

발 간 등 록 번 호

11-1541000-000353-10

<http://rri.ekr.or.kr>

# 농업용수 공급시스템의 환경적 가치평가 연구

Evaluation of Environmental Values at  
Agricultural Water Supply System

2009. 12

농림수산식품자료실



0006723



농림수산식품부

한국농어촌공사

ISO 9001 / ISO 14001 인증

# 농업용수 공급시스템의 환경적 가치평가 연구

---

Evaluation of Environmental Values at  
Agricultural Water Supply System

---

2009. 12.



농림수산식품부



한국농어촌공사

# 제 출 문

농림수산식품부 장관 귀하

본 보고서를 「농업용수 공급시스템의 환경적 가치평가에 관한 연구」의 1차년도 최종연구 보고서로 제출합니다.

2009년 12월

주관연구기관명 : 한국농어촌공사 농어촌연구원

연구책임자 : 김해도

연구원 : 이용직

이광야

김영득

윤동균

박기욱

나민철

공동연구기관 : 농촌개발연구소

연구책임자 : 허유만

연구원 : 임종성

위촉연구자 : 아주대학교 이건모

# 요 약 문

## 농업용수 공급시스템의 환경적 가치평가에 관한 연구

### 1. 연구의 필요성 및 목적

#### 1.1 경제·산업적 측면의 필요성

- OECD 농업위원회에서는 농업정책과 관련된 지지액(Support)을 계측하는데 핵심지표는 PSE(Producer Support Estimate)며, 이를 통해 국가별 생산왜곡(production distorting), 생산비(非)연계(decoupled), 시장목표(targeting) 등의 평가에 이용하고 있음
- 우리나라와 사정이 비슷한 일본은 1988년 이전 64(%PSE)에서 2007년도는 45로 많이 낮아지고 있고, 우리나라는 70에서 60으로 낮아지긴 했으나 OECD 평균(23)보다는 아직은 높게 평가되고 있기 때문에 지속적으로 개선하기 위한 노력을 진행중에 있음
- 현재 농업용수와 관련한 정부보조는 일반지지추정치(GSSE)에 포함되어 있으나 호주, 뉴질랜드 같은 농산물 수출국은 정부가 농산물 생산의 왜곡을 줄여야 한다고 강력하게 주장하면서 농업용수사용료와 정부보조금을 PSE에 포함하는 방안을 제기하고 있음
- 특히, OECD가 농업용수 PSE산정방식을 변경함에 따라 기존의 GSSE에 해당되는 건설비용, 유지관리비용 등을 PSE에 포함시키고, 용수사용에 따른 완전비용회수(Full Cost Recovery)를 정책대안으로 제시하고 있어 이에 대해 적극적인 대응이 필요한 시점임

#### 1.2 기술적인 측면의 필요성

- 농업용수이용료의 산정에 있어서 우리나라와 사정이 비슷한 일본에서는 농업용수 비용의 산정에 있어서 생산편익만을 고려하지 말고 농업

의 다원적기능(Multi functionality)에 대한 공공재적인 편익이 포함되어야 한다고 주장하고 있으며 우리나라도 등도 이에 동조하고 있음

- 하지만 모든 회원국들로부터 농업용수의 다원적기능에 대해 인정을 받고 있지 못하는데 가장 큰 이유는 농업용수의 다원적기능에 대해 표준화되고 객관적인 도구(tool 또는 모델)를 이용하여 산정한 실증적인 연구가 없었기 때문임
- 또한 지금까지의 연구는 농업의 가치를 비용으로 환산하는데 있어 경제적외부효과와 환경적외부효과의 구분 없이 접근함으로써 비이상적인 비용환산이 되었고, 더욱이 부정적외부효과인 수질오염문제에 대해 접근이 없었음
- 정량적 제시를 위해서는 우선적으로 농업용수의 이용에 따른 경제적외부효과와 환경적외부효과에 대한 구분과 함께 부정적외부효과와 긍정적외부효과를 동시에 평가할 수 있는 방안이 마련되어야 함
- LCA<sup>1)</sup>(Life Cycle Assesment, 전과정평가)는 제품이나 활동에 따른 환경을 종합적으로 평가하는 도구로 세계표준화기구(ISO)를 중심으로 개발되어 모든 산업분야에 널리 사용되고 있는 분석도구로서 농업용수의 환경적 가치를 객관적으로 평가할 수 있는 방법임.
- OECD국가들을 중심으로 LCA를 농업분야에 적용하기 시작했고 2006년 우리나라도 전과정평가를 위한 기초 작업으로 S/W을 개발하였으나 농업분야와 관련된 기초자료(DB)는 없는 상태임.

### 1.3 연구의 목적

- 지금까지 OECD 와 WTO, DDA 등에서 협상과 관련하여 요구되는 농업용수 PSE 산정방법을 개선
- 실증분석이 필요한 농업용수의 가치평가와 관련하여 OECD에서 언급하고 있는 환경적외부효과를 기술적인 측면에서 정의
- 전과정평가를 통해 우리나라의 농업기반시설의 환경적 가치를 평가함

---

1) ISO 국제표준화기구에서 제품(서비스)의 전과정에 걸친 잠재적 환경영향을 분석하기 위한 도구

## 2. 연구내용

### 2.1 OECD 농업분야 논의과정 및 역사

- OECD 농업분과 분야별 논의내용 및 대응내용
- 농업보조수준측정의 역사 및 의미
- 전과정평가(LCA) 연구사

### 2.2 농업용수의 외부효과

- 외부효과 논의배경 분석 및 정의
- 농업용수의 외부효과 정량화 타당성
- 농업용수의 외부효과 사례조사

### 2.3 농업용수 생산자지지추정치 분석

- 농업용수에 대한 PSE와 GSSE 간의 분류원칙 및 산정기준 분석
- OECD 주요국 농업용수 지지추정치 분석 및 수준 비교
- 우리나라 농업용수 지지추정치 산정 및 문제점 분석

### 2.4 농업기반시설의 LCA

- 농업기반시설의 전과정평가 목록분석 및 영향평가
- 농업기반시설의 전과정평가 해석
- 농업기반시설 전과정평가결과의 비교분석

## 3. 주요연구결과

### 3.1 OECD 농업분야 논의과정 및 역사

- OECD농업위원회의 업무 수행방식은 ①자료수집, ②분석실시, ③전문가토론 및 회원국토론, ④합의의 순서이고 전원합의제를 기본으로 함
- 농업위원회는 「농업정책개혁」, 「농업과무역」, 「지속가능한 농업」, 「수산」 등 4개의 주요 분야를 구분됨
- 농업위원회에서 농업용수와 관련이 되어 있는 회의는 농업·환경위원회 공동작업반(JWP)과 농업정책 및 시장공동작업반(APM)으로 구분됨

- 농업용수와 관련된 주제는 농업환경평가지표, 농업용수이용 및 투자비용회수제, 농업보조금평가 그리고 지속가능한 농업환경의 평가 등임
- 농업용수 환경평가지표 분야
  - JWP에서는 주요 농업환경지표의 개념, 정의, 측정 방법 등에 대해 논의를 통하여 개량화대상지표, 개념화대상지표, 개발제외대상지표로 분류하여 최종적으로 13개 지표를 개발기로 결정
  - 한국과 일본은 한·일 공동 결의안제시를 통해 논농사위주의 아시아 몬순기후지역에서 현행 제시된 물 사용지표(Vol.3)는 적합하지 않으므로, 지역적 여건이 고려된 지표의 개발이 필요함을 제안
- 농업용수이용료 및 투자비용회수제
  - 2005년 호주에서 개최된 APM회의를 통해 논의가 본격적으로 진행
  - 농산물수출국에서는 농업용수에 대해 이용료 부과와 농업기반시설에 대해 완전한 투자비용회수제의 도입을 주장
  - 한국과 일본은 투자비용회수제는 회원국별로 수자원 환경에 맞도록 적용하는 것이 합리적임이고, 물관리 및 수질오염관리를 위해 농민의 노동력이 제공되고 있음을 감안해야 한다고 주장함
  - 특히, 소작농위주의 논 농업중심 국가는 담수관개로 인해 밭농업에 비해 상대적으로 용수사용량이 많고 농업기반시설이 많이 필요하며 농업 및 시설 자체가 갖고 있는 다원적기능이 있음을 강조함
- 회원국의 농업보조금의 평가
  - JWP에서는 투자비용회수제 도입을 전제하에 농업보조금에서 대한 OECD의 접근법과 방법론 및 회원국의 보조금수준 평가방법에 대해 논의하기 시작
  - OECD에서는 농업보조금 평가식을 만들어 농업과 관련된 여러 가지 보조금 어디에 해당하는지에 대한 평가방법을 논의
    - ※ 농업보조금평가=생산자보조+소비자보조+일반서비스보조
  - OECD 사무국의 기본적인 관점은 농업기반시설 설치비용과 유지관리비용을 모두 생산자보조금으로 간주함

- 한국은 공익적 성격과 이·치수 기능을 동시에 갖고 있는 농업기반 시설비용을 일반서비스보조에서 생산자보조로 이전하는 것에 대해 분명히 반대함
- 회원국의 지속가능한 농업환경 평가
  - JWP(2007)에서는 농업환경에 대한 논의가 본격적으로 이루어 졌으며 '환경기준 준수조건부 농업지원보고서'가 공개승인 요청됨
  - EC 및 EU회원국이 강력히 반대함에 따라 사무국과 별도 협의 등 추가 보완과정을 거쳐 결정기로 함
  - JWP(2008)에서는 농업용수의 환경적 지속가능한 이용과 한국과 일본의 물값 사례에 대해 토론함

### 3.2 농업용수의 외부효과

- 환경적외부효과 논의배경
  - 농업용수의 환경적외부효과 도입배경은 농업의 다원적기능에 대해 농산물 수입국과 수출국 사이에서 논의 되면서 출발됨
  - 주요 쟁점사항은 농산물수입국의 경우 농업의 다원적기능을 통해 농업생산이라는 계량적 효과뿐 만아니라 홍수조절, 농촌경관 같은 비계량적 효과가 있다는 것을 강조함
  - 농산물수출국의 경우는 농업의 다원적기능에 농약, 비료의 과다 사용으로 인한 수질 및 토양오염과 같은 부정적인 외부효과를 포함해야 한다는 것이 주요내용임
- 농업용수의 외부효과에 대한 주요쟁점사항
  - 농업의 다원적기능에 농약, 비료의 과다 사용으로 인한 수질 및 토양오염과 같은 부정적인 외부효과(negative externality)의 포함여부
  - 농업보호수준의 감축과 무역자유화가 다원적기능에 미치는 영향과 전자가 후자에 부정적 효과를 가져 올 수 있다는 주장
  - 다원적기능은 식량과 동시에 생산되는데 어느 정도까지 분리가 가능하지에 대한 문제
  - 다원적기능의 경제적 측면 외에 전통문화 보존, 사회통합, 국토의



- 균형발전 등 사회적 문화적 기능에 대한 고려가 필요하다는 주장
- 우리나라, 일본, 노르웨이 등이 주장하고 있는 사항
    - 다원적기능이 농업보호감축과 무역자유화에 부정적외부효과를 가져 오지 않음
    - 농업의 경제적측면외에 전통문화, 사회통합, 지역특성 등 사회적 문화적 기능을 고려해야 함
    - 다원적기능에 식량안보 문제를 포함해야 함
    - 다원적기능 달성을 위해 국내농업의 적정생산기반을 유지해야 함.
  - 다음은 호주, 캐나다 등 농산물 수출국에서 주장하는 사항
    - 식량안보는 다원적기능에 포함될 수 없고 감상적인 차원의 논의는 지양되어야 함
    - 다원적기능 분석작업은 무역자유화 등 이미 합의된 국제규범에 부합되게 추진되어야 함
    - 부정적 외부효과, 공공재여부, 시장실패, 비농업부문에 의한 결합성에 대한 객관적 분석 필요
    - 긍정적외부효과와 농업생산과의 분리(De-linkage)가 가능하고 다른 방식으로 공급가능
  - 농업용수의 외부효과 정의
    - 외부효과(Externality)는 긍정적외부효과(Positive externality)뿐만 아니라 부정적외부효과(Negative externality)가 있음
    - OECD에서는 농업에서도 부정적외부효과가 발생하므로 이에 대한 비용회수가 필요한데 기존 물가격 정책은 부정적외부효과 비용을 거의 회수하지 못하는 구조적 결합이 있다고 지적하고 지속가능한 농업활동을 위해서는 부정적외부효과를 고려한 비용 산정이 필요함
    - 우리 정부에서는 세제, 규제를 통해 농업의 부정적외부효과는 상쇄가 가능하고 또한 긍정적외부효과를 발생시키므로 이를 고려한 비용 회수(세제혜택) 정책이 필요하다는 입장을 나타내고 있음
  - 농업용수 외부효과의 정량화 타당성 검토 및 사례조사

- 농업용수의 외부효과에 대해 대표적으로 긍정적외부효과인 농업용수에 의한 지하수 함양과 부정적외부효과로 시비 및 농약살포에 의한 수질오염량에 대해 계측사례를 조사하여 객관적인 정량화 방안이 무엇인지 도출함
  - 조사결과 계측의 결과로만으로는 외부요인이 너무 많아 농업용수로 인한 긍정적 또는 부정적외부효과의 정확한 기여율이 얼마정도인지를 파악할 수 없음
  - 따라서 외부효과를 정량화하기 위해서는 국제적으로 개발된 모형 또는 도구(tool)을 이용한 검토가 바람직함
- 농업용수 환경적외부효과의 정량화 방안
- 농업용수의 외부효과는 농업용수의 가치를 비용의 개념으로 환산할 때 경제적외부효과와 환경적외부효과로 구분되어야 함
  - 또한 기존의 외부효과에 대한 비용환산은 긍정적, 부정적외부효과를 구분하지 않았고, 환경적외부효과 또한 구분하지 않으므로써 국제사회에서 농업용수의 가치환산이 너무 주관적이라는 지적 받음
  - 따라서 농업용수의 외부효과를 과학적이고 국제적으로 검증된 방법으로 객관화할 필요가 있으며, 본 연구에서는 국제적으로 검증된 방법인 전과정평가 기법을 이용하여 논농업을 위한 농업기반시설 및 농업용수로 인해 발생하는 환경영향정도를 정량화하는 방안이 필요함

### 3.3 농업용수 생산자지지추정치 분석

- 농업용수에 대한 PSE와 GSSE 간의 분류원칙 및 산정기준 분석
  - OECD에서 개발한 PSE 측정은 재정비용만을 우선적으로 고려함
  - 따라서 PSE는 자원배분의 효율성을 평가하는 지수로서의 의미는 가질 수 있으나, 시장지향성 평가에만 편향되어 있어 농업이 제공하는 농산물 생산 외의 다양한 순기능(식량안보, 수질 개선, 경관유지, 홍수조절, 생물다양성보존)과 식품안전 등에 대한 정책평가를 위한 도구로는 한계가 있음

- OECD는 농업용수 관련된 지지정책이 생산자지지추정치(PSE)와 일반서비스지지추정치(GSSE) 중 어디에 할당되어야 하는가 하는 문제에 대하여, 하나의 정책이 농가 개별적(on-farm) 지지의 요소를 포함하느냐, 아니면 집단적(off-farm) 지지의 내용을 포함하느냐에 달려있다고 하여 분류지침이 많은 혼란을 불러일으키고 있음
  - Off-farm과 on-farm의 경계가 모호하기 때문임. 관개기반시설의 범위를 용수원(댐, 저수지, 하천 보, 관정), 취수시설, 관개수로, 각 농장이나 경작지 입구(Farm Gate)까지의 과정으로 본다면, 이 과정은 off-farm(upstream)으로 인식되어야 하며, 그 이후(downstream)는 on-farm으로 인식되어야 함
  - 다목적 수자원공급 사업의 경우에, 농업용수에 대한 지원수준을 산정하기 위해서는 전체 수자원 중에서 농업용수 부문이 차지하는 점유율을 알아야 함. 합리적인 점유율의 산출방법을 마련하여, 필요시에 OECD회원국들이 응용할 수 있도록 해야 함
  - 농업용수 PSE산정을 위한 빌딩블록방법은 시설의 유지관리, 행정비용, 자본투자비용 등을 포함하는데, 대개의 회원국들은 자본투자비용 추계의 상대적 어려움 때문에, 유지관리비만을 위주로 반영하고 있음. 즉, 거의 모든 회원국들은 자본투자비용을 PSE의 산정에서 고려하지 않고 있는 실정임
  - 농업생산에 대한 지지수준을 온전하게 추산하기 위해서는 기반시설의 건설 및/또는 복원과 관련된 자본투자비용의 적용과 산정방식의 선택이 고려되어야함.
- OECD 주요국 농업용수 지지추정치 분석 및 수준 비교
- 각국별 PSE수준을 비교해보면, EU가 제일 높은 수준을, 미국과 일본은 서로 유사한 변화양상을, 호주는 가장 낮은 수준으로 멕시코와 유사한 양상을, 한국은 미국과 호주의 중간수준을 유지하며 변화하는 양상을 보여주고 있음
  - 한국의 PSE는 2003년부터 2007년까지 완만히 증가하다가 2008년에

하강세로 변했다. 반면에 농업생산자지지추정치 비중(%PSE)을 비교해보면, 한국이 가장 높은 수준으로 나와 있으며, 일본, EU, 멕시코, 미국, 호주의 순서로 나타남

- 각 국별 농업용수 PSE(즉 WPSE)수준을 비교해보면, 한국과 호주가 가장 낮은 수준인 것으로 나타났으며, 다음은 2008년도에 미국과 EU가 비슷한 수준이며, 일본과 멕시코가 가장 높은 것으로 나타남
- 농업용수PSE비중(%WPSE)의 변화추이를 보면, 한국과 EU가 가장 낮고, 다음이 일본과 미국이며, 호주와 멕시코의 순서로 높아짐

○ 우리나라 농업용수 지지추정치 산정 및 문제점 분석

- 우리나라에서는 PSE의 의미를 내포하고 있는 농업용수정책의 목적, 내용, 및 지지의 수준에 관한 정보를 취합 정리하여 매년 OECD에 통보하는 각국의 채널이 일원화되어 있어야 하며, 각국이 그 정보를 공유해야 함
- 매년 각 회원국이 통보해온 자료를 업데이트하고 있지만, 변경사항이 자주 발생하면 신뢰성이 하락할 수 있음. 정책분류의 일관성을 개선하는데 도움을 주기위해서 OECD PSE매뉴얼에 있는, 정책분류를 위한 Flowchart를 좀 더 이용자편의를 위한 내용으로 현재의 체계를 확충·보완할 필요가 있음
- 농업용수PSE산정에 있어서 국가 간에 상이한 자연조건 및 정치, 경제적 발전단계를 고려해야 함

○ PSE와 관련한 제언

- 농업용수의 외부효과를 경제적외부효과와 환경적외부효과를 구분하여 PSE산정에 반영될 수 있도록, 우리나라와 비슷한 처지에 있는 국가와 및 국제연구기관들과 지속적인 공조노력이 필요함
- PSE산정에 반영하기 위한 농업용수관련 정책의 분류가 일관성을 가지고 이루어지도록, PSE항목 분류의 이용자편의성을 도모하기 위한 Flowchart형식의 매뉴얼작성이 필요함
- 다목적 수자원시설에 대한 농업용수 부문의 이용점유율을 추산하는

방법을 강구하여 필요시에 각 회원국의 경우에 원용하도록 OECD 사무국에 건의해야 함

### 3.4 농업기반시설의 LCA

- 농업기반시설물의 원료물질 취득 단계부터 건설, 운영, 폐기단계까지의 전과정의 환경영향을 평가한 주요결과는 다음과 같음
  - 평가에 사용된 소프트웨어는 네덜란드 Pre사가 개발한 Simapro 7.1 이고, 경기도 안성에 위치한 이동저수지(기준시설)와 은산양수장(비교시설) 두 종류의 농업기반시설에 대해 비교 전과정평가를 실시함
  - 비교를 위한 기능단위는 15억m<sup>3</sup>이고, 이것은 농업기반시설이 2,156ha에 70년간 농업용수를 공급할 수 있는 양으로 선정하였고 사용된 환경영향평가 방법론은 Eco-indicator 99 임
  - 저수지와 양수장의 건설, 운영(이용 유지관리), 폐기단계로 구분하여 평가한 결과 전과정에서 저수지에 의한 농업용수 공급이 양수장에 의한 용수 공급보다 환경친화적인 것으로 분석됨
  - 저수지의 경우 건설단계의 환경영향이 크고, 양수장의 경우, 운영단계에 환경영향이 큰 것으로 분석됨
  - 단계별로 환경영향은 저수지는 건설단계에 건설재료 예를 들어 레미콘, 시멘트 등이 환경부하를 크게 발생시키기 때문이고, 양수장은 이용단계에서 용수공급을 위한 전기사용에서 기인하는 데, 이는 전력생산시 화석연료와 같은 자원소비가 많기 때문임
- 결론적으로 지역적인 조건, 지형적인 여건에 따라 농업기반시설의 설치에 영향을 받기는 하지만, 저수지가 양수장보다 환경친화적인 시설이라고 할 수 있음

## 4. 연구의 기대효과

- 농업의 다원적기능에 대해 사회·경제적 측면의 연구에서 수출입국간 입장 차이를 보이고 있는 농업용수의 외부효과에 대해 기술·환경적인 측면의 접근을 통해 실증분석을 위한 기반을 제공함으로써 우리나라

라 농업용수와 관련된 정책을 지속가능하고 일관성 있게 추진할 수 있을 것으로 예상됨

- 농업용수 물값, 보조금과 같이 농업용수 정책에 민감한 사항 등이 포함되고 있는 농업용수 PSE 산정에 대한 지표 측정방법을 개선하여 현재 일반서비스지지추정치(GSSE)에 포함되어 있는 농업용수 관련 보조금에 대해 수출국에서 주장하는 PSE산정으로의 이동 문제에 대해 대응논리를 제공함
- 우리나라의 농업용수 시설설치비와 유지관리비에 대한 국제사회의 오해를 다소나마 불식시키고 지역 특성에 맞는 농업용수비용부담체계를 논리적으로 제시하여 국제사회에서 농산물 시장형성과 농산물 무역에 있어 왜곡의 최소화와 자원의 낭비와 오염의 방지를 주장하는 국가들과의 마찰을 감소시킬 수 있는 근거 자료 활용 가능함
- 우리나라의 농업기반시설과 농업용수에 대해 표준화되고 객관적인 분석도구인 LCA 수행을 통해 논농업과 논용수사용이 환경측면에서 유해하지 않다는 비교 우위를 주장함

## 5. 연구결과의 실용화 방안

- 국제사회로의 농업용수 물값징수 및 농업기반 보조금삭감 요구에 대한 대응방안(OECD 농업용수관련 분과회의 대응자료로 이용)
- 농촌용수 보조금 삭감 등 대외 농업정책 압력에 대한 대응자료 제공
- OECD의 생산자지지추정치산정에 대한 정책 기초자료로 활용
- 정부의 농업용수 관련 정책 수립시 기초자료로 활용
- 향후 국제 농업용수 대응연구의 근거 및 기초자료로 활용

# Summary

## Evaluation of Environmental Values at Agricultural Water Supply System

### 1. Background

- In early 1980s, OECD started to recognize the necessity of introducing the market-economic principle in world-trade by reducing every country's subsidy to agriculture to resolve the problems of over production of agricultural products and negative effects to environment.
- Particularly, the subsidy to agricultural water use, an important input item to agricultural production, may cause the problems: overuse of water, environmental deterioration, and averse effect of climate change.
- OECD Secretariat encourages its member countries that policies which have the element of subsidy must be classified as PSE items by examining their policies in-depth. Thus, OECD proposed a classification and measurement system for support level of irrigation water-related policies.
- Korea which is located in Monsoon region and relies heavily on rice farming of highly water-consuming exempted farmers from water-use charge, resulting in the effect of increased PSE level.
- Korea has to observe international norms as an OECD member country relying on trade. And it should understand the importance of the producer support estimate (PSE), as an indicator of showing the level of international trade distortion. Thus it is required to

understand better the PSE and prepare its own strategies against certain adverse situations. For such a purpose, it is necessary to organize well the data file for most optimal policy-making so that the status of a most favored nation can be maintained in the international arena.

- Particularly, recently OECD revised the method of calculating PSE for agricultural water use by incorporating the construction cost and operation and management cost of irrigation infrastructure into the PSE rather than into the GSSE. OECD also encourages its member nations to observe the principle of full cost recovery for irrigation water use. Thus it became necessary to come up with good strategies to cope such a situation.
- Information on the policy types and levels of agricultural subsidy of OECD key-members is gathered and examined to help Korean preparers in charge of PSE calculation of improved objectivity and sincerity which is acceptable to OECD.

## **2. Objectives**

- Improved methods of PSE calculation for agricultural water subsidy considering conditions specific to Korea are studied. Particularly, the scope of whether the cost related to agricultural water infrastructure can be classified as general service support estimate (GSSE) items is studied.
- Possibility of applying the multi-functionality such as the positive effect of agricultural water to the environment is examined for the PSE calculation.
- To expand the opportunity of finding possibilities of improving PSE calculation procedure further with ease of use compared to the current one, it is recommended to study further the OECD PSE



manual in 2010.

### **3. Major Achievements and Conclusions**

The main findings from analysis of PSE are as follows :

- According to the comparison of PSE levels of the nations: USE, Mexico, EU, Australia, Japan, and Korea, EU showed the highest level, USA and Japan had similarity, and Korea experienced to maintain the mid-level between USA and Australia.

Korea's level increased slowly from 2003 to 2007 and then changed to the mode of decrease in 2008. In contrast, for the case of %PSE, Korea's %PSE was the highest, and the level of %PSE for the nations of interest was in the order of Japan, Mexico, USA, Australia.

- According to the comparison WPSE levels, the levels of Korea and Australia showed the least, the next level belonged to USA and EU with a similar pattern, the highest level went to Japan and Mexico. For the case of %WPSE, the lowest levels were earned by Korea and EU, then Japan and USA in the middle, and then Australia and Mexico showed the highest. It is noted that if the denominator of %WPSE, id est PSE, is larger, the value of %WPSE tends to become smaller.
- The information on organizational structure which is responsible for the PSE data management should be shared with OECD member nations to keep consistency in defining and classifying policy types with corresponding support levels.
- It would be much more justifiable to consider the factors of the different conditions of nature, political situations, stage of economic development between nations in agricultural water PSE calculation.
- The OECD method of calculating PSE level considers only financial

cost. Thus, PSE is a meaningful indicator to evaluate the efficiency of resource allocation but has limit as a tool to evaluate policies related to various positive functions of agricultural water such as food security, water quality improvement, flood control, conservation of bio-diversity, scenic effect, etc.

- OECD defines that if a support is transferred to 'on-farm', it is regarded as a PSE and if to 'off-farm', it can be a GSSE. This principle is confusing.
- Most of countries understand the necessity of applying the portion of water use by the agricultural sector for multi-purpose water resources projects. However, seemingly this fact has never been applied correctly in the PSE calculation as OECD admits the necessity of research works.
- OECD proposed to use the building block approach in estimating PSE by considering financial cost of O&M, administration and capital invest. The capital cost seems hard to consider allocating it to PSE. The case of considering this cost could not be found from the OECD reports and seemed neglected.

The main findings from the comparative LCA of irrigation facilities from resource extraction to disposal are as follows :

- Software for the assesment is Simapro 7.1 developed by Pre, the Netherlands. The reference facility is Idong dam located in Ansong city, and the comparison facilities is Eunsan pumping station.
- The functional unit for comparison can be defined as a 1.5 billion m<sup>3</sup> to supply irrigation water to the paddy field of 2,156 ha for 70 years. The Eco-indicator 99E has been used for impact assessment method.
- It is apparent that dam is more sustainable in terms of 10

environmental impact categories except respiratory inorganics than the pumping station. Dominant impact comes from the construction stage in the life cycle of dam; operation stage has a dominant impact for the life cycle of pumping station.

- In case of dam LCA, it is derived from the use of construction materials in the construction stage like concrete and cement. Electricity consumption is a key issues of pumping station in the operation stage due to the fossil fuel use.
- In conclusion, use of dam for irrigation water in the project paddy field is more environmentally friendly than the use of pumping station.

#### **4. Future utilization of research results**

- To use as the information to help understand the characteristics and contents of individual country's support policies
- To help understand better agri-water related PSE calculation procedures of OECD
- To use as a reference for the improvement of Korea's PSE level
- To justify to pay direct subsidies for the role of agriculture for environmental improvement
- To use as systematic and realistic data at international meetings and/or negotiation tables related to agri-water issues
- To use as a database for mid- or long-range policy plans for charging water-use to decrease PSE level
- To provide a fundamental information to guide the direction of policy-making for the full cost recovery of agricultural water supply if necessary

## <목 차>

<b>1. 서론</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 연구의 내용과 방법</b> .....	<b>3</b>
<b>1.2 기대효과</b> .....	<b>4</b>
<b>2. 연구사</b> .....	<b>5</b>
<b>2.1 OECD 농업분과 분야별 논의내용 및 대응내용</b> .....	<b>5</b>
2.1.1 OECD 농업위원회 분야별 논의내용 .....	5
2.1.2 농업용수 관련주제별 대응과정 .....	10
<b>2.2 농업보조수준측정의 역사 및 의미</b> .....	<b>17</b>
2.2.1 농업보조수준측정의 역사 .....	17
2.2.2 농업용수관련 PSE의 최근 동향 .....	31
<b>2.3 전과정평가(LCA) 연구사</b> .....	<b>46</b>
<b>3. 농업용수의 외부효과</b> .....	<b>48</b>
<b>3.1 농업용수 외부효과 논의배경 및 정의</b> .....	<b>48</b>
3.1.1 외부효과 논의배경 분석 .....	48
3.1.2 농업용수의 외부효과 정의 .....	52
<b>3.2 농업용수의 환경적외부효과 정량화 타당성 검토</b> .....	<b>59</b>
3.2.1 정량화 방법의 검토 .....	59
3.2.2 농업용수의 외부효과 사례조사 .....	62
<b>4. 농업용수 지지추정치(PSE) 분석</b> .....	<b>67</b>
<b>4.1 PSE와 GSSE간의 산정기준 분석</b> .....	<b>67</b>
4.1.1 일반원칙과 지침 .....	67
4.1.2 농업용수보조금에 대한 PSE와 GSSE 간의 분류원칙 .....	67
<b>4.2 OECD 주요국 농업용수 PSE 수준 분석</b> .....	<b>75</b>
4.2.1 미국의 농업용수 지지추정치 .....	78

4.2.1	멕시코의 농업용수 지지추정치	100
4.2.3	유럽연합의 농업용수 지지추정치	108
4.2.4	호주의 농업용수 지지추정치	124
4.2.5	일본의 농업용수 지지추정치	147
4.2.6	우리나라 농업용수 지지추정치	154
4.2.7	주요국 농업용수 PSE 수준 비교	161
<b>4.3</b>	<b>농업용수 PSE 산정의 문제점 및 개선방안</b>	<b>167</b>
4.3.1	우리나라 농업용수 PSE산정의 문제점	171
4.3.2	농업용수 PSE 측정방법의 개선방안	181
<b>5.</b>	<b>농업기반시설의 LCA 평가</b>	<b>186</b>
<b>5.1</b>	<b>전과정평가의 개요</b>	<b>186</b>
5.1.1	농업기반시설의 개요	186
5.1.2	전과정평가의 개요	189
<b>5.2</b>	<b>농업기반시설의 전과정평가</b>	<b>199</b>
5.2.1	개요	199
5.2.2	목적 및 범위 설정	200
5.2.3	전과정 목록분석	215
5.2.4	전과정 영향평가	220
5.2.5	전과정 해석	225
<b>5.3</b>	<b>정밀검토</b>	<b>232</b>
<b>6.</b>	<b>결론</b>	<b>240</b>
<b>참고문헌</b>		<b>248</b>
<b>부 록 I</b>	<b>: OECD 농업위원회 분야별 내용 및 대응과정</b>	<b>254</b>
<b>부 록 II</b>	<b>: 단위공정별 투입물/산출물 목록</b>	<b>360</b>
<b>부 록 III</b>	<b>: 전과정평가 목록분석결과</b>	<b>368</b>

## <표 목 차>

<표 2-1> PSE분류항목의 변천(1) .....	21
<표 2-2> PSE분류항목의 변천(2) .....	21
<표 2-3> PSE분류항목의 변천(3) .....	22
<표 2-4> 일반서비스지지추정치(GSSE) 분류항목 .....	26
<표 2-5> 농업용수이용료 및 보조금에 대한 OECD정책 변천과정 .....	30
<표 2-6> 빌딩블록 접근방법 - 각 요소의 종류와 의미 .....	40
<표 3-1> 농업의 다원적기능의 정량화 사례 .....	59
<표 4-1> 개척국 직할 수리사업의 보조율 .....	80
<표 4-2> 미국의 농업용수 PSE 항목과 수준 .....	91
<표 4-3> 두 보고서 상에 나타난 정책분류항목의 차이점 .....	92
<표 4-4> 멕시코의 농업용수 PSE 항목과 수준 .....	106
<표 4-5> B.1 관개용수지원 수준 .....	106
<표 4-6> EU의 농업용수 PSE항목과 수준 .....	118
<표 4-7> 각 산업부문의 수자원 이용점유율 .....	123
<표 4-8> 호주의 농업용수 PSE 항목과 수준 .....	133
<표 4-9> SunWater의 자산과 재정운용 .....	141
<표 4-10> 굴번-머레이 사업의 용수이용료 .....	145
<표 4-11> 일본의 농업용수 PSE항목과 수준 .....	150
<표 4-12> 일본토지개량구의 사업비구성(2004년) .....	151
<표 4-13> 한국의 농업용수 PSE항목과 수준 .....	154
<표 4-14> OECD주요회원국의 생산자지지추정치(PSE) .....	161
<표 4-15> OECD주요회원국의 %생산자지지추정치(%PSE) .....	163
<표 4-16> OECD주요회원국의 농업용수생산자지지추정치(WPSE) .....	164
<표 4-17> OECD주요회원국의 %농업용수생산자지지추정치(%WPSE) .....	166
<표 5-1> 농업기반시설별 개소수 및 수혜면적 현황 .....	186

<표 5-2> 전과정평가에서 환경영향범주(Impact Category) .....	192
<표 5-3> 기준시설 및 비교시설 제원 .....	201
<표 5-4> 기능, 기능단위 및 기준흐름 .....	201
<표 5-5> 기준시설(저수지) 건설·이용단계 투입물 목록 .....	207
<표 5-6> 비교시설(양수장) 건설·이용단계 투입물 목록 .....	210
<표 5-7> 저수지 전과정의 산출물 목록 .....	212
<표 5-8> 양수장 전과정의 산출물 목록 .....	212
<표 5-9> 토목 건설재료의 생애 및 D/B 이용계획 .....	214
<표 5-10> 전과정평가의 데이터 범주 .....	215
<표 5-11> 주요국가의 전력생산 현황 .....	217
<표 5-12> 기준시설(저수지)의 투입물/산출물 목록표 .....	219
<표 5-13> 비교시설(양수장)의 투입물/산출물 목록표 .....	219
<표 5-14> 비교시설(양수장)의 투입물/산출물 목록표 .....	220
<표 5-15> Eco-indicator 99의 영향범주 및 피해지표 .....	222
<표 5-16> 농업기반시설의 영향범주별 특성화 결과 .....	223
<표 5-17> 입력데이터의 완전성 점검 결과 .....	226
<표 5-18> 환경영향에 기여하는 투입물 비교(단일지수값) .....	226
<표 5-19> 저수지의 전과정 영향범주별 기여도 분석(특성화결과) ...	227
<표 5-20> 양수장의 전과정 영향범주별 기여도 분석(특성화결과) ...	228
<표 5-21> 주요 투입물에 대한 영향범주별 특성화값의 민감도 분석	229
<표 5-22> 저수지와 양수장 전과정영향평가 단일지수화 결과 .....	230

## <그 립 목 차>

<그림 2-1> 농업위원회 구조 및 운영체계 .....	5
<그림 2-2> OECD 농업위원회 분야 .....	6
<그림 2-3> 농업용수와 관련된 농업위원회 분야별 세부주제 .....	6
<그림 3-1> 농업용수 비용과 가치 개념 .....	55
<그림 3-2> 지하수함양을 산정을 위한 연구대상지역(경기 이동지구) ..	62
<그림 3-3> 지하수 함양 결과 곡선 (a) 재인관측공, (b) 한덕 관측공 ..	64
<그림 3-4> 수질오염량 계측 조사지역 .....	65
<그림 3-5> 문당지구 하천 및 관행농법 농지배수의 SS농도 변화 .....	66
<그림 3-6> 문당지구 하천 및 관행농법 농지배수의 T-N농도 변화 ..	66
<그림 4-1> 주요 OECD회원국의 PSE 수준의 변화추이 .....	162
<그림 4-2> 주요 OECD회원국의 %PSE 수준의 변화추이 .....	164
<그림 4-3> 주요 OECD회원국의 농업용수관련 PSE 변화추이 .....	165
<그림 4-4> 주요 OECD회원국의 %WPSE 변화추이 .....	166
<그림 5-1> 흙댐의 전형적인 단면도(Golzé, 1977) .....	187
<그림 5-2> 양수장의 구성도 .....	189
<그림 5-3> LCA 수행방법 기본틀 (ISO 14044:2006) .....	190
<그림 5-4> 전과정 목록분석의 개념도 .....	191
<그림 5-5> 전과정 영향평가의 개략적인 과정 .....	193
<그림 5-6> 농업기반시설의 공간적 시스템 경계 .....	202
<그림 5-7> 농업기반시설물의 전과정평가를 위한 시스템 경계 .....	203
<그림 5-8> 저수지 주요 공정 및 흐름도 .....	204
<그림 5-9> 양수장 주요 공정 및 흐름도 .....	205
<그림 5-10> 기준시설과 비교시설 특성화 결과 비교 .....	223
<그림 5-11> 저수지의 환경영향범주별 특성화 결과 .....	224
<그림 5-12> 저수지의 화석연료소비 영향범주의 특성화결과 .....	224



<그림 5-13> 양수장의 환경영향범주별 특성화 결과 .....	225
<그림 5-14> 농업기반시설물의 환경영향 단일지수화 결과 비교 .....	230

## 1. 서론

OECD 농업위원회 산하조직 중에 농업정책 및 시장작업반(APM)<sup>2)</sup>, 농업환경합동작업반(JWPAE)<sup>3)</sup>이 있으며, APM에는 농업정책 점검 및 평가, 농업정책목적달성수단 및 분석기법의 개발 등을 담당하고 JWPAE에서는 농업과 환경간의 상호관계 분석, 농업환경지표 개발, 환경적으로 바람직한 농업을 촉진시키기 위한 방안을 담당하고 있다. 여기에서 우려되는 사항은 이들 분과회의에서 다루고 있는 주요안건의 분석결과에 따라 향후 우리나라 농업용수 정책 기조에 영향을 미칠 것으로 예상된다는 것이다. 특히, 농업용수와 관련한 보조금과 물값 정책들은 우리나라의 농촌환경을 제대로 반영하지 못하고 있으며, 기존의 우리나라 농업용수 정책과는 다른 방향으로 해석되는데 있다.

또한 분과회의에서는 각국의 농업지원의 성격을 분석하여 무역을 왜곡시키는 지원을 줄여나가고 시장원리가 지배하도록 해 자유로운 무역질서를 구축해 나가자 나라별 생산자지지추정치(PSE)<sup>4)</sup> 산정하고 있다. 하지만 수도작 위주의 작부체계를 갖고 있으며 소농위주인 우리나라 농업환경은 물 소비가 크고 많은 농업수리시설을 요구함으로써 미국이나 EU, 오세아니아 국가들과의 농업정책과 같을 수 없음에도 불구하고 PSE를 동일한 기준으로 적용하고 있다. 따라서 우리나라도 OECD 논의에 적극 참여하여 우리나라의 입장을 충분히 알려 해결방안을 모색할 필요가 있다(송주호, 2008).

지금까지 OECD에서 논의되는 주요 안건에 대해 기술적인 측면보다는 사회·경제학적인 측면에서 많은 접근 시도가 있었다. 왜냐하면, 우리나라 같은 아시아 문순기후 국가나 수입국이 주장하고 있는 농업의 다원적기능(multifunctionality of agriculture)에 대해 수출국입장에서는 경제학용어인 외부효과(externality)를 언급하면서 다원적기능 분석 작업을 무역자유화 등 이미 합의된 국제규범에 부합되게 추진되어야 한다는 점, 그리고 부정적 외부효과(negative externality), 공공재(public good characteristics), 시장 및

2) 농업정책 및 시장작업반 (Agricultural Policies and Markets; APM)

3) 농업환경합동작업반 (Joint Working Party on Agriculture and the Environment; JWPAE)

4) 생산자지지추정치 (Producer Support Estimate; PSE)

정부실패(market failure), 비농업부문에 의한 다원적기능의 효율적 발휘가능성(Jointness) 등에 대해 보다 객관적인 분석 작업이 우선 필요하다고 강조하였기 때문이다. 그 결과 다원적기능을 공급하기 위한 정책수단 선택은 농산물 생산과 비시장재와 결합성의 존재, 시장실패, 공공재 성격에 대한 실증적 분석과 정책관련 거래비용 등을 포함한 비용/편익 등에 대한 실증분석의 문제로 남겨놓아 수출·입국간 상호 유리한 방향으로 해석할 여지를 남겨놓았다(강혜정, 2007). 그리고 OECD 사무국에서는 지금까지의 사례연구나 문헌으로는 농업의 다양한 기능 중 부정적외부효과(수질오염)는 결합성이 입증되나 대부분의 외부효과와 농업생산물의 결합성은 약하며, 설령 결합성과 시장의 실패가 존재하더라도 대부분이 순수 공공재가 아니기 때문에 정부의 직접개입보다 시장조성이나 민간·지방 정부에 의한 공급을 권장하고 있다. 따라서 우리나라 농업의 중요한 부분인 농업용수 정책에 대해 국제회의에 적극적으로 참여하기 위한 실증적이고, 구체적인 종합자료의 구축이 시급한 상황이나 아직까지는 우리나라가 대응하는 방식이 구체적 계획이나 종합적인 전략 없이 단편적으로 대응해오고 있는 실정이다(송주호, 2008). 그리고 OECD에서 벌어지는 논의에 대해 적극적으로 참여하여 우리의 입장을 반영하기 위해서는 전문가 육성 같은 인적기술개발이 필요할 뿐만 아니라 우리나라 농업용수만이 갖고 있는 다양한 기능에 대해 기술적(환경적) 측면의 실증분석이 필요한 시점에 도달하였다.

본 연구의 시작이라 할 수 있는 ‘OECD 농업용수 기반시설 및 물 보조금에 대한 대응방안 연구(농림수산식품부·한국농어촌공사, 2008)’에서는 OECD 사무국에서 제시한 농업용수정책과 다른 회원국들의 농업용수 정책 및 기반시설보조금 현황자료를 수집·분석을 통해 시사점을 도출하고 향후 우리나라 농업용수의 기본적인 정책방향을 제시하였다. 하지만 각국의 농업 현황을 바탕으로 작성되는 PSE 추정방법은 1999년도 처음 도입된 뒤 많은 논의과정을 거쳐 2007년도에 구성내용이 바뀌게 되었는데 항목이 매우 구체적이고 세분화되었음에도 불구하고 아직까지 우리나라 농업 PSE 산정시 생산 및 무역왜곡정도를 제대로 반영하고 있지 못하고 있으며, 농업의 다원

적기능에 대한 고려가 미흡하다는 점이다(송주호, 2008). 따라서 본 연구에서는 지금까지 OECD 와 WTO, DDA 등에서 협상과 관련하여 요구되는 농업용수 PSE 산정방법을 개선하고, 실증분석이 필요한 농업의 다원적기능과 관련하여 OECD에서 언급하고 있는 환경적 외부효과를 기술적인 측면에서 정의하고, 전과정평가(LCA)를 통해 우리나라의 농업기반시설과 농업용수의 환경적 가치를 평가하고자 한다.

## 1.1 연구의 내용과 방법

농업용수와 관련된 정책을 일관성 있게 추진하기 위해서는 광범위하게 분포되어 있는 자료의 수집과 함께 기술적 측면에서의 가치를 평가하는 과정이 중요하다. 본 연구에서는 두 가지를 목표로 연구의 내용이 구성되어 있다. 첫 번째 목표는 농업의 다원적기능과 관련하여 농업용수의 가치를 평가하는 것으로 OECD에서 언급하고 있는 환경적외부효과를 기술·환경적인 측면에서 정의하고, 농업용수 및 기반시설에 대한 전과정평가를 실시하여 우리나라의 농업용수의 환경적 가치를 종합적으로 평가하고자 하는 것이다. 두 번째 목표는 우리나라 농업용수 PSE의 산정방법의 개선이다. 농업용수 PSE 산정시 사용되는 지표에 대해 생산 및 무역왜곡정도가 잘 반영되어 있는지를 평가하고, 다원적기능과 관련된 내용이 PSE 산정에 포함할 수 있는 방안을 고찰하였다. 주요 연구내용은 다음과 같다.

### □ OECD 농업분야 논의과정 및 역사

- OECD 농업분과 분야별 논의내용 및 대응내용
- 농업보조수준측정의 역사 및 의미
- 전과정평가(LCA) 연구사

### □ 농업용수의 환경적외부효과

- 환경적외부효과 논의배경 분석 및 정의
- 농업용수의 환경적외부효과 정량화 타당성

- 농업용수의 환경적외부효과 사례조사

## □ 농업용수 PSE 분석

- 농업용수에 대한 PSE와 GSSE<sup>5)</sup> 간의 분류원칙 및 산정기준 분석
- OECD 주요국 농업용수 PSE 분석 및 수준 비교
- 우리나라 농업용수 PSE 산정 및 문제점 분석

## □ 농업기반시설의 LCA

- 농업기반시설의 LCA 목록분석 및 영향평가
- 농업기반시설의 LCA 해석
- 농업기반시설 LCA결과의 비교분석

## 1.2 기대효과

농업의 다원적기능에 대해 사회·경제적 측면의 연구에서 수출입국간 입장 차이를 보이고 있는 농업용수의 환경적 외부효과에 대해 기술·환경적인 측면의 접근을 통해 실증분석을 위한 기반을 제공함으로써 우리나라 농업용수와 관련된 정책을 지속가능하고 일관성 있게 추진할 수 있을 것으로 예상된다. 그리고 농업용수 물값, 보조금과 같이 농업용수 정책에 민감한 사항 등이 포함되고 있는 농업용수 PSE 산정에 대한 지표 측정방법을 개선하여 현재 GSSE에 포함되어 있는 농업용수 관련 보조금에 대해 수출국에서 주장하는 PSE산정으로의 이동 문제에 대해 대응논리를 제공하고자 한다. 더불어 우리나라의 농업용수 시설 설치비와 유지관리비에 대한 국제사회의 오해를 다소나마 불식시키고 지역 특성에 맞는 농업용수비용부담체계를 논리적으로 제시하여 국제사회에서 농산물 시장형성과 농산물 무역에 있어 왜곡의 최소화와 자원의 낭비와 오염의 방지를 주장하는 국가들과의 마찰을 감소시킬 수 있는 근거 자료로 활용할 수 있다.

---

5) 일반서비스지지추정치 (General Service Support Estimate; GSSE)

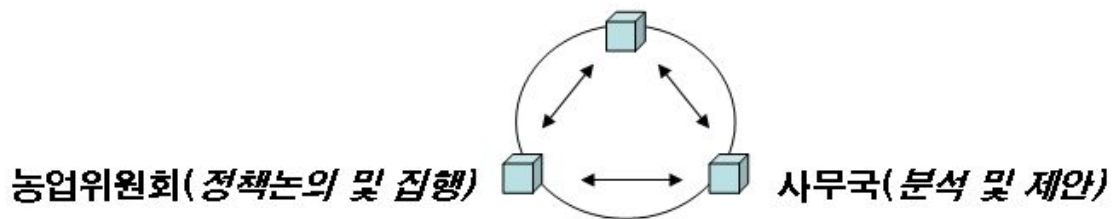
## 2. 연구사

### 2.1 OECD 농업분과 분야별 논의내용 및 대응내용

#### 2.1.1 OECD 농업위원회 분야별 논의내용

OECD(Organization for Economic Co-operation and Development)에서는 회원국의 농업 및 식량정책의 조화로운 발전을 도모하고 회원국의 농업 정책에 대한 검토와 농산물 수급전망 및 대처방안 강구를 목적으로 농업위원회(Agriculture and Fisheries)를 두고 있다. 그리고 농업위원회의 업무 수행방식은 ① 자료수집, ②분석실시, ③전문가토론 및 회원국토론, ④합의의 순서로 진행되고 최종보고서는 전원합의제를 기본으로 하고 있으며 구조는 <그림 2-1>과 같이 정책논의 및 집행을 위한 농업위원회와 분석 및 제안을 담당하는 사무국의 체제로 되어 있다.

#### 이사회(회원국 대표) : 전원합의제



<그림 2-1> 농업위원회 구조 및 운영체제

농업위원회에서는 <그림 2-2>와 같이 「농업정책개혁」, 「농업과무역」, 「지속가능한 농업」, 「수산」 등 4개의 주요 분야를 구분하고 있으며, 농업용수와 관련된 주요주제는 농업환경평가지표(Environmental Indicators for Agriculture), 농업용수이용 및 투자비용회수제(Water Pricing & Full Cost Recovery), 농업보조금평가(Agricultural Subside) 그리고 지속가능한 농업환경의 평가(Sustainable Agri-Environment) 등이 있다.



<그림 2-2> OECD 농업위원회 분야

다음 <그림 2-3>은 농업위원회에서 구분하고 있는 4가지 분야 중 농업용수와 관련하여 논의되고 있는 세부주제이다.

<p><b>농업정책개혁</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 농업정책개혁 방법의 분석(Analyzing agricultural policy reforms options)</li> <li>• 회원국 농업지지와 정책평가 모니터링(Monitoring farm support and evaluating policy)</li> <li>• 회원국 생산자 지지추정치 계산(Producer Support Estimates ,PSE)</li> <li>• 농업의 다원적 기능(Multifunctionality in agriculture)</li> </ul>
<p><b>농업과무역- OECD 회원국의 농업보호수준이 높은것으로 평가</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 농업시장과 무역정책의 평가(Assessing agricultural markets)</li> <li>• 농업전망(OECD-FAO Agricultural Outlook)</li> <li>• Standards for seeds, tractors, forest, fruit and vegetables</li> <li>• Bio energy</li> </ul>
<p><b>지속가능한 농업-회원국 농업정책에 지속가능성 부여하고 그 영향을 분석</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 농업환경지표 및 정책(Agri-environmental indicators and policies)</li> <li>• 회원국 농업환경행동(Environmental performance of agriculture in OECD countries since 1990)</li> <li>• Research programme on biological resources in agriculture</li> </ul>

<그림 2-3> 농업용수와 관련된 농업위원회 분야별 세부주제

농업위원회에서 주관하는 회의 중에서 농업용수와 관련이 되어 있는 회의는 1991년에 설치된 JWPAE와 APM이 있으며, 1993년 9월에 1차 회의를 시작으로 농업용수와 관련된 회의가 시작되었다.

## 가. 농업정책개혁(Agricultural policy reform)

농업위원회에서는 「농업정책개혁」에서는 회원국의 '농업정책개혁 방법의 분석'과 '농업지지와 정책평가 모니터링', '회원국 생산자 지지추정치 계산', 그리고 '농업의 다원적기능'의 세부주제를 두어 회원국의 농업정책개혁을 담당하고 있다. 다음은 회원국의 농업정책에 대한 OECD 농업위원회의 시각이다.

- 농업분야는 국가의 국민소득과 일자리 분야에 많은 기여를 했지만 각 정부들은 국내와 해외시장에 여러 가지 방법으로 농업에 많은 지원을 하고 있음.
- 농업에 대한 정부의 개입은 생산과 무역을 왜곡시키고 개발도상국들의 성장을 방해하며 생산보조금이나 무역장벽 등을 통한 무역환경에 손해를 끼치는 등의 경제적 효율성을 떨어뜨리며 결국 소비자와 납세자가 경제적 부담을 하게 됨.
- 농업생산에 대한 정부지원(2008년 OECD평균 265billions US\$)이 비록 지원수준이 낮아지고 있고 국제무역을 왜곡하는 지원은 개선되고 있으나 여전히 지원금이 높은 상황으로 신흥경제국인 중국, 브라질, 러시아 등은 농업에 대한 지원이 훨씬 낮은 상황임.
- 그리고 많은 국가들의 농업정책 담당자들도 생산보조금과 관련된 측정방법(식품의 질과 양, 개발도상국이나 신흥경제국 지원, 환경보존을 위한 노력)이 아직 정립되어 있지 않음.
- OECD국가들은 우선적으로 농업기반과 농산물에 대한 농가보조를 끊어야 함.<sup>6)</sup> 그리고 그 후에는 특정결과에 대한 특별정책들을 수립해야 함 이러한 농업정책변화는 더욱 무역과 연계하여 효율성을 증가시키고 낭비와 부적절한 결과를 감소시킬 것임
- OECD에서는 회원국들의 정책과 학술발전에 기여하고 있으며 향후 어떻게 OECD 정책이 회원국의 경제발전에 기여할 것인가에 대해 지속적으로 연구하고 있음. 그리고 정책의 일관성은 OECD국가들의 정책

---

6) 농업지원이 농업생산과 분리되어야 함을 강조(Decoupling)



을 수행할 때 발생하는 부작용을 줄이기 위하여 필요함

## 나. 농업과 무역(Agriculture and trade)

회원국의 생산 장려나 소득증대와 같은 목표의 국내 정책들(식품의 안전과 품질의 국내규제, 환경 또는 동물복지는 또한 상당한 규제의 영향을 끼칠 수 있음) 종종 보호무역의 원인이 된다. 「농업과 무역」 주제에서는 농업과 무역을 연계하여 회원국 간에 필요한 이론을 개발하고 OECD목표에 부합되도록 정책을 개발하고 있다. 이를 위해 '농업과도하', '농업전망', '농산품가격' 등의 세부주제를 다루고 있다.

### 1) 농업과 도하 (Agriculture and Doha)

WTO에서 협상중인 도하개발아젠다(DDA) 무역협상은 농업분야에의 교역자유화에 대한 여러 가지 우려로 인하여 아직까지 합의에 이르지 못하고 있다. 무역협상 중에서 농업분야는 합의도출이 가장 어려운 분야 중에 하나이다. OECD에서는 각 정부들에 이슈에 대한 이해를 돕고 여러 상황에 따른 가능성을 도출하여 협상에서 쟁점이 되는 경제부분의 분석 자료를 제공한다.

### 2) 농업전망 (Agricultural outlook)

각 회원국들은 농업과 식품, 농산품의 생산과 수요부분의 거대 신흥시장의 역할에 대한 전망에 대해 관심이 점점 높아지고 있다. OECD와 WTO은 공동으로 약 15가지 농산품에 대한 현재 사업과 관련된 시장 분석 자료를 10년 이상 연간 간행물로 발간하고 있다.

OECD-FAO 농업전망은 OECD국가뿐만 아니라 인도, 중국, 브라질, 러시아, 아르헨티나, 남아프리카공화국 등 다른 개발대상국들의 시장전망 보고서를 통하여 경제발전과 정부정책이 시장에 얼마나 영향을 미치는 가를 설명하고 있다. 또한 시장전망의 불확실성을 집중조명하고 있다.

### 3) 농산품가격 (Food prices)

바이오에너지 공급 원료에 대한 곡물에 대한 수요가 증가하고, 신흥경제국으로부터 수요가 증가하며, 가뭄과 다른 여러 요소의 복합으로 인해 농산품에 대한 가격이 크게 올랐다. 이 중 몇몇 요인들은 앞으로도 오랜 기간 동안 지속될 것이고 언젠가는 몇 농산품은 기록적인 가격으로 치솟을 것이다. 그래서 농산품가격은 대부분 나라나 OECD에서도 관심을 갖고 있는 주요 이슈이다. 특히 식량안보 문제나 개발도상국의 정책에 주의하고 있다.

## 다. 지속가능한 농업(Agricultural Sustainability)

「지속가능한 농업」 분야에서는 농업이 환경에 미치는 영향에 대해 매우 관심 있게 각 회원국의 자료를 바탕으로 연구가 진행 중인 분야이다. 특히, 매년 각 회원국별 '농업과 환경 행동 보고서'를 발간하여 국가별로 환경보호를 위해 만들어지고 있는 법령과 정책 그리고 연구에 대해 정보를 수집하고 있다. 다음은 「지속가능한 농업」에서 다루지고 있는 분야이다.

### 1) 농업과 환경(Agriculture and the environment)

정부의 많은 농업정책들로 인해 물과 토양자원을 소비되고 있다. 넓은 범위의 농업환경측정은 다른 농업정책들로부터 상쇄하기 위한 방법으로 특히 정책수립 시 증가하는 불확실성을 해결하고 기후변화의 영향에 대응하기 위해 지속가능성을 언급하고 있다. 많은 정부들은 농업생산성이 환경적인 재화나 서비스의 공급에 기여를 하는 것을 증명하길 원한다. 개발도상국과 선진국 모두 자원의 효과적인 사용과 생산력을 유지하는 것이 앞으로 식품과 비식품의 요구에 만족시키는 것에 필수임을 인식하고 있다.

### 2) 농업과 물 (Agriculture and water)

농업용수, 산업용수, 생활용수의 수요증가로 각 정부들은 수자원과 환경유지관리의 우선권에 대한 인식이 높아지고 있다. 그러나 우선권과 농업정책들의 모순은 여전히 존재하고 있고 결과적으로 농민들에게 모순된 인센

티브가 지급되고 있다. 이런 상황은 물의 과잉소비와 오염을 악화시킨다.

## **2.1.2 농업용수 관련주제별 대응과정**

### **가. 농업용수 환경평가지표**

농업과 관련된 공동작업반에서 가장 먼저 추진한 사항은 농업환경지표의 개발이다. 1994년 JWP에서는 주요 농업환경지표의 개념, 정의, 측정 방법 등에 대해 논의를 통하여 농업투입재 관련지표 8개, 농업의 환경영향 지표 7개, 기타 6개를 포함한 20개 지표를 선정했다. 1995년 10월, 12월 JWP회의에서는 기존의 20개 지표를 개량화대상지표, 개념화대상지표, 개발제외대상지표로 분류하여 최종적으로 13개 지표를 개발기로 결정하였다. 이에 대해 2003년 10월 한국에서 열린 농업환경지표(물사용, 수질지표)관련 전문가 회의를 개최하여 앞서 결정한 OECD 농업환경지표 13개에 대해 회원국들은 농업용수 보조금(기반조성비용, 유지관리비용)과 농업용수의 오염과 관련된 비용과 편익에 관한 정보를 좀 더 상세히 제출토록 하였다. 본 회의에서 한국과 일본은 한·일 공동 결의안제시를 통해 논농사위주의 아시아 몬순기 후지역에서 현행 제시된 물 사용지표(Vol.3)는 적합하지 않으므로, 지역적 여건이 고려된 지표의 개발이 필요함을 제안하였다.

### **나. 농업용수이용료 및 투자비용회수제**

농업용수와 관련하여 OECD에서 제기된 중요한 사항은 농업용수이용료 (Water Pricing) 및 투자비용회수제 문제로서 2005년 호주에서 개최된 APM 회의를 통해 논의가 본격적으로 진행되었다.

본 회의에서 호주, 뉴질랜드, EU 등 농산물수출국에서는 농업용수에 대해 이용료 부과와 농업기반시설에 대해 완전한 투자비용회수제의 도입을 주장하면서 농산물수입국인 한국과 일본 등에 예민한 관심을 불러일으켰다.

그리고 OECD 회원국 농정평가보고서(Agricultural Policies in OECD Countries: Monitoring and Evaluation)에서는 한국과 일본이 농업용수 사용량이 많고 물사용 효율이 떨어지는 것으로 평가되고 있으며 “효율향상과

환경보호를 위해 물사용료의 부과와 투자비용완전회수제<sup>7)</sup>를 도입해야 한다.”고 주장하며, FCR도입과 농어용수이용료 부과는 기술혁신, 물이용 효율제고 및 오염저감의 동기를 부여할 것으로 의견을 나타냈다(단, 영농에 의한 환경의 부정적, 환경적측면 고려 요망).

이에 대해 한국과 일본은 투자비용회수제도 도입에 대해 이의 제기하였다. 한국은 2005년 결과보고서를 통해 수자원 환경이 다른 회원국간의 완전비용회수제도의 적용은 건조지대와 반건조지대 및 몬순지역 등 수자원 환경에 맞도록 적용하는 것이 합리적임을 주장하였다. 특히, 한국의 경우 소작농위주의 논 농업중심 국가에서는 담수관개를 하기 때문에 밭농업에 비해 상대적으로 용수사용량이 많고 농업기반시설이 많이 필요하며 농업 및 시설 자체가 갖고 있는 다원적기능이 있음을 강조하였다. 일본의 경우 농민조합이 물이용 효율제고 및 수질오염관리를 철저히 하고 있기 때문에 완전비용회수의 이행을 어느 정도 이행하고 있음을 감안하여 시행수준을 적당한 수준으로 시행할 것을 제안하였다.

#### 다. 회원국의 농업보조금의 평가

2006년 12월 JWP회의 및 그해 열린 전문가회의에서는 투자비용회수제도 도입을 전제하에 농업보조금에서 대한 OECD의 접근법과 방법론 및 회원국의 보조금수준 평가방법에 대해 논의하기 시작하였다.

OECD 사무국에서는 다음과 같은 농업보조금 평가식을 만들어 농업과 관련된 여러 가지 보조금 어디에 해당하는지에 대한 평가방법을 논의하였다.

**농업보조금평가(TSE<sup>8)</sup>(총보조금)=PSE(생산자보조)+CSE<sup>9)</sup>(소비자보조)+GSSE(일반서비스))**

특히, 농업용수와 관련하여 OECD 사무국의 기본적인 관점은 「자본비용

7) 투자비용완전회수제 (Full Cost Recovery; FCR)

8) 총농업지지추정치 (Total Support Estimate; TSE)

9) 소비자지지추정치 (Consumer Support Estimate; CSE)

은 이용자가 투자비에 대한 비용을 부담해야함」과 「유지관리비의 경우 정부가 비용을 지출시(전부 또는 일부) 농업보조로 간주」 한다는 것으로 회원국의 농업보조금중 농업기반시설 설치비용과 유지관리비용을 모두 보조금으로 간주해야한다는 의견을 개진하였다. 또한 정부의 생산자지원정도를 측정하는 PSE 계산방법에 대해 PGA<sup>10)</sup>와 BBA<sup>11)</sup>를 제안하였다.

2007. 5월 APM회의에서는 농업보조금 평가방법에 대해 지속적으로 논의를 가졌으며 중요이슈로 농업용수 관련비용 중 투자비용 회수제도 적용범위에 대해 논의하였는데 농업용수 정책을 두고 PSE 또는 GSSE 중 적용방안에 한국, 일본 등의 수입국과 캐나다, 미국, 호주 등의 수출국의 의견이 나뉘었다. 특히 농업용수와 관련하여 한국농어촌공사에서 건설하는 농어촌용수개발사업 등 정부 보조금이 투입되는 사업과 이용자가 지불하지 않는 농업용수이용료에 대해 이를 PSE(현재는 GSSE에 포함되어 있음)로 이동해야한다는 주장에 대해 우리나라 정부의 적극적인 대응이 필요한 시점이 되었다. 회의 이후 우리나라에서는 농식품부, 농촌진흥청, 농어촌공사 담당자들의 대책기구를 구성하여 OECD 보고서에 제시한 의제에 대한 우리나라의 입장은

- ① 물값 및 농업생산기반시설 보조금이 PSE 이동을 반대함
- ② 투자비용회수제는 FCR가 아닌 ACR<sup>12)</sup>로 우리나라의 기본방향으로 결정함

2007. 11월 AMP작업반에서는 주요안건으로 PSE 산출시 물 관련한 보조금 범위 및 측정에 대한 논의가 있었으며 한국이 먼저 기반시설비용을 GSSE에서 PSE로 이전하는 것을 반대하였다. 본 회의 시 한국의 주요의견은 다음과 같으며 4개국(미국, 스페인, 일본, 프랑스) 한국에 지지의견을 4개국(호주, 멕시코, 캐나다, 뉴질랜드) 반대를 나타내었다.

---

10) PGA; Price Gap Approach  
 11) BBA; Building Block Approach  
 12) ACR; Adequate Cost Recovery

- ① 대부분의 농업수리시설은 이수기능과 치수기능 함께 가지며 두 기능에 대한 비중은 상황에 따라 달라짐
- ② 몬순기후대에서 치수기능은 매우 중요하며 이는 국가가 담당해야 됨
- ③ 한국의 농업기반시설분야는 공익적 성격이 강하므로 현재와 같이 GSSE로 분류하는 것이 타당함
- ④ OECD국가 중 몬순기후대에 속하는 한국과 일본뿐이니 특이성을 고려해야 함
- ⑤ 농경지가 도시화되어 이수기능이 소멸된 저수지들도 치수기능을 위해 유지관리 되어야함

2007. 5월 OECD 사무국에서는 논란이 되고 있는 한국과 일본의 농업용수이용료에 대해 별도의 용역(일본인 컨설턴트)을 수행하여 2008. 5월에 최종결과 보고서를 발표하였다(Agricultural water pricing ; Japan and Korea). 최종보고서에서는 한국과 일본의 농업용수 물값에 대한 사례(Case study)로 각 국 농업용수의 물값 현황 소개 및 평가하였다. 최종보고서에 포함된 한국의 경우는 다음과 같다.

- o 2000년 3개 기관이 통합하여 한국농어촌공사(KRC)가 출범되면서 전국 논·밭의 60%에 대한 물관리를 담당하고 있으며 이 지역은 영농조건이 상대적으로 양호한 우량농지 지역위주로 구성되어 있음. 나머지 40% 지역은 시군관할지역으로서 소규모 수리계 단위 또는 개별적으로 물관리를 수행하고 있음. KRC 관리구역에서는 KRC가 물관리를 수행하고 있으나 2000년 이후부터 물값을 받지 않고 있으며, 시군관할지역에서는 일본과 유사한 형태로서 농민들의 노동력이 무상으로 제공되고 있음
- o 일본과 마찬가지로 민법상에 인정이 되는 관행수리권과 하천법에 의거한 허가수리권으로 구분됨. KRC 관할 구역에서는 KRC가 수리권을

가지며 그 외의 지역에서는 농민들이 직접 수리권을 가짐. 시설개발 단계에서 물에 대한 지배권을 놓고 국토부와 농식품부, 그리고 환경단체 간에 분쟁이 자주 발생함. 과거에는 국토부와 농식품부 간에는 댐의 설치목적과 규모가 다르므로 마찰이 없었음.

- 한국은 가용수자원 이용률은 35%로서 OECD 회원국 중에서 가장 높은 국가 중의 하나임(일본보다 높음). 한국의 몬순기후는 일본보다도 벼농사에 적합하여 추가적인 관개의 필요성이 비교적 낮음.
- KRC 이전 시기에는 물값이 부과되었으나 1988년 이래로 물값의 부과 기준이 점차로 낮아짐. 당시 ha당 260kg이었던 물값은 1988년에 100kg으로 낮아짐. 그 다음해에 다시 절반으로 감소되었으며, 1996년에는 현금으로 변환되어 ha당 60,000원(75USD)로 낮아짐. 2000년 KRC가 출범하면서 노동력 제공을 금액으로 환산한 가치를 포함하여 농민들이 부담하는 재정적부담은 29USD/ha에서 6USD/ha로 낮아짐.
- KRC가 관리하는 구역내 관리비용의 완전보조를 위하여 KRC는 자산 매각 등을 통하여 부족한 재원을 충당하고 있으나 이는 장기적으로 지속가능한 방안이 아님. 한국정부도 이를 인지하고 있으며 관리효율의 개선 등을 통하여 관리비용의 줄이는 노력을 하고 있음.
- 대구획 지역의 전제 보조 체계와 소규모 지역의 미보조 체계는 형평에 어긋나며 소규모지역에 불리한 체계임. 그러나 이와 동시에 대구획 지역이 논농업으로 용도가 제한된 반면, 소규모 지역은 이러한 제한을 받지 않음

한국 일본의 물가격 보고서에 대해 우리나라에서는 다음과 같은 의견을 제시하였다.

- KRC 관할지역은 노동을 포함하여 농업용수가 무료라고 주장하나 농민들의 노동이 있어 실제와 다름
- 농업용수 값을 받지 않는 것에 대해 적절한 근거나 당위성이 언급되지 않아 한국 농업정책이 대표적 비난 대상이 됨

- KRC 관할 외 지역을 위치, 상황 등 구체적 여건을 고려하지 않은 채 농지 면적만으로 정의, KRC 관할지역과 KRC 관할 외 지역에 대한 정부의 불공정한 정책 비난
- 한국 농업정책에 대한 부정적 전망 및 자극적 단어표현 존재, 농업용수 무료지원이 그 원인 중 하나라 주장
- 농민들이 농지개량조합의 조합원이었으며 조합자산이 KRC와 합병으로 인해 KRC에게 양도되었으므로 KRC의 자산매각으로 인한 유지관리비 충당은 공사의 보조금이라 할 수 없음. 즉, 조합자산으로 농업용수의 유지관리비를 충당하는 것임. 따라서 아직까지는 한국 농업용수 정책이 Full Cost Support라고 할 수 없음.

특히, 공사유지관리 국고지원금(8천만\$, 한화 760억원)에 대해 PSE로 분류되었으나 2008. 10월 회의보고서에 GSSE로 재분류되도록 한국의견을 제출한 상태이지만 지금까지는 GSSE로 분류되어 있지만 향후 물 분야에서는 사용자부담원칙에 따라 농업용수이용료를 징수토록 권고 및 평가받게 될 수 있으며 KRC 구역내의 유지관리 국고지원금이 PSE로 분류될 경우 농업용수 정책의 변경이 불가피할 전망이다.

#### 라. 회원국의 지속가능한 농업환경 평가

2007년 12월 JWP회의에서는 농업환경에 대한 논의가 본격적으로 이루어졌으며 「환경기준준수조건부농업지원」(Environmental Cross Compliance ; ECC) 보고서가 공개 승인되었다. 하지만 EC 및 EU회원국이 강력히 반대함에 따라 사무국과 별도 협의 등 추가 보완과정을 거쳐 결정기로 하였다. 한편, 일본은 농림수산성 주관으로 OECD 사무국에서 개발한 SAPIM<sup>13)</sup>(Stylized Agri-environmental Policy Impact Model) 모델을 2008년까지 논 농업에 적용하겠다는 계획과 일본정부의 지원하에 사무국에서 추진 중인

13) 농업정책과 연관된 환경분석 모델 :

Analysing linkages between agricultural policies environmental effect



야생동물 서식지 행렬지표 연구를 실시함을 설명하였다. JWP(2008.12) 회의에서는 농업용수의 환경적 지속가능한 이용과 한국과 일본의 물값 사례에 대해 토론하였다.

## 2.2 농업보조수준측정의 역사 및 의미

### 2.2.1 농업보조수준측정의 역사

#### 가. 보조수준 평가방법의 변천

농산물의 국제무역에 있어서 시장경제원칙의 왜곡수준을 비교·평가할 수 있는 지표인 PSE 개념의 등장·변천과정을 개관하고, 농작물을 생산하기 위한 요소의 하나인 농업용수에 대한 지원정책의 분류방식과 OECD의 논의과정을 소개한다.

#### 1) OECD PSE 설정 배경

OECD는 1961년 발족 이래 무역확대와 시장경제질서에 기초한 세계경제 발전을 추구하는 경제협력체로서 선도적 역할을 해왔다. OECD의 목적은 회원국의 경제성장 도모 및 세계경제발전의 공헌, 개발도상국에 대한 원조 등을 목적으로 하는 경제협력기구이다. WTO와 같이 시장개방이나 국가 간 무역 분쟁해결을 위한 협상 내지 국제규범을 직접교섭하거나 제정하는 기구는 아니지만, 무역확대와 시장기능 활성화에 의한 세계경제 발전을 추구하는 경제협력체로서, 발족이후 시장지향의 무역질서 확립과 자원배분의 효율성 향상을 위한 노력을 해왔다.

1940년대 이후, 세계 각국의 농업정책의 목표는 1차적으로 식량증산에 있었다. 이를 위한 정책집행으로 인하여 발생하는 비용으로 나타나는 결과에 대한 관심의 증대로 이어졌다. 1980년대에 농산물 과잉공급문제가 대두되었다. 급속한 기술발전과, 농업생산의 구조적인 변화와 연계되어, 무역장벽과 국내농업생산보조수단은 농업에 있어서 잉여생산 및 재고증가를 초래하였고, 추가적인 보조금 지급은 수출 증가와 수입억제로 나타났다. 따라서 온대지역의 농산물 가격이 하락하고, 재고보관창고비용과 수출보조금은 정부재정에 큰 부담이 되었으며, 시장보호국들의 국민들은 높은 농산물가격으로 인해 지출이 늘어나고, 기타국가들의 경쟁력이 있는 생산자들은 그러한 시장에 대한 접근이 제한되는 불이익을 당하게 되었다. 또한 농산물 생산의 증대를 위한 비료, 농약, 관개용수 등 투입재 사용의 과도한 증가로 자원의

고갈, 수질 및 토양환경오염 및 지구온난화 등의 문제를 야기하게 되었다.

이 결과, 1980년대 초, OECD는 국제적인 농산물 공급과잉과 환경에 대한 부정적 영향을 해소하기 위해서 각국이 농업보조수준을 삭감하여 시장경제 원리를 도입할 필요가 있다는 개혁의 필요성이 대두되었다.

OECD에서 회원국들의 농정평가를 위한 주요 지표로서 PSE가 출현한 배경은, 종래에 국제무역이론에서 사용되어온 국내외 가격차를 이용하여 농업 보호수준을 측정하던 명목보호율(Nominal rate of protection: NRP) 또는 실질보호율(Effective rate of protection: ERP)만으로는 어느 한 국가의 농업에 대한 포괄적인 의미에서의 농업보호 및 지지정도를 측정할 수 없다는 인식으로부터 시작되었다.

농업부문에 대한 관세나 보조금 이외에 다양한 농업정책 시행으로 명시적 또는 암묵적으로 발생하는 지지효과를 포함하는 포괄적 개념으로 농업에 대한 보조수준을 측정해야 한다는 논리가 대두되었다. 1970년대 초기에, Jostling(1973, 1975)이 PSE의 개념을 세계식량농업기구(FAO)의 업무와 관련하여, 농업보조금의 측정연구에 이용한 것이 효시이다. 이때의 PSE는 기존 정책수단을 폐기할 경우에 감소될 생산자의 수입을 보전해주기 위해 농업인에게 지불할 금액이라는 뜻이었다(OECD 2008b: PSE Manual).

이러한 "보조 상당치(subsidy equivalent)"개념은 관세의 영향을 평가하기 위해 1960년대에 개발된 보호경제이론에서 연유한다(Corden, 1971). 이 이론에 의하면, 어떤 정책수단의 "생산자보조 상당치"는, 수입관세정책, 수출보조금정책, 단위 생산량 또는 경작면적에 대한 지불정책 등 어떤 것이던 간에, 단위생산량에 대한 정부의 지불이다. 이때 어떤 정책수단이 생산에 미치는 것과 동일한 결과를 산출한 생산자에게 주어지는 보조를 뜻한다.

1982년에 농업정책의 개혁을 위해서, 경제, 무역 및 외교 분야와 일부 농업관련 각료들로 구성된 OECD 각료회의가 열렸다. 이때 협의된 결의안은 농산물교역이 개방주의와 다자간 무역체도의 틀 속에 통합되어야함을 전제로 하고, OECD회원국들이 국가 간 및 품목 간에 균형을 유지할 때, 무역에 있어서 보호주의의 점진적 감소와 자유무역의 실현이 이루어질 것이라고

강조하였다. 또한 OECD각료들은 무역에 있어서 보호주의의 수준을 모니터링하고 평가할 수 있는 방법의 개발을 OECD에 요청하였다. 이에 따라 농업보조를 측정하는 적절한 수단으로서 전술한 Jostling의 PSE개념이 채택되었다.

1987년에는 OECD의 "국가정책과 농업무역(National Policies and Agricultural Trade)"이라는 보고서에 생산자를 위한 보조금인 정부의 재정지출을 의미하는 "생산자보조상당치 (Producer Subsidy Equivalent: PSE)"라는 용어가 등장하였다. 이후 1999년 애초의 PSE 명칭인 "생산자보조상당치 (Producer Subsidy Equivalent)"는 "생산자지지상당치 (Producer Support Equivalent)"를 거치면서, "생산자지지추정치 (Producer Support Estimate)"로 정착되었다.

OECD의 농업용수에 대한 국제적인 논의는 1993년 9월 OECD JWPAE회의에서 회원국들의 농업환경상태를 비교 평가하기 위하여 농업환경지표 개발에 포함된 물 이용지표(수질지표: water quality indicators)에 대한 협의과정으로부터 시작되었다고 볼 수 있다. 한편 OECD농업위원회의 농업정책 및 시장작업반회의에서는 농업정책과 시장을 연계하는 방안을 모색하는 과정에서 2005년 12월에 농업용수기반시설에 대한 투자비용완전회수와 농업용수이용료 부과 등에 관한 논의가 이루어지기 시작하였다. OECD에서는 농업용수이용에 대한 보조금은 용수가격을 저하시켜 과도한 농업용수 이용을 통해 토지생산성을 저하시키고 수질악화 등 환경저해를 초래하는 요인이 되는 것으로 간주하였다(농림수산식품부/한국농어촌공사, 2008).

2006년 12월에 농업용수보조금산정과 지속가능한 물관리를 주제로 전문가회의가 개최되었고, 2007년 5월에는 PSE에 농업용수 보조금을 포함시키는 방식에 대해 OECD 제43차 농업정책 및 시장작업반회의에서 논의가 되었다. 또한 PSE의 산정방법으로 재정비용, 자원비용, 환경비용 중에서 화폐액으로 표시가 가능한 재정비용만을 고려한 "빌딩블록방법"을 제안하게 되었다.

## 2) PSE분류항목의 변천

### (1) PSE의 의미

1990년대를 거치면서 PSE의 의미는 다음과 같이 정리되었다. PSE는 매년 소비자와 납세자로부터 농업생산자에 이전되는 총화폐액으로 표시된다. 여기서 이전을 유발하는 보조금지원정책수단은 여러 가지 방법이 있을 수 있는데, 1) 수입품가격인상(시장가격지지: Market Price Support-MPS)에 따른 지지와 투입재가격인하(비료대금 보조 등), 고정자본비용분담, 정부의 직접 지불, 세금양여(tax concession), 세금환불, 또는 농업인 개인에 대한 무상서비스(농촌지도) 등 2) 각종 정부의 재정지불(Budgetary Payments: BP)을 들 수 있다. 이는 농가판매(on-farm)단계에서 측정되며, 그들의 특성, 목적 또는 농업생산 또는 수입에 관계없이 농업을 지원하는 정책수단으로부터 발생된 것을 의미한다. 즉, 정부의 시장개입을 통한 지원, 농업투입재지원 등 정부재정지원, 농업에 대한 조세감면을 통한 지원 등 특정국가의 농업분야 지원을 수치로 나타낸 개념이다. 이는 결국 완전자유경쟁시장상태와 현실적인 실제시장상태를 비교하여 지지(support)의 수준을 측정하려는 수단이다.

### (2) PSE 분류항목의 변천

PSE에 대한 정책의 분류에 있어서, 1980년대 중반 이래 도입된 보조금정책의 범위가 확대됨으로 인해 대체적으로 3차에 걸친 변화가 나타났다.

- 1987년의 정책분류<표 2-1>는 보조금수단의 형식에 따라 시장가격지지(Market Price Support), 직접지불(Direct Payment), 투입재비용경감보조(Reduction in input costs), 일반서비스(General Services) 및 기타(Others) 5가지항목으로 분류되었다.

**<표 2-1> PSE분류항목의 변천(1)**

초기 1987 분류항목
A. 시장가격지지 (Market Price Support) B. 직접지불 (Direct Payment) C. 투입비용경감 (Reduction in input costs) D. 일반서비스 (General Services) E. 기타 (Others)

- 이로부터 1999년에 개정된 세부지침은 정책의 적용방법에 따라 분류된 정책과 관련하여 7가지 항목의 보조정책수단<표 2-2>으로 좀 더 세분화되었다. 이는 우루과이라운드(Uruguay Round: UR)가 끝나면서 90년대에 들어와 자유시장원리의 강조와 무역왜곡의 축소를 위한 정책들의 도입으로 미국과 EU의 생산제한직불제도(Blue Box)가 등장하였고 이를 반영한 것이 경작면적/가축두수를 기준으로 한 직접지불이다. 허용보조(Green Box)에 포함된 생산비연계소득지원과 환경직불을 반영한 것이 현재 생산이 아닌 과거실적을 기준으로 하는 직접지불과 투입제 사용을 제한하는 직접지불이다.

**<표 2-2> PSE분류항목의 변천(2)**

1999 개정
A. 시장가격지지 (Market Support Price: MPS) B. 직불(생산기준 지불: Payments based on output) C. 직불(경작면적/가축두수기준 지불: Payments based on area planted/animal numbers) D. 직불(과거실적기준 지불: Payments based on historical entitlements) E. 투입제사용기준 지불 (Payments based on input use) F. 직불(투입제제한기준 지불: Payments based on input constraints) G. 기타 (Miscellaneous)

PSE의 개념과 대비하여, 생산자 개인이 아닌 집단을 대상으로 공급되는 보조금을 측정할 수 있는 지표로 도입하게 되었다. 이는 GSSE로서 일반서

비스에 대한 지원을 뜻하며, 이전에는 PSE에 포함되었었다. 그러다가 이 지표는 PSE의 산정으로부터 분리되었으며, PSE는 현재 생산자들이 개인적으로 수취하는 지지만을 측정하는 지표가 되었다. 또한, 결과적으로, 소비자와 납세자로부터 농업부문으로 이전되는 총비용을 측정하는 지표와 방법은 총 보조금상당액(Aggregate Subsidy Equivalent: ASE) 또는 총 이전액(Total Transfer: TT)으로부터 TSE로 변경되었다.

- 2007년에, <표 2-3>와 같이 PSE의 분류체계가 새로이 개발/도입/적용되어 소기의 농업정책의 목적을 더욱 잘 반영할 수 있도록 농업지지와 관련된 지표들이 개정되었다. 이때 1999년의 틀을 그대로 유지하면서 직접지불을 좀 더 세분화하고 개념을 약간 바꾸었는데 이 또한 각국의 정책변화를 염두에 둔 것이었다(배종하, 2008).

**<표 2-3> PSE분류항목의 변천(3)**

2007년 개정
<p>A. 생산품목기준지지 (Support based on commodity output)</p> <p>A1. 시장 가격 지지 (Market Price Support: MPS)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 농가판매단계에서 측정된 특정 농산물의 국내 판매가격과 국경가격 간에 차이를 발생시키는 정책수단으로 인해 소비자와 납세자로부터 농업생산자에게 이전되는 화폐액</li> </ul> <p>A2. 생산물 기준 지불 (Payments based on output)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 특정농산물의 생산량에 근거한 정책수단에 따라 납세자로부터 생산자로 이전되는 화폐액: 농업안정법 - 밀, 우유, 기타 작물 등</li> </ul> <p>B. 투입재 사용 기준 지불 (Payments based on input use)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 농가단위에서 농업생산을 위한 투입재 사용에 대한 정책수단에 기인하여 납세자로부터 농업생산자에게 이전되는 화폐액</li> </ul> <p>B1. 가변 투입재사용 (Variable input use)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 농업생산을 위한 가변투입요소 비용을 경감하는 목적의 이전(유류세 환불, 수세 감면 등)</li> </ul> <p>B2. 고정자본형성 (Fixed capital formation)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 농장건물, 장비, 농원설립, 관개장비, 배수 및 토양개량에 소요되는 농가 투자비용을 경감하는 보조: 재산세감면, 저이자율적용, 농가단위의 기반시설에 대한 자본 보조</li> </ul> <p>B3. 농장서비스 (On-farm service)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 농업인 개인에게 공급된 기술, 회계, 광고, 위생 및 식물위생 등에 대한 서비스의 제공으로 발생하는 비용의 경감액 : 농업용수의 효율적 이용을 위한 지도, 병해충 관리</li> </ul> <p>C. 현재의 경작면적/사육두수/수령액/수입 기준지불 (실제생산활동필요) (Payments based on current A/AN/R/I<sup>1</sup>production required)</p> <p>C1. 현재의 수령액/수입 기준 지불 (Based on current Receipts/Income): 소득세 감면</p> <p>C2. 현재의 경작면적/사육두수 기준 지불(Based on current Area/Animal Numbers):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 곡물 보험금 지불, 유기농, 농업환경성 초지조성 보조</li> </ul> <p>D. 과거 경작면적/사육두수/수령액/수입 기준 지불 (실제생산활동필요) (Payments based on non-current A/AN/R/I, production required):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 우유생산자들에 대한 구조적인 지불</li> </ul>

- E. 과거 경작면적/사육두수/수령액/수입 기준 지불 (실제생산활동불필요)  
(Payments based on non-current A/AN/R/I, production not required):
- E1. 가변율: Counter Cyclical Payments
  - E2. 변동율: 일시지불
- F. 비농산물 기준 지불 (Payments based on non-commodity criteria)
- 장기간 휴경을 한 농민에게, 특정 품목 또는 일반농산물을 생산하지 않은 농업인을 대상으로 한 정책으로, 납세자로부터 농업생산자에게 이전되는 화폐액
  - F1. 장기 자원은퇴: 삼림조성, 보전프로그램
    - 생산요소를 농업생산으로부터 은퇴시키는 대가로 지불하는 이전 (예: 농업용수이용권, 즉 수리권 유보에 대한 보조)
  - F2. 특별 비품목 생산
  - F3. 기타 비품목 기준
- G. 기타 지불 (Miscellaneous payments)
- 정보의 부족과 같은 이유로 이상에 분류된 직접지불에 합산 또는 배분되지 못한 납세자로부터 농업생산자에게 이전되는 화폐액

1. The letters stand for Area(A), Animal Numbers(AN), Receipts(R) or Income(I)
2.  $PSE = A(=A1+A2)+B+C+D+E+F+G = MPS+BP$
3. BP(재정지불: Budgetary Payments) =  $A2+B+C+D+E+F+G$

우선 "시장가격지지(Market Price support)"와 "생산품 기준 지불(Payments based on output)" 두 항목을 합하여 "생산품목기준지지(Support based on commodity output)"라는 항목으로 통합되었다. 이는 거의 모든 국가가 생산량을 기준으로 하는 직접지불을 감소 또는 폐지하고 있는 경향이라 이 항목을 유지할 필요가 없어졌기 때문이다.

2007년의 PSE분류방식은 직접지불항목을 더욱 세분화하여, 각 회원국들이 시장왜곡적인 성격의 정책에서 생산과 연계되지 않은 직접지불정책으로 변환하는 과정에 있음을 보여준다. 이러한 직접지불항목들은 다음 3가지의 기준을 근거로 설정되었다.

- 과거에는 농업생산량의 증대를 유도하기 위하여 생산량을 기준으로 하여 지불하는 경우가 많았다. 그러나 그동안 일부 국가에서는 생산량의 증대가 이루어져 과잉생산의 문제까지도 발생하고, 여러 가지 기준들 중에서 가장 시장과 무역을 왜곡하는 효과가 높으므로 생산량



(output)에 대한 지불을 감소시키는 경향이 있었다. 따라서 생산량에 대한 직접지불에 대신하여 경작면적(area), 사육두수(animal number), 농가수입(receipts), 소득(income) 등 다양한 기준을 이용하여 지불을 하려는 경향이 발생하였다. 이에 대응하여 시장왜곡을 감소시키려는 노력의 일환으로 이러한 항목들도 PSE의 측정에 포함시키게 된 것이다.

- 직접지불을 줄 때 현재 또는 과거 어느 시점을 기준으로 삼아서, 영농 활동에 대한 지지를 공급하느냐가 문제인데, 과거를 기준으로 하는 것이 개념상 생산활동과의 비연계성을 실현할 수 있는 정책이라고 간주하여 과거실적을 기준으로 한 지불정책들이 등장하게 되었다. 그래서 이러한 정책들도 생산자에 대한 지지를 통하여 무역왜곡을 조장하게 되므로 PSE항목으로 설정하게 된 것이다.
- 현재 영농활동이 이루어지지 않고 있는 경우에도 조건을 갖추면, 보조금 지불이 이루어지도록 하고 있는데, 비록 이것이 생산과의 비연계성에 근거한다 하더라도 시장을 왜곡시키는 성격을 가지므로 PSE측정 대상이 된 것이다.

참고로, 국가간·품목간 또는 연도별 비교의 편의를 위해 화폐단위나 농업의 규모 및 구조에 의해서도 영향을 받는 PSE 절대액 대신에, 총농업생산자수취액(농산물생산액과 재정지불액의 합)에 대한 PSE의 비율을 나타내는 %PSE를 사용하기도 한다.

$$\%PSE = 100 * PSE / (\text{농산물생산액} + \text{재정지불액})$$

### (3) PSE정책의 생산, 소득, 환경에 대한 영향

OECD는 의무적인 감축률 및 지지상한에 대한 규정을 두지 않고, %PSE를 이용하여 회원국들의 농가지지수준 및 그 변화의 흐름을 평가하여 회원국들의 농정개혁을 유도하고 있다. 이외에 시장가격지지(MPS), 생산기준지불(Payments based on output) 및 투입재기준 지불(Payments based on

inputs)은 생산·무역왜곡이 상대적으로 크고 소득이전효율성은 낮다는 분석을 바탕으로, 이들 세 가지 지지의 함이 PSE에서 차지하는 비율을 분석하여 국별 평가에 이용하고 있다.

OECD분석에 의하면 각 PSE항목의 생산 및 무역에 대한 왜곡 순위는 다음과 같다:

- ① MPS: 생산과 소비를 동시에 왜곡시켜, 무역왜곡이 가장 큰 정책
- ② 생산기준 직불: 생산에 대한 효과는 MPS와 유사하나 소비에 영향을 주지는 않는다는 점에서 MPS보다 무역왜곡정도는 낮음
- ③ 투입재 사용기준 직불: 특정 농산물 생산에 필수적인 특정가변투입재 (Variable inputs)에 대한 지불이 높을수록 생산 집약도가 높아져 생산 및 무역 왜곡 효과가 크고, 고정 투입재(Fixed inputs)에 대한 지불의 생산유발효과는 가변투입재에 비해 낮음
- ④ 경작면적/사육두수 기준 직불: 집약적 생산 유인 효과는 없다는 점에서 상기 정책과 비교해 생산효과가 낮음
- ⑤ 과거실적기준 직불: 지급조건으로 경작이나 사육의무가 없으므로 생산 효과가 낮음
- ⑥ 투입제한 기준 직불: 제한의 종류에 따라 다르겠지만, 투입을 제한한다는 점에서 생산 감소유인으로 작용할 수 있음
- ⑦ 농가소득기준 직불: 농가소득을 조건으로 한다는 점에서, 생산역량을 제고하는 효과는 있으나, 생산 및 무역 왜곡가능성이 가장 낮음

소득과 환경에 대한 PSE항목의 영향은 다음과 같다:

- ① 소득증가를 유도하는 PSE항목의 순서는 소득기준 직불→투입제한 기준 직불→과거실적기준지불→경작면적/사육두수기준 직불→생산기준 직불 및 MPS→투입재 사용기준 직불 순이며;
- ② 환경에 대한 부정적 영향을 주는 정도는 단종경작·집약적 경작·환경에 민감한 토지 사용의 경우에 환경파괴정도가 높은 것으로 보이며,

항목별 순위는 MPS/생산기준 지불→투입재사용기준 지불→경작면적/사육두수기준 지불→과거실적기준 지불/농가소득기준 지불→투입제한 기준 지불인 것으로 보인다.

#### (4) 일반서비스지지추정치(General Service Support Estimate: GSSE)

GSSE는 농업생산, 소득, 농산물의 소비에 대한 영향이나 정책의 목적, 성격에 관계없이 농업을 지지하는 정책으로 인해 발생하는 농업 산업 전체에 대한 일반서비스제공과 관련된 연간화폐가치로 표시되는 지표이다.

그 대상은 전체적인 농업환경활동과 농업생산성 개선(연구개발), 농업훈련 및 교육(농업학교), 품질관리, 식품, 농업 투입재 및 환경의 안전(검사서비스), 농업 및 전·후방 산업을 포함한 기반시설에 대한 투자, 생산물의 마케팅 및 판매촉진, 농산물공공비축에 대한 감가상각 및 처분 등이다<표 2-4>. PSE이전과는 달리, GSSE는 생산자나 소비자 개인에게 이전되지 않는다. 이러한 정책들은 장기적으로 농업생산역량에는 영향을 줄 수 있으나, PSE로 분류되는 정책들에 비해 무역, 생산, 농가소득에 대한 직접적 효과는 적다.

#### <표 2-4> 일반서비스지지추정치(GSSE) 분류항목

2007년 개정
H. 연구개발 (Research and development)
I. 농업훈련 및 교육 (Agricultural schools: Training)
J. 검사 서비스 (Inspection Service)
<b>K. 기반시설 (Infrastructure)</b>
L. 마케팅 및 판매촉진 (Marketing and promotion)
M. 공공비축 (Public stockholding)
- 공공농산물재고에 대한 감가상각 및 처분에 소요되는 재정 지불
N. 기타 (Miscellaneous)

PSE에 있어서는 이전항목을 구분하는데 적용기준이 이용되는 반면에, GSSE로 분류되는 항목의 정의와 항목에 대한 정책수단의 할당은 서비스의 성격에 따라 정해지며, 5가지 주요 서비스항목에 대한 의미는 다음과 같다.

#### 가) H. 연구개발 (Research and development)

농업기술과 생산방법에 관련된 연구를 하는 기관에 대한 지불이 포함된다. 대개, 사립연구기관 및 농업대학에 주어지는 공공자금으로 조달되는 연구개발보조금 뿐만 아니라 주로 농업관련 부처의 예산집행을 통해 공공연구기관에 공여되는 지불이 이에 해당한다.

#### 나) I. 농업훈련 및 교육 (Agricultural schools: Training)

이 항목은 농업부문에 대한 구체적인 목표를 대상으로 하는 전문적인 교육훈련에 소요되는 공적기금을 포함한다. 기본적인 학교교육을 위한 재정지출은 여기에 포함되지 않으며, 농업을 위한 직업학교와 농업인을 위한 훈련에 지출한 재정지출은 포함된다. 교육시설이 기본적인 농업이상의 훈련서비스를 제공하는 경우에는, 오로지 농사에 제공되는 서비스만을 포함하도록, 적당한 산정방법이 강구되어야 한다.

#### 다) J. 품질검사 서비스 (Inspection Service)

이 서비스는 식품의 질, 가축건강, 농업 투입재를 관리하는 기관의 재정을 위해 제공되는 지불이다. 대개의 경우, 이러한 서비스는 정부기관에 의해 재정적 도움을 받는다. 따라서 이러한 기관들의 재정지출이 GSSE로 분류될 수 있다. 이러한 서비스가 사설기관들에 의해 제공된다면, 이러한 기관들에 교부된 재정지출액만을 GSSE로 고려해야 한다. 병충해 등 집단적인 방역에 관련된 지출은, 농가단위에 적용된다 할지라도, GSSE로 간주된다.

#### 라) K. 기반시설 (Infrastructure)

농촌지역에서 생산과 관련된 기반시설의 개발과 확충을 위한 공공 지불, 즉 개별농가에 대한 직접적인 지불이 아닌 경우에는, 이 항목으로 분류된다. 개별적인 농장과 직접적인 관련이 있는(on-farm) 기반시설과 농장과 관련이 없는(off-farm) 기반시설 간의 지지를 구분하는데 특별한 주의가 요구된다. 예를 들어, 농장정리, 농장에서의 개선된 관개·배수기반시설과 같은

농업생산수단의 확충을 위해서 개별적 농가에 직접 투자한 사항은 지원으로 간주하여 PSE로 분류된다. 기반시설에 대한 지분을 PSE 또는 GSSE로 분류하기 위한 물리적인 on-farm과 off-farm의 원칙은 각 국가들 간에 다양한 기반시설프로그램을 일관적으로 취급하기 위해 필요한 일종의 협약이다.

마) L. 마케팅 및 판매촉진 (Marketing and promotion)

이 항목은 농산물시장의 개발과 농업부문의 구조적인 조정과 경쟁력 향상을 위해 공적으로 지출되는 투자활동이다. 또한 기본적인 농산물의 판매촉진, 즉 농산물전시, 박람회(fair), 홍보활동, 광고 및 출판과 같은 정부의 지원들이 이에 해당한다.

바) M. 공공비축(Public Stockholding)

농산물을 시장가격으로 구매하여 일정물량을 비축하는 이 제도는 시장가격지지기 아닌 공공의 식량안보를 위한 물량비축으로 분류되어 GSSE의 범주에 속한다.

(5) 총농업지지추정치(Total Support Estimate: TSE)

농업정책시행으로 발생하는 납세자 및 소비자로부터 농업부문에 이전된 연간 총 화폐가치이다. TSE는 PSE, GSSE 및 납세자로부터 소비자로의 이전액의 합으로 표시되나, 편의상 PSE와 GSSE의 합으로 표시될 수 있다. 또한 %TSE는 국내총생산(Gross Disposable Product: GDP)에서 TSE가 차지하는 비율을 의미한다.

3) 농업용수와 관련된 PSE의 변천

1993년 OECD내에 JWPAE를 설치하였고, 공동작업반은 1994년 12월 농업환경전문가 회의에서 20개의 지표를 제안하였다. 1995년 12월 농업환경지표 보고서초안에 대한 토의 및 지표와 농업정책연계방안을 제시하였다. 농업위원회농업정책 및 시장작업반은 농업정책과 교역을 연계하려는 방안을 제시

하여, 2005년 12월에 농업용수이용료에 대한 완전 회수개념이 논의되었다.

2006년 12월에는 농업용수 보조금 산정과 지속가능한 물관리를 주제로 전문가 회의가 개최되었고, 2007년 6월에는 그동안 이용되어 오던 PSE 산정에 있어서 단점들을 보완하기 위해 농업용수보조금 PSE계산방법 개선안에 대한 의제가 제43차 OECD 농업정책 및 시장 정기회의에서 제안되었다(김춘기, 조진훈, 2007). 2007년 11월에 열린 전문가 회의에서 몇 가지 PSE 산정방법 중에서 투자비용완전회수의 원칙에 기초하여 산정 가능한 '재정비용'을 감안한 빌딩블록방법을 선호하게 되었다.

이상에서 살펴본 PSE 및 GSSE의 분류항목 중에서, 농업용수와 관련된 사항들은 다음과 같이 요약될 수 있다.

- PSE의 B항목인 "투입재 사용기준 지불 (Payments based on input use)"에 해당하는 사항으로서, 농가단위에서 농업생산을 위한 여러 가지 요소 투입재 중에 농업용수가 그 중의 하나가 될 수 있다. 여기에는 필요량의 농업용수를 생성시켜 농가단위에 공급하기 위한 시설의 설치에 따르는 투자비용과 시설의 운영과 유지에 소요되는 비용을 농가단위의 생산자가 혜택을 받는 경우에 PSE 추산항목으로 간주되어야 한다.
- GSSE항목과 관련해서는, 전·후방 연관 산업을 포함한 관개, 배수시설 등과 같이 농업용수와 관련되어 농가단위의 생산기반(시설) 개량을 목적으로 하는 경우에는 GSSE의 항목이 아니라, PSE에 포함되어 농업생산자가 개인적 수혜자가 된다.

전술한 기록을 기본으로 OECD의 농업용수이용료 및 보조금과 관련한 활동의 연혁을 <표 2-5>에 정리하였다.

**<표 2-5> 농업용수이용료 및 보조금에 대한 OECD정책 변천과정**

연도	활 동 내 용
'87. 09	농업정책 및 시장에 관한 작업반 (Working Party on Agricultural Policies and Markets: WP on APM) 설립
'89. 07	G-7 경제정상회담(파리)에서 환경지표(Agricultural Environmental Indicators: AEIs) 개발을 OECD에 촉구
'91.	OECD이사회는 환경지표개발을 환경정책위원회에 요청
'93. 01	OECD에 농업/환경정책위원회 공동작업반(Joint Working Party: JWP) 설치, OECD회원국의 농업환경상태를 비교평가하기 위한 농업환경지표 즉 물 사용지표(Water use indicator) 및 수질지표 (Water quality indicator) 개발
'94. 12	농업환경전문가회의에서 20개의 지표를 제안
'94.12~'98.10	JWP는 9차례의 작업반 회의를 개최하였으며, 13개의 농업환경지표 (Agri-Environmental Indicators: AEIs) 개발 추진
'03. 10	농업환경지표(물이용, 수질지표)관련 전문가 회의
'05. 12	농업환경지표 (물이용, 수질지표)보고서 초안에 대한 토의 및 지표와 농업정책 연계방안 제시
'05. 12	전체비용완전 회수(Full Cost Recovery)와 물이용료 (Water Pricing) 부과 도입 주장 대두
'06. 01	OECD 환경정책위원회 주최 환경성과지표관련 회의(환경부)
'06. 10	OECD 농업환경지표보고서에 대한 의견을 서면 제출 요청하여 10월까지 최종보고서 작성
'06. 12	농업용수보조금(* Producer Support Estimate: PSE) 평가의 OECD 접근법 및 방법론 (자본비용, 유지관리비용, 자원비용, 환경비용 모두 보조금으로 간주해야 하고, O&M평가방법)논의
'07. 04	제42차 농업정책 및 시장 공동작업반 정기회의자료 배포 1. PSE산정에 있어 농업용수 생산자보조금의 범위/측정의 개선 제안 2. 상기의 방법에 따른 OECD회원국들의 PSE 예비검토
'07. 05/06	제43차 농업정책 및 시장 공동작업반 회의 1. OECD사무국 농업용수 보조금 측정에 대한 접근방법론 제시 2. 농업용수관련 PSE산정을 위한 빌딩블록방법 제시
'07. 10	제44차 농업정책 및 시장 공동작업반 정기회의자료 배포 1. PSE추산에 있어 농촌용수 생산자보조금의 범위/측정 (빌딩블록) 2. OECD회원국들에 대한 PSE 예비검토

## 2.2.2 농업용수관련 PSE의 최근 동향 (빌딩블록방법에 의한 PSE)

농업용수 PSE의 산정과 관련하여, 농업용수지원정책의 시행에 따른 효과를 화폐가치로 표현하기 위해, 현실적으로 측정이 가능한 비용만을 고려하여, OECD가 제안한 방법은 "빌딩블록방법"이다.

### 가. 농업용수 PSE에 관한 최근 OECD동향

2006년 12월 11-12일 "농업용수 보조금 측정"에 관한 전문가초청 토론회/협의회가 개최되었다(참고: OECD 2006a). 이 회의에서 농업용수보조금 측정에 대한 OECD의 현행접근방법에 초점을 맞추어, PSE산정 현행 농업용수보조금 평가방법과 농업재정지출의 분류와 평가방법, 농업용수 가격정책에서 기인되는 보조금 측정에 주안점을 두었다.

이 전문가초청 토론회/협의회의 결과를 토대로 PSE산정에 있어서, 농업용수보조금 측정방법의 개선책을 확립하고, 데이터의 한계성을 파악하고, 현행 산정방법의 일관성개선과 범위확대를 위한 자료가 "농업정책과 시장에 관한 42차 작업반 회의(42<sup>nd</sup> APM, 2007. 5. 9-11)에서 제안되었다.

2007년 5월31일-6월1일에 개최된 제43차 APM에 관한 작업반회의에서, 사무국은 2006년 12월11일-12일에 개최된 "농업용수에 대한 보조금 측정"에 관한 OECD초청전문가 회의에서의 토의를 근간으로 농업용수보조금측정에 관해 접근 가능한 방법 "Proposals to Improve Coverage and Measurement of Water Subsidies in the PSE Calculations(TAD/CA/APM/WP(2007)8"에 대한 문건을 제출하였다. 이 작업반회의에서 관련 제목에 대한 토의결과에 따라, 사무국은 다음과 같은 방향으로 농업용수보조금측정방법을 개선하도록 요청받았다:

- 각국의 농업용수이용에 관한 정책의 적용범위의 개선;
- 농업용수보조에 있어 PSE와 GSSE간의 명확한 항목분류;
- 빌딩블록방법에 필요한 자료와 그 출처에 대한 검토 수행.

이에 대한 후속 조치로, 제44차 APM회의가 2007년 11월5일-7일에 개최되



었으며, 이 회의에서 PSE의 산정방법으로 추정의 간편성, 자료수집의 상대적 용이성 등 여러 가지 이유를 근거로 "빌딩블록방법"이 채택되었다.

## 나. 농업용수관련 비용

전술한 최근의 OECD APM작업반회의의 결과물들을 토대로 농업용수이용에 따른 비용의 종류와 PSE측정을 위한 2가지 방법, 즉 "PGA"와 "BBA"에 대한 설명과 "BBA"를 PSE산정방법으로 선택하게 된 이유에 대하여 설명한다.

농업용수의 비용은 재정비용, 자원비용 및 환경비용. 3가지로 분류될 수 있다. 재정비용(직접사업비용, World Bank, 2005: 전체공급비용, FAO, 2004)은 농업용수의 저장 및 공급에 소요되는 비용이다. 자원비용(또는 기회비용)은 물의 희소가치를 포함한다. 환경비용은 농업용수이용으로 인한 환경훼손(물론 농업용수의 공익적 편익도 존재함)에 따른 비용이다. 이 3개 요소의 합은 농업용수이용의 전체비용(Full Supply Cost)을 뜻한다. 농업용수 이용으로 인한 사회적 및 환경적 편익이 존재하지만, 이러한 편익은 산정방법의 한계성 때문에, OECD는 편익의 항목으로 인정하는 것을 유보하였다.

### 1) 재정비용(Financial Costs)

재정비용은 농업인과 기타이용자에 대한 물 서비스를 공급하는 비용이다. 이러한 비용은:

- 유지관리비용 (Operation and maintenance(O&M) costs),
- 물 관리 및 행정비용 (Water management and administration costs),
- 자본비용: 개보수 투자 (Capital costs: renewal investment),
- 자본비용: 신규투자 및 자본회수 (Capital costs: new investments and return on capital).

유지관리비용은 농업용수공급이 이루어지도록 하는데 소요되는 비용이다. 이는 물과 관개시스템에 대한 일상적 및 정기적인 유지관리뿐만 아니라, 용수를 공급하는데 필요한 직원, 비품, 시설 및 용역비용 등을 포함한다. 미국

서부지역의 관개 프로젝트를 관할하는 내무부(Department of Interior)소속 개척국(US Bureau of Reclamation)은 유지관리 비용을 측량과 조사, 노동력, 자산, 원료와 비품, 엔지니어링, 법률업무, 감독, 행정, 간접비, 경상비, 검사, 특별용역, 모든 종류의 손해보상 등의 제반 비용을 포함한 건설과 유지관리를 포함한 제반비용으로 정의하고 있다. (미국 회계청 General Accounting Office 2001)

물 관리와 행정비용은 물 공급의 관리(control)에 소요되는 비용이다. 강유역관리와 같은 요소와 지하수 취수를 위한 허가권설정을 위한 비용 등이 이에 해당한다.

자본비용은 대출, 채권 또는 기타 자금조달에 소요된 자산에 대한 원금과 이자(원리금)를 상환하는 것과 관계되는 비용이다. 이들은 개보수 투자와 신규투자로 구분된다. 전자는 관개수로에 라이닝을 하는 것과 같이 기반시설을 보장하는 것이고, 후자는 신규 댐을 건설하기위한 투자이다. OECD전문가토론회의에서 "개보수를 위한 투자는 어떤 국가에서는 유지관리비용의 일부로 간주되기도 한다"는 의견도 있었다.

## 2) 자원비용(Resource Costs, 기회비용: Opportunity Costs)

자원비용이란 만약 수자원이 다른 목적에 이용되었더라면 그 수자원이 그 목적에 기여했을 가치로 수자원의 희소성과 관련되는 기회비용이다. 특히, 지하수와 관련하여 자원비용이 중요하다고 인정되더라도, 그 가치를 추정하는 것이 쉽지는 않다. 자원비용에는 다음과 같은 경우들이 있다:

- 미래 용수이용자들의 다른 선택 가능성의 박탈로 연결되는 자원고갈 비용(예를 들어, 화석대수층의 고갈)
- 수력발전과 같은 타 부문의 편익이 더 크에도, 편익이 낮은 (이 편익의 부족분은 보조금으로 보전되어야 함) 농업용수이용과 같은 부문에 투자함으로서 치러야하는 비용
- 자연적인 재생 또는 회복 등 처리과정보다 훨씬 우수한 사용법으로 인해 소모된 자원으로 인해 이용자에 의해 발생된 비용(예: 과도한 지

## 하수 취수)

아무런 외부재의 개입이 없이 정상적으로 작동하는 시장에서는, 자원비용은 재정비용에 포함될 수 있다. 그러나 물이란 매우 드문 자유교환재이기 때문에, 또는 농업용수 시장에서 다른 왜곡이 존재할 수 있기 때문에(예를 들어 관행수리권), 용수이용료에는 일반적으로 자원의 기회비용이 반영되지 않는다.

용수이용에 따른 부가가치가 농업부문에서 보다 타 산업부문에서 더 크다면, 기회비용은 각 부문 간의 부가가치의 차이를 따져봄으로써 계산해 낼 수 있을 것이다. 그러나 농업인들에게는 농업용수에 대한 거래권을 통상 허용하지 않는다. 이는 농업인으로 하여금 그들에게 공급된 용수를 거래함으로써, 농업과 기타 산업부문 간에 나타나는 용수이용료의 차이에 따른 이득을 추구하지 못하도록 하는데 있다. 농업인에게 공급된 물은 농사목적으로만 이용되어야 한다는 조건은 다른 목적으로의 용수이용의 호환성을 방지하기 위함이다. EU의 물기본법(Water Framework Directive)은 자원비용을 기회비용으로 정의한다{EC02(2004)}. 실제로 자원비용의 측정이 쉽지 않다는 것을 감안하여, OECD 전문가들은 자원비용이 중요하게 될지도 모를 경우에, 평가에 도움이 될 수 있는 시사점들을 다음과 같이 제안했다.

- 용수의 취수 관리와 허가여부
- 어느 구역에서의 용수관리와 취수의 허가범위
- 수리권의 할당방법 (즉, 지원순서에 따라 또는 경매로)
- 거래제도의 유무와 용수거래의 범위

### 3) 환경비용 (Environmental Costs)

물의 이용에 따른 환경비용은 물이용으로 인하여 환경과 생태계에 미치는 손해비용이다. 예를 들어, 물 생태계의 생태적 질의 악화 또는 토양의 염화와 생산성저하 등이 그것이다.

Eureau(2004)는 수자원이용의 환경비용을 다음과 같이 설명하였다:

- 물 사용으로 인해 발생하는 수생환경의 악화와 같은 생태계와 환경에 대한 피해비용;
- 물 사용으로 인해 발생하는 보호구역의 피해비용;
- 피해를 입은 자원복원에 필요한 처리비용.

물이용에 따른 환경비용의 측정은 쉬운 일이 아니다. 물의 이용으로 인하여 환경에 나타나는 악영향의 결과에 대한 보상을 하거나 악영향을 예방하는데 필요한 수단 또는 조치에 필요한 비용을 계산할 수 있다면 환경비용의 추산이 가능할 것이며 이를 재정비용에 포함시킬 수 있을 것이다. 또한 어떤 경우의 환경비용은 오염비용이 용수공급서비스에 포함되어 있는 경우에는 재정비용에 이미 내재되었을 수도 있다. 그러나 현실적으로 이 비용의 객관적, 보편적 산정이 쉽지 않은 까닭으로 OECD는 환경비용을 PSE의 항목으로 고려하는 것을 주저하고 있다.

농업용수가 비료와 농약의 사용, 오염된 생활용수와의 혼합에 의해서 환경에 부정적인 영향을 주는 경우에는 비용이 발생한다고 할 수 있으나, 오히려 농작물의 오염물질 분해/정화 능력, 지하수함양, 기온상승의 조절, 인간과 동물의 수변활동과 연관된 레크리에이션 활동의 증가 등 편익의 측면이 비용보다 더 클 것이라는 주장도 나오고 있다. 그러므로 농업용수의 이용과 환경과의 관계를 고려할 때, 비용의 측면만을 강조할 필요는 없을 것이다.

#### 4) 전체비용회수 (Full Cost Recovery : FCR)

농업용수이용에 대한 전체비용회수의 원칙은 농업용수를 이용하는 수혜자인 농업인이 이용에 따라 발생하는 모든 비용을 부담함으로써, 수량의 낭비, 수질의 저하를 방지하고, 물 절약에 따르는 지구환경의 보호와 온난화의 방지에 기여하며, 수익자 부담원칙을 완성하여, 국제농산물무역에서의 왜곡현상을 방지하기 위한 것이다. 전체비용은 상기한 재정비용, 자원비용 및 환경비용이다. EU의 물관리기본법(Water Framework Directive)에 의하

면, 모든 용수이용자는 결국 이러한 3가지 비용을 부담하고 오염자부담원칙을 준수함으로써 2010년까지 전체비용회수의 원칙이 달성되도록 노력하고 있다. 현재 이러한 목표를 달성하기 위해 EU 회원국전체에 걸쳐 실천지침을 세분화하고 자료보고방법을 설정하는 실질적인 노력이 이루어지고 있다.

호주에서는, 물관련 기관은 어떤 범위 내에서 전체회수원칙을 달성하기 위한 목표를 세우고 있다. 낮은 수준의 비용회수는 물 관련 기관이 운영, 유지 및 행정비용, 외부재비용, 공과금, 배당금 등을 회수하는 것이다. 높은 수준의 회수는 낮은 수준의 비용회수에 더하여 물 관련 기관의 자산에 포함된 자본의 기회비용을 포함하는 것이다. 즉 물 관련 기관이 농업용수공급 목적이 아닌 다른 목적에 자본을 투자했을 때 더 많은 수익을 실현할 수도 있는 기회를 상실했을 때 나타나는 비용까지도 고려한다는 것이다.

#### 다. 농업용수 보조금산정범위 개선을 위한 제안

2006년에 OECD사무국은 PSE 상의 농업용수이용료 지지측정방법의 개선을 위해, "가격차(Price gap approach) 방법"과 "빌딩블록(Building Block) 방법" 2가지를 제안했다.

- ① 「가격차 방법」은 지지수준을 가늠하기 위해서 농업과 다른 산업부문간의 부담 수준차이를 측정하는데 주안점을 둔다.
- ② 「빌딩블록 방법」은 재정비용부분에 중점을 두어 투자비용완전회수의 원칙에 들어있는 요소들을 이용한다. 기본적으로, 이 방법은 농업인들에게 공급된 물의 비용이 지불된 가격으로 충족이 되는지 여부와, 그리고 차이가 있는 경우에, 그 차이를 지지(보조)하는지의 요소가 밝혀져야 한다는 것이다. 물을 취급할 때, 자료의 가용성이 제한요인이 될 것이다. 그래서 특히 모든 OECD회원국들에 걸쳐서 지지의 범위가 일관성이 있게 측정될 수 있는 실용적인 접근방법이 필요하게 된다.

##### 1) 가격차 방법

물가격차 방법은 유사한 수질과 상황 하에서, 농업부문이 지불한 가격과 기타 산업부문이 지불한 용수가격의 차이를 추정하는데 있다. 상이한 부문

에서, 단위용수량에 지불한 가격에 대한 국가의 평균적인 자료를 비교함으로써, 간접적인 또는 추론된 지지수준으로 가격 차이가 산정될 것이다. 일반적으로 많은 OECD회원국들의 경우에, 농업용수이용자들이 농업용수이용료로 지불한 가격은 생활 또는 산업용수 가격보다 낮은 것으로 추정되었다.

가격차방법은, 최종적인 PSE산정방법으로 채택되지는 않았지만, 농업용수 사용자들에 대한 지지수준을 가늠해보기 위한 방법으로 OECD PSE지침(OECD, 2002)에 의해 제안되었다. 일단 단위수량에 대한 평균가격차이가 정해지면, 평균가격차는 농업부문에서 이용되는 물의 양을 곱함으로써 결정된다. 이 방법은 또한 다른 산업부문의 이용자들이 지불하는 가격차 부분뿐만 아니라 용수가격 하락으로 발생하는 정부지출의 농업으로의 이전 부분을 파악할 수 있는 장점이 있다.

그러나 이 방법을 유지하기 위해서는 여러 가지 중요한 쟁점들이 해결되어야 한다. 2006년 12월의 OECD전문가회의에서, 농업용수의 투입과 출력 가격차를 측정할 수 있도록 하는 구체적인 원가자료가 없다는 것이 문제로 지적되었다. 더욱이, 물관리가 구역 또는 지역수준으로 이루어지기 때문에, 단일한 국가적 평균치를 구하기 위해서 개개의 국가에서 여러 지역에 따라, 다수의 가격차들이 필요하게 된다(만약 적절한 기준가격의 이용이 가능하다면). 또한 타 산업부문의 용수 이용자들이 저렴한 가격으로 이용료 보조를 받는다면, 가격차방법은 절대적인 보조금수준과 반대로(농업용수이용자들이 받는 보조금의 수준) 도시용수와 농업용수간의 보조금차이와 같은 상대적인 보조금요율을 감안할 수 있을 것이다.

또한 수질, 위치, 용수배달의 용이성, 신뢰도, 위험도, 기타 변수에 따라 각양각색의 이용자들이 직면하게 되는 상이한 가격들을 조정할 필요가 있다. 예를 들어, 가뭄 시에는 생활용수 이용자들은 용수공급에 우선순위를 둔다. 반면에 미국 캘리포니아의 일부지역에서처럼, 어떤 농업용수공급의 경우에, 낮은 수준의 신뢰도가 용인된다면, 저렴한 가격에도 농업용수공급 계약이 이루어질 것이다. 도시생활용수이용자들은 또한 저장과 수압상승을 위한, 또는 공중보건을 보호하기위한 수질모니터링 및 처리와 같은 부가적

인 비용을 부담해야 할 것이다. 이러한 비용들도 부문 간의 가격차를 비교하기 전에 감안되어야 한다. 어떤 경우에는 농업인이 농업용수를 판매하거나 교환하는 것을 방지함으로써 농업과 기타부문간의 용수이용료의 차이를 구현하고자 하는 것을 제한할 수 있다.

농업용수가격과 타 용도의 가격을 비교하기 위해서, "분기점(diversion point)" 을 확인할 필요가 있다. 이 분기점이란 동일한 용수라 하더라도, 다른 이용목적에 따라 그 용수의 성격이 달라질 수 있다는 점이다. 기본적으로 이는 마지막 단계에서의 농산물소비라기 보다는, 농장에서 출하되기 직전에 CSE를 측정하는 것과 같다. 그러면, 분기점에서 최종이용자까지의 기타비용과 송수비용이 계산될 수 있고 최종 이용자가격으로부터 제외되는 것이 가능해진다. 그러나 자료의 제한성으로 인해 이 방법은 실질적으로, 일관성, 신뢰성을 가지고 이용하기가 어려울 것이다. 이전의 OECD작업결과에 의하면 농업용수가격과 여타 산업부문의 용수가격을 비교하는 것뿐만 아니라, 국가들 간의 용수가격을 비교하는 것도 매우 어려울 것이라고 되어 있다: "국가 간의 농업용수가격 비교는 관개용수공급단위들에 대한 용수공급서비스에 수반되는 (각 비용의)속성들에 관한 정보부족 탓으로 더욱 어려울 것이다."

이상의 토의는 지표수에 관계된 것인데, 2006년 12월의 OECD전문가회의에서 가격차방법으로 지하수이용에 따르는 보조금의 산정을 고려하는 것은 다음과 같은 이유로 더욱 어렵다는 의견이 있었다.

- 지하수에 대한 재산권 개념이 분명하지 않은 경우가 많다.
- 지하수 취수에 대한 정확한 자료 취득이 어렵다.
- 취수된 지하수량이 농업인 아닌 타 산업분야를 포함하게 될지도 모르며, 자료의 구분이 쉽지 않다.

지하수가 주정부의 책임아래 운영되는 미국에서는 지하수 취수정책에 있어서 주마다 아주 큰 차이를 가지고 있다. 지하수 취수권과 관계된 이용료는 어떤 지역에서는 아주 적을지도 모른다. 그러나 물이 귀한 지역에서는

이용료가 높을 수 있다. 가격차방법을 지하수이용에 대한 보조금산정에 이용하는 것이 매우 어려울 수 있다. 그러나 지하수가 농업에 아주 중요한 공급원인 지역에서는 간과하기에는 너무 중요한 경우가 많다. 하나의 제안사항으로서, 지하수를 이용하는 관개면적당의 대표적 가격을 계산하기 위해 지표수의 관개비용의 점유율을 미리정해 놓는 방법도 있을 것이다. 그러나 국가, 지역, 영농방식, 작물의 종류 등에 따른 구체적인 용수의 점유율을 구한다는 것이 현실적으로 쉽지 않을 것이므로 더욱 가격차방법은 제한적일 수밖에 없다.

## 2) 빌딩블록 방법

"농업용수이용에 따른 전체비용회수"를 하나의 건축구조물을 만드는 작업이라 생각하고, 구조물의 각 요소를 빌딩블록이라고 가정해보자. 각각 필요한 블록을 모으는 과정은 농업용수공급에 소요되는 각각의 비용을 취합과정에 해당하며, 이 비용의 취합이 온전하게 이루어졌을 때, 공급된 농업용수에 대한 전체비용회수라는 빌딩을 건축하는 결과로 이어질 것이다. 이러한 맥락에서 OECD는 이러한 회계작업과정을 "빌딩블록방법"이라고 하였다. 농업부문에 제공된 용수에 대하여 소요된 모든 비용을 지불하지 않아도 되는 정책이 시행되는 곳에는 보조 또는 지지의 요소가 있게 마련이다. 이런 경우에 정부예산으로부터 명시적 또는 암묵적인 것이라고 할 수 있는 그러한 요소를 따로 파악해내거나 측정해야 할 필요가 있게 된다.

이미 검토된 된 바와 같이, OECD는 "빌딩블록방법은 전체비용회수를 위한 재정비용요소만을 포함하는 것이 바람직하다. 이와 반대로 자원비용 또는 환경비용요소는 농업에 대한 농업용수 이용에 따른 보조형태로서, PSE 나 GSSE 분류에 포함하는 것은 바람직하지 않다. 대체로, 기회비용이나 농업활동에 따른 환경비용을 PSE 산정에 포함하지 않는다."라는 결론을 내렸다. 정부가 농업인에게 공급하는 용수에 대한 유지관리비용의 전체 혹은 일부를 지출하는 경우에는, 이를 보조금으로 간주하여 PSE 산정에 포함해야 한다. 과거의 기반시설자본비용(댐 기타 대규모 관개기반시설 프로그램)에



대한 자료를 구하는 것은 용이한 일이 아니다. 이에 대한 근거자료를 구할 수 있는 곳에서도, 농업과 다른 부문(수력발전, 도시와 산업수요와 환경보호를 위한 최소한의 물 흐름)간의 비용배분이나 이용료를 통한 자본비용의 회수수준을 추산하는 일이 용이하지 않다.

빌딩블록 방법에 포함된 각 요소들에 대한 좀 더 명확한 규정을 위해서, 재정비용에 대한 광범위한 용어정의가 <표 2-6>에 정리되어 있다.

**<표 2-6> 빌딩블록 접근방법 - 각 요소의 종류와 의미**

**1. 재정비용**

**1) 유지관리비용**

유지관리비용은 용수, 관개 및 배수 시스템을 작동시키는데 필요한 비용이다. 신규투자의 자본비용의 일부인, 신규기반시설의 건설은 포함되지 않는다. 유지관리비용은 자본 변제비용을 포함하는데 이용될 수 있다. 그러나 PSE산정목적으로 과거의 초기 자본투자가 PSE 데이터베이스로 측정되지 않는 경우에는, 이 비용은 이 항목에 산정되지 않아야 한다.

**2) 물 관리 및 행정비용**

어떤 관리/행정비용이 물 또는 관개서비스(PSE항목으로 측정되지 않는 순수 행정비용에 반하여)를 공급하는 비용의 일부를 구성하는지 명확한 규정이 필요하다. 그런 다음에 농업인에 대한 용수가격 또는 이용료에 포함되지 않은 부분을 제외할 필요가 있다. 이는 이 항목에 있어서 지지의 범위가 모든 OECD회원국들에게 일관성이 있도록 하기 위한 것이다. 예를 들어, 한 용수구역의 관리에 소요되는 비용은 어떤 나라에서는 용수이용자들에게 이전되거나, 한 국가 내에서도 타 지역에 이전될 수도 있을 것이다. 호주의 경험에 의하면 이 행정비용이 주요부분을 차지한다.

**3) 자본비용: a) 개보수투자**

자본비용은 기존 기반시설의 재생, 대체/개량, 또는 운영 및 신규투자를 위한 비용으로 배분된다. 기존 기반시설 또는 시설운영의 개보수는 용수서비스 공급비용의 일부로 간주된다. 기반시설의 개선과 같은 기반시설의 개보수에 소요된 비용측정은 현실적으로 유지관리비용산정보다 더 문제점이 많고, 때로는 이러한 비용을 회수하기위한 이용료부담수준의 추정이 요구된다. 전체재정비용(또는 전체비용까지도)의 회수여부와 부족분의 범위에 대한 정보도 찾아내야 한다. 이 때, 부족분에 대해서는, 회수수준의 추정방법에 대한 명확한 정의와 설명이 수반되어야 한다.

**4) 자본비용: b) 신규투자 및 자본회수**

신규 사업과 투자가 이루어짐에 따라, 이러한 신규투자에 따른 비용은 농업용수정책에 의해 농업에 제공된 기존의 보조금수준에 계속적으로 가산되어야 한다. OECD전문가회의에서, 신규투자비용은 상이한 이용자사이에 배분되는 것이 합리적일 것이라는 의견이 있었다. 신규자본투자에 대한 표준운영절차에는 수혜자가 누구인지 구체적으로 명기가 된다. 설정된 투자기간에 걸쳐서 표준회계절차에 따라 투자액에 대한 할인율이 할당된다. 그리고 만약 이용자들이 투자에 대한 상환금 또는 감가상각비용을 지불하지 않을 경우에는, PSE항목에 포함되어야 할 지지요소가 있게 마련이다. 실제적으로 이에 대한 측정은 매우 복잡해서, 감가상각규정, 자본자산평가 및 자본비용 상환시기와 조건에 대한 명확하고 자세한 적용지침이 요구된다.

빌딩블록방법에 의한 보조금수준의 산정에 있어서, 여러 가지 비용요소들 가운데 재정비용요소를 강조하는 이유에는 산정방식의 일관성제공, 동질성

보장, 필요한 자료수집의 타당성 및 신뢰성의 제고 등 여러 가지가 있다. 더욱이, 자료의 질과 적용범위가 개선되어감에 따라 용수의 범위를 확장하는 구성 체계를 만드는 것이 물론 필요하다.

실제로 운영비용, 유지비용 및 개보수투자비용의 차이점을 구분하는 것이 쉽지는 않다. 이 비용들은 빌딩블록 방법에서 각기 별개로 취급될 수 있는데, 이들 모든 비용은 농업인에 대한 용수이용료를 감소시키는 투입재보조금으로 취급된다. 따라서 어떤 특정의 재정지출이 이러한 분류 간에 잘못 배분된다면, PSE에 있어서 측정된 지지수준에 대해 아무런 영향을 미치지 않을 수도 있다.

빌딩블록 방법은, 자본지출에 대한 과거기록이 없더라도, 이러한 정부지출이 PSE측정에 포함되어야 한다면, 신규농업용수사업(예, 신규댐건설)에 관해서 어떤 형태로든 보고지침의 방식이 마련되어야 한다. 신규로 투자된 자본비용은 신규프로젝트가 이루어짐에 따라 시스템적으로 PSE산정에 포함되어야 한다. 그러나 만약 어느 국가가 농업용수이용에 대한 보조금요소를 포함하는 주요 투자 사업을 종결하려고 한다면, "어떤 방법으로 이 종결되는 사업에 소요된 비용이 PSE에 배분되어야 할 것인가? 또는 그러한 보조금 지원에 따른 비용이 어떻게 사업의 예상수명(Project Life Span)기간에 걸쳐 배분되어야 하는 것일까?"하는 문제를 생각해보아야 한다.

또한 신규자본투자와 관련해서, 사업이 완결되었을 때, 예상했던 수혜자와 실제수혜자가 다를 경우에, 농업에 대한 보조금의 배분이 정확하게 이루어졌는가를 보기 위해서, 사업을 추진한 용수담당기관의 배경에 대한 이해가 필요하다.

PSE 신고사항의 구성요건에 대한 보고지침이 수립되어야 한다. 보조금항목들이 정확하게 측정이 되도록 각각의 요소들에 대한 확실한 개념정리가 이루어져야 한다. 재정비용에 대한 각 구성요소가 모든 OECD회원국에 걸쳐 측정상의 일관성을 보장하는 접근방법으로서 PSE데이터베이스에 포함되어야 한다.

이상과 같이 "가격차방법"과 "빌딩블록방법" 2가지의 PSE산정방법을 두고

OECD의 각국 각국대표들은 농업에 대한 용수이용료 지원 측정방법개선을 위한 최상의 접근방법에 관한 의견을 제시하게 되었으며, OECD사무국은 다음과 같은 후속조지사항을 제안하였다.

- ① 회원국들 간의 협동으로 "가격차방법"에 대한 예비연구수행
- ② 농업환경정책의 고려와 농업용수 이용에 관한 정책들의 적용범위의 개선
- ③ 회원국들의 빌딩블록 방법에 요구되는 자료와 출처(즉 개보수와 신규 투자비를 비롯한, 유지관리비용, 관리 행정비용과 자본비용 등) 검토
- ④ 농업을 위한 지하수이용에 관한 정책들이 농업에 미치는 영향 즉 보조금 측정방안 연구 검토
- ⑤ 각 회원국의 농업용수관련 자료의 PSE산정에의 이용성 검토

#### 라. 빌딩블록방법에 의한 PSE 산정

2007년 5월에 개최된 제43차 농업정책 및 시장 작업반(APM)회의에서, 농업용수 보조금측정의 일관성과 범위개선을 위해서, "빌딩블록방법"이 적절한 방식이라는 데 의견의 일치를 보았다. 이에 비하여 농업용수와 기타 산업용수간의 이용료차이의 측정에 의한 "가격차 방법"은 농업용수에 대한 보조수준을 실제로 적절하게 측정할 수 있는 방법이 되지 못한다는 판단에 따라 유보되었다.

빌딩블록방법은 모든 OECD국가들에 있어, 농촌용수이용에 대한 보조수준의 일관성 있는 측정을 위한 틀로서 활용될 수 있다. 때로는 농업용수보조에 대한 자료와 정보의 한계성에도 불구하고, 이 방법의 상대적인 단순성 덕분에 모든 OECD회원국에서 하나의 준거의 틀로 이용될 수 있을 것이라는 결론이 있었다.

빌딩블록 방법은 자원과 환경에 관한 비용과 편익을 포함하여, 농촌용수 이용에 따르는 전체비용회수에 관한 모든 요소를 포함한 보조금수준의 측정에 이용할 수 있다. 그러나 OECD 농업보조수준 측정을 위해서는 재정비용에 관한 것만이 대상이 된다. 이는 총지지추정치(Total Support Estimate:

TSE)의 산정에 있어서, 기회비용이나, 영농에 따른 환경비용이나, 또는 농업 부문의 외부재 성격의 편익의 측정이 고려되고 있지 않기 때문이다.

농장 또는 개별적 농가에 대한 농업용수공급 비용은 운영/유지비용과 자본비용 2가지 분야로 분류된다.

- 운영/유지비용(Operation and Maintenance Costs)은 통상 주어진 회계연도 내에 지불되는데, 대개 다음과 같은 2가지 비용을 포함:
  - i. 농업용수공급체계를 운영 및 유지하는 비용(O&M Costs)
  - ii. 농업용수공급을 관리하고 집행하는 비용  
(Managing & Administration Costs)
- 자본비용(Capital Costs)은 전형적으로 농업용수공급시설의 개선 또는 신설을 위해 1년 이상의 사업기간에 걸친 투자비용을 포함:
  - i. 개보수를 위한 투자
  - ii. 신규투자 및 자본금 회수

실제로, 공급된 물에 대한 비용을 농업부문이 전적으로 또는 부분적으로 지불하지 않는 정책이 적용되는 곳에는, 보조(지원) 요소가 있게 마련이다. 그럴 때에는, 정부로부터 명시적 또는 암묵적 이전되는 보조가 있기 마련인데, 그러한 요소들을 분리하여 측정할 필요가 있다. 보조지원은 정부의 재정 지불, 저리융자, 그리고/또는 면세와 세금감면의 형태를 취할 수 있다.

### 1) O&M 비용

O&M비용은 관개시설의 유지관리와 관련되는 비용이다. 이는 기본비용이라는 용어로 표현되며, 에너지, 투입재, 부속재료, 노역 그리고 기타 투입재 구입에 소요되는 비용을 포함하여, 농업용수공급과 관련한 제반 활동에 소요되는 비용이다. O&M 비용은 때로는 자본에 대한 재지출비용을 포함할 수 있으나, 이러한 비용들은 빌딩블록 방법의 개념에는 포함되지 않는다.

정부지출의 이전 요소가 있는 곳에, 이러한 이전항목 모두 보조금으로 취

급될 수 있다. 농업인들이 자체적으로 O&M비용을 부담하는 경우에는, 보조금요소로 보지 않는다. 특히 인플레이션이 심한 경우, O&M비용에 대한 회수율이 저조하거나 지연되어, 농업용수공급체계의 유지관리에 필요한 재정수입부족을 보충하기 위해서 또는 부채탕감을 위해서 정부재정지출이 발생한 경우에, 이는 또한 보조금요소로 간주된다.

농업용수공급체계의 관리와 경영 또한 유지관리 비용의 요소를 형성한다. 이 항목은 상기의 O&M비용으로부터 분리된다. 왜냐하면, 용수관리체계를 관리하는 비용을 수혜농업인이 부담하느냐 혹은 정부가 보조금으로 지급하느냐 하는 방법론에서 OECD회원국 간에 관행상 상당한 차이가 있기 때문이다. 예를 들어, 어떤 국가에서는 관개구역을 관장하는 비용이 수혜자에게 부과되거나 혹은 국내의 어떤 다른 지역으로 전가될 수 있으나, 또 다른 국가에서는 그렇지 않을 수 있다. 호주의 경험에 의하면, 농업용수공급에 대한 서비스 관리비용이 상당하다고 한다. 농업용수공급관련 기관이 공적이던, 사적이던, 또는 혼합 형태 등 어떤 것이던 간에 이러한 관리비용을 지출하는 기관에 대한 영향은 있게 마련이다.

## 2) 자본비용

기존의 농업용수 기반시설의 개보수 또는 운영에 관한 것은 물 공급을 위한 자본비용의 일부로 간주된다. 개보수를 위한 투자는, 예를 들어, 프로젝트에 따라, 펌프교체가 필요할 때 또는 관개수로가 매 5-10년 마다 새로운 라이닝이 필요할 때 들어가는 자본지출로 고려된다.

메리트(2002)는 한 국가의 공공부문 관개계획이 있어서 권장된 유지관련 지출과 실제로 소요되는 지출 간에 나타나는 차이에 대해서, 예를 들어 설명했다. 초기에는 관리시설의 유지비용을 감소하여 지출한다하더라도, 관개용수 공급량에 거의 영향을 주지 않을지 모르지만, 결국에는 시간이 경과할수록 용수공급에 대한 서비스의 질과 효율성이 떨어지게 된다. 결국 유지관리를 게을리 하게 되면, 조기에 프로젝트의 수명이 다하게 되거나, 관개능력 또는 관개가 가능한 면적의 감소로 이어질 것이다. 이는 개보수에 대한

지출이 모두 불충분한 유지관리 탓이라는 뜻이 아니고, 불충분한 유지관리와 증가되는 개보수비용 간의 연관성을 강조하고자 한 것이다.

농업용수기반시설의 개보수(예를 들어, 기반시설의 업그레이드)비용은 수혜자로부터의 비용회수에 나타나는 부족분을 감당하는데 필요한 정부보조로 측정될 수 있다. 정부재정지출에 의한 보조에 중점을 둠으로써, 사용자 부담이 비용을 감당하거나 자산 가치 또는 감가상각추정이 꼭 어렵다는 것이 아니다.

신규 자본비용(투자)이란 통상 1년 이상의 존속기간을 가진, 집단적인 용수 공급 기반시설을 개선하는 비용이라고 정의할 수 있다. 이는 신규기반시설 또는 저수지의 공급능력을 증가시키기 위한 댐의 승상과 같은 기존시설의 능력을 향상시키는 경우도 포함한다. 총지지추정치(TSE)란 농업부문에 대한 재정적 이전을 산정하는 지표인고로, 신규자본투자에 의한 재정의 출처와는 무관하다. 농업기반시설에 대한 정부의 부채와 재정투자는 일종의 농업을 위한 이전의 형태들이다. 실제로, 문제가 되는 부분은 정부가 초기 재정투자를 어떻게 하는가가 아니라, 농업부문이 그러한 자본투자비용을 상환할 가능성이 있는지의 여부이다.

실제로, 개보수와 신규 자본비용 간의 차이점을 구분하기가 애매할 수도 있다. 특히 정부 예산이 그 두 가지 요소를 포함할 때 또는 어떤 프로젝트가 한 관개체계의 어떤 요소를 좀 더 우수한 기술적 요소를 갖춘 부속장비로 교체할 때 더욱 애매하다. 일반적인 원칙 상, 보조금은 투자의 주요 목적 및 이유에 따라 배분되어야한다. 또는 보조금은 개보수와 신규 시설 투자 간에도 배분되어야 한다. 상이한 정책의 범위와 다양성에 따라, 개보수와 신규투자 간의 예산데이터를 구분하는 데 있어서의 어려움뿐만 아니라, 분류에 대한 실용적인 해석방법이 요구된다.

## 2.3 전과정평가(LCA) 연구사

대상사업의 환경영향을 평가하는 방법에는 환경영향평가(Environmental Impact Assessment)가 있으며, 환경영향평가제도는 환경정책기본법과 환경영향평가법에 근간을 두고 사업 추진에 따른 환경영향을 자연환경, 생활환경, 생태환경, 사회환경 등으로 분류하여 환경영향을 평가하고 있다. 이와 같은 환경영향평가제도는 수질, 대기, 폐기물 등 각각의 요소에 대해 건설시, 운영시로 나누어 평가를 실시하고 있으나, 이들 요소들을 종합적으로 판단하는 데는 한계점을 가지고 있는 것도 현실이다.

전과정평가는 1960년대 시작되어 1990년대 환경독성학회(SETAC)와 미국 환경청(EPA)를 중심으로 연구와 표준화가 진행되어 지역차원은 물론이고, 국가차원 지구차원의 환경영향을 종합적인 분석하는 도구로 발전해 왔다. 전과정평가는 제품이나 서비스 전과정에서 발생하는 환경영향을 고려할 수 있을 뿐만 아니라 여타 다른 평가방법들과 비교하여 객관적이라는 장점이 있어 새로운 환경부하 평가방법으로 인정받고 있다.

토목·건설분야의 전과정평가는 첫째, 최종소비산업으로서 환경오염 배출원에 대한 자료를 수집하기 어렵고, 둘째 다른 제품 및 공정들에 비해 많은 양의 자원과 방대한 항목들이 취급되어 정확한 전과정평가를 수행하기에는 어려움이 있는 것으로 보고되고 있다 (전호식, 2006)<sup>14</sup>. 전과정평가방법에 의한 토목시설물의 환경영향평가는 흙댐의 LCA(김영득, 2003)와 이시영(2008)의 여수로 건설에 따른 LCA 사례가 있으나, 관련 연구가 많지 않은 상태이고 관련연구 내용은 아래와 같다.

- 김(2003)<sup>15</sup>의 흙댐의 전과정평가에서는 Simapro 5.0을 이용해 전라남도에 위치한 댐 1개소를 대상으로 댐 건설과정을 4단계로 나누어 투입물과 산출물 분석, Eco-indicator 99에 의한 영향평가를 실시하였다. 연구에서 댐건설의 LCA에서 여수토 공정이 가장 환경부하를 크게 받

14) 전호식 외 (2006) 친환경적 설계를 위한 전과정평가(LCA), 대우엔지니어링기술보 제22권 제1호

15) 김영득 (2003) LCA of an earthfill dam, University of Surrey MSc thesis

생시키는 것으로 분석되었으며, 이는 여수로 축조시 사용되는 건설재료인 시멘트에서 기인하는 것으로 보고하고 있다.

- 2008(이시영)<sup>16)</sup>에는 댐의 비상여수로를 대상으로 환경부에서 개발한 TOTAL(3.0)을 이용하여 전과정평가가 실시되었는데, 댐 비상여수로 건설-유지관리-해체폐기 전과정을 고려하였고, 2개의 안에 대한 대안 검토를 실시한 바 있다. 이 연구에서는 건설과정이 환경부하가 큰 것으로 나타났고, 영향범주별로는 지구온난화와 광화학산화물은 장비사용에 의해 발생하는 것으로 조사되었다. 반면 자원고갈은 건설재료인 시멘트, 레미콘, 철근 등 원자재 소요에 의해 발생하는 것으로 보고하고 있다.

---

16) 이시영 (2008) 전과정평가를 이용한 공공시설물의 환경부하량에 따른 환경영향평가에 관한 연구 : S-댐 비상여수로 건설사업 사례연구, 대한토목학회, 제56권제5호 pp. 47-53



### 3. 농업용수의 외부효과

#### 3.1 농업용수 외부효과 논의배경 및 정의

##### 3.1.1 외부효과 논의배경 분석

###### 가. 농업용수의 환경적 외부효과 논의과정

농업용수의 외부효과 도입배경은 농업의 다원적기능(Multifunctionality)에 대해 농산물 수입국과 수출국 사이에서 논의 되면서 출발되었다. 농업용수의 외부효과와 관련된 주요 쟁점사항은 농산물수입국의 경우 농업의 다원적기능을 통해 농업생산이라는 계량적 효과뿐 만아니라 홍수조절, 농촌경관 같은 비계량적 효과가 있다는 것을 강조하는데 반해 농산물수출국의 경우는 농업의 다원적기능에 농약, 비료의 과다 사용으로 인한 수질 및 토양오염과 같은 부정적인 외부효과(negative externality)를 포함해야 한다는 것이 주요내용이다.

FAO 로마선언문(1996)에서는 농업의 다원적기능에 대해 표현인용 여부를 놓고 우리나라 및 EU, 일본, 노르웨이와 미국, 캐나다, 호주 등이 대립되었으나 최종보고서에 언급되는 것으로 결론되었고, “OECD회원국 농정검토 및 평가보고서(1997)”에서 농업의 다원적기능 논의와 함께 외부효과(Externality)의 연구가 북유럽 국가에서 진행되었다. 그리고 OECD 농업각료회의(1998.3)에서는 다원적기능의 개념과 중요성이 인정되어 OECD 농업각료선언문(Communique)에서 명시하였다. 여기에서는 FAO의 선언적 언급의 수준을 넘어 개념, 적용범위, 다른 농정개혁목표와의 관계(the set of shared goals), 보완성(complementary), 정책추진요건(policy principle)등을 구체적으로 명시하였다. 그러나 농업지원감축과 무역자유화에 의한 시장기능 강화를 규정한 WTO Article 20 및 Annex2(1997)에서는 장기적 추진목표로서의 농업보조 및 보호의 실질적이고 점진적인 감축을 합의함에 따라 농업의 다원적기능간의 관계설정이 쟁점화 되었다(강혜정, 2007).

제127차 OECD 농업위원회(1998.5)에서는 위원회의 주요주제로 “농업의 다원적기능” 논의를 채택하였다. 그리고 다원적기능 논의를 위해 개념분석

(2000, 1단계), 실증분석(2001, 2단계) 그리고 정책제안(2002, 3단계) 등의 3단계 작업 일정을 확정하고 회원국의 서면검토의견 제출 후 본격적으로 농업의 다원적기능에 대한 논의가 진행되었다.

개념분석 단계에서는 농업의 다원적기능에 관한 개념분석보고서 (Analytical Framework, 2003)가 완성되었고, 실증분석 단계에서는 거래비용 (transaction costs) 및 공공재정(public financing)분야 및 농촌의 환경적기능 가치를 계측하는 방법에 대해 여러 논의를 거쳐 나라별로 실증분석방법을 협의하였다. 그리고 정책제안 단계는 OECD 워크숍(2001.7)을 통해 분석의 적용 가능성을 확인한 후 정책작업(Policy Implication Works)의 기본방향을 결정 후 정책합의보고서를 공개승인 하였다. APM(2003.3)에서는 정책제안의 한가지로 '비시장재의 비정부적 공급에 대한 연구방향'을 발표하였다. 그리고 11월에는 '정책거래비용과 최적 정책 간 연관성을 분석하는 작업제안서' 및 '비시장재의 비정부적 공급에 대한 작업제안서'에 대해 논의하였다. APM(2004.5)에서는 '비시장재의 비정부기관 공급에 관한 현황보고서', '다원적기능 공급 관련 농업 재정지원정책에 대한 작업제안서', '농가구조와 다원적기능의 관계에 대한 보고서'를 논의하였고, 10월에는 '다원적기능의 비정부 공급 관련 실증사례연구' 보고서가 논의되었다. APM(2005.4)에서는 '정책관련 거래비용과 정책선택에 관한 보고서', '공공재 공급과 다원적기능 관련 농업정책에 대한 재정지원', '비시장재 공급과 농업의 부정적 효과 감축을 위한 비정부적 접근 종합 및 사례 연구' 보고서에 대해 논의하였고 최종 공개승인을 시도하였으나 '정책 관련 거래 비용과 정책 선택 보고서'에 대해 우리나라, 일본, 노르웨이 등과 사무국간에 거래비용계측의 분석 방법론상의 견해차이가 좁혀지지 않아 공개승인이 이루어지지 않았다. 이에 사무국은 일본, 노르웨이의 추가 의견제시와 우리나라가 지적한 분리비용 (de-linkage cost, 다원적기능이 농업생산과 동기에 공급될 때 생산과 분리하여 지원하는데 따른 비용) 문제를 반영하여 보고서를 수정하고 12월 중서면 공개승인을 추진하기로 합의하였다. 수입국들의 노력으로 농업생산을 통한 다원적기능 공급이 효율적인 경우(강하 결합성 존재, 범위의 경제존

재), 생산연계지원방식(관세 등 시장가격지지)이 생산비연계 지원방식보다 더 최적의 정책이 될 수도 있는 방향으로 보고서를 수정하기로 하였다. APM(2006.5)에서는 세 번째 논의되고 있는 '정책 관련 거래비용과 정책 선택 보고서'에 대해 수입국들이 제시한 의견을 반영하여 서면에 의해 공개승인을 추진하려 하였으나, 미국, 캐나다 등의 반대로 공개 승인되지 못했고 결국 APM(2006. 10)에서 '정책 관련 거래비용과 정책 선택 보고서'의 부록에 수입국들의 의견을 반영하여 공개 승인되었다.

보고서 부록에 반영된 주요내용은 “농업생산을 통한 다원적기능 공급이 효율적인 경우(결합성 존재, 범위의 경제존재), 생산연계지원방식(시장가격지지)이 생산비연계(decoupling) 지원방식보다 최적정책임” 이다.

#### 나. 외부효과에 대한 주요쟁점사항 도출

OECD 회원국 농업각료선언문(1998)에는 농업은 식량생산 이외에 자연경관 유지, 토양유실방지, 생물다양성의 보전, 농촌지역의 사회적 경제적 발전에 기여하는 등 다양한 기능을 농업의 다원적기능(multifunctionality of agriculture)이라고 명명하였다. 이에 반해 호주, 뉴질랜드 등 농산물수출국들은 식량안보는 다원적기능에 포함될 수 없고 감상적인 차원의 논의는 지양되어야 하며 다원적기능 분석작업은 무역자유화 등 이미 합의된 국제규범에 부합되게 추진되어야 한다는 점, 그리고 부정적 외부효과(negative externality), 공공재(public good characteristics), 시장 및 정부실패(market failure), 비농업부문에 의한 다원적기능의 효율적 발휘가능성(Jointness) 등에 대한 보다 객관적이고도 신중한 분석작업의 우선 필요성 등을 강조하며 동 논의의 확대 및 가속화를 저지코자 노력하였다.

OECD의 논의과정에서 대두된 다원적기능에 관한 주요 쟁점사항 도출하면 다음과 같다.

- 농업의 다원적기능에 농약, 비료의 과다 사용으로 인한 수질 및 토양 오염과 같은 부정적인 외부효과(negative externality)의 포함여부.
- 농업보호 감축과 무역 자유화가 다원적기능에 미치는 영향과 전자가

- 후자에 부정적 효과를 가져 올 수 있다는 주장과 그렇지 않다는 주장
- 다원적기능은 식량과 동시에 생산되는데 어느 정도까지 분리가 가능한가? 이것은 다원적기능을 강화하기 위한 정책 수단의 선택과 연관된 문제임.
- 다원적기능의 경제적 측면 외에 전통문화 보존, 사회통합, 국토의 균형발전 등 사회적 문화적 기능에 대한 고려가 필요하다는 주장.
- 우리나라, 일본, 노르웨이 등이 주장하고 있는 식량안보의 포함여부.

다음은 우리나라 일본 등 농산물 수입국에서 주장한 내용이다.

- 다원적기능이 농업보호감축과 무역자유화에 부정적외부효과를 가져오지 않음.
- 농업의 경제적측면 외에 전통문화, 사회통합, 지역특성 등 사회적 문화적 기능을 고려해야 함.
- 다원적기능에 식량안보 문제를 포함해야 함.
- 다원적기능 달성을 위해 국내농업의 적정생산기반을 유지해야 함.

다음은 호주, 캐나다 등 농산물 수출국에서 주장한 내용이다.

- 식량안보는 다원적기능에 포함될 수 없고 감상적인 차원의 논의는 지양되어야 함.
- 다원적기능 분석작업은 무역자유화 등 이미 합의된 국제규범에 부합되게 추진되어야 함.
- 부정적 외부효과, 공공재여부, 시장실패, 비농업부문에 의한 결합성에 대한 객관적 분석 필요.
- 긍정적외부효과와 농업생산과의 분리(De-linkage)가 가능하고 다른 방식으로 공급가능.

OECD 농업위원회에서의 '정책 관련 거래비용과 정책 선택 보고서(2006)'에서는 농업의 외부효과에 대한 주요논의 결과는 다음과 같다.

- 정부는 가급적 정책목표를 명확히 하여 필요한 적정수준으로만 지원해야 함.
- 정부의 지원이 가급적 생산과 연계되지 않은 지원이 바람직함.
- 부정적외부효과는 결합성이 입증되거나 대부분의 외부효과와 생산과의 결합성은 약함. 특히, 논의결과 결합성의 원인에 대해 환경오염 등 부정적외부효과의 경우 농업생산량과 결합성이 명확하나 홍수조절, 농촌고용 등 긍정적외부효과의 경우 생산량자체보다는 농지, 농업용수 같은 농업자원과의 결합성이 높다는 분석결과를 제시.
- 다원적기능에서 말하는 긍정적인 외부효과는 결합성/시장실패가 존재하더라도 순수공공재가 아니므로 민간, 지방정부에 의한 공급을 권장함.

### 3.1.2 농업용수의 외부효과 정의

#### 가. 경제학에서의 외부효과

외부효과(Externality)는 경제학에서 쓰이는 용어로 한 사람의 행위가 제삼자의 경제적 후생에 영향을 미치는 현상이나, 어떤 거래나 활동에 따른 외부 비용 혹은 이익을 뜻하는 용어이다. 외부효과는 긍정적외부효과(Positive externality)뿐만 아니라 부정적외부효과(Negative externality)가 있다. 외부효과의 사례를 예를 들면 쓰레기 매립지를 건설하게 될 경우 부정적 외부효과로 냄새, 가스등이 발생하며 주변 집값이 하락하게 된다. 또 다른 예로 안산 고속도로를 개통하면 긍정적외부효과로 안산 지역 집값이 상승하고 자동차 판매가 증가하겠지만, 부정적 외부효과로 교통사고 확률이 높아지고 차량증가로 인한 대기오염이 발생하게 된다. 부정적 외부효과를 줄이기 위한 부담을 누가 할 것인가가 중요하다. 정부는 이를 세제를 통해 완화하는 정책을 실행하고 있다.

#### 나. 경제적 측면의 농업용수의 외부효과

농업의 외부효과로는 부정적외부효과로 토양오염, 수질오염(상류·하류), 공업용수, 생활용수 감소 등이 발생하지만, 긍정적외부효과로 홍수조절, 식

량안보, 지하수보존, 경과조성, 생물다양성 보호 등이 나타난다. OECD에서는 농업에서도 부정적외부효과가 발생하므로 이에 대한 비용회수가 필요한데 기존 물가정책은 부정적외부효과 비용을 거의 회수하지 못하는 구조적 결함이 있다고 지적하고 있다. 그러므로 지속가능한 농업활동을 위해서는 부정적외부효과를 고려한 비용 산정이 필요하다는 의견이다. 이에 대해 우리 정부에서는 세제, 규제를 통해 농업의 부정적외부효과는 상쇄가 가능하고 또한 긍정적외부효과를 발생시키므로 이를 고려한 비용 회수(세제혜택) 정책이 필요하다는 입장을 나타내고 있다.

OECD는 다원적기능의 문제를 실제 정책에 어떻게 반영할 것인가를 다루기에 앞서 1999년부터 2년 동안 정책함의 도출에 필요한 개념 분석 작업을 진행하였다. OECD 사무국은 결합성(Jointness), 시장실패(Market failure), 공공재의 성격(Public goods characteristics) 등 세 가지 변수가 정책설계에서 중요한 고려사항이라는 점을 제시하고, 각각의 요소가 정책결정에 주는 영향을 이론적으로 전개하였다.

결합성이란 농업생산 활동으로 산출물 생산뿐만 아니라 식량안보, 농촌활력유지, 농촌경관보전 등 긍정적외부효과를 지닌 비시장재(Non-commodity output ; NCO)가 함께 생산되는 현상을 의미한다. 결합성의 강도 즉, 범위경제의 성립 문제는 긍정적외부효과를 지니는 NCO가 농업생산을 통해 공급될 필요가 있는지를 결정하는 데 매우 중요한 개념으로 현실에서 농업생산을 통해 부수적으로 NCO가 공급되더라도 더 낮은 비용으로 농산물과 NCO를 별도로 생산할 수 있다면 결합생산은 택할 필요가 없다는 것이 경제적 이론이다.

농산물과 NCO가 동시에 공급되는 경우의 총비용과 NCO를 다른 방법으로 공급하고 농산물은 수입하는 경우의 총비용을 비교하여, 전자의 비용이 후자에 비해 작은 경우(경제학적 용어로 범위의 경제가 성립할 때)에만 다원적기능을 이유로 농업생산을 지원할 수 있음. 반대의 경우라면, 문제의 NCO는 농업생산 이외의 활동을 통해 공급되는 게 효율성 측면에서 바람직하다. 예를 들면, 논농사로 홍수가 발생하지 않는 A지역에서 쌀 생산에 드

는 비용은 100이며, 만약 농사를 짓는 대신 A지역의 홍수를 막기 위해 댐을 건설하는 데 드는 비용이 50이고, 같은 양의 쌀을 수입하는데 드는 비용은 30이라고 가정해보자, 이 경우라면 댐을 건설하여 홍수를 조절하고 쌀을 수입하는 것이 비용측면에서 유리하기 때문에 논농사가 홍수조절기능을 갖고 있다는 이유로 정부가 논농사를 보호하다는 것은 경제학적 논리측면에서 어긋난다.

시장실패(Market failure)는 시장기능에만 맡겨둔 경우 NCO(또는 부정적 외부효과)가 사회적 필요 수준보다 적게(또는 많이)공급되는 현상을 의미한다. 농산물 생산량과 NCO간에 강한 결합성이 존재한다고 하더라도, 시장에서 결정되는 균형 농산물 생산수준이 후생의 극대화를 가져오는 최적 생산수준보다 높은 경우라면, NCO 공급을 목적으로 정부가 개입할 필요가 없다. 예를 들면, 홍수조절기능의 경우를 살펴보면, 만약 현재의 쌀 한 단위의 생산 감소로 발생하는 홍수조절기능에 대한 사회적 가치감소가 100이고 쌀 생산 감소로 절감되는 생산자비용이 50일 때 수입쌀 한 단위의 가격이 40 이하라면, 농산물 생산이 감소하더라도 시장실패는 발생하지 않으며 이 경우라면 정부 개입은 정당화될 수 없다.

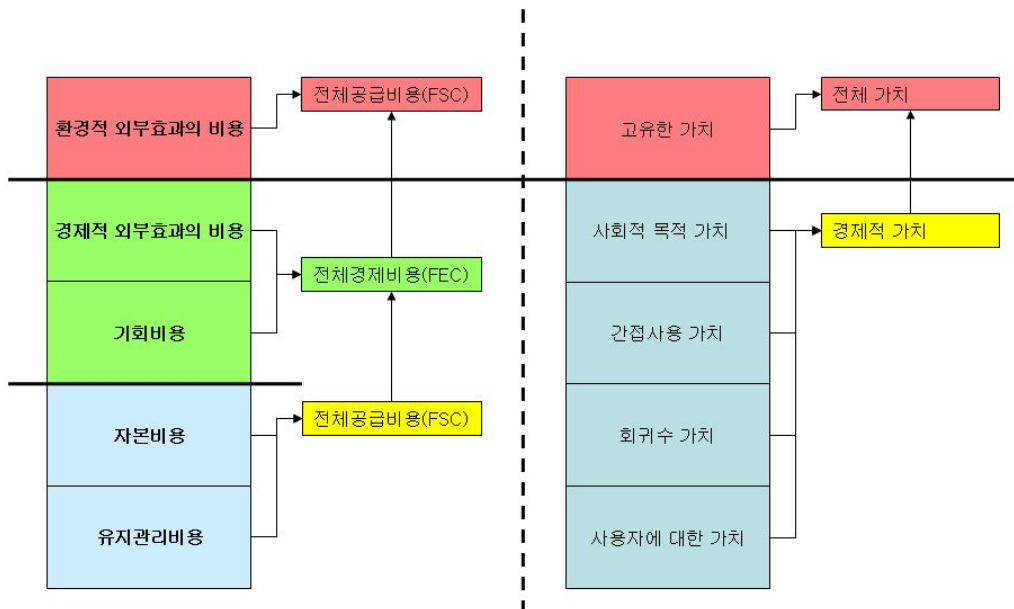
외부효과로 인해 시장실패가 발생하는 경우 문제가 되는 외부효과를 내부화 하기위한 정부의 개입이 필요하다. 이때 정부정책은 문제가 되는 외부효과의 성격에 따라 달라질 것이다. NCO는 배제가 완전히 불가능하며 비경합적인 순수공공재적 특성의 NCO가 있는가 하면, 배제는 가능하나 결합성이 완전하지 않은 클럽재나 공유 재산적 성격의 NCO도 존재한다. 다양한 NCO 중 소비로부터의 배제가 가능한 클럽재나 공유생산적 성격의 NCO에 대해서도 시장실패가 발생하는 경우에도 정부의 공급보다 민간에 의한 NCO 공급(non-governmental provision)이 효율적이다.

#### 다. 환경적외부효과를 고려한 농업용수의 가치

과거에는 농업용수와 관련된 문제는 주로 공학적으로 해결방안을 마련하여 수문순환을 촉진했으며 그로 인해 관개농업에 영향을 미쳤다. 그러나 많

은 나라에서 이러한 공학적 관점에서의 농업용수에서 물에 대한 수요, 가격, 가치, 비용을 포함하고 수자원시스템에 대해 환경적·경제적 행위를 하는 관점으로 바뀌었다. 특히, 물에 대한 영역간의 경쟁이 심화되고 농업활동으로 발생하는 외부효과(공익기능, 역기능)가 강조되기 시작한 1980년대 후반부터 물의 정책이 환경적·경제적 차원으로 접근하기 시작했다.

“수자원에 대한 세계 회의(’92, 아일랜드)”에서는 수자원의 보전과 보호를 촉진하고 효율적이고 공정한 사용을 달성하기 위한 주요한 방안은 경제재로서 수자원을 관리하는 것이라고 강조되었고, EU 물 구조법(EU Water Framework Directive)이나 호주 수자원 개혁과 같이 OECD 회원국에서 물 사용료 정책과 경제적 인센티브제도의 도입 등으로 농업용수에 경제학적인 관점이 적용되기 시작하면서 물의 가치와 비용사이의 차이를 명확히 구별하고, 그것들과 물가격을 서로 연관시킬 수 있는 방법을 찾는 것이 중요하게 되었다. 농업용수의 경제학에서는 농업용수의 가치를 단위기능별로 구분하고 이를 비용의 개념으로 전환할 경우 어떻게 구분되는지를 고찰하였다.



**<그림 3-1> 농업용수 비용과 가치 개념**

<그림 3-1>는 농업용수의 가치를 비용의 개념으로 설명하는 것으로 농업용수의 가치는 크게 경제적 가치와 고유한 가치의 합으로 설명할 수 있다.



여기서 경제적가치에 포함된 가치 및 기능은 다음과 같다.

- 사용자 고유가치 : 생산 활동에 대한 농업용수의 고유가치  
→ 농업생산, 식량안보
- 회귀수 가치 : 지하수함양을 포함한 회귀되는 물의 가치  
→ 회귀수의 재이용, 수자원함양
- 간접사용가치 : 동·식물 서식지 제공기능 및 타목적 용수로의 이용  
같은 간접사용에 의한 가치. 수질오염에 의한 역기능만큼 삭감  
→ 순기능 : 생태보존, 타목적이용, 대기정화 및 냉각, 토양보존, 폐기  
→ 역기능 : 수질오염
- 사회적 목적 가치 : 홍수조절 및 고용효과와 농촌의 균형적 개발  
→ 홍수조절, 지역사회유지, 농촌활력제고, 전통문화, 지역균형발전

문제는 고유한 가치를 어떻게 정량화 하느냐의 것이다. 물의 고유한 가치는 비용의 측면에서는 환경적외부효과로 표현하고 있으며 비용측면의 가치로 표현해야 하는 정하는 것이 가장 어렵다. 다음은 고유한 가치에 대한 기능은 다음과 같다.

- 물이 있는 경관의 심미적 가치나 여가특성 등으로서 농업용수만이 갖고 있는 고유한 가치  
→ 농촌경관(어메니티), 휴가 및 여가

농업용수의 가치를 비용으로 환산을 하면 <그림 3-1>와 같이 전체공급비용(FSC, full supply costs), 전체경제비용(FEC, full economic costs), 전체비용(FC, full costs) 등 3가지로 구분 할 수 있다.

전체공급비용(FSC)이란 물 소모에 따른 공익기능이나 역기능 또는 기회비용에 대한 고려가 없이 소비자들에게 물을 공급하는 것에 수반되는 비용을 말하는 것으로 이 비용은 두 개로 구성되어 있으며 관개에 대한 농업보조를 측정하는 관점에서 중요한 비용이다.

- 유지관리비용 : 펌프사용에 소모된 전력, 노동력, 수리비용처럼 매일같이 물을 공급할 수 있도록 하는 시스템을 유지하기 위한 비용
- 자본비용 : 댐이나 수로를 만드는 것과 같은 새로운 기반시설에 대한 자본투자 비용과 기존의 시설에 대한 재개발 투자비용

전체경제비용(FEC)은 전체공급비용에서 기회비용(opportunity costs) 과 외부효과의 경제적 비용(economic cost of externality)이 더해진 것이다.

- 기회비용 : 하나의 사용자를 선택해 물을 사용하게 한다면 다른 사용자가 그 물을 사용함으로써 발생하게 될 가치를 상실하게 되는데 그 때 상실하게 된 가치를 기회비용이라 함. 기회비용은 이미 논의된 환경의 질에 관한 문제에 적용된다.
- 외부효과의 경제적 비용 : 관개로 인한 지하수 함양 같은 공익기능과 관개시스템 내에서 벌어지는 하류로의 오염물질 방출 또는 상류지역에서의 수자원의 전용과 같은 역기능으로 구성

전체비용(FC)은 전체공급비용(FSC)과 전체경제비용(FEC)에 환경적 외부효과(Environmental Externality)가 더해진 비용이다. 경제적 외부효과가 상류와 하류에서의 생산자와 소비자에 대한 비용을 포함하고 있는 반면에 환경적 외부효과는 공중보건이나 생태계와 관련이 있다.

#### 라. 외부효과와 관련한 우리나라 대응방향

OECD 사무국에서는 기본적으로 각 회원국의 농업·환경분야에서는 지속가능한 농업 정책을 권고하고 있으며, 이의 핵심은 각 정부가 농업생산에 직접적으로 영향을 줄 수 있는 보조금은 삭감해야하고 물사용량을 줄일 수 있는 방법으로 농업용수이용료의 부과방법을 권고하고 있다.

농업·농촌의 공익적, 다원적기능과 더불어 농업용수의 다원적기능에 대해서 OECD 등 여러 국제기구와 ICID(국제관개배수위원회) 등 국제 NGO

에서도 활발히 논의되고 있으며, 우리 농업·농촌의 기능을 새롭게 발견하고 긍정적인 면을 부각시켜야 할 필요성을 강조하고 있다. 그러나 미국을 비롯한 농산물 수출국들은 농업·농촌의 공익적 기능을 인정하는 것은 공정한 세계무역질서를 왜곡시킬 수 있으며 공익적 기능에 대한 평가가 비과학적이고 객관적 검증이 어렵다는 주장을 하면서 이를 인정하려 하지 않고 있다. 따라서 농업용수의 외부효과를 과학적이고 국제적으로 검증된 방법으로 객관화할 필요가 있으며 본 연구에서는 국제적으로 검증된 방법인 전과정평가(LCA) 기법을 이용하여 농업기반시설 및 농업용수의 외부효과를 정량화 하고자 한다.

### 3.2 농업용수의 환경적외부효과 정량화 타당성 검토

농업용수의 환경적외부효과는 전술한 바와 같이 긍정적외부효과와 부정적외부효과로 구별할 수 있으며, 우리나라에서 주장하고 있는 농업의 다원적기능에 대해 OECD 회의에서 설득력 있는 증빙자료를 위해서는 농업의 다원적기능이라는 용어에서 농업의 환경적외부효과로의 전환이 필요하고 이에 따라 농업용수의 환경적외부효과에 대해 과학적이고 객관적으로 정량화 할 수 있는 방안이 필요하다.

본 연구에서는 농업용수의 외부효과에 대해 대표적으로 긍정적외부효과인 농업용수에 의한 지하수 함양과 부정적외부효과로 시비 및 농약살포에 의한 수질오염량에 대해 계측사례를 조사하여 객관적인 정량화 방안이 무엇인지 도출하고자 한다.

#### 3.2.1 정량화 방법의 검토

지금까지 알려진 정량화 방법은 계량적 방법과 비계량적 방법이 있다. 계량적 방법으로는 정량화 항목에 따라서 구분되는데 직접적 방법으로는 가상가치평가법(Contingent Valuation Method, CVM)이 있으며, 간접적인 방법으로 내재가격법, 여행비용법 등이 있다. 반면에 비계량적 방법으로는 대체비용법이 있다. 대부분의 선행연구에서는 농업의 다원적기능을 화폐가치로 환산하여 제시한 것이 대부분이다<표 3-1>.

<표 3-1> 농업의 다원적기능의 정량화 사례

구 분	홍수조절	수자원 함양	대기정화	수질정화	대기냉각 (기후완화)	기타	계
엄기철(1993) 대체비용법	15,824		27,979	59,616		667(토양)	104,086
김동수(1994) 대체비용법	16,000		60,000	59,616	2,208		137,824
오세익(1995) 대체비용법	1,064	5,879	18,615	4,980		528(토양) 386(폐기물)	31,452
오세익(1995)							9,078

가상가치평가법							
농림부(1999) 대체비용법	11,000	3,258	20,114	4,980		1,354(토양)	40,706
서동균(2000) 대체비용법	15,271	15,475	20,400	20,881	14,853	9,012(토양) 7,051(폐기물) 11,554(경관) 7,416(휴양)	121,913
농업과학기술원 (2002) 대체비용법	146,275	16,517	26,589	21,900	15,510		226,791
임재환(2000) 대체비용법	9,954	43,175	33,114	79,957	80,000	894(토양) 15,003(휴양)	262,097
성기석(2001) 대체비용법	15,947	16,238	21,055	1,680	15,585	1,354(토양) 47,861(폐기물)	119,720 (257,795)
농업경영정보관 실(2002) 대체비용법	58,344	14,575	28,446	14,847	6,486		122,698
서울대 박성우 대체비용법	14,057	23,857	113,705	3,886	2,062	1,648(토양)	159,216
김태균(2002) 가상가치평가법							83,386
오세익(2003) 가상가치평가법							43,000
한국농촌경제연 구원(2004)	22,814	41,572	55,889	21,910		9,520(토양) 40,316(경관) 정서함양 21,514(정서) 전통문화 16,093(전통) 12,218(여가) 8,165(활력) 16,676(지역) 17,084(안보)	283,771
농어촌환경기술 연구소(2005) 대체비용법	4,975	8,935	601	14,440	4,348	910(토양) 7,025(경관)	41,234

주) 토 양 : 토양보전  
폐기물 : 폐기물처리  
경 관 : 환경보존 및 경관가치  
지 역 : 지역균형발전  
전 통 : 전통문화  
안 보 : 식량안보  
정 서 : 정서함양  
활 력 : 농촌활력제고  
여 가 : 휴가 및 여가

<표 3-1>에서와 같이 지금까지 우리나라에서 정량화사례를 살펴보면 대부분 대체비용법과 가상가치평가법을 이용하였으며 농업의 경제적외부효과 중 긍정적외부효과에 대해서만 가격으로 환산하였을 뿐 부정적외부효과를 언급한 연구는 아직 없었다. 따라서 국제회의에서 우리나라에서 주장하고 있는 농업용수의 긍정적외부효과를 주장하기 위해서는 우선적으로 우리의 농업환경으로부터 발생하는 부정적외부효과가 얼마나 발생하고 있는지를 객관적인 방법으로 밝힐 필요성이 있다. 또한 지금까지 농업의 긍정적외부효과를 비용으로 환산한 것에 대해 OECD 사무국 및 농산물수출국 입장에서는 객관적이지 않다는 지적을 하고 있다. 또한 앞서 설명한 바와 같이 농업용수의 긍정적외부효과가 경제학측면에서 외부효과를 인정받기 위해서는 농업생산과의 결합성이 증명되어야 하는데 <표 3-1>에서 가치를 환산한 항목중 수자원함양 부분은 생산활동이 커질수록 물소비가 커지고 수자원함량 또한 커지기 때문에 결합성이 있으나 그 외 홍수조절과 대기정화 등 대부분의 항목은 아직까지 농업생산과의 결합성이 증명되고 있지 않다. 또한, 농업용수의 가치측면에서는 외부효과를 경제적외부효과와 환경적외부효과로 구분하고 있는데 <표 3-1>의 정량화사례에서는 구분 없이 가치를 비용으로 환산함으로써 비현실적인 금액이 산정되어 국제사회에서 받아들여지고 있지 않는 것으로 판단된다.

반면에 부정적외부효과인 수질오염문제에 대해서는 이미 농업생산과의 결합성이 인정되었다. 즉, 농업생산량이 많아질수록 수질오염이 더 많이 발생한다는 것으로 받아들여지고 있으므로 농업용수의 사용이 얼마만큼의 수질오염을 객관적으로 판단할 수 있는 자료의 생성이 필요한 시점이다.

따라서 농업용수의 가치를 정량화 하는 문제의 첫 번째는 우선적으로 여러 가지 기능을 경제적외부효과와 환경적외부효과로 구분해야 하고 두 번째는 농업용수의 가치를 긍정적외부효과와 부정적외부효과를 구분해서 적용해야 하며, 세 번째는 부정적외부효과가 어느 정도인지를 가늠할 수 있는 자료가 생성되어야 한다.

### 3.2.2 농업용수의 외부효과 사례조사

농업용수의 다양한 외부효과를 객관적으로 정량화를 할 수 있는지를 파악하기 위해 농업용수이용량이 농업생산과 결합성이 있는 긍정적외부효과인 농업용수의 지하수 함양율 및 부정적외부효과인 수질오염량을 계측한 사례를 조사하여 정량화 가능성을 분석하였다.

#### 가. 농업용수의 지하수 함양율 산출

농어촌연구원에서 운영 중인 이동저수지 유역의 종합시험지구에서 지하수 모니터링 자료와 기 운영 중인 저수지·하천수 모니터링 자료를 연계 활용하여 효율적인 지하수 수량관리 방안을 도출하기 위하여 지하수 수위 모니터링 분석을 통해 농업용수사용에 따른 지하수 함양효과를 분석하였다.

##### 1) 연구대상지역 및 방법



<그림 3-2> 지하수함양율 산정을 위한 연구대상지역(경기 이동지구)

본 연구에서는 연구지역에 설치된 개별 관측공의 장기 수위변화 자료를

활용하여 지역적인 지하수 함양율을 평가하였다. 함양율 산정은 연구지역의 개별관정별 저류계수와 누적강우량 및 장기 지하수위 변동곡선을 이용하여 아래의 수식에 따라 함양율을 산출하였다.

$$\text{함양율} = \frac{\Delta h}{\Delta P} \times S_y$$

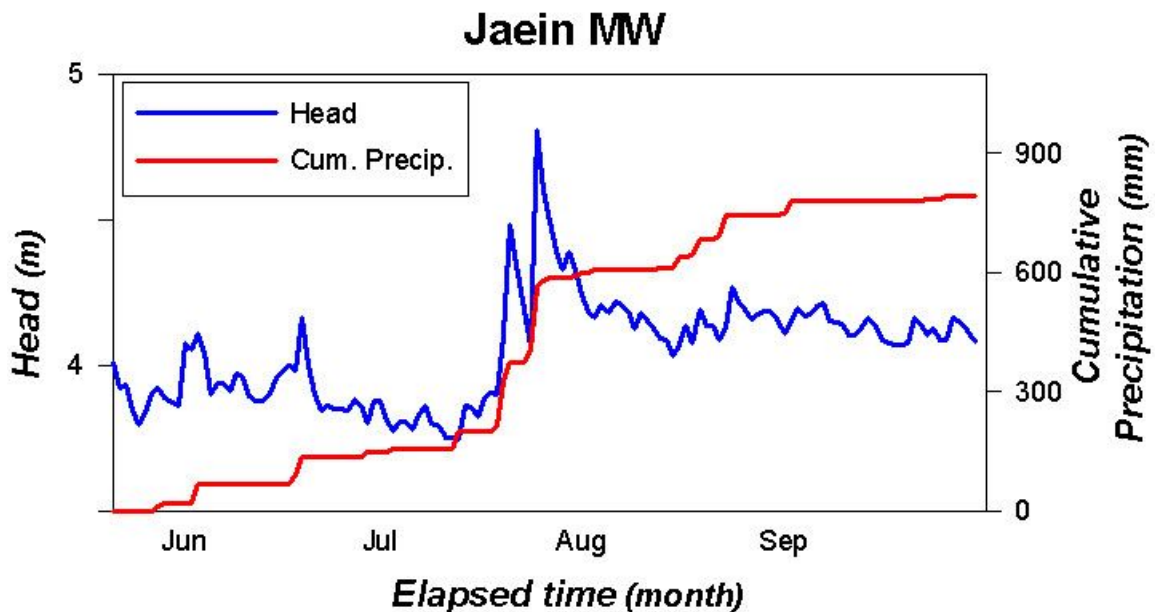
$\Delta h$  : 장기 지하수위 변동량

$\Delta P$  : 누적 강우량

$S_y$  : 비산출율

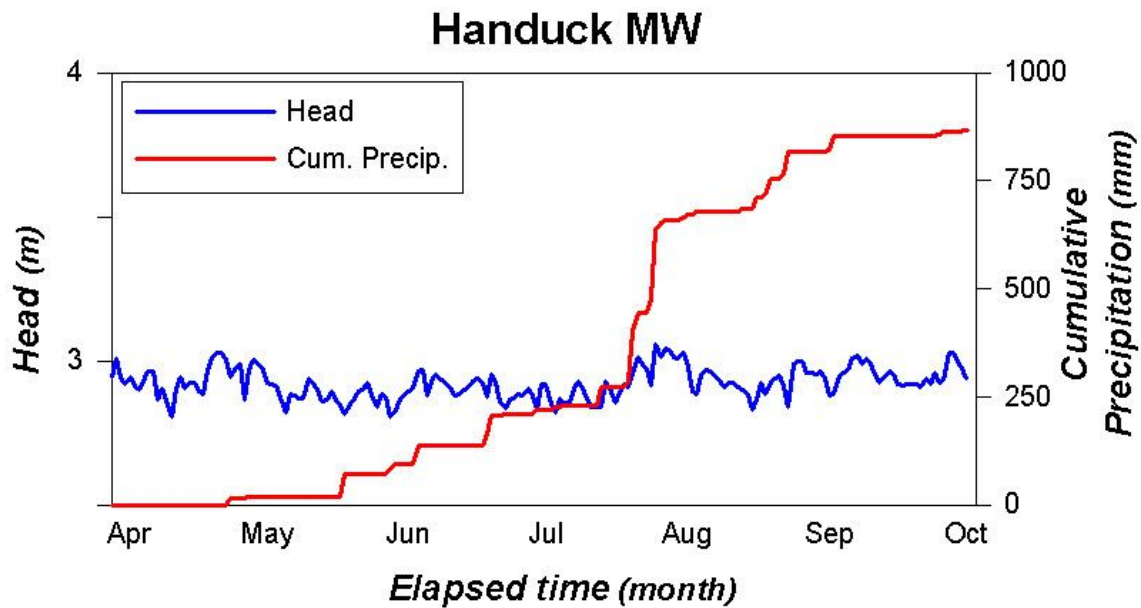
## 2) 연구결과

평지로 분류되는 재인, 덕성, 묘봉 관측공의 경우, 함양율이 각기 12%, 13%, 10%로 산출되었으며, 산지(분수령 인근)로 분류되는 한덕 관측공의 함양율은 3%로 산출되었다.



(a)





(b)

<그림 3-3> 지하수 함양 결과 곡선 (a) 재인관측공, (b) 한덕 관측공

### 3) 연구결과 분석

농업용수 사용에 따른 지하수 함양 효과를 정량적으로 판단하기 위해서는 가능한 강우에 의한 지하수함양량을 구분할 필요성이 있다.

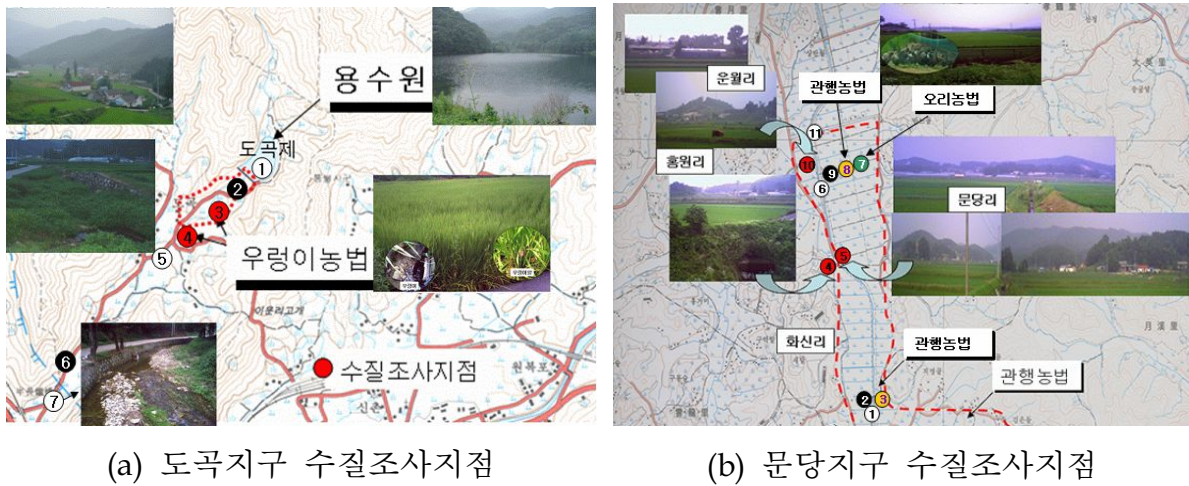
사례연구에서의 결과로서는 농업용수의 이용에 따른 지하수 함양량을 정확히 판별하기는 어려워 보인다. 왜냐하면 각 관측공별로 지하수위 증가에 기여한 용수는 유역에서 유출된 모든 유출량에 의하기 때문이다. 특히, 관측공의 유역은 농경지, 산지 및 도심지역도 포함되어 있으므로 강우에 의한 지하수함양 중 농경지를 제외한 토지에서 유출된 유출량은 빼야할 것으로 판단된다.

따라서 정확한 지하수 함양 효과를 정량적으로 산정하기 위해서는 유역의 토지이용을 고려하여 전체 유출량중 농경지로부터 유출된 수량을 구할 수 있다면 농업용수에 의한 지하수 함양율을 산정할 수 있을 것으로 판단된다.

## 나. 수질오염량 계측 사례

### 1) 연구대상지역 및 방법

“농업용수 수질오염 방지기술 개발(농촌진흥청, 2008)”에서는 농업용수의 수질오염 경로를 추적하는 연구를 통해 농업용수의 사용에 따른 수질오염량이 얼마인지를 조사하였다. 연구대상지는 왕우렁이 농법과 관행농법이 실시되고 있는 경기도 양평군 양서면 도곡지구와 관행농법과 친환경농법인 오리농법으로 농사를 짓고 있는 충남 홍성군 홍동면 문당지구로써 농경배수가 수질오염에 미치는 영향 및 논에서의 수질정화기능을 분석하였다.

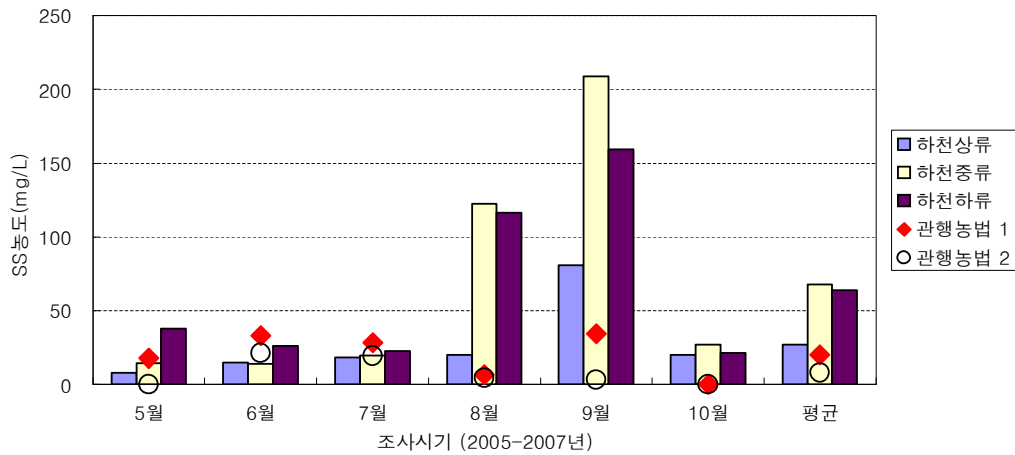


**<그림 3-4> 수질오염량 계측 조사지역**

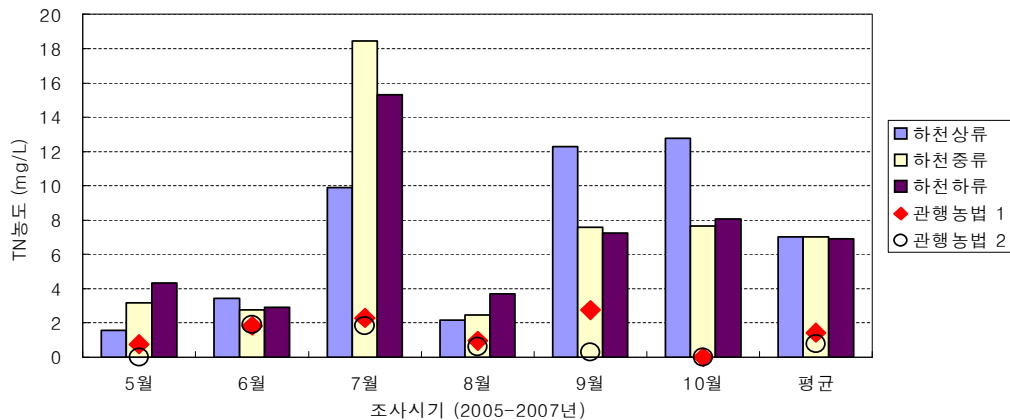
조사방법은 농경방법별, 시기별로 농지배수로의 수질을 조사하여 분석하였다.

### 2) 연구결과

농지배수로의 수질을 조사한 결과 시기적으로 관개수에 비해 농경배수의 오염물질 농도가 높아지는 것으로 분석되었으며 농경방법(왕우렁이 농법, 오리농법)에 따라서는 수질항목별로 오염물질의 농도가 달라지는 경향을 나타내었다.



<그림 3-5> 문당지구 하천 및 관행농법 농지배수의 SS농도 변화



<그림 3-6> 문당지구 하천 및 관행농법 농지배수의 T-N농도 변화

### 3) 연구결과 분석

농업용수 사용에 따른 수질오염의 기여도를 정량적으로 판단하기 위해서는 농경지에 투입되는 비료 및 농약의 양에 대해 우선적으로 정량적 분석이 필요하다. 또한 지하수함양량 산정사례와 마찬가지로 연구사례에서 조사된 오염총량은 인위적으로 공급된 농업용수에서 기인한 것인지 아니면 강우에 의한 배출인지를 구별하고 있지 않기 때문에 수질오염의 기여도를 정량적으로 판단하기에는 자연·인위적 변수들이 여전히 존재하는 것으로 판단된다.

## 4. 농업용수 지지추정치(PSE) 분석

### 4.1 PSE와 GSSE간의 산정기준 분석

#### 4.1.1 일반원칙과 지침

농업용수는 농업생산을 위한 투입재 중의 한 요소이다. 그러므로 투입재에 대한 보조가 어떻게 TSE에 적용되는가를 개관해볼 필요가 있다. 투입재에 대한 보조금은 투입재에 대한 농업인의 부담을 경감해주기 위한 명시적 또는 암묵적 지불이다. 이러한 투입재는 농업인이 지불해야하는 투입재 가격을 낮추기 위해 제공하는 정부재정상의 이전, 이자양여, 세금환불 등의 정책수단을 통해 농업인에게 제공된다. 그러므로 정부지출이전을 통하여 농업인이 감당해야 할 어느 투입재의 가격이 경감될 경우에, 그 이전의 수혜 대상에 관계없이, 보조금 지출의 요소가 개재되어 있음을 의미한다. O&M 과 자본투자비용을 반영하는 가격으로 농업인이 투입재를 구입하거나, 투입재를 생산 또는 제조한 업체가 투입재 서비스를 제공하는 경우에는, 기반시설에 대한 투입재 보조금으로 형성되지 않거나 보조금 이전이 발생하지 않은 것으로 간주한다.

#### 4.1.2 농업용수보조금에 대한 PSE와 GSSE간의 분류원칙

##### 가. 현행 분류 지침

농업용수에 대한 보조금이전은 농업용수정책의 목적에 따라 분류된다. 이러한 정책목표는 다음 4가지 분야로 대별할 수 있다(송주호 외 2인, 2008):

- 관개농업에 필요한 투입재로서의 용수(관개용수에 대한 이전)
- 물을 이용한 영농활동에 따른 배수관리(배수 관리에 대한 이전)
- 홍수 또는 가뭄에 대한 재난지원(홍수와 가뭄에 대한 이전)
- 농업이 제공하는 수생생태계의 보전에 대한 지원(수생 생태계 서비스에 대한 이전)

농업용수 정책수단의 PSE와 GSSE 간의 일반적 분류기준은 다음과 같다.

- PSE: 소비자나 납세자로부터 농업생산자에게 이전되는 년 총 화폐가치로, 이는 농업생산 또는 수입에 대한 특성, 목적 또는 영향에 관계없이, 농업을 지원하는 정책수단으로 인하여 발생되며, 농가수준(at farm gate level)에서 측정된다. PSE 측정의 대상은 '집행'을 기준으로 함으로써 실제로 농업인 개개인(on-farm)에게 직접 이전된 것을 대상으로 한다.
- GSSE: 이는 연구개발, 교육연수, 검역, 마케팅과 판촉, 기반시설과 같은 농업에 제공되는 일반적인 용역에 대해 이전되는 매년 총 화폐가치로, 농업생산 또는 소비에 대한 특성, 목적 또는 영향에 관계없이, 농업을 지원하는 정책수단에 기인한다. 기초농업분야에 편익으로 작용하는 서비스로서 그 서비스의 1차적인 수혜자가 농업인 개개인이어야 한다. 즉 GSSE는 개별적 생산자(on-farm)에 대한 이전은 포함하지 않는다. 개별적 생산자에게 이전되는 보조는 PSE에 포함된다.

## 나. 농업용수관련 PSE와 GSSE의 분류항목

### 1) 관개용수에 대한 이전

#### (1) PSE 항목으로 분류

가) B category: payment based on input use (투입재 사용에 대한 지불)

농가수준(on-farm level)에서의 유지관리비용에 대한 지원금은, 빌딩블록 방법을 이용한 지원금 산정의 틀에서, PSE의 "B-category (투입재에 근거한 지불)" 항목으로 분류된다. 실질적으로 이러한 지원항목들은 농업인들에게 부과되는 용수이용료를 경감시켜주게 되며 이로 인해 농업인들의 전체적인 수입은 증가하게 된다. B-category 내에서 현재 유지관리 비용은 다음과 같이 할당되는데, 그에 따른 몇 가지 정책수단의 종류를 예로 들었다.

- ① B.1 Variable input use (가변 투입재 사용): 농업인에 대한 용수이용료를 감소시켜 주는 것으로서, 터키에서는 국립 수리사무국(General Directorate of State Hydraulic Works) 산하에 속한 용수이용자들에

대한 이용료(수세감면)를 낮춰 주는 제도 관개양수펌프와 기타 관개기반시설을 운영하는데 사용되는 에너지에 대한 지원이 이 항목에 포함될 수 있다(멕시코와 터키). 이러한 에너지 비용이 어떻게 관개에 관한 PSE에 할당되어야 하는가 하는 의문이 일어나게 된다. 대개 많은 국가에서는 농업에 있어서 에너지에 대한 지원(주로 디젤세에 대한 소비세감소)을 관개가 아니라 일반적으로 에너지 지원 항목에 배분한다.

- ② B.2 Fixed capital formation (고정자본형성): 농업생산에 드는 투자비용을 줄여주는 이전이다. 예를 들어, 관개장비에 대한 농가투자비용을 경감해주기 위해, 일본의 토지개량구법의 경우처럼, 농가에서의 펌프, 배관 개보수비용 지원금
- ③ B.3 On-farm services (농가, 농장 서비스): 농업인에 대한 기술적 및 기타 물의 효율적 이용과 같은 농장지도에 대한 비용을 경감하는 것이다. 예를 들어, 호주의 연방정부 용수 기금에 있어서, 농가에서의 효율적인 물 이용기술 향상을 위한 지원정책

나) F category: Payment based on non-commodity criteria

(비품목기준에 근거한 지불)

- ① F.1 Long term resource retirement (장기 자원 은퇴): 생산요소를 농업생산으로부터 은퇴시키는 대가로 지불하는 경우이다. 멕시코 "수자원법"의 적용을 받는 "수리권에 대한 조정"정책은 과도한 수자원의 이용을 유보 또는 제한하여 수자원의 회복을 목적으로 하는 보조금정책
- ② F.2 Other non-commodity criteria (기타 비품목 기준 지불): 농업용수 이용의 효율성을 개선하는 프로그램에 대한 보조금정책

(2) GSSE 항목으로 분류

가) H category(연구개발)

농업생산성을 개선하기 위해 관개와 관련된 연구개발 활동에 대한 예산

을 지원하는 것으로서, 미국의 예로 보면, 자원보전과 개발에 관한 프로그램 하에, 광범위한 농업용수 관리 프로젝트 기획활동이 이에 해당됨

나) K category(기반시설)

농업생산현장(on-farm)에는 직접적으로 이전이 되지 않는 댐이나 수문건설과 같은 기반시설 지원비용이다. 즉, 농업생산현장 외부(Off-farm)의 집단적 관개기반시설의 개선을 위한 재정정보조로서, 이에 대한 보기는 일본의 토지개량에서처럼 개별적 농가가 아닌 어느 지역 전체를 대상으로 한, 댐 및 수문 등에 대한 개보수 및 신규투자비용이 이에 해당됨

다) M category(기타)

특정 GSSE category로 분류되지 않는 지원으로서 일본의 토지개량법에서처럼 관개수로의 제초나 토사제거 등의 유지관리비가 이에 해당됨

2) 배수에 대한 이전

(1) PSE 항목으로 분류

가) B category: payment based on input use

(투입재사용에 대한 지불)

- ① B.2 Fixed capital formation(고정자본형성): 농업생산현장에 직접 지원되는 배수관련 지원

3) 홍수와 가뭄에 대한 이전

(1) PSE 항목으로 분류

가) B category: payment based on input use

(투입재사용에 대한 지불)

- ① B.1 Variable input use(가변투입재 사용): 예) 캐나다의 가뭄발생시 사료작물에 대해 단위면적당 지원하는 프로그램

- ② B.2 Fixed capital formation(고정자본형성): 예) EU의 홍수와 가뭄에 의해 발생한 농업생산피해복구지원
- ③ B.3 On-farm services(농업생산현장 서비스): 예) 미국의 홍수예방을 위한 기술지원

나) C category: payment based on current area/

animal numbers/receipts/ income, production required

(현재의 경작면적/사육두수/수입에 근거한 지불, 생산 활동 필수)

- ① C.1 Based on current receipts/income(현재 수입에 근거): 예) 노르웨이의 홍수나 재난으로 인한 작물생산 피해액에 대한 보상
- ② C.2 Based on current area/animal numbers(현재의 경작면적/사육두수 근거): 예) 캐나다의 가뭄 피해에 대한 단위면적당 보상

다) E category: payment based on non-current area/

animal numbers/ receipt/income, production not required

(현재와 무관한 경작면적/사육두수/수입에 근거한 지불, 생산활동 불요)

- ① E.1 Variable rate(가변율): 예) 호주의 가뭄 피해 때문에 최저생계유지가 곤란한 농가에 대한 보상
- ② E.2. Fixed rates(고정율): 예) 캐나다의 경우 봄철홍수 때문에 파종을 하지 못한 농가에 대한 단위면적당 보상

(2) GSSE항목으로 분류

가) K category (기반시설): 예) 뉴질랜드의 홍수방지시설이나 배수계획에 대한 지원

4) 수생생태계 서비스에 대한 이전

(1) PSE로 분류

가) B category: payment based on input use



(투입재사용에 대한 지불)

- ① B.3 On-farm services: 예) 미국의 생물다양성회복을 위한 물 보전계획에 대한 기술적인 지원

나) F category: Payment based on non-commodity criteria

(비 품목기준 지불)

- ① F.1 Long term resource retirement(장기 자원 은퇴): 예) 미국의 습지회복과 보전에 관한 지원
- ② F.2 A specific non-commodity output: 예) EU의 연못이나 습지로 전환되는 농경지에 대한 단위면적당 지원

(2) GSSE로 분류

가) K category(기반시설): 예) 호주의 통합저수지개발계획에 대한 지원 등

#### 다. PSE와 GSSE간의 구분에 따른 이슈

PSE와 GSSE간의 보조금할당기준에 대한 현행 지침이 에너지와 같은 가변적 투입재를 분류하는데 적절하다고 보지만, 어떤 경우의 농업용수이용에 대한 보조금은 TSE의 분류에 있어서 상이한 배분절차가 필요할 수도 있다. 이러한 의문사항에 대하여 APM회의에서 다음과 같은 이슈들이 거론되었다.

관개시설 유지관리와 자본비용에 대한 보조금지불의 대상이 농가(on-farm) 또는 비농가(off-farm) 어느 것이던 간에, 농업인이 감당해야할 용수이용료를 경감시켜주기 때문에, 보조금항목분류와는 무관하다. 그러므로 GSSE 항목상 K-기반시설 항목은 PSE범주(크게는 B2 고정자본 형성 항목)에 할당되어야 한다. 왜냐하면, 만약 비농가 관개기반시설이 건설되지 않았다면 농업인이 혜택을 받을 수 없을 텐데, 이러한 보조금이 투입재비용을 경감하고 농업인의 생산방법선택에 직접적인 영향을 주어서 농가수입에 도

움을 줄 수 있기 때문이다.

이런 논리가 농업에 대한 에너지보조에 적용될 수 있겠지만, 현재로서는 에너지기반시설(발전소 및 송전선시설)을 건설하는데 소요된 정부보조로 간주가 되지 않고 있다. 농업부문에 이용되는 용수와 에너지 투입재 사이의 기본적인 차이점은 대개의 에너지공급기반시설은 경제적인 면에서 주로 기타 부문의 소비자들에 대한 편익을 위해 공급된다는 점이다. OECD회원국들의 경우에 평균적으로 농업부문이 전체 에너지소비의 약 2%를 차지한다(2002~2004년 평균). 그러나 물의 경우에는 댐, 저수지, 수로 등 물 공급체계의 건설에 따른 주요 수혜자인 농업부문이 OECD 전체 산업의 물이용의 44%를 차지한다(2001~2003년 평균). 반면에 농업부문에서 관개가 차지하는 부분이 주요 국가들에서 70%이상을 차지한다.

물 관련 기반시설건설 및 유지관리비용에 대한 부담을 산업부문간 이용자 사이에 배분함으로써 실제로 농업부문이 감당해야할 부분을 파악하는 것이 중요하다. 비록 농업용수공급시스템이 주요용수이용자로서 농업부문에 주된 편익을 제공할지라도, 많은 경우에, 공업 및 생활용수부문과 같이 다른 부문도 이러한 투자로 인한 편익을 얻는다. 2007년 12월의 OECD전문가 회의에서, 신규자본투자 프로젝트에 소요되는 비용을 여러 부문에 배분하는 것이 합리적일 것이라는 공감대가 있었다. 이럴 경우에, 신규자본투자의 직접적인 수혜자들을 확인하기 위한 표준화된 운영절차가 필요할 것이다.

농업용수시설에 대한 정부보조형식의 신규자본비용지출이 이루어진 해당 회계연도에 계상을 하게 되면, 그 연도의 PSE추정치를 왜곡시킬 수도 있다. PSE의 기본지침은 재정지출이 이루어진 그해에 배분하는 것으로 되어있다. 그런데, 이 지침이 댐과 관련된 관개수로를 건설하는 것과 같은 주요 기반시설에 대해 정부가 일시에 재정지출을 하는 경우에도 적절한 것일까? 대신에 신규관개기반시설에 대한 투자는 프로젝트 건설기간(5~50년)에 걸쳐 배분할 수 있다. 이렇게 하는 것이 PSE와 GSSE의 산정에 있어서, 일시적인 침투(off-hike)현상을 피하여, 규모가 큰 기반시설 프로젝트의 영향을 소정 기간에 걸쳐 배분이 가능하게 한다.

대규모 자본투자 사업은 표준재정회계절차(할인율)를 이용하여 소정기간에 걸쳐 사업비를 배분할 수 있다. 그리고 용수이용자(수혜자)가 자본투자비용 또는 감가상각비용에 대한 상환을 하지 않는 경우에는, TSE에 해당하는 보조금 요소가 개재된 것으로 본다. 특히 이러한 경우는, 소정 회계연도의 TSE산정에 거액의 보조금 할당으로 인하여 아웃라이어가 나타나는 경우로, 대규모 기반시설프로젝트들에 적용된다. 실제로, 소규모투자의 경우에는, 발생 시마다 그 때 그 때 보조금 이전을 할당하는 것이 더 실질적이고 실용적인 선택이다.

만약 주요 관개프로젝트에 대한 신규자본투자가 일시적인 할당보다도, 소정의 기간에 걸쳐서 배분이 된다면, 과거 10~20년 전에 건설된 댐처럼, 현재 측정기록이 없는 자본투자에 대한 보조금을 TSE 데이터베이스에 포함시켜야 하는 여부와 포함시켜야 한다면, 그에 대한 해결방법은 무엇인지 하는 문제가 발생하게 된다. 여기에 측정을 위한 정보와 데이터의 수집에 있어 상당한 어려움이 존재하는데, 과거에 발생한 투자 실적치를 측정하는 것은, 실제로, 적용방법에 대한 명확하고 세밀한 지침(예: 감가상각, 자본자산 가치평가, 자본비용 상환기간과 조건 등)의 작성이 요구되기 때문이다. 그러나 이러한 데이터의 한계성으로 인하여, 전체 OECD회원국들은 일괄적으로 과거에 이루어진 투자 자본에 대한 측정을 배제하고, 단지 신규프로젝트만을 측정의 대상으로 고려할 가능성이 있다.

## 4.2 OECD 주요국 농업용수 PSE 수준 분석

농업용수는 작물의 종류, 기후조건, 토양조건에 따라 필요한 양이 각각 다르겠지만, 영농활동에 있어서 없어서는 안되는 요소이다. 영농의 투입재, 즉 농산물 생산에 필수불가결한 원료로서, 이 원료의 다과에 따라 생산단가에 분명히 영향을 주게 된다. 이러한 까닭으로, 한 국가가 이 원료에 대한 보조금을 제공하는 경우에, 그 국가에서 생산된 농산물은 그렇지 않은 국가에서 생산된 농산물가격에 있어서, 비교우위를 점하게 된다. 이러한 점이 국제간의 무역에 있어서, 불공정한 상황을 형성하게 되므로, 각 국가 간에 이런 불공정 행위가 최소화 되도록 하는 노력을 하고 있다. 또한, 농업용수에 대한 보조금을 받아서 영농을 하는 경우에, 농업인들은 농업용수자원의 귀중한 가치를 망각하고, 물을 낭비하려는 경향이 생길 것이며, 이로 말미암아 환경의 악화와 결부된 부정적 결과가 발생할 가능성도 높아질 것이다.

이러한 연유로, OECD는 회원국 간에 농업용수의 이용에 있어서, 각 국가가 그 사용에 대한 보조금지불을 최소화하는 노력을 해야 한다는데 의견을 같이 하고, 그 방법에 대한 논의를 하게 되었다. 그 방법의 하나가, 각국의 보조금 수준을 평가하기 위한 지표로 각국의 생산자지지추정치(Producer Support Estimate: PSE)를 고안하게 되었다. 1986년부터 매년 이 지표에 대한 회원국들의 수준을 취합하여, 각 국가의 농업관련 정책의 개선에 피드백이 되도록 노력하고 있다.

농업용수를 농업생산 활동의 한 원료로 인식하여, 이와 관련된 각국의 정책에 있어서, 보조금지원을 최소화해야 한다는 공감대를 형성하고, 농업용수 원가계산방법(물값 산정) 또는 절차, 이와 연관되는 정책의 현황 또는 정책변화의 방향설정 등에 대한 정보교환이 이루어진 것은 최근의 일이다. 특히 2007년에 OECD 전문가회의를 회의를 통하여 "농업용수 보조금의 수준과 범위에 대한 평가방법의 개선"에 대한 제안이 이루어졌으며, 이를 바탕으로 농업용수보조금 수준의 측정에 대한 기본적인 절차 또는 방향이 설정되고, 각 회원국에 이러한 사정이 전달되어 어느 정도 상호정보교환을 하고, 농업용수보조금축소에 대한 당위성을 인식하고 있는 것으로 보인다.

이 절에서는 전 절에서 정리가 된 OECD 주요 회원국들의 농업용수관련 정책들에 대한 설명을 바탕으로 하여, OECD PSE/CSE database와 2007년에 전문가그룹의 검토를 거쳐 작성된 보고서(OECD 2007b)의 자료를 평가, 분석하여 농업용수 PSE수준을 정리하고자 한다.

먼저 OECD회원국 중에, 미국, 멕시코, EU, 호주, 일본, 한국의 순서로 농업용수정책에 따른 각국의 PSE수준을 분석하고, 각 국가 간의 수준을 비교하고자 한다.

각국의 농업용수 정책은 정치제도, 물 관리기관의 체제, 기후조건, 주요 농산물의 종류, 식생활과 연관된 역사 및 문화, 경제발전의 진전도, 지형조건 등 여러 가지 사정에 따라서, 각양각색으로 다를 것이다. 일률적인 잣대로 PSE의 수준을 비교하는 것이 쉬운 일이 아니다. 이러한 다양성 때문에, OECD는 PSE의 수준을 측정하기 위해 각국에 공통된 산정절차상의 틀로서 "빌딩블록방법"을 제안하였다. 빌딩블록에 들어가는 요소로서, 여러 가지 비용이 개입될 수 있으나, 현실적으로 산정이 가능한 재정비용만을 고려하기로 하였다.

재정비용은 유지관리, 개보수, 신규투자 등을 포함한다. 미리 밝혀두는 바이지만, 이 비용들을 고려한 PSE의 산정에 있어서, 각국은 빌딩블록방법의 절차를 충실히 따를 수 있는 데 대한 한계를 극복하지 못하고 있는 것으로 보인다.

농업용수시설의 개보수비, 신규투자에 대한 잔존가격을 계산하기 위한, 이자율, 감가상각, 시설의 수명 등 여러 가지 자료의 부족과 각 국가 간의 방법상의 표준화 결여로 이에 대한 산정은 거의 이루어지지 못하고 있다. 더욱이, 유지관리(O&M)비용에 있어서도, 관개용수를 관리하는 기관의 집행예산을 근거로 산정이 이루어지고는 있으나, 각국의 사정에 따라, 산정된 보조금액의 불확실성의 정도가 다르게 나타나고 있다.

이러한 빌딩블록방법의 한계성으로 인해서, 이 보고서에서는 용수정책에 따른 보조금의 내역을 유지관리, 시설개보수, 신규투자 등의 항목으로 합리성을 가지고 일목요연하게 분개하여 정리할 수 없는 것이 현실이지만, 각국

의 몇 가지 정책들의 해석에 있어서, 빌딩블록방법을 원용한 사례가 있으므로, 이를 소개하였다.

또한 농업용수이용료에 대한 전체회수원칙의 적용이 보조금요소를 최소화하려는 목적이므로, 농업용수이용료를 나뉠대로의 절차에 따라 책정하여 시행하는 국가들(예: 호주)의 용수정책도 소개하였다.

각국의 농업용수와 관련된 정책들을 위에 소개한 OECD보고서들을 참고로 하여 그 정책들로 인해 지불된 최근 10년간의 보조금 수준을 정리하였다. 각 정책들의 내용과 성격들이 농업용수와 관련이 있는지의 여부는 OECD(2009b)보고서 "Estimates of Support to Agriculture: Definitions & Sources ([www.oecd.org/tad/support/psecse](http://www.oecd.org/tad/support/psecse))"에 나타난 해당국가의 PSE정책들과 비교 검토하여 판단하였다.

참고로 각 정책의 시행으로 인한 PSE수준을 나타내는 화폐의 단위는 국가 간의 비교의 편의를 위하여, 미국달러로 표시하였다. 미국달러에 대한 각국의 환율은 OECD PSE/CSE database에 소개된 연평균 환율을 적용하였다.

또한 국가 간의 PSE수준의 편의를 위하여 %PSE 개념을 사용하는 것과 같이, 각국의 농업용수로 인한 PSE의 비교의 편의를 위하여, %WPSE개념을 도입하였다. %WPSE는  $(100 \times WPSE / PSE)\%$ 로 계산된다. 여기서 WPSE는 농업용수와 관련된 정책으로 인해 지불되는 금액의 합계이다.

이 절에서는 미국, 멕시코, EU, 호주, 일본 및 한국의 농업용수 PSE수준을 각국의 OECD 보고내용을 토대로 검토한다.

## 4.2.1 미국의 농업용수 지지추정치

### 가. 미국의 생산자지지추정치(PSE) 분석

#### 1) B.1 가변투입재 사용(Variable Input Use)

"가변 투입재 사용"항목에 분류된 정책들은 내무성 산하 개척국(Bureau of Reclamation: USBR)을 통 하여 미국 서부 17개주에 시행하고 있는 "관개 용수보조: Irrigation Subsidies"와 농무부의 자연자원보존서비스(Natural Resources Conservation Service: NRCS)를 통한 "농업관리지원(Agricultural Management Assistance: AMA)" 2가지가 있다.

#### ① 미 개척국의 농업용수 보조금 (Irrigation Subsidy of the Bureau of Reclamation)

미국에는 연방 및 주정부에 걸쳐서 물과 농업에 관련된 수많은 정부기관들이 있다. 그 중에서도 내무성 산하 개척국(Bureau of Reclamation: USBR)을 통한 농업에 대한 정부재정지원이 가장 많다. 1902년 미국개척사업법(Reclamation Act) 및 Central Valley Project Improvement Act (미공법 102-575, 34조)를 근거로 시작된 이 기관은 미국의 서부 17개주에 걸쳐서, 수자원의 개발과 공급체계의 운영을 담당하고 있다.

원래, 개척국은 미 서부의 관개사업을 주된 목적으로 하였으나, 시대적 변천으로 생활, 농촌 및 산업용수 등을 개발, 공급하는 다목적 물 관리 기관의 역할을 하게 되었다. 개척국은 전체로  $3.022 \times 10^{11}$ 톤의 저장용량을 갖는 550개의 댐과 348개의 저수지를 관리하는 미국 최대의 물 공급 및 관리기관이다. 400만ha 이상의 농지에 대한 관개를 담당하고, 58개 수력발전소에서 매년 평균 420억 kw/hr를 생산하고 있다. 31백만 명 이상의 주민에게 생활용수를 공급하고, 308개소의 레크리에이션 장소를 제공하여 연간 연인원 900백만 명이 방문하고 있다(농림수산식품부, 한국농어촌공사, 2008).

이 기관의 수자원개발사업 추진방법을 요약하면 다음과 같다(농림수산식품부, 한국농어촌공사, 2008):

- 연방정부예산을 투입하여 수혜자들을 위한 수자원개발을 추진하고 수혜자들로부터 이용료를 징수한다.

- 연방정부투자비가 상환되더라도, 사업은 연방정부의 자산으로 남는다.
- 공사시공은 민간업체가 시공하도록 계약을 맺는다.
- 미국 개척국은 정부시방서에 맞게 시공되도록 공사계약의 이행에 대한 감독을 한다.
- 시공업체 선정이 여의하지 않는 경우 개척국이 직접 시공하는데, 초창기 사업의 추진 시에 이러한 경우가 많았다.
- 수력발전의 수입은 투입된 사업비 상환을 위해 사용할 수 있다.

개척국의 직할사업의 실시절차는 ①개척국 또는 사업관련 지역에 의해 작성된 조사보고서의 내무부장관 승인, ②연방의회의 해당 사업실시에 대한 특별입법, ③내무부에 의한 사업지구조직과 내무부장관 명의의 용수사용자와의 계약체결 등이다. 개척국의 직할사업에 있어서 농가에 대한 우대조치로 농가의 부담금은 개척사업 법이나 지구조직과의 계약에 따라 농업용수에 배분된 건설비로부터 산출되는데, 이는 농가경제조사에 의해 결정된 농가의 지불능력을 초과하는 부분에 대해서는 발전 등 다른 프로젝트에 배분되며, 농가에게는 부담능력에 따른 상환액이 부과된다. 상환 기간은 50년이며, 건설기간 및 상환기간 중의 이자는 면제된다. 수리사업 보조율은 지구에 따라 다르나<표 4-1>, 90% 이상의 지구가 반 이상을 차지하며, 농업용수 이용료는 같은 시설을 이용하고 있는 도시용수와 비교하여 1/4 내지 1/3에 불과하다. 이러한 우대조치의 이면에는 면적제한이 있는데, 1982년에 제정된 개척개혁법에서는 1농가당 960에이커(약 390ha)까지이며, 그 이상의 면적에 대해서는 이자 면제조치는 없으나 급수를 받을 수 있게 되어있다.

이 사업의 대표적인 것으로, 소규모 개척사업과 말단급수시설 용자사업, 두 가지 사업이 있다: 소규모 개척사업은 개척국이 소규모개척사업법에 근거하여 관개구 등이 실시하는 소규모 댐 등의 수리사업에 대하여 용자 또는 건설비의 일부를 보조하는 것이다. 용자액은 사업비의 2/3이내, 야생생물의 보호, 홍수방지 등의 비용에 대해서는 일부를 보조한다.



**<표 4-1> 개척국 직할 수리사업의 보조율**

지역	지구	보조율(%)	해당주(state)
태평양지역	동 콜롬비아 분지	97	워싱턴 주
	그 랜	91	캘리포니아 주 (미작지대)
	산·루이스	85	캘리포니아 주
	임페리얼 평야	74	캘리포니아 주
콜로라도강 지역	그랜드 평야	85	유타 주
	문 호(湖)	57	유타 주
미주리강 지역	하부 이에로스톤	73	몬태나 주

자료: 1) 원전/US, DOI, Acreage Limitation, Interim Report  
 2) 인용/일본 농업토목학회지, 1991.8, 勝山達郎 “미국 미작지대의 수리사업제도”

말단 급수시설 용자사업은 ‘말단급수시설용자법’에 근거하여 개척국이 시행하는 직할사업의 말단급수시설 중 수리구가 시행하는 건설사업에 대하여 무이자로 용자해 주는 것으로 용자액은 사업비 전액에 대하여도 가능하다.

개척국은 개발 사업으로 서부 17개 주의 농업발전과 정착에 기여하였다. 이미 언급한 대로 10백만 에이커(약 4백만ha)의 농지가 개척국 사업으로 관개가 이루어지고 있다.

관개혜택을 받는 이 지역 농지에서 미국의 모든 농작물가치의 약 13%를 생산하고, 미국채소생산의 약 60%와 25%의 과일과 견과를 생산하고 있다. 이러한 개발 사업으로 애리조나 주는 감귤과 피칸(pecan), 콜로라도 주는 복숭아와 체리, 아이다호 주는 감자, 워싱턴 주는 사과, 텍사스 주는 밀과 콩, 네브래스카 주는 옥수수, 몬태나 주는 곡물, 와이오밍 주는 사탕무, 유타 주는 옥수수와 콩, 뉴멕시코 주는 스쿼시와 멜론, 남/북 다코타 주와 오클라호마 주는 옥수수와 곡물 등이 재배되게 되었다.

USBR의 2005년도 전체 예산은 37억 달러였다(미국 회계원 자료, OECD 2007b). 이 예산은 직접적인 연방정부지출과 교부금 및 용자를 포함하여 기타 개척기금 (Reclamation Fund), 캘리포니아 Central Valley Project

Restoration 기금, 수자원과 수력발전에너지이용에 따른 기금 등 다양한 출처로부터 확보되는 것이다.

확보된 예산은 다양한 목적으로 지출이 이루어진다. 2006년도의 경우를 보면, 물과 관련된 자원 즉 물과 에너지 관리와 개발, 토지 관리와 개발, 수산 및 야생동물관리와 개발, 시설운영, 시설유지와 개보수 등 기본적인 지출 외에 일반 행정비용과 기타 특정 목적의 지출로 구성되어 있다. 이렇게 여러 산업부문에 걸친 다목적사업인 경우에는 전체의 지출 중에서 농업이 차지하는 부분의 추정이 이루어져야 한다. 다목적 수자원사업에 있어서, 미국은 농업부문이 차지하는 비율이 38.7%라고 가정하여 자국의 보조수준을 계산하여 세계무역기구(WTO)에 통보하는 것으로 되어 있다. 반면에, 미국 개척국이 OECD에 제공한 자료에 따르면, 하나의 주어진 정책에 배정된 재정의 85%가 농업용수목적으로 지출되는 것으로 가정하여 산정함으로써 농업용수부문의 비중을 높였다. 이를 근거로, 보고서(OECD 2007b)에 미국개척국이 2006년에 지출한 농업용수관련 비용을 O&M비용, 관리&행정비용, 시설복원비용 및 신규자본으로 분개하여, 빌딩블록원칙에 따라 산정한 절차가 제시되어 있다.

## ② 농업관리 지원 (Agricultural Management Assistance)<sup>17)</sup>

이 정책은 미국농무부의 자연자원보전서비스(National Resources Conservation Service: NRCS)의 주도아래 2000년 농업위험보호법(Agricultural Risk Protection Act)을 근거로 농업인들의 영농활동에 보전의 개념을 도입하여 물관리, 수질 및 토양침식 등의 문제점을 환기시키기 위한 목적으로 시작되었다.

이 정책은 농업생산자들이 사업의 일부비용을 분담(cost-share)하도록 하는 자발적인 지원프로그램이다. 생산자들은 물관리 구조물이나 관개시설의 축조 또는 개선, 수질개선을 위한 방풍림 식재, 토양침식제어, 통합된 병해관리 또는 유기농법채택 등을 포함하여, 영농의 다양화 또는 자원보전활동

17) AMA: <http://www.nrcs.usda.gov/programs/ama/amainfo.html>

으로 위험도를 감소시킬 수 있다. 토지소유자는 10-15년 정도의 소정의 기간 동안 비용분담에 의한 보전활동을 유지해야하며, NRCS의 주정부 담당자는 해당 지역에 적당한 보전방법을 채택해야 한다. 연방정부는 채택된 보전방법에 따라, 소요되는 비용의 75%까지 지원할 수 있다. 이 프로그램의 참여자는 인증된 성취도에 따라 보조금이 지불된다. 이 프로그램에 의한 지원금은 매 참여자에 대하여 매 회계연도 마다 5만 달러를 초과할 수 없으며, 역사적으로 연방정부의 곡물보험프로그램에의 참여도가 낮았던 코네티컷, 델라웨어, 메인, 메릴랜드, 매사추세츠, 네바다, 뉴저지, 뉴욕, 펜실베이니아, 로드아일랜드, 유타, 버몬트, 웨스트버지니아 및 와이오밍 15개 주에 한정되어있다. 참고로 기술적인 지원 분담은 B.3 농가서비스(On Farm Service)항목에 포함될 수 있다.

## 2) B.3 농장 서비스 (On-farm service)

농장서비스(On-farm service)에 분류될 수 있는 정책들에는, 상기한 농가에 대한 기술적인 지원(AMA), 자원보전과 개발(Resources Conservation & Development: RC&D), 지하수와 지표수와 관련된 친환경동기유발프로그램(Environmental Quality Incentive Program: EQIP), Klamath 유역의 EQIP, 재난복구보조금(Emergency Conservation Program: ECP)등이 있다.

### ① 자원보전과 개발(RC&D)프로젝트<sup>18)</sup>

미국농무부 자연자원보전서비스(NRCS)가 관장하는 RC&D프로그램은 1962년의 “식량과 농업법”을 시작으로 하여, 2002년 “영농안정과 농촌투자법”의 제정으로 RC&D프로그램의 영속적인 정당성이 보장되었다. 이 프로젝트의 목적은 i)사회, 경제, 환경문제들을 포함한 삶의 질의 향상, ii)자연 자원의 분별 있는 지속적 이용과 iii)농무부 및 관련 연방정부기관의 지원자원을 활용하여 지역민들의 능력을 배양하는 데에 있다. RC&D프로그램은 토지보전, 물관리, 경제개발 및 지역의 지속가능한 보전을 위한 기술적 및 재정적인 지원을 한다. RC&D지역으로 지정된 지역은 실현성 있는 및 시대

18) [www.nrcs.usda.gov/programs/rcd/](http://www.nrcs.usda.gov/programs/rcd/)

적인 요구에서 벗어나지 않도록, 5년 단위의 전략적 계획을 수립하고, 해당 회계 연도에 걸쳐 적용된 프로젝트들에 대한 결과를 RC&D에 보고해야 한다. 참고로 이 재정지불은 농업생산자 개인에 대해서뿐만 아니라(B.3 농장서비스), 자원의 보전과 개발을 위해 광범위한 지역을 대상으로 이루어지므로 일반서비스지추정치(GSSE)의 H-연구개발(R&D)항목으로도 분류된다.

② 환경개선인센티브프로그램(Environmental Quality Incentive)<sup>19)</sup>

EQIP에는 “지하수/지표수”와 “Klamath 유역” 두 가지 정책이 포함되어 있다. 또 이 두 가지 정책들에는 각각 B.3 농가서비스와 F.3 기타 비품목 기준으로 분류될 수 있는 항목들이 포함되어 있다.

③ 환경개선인센티브프로그램(Environmental Quality Incentive Program: **EQIP**)

공공재에 대한 투자효과 부족분을 농장주들에게 보상해주고, 농장주들의 자연자원유지에 대한 장기투자를 유도할 목적으로, 1996년 농장법령(Farm Act)을 근거로 설치되었다. 특히 환경적으로 예민한 지역에 대한 피해의 발생을 예방하거나 피해지역을 복구할 수 있는 토지의 이용과 관리에 중점을 두었다. 이 정책은 2002년에 영농안정과 농촌투자법령(Farm Security and Rural Investment Act: Farm Bill)의 일환으로 재차 강화 인준되었다. 이 정책의 목적은 목초, 습지, 야생생물서식지 문제 등, 물과 토양 및 관련된 자연자원 문제의 감소를 유도하기 위한 것이다. EQIP은 농지에 농업인들이 농지에 관련 설비를 설치하고 관리하는 재정적, 기술적 지원을 하기 위한 정책이다. 이 정책을 통하여 자원보전활동을 유도하기 위한 보조금이 지급된다. EQIP활동은 적절한 자원보전분야의 문제점을 잘 알고 있는 생산자자신들의 의견을 참작하여 개발된 운영계획에 따라 이루어진다.

비용분담기준은 어떤 수자원보전활동 (예를 들어, 관개용수관리) 비용의 75%까지 지불할 수도 있다. 그러나 한정된 자원생산자와 신규농업인들에 대한 비용분담비율이 90%에 달할 수도 있다. 농업용수와 관련하여, EQIP정책을 통하여 관개체계를 개선하기 위한 지하수와 지표수보전활동의 장려, 관개수절약형의 농산물생산체제로의 변환, 지하수재충전 및 물 저장 등의

19) Program: EQIP: <http://www.nrcs.usda.gov/programs/farmbill/eqip>

수단을 통한 용수저장방법의 개선에 대한 특별기금을 공급한다. 이 EQIP의 일환으로 남부오리건주와 북부캘리포니아주에 걸쳐있는 Klamath 유역의 생물다양성 보전과 복원을 위한 물 보전프로젝트를 위해 농업인들에게 지불되는 기술적 보조금은 B.3 농가서비스 재정지불로 분류되며, 기타 인센티브는 F.3 기타 비품목기준 지불항목으로 분류된다. 비점오염으로 인한 지하수 및 지표수 수질저하를 방지하기 위해 지불하는 기술보조금과 장려금은 각각 B.3과 F.3로 분류된다.

#### ④ 비상 보전프로그램(Emergency Conservation Program: ECP)

1978년에 시작된 이 정책과 관련된 기관은 미국 농무부의 농업지원청(Farm Service Agency: FSA) 산하 각 주 및 카운티 위원회이며, 전술한 NRCS가 기술적인 지원을 한다. 이 프로그램을 통하여 풍식(風蝕), 홍수, 허리케인, 기타 자연재해에 의한 재해를 입은 농장을 개보수하기 위해 그리고 극심한 한발동안에 위기관리를 수행하기 위하여 농업인이나 목축업자들에게 재해 위기관리기금이 지불된다. ECP를 통하여 기술을 지원하고 자연재해로 피해를 본 농장의 개보수비용을 농업생산자들과 분담한다. 또한 극심한 한해 기간에는 ECP를 통해 목축과 과수원과 포도원에 대한 현존하는 관개체계에 대한 비상 용수 지원금을 지불한다. ECP지불에 대한 자격조건은 카운티 FSA 위원회가 개별적 현장검증을 근거로 피해의 형태와 크기를 참작하여 결정한다.

#### ⑤ 보전 기술지원 (Conservation Technical Assistance: CTA)

이 정책은 1936년 이후, 미국농무부의 자연자원보전서비스(NRCS)에 의해 관장되고 있으며, 토양, 수자원보전과 수질개선활동을 위해 토지이용자(농업인), 사회공동체, 주정부와 지자체관련 단체, 기타 연방정부기관들에게 자발적인 보전기술지원을 제공하는 것이 목적이다. 이러한 농무부가 승인한 보전기술을 습득하고 이 기술을 실제 적용하고자 하는 농업생산자들에게 보조금 신청자격을 부여한다. 이 정책은 OECD PSE/CSE Database에 B.3 농장서비스 항목으로 분류되어 있으나, 농업용수이용을 보조하기 위한 정책으로 분류할 수 있는지 애매한 부분이 있다.

### 3) F.3 기타 비품목 기준 재정지불

이 항목에 배분될 수 있는 정책들은 전술한 바와 같이 EQIP에 의한 “Klamath 유역 지원”과 “지하수/지표수 관련 지원” 두 가지이다.

#### 나. 미국의 일반서비스지지추정치(GSSE) 분석

토양조사, 적설량조사 등과 같은 보전관련 활동: 미 농무부의 자연자원보전서비스(NCRS)에 대한 재정지불로서 유역에 대한 연구, 조사, 측량 및 기획에 소요되는 행정비용을 포함하여 토양과 물을 보전하기 위한 수단의 형성과 시설의 건설 및 보전계획의 준비에 필요한 재정이다. 또한 예방책을 시행하기 위한 기술적인 지원도 필요하다.

##### 1) H. 연구와 개발(Research and development)

OECD 자료(OECD, 2007)는 미국의 농업용수 관련 "H-연구개발"항목으로 분류될 수 있는 정책들은 농무부산하 3가지 연구(예산집행)기관을 중심으로 추진된다고 보고하였다:

- 자원보전과 개발(Resource Conservation and Development)
- 주정부 협동연구, 교육, 농촌지도 서비스(Cooperative State Research, Extension and Education Service: CSREES)
- 농업연구서비스(Agricultural Research Service: ARS)
- 경제연구서비스(Economic Research Service: ERS).

##### ① 자원보전과 개발(Resource Conservation and Development)

이미 "B.3-농장서비스" 항목에서 취급된 정책이다. OECD(2007b)보고서에 서는 PSE-B.3과 GSSE-H항목에 각각 해당 보조액의 1/2씩 배분되어 있다가, 2009년 OECD PSE/CSE Database에는 전체배당금액이 전부 GSSE-H 연구개발항목으로 이전되었다.

##### ② 주정부 협동연구, 교육, 농촌지도 서비스 (CSREES)

CREES는 경쟁을 통한 연구비 배분을 권장하고 각 주의 농업시험장과 land-grant 대학들에 의해 수행되는 보전 및 수질관련 연구를 관리한다. 또한 CREES는 각 주의 농업지도소와 보존구(Conservation Districts)와 협조하여 토지소유자와 농장운영자들에 기술적 지도나 정보를 공급한다.

### ③ 농업연구서비스(Agricultural Research Service)

ARS는 농업관련 문제에 대한 해답을 개발하고 이전하기 위한 연구를 한다. 이와 관련된 분야는 관개기술의 개선, 농촌/도시용수의 재활용, 비점오염원의 제어, 하천복원, 홍수제어구조물개발 등이다.

### ④ 경제연구서비스(Economic Research Service: ERS)

이 기관은 수질에 대한 농업의 영향에 대한 연구를 하는데, i)수자원보전관리방법과 관개기술의 선택에 미치는 경제적, 환경적, 관리기관적 인자의 영향, ii)농업용수보전과 수질향상을 위한 정책적 메커니즘, iii)물관리 기반시설의 유용성 등이 연구과제가 될 수 있다.

OECD보고서는 전술한 연구 분야들을 GSSE범주에 분류하였으나, 좀 더 많은 정보를 바탕으로 그 타당성을 검토해야 한다고 하였으며, 특히 이 연구개발에 사용된 예산이 구체적으로 농업용수와 긴밀한 연관성이 있는지를 확인하고, 있다면 전체의 예산중에서 얼마를 이 항목으로 분개할 수 있는지를 면밀하게 검토할 필요가 있다고 하였다. 특히 ERS의 경우에 그 예산의 극미한 부분만이 농업용수와 관련이 있는 것으로 보인다.

## 2) K. 기반시설(Infrastructure)

기반시설항목에 분류되는 정책들은 자원보전과 개발, 홍수예방, 소규모유역프로그램, 비상유역보호, 유역 조사기획, 유역복원, 유역보호/홍수예방 및 비상관리 등이다.

### ① 홍수예방, 비상유역보호 및 유역 조사기획

이 정책들은 미 농무부와 관련되는 것들이지만, 추가적인 자료가 수집되어 이 항목에 분류되는 것이 마땅한지 검토되어야 한다.

### ② 소규모유역 관리프로그램, 유역복원 및 홍수예방 프로그램

1954년부터 "유역 및 홍수보호법령"에 의거 시행되어온 정책으로, 주정부, 지방정부 단위기관 및 인디안 부족들의 물 관리프로그램 참여를 지원하기 위한 것이다. 이 프로그램이 포함하고 있는 활동의 종류와 범위는 토양침식/침전 및 유출방지를 포함한, 홍수예방, 유역보호 및 용수공급, 수질관리, 수자원보전, 습지조성/복원, 생태수변환경조성, 유역내의 레크리에이션환경 조성 등이다. 2002년 "영농안정 및 농촌투자법령(Farm Bill)"에 의해 더욱 강화되었으며, 농무부산하 NRCS가 이 정책을 관장하고 있다.

홍수예방목적인 경우에 설비건설비용의 100%까지 지불될 수 있고, 이와 다른 목적의 설비건설의 경우에는 50%까지 지원된다. 구조물이 아닌 설비의 경우에는 설치비용의 75%가 지원된다. 이 정책은 10만ha 미만의 크기를 가진 유역을 대상으로 한다.

참고로 이 정책이 수자원분야 전반에 걸쳐서 광범위하게 적용되는 속성을 가지고 있으므로, 농업분야를 위한 정책으로 분류될 수 있는 구체적인 특성을 가진 것인지 더 많은 검토가 필요하다. 2005년도 농업용수보조금관련 미국의 보고서에는 K-기반시설의 항목으로 분류되어 있다가, 2006년도부터는 나타나지 않고 있다.

#### 다. 현행 PSE자료에 포함되지 않은 정책

현행 농업용수보조금정책에는 포함되어 있지 않지만, 농업용수에 대한 보조요소가 개재되어 있을지도 모르는 정책들이 보고되었다(OECD 2007b).

- 국경과 물 커미션 (International Boundary and Water Commission)
- 국경 합동 물 커미션 (International Joint Water Commission)
- 내무부의 인디안문제 사무국  
(Bureau of Indian Affairs, Department of Interior)
- 미 공병단, 토목업무 (Civil Works, Corps of Engineers)
- 테네시 밸리 당국 (Tennessee Valley Authority: TVA)
- 국무부의 토지관리국
- 사막지역의 말단호수 (Desert Terminal Lakes)



- 강유역 커미션 (River Basin Commissions)
- 캘리포니아 콜로라도 강 이용계획 (California Colorado River Use Plan)
- 칼페드 만 델타 프로그램 (CALFED Bay Delta Program)
- 텍사스의 농업용수보전 데모 이니셔티브  
(Agricultural Water Conservation Demonstration Initiatives, Texas)
- 뉴멕시코 주의 관개공 건설기금 및 리오그란데 수입기금 개선  
(Irrigation Works Construction Fund and the Improvement of the Rio Grande Income Fund, New Mexico)
- 한재 목축업에 대한 용수공급 (Drought Disaster Livestock Water Supply)
- 노스다코타 주 물 커미션의 지원프로그램  
(Assistance Program, State Water Commission, North Dakota)
- 아리조우나주의 수자원부 (Arizona Department of Water Resources)

이 외에도 텍사스, 캘리포니아, 네바다, 유타, 아칸소, 콜로라도 주 등의 수자원관련 부서에 대한 농업용수관련 지원정책의 시행 여부를 파악해볼 필요가 있다. 아울러, 이들 정책에 관련된 자료의 추가적인 수집, 검토로 그들에 대한 농업용수지지 분류체계를 작성할 필요가 있다. 이상과 같이 어느 정도 물과 관련이 있는 많은 정책들이 시행되고 있으나, 거의 모두가 농업용수에 국한된 정책이 아니라 생활, 산업 등 다목적 용수이용과 관련이 있어서, 하나의 정책으로 표현이 되더라도 농업용수이용부분만을 분리해 내어서 수혜대상이 누구인가 그리고 수혜가치가 얼마인가를 산정하는 것이 쉽지 않다. 상기의 정책들 중에서 어느 정도의 성격규정과 농업용수지원에 대한 예산의 범위가 마련되어 있는 것으로 보이는 정책들을 대상으로 부연설명을 하면 다음과 같다. 이 정책들은 용수를 둘러싼 국제간의 관계, 미국 특유의 원주민과의 관계, 주정부차원의 용수이용 문제 등 특수 상황이 내재된 흥미로운 예이다.

- ① 국경과 물 커미션 (International Boundary and Water Commission)

이 기관은 미국과 멕시코 두 국가 간의 협력을 통해 경제적, 환경적, 수로의 활용에 있어서 균형을 유지하고, 수로의 적절한 활용, 보전, 홍수조절을 수행하고, 수질을 개선하는 자세로 두 국가사이에 있는 영토와 강의 보전하기 위해 설립되었다. 이 기관의 미국 측 부분에는 2개의 국제폐수처리장, 다수의 분수용 댐, 홍수조절과 물 분배를 위한 시설들을 운영관리하고 있다. 2003년에는 국경 양측에 있는 리오그란데와 콜로라도 강의 물로 약  $1.1 \times 10^{10} \text{m}^2$ 의 농지에 관개가 이루어졌다. 이 정책과 관련하여 다목적 용수에 대한 예산중에서 농업이 차지하는 부분의 지원액이 산출되어야 한다.

## ② 내무부의 인디안 문제 사무국

1921년 "스나이더 법령"과 1993년의 "인디안 댐 안전법령"에 근거한 이 정책의 목적은 인디안 부족들과 알래스카 원주민 보호구역에 댐 시설과 식수설비와 같은 기반시설의 개발과 유지를 포함하여 보호구역의 수리권 및 토지 이용권을 보호하는 것이다.

이 정책을 통하여 식수공급, 폐수처리, 관개, 댐 안전, 인디안 보호구역의 토지와 수자원에 대한 분쟁문제 해결을 위한 재정적인 지원을 한다. 이 정책으로 인하여 100개 이상의 프로젝트를 통하여 백만 에이커에 관개용수를 공급하고 있으며, 직접적으로 미 서부 인디안 보호구역에서, 저수시설과 농업용수 수로시설을 포함한 16개의 관개프로젝트가 관리되고 있다. 인디안 뿐만 아니라 일반 농업인들도 이 프로그램에 의해 개발된 용수를 이용하고 있다. 이 정책의 유지를 위한 예산중에서 농업용수보조가 차지하는 부분에 대한 산정이 이루어져야 한다.

## ③ 텍사스의 농업용수보전 데모 이니셔티브

2002년 텍사스 주 물 계획(Texas State Water Plan)에 의한 이 정책의 운영기관은 텍사스 물 개발국이며 목적은 수자원의 보전과 효율성을 증대시키는 효과적인 기술의 시현과 평가에 있다. 2004년에 두 가지의 프로젝트에 농업용수의 효율적 이용에 대한 시현과 평가를 위한 기금이 제공되었다. 이

정책과 관련된 예산이 현재 지지추정치에 반영되어있지 않으나 GSSE의 H-연구개발항목에 포함되어야 한다.

미국의 농업용수보조금정책은 매우 다양하다. 연방정부, 주정부, 기타 지방자치단체 등 정치적인 시스템의 다원화와, 영토의 광대함에 따르는 기후 분포와, 작물의 종류와 동일한 작물에서도 품종별 수분요구량의 크고 적음에 따른 영농방식의 다양성이 공존하는 국가이다. 이러한 다양성이 농업정책, 더 세분화 시켜서, 농업용수의 개발과 이용에 대한 제도, 특히 농업생산성을 향상시키거나, 반대로 영농에 따른 환경의 파괴와 같은 부정적 측면의 감소를 유도하기 위한 다양한 정책들을 파생시켰다.

#### 라. 미국의 농업용수 PSE 산정결과

미국의 농업용수관리에는 연방정부와 50개 주에 걸쳐 다수의 정부기관들이 관계되어 있다. 연방정부차원에서는 농무부 산하의 자연자원보존서비스(Natural Resources Conservation Service: NRCS)와 내무부 산하의 미국 개척국(United States Bureau of Reclamation)이 주요 관련기관이다. 주정부차원에서도 각주의 농업특성에 맞추어 농업을 육성보호하기 위한 정책들을 주관하는 기관들이 있다. 이러한 기관들의 농업용수정책 전체의 보조금의 개재 여부와 종류 및 수준을 검토하는 데에는 한계가 있다.

##### 1) 미국의 농업용수 PSE

2008년도 미국의 농업용수관련 PSE의 수준은 317.53백만 달러로서 전체 PSE의 1.37%에 지나지 않는다. <표 4-2>에 나타난 바와 같이 미국의 농업용수 PSE는 B.1 가변투입재인 관개수의 공급에 대한 보조, B.2 고정자본형성 및 B.3 농장기술지원으로 구성되어 있다

- B.1-가변투입재 항목은 관개수의 공급에 대한 지원과
- B.2-고정자본형성 항목은 다음 지원 포함하며
  - 농업관리지원프로그램(Agricultural Management Assistance: AMA)
  - EQIP프로그램인 클라마스 유역 생물다양성 지원
  - 지하/지표수 지원프로그램

○ B.3-농장기술지원은 다음 기술지원 정책을 포함한다.

- Klamath 유역에 대한 기술지원
- 지하/지표수에 대한 기술지원
- AMA에 의한 기술지원 및 비상보존프로그램

반면에 GSSE로 분류되는 정책들은:

- H-연구개발에 "자원보전과 개발"
- K-기반시설에 포함사항은 다음과 같다.
  - 홍수예방(조절), 소유역 프로그램, 비상유역보호, 유역조사·측량기획
  - 유역복원, 유역보호/홍수예방 및 비상관리

**<표 4-2> 미국의 농업용수 PSE 항목과 수준**

단위 : 백만US\$

구 분 \ 년 도	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>III.1 PSE</b>	<b>55,746</b>	<b>52,277</b>	<b>51,040</b>	<b>40,613</b>	<b>36,222</b>	<b>43,174</b>	<b>40,216</b>	<b>31,198</b>	<b>33,962</b>	<b>23,258</b>
농업용수PSE(WPSE)	318.22	312.25	311.20	340.90	369.92	382.80	383.10	372.25	359.47	317.53
%WPSE%(100*WSE/PSE)	0.57	0.60	0.61	0.84	1.02	0.89	0.95	1.19	1.06	1.37
- B1 관개지원	315.70	307.85	300.00	300.00	300.00	269.20	269.20	269.20	269.20	239.55
- B2 고정자본	0.00	0.00	6.72	33.63	55.67	90.32	79.28	75.57	53.67	45.48
- 농업관리지원	0.00	0.00	6.72	6.89	0.00	10.27	8.87	0.00	3.40	6.70
- 클라마스유역 생물다양성보전	0.00	0.00	0.00	1.80	10.64	15.05	5.41	5.57	5.03	0.00
- 지하/지표수	0.00	0.00	0.00	24.94	45.03	65.00	65.00	70.00	45.24	38.78
B3. 농장기술지원	2.52	4.40	4.48	7.28	14.26	23.28	34.62	27.48	36.60	32.51
- Klamath Basin & Technical Assistance(TA)	0.00	0.00	0.00	0.43	1.73	4.12	3.20	2.55	3.00	0.00
- GSWP -- TA	0.00	0.00	0.00	4.75	9.13	14.70	19.09	18.43	24.80	21.22
- AMA -- TA	0.00	0.00	1.58	0.00	1.30	3.66	4.33	0.00	1.60	3.28
- ECP -- TA	2.52	4.40	2.90	2.10	2.10	0.80	8.00	6.50	7.20	8.00
III.2 Percentage PSE	25.53	23.29	22.10	18.58	15.10	16.31	15.11	11.48	10.21	6.85
<b>IV. GSSE</b>	<b>469.94</b>	<b>358.02</b>	<b>514.84</b>	<b>779.07</b>	<b>778.79</b>	<b>850.88</b>	<b>1,212.86</b>	<b>1,125.00</b>	<b>630.76</b>	<b>541.58</b>
H. 연구개발	35.00	35.27	41.92	98.97	101.67	103.64	102.23	101.00	53.00	58.00
자원보전 개발	35.00	35.27	41.92	95.97	100.67	103.64	102.23	100.00	52.00	57.00
K. 기반시설	199.97	143.74	215.50	292.06	288.22	321.80	504.20	462.00	262.88	213.29
- 홍수예방(조절)	7.80	3.30	6.90	9.60	5.90	5.40	5.30	0.00	3.79	3.77
- 소유역 프로그램	39.80	41.30	48.00	51.50	58.20	41.40	34.90	0.00	16.10	18.78
- 비상유역보호	82.20	69.40	118.60	0.00	63.00	149.00	355.00	351.00	149.49	138.23
- 유역조사 및 측량기획	10.37	10.37	10.84	10.96	11.12	10.00	7.00	6.00	6.00	1.00
- 유역복원	0.00	0.00	0.00	10.00	29.00	30.00	27.00	31.00	31.00	19.00
- 유역보호 및 비상관리	59.80	19.38	31.15	210.00	121.00	86.00	75.00	74.00	56.50	32.50
<b>VI. TSE</b>	<b>99,315</b>	<b>95,313</b>	<b>97,762</b>	<b>91,089</b>	<b>92,033</b>	<b>103,093</b>	<b>104,519</b>	<b>99,744</b>	<b>102,049</b>	<b>96,376</b>

### 마. 미국의 농업용수 PSE 수준분석

이상의 미국 농업용수 PSE분류는 OECD(2007b)보고서와 OECD PSE/CSE database를 참고하여, 두 보고서 사이에 일치하지 않은 점은 상호비교 및 보완하면서 양자를 조정하여 작성하였다. 참고로 이 두 보고서 간의 PSE정책의 분류체계의 차이점을 <표 4-3>에 비교하였다. 정책의 해석으로부터 나타나는 차이점의 원인은 하나의 정책이 관개용수 외에 다른 여러 가지 정책목표를 가지고 있기 때문으로 본다. 예를 들어, "자원보존 및 개발"정책에 의한 보조금의 분류를 처음에는(2006년도) 각각 50%씩 PSE의 B.3과 GSSE의 H(연구개발)항목으로 할당하였으나, 차후에 100%를 GSSE의 H로 이동하였다.

<표 4-3> 두 보고서 상에 나타난 정책분류항목의 차이점

정 책 명	OECD(2007b)분류	PSE/CSE 분류	비 고
관개지원	B.1	B.1	*주(1)
농업관리지원(AMA)	B.1	B.2	
자원보존 및 개발(RCP)	B.3 및 H	H	*주(2)
지하/ 지표수 기술지원(EQIP)	B.3	B.3	*주(3)
Klamath 유역 기술지원(EQIP)	B.3	B.3	
비상보전프로그램(ECP)	B.3	B.2	
Klamath유역 생물다양성 프로그램(EQIP)	F.3	B.2	
지하/ 지표수 프로그램(EQIP)	F.3	B.2	
환경개선인센티브프로그램(EQIP)	없음	B.2	*주(4)
보존기술지원(CTA)	없음	B.3	
EQIP관련 기술지원	없음	B.3	*주(4)

\*주(1) 이 항목은 미국개척국(USBR)과 관련이 되므로 본문에 설명이 주어진다.

\*주(2) "자원보존 및 개발(Resource Conservation and Development: RCP)" 정책은 당초에 PSE의 B.3 항목에 50%, GSSE의 H 항목에 각각50%씩 할당하였으나, 2009년 database에는 100%를 H항목에 할당하고 있다.

\*주(3) EQIP: Environmental Quality Incentives Program

\*주(4) 이 두 가지 EQIP관련 정책에 대한 부연 설명은 본문에 주어진다.

### 1) 미국 개척국(United States Bureau of Reclamation: USBR)과 농업용수

미국서부의 태평양, 로키산맥 및 서부대평원지역에 위치한 17개 주에서 전체농업용수량의 85%가 취수된다. 민영 및 관영 용수기관이 농업용수를 취수하여 공급한다. 또한 많은 농장소유주들은 양수량에 구애받지 않고 개인소유 우물로부터 지하수를 취수할 수 있다. 어떤 주들은 지하수관리프로그램을 운영하여, 취수량 및 지하수개발 등에 관한 허가권행사 및 규제를 하고 있는 반면, 다른 주들은 이러한 제약을 받고 있지 않다. 많은 민간 또는 공적 관개관련 단체가 간혹 지표수공급을 보완하기 위하여 지하수를 취수하기도 한다.

다수의 수로회사들과 관개구가 자신들의 회사를 소유한 농업인단체에게 지표수를 공급한다. 관개구의 농장소유자들로 구성된 이사회는 책임자를 고용하여 용수로를 운영관리하고 농업인들에게 용수를 공급할 인원들을 관리하도록 한다. 이들 회사나 관개구는 용수확보, 유지관리, 시설개보수에 소요되는 비용을 회수하기 위하여, 제공된 용수와 서비스에 대한 이용료를 부과한다. 이런 맥락에서, 민간관개회사 및 관개구로부터 용수를 공급받는 농업인들은, 비록 그 비용이 항상 이용용적에 따른 부과가 아니라고 해도, 그들이 받는 서비스에 대한 전체비용을 지불하게 되는 셈이다. 즉 전체비용회수의 원칙이 지켜진다는 의미이다.

미국서부에서 가장 큰 농업용수 공급기관은 미국 개척국(United States Bureau of Reclamation: USBR)이다. USBR은 농업인들에 용수를 공급하는 역할을 하는 지역 관개구에 도매방식으로 용수를 개발하여 공급한다. 1902년 이래 USBR은 미국서부에서 관개면적의 약 25%에 농업용수를 공급할 수 있는 130개 이상의 사업을 수행했다. 이에 대한 누적 개발비용은 약 218억 달러에 이른다. 많은 USBR사업들은 다원적 편익을 제공하는데, 이는 수력발전, 홍수제어, 및 레크리에이션 등을 포함한다. 일반적으로 USBR사업의 건설비용에 대한 의무상환은 해당 사업으로 얻는 편익의 비율에 따라 수혜자들 사이에 배분된다.

USBR탄생의 기본이 된 연방법에 의하면, 농업인들은 3가지 형태의 재정적 보조를 받는 것으로 되어있다:

- 사업건설비용에 대한 무이자 상환. 선행이자가치는 기본적으로 연방정부가 제공한 보조금이다.
- 상환능력에 따른 상환의무의 경감. 해당 사업비용의 일부 또는 전체가 농업인들의 상환능력보다 클 때, 연방정부는 관개목적으로 정해진 비용의 일부를 타 사업의 수혜자에게 전가시킬 수 있다.
- 특수상황으로 인한 상환의무의 경감. 연방정부는 경제적인 고통, 인디언 수리권클레임해결, 비생산성 토지, 또는 한해와 같은 특수상황에 대처하는 특별법을 통해 농업인들의 일부 또는 전체 상환의무를 폐지할 수 있다.

어떤 경우에는 장기간에 걸쳐서 누적된 보조금이 상당한 수준에 이르는 수도 있다. 한 예로, 오레곤주의 USBR 투아라틴 관개사업의 전체 사업비는 58.7백만 달러였다. 1976년에 농업용수가 농업인들에게 공급되기 시작했을 때, 분석가들은 관개목적으로 할당된 건설비용인 31.5백만 달러 가운데 5.9백만 달러만 상환할 수 있다고 하였다. 나머지 25.6백만 달러분에 대한 상환의무는 이 사업으로 발전되는 전력의 상업적 사용자들에게 지워졌다.

연방 개척법은 농업인들에게 장기간에 걸쳐 무이자로 할당된 사업비를 상환하도록 하였다. 투아라틴사업의 경우에, 농업인들에게 64년의 비용 상환기간을 부여하였다. 그 기간 동안의 예상 상환액의 현재 가격은 0.9백만 달러 또는 관개에 할당된 건설비인 31.5백만 달러의 약 3%에 해당하였다. 고로, 상기 사업으로부터 농업인들이 받는 연방정부보조금은 30.6백만 달러 또는 할당된 건설비의 97%에 해당한다.

연방개척법은 상환가능 비용과 상환불가능비용을 구별하고 있다. 일반적으로, 상환가능비용은 한 사업의 특정 이용자들을 위한 측정이 가능한 편익이다. 이들은 관개, 생활, 산업용수 공급 및 전력에 할당된 비용을 포함한

다. 상환불가능 비용은 일반적으로 공공재와 관련된 비용이기 때문에 연방 정부가 지불한다. 예를 들면, 수운, 홍수관리, 레크리에이션, 및 어류와 야생동물의 서식지 제공과 같은 어메니티 편익을 제공하는 비용이다.

1994년까지 건설된 133개의 USBR사업에 대한 누적투자비용인 218억 달러 중에서 상환가능비용은 169억 달러이다. 이 중에 71억 달러가 농업인들에게 할당되었다. 그러나 이 액수는 상환능력 및 특수상황을 고려하여 채무가 경감되었다. 그 결과 농업인들의 순 상환의무 금액은 의무 상환액의 48%인, 34억 달러로 줄어들었다. 1939년의 개척사업법(Reclamation Project Act)에 따라 사업지구 내에서 곡물생산비용에 대한 금융재정 분석에 근거하여 상환의무를 경감시킬 수 있도록 하였다.

관개사업에 대한 건설비용의 무이자상환 개념은 USBR이 설립된 1902년의 개척법의 당초 의도에 따른 것이다. 그 당시 미국은 서부의 주들로 경제개발을 확장하는데 관심이 있었으며, 관개가 그러한 목적을 이룰 수 있는 주된 수단이라고 인식하고 있었다. 그래서 연방정부는 관개사업에 투자한 원금의 상환을 받는데 열심이었다. 그러나 농업인들로부터 원금에 대한 이자를 받는 것은 보류하였다. 1902년의 개척 법에는 10년을 상환기간으로 하였다. 나중에 이 법령에 대한 수정안에서 상환기간이 40년으로 연장되었다. 이 때, 10년의 개발기간을 포함시켰으며, 생산성이 낮은 즉 비옥도가 떨어지는 토양으로 구성된 지구에서는 그런 특수 상황을 고려하여 상환의무를 경감시켜주었다.

1980년 및 1990년대에, 농업인들에게 자본비용의 무이자 상환을 허락하는 문제가 상당한 사회적 이슈로 주목을 받았다. 미국 서부 지역에서의 수자원에 대한 경쟁의 격화, 대규모 관개사업에 의한 환경훼손의 방지, 연방정부의 재정지출의 감소노력 등의 이유로 이자비용을 경감시켜주는 정책들이 필요하게 되었기 때문이다. 더욱이 다수의 관개구와의 장기 용수이용계약이 1990년대에 만기가 되어가고 있었고, 갱신절차를 통하여 계약문건을 재정비할 기회가 된 것이다. 연방정부의 관개정책에 대한 옵서버들은 물 관리개선을 유도하고 농업인들의 자본비용 상환의무를 강도 높게 이행하도록 하기



위하여 신규계약문건에 더 높은 수준의 용수이용료를 요구하였다.

캘리포니아의 Central Valley Project(CVP)는 USBR의 수자원사업 중에서 가장 큰 사업이다. 이 사업은 1935년에 시작하여 1942년에 처음 그 모습이 이루어졌다. 이 사업으로 매년 북부캘리포니아의 새크라멘토 밸리와 중부캘리포니아의 샌호아킨 밸리의 농업인들에 74억 톤의 물을 공급한다. CVP의 용수공급의 85%가 관개용이며, 15%는 생활용수와 산업용수이다. 새크라멘토 밸리의 주요 작물은 쌀, 과일, 너트, 알팔파이며, 샌호아킨 밸리의 주요 작물은 목화, 곡류, 수박류, 과일 너트, 채소 및 알팔파이다.

#### 1) 2006년도 미국 개척국의 예산지출

미국 개척국의 2006회계연도 예산지출내용을 보면 다음과 같다(OECD 2007b):

- 수자원 및 관련자원의 유지관리를 위한 미국 개척국의 미연방예산은 874.7백만 달러이며: 물과 에너지 관리와 개발, 토지 관리와 개발, 어류와 야생동물 관리와 개발, 설비운영 및 설비유지관리, 5개 분야를 포함하고;
- 정책과 행정비용은 57.3백만 달러이며;
- Central Valley Project 복원기금으로 52.1백만 달러가 지출되었고;
- 캘리포니아 만-델타 지역 생태계복원으로 36.6백만 달러가 집행되었고;
- Central Utah Completion Act로 34백만 달러가 할당되었다.

미국개척국의 사업수입금에 의한 재정투자프로그램은:

- 콜로라도 강 하류 유역개발기금은 104.7백만 달러로서, 잉여전력판매 수익금이 중부애리조나사업의 O&M비용과 자본비용으로 지출되었으며;
- 전력과 수자원의 판매수익금 56.3백만 달러가 콜로라도 강 상류유역의 O&M과 콜로라도 강 저수사업에 이용되었다.
- 주로 후버댐에서 생산된 전력판매로 확보된 81백만 달러가 콜로라도 댐 기금으로 이용되었으며, 많은 농업인들이 이 기금의 수혜자들이었는데;
- 수익금 중 0.3백만 달러는 야생동물보호시설 목적으로 운용되었다.

368.9백만 달러의 운영자본기금(Working Capital Fund)은 이용자부담으로 조성된 기금으로, 정보통신(IT), 회계, 지원서비스, 연관설비와 장비 지원을 포함한 행정지원에 이용되었고 정책 및 행정비용으로 57.3백만 달러가 연방 정부로부터 조달되었다. 관개수이용자들의 전력사용료 직접부담을 경감하기 위하여 40.7백만 달러가 관개지구들의 전력비용으로 에너지성(Department of Energy)에 직접 할당되었다.

## 2) 빌딩블록방법에 의한 농업용수지지산정(2006년도 수치)

전술한 미개척국의 예산지출은 농업용수부문뿐만 아니라, 생활용수, 산업용수 등 타 부문을 대상으로 하고 있다. 따라서 이 전체 지출 중에서 농업용수가 차지하는 부분을 가려내야할 필요가 있다. 미국은 전체 수자원이용에 대한 보조 중에, 농업용수가 차지하는 국내 지지비율을 38.7%라고 가정하고 세계무역기구(WTO)에 통보하고 있다. OECD(2007b)보고서에는 이 숫자대신에 85%를 농업용수가 차지하는 비율이라고 추정하고, 빌딩블록방법에 의한 미개척국의 PSE수준을 산정해보이고 있다:

### O&M 비용

- 수자원 및 관련자원; 874.7백만 달러
- 콜로라도 강 하류유역 개발기금; 104.7백만 달러
- 콜로라도 강 상류유역 O&M과 콜로라도 강 저수사업; 56.3백만 달러
- 콜로라도 강 댐 기금; 81백만 달러
- 에너지성에 직접 할당된 관개지구의 전력사용비용; 40.7백만 달러

참고로 이 비용은 관개지구의 전력비이므로 농업용수이용부문이 100%를 차지한다. 이 전력비용을 제외한 상기 O&M비용들의 합에 농업용수배분을 85%를 감안하고 전력비용 40.7백만 달러를 더하면 농업용수가 차지하는 O&M비용은 990백만 달러가 된다.

- 관리 및 행정비용: 정책 및 행정비용; 57.3백만 달러
- 자본비용: 개보수 및 복원투자: 0, 신규투자: 34백만 달러

운영 자본기금(Working Capital Fund)은 용수이용자들이 이용료를 부담하고, Central Valley Project 복원기금과 캘리포니아 만-델타 지역 생태계복원프로젝트들은 농업지원과 무관하므로 농업용수지지추정치 산정에서 제외되었다.

이상과 같이 OECD의 2007년 APM 전문가회의를 통해서 채택이 된 빌딩블록방법으로 산정한 미국 개척국의 PSE를 예시하였다. 측정이 가능한 재정비용 즉 유지관리, 행정, 자본비용 만을 감안하여 PSE를 산정하려고 해도 현실적으로 자료의 부족으로 인하여 신뢰할 수 있는 결과를 도출하기가 쉽지 않음을 알 수 있다. 행정비용과 자본비용의 불확실성으로 인해, 유지관리비용 만을 이용하여 PSE를 산정하였는데, 이것마저도, 거의 모든 미국개척국의 사업들이 다목적 성격을 갖는 까닭으로 용수이용에 따르는 전체 편익 중에서 농업용수부문에 할당해야할 비율을 결정하기가 어렵다. 따라서 근거가 없는 산업간 배분율을 이용해오는 것이 관행이다. 이 경우에도 85%의 배분율을 농업용수에 잠정적으로 적용하고 있다. 더욱이 이 배분율을 이용하여 유지관리비용을 계산하였으나, 실제로는 OECD의 PSE/CSE cook-book(2009년)에 계산된 값이 아닌 수치가 수록되어있다. 즉 2006년도의 B.1-가변 투입재 항목으로 전술한 USBR의 O&M 비용인 990백만 달러가 아닌 269백만 달러가 기록되어 있다.

### 3) 환경개선인센티브프로그램(EQIP)

이 프로그램에 의한 농업용수와 관련한 PSE항목으로 지원내용이 OECD PSE/CSE database에 B.2-고정자본형성 항목에 992백만 달러(2006년) 및 B.3-농장서비스(기술지원) 항목에 265백만 달러(2006년)가 할당되어 있다. 이 보고서와 OECD(2007b)보고서에는 이 항목들이 배제되어 있다. 배제 이유는 이 정책들이 농업용수가 핵심적인 대상이 아니고 환경보존활동 등 일반적인 영농활동과 관련이 더 큰 것으로 판단되기 때문이다.

이 정책은 가축 목초지, 습지 및 야생동물서식지보존을 포함하여, 폐기물 처리설비, 토양, 물 및 관련 자연자원문제를 해결할 수 있는 영농방법을 적용하기 위하여 생산자들에게 자금(cost-share)과 기술을 지원하기 위한 것이

다. 이 정책과 관련하여, 보존활동으로 인하여 환경편익이 발생한 것으로 인정되면 지원을 받을 자격이 주어진다.

적어도, 매 회계연도에 기금의 최소 60%가 축산분야에 적용되며, 나머지 60%는 다원적 자원관리에 배당된다. 비용분담(cost-share)지불의 일부 즉 기술지원 부분만이 "B.3-농가서비스" 항목에 포함된다.

EQIP은 Klamath Basin과 관련된 정책의 경우에는, 2006년도에 "B.3-농가서비스(기술지원)" 항목과 "F.3-기타 비 품목기준" 항목에 각각 2.55백만 달러와 5.57 백만 달러가 할당되었다. Klamath Basin 프로젝트는 남부 오레곤주와 북부캘리포니아에 걸쳐 있는 Klamath구역의 생물다양성을 보존하고 복원하기 위한 수자원보존사업을 위해 농업인들에게 기술지원과 인센티브를 제공하기 위한 것이었다.

EQIP "지하수 및 지표수"보존의 경우는 비점오염에 의한 수질저하문제를 강조하기 위하여 기술지원과 인센티브를 제공하는 프로그램으로 2006년도에 B.3-농가서비스 항목과 F.3-기타 비 품목기준 항목으로 각각 18.43백만 달러 및 42백만 달러를 지불하였다.

## 4.2.2 멕시코의 농업용수 지지추정치

### 가. 멕시코의 생산자지지추정치 분석

"연방수세법(1982)"에 의해, 취수에 대한 이용료체계가 제정되었는데, 농업인들은 비록 동일법령에 따라 1992년에 도입된 수질오염부담금을 납부할 의무는 있지만, 그들은 2003년까지 농업용수이용료를 면제받았다. 정부의 수자원담당기관인 "국가수자원커미션(National Water Commission: NWC)"에 대한 재정지원이 감소되어 농업인들의 농업용수이용료 부담이 증가되었다. 농업인들은 현재, 1990년대 초반의 20%에 비하여, 관개용수의 운영 및 관리비용의 80%를 부담하고 있다.

#### 1) B.1. 가변 투입재 사용(Variable Input Use)

- ① 관개 : 소규모의 관개와 시설의 유지관리와 개보수에 대한 지원
  - 그랜드(Grande) 관개프로그램
  - 페퀴나(Pequena) 관개프로그램
  - 프레사(Presas)의 운영 및 보존 프로그램
  - 개보수 프로그램

참고로 OECD에 보고된 내용에 의하면 이 항목으로 분류된 지불이 B.1뿐 아니라 GSSE으로도 분류될 수 있는 사항이 있는 것으로 보인다. 그래서 자료에 대한 보충 요구가 제기되어 있다.

#### ② 에너지 지불

- 전기 프로그램 : 에너지사용비용에 대한 양여 또는 지불로서 특별세에 대한 부분환불로 구성되어 있다. 이 정책은 2001년이래로 시행되어왔으며, 영농활동에 사용된 전기료의 부담을 경감하기 위한 것이다. (참고: 이 정책으로 인하여 농업인들이 농업용수 확보를 위한 양수 작업 지원을 받았을 가능성이 있다.)
- 영농을 위한 디젤유에 대한 보조 : 2001년이래로 상기한 전기료에 대한 보조와 마찬가지로 연료에 관한 특별세의 일환으로 농업인들에게 지불한 일부 환불로서 에너지 사용에 대한 양여 또는 재정지불이다.

한 생산자에 대한 개인적인 지원한도는 생산자의 영농활동 종류와 그 영농활동에 따른 에너지 비용에 따라 다를 수 있다.

- 관개수 공급 유지를 위한 재정지불 : 지하수 양수를 위한 전력사용료에 대한 리베이트 및 소규모관개시설의 유지관리를 위한 재정지불이다.

## 2) B.2 고정자본형성(Fixed Capital Formation)

### ① ALIANZA의 자본보조금 정책에 의한 재정지불

아래의 보조정책들은 대개 2002년까지 시행되었던 지원정책들로 관개시설의 개선, 염분제거를 통한 농지의 지력향상 등 농업의 생산성 개선을 위한 자본의 형성에 일조한 정책들이었다.

- 관개기술(ferti-irrigation): 물 이용효율성 제고를 위한 최선의 물 절약 관개기구의 구입과 설치에 대한 재정지불로서 1996년에서 2002년 사이에 시행되었다.
- 생산적인 기반시설의 개보수: 농가수준에서의 소규모 농업관련 기구의 투자에 대한 재정지출로 1996년과 2002년 사이에 시행되었다.
- 농업 및 관개 기반시설: 소규모 관개기반시설의 구입과 설치에 대한 보조금이다.
- National Water Commission (NWC<sup>20</sup>)에 대한 지원 프로그램: 관개지구의 개선, 관개수와 전력의 효율적 이용, 기반시설의 효율적 이용 및 NWC 사업과의 협력관계 등 NWC와 공동으로 수행되는 사업들에 대한 지원으로서 1996년과 2002년 사이에 적용되었다.
- Fuerte Mayo 프로그램: 소노라(Sonora)와 시날로아(Sinaloa) 주의 특정 지역에서의 농장(on-farm)관개기반시설에 대한 보조금지불정책으로 1996-2002년 사이에 시행되었다.
- 관개기술개선사업: 관개기반시설의 개선을 위한 재정지불로서 1996년 시행되었다.

---

20) 멕시코 환경자연자원부 산하기관

## ② 생산성 향상을 위한 자산에 대한 투자

영농을 위한 고정 투입재에 대한 지불로 전술한 모든 ALIANZA 프로그램과 관련되는 것으로, 투자지불의 일부가 지원된다. 이 정책은 2008년부터 시행되었다.

### 3) F.1. 장기 자원 은퇴

#### ① 수리권조정프로그램-Purchase of water user right: PADUA)

농업인들의 수리권 포기에 따르는 재정지불로서, 농지에 관개를 하지 않음으로 인하여 나타나는 수자원 보전효과에 대한 보상이다. 투입재 즉 관개수를 이용하지 않는다는 조건하에 지불된다. 1992년의 국가 수자원법에 근거한 이 정책은 2003년 이래 단속적으로 시행되고 있다.

## 나. 일반서비스지지추정치 (GSSE)

### 1) K. 기반시설

소규모 및 대규모 관개기반시설에 대한 공공지출이 이에 해당한다. 멕시코의 국립수자원커미션(NWC)의 예산에 근거하여 농업용수기반시설 지원액(off-farm)을 산정하여 OECD 자료로 제출한 것으로 보이지만 산정절차가 명확하지 않다. 이해증진을 위하여 추가적인 자료가 요청된다.

## 다. 현행 PSE자료에 포함되지 않은 정책

농업용수에 대한 지원요소를 내포할 가능성이 높은 정책은 다음과 같다

- 수리권취득(Acquirement of Titles For The Use Of Water)
- 수토(水土)에 대한 통합관리
- 관개구의 개보수와 현대화
- 관개구 운영: 이전(Irrigation Districts in Operation: Transfer):
- 수력농업기반시설 고도이용 (Full Use Of Hydro-Agricultural Infrastructure):

### 1) 수리권취득(Acquirement of Titles For The Use Of Water)

부분적 또는 전적인 물 사용권 포기에 대한 직접지불로서 수자원의 회복을 꾀하여 관개기능의 지속성을 유지하기 위한 것이다. "지속가능한 농촌개발법"에 의해 2004년부터 시행되었으며 농업, 목축, 농촌개발, 어업 및 식품부(농축어식품부)가 관장하고 있다.

### 2) 수토(水土)에 대한 통합관리

관개시스템의 현대화를 통해 수토자원을 개선하고 보전하기 위한 정책으로, 시설 설치자(협동집단, 마을, 농업생산자협회 등)들이 관개시스템의 설치 후 최초 12개월간의 운영기간동안 전기료의 5%할인혜택을 받을 수 있는 정책으로 "지속가능한 농촌개발법"에 의해 1996년 이래 농축어식품부가 관장하고 있다.

### 3) 관개구의 개보수와 현대화

(Rehabilitation And Modernization Of Irrigation Districts):

1998년 이래 시행되고 있는 이 정책의 목적은 효율적인 물의 이용을 유도하고 염수와 오수에 의해 오염된 토지와 토양을 복원하기 위하여, 3.4백만 ha의 면적에 걸친 86개 관개구의 기반시설을 복원하고 현대화하는데 있다.

### 4) 관개구 운영: 이전(Irrigation Districts in Operation: Transfer):

관개구의 능력을 개선할 목적으로 1990년에 NWC가 관개구를, 사용자들이 주요 관개배수로 및 도로 등 기반시설을 직접 운영하고, 보존할 수 있도록, 사용자단체에게 이전하기 시작하였다. 이 정책으로 86개 관개구에 466개의 민간 사용자단체와 12개의 공공 유한책임회사가 조직되어 있다.

### 5) 수력농업기반시설 고도이용

이 정책의 목적은 수력농업기반시설의 효율을 증가시키기 위하여 관개구에서의 용수의 수집, 전달, 분배를 위한 기반시설을 건설, 복원, 확대, 현대



화하는 데 있다. 이 프로젝트는 2001-2006년 사이에 시행되었으며, NWC가 관리하였다.

이 프로그램에 의한 지원방식을 보면 다음과 같다.

- 주요프로젝트인 경우에 대한 연방정부보조는 전체 사업비의 10%로 한 사업 당 최고 금액은 32,280달러이하.
- 관개시설의 복원, 개선, 확장, 현대화를 위한 사업에 대한 연방정부의 보조는 전체투자비의 50%까지 가능하나, 각 생산자는 최고 30ha 내에서 ha당 884달러까지.
- "농업용수와 전기에너지의 효율적 이용에 관한 프로그램"으로부터 이미 보조금을 수령한 자와 지하수 혹은 양수에 의한 관개시설의 경우에는 보조금지원불가.
- 물과 전기에너지의 효율적 이용 : NWC 관할하의 이 정책은 국가수자원법과 수리(Hydraulic)프로그램에 근거한 것으로 관개구에 있는 개인 우물뿐만 아니라 농업용수를 위한 우물과 양수기의 복원을 통해 물과 전기에너지 절약을 유도하기 위한 목적으로 시행하는 정책이다.

멕시코의 관개농업은 관개면적과 전체 관개수량의 관점에서 매우 중요하다. 1992년에 수자원법(WaterLaw) 통과와 국가물커미션(National Water Commission : NWC)의 창립으로, 멕시코는 대단위관개구들의 물 관리를 최근에 설립된 "이용자협회(Water Users' Association: WUA)"로 위임하는 획기적인 정책개혁을 하였다. 이러한 정책변경으로 유역청과 같은 기관들을 창설하고 WUA에 자본자산과 수자원을 행정적으로 관리하는 관리기능을 부여하고, 관개지구국들을 운영하고 용수이용자들에게 대한 이용료를 징수하는 재정적 책임을 이전하였다.

멕시코 법에 의하면, 농업인들은 관개수이용료의 일부를 관개구에 납부하고, 나머지는 국가물커미션(NWC)에 납부해야한다. 이 두 가지 경우에, 납부된 이용료는 모든 행정비용과 O&M비용을 충족시켜야 한다. 원칙적으로,

농업인들의 이용료 부담은, 운영에 25%, O&M에 50%, 행정에 15%, 연방 정부기구의 하나인 관개배수관리국에 납부하는 10%의 비율로 이루어진다.

Trava Manzanilla, J. L.(2002)의 보고에 의하면(OECD 2008f에 인용됨), 멕시코의 비용회수율은 평균 60%에 달했으며, 관개시설 면에서 기술적으로 진전된 관개구에서는 80%에 달했다. 이러한 높은 회수율은 최근에 이르기까지 계속되고 있는 것으로 보여 진다. 이로서 멕시코는 집단적 농업용수관련 기관들의 비용회수업무수행능력이 OECD회원국들 가운데 아주 우수한 것으로 평가되고 있다. 이러한 결과가 나타나게 된 동기는, 멕시코의 관개구의 면적 규모의 증가에 있었다. 농업용수이용자협회 체제로 변화되기까지는 관개구 단위 당 평균 7,000ha이었으나, 그 후에 15,000ha 크기로 바뀌면서, 관개구들의 합병을 통한 규모의 경제가 이루어졌다. 이를 통해 용수공급의 신뢰도가 향상되자, 농업생산성과 수출잠재력이 증대되어, 농업인들의 수입이 늘고, 따라서 농업용수이용료의 납부실적이 호전되는 결과를 낳았다.

## 라. 멕시코의 농업용수 PSE 산정결과

멕시코의 농업용수와 관련한 PSE수준은 2008년에 649.47백만 달러에 이르며, 전체 PSE의 10.25%에 해당한다.

### 1) 멕시코의 농업용수 PSE

B.1-가변투입재기준 지불항목에 관개용수와 에너지를 지원하는 정책이 들어있다. 이 중에 후자인 에너지에 대한 지원 수준이 PSE항목 중에 가장 큰 몫을 차지하고 있는데, 에너지에 대한 지원은 2001년부터 시작되어 현재까지 진행되고 있다. 관개에 관한 지원은 다음과 같다.

- 그랜드(Grande) 관개프로그램
- 페퀴나(Pequena) 관개프로그램
- 프레사(Presas)의 운영 및 보 프로그램
- 개보수 프로그램

<표 4-4> 멕시코의 농업용수 PSE 항목과 수준

단위 : 백만US\$

구 분 \ 년 도	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
환 율 (MXN/US\$)	9.55	9.45	9.34	9.66	10.79	11.28	10.89	10.90	10.93	11.15
<b>III.1 PSE</b>	<b>56</b>	<b>7,397</b>	<b>6,480</b>	<b>9,261</b>	<b>6,611</b>	<b>4,180</b>	<b>4,921</b>	<b>5,805</b>	<b>6,438</b>	<b>6,339</b>
농업용수PSE (WPSE)	55.74	57.46	450.86	454.23	504.90	463.91	519.63	604.11	527.51	649.47
%WPSE(%)=(100*WPSE/PSE)	1.07	0.78	6.96	4.90	7.64	11.10	10.56	10.41	8.19	10.25
<b>B.1</b> 관개관련 지불	18.82	24.71	61.72	33.51	70.80	54.10	45.84	62.52	60.43	72.40
- 에너지관련 지불,	0.00	0.00	346.93	390.08	391.47	389.61	473.79	528.75	467.08	577.07
<b>B.2</b> 관개기술	33.41	28.67	42.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
- 토양제염복원	0.62	0.42	0.00	20.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
- 기반시설의 기능개선,	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
- 농업/관개기반시설,	0.00	2.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
- 관개기술의 개선,	2.31	1.39	0.00	9.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>F.1</b> 용수이용권 구매,	0.00	0.00	0.00	0.00	42.63	20.20	0.00	12.84	0.00	0.00
<b>III.2 %PSE %</b>	17.26	23.37	18.23	26.85	19.17	11.48	12.78	13.78	13.61	13.07
<b>IV. 지지추정치 GSSE</b>	110.62	102.29	154.73	81.55	117.63	117.73	167.16	68.84	124.68	291.06
<b>K. 기반시설, Infrastructure</b>	110.62	102.29	154.73	81.55	117.63	117.73	167.16	68.84	124.68	291.06
<b>VI. TSE</b>	6,384	8,697	7,347	10,045	7,596	5,183	5,924	6,830	7,960	7,546

보고서(OECD 2007b)에 의하면, 가변투입재보조항목인 "관개용수지원"에 대한 지지추정치의 수준을 다음 <표 4-5>와 같이 산정했다:

<표 4-5> B.1 관개용수지원 수준

단위 : 백만US\$

구 분 \ 년 도	2004	2005	2006
전기료 보조	0	0	0
그랜드 관개	23.85	35.26	21.74
페퀴나 관개	13.30	11.11	19.27
프레사 운영 및 보존	6.47	15.15	12.11
개보수	107.62	130.12	68.71
합계	151.15	191.64	121.83
페퀴나 관개프로그램 할당분(%)	36%	24%	47%
관개용수지원 보조금(합계x할당분%)	51.70	45.82	57.25

<표 4-5>에 나타난 해당연도의 관개용수지원에 따른 보조금액은 <표 4-4>"멕시코 농업용수 PSE항목과 수준"에 정리한 숫자와 거의 일치하므로,

멕시코는 이 표에 나타난 형식의 산정절차에 의한 결과를 매년 OECD에 통보하는 것으로 보인다. OECD(2007b)보고서에도 설명이 되어있듯이, 할당분(%)과 같은 계수의 산정방법을 포함하여 상기 표의 "구분" 항에 대한 좀 더 구체적인 설명이 필요하다. 더욱이, 이 계수가 매년 변화하고 있는 이유에 대하여도 구체적인 설명이 필요하다.

OECD(2007b)보고서에는 포함이 되어있지 않으나, OECD PSE/CSE에는 포함되어 있는 정책들이 B.2 고정자본형성 지불항목으로 분류되어 있다. 이들은 <표 4-4>에 보이는 바와 같이, 관개기술, 토양제염복원, 기반시설의 기능개선, 농업/기반시설, 관개기술의 개선 항목이다. 이들은 대개 2003년 이후에 폐지된 정책들인데, 일부는 관개기술지도와 같이 "고정자본형성"항목이 아닌 농장(농가)지원항목으로 분류되는 것이 더욱 타당할 것이다.

"용수이용권구매"는 F.1-장기 자원은퇴에 대한 지불이다. 이는 농업용수자원의 보존을 위하여, 장기간 영농활동을 중단하는 농업인들에게 지불하는 보조금이다. OECD PSE/CSE database에 의하면, 이 정책은 2003년도에 시작하였으나, 최근 들어 중단한 것으로 보인다.

이 정책의 목적은 분명히 수자원의 보존과 배분의 적절성을 높여, 농업생산의 지속성을 또는 환경을 유지하고자 하는데 있다. 그렇다면, 이 목적을 유도하기 위한 보조금의 지급은 농업인의 장기적인 생산 활동 중단에 따른 수입 감소에 대한 보상형식이므로 차라리 PSE항목에서 제외시키는 것이 타당하다고 본다.

참고로 멕시코의 일반서비스지지추정치(GSSE)의 항목인 K-기반시설에 대한 정부지불에는, 그랜드 관개프로그램, 목축업관련 지원, 및 Caminos 등이 포함되어 있으며, OECD PSE/CSE database에 이러한 항목들의 합계금액이 <표 4-4>에 K-기반시설지원으로 표시되어 있다. 참고로 OECD(2007b)보고서에 의하면, 관개용수지원과 관련된 사항들은 멕시코의 국가물커미션(National Water Commission)의 농업용수관련 예산자료를 근거로 1997년 이래 OECD에 통보되고 있다. 그러나 농업용수와 관련된 사항에 할당되는 지원이 지속적으로 220백만 멕시코 페소를 유지하는 이유가 분명하지 않다.

### 4.2.3 유럽연합의 농업용수 지지추정치

#### 가. 유럽연합(EU)의 농업용수 PSE 구성요소 분석

EU의 PSE관련 자료는 각 회원국 및 EU전체 수준에서 취합된다. 그러나 최종 지지수준은 단지 EU 전체 자료로 발간된다. 벨기에, 싸이프러스, 덴마크, 에스토니아, 핀란드, 독일, 그리스, 아일랜드, 리투아니아, 몰타, 네델란드, 스웨덴 등은 농업용수 지지에 관한 정보가 없다. EU의 농업부문은 평균적으로 전체 수자원이용의 30%를 차지하고 있다. 관개용수의 이용규모와 중요성으로 보면, 북유럽보다도, 60%이상의 수자원이 농업부문에 이용되고 있는 남유럽지역이 훨씬 크다.

"농촌지역의 개발촉진조치법(Measures for Promoting the Adaptation and Development of Rural Area)"하의 EU의 농촌개발정책에 의하면, 각 EU회원국은 관개기반시설에 대한 보조를 포함한 농업용수에 대한 지원정책을 수립할 수 있다고 하였다.

EU의 물기본지침(Water Framework Directive: WFD)은 공정한 용수가격 정책의 비용과 편익을 참작하여, 이용자부담원칙을 도입하였다. 이 WFD에 의하면, 각 회원국은 2004년까지 농업용수에 대한 비용회수의 수준추정치를 보고하도록 되어있으나 2007년 현재까지 단지 5개 회원국만이 이에 응하고 있는 형편이다. EU국가들의 현행 농업용수비용회수체계에 의하면 단지 재정비용정도의 회수만을 감안하고 있고 투자비용에 대한 회수는 이루어지지 않고 있는 것으로 보인다. 재정비용회수율에 있어서, 남유럽국가들보다 북유럽국가들의 회수율이 높다.

OECD(2007)의 EU국가들의 농업보조금 정책에 대한 요약보고에는, EU회원국에 공통으로 적용될 수 있는 PSE에 대한 정보는 없으며, 단지 GSSE로 분류되는 "농촌지역의 개발촉진조치법"만이 소개되어 있다. 그러므로 이 법령에 대한 간단한 설명 후에, EU 주요회원국들의 PSE관련 정책에 대한 고찰을 하고자 한다.

#### 1) 농촌지역의 개발촉진조치법

(Measures for Promoting the Adaptation and Development of Rural Area):

이 조치는 EU의 농촌개발정책의 일부이며, EU회원국들은 자국의 농촌개발프로그램의 농업용수자원관리계획의 수립 시에 이를 참고할 수 있다. 이 정책으로 인한 재정지불은 일단 GSSE로 분류가 되지만, 이 지불이 on-farm 성격을 가진 농업용수시설에 대한 신규투자이면, PSE의 B.2(고정자본형성)항목으로, 또는 이 지불이 관개시설의 운영과 관리에 대한 지원이면, PSE의 B.1(가변투입재사용)항목으로 분류되어야 한다.

농업용수와 관련한 유럽농업의 특성은 스페인, 이탈리아 등 일부 벼농사를 재배하는 국가들을 제외하고는 필요용수량이 낮은 작물과 과수를 대상으로 한 영농방식을 택하고 있다. 작물생산비 중 농업용수가 차지하는 비중이 낮은 까닭으로, 농업용수가 중요한 역할을 하는 미작 위주의 국가들에 비하면, 농업용수에 대한 정부의 보조금 지원정책의 다양성이 현저히 낮다.

EU국가들 중에서도 농업용수의 중요성이 상대적으로 높은 국가들인 프랑스, 이탈리아, 스페인, 터키의 농업용수 PSE 관련 정책들은 다음과 같다(출처: OCED(2007b), "Coverage and Measurement of PSE Calculations", TAD/CA/APM/WP(2007)28).

## 2) 프랑스의 농업용수지지추정치

프랑스의 집단관개망은 전체관개면적의 거의 50%에 구비되어 있다. 이 관개망이 노후화되어 상당한 개보수의 필요성에 직면해 있다. 이를 위한 비용은 공공재정으로 충당될 수밖에 없다. 프랑스(CEMAGREF) 통계에 의하면, 농업인이 관개용수이용료의 60%를 감당하고, 나머지 40%는 정부가 부담한다. 프랑스정부에 의하면, 농업용수에 대한 비용회수율은 생활용수와 산업용수의 경우는 약 85%, 반면에 농업용수의 경우에는 집단적인 관개구역은 40%, 개인적인 구역은 100%에 달한다(European Commission, 2007).

프랑스의 6개 하천유역 중의 하나인 아두르-가론 유역(Adour-Garonne Basin)에서는 관개용수이용료에 대한 보조금 수준이 아주 높다. 전비용회수(Full Recovery Principle)율은 2002년 기준으로 약 4% 밖에 되지 않았다는

기록도 있다<sup>21)</sup>

가) 생산자지지추정치(PSE) 분류항목

- B. 투입재 사용에 기준한 지불(Payments based on Input Use)
- B.1 가변투입재사용 : 1997년 이후, 프랑스정부의 관개배수에 대한 보 조는, 농업용수기반시설개선을 위한 국가기금에서 지불되었다. 이는 PMPOA라고 불리는 기금의 15%에 해당하며, PMPOA는 관개사업을 지원하기보다는 주로 nitrate(NO<sup>-3</sup>질산염) 오염에 대한 것이다.

나) 일반서비스지지추정치(GSSE)

- K 기반시설: 해당사항 없음

다) 현행 PSE자료에 포함되지 않은 정책

- 농촌지역의 개발촉진조치법 (Measures for Promoting the Adaptation and Development of Rural Area) : 이는 EU의 농촌개발정책의 일부이 며, 이 정책아래 "농업용수관리"라는 항목을 두어 2003년에 프랑스정 부는 이미 지원금을 지불하였다.
- 농업환경조치(Agri-Environment Measures) : 프랑스의 농촌개발사업으 로 2000부터 2006년 사이에 농업용수에 영향을 미치는 농업환경 개선 과 투자에 대한 지원을 하였다.
- 수자원에 대한 제8차 중재와 관리 (8<sup>th</sup> Intervention Programme anc Management of Water Resources) : 제7차 물 관리프로그램은 관개기 반시설의 현대화와 연관이 있었다. 제8차 프로그램은 이러한 목적에다 가 환경적인 편익의 개념을 추가하였다. 이 정책으로 보조금이 관개조 건을 개선하기 위한 농업용수의 저장 및 급수시설과 같은 관개체계의 확충뿐만 아니라 중력관계체계를 공급하는데 지불된다. 이 정책은 프 랑스의 하천유역청(Rhone Mediterranean Corsica Water Basin)에 의 해 관리되는 농업용수지원프로그램의 전형적인 형식인데 OECD PSE

---

21) Source : [http://www.unesco.org/water/wwdr2/case\\_studies/pdf/france.pdf](http://www.unesco.org/water/wwdr2/case_studies/pdf/france.pdf)

보고에는 구체적인 설명이 결여되어 있는 것으로 보인다.

### 3) 이탈리아의 농업용수지지추정치

이탈리아의 물 관리체계는 중앙집권적이 아닌, 다원적으로 분산된 형태로 되어있으며, 책임과 기능이 때로는 중복되어 있기도 하다. 물 관련 당국은 11개의 국가 및 18개의 크고 작은 지역유역기관과 중앙정부의 여러 관련부처를 비롯하여 토목, 오염처리활동을 하는 89개의 "Ambit"기관으로 구성되어 있다. 농업부가 주요 관개망과 국가기금의 운용의 책임을 맡고 있다.

1994년에 Galli법에 의해 아주 저렴한 취수세가 농업인들에게 부과되었다. 또한 2000년부터 2005년 사이에 관개시설자본(신규투자)과 운영비용(시설복원)에 대한 보조금이 지불되었다. 또한 2004년의 국가수자원계획에 의거하여, 농업부가 관개를 목적으로 한 정책을 세웠다. 2000-2006년 사이에 EU의 농촌개발과 운영프로그램아래 관개체계개선을 위한 지원을 하였다.

#### 가) 생산자지지추정치(PSE) 분류항목

- 해당사항 없음

#### 나) 일반서비스지지추정치(GSSE)

- K-기반시설: 해당사항 없음

#### 다) 현행 PSE자료에 포함되지 않은 정책

- 농촌지역의 개발촉진조치법 : 이 정책들은 지지요소가 개재되어 있으며, 향후 엄밀한 검토가 요구된다.
- 지역 농업용수사업의 예22) : 지역적으로 농업과 농업용수를 위해 적용된 몇 가지 사례가 UNCCD의 이탈리아에 관한 보고서
- 관개투자 (Irrigation investments) : 1998-2004년 사이에, 국가차원에서 댐의 효율성 복원, 관개망의 설치완료, 용수공급망의 개선, 관개를 위

---

22) · 칼라브리아 지역의 관개체계와 관련하여, 관개망의 합리화와 용수절약을 위한 투자  
· 아풀리아 지역의 수자원의 지속적인 이용을 위한 수자원보전과 관리계획을 위한 투자  
· 사르디니아 농촌지역의 통합된 관개체계를 위한 관리개선 투자



한 폐수의 재이용, 용수의 측정과 통제시스템의 확충을 위한 투자가 이루어졌다.

- 관개운영에 대한 부가가치세(VAT)감면(VAT Reductions for Irrigation operations) : 관개설비의 작동 및 개간과 관개를 위한 양수와 배수에 필요한 전기 사용량에 대한 부가가치세율을 20%에서 10%로 경감시키는 지원이다.

#### 4) 스페인의 농업용수지지추정치

최근에 이르기까지 20년 동안 스페인의 농업용수관련 정책은 1985-2001 수자원법(Water Act), 2001-2004 국가수문계획 (National Hydrological Plan: NHP) 및 2002-2008 국가관개계획 (National Irrigation Plan: NIP), 그리고 2004-현재 물 관리와 이용에 관한 행동(Action for the Management and Use of Water: AGUA)의 3개 단계로 변화되어왔다.

수자원법이 물관리를 위한 15개의 하천유역청(River Basin Authorities : RBA) 설립의 근거가 되었다. 각 하천유역청은 수자원관리에 대한 근간을 세웠다. NHP 및 AGUA 프로그램은 농업용수기반시설 투자에 대한 보조금을 통해서 물 기근과 수질이 악화되는 문제를 해결하기 위한 목적으로 도입되었다. NHP프로그램은 물이 풍부한 곳으로부터 부족한 곳으로 재분배하기 위한 목적으로 시행되었다.

AGUA프로그램은 남부의 소금기가 있는 지하대수층의 물을 취수하여 제염시설을 건설하여 물 부족문제를 해결하기 위한 것이었다. 1999년 수자원법을 개정한 이래로 농업용수이용자들은 원칙적으로 전체비용회수원칙에 따라 이용수량을 계량하는 의무를 갖도록 하였다. 그러나 실제로, 하천유역청(RBA)들의 실적을 보면, 전체관개용수공급비용의 20%정도만을 회수했을 뿐이다.

#### 가) 생산자지지추정치(PSE)

- B. 투입재 사용에 기준한 지불(Payments based on Input Use)

○ B.1 가변투입재사용 :

- 관개현대화행동계획,
- 국가관개계획(PNR<sup>23</sup>) : 농수식품부와 환경부의 관할아래, 예산의 2.47%가 개인관개시설에 할당되는 것으로 추정되고 있다. 2006년에 EU의 농촌개발정책의 일부인 농촌지역개발촉진조치법에 근거하여, EU가 전체 사업비의 56%를 지원하였다.

나) 일반서비스지지추정치(GSSE)

○ K. 기반시설 : 관개기반시설지원, 나바라(Navarra)사업

상기 "국가관개계획"의 나머지 예산은 일반서비스(GSSE)의 기반시설에 대한 투자로 나바라와 익스트리마두라의 지역관개기반시설을 개선하는데 투자되었다.

5) 터키의 농업용수지지추정치

관개체계의 운영관리비용은 정부로부터 지역 용수이용자조직으로 이전된다. 터키의 농업용수관련 정부조직은 대규모 관개기반시설의 개발과 유지비용을 담당하는 국가수자원사무총국(General Directorate of State Hydraulic Works: DSI)과 주로 소규모 on-farm 관개시설을 개발하는 농촌서비스사무총국(General Directorate of Rural Services: GDRS)으로 이원화되어 있다. 농업인들은 매년 생산된 농작물과 경작면적에 근거하여 관개용수 유지관리비용의 일부를 부담한다. 공공기관에 의해 운영되는 경우에는 용수이용료의 납부율이 54%이하로 저조하지만, 농업인 자신이 운영하는 경우에는 거의 90%에 이른다.

가) 생산자지지추정치(PSE)

○ B. 투입재 사용에 기준한 지불(Payments based on Input Use)

---

23) Action Plan for the Modernization of Irrigation, National Irrigation Plan: PNR

· B.1 가변투입재사용

- 농업용수지원사업 : 법령6200에 의하여 국가수자원사무총국 (General Directorate of State Hydraulic Works: DSI)이 농업인들을 위해 관개 기반시설의 유지관리비용에 대하여 지불하였다. 투자비용에 대한 상환과 농업용수이용자협회에 대한 지원 자료는 없다.

DSI는 터키의 농업용수기반시설을 건설하고 유지관리를 담당하는 기관으로 1993년 이후부터 관개시설의 유지관리업무를 농업인 조직에 이관해오고 있다. 2005년까지 DSI는 2.4백만 ha에 달하는 면적에 관개시설이 구비된 1,908개의 관개구를 설립하였다. 현재 SI는 113,000ha의 면적에 70개의 관개구를 운영하고 있고, 1.86백만ha의 면적에 걸친 642개의 관개구를 용수이용자 협회에 이관하였다. 법령 6200은 DSI가 투자한 유지관리 비용은 사업수혜자들이 부담해야 한다고 규정하고 있다. 수혜자들의 부담수준은 유지관리비용에 대한 할인율을 포함하여 매년 장관회의에서 결정된다. DSI의 주요재정은 국가예산으로 충당된다. 오랫동안 DSI의 투자예산은 국가투자분의 1/3에 달했다. DSI가 2003년에 조사한 용수이용료 회수율은 용수이용자 협회가 관할하는 구역의 경우는 80%인데 비하여, DSI직할의 경우는 단지 약 40%였다. 나머지 관개면적 406,000ha에 대한 관개구들은 농촌서비스사무총국(General Directorate of Rural Services: GDRS)에 의해 개발되었으며, 지하수는 지하수관개협동조합들에 의해 개발되었다(Groundwater Irrigation Cooperatives: GWICs). 이 정책과 관련하여 DSI가 농업부문을 지원하고 있는 것으로 보이기 때문에, 유지관리비용이 용수이용자들에게 단순히 전가된다고 하기보다는, 그 비용의 어느 수준이 국가재정으로 지불되는가를 구명할 필요가 있다. 즉 기타 모든 유지관리에 대한 의무를 용수이용자에게 전가하더라도, DSI가 관개설비와 기계장비의 유지관리비용에 대한 책임을 지고 있다고 본다.

투자예산의 성격이 on-farm인지 또는 off-farm인지 구분되어야 한다. On-farm 인 경우, 유지관리비용에 대한 지불이면 PSE의 B.1-가변 투입재사

용으로 기반시설에 대한 투자가 자본비용이면 PSE의 B.2-고정자본형성으로 분류되어야 한다. 투자가 off-farm 성격의 신규 자본비용이면 GSSE의 K-기반시설으로 분류되어야 한다.

- 관개용 전기료 보조 : 관개를 목적으로 사용된 전기요금에 대한 환불 정책이다.

#### 나) 일반서비스지지추정치(GSSE)

- K. 기반시설 : 해당사항 없음

#### 다) 현행 PSE자료에 포함되지 않은 정책

- 관개관리업무 이관(Irrigation Management Transfer) : DSI는 1993년 이래 관개프로젝트의 유지관리업무를 농업인조직에 이관하고 있다. 그러나 관개관련 시설과 장비의 소유권과 유지관리업무는 DSI소관이다.
- 참여관개관리의 사유화 및 투자 사업(Participatory Privatization of Irrigation Management and Investment Project: PPIMIP) : PPIMIP-Loan 4235 법령의 목적은, DSI에 의해 개발된 관개시설의 유지관리 의무를 위임받은 농업용수이용자협회(Water Users' Association: WUA)가 필요로 하는 기계장비의 구매를 위한 재정확보를 위한 것이다. 이 정책의 혜택을 받기 위해서 WUA는 장비구매가격의 60-80%를 부담하고 PPIMIP는 나머지 20-40%를 보조해주는 것이다. 17개의 WUA가 장비구매비용의 50%를 부담하여 자신들의 관개구에서 전체 또는 일부 장비의 현대화와 복원을 수행하였다.
- 관개시스템복원을 지원하기 위한 시범사업
- 시범복원사업(Pilot Rehabilitation Programme: PRP) : 2004에 도입된 사업으로 28,000 ha에 걸친 16개의 농업용수이용자협회에서 시행되었다. 복원사업에 대한 지원이므로 PSE, B1-가변투입재사용으로 분류될 수 있다.
- 지하수정책(Groundwater Policy) : 지하수에 관한 1960년 법령167에

근거, DSI 또는 GDRS 물관련기관에게 지하수운영에 관한 권한을 위임하였다:

- 남동부 아나톨리아 사업(South-eastern Anatolian Project: GAP) : DSI관장하의 GAP사업은 남동부 아나톨리아의 유프라테스와 티그리스 강 하류에 관개와 수력발전시설을 개발하기 위한 13개의 사업으로 구성되어 있다. 2010년까지의 완공을 목표로 하여, 270억 KWH의 전력을 생산하고 1.83백만ha의 농경지를 개발하기 위한 것이다.
- 농촌서비스사무총국 사업(General Directorate of Rural Services: GDRS) : 과도한 강우와 유출을 관리하고 처리하기 위한 on-farm 물 관리 및 지표/지하배수시설을 축조하고, 관개수의 균등한 배분을 위하여 자연적인 지형을 고려한 경지정리를 한다. 홍수로부터 농경지를 보호하기 위하여 하상복원공사를 하고, 관개지역의 침식을 방지하기 위한 조치를 한다. 공사가 마무리되면, 이러한 소규모 관개지구는 차후관리를 위해 관개협동조합에 이관된다. 또한 GDRS는 농경지 통합 관리서비스(경지정리: Land Consolidation Services)를 제공한다 :

#### 6) 기타 EU의 농업용수지지추정치

##### 가) 생산자지지추정치(PSE)

- B. 투입재 사용에 기준한 지불(Payments based on Input Use)
  - B.1 가변투입재사용: 1997년부터 불가리아, 루마니아, 슬로바키아 등이 관개수에 대한 정부보조금을 지불하고 있다(OECD, 2009).
  - B.2 고정자본형성 : 1986년 이래로 체코, 헝가리, 이탈리아, 포르투갈, 슬로베니아, 스페인 등이 농가의 관개설비투자에 대한 보조금 혜택을 주고 있다. 체코에서는 과수원, 포도원, 호프농장의 관개시설투자에 대한 보조금을 지원하고 있다. 또한 1986년 이래 헝가리, 폴란드, 영국은 농장의 배수개선을 위한 지원을 하고 있다. 더 나아가 라트비아, 폴란드, 슬로베니아, 영국 등은 관개배수 목적이 아닌 물관리에 대한 투자를 지원하고 있다. 즉 라트비아의 경우처럼 폭우에 의한 하천 독을 보

호하기 위한 지원을 하고 있고, 폴란드는 배수시설의 유지를 위한 보조, 영국은 농업용수자원관리에 대한 재정지불을 행하고 있다.

#### 나. EU의 농업용수 PSE 산정결과

EU의 전체 PSE수준은 1986년 이후 신규 회원국의 가입에 따라, 대체로 증가하는 경향이 있다. 1986-1994기간에는 12개국, 1995-2003년 사이에는 15개국, 2004-2006년간에는 25개국, 2007년 이후에는 27개국으로 변화되었다.

##### 1) EU의 농업용수 PSE

<표 4-6>에 보이는 바와 같이, EU의 2008년도 농업용수관련 PSE는 282.50백만 달러로서, 전체 생산자지지추정치인 150,445백만 달러의 0.19%에 해당한다. EU전체의 농업용수로 인한 PSE의 수준은 농업전체의 PSE에 비교하여, 매우 낮다. 전체 생산자지지추정치 수준은 27개 회원국의 수준을 합한 것이므로 상당히 높은 것으로 보인다. OECD database에 정리되어 있는 농업용수관련 정책들은

- B.1-관개용수보조금
- B.2-관개관련 정부지출
- B.2-기타 하천제방관련 물관리 정부지출이다.

데이터가 EU회원국 전체의 이름으로 작성되어 있는 관계로, 많은 회원국들 중에 어느 국가가 이러한 정책과 직접적으로 연관이 되는지 알 수가 없다. 아무튼 유럽은, 남부에 위치한 일부 회원국을 제외하고, 매우 낮은 수준의 농업용수를 이용하는 농업형태를 유지하기 때문에, 농업용수에 기인한 지원수준이 낮은 것으로 보인다. EU의 일반서비스지지추정치(GSSE)는 각국 공히 "농촌진흥과 개발을 위한 정책"을 통하여 농촌개발을 위한 농업용수자원을 관리하고 있다.

**<표 4-6> EU의 농업용수 PSE항목과 수준**

단위 : 백만US\$

구 분 \ 년 도	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
환 율 (ECU/US\$)	0.94	1.09	1.12	1.06	0.89	0.80	0.80	0.80	0.73	0.68
III.1 PSE	114,842	89,257	84,199	99,153	120,128	143,439	130,733	131,041	135,111	150,445
농업용수 (WPSE)	177.22	95.82	114.03	130.51	146.34	254.36	207.37	261.30	518.93	282.50
%WPSE (%)=(100*WPSE/PSE)	0.15	0.11	0.14	0.13	0.12	0.18	0.16	0.20	0.38	0.19
B.1 관개용수보조금	0.05	0.07	2.77	1.41	0.10	2.08	1.50	1.01	47.51	24.70
B.2 관개관련 정부지출	76.45	4.72	6.76	20.99	27.85	37.00	32.68	28.04	127.30	50.92
- 배수관련 정부지출,	100.72	91.03	104.47	108.03	117.59	170.50	165.94	215.86	333.25	193.68
- 기타 물관리(하천제방) 정부지출	0.00	0.00	0.03	0.08	0.80	44.79	7.25	16.39	10.86	13.21
III.2 %PSE, %	39.32	33.89	31.60	36.10	36.39	34.57	32.10	30.73	25.48	24.89
IV. GSSE	0.00	222.8	302.9	345.0	585.0	726.6	726.6	1,061.	90.0	206.9
- 농촌진흥과 개발	0.00	222.8	302.9	345.0	585.0	726.6	761.14	1,061.2	90.0	206.9
VI. TSE	128,255	100,460	96,039	111,697	134,689	162,726	150,621	149,591	153,111	167,591

1) 농업용수공급비용의 정의와 구성

가) 비용의 분류

농업용수항목을 규정하고 평가하는 공통기준이 책정되어 있는 것은 아니다. EU의 용수기본구상(Water Framework Directives: WFD)은 용수서비스와 관련한 재정, 환경, 자원비용 간의 차이를 구별하여 정리하고 있다. 용수서비스란 가정용, 공공용, 또는 경제활동용으로 구분되는데, 취수, 저류, 처리 및 지표/지하수의 분배, 종국에 지표수로 방류하기 위한 폐수수집 및 처리설비 등 일련의 활동을 지칭한다. 일반적으로 물 이용자들은 물 서비스의 수혜자들이다. WFD는 3가지 농업용수비용을 정리하고 있다(EC 2003):

- ① 재정비용: 행정비용, 유지관리비용, 자본비용(원금 및 이자 지불), 투자에 대한 배당;
- ② 자원비용: 기회상실에 따른 비용;
- ③ 환경비용: 물이용으로 인한 환경 및 생태계에 대한 손해비용.

#### 나) 자본비용산정 방법

관개기반시설의 자본비용을 규정하고 산정하는 방법에는 여러 가지가 있다. EU의 경우에 3가지 분류항목을 두어 설명하였다:

- ① 신규투자. 신규투자지출비용과 관련된 비용(즉 부지정리비용, 시작비용 및 법률수수료). 자본비용은 표준화된 연차비용으로 표시되어야 한다.
- ② 감가상각. 미래의 존재 자산을 대체하는 연차비용. 그러나 현존하는 자산의 가치를 평가 또는 산정하는 방법의 선택지침이 주어져 있다.
  - i)과거 가치: 원래 구입한 가격으로 산정된 자산.
  - ii)현존 가치: 인플레이션지수를 곱한 과거가치
  - iii)대체 가치방법: 이 방법은 동일한 서비스수준으로 어떤 자산을 대체할 수 있는 현재비용으로부터 그 자산의 현재가치를 산정한다.
- ③ 자본의 기회비용, 즉 대체적인 투자로부터 얻을 수 있는 수익률의 산정. EU의 지침에는 공적 수익률의 이용이 가능하지만, 영(zero)이 아닌 수익률이 사용되어야 한다고 되어있다.

#### 다) 관개용수보조금측정(산정)방법

Malik(2008)은 농업용수 보조금측정을 위해 두 가지 방법을 평가하였다:

- ① 첫째 방법은 농업인들의 물 가치와 물 전체 비용간의 비교에 근거를 두었는데, 농업인들의 물 가치는 "지불의사"와 "물의 생산성"을 근거로 하며;
- ② 둘째 방법은 농업인들의 전체 부담분(전 비용회수)과 물 전체비용(이용료)의 비교에 의한 차이에 바탕을 둔다.

WATECO 지침(EC 2003)은 Malik의 둘째 방법인 농업인들의 전체지불과 전체 물 서비스 비용간의 차이를 기초로 해야 한다고 제안하였다. 농업인들이 지불하는 금액이 물 공급서비스로 인한 비용보다 적은 경우에는 보조금



의 요소가 개재하는 것으로 본다.

2006년 12월의 “농업과 지속가능한 물 관리에 있어 용수에 대한 지지측정”에 관한 OECD전문가회의에서 고려되었던 “빌딩블록개념”은 농업인에 대한 용수이용료 보조에 대한 대체개념이었다. 전제조건은 용수비용의 상이한 요소들이 각각 완전히 다른 특성, 영역, 시간적 틀을 가지고 있다는 것이다. 더욱이, 농업인들에 의해 지불된 용수이용료는 각각 다른 기관(정부부서, 유역청, 관개구, 또는 용수이용자협회)에 의해 부과된 비용들의 합이 될 수 있다.

보조금에 대한 협의적 규정과 광의적 규정 사이(Continuum)에는 여러 단계의 보조금 수준으로 설명이 되는데:

- ① 가장 협의적인 규정에 의한 보조금은 농업인들이 직접 부담하지 않고 정부나 기관에 의해 지워진 직접적인 O&M비용으로, 이에 에너지비용, 인건비 또는 지역에 속한 기반시설의 수리 및 유지비용이 해당되며;
- ② 협의의 보조금은 신규 또는 기존 관개구의 기능을 개선하기 위한 차별적인 재정계획으로, 저율의 이자를 적용해주거나, 부적절한 회계 산정수단을 이용하여 농업인에게 편익을 주는 것이 이에 해당되며;
- ③ 광의적인 보조금은 일반적 기반시설에 적용되는, 전기 2개 항과 관련되는 것으로, 복수의 이용자들에게 서비스를 제공하는, 부문 간 교차보조금 제공의 형태로 나타날 수 있는 경우이다. 이는 다목적 기반시설에서 나타날 수 있는 형태이며;
- ④ 매우 광의적인 보조금은 전술한 광의적인 보조금형태와 자본투자에 비교하여, 농업인들에게 영 또는 수준이 낮은 수익을 보여준다.
- ⑤ 비경제적 효율성은 농업용수부문에 비교하여, 동일한 수자원이 타 부문에 이용되었을 때, 더 높은 경제적 가치가 실현되는 경우이다.

상기의 사항들은 각기 다음과 같은 의미를 가지고 있다:

- ① 만약 O&M 비용이 실제로 부과되지만, 농업인들이 100% 지불하지 않는다면, PSE로 취급되어야 한다. 만약 O&M 비용이 필요한 만큼 회수되지 않는다면, 자본가치, 물과 토지의 생산성은 감소할 것이다.
- ② 자본(현금)에 의한 보조금은 PSE에 포함되어야 한다.
- ③ 다목적 시설의 경우에는 농업인들에 대한 이론적으로 계산된 최적의 기여분과 그들의 실제지불액과의 차이를 근거로 보조금이 산정되어야 한다.

농업부문이 용수이용의 주요부문을 차지하는 많은 국가들에서 농업용수와 관련된 정책들의 시사점에 대해 전례가 없이 많은 학술적인 연구가 이루어졌다. 관개용수에 대한 수요는 비탄력적이라고 한다. 이것이 꼭 물 수요가 안정적이라는 의미는 아니다. 정반대로, 많은 연구결과에 의하면, 물 수요는 농업과 환경정책, 농산물 가격, 기술의 발전에 매우 민감하게 반응한다고 한다. 물은 그 자체의 진짜 기회비용으로 가격이 부과되는 경우가 드물므로, 지구별, 지역별 또는 유역간의 물이용의 차이를 이용료수준의 차이로 타하는 것은 잘못이다.

물 공급비용을 산정하는 것은 어렵고, 여러 가지의 불확실한 가정에 의존해야 하는 경우가 많다. 특히, 물 공급시설에 대한 자본비용의 산정을 위해서는 복잡한 과정을 거쳐야 한다. 많은 부분이 1) 다목적기반시설의 경우에는 여러 부문의 관계자들이 개입되어 있으며, 2) 거의 모든 사업들은 수 10년에 걸쳐 계획과 시행이 조금씩 진전되어 이루어지고, 3) 대체비용은 산정하기가 매우 어려운 것이 현실이다.

현실적으로, O&M비용은 그런대로 잘 회수되고, 자본비용의 회수는 만족스럽게 이루어지지 않고 있으며, 자원과 환경비용은 가격정책상 전적으로 무시되고 있는 것이 현실이다. EU회원국들이 농업인들에게 자본비용회수에 대해 차별화된 형태로 보조금을 제공하고 있는 것은 우연한 일치가 아니다. 관개용수와 같은 투입재에 대한 보조금은 농업인들이 더욱 경쟁력을 갖도

록 도와주기 위한 직접적이고 단순한 방법 중의 하나이다. 이러한 형태의 보조금들은 EU, 국가별, 지역별, 지방별, 또는 유역별로 무수한 프로그램의 형태로 숨겨져 있다.

- ① 농업인들의 기여금(농업용수이용료)은 집단적 관개시설의 운영과 유역 관리비용의 일부를 겨우 충족시키는 수준이다.
- ② 용적단위로 이용료가 부과될 수 있기 전에 용수량이 측정되어야 한다. 용수가 도매수준과 유역수준에서 할당량이 결정되는 동안, 지표수를 공급받는 지역에서는 개별 농업인들이 이용하는 양을 제재로 관리할 수 없다. 그러므로 물을 아끼는데 대한 경제적인 인센티브는 개별적 농가 수준에서는 존재하지 않는다.
- ③ 희소한 물을 배분하는데 이용하는 방법들은 쿼터, 연간 허용량 등이다. 자원비용 인자는 쿼터, 수리권 및 기타 배급제의 경우에는 암묵적이다.
- ④ 기반시설의 복원, 현대화 또는 개보수와 같은 주요 사업의 경우에, 정부담당기관은 비용의 상당부분을 부담할 뿐만 아니라 사업계획을 수립하고, 실제공사를 시행하는 일을 한다. 농업인들과 자신들의 용수이용자 협회는 이러한 계획에 참여하여 기여를 하기도 하지만, 납세자들이 일반적으로 비용의 제일 많은 부분을 담당하고 있다.
- ⑤ 관개구의 건전한 경영 상태는 농장의 효율적인 관개와 직접적인 관계가 있으며, 오염과 환경영향에 대한 모니터링의 가능성을 제고해 줄 것이다.

참고로 <표 4-7>는 EU의 5개 회원국들과 멕시코의 전체 수자원에 대한 산업별 수자원이용점유율을 보여주고 있다(출처: OECD 2008f). 2000년도의 통계자료이지만, 이러한 자료는 다목적 관개기반시설의 이용에 있어서, 농업용수부문이 차지하는 점유율을 알고 있으므로, 농업용수이용료 책정에 이론적인 근거를 제시할 수 있을 것이다.

**<표 4-7> 각 산업부문의 수자원 이용점유율**

구 분	프랑스	그리스	이탈리아	멕시코	포르투갈	스페인
전체 취수량, 2000, AQUASTAT (Km <sup>3</sup> /yr)	39.96	7.76	44.37	78.22	8.44	35.63
농업용수(%), 2000	10	81	45	77	75	68
가정용수(%), 2000	16	16	18	17	7	13
산업용수(%), 2000	74	3	37	6	18	19
경작가능지에 대한 관개율(%)	9	35	25	20	24	18

## 4.2.4. 호주의 농업용수 지지추정치

### 가. 호주의 농업용수 PSE 구성요소 분석

최근 농업용수와 관련한 정책은 경제적 고부가가치가 있는 농산물(예: 목초에서 화훼로)의 생산과 생물다양성보전을 권장하는 방향으로 영농방식이 변화하고 있다. 1990년대 중반 물 정책개혁이 도입된 이래, 2003-2004년에 약 4%의 농장에서, 비록 지역에 따라서 이 비율의 차이는 있겠지만, 농업용수의 매매가 이루어지고 있다는 보고가 있다(OECD 2007).

호주에서는 농업용수 전체비용회수원칙의 적용을 주요 목표로 하여, 물 관련 정책의 개혁에 있어서 상당한 진전이 이루어졌다. 미래의 물 매매시장의 개발을 촉진시킬 수자원 측정방법의 개선을 포함하여, 물 관련 정책개혁 프로그램인 2004년의 "National Water Initiative"가 지속적으로 적용되어왔다. 또한 "Water Smart Program"아래, 농업지역의 관수로설치와 물의 재이용 및 물 관리방법의 개선사업을 지원하기 위한 사업들에 대한 투자가 이루어지고 있다.

가뭄과 물에 관한 정책의 개혁으로 물에 대한 국가적인 관심이 모아지고 있다. 최근의 광범위하고 파괴적인 기록적 가뭄에 대한 대응으로 2007년 1월 호주수상은 75억US달러 예산의 "National Plan for Water Security"계획을 발표하였다. 이 계획은 국가적인 차원에서 장기적인 수자원을 보장하고, 물 이용효율을 개선하며, 농촌지역에서의 물의 낭비 문제를 환기시키려 하려는데 목적이 있다. 이와 관련한, 10대 실천목표는 다음과 같다:

- 주요 송수로에 대한 관개기반시설에 대한 투자;
- on-farm 관개기술과 측정 장비의 개선;
- 수자원의 보장과 수질확보를 위하여 농업용수이용자와 연방정부간에 50:50비율로 용수를 절약하는 노력;
- 머레이-달링유역(Murray-Darling Basin: MDB)에서의 물이용권남용문제 제기;
- MDB에서의 새로운 규제조치의 제정;

- 주요 MDB지역에서 지표수이용에 대한 상한선 적용 및 주요 엔지니어링 작업 수행;
- 정부와 기업들의 decision making능력을 개선하기 위해 필요한 물 자료공급을 위한 호주 기상청의 역할 확대;
- 북부호주지역 토지와 수자원을 탐사하기 위한 TFT 결성
- 대규모지하대수층 유역(Great Artesian Basin)의 복원완료.

### 1) B.1. 가변투입재 사용

#### ① 디젤연료환불정책(Diesel Fuel Rebate Scheme):

1994년 이래, 이 정책은 디젤연료환불계획으로 보고가 되었으며, 결국에는 2003년에 에너지신용정책이 되었고, 다시 2006년에 연료세 크레디트로 개명되었다. 1994년부터 2009년 사이에 보고된 자료에는 전체 어업과 임산물 및 농업품목에 대한 연료 환불을 포함하여 모든 1차 생산품목에 대한 환불이 포함되었다. 1999년부터 현재에 이르기까지는 오로지 도로용이 아닌 농업용 연료에 대한 환불만을 포함한다. 매 2년마다 정확한 재정지불내역이 만들어진다(OECD 2009).

#### ② 주(州)별 환경프로그램

이 프로그램과 관계된 각 주 별 지원정책 상황은 다음과 같다.

- 뉴사우스웨일즈(New South Wales): 농업생산과 관계된 토양오염과 수질악화 예방노력에 대한 재정지불이다.
- 타스마니아(Tasmania): 지표 및 지하수자원의 적절하고 지속가능한 공급과 환경을 보호하고 토양침식과 수자원의 염화를 최소화하기 위한 서비스를 제공하는 농업생산자에 대한 재정지불이다.
- 서부 호주(Western Australia): 염화방지와 자연자원관리, 염화방지, 토양보전과 양분조절, 토지자원측정 및 모니터링, 물관리 등의 서비스를 제공하고 있다. 이러한 서비스의 실현을 위해서 생산과 지원금의 상한을 설정하고 있으며 가변적인 지불율을 적용하고 있다.

## 2) B.2. 고정자본형성

### ① 1차 생산자들에 대한 물 관리시설에 대한 투자비의 3년 결손처분:

2004년부터 시행한 물관리 시설에 대한 세금양여정책으로 1차 생산자들에게 물관리 시설비에 대한 자본지출액의 1/3까지를 지원해주기 위한 것이다. 여기에 해당하는 프로젝트들은 시설개선 및 물의 절약과 도수시설의 추가이다. 이러한 편익에 대한 측정가치방법으로 다음과 같은 두 가지 세금양여 정책을 들 수 있다:

- 1차적 생산자들의 토지보호(Land-care)활동에 대한 차감액: 1985년 이전에 도입된 이 정책에 따라, 1차적 생산자 및 농촌토지이용자들은 토지보호활동에 대한 자본지출 경감혜택을 요구할 수 있다. 토지보호활동은 토양보존, 토질의 오염예방, 또는 기타 관련된 활동을 포함한다.
- 물 관련 시설과 관개수 공급자들에 대한 토지보호에 따른 세금양여: 2004년 7월부터, 이 세금 양여정책에 따라 일부 관개수 공급자들은 토지보호활동과 3년 간 물 관련 시설의 자본지출에 대한 경감혜택을 요청할 수 있도록 하였다.

## 3) B.3 농장서비스 (On-farm Service)

### ① 호주정부의 수자원 기금(Australian Government Water Fund):

2004년 11월에 공포된 "호주정부의 수자원 기금"은 20억 달러 규모의 호주정부의 보조금프로그램으로 물 관련 기반시설 건설, 물 관리개선 및 한정된 수자원의 지속가능한 이용을 위한 것이다. 이 기금은 i) Water Smart Australia, ii) Raising National Water Standards 및 iii) Community Water Grants 3가지 분야로 이루어져 있다. 이 기금으로 호주의 물이용 효율제고와 물 환경개선 등 실질적인 물 관련 프로젝트들을 지원하게 된다. "Community Water Grants"는 농업과 관련된 프로젝트들을 대상으로 하는 것이 아니기 때문에 OECD의 보고대상에서 제외되었다.

참고로, 이 기금에 의해 시행되는 각 프로그램의 지원내용을 보면, 농업

부문뿐만 아니라 생활일반, 산업 등 여러 분야가 포함되어 있다. 따라서 어느 한 프로그램의 사업비 중에서 농업용수 부분이 차지하는 비율에 대한 구체적 정보가 부족하여 보조금의 수준을 추정하는 것이 쉽지는 않다.

첫 번째, "Water Smart Austria"기금으로 시행된 대부분의 정책들은 PSE의 B.3-농장서비스항목으로 분류되어 있다. 그러나 이 중에는 GSSE범주로 분류되어야 할 속성을 지닌 정책들도 포함되어 있다(OECD 2007b). 그리고 두 번째, "Raising National Water Standards"기금에 의한 정책들은 연구개발과 직결된 정책들인데, OECD의 보고서에는 B.3-농장서비스항목으로 분류되어 있다.

그러므로 이 연구보고서는 첫 번째 기금에 의한 정책들을 PSE범주의 B.3-농장서비스 항에서 요약 설명하고, 두 번째 기금에 의한 정책들은 GSSE범주의 H-연구개발 항에서 설명하고자 한다.

Water Smart Australia: 이 프로그램의 목적은 호주전역(주정부 별로)에 걸쳐 용수이용과 관련하여 우수한 물 관리기술(smart technology)과 방법(practice)의 개발과 적용을 촉진하기 위한 것이다:

- 뉴사우스 웨일즈(NSW)
  - 유로보달라(Eurobodalla) 관로와 수 처리시설 건설: 다목적 이용에 관 개수 공급을 위한 목적이 포함되어 있다.
  - 다원적 수원(水源)재처리, 다목적 수자원보전/활용 사업: 수혜대상이 명확하지 않다.
  - 콜럼볼리(Coleambally) 관개협동조합 사업: 농업생산성과 환경개선을 위한 정밀 관개기술을 응용하는 사업이다.
  - NSW강 환경복원 사업: 환경보전 물 관리기술을 적용하는 사업이다.
  - 브루스터호수 효율적 물관리 사업: 수혜대상이 농업인들인지, 정확한 지원수준이 불명하다.
  - 차세대를 위한 지속가능한 지하수이용권한 확보사업: 현 세대의 지하수이용권한의 제한을 통하여 이 사업의 목적을 달성하겠다는 것으로 권한의 포기에 대한 일종의 보상이 필요하다. 이 경우에는 "F.1-장기자



원은퇴" 항목으로 분류되어야 마땅하다.

○ 퀴즐랜드

맥케이 하수처리수 재이용사업: 기존하수처리시설의 개조로 해수침투방지, 관개수공급 및 지하수재충전을 위한 목적을 가지고 있다.

○ 사우스 오스트랄리아

- Waterproofing the South: 지역하수처리수를 포도농장에 이용하는 사업이다.
- 관개용수량 원격측정사업: 농업용수이용효율의 개선을 목적으로 측정기술의 도입에 따른 지원 사업이다.
- 호주의 남동 및 남쪽지역의 통합된 지하수자원관리:

○ 타스매니아

- 용수이용 관리 사업: 3000개의 용수이용량 자동측정기 설치로 관개용수이용자들을 위한 물이용 자료의 수집 및 관리를 목적으로 한다.
- 사사프라스-웨슬리 배일 관개계획: 이 지역으로의 관개수의 수송을 위한 양수, 관로, 이용수량 측정장비 설치사업

○ 빅토리아

- 지속가능한 물공급관리를 위한 하천복원사업:
- 매칼리스트러 관개지구 수로자동화 사업: 농업용수자원의 절약을 위하여 원격관리용 플룸수문(flume gate)의 설치와 같은 용수로의 통수량관리 기술을 적용하는 사업이다. 새로운 기반시설의 설치(off-farm)에 관한 것이므로 GSSE범주로 분류해야 한다.
- 위메라 말리 송수관 사업: 개수로를 8,800km길이의 관수로로 대체하여 일부 농업용수손실의 절약을 목적으로 한다. GSSE범주에 속한다.
- 벤디고 관수로사업: 농업용수의 수송과 무관하다.

○ 웨스턴 오스트랄리아

- 물 관련 계획: 농업용수와 무관한 것으로 보인다.

4) E. 과거 경작면적/사육두수/수령액/수입 기준 지불(실제 생산활동 불요)  
(Payments based on non-current A/AN/R/I, production not required):

① 머레이-달링 유역 소규모구역 관개농업인 출구 보조금 패키지정책

(Murray-Darling Basin(MDB) Small Block Irrigator Exit Grant Package) (2008-2009) :  
2008년 9월 20일에 57.1백만 달러 패키지정책이 공포되었으며 이 정책은 2009년 6월 30일까지 지속되었다. 가뭄과 기후변화에 영향을 입은 머레이-달링유역의 소규모구역 관개 농업인들에게 "머레이-달링유역 소규모구역 관개농업인 출구 보조금 패키지정책"을 통해 관개영농을 포기하는데 대한 대가로 제공하는 지원금이다.

관개영농을 포기하고자 하는 농업인에게 15만 달러까지의 출구보조금이 지불된다. 더하여, 영구적인 식재와 기타 생산관련 기반시설의 포기 및 훈련과 상담의 경우에도 1만 달러까지의 보조금지급이 가능하다.

② 물(관개) 관리 보조금 - 상기 프로그램의 일부

또한 호주정부는 물관리 전략의 일환으로 머레이-달링유역의 관개 농업인들에게 2만 달러까지의 보조금을 지급하였다. 관개 농업인들의 관개수 이용량 감소의 유도과 제한된 관개수량의 이용으로도 생산성 향상을 이룰 수 있는 다양한 영농활동을 유도하기 위한 보조금이 지급되었다. 이 정책은 2009년 6월 30일까지 계속되었다.

지원자들은 특별구호지불(Exceptional Relief Payment)목적에 합당한 "농업인"자격을 제시할 의무가 있었다. 또한 지원자들은 지원 시에 특별이자율 보조금(Exceptional Interest Rate Subsidy)청구에 적용할 수 있는 비농가 자산(off-farm assets) 검증절차를 거쳐야 했다. 이 보조금은 머레이-달링유역 내에서 관개사업을 하거나 또는 관개수를 전적으로 머레이-달링으로부터 끌

어다 쓴 농업인들에게 제공되었다. 또한 보조금신청자격과 관련하여, 관개 사업의 경우에 25년간의 종사기간이 요구되었으며 호주시민 또는 영주권자가 아닌 관개사업가들에게도 보조금이 지원되었다.

## 나. 일반서비스지지추정치(GSSE)

### 1) H. 연구와 개발

국가용수표준향상(Raising National Water Standards)프로그램: 호주정부의 수자원 기금(Australian Government Water Fund)의 일환으로 시행된 프로그램으로, 농업용수를 포함한 수자원의 양과 질을 측정하고 모니터링하며 관리하는 능력을 향상시키기 위한 정책이다.

- ① 관개용수량측정기설치와 호주표준의 필요조건에 대한 분석연구: 용수량 측정 장치의 정확도와 구성요건에 대한 규정과 지침을 개발하기 위한 연구사업이다.
- ② SMART 측정기술의 개발과 실용화에 관한 연구: GSSE로 분류되는 연구이다.
- ③ 농장관개용수이용과 관리: 호주정부예산에 의한 관개농업용수의 이용과 물관리에 대한 국가적 데이터의 수집과 분석에 관한 연구이다.

### 2) K. 기반시설

#### ① 연방 프로그램

- 머레이-달링 유역 2001 프로그램:

이 프로그램은 머레이-달링 유역의 복원을 위한 국립 헤리티지 트러스트 재단(National Heritage Trust)에 의한 종합적 재정지불정책으로서, 유역의 지속가능한 개발을 위하여 다음과 같은 세부적인 목적을 가지고 있다.

- 유역 하천의 염분과 질소 및 인 등의 부영양화물질수준의 감소
- 머레이-달링 전 유역의 통합된 개발계획의 작성
- 토지와 수자원의 오염저감 활동:

- 라이퍼리안(Riparian: 강 어귀) 토지체계와 습지 및 둔치(flood plains)의 복원
- 주요 하천 생태계의 개선
- 염분의 감소와 관개지구의 습지화 방지에 의한 생태적으로 지속가능한 토지이용의 장려

## ② 주정부 프로그램

- 토지와 수자원 보전:
- 토지와 수자원보전에 대한 주정부의 재정지출
- 염분과 물관리를 위한 국가적 행동계획 (National Action Plan for Salinity and Water Management)

이 정책을 통하여 21개 지역의 지역공동체와 토지경영인들에게 재정적인 보조가 제공된다. 이 정책의 목적은 관개수로의 보호와 개보수, 자생식물의 보호, 염분저감과 물 관리개선 방법을 향상시키는데 있다.

## 다. 현행 PSE자료에 포함되지 않은 기타 정책

### 1) 조세감면혜택

- 경지와 물관리 개선을 유도하기 위한 보조제도

### 2) 한해농가에 대한 지원

- 해당없음

### 3) 뉴사우스웨일즈

- 관개용수지원:

- 경지 및 물 관리기금 보조
- 한해지원
- 머레이와 머룸비지계곡 농업용수이용자 지원정책

- 영농비 저감

#### 4) 퀸즐랜드

- 농촌조정청의 개발자금대출정책
- 농촌조정청의 자원관리 대출정책
- 기초 산/어업국의 전기세경감정책

#### 5) 사우스 오스트랄리아

- 수자원, 토지 및 생물다양성 보전국의 "자연자원관리 서비스(River Murray)"
- 수자원, 토지 및 생물다양성 보전국의 "개간된 머레이 관개지역의 복원"
- 농업용수이용자들에 대한 재정지원

#### 6) 빅토리아

- 지속가능 환경국의 관개기반시설의 개선
- 지속가능 환경국의 농촌용수이용자들을 위한 한해지원

#### 7) 웨스턴 오스트랄리아

- 농식품국의 2006년 농업인에 대한 건기 철 지원
- 산업자원국의 오드(Ord) 관개계획 2단계

#### 8) 타스매니아

- 산업과 수자원국의 "미앤더 댐(Meander Dam)" 사업
- 산업과 수자원국의 "Smart Farming Initiative"

### 라. 호주의 농업용수 PSE 구성요소 분석

#### 1) 호주의 농업용수 PSE

호주의 2008년도 전체 농업생산자지지추정치(PSE)는 2,213백만 달러였으며, 농업용수와 관련된 PSE는 83.09백만 달러로, 이는 전체의 3.75%에 해당

한다. <표 4-8>는 호주의 농업용수관련 생산자지지추정치(PSE)와 일반서비스지지추정치(GSSE)를 보여주고 있다.

**<표 4-8> 호주의 농업용수 PSE 항목과 수준**

단위 : 백만US\$

구 분 \ 년 도	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
환 율(AU\$/US\$)	1.55	1.73	1.94	1.84	1.54	1.36	1.31	1.33	1.20	1.20
<b>III.1 PSE</b>	1,344.	1,176.	1,023.	1,210.	1,298.	1,376.	1,495.	1,833.	2,488.	2,213.
농업용수(WPSE)	0.00	11.58	10.33	13.58	16.20	14.71	15.23	18.83	146.81	83.09
%WPSE (%)=(100*WPSE/PSE)	-	0.98	1.01	1.12	1.25	1.07	1.02	1.03	5.90	3.75
<b>B.1</b> 1차 생산자를 위한 농업용수시설비에 대한 3년 감가상각비 지원 <sup>(1)</sup>	0.00	11.58	10.33	13.58	16.20	14.71	15.23	18.83	20.92	20.88
<b>B.3</b> 머레이-달링 지역의 소규모 구역 퇴역관개농 지원책(관개)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.07	2.00
<b>E.</b> 머레이-달링 지역의 소규모 구역 퇴역관개농 지원책	0	0	0	0	0	0	0	0	120.82	60.21
<b>III.2 %PSE %</b>	6.52	5.56	4.74	6.28	5.09	4.87	4.85	6.35	6.73	5.85
<b>IV. GSSE</b>	49.99	42.94	40.06	48.56	58.10	90.95	95.67	137.86	129.245	128.99
<b>K.</b> 관개 토양보전 기반시설 지지	20.46	11.12	12.65	2.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
기반시설 서비스	0.09	0.00	0.09	0.00	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00
기반시설복원,	3.29	2.98	2.29	3.90	0.73	3.38	4.11	3.54	2.31	2.30
배수와 건담염도관리	1.00	0.90	0.65	1.00	5.55	7.54	4.34	1.73	1.31	1.30
농촌기반시설	1.71	1.60	1.43	1.50	1.81	2.03	2.10	2.08	2.31	2.30
기반시설- 정부의 자본지지	3.24	5.16	0.00	2.77	0.00	5.66	2.67	18.84	20.65	20.61
기반시설서비스	8.78	3.69	0.00	0.00	0.00	2.76	35.50	35.09	8.20	8.18
농촌용수저장설비 관리와 개선,	11.42	17.49	22.96	37.26	50.01	69.30	35.90	16.87	28.13	28.08
호주정부 물 기금 (2005) <sup>(2)</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.05	59.70	66.33	66.20
<b>VI. 총지지추정치 TSE</b>	1,537.	1,335.	1,205.	1,457.4 1	1,674.	1,916.	2,124.	2,524.	3,357.	2,811.

주(1) : 보고서(OECD 2007b)에는 (B.2) 고정자본형성 항목으로 분류되었음. “시설투자에 대한 감가상각”비 개념으로 보면, B.1이 아닌 B.2로 해석하는 것도 일리가 있음.

주(2) : 보고서(OECD 2007b)에는 (B.3) 농장서비스 항목으로 분류되었으나, 최근에 GSSE-K로 변경하여 분류  
참고: NSW-New South Wales, NT-Northern Territory, SA-Southern Australia, WA-Western Australia

OECD의 PSE/CSE database에 표기된 농업용수관련 PSE항목으로:

- B.1-1차 생산자를 위한 농업용수시설비에 대한 3년-감가상각비 지원;
- B.3-머레이-달링 지역의 소규모구역 퇴역관개농 지원책(관개산업워크숍 지원);
- E-머레이-달링 지역의 소규모구역 퇴역관개농 지원책(물 관리보조금)이 포함되어있다.

상기 두 가지 머레이-달링 퇴역 관개농 지원정책들 간의 차이점은 분명하지 않으나, 워크숍을 통한 기술지원은 농가현장서비스제공 명목으로 이루어진 것 같고, 물 관리보조금지원은 생산활동과는 무관하게 퇴역농업인에게 수자원보존 명목으로 이루어진 것으로 추측된다.

특기할 사항으로는, 2007년부터 머레이-달링 퇴역관개농에 대한 물관리보조금 정책의 시작으로 PSE의 수준이 급격히 증가하게 되었다.

호주의 일반서비스지지추정치(GSSE)의 농업용수기반시설(K)에 해당하는 정책으로, <표 4-8>에서 보는 바와 같이, 연방정부를 포함하여 각 주별 및 영토별로 시행된 정책들이 포함되어 있다. 이들은 관개 토양보전(NWS), 기반시설 서비스(NT), 기반시설복원(SA), 배수와 건담염도관리(SA), 농촌기반시설(Tasmania), 기반시설- 정부의 자본보조금서비스(WA), 농촌용수저장설비관리와 개선(Victoria), 호주정부 물 기금(호주연방정부) 등이다. 각 주와 영문이니셜에 대한 설명은 <표 4-8> 하단에 주어지 있다.

특기할 사항으로는, 2005년에 시작된 연방정부의 물 기금 정책의 경우에, 원래 PSE의 B.3-농장서비스 항목으로 분류가 되었었는데(OECD 2007b), OECD database에는 GSSE의 K-기반시설 항목으로 변경 분류되었다. 이로써, PSE의 수준이 감소되는 효과가 나타났다.

다음 절에서는 호주의 농업용수PSE수준에 대한 이해를 높이기 위하여, 호주의 농업용수 관리 및 용수가격체계를 고찰하고자 한다. 여기에 소개하는 내용은 OECD자료(Agricultural Water Pricing: Australia: COM/TAD/CA/ENV/EPOC/ RD (2008)48)를 인용, 발췌하였음을 밝혀둔다. 이 내용을 소개하는 이유는, 농업용수관리기관의 설명과 다른 OECD회원국의 경우와는 달리, 그런대로 "빌딩블록접근방법"에 따른 농업용수이용료책정절차를 간략하게나마 소개하고 있으며, 전 비용회수의 목표(하한가격: Lower Bound Price)를 나름대로 설정하여, 그 달성 정도에 따라, 정부보조금의 존재여부를 설명하고 있기 때문이다. 물론, 매년 호주정부가 OECD에 제출한 농업용수 PSE항목(또는 보조금정책)과 1:1로 연계시킬 수 있는 적합

성을 찾을 수는 없으나, 보조금 수준과 용수공급비용회수수준 사이에는 밀접한 관계가 형성되어 있기 때문에, 농업용수PSE의 의미를 이해하는데 도움이 될 것이다.

#### 마. 호주의 농업용수

1990년대 초기에 호주의 정부기관들과 관개농업부문은 수많은 도전에 직면했었다. 관개용수를 이용하는 농업인들은 일반적으로 농업용수공급비용을 지불하지 않았기 때문에, 정부소유의 관개기반시설은 이익을 고려한 운영이 되지 않았고, 용수이용권이나 자격문제 등에도 제대로 된 규정이 없었으며, 전국의 강과 지하수 부존자원의 보존상태도 악화되었다.

호주연방제도상, 다수의 관개기반시설을 소유한 각 주가 물관리에 대한 법적 책임을 가지고 있었다. 그러나 이와 관련된 농업용수 문제들의 규모와 중요성을 감안해 보았을 때, 국가차원에서 해결되어야 한다는 필요성이 제기되었다. 1994년에, 호주 수상과 각 주 및 부속 영토의 지도자들로 구성된 호주정부위원회(Council of Australian Governments: COAG)가 수자원정책이 미시경제적인 개혁과제의 일부가 되어야 한다는데 동의하였다.

주정부 주관의 관개사업들이 상업적 관점에서 주목을 받게 되었는데, 정부소유법인들이 되거나 또는 농업용수이용자들이 직접 소유하고 운영하는 조직으로 이관되는 과정을 거치게 되었다. 각 주들은 농업용수에 대한 하한 가격을 정하고 이에 따라 용수관련 자산에 대한 투자분의 회수를 제외한 유지관리비 및 용수공급비용을 회수하는 정책을 적용하였다. 이로 인해 물 관련 사업이 형성되었으며, 이로서, 농업인들은 사업의 고객이 되었고, 물은 상품이 되었다. 과거 수년에 걸쳐 시행되었던 보조금 지불은 명백한 원칙하에 이루어지게 되었다. 정책시행의 결과가 당초 의도대로 이루어지는 경우에, 주 정부는 호주연방정부로부터 인센티브를 받게 되었다. 국가경쟁위원회(National Competition Council: NCC)라는 새로운 기구가 설립되어 각 주의 물관리 및 기타 미시경제학적인 개혁의 이행정도를 평가하였다.

2004년에 국가수자원커미션(National Water Commission: NWC)이 구성



되어 1994년 이후 수자원부문의 개혁의 진행과정을 재검토하게 되었다. 이 기구는 개혁을 추진하고 COAG에 자문을 하기 위한 법적 기구로 설립되었다. NWC는 주 정부의 용수가격개혁과 관련된 이행수준을 평가하는 책임을 지게 되었다. 2005년도 평가의 결과에 의하면, 각 주들이 비용회수의 하한 목표를 달성한 것으로 나타났다.

다양한 정치적, 역사적 이유로, 각 지역에 걸쳐서, 심지어 같은 주 안에서 도, 이용료의 수준에 차이가 있다. 같은 주에서, 각기 상이한 소유주체 및 요금체계를 가진, 수 십 개의 용수공급기관이 있을 수 있다. 그래서 세부적인 이용료의 책정방법과 수준을 설명하는 것이 쉽지는 않다. 퀸즐랜드(Queensland), 빅토리아(Victoria) 및 뉴사우스웨일즈(New South Wales) 3개주의 농업용수이용량은 호주 전체의 85%를 차지한다. 호주의 남부 및 서부호주에 위치한 주의 주요 농업용수사업은 민간회사가 운영되고 있다.

#### 1) 농업용수공급의 특성

호주의 농업용수이용자들은 2가지 범주로 분류가 될 수 있는데, 첫째는 수로와 같은 대규모 기반시설에 의해 용수공급을 받는 농업인들과, 둘째는 하천수의 양수와 농업인 자신들의 투자로 설치되고 운영되는 농가양수시설과 같은 민간 기반시설로부터 공급받는 것이 있다. 퀸즐랜드 주에서는 약 50%의 농업용수는 농업인 이 직접 자신의 비용으로 설치하고 운영하는 기반시설에 의해 공급된다. 이런 경우는 용수저류 및 공급이용의 부담과는 별개의 문제가 된다. 이 두 가지의 경우에는 어떤 식으로든 용수취수허가를 받아야 한다. 용수공급체계상, 농업인들은 일반적으로, 용수원에 대한 직접적인 접근권 또는 공동 소유권이던, 어떤 형식으로든지 용수이용권을 소지해야한다. 이러한 정책의 기조는 용수이용의 효율성을 장려하고 용수판매를 허용하기 위하여 국가 수자원제도 개혁추진의 일환으로 채택되었다. 계획시행자들은 면허조건에 따라서 시스템을 운영하고 용수이용자에게 물을 공급해야 한다. 과거에는, 지역개발을 권장하고 유도하기 위하여, 정부는 농업인들이 공급시설로부터의 농업용수를 이용료 부담 없이도 이용할 수 있도록

하였다. 그러나 최근에 와서는, 신규 용수공급시설을 이용하려면, 농업인들은 그 사업에 대한 용수이용권을 소지해야 한다. 용수이용권은 경매를 통해 거래하기도 한다. 과거에는 용수공급사업의 운영비용에 대하여 정부는 지역개발이라는 목적을 달성하기 위하여, 엄청난 보조금을 지급하였다. 그러나 최근에 이르러서는 용수관리기관이 용수공급에 대한 농업인들의 부담을 증가시키는 방향으로 진행되고 있다. 여러 주에서, 다양한 법적, 제도적 장치에 의해 용수공급사업이 민간에 이양되고 있으며, 사업 내부적으로도 사업의 주체가 농업인들에게 이관되는 현상이 나타나고 있다. 물론, 주요 수자원공급시설인 저수지 또는 댐을 제외한 용수로 시스템들이 주로 이관되고 있다.

## 2) 호주의 수자원부문 개혁

호주에서는 각 주가 수자원의 관리에 대한 법적인 책임을 지고 있다. 실제로 연방정부가, 기본적으로 각 주와 연방정부간의 다양한 협약을 통하여 재정적인 인센티브를 이용하여, 물관리 관행을 변경하도록 각 주에 압력을 가하고 있다.

국가경쟁정책(National Competition Policy: NCP)의 적용의 일환으로, 1994년 합의에 도달한, 수자원개혁에 대한 호주정부위원회(COAG)의 협약은 호주의 수자원개혁의 시발점이 되었다. 이 협약은 효율적이고 지속가능한 수자원산업의 육성을 목표로 한, 전체 주정부의 공동 작업을 위한 틀이 되었다. 2004년에 국가수자원구상(National Water Initiative: NWI)체제로 진입하게 되었는데, 이는 1994년 COAG로 시작된 개혁의제를 기반으로 하였다.

전국에 적용된 물 관리원칙들은:

- 수자원배분의 기초로서, 신뢰성 있는 과학과 수문학 모델링을 토대로 한, 수자원계획방법의 개발;
- 환경과 결부된 수자원에 대한 인식;
- 물 관련기관의 설치에 있어서 법규와 운영기능의 분리;

- 농업인들에게 가능하다면, 안전한 수리권의 부여;
- 용수이용자간의 수리권의 매매허가;
- 공급비용을 반영한 이용료 책정 등이다.

### 3) 관개수 비용의 정의와 회수

1994년 COAG 협약에는, 소비량에 따르는 용수이용료 및 전 비용회수 등의 원칙에 따라 이용료를 책정하는 것으로 되어 있다. 2004년도 국가수자원 구상(NWI)은 용수와 관련된 당사자들이 취해야 할 방향을 다음과 같이 정하고 있다:

- 수자원, 기반시설 및 정부자원의 효율적, 지속가능한 활용을 촉진하고
- 필요한 서비스를 효율적으로 제공하기 위해서 충분한 수입원을 확보하고
- 효율적인 수자원시장의 활성화를 조장하고
- 이용자부담원칙을 고수하고, 관개시스템 상의 수자원 저류와 공급 측면에서 투명하게 이용료를 책정한다.

COAG협약은 환경의 외부재 성격의 비용회수문제를 해결하고, 사업성과 독점적인 사용료 부과의 허점을 방지하기 위하여, 물 서비스의 전 비용회수 원칙과 결합된 정책을 표방하였다. 전 비용회수는 용수이용료의 하한가를 기본으로 하되, 상한가를 목표로 지향한다. 장기간에 걸쳐서 전 비용회수 원칙이 지켜지지 않을 것 같으면, 보조금 수준을 공개한다. 수자원계획/관리와 관계되는 비용 및 수리권 보유자로 인해 발생하는 비용부분을 파악하여 그에 대한 비용을 회수한다. 투자발생이전에 경제적으로 실행 가능하고 생태학적으로 지속가능한 것으로 평가된 기반시설에 투자한다.

용수의 하한가(낮은 수준의 비용회수)라는 의미는 수자원 사업의 운영에 있어서, 적어도 유지관리, 행정, 외부재, 세금 또는 준조세, 이자, 배당금에 관한 비용과 미래의 자산보수/대체를 위한 예비비를 포함한 수준이다. 배당금은 상업적 현실을 반영하고 경쟁시장을 자극하는 수준이어야 한다.

용수의 상한가(높은 수준의 비용회수)의 수준은 용수공급사업은 유지관리, 행정, 외부재, 세금 또는 준조세, 자산소모비용(감가상각) 및 자본비용공급비용의 합으로 구성된다.

#### 4) 농업용수의 효율적 공급 - 국가 이행실적보고

용수이용료의 인상이 그 자체로서 물이용과 공급의 효율성을 촉진하기 위한 충분한 정책이 될 수는 없다. 물 공급기관들의 이행실적에 대한 연차 보고서를 국가물위원회가 벤치마킹목적으로 편찬하였다. 농촌용수서비스에 대한 보고서가 2006-07회계연도에 최초로 제출되었다. 이 보고서에는 호주 전체의 주요농촌용수서비스 공급기관에 대한 자세한 정보가 수록되어 있으며 각 용수공급사업 뿐만 아니라 각 서비스공급기관에 대한 정보도 포함되었다:

- 시스템 특성: 형태와 크기 및 고객 수
- 고객서비스지표: 불만 건수
- 환경지표: 전력소모 및 온실가스방출
- 재정적 지표: 자산 가치(대체 및 상각가치), 수익(각기 상이한 요금요소들에 대한), 보조금과 같은 명목인 공동체서비스의무(Community Service Obligation: CSO) 제공에 대한 지불, 자본, 유지관리 및 행정지출

#### 5) 농업용수공급에 대한 비용회수

농업용수공급비용 회수 수준의 지표로 책정된 하한가(1994년에 책정된 COAG의 2001년 목표)가 애초 계획보다 저조하게 달성되고 있으나, 최근의 추세는 대부분의 정부소유 용수공급사업에서 이 목표가 달성되어가고 있음을 보여주고 있다.

정부법인들이 하한가보다 더 저렴한 가격으로 농업인들에게 용수공급서비스를 제공하도록 되어있는 곳에서는, 정부가 부족한 부분을 투명하게 공

동체서비스(CSO)의무지불이라는 명목으로 보전해준다. 이러한 지불의 수준은 각 용수공급법인의 하한가 목표의 달성도를 설명하는 지표가 된다.

- 퀸즐랜드 SunWater는 2008/2009회계연도에 자체 수입의 5%정도를 CSO명목으로 보조금을 받았다. 2010/2011회계연도에 이 액수는 절반으로 감소할 것으로 보인다.
- 빅토리아의 3대 농촌용수공급당국(주: 구체적인 명칭은 뒤에 소개함)은, 현재 비용회수수준이 하한가 이상이므로, 전혀 보조금을 받지 않고 있다. 공급당국은 가중평균에 의한 자본비용에 대하여 순 자본수익을 거두고 있다.
- 뉴사우스웨일즈 주 수자원공사는 이 공사가 공급하는 용수량의 95%이상을 차지하는 유역에서 2009/2010회계연도까지 하한가수준의 비용회수목표를 달성할 것으로 보인다.

호주정부는 소수의 소규모 물관리 사업을 승인하였다. 이런 사업을 운영하는 기관(회사)들은 자력으로는 좋은 경영 성과를 얻지 못할 것이다. 따라서 이러한 사업들은 정부의 CSO보조금지불에 의존해야할 것으로 보인다.

다음 절에서는 호주 전체농업용수의 85%를 이용하고 있는 퀸즐랜드, 빅토리아, 및 뉴사우스웨일즈 3개주의 용수관리주체, 관개용수 이용료의 산정절차, 비용회수수준 및 보조금 수준에 대한 정보를 정리하고자 한다.

### (3) 퀸즐랜드 주의 관개용수 이용료

퀸즐랜드 주에서는, 관개용수의 대부분이 주정부소유공사인 SunWater에 의해 공급되고 있다. 이 공사는 27개 용수공급사업을 보유하고 운영하고 있는데, 5500명 정도의 고객을 대상으로 물을 공급하며, 그 대상의 대부분이 관개 농업인들이다. SunWater의 사업은 주로 하천용수확보와 중력에 의한 물 공급체제로 구성되어 있다.

퀸즐랜드 수자원관리를 관장하고 있는, "자연자원과 수자원 국"이 각 유역의 수자원확보와 자원운영에 대한 계획수립을 하고 있다. 비록 어떤 경우

에는 용수이용권을 사업수행기관이 보유할지라도, 용수이용권을 개인 용수이용자에게 이전하기도 한다.

"자연자원과 수자원 국"이, Sun Water가 수자원계획, 운영허가권과 전략적 자산관리계획에 부응하여 운영을 제대로 하고 있는지 체크하기 위해, SunWater에 대한 법적 관리감독권한을 행사한다. SunWater가 용수이용자와의 협의에 따라 용수이용료를 책정할 의무가 있다. 주와 지방정부의 독점적인 사업 활동이 적절하게 이루어지고 있는지에 대한 조사보고 목적으로 설립된, 독립기관인 "퀸즐랜드 경쟁국(Queensland Competition Authority: QCA)"이 물 이용료에 대한 감독을 한다.

<표 4-9>는 SunWater가 보유하고 있는 용수관련 자산의 종류와 규모 및 자산의 운영에 따른 재정수입과 비용의 수준을 보여주고 있다. SunWater의 2006/2007회계연도의 재정운영상황을 보면, 농업용수서비스로부터의 수입이 4천만 달러(호주)에 이르며, 운영/행정/유지/자본 비용의 합계인 5천7백만 달러에 비하여 1천7백만 달러의 부족분이 발생한 것으로 보인다.

**<표 4-9> SunWater의 자산과 재정운영**

기반시설	서비스(사업)의 수 (개소)	36
	하천 길이	3,647km
	수로	873km
	관로	1,087km
	고객 수	5,852
	용수공급량	1,047,399ML
재정운영	농촌용수서비스 수입	\$40.0million
	운영비용	\$17.6million
	행정비용	\$13.8million
	유지비용	\$16.5million
	자본비용	\$9.10million

#### 가) 물 가격책정 방법

2006년 6월 SunWater는 2006-2011 기간에 적용할 요금체계를 발표하였다. 이 가격들은 퀸즐랜드 주정부의 가격책정의 틀 내에서 결정되었다.

물 가격책정순서는:

- 공급비용 즉 하한비용에 영향을 줄 서비스표준의 결정;
- SunWater의 효율적인 하한가의 결정: 독립적인 컨설턴트가 SunWater의 사업비용에 대한 비용면의 효율성 검토;
- 컨설팅서비스, 수력발전과 같이 용수공급사업과 무관한 사업의 제외;
- 사업의 직접 및 간접비용의 비율의 산정; 용수공급사업의 직접적인 유지관리와 구분되는 본사와 지방사무실의 비용은 간접비용에 포함;
- 용수 공급과 기타 목적 간의 개별적인 사업비용의 배분; 사업이 용수공급과 홍수관리목적으로 기획되었을 때, 관리비용의 일부는 홍수관리 기능으로 할당;
- 관개와 비관개 고객 간의 비용 배분이다.

개별적인 용수공급사업 수준에서는, 배분된 비용이 용수이용요금으로 환산되었다.

#### 나) 요금체계

개별적 사업들은 용수공급신뢰성, 산업특성, 고객 수, 기반시설의 종류에 따라서 상이한 공급특성을 갖고 있다. 이러한 특성들이 요금의 형태와 크기에 영향을 준다. SunWater의 요금결정구조는 "고정부담분"과 "변동부담분" 두 개 부분으로 구성되어 있다. 가격결정 체계로서 초기 "참조요금"이라는 개념이 개발되었다. 이 체계는 "고정부담분"이 하한가의 70%를 회수하고, 나머지 30%는 "변동부담분"으로 구성되도록 하였다. 별도의 검토에 의하면, SunWater의 "고정부담분"이 전체하한비용의 약 93%를 차지하는 것으로 조사되었다. "참조요금"은 소정의 기간 동안에 필요한 평균 수입을 확보하기 위하여 예측된 용수사용량을 이용하여 개발되었다.

"참조요금"은 다시 지역상황에 적절한 조건을 고려하기 위하여, 지역의

관개 농업인들과 토의를 통하여 조정되었다. 이 조정에서는 농업인들과 SunWater간의 편익에 대한 균형과 가뭄과 같은 경우에 농업인들의 경감된 부담을 고려하였다.

#### 다) 비용회수와 이용자공동체 서비스 의무

SunWater에 대한 정부보조금은 이용자공동체의 서비스의무(준수수준)에 대한 지불 방식으로 제공된다. 이러한 지불은 해당 용수사업의 비용회수수준으로 설정한 하한가격달성도를 설명하는데 이용될 수 있다. 즉 비용회수의 수준에 대한 벤치마킹 역할을 하는 것이다. 즉 용수관리회사가 정부보조금을 받았다는 것은 용수이용료의 회수가 저조하였음을 의미한다.

2006/2007회계연도에 SunWater는 전체수입의 14%인 약 5.6백만 달러를 농촌용수공급에 대한 보조금으로 받았다. 그러나 용수이용료의 증가 즉 용수공급수익의 증가로 2008/2009회계연도에는 CSO지불 수준이 5%이하로 되면서, 지속적으로 떨어질 것이다.

#### (4) 빅토리아 주의 관개용수이용료

빅토리아 주의 관개용수는 주정부소유의 3개 사업기관에 의해 공급되고 있다: 굴번-머레이 농촌용수공사, 깁스랜드 및 남부농촌용수공사 및 First Mildura 관개트러스트. 빅토리아 지속가능/환경부가 수자원관리를 담당하고 있다. 이 기관이 농촌용수사업에 대한 이용권을 관리하고 있다. 빅토리아 필수서비스커미션(Victorian Essential Services Commission: ESC)이 가격통제 및 서비스표준을 포함한 경영을 책임지고 있다. 빅토리아 주에서는 용수이용권(유용한 수자원의 공유권)과 공급권(용수분배체계의 용수량 확보권)에 대한 제약이 완화되었다. 이 제도는 용수이용자에게 자신의 용수이용권을 사업권역의 외부에 판매할 수 있는 재량권을 부여한다. 이런 경우에는 누가 공급 분을 소유하던지 간에, 어느 누군가가 그 공급분과 관계된 고정된 이용료부담에 대한 책임을 져야한다. 그러므로써 용수공급설비의 운영



관리에 대한 착오가 발생하지 않을 것이기 때문이다. 이러한 접근방법이 용수이용권이 외부에 판매됨으로 인해서 사업수지가 악화되는 위험으로부터 사업주를 보호할 수 있기 때문이다. 또한 용수의 최대이용기간과 관련한 용량문제를 해결하기 위한 방안이 제시될 수 있다. 다른 호주의 주에서도 용수공급자의 수입기반을 보호하기 위하여, 용수이용권이 한 사업단위에서 외부로 이전되기 전에, 필히 "출구요금(exit fee)"이 지불되어야 한다.

#### 가) 물 가격책정 방법

수자원산업 법령 2003(Water Industry Regulatory Order: WIRO)에 주정부의 수자원 사업과 관련 자산의 유지관리를 위해 필요한 비용회수수준을 포함하여 물 가격책정에 필요한 절차와 법률적 요구사항이 명시되어 있다. WIRO는 농촌 및 도시 용수사업에 필요한 "Water Plan"이라고 하는 계획서를 준비하도록 규정하고 있다. 사업자들은 이 계획서를 통해 용수가격수준을 제안하고 그 용수가격이 어떻게 서비스제공에 필요하고 충분한, 즉 비용회수와 관련한 WIRO의 요구사항을 만족시키고 필요한 공급기반시설을 유지하고 운영할 수 있는, 수입을 보장할 수 있는지를 제시해야 한다.

"Water Plans"가 ESC에 접수되면, ESC는 WIRO원칙에 따라 검토하고 수자원사업의 수자원이용료에 대한 결정을 한다. ESC는 이용료를 승인할 때, 수입규모가 다음과 같은 비용들을 감당하기에 충분한가를 검토한다.

- 운영, 유지, 및 행정비용
- 기존자산의 개보수 및 복원을 위한 지출(유지, 개보수에 대한 연간회수, 또는 소정의 기간에 걸친 투자비용의 회수 등의 지출에 대한 분류)
- 과거투자에 대한 수익률
- 신규투자에 대한 수익률

ESC는 또한 다음 사항을 확인해야한다:

- 지출계획이 'Water Plan'에 설명되어 있는 제안사항의 결과가 효율적으로 성취될 수 있는 방법의 반영여부;

- 사업이 효율성의 개선을 유도할 인센티브의 제공여부;
- 용수이용료 수준 또는 산정방식에 대한 고객의 이해용이성.

나) 굴번-머레이(Goulburn-Murray) 농촌용수 이용료

굴번-머레이 사업은 빅토리아 주의 3개의 농촌용수사업 중 가장 규모가 큰 것이다. 이 사업의 용수이용료(요금) 구성요소는 <표 4-10>와 같다.

<표 4-10> 굴번-머레이 사업의 용수이용료

이용료 요소	이용료의 서비스/비용 속성	이용료 구성요소의 적용근거
서비스 수수료	수리권 행정비용	재산 단위별
권리저류수수료	수확과 저류비용	백만리터(ML) 단위 고객의 수리권별
기반시설접근 수수료	고정유지비용 및 수로체계의 신규개보수비용	매일 공급지분별 유량(ML)별
기반시설이용료	수로체계운동을 위한 가변비용	공급된 유량별 (상한: 매년허용치)
캐주얼 기반시설 이용료	수로체계운영의 가변비용 및 수로체계의 유지와 개보수를 위한 고정비용에 대한 기부금	공급된 유량별 (매년허용치 초과)

빅토리아 주의 물관리기관들은 정부로부터 CSO지불을 받지 않았다. 이는 모든 관개사업의 비용회수 목표인 하한가격이상으로 이용료(요금) 수입이 이루어졌음을 의미한다.

(5) 뉴사우스웨일즈(NSW) 주의 관개용수이용료

뉴사우스웨일즈 주에서는 수자원과 에너지부(Department of Water and Energy: DWE)가 수자원관리에 대한 책임을 지고 있다. 주 수자원공사(State Water Corporation: SWC)가 20개의 댐과 280개 이상의 보를 보유·운영하고 있다. 주 수자원공사가 관개구역 뿐만 아니라 농업인들에게 직접 물을 공급한다.

NSW의 주요 관개구들이 1990년대에 소유권과 관리의무가 관개구내의 농업인들에게 이관되면서 민영화되었다. 전술한 State Water Corporation과 머레이 관개유한회사, 콜림볼리(Coleambally) 관개협동조합유한, 머럼비지(Murrumbidgee) 관개유한회사가 주요 물 관리기관 들이다.

#### 가) 물 가격 책정방법

Independent Pricing and Regulatory Tribunal (IPART)이 수자원부문을 관장하면서 정부독점사업에 의해서 공급되는 도시 및 농촌용수서비스에 대한 가격을 책정하는 책임을 지고 있다. 그러나 민영화된 관개구역에서의 용수가격책정업무와는 무관하다. 용수가격을 결정하는 절차는 다음과 같다:

- 서비스제공에 대한 효율적 비용의 설정
- 정부를 통하여 홍수관리 또는 환경보호활동과 같은 일반 지역사회가 부담하는 부분에 대한, 용수이용자로부터 회수되는 비용의 부담율의 결정
- 필요한 수입 및 수입원의 결정/자본지출에 대한 감가상각 및 자산에 대한 수익
- 수입의 이용자분에 대한 수입달성을 위한 가격적용방법의 수립

#### 나) 비용회수수준

단기간에 걸친 대규모 용수이용료 인상으로부터 소비자를 보호하기 위하여 여러 가지 비용회수방법이 고안되었다. 현행 가격체계상으로는 4개 구역의 이용료가 소정의 기한 내에 전 비용회수원칙에 따라 회수될 것이다. 회수율은 95%이상에 이를 것으로 예상된다.

## 4.2.5 일본의 농업용수 지지추정치

### 가. 일본의 농업용수 PSE 구성요소 분석

지역에 따라 전통적으로 내려오는 물 사용자조직인 토지개량구가 자발적으로 농업인들로부터 물 이용료를 부과하여 용수시설의 유지 및 재해대비에 사용하고 있으며, 또 다른 지역에서는 토지개량구와 별도로 양수조합이 구성되어 양수비용을 부과하기도 한다. 이런 소수의 예외와는 별도로 비영리, 비과세 조직으로서 토지개량구가 1949년에 농지개량법에 의거 설립되었으며 물값을 부과하는 권한을 갖는다(농림수산식품부, 농어촌공사, 2008).

원칙적으로 각 토지개량구가 관개배수기반시설에 대한 자본비용과 유지관리비용을 면적비율로 배분하여 회원들에게 부과한다. 그러나 이러한 부과금은 평균적으로 토지개량구의 총 운영비용의 약 25%정도이다. 일부사업은 중앙정부와 지자체로부터의 보조금으로 충당되며 이러한 보조금의 대상이 되는 사업으로서 관개시설의 축조 및 개선과 관리, 환경보전사업 및 교육훈련사업 등이 있다. 일부 토지개량구의 경우에는 사업목적 외의 용수판매, 양어장 제공 및 배수개선 수탁사업 등을 통해 추가 수익을 내고 있다. 또한 토지개량구의 농업인들은 수로의 수초정리 및 토사제거 등을 통한 유지관리를 통한 노역제공을 하나, 이에 대한 경제적 보상은 없다.

토지개량구 사업시행을 위한 재원에 대한 금리는 고정우대금리로서 초기 5년간 자본비용의 유예를 포함하여 25년간 분할 상환한다.

#### 1) B.2 고정자본형성(Fixed Capital Formation)

- ① 기반시설(중앙정부 (1986-현재) 및 지자체 (2007-현재)): 관개배수시설과 농지재조정을 포함한 농가단위(on-farm) 기반시설개선사업에 대한 재정지불이다. 토지개량법을 근거로 댐, 저수지, 양수장, 개수로, 관수로, 취수문 등 농업용 관개배수시설을 관개배수 목적으로 건설하고 개보수할 수 있다. 다목적 댐의 건설은 하천법의 적용을 받는다. 참고로 2006년의 보고에는, 이 프로그램의 일부는 off-farm 요소로서 GSSE의 K-기반시설로 분류되었다.

- ② 재해복구(중앙정부 (1986-현재) 및 지자체 (2007-현재)): 농가단위 재해 복구에 대한 재정지불이다
- ③ 이자비용양여(2006년 이후): 중앙정부 및 지자체 저리대출프로그램에 대한 재정지불로서, 지불금의 반절은 가변투입재구입을 위한 대출액이며, 나머지 반절은 고정투입재구입을 위한 대출로 나타난다.

## 나. 일반서비스지지추정치(GSSE)

### 1) K. 기반시설

#### ① 관개배수(off-farm) 시설

농업생산외부(off-farm)의 집단적인 기반시설의 개선사업에 대한 재정지불로서, 여기에는 관개배수시설, 자연재해예방프로그램, 도로축조, 하수시설, 공중위생 및 레크리에이션시설 건설 등이 해당한다. 지자체에 의한 지출은 2007년 이후부터 실시되었다.

#### ② 재해복구:

재해복구계획에 따른 농업생산외부의 집단적 시설의 복구를 위한 재정지불이 이에 해당한다. 지자체에 대한 지불은 2007년 이후부터 실시되었다.

### 2) N. 기타

농촌지원 사업: 공동자원의 질을 보존하기 위한 농촌활동에 따른 농촌조직에 대한 재정지불이다. 지역생물다양성의 보존, 관개수로의 청결유지, 경작도로 및 농촌경관의 개선활동이 이에 해당한다.

## 다. 현행 PSE자료에 포함되지 않은 기타 정책

일본 농업인들은, 토지개량법이 제정되기 전에, 각 지역에 관개수를 배분 조정하고, 댐, 수두공 및 관개배수로를 포함한 공동관개시설을 유지·관리하는 관개관리회를 자치적으로 조직하였다. 이 법령이 시행된 후에, 이러한 조직들은 공적인 법적지위가 주어졌으며, 토지개량구로 전환되었다. 토지개량구는 관개배수프로젝트에 의해 형성된 시설을 포함하여 공동이용을 위해

관개배수시설의 유지관리업무를 제공한다. 이 과정에서 암묵적인 지원이 개재되어 있을지도 모른다. 토지, 기반시설, 교통부(성)의 관할 하에 있는 주요 물 관련법들로는 하천법, 하수법, 수자원개발촉진법 및 일본하천청법이 있다. 이러한 법령들 가운데 하천청은 수자원기본계획에 따라 수자원을 개발하고 이용하는 (다목적)시설의 건설 및 유지관리를 담당하는 기관이다. 일부 다목적 수자원시설이 농업용수를 공급할 수도 있으므로 추가적인 자료의 검토를 통해 농업에 대한 지원의 요소가 있는지 판단해보아야 한다. 지방자치단체인 현(prefecture)들의 농업용수이용에 대한 보조금의 수준을 파악해 볼 필요가 있다. 사가, 교토, 시즈오카 같은 지방정부는 홍수조절댐, 하천개발시설, 도로, 항만, 농업용수로 건설유지에 많은 투자를 하는 것으로 보인다. 농업용수에 대한 보조금 요소가 있으므로 이에 대한 추가적인 검토가 필요하다.

## 라. 일본의 농업용수 PSE 산정결과

### 1) 일본의 농업용수 PSE

<표 4-11>에 나타난 바와 같이, 일본의 2008년도 농업용수 PSE수준은 594백만 달러로, 전체 농업생산자지지추정치(PSE)의 1.43%에 해당하였다.

일본의 농업용수관련 PSE는 B.2-고정자본형성 항목으로 분류되는 관개배수관련 지원이다. 이에는 중앙정부와 현(Prefecture)과 같은 지방정부들이 관개배수, 농(경)지정리 및/또는 재해복구 등의 사업을 지원하는 내용들이 포함된다. 또한 댐, 저수지, 보, 양수장, 수로, 관수로, 수문 등 관개시설에 대한 투자비용에 대한 이자부담의 감면 등이 포함될 수 있다. 이 경우에 개별적인 농가의 부담 분(on-farm)을 결정하는 논리는 없는 것으로 보인다.

일반서비스지지추정치(GSSE)에 “K-기반시설”과 “N-기타” 두 가지 분류항목을 포함시키고 있다. K-기반시설에 관계되는 정책들은 오수처리시설 건설, 공중건강증진/오락시설 설치, 집단적 재해복구, 농업인 조기퇴역에 대한 보조(일종의 연금제도) 정책들로 구성되어 있다. “집단적 재해복구”를 제외한 나머지는 거의 농업용수와는 무관한 사항들이다. 그런데 여기에 특이한

사항이 하나 있다. 그것은 기타 사항으로, 2008년도에 597백만 달러가 지불되었는데, 구체적인 설명이 없이(OECD database 상으로는) 적지 않은 보조금이 지급된 것으로 나타나 있다.

<표 4-11> 일본의 농업용수 PSE항목과 수준

백만US\$

내 용	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
환 율 (JPY/USD)	114	108	121	125	116	108	110	116	118	103
<b>III.1 PSE</b>	51,859	54,065	44,213	43,773	47,102	48,073	44,329	39,356	35,581	41,622
<b>농업용수PSE (WPSE)</b>	<b>1,172</b>	<b>970</b>	<b>672</b>	<b>530</b>	<b>552</b>	<b>592</b>	<b>505</b>	<b>444</b>	<b>508</b>	<b>594</b>
<b>%WPSE (%) =100*WPSE/PSE</b>	2.26	1.79	1.52	1.21	1.17	1.23	1.14	1.13	1.43	1.43
<b>B.2 고정자본형성</b>	260	229	167	139	139	137	128	115	108	124
- 개별농가에 대한 중앙정부의 관개배수 관련 지원	260	229	167	139	139	137	128	115	108	124
- 개별농가에 대한 지방정부의 관개배수관련 지원	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	75.50	88.02
- 중앙정부의 농지정리지원	705.08	585.14	408.28	324.14	347.46	343.98	316.99	281.90	180.03	205.05
- 지방정부의 농지정리지원	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	123.74	143.15
- 이자양여(이자차이지원)	151.81	120.80	78.98	55.29	45.47	38.00	33.91	18.61	6.22	28.02
- 중앙정부의 재해복구지원	55.32	35.24	17.29	11.98	19.83	72.83	26.46	28.16	14.74	5.55
- 지방정부의 재해복구지원	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>III.2 %PSE, %</b>	59.96	59.71	56.33	57.24	57.51	55.94	53.74	51.51	47.54	47.81
<b>IV. GSSE</b>	<b>2,256</b>	<b>3,448</b>	<b>4,157</b>	<b>4,365</b>	<b>5,570</b>	<b>3,657</b>	<b>2,691</b>	<b>2,406</b>	<b>2,339</b>	<b>2,394</b>
<b>K. 오수처리시설 건설</b>	1,335	1,512	1,101	908	684	577	383	180	604	686
- 공중건강증진/오락시설 설치	977	915	664	620	657	665	554	547	182	213
- 집단적 재해복구비	710	461	235	160	259	968	352	374	216	80
- 농업인 조기퇴역에 대한 연금	740	781	694	673	727	708	707	675	611	571
- 기타, Other	-1,720	-447	1,262	1,809	3,034	739	696	631	509	597
<b>N. 농촌지원 사업</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	217	247
- 기타, Other	214	226	200	194	210	0	0	0	0	0
<b>VI. TSE</b>	64,884	67,579	56,060	55,109	59,536	58,738	53,617	47,670	45,584	52,374

개별 농가(on-farm)들이 농업용수공급에 따른 실질적인 혜택을 얻었다 하더라도 이 금액이 집단적인 개념(off-farm)에 따른 공급으로 해석이 된다면, GSSE 항목으로 분류될 수도 있을 것이다. 이를 환언하면, 개별 농업인들이 소유한 농장 바로 직전까지의 시설(용수로 등)을 공공 또는 집단적 개념으로 보면, PSE항목으로 분류할 필요가 없어지는 것이다. 미국의 경우에도,

대 단위 농장주가 소유한 농장이전까지의 용수공급시설비용은 사회전체가 집단적으로 감당하는 것으로 보며, 농장내의 시설에 대한 것은 대개 농장주 스스로 비용부담을 한다. 만약, 농장내의 관개시설을 농업용수공급회사나 정부가 감당하였다면, 해당 농장주는 이에 대한 비용부담을 하는 것이 당연하다.

## 2) 일본토지개량구의 사업비 구성

평균적으로, 일본 토지개량구의 지출항목들은 <표 4-12>에 나타난바와 같이 유지관리(19%), 건설 및 개보수(7%), 정부사업에 대한 기여금(8%), 대출상환금(25%), 예비비(9%), 기타지출(7%), 및 적립금(25%)으로 구성되어 있다. 건설프로젝트들은 관개와 관련된 것뿐만 아니라 저습지배수문제와 같은 토지개량과 같은 형태의 사업들도 포함된다.

**<표 4-12> 일본토지개량구의 사업비구성 (2004년)**

(단위: US\$/ha)

수입		2,027	구성비	지출		2,027	구성비
농업인 부담	유지관리비용	264	26	유지관리	운영	209	19
	자본투자비용회수	272			관리	183	
보조금	중앙정부	153	17	건설 및 개보수		145	7
	지방정부	193		정부사업에 대한 기여금		159	8
대출		184	9	대출상환금		501	25
기타수입		374	18	예비비		181	9
				기타지출		144	7
이월금		587	29	적립금		506	25

\*\* 자료: 전국토지개량조합연합회 설문조사 (농림수산성 MAFF); "OECD (2008), "Agricultural Water Pricing: Japan and Korea", COM/TAD/CA/EPOC/RD(2008)50

\*\* 수혜경지면적 : 약 3백만ha

\*\* 농업인의 노동력 기여분은 포함되지 않음.

한편, 수입 항목은 농민부담(26%), 보조금(17%), 대출(9%), 기타수입(18%) 및 이월금으로 구성되어 있다. 평균적으로 농민부담은 이월금과 현재지출의



약 1/3을 포함한 전체지출의 1/4를 약간 넘는 수준에 해당한다. 중앙정부와 지자체들은 토지개량구의 부담을 경감시켜주기 위하여 여러 가지 보조금을 제공하고 있다. 토지개량구는 건설비용 중에서 자신들의 부담 분을 해결하기 위하여 공공은행인 일본재경공사부터 대출을 받는다. 이자율은 유리한 수준이며, 10년의 유예기간을 포함, 고정금리의 혜택을 받는다. 이러한 대출은 대개 건설 또는 개보수사업을 위한 것인데, 자금이 부족하면 부족분을 보전하기 위하여 빚을 얻기도 한다. 어떤 토지개량구의 경우는 댁시터 운영으로 저수지를 대여하거나 배수서비스를 제공하여 수입을 얻기도 한다.

2006년 일본의 농업인에 대한 토지개량구의 평균부담액은 O&M만을 고려했을 때, 매 ha당 258US\$이었고 자본회수를 포함하고 토지개량에 대한 요금을 고려하면 ha당 430US\$였다. 일본농림수산성의 2005년 연구결과에 의하면, 미작농가는 관개시설운영과 관계된 활동에 ha당 18.3시간을 썼다고 보고하였다. 일본농림수산성의 생산단가산출에 이용된 시간당 노동비용 13US\$/hr을 감안하면 이러한 활동에 대한 비용은 매 ha마다 237US\$로 산정된다. 그 결과, 금액으로 환산된 노동비용을 포함한 O&M에 대한 농업인 부담액은 586US\$/ha으로 산정된다. 이 결과, 농업인의 노동력 제공이 전체 O&M비용의 거의 절반을 차지하는 것으로 나타났다.

O&M비용에 대한 지원을 하지 않는다는 정책기조를 견지하여, 토지개량구관할하에 있는 관개시설을 위한 거의 모든 O&M비용에 의무적인 노동력 제공을 포함한 농민부담으로 이루어진다. 여기에 관계되는 시설은 중앙 또는 지방정부에 의해 건설된 주요설비들이 포함된다. 이러한 시설들은 재정 지원이 없이 토지개량구에 O&M업무가 이관된 것 들이다. 저수지 및 주요수로 등과 같이 규모가 큰 주요 시설들은 여기에 해당되지 않으며, 정부가 직접 관리한다.

자본회수와 비용분담에 관한 사항으로서 개별적 건설 사업들에 대한 비용분담 비율에 대한 정부지침이 존재하지만, 이 수치들은 각종 비용과 비용할당에 대한 포괄적인 수치들과 시스템적으로 결합되어 있지 않다. 또한 전체시스템관련 당사자들이 각각 부담해야 할 비용의 수준에 대한 신뢰할만

한 수치들이 없다. 이는, 제각각 다른 사업의 건설시기의 차이, 이자율의 변화, 재투자, 건설과 재투자간의 시간적 차이 등, 여러 가지 이유로 인해 발생한다. 일반적으로 관개관련 사업을 토지개량사업과 분리하기가 어렵다.

토지개량구의 비용회수 부담을 경감시켜주기 위하여 정부는 여러 가지 보조금 정책을 도입하고 있다. 평균적으로 중앙정부 및 지방정부가 토지개량구 수입의 14%를 보조하고 있다. O&M비용을 보조하지 않는다는 정책적 견지에서, 이러한 보조금은 건설/개보수 프로그램, 생활오수 배출용 농장배수시설 이용, 자연보전, 신규시설이용에 대한 훈련 등 기타 여러 가지 목적을 핑계로 제공된다. 이러한 복잡성 때문에 일본의 전체농업용수의 비용회수율 또는 부담률을 산정하기가 쉬운 일이 아니다.

## 4.2.6 우리나라 농업용수 지지추정치

### 가. 한국의 농업용수 PSE

<표 4-13>에 한국의 농업용수관련 PSE와 GSSE에 대한 정책들과 이 정책들에 의해 지불된 10년간의 기록이 나타나 있다. 2008년도 한국의 농업용수 관련 PSE수준은 68.26백만 달러로 전체 PSE의 0.37%를 차지하였다.

주요 농업용수 관련 PSE항목으로는 B.1-가변투입재사용 항목인 관개관련 지원인데, 이 지불액의 산정 근거는 물관리 담당기관인 한국농어촌공사의 기반시설 포함 물관리에 대한 연간 유지관리비용의 1/2를 계상하였다.

일반서비스지지추정치(GSSE)에는 상기한 한국농어촌공사의 유지관리비용의 나머지 1/2를 포함하여, 관개용수개발사업, 배수개선사업, 농업용수공급시설 개보수, 관개용수공급의 자동화관리 비용을 합하여 K-기반시설 항목으로 분류하였다.

<표 4-13> 한국의 농업용수 PSE항목과 수준

단위 : 백만US\$

구 분 \ 년 도	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
환 율 (KRW/\$)	1,186	1,130	1,290	1,251	1,189	1,145	1,024	951	929	1,100
III.1 PSE	17,864	19,217	15,705	17,177	17,096	21,664	24,237	25,827	25,988	18,354
- 농업용수PSE(WPSE)	30.41	28.45	39.66	49.19	56.67	62.98	70.68	80.27	79.74	68.26
- %WPSE(%) = (100*WPSE/PSE)	0.17	0.15	0.25	0.29	0.33	0.29	0.29	0.31	0.31	0.37
B.1 가변투입재사용	30.41	28.45	39.66	49.19	56.67	62.98	70.68	80.27	79.74	68.26
- 관개관련 지원	30.41	28.45	39.66	49.19	56.67	62.98	70.68	80.27	79.74	68.26
III.2 %PSE %	64.74	66.00	60.28	63.84	60.59	65.78	65.58	65.31	65.09	51.75
IV. GSSE	2,068	1,913	1,773	1,754	2,062	1,644	1,801	1,789	1,954	1,778
K. 기반시설(Infrastructure)	2,068	1,913	1,773	1,754	2,062	1,644	1,801	1,789	1,954	1,778
- KARICO운영비용의 반	30.41	28.45	39.66	49.19	56.67	62.98	70.68	80.27	79.74	68.26
- 관개용수개발사업										
- 배수개선사업										
- 농업용수공급시설 개보수										
- 관개용수공급의 자동화관리										
<b>VI. TSE</b>	20,382	22,049	18,372	20,065	20,541	24,485	27,467	29,624	29,594	21,504

한국의 농업용수관련 PSE산정은 매우 간이적인 절차에 따른 것이다. 공사의 해당 회계연도의 유지관리 및 인건비, 행정비용 등이 고려된 것으로 보이지만, 빌딩블록의 개념과는 거리가 멀어 보인다. 이러한 산정방법이 한국이 OECD회원국이 되기 이전의 자료에도 적용이 되었다.

## 나. 농업용수 기반시설 운영 및 유지관리체계

한국의 농업용수 관리체계는 수리시설의 규모에 따라 한국농어촌공사(이하 공사)와 지방자치단체(이하 지자체)로 관리기관이 이원화되어 있다. 공사는 수리시설의 수혜유역면적이 50ha이상으로 규모가 큰 관리상 전문기술이 요구되는 시설을 관리하고, 그렇지 않은 경우는 지자체가 관리하는 것을 원칙으로 하고 있다.

두 관리기관의 수혜 면적에 따르는 분담률은 2006년 기준으로 각각 61% 및 39%이었으나 2007년도에는 공사와 지자체의 분담률은 각각 63.6%와 36.4%로 공사의 분담률이 2006년도에 비하여 2.6%증가하였고, 반면에 지자체의 몫은 감소하였다.

### 1) 한국농어촌공사 관리구역

공사가 관리하는 시설은 지자체 관리구역의 시설에 비하여 규모가 크며 내한(耐旱)능력이 높고 재해예방을 위한 안전관리가 요구되는 주요시설물이다. 따라서 공사가 관리하는 대부분의 시설은 농업용수확보의 주요 수원공으로써 체계적이고 조직적인 안전 및 유지관리를 위한 전문성이 요구되는 것들이다.

공사 관리지역의 농업용수기반시설은 국가와 공사 및 농업인이 역할을 분담하여 관리하고 있다. 국가는 농업용수시설자체 및 농업용수관리의 공익적, 사회간접자본적인 기능에 따른 농업용수관리비용을 매년 정부예산에 편성하여 공사에 지원하고 있으며 공사 관리구역내의 수혜농업인은 직접적으로 물 이용료를 부담하지 않으나, 용수관리회 또는 농업인 자율관리구 등을 통해 농업용수 관리의 일정부분에 대하여 노력을 제공하는 등의 소극적인

방법으로 유지관리에 참여하고 있다.

공사는 2000년부터 농지개량조합이 폐지되고 공사에 통합되면서 농업인의 용수이용료 면제가 실시된 이후, 국고보조와 공사 자체의 수익사업수입금을 이용하여 물관리 전문기술인력이 기반시설의 유지관리를 수행하고 있다. 이러한 공사의 직접관리에 더하여, 수혜농업인의 참여를 유도하기 위하여, 2001년부터 관리구역 면적 중 일부지역을 “자율관리구”로 선정하여 운영하고 있으며, 공사 관리구역 내 농업인의 물 관리 참여조직으로 용수관리회와 운영대의원회를 두고 있다.

공사는 공사 관리 구역 내에서 수리시설개보수사업, 기술을 요하는 조사, 설계, 공사감독 및 하자관리, 수리시설물 정기점검(월1회 이상), 농업용수 공급계획 수립, 한수해 등 재해관리업무 등을 담당한다.

자율관리구의 용수이용자는 구역 내의 급배수관리(수원공 취수, 노선별 배분), 구역 내의 용·배수로 정비작업(수초제거, 수로준설), 구역 내의 시설물 점검, 재해 시 응급복구, 수질오염감시 등의 임무를 담당하고 있다.

공사는 농업용수 기반시설의 유지관리, 공사관리지역의 설정, 관리 및 변경 등에 관한 자문을 목적으로 본사와 지사에 운영대의원회를 설립 운영하고 있다. 또한 운영대의원회의 하부조직으로 용수관리위원회를 구성하여 농업기반시설의 보호관리 및 농업용수 오염방지, 농업용수 급배수관리 및 말단구역 수로관리, 농업기반시설 개량, 보수 및 재해복구 의견제시, 수혜면적 및 논 농업 직접지불제 조사업무 협조 등의 업무를 수행하도록 하고 있다.

## 2) 지방자치단체 관리구역

지자체 관리구역내의 시설들은 대부분 한해대책차원에서 설치했던 것으로, 내한능력이 낮고 비교적 영농여건이 좋지 않은 지역에 분포되어 있다.

지자체 관리구역내의 농업용수공급시설은 수리계(水利契) 또는 개별농가가 관리하는 시설로 구분된다. 지자체 관리구역은 해당지자체와 농업인이 비용부담 및 노력을 제공하여 자치적으로 농업용수 기반시설에 대한 유지관리를 하고 있다. 수혜면적이 5ha이상이고 수혜농업인 수가 5인 이상인 경

우 수리계를 조직하여 자치단체장의 승인을 받아 운영하고, 5ha 미만지역은 개별농가가 직접 관리한다.

#### 다. 농업기반시설 설치 및 운영비용 부담체계

농업용수에 대한 OECD PSE산정의 기본원칙은 빌딩블록방법이므로, 이 원칙에 따른 기반시설의 건설에 따른 투자비용과 운영관리비용에 대한 우리나라의 체계를 고찰하고자 한다.

##### 1) 시설에 대한 재정비용

우리나라의 농업기반시설의 설치와 관련되는 사업은 "농업생산기반정비사업"의 명칭아래 다음과 같이 5개 분야의 사업으로 구성되어 있다:

- ① 생산기반확충사업: 경지정리, 농지조성, 수리시설개보수, 기계화경작로 정비;
- ② 농촌용수개발사업: 대중규모 및 일반용수개발과 물관리 자동화 분야  
일반용수개발: 지하수/지표수개발, 한발대비용수개발, 수리시설유지관리비;
- ③ 대단위농업개발사업;
- ④ 방조제축조사업;
- ⑤ 농촌개발행정.

여기에 소요되는 사업비는 국고보조와 지방비 그리고 필요한 경우에 농민부담과 농지관리기금으로 충당된다. 농업기반정비사업 중 농업용수 시설과 직접적으로 관련이 되는 분야는 농촌용수개발사업, 수리시설개보수 및 수리시설유지관리 등이다.

우리나라 농업용수기반시설 관리의 주류를 이루고 있는 공사 관리구역(구 농지개량조합구역)의 농업용수기반시설의 설치에 대한 농업인의 부담은 1920년 이전에는 대지주 등 농업인들이 전액 부담하였고, 1920년 이후 1989년까지는 수혜자부담원칙에 의거하여 농업인이 농업용수 기반시설 설치비

를 장기채(長期債)상환이나 노력부담 등으로 상당부분을 부담했다. 그러나 정부의 보조가 확대되면서 농업인의 부담은 점차 감소하여, 1989년 우루과이(Uruguay)협상 타결을 앞두고, 농업용수기반시설의 투자에 대한 장기채상환 의무는 물론, 신규기반시설의 설치에 대한 비용부담의무도 면제되었다.

## 2) 시설에 대한 O&M 비용

농업용수기반시설의 유지관리비는 1987년까지는 수혜지역 농업인들이 농지개량조합비 형식으로 매년 전액부담 하여 왔다. 그러나 우리나라가 점차 산업화 도시화 되면서 농업경쟁력이 저하되자, 정부는 유지관리비 일부를 보조하면서 점차 농업인들의 부담이 경감되기 시작하여, 1988년에 10a당 조곡 10kg, 1989년에 5kg, 1996년에는 현금 6천원으로 변화되었다. 더 나아가, 2000년에 이르러서는 농지개량조합이 공사에 통합되면서 농업인의 농업용수이용료 부담이 전액 면제되었다.

그로부터 공사 관리구역에 대한 농업용수기반시설의 유지관리에 대한 모든 업무를 공사가 국고 보조와 자체자금 투입을 통해 담당하게 되었는데, 공사는 국가의 보조금을 지원 받으면서도 유지관리비의 부족분을 충당하기 위하여, 유지관리의 경영개선을 추구할 수밖에 없게 되었다. 이러한 이유로 공사는 자체보유 불용자산의 매각, 유지관리 인력의 적정화, 자체수익사업의 개발 및 농업기반시설 및 농업용수의 목적 외 사업의 활성화 등을 도모하여 이를 해결하고 있는 상황이다.

공사 관리구역과는 달리, 지자체 관리구역은 지자체 자체예산과 관리구역 내 수혜농업인 또는 수리계원들의 현금부담과 노역제공으로 농업용수기반시설에 대한 유지관리를 하고 있다.

## 라. OECD에 보고된 우리나라의 농업용수 PSE 자료

### 1) 생산자지지추정치 (PSE)

- B. 투입재사용기준 지불

## B.1. 가변투입재사용

관개시설유지관리사업 - 관개에 대한 지불(1987년 이후):

1999년 말까지 대규모관개시설의 운영관리를 담당하다가 2000년 1월에 한국농업기반공사에 통합된 농지개량조합의 운영비용을 보조하기 위한 일반회계법 상의 예산지출의 반절이 관개 즉 가변투입재 항목에 할당되었다. 나머지 반절은 GSSE의 K-기반시설 항목에 할당되었다(참조: 일반서비스지추정치 GSSE K-기반시설) .

2008년에 정부부처의 통폐합과정을 거치면서, 해양수산부의 수산정책기능과 보건복지부의 식품정책기능이 농림부로 통합되어 농림수산식품부로 개편되었다. 이러한 결과에 부응하여, 기왕의 한국농촌공사는 한국농어촌공사로 변화되었다. 물론 농업용수관련 사업의 범위에 있어서는 변동된 사항이 없다.

한국농어촌공사 관할구역 외의 지자체농경지에 있어서 농업용수보조금지원에 대한 더욱 상세한 검토가 이루어져야 한다(OECD는 2007년 보고서의 부록-2).

### 2) 일반서비스지추정치(GSSE)

#### ○ K. 기반시설

농어업 및 농촌구조개선을 위한 일반회계 및 특별회계로부터의 재정지불로서 목적은 i) 경지매립, 복구 및 정리, ii) 용수공급개선을 위한 관개배수시설의 개발 (참고: B.1 가변투입재기준지불), iii) 농도의 개설, iv) 교육시설 축조, v) 전방산업 (영농작업 기계 등) 및 후방산업(미곡종합처리시설, 저장시설, 도소매 등 판매시설)을 위한 설비 및 시설의 제조/건설 지원, vi) 친환경농업지구의 조성 및 개선을 위한 설비와 시설의 축조를 위해 지방자치단체를 지원하는 것 등이다. 한국농어촌공사의 주도하에 시행해온 농업용수관련 사업들은 다음과 같다:

- ① 관개시설유지관리사업: 전술한 일반회계법에 규정된 예산지출의 1/2이 편의상 이 항목에 배정되었다.



- ② 농업용수개발사업: 저수지, 양수장, 관개수로, 농지조성 등의 건설을 통한 농업용수공급사업이다.
- ③ 대단위경지정리와 배수개선사업: 농업용수로의 개선, 경지규모의 확대, 경작로 개설 및 기계화에 의한, 영농의 편의성과 생산성 증대를 위한 사업이다. 특히 상습적인 침수현상이 발생하는 지역은 농업용수공급시설과 연관하여 사업의 우선순위가 높아진다. 참고로 OECD는 이와 같은 농경지 구조개선 관련 사업은 EU의 경우처럼 PSE의 B.3-농장서비스 항목으로 분류되어야 타당하다고 하였다.
- ④ 관개시설개보수사업: 농업용수공급시설의 노후화에 따른 공급기능의 저하로 적정수량의 공급문제뿐만 아니라, 저수지의 토사침전, 제방의 누수 및 침수, 방류수로의 크랙 등에 의한 안전문제도 발생하므로, 중장기 개보수계획의 수립과 이에 상응하여 보수보강에 대한 예산이 투입되어야 한다. 시설의 현대화를 통해 저비용 고효율의 과학적 물 관리환경을 조성하여 영농의 안전성을 확보하기 위한 사업이다.
- ⑤ 농경지 재구성사업: 영농의 합리화와 경쟁력강화를 위해서 기존의 경지를 집단적으로 재구성하기 위한 사업이다. 이 사업으로 소유주들의 경지규모와 형태가 변경되며, 관개배수로와 농로가 새로 건설되기도 한다. 이 사업에 따라 기존 농지소유주들 간에 환지가 이루어지기도 하며, 때로는 농촌복지 증진시설과 농산물의 처리와 유통을 위한 시설부지가 형성되기도 한다.

### 3) 현행 PSE자료에 포함되지 않은 기타 정책

- ① 시설안전진단 프로그램: 기반시설의 안전성을 진단하기 위한 프로젝트이다.
- ② 물 관리 자동화프로그램: 홍수가뭍 등에 대한 예방적 재해관리능력과 안정적인 물 관리기능의 향상으로 농업인들에게 고품질의 서비스를 공급하기 위해서 자동측정/원격관리(Tele-Metry/Tele-Control: TC/TC)와 같은 미래 정보관리시스템의 도입과 관련된 사업이다.
- ③ 지하수법: 이 항목은 단순히 자료제공차원에서 보고된 것으로 보인다. 그러나 농업과 관련 가능성이 있다. “안정적인 맑은 물 공급과 수자원공급의 장기계획”의 주요과제로 지하수정책의 방향을 제시하고자, 통합된 지하수관리, 효율적인 이용과 보전에 관한 지하수관련 문제제시와 해결 목표들을 다뤘다.

#### 4.2.7 주요국 농업용수 PSE 수준 비교

OECD 주요 회원국들의 농업생산자지지추정치(PSE)와 %PSE수준을 검토하였다. 또한 농업용수와 관련된 정책들을 고찰하여 각국별 WPSE를 산출하였고, 이를 전체 PSE에 비교하여 농업용수와 관련된 PSE가 차지하는 백분율 (%WPSE)을 다음과 같이 계산하였다:

$$\%WPSE (\%) = (WPSE \div PSE) \times 100 \dots\dots\dots \text{식(4-1)}$$

이 지표(%WPSE)는 %PSE가 회원국들 간의 농업생산에 대한 지원규모를 비교하는데 이용되듯이, 각국의 농업용수에 대한 지원수준을 비교하는데 이용될 수 있을 것이다. 여기서, 4가지 지표, 즉 ① PSE, ② %PSE, ③ WPSE 및 ④ %WPSE 를 이용하여, 회원국들 간의 지표의 규모를 비교하고자 한다.

#### 가. OECD 주요 회원국의 생산자지지추정치(PSE) 비교

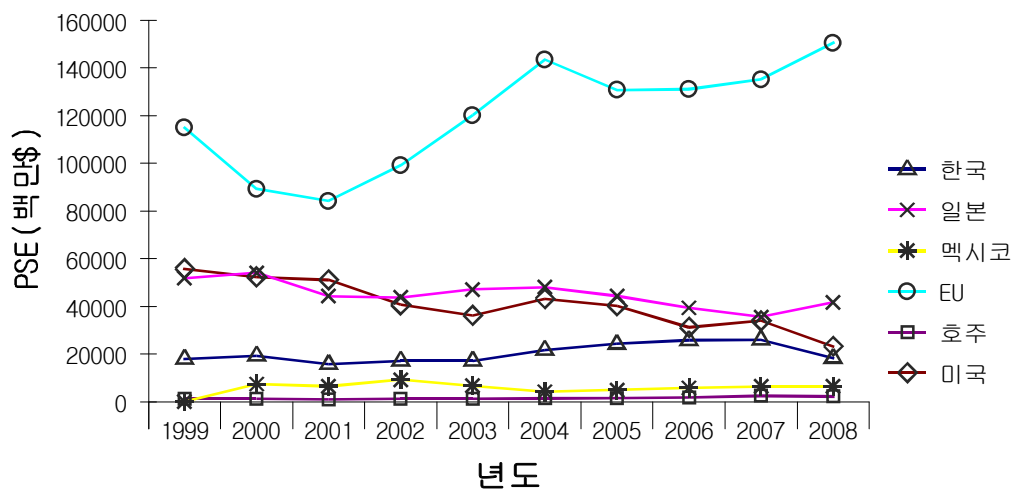
<표 4-14>은 한국을 비롯한 OECD 6개 회원국들의 과거 10년간의 PSE수준을 보여주고 있다(출처: OECD PSE/CSE database, 2009). 이 표에 나와 있는 각국의 데이터가 <그림 4-1>에 꺾은 그림으로 표시되었다.

<표 4-14> OECD주요회원국의 생산자지지추정치 (PSE)

단위 : 백만US\$

국가 \ 년도	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
한국	17,864	19,217	15,705	17,177	17,096	21,664	24,237	25,827	25,988	18,354
일본	51,859	54,065	44,213	43,773	47,102	48,073	44,329	39,356	35,581	41,622
멕시코	56	7,397	6,480	9,261	6,611	4,180	4,921	5,805	6,438	6,339
EU	114,842	89,257	84,199	99,153	120,128	143,439	130,733	131,041	135,111	150,445
호주	1,344.	1,176.	1,023.	1,210.	1,298.	1,376.	1,495.	1,833.	2,488.	2,213.
미국	55,746	52,277	51,040	40,613	36,222	43,174	40,216	31,198	33,962	23,258

EU의 PSE가 다른 국가들에 비교하여, 상대적으로 큰 이유는 여러 회원국들이 포함되어 있기 때문이며, <그림 4-1>에 시기별로 그 크기가 갑자기 증가를 보이는 이유는 새로운 회원국들의 가입에 의한 영향으로 보이며, 일단 추가 가입이 된 후에, 다시 감소하는 경향을 보여주는데, 이는 신규 회원국가(들)의 조정과정의 영향으로 판단된다.



<그림 4-1> 주요 OECD 회원국의 PSE 수준의 변화추이

미국과 일본은 양국이 유사한 양상의 변화를 보이고 있는데, 최근에 일본의 지지정도가 미국에 비해 더욱 상승하고 있다.

멕시코와 호주의 경우에는 PSE 절대 값으로 보아, 다른 국가들에 비해 아주 낮은 수준을 보여주고 있다. PSE수준에 제일 많은 영향을 주는 것으로 알려져 있는 시장가격지지(Market Price Support: MPS)의 수준이 아주 낮은 탓으로 보인다. 한국은 최근 10년 동안에 상당히 안정화된 변화를 보여주고 있다. 최근(2008년)에 미국과 거의 비슷한 수준에 근접하고 있다.

#### 나. OECD 주요 회원국의 %생산자지지추정치(%PSE)

각국의 %PSE의 자료가 <표 4-15>에 제공되어있다. 이 데이터가 각국별로 <그림 4-2>에 국가 간의 수준을 비교하기 위하여 그래프로 표현이 되어있

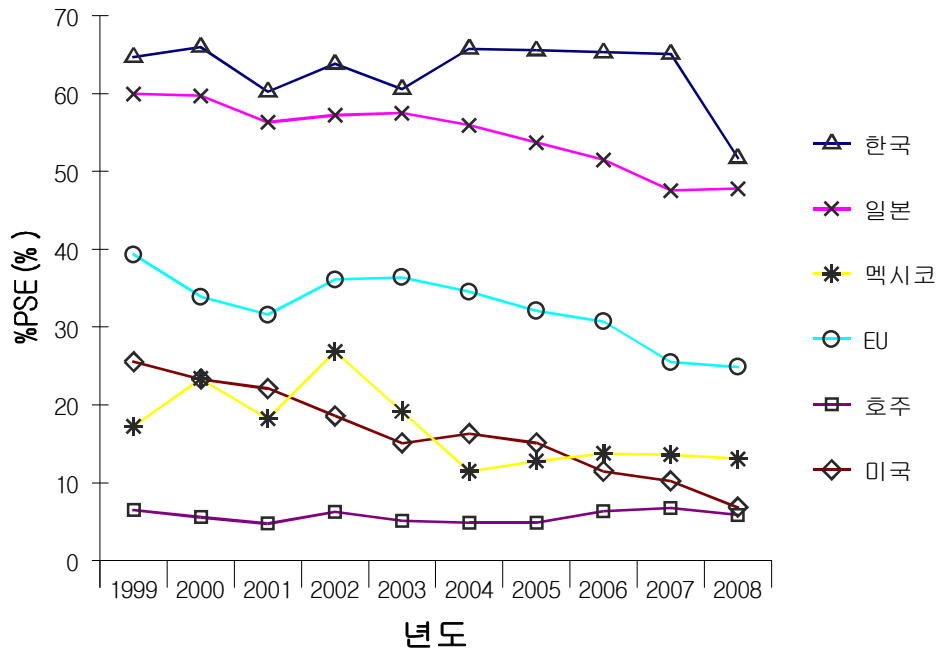
다.

최근 2008년도를 기준으로 한국이 51.75%로 6개 국가 가운데 가장 높은 수준을 차지하고 있다. 그 다음에 47.81%로 일본이 위치하고 있으며, 미국과 호주는 각각, 6.85 및 5.85%로, 아주 낮은 수준을 보여주고 있다. 이런 상대적으로 낮은 비율이 이 국가들의 농업생산성이 높고, 농산물 수출을 주도하는 국가들임을 시사해 주고 있다.

**<표 4-15> OECD주요회원국의 %생산자지지지추정치(%PSE)**

국가 \ 년도	년도									
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
한국	64.74	66.00	60.28	63.84	60.59	65.78	65.58	65.31	65.09	51.75
일본	59.96	59.71	56.33	57.24	57.51	55.94	53.74	51.51	47.54	47.81
멕시코	17.26	23.37	18.23	26.85	19.17	11.48	12.78	13.78	13.61	13.07
EU	39.32	33.89	31.60	36.10	36.39	34.57	32.10	30.73	25.48	24.89
호주	6.52	5.56	4.74	6.28	5.09	4.87	4.85	6.35	6.73	5.85
미국	25.53	23.29	22.10	18.58	15.10	16.31	15.11	11.48	10.21	6.85

<그림 4-2>를 보면, 한국의 PSE 절대치는 크지 않은데, %PSE는 회원국들 중에서 가장 높은 수준을 점하고 있음을 알 수 있다. 이와 반대로 미국은 PSE 절대치가 한국과 비슷하면서도 의외로 %PSE는 아주 낮은 것으로 나타나고 있다. 호주는 지속적으로 안정화된 양상으로 농업에 대한 정부 지원도가 지속되고 있음을 알 수 있다. 각국의 %PSE가 대체적으로 매년 하강하고 있는 경향도 감지해볼 수 있다.



<그림 4-2> 주요 OECD 회원국의 %PSE 수준의 변화 추이

다. OECD 주요 회원국의 농업용수생산자지추정치(WPSE)

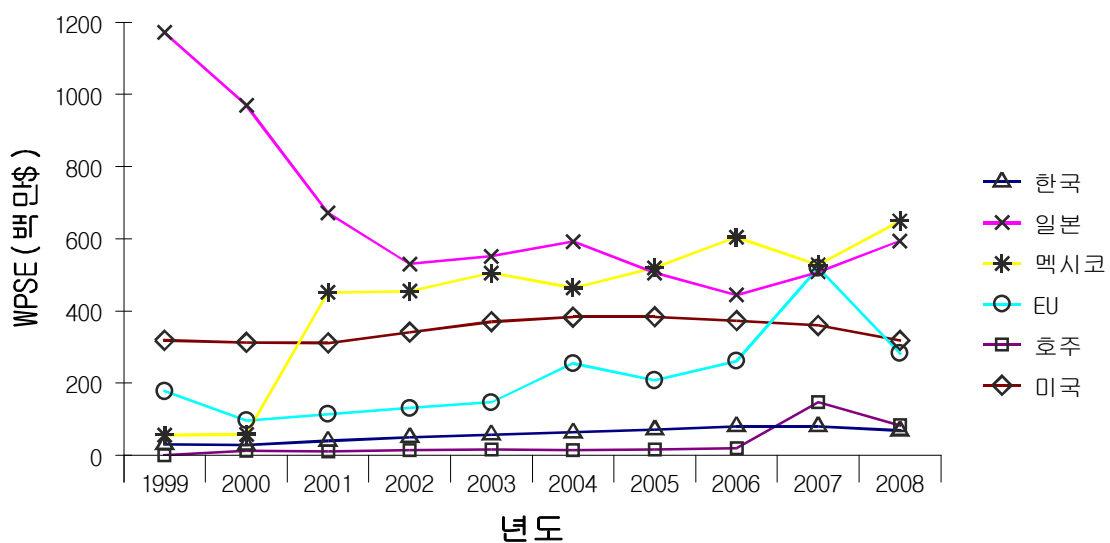
<표 4-16>에 6개 회원국들의 농업용수 관련 PSE 자료가 정리되어 있다. 2008년도에 멕시코의 WPSE가 가장 높은 수준으로 나타나고 있으며, 다음이 일본, 미국, EU이 따르고 있다. 한국은 가장 낮은 수준으로 보이고 있다.

<표 4-16> OECD 주요 회원국의 농업용수생산자지추정치(WPSE)

단위 : 백만US\$

국가 \ 년도	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
한국	30.41	28.45	39.66	49.19	56.67	62.98	70.68	80.27	79.74	68.26
일본	1,172	970	672	530	552	592	505	444	508	594
멕시코	55.74	57.46	450.86	454.23	504.90	463.91	519.63	604.11	527.51	649.47
EU	177.22	95.82	114.03	130.51	146.34	254.36	207.37	261.30	518.93	282.50
호주	0.00	11.58	10.33	13.58	16.20	14.71	15.23	18.83	146.81	83.09
미국	318.22	312.25	311.20	340.90	369.92	382.80	383.10	372.25	359.47	317.53

<그림 4-3>는 각 회원국의 WPSE에 대한 지난 10년간의 변화추이를 보여주고 있다. 최근인 2008년을 기준으로 관찰해보면, 멕시코는 농업용수에 대한 지원이 증가하여 제일 높은 수준에 이르렀고, 일본도 꾸준히 감소해오던 경향이 최근에 EU와 같이 약간 반등하는 양상이다. 미국은 주로 USBR의 활동이 중심이 되는 관계로 상당히 안정화되어 있는 모양새이다. 한국과 호주는 상당히 낮은 수준으로 표현이 되고 있다.



<그림 4-3> 주요 OECD회원국의 농업용수관련 PSE 변화추이 (WPSE)

#### 라. OECD주요회원국의 %농업용수생산자지추정치(%WPSE)

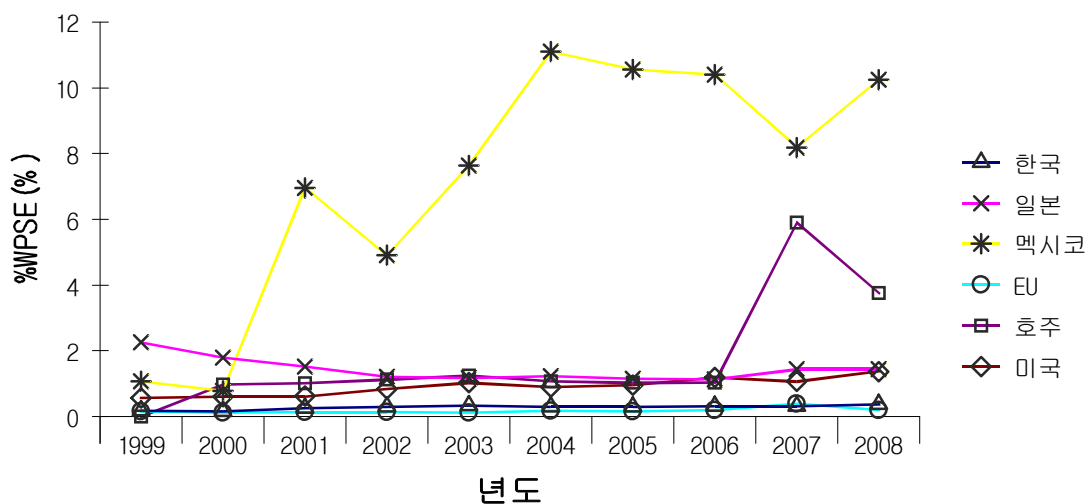
<표 4-17>에 각국의 최근 10년간 %WPSE자료가 들어있다. 이 표로만 판단해야 한다면, 멕시코가 가장 큰 %WPSE를 보여주고 있으며, 한국은 전체 PSE수준이 원래 높은 관계로 EU 다음으로 가장 낮은 수치인 0.37%로 나와 있다. 호주는 절대치인 WPSE는 상대적으로 낮게 추산이 되었는데, %WPSE는 6개국 중에 두 번째로 높은 값으로 나왔다. 이는 호주의 PSE가 상대적으로 다른 회원국들에 비해 낮은 수치로 나왔기 때문이다.

**<표 4-17> OECD주요회원국의 %농업용수생산자지추정치(%WPSE)**

(%WPSE = 100\*WPSE/PSE)

국가 \ 년도	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
한국	0.17	0.15	0.25	0.29	0.33	0.29	0.29	0.31	0.31	0.37
일본	2.26	1.79	1.52	1.21	1.17	1.23	1.14	1.13	1.43	1.43
멕시코	1.07	0.78	6.96	4.90	7.64	11.10	10.56	10.41	8.19	10.25
EU	0.15	0.11	0.14	0.13	0.12	0.18	0.16	0.20	0.38	0.19
호주	0	0.98	1.01	1.12	1.25	1.07	1.02	1.03	5.90	3.75
미국	0.57	0.60	0.61	0.84	1.02	0.89	0.95	1.19	1.06	1.37

<그림 4-4>에 의하면, 멕시코의 %WPSE가 가장 높게 나타났으며, EU와 한국이 가장 낮은 수준을 보여주고 있다. 한국의 경우에는 원래 PSE수준이 가장 높았기 때문에 낮은 수준으로 나타난 것은 당연하다. 어떤 의미에서는 한국의 농업용수관련 PSE는 다른 회원국들에 비해서 그다지 중요하지 않다고 유추할 수 있겠지만, PSE외형수준이 높기 때문에 원천적으로 국제무역을 왜곡시키는 경향이 있다는 이야기를 들을 수 있는 상황이다.



**<그림 4-4> 주요 OECD회원국의 %WPSE 변화추이**

### 4.3 농업용수 PSE 산정의 문제점 및 개선방안

세계 어느 곳에서나, 산업 및 일반생활 등 기타 어느 부문보다도, 농업부문에 가장 많은 수자원이 이용되고 있다. 기술적 및 정치적인 의미에서 세계인류 모두에게 충분한 물을 지속적으로 공급할 수 있는 문제가 관심사로 되고 있다. 이러한 배경에서, 농업인들 및 정책입안자들 모두가 환경오염의 최소화와 생태계보존을 위해서, 농산물을 생산하는데 있어, 수자원이 효율적으로 배분·이용되어야 한다는 당위성을 인식하고 있다.

수자원의 농업적 이용과 그것이 미치는 영향을 이해하는 것은 매우 복잡하다. 수자원의 이용에 따른 농업활동이 기후변화에 미치는 영향은 심대하다. 수자원을 농업에 이용하는 정책을 수립할 때에는 수많은 사회적 목표, 재산권 조정 및 관련기관의 체계를 고려해야 한다. 농업부문에 있어서 사회, 경제 및 환경적 요구를 충족시키고, 수생생태계의 유지뿐만 아니라, 도시, 산업 및 레크리에이션과 같은 부문들과 더불어 농업용수의 적정배분을 한다는 것은 쉬운 일이 아니다.

관리기술능력의 향상으로, 지난 수십 년간, 농업에 있어서의 용수이용에 따른 생산성이 증가되었으며, 식량증산에 중요한 역할을 하였다. 최근에 들어, 농업활동에 의한 오염물질의 배출도 감소하고 있다. 그러나 정부 정책들은 가끔 반대로 작용하고 있는데, 이러한 결과로 비효율적인 용수배분과 수계의 오염이 초래되고 있다. 이런 현상은 농업인들에게 명시적 및 암묵적인 지원이 개재된 관개용수를 공급함으로써, 생산비를 경감시켜주는 수자원 및 에너지정책들의 시행으로 말미암아 발생되기도 한다.

세계의 수자원이용에 있어서, 다른 어느 부문보다도 농업부문의 이용량이 가장 크다는 것을 부인할 수 없다. 현재 30개 회원국으로 구성된 OECD 회원국지역에서의 농업용수 사용량이 전체 수자원의 40%이상을 차지한다. 좀 더 개발된 국가의 사용량은 간혹 75%를 상회하는 수준에 이르고 있다. 관개면적의 증가(6%정도)에 따라, 과거 약 10년 동안에 농업용수 이용은 다른 부문에 비하여 더욱 빠른 속도로 증가하였다. 호주, 멕시코, 스페인, 미국과 같이 관개농업이 농업생산의 주요 부분을 차지하는 국가들에서 추후 10년



간에도 관개용수에 대한 수요는 지속적으로 증가할 것으로 예상된다. 이러한 현상이 농업인들과 기타 부문 간의 경쟁을 가속시킬 것이다 (Tangermann 2008).

농업활동에 의한 수자원의 과도한 이용으로 인해 발생할 수 있는 현상들은:

- 강과 호수의 환경유지를 위한 필요용수량의 감소;
- 지하수의 재충전 율보다 더 큰 고갈율의 발생;
- 지속가능한 농업생산에 대한 위협 증가;
- 농업인들과 수생생태계의 유지를 포함한 기타 부문 간의 수자원이용에 대한 경쟁이 심화될 것이다.

많은 국가에서, 농업이 인간과 가축에 음용수의 주요 공급원인 지하수를 오염시키는 주요 원인자역할을 하고 있다. 그러나 가축폐기물, 비료 및 농약유출과 침출수량의 감소로 수질에 대한 농업의 영향은 지난 수년간에 걸쳐 약간 개선되고 있다. 이러한 개선에도 불구하고 농업활동에 의한 오염의 절대적 수준은 많은 지역에서 상당히 높은 것이 현실이다. 산업과 도시오염원은 감소하고 있는데, 농업에 의한 오염원인 질소와 인은 상대적으로 증가하고 있다. 현행 기준치를 만족시키기 위하여 영양물질과 농약성분 등 오염물질의 처리에 많은 비용이 필요하다. 일반적으로 농업지역의 음용수의 일부만이 음용수질 권고기준치를 만족하고 있다. 그러나 농업지역에서 환경과 레크리에이션 목적의 물이용을 위한 오염물질의 허용치는 많은 OECD국가들의 경우에 매우 높다. 많은 영농지역의 강과 호수의 부영양화현상이 광범위하게 일어나고 있다는 것이 그 증거이다. 하구나 해안에 위치한 농업지역의 영양오염물질 또한 심각한 녹조류의 번성을 유도하여 해양생물에도 악영향을 주고 있다.

많은 OECD회원국들에서 양적으로 충분한 농업용수의 공급과 또는 수질 유지, 어느 것도 지속가능하리라는 보장이 없음을 많은 사실들이 증거하고 있다. 물의 공급량과 수질사이에는 밀접한 상관관계가 있다. 유량이 한정되

어있거나 적은 경우에, 수계에 있어서 병원체 및 침전물을 포함하여 비료성분, 분뇨 및 농약성분의 농도가 높아지는 경향이 있다. OECD회원국가가 아닌 곳, 특히 빈곤 국가들의 경우에는 물이 충분하게 공급되지 않으므로 인해서 수질문제가 더욱 심각해질 것이다.

많은 국가에서는 농업인들에 의한 물의 소유와 이용에 따른 재산권에 관한 정의가 확립되어있지 않거나, 물은 그저 공동의 자원이라는 인식이 있다. 어느 경우이던, 농민 개개인들에게는 자신들에게 직접적인 경제적 이득이 없기 때문에 적극적인 자세로 물을 경제적으로 이용할 인센티브가 없으므로 농업인들은 오염에 대해서 무감각해지게 마련이다. 재산권은 하늘로부터 떨어지는 것이 아니라, 법적, 정치적 과정을 거쳐 사회적 및 공동체적 가치의 진화로부터 나온다. 활용되는 관개기술의 특성은 경제적 인센티브에 달려있으며 정부정책에 의해 영향을 받는다. 농업생산과 투입재에 대해 지속적으로 보조금이 지급되는 한, 거의 모든 OECD회원국들의 수자원은 과도하게 소비되고 오염될 가능성이 크다.

많은 경우에, 농업 지원정책들로 인해 농업인들의 생산물 가격이 시장경제원칙에 의해 결정되는 가격보다 더 높게 형성된다. OECD전체로 보아서, 모든 농산물의 평균치로 따져서, 국내 생산자가격은 국제무역에서 정해지는 수준보다 25%정도 높게 나타난다. 어떤 때에는, 국내가격이 세계시장가격에 비하여 월등하게 높아지는 경우도 있다. 그러한 가격지원이 더욱 많은 관개수량의 이용을 유도하여, 농업생산을 증가시킬 수도 있을 것이다. 그러나 경우에 따라서 과도한 농업용수의 이용이 환경에 부정적인 영향을 줄 수도 있음을 간과할 수 없다.

동시에, 관개기반시설자본비용(건설 및 감가상각)과 시설운영기관비용을 포함한 유지관리비용에 대한 보조금이 지원되는 경우가 많다. 또한 용수이용에 대한 부담을 경감시켜주기 위하여 정부보조금이 지급되어, 이것이 수자원의 효율적인 이용을 저해하는 결과를 낳을 수도 있다. 어떤 국가에서는 양수비용을 경감시켜주기 위하여 에너지에 대한 보조금을 지불하는데, 이것이 지하수의 고갈을 야기하는 원인이 될 수도 있다. 농업에 대한 보조는

OECD회원국 간에 그리고 품목별로 커다란 차이를 보여주고 있지만, 거의 모든 국가가 농업부문에 대한 용수와 에너지이용에 대한 보조금을 지불하고 있는 실정이다.

OECD회원국들의 농업부문에 대한 지지추정치들에 대한 최근의 자료를 보면 몇 가지 흥미로운 사항을 발견할 수 있다. 2005년에 30개 OECD회원국 전체의 농업부문에 대한 지지규모는 OECD지역의 총국내생산액(Gross Domestic Products)의 1%를 약간 상회하는 3,850억 US달러에 달했다. 전체 총액 중에서 2,800억 US달러는 농업인들에게, 700억 US달러는 연구개발, 기반시설, 판매촉진과 같은 농업부문에 대한 일반서비스지지에 제공되었다. 나머지 350억 US달러는 식품소비자(주로 미국의 푸드스탬프용과 같은)들에 대한 지원이었다. 농업인들에 대한 전체지지(OECD의 PSE로 측정된) 가운데, 전체의 거의 70%는 저렴한 가격, 용수와 에너지와 같은 가격지지, 생산품에 대한 지불과 투입재에 대한 지지 등 생산과 무역왜곡에 커다란 영향을 미치는 품목생산과 밀접하게 연계된 정책수단에 의한 것이었다. 이러한 후자의 수단방법에 의해 제공되는 지지의 몫이 시간이 경과함에 따라 감소하고 있지만, 그에 따른 인센티브는, 그러한 지지가 전혀 존재하지 않는 상황에 비교하면, 여전히 더욱 많은 농산물의 생산과 투입재의 사용을 유도할 것으로 보인다.

여러 차례에 걸쳐서 농업생산자지지추정치(PSE)의 첫째 목적은 농산물 가격과 생산 활동에 대한 명시적 및 암묵적 지지의 제공으로 국제무역에 있어서 왜곡을 방지하여 자유시장경제체제의 유지를 도모하는 것이다. 농업생산 활동에 있어서 필수불가결한 투입재인 농업용수의 이용과 관련해서는, 농업인에 대한 지지수준의 증가가 국제경쟁가격의 왜곡에 더하여, 지구의 제한된 자원인 수자원의 낭비를 유도할 수 있는 소지가 있으며, 낭비에 따른 수자원의 고갈과 수질의 오염이 피할 수 없는 결과로 나타나게 된다. 이러한 결과는 지구환경 특히 최근에 그 징후가 두드러지게 나타나고 있는 부정적인 기후변화를 초래하여 이상기후증세가 생활환경뿐 아니라, 농산물 생산에도 악영향을 불러일으키고 있다.

이러한 악순환의 고리를 끊기 위하여, OECD는 회원국들의 농업용수이용에 대한 지지수준을 매년 파악하여 관련 정책의 개선과 지지수준의 감소를 위한 노력을 하고 있다. 농업생산자지지수준(PSE)의 산정에 있어서 각국이 준용할 수 있는 방법과 절차를 설정하여 각 회원국들이 이용할 수 있도록 하고 있다. 특히 농업용수에 대한 지지수준의 측정을 위한 방법으로, 여러 가지 종류의 비용들 가운데 실제 산술적 계산이 가능한 "재정비용"만을 고려한 "빌딩블록방법"을 제안하였고(OECD 2007a), 각국의 검토의견을 취합하고 정리하여, PSE 산정의 틀로서 제시하였다(OECD 2007b).

앞장에서 소개한바와 같이, 빌딩블록방법은 전체농업용수공급비용의 회수를 원칙으로 하여, 용수공급에 필요한 시설과 관련되는 재정비용인 유지관리비용, 용수공급관리기관의 행정비용, 시설개보수비용 및 신규시설 건설투자에 대한 연차적 상환비용을 포함하는 것으로 하였다. 기회비용의 일종인 자원비용과 농업과 연계되어 발생하는 외부재 또는 공공재 성격인 환경 편익(환경에 대한 역기능적 기능은 비용으로 해석될 수 있음)은 산술적 표시가 가능한 객관적인 산정이 쉽지 않기 때문에 빌딩블록방법은 우선적으로 재정비용을 고려하는 것으로 하였다.

농업용수와 관련된 지지수준의 산정에 있어서, 빌딩블록방법의 일률적 적용이 개념적 및 이론적으로는 용이할 것으로 보이지만, 실제로 이 방법에 여러 가지 한계성이 있다는 것을 거의 모든 국가들이 인정하고 있는 실정이다. 이 장에서는, OECD가 농업용수공급에 대한 지지수준의 측정원칙으로 제안·적용하고 있는 빌딩블록방법을 위주로 하여, PSE산정의 문제점과 가능하다면 그에 대한 개선방안에 대하여 설명하고자 한다.

#### **4.3.1 농업용수 PSE 산정의 문제점**

제4.1절에서 OECD회원국들 중 미국, 멕시코, EU, 호주, 일본 및 한국의 농업용수PSE산정기준과 그 수준을 비교하면서, 각 회원국이 시행하고 있는 농업용수지지정책들을 소개하였다. 각 회원국이 자국의 정치, 자연환경(기후), 영농방식, 역사 등 여러 가지 여건에 따라 다양한 정부기관 또는 물 관

리기관에 의해 시행되는 지지정책의 내용 또한 다양하다는 것을 설명하였다.

각 회원국이 제출한 자료를 근거로, OECD는 보고서(OECD 2007a 및 OECD 2007b)를 통하여, 각국이 적용하고 있는 농업용수지지정책 또는 지지의 요소가 개재된 정책들을 소개하였다. OECD는 이 정책들을 각국이 제공한 자료를 기본으로 하여 지지항목에 따라 분류하고, 정책의 명칭, 관련 관리기관, 관계법, 목적, 지지수단, 지출예산, 자료의 출처, 자료의 신뢰도 등에 대한 정보를 최대한으로 수집, 조사, 검토하여 제공하려고 노력하였다. 그러나 자료의 생성, 해석, 전달의 과정에서, 명시적·암묵적으로 본의가 아닌 또는 의도적 오류와 왜곡이 발생했을 수도 있다.

상기 OECD의 보고서를 기본으로, 각국의 PSE산정과 연관된 문제점을 산정의 주관(담당)기관, 수자원의 다목적 이용(농업용 수자원의 점유율), 정책 분류의 일관성, 회원국별 농업환경과 영농활동의 차이, 농업으로 인한 외부재와 공공재의 비용/편익의 처리, PSE와 GSSE 간의 차이점, 농업용수기반 시설의 잔존가치 순서로 설명하고자 한다.

### 가. 농업용수 PSE산정 주관기관

PSE의 의미를 내포하고 있는 농업용수정책의 목적, 내용, 및 지지의 수준에 관한 정보를 취합 정리하여 매년 OECD에 통보하는 각국의 채널이 일원화되어 있어야 하며, 각국이 그 정보를 공유해야 한다. 물론 주관기관의 인터넷 주소라던가 연락처가 참고자료에 첨부되기도 하지만, 자료의 시간적 일관성과 신뢰성을 향상시키기 위하여, 각국이 어떤 절차에 따라 정책별로 그 내용을 정성적으로 정리하고, 지지의 수준을 어떻게 정량적으로 측정하였는지를 좀 더 명확히 알려줄 필요가 있다.

물 관리의 주체가 다층화 즉 중앙(연방)정부 및 지방(주)정부로 이원화 또는 다원화되어 있다면, 더욱 종합적인 PSE의 산정문제가 복잡해지고, 산정치의 신뢰도가 낮아질 개연성이 충분하다고 본다. 또한 정부로부터 물 관리 업무를 위임받은 공적 기관이 다수인 경우에는 더욱 그러하다. 예를 들어,

미국의 경우에 연방정부의 내무부의 기관인 USBR이 미국 내 최대의 수자원관련 기관으로서 자체적으로 PSE의 수준을 측정하는 방침을 정하여 대응하고 있는 것으로 보이며, 이 외에 농무부 산하의 다수 기관들도 자체적인 PSE산정방식을 유지하고 있는 것으로 보인다. 또한 각 주별로도 용수공급 지지정책을 시행하는 상황이다. 어떠한 경로로, 각 정부기관의 PSE데이터가 모아져서 가공된 다음에, OECD에 통보되는지 분명하지 않다. OECD에 대한 자료의 최종결과를 통보하는 책임기관이 자국의 기관들로부터 어떻게 자료가 수집되었는지에 대한 경로와 경과에 대해서도 정리해둘 필요가 있고, 이 정보 또한 회원국들 간에 공유되어야 한다.

이러한 상황은 EU의 경우에 더욱 복잡해지는 양상이다. PSE에 의한 농업생산자들에 대한 지지수준을 측정하기 시작했던 1986년에 12개 EC회원국으로 구성되어있던 것이 2007년에 27개의 회원국으로 불어난 EU는 농업용수 지지추정치의 산정을 각 회원국별로 하여 EU사무국에 통보하는 것으로 되어있다. EU사무국은 이를 취합하여 OECD에 통보하고, OECD는 PSE/CSE 데이터베이스에 EU회원국전체의 PSE수준을 입력하고 있다. 물론 자료이동의 흐름을 되짚어 가면, EU 각 회원국의 PSE수준을 파악해낼 수 있겠으나, PSE/CSE 데이터베이스에는 나타나지 않고 매몰되어버릴 가능성이 크다.

#### **나. 수자원의 다목적 이용(농업용 수자원의 점유율)**

수자원은 대개 그 이용의 대상이 농업, 일반 산업, 도시, 레크리에이션 등 여러 부문으로 구성된다. 하나의 수계 또는 유역의 산업이 오로지 농업이라면 별 문제가 없겠으나, 여러 부문이 확보된 소정의 수자원을 분할하여 이용한다거나, 이용 후에 각 부문 간에 재이용이 된다거나하는 경우에, 농업용수의 점유율을 산정하는 것이 쉬운 일이 아니다. 이 점유율을 산정하는 목적은 수자원기반시설의 건설, 유지관리, 투자비용 상환, 감가상가 등 전체 사업비용 중에 농업에 할당해야 할 비용부분을 계산하기 위함이다.

OECD도 보고서(OECD 2007b)에서 단위 수자원사업 중에 농업용수의 비중을 산정하는 것이 매우 어려울 것이라고 하였다. 이 보고서에 각국의 농

업용수 PSE관련 정책들 중에 빌딩블록방법에 따라 비용을 분개한 예가 소개되어있다. 이 보고서의 4.2.1절에 설명되어있는 바와 같이, 미국 개척국(USBR)은 2006년도에 집행된 유지관리에산(투자비용에 대한 감가상각 등 이자비용 제외)의 85%(일종의 농업용수 점유율)를 계산한 후에, OECD에 통보한 B.1-"관개지원관련" PSE 지지수준을, 아무런 산정 근거가 없이 축소된 숫자를 제시하였다.

빌딩블록방법에 의한 PSE산정은 아니지만, 어떤 국가는 물 관리기관의 해당연도에 집행된 유지관리에산을 편의상 분할하여 B.1-관개지원관련 PSE로 할당하고 있다. OECD(2007a 및 2007b)의 농업용수 관련 보고서에 수록되어 있는 각국의 농업용수PSE 정책들을 고찰해보면, OECD의 농업용수 PSE산정에 빌딩블록방법의 적용이 거의 되지 않고, 합리적인 기준이 없이 (Rule of thumb) 농업용수관련 기관의 예산 중 일부를 반영하는 관행이 개재된 것으로 보인다. 국가들의 빌딩블록방법에 대한 이해가 개선되어, PSE의 산정이 더욱 합리적이고 설득력 있는 방식이 되도록 해야 한다.

#### 다. 정책분류의 일관성

국가 간 농업용수부문에 대한 지원액을 비교하는 문제에 있어서 산정과정에 사용되는 자료의 일관성, 이용 가능성, 자료의 객관성 등이 우선적으로 확보되어야 한다. 이미 설명된 바와 같이, 현행 PSE정책분류는 정책시행 기준에 따라 시장가격지지(Market Price Support: MPS)를 포함 8가지 항목으로 이루어져 있는데, 농업용수와 관련된 것은 먼저, 투입재 사용을 기준으로 한 지불인 B.1-투입재 기준지불, B.2-고정자본형성, B.3-농장서비스가 있다. 다음으로는 농업용수이용권과 관계되는 F.1-장기간 자원은퇴를 위한 비품목 기준지불과 농업용수이용의 효율성 개선과 같은 F.3-비품목 기준에 따른 지불에 집중되어있다. 더불어 일반서비스지지추정치(GSSE) 항목 중에 농업용수와 관련된 것으로는 H-연구개발 및 지도와 K-기반시설이 있다.

정책은 생성, 진화, 사멸의 과정을 거치는 속성을 가지고 있다. 정책의 분류에 일관성이 유지되어야 한다. 최종적으로 분류하기 이전에 정책의 성격

과 목적에 대한 세심한 검토와 판단이 있어야한다. 국가마다 정책유형, 보조내역, 이자율, 물가수준, 환율 등을 일률적으로 적용할 수 없는 현실적인 문제가 있어서, 매년 각 회원국이 통보해온 자료를 업데이트하고 있지만, 변경사항이 자주 발생하면 신뢰성이 하락할 수 있다. 하나의 정책이 여러 가지 목적을 담고 있으면, 그에 상응하여 복수의 항목에 배분할 수 있을 것이다.

예를 들어, 미국의 "EQIP프로그램에 의한 지하/지표수지원"과 "Klamath 생물다양성" 프로그램은 B.2와 B.3 두 가지 항목으로 분류·제시되었다. 미국의 "자원보존 및 개발(Resource Conservation & Development)"정책은 2006년에는 B.3항목과 GSSE-H 항목에 각각 50%씩 분배되어 있었으나, 나중에 이 정책에 의한 지지액의 100%가 GSSE-H로 할당되었다.

호주의 경우, OECD보고서(2007b)에 의하면, 2005년에 시작된 정책인 "호주 물 기금(Australian Water Fund)"은 애초에 전체가 B.3-농장서비스에 분류되었으나, 최근에는 GSSE-K 기반시설로 변경·분류되었다. 그 이유는 이 기금이 개별농가에게 이전된 것이 아니라, 집단적 개념으로 전체 공동체의 영농활동을 지지한 것으로 해석하였기 때문으로 본다.

일본의 경우에는 개별농가에 대한 관개배수 관련 지원을 B.2-고정자본형성 항목에 분류하고 있는데, 용수이용에 관한 것이기 때문에, B.1-투입재 기준으로 분류해야 타당할 것이다. 만약 이것을 고정자본형성으로 인식하게 되면, 개별 농가단위(on-farm)에서 관개나 배수시설의 복원이나 설치를 지원하였다는 의미가 된다. 또한 일반서비스지지추정치의 K-기반시설 항목에 "기타" 사항으로 매년 꾸준히 지원이 이루어지고 있는데, 구체적인 설명이 없어서, 지원의 성격을 파악할 수 없다. 규정할 수 없는 항목이라면, PSE의 틀 속으로 분류할 수 있는 소지가 있다는 판단도 해 볼 수 있다. 그리고 일반서비스지지추정치에 2007년부터, N-기타 항목에 "농촌지원 사업" 명목으로 지지가 이루어졌는데, 농촌전체를 상대로 어떤 내용의 지원을 했는지 분명하지 않다. 만약 개별적 농가를 지원하기 위한 사업이라면, 분명히 PSE로 분류되어야 마땅하다.



정책분류의 일관성을 개선하는데 도움을 주기위해서 OECD PSE매뉴얼에 있는, 정책분류를 위한 Flowchart를 이용자편의를 위한 내용으로 현재의 체계를 확충·보완할 필요가 있다.

#### 라. 회원국별 농업환경과 영농활동의 차이

각국은 자연환경뿐 아니라 영농의 역사, 문화, 관습에 있어서 차이점이 많다. 이러한 문제는, 특히 수자원이 풍부한 국가와 부족한 국가 간에 농업-환경적 조건에 차이가 있음을 이해해야 한다. 또한 농업용수PSE산정에 있어서 국가 간에 상이한 정치, 경제적 발전단계를 고려해야 한다.

한국은 몬순지역에 위치하면서, 역사적으로 농업용수를 이용한 벼농사에 의지하여 식량문제를 해결했었다. 물론 필요 용수량이 상대적으로 적은 밀 또는 보리농사에 의하여 보완적으로 식량을 공급하기도 하였지만, 벼농사를 근간으로 한 영농문화가 주류를 이루었다. 몬순기후의 영향으로 강우량에 의존한 관개농업이 대부분이었지만, 먼 과거에 국가적인 차원에서, 저수에 유리한 지역에 저수지, 보 등을 축조하여 일부 필요한 용수량을 보충하기도 하였다. 일부 농업인들은 약간의 수세를 부담하면서, 농업용수이용협회 등을 통하여 유지관리를 위한 노력봉사라던가, 지역단위로 자체적인 시설의 유지와 관리를 하였다.

이러한 사회적인 관습에 따른 문화와 전통을 이어받은 한국의 농업인들은 한국의 경제발전의 진전에 따라, 농업이 주요산업의 자리를 다른 산업부문에 넘기면서, 농업인들은 농업용수이용료 문제를 정치쟁점으로 만들었다.

한국은 몬순지역에 위치하면서, 역사적으로 농업용수를 이용한 벼농사에 의지하여 식량문제를 해결했었다. 물론 필요 용수량이 상대적으로 적은 밀 또는 보리농사에 의하여 보완적으로 식량을 공급하기도 하였지만, 벼농사를 근간으로 한 영농문화가 주류를 이루었다. 몬순기후의 영향으로 강우량에 의존한 관개농업이 대부분이었지만, 먼 과거에 국가적인 차원에서, 저수에 유리한 지역에 저수지, 보 등을 축조하여 일부 필요한 용수량을 보충하기도 하였다. 일부 농업인들은 약간의 수세를 부담하면서, 농업용수이용협회 등

을 통하여 유지관리를 위한 노력봉사라던가, 지역단위로 자체적인 시설의 유지와 관리를 하였다.

한국은 OECD나 더 나아가 WTO가 요구하는 수준의 농업용수이용료 회수원칙을 준수하기 위하여 이러한 갈등을 국내적으로 풀어야 하는 당위성을 가지고 있다. 그러나 한국의 농산물 특히 쌀의 경우에는 가격적으로 국제경쟁력을 잃고 있고, 그나마 일부 주요 농산물을 수입하고 있는 실정이다. 더욱이 한국농업은 거대한 영토를 가진 미국, 호주 기타 회원국들과는 영농의 규모와 특성에 있어서 큰 차이를 가지고 있다. 한국농업인들의 농지 규모는 상대적으로 영세하다. 대단위 농지를 보유한 기업농과 같은 규모의 영농을 하는 미국이나 호주와 같은 경우에는 개별농가가 자체적으로 관개 시설이나 지하수함양 및 취수시설을 설치하는 경우가 많다. 만약에 정부가 이들을 지지를 해준다면, PSE로 분류되어야 할 것이다. 영농의 규모면에서 농장입구까지의 관개시설과 농장내의 시설의 소유에 관한 off-farm과 on-farm의 구분을 하기가 상대적으로 쉽다. 그러나 한국의 농업인들은 소규모의 농지를 활용하는 영농이 대부분이므로, off-farm과 on-farm의 구분을 하기가 쉽지 않다. 특히 벼농사와 관련해서는 개별농지와 수원공, 수로, 개별농장까지의 어디를 off-farm으로 구분해야 할지 더욱 명확하지 않다. 물론 개별 농가가 필요할 때에는 자체적인 스프링클러, 온실 등 관개시설에 대한 비용을 지불한다.

#### 마. 농업으로 인한 외부재와 공공재의 비용/편익의 처리

OECD국가의 물 관리정책은 전체비용회수의 방향으로 설정되고 있으며, 수자원절약의 권장, 기술혁신, 부가가치가 높은 작물의 생산, 오염저감활동에 대한 인센티브를 제공하여 농업인들이 물 관리를 개선하도록 하고 있다. 그러나 용수이용에 대한 전체비용회수의 방향으로의 노력에 있어서 농업용수이용으로부터 발생하는 긍정적인 또는 부정적인 환경적 외부재(공공재) 문제를 고려해야할 필요가 있다.

현재로서는 농업용수 이용에 따른 외부재의 부정적인 측면을 강조하고,

농업활동의 환경편익 또는 공익적 기능의 산정이 어렵기 때문에, PSE 측정  
에 있어 재정비용만을 우선적으로 고려하고 있다(OECD 2007b). 따라서  
PSE는 자원배분의 효율성을 평가하는 지표로서의 의미는 가질 수 있으나,  
시장지향성 평가에만 편향되어 있어 농업이 제공하는 농산물 생산 외의 다  
양한 순기능(식량안보, 수질 개선, 경관유지, 홍수조절, 생물다양성보존)과  
식품안전 등에 대한 정책평가를 위한 도구로는 한계가 있다.

농업용수의 이용에 따른 환경적 공공재공급에 대한 것은 이전(transfer)  
또는 보조가 아닌 정당한 영농에 의한 공공에 대한 대가(remuneration)이므  
로 PSE의 다른 정책과 구분될 필요가 있다. 여러 차례 몬순지역에 위치한  
국가들을 위시로, "세계 물 포럼(World Water Forum: WWF)" 및 "물, 환경,  
논에 대한 국제네트워크(International Network of Water, Environment,  
and Paddy Field: INWEPF) 등을 통해, 농업용수의 순기능적인 환경에의  
기여에 대한 논의가 있었다. 또한 많은 연구자들이 이러한 농업용수의 공익  
적 기능에 대한 연구 성과를 발표하곤 하였으나, 객관적인 경제적 계수에  
대한 신뢰성수준을 확보하기 위해서는 아직도 더 많은 노력을 필요로 하고  
있는 실정이다. 이러한 몬순기후지역 국가들에서 농업용수의 환경에 대한  
순기능적인 역할은 건조, 반 건조 지역의 국가들에 비하여 더욱 중요한 의  
미를 가지고 있다. 이 분야에 대한 지속적인 관심과 연구노력으로 모든 국  
가가 이를 PSE의 산정에 고려할 사항으로 인정하도록 해야 한다.

수자원 특히 지하수의 고갈의 가능성과 관련하여, 미국이나 멕시코 등 지  
하수가 중요한 농업용수자원의 역할을 하는 국가들에서는 물과 연관된 영  
농활동을 오랫동안 하지 않는 경우에 즉 은퇴하는 경우에, 보조금이 지불된  
다. 이의 목적은 자원의 고갈 방지로 지하수자원을 함양하는데 대한 지원이  
다. 실제로 이런 목적에 대한 지지액의 규모를 산정하는 근거가 없이, 정책  
적으로 일정금액을 토대로 지불하는 것으로 보인다. 이런 맥락에서 보면,  
농업용수이용에 따르는 순기능적인 환경보존 및 개선에 대한 보조도 농업  
용수의 다원적기능의 경제적 가치를 계산하지 않고 정치적인 판단에 따라  
소정의 가치를 지불할 수 있다고 본다. 현행 PSE의 정의에 의하면, 보조금

이 이런 활동으로 인해 농업인들에게 이전이 되었으므로, PSE로 해석되어야 한다. 영농활동이나 영농활동의 중단으로 나타나는 수자원보존 또는 환경개선에의 기여에 대한 지원이 농업인에게 이전되는 소득이라고 하여, PSE로 분류하는 것은 논리가 맞지 않는다. 이러한 이전은 PSE 산정으로부터 제외하는 것이 타당하다고 본다.

#### 바. PSE와 GSSE 간의 차이

OECD는 농업용수 관련된 지지정책이 생산자지지추정치(PSE)와 일반서비스지지추정치(GSSE) 중 어디에 할당되어야 하는가 하는 문제에 대하여, 하나의 정책이 농가 개별적(on-farm) 지지의 요소를 포함하느냐, 아니면 집단적(off-farm) 지지의 내용을 포함하느냐에 달려있다고 하였다. 또한 하나의 정책이 PSE와 GSSE의 두 가지 요소를 포함할 경우에는 지지액을 분할하여 분류할 수 있다. 이러한 분류지침이 많은 혼란을 불러일으키고 있다. Off-farm과 on-farm의 경계가 모호하기 때문이다. 관개기반시설의 범위를 용수원(댐, 저수지, 하천 보, 관정), 취수시설, 관개수로, 각 농장이나 경작지 입구(Farm Gate)까지의 과정으로 본다면, 이 과정은 off-farm(upstream)으로 인식되어야 하며, 그 이후(downstream)는 on-farm으로 인식되어야 한다. 전술한바와 같이, 대단위의 농장구조로 형성되어 있는 미국이나 호주와 같은 국가들에서는 이러한 구분법이 상대적으로 확연하다고 볼 수 있다. 그러나 규모가 영세한 문순지역의 한국 또는 일본의 농지형태를 보면, 각 농가의 물꼬까지의 수로는 공동의 소유로 되어있는 경우가 많다. 그러므로 이 수로는 off-farm의 개념으로 해석되어야 한다. 그렇다면, 수로 말단까지의 유지관리비용은 농업인 개인 부담이 아닌, 정부가 재정으로 지원해도 되는 부분이다. 영농규모가 상대적으로 작은 국가의 기반시설과 관련된 건설 및 유지관리 제반 비용은 일반서비스지지추정치(GSSE)로 분류해야 마땅하다.

일본의 토지개량법(Land Improvement Law)은 개별(인)적인 농장내(individual on-farm)의 양수나 관로시설 등에 대한 재개발비용에 대한 지원을 B.3 농가에 대한 기술지원 항목으로도 분류하고 있다.

## 사. 농업용수기반시설의 잔존가치

OECD 회원국 간에 PSE의 산정에 빌딩블록방법을 따르기로 하였다. 이 방법은 시설의 유지관리, 행정비용, 자본투자비용 등을 포함하는데, 대개의 회원국들은 자본투자비용 추계의 상대적 어려움 때문에, 농업용수PSE수준의 산정에 유지관리비만을 위주로 반영하고 있다. 즉 거의 모든 회원국들은 자본투자비용을 PSE의 산정에서 고려하지 않고 있는 실정이다. 농업생산에 대한 지지수준을 온전하게 추산하기 위해서는 기반시설의 건설 및/또는 복원과 관련된 자본투자비용의 적용과 산정방식의 선택이 고려되어야 한다.

### 아. 한국의 농업용수 PSE산정

한국의 농업용수 PSE산정은 현 한국농어촌공사의 일반회계법 상의 예산지출의 반절이 관개 즉 B.1-가변투입재 항목에 할당되고 나머지는 K-기반시설에 할당되었다. 이러한 편의적인 산정방식에 대하여 OECD회원국들이 긍정적인 반응을 보일지는 의문시된다. 이 예산지출 중에서 시설의 유지관리에 소요된 예산은 얼마이며, 기반시설의 설치를 위한 신규투자 분과 복원사업에 집행된 예산이 얼마인지 분개하여 정리할 필요가 있다. 또한 농어촌공사가 관할하는 구역에서 농업인이 농수로 관리를 위해 노역을 제공하는 부분에 대하여 연간 기여액의 산정 데이터를 마련해야 할 것이다.

지방자치단체가 관할하고 있는 농업용수관리 분야에 대한 예산의 쓰임새에 대한 자료도 보충하여, 필요하다면 분석한 결과를 PSE산정에 반영하는 것이 긍정적인 자세일 것이다. 그러나 지방자치단체가 지원하는 부분은, 우리나라뿐 아니라 다른 OECD회원국들도 관련된 자료의 수집에 있어서 미흡한 면이 있다. 미국, 호주, 멕시코 등 연방-주정부의 정치체제를 가지고 있는 국가들과 EU와 같은 국가모임으로 되어있는 경우도 전체적으로 만족할 만한 자료의 취합은 가능하지 않을 것이다. 모든 회원국들이 자료의 명시적인 발표를 위해 노력해야 할 일이다.

### 4.3.2 농업용수 PSE 측정방법의 개선방안

4.3.1절에서 현행 OECD의 농업용수PSE산정방법과 관련된 문제점들을 고찰하였다. 이들은 농업용수PSE산정 주관기관, 수자원의 다목적 이용(농업용수자원의 점유율), 정책분류의 일관성, 회원국별 농업환경과 영농활동의 차이, 농업으로 인한 외부재와 공공재의 비용/편익의 처리, PSE와 GSSE 간의 차이점, 농업용수기반시설의 잔존가치 등이었다. 이 가운데 일부의 문제점에 대해서는 개선의 방향에 대해서도 이미 설명을 하였다. 이 절에서도 필요한 경우에, 이러한 주장을 되풀이하면서, 측정방법의 문제점을 개선할 수 있는 방안을 강구해보고자 한다.

#### 가. 농업용수 PSE산정 주관기관

각 회원국의 PSE 및 PSE산정을 관장하는 기구에 대한 정보를 일목요연하게 정리해둘 필요가 있다. 이렇게 함으로서, OECD회원국들이 제공하는 PSE수준에 관한 자료의 일관성과 신뢰성을 확보할 수 있기 때문이다. 각 회원국의 담당기관은 PSE산정과 관련한 자료를 수집, 가공, 연구, 통합하는 일련의 과정을 거쳐 그 결과를 OECD에 제출하기까지, 자료의 출처, 계수의 산출근거, 이해관계자, 관계된 기관의 연락처 등을 정리해 둘 필요가 있다.

#### 나. 수자원의 다목적 이용(농업용수자원의 점유율)

수자원의 다목적 이용에 있어서, 농업용수부문이 차지하는 지원수준을 파악하기 위해서는 전체 수자원총량 중에서 농업용수이용목적으로 이용되는 수자원의 비중을 알아야 한다. 먼저 이러한 비중의 측정에 이용할 수 있는 방법과 필요한 데이터에 대한 자료를 수집하여 OECD 회원국들이 공유할 수 있도록 해야 한다. 그리고 이미 PSE의 산정과정에서 농업용수 점유율 지표를 추정해본 국가들이 있다면, 이의 추정절차에 대한 정보를 공개하도록 권유해야 한다. 농업용수 점유율의 추정에 대한 각국의 자료가 축적되면, 각국의 현실을 고려한 보편타당한 추정절차를 찾아내어, 차후 다목적수자원사업에서 농업용수가 차지하는 점유율을 적용하여 관련된 항목의

PSE를 산정하는데 이용할 수 있도록 한다.

#### 다. 정책분류의 일관성

5.1절에서 이미 지적하였듯이, PSE항목에 대한 정책분류의 일관성을 개선할 필요가 있다. OECD가 회원국의 농업정책에 대해 매년 이행점검을 통해, 정책분류의 적격성에 대해서도 평가하는 것으로 되어있다. 그러나 경우에 따라서, 일부 정책들은 PSE항목에 제대로 분류되지 못하는 예들이 있다. 보고된 정책에 대한 검토 후에 분류의 정확성을 기할 것이 아니라, 사전에 정확성이 확보되도록 하는 것이 더 바람직하다. 이를 위해 먼저 PSE의 각 분류항목에 대한 회원국들의 이해도를 높일 수 있도록, 좀 더 많은 예제를 통한 구체적인 설명서를 작성하도록 한다. OECD는 각 회원국이 시행하였고, 시행하고 있는 농업용수지원과 관련되는 정책의 내용들에 대한 목적, 성격 등을 상세하고 정확하게 분석하여, OECD가 정해놓고 있는 PSE항목에 적절하게 분류되도록 해야 한다. 어떤 정책의 목적이 2가지 이상의 복합적 성격을 가지고 2개 이상의 항목으로 분개되어야 할 때, 더욱 분명한 분류기준을 적용하여야 한다. 특히 하나의 정책이 PSE와 GSSE 두 가지 성격을 내포하고 있을 때 더욱 세심한 분류노력이 필요하다.

다시금, 정책분류의 일관성을 개선하는데 도움을 주기위해서 OECD PSE 매뉴얼에 있는, 정책분류를 위한 흐름도(Flowchart)의 현재 체제를 이용자편의를 위한 내용으로 확충·보완할 필요가 있다.

#### 라. 회원국별 농업환경과 영농활동의 차이

각국은 자연환경, 영농의 역사, 문화, 사회관습의 차이뿐 아니라, 정치 및 경제적 발전단계가 상이하다. 어느 한 시점에서 PSE수준을 동일한 규범을 가지고 일률적으로 비교하는 것은 불공평하다. 현행 PSE는 각국이 처한 시대적인 경제발전단계의 차이를 고려하지 못하는 단점이 있다. 선진국들은 이미 농경지의 경작조건, 경작도로 등의 SOC, 용수공급시설 등과 같은 농업에 대한 지지를 진즉부터 시행했기 때문에 그 효과가 이미 나타나고 있

는데, 농업보호육성을 시작한지 얼마 되지 않은 국가들은 선발 국가들에 비해 상대적으로 초기투자비용(농업지원)이 높은 편이다.

경제발전단계의 차이에 더하여, 주요 작물의 재배에 소요되는 필요 용수량의 차이점을 인정해야 한다. 농업용수량은 하나의 투입재로서, 벼와 밀의 재배를 비교했을 때, 벼의 경우가 밀에 비해 더 많다. 그러므로 벼와 밀을 직접 비교하는 것이 이론적으로 합당하지는 않지만, 단위수량("가상 수자원(virtual water: 한 단위의 곡식을 생산하는데 필요한 수량)"의 벼를 생산하기 위한 원가가 개념적으로 밀의 경우에 비해 더 높을 수밖에 없다.

#### 마. 농업으로 인한 외부재와 공공재의 비용/편익의 처리

영농활동에 의해 식품, 사료, 섬유 또는 연료와 같은 품목들이 생산될 뿐만 아니라, 생태계의 보전, 사회문화적 가치유지, 지하수 함양 및 홍수예방 등의 부차적인 가치가 형성된다. 경우에 따라서 영농활동에 의한 공기 및 수질의 오염, 온실가스의 배출, 서식지와 생물다양성의 혼란이 발생할 수 있다(참고로 벼농사 지역에서는 농업활동이 공기와 수질의 개선과 기온의 상승억제에 기여하고 있다는 주장도 있음). 어떤 농업인들은 생물다양성 보존을 위해 노력하거나, 법적으로 정해진 최저 기준치 이상으로 식품안전수준을 준수하려고 한다. 영농활동은 농업생산과 결합하여 또는 농장자원의 이용을 통하여 직접적으로 공공재를 공급하고 순기능 또는 역기능적 외부재를 생성한다(Tangermann 2005).

몇몇 OECD국가의 물 관리정책은 좀 더 완전한 비용회수의 방향으로 설정되고 있으며, 수자원절약의 권장, 기술혁신, 부가가치가 상대적으로 높은 작물의 생산, 오염저감활동에 대한 인센티브제공을 통하여 농업인들의 물 관리개선을 유도하고 있다. 용수이용에 대한 비용완전회수의 방향으로의 노력에 있어서 농업용수이용으로부터 발생하는 긍정적 및 부정적 환경적 외부재 문제를 고려해야할 필요가 있다. 그리고 농업에 관한 수자원문제의 중요성이 국가 간에 차이가 있음을 인정해야 한다. 이러한 문제는, 특히, 수자원이 풍부한 국가와 부족한 국가 간에 농업-환경적 조건이 더욱 상이함을



이해해야 한다.

농업용수의 이용에 따르는 환경적 효과에 대하여, 쌀농사를 위주로 하는 몬순지역에 위치한 국가들과 밀농사를 위주로 하는 국가들 사이에, 그리고 곡물수입국들과 곡물수출국들 사이에 각기 다른 견해를 가지고 있다. 전자는 환경에 대한 순기능을 후자는 역기능을 강조하고 있다. 더하여, 전자는 농업용수의 PSE산정에 있어서 순기능에 따른 PSE의 감소를, 후자는 PSE의 증가를 주장하는 편이다. 또한 순기능이던, 역기능이던 간에 환경적 효과를 숫자로 표현할 수 없는 사정이 있으므로 PSE산정의 고려대상에서 제외가 되고 있다. 농업활동에 기인한 공공재와 외부재의 문제는 지속적인 관심과 노력으로 보편타당한 근거를 만들어, 이에 대하여 부정적으로 사고하는 국가들을 설득해 가야 할 것이다.

#### **바. PSE와 GSSE 간의 차이**

5.1에서 이미 취급되었지만, 반복하면, OECD는 농업용수 관련된 지지정책이 생산자지지추정치(PSE)와 일반서비스지지추정치(GSSE) 중 어디에 할당되어야 하는가 하는 문제에 대하여, 어떤 정책이 농가 개별적(on-farm) 지지의 요소를 포함하느냐, 아니면 집단적(off-farm) 지지의 내용을 포함하느냐에 달려있다고 하였다.

이러한 분류지침이 많은 혼란을 불러일으키고 있다. Off-farm과 on-farm의 경계가 경우에 따라서는 모호하기 때문이다. 관개기반시설의 범위를 용수원(댐, 저수지, 하천 보, 관정), 취수시설, 관개수로, 각 농장이나 경작지 입구(Farm Gate)까지의 과정으로 본다면, 이 과정은 off-farm(upstream)으로 인식되어야 하며, 그 이후(downstream)는 on-farm으로 인식되어야 한다.

#### **사. 농업용수기반시설의 잔존가치**

기반시설의 투자비용에 대한 매년 상환수준은 기반시설의 잔존가치를 평가하는데서 출발한다. 잔존가치의 평가에는 여러 가지 기법이 개발되어 있다. 일반 부동산의 가치평가에 사용되는 방법에는 비용가접근법, 시장접근

법, 소득접근법 등이 있는데, 이러한 기법들은 기반시설의 가치평가에 이용될 수 있다. 이 가운데 비용가접근법(Cost Approach)은 시설물을 설치하는데 든 비용으로부터 가치를 추계하는데, 시설물의 신축비용에서 감가상각비를 삭감하여 시설물의 가치를 추계하는 방법이다. 공공시설 및 건물, 부두, 공항, 공업단지 등에 대하여 이 방법이 많이 사용되고 있다.

"한국의 수리시설 현존가치 측정 연구(농림부, 2002)"에 의하면, 비용가접근방법의 하나인 비용지수법이 한국의 수리시설물의 역사적 비용을 추계하는데 아주 바람직한 조사방법이라고 하였다. 1908년부터 2000년까지의 도매물가지수(1995년 이후는 생산자 물가지수)를 적용하여 2000년 불변가격지수로 역산을 하여, 각 연도별로 한국의 수리시설물의 역사적 원가인 비용을 찾아내었다. 상기의 비용지수법과 같은 방법의 응용으로 매년 기반시설에 대한 지원수준을 산정해볼 수 있을 것이다. 즉 해당년도와 전년도의 잔존가격의 차이가 해당년도에 발생된 시설가치의 하락을 의미한다. 이론적으로는, 이 차이에 대한 비용은 시설이용에 따른 수혜자가 부담해야 할 부분이다. 시설물의 역사적 원가를 알고 잔존가치를 측정하고자 할 때에는 감가상각방식, 구조물의 내용연수, 이자율 적용방식 등에 대한 약속이 있어야 한다. 시간적으로 관개용수기반시설의 건설은 설치하는 1년 이상의 기간을 요하고, 공간적으로도, 동시에 여러 지역에서 복수로 사업이 이루어질 수 있다. 그리고 사업별로도 그 내용이 다양한 차이점을 가질 수 있다. 따라서 비용 산정에 있어서, 시설별로 적용해야 하는 계수들의 종류와 성격이 달라지고, 복잡해져서, 산정의 편의성과 실리를 얻기가 쉽지 않다. 그래서 간이적인 방법으로, 예를 들어, 관개기반시설의 건설과 복원사업에 소요된 정부나 물 관리 기관의 예산을 종합적으로 추산하여 해당년도의 기반시설 건설에 지원된 비용으로 책정하는 것이 더 나을 것이다. 어차피 정부가 투자하여 건설한 용수공급시설은 집단적(collectively off-farm) 공공의 이익과 식량안보의 성격을 가지고 있기 때문에 일반서비스지지(GSSE)의 목적을 가지게 된다고 볼 수 있다.

## 5. 농업기반시설 LCA 평가

### 5.1 전과정평가의 개요

#### 5.1.1 농업기반시설의 개요

우리나라의 수리시설물은 저수지, 양수장, 취입보를 들 수 있으며, 전국 농업기반시설은 69,899개소('07년 12.31 현재) 중에서 저수지는 17,699개, 양배수장은 7,139개, 취입보는 18,005개이고, 관개면적기준으로는 총 867천 ha 중 저수지가 475천ha(55%), 양배수장이 201천ha(23%), 취입보는 95천ha (11%)를 공급하고 있다.

(표 5-1) 농업기반시설별 개소수 및 수혜면적 현황

구 분	전 국		공 사 관 리		시·군 관 리	
	개소수	면적(ha)	개소수	면적(ha)	개소수	면적(ha)
계	69,899	866,958	13,107	527,151	56,792	339,807
저 수 지	17,699	475,012	3,320	341,966	14,379	133,046
양배수장	7,139	201,624	3,912	168,758	3,227	32,866
취 입 보	18,005	95,613	4,066	15,248	13,939	80,365
집수암거	2,870	14,626	329	1,008	2,541	13,618
관정 등	22,593	80,083	1,338	171	21,255	79,912
방 조 제	1,593	-	142	-	1,451	-

\*자료: 농업생산기반정비사업통계연보 (2006) 농림수산식품부, 한국농촌공사

#### 가. 저수지 (Dam/Reservoir)

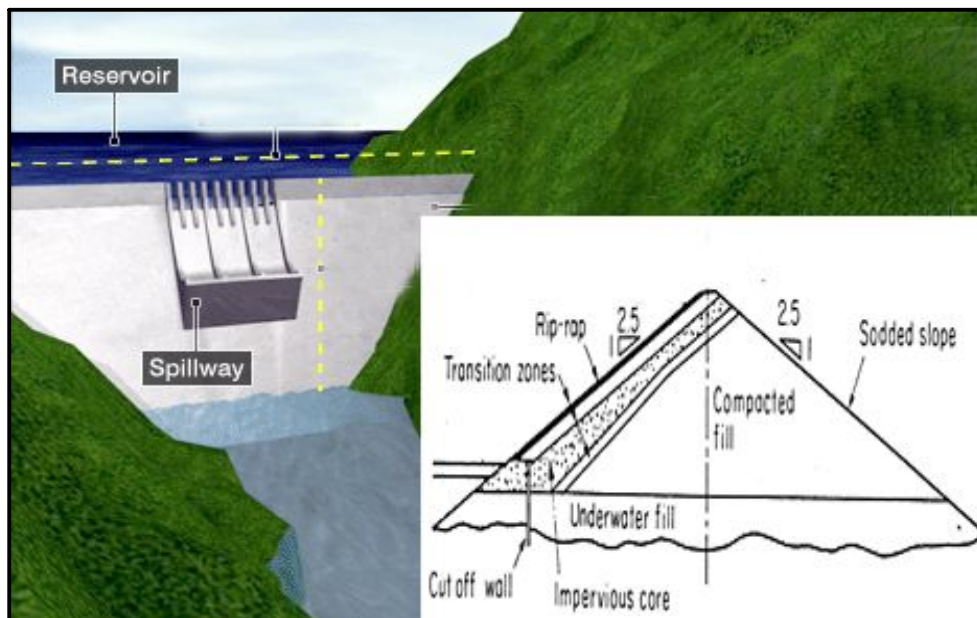
댐은 갈수기에 필요한 용수를 적기에 적당한 양을 공급하고, 홍수기에 일시적인 홍수유입에 의한 침수피해를 방지할 수 있도록 저수, 도수, 조절 등의 기능을 가진 제방을 말하며, 이로 형성된 못을 저수지(Reservoir)라고 한다 (권순국 외, 1995)<sup>24)</sup>.

일반적으로 댐은 여러 가지 형태로 분류할 수 있는데, 이용목적, 수리시설 설계, 구조물의 재료에 따라 크게 3가지 형태로 분류가능하다. 일반적인

24) 권순국, 김시원, 김태철, 남궁택, 최예환 (1995) 수리구조공학, 향문사, p. 19

분류방법중 하나인 구조물의 재료에 따라 흙댐(earthfill), 콘크리트 중력댐 (concrete gravity), 록필댐 (rockfill dam)으로 구분할 수 있다. 이중 흙댐이 가장 일반적인 형태이고, 이는 최소의 공정을 거쳐 해당지역에서 주위에서 자연물질로부터 재료를 사용할 수 있기 때문이다 (Udall & Dominy, 1965)<sup>25)</sup>.

댐 건설의 주요 공정은 기초공사(가체절, 가제당), 여수토(Spillway), 취수 시설(Intake facilities), 제당공사(Embankment), 기초처리(Grouting)로 구분할 수 있으며, 주요 재료는 흙과 콘크리트, 철근 등 이다.



<그림 5-1> 흙댐의 전형적인 단면도 (Golzé, 1977)<sup>26)</sup>

건축자의 입장에서 (Golzé, 1977), 흙댐의 구성요소는 매우 복잡하고 다양하고, 일반적인 구성요소 및 건설절차는 아래와 같다.

- ① 설계(Design)
- ② 토지 매입(Land acquisition)

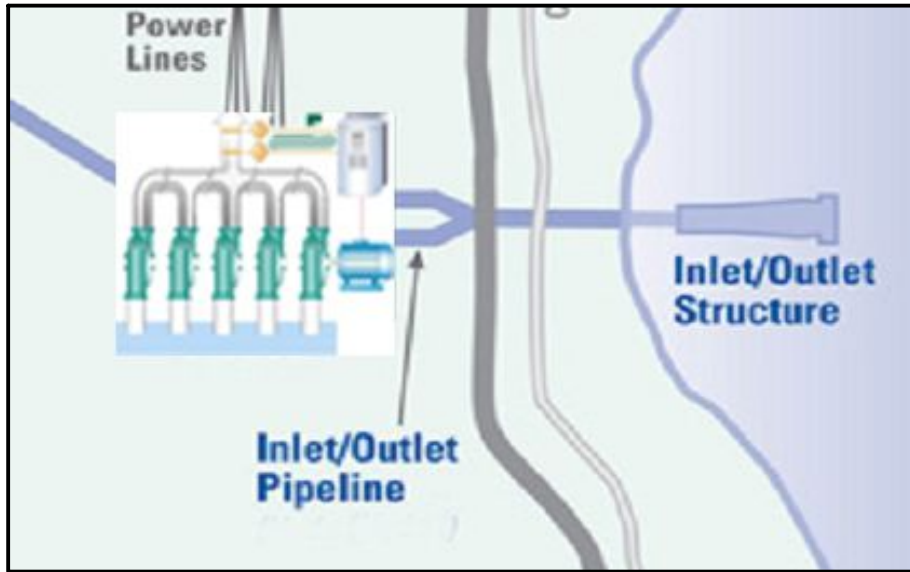
25) Udall, Stewart and Dominy, Floyd E. (1965) *Design of small dams: a water resources technical publication* Washington: USGPO

26) Golzé, Alfred R. (eds) (1977) *Handbook of dam engineering* New York; London (etc.): Van Nostrand Reinhold p. 267

- ③ 이설도로(Access road) : 수몰지역 발생으로 인해 우회접근로, 관리도로의 건설
- ④ 기초처리(Foundation) : 구조물에서 누수현상이 발생하지 않도록 원래 지반과 인공구조물 사이의 공극을 차단하기 위한 약액 주입
- ⑤ 가체절(Coffer dam) : 수계에 유입되는 물을 임시로 막아서 우회시키는 시설
- ⑥ 제당(Embankment): 댐의 제체를 건설하는 것으로 주로 토석 재료를 이용
- ⑦ 취수시설(Intake facilities): 관개지역에 용수를 공급하는 장치 (취수탑, 수문 등)
- ⑧ 여수토(Spillway) : 홍수시 잉여수를 하류부로 월류토록 하는 구조물

#### 나. 양수장 (Pumping station)

양수장은 관개용 및 기타에 필요한 물을 펴 올리기 위하여 양수기를 시설한 곳으로서 넓은 의미에서 관정(管井)·집수암거(集水暗渠) 등 지하수를 양수하는 수원공 시설까지를 뜻하지만, 보통은 지표수를 펴 올리는 곳만을 가리킨다. 양수장의 구성요소는 양수기와 전동기(motor), 이러한 시설을 유지·관리할 건물이 필요하다. 양수기와 원동기의 규모와 소요대수는 양수량과 양정(揚程)으로 결정하며, 건물은 양수기·원동기에 알맞은 넓이와 하중, 기계의 진동, 지반의 지내력 등을 고려하여 견고한 콘크리트 구조로 한다.



<그림 5-2> 양수장의 구성도<sup>27)</sup>

엔지니어 입장에서 양수장의 주요 건설 구성요소는 토목공사, 건축공사, 기계·전기공사로 구분하여 설명할 수 있다.

- ① 토목공사(Earthworks & Foundation) : 양수장을 건설하기 위한 부지의 조성 및 기초 및 토공작업
- ② 건축공사(Buildings): 양수장을 비롯한 구조물을 건축하는 작업
- ③ 기계·전기공사(Machinery, Electricity) : 건물내에 양수하기 위한 펌프와 전동기 등 기계류와 전원을 공급할 수 있는 전기시설을 하는 공사

## 5.1.2 전과정평가의 개요

### 가. 전과정평가

전과정평가(LCA, Life Cycle Assessment)는 정의된 시스템의 전과정에 관련된 투입물과 산출물의 목록을 취합하여 처리하고, 이러한 투입물 및 산출물과 관련된 잠재적 환경영향들을 평가하여 해석함으로써 제품이나 서비스와 관련된 환경적 측면과 잠재적 영향을 평가하는 기술이다(ISO 14040: Life Cycle Assessment -Principles and Framework)<sup>28)</sup>. 나아가 평가된 환경영향

27) [http://www.sdcwa.org/infra/esp-lakehodesgs\\_phototour.phtml](http://www.sdcwa.org/infra/esp-lakehodesgs_phototour.phtml)

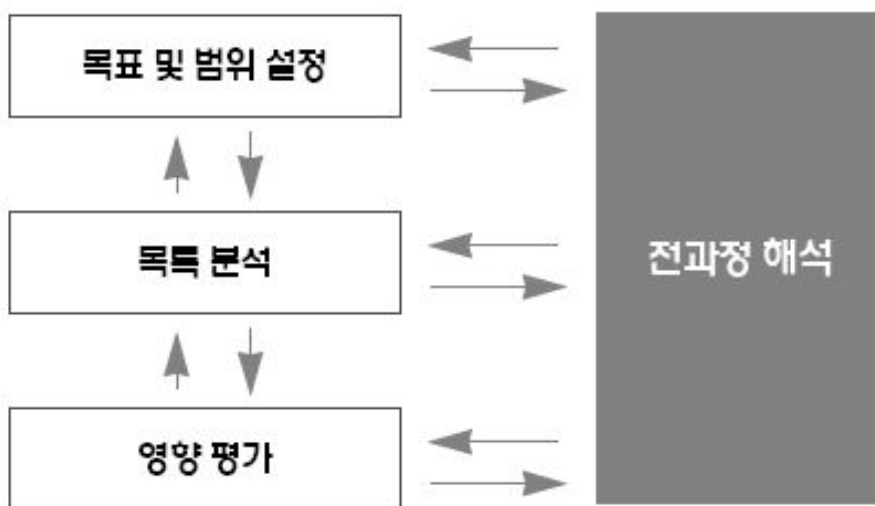
을 저감하고 개선하는데 매우 유용한 도구로 알려져 있다.

LCA는 국제표준기구의 ISO 14000시리즈에 기술적 근간을 이루고 있는 방법으로 환경부하를 평가하는 다른 평가방법에 비해 제품 또는 서비스에 의한 영향뿐만 아니라 제품을 생산하는 일련의 과정 즉, 원료생산, 조립, 수송, 이용, 유지, 폐기 등에서 발생하는 전과정에서 발생하는 환경영향을 고려할 수 있다는 점에서 매우 효과적인 도구라고 할 수 있다.

### 나. LCA 구조 및 절차

ISO 14040에 의하면 LCA는 그림 5-3에 나타낸 것 처럼 목표 및 범위정의(Goal and Scope Definition), 전과정목록분석(Life Cycle Inventory Analysis), 전과정 영향평가(Life Cycle Impact Assessment) 및 전과정해석(Life Cycle Interpretation)으로 구성된다.

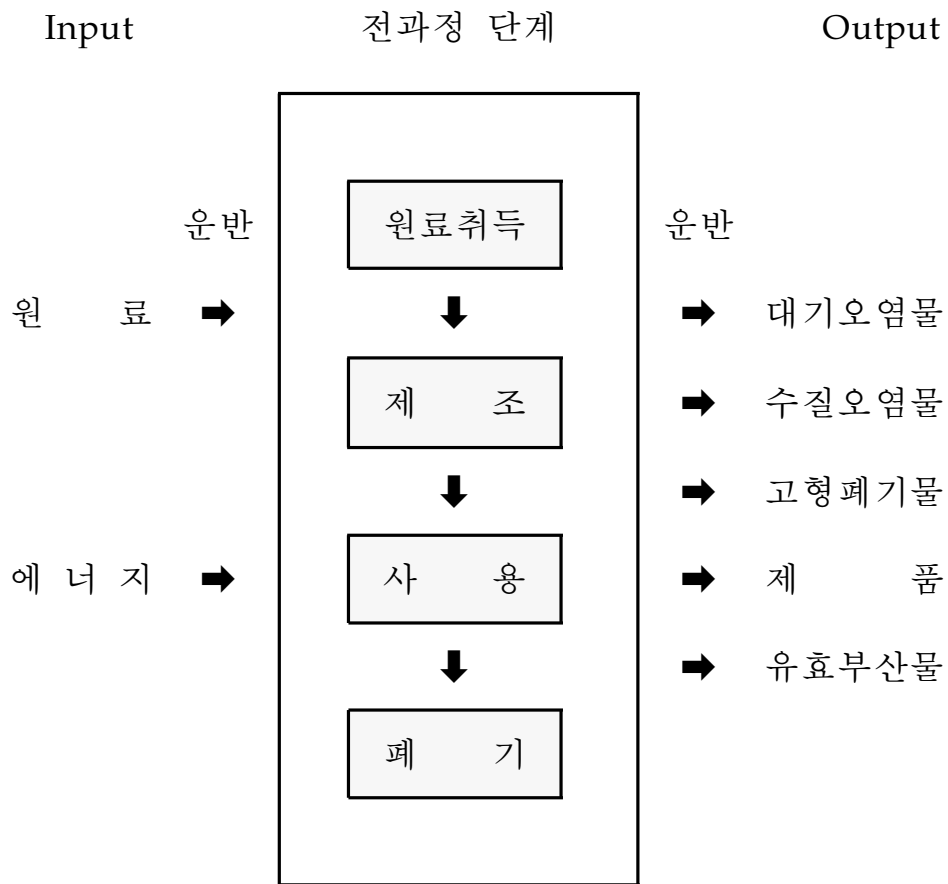
목표 및 범위정의는 LCA의 첫 번째 단계로 연구목적이 무엇이며, 결과를 어디에 적용할 것인가를 설정하는 과정이다. LCA는 사용목적에 따라 수집하는 자료, 분석방법, 결과 등이 달라지기 때문에 먼저 LCA를 어떤 목적으로 사용할 것인지를 명확히 하고 분석을 시작해야 한다.



<그림 5-3> Methodological framework of LCA (ISO 14044:2006)

28) ISO14040: Life Cycle Assessment -Principles and Framework

전과정 목록분석은 연구범위에서 설정한 시스템을 대상으로, 시스템으로 들어오고 나가는 모든 에너지, 원료, 제품, 부산물 및 환경오염물 등의 종류와 양을 기록하여 목록화하는 과정으로 환경부하를 계산하는 과정이다. 즉, 전과정 목록분석은 그림 5-4에 나타낸 것처럼 시스템으로 투입되는 투입물 항목과 배출되는 산출물 항목을 정량화하는 과정이다.



<그림 5-4> 전과정 목록분석의 개념도 (한국품질인증협회, 1998)1)



전과정 영향평가는 전과정 목록분석 단계에서 작성된 지표(input/output 항목)들이 환경에 미치는 영향정도를 정량적 또는 정성적으로 추산하여 주어진 시스템이 환경에 미치는 영향을 종합적으로 평가하는 과정이다. 전과정 영향평가는 분류화, 특성화 및 가중화 부여 3단계로 구성된다.

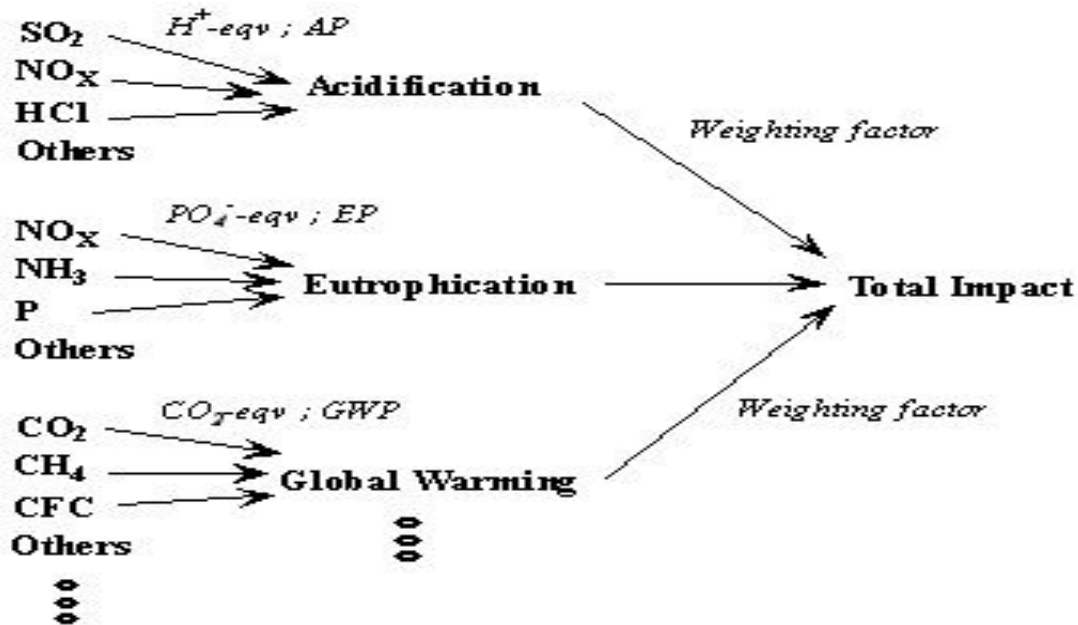
**(표 5-2) 전과정평가에서 환경영향범주 (Impact Category)<sup>29)</sup>**

보호범주 (Damage indicator)	영향범주(Impact category)	Unit
인체건강 (Human Health)	Carcinogens (발암성)	DALY
	Respiratory organics(호흡기질환 유기물질)	DALY
	Respiratory inorganics (호흡기질환 무기물질)	DALY
	Climate change(지구온난화)	DALY
	Radiation(방사선 피폭)	DALY
	Ozone layer(오존층)	DALY
생태계 건강 ( E c o s y s t e m Quality)	Ecotoxicity (생태독성)	PAF*m <sup>3</sup> yr
	Acidification/Eutrophication(산성화, 부영양화)	PDF*m <sup>3</sup> yr
	Land use(토지이용)	PDF*m <sup>3</sup> yr
자 원 (Resources)	Minerals(광물질)	MJ surplus
	Fossil fuels(화석연료)	MJ surplus

전 세계적으로 여러 가지 전과정 영향평가의 방법론과 과학적 기본 골격이 개발 중에 있으며, ISO 14040 문서에서 표준화된 전과정 영향평가 단계는 다음과 같은 요소를 포함하도록 되어 있다.

- 목록항목을 영향범주에 배정 (분류화)
- 영향범주 내에서 목록항목의 환경영향 모델링 (특성화)
- 매우 특수한 경우, 그리고 의미가 있을 때 특성화 결과의 합산 (가중치 부여)

29) PRe (2001) The Eco-indicator 99: A damaged oriented method for Life Cycle Impact Assessment, the Netherlands, pp. 10, 11, 53



<그림 5-5> 전과정 영향평가의 개략적인 과정

### 1) 분류화(Classification)

분류화는 목록분석에서 도출된 목록항목들을 해당 영향범주별로 모으는 과정이다. 실제로 목록항목이 환경에 미치는 영향은 매우 복잡하기 때문에 분류가 생각처럼 용이하지는 않다. 분류화는 크게 두 단계로 이루어진다. 첫 단계는 문헌상으로 알려진 사실에 입각하여 목록항목을 환경에 미칠 수 있는 영향과 정성적으로 연결시키는(Linking) 것이다. 예를 들어 CO<sub>2</sub>가 목록항목일 경우, 문헌상으로 CO<sub>2</sub>는 지구온난화의 원인이 되므로 지구온난화와 연결시키는 것이다. 둘째는 해당 영향범주내로 연결된 모든 목록항목들을 취합(Grouping)하는 과정이다. 예를 들어 CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CFC 및 NO<sub>x</sub> 등의 목록항목들을 지구온난화라는 영향범주로 취합하는 것이다. 결과적으로 분류화 과정을 통하여 목록항목이 환경에 미치는 영향의 형태(Type)를 알 수 있게 된다. 이러한 분류화 과정은 과학적 근거에 의거한 비교적 명료한 작업이라 할 수 있다.

## 2) 특성화(Characterization)

특성화란 영향범주내로 분류된 항목들이 각각의 영향범주에 미치는 영향을 정량화하는 과정을 말한다. 분류화에서 목록항목을 각각의 영향범주에 연결시켰으나, 아직 영향크기를 알 수 있는 것은 아니므로 영향의 정도를 파악하는 특성화 과정이 필요하다. 예를 들어 지구온난화라는 영향범주에 분류된 목록항목이 CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CFC 11이라 하면, CO<sub>2</sub> 1 g이 지구온난화에 미치는 영향을 1 Global Warming Potential(GWP)(g CO<sub>2</sub>-eq/g CO<sub>2</sub>)이라고 할 경우, CH<sub>4</sub> 1 g의 GWP는 24.5 g CO<sub>2</sub>-eq이며, CFC 11 1 g의 GWP는 4500 g CO<sub>2</sub>-eq이 된다. 이는 국가간 기후변화 Panel(IPCC; Intergovernmental Panel on Climate Change)에서 과학적인 근거를 토대로 결정한 값이다. 따라서 이 값들을 목록항목의 부하량에 곱하면 지구온난화라는 영향범주 내에 각 목록항목이 미치는 영향을 정량적으로 알 수 있다.

특성화 과정은 두 부분으로 나누어지는데 하나는 목록항목이 영향범주에 미치는 영향의 크기를 정량화하는 단계이고, 다른 하나는 특정 영향범주에 속하는 모든 목록항목들의 영향을 합산하는 단계이다. 이것을 수식으로 표현하면 다음과 같이 나타낼 수 있다.

목록항목  $j$ 가 영향범주  $i$ 에 미치는 영향의 크기를  $C_{i,j}$ 라 정의하면,

$$C_{i,j} = Load_j \cdot eqv_{i,j}$$

여기서,

$Load_j$  = 목록항목  $j$ 의 환경부하량, g/f.u.

f.u. = functional unit, 기능단위

$eqv_{i,j}$  =  $i$ 라는 영향범주에 속한 목록항목  $j$ 의 상응인자 값  
(Equivalency factor), g-eq/g

특정 영향범주  $i$ 로 분류된 모든 목록항목들이 소속된 영향범주에 미치는 영향의 크기  $C_i$ 는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$C_i = \sum_j C_{i,j} = \sum_j (Load_j \cdot eqv_{i,j})$$

영향범주내로 분류된 목록항목의 환경부하가 환경에 미치는 영향을 나타내는 데에 특성화 모델이 사용된다. 특성화 모델은 목록항목이 세부영향범주에 미치는 영향을 정량화(또는 정성화)하는 도구이다. 특성화 모델을 선택할 때 고려해야 할 사항은 다음과 같다.

- 영향정의의 타당성
- 특성화 방법의 과학적 근거
- 특성화 방법의 실용성
- 특성화 방법의 투명성
- 다음 단계(예: 가중치 부여)와의 연계 가능 여부

상응인자 모델은 여러 종류의 특성화 모델 중 하나에 불과하지만 정량적인 결과를 도출할 수 있고 사용상의 편리함 때문에 널리 사용되고 있다. 그러나 상응인자의 개발은 아직 완료되지 않았으며, 서식지 변화, 생물종 다양성 등에 미치는 상응인자의 개발은 힘들 것으로 판단된다.

특성화와 가중치 부여 단계 사이에 경우에 따라 정규화가 포함된다. 정규화는 대상 기능단위가 하나의 영향범주에 미치는 환경영향을 일정 지역, 일정 기간 영향범주에 기여하는 총 환경영향으로 나누는 과정을 말한다. 이는 환경영향 범주간의 상대적인 비교를 가능하게 한다.

정규화의 정의를 수식으로 나타내면 다음과 같다.

$$\text{정규화결과} = \frac{C_i}{N_i}$$

여기서,

$C_i$  = 대상제품에서  $i$ 라는 영향범주에 속하는 목록항목들이 기여하는 잠재적 환경영향 (g-eq/f.u.)

$N_i$  =  $i$ 라는 영향범주에 속하는 해당지역에서 일정기간 배출되는 모든 목록항목들이 기여하는 잠재적인 환경영향(g-eq/yr)

정규화를 수행하기 위해서는 먼저 해당지역의 정규화 기준값(Normalization Reference)을 알아야 한다. 정규화 기준값은 영향범주별로

분류된 목록항목의 환경부하량에 해당 상응인자를 곱하여 환경영향범주별로 도출한다.

$$N_i = \sum_k (Load_k \cdot eqv_{i,k})$$

여기서,

$Load_k = i$ 라는 영향범주에 속하면서 해당지역에서 일정 기간 배출되는  $k$ 라는 목록항목환경부하량(g/yr)

$eqv_{i,k} = i$ 라는 영향범주에 속한 목록항목  $k$ 의 상응 인자값 (g-eq/g)

정규화를 수행하는 이유는 각 영향범주별로 영향정도의 단위를 동일하게 함으로써 특성화 결과의 오류(Error)를 검토할 수 있기 때문이다. 동시에 각각의 영향범주에 관계되는 영향크기의 해석을 용이하게 하며, 가중치 부여 단계에서 정규화된 영향크기를 가중치의 적용시점으로 사용할 수 있기 때문이다. 한편 정규화의 문제점은 모든 영향범주가 다 같이 중요하다는 묵시적인 가정이다. 즉, 영향범주의 가중치가 1이라는 것이다. 또한 정규화값을 얻기 위해서는 해당지역에서 특정영향범주의 모든 목록항목들을 파악해야 한다는 적지 않은 어려움이 따른다.

### 3) 가중치부여(Weighting)

가중치 부여는 각각의 영향범주들이 환경전반에 미치는 영향을 고려하여 영향범주 간에 상대적인 순위 즉 중요도를 결정하는 과정이다. 상대적인 순위를 결정하는 가중치 부여는 서로 다른 영향범주에 대한 주관적인 평가를 수반한다. 따라서 과학적인 사실에 근거하는 것이 아니라 환경영향에 대한 사회적, 정치적, 윤리적 기준 등에 따라 가중치를 부여한다. 그 결과 가중치 부여는 국가 및 문화에 따라 다르며 또한 시대에 따라서도 다르다.

특성화 결과( $C_i$ )에  $i$ 라는 영향범주의 상대적인 중요도  $V_i$ 를 곱하면 시스템  $i$ 라는 영향범주에 미치는 환경영향을 다음과 같이 구할 수 있다.

$$I_i = C_i \cdot V_i$$

여기서,

$I_i$  = i번째 영향범주의 상대적인 중요도가 고려된 i번째 영향범주에 미치는 시스템의 환경영향

$V_i$  = i번째 영향범주의 상대적인 중요도

시스템 전체의 환경영향은 모든 영향범주의 환경영향을 합하면 된다.

$$TI = \sum I_i = \sum (C_i \cdot V_i)$$

여기서,

TI = 시스템 전체의 환경영향

상대적인 중요도인  $V_i$ 는 가중치 부여 방법론에 따라 다양한 방법으로 정의된다. 전문가 집단에 의한 Delphi-like 방법, 비용으로 환산하는 방법, Distance-to-Target으로 하는 방법 등이 있으며, 이 과정에서 정규화값이 종종 사용된다.

ISO 14040에서는 가중치 부여를 통하여 제품시스템의 환경성이 하나의 점수(Single Score)로 도출되는 것을 바람직하지 않은 행위로 간주하고 있다. 이는 Weighting에서 비과학적인 요소인 주관적 기준이 개입되기 때문이다. 그러나 환경문제라는 것은 과학만으로 모두 설명되는 것은 아니다. 우리 인간들이 느끼고 중요하다고 판단되는 사항 역시 고려되어야 한다. 한 시대의 환경문제는 그 사회가 갖고 있는 가치 기준에 의해서도 그 크기가 좌우될 수 있다. 특히 LCA 결과를 제품의 환경성에 관한 의사결정의 수단으로 사용할 경우 하나의 점수화는 신속한 의사결정이 요구되는 현실 하에서 매우 중요하다. 따라서 제품설계시 사용되는 재질, 공정, 운송, 폐기 등의 환경성을 지수화하는 노력이 전 세계적으로 널리 진행되고 있다. 대표적인 예에는 Eco-indicator 99, EcoScarcity, ET 및 EPS 등이 있다.

전과정해석은 도출된 목록(inventory)결과 또는 영향평가 결과를 토대로 주요한 환경상의 이슈(문제 및 쟁점이 되는 항목)를 찾는 과정이다. 이를 주요이슈 규명(key issue identification)이라고 하고, 이는 개선평가, 확정된 주요 이슈들은 해당제품의 전과정중 환경에 미치는 영향이 큰 공정들이다. 이 단계에서 각 공정들의 환경에 미치는 영향을 저감시키기 위하여 설계자,

생산자, 소비자 및 마케팅 요원 등 제품관련 요원들이 해당공정의 대안을 제시한다. 즉 새로운 재료 또는 새로운 생산방법/공정을 제안하게 된다. 이들 대안들을 토대로 해당공정의 환경성을 LCA를 통하여 평가, 환경에 미치는 영향이 가장 적은 대안을 선택하게 되는 데 이것이 개선평가 과정이다. 여기서 대안은 반드시 제품의 기능과 성능, 가격경쟁력 등 제품 본연의 특성을 지녀야 하며, 이는 아무리 환경적으로 우수하다 하여도 제품 본연의 속성인 질이 저하되거나 가격경쟁력이 낮아지는 것은 대안이 아니기 때문이다. 결과적으로 환경적으로 친화적이면서도 동시에 제품/생산품 본연의 속성이 유지되거나 개선된 재질/재료과 공정/방법을 개발하는 것이 개선평가의 궁극적인 목표라고 할 수 있다.

우리나라는 1990년 중반이후 산업자원부와 환경부에서 국가기반산업과 기초물질을 중심으로 LCA를 위한 LCI 데이터베이스구축작업에 착수하여 200여개의 모듈을 개발하였고, 2009년 현재 22개 데이터 범주, 358개의 D/B를 구축한 상태이다.

전과정평가는 공정이나 서비스 과정에서 발생하는 환경적 영향을 고려할 수 있을 뿐만 아니라 여타 다른 평가방법들과 비교하여 객관적이라는 장점이 있어 새로운 환경부하 평가방법으로 인정받고 있다. 현재 국내에서 농업 및 토목분야에서 전과정평가의 적용은 다른 산업분야에 비해 미미한 수준이라고 할 수 있다 (안종필 외, 2005<sup>30</sup>); 서성원 외<sup>31</sup>, 2000; 황용우, 2000<sup>32</sup>).

토목·건설분야의 전과정평가는 첫째, 최종소비산업으로서 환경오염 배출원에 대한 자료를 수집하기 어렵고, 둘째 다른 제품 및 공정들에 비해 많은 양의 자원과 방대한 항목들이 취급되어 정확한 전과정평가를 수행하기에는 어려움이 있는 것으로 보고되고 있다 (전호식, 2006)<sup>33</sup>.

30) 안종필, 박경호, 서재우 (2005) LCA를 고려한 VE 및 LCC 사례분석, 대한토목학회 정기학술대회, pp 1086 - 1089

31) 서성원, 지재성 (2000) 건설산업에서의 LCA 적용 방법론, 대한토목학회지, 제 48권, 제1호, pp 19-26

32) 황용우 (2000) 건설산업의 종합적인 환경부하 평가를 위한 LCA 필요성, 대한토목학회지, 제 48권 제1호, pp13-18

## 5.2 농업기반시설의 전과정평가

### 5.2.1 개요

#### 가. 기존 연구

전과정평가방법에 의한 토목시설물의 환경영향평가는 흙댐의 LCA(김영득, 2003)와 여수로 건설에 따른 LCA (이시영, 2008)사례가 있으나, 관련 연구가 많지 않은 상태이고 관련연구 내용은 아래와 같다.

#### 1) 토목시설물 전과정평가

- 김영득 (2003) LCA of an earthfill dam, University of Surrey MSc thesis
- 이시영 (2008) 전과정평가를 이용한 공공시설물의 환경부하량에 따른 환경영향평가에 관한 연구 : S-댐 비상여수로 건설사업 사례연구

#### 2) 건축 및 토목공사관련 전과정평가

- 건설기술연구원 (2004) 건축물의 LCA를 위한 원단위 작성 및 프로그램 개발연구
- 전호식 외 (2006) 친환경적 설계를 위한 전과정평가(LCA), 대우엔지니어링기술보 제22권 제1호
- 김석규 (2006) 자연친화적 하천정비사업의 평가방법에 관한 연구, 호남대학교 대학원 박사학위논문

#### 나. 연구 수행방법

농업기반시설의 LCA는 ISO (14044:2006) 기준에 따라 수행하였고, 원부자재와 에너지에 대해 각 공정별로 투입·산출물을 분석하고, Eco-indicator 99(E) 영향평가 방법론에 의해 11개 환경영향범주를 고려하여 평가를 실시하였다.

---

33) 전호식 외 (2006) 친환경적 설계를 위한 전과정평가(LCA), 대우엔지니어링기술보 제22권 제1호



## 5.2.2 목적 및 범위 설정

### 가. 연구의 목적

- 1) 연구목적 : 농업기반시설 (저수지, 양수장) 비교 LCA를 통해 우리나라에서 농업용수공급원으로 주로 이용되는 저수지와 운영관리단계에서 많은 에너지가 소요되는 양수장을 비교·분석함
- 2) 수행이유 : 농업용수 공급 수리시설중 전체 공급량의 55%이상을 차지하는 저수지에 의한 농업용수 공급을 양수장의 공급과 비교하여 환경성을 평가하고 이를 토대로 우리나라 농업용수공급정책을 결정하는데 사용
- 3) 대상청중 : 농림수산식품부 및 OECD 회원국의 농업용수 정책 결정자

### 나. 연구의 범위

#### 1) 대상의 선정

- 저수량 기준으로 볼 때 대규모 저수지에 해당되지만, 댐의 형식과 토지 이용 형태 등을 고려해 볼 때 전형적인 농업용수 저수지라고 할 수 있는 이동저수지 (경기도 용인시 처인구 이동면 어비리)
- 대규모의 양수시설로서 기준시설과 기후, 기상, 토지이용형태가 유사하고, 동일한 행정구역 및 유역내에 위치한 은산양수장(경기도 평택시 진위면 은산리 소재) 비교시설로 선정
- 두개의 다른 농업기반시설의 관개면적 등 기본 제원을 표 5-3에 나타내었음

**(표 5-3) 기준시설 및 비교시설 제원**

구 분	기준시설	비교시설
시 설 명	이동저수지 농업용수공급용 흠땀	은산양수장 하천취수형 양수장
관개면적	2,156 ha	1,102 ha
년공급량	21,560천m <sup>3</sup>	11,020천m <sup>3</sup>
규 모	유효저수량 20,906천m <sup>3</sup>	700마력 × 4대
경과년수	37년	32년
건설시기	1964-1972	1973-1976
기 능	강우를 저류하여 논에 농업용수를 공급	하천/수로에서 펌프를 이용해 논에 농업용수 공급

※ 단위용수량은 약 550mm이나, 수로손실 및 증발산 등에 의해 손실되므로 수리 시설에서 공급되는 1000mm로 계산함

(1) 기능 및 기능단위

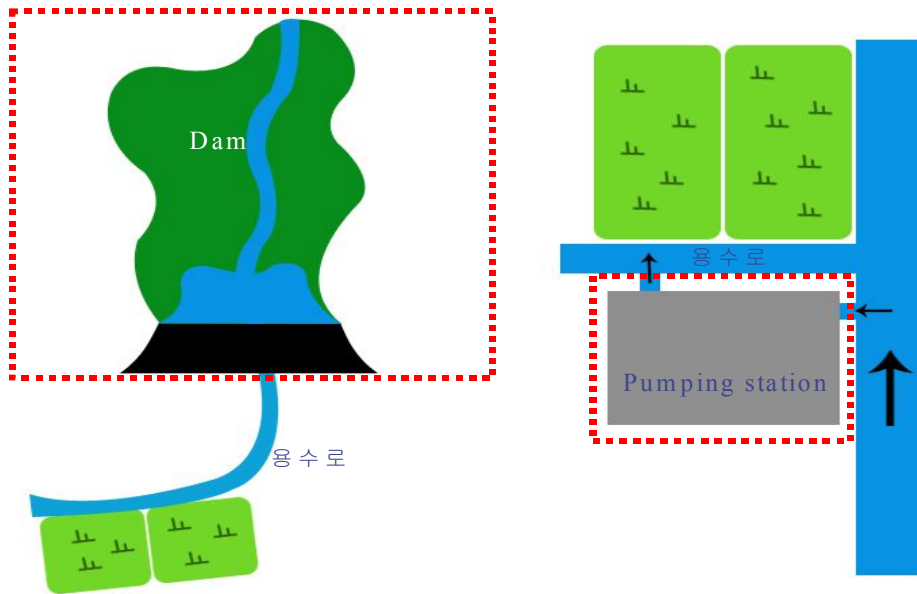
전과정평가에 필요한 기능, 기능단위 및 기준흐름을 표 5-4에 나타내었다.

**(표 5-4) 기능, 기능단위 및 기준흐름**

구 분	저수지	양수장
기 능	농업용수의 공급 (Supplying water)	
기능단위	2,156 ha의 논에 21,560천m <sup>3</sup> /년씩 70년간 공급하는 양 (1,509,200천m <sup>3</sup> )	
기준흐름	저수지 1개소	양수장 1.96개소

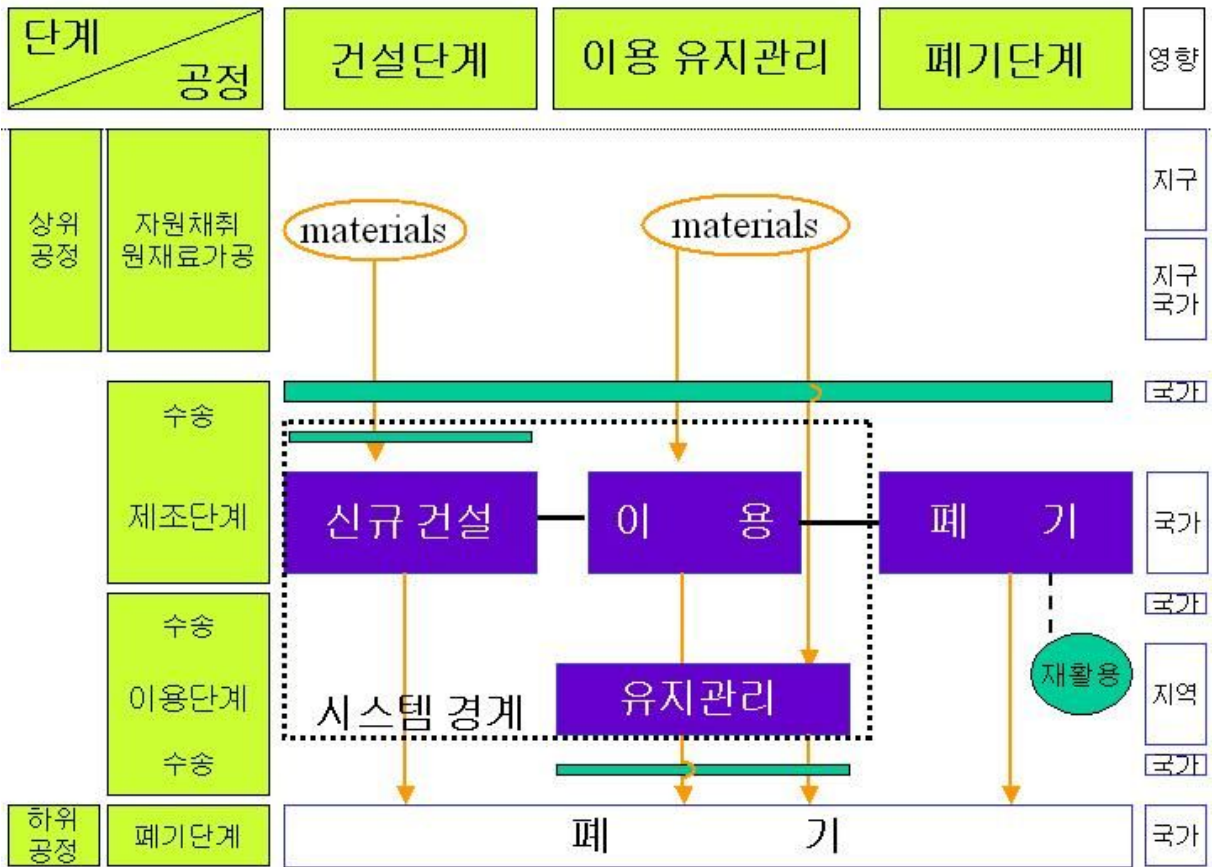
- 저수지의 기준흐름: 70년간 공급하는 농업용수량(1,509,200천m<sup>3</sup>) 70년 수명의 저수지 1개소
- 양수장의 기준흐름: 70년간 공급하는 농업용수량(1,509,200천m<sup>3</sup>)/[(11,020천m<sup>3</sup>/년)x 70년] 1.96개소

(2) 시스템경계 및 전과정 흐름도



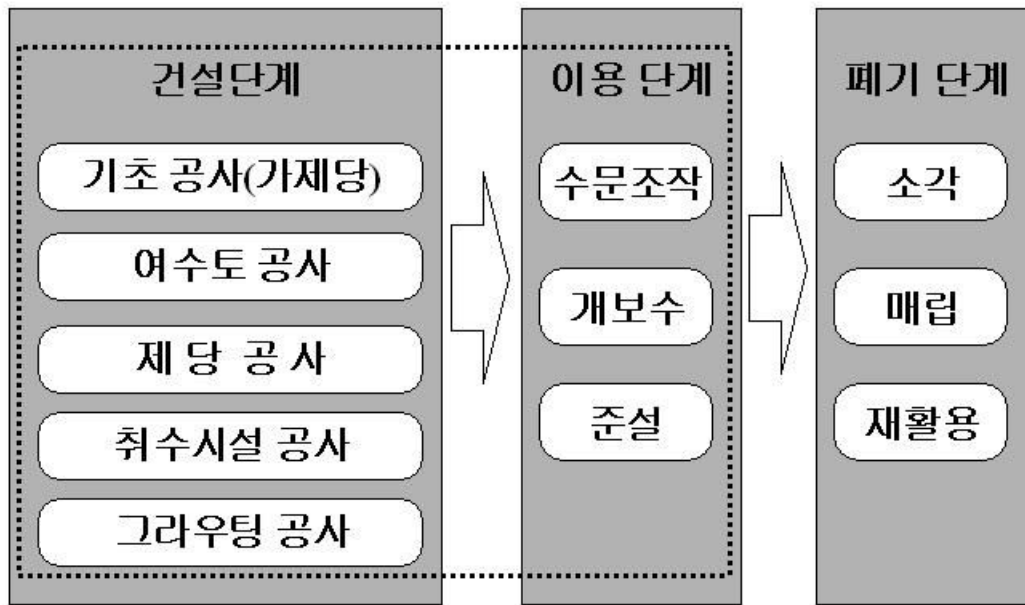
<그림 5-6> 농업기반시설의 공간적 시스템 경계

- i) 최종제품인 저수지(댐)에 대한 중량정보를 기준으로 원료취득에서부터 제조단계까지의 공정들 및 이와 관련된 투입물/배출물을 대상으로 함
- ii) 적용 라이프사이클: 원료취득, 건설, 운영-유지관리-폐기단계까지 고려 하였으나, 폐기단계는 두 시설 모두 해체하는 사례는 거의 없으므로 시스템경계에서 제외함
- iii) 유역면적내 용수 방류지점 (토출구)
- iv) 하천제방은 제외하고, 간선 수로로 나가는 지점을 gate로 간주
- v) 수로 길이는 여건에 따라 다르므로 수로와 수로손실은 포함시키지 않음
- vi) 외부 수송단계(원재료의 현장까지 수송)는 제외하였고, 사업지구내 내부 수송에 대해서만 고려함
- vii) 시스템경계내로 투입되는 건설에 필요한 모든 투입물에 대해 누적무게 기준으로 99.999%까지의 투입물 포함
- viii) 공정에 투입되는 모든 투입물중 유해화학물질로 정의된 모든 투입물, 에너지

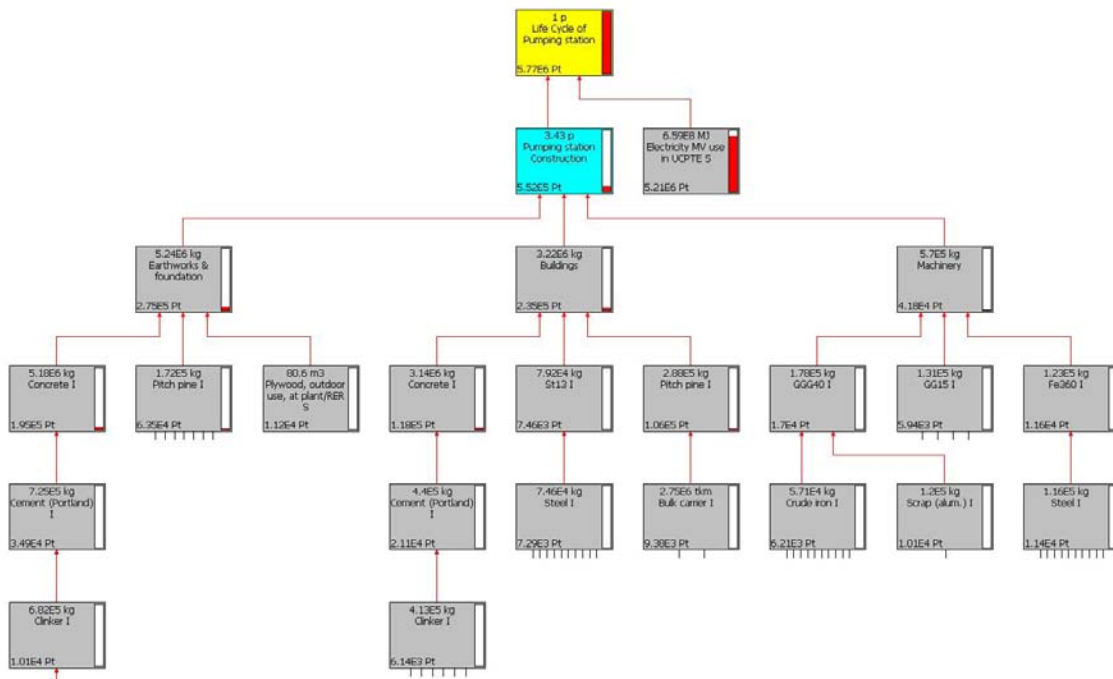
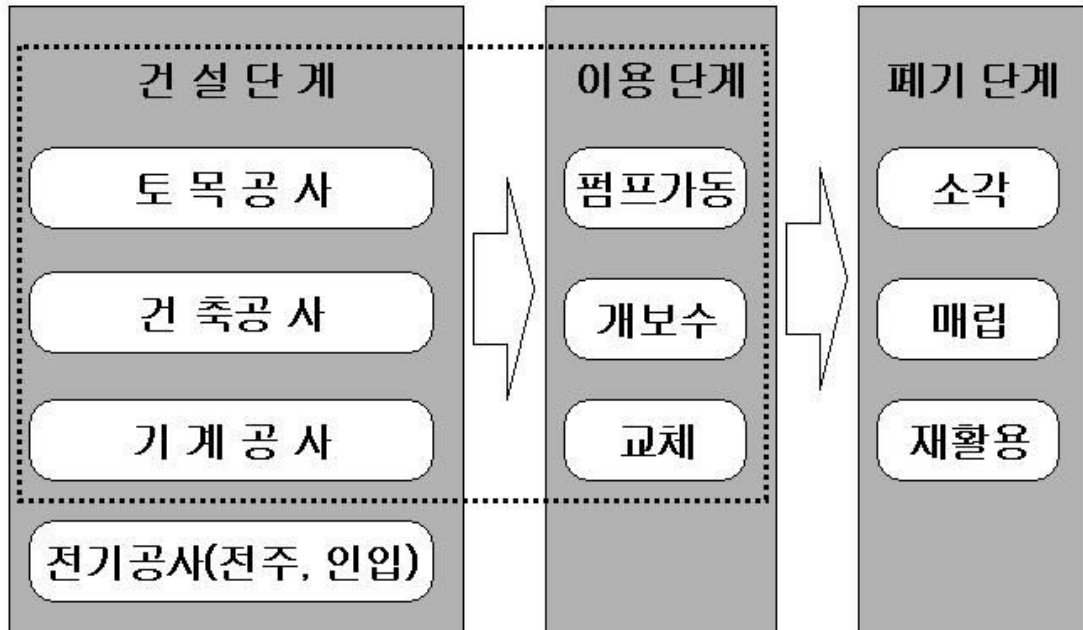


<그림 5-7> 농업기반시설물의 전과정평가를 위한 시스템 경계

저수지와 양수장의 시스템 경계와 공정흐름도 (process tree)는 그림 5-8 및 5-9 에 각각 도시 하였다.



<그림 5-8> 저수지 주요공정 및 흐름도



<그림 5-9> 양수장 주요 공정흐름도

### (3) 제외기준 (Cutoff criteria)

- 토목·건축관련 공정의 경우, 수천가지의 재료가 투입되는데, 건설 재료, 콘크리트, 철근이 주를 차지하므로 소량의 재료가 누락될 수 있으므로 제외기준을 누적질량 99.999%로 설정. 단, 원자재로서 공정에 영향을 주는 주요재료의 경우 무게에 상관없이 포함
- 비교시설인 양수장의 경우, 펌프와 모터의 제작에 관한 공정은 제작시 투입되는 재료만 고려
- 토공과정에서 발생하는 흙은 자체로 환경영향을 발생하지 않고 다른 공정의 환경영향으로 대신 계산될 수 없으므로 cutoff 기준에서 제외함
- 표 5-5~5-8는 저수지와 양수장의 전과정의 투입·산출물을 정리한 표임

(표 5-5) 기준시설(저수지) 건설·이용단계 투입물 목록

□ 원자재

공정	단위공정	세부공정	물질	값	단위	개별비율	누적비율
여수토	방수로	레미콘	시멘트	2,119,900	kg	51.618	51.6180
여수토	저수벽	레미콘	시멘트	1,217,450	kg	29.644	81.2620
여수토	호안벽	레미콘	시멘트	557,700	kg	13.580	94.8416
그라우팅	주입	모르터	포트랜드	413,300	kg	1.470	96.3113
여수토	호안벽	철근	철근	89,498	kg	0.318	96.6296
취수시설	1통관-취수탑	레미콘	시멘트	38,100	kg	0.928	97.5573
여수토	방수로	철근	철근	32,771	kg	0.117	97.6738
취수시설	용수잠관	레미콘	시멘트	30,950	kg	0.754	98.4274
취수시설	붙임개거	레미콘	시멘트	22,205	kg	0.541	98.9681
여수토	연락다리	레미콘	시멘트	20,550	kg	0.500	99.4685
여수토	연락다리	철근	철근	12,837	kg	0.046	99.5141
여수토	저수벽	철근	철근	7,737	kg	0.028	99.5416
여수토	방수로	레미콘	시멘트	7,392	kg	0.180	99.7216
여수토	텐더게이트	다리	시멘트	5,400	kg	0.131	99.8531
여수토	텐더게이트	철근	철근	4,050	kg	0.014	99.8675
취수시설	1통관-취수탑	레미콘	시멘트	3,425	kg	0.083	99.9509
여수토	텐더게이트	철관	철관	1,998	kg	0.007	99.9580
여수토	방수로	신축동판	동판	1,137	kg	0.004	99.9621
취수시설	용수잠관	레미콘	시멘트	1,100	kg	0.027	99.9889
여수토	텐더게이트	볼트	볼트	690	kg	0.002	99.9913
여수토	출입문	형강	형강	612	kg	0.002	99.9935
여수토	출입문	철근	철근	559	kg	0.002	99.9955
취수시설	2통관-취수탑	철근	철근	264	kg	0.001	99.9964
여수토	방수로	합석	아연강판	239	kg	0.001	99.9973
여수토	텐더게이트	형강	형강	Cutoff 220	kg	0.001	99.9980
여수토	연락다리	형강	형강	99.999% 184	kg	0.001	99.9987
여수토	텐더게이트	형강	형강	103	kg	0.000	99.9991
취수시설	제자	형강	형강	55	kg	0.000	99.9993
여수토	방수로	철관	철관	47	kg	0.000	99.9994
취수시설	제자	철근	철근	47	kg	0.000	99.9996
여수토	텐더게이트	형강	형강	43	kg	0.000	99.9997
여수토	방수로	비닐	염화비닐	34	kg	0.000	99.9999
취수시설	제자	철근	철근	31	kg	0.000	100.0000
여수토	출입문	앙카바	봉강	6	kg	0.000	100.0000



□ 부자재

공정	단위공정	세부공정	물질	값	단위	개별비율	누적비율
유지관리	준설	준설선가동	경유	189,625	kg	22.554	22.5544
유지관리	준설	준설선가동	경유	189,625	kg	22.554	45.1088
여수토	호안벽	거푸집-각재	소나무	121,786	kg	14.485	59.5943
여수토	호안벽	거푸집-합판	합판	46,034	kg	5.475	65.0697
제당	성토	점토(운송)	경유	6,474	kg	0.770	65.8397
제당	성토	순성토(토취)	경유	40,259	kg	4.788	70.6282
가제당	기초공사	터파기	경유	32,234	kg	3.834	74.4622
제당	성토	순성토(운송)	경유	27,398	kg	3.259	77.7210
가제당	기초공사	물푸기	경유	23,975	kg	2.852	80.5726
그라우팅	주입	경유	경유	21,408	kg	2.546	83.1189
여수토	방수로	흙막기	경유	15,745	kg	1.873	84.9917
제당	절토	흙막기	경유	13,679	kg	1.627	86.6187
그라우팅	주입	윤활유	윤활유	13,656	kg	1.624	88.2431
제당	다짐	다짐	경유	12,447	kg	1.480	89.7235
가제당	기초공사	흙쌓기	경유	9,761	kg	1.161	90.8846
제당	성토	점토(토취)	경유	9,518	kg	1.132	92.0167
가제당	기초공사	터파기	경유	8,758	kg	1.042	93.0584
제당	쌓기	쌓기	경유	6,877	kg	0.818	93.8764
가제당	기초공사	터파기	경유	6,848	kg	0.815	94.6909
가제당	기초공사	터파기	경유	6,232	kg	0.741	95.4321
여수토	방수로	터파기	경유	5,984	kg	0.712	96.1439
제당	성토	유용성토	경유	4,943	kg	0.588	96.7318
그라우팅	천공	경암	경유	2,390	kg	0.284	97.0161
제당	토공	윤활유	윤활유	2,278	kg	0.271	97.2870
여수토	방수로	터파기	경유	2,030	kg	0.241	97.5284
여수토	호안벽	거푸집	철선	2,012	kg	0.239	97.7677
가제당	기초공사	터파기	경유	1,977	kg	0.235	98.0029
여수토	방수로	거푸집	철선	1,733	kg	0.206	98.2090
가제당	기초공사	윤활유	윤활유	1,481	kg	0.176	98.3852
여수토	방수로	터파기	경유	1,407	kg	0.167	98.5526
가제당	기초공사	절취	경유	1,405	kg	0.167	98.7196

가제당	기초공사	터파기	경유	1,403	kg	0.167	98.8865
여수토	호안벽	거푸집	못	1,387	kg	0.165	99.0515
여수토	방수로	거푸집	못	1,195	kg	0.142	99.1936
제당	절토	전석	경유	1,094	kg	0.130	99.3237
그라우팅	천공	시멘트층	경유	1,073	kg	0.128	99.4513
여수토	저수벽	거푸집	철선	771	kg	0.092	99.5430
여수토	방수로	되매움	경유	599	kg	0.071	99.6143
여수토	저수벽	거푸집	못	532	kg	0.063	99.6776
그라우팅	천공	보통암	경유	465	kg	0.055	99.7329
여수토	방수로	윤희유	윤희유	416	kg	0.049	99.7823
그라우팅	주입	윤희유	윤희유	320	kg	0.038	99.8205
그라우팅	천공	연암	경유	249	kg	0.030	99.8501
여수토	방수로	터파기	경유	223	kg	0.027	99.8767
취수시설	붙임개거	거푸집	철선	217	kg	0.026	99.9025
취수시설	붙임개거	거푸집	못	150	kg	0.018	99.9203
그라우팅	천공	경유	경유	144	kg	0.017	99.9375
취수시설	1통관-취수탑	거푸집	철선	108	kg	0.013	99.9503
취수시설	1통관-취수탑	거푸집	못	75	kg	0.009	99.9592
취수시설	붙임개거	터파기	경유	73	kg	0.009	99.9678
여수토	연락다리	거푸집	철선	59	kg	0.007	99.9748
여수토	연락다리	거푸집	못	40	kg	0.005	99.9796
여수토	저수벽	흙쌓기	경유	34	kg	0.004	99.9837
여수토	텐더게이트	다리 - 철선	철선	26	kg	0.003	99.9868
취수시설	용수잠관	터파기	경유	25	kg	0.003	99.9898
취수시설	용수잠관	거푸집	철선	21	kg	0.003	99.9923
여수토	텐더게이트	다리-못	못	18	kg	0.002	99.9945
여수토	저수벽	압각기	경유	16	kg	0.002	99.9964
취수시설	용수잠관	거푸집	못	15	kg	0.002	99.9981
취수시설	1통관-취수탑	터파기	경유	14	kg	0.002	99.9998
여수토	텐더게이트	윤희유	윤희유	2	kg	0.000	100.000
여수토	저수벽	윤희유	윤희유	0	kg	0.000	100.000
이용단계	수문조작		전력	1,922	kwh		

(표 5-6) 비교시설(양수장) 건설·이용단계 투입물 목록

□ 원자재

공정	단위공정	세부공정	물질	값	단위	개별비율	누적비율
토목	토목공사	레미콘	레미콘	1,510,611	kg	57.374	57.3742
건축	건축공사	레미콘	레미콘	915,680	kg	34.778	92.1524
기계	주배관	철관 및 후렌지	주철	52,000	kg	1.975	94.1274
기계	펌프장	펌프	하우징-주철	37,050	kg	1.407	95.5346
기계	펌프장	펌프	임펠러-SUS	1,950	kg	0.074	95.6086
기계	펌프장	전동기	주철	36,000	kg	1.367	96.9759
기계	주배관	레미콘	시멘트	26,900	kg	1.022	97.9976
건축	건축공사	철근	철근	23,079	kg	0.877	98.8742
토목	토목공사	철근	철근	17,000	kg	0.646	99.5199
기계	펌프장	기중기	주철	5,000	kg	0.190	99.7098
기계	펌프장	전동기	구리합금	4,000	kg	0.152	99.8617
기계	주배관	철관	볼트넛트	1,550	kg	0.059	99.9206
기계	펌프장	펌프	하우징-주철	950	kg	0.036	99.9566
기계	주배관	페인트-유성	에폭시도료	352	kg	0.013	99.9700
건축	건축공사	유리	판유리	156	kg	0.006	99.9759
기계	제수문	문짝	철관	120	kg	0.005	99.9805
기계	제수문	문짝	형강	98	kg	0.004	99.9842
기계	주배관	박킹	고무-EPDM	93	kg	0.004	99.9877
건축	건축공사	페인트-조합	에폭시도료	69	kg	0.003	99.9904
기계	제수문	스크린	철근	51	kg	0.002	99.9923
기계	펌프장	펌프	임펠러-SUS	50	kg	0.002	99.9942
토목	토목공사	고무지수판	SBR	49	kg	0.002	99.9960
기계	제수문	스크린	형강	41	kg	0.002	99.9976
기계	제수문	사다리	형강	26	kg	0.001	99.9986
건축	건축공사	페인트-수성	수용성도료	12	kg	0.000	99.9990
기계	주배관	박킹 면사	면사	10	kg	0.000	99.9994
기계	제수문	사다리	철근	6	kg	0.000	100.000
기계	제수문	스크린	형강	4	kg	0.000	100.000
건축	울타리문	고철	고철	2	kg	0.000	100.000
건축	건축공사	철근	철근	2	kg	0.000	100.000
기계	제수문	문짝-티벳	빌레트-고로	1	kg	0.000	100.000

□ 부자재

공정	단위공정	세부공정	물질	값	단위	개별비율	누적비율	
건축	건축공사	비계-통나무	소나무	70,196	kg	45.616	45.6162	
토목	토목공사	거푸집-각재	소나무	34,094	kg	22.155	67.7716	
토목	토목공사	거푸집-합판	합판	16,313	kg	10.601	78.3723	
토목	토목공사	비계-통나무	소나무	16,192	kg	10.522	88.8941	
건축	건축공사	동바리-통나무	소나무	8,149	kg	5.296	94.1898	
건축	건축공사	동바리-각재	소나무	5,694	kg	3.700	97.8901	
토목	토목공사	거푸집	철-선재	563	kg	0.366	98.2560	
토목	토목공사	거푸집	철-선재	388	kg	0.252	98.5084	
건축	건축공사	거푸집	철-선재	363	kg	0.236	98.7446	
토목	양수장부지	터파기	경유	352	kg	0.229	98.9735	
건축	건축공사	비계-철선	철-선재	282	kg	0.183	99.1566	
토목	토목공사	비계-판재	합판	273	kg	0.177	99.3340	
건축	건축공사	거푸집	철-선재	251	kg	0.163	99.4969	
토목	양수장부지	유용성토	경유	139	kg	0.091	99.5874	
토목	양수장부지	터파기	경유	104	kg	0.068	99.6553	
토목	양수장부지	되 메움	경유	104	kg	0.068	99.7229	
토목	양수장부지	흙 깎기	경유	68	kg	0.044	99.7673	
토목	토목공사	비계-철선	철-선재	65	kg	0.042	99.8096	
토목	양수장부지	바위 깎기	경유	62	kg	0.040	99.8499	
토목	양수장부지	되 메움	경유	53	kg	0.034	99.8841	
건축	건축공사	동바리-볼트	볼트	37	kg	0.024	99.9083	
토목	변전소부지	흙깎기	경유	33	kg	0.021	99.9295	
건축	건축공사	동바리-꺼쇠	철-선재	27	kg	0.018	99.9472	
토목	양수장부지	사 토	경유	26	kg	0.017	99.9639	
토목	변전소부지	유용토	경유	25	kg	0.016	99.9804	
토목	양수장부지	증장비	윤활유	15	kg	0.010	99.9904	
건축	건축공사	거푸집	철-선재	5	kg	0.003	99.9938	
건축	건축공사	거푸집	철-선재	Cutoff	4	kg	0.002	99.9961
토목	토목공사	말 뚝	소나무	99.999%	3	kg	0.002	99.9983
건축	건축공사	잡석갈기	경유		3	kg	0.002	100.0000
이용	수문조작		전력	761,850	kwh			

(표 5-7) 저수지 전과정의 산출물 목록

공 정	단위공정	처 리	구 분	물 질	값	단위
가 제 당	토 공	소각	폐기물	폐유	1,481	kg
제 당	토 공	소각	폐기물	폐유	2,278	kg
취수시설	통 관 붙임개거	소각	폐기물	폐유	39	kg
		소각	폐기물	폐유	73	kg
		재활용	부산물	고철	586	kg
그라우팅	천공 주입	소각	폐기물	폐유	13,997	kg
여 수 토	토 공	소각	폐기물	폐유	50	kg
		재활용	부산물	고철	1,303	kg
	방수로	소각	폐기물	폐유	416	kg
		재활용	부산물	고철	2,928	kg
	호안벽	소각	폐기물	폐목	167,820	kg
		재활용	부산물	고철	3,399	kg
		재활용	부산물	고철	45	kg

(표 5-8) 양수장 전과정의 산출물 목록

공 정	단위공정	처 리	구 분	물 질	값	단위
토 목	토공 및 기초	소각	폐기물	폐유	15	kg
	토목공사	재활용	부산물	고철	1,017	kg
기 계	제 수 문	재활용	부산물	고철	72	kg
건 축	철선 등	재활용	부산물	고철	968	kg
	가설재료	소각	폐기물	목재	84,040	kg

(4) 가정 및 제한사항

- ❖ 설계단계는 전문인력에 의한 현장조사, 사무기기 사용, 기술검토 등이 핵심부분이므로 고려하지 않음
- ❖ 연소모델은 적용하지 않고, 연료 생산에 따른 환경영향만을 고려함
- ❖ 운송부분은 현장내 운송만 고려하였고, 외부수송은 포함시키지 않음
- ❖ 일부 원·부자재 데이터베이스 연결을 못하여 데이터 갭 처리하였음

(5) 데이터 수집

- ❖ 투입원료물질의 경우, 건설단계의 자료는 경기도 평택지사에서 수집한 설계도서를 이용하였고, 유지관리 및 운영단계 자료는 지사수집자료, 전산시스템(RIMS)에 입력한 이력자료를 이용하였다.
  - i) 저수지 : 시공, 운영관리 단계의 Capital equipment (중장비, 기반시설), 비정상적인 환경영향(재해 등), 인력관련 사항 등은 제외. 댐건설시 이설도로, 가설사무실, 기후 및 강우 등 지역특성 및 토지이용 제외
  - ii) 양수장 : 토목, 기계, 건축물 시공을 포함하고 전기공사중 전기 인입선 및 전주 등은 과거에는 포함되었지만, 요즘은 기반시설로 현실을 고려하여 제외함
  - iii) 이용단계 : 전기를 사용한 수문조작, 양수장 가동을 고려함
  - iv) 유지관리 : 시설물의 생애가 진행중이므로 2009년 현재까지 공사가 운영하는 정보시스템(RIMS)를 통해 개보수 관련 이력만을 고려함
- ❖ 현장데이터 수집이 불가능한 원료에 대해서는 데이터베이스를 적용.
- ❖ 데이터 베이스 이용계획은 표 5-9에 나타내었음

(표 5-9) 토목 건설재료의 생애 및 D/B 이용계획

대분류	중분류	기능의 목적	재료예	비 고
구조재료	금속계	금속재료로 된 토목구조물 주요 구조부 재료 (시설물과 같은 1회의 전과정을 같음)	형강, 철근	Simapro
	무기질계	무기질계로 된 토목구조물의 주요 구조부 재료 (시설물과 같은 1회의 전과정을 같음)	레미콘, 시멘트, 등	Simapro
	목질계	목질계로 된 토목구조물의 주요 구조부 재료 (시설물과 같은 1회의 전과정을 같음)	목재 등	Simapro
비구조재료	가설재료	토목구조물의 주요 구성요소가 되지 않고 다른 구조물에도 사용가능하거나, 사용회수가 1회 이상인 보조재료	거푸집, 동바리, 비계 등	3-4회 이용가능하므로 1회만 고려
	1회적 내장재료	토목구조물 내부에 사용되는 재료로써 인체건강과 관련이 있고, 건축물과 동일한 1회의 전과정을 갖는 재료	단열재, 석고보드	고려하지않음
	다 회 적 내장재	토목건축 내부에 사용되는 재료로서 인체건강과 관련이 있고, 2회이상의 전과정을 갖는 재료	고무, PVC, 유리, 페인트	1회만 이용
	1회적 외장재	건축토목구조물의 외부에 사용되는 재료로써 미관 및 외부 환경과 관련이 있고, 구조물과 동일한 전과정을 갖는 재료	석재 등	고려하지 않음
토석재료	제당등의 토석재료 구조물의 전과정과 같음	모래, 점토, 흙 등	자연물질로 고려함	

자료: 한국건설기술교통기술평가원 (2006.4) LCA를 위한 건설자재의 분류

(6) 영향범주

이 연구에서 고려한 영향범주는 발암성물질, 호흡기질환(유·무기물질), 지구온난화, 방사선 피복, 오존층, 생태독성, 산성화·부영양화, 토지이용, 광물질, 화석연료 영향 모두 11가지이다.

### 5.2.3 전과정 목록분석

목적 및 범위 정의에 근거하여 기준시설 (저수지) 과 비교시설 (양수장) 의 전과정 목록분석을 수행하였다. 목록 분석은 ISO 14044에 제시된 요건에 의거하여 수행되었다. 전과정 목록은 현장 수집데이터와 데이터 베이스를 활용하였고, 네덜란드 PRe사가 개발한 Simapro 7.1을 이용하였다.

#### 가. 데이터 범주

(표 5-10) 전과정평가의 데이터 범주

데이터 범주	세부 데이터 항목		
	구 분	저수지	양수장
투 입 물	원자재	건설재료(철근, 형강, 주철관, 시멘트, 강판) 비철금속(동판, 합석)	건설재료, 고무, 페인트, 비철금속(구리, 스텐인레스), 유리
	부자재	가설재료(합판, 목재, 못, 철선), 경유, 윤활유	가설재료(합판, 목재, 못, 철선), 경유, 윤활유
	에너지	전력	전력
산 출 물	제품(시설)	저수지(댐)	양수장
	부산물	대기배출물	대기배출물
	폐기물	폐유, 건설폐기물	폐유, 고철, 건설폐기물

#### 나. 데이터 품질요건

##### 1) 시간적 범위

- ① 건설 데이터 : 설계값 (계산치)
- ② 유지관리 데이터 : 측정치와 추정치 (실제 유지관리기록 1972년부터 2009년 유지보수 측정자료)
- ③ 이용관련 데이터 : 전력사용을 중심으로 최근 3개년간 (2007 - 2009년) 월별로 습득된 자료를 산술평균한 자료임
- ④ 상위흐름과 하위흐름 데이터 : 최근 10년내 자료

##### 2) 지리적 범위

- 해당 시설설치 지역인 수도권



### 3) 기술적 범위

- 1970년대 흙댐 건설 대표 기술수준 및 공법

### 4) 대표성

- ① 기준 시설인 이동저수지는 분류상 한국의 전형적인 흙댐의 하나이고, 수도작을 위한 농업용수 공급시설로 규모상으로 대규모 시설에 해당됨
- ② 비교 시설인 은산양수장은 규모면에서는 비교적 대규모의 양수시설로써 기준시설과 지리적으로 기후적으로 동일함. 또한 동일 유역내 위치하여 제반 자연조건이 유사함

## 다. 데이터 수집 및 계산

### 1) 데이터 수집방법

- ① 설계서 물량산출내역서 (Bill of Quantity)
- ② 운영관리이력(RIMS) 자료
- ③ 토목, 건설품셈 (2009) 자료

### 2) 데이터 수집과 계산

#### (1) 투입물질

- ① 원부자재 : 설계서의 물량자료에 기초해 산출량을 무게단위로 환산 (부록 밀도 환산표)
  - i) 시멘트 : 모르터, 그라우팅용 시멘트는 시멘트로 입력
  - ii) 레미콘 : 토목, 건축 구조물의 콘크리트는 철근콘크리트로 입력
  - iii) 운할유 사용량 : 잡품 발생량의 10% 적용
  - iv) 가설재 (거푸집 등) : 건설품셈 일위대가 산출근거에 기초해 작업량(m<sup>3</sup>)을 재료별 무게로 산정하여 계산함, 3-4회 사용가능하므로 반복사용시 해당 현장의 최대사용량 1회만 적용함
  - v) 기타 건설재료 : 재료의 밀도를 이용해 투입 무게 계산 (재료의

밀도표 참조)

vi) 펌프, 모터 : 제작에 필요한 재료 중량만을 고려함.

② 상하위 흐름 : LCA 소프트웨어인 Simapro 7.1의 D/B 사용

(2) 산출물

- 설계서에 기초해 고철발생량은 전량 재활용하고, 윤활유 사용량 전체는 폐유로 계산하였고, 특정폐기물로 소각시킴

(3) 에너지 사용량

① 전력 : 에너지 사용은 LCA 소프트웨어인 Simapro 7.1 DB (네덜란드, 2009, Electricity MV use in UCPTES) 사용

표 5-11은 주요국가의 전력생산 현황을 나타낸 표로 우리나라는 주로 석탄과 원자력을 사용하는 것으로 조사되었고, 국내전력 데이터 베이스가 개발되어 있으나, 국내전력 데이터를 사용하지 않고, Electricity MV use in UCPTES를 사용함(사용전력의 전압 3,300 볼트)

(표 5-11) 주요국가의 전력생산 현황<sup>34)</sup>

Region	Country	Year	Type of Fuel								Total
			Coal	Hydro	Oil	Natural Gas	Nuclear	Fossil fuel	Renewable	Other	
Asia	Korea	2000	43.0	1.4	8.6	9.6	37.3	-	-	0.1	100
	Japan	2000	23.4	8	14.7	22	29.8	-	2.1	-	100
Europe	Germany	1997	26	-	1	31	35	4	-	3	100
	UK	1997	35	-	2	28	31	2	-	2	100
	Netherlands	1997	27	-	4	3	58	1	-	8	101
America	US+ Canada	2000	48.6	13.1	3	14.4	18.9	0	-	2	100
Oceania	New Zealand	2000	2.6	64.1	-	23	-	-	10.3	-	100

② 연료소비량 : 작업장비의 작업량(m<sup>3</sup>/시간) × 시간당 연료소비량

34) World Energy outlook 2002

(L/시간)

-업무량 = 366m<sup>3</sup>/중장비 1대

-시간당 연료소비량 = 17.70 ℓ /hr,

-장비의 작업량 = 78.89m<sup>3</sup>/hr,

-연료소비량 = 366 × 17.70/78.89 = 82.12 ℓ /중장비 1대

- 공정별 입력자료 및 활용 데이터베이스는 부록 I 에 수록하였음
- 양수장 전력 자료 품질점검: 실측자료와 이론적 자료를 비교한 결과, 이론적 전력량은 852,948kwh이고, 측정자료는 761,860kwh로 11%정도 차이가 나는 것을 조사됨

-년평균 가동시간 : 1,634시간/년

-이론적 사용량 : 522kwh/hr(700 HP)×1대×가동시간=852,948kwh/년

-실제사용량 : 761,860 kwh/년

#### 라. 할당

- 공정에서 발생하는 부산물이 미미하여 할당을 하지 않음

#### 마. 전과정 목록 분석결과

목록 분석결과는 표 5-12와 5-13과 같고, 세부 목록분석 결과는 부록 II에 수록하였다.

**(표 5-12) 기준시설 (저수지)의 투입물/산출물 목록표**

Input/output	Materials name (Name in DB)	Quantity(kg)
Input	콘크리트(Concrete I)	28,745,034
	철근 (St 13 I)	147,718
	시멘트 (Cement portland)	413,330
	형강 (St13 I)	1,016
	철판 (ECCS Steel sheet)	2,927
	동판 (Cooper I)	1,137
	성토량 (Soil)	53,210,400
	목재 (Pitch pine I)	121,786
	합판 (plywood)	46,034
	철선 못 (Steel wiredrawing and steel nails and spikes)	11,660
	경유 (Diesel I)	620,683
	윤활유 (Lubricating oil, at plant RERS)	18,152
	전력(Electricity MV use in UCPTE S)	134,610kwh
Output	폐유 (Waste oil to special waste and emissions to treatment)	18,152
	고철 (Recycling ECCS steel B250)	4,861.39
	폐목 (Wooden poles to MWI U)	167,820

**(표 5-13) 비교시설 (양수장)의 투입물/산출물 목록표**

Input/output	Materials name (Name in DB)	Quantity(kg)
Input	콘크리트 (Concrete I)	2,453,196
	주철 (GG15 I)	202,251
	철근 (St13 I)	40,130
	구리합금 (Casting, Bronze/CH S)	4,000
	SUS (X10Cr13(mart 410) I)	2,000
	볼트 (Screw machine bolts)	1,587
	페인트 (Paint ETH S)	433
	형강 (Fe360 I)	165
	판유리 (Flat glass, coated, at palnt RAR S)	156
	철판 (ECC steel sheet)	120
	고무-EPDM (EPDM rubber ETH S)	93
	고무-SBR (SBR I)	49
	윤활유 (Lubricating oil, at plant RERS)	15
	경유 (Diesel I)	967
	전력 (Electricity MV use in UCPTE S)	761,850kwh
	소나무 (Pitch pine I)	134,330
	철선 (Steel wiredrawing and steel nails and spikes)	1,945
	합판 (Plywood, outdoor use, at plant/RER S)	16,586
	Output	폐유 (Waste oil to special waste and emissions to treatment)
고철 (Recycling ECCS steel B250)		516
폐목 (Wooden poles to MWI U)		150,916
금속류-주철 (GG15 I, X10Cr13(mart 410) I, GGG40 I)		332,300

## 5.2.4 전과정 영향평가

### 가. 전과정 영향평가 방법론

- ① ISO 14044에 규정된 전과정 영향 평가의 강제 요소인 특성화와 선택 요소인 정규화 및 가중화의 모든 단계를 수행하였고, 가중화의 경우 모든 영향범주의 중요도를 '1'로 간주하고 수행하였음.
- ② Eco-indicator 99 방법론은 네덜란드의 건설부와 환경부가 개발한 현재 세계적으로 종말점 수준의 영향평가방법론의 표준이 되는 방법중 하나임. 이 방법론은 자연계로 배출되는 오염물질인이 배출물의 배출량(emission at the source: 기준시설 및 비교시설의 산출물(substance level) 목록 및 배출량), 산출물의 특성(물리적 특성, persistence, bioaccumulation 정도), 산출물의 통과 경로(media: 예 공기, 토양 등) 및 피해 대상이 산출물에 노출(exposure)되는 농도 및 위험도(risk)를 경로, 농도, 영향 및 위험도를 파악하고 이를 토대로 하여 보호범주, 즉 피해 대상인 인체건강, 생태계건강, 및 자원고갈에 대한 피해지수(damage indicator)가 도출됨.
- ③ 환경영향을 단일지표(single indicator)로 나타내기 위하여 Eco-indicator 99(E) 방법에 기초해 11개 환경영향범주에 영향평가를 수행하고 단일지표 값을 도출하였음.

(표 5-14) Eco-indicator 99의 영향범주 및 피해지표

Damage indicator	Impact category	Indicator unit
인체건강 (Human Health)	Carcinogens (발암성)	DALY/kg emission
	Respiratory organics(호흡기질환 유기물질)	DALY/kg emission
	Respiratory inorganics (호흡기질환 무기물질)	DALY/kg emission
	Climate change(지구온난화)	DALY/kg emission
	Radiation(방사선 피복)	DALY/kg emission
	Ozone layer(오존층)	DALY/kg emission
생태계 건강 (Ecosystem Quality)	Ecotoxicity (생태독성)	PAF*m <sup>3</sup> yr/kg emission
	Acidification/Eutrophication(산성화, 부영양화)	PDF*m <sup>3</sup> yr/kg emission
	Land use(토지이용)	PDF*m <sup>3</sup> yr/m <sup>2</sup>
자 원 (Resources)	Minerals(광물질)	MJ surplus/kg at future extraction
	Fossil fuels(화석연료)	MJ surplus/kg or m <sup>3</sup> at future extraction

#### ④ 보호범주 의미<sup>35)</sup>

- i) 인체건강 : ‘장애보정생존년수 (the number of Disability-Adjusted Life Year, DALY)’의 개념으로 표현, DALY는 특정 질병 또는 물리적요인에 의한 인간의 건강상의 손상을 정량화 한 값으로 인체의 건강상의 손상을 시간의 개념으로 나타낸 값임.<sup>36)</sup> ‘1 DALY’는 질병 또는 상해로 인한 조기사망 또는 어떤 질병이나 상해를 겪은 경우 질병이후 남는 장애로 인하여 건강하게 살아갈 년수가 1년이라는 의미로 해석할 수 있고, 이는 1980년대 말부터 세계은행과 세계보건기구가 하버드보건대학의 도움으로 개발한 지표임<sup>37)</sup>
- ii) 생태계건강 : ‘종피해가능률(Potentially Affected Fraction, PAF)’과 ‘종감소가능률(Potentially Disappeared Fraction, PDF)’의 개념으로 표현됨. PAF 는 생물이 독성물질에 노출되었을 때 부작용을 발생하지 않는 것으로 예측되는 농도(NOEC, No Observed Effect Concentration) 이상으로 노출되는 생물종(Species)을, PDF는 관다발 식물에 영향을 미치는 비율을 %로 표현한 것임
- iii) 자원고갈 : 자원의 영향은 미래 광물질과 화석연료를 채취하여 사용하는 데 필요한 에너지(Surplus energy, MJ)양으로 표현됨

### 나. 특성화 결과

#### 1) 특성화 결과 비교

특성화는 목록 분석에서 파악된 투입물 및 산출물의 잠재적 환경영향을 정량화한 것으로 특성화 값은 저수지 1개소에서 용수공급에 따른 각 영향범주별로 미치는 환경 영향을 나타낸다. 이 수치는 영향범주별로 단위가 다르기 때문에 상대적 비교의 의미를 갖지는 못하지만, 특정 영향범주 내에

---

35) PRe (2001) The Eco-indicator 99: A damaged oriented method for Life Cycle Impact Assessment, the Netherlands, pp. 10, 11, 53

36) Murray et. al, (1996)

37) 고지연 (2004) ‘인간건강의 손상분석을 위한 DALY의 산출’, 건국대학교 석사 논문, pp. 23-25

관여하는 투입물과 산출물 간의 상대적인 영향은 비교 가능하다.

표 5-15는 Eco-indicator 99 방법에 의한 11개 환경영향범주에 대해 농업 기반시설의 환경영향을 단일지수화한 결과를 나타낸 것이다. 그림에서 볼 수 있듯이 저수지는 무기물질에 의한 인체건강과 관련된 호흡기영향이 가장 주요한 환경영향범주이고, 양수장은 화석연료소비 영향범주가 가장 중요한 영향 범주라고 할 수 있다. 무기물질에 의한 호흡기영향은 철근콘크리트와 시멘트 사용에서 기인하는 영향으로 판단되고, 화석연료소비 영향은 전력생산에 따른 환경영향을 알 수 있다.

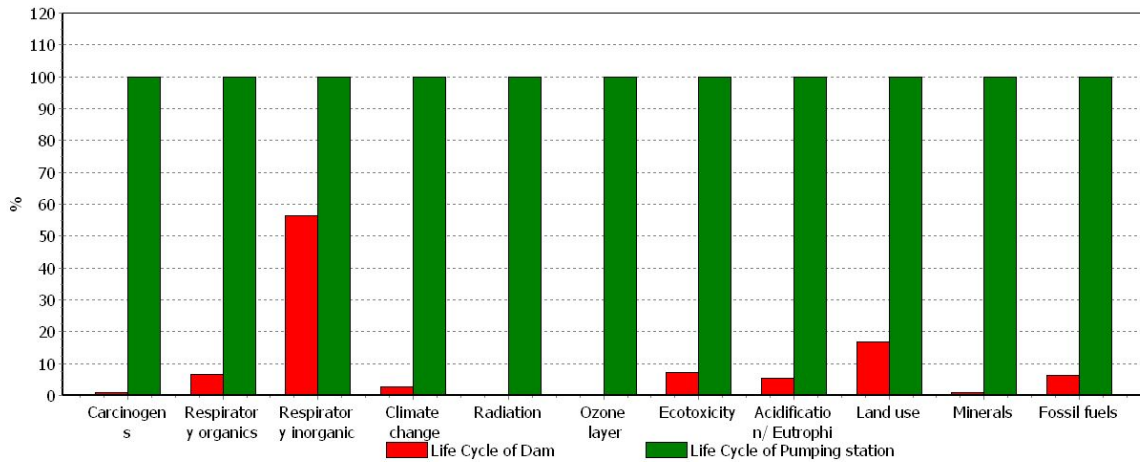
표 5-15에서 보는 바와 같이 영향범주별 수치를 비교하면, 생태독성, 산성화, 토지이용, 광물질, 화석연료 영향은 2 ~ 15배가량 양수장이 큰 것으로 나타났다.

(표 5-15) 농업기반시설의 영향범주별 특성화 결과

Impact category	Unit	Profile	
		Dam	Pumping Station
Carcinogens	DALY	0.1	5.7
Respiratory organics	DALY	0.0	0.1
Respiratory inorganics	DALY	36.7	65.0
Climate change	DALY	0.5	20.7
Radiation	DALY	0.0	3.1
Ozone layer	DALY	0.0	0.0
Ecotoxicity	PAF*m <sup>2</sup> yr	753,445	10,624,195
Acidification/ Eutrophication	PDF*m <sup>2</sup> yr	83,505	1,545,656
Land use	PDF*m <sup>2</sup> yr	1,032,704	6,164,287
Minerals	MJ surplus	10,717	1,264,254
Fossil fuels	MJ surplus	4,911,038	77,167,588

그림 5-10은 기준시설과 비교시설의 11개 영향범주의 특성화 결과를 비교한 그래프로 모든 영향범주에서 양수장의 전과정 환경영향이 큰 것으로 나타났다. 이는 저수지를 통해 농업용수를 공급하는 것이 양수장에 의해 용수를

공급하는 것보다 환경부하가 적다는 것을 의미한다.



<그림 5-10> 기준시설과 비교시설 특성화 결과 비교

표 5-16은 화석연료소비 영향범주에서 물질별 특성화결과를 나타냈는데, 전과정에서 저수지의 화석연료 소비량은 4,911,038 MJ 이고, 양수장의 화석연료소비량은 77,167,588 MJ로 분석되었다. 양수장에 의한 용수공급이 저수지의 용수공급에 비해 화석연료소비에 크게 기여하는 것으로 분석되었다.

(표 5-16) 화석연료 영향범주 물질별 특성화 결과 비교

(단위: MJ)

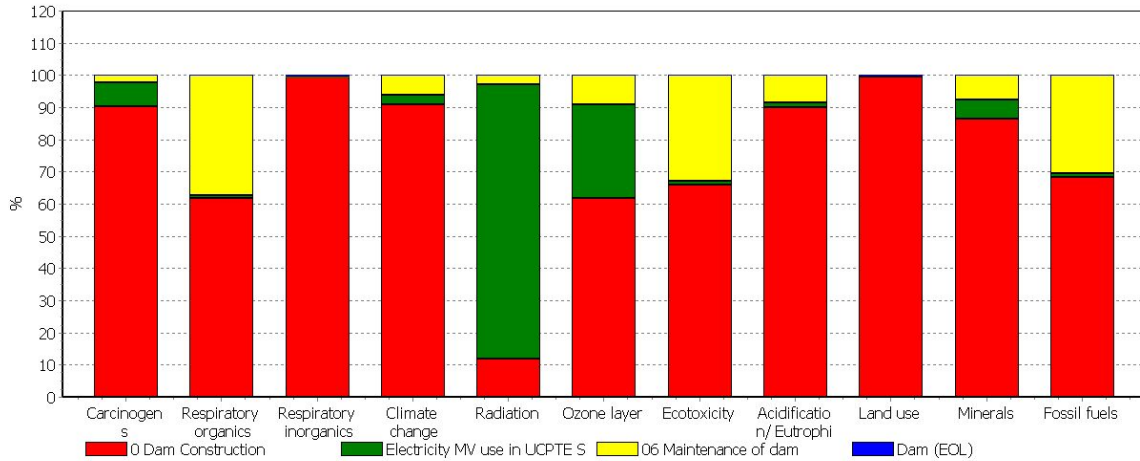
Materials	Dam	Materials	Pumping Station
Total	4,911,038	Total	77,167,588
Remaining processes	11,369	Remaining	215,384
Diesel I	2,704,556	Electricity MV use in UCPTE S	75,602,522
Energy gas I	1,027,151	Steel I	283,629
Energy oil I	299,619	Energy gas I	283,247
Electricity UCPTE gas I	241,830	Crude oil I	243,601
Steel I	148,315	Diesel I	199,579
Electricity UCPTE coal I	147,761	Crude iron I	168,922
Lubricating oil	108,874	Electricity UCPTE gas I	88,081

## 2) 시설별 특성화 결과

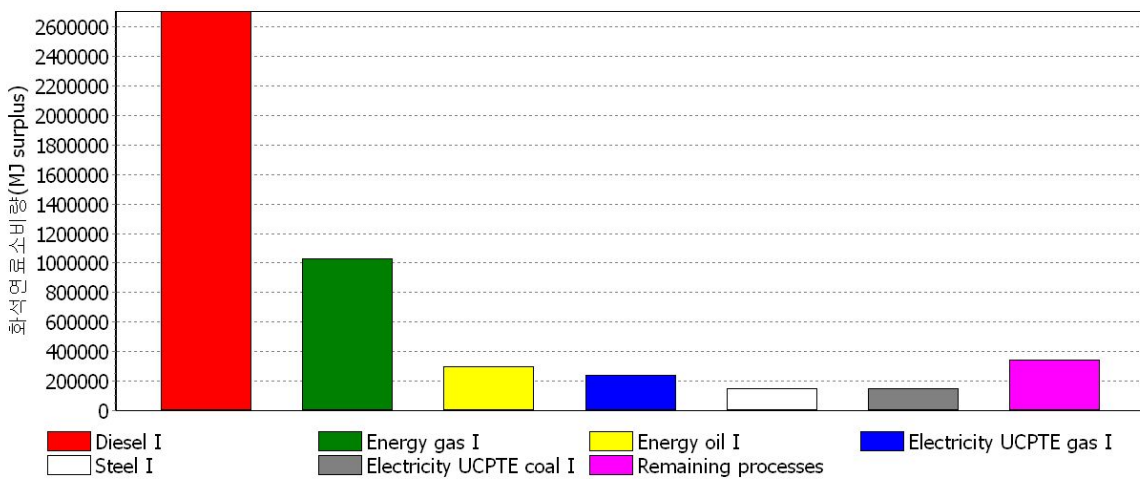
그림 5-11은 저수지의 단계별 특성화결과를 나타낸 것으로 방사성물질 (radiation)을 제외한 10개 영향범주에서 건설단계의 영향이 주를 이루고 있



음을 알 수 있다. 이는 여수토 축조를 위해 사용되는 콘크리트의 주성분인 시멘트와 철근에 기인하고, 방사성물질은 운영단계에서 전력사용에 기인하는 것임을 알 수 있다.

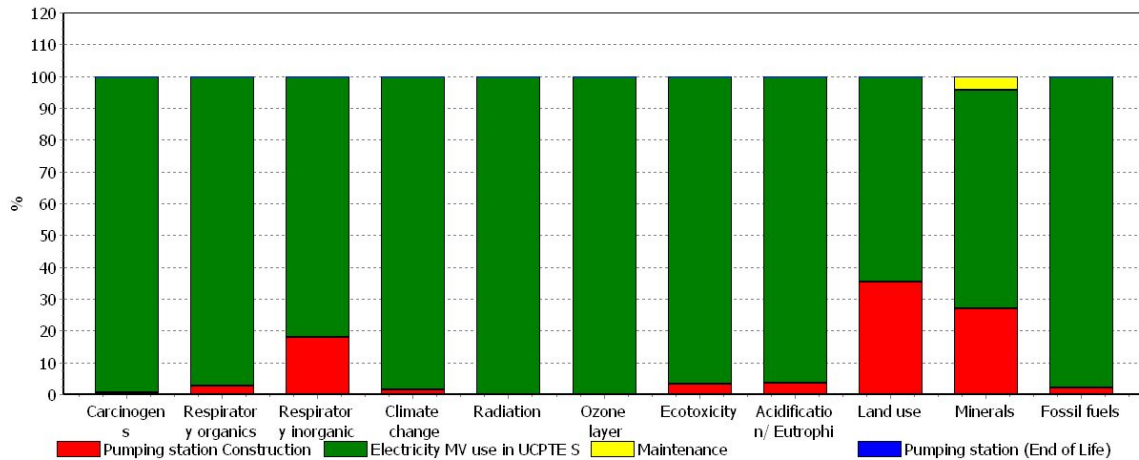


<그림 5-11> 저수지의 환경영향범주별 특성화 결과



<그림 5-12> 저수지의 화석연료소비 영향범주의 특성화결과

그림 5-13은 양수장의 단계별 특성화 결과를 나타낸 것으로 11개 영향범주에서 사용단계의 영향이 주를 이루고 있음을 알 수 있다. 이는 용수공급을 위해 양수장 가동 시 전력을 사용함으로써 전력생산에 의한 환경영향에서 기인한다고 할 수 있다.



<그림 5-13> 양수장의 환경영향범주별 특성화 결과

## 5.2.5 전과정 해석

### 가. 방법론 및 품질 점검

#### 1) 일관성 점검

본 연구에서는 데이터 품질요건, 데이터 수집방법, 데이터 계산방법 등 접근방법론의 일관성을 추구함으로써 전체 연구결과의 품질을 향상시키기 위해 노력함

- 데이터 품질요건 : 시간적 범위를 설정하는데 있어서 최신 데이터를 적용하도록 노력함
- 데이터 수집방법 : 일관된 데이터 수집 및 계산을 위하여 데이터 수집 및 문서화 양식을 일관되게 적용함
- 데이터 출처 : 우선적으로 현장에서 수집한 계산데이터를, 현장 데이터 수집이 불가능한 경우 표준화된 일반 데이터를 활용하였고, 데이터 베이스 적용 또한 일관된 우선순위를 적용하여 국외데이터 베이스를 선정 활용함

#### 2) 완전성 점검

- 기준시설과 비교시설간의 완전성 점검 결과(흐름수)는 각각 88.9, 89.6%로 분석됨(표 5-17)

- 중량기준의 완전성은 99.999%로 개별기준으로는 데이터의 완전성에는 문제가 없는 것으로 판단됨
- 이번 전과정평가가 두 시설간의 환경영향 비교이므로 데이터베이스 연결흐름이 약 1%정도 차이가 나기 때문에 평가결과의 정확성을 감소시키는 요인이 될 수 있음

**(표 5-17) 입력데이터의 완전성 점검 결과**

Irrigation facility	Total input(No of flow)	Input connected to D/B(No of flow)	Completeness(%)
Dam	30,129,846kg (108)	30,129,478(96)	99.999 (88.9)
Pumping station	2,858,055kg (67)	2,858,028(60)	99.999 (89.6)

### 3) 기여도 분석

기준시설과 비교시설에 투입되는 물질중 환경영향에 크게 기여하는 물질을 나타내었다. 표 5-18에 기준시설과 비교시설의 전과정 영향평가 (단일지수값) 결과 값을 토대로 물질별 기여도를 나타내었다. 표 5-19에서 보는 바와 같이 저수지에 기여도가 가장 큰 항목은 콘크리트(Concrete I)이고, 양수장에 기여도가 가장 큰 것은 전력사용인 것을 알 수 있다.

**(표 5-18) 환경영향에 기여하는 투입물 비교 (단일지수값)**

No	Dam		Pumping station	
	Process/material	Contribution	Process/material	Contribution
1	Concrete I	65.2	Electricity MV use in UCPTE S	90.3
2	Cement (Portland) I	10.1	Concrete I	4.2
3	Diesel I	8.2	Pitch pine I	2.6
4	Energy gas I	3.8	Cement (Portland) I	0.6
5	Pitch pine I	3.1	Bulk carrier I	0.3
6	Barge I	1.7	Steel I	0.3
7	Truck I	1.4	Energy gas I	0.2
8	Energy oil I	1.3	Scrap (alum.) I	0.2
9	Electricity UCPTE gas I	0.9	Plywood, outdoor useS	0.2
10	Electricity UCPTE coal I	0.8	Crude oil I	0.2

표 5-19와 5-20은 저수지와 양수장의 영향범주별 물질과 기여도를 나타낸 표이다. 표에서 보는 바와 같이 저수지의 경우 발암성물질, 방사성물질, 오존층 영향은 전력생산과 사용이 기여도가 가장 큰 것으로 나타났고, 유기성

물질에 의한 호흡기질환, 화석연료 영향은 장비사용에 의한 경유사용이 가장 큰 영향인자로 기여하는 것을 알 수 있다. 양수장의 경우, 11개 영향범주 모두 전력사용이 기여도가 가장 큰 공정으로 분석되었다.

(표 5-19) 저수지의 전과정 영향범주별 기여도 분석결과 (특성화결과)

Impact category	No	Process/material	DB sources	Contribution(%)
Carcinogens	1	Electricity UCPTC coal I	IDEMAT 2001	44.6
	2	Steel I	IDEMAT 2001	13.3
	3	Plywood, outdoor use	Ecoinvent	12.4
Respiratory organics	1	Diesel I	IDEMAT 2001	61.6
	2	Barge I	IDEMAT 2001	13.2
	3	Lubricating oil, at plant/RER S	Ecoinvent	6.5
Respiratory inorganics	1	Concrete I	IDEMAT 2001	82.7
	2	Cement (Portland) I	IDEMAT 2001	12.8
	3	Barge I	IDEMAT 2001	1.3
Climate change	1	Energy gas I	IDEMAT 2001	37.8
	2	Energy oil I	IDEMAT 2001	11.2
	3	Barge I	IDEMAT 2001	9.7
Radiation	1	Electricity MV use in UCPTC S	ETH-ESU 96	85.5
	2	Plywood, outdoor use	Ecoinvent	10.8
	3	Lubricating oil, at plant/RER S	Ecoinvent	3.6
Ozone layer	1	Electricity MV use in UCPTC S	ETH-ESU 96	29.2
	2	Electricity UCPTC oil I	IDEMAT 2001	17.2
	3	Lubricating oil, at plant/RER S	Ecoinvent	11.4
Ecotoxicity	1	Waste oil to special waste incinerator S	ETH-ESU 96	75.3
	2	Steel I	IDEMAT 2001	7.1
	3	Trailer I	IDEMAT 2001	4.2
Acidification /Eutrophication	1	Barge I	IDEMAT 2001	34.6
	2	Energy gas I	IDEMAT 2001	18.0
	3	Diesel I	IDEMAT 2001	15.6
Land use	1	Pitch pine I	IDEMAT 2001	46.5
	2	Truck I	IDEMAT 2001	20.3
	3	Concrete I	IDEMAT 2001	15.5
Minerals	1	Steel I	IDEMAT 2001	52.4
	2	Plywood, outdoor use	Ecoinvent	18.4
	3	Lubricating oil, at plant/RER S	Ecoinvent	9.2
Fossil fuels	1	Diesel I	IDEMAT 2001	55.1
	2	Energy gas I	IDEMAT 2001	20.9
	3	Energy oil I	IDEMAT 2001	6.1

(표 5-20) 양수장의 전과정 영향범주별 기여도 분석결과 (특성화 결과)

Impact category	No	Process/Material	DB sources	Contribution(%)
Carcinogens	1	Electricity MV use in UCPT E S	ETH-ESU 96	99.3
	2	Steel I	IDEMAT 2001	0.3
	3	Electricity UCPT E coal I	IDEMAT 2001	0.2
Respiratory org	1	Electricity MV use in UCPT E S	ETH-ESU 96	97.3
	2	Bulk carrier I	IDEMAT 2001	0.7
	3	Trailer I	IDEMAT 2001	0.3
Respiratory inorg	1	Electricity MV use in UCPT E S	ETH-ESU 96	82.0
	2	Concrete I	IDEMAT 2001	14.2
	3	Cement (Portland) I	IDEMAT 2001	2.0
Climate change	1	Electricity MV use in UCPT E S	ETH-ESU 96	98.4
	2	Wooden poles to MWI S	ETH-ESU 96	0.4
	3	Energy gas I	IDEMAT 2001	0.3
Radiation	1	Electricity MV use in UCPT E S	ETH-ESU 96	100.0
	2	Plywood, outdoor use, at plant/RER S	Ecoinvent	0.0
	3	Remaining processes		0.0
Ozone layer	1	Electricity MV use in UCPT E S	ETH-ESU 96	99.9
	2	Electricity UCPT E oil I	IDEMAT 2001	0.0
	3	Plywood, outdoor use, at plant/RER S	Ecoinvent	0.0
Ecotoxicity	1	Electricity MV use in UCPT E S	ETH-ESU 96	96.6
	2	Trailer I	IDEMAT 2001	1.4
	3	Steel I	IDEMAT 2001	1.0
Acidification/ Eutrophication	1	Electricity MV use in UCPT E S	ETH-ESU 96	96.3
	2	Bulk carrier I	IDEMAT 2001	1.6
	3	Barge I	IDEMAT 2001	0.6
Land use	1	Electricity MV use in UCPT E S	ETH-ESU 96	64.5
	2	Pitch pine I	IDEMAT 2001	30.8
	3	Plywood, outdoor use, at plant/RER S	Ecoinvent	1.5
Minerals	1	Electricity MV use in UCPT E S	ETH-ESU 96	68.6
	2	Scrap (alum.) I	IDEMAT 2001	28.7
	3	Steel I	IDEMAT 2001	0.8
Fossil fuels	1	Electricity MV use in UCPT E S	ETH-ESU 96	98.0
	2	Steel I	IDEMAT 2001	0.4
	3	Energy gas I	IDEMAT 2001	0.4

표 5-21은 기여도 분석에 기초해 도출된 주요물질에 대해 민감도를 분석한 결과이다. 저수지 전과정에서 민감도 분석 대상 물질 및 공정은 콘크리트, 시멘트, 경유로 선정하였고, 양수장의 경우 전력생산 및 사용, 콘크리트를 대상물질로 선정하여 민감도 분석을 실시하였다. 민감도 분석은 탄성도 (elasticity)로 표현되는데, 산출식은 아래와 같다.

$$E = \frac{Cr}{Cd}$$

여기서 ,

E : 탄성율

$$C_d (\%): \text{입력자료의 변화량} = \frac{\text{원데이터} - \text{새 데이터}}{\text{원데이터}} \times 100$$

$$C_r (\%): \text{특성화값 변화량} = \frac{\text{원래특성화값} - \text{새특성화값}}{\text{원래특성화값}} \times 100$$

민감도 분석결과, 전력은 민감한 물질이 아닌 것으로 조사되었고, 시멘트는 투입량대비 민감한 것으로 조사되었다.

**(표 5-21) 주요 투입물에 대한 영향범주별 특성화값의 민감도 분석결과**

Elasticity of facilities Material Impact category	E(Dam)			E (Pumping station)	
	Electricity	Concrete	Cement	Electricity	Concrete
Carcinogens	1.00	1.00	1.376	1.00	1.00
Respiratory organics	1.00	1.00	1.376	1.00	1.00
Respiratory inorganics	1.00	1.00	1.376	1.00	1.00
Climate change	1.00	1.00	1.376	1.00	1.00
Radiation	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
Ozone layer	1.00	1.00	1.376	1.00	1.00
Ecotoxicity	1.00	1.00	1.376	1.00	1.00
Acidification/ Eutrophication	1.00	1.00	1.376	1.00	1.00
Land use	1.00	1.00	1.376	1.00	1.00
Minerals	1.00	1.00	1.376	1.00	1.00
Fossil fuels	1.00	1.00	1.376	1.00	1.00

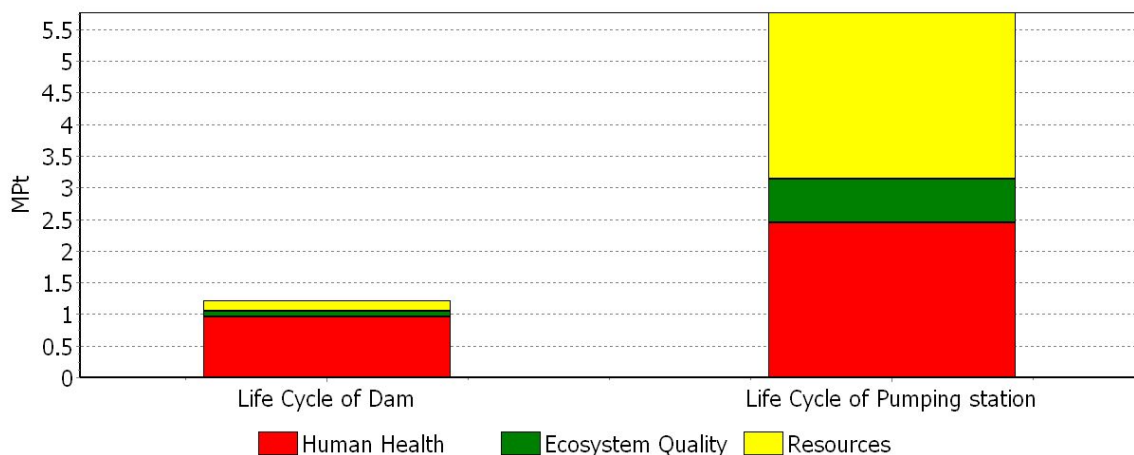
## 나. 전과정평가 결과

저수지와 양수장의 전과정 단계별로 단일지표로 계산된 환경 특성화 영향평가 결과를 표 5-22와 그림 5-14에 나타내었다. 저수지는 20,579,309 pt, 양수장은 95,762,522 pt로 양수장의 환경영향이 저수지에 비하여 약 5배 큰 것으로 분석되었다. 전과정 단계별로 보면, 건설단계는 저수지가 환경영향이 크고, 이용단계는 양수장이 큰 것으로 분석되었다.

(표 5-22) 저수지와 양수장 전과정영향평가 단일지수화 결과

(단위 : pt)

Facilities	Damage category	Total	Construction	Operation	Maintenance
Dam	Total	1,222,629	1,160,639	3,836	58,154
	Human Health	964,316	957,704	1,572	5,040
	Ecosystem Quality	92,941	89,862	373	2,706
	Resources	165,371	113,072	1,891	50,408
Pumping station	Total	5,768,849	551,729	5,212,049	5,070
	Human Health	2,449,295	312,131	2,136,110	1,053
	Ecosystem Quality	684,244	177,281	506,559	404
	Resources	2,635,310	62,317	2,569,380	3,613



<그림 5-14> 농업기반시설물의 환경영향 단일지수화 결과 비교(건설 - 운영단계)

## 다. 결론 및 제안

경기도 안성에 위치한 이동저수지(기준시설)와 은산양수장(비교시설) 두 종류의 농업기반시설의 전과정평가를 실시하였다. 평가에 사용된 소프트웨어는 네덜란드 Pre사가 개발한 Simapro 7.1을 이용하였다. 농업기반시설물의 원료물질 취득 단계부터 건설, 운영, 유지관리 및 폐기단계까지의 전과정의 환경영향을 분석·평가한 주요결과는 다음과 같다.

- ① 비교를 위한 기능단위는 1,509백만 $m^3$ 으로 선정하였다. 이것은 농업기반시설이 2,156ha에 70년간 농업용수를 공급할 수 있는 양이다.
- ② 사용된 환경영향평가 방법론은 Eco-indicator 99(E)로 종말점 기준 영향범주를 사용하였고, 연구범위에는 토지이용, 생물다양성, 토취장 개발, 외부 수송 등은 포함되지 않았다. 토지이용과 생태적 요소는 국제사회에서 방법론을 개발중에 있고, 토취장과 외부수송은 향후 과제에 포함시켜 분석이 필요하다 .
- ③ 연구범위내에서 이동저수지와 은산양수장을 건설 및 운영(이용·유지관리)단계로 구분하여 전과정평가를 실시한 결과 저수지에 의한 농업용수 공급이 양수장에 의한 용수 공급보다 환경친화적인 것으로 분석되었다.
- ④ 저수지의 경우 건설단계의 환경영향이 크고, 양수장의 경우, 운영단계에 환경영향이 큰 것으로 분석되었다.
- ⑤ 단계별로 환경영향은 저수지는 건설단계에 건설재료 예를 들어 레미콘, 시멘트 등이 환경부하를 크게 발생시키기 때문이고, 양수장은 이용 단계에서 용수공급을 위한 전기사용에서 기인하는 데, 이는 전력생산 시 화석연료와 같은 자원소비가 많기 때문이다.
- ⑥ 지역적인 차이는 있을 수 있지만, 우리나라 농업기반시설의 건설과 이용측면에서 저수지를 이용하는 것이 환경영향이 적다고 할 수 있다.



## 5.3 정밀검토

### 가. 정밀검토 개요

본 비교전과정평가 보고서의 주요 대상 청중은 외부 이해관계자로 농림수산식품부, OECD 회원국의 농업용수 정책 결정자이다. 본 전과정평가가 결과에 따라 정책결정에 변화를 가져올 수 있으며, 농업용수 개발정책에 있어서 댐 선호 현상으로 변화할 수 있다. 따라서 전과정평가결과에 대한 객관적인 신뢰도를 높이기 위해 제3자 전문가 정밀검토를 수행하였다.

1) 비교 전과정평가의 정밀검토 수행자 및 소속은 다음과 같다.

- 정밀검토자 : 이건모 교수
- 소속 : 아주대학교 환경공학과

2) 정밀검토의 주요 목적

- 사용된 방법이 ISO14044와 일치 여부
- 사용된 방법이 과학적/기술적 타당성 여부
- 연구목적에 비추어 사용된 데이터의 적정성 및 타당성 여부
- 보고서가 투명성 있고 일관성 있게 작성되었는지 여부

### 나. 정밀검토 내용

1) LCA 수행 방법론과 ISO 규격과의 일관성 검토

2) LCA 결과의 과학적, 기술적 유효성 및 논리적 타당성 확보를 위해 아래사항 검토

- 목적 정의의 적합성
- 범위 정의의 적합성
- 시스템 경계 설정방법의 타당성
- 사용한 데이터베이스 출처 및 데이터 품질 등의 LCA 수행 목적에의 부합성

- 수집한 데이터(또는 사용한 데이터베이스 내 데이터)의 품질요건이 연구목적에 부합하는지의 여부
- 데이터 수집 및 계산방법의 논리적 타당성
- 사용된 할당방법의 적정성
- 전과정 목록분석 결과 산출방법의 적정성

3) 수행 목표 및 제한사항이 해석에서 반영되는지의 여부

4) LCA 결과가 본 연구목적에 부합하는지의 여부 등

#### 다. 정밀검토 결과 및 지적사항에 대한 답변

1. LCA 결과를 LCA의 네 단계에 해당되는 내용이 되도록 재배치 시켜야 함. 예를 들어 목록분석에 속하는 내용이 목적 및 범위 정의에 있는 경우 (표 6,7,8, 및 9), 해석에 있어야 하는 기여도분석이 영향 평가에 있음.

⇒ 기여도 분석결과 등은 전과정해석으로 수정함

2. 용어 사용이 일관성이 있어야 함. 예를 들어 "저수지" 와 "댐", "비교시설" 과 "비교공정" 등등

⇒ 용어의 사용을 일관성 있게 수정함

3. 목록 분석 결과를 elementary flow뿐 만 아니라 실제 투입/배출되는 투입물 및 산출물 로 나타내는 표를 작성하여야 LCA 보고서 결과를 사용하는 사람들에게 도움이 된다.

⇒ 투입/산출물 표를 추가하였고, 목록분석결과 전체는 부록 II에 수록함

4. 기여도 분석(contribution analysis)의 계산 근거를 명확히 하고, 계산과정을 제시 하여야 함.  
⇒ 기여도 분석은 단일지수, 특성화결과에 기초해 계산함.
5. 민감도 분석은 기여도가 큰 투입물 및 산출물을 대상으로 수행 되어야 함. 상세 방법론은 하기와 같고 이를 보고서에 수록하기 바람.  
⇒ 민감도 분석은 투입물을 중심으로 분석하였고, 제시한 방법에 기초해 투입물의 탄성(elasticity)으로 계산하여 제시함
6. 시스템 경계 표시 경우 에너지 흐름은 제외 시켜야 함. 폐기 단계는 제외 시키므로 역시 표시하면 안됨. 영향 역시 표시 대상이 아님. 상위 공정은 "자원 채취 및 원재료 가공" 으로 표시 할 것.  
⇒ 그림 5-7에서 지적한 사항을 수정 보완함.
7. 시스템 경계에서 폐기단계 삭제 시킬 것.  
⇒ 그림 5-7에서 폐기단계를 제외시킴
8. "물질 흐름도"가 아니라 "공정 흐름도"임. Process tree는 process 명칭만 표시하고 input/output은 표시하지 않음. 예: "레미콘 생산"은 공정이므로 문제없으나, "레미콘"은 input 이므로 불가.  
⇒ Simapro에서 제공하는 프로세스 트리로 대체함
9. 전력은 input이므로 process tree에 표시 되면 안됨. 전과정 목록분석에서 Introduction 이 필요함.  
⇒ "목적 및 범위 정의에 근거하여 기준시설 (저수지) 과 비교시설 (양수장) 의 전과정 목록 분석을 수행하였다. 목록 분석은 ISO 14044에 제시된 요건에 의거하여 수행되었다. 등등" 전과정 목록은 현장 수집데이터와 데이터베이스를 활용하였고, 사용소프트웨어는 네덜

란드 PRe사가 개발한 Simapro 7.1임” 목록분석 부분에 제시한 내용을 삽입 수정함

10. 표 5는 데이터 수집 section 5 로 이동시킬 것. 공정 별 입력자료 및 활용 데이터베이스는 부록 I 에 수록하는 것이 바람직함:

1) 저수지, 공정 1: 기초공사(Earthworks & Coffe dam), 공정 2: 제당 (Embankment), 공정 3: 여수토(Spillway), 공정 4: 취수시설 (Intake facilities), 공정5: 그라우팅(Grouting), 공정 6: 이용 및 유지관리 (Use and Maintenance)

2) 양수장, 공정 1: 토공 및 기초(Earthworks and foundation), 공정 2: 건축공사 (Buildings), 공정 3: 기계공사 (Machinery), 공정 4: 이용 및 유지관리 (Use and Maintenance)

⇒ 해당 표를 부록 I로 위치 변경함.

11. 데이터 품질 점검: Data quality check를 기술해야 함. 실측 데이터의 경우에도 이론치와 비교할 필요가 있음. 예를 들어 공정 4 양수장의 전기 사용량의 경우, 측정치는 761,860 kwh/년 임. 이때, 양수 모터의 rated power에 가동시간과 가동 양수기 대수를 곱하여 실측치와 비교하기 바람. 두 값이 유사할 경우 실측 데이터의 신뢰성이 증대됨. 이는 데이터 입력 시 오류 등을 점검할 수 있기 때문임.

⇒ 양수장의 전력사용과 대한 측정치와 이론치를 제시하고 이에 대해 민감도 분석을 실시함

12. LCI 결과는 elementary flow로 표시 되므로 실제 사용되고 배출되는 원재료, 에너지, 산출물이 표시되고 있지 않음. 따라서 실제의

투입물/ 산출물로 목록 결과를 표시하는 것이 바람직 함. 따라서 기준 시설과 비교시설의 투입물/산출물 목록표를 작성하기 바람. 이 경우 무게 기준으로 주요한 항목만 수록 할 것.

예)

표 x 기준시설 (저수지)의 투입물/산출물 목록표

투입물/산출물	양(quantity)
<b>투입물</b>	
시멘트	
모르터	
철근	
동판	
경유, 전력 등등	
<b>산출물</b>	
폐유	
고철	
폐목	

⇒ 표 5-13, 14에 무게기준으로 투입/산출물 목록표를 작성하여 수정 함.

13. 전과정 영향 평가 방법론 section (5.2.4. 가)에 아래 내용 삽입 요 망.

⇒ 제시한 내용 삽입함 "ISO 14044에 규정된 전과정 영향 평가의 강제 요소인 특성화와 선택 요소인 정규화 및 가중화의 모든 단계를 수행하였고, 가중화의 경우 모든 영향범주의 중요도를 '1'로 간주하고 수행하였음. 한편 환경 영향을 단일지표(single indicator)로 나타 내기 위하여 Eco-indicator 99(E) 방법에기초해 11개 환경영향범주 에 영향평가를 수행하고 단일지표 값을 도출 하였음."

14. Eco indicator 99 방법론에 아래 내용 추가 요망, "이 방법론은 자연계로 배출되는 오염물질인 배출물의 배출량(emission at the source: 기준시설 및 비교시설의 산출물(substance level) 목록 및 배출량), 산출물의 특성(물리적 특성, persistence, bioaccumulation 정도), 산출물의 통과 경로 (media: 예 공기, 토양 등) 및 피해 대상이 산출물에 노출(exposure)되는 농도 및 위해도(risk)를 파악한다. 이를 토대로 보호범주(safeguard area or subject) 즉 피해 대상인 인체건강, 생태계건강, 및 자원고갈에 대한 피해지수가 도출된다"

⇒ 보고서에 포함하였음

15. 표 16 과 표 17의 산출 근거를 명확하게 할 것. 현재의 기술되는 내용은 매우 부족함.

⇒ 표 5-13, 14에 목록분석결과(투입/산출량)과 특성화 결과와 단일지수화 결과에 기초해 기여도가 높은 물질과 전력에 대해 특성화 기여도와 민감도 분석결과를 보고서에 수록함

16. 표 16 과 17을 비교할 경우 표 17의 투입량 및 기여도가 표 16의 기여도와 전혀match되지 않는데 이에 대한 설명이 필요함.

⇒ 투입량은 표 5-13, 14에 기여도는 표 5-19에 수록함

17. 민감도 분석은 기여도/투여량이 아니라 elasticity 로 계산 해야함. 이 방법론은 요약서에 제시하였음.

⇒ 표 5-22에 elasticity로 계산하여 수록함

18. Process tree 같은 기여도 tree를 삭제할 것

⇒ 기여도 트리 삭제함

19. 결론 부분 서두에 아래 내용 삽입 요망. "경기도 안성에 위치한

이동저수지(기준시설)와 은산양수장(비교시설) 두 종류의 농업기반 시설의 전과정평가를 실시하였다. 평가에 사용된 소프트웨어는 네덜란드 Pre사가 개발한 Simapro 7.1를 이용하였다."

⇒ 보고서에 수록 수정함

20. 결론 부분 말미에 아래 내용 삽입 요망. "따라서 향후 우리나라에 서 농업용수 공급 시설의 건설 시 저수지를 건설하는 것이 환경 영 향의 최소화 측면에서 바람직함을 알 수 있다."

⇒ 결론 부분을 수정하여 수록함

#### ※ 민감도 분석 절차

1. Base case: Simplified (screening) LCA results: per impact category characterized impact (CI),
2. Contribution analysis: Identify key issues. These become the target item(termed item) for the sensitivity analysis.
3. Sensitivity analysis: Perform sensitivity analysis for the item (i.e., identified key issues/assumptions etc). For each item chosen for the sensitivity analysis, change the data within a reasonable range:

e.g. recycling transport distance (item for the sensitivity analysis):

Original data: 200km (original)

New data: 400km (newly):

Change in data , $C_D$ , is

$$C_D = \frac{400-200}{200} (100) = 100\%$$

Use the newly changed data to calculate  $CI_i$  (  $i=1, \dots, n$  ):

For each  $CI_i$ ,

Calculate the change in the value of  $CI_i$  between original and new one, and express change in the result,  $C_R$  in %

$$C_R (\%) = \frac{\text{newly } CI_i - \text{original } CI_i}{\text{original } CI_i} (100)$$

For instance:

When  $i = GW$

$$\text{original } CI_{gw} = 2 \times 10^5 \text{ g CO}_2\text{-eq/fu}$$

$$\text{newly } CI_{gw} = 3 \times 10^5 \text{ g CO}_2\text{-eq/fu}$$

then,

$$C_R = \frac{3 \times 10^5 - 2 \times 10^5}{2 \times 10^5} (100) = 50\%$$

Calculate elasticity of the data of the chosen item (e.g. recycling transport distance)

$$E = \frac{C_R}{C_D} \text{ for each impact category:}$$

$$E_{gw} = \frac{C_{R(gw)}}{C_D} = \frac{50}{100} = 0.5$$

$$E_{Eut} = \frac{C_{R(Eut)}}{C_D} = \frac{-10}{100} = -0.1 \quad \text{etc.}$$

4. Set up a table similar to the one shown below.

Table: Elasticity of the data of the tested items for the sensitivity analysis



## 6. 결론

본 연구에서는 지금까지 OECD 와 WTO, DDA 등에서 협상과 관련하여 요구되는 농업용수 PSE 산정방법을 개선하고, 실증분석이 필요한 농업의 다원적기능과 관련하여 OECD에서 언급하고 있는 환경적외부효과를 기술적인 측면에서 정의하고, 전과정평가(LCA)를 통해 우리나라의 농업기반시설과 농업용수의 환경적 가치를 평가하였다. 다음은 본 연구의 주요연구결과이다.

### □ OECD 농업분야 논의과정 및 역사

- OECD농업위원회의 업무 수행방식은 ①자료수집, ②분석실시, ③전문가토론 및 회원국토론, ④합의의 순서이고 전원합의제를 기본으로 함
- 농업위원회는 「농업정책개혁」, 「농업과무역」, 「지속가능한 농업」, 「수산」 등 4개의 주요 분야를 구분됨
- 농업위원회에서 농업용수와 관련이 되어 있는 회의는 농업·환경위원회 공동작업반(JWP)과 농업정책 및 시장공동작업반(APM)으로 구분됨
- 농업용수와 관련된 주제는 농업환경평가지표, 농업용수이용 및 투자비용회수제, 농업보조금평가 그리고 지속가능한 농업환경의 평가 등임
- 농업용수 환경평가지표 분야
  - JWP에서는 주요 농업환경지표의 개념, 정의, 측정 방법 등에 대해 논의를 통하여 개량화대상지표, 개념화대상지표, 개발제외대상지표로 분류하여 최종적으로 13개 지표를 개발기로 결정
  - 한국과 일본은 한·일 공동 결의안제시를 통해 논농사위주의 아시아 몬순기후지역에서 현행 제시된 물 사용지표(Vol.3)는 적합하지 않으므로, 지역적 여건이 고려된 지표의 개발이 필요함을 제안
- 농업용수이용료 및 투자비용회수제
  - 2005년 호주에서 개최된 APM회의를 통해 논의가 본격적으로 진행
  - 농산물수출국에서는 농업용수에 대해 이용료 부과와 농업기반시설에 대해 완전한 투자비용회수제의 도입을 주장

- 한국과 일본은 투자비용회수제는 회원국별로 수자원 환경에 맞도록 적용하는 것이 합리적임이고, 물관리 및 수질오염관리를 위해 농민의 노동력이 제공되고 있음을 감안해야 한다고 주장함
- 특히, 소작농위주의 논 농업중심 국가는 담수관개로 인해 밭농업에 비해 상대적으로 용수사용량이 많고 농업기반시설이 많이 필요하며 농업 및 시설 자체가 갖고 있는 다원적기능이 있음을 강조함

○ 회원국의 농업보조금의 평가

- JWP에서는 투자비용회수제 도입을 전제하여 농업보조금에서 대한 OECD의 접근법과 방법론 및 회원국의 보조금수준 평가방법에 대해 논의하기 시작
- OECD에서는 농업보조금 평가식을 만들어 농업과 관련된 여러 가지 보조금 어디에 해당하는지에 대한 평가방법을 논의
  - ※ 농업보조금평가=생산자보조+소비자보조+일반서비스보조
- OECD 사무국의 기본적인 관점은 농업기반시설 설치비용과 유지관리비용을 모두 생산자보조금으로 간주함
- 한국은 공익적 성격과 이·치수 기능을 동시에 갖고 있는 농업기반시설비용을 일반서비스보조에서 생산자보조로 이전하는 것에 대해 분명히 반대함

○ 회원국의 지속가능한 농업환경 평가

- JWP(2007)에서는 농업환경에 대한 논의가 본격적으로 이루어 졌으며 '환경기준 준수조건부 농업지원보고서'가 공개승인 요청됨
- EC 및 EU회원국이 강력히 반대함에 따라 사무국과 별도 협의 등 추가 보완과정을 거쳐 결정기로 함
- JWP(2008)에서는 농업용수의 환경적 지속가능한 이용과 한국과 일본의 물값 사례에 대해 토론함

□ 농업용수의 외부효과

○ 환경적외부효과 논의배경

- 농업용수의 환경적외부효과 도입배경은 농업의 다원적기능에 대해 농산물 수입국과 수출국 사이에서 논의 되면서 출발됨
  - 주요 쟁점사항은 농산물수입국의 경우 농업의 다원적기능을 통해 농업생산이라는 계량적 효과뿐 만아니라 홍수조절, 농촌경관 같은 비계량적 효과가 있다는 것을 강조함
  - 농산물수출국의 경우는 농업의 다원적기능에 농약, 비료의 과다 사용으로 인한 수질 및 토양오염과 같은 부정적인 외부효과를 포함해야 한다는 것이 주요내용임
- 농업용수의 외부효과에 대한 주요쟁점사항
- 농업의 다원적기능에 농약, 비료의 과다 사용으로 인한 수질 및 토양오염과 같은 부정적인 외부효과(negative externality)의 포함여부
  - 농업보호수준의 감축과 무역자유화가 다원적기능에 미치는 영향과 전자가 후자에 부정적 효과를 가져 올 수 있다는 주장
  - 다원적기능은 식량과 동시에 생산되는데 어느 정도까지 분리가 가능하지에 대한 문제
  - 다원적기능의 경제적 측면 외에 전통문화 보존, 사회통합, 국토의 균형발전 등 사회적 문화적 기능에 대한 고려가 필요하다는 주장
- 우리나라, 일본, 노르웨이 등이 주장하고 있는 사항
- 다원적기능이 농업보호감축과 무역자유화에 부정적외부효과를 가져 오지 않음
  - 농업의 경제적측면 외에 전통문화, 사회통합, 지역특성 등 사회적 문화적 기능을 고려해야 함
  - 다원적기능에 식량안보 문제를 포함해야 함
  - 다원적기능 달성을 위해 국내농업의 적정생산기반을 유지해야 함.
- 다음은 호주, 캐나다 등 농산물 수출국에서 주장하는 사항
- 식량안보는 다원적기능에 포함될 수 없고 감상적인 차원의 논의는 지양되어야 함
  - 다원적기능 분석작업은 무역자유화 등 이미 합의된 국제규범에 부

- 합되게 추진돼야 함
- 부정적 외부효과, 공공재여부, 시장실패, 비농업부문에 의한 결합성에 대한 객관적 분석 필요
- 긍정적외부효과와 농업생산과의 분리(De-linkage)가 가능하고 다른 방식으로 공급가능
- 농업용수의 외부효과 정의
  - 외부효과(Externality)는 긍정적외부효과(Positive externality)뿐만 아니라 부정적외부효과(Negative externality)가 있음
  - OECD에서는 농업에서도 부정적외부효과가 발생하므로 이에 대한 비용회수가 필요한데 기존 물가격 정책은 부정적외부효과 비용을 거의 회수하지 못하는 구조적 결함이 있다고 지적하고 지속가능한 농업활동을 위해서는 부정적외부효과를 고려한 비용 산정이 필요함
  - 우리 정부에서는 세제, 규제를 통해 농업의 부정적외부효과는 상쇄가 가능하고 또한 긍정적외부효과를 발생시키므로 이를 고려한 비용 회수(세제혜택) 정책이 필요하다는 입장을 나타내고 있음
- 농업용수 외부효과의 정량화 타당성 검토 및 사례조사
  - 농업용수의 외부효과에 대해 대표적으로 긍정적외부효과인 농업용수에 의한 지하수 함양과 부정적외부효과로 시비 및 농약살포에 의한 수질오염량에 대해 계측사례를 조사하여 객관적인 정량화 방안이 무엇인지 도출함
  - 조사결과 계측의 결과로만으로는 외부요인이 너무 많아 농업용수로 인한 긍정적 또는 부정적외부효과의 정확한 기여율이 얼마정도인지를 파악할 수 없음
  - 따라서 외부효과를 정량화하기 위해서는 국제적으로 개발된 모형 또는 도구(tool)를 이용한 검토가 바람직함
- 농업용수 환경적외부효과의 정량화 방안
  - 농업용수의 외부효과는 농업용수의 가치를 비용의 개념으로 환산할 때 경제적외부효과와 환경적외부효과로 구분되어야 함

- 또한 기존의 외부효과에 대한 비용환산은 긍정적, 부정적외부효과를 구분하지 않았고, 환경적외부효과 또한 구분하지 않음으로써 국제사회에서 농업용수의 가치환산이 너무 주관적이라는 지적 받음
- 따라서 농업용수의 외부효과를 과학적이고 국제적으로 검증된 방법으로 객관화할 필요가 있으며, 본 연구에서는 국제적으로 검증된 방법인 전과정평가(LCA) 기법을 이용하여 농업기반시설 및 농업용수의 외부효과중 환경적가치를 정량화하고자 함

## □ 농업용수 생산자지지추정치 분석

- 농업용수에 대한 PSE와 GSSE 간의 분류원칙 및 산정기준 분석
  - OECD에서 개발한 PSE 측정은 재정비용만을 우선적으로 고려함
  - 따라서 PSE는 자원배분의 효율성을 평가하는 지수로서의 의미는 가질 수 있으나, 시장지향성 평가에만 편향되어 있어 농업이 제공하는 농산물 생산 외의 다양한 순기능(식량안보, 수질 개선, 경관유지, 홍수조절, 생물다양성보존)과 식품안전 등에 대한 정책평가를 위한 도구로는 한계가 있음
  - OECD는 농업용수 관련된 지지정책이 생산자지지추정치(PSE)와 일반서비스지지추정치(GSSE) 중 어디에 할당되어야 하는가 하는 문제에 대하여, 하나의 정책이 농가 개별적(on-farm) 지지의 요소를 포함하느냐, 아니면 집단적(off-farm) 지지의 내용을 포함하느냐에 달려있다고 하여 분류지침이 많은 혼란을 불러일으키고 있음
  - Off-farm과 on-farm의 경계가 모호하기 때문임. 관개기반시설의 범위를 용수원(댐, 저수지, 하천 보, 관정), 취수시설, 관개수로, 각 농장이나 경작지 입구(Farm Gate)까지의 과정으로 본다면, 이 과정은 off-farm(upstream)으로 인식되어야 하며, 그 이후(downstream)는 on-farm으로 인식되어야 함
  - 다목적 수자원공급 사업의 경우에, 농업용수에 대한 지원수준을 산정하기 위해서는 전체 수자원 중에서 농업용수 부문이 차지하는 점

- 유율을 알아야 함. 합리적인 점유율의 산출방법을 마련하여, 필요시에 OECD회원국들이 응용할 수 있도록 해야 함
- 농업용수 PSE산정을 위한 빌딩블록방법은 시설의 유지관리, 행정비용, 자본투자비용 등을 포함하는데, 대개의 회원국들은 자본투자비용 추계의 상대적 어려움 때문에, 유지관리비만을 위주로 반영하고 있음. 즉, 거의 모든 회원국들은 자본투자비용을 PSE의 산정에서 고려하지 않고 있는 실정임
  - 농업생산에 대한 지지수준을 온전하게 추산하기 위해서는 기반시설의 건설 및/또는 복원과 관련된 자본투자비용의 적용과 산정방식의 선택이 고려되어야함.
- OECD 주요국 농업용수 지지추정치 분석 및 수준 비교
- 각국별 PSE수준을 비교해보면, EU가 제일 높은 수준을, 미국과 일본은 서로 유사한 변화양상을, 호주는 가장 낮은 수준으로 멕시코와 유사한 양상을, 한국은 미국과 호주의 중간수준을 유지하며 변화하는 양상을 보여주고 있음
  - 한국의 PSE는 2003년부터 2007년까지 완만히 증가하다가 2008년에 하강세로 변했다. 반면에 농업생산자지지추정치 비중(%PSE)을 비교해보면, 한국이 가장 높은 수준으로 나와 있으며, 일본, EU, 멕시코, 미국, 호주의 순서로 나타남
  - 각 국별 농업용수 PSE(즉 WPSE)수준을 비교해보면, 한국과 호주가 가장 낮은 수준인 것으로 나타났으며, 다음은 2008년도에 미국과 EU가 비슷한 수준이며, 일본과 멕시코가 가장 높은 것으로 나타남
  - 농업용수PSE비중(%WPSE)의 변화추이를 보면, 한국과 EU가 가장 낮고, 다음이 일본과 미국이며, 호주와 멕시코의 순서로 높아짐
- 우리나라 농업용수 지지추정치 산정 및 문제점 분석
- 우리나라에서는 PSE의 의미를 내포하고 있는 농업용수정책의 목적, 내용, 및 지지의 수준에 관한 정보를 취합 정리하여 매년 OECD에 통보하는 각국의 채널이 일원화되어 있어야 하며, 각국이 그 정보

를 공유해야 함

- 매년 각 회원국이 통보해온 자료를 업데이트하고 있지만, 변경사항이 자주 발생하면 신뢰성이 하락할 수 있음. 정책분류의 일관성을 개선하는데 도움을 주기위해서 OECD PSE매뉴얼에 있는, 정책분류를 위한 Flowchart를 좀 더 이용자편의를 위한 내용으로 현재의 체계를 확충·보완할 필요가 있음
- 농업용수PSE산정에 있어서 국가 간에 상이한 자연조건 및 정치, 경제적 발전단계를 고려해야 함

○ PSE와 관련한 제언

- 농업용수의 외부효과를 경제적외부효과와 환경적외부효과를 구분하여 PSE산정에 반영될 수 있도록, 우리나라와 비슷한 처지에 있는 국가와 및 국제연구기관들과 지속적인 공조노력이 필요함
- PSE산정에 반영하기 위한 농업용수관련 정책의 분류가 일관성을 가지고 이루어지도록, PSE항목 분류의 이용자편의성을 도모하기 위한 Flowchart형식의 매뉴얼작성이 필요함
- 다목적 수자원시설에 대한 농업용수 부문의 이용점유율을 추산하는 방법을 강구하여 필요시에 각 회원국의 경우에 원용하도록 OECD 사무국에 건의해야 함

□ 농업기반시설의 LCA

- 농업기반시설물의 원료물질 취득 단계부터 건설, 운영단계까지의 전과정의 환경영향을 평가한 주요결과는 다음과 같음
  - 전과정평가에 사용된 소프트웨어는 네덜란드 Pre사가 개발한 Simapro 7.1이고, 경기도 안성에 위치한 이동저수지 (기준시설)와 은산양수장(비교시설) 두 종류의 농업기반시설에 대해 비교 전과정평가를 실시함
  - 비교를 위한 기능단위는 15억<sup>m<sup>3</sup></sup>이고, 이것은 농업기반시설이 2,156ha에 70년간 농업용수를 공급할 수 있는 양으로 선정하였고 사용된 환경

영향평가 방법론은 Eco-indicator 99 임

- 저수지와 양수장의 건설, 운영(이용·유지관리)로 구분하여 전과정평가를 실시한 결과, 전과정에서 저수지에 의한 농업용수 공급이 양수장에 의한 용수 공급보다 환경친화적인 것으로 분석됨
  - 저수지의 경우 건설단계의 환경영향이 크고, 양수장의 경우 운영단계에 환경영향이 큰 것으로 분석됨
  - 단계별로 환경영향은 저수지는 건설단계에 건설재료인 레미콘, 시멘트 등이 환경부하를 크게 발생시키기 때문이고, 양수장의 경우는 대부분의 환경영향이 이용단계에서 용수공급에 필요한 전력사용에 의한 것으로 분석되었고, 이는 전력생산시 화석연료등의 자원소비가 많기 때문임
- 결론적으로 기반시설이 설치되는 위치나 지형적인 여건에 따라 환경영향이 다를 수는 있지만, 저수지가 양수장보다 환경친화적인 시설이라고 할 수 있음. 단, 금회 전과정평가에서는 토지이용, 토취장 사용, 상·하류의 생태적 영향은 고려되지 않음



## 참 고 문 헌

1. 건설교통부. '수자원장기종합계획(2006~2020)", 2006
2. 고지연 (2004) '인간건강의 손상분석을 위한 DALY의 산출', 건국대학교 석사논문, pp. 23-25.
3. 국제협력과(2002), "OECD 업무자료", 농림수산식품부
4. 김영득 (2003) LCA of an earthfill dam, University of Surrey, MSc thesis
5. 김진수 외 5인. '수리시설 유지관리 체계 개선방안 연구'. 농림부. 2007
6. 권순국, 김시원, 김태철, 남궁택, 최예환 (1995) 수리구조공학, 향문사, p 19,
7. 김창길, 김정호, '지속가능한 농업발전 전략', C2002-13. 한국농촌경제연구원.2001
8. 김창길, 서종혁. '친환경농업과 농업용수 관리 방향'. 농업기반공사 주관 세미나발제자료. 2000
9. 김창길 외 7인. '친환경농업체제로의 전환을 위한 전략과 추진 방안'. 연구보고 R469. 한국농촌경제연구원. 2004
10. 김창길, 김태영. 'OECD 농업환경지표의 개발 및 평가'. D215. 한국농촌경제연구원. 2006
11. 김춘기. 조진훈. "OECD 농업용수 생산자지지(PSE) 기준결정 및 대응방안", '농어촌과 환경' 통권 제95호(2007): 169-173.
12. 김춘기, 조진훈(2007), "OECD 농업용수생산자지지추정치(PSE) 기준결정 및 대응방안", '농어촌과 환경' 통권 제95호: 169-173.
13. 김홍상, "수리시설 관리체계의 합리화 방안." '농어촌과 환경' 통권 제86호(2005): 51-61
14. 김홍상, 신은정. '농업용수 관리체제 개편의 방향과 정책과제'.연구보고서 C2004-34, 한국농촌경제연구원. 2004
15. 김홍상, 심재만. '농업용수관리 일원화 방안 연구'. 연구보고서 C2005-58. 한국농촌경제연구원. 2005
16. 농림부, 농업기반공사(2002), "수리시설물 현존가치평가 연구"

17. 농림부. '농업생산기반정비사업 통계연보'. 2006.
18. 농림부. '농림업주요통계'. 2007
19. 농림부, 수리시설 유지관리개선방안 TFT. '수리시설 유지관리 개선방안'. 내부자료. 2007.
20. 농림부 국제농업국. '제25차 OECD농업환경합동작업반 회의 참가결과'.2007
21. 농림수산식품부. '농업용수 지속가능한 물관리를 위한 사례'. OECD JWP 보고자료. 2008.
22. 농림수산식품부, 한국농어촌공사 (2008), "OECD농업용수 기반시설 및 물보조금에 대한 대응방안 연구"
23. 농림부, 농업기반공사. "수리시설물 현존가치 평가연구", 2002
24. 농업생산기반정비사업통계연보 (2006) 농림수산식품부, 한국농촌공사
25. 농지개량조합, "결산서 ('97-'99)"
26. 박두호 외 3인, "미국의 수자원 정책 : 주정부와 연방정부의 역할", 한국 수자원학회지, 제35권 6호, 2002.
27. 서성원, 지재성 (2000) 건설산업에서의 LCA 적용 방법론, 대한토목학회 지, 제48권, 제1호, pp 19-26
28. 성진근, 송양훈, 임정빈, 김동빈, 윤선희(2005), "OECD 농업생산자지지추정치 (producer Support Estimate) 개선 전략에 관한 연구", 충북대학교 농업과학기술연구소, 한국 농림부.
29. 안병일 외 6인(2009), "OECD생산자지지추정치(PSE)의 효과적 측정방안", 경상대학교 산학협력단, 농림수산식품부
30. 안종필, 박경호, 서재우 (2005) LCA를 고려한 VE 및 LCC 사례분석, 대한토목학회 정기학술대회, pp 1086 - 1089
31. 이광야, 김해도. "농업용수의 효율적 이용 및 배분을 위한 수리권 조정." '농어촌과 환경' 통권 제97호(2007): 183-201
32. 이시영 (2008) 전과정평가를 이용한 공공시설물의 환경부하량에 따른 환경영향평가에 관한 연구 : S-댐 비상여수로 건설사업 사례연구, 대한토목학회, 제56권제5호 pp. 47-53 .

33. 전호식 외 (2006) 친환경적 설계를 위한 전과정평가(LCA), 대우엔지니어링기술보 제22권 제1호
34. 정민순, '농업용수의 효과적인 관리방안에 관한 연구 - 농업기반공사관리구역을 중심으로'. 강원대학교 경영행정대학원 석사학위 논문. 2004.
35. 한국건설기술교통기술평가원 (2006.4) LCA를 위한 건설자재의 분류
36. 한국농촌경제연구원. '농업전망 2008(I)'. E04-2008. 한국농촌경제연구원. 2008
37. 황용우 (2000) 건설산업의 종합적인 환경부하 평가를 위한 LCA 필요성, 대한토목학회지, 제 48권 제1호, pp13-18
38. Agricultural and Agri-Food Canada, "Water Management on Canadian Farms", 2007.
39. Agricultural and Agri-Food Canada, "The Health of Our Water", 2000.
40. Agricultural and Agri-Food Canada, "Agricultural Water Supply Issues", 2003.
41. AREI/Water, "Water Use and Pricing", 2000.
42. Bordt, Michael, "EnviroStates", 2008.
43. Corden, W.M(1971), The Theory of Protection, Oxford University Press, London
44. Correlje, A., D. Francois, and T. Verbeke. "Integrating Water Management and Principle of Policy: Towards and EU Framework?" Journal of Clean Production, 15(2007): 1499-1506.
45. Dwyer. G. et al. "Integrating Rural and Urban Water Markets in South East Australia: Preliminary Analysis, Paper presented to OECD workshop on agriculture and water: sustainability, markets and policies", November, 2005, Adelaide, Australia.
46. EC , WATECO. Economics and the Environment. The Implementation of Challenge of the Water Framework Directive. Accompanying Documents to the Guidance. European Commission, Brussels. 2003
29. ECO2, "Assessment of Environmental and Resource Costs in the

- Water Framework Directive. Information sheet prepared by Drafting Group ECO2 (lead by the Netherlands government and European Commission). Common Implementation Strategy", Working Group 2B, Lelystadt, the Netherlands, 2004.
30. Eureau, Determination of Cost Recovery, Brussels, Belgium. 2004.
  31. FAO, "Crop Water Management - Wheat" Land and Water Division, <http://193.43.36.103/ag/AGL/aglw/cropwater/wheat.stm>, 2002.
  32. Government of Canada, "Does Pricing Water Reduce Agricultural Demand?", 2005.
  33. IWMI, "Water for Food and Water for Life", 2007.
  34. Kilkenny, Maureen, "Value-Added Agriculture Policies Across the 50 States", 2001.
  35. Lingard, John , "Agricultural Subsidies and Environmental Change", 2002.
  36. Malik, Ravinder P.S., "Towards a Common Methodology for Measuring Irrigation Subsidies, Discussion Paper, The Global Subsidies Initiative (GSI) of the International Institute for Sustainable Department (IISD)", 2008.
  37. Ray, Daryll E. "Rethinking US Agricultural Policy", 2003.
  38. Swenson, Richard, "Environmentally Sustainable Agriculture Water Policy: The North American Experience", 2005.
  39. Statistics Canada, "Estimation of Water Use in Canadian Agriculture in 2001", 2001.
  40. Statistics Canada, "Water Management on Canadian Farms", 2007.
  41. OECD, "Agriculture Water Pricing in OECD Countries", ENV/EPOC/GEEI(98)11/FINAL, Paris, France. 1999.
  42. OECD, "Methodology for the Measurement of Support and Use in Policy Evaluation", Paris, France, 2002

43. OECD, Working Party on Agricultural Policies and Markets, "Proposals to Improve Coverage and Measurement of Water Subsidies in the PSE Calculations", Paris, 9-11 May 2007.
44. OECD, Working Party on Agricultural Policies and Markets, "Coverage and Measurement of Support to Water in Agriculture in the PSE Calculations: Preliminary Review of OECD Countries", November 2007.
45. OECD. Sustainable Management of Water in Agriculture: Draft Annotated Outline. Joint Working Party on Agriculture and the Environment. COM/TAD/CA/ENV/EPOC(2007)46. November 26, 2007a
46. OECD. Coverage and Measurement of Support to Water in Agriculture in the PSE Calculation. Working Party on Agricultural Policies and Markets, TAD/CA/APM/ P(2007)28. 2007b.
47. OECD. Draft Outline of the Report on Water Pricing and on Water Pricing Survey. Working Party on Global and Structural Policies. ENV/EPOC/GSP(2008)4. February, 7. 2008
48. OECD, Working Party on Agriculture and the Environment, "Sustainable Management of Water in Agriculture: Draft Report", Paris, 1-3 July 2008.
49. Richard Swenson, "Environmentally Sustainable Agriculture Water Policy: The North American Experience", 2005.
50. Rogers, P. Bhatia, R. and Huber, A. "Water as a Social and Economic Good: How to put the Principles into Practice." TAC Background Paper no. 2, Global Water Partnership, Stockholm, Sweden, 1998.
51. Schoengold, K. and D. Zilberman. "The Economics of Water, Irrigation, and Development." in R. Evenson and P. Pingali, eds., Handbook of Agricultural Economics, Volume 3, 2007. pp.2933-2977.
52. Statistics Canada, "Estimation of Water Use in Canadian Agriculture in 2001", 2001.

53. Statistics Canada, "Water Management on Canadian Farms", 2007.
54. Tardieu, H. "Irrigation and Drainage Services: Some Principles and Issues towards Sustainability: An ICID Position Paper", *Irrigation and Drainage* 54 no. 3: p251-262), 2005.
55. USACE, "Water Supply Database 2005 Update", 2006.
56. USDA, "Recent Agricultural Policy Reforms in North America", 2005.
57. USDA, "Agricultural Water Use Efficiency in the United States", 2000.
58. USDA, "Conservation Policy Overview", 2002.
59. USDA, "Agricultural Resources and Environmental Indicators", 2006.
60. USDA, Economic Research Service, "Major Uses of Land in the United States", 2002.
61. USDA, "International Wheat Outlook", 2008.
62. USDA, USGS, "Guidelines for Preparation of State Water-Use Estimates", 2007.

## 부록 I : OECD 농업위원회 분야별 내용 및 대응과정



### OECD 농업위원회 분야

#### 농업정책개혁

- 농업정책개혁 방법의 분석(Analyzing agricultural policy reforms options)
- 회원국 농업지지와 정책평가 모니터링(Monitoring farm support and evaluating policy)
- 회원국 생산자 지지추정치 계산(Producer Support Estimates ,PSE)
- 농업의 다원적 기능(Multifunctionality in agriculture)

#### 농업과무역- OECD 회원국의 농업보호수준이 높은것으로 평가

- 농업시장과 무역정책의 평가(Assessing agricultural markets)
- 농업전망(OECD-FAO Agricultural Outlook)
- Standards for seeds, tractors, forest, fruit and vegetables
- Bio energy

#### 지속가능한 농업-회원국 농업정책에 지속가능성 부여하고 그 영향을 분석

- 농업환경지표 및 정책(Agri-environmental indicators and policies)
- 회원국 농업환경행동(Environmental performance of agriculture in OECD countries since 1990)
- Research programme on biological resources in agriculture

### 농업용수와 관련된 농업위원회 분야별 세부주제

# 1. 농업정책개혁

## 1.1 농업정책개혁 방법의 분석

OECD 세계농업전망모형(Aglink) 과 PEM(Policy Evaluation Matrix) 모델은 농업생산, 무역, 국제가격, 농장수입과 다른 다양한 분야의 개혁의 영향을 추정하는 모델이다. 주 포커스는 생산과 무역에서 다양한 정책들을 측정하여 비교하는 것으로 예를 들면 디커플링 정도를 비교하는 문제와 환율과 같은 측정방법을 어떻게 농민들의 수입에 적용시킬 수 있느냐는 것이다.

개념의 틀(Framework)은 어떤 정책측정을 사용하였는가, 생산과 무역의 수준의 영향은 어떠한가 등의 여러 가지 방법들로 디커플링을 연구함으로써 발전시켰다. 하지만 간접적인 방법들 중 미세한 범위와 조사(설문)자료 등의 방법으로 위험·재화·예상과 같은 내재된 영향들을 연구하므로 세심한 주의를 필요로 한다. 시장창출, 일반적·농업적 정책도구들의 다양한 방법들을 농업분야의 목표를 수행하는 방법으로 연구하고 있다. 최근에는 소득 위험 관리(income risk management)가 주요 연구 주제이다.

### □ OECD 회의·발표자료 LIST

#### (1) Decoupling

제목(보고서 일련번호)	내용	비고
Decoupling	A conceptual overview	2001
AGR/CA/APM(2002)12	Effects of quantitative constraints	
AGR/CA/APM(2002)14	Risk related non-price effects	
AGR/CA/APM(2002)16	The impact of crop insurance	
AGR/CA/APM(2004)16	The impact on production incentives	
AGR/CA/APM(2004)17	A study of the CAP reform	
AGR/CA/APM(2004)21	A review of empirical studies	
AGR/CA/APM(2005)11	Illustrating some open questions	
AGR/CA/APM(2005)12	The impact on investment and production	
AGR/CA/APM(2005)13	The case of the CAP arable crop regime	
AGR/CA/APM(2005)14	Dynamic econometric models	
AGR/CA/APM(2005)22	Du coupling : Policy implications	



# Decoupling: a conceptual overview

OECD   
ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT

Unclassified AGR/CA/APM(2002)12/FINAL  
Organisation de Coopération et de Développement Économiques  
Organisation for Economic Co-operation and Development 15-Jul-2003

Directorate for Food, Agriculture and Fisheries  
Committee for Agriculture English - Or. French

AGR/CA/APM(2002)12/FINAL  
Unclassified

Working Party on Agricultural Policies and Markets

EFFECTS OF QUANTITATIVE CONSTRAINTS ON THE DEGREE OF DECOUPLING  
OF CROP SUPPORT MEASURES

English - Or. French

JT00147396  
Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine  
Complete document available on OLIS in its original format

Unclassified AGR/CA/APM(2002)14/FINAL  
Organisation de Coopération et de Développement Économiques  
Organisation for Economic Co-operation and Development 15-Jul-2003

Directorate for Food, Agriculture and Fisheries  
Committee for Agriculture English - Or. English

AGR/CA/APM(2002)14/FINAL  
Unclassified

Working Party on Agricultural Policies and Markets

RISK RELATED NON-PRICE EFFECTS OF THE CAP ARABLE CROP REGIME:  
RESULTS FROM AN FADN SAMPLE

English - Or. English

JT00147398  
Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine  
Complete document available on OLIS in its original format

Unclassified AGR/CA/APM(2002)16/FINAL  
Organisation de Coopération et de Développement Économiques  
Organisation for Economic Co-operation and Development 18-Dec-2003

Directorate for Food, Agriculture and Fisheries  
Committee for Agriculture English - Or. English

AGR/CA/APM(2002)16/FINAL  
Unclassified

Working Party on Agricultural Policies and Markets

THE IMPACT OF CROP INSURANCE SUBSIDIES ON LAND ALLOCATION  
AND PRODUCTION IN SPAIN

English - Or. English

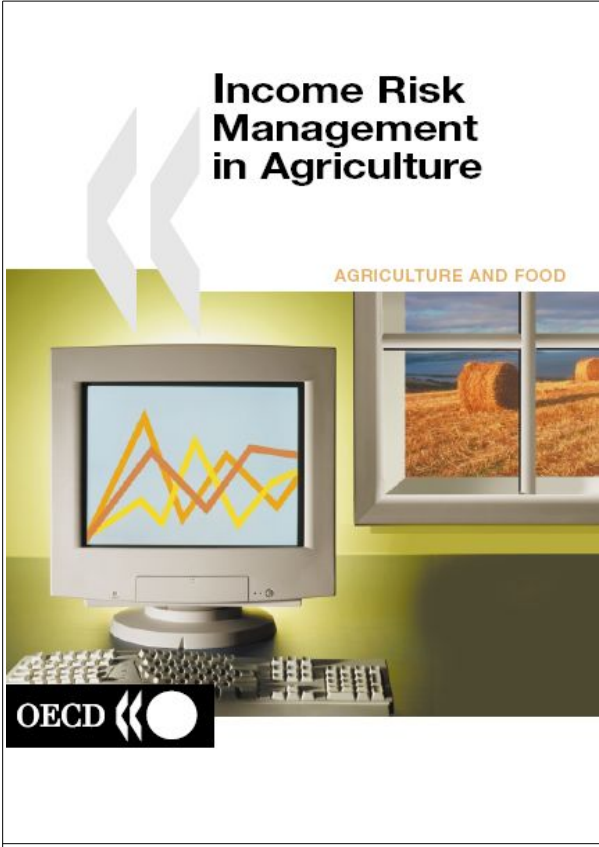
JT00146111  
Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine  
Complete document available on OLIS in its original format

<p style="text-align: right;">Unclassified <span style="float: right;">AGR/CA/APM(2004)16/FINAL</span></p> <p style="text-align: right;">Organisation de Coopération et de Développement Économiques Organisation for Economic Co-operation and Development <span style="float: right;">29-Apr-2005</span></p> <hr/> <p style="text-align: right;">English - Or. English</p> <p>DIRECTORATE FOR FOOD, AGRICULTURE AND FISHERIES COMMITTEE FOR AGRICULTURE</p> <p style="text-align: right;">English - Or. English</p> <p>Working Party on Agricultural Policies and Markets</p> <p>THE IMPACT ON PRODUCTION INCENTIVES OF DIFFERENT RISK REDUCING POLICIES</p> <p>JT00183370</p> <p style="font-size: small;">Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine Complete document available on OLIS in its original format</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">AGR/CA/APM(2004)16/FINAL Unclassified English - Or. English</p>	<p style="text-align: right;">Unclassified <span style="float: right;">AGR/CA/APM(2004)17/FINAL</span></p> <p style="text-align: right;">Organisation de Coopération et de Développement Économiques Organisation for Economic Co-operation and Development <span style="float: right;">01-Jun-2005</span></p> <hr/> <p style="text-align: right;">English - Or. English</p> <p>DIRECTORATE FOR FOOD, AGRICULTURE AND FISHERIES COMMITTEE FOR AGRICULTURE</p> <p style="text-align: right;">English - Or. English</p> <p>Working Party on Agricultural Policies and Markets</p> <p>THE IMPACT ON YIELDS OF ARABLE CROPS OF MOVING FROM PRICE SUPPORT TO AREA PAYMENTS - A STUDY OF THE CAP REFORM</p> <p>JT00185465</p> <p style="font-size: small;">Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine Complete document available on OLIS in its original format</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">AGR/CA/APM(2004)17/FINAL Unclassified English - Or. English</p>
<p style="text-align: right;">Unclassified <span style="float: right;">AGR/CA/APM(2004)21/FINAL</span></p> <p style="text-align: right;">Organisation de Coopération et de Développement Économiques Organisation for Economic Co-operation and Development <span style="float: right;">30-Mar-2005</span></p> <hr/> <p style="text-align: right;">English - Or. English</p> <p>DIRECTORATE FOR FOOD, AGRICULTURE AND FISHERIES COMMITTEE FOR AGRICULTURE</p> <p style="text-align: right;">English - Or. English</p> <p>Working Party on Agricultural Policies and Markets</p> <p>A REVIEW OF EMPIRICAL STUDIES OF THE ACREAGE AND PRODUCTION RESPONSE TO US PRODUCTION FLEXIBILITY CONTRACT PAYMENTS UNDER THE FAIR ACT AND RELATED PAYMENTS UNDER SUPPLEMENTARY LEGISLATION</p> <p>JT00181263</p> <p style="font-size: small;">Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine Complete document available on OLIS in its original format</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">AGR/CA/APM(2004)21/FINAL Unclassified English - Or. English</p>	<p style="text-align: right;">Unclassified <span style="float: right;">AGR/CA/APM(2005)11/FINAL</span></p> <p style="text-align: right;">Organisation de Coopération et de Développement Économiques Organisation for Economic Co-operation and Development <span style="float: right;">29-Apr-2005</span></p> <hr/> <p style="text-align: right;">English - Or. English</p> <p>DIRECTORATE FOR FOOD, AGRICULTURE AND FISHERIES COMMITTEE FOR AGRICULTURE</p> <p style="text-align: right;">English - Or. English</p> <p>Working Party on Agricultural Policies and Markets</p> <p>DECOUPLING - ILLUSTRATING SOME OPEN QUESTIONS ON THE PRODUCTION IMPACT OF DIFFERENT POLICY INSTRUMENTS</p> <p>JT00183365</p> <p style="font-size: small;">Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine Complete document available on OLIS in its original format</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">AGR/CA/APM(2005)11/FINAL Unclassified English - Or. English</p>

<p style="text-align: right;">Unclassified Organisation de Coopération et de Développement Économiques Organisation for Economic Co-operation and Development 03-Jun-2005</p> <p style="text-align: right;">English - Or. English</p> <p style="text-align: center;">DIRECTORATE FOR FOOD, AGRICULTURE AND FISHERIES COMMITTEE FOR AGRICULTURE</p> <p style="text-align: center;">Working Party on Agricultural Policies and Markets</p> <p style="text-align: center;">THE IMPACT ON INVESTMENT AND PRODUCTION OF DIFFERENT AGRICULTURAL POLICY INSTRUMENTS - PRINCIPAL FINDINGS</p> <p style="text-align: right;">JT00185634</p> <p style="text-align: right;">Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine Complete document available on OLIS in its original format</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">AGR/CA/APM(2005)12/FINAL Unclassified English - Or. English</p>	<p style="text-align: right;">Unclassified Organisation de Coopération et de Développement Économiques Organisation for Economic Co-operation and Development 01-Jun-2005</p> <p style="text-align: right;">English - Or. English</p> <p style="text-align: center;">DIRECTORATE FOR FOOD, AGRICULTURE AND FISHERIES COMMITTEE FOR AGRICULTURE</p> <p style="text-align: center;">Working Party on Agricultural Policies and Markets</p> <p style="text-align: center;">MODELLING THE IMPACT OF AGRICULTURAL POLICIES ON FARM INVESTMENTS UNDER UNCERTAINTY - THE CASE OF THE CAP ARABLE CROP REGIME</p> <p style="text-align: right;">JT00185602</p> <p style="text-align: right;">Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine Complete document available on OLIS in its original format</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">AGR/CA/APM(2005)13/FINAL Unclassified English - Or. English</p>
<p style="text-align: right;">Unclassified Organisation de Coopération et de Développement Économiques Organisation for Economic Co-operation and Development 03-Jun-2005</p> <p style="text-align: right;">English - Or. English</p> <p style="text-align: center;">DIRECTORATE FOR FOOD, AGRICULTURE AND FISHERIES COMMITTEE FOR AGRICULTURE</p> <p style="text-align: center;">Working Party on Agricultural Policies and Markets</p> <p style="text-align: center;">DYNAMIC ECONOMETRIC MODELS OF CROP INVESTMENT IN MANTOBA UNDER RISK AVERSION AND UNCERTAINTY</p> <p style="text-align: right;">JT00186612</p> <p style="text-align: right;">Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine Complete document available on OLIS in its original format</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">AGR/CA/APM(2005)14/FINAL Unclassified English - Or. English</p>	<p style="text-align: right;">Unclassified Organisation de Coopération et de Développement Économiques Organisation for Economic Co-operation and Development 01-Dec-2005</p> <p style="text-align: right;">English - Or. English</p> <p style="text-align: center;">DIRECTORATE FOR FOOD, AGRICULTURE AND FISHERIES COMMITTEE FOR AGRICULTURE</p> <p style="text-align: center;">Working Party on Agricultural Policies and Markets</p> <p style="text-align: center;">DECOUPLING - POLICY IMPLICATIONS</p> <p style="text-align: right;">JT00195366</p> <p style="text-align: right;">Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine Complete document available on OLIS in its original format</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">AGR/CA/APM(2005)22/FINAL Unclassified English - Or. English</p>

## (2) Risk management

제목(보고서 일련번호)	내 용	비고
OECD Workshop	Income risk management in agriculture	2005
TAD/CA/APM/WP(2008)22	Risk management in agriculture	
TAD/CA/APM/WP(2008)23	An assisment of risk exposure	
TAD/CA/APM/WP(2008)24	An overview of risk-related policy	



Unclassified TAD/CA/APM/WP(2008)22/FINAL

Organisation de Coopération et de Développement Économiques  
Organisation for Economic Co-operation and Development 10-Mar-2009

English - Or: English

---

TRADE AND AGRICULTURE DIRECTORATE  
COMMITTEE FOR AGRICULTURE

Cancel: & replaces the same document of 25 February 2009

Working Party on Agricultural Policies and Markets

RISK MANAGEMENT IN AGRICULTURE -  
A HOLISTIC CONCEPTUAL FRAMEWORK

JT02260868

Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine  
Complete document available on OLIS in its original format



TAD/CA/APM/WP(2008)22/FINAL  
Unclassified

English - Or: English

Unclassified TAD/CA/APM/WP(2008)23/FINAL

Organisation de Coopération et de Développement Économiques  
Organisation for Economic Co-operation and Development 16-Dec-2008

English - Or: English

---

TRADE AND AGRICULTURE DIRECTORATE  
COMMITTEE FOR AGRICULTURE

Working Party on Agricultural Policies and Markets

AN ASSESSMENT OF RISK EXPOSURE IN AGRICULTURE  
A LITERATURE REVIEW

JT03257597

Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine  
Complete document available on OLIS in its original format



TAD/CA/APM/WP(2008)23/FINAL  
Unclassified

English - Or: English

For Official Use TAD/CA/APM/WP(2008)24/FINAL

Organisation de Coopération et de Développement Économiques  
Organisation for Economic Co-operation and Development 25-Mar-2009

English - Or: English

---

TRADE AND AGRICULTURE DIRECTORATE  
COMMITTEE FOR AGRICULTURE

Working Party on Agricultural Policies and Markets

AN OVERVIEW OF RISK-RELATED POLICY MEASURES

JT03261912

Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine  
Complete document available on OLIS in its original format



TAD/CA/APM/WP(2008)24/FINAL  
For Official Use

English - Or: English

### (3) Working papers

제목(보고서 일련번호)	내 용	비고
Working Papers No.4	Adjustment options and strategies in the context of agricultural policy reform and trade liberalisation	2007
Working Papers No.5	The role of compensation in policy reform	2007
Working Papers No.7	Agricultural policy design and implementation	2008
Working Papers No.8	Major challenges for fishery policy reform	2008

Please cite this paper as:

Kubota, O. (2007), "Adjustment Options and Strategies in the Context of Agricultural Policy Reform and Trade Liberalisation", *OECD Food, Agriculture and Fisheries Working Papers*, No. 4, OECD Publishing. doi:10.1787/124462320780



OECD Food, Agriculture and Fisheries Working Papers No. 4

## Adjustment Options and Strategies in the Context of Agricultural Policy Reform and Trade Liberalisation

Osamu Kubota\*



\*OECD, France

Please cite this paper as:

Martini, R. (2007), "The Role of Compensation in Policy Reform", *OECD Food, Agriculture and Fisheries Working Papers*, No. 5, OECD Publishing. doi:10.1787/125487536033



OECD Food, Agriculture and Fisheries Working Papers No. 5

## The Role of Compensation in Policy Reform

Roger Martini\*



\*OECD, France

Please cite this paper as:

Van Tongeren, F. (2008), "Agricultural Policy Design and Implementation: A Synthesis", *OECD Food, Agriculture and Fisheries Working Papers*, No. 7, OECD Publishing. doi:10.1787/243786286663



OECD Food, Agriculture and Fisheries Working Papers No. 7

## Agricultural Policy Design and Implementation

A SYNTHESIS

Frank Van Tongeren\*



\*OECD, France

Please cite this paper as:

Sutinen, J. G. (2008), "Major Challenges for Fishery Policy Reform: A Political Economy Perspective", *OECD Food, Agriculture and Fisheries Working Papers*, No. 8, OECD Publishing. doi:10.1787/242275787821



OECD Food, Agriculture and Fisheries Working Papers No. 8

## Major Challenges for Fishery Policy Reform

A POLITICAL ECONOMY PERSPECTIVE

Jon G. Sutinen\*



\*University of Rhode Island, United States

(4) 기타

제목(보고서 일련번호)	내 용	비고
OECD Outlook	Agrcultural Policy Reform-The need for further progress	2001
Agricultural Policy Reform	Highlights of recent OECD publications 2001-2005	2006
OECD Outlook 2008	Evaluation of Agricultural Policy Reforms in Korea,2008	2008
OECD Outlook 2009	Evaluation of Agricultural Policy Reforms in Japan	2009



## VII. AGRICULTURAL POLICY REFORM: THE NEED FOR FURTHER PROGRESS

### Introduction

Agricultural policies pursue a number of objectives, including *inter alia*, providing adequate food supplies, at reasonable price levels, supporting farm household incomes, contributing to rural community well-being, and ensuring environmental sustainability as well as other societal goals. This chapter<sup>1</sup> reviews recent progress in policy reform, assesses the economic costs and effectiveness of agricultural policies and describes their effects. Notwithstanding recent progress, agricultural policies have not been particularly effective in achieving some of their economic objectives, despite being rather costly to consumers and taxpayers. Moreover, they have side-effects on trade, the environment and developing countries.

*Agricultural policies pursue several objectives*

### Progress in policy reform

Governments in most OECD countries have traditionally pursued a wide range of policies to support farm income and ensure adequate food supplies. Production-linked incentives, operating largely on farm commodity prices, have been complemented, or partly replaced, by income support measures. Import tariffs and quotas, export subsidies and special trade-access arrangements between countries have also been widely used. More recently, policy measures have been taken to pursue aims related to environmental quality, food safety and the welfare of animals; these measures have often consisted of a continuation of existing production-linked measures, with conditions attached, such as environmental compliance or input constraints. A number of OECD countries attach great importance to these and other "non-trade concerns". In OECD analysis, such concerns are encompassed in a concept known as "multifunctionality" (Box VII.1).

*Government intervention in agriculture has a long history*

Some progress in reforming agricultural support policies has been achieved, especially in the early and mid-1990s. For the OECD as a whole, the level of support, as measured by the Producer Support Estimate (PSE), dropped by more than

*Notwithstanding some reform progress...*

1. This chapter has been written jointly by the Economic Department and the Directorate for Food, Agriculture and Fisheries. It draws on the substantive work conducted in the latter Directorate – in particular the Monitoring and Evaluation 2001 Report (OECD, 2001a), of which Part I (including the Executive Summary) was approved for publication by the OECD Committee for Agriculture and the Trade Committee whereas Part II was published under the responsibility of the Secretary General. The present chapter is not based on consensus reached in OECD committees.

© OECD 2001

OECD

DIRECTORATE FOR FOOD, AGRICULTURE AND FISHERIES

### HIGHLIGHTS OF RECENT OECD PUBLICATIONS ON AGRICULTURE 2001-2005

#### TABLE OF CONTENTS

Agriculture Policy Reform .....	3
Multifunctionality .....	5
The Impact of Different Policy Instruments — Decoupling .....	6
Non Member Countries .....	11
Agriculture and Trade .....	16
Environmental Sustainability of Agriculture .....	20
Food Safety .....	26

\* Available from the OECD online bookshop at [www.oecd.org/bookshop](http://www.oecd.org/bookshop)

\*\* Available free of charge from the OECD/AGR website at [www.oecd.org/agr/publications&documents](http://www.oecd.org/agr/publications&documents)

## Evaluation of Agricultural Policy Reforms in Korea



## Evaluation of Agricultural Policy Reforms in Japan



□ 국내 작성 자료 LIST

제목(보고서 일련번호)	저자 및 기관	비고
OECD 농업위원회 논의 동향과 대응 방향	한국농촌경제연구원	1998.
OECD의 농업정책 평가 분석방법에 관한 연구	한국농촌경제연구원	1998
우리나라 농정평가	농림부	2002
OECD 회원국 소득정책 제안	농림부	2002
OECD Decoupling논의(1)	농림부	2002
우리나라 농정평가	농림부	2003
OECD농정평가지표설명	한국일보	2003
OECD 세계농업전망모형(Aglink)을 이용한 세계 쌀 수급 전망	한국농촌경제연구원	2005
OECD 회원국 농업정책 보고서	농림부	2006
OECD주요농업정책 논의동향과 시사점	농림부	2006
OECD 브라질, 중국 농정검토	농림부	2007
OECD 및 선진 주요국의 농촌정책 동향연구	한국농어촌공사	2007
선진국형 농정으로의 전환을 위하여-한국농업의 구조변화와 관련 정책 평가	한국농촌경제연구원	2007
EU 농업구조 변화와 농정개혁 연구	한국농촌경제연구원	2007
OECD 정책권고 및 쟁점	농림부	2008
한국의 농업정책 개혁에 관한 공동워크숍	한국농촌경제연구원	2008

# OECD 농업위원회 논의 동향과 대응 방향

윤 호 섭 연구위원



# OECD의 농업정책 평가 분석방법에 관한 연구

윤 호 섭 연구위원

정책연구보고 P33 / 1998. 12



OECD '02 농정 평가보고서

1. 사무국 요약(Executive Summary)
2. 우리나라 농정 평가 내용
3. 참고

## OECD, 회원국 소득정책에 대한 제안

### 1. 개요

- 사무국이 분석한 바에 따르면, OECD 회원국의 농업소득지정정책은 형평성제고 및 시장실패의 치유를 목적으로 시행되고 있음
  - 형평성 측면의 근거 : 농업의 구조적 문제로 인해 저소득 및 소득 불안정성이 발생하므로 농업특정정책(sector-specific) 지지정책이 필요함
  - 시장실패 측면의 근거 : 농업의 구조적 문제로 시장기능을 통한 위험관리(risk management)가 불가능하므로 농업에 대한 정부 개입이 필요함
- OECD 사무국은 이러한 회원국의 농업소득지정정책에 대해 농가 소득현황 및 농업정책의 성과·효율성 분석을 통해 소득지지목적으로 행해지는 농업정책의 문제점을 제시하고, 소득정책 종합보고서(AGR/CA/APM(2002)11)를 통해 정책개선 방향을 제시함

## OECD의 Decoupling 논의(1)

### 1. 개요

#### 1. OECD의 decoupling 분석 배경

Decoupling은 일반적으로는 농업정책의 생산중립성을 나타내는 용어로 ① 일국의 생산증가는 무역의 왜곡을 초래하여 무역 상대국에 부정적 영향을 준다는 측면에서 농산물 협상에서 중요한 쟁점이 되며 ② 농업지지에 의한 인위적 생산증가는 자원배분의 왜곡을 가져와 국내경제발전을 저해한다는 측면에서 국내정책 평가의 중요한 기준이 된다.

## OECD '03 농정평가보고서

1. 사무국 요약(Executive Summary)
2. 우리나라 농정 평가 내용
3. 참고

### OECD농정평가지표 설명(12.8. 한국일보기사 관련)

#### <12.8. 보도내용 요약 >

- 농업보호정책으로 인한 2002년 한국인 1인당 농업지원액은 444달러로 OECD회원국 중 최고 수준이며, - 농경지 ha당 지원액(9,341달러)과 농민 1인당 지원액(2만3000달러)이 일본·EU 등 다른 농업보호 국가들에 비해 높고, 국내 가격과 국제 가격간 격차 또한 일본이나 EU보다 높은 2.8을 기록
- OECD는 한국정부에 대해 소비자 부담경감을 위한 추가적 농업개방을 권고

□ OECD에서 사용한 국민 1인당 농업지지, 농민1인당 지지 등은 농업보호수준(TSE, Total Support Estimate) 또는 생산자지지수준(PSE, Producer Support Estimate)을 인구수나 농민수로 나눈 수치임

- 농업보호수준이나 생산자보호수준은 정부의 재정지출,외 국내외 가격차로 인한 시장가격지지를 포함하는 개념으로 정부지원액(보조금)보다 훨씬 광의의 개념임
  - \*  $TSE = PSE +$  정부의 농업서비스 지원 등,  $PSE =$  시장가격지지 + 생산자에 대한 재정지출
  - \* 시장가격지지 = 농산물의 국내외가격차  $\times$  총생산량
- 특히 우리나라의 경우, TSE와 PSE에서 시장가격지지가 차지하는 비중이 각각 78%, 91%에 달해, TSE, PSE 등 수치와 정부의 지원액간 차이가 매우 큼

연구 자도

### OECD 세계농업전망모형(Aglink)을 이용한 세계 쌀 수급 전망

김 배 성\*

Key words: 세계 쌀 수급 전망(World Rice Supply-Demand Outlook), OECD 세계농업 전망모형(OECD Aglink Model)

#### ABSTRACT

This paper includes a review and an analysis of current status and outlook(2005~2013) of world rice supply and demand. The OECD-aglink model is used for this study. OECD-aglink model is a recursive dynamic demand-supply partial equilibrium model of the world agricultural sector. The model was developed by the OECD secretariat in cooperation with member countries during 1993 and has been used to carry out the OECD world agricultural outlook and simulate for various policy analysis.

- |                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| 1. 세계 쌀농업의 현황과 전망   | 4. 주요국의 쌀 수출입 현황과 전망   |
| 2. 주요국의 쌀 생산 현황과 전망 | 5. 세계 쌀 가격의 상승 요인과 시사점 |
| 3. 주요국의 쌀 소비 현황과 전망 |                        |

1. 세계 쌀농업의 현황과 전망: 1995~2013

본고는 OECD 사무국의 세계농업전망모형 Aglink 2004를 이용한 국제 쌀 수급 현황 및 전망 소개에 초점을 두었다. OECD

Aglink 모형은 OECD 사무국이 세계 농업 부문 중장기 전망(10년 단위)과 주요 농산물 시장에 대한 정책분석을 목적으로 회원국의 협조하에 1993년 개발하여 운영해오고 있는 세계 농산물수급 부문균형모형이다. 현재, Aglink 2004모형은 OECD 회원국 10개국과 비회원국 5개국 모란, 그리고 곡물, 유지종자, 육류, 낙농 등 20여개 품목

\* 한국농촌경제연구원 농정연구센터 부연구위원.

# 회원국 농업정책 보고서 OECD (2006)

## 내 경

### ■ OECD 농업정책 개혁원칙의 이행 점검

- OECD 농업정책 개혁원칙(1988년 농업장르선언 등)의 이행상황을 매년 점검·평가하여 회원국들의 농정개혁을 유도
- 출수년에는 점검 및 평가(monitoring and evaluation) 보고서를 통해 2년 동안의 정책발전을 상세히 검토하고, 출수년에는 간략 보고서(At a glance) 형태로 발간되어 PSE 수치를 중심으로 점검

### ■ 점검·평가 수단 : 생산자지지추정치(PSE)

- PSE(Producer Support Estimate)는 농업인에 대한 **계정지불**과 국내의 가격차로 인한 **보호(시장가격지지)**의 합계
  - 재정지불은 전체 농업예산 중 농산업전체에 대한 일반서비스 제공을 제외한 농업인에 대한 지출액(투입재 보조, 직접지불 등)
  - 시장가격지지 = (국내생산자가격 - 국제가격) × 국내총생산량
- **국가간 농업보호 수준**은 농업생산자가 받는 총 금액 중 PSE가 차지하는 비중을 나타내는 %PSE를 사용하여 서로 비교
  - %PSE = PSE / 생산자 총수취액(총생산액+재정지불)
- 한국을 비롯하여 스위스, 노르웨이, 와의슬랜드, 일본 등 5개국은 OECD 평균 (29%)의 2배 수준의 %PSE 수치가 지속
  - \* 한국과 일본의 PSE는 주로 시장가격지지(국내외가격차)로 구성

## OECD 주요 농업정책 논의동향과 시사점

2006. 2

주OECD대표부  
김 대근 농무관

<http://ri.ekr.or.kr>

## OECD 브라질 및 중국 농정 검토

### 1. 서 언

상반기 OECD 농업위원회 회의에서는 브라질과 중국에 대한 농업정책 검토가 이루어졌다. OECD 농업위원회는 매년 브라질, 중국과 함께 인도, 남아프리카공화국 등 G-20 국가 중 선진 4개국의 농업정책 검토를 통하여 이들 국가와 OECD 국가들간의 대화의 기반을 마련하며 하고 있다.

이번 회의에서의 4개국 농정검토는 부정기적으로 이루어져온 농업위원회 고위급 회의와 맞물려 진행되었다. 2001년 회의에 이후 처음 이루어진 고위급회의에서 OECD 회원국 대표들과 브라질, 중국의 대표들은 4개국 농정검토 내용을 배경으로 범세계적 차원의 농업 정책 개혁에 관하여 협상으로부터 자유로운 분위기에서 의견을 교환하였다.

### 2. 브라질 농정 검토

#### 가. 브라질 농정 개요

브라질 경제는 급격한 개혁을 수행해 왔으며, 이는 안정적인 투자 분위기를 제공하고 농업 성장을 촉진했다. 이러한 성장은 생산성 향상과 투입요소들의 낮은 가격을 통해 이루어졌다.

농업생산과 수출의 성장은 무역의 구성과 방향에서의 변화와 관련되어 왔다. OECD 국가들은(특히 EU) 계속해서 브라질 농업수출의 대부분을 흡수하나, 비 OECD 국가들의(특히 중국과 러시아) 비중이 증가하고 있다.

브라질의 개선된 경제상황은 상당한 빈곤 감소를 가능하게 했다. 그러나 농업 성장은 이러한 개선에 작은 기여만을 했으며, 농업 소득은 보다 집중되었다. 더구나 농촌 빈곤층 중 최빈층의 상황은 실질적으로 악화되었고, 북부 및 북동부 지역에서 빈곤은 더욱 집중되었다.

브라질은 농업에 상대적으로 낮은 수준의 보조를 제공한다. 대부분의 보조는 특별 신용의 형태로 생산자에게 지급되는데, 반 이상은 1980년대 후반부터 1990년

## OECD 및 선진 주요국의 농촌정책 동향연구

A Study on the Major Trends of Rural Policies in the Developed and OECD Member Countries

2006. 12

농림부  
한국농촌공사

### 선진국형 농정으로의 전환을 위하여 - 한국농업의 구조변화와 관련 정책 평가 -

박 성 재 선임연구위원  
김 태 곤 연구위원  
정 호 근 전문연구원  
조 영 수 전문연구원  
조 용 원 초청연구원

한국농촌경제연구원

### EU 농업구조 변화와 농정개혁 연구

임 승 수 연구위원  
버 클 리 힐 런던대학교수

한국농촌경제연구원

#### < 2008년 OECD 정책권고 및 쟁점 >

##### 1. 한국농정평가보고서 구성

###### □ 제1장 : 한국농업현황

- Ⅰ.1. 한국농업의 특징(Characteristics of Korean agricultur)
- Ⅰ.2. 농업무역(Agricultural Trade)
- Ⅰ.3. 한국 농업에서의 도전(Challenges in Korean agriculture)

###### □ 제2장 : 1995-2007년 한국농정

- Ⅱ.1. 농정 목표 및 최근 농정  
(The objectives of agricultural policies and recent policy developments)
- Ⅱ.2. 소득정책(Income policy)
- Ⅱ.3. 농업 경쟁력 제고를 위한 정책  
(Policies enhancing agricultural competitiveness)
- Ⅱ.4. 농식품정책(Agro-food policy)
- Ⅱ.5. 환경정책(Environment policy)
- Ⅱ.6. 농촌개발정책(Rural development policy)
- Ⅱ.7. 무역정책(Trade policy)

###### □ 제3장 : 농업지원에 대한 분석

- Ⅲ.1. 농업지원에 대한 전개와 해체  
(Evolution and decomposition of support to agriculture)
- Ⅲ.2. 농업지원에 대한 정책평가모델 분석  
(PEM analysis of support to Agriculture)

###### □ 제4장 : 평가 및 권고

- Ⅳ.1. 지난 10년 농업정책에 대한 평가  
(Evaluation of agricultural policies over the last ten years)
- Ⅳ.2. 향후 정책개혁을 위한 권고 - 12개  
(Recommendations for the future policy reform)

### 한국의 농업정책 개혁에 관한 KREI-OECD 공동 워크숍

#### KREI-OECD Joint Workshop on Agricultural Policy Reform in Korea

일시 : 2008년 4월 3일(목) 10:00~17:30

April 3, 2008

장소 : 서울 서초 JW 메리어트 호텔 미팅룸 2 (3층)

Meeting Room 2, JW MARRIOTT HOTEL

## 1.2 회원국 농업지지와 정책평가 모니터링

### ○ 농업세계포럼(Global Forum on Agriculture)

OECD 농업세계포럼은 OECD회원국과 비회원국들이 정부의 목적을 어떻게 경제적으로 좀 더 효과를 이룰 수 있는지에 대한 경험을 공유하는 정기적인 행사이다. 참석자들은 OECD의 선임정책담당자와 비회원경제학자, 정부 기관들, NGO, 생산자그룹, 농림사업가, 교수 등 이다.

### ○ Regional Outreach Events :

Regional Outreach Events는 2005-2006년에 새로 시작된 아웃리치 활동이다. 목표는 OECD 분석결과를 좀 더 넓게 전달하는 것이다.(관계있는 다른 조직업무도) Regional events는 회원들과 비회원들 사이의 정책대화보다 정보보급과 capacity building을 강조하는 것이 세계포럼과는 크게 다르다. 목적은 선택된 국가들의 중요 정책의 인식과 이해력이 증가와 정책분석의 이해를 돕고 정책을 만드는데 있다.

### ○ Country Reviews of Agricultural Policies :

국가 리뷰의 중요 목적은 농업정책의 국제적으로 인정되는 평가를 제공하는 것이다. 어떤 국가의 리뷰에서 중요 요소는 생산자/소비자 추정량을 계산하는 것이다. (PSE/CSE) 그러나 이러한 리뷰들은 무역이슈, 구조조정, 빈곤퇴치 등과 같은 큰 상황 안에서 농업정책을 평가해야 한다. 모니터링 프로그램은 국가의 리뷰 정기자료로 정책 개발들과 PSE 산정을 업데이트한다.

### ○ China Programme :

이것은 농촌신용도와 농업환경수행과 같은 특별정책을 측정할 워크숍을 수행한 중국농업정책개혁의 모니터링 작업을 수행하는 프로그램으로 다년간 해온 것이다. OECD의 분석 툴과 정책경험을 국가 특별 정책 정보과 권고에 대한 발전과 논의가 주요 포커스이다. Capacity building은 이러한 작업수행에 중요한 구성요소이다.

□ OECD 회의 · 발표자료 LIST

(1) 관련 회의

기간	회의 형태	논의 내용
2004.12	포럼	Information Needs for Effective Policy Responses
2005.12	포럼	Enhancing Global Agricultural Trade
2006.05	포럼	Constraints to Development of Sub-Saharan Agriculture
2006.11	포럼	Policy Developments in Non-Member Economies
2007.11	포럼	Agricultural Development and Poverty Reduction in Africa
2008.06	포럼	Globalisation and Emerging Economies
2008.11	포럼	Agricultural Policies in Emerging Economies
2009.06	포럼	Agricultural Outlook : Preparing for the Future



<p style="text-align: center;"><b>Draft Agenda</b></p> <p style="text-align: center;"><b>GLOBAL FORUM ON AGRICULTURE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>AGRICULTURAL POLICIES IN DEVELOPING COUNTRIES: INFORMATION NEEDS FOR EFFECTIVE POLICY RESPONSES</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Paris, Friday, 3 December 2004</b></p> <p>Policy makers need a range of information in order to ensure that the needs of poor households are addressed as effectively as possible. In particular, insights into the distributional effects of policy reforms can underpin decisions on the appropriate pace and sequencing of reforms, and help with the design of accompanying policies to help households to adjust, or to mitigate adverse shocks to income. This Global Forum examines what can be done to ensure that the provision of data and analysis can be tailored to policy makers' needs.</p> <p style="text-align: center;"><i>Chair:</i> Neil Fraser (New Zealand)</p> <p>10.00-13.00 <b>MORNING SESSION. What information do policy makers need?</b></p> <p>This session focuses on the nature and content of policy makers' information needs. What are the critical issues facing policy makers? What kinds of economic analysis can help guide strategic responses? On the other hand, when is there a need for quick answers, and how can they be provided as reliably as possible? How can policy makers ensure that information used for short-run policy responses is consistent with that developed for longer term planning?</p> <p style="text-align: center;"><b>Introduction:</b> Wayne Jones (OECD)</p> <p style="text-align: center;"><b>Discussants:</b> Guilherme Dias (Brazil), Juan Esteban Garcis Dobarganes (Mexico), Charles Matsya (Malawi), Ibrahim Assane Mayaki (West Africa HUB), Han Yun (China)</p> <p style="text-align: center;"><b>Plenary discussion</b></p> <p>13.00-15.00 <b>Lunch</b></p> <p>15.00-17.45 <b>AFTERNOON SESSION. Institutional responses to policy makers' needs.</b></p> <p>This session focuses on the role of OECD and other international organisations in ensuring that the policy information and analysis flowing from these organisations is timely and tailored to the needs of policy makers in developing countries. A further objective is to examine ways in which the diverse impacts of agricultural and trade policy reform on developing countries can be presented coherently to developed country policy makers. Finally, the session should address the co-ordination of activities across the various international organisations.</p> <p style="text-align: center;"><b>Introduction:</b> Jonathan Brooks (OECD)</p> <p style="text-align: center;"><b>Discussants:</b> Representatives from international organisations will provide brief overviews of work on distributional impacts of reform being undertaken at their respective institutions, and consider how this analysis feeds into national policy discussions and decision making. John McLaren (World Bank), Randy Stricker (FAO), Tidiane Ngaido (IFPRI), Paolo Giordano (IADB).</p> <p style="text-align: center;"><b>Plenary discussion</b></p> <p>17.45-18.00 <b>Concluding remarks:</b> Stefan Tangermann, Director, Directorate for Food, Agriculture and Fisheries, OECD.</p>	<p>24 November 2005</p> <p style="text-align: center;"><b>Draft Agenda</b></p> <p style="text-align: center;"><b>GLOBAL FORUM ON AGRICULTURE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>POLICY COHERENCE FOR DEVELOPMENT</b></p> <p style="text-align: center;"><b>30 November – 1 December 2005</b></p> <p style="text-align: center;"><b>30 November (Room 1, New Building) - 1 December (Room 7, New Building)</b> <b>OECD Headquarters, 19 rue de Franqueville, 75016 Paris</b></p> <p><b>Background</b></p> <p>While the phrase policy coherence for development (PCD) is hard to define it recognises a very important concept – that the achievement of international development and poverty reduction targets depend not only on aid but on the policy decisions taken across a wide range of sectoral and macroeconomic policies in both developed and developing countries. It is a process whereby a government makes an effort to design policies that take account of other policy communities, minimise conflicts and maximise synergies. Achieving policy coherence is difficult because of multiple policy objectives and conflicting interests. Consequently, a degree of incoherence may be inevitable but the trade-off should be made transparent and action taken to minimise the negative impacts on development.</p> <p>At the OECD, the initial focus was on improving internal policy coherence of development policies, i.e. improving the targeting, management and evaluation of aid agency programmes and projects. In recent years, increased attention has been given to integrating the development dimension across the work of other policy areas, i.e. understanding how policies for migration, agricultural, investment etc. affect developing countries.</p> <p><b>Objectives</b></p> <p>The purpose of the Forum is to bring together developed and developing country representatives from both the agriculture and development communities to discuss issues relating to the inter-linkages between agricultural-related policies and development objectives. To this end, the key objectives of the Forum are the following:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Identify the impacts of OECD agricultural policies on developing countries and consider their relative importance and the implications for coherence with development objectives.</li> <li>Illuminate positive examples of coherence between agricultural policies and development objectives, and discuss how these could be applied elsewhere.</li> <li>Examine the role of various stakeholders in improving policy coherence.</li> <li>Investigate how policy coherence for development can be better integrated into OECD government policy making with specific reference to agricultural policies.</li> </ol> <p>An annotated agenda for the Forum has been developed to meet the four key objectives and to focus on the coherence of agricultural-related policies in meeting development priorities. The first session will set the scene by introducing the concept of agricultural PCD from the perspective and practice of policy makers, producers, and the poor. The second and third sessions examine the coherence of various agricultural-related policy measures (such as export subsidies, tariffs, payments, import regulations, aid assistance etc.) in addressing two of the crucial development objectives relevant to agriculture (expanding trade, and alleviating hunger and poverty). The fourth session will bring together the lessons learnt through a high-level round table discussion between invited experts from the field of agriculture and development, and the private and public sectors.</p> <p style="text-align: center;">1</p>
<p style="text-align: center;"><b>AGENDA</b></p> <p style="text-align: center;"><b>GLOBAL FORUM ON AGRICULTURE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>CONSTRAINTS TO DEVELOPMENT OF SUB-SAHARAN AGRICULTURE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>16-17 May 2006, Paris</b></p> <p style="text-align: center;">To be held at the OECD, Tour Europe, 33 Place des Corolles, 92049, Paris La Défense 2</p> <p><b>Background</b></p> <p>The OECD Global Forum on Agriculture is a regular event, bringing together OECD countries and non-member economies to share experiences on how policies can more effectively achieve stated government objectives. Themes for the Global Forum on Agriculture have revolved around the linkages between domestic policy reform, trade liberalisation, economic growth and poverty reduction, but the focus has been on agricultural policy. More recently the issue of policy coherence for development has been addressed, in particular the kinds of policy reforms required in both developed and developing countries to enhance global agricultural trade and to reduce poverty and alleviate hunger.</p> <p>The Forum usually takes a global view but in this case the focus is on Sub-Saharan Africa. In recent decades, the productivity of agriculture has improved markedly in virtually all developing regions with the exception of Sub-Saharan Africa where, except for some specific cases, output has stagnated. Large proportions of the rural population exist on the threshold of poverty and suffer from chronic food insecurity. Sub-Saharan Africa has important natural and human resources but this potential has not been harnessed. To date, the efforts undertaken by African governments have not resulted in strong and sustainable growth in the agriculture sector. However, there is renewed commitment to agriculture both by African governments through the NEPAD-inspired Comprehensive African Agriculture Development Programme (CAADP) and by donors who are gradually reversing years of declining aid to the sector.</p> <p>The main objective of this Global Forum on Agriculture is to identify and evaluate the importance of the main constraints to the development of Sub-Saharan African agriculture. Ongoing analytical work will be examined with respect to the "real world" needs of policy makers. Participants will include senior level government representatives from most OECD countries, West and Central Africa, intergovernmental organisations, international and African NGOs, African regional research organisations and selected academics. Participants from other developing regions will be encouraged to contribute their experiences.</p> <p style="text-align: center;"><i>All of the information for this meeting will be posted on the following website: <a href="http://www.oecd.org/agri/meet/apnms">www.oecd.org/agri/meet/apnms</a></i></p> <p style="text-align: center;"><i>Login: meetings Password: apnms click on Login</i></p>	<p style="text-align: center;"><b>Agenda</b></p> <p style="text-align: center;"><b>GLOBAL FORUM ON AGRICULTURE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>POLICY DEVELOPMENTS IN NON-MEMBER ECONOMIES<sup>1</sup></b></p> <p style="text-align: center;"><b>20-21 November 2006, Paris</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Room F Franqueville</b> <b>OECD Headquarters, 2 rue André-Pascal, 75016 Paris</b></p> <p><b>Background</b></p> <p>The OECD Global Forum on Agriculture is a regular event bringing together OECD countries and non-member economies to share experiences on how policies can more effectively achieve stated government objectives. The November 2006 Forum is a unique opportunity to discuss agricultural policy developments in Brazil, China, South Africa, India, Russia, Ukraine, Bulgaria and Romania, representing some 45% of the world's population and one-third of the world's agricultural output.</p> <p>Country reports, including updated estimates of agricultural support, will be presented by the Secretariat and discussed with country experts and government officials. Country representatives will provide comments on expected future directions of agricultural policy reform. After the forum, this material will be revised based on comments received by 1 December and published in a monitoring of agricultural policies report in early 2007. This monitoring of agricultural policies and the Global Forum itself are in part supported by grants from the European Commission and the World Bank.</p> <p>In addition, the Forum will discuss the lessons learned from past reforms in developing and OECD countries as well as current market prospects and trade issues. A special session will focus on the latest developments and new activities by the OECD, the World Bank and the FAO in the measurement and interpretation of agricultural support.</p> <p>Agenda updates, list of participants, Forum papers and other related information will be posted when available at: <a href="http://www.oecd.org/agri/meet/apnms">http://www.oecd.org/agri/meet/apnms</a> (Login: meetings; Password: apnms). To facilitate a good discussion, Forum participants are encouraged to review the papers in advance of the meeting.</p> <p>1. Interpretation in English, French and Russian will be available.</p> <p style="text-align: center;">1</p>

9/11/2007

## AGENDA

### Agricultural Development and Poverty Reduction in Africa 12-13 November 2007

Sala Biblioteca of CNEL (Consiglio Nazionale dell'Economia e del Lavoro)  
Viale David Lubin, 2, Rome

A joint OECD, IFAD, FAO, World Bank  
Global Forum on Agriculture



This Forum is hosted by the Italian Ministry of Economy and Finance



These four major international organisations are jointly holding a forum on African agricultural development and poverty reduction. This event is hosted by the Italian Ministry of Economy and Finance. The objectives are to disseminate and broaden the impact of new analytical work and to share reflections and deepen understanding on a number of constraints and policy issues of importance to the agricultural sector.

The Forum is timed to coincide with the release of World Bank's 2008 *World Development Report*, and newly available analysis from OECD, IFAD and FAO. Reactions to this work from African and international experts and open discussions with all participants will be key features of the Forum.

Information on logistics, agenda updates, presentations and participants will be posted on the forum website:

- [www.oecd.org/tad/meet/ad](http://www.oecd.org/tad/meet/ad)
- Login: oecdtd
- Password: oecdtdad

TAD/TC(2008)14  
For Official Use

For Official Use

TAD/TC(2008)14

Organisation de Coopération et de Développement Économiques  
Organisation for Economic Co-operation and Development

23-Jan-2008

English - Or: English

TRADE AND AGRICULTURE DIRECTORATE  
TRADE COMMITTEE

OECD GLOBAL FORUM ON TRADE: GLOBALISATION AND EMERGING ECONOMIES  
ANNOTATED AGENDA

Paris, 15-26 June 2008

Contact: Raed Safadi, Tel: +33 (0)1 45 24 19 09, e-mail: raed.safadi@oecd.org

JT03248233

Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine  
Complete document available on OLIS in its original format

English - Or: English

17/11/2008

## DRAFT AGENDA

### GLOBAL FORUM ON AGRICULTURE AGRICULTURAL POLICIES IN EMERGING ECONOMIES

20-21 November 2008  
Room CC 9

OECD Conference Centre, 2 rue André-Pascal, 75016 Paris, France

#### Background

The Global Forum on Agriculture is the OECD's main instrument for broad-based dialogue between OECD members and non-member economies on agricultural policy issues. Since 2001 it has been used to examine topics of mutual concern to both sets of countries and to broaden the discussion of national policy developments to include important non-member agricultural economies. The 2008 Global Forum continues the tradition of including both theme-based analysis and a discussion of country developments.

The Forum will be used to address two specific issues that are of concern to developing countries, and of increasing interest to OECD countries given the prospect of accession by new countries and the Organisation's enhanced engagement with several important agricultural economies.

- The first issue is that of **smallholder adjustment policies** in middle-income countries. The analysis uses a case study approach to examine how policies can be supportive of development opportunities for smallholders, yet simultaneously prepare for a future in which fewer people are ultimately employed in the sector.
- The second issue is that of **agricultural policy instrument choice** in developing countries, where the main focus will be on the relative efficiency of alternative agricultural policy instruments in raising the incomes of agricultural households. The discussion will be used to guide future work on this topic.

Monitoring of agricultural policy developments will be presented for seven non-member economies: Brazil, Chile, China, India, Russia, South Africa and Ukraine. The country reports will be revised and included in the report *Agricultural Policies in Emerging Economies: Monitoring and Evaluation*, to be published in the first half of 2009.

Participants at the meeting will include representatives of OECD countries, a wide range of non-member economies, non-governmental organisations and international organisations with a shared interest in the issues under consideration, as well as academic experts.

TAD/CA/GF/A(2009)1  
For Official Use

For Official Use

TAD/CA/GF/A(2009)1

Organisation de Coopération et de Développement Économiques  
Organisation for Economic Co-operation and Development

26-Jan-2009

English - Or: English

TRADE AND AGRICULTURE DIRECTORATE  
COMMITTEE FOR AGRICULTURE

Cancel: it replaces the same document of 05 June 2009

Global Forum on Agriculture

AGENDA OF THE GLOBAL FORUM ON AGRICULTURE

29-30 JUNE 2009

Please note a little change in session 2 (afternoon).

Contact persons:  
Wayne Jones (Email: wayne.jones@oecd.org); Marina Giacalone (Email: marina.giacalone@oecd.org)

JT03267382

Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine  
Complete document available on OLIS in its original format

English - Or: English

(2) 관련 보고서

제목(보고서 일련번호)	내 용	비고
AGR/CA/GF/M(2004)2	Agricultural policies developing countries: information needs for effective policy responses	2004
Development dimension	Agriculture and Development : the case for policy coherence	2005
Summary record	Constraints to Development of Sub-Saharan Agriculture	2006
Highlights	Agricultural Policies in Non-OECD Countries - monitoring and evaluation	2006
Chair's Report	Agricultural Development and Poverty Reduction in Africa	2007
TAD/TC(2008)14	OECD global forum on trade: globalisation and emerging economies annotated agenda	2008
Working Papers No.6	Information Deficiencies in Agricultural Policy Design, Implementation and Monitoring	
Working Papers No.11	Modelling Agricultural Trade and Policy Impacts in Less Developed Countries	



AGR/CA/GF/M(2004)2  
For Official Use

For Official Use  
Organisation de Coopération et de Développement Économiques  
Organization for Economic Co-operation and Development  
13-Dec-2004

DIRECTORATE FOR FOOD, AGRICULTURE AND FISHERIES  
COMMITTEE FOR AGRICULTURE  
English - Or. English

Global Forum on Agriculture

SUMMARY RECORD  
AGRICULTURAL POLICIES IN DEVELOPING COUNTRIES: INFORMATION NEEDS FOR  
EFFECTIVE POLICY RESPONSES

3 December 2004

The summary record of the Global Forum on Agriculture held on 3 December is submitted for INFORMATION.

Wayne Jones, Head of Agricultural Policies in Non-Member Economies Division - Tel: (33-1) 45.24.78.74; Fax: (33-1) 44.30.61.19; Email: wayne.jones@oecd.org

JT00175955

Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine  
Complete document available on OLIS in its original format

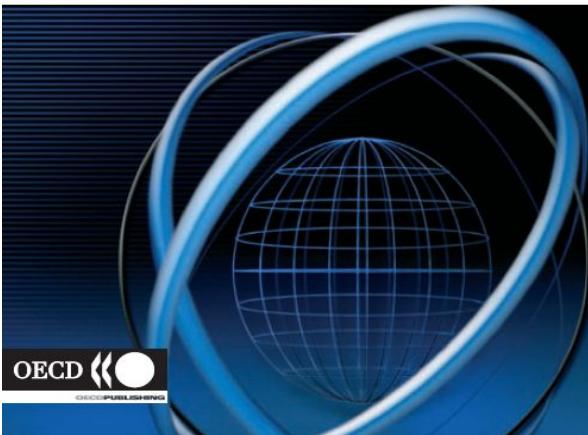
English - Or. English



The Development Dimension

Agriculture and Development

THE CASE FOR POLICY COHERENCE



SUMMARY RECORD  
OECD GLOBAL FORUM ON AGRICULTURE  
OECD, Paris, 16-17 May 2006

*Constraints to Development of Sub-Saharan Agriculture*

The main objectives of this Global Forum on Agriculture were to (a) identify and evaluate the importance of the main constraints to the development of Sub-Saharan African agriculture; (b) obtain early feedback on new and complementary analytical work (i.e. FAO *Agricultural Policy Indicators project* (API), OECD/IFAD/France *Support to African Agriculture Project* (SAAF), DAC *Pro-Poor Growth through Agriculture* framework paper); and (c) promote dialogue between different policy communities (agriculture and development experts) and between OECD member countries and African stakeholders.

The meeting was chaired by Neil Fraser of the New Zealand Ministry of Agriculture and Forestry. Some 130 delegates from 31 OECD and non-member economies and 16 international organisations participated in the event. Two African Agricultural Ministers, from Ghana and Cameroon, were active participants. OECD Secretariat participation included AGR, DCD, DEV and SWAC. This broad stakeholder representation and the very animated discussion over two days was perhaps the most important outcome of the Forum. Summary papers and PowerPoint presentations are available on the dedicated website: [www.oecd.org/agr/meet/apnme](http://www.oecd.org/agr/meet/apnme) (login: meetings; password: apnme). Funding for the Forum was largely provided by the World Bank.

The Forum was organised into four main sessions:

**Stocktaking** - The main message here was that performance and potential are highly variable across African countries. It is difficult to generalise. However, there have been gains in both agricultural productivity and area cultivated. There is still a large gap between potential and actual production, and there are growing environmental problems suggesting much of this progress may not be sustainable. Clearly, at the current rates of growth these countries will fall short of the MDGs for poverty reduction and hunger alleviation, particularly given the continued rise in population. Reforms are needed to increase production and food availability per head. Existing science and technology can go a long way towards addressing these production problems but greater efforts on research and extension as well as attention to broader economic, social and political conditions are required to take full advantage of the natural and human resources available.

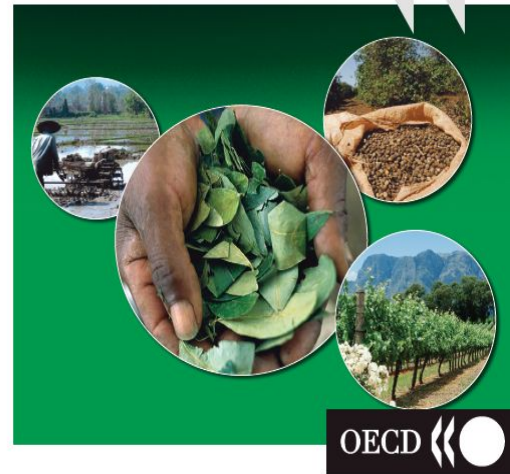
**Constraints** - Forum participants listed both external (OECD agriculture and trade policies, food aid, regulatory barriers, donor approaches) and internal constraints as factors potentially limiting agricultural development. Internal constraints were seen as the most restrictive with natural, economic and institutional factors all important. Considerable emphasis was placed on the need for "political will" for reform. Some argued that there were no agricultural policies in West-Central Africa as donors control the direction of reform through development aid but that this is changing. Others felt that agricultural policies were not sufficiently targeted at the poor; that in fact some contributed to the marginalisation of the poor.

Many participants noted the limited voice of producers and other civil society stakeholders in policy formulation. Empowerment of these groups was seen as fundamental to local acceptance of national and regional policies. The strong desire for "made in Africa" agricultural policy consistent with national objectives was noted by many African participants. A lack of information and analysis was seen as a severe limitation to effective decision-making. The first and most important challenge is to identify a short list of constraints to agricultural sector performance that can potentially be addressed through better domestic and international policy.

HIGHLIGHTS

Agricultural Policies in Non-OECD Countries

MONITORING AND EVALUATION



Agricultural Development and Poverty Reduction in Africa  
2007 Global Forum on Agriculture  
12-13 November 2007

Chair's Report

1. The 2007 Global Forum on Agriculture was jointly organised by the OECD, IFAD, FAO and World Bank, held in Rome, chaired by Neil Fraser (New Zealand Ministry of Agriculture and Forestry) and hosted by the Italian Ministry of Economy and Finance (MEF). This was the first time that this OECD-initiated policy dialogue has been held outside Paris. Some 98 invited participants from 24 national governments as well as international donors and development agencies, regional organisations, civil society and the private sector, met to discuss African agricultural development and poverty reduction. This summary reflects various issues discussed and views expressed during the Forum. It does not attempt to identify areas of consensus among the participants or organisations involved. All presentations from the Forum are available on internet address [www.oecd.org/ag/af/a](http://www.oecd.org/ag/af/a).
  2. The Forum addressed specific questions related to market and trade developments, international and domestic policy reforms and governance issues related to (primarily sub-Saharan) African agricultural development with the aim of identifying some specific areas where cooperative efforts could help achieve common development goals. The World Bank's just released 2008 World Development Report and new OECD/IFAD/FAO analytical work provided key inputs for discussion.
  3. The Hon. Mr. Cento, Undersecretary of State, MEF, welcomed the Forum initiative, stressing that the organising institutions (and the WFP) would be more effective in agricultural development and the fight against hunger if there were more co-ordination of strategies, better definition of mandates and a more efficient administration/implementation. For Africa, he joined the call for greater investment in agriculture but with a longer term vision more focused on sustainable management of resources.
  4. OECD Deputy Secretary-General Padoa-Schioppa noted that African development strategies have lacked a strong agricultural component, resulting in limited country, donor and private investment in the sector, and that there is insufficient donor co-ordination, regional integration and stakeholder buy-in. To some extent, this is reflected in the decline in aid to agriculture and rural development and a lack of progress on the MDGs for poverty reduction and hunger alleviation. He challenged the Forum to address three key policy questions where further analysis and policy dialogue are essential.
  5. This Chair's Summary groups various observations under these three questions but the discussion was couched under the general consideration that poverty remains a distinctive feature of most of the farming communities in sub-Saharan Africa; that poverty is the human condition of millions of Africans. More than 65% of the population is rural with poverty predominately rural, both in absolute and relative terms. But there has been slow progress with the overall share of undernourished people declining, and some countries, like Ghana and Gabon, having already met MDG goals for undernourishment. Most success stories are correlated with improvements in agricultural production growth.
  6. Emerging new pressures of rapid urbanization, integration in global markets, climate change, bio-fuel/food competition and rising food prices will challenge policy makers but there are signs of a brighter future such as growing peace/security and improved governance, renewed commitments to agriculture at the national level (e.g. NEPAD, CAADP and the Maputo Declaration), an expected turnaround in official
- <sup>1</sup> The New Partnership for Africa's Development (NEPAD) is a vision and strategic framework for Africa's renewal. The Comprehensive Africa Agricultural Development Programme (CAADP) has been endorsed by the African Heads of State and Government as a framework for the restoration of agriculture growth.

TAD/TC(2008)14  
For Official Use

For Official Use

TAD/TC(2008)14

Organisation de Coopération et de Développement Économiques  
Organisation for Economic Co-operation and Development

23 Jun 2008

English - Or: English

TRADE AND AGRICULTURE DIRECTORATE  
TRADE COMMITTEE

OECD GLOBAL FORUM ON TRADE: GLOBALISATION AND EMERGING ECONOMIES  
ANNOTATED AGENDA

Paris, 15-16 June 2008

Contact: Raed Safadi, Tel: +33 (0)1 45 24 19 09, e-mail: [raed.safadi@oecd.org](mailto:raed.safadi@oecd.org)

JF03248233

Document complet disponible sur OLEIS dans son format d'origine  
Complete document available on OLEIS in its original format

Please cite this paper as:

Blandford, D. (2007), "Information Deficiencies in Agricultural Policy Design, Implementation and Monitoring", *OECD Food, Agriculture and Fisheries Working Papers*, No. 6, OECD Publishing, doi:10.1787/0672285724571.



OECD Food, Agriculture and Fisheries  
Working Papers No. 6

Information Deficiencies in  
Agricultural Policy Design,  
Implementation and  
Monitoring

David Blandford\*



\* Pennsylvania State University, United States

OECD publishing

Please cite this paper as:

Brooks, J., G. Dyer and E. Taylor (2008), "Modelling Agricultural Trade and Policy Impacts in Less Developed Countries", *OECD Food, Agriculture and Fisheries Working Papers*, No. 11, OECD publishing, © OECD, doi:10.1787/228626403506.



OECD Food, Agriculture and Fisheries  
Working Papers No. 11

Modelling Agricultural Trade  
and Policy Impacts in Less  
Developed Countries

Jonathan Brooks\*, George Dyer,  
Ed Taylor



JEL Classification: D13, D21, D23, D31, D33, Q12, Q18

\* OECD, France

□ 국내 작성 자료 LIST (농업위원회 회의결과)

제목(보고서 일련번호)	저자 및 기관	비고
133차 농업위원회 결과보고	농림부	2001
134차 농업위원회 결과보고	농림부	2001
135차 농업위원회 결과보고	농림부	2002
136차 농업위원회 결과보고	농림부	2002
OECD 농업위원회 2003-04년 활동방안	농림부	2002
137차 농업위원회 결과보고	농림부	2003
138차 농업위원회 결과보고	농림부	2003
141-142차 농업위원회 결과보고	농림부	2005
143-144차 농업위원회 결과보고	농림부	2006
OECD 농업위원회 2007-08년 활동방안	농림부	2006
2007 OECD 각료이사회 결과	농림부	2007
150차 농업위원회 결과보고	농림부	2008
151차 농업위원회 결과보고	농림부	2008

<u>제 133차 OECD농업위원회 개최 결과보고</u>	<u>제 134차 OECD농업위원회 개최 결과보고</u>
<p><b>1. 개요</b></p> <p>일시 및 장소: 2001. 4. 25- 27, 프랑스 파리 OECD사무국</p> <p>참석자: 송주호 국제협력과장, 광희석 사무관(농림부), 오경태 서기관(현지참석), 임송수박사(농경연).</p> <p><b>2. 주요 논의사항</b></p> <p><b>가. 의장단 선출 및 안전채택</b></p> <p>의장으로 Mr. Bruce Rose(뉴질랜드)가 선임되고, 부의장중 Mr. Murakami(일본), Mr. Neil Conklin(미국)이 각각 Mr. Hayashi, Ms. S. Offutt를 대신하여 부의장으로 선출되었으며, 사무국이 제시한 안건은 수정 없이 채택</p> <p><b>나. 농정감도 및 평가보고서 관련</b></p> <p>사무국은 요약보고서 (Executive summary)에서 2000년에 %P8E가 다소 하락하였으나 이는 주로 환율변동과 국제 농산물 시세가 상승한 것에 기인한 것으로서 회원국들의 농경기력에 따른 영향은 아니라는 취지의 농경평가서를 제시</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 미국, 캐나다 등은 식품안전과 표시제 (labeling) 및 소비자정보와 선택 (consumer's information and choice)은 서로 다른 문제임에도 불구하고, 식품안전을 위한 규제조치도입과 소비자 정보에 관한 내용이 함께 서술된 것은 오히려 소지가 있다고 지적</li> <li>- 우리나라, 일본, 노르웨이 등은 회원국들의 농경기력 노력이 실패스럽고 취약하다(disappointing and remains fragile)이라는 평가가 광경판단이 기인된 평가임을 들어 삭제할 것을 요청</li> <li>- 사무국은 소비자의 정보제공과 선택을 위한 별도의 para를 신설하였으며, 농경기력노력에 대하여는 노력이 불충분했다(insufficient)는 단어로 수정하겠다고 답변</li> </ul> <p><b>다. Key market development and policy issues관련</b></p> <p>우리나라, 일본, 노르웨이 등은 식품안전, 환경보전, 지속가능 개발 등의 새로운 문제해결이라는 관점에서 기존의 농업정책을 부정적으로 평가할 사무국 문서에 대하여, 문서제시의 목적이 불분명하며, 농업정책의 다양한 측면을 포함한 규율있는 서술이 아니라는 점을 지적하고 수정요청을 요청</p>	<p><b>I. 개요</b></p> <p>1. 개요</p> <p>일시 및 장소: 2001. 11. 21, (수), 파리 OECD본부</p> <p>참석: 강희석사무관, 박세민사무관(이상 농림부), 조웅제박사(한식련), 오경태서기관(현지참석)</p> <p>2. 주요논의결과</p> <p>농업위원회에서 논의된 관세할당쿼타(TRQ)에 대한 시나리오분석 보고서에 대한 최종 공개승인</p> <p>2002년 OECD작업계획은 사무국의 당초제안이 큰 수정없이 승인</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 특히, Doha각료회의 이후 OECD에서 상대적으로 소홀하게 다루어진 비교역적 관심사항(NTCs)과 개도국 문제에 대한 인식을 제고하는 계기가 되었으나, 구체적인 작업계획은 향후 추가 논의</li> <li>※ 2002년 10월: 다원적기능에 대한 최종보고서 논의</li> </ul> <p>2002년 중순: 기존의 농업무역관련 분석에 대한 종합보고서 발간</p> <p>OECD의 복년제 예산편성방식 도입에 따른 2003/04년 작업계획은 2002. 4월 농업위원회에서 논의될 예정이며, 사전 서면의견은 2002. 1월 중순까지 제출키로 합의하여 이에 대한 대비 필요</p>

**제 135차 OECD농업위원회 개최 결과보고**

**I. 개요**

가. 일시 및 장소: 2002. 4. 22- 24, 파리 OECD본부  
 나. 참가자: 송주호 국제협력과장, 강희석 사무관 (이상 농림부),  
 오경태 서기관 (현지참석)

**다. 회의 진행**

○ 금차 회의는 2003/04년도 농업위원회 작업 및 예산안(PWB)에 대한 논의가 주를 이루었으며, 회의 첫날인 22일에 시민사회와의 대화가 진행

**라. 의장단 선출**

○ 농업위원회는 전임 의장 (Mr. Bruce Ross, 뉴질랜드)의 사임 이후 새로운 의장단을 선출  
 - 의장: Mr Veli-Pekka Talvela (핀란드)  
 - 부의장: Mr. C Burns(호주), Mrs. A Milano(이태리), Mr. H Mirakami(일본), Mr. N Conklin(미국)

**II. 주요 안건별 논의 사항**

**1. 시민사회(Civil Society Organisations, CSOs)와의 대화**

가. 참석단체  
 ○ 지난 번 회의의 논의를 반영하여 금번 대화에는 BIAC, Consumer International, ECA, IFAP 등 생산자 및 소비자단체, 환경단체 등 광범위한 시민단체들이 참석

**제136차 OECD 농업위원회 회의참가 결과**

**I. 개 요**

○ 일시 및 장소 : 2002.11.21-22, OECD본부  
 ○ 참석자 : 송주호 국제협력과장 배호연서기관 정일정사무관 이시혜사무관  
 ○ 주요일정  
 - 수입국 공조모임(우리나라 주최) : 11월 20일  
 ※참가국 : 우리나라, EU, 일본, 스위스, 노르웨이  
 - 제136차 농업위원회 : 11월 21-22  
 ※주요안건 : 공동목표달성을 위한 정책개발제안서, 200/04년 사업예산 수정제안서, 식품안전연구추진현황보고, 지속가능개발, DDA지원과제 등

**II. 주요 요지**

○ 예산삭감 시나리오 (2002년 기준 2003년과 2004년에 각각 6%, 8% 삭감)에 따라 지난 5월 제135차 농업위원회 제시된 2003/4 PWB중 무역자유화 효과 분석 작업 (Activity 4)과 지속농업관련 작업 (Activity 6)이 많이 삭감됨  
 - 또한, 농업위원회의 전통적 작업으로 매년 추진되었던 '회원국 농업정책 및 평가 보고서'와 '중기농업전망 보고서' 작업을 격년 간격으로 추진하기로 함  
 ○ 2003/4 PWB에 포함된 단위 사업중 새로운 성격의 사업을 ① 구조조정 ② 공공재 공급 구조 ③ 최선정책

**OECD 농업위원회 2003-4년 활동방향**

주OECD 대표부 농무관 오경태

**I. 농업위원회 활동방향 결정구조**

OECD의 각 위원회별 향후 활동계획은 2년 단위로 결정된다. 종전에는 2년 단위의 종합계획을 마련하고 당해 해당연도에 별도 계획을 수립하는 방식이었으나 2003-4년 활동 방향 결정은 2년 단위 사업과 예산을 일괄적으로 결정하는 이른바 3년제 예산제도를 도입하게 되었다. 2003-4년 사업계획 및 예산(PWB)은 앞으로 향후 2년간 농업위원회의 활동방향을 제시하는 청사진이다.

2003-4년 사업계획은 우선 해당 위원회, 농업의 경우 농업위원회의 논의를 거쳐 예산위원회와 이사회를 거쳐 확정되며 시기적으로는 2003년 1월부터 시행된다. 지난 4.22-24 개최된 제135차 농업위원회에서 사업의 구체적 방향에 대한 논의와 회원국간의 우선순위 평가를 거쳐 기본적인 방향을 확정되었다. 향후 10월 예정의 예산위원회와 12월 예정의 이사회에서 최종 확정될 예정이다. 예산위원회와 이사회는 결정사항이 남아 있지만 사업방향과 관련하여 해당 위원회 결정사항과 다른 방향의 의사결정이 이루어지기는 어렵다. 다만, 종합적인 예산배정 문제에 있어 조차내의 다른 위원회 및 사무총장 직권사업과의 관계에 있어 조정될 여지는 있다<sup>1)</sup>.

아래에서는 농업위원회에서 확정된 2003-4년 농업위원회 및 산

1) 사무총장이 우선순위를 부여하는 사업은 위원회 논의와 별도로 OECD조직 전체차원에서 추진하는 시스템을 유지하고 있다. 농업위원회에서 현재 추진중인 식량안전관련 프로젝트의 그 하나인 예로서, 총 작업은 농업위원회 예산이 아닌 사무총장이 관리하는 중앙추진기금(Central Priority Fund, CPF)의 자금 지원을 받아 추진되고 있다. 이런 유형의 사무총장이 직접관리 기금을 조달 결정하는 것이 사무총장의 권한일 것이고 이에 대해 각 위원회는 소극적 반응을 보이고 있다. 그러나하면 사무총장 직권관리기금은 결국 각 위원회에서 집행할 수 있는 예산 중에서 일부를 전용해서 조성하기 때문이다. 사무총장 직권 관리기금 유무를 알바로 하느냐에 따라 농업위원회 전체에 배정되는 예산수준도 결정된다.

**제137차 OECD 농업위원회 결과보고**

2003. 5.

국제농업국  
 국제협력과

## 제138차 OECD 농업위원회 결과보고

2003. 12.

### 국제 농업국 국제 협력과

“생활속의 보양안식 다져지는 국가안보”

## 제141/142차 OECD 농업위원회 논의 내용

### 1. 회의 개요

#### □ 회의 일시 및 장소

- OECD 농업위원회 고위급회의(HLM) : 6.14~15, 파리 OECD 본부
- 제141차, 제142차 OECD 농업위원회 : 6. 9~13, 파리 OECD 본부

#### □ 참가국

- OECD 회원국, 리브 대상국 (브라질, 중국, 인도, 남아공),  
음겨버(아르헨, 칠레), FAO, World Bank 등

### 2. 고위급 회의(HLM) 주요 내용

#### □ 회의 의제 : 세계적 차원의 농업 정책 개혁

- 농업 무역을 촉진하면서 국내 정책 목표를 달성하는 방안 토의
- 의장 : Franz Fischler 前 EU 집행위원회 농업위원

#### □ 정책 목표의 우선 순위

- 대다수 국가들은 정책의 목표와 우선순위는 국가별로 다양하며 시대의 흐름에 따라 변화하고 있다는 점을 언급
- 농산물 수입국들은 식량안보, 농촌개발, 식품안전성(Food Safety and Quality) 등 농업의 다원적기능을 강조함
- 우리나라는 농업정책의 목표로 농업농촌기본법에 명시된 생명 과학산업으로 육성, 식량안보, 농촌개발을 언급

## 제143/144차 OECD 농업위원회 논의 내용

### 1. 농업위원회 사업계획 관련 논의

#### □ 2007-08년 농업위원회 사업예산계획(RWB) 예비 검토

- OECD의 2년 단위 활동방향 결정절차에 따라, 사무국이 3개 분야 (농업정책개혁, 농업무역, 농업환경) 연구좌담 방향과 DDA 협상 타결 후의 농업자료회의 필요성에 대해 개략적인 제안을 제시
- 회원국들은 국가별 이해관계에 따라 우선순위를 다르게 부여 하였으며, 세계적인 환경변화에 따른 새로운 연구분야를 제시
  - 일본과 EU 회원국 등 농산물 수입국측에서는 식량안보, 식품안전, 농촌개발, 환경지표개발, 바이오연료, 다원적기능 관련 연구를 강조 하였으며, 농업무역 분야에서 연구가 미진한 수출경쟁분야에 대한 작업추진을 요구
  - 호주, 뉴질랜드, 캐나다 등 농산물 수출국측에서는 농촌개발분야와 다원적 기능 관련분야에 대한 연구에 반대 의견을 표시하고 DDA 협상결과와 분석, 비관세장벽의 영향분석 등에 중점을 둘 것을 요구
- 우리측은 사업집행평가 결과에 기초하여 농업정책개혁 및 농업 지속가능성 분야에 재원을 집중해야 한다고 지적하고, 관심분야로 농촌개발, 농식품경제, 식품안전, 바이오연료를 언급
  - 특히 농촌개발분야에 대한 연구를 진척시키기 위하여 농업위원회와 농촌개발정책 좌담방간 합동작업반 구성을 검토할 것을 제안하였으며, 일본, EC, 슬로바, 덴마크, 오스트리아 등도 농촌개발분야 연구의 필요성을 강조

## OECD 농업위원회 2007-08년 사업계획

### <사업계획 개요>

- ◇ 2007-08년 OECD 농업위원회 사업계획은 “무역과 투자의 확대를 통하여 모두에게 이득이 되는 세계화 형성에의 기여”라는 전략 목표 하에
- ◇ “농업정책개혁”, “농업과 무역”, “농업의 지속가능성” 3개 작업분야로 나뉘어 수행되는 10개 단위사업으로 구성 (농업정책1-5, 무역6-8, 환경9-10)

### <단위사업별 내용>

### III 농업정책 점검 평가

#### 1.1 회원국 농업정책 점검 및 평가

- 1998년 농업자료선언과 정책실행기준을 기준으로 OECD 회원국들의 농업무역 및 국내정책 변화를 매년 점검·평가하는 작업

#### 1.2 농업정책 개혁 평가 보고서 : 특정국 집중 검토

- 한국의 주요 정책변화와 일본의 새로운 식료·농업·농촌기본계획 이행 평가[2007년 예정], 미국의 '07 농업법 평가[2006년 예정]

#### 1.3 PSE/CSE 데이터베이스

- PSE/CSE, 관련 지표 및 문헌들의 업데이트
- PSE 계산에서 관계용수에 대한 보조, 조세면제 및 지방정부조직의 처리방법을 검토, PSE 계산 매뉴얼 작성

#### 1.4 정책평가모형(PEM)의 개발과 유지

- 한국, 신규EU가입국(불가리아, 루마니아)의 모델운영 참가
- 정액이전의 1차 귀착을 분석하기 위한 모델구성요소 추가



**2007 OECD 각료이사회 결과 (요약)**

**I. 2007년도 OECD 각료이사회 개요**

- 2007.5.15-16. OECD 30개국 각료급이 참석한 가운데 개최
  - 금년도 주요의제는 “**성장과 균형**” (Growth and Equity) 으로서 세계화 과정에서 확대되고 있는 불평등을 해소하고 세계화의 혜택을 확산하기 위한 정책의 필요성 논의
  - 우리나라는 경제부총리를 단장으로 외교부와 재정부 관계관 참석 (7.18일, 결과보고 적자 관계부처 배포)
- OECD 역할 강화를 목표로 개최된 금번회의에서는 현재 30개 회원국에 추가적인 **회원국확대 및 관계강화 합의**
  - **가입협상대상국** : 칠레, 이스라엘, 러시아, 슬로베니아, 에스토니아 등 5개국 선정
  - **관계강화 대상국** : 브라질, 인도, 인도네시아, 중국, 남아프리카공화국 등 5개국 선정

**II. 2007년도 각료이사회 주요 논의사항**

- **세계화, 성장과 형평**
  - 세계화가 경제성장의 동력을 제공하고 국민복지 수준을 향상시켰다는데 기본적인 인식을 공유
  - 아울러 경쟁의 확대로 인한 소득 불평등을 해소하고 세계화 혜택을 확산하기 위한 정책이 필요하다는데 공감

□ **세계경제 현황**

- OECD사무국은 세계경제가 **균형을 회복하는 상황 (Rebalancing)** 이 지속되고 있다고 평가
- 미국과 유럽은 견고한 회복세를 보이고 있으며, 중국을 중심으로 한 아시아는 **강한 성장세**를 보이고 있다고 평가

□ **혁신과 성장**

- 세계화로 인해 경쟁이 촉진되고 혁신적인 상품과 서비스를 생산·소비할 수 있는 시장이 창출되면서 혁신의 역할이 더욱 강화되고 있다고 지적
- 혁신활동을 강화하기 위한 기업환경개선, 금융시장 개혁, 기초지식 창출을 위한 교육시스템 혁신, R&D 투자강화, 지적재산권 보호강화 등 정책적 노력 지적

□ **회원국확대 및 관계강화**

- 작년 각료이사회 결정에 따라 그동안 이사회에서 논의해온 “**회원국확대 및 관계강화**” 대상국 최종 확정
- 가입협상대상국(칠레, 이스라엘, 러시아, 슬로베니아, 에스토니아), 관계강화대상국(브라질, 인도, 인도네시아, 중국, 남아공)을 선정하는 한편, 동남아 국가들에 대한 **대외관계 강화에 우선순위 부여**
- 회원국 확대에 따른 재정개혁방안을 2008년 각료이사회까지 합의 도출키로 결정

제150차 OECD 농업위원회 회의 및 농업에 관한 글로벌 포럼 참가결과

2008. 5

국제농업국  
국제협력총괄과

제151차 OECD 농업위원회 회의 및 농업에 관한 글로벌 포럼 참가결과

2008. 11

국제농업국  
국제협력총괄과

### 1.3 회원국 생산자 지지추정치 계산

OECD국가들의 농가지원은 전반적으로 낮아졌다. 2008년에 정부의 농가 지원액이 1980년대 중반이래로 가장 낮은 수준(농가소득의 21%)으로 떨어졌는데 그 이유는 국내와 해외농산물 가격이 근접하였기 때문이다.

농업은 지금과 같은 경제위기 상황에서도 다른 산업의 위기보다는 상황이 좋다. 왜냐하면 농업은 소비자의 재정이 악화 되도 소비가 줄어들지는 않기 때문이다. 또한 각국의 정부는 여전히 경제위기상황에도 농업지원정책을 유지하고 있기 때문에 금융위기를 빚겨나가고 있다. 하지만 각 국가들은 앞으로 닥쳐올 위기에 대비하여 농업분야를 포함한 긴축재정이 필요한 시점에 다 달았다. 2008년 미국농업법, EU공동농업정책의 건강체크분야와 캐나다의 새 미래성장 정책들에 이 보고서를 적용하였다. 이 보고서의 초점은 OECD 국가들의 농업환경책의 특별성이다.

#### □ OECD 회의 · 발표자료 LIST

제목(보고서 일련번호)	내 용	비고
Technical note	Concept of the PES(Producer Support Estimate)	2003
TAD/CA/APM/WP/A(2007)3	Draft Agenda	
TAD/CA/APM/WP(2007)8	Proposals to improve and measurement of water subsidies in the PSE calculations	
TAD/CA/APM/WP(2007)28	Coverage and measurement of support to water in agriculture in the PSE calculations	
TAD/CA/APM/WP(2007)30	OECD's PSE and related indicators of agricultural support: concepts, calculation, interpretation and use	
TAD/CA/APM/WP(2008)6	OECD agricultural policies 2008: at a glance - executive summary	
TAD/CA/APM/WP(2008)16	Coverage and measurement of transfers for water in the PSE and GSSE calculations	
Outline research	Outline of research project on Distortions to Agricultural Incentives	
Preliminary draft	Measuring agricultural support_OECD PSE	
Measuring agricultural support	Recent Developments in Classifying and Using the OECD Producer Support Estimates (PSE)	

OECD Directorate for Food, Agriculture and Fisheries

## IS THE CONCEPT OF THE PRODUCER SUPPORT ESTIMATE IN NEED OF REVISION?

This technical note is for information only.  
The intention is to publish, at a later stage, a revised version  
of this note as a Secretariat paper.

Paris, 19 November 2003

For Official Use

TAD/CA/APM/WP/A(2007)3

Organisation de Coopération et de Développement Économiques  
Organisation for Economic Co-operation and Development

17-Oct-2007

TRADE AND AGRICULTURE DIRECTORATE  
COMMITTEE FOR AGRICULTURE

English - Or. English

Cancel: & replaces the same document of 21 September 2007

Working Party on Agricultural Policies and Markets

DRAFT AGENDA

FORTY FORTH SESSION (44th session)

5-7 November 2007

To be held on 3-7 November 2007 at OECD Headquarters, 2 rue André Pascal 75016 Paris.

New items have been added to the agenda, one under the heading "Bio-Energy", the other under "Other meetings".

Contact person: Carmel Cahill (Email: carmel.cahill@oecd.org)

JT03234222

Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine  
Complete document available on OLIS in its original format

TAD/CA/APM/WP/A(2007)3  
For Official Use

English - Or. English

For Official Use

TAD/CA/APM/WP(2007)8

Organisation de Coopération et de Développement Économiques  
Organisation for Economic Co-operation and Development

18-Apr-2007

TRADE AND AGRICULTURE DIRECTORATE  
COMMITTEE FOR AGRICULTURE

English - Or. English

Working Party on Agricultural Policies and Markets

PROPOSALS TO IMPROVE COVERAGE AND MEASUREMENT OF WATER SUBSIDIES IN THE  
PSE CALCULATIONS

Paris, 9-11 May 2007

The present document is submitted to the 43rd session of the Working Party on Agricultural Policies and Markets (9-11 May) for DISCUSSION and GUIDANCE FOR FUTURE WORK, under item 13) of the Draft Agenda.

Contact person: Peter Talks (E-mail: peter.talks@oecd.org)

JT03228735

Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine  
Complete document available on OLIS in its original format

TAD/CA/APM/WP(2007)8  
For Official Use

English - Or. English

For Official Use

TAD/CA/APM/WP(2007)25

Organisation de Coopération et de Développement Économiques  
Organisation for Economic Co-operation and Development

24-Oct-2007

TRADE AND AGRICULTURE DIRECTORATE  
COMMITTEE FOR AGRICULTURE

English - Or. English

Working Party on Agricultural Policies and Markets

COVERAGE AND MEASUREMENT OF SUPPORT TO WATER IN AGRICULTURE IN THE PSE  
CALCULATIONS

PRELIMINARY REVIEW OF OECD COUNTRIES

5-7 November 2007

This document is submitted to the 44th session of the Working Party on Agricultural Policies and Markets, to be held on 3-7 November, 2007, for DISCUSSION and GUIDANCE FOR FUTURE WORK, under item 12 (ii) of the Draft Agenda.

Contact person: Kevin Parris (Email: kevin.parris@oecd.org)

JT03234563

Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine  
Complete document available on OLIS in its original format

TAD/CA/APM/WP(2007)25  
For Official Use

English - Or. English

TAD/CA/APM/WP(2007)30/REV1  
For Official Use

For Official Use TAD/CA/APM/WP(2007)30/REV1  
Organisation de Coopération et de Développement Économiques  
Organisation for Economic Co-operation and Development 05-May-2008  
English - Or, English

TRADE AND AGRICULTURE DIRECTORATE  
COMMITTEE FOR AGRICULTURE

Working Party on Agricultural Policies and Markets

OECD'S PRODUCER SUPPORT ESTIMATE AND RELATED INDICATORS  
OF AGRICULTURAL SUPPORT: CONCEPTS, CALCULATION, INTERPRETATION AND USE  
(THE PSE MANUAL)

Meeting date: 20-22 May 2008

This item is submitted for INFORMATION under item 7 of the draft agenda of the Working Party on Agricultural Policies and Markets at their 46th session, to be held at the OECD Conference in Paris.

Contact person: Olga Melyukhina (email: olga.melyukhina@oecd.org)

JT03245230

Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine  
Complete document available on OLIS in its original format

English - Or, English

TAD/CA/APM/WP(2008)6  
For Official Use

For Official Use TAD/CA/APM/WP(2008)6  
Organisation de Coopération et de Développement Économiques  
Organisation for Economic Co-operation and Development 17-Apr-2008  
English - Or, English

TRADE AND AGRICULTURE DIRECTORATE  
COMMITTEE FOR AGRICULTURE

Working Party on Agricultural Policies and Markets

OECD AGRICULTURAL POLICIES 2008: AT A GLANCE  
Executive Summary

20-22 May 2008

This document is submitted for DECLASSIFICATION under item 4 of the draft agenda for the 46th session of the Working Party on Agricultural Policies and Markets, to take place at the OECD Conference Centre on 20-22 May 2008.

Contact person: Olga Melyukhina (Email: olga.melyukhina@oecd.org)

JT03244392

Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine  
Complete document available on OLIS in its original format

English - Or, English

TAD/CA/APM/WP(2008)16  
For Official Use

For Official Use TAD/CA/APM/WP(2008)16  
Organisation de Coopération et de Développement Économiques  
Organisation for Economic Co-operation and Development 17-Sep-2008  
English - Or, English

TRADE AND AGRICULTURE DIRECTORATE  
COMMITTEE FOR AGRICULTURE

Working Party on Agricultural Policies and Markets

COVERAGE AND MEASUREMENT OF TRANSFERS FOR WATER IN THE PSE AND GSSE  
CALCULATIONS

OECD Conference Centre, Paris, 13-15 October 2008

This document is presented for DISCUSSION at the forty-seventh session of the Working Party on Agricultural Policy and Markets, to be held at the OECD Conference Centre from 13-15 October 2008 (Item 7 of the Draft Agenda).

Contact person:  
Kevin PARRIS  
(Kevin.parris@oecd.org)

JT03250639

Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine  
Complete document available on OLIS in its original format

English - Or, English

### Outline of research project on Distortions to Agricultural Incentives

(Lead Researcher: Kym Anderson, DECRG, World Bank, Washington DC)

The vast majority of the world's poorest households depend on farming for their livelihood. In the past their earnings were often depressed by their own country's policies which had pro-urban and anti-agricultural biases. While progress has been made over the past two decades by numerous developing countries in reducing those policy biases, many trade-reducing price distortions remain intersectorally as well as within the agricultural sector, including between primary agricultural goods and processed foods, in rich vs developing countries. This project seeks answers to questions about the changing extent of such distortions, their economic effects, and the political economy reasons behind their evolution, including:

- **On evolution of extent of distortions:**
  - To what extent have countries tended to gradually transform from negatively to positively assisting farmers (and the opposite for food consumers) in the course of their economic development, and where is there still an anti-agricultural bias intersectorally?
  - How has the anti-trade bias within agriculture changed over time?
  - How do the rates of distortion differ within the agricultural sector, including between primary agricultural goods and processed foods, in rich vs developing countries?
- **On effects of current policy regimes vs alternative regimes incl. laissez faire**
  - How are current own-country policies affecting national economic welfare and its distributional effects on net farm incomes and on overall inequality and poverty?
  - What additional impacts are other countries' policies having, relative to own-country policies?
  - What policy lessons can be drawn from differing reform experiences to ensure better growth-enhancing and poverty-reducing outcomes from own-country reforms in the future, including less protectionist 'over-shooting'?
  - How important would be the potential direct contributions from agricultural policy reform relative to the indirect contributions from non-agricultural policy changes?
- **On political economy reasons behind past policy choices and reform paths**
  - Why the gradual transformation from negatively to positively assisting farmers (and the opposite for food consumers) in the course of economic development?
  - What differs between the political economy forces in the more-successful as compared with the less-successful reforming countries?
  - How important have international forces (IFs, GATT/WTO, PTAs) been relative to domestic political forces in bringing about reform during the past two decades?

This project is addressing these questions in a two-stage research project which began in 2006. The first stage involves more than 40 national country studies in Africa, Asia, Latin America and Europe's economies in transition, which will lead to a set of regional volumes to be published in 2007. They will be summarized and supplemented with overviews of policy trends in more-advanced economies, together with CGE analysis so as to get a better global picture of distortions to agricultural incentives, for a global overview volume which is also to be published in 2007. The second stage of the project – on effects and causes of those policy choices – will begin in late 2006.

### ANNEX 3. MEASURING AGRICULTURAL SUPPORT

#### 2. MEASUREMENT OF AGRICULTURAL SUPPORT IN NON-OECD ECONOMIES: SOME OLD AND NEW ISSUES

##### Introduction

1. The OECD indicators of agricultural support, of which the PSE and GSSE are the key ones<sup>1</sup>, provide structure and quantify policies to support the agricultural sector. These indicators constitute a comprehensive framework for monitoring of annual and long-term developments in agricultural policies. As such, this exercise offers an important input into national policy analysis and decision making. The method allows for cross-country comparison of agricultural policies, thus helping to make national policies more transparent and facilitating a more informed policy dialogue.

2. The OECD began evaluating agricultural support for non-OECD economies in the early 1990s. This analysis now covers a number of transition economies, such as Bulgaria, Romania, Russia and Ukraine<sup>2</sup>, and has recently been extended to large developing economies such as Brazil, China, and South Africa (OECD, 2006b).

3. The purpose of this document is to continue the practice of informing governments and analysts about the approaches to the measurement of agricultural support in non-OECD economies.<sup>3</sup> It is important to stress that the evaluation of support for these countries is based on the same methodology as applied to OECD members. A consistent methodological treatment of countries is one of the key principles guiding the OECD analysis in this area. However, the evaluation of support in non-OECD economies has its specificities. First, because it often concerns policy measures that have relatively little prominence in OECD countries. Second, there is a greater need for careful interpretation of support estimates due to the fact that agricultural policies are being evaluated for the economies that undergo profound structural transformations and adjustment. Clarity about what underlies the estimates of support in non-OECD economies is important to facilitate understanding and interpretation of these estimates.

1. The Producer Support Estimate (PSE) is an indicator of the annual monetary transfers to agricultural producers from policy measures that: (i) maintain domestic agricultural prices at levels higher (or lower) than those at the country's border (Market Price Support) and (ii) provide budgetary support to producers. The General Services Support Estimate (GSSE) is the annual monetary transfers to agriculture, but not to individual producers, representing budgetary expenditures for the provision of such services as research, development, training, inspection, marketing and promotion (OECD 2004). For detailed definitions of the OECD agricultural support indicators see OECD 2006c.

2. Other non-OECD transition economies, Estonia, Latvia, Lithuania and Slovenia, are monitored as part of the European Union.

3. The OECD's experience with the measurement of agricultural support in non-OECD economies has been first reviewed by Harley (1996), and Kwiecinski and Pescatore (2000). This issue was also broadly addressed at the Global Forum on Agriculture and the Workshop *Agricultural Policies in China after WTO Accession*, both held in 2002 (Melyukhina 2002a and 2002b).

1

Preliminary draft

### ANNEX 3. MEASURING AGRICULTURAL SUPPORT

#### 1. RECENT DEVELOPMENTS IN THE OECD PRODUCER SUPPORT ESTIMATES

##### Introduction

1. Each year since the mid-1980s the OECD has been measuring the monetary transfers (support) associated with agricultural policies in OECD countries (and increasingly, in non-OECD countries), using a standard method. For this purpose the OECD has developed several indicators of transfers, the most important and central one being the *Producer Support Estimate (PSE)*. The results, published annually by the OECD, are the only available source of internationally comparable and transparent information on support levels in agriculture. They have established a sound basis for international policy dialogue on agriculture, and contributed to the multilateral trade negotiations in the WTO.

2. Over the years, while the fundamental methodology to measure support has not changed, the breakdown of the component parts of the overall PSE, other indicators derived from the PSE, and the ways in which these indicators have been used in policy analysis, have evolved. In particular, following a two-year period of discussion, OECD member countries have decided, as from the 2007 report on *Agricultural Policies in OECD Countries: Monitoring and Evaluation*, to adopt a new classification of the generic policy categories in the PSE, the attribution of support to commodities, and the presentation of the relevant indicators. *These changes reflect the evolution of agricultural policies in OECD countries, and thus should enhance the ability to monitor and evaluate those policies.* This chapter explains the new PSE classification, and how the data and indicators can be used to monitor policy developments.

##### Measuring agricultural support

3. The Producer Support Estimate (PSE) measures the annual monetary transfers to farmers from three broad categories of policy measures that:

- Maintain domestic prices for farm goods at levels higher (and occasionally lower) than those at the country's border (*market price support*).
- Provide payments to farmers based on, for example, the quantity of a commodity produced, the amount of inputs used, the number of animals kept, the area farmed, an historical reference period, or farmers' revenue or income (*budgetary payments*).
- Provide implicit budgetary support through lowering farm input costs, for example for investment credit, energy, and water (*budgetary revenue foregone*).

4. The measurement of support resulting from agricultural policies is based on how policies are actually implemented – and not on the intended objectives or impacts of those policies. A crucial point to emphasise is that support not only comprises *budget payments* that appear in government accounts (which is often the popular understanding of support), but also *budgetary revenues foregone*, and support provided through higher prices resulting from border measures (calculated as a *price gap* for farm goods between

1

**Agricultural Policy Indicators:  
FAO's Work Programme**

Commodities and Trade Division  
FAO

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES  
OECD OCDE  
ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT

**Recent Developments in  
Classifying and Using the OECD  
Producer Support Estimates (PSE)**

Wilfrid Legg  
Policies and Environment Division  
Global Forum on Agriculture  
20-21 November 2006

*Directions for Food, Agricultural and Fisheries*

□ 국내 작성 자료 LIST (농업정책시장작업반 회의결과)

제목(보고서 일련번호)	저자 및 기관	비고
26차 농업정책시장 작업반	농림부	2000
28차 농업정책시장 작업반	농림부	2001
29차 농업정책시장 작업반	농림부	2001
30차 농업정책시장 작업반	농림부	2001
31차 농업정책시장 작업반	농림부	2002
32차 농업정책시장 작업반	농림부	2002
33차 농업정책시장 작업반	농림부	2002
34차 농업정책시장 작업반	농림부	2003
35차 농업정책시장 작업반	농림부	2003
38차 농업정책시장 작업반	농림부	2005
39차 농업정책시장 작업반	농림부	2005
42차 농업정책시장 작업반	농림부	2007
43차 농업정책시장 작업반	농림부	2007
44차 농업정책시장 작업반	농림부	2007
45~46차 농업정책시장 작업반	농림부	2008
47차 농업정책시장 작업반	농림부	2008

<p style="text-align: center;">OECD 제26차 농업정책 및 시장 작업반회의 결과보고</p> <p style="text-align: center;">2000. 3.</p> <p style="text-align: center;">국제농업국 국제협력과</p> <p style="text-align: center;">“국민을 생각하는 농업, 국민과 함께하는 농업”</p>	<p style="text-align: center;">OECD 제28차 농업정책 및 시장 작업반회의 결과보고</p> <p style="text-align: center;">2001. 3.</p> <p style="text-align: center;">국제농업국 국제협력과</p> <p style="text-align: center;">“국민을 생각하는 농업, 국민과 함께하는 농업”</p>
<p style="text-align: center;">제29차 OECD 농업정책 및 시장 작업반회의 참가 결과 보고</p> <p style="text-align: center;">2001. 7.</p> <p style="text-align: center;">국제농업국 국제협력과</p> <p style="text-align: center;">“생활속의 보안의식 다져지는 국가안보”</p>	<p style="text-align: center;">제30차 OECD 농업정책 및 시장 작업반 회의 (2001. 11. 22-23, OECD 본부)</p> <p>I. 개요</p> <p>일시 및 장소: 2001. 11. 22-23, 프랑스 파리, OECD 본부</p> <p>참석자: 강희석 사무관, 박세민 사무관(이상 농림부), 오경태 시기관(현지참석), 조윤채 참사(한식원)</p> <p>II. 의제별 주요 내용</p> <p>각 의제별로 사무국의 제안설명에 이어 회원국이 입장을 발표하는 형식으로 진행</p> <p>1. OECD 중기농업전망 시나리오 및 특별 분석 제안</p> <p>사무국은 내년 중기농업전망에 포함될 시나리오안으로 ‘여축전망에 관한 민감도분석’ 등 6가지를 제시, 특별분석안으로 ‘OECD 국가의 무역자유화가 개도국 식량안보에 미치는 영향’ 등 3가지를 제시하고 회원국의 의견을 요청</p> <p>&lt;시나리오 제안&gt;</p> <p>‘여축전망에 관한 민감도 분석’ 관련 여축결과제시 방법으로 현재의 별도의 박스형태가 이해가 편하다는 의견(우리나라, 일본)이 있었으나 사무국은 일부를 각주로 처리하는 안을 선호한다고 답변</p> <p>‘미국과 일본의 낙농정책 개혁’ 관련 격렬하지 않다는 의견(일본, 미국)과 유용할 것이라는 의견(캐나다, 독일 등)이 제시되었고 ‘가족필명이 시장에 미치는 영향’에 관해서는 대부분의 회원국(우리나라, 미국 등)이 지지하면서도 전세계적 영향을 고려하는 것이 바람직하다는 의견이 제시되어 사무국은 회원국들 의견을 반영하여 포함하겠다고 답변</p>

**제 31차 APM회의결과 보고**

**1. 개요**

일시 및 장소: 2002. 3.18~21, OECD 본부(프랑스 파리)

참석자 강희석사무관, 이시혜사무관(이상농림부), 오경태서기관 (OECD 대표부) 양승룡(고려대학교 교수)

**2. 주요 논의 현황**

농정검토 및 평가보고서(Monitoring and Evaluation 2002)

식품안전, 다원적기능 등 새로운 이슈에 대한 정책을 포함한 지속적인 농정개혁 추진의 필요성에 합의

무역자유화와 개도국 식량안보에 대한 보고서

사무국 요약 내에 무역자유화이후에도 식량안보의 위험성이 존재한다는 서술내용을 새롭게 삽입 (우리나라 제기, 일본, 노르웨이, 프랑스지지)

**제32차 OECD 농업정책 및 시장 작업반 회의  
(2002. 5. 21-5. 23, OECD 본부)**

**<안건별 논의 내용>**

**1. 다원적기능관련 정책제안서**

**가. 안건개요**

- 상기보고서는 경제적 효율성(eficiency), 거래비용(transaction costs) 및 기타사양(형평성, spill-over effect, 정보부족에 대한 대응방법)을 중심으로 다원적기능을 위한 정책결정 시 고려사항을 제시
- 효율성 측면에서 2000년에 합의한 개념보고서(Analytical Framework)에서 제시된 3개 질문사항(결합생산성, 시장실패 및 공공재적 성격)을 활용하여 표준정책(benchmark policy)을 matrix형태로 제시
  - 시장기능의 활용을 우선적으로 고려해야하며, 정부의 정책개입 시에는 목적지향적인 정책(targeted policy)과 가격지지 등 보조정책 간의 선택이 필요하다고 결론
- 거래비용(transaction costs)에 대해, 비정책적 거래비용(시장조성 및 자발적 공공재 공급)과 정부정책에 따른 거래비용으로 구분하여 분석
  - 거래비용문제는 시장실패가 광범위하게(wide spread) 발생하는 순수공공재의 경우에 실질적인 의미를 가지며, 다른 경우에는 시장기능(market creation) 혹은 지방정부에 의해 공급(localisation)되므로 고려의 필요성이 낮다고 설명하고,
  - 거래비용의 구체적인 수준은 알 수 없으나, 효율성측면에서 판단한 정책제안의 결과를 바꿀 수 없을 것으로 보인다(unlikely to overturn)고 결론

**제33차 OECD 농업정책 및 시장 작업반 회의**

**1. 개요**

- 일시 및 장소: 2002. 10. 3 - 10. 4, OECD본부
- 참석자: 정일경사무관, 이시혜사무관, 조재호서기관(이상 농림부), 오경태 농무관(현지)

**I. 안건별 논의 내용**

**1. 다원적기능 정책보고서**

**가. 안건개요**

- OECD사무국은 다원적기능에 대한 개념분석작업 및 실증분석 workshop의 성과를 종합하여 다원적기능관련 정책제안서를 5월 농업정책 및 시장 작업반회의(APM)에 제출하고,
  - 5월 APM에서의 논의 및 서면의견을 일부 반영하여 이번 회의에 수정안을 제출하고 공개승인을 요청
- 기본적인 틀은 초안과 같으나 다음부분 추가
  - 결합성(jointness)과 관련 경험적 검증 작업이 끝나지 않은 점을 반영하여 초안의 단정적 표현을 자제하고 신중한 입장 제시
  - 거래비용(transaction cost)과 관련 최적정책수단 결정에 있어 거래비용이 가지는 의미를 보다 상세하게 서술하고, 실증적으로 검증되지 않았다는 전체 이해 보다 중립적이고 객관적인 입장 견지
  - 농업생산과 분리된 MCQ(Non-Commodity Output)의 공급은 MCQ의 품질을 떨어뜨릴 수 있다는 수입국의 주장을 수용하여 MCQ의 품질(quality)에 관계된 서술 보강

**나. 주요 논의 사항**

- 우리나라는 식량안보부분(para 24)의 서술이 초반부에는 식량생

**OECD 농업위원회 작업반회의 결과 보고**

- 제34차 농업정책 및 시장작업반회의(APM) 및 제50차 농업위/무역위 합동작업반회의(JWP)

2003.4.

국제농업국

국제협력과



제35차 OECD 농업정책 및 시장 작업반회의  
참가 결과 보고

2003. 11.

국제농업국  
국제협력과

“생활속의 보안의식 다져지는 국가안보”

제38차 OECD 농업정책시장작업반 논의 내용

III 향후 농업시장, 무역 및 정책 평가

가. OECD 농업 전망 2005-2014

o 보고서 요지

- 농업 및 무역정책과 핵심 거시경제 변수들에 대한 일정 가정을 전제로 농산물 생산, 소비, 무역, 가격에 대한 전망 제시
- 이번 보고서에서는 처음으로 세계식량기구(FAO)와의 합동작업이 이루어 졌으며 29개 국가 및 지역에 대한 전망이 추가됨

o 회원국 반응 및 논의 결과

- 대부분의 회원국들은 FAO와의 합동작업에 대한 환영의사를 표명
- 오스트레일리아, 덴마크, 그리스, 캐나다 등은 상품그룹회의가 개최되지 않고 서면의견으로 양자 리뷰가 이루어진 것에 아쉬움을 표명하고, 상품그룹회의가 많은 정보를 제공할 수 있음을 강조
- EU 등 일부 회원국들은 특히 브라질 등 개도국의 자료가 충분하게 제공되지 않고 있음을 지적하였고, 전망 모형상의 문제점, 불확실성, 그리고 향후 협상에 대한 미스리딩(misleading) 가능성을 우려

제39차 OECD 농업정책·시장 작업반 논의 내용

III 생산 비연계(Decoupling)의 정책적 의미

가. 의제 개요

- o 2003년 이미 논의되었던 “생산 비연계 : 예비적 정책함의” 보고서를 진전시키고, 지난 수년간 공개승인된 생산비연계에 관한 작업으로부터 도출되는 결과와 정책적 함의를 종합한 보고서
- o 조사된 모든 농업 특정적 지지 수단은 생산에 일정 영향(some effect on production)을 미치며, 정책의 집행기준(implementation criteria) 뿐만 아니라 사업규모(programme size)도 생산에 영향을 미친다는 종전의 결론을 유지
- o 생산 비연계로 충분하지 않은 다양한 정책 목표(토지와 용수의 지속 가능한 사용, 농촌·계지의 복지, 농가의 소득 불안정 완화)의 존재를 기술하는 등 연구의 한계를 새로이 명시하고 있음

나. 논의 내용 및 결과

- o 사무국은 본 보고서가 2003년부터 디커플링과 관련하여 공개승인된 여러 보고서에서 논의된 내용과 정책적 의미를 종합정리한 결과임을 설명하고 회원국들에게 공개승인을 요청함
- o 프랑스, 일본, EU 등으로부터 보고서 문안에 대한 세부적인 수정요구는 있었으나 회원국들은 전반적으로 보고서가 균형 있게 작성되었으며 여러 가지 한계점을 적시했다고 평가함
- o 사무국은 회원국들의 지적사항을 반영한 수정안을 제시하였으며 회원국들은 공개승인에 동의하였음

OECD 제42차 국제회의 참가결과 보고

I. 회의 개요

□ 회의명 : OECD 제42차 국제회의

□ 기 간 : 2007. 5. 9 ~ 5. 11

□ 장 소 : OECD 본부(프랑스 파리)

□ 참석인원 : 한국대표 4명

- 농림부 국제협력과 김종필 사무관의 외 3인
- 농촌경제연구원 : 송주호 박사
- 한국농촌공사 : 2급 조진훈, 4급 김영득

II. 주요 회의 내용

1. 회의 의제 및 내용(25개 의제)

- 1일차 : 41차 회의결과 인준, 농업정책과 시장, 2007 연보 발간 확정, OECD-FAO 농업전망 2007-2016, -OECD 국가들의 농업정책: 현황과 평가(Monitoring & Evaluation 2007)
- 2일차 : 효과적인 목표달성을 위한 정책설계, 농업지지, 농장자산 가치 및 지역 조정 등
- 3일차 : 정책개혁에서 보상의 역할, 종합보고서: 정책설계 및 실행, 워크숍 발표질 준비(농업에서의 다원적 기능과 결합성 및 정책적 의미의 평가)

※ 회의시간부족으로 물길보조기준에 관한 논의는 이루어지지 않았으며(전체 25개 의제 중 14개 의제만 다루어짐), 한국은 OECD 담당실무위원에게 우리 의견을 직접설명하고 자료들 제출하였음

## OECD 제43차 국제회의 참가결과 보고

### I. 회의 개요

- 회의명 : OECD 제43차 국제회의
- 기간 : 2007. 5. 31 ~ 6. 1
- 장소 : OECD 한국대사관(프랑스 파리)
- 참석인원 : 한국대표 2명
  - 농림부 국제협력과 김종필 사무관
  - 한국농촌공사 : 2급 조진훈

### II. 주요 회의 내용

#### 1. 회의 의제 및 내용(12개 의제)

- 1일차 : 바이오에너지 정책의 경제적 측면의 평가, 동물질병 발생에 따른 시장과 무역에 대한 영향, 농업계약의 역할 및 효용성, 농업-식량분야에서의 가치 창조, 식량정책의 정치적 우선 순위 등
- 2일차 : 한국 및 일본 농업정책 개선평가 보고, 농촌경제에 대한 농가 및 농업-식량분야의 역할보고, OECD 정책분석 및 분석도구에 관한 회의 제안, PSE 및 측정인자(물값 및 기름값 보조) 등
- 2. 「PSE 및 측정인자」에 대한 의견 요약
  - 4개국(호주, 멕시코, 캐나다 및 스웨덴)이 본 제안에 대하여 적극 지지를 표명하였으며, 다른 국가들은 PSE 산정방식 수정 요망
  - 대부분 국가들이 PGA보다 BBA를 선호하는 것으로 나타남
  - 5개국(유럽연합, 일본, 프랑스, 한국, 스페인)이 기반시설비용을 GSSE에서 PSE로 이전하는 것을 반대하는 것으로 파악됨

## OECD 제44차 국제회의 참가결과 보고

### I. 회의 개요

- 회의명 : OECD 제44차 농업정책 및 시장직업반(APM)회의
- 기간 : 2007. 11. 5 ~ 11. 7
- 장소 : OECD 본부(프랑스 파리)
- 참석인원 : 한국대표 4명
  - 농림부 국제협력과 이선복 사무관, 구조정책과 송남근 사무관
  - 한국농촌공사 : 2급 조진훈
  - KREI : 송주호 연구위원

### II. 주요 회의 내용

#### 1. 회의 의제 및 내용(20개 의제)

- 1일차
  - APM 의무사항에 대한 검토 및 바이오에너지 생산/정책 관련 논의
- 2일차
  - 해계대상 보고서 검토 : 농업보조 및 농지가치에 대한 정책 개선 보고서, 경쟁구상 및 인자들에 대한 종합보고서, 푸드체인에 대한 공공 및 민간기준의 상호보완성 보고서
  - 생산자지지(PSE) 및 관련 지표 검토 : 「PSE 산출시 물관련 보조에 대한 범위 및 측정」 등 4개 과제
  - 「OECD 국가의 농업정책」 보고서 구성 및 내용 논의
- 3일차
  - 2007-2008 사업 프로그램과 관련된 사항 논의

### 제5장 APM 회의

#### 1. 회의 개요

##### 1.1 제 45차 APM 회의

- 일자: 2008년 2월 19일(화)-20일(수)
- 참석자: 한국농촌경제연구원 송주호 박사, 농림수산식품부 최병국 과장, 박경희 사무관, 임경연 주무관
- 제45차 APM 회의 의제 및 관련 문서

1	의장단선출	
2	선자 ADM의 요약본 채택	[TAU/CA/AFM/WF/A(2008)1]
3	한국농정개혁평가보고서	[TAU/CA/AFM/WF(2007)32/REV1]
4	정책실체와 집행에 관한 종합보고서	[TAU/CA/AFM/WF(2007)10/REV2]
5	농촌경제에서 농가와 농산물 분야의 역할	[TAU/CA/AFM/WF(2008)1]
6	농업 가격 위험 관리정책 시작보고서	[TAU/CA/AFM/WF(2008)3]
7	바이오연료 지원정책의 경제적 평가보고서	구두보고
8	농업정책 평가 2008년 요약본(At a Glance) 제도 관련 제안	[TAU/CA/AFM/WF(2008)4]

##### 1.2 제46차 APM 회의

- 일자: 2008년 5월 20일(화)-21일(수)
- 참석자: 주 OECD 대표부 윤동진 1등 서기관, 한국농촌경제연구원 정호근 박사, 경상대학교 안병일 교수
- 제46차 APM 회의 의제 및 관련 문서

## OECD 제47차 농업정책시장직업반회의 및 제60차 농업무역합동직업반회의 참가 결과

### 1. 회의 개요

#### □ 회의명·기간·장소

- 제47차 농업정책시장직업반 : '08. 10. 13~14, 프랑스 파리
- 제60차 농업무역합동직업반 : '08. 10. 16~17, 프랑스 파리
- ※ 수입국공조모임(한국·EU, 일본, 노르웨이, 스위스) : 10. 13(월), 점심

#### □ 회의 내용 및 결과

- 농업정책-시장직업반(Working Party on Agricultural Policies and Markets)
  - 농업에서 계약의 역할, 농산물 가치창출, 물보조금의 PSE와 GSSE 범주, 취약위험관리정책, '09 M&E 보고서 제안서 등 11개 보고서 검토
  - ⇒ 공개승인 요청된 보고서 2건(위험관리 개념들, 농촌경제에서 농가와 농산물 역할) 모두 승인 받지 못해 다음 회의 수정본 제출기로 함
  - ⇒ '09 M&E 제안서 수락, 물보조금의 PSE 구분 및 PSE 세분화와 측정 타당성 문제 계속 논의
- 농업무역합동직업반(Joint Working Party on Agriculture and Trade)
  - 금번회의에서 사회적 관심과 교역정책, 농산물무역에서 비관세조치의 경제적 평가, 구역이 농산물교역에 미치는 영향, 농업교역마진 등 5개 보고서 검토
  - ⇒ 공개승인 요청된 보고서 1건(사회적 관심과 교역) 불승인, 한국의 구역적 방역 사례자료 서면 제공기로 함(구역적 농산물교역 보고서)

### 2. 참가자 및 출장기간

- 농림수산식품부 박경희 사무관(국제협력총괄과), 정경석사무관(농업정책과), 이지은 주무관(협동조합과) : '08. 10. 11(토) - 19(일)
- 한국농촌경제연구원 송주호(10. 12- 18), 국립경상대학교 안병일(10. 11 - 18), 한양여자대학 신성균(10. 15- 19)

## □ 국내 작성 자료 LIST

제목(보고서 일련번호)	저자 및 기관	비고
수혜면적 현황	농림부	2001
효율적 물관리를 위한 농민참여	김홍상	2001
OECD의 회원국 농정평가 설명자료	농림부	2002
OECD국가의 소득정책	조봉환	2002
OECD의 회원국 농정평가 지표	농림부	2002
농정평가 중 국민부담금(%TSE)이 OECD회원국중 가장높다	한국일보	2003
무엇이 환경에 유해한 보조금인가	농림부	2005
OECD PSE 개선전략에 관한 연구 보고서	충북대학교	2005
수리시설유지관리개선방안	한국농어촌공사	2007
OECD 대응자료	김경진	2007
농업용수 사용과 관련된 비용회수 문제 검토	박대선	2007
OECD 자료	오수훈	2007
보조금 평가방법	박창규	2007
DB 지원 범위	정인영	2007
OECD 전문가회의에 따른 조치방안	농림부	2007
OECD 물값 및 보조금 회의관련 업무협의회	농림부	2007
OECD-PSE 농업용수 보조관련 자료	농림부	2007
OECD 물값 및 보조금 회의관련 대응자료(1안,3안)	농림부	2007
OECD 물값 및 보조금 회의관련 대응자료	이창희	2007
PSE cal dataset- Reason why PSE is Nil	농림부	2008
Trade and Agriculture-Final	농림부	2008
Jp Key_questions_to_be_covered	농림부	2008
Comments from Korea	한국농어촌공사	2008
OECD 통계자료 질문-답변	농림부	2008
OECD 농업정책 시장 작업반 회의자료 검토		2008
OECD 농업용수 기반시설 및 물 보조금에 대한 대응방안 연구	농어촌연구원	2008
PSE관련 농업용수보조의 범위와 측정방법개선을 위한 제안	한국농어촌공사	2008
PSE 산출에서의 농업용수에 대한 보조금의 범위와 측정	한국농어촌공사	2008
농업용수 물값 관련 의견	농림부	2008
OECD 농업용수 정책분석 및 고찰 발표자료_결과평가(허승오)	허승오	2008
OECD사례연구검토	허승오	2008

□ 관 리 현 황

- 관리 저수량 : 33억㎥(저수지, 담수호, 방조제)  
- 농촌용수 공급량 62억㎥(농업용수 61억㎥, 생활용수 1억㎥)
- 수혜면적 : 532,436ha (전국 수리답 848,276ha의 63%)



○ 수리시설별 수혜면적 (단위 : 개소, ha)

구 분	전국		중 사 관 리		시·군 관 리	
	개소수	면적	개소수	면적	개소수	면적
계	70,117	848,276	13,301	532,436	56,816	315,840
저수지	17,649	473,774	3,326	349,568	14,323	124,206
양배수장	7,267	202,086	4,018	168,588	3,249	33,498
취입보 등	43,607	172,416	5,801	14,280	37,806	158,136
방조제	1,594	-	156	-	1,438	-

○ 용·배수로 (단위 : km)

구 분	전 국	중 사 관 리	시·군 관 리
계	183,286	98,061	85,225
토 공	112,838 (62%)	58,431 (60%)	54,407 (64%)
구조물	70,448 (38%)	39,630 (40%)	30,818 (36%)

○ 농업용수이용자 : 996천명(운영대의원 1,139명)

2010 제9회 세계 물의 날 기념 세미나



2. 효율적 물관리를 위한 농민 참여

안정적 수리권 확보 위해  
적극적 농민 참여 필요

농민용수  
농민참여



김 훈 성  
한국농촌경제연구원 부연구위원

**수도지** 중심인 우리나라에서는 효율적인 물 관리가 오래 전부터 가장 중요한 정책과제로 제기되어 왔으며, 또한 농업인들도 농업용수의 안정적인 확보와 효율적인 관리를 위해 물관리에 적극 참여해왔다. 일반적으로 대부분의 나라에서 농업용수의 개발 및 이용에 있어서 물 이용자인 농업인이 적극적으로 참여하여 왔으며 이러한 농업인의 직접적인 참여가 농업용수 공급 및 수리시설의 효율적 관리를 한 도움이 되는 것으로 여겨져 왔다.

그런데 지난 100여년간 근대적인 수리시설을 세로이 조성한 경우를 중심으로 농업용수 공급 및 수리시설의 유지관리 업무를 주로 담당하던 농지개발조합이 2000년부터 농업용수개발 등 농업생산기반 정비사업을 주로 담당하던 농어촌진흥공사, 농지개발

62 · 농림기반

OECD의 회원국 농정평가 참고자료

1. OECD의 회원국 농정평가 방법

□ OECD에서는 매년 PSE(Producer Support Estimate), TSE(Total Support Estimate) 등의 지표들을 사용하여 회원국의 시장지향성 정도를 계량화하여 평가하는 보고서를 발간

□ PSE 및 TSE는 정부의 예산에 의한 재정지출액뿐만 아니라 국내 가격이 국제가격보다 높은 경우 그 차액도 정부에 의한 농업보호로 포함하여 계산하기 때문에 우리가 일반적으로 사용하는 보조금과는 개념이 다르며, 일종의 정부에 의한 농업 보호 수준을 나타낸다고 할 수 있음

<OECD농정평가 지표>

- PSE(생산자보호수준, Producer Support Estimate : 각종 농업정책(무역정책, 국내가격지정정책 및 직접지불정책 등)으로 인하여 생산자가 추가적으로 수취하는 화폐액의 추정치  
- PSE = 국내의 가격차 > 총생산량 + 직접지불액  
- %PSE = PSE / (농업생산액 + 직접지불액)
- TSE(총농업보호수준, Total Support Estimate) = PSE + GSSE + 기타  
- GSSE (일반서비스지정추정치, General Service Support Estimate) : 연구비, 하부기반시설비, 유통비용 등 농업부문의 일반서비스에 대한 지원  
- %TSE = 국내총생산(GDP)에서 TSE가 차지하는 비중

- 1 -

OECD 국가의 농가소득(8약)

OECD식량농업국 조 중 환

최근 OECD가 제출한 농가소득종합리포트는 '회원국 전체적으로 보아서 평균 농가소득은 일반 가구의 소득수준에 위치하지 않는다. 따라서 이를 이유로 한 농업지원은 정당성이 없다. 다만 소득분포, 저소득 문제는 농업주인이 열악한 상태이다. 이를 완화하기 위해 보다 제한된 사회보장적 목적의 정책이 효율적이다.'라는 메시지를 담고 있다.

이 보고서는 작곡식 한계로 인해 분석결과를 해석하는 데 신중해야 한다고 지적하고 있다. 대표적인 예로 농업인식 경식이 국가마다 다르다. 인구 수에 따른 행정구역으로 구분(미국), 최소 농산물판매액으로 구분(EU국가), 영농총차입 및 영농규모로 구분(한국)등 절차만달이다. 그 다음 낮은 데이터, 불완전한 소득분위(영농소득종목 제외) 등이 역시 제한적이다. 이에 따라 각국간 수치를 비교하는 것은 의미가 없고, 농가소득에 대한 정책적 태세를 파악하는 데 그 의미가 있다.

보고서에 담고 있는 증정내용을 수리의 농업분야와 연계하여 몇 가지 살펴보고자 한다. 자세한 보고서 내용은 원문을 참고하면 된다.

먼저, OECD 국가의 농가 소득수준이 여타 일반 가구의 소득에 비해 높거나 적어도 낮지는 않다는 점이다. 농업은 생산성이 낮고 따라서 소득이 열악하다고 하는 일반적인 통식은 개도국을 포함한 모든 국가를 대상으로 할 때 성립한다. 그러나 OECD 회원국으로 한정해 볼 때 통계치는 반대의 결과를 보여주고 있다. 네덜란드, 벨라루스, 프랑스 등은 일반가구소득의 1.5배를 나타내고 있다. 보고서에서도 언급하고 있지만 소득 분포를 근거로 한 농업지원 정책은 정당성이 없다는 것이다.

일부 유럽국가, 미국식 농가가 잘 산다고 피상적으로 생각했던 인식이 이런 결과는 의외다. 상대적으로까지 농업주인이 잘 산다고는 생각지 않았기 때문이다. 90년대 중반의 통계치를 보면 EU의 경우 농업생산이 전체 GDP에서 차지하는 비중이 1.7%이고 농업총차입 인구가 비율이 전체의 5.1%로 나타나고 있다. 우리의 경우 각각 4.5%, 10%수준이다. 비율로 보면 비슷한 경향을 보이고 있으나, 호랑 평균통계지표력에서는 12ha(97EU)와 13ha로 차이가 난다. 특히 프랑스의 경우는 32ha(95)이다. 국적으로 따라 추가가치와 생산성이 크게 차이가 나기 때문에 호랑 평균통계지표를 단순 비교하기는 어렵지만 이 차이가 유럽국 농가소득이 일반가구소득을 크게 앞서는 결과를 설명할 수 있는 주요요인중 하나다.

수리와 같은 열악한 소득 상황에 따라 농업분야를 지원한다는 논리는 적어도

**OECD 농정평가관련 지표 해설**  
-WTO 국내보조와 비교-

**2003 OECD 농정평가보고서내용 설명**

- OECD는 6월 5일 회원국들의 농정개혁 상황을 평가한 『2003 OECD 농정평가보고서』의 주요내용을 공개하였습니다.
- 동보고서에 따르면, 우리나라의 2002년 생산자보조수준(PSE, Producer Support Estimate)은 22조5천5백억원, 농업보조수준(TSE, Total Support Estimate)은 26조 2천8백억원으로 분석되었고, 한편 GDP중 TSE가 차지하는 비중은 회원국 중 최고수준인 4.5%를 기록하였습니다.

※ OECD 주요회원국의 2002년도 농업보조수준

	스위스	노르웨이	한국	일본	EU	캐나다	미국	호주	OECD
FSE (백만원)	5,051	2,627	18,103 (2002년)	49,289	100,549	4,596	39,559	935	234,847
%FSE	75	71	65	59	36	20	18	5	31.3
TSE (백만원)	5,526	2,895	21,009 (2002년)	55,687	112,554	5,969	90,273	1,636	318,300
%TSE	2.0	1.5	4.5	1.4	1.3	0.8	0.9	0.4	1.21

※FSE = 생산자 수혜액 대비 FSE 비중, %TSE = GDP 대비 TSE 비중

- PSE는 무역정책을 포함 각종 정부정책으로 인해 생산자가 국제 가격으로 판매할 때 비해 추가적으로 수취하는 명목화폐총액을 나타내는 것으로, 이에겐 정부 보조금뿐만 아니라 국내의 가격차로 인한 시장가격지지 효과도 포함하여 계산됩니다.
- ※  $FSE = (\text{국내생산자가격} - \text{국제가격}) \times \text{총생산량} + \text{생산자별}$
- 특히 우리나라의 경우 PSE중 국내의 가격차로 인한 지지가

- 1 -

**종합보고서 정리**

**I. Introduction**

- 보조금(subsidy) OECD 국가들에서 널리 사용되고 있으며 현재 사용되고 있는 보조금은 환경에 유해한 영향을 미치기도 하고 환경에 긍정적 영향을 미치기도 한다.
- 생산을 증가시키는 정책들로 인한 환경 문제들을 해결하기 위하여 사용되고 있는 환경에 유익한 보조금들은 집행에 매우 많은 비용이 필요하며 특정 환경문제를 해결하기 위하여 경도하게 설계(targeted)된 정책이 아니다. 이러한 경우에 경제·사회적으로 더 많은 문제를 악화시키기도 한다.
- OECD는 각료 이사회의를 통하여 보조금을 줄어나갈 것을 결정하였다. 보조금 폐지는 단기적으로 환경 민감 지역에 대한 개발을 유도할 것이지만 장기적으로는 경제·사회·환경적 혜택을 가져올 것으로 예측하고 있다. WTO와 같은 국제기구도 환경유해보조금을 줄이기 위한 방법에 관심을 기울였다.

**2. Definition and Measurement of Subsidies**

- 국제적으로 합의된 보조금에 대한 정의는 없다. 다만 financial transfer의 성격을 가지고 있으면 보조금에 해당된다는 것이 중론이다. WTO의 보조금에 대한 정의들 논의의 출발점으로 삼고 있다.
- 가격지지(price support) 정책도 보조금의 유형에 포함되어야 한다는 것이 OECD의 주장이다. Infrastructure subsidy는 WTO SCM 협정에서 인정하는 grey 영역이다.
- 보조금 측정을 위하여 공통된 측정 방법이 없어 부분별 비교가 어

**OECD 농업생산자지지추정치(Producer Support Estimate) 개선 전략에 관한 연구**

2005. 10

**충북대학교  
농과대학  
농업과학기술연구소**

# 수리시설 유지관리 개선방안

2007. 9.

## 유지관리 개선방안 TFT

### OECD회의 자료의 PSE산출기준 및 적용기준에 대한 우리의 내용전략

- 1. 모형에 의한 암포가격 도입**
  - 중앙은행(2004)은 쌀 개방 시 가격상승 비율을 확률분포로 추정하여 우리나라 %PSE가 어떻게 하락하는 지를 연구
  - 연구에 따르면 쌀의 경우 현재 국제가격들이 각국의 수입제한(국제 수요가 suppressed되어 있다) 때문에 평가 과하게 되어 있으며, 개방시나리오에 따라 쌀 시장 개방 시 1.5~3배까지 쌀의 국제가격이 상승할 것으로 예상하고 있다. 이 경우 현 우리나라의 %PSE는 3 ~ 10% 가량 과대추정된 것으로 보고하고 있다. ("OECD 농업생산자지지추정의 개선전략에 관한 연구" p78~79)
- 2. 장외품 계의 암포가격 도입**
  - 2001년 이후 우리나라는 사무곡의 암포가격설정 원칙인 단위당 수입가격을 적용하여 쌀의 MFS를 계산하고 있고(따라서 통 %PSE에 영향을 미침) 현재 태국산 장외품(Indica)이 가공용으로 수입되어 이를 포함한 단위가격이 계산되고 있다.
  - 외국에서 수입된 장외품 쌀은 가장 수입가격이 저렴하여 MFS를 높게 하는 요인이 되고 있는데, 장외품 쌀은 우리나라에서 소비하고 있는 장외품 쌀과는 화학적 및 일반적 차이해 의해 같이 비교할 수 없는 다른 상품으로 취급되어야 한다.
  - 따라서 장외품 계의하고 가장 평균한 가격을 암포가격으로 할 경우 0.5% ~ 1%의 %PSE를 개선시킬 것으로 추정함(p84~85)
- 3. 쌀 품질계수 도입**
  - 현행 PSE의 계산은 각국 농산물의 품목 간 품질차이 또는 수요자의 선호도 차이는 고려하지 않고 있다.
  - OECD(2002, p15)에 따르면 시장가격지지(Market Price Support 이하 MFS)를 계산하기 위해서는 국내가격과 국제가격의 차(price gap)를 계산하여야 하며, 이를 위해서는 "동질적인상품(Like the Like)"간의 비교를 가정하고 있다.
  - 따라서 품목별로 시장장벽에 의한 가격 상승분과 선호도에 의한 가격상승분

### 이슈1: 농업용수사용과 관련된 비용회수 문제

#### 【 현황 】

- 42차 OECD 농업정책과 관매 분과회의(5.9~11일, 파리)에서 생산자 보조금 상정을 위한 물 보조금 측정과 적용범위 개선안 토의
  - 농업용수 개발·이용과 관련된 지원을 제한하는 내용으로 논의 초기부터 적극적인 대응이 필요
  - \* 42차에 논의된 자료는 24차 농업과 환경 합동회의(7.2~4일)에 제출되고, 43차 회의(9.5~7일)에서 다시 논의할 예정이다
- 농업용수 비용은 투자비용, 자원비용, 환경비용으로 구분
  - 투자비용은 용수확보와 공급을 위하여 소요되는 비용으로 전설비, 유지관리비, 물관리 및 수수료, 개보수비 등이 있음
  - 자원비용은 기회비용으로 다른 용도로 사용될 경우의 가치로 지하수 고갈, 전력용수 사용기회 상실, 지하수 함양 비용 등이 있음
  - 환경비용은 물사용에 따른 환경 및 생태계 악영향으로 수환경 손실, 보호구역 피해, 자원복구비 등이 있음
- 물사용 효율성을 제고, 물 자원절약, 환경보전 등을 위하여 EU 등에서는 물 사용과 관련된 전계 비용의 회수를 추진
  - 농업용수는 수세가 낮고, 국가보조 없이 시설의 설치 및 운영이 불가능
    - 국가보조는 차다 관개, 지하수의 상승, 염분 증가 등의 문제 유발
  - 많은 OECD 국가들이 농업용수 확보 및 공급 비용을 보조하고

### OECD 농업지지도(PSE) 설정에 따른 대응 방안 검토

#### 1. 현황

- OECD는 농업분야에서 보다 자유롭고 시장지향적인 농산물 교역 질서를 위하여 회원국의 농정개혁과 관련한 역할을 수행
- OECD는 1982년부터 회원국들의 농업 및 농업생산자지지 수준을 측정하기 위하여 농업생산자지지추정치(PSE)를 산정 발표
  - PSE는 농가가 직접 받는 보조금 등 국가의 농가지지를 측정하고 시장의 개방정도(농산물수급 시장개방정도 낮은 것으로 해석)를 나타내고 있어 국가 개방정도를 평가하는 지표로 활용하는 경향이 확산되고 있음
  - \* 우리나라 %PSE는 63.0%(2005년)이며, 칠고로 OECD 28.8%, EU 32.4%, 미국 16.0%, 캐나다 20.5%, 일본 56.0%, 스위스 66.2%, 노르웨이 64.3%
- 반면, 일반서비스지지추정치(GSSE)는 PSE와는 달리 농업생산, 소득, 소비에 대한 영향이나 정책의 성격·목적에 관계없이 농업을 지지하는 정책을 나타냄

#### 2. 시사점

- PSE는 농업을 통해 제공되는 농산물 생산외의 다양한 기능 즉 식량안보, 국토의 균형개발, 경관유지, 휴식공간, 생물다양성 보존 등의 농업의 다원기능 및 식량안정 등에 대한 정책평가를 반영하지 못함

참주 I : OECD의 농업 보조금 측정 방법

공식적 정의

29. 현재의 OECD가 규정하는 농업보조금 잔액지원 (TSE) 그룹은 다음 3가지 아래 분야로 구성된다. 생산자 지원 (PSE), 소비자 개인 지원 (CSE), 농업일반 서비스 지원 (GSSE). 이 있다.

30. 생산자 지원 (PSE) 방식의 구성 내역은 현재 변경되고 있으며 2007년 초부터 새로운 버전이 사용되고 있다. 현재의 잔액지원 (TSE) 식 제외처... 제외처는 이전의 분류 방법이며 새로운 규정을 설명하는 핸드북이 2007년 준비될 것이다. 실제로도 물 관련 프로젝트에 대한 변화는 미미하다.

31. 생산자 지원 방식(PSE)은 소비자와 감세자로부터 농업생산자로 떠난 지원되는 재화의 총량을 말하며, 농장 입구에서 측정되며, 농업 지원 정책에 의하여 발생하며, 자연 조건에 관계없이, 그 대상 농장 생산 또는 수입에 영향을 주는 것이다.

32. 잔액지원(TSE)방식은 농업 관련 정책이 있을 때와 없을 때에 따라 발생한다. 생산자만이 그 나라 정책(경제, 사회, 환경, 무역정책)의 대상자가 되는 것이다. TSE는 생산자가 재정 정책 정책에 기여한 부분을 말하지만, 예를 들면, 생산에 대한 작성을 통하여, 이것은 개별적인 개념이다. 그것은 이러한 개인 생산자에 의하여 작성된 정책과 관련된 어떠한 비용도 존재하지 않기 때문이다. 수입 관세로 증가된 비용이 투입 비용에서 존재하지 않는다는 관점에서 이것은 또한 일반적인 보조로 취급된다.

부록 2: TSE 데이터베이스에서의 물 지원 범위

50. PSE 부문 내에서 물 보조금을 위한 주 정책임주는 E, 즉 특별히 투입지에 근거를 둔 지원금에는, E1, 적은 한도의 다양한 투입지, E8, 정해진 투입지의 사용 등이다. P그룹으로 분류되는 경회, 즉 투입지 제한이 근거를 둔 지원금으로는 P1, 다양한 투입지에 대한 제한과 P8, 투입지 시드에 대한 제한시드 등이다. GSSE 부문에서 물 보조금의 대부분은 하부조급은 카테고리 I, 연구기관은 카테고리 I 에 있다.

51. 구체적인 분류는 참고로 아래와 같다. 2007년도에는 OECD는 PSE 부문에 영향을 줄 새로운 분류를 적용할 예정이다. 변화내용은 주로 농민들에 대한 직접지급금의 증가와, 농민과 연결되지 않는 경회 수단에 보다 관점을 두어 변경이며 물 지원 부분은 거의 변화가 없다. 새 분류에 대하여는 부록에 참고로 수록되어있다.

TSE 에서의 최근의 물 정책과 지원수준

52. 아래에 나열되어있는 모든 조치들이 물 지원으로 분류되는지는 명확하지 않고, 최근의 TSE 데이터베이스 적용범위가 OECD국가들의 정부예산이 물을 위한 농업예산으로 귀환되는 종합적인 시드는 아닐 것이다. 예를 들면 20%이상의 농지가 관개용수를 공급받고 있는 이터리는 어떤 지원을 받고 있는지에 대한 정보가 없는 일경이다. 아래 기술하는 정보는 단지 물에 대한 정책으로 PSE 데이터베이스에 포함되었으면서 이 분야에 영향을 주는 다른 어떤 정책이 있을 것이다.

53. TSE 데이터베이스와 Cook Book은 TSE 데이터베이스 내에서 물 정책에 대한 추가정보를 제공하고 있다.

54. 해당국가는 호주, 일본, 한국, 멕시코, 뉴질랜드, 터키, 미국 그리고 유럽연합이다. 그러나 일본, 터키, 그리고 호주는 그 나라의 cook book에 상세한 정책이 나와있지 않다. 그리고 키나다, 아이스랜드, 노르웨이, 그리고 스위스는 PSE 데이터베이스에 물정책에 대하여 대한 어떤 기록도 나와있지 않다. 데이터는 유럽연합은 물론 기기의 유럽연합국가로부터 수집되고 있지만 그 정보는 단일의 유럽연합의 정보로 수집되고 있다.

OECD 전문가회의에 따른 조치방안

2007년 4월 11일

II 개 요

- 배경 : 일본 (CID) 초청 방문결과, 일본측은 현재 OECD 전문가 회의결과(2006.12.11-12)에 따른 회의록을 검토중에 있으며, 검토결과에 따라 일본측의 입장을 OECD에 재진할 예정이다
- 내용 : 농업용수의 보조정도 평가 및 지속가능한 물관리 (Measuring support to water in agriculture)
  - Session 1: 농업보조금 평가의 OECD 접근법 및 방법론, 현재 보조금의 TSE/PSE내 반영방법(The OECD approach and methodology to measuring support for agriculture, as well as how support to water is currently included in the TSE/PSE)
  - Session 2: 농업에 지출되는 예산의 분류 및 평가 (Measuring and classifying budgetary expenditure in agriculture)
  - Session 3: 농업용수 물값 정책에서 기인하는 보조금 평가(Measuring support resulting from agricultural water pricing policies)

III 주요내용

- 핵심사항
  - TSE데이터베이스 적용범위는 국가마다 **총합성과 일관성이 없음**
  - 평가수단: "물 가격 격차" 평가, 또는 **물의 기반시설과 공급시설에 대한 비용부담**이 다른 영역에 비해 낮게 이루어지는 **중요으로 이전(Transfers to agriculture)**을 평가할 수 있는 **적절한 수단이 없음**, 물 관련 모든 형태의 보조금 평가도 유사함

OECD 물값 및 보조금 회의관련 업무협회의

2007. 4. 20

회의 내용

1. 회의배경	1
2. OECD 논의 동향	2
3. 제42회 정기회의 내용	4
4. 토의 안건	7
붙임: 한국관련 자료	8

농 립 부

**OECD 농업용수 물관련 이슈 논의동향 및 대응방향**

**I. 서론**

OECD에 가입한지 벌써 10년이 넘어서면서 우리나라도 이제 OECD 국가에서 자리를 잡아가고 있다. 우리나라는 지속적인 경제발전의 성과를 인정받고 이제 는 무역규모 세계10위 수준의 경제개발국으로 자리매김해가는 것도 주지하고 있는 바이다. 반면 OECD 국가의 일원으로 우리나라가 해결해나가야 할 여러 가지 과제도 함께 증가하고 있는 것도 사실이다. 이들 과제중에 하나가 농업분야가 될 것이다. 특히, 농업분야중에서 쌀과 관련된 이슈들은 식량안보차원에서 매우 중요한 의미를 지니며, 아울러 쌀농업과 농업용수 사용과 관련된 지표와 논의들은 우리들의 촉각을 세우기에 충분한 것들이다. 본고는 농업용수와 관련된 최근 OECD 동향을 정리하여 시사점과 대응방향을 정리하였다.

**II. 본론: 농업용수 물관련 이슈 논의동향**

**1. 논의배경**

농업용수와 관련된 논의사항을 거슬러 올라가보면 1989년부터가 될 것이다. 1989년 7월 G-7 경제 정상회담(파리)에서 환경지표개발을 OECD에 촉구하게 되었고, 1991년 OECD이사회의 환경지표개발을 환경경제위원회에 요청하게 되었다. 이에 따라 1993년 OECD내에 농업/환경위원회 공동작업반(JWP) 설치하였고, 공동작업반은 1994년 12월 농업환경전문가회의에서 20개의 지표를 제안하였다. 1995년 12월 농업환경지표보고서 (Vol.1) 초안에 대한 토의 및 지표와 농업정책 연계방안 제시하였다.

반면, 70년대초 파울링(Pauling)교수에 의해 최초 고안된 개념과 지표가 OECD에서 채택됨에 따라 1987년 라티아사회의에서 ESEI 개발을 결정하여 매년 ESEI를 기초로한 회원국 농경계획을 권고하며, 궁극적으로 LRI이 지향하는 시장경제체 교역결서를 수립해가고자 하고 있다(김태근, 2004). ESEI(Producer Support Estimate): 생산자지원 추정치로 정부의 시장개입을 통한 지원, 농업투자 및 투입 재지원등 정부개입을 통한 지원, 조세감면을 통한 지원 등 북경국가의 모든 농업분야 지원액을 수치로 나타낸 개념이다(김태근, 1996). 농경위원회회의 농업

D PSE 수치의 의미: ESEI가 높아지는 것은 농업정책이 저해되고, 자급농업보조액이 높고, 소비자가 납 시지역 부양이 크다는 뜻으로 해석할 수 있다. 국내는 비농업 분야에 비해서 상대적으로 낮은 수치가 주요한 요소로 작용함. (김태근, 1996)  
E 김태근, 2005, 2004년 농업생산자지원추정치(PSE) 산출, p. 12

**OECD 물값 및 보조금 회의관련 자료(1안)**

(수리시설 유지관리비 국고지원 관련)

**I. ESEI에 포함된 경제 조정**

- ESEI로 분류된 한국농촌공사 지원 유지관리비를 GSEI로 재분류
- 농업용수와 관련성이 없는 정책은 삭제(배수개선, 수리시설개보수, IM/TC사업)

**II. ESEI로 분류된 한국농촌공사 지원 유지관리비들 GSEI로 재분류해야 하는 근거**

- 현재 한국의 농업용수 관리체계는 수리시설의 규모에 따라 국가관리 (527천ha)와 농민 자기관리(340천ha)로 나누어 관리하고 있음
  - 국가관리지역은 대형 수리시설이 설치된 지역으로 물관리 기관인 농촌공사가 국가 보조와 농촌공사 소유 시설·토지 등 자산에라 대급, 그리고 농업인의 노력부담으로 유지관리
    - 국가 보조는 농업인에 대한 생산비 보조 개념이 아니라 대규모 수리 시설을 관리하는 농촌공사의 운영경비 보조로 공익적, 사회관급자본적 (SOC) 기능수행에 대한 국가분담으로 이해 필요(1,528억원)
    - 농촌공사(국가관리)는 분할 시설·토지의 피차, 수리시설 및 농업용수 관리의 부가기능 확대와 등을 통해 물관리비용 자체충당(1,045억원)
    - 수계 농업인은 분수관리회 및 농업인 자율관리구 등을 통해 노력을 제공하는 방법으로 물관리 역할분담(금액환산치 331억원)
  - 농민 자기관리지역(시군관리)은 소규모 수리시설 설치지역으로 농 민이 자기조직(수리회)을 결성하여 직접관리
    - 권고로, 유류대중 관리에 직접 소요되는 비용 현금부담(23억원)
    - 직접관리에 따른 인건비 등 관리비 및 노력 제공분 금액환산(1,054억원)

**OECD 물값 및 보조금 회의관련 대응자료**

(수리시설 유지관리비 국고지원 관련)

□ 한국을 포함한 동아시아의 농업용수 관리방식은 물값 개념이 아니라 수리시설을 수혜자가 공동으로 관리하기 위한 노력분담 중심 체계임

○ 논관개는 농민이 장우를 최대한 관리·이행하고 부족분을 저수지 등을 통해 공급받는 형태이므로 발판개가 주류인 유럽이나 미국 서부의 농업인과 달리 단순한 물 이행자가 아니라 농업용수 및 수리시설의 관리주체로서의 특성을 지님.

- 전통적으로 수원공을 중심으로 농업인이 자의조직을 만들어 부역 등의 방식으로 시설의 유지관리를 담당함(수리회, 농기계양조합의 형태)

○ 따라서 농업용수이행(물값)의 개념이 성립하지 않았으며 농업 인이 필요로 하는 시설을 설치하고 시설의 유지관리에 소요되는 외 초정비를 담당하기 위한 비용부담과 노력제공이 핵심이었음.

- 시설을 현대화하기 전에는 저수지나 보를 조성하고 수로관설이나 수 초저 등 시설관리를 위한 부역 등의 노력제공이 가장 중요한 비용 분담 방식이었으나 시설을 현대화하면서 시설을 설치에 필요한 물가 구입을 위한 현물 또는 현금 분담방식이 도입됨.

□ 현재 한국의 농업용수 관리체계는 수리시설의 규모에 따라 국가 관리 (527천ha)와 농민 자기관리(340천ha)로 이원화 되어 있음

○ 국가관리지역은 대형 수리시설이 설치된 지역으로 농촌공사가 국가 보조와 농촌공사 소유 시설·토지 등 자산에라대급, 그리고 농업 인의 노력부담으로 유지관리

- 국가 보조는 농업인에 대한 생산비 보조 개념이 아니라 대규모 수리 시설을 관리하는 농촌공사의 운영경비 보조로 공익적, 사회관급자본적 (SOC) 기능수행에 대한 국가분담으로 이해 필요(1,528억원)

**Reasons for the corrections of Database of PSE figures**

○ The figures of PSE in the table to be null.

1. The PSE figures (71 USD m in 2004 and 2005, and 74 USD m in 2004) of database are wrong placed, and were mistakenly provided by the staff incharge.

2. These figures were re-examined on the basis of PSE definition, and it was found that they do not conform to the PSE definition.

3. According to the definitions of PSE and GSE the three figures of 2004, 2005 and 2004 in the row of PSE should be classified into GSE, and the reason are:

3.1 Korea in the Asian monsoon climate region has a larger annual precipitation with high seasonal fluctuation than the world's average. I see think of annual precipitation (1,245 mm) is concentrated during the season of rain and typhoon (from June to September). Therefore, it is essential to trap the rainwater in the reservoir for the provision of drought period for sale of agriculture as well as human being.

3.2 From the above reason water supply facilities for agriculture like reservoirs, pumping stations and channels have been installed for several decades, which was mainly initiated by the government.

3.3 These water supplying facilities for agriculture belong to the government, therefore, the budget for them comes from the government.

3.4 KRC (Korea Rural Community & Agriculture Corporation) is a state-run company that has functions of maintenance and operation of these facilities, and some part of the costs to carry out the functions are supported by the government.

3.5 The figures (71 USD m in 2004 and 2005, and 74 USD m in 2004) in the PSE row of the table and these (71 USD m in 2004 and 2005, and 74 USD m in 2004) in the GSE are the budget, and from the support of the government to carry out these functions.

3.6 This is why the figures of PSE was left in null.

3.7 A prudent decision-making is required on the issue since the subsidy policies for agricultural water being discussed in OECD are very critical in the agricultural policies in Korea.



## KOREA

○ We would like to submit this document with the opinion on current data on the PSE including appendices issued at the 44th APM meeting held in November 5 - 7, 2007.

### I. Current report on the PSE

#### II. Summary of policies providing support to water in agriculture

##### 1. Policies in the current TSE Database

KSD billion	Classification	2004				2006	2007	See Policy Description
		2004	2005	2006	2007			
Producer Support Estimate		72	72	76	80			
Payments to irrigation staff of support for the irrigation facilities management of KAPCO	EX	72	72	76	80	1		
General Services Support Estimate		1,027	1,028	1,028	1,114			
Cost of support for the irrigation facilities management of KAPCO	EX	72	72	76	80	1		
Irrigation water development programme	K	410	573	600	627	2		
Water supply development programme	K	217	217	216	227	3		
Water supply facilities repair programme	K	408	412	417	440	4		
Price-control of irrigated water supply	K	6	7	7	7	1		
Total		1,181	1,125	1,188	1,174			

Source: OECD TSE Database, 2007

The budget line from the General Account to support the approved cost of the former Farmland Improvement Association is split evenly between the PSE (51) and OSSE (K). This is the former Farmland Improvement Association merged into Korea Agricultural and Rural Infrastructure Corporation in Jan 2000) which was in charge of operating and maintaining large irrigation facilities. OSSE measure further include expenditure from the Special Account for Agriculture and Rural Structure Improvement, including for the development of irrigation, drainage and to improve the water supply.

##### 2. Other policies included in the current TSE database that have some water related support

Numbered Re-planting Project	Classification	See Policy Description
	K	3

Source: OECD TSE Database, 2007

Key data to obtain if possible:

1. Data on resource costs and environmental costs, especially for specific irrigation districts.
  - No data.
2. Details of water tariff schemes, especially for specific irrigation districts. (e.g. type of district irrigation system, average ex-farm, type of water supply, type of tariff, per hectare, tariff, automatic component, ..)
  - No data.
3. List of current (last 10 years) literature on issues of and related to agricultural water pricing in Korea with list of summary in English or Japanese if possible.
  - "수리시설 유지관리 개선방안" 권 "다. 농업농수이용부 부가항목(2011) 권...

Rough check list of issues to be covered:..

Literature:

- Are there any recent literature reports related to water pricing and agricultural water cost?
  - "수리시설 유지관리 개선방안" 참조.
- Are there any estimate on social and environmental costs and benefits of agricultural water?
  - "농촌농수의 물의 경제적 가치에 관한 연구" 보고서 및 평가대응원 참조.
  - "PWE (Pesticide, Water, and Energy)" 논문 참조.
- Is there any estimate on farmers' collaborative activity to manage irrigation facilities? What does it consist of?
  - "OECD 권고사항 검토의견" 참조.
- Is there any estimate on irrigation cost?
  - "수리시설 유지관리 개선방안" 참조.
- Is there any estimate on farmers' payment share in overall irrigation cost?
  - "수리시설 유지관리 개선방안" 82 쪽 참조.

갈의 내용:

제도면부:

- The government's academic support of OECD-supported water pricing (full-cost charge or making of agricultural water)? Why/why not? (What is your identifying toward it? Applicable in Korea? Why/why not? 정부에서는 문헌부차(비농민적부차 또는 농업농수리 권)에 어떠한 관심을 갖고 있는가? 이에 대한 어떤 의견을 갖는가? 또 그에 대한 이유는 무엇인가?

## KRC's Comments on the OECD Study on "Agricultural Water Pricing in Japan and Korea"

KRC's Comments for the OECD Study on "Agricultural Water Pricing in Japan and Korea" The preliminary report is given below.

We want our comments to be forwarded to Roman company/James E. Nicholson & Chika Ogura.

We hope that they reorient the report considering KRC's opinions.

Written by Dr. Jo, Jikhoon.

Related to "Recent literature on agricultural water pricing relevant to Korea."

OECD report (p. 4 the last para.)

Because agricultural water pricing has in effect been abandoned in Korea for political reasons, there is little literature on agricultural water pricing, aside from reports to the OECD.

### KRC's Opinion

In Korea paddy farms are divided into two categories in terms of agricultural water management: KRC's managing areas and the local governments' managing areas. Most of KRC's managing areas are large-scale farm lands with favorable condition for cultivation, which are called "superior farms". In Korea, the superior farms are banned to be used for other purposes than agriculture by laws, and it is strongly opposed by farmers. As one of the countermesasures for the farmers' opposition, the Korean government has provided them with water pricing exemption since 2000, which had been strongly required by farmers for many years. This policy appears to be a desperate measure taken in order to maintain the self-sufficiency policy in staple grains.

## OECD 생산기반통계 관련 질의 및 답변

◀ 2006 농업생산기반정비사업 통계연보, p-504-505쪽 수리제 조직현황 (경비부차 및 정수장착)중

### III 수리제 조직의 경비부차금액 감소에 대하여

[질문-1] 「경비부차금액」이 (2004년) 4,833억 만원에서 (2005년) 2,276억 만원으로 감소(△2,557억 만원 : △53%)

○ 농가인구 감소 및 고령화로 인한 수리제 조직수의 감소와 농촌 주민의 의식 변화로 경비납부에 대치 소극적

- 수리제 조직수 : (03년) 12,296 → (04년) 10,763 → (05년) 10,426

- 경비부차금액 : (03년) 4,796 억만원 → (04년) 4,833 → (05년) 2,276

○ 2000년 수세를 폐지하고, 공사가 불완전을 질담하면서 수리제 조직의 기능과 역할이 크게 축소, 위축되는 반면, 정부 및 지자체 등 행정기관에 의한 수리시설의 복구 및 유지관리비 비중 및 의존도 증가

### IV 수리제 조직 「교산상환」 증가에 대하여

[질문-2] 「교산상환」이 (2004년) 5,020억 만원에서 (2005년) 40,907억 만원으로 크게 증가( 35,887억 만원 : 715%)

○ 「교산상환」은 「수리제」의 수리제 원으로 부터의 거출금과 시설 유지 및 기본수 등을 위해 투입된 국고 및 지방비 두 가지 경비의 교산상환을 의미하는 것임.

**OECD 농업정책 시장 작업반 회의자료 검토**

농업용수의 PSE와 GSSE 계산을 위한 이전범위와 방법

**1. 회의개요**

- 보고서 제목 : 농업용수의 PSE와 GSSE 계산을 위한 이전범위와 방법
- 일시 : 2008. 10. 13~15 파리
- 내용 : 농업용수의 PSE(생산자지지도), GSSE(일반서비스보조) 계산을 위한 이전의 범위, 측정에 관한 사항
- 경위
  - '06. 12. 11~12(전문가회의), '07. 5. 9~11(APM), '07. 11. 5~7(APM)회의 때 사무국에서 제안하여 논의
  - 2009년 농업정책 모니터링과 평가 보고서를 위해 준비
  - ※ 주목적 : 각국에 제출하는 자료의 신뢰성과 명명성 개선 필요

**2. 실행단계**

**가. 개념**

- PSE : 소비자와 납세자로부터 농업생산자에게 이전되는 연간 총 좌계 가치, 농업 생산물 또는 수입에 관한 정책의 특성, 목표, 영향은 달할 것도 없이 정책은 농업을 지원한다는 데 있음
- GSSE : 농업생산자에게 총괄적으로 제공되는 일반서비스를 이전하는 연간 총 좌계 가치(연구, 개발, 훈련, 조사, 영업, 홍보), 농업 생산물 또는 수입에 관한 정책의 특성, 목표, 영향은 달할 것도 없이 정책은 농업을 지원한다는 데 있음, GSSE에는 개인생산자의 어떤 이전도 포함되지 않음

**1. 서론**

**1.1 연구에 배경**

세계 각국의 식량안보에 대한 관심과 더불어 농업정책의 투명성 및 인공물에 대한 투명성도 중요해지고 있다. 1993년 7월 프랑스 파리에서 개최된 G7 정상회담에서 OECD에 농업에 관련된 환경지표계산을 촉구하게 되었고 이후 같은 달 26에 파리 OECD에서는 1993년 OECD 환경정책위원회 농업환경지표계산을 요청하게 되었다. 이에 따라 1993년부터 OECD내 농업환경 공동 작업반(JWP)인 the Joint Working Party on Agriculture and the Environment를 설치운영하고 있다. OECD의 농업분야를 포함한 다양한 분야에서 지구지원의 지속가능한 개발과 발전을 위하여 국제적 이유를 중심으로 원형의 문제점을 밝히 평가하여 이에 대한 보고서를 제시하고 있다. 특히 우리나라의 경우 농업분야 중에서 평가 관련된 이유들은 식량안보와 농가소득 보장이란에서 매우 중요한 의미를 가지며 잘 농업에 적용되어 있는 농업용수에 관련된 지표와 이에 대한 OECD의 논의내용과 우리나라에 속지를 제공하기 위한 방안 등을 다룬다. 최근 농업환경지표에 관한 논의 사항에서 1993년 이후에 개최된 농업정책 및 시장 작업반(APM: Agricultural Policy and Market)에서 잘 사용할 지표와 관련하여 농업용수 비용(Water Pricing) 및 투자비용회수(Full Cost Recovery)에 대한 합의가 이루어져 정부 보고서를 작성하였고 이에 대한 논의를 시작하여 우리나라에 대한 합의가 이루어지고 있다. 이에 대한 합의가 타분야 대응방안을 연구 함으로써 다음 필요성이 제기되고 있다. 711년 내에 처음으로 개발된 생산자지지도(PS: Producer Support Estimate)계산이 이제 OECD 농업환경지표의 잘 사용할 지표와 관련하여 농업용수 비용(Water Pricing) 및 농업용수 지원시장에 대한 투자비용회수(Full Cost Recovery)문제와 정책과의 OECD에서 본격적으로 논의가 이루어지기 시작하면서 우리나라도 이에 잘 대응에 대한 신중한 검토와 대응방안 연구가 필요하게 되었다. 1997년 OECD 각국이시에서 농업분야에 대한 PSE 계산을 명확하게 계산 25년을 전후로 하여 회원국의 농업정책에 대한 계산방안을 공개적으로 검토하고 있다. 농업용수 관련 OECD의 PSE는 우리나라 농업 정책에 매우 영향을 미칠 것으로 예상되고 있다. 이에 대한 대응방안도 다차적으로 마련하여야 할 것이다. 우리나라는 2002년부터 환경농업분야(이하 환경농업)로 정한다. 식량안보정책이 농업용수 분야에 대한 수혜자인 농업인을 대신하여 농업용수지원이 못되어 잘 관리의 필요성을 인정하게 되었다. 1999년까지 농업용수지원의 용지관리(이하)를 담당해 온 104개 농지개발조합이 2002년 1월부터 정부투자기관 농업농사에 통합함으로써 이 농업용수 지원은 정부 부처로부터 분할하게 되었다. 이러한 정책 변화는 농업인들 잘 수혜(농지개발조합)의 부상을 초월시키는 효과가 있으나 다른 한편으로는 농업인들

**<부 록 3>**

**OECD 농업정책 및 시장 작업반  
"PSE관련 농업용수보조의 범위와 측정방법개선을 위한 제안"  
Working Party on Agricultural Policies and Markets  
"Proposals to Improve Coverage and Measurement of Water Subsidies in the PSE Calculations"  
Paris, 9-11 May 2007**

농업지지도추정 산출에 대한 OECD정기법과 방법, PSE계산에 있어서의 현재 농업용수지원 규모 측정방식, 농업부문 예산지출 측정과 분류, 농업용수사용으로 관련 지지도 측정을 위한 자료일.

**농업정책 및 시장 작업반**

2007. 4. 18

이 문서는 42회 농업정책 및 시장 작업반(2007. 5. 9-11, APM Working Party on Agricultural Policies and Markets) 의제일.

이 문서는 APM으로부터 농업용수 지원 보조금의 평가방법 개선 범위와 일관성을 개선하기 위한 지침을 마련하기 위한 것일

이 작업은 2005/2006 업무계획서 일환으로 PSE 측정방법을 개선하기 위한 것으로, EU 국가들의 자발적인 기여에 의해 작성되었음.

이 문서의 개정판과 Complete data sets, OECD 국가들의 현재 정책 검토내용이 443회 APM회의(2007. 11. 5-7)와 24회 농업환경합동작업반(2007. 7. 2-4, Joint Working Party on Agriculture & Environment)에 발표될 예정일.

**<부 록 2>**

**PSE 산출에서의 농업용수에 대한 보조금의 범위와  
측정: OECD 회원국들의 상황에 대한 예비검토**

Coverage and Measurement of Support to Water in Agriculture in the PSE Calculations:  
Preliminary Review of OECD Countries  
2007년 11월  
농업정책 및 시장 작업반(APM)

**서론**

1. 농업에 대한 총 보조금 측정방법개선
  - 농업용수정책의 적용범위의 개선
  - 생산자지지도추정(PSE)과 일반서비스지지도추정(GSSE)간의 농업용수이용 보조계정
    - 별명통계 방법이 필요한 재이러의 지표에 대한 복습
2. 이러한 배경에 대한 4가지 이유 제시
  - I. 농업용수 보조 측정을 위한 별명통계 이용
  - II. PSE와 GSSE간의 농업용수보조금 이론 지침본의
  - III OECD 국가들의 농업용수 보조금지급 정책에 대한 예비검토
  - IV. 농업용수 보조금에 대한 치수 진행시대에 대한 개관
3. 농업용수 보조금 측정에 대한 적용범위 개선의 필요성에 대한 여러 OECD 활동과의 연계성
  - PSE와 농업보조 지지도는 측정을 위한 연계성
  - 농업용수의 지속적 관리에 관한 농업정책위원회의 활동
  - 합동위원회의 농업정책정책 유목
- I. 농업용수 보조 측정을 위한 별명 통틀 접근 방식

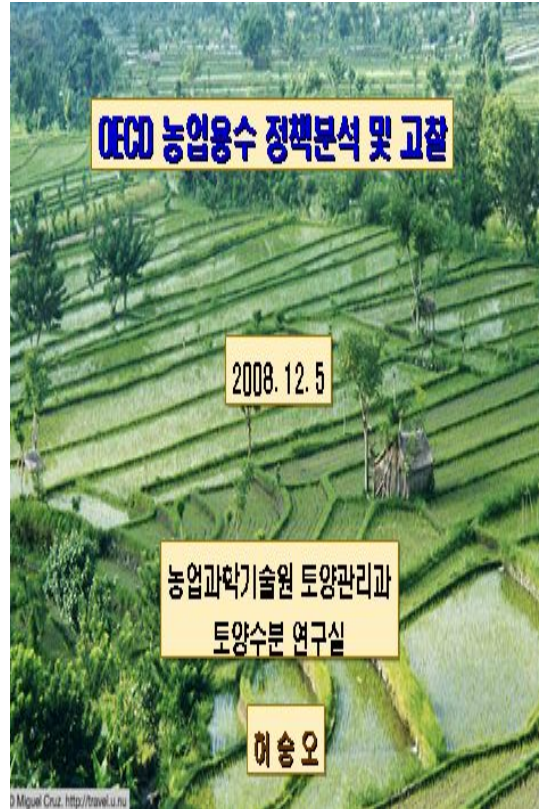
### 농업용수 물값 관련 의견

원인내용 : 한국은 왜 농업용수 물값을 받고 있지 않는지

답변내용 : 1999년까지 농업인용 회원으로 설립된 농지개발조합에서 조합비를 농업인으로부터 받았다 조합에서 농업인으로부터 받은 조합비는 하천에서 농지로 물을 가져오는 양수장이나 계곡을 막아서 물을 가두어 농지에 공급하는 저수지, 수로 등 인프라를 관리하는 비용으로 사용하였다

한국에서는 2000년에 조합비를 감면하였다 감면한 이유는

- ㉠ 농업인이 소유하고 있는 농지의 관리비용을 감면한 것이 아니고 앞에서 말한 GSS로 분리되는 저수지, 양수장, 수로 등 인프라 관리비용이다 다시 말하면 GSS로 분리되는 인프라 비용을 농업인들의 일부 부담을 하였는데 이를 감면하고 정부에서 전액 부담한 것이다
- ㉡ 저수지, 양수장, 수로 등 시설은 정부에서 관리하는 국가시설이고 소유도 국가이다
- ㉢ 한국은 몬순기후에서 쌀을 주식으로 하고 있어 쌀을 생산하는 일경면적의 농지는 보전을 해야 한다 국민의 주식용 위해 사유토지의 사용규제를 제관할에 따른 보상비를 지급하여야 하는데 지급하지 않고 있다
- ㉣ 한국의 농업인은 평균 농지소유규모가 1.5ha 이하로 영세하여 가난하다 저수지나 양수장, 수로를 건설에 소요되는 비용이 너무 많다 농업인이 설치할 능력이 없다 이러한 어려운 입장을 감안할 때 문제가 되지 않는다
- ㉤ 농업인들은 물값을 감면해 줌으로서 많은 소득이 올라가고 감면전보다 잘 산다고 생각을 하지 않는다 한국의 농촌은 인구감소와 노령화로 점점 어렵고 수입개방으로 소득이 줄어들어 농촌과 농업이 붕괴되고 있다
- ㉥ 여기에 있는 OECD 국가 대부분이 농업인의 소득과 복지를 위하여 각종 직불금과 연금 등 새로운 제도를 도입하고 있고 이것이 세계적인 현상이



### 우리나라에 대한 OECD 사례연구 검토내용

2008. 9. 10  
농업과학기술원 토양관리과  
허승오

#### 한국과 일본에서의 농업용수 사용 가격화 Agricultural water : Pricing in Japan and Korea

#### □ 연구목적

- 농경지에 공급되는 물에 대한 유지관리 비용과 자본비용을 검토해 한국과 일본에서 행해지는 농업용수 사용에 대한 가격과 특성을 파악하기 위한 사례연구

#### □ 고간의 논의 경과

- 제25차(07, 12) 회의에서 OECD사무국은 '농업에서의 지속적 물관리' 방안에 대한 작업제안서(COM/TA/AD/CA/ENV/EPOC(2007)46)를 제시
- 제26차(08, 5) 회의에서 OECD사무국에서 '한국과 일본에서의 농업용수 가격 분석'과 관련한 보고서 작성 제의
- 다른 OECD 국가에 비해 농업용수 사용료 부과와 관련한 한국과 일본의 입장차와 정보의 괴리를 해결하고자 James E. Nickum & Chisa Ogura에게 분석 의뢰

#### □ 주요내용

- 한국과 일본은 농업용수 사용여건이 다른 OECD 국가들과 차이가 있음. 특히, 농업용수 사용자가 다른 사용자보다 빨리 증가하고 있고 농업용 지하수 개발 증가와 농업용수 오염에 대한 경제비용이 높다는 OECD 보고서의 내용과는 다른 상황을 보이고 있음
- 농경사가 지배적이며 농업용수 사용의 80% 이상을 차지하고 있고, 식량수입 비율이 극단적으로 높은 형태(60~70%)이고, 쌀 증가의 수입은 가격보조의 완화로 하락하고 있음

### III. 업무

#### 1.1. 업무

11. 농업자 들의 다양한 인권을 감안하면, 원가 PSE/GSS에 맞춘에 포함된 적절한 항목에 대해 평가하는 것은 무리하다. PSE 또는 GSS에 평가는 경제수준을 이더서 구분하는지 평가의 나타낸다.
  - i. PSE : 농업 생산 또는 수확에 관한 경제적 특성, 목표, 방향은 일반 것도 있지, 경제적 농업에 기인한다는 것에 기인하여, 소비자와 세금부담자에서 농업 생산자까지의 간차 중 최대 가치로 전환된다.
  - ii. GSS : 농업 생산, 수확, 소비에 관한 경제적 특성, 목표, 방향은 일반 것도 있지, 경제적 농업에 기인한다는 것에 기인하여, 일반적으로 농업 생산자에게 제공된 민간의 서비스는 민간 시장과 가치로 전환된다(연구, 제안, 훈련, 강사, 농업, 홍보).
12. PSE 매뉴얼(OECD, 2008)은 농업에서 관련성을 제공하는 경제적 구분하는 기준을 명쾌하게 설명한다. 앞에서 기술한 4개 그룹 관련하여 모든 경우의 특성을 제공하는 요약은 다양한 PSE/GSS에 소비하므로 나누어진다. 그러나 이 목록이 PSE/GSS 자료의 관점에서 포괄적이지만, 모든 나라가 꼭 이런 범주의 한 가지 그룹 설명을 포함하는 것은 아니다.

#### 1.2. 평가 기준

16. 관세부수료와 같은 부담 전환은 예산의 전환, 특별 이득, 세금 환급 등과 같은 경제적 노구는 통해 농부에게 제공되는 부담하여 적합한 가격을 감소하는 명확하거나 상당한 보상항목이다. 그러므로 정부 전환은 누구에게 공급되는가는 관련된 농부가 적절한 부담 가격을 감소하여, 이것이 지체되지 않는다. 표1에서 보듯이는 PSC(Full Supply Costs)는 가격에 부담된 서비스는 나타내며, 총 또는 부분적으로 전체 비용을 PSE로 구분된다. 농부에게 낮은 가격으로 제공된 호자는 각 농부에게 적은 비용의 전문 공급자로부터 농부의 충수율은 증가한다. 표2에서 나타난 것처럼 전체에 포함된 가격 또는 서비스는 최근에 GSS에 포함된 전체 아무구조와 같은 '비평가'에도 제공된다(예: 운수, 관제료, 임대).

#### 표 1. 연구 - 부담 항목에 기초한 분류

- i. 표1.1. 이거의 지역수리시설의 민간의 분류 프로젝트에서 관제자들에게 문수용 비용을 나누는 것과 같은 농부의 경제적 평가의 감소와 같은 다양한 부담 항목은 추수한 다른 부담 비용의 감소는 무도한다.
- ii. 표2. 민간의 같은 '특기제정'과 같은 관제, 관제 등과 같은 지체 전체 지출을 포함한 고경제 자본 배에도 경제적 평가 비용 감소는 무도한다.
- iii. 표3. 경제적 효과적인 문수용 기술의 수확을 장려하는 상당 서비스는 제공하는 조주 '일반 정부 관련된 기준'은 주요한 프로그램인지, 경제적 관제서비스는 지리적 농부에게 경제적 서비스의 비용 감소는 무도한다.

## 1.4 농업의 다원적기능

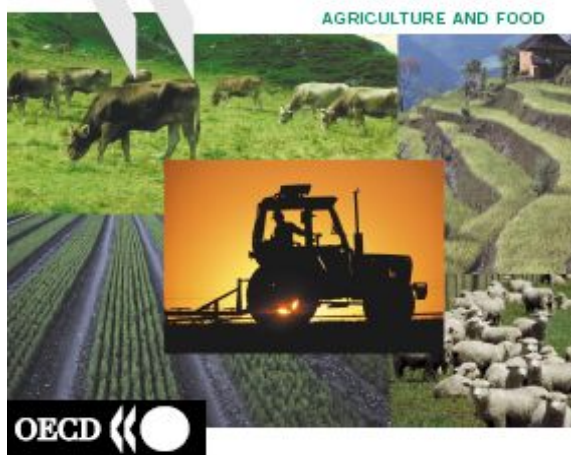
OECD에서는 1998년 농업각료회의부터 농업의 다원적기능에 대해 많은 관심을 갖기 시작했고, 그 이후로 많은 종류의 보고서와 논문 등이 나왔다. 첫 번째 보고서에서는 농업의 다원적기능을 분석하여 정책 발표 시 근거 있는 접근을 통한 분석적인 틀을 제시하였다. 두 번째 보고서는 정책들의 의미를 분석하여 이 틀들에 어떻게 적용할 수 있을지 가이드라인을 제시하였다.

### □ OECD 회의 · 발표자료 LIST

제목(보고서 일련번호)	내 용	비고
Paper	Multifunctionality - towards an analytical	2001
Paper	Multifunctionality - The Policy implications	2003
AGR/CA/APM(2004)11	Farm structure and farm characteristics - links to non-commodity outputs and externalities	2004
Paper	Multivunctionality-what role for private initiatives	2005
AGR/CA/APM(2005)19	Financing agricultural policies with particular reference to public good provision and multifunctionality	2005
Paper	The implementation costs of agricultrual policies	2007
Paper	Multifunctionality in Agriculture - Evaluating the degree of jointness, policy implications	2008

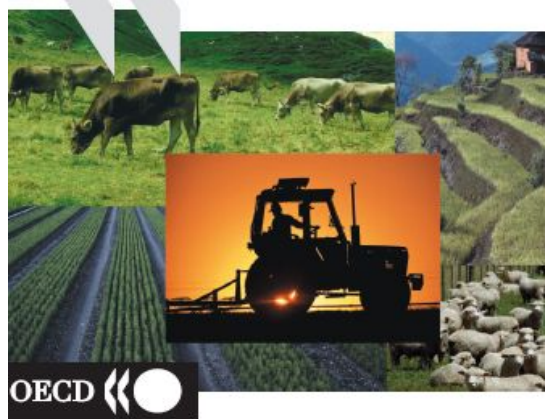
# Multifunctionality

## TOWARDS AN ANALYTICAL FRAMEWORK



# Multifunctionality

## THE POLICY IMPLICATIONS



Unclassified

AGR/CA/APM(2004)11/FINAL

Organisation de Coopération et de Développement Économiques  
Organisation for Economic Co-operation and Development

23-Jun-2005

DIRECTORATE FOR FOOD, AGRICULTURE AND FISHERIES  
COMMITTEE FOR AGRICULTURE

English - Or. English

AGR/CA/APM(2004)11/FINAL  
Unclassified

Working Party on Agricultural Policies and Markets

FARM STRUCTURE AND FARM CHARACTERISTICS -  
LINKS TO NON-COMMODITY OUTPUTS AND EXTERNALITIES

JT00187095

Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine  
Complete document available on OLIS in its original format

AGR/CA/APM(2004)11/FINAL

### NOTE BY THE SECRETARIAT

This paper investigates whether systematic links can be observed between certain farm characteristics and the incidence of either non-commodity outputs or negative externalities. As such, it is part of the body of work having to do with the multifunctional nature of agriculture, and specifically with the potential for there to be jointness of production of agricultural commodities and other non-commodity outputs.

The main author of this paper is Roger Martini, from the OECD Directorate for Food, Agriculture and Fisheries. Maria Rosendo also contributed. Other colleagues from the Directorate and experts from OECD delegations have also contributed to or reviewed the document.

This paper was declassified on 28 April 2005 by the Working Party on Agricultural Policies and Markets of the Committee for Agriculture.



# Multifunctionality in Agriculture

## WHAT ROLE FOR PRIVATE INITIATIVES?



Unclassified  
A GR/C/CA/PM(2005)19/FINAL  
Unclassified

Organisation de Coopération et de Développement Économiques  
Organisation for Economic Co-operation and Development  
15-MAR-2006  
English - Or. English  
DIRECTORATE FOR FOOD, AGRICULTURE AND FISHERIES  
COMMITTEE FOR AGRICULTURE

Working Party on Agricultural Policies and Markets

FINANCING AGRICULTURAL POLICIES WITH PARTICULAR REFERENCE TO PUBLIC GOOD PROVISION AND MULTIFUNCTIONALITY: WHICH LEVEL OF GOVERNMENT?

JT0320766

Document might display on OLE if you are logged in  
Document document visible on OLE in its original format



# The Implementation Costs of Agricultural Policies



# Multifunctionality in Agriculture

## EVALUATING THE DEGREE OF JOINTNESS, POLICY IMPLICATIONS



□ 국내 작성 자료 LIST

제목(보고서 일련번호)	저자 및 기관	비고
OECD 농업의 다원적기능 워크샵 참석결과	농림부	2001
농업의 다원적 기능의 가치평가 연구	한국농촌경제연구원	2001
OECD 논의와 향후과제	농림부	2002
WTO 농업협상에 NTC 반영 방안	한국농촌경제연구원	2002
농업의 비교역적 관심사항	한국농촌경제연구원	2002
농업의 다원적 기능에 대한 쟁점과 대응	한국농촌경제연구원	2003
다원적 기능 - 정책서신 완역	농림부	2003
DDA 농업협상과 농업의 다원적 기능	한국농촌경제연구원	2003
농경지 온실가스 모니터링	농촌진흥청	2004
농업의 역할	농촌진흥청	2004
논의 공익적 기능에 대한 사회경제효과 고찰	임재환, 엄기철	2006
농업용수 다원적 기능에 관한 연구	충북대 김진수	2007
INWEPF	INWEPF	2007
OECD, 농업의 다원적 기능 논의동향	한국농촌경제연구원	2007
농촌용수의 공익적 기능에 관한 연구	농어촌연구원	2007
The Multi-functionality of Paddy Farming in Korea	김태철 외	2008

# 농업의 다원적 기능에 관한 Workshop 참석결과

2001. 7.

## 국제 농업국 국제협력과

“당신의 참여가 대한민국의 힘입니다.”

회  
공  
연구보고서

# 농업의 다원적 기능의 가치평가 연구

Valuation of Multifunctionality of Agriculture

연구기관  
한국농촌경제연구원

농 립 부

### 「OECD의 논의방향과 향후과제

농림부 국제협력과장 송 주 호

C2002-39/ 2002. 11.

#### 1. 서 언

우리나라는 지난 1996년 12월, 숙청 '부자 나라들의 사교모임'이라는 경제협력개발기구(OECD)의 28번째 회원국)으로 가입하였다. 당시 우리나라의 OECD 가입에 대해 찬성하는 사람들은 OECD 가입으로 우리나라의 국제적인 위상을 높이고, 또 주요 선진국과의 정책협조를 강화하여 우리나라의 경제진흥방식을 선진화하고 국제적인 역할을 증대시킬 수 있는 좋은 계기가 된다는 점을 내세웠고, 반대하는 사람들은 OECD 가입으로 인해 지나친 부담을 지게 될 수 있다는 점, 특히 IMF에서 어렵게 획득한 농업분야의 제도국 지위를 잃거나 혹은 차기협상에서 유지하는데 큰 장애요인이 될 수 있다는 점을 지적하였다.

이에 따라 결국 정부는 OECD에 가입은 하되, 우리나라가 취약한 분야인 농업과 기후변화 협약부문에서는 제도국 지위를 유지하는 조건으로 OECD에 가입하였다.

#### 2. OECD의 성격

OECD는 1948년 유럽경제부흥을 위한 "마샬플랜"을 집행하기 위한 기구로 탄생하였고, 1961년 현재와 같은 경제협력체로 확대되었다.


OECD는 세계경제를 주도하는 국가들간에 상호정책조정 및 정책협력을 통해 회원각국의 경제사회발전을 공동으로 모색하고 나아가 세계경제 문제에 공동으로 대처하기 위한 정부간 정책연구·협력기구이다.

따라서 WTO와 같이 협상을 위한 기구가 아니고 회원국의 상호관심 분야에 대해 정책을 토의하고 협조·조정하는 기구로서 주요 결정사항

1) 우리나라 가입후 송주호(2001)2 기임함으로써 2002년 현재 OECD 회원국은 30개국에 이르렀으며, 현재 송주호(2001), 김지인, 송재, 이호(2001)가 기임위사를 포함하고 있다.

# WTO 농업협상에 NTC 반영 방안

임 송 수 부연구위원

 한국농촌경제연구원



# 농업의 비교역적 관심사항: DDA 농업협상 대응방안

宋有哲 · 林芝賢 · 李戰王 · 林頭洙

KIEP 對外經濟政策研究院

## 농업의 다원적 기능에 대한 쟁점과 대응

2000년 11월 15~17일에 개최되었던 WTO 농업협상을 위한 제4차 농업위원회 특별회의에서는 농업의 비교역적 관심사항(NTC), 혹은 농업의 다원적기능(Multifunctionality of Agriculture)의 중요성에 공감하는 한국, 일본, EU, 스위스, 노르웨이, 모리셔스 등 핵심 6개국을 포함하여 총 27개국이 공동으로 제출한 NTC 관련 제안서에 관한 토론이 활발히 이루어진 바 있다. 이번 회의에서 NTC 관련 제안서가 정식으로 제출되고 사상 유례가 없는 총 46개국이 토론에 참여한 결과 심지어는 수출국들까지도 NTC를 공식적으로 인정하는 분위기를 조성하는 데 큰 성과를 거두었다고 할 수 있다. 이러한 관점에서 차기 농업협상에서는 UR 협상과는 달리 수출국들 못지 않게 수입국들의 논리적 대응도 만만치 않아 협상이 쉽지 않은 상황으로 전망된다.

최근까지 농업협상에서 비교역적기능은 그 존재와 중요성이 인정되고 UR 농업협정문과 제20조에서도 강조되었으나, 그에 대한 주장은 개념 자체로 끝나 버리고 마는 경향이 있어 왔다. 그러나 UR협상 이후 농업의 비교역적 관심사항이라는 추상적 개념은 좀 더 체계적이고 이론적으로 설명되는 다원적기능으로 대체되어 설명되고 있다. 농업의 비교역적 관심사항이란 무역자유화를 논의할때 있어 교역에 관한 사항 이외에 비교역적 관심사항도 중요하다는 의미에서 파생된 말이다. 반면 농업의 다원적기능이란 농업의 생산활동 과정에서 외부효과이자 공공재의 성격을 갖는 고품질생산물 등의 출정을 나타내는 개념이다. 경제학적으로 농업 생산활동의 긍정적 외부효과, 즉 편익이 내부화(internalization)되지 못하고 공공재의 경우 무임

### OECD 정책서신 제2호

#### 다원적기능(Multifunctionality)과 OECD회원국의 농업정책

농업은 식량, 가축사료, 산림용 원료 등 농업본래의 산물 외에도 재화나 서비스를 제공한다. 이러한 현상에 갖는 정치적 관심은 무엇인가? 여는 간단하지 않은 문제도 정책과정상의 입장에서의 깊은 고려가 필요한 사항이다.

#### 농업의 다기능적 특성(multifunctional character)이란?

1998년 농업각료회의의 결과를 출발점으로 하여, OECD는 다원적기능을 농업부문의 한 가지 특징으로 간주하고, 이의 정책적 함의를 탐색해 왔다. 농업 본래의 산출물은 식량, 사료, (의약품에서 생물연료에 이르기까지) 산업용 원료들이다. 그러나 농업은 이외에도 다른 산출물(output) 또는 효과(effects)를 지녔으며, 이러한 산출물 또는 효과는 물리적·경제적·정책적 상충에 따라 부정적인 경우도 있고, 긍정적인 경우도 있다. 농업의 다원적기능과 관련된 긍정적 효과로는 경관, 생물다양성, 문화 및 유산적 가치, 농촌 개발, 식량안보 등이 있으며, 이들을 비시장재(Non Commodity Outputs)라고 한다. 부정적 효과로는 오염, 토질·수질 저하, 경관 파괴 등이 있다. (다기능적 특성을 지닌 다른 산업의 경우도 마찬가지지만) 다양한 농업 산출물들은 시장에 의도된 것일 수도 있고 그렇지 않은 것일 수도 있으며, 산출물간 상호 보완적인 경우도 있고 그렇지 않고 경쟁적인 경우도 있으며, 상호간 기능을 강화하는 방향으로 작용하기도 하고 다른 기능을 오히려 약화시키기도 한다.

농산물과 비시장재의 적절한 조합을 달성하기 위해 필요한 정책전략과 관련된 현재 너무나 다양한 의견들이 존재한다. 어떤 이들은 농업의 긍정적 효과는 농산물생산 자체와 강하게 연관되어 있으며, 다원적기능의 편익이 농경개혁이나 무역자유화로 인해 위협받고 있다고 주장하고 있다. 반면 다른 한편에서는 농산물 생산과 비시장재간 관련성이 약하거나 아니면 관련이 전혀 없으며, 오히려 특정 긍정적 효과를 직접 목표로 하는 정책만이 효과적이라고 주장한다. 또 다른 이들은 두 가지 입장의 중간입장을 취하고 있다.

## DDA 농업협상과 농업의 다원적 기능

WTO체제의 출범으로 농산물이 국제무역전선에 편입됨에 따라, 농업생산에 비교우위가 없는 수입국들은 시장원리에 따라 농업생산을 축소할 수밖에 없고, 이러한 생산체인의 변화는 식량생산뿐만 아니라 농업이 제공하는 다른 긍정적 외부효과의 공급 감소도 함께 야기하고 있다. 이러한 상황에서 농산물 생산 및 소비의 효율성 제고에도 불구하고 농산물 무역자유화는 당초의 목적과는 달리 수입국의 후생감소를 초래할 수도 있다는 지적이 제기되면서, 농업의 다원적 기능에 대한 국제사회의 관심이 높아지고 있다.

### 1. 논의의 배경

#### 1.1. 다원적 기능의 의의

농업의 다원적 기능(multifunctionality of agriculture)이란 일반적으로 농업이 식량생산이라는 고유한 기능 외에 식량안보(food security), 경관(landscape), 홍수조절(flood control), 생물다양성 보호(biodiversity) 등 다양한 기능을 함께 공급하는 현상을 지칭하는 것으로, 최근 들어 농업의 다원적 기능은 농업정책을 논할 때 어김없이 등장하는 주제가 되고 있다.

이렇듯 다원적 기능이 중요한 이슈로 등장한 것은 최근 전전되고 있는 농산물 무역자유화 논의와 밀접하게 관련된다. 농산물 시장개방 이전에는 경쟁력이 낮은 나라에서도 자국 국민의 식량 마련 차원에서 농업을

## ■ 농경지 온실가스 모니터링

기관 : 농촌진흥청 국립농업과학원  
 성명 : 김진영  
 전화 : 081-280-0240

### 1. 메탄가스 배출 현황

대기 중 메탄에 대한 다양한 배출원의 하나인 논은 최근 세계적으로 그 배출량이 늘어 나고 있으므로 지구 온난화의 주요 잠재적 배출원으로 간주되고 있으며, 세계 온실가스 총량의 60% 이상을 차지하는 아시아를 포함한 여러 미농사 국가에 대한 메탄 배출량 추정치 역시 이루어진 바 있다. 기후변화에 관한 정부간 협의체는 메탄에 대한 배출량은 메탄의 지구온난화 지수(GWP)가 25배로 높기 때문에, 이 같은 모든 배출원 중 약 5~80 배에 해당한다고 하였다. 논에서 배출되는 메탄의 실측은 1981년에 처음으로 미국 캘리포니아의 논에서 Cicerone와 Shetter가 실시하여 논이 메탄의 큰 배출원이라는 것과 메탄의 대부분이 생축하는 비의 몸을 통하여 배출된다는 사실을 확인하였다. 대기 중 아산화질소 증가는 온실효과 10%를 감소하는 결과를 가져왔고, 자외선은 20%까지 증가하였다. 농업부문 배출 온실가스 가운데 지구온난화 잠재력(Global Warming Potential)이 가장 큰 아산화질소는 농경지에 온실가스 배출원이나 가축분뇨 중 질소에서 배출된다. 토양 유기물과 광물성 함유되어 있는 질소, 생물학적 질소고정, 질소질 비료 등에서 정확한 아산화질소 배출량 추정은 어렵지만 지구온난화 아산화질소 배출량 중 농업생태계에서 질소사용 증가로 인한 영향이 뚜렷이 나타나는 정확한 평가가 있을 필요가 있다.

### 2. 온실가스 배출 모니터링

#### 가. 온실가스 배출계수 측정

농업과학기술원에서는 1998년 메탄 배출량 측정 방법을 개발하였으며 1998~1997년 논과 밭, 호수, 댐, 육상면 등이 참여하여 「지구 환경변화 대응 농업생태계 연구」에서 논경지 및 육상에서 배출되는 메탄의 측정기술을 개발하였다. 1998년에 메탄배출 모니터링 연구를 시작하여 물관리, 유기물 및 시비관리 수준별 온실가스 배출 저감에 관한 연구를 추진하였으며, 2000년 리형관공과 「농업부문 온실가스 저감기술 개발 연구」를 5개년 계획으로 논과 밭, 호수, 댐, 6개 농업기술원, 육상면연구 등이 참여하여 논경지 및 육상부문 배출 온실가스 저감기술을 개발하기 위한 배출 통제 작업을 시작하였다.

## ■ 농업의 역할

기관 : 농촌진흥청 국립식량과학원  
 성명 : 김연우  
 전화 : 061-280-8700

농업은 크게 산업·경제적 역할을 비롯하여 환경·생태 보전 역할과 더불어 집단 화합 및 문화전통 계승의 역할을 하고 있다. 국가의 성립은 국토가 기본이 되고 그 땅위에 농업이 이루어져야만 기본적으로 국가 구성원의 생명 유지와 더불어 자립적 주민도 확보될 수가 있는 것이다. 농업 이외의 산업이 아무리 발전된 문명사회다 할지라도 인간이 삶을 영위하는 데 필요한 기간식량은 태양·물·공기 등 자연의 힘을 빌려 식물의 광합성 작용을 통하여 생산할 수밖에 없는 것이다. 지금 우리가 마구 쓰고 있는 화석연료도 따지고 보면 모두 마구 모래 정제 이루어진 광합성 산물에 의해 만들어진 것이다.

### 1. 식도의 안정 지속적 생산 공급

인류가 지구상에 순환한 이후 생존을 위하여 논 여러다닌 것이 의식주의 해결문제였고 이를 위한 생산활동이 삼고 자치되었으며 자연 재해를 막기 위한 규주제를 벗어나기 위한 무렵이나 경복의 역사를 만들기도 하였을 것이다. 식량은 주로 자연의 힘을 빌려서 광합성을 통하여 만들어지고 인간이 이용할 수 있는 결실을 보기까지는 최소한 8~9개월의 시간이 소요되며 그에 맞는 적절한 시기에 생산이 이루어지지 않으면 안된다. 따라서 자연 재해 등으로 식량 생산이 제대로 이루어지지 못하여 부족하게 되면 규주제로 생명을 잃게 될 뿐만 아니라 이를 얻기 위한 다음으로 큰 사회적 혼란이 일어 나게 된다. 이대로 지구상의 인구가 계속 늘어나고 한 사람당 살려 며칠 당 단력이 점차 줄어들게 되면 21세기 중반에는 아무리 과학이 발달되어 식량을 많이 생산한다 하더라도 특히 개발 도상국들이 큰 식량위기에 봉착하게 되고 식량이 무기화 될 것으로 전망하고 있다.

우리는 현재 사료를 포함한 곡물 작황이 20% 정도도 낮은 수준에 머물러 있고 앞으로 2060년까지 초중속 인구 증가는 계속되며 남북이 경제의 통합이 이루어지게 되면 7천만 인구의 식량공급 문제를 해결해야 할 큰 과제를 안고 있다. 북미·유럽 등 대부분의 선진국들이 국가가 명칭만 둔 투자와 제도적 뒷받침으로 식량의 자급자족을 유지하고 있는 것은 이와 같은 식량의 중요성을 인식하고 있기 때문이다. 국가의 안위와 국민의 생명을 보존하기 위한 확고한 기한을 다지고자 함인 것이다.

식량문제를 종합할 때 곡물을 주로 다루는가에 대하여 '지구는 만민'이라는 책의 저자인 할 케인은 두 가지 이유를 들고 있는데, 첫째는 곡물은 인간이 섭취하는

## 특 집

### 논의 공익적 기능에 대한 사회경제효과 고찰 · 한일간 논 기능별 효과 비교분석을 중심으로 ·

김 재훈\*

#### 1. 서 언

논은 우리 국민이 먹고사는 주역으로서의 쌀을 생산공급 해 줄 뿐만 아니라 시장가치로 평가할 수 없는 홍수조절기능, 수자원함양기능, 토사유실방지효과, 휴식공간제공기능, 수질정화기능, 논이 대기정화기능, 논이 산소공급기능, 논이 대기정화기능 등 많은 공익적 기능을 가지고 있다. 뿐만 아니라 논농사는 우리민족의 전통문화를 탄생시킨 산업일 뿐만 아니라 전통문화를 계승 발전시키고 길이 보전하는데 큰 기능을 하고 있다. WTO하에서 농산물수입자유화에 따라 마가는 계속해서 하락 될 것이 전망되고 이는 또한 농가소득의 감소로 나타날 것이 명확히 보인다. 이러한 상황에서 쌀 농사를 지키는 것은 우리 국민의 식량안보를 지키는 것이나 다름없고 식량주권을 해결하는 길이 된다. 이러한 국제적인 여건하에서 농민들이 계속해서 쌀 생산을 하게 하기 위하여는 가격을 왜곡시키는 정부보조형태보다는 경쟁시장체제를 채택하여 미국소득이 감소되는 만큼 연차적으로 소득보상을 해 주는 방향으로 농업정책방향을 전환해 나가야 할 것이다. 미국의 하와이 마우나오아의 감소는 농업생산기반설비사업의 경제적 타당성까지도 하락시킬 위

협을 내포하고 있어 재정부유자태본에 있어 규모 풀러날 가능성도 염두에 있다.

UR 협상 당사에는 NTC를 인정해서 곡물거래를 자유로이 하는 것도 인정 할 수 있는 것으로 협상이 타결되었으나 최근에 와서는 곡물거래에 마다도 부정하는 방향에서 WTO 차기 협상이 이루어질 전망이다. 비교역적관심사로서의 논은 환경공익적 기능과 쌀농사의 사회문화적가치의 존재를 무시 할 수는 없다. 일본과 한국은 WTO의 차기협상을 대비하고 쌀농사를 끝까지 지키기 위하여 논이 비교역적기능으로서의 환경 공익적 기능을 대체비용에 의해 평가하여 국제공시로서의 협상자료로 내놓고 있다.

WTO의 협상결과가 관세외로 가던 MMA 접근방법을 따르던 간에 우리의 생명장고의 열과를 의국에 맡길 수는 없다. 논은 쌀을 생산공급하는 시장경제적 기능 이외에 자연환경적, 생태적 및 휴식공간 제공 등 다양한 공익적 기능을 가지고 있는데 이들의 비시장경제적 가치를 평가하여 본다면 논농사만큼은 앞으로 꼭 지켜나가야 된다는 당위성이 성립한다.

본 연구에서는 1991년에 발간된 「중동수」의 4인지는 논 왜지켜야 하는가? - 비 농사의 논 공익적기능-따라서 발간에 제시된 기술주위 산출

\* 충남대학교 농업생명과학대학 농업경제학과 교수

## ■ 관계 배수분과 ■

### 농업용수의 다원적 기능에 관한 연구

김진수 / 충북대학교 지역건설공학과 교수

#### 제 1 장 서 론

#### 제 2 장 농업용수의 성격

#### 제 3 장 농업용수의 다원적 기능

제 1 절 다원적 기능을 생각하는 시점

제 2 절 용수조절이 갖는 다원적 기능

제 3 절 다원적 기능의 분류

#### 제 4 장 일본에서의 지역용수

제 1 절 지역용수의 특성 및 관리

제 2 절 지역용수기능 증진의 사례

제 3 절 과제

#### 제 5 장 지역용수의 필요수량 및 수리권

제 1 절 비관개기 필요수량

제 2 절 지역용수의 수리권

#### 제 6 장 지역용수의 복원

#### 제 7 장 결론

#### 참고문헌



**I N W E P F**  
International Network  
for Water and Ecosystem in Paddy Fields

For sustainable use of paddy fields and paddy water  
in Asia Monsoon region



(scenery of rice terrace in Japan)

KREI 세계농업정보(2007.11.15)

OECD, 농업의 다원적 기능 논의동향

강혜정\*

농업의 다원적 기능(multifunctionality)은 농업지원의 간축과 무역자유화의 확대에 대한 수입국 및 유럽연합(EU)의 대응논리로 시작된 개념으로, 다원적 기능 공급에 따른 거래비용에 대해 수출입국이 서로 상반된 주장으로 첨예하게 대립되어왔다.

지난 5년간 경제협력개발기구(OECD)의 다원적 기능에 관한 주요 논의 내용은 다원적 기능 관련 개념 분석, 다원적 기능공급을 위한 최적의 정책수단, 최적의 농업지원정책 선택 시 정책관련 거래비용의 역할, 비정부 집단을 통한 부정적 외부효과 감축과 비시장제 공급, 공공재 공급과 다원적 기능 관련 농업정책에 대한 재정지원 등에 관한 것이었다.

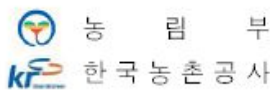
1. 논의 배경

농업의 다원적 기능은 다원적 기능, 다기능성, 공익적 기능, 다원적 기능 등 여러 명칭이 사용되고 있다. '다원적'이라는 용어가 공식적으로 처음 사용된 것은 1995년 캐나다 퀘벡에서 개최된 국제연합식량농업기구(FAO) 창설 50주년 기념 농업각료회의에서이다. 당시 채택된 식량과 농업에 대한 퀘벡선언문(Quebec Declaration)에 '농업의 다원적이며 필수불가결의 기능(the multiple and

\* 한국농촌경제연구원 kang@knei.re.kr 02-3299-4286

농촌용수의 공익적 기능에 관한  
연구(최종)  
A Study on the Multi-functionality of Rural Water  
Resources

2007. 12.



Tai-cheol Kim · Uhm-soon Gim · Jin-soo Kim · Dae-sik Kim

The Multi-functionality of Paddy Farming in Korea

Abstract

The multifunctionality of paddy field and irrigation water has become a hot issue recently in Asian monsoon regions. Asian people know why they have to conserve the paddy farm where the sustainable functions have been historically inherited and maintain the rural community where the unique cultures have been traditionally created. But, the real value of multifunctionality has not been clearly highlighted as much worthy as it has. We should evaluate the characteristics of multi-functionality of paddy farming correctly and transmit them to the people of Western countries under quite different conditions of upland fields. In Korea, several studies on the multi-functionality of paddy farming have been performed with positive and negative viewpoints. This paper shows the results and the discussion of the researches to get global recognition on the multi-functionality of paddy farming.

Keywords

Multi-functionality · Paddy farming · Positive effects · Negative effects · Physical evaluation · Economic evaluation · Joint production

Introduction

Korea has successfully achieved a highly cultured and industrial society in a half century according to the growth-pole economic policy, overcoming the poverty-age which began with the Korean War (1950-53). Agriculture has contributed to the upgrade of the rural economy as well as the national economy during the last several decades. Rural communities with unique history, old culture, and ecologic space, however, have been faced with the crisis of collapsing due to global competition with the free-trade markets of agricultural products led by the World Trade Organization (WTO) since the 1990s. We should carefully keep eyes on any possibility that rice cultivation which has sustained the multi-functionality could be disappeared in the long run. Moreover, no one can assure the stability and continuity of the global system. If the system is broken by unpredictable reasons in a certain future, what shall farmers do in the already ruined paddy field? They are sometimes vigorously against the Globalization movement, because they want to conserve the paddy farming and maintain their job as farmer. They strongly believe Globalization cannot be successful without respecting the Locality. The logical keypoints of the WTO are not only to gain economic growth, but also to upgrade democracy

## 2. 농업과 무역

### 2.1 농업시장과 무역정책의 평가

OECD회원국은 1980년대 중반이후로 농업정책 개혁이 위원회 작업프로그램을 수행하고 있다. 작업프로그램은 농업시장수행과 국제시장의 영향에서의 정책 영향과 변화를 평가한다. 이 작업프로그램은 좋은 정책을 수립하는데 기여할 수 있다. OECD회원국의 농업정책들은 국내와 국제 농산품시장에 여러 가지로 왜곡을 초래한다. 농정개혁을 위한 목표와 구성요소를 수행하기 위해 둘 다 효과적인 정책을 디자인하여 정책들이 어떻게 영향에 미치는지 그 정책변화에 따른 영향과 옵션 등을 이해하는 것이 중요하다. 이 작업의 결과는 농업시장과 정책담당자들에게 중요하다. 작업결과에서 시장전망의 중요한 정보를 사용자에게 제공하고, 정부정책의 영향을 보여주며, 생명공학·시장집약·동물복지 등과 같은 농업시장에서의 이슈를 처리하는 정책의 경제분석을 제공한다. OECD의 농산품 시장의 Aglink모델은 주 정량적인 측정방법이다. 이 모델과 다른 도구들은 회원국의 밀접한 협조로 발전되었다.

□ OECD 회의 · 발표자료 LIST

제목(보고서 일련번호)	내 용	비고
COM-AGR-APM-TD-WP (2000)15	Appellations of origin and geographical indications in OECD member countries	2000
Paper	The Uruguay round agreement on agriculture	2001
Paper	Achieving a Successful Doha Development Agenda	2003
Policy Brief	The Costs and Benefits of Trade Facilitation	2005
Paper	Standards and conformity assessment in trade	2005
Paper	Trading Out of Poverty-How aid for trade can help	2009
Working Paper 16	The Trade and Trade Policy Implications of Different Policy Responses to Societal Concerns	2009
Working Paper 44	China's trade and growth: Impact on selected OECD countries	2006
Working Paper 73	Case study No. 1	2008
Working Paper 77	Case study No. 5	2008
Working Paper 78	Technical barriers to trade	2008
Working Paper 79	A review of methods for quantifying the trade effects	2008
Working Paper 80	FDI spillovers and their interrelationships with trade	2008
Working Paper 81	The impact of services trade liberalisation	2008
Working Paper 82	Recovery and beyond	2009
Working Paper 83	Enhancing market openness through regulatory reform	2008
Working Paper 84	Assessing barriers to trade in services	2009
Working Paper 85	Quantifying regulatory barriers to services trade	2009
Working Paper 86	Informal cross-border trade and trade facilitation reform	2009
Working Paper 87	Trade Impacts of Selected Regional Trade Agreements in Agriculture	2009
Working Paper 88	India's trade integration, realising the potential	2009
Working Paper 90	Economic impact of the phase-out in 2005	2009
Working Paper 91	South Africa's trade and growth	2009
Working Paper 92	Clarifying trade costs	2009

Unclassified. COM/AG/W/ERTD/WP(2000)15/FINAL

OECD  
OCDE

Department of Economics and Development Statistics  
Directorate for Economic Co-operation and Development

Director : 1994-2000  
Director : 2001-2000

U.F. Eng.

DIRECTORY FOR FOOD, AGRICULTURE AND FISHERIES  
TRADE DIRECTORY

Working Party on Agricultural Policies and Markets of the Committee for Agriculture  
Joint Working Party of the Committee for Agriculture and the Trade Committee

APPELLATIONS OF ORIGIN AND GEOGRAPHICAL INDICATIONS IN  
OECD MEMBER COUNTRIES: ECONOMIC AND LEGAL IMPLICATIONS

This is the final version of a study which was carried out under the Programme of Work for 1999/2000 adopted by the Committee for Agriculture and endorsed by the Trade Committee.

Contact person : Sabine Lucardet (email : sabine.lucardet@oecd.org)

Agri 0

1999

Document type: Appellate of Origin and Geographical Indications  
Classification: (s) (b) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) (33) (34) (35) (36) (37) (38) (39) (40) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) (100)

## The Uruguay Round Agreement on Agriculture

### The Policy Concerns of Emerging and Transition Economies

OECD  
ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT

특별기고

## Achieving a Successful Doha Development Agenda: The OECD Contribution

Jean-Marie Metzger  
Director for Trade - OECD

Miriam Koren  
Executive Secretary to the OECD Trade Committee

Introduction

The Convention of the OECD, which provides the Organisation's mandate, includes among the OECD's fundamental aims to promote policies designed to contribute to the expansion of world trade on a multilateral, non-discriminatory basis in accordance with international obligations.

In line with this basic mandate, OECD members welcomed the Doha Declaration, which launched new multilateral trade negotiations within the WTO and have committed to build on the promise embodied in the Doha Development Agenda (DDA). They are aware of the benefits to be reaped by all countries if negotiations are successfully completed, as well as the dangers to the multilateral trading system and the global economy in case of failure.

Trade and investment liberalisation, underpinned by strengthened multilateral rules and combined with well-designed policies, contributes directly to global economic stability and growth, as well as improved welfare, sustainable development and poverty reduction. OECD member

1) The views expressed in this paper are those of the authors and do not necessarily represent those of the Organisation or its members.

OECD FOCUS 2008년 7월호 9

OCTOBER 2005

# Policy Brief

OECD ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT

## The Costs and Benefits of Trade Facilitation

**What is trade facilitation?**  
Introduction  
Steady increases in trade volume and complexity in recent years have significantly changed the operating environment for the international trading community. They have also highlighted the negative impact of inefficient border procedures on governments, businesses and ultimately on the customer and the economy as a whole. Governments may face smuggling, fraud and national security problems, which drain the public coffers, while businesses pay the price of slow and unpredictable goods delivery, costly customs procedures, and even lost business opportunities. And all these costs ultimately make goods more expensive for the consumer.

**Why does it matter?**

**What are the benefits of trade facilitation?**

**What are the costs?**  
These "hidden" costs of trade are so high - as much as 15% of the value of the goods traded in some cases - that studies show that for many countries, the welfare benefits from more efficient customs procedures could be as high as those from reducing tariffs.

**How is trade facilitation achieved?**

**Why involve the WTO?**  
This is a problem for all trading nations, and finding ways to make the whole process of trading simpler and smoother - trade facilitation - is a key element of the Doha Development Agenda (DDA) for multilateral trade negotiations at the World Trade Organisation.

**For further information**  
Trade facilitation is particularly important for developing countries, as studies show that trade to gain the most from more efficient trade procedures, although achieving it may be more challenging for these economies than for the developed world. But even modest reforms in the cost of trade transactions would have a positive impact on trade for both the developed and the developing world.

**For further reading**

**When to contact us?**  
This Policy Brief looks at the benefits that can be generated by trade facilitation, as well as the costs and challenges of achieving it, so as to make sure that countries can fully reap the gains of further multilateral trade liberalisation. ■

Observer

OECD 05

**STANDARDS AND CONFORMITY ASSESSMENT  
IN TRADE: MINIMISING BARRIERS AND  
MAXIMISING BENEFITS**

Workshop and Policy Dialogue

Compilation of Submissions

Berlin, 21 – 22 November 2005



OECD Journal on Development  
**Trading Out of Poverty**  
HOW AID FOR TRADE CAN HELP



Off-print of the *Journal on Development* Volume 10/1  
ISSN 1816-8124 (forthcoming)

OECD publishing

Please cite this paper as:

Tothova, M. (2009), 'The Trade and Trade Policy Implications of Different Policy Responses to Societal Concerns', *OECD Food, Agriculture and Fisheries Working Papers*, No. 16, OECD publishing, © OECD, doi:10.1787/221728147625



**OECD Food, Agriculture and Fisheries  
Working Papers No. 16**

**The Trade and Trade Policy  
Implications of Different  
Policy Responses to  
Societal Concerns**

Monika Tothova\*



JEL Classification: Q01, Q10, Q17, Q19, Q19, Q5

\*OECD, France

Unclassified

TDTC/WP(2009)10/FINAL

Organisation for Economic Co-operation and Development  
Organisation for Economic Co-operation and Development

20-Nov-2009

English - En, English

TRADE DIRECTORATE  
TRADE COMMITTEE

Working Party of the Trade Committee

CHINA'S TRADE AND GROWTH: IMPACT ON SELECTED OECD COUNTRIES  
OECD Trade Policy Working Paper No. 44

by Malory Green, Nina Sibul, Przemysław Korzekwa and Douglas Lippitt

All Trade Working Papers are available on the OECD Website at: <http://www.oecd.org/trade>

JT03230679

Document available on-line at: <http://www.oecd.org/trade>  
Copyright reserved by OECD. All rights reserved.

OECD Trade Policy Working Paper No. 73

TRADE AND INNOVATION PROJECT

CASE STUDY NO. 1: MARKET OPENNESS, TRADE  
LIBERALISATION AND INNOVATION CAPACITY IN THE  
FINNISH TELECOM EQUIPMENT INDUSTRY

by  
Caroline Lester

TRADE AND AGRICULTURE DIRECTORATE  
TRADE COMMITTEE

Working Party of the Trade Committee

TRADE AND INNOVATION PROJECT  
 CASE STUDY 5: TRADE AND INNOVATION IN THE KOREAN INFORMATION AND  
 COMMUNICATION TECHNOLOGY SECTOR  
 OECD Trade Policy Working Paper No. 77  
 by Osamu Onodera and Hwan Eeul Kim

Nobuo Kuriyama: Tel: +33-1-45246937; nobuo.kuriyama@oecd.org

JT03251396

Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine  
 Complete document available on OLIS in its original format

TRADE AND AGRICULTURE DIRECTORATE  
TRADE COMMITTEE

Working Party of the Trade Committee

TECHNICAL BARRIERS TO TRADE: EVALUATING THE TRADE EFFECTS OF SUPPLIER'S  
 DECLARATION OF CONFORMITY  
 OECD Trade Policy Working Paper No. 78

by Barbara Fliesl, Frédéric Gonzalez and Raymond Schonfeld

Barbara Fliesl: Tel: +33-1-45246264; barbara.fliesl@oecd.org

JT03251370

Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine  
 Complete document available on OLIS in its original format

TRADE AND AGRICULTURE DIRECTORATE

Joint Working Party on Agriculture and Trade

A REVIEW OF METHODS FOR QUANTIFYING THE TRADE EFFECTS OF STANDARDS IN THE  
 AGRICULTURE SECTOR  
 OECD Trade Policy Working Paper No. 79


by Jane Korinek, Mark Melston and Marie-Laure Rau

Contact: email: jane.korinek@oecd.org

JT03251427

Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine  
 Complete document available on OLIS in its original format




**Unclassified** TAD/TC/WP(2008)7/FINAL  
 Organisation de Coopération et de Développement Économiques  
 Organisation for Economic Co-operation and Development 07-Oct-2008  
English - Or: English

---

**TRADE AND AGRICULTURE DIRECTORATE**  
**TRADE COMMITTEE**

Working Party of the Trade Committee


**FDI SPILLOVERS AND THEIR INTERRELATIONSHIPS WITH TRADE**  
 OECD Trade Policy Working Paper No. 80

by Molly Leiber and Sébastien Mironet

JT03252182

Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine  
 Complete document available on OLIS in its original format

TAD/TC/WP(2008)7/FINAL  
Unclassified  
English - Or: English


**Unclassified** TAD/TC/WP(2007)11/FINAL  
 Organisation de Coopération et de Développement Économiques  
 Organisation for Economic Co-operation and Development 16-Oct-2008  
English - Or: English

---

**TRADE AND AGRICULTURE DIRECTORATE**  
**TRADE COMMITTEE**

Working Party of the Trade Committee

**THE IMPACT OF SERVICES TRADE LIBERALISATION ON TRADE IN NON-AGRICULTURAL PRODUCTS**  
 OECD Trade Policy Working Paper No. 81


by Hildegunn Kyvik Nordås

Hildegunn Kyvik Nordås, telephone: (33-1) 45 24 88 90, email: hildegunn.nordas@oecd.org

JT03253101

Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine  
 Complete document available on OLIS in its original format

TAD/TC/WP(2007)11/FINAL  
Unclassified  
English - Or: English


**Unclassified** TAD/TC/WP(2008)14/FINAL  
 Organisation de Coopération et de Développement Économiques  
 Organisation for Economic Co-operation and Development 22-Apr-2009  
English - Or: English

---

**TRADE AND AGRICULTURE DIRECTORATE**  
**TRADE COMMITTEE**

Cancels & replaces the same document of 22 December 2008

Working Party of the Trade Committee

**RECOVERY AND BEYOND: ENHANCING COMPETITIVENESS TO REALISE INDONESIA'S TRADE POTENTIAL**  
 OECD Trade Policy Working Paper No. 82


by Margit Molnar and Molly Leiber

All Trade Policy Working Papers are available on the OECD website at: <http://www.oecd.org/trade>

JT03263414

Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine  
 Complete document available on OLIS in its original format

TAD/TC/WP(2008)14/FINAL  
Unclassified  
English - Or: English


**Unclassified** TAD/TC/WP(2008)14/FINAL  
 Organisation de Coopération et de Développement Économiques  
 Organisation for Economic Co-operation and Development 22-Apr-2009  
English - Or: English

---

**TRADE AND AGRICULTURE DIRECTORATE**  
**TRADE COMMITTEE**

Cancels & replaces the same document of 22 December 2008

Working Party of the Trade Committee

**RECOVERY AND BEYOND: ENHANCING COMPETITIVENESS TO REALISE INDONESIA'S TRADE POTENTIAL**  
 OECD Trade Policy Working Paper No. 82


by Margit Molnar and Molly Leiber

All Trade Policy Working Papers are available on the OECD website at: <http://www.oecd.org/trade>

JT03263414

Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine  
 Complete document available on OLIS in its original format

TAD/TC/WP(2008)14/FINAL  
Unclassified  
English - Or: English


**Unclassified** TAD/TC/WP(2008)25/FINAL  
 Organisation de Coopération et de Développement Économiques  
 Organisation for Economic Co-operation and Development 09-Feb-2009  
English - Or. English

---

**TRADE AND AGRICULTURE DIRECTORATE**  
**TRADE COMMITTEE**


Working Party of the Trade Committee

**ASSESSING BARRIERS TO TRADE IN SERVICES IN THE MENA REGION**  
 OECD Trade Policy Working Paper No. 84  
  
 by Mohamed Ali Marouani and Laura Mauro

All Trade Working Papers are available on the OECD website at: <http://www.oecd.org/trade>

JT03259418

Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine  
 Complete document available on OLIS in its original format


**Unclassified** TAD/TC/WP(2008)27/FINAL  
 Organisation de Coopération et de Développement Économiques  
 Organisation for Economic Co-operation and Development 19-Feb-2009  
English - Or. English

---

**TRADE AND AGRICULTURE DIRECTORATE**  
**TRADE COMMITTEE**


Working Party of the Trade Committee

**QUANTIFYING REGULATORY BARRIERS TO SERVICES TRADE**  
 OECD Trade Policy Working Paper No. 85  
  
 by Hildegunn Kyvik Nordø and Henrik Koz

All Trade Policy Working Papers are available on the OECD website at: <http://www.oecd.org/trade>

JT03259916

Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine  
 Complete document available on OLIS in its original format


**Unclassified** TAD/TC/WP(2008)13/FINAL  
 Organisation de Coopération et de Développement Économiques  
 Organisation for Economic Co-operation and Development 18-Feb-2009  
English - Or. English

---

**TRADE AND AGRICULTURE DIRECTORATE**  
**TRADE COMMITTEE**

Working Party of the Trade Committee

**INFORMAL CROSS-BORDER TRADE AND TRADE FACILITATION REFORM IN SUB-SAHARAN AFRICA**  
**FINAL REPORT**  
 OECD Trade Policy Working Paper No. 86  
  
 by Caroline Lester and Evelyns Moïta-Lesemé

All Trade Policy Working Papers are available on the OECD website at: <http://www.oecd.org/trade>

JT03259879

Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine  
 Complete document available on OLIS in its original format

Please cite this paper as:

Korinek, J. and M. Melatos (2009), 'Trade Impacts of Selected Regional Trade Agreements in Agriculture', *OECD Trade Policy Working Papers, No. 87*, OECD publishing, © OECD, doi:10.1787/223619121752




**OECD Trade Policy Working Papers  
No. 87**

Trade Impacts of Selected  
Regional Trade Agreements  
in Agriculture

Jane Korinek<sup>\*</sup>, Mark Melatos

JEL Classification: F10, F57




TAD/TC/WP(2007)6/FINAL  
Unclassified

Working Party of the Trade Committee

INDIA'S TRADE INTEGRATION, REALISING THE POTENTIAL  
OECD Trade Policy Working Paper No. 58

by Przemysław Kowalski and Navee Dikot

All Trade Policy Working Papers are available on the OECD website at: <http://www.oecd.org/trade>

JT90264917

Document complet disponible sur OLEIS dans son format d'origine  
Complete document available on OLEIS in its original format

English - Or, English

TAD/TC/WP(2007)14/FINAL  
Unclassified

Working Party of the Trade Committee

ECONOMIC IMPACTS OF THE PHASE-OUT IN 2005 OF QUANTITATIVE RESTRICTIONS  
UNDER THE AGREEMENT ON TEXTILES AND CLOTHING  
OECD Trade Policy Working Paper No. 59

by Przemysław Kowalski and Margit Melzer

All Trade Policy Working Papers are available on the OECD website at: <http://www.oecd.org/trade>

JT90268043

Document complet disponible sur OLEIS dans son format d'origine  
Complete document available on OLEIS in its original format

English - Or, English

TAD/TC/WP(2008)16/FINAL  
Unclassified

Cancel: & replaces the same document of 12 May 2009

Working Party of the Trade Committee

SOUTH AFRICA'S TRADE AND GROWTH  
OECD Trade Policy Working Paper No. 91

by Przemysław Kowalski, Ralph Lattimore and Novella Bottini

All Trade Working Papers are available on the OECD website at: <http://www.oecd.org/trade>

JT03269123

Document complet disponible sur OLEIS dans son format d'origine  
Complete document available on OLEIS in its original format

English - Or, English

TAD/TC/CA/WP(2008)2/FINAL  
Unclassified

Joint Working Party on Agriculture and Trade

CLARIFYING TRADE COSTS: MARITIME TRANSPORT  
AND ITS EFFECT ON AGRICULTURAL TRADE  
OECD Trade Policy Working Paper No. 92

by Jane Korinek and Patricia Sourdin

JT03276366

Document complet disponible sur OLEIS dans son format d'origine  
Complete document available on OLEIS in its original format

English - Or, English

□ 국내 작성 자료 LIST (농업무역위합동작업반 회의결과)

제목(보고서 일련번호)	저자 및 기관	비고
43차 농업무역위 합동작업반	농림부	2000
45차 농업무역위 합동작업반	농림부	2001
46차 농업무역위 합동작업반	농림부	2001
47차 농업무역위 합동작업반	농림부	2002
49차 농업무역위 합동작업반	농림부	2002
50차 농업무역위 합동작업반	농림부	2003
51차 농업무역위 합동작업반	농림부	2003
54차 농업무역위 합동작업반	농림부	2005
55차 농업무역위 합동작업반	농림부	2005
60차 농업무역위 합동작업반	농림부	2008

<p>OECD 제43차 <u>농업위/무역위</u> 합동작업반회의 결과보고</p> <p>2000. 3.</p> <p>국제농업국 국제협력과</p> <p>‘국민을 생각하는 농업, 국민과 함께하는 농업’</p>	<p>OECD 제45차 <u>농업위/무역위</u> 합동작업반회의 결과보고</p> <p>2001. 3.</p> <p>국제농업국 국제협력과</p> <p>‘국민을 생각하는 농업, 국민과 함께하는 농업’</p>
---	---

OECD 제46차 농업위/무역위  
합동작업반회의 참석결과보고

2001. 9.

국 제 농 업 국  
국제협력과

“당신의 참여가 대한민국의 힘입니다.”

OECD 제47차 농업위/무역위  
합동작업반회의 참석결과보고

2002. 3.

국 제 농 업 국  
국제협력과

“당신의 참여가 대한민국의 힘입니다.”

OECD 제49차 농업위/무역위  
합동작업반회의 결과보고

2002. 10.

국 제 농 업 국  
국 제 협 력 과

“국민을 생각하는 농업, 국민과 함께하는 농업”

OECD 농업위원회 작업반회의 결과 보고

- 제34차 농업정책 및 시장작업반회의(APM) 및  
제50차 농업위/무역위 합동작업반회의(JWP)

2003.4.

국제농업국  
국제협력과

# OECD 제51차 농업위/무역위 합동작업반회의 참석결과보고

2003. 10.

국제 농업국  
국제협력과

"당신의 참여가 대한민국의 힘입니다."

## 제54차 OECD 농업위/무역위 합동작업반 논의 내용

### III 농업 및 무역정책 개혁의 분배효과 관련 보고서

#### 가. 농업 및 비농업 개혁이 시장과 후생에 미치는 영향 보고서

##### o 보고서 요약

- OECD 국가와 비OECD 국가의 농업분야 개혁 시나리오(OECD 국가: 국내보조 50% 감축, 관세 및 수출보조 각각 50% 감축, 비OECD 국가: 관세 및 수출보조 각각 50% 감축)와 비농업분야 개혁 시나리오(OECD 국가와 비OECD 국가의 경우, 각각 50% 관세감축) 하에서 GTAP 모형을 이용하여 분석한 결과

- 정태적인 세계 후생 증대 효과(static welfare gain)는 2001년 세계 GDP의 0.14% 수준인 443억 달러

- 총후생증대효과 443억 달러 중 OECD 국가는 67%, 비OECD 국가는 33%를 차지하며, OECD 국가 후생증대의 78%는 OECD 회원국의 농업정책 개혁에 기인

##### o 회원국 반응

- 농산물 수출국 그룹 국가는 보고서 내용에 대해 대체적으로 만족을 표시하였으나, 우리나라, 일본, 노르웨이 등 수입국 그룹은 일정한 전제가정하의 모형분석 결과라는 점과 분석결과와 한계를 분명히 명시할 것을 요구

- 시나리오 설정 등 기술적 측면과 관련, 국내보조 감축 시나리오가 지나치게 단순화된 점과 품목구분 없이 총량적인 감축수준 설정의 문제점을 지적

## 제55차 OECD 농업·무역위 합동작업반 논의 내용

### IV 무역 및 국내농업정책개혁이 상품시장에 미치는 영향

#### 가. 의제 개요

o OECD 국가들의 주요 관심사인 온대농산물에 제공되는 무역보호와 국내보조 감축효과에 대한 AGLINK분석 결과의 보고서로서,

- WTO의 3 pillars(시장접근, 수출보조, 국내보조)에 따른 향후 정책 개혁의 영향에 관한 시사점을 제시

o 저율관세물량 50% 증량, MFN 세율 50% 감축, 비농업분야 50% 자유화 등 6개의 시나리오를 설정하여 시나리오마다 "세계시장가격 효과"와 "국내시장에의 영향"을 비교 분석

- 큰 폭의 감축을 통하여 개혁이 깊을수록, 농업이외 분야까지 포함한 광범위한 개혁이 추진될수록, 세계가격에 대한 충격이 큼(전반적인 세계가격 상승)

- 국내시장에 미치는 영향 또한 농업협상의 세 분야(시장접근, 국내보조, 수출보조)의 동시 자유화가 가장 효과가 크다는 결론

#### 나. 논의 내용 및 결과

o 금번 보고서는 4월 회의에서의 회원국들의 의견에 따라 향후 생산량·가격 전망의 기준수치(baseline)와 일부 용어(binding overhang 등)에 대한 별도 설명을 추가하는 등 일부 수정되어 제시되었으며, 사무국은 회원국들에게 보고서의 공개승인을 요청함

o 미국은 보고서의 전반적인 기술적 문제점을 주장하였으며, 아울러 프랑스, 캐나다, 노르웨이 등이 일부 기술적 사항의 문제점을 지적하며 공개승인에 반대함

## 제60차 농업무역합동작업반회의 참가 결과

### 1. 회의 개요

#### □ 회의명·기간·장소

o 제47차 농업정책시장작업반 : '08. 10. 13~14, 프랑스 파리

o 제60차 농업무역합동작업반 : '08. 10. 16~17, 프랑스 파리

※ 수입국중조모임(한국,EU,일본,노르웨이,스위스) : 10. 13(월), 점심

#### □ 회의 내용 및 결과

##### o 농업정책-시장작업반(Working Party on Agricultural Policies and Markets)

- 농업에서 계약의 역할, 농식품 가치창출, 물보조금의 PSE와 GESE 범주, 최적위험관리정책, '09 M&E 보고서 제안서 등 11개 보고서 검토

⇒ 공개승인 요청된 보고서 2건(위험관리 개념틀, 농촌경제에서 농가와 농식품 역할) 모두 승인 받지 못해 다음 회의 수정본 제출기로 함

⇒ '09 M&E 제안서 수락, 물보조금의 PSE 구분 및 PSE 세분화와 측정 타당성 문제 계속 논의

##### o 농업무역합동작업반(Joint Working Party on Agriculture and Trade)

- 금번회의에서 사회적 관심과 교역정책, 농식품무역에서 비관세조치의 경제적 평가, 구제역이 농산물교역에 미치는 영향, 농업교역마진 등 5개 보고서 검토

⇒ 공개승인 요청된 보고서 1건(사회적 관심과 교역) 불승인, 한국의 구제역 방역 사례자료 서면 제공기로 함(구제역과 농산물교역 보고서)

### 2. 참가자 및 출장기간

o 농림수산식품부 박경희 사무관(국제협력총괄과), 정경석사무관(농업정책과), 이지은 주무관(협동조합과) : '08. 10. 11(토) - 19(일)

o 한국농촌경제연구원 송주호(10. 12- 18), 국립경상대학교 안병일(10. 11 - 16), 한양여자대학 신성균(10. 15- 19)

## □ 국내 작성 자료 LIST

제목(보고서 일련번호)	저자 및 기관	비고
뉴질랜드의 농업개혁에 따른 농업 및 무역구조 변화	한국농촌경제연구원	1996
주요국(미국, EU, 일본)의 농정변화와 WTO 농업협상과의 관계분석	한국농촌경제연구원	2001
OECD주최_중국의 WTO가입후의 농업정책 조정에 관한 워킹 결과보고	농림부	2002
WTO 농업협상에 NTC 반영 방안	한국농촌경제연구원	2002
WTO-DDA 농업협상 시장접근분야 세부협상원칙 수립에 관한 논의 동향과 과제	한국농촌경제연구원	2002
2005농업협상세미나	한국농촌경제연구원	2005
Standards and conformity assessment in trade	INWENT	2005
자유무역협정(FTA) 체결에 따른 농업부문 대응 방안	한국농촌경제연구원	2005
홍콩각료회의 합의문	농림부	2005
WTO 농업협상과 전개과정과 평가	한국농촌경제연구원	2005
2007 미국농업법 개정동향	농림부	2007
브라질의 농업과 무역동향	한국농촌경제연구원	2007
WTO-DDA 협상동향	농림부	2007
Monitoriong Agri-trade Policy	농림부	2008
WTO-DDA 각료회의 협상동향 및 향후전망	농림부	2008
DDAFTA설명회 자료	농림부	2008
농식품부 보도자료	농림부	2008
DDA 농업협상 품목별 협상대책 연구	농림부	2009

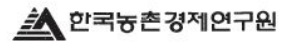
### 뉴질랜드의 농업개혁에 따른 농업 및 무역구조 변화

신 승 열 책임연구원  
최 세 균 부연구위원



### 주요국(미국, EU, 일본)의 농정변화와 WTO 농업협상과의 관계분석

임 정 빈 부연구위원  
김 태 곤 부연구위원  
임 송 수 부연구위원



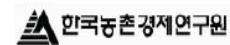
- 목적: WTO 가입이후 중국의 농업정책 조정에 관한 워크숍 참석
- 기간: 2002. 5. 28. - 6. 1. (4일)
- 보고자: 임송수 부연구위원(농경연 농경연구센터)
- 지역: 중국 북경
- 주요내용:

Session 1: 중국 농업정책의 틀: 실거와 분석방법

<발표 요지>

- 저 목: WTO 가입 이후 중국의 농업정책 조정
- 발 표 자: Liu Zhenwei(중국 농무부 국장)
- o WTO 가입과 더불어 중국이 직면하게 된 농업정책의 개혁 과제들을 제시함
  - 구조조정정책 측면에서 부가가치가 높은 작물로 전환, 축산업 확대, 농산물 품질 향상, 집약 생산지역 육성 등이 필요함
  - 유통정책 측면에서 면화와 목물의 유통 및 분배체계의 개혁을 추진하고 있음.
  - 무역정책 측면에서 관세 인하, 비관세 장벽 철폐, WTO 규정에 맞게 국내 규정의 조정 등이 이뤄짐.
  - 농가소득정책 측면에서 향진기업(TVEs)의 발전, 중소도시의 활성화 등을 통해 농촌 유희 노동력의 흡수능력을 높이고 농가의 농외소득을 확충할 계획임.
  - 국내보조정책 측면에서 직접지출, 허부구조 개선 등 허용보조(green box) 조치의 확대 도입이 필요하고, amber box 조치가근대 유통관련 보조를 생산 및 투입개 관련 보조로 전환해야 할 것임.
  - 농촌 도시화정책 측면에서 작은 마을의 확대가 필요하며, 이를 위해 동정한 정책이 행과 중소기업 육성 등이 추진되어야 함.
  - 지속가능한 농업정책 측면에서 특히 서부지역 개발과 관련해 금융지원, 조세경감, 심원지나 초지로 농지전환 등을 추진함
  - 농업관리 및 규제정책 측면에서 가족경영체제의 육성과 산업화된 농기업의 확대가 필요함.

- 저 목: 중국의 농촌소득 증대에서 농업 및 기타 정책의 역할
- 발 표 자: Andrzej Kiswinski(OECD), Xiande Li



C2002-39/ 2002. 11.

### WTO 농업협상에 NTC 반영 방안

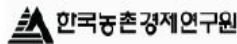
임 송 수 부연구위원



C2002-39/ 2002. 11.

# WTO 농업협상에 NTC 반영 방안

임 송 수 부연구위원



DDA 농업협상 자료 2005-1

# DDA 농업협상 최근 동향 쟁점과 협상대책 방향

2005년 6월 29일



## STANDARDS AND CONFORMITY ASSESSMENT IN TRADE: MINIMISING BARRIERS AND MAXIMISING BENEFITS

Workshop and Policy Dialogue

Compilation of Submissions

Berlin, 21 – 22 November 2005



연구보고 R503 / 2005. 12.

# 자유무역협정(FTA) 체결에 따른 농업부문 대응 방안

권 오 복	연구 위 원
최 세 균	선임연구위원
송 주 호	연구 위 원
김 배 성	부 연구 위 원
홍 승 지	부 연구 위 원
김 경 필	부 연구 위 원
강 해 정	전문 연구 원
허 주 념	전문 연구 원

한국농촌경제연구원

DOHA WORK PROGRAMME

Ministerial Declaration

Adopted on 18 December 2005

1. We reaffirm the Declarations and Decisions we adopted at Doha, as well as the Decision adopted by the General Council on 1 August 2004, and our full commitment to give effect to them. We renew our resolve to complete the Doha Work Programme fully and to conclude the negotiations launched at Doha successfully in 2006.
2. We emphasize the central importance of the development dimension in every aspect of the Doha Work Programme and recommit ourselves to making it a meaningful reality, in terms both of the results of the negotiations on market access and rule-making and of the specific development-related issues set out below.
3. In pursuance of these objectives, we agree as follows:

*Agriculture negotiations*

4. We reaffirm our commitment to the mandate on agriculture as set out in paragraph 13 of the Doha Ministerial Declaration and to the Framework adopted by the General Council on 1 August 2004. We take note of the report by the Chairman of the Special Session on his own responsibility (TN/AG/21, contained in Annex A). We welcome the progress made by the Special Session of the Committee on Agriculture since 2004 and recorded therein.

5. On domestic support, there will be three bands for reductions in Final Bound Total AMS and in the overall cut in trade-distorting domestic support, with higher linear cuts in higher bands. In both cases, the Member with the highest level of permitted support will be in the top band, the two Members with the second and third highest levels of support will be in the middle band and all other Members, including all developing country Members, will be in the bottom band. In addition, developed country Members in the lower bands with high relative levels of Final Bound Total AMS will make an additional effort in AMS reduction. We also note that there has been some convergence concerning the reductions in Final Bound Total AMS, the overall cut in trade-distorting domestic support and in both product-specific and non product-specific *de minimis* limits. Disciplines will be developed to achieve effective cuts in trade-distorting domestic support consistent with the Framework. The overall reduction in trade-distorting domestic support will still need to be made even if the sum of the reductions in Final Bound Total AMS, *de minimis* and Blue Box payments would otherwise be less than that overall reduction. Developing country Members with no AMS commitments will be exempt from reductions in *de minimis* and the overall cut in trade-distorting domestic support. Green Box criteria will be reviewed in line with paragraph 16 of

WTO 농업협상의 전개과정과 평가

이재욱

한국농촌경제연구원

미국 농업법 개정 동향

PROPOSALS FOR CONSERVATION

< 2007 농업법 보존 프로그램 >

- ◇ 지난 10일 미 농무부 장관 조 웬스는 지난 1월 31일 발표한 2007 농업법 제안서 중 보존 프로그램의 중요성을 다시 한번 강조
- 조 웬스는 보존 프로그램의 주요 요지를 요약하면서 미 행정부는 보존프로그램을 보다 단순히 개정 하는 반면 향후 10년 동안 78억달러를 투입할 것이라고 언급
- 그는 또한 환경 보존에 대한 농민과의 약속을 지키기 위해 예산을 증가했으며 개정 제안서 중 가장 커다란 증가율을 나타냄
- ◇ 환경보존 프로그램은 크게 4개로 구분 즉, 환경개선 지원 사업 (Environmental Quality Incentive Program : EQIP), 보존 안정 사업 (Conservation Security Program : CSP), 습지 보전 사업 (Wetlands Reserve Program : WRP)

㉠ 환경개선 지원사업(Environmental Quality Incentive Program : EQIP)

- 이 사업은 1996년도에 처음으로 도입, 친환경 농업을 영위 하는데 필요한 기술 및 재정적 지원을 통하여 사용농지의 보전 및 환경개선을 목적으로 하고 있음



브라질의 농업과 무역 동향

해양농업 시리즈 3

한국농촌경제연구원

설명 자료

# WTO / DDA 협상동향

2007. 6

농림부  
국제농업국



## China: Out of the Dragon's Den?

### CONTENTS

- Editorial
- Economic environment
- Agriculture structure
- Agriculture policy
- Key agricultural sectors
- Trade Policy
- Trade Flows
- Outlook for agricultural trade
- Conclusions
- Graphs, tables
- Graph 1: GDP growth in China, India & Brazil
- Graph 2: GDP accumulated growth
- Graph 3: Nominal GDP per capita
- Graph 4: Consumer prices of food & all items
- Graph 5: Main sectors of China's economy
- Graph 6: Agriculture value added per worker
- Graph 7: Trade as % of GDP
- Graph 8: Structure of agricultural trade
- Graph 9: Agri-food imports by origin
- Graph 10: Top 10 agricultural imports
- Graph 11: Top 5 imports by origin
- Graph 12: Agri-food exports by destination
- Graph 13: Top 10 agricultural exports
- Graph 14: Top 5 exports by destination
- Graph 15: EU27 structure of agricultural trade
- Graph 16: EU27 exports to China
- Graph 17: Evolution of EU exports to China
- Graph 18: EU27 imports from China
- Graph 19: Evolution of EU imports from China
- Graph 20: Self-sufficiency of soya
- Table 1: Top 10 sectors and world rank
- Table 2: China's tariff structure

### Introduction

Today China is one of the world's economic giants, the 4th largest in 2007 in terms of GDP. Annual growth has rarely gone below 9% for nearly three decades and should remain strong despite the global economic slowdown and rising domestic inflation, partly driven by the current surge in food prices. With a high percentage of household budgets being spent on food, the government has introduced measures within the food and agriculture sector to address food supply and tackle inflation. Other concerns for China include the growing income gap between urban and rural areas and the need to address structural under employment in agriculture.

The focus of this MAP is on trade, which has been one of the key drivers of economic growth since China joined the WTO in 2001. After WTO accession, trade in agri-foods expanded sharply, especially imports of soybeans and cotton and exports of fruits and vegetables. China is now the third largest trader after the EU and the US. It became a net agricultural importer in 2003 with a deficit of over \$6 billion by 2006, mainly importing commodities and exporting final products, reflecting the scarcity of land and water and the availability of relatively cheap labour.

Increases in income and urbanization are leading to a shift in diets away from food staples to proteins, especially meat. Increased meat demand is likely to lead to sharp growth in feed imports and China's dominance of world edible oils imports is also expected to grow. Meanwhile it is likely to consolidate its position as a leading exporter of horticultural products. China's agricultural trade deficit is set to grow over the coming decade, offering trading opportunities for the EU and its other partners.

This newsletter does not necessarily represent the official views of the European Commission  
Contact: DG Agriculture & Rural Development, Agriculture Trade Policy Analysis unit  
Tel: +32-2-29111111 | email: [agri\\_trade\\_anal@ec.europa.eu](mailto:agri_trade_anal@ec.europa.eu)  
[http://ec.europa.eu/agriculture/policy/monitoring\\_en.htm](http://ec.europa.eu/agriculture/policy/monitoring_en.htm)  
© European Commission, 2008  
Reproduction authorized provided the source is acknowledged

농이업인단체  
설명자료(7.28)

# WTO/DDA 각료회의 협상 동향 및 향후 전망

2008. 7.

농림수산식품부

DDA/ FTA 농업협상동향  
설명회 자료

# DDA/FTA 농업협상 동향

2008. 9. 30

농림수산식품부



Press Release

제공일 : 2008. 12. 7.  
 제공자 : 다자협상과  
 과 장 : 안 용 덕  
 사무관 : 정 용 호  
 건 회 : 500-1892  
 쪽 수 : 2  
 첨부파일 : 있음(1)

## 보도자료

이 자료는 2008년 12월 8일 시 이후에 보도하여 주시기 바랍니다.

### DDA 농업협상 세부원칙 4차 수정안 배포 - 7일 곡료인식 논의 내용과 최근 고위급 논의 결과 반영

□ **판코너(Crawford Falconer)** DDA 농업협상그룹 의장은 12.7일 오전 5시경(제네바 시각 6일 21시경) DDA 농업협상 세부원칙\* 4차 수정안을 배포하였다.

\* 세부원칙(modalities) : 관세 및 보조금의 감축방식 등을 정하는 것으로 세부원칙이 합의될 경우 회원국은 이에 따라 이행계획서를 작성하게 됨 (3차 수정안은 '08년 7월 10일 배포)

□ 이번 4차 수정안은 지난 7월 **각료회의**의 의견집근이 있었던 분야 및 최근 고위급 협의를 통해 진전이 있었던 분야가 반영되어 제시되었다. 그러나 주요국간 아직 입장차이가 커서 쟁점이 되어온 개도국 **특별관세(SSM)** 등에 대하여는 수정안에 반영시키지 못하고 별도의 의장보고서 형태로 제시되었다.

○ 최상위구간의 관세감축률은 7월 **각료회의**인 Lamy WTO 사무총장이 잠정타협안으로 제시한 70%(개도국 46.7%)과

## 출장보고서

### I. 출장 개요

1. 출장진명: DDA 농업협상 품목별 협상대책 연구
2. 출장목적: 이행계획서 작성 대비를 위한 WTO 워크숍 참석
3. 출장지역: 스위스 제네바
4. 출장기간: 2009.07.19 ~ 25(5박 7일)
5. 출 장 자

부서명(기관명)	직 급	성 명
글로벌협력연구본부	초청연구원	정대회

### 6. 출장일정

일 정	주요 활동내역	비 고
07.19	출국 13:30 (서울-파리-제네바)	
07.20	10:00 : WTO workshop 참석	WTO
	15:00 : WTO workshop 참석	WTO
07.21	09:00 : G-10 회의 참석	WTO
	10:00 : WTO workshop 참석	WTO
07.22	G-10, G-33 회의 자료 준비	대표부
07.23	10:00 : G-10 회의 참석	WTO
	15:00 : Informal Open-ended 회의 참석	WTO
07.24	10:00 : TNC 참석	WTO
07.25	귀국 18:00 (제네바-파리-서울)	

### 7. 주요 방문기관 및 면담자

소속기관	직 급	성 명	연 락 처
농림수산식품부	공사참서관	이준원	079-688-4236
외교통상부	서기관	이호열	079-401-8413
농협	차장	최한호	079-765-4101

## 2.2 OECD-FAO 농업전망(2009-2018)

많은 농산품들의 국제표준가격이 2007-2008년 기간 동안 거의 2배 이상이 었지만 초반의 가격 상승에 비해 최고가는 급속도로 떨어졌다. 가격의 상승에 기인하여 생산량이 증가하였지만 세계경제위기로 인하여 소비가 약해졌기 때문이다. 그러나 표준가격은 경제회복으로 높아질 것으로 예상된다. 향후 10년도 가격은 2007-08년의 최고가(또는 그 이상) 정도로 추정된다.

바이오연료의 사용증가는 중요한 증가요소이다. 식량과 연료는 밀과 식물성연료의 사용량을 상승시켰다 또한 사료와 연료는 곡물 수요량도 증가시켰다. 하지만 조사기간 중 밀 사용량에서 바이오연료 부분은 4가지 분야 중에 제일 작은 부분이었고 여전히 식량 부분이 주로 사용되었다.

곡물 이용량 증가는 주로 에탄올제품으로 이용되기 때문이지만, 여전히 중요 곡물 이용량은 사료용이다. 바이오디젤용 식물성기름 소비

부분은 2006-2008년 9%에서 2018년 20%로 증가될 것으로 예상된다.

경제의 모든 분야에서 경제침체의 영향을 크게 받았지만, 농업분야는 상대적으로 영향을 적게 받았다. 이것은 최근 상대적으로 높은 수입에 기인하지만, 무엇보다 식량은 상대적으로 경제상황에 영향을 적게 받는다. 예상보다 낮은 GDP와 수익으로 경기침체가 좀 더 깊어지고 길어지면 경기회복 처음 2~3년 동안은 전망보다 농산물가격, 생산, 소비 그리고 관련된 수익이 낮아질 수 있다.

소고기, 돼지고기, 유제품 등의 가격이 오르면 축산물·낙농제품에 대한 수요에 밀접한 영향을 끼치게 되고 이것은 곡물 수요가 급증하게 한다. 이러한 상황은 동물의 사료로 사용되던 곡물이 인간 소비유형에 연관하여 변하게 되는 것이다. 일반적으로 수입변화는 그들의 높아진 수입 탄력성 때문에 저소득국가에 비례해서 높아진다. 많은 OECD 국가들의 음식 소비패턴과 비교하여 가계예산에 따른 변화가 커지기 때문이다. 일반적으로 가계예산이 적을 때 수입과 가격의 변화에 적게 반응한다.

#### □ OECD 회의·발표자료 LIST

제목(보고서 일련번호)	저자 및 기관	비고
OECD-FAO 농업전망보고서(2003-2008년)	농림부	
OECD-FAO 농업전망보고서(2006-2015년)	농림부	
OECD-FAO 농업중기전망(2007-2016년)	OECD	
OECD-FAO 농업전망보고서(2007-2016년)	농림부	
OECD-FAO 농업중기전망(2008-2017년)	OECD	
OECD-FAO 농업전망보고서(2008-2017년)	농림부	
OECD-FAO 농업중기전망(2009-2018년)	OECD	

# OECD 농업중기전망 2003-2008

## I. 경제 및 정책에 대한 가정

### 1. 경제에 대한 기본 가정

#### (1) 경기 회복에 대한 전망(GDP기준, 2003-2008)

- 2002년 하반기에 기대되었던 경기회복은 일어나지 않음
- GDP성장률이 회원국의 경우 2003년에는 2.25%를 넘지 않으나, 2004년 이후는 3.5%를 초과할 것으로 예상되며, 세계의 경우 2002년에 1.7%성장률에 그치나, 2004년 이후에는 3%를 초과할 것으로 예상됨

Figure 3. Expectations of GDP growth for selected countries

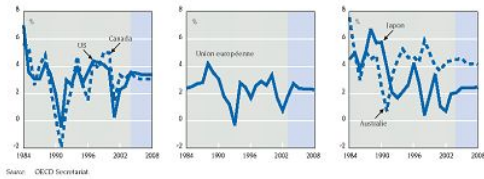
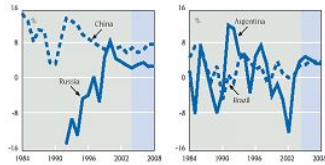


Figure 3. Expectations of GDP growth for selected countries (cont.)



Source: OECD Secretariat

## OECD-FAO 농업전망 보고서

□ 「OECD-FAO 농업전망」 보고서는 2006-2015 10년 동안 주요 농축산품의 세계시장 전망을 제시하는 연례보고서

- 곡물(밀, 쌀, 조곡), 유지작물, 육류, 낙농품, 설탕 등의 향후 10년간 생산소비량 및 수출수입량을 예측
  - \* [첨부] 농축산품 시장의 주요경향

□ 보고서는 특히 브라질, 인도, 중국 등 개도국들이 향후 세계 농산물 교역에서 중심적 위치를 차지할 것임을 강조

- 개도국(및 전환기국가)들은 모든 농산품에서 OECD국가들 보다 생산증가율이 높으며, 개도국들의 농산품 소비수요와 수입수요가 빠르게 증가하는 추세

\* 개도국들의 빠른 인구증가, 1인당 소득의 증가, 전반적 경제성장, 도시화 등에 따라 축산품과 사료, 과일, 야채, 가공식품의 수요 증가

- 벌크 농산품의 생산과 수출의 주축이 선진국에서 개도국으로 변화하여, 전통적인 수출업자 및 개도국 수출업자 상호간 강한 경쟁이 세계 농산물시장의 특징이 될 것으로 예상

□ 보고서는 기후상황, 에너지가격, 바이오연료 시설투자, 경제성장, 향후 정책발전 등을 농업전망의 불확실 요인으로 제시

- 특히 DDA 협상 결과는 핵심적인 불확실 요소이며 브라질, 인도, 중국의 경제성장 또한 전망에 큰 영향을 미칠 것임

Unclassified AGR/CA/APM(2006)1/FINAL  
 Organisation de Coopération et de Développement Économiques  
 Organisation for Economic Co-operation and Development 28-Jul-2006  
 English - Or. English  
 DIRECTORATE FOR FOOD, AGRICULTURE AND FISHERIES  
 COMMITTEE FOR AGRICULTURE  
 Working Party on Agricultural Policies and Markets  
 OECD-FAO AGRICULTURAL OUTLOOK, 2006-2015  
 JT03212368  
 Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine  
 Complete document available on OLIS in its original format

# OECD-FAO 농업전망 (2007-2016)

2007. 7

국제농업국  
국제협력과

# OECD-FAO Agricultural Outlook 2008-2017

## HIGHLIGHTS

- The Outlook in Brief
- Chapter 1. Overview
- Chapter 2. Are High Prices here to Stay?
- Annex A. Statistical Tables



## OECD-FAO Agricultural Outlook 2008-2017 in Brief

- 1) 본 보고서에 포함된 농산물 대부분의 국제기준 명목가격은 이전에 비하여 같거나 그 이상으로 상승하였음(그림 2.1). 가격 변화를 초래한 일시적 원인들이 사라지면 가격은 점차 떨어지겠으나, 과거보다 평균가격을 높이고 실질가격의 하락 폭을 줄일 영구적 요인이 존재하고 있음. 농업개발과 빈곤감축을 위한 정책은 이러한 장단기 요인들을 모두 고려해서 수행되어야 함.
- 2) 세계 주요 곡물생산지역의 불리한 기상 조건이 2005-06년 이래 극적인 가격상승의 원인 중 일부이지만, 이 같은 현상이 향후 몇 년 안에 다시 발생할 것으로 예상하지는 않음. 과거에도 국지적 기후변화로 인한 가격하락이 있었으나 기후가 정상화되고 공급이 회복되면 가격은 하락하였음.
- 3) 평균가격은 현재의 최고 수준에서 떨어질지라도 중기적으로는 과거 10년 보다는 높은 수준에서 유지될 것으로 예상됨. 궁극적으로는 생산성 향상에 따른 공급량 증가가 수요(식량, 사료, 바이오연료 같은 산업적 수요)를 압도하게 되어 실질가격은 하락할 것이지만, 과거수준 만큼 하락하지는 않을 것임.
- 4) 공급측면에서, 전망(OUTLOOK)은 작물공급에 있어 새로운 경작지를 추가 가격으로 농업부문에 활용하는 것보다는 단위생산의 증가가 더 중요하다고 보고 있음. 단위 생산량이 서서히 증가함에 따라 유제품 및 가축 생산도 증가하게 될 것임. 이번 전망(OUTLOOK)에서 미국달러가 다소 강세를 띠는 것으로 가정하였는데, 이는 주요 농산물수출국의 국내가격(자국화폐 표시 가격)을 상승시켜 생산증가를 유도하게 됨. 고유가로 인한 생산비 압박으로 어느 정도 생산증가가 둔화되었으나, 단위생산의 증가와 미화강세에 의

## HIGHLIGHTS

# OECD-FAO Agricultural Outlook 2009-2018



2009

## ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT

The OECD is a unique forum where the governments of 30 democracies work together to address the economic, social and environmental challenges of globalisation. The OECD is also at the forefront of efforts to understand and to help governments respond to new developments and concerns, such as corporate governance, the information economy and the challenges of an ageing population. The Organisation provides a setting where governments can compare policy experiences, seek answers to common problems, identify good practice and work to co-ordinate domestic and international policies.

The OECD member countries are: Australia, Austria, Belgium, Canada, the Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Japan, Korea, Luxembourg, Mexico, the Netherlands, New Zealand, Norway, Poland, Portugal, the Slovak Republic, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey, the United Kingdom and the United States. The Commission of the European Communities takes part in the work of the OECD.

OECD Publishing disseminates widely the results of the Organisation's statistics gathering and research on economic, social and environmental issues, as well as the conventions, guidelines and standards agreed by its members.

## THE FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO) OF THE UNITED NATIONS

The Food and Agriculture Organization of the United Nations leads international efforts to defeat hunger. FAO's mandate is to raise levels of nutrition, improve agricultural productivity, better the lives of rural populations and contribute to the growth of the world economy. Serving both developed and developing countries, FAO acts as a neutral forum where all nations meet as equals to negotiate agreements and debate policy. FAO is also a source of knowledge providing access to information in print and electronic format. We help developing countries and countries in transition modernize and improve agriculture, forestry and fisheries practices and ensure good nutrition for all. Since our founding in 1945, we have focused special attention on developing rural areas, home to 70 per cent of the world's poor and hungry people. FAO's activities comprise four main areas: putting information within reach; sharing policy expertise; providing a meeting place for nations; bringing knowledge to the field.

*This work is published under the responsibilities of the Secretary-General of the OECD and the Director General of FAO. The views expressed and conclusions reached in this report do not necessarily correspond to those of the governments of OECD countries, or the governments of FAO member countries. The designations employed and the presentation of material in this information product do not imply the expression of any opinion whatsoever of the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations concerning the legal or development status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.*

*Also available in French under the title:  
Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO 2009-2018*

© OECD/FAO 2009

OECD hereby authorizes the use, including the photocopying, of this material for private, non-commercial purposes. Permission to photocopy portions of this material for any public use or commercial purposes may be obtained from the Copyright Clearance Center (CCC) at <http://www.copyright.com> or the Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) contact [contact@cocopix.com](mailto:contact@cocopix.com). All copies must retain the copyright and other proprietary notices in their original form. All requests for other public or commercial uses of this material or for translation rights should be submitted to [rights@oecd.org](mailto:rights@oecd.org).

## 2.3 Standards for seeds, tractors, forest, fruit and vegetables

OECD는 농산품의 증명서와 기준안에 의한 표준을 만드는 것이 중요업무이다. 국제무역을 촉진시키기 위하여 OECD의 회원국과 비회원국 모두를 포함한 일반적인 기준을 만드는 작업을 한다. 참여 국가는 OECD, UN, WTO 회원국이다.

약 60개국 정부들은 변종품종, 산림재개발분류, 과일·채소 품질기준 및 생산량조절, 트랙터수행안정평가에 관한 자발적인 국제 룰을 세웠다. 이 코드들은 국제무역에서 허가증을 제공한다.

이러한 코드나 기준들은 당국들을 통한 생산품의 이용과 무역에 사용될 수 있다. 관련 산업들은 이러한 규칙들을 충족시킨다. 국가에 따라 다양한 형태로 인가절차를 직접 수행하는데 사용된다.

당국자들은 수행내용을 검토하고, 규칙의 수정을 제안하고, 새로 적용된 국가들의 입장에서 결정한다. 개정된 규정들은 기술적 변화, 새 규제수행 그리고 정책이슈 수행 등을 고려한다. 많은 국제기구들이 OECD 의회결정으로 승인된 규칙들을 고려한 옵저버들이다.

### □ OECD 회의·발표자료 LIST

#### (1) Seeds

제목(보고서 일련번호)	내 용	비고
Report	Newsletter for the OECD seed schemes	
TAD/CA/S/RD(2008)12	Draft revised guidelines for control plot tests and field inspection seed crops	
TAD/CA/S/RD(2008)13	Eligible species under the schemes	
TAD/CA/S/RD(2009)1	Updated list and suggestions for complementing the revision of the guidelines	





# NEWSLETTER for the OECD Seed Schemes

JUNE 2009

ISSUE 1

## Web to catch exotic plant pests



The Khapra beetle, Australia's most serious threat to stored grain, features on the Plant Biosecurity Toolbox.

Plant pests and diseases coming into Australia can now be identified fast and accurately using a web-based diagnostic toolbox, potentially saving Australian agriculture millions in lost production.

Launched on February 2009 by Mrs Lois Ransom, Australia's Chief Plant Protection Officer, the Plant Biosecurity Toolbox provides a collection of detailed diagnostic information on exotic plant pests that can be used by Australia's diagnostic network to more rapidly and confidently confirm if it is an organism which threatens Australian agriculture.

Developed by the Cooperative Research Centre (CRC) for National Plant Biosecurity, the toolbox includes photographs and details of pests -

and the symptoms and damage they cause, and links them to information and instructions on a range of diagnostic tests to confirm the identity of the pest. To date, identifying exotic pests has presented real challenges - particularly for plant health workers and others in regional and remote locations without access to specialist advice. Dr Gary Kong, researcher with the Queensland Department of Primary Industries and Fisheries.

"For many on the front line, the main resource used to find information about exotic pests has been Google" or, for help in identifying a pest, they quiz their own networks or send a photo to an expert somewhere in the country," he said. "The photo might then be passed around in an effort to find somebody with relevant knowledge

This takes time, and testing is still required to confirm the pest. This might take a week or longer - and by then it could be too late to prevent an outbreak." The Plant Biosecurity Toolbox now provides an encyclopaedia of online information to support rapid diagnosis.

"This improved responsiveness will result in a better chance of containment and eradication of pests and diseases, potentially averting large losses to a number of agricultural industries," Dr Kong said. It is thought that the new tool will save time in the identification of exotic pests and ultimately prevent an outbreak.

Contact: Kate Scott, Communications Manager - Cooperative Research Centre for National Plant Biosecurity

Email: [k.scott@coorplantbiosecurity.com.au](mailto:k.scott@coorplantbiosecurity.com.au)  
Tel: 0402 299 611

Interview: Dr Susan McKinley, Chief Executive Officer

## Newsletter for the Seed Schemes

This new Newsletter is designed to present information to members on recent developments in the seed sector and interesting articles from around the world that are relevant to global seed trade. For articles to be included in the next edition please contact Isabelle Braud:

E-mail [isabelle.braud@oecd.org](mailto:isabelle.braud@oecd.org)  
Tel: +33 1 4524 9515

For Official Use

TAD/CA/S/RD(2008)12/REV2

Organisation de Coopération et de Développement Économiques  
Organisation for Economic Co-operation and Development

28-Apr-2009

English text only

TRADE AND AGRICULTURE DIRECTORATE  
COMMITTEE FOR AGRICULTURE

## Annual Meeting of Representatives of the National Designated Authorities for the Implementation of the OECD Schemes for the Varietal Certification of Seed Moving in International Trade

### DRAFT REVISED GUIDELINES FOR CONTROL PLOT TESTS AND FIELD INSPECTION OF SEED CROPS - PART IV (Characteristics for assessing varietal identity and varietal purity)

*This document was prepared by the Co-ordinating Centre, on the basis of description sheets accepted at the 6th Meeting of the TWG on Varietal Identity and Varietal Purity and comments received from member countries.*

*The present document revises Part IV of the "OECD Guidelines for Control Plot Tests and Field Inspection of Seed Crops", complementing TAD/CA/S/RD(2008)3/REV3 (Parts I, II and III). It includes the characteristics descriptions of 36 species.*

*It is circulated to Delegations, National Designated Authorities and Observers for information, and to the members of the TWG for agreement at the 7th TWG Meeting (under item 4.2.1 of the draft agenda TAD/CA/S/A(2009)4), to be held in Paris on 10 June 2009.*

Contact: [Michael.Ryan@oecd.org](mailto:Michael.Ryan@oecd.org); [Katarina.Djermanovic@oecd.org](mailto:Katarina.Djermanovic@oecd.org)

JT03263739

Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine  
Complete document available on OLIS in its original format

TAD/CA/S/RD(2008)12/REV2  
For Official Use

English text only



For Official Use

TAD/CA/S/RD(2008)13/REV2

Organisation de Coopération et de Développement Économiques  
Organisation for Economic Co-operation and Development

28-Apr-2009

English text only

TRADE AND AGRICULTURE DIRECTORATE  
COMMITTEE FOR AGRICULTURE

## Annual Meeting of Representatives of the National Designated Authorities for the Implementation of the OECD Schemes for the Varietal Certification of Seed Moving in International Trade

### ELIGIBLE SPECIES UNDER THE SCHEMES - UPDATED LIST AND SUGGESTIONS FOR COMPLEMENTING THE REVISION OF THE GUIDELINES - PART IV.

*This document, prepared by the Co-ordinating Centre, revises Part IV of the "OECD Guidelines for Control Plot Tests and Field Inspection of Seed Crops". It includes characters for assessing varietal purity for the 18 species which were submitted to the Co-ordinating Centre.*

*It is circulated to Delegations, National Designated Authorities and Observers for information, and to the members of the TWG for agreement at the 7th TWG Meeting (under item 4.2.2 of the draft agenda TAD/CA/S/A(2009)4), to be held in Paris on 10 June 2009.*

Contact: [Michael.Ryan@oecd.org](mailto:Michael.Ryan@oecd.org); [Katarina.Djermanovic@oecd.org](mailto:Katarina.Djermanovic@oecd.org)

JT03263749

Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine  
Complete document available on OLIS in its original format

TAD/CA/S/RD(2008)13/REV2  
For Official Use

English text only



For Official Use

TAD/CA/S/RD(2009)1

Organisation de Coopération et de Développement Économiques  
Organisation for Economic Co-operation and Development

28-Apr-2009

English text only

TRADE AND AGRICULTURE DIRECTORATE  
COMMITTEE FOR AGRICULTURE

## Annual Meeting of Representatives of the National Designated Authorities for the Implementation of the OECD Schemes for the Varietal Certification of Seed Moving in International Trade

### ELIGIBLE SPECIES UNDER THE SCHEMES - UPDATED LIST AND SUGGESTIONS FOR COMPLEMENTING THE REVISION OF THE GUIDELINES - PART IV.

*This document, prepared by the Co-ordinating Centre, revises Part IV of the "OECD Guidelines for Control Plot Tests and Field Inspection of Seed Crops". It includes characters for assessing varietal identity and varietal purity for a further 18 species.*

*It is circulated to Delegations, National Designated Authorities and Observers for information, and to the members of the TWG for discussion and agreement at the 7th TWG Meeting (under item 4.2.3 of the draft agenda TAD/CA/S/A(2009)4), to be held in Paris on 10 June 2009.*

Contact: [Michael.Ryan@oecd.org](mailto:Michael.Ryan@oecd.org); [Katarina.Djermanovic@oecd.org](mailto:Katarina.Djermanovic@oecd.org)

JT03263740

Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine  
Complete document available on OLIS in its original format

TAD/CA/S/RD(2009)1  
For Official Use

English text only

## (2) Tractors

제목(보고서 일련번호)	내용	비고
TAD/CA/T/M(2009)1	Draft summary record of the 2009 annual meeting	
TAD/CA/T/M(2009)2	Draft summary record of the TWG meeting held in Madrid	
TAD/CA/T/A(2009)3	Draft agenda of the 15th biennial test engineers conference	
TAD/CA/T/A(2009)4	Draft agenda for the TWG meeting to be held in Korea	
Paper	50th Anniversary of the OECD tractor codes	
Paper	The 15th biennial test engineers' conference	

<p>TAD/CA/T/M(2009)1</p> <p style="text-align: center;"><b>DRAFT SUMMARY RECORD OF THE 2009 ANNUAL MEETING OF THE REPRESENTATIVES OF THE NATIONAL DESIGNATED AUTHORITIES</b></p> <p style="text-align: center;"><b>SUMMARY</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mr Hoy was confirmed as Chair for the next two years.</li> <li>2. The Summary Record of the 2008 Annual Meeting was adopted subject to the addition of a note from the French delegation.</li> <li>3. The Summary Records of the two Technical Working Group Meetings held in 2008 were also adopted.</li> <li>4. It was agreed that both the February 2008 and February 2009 editions of the Codes will be valid until the end of the 2009 calendar year. From 1 January 2010, only the February 2009 edition will be valid.</li> <li>5. The technical extension procedure [TAD/CA/T(2009)3] will be returned to the Technical Working Group Meetings (TWG) for further discussion.</li> <li>6. The proposal TAD/CA/T(2009)4 was adopted for Code 6 and 7 with the reduction of the mass from 600 kg to 400 kg and the original wording stays unchanged.</li> <li>7. The proposal TAD/CA/T(2009)5 on seatbelt anchorage test to test only the heaviest seat was adopted.</li> <li>8. In relation to item 13.2, the UK delegation agreed to prepare a technical paper on seat belt anchorage test for the next TWG to define the worst case scenario. No decision was taken on document TAD/CA/T(2009)7.</li> <li>9. The progress report of the Scientific Working Group (SWG) was accepted. The University of Bologna was encouraged to undertake the roll-over tests as soon as possible and provide the results to the SWG.</li> <li>10. The meeting agreed to establish a task force to examine the approval procedure for allocating the OECD approval numbers with a view to improving the efficiency of the process. Delegates wishing to participate should inform the Secretariat before 31 March 2009.</li> <li>11. The meeting did not approve the proposed increase in approval fees. Thus, the fees will remain the same in 2009 as in 2008.</li> <li>12. The meeting did not adopt document TAD/CA/T(2009)11 (Code 4 harmonised with ISO 5700). It was agreed that delegates will provide written comments by 15 April 2009 to the Secretariat. These technical comments will be discussed at the next TWG in June 2009. Subject to agreement at the TWG, a final version of the document will be submitted to delegates for approval.</li> <li>13. The meeting agreed that Code 10 will be the next Code to be harmonised under the MoU with ISO.</li> <li>14. Delegates were invited to send written comments on the tender under which the CC is currently working, with a view to take these comments (to be provided by 6 March) into consideration in the preparation of the new tender for 2010-2012.</li> <li>15. Delegates were invited to send written comments on the Provisional Draft Agenda for the Test Engineers' Conference to be held in Korea in September by 31 March.</li> <li>16. Mr Liberatori was elected as next Chair-elect.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Meeting Schedule 2009/2010</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technical Working Group Meeting, 1-3 June, Spain</li> <li>• 15<sup>th</sup> Test Engineers' Conference, 21-23 September, Korea</li> <li>• Technical Working Group Meeting, 24-25 September, Korea</li> <li>• 2010 Annual Meeting on OECD Tractor Codes, 23-24 February 2010, OECD, Paris</li> <li>• Turkey proposed to host one of the Technical Working Group Meeting in 2010.</li> <li>• Italy proposed to host one of the Technical Working Group Meeting in 2010.</li> </ul>	<p>TAD/CA/T/M(2009)2</p> <p style="text-align: center;"><b>DRAFT SUMMARY RECORD OF THE TECHNICAL WORKING GROUP ON UPDATING THE TRACTOR CODES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Opening statement by the Host country and the OECD secretariat</b> <p>Mr Langle, as chair of the Technical Working Group (TWG), opened the meeting and welcomed all participants. He thanked the Spanish Ministry for Environmental, Rural and Marine affairs for hosting the TWG.</p> <p>The Host country gave an introductory speech. Mr Ponce de León informed the group about the logistics of the meeting and, in particular, about the field visit to CENTER, the national centre for irrigation technology.</p> <p>The chair then asked participants to briefly present themselves. The Secretariat updated the meeting on some of the key developments since the Annual Meeting as well as on the meeting of the Bureau and of the Task force on the approval procedure. Mr Ryan mentioned that information on the Test Engineers' Conference would be provided by the Korean delegate.</p> </li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>PERFORMANCE CODE</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. <b>PTO test and Emission Control Technology</b> <p><b>2.1 Inclusion of engine emission technology to Code 2 (US, France) [TAD/CA/TRD(2009)1, TAD/CA/TRD(2009)3]</b></p> <p>This item dealt with emissions' control technologies, in particular, Selective Catalytic Reduction (SCR) and Regenerating Diesel Particulate Filters. Mr Murray reminded delegates that the AGCO paper [TAD/CA/TRD(2009)3] had been presented twice, both at the Technical Working Group in Nebraska and at the 2009 Annual Meeting. He underlined the recommendations of the paper to include test procedures related to engine emission technologies in Code 2. The floor was then opened for questions.</p> <p>It emerged from the discussion that two technologies, SCR and particulate filters, are already on the market. There was an agreement that urea consumption should be recorded but debates took place on whether it should be continuously measured during PTO and Drawbar performance tests or only during the one hour test at Pmax as it is very difficult to continuously measure very limited flows. Roger Hoy mentioned that the Nebraska station would perform tests over the summer and that he could provide an update for further discussions in Korea.</p> <p>It was concluded that it is too early to propose a test method for particulate filters and regeneration phases that could be included in Code 2, but progress in the field should nevertheless be closely monitored.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>Progress will be reviewed at the Test Engineers' Conference on 21-23 September 2009. Roger Hoy will provide an update on the tests carried out in Nebraska at the next TWG.</p> </div> </li> </ol>
---	---

TAD/CA/T/A(2009)3

**DRAFT AGENDA  
OF THE 15<sup>TH</sup> BIENNIAL TEST ENGINEERS' CONFERENCE**

*Korea*  
21-23 September 2009

**Monday 21 September 2009**

- 8.30-9.30 Registration
- 9.30-10.00 Welcome address to the conference by the host country (Mr. Jae-Soo KIM, Administrator of RDA-Korea) and by the OECD Secretariat (Mr. Michael Ryan, Head of the OECD Codes and Schemes unit)
- 10.00-10.15 Coffee break
- 10.15-10.30 Opening of the meeting by the Chair (Roger Hoy)  
Adoption of the Agenda

**PERFORMANCE (CODE 2)**

- 10.30-12.00 **Topic 1 – Environmental and energy issues**
  - Further analysis of the results of the "Rape oil Fuel Farm Tractor Monitoring" project [Austria]
  - Presentation on the use of agricultural biofuels in agricultural tractors [Poland]
  - Presentation of delegates' latest experience.
- 12.00-12.45 **Topic 2 – Chemical protection**
  - Presentation on the performance of protective equipment against chemicals (Tractor cab air filtration system) [France]
- Topic 3 – Spreading fertilizers**
  - Research related to spreading fertilizers: measure of consumption and necessary power using data of OECD tests [France]
- 12.45-14.00 Lunch
- 14.00-15.00 **Topic 4 – GPS systems and tractor performance [US]**
  - Discussion on auto-guidance and GPS systems
  - Presentation on braking and turning circle test with GPS system.
- 15.00-15.30 Travel to the Test track –near RDA
- 16.00-18.00 **Demonstrations**
  - Topics 2
  - Topic 4 – Braking and turning circle test with GPS system
- 19.00 Reception

**Tuesday 22 September 2009**

**PROTECTIVE STRUCTURES (CODES 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10)**

- 8.45-9.45 **Topic 5 – Round shaped ROPS**

TAD/CA/T/A(2009)4

**MEETINGS**

Thursday 24 September	09:00-12:00	Morning session
	12:00-13:30	Lunch Break
	13:30-18:00	Afternoon session

**VENUE/LOGISTICS**

**Meeting venue and accommodation:**

Hotel Hyundai in Gyeongju  
Address: 410-2, Shinyeong-Dong, Gyeongju-si, Gyeongsangbuk-do, Korea

Tel : +82 54 745 7701

Fax : +82 54 740 8260

Website : [http://www.hyundaihotel.com/gyeongju\\_en](http://www.hyundaihotel.com/gyeongju_en)



**50<sup>th</sup> ANNIVERSARY  
OF THE OECD TRACTOR CODES**

**OECD ANNUAL TRACTOR MEETING**  
OECD Headquarters, Paris - 24-25 February 2009

29 countries from Europe, North America  
and Asia participate in the Tractor Codes.



Austria



Belgium



China



Czech Rep.



Denmark



Finland



France



Germany

**OECD Standard Codes for the Official Testing of  
Agricultural and Forestry Tractors**

**The 15th Biennial Test Engineers'  
Conference, Korea  
('09. 9.21 ~ 9.25)**

**Organized by**  
OECD Directorate for Trade and Agriculture  
Committee for Agriculture

**Hosted by Korea**  
National Academy of Agricultural Science (NAAS)  
Rural Development Administration (RDA)


2009 OECD Tractor Code Annual Meeting, 2009. 2. 24



농림은 생명 농촌은 미래  
**농촌진흥청**  
RURAL DEVELOPMENT ADMINISTRATION

### (3) Fruit and Vegetables

제목(보고서 일련번호)	내용	비고
Report	Citrus electronic version	
TAD/CA/FVS/M(2008)1	Draft summary record of the 67th plenary meeting of the OECD fruit and vegetables scheme	

 <p style="text-align: center;"><b>International Standards for Fruit and Vegetables</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Citrus</b></p> <p style="text-align: center;"><u>Electronic version</u> (English)</p> <hr style="background-color: #0070C0; height: 10px; width: 100%;"/> <p style="text-align: center;"><b>Trade and Agriculture</b></p> <p style="font-size: small;">The opinions expressed and arguments employed herein do not necessarily reflect the official views of the Organisation or of the Governments of its Member Countries. For more information on the Scheme, see <a href="http://www.oecd.org/tad/fv">http://www.oecd.org/tad/fv</a>.</p>	<p style="font-size: x-small;">TAD/CA/FVS/M(2008)1/REV1</p> <p style="text-align: center;">SUMMARY RECORD OF THE 67<sup>TH</sup> PLENARY MEETING OF THE OECD FRUIT AND VEGETABLES SCHEME</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Opening remarks by the Secretariat</b> Mr. Michael Ryan, Head of the OECD Codes and Schemes Unit, welcomed the delegates and opened the meeting.</li> <li>2. <b>Election of Officers</b> At the 67<sup>th</sup> session of the Plenary Meeting, Mr. P. Schauenberg (Switzerland) was confirmed as Chairperson, Mr. R. Ben-David (Israel) and Mrs. Viera Baricicova (Slovak Republic) were confirmed as Vice-Chairs (in their capacity as Chair-Elect and Out-Going Chair respectively).</li> <li>3. <b>Adoption of the agenda [TAD/CA/FVS/A(2008)1]</b> The draft Agenda was adopted. Delegates noted the changes in the codes of some documents.</li> <li>4. <b>Approval of the Draft Summary Record of the 66<sup>th</sup> Session of the Plenary Meeting [TAD/CA/FVS/M(2007)1]</b> The Plenary Meeting approved the Summary Record of the 66<sup>th</sup> session.</li> <li>5. <b>Report on the 2008 International Training Course sponsored by the OECD in Slovakia [TAD/CA/FVS/RD(2008)8]</b> Mrs. Baricicova presented the report of the 2008 International Training Course (ITC). She informed Delegates that the next ITC will take place in Mojmirovce, Slovakia on 28 June -1 July 2008. The Agenda is still open and she would welcome ideas and comments on what products should be discussed and interpreted during the course.</li> <li>6. <b>Participating countries, other interested countries: [TAD/CA/FVS(2008)1]</b> The OECD Secretariat informed Delegates that there were no changes in the number of participating countries over the last year. However, two applications were in the pipeline for 2008. In accordance with the OECD procedure, evaluation missions took place to <u>Serbia and Kenya</u> following their official request to join the OECD Fruit and Vegetables Scheme. The evaluation reports were prepared and are on the Agenda for discussion and approval. The delegate from <u>Slovenia</u> gave a short oral presentation of the fruit and vegetables quality inspection system in Slovenia. She mentioned that inspectors widely use the OECD explanatory materials. The Secretariat informed the Delegates that Slovenia is one of the five accession countries which access to the OECD. The delegate from the <u>UK</u> thanked the Secretariat for the invitation to participate on the Plenary Meeting. He informed the meeting that the UK is always ready to contribute to the work on brochures for future harmonisation and greater transparency in the application of international standards.</li> </ol>
--	---

## 2.4 Bio Energy

높은 기름값, 부족한 에너지시장 그리고 기후변화로 정책자들은 대체에너지를 사용하고, 일반적으로 지속가능한 에너지(특히 바이오에너지)를 생산하고 있다. OECD에서는 바이오에너지에 관련되어 정책자들에게 다양한 목적에 맞추어 필요한 데이터와 분석들을 제공한다.

농산품의 이용(특히 바이오연료)의 증가는 직접적으로 식량시장에 영향을 주었고 연료사용의 증가로 식량 무역의 위험성이 높아지면서 이에 대한 국제논의가 증가하고있다. 온실가스를 감소하며 에너지안보에 동시에 기여하

는 것은 바이오에너지로 농산품을 이용하는 것이 답이다. 식량과 에너지 모두 소비가 높아지면서 농산품과 바이오에너지사용, 목적과 농업시장에 대한 연관성을 이해하는 것은 중요하다.

다양한 부분의 주제로서, 과학부분 발전으로부터 환경적인 영향, 에너지 균형, 농업시장 경제성 등 OECD는 학제적으로 중요한 연구 프로그램을 수행하고 있다. 무역과 농업국에서 많은 다른 이사회들로부터 전문가들을 통합함으로써 이끌고 있다.

바이오에너지 작업의 포커스는 발행물에 정보와 데이터를 포괄적으로 편집하고, 정책을 지원하는 다양한 카테고리를 주며, 정량적으로 바이오에너지 정책 측정 분석방법을 제공한다. 분석모델로는 Aglink모델을 사용하는데 최근 몇 년동안 FAO의 Cosimo모델보다 대표적인 개발대상국가들에 좀더 구체적으로 적용할 수 있는 모델이다. 정량적인 작업은 환경이나 다른 부분의 분석에 맞추어 바이오에너지와 농업시장 양쪽의 정책을 분석하여준다.

□ OECD 회의 · 발표자료 LIST

제목(보고서 일련번호)	내 용	비고
Policy Brief	Biofuels for Transport: Policies and Possibilities	
AGR/CA/APM(2005)24	Agricultural market impacts of future growth in the production of biofuels	
TAD/CA/APM/WP(2007)23	Developments in bioenergy production across the world - Electricity, Heat and Second generation biofuels	
TAD/CA/APM/WP(2007)24	A review of policy measures supporting production and use of bioenergy	

NOVEMBER 2007

# Policy Brief



ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT

## Biofuels for Transport: Policies and Possibilities

### What are bioenergy and biofuels?

### Why do governments want to promote biofuels for transport?

### How are governments promoting biofuels?

### Can biofuels live up to public expectations?

### Where do we go from here - how can policies help?

### For further information

### For further reading

### Where to contact us?

#### Introduction

Bioenergy and biofuels are of growing public and private interest at a time of rapidly rising world energy demand and high oil prices. Amid concerns over climate change, they are also increasingly under the spotlight as a "cleaner" alternative to fossil fuels.

But are biofuels for transport a viable alternative to power our cars, trucks and buses? Do they deliver the expected environmental benefits? And what role should public policy play in their development?

Biofuels are liquid fuels for road vehicles and include bioethanol made from crops such as cereals and sugar cane and biodiesel originating mainly from rapeseed, palm- and soya oil. Higher demand for these crops to supply the biofuels industry is good news for farmers who produce them, but perhaps not for intermediate and final consumers who will face higher feed costs and increased food bills. There are also questions as to whether higher demand will cause new land to be given over to biofuel crops, with a negative impact on the environment. Research is looking for ways to produce fuels from other crop sources, but the required technology is still some years away.

So although using biofuels to partly replace fossil fuels is widely assumed to deliver a number of energy security, environmental, and economic benefits, these are actually smaller than expected and unlikely to be delivered by current policies. Additional research on the economics of biofuels and related agricultural markets, on the environmental costs and benefits of biofuel production using different feedstocks, and on a wider range of energy policy alternatives - including those that might accelerate the scientific and technological development of second generation biofuels - is needed.

This Policy Brief, jointly produced by the OECD and the IEA, looks at the current situation with biofuels in road transport, and how governments can balance all these elements when crafting policies for energy and biofuels. ■

Observer

© OECD 2007

Unclassified

AGR/CA/APM(2005)24/FINAL

Organisation de Coopération et de Développement Économiques  
Organisation for Economic Co-operation and Development

01-Feb-2006

English - Or: English

DIRECTORATE FOR FOOD, AGRICULTURE AND FISHERIES  
COMMITTEE FOR AGRICULTURE

Working Party on Agricultural Policies and Markets

AGRICULTURAL MARKET IMPACTS OF FUTURE GROWTH IN THE PRODUCTION OF BIOFUELS

*This is the final version of a study which was carried out under the 2003/2006 Programme of Work of the Committee for Agriculture.*

Contact person: Martin von Lampe (e-mail: martin.vonlampe@oecd.org)

JT00200267

Document complet disponible sur OLIS dans une format d'origine  
Complete document available on OLIS in its original format

AGR/CA/APM(2005)24/FINAL  
Unclassified

English - Or: English

Unclassified

TAD/CA/APM/WP(2007)23/FINAL

Organisation de Coopération et de Développement Économiques  
Organisation for Economic Co-operation and Development

12-Nov-2008

TRADE AND AGRICULTURE DIRECTORATE  
COMMITTEE FOR AGRICULTURE

English text only

Working Party on Agricultural Policies and Markets

DEVELOPMENTS IN BIOENERGY PRODUCTION ACROSS THE WORLD - ELECTRICITY, HEAT AND SECOND GENERATION BIOFUELS

*This is the final version of a study carried out by Veronika Dornburg, Andre Faaij and Birba Wicke (Utrecht University, The Netherlands).*

Contact person: Veronika Dornburg (e-mail: V.Dornburg@un.nl)

JT03255084

Document complet disponible sur OLIS dans une format d'origine  
Complete document available on OLIS in its original format

TAD/CA/APM/WP(2007)23/FINAL  
Unclassified

English text only

Unclassified

TAD/CA/APM/WP(2007)24/FINAL

Organisation de Coopération et de Développement Économiques  
Organisation for Economic Co-operation and Development

English text only

TRADE AND AGRICULTURE DIRECTORATE  
COMMITTEE FOR AGRICULTURE

Cancel: & replaces the same document of 20 March 2008

Working Party on Agricultural Policies and Markets

A REVIEW OF POLICY MEASURES SUPPORTING PRODUCTION AND USE OF BIOENERGY

*This is the final version of a study carried out by Emilie Pons (Sciences Po, Paris).*

Contact person: Emilie Pons (e-mail: emilie.pons@sciences-po.org)

Document complet disponible sur OLIS dans une format d'origine  
Complete document available on OLIS in its original format

TAD/CA/APM/WP(2007)24/FINAL  
Unclassified

English text only

### 3. 지속가능한 농업

#### 3.1 농업환경지표 및 정책

OECD국가들은 농업에서 환경적인 쟁점을 처리하기 위해 보조금, 세금, 규제 등을 이용한다. 그러나 환경, 생산 무역에 대한 정책에서 위치, 작업방법, 비용, 영향 등의 많은 정보들이 부족하다. 작업은 농업환경 정책의 인벤토리를 구축하는데 있다.

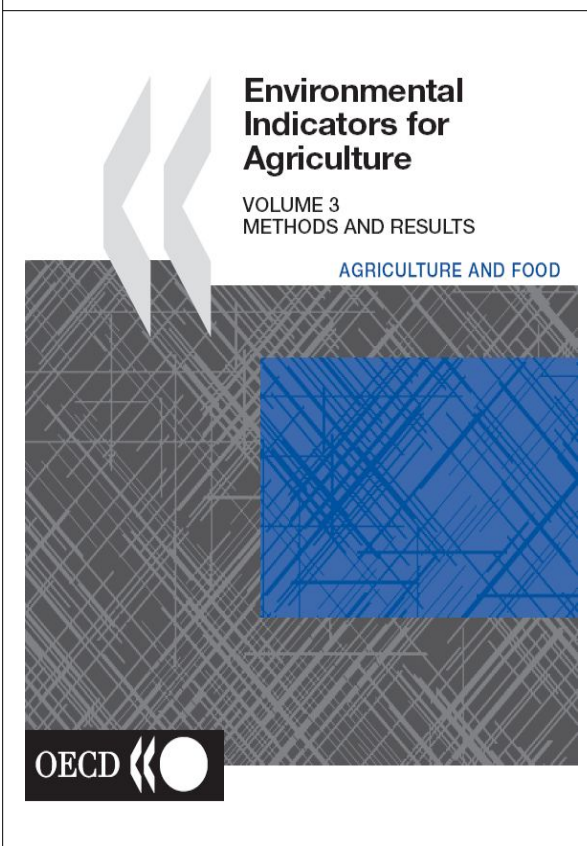
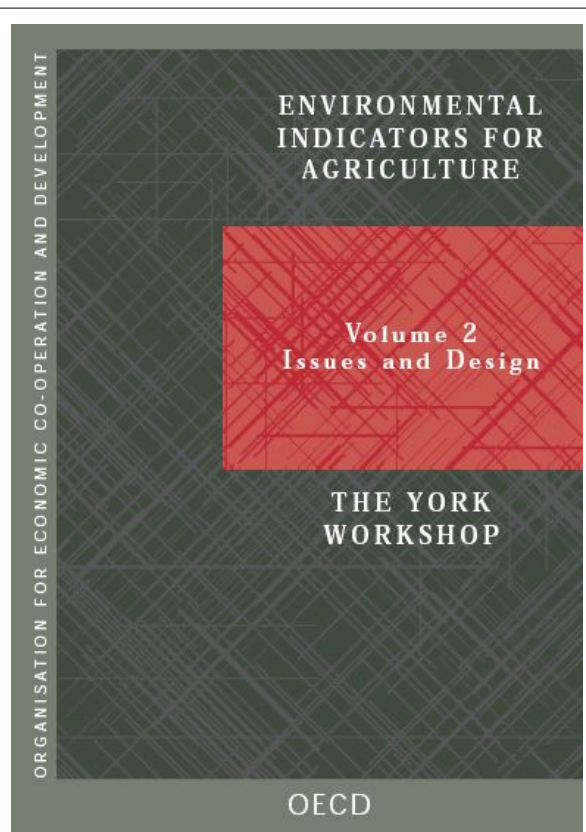
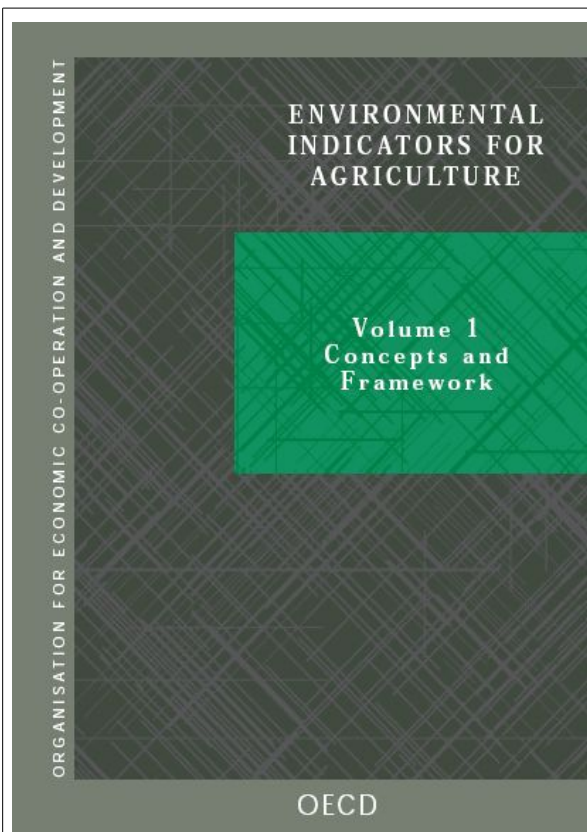
중요 쟁점은 환경·경쟁·무역의 농업환경 측정방법에서 영향과 환경부분에서 농업무역 자유화가 미치는 부분이다. OECD국가들의 돼지, 유제품, 곡물 분야의 지표등을 이용한 최근 작업에서 폭넓은 연구들을 통해서 이러한 연결점을 찾아가고 있다.

농민들과 정부들은 지속가능한 농업을 수행하기 위한 지식, 기술, 농업시스템을 보급하는 일에 좀 더 집중을 해야 한다. 많은 OECD국가들은 농업조직을 육성하려고 한다. 그러나 농업생태환경에 맞는 기술과 시스템이 있어야만 지속가능한 농업환경을 유지할 수 있다.

농업환경을 개선하기 위한 시장의 역할은 무엇이고, 최고의 정책은 어떤 것일까? 잠재적인 시장을 만들고 오염자부담원칙을 수행하고 경제기구와 규제를 이용하는 등의 일등을 통해 환경피해를 줄이고 환경이익을 강화시킨다. OECD를 통해 적절한 정책의 필요한 부분의 기준을 정할 수 있다.

#### □ OECD 회의·발표자료 LIST

제목(보고서 일련번호)	내용	비고
Report	Volume 1 - Concepts and Framework	1999
Report	Volume 2 - Issues and Design	1999
Report	Volume 3 - Methods and Results	2001
Report	Agriculture and the Environment : Lessons Learned from a Decade of OECD Work	2004



### Agriculture and the Environment: Lessons Learned from a Decade of OECD Work

TABLE OF CONTENTS

	Page
PREAMBLE .....	5
EXECUTIVE SUMMARY .....	7
What is shaping the environmental performance of agriculture? .....	10
Agri-environmental performance: getting better or worse? .....	11
Agricultural support: what are the linkages with the environment? .....	19
Agri-environmental measures: how have they developed? .....	22
Payment or charge: when should farmers pay for pollution and be paid for services provided? .....	24
Environmental regulations: do they hinder competition? .....	25
Trade liberalisation: good or bad for the environment? .....	25
Agri-environmental policies: how effective and efficient are they? .....	27
Which mix of policy measures and market approaches is optimal? .....	28
What future direction for agri-environmental policies? .....	30
What are the main policy conclusions from the OECD work on agriculture and the environment? .....	31
<b>Figures</b>	
1. Change in agricultural land area: 1990-92 to 1999-2001 .....	14
2. Total agricultural water use: 1985-2000 .....	15
3. Soil surface nitrogen balance estimates: 1985-87 to 1995-97 .....	16
4. Pesticide use in agriculture: 1990-92 to 2000-02 .....	17
5. Gross emissions of greenhouse gases from agriculture: 1990-92 to 1999-2001 .....	18
<b>Boxes</b>	
1. Main agri-environmental measures in OECD countries .....	23
2. Organic agriculture .....	29
3. Agricultural biomass: potential for bio-energy and bio-materials .....	31



**□ OECD LIST (Sustainable Agriculture, Inventory of Policy Measures Addressing Environmental Issues in Agriculture(2009))**

국가	목록	비고
Australia	Contextual information, Index	
Belgium	Contextual information, Index, Table	
Canada	Contextual information, Index, Table	2008
European Community	Contextual information, Index, Table	
Finland	Contextual information, Index, Table	
Germany	Contextual information, Index	
Ireland	Contextual information, Index, Table	
Italy	Contextual information, Index, Table	
Japan	Contextual information, Index, Table	
Korea	Contextual information, Index	
Mexico	Contextual information, Index	
New Zealand	Contextual information, Index, Table	
Portugal	Contextual information, Index, Table	
Sweden	Contextual information, Index, Table	
Switzerland	Contextual information, Index, Table	
United Kingdom	Contextual information, Index, Table	
United States	Contextual information, Index, Table	

**CONTEXTUAL INFORMATION – AUSTRALIA**

**Main economic, land use and agricultural characteristics (2002 or latest year available)**

GDP per capita (USD)	Population density	Agriculture in GDP	Agriculture in employment
20 468	3/km <sup>2</sup> (2001)	3.3%	4.9%(2001)

Source: OECD

Land use (2001)	Total area	Forest area	Total agricultural area	Arable land	Grassland
000 hectares	774 122	143 000	435 300	50 304	404 900
% of total area	100	19	59	6	52

Source: FAO STAT – Agriculture Data, Forestry area from 1994

Australia's land area, of almost 7.7 million square kilometres, is dominated by desert and is the driest inhabited continent. Most of its soils are shallow, infertile and deficient in phosphorus and/or nitrogen. The majority of agricultural land is in the river system contained in the Murray-Darling Basin (MDB), a geographical area equal to the size of France. The MDB covers one-seventh of Australia's landmass, and supports more than 50 percent of the country's cropland, producing more than 40 percent of the country's total agricultural output. From the 1990s to 2002 Australia has maintained a trend that has seen about 10% of agricultural land under cultivation.

Livestock grazing accounts for the largest area of land use in Australian agriculture. In 2000-02, 33% of farm holdings were between 100 and 499 hectares in size. These farms are mainly engaged in beef cattle grazing, dairying, sheep grazing or grain growing. The second main farm size class are small farms of 49 hectares or less, accounting for 20% of all farms. These farms are engaged in grape growing, beef cattle grazing, fruit and vegetable growing or plant nursery operations. Large farm holdings of over 2,500 hectares account for 11% of all farms and are mainly engaged in grazing or cropping operations. Because of the low soil fertility and other environmental conditions, average yields are very low, with wheat yields over the past five years around 1.75 tonnes per hectare. Similarly, animal stocking rates are very low, especially in the rangeland area of central Australia. Horticultural products account for about 15 percent of Australia's total value of agricultural production.

Farming is dominated by beef, wheat, milk and wool production. Livestock production represents around 46 percent of the gross value of agricultural production with the beef industry contributing 12 to 20 percent of the gross value of agricultural production and around one-eighth of the agricultural export income. Winter cereals (wheat, barley and oats) are major crops accounting for 17 to 20 percent of total agricultural production. The Australian crops sector generally accounts for over half of the gross value of farm production with the grains industry being the largest sector of the crops industry. Over 10 million ha of land is devoted to wheat growing, representing one-half the total cropped area.

**Agricultural policies and support to agriculture**

States (sub-national) have the primary legislative responsibility for managing the environment. The Australian Government's role is to facilitate better natural resource management and sustainable agriculture through partnerships with the States. Support to the Australian agricultural sector is mainly provided through budget-financed programmes, regulatory arrangements and tax concessions. Budgetary financed programmes, such as Agriculture – Advancing Australia and the Natural Heritage Trust, are mainly used for structural adjustment and for natural resource and environmental management.

**CONTEXTUAL INFORMATION – CANADA**

**Main economic, land use and agricultural characteristics (2008 or latest available)**

GDP per capita (USD)	Population density	Agriculture in GDP	Agriculture in employment
38 500 (2007)	3.4/km <sup>2</sup> (2008)	2.0% (2008)	2.0% (2008)

Sources: OECD, Statistics Canada, Agriculture and Agri-Food Canada

Land use (2007)	Total land area	Forest area	Total agricultural area	Arable land	Permanent Meadows and Pastures
000 hectares	909 351	310 134	67 600	45 100	15 450
% of total area	100	34.1	7.4	4.9	1.7

Source: FAOSTAT – Agriculture Data

Canada is dominated by large forest areas with a temperate to nordic climate. The main factor restricting crop and livestock production in Canada is climate and most of agricultural land is on the south plains regions. The LFA concept is not applied in Canadian agricultural policy. Farming is dominated by grain, oilseeds, dairy and red meats production accounting for more than 70% of total farm market receipts in 2008. Farm size varies across Canada depending in large part on commodity specialization and geographic characteristics of regions. The average farm size in Ontario, where farming is more intensive, is around 93 hectares (230 acres), while the average farm size in Saskatchewan, where farming is more extensive, is 587 hectares (1 450 acres). The average farm size for the whole country is 295 hectares (728 acres). While only 17% of farms are large (sales of CAD 250,000 and over), they account for 75% of farm production and receive 59% of agricultural programme payments. Small and medium-sized farms (sales of between CAD 10,000 to 249,999) make up 61% of all farms in Canada, but account for only 24% of production and receive almost all of the remaining 41% of programme payments. Very small farms (sales of less than CAD 10,000) still account for 22% of all Canadian farms but make up only 1% of production. Off-farm income is significant for most very small, small and medium-sized farm families.

**Agricultural policies and support to agriculture**

Major policies in Canada are typically delivered through cost-sharing partnerships between the Federal and Provincial governments, who share constitutional responsibility for the agricultural sector. Over the years, this approach has been formalised around a 60-40 cost sharing ratio between the Federal and Provincial governments, and since 2003 policy approaches and objectives have been set out in longer-term agreements. The first of these, the Agricultural Policy Framework, was a five-year agreement signed in 2003. This agreement was extended for an additional year into 2008 while negotiations regarding its

**CONTEXTUAL INFORMATION – BELGIUM**

**Main economic, land use and agricultural characteristics (2002 or latest available)**

GDP per capita (USD)	Population density	Agriculture in GDP	Agriculture in employment
24 093	335/km <sup>2</sup> (2001)	1.5% (2001)	2.2% (2001)

Source: OECD

Land use (2001)	Total area	Forest area	Total agricultural area	Arable land	Grassland
000 hectares	3 312	709	1 544	842	678
% of total area	100	21	47	25	21

Source: FAOSTAT – Agriculture Data, Forestry area from 1994

Belgium has a moderate maritime climate with mild temperature changes. Production conditions vary from one region to another creating diversity in Belgium's agriculture. In the north of the country, with its sandy soils, meadows and fodder crop production tend to dominate. In Flanders cultivation is the main land use. In Wallonia the loamy fertile soil is conducive to wheat and sugar beet cropping, intensive cattle breeding activities are found throughout Belgium.

Crop production is dominated by potatoes, sugarbeet and wheat production accounting for 4%, 3.5% and 3% of agricultural production. Main livestock products and their share in agricultural production in 2002 are pigs (18%), beef (15%) and dairy (13%). **Intensive pig and poultry production is dominant in Flanders.** Production of fresh fruit and vegetables in Belgium is also important and accounts for 16% of agricultural production. In 2000, the average farm size was 23 ha, with larger farms located in Walloon region. Farm numbers are declining mostly due to the fact that there is no one to take over family-owned businesses.

**Agricultural policies and support to agriculture**

Belgium is a founding member of the European Union (EU), and is thus embraced by the EU's Common Agricultural Policy (CAP), which is based on the following three principles: (i) a common market with common prices; (ii) community preference, and (iii) common financing. Market price support, and area and headage payments are the main policy instruments. **Regional authorities (Flemish and Walloon government) are responsible for the agricultural policy.** The Agenda 2000 Common Agricultural Policy (CAP) reform package provides the basic legislative framework governing agricultural policy for the period 2000 – 06. This reform package entails a gradual reduction of administered prices for cereals, and for beef and veal, which is partially compensated by direct payments. Market price support, where applied, is provided through institutional prices, export subsidies, tariffs and tariff-rate quotas (TRQs) and is often combined with production quotas or land set-aside. In 2002, Belgium's farmers received total

**Matrix Classification**

- Country: European Union
- Environmental Objective(s): Generic/Broad Spectrum
- Type(s) of Measure: Payments Based On Fixed Assets; Payments Based On Land Retirement; Payments Based On Farming Practices

<b>Policy</b>	RURAL DEVELOPMENT; AGRI-ENVIRONMENT
<b>Agency</b>	European Commission Member State agricultural/environmental authorities
<b>Relevant Legislation</b>	<i>Council Regulation No 1257/1999</i> . This Regulation establishes the framework for Community support for sustainable rural development, in seven-year Rural Development Plans (RDPs) covering the period 2000-2006. Under the Regulation, policies are designed, applied and partly financed by each Member State. Agri-environmental measures are to be obligatory included in RDPs.  The Regulation is complemented by...  <i>Council Regulation No 4452/2002</i> (detailed application rules) and <i>Council Regulation No 2603/1999</i> (transitional rules).
<b>Overall Objective</b>	<i>Chapter VI</i> of Regulation No 1257/1999 covers agri-environmental schemes.  The objective of Chapter VI is to provide the framework for support agricultural production methods designed to protect the environment and to maintain the countryside.

### CONTEXTUAL INFORMATION – FINLAND

#### Main economic, land use and agricultural characteristics (2002 or latest available)

GDP per capita (USD)	Population density	Agriculture in GDP	Agriculture in employment
25,413	15/km <sup>2</sup> (2001)	4%	5.7%(2001)

Source: OECD.

Land use (2001)	Total area	Forest area	Total agricultural area	Arable land	Grassland
000 hectares	33 815	23 186	2 219	2 191	20
% of total area	100	69	7	6.5	0

Source: FAOSTAT – Agriculture Data, Forestry area from 1994.

As Finland is nearly 1,100 kilometres long from north to south, there are considerable regional variations in the climate. The thermal growing season (the period with an average daily temperature of above +5° C) varies from nearly 6 months in the south, to between 2 and 3 months in the north. Agriculture takes place throughout Finland because of the Gulf Stream which reduces temperatures. Due to the short growing season, Finland's first resistance cultivars do not have high yields.

Most crop production takes place in the south, whereas cattle breeding is concentrated in the central, eastern and northern parts of Finland. Milk is produced throughout the country, even in the northernmost parts of Lapland. Pig and poultry farming are concentrated in the west and south, and most cereals come from southern and south-western regions. Fodder cereals can be grown all over the country, except for in the extreme north. The prospects for farming are less favourable in the North. In 2004 less favoured area support was provided on 96 percent of the utilized agricultural area (UAA).

In 2003 dairy production takes place on 25.6% of farms, with milk production accounting for 27% of total agricultural production. About 6.6% of the farms specialise in beef production and 5% in pig husbandry. Output from these farms accounts for 10% and 8% of total agricultural production respectively. About half of the farms receiving agricultural support practice crop production. Barley accounts for 7% of total agricultural production. In 2004 the share of organic farms was 6.9 percent of active farms. The share of poultry farms is about 1.3 percent in 2003. In 2004 organic production covered 7.6 percent of the arable area. The objective is to increase the area under organic farming to 15 per cent by 2010. Forestry is an integral part of the Finnish farm, with 95% of active farms having forests, the average area was about 59 hectares.

The average farm size in Finland is 31 ha. Most of Finnish agricultural products come from family farms, and 88 per cent of farms receiving support (active farms) are privately owned. The number of active farms fell steadily during the 1990s. Currently only a third of farmers are full-time.

### CONTEXTUAL INFORMATION – IRELAND

GDP per capita (USD)	Population density	Agriculture in GDP	Agriculture in employment
31,432	55/km <sup>2</sup> (2001)	3% (2003) source DAF	6.1% (2003) source DAF

Source: OECD.

Land use (2003)	Total area	Forest area	Total agricultural area	Arable land	Grassland
000 hectares	7,028	680	4,370.2	436.4	3,933.9
% of total area	100.0%	9.7%	62.2%	6.2%	56.0%

Source: Central Statistics Office.

<http://www.cso.ie/publications/agriculture/cropsfinal.pdf>.

Ireland has a temperate climate. Temperatures are fairly uniform over the whole country and rainfall is well distributed throughout the year. Ireland is dominated by pastoral farming. Different types of farming activity are practised throughout the country. However, tillage and dairy production are principally located in the east and south and beef production in the midlands and west. The main products are beef and milk, which in 2003 accounted for 57% of the total value of agricultural output. Other commodities produced in Ireland, and their contributions to agricultural output, are pigs (6%), sheep (4%), poultry (3%), cereals (4%), root crops (4%), forage plants (10%) and fruit and vegetables (5%).

In 2002, the total number of farms in Ireland was 136,500 down from 223,400 in 1980. Almost all of these are family owned and operated. In 2002, the average farm size was 32 ha. Farms in the south and east are, on average, larger than those in the west and border regions. There has been a steady growth in the number of part-time farmers in Ireland and an increased reliance by farmers on off-farm sources of income. Almost 60% of farm household income now comes from non-farm sources, including off-farm employment and social welfare. The prospects for farming are more difficult in the areas that have been designated as Less Favoured Areas (LFAs), altogether these represent approximately 75% of the land area.

#### Agricultural policies and support to agriculture

Ireland became a member of the European Union (EU) in 1973, and is thus embraced by the EU's Common Agricultural Policy (CAP), which is based on the following three principles: (i) a common market with common prices; (ii) community preference, and (iii) common financing. Market price support, and area and headage payments are the main policy instruments. Market price support, where applied, is

### CONTEXTUAL INFORMATION – GERMANY

#### Main economic, land use and agricultural characteristics (2002 or latest available)

GDP per capita (USD)	Population density	Agriculture in GDP	Agriculture in employment
26 300	236/km <sup>2</sup>	1.3%	2.6%

Source: OECD, FAO for population density.

Land use (2002)	Total area	Forest area	Total agricultural area	Arable land	Grassland
000 hectares	34 895	10 700 (1994)	16 967	11 791	4 970
% of total area	100	31	50	34	14.5

Source: FAOSTAT – Agriculture Data.

Country is dominated by more flat lands in the north-west and more mountain and hilly areas in the south-east, with a temperate climate. The prospects for farming are less favourable in hilly and mountainous areas. The Less Favoured Areas (LFAs) altogether represent about 50% of total agricultural area. Crop production is dominated by grains (mainly wheat), oilseeds (rapeseed and sunflower) and sugar beet. Main livestock products are milk, beef and pork.

Since German reunification in 1990 there is a difference in the structure of the farming sectors of the Old Länder (former West Germany) and the New Länder (former East Germany) and this difference is maintained up to now. In the New Länder farming contracted sharply following unification, with a substantial reduction in farm employment. Agriculture in the Old Länder is dominated by livestock, with over 75% of national cattle, sheep and pigs. The average farm size in the Old Länder is a bit more than 30 hectares. By contrast the New Länder have larger farms (200 hectares on average) which are more oriented to crop production (more capital and less labour intensive).

### CONTEXTUAL INFORMATION – ITALY

#### Main economic, land use and agricultural characteristics (2002 or latest available)

GDP per capita (USD)	Population density	Agriculture in GDP	Agriculture in employment
20 731	192/km <sup>2</sup> (2004)	3.4% (2004)	5.2% (2004)

Source: OECD.

Land use (2003)	Total area	Forest area	Total agricultural area	Arable land	Grassland
000 hectares	30 134	6 856	15 462	7 260	2 470
% of total area	100	23	51	27	15

Source: FAOSTAT – Agriculture Data, Forestry area from 1994.

Italy geographic profile is mostly mountainous, with plains occupying less than one-quarter of the territory. There are a wide variety of ecosystems and landscapes in Italy due to the variation in climate from Mediterranean to Alpine and continental. Agriculture's role in the economy is relatively small and decreasing, but more important in some regions. Farming contributes just over 2% to GDP, but nearly 3% to employment, although with marked regional differences rising in the South to over 4% of GDP and nearly 10% of employment [1].

Horticultural and permanent crops play a dominant role in the farming sector. Horticultural crops, including olive groves and grapes account for nearly 45% of total agricultural value, compared to 11% for cereals and almost 35% for livestock [1]. Horticultural and permanent crop production dominates in the South, with livestock and cereals are more prominent in the North. Less favourable areas (LFAs) altogether represent 53.6% of the total agricultural area.

Main agricultural products and their contribution to agricultural production are as follows: fresh vegetables (13%), fresh fruit (9%), wine (8.8%), milk (10%), cattle (8%), pigs (6%), wheat (5%), olive oil (3%), maize (3%) and poultry (4%).

The average farm size in Italy is 6 ha. Most farm enterprises (95%) are run directly by the farmer. Moreover, 81% of farms are run on family labour only while 10% has family labour as the main source of manpower. The most common form of tenure of land is ownership (80%), while 16% is rented and 4% is used free of charge. Farms operated by landowner prevail in the South while operations on rented land occur mostly in the North-west.

#### Agricultural policies and support to agriculture

Italy is a founding member of the European Union (EU) and is thus embraced by the EU's Common Agricultural Policy (CAP), which is based on the following three principles: (i) a common market with

## CONTEXTUAL INFORMATION – JAPAN

### Main economic, land use and agricultural characteristics (2002 or latest year available)

GDP per capita (USD)	Population density	Agriculture in GDP	Agriculture in employment
31,455	337/km <sup>2</sup> (2001)	1.1%	4.9% (2001)

Source: OECD.

Land use (2001)	Total area	Forest area	Total agricultural area	Arable land	Grassland
000 hectares	37 780	24 621	5 199	4 445	405
% of total area	100	65	14	12	1

Source: FAO STATs – Agriculture Data, Forestry area from 1994.

Japan's archipelago, with four main islands and almost 4000 small islands, stretches over 3000 km from the subarctic north to the subtropical south. Steep mountains, small plains and basins, scattered among the mountain ranges and along the coasts, dominate the landscape. Overall the climate is temperate and humid. Forests cover two-thirds of the national territory.

Agriculture in Japan is intensive and the level of livestock density to land area is extremely high. Substantial agricultural land is located in Hokkaido where dairying takes place mainly in the eastern and northern parts. Beef and pig production take place in the Kyushu, Tohoku and Kanto Tozan regions. According to MAFF criteria, less favoured areas represent 42% of total agricultural area.

Japan agriculture is dominated by small farms, the majority of which are less than 2 ha (or less than 20 ha in Hokkaido). Farmers in Japan are aging - in 2000, 29% of farmers were aged 65 years and older. The majority of farms receive income from off-farm sources.

### Agricultural policies and support to agriculture

Support is primarily provided through administered prices, trade measures and supply management regimes. The number of agricultural commodities subject to administered prices has been reduced since 2000. For rice, government purchase and selling prices apply to less than 5% of consumption and production. The government purchases this quantity as a national reserve from producers who follow the government's guidelines for rice supply control. An independent administrative agency, the Agriculture and Livestock Industries Corporation (ALIC), operates price stabilisation systems for beef and pigmeat. Tariff-rate quota systems apply to major commodities such as rice, wheat and barley. A state trading body, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, is responsible for importing rice under Japan's WTO URAA minimum-access commitment. Supply controls include quotas on milk production voluntarily operated by producers' organizations and the diversion of land from rice to other crops under the

## CONTEXTUAL INFORMATION – KOREA

### Main economic, land use and agricultural characteristics

GDP per capita (USD)	Population density	Agriculture in GDP	Agriculture in employment
10,080	476/km <sup>2</sup> (2001)	4.9%	9.8%

Source: OECD.

Land use (2002)	Total land area	Forest area	Total agricultural area	Arable land	Grassland
000 hectares	9 873	6 456	1 933	1 684	56
% of total area	100	65	20	17	1

Source: FAO STATs – Agriculture Data, Forestry area from 1994.

Korea is dominated by large forest areas and has a temperate to Nordic climate. Most of the agricultural land is located in the south, and the less favoured areas represent 38% of total agricultural area. Farming is dominated by rice production accounting for almost 27% of total agricultural production.

The average farm size is 1.46 ha (2002). The farm scale is gradually getting larger but at a rather moderate pace. Ratio of farm household with over 3 ha has increased from 1.4% in 1980 to 6.5% in 2003, while the ratio of farm household with less than 1.5 ha went down from 83.4% to 77.5% over the same period.

### Agricultural policies and support to agriculture

Even though diverse budgetary payment programmes have been introduced since 1997, market price support is still the main policy instrument in the agricultural sector. The share of producer payments in the agricultural budget was 7% in 2004. Border measures, especially on rice, the main staple crop, and the remaining domestic price stabilisation schemes maintain the high gap between domestic and world prices of agricultural products. As rice stocks have grown and under pressure to open the Korean rice market, the government is trying to more efficiently manage rice production and improve quality. A set-aside program and a deficiency payment scheme have been introduced, and farmland ownership is being gradually deregulated.

## CONTEXTUAL INFORMATION – MEXICO

### Main economic, land use and agricultural characteristics (2004)

GDP per capita (USD)	Population density	Agriculture in GDP	Agriculture in employment
1 502	33.6/km <sup>2</sup>	5.9%	24.1%

Source: NEGI, National Accounts system, information for year 2004; CONAPO Population projections 2000-2050.

### Land use in Mexico (2002)

Land use	Total land area	Forest area	Total agricultural area	Arable land	Grassland
000 hectares	190 869	69 018	107 300	24 800	80 000
% of total area	100	36.2	56.2	13	41.9

Note: 1. Includes warm and rain forests, including the damaged forests.

Source: FAOSTAT, SEMARNAT – Environmental Statistics Summary 2002 for data on forest area.

Mexico has a great agricultural production variety due to its mega diversity and pluricultural condition. Given its ecological diversity, 50.5% of national territory is arid and semi-arid zones, 31.5% are tropical humid and semi-humid ecosystems and 17% are temperate areas. Within the cultural and environmental diversity, there are basically two systems of production in Mexico: One of them is focused on the domestic and export markets and the other for rural subsistence. Agriculture for commercial purposes is located in the irrigation districts and zones and in the modernized temporary zones; rural agriculture, on the other hand, is set on the mountain ranges of temperate and tropical weather as well as on dry zones, most of the time, rural agricultural production has insufficient rain.

More than 50% of agricultural production is generated in the irrigation zones, within a surface of 6.3 million ha and in modernized temporary zones, which surface reaches 2.4 million ha (hectares). The main irrigation zones are found in the north and centre areas of the country, modernized temporary zones are located on the coastal plain, as well as on the humid and sub-humid tropic. The main agricultural products of Mexico are maize (mostly white for human consumption), fodder sorghum and wheat. In 2004, 32.8 million tons of maize was produced in the whole country, which was mainly grown in irrigation and favourable temporary zones. In the same year, production of fodder sorghum reached 7.0 million tons and wheat output was 2.4 million tons; both products were grown in irrigation and temporary zones on the centre and northern parts of the country.

## CONTEXTUAL INFORMATION – NEW ZEALAND

### Main economic, land use and agricultural characteristics (2004 unless otherwise stated)

GDP per capita (USD)	Population density	Agriculture in GDP	Agriculture in employment
19,517	15/km <sup>2</sup> *	4.9%*	8.3%*

Source: NZMAF.

Land use	Total area	Forest area	Total agricultural area	Arable land	Grassland
000 hectares	26 771	8 419	15 640 (2002)	425 (2002)	13 183 (2002)
% of total area	100	31	58	1.6	49

Source: NZMAF.

\* Estimates.

New Zealand has a temperate climate and agricultural soils which have had their fertility improved over time. Agriculture production is spread throughout the country and is dominated by pasture-based farms producing dairy or sheep and beef. Agricultural exports totalled 51% of the value of New Zealand's merchandise exports in 2003, with dairy accounting for 16%, meat and meat products 15%, other pastoral based products 9%, horticulture 7%, and wool 3%.

The average size of a dairy farm is 103 ha, while the size of sheep and beef units varies depending on their location in New Zealand. For example the average farm size for a sheep and beef unit in the central North Island of New Zealand is 550 ha, whereas in the high country of the South Island it is 5 900 ha.

### Agricultural policies and support to agriculture

Support to agriculture in New Zealand is the lowest in the OECD and is provided mainly through general budget outlays for basic research and for the control of pests and diseases. Direct payments are granted for adverse climatic events and natural disasters, but only in the event of large-scale emergencies of national significance that are beyond the response capacity of local farmer or grower organisations and territorial local authorities. New Zealand provides no market price support other than tariffs, which are at very low levels, applied to some imported products such as pig meat and poultry, no export subsidies, nor other direct payments to producers. The New Zealand government does not directly control exports of agricultural products. Most producer boards with statutory powers controlling a range of marketing and trade activities have been reformed in recent years. In certain limited cases, statutory export rights have been granted to designated exporters in consistency with international trade obligations. Export marketing is now deregulated, except for kiwifruit. To fund activities such as research and development, quality assurance, and trade policy, some industry organisations have statutory powers to collect levies from producers. These include the Game Industry Board and the Pork Industry Board. The trend is for statutory

## CONTEXTUAL INFORMATION - PORTUGAL

### Main economic, land use and agricultural characteristics (2002 or latest available)

GDP per capita (USD)	Population density	Agriculture in GDP	Agriculture in employment
12,146	112 Km <sup>2</sup> (2001)	2,5%	10% (2001)

Source: OECD.

Land use (2001)	Total area	Forest area (98)	Total Agriculture area (99)	Arable land	Grassland	Permanent Crop
000 hectares	9 198	3 350	3 736	1 747	1 331	705
% of total area	100	30	41	19	15	8

Source: Agriculture Data (INE 1998), Forest area (Forestry Inventory 1998)

Agriculture and forest together use 71% of the territory (6 531 000 ha). Part of it (around a million ha), represents a particular agro/forest/pasture production system the "montado" which is characteristic for this geographic region. Agricultural area (UAA) accounts for 3 350 000 ha (41% of the land area), and 86% of agricultural land is designated as Less Favoured Areas.

Diversity is the main characteristic of the Portuguese agriculture. Natural, structural and economic conditions are very different along the territory. Portugal is mountainous in the north with rolling plains in the south. Climate is the result of three influences: Atlantic, continental and Mediterranean. Cool and rainy in the north, warmer and drier in the south, the rainfall distribution pattern is Mediterranean all over the country, with a dry period in the summer making irrigation essential to grow most crops in this season. Soil has low fertility with a large percentage of acid ones, especially in the north.

Agriculture in Portugal is characterised by a preponderance of extensive farm systems with low input use, including most of rain fed cereal production, fallow land, permanent pasture and olive orchards, considered as semi-natural agricultural systems, covering for nearly 50% of UAA. Although 16% of the UAA is irrigated, a significant part of it is under extensive systems like permanent pastureland of high natural value. Forest is mostly private (81%) and is strongly linked to agricultural activity: more than 50% of the forest area is included on farms. The management of large forest areas, nearly one million ha, includes agricultural production systems in the south "montados" of cork and holm oak: extensive cereals, pasture and extensive livestock (cattle, sheep and pigs).

The average size of farms is 9 ha (half of the EU average), but its distribution is uneven. Farms are mostly very small in the north and large in the south. Holdings less than 2 ha represent 54% of the total holdings, covering only 6% of the UAA, while 1,4% of holdings have more than 100 ha and cover 53% of

## CONTEXTUAL INFORMATION - SWEDEN

### Main economic, land use and agricultural characteristics (2002 or latest available)

GDP per capita (USD)	Population density	Agriculture in GDP	Agriculture in employment
24 658	19,2/km <sup>2</sup>	2%	2%

Land use	Total area	Forest area	Total agricultural area	Arable land	Grassland
000 hectares	41 400	22 300	3 550	3 000	550
% of total area	100	53,9	8,6	7,3	1,3

Sweden is dominated by forest areas with a temperate to Nordic climate. The prospects for farming are less favourable in northern Sweden than in the rest of the country, the average temperature is lower, the growing season is shorter and distances from the main consumer markets are longer. For this reason, special national support is given to farming in northern Sweden. In addition, the northern region, as well as certain forest areas in the rest of Sweden and parts of the islands of Öland and Gotland, qualifies for the EU compensatory allowance to less favoured areas (LFAs). These LFAs altogether represent 54% of total agricultural area. Crop production is dominated by grain (wheat, barley and oats) and leg (feed crops on arable land including silage crops and temporary grassland), produced on 2/3 of arable land (2 million hectares). Main livestock products are milk (46,7% of total livestock output in 2001), beef (20,4%) and pigmeat (16,9%). Milk and beef production is spread across the whole country and is one of the most important activities in the LFAs, while intensive pigmeat and poultry production is concentrated in the southern regions.

Most of the farms are family businesses, in which most of the work is done by the family itself. Part-time farming, with income supplemented by other employment, has become increasingly common (about 67%). In densely-forested Sweden, farming and forestry are often combined. Average farm size is 38 ha (the farms are usually small in the northern parts of the country, whereas most of the large farms are located on the southern plains). Farmers of Sweden are involved, through their co-operative societies and associations, in the further processing and marketing of agricultural products. The farmer-owned processing industry is predominant in Sweden.

### Agricultural policies and support to agriculture

Sweden became a member of the European Union (EU) on 1 January, 1995, and is thus embraced by the EU's Common Agricultural Policy (CAP), which is based on the following three principles: (i) a common market with common prices; (ii) community preference, and (iii) common financing. Market price support, and area and headage payments are the main policy instruments. The Agenda 2000 Common

## CONTEXTUAL INFORMATION - SWITZERLAND

### Main economic, land use and agricultural characteristics (2002 or latest available)

GDP per capita (USD)	Population density	Agriculture in GDP	Agriculture in employment
31 005 (2002)	176/km <sup>2</sup> (2000)	1,2% (1999)	4,1% (2002)

Source: OECD, FAO for population density.

Land use (2001)	Total area	Forest area	Total agricultural area	Arable land	Grassland
000 hectares	4 129	1 219	1 581	413	1 144
% of total area	100	29,5	38,3	10,0	27,7

Source: FAOSTAT - Agriculture Data.

Switzerland is dominated by hilly and mountainous areas with a temperate climate. Overall agricultural land in less favoured (hilly and mountainous) areas represents 53% of total agricultural area. Farming is dominated by livestock production (mainly dairy, beef and pigmeat) accounting for 70% of production. Average farm size is 15 ha.

### Agricultural policies and support to agriculture

Border measures, and other budgetary payments are the two main policy instruments used to support agriculture in Switzerland. Milk production is limited through production quotas. This system will however be abolished by May 2009. Dairy farmers receive deficiency payments for the milk processed into cheese, and they receive additional premia if they refrain from feeding silage to their cows. Export subsidies are used to sell dairy products, mostly cheese and SMP, on world markets. The AP 2002 agricultural policy reform programme implemented in 1999 provides the basic legislative framework governing agricultural policy for the period 2000-03. This programme entails elimination of all guaranteed prices and state-guaranteed processing margins and consolidation of previous direct payment programme into a uniform area payment. That area payment as well as other direct payments are now subject to restrictions of environmental and farm management practices, and are in two main categories: "General Direct Payments" are mainly granted in the form of area and headage payments, and payments based on historical entitlements, on condition that farmers comply with a set of environmental farm-management practice requirements (in the inventory these payments are classified under the cross compliance category); while "Ecological Direct Payments" are mainly granted in the form of payments based on input constraints and on the condition that farmers comply with a set of environmental standards and farm management practice requirements (in the inventory these payments are classified under various categories of payments with the exemption of payments for animal welfare which are not considered as agri-environmental).

## CONTEXTUAL INFORMATION - UNITED KINGDOM

Table 1. Main economic, land use and agricultural characteristics

(2002 or latest available)

GDP per capita (USD)	Population density	Agriculture in GDP	Agriculture in employment
26,643	244/km <sup>2</sup> (2001)	1%	1,4% (2001)

Source: OECD

Land use (2001)	Total area	Forest area	Total agricultural area	Arable land	Grassland
000 hectares	24 291	2 390	16 954	5 652	11 251
% of total area	100	10	70	23	46

Source: FAOSTAT - Agriculture Data, Forest area from 1994

The United Kingdom has a temperate climate and is dominated by permanent grassland. In 2003, the average farm size was 57 ha, with 71% of total agricultural area on farm holdings of more than 100 ha. In 2004, 44% of farmers were full-time. Agricultural holdings that are wholly or mainly in less favoured areas (LFAs) represent 45% of the total agricultural area.

Wheat and barley are the main crops produced in the United Kingdom contributing 10% and 4% respectively to the agricultural production. Fresh fruit and vegetable production account for 8% of agricultural production. Main livestock products are milk, cattle, poultry, sheep and pigs (accounting for 16%, 17%, 8%, 7% and 5% of agricultural production respectively).

### Agricultural policies and support to agriculture

The United Kingdom became a member of the European Union (EU) in 1973, and is thus embraced by the EU's Common Agricultural Policy (CAP), which is based on the following three principles: (i) a common market with common prices; (ii) community preference, and (iii) common financing. Market price support, and area and headage payments are the main policy instruments. The Agenda 2000 Common Agricultural Policy (CAP) reform package provides the basic legislative framework governing agricultural policy for the period 2000 - 06. This reform package entails a gradual reduction of administered prices for cereals, and for beef and veal, which is partially compensated by direct payments. Market price support, where applied, is provided through institutional prices, export subsidies, tariffs and tariff-rate quotas (TRQs) and is often combined with production quotas or land set-aside. In 2004, farmers in the United Kingdom received total payments of 2.9 billion GBP, of which 90% (2.6 billion GBP) were financed from EU funds (EAGGF).

□ 국내 작성 자료 LIST

제목(보고서 일련번호)	저자 및 기관	비고
무역 환경 연계논의와 환경농업 정책과제	한국농촌경제연구원	1998
무역 환경 연계에 관한 논의와 쟁점 분석	한국농촌경제연구원	1998
OECD 농업환경지표와 정책활용 방안	한국농촌경제연구원	2000
OECD 농업환경지표 개발현황과 정책과제	한국농촌경제연구원	2001
지속가능한 농업 발전전략	한국농촌경제연구원	2002
OECD 농정평가지표개선을 위한 워크숍	농림부	2003
OECD 농업환경지표의 개발 및 평가	한국농촌경제연구원	2006

연구보고 R379/1998. 6

# 무역 · 환경 연계 논의와 환경농업 정책과제

임 송 수 책임연구원  
최 정 섭 연구위원  
김 윤 식 연구원



# 무역 · 환경 연계에 관한 논의와 쟁점 분석

임 송 수 책임연구원

정책연구보고 P32/1998. 12



연구자료 D142 / 2000. 7  
세미나 결과보고

# OECD 농업환경지표와 정책활용 방안




# 농업환경지표(AELs) 개발과 농업환경 정책과제

임 송 수 부연구위원

한국농촌경제연구원

C2002-13 / 2002. 9

## 지속가능한 농업 발전전략

 한국농촌경제연구원

## OECD 농정평가지표개선을 위한 워크숍 결과보고

2003. 7.

국 제 농 업 국  
국 제 협 력 과

“당신의 참여가 대한민국의 힘입니다”

D 215 | 2006. 11 |

한국농촌경제연구원 · 농업과학기술원 공동워크숍 발표자료집

## OECD 농업환경지표의 개발 및 평가

한국농촌경제연구원  
농림축산  
농업과학기술원



### 3.2 회원국 농업환경행동

OECD에서는 농업환경지표 관련 4권의 책을 발행하였고, 농업환경행동 관련 2개의 보고서를 만들었다.

- 농업환경행동 : 주요 결론 정리
- 1990년부터 OECD국가들의 농업환경행동 : 1990년부터 30여개 회원국의 농업환경지표수행평가

이 두 개의 보고서에서는 웹사이트 자료로 지원된 환경테마별 지표의 모든 중요데이터와 관련 회원국의 웹주소, 국가별 정보 등이 영어, 불어 등으로 정리되어 있다.

#### □ OECD 회의 · 발표자료 LIST

제목	내용	비고
Paper	Performance Information in the Budget Process	2005
Report	Annual Evaluation Overview Report 2005	2005
Report	Annual Evaluation Overview Report 2006	2006
Book	Water and Agriculture - sustainability, markets and policies	2006
Book	Environmental Performance of Agriculture in OECD Countries Since 1990	2008
Book	Environmental Performance of Agriculture at a Glance	2008
Paper	OECD work on environment 2009-2010	2009
Book	Improving Water Management	2009

### Performance Information in the Budget Process: Results of the OECD 2005 Questionnaire

by  
Teresa Curristine\*

*Based on the results of the OECD 2005 questionnaire on performance information, this article provides an overview of the development and use of performance measures and evaluations in the budget process across OECD countries. This trend is both widespread and long-term. However, questions remain about the real extent of change and if and how performance information is used in budgetary decision making. The article examines: the different institutional roles and responsibilities in developing performance information; the main trends, challenges and success factors for implementation and how this information is used in the budget process; and what factors contribute to its use or lack of use. The article also classifies different approaches to performance budgeting. Two significant findings are that the majority of countries engage in performance-informed budgeting at the Ministry of Finance level (that is, performance information is most often used along with other information to inform but not to determine budget allocations) and that the main reason for not using performance information is the lack of a method to integrate it into the budget process.*

\* Teresa Curristine is Administrator in the Budgeting and Public Expenditures Division of the Public Governance and Territorial Development Directorate, OECD. The author would like to thank: all the country officials who filled in the questionnaire; Marcela Guzman (Ministry of Finance, Chile) and Eija-Leena Linkola (Ministry of Finance, Finland) who worked on earlier versions of the questionnaire while seconded to the OECD; and Sang-In Kim (on secondment from the Ministry of Government Administration and Home Affairs, Korea).

July 2005

# Annual Evaluation Overview Report 2005

Evaluation Department  
(EvD)



June 2006

# Annual Evaluation Overview Report for 2006

Evaluation Department  
(EvD)



## Water and Agriculture

SUSTAINABILITY, MARKETS  
AND POLICIES



## Environmental Performance of Agriculture in OECD Countries Since 1990

**OECD**

## Environmental Performance of Agriculture at a Glance

**OECD**

OECD WORK ON  
**ENVIRONMENT**

**OECD**

2009 – 2010

## Improving Water Management

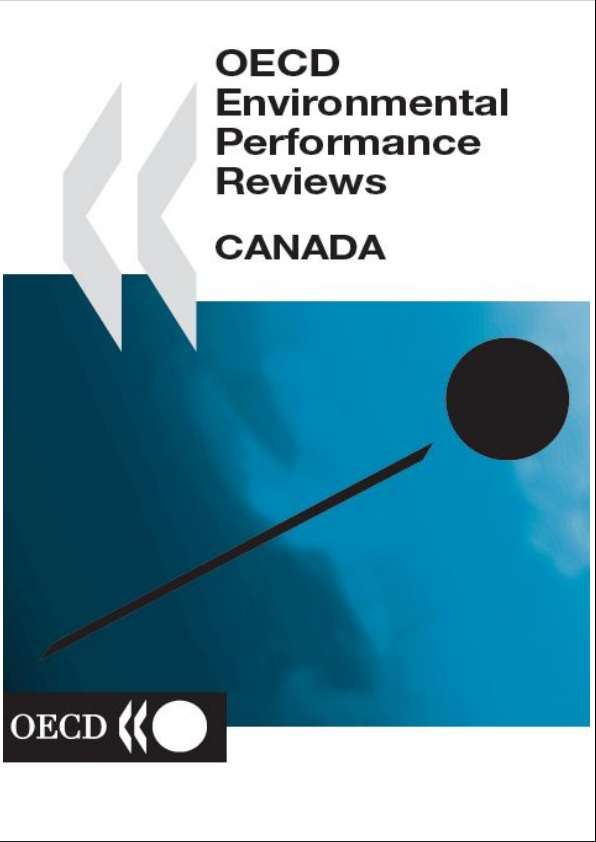
RECENT OECD EXPERIENCE

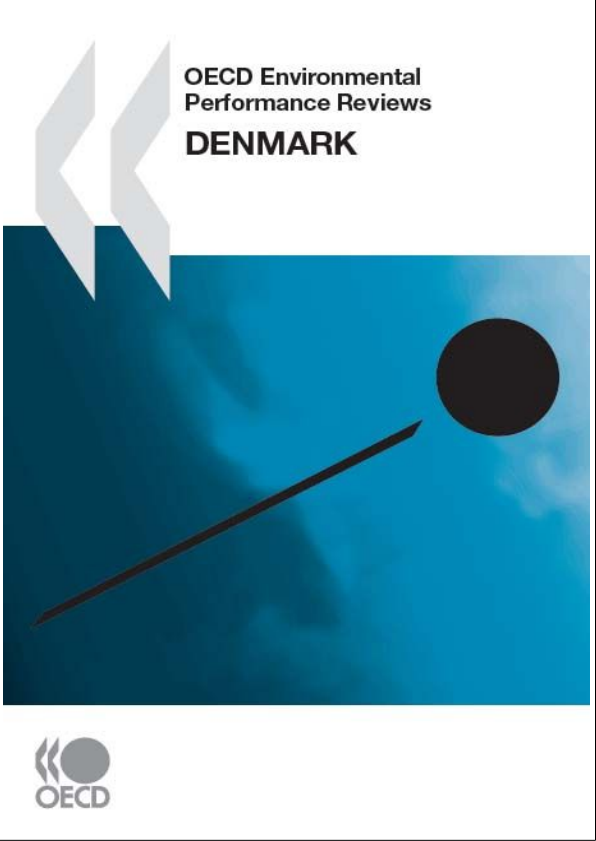
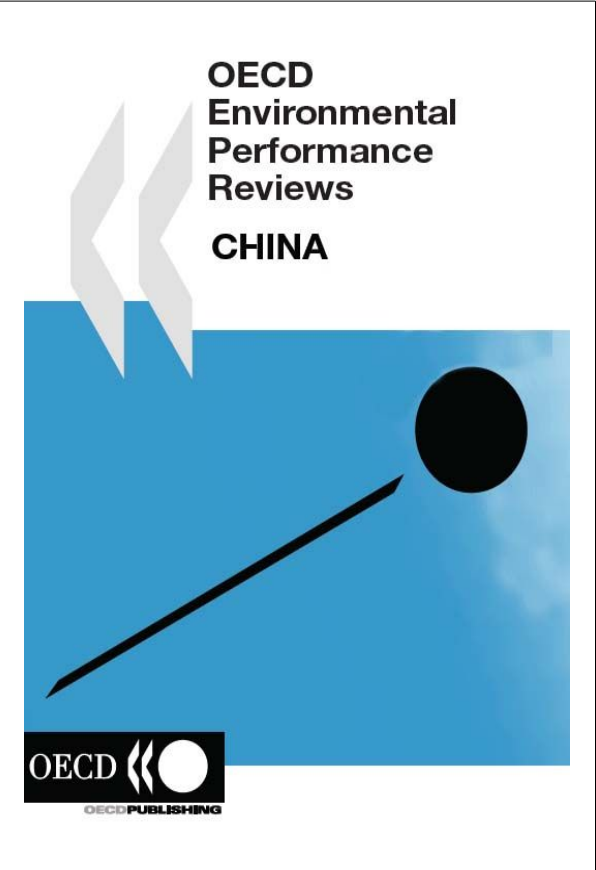
**OECD**

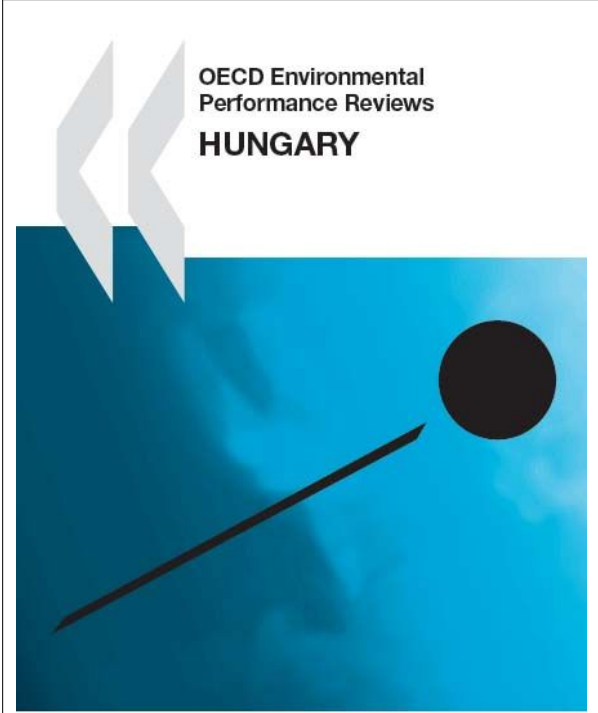
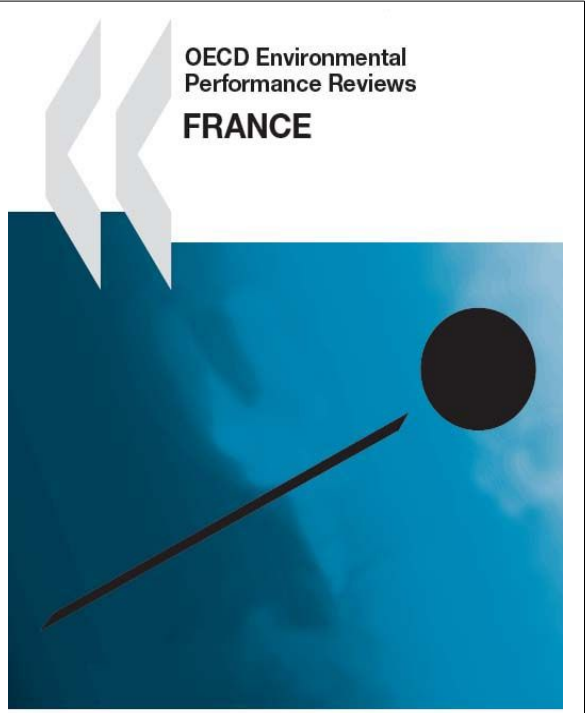
**IWA**  
Publishing

□ OECD 회의 · 발표자료 LIST (Performance Reviews)

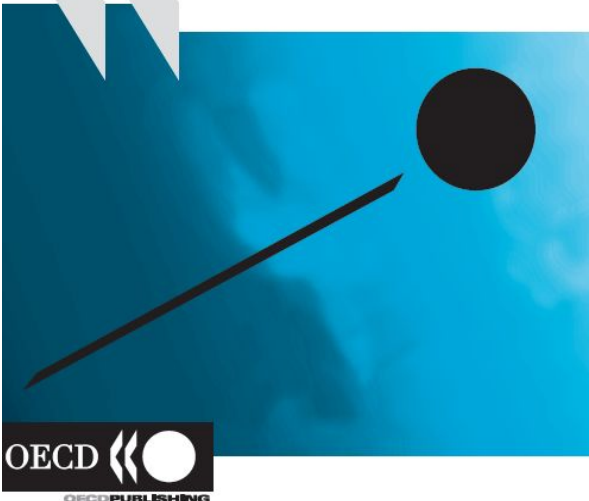
제목	내용	비고
Report	Performance Reviews Australia	2007
Report	Performance Reviews Austria	2003
Report	Performance Reviews Belgium	2007
Report	Performance Reviews Canada	2004
Report	Performance Reviews Chile	2005
Report	Performance Reviews China	2007
Report	Performance Reviews Czech Republic	2005
Report	Performance Reviews Denmark	2007
Report	Performance Reviews Finland	2009
Report	Performance Reviews France	2005
Report	Performance Reviews Hungary	2008
Report	Performance Reviews Ireland	2009
Report	Performance Reviews Korea	2006
Report	Performance Reviews Mexica	2003
Report	Performance Reviews New zealand	2007
Report	Performance Reviews Spain	2004
Report	Performance Reviews Sweden	2004
Report	Performance Reviews Switzerland	2007
Report	Performance Reviews Turkey	2008



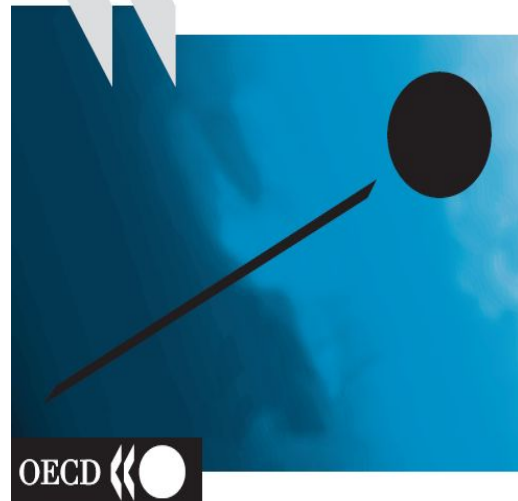




**OECD  
Environmental  
Performance  
Reviews**  
**KOREA**



**OECD  
Environmental  
Performance  
Reviews**  
**MEXICO**



**OECD Environmental  
Performance Reviews**  
**NEW ZEALAND**



**OECD  
Environmental  
Performance  
Reviews**  
**SPAIN**







□ 국내 작성 자료 LIST (농업환경위합동작업반 회의결과)

제목(보고서 일련번호)	저자 및 기관	비고
16차 농업환경위 합동작업반	농림부	2000
17차 농업환경위 합동작업반	농림부	2001
21차 농업환경위 합동작업반	농림부	2001
22차 농업환경위 합동작업반	농림부	2002
26차 농업환경위 합동작업반	농림부	2002
27차 농업환경위 합동작업반	농림부	2003
28차 농업환경위 합동작업반	농림부	2003

## 제16차 OECD 농업위/환경정책위 합동작업반회의 참가결과

2002. 12

농 립 부  
국제농업국

## 제17차 OECD 농업환경 합동작업반회의(JWP) 참가결과

2003. 6

농 립 부  
국제농업국

### 농업이 환경에 미치는 영향(OECD 농업환경 논의 동향)

- OECD에서는 수질오염, 양분균형(토양이 포함하고 있는 질소, 인의 양), 농약 사용 등 33개의 농업환경지표를 통하여 회원국의 농업정책을 평가할 계획이며
  - 회원국간 농업정책의 비교·평가를 위하여 농업생산이 환경에 미치는 영향을 분석하기 위한 경제적 분석모델을 개발하기 위하여 노력하고 있다.
- 우리나라의 질소 수지, 농약 사용 수지, 수질 오염 수지 등이 OECD 평균 보다 높게 조사되었으며 농업환경지표는 향후 분석모델과 같이 국가간 비교 자료로 사용될 것이다.
  - 토양 잔류 양분을 고려한 화학비료(질소) 및 축산분뇨 사용에 대한 경제적 관리가 필요하며 OECD에서 개발한 지표를 이용하여 우리나라의 농업정책을 점검해 볼 필요가 있다.
    - \* 질소, 인 등 토양에 양분이 적정 수준보다 많을 경우 수질오염 등 환경문제가 발생한다고 보고 있음
  - 또한 우리나라의 실정에 맞는 다원적 기능 관련 지표 개발 및 분석모델을 개발하여 농업 생산이 환경에 긍정적 영향을 미치고 있음을 주장할 필요가 있다.
    - 일본은 물 보유 함수(water buffering function)를 개발하여 논의 가지고 있는 수자원 함양 기능, 토양 유실 방지 기능 등을 입증하려는 노력을 하고 있다.
    - \* 우리나라 농업정책이 환경에 유해한 영향을 미친다는 결론이 도출될 경우 농업정책 사용에 제한을 받을 수도 있을 것임
- OECD에서는 환경기준조건 준수 농업지원정책(Environmental Cross-Compliance: 친환경 경작 기준 직불정책)에 대하여 2006년에 중점 분석할 것이므로 OECD 논의 동향을 고려한 정책 개발이 필요할 것이다. |

농업환경합동작업반 회의가 2003. 12. 7 - 9. OECD 본부에서 개최되었으며 주요 논의 결과는 아래와 같음

1. 회원국의 농업환경정책을 비교하고 정보를 공유하기 위하여 추진되고 있는 농업환경정책 목록(inventory) 작성과 관련하여 더 많은 회원국들의 농업환경정책 목록이 웹사이트를 통하여 공개될 것이며 동 목록을 2년 주기로 update 할 예정임
2. 농업정책이 환경에 미치는 영향을 분석하기 위하여 사무국은 계량적 분석 모델을 통한 작업을 제안하였으며 향후 작업에서는 사회후생 및 긍정적 외부효과 측정 방법을 명확히 정의하고 다양한 정책 조건 및 거래비용을 반영한 case study를 진행할 것임
3. 농업환경지표 종합보고서 중 water price indicator 부분 산업별 물 가격을 비교하는 그래프(figure 5)는 농업으로 인한 환경영향을 나타내는 것이 아니므로 핵심지표에서 삭제하였으며
  - 농업환경지표 종합보고서 Volume 4는 회원국들의 지적을 반영하여 수정하고 종합보고서의 Executive Summary와 같이 2006년 작업반회의에서 공개 승인 여부를 논의 할 것임
4. 농업과 농업의 다원적 기능과의 결합성(jointness) 분석에 관한 워크샵 제안에 대하여 워크샵의 목적 및 의제에 대한 추가적인 보완을 거쳐 추진할 것임

# 제26차 OECD 농업환경 합동작업반회의(JWP) 참가결과

2008. 7.

국 세 농 업 국  
국제협력총괄과

## 제27차 OECD 농업환경합동작업반회의 참가결과

### I. 회의개요

#### □ 기간, 장소 및 참가자

- 기간 : 2008. 12. 8~10
- 장소 : 프랑스(파리), OECD 본부
- 참가자 : 국제협력총괄과 한철수 사무관, 농지와 최수아 주무관, 한국농촌경제연구원 김창길 연구위원, 농촌진흥청 허승오 연구사, 농촌공사 농어촌연구원 조진훈 팀장

### II. 농업용수 관련의제 논의결과

#### □ 「지속가능개발 지구포럼」(GFSD) 결과보고서 관련 진행상황 및 추진일정

- 2008. 12. 1-2일 OECD 본부에서 국제기구 및 물관련전문가 등이 참석하여 「지속가능개발 지구포럼」(GFSD)을 개최하였으며 결과보고서가 작성되었음
- 2008. 12. 15: 회원국들의 의견을 수렴하여 내용 수정
- 2008. 12. 19: 1차 수정본을 OLIS망에 게시하여 회원국에게 공람
- 2009. 1. 8: 1차 수정본에 대한 회원국 의견 접수 완료하고 수정후 최종보고서 작성
- 2009. 3. 17: GFSD 결과보고서를 타키 이스탄불에서 열리는 세계물포럼에서 발표

#### □ JWP 「농업분야 수자원의 지속가능한 관리」 보고서 향후추진일정

- 2009. 2. 27: 본보고서와 국가별 용역보고서에 대한 회원국들의 서면의견 접수완료
- 2009. 5. 25: 문서분류해제를 위한 영어판 최종본을 OLIS망에 게시
- 2009. 6. 8: 문서분류해제를 위한 불판 최종본을 OLIS망에 게시
- 2009. 7. 6-8: JWP 회의개최, 본 보고서의 문서분류 해제여부결정

## OECD JWP 제28차 회의 결과보고

### I. OECD 제28차 JWP 회의 개요

- 회의명칭 : OECD 농업/환경정책위원회 제28차 JWP회의
- 회의기간 및 장소
  - 기간: 2009년 7월 1일 ~7월 3일
  - 장소: OECD 본부 대회의실(제4회의실)
- 회의참석 우리나라 대표단
  - 한국농촌경제연구원 김창길 박사
  - 농림수산식품부 국제협력과 하경희 사무관, 농업정책과 유미선 사무관
  - OECD 대표부 한동민 과장
  - 한국농촌공사 농어촌연구원 조진훈 박사

\* 제28차 JWP회의에는 OECD 회원국 전체 30개 국가에서 최소한 1명 이상의 대표자가 참석하였고, 가입심사대상국 10명, 우리나라는 6명, 일본 6명, 미국 5명, OECD사무국 10명 등 총 90여명이 참석하였음.

### II. 주요 회의결과

#### 1. 2009/2010 JWP 의장단 운영

- 현재 JWP 의장단은 의장으로 노르웨이 Mr. Frode Lyssandtrae, 부의장에는 영국 Mr. Jeremy Eppel, 미국 Ms. Marca Weinberg, 일본 Ms. Maiko Murayama, 이탈리아 Ms. Annalisa Zezza, 뉴질랜드 Mr. Grant King 이나, 이탈리아와 일본 부의장이 자리가동으로 사의를 표하였고, 28차 회의는 4명의 의장단으로 운영하고, 12월 제29차 JWP에서 의장단을 선출키로 결정.

#### 2. 회원국의 농업환경정책 및 관련분야 연구동향에 관한 토의

##### □ 의제개요

- 최근 회원국의 농업환경정책 변동 상황 및 관련분야 주요 연구결과에 대해 한국, 호주, 체코, 핀란드, 노르웨이, 스웨덴, 영국 등 7개 국가에서 주제

□ 국내 작성 자료 LIST

제목(보고서 일련번호)	저자 및 기관	비고
무역·환경 연계 논의 동향과 우리 농업의 대응 방향	한국농촌경제연구원	1996
농업환경지표(AEIs) 개발과 농업환경 정책과제	한국농촌경제연구원	2001
미국의 농업환경정책 동향	농림부	2003
Environmental policy and management of natural resources	Bonn	2004
Symposium Report From Common Principles-infasa	Infasa	2006
An OECD Perspective on Using Agri-Environmental Indicators for Policy Analysis	Wilfrid Legg	2006
Integrating Agri-Environmental Indicators and the OECD Policy Inventory	Ralph E. Heimlich	2007
OECD 농업용수 정책분석 및 고찰	농촌진흥청 허승오	2008
OECD 환경성과평가보고서 권고사항 검토의견	농식품부	2008
지속가능사례보고서요약	농식품부	2008
Agricultural water management	농식품부	2008
030년까지의 OECD 회원국 농업용수 사용 전망	농어촌연구원	2008

# 무역·환경 연계 논의 동향과 우리 농업의 대응 방향

최정섭 부연구위원  
임송수 책임연구원



주제 발표 1

## 농업환경지표(AELIS) 개발과 농업환경 정책과제

임송수 부연구위원

한국농촌경제연구원

### 미국의 농업환경정책 동향

지난 20여년 동안 미국은 농업생산의 환경효과를 다루기 위해서 연방수준에서 다양한 정책을 수행해 왔다. 이런 정책들은 토양침식 감소, 습지 보호 및 복구, 야생서식지 생성 등 환경적으로 바람직한 효과를 가져왔다. 하지만 새롭게 부상하는 농업환경문제, 농가소득지원정책에 대한 논쟁, 무역협상으로 인한 제약 등으로 인해 기존의 농업환경정책에 대한 재고의 필요성이 제기되었다.

정책입안자들이 이용할 수 있는 정책수단은 크게 ①정보보급 수단, ②경제유인책 수단, ③규제수단으로 크게 3가지 항목으로 구분하고 있다. 이 세 가지 항목의 주요 차이점은 다음과 같다. 첫째, 생산자 참여의 자발성 정도가 상이하다. 완전 자발적 방식에는 기술지원과 정부 비용분담 계획이 포함된다. 경제적 인센티브가 성과와 연계하여 이루어지는 것처럼 정책수단이 차츰 규정화 되는 추세에 있다.

둘째, 정부의 역할이 상이하다. 정부는 정보를 수집하고, 보급함(가령, 교육 및 기술 지원계획)으로써 농민들을 간접적으로 지원하거나, 일정 목표를 달성하도록 권고절차를 정의함으로써 직접적으로 지원한다. 또한 과징금을 부과하거나 인센티브를 제공함으로써 죄적관리기법을 이행하도록 보다 직접적으로 지원한다.

셋째, 정책의 목표로 선정된 토지관리결정의 특성에 그 차이점이 있다. 정책은 토지경작 방식(가령, 토지은퇴)이나 생산되는 농작물의 종류에 관

Division 44  
Environment and Infrastructure  
  
Unit 4411  
Environmental policy  
and management of natural resources

### Environmental Fiscal Reform for Sustainable Development and Poverty Reduction

Workshop Proceedings and Country Case Studies

Eschborn/Bonn 2004



Symposium Report

## From Common Principles to Common Practice

International Forum on Assessing Sustainability in Agriculture (INFASA)

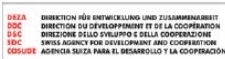
1<sup>st</sup> Symposium:  
Indicator and Assessment Systems  
March 16-18, 2006  
Zentrum Paul Klee and Käfigturm, Bern, Switzerland

Arrangement and commentaries, overview texts and syntheses by:

Sónia Rodrigues, Hans Porsche, and Fritz Häni, Swiss College of Agriculture (SHL), Zollikofen, Switzerland

Carissa Wieler and László Pintár, International Institute for Sustainable Development (IISD), Winnipeg, Canada

We acknowledge the generous support of Agriculture and Agri-Food Canada (AAFC) and:



Bundesamt für Landwirtschaft  
Ufficio federale dell'Agricoltura  
Ufficio federal d'Agricultura

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES



ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT

# An OECD Perspective on Using Agri-Environmental Indicators for Policy Analysis

Wilfrid Legg

Policies and Environment Division, Agriculture Directorate

INFASA Symposium

16 March 2006, Bern, Switzerland

# Integrating Agri-Environmental Indicators and the OECD Policy Inventory

By Ralph E. Heimlich  
OECD Workshop  
March 19-21, 2007  
Washington, DC

Agricultural Conservation Economics



## OECD 농업용수 정책분석 및 고찰

농촌진흥청 국립농업과학원 토양비료관리과 허승오

### 1. 머리말

온난화, 가뭄 등의 심각한 기후변화가 인류의 미래에 미칠 영향을 최소화하기 위한 수단으로서 자연자원의 지속적 이용 방안을 마련하는 것은 농산물의 새로운 수요처인 바이오 에너지 분야를 유지하는 동시에 그로 인해 발생할 가중될 인류의 식량문제 해결과 환경에 위해하지 않은 농업여건을 위해서 반드시 이루어내야 할 세계적 과제이다. FAO(Food & Agriculture Organization of the UN)는 21세기의 농업은 모든 사람에게 충분한 먹거리를 제공하고 환경적으로도 좋은 질을 유지시키며 모든 국가에게 발전을 이룩하거나 지속시키기 위한 기반을 제공하는 역할을 수행해야 한다고 말하고 있다. 이를 위해서 기후변화에 적응하는 안정적인 농업생산과 생산자원의 지속적 활용방안을 마련하는 것은 먹거리, 환경 등에 대한 사회 안정과 국가발전을 위해 매우 중요하다. 농업분야의 생산성과 지속성에 영향을 미치는 여러 요인 중에서 물은 생산자원으로서의 가치와 기후변화에 미치는 영향을 고려할 때 가장 중요한 요소라고 할 수 있다. 비료나 농약 등의 투입자재가 아무리 많다한들 물이 없다면 작물은 삶을 영위할 수 없어 인간이 바라는 식량을 생산할 수 없게 된다. 이런 이유로 농업에서의 물관리가 다른 무엇보다도 우선해야 한다. 특히 현재와 같은 세계적인 기후변화와 수자원 분포의 불균형은 안정적인 지속적 식량생산에 위협적 존재이며, 그로 인해 농업부문에 끼치는 영향 또한 무시할 수 없으므로 이를 해결하는 방안을 도출하는 것이 식량문제 해결을 통한 인류공영이라는 전제를 충족시킬 수 있을 것이다. 경제·사회·문화 등을 포함한 제반문제와 관련한 많은 논의를 주도하며 여론을 이끌고 있는 선진국들의 경제협력 기구인 OECD(경제개발협력기구)는 농업부문에서의 이런 현재적·미래적 문제의 해결을 위해 다양한 논의를 진행하고 있으며, 무역 및 농업과 환경위원회의 합동작업반(JWYP) 작업의 결과물인 다양한 지표들 통해 초기간 비교와 개선을 권고하고 있기도 하다. 수자원과 관련한 다양한 국제기구들이 있지 만 회원국간 경험과 의견의 교환, 다양한 측면에 대한 고려 및 정책과 과학에의 결합성을 선도하는 미래지향적 특성 면에서는 OECD가 앞서 있다 할 수 있어 OECD에서 논의하고 있는 수자원, 특히 농업용수에 대한 이해는 우리나라가 앞으로 진행해야 할 과학적·정책적 방향에 지시등이 될 수 있다. 따라서, 본 보고서에서는 농업의 생산성 및 지속성에 많은 영향을 미치는 농업 수자원과 관련한 OECD의 논의동향을 파악해 정책적 지향점을 이해하도록 하고, 그들 바탕으로 OECD가 요구하거나 권고하는 농업용수 관련 내용에 대한 우리의 대응방안을 기술하고자 한다.

**OECD 환경성적평가보고서 권고사항 검토의견**

(농업용수 물 사용료 부과 관련)

**【 권고사항 】**

**농업용수 물사용료 부과**

- 수요관리 정책을 좀더 강화하고, 모든 물사용(특히 농업)에 사용자 부담원칙을 일관되게 적용

**【 검토의견 】**

- 한국을 포함한 동아시아의 농업용수 관리방식은 물값 개념이 아니라 수리시설을 수혜자가 공동으로 관리하기 위한 노력분담 중심 체계임
  - 논관개가 주류인 지역의 농업인은 발관개가 주류인 유럽이나 미국 서부의 농업인과 달리 단순한 물 이용자가 아니라 농업용수 및 수리 시설의 관리주체로서의 특성을 지님.
  - 전통적으로 농업인이 자치조직을 만들어 수리시설을 설치하고 시설의 유지관리를 담당함(수리계, 농지개량조합의 형태)
  - 따라서 농업용수이용료(물값)의 개념이 성립하지 않았으며 농업인이 필요로 하는 시설을 설치하고 시설의 유지관리에 소요되는 최소경비를 충당하기 위한 비용부담과 노력제공이 핵심이었음.
  - 시설을 현대화하기 전에는 저수지나 보를 조성하고 수로준설이나 수초제거 등 시설관리를 위한 부역 등의 노력제공이 가장 중요한 비용분담 방식이었으나 시설을 현대화하면서 시설물 설치에 필요한 물자 구입을 위한 현물 또는 현금 분담방식이 도입됨.
  - 현재도 한국이나 일본 등 동아시아 논 농업 중심 지역에서는 농업인 스스로의 노력제공과 비용분담으로 수리시설이 유지관리되고 있음.

**농업용수 지속가능한 물관리를 위한 사례**

**1. 추진배경 및 목적**

- 농업용수는 공익적 가치로서 지속가능성이 필요하며, 물관리는 농업생산물, 에너지 이용, 환경의 질 및 문화적 가치와 연관이 있음
- 기후변화로 가뭄과 홍수 등 재해가 증가되고 있으며, 위기관리전략은 효과적인 물관리의 중요한 도구임
- 지속가능한 농업용수 관리를 위해서는 물시장의 변화, 물에 대한 비용 보전의 긍정적 효과와 부정적 효과 및 다음과 같은 사항을 고려해야 함
  - 지표수와 지하수의 통합관리
  - 농업용수는 에너지 정책과 밀접한 연관성이 있음
  - 제도과 역량 개발(이해당사자들의 참여) 필요
  - 관계 기술과 관리, 모니터링 시스템 필요
- 한국에서 농업용수의 지속가능한 물관리 실현을 위해 현재 추진하고 있는 사례에 대해 살펴보고 향후 발전방향에 대하여 언급

**2. 지속가능한 물관리를 위한 사례**

- 한국에서 농업용수의 공익적 가치를 제고하고 물 인프라 구축의 일환으로 제도적·기술적 측면에서 추진하고 있는 농업용수 물관리 정책 및 사례에 대해 9개 분야로 나누어 구체적으로 논의해 보고자 함

Trade and Agriculture Directorate  
Environment Directorate

**Sustainable Management of Agricultural Water in Korea**

Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries

This is a case study on recent policy experiences to move forward to the sustainable management of water in agriculture of Korea.

**2030년까지의 OECD 회원국 농업용수 사용 전망**

박창규\*, 정영국\*\*

원경자 주) 최근 기후변화와 산업발전 등으로 인한 농업용수 부족과 지속가능한 용수 관리를 위하여 OECD는 과 회원국들에게 농업용 물 공급과 물 건설 등 수자원 확보에 소요되는 비용을 수요자에게 부담토록 할 것을 권고하고 있다. 이에 따라 우리도 농업용수에 대한 국제 통합과 장기적인 수요 예측에 관심을 가져야 될 것으로 생각된다. 본 자료는 OECD의 요청에 의하여 미국 '국제 식량경제 연구소'의 Tagju Shu 씨 2명의 전문가가 작성하여 Joint Working Party on Agriculture and the Environment (2008. 7.1-8. 4)의 OECD 본부회의에 Agenda Item 8에 제출한 자료를 요약 정리한 것이다.

**1. 머리말**

수자원의 장기 예측은 주변의 여러 가지 복합적인 요인으로 인하여 물 수요와 공급의 정확한 추정이 어렵다. 세계 여러 지역에서 인구증가, 물소비 증대, 수질 악화로 인하여 인간과 환경 보존을 위한 수자원의 양은 감소하고 있으며, 점점 OECD 회원국들 중 건조지역의 국가들은 물 부족으로 경제발전이 제약을 받고 있다. 농업은 전 세계 가용 수자원의 약 70%를 사용하며, OECD 회원국에서는 수자원의 45%를 차지한다. 내부적으로 산업화, 경제규모에 따라 부분적인 변화가 있을 수도 있지만 농업부문의 물 사용량은 빠르게 증가하고 있으며, 부족한 수자원을 과도하게 사용하는 것은 특히 지구 기후 변화의 관점에서 고려하여 볼 때 중대한 사항이다. 현재와 같은 수준으로 농업용수를 사용하게 되면 수질개선, 환경보전에 필요한 물 확보와 계속되는 도시 산업화의 성장을 감안하면 어려움이 예측된다. 본고에서는 2030년까지 장기 기후 변화에 따른 농업용수 수요에 대한 4가지 시나리오로 주요 국가를 대상으로 한 효율적인 수자원 확보와 결약을 위한 제도적 장치와 물 값 방안에 대하여 소개하고자 한다.

**2. OECD 회원국과 비OECD 회원국의 물이용 현황**

**가. 현재 기후상황에서 물이용 현황**

한 국가에서 사용하는 잠재적인 이용 가능한 물의 총량은 재생 수자원, 하천 유출량, 그리고 지층에 강우량이 어떻게 보존되는가에 의해 나타내어진다. 표 1은 주요 OECD 회원국과 비회원국의 가용 수자원 사용량이다.

2030년 OECD 환경 전망에 따르면, 새로운 정책과 대안이 마련되지 않을 경우, 세계인구 거의 절반은 2030년까지 심각한 물 부족 상황에 처하게 된다. 브라질, 러시아,

\* 한국농촌공사 농어촌연구원 국제학술교류팀장

pkpark@chol.net

\*\* 한국농촌공사 농어촌연구원 국제학술교류팀

unitedking@naver.com



## 부록 II: 단위공정별 투입물/산출물 목록

i) 저수지

### 공정 1: 기초공사 (Earthworks & Cofferdam)

단위공정	세부공정	구분	물질	값	단위	D/B	데이터
투입물 토공	터파기	부자재	경유	32,234	kg	Diesel I	계산치
	터파기	부자재	경유	8,758	kg	Diesel I	계산치
	터파기	부자재	경유	6,848	kg	Diesel I	계산치
	터파기	부자재	경유	6,232	kg	Diesel I	계산치
	터파기	부자재	경유	1,977	kg	Diesel I	계산치
	윤활유	부자재	윤활유	1,481	kg	Lubricating oil	계산치
	절취	부자재	경유	1,405	kg	Diesel I	계산치
	터파기	부자재	경유	1,403	kg	Diesel I	계산치
가제당	물푸기	부자재	경유	23,975	kg	Diesel I	계산치
	흙쌓기	부자재	경유	9,761	kg	Diesel I	계산치
산출물 기초공사	소각	폐기물	폐유	1,481	kg	Waste oil to incinerator	

### 공정 2: 제당 (Embankment)

단위공정	세부공정	구분	물질	값	단위	D/B	데이터
절토	흙깎기	부자재	경유	13,679	kg	Diesel I	계산치
	전석	부자재	경유	1,094	kg	Diesel I	계산치
	흙깎기	부자재	경유	13,679	kg	Diesel I	계산치
	전석	부자재	경유	1,094	kg	Diesel I	계산치
성토	점토(운송)	부자재	경유	6,474	kg	Diesel I	계산치
	점토(토취)	부자재	경유	9,518	kg	Diesel I	계산치
	순성토(토취)	부자재	경유	40,259	kg	Diesel I	계산치
	순성토(운송)	부자재	경유	27,398	kg	Diesel I	계산치
	유용성토	부자재	경유	4,943	kg	Diesel I	계산치
	쌓기	부자재	경유	6,877	kg	Diesel I	계산치
	순성토량	원자재	흙	200,275	m <sup>3</sup>		계산치
	점토성토량	원자재	흙	47,351	m <sup>3</sup>		계산치
	유용성토량	원자재	흙	40,999	m <sup>3</sup>		계산치
	다짐	다짐	부자재	경유	12,447	kg	Diesel I
토공	윤활유	부자재	윤활유	2,278	kg	Lubricating oil, at plant RERS	계산치
산출물 제당공사	폐유	폐기물	소각	2,278	kg	Waste oil to incinerator	계산치

**공정 3: 여수토 (Spillway)**

단위공정	세부공정	구분	물질	값	단위	D/B	데이터	
투입물	저수벽	시멘트	원자재	시멘트	1,217,450	kg	Concrete I	설계치
		철근	원자재	철근	7,737	kg	Concrete I	설계치
		거푸집	부자재	철선	771	kg	Steel wiredrawing and steel nails and spikes	설계치
		거푸집	부자재	못	532	kg	Steel wiredrawing and steel nails and spikes	설계치
		흡쌍기	부자재	경유	34	kg	Diesel I	계산치
		암각기	부자재	경유	16	kg	Diesel I	계산치
연락다리	시멘트	원자재	시멘트	20,550	kg	Concrete I	설계치	
		철근	원자재	철근	12,837	kg	Concrete I	설계치
		형강	원자재	형강	184	kg	Fe360	설계치
		거푸집	부자재	철선	59	kg	Steel wiredrawing and steel nails and spikes	설계치
		거푸집	부자재	못	40	kg	Steel wiredrawing and steel nails and spikes	설계치
		방수로	시멘트	원자재	시멘트	2,119,900	kg	Concrete I
철근	원자재			철근	32,771	kg	Concrete I	설계치
시멘트	원자재		시멘트	7,392	kg	Concrete I	설계치	
	신축동판		원자재	동판	1,137	kg	Copper I	설계치
함석	원자재		아연강판	239	kg	ECCS steel sheet	설계치	
흡쌍기	부자재		경유	15,745	kg	Diesel I	계산치	
터파기	부자재		경유	5,984	kg	Diesel I	계산치	
터파기	부자재		경유	2,030	kg	Diesel I	계산치	
거푸집	부자재		철선	1,733	kg	Steel wiredrawing and steel nails and spikes	설계치	
터파기	부자재		경유	1,407	kg	Diesel I	계산치	
거푸집	부자재		못	1,195	kg	Steel wiredrawing and steel nails and spikes	설계치	
되메움	부자재		경유	599	kg	Diesel I	계산치	
윤활유	부자재		윤활유	416	kg	Lubricating oil, at plant RERS	설계치	
터파기	부자재		경유	223	kg	Diesel I	계산치	

단위공정	세부공정	구분	물질	값	단위	D/B	데이터
출입문	형강	원자재	형강	612	kg	Fe360	설계치
	철근	원자재	철근	559	kg	Concrete I	설계치
텐더 게이트	다리	원자재	시멘트	5,400	kg	Concrete I	설계치
	다리	원자재	철근	4,050	kg	Concrete I	설계치
	철판	원자재	철판	1,998	kg	ECCS steel sheet	설계치
	볼트	원자재	볼트	690	kg	Screw machine products, bolts, etc	설계치
	형강	원자재	형강	220	kg	Fe360	설계치
	게이트다리	부자재	철선	26	kg	Steel wiredrawing and steel nails and spikes	설계치
	게이트다리	부자재	못	18	kg	Steel wiredrawing and steel nails and spikes	설계치
	호안벽	시멘트	원자재	시멘트	557,700	kg	Concrete I
철근		원자재	철근	89,498	kg	Concrete I	설계치
거푸집		부자재	소나무	121,786	kg	Pitch pine	설계치
거푸집		부자재	합판	46,034	kg	Plywood	설계치
거푸집		부자재	철선	2,012	kg	Steel wiredrawing and steel nails and spikes	설계치
거푸집		부자재	못	1,387	kg	Steel wiredrawing and steel nails and spikes	설계치
산출물 여수토	소각	폐기물	폐유	416	kg	Waste oil to incinerator	설계치
	재활용	폐기물	고철	118	kg	Recycling ECCS steel B250	설계치

**공정 4: 취수시설 (Intake facilities)**

단위공정	세부공정	구분	물질	값	단위	D/B	데이터
투입물							
1통관-취수탑	시멘트	원자재	시멘트	38,100	kg	Concrete I	설계치
	시멘트	원자재	시멘트	3,425	kg	Concrete I	설계치
	거푸집	부자재	철선	108	kg	Steel wiredrawing and steel nails and spikes	설계치
	거푸집	부자재	못	75	kg	Steel wiredrawing and steel nails and spikes	설계치
	터파기	부자재	경유	14	kg	Diesel I	계산치
2통관-취수탑	철근	원자재	철근	264	kg	Concrete I	설계치
불임개거	시멘트	원자재	시멘트	22,205	kg	Concrete I	설계치
	거푸집	부자재	철선	217	kg	Steel wiredrawing and steel nails and spikes	설계치
	거푸집	부자재	못	150	kg	Steel wiredrawing and steel nails and spikes	설계치
	터파기	부자재	경유	73	kg	Diesel I	계산치
용수잠관	시멘트	원자재	시멘트	30,950	kg	Concrete I	설계치
	시멘트	원자재	시멘트	1,100	kg	Concrete I	설계치
	터파기	부자재	경유	25	kg	Diesel I	계산치
	거푸집	부자재	철선	21	kg	Steel wiredrawing and steel nails and spikes	설계치
	거푸집	부자재	못	15	kg	Steel wiredrawing and steel nails and spikes	설계치
산출물							
취수탑	재활용	폐기물	고철	219	kg	Recycling ECCS steel B250	
불임개거	재활용	폐기물	고철	367	kg	Recycling ECCS steel B250	

**공정 5: 그라우팅 (Grouting)**

단위공정	세부공정	구분	물질	값	단위	D/B	데이터	
투입물	천공	경암	부자재	경유	2,390	kg	Diesel I	계산치
		시멘트층	부자재	경유	1,073	kg	Diesel I	계산치
		보통암	부자재	경유	465	kg	Diesel I	계산치
		연암	부자재	경유	249	kg	Diesel I	계산치
		경유	부자재	경유	144	kg	Diesel I	계산치
주입	모르터	원자재	포틀랜드	413,300	kg	Cement (portland) I	설계치	
		부자재	경유	21,408	kg	Diesel I	계산치	
		부자재	윤활유	13,997	kg	Lubricating oil	계산치	
산출물	폐유	폐기물	소각	13,997	kg	Waste oil to incinerator	계산치	

**공정 6: 이용 및 유지관리 (Use and Maintenance)**

단위공정	세부공정	구분	물질	값	단위	D/B	데이터
이용	수문가동	에너지	전기	134,610	kwh/년	Electricity MV use in UCPTS	측정치
유지관리	준설	부자재	경유	189,625	kg	Diesel I	계산치
	준설	부자재	경유	189,625	kg	Diesel I	계산치
	모르터	원자재	시멘트	25	kg	Cement (portland) I	측정치
	주입	부자재	경유	144	kg	Diesel I	계산치

ii) 양수장

**공정 1: 토공 및 기초 (Earthworks and foundation)**

단위공정	구분	물질	값	단위	D/B	데이터
투입물						
토목공사	원자재	레미콘	1,510,611	kg	Concrete I	설계치
	원자재	철근	17,000	kg	Concrete I	설계치
	원자재	SBR	49	kg	SBR I	설계치
	부자재	소나무	34,094	kg	Pitch pine I	설계치
	부자재	합판	16,313	kg	Plywood, outdoor use, at plant/RER S	설계치
	부자재	소나무	16,192	kg	Pitch pine I	설계치
	부자재	철-선재	563	kg	Steel wiredrawing and steel nails and spikes	설계치
	부자재	철-선재	388	kg	Steel wiredrawing and steel nails and spikes	계산치
	부자재	합판	273	kg	Plywood, outdoor use, at plant/RER S	설계치
	부자재	철-선재	65	kg	Steel wiredrawing and steel nails and spikes	계산치
양수장부지	부자재	경유	352	kg	Diesel I	계산치
	부자재	경유	139	kg	Diesel I	계산치
	부자재	경유	104	kg	Diesel I	계산치
	부자재	경유	104	kg	Diesel I	설계치
	부자재	경유	68	kg	Diesel I	계산치
	부자재	윤활유	15	kg	Lubricating oil, at plant RERS	계산치
	부자재	경유	62	kg	Diesel I	계산치
	부자재	경유	53	kg	Diesel I	계산치
변전소부지	부자재	경유	26	kg	Diesel I	계산치
	부자재	경유	33	kg	Diesel I	계산치
산출물						
	양수장부지	폐기물	폐유	15	kg	Waste oil to incinerator
토목공사	폐기물	고철	516	kg	Recycling ECCS steel B250	설계치

**공정 2: 건축공사 (Buildings)**

단위공정	구분	물질	값	단위	D/B	데이터
건물	원자재	콘크리트	915,680	kg	Concrete I	설계치
	원자재	철근	23,079	kg	Concrete I	설계치
	원자재	판유리	156	kg	Plain glass	설계치
	원자재	에폭시도료	69	kg	Paint ETH S	설계치
	원자재	수용성도료	12	kg	Paint ETH S	설계치
	부자재	소나무	70,196	kg	Pitch pine I	설계치
	부자재	소나무	8,149	kg	Pitch pine I	설계치
	부자재	소나무	5,694	kg	Pitch pine I	설계치
	부자재	철-선재	363	kg	Steel wiredrawing and steel nails and spikes	설계치
	부자재	철-선재	282	kg	Steel wiredrawing and steel nails and spikes	설계치
	부자재	철-선재	251	kg	Steel wiredrawing and steel nails and spikes	설계치
	부자재	볼트	37	kg	Screw machine bolts	설계치
	부자재	철-선재	27	kg	Steel wiredrawing and steel nails and spikes	설계치
	부자재	철-선재	5	kg	Steel wiredrawing and steel nails and spikes	설계치
	산출물	폐기물	고철	1040	kg	Recycling ECCS steel B250

### 공정 3: 기계공사 (Machinery)

단위공정	구분	물질	값	단위	D/B	데이터
투입물 주배관	원자재	주철	52,000	kg	GGF40 I	설계치
	원자재	레미콘	26,900	kg	Concrete I	설계치
	원자재	볼트넛트	1,550	kg	Steel I	설계치
	원자재	볼트넛트	1,550	kg	Steel I	설계치
	원자재	에폭시도료	352	kg	Paint ETH S	설계치
	원자재	고무-EPDM	93	kg	EPDM rubber ETH S	설계치
펌프장	원자재	하우징-주철	37,050	kg	GG15 I	설계치
	원자재	임펠러-SUS	1,950	kg	X10Cr13(mart 410) I	설계치
	원자재	주철/SS400	36,000	kg	Fe360 I	설계치
	원자재	주철	5,000	kg	GGG60 I	설계치
	원자재	구리합금	4,000	kg	Casting, Bronze/CH S	설계치
	원자재	하우징-주철	950	kg	GG15 I	설계치
제수문	원자재	임펠러-SUS	50	kg	X10Cr13(mart 410) I	설계치
	원자재	철판	120	kg	ECC steel sheet	설계치
	원자재	형강	98	kg	Fe360 I	설계치
	원자재	철근	51	kg	Steel I	설계치
	원자재	형강	41	kg	Fe360 I	설계치
	원자재	형강	26	kg	Fe360 I	설계치
산출물 제수문	부산물	고철	72	kg	Recycling ECCS steel B250	설계치

### 공정 4: 이용 및 유지관리 (Use and Maintenance)

단위공정	구분	물질	값	단위	D/B	데이터
이용	에너지	전기	761,850	kwh/년	Electricity MV use in UCPT E S	추정치
유지관리	원자재	주철/주강	29,505	kg	GGG40 I	추정치
	원자재	주철/주강	2,215	kg	GGG40 I	추정치
	원자재	주철/주강	532	kg	GGG40 I	추정치
	원자재	주철-하우징	37,050	kg	GG15 I	추정치
	원자재	임펠러-SUS	2,000	kg	X10Cr13(mart 410)	추정치
산출물	부산물	고철	293,252	kg	GGG40 I (재활용)	
		고철	37,050	kg	GG15 I (재활용)	
		고철	2,000	kg	X10Cr13(mart 410) 재활용	



## 부록 Ⅲ: 전과정평가 목록분석결과

별도 파일: 엑셀파일

## ■ 공동 및 위촉연구 참여내역

### 분야별 공동 및 위촉(자문)연구 참여내역

연구 내용	연구진	
	소속	성명
공동연구 : 2009년 우리나라 농업용수 PSE산정 및 측정방법의 개선	농촌개발연구소	허유만 임종성
위촉연구 : 2008년 · 농업기반시설의 LCA 정밀검토	아주대학교	이건모

[ 본 페이지와 다음페이지는 양면으로 구성되어야 함

즉, 공동연구 및 위촉연구 참여내역이 보고서의 가장 끝 페이지 앞면이고,

주의 및 발행처 내용이 보고서의 가장 끝 페이지 뒷면내용임. ]

## 주 의

1. 이 보고서는 농림수산식품부로부터 연구비를 지원받아 한국농어촌공사 농어촌연구원에서 수행한 연구보고서입니다.
2. 이 보고서의 내용은 연구원의 공식견해와 반드시 일치하는 것은 아닙니다.

### ■ 발 행 처

농업용수 공급시스템의 환경적 가치평가 연구(1차년도)	
발 행	2009. 12
발행인	박 해 성
발행처	한국농어촌공사 농어촌연구원
주 소	경기도 안산시 상록구 사동 1031-7번지
	전 화 031 - 400 - 1700
	FAX 031 - 409 - 6055
■ 이책의 내용을 무단 전재하거나 복사하면 법에 저촉됩니다. 단, 이책의 출처를 명시하면 인용이 가능합니다.	

### 부록 III 전과정목록분석결과

Title: Analyzing 1 p 'Life Cycle of Dam'  
 Method: Eco-indicator 99 (E) V2.06 / Europe EI 99 E/A  
 Compartm All compartments  
 Per sub-c No  
 Default uni Yes  
 Indicator: Inventory  
 Relative m Non

No	Substance	Compartm	Unit	Total	am	Construc	MV	use in aintenance of dam
1	Acids	Raw	kg	3.67E+01	3.67E+01	x	x	
2	Additives	Raw	kg	8.83E+05	8.83E+05	x		9.31E+00
3	Alloys	Raw	kg	1.53E+01	1.53E+01	x		x
4	Aluminium scrap	Raw	kg	x	x	x		x
5	Aluminium, 24% in bauxite, 11% in crude ore, in groun	Raw	kg	3.22E+01	2.44E+01	x		7.77E+00
6	Anhydrite, in ground	Raw	kg	2.71E-04	1.74E-04	x		9.66E-05
7	Argon, in air	Raw	kg	x	x	x		x
8	Artificial fertilizer	Raw	kg	x	x	x		x
9	Auxiliary materials	Raw	kg	9.11E+01	9.11E+01	x		x
10	Barite, 15% in crude ore, in ground	Raw	kg	1.66E+02	6.18E+01	x		1.04E+02
11	Baryte, in ground	Raw	kg	1.73E+02	1.51E+02	2.14E+01		4.34E-01
12	Basalt, in ground	Raw	kg	8.80E+00	6.87E+00	x		1.93E+00
13	Bauxite, in ground	Raw	kg	3.11E+02	1.57E+02	3.53E+01		1.19E+02
14	Biomass	Raw	kg	x	x	x		x
15	Borax, in ground	Raw	kg	1.46E-04	1.13E-04	x		3.24E-05
16	Cadmium, 0.30% in sulfide, Cd 0.18%, Pb, Zn, Ag, In	Raw	kg	7.06E-03	6.63E-03	x		4.23E-04
17	Calcite, in ground	Raw	kg	1.78E+03	1.47E+03	x		3.13E+02
18	Calcium fluoride, in ground	Raw	kg	x	x	x		x
19	Calumite	Raw	kg	x	x	x		x
20	Carbon dioxide, in air	Raw	kg	1.28E+05	1.28E+05	x		1.93E+02
21	Carbon, in organic matter, in soil	Raw	kg	3.65E-02	1.66E-02	x		1.99E-02
22	Cerium, 24% in bastnasite, 2.4% in crude ore, in groun	Raw	kg	-1.37E-14	1.78E-14	x		-3.15E-14
23	Chlorine	Raw	kg	x	x	x		x
24	Chromium compounds	Raw	kg	2.53E+00	2.53E+00	x		x
25	Chromium, 25.5% in chromite, 11.6% in crude ore, in	Raw	kg	1.93E+01	1.42E+01	x		5.04E+00
26	Chromium, in ground	Raw	kg	3.07E+00	1.68E+00	1.28E+00		1.12E-01
27	Chrysotile, in ground	Raw	kg	7.53E-04	4.73E-04	x		2.80E-04

28 Cinnabar, in ground	Raw	kg	7.57E-05	4.94E-05	x	2.63E-05
29 Clay, bentonite, in ground	Raw	kg	9.23E+01	5.99E+01	2.11E+01	1.13E+01
30 Clay, unspecified, in ground	Raw	kg	1.34E+03	1.01E+03	3.31E+01	2.91E+02
31 Coal, 18 MJ per kg, in ground	Raw	kg	1.41E+05	1.24E+05	1.72E+04	5.25E+01
32 Coal, 29.3 MJ per kg, in ground	Raw	kg	7.81E+04	7.62E+04	x	1.89E+03
33 Coal, brown, 8 MJ per kg, in ground	Raw	kg	2.53E+04	3.54E+03	2.18E+04	6.92E+00
34 Coal, brown, in ground	Raw	kg	7.58E+03	5.98E+03	x	1.60E+03
35 Coal, hard, unspecified, in ground	Raw	kg	1.22E+04	1.10E+04	x	1.20E+03
36 Cobalt, in ground	Raw	kg	7.56E-04	2.17E-04	5.91E-07	5.39E-04
37 Colemanite, in ground	Raw	kg	1.81E-01	1.39E-01	x	4.21E-02
38 Copper ore, in ground	Raw	kg	2.54E+01	2.54E+01	x	x
39 Copper, 0.99% in sulfide, Cu 0.36% and Mo 8.2E-3%	Raw	kg	1.95E+00	1.44E+00	x	5.09E-01
40 Copper, 1.18% in sulfide, Cu 0.39% and Mo 8.2E-3%	Raw	kg	1.07E+01	7.90E+00	x	2.79E+00
41 Copper, 1.42% in sulfide, Cu 0.81% and Mo 8.2E-3%	Raw	kg	2.84E+00	2.09E+00	x	7.41E-01
42 Copper, 2.19% in sulfide, Cu 1.83% and Mo 8.2E-3%	Raw	kg	1.42E+01	1.05E+01	x	3.71E+00
43 Copper, in ground	Raw	kg	2.66E+01	1.09E+01	1.57E+01	1.05E-02
44 Degreasing agent	Raw	kg	3.82E+00	3.82E+00	x	x
45 Diatomite, in ground	Raw	kg	2.78E-06	2.55E-06	x	2.31E-07
46 Dolomite, in ground	Raw	kg	3.22E+00	2.28E+00	x	9.39E-01
47 Energy, from hydro power	Raw	MJ	1.82E+04	1.82E+04	x	1.01E-01
48 Energy, from uranium	Raw	MJ	2.95E+03	2.95E+03	x	x
49 Energy, gross calorific value, in biomass	Raw	MJ	1.40E+06	1.40E+06	x	1.93E+03
50 Energy, gross calorific value, in biomass, primary forest	Raw	MJ	2.53E+00	1.15E+00	x	1.38E+00
51 Energy, kinetic (in wind), converted	Raw	MJ	3.13E+03	2.48E+03	x	6.55E+02
52 Energy, potential (in hydropower reservoir), converted	Raw	MJ	1.23E+05	2.23E+04	9.60E+04	4.47E+03
53 Energy, solar, converted	Raw	MJ	4.61E+01	3.67E+01	x	9.38E+00
54 Energy, unspecified	Raw	MJ	5.08E+04	5.08E+04	x	1.59E-11
55 Europium, 0.06% in bastnasite, 0.006% in crude ore, in ground	Raw	kg	-1.11E-16	-1.11E-16	x	x
56 Feldspar, in ground	Raw	kg	1.11E-05	8.35E-06	x	2.75E-06
57 Flow agents, gas	Raw	kg	x	x	x	x
58 Fluorine, 4.5% in apatite, 1% in crude ore, in ground	Raw	kg	1.58E-01	8.35E-02	x	7.44E-02
59 Fluorine, 4.5% in apatite, 3% in crude ore, in ground	Raw	kg	1.01E-01	6.83E-02	x	3.28E-02
60 Fluorspar, 92%, in ground	Raw	kg	4.81E+00	2.64E+00	x	2.17E+00
61 Gadolinium, 0.15% in bastnasite, 0.015% in crude ore, in ground	Raw	kg	-1.73E-17	-1.73E-17	x	x
62 Gallium, 0.014% in bauxite, in ground	Raw	kg	1.31E-07	1.04E-07	x	2.66E-08
63 Gas, mine, off-gas, process, coal mining/kg	Raw	kg	1.17E+02	8.00E-01	1.15E+02	4.29E-01
64 Gas, mine, off-gas, process, coal mining/m3	Raw	m3	5.46E+01	4.29E+01	x	1.17E+01

65 Gas, natural, 30.3 MJ per kg, in ground	Raw	kg	4.26E+05	4.03E+05	x	2.29E+04
66 Gas, natural, 35 MJ per m3, in ground	Raw	m3	7.19E+04	6.90E+04	2.94E+03	2.27E+00
67 Gas, natural, 36.6 MJ per m3, in ground	Raw	m3	3.50E+02	3.50E+02	x	x
68 Gas, natural, feedstock, 35 MJ per m3, in ground	Raw	m3	x	x	x	x
69 Gas, natural, in ground	Raw	m3	1.48E+04	1.26E+04	x	2.21E+03
70 Gas, off-gas, oil production, in ground	Raw	m3	4.81E+02	4.81E+02	x	3.67E-03
71 Gas, petroleum, 35 MJ per m3, in ground	Raw	m3	2.87E+02	1.08E+01	2.70E+02	6.75E+00
72 Gold, Au 1.1E-4%, Ag 4.2E-3%, in ore, in ground	Raw	kg	1.05E-04	7.60E-05	x	2.92E-05
73 Gold, Au 1.3E-4%, Ag 4.6E-5%, in ore, in ground	Raw	kg	1.93E-04	1.39E-04	x	5.35E-05
74 Gold, Au 1.4E-4%, in ore, in ground	Raw	kg	2.31E-04	1.67E-04	x	6.41E-05
75 Gold, Au 2.1E-4%, Ag 2.1E-4%, in ore, in ground	Raw	kg	3.53E-04	2.55E-04	x	9.79E-05
76 Gold, Au 4.3E-4%, in ore, in ground	Raw	kg	8.75E-05	6.32E-05	x	2.43E-05
77 Gold, Au 4.9E-5%, in ore, in ground	Raw	kg	2.09E-04	1.51E-04	x	5.81E-05
78 Gold, Au 6.7E-4%, in ore, in ground	Raw	kg	3.24E-04	2.34E-04	x	9.00E-05
79 Gold, Au 7.1E-4%, in ore, in ground	Raw	kg	3.66E-04	2.64E-04	x	1.01E-04
80 Gold, Au 9.7E-4%, Ag 9.7E-4%, Zn 0.63%, Cu 0.38%	Raw	kg	2.19E-05	1.58E-05	x	6.08E-06
81 Granite, in ground	Raw	kg	8.00E-08	6.12E-08	x	1.88E-08
82 Gravel, in ground	Raw	kg	1.37E+07	1.37E+07	9.74E+02	1.32E+03
83 Gypsum, in ground	Raw	kg	2.56E+05	2.56E+05	x	2.70E+00
84 Helium, 0.08% in natural gas, in ground	Raw	kg	6.60E-07	5.26E-07	x	1.34E-07
85 Indium, 0.005% in sulfide, In 0.003%, Pb, Zn, Ag, Cd,	Raw	kg	1.24E-04	1.15E-04	x	8.31E-06
86 Insulation plates	Raw	kg	x	x	x	x
87 Insulation stones	Raw	kg	x	x	x	x
88 Iron ore, in ground	Raw	kg	-5.28E+03	-5.33E+03	x	5.18E+01
89 Iron, 46% in ore, 25% in crude ore, in ground	Raw	kg	1.36E+03	9.69E+02	x	3.90E+02
90 Iron, in ground	Raw	kg	1.26E+05	1.26E+05	2.06E+02	4.73E+01
91 Kaolinite, 24% in crude ore, in ground	Raw	kg	1.32E-01	1.07E-01	x	2.50E-02
92 Kieserite, 25% in crude ore, in ground	Raw	kg	9.22E-04	8.13E-04	x	1.09E-04
93 Land use II-III	Raw	m2a	5.53E+03	6.34E+00	5.52E+03	2.57E+00
94 Land use II-III, sea floor	Raw	m2a	3.61E+02	1.14E+01	3.43E+02	6.90E+00
95 Land use II-IV	Raw	m2a	7.43E+01	3.52E+00	6.98E+01	9.78E-01
96 Land use II-IV, sea floor	Raw	m2a	3.73E+01	1.18E+00	3.54E+01	7.11E-01
97 Land use III-IV	Raw	m2a	4.95E+01	3.35E+00	4.53E+01	8.59E-01
98 Land use IV-IV	Raw	m2a	2.08E-01	7.65E-03	1.97E-01	3.20E-03
99 Lanthanum, 7.2% in bastnasite, 0.72% in crude ore, ir	Raw	kg	1.63E-14	1.63E-14	x	x
100 Lead, 5.0% in sulfide, Pb 3.0%, Zn, Ag, Cd, In, in gro	Raw	kg	6.66E-01	5.73E-01	x	9.27E-02
101 Lead, in ground	Raw	kg	1.32E+00	1.68E-01	1.15E+00	8.64E-03

102 Limestone, in ground	Raw	kg	2.05E+04	2.05E+04	x	5.18E+01
103 Magnesite, 60% in crude ore, in ground	Raw	kg	1.88E+01	1.35E+01	x	5.28E+00
104 Magnesium, 0.13% in water	Raw	kg	1.83E-02	1.81E-02	x	1.48E-04
105 Manganese, 35.7% in sedimentary deposit, 14.2% in c	Raw	kg	3.39E+00	2.80E+00	x	5.91E-01
106 Manganese, in ground	Raw	kg	8.60E+02	8.60E+02	2.13E-01	1.38E-01
107 Manure	Raw	kg	x	x	x	x
108 Marl, in ground	Raw	kg	6.83E+06	6.83E+06	4.18E+02	9.90E+01
109 Metamorphous rock, graphite containing, in ground	Raw	kg	4.51E-02	3.42E-02	x	1.09E-02
110 Methane	Raw	kg	9.07E+02	9.07E+02	x	6.92E-03
111 Molybdenum, 0.010% in sulfide, Mo 8.2E-3% and Cu	Raw	kg	2.64E-01	1.95E-01	x	6.90E-02
112 Molybdenum, 0.014% in sulfide, Mo 8.2E-3% and Cu	Raw	kg	3.73E-02	2.75E-02	x	9.74E-03
113 Molybdenum, 0.022% in sulfide, Mo 8.2E-3% and Cu	Raw	kg	1.20E+00	9.94E-01	x	2.05E-01
114 Molybdenum, 0.025% in sulfide, Mo 8.2E-3% and Cu	Raw	kg	1.37E-01	1.01E-01	x	3.57E-02
115 Molybdenum, 0.11% in sulfide, Mo 4.1E-2% and Cu 0	Raw	kg	2.42E+00	2.01E+00	x	4.13E-01
116 Molybdenum, in ground	Raw	kg	1.89E-06	1.19E-06	6.88E-07	1.56E-08
117 Neodymium, 4% in bastnasite, 0.4% in crude ore, in g	Raw	kg	-7.25E-15	-1.42E-15	x	-5.83E-15
118 Nickel, 1.13% in sulfide, Ni 0.76% and Cu 0.76% in cr	Raw	kg	3.13E+00	3.12E+00	x	6.07E-03
119 Nickel, 1.98% in silicates, 1.04% in crude ore, in grou	Raw	kg	5.94E+01	4.39E+01	x	1.55E+01
120 Nickel, in ground	Raw	kg	1.59E+00	6.73E-01	9.11E-01	1.42E-03
121 Occupation, arable	Raw	m2a	6.58E+03	6.58E+03	x	4.72E-02
122 Occupation, arable, non-irrigated	Raw	m2a	1.15E+02	1.15E+02	x	2.48E-01
123 Occupation, construction site	Raw	m2a	7.94E+00	4.80E+00	x	3.13E+00
124 Occupation, dump site	Raw	m2a	8.77E+01	6.80E+01	x	1.97E+01
125 Occupation, dump site, benthos	Raw	m2a	1.38E+01	5.97E+00	x	7.79E+00
126 Occupation, forest	Raw	m2a	7.16E-01	7.16E-01	x	5.46E-06
127 Occupation, forest, intensive	Raw	m2a	1.15E+01	9.05E+00	x	2.50E+00
128 Occupation, forest, intensive, normal	Raw	m2a	5.83E+05	5.83E+05	x	2.33E+02
129 Occupation, forest, intensive, short-cycle	Raw	m2a	6.35E-01	2.89E-01	x	3.46E-01
130 Occupation, industrial area	Raw	m2a	3.03E+05	3.01E+05	x	2.13E+03
131 Occupation, industrial area, benthos	Raw	m2a	1.12E-01	5.13E-02	x	6.07E-02
132 Occupation, industrial area, built up	Raw	m2a	6.67E+01	5.09E+01	x	1.58E+01
133 Occupation, industrial area, vegetation	Raw	m2a	3.25E+01	2.71E+01	x	5.40E+00
134 Occupation, mineral extraction site	Raw	m2a	5.03E+01	3.88E+01	x	1.15E+01
135 Occupation, permanent crop, fruit, intensive	Raw	m2a	9.01E-01	4.06E-01	x	4.94E-01
136 Occupation, shrub land, sclerophyllous	Raw	m2a	2.12E+00	1.85E+00	x	2.73E-01
137 Occupation, traffic area	Raw	m2a	5.75E+05	5.75E+05	x	8.35E-13
138 Occupation, traffic area, rail embankment	Raw	m2a	2.21E+01	2.12E+01	x	9.43E-01

139 Occupation, traffic area, rail network	Raw	m2a	2.45E+01	2.34E+01	x	1.04E+00
140 Occupation, traffic area, road embankment	Raw	m2a	5.70E+03	5.70E+03	x	2.55E+00
141 Occupation, traffic area, road network	Raw	m2a	7.22E+01	4.46E+01	x	2.77E+01
142 Occupation, urban, continuously built	Raw	m2a	2.13E+03	2.13E+03	x	3.87E-03
143 Occupation, urban, discontinuously built	Raw	m2a	1.14E-01	1.12E-01	x	2.07E-03
144 Occupation, water bodies, artificial	Raw	m2a	7.59E+01	6.40E+01	x	1.19E+01
145 Occupation, water courses, artificial	Raw	m2a	2.81E+01	1.97E+01	x	8.33E+00
146 Oil	Raw	kg	6.46E+00	6.46E+00	x	x
147 Oil, crude, 38400 MJ per m3, in ground	Raw	m3	1.89E+00	1.89E+00	x	x
148 Oil, crude, 41 MJ per kg, in ground	Raw	kg	1.17E+03	1.17E+03	x	7.11E-14
149 Oil, crude, 42.6 MJ per kg, in ground	Raw	kg	1.39E+04	9.82E+03	3.94E+03	9.87E+01
150 Oil, crude, 42.7 MJ per kg, in ground	Raw	kg	8.34E+05	4.52E+05	x	3.82E+05
151 Oil, crude, feedstock, 41 MJ per kg, in ground	Raw	kg	x	x	x	x
152 Oil, crude, in ground	Raw	kg	3.05E+04	1.03E+04	x	2.03E+04
153 Olivine, in ground	Raw	kg	1.09E-04	7.30E-05	x	3.58E-05
154 Palladium, in ground	Raw	kg	7.52E-07	1.59E-07	5.77E-07	1.63E-08
155 Pd, Pd 2.0E-4%, Pt 4.8E-4%, Rh 2.4E-5%, Ni 3.7E-4%	Raw	kg	6.15E-05	3.05E-05	x	3.11E-05
156 Pd, Pd 7.3E-4%, Pt 2.5E-4%, Rh 2.0E-5%, Ni 2.3E-4%	Raw	kg	1.48E-04	7.32E-05	x	7.46E-05
157 Peat, in ground	Raw	kg	2.21E-01	1.71E-01	x	4.92E-02
158 Pesticides	Raw	kg	x	x	x	x
159 Phosphorus, 18% in apatite, 12% in crude ore, in ground	Raw	kg	4.04E-01	2.73E-01	x	1.31E-01
160 Phosphorus, 18% in apatite, 4% in crude ore, in ground	Raw	kg	6.31E-01	3.34E-01	x	2.97E-01
161 Platinum, in ground	Raw	kg	9.52E-07	2.84E-07	6.49E-07	1.84E-08
162 Portachrome	Raw	kg	x	x	x	x
163 Potatoes	Raw	kg	x	x	x	x
164 Praseodymium, 0.42% in bastnasite, 0.042% in crude ore, in ground	Raw	kg	-5.50E-16	-5.50E-16	x	x
165 Pressed wire	Raw	kg	x	x	x	x
166 Pt, Pt 2.5E-4%, Pd 7.3E-4%, Rh 2.0E-5%, Ni 2.3E-4%	Raw	kg	1.28E-06	6.27E-07	x	6.51E-07
167 Pt, Pt 4.8E-4%, Pd 2.0E-4%, Rh 2.4E-5%, Ni 3.7E-4%	Raw	kg	4.58E-06	2.25E-06	x	2.33E-06
168 Recycling glass	Raw	kg	x	x	x	x
169 Resin glue	Raw	kg	x	x	x	x
170 Rh, Rh 2.0E-5%, Pt 2.5E-4%, Pd 7.3E-4%, Ni 2.3E-4%	Raw	kg	9.73E-07	3.86E-07	x	5.86E-07
171 Rh, Rh 2.4E-5%, Pt 4.8E-4%, Pd 2.0E-4%, Ni 3.7E-4%	Raw	kg	3.05E-06	1.21E-06	x	1.84E-06
172 Rhenium, in crude ore, in ground	Raw	kg	1.57E-06	7.56E-07	x	8.17E-07
173 Rhenium, in ground	Raw	kg	7.27E-07	1.04E-07	6.06E-07	1.67E-08
174 Rhodium, in ground	Raw	kg	7.71E-07	1.43E-07	6.11E-07	1.72E-08
175 Salt, unspecified	Raw	kg	x	x	x	x



176	Samarium, 0.3% in bastnasite, 0.03% in crude ore, in	Raw	kg	-2.22E-16	-2.22E-16	x	x
177	Sand and clay, unspecified, in ground	Raw	kg	x	x	x	x
178	Sand and gravel, unspecified, in ground	Raw	kg	5.85E+02	5.85E+02	x	x
179	Sand, quartz, in ground	Raw	kg	x	x	x	x
180	Sand, unspecified, in ground	Raw	kg	1.07E+07	1.07E+07	9.79E+01	2.32E-01
181	Scrap, external	Raw	kg	8.82E+03	8.82E+03	x	x
182	Shale, in ground	Raw	kg	7.67E-04	4.94E-04	x	2.74E-04
183	Silicon, in ground	Raw	kg	4.25E+02	4.25E+02	x	x
184	Silver, 0.007% in sulfide, Ag 0.004%, Pb, Zn, Cd, In, i	Raw	kg	2.34E-03	1.69E-03	x	6.47E-04
185	Silver, 3.2ppm in sulfide, Ag 1.2ppm, Cu and Te, in cr	Raw	kg	1.67E-03	1.20E-03	x	4.61E-04
186	Silver, Ag 2.1E-4%, Au 2.1E-4%, in ore, in ground	Raw	kg	1.54E-04	1.11E-04	x	4.26E-05
187	Silver, Ag 4.2E-3%, Au 1.1E-4%, in ore, in ground	Raw	kg	3.51E-04	2.54E-04	x	9.73E-05
188	Silver, Ag 4.6E-5%, Au 1.3E-4%, in ore, in ground	Raw	kg	3.44E-04	2.49E-04	x	9.54E-05
189	Silver, Ag 9.7E-4%, Au 9.7E-4%, Zn 0.63%, Cu 0.38%	Raw	kg	2.27E-04	1.64E-04	x	6.29E-05
190	Silver, in ground	Raw	kg	4.26E-02	2.99E-02	1.24E-02	3.10E-04
191	Sodium chloride, in ground	Raw	kg	1.41E+02	1.08E+02	1.36E+01	1.88E+01
192	Sodium dichromate, in ground	Raw	kg	x	x	x	x
193	Sodium nitrate, in ground	Raw	kg	5.33E-08	4.09E-08	x	1.24E-08
194	Sodium sulphate, various forms, in ground	Raw	kg	1.26E+00	6.55E-01	x	6.06E-01
195	Soil, unspecified, in ground	Raw	kg	5.32E+07	5.32E+07	x	x
196	Stibnite, in ground	Raw	kg	2.89E-07	2.65E-07	x	2.40E-08
197	Sulfur containing material	Raw	kg	x	x	x	x
198	Sulfur dioxide	Raw	kg	x	x	x	x
199	Sulfur dioxide, secondary	Raw	kg	x	x	x	x
200	Sulfur, in ground	Raw	kg	3.19E-02	2.26E-02	x	9.26E-03
201	Sylvite, 25 % in sylvinite, in ground	Raw	kg	6.63E-01	6.06E-01	x	5.61E-02
202	Talc, in ground	Raw	kg	1.31E-02	1.00E-02	x	3.06E-03
203	Tantalum, 81.9% in tantalite, 1.6E-4% in crude ore, in	Raw	kg	1.84E-03	1.33E-03	x	5.10E-04
204	Tellurium, 0.5ppm in sulfide, Te 0.2ppm, Cu and Ag, i	Raw	kg	2.50E-04	1.81E-04	x	6.92E-05
205	Tin, 79% in cassiterite, 0.1% in crude ore, in ground	Raw	kg	8.60E-02	6.34E-02	x	2.26E-02
206	Tin, in ground	Raw	kg	2.37E-02	1.66E-02	6.88E-03	1.72E-04
207	TiO2, 54% in ilmenite, 2.6% in crude ore, in ground	Raw	kg	3.20E+00	1.94E+00	x	1.26E+00
208	TiO2, 95% in rutile, 0.40% in crude ore, in ground	Raw	kg	1.43E-05	1.13E-05	x	3.04E-06
209	Transformation, from arable	Raw	m2	2.85E-02	2.23E-02	x	6.14E-03
210	Transformation, from arable, non-irrigated	Raw	m2	2.13E+02	2.13E+02	x	4.58E-01
211	Transformation, from arable, non-irrigated, fallow	Raw	m2	3.91E-03	2.97E-03	x	9.43E-04
212	Transformation, from dump site, inert material landfill	Raw	m2	3.29E-01	2.97E-01	x	3.18E-02

213 Transformation, from dump site, residual material land	Raw	m2	8.67E-02	6.48E-02	x	2.19E-02
214 Transformation, from dump site, sanitary landfill	Raw	m2	3.15E-03	2.44E-03	x	7.04E-04
215 Transformation, from dump site, slag compartment	Raw	m2	5.37E-03	5.27E-03	x	9.99E-05
216 Transformation, from forest	Raw	m2	4.17E+01	1.54E+01	x	2.63E+01
217 Transformation, from forest, extensive	Raw	m2	3.92E+03	3.92E+03	x	1.88E+00
218 Transformation, from forest, intensive, clear-cutting	Raw	m2	2.27E-02	1.03E-02	x	1.24E-02
219 Transformation, from industrial area	Raw	m2	1.06E-01	8.52E-02	x	2.08E-02
220 Transformation, from industrial area, benthos	Raw	m2	3.51E-04	3.09E-04	x	4.17E-05
221 Transformation, from industrial area, built up	Raw	m2	2.25E-04	1.19E-04	x	1.06E-04
222 Transformation, from industrial area, vegetation	Raw	m2	3.83E-04	2.02E-04	x	1.81E-04
223 Transformation, from mineral extraction site	Raw	m2	1.63E+00	1.44E+00	x	1.86E-01
224 Transformation, from pasture and meadow	Raw	m2	9.12E-01	7.82E-01	x	1.30E-01
225 Transformation, from pasture and meadow, intensive	Raw	m2	1.74E-01	1.73E-01	x	3.73E-04
226 Transformation, from sea and ocean	Raw	m2	1.38E+01	5.98E+00	x	7.80E+00
227 Transformation, from shrub land, sclerophyllous	Raw	m2	5.41E-01	4.64E-01	x	7.61E-02
228 Transformation, from tropical rain forest	Raw	m2	2.27E-02	1.03E-02	x	1.24E-02
229 Transformation, from unknown	Raw	m2	2.55E+01	2.38E+01	x	1.72E+00
230 Transformation, to arable	Raw	m2	9.29E-01	7.84E-01	x	1.44E-01
231 Transformation, to arable, non-irrigated	Raw	m2	2.13E+02	2.13E+02	x	4.59E-01
232 Transformation, to arable, non-irrigated, fallow	Raw	m2	8.92E-03	6.85E-03	x	2.07E-03
233 Transformation, to dump site	Raw	m2	6.46E-01	4.99E-01	x	1.48E-01
234 Transformation, to dump site, benthos	Raw	m2	1.38E+01	5.97E+00	x	7.79E+00
235 Transformation, to dump site, inert material landfill	Raw	m2	3.29E-01	2.97E-01	x	3.18E-02
236 Transformation, to dump site, residual material landfill	Raw	m2	8.67E-02	6.48E-02	x	2.19E-02
237 Transformation, to dump site, sanitary landfill	Raw	m2	3.15E-03	2.44E-03	x	7.04E-04
238 Transformation, to dump site, slag compartment	Raw	m2	5.37E-03	5.27E-03	x	9.99E-05
239 Transformation, to forest	Raw	m2	1.60E+00	1.46E+00	x	1.36E-01
240 Transformation, to forest, intensive	Raw	m2	7.69E-02	6.03E-02	x	1.66E-02
241 Transformation, to forest, intensive, clear-cutting	Raw	m2	2.27E-02	1.03E-02	x	1.24E-02
242 Transformation, to forest, intensive, normal	Raw	m2	3.88E+03	3.88E+03	x	1.84E+00
243 Transformation, to forest, intensive, short-cycle	Raw	m2	2.27E-02	1.03E-02	x	1.24E-02
244 Transformation, to heterogeneous, agricultural	Raw	m2	1.95E+00	7.21E-01	x	1.23E+00
245 Transformation, to industrial area	Raw	m2	8.37E+03	8.36E+03	x	7.74E+00
246 Transformation, to industrial area, benthos	Raw	m2	8.77E-03	5.05E-03	x	3.72E-03
247 Transformation, to industrial area, built up	Raw	m2	1.37E+00	1.03E+00	x	3.35E-01
248 Transformation, to industrial area, vegetation	Raw	m2	6.91E-01	5.64E-01	x	1.27E-01
249 Transformation, to mineral extraction site	Raw	m2	5.40E+01	2.84E+01	x	2.55E+01

250 Transformation, to pasture and meadow	Raw	m2	6.00E-02	5.25E-02	x	7.52E-03
251 Transformation, to permanent crop, fruit, intensive	Raw	m2	1.27E-02	5.72E-03	x	6.96E-03
252 Transformation, to sea and ocean	Raw	m2	3.51E-04	3.09E-04	x	4.17E-05
253 Transformation, to shrub land, sclerophyllous	Raw	m2	4.24E-01	3.70E-01	x	5.46E-02
254 Transformation, to traffic area, rail embankment	Raw	m2	5.15E-02	4.93E-02	x	2.19E-03
255 Transformation, to traffic area, rail network	Raw	m2	5.66E-02	5.42E-02	x	2.41E-03
256 Transformation, to traffic area, road embankment	Raw	m2	3.80E+01	3.80E+01	x	1.90E-02
257 Transformation, to traffic area, road network	Raw	m2	7.94E-01	4.53E-01	x	3.41E-01
258 Transformation, to unknown	Raw	m2	1.63E-01	1.18E-01	x	4.49E-02
259 Transformation, to urban, continuously built	Raw	m2	2.13E+01	2.13E+01	x	0.00E+00
260 Transformation, to urban, discontinuously built	Raw	m2	2.27E-03	2.22E-03	x	4.12E-05
261 Transformation, to water bodies, artificial	Raw	m2	3.38E+00	3.23E+00	x	1.57E-01
262 Transformation, to water courses, artificial	Raw	m2	3.10E-01	2.26E-01	x	8.41E-02
263 Ulexite, in ground	Raw	kg	6.64E-03	5.19E-03	x	1.45E-03
264 Uranium, 451 GJ per kg, in ground	Raw	kg	9.05E-01	9.05E-01	x	6.39E-06
265 Uranium, 560 GJ per kg, in ground	Raw	kg	1.48E+00	1.03E-03	1.48E+00	4.75E-04
266 Uranium, in ground	Raw	kg	3.36E-01	2.72E-01	x	6.39E-02
267 Vermiculite, in ground	Raw	kg	1.23E-03	1.06E-03	x	1.76E-04
268 Volume occupied, final repository for low-active radioε	Raw	m3	6.92E-04	5.61E-04	x	1.32E-04
269 Volume occupied, final repository for radioactive waste	Raw	m3	1.73E-04	1.40E-04	x	3.33E-05
270 Volume occupied, reservoir	Raw	m3y	2.57E+03	3.91E+02	2.10E+03	7.88E+01
271 Volume occupied, underground deposit	Raw	m3	1.67E-03	1.05E-03	x	6.21E-04
272 Water, cooling, unspecified natural origin/kg	Raw	kg	x	x	x	x
273 Water, cooling, unspecified natural origin/m3	Raw	m3	1.02E+03	7.96E+02	x	2.24E+02
274 Water, lake	Raw	m3	1.29E+00	1.10E+00	x	1.85E-01
275 Water, process and cooling, unspecified natural origin	Raw	m3	x	x	x	x
276 Water, process, unspecified natural origin/kg	Raw	kg	x	x	x	x
277 Water, process, unspecified natural origin/m3	Raw	m3	2.12E+01	2.12E+01	x	x
278 Water, river	Raw	m3	1.74E+02	1.30E+02	x	4.38E+01
279 Water, salt, ocean	Raw	m3	3.81E+01	2.68E+01	x	1.13E+01
280 Water, salt, sole	Raw	m3	2.41E+01	8.00E+00	x	1.61E+01
281 Water, turbine use, unspecified natural origin	Raw	m3	7.05E+05	1.59E+05	5.09E+05	3.65E+04
282 Water, unspecified natural origin/kg	Raw	kg	9.79E+07	7.77E+07	3.09E+06	1.71E+07
283 Water, unspecified natural origin/m3	Raw	m3	2.12E+02	1.51E+02	x	6.05E+01
284 Water, well, in ground	Raw	m3	3.83E+01	2.98E+01	x	8.48E+00
285 Wood, dry matter	Raw	kg	2.13E+02	1.06E+00	2.12E+02	5.27E-01
286 Wood, feedstock	Raw	kg	x	x	x	x

287	Wood, hard, standing	Raw	m3	1.08E+02	1.08E+02	x	4.03E-02
288	Wood, primary forest, standing	Raw	m3	2.35E-04	1.07E-04	x	1.28E-04
289	Wood, soft, standing	Raw	m3	6.56E-01	5.03E-01	x	1.53E-01
290	Wood, unspecified, standing/kg	Raw	kg	1.76E+05	1.76E+05	x	1.04E-02
291	Wood, unspecified, standing/m3	Raw	m3	2.43E-06	1.52E-06	x	9.09E-07
292	Zeolite, in ground	Raw	kg	5.54E-01	5.54E-01	x	4.22E-06
293	Zinc, 9.0% in sulfide, Zn 5.3%, Pb, Ag, Cd, In, in grou	Raw	kg	1.07E+01	8.09E+00	x	2.63E+00
294	Zinc, in ground	Raw	kg	5.51E-02	4.89E-02	6.01E-03	2.05E-04
295	Zirconium, 50% in zircon, 0.39% in crude ore, in grou	Raw	kg	2.52E-03	1.82E-03	x	6.99E-04
296	1-Butanol	Air	kg	6.71E-02	6.71E-02	x	x
297	1-Methyl-2-pyrrolidinone	Air	kg	1.31E-05	1.31E-05	x	x
298	1-Propanol	Air	kg	5.94E-07	4.73E-07	x	1.21E-07
299	1,3-Propanediol, 2-bromo-2-nitro-	Air	kg	2.08E-04	2.08E-04	x	x
300	1,4-Butanediol	Air	kg	6.12E-07	4.42E-07	x	1.70E-07
301	1,4-Dioxane	Air	kg	7.74E-04	7.74E-04	x	x
302	2-Acetylaminofluorene	Air	kg	2.05E-11	2.05E-11	x	x
303	2-Benzothiazolethiol	Air	kg	5.17E-03	5.17E-03	x	x
304	2-Butanol	Air	kg	9.00E-05	9.00E-05	x	x
305	2-Butene, 1,4-dichloro-	Air	kg	4.30E-04	4.30E-04	x	x
306	2-Chloroacetophenone	Air	kg	5.76E-07	5.76E-07	x	x
307	2-Methylacetonitrile	Air	kg	4.05E-05	4.05E-05	x	x
308	2-Phenylphenol	Air	kg	1.36E-05	1.36E-05	x	x
309	2-Propanol	Air	kg	1.14E-02	8.26E-03	x	3.17E-03
310	2-Propenenitrile, 2-methyl-	Air	kg	2.00E-05	2.00E-05	x	x
311	2,4-D	Air	kg	2.96E-06	2.96E-06	x	x
312	2,4-D 2-ethylhexyl ester	Air	kg	1.49E-07	1.49E-07	x	x
313	2,4-D sodium salt	Air	kg	6.28E-09	6.28E-09	x	x
314	2,6-Xylidine	Air	kg	3.89E-07	3.89E-07	x	x
315	3-Chloropropanenitrile	Air	kg	3.43E-06	3.43E-06	x	x
316	4-Dimethylaminoazobenzene	Air	kg	5.97E-07	5.97E-07	x	x
317	4-Methyl-2-pentanone	Air	kg	2.85E-02	2.85E-02	x	x
318	4,4'-Diisocyanatodiphenylmethane	Air	kg	1.16E-04	1.16E-04	x	x
319	4,4'-Methylenebis-(2-chlorobenzenamine)	Air	kg	5.60E-05	5.60E-05	x	x
320	4,4'-Methylenebis(N,N-dimethylaniline)	Air	kg	2.16E-05	2.16E-05	x	x
321	4,4'-Methylenebisbenzeneamine	Air	kg	5.95E-06	5.95E-06	x	x
322	4,4'-Oxybisbenzenamine	Air	kg	3.86E-04	3.86E-04	x	x
323	Abamectin	Air	kg	1.74E-06	1.74E-06	x	x

324 Acenaphthene	Air	kg	5.32E-08	4.20E-08	x	1.12E-08
325 Acephate	Air	kg	1.21E-02	1.21E-02	x	x
326 Acetaldehyde	Air	kg	3.26E-01	2.91E-01	3.21E-02	2.69E-03
327 Acetamide	Air	kg	2.42E-04	2.42E-04	x	x
328 Acetic acid	Air	kg	9.02E-01	7.38E-01	1.44E-01	1.97E-02
329 Acetone	Air	kg	1.20E-01	8.24E-02	3.20E-02	5.70E-03
330 Acetonitrile	Air	kg	1.20E-03	1.19E-03	x	1.34E-05
331 Acetophenone	Air	kg	2.81E-04	2.81E-04	x	x
332 Acifluorfen sodium salt	Air	kg	3.78E-04	3.78E-04	x	x
333 Acrolein	Air	kg	2.42E-02	2.42E-02	3.07E-07	3.11E-06
334 Acrylamide	Air	kg	3.54E-04	3.54E-04	x	x
335 Acrylic acid	Air	kg	8.22E-04	8.14E-04	x	8.21E-06
336 Acrylonitrile	Air	kg	2.30E-03	2.30E-03	x	x
337 Actinides, radioactive, unspecified	Air	Bq	6.57E+00	5.28E+00	x	1.29E+00
338 Aerosols, radioactive, unspecified	Air	Bq	1.41E+02	1.13E+02	x	2.81E+01
339 Alachlor	Air	kg	1.59E-07	1.59E-07	x	x
340 Aldehydes, unspecified	Air	kg	2.30E-03	9.86E-04	1.18E-03	1.35E-04
341 Aliphatic aldehydes	Air	kg	6.52E-04	6.52E-04	x	x
342 Allyl alcohol	Air	kg	1.97E-04	1.97E-04	x	x
343 Allyl chloride	Air	kg	1.58E-04	1.58E-04	x	x
344 Allylamine	Air	kg	1.96E-08	1.96E-08	x	x
345 alpha-Naphthylamine	Air	kg	2.38E-02	2.38E-02	x	x
346 Aluminum	Air	kg	9.27E+00	7.88E+00	1.09E+00	3.00E-01
347 Aluminum oxide, fibrous forms	Air	kg	1.12E-08	1.12E-08	x	x
348 Aluminum phosphide	Air	kg	1.64E-06	1.64E-06	x	x
349 Aluminum, fume or dust	Air	kg	6.52E-04	6.52E-04	x	x
350 Americium-241	Air	Bq	1.14E+01	7.92E-03	1.14E+01	3.66E-03
351 Amitraz	Air	kg	1.96E-08	1.96E-08	x	x
352 Amitrole	Air	kg	2.02E+00	2.02E+00	x	x
353 Ammonia	Air	kg	3.13E+01	3.07E+01	2.47E-01	3.07E-01
354 Ammonium carbonate	Air	kg	2.15E-04	2.12E-04	x	2.83E-06
355 Ammonium nitrate	Air	kg	3.74E-04	3.74E-04	x	x
356 Aniline	Air	kg	6.00E-04	6.00E-04	x	x
357 Aniline, N,N-dimethyl-	Air	kg	1.62E-03	1.62E-03	x	x
358 Aniline, p-chloro-	Air	kg	4.35E-06	4.35E-06	x	x
359 Anthracene	Air	kg	1.48E-04	1.48E-04	x	x
360 Antimony	Air	kg	5.18E-03	3.83E-03	1.03E-03	3.18E-04

361 Antimony-124	Air	Bq	1.69E-01	1.62E-03	1.68E-01	1.80E-04
362 Antimony-125	Air	Bq	3.83E-02	1.57E-02	2.13E-02	1.32E-03
363 Antimony compounds	Air	kg	1.24E-03	1.24E-03	x	x
364 Argon-41	Air	Bq	1.40E+06	5.80E+04	1.33E+06	1.52E+04
365 Arsenic	Air	kg	4.39E-02	3.70E-02	4.23E-03	2.66E-03
366 Arsenic compounds	Air	kg	4.31E-03	4.31E-03	x	x
367 Arsine	Air	kg	3.45E-10	2.49E-10	x	9.57E-11
368 Asbestos	Air	kg	1.88E-02	1.88E-02	x	x
369 Atrazine	Air	kg	8.79E-04	8.79E-04	x	x
370 Barium	Air	kg	1.11E-01	9.29E-02	1.78E-02	6.88E-04
371 Barium-140	Air	Bq	3.49E+00	1.02E+00	2.38E+00	8.63E-02
372 Barium compounds	Air	kg	3.27E-08	3.27E-08	x	x
373 Bendiocarb	Air	kg	6.62E-07	6.62E-07	x	x
374 Benfluralin	Air	kg	6.11E-09	6.11E-09	x	x
375 Benomyl	Air	kg	1.04E-06	1.04E-06	x	x
376 Benzal chloride	Air	kg	1.32E-01	1.32E-01	x	5.06E-13
377 Benzaldehyde	Air	kg	1.59E-05	1.46E-05	1.05E-07	1.27E-06
378 Benzenamine, 2-methoxy-5-nitro-	Air	kg	7.56E-08	7.56E-08	x	x
379 Benzenamine, 2-methyl-5-nitro-	Air	kg	4.03E-11	4.03E-11	x	x
380 Benzene	Air	kg	3.59E+00	3.34E+00	8.41E-02	1.57E-01
381 Benzene, (epoxyethyl)-	Air	kg	4.34E-08	4.34E-08	x	x
382 Benzene, 1,2-dichloro-	Air	kg	1.31E-03	1.31E-03	x	x
383 Benzene, 1,2-dinitro-	Air	kg	1.85E-05	1.85E-05	x	x
384 Benzene, 1,2,4-trichloro-	Air	kg	1.80E-04	1.80E-04	x	x
385 Benzene, 1,2,4-trimethyl-	Air	kg	2.91E-05	2.91E-05	x	x
386 Benzene, 1,3-dichloro-	Air	kg	1.30E-05	1.30E-05	x	x
387 Benzene, 1,3-dinitro-	Air	kg	2.21E-03	2.21E-03	x	x
388 Benzene, 1,4-dichloro-	Air	kg	2.28E-04	2.28E-04	x	x
389 Benzene, 1,4-dinitro-	Air	kg	3.01E-05	3.01E-05	x	x
390 Benzene, chloro-	Air	kg	5.06E-04	5.06E-04	x	x
391 Benzene, dichloro-	Air	kg	3.29E-06	3.29E-06	x	x
392 Benzene, ethyl-	Air	kg	1.28E+00	1.15E+00	9.97E-02	2.72E-02
393 Benzene, hexachloro-	Air	kg	3.03E-05	2.65E-05	7.17E-08	3.64E-06
394 Benzene, pentachloro-	Air	kg	4.64E-05	4.61E-05	1.91E-07	1.06E-07
395 Benzidine	Air	kg	3.46E-08	3.46E-08	x	x
396 Benzidine, 3,3'-dichloro-	Air	kg	2.58E-08	2.58E-08	x	x
397 Benzidine, 3,3'-dichloro-, sulfate	Air	kg	1.96E-08	1.96E-08	x	x

398	Benzidine, 3,3'-dimethoxy-	Air	kg	1.27E-08	1.27E-08	x	x
399	Benzidine, 3,3'-dimethoxy-, dihydrochloride	Air	kg	4.76E-08	4.76E-08	x	x
400	Benzidine, 3,3'-dimethyl-	Air	kg	1.47E-05	1.47E-05	x	x
401	Benzo(a)pyrene	Air	kg	2.56E-02	2.54E-02	3.97E-05	1.06E-04
402	Benzotrichloride	Air	kg	3.90E-05	3.90E-05	x	x
403	Benzoyl chloride	Air	kg	5.33E-07	5.33E-07	x	x
404	Benzoyl peroxide	Air	kg	5.77E-05	5.77E-05	x	x
405	Benzyl chloride	Air	kg	1.14E-04	1.14E-04	x	x
406	Beryllium	Air	kg	1.12E-03	9.23E-04	1.90E-04	3.34E-06
407	Beryllium compounds	Air	kg	4.35E-04	4.35E-04	x	x
408	beta-Naphthylamine	Air	kg	2.02E-07	2.02E-07	x	x
409	Bifenthrin	Air	kg	4.97E-03	4.97E-03	x	x
410	Biphenyl	Air	kg	3.80E-04	3.80E-04	x	x
411	Biphenyl, 4-amino-	Air	kg	1.59E-08	1.59E-08	x	x
412	Biphenyl, 4-nitro-	Air	kg	3.75E-07	3.75E-07	x	x
413	Bis(2-chloro-1-methylethyl)ether	Air	kg	2.52E-06	2.52E-06	x	x
414	Bis(2-chloroethyl)ether	Air	kg	7.62E-06	7.62E-06	x	x
415	Bis(chloromethyl)ether	Air	kg	2.82E-04	2.82E-04	x	x
416	Bisphenol A	Air	kg	2.40E-07	2.40E-07	x	x
417	Boron	Air	kg	1.64E+00	7.67E-01	8.29E-01	4.16E-02
418	Boron trichloride	Air	kg	3.85E-05	3.85E-05	x	x
419	Boron trifluoride	Air	kg	3.70E-09	3.70E-09	x	7.14E-13
420	Botran	Air	kg	3.48E-05	3.48E-05	x	x
421	Bromacil	Air	kg	3.28E-03	3.28E-03	x	x
422	Bromine	Air	kg	3.94E-01	3.04E-01	8.48E-02	4.61E-03
423	Bromoform	Air	kg	2.93E-06	2.93E-06	x	x
424	Bromoxynil	Air	kg	2.98E-07	2.98E-07	x	x
425	Bromoxynil octanoate	Air	kg	1.12E-08	1.12E-08	x	x
426	Brucine	Air	kg	5.12E-04	5.12E-04	x	x
427	Butadiene	Air	kg	1.05E-01	1.05E-01	x	9.81E-08
428	Butadiene, hexachloro-	Air	kg	1.25E-05	1.25E-05	x	x
429	Butane	Air	kg	6.18E+00	4.49E+00	4.50E-01	1.24E+00
430	Butane, 1,2-epoxy-	Air	kg	6.33E-06	6.33E-06	x	x
431	Butane, diepoxy-	Air	kg	1.40E-03	1.40E-03	x	x
432	Butanol	Air	kg	1.90E-09	1.37E-09	x	5.26E-10
433	Butene	Air	kg	6.67E-02	3.15E-02	8.09E-03	2.72E-02
434	Butyl acrylate	Air	kg	4.29E-04	4.29E-04	x	x

435 Butyric acid, 4-(2,4-dichlorophenoxy)-	Air	kg	1.68E-06	1.68E-06	x	x
436 Butyrolactone	Air	kg	1.77E-07	1.28E-07	x	4.91E-08
437 C.I. direct blue 218	Air	kg	1.26E-07	1.26E-07	x	x
438 C.I. solvent yellow 3	Air	kg	1.40E-08	1.40E-08	x	x
439 C.I. solvent yellow 34	Air	kg	5.88E-05	5.88E-05	x	x
440 Cadmium	Air	kg	4.51E-02	4.20E-02	1.59E-03	1.51E-03
441 Cadmium compounds	Air	kg	1.10E-03	1.10E-03	x	x
442 Calcium	Air	kg	6.98E+00	5.68E+00	1.28E+00	1.25E-02
443 Calcium cyanamide	Air	kg	1.89E-06	1.89E-06	x	x
444 Captan	Air	kg	2.88E-06	2.88E-06	x	x
445 Carbamic acid, butyl-, 3-iodo-2-propynyl ester	Air	kg	3.24E-07	3.24E-07	x	x
446 Carbamic acid, ethyl ester	Air	kg	1.03E-03	1.03E-03	x	x
447 Carbaryl	Air	kg	9.47E-04	9.47E-04	x	x
448 Carbofuran	Air	kg	7.19E-02	7.19E-02	x	x
449 Carbon-14	Air	Bq	1.52E+06	4.93E+05	9.16E+05	1.14E+05
450 Carbon dioxide	Air	kg	2.52E+06	2.31E+06	6.78E+04	1.44E+05
451 Carbon dioxide, biogenic	Air	kg	5.45E+04	5.43E+04	x	1.79E+02
452 Carbon dioxide, fossil	Air	kg	5.62E+04	4.28E+04	x	1.34E+04
453 Carbon dioxide, land transformation	Air	kg	1.90E+00	1.38E+00	x	5.19E-01
454 Carbon disulfide	Air	kg	2.86E-01	2.28E-01	x	5.81E-02
455 Carbon monoxide	Air	kg	6.08E+03	6.01E+03	1.74E+01	5.28E+01
456 Carbon monoxide, biogenic	Air	kg	6.39E+01	6.33E+01	x	6.01E-01
457 Carbon monoxide, fossil	Air	kg	1.61E+02	1.40E+02	x	2.11E+01
458 Carbonyl sulfide	Air	kg	2.08E-02	2.08E-02	x	x
459 Carboxin	Air	kg	9.40E-06	9.40E-06	x	x
460 Catechol	Air	kg	5.73E-05	5.73E-05	x	x
461 Cerium-141	Air	Bq	3.25E-01	2.47E-01	5.67E-02	2.08E-02
462 Cerium-144	Air	Bq	1.21E+02	8.43E-02	1.21E+02	3.89E-02
463 Cesium-134	Air	Bq	4.32E+02	3.13E-01	4.32E+02	1.40E-01
464 Cesium-137	Air	Bq	8.35E+02	7.91E-01	8.34E+02	2.85E-01
465 Chlordane	Air	kg	4.41E-03	4.41E-03	x	x
466 Chlorendic acid	Air	kg	9.98E-09	9.98E-09	x	x
467 Chlorinated paraffins	Air	kg	1.28E+00	1.28E+00	x	x
468 Chlorine	Air	kg	9.77E+01	9.77E+01	x	7.80E-03
469 Chlorine dioxide	Air	kg	1.10E-05	1.10E-05	x	x
470 Chloroacetic acid	Air	kg	1.05E-03	1.05E-03	x	x
471 Chlorobenzilate	Air	kg	1.93E-02	1.93E-02	x	x



472 Chloroform	Air	kg	3.35E-03	3.31E-03	3.37E-05	8.28E-06
473 Chloromethyl methyl ether	Air	kg	6.94E-07	6.94E-07	x	x
474 Chloropicrin	Air	kg	4.32E-03	4.32E-03	x	x
475 Chloroprene	Air	kg	6.75E-03	6.75E-03	x	x
476 Chlorosilane, trimethyl-	Air	kg	5.32E-07	3.84E-07	x	1.47E-07
477 Chlorothalonil	Air	kg	2.69E-05	2.69E-05	x	x
478 Chlorpyrifos-methyl	Air	kg	3.70E-10	3.70E-10	x	x
479 Chlorsulfuron	Air	kg	3.80E-03	3.80E-03	x	x
480 Chromium	Air	kg	1.57E-01	1.33E-01	6.76E-03	1.82E-02
481 Chromium-51	Air	Bq	2.17E+00	1.73E-02	2.15E+00	2.02E-03
482 Chromium compounds	Air	kg	1.92E-02	1.92E-02	x	x
483 Chromium VI	Air	kg	1.72E-03	1.28E-03	x	4.40E-04
484 Cobalt	Air	kg	3.30E-02	2.30E-02	8.66E-03	1.30E-03
485 Cobalt-57	Air	Bq	1.05E-03	7.27E-07	1.05E-03	3.36E-07
486 Cobalt-58	Air	Bq	1.74E+01	3.41E-02	1.73E+01	7.42E-03
487 Cobalt-60	Air	Bq	2.60E+01	2.13E-01	2.58E+01	2.46E-02
488 Cobalt compounds	Air	kg	2.54E-03	2.54E-03	x	x
489 Coke oven emissions, unspecified	Air	kg	1.52E-02	1.52E-02	x	x
490 Copper	Air	kg	3.90E-01	3.60E-01	1.88E-02	1.03E-02
491 Copper compounds	Air	kg	8.55E-04	8.55E-04	x	x
492 Creosote	Air	kg	8.30E-03	8.30E-03	x	x
493 Cresol	Air	kg	2.27E-03	2.27E-03	x	x
494 Crotonaldehyde	Air	kg	3.52E-03	3.52E-03	x	x
495 Cumene	Air	kg	2.50E-02	2.28E-02	x	2.19E-03
496 Cupferron	Air	kg	2.16E-07	2.16E-07	x	x
497 Curium-242	Air	Bq	6.02E-05	4.17E-08	6.01E-05	1.93E-08
498 Curium-244	Air	Bq	5.43E-04	3.78E-07	5.43E-04	1.75E-07
499 Curium alpha	Air	Bq	1.80E+01	1.26E-02	1.80E+01	5.80E-03
500 Cyanazine	Air	kg	3.29E-02	3.29E-02	x	x
501 Cyanide	Air	kg	1.52E-02	1.47E-02	1.41E-04	4.38E-04
502 Cyanide compounds	Air	kg	4.50E-03	4.50E-03	x	x
503 Cycloate	Air	kg	1.04E-02	1.04E-02	x	x
504 Cyclohexane	Air	kg	3.78E-04	3.78E-04	x	x
505 Cyclohexanol	Air	kg	5.91E-09	5.91E-09	x	x
506 Cyclopentadiene, hexachloro-	Air	kg	2.56E-06	2.56E-06	x	x
507 D-trans-allethrin	Air	kg	2.12E-07	2.12E-07	x	x
508 Dazomet sodium salt	Air	kg	2.72E-04	2.72E-04	x	x

509	Decabromodiphenyl oxide	Air	kg	2.29E-08	2.29E-08	x	x
510	Desmedipham	Air	kg	6.51E-04	6.51E-04	x	x
511	Diallate	Air	kg	2.63E-05	2.63E-05	x	x
512	Diaminotoluene (mixed isomers)	Air	kg	1.42E-05	1.42E-05	x	x
513	Diazinon	Air	kg	1.01E-08	1.01E-08	x	x
514	Diazomethane	Air	kg	1.76E-04	1.76E-04	x	x
515	Dibenzofuran	Air	kg	7.97E-05	7.97E-05	x	x
516	Dichlorprop	Air	kg	1.67E-06	1.67E-06	x	x
517	Dichlorvos	Air	kg	2.76E-08	2.76E-08	x	x
518	Dicofol	Air	kg	8.75E-04	8.75E-04	x	x
519	Diethanolamine	Air	kg	1.39E-03	1.39E-03	x	x
520	Diethyl sulfate	Air	kg	6.04E-06	6.04E-06	x	x
521	Diflubenzuron	Air	kg	3.01E-08	3.01E-08	x	x
522	Diglycidyl resorcinol ether	Air	kg	6.88E-07	6.88E-07	x	x
523	Dihydrosafrole	Air	kg	1.07E-03	1.07E-03	x	x
524	Dimethipin	Air	kg	7.72E-08	7.72E-08	x	x
525	Dimethoate	Air	kg	5.60E-09	5.60E-09	x	x
526	Dimethyl formamide	Air	kg	3.93E-03	3.93E-03	x	x
527	Dimethyl phosphorochloridothioate	Air	kg	1.40E-03	1.40E-03	x	x
528	Dimethylamine	Air	kg	9.24E-08	9.24E-08	x	x
529	Dimethylamine dicamba	Air	kg	1.98E-07	1.98E-07	x	x
530	Dimethylcarbanyl chloride	Air	kg	1.87E-04	1.87E-04	x	x
531	Dinitrogen monoxide	Air	kg	1.78E+01	1.45E+01	3.08E+00	2.66E-01
532	Dinoseb	Air	kg	2.29E-05	2.29E-05	x	x
533	Dioxins, measured as 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-d	Air	kg	1.39E-05	1.39E-05	4.43E-09	4.75E-09
534	Diphenylamine	Air	kg	3.70E-09	3.70E-09	x	x
535	Dipropylthiocarbamic acid S-ethyl ester	Air	kg	2.69E-02	2.69E-02	x	x
536	Disodium cyanodithioimidocarbonate	Air	kg	3.01E-06	3.01E-06	x	x
537	Dithiobiuret	Air	kg	4.52E-08	4.52E-08	x	x
538	DNOC	Air	kg	5.96E-08	5.96E-08	x	x
539	Dodine	Air	kg	3.39E-04	3.39E-04	x	x
540	Emission, unspecified	Air	kg	2.92E-06	2.92E-06	x	x
541	Epichlorohydrin	Air	kg	2.35E-04	2.35E-04	x	x
542	Ethane	Air	kg	1.59E+01	1.47E+01	5.97E-01	6.43E-01
543	Ethane, 1-chloro-1,1-difluoro-, HCFC-142b	Air	kg	8.05E-05	8.05E-05	x	x
544	Ethane, 1-chloro-1,1,2,2-tetrafluoro-, HCFC-124a	Air	kg	1.36E-02	1.36E-02	x	x
545	Ethane, 1,1-dichloro-	Air	kg	7.93E-04	7.93E-04	x	x

546 Ethane, 1,1-dichloro-1-fluoro-, HCFC-141b	Air	kg	1.86E-06	1.86E-06	x	x
547 Ethane, 1,1-difluoro-, HFC-152a	Air	kg	1.70E-05	1.35E-05	x	3.45E-06
548 Ethane, 1,1,1-trichloro-, HCFC-140	Air	kg	6.32E-02	6.32E-02	x	1.24E-08
549 Ethane, 1,1,1,2-tetrachloro-	Air	kg	2.47E-03	2.47E-03	x	x
550 Ethane, 1,1,1,2-tetrafluoro-, HFC-134a	Air	kg	1.74E-05	1.38E-05	#####	3.59E-06
551 Ethane, 1,1,2-trichloro-	Air	kg	9.15E-04	9.15E-04	x	x
552 Ethane, 1,1,2-trichloro-1,2,2-trifluoro-, CFC-113	Air	kg	1.42E-06	1.03E-06	x	3.90E-07
553 Ethane, 1,1,2,2-tetrachloro-	Air	kg	6.27E-04	6.27E-04	x	x
554 Ethane, 1,1,2,2-tetrachloro-1-fluoro-, HCFC-121	Air	kg	1.19E-05	1.19E-05	x	x
555 Ethane, 1,2-dibromo-	Air	kg	1.02E-03	1.02E-03	x	x
556 Ethane, 1,2-dibromotetrafluoro-, Halon 2402	Air	kg	1.47E-04	1.47E-04	x	x
557 Ethane, 1,2-dichloro-	Air	kg	5.23E-03	4.91E-03	x	3.12E-04
558 Ethane, 1,2-dichloro-1,1-difluoro-, HCFC-132b	Air	kg	6.57E-04	6.57E-04	x	x
559 Ethane, 1,2-dichloro-1,1,2-trifluoro-, HCFC-123a	Air	kg	4.35E-05	4.35E-05	x	x
560 Ethane, 1,2-dichloro-1,1,2,2-tetrafluoro-, CFC-114	Air	kg	1.26E-02	2.11E-04	1.24E-02	5.02E-05
561 Ethane, 2-chloro-1,1,1-trifluoro-, HCFC-133a	Air	kg	3.08E-04	3.08E-04	x	x
562 Ethane, 2-chloro-1,1,1,2-tetrafluoro-, HCFC-124	Air	kg	5.12E-05	5.12E-05	x	x
563 Ethane, 2,2-dichloro-1,1,1-trifluoro-, HCFC-123	Air	kg	8.98E-07	8.98E-07	x	x
564 Ethane, chloro-	Air	kg	9.96E-03	9.96E-03	x	x
565 Ethane, chloropentafluoro-, CFC-115	Air	kg	3.70E-07	3.70E-07	x	x
566 Ethane, chlorotetrafluoro-	Air	kg	1.11E-05	1.11E-05	x	x
567 Ethane, dichloro-	Air	kg	1.28E-03	2.97E-06	1.27E-03	1.41E-06
568 Ethane, dichlorotrifluoro-	Air	kg	1.87E-08	1.87E-08	x	x
569 Ethane, hexachloro-	Air	kg	1.16E-04	1.16E-04	x	x
570 Ethane, hexafluoro-, HFC-116	Air	kg	2.91E-03	2.32E-03	3.84E-04	2.03E-04
571 Ethane, pentachloro-	Air	kg	8.42E-07	8.42E-07	x	x
572 Ethanol	Air	kg	2.06E-01	1.39E-01	6.43E-02	2.85E-03
573 Ethanol, 2-methoxy-	Air	kg	9.02E-06	9.02E-06	x	x
574 Ethene	Air	kg	6.95E-01	5.60E-01	6.76E-02	6.78E-02
575 Ethene, 1,1-dichloro-	Air	kg	1.37E-04	1.37E-04	x	x
576 Ethene, 1,2-dichloro-	Air	kg	4.52E-04	4.52E-04	x	x
577 Ethene, bromo-	Air	kg	1.05E-06	1.05E-06	x	x
578 Ethene, chloro-	Air	kg	5.08E-03	4.71E-03	2.07E-04	1.62E-04
579 Ethene, tetrachloro-	Air	kg	2.90E-02	2.90E-02	x	3.09E-08
580 Ethene, trichloro-	Air	kg	6.31E-02	6.31E-02	x	x
581 Ethoprop	Air	kg	2.44E-04	2.44E-04	x	x
582 Ethyl acetate	Air	kg	5.31E-02	3.84E-02	x	1.47E-02

583 Ethyl acrylate	Air	kg	9.27E-05	9.27E-05	x	x
584 Ethyl cellulose	Air	kg	1.07E-04	7.76E-05	x	2.98E-05
585 Ethyl chloroformate	Air	kg	2.99E-06	2.99E-06	x	x
586 Ethylene diamine	Air	kg	1.90E-08	1.66E-08	x	2.37E-09
587 Ethylene glycol	Air	kg	1.06E-02	1.06E-02	x	x
588 Ethylene glycol monoethyl ether	Air	kg	7.00E-05	7.00E-05	x	x
589 Ethylene oxide	Air	kg	3.24E-04	2.87E-04	x	3.70E-05
590 Ethylene thiourea	Air	kg	8.71E-07	8.71E-07	x	x
591 Ethylenebisdithiocarbamic acid, salts and esters	Air	kg	2.63E-08	2.63E-08	x	x
592 Ethyleneimine	Air	kg	2.27E-04	2.27E-04	x	x
593 Ethyne	Air	kg	2.26E-02	2.09E-02	1.10E-03	5.63E-04
594 Fenarimol	Air	kg	1.67E-06	1.67E-06	x	x
595 Fentin chloride	Air	kg	3.72E-07	3.72E-07	x	x
596 Fentin hydroxide	Air	kg	5.60E-09	5.60E-09	x	x
597 Fluazifop-butyl	Air	kg	4.91E-07	4.91E-07	x	x
598 Fluometuron	Air	kg	8.04E-05	8.04E-05	x	x
599 Fluoranthene	Air	kg	7.28E-02	7.28E-02	x	0.00E+00
600 Fluoride	Air	kg	x	x	x	x
601 Fluorine	Air	kg	1.17E+00	1.17E+00	x	3.84E-04
602 Fluosilicic acid	Air	kg	8.36E-04	6.35E-04	x	2.02E-04
603 Fluvalinate	Air	kg	4.01E-08	4.01E-08	x	x
604 Folpet	Air	kg	1.97E-06	1.97E-06	x	x
605 Fomesafen	Air	kg	1.68E-02	1.68E-02	x	x
606 Formaldehyde	Air	kg	1.49E+01	1.46E+01	2.25E-01	1.61E-02
607 Formic acid	Air	kg	1.12E-03	1.01E-03	x	1.08E-04
608 Furan	Air	kg	4.68E-05	2.13E-05	x	2.55E-05
609 Glycol ethers	Air	kg	4.05E-02	4.05E-02	x	x
610 Heat, waste	Air	MJ	6.88E+06	5.59E+06	9.10E+05	3.75E+05
611 Helium	Air	kg	3.66E-01	3.84E-02	2.72E-01	5.55E-02
612 Heptachlor	Air	kg	1.30E-07	1.30E-07	x	x
613 Heptane	Air	kg	6.52E-01	3.10E-01	7.12E-02	2.71E-01
614 Hexachlorophene	Air	kg	9.96E-08	9.96E-08	x	x
615 Hexamethylphosphoramide	Air	kg	2.22E-02	2.22E-02	x	x
616 Hexane	Air	kg	1.90E+00	1.16E+00	1.49E-01	5.91E-01
617 Hexane, 1,6-diisocyanato-	Air	kg	6.51E-04	6.51E-04	x	x
618 Hexazinone	Air	kg	2.35E-09	2.35E-09	x	x
619 Hydramethylnon	Air	kg	3.02E-05	3.02E-05	x	x

620 Hydrazine	Air	kg	1.57E-01	1.57E-01	x	x
621 Hydrazine sulfate	Air	kg	2.53E+00	2.53E+00	x	x
622 Hydrazine, 1,1-dimethyl-	Air	kg	4.26E-05	4.26E-05	x	x
623 Hydrazine, 1,2-diphenyl-	Air	kg	1.51E-05	1.51E-05	x	x
624 Hydrazine, methyl-	Air	kg	1.93E-04	1.93E-04	x	x
625 Hydrocarbons, aliphatic, alkanes, chlorinated	Air	kg	1.49E-06	1.49E-06	x	x
626 Hydrocarbons, aliphatic, alkanes, cyclic	Air	kg	8.91E-05	5.09E-05	x	3.82E-05
627 Hydrocarbons, aliphatic, alkanes, unspecified	Air	kg	2.05E+00	1.64E+00	2.99E-01	1.07E-01
628 Hydrocarbons, aliphatic, alkenes, unspecified	Air	kg	5.32E-01	4.32E-01	9.99E-02	6.56E-05
629 Hydrocarbons, aliphatic, unsaturated	Air	kg	1.65E+00	1.64E+00	x	1.02E-02
630 Hydrocarbons, aromatic	Air	kg	1.75E-01	1.38E-01	1.30E-02	2.36E-02
631 Hydrocarbons, chlorinated	Air	kg	1.06E-03	8.52E-04	x	2.13E-04
632 Hydrocarbons, halogenated	Air	kg	1.88E-06	1.88E-06	x	x
633 Hydrocarbons, unspecified	Air	kg	2.80E+03	1.73E+03	x	1.07E+03
634 Hydrogen	Air	kg	1.40E-01	7.93E-02	x	6.07E-02
635 Hydrogen-3, Tritium	Air	Bq	1.28E+07	2.72E+06	9.45E+06	6.66E+05
636 Hydrogen chloride	Air	kg	8.15E+01	6.65E+01	1.27E+01	2.25E+00
637 Hydrogen cyanide	Air	kg	2.38E-01	2.38E-01	x	x
638 Hydrogen fluoride	Air	kg	8.85E+00	7.11E+00	1.67E+00	7.38E-02
639 Hydrogen peroxide	Air	kg	7.96E-05	5.75E-05	x	2.21E-05
640 Hydrogen sulfide	Air	kg	1.48E+01	1.47E+01	6.76E-02	4.34E-02
641 Hydroquinone	Air	kg	9.86E-05	9.86E-05	x	x
642 Iodine	Air	kg	1.36E-01	9.50E-02	3.85E-02	2.43E-03
643 Iodine-129	Air	Bq	3.84E+03	4.81E+02	3.25E+03	1.17E+02
644 Iodine-131	Air	Bq	2.87E+04	2.25E+04	3.60E+02	5.85E+03
645 Iodine-133	Air	Bq	2.04E+02	1.98E+00	2.02E+02	3.16E-01
646 Iodine-135	Air	Bq	3.04E+02	1.56E+00	3.02E+02	4.20E-01
647 Iron	Air	kg	3.72E+00	2.96E+00	7.48E-01	1.40E-02
648 Iron-59	Air	Bq	2.38E-02	1.65E-05	2.37E-02	7.62E-06
649 Iron pentacarbonyl	Air	kg	4.58E-04	4.58E-04	x	x
650 Isobutyraldehyde	Air	kg	1.10E-07	1.10E-07	x	x
651 Isocyanic acid	Air	kg	1.75E+01	1.75E+01	x	5.30E-05
652 Isofenphos	Air	kg	1.48E-03	1.48E-03	x	x
653 Isophorone	Air	kg	1.32E-02	1.32E-02	x	x
654 Isoprene	Air	kg	2.17E-06	9.89E-07	x	1.18E-06
655 Isosafrole	Air	kg	1.50E-07	1.50E-07	x	x
656 Krypton-85	Air	Bq	5.58E+10	3.92E+07	5.57E+10	1.81E+07

657 Krypton-85m	Air	Bq	8.55E+04	1.76E+04	6.59E+04	2.00E+03
658 Krypton-87	Air	Bq	3.58E+04	5.44E+03	2.96E+04	8.47E+02
659 Krypton-88	Air	Bq	2.65E+06	7.84E+03	2.64E+06	1.65E+03
660 Krypton-89	Air	Bq	2.29E+04	1.99E+03	2.07E+04	1.98E+02
661 Lactofen	Air	kg	3.04E-02	3.04E-02	x	x
662 Lanthanum	Air	kg	2.91E-03	2.40E-03	5.13E-04	3.55E-07
663 Lanthanum-140	Air	Bq	1.60E+00	8.82E-02	1.51E+00	7.80E-03
664 Lead	Air	kg	2.37E+01	1.41E+01	1.84E-02	9.57E+00
665 Lead-210	Air	Bq	1.33E+04	2.67E+03	9.98E+03	6.49E+02
666 Lead compounds	Air	kg	1.57E-02	1.57E-02	x	x
667 Lindane	Air	kg	4.68E-07	4.68E-07	x	x
668 Linuron	Air	kg	3.93E-05	3.93E-05	x	x
669 Lithium carbonate	Air	kg	5.39E-03	5.39E-03	x	x
670 m-Cresol	Air	kg	7.40E-07	7.40E-07	x	x
671 m-Phenylenediamine	Air	kg	4.40E-06	4.40E-06	x	x
672 m-Xylene	Air	kg	6.22E-02	6.21E-02	x	1.29E-04
673 Magnesium	Air	kg	2.74E+00	2.34E+00	3.88E-01	3.80E-03
674 Malathion	Air	kg	9.06E-04	9.06E-04	x	x
675 Maleic anhydride	Air	kg	9.22E-03	9.22E-03	x	x
676 Maneb	Air	kg	1.28E-02	1.28E-02	x	x
677 Manganese	Air	kg	3.54E-01	3.35E-01	1.55E-02	4.00E-03
678 Manganese-54	Air	Bq	6.30E-01	8.55E-03	6.20E-01	8.80E-04
679 Manganese compounds	Air	kg	3.19E-02	3.19E-02	x	x
680 MCPA	Air	kg	8.12E-08	8.12E-08	x	x
681 Mecoprop	Air	kg	9.87E-05	9.87E-05	x	x
682 Mercaptans, unspecified	Air	kg	x	x	x	x
683 Mercury	Air	kg	2.52E-02	2.02E-02	4.00E-03	9.71E-04
684 Mercury compounds	Air	kg	4.24E-02	4.24E-02	x	x
685 Merphos	Air	kg	2.70E-06	2.70E-06	x	x
686 Metals, unspecified	Air	kg	1.05E+00	6.76E-01	x	3.70E-01
687 Metam-sodium	Air	kg	2.78E-01	2.78E-01	x	x
688 Methacrylic acid, methyl ester	Air	kg	2.16E-03	2.16E-03	x	x
689 Methane	Air	kg	1.48E+03	1.35E+03	1.26E+02	7.63E-01
690 Methane, biogenic	Air	kg	3.38E+00	3.27E+00	x	1.11E-01
691 Methane, bis(2-chloroethoxy)-	Air	kg	1.08E-06	1.08E-06	x	x
692 Methane, bromo-, Halon 1001	Air	kg	3.76E-03	3.76E-03	x	1.16E-13
693 Methane, bromochlorodifluoro-, Halon 1211	Air	kg	5.73E-04	5.02E-04	x	7.14E-05

694 Methane, bromodichloro-	Air	kg	1.15E-03	1.15E-03	x	x
695 Methane, bromotrifluoro-, Halon 1301	Air	kg	4.99E-03	2.73E-03	1.53E-03	7.35E-04
696 Methane, chlorodifluoro-, HCFC-22	Air	kg	6.39E-03	6.00E-03	1.10E-04	2.84E-04
697 Methane, chlorotrifluoro-, CFC-13	Air	kg	6.31E-05	4.99E-08	6.30E-05	2.03E-08
698 Methane, dibromo-	Air	kg	1.47E-07	1.47E-07	x	x
699 Methane, dichloro-, HCC-30	Air	kg	2.18E-01	2.18E-01	5.52E-05	6.51E-07
700 Methane, dichlorodifluoro-, CFC-12	Air	kg	3.75E-04	2.73E-04	1.01E-04	1.36E-06
701 Methane, dichlorofluoro-, HCFC-21	Air	kg	1.34E-01	1.33E-01	3.60E-04	2.64E-05
702 Methane, fossil	Air	kg	1.46E+02	1.01E+02	x	4.48E+01
703 Methane, iodo-, Halon 10001	Air	kg	7.97E-02	7.97E-02	x	x
704 Methane, monochloro-, R-40	Air	kg	3.73E-02	3.73E-02	x	3.37E-07
705 Methane, tetrachloro-, CFC-10	Air	kg	8.79E-03	8.47E-03	3.10E-04	1.46E-05
706 Methane, tetrafluoro-, CFC-14	Air	kg	2.36E-02	1.86E-02	3.46E-03	1.59E-03
707 Methane, trichlorofluoro-, CFC-11	Air	kg	4.69E-04	3.50E-07	4.68E-04	1.54E-07
708 Methane, trifluoro-, HFC-23	Air	kg	2.99E-06	2.16E-06	x	8.23E-07
709 Methanol	Air	kg	1.31E+00	1.24E+00	6.45E-02	8.85E-03
710 Methiocarb	Air	kg	3.48E-07	3.48E-07	x	x
711 Methoxychlor	Air	kg	4.10E-04	4.10E-04	x	x
712 Methyl acrylate	Air	kg	3.98E-05	3.04E-05	x	9.31E-06
713 Methyl amine	Air	kg	6.39E-08	4.62E-08	x	1.77E-08
714 Methyl borate	Air	kg	1.13E-11	8.19E-12	x	3.14E-12
715 Methyl chlorocarbonate	Air	kg	2.07E-01	2.07E-01	x	x
716 Methyl ethyl ketone	Air	kg	1.20E-01	1.05E-01	x	1.47E-02
717 Methyl formate	Air	kg	1.30E-07	9.41E-08	x	3.61E-08
718 Methyl isocyanate	Air	kg	1.18E-03	1.18E-03	x	x
719 Methyl isothiocyanate	Air	kg	4.08E-03	4.08E-03	x	x
720 Mevinfos	Air	kg	1.17E-06	1.17E-06	x	x
721 Molinate	Air	kg	1.12E-03	1.12E-03	x	x
722 Molybdenum	Air	kg	1.07E-02	7.26E-03	2.95E-03	4.71E-04
723 Molybdenum trioxide	Air	kg	1.80E-04	1.80E-04	x	x
724 Monoethanolamine	Air	kg	1.69E-03	1.24E-03	x	4.56E-04
725 Myclobutanil	Air	kg	6.86E-05	6.86E-05	x	x
726 N-Methylolacrylamide	Air	kg	1.96E-08	1.96E-08	x	x
727 N-Nitroso-N-ethylurea	Air	kg	1.96E-08	1.96E-08	x	x
728 N-Nitroso-N-methylurea	Air	kg	5.60E-09	5.60E-09	x	x
729 N-Nitrosodimethylamine	Air	kg	2.95E-08	2.95E-08	x	x
730 N-Nitrosodiphenylamine	Air	kg	1.12E-08	1.12E-08	x	x

731 N-Nitrosodipropylamine	Air	kg	8.40E-08	8.40E-08	x	x
732 N-Nitrosomethylvinylamine	Air	kg	1.06E-07	1.06E-07	x	x
733 N-Nitrosomorpholine	Air	kg	5.82E-07	5.82E-07	x	x
734 Naled	Air	kg	4.02E-02	4.02E-02	x	x
735 Naphthalene	Air	kg	6.25E-02	6.25E-02	x	1.73E-17
736 Neptunium-237	Air	Bq	5.97E-04	4.15E-07	5.96E-04	1.91E-07
737 Nickel	Air	kg	3.56E-01	2.72E-01	6.45E-02	1.91E-02
738 Nickel compounds	Air	kg	4.65E-03	4.65E-03	x	x
739 Nicotine and salts	Air	kg	1.92E-09	1.92E-09	x	x
740 Niobium-95	Air	Bq	1.11E-01	1.04E-03	1.10E-01	1.16E-04
741 Nitrapyrin	Air	kg	6.60E-03	6.60E-03	x	x
742 Nitrate	Air	kg	5.85E-05	4.53E-05	x	1.32E-05
743 Nitrate compounds	Air	kg	6.16E-02	6.16E-02	x	x
744 Nitric acid	Air	kg	1.51E-06	1.51E-06	x	x
745 Nitrilotriacetic acid	Air	kg	1.11E-04	1.11E-04	x	x
746 Nitrobenzene	Air	kg	5.26E-05	5.26E-05	x	x
747 Nitrogen	Air	kg	8.01E-01	5.39E-03	7.95E-01	4.79E-04
748 Nitrogen dioxide	Air	kg	3.39E+03	3.39E+03	x	3.34E-02
749 Nitrogen oxides	Air	kg	1.00E+04	8.77E+03	1.16E+02	1.11E+03
750 Nitroglycerin	Air	kg	1.26E-08	1.26E-08	x	x
751 NMVOC, non-methane volatile organic compounds, un	Air	kg	4.13E+02	2.21E+02	3.21E+01	1.60E+02
752 Noble gases, radioactive, unspecified	Air	Bq	5.71E+09	4.60E+09	7.90E+04	1.11E+09
753 Norflurazon	Air	kg	2.67E-06	2.67E-06	x	x
754 o-Aminoanisole	Air	kg	9.55E-06	9.55E-06	x	x
755 o-Cresol	Air	kg	9.38E-08	9.38E-08	x	x
756 o-Phenylenediamine	Air	kg	4.91E-03	4.91E-03	x	x
757 o-Toluidine	Air	kg	2.66E-06	2.66E-06	x	x
758 o-Toluidine hydrochloride	Air	kg	3.65E-03	3.65E-03	x	x
759 o-Xylene	Air	kg	1.35E-07	1.35E-07	x	x
760 Oxydemeton-methyl	Air	kg	3.49E-07	3.49E-07	x	x
761 Oxydiazon	Air	kg	4.82E-07	4.82E-07	x	x
762 Oxyfluorfen	Air	kg	1.08E-03	1.08E-03	x	x
763 Ozone	Air	kg	2.01E-01	1.61E-01	x	3.99E-02
764 p-Cresidine	Air	kg	3.48E-04	3.48E-04	x	x
765 p-Cresol	Air	kg	2.68E-08	2.68E-08	x	x
766 p-Nitroaniline	Air	kg	1.70E-08	1.70E-08	x	x
767 p-Nitrosodiphenylamine	Air	kg	2.63E-06	2.63E-06	x	x



768 p-Phenylenediamine	Air	kg	3.23E-07	3.23E-07	x	x
769 p-Xylene	Air	kg	1.32E-07	1.32E-07	x	x
770 PAH, polycyclic aromatic hydrocarbons	Air	kg	4.76E-02	4.35E-02	2.25E-03	1.86E-03
771 Paraffins	Air	kg	3.21E-08	2.52E-08	x	6.94E-09
772 Parathion	Air	kg	1.85E-07	1.85E-07	x	x
773 Parathion, methyl	Air	kg	5.23E-03	5.23E-03	x	x
774 Particulates	Air	kg	2.24E+00	2.24E+00	x	x
775 Particulates, < 10 um	Air	kg	1.47E+01	1.47E+01	x	x
776 Particulates, < 10 um (mobile)	Air	kg	4.74E-01	4.98E-02	4.15E-01	9.18E-03
777 Particulates, < 10 um (stationary)	Air	kg	1.68E+01	6.21E-02	1.67E+01	3.32E-02
778 Particulates, < 2.5 um	Air	kg	4.64E+01	4.21E+01	x	4.36E+00
779 Particulates, > 10 um	Air	kg	4.88E+02	4.83E+02	x	5.62E+00
780 Particulates, > 10 um (process)	Air	kg	3.34E+01	8.62E-01	3.20E+01	4.56E-01
781 Particulates, > 2.5 um, and < 10um	Air	kg	1.19E+01	9.69E+00	x	2.16E+00
782 Particulates, fine mineral fibers	Air	kg	7.73E-03	7.73E-03	x	x
783 Particulates, SPM	Air	kg	3.19E+05	3.19E+05	x	1.26E+02
784 Pebulate	Air	kg	9.82E-07	9.82E-07	x	x
785 Pendimethalin	Air	kg	2.04E-06	2.04E-06	x	x
786 Pentane	Air	kg	8.55E+00	6.42E+00	6.06E-01	1.53E+00
787 Pentane, 2,2,4-trimethyl-	Air	kg	3.18E-01	3.18E-01	x	x
788 Pentanedinitrile, 2-bromo-2-(bromomethyl)-	Air	kg	5.23E-05	5.23E-05	x	x
789 Peracetic acid	Air	kg	5.45E-07	5.45E-07	x	x
790 Perchloromethylmercaptan	Air	kg	1.94E-06	1.94E-06	x	x
791 Permethrin	Air	kg	1.95E-02	1.95E-02	x	x
792 Phenanthrene	Air	kg	4.17E-02	4.17E-02	x	x
793 Phenol	Air	kg	2.77E-02	2.71E-02	1.02E-04	4.69E-04
794 Phenol, 2-nitro-	Air	kg	5.15E-05	5.15E-05	x	x
795 Phenol, 2,4-dichloro-	Air	kg	5.12E-04	5.12E-04	x	x
796 Phenol, 2,4-dimethyl-	Air	kg	5.37E-07	5.37E-07	x	x
797 Phenol, 2,4-dinitro-	Air	kg	2.61E-07	2.61E-07	x	x
798 Phenol, 2,4,5-trichloro-	Air	kg	2.47E-08	2.47E-08	x	x
799 Phenol, 2,4,6-trichloro-	Air	kg	1.20E-05	1.20E-05	x	x
800 Phenol, 4-nitro-	Air	kg	2.24E-03	2.24E-03	x	x
801 Phenol, chloro-	Air	kg	8.45E-06	8.45E-06	x	x
802 Phenol, pentachloro-	Air	kg	2.14E-04	1.82E-04	3.09E-08	3.17E-05
803 Phenothrin	Air	kg	4.03E-11	4.03E-11	x	x
804 Phenytoin	Air	kg	2.29E-04	2.29E-04	x	x

805 Phosgene	Air	kg	1.60E-05	1.60E-05	x	x
806 Phosphine	Air	kg	5.52E-06	5.52E-06	x	7.09E-09
807 Phosphoric acid	Air	kg	5.78E-04	5.78E-04	x	x
808 Phosphorus	Air	kg	2.30E-01	2.30E-01	x	3.90E-04
809 Phosphorus compounds	Air	kg	8.23E-03	8.23E-03	x	x
810 Phosphorus, total	Air	kg	9.14E-02	6.89E-02	1.56E-02	6.84E-03
811 Phthalate, dibutyl-	Air	kg	2.70E-04	2.70E-04	x	x
812 Phthalate, dimethyl-	Air	kg	4.33E-04	4.33E-04	x	x
813 Phthalate, dioctyl-	Air	kg	7.46E-04	7.46E-04	x	x
814 Phthalic anhydride	Air	kg	3.06E-04	3.06E-04	x	x
815 Picric acid	Air	kg	2.37E-07	2.37E-07	x	x
816 Piperonyl butoxide	Air	kg	3.70E-10	3.70E-10	x	x
817 Platinum	Air	kg	4.58E-07	1.51E-07	2.75E-07	3.18E-08
818 Plutonium-238	Air	Bq	1.44E-03	6.63E-05	1.36E-03	1.62E-05
819 Plutonium-241	Air	Bq	9.94E+02	6.92E-01	9.93E+02	3.20E-01
820 Plutonium-alpha	Air	Bq	3.61E+01	2.53E-02	3.61E+01	1.16E-02
821 Polonium-210	Air	Bq	2.08E+04	4.71E+03	1.49E+04	1.14E+03
822 Polybrominated biphenyls	Air	kg	1.54E-05	1.54E-05	x	x
823 Polychlorinated biphenyls	Air	kg	1.54E-02	1.54E-02	x	6.20E-06
824 Polycyclic organic matter, as 15-PAH	Air	kg	7.81E-03	7.81E-03	x	x
825 Polycyclic organic matter, as 7-PAH	Air	kg	5.19E-03	5.19E-03	x	x
826 Polycyclic organic matter, unspecified	Air	kg	1.27E-03	1.27E-03	x	x
827 Potassium	Air	kg	1.35E+01	1.32E+01	1.76E-01	3.43E-02
828 Potassium-40	Air	Bq	2.46E+03	6.08E+02	1.70E+03	1.47E+02
829 Potassium bromate	Air	kg	8.94E-06	8.94E-06	x	x
830 Potassium dimethyldithiocarbamate	Air	kg	8.48E-09	8.48E-09	x	x
831 Potassium N-methyldithiocarbamate	Air	kg	3.70E-09	3.70E-09	x	x
832 Profenofos	Air	kg	9.46E-07	9.46E-07	x	x
833 Promethium-147	Air	Bq	3.07E+02	2.14E-01	3.07E+02	9.86E-02
834 Prometryn	Air	kg	1.35E-07	1.35E-07	x	x
835 Pronamide	Air	kg	1.74E-07	1.74E-07	x	x
836 Propachlor	Air	kg	1.40E-08	1.40E-08	x	x
837 Propanal	Air	kg	3.30E-02	3.30E-02	x	1.33E-06
838 Propane	Air	kg	7.83E+00	6.05E+00	4.95E-01	1.29E+00
839 Propane sultone	Air	kg	1.82E-06	1.82E-06	x	x
840 Propane, 1,2-dibromo-3-chloro-	Air	kg	1.55E-07	1.55E-07	x	x
841 Propane, 1,2-dichloro-	Air	kg	7.38E-04	7.38E-04	x	x

842	Propane, 1,2,3-trichloro-	Air	kg	2.92E-04	2.92E-04	x	x
843	Propane, 1,3-dichloro-1,1,2,2,3-pentafluoro-, HCFC-	Air	kg	8.67E-06	8.67E-06	x	x
844	Propane, 2-nitro-	Air	kg	5.10E-05	5.10E-05	x	x
845	Propane, 3,3-dichloro-1,1,1,2,2-pentafluoro-, HCFC-	Air	kg	2.16E-05	2.16E-05	x	x
846	Propane, dichloropentafluoro-	Air	kg	2.28E-03	2.28E-03	x	x
847	Propanil	Air	kg	1.55E-06	1.55E-06	x	x
848	Propargite	Air	kg	2.87E-05	2.87E-05	x	x
849	Propargyl alcohol	Air	kg	3.70E-09	3.70E-09	x	x
850	Propene	Air	kg	2.10E-01	1.31E-01	2.29E-02	5.65E-02
851	Propene, 1,3-dichloro-	Air	kg	6.17E-06	6.17E-06	x	x
852	Propene, 1,3-dichloro- (trans)	Air	kg	7.15E-07	7.15E-07	x	x
853	Propene, 2,3-dichloro-	Air	kg	5.46E-07	5.46E-07	x	x
854	Propene, 3-chloro-2-methyl-	Air	kg	1.12E-08	1.12E-08	x	x
855	Propetamphos	Air	kg	3.70E-09	3.70E-09	x	x
856	Propiconazole	Air	kg	5.48E-04	5.48E-04	x	x
857	Propiolactone	Air	kg	1.34E-04	1.34E-04	x	x
858	Propionic acid	Air	kg	6.13E-02	5.84E-02	2.10E-03	8.29E-04
859	Propoxur	Air	kg	4.44E-02	4.44E-02	x	x
860	Propylene oxide	Air	kg	1.56E-03	1.43E-03	x	1.30E-04
861	Propyleneimine	Air	kg	4.40E-03	4.40E-03	x	x
862	Protactinium-234	Air	Bq	4.44E+02	6.71E+01	3.61E+02	1.58E+01
863	Pyridine	Air	kg	5.99E-05	5.99E-05	x	x
864	Pyridine, 2-methyl-	Air	kg	4.95E-08	4.95E-08	x	x
865	Quinoline	Air	kg	2.46E-05	2.46E-05	x	x
866	Quinone	Air	kg	1.14E-05	1.14E-05	x	x
867	Quintozene	Air	kg	9.19E-07	9.19E-07	x	x
868	Quizalofop ethyl ester	Air	kg	8.13E-09	8.13E-09	x	x
869	Radioactive species, other beta emitters	Air	Bq	4.46E+03	4.09E+03	7.66E-02	3.71E+02
870	Radioactive species, unspecified	Air	Bq	7.88E+10	7.88E+10	x	5.56E+05
871	Radionuclides (Including Radon)	Air	kg	1.66E-04	1.66E-04	x	x
872	Radium-226	Air	Bq	1.64E+04	2.84E+03	1.29E+04	6.77E+02
873	Radium-228	Air	Bq	1.55E+03	6.29E+02	8.34E+02	8.91E+01
874	Radon-220	Air	Bq	1.09E+05	2.38E+04	7.90E+04	6.36E+03
875	Radon-222	Air	Bq	9.23E+10	8.89E+09	8.13E+10	2.10E+09
876	Resmethrin	Air	kg	1.46E-07	1.46E-07	x	x
877	Ruthenium-103	Air	Bq	6.44E-03	2.16E-04	6.20E-03	1.97E-05
878	Ruthenium-106	Air	Bq	3.61E+03	2.52E+00	3.61E+03	1.16E+00

879 Saccharin	Air	kg	7.13E-07	7.13E-07	x	x
880 Safrole	Air	kg	1.31E-02	1.31E-02	x	x
881 Scandium	Air	kg	1.21E-03	1.04E-03	1.72E-04	1.39E-06
882 Selenium	Air	kg	4.85E-02	3.66E-02	1.08E-02	1.08E-03
883 Selenium compounds	Air	kg	8.69E-03	8.69E-03	x	x
884 Sethoxydim	Air	kg	4.61E-05	4.61E-05	x	x
885 Silicates, unspecified	Air	kg	1.01E+01	1.01E+01	x	7.73E-05
886 Silicon	Air	kg	4.15E+00	1.21E-01	4.01E+00	1.56E-02
887 Silicon tetrafluoride	Air	kg	4.76E-06	2.51E-06	x	2.24E-06
888 Silver	Air	kg	9.61E-05	9.55E-05	x	5.58E-07
889 Silver-110	Air	Bq	6.13E-01	2.52E-03	6.11E-01	3.73E-04
890 Silver compounds	Air	kg	1.45E-06	1.45E-06	x	x
891 Simazine	Air	kg	1.04E-05	1.04E-05	x	x
892 Sodium	Air	kg	1.58E+00	1.36E+00	1.97E-01	2.13E-02
893 Sodium azide	Air	kg	1.90E-06	1.90E-06	x	x
894 Sodium chlorate	Air	kg	5.72E-05	3.19E-05	x	2.53E-05
895 Sodium dicamba	Air	kg	6.49E-04	6.49E-04	x	x
896 Sodium dichromate	Air	kg	8.08E-05	6.62E-05	x	1.46E-05
897 Sodium dimethyldithiocarbamate	Air	kg	1.12E-08	1.12E-08	x	x
898 Sodium formate	Air	kg	1.74E-06	1.31E-06	x	4.28E-07
899 Sodium hydroxide	Air	kg	2.83E-03	2.75E-03	x	8.23E-05
900 Sodium o-phenylphenoxide	Air	kg	1.40E-08	1.40E-08	x	x
901 Soot	Air	kg	8.76E+01	8.76E+01	x	2.94E-04
902 Strontium	Air	kg	1.22E-01	1.04E-01	1.76E-02	7.15E-04
903 Strontium-89	Air	Bq	1.09E+00	7.54E-04	1.09E+00	3.48E-04
904 Strontium-90	Air	Bq	5.97E+02	4.15E-01	5.96E+02	1.91E-01
905 Strychnine and salts	Air	kg	6.88E-02	6.88E-02	x	x
906 Styrene	Air	kg	9.08E-02	9.08E-02	x	4.17E-05
907 Sulfate	Air	kg	1.97E-01	1.25E-01	x	7.18E-02
908 Sulfur dioxide	Air	kg	3.12E+03	3.03E+03	x	9.07E+01
909 Sulfur hexafluoride	Air	kg	2.96E-03	2.37E-03	x	5.95E-04
910 Sulfur oxides	Air	kg	3.17E+03	2.09E+03	4.10E+02	6.67E+02
911 Sulfuric acid	Air	kg	1.14E-03	1.13E-03	x	1.72E-05
912 Sulfuric acid, dimethyl ester	Air	kg	9.02E-06	9.02E-06	x	x
913 Sulfuryl fluoride	Air	kg	2.79E-07	2.79E-07	x	x
914 t-Butyl alcohol	Air	kg	2.22E-01	2.22E-01	x	x
915 t-Butyl methyl ether	Air	kg	3.67E-01	3.67E-01	6.15E-06	5.72E-06

916 Technetium-99	Air	Bq	2.53E-02	1.76E-05	2.52E-02	8.13E-06
917 Tellurium-123m	Air	Bq	2.73E+00	1.89E-03	2.72E+00	8.75E-04
918 Temephos	Air	kg	9.11E-04	9.11E-04	x	x
919 Terpenes	Air	kg	2.06E-05	9.35E-06	x	1.12E-05
920 Tetracycline hydrochloride	Air	kg	1.87E-05	1.87E-05	x	x
921 Tetramethrin	Air	kg	4.55E-06	4.55E-06	x	x
922 Tetramethyldiaminobenzophenone	Air	kg	3.17E-04	3.17E-04	x	x
923 Thallium	Air	kg	2.52E-04	1.24E-04	1.25E-04	2.56E-06
924 Thallium compounds	Air	kg	9.42E-08	9.42E-08	x	x
925 Thiabendazole	Air	kg	1.96E-08	1.96E-08	x	x
926 Thioacetamide	Air	kg	1.27E-07	1.27E-07	x	x
927 Thiobencarb	Air	kg	5.61E-07	5.61E-07	x	x
928 Thiodicarb	Air	kg	2.67E-07	2.67E-07	x	x
929 Thiophanat-methyl	Air	kg	8.40E-09	8.40E-09	x	x
930 Thiosemicarbazide	Air	kg	3.63E-05	3.63E-05	x	x
931 Thiourea	Air	kg	4.82E-05	4.82E-05	x	x
932 Thorium	Air	kg	6.13E-03	5.79E-03	3.30E-04	1.85E-06
933 Thorium-228	Air	Bq	8.82E+02	1.43E+02	7.08E+02	3.16E+01
934 Thorium-230	Air	Bq	4.34E+03	2.56E+02	4.02E+03	6.34E+01
935 Thorium-232	Air	Bq	6.84E+02	1.89E+02	4.48E+02	4.66E+01
936 Thorium-234	Air	Bq	4.44E+02	6.71E+01	3.61E+02	1.58E+01
937 Thorium dioxide	Air	kg	2.08E-04	2.08E-04	x	x
938 Tin	Air	kg	4.29E-03	3.49E-03	3.77E-04	4.32E-04
939 Titanium	Air	kg	3.63E-01	3.13E-01	4.92E-02	3.47E-04
940 Titanium tetrachloride	Air	kg	4.01E-05	4.01E-05	x	x
941 Toluene	Air	kg	5.31E+00	5.01E+00	1.12E-01	1.80E-01
942 Toluene diisocyanate	Air	kg	7.43E-06	7.43E-06	x	x
943 Toluene, 2,4-diamine	Air	kg	4.63E-06	4.63E-06	x	x
944 Toluene, 2,4-diiisocyanate	Air	kg	1.54E-04	1.54E-04	x	x
945 Toluene, 2,4-dinitro-	Air	kg	1.72E-05	1.72E-05	x	x
946 Toluene, 2,6-diiisocyanate	Air	kg	4.48E-08	4.48E-08	x	x
947 Toluene, 2,6-dinitro-	Air	kg	4.03E-11	4.03E-11	x	x
948 Toluene, dinitro-	Air	kg	1.38E-04	1.38E-04	x	x
949 Toxaphene	Air	kg	1.40E-06	1.40E-06	x	x
950 Tri-allate	Air	kg	3.70E-10	3.70E-10	x	x
951 Triadimefon	Air	kg	2.11E-07	2.11E-07	x	x
952 Tribenuron-methyl	Air	kg	5.57E-07	5.57E-07	x	x

953 Tribufos	Air	kg	1.58E-07	1.58E-07	x	x
954 Tributyltin methacrylate	Air	kg	1.09E-07	1.09E-07	x	x
955 Tributyltin oxide	Air	kg	7.24E-07	7.24E-07	x	x
956 Trichlorfon	Air	kg	1.92E-09	1.92E-09	x	x
957 Trichloroacetyl chloride	Air	kg	1.37E-01	1.37E-01	x	x
958 Triclopyr triethylammonium salt	Air	kg	8.76E-03	8.76E-03	x	x
959 Triethyl amine	Air	kg	3.47E-03	3.47E-03	x	x
960 Trifluralin	Air	kg	8.30E-06	8.30E-06	x	x
961 Tris(2,3-dibromopropyl) phosphate	Air	kg	1.40E-08	1.40E-08	x	x
962 Trypan blue	Air	kg	2.52E-07	2.52E-07	x	x
963 Uranium	Air	kg	2.99E-03	2.62E-03	3.70E-04	1.89E-06
964 Uranium-234	Air	Bq	5.30E+03	7.86E+02	4.33E+03	1.88E+02
965 Uranium-235	Air	Bq	2.57E+02	3.79E+01	2.10E+02	8.92E+00
966 Uranium-238	Air	Bq	7.11E+03	1.26E+03	5.55E+03	3.03E+02
967 Uranium alpha	Air	Bq	1.74E+04	3.64E+03	1.29E+04	8.57E+02
968 Vanadium	Air	kg	1.17E+00	9.24E-01	2.19E-01	2.57E-02
969 Vinclozolin	Air	kg	6.07E-03	6.07E-03	x	x
970 Vinyl acetate	Air	kg	5.82E-03	5.82E-03	x	x
971 VOC, volatile organic compounds	Air	kg	7.62E+01	7.62E+01	x	1.35E-05
972 Warfarin and salts	Air	kg	2.62E-01	2.62E-01	x	x
973 water	Air	kg	1.55E+05	1.55E+05	x	4.54E-01
974 Xenon-131m	Air	Bq	1.66E+05	2.63E+04	1.36E+05	3.85E+03
975 Xenon-133	Air	Bq	4.12E+07	9.13E+05	4.02E+07	1.33E+05
976 Xenon-133m	Air	Bq	2.33E+04	2.52E+03	2.02E+04	5.56E+02
977 Xenon-135	Air	Bq	7.25E+06	3.64E+05	6.83E+06	5.14E+04
978 Xenon-135m	Air	Bq	9.21E+05	2.19E+05	6.74E+05	2.91E+04
979 Xenon-137	Air	Bq	2.27E+04	5.43E+03	1.68E+04	5.29E+02
980 Xenon-138	Air	Bq	2.31E+05	4.37E+04	1.83E+05	4.80E+03
981 Xylene	Air	kg	4.39E+00	3.83E+00	4.25E-01	1.37E-01
982 Zinc	Air	kg	2.03E+00	1.98E+00	3.03E-02	2.52E-02
983 Zinc-65	Air	Bq	2.71E+00	4.24E-02	2.66E+00	4.25E-03
984 Zinc compounds	Air	kg	1.09E-08	1.09E-08	x	x
985 Zinc, fume or dust	Air	kg	3.22E-01	3.22E-01	x	x
986 Zirconium	Air	kg	4.66E-04	4.41E-04	1.82E-05	7.48E-06
987 Zirconium-95	Air	Bq	8.27E-02	3.96E-02	3.97E-02	3.33E-03
988 1-(3-Chloroallyl)-3,5,7-triaza-1-azoniaadamantane	c Water	kg	1.20E-08	1.20E-08	x	x
989 1-Butanol	Water	kg	7.53E-05	7.53E-05	x	x

990	1-Methyl-2-pyrrolidinone	Water	kg	3.41E-05	3.41E-05	x	x
991	1,4-Butanediol	Water	kg	2.45E-07	1.77E-07	x	6.79E-08
992	1,4-Dioxane	Water	kg	2.29E-04	2.29E-04	x	x
993	2-Acetylaminofluorene	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
994	2-Benzothiazolethiol	Water	kg	1.68E-04	1.68E-04	x	x
995	2-Butanol	Water	kg	2.39E-05	2.39E-05	x	x
996	2-Butene, 1,4-dichloro-	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
997	2-Phenylphenol	Water	kg	2.51E-08	2.51E-08	x	x
998	2-Propanol	Water	kg	1.41E-07	1.41E-07	x	x
999	2-Propenenitrile, 2-methyl-	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1000	2,4-D	Water	kg	1.56E-07	1.56E-07	x	x
1001	2,4-D 2-ethylhexyl ester	Water	kg	1.85E-09	1.85E-09	x	x
1002	2,4-D butyl ester	Water	kg	2.51E-09	2.51E-09	x	x
1003	2,4-D sodium salt	Water	kg	7.54E-08	7.54E-08	x	x
1004	4-Methyl-2-pentanone	Water	kg	8.54E-05	8.54E-05	x	3.00E-09
1005	4,4'-Methylenebis-(2-chlorobenzenamine)	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1006	4,4'-Methylenebisbenzeneamine	Water	kg	8.28E-06	8.28E-06	x	x
1007	4,4'-Oxybisbenzenamine	Water	kg	8.60E-07	8.60E-07	x	x
1008	Abamectin	Water	kg	1.01E-08	1.01E-08	x	x
1009	Acenaphthene	Water	kg	1.20E-05	4.01E-06	x	8.04E-06
1010	Acenaphthylene	Water	kg	6.22E-03	1.07E-05	6.20E-03	3.41E-06
1011	Acetaldehyde	Water	kg	5.69E-04	4.71E-04	x	9.76E-05
1012	Acetamide	Water	kg	1.92E-09	1.92E-09	x	x
1013	Acetic acid	Water	kg	1.71E-03	1.05E-03	x	6.60E-04
1014	Acetone	Water	kg	2.92E-08	2.20E-08	x	7.16E-09
1015	Acetonitrile	Water	kg	2.40E-05	2.40E-05	x	x
1016	Acetophenone	Water	kg	2.30E-06	2.30E-06	x	x
1017	Acidity, unspecified	Water	kg	1.06E-01	1.06E-01	x	2.60E-04
1018	Acids, unspecified	Water	kg	6.86E-03	2.65E-04	6.45E-03	1.50E-04
1019	Acifluorfen sodium salt	Water	kg	1.20E-05	1.20E-05	x	x
1020	Acrolein	Water	kg	4.90E-07	4.90E-07	x	x
1021	Acrylamide	Water	kg	8.01E-07	8.01E-07	x	x
1022	Acrylate, ion	Water	kg	7.00E-05	5.06E-05	x	1.94E-05
1023	Acrylic acid	Water	kg	1.29E-05	1.29E-05	x	x
1024	Acrylonitrile	Water	kg	2.29E-06	2.29E-06	x	x
1025	Actinides, radioactive, unspecified	Water	Bq	9.66E+02	7.78E+02	x	1.88E+02
1026	Alachlor	Water	kg	7.47E-07	7.47E-07	x	x

1027 Allyl alcohol	Water	kg	9.65E-06	9.65E-06	x	x
1028 Allyl chloride	Water	kg	6.40E-08	6.40E-08	x	x
1029 Allylamine	Water	kg	1.13E-06	1.13E-06	x	x
1030 Alpha-Naphthylamine	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1031 Aluminum	Water	kg	2.57E+02	2.22E+02	2.83E+01	6.16E+00
1032 Aluminum oxide, fibrous forms	Water	kg	9.31E-06	9.31E-06	x	x
1033 Aluminum, fume or dust	Water	kg	1.41E-05	1.41E-05	x	x
1034 Americium-241	Water	Bq	1.50E+03	1.04E+00	1.50E+03	4.82E-01
1035 Ametryn	Water	kg	1.21E-08	1.21E-08	x	x
1036 Amitrole	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1037 Ammonia	Water	kg	9.09E-02	9.09E-02	x	x
1038 Ammonia, as N	Water	kg	5.16E-01	4.61E-02	4.65E-01	5.20E-03
1039 Ammonium, ion	Water	kg	2.26E+00	2.15E+00	x	1.12E-01
1040 Aniline	Water	kg	2.95E-05	2.95E-05	x	x
1041 Aniline, N,N-dimethyl-	Water	kg	7.03E-07	7.03E-07	x	x
1042 Aniline, p-chloro-	Water	kg	2.39E-07	2.39E-07	x	x
1043 Anthracene	Water	kg	3.77E-06	3.77E-06	x	x
1044 Antimony	Water	kg	2.97E-02	2.27E-02	4.36E-04	6.53E-03
1045 Antimony-122	Water	Bq	8.13E+00	6.12E-01	7.46E+00	5.33E-02
1046 Antimony-124	Water	Bq	1.24E+03	1.40E+02	1.07E+03	3.07E+01
1047 Antimony-125	Water	Bq	2.16E+02	1.28E+02	6.11E+01	2.77E+01
1048 Antimony compounds	Water	kg	9.24E-04	9.24E-04	x	x
1049 AOX, Adsorbable Organic Halogen as Cl	Water	kg	4.72E-03	2.59E-03	7.31E-04	1.40E-03
1050 Arsenic compounds	Water	kg	4.81E-04	4.81E-04	x	x
1051 Arsenic, ion	Water	kg	4.85E-01	4.22E-01	5.58E-02	6.75E-03
1052 Atrazine	Water	kg	4.60E-07	4.60E-07	x	x
1053 Barite	Water	kg	4.42E+01	3.50E+01	4.27E+00	4.94E+00
1054 Barium	Water	kg	2.18E+01	1.79E+01	2.69E+00	1.23E+00
1055 Barium-140	Water	Bq	1.03E+01	2.66E+00	7.46E+00	2.25E-01
1056 Barium compounds	Water	kg	3.47E-03	3.47E-03	x	x
1057 Benzenamine, 2-methoxy-5-nitro-	Water	kg	1.26E-08	1.26E-08	x	x
1058 Benzene	Water	kg	2.48E-01	1.28E-01	2.62E-02	9.37E-02
1059 Benzene, 1,2-dichloro-	Water	kg	8.74E-05	6.46E-05	x	2.28E-05
1060 Benzene, 1,2-dinitro-	Water	kg	1.21E-07	1.21E-07	x	x
1061 Benzene, 1,2,4-trichloro-	Water	kg	2.97E-07	2.97E-07	x	x
1062 Benzene, 1,2,4-trimethyl-	Water	kg	6.69E-06	6.69E-06	x	x
1063 Benzene, 1,3-dichloro-	Water	kg	2.03E-06	2.03E-06	x	x



1064	Benzene, 1,3-dinitro-	Water	kg	8.47E-07	8.47E-07	x	x
1065	Benzene, 1,4-dichloro-	Water	kg	4.72E-06	4.72E-06	x	x
1066	Benzene, 1,4-dinitro-	Water	kg	3.26E-08	3.26E-08	x	x
1067	Benzene, chloro-	Water	kg	1.70E-03	1.23E-03	4.48E-10	4.71E-04
1068	Benzene, ethyl-	Water	kg	6.35E-02	2.76E-02	4.74E-03	3.11E-02
1069	Benzene, hexachloro-	Water	kg	1.87E-08	1.87E-08	x	x
1070	Benzidine, 3,3'-dichloro-, dihydrochloride	Water	kg	5.46E-09	5.46E-09	x	x
1071	Benzidine, 3,3'-dimethoxy-	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1072	Benzidine, 3,3'-dimethoxy-, dihydrochloride	Water	kg	1.56E-07	1.56E-07	x	x
1073	Benzidine, 3,3'-dimethyl-	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1074	Benzoyl peroxide	Water	kg	1.01E-08	1.01E-08	x	x
1075	Benzyl chloride	Water	kg	3.03E-06	3.03E-06	x	x
1076	Beryllium	Water	kg	3.20E-03	2.49E-03	5.14E-05	6.60E-04
1077	Beryllium compounds	Water	kg	2.56E-06	2.56E-06	x	x
1078	beta-Naphthylamine	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1079	Biphenyl	Water	kg	1.54E-05	1.54E-05	x	x
1080	Bis(2-chloro-1-methylethyl)ether	Water	kg	1.94E-09	1.94E-09	x	x
1081	Bis(2-chloroethyl)ether	Water	kg	7.70E-08	7.70E-08	x	x
1082	Bisphenol A	Water	kg	1.27E-05	1.27E-05	x	x
1083	BOD5, Biological Oxygen Demand	Water	kg	4.76E+02	1.93E+02	4.42E-02	2.83E+02
1084	Boron	Water	kg	7.71E-01	6.23E-01	4.91E-02	9.83E-02
1085	Bromate	Water	kg	4.16E-03	2.69E-03	x	1.48E-03
1086	Bromine	Water	kg	1.41E+00	4.97E-01	x	9.17E-01
1087	Bromoform	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1088	Butadiene	Water	kg	3.18E-06	3.18E-06	x	x
1089	Butadiene, hexachloro-	Water	kg	3.61E-09	3.61E-09	x	x
1090	Butanal	Water	kg	3.87E-07	3.87E-07	x	x
1091	Butane, 1,2-epoxy-	Water	kg	6.04E-06	6.04E-06	x	x
1092	Butanol	Water	kg	1.93E-04	1.39E-04	x	5.34E-05
1093	Butene	Water	kg	1.04E-04	9.04E-05	x	1.33E-05
1094	Butyl acetate	Water	kg	2.50E-04	1.81E-04	x	6.95E-05
1095	Butyl acrylate	Water	kg	2.18E-05	2.18E-05	x	x
1096	Butyrolactone	Water	kg	4.25E-07	3.07E-07	x	1.18E-07
1097	C.I. direct blue 218	Water	kg	8.48E-09	8.48E-09	x	x
1098	C.I. disperse yellow 3	Water	kg	6.29E-08	6.29E-08	x	x
1099	Cadmium-109	Water	Bq	4.32E-02	3.29E-05	4.31E-02	1.46E-05
1100	Cadmium compounds	Water	kg	1.76E-05	1.76E-05	x	x

1101 Cadmium, ion	Water	kg	2.00E-02	1.73E-02	1.88E-03	8.74E-04
1102 Calcium compounds, unspecified	Water	kg	1.91E+02	1.91E+02	x	1.46E-03
1103 Calcium, ion	Water	kg	2.30E+02	1.35E+02	3.64E+01	5.82E+01
1104 Captan	Water	kg	1.85E-09	1.85E-09	x	x
1105 Carbamic acid, butyl-, 3-iodo-2-propynyl ester	Water	kg	1.09E-08	1.09E-08	x	x
1106 Carbamic acid, ethyl ester	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1107 Carbaryl	Water	kg	1.85E-09	1.85E-09	x	x
1108 Carbofuran	Water	kg	4.14E-08	4.14E-08	x	x
1109 Carbon-14	Water	Bq	7.57E+04	5.28E+01	7.56E+04	2.43E+01
1110 Carbon disulfide	Water	kg	1.54E-05	1.54E-05	x	x
1111 Carbonate	Water	kg	2.79E-02	2.09E-02	x	6.91E-03
1112 Carboxylic acids, unspecified	Water	kg	8.41E+00	2.81E+00	x	5.60E+00
1113 Catechol	Water	kg	2.40E-05	2.40E-05	x	x
1114 Cerium-141	Water	Bq	2.27E+00	1.06E+00	1.11E+00	8.93E-02
1115 Cerium-144	Water	Bq	3.43E+04	2.42E+01	3.43E+04	1.10E+01
1116 Cesium	Water	kg	2.65E-03	1.15E-03	2.02E-04	1.30E-03
1117 Cesium-134	Water	Bq	7.67E+04	1.58E+02	7.65E+04	5.04E+01
1118 Cesium-136	Water	Bq	2.44E-01	1.88E-01	4.00E-02	1.58E-02
1119 Cesium-137	Water	Bq	8.17E+05	9.01E+04	7.05E+05	2.19E+04
1120 Chlorate	Water	kg	3.55E-02	2.27E-02	x	1.28E-02
1121 Chlordane	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1122 Chloride	Water	kg	3.10E+03	2.03E+03	2.85E+02	7.91E+02
1123 Chlorinated solvents, unspecified	Water	kg	7.71E-05	3.69E-05	2.28E-05	1.75E-05
1124 Chlorine	Water	kg	3.68E-03	3.10E-03	x	5.83E-04
1125 Chlorine dioxide	Water	kg	5.43E-07	5.43E-07	x	x
1126 Chloroacetic acid	Water	kg	6.85E-10	6.85E-10	x	x
1127 Chlorobenzilate	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1128 Chloroform	Water	kg	4.91E-04	8.89E-05	4.00E-04	1.53E-06
1129 Chloromethyl methyl ether	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1130 Chlorothalonil	Water	kg	1.76E-08	1.76E-08	x	x
1131 Chromium	Water	kg	2.02E+00	2.02E+00	x	1.58E-05
1132 Chromium-51	Water	Bq	4.42E+02	2.47E+02	1.64E+02	3.02E+01
1133 Chromium compounds	Water	kg	6.82E-03	6.82E-03	x	x
1134 Chromium VI	Water	kg	2.62E-01	1.87E-01	5.67E-05	7.47E-02
1135 Chromium, ion	Water	kg	2.90E-01	6.32E-03	2.79E-01	4.90E-03
1136 Cobalt	Water	kg	5.87E-01	5.03E-01	5.48E-02	2.91E-02
1137 Cobalt-57	Water	Bq	1.41E+01	5.98E+00	7.66E+00	5.04E-01

1138	Cobalt-58	Water	Bq	8.20E+03	1.47E+03	6.49E+03	2.36E+02
1139	Cobalt-60	Water	Bq	3.33E+05	1.43E+03	3.31E+05	2.89E+02
1140	Cobalt compounds	Water	kg	2.23E-04	2.23E-04	x	x
1141	COD, Chemical Oxygen Demand	Water	kg	4.72E+02	1.80E+02	4.73E-01	2.92E+02
1142	Copper compounds	Water	kg	1.93E-03	1.93E-03	x	x
1143	Copper, ion	Water	kg	1.44E+00	1.22E+00	1.39E-01	7.99E-02
1144	Creosote	Water	kg	1.66E-05	1.66E-05	x	x
1145	Cresol	Water	kg	1.46E-05	1.46E-05	x	x
1146	Crotonaldehyde	Water	kg	8.57E-05	8.57E-05	x	x
1147	Crude oil	Water	kg	8.13E-01	8.13E-01	x	6.05E-07
1148	Cumene	Water	kg	1.09E-02	5.59E-03	x	5.27E-03
1149	Cumene hydroperoxide	Water	kg	3.02E-07	3.02E-07	x	x
1150	Curium alpha	Water	Bq	1.98E+03	1.38E+00	1.98E+03	6.38E-01
1151	Cyanide	Water	kg	5.52E-02	4.51E-02	2.44E-03	7.61E-03
1152	Cyanide compounds	Water	kg	8.28E-03	8.28E-03	x	x
1153	Cycloate	Water	kg	2.61E-07	2.61E-07	x	x
1154	Cyclohexane	Water	kg	2.99E-05	2.99E-05	x	x
1155	Cyclohexanol	Water	kg	1.03E-07	1.03E-07	x	x
1156	Cyclopentadiene, hexachloro-	Water	kg	3.61E-09	3.61E-09	x	x
1157	Cyfluthrin	Water	kg	2.66E-08	2.66E-08	x	x
1158	Dazomet	Water	kg	3.82E-07	3.82E-07	x	x
1159	Decabromodiphenyl oxide	Water	kg	2.13E-06	2.13E-06	x	x
1160	Diallate	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1161	Diaminotoluene (mixed isomers)	Water	kg	5.34E-05	5.34E-05	x	x
1162	Diazinon	Water	kg	7.80E-09	7.80E-09	x	x
1163	Dibenzofuran	Water	kg	5.03E-08	5.03E-08	x	x
1164	Dicamba	Water	kg	1.37E-08	1.37E-08	x	x
1165	Dichlorvos	Water	kg	1.29E-09	1.29E-09	x	x
1166	Dichromate	Water	kg	2.97E-04	2.43E-04	x	5.35E-05
1167	Dicyclopentadiene	Water	kg	5.07E-05	5.07E-05	x	x
1168	Diethanolamine	Water	kg	2.22E-04	2.22E-04	x	x
1169	Diisocyanates	Water	kg	5.67E-08	5.67E-08	x	x
1170	Dimethoate	Water	kg	1.85E-09	1.85E-09	x	x
1171	Dimethyl formamide	Water	kg	3.83E-05	3.83E-05	x	x
1172	Dimethyl phosphorochloridothioate	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1173	Dimethylamine	Water	kg	3.58E-05	3.58E-05	x	x
1174	Dimethylcarbanyl chloride	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x

1175 Diphenylamine	Water	kg	8.05E-08	8.05E-08	x	x
1176 Dipropylthiocarbamic acid S-ethyl ester	Water	kg	3.49E-07	3.49E-07	x	x
1177 Diuron	Water	kg	1.07E-07	1.07E-07	x	x
1178 DOC, Dissolved Organic Carbon	Water	kg	1.72E+02	8.51E+01	4.34E-02	8.73E+01
1179 Epichlorohydrin	Water	kg	5.88E-07	5.88E-07	x	x
1180 Ethane, 1-chloro-1,1-difluoro-, HCFC-142b	Water	kg	1.11E-07	1.11E-07	x	x
1181 Ethane, 1,1-dichloro-	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1182 Ethane, 1,1-dichloro-1-fluoro-, HCFC-141b	Water	kg	1.05E-06	1.05E-06	x	x
1183 Ethane, 1,1,1-trichloro-, HCFC-140	Water	kg	2.93E-07	1.98E-07	8.58E-08	9.52E-09
1184 Ethane, 1,1,1,2-tetrachloro-	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1185 Ethane, 1,1,2-trichloro-	Water	kg	1.44E-06	1.44E-06	x	x
1186 Ethane, 1,1,2-trichloro-1,2,2-trifluoro-, CFC-113	Water	kg	4.83E-06	4.83E-06	x	x
1187 Ethane, 1,1,2,2-tetrachloro-	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1188 Ethane, 1,2-dibromo-	Water	kg	1.93E-08	1.93E-08	x	x
1189 Ethane, 1,2-dichloro-	Water	kg	6.62E-05	4.61E-05	x	2.01E-05
1190 Ethane, 1,2-dichloro-1,1-difluoro-, HCFC-132b	Water	kg	1.13E-07	1.13E-07	x	x
1191 Ethane, 1,2-dichloro-1,1,2-trifluoro-, HCFC-123a	Water	kg	1.26E-08	1.26E-08	x	x
1192 Ethane, 1,2-dichloro-1,1,2,2-tetrafluoro-, CFC-114	Water	kg	1.26E-08	1.26E-08	x	x
1193 Ethane, 2-chloro-1,1,1-trifluoro-, HCFC-133a	Water	kg	7.54E-08	7.54E-08	x	x
1194 Ethane, 2-chloro-1,1,1,2-tetrafluoro-, HCFC-124	Water	kg	1.26E-08	1.26E-08	x	x
1195 Ethane, 2,2-dichloro-1,1,1-trifluoro-, HCFC-123	Water	kg	1.26E-08	1.26E-08	x	x
1196 Ethane, chloro-	Water	kg	6.53E-07	6.53E-07	x	x
1197 Ethane, chloropentafluoro-, CFC-115	Water	kg	1.26E-08	1.26E-08	x	x
1198 Ethane, dichloro-	Water	kg	1.34E-03	6.85E-04	6.54E-04	7.30E-07
1199 Ethane, hexachloro-	Water	kg	1.57E-08	1.13E-09	1.46E-08	1.61E-11
1200 Ethane, pentachloro-	Water	kg	3.61E-09	3.61E-09	x	x
1201 Ethanol	Water	kg	4.43E-04	3.20E-04	x	1.23E-04
1202 Ethanol, 2-methoxy-	Water	kg	4.05E-05	4.05E-05	x	x
1203 Ethene	Water	kg	4.12E-03	2.03E-03	x	2.08E-03
1204 Ethene, 1,1-dichloro-	Water	kg	2.55E-07	2.55E-07	x	x
1205 Ethene, 1,2-dichloro-	Water	kg	9.82E-07	9.82E-07	x	x
1206 Ethene, chloro-	Water	kg	8.41E-06	5.95E-06	4.89E-07	1.97E-06
1207 Ethene, tetrachloro-	Water	kg	5.68E-06	3.95E-06	1.73E-06	1.91E-09
1208 Ethene, trichloro-	Water	kg	2.29E-04	1.20E-04	1.09E-04	1.22E-07
1209 Ethyl acetate	Water	kg	3.02E-08	2.19E-08	x	8.39E-09
1210 Ethyl acrylate	Water	kg	1.44E-07	1.44E-07	x	x
1211 Ethyl chloroformate	Water	kg	2.02E-10	2.02E-10	x	x

1212 Ethylene diamine	Water	kg	4.61E-08	4.03E-08	x	5.75E-09
1213 Ethylene glycol	Water	kg	1.07E-02	1.07E-02	x	x
1214 Ethylene glycol monoethyl ether	Water	kg	3.46E-07	3.46E-07	x	x
1215 Ethylene oxide	Water	kg	3.60E-05	2.68E-05	x	9.23E-06
1216 Ethylene thiourea	Water	kg	1.47E-07	1.47E-07	x	x
1217 Fatty acids as C	Water	kg	1.07E+00	4.01E-02	1.01E+00	2.51E-02
1218 Fluoride	Water	kg	5.83E+00	4.21E+00	1.19E-01	1.50E+00
1219 Fluorine	Water	kg	4.88E-05	4.88E-05	x	x
1220 Fluosilicic acid	Water	kg	1.51E-03	1.14E-03	x	3.63E-04
1221 Folpet	Water	kg	1.09E-08	1.09E-08	x	x
1222 Fomesafen	Water	kg	2.89E-06	2.89E-06	x	x
1223 Formaldehyde	Water	kg	1.85E-01	1.85E-01	2.92E-06	2.87E-04
1224 Formic acid	Water	kg	2.40E-04	2.40E-04	x	x
1225 Glutaraldehyde	Water	kg	5.46E-03	4.32E-03	5.28E-04	6.10E-04
1226 Glycol ethers	Water	kg	1.21E-04	1.21E-04	x	x
1227 Heat, waste	Water	MJ	4.04E+05	3.68E+05	1.51E+04	2.06E+04
1228 Heptachlor	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1229 Hexachlorophene	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1230 Hexane	Water	kg	2.32E-05	2.32E-05	x	x
1231 Hexazinone	Water	kg	1.58E-05	1.58E-05	x	x
1232 Hydrazine	Water	kg	2.38E-07	2.38E-07	x	x
1233 Hydrazine, 1,1-dimethyl-	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1234 Hydrazine, 1,2-diphenyl-	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1235 Hydrocarbons, aliphatic, alkanes, chlorinated	Water	kg	1.92E-06	1.92E-06	x	x
1236 Hydrocarbons, aliphatic, alkanes, unspecified	Water	kg	3.56E-01	1.62E-01	2.61E-02	1.69E-01
1237 Hydrocarbons, aliphatic, alkenes, unspecified	Water	kg	9.53E-03	7.06E-03	2.41E-03	5.93E-05
1238 Hydrocarbons, aliphatic, unsaturated	Water	kg	2.32E-02	7.75E-03	x	1.55E-02
1239 Hydrocarbons, aromatic	Water	kg	1.56E+00	7.43E-01	1.22E-01	6.92E-01
1240 Hydrocarbons, chlorinated	Water	kg	4.55E-03	4.55E-03	x	4.52E-09
1241 Hydrocarbons, unspecified	Water	kg	2.90E+01	2.15E+01	9.45E-03	7.50E+00
1242 Hydrogen	Water	kg	2.18E+01	1.07E+01	x	1.11E+01
1243 Hydrogen-3, Tritium	Water	Bq	2.50E+09	2.07E+08	2.25E+09	5.03E+07
1244 Hydrogen chloride	Water	kg	8.89E-07	8.89E-07	x	x
1245 Hydrogen cyanide	Water	kg	1.04E-07	1.04E-07	x	x
1246 Hydrogen fluoride	Water	kg	1.96E-05	1.96E-05	x	x
1247 Hydrogen peroxide	Water	kg	6.62E-04	4.79E-04	x	1.83E-04
1248 Hydrogen sulfide	Water	kg	5.15E-02	4.24E-02	1.04E-03	8.02E-03

1249	Hydroquinone	Water	kg	3.44E-06	3.44E-06	x	x
1250	Hydroxide	Water	kg	2.21E-03	1.60E-03	x	6.13E-04
1251	Hypochlorite	Water	kg	2.53E-01	1.02E-02	2.40E-01	2.76E-03
1252	Hypochlorous acid	Water	kg	1.05E+00	8.13E-01	2.40E-01	8.38E-05
1253	Iodide	Water	kg	2.66E-01	1.16E-01	1.97E-02	1.30E-01
1254	Iodine-129	Water	Bq	2.17E+05	1.51E+02	2.17E+05	6.96E+01
1255	Iodine-131	Water	Bq	1.76E+02	2.70E+01	1.43E+02	5.52E+00
1256	Iodine-133	Water	Bq	3.60E+01	1.69E+00	3.42E+01	1.51E-01
1257	Iron	Water	kg	1.09E+02	6.56E+01	4.35E+01	4.01E-02
1258	Iron-59	Water	Bq	6.29E-01	4.58E-01	1.32E-01	3.84E-02
1259	Iron, ion	Water	kg	2.87E+01	2.28E+01	x	5.85E+00
1260	Isobutyraldehyde	Water	kg	2.21E-06	2.21E-06	x	x
1261	Isosafrole	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1262	Kjeldahl-N	Water	kg	3.66E+01	3.66E+01	x	0.00E+00
1263	Lanthanum-140	Water	Bq	4.61E+00	2.83E+00	1.55E+00	2.38E-01
1264	Lead	Water	kg	1.08E+01	6.54E+00	1.68E-01	4.11E+00
1265	Lead-210	Water	Bq	7.79E+03	2.33E+03	4.33E+03	1.12E+03
1266	Lead compounds	Water	kg	3.11E-03	3.11E-03	x	x
1267	Lindane	Water	kg	2.94E-09	2.94E-09	x	x
1268	Linuron	Water	kg	1.85E-09	1.85E-09	x	x
1269	Lithium carbonate	Water	kg	7.10E-07	7.10E-07	x	x
1270	Lithium, ion	Water	kg	3.14E-03	2.37E-03	x	7.70E-04
1271	m-Cresol	Water	kg	1.54E-06	1.54E-06	x	x
1272	m-Phenylenediamine	Water	kg	4.54E-07	4.54E-07	x	x
1273	m-Xylene	Water	kg	1.91E-07	1.69E-07	x	2.17E-08
1274	Magnesium	Water	kg	2.22E+02	1.90E+02	2.33E+01	9.35E+00
1275	Malathion	Water	kg	1.85E-09	1.85E-09	x	x
1276	Maleic anhydride	Water	kg	2.94E-09	2.94E-09	x	x
1277	Malononitrile	Water	kg	1.29E-09	1.29E-09	x	x
1278	Manganese	Water	kg	7.90E+00	7.11E+00	6.69E-01	1.22E-01
1279	Manganese-54	Water	Bq	5.09E+04	1.25E+02	5.07E+04	3.08E+01
1280	Manganese compounds	Water	kg	8.32E-02	8.32E-02	x	x
1281	Mercury	Water	kg	2.02E-03	1.78E-03	5.50E-05	1.87E-04
1282	Mercury compounds	Water	kg	2.11E-07	2.11E-07	x	x
1283	Merphos	Water	kg	4.80E-09	4.80E-09	x	x
1284	Metallic ions, unspecified	Water	kg	2.82E+00	9.70E-01	x	1.85E+00
1285	Metam-sodium	Water	kg	1.01E-07	1.01E-07	x	x

1286 Methacrylic acid, methyl ester	Water	kg	7.46E-06	7.46E-06	x	x
1287 Methane, bis(2-chloroethoxy)-	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1288 Methane, bromo-, Halon 1001	Water	kg	1.66E-08	1.66E-08	x	x
1289 Methane, chlorodifluoro-, HCFC-22	Water	kg	9.18E-06	9.18E-06	x	x
1290 Methane, chlorotrifluoro-, CFC-13	Water	kg	1.26E-08	1.26E-08	x	x
1291 Methane, dibromo-	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1292 Methane, dichloro-, HCC-30	Water	kg	2.77E-02	1.04E-02	1.95E-03	1.54E-02
1293 Methane, dichlorodifluoro-, CFC-12	Water	kg	1.37E-08	1.37E-08	x	x
1294 Methane, iodo-, Halon 10001	Water	kg	2.44E-09	2.44E-09	x	x
1295 Methane, monochloro-, R-40	Water	kg	3.60E-06	3.60E-06	x	x
1296 Methane, tetrachloro-, CFC-10	Water	kg	2.80E-06	1.55E-07	2.64E-06	2.92E-09
1297 Methane, trichlorofluoro-, CFC-11	Water	kg	2.22E-06	2.22E-06	x	x
1298 Methanol	Water	kg	6.95E-02	6.82E-02	x	1.34E-03
1299 Methyl acrylate	Water	kg	6.57E-04	4.75E-04	x	1.82E-04
1300 Methyl amine	Water	kg	1.53E-07	1.11E-07	x	4.25E-08
1301 Methyl chlorocarbonate	Water	kg	1.29E-09	1.29E-09	x	x
1302 Methyl ethyl ketone	Water	kg	5.22E-05	5.22E-05	x	x
1303 Methyl formate	Water	kg	5.20E-08	3.76E-08	x	1.44E-08
1304 Metribuzin	Water	kg	2.51E-08	2.51E-08	x	x
1305 Molinate	Water	kg	2.92E-07	2.92E-07	x	x
1306 Molybdenum	Water	kg	6.75E-01	5.67E-01	1.03E-01	5.07E-03
1307 Molybdenum-99	Water	Bq	1.58E+00	9.75E-01	5.23E-01	8.19E-02
1308 Molybdenum trioxide	Water	kg	3.68E-04	3.68E-04	x	x
1309 N-Methylolacrylamide	Water	kg	2.41E-06	2.41E-06	x	x
1310 N-Nitroso-N-ethylurea	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1311 N-Nitroso-N-methylurea	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1312 N-Nitrosodibutylamine	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1313 N-Nitrosodiethylamine	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1314 N-Nitrosopiperidine	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1315 Naphthalene	Water	kg	2.48E-03	2.48E-03	x	x
1316 Neptunium-237	Water	Bq	9.56E+01	6.66E-02	9.55E+01	3.07E-02
1317 Nickel compounds	Water	kg	2.28E-03	2.28E-03	x	x
1318 Nickel, ion	Water	kg	1.70E+00	1.41E+00	1.39E-01	1.52E-01
1319 Nicotine and salts	Water	kg	6.88E-10	6.88E-10	x	x
1320 Niobium-95	Water	Bq	1.75E+01	1.09E+01	4.24E+00	2.31E+00
1321 Nitrate	Water	kg	9.35E+00	8.49E+00	6.49E-01	2.14E-01
1322 Nitrate compounds	Water	kg	8.28E+00	8.28E+00	x	x

1323 Nitric acid	Water	kg	2.27E-05	2.27E-05	x	x
1324 Nitrilotriacetic acid	Water	kg	1.21E-05	1.21E-05	x	x
1325 Nitrite	Water	kg	1.33E-01	7.40E-02	5.80E-02	8.09E-04
1326 Nitrobenzene	Water	kg	7.29E-07	7.29E-07	x	x
1327 Nitrogen	Water	kg	9.34E-01	8.41E-01	x	9.21E-02
1328 Nitrogen, organic bound	Water	kg	2.51E-01	1.23E-01	2.28E-02	1.06E-01
1329 Nitrogen, total	Water	kg	2.34E+00	1.73E+00	2.37E-01	3.76E-01
1330 Nitroglycerin	Water	kg	6.05E-09	6.05E-09	x	x
1331 Norflurazon	Water	kg	5.03E-09	5.03E-09	x	x
1332 o-Aminoanisole	Water	kg	3.52E-08	3.52E-08	x	x
1333 o-Cresol	Water	kg	4.59E-08	4.59E-08	x	x
1334 o-Phenylenediamine	Water	kg	5.75E-08	5.75E-08	x	x
1335 o-Toluidine	Water	kg	3.61E-09	3.61E-09	x	x
1336 o-Toluidine hydrochloride	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1337 o-Xylene	Water	kg	1.48E-07	1.32E-07	x	1.58E-08
1338 Oils, unspecified	Water	kg	1.35E+02	4.32E+01	3.69E+00	8.82E+01
1339 p-Cresidine	Water	kg	1.03E-06	1.03E-06	x	x
1340 p-Cresol	Water	kg	4.82E-07	4.82E-07	x	x
1341 p-Phenylenediamine	Water	kg	3.52E-07	3.52E-07	x	x
1342 p-Xylene	Water	kg	1.18E-07	1.18E-07	x	x
1343 PAH, polycyclic aromatic hydrocarbons	Water	kg	2.09E-02	1.05E-02	2.77E-03	7.64E-03
1344 Paraffins	Water	kg	9.32E-08	7.30E-08	x	2.01E-08
1345 Paraldehyde	Water	kg	5.15E-08	5.15E-08	x	x
1346 Pendimethalin	Water	kg	1.48E-08	1.48E-08	x	x
1347 Peracetic acid	Water	kg	9.34E-08	9.34E-08	x	x
1348 Phenanthrene	Water	kg	2.48E-06	2.48E-06	x	x
1349 Phenol	Water	kg	3.00E-01	1.76E-01	x	1.24E-01
1350 Phenol, 2-nitro-	Water	kg	1.77E-08	1.77E-08	x	x
1351 Phenol, 2,4-dichloro-	Water	kg	7.65E-08	7.65E-08	x	x
1352 Phenol, 2,4-dimethyl-	Water	kg	1.41E-07	1.41E-07	x	x
1353 Phenol, 2,4-dinitro-	Water	kg	4.46E-05	4.46E-05	x	x
1354 Phenol, 2,4,5-trichloro-	Water	kg	7.96E-08	7.96E-08	x	x
1355 Phenol, 2,4,6-trichloro-	Water	kg	9.66E-08	9.66E-08	x	x
1356 Phenol, 4-nitro-	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1357 Phenol, chloro-	Water	kg	1.41E-07	1.41E-07	x	x
1358 Phenol, pentachloro-	Water	kg	7.99E-07	7.99E-07	x	x
1359 Phenols, unspecified	Water	kg	2.87E-02	-3.01E-04	2.81E-02	9.12E-04



1360 Phosphate	Water	kg	2.65E+01	1.96E+01	1.65E+00	5.19E+00
1361 Phosphorus	Water	kg	1.70E-01	1.63E-01	x	6.93E-03
1362 Phosphorus compounds, unspecified	Water	kg	1.81E-04	4.67E-06	1.73E-04	2.79E-06
1363 Phosphorus pentoxide	Water	kg	x	x	x	x
1364 Phosphorus, total	Water	kg	5.49E-05	5.49E-05	x	4.19E-10
1365 Phthalate, dibutyl-	Water	kg	2.56E-07	2.56E-07	x	x
1366 Phthalate, dimethyl-	Water	kg	1.59E-06	1.59E-06	x	x
1367 Phthalate, dimethyl tere-	Water	kg	3.97E-06	6.68E-09	3.96E-06	1.86E-09
1368 Phthalate, dioctyl-	Water	kg	2.26E-06	2.20E-06	5.86E-08	1.36E-10
1369 Phthalate, p-dibutyl-	Water	kg	6.31E-07	1.06E-09	6.30E-07	2.94E-10
1370 Phthalic anhydride	Water	kg	4.47E-08	4.47E-08	x	x
1371 Picloram	Water	kg	2.51E-08	2.51E-08	x	x
1372 Picric acid	Water	kg	2.51E-09	2.51E-09	x	x
1373 Plutonium-241	Water	Bq	1.48E+05	1.03E+02	1.48E+05	4.75E+01
1374 Plutonium-alpha	Water	Bq	5.97E+03	4.15E+00	5.96E+03	1.91E+00
1375 Polonium-210	Water	Bq	8.92E+03	3.02E+03	4.33E+03	1.57E+03
1376 Polychlorinated biphenyls	Water	kg	2.18E-09	2.18E-09	x	x
1377 Potassium	Water	kg	7.46E+01	6.53E+01	9.25E+00	4.99E-02
1378 Potassium-40	Water	Bq	7.32E+03	1.45E+03	5.43E+03	4.47E+02
1379 Potassium dimethyldithiocarbamate	Water	kg	1.56E-05	1.56E-05	x	x
1380 Potassium N-methyldithiocarbamate	Water	kg	4.82E-06	4.82E-06	x	x
1381 Potassium, ion	Water	kg	1.95E+01	1.30E+01	x	6.53E+00
1382 Prometryn	Water	kg	7.66E-09	7.66E-09	x	x
1383 Pronamide	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1384 Propanal	Water	kg	6.54E-06	6.54E-06	x	x
1385 Propane, 1,2-dichloro-	Water	kg	2.23E-05	2.23E-05	x	x
1386 Propane, 1,2,3-trichloro-	Water	kg	5.78E-06	5.78E-06	x	x
1387 Propane, 2-nitro-	Water	kg	7.18E-07	7.18E-07	x	x
1388 Propanil	Water	kg	1.89E-06	1.89E-06	x	x
1389 Propene	Water	kg	5.58E-03	3.32E-03	x	2.27E-03
1390 Propene, 1,3-dichloro-	Water	kg	1.70E-07	1.70E-07	x	x
1391 Propene, 2,3-dichloro-	Water	kg	2.26E-06	2.26E-06	x	x
1392 Propylene oxide	Water	kg	1.60E-03	1.29E-03	x	3.13E-04
1393 Protactinium-234	Water	Bq	8.22E+03	1.24E+03	6.69E+03	2.92E+02
1394 Pyridine	Water	kg	1.78E-06	1.78E-06	x	x
1395 Pyridine, 2-methyl-	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1396 Quinoline	Water	kg	5.29E-08	5.29E-08	x	x

1397	Quinone	Water	kg	8.01E-07	8.01E-07	x	x
1398	Quintozene	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1399	Radioactive species, unspecified	Water	Bq	7.25E+08	7.25E+08	x	5.11E+03
1400	Radioactive species, alpha emitters	Water	Bq	6.39E+00	3.35E+00	4.94E-01	2.54E+00
1401	Radioactive species, from fission and activation	Water	Bq	4.49E+03	3.11E+00	4.49E+03	1.43E+00
1402	Radioactive species, Nuclides, unspecified	Water	Bq	5.79E+05	4.66E+05	3.24E+00	1.13E+05
1403	Radium-224	Water	Bq	1.07E+05	3.27E+04	9.86E+03	6.48E+04
1404	Radium-226	Water	Bq	2.87E+07	8.40E+05	2.76E+07	2.94E+05
1405	Radium-228	Water	Bq	2.15E+05	6.53E+04	1.97E+04	1.30E+05
1406	Rubidium	Water	kg	1.94E-02	6.50E-03	x	1.29E-02
1407	Ruthenium	Water	kg	2.14E-03	7.91E-05	2.01E-03	4.94E-05
1408	Ruthenium-103	Water	Bq	2.73E+00	2.08E-01	2.50E+00	1.81E-02
1409	Ruthenium-106	Water	Bq	3.61E+05	2.52E+02	3.61E+05	1.16E+02
1410	Salts, unspecified	Water	kg	9.08E+01	1.42E+01	7.66E+01	3.29E-02
1411	Scandium	Water	kg	7.09E-03	5.64E-03	x	1.45E-03
1412	Selenium	Water	kg	1.18E+00	1.03E+00	1.42E-01	1.95E-03
1413	Selenium compounds	Water	kg	1.87E-04	1.87E-04	x	x
1414	Silicon	Water	kg	3.42E+02	2.68E+02	1.13E-02	7.34E+01
1415	Silver	Water	kg	4.56E-04	3.11E-04	1.39E-04	6.07E-06
1416	Silver-110	Water	Bq	5.48E+03	1.15E+03	4.16E+03	1.70E+02
1417	Silver compounds	Water	kg	8.17E-06	8.17E-06	x	x
1418	Silver, ion	Water	kg	1.58E-03	5.39E-04	x	1.04E-03
1419	Simazine	Water	kg	1.42E-07	1.42E-07	x	x
1420	Sodium-24	Water	Bq	2.38E+02	7.55E+00	2.30E+02	6.96E-01
1421	Sodium azide	Water	kg	5.99E-09	5.99E-09	x	x
1422	Sodium dimethyldithiocarbamate	Water	kg	1.01E-08	1.01E-08	x	x
1423	Sodium formate	Water	kg	4.18E-06	3.15E-06	x	1.03E-06
1424	Sodium nitrite	Water	kg	6.98E-02	6.98E-02	x	x
1425	Sodium, ion	Water	kg	1.05E+03	5.55E+02	9.31E+01	3.99E+02
1426	Solids, inorganic	Water	kg	2.76E+01	2.16E+01	x	5.94E+00
1427	Solved organics	Water	kg	1.01E+00	1.01E+00	x	7.73E-06
1428	Solved solids	Water	kg	1.97E+00	1.57E+00	x	4.01E-01
1429	Solved substances	Water	kg	9.90E+01	8.73E+01	1.16E+01	3.43E-02
1430	Solved substances, inorganic	Water	kg	-1.95E+01	-1.95E+01	x	x
1431	Strontium	Water	kg	1.09E+01	6.96E+00	1.52E+00	2.45E+00
1432	Strontium-89	Water	Bq	4.22E+01	2.23E+01	1.69E+01	2.99E+00
1433	Strontium-90	Water	Bq	8.55E+05	6.21E+05	7.22E+04	1.62E+05

1434 Styrene	Water	kg	5.02E-06	5.02E-06	x	x
1435 Sulfate	Water	kg	1.41E+03	1.09E+03	2.88E+02	3.31E+01
1436 Sulfide	Water	kg	9.86E-03	1.46E-03	6.60E-03	1.81E-03
1437 Sulfite	Water	kg	3.45E-02	2.72E-02	x	7.29E-03
1438 Sulfur	Water	kg	3.74E-01	1.38E-01	x	2.37E-01
1439 Sulfur trioxide	Water	kg	3.72E+00	3.70E+00	2.48E-02	2.67E-05
1440 Sulfuric acid	Water	kg	1.28E-05	1.28E-05	x	x
1441 Sulfuric acid, dimethyl ester	Water	kg	6.84E-09	6.84E-09	x	x
1442 Suspended solids, unspecified	Water	kg	3.34E+01	1.47E+01	x	1.88E+01
1443 Suspended substances, unspecified	Water	kg	1.00E+02	1.00E+02	x	7.67E-04
1444 t-Butyl alcohol	Water	kg	1.71E-05	1.71E-05	x	x
1445 t-Butyl methyl ether	Water	kg	4.34E-03	1.53E-03	5.62E-07	2.81E-03
1446 Technetium-99	Water	Bq	3.79E+04	2.64E+01	3.79E+04	1.22E+01
1447 Technetium-99m	Water	Bq	2.79E+01	2.25E+01	3.52E+00	1.90E+00
1448 Tellurium-123m	Water	Bq	1.75E+01	1.39E+01	3.15E-01	3.33E+00
1449 Tellurium-132	Water	Bq	1.90E-01	5.65E-02	1.29E-01	4.77E-03
1450 Tetrachlorvinphos	Water	kg	2.02E-10	2.02E-10	x	x
1451 Thallium	Water	kg	4.74E-04	3.77E-04	x	9.69E-05
1452 Thallium compounds	Water	kg	1.68E-05	1.68E-05	x	x
1453 Thioacetamide	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1454 Thiourea	Water	kg	2.93E-05	2.93E-05	x	x
1455 Thiram	Water	kg	1.92E-07	1.92E-07	x	x
1456 Thorium-228	Water	Bq	4.30E+05	1.31E+05	3.95E+04	2.59E+05
1457 Thorium-230	Water	Bq	1.26E+06	1.69E+05	1.05E+06	3.98E+04
1458 Thorium-232	Water	Bq	1.32E+03	2.41E+02	1.01E+03	6.42E+01
1459 Thorium-234	Water	Bq	8.26E+03	1.24E+03	6.74E+03	2.92E+02
1460 Tin, ion	Water	kg	1.15E-02	9.26E-03	2.86E-04	1.96E-03
1461 Titanium, ion	Water	kg	1.52E+01	1.33E+01	1.65E+00	2.75E-01
1462 TOC, Total Organic Carbon	Water	kg	2.56E+02	1.65E+02	3.92E+00	8.75E+01
1463 Toluene	Water	kg	3.37E-01	1.51E-01	2.18E-02	1.64E-01
1464 Toluene diisocyanate	Water	kg	6.29E-06	6.29E-06	x	x
1465 Toluene, 2,4-diisocyanate	Water	kg	1.82E-08	1.82E-08	x	x
1466 Toluene, 2,4-dinitro-	Water	kg	8.87E-07	8.87E-07	x	x
1467 Toluene, 2,6-dinitro-	Water	kg	1.07E-07	1.07E-07	x	x
1468 Toluene, dinitro-	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1469 Toxaphene	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1470 Tribufos	Water	kg	5.95E-08	5.95E-08	x	x

1471 Tributyltin	Water	kg	5.34E-03	4.66E-03	6.74E-04	8.02E-06
1472 Tributyltin compounds	Water	kg	2.09E-03	8.04E-04	x	1.28E-03
1473 Tributyltin oxide	Water	kg	1.51E-08	1.51E-08	x	x
1474 Triethyl amine	Water	kg	1.84E-05	1.84E-05	x	x
1475 Triethylene glycol	Water	kg	5.02E-02	5.96E-03	4.34E-02	7.86E-04
1476 Tris(2,3-dibromopropyl) phosphate	Water	kg	1.09E-09	1.09E-09	x	x
1477 Tungsten	Water	kg	8.41E-03	6.05E-03	1.30E-03	1.05E-03
1478 Undissolved substances	Water	kg	1.77E+01	4.74E-01	1.70E+01	2.84E-01
1479 Uranium-234	Water	Bq	1.08E+04	1.49E+03	8.92E+03	3.50E+02
1480 Uranium-235	Water	Bq	1.64E+04	2.45E+03	1.33E+04	5.77E+02
1481 Uranium-238	Water	Bq	2.90E+04	4.91E+03	2.26E+04	1.45E+03
1482 Uranium alpha	Water	Bq	5.25E+05	7.13E+04	4.37E+05	1.68E+04
1483 Vanadium, fume or dust	Water	kg	3.50E-05	3.50E-05	x	x
1484 Vanadium, ion	Water	kg	1.32E+00	1.14E+00	1.49E-01	3.36E-02
1485 Vinyl acetate	Water	kg	7.02E-06	7.02E-06	x	x
1486 VOC, volatile organic compounds as C	Water	kg	7.37E-02	2.77E-03	6.92E-02	1.73E-03
1487 VOC, volatile organic compounds, unspecified origin	Water	kg	6.82E-01	2.29E-01	x	4.53E-01
1488 Waste water/m3	Water	m3	1.47E+01	1.47E+01	x	x
1489 Xylene	Water	kg	2.74E-01	1.22E-01	1.89E-02	1.33E-01
1490 Yttrium-90	Water	Bq	8.64E-01	6.57E-04	8.63E-01	2.92E-04
1491 Zinc-65	Water	Bq	5.93E+02	1.00E+02	4.85E+02	8.55E+00
1492 Zinc compounds	Water	kg	2.07E-02	2.07E-02	x	x
1493 Zinc, fume or dust	Water	kg	1.79E-04	1.79E-04	x	x
1494 Zinc, ion	Water	kg	1.97E+01	1.81E+01	2.89E-01	1.34E+00
1495 Zirconium-95	Water	Bq	3.07E+03	3.30E+00	3.07E+03	1.08E+00
1496 Aluminium waste	Waste	kg	x	x	x	x
1497 Cathode iron ingots waste	Waste	kg	x	x	x	x
1498 Cathode loss	Waste	kg	x	x	x	x
1499 Chemical waste, inert	Waste	kg	x	x	x	x
1500 Chemical waste, regulated	Waste	kg	x	x	x	x
1501 Chemical waste, unspecified	Waste	kg	-9.52E+01	-9.52E+01	x	x
1502 Chromium waste	Waste	kg	1.32E+01	1.32E+01	x	x
1503 Construction waste	Waste	kg	x	x	x	x
1504 Dross	Waste	kg	x	x	x	x
1505 Dross for recycling	Waste	kg	x	x	x	x
1506 Dust, break-out	Waste	kg	-1.74E+02	-1.74E+02	x	x
1507 Dust, unspecified	Waste	kg	4.05E+01	4.05E+01	x	0.00E+00

1508 Iron waste	Waste	kg	5.43E+01	5.43E+01	x	x
1509 Metal waste	Waste	kg	x	x	x	x
1510 Mineral waste	Waste	kg	4.54E+02	4.54E+02	x	8.91E-15
1511 Mineral waste, from mining	Waste	kg	-7.23E+03	-7.23E+03	x	x
1512 Oil waste	Waste	kg	2.58E+02	2.58E+02	x	8.79E-14
1513 Packaging waste, unspecified	Waste	kg	x	x	x	x
1514 Production waste, not inert	Waste	kg	2.85E+03	2.85E+03	x	2.17E-02
1515 Rejects	Waste	kg	9.78E+01	9.78E+01	x	x
1516 Slags	Waste	kg	2.08E+02	-7.18E+02	x	9.26E+02
1517 Slags and ashes	Waste	kg	x	x	x	x
1518 Tinder from rolling drum	Waste	kg	-1.28E+01	-1.28E+01	x	x
1519 Waste in bioactive landfill	Waste	kg	x	x	x	x
1520 Waste in incineration	Waste	kg	x	x	x	x
1521 Waste in inert landfill	Waste	kg	-2.53E+02	-2.53E+02	x	x
1522 Waste, final, inert	Waste	kg	5.05E+04	4.97E+04	x	8.15E+02
1523 Waste, industrial	Waste	kg	x	x	x	x
1524 Waste, inorganic	Waste	kg	4.21E+02	4.21E+02	x	0.00E+00
1525 Waste, nuclear, high active/m3	Waste	m3	1.42E-04	1.42E-04	x	1.08E-09
1526 Waste, nuclear, low and medium active/m3	Waste	m3	3.20E-02	3.20E-02	x	2.44E-07
1527 Waste, unspecified	Waste	kg	x	x	x	x
1528 Wood, sawdust	Waste	kg	1.17E+04	1.17E+04	x	x
1529 1-Butanol	Soil	kg	8.62E-08	8.62E-08	x	x
1530 1-Methyl-2-pyrrolidinone	Soil	kg	3.37E-09	3.37E-09	x	x
1531 1-Naphthalene acetamide	Soil	kg	7.07E-08	7.07E-08	x	x
1532 1-Naphthaleneacetic acid	Soil	kg	3.43E-07	3.43E-07	x	x
1533 1,4-Dioxane	Soil	kg	6.95E-08	6.95E-08	x	x
1534 2-Benzothiazolethiol	Soil	kg	4.05E-05	4.05E-05	x	x
1535 2-Butanol	Soil	kg	3.71E-04	3.71E-04	x	x
1536 2-Butene, 1,4-dichloro-	Soil	kg	9.62E-07	9.62E-07	x	x
1537 2-Propenenitrile, 2-methyl-	Soil	kg	1.36E-08	1.36E-08	x	x
1538 2,4-D	Soil	kg	2.57E-03	2.56E-03	x	4.52E-06
1539 2,6-Xylidine	Soil	kg	2.67E-05	2.67E-05	x	x
1540 3-Chloropropanenitrile	Soil	kg	1.18E-04	1.18E-04	x	x
1541 4-Methyl-2-pentanone	Soil	kg	2.51E-09	2.51E-09	x	x
1542 4,4'-Methylenebis(N,N-dimethylaniline)	Soil	kg	2.01E-08	2.01E-08	x	x
1543 4,4'-Methylenebisbenzeneamine	Soil	kg	4.07E-05	4.07E-05	x	x
1544 4,4'-Oxybisbenzenamine	Soil	kg	7.51E-05	7.51E-05	x	x

1545	Abamectin	Soil	kg	1.13E-06	1.13E-06	x	x
1546	Acephate	Soil	kg	1.68E-04	1.68E-04	x	x
1547	Acetochlor	Soil	kg	1.64E-03	1.64E-03	x	x
1548	Acetone	Soil	kg	3.77E-08	3.77E-08	x	x
1549	Acifluorfen	Soil	kg	6.54E-05	6.54E-05	x	x
1550	Acifluorfen sodium salt	Soil	kg	7.12E-08	7.12E-08	x	x
1551	Aclonifen	Soil	kg	4.58E-04	4.57E-04	x	8.74E-07
1552	Acrolein	Soil	kg	2.20E-06	2.20E-06	x	x
1553	Acrylamide	Soil	kg	1.62E-06	1.62E-06	x	x
1554	Acrylic acid	Soil	kg	5.50E-06	5.50E-06	x	x
1555	Alachlor	Soil	kg	6.50E-04	6.50E-04	x	x
1556	Aldicarb	Soil	kg	4.42E-04	4.42E-04	x	x
1557	Aldrin	Soil	kg	7.61E-07	5.50E-07	x	2.11E-07
1558	Aliphatic aldehydes	Soil	kg	2.36E-07	2.36E-07	x	x
1559	Allyl alcohol	Soil	kg	7.64E-06	7.64E-06	x	x
1560	Alpha-Naphthylamine	Soil	kg	2.90E-03	2.90E-03	x	x
1561	Aluminum	Soil	kg	3.94E+00	3.05E+00	2.80E-01	6.15E-01
1562	Aluminum, fume or dust	Soil	kg	8.64E-03	8.64E-03	x	x
1563	Ametryn	Soil	kg	2.14E-05	2.14E-05	x	x
1564	Amitraz	Soil	kg	1.52E-05	1.52E-05	x	x
1565	Amitrole	Soil	kg	7.58E-02	7.58E-02	x	x
1566	Ammonium nitrate	Soil	kg	4.10E-08	4.10E-08	x	x
1567	Aniline	Soil	kg	1.56E-04	1.56E-04	x	x
1568	Aniline, N,N-dimethyl-	Soil	kg	1.41E-11	1.41E-11	x	x
1569	Anthracene	Soil	kg	5.09E-03	5.09E-03	x	x
1570	Antimony	Soil	kg	4.89E-02	4.89E-02	x	2.31E-08
1571	Antimony compounds	Soil	kg	2.63E-01	2.63E-01	x	x
1572	Arsenic	Soil	kg	5.09E-01	5.09E-01	1.12E-04	2.47E-04
1573	Arsenic compounds	Soil	kg	3.86E-03	3.86E-03	x	x
1574	Asbestos	Soil	kg	5.18E-05	5.18E-05	x	x
1575	Asulam	Soil	kg	2.45E-05	2.45E-05	x	x
1576	Atrazine	Soil	kg	5.75E-03	5.75E-03	x	5.54E-08
1577	Azadirachtin	Soil	kg	5.38E-08	5.38E-08	x	x
1578	Azinphos-methyl	Soil	kg	1.05E-04	1.05E-04	x	x
1579	Azoxystrobin	Soil	kg	8.97E-06	8.97E-06	x	x
1580	Barium	Soil	kg	6.96E-01	3.93E-01	x	3.03E-01
1581	Benfluralin	Soil	kg	6.36E-06	6.36E-06	x	x

1582 Benomyl	Soil	kg	2.94E-05	2.93E-05	x	2.87E-08
1583 Bensulide	Soil	kg	5.44E-05	5.44E-05	x	x
1584 Bentazone	Soil	kg	5.53E-04	5.53E-04	x	4.46E-07
1585 Benzal chloride	Soil	kg	7.02E-05	7.02E-05	x	x
1586 Benzenamine, 2-methoxy-5-nitro-	Soil	kg	7.13E-06	7.13E-06	x	x
1587 Benzene, (epoxyethyl)-	Soil	kg	1.35E-04	1.35E-04	x	x
1588 Benzene, 1,2-dichloro-	Soil	kg	1.25E-06	1.25E-06	x	x
1589 Benzene, 1,2,4-trichloro-	Soil	kg	1.70E-07	1.70E-07	x	x
1590 Benzene, 1,3-dinitro-	Soil	kg	4.71E-07	4.71E-07	x	x
1591 Benzene, 1,4-dichloro-	Soil	kg	2.31E-05	2.31E-05	x	x
1592 Benzene, 1,4-dinitro-	Soil	kg	2.14E-05	2.14E-05	x	x
1593 Benzene, dichloro-	Soil	kg	7.74E-08	7.74E-08	x	x
1594 Benzene, ethyl-	Soil	kg	2.54E-06	2.54E-06	x	x
1595 Benzoyl chloride	Soil	kg	3.32E-08	3.32E-08	x	x
1596 Benzoyl peroxide	Soil	kg	4.06E-08	4.06E-08	x	x
1597 Benzyl chloride	Soil	kg	4.00E-04	4.00E-04	x	x
1598 Benzyladenine	Soil	kg	1.68E-08	1.68E-08	x	x
1599 Beryllium	Soil	kg	1.65E-03	1.65E-03	x	x
1600 Bifenthrin	Soil	kg	6.64E-06	6.64E-06	x	x
1601 Biphenyl	Soil	kg	1.94E-09	1.94E-09	x	x
1602 Biphenyl, 4-amino-	Soil	kg	1.53E-05	1.53E-05	x	x
1603 Bis(chloromethyl)ether	Soil	kg	1.26E-09	1.26E-09	x	x
1604 Bisphenol A	Soil	kg	7.64E-06	7.64E-06	x	x
1605 Boron	Soil	kg	1.15E-02	5.12E-03	x	6.42E-03
1606 Botran	Soil	kg	6.64E-06	6.64E-06	x	x
1607 Bromacil	Soil	kg	2.43E-05	2.43E-05	x	x
1608 Bromoform	Soil	kg	3.87E-09	3.87E-09	x	x
1609 Bromoxynil	Soil	kg	1.38E-04	1.38E-04	x	x
1610 Brucine	Soil	kg	1.09E-08	1.09E-08	x	x
1611 Buprofezin	Soil	kg	2.43E-06	2.43E-06	x	x
1612 Butadiene, hexachloro-	Soil	kg	6.09E-06	6.09E-06	x	x
1613 Butane, diepoxy-	Soil	kg	8.54E-05	8.54E-05	x	x
1614 Butyl acrylate	Soil	kg	2.68E-05	2.68E-05	x	x
1615 Butylate	Soil	kg	1.13E-04	1.13E-04	x	x
1616 Butyric acid, 4-(2,4-dichlorophenoxy)-	Soil	kg	2.25E-05	2.25E-05	x	x
1617 C.I. solvent yellow 34	Soil	kg	9.60E-04	9.60E-04	x	x
1618 Cacodylic acid	Soil	kg	5.51E-06	5.51E-06	x	x

1619	Cadmium	Soil	kg	1.50E-02	1.50E-02	4.18E-06	5.42E-06
1620	Calcium	Soil	kg	4.16E+01	3.80E+01	1.12E+00	2.49E+00
1621	Captan	Soil	kg	1.55E-04	1.55E-04	x	x
1622	Carbamic acid, ethyl ester	Soil	kg	6.29E-04	6.29E-04	x	x
1623	Carbaryl	Soil	kg	4.68E-04	4.68E-04	x	x
1624	Carbetamide	Soil	kg	8.27E-05	8.25E-05	x	1.66E-07
1625	Carbofuran	Soil	kg	2.63E-04	2.47E-04	x	1.58E-05
1626	Carbon	Soil	kg	4.54E+01	4.27E+01	8.63E-01	1.84E+00
1627	Carbon disulfide	Soil	kg	2.62E-07	2.62E-07	x	x
1628	Carboxin	Soil	kg	3.04E-08	3.04E-08	x	x
1629	Catechol	Soil	kg	1.21E-05	1.21E-05	x	x
1630	Chlorethoxyfos	Soil	kg	1.27E-05	1.27E-05	x	x
1631	Chloridazon	Soil	kg	5.18E-06	5.18E-06	x	x
1632	Chloride	Soil	kg	9.58E+00	7.22E+00	x	2.36E+00
1633	Chlorimuron-ethyl	Soil	kg	6.90E-06	6.90E-06	x	x
1634	Chlorinated paraffins	Soil	kg	4.57E-05	4.57E-05	x	x
1635	Chlorine	Soil	kg	6.79E-11	6.79E-11	x	x
1636	Chloroacetic acid	Soil	kg	7.03E-08	7.03E-08	x	x
1637	Chlorobenzilate	Soil	kg	1.73E-11	1.73E-11	x	x
1638	Chloroform	Soil	kg	3.88E-06	3.88E-06	x	x
1639	Chloromethyl methyl ether	Soil	kg	5.03E-09	5.03E-09	x	x
1640	Chloropicrin	Soil	kg	6.89E-04	6.89E-04	x	x
1641	Chlorothalonil	Soil	kg	1.64E-03	1.63E-03	x	8.36E-06
1642	Chlorpyrifos	Soil	kg	6.74E-04	6.74E-04	x	x
1643	Chlorsulfuron	Soil	kg	1.44E-02	1.44E-02	x	x
1644	Chromium	Soil	kg	2.73E-01	2.68E-01	1.40E-03	3.09E-03
1645	Chromium compounds	Soil	kg	2.09E-04	2.09E-04	x	x
1646	Chromium VI	Soil	kg	1.14E-02	9.34E-03	x	2.05E-03
1647	Clethodim	Soil	kg	3.27E-05	3.27E-05	x	x
1648	Clofentezine	Soil	kg	6.34E-07	6.34E-07	x	x
1649	Clomazone	Soil	kg	1.48E-04	1.48E-04	x	x
1650	Clopyralid	Soil	kg	4.32E-05	4.32E-05	x	x
1651	Cobalt	Soil	kg	2.27E-02	2.27E-02	5.38E-06	2.71E-06
1652	Cobalt compounds	Soil	kg	5.16E-02	5.16E-02	x	x
1653	Copper	Soil	kg	1.14E+00	1.14E+00	2.69E-05	1.38E-03
1654	Copper compounds	Soil	kg	2.37E-04	2.37E-04	x	x
1655	Creosote	Soil	kg	1.70E-04	1.70E-04	x	x



1656 Crotonaldehyde	Soil	kg	1.32E-05	1.32E-05	x	x
1657 Crotonic acid	Soil	kg	4.77E-08	4.77E-08	x	x
1658 Cryolite	Soil	kg	9.66E-05	9.66E-05	x	x
1659 Cumene	Soil	kg	6.18E-06	6.18E-06	x	x
1660 Cupferron	Soil	kg	2.28E-04	2.28E-04	x	x
1661 Cyanazine	Soil	kg	4.44E-03	4.44E-03	x	x
1662 Cyclanilide	Soil	kg	2.05E-05	2.05E-05	x	x
1663 Cycloate	Soil	kg	3.94E-05	3.94E-05	x	x
1664 Cyclopentadiene, hexachloro-	Soil	kg	2.89E-06	2.89E-06	x	x
1665 Cyfluthrin	Soil	kg	1.60E-05	1.60E-05	x	x
1666 Cymoxanil	Soil	kg	1.26E-05	1.26E-05	x	x
1667 Cypermethrin	Soil	kg	2.42E-05	2.20E-05	x	2.23E-06
1668 Cyromazine	Soil	kg	7.06E-07	7.06E-07	x	x
1669 Cytokinins	Soil	kg	8.14E-08	8.14E-08	x	x
1670 D-trans-allethrin	Soil	kg	1.41E-09	1.41E-09	x	x
1671 Dazomet sodium salt	Soil	kg	6.78E-04	6.78E-04	x	x
1672 Deltamethrin	Soil	kg	3.13E-06	3.13E-06	x	x
1673 Desmedipham	Soil	kg	2.03E-05	2.03E-05	x	x
1674 Diallylate	Soil	kg	2.74E-08	2.74E-08	x	x
1675 Diazinon	Soil	kg	4.33E-05	4.33E-05	x	x
1676 Diazomethane	Soil	kg	1.12E-08	1.12E-08	x	x
1677 Dicamba	Soil	kg	6.98E-04	6.98E-04	x	x
1678 Dichlobenil	Soil	kg	1.41E-06	1.41E-06	x	x
1679 Dichlorprop	Soil	kg	1.07E-05	1.07E-05	x	x
1680 Diclofop	Soil	kg	3.92E-05	3.92E-05	x	x
1681 Dicofol	Soil	kg	5.63E-05	5.63E-05	x	x
1682 Dicrotophos	Soil	kg	4.16E-05	4.16E-05	x	x
1683 Difenzoquat	Soil	kg	1.39E-05	1.39E-05	x	x
1684 Diflubenzuron	Soil	kg	3.80E-06	3.80E-06	x	x
1685 Dihydrosafrole	Soil	kg	1.96E-04	1.96E-04	x	x
1686 Dimethenamid	Soil	kg	2.84E-04	2.84E-04	x	x
1687 Dimethipin	Soil	kg	3.27E-05	3.27E-05	x	x
1688 Dimethoate	Soil	kg	1.20E-04	1.20E-04	x	x
1689 Dimethomorph	Soil	kg	4.26E-06	4.26E-06	x	x
1690 Dimethyl formamide	Soil	kg	4.29E-06	4.29E-06	x	x
1691 Dimethyl phosphorochloridothioate	Soil	kg	4.37E-06	4.37E-06	x	x
1692 Dimethylcarbanyl chloride	Soil	kg	1.26E-07	1.26E-07	x	x

1693	Dipropylthiocarbamic acid S-ethyl ester	Soil	kg	7.57E-04	7.57E-04	x	x
1694	Diquat dibromide	Soil	kg	5.93E-05	5.93E-05	x	x
1695	Disodium acid methane arsenate	Soil	kg	9.75E-05	9.75E-05	x	x
1696	Disulfoton	Soil	kg	1.36E-04	1.36E-04	x	x
1697	Diuron	Soil	kg	2.64E-04	2.64E-04	x	x
1698	Dodine	Soil	kg	6.09E-06	6.09E-06	x	x
1699	Endosulfan	Soil	kg	1.73E-04	1.73E-04	x	x
1700	Endothall	Soil	kg	1.37E-05	1.37E-05	x	x
1701	Epichlorohydrin	Soil	kg	6.37E-06	6.37E-06	x	x
1702	Esfenvalerate	Soil	kg	2.70E-05	2.70E-05	x	x
1703	Ethalfuralin	Soil	kg	2.97E-04	2.97E-04	x	x
1704	Ethane, 1,1,1,2-tetrachloro-	Soil	kg	2.06E-06	2.06E-06	x	x
1705	Ethane, 1,1,2-trichloro-	Soil	kg	1.15E-06	1.15E-06	x	x
1706	Ethane, 1,1,2,2-tetrachloro-	Soil	kg	4.30E-06	4.30E-06	x	x
1707	Ethane, 1,1,2,2-tetrachloro-1-fluoro-, HCFC-121	Soil	kg	7.54E-09	7.54E-09	x	x
1708	Ethane, 1,2-dibromotetrafluoro-, Halon 2402	Soil	kg	9.81E-06	9.81E-06	x	x
1709	Ethane, 1,2-dichloro-1,1-difluoro-, HCFC-132b	Soil	kg	2.07E-05	2.07E-05	x	x
1710	Ethane, 2-chloro-1,1,1-trifluoro-, HCFC-133a	Soil	kg	8.55E-09	8.55E-09	x	x
1711	Ethane, chloro-	Soil	kg	7.35E-07	7.35E-07	x	x
1712	Ethane, pentachloro-	Soil	kg	2.61E-05	2.61E-05	x	x
1713	Ethene	Soil	kg	4.18E-04	4.18E-04	x	x
1714	Ethene, 1,2-dichloro-	Soil	kg	2.90E-08	2.90E-08	x	x
1715	Ethene, bromo-	Soil	kg	1.26E-09	1.26E-09	x	x
1716	Ethene, chloro-	Soil	kg	5.23E-06	5.23E-06	x	x
1717	Ethene, trichloro-	Soil	kg	3.53E-06	3.53E-06	x	x
1718	Ethephon	Soil	kg	6.07E-04	6.07E-04	x	x
1719	Ethion	Soil	kg	1.63E-05	1.63E-05	x	x
1720	Ethofumesate	Soil	kg	1.75E-05	1.75E-05	x	x
1721	Ethoprop	Soil	kg	1.69E-04	1.69E-04	x	x
1722	Ethyl acrylate	Soil	kg	2.02E-10	2.02E-10	x	x
1723	Ethylene glycol	Soil	kg	1.80E-07	1.80E-07	x	x
1724	Ethylene glycol monoethyl ether	Soil	kg	1.83E-02	1.83E-02	x	x
1725	Ethyleneimine	Soil	kg	1.51E-09	1.51E-09	x	x
1726	Etridiazole	Soil	kg	1.06E-05	1.06E-05	x	x
1727	Fenamiphos	Soil	kg	1.40E-05	1.40E-05	x	x
1728	Fenarimol	Soil	kg	1.49E-06	1.49E-06	x	x
1729	Fenbuconazole	Soil	kg	8.21E-07	8.21E-07	x	x

1730	Fenbutatin oxide	Soil	kg	7.82E-06	7.82E-06	x	x
1731	Fenoxaprop	Soil	kg	4.24E-05	4.24E-05	x	x
1732	Fenpiclonil	Soil	kg	1.73E-05	1.69E-05	x	3.59E-07
1733	Fenpropathrin	Soil	kg	2.71E-06	2.71E-06	x	x
1734	Fentin hydroxide	Soil	kg	4.90E-05	4.90E-05	x	x
1735	Ferbam	Soil	kg	1.03E-05	1.03E-05	x	x
1736	Fluazifop	Soil	kg	3.17E-05	3.17E-05	x	x
1737	Flumetralin	Soil	kg	2.12E-06	2.12E-06	x	x
1738	Flumetsulam	Soil	kg	1.36E-05	1.36E-05	x	x
1739	Flumiclorac	Soil	kg	1.57E-06	1.57E-06	x	x
1740	Fluometuron	Soil	kg	8.90E-04	8.90E-04	x	x
1741	Fluoride	Soil	kg	5.53E-02	2.37E-02	x	3.17E-02
1742	Fluorine	Soil	kg	1.01E-08	1.01E-08	x	x
1743	Flutolanil	Soil	kg	4.73E-07	4.73E-07	x	x
1744	Fomesafen	Soil	kg	4.58E-05	4.58E-05	x	x
1745	Fonofos	Soil	kg	4.40E-05	4.40E-05	x	x
1746	Formaldehyde	Soil	kg	3.12E-07	3.12E-07	x	x
1747	Formetanate	Soil	kg	4.46E-06	4.46E-06	x	x
1748	Formic acid	Soil	kg	2.79E-06	2.79E-06	x	x
1749	Fosetyl-aluminium	Soil	kg	5.51E-05	5.51E-05	x	x
1750	Gibberellic acid	Soil	kg	1.17E-06	1.17E-06	x	x
1751	Glyphosate	Soil	kg	4.06E-03	3.96E-03	x	1.00E-04
1752	Halosulfuron-methyl	Soil	kg	2.70E-06	2.70E-06	x	x
1753	Heat, waste	Soil	MJ	7.07E+03	2.86E+03	3.94E+03	2.75E+02
1754	Heptachlor	Soil	kg	1.11E-08	1.11E-08	x	x
1755	Hexane	Soil	kg	3.67E-03	3.67E-03	x	x
1756	Hexazinone	Soil	kg	1.34E-05	1.34E-05	x	x
1757	Hexythiazox	Soil	kg	9.40E-07	9.40E-07	x	x
1758	Hydramethylnon	Soil	kg	1.31E-07	1.31E-07	x	x
1759	Hydrazine sulfate	Soil	kg	6.77E-05	6.77E-05	x	x
1760	Hydrazine, 1,1-dimethyl-	Soil	kg	7.64E-06	7.64E-06	x	x
1761	Hydrazine, 1,2-diphenyl-	Soil	kg	3.86E-06	3.86E-06	x	x
1762	Hydrazine, methyl-	Soil	kg	1.75E-05	1.75E-05	x	x
1763	Hydrocarbons, aliphatic, alkanes, chlorinated	Soil	kg	1.98E-03	1.98E-03	x	x
1764	Hydrogen chloride	Soil	kg	6.87E-07	6.87E-07	x	x
1765	Hydrogen cyanide	Soil	kg	4.63E-03	4.63E-03	x	x
1766	Hydrogen fluoride	Soil	kg	5.05E-10	5.05E-10	x	x

1767 Imazamethabenz	Soil	kg	3.07E-05	3.07E-05	x	x
1768 Imazapic	Soil	kg	3.60E-07	3.60E-07	x	x
1769 Imazaquin	Soil	kg	2.76E-05	2.76E-05	x	x
1770 Imazethapyr	Soil	kg	4.63E-05	4.63E-05	x	x
1771 Imidacloprid	Soil	kg	2.76E-05	2.76E-05	x	x
1772 Iprodion	Soil	kg	4.13E-05	4.13E-05	x	x
1773 Iron	Soil	kg	8.54E+00	6.62E+00	5.62E-01	1.36E+00
1774 Isofenphos	Soil	kg	5.74E-08	5.74E-08	x	x
1775 Lactofen	Soil	kg	2.79E-03	2.79E-03	x	x
1776 Lambda-cyhalothrin	Soil	kg	2.97E-05	2.97E-05	x	x
1777 Lead	Soil	kg	3.15E-01	3.15E-01	1.23E-04	2.88E-05
1778 Lindane	Soil	kg	7.46E-07	7.46E-07	x	x
1779 Linuron	Soil	kg	3.60E-03	3.60E-03	x	6.78E-06
1780 Lithium carbonate	Soil	kg	3.23E-03	3.23E-03	x	x
1781 m-Cresol	Soil	kg	9.38E-08	9.38E-08	x	x
1782 Magnesium	Soil	kg	4.90E+00	4.41E+00	x	4.89E-01
1783 Malathion	Soil	kg	6.18E-04	6.18E-04	x	x
1784 Maleic anhydride	Soil	kg	2.02E-10	2.02E-10	x	x
1785 Maleic hydrazide	Soil	kg	8.47E-05	8.47E-05	x	x
1786 Mancozeb	Soil	kg	1.30E-03	1.29E-03	x	1.09E-05
1787 Maneb	Soil	kg	1.68E-02	1.68E-02	x	x
1788 Manganese	Soil	kg	3.45E+00	3.41E+00	1.12E-02	2.73E-02
1789 Manganese compounds	Soil	kg	1.54E-08	1.54E-08	x	x
1790 MCPA	Soil	kg	2.16E-04	2.16E-04	x	x
1791 MCPB	Soil	kg	8.90E-07	8.90E-07	x	x
1792 Mecoprop	Soil	kg	7.70E-04	7.70E-04	x	x
1793 Mepiquat chloride	Soil	kg	2.11E-05	2.11E-05	x	x
1794 Mercury	Soil	kg	4.34E-03	4.34E-03	8.04E-07	5.11E-08
1795 Merphos	Soil	kg	2.14E-05	2.14E-05	x	x
1796 Metalaxil	Soil	kg	4.57E-05	4.57E-05	x	x
1797 Metalaxyl-M	Soil	kg	1.16E-05	1.16E-05	x	x
1798 Metaldehyde	Soil	kg	1.74E-05	1.73E-05	x	3.35E-08
1799 Metam-sodium	Soil	kg	1.30E-02	1.30E-02	x	x
1800 Methamidophos	Soil	kg	1.78E-04	1.78E-04	x	x
1801 Methane, bromo-, Halon 1001	Soil	kg	2.25E-03	2.25E-03	x	x
1802 Methane, dibromo-	Soil	kg	5.17E-11	5.17E-11	x	x
1803 Methane, dichlorodifluoro-, CFC-12	Soil	kg	1.05E-04	1.05E-04	x	x

1804 Methane, dichlorofluoro-, HCFC-21	Soil	kg	5.48E-06	5.48E-06	x	x
1805 Methane, iodo-, Halon 10001	Soil	kg	5.72E-05	5.72E-05	x	x
1806 Methidathion	Soil	kg	1.07E-05	1.07E-05	x	x
1807 Methiocarb	Soil	kg	3.08E-08	3.08E-08	x	x
1808 Methomyl	Soil	kg	1.15E-04	1.15E-04	x	x
1809 Methoxychlor	Soil	kg	2.54E-06	2.54E-06	x	x
1810 Methyl acrylate	Soil	kg	2.02E-10	2.02E-10	x	x
1811 Methyl chlorocarbonate	Soil	kg	1.45E-04	1.45E-04	x	x
1812 Methyl isothiocyanate	Soil	kg	9.45E-06	9.45E-06	x	x
1813 Metiram	Soil	kg	1.43E-04	1.43E-04	x	x
1814 Metolachlor	Soil	kg	2.88E-02	2.88E-02	x	4.87E-05
1815 Metribuzin	Soil	kg	2.31E-04	2.30E-04	x	3.83E-07
1816 Metsulfuron	Soil	kg	1.90E-06	1.90E-06	x	x
1817 Molinate	Soil	kg	1.02E-03	1.02E-03	x	x
1818 Molybdenum	Soil	kg	4.77E-04	4.77E-04	x	5.50E-07
1819 Monosodium acid methanearsonate	Soil	kg	5.92E-04	5.92E-04	x	x
1820 Myclobutanil	Soil	kg	7.79E-06	7.79E-06	x	x
1821 N-Nitrosodipropylamine	Soil	kg	7.13E-06	7.13E-06	x	x
1822 N-Nitrosomethylvinylamine	Soil	kg	8.92E-06	8.92E-06	x	x
1823 Naled	Soil	kg	1.02E-04	1.02E-04	x	x
1824 Naphthalene	Soil	kg	6.25E-02	6.25E-02	x	x
1825 Napropamide	Soil	kg	5.74E-05	5.73E-05	x	5.92E-08
1826 Naptalam	Soil	kg	8.35E-06	8.35E-06	x	x
1827 Nickel	Soil	kg	6.02E-02	6.02E-02	4.04E-05	3.51E-05
1828 Nicosulfuron	Soil	kg	1.07E-05	1.07E-05	x	x
1829 Nitrapyrin	Soil	kg	2.00E-02	2.00E-02	x	x
1830 Nitrate compounds	Soil	kg	5.83E-03	5.83E-03	x	x
1831 Nitrilotriacetic acid	Soil	kg	6.54E-08	6.54E-08	x	x
1832 Nitrogen	Soil	kg	2.78E-04	1.13E-05	2.60E-04	6.92E-06
1833 Nitrogen, total	Soil	kg	x	x	x	x
1834 Nitroglycerin	Soil	kg	5.03E-09	5.03E-09	x	x
1835 Norflurazon	Soil	kg	2.11E-04	2.11E-04	x	x
1836 o-Aminoanisole	Soil	kg	5.51E-06	5.51E-06	x	x
1837 o-Phenylenediamine	Soil	kg	7.80E-08	7.80E-08	x	x
1838 o-Toluidine hydrochloride	Soil	kg	1.21E-05	1.21E-05	x	x
1839 Oils, biogenic	Soil	kg	3.01E+00	3.01E+00	3.34E-03	3.59E-03
1840 Oils, unspecified	Soil	kg	1.39E+02	4.54E+01	1.76E-01	9.31E+01

1841	Orbencarb	Soil	kg	9.56E-06	7.50E-06	x	2.07E-06
1842	Oryzalin	Soil	kg	2.51E-05	2.51E-05	x	x
1843	Oxamyl	Soil	kg	1.14E-04	1.14E-04	x	x
1844	Oxydemeton-methyl	Soil	kg	9.77E-06	9.77E-06	x	x
1845	Oxydiazon	Soil	kg	4.95E-05	4.95E-05	x	x
1846	Oxyfluorfen	Soil	kg	3.66E-05	3.66E-05	x	x
1847	Oxytetracycline	Soil	kg	1.08E-06	1.08E-06	x	x
1848	Oxythioquinox	Soil	kg	1.14E-06	1.14E-06	x	x
1849	p-Cresidine	Soil	kg	3.98E-08	3.98E-08	x	x
1850	p-Nitrosodiphenylamine	Soil	kg	7.02E-07	7.02E-07	x	x
1851	p-Phenylenediamine	Soil	kg	1.27E-07	1.27E-07	x	x
1852	Paraquat	Soil	kg	4.89E-04	4.89E-04	x	x
1853	Parathion	Soil	kg	4.43E-05	4.43E-05	x	x
1854	Parathion, methyl	Soil	kg	5.09E-04	5.09E-04	x	x
1855	Pebulate	Soil	kg	8.57E-06	8.57E-06	x	x
1856	Pendimethalin	Soil	kg	1.44E-03	1.44E-03	x	x
1857	Perchloromethylmercaptan	Soil	kg	2.89E-05	2.89E-05	x	x
1858	Permethrin	Soil	kg	8.25E-05	8.25E-05	x	x
1859	Phenanthrene	Soil	kg	4.62E-04	4.62E-04	x	x
1860	Phenmedipham	Soil	kg	8.70E-06	8.70E-06	x	x
1861	Phenol, 2,4-dimethyl-	Soil	kg	4.38E-05	4.38E-05	x	x
1862	Phenol, 2,4-dinitro-	Soil	kg	1.52E-05	1.52E-05	x	x
1863	Phenol, 2,4,5-trichloro-	Soil	kg	3.59E-06	3.59E-06	x	x
1864	Phenol, 2,4,6-trichloro-	Soil	kg	4.43E-08	4.43E-08	x	x
1865	Phenol, pentachloro-	Soil	kg	9.47E-08	9.47E-08	x	x
1866	Phorate	Soil	kg	3.69E-04	3.69E-04	x	x
1867	Phosmet	Soil	kg	4.38E-05	4.38E-05	x	x
1868	Phosphoric acid	Soil	kg	5.42E-04	5.42E-04	x	x
1869	Phosphorus	Soil	kg	1.33E+00	1.28E+00	1.45E-02	3.20E-02
1870	Phosphorus, total	Soil	kg	x	x	x	x
1871	Phthalate, dimethyl 2,3,5,6-tetrachlorotere-	Soil	kg	3.59E-05	3.59E-05	x	x
1872	Picloram	Soil	kg	7.27E-05	7.27E-05	x	x
1873	Pirimicarb	Soil	kg	2.21E-05	2.21E-05	x	4.22E-08
1874	Polybrominated biphenyls	Soil	kg	2.25E-05	2.25E-05	x	x
1875	Polychlorinated biphenyls	Soil	kg	7.53E-05	7.53E-05	x	x
1876	Potassium	Soil	kg	7.36E+00	7.14E+00	x	2.20E-01
1877	Potassium bromate	Soil	kg	1.41E-09	1.41E-09	x	x

1878	Primisulfuron	Soil	kg	6.69E-06	6.69E-06	x	x
1879	Profenofos	Soil	kg	1.02E-04	1.02E-04	x	x
1880	Prometryn	Soil	kg	1.91E-04	1.91E-04	x	x
1881	Pronamide	Soil	kg	3.31E-05	3.31E-05	x	x
1882	Propachlor	Soil	kg	4.18E-05	4.18E-05	x	x
1883	Propamocarb	Soil	kg	4.62E-05	4.62E-05	x	x
1884	Propane, 1,2-dibromo-3-chloro-	Soil	kg	1.64E-09	1.64E-09	x	x
1885	Propane, 1,2,3-trichloro-	Soil	kg	8.48E-09	8.48E-09	x	x
1886	Propane, 2-nitro-	Soil	kg	8.51E-07	8.51E-07	x	x
1887	Propanil	Soil	kg	3.23E-04	3.23E-04	x	x
1888	Propargite	Soil	kg	1.56E-04	1.56E-04	x	x
1889	Propene	Soil	kg	2.03E-05	2.03E-05	x	x
1890	Propene, 1,3-dichloro-	Soil	kg	4.04E-03	4.04E-03	x	x
1891	Propene, 2,3-dichloro-	Soil	kg	1.54E-05	1.54E-05	x	x
1892	Propiconazole	Soil	kg	1.88E-05	1.88E-05	x	x
1893	Propoxur	Soil	kg	3.59E-07	3.59E-07	x	x
1894	Prosulfuron	Soil	kg	3.62E-06	3.62E-06	x	x
1895	Pyridaben	Soil	kg	5.73E-07	5.73E-07	x	x
1896	Pyridate	Soil	kg	7.03E-06	7.03E-06	x	x
1897	Pyridine	Soil	kg	7.55E-10	7.55E-10	x	x
1898	Pyriproxyfen	Soil	kg	1.40E-06	1.40E-06	x	x
1899	Pyrithiobac	Soil	kg	2.41E-05	2.41E-05	x	x
1900	Quinclorac	Soil	kg	1.16E-05	1.16E-05	x	x
1901	Quintozene	Soil	kg	9.25E-05	9.25E-05	x	x
1902	Quizalofop	Soil	kg	1.76E-05	1.76E-05	x	x
1903	Rimsulfuron	Soil	kg	1.64E-06	1.64E-06	x	x
1904	Saccharin	Soil	kg	8.41E-06	8.41E-06	x	x
1905	Safrole	Soil	kg	6.27E-05	6.27E-05	x	x
1906	Selenium	Soil	kg	8.51E-03	8.51E-03	x	x
1907	Sethoxydim	Soil	kg	6.39E-04	6.39E-04	x	x
1908	Silicon	Soil	kg	1.07E+01	1.07E+01	x	7.24E-02
1909	Silver	Soil	kg	9.91E-03	9.91E-03	x	x
1910	Simazine	Soil	kg	2.39E-04	2.39E-04	x	x
1911	Sodium	Soil	kg	1.93E+00	7.18E-01	x	1.22E+00
1912	Sodium chlorate	Soil	kg	8.01E-04	8.01E-04	x	x
1913	Sodium dicamba	Soil	kg	2.80E-04	2.80E-04	x	x
1914	Sodium hydroxide	Soil	kg	8.77E-04	8.77E-04	x	x

1915 Spinosad	Soil	kg	1.18E-05	1.18E-05	x	x
1916 Streptomycin	Soil	kg	1.63E-06	1.63E-06	x	x
1917 Strontium	Soil	kg	9.61E-03	3.49E-03	x	6.11E-03
1918 Strychnine and salts	Soil	kg	1.47E-05	1.47E-05	x	x
1919 Sulfentrazone	Soil	kg	4.16E-07	4.16E-07	x	x
1920 Sulfur	Soil	kg	1.94E+00	1.40E+00	1.68E-01	3.68E-01
1921 Sulfuric acid	Soil	kg	1.32E-02	1.32E-02	x	1.06E-08
1922 Sulfuric acid, dimethyl ester	Soil	kg	1.13E-07	1.13E-07	x	x
1923 Sulprofos	Soil	kg	3.57E-05	3.57E-05	x	x
1924 t-Butyl alcohol	Soil	kg	1.49E-05	1.49E-05	x	x
1925 Tebuconazole	Soil	kg	1.24E-05	1.24E-05	x	x
1926 Tebufenozide	Soil	kg	7.44E-06	7.44E-06	x	x
1927 Tebupirimphos	Soil	kg	1.37E-05	1.37E-05	x	x
1928 Tebutam	Soil	kg	6.53E-05	6.52E-05	x	1.40E-07
1929 Tebuthiuron	Soil	kg	4.46E-06	4.46E-06	x	x
1930 Teflubenzuron	Soil	kg	1.18E-07	9.26E-08	x	2.55E-08
1931 Tefluthrin	Soil	kg	2.90E-05	2.90E-05	x	x
1932 Temephos	Soil	kg	9.63E-08	9.63E-08	x	x
1933 Terbacil	Soil	kg	4.83E-05	4.83E-05	x	x
1934 Terbufos	Soil	kg	3.23E-04	3.23E-04	x	x
1935 Tetramethrin	Soil	kg	8.55E-04	8.55E-04	x	x
1936 Tetramethyldiaminobenzophenone	Soil	kg	4.50E-07	4.50E-07	x	x
1937 Thallium	Soil	kg	1.34E-02	1.34E-02	x	x
1938 Thidiazuron	Soil	kg	3.78E-05	3.78E-05	x	x
1939 Thifensulfuron	Soil	kg	4.24E-06	4.24E-06	x	x
1940 Thiobencarb	Soil	kg	9.47E-05	9.47E-05	x	x
1941 Thiodicarb	Soil	kg	7.81E-05	7.81E-05	x	x
1942 Thiophanat-methyl	Soil	kg	1.64E-05	1.64E-05	x	x
1943 Thiosemicarbazide	Soil	kg	2.58E-06	2.58E-06	x	x
1944 Thiourea	Soil	kg	1.39E-06	1.39E-06	x	x
1945 Thiram	Soil	kg	5.91E-06	5.86E-06	x	5.10E-08
1946 Tin	Soil	kg	6.43E-07	4.66E-07	x	1.77E-07
1947 Titanium	Soil	kg	1.78E-01	1.78E-01	x	1.93E-04
1948 Titanium tetrachloride	Soil	kg	1.09E-04	1.09E-04	x	x
1949 Toluene	Soil	kg	1.86E-08	1.86E-08	x	x
1950 Toluene diisocyanate	Soil	kg	5.68E-06	5.68E-06	x	x
1951 Toluene, 2,4-diamine	Soil	kg	2.51E-09	2.51E-09	x	x



1952 Toluene, dinitro-	Soil	kg	7.25E-06	7.25E-06	x	x
1953 Tralomethrin	Soil	kg	2.40E-06	2.40E-06	x	x
1954 Tri-allate	Soil	kg	8.69E-05	8.69E-05	x	x
1955 Triadimefon	Soil	kg	3.79E-06	3.79E-06	x	x
1956 Triasulfuron	Soil	kg	2.60E-06	2.60E-06	x	x
1957 Tribenuron	Soil	kg	2.54E-06	2.54E-06	x	x
1958 Tribufos	Soil	kg	5.69E-04	5.69E-04	x	x
1959 Tributyltin methacrylate	Soil	kg	3.15E-05	3.15E-05	x	x
1960 Trichloroacetyl chloride	Soil	kg	5.90E-05	5.90E-05	x	x
1961 Triclopyr	Soil	kg	2.56E-05	2.56E-05	x	x
1962 Triclopyr triethylammonium salt	Soil	kg	4.11E-06	4.11E-06	x	x
1963 Triflumizole	Soil	kg	2.99E-06	2.99E-06	x	x
1964 Trifluralin	Soil	kg	1.50E-03	1.50E-03	x	x
1965 Triflusulfuron	Soil	kg	1.02E-06	1.02E-06	x	x
1966 Triforine	Soil	kg	7.66E-07	7.66E-07	x	x
1967 Trypan blue	Soil	kg	6.65E-06	6.65E-06	x	x
1968 Vanadium	Soil	kg	5.09E-03	5.09E-03	x	5.54E-06
1969 Vernolate	Soil	kg	4.69E-06	4.69E-06	x	x
1970 Vinclozolin	Soil	kg	1.57E-05	1.57E-05	x	x
1971 Warfarin and salts	Soil	kg	2.41E-05	2.41E-05	x	x
1972 Xylene	Soil	kg	3.25E-02	3.25E-02	x	x
1973 Zinc	Soil	kg	1.46E+01	1.46E+01	4.47E-03	1.02E-02
1974 Zinc, fume or dust	Soil	kg	7.85E-01	7.85E-01	x	x
1975 Ziram	Soil	kg	5.71E-05	5.71E-05	x	x

Title: Analyzing 1 p 'Life Cycle of Pumping station'  
Method: Eco-indicator 99 (E) V2.06 / Europe EI 99 E/A  
Compartm All compartments  
Per sub-c No  
Default uni Yes  
Indicator: Inventory  
Relative m Non

No	Substance	Compartm	Unit	Total	Pumping st	Electricity I	Maintenance
----	-----------	----------	------	-------	------------	---------------	-------------

1 Acids	Raw	kg	1.38E+01	1.38E+01	x	x
2 Additives	Raw	kg	2.43E+05	2.43E+05	x	x
3 Alloys	Raw	kg	5.74E+00	5.74E+00	x	x
4 Aluminium scrap	Raw	kg	x	x	x	x
5 Aluminium, 24% in bauxite, 11% in crude ore, in ground	Raw	kg	2.83E+01	2.83E+01	x	x
6 Aluminium, in ground	Raw	kg	1.53E+05	1.31E+05	x	2.16E+04
7 Anhydrite, in ground	Raw	kg	1.87E-04	1.87E-04	x	x
8 Argon, in air	Raw	kg	x	x	x	x
9 Artificial fertilizer	Raw	kg	x	x	x	x
10 Auxiliary materials	Raw	kg	7.96E+01	7.96E+01	x	x
11 Barite, 15% in crude ore, in ground	Raw	kg	3.67E+01	3.67E+01	x	x
12 Baryte, in ground	Raw	kg	2.92E+04	6.08E+01	2.91E+04	5.00E-01
13 Basalt, in ground	Raw	kg	8.20E+00	8.20E+00	x	x
14 Bauxite, in ground	Raw	kg	4.82E+04	1.83E+02	4.80E+04	1.31E+00
15 Biomass	Raw	kg	x	x	x	x
16 Borax, in ground	Raw	kg	1.32E-04	1.32E-04	x	x
17 Cadmium, 0.30% in sulfide, Cd 0.18%, Pb, Zn, Ag, In	Raw	kg	8.32E-03	8.32E-03	x	x
18 Calcite, in ground	Raw	kg	2.02E+03	2.02E+03	x	x
19 Calcium fluoride, in ground	Raw	kg	x	x	x	x
20 Calumite	Raw	kg	x	x	x	x
21 Carbon dioxide, in air	Raw	kg	1.62E+05	1.62E+05	x	x
22 Carbon, in organic matter, in soil	Raw	kg	1.35E-02	1.35E-02	x	x
23 Cerium, 24% in bastnasite, 2.4% in crude ore, in ground	Raw	kg	3.32E-14	3.32E-14	x	x
24 Chlorine	Raw	kg	x	x	x	x
25 Chromium compounds	Raw	kg	9.49E-01	9.49E-01	x	x
26 Chromium, 25.5% in chromite, 11.6% in crude ore, in ground	Raw	kg	1.61E+01	1.61E+01	x	x
27 Chromium, in ground	Raw	kg	3.07E+03	1.04E+03	1.74E+03	2.85E+02
28 Chrysotile, in ground	Raw	kg	4.94E-04	4.94E-04	x	x
29 Cinnabar, in ground	Raw	kg	5.27E-05	5.27E-05	x	x
30 Clay, bentonite, in ground	Raw	kg	2.87E+04	3.67E+01	2.87E+04	1.41E-01
31 Clay, unspecified, in ground	Raw	kg	4.64E+04	1.36E+03	4.50E+04	x
32 Coal, 18 MJ per kg, in ground	Raw	kg	2.34E+07	4.19E+04	2.33E+07	4.27E+02
33 Coal, 29.3 MJ per kg, in ground	Raw	kg	2.32E+05	2.16E+05	x	1.65E+04
34 Coal, brown, 8 MJ per kg, in ground	Raw	kg	2.96E+07	2.66E+03	2.96E+07	6.11E+00
35 Coal, brown, in ground	Raw	kg	7.04E+03	7.04E+03	x	x
36 Coal, hard, unspecified, in ground	Raw	kg	5.17E+03	5.17E+03	x	x
37 Cobalt, in ground	Raw	kg	8.55E-04	5.14E-05	8.03E-04	9.69E-09

38 Colemanite, in ground	Raw	kg	1.60E-01	1.60E-01	x	x
39 Copper, 0.99% in sulfide, Cu 0.36% and Mo 8.2E-3%	Raw	kg	1.64E+00	1.64E+00	x	x
40 Copper, 1.18% in sulfide, Cu 0.39% and Mo 8.2E-3%	Raw	kg	9.01E+00	9.01E+00	x	x
41 Copper, 1.42% in sulfide, Cu 0.81% and Mo 8.2E-3%	Raw	kg	2.39E+00	2.39E+00	x	x
42 Copper, 2.19% in sulfide, Cu 1.83% and Mo 8.2E-3%	Raw	kg	1.20E+01	1.20E+01	x	x
43 Copper, in ground	Raw	kg	2.13E+04	4.68E+00	2.13E+04	3.61E-02
44 Degreasing agent	Raw	kg	1.43E+00	1.43E+00	x	x
45 Diatomite, in ground	Raw	kg	4.27E-06	4.27E-06	x	x
46 Dolomite, in ground	Raw	kg	2.55E+00	2.55E+00	x	x
47 Energy, from hydro power	Raw	MJ	9.33E+04	7.84E+04	x	1.49E+04
48 Energy, from uranium	Raw	MJ	5.36E+04	4.46E+04	x	9.00E+03
49 Energy, gross calorific value, in biomass	Raw	MJ	1.78E+06	1.78E+06	x	x
50 Energy, gross calorific value, in biomass, primary forest	Raw	MJ	9.37E-01	9.37E-01	x	x
51 Energy, kinetic (in wind), converted	Raw	MJ	2.92E+03	2.92E+03	x	x
52 Energy, potential (in hydropower reservoir), converted	Raw	MJ	1.30E+08	2.98E+04	1.30E+08	x
53 Energy, solar, converted	Raw	MJ	4.34E+01	4.34E+01	x	x
54 Energy, unspecified	Raw	MJ	1.78E+05	1.73E+05	x	5.59E+03
55 Europium, 0.06% in bastnasite, 0.006% in crude ore, in ground	Raw	kg	-1.42E-16	-1.42E-16	x	x
56 Feldspar, in ground	Raw	kg	9.60E-06	9.60E-06	x	x
57 Flow agents, gas	Raw	kg	x	x	x	x
58 Fluorine, 4.5% in apatite, 1% in crude ore, in ground	Raw	kg	7.65E-02	7.65E-02	x	x
59 Fluorine, 4.5% in apatite, 3% in crude ore, in ground	Raw	kg	7.38E-02	7.38E-02	x	x
60 Fluorspar, 92%, in ground	Raw	kg	2.49E+00	2.49E+00	x	x
61 Gadolinium, 0.15% in bastnasite, 0.015% in crude ore, in ground	Raw	kg	-2.20E-17	-2.20E-17	x	x
62 Gallium, 0.014% in bauxite, in ground	Raw	kg	1.23E-07	1.23E-07	x	x
63 Gas, mine, off-gas, process, coal mining/kg	Raw	kg	1.57E+05	7.99E+00	1.57E+05	x
64 Gas, mine, off-gas, process, coal mining/m3	Raw	m3	5.06E+01	5.06E+01	x	x
65 Gas, natural, 30.3 MJ per kg, in ground	Raw	kg	1.19E+05	1.18E+05	x	1.11E+03
66 Gas, natural, 35 MJ per m3, in ground	Raw	m3	4.02E+06	2.53E+04	4.00E+06	2.29E+02
67 Gas, natural, 36.6 MJ per m3, in ground	Raw	m3	1.16E+02	1.16E+02	x	x
68 Gas, natural, feedstock, 35 MJ per m3, in ground	Raw	m3	x	x	x	x
69 Gas, natural, in ground	Raw	m3	1.34E+04	1.34E+04	x	x
70 Gas, off-gas, oil production, in ground	Raw	m3	1.75E+02	1.74E+02	x	1.60E+00
71 Gas, petroleum, 35 MJ per m3, in ground	Raw	m3	3.67E+05	9.04E+01	3.67E+05	x
72 Gold, Au 1.1E-4%, Ag 4.2E-3%, in ore, in ground	Raw	kg	8.50E-05	8.50E-05	x	x
73 Gold, Au 1.3E-4%, Ag 4.6E-5%, in ore, in ground	Raw	kg	1.56E-04	1.56E-04	x	x
74 Gold, Au 1.4E-4%, in ore, in ground	Raw	kg	1.87E-04	1.87E-04	x	x

75 Gold, Au 2.1E-4%, Ag 2.1E-4%, in ore, in ground	Raw	kg	2.85E-04	2.85E-04	x	x
76 Gold, Au 4.3E-4%, in ore, in ground	Raw	kg	7.07E-05	7.07E-05	x	x
77 Gold, Au 4.9E-5%, in ore, in ground	Raw	kg	1.69E-04	1.69E-04	x	x
78 Gold, Au 6.7E-4%, in ore, in ground	Raw	kg	2.62E-04	2.62E-04	x	x
79 Gold, Au 7.1E-4%, in ore, in ground	Raw	kg	2.95E-04	2.95E-04	x	x
80 Gold, Au 9.7E-4%, Ag 9.7E-4%, Zn 0.63%, Cu 0.38%	Raw	kg	1.77E-05	1.77E-05	x	x
81 Granite, in ground	Raw	kg	7.33E-08	7.33E-08	x	x
82 Gravel, in ground	Raw	kg	5.57E+06	4.25E+06	1.32E+06	x
83 Gypsum, in ground	Raw	kg	7.07E+04	7.07E+04	x	x
84 Helium, 0.08% in natural gas, in ground	Raw	kg	6.22E-07	6.22E-07	x	x
85 Indium, 0.005% in sulfide, In 0.003%, Pb, Zn, Ag, Cd,	Raw	kg	1.45E-04	1.45E-04	x	x
86 Insulation plates	Raw	kg	x	x	x	x
87 Insulation stones	Raw	kg	x	x	x	x
88 Iron ore, in ground	Raw	kg	-1.39E+04	-1.39E+04	x	1.31E-01
89 Iron, 46% in ore, 25% in crude ore, in ground	Raw	kg	1.09E+03	1.09E+03	x	x
90 Iron, in ground	Raw	kg	7.74E+05	4.43E+05	2.81E+05	5.12E+04
91 Kaolinite, 24% in crude ore, in ground	Raw	kg	1.42E-01	1.42E-01	x	x
92 Kieserite, 25% in crude ore, in ground	Raw	kg	1.28E-03	1.28E-03	x	x
93 Land use II-III	Raw	m2a	7.51E+06	2.05E+02	7.51E+06	x
94 Land use II-III, sea floor	Raw	m2a	4.66E+05	1.03E+02	4.66E+05	x
95 Land use II-IV	Raw	m2a	9.49E+04	4.43E+01	9.48E+04	x
96 Land use II-IV, sea floor	Raw	m2a	4.81E+04	1.06E+01	4.81E+04	x
97 Land use III-IV	Raw	m2a	6.16E+04	4.38E+01	6.16E+04	x
98 Land use IV-IV	Raw	m2a	2.68E+02	2.07E-01	2.67E+02	x
99 Lanthanum, 7.2% in bastnasite, 0.72% in crude ore, ir	Raw	kg	2.22E-14	2.22E-14	x	x
100 Lead, 5.0% in sulfide, Pb 3.0%, Zn, Ag, Cd, In, in gro	Raw	kg	6.96E-01	6.96E-01	x	x
101 Lead, in ground	Raw	kg	1.64E+03	7.99E+01	1.56E+03	3.11E-04
102 Limestone, in ground	Raw	kg	6.09E+04	5.70E+04	x	3.87E+03
103 Magnesite, 60% in crude ore, in ground	Raw	kg	1.52E+01	1.52E+01	x	x
104 Magnesium, 0.13% in water	Raw	kg	2.30E-02	2.30E-02	x	x
105 Manganese, 35.7% in sedimentary deposit, 14.2% in c	Raw	kg	3.35E+00	3.35E+00	x	x
106 Manganese, in ground	Raw	kg	3.89E+03	3.21E+03	2.89E+02	3.95E+02
107 Manure	Raw	kg	x	x	x	x
108 Marl, in ground	Raw	kg	2.45E+06	1.88E+06	5.68E+05	1.07E+01
109 Metamorphous rock, graphite containing, in ground	Raw	kg	3.96E-02	3.96E-02	x	x
110 Methane	Raw	kg	3.30E+02	3.27E+02	x	3.01E+00
111 Molybdenum, 0.010% in sulfide, Mo 8.2E-3% and Cu	Raw	kg	2.22E-01	2.22E-01	x	x

112 Molybdenum, 0.014% in sulfide, Mo 8.2E-3% and Cu Raw	kg	3.14E-02	3.14E-02	x	x
113 Molybdenum, 0.022% in sulfide, Mo 8.2E-3% and Cu Raw	kg	1.19E+00	1.19E+00	x	x
114 Molybdenum, 0.025% in sulfide, Mo 8.2E-3% and Cu Raw	kg	1.15E-01	1.15E-01	x	x
115 Molybdenum, 0.11% in sulfide, Mo 4.1E-2% and Cu 0 Raw	kg	2.41E+00	2.41E+00	x	x
116 Molybdenum, in ground Raw	kg	9.37E-04	1.75E-06	9.35E-04	3.83E-09
117 Neodymium, 4% in bastnasite, 0.4% in crude ore, in g Raw	kg	7.09E-16	7.09E-16	x	x
118 Nickel, 1.13% in sulfide, Ni 0.76% and Cu 0.76% in cr Raw	kg	4.01E+00	4.01E+00	x	x
119 Nickel, 1.98% in silicates, 1.04% in crude ore, in grou Raw	kg	4.98E+01	4.98E+01	x	x
120 Nickel, in ground Raw	kg	1.38E+03	1.11E+02	1.24E+03	3.12E+01
121 Occupation, arable Raw	m2a	2.26E+03	2.24E+03	x	2.06E+01
122 Occupation, arable, non-irrigated Raw	m2a	1.46E+02	1.46E+02	x	x
123 Occupation, construction site Raw	m2a	4.88E+00	4.88E+00	x	x
124 Occupation, dump site Raw	m2a	7.93E+01	7.93E+01	x	x
125 Occupation, dump site, benthos Raw	m2a	4.51E+00	4.51E+00	x	x
126 Occupation, forest Raw	m2a	2.61E-01	2.58E-01	x	2.37E-03
127 Occupation, forest, intensive Raw	m2a	2.07E+01	2.07E+01	x	x
128 Occupation, forest, intensive, normal Raw	m2a	7.43E+05	7.43E+05	x	x
129 Occupation, forest, intensive, short-cycle Raw	m2a	2.35E-01	2.35E-01	x	x
130 Occupation, industrial area Raw	m2a	1.38E+05	1.36E+05	x	1.90E+03
131 Occupation, industrial area, benthos Raw	m2a	4.13E-02	4.13E-02	x	x
132 Occupation, industrial area, built up Raw	m2a	7.27E+01	7.27E+01	x	x
133 Occupation, industrial area, vegetation Raw	m2a	3.66E+01	3.66E+01	x	x
134 Occupation, mineral extraction site Raw	m2a	4.62E+01	4.62E+01	x	x
135 Occupation, permanent crop, fruit, intensive Raw	m2a	3.28E-01	3.28E-01	x	x
136 Occupation, shrub land, sclerophyllous Raw	m2a	2.26E+00	2.26E+00	x	x
137 Occupation, traffic area Raw	m2a	2.27E+06	2.27E+06	x	4.17E+02
138 Occupation, traffic area, rail embankment Raw	m2a	2.68E+01	2.68E+01	x	x
139 Occupation, traffic area, rail network Raw	m2a	2.96E+01	2.96E+01	x	x
140 Occupation, traffic area, road embankment Raw	m2a	7.26E+03	7.26E+03	x	x
141 Occupation, traffic area, road network Raw	m2a	4.57E+01	4.57E+01	x	x
142 Occupation, urban, continuously built Raw	m2a	4.82E+03	4.53E+03	x	2.88E+02
143 Occupation, urban, discontinuously built Raw	m2a	1.41E-01	1.41E-01	x	x
144 Occupation, water bodies, artificial Raw	m2a	7.73E+01	7.73E+01	x	x
145 Occupation, water courses, artificial Raw	m2a	2.20E+01	2.20E+01	x	x
146 Oil Raw	kg	2.43E+00	2.43E+00	x	x
147 Oil, crude, 41 MJ per kg, in ground Raw	kg	6.85E+03	5.96E+03	x	8.89E+02
148 Oil, crude, 42.6 MJ per kg, in ground Raw	kg	5.36E+06	4.56E+03	5.35E+06	3.29E+01

149 Oil, crude, 42.7 MJ per kg, in ground	Raw	kg	1.49E+05	1.45E+05	x	3.19E+03
150 Oil, crude, feedstock, 41 MJ per kg, in ground	Raw	kg	x	x	x	x
151 Oil, crude, in ground	Raw	kg	4.85E+03	4.85E+03	x	x
152 Olivine, in ground	Raw	kg	8.00E-05	8.00E-05	x	x
153 Palladium, in ground	Raw	kg	7.87E-04	3.57E-06	7.84E-04	4.17E-10
154 Pd, Pd 2.0E-4%, Pt 4.8E-4%, Rh 2.4E-5%, Ni 3.7E-2	Raw	kg	2.62E-05	2.62E-05	x	x
155 Pd, Pd 7.3E-4%, Pt 2.5E-4%, Rh 2.0E-5%, Ni 2.3E+0	Raw	kg	6.30E-05	6.30E-05	x	x
156 Peat, in ground	Raw	kg	2.09E-01	2.09E-01	x	x
157 Pesticides	Raw	kg	x	x	x	x
158 Phosphorus, 18% in apatite, 12% in crude ore, in grou	Raw	kg	2.96E-01	2.96E-01	x	x
159 Phosphorus, 18% in apatite, 4% in crude ore, in grou	Raw	kg	3.06E-01	3.06E-01	x	x
160 Platinum, in ground	Raw	kg	8.87E-04	4.09E-06	8.82E-04	8.15E-10
161 Portachrome	Raw	kg	x	x	x	x
162 Potatoes	Raw	kg	x	x	x	x
163 Praseodymium, 0.42% in bastnasite, 0.042% in crude	Raw	kg	-7.00E-16	-7.00E-16	x	x
164 Pressed wire	Raw	kg	x	x	x	x
165 Pt, Pt 2.5E-4%, Pd 7.3E-4%, Rh 2.0E-5%, Ni 2.3E+0	Raw	kg	5.38E-07	5.38E-07	x	x
166 Pt, Pt 4.8E-4%, Pd 2.0E-4%, Rh 2.4E-5%, Ni 3.7E-2	Raw	kg	1.93E-06	1.93E-06	x	x
167 Recycling glass	Raw	kg	x	x	x	x
168 Resin glue	Raw	kg	x	x	x	x
169 Rh, Rh 2.0E-5%, Pt 2.5E-4%, Pd 7.3E-4%, Ni 2.3E+0	Raw	kg	2.55E-07	2.55E-07	x	x
170 Rh, Rh 2.4E-5%, Pt 4.8E-4%, Pd 2.0E-4%, Ni 3.7E-2	Raw	kg	7.97E-07	7.97E-07	x	x
171 Rhenium, in crude ore, in ground	Raw	kg	6.30E-07	6.30E-07	x	x
172 Rhenium, in ground	Raw	kg	8.26E-04	3.11E-06	8.23E-04	2.37E-10
173 Rhodium, in ground	Raw	kg	8.34E-04	3.79E-06	8.30E-04	3.56E-10
174 Salt, unspecified	Raw	kg	x	x	x	x
175 Samarium, 0.3% in bastnasite, 0.03% in crude ore, in	Raw	kg	-2.83E-16	-2.83E-16	x	x
176 Sand and clay, unspecified, in ground	Raw	kg	x	x	x	x
177 Sand, quartz, in ground	Raw	kg	x	x	x	x
178 Sand, unspecified, in ground	Raw	kg	3.41E+06	3.27E+06	1.33E+05	x
179 Scrap, external	Raw	kg	7.52E+03	7.52E+03	x	x
180 Shale, in ground	Raw	kg	5.28E-04	5.28E-04	x	x
181 Silicon, in ground	Raw	kg	6.77E+03	5.68E+03	x	1.09E+03
182 Silver, 0.007% in sulfide, Ag 0.004%, Pb, Zn, Cd, In, i	Raw	kg	1.89E-03	1.89E-03	x	x
183 Silver, 3.2ppm in sulfide, Ag 1.2ppm, Cu and Te, in cr	Raw	kg	1.35E-03	1.35E-03	x	x
184 Silver, Ag 2.1E-4%, Au 2.1E-4%, in ore, in ground	Raw	kg	1.24E-04	1.24E-04	x	x
185 Silver, Ag 4.2E-3%, Au 1.1E-4%, in ore, in ground	Raw	kg	2.84E-04	2.84E-04	x	x

186 Silver, Ag 4.6E-5%, Au 1.3E-4%, in ore, in ground	Raw	kg	2.78E-04	2.78E-04	x	x
187 Silver, Ag 9.7E-4%, Au 9.7E-4%, Zn 0.63%, Cu 0.38%	Raw	kg	1.84E-04	1.84E-04	x	x
188 Silver, in ground	Raw	kg	1.69E+01	1.43E-02	1.69E+01	9.76E-05
189 Sodium chloride, in ground	Raw	kg	1.86E+04	1.98E+02	1.84E+04	2.13E-01
190 Sodium dichromate, in ground	Raw	kg	x	x	x	x
191 Sodium nitrate, in ground	Raw	kg	4.90E-08	4.90E-08	x	x
192 Sodium sulphate, various forms, in ground	Raw	kg	5.90E-01	5.90E-01	x	x
193 Stibnite, in ground	Raw	kg	4.44E-07	4.44E-07	x	x
194 Sulfur containing material	Raw	kg	x	x	x	x
195 Sulfur dioxide	Raw	kg	x	x	x	x
196 Sulfur dioxide, secondary	Raw	kg	x	x	x	x
197 Sulfur, in ground	Raw	kg	2.58E-02	2.58E-02	x	x
198 Sylvite, 25 % in sylvinite, in ground	Raw	kg	7.50E-01	7.50E-01	x	x
199 Talc, in ground	Raw	kg	1.57E-02	1.57E-02	x	x
200 Tantalum, 81.9% in tantalite, 1.6E-4% in crude ore, in	Raw	kg	1.49E-03	1.49E-03	x	x
201 Tellurium, 0.5ppm in sulfide, Te 0.2ppm, Cu and Ag, i	Raw	kg	2.02E-04	2.02E-04	x	x
202 Tin, 79% in cassiterite, 0.1% in crude ore, in ground	Raw	kg	1.54E-01	1.54E-01	x	x
203 Tin, in ground	Raw	kg	9.36E+00	7.92E-03	9.35E+00	5.43E-05
204 TiO2, 54% in ilmenite, 2.6% in crude ore, in ground	Raw	kg	1.97E+00	1.97E+00	x	x
205 TiO2, 95% in rutile, 0.40% in crude ore, in ground	Raw	kg	1.31E-05	1.31E-05	x	x
206 Transformation, from arable	Raw	m2	2.63E-02	2.63E-02	x	x
207 Transformation, from arable, non-irrigated	Raw	m2	2.71E+02	2.71E+02	x	x
208 Transformation, from arable, non-irrigated, fallow	Raw	m2	3.44E-03	3.44E-03	x	x
209 Transformation, from dump site, inert material landfill	Raw	m2	3.69E-01	3.69E-01	x	x
210 Transformation, from dump site, residual material land	Raw	m2	7.42E-02	7.42E-02	x	x
211 Transformation, from dump site, sanitary landfill	Raw	m2	2.84E-03	2.84E-03	x	x
212 Transformation, from dump site, slag compartment	Raw	m2	6.70E-03	6.70E-03	x	x
213 Transformation, from forest	Raw	m2	9.01E+00	9.01E+00	x	x
214 Transformation, from forest, extensive	Raw	m2	4.99E+03	4.99E+03	x	x
215 Transformation, from forest, intensive, clear-cutting	Raw	m2	8.39E-03	8.39E-03	x	x
216 Transformation, from industrial area	Raw	m2	1.02E-01	1.02E-01	x	x
217 Transformation, from industrial area, benthos	Raw	m2	3.84E-04	3.84E-04	x	x
218 Transformation, from industrial area, built up	Raw	m2	1.09E-04	1.09E-04	x	x
219 Transformation, from industrial area, vegetation	Raw	m2	1.85E-04	1.85E-04	x	x
220 Transformation, from mineral extraction site	Raw	m2	1.80E+00	1.80E+00	x	x
221 Transformation, from pasture and meadow	Raw	m2	9.52E-01	9.52E-01	x	x
222 Transformation, from pasture and meadow, intensive	Raw	m2	2.21E-01	2.21E-01	x	x

223 Transformation, from sea and ocean	Raw	m2	4.52E+00	4.52E+00	x	x
224 Transformation, from shrub land, sclerophyllous	Raw	m2	5.66E-01	5.66E-01	x	x
225 Transformation, from tropical rain forest	Raw	m2	8.39E-03	8.39E-03	x	x
226 Transformation, from unknown	Raw	m2	3.02E+01	3.02E+01	x	x
227 Transformation, to arable	Raw	m2	9.57E-01	9.57E-01	x	x
228 Transformation, to arable, non-irrigated	Raw	m2	2.71E+02	2.71E+02	x	x
229 Transformation, to arable, non-irrigated, fallow	Raw	m2	7.99E-03	7.99E-03	x	x
230 Transformation, to dump site	Raw	m2	5.81E-01	5.81E-01	x	x
231 Transformation, to dump site, benthos	Raw	m2	4.51E+00	4.51E+00	x	x
232 Transformation, to dump site, inert material landfill	Raw	m2	3.69E-01	3.69E-01	x	x
233 Transformation, to dump site, residual material landfill	Raw	m2	7.42E-02	7.42E-02	x	x
234 Transformation, to dump site, sanitary landfill	Raw	m2	2.84E-03	2.84E-03	x	x
235 Transformation, to dump site, slag compartment	Raw	m2	6.70E-03	6.70E-03	x	x
236 Transformation, to forest	Raw	m2	1.84E+00	1.84E+00	x	x
237 Transformation, to forest, intensive	Raw	m2	1.38E-01	1.38E-01	x	x
238 Transformation, to forest, intensive, clear-cutting	Raw	m2	8.39E-03	8.39E-03	x	x
239 Transformation, to forest, intensive, normal	Raw	m2	4.94E+03	4.94E+03	x	x
240 Transformation, to forest, intensive, short-cycle	Raw	m2	8.39E-03	8.39E-03	x	x
241 Transformation, to heterogeneous, agricultural	Raw	m2	4.24E-01	4.24E-01	x	x
242 Transformation, to industrial area	Raw	m2	2.55E+03	2.55E+03	x	3.04E-01
243 Transformation, to industrial area, benthos	Raw	m2	9.12E-03	9.12E-03	x	x
244 Transformation, to industrial area, built up	Raw	m2	1.47E+00	1.47E+00	x	x
245 Transformation, to industrial area, vegetation	Raw	m2	7.52E-01	7.52E-01	x	x
246 Transformation, to mineral extraction site	Raw	m2	2.61E+01	2.61E+01	x	x
247 Transformation, to pasture and meadow	Raw	m2	6.50E-02	6.50E-02	x	x
248 Transformation, to permanent crop, fruit, intensive	Raw	m2	4.61E-03	4.61E-03	x	x
249 Transformation, to sea and ocean	Raw	m2	3.84E-04	3.84E-04	x	x
250 Transformation, to shrub land, sclerophyllous	Raw	m2	4.53E-01	4.53E-01	x	x
251 Transformation, to traffic area, rail embankment	Raw	m2	6.23E-02	6.23E-02	x	x
252 Transformation, to traffic area, rail network	Raw	m2	6.85E-02	6.85E-02	x	x
253 Transformation, to traffic area, road embankment	Raw	m2	4.84E+01	4.84E+01	x	x
254 Transformation, to traffic area, road network	Raw	m2	4.40E-01	4.40E-01	x	x
255 Transformation, to unknown	Raw	m2	1.34E-01	1.34E-01	x	x
256 Transformation, to urban, continuously built	Raw	m2	6.12E+01	5.74E+01	x	3.85E+00
257 Transformation, to urban, discontinuously built	Raw	m2	2.82E-03	2.82E-03	x	x
258 Transformation, to water bodies, artificial	Raw	m2	4.08E+00	4.08E+00	x	x
259 Transformation, to water courses, artificial	Raw	m2	2.57E-01	2.57E-01	x	x



260 Ulexite, in ground	Raw	kg	6.07E-03	6.07E-03	x	x
261 Uranium ore, 1.11 GJ per kg, in ground	Raw	kg	6.62E-02	6.62E-02	x	x
262 Uranium, 451 GJ per kg, in ground	Raw	kg	3.56E-01	3.53E-01	x	2.78E-03
263 Uranium, 560 GJ per kg, in ground	Raw	kg	2.01E+03	4.72E-02	2.01E+03	x
264 Uranium, in ground	Raw	kg	3.24E-01	3.24E-01	x	x
265 Vermiculite, in ground	Raw	kg	1.28E-03	1.28E-03	x	x
266 Volume occupied, final repository for low-active radioε	Raw	m3	6.67E-04	6.67E-04	x	x
267 Volume occupied, final repository for radioactive waste	Raw	m3	1.66E-04	1.66E-04	x	x
268 Volume occupied, reservoir	Raw	m3y	2.85E+06	5.56E+02	2.85E+06	x
269 Volume occupied, underground deposit	Raw	m3	1.10E-03	1.10E-03	x	x
270 Water, cooling, unspecified natural origin/kg	Raw	kg	x	x	x	x
271 Water, cooling, unspecified natural origin/m3	Raw	m3	9.30E+02	9.30E+02	x	x
272 Water, lake	Raw	m3	1.33E+00	1.33E+00	x	x
273 Water, process and cooling, unspecified natural origin	Raw	m3	x	x	x	x
274 Water, process, unspecified natural origin/kg	Raw	kg	x	x	x	x
275 Water, process, unspecified natural origin/m3	Raw	m3	-5.43E+00	-5.43E+00	x	x
276 Water, river	Raw	m3	1.49E+02	1.49E+02	x	x
277 Water, salt, ocean	Raw	m3	3.00E+01	3.00E+01	x	x
278 Water, salt, sole	Raw	m3	3.68E+00	3.68E+00	x	x
279 Water, turbine use, unspecified natural origin	Raw	m3	6.92E+08	2.11E+05	6.91E+08	x
280 Water, unspecified natural origin/kg	Raw	kg	4.21E+09	1.84E+07	4.19E+09	3.18E+04
281 Water, unspecified natural origin/m3	Raw	m3	1.73E+02	1.73E+02	x	x
282 Water, well, in ground	Raw	m3	3.49E+01	3.49E+01	x	x
283 Wood, dry matter	Raw	kg	2.88E+05	1.40E+01	2.88E+05	x
284 Wood, feedstock	Raw	kg	x	x	x	x
285 Wood, hard, standing	Raw	m3	1.38E+02	1.38E+02	x	x
286 Wood, primary forest, standing	Raw	m3	8.69E-05	8.69E-05	x	x
287 Wood, soft, standing	Raw	m3	5.93E-01	5.93E-01	x	x
288 Wood, unspecified, standing/kg	Raw	kg	6.92E+05	6.92E+05	x	4.51E+00
289 Wood, unspecified, standing/m3	Raw	m3	1.61E-06	1.61E-06	x	x
290 Zeolite, in ground	Raw	kg	2.02E-01	2.00E-01	x	1.84E-03
291 Zinc, 9.0% in sulfide, Zn 5.3%, Pb, Ag, Cd, In, in grou	Raw	kg	9.37E+00	9.37E+00	x	x
292 Zinc, in ground	Raw	kg	8.35E+00	1.88E-01	8.17E+00	1.60E-04
293 Zirconium, 50% in zircon, 0.39% in crude ore, in grou	Raw	kg	2.04E-03	2.04E-03	x	x
294 1-Propanol	Air	kg	5.60E-07	5.60E-07	x	x
295 1,4-Butanediol	Air	kg	4.95E-07	4.95E-07	x	x
296 2-Propanol	Air	kg	9.24E-03	9.24E-03	x	x

297 Acenaphthene	Air	kg	4.95E-08	4.95E-08	x	x
298 Acetaldehyde	Air	kg	4.37E+01	1.15E-01	4.36E+01	1.99E-04
299 Acetic acid	Air	kg	1.96E+02	3.63E-01	1.96E+02	2.11E-03
300 Acetone	Air	kg	4.35E+01	5.11E-02	4.35E+01	1.88E-04
301 Acetonitrile	Air	kg	9.13E-06	9.13E-06	x	x
302 Acrolein	Air	kg	4.39E-04	2.23E-05	4.17E-04	1.13E-07
303 Acrylic acid	Air	kg	2.39E-05	2.39E-05	x	x
304 Actinides, radioactive, unspecified	Air	Bq	6.26E+00	6.26E+00	x	x
305 Aerosols, radioactive, unspecified	Air	Bq	1.34E+02	1.34E+02	x	x
306 Aldehydes, unspecified	Air	kg	1.60E+00	6.33E-04	1.60E+00	2.22E-06
307 Aluminum	Air	kg	1.48E+03	4.31E+00	1.48E+03	3.72E-02
308 Americium-241	Air	Bq	1.55E+04	3.64E-01	1.55E+04	x
309 Ammonia	Air	kg	3.74E+02	3.82E+01	3.35E+02	3.87E-03
310 Ammonium carbonate	Air	kg	2.70E-04	2.70E-04	x	x
311 Antimony	Air	kg	1.40E+00	1.67E-03	1.40E+00	5.21E-06
312 Antimony-124	Air	Bq	2.28E+02	7.22E-03	2.28E+02	x
313 Antimony-125	Air	Bq	2.89E+01	2.02E-02	2.89E+01	x
314 Argon-41	Air	Bq	1.80E+09	1.10E+05	1.80E+09	x
315 Arsenic	Air	kg	5.82E+00	6.65E-02	5.75E+00	1.52E-03
316 Arsine	Air	kg	2.79E-10	2.79E-10	x	x
317 Barium	Air	kg	2.42E+01	3.38E-02	2.42E+01	2.70E-04
318 Barium-140	Air	Bq	3.24E+03	1.35E+00	3.24E+03	x
319 Benzal chloride	Air	kg	1.80E-12	1.80E-12	x	x
320 Benzaldehyde	Air	kg	1.51E-04	7.65E-06	1.43E-04	3.90E-08
321 Benzene	Air	kg	1.18E+02	3.95E+00	1.14E+02	9.76E-02
322 Benzene, ethyl-	Air	kg	1.37E+02	1.55E+00	1.35E+02	5.03E-02
323 Benzene, hexachloro-	Air	kg	4.08E-04	3.11E-04	9.75E-05	x
324 Benzene, pentachloro-	Air	kg	1.06E-03	8.03E-04	2.59E-04	x
325 Benzo(a)pyrene	Air	kg	1.24E-01	6.62E-02	5.40E-02	4.30E-03
326 Beryllium	Air	kg	2.58E-01	3.30E-04	2.58E-01	2.75E-06
327 Boron	Air	kg	1.13E+03	4.31E-01	1.13E+03	2.02E-03
328 Boron trifluoride	Air	kg	2.08E-12	2.08E-12	x	x
329 Bromine	Air	kg	1.15E+02	1.55E-01	1.15E+02	8.51E-04
330 Butadiene	Air	kg	2.75E-07	2.75E-07	x	x
331 Butane	Air	kg	6.14E+02	2.06E+00	6.12E+02	1.19E-02
332 Butanol	Air	kg	1.53E-09	1.53E-09	x	x
333 Butene	Air	kg	1.11E+01	1.12E-01	1.10E+01	5.67E-05

334 Butyrolactone	Air	kg	1.43E-07	1.43E-07	x	x
335 Cadmium	Air	kg	2.25E+00	8.80E-02	2.16E+00	2.38E-03
336 Calcium	Air	kg	1.77E+03	3.30E+01	1.74E+03	3.41E-03
337 Carbon-14	Air	Bq	1.25E+09	6.15E+05	1.24E+09	x
338 Carbon dioxide	Air	kg	9.37E+07	1.56E+06	9.21E+07	3.53E+04
339 Carbon dioxide, biogenic	Air	kg	6.92E+04	6.92E+04	x	x
340 Carbon dioxide, fossil	Air	kg	5.01E+04	5.01E+04	x	x
341 Carbon dioxide, land transformation	Air	kg	1.56E+00	1.56E+00	x	x
342 Carbon disulfide	Air	kg	2.38E-01	2.38E-01	x	x
343 Carbon monoxide	Air	kg	3.61E+04	1.19E+04	2.37E+04	5.64E+02
344 Carbon monoxide, biogenic	Air	kg	8.04E+01	8.04E+01	x	x
345 Carbon monoxide, fossil	Air	kg	1.70E+02	1.70E+02	x	x
346 Cerium-141	Air	Bq	7.74E+01	3.10E-01	7.70E+01	x
347 Cerium-144	Air	Bq	1.64E+05	3.87E+00	1.64E+05	x
348 Cesium-134	Air	Bq	5.87E+05	1.38E+01	5.87E+05	x
349 Cesium-137	Air	Bq	1.13E+06	2.69E+01	1.13E+06	x
350 Chlorine	Air	kg	2.78E+02	2.61E+02	x	1.72E+01
351 Chloroform	Air	kg	4.58E-02	3.31E-05	4.58E-02	x
352 Chlorosilane, trimethyl-	Air	kg	4.29E-07	4.29E-07	x	x
353 Chromium	Air	kg	9.31E+00	1.15E-01	9.19E+00	1.63E-03
354 Chromium-51	Air	Bq	2.92E+03	8.81E-02	2.92E+03	x
355 Chromium VI	Air	kg	1.46E-03	1.46E-03	x	x
356 Cobalt	Air	kg	1.18E+01	1.61E-02	1.18E+01	5.22E-05
357 Cobalt-57	Air	Bq	1.42E+00	3.34E-05	1.42E+00	x
358 Cobalt-58	Air	Bq	2.36E+04	5.81E-01	2.36E+04	x
359 Cobalt-60	Air	Bq	3.50E+04	1.07E+00	3.50E+04	x
360 Copper	Air	kg	2.64E+01	7.87E-01	2.56E+01	2.70E-02
361 Cumene	Air	kg	2.15E-03	2.15E-03	x	x
362 Curium-242	Air	Bq	8.17E-02	1.91E-06	8.17E-02	x
363 Curium-244	Air	Bq	7.38E-01	1.74E-05	7.38E-01	x
364 Curium alpha	Air	Bq	2.45E+04	5.77E-01	2.45E+04	x
365 Cyanide	Air	kg	4.21E-01	2.29E-01	1.92E-01	2.46E-06
366 Dinitrogen monoxide	Air	kg	4.19E+03	8.21E+00	4.18E+03	1.08E-02
367 Dioxins, measured as 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-d	Air	kg	3.88E-05	3.27E-05	6.03E-06	1.33E-07
368 Ethane	Air	kg	8.18E+02	7.06E+00	8.11E+02	4.20E-02
369 Ethane, 1,1-difluoro-, HFC-152a	Air	kg	1.60E-05	1.60E-05	x	x
370 Ethane, 1,1,1-trichloro-, HCFC-140	Air	kg	6.04E-08	6.04E-08	x	x

371 Ethane, 1,1,1,2-tetrafluoro-, HFC-134a	Air	kg	1.63E-05	1.63E-05	#####	x
372 Ethane, 1,1,2-trichloro-1,2,2-trifluoro-, CFC-113	Air	kg	1.13E-06	1.13E-06	x	x
373 Ethane, 1,2-dichloro-	Air	kg	1.33E-03	1.33E-03	x	4.54E-06
374 Ethane, 1,2-dichloro-1,1,2,2-tetrafluoro-, CFC-114	Air	kg	1.68E+01	6.35E-04	1.68E+01	x
375 Ethane, dichloro-	Air	kg	1.73E+00	6.39E-05	1.73E+00	x
376 Ethane, hexafluoro-, HFC-116	Air	kg	5.25E-01	2.68E-03	5.22E-01	5.65E-06
377 Ethanol	Air	kg	8.74E+01	7.65E-02	8.73E+01	3.77E-04
378 Ethene	Air	kg	9.53E+01	3.39E+00	9.19E+01	1.54E-03
379 Ethene, chloro-	Air	kg	2.83E-01	8.36E-04	2.82E-01	2.59E-06
380 Ethene, tetrachloro-	Air	kg	1.47E-07	1.47E-07	x	x
381 Ethyl acetate	Air	kg	4.29E-02	4.29E-02	x	x
382 Ethyl cellulose	Air	kg	8.68E-05	8.68E-05	x	x
383 Ethylene diamine	Air	kg	2.61E-08	2.61E-08	x	x
384 Ethylene oxide	Air	kg	5.16E-05	5.16E-05	x	x
385 Ethyne	Air	kg	1.51E+00	1.30E-02	1.49E+00	5.62E-05
386 Fluoranthene	Air	kg	2.09E-01	1.96E-01	x	1.29E-02
387 Fluoride	Air	kg	x	x	x	x
388 Fluorine	Air	kg	3.25E+00	3.06E+00	x	1.92E-01
389 Fluosilicic acid	Air	kg	7.36E-04	7.36E-04	x	x
390 Formaldehyde	Air	kg	3.23E+02	1.69E+01	3.06E+02	8.33E-02
391 Formic acid	Air	kg	1.15E-04	1.15E-04	x	x
392 Furan	Air	kg	1.73E-05	1.73E-05	x	x
393 Heat, waste	Air	MJ	1.24E+09	6.42E+06	1.24E+09	1.27E+04
394 Helium	Air	kg	3.70E+02	1.06E-01	3.70E+02	x
395 Heptane	Air	kg	9.69E+01	1.47E-01	9.68E+01	5.67E-04
396 Hexane	Air	kg	2.03E+02	3.95E-01	2.03E+02	1.19E-03
397 Hydrocarbons, aliphatic, alkanes, cyclic	Air	kg	5.06E-05	5.06E-05	x	x
398 Hydrocarbons, aliphatic, alkanes, unspecified	Air	kg	4.08E+02	1.33E+00	4.07E+02	2.74E-03
399 Hydrocarbons, aliphatic, alkenes, unspecified	Air	kg	1.36E+02	1.60E-01	1.36E+02	1.43E-03
400 Hydrocarbons, aliphatic, unsaturated	Air	kg	2.08E+00	2.08E+00	x	x
401 Hydrocarbons, aromatic	Air	kg	1.78E+01	1.50E-01	1.77E+01	1.04E-05
402 Hydrocarbons, chlorinated	Air	kg	1.03E-03	1.03E-03	x	x
403 Hydrocarbons, halogenated	Air	kg	1.49E-06	1.49E-06	x	x
404 Hydrocarbons, unspecified	Air	kg	1.18E+03	1.14E+03	x	3.99E+01
405 Hydrogen	Air	kg	8.24E-02	8.24E-02	x	x
406 Hydrogen-3, Tritium	Air	Bq	1.28E+10	3.52E+06	1.28E+10	x
407 Hydrogen chloride	Air	kg	1.72E+04	2.42E+01	1.72E+04	1.88E-01

408 Hydrogen fluoride	Air	kg	2.27E+03	2.55E+00	2.27E+03	1.94E-02
409 Hydrogen peroxide	Air	kg	6.43E-05	6.43E-05	x	x
410 Hydrogen sulfide	Air	kg	1.30E+02	3.56E+01	9.18E+01	2.30E+00
411 Iodine	Air	kg	5.23E+01	4.30E-02	5.23E+01	2.85E-04
412 Iodine-129	Air	Bq	4.41E+06	6.72E+02	4.41E+06	x
413 Iodine-131	Air	Bq	5.16E+05	2.65E+04	4.89E+05	x
414 Iodine-133	Air	Bq	2.75E+05	8.71E+00	2.75E+05	x
415 Iodine-135	Air	Bq	4.11E+05	1.13E+01	4.11E+05	x
416 Iron	Air	kg	1.02E+03	1.65E+00	1.02E+03	9.53E-03
417 Iron-59	Air	Bq	3.23E+01	7.57E-04	3.23E+01	x
418 Isocyanic acid	Air	kg	2.23E+01	2.23E+01	x	x
419 Isoprene	Air	kg	8.04E-07	8.04E-07	x	x
420 Krypton-85	Air	Bq	7.57E+13	1.79E+09	7.57E+13	x
421 Krypton-85m	Air	Bq	8.96E+07	2.38E+04	8.96E+07	x
422 Krypton-87	Air	Bq	4.02E+07	7.56E+03	4.02E+07	x
423 Krypton-88	Air	Bq	3.59E+09	9.17E+04	3.59E+09	x
424 Krypton-89	Air	Bq	2.81E+07	3.12E+03	2.81E+07	x
425 Lanthanum	Air	kg	6.97E-01	8.88E-04	6.97E-01	7.96E-06
426 Lanthanum-140	Air	Bq	2.05E+03	1.57E-01	2.05E+03	x
427 Lead	Air	kg	2.88E+01	3.54E+00	2.51E+01	1.70E-01
428 Lead-210	Air	Bq	1.36E+07	3.57E+03	1.36E+07	x
429 m-Xylene	Air	kg	7.90E-02	7.90E-02	x	x
430 Magnesium	Air	kg	5.28E+02	1.06E+00	5.27E+02	7.06E-03
431 Manganese	Air	kg	2.19E+01	8.62E-01	2.11E+01	1.07E-04
432 Manganese-54	Air	Bq	8.43E+02	2.99E-02	8.43E+02	x
433 Mercaptans, unspecified	Air	kg	x	x	x	x
434 Mercury	Air	kg	5.47E+00	3.18E-02	5.43E+00	1.70E-03
435 Metals, unspecified	Air	kg	7.99E-01	7.76E-01	x	2.28E-02
436 Methane	Air	kg	1.71E+05	4.44E+02	1.71E+05	4.38E+00
437 Methane, biogenic	Air	kg	4.13E+00	4.13E+00	x	x
438 Methane, bromo-, Halon 1001	Air	kg	4.11E-13	4.11E-13	x	x
439 Methane, bromochlorodifluoro-, Halon 1211	Air	kg	6.23E-04	6.23E-04	x	x
440 Methane, bromotrifluoro-, Halon 1301	Air	kg	2.08E+00	1.47E-03	2.07E+00	7.85E-06
441 Methane, chlorodifluoro-, HCFC-22	Air	kg	1.52E-01	2.31E-03	1.50E-01	x
442 Methane, chlorotrifluoro-, CFC-13	Air	kg	8.56E-02	2.02E-06	8.56E-02	x
443 Methane, dichloro-, HCC-30	Air	kg	7.54E-02	3.00E-04	7.51E-02	x
444 Methane, dichlorodifluoro-, CFC-12	Air	kg	1.37E-01	1.23E-05	1.37E-01	x

445 Methane, dichlorofluoro-, HCFC-21	Air	kg	5.16E-01	2.77E-02	4.89E-01	x	
446 Methane, fossil	Air	kg	1.12E+02	1.12E+02	x	x	
447 Methane, monochloro-, R-40	Air	kg	1.63E-06	1.63E-06	x	x	
448 Methane, tetrachloro-, CFC-10	Air	kg	4.21E-01	9.03E-05	4.21E-01	x	
449 Methane, tetrafluoro-, CFC-14	Air	kg	4.72E+00	2.28E-02	4.70E+00	4.52E-05	
450 Methane, trichlorofluoro-, CFC-11	Air	kg	6.36E-01	1.50E-05	6.36E-01	x	
451 Methane, trifluoro-, HFC-23	Air	kg	2.42E-06	2.42E-06	x	x	
452 Methanol	Air	kg	8.90E+01	1.40E+00	8.76E+01	3.79E-04	
453 Methyl acrylate	Air	kg	2.71E-05	2.71E-05	x	x	
454 Methyl amine	Air	kg	5.16E-08	5.16E-08	x	x	
455 Methyl borate	Air	kg	9.16E-12	9.16E-12	x	x	
456 Methyl ethyl ketone	Air	kg	4.29E-02	4.29E-02	x	x	
457 Methyl formate	Air	kg	1.05E-07	1.05E-07	x	x	
458 Molybdenum	Air	kg	4.02E+00	4.10E-03	4.01E+00	1.93E-05	
459 Monoethanolamine	Air	kg	1.40E-03	1.40E-03	x	x	
460 Naphthalene	Air	kg	2.42E-01	2.34E-01	x	8.40E-03	
461 Neptunium-237	Air	Bq	8.10E-01	1.90E-05	8.10E-01	x	
462 Nickel	Air	kg	8.78E+01	1.63E-01	8.76E+01	8.16E-04	
463 Niobium-95	Air	Bq	1.49E+02	4.70E-03	1.49E+02	x	
464 Nitrate	Air	kg	5.32E-05	5.32E-05	x	x	
465 Nitrogen	Air	kg	1.08E+03	1.24E-01	1.08E+03	x	
466 Nitrogen dioxide	Air	kg	1.28E+03	1.26E+03	x	1.84E+01	
467 Nitrogen oxides	Air	kg	1.66E+05	7.43E+03	1.58E+05	2.07E+02	
468 NMVOC, non-methane volatile organic compounds, ur	Air	kg	4.38E+04	1.24E+02	4.37E+04	2.92E-01	
469 Noble gases, radioactive, unspecified	Air	Bq	5.57E+09	5.46E+09	1.07E+08	x	
470 Ozone	Air	kg	1.91E-01	1.91E-01	x	x	
471 PAH, polycyclic aromatic hydrocarbons	Air	kg	3.09E+00	3.16E-02	3.06E+00	1.00E-04	
472 Paraffins	Air	kg	3.02E-08	3.02E-08	x	x	
473 Particulates	Air	kg	-1.05E-01	-1.05E-01	x	x	
474 Particulates, < 10 um (mobile)	Air	kg	5.64E+02	7.30E-01	5.64E+02	x	
475 Particulates, < 10 um (stationary)	Air	kg	2.27E+04	1.85E+00	2.27E+04	x	
476 Particulates, < 2.5 um	Air	kg	4.15E+01	4.15E+01	x	x	
477 Particulates, > 10 um	Air	kg	1.95E+02	1.93E+02	x	1.53E+00	
478 Particulates, > 10 um (process)	Air	kg	4.35E+04	5.90E+00	4.35E+04	x	
479 Particulates, > 2.5 um, and < 10um	Air	kg	1.16E+01	1.16E+01	x	x	
480 Particulates, SPM	Air	kg	9.63E+04	9.63E+04	x	1.73E+01	
481 Pentane	Air	kg	8.31E+02	7.21E+00	8.24E+02	1.82E-01	

482 Phenol	Air	kg	1.41E-01	2.45E-03	1.39E-01	4.25E-06
483 Phenol, pentachloro-	Air	kg	3.19E-04	2.77E-04	4.19E-05	x
484 Phosphine	Air	kg	2.07E-08	2.07E-08	x	x
485 Phosphorus	Air	kg	2.25E-01	2.25E-01	x	2.44E-04
486 Phosphorus, total	Air	kg	2.23E+01	1.07E+00	2.12E+01	x
487 Platinum	Air	kg	3.75E-04	1.73E-06	3.73E-04	4.10E-11
488 Plutonium-238	Air	Bq	1.84E+00	1.21E-04	1.84E+00	x
489 Plutonium-241	Air	Bq	1.35E+06	3.17E+01	1.35E+06	x
490 Plutonium-alpha	Air	Bq	4.90E+04	1.15E+00	4.90E+04	x
491 Polonium-210	Air	Bq	2.03E+07	6.23E+03	2.03E+07	x
492 Polychlorinated biphenyls	Air	kg	1.74E-05	1.74E-05	x	x
493 Potassium	Air	kg	2.61E+02	2.15E+01	2.39E+02	2.65E-03
494 Potassium-40	Air	Bq	2.31E+06	8.00E+02	2.31E+06	x
495 Promethium-147	Air	Bq	4.17E+05	9.80E+00	4.17E+05	x
496 Propanal	Air	kg	3.34E-06	3.34E-06	x	x
497 Propane	Air	kg	6.76E+02	2.89E+00	6.73E+02	1.61E-02
498 Propene	Air	kg	3.12E+01	7.53E-02	3.11E+01	3.12E-04
499 Propionic acid	Air	kg	2.88E+00	2.65E-02	2.85E+00	1.74E-04
500 Propylene oxide	Air	kg	6.31E-04	6.31E-04	x	x
501 Protactinium-234	Air	Bq	4.91E+05	9.11E+01	4.91E+05	x
502 Radioactive species, other beta emitters	Air	Bq	6.96E+03	6.86E+03	1.04E+02	x
503 Radioactive species, unspecified	Air	Bq	3.10E+10	3.08E+10	x	2.42E+08
504 Radium-226	Air	Bq	1.75E+07	3.80E+03	1.75E+07	x
505 Radium-228	Air	Bq	1.13E+06	8.29E+02	1.13E+06	x
506 Radon-220	Air	Bq	1.07E+08	3.09E+04	1.07E+08	x
507 Radon-222	Air	Bq	1.11E+14	1.31E+10	1.10E+14	x
508 Ruthenium-103	Air	Bq	8.43E+00	4.62E-04	8.43E+00	x
509 Ruthenium-106	Air	Bq	4.90E+06	1.15E+02	4.90E+06	x
510 Scandium	Air	kg	2.34E-01	3.92E-04	2.33E-01	3.42E-06
511 Selenium	Air	kg	1.47E+01	1.62E-02	1.47E+01	1.03E-04
512 Silicates, unspecified	Air	kg	3.69E+00	3.66E+00	x	3.37E-02
513 Silicon	Air	kg	5.45E+03	3.03E-01	5.45E+03	x
514 Silicon tetrafluoride	Air	kg	2.30E-06	2.30E-06	x	x
515 Silver	Air	kg	2.98E-06	2.98E-06	x	x
516 Silver-110	Air	Bq	8.30E+02	2.21E-02	8.30E+02	x
517 Sodium	Air	kg	2.69E+02	1.39E+00	2.67E+02	2.04E-03
518 Sodium chlorate	Air	kg	3.06E-05	3.06E-05	x	x

519 Sodium dichromate	Air	kg	7.90E-05	7.90E-05	x	x
520 Sodium formate	Air	kg	3.77E-06	3.77E-06	x	x
521 Sodium hydroxide	Air	kg	2.40E-04	2.40E-04	x	x
522 Soot	Air	kg	1.61E+02	1.48E+02	x	1.27E+01
523 Strontium	Air	kg	2.39E+01	4.12E-02	2.39E+01	3.32E-04
524 Strontium-89	Air	Bq	1.48E+03	3.46E-02	1.48E+03	x
525 Strontium-90	Air	Bq	8.10E+05	1.90E+01	8.10E+05	x
526 Styrene	Air	kg	1.96E-04	1.96E-04	x	x
527 Sulfate	Air	kg	1.31E-01	1.31E-01	x	x
528 Sulfur dioxide	Air	kg	4.57E+03	4.42E+03	x	1.54E+02
529 Sulfur hexafluoride	Air	kg	2.80E-03	2.80E-03	x	x
530 Sulfur oxides	Air	kg	5.58E+05	7.33E+02	5.57E+05	3.18E+01
531 Sulfuric acid	Air	kg	5.02E-05	5.02E-05	x	x
532 t-Butyl methyl ether	Air	kg	1.20E-02	3.65E-03	8.36E-03	x
533 Technetium-99	Air	Bq	3.43E+01	8.07E-04	3.43E+01	x
534 Tellurium-123m	Air	Bq	3.70E+03	8.70E-02	3.70E+03	x
535 Terpenes	Air	kg	7.60E-06	7.60E-06	x	x
536 Thallium	Air	kg	1.70E-01	-1.02E-04	1.70E-01	9.00E-07
537 Thorium	Air	kg	4.51E-01	2.12E-03	4.48E-01	1.92E-05
538 Thorium-228	Air	Bq	9.62E+05	2.03E+02	9.61E+05	x
539 Thorium-230	Air	Bq	5.46E+06	4.28E+02	5.46E+06	x
540 Thorium-232	Air	Bq	6.09E+05	2.45E+02	6.09E+05	x
541 Thorium-234	Air	Bq	4.91E+05	9.11E+01	4.91E+05	x
542 Tin	Air	kg	1.21E+00	7.00E-01	5.12E-01	7.42E-06
543 Titanium	Air	kg	6.69E+01	1.18E-01	6.68E+01	1.03E-03
544 Toluene	Air	kg	1.60E+02	6.70E+00	1.53E+02	2.32E-01
545 Uranium	Air	kg	5.04E-01	9.78E-04	5.03E-01	8.64E-06
546 Uranium-234	Air	Bq	5.88E+06	1.07E+03	5.88E+06	x
547 Uranium-235	Air	Bq	2.85E+05	5.16E+01	2.85E+05	x
548 Uranium-238	Air	Bq	7.54E+06	1.69E+03	7.54E+06	x
549 Uranium alpha	Air	Bq	1.76E+07	4.74E+03	1.76E+07	x
550 Vanadium	Air	kg	2.98E+02	5.37E-01	2.97E+02	2.45E-03
551 VOC, volatile organic compounds	Air	kg	2.20E+01	2.17E+01	x	3.81E-01
552 water	Air	kg	6.13E+05	6.13E+05	x	x
553 Xenon-131m	Air	Bq	1.85E+08	3.64E+04	1.85E+08	x
554 Xenon-133	Air	Bq	5.46E+10	2.37E+06	5.46E+10	x
555 Xenon-133m	Air	Bq	2.75E+07	3.64E+03	2.75E+07	x



556 Xenon-135	Air	Bq	9.29E+09	6.59E+05	9.29E+09	x
557 Xenon-135m	Air	Bq	9.16E+08	2.90E+05	9.15E+08	x
558 Xenon-137	Air	Bq	2.28E+07	7.26E+03	2.28E+07	x
559 Xenon-138	Air	Bq	2.48E+08	5.98E+04	2.48E+08	x
560 Xylene	Air	kg	5.78E+02	8.46E-01	5.77E+02	6.01E-03
561 Zinc	Air	kg	4.85E+01	7.14E+00	4.11E+01	2.57E-01
562 Zinc-65	Air	Bq	3.62E+03	1.35E-01	3.62E+03	x
563 Zirconium	Air	kg	2.49E-02	1.77E-04	2.47E-02	1.40E-06
564 Zirconium-95	Air	Bq	5.40E+01	5.06E-02	5.39E+01	x
565 1,4-Butanediol	Water	kg	1.98E-07	1.98E-07	x	x
566 4-Methyl-2-pentanone	Water	kg	1.07E-08	1.07E-08	x	x
567 Acenaphthene	Water	kg	1.86E-06	1.86E-06	x	x
568 Acenaphthylene	Water	kg	8.43E+00	3.15E-04	8.43E+00	x
569 Acetaldehyde	Water	kg	2.84E-04	2.84E-04	x	x
570 Acetic acid	Water	kg	1.08E-03	1.08E-03	x	x
571 Acetone	Water	kg	2.54E-08	2.54E-08	x	x
572 Acidity, unspecified	Water	kg	5.33E-02	5.30E-02	x	3.51E-04
573 Acids, unspecified	Water	kg	8.76E+00	1.37E-03	8.76E+00	x
574 Acrylate, ion	Water	kg	5.66E-05	5.66E-05	x	x
575 Actinides, radioactive, unspecified	Water	Bq	9.23E+02	9.23E+02	x	x
576 Aluminum	Water	kg	3.86E+04	9.52E+01	3.85E+04	6.82E-01
577 Americium-241	Water	Bq	2.03E+06	4.78E+01	2.03E+06	x
578 Ammonia, as N	Water	kg	6.32E+02	7.53E-01	6.32E+02	x
579 Ammonium, ion	Water	kg	2.69E+00	2.69E+00	x	x
580 Antimony	Water	kg	6.14E-01	2.23E-02	5.92E-01	1.00E-05
581 Antimony-122	Water	Bq	1.01E+04	9.97E-01	1.01E+04	x
582 Antimony-124	Water	Bq	1.46E+06	2.01E+02	1.46E+06	x
583 Antimony-125	Water	Bq	8.31E+04	1.55E+02	8.30E+04	x
584 AOX, Adsorbable Organic Halogen as Cl	Water	kg	9.95E-01	1.62E-03	9.93E-01	5.75E-06
585 Arsenic, ion	Water	kg	7.60E+01	1.60E-01	7.58E+01	1.38E-03
586 Barite	Water	kg	5.82E+03	1.53E+01	5.81E+03	1.03E-01
587 Barium	Water	kg	3.67E+03	6.51E+00	3.66E+03	5.86E-02
588 Barium-140	Water	Bq	1.01E+04	3.55E+00	1.01E+04	x
589 Benzene	Water	kg	3.56E+01	6.31E-02	3.56E+01	2.56E-04
590 Benzene, 1,2-dichloro-	Water	kg	6.65E-05	6.65E-05	x	x
591 Benzene, chloro-	Water	kg	1.37E-03	1.37E-03	6.09E-07	7.83E-12
592 Benzene, ethyl-	Water	kg	6.46E+00	1.30E-02	6.45E+00	3.95E-05

593 Beryllium	Water	kg	7.27E-02	2.93E-03	6.98E-02	3.53E-08
594 BOD5, Biological Oxygen Demand	Water	kg	1.89E+02	1.29E+02	6.01E+01	4.87E-03
595 Boron	Water	kg	6.72E+01	4.94E-01	6.67E+01	9.73E-04
596 Bromate	Water	kg	2.85E-03	2.85E-03	x	x
597 Bromine	Water	kg	2.62E-01	2.62E-01	x	x
598 Butanol	Water	kg	1.56E-04	1.56E-04	x	x
599 Butene	Water	kg	1.10E-04	1.10E-04	x	x
600 Butyl acetate	Water	kg	2.02E-04	2.02E-04	x	x
601 Butyrolactone	Water	kg	3.44E-07	3.44E-07	x	x
602 Cadmium-109	Water	Bq	5.86E+01	1.41E-03	5.86E+01	x
603 Cadmium, ion	Water	kg	2.59E+00	4.00E-02	2.55E+00	4.65E-05
604 Calcium compounds, unspecified	Water	kg	6.96E+01	6.89E+01	x	6.34E-01
605 Calcium, ion	Water	kg	4.98E+04	3.34E+02	4.95E+04	x
606 Carbon-14	Water	Bq	1.03E+08	2.41E+03	1.03E+08	x
607 Carbonate	Water	kg	2.41E-02	2.41E-02	x	x
608 Carboxylic acids, unspecified	Water	kg	1.30E+00	1.30E+00	x	x
609 Cerium-141	Water	Bq	1.52E+03	1.36E+00	1.51E+03	x
610 Cerium-144	Water	Bq	4.66E+07	1.10E+03	4.66E+07	x
611 Cesium	Water	kg	2.75E-01	5.44E-04	2.74E-01	1.64E-06
612 Cesium-134	Water	Bq	1.04E+08	2.57E+03	1.04E+08	x
613 Cesium-136	Water	Bq	5.46E+01	2.36E-01	5.44E+01	x
614 Cesium-137	Water	Bq	9.58E+08	1.29E+05	9.57E+08	x
615 Chlorate	Water	kg	2.39E-02	2.39E-02	x	x
616 Chloride	Water	kg	3.88E+05	9.00E+02	3.87E+05	5.23E+00
617 Chlorinated solvents, unspecified	Water	kg	3.11E-02	7.36E-05	3.10E-02	x
618 Chlorine	Water	kg	3.09E-03	3.09E-03	x	x
619 Chloroform	Water	kg	5.44E-01	2.33E-05	5.44E-01	x
620 Chromium	Water	kg	6.92E-01	6.85E-01	x	7.00E-03
621 Chromium-51	Water	Bq	2.24E+05	3.10E+02	2.23E+05	x
622 Chromium VI	Water	kg	2.87E-01	2.10E-01	7.70E-02	1.64E-06
623 Chromium, ion	Water	kg	3.79E+02	3.82E-02	3.79E+02	x
624 Cobalt	Water	kg	7.47E+01	2.58E-01	7.44E+01	1.36E-03
625 Cobalt-57	Water	Bq	1.04E+04	7.70E+00	1.04E+04	x
626 Cobalt-58	Water	Bq	8.83E+06	1.99E+03	8.82E+06	x
627 Cobalt-60	Water	Bq	4.50E+08	1.21E+04	4.50E+08	x
628 COD, Chemical Oxygen Demand	Water	kg	7.49E+02	1.07E+02	6.43E+02	1.57E-02
629 Copper, ion	Water	kg	1.90E+02	1.10E+00	1.89E+02	7.24E-03

630 Crude oil	Water	kg	2.58E+00	2.50E+00	x	7.72E-02
631 Cumene	Water	kg	5.17E-03	5.17E-03	x	x
632 Curium alpha	Water	Bq	2.69E+06	6.35E+01	2.69E+06	x
633 Cyanide	Water	kg	3.35E+00	2.97E-02	3.32E+00	9.51E-05
634 Dichromate	Water	kg	2.91E-04	2.91E-04	x	x
635 DOC, Dissolved Organic Carbon	Water	kg	1.32E+02	7.31E+01	5.90E+01	x
636 Ethane, 1,1,1-trichloro-, HCFC-140	Water	kg	1.18E-04	1.30E-06	1.17E-04	x
637 Ethane, 1,2-dichloro-	Water	kg	4.84E-05	4.84E-05	x	x
638 Ethane, dichloro-	Water	kg	8.89E-01	2.80E-04	8.89E-01	2.27E-06
639 Ethane, hexachloro-	Water	kg	1.98E-05	7.30E-10	1.98E-05	x
640 Ethanol	Water	kg	3.58E-04	3.58E-04	x	x
641 Ethene	Water	kg	1.78E-03	1.78E-03	x	x
642 Ethene, chloro-	Water	kg	6.72E-04	6.61E-06	6.65E-04	x
643 Ethene, tetrachloro-	Water	kg	2.35E-03	8.66E-08	2.35E-03	x
644 Ethene, trichloro-	Water	kg	1.48E-01	4.77E-05	1.48E-01	3.88E-07
645 Ethyl acetate	Water	kg	2.44E-08	2.44E-08	x	x
646 Ethylene diamine	Water	kg	6.33E-08	6.33E-08	x	x
647 Ethylene oxide	Water	kg	2.70E-05	2.70E-05	x	x
648 Fatty acids as C	Water	kg	1.37E+03	3.36E-01	1.37E+03	x
649 Fluoride	Water	kg	1.65E+02	4.34E+00	1.61E+02	1.71E-03
650 Fluosilicic acid	Water	kg	1.33E-03	1.33E-03	x	x
651 Formaldehyde	Water	kg	2.39E-01	2.35E-01	3.96E-03	7.08E-08
652 Glutaraldehyde	Water	kg	7.20E-01	1.89E-03	7.18E-01	1.28E-05
653 Heat, waste	Water	MJ	2.14E+07	8.57E+05	2.06E+07	9.75E+02
654 Hydrocarbons, aliphatic, alkanes, unspecified	Water	kg	3.56E+01	7.51E-02	3.55E+01	2.54E-04
655 Hydrocarbons, aliphatic, alkenes, unspecified	Water	kg	3.28E+00	3.31E-03	3.28E+00	2.31E-05
656 Hydrocarbons, aliphatic, unsaturated	Water	kg	3.58E-03	3.58E-03	x	x
657 Hydrocarbons, aromatic	Water	kg	1.66E+02	3.33E-01	1.66E+02	1.33E-03
658 Hydrocarbons, chlorinated	Water	kg	3.66E-03	3.66E-03	x	1.97E-06
659 Hydrocarbons, unspecified	Water	kg	2.05E+01	7.56E+00	1.28E+01	1.10E-01
660 Hydrogen	Water	kg	3.68E+00	3.59E+00	x	9.38E-02
661 Hydrogen-3, Tritium	Water	Bq	3.05E+12	3.15E+08	3.05E+12	x
662 Hydrogen peroxide	Water	kg	5.36E-04	5.36E-04	x	x
663 Hydrogen sulfide	Water	kg	1.44E+00	3.20E-02	1.41E+00	7.02E-05
664 Hydroxide	Water	kg	1.79E-03	1.79E-03	x	x
665 Hypochlorite	Water	kg	3.26E+02	1.96E-02	3.26E+02	x
666 Hypochlorous acid	Water	kg	3.26E+02	3.01E-01	3.26E+02	2.70E-03

667 Iodide	Water	kg	2.69E+01	5.56E-02	2.68E+01	1.64E-04
668 Iodine-129	Water	Bq	2.94E+08	6.91E+03	2.94E+08	x
669 Iodine-131	Water	Bq	1.95E+05	3.69E+01	1.95E+05	x
670 Iodine-133	Water	Bq	4.64E+04	3.19E+00	4.64E+04	x
671 Iron	Water	kg	5.92E+04	2.49E+01	5.92E+04	2.15E-01
672 Iron-59	Water	Bq	1.80E+02	5.75E-01	1.80E+02	x
673 Iron, ion	Water	kg	2.70E+01	2.70E+01	x	x
674 Kjeldahl-N	Water	kg	1.05E+02	9.82E+01	x	6.47E+00
675 Lanthanum-140	Water	Bq	2.10E+03	3.57E+00	2.10E+03	x
676 Lead	Water	kg	2.29E+02	6.25E-01	2.28E+02	3.81E-03
677 Lead-210	Water	Bq	5.89E+06	2.68E+03	5.89E+06	x
678 Lithium, ion	Water	kg	2.74E-03	2.74E-03	x	x
679 m-Xylene	Water	kg	7.71E-08	7.71E-08	x	x
680 Magnesium	Water	kg	3.17E+04	8.13E+01	3.16E+04	5.75E-01
681 Manganese	Water	kg	9.15E+02	5.15E+00	9.10E+02	1.42E-02
682 Manganese-54	Water	Bq	6.89E+07	1.73E+03	6.89E+07	x
683 Mercury	Water	kg	7.78E-02	2.88E-03	7.48E-02	1.45E-04
684 Metallic ions, unspecified	Water	kg	-9.37E-02	-1.09E-01	x	1.56E-02
685 Methane, dichloro-, HCC-30	Water	kg	2.66E+00	6.12E-03	2.65E+00	4.97E-06
686 Methane, tetrachloro-, CFC-10	Water	kg	3.59E-03	1.32E-07	3.59E-03	x
687 Methanol	Water	kg	7.99E-02	7.99E-02	x	x
688 Methyl acrylate	Water	kg	5.30E-04	5.30E-04	x	x
689 Methyl amine	Water	kg	1.24E-07	1.24E-07	x	x
690 Methyl formate	Water	kg	4.20E-08	4.20E-08	x	x
691 Molybdenum	Water	kg	1.40E+02	2.26E-01	1.40E+02	1.82E-03
692 Molybdenum-99	Water	Bq	7.12E+02	1.23E+00	7.11E+02	x
693 Neptunium-237	Water	Bq	1.30E+05	3.06E+00	1.30E+05	x
694 Nickel, ion	Water	kg	1.90E+02	7.76E-01	1.90E+02	3.45E-03
695 Niobium-95	Water	Bq	5.77E+03	1.32E+01	5.76E+03	x
696 Nitrate	Water	kg	8.90E+02	7.45E+00	8.82E+02	1.52E-02
697 Nitrite	Water	kg	8.01E+01	1.29E+00	7.88E+01	x
698 Nitrogen	Water	kg	1.04E+00	1.04E+00	x	x
699 Nitrogen, organic bound	Water	kg	3.11E+01	1.29E-01	3.10E+01	x
700 Nitrogen, total	Water	kg	3.23E+02	6.42E-01	3.23E+02	5.56E-03
701 o-Xylene	Water	kg	5.62E-08	5.62E-08	x	x
702 Oils, unspecified	Water	kg	5.04E+03	2.06E+01	5.02E+03	1.27E-02
703 PAH, polycyclic aromatic hydrocarbons	Water	kg	3.77E+00	6.64E-03	3.76E+00	2.47E-04

704 Paraffins	Water	kg	8.78E-08	8.78E-08	x	x
705 Phenol	Water	kg	9.17E-02	9.14E-02	x	3.03E-04
706 Phenols, unspecified	Water	kg	3.81E+01	7.95E-03	3.81E+01	x
707 Phosphate	Water	kg	2.25E+03	6.56E+00	2.24E+03	4.09E-02
708 Phosphorus	Water	kg	3.29E-02	3.29E-02	x	x
709 Phosphorus compounds, unspecified	Water	kg	2.36E-01	4.00E-05	2.36E-01	x
710 Phosphorus pentoxide	Water	kg	x	x	x	x
711 Phosphorus, total	Water	kg	2.00E-05	1.98E-05	x	1.82E-07
712 Phthalate, dimethyl tere-	Water	kg	5.39E-03	2.01E-07	5.39E-03	x
713 Phthalate, dioctyl-	Water	kg	7.97E-05	1.27E-08	7.97E-05	x
714 Phthalate, p-dibutyl-	Water	kg	8.56E-04	3.18E-08	8.56E-04	x
715 Plutonium-241	Water	Bq	2.01E+08	4.73E+03	2.01E+08	x
716 Plutonium-alpha	Water	Bq	8.10E+06	1.90E+02	8.10E+06	x
717 Polonium-210	Water	Bq	5.89E+06	3.38E+03	5.89E+06	x
718 Potassium	Water	kg	1.26E+04	4.60E+01	1.26E+04	2.12E-01
719 Potassium-40	Water	Bq	7.38E+06	1.87E+03	7.38E+06	x
720 Potassium, ion	Water	kg	1.39E+01	1.39E+01	x	x
721 Propene	Water	kg	3.38E-03	3.38E-03	x	x
722 Propylene oxide	Water	kg	1.52E-03	1.52E-03	x	x
723 Protactinium-234	Water	Bq	9.09E+06	1.68E+03	9.09E+06	x
724 Radioactive species, unspecified	Water	Bq	2.85E+08	2.83E+08	x	2.23E+06
725 Radioactive species, alpha emitters	Water	Bq	6.75E+02	3.26E+00	6.72E+02	x
726 Radioactive species, from fission and activation	Water	Bq	6.10E+06	1.43E+02	6.10E+06	x
727 Radioactive species, Nuclides, unspecified	Water	Bq	5.58E+05	5.54E+05	4.40E+03	x
728 Radium-224	Water	Bq	1.34E+07	1.82E+04	1.34E+07	x
729 Radium-226	Water	Bq	3.75E+10	1.83E+06	3.75E+10	x
730 Radium-228	Water	Bq	2.68E+07	3.65E+04	2.68E+07	x
731 Rubidium	Water	kg	3.04E-03	3.04E-03	x	x
732 Ruthenium	Water	kg	2.73E+00	6.62E-04	2.73E+00	x
733 Ruthenium-103	Water	Bq	3.40E+03	3.38E-01	3.40E+03	x
734 Ruthenium-106	Water	Bq	4.90E+08	1.15E+04	4.90E+08	x
735 Salts, unspecified	Water	kg	1.04E+05	7.53E+00	1.04E+05	4.68E-02
736 Scandium	Water	kg	6.69E-03	6.69E-03	x	x
737 Selenium	Water	kg	1.93E+02	3.86E-01	1.92E+02	3.41E-03
738 Silicon	Water	kg	3.29E+02	3.14E+02	1.53E+01	2.46E-06
739 Silver	Water	kg	1.89E-01	1.73E-04	1.88E-01	9.97E-07
740 Silver-110	Water	Bq	5.66E+06	1.53E+03	5.66E+06	x

741 Silver, ion	Water	kg	2.66E-04	2.66E-04	x	x
742 Sodium-24	Water	Bq	3.12E+05	1.67E+01	3.12E+05	x
743 Sodium formate	Water	kg	9.06E-06	9.06E-06	x	x
744 Sodium, ion	Water	kg	1.27E+05	2.59E+02	1.27E+05	1.14E+00
745 Solids, inorganic	Water	kg	2.95E+01	2.95E+01	x	x
746 Solved organics	Water	kg	3.87E-01	3.83E-01	x	3.37E-03
747 Solved solids	Water	kg	1.86E+00	1.86E+00	x	x
748 Solved substances	Water	kg	1.59E+04	3.22E+01	1.58E+04	2.89E-01
749 Solved substances, inorganic	Water	kg	-2.85E+01	-2.85E+01	x	x
750 Strontium	Water	kg	2.07E+03	3.28E+00	2.07E+03	1.81E-02
751 Strontium-89	Water	Bq	2.29E+04	2.80E+01	2.29E+04	x
752 Strontium-90	Water	Bq	9.89E+07	7.36E+05	9.81E+07	x
753 Sulfate	Water	kg	3.92E+05	4.97E+02	3.91E+05	3.30E+00
754 Sulfide	Water	kg	8.97E+00	2.70E-03	8.96E+00	x
755 Sulfite	Water	kg	3.20E-02	3.20E-02	x	x
756 Sulfur	Water	kg	6.54E-02	6.53E-02	x	5.06E-05
757 Sulfur trioxide	Water	kg	9.83E+01	6.46E+01	3.36E+01	2.79E-04
758 Sulfuric acid	Water	kg	x	x	x	x
759 Suspended solids, unspecified	Water	kg	1.12E+01	1.12E+01	x	x
760 Suspended substances, unspecified	Water	kg	3.59E+01	3.56E+01	x	3.34E-01
761 t-Butyl methyl ether	Water	kg	1.43E-03	6.64E-04	7.64E-04	x
762 Technetium-99	Water	Bq	5.15E+07	1.21E+03	5.15E+07	x
763 Technetium-99m	Water	Bq	4.81E+03	2.81E+01	4.78E+03	x
764 Tellurium-123m	Water	Bq	4.45E+02	1.65E+01	4.28E+02	x
765 Tellurium-132	Water	Bq	1.75E+02	7.45E-02	1.75E+02	x
766 Thallium	Water	kg	4.48E-04	4.48E-04	x	x
767 Thorium-228	Water	Bq	5.38E+07	7.29E+04	5.37E+07	x
768 Thorium-230	Water	Bq	1.42E+09	2.33E+05	1.42E+09	x
769 Thorium-232	Water	Bq	1.38E+06	3.19E+02	1.38E+06	x
770 Thorium-234	Water	Bq	9.16E+06	1.68E+03	9.15E+06	x
771 Tin, ion	Water	kg	3.97E-01	8.82E-03	3.89E-01	8.40E-06
772 Titanium, ion	Water	kg	2.24E+03	5.67E+00	2.24E+03	4.08E-02
773 TOC, Total Organic Carbon	Water	kg	5.52E+03	1.89E+02	5.33E+03	2.39E-01
774 Toluene	Water	kg	2.96E+01	6.79E-02	2.96E+01	2.32E-04
775 Tributyltin	Water	kg	9.17E-01	1.83E-03	9.15E-01	1.54E-05
776 Tributyltin compounds	Water	kg	5.06E-04	5.06E-04	x	x
777 Triethylene glycol	Water	kg	5.90E+01	1.37E-02	5.90E+01	x

778 Tungsten	Water	kg	1.78E+00	5.52E-03	1.77E+00	6.81E-06
779 Undissolved substances	Water	kg	2.31E+04	4.26E+00	2.30E+04	x
780 Uranium-234	Water	Bq	1.21E+07	2.04E+03	1.21E+07	x
781 Uranium-235	Water	Bq	1.81E+07	3.33E+03	1.81E+07	x
782 Uranium-238	Water	Bq	3.08E+07	6.43E+03	3.08E+07	x
783 Uranium alpha	Water	Bq	5.94E+08	9.84E+04	5.94E+08	x
784 Vanadium, ion	Water	kg	2.03E+02	5.03E-01	2.02E+02	3.44E-03
785 VOC, volatile organic compounds as C	Water	kg	9.41E+01	2.31E-02	9.40E+01	x
786 VOC, volatile organic compounds, unspecified origin	Water	kg	1.08E-01	1.08E-01	x	x
787 Waste water/m3	Water	m3	5.52E+00	5.52E+00	x	x
788 Xylene	Water	kg	2.58E+01	5.72E-02	2.57E+01	1.84E-04
789 Yttrium-90	Water	Bq	1.17E+03	2.82E-02	1.17E+03	x
790 Zinc-65	Water	Bq	6.59E+05	1.40E+02	6.59E+05	x
791 Zinc, ion	Water	kg	4.15E+02	2.14E+01	3.93E+02	3.32E-02
792 Zirconium-95	Water	Bq	4.17E+06	9.95E+01	4.17E+06	x
793 Aluminium waste	Waste	kg	x	x	x	x
794 Cathode iron ingots waste	Waste	kg	x	x	x	x
795 Cathode loss	Waste	kg	x	x	x	x
796 Chemical waste, inert	Waste	kg	x	x	x	x
797 Chemical waste, regulated	Waste	kg	x	x	x	x
798 Chemical waste, unspecified	Waste	kg	-1.08E+02	-1.08E+02	x	x
799 Chromium waste	Waste	kg	4.97E+00	4.97E+00	x	x
800 Construction waste	Waste	kg	x	x	x	x
801 Dross	Waste	kg	x	x	x	x
802 Dross for recycling	Waste	kg	x	x	x	x
803 Dust, break-out	Waste	kg	-2.43E+02	-2.43E+02	x	x
804 Dust, unspecified	Waste	kg	7.74E+01	7.70E+01	x	4.00E-01
805 Iron waste	Waste	kg	2.04E+01	2.04E+01	x	x
806 Metal waste	Waste	kg	x	x	x	x
807 Mineral waste	Waste	kg	2.28E+02	2.25E+02	x	3.07E+00
808 Mineral waste, from mining	Waste	kg	-8.43E+03	-8.43E+03	x	x
809 Oil waste	Waste	kg	8.90E+02	8.60E+02	x	3.02E+01
810 Packaging waste, unspecified	Waste	kg	x	x	x	x
811 Production waste, not inert	Waste	kg	1.04E+03	1.03E+03	x	9.45E+00
812 Rejects	Waste	kg	3.67E+01	3.67E+01	x	x
813 Slags	Waste	kg	2.87E+04	2.33E+04	x	5.37E+03
814 Slags and ashes	Waste	kg	x	x	x	x

815 Tinder from rolling drum	Waste	kg	-5.21E+01	-5.21E+01	x	x
816 Waste in bioactive landfill	Waste	kg	x	x	x	x
817 Waste in incineration	Waste	kg	x	x	x	x
818 Waste in inert landfill	Waste	kg	-3.19E+02	-3.19E+02	x	x
819 Waste, final, inert	Waste	kg	1.79E+04	1.78E+04	x	1.64E+02
820 Waste, industrial	Waste	kg	3.15E-01	3.15E-01	x	x
821 Waste, inorganic	Waste	kg	1.20E+03	1.13E+03	x	7.45E+01
822 Waste, nuclear, high active/m3	Waste	m3	5.18E-05	5.13E-05	x	4.72E-07
823 Waste, nuclear, low and medium active/m3	Waste	m3	1.17E-02	1.16E-02	x	1.06E-04
824 Waste, unspecified	Waste	kg	x	x	x	x
825 Wood, sawdust	Waste	kg	4.61E+04	4.61E+04	x	x
826 2,4-D	Soil	kg	3.10E-06	3.10E-06	x	x
827 Aclonifen	Soil	kg	5.82E-04	5.82E-04	x	x
828 Aldrin	Soil	kg	6.15E-07	6.15E-07	x	x
829 Aluminum	Soil	kg	3.84E+02	3.71E+00	3.81E+02	x
830 Antimony	Soil	kg	1.64E-06	1.64E-06	x	x
831 Arsenic	Soil	kg	1.53E-01	1.22E-03	1.52E-01	x
832 Atrazine	Soil	kg	1.61E-07	1.61E-07	x	x
833 Barium	Soil	kg	9.86E-02	9.86E-02	x	x
834 Benomyl	Soil	kg	1.95E-08	1.95E-08	x	x
835 Bentazone	Soil	kg	2.97E-04	2.97E-04	x	x
836 Boron	Soil	kg	3.95E-03	3.95E-03	x	x
837 Cadmium	Soil	kg	8.05E-03	2.38E-03	5.68E-03	x
838 Calcium	Soil	kg	1.57E+03	4.77E+01	1.52E+03	x
839 Carbetamide	Soil	kg	1.05E-04	1.05E-04	x	x
840 Carbofuran	Soil	kg	1.07E-05	1.07E-05	x	x
841 Carbon	Soil	kg	1.23E+03	5.39E+01	1.17E+03	x
842 Chloride	Soil	kg	8.27E+00	8.27E+00	x	x
843 Chlorothalonil	Soil	kg	3.99E-05	3.99E-05	x	x
844 Chromium	Soil	kg	1.94E+00	3.37E-02	1.90E+00	x
845 Chromium VI	Soil	kg	1.11E-02	1.11E-02	x	x
846 Cobalt	Soil	kg	1.03E-02	2.95E-03	7.31E-03	x
847 Copper	Soil	kg	7.21E-02	3.55E-02	3.65E-02	x
848 Cypermethrin	Soil	kg	3.80E-06	3.80E-06	x	x
849 Fenpiclonil	Soil	kg	2.16E-05	2.16E-05	x	x
850 Fluoride	Soil	kg	1.74E-02	1.74E-02	x	x
851 Glyphosate	Soil	kg	1.99E-03	1.99E-03	x	x



852 Heat, waste	Soil	MJ	5.36E+06	2.32E+03	5.35E+06	4.97E+00
853 Iron	Soil	kg	7.72E+02	8.07E+00	7.64E+02	x
854 Lead	Soil	kg	1.78E-01	1.10E-02	1.67E-01	x
855 Linuron	Soil	kg	4.48E-03	4.48E-03	x	x
856 Magnesium	Soil	kg	5.42E+00	5.42E+00	x	x
857 Mancozeb	Soil	kg	5.19E-05	5.19E-05	x	x
858 Manganese	Soil	kg	1.85E+01	3.29E+00	1.52E+01	x
859 Mercury	Soil	kg	1.11E-03	2.05E-05	1.09E-03	x
860 Metaldehyde	Soil	kg	1.98E-05	1.98E-05	x	x
861 Metolachlor	Soil	kg	3.24E-02	3.24E-02	x	x
862 Metribuzin	Soil	kg	1.83E-06	1.83E-06	x	x
863 Molybdenum	Soil	kg	6.07E-04	6.07E-04	x	x
864 Napropamide	Soil	kg	3.50E-05	3.50E-05	x	x
865 Nickel	Soil	kg	6.40E-02	9.16E-03	5.49E-02	x
866 Nitrogen	Soil	kg	3.54E-01	7.57E-05	3.54E-01	x
867 Nitrogen, total	Soil	kg	x	x	x	x
868 Oils, biogenic	Soil	kg	8.36E+00	3.83E+00	4.54E+00	x
869 Oils, unspecified	Soil	kg	2.59E+02	2.01E+01	2.39E+02	x
870 Orbencarb	Soil	kg	9.86E-06	9.86E-06	x	x
871 Phosphorus	Soil	kg	2.14E+01	1.62E+00	1.98E+01	x
872 Phosphorus, total	Soil	kg	x	x	x	x
873 Pirimicarb	Soil	kg	2.81E-05	2.81E-05	x	x
874 Potassium	Soil	kg	9.01E+00	9.01E+00	x	x
875 Silicon	Soil	kg	1.36E+01	1.36E+01	x	x
876 Sodium	Soil	kg	4.23E-01	4.23E-01	x	x
877 Strontium	Soil	kg	1.98E-03	1.98E-03	x	x
878 Sulfur	Soil	kg	2.30E+02	1.68E+00	2.29E+02	x
879 Sulfuric acid	Soil	kg	3.10E-08	3.10E-08	x	x
880 Tebutam	Soil	kg	8.30E-05	8.30E-05	x	x
881 Teflubenzuron	Soil	kg	1.22E-07	1.22E-07	x	x
882 Thiram	Soil	kg	3.46E-08	3.46E-08	x	x
883 Tin	Soil	kg	4.07E-06	4.07E-06	x	x
884 Titanium	Soil	kg	2.26E-01	2.26E-01	x	x
885 Vanadium	Soil	kg	6.48E-03	6.48E-03	x	x
886 Zinc	Soil	kg	2.46E+01	1.85E+01	6.07E+00	x

Exported from SimaPro 7.1.8  
 Exported on: 2009-12-02 at 오후 3:27:28  
 Comparing 1 p 'Life Cycle of Dam' with 1 p 'Life Cycle of Pumping station';  
 Method: Eco-indicator 99 (E) V2.06 / Europe EI 99 E/A / characterization  
 Unit used: %

Label	Dam	Pumping station
Carcinogens	1.0	100.0
Respiratory org	6.6	100.0
Respiratory inorg	56.4	100.0
Climate change	2.6	100.0
Radiation	0.1	100.0
Ozone layer	0.3	100.0
Ecotoxicity	7.1	100.0
Acid/ Eutro	5.4	100.0
Land use	16.8	100.0
Minerals	0.8	100.0
Fossil fuels	6.4	100.0

Title: Comparing 1 p 'Life Cycle of Dam' with 1 p 'Life Cycle of Pumping station'  
 Method: Eco-indicator 99 (E) V2.06 / Europe EI 99 E/A  
 Indicator: Characterization

Impact category	Unit	Life Cycle of Dam
Carcinogens	DALY	0.0
Respiratory organics	DALY	0.0
Respiratory inorganics	DALY	36.0
Climate change	DALY	0.0
Radiation	DALY	0.0
Ozone layer	DALY	0.0
Ecotoxicity	PAF*m2yr	753,44
Acidification/ Eutrophication	PDF*m2yr	83,50
Land use	PDF*m2yr	1,032,70
Minerals	MJ surplus	10,71
Fossil fuels	MJ surplus	4,911,036

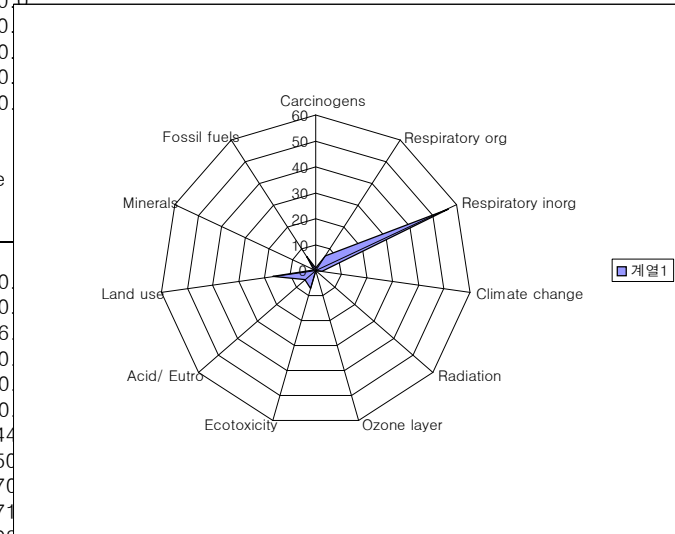


표 14용

Title: Analyzing 1 p 'Life Cycle of Dam'  
 Method: Eco-indicator 99 (E) V2.06 / Europe EI 99 E/A  
 Indicator: Characterization  
 Category: Fossil fuels  
 Cut-off: 0.10%  
 Relative mode: Non

No	Process	Project	Unit	Total	Construction	Electricity	Maintenance
	Total of all processes		MJ surplus	4,911,038	3,355,970	55,635	1,499,433
	Remaining processes		MJ surplus	11,369	10,945	-	424
1	Diesel I	IDEMAT 2001	MJ surplus	2,704,556	1,287,554	x	1,417,002
2	Energy gas I	IDEMAT 2001	MJ surplus	1,027,151	1,027,140	x	11
3	Energy oil I	IDEMAT 2001	MJ surplus	299,619	299,616	x	3
4	Electricity UCPT E gas I	IDEMAT 2001	MJ surplus	241,830	241,828	x	2
5	Steel I	IDEMAT 2001	MJ surplus	148,315	148,315	x	x
6	Electricity UCPT E coal I	IDEMAT 2001	MJ surplus	147,761	147,760	x	1
7	Lubricating oil, at plant/RER S	Ecoinvent system process	MJ surplus	108,874	26,885	x	81,989
8	Crude oil I	IDEMAT 2001	MJ surplus	70,560	70,560	x	0
9	Electricity MV use in UCPT E S	ETH-ESU 96 System proc	MJ surplus	55,635	x	55,635	x
10	Plywood, outdoor use, at plant/RER S	Ecoinvent system process	MJ surplus	52,853	52,853	x	x
11	Electricity UCPT E oil I	IDEMAT 2001	MJ surplus	22,046	22,045	x	0
12	Crude petroleum and natural gas	USA Input Output Databas	MJ surplus	10,616	10,616	x	x
13	Coal	USA Input Output Databas	MJ surplus	8,708	8,708	x	x
14	Recycling ECCS steel B250	BUWAL250	MJ surplus	6,783	6,783	x	x
15	Crude oil N-sea(a) I	IDEMAT 2001	MJ surplus	5,674	5,674	x	x
16	ECCS steel sheet	BUWAL250	MJ surplus	-	11,313	-	11,313

Title: Analyzing 1 p 'Life Cycle of Pumping station'  
Method: Eco-indicator 99 (E) V2.06 / Europe EI 99 E/A  
Indicator: Characterization  
Category: Fossil fuels  
Cut-off: 0.10%  
Relative m(Non

No	Process	Total	Construction	Electricity	Maintenance
	Total of all processes	77,167,588	1,512,697	75,602,522	52,369
	Remaining processes	215,384	206,855	-	8,529
1	Electricity MV use in UCPT E S	75,602,522	x	75,602,522	x
2	Steel I	283,629	282,163	x	1,467
3	Energy gas I	283,247	283,247	x	x
4	Crude oil I	243,601	235,324	x	8,277
5	Diesel I	199,579	195,999	x	3,580
6	Crude iron I	168,922	139,209	x	29,713
7	Electricity UCPT E gas I	88,081	87,278	x	803
8	Energy oil I	82,623	82,623	x	x

저수지

	No Process	Project	Total
Carcinogens	1 Electricity UCPTTE coal I	IDEMAT 2001	44.6
	2 Steel I	IDEMAT 2001	13.3
	3 Plywood, outdoor use, at plant/RER S	Ecoinvent system processes	12.4
Respiratory organics	1 Diesel I	IDEMAT 2001	61.6
	2 Barge I	IDEMAT 2001	13.2
	3 Lubricating oil, at plant/RER S	Ecoinvent system processes	6.5
Respiratory inorganics	1 Concrete I	IDEMAT 2001	82.7
	2 Cement (Portland) I	IDEMAT 2001	12.8
	3 Barge I	IDEMAT 2001	1.3
Climate change	1 Energy gas I	IDEMAT 2001	37.8
	2 Energy oil I	IDEMAT 2001	11.2
	3 Barge I	IDEMAT 2001	9.7
Radiation	1 Electricity MV use in UCPTTE S	ETH-ESU 96 System processes	85.5
	2 Plywood, outdoor use, at plant/RER S	Ecoinvent system processes	10.8
	3 Lubricating oil, at plant/RER S	Ecoinvent system processes	3.6
Ozone layer	1 Electricity MV use in UCPTTE S	ETH-ESU 96 System processes	29.2
	2 Electricity UCPTTE oil I	IDEMAT 2001	17.2
	3 Lubricating oil, at plant/RER S	Ecoinvent system processes	11.4
Ecotoxicity	1 Waste oil to special waste incinerator S	ETH-ESU 96 System processes	75.3
	2 Steel I	IDEMAT 2001	7.1
	3 Trailer I	IDEMAT 2001	4.2
Acidification/ Eutrophication	1 Barge I	IDEMAT 2001	34.6
	2 Energy gas I	IDEMAT 2001	18.0
	3 Diesel I	IDEMAT 2001	15.6
Land use	1 Pitch pine I	IDEMAT 2001	46.5
	2 Truck I	IDEMAT 2001	20.3
	3 Concrete I	IDEMAT 2001	15.5
Minerals	1 Steel I	IDEMAT 2001	52.4
	2 Plywood, outdoor use, at plant/RER S	Ecoinvent system processes	18.4
	3 Lubricating oil, at plant/RER S	Ecoinvent system processes	9.2
Fossil fuels	1 Diesel I	IDEMAT 2001	55.1
	2 Energy gas I	IDEMAT 2001	20.9
	3 Energy oil I	IDEMAT 2001	6.1

양수장

Carcinogens	1 Electricity MV use in UCPTE S	ETH-ESU 96 System processes	99.3
	2 Steel I	IDEMAT 2001	0.3
	3 Electricity UCPTE coal I	IDEMAT 2001	0.2
Respiratory organics	1 Electricity MV use in UCPTE S	ETH-ESU 96 System processes	97.3
	2 Bulk carrier I	IDEMAT 2001	0.7
	3 Trailer I	IDEMAT 2001	0.3
Respiratory inorganics	1 Electricity MV use in UCPTE S	ETH-ESU 96 System processes	82.0
	2 Concrete I	IDEMAT 2001	14.2
	3 Cement (Portland) I	IDEMAT 2001	2.0
Respiratory inorganics	1 Electricity MV use in UCPTE S	ETH-ESU 96 System processes	82.0
	2 Concrete I	IDEMAT 2001	14.2
	3 Cement (Portland) I	IDEMAT 2001	2.0
Climate change	1 Electricity MV use in UCPTE S	ETH-ESU 96 System processes	98.4
	2 Wooden poles to MWI S	ETH-ESU 96 System processes	0.4
	3 Energy gas I	IDEMAT 2001	0.3
Radiation	1 Electricity MV use in UCPTE S	ETH-ESU 96 System processes	100.0
	2 Plywood, outdoor use, at plant/RER S	Ecoinvent system processes	0.0
	3 Remaining processes		0.0
Ozone layer	1 Electricity MV use in UCPTE S	ETH-ESU 96 System processes	99.9
	2 Electricity UCPTE oil I	IDEMAT 2001	0.0
	3 Plywood, outdoor use, at plant/RER S	Ecoinvent system processes	0.0
Ecotoxicity	1 Electricity MV use in UCPTE S	ETH-ESU 96 System processes	96.6
	2 Trailer I	IDEMAT 2001	1.4
	3 Steel I	IDEMAT 2001	1.0
Acidification/ Eutrophication	1 Electricity MV use in UCPTE S	ETH-ESU 96 System processes	96.3
	2 Bulk carrier I	IDEMAT 2001	1.6
	3 Barge I	IDEMAT 2001	0.6
Land use	1 Electricity MV use in UCPTE S	ETH-ESU 96 System processes	64.5
	2 Pitch pine I	IDEMAT 2001	30.8
	3 Plywood, outdoor use, at plant/RER S	Ecoinvent system processes	1.5
Minerals	1 Electricity MV use in UCPTE S	ETH-ESU 96 System processes	68.6
	2 Scrap (alum.) I	IDEMAT 2001	28.7
	3 Steel I	IDEMAT 2001	0.8
Fossil fuels	1 Electricity MV use in UCPTE S	ETH-ESU 96 System processes	98.0
	2 Steel I	IDEMAT 2001	0.4
	3 Energy gas I	IDEMAT 2001	0.4

Title: Analyzing 1 p 'Life Cycle of Dam'

Method: Eco-indicator 99 (E) V2.06 / Europe EI 99 E/A

Indicator: Single score

Damage c:Unit	Total	0 Dam Construction	Electricity MV use in UCPTE S	06 Maintenance of dam
Total Pt	1,222,629	1,160,639	3,836	58,154
Human HePt	964,316	957,704	1,572	5,040
EcosystemPt	92,941	89,862	373	2,706
Resources Pt	165,371	113,072	1,891	50,408

Title: Analyzing 1 p 'Life Cycle of Pumping station'

Method: Eco-indicator 99 (E) V2.06 / Europe EI 99 E/A

Indicator: Single score

Damage c:Unit	Total	Pumping station Constructi	Electricity MV use in UCPTE S	Maintenance
Total Pt	5,768,849	551,729	5,212,049	5,070
Human HePt	2,449,295	312,131	2,136,110	1,053
EcosystemPt	684,244	177,281	506,559	404
Resources Pt	2,635,310	62,317	2,569,380	3,613

	Damage c	Unit	Total	Construction	Electricity MV use	Maintenance
Dam	Total	Pt	1,222,629	1,160,639	3,836	58,154
	Human He	Pt	964,316	957,704	1,572	5,040
	Ecosystem	Pt	92,941	89,862	373	2,706
	Resources	Pt	165,371	113,072	1,891	50,408
Pumping station	Total	Pt	5,768,849	551,729	5,212,049	5,070
	Human He	Pt	2,449,295	312,131	2,136,110	1,053
	Ecosystem	Pt	684,244	177,281	506,559	404
	Resources	Pt	2,635,310	62,317	2,569,380	3,613

Dam

Impact cat	Unit			CD	Conc	Conc (fake)	d
Carcinogen	DALY	28,060,869	25,254,782	10%	0.0	0.0	10%
Respiratory	DALY			10%	0.0	0.0	10%
Respiratory	DALY			10%	36.2	32.6	10%
Climate ch	DALY			10%	0.4	0.4	10%
Radiation	DALY			10%	-	-	
Ozone laye	DALY			10%	0.0	0.0	10%
Ecotoxicity	PAF*m2yr			10%	23,921.5	21,529.4	10%
Acidificatio	PDF*m2yr			10%	57,117.3	51,405.6	10%
Land use	PDF*m2yr			10%	460,836.1	414,752.5	10%
Minerals	MJ surplus			10%	481.8	433.6	10%
Fossil fuels	MJ surplus			10%	1,948,762.4	1,753,886.2	10%
Impact cat	Unit				Diesel A	Diesel B	
Carcinogen	DALY	379,251	341,326	10%	0.0	0.0	10%
Respiratory	DALY			0.1	0.0	0.0	10%
Respiratory	DALY			0.1	0.1	0.1	10%
Climate ch	DALY			0.1	0.0	0.0	10%
Radiation	DALY			0.1	-	-	
Ozone laye	DALY			0.1	-	-	
Ecotoxicity	PAF*m2yr			0.1	974.6	877.2	10%
Acidificatio	PDF*m2yr			0.1	6,994.0	6,294.6	10%
Land use	PDF*m2yr			0.1	1,971.0	1,773.9	10%
Minerals	MJ surplus			0.1	62.2	56.0	10%
Fossil fuels	MJ surplus			0.1	1,451,446.3	1,306,302.0	10%
Impact cat	Unit				cement	cement (fake)	
Carcinogen	DALY	413,305	371,975	10%	0	0	14%
Respiratory	DALY			10%	0	0	14%
Respiratory	DALY			10%	1	0	14%
Climate ch	DALY			10%	0	0	14%

E

1.00  
1.00  
1.00  
1.00  
-  
1.00  
1.00  
1.00  
1.00  
1.00  
1.00  
#DIV/0!  
1.00  
1.00  
1.00  
1.00  
-  
-  
1.00  
1.00  
1.00  
1.00  
1.00  
1.00  
#DIV/0!  
1.38  
1.38  
1.38  
1.38

	Radiation	DALY			10%	-	-			-
	Ozone layer	DALY			10%	0	0	14%		1.38
	Ecotoxicity	PAF*m2yr			10%	368	317	14%		1.38
	Acidification	PDF*m2yr			10%	878	757	14%		1.38
	Land use	PDF*m2yr			10%	7,083	6,109	14%		1.38
	Minerals	MJ surplus			10%	7	6	14%		1.38
	Fossil fuels	MJ surplus			10%	29,953	25,833	14%		1.38
pumping station	Impact cat	Unit				Elec	Elec (rated)		#DIV/0!	
	Carcinogen	DALY	53,329,500	59,706,360	12%	0.02	0.02	-12%	-	1.00
	Respiratory	DALY			12%	0.00	0.00	-12%	-	1.00
	Respiratory	DALY			12%	0.10	0.11	-12%	-	1.00
	Climate change	DALY			12%	0.02	0.02	-12%	-	1.00
	Radiation	DALY			12%	0.00	0.00	-12%	-	1.00
	Ozone layer	DALY			12%	0.00	0.00	-12%	-	1.00
	Ecotoxicity	PAF*m2yr			12%	93,802.18	105,018.55	-12%	-	1.00
	Acidification	PDF*m2yr			12%	2,065.41	2,312.38	-12%	-	1.00
	Land use	PDF*m2yr			12%	3,212.42	3,596.54	-12%	-	1.00
	Minerals	MJ surplus			12%	214,028.69	239,621.11	-12%	-	1.00
	Fossil fuels	MJ surplus			12%	79,352.56	88,841.12	-12%	-	1.00
	Impact cat	Unit				Con-A	Con-B		#DIV/0!	
	Carcinogen	DALY	1,510,614	1,359,553	10%	0.0	0.0	10%		1.00
	Respiratory	DALY			0.1	0.0	0.0	10%		1.00
	Respiratory	DALY			0.1	1.9	1.8	10%		1.00
	Climate change	DALY			0.1	0.0	0.0	10%		1.00
	Radiation	DALY			0.1	-	-			-
	Ozone layer	DALY			0.1	0.0	0.0	10%		1.00
	Ecotoxicity	PAF*m2yr			0.1	1,287.8	1,159.0	10%		1.00
	Acidification	PDF*m2yr			0.1	3,074.8	2,767.3	10%		1.00
	Land use	PDF*m2yr			0.1	24,808.4	22,327.6	10%		1.00
	Minerals	MJ surplus			0.1	25.9	23.3	10%		1.00
	Fossil fuels	MJ surplus			0.1	104,908.7	94,417.8	10%		1.00



		C	C'	Cd	CI	CI'	CR
여수토	콘크리트	28,060,869	25,254,782	2,806,087			
준설	경유	379,251	341,326	37,925			
그라우팅	시멘트	413,305	371,975	41,331			
운영단계	전력사용	53,329,500	59,706,360	6,376,860			
건축공사	콘크리트	1,510,614	1,359,553	151,061			