

발 간 등 록 번 호

11-1541000-000540-01

농림수산식품분야 탄소표시제 및 탄소포인트제 도입방안

2010. 9



농림수산식품부

Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries

제 출 문

농림수산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “농림수산식품분야 탄소표시제 및 탄소포인트제 도입방안” 연구용역의 최종보고서로 제출합니다.

2010년 9월

주 관 기 관 명 : 농업기술실용화재단

연 구 책 임 자 : 남재작

연 구 원 : 이길재, 정종원

연 구 보 조 원 : 박선호

< 목 차 >

I. 서론	1
1. 연구의 필요성 및 목적	1
2. 연구의 내용	3
II. 국내외 탄소표시제 운영현황 분석	5
1. 국외 현황 조사	5
가. Carbon Reduction Label (영국)	5
나. Indice Carbone (프랑스)	9
다. Climatop (스위스)	13
라. Climate Conscious Carbon Label과 Certified Carbonfree (미국)	16
마. Carbonlabel.org (캐나다)	20
바. Carbon Footprint of Products(CFP) Label (일본)	22
2. 국내 현황 조사	26
가. 법적근거	26
나. 작성지침	27
다. 운영체계 및 인증절차	28
다. 인증 종류 및 대상	31
라. 탄소발자국 계산 방법	33
마. 시범사업 및 인증현황	34
3. 탄소표시제 비교분석	37
가. 탄소표시제 인증라벨의 종류 및 부착 방법	38
나. 탄소표시제 인증기관 유형	40

4. 탄소표시제 농산물 사례	42
가. 아스과라거스 (스위스)	42
나. 쌀 (태국)	43
5. ISO 국제규격 논의 사항	44
6. R&D 현황 분석	45
가. 농업부문 LCA 방법론 개발	45
나. 농업부문 LCI DB 구축 현황	47

Ⅲ. 탄소표시제 도입을 위한 정책 개발 51

1. 법적기반정비	51
가. 저탄소녹색성장기본법	51
나. 녹색성장기본법의 취지 달성을 위한 농업분야의 정책 방향	51
다. 법률적 기반 구축 방법	52
라. 농수축산식품 분야 탄소표시 인증제도 운영	54
2. 운영체계 및 인증기관	55
가. 탄소표시제 운영체계	55
나. 인증기관의 역할	56
3. 인증라벨의 형태 및 부착 방법	56
가. 탄소표시제 라벨 형태	56
나. 탄소표시제 라벨 부착 방법	58
4. 인증대상품목 지정	60
5. 탄소표시제 발전 방향	61
가. 급식 식단별 탄소표시	61

나. 레스토랑 메뉴에 대한 탄소표시	61
다. 기존 인증제도와 연계성 확보	62

IV. 탄소표시제 도입에 따른 파급효과 분석 63

1. 소비자의 농산물 및 식품구매 패턴의 변화 분석	63
2. 저탄소 녹색기술 확대에 따른 농산업의 탄소저감 효과 분석 ..	66
가. 농식품분야의 직접 및 직간접 온실가스 배출량	66
나. 저탄소영농 확대에 따른 농업부분 탄소저감 효과	70
3. 제철 농산물 및 지역농산물 소비확대에 따른 탄소저감 효과 분석 ..	74
가. 지역농산물 소비확대에 따른 탄소저감 효과	74
나. 제철 농산물 소비 확대 시나리오	76
4. 탄소표시제 도입에 따른 농업부문의 경제적 효과 분석	79
가. 녹색기술 확산 및 탄소인증 제도 도입에 따른 고용창출 효과	79
나. 탄소표시제도입이 국가 간 교역 및 우리농산물 경쟁력에 미치는 영향 분석 ..	80

V. 생산 및 소비 활성화 지원 방안 83

1. 직접 지원제도	83
2. 간접 지원제도	84

VI. 탄소표시제 도입을 위한 제언 89

[부록]

1. 탄소배출량 시범인증 95
2. 탄소성적표지 인증상품 중 식품의 탄소배출량 123
3. 탄소성적표지 배출계수 127
4. 탄소포인트제(환경부) 139
5. 온실가스(지구온난화지수) 143
6. 일본의 탄소저감표시 현황 및 농림수산분야 전략 145

<참고문헌> 151

<표 목차>

<표 1> Carbon Reduction Label의 주요내용	5
<표 2> 지역 순환 유기농업의 온실가스·에너지 잠재 감소율	7
<표 3> 영국 유기농업의 에너지 효율성	8
<표 4> Climatop의 주요내용	14
<표 5> Climate Conscious Carbon Label의 주요내용	17
<표 6> Certified Carbonfree의 주요내용	18
<표 7> Carbonlabel.org의 주요내용	21
<표 8> Carbon Footprint of Products Label의 주요내용	23
<표 9> 일본의 PCR에 등록된 제품	24
<표 10> 탄소성적표지 작성지침 유형	32
<표 11> 국내 탄소성적표지 주요 인증제품	36
<표 12> 국가별 탄소표시제 주요 인증제도 현황	37
<표 13> 탄소표시제 인증라벨의 종류	39
<표 14> 탄소표시제 인증라벨의 부착 방법	40
<표 15> 탄소표시제 인증기관 유형	41
<표 16> 산업별 온실가스 배출계수 추이	68
<표 17> 산업별 직간접 온실가스 배출유발계수	69
<표 18> 국가 전체 에너지 소비량 대비 농어업분야 비중	70
<표 19> 농업부문 석유계 에너지원 소비량	73
<표 20> 국민 1인당 푸드마일리지	75
<표 21> 채소류 생산 현황	78

<그림 목차>

<그림 1> Foodsystem에서 GHG배출의 Sources와 Sinks	2
<그림 2> Carbon Reduction Label 제품	6
<그림 3> Innocent Drinks의 스무디 프로세스 맵	6
<그림 4> Indice Carbone Footprint 인증제품	10
<그림 5> Indice Carbone Footprint 인증라벨(제품 전면, 후면)	11
<그림 6> Indice Carbone Footprint 인증라벨(제품 후면 주요 내용)	11
<그림 7> Indice Carbone Footprint 인증라벨 제품 상세정보(홈페이지)	12
<그림 8> Climatop 인증라벨 및 인증 제품	13
<그림 9> Migros의 크림제품 Climatop 인증 구축 사례	15
<그림 10> Climate Conscious Carbon Label	16
<그림 11> Climate Conscious Carbon Label 인증제품	17
<그림 12> 제품의 LCA 배출량 경계	19
<그림 13> Certified Carbonfree 인증라벨과 인증제품	19
<그림 14> Carbonlabel.org의 인증라벨과 인증제품	20
<그림 15> Carbonlabel.org 인증라벨 제품 상세정보(홈페이지)	21
<그림 16> Carbon Footprint of Products 인증라벨과 인증제품	22
<그림 17> CFP시범사업의 PCR 등록 현황	25
<그림 18> 탄소발자국 인지도 및 CO ₂ 저감상품 우선구입 의향	25
<그림 19> 대상제품 선정 및 작성지침 개발 절차	27
<그림 20> 탄소성적표지제도의 운영체계	28
<그림 21> 인증업무 처리절차	30
<그림 22> 탄소성적표지제도 인증라벨 종류	31
<그림 23> 탄소성적표지 대상 제품 시스템 경계	33
<그림 24> 탄소성적표지 인증제품	35
<그림 25> 아스파라거스 이동수단별 탄소배출량	42
<그림 26> Migros의 아스파라거스 Climatop 인증 구축 사례	43
<그림 27> 태국의 Pilot 프로젝트 (쌀)	44
<그림 28> 농업부문 LCA 방법론	45
<그림 29> 단일비료의 성분별 탄소배출원단위 (단위: CO ₂ kg/kg)	47

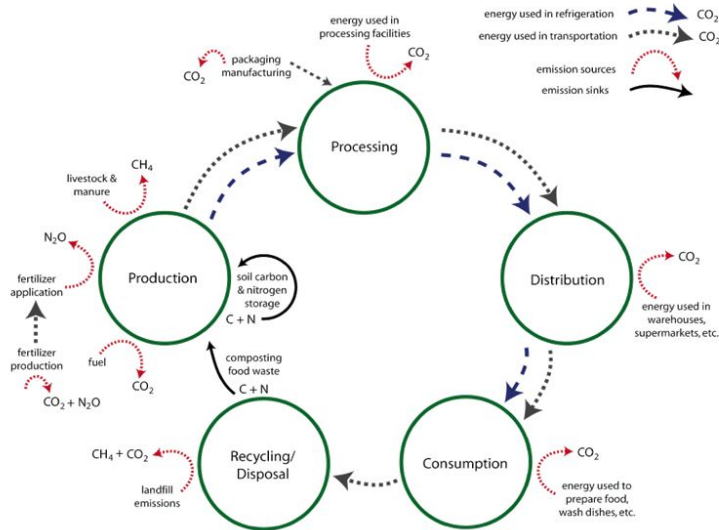
<그림 30> 복합비료 종류에 따른 탄소배출원단위 (단위: CO ₂ kg/kg)	48
<그림 31> 농약의 유효성분별 탄소배출원단위 (단위: CO ₂ kg/kg)	49
<그림 32> 플라스틱 농자재의 탄소배출원단위 (단위: CO ₂ kg/kg)	49
<그림 33> 농산물 품목별 탄소배출량 시범평가 (단위: CO ₂ kg/kg)	50
<그림 34> 탄소표시제 운영체계	55
<그림 35> 프랑스 Casino의 Indice Carbone	57
<그림 36> 농수축산식품 분야 탄소표시제 라벨 형태(안)	58
<그림 37> 무농약농산물(상추) 인증라벨 부착방법	59
<그림 38> 무항생제축산물(생닭, 신선편이식품) 인증라벨 부착방법	59
<그림 39> 친환경농산물 시장 전망	64
<그림 40> 산업별 온실가스 배출량 및 배출계수	67
<그림 41> 채소류 1kg 생산에 따른 온실가스 배출량	77

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

- 에너지수급 불균형을 해소하고 기후변화와 저탄소 시대에 효과적으로 대응하기 위해서는 녹색생활의 확산이 필요
 - 2008년 한국의 GDP 1달러 대비 전력사용량은 0.580 kWh/USD로 OECD 평균(0.339 kWh/USD)의 1.7배, 산업구조와 에너지 의존도가 비슷한 일본(0.206 kWh/USD)의 2.8배(SERI, 2010)
- 농산물 및 식품은 소비자와 가장 밀접한 재화로 녹색생활의 확산을 위한 탄소표시제 도입 효과가 가장 직접적인 분야로 평가되고 있음
 - "저탄소 녹색성장은 정부정책과 산업기술만으로는 달성될 수 없으며, 소비와 교통생활에서 의식주 전반에 이르기까지 녹색생활, 녹색습관 (Green habit)이 정착되어야 가능"(이명박 대통령, 2009)
 - 우리나라의 녹색생활 역량은 OECD 29개국 중 24위, GDP 1달러 창출 당 탄소배출량 0.43kg으로 선진국 대비 1.6배(SERI, 2010)
- 국내 농수축산물 및 식품의 경쟁력 강화와 농식품 기업들이 녹색기술 채용을 촉진하기 위해서 소비자들의 참여가 중요하며, 이를 위해서는 농식품의 탄소배출량 정보공개와 이를 제도적으로 지원하는 탄소표시제의 도입이 필요한 것으로 평가되고 있음
- 외국의 경우 농산물에 대한 탄소표시제의 도입이 추진되고 있어 우리나라에서도 이에 대한 대응이 필요
 - 일본의 경우 쌀(Japonica)에 대한 PCR(Product Category Rules)을 작성 하였고, 시범인증까지 진행을 하였으며, 태국의 경우 쌀에 대한 시범인증을 실시 중

- 스웨덴에서는 식료품점에서 판매되는 식품과 패스트푸드점 등 레스토랑의 메뉴를 대상으로 Food Climate Label을 도입하기 위해 개발 중
 - 현재 환경부 산하 한국환경산업기술원(KEITI)에서 실시하고 있는 탄소성적표지제도에서는 1차 농수축산물 및 임산물, 의약품 및 의료기기를 제외
- 농식품 탄소표시제는 지속가능한 푸드시스템(Food system)의 유지와 발전에 중요한 역할의 수행이 가능
- 농축산물의 생산, 식품가공, 유통, 소비, 폐기 전과정의 온실가스 감축을 위해서는 푸드시스템 전반의 탄소배출량 정보를 제공하는 것이 필요



<그림 1> Food system 에서 GHG 배출의 Sources 와 Sinks

자료: DEFRA Food2030, 2010

- 탄소표시제는 현재 정착되어 가고 있는 친환경농업을 장려하고 우리농산물에 대한 소비자들의 긍정적 인식의 강화에 기여할 것으로 평가
- 탄소표시제의 도입은 친환경농업의 확산을 통한 Food chain의 저탄소화에 기여하고 로컬푸드(Local food) 등 새로운 소비자 운동의 발전에도 중요한 역할을 담당할 것으로 예상

- 수입 농수축산물의 경우 수송에서 발생하는 탄소배출량이 많아 국산 및 로컬푸드에 대한 소비자 인식을 개선하여 우리 농수축산물의 경쟁력 강화에 기여할 수 있음
- 농식품 분야의 탄소표시제 도입을 위해 국내외 탄소표시제 동향 및 사례 분석을 통해 농식품 분야의 탄소표시제 도입 방안의 제시
 - 국내외 해외 탄소표시제 분석을 통한 국내 도입 방향 설정 및 농식품 분야의 추진전략 수립
 - 탄소표시제 도입 시 예상되는 사회·경제적 효과 분석과 탄소표시제 활성화를 위한 정책 대안 제시

2. 연구의 내용

- 국내외 탄소표시제 운영 현황과 관련 자료 분석을 통해 농식품 탄소표시제의 합리적인 추진 방안을 제시
 - 환경부의 탄소성적표시제도의 운영현황 및 영국, 프랑스, 미국, 일본 등의 해외 탄소표시제 운영 현황을 조사
 - 조사 결과를 벤치마킹하여 농식품 탄소표시제의 운영체계 및 라벨형태, 라벨부착방법 등에 대한 참고자료로 활용
- 농수축산물 탄소표시 인증제도의 법적 기반 확보 방안을 제시
 - 탄소표시 인증제도 도입 시 신규 법률안 도입과 기존 법률안 추가 방안에 대한 시나리오를 제시하여 인증제도 운영의 체계를 제시
 - 법적 기반 정비에 필요한 사항들을 분석하고 장단점을 비교하여 제도 운영에 필요한 법률적 정비 안을 제시
- 탄소표시제 운영체계, 방법 등의 정책 개발
 - 탄소표시제 총괄운영 및 인증주체를 포괄하는 운영체계의 구축과 인증

기관의 역할과 관련한 주요내용에 대한 정책안의 개발

- 탄소표시제 인증라벨의 형태 및 표시방법에 대한 방안 제시

○ 탄소표시제 도입에 따른 파급효과를 분석

- 탄소표시제가 생산 및 소비에 미치는 영향과 농업부문의 경제적 파급 효과 분석
- 저탄소 녹색기술 확대에 따른 농산업의 탄소저감 효과를 분석

○ 탄소표시제 생산, 소비 활성화 방안 제시

- 생산, 소비 부문에서의 탄소표시제 활성화를 위한 지원방안 제시

II. 국내외 탄소표시제 운영현황 분석

1. 국외 현황 조사

가. Carbon Reduction Label (영국)

- 영국은 환경농업식품부(DEFRA)의 지원하에 2007년부터 Carbon Trust사에서 ‘Carbon Reduction Label’제도를 운영 중
 - Carbon Trust사와 파트너십을 맺은 20여개 업체의 상품이 ‘Carbon Reduction Label’ 인증획득
 - Carbon Reduction Label을 인증받기 위해서는 지속적인 온실가스 감축실적이 있어야하며, 인증유효기간은 2년

<표 1> Carbon Reduction Label의 주요내용

인증기관	Carbon Trust ¹⁾
기관유형	비영리
시작연도	2008년 10월
제품개수	2000개 이상
제품유형	모든 제품 및 서비스
외부자금	DEFRA ²⁾ (Government)
방법론	PAS 2050

자료: OECD, www.oecd.org

1) Carbon Trust: 탄소감축라벨을 개발, 운영하고 있는 정부의 독립적 조직으로 2001년에 설립되어 탄소배출량 감축과 저탄소 기술의 상업적 잠재력을 발굴하는 일을 하고 있음

2) DEFRA: Department for Environment, Food and Rural Affairs, 영국환경식품농무부

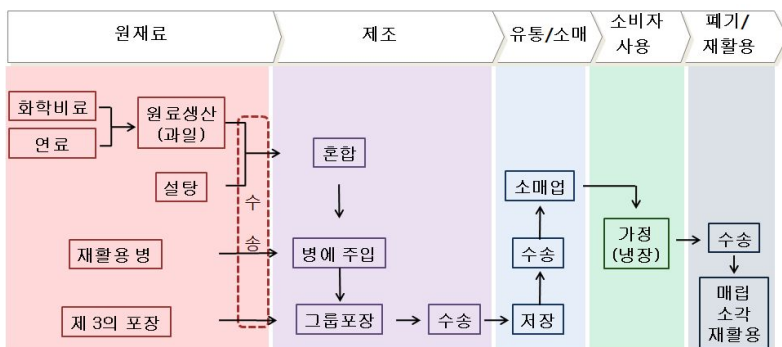
- 영국표준협회(BSI)는 영국정부 및 Carbon Trust 사와 함께 탄소라벨링 ‘PAS 2050’을 개발
 - 현재 사용 중인 PAS2050은 2007년 6월 상품과 서비스의 전과정에서 탄소배출량을 계산할 수 있는 탄소발자국 방법론 개발에 착수하여 2008년 10월에 출시



<그림 2> Carbon Reduction Label 제품

자료: Carbon Trust, www.carbon-label.com

- 영국에서 제품의 탄소발자국을 계산하기 위해 “제품 전과정 프로세스 맵 구축 → 경계와 물질성 평가 → 데이터 수집 → 탄소발자국 계산 → 불확실성 검증”의 단계로 이루어짐
 - Innocent Drinks가 스무디 프로세스 맵(process map)을 구축한 사례(그림 3)



<그림 3> Innocent Drinks의 스무디 프로세스 맵

자료: Carbon Trust, www.carbon-label.com

- 영국에서는 식품뿐만 아니라 1차 농산물과 관련하여 많은 관심을 가지고 있고 특히 유기농업, 지역농업을 통한 온실가스 및 에너지 저감과 관련하여 연구를 진행
 - 영국의 Institute of Science in Society(ISIS)³⁾에서 발간한 자료에 의하면 지역 순환 유기농업을 통한 전체 온실가스와 에너지 잠재 감소율이 각각 32.1%, 17.3%로 분석(표 2)
 - 유기농업으로 전환할 시에 에너지 사용량이 29% 감축되는 효과를 얻을 수 있고, 유기농업을 할 경우 에너지사용량이 증가하는 가금류, 달걀, 토마토(온실)를 합하더라도 영국 전체 에너지사용량을 15% 감축할 수 있는 것으로 분석 됨(표 3)

<표 2> 지역 순환 유기농업의 온실가스·에너지 잠재 감소율

구분	온실가스	에너지
유기토양의 탄소 고정	11.0%	
별채	9.0%	5.0%
지역농업 시스템		
수송 부문의 감소	3.0%	5.0%
건물과 기반 부문의 감소	1.0%	1.0%
가공과 포장 부문의 감소	1.5%	3.5%
폐기 부문의 감소	0.5%	0.5%
가축 반으로 감소	1.6%	1.0%
질소질 비료의 단계적 제거		
아산화질소 배출의 감소	3.8%	0.5%
제조에서 사용되는 화석연료 감소	0.7%	2.3%
전체	32.1%	17.3%

자료: ISIS, www.i-sis.org.uk

3) Institute of Science in Society (ISIS): Mae-Wan Ho와 Peter Saunders에 의해 1999년 영국 런던에 설립한 비영리 조직

<표 3> 영국 유기농업의 에너지 효율성

구 분	관행농업 에너지사용 단위: MJ	유기농업 에너지 사용 (관행농업 대비) (단위: MJ)	영국 전체에너지 사용 (단위: MJ*10 ⁹)	영국 전체 에너지 사용 (유기농이라 가정할 경우) (단위: MJ*10 ⁹)
밀	2,460	1,740 (71%)	15.20	10.75
유채	5,390	4,020 (75%)	10.25	7.65
감자	1,260	1,280 (102%)	7.33	7.44
당근	600	450 (75%)	0.43	0.32
양배추	900	250 (28%)	0.24	0.07
양파	1,250	1,050 (84%)	0.51	0.42
칼라브레제	3,700	1,900 (51%)	0.32	0.17
리크	950	400 (42%)	0.05	0.02
쇠고기	27,800	18,100 (65%)	21.21	13.81
양	23,100	18,400 (80%)	7.42	5.91
돼지고기	16,700	14,500 (87%)	11.2	9.73
우유	2,520	1,560 (62%)	34.99	21.66
전체(가금류, 달걀, 토마토 제외)			109.15	77.95 (평균 29% 에너지 감축)
가금류의 고기	12,000	15,800 (132%)	18.5	24.36
달걀	14,100	16,100 (114%)	7.57	8.65
토마토(온실)	122,000	159,000 (130%)	10.09	13.15
전체			145.31	124.11 (평균 15% 에너지 감축)

자료: Azeez, 2007, MAFF/Defra

나. Indice Carbone (프랑스)

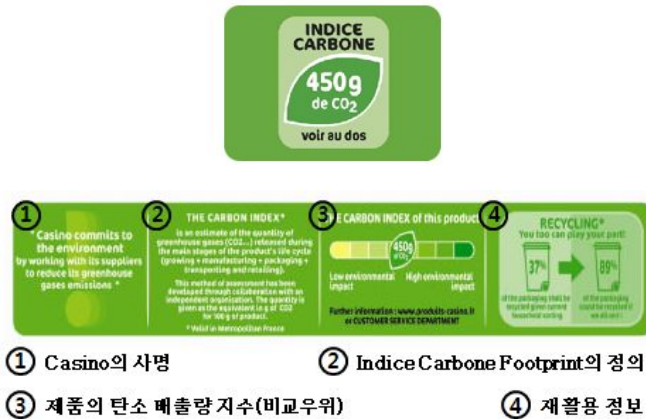
- 프랑스의 대표 유통업체인 Casino 그룹은 소비자가 매일 소비하는 제품으로 인한 환경영향이 얼마인지를 알려서 제품의 환경적인 품질을 개선시키기 위한 방안으로 'Groupe Casino Indice Carbone' 제도 추진 중
- Indice Carbone은 Casino 그룹에서 2008년 6월 소개된 자발적 탄소라벨임
 - 3,000개 제품에 대해 라벨 인증하는 것을 목표로 현재는 100여개 자사 브랜드 제품에 인증을 하여 표시
 - 이 제도는 프랑스 환경 에너지 기구의 지원을 받지만, 정부의 감사 대상은 아님
 - Casino그룹의 탄소 라벨 방법론은 추후 PAS2050 접근법을 통합하여 변경 될 예정
- Indice Carbone은 제품 전과정(생산(식품의 경우 농업)-제조-수송-포장-유통)에서 배출되는 온실가스를 포함하여 계산 됨
 - 생산(농업) 단계에서는 식품(제품) 혹은 원재료 추출에서 사용되는 재료(사료)의 양육과 성장 방법의 결과로써 방출되는 온실가스를 계산하고, 전과정 분석 표준 문헌의 데이터를 사용
 - 제조 단계에서는 제품의 생산 중에 발생하는 온실가스의 양을 계산하고, Casino 제품 제조 생산기계의 에너지 소비 데이터와 전과정 분석 표준 문헌 Bio Intelligence Service에서 제공된 데이터를 사용
 - 수송 단계에서는 생산지에서 Casino그룹 창고로 수송된 제품의 결과로써 방출되는 온실가스를 계산하고, 제품 구성의 각각에 사용된 수송 수단을 위한 Bilan Carbone(Carbon Footprint)의 방법을 통해 만들어진 배출 요인들에 대한 데이터를 사용

- 포장 단계에서는 제품 포장에 필요한 원재료, 생산, 수명주기 까지 모든 과정의 결과로써 배출된 온실가스를 계산하고, 제품 포장의 각각의 부분에 사용된 물질에 따라 Bilan Carbone(Carbon Footprint)의 방법을 통해 만들어진 배출 요인들에 대한 데이터를 사용
 - 유통 단계에서는 제품 유통의 각 단계(창고 운영 - 창고와 상점 간의 수송 - 상점 운영 - 상점과 고객 간의 수송)에서 발생하는 온실가스 배출량을 계산
 - Bilan Carbone(Carbon Footprint) 과정 내에서 Casino 그룹에 의해 기록된 제품의 온실가스 배출량은 신선/냉동과 실온 보관 사이의 구별이 이루어져야 함
 - 냉매 누수로 인한 배출은 신선제품에만 할당, 전기소비량은 주로 신선 제품에 할당, 다른 배출은 상점 내 모든 제품에 할당, 배출은 제품 100g에 대한 새로운 무게에 따라 계산
- 인증된 제품의 라벨 전면에는 나뭇잎 모양에 제품 100g당 온실가스 배출량을 표시하고 있고, 후면(혹은 측면)에는 탄소발자국 정의 및 위치 표시 등 더 많은 정보를 소비자에게 소개하고 있음(그림 4)



<그림 4> Indice Carbone Footprint 인증제품

자료: www.produits-casino.fr



<그림 5> Indice Carbone Footprint 인증라벨(제품 전면, 후면)

자료: www.produits-casino.fr

○ Casino 탄소발자국의 위치를 표시한 부분과 재활용 지침에 관련한 부분에 대한 설명(그림 6)

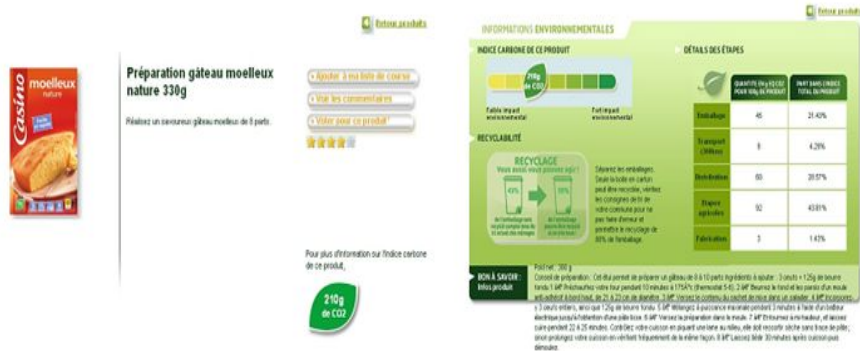
- 그림 좌측 부분은 프랑스 환경 에너지 관리 기관인 ADEME와 함께 협력하여 정의한 제품의 환경영향에 대해 소비자들에게 녹색척도를 표시
- 그림 우측 부분은 포장의 정확성과 재활용성의 극대화를 구분하기 위하여 소비자들에게 두 가지 정보를 제공
- 밝은 녹색 부분은 재활용된 포장의 비율을 보여줌
- 어두운 녹색 부분은 모든 소비자들이 제대로 폐기물 분류를 했을 경우, 재활용이 될 수 있는 비율을 보여줌



<그림 6> Indice Carbone Footprint 인증라벨(제품 후면 주요 내용)

자료: www.produits-casino.fr

○ 인증라벨을 받은 제품은 홈페이지에서 상세정보를 확인할 수 있음(그림 7)



<그림 7> Indice Carbone Footprint 인증라벨 제품 상세정보(홈페이지)
 자료: www.produits-casino.fr

다. Climatop (스위스)

- 'Climatop'은 동일 제품들 중 기후변화 측면에서 가장 우수한 제품에 부여하는 인증마크
- Climatop은 Ökozentrum Langenbruck과 myclimate가 참여한 프로젝트로 2008년 처음 시작하였고, 2008년 11월 11일에 비영리 조직으로 설립됨
- 고객사로는 Dyson, Migros, Pandinavia, Pronatec, Ricoter 등이 있음
 - 고객사 중 식품관련 기업인 Migros는 대형유통업체로서 10여개 제품에 대하여 Climatop 인증을 받았음



<그림 8> Climatop 인증라벨 및 인증 제품

자료: www.climatop.ch www.migros.ch

○ 제품 및 서비스에 대한 Climatop 인증라벨의 조건은 아래와 같음

비교	- 제품군과(혹은) 제품기능군이 비교되어야 함
감축	- 이산화탄소 배출량은 비교된 제품들보다 적어도 20% 이상 감축해야 함 - 제품 비교는 회사의 다양한 제품(내부 비교) 또는 여러 회사(횡단 회사 비교)가 포함 될 수 있음
환경영향	- 라벨을 받은 제품의 총환경영향은 다른 제품과 비교하여 더 나쁘지 않아야 함
유효기간	- 더 좋은 제품이 등장할 수 있도록 2년 동안 유효함

자료: www.climatop.ch

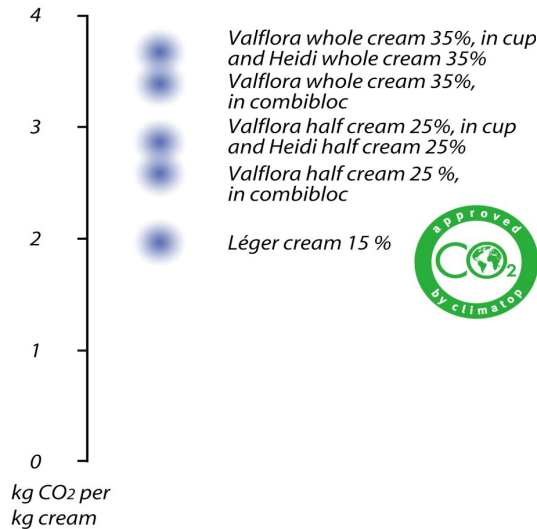
<표 4> Climatop의 주요내용

인증기관	Climatop
기관유형	비영리
시작연도	2008년 11월
제품개수	46개 유형 100여개 제품
제품유형	모든 제품 및 서비스
외부자금	없음
방법론	LCA(Ecoinvent Database)

자료: OECD, www.oecd.org

○ Migros에서 판매되고 있는 동일량(1리터)의 크림제품 5가지의 전과정 평가 결과(그림 9)

- Léger크림이 최저 배출량을 보여 주었으며, 기후영향은 Migros에서 판매하고 있는 크림제품의 평균보다 약 35% 더 낮게 나타남



<그림 9> Migros의 크림제품 Climatop 인증 구축 사례

자료: www.climatop.ch

라. Climate Conscious Carbon Label과 Certified Carbonfree (미국)

1) Climate Conscious Carbon Label

- Climate Conscious Carbon Label은 미국의 The Climate Conservancy에서 인증하고 있는 탄소라벨
 - 제품의 탄소배출량 기준치 대비 10~40%를 감축하였을 경우 Silver, 41~70% 감축하였을 경우 Gold, 71% 이상 감축하였을 경우 Platinum 등급을 부여
 - 예를 들어 제품의 평균 탄소강도(Carbon Intensity, 1달러 당 탄소배출량)가 520g, 평가제품의 가격이 5달러, 평가제품의 CO₂ 배출량이 1.3kg으로 분석되었다면, 평가제품의 탄소강도는 260g임. 이 경우 평가제품은 제품 평균인 520g보다 50% 감축된 260g의 탄소강도를 보이므로 Gold 등급을 부여받음⁴⁾



<그림 10> Climate Conscious Carbon Label

- The Climate Conservancy는 제품과 서비스에 포함되어있는 온실가스 배출에 대한 제조자의 결정을 알리고, 배출을 줄이기 위한 시장 메카니즘을 촉진하기 위해 스탠포드 대학의 과학자들에 의해 설립된 비영리 조직임
- Climate Conscious Carbon Label은 포장된 상품을 온실가스 강도(제품 가격 당 CO₂ 상당의 중량)에 기반 한 점수를 통해 소비자에게 정보를 전달

4) www.climateconservancy.org

- 비슷한 제품군 안의 모든 상품에 대한 비교를 통해 소비자들에게 의미 있는 내용을 제공하는 것임



<그림 11> Climate Conscious Carbon Label 인증제품

자료: www.climateconservancy.org

<표 5> Climate Conscious Carbon Label의 주요내용

인증기관	The Climate Conservancy
기관유형	비영리
시작연도	2008년 3월
제품개수	2개
제품유형	모든 제품 및 서비스
외부자금	Stanford University
방법론	LCA

자료: OECD, www.oecd.org

2) Certified Carbonfree

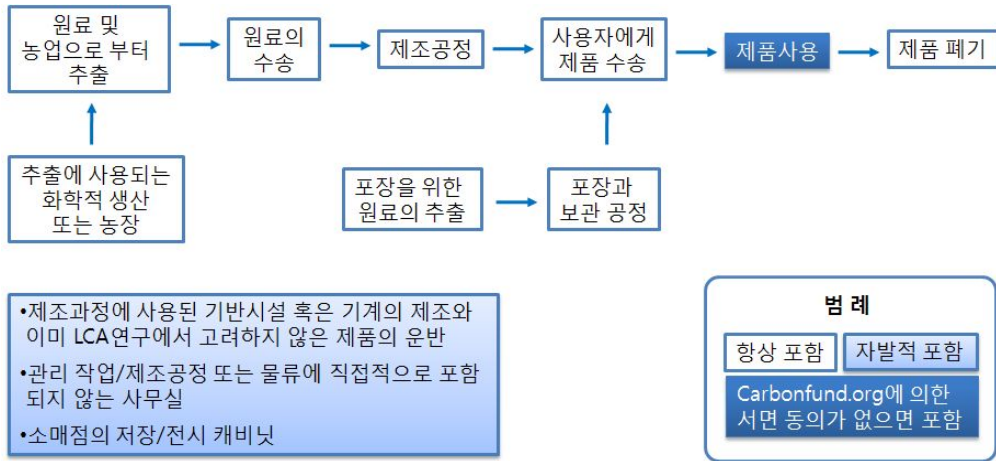
- Certified Carbonfree는 미국의 Carbonfund.org에서 인증하고 있는 탄소인증라벨로 2007년 3월 시작
 - Carbonfund.org는 세계적 기후변화에 대응하여 기후 영향에 대한 감축과 상쇄, 청정에너지로의 전환을 위하여 개인 혹은 사업자가 쉽게 다가갈 수 있도록 이끌고 있음
 - 기후변화 교육, 탄소상쇄와 감축, 공공 봉사 활동 등의 업무를 수행

<표 6> Certified Carbonfree의 주요내용

인증기관	Carbonfund.org
기관유형	비영리
시작연도	2007년 3월
제품개수	66개
제품유형	모든 제품 및 서비스
외부자금	없음
방법론	LCA

자료: OECD, www.oecd.org

- Certified Carbonfree의 인증 프로세스는 아래의 절차를 따름.
 1. 제품의 전과정 평가 수행
 2. 제품 Carbonfree 인증
 3. 제품 탄소발자국 감소 방법 인정
 4. 제품 탄소발자국의 상쇄
 5. 전과정 평가 매년 검토



<그림 12> 제품의 LCA 배출량 경계

자료: www.carbonfund.org



<그림 13> Certified Carbonfree 인증라벨과 인증제품

자료: www.carbonfund.org

마. Carbonlabel.org (캐나다)

- 캐나다의 영리회사인 Conscious Brands에서는 Zerofootprint라는 회사의 지원을 받아 2008년부터 식품에 대하여 Carbonlabel.org라는 탄소 인증을 실시하고 있음
 - Conscious Brands는 사업의 “지속가능성”과 관련하여 전략을 기획하는 일을 주로하며, LOHAS 시장 내의 제품과 서비스를 다루는 중소기업이 주요 고객임
 - Zerofootprint는 개인의 환경영향에 초점을 맞춰 환경과학, 위험관리, 소프트웨어 엔지니어링과 관련한 일을 하는 회사임
- 현재 Carbonlabel.org 인증라벨을 부착한 제품은 Guayaki라는 회사로 차, 음료 등의 제품을 팔고 있음
 - 10여개 제품에 대해 인증을 받았으며, 제품의 탄소발자국에 대한 정보를 홈페이지에서 확인할 수 있음



<그림 14> Carbonlabel.org의 인증라벨과 인증제품

자료: www.carbonlabel.org



<그림 15> Carbonlabel.org 인증라벨 제품 상세정보(홈페이지)

자료: www.guayaki.com

<표 7> Carbonlabel.org의 주요내용

인증기관	Conscious Brands
기관유형	영리
시작연도	2008년
제품개수	1개 회사(Guayaki) 10여개 제품
제품유형	식품
외부자금	Zerofootprint
방법론	PAS 2050 기반

자료: OECD, www.oecd.org

바. Carbon Footprint of Products(CFP) Label (일본)

- 탄소발자국제도는 경제산업성(METI)⁵⁾이 후원하고, 제3유형 환경라벨링인 Eco-Leaf⁶⁾의 기반 하에 현재 인증기준과 인증절차 등을 개발 중



<그림 16> Carbon Footprint of Products 인증라벨과 인증제품
자료: www.cfp-japan.jp

- METI는 2008년 6월 온실가스 배출량 계산 및 방법 등의 가이드라인 연구 개발, CFP의 검증을 위한 Working Group을 조직
- 또한 METI는 농림수산성, 환경성, 국토교통성과 협력하여 2009년 4월부터 3년간 CFP 시범인증을 시작하였으며, 30개 회사가 참여
- 시범사업 1년차(2009년)에는 JEMAI가 주관기관을 맡고, Mizuho 연구소 등에서 협력하여 시범사업을 진행
- 시범사업 2년차(2010년)부터는 인증 주관기관을 Mizuho 연구소로 하고 JEMAI는 온실가스 인벤토리 DB의 구축에 주력하기로 결정

5) METI: Ministry of Economy, Trade and Industry (일본경제산업성)

6) Eco-leaf : 산업환경관리협회(JEMAI)를 인증기관으로 하는 제3유형 환경라벨링 프로그램으로 판매제품에 대한 환경영향정보를 제품에 표시하여 제품을 생산할 때 탄소배출량을 감축하도록 유도하는 방식으로 기업에게는 탄소감축을 권고하며 소비자에게는 저탄소상품을 구매하도록 행동의 변화를 유도하는 제도

<표 8> Carbon Footprint of Products Label의 주요내용

인증기관	JEMAI ⁷⁾ , Mizuho 연구소
시작연도	2009년 4월(시범인증)
제품개수	30개 회사 41개 제품(시범인증)
제품유형	모든 제품 및 서비스
외부자금	METI(시범사업만 지원)
방법론	LCA(ISO14040)

자료: OECD, www.oecd.org

- 일본의 제품 탄소발자국(CFP)에 관한 시범사업에서 계산의 신뢰성 및 비교성을 강화할 수 있도록 PCR⁸⁾(Product Category Rules)을 기반으로 하고 있으며, PCR검토를 통하여 LCA 계산 규정의 자의적인 사용을 방지할 수 있음
 - PCR은 사용자들에게 동일 품목의 제품들을 비교할 수 있도록 정보를 제공
 - PCR 등록은 2009년 6월 1일에 시작되었으며 다양한 분야의 많은 기업들이 참여하고 있음
 - 2009년 12월 기준 등록된 PCR은 73가지(표 9)

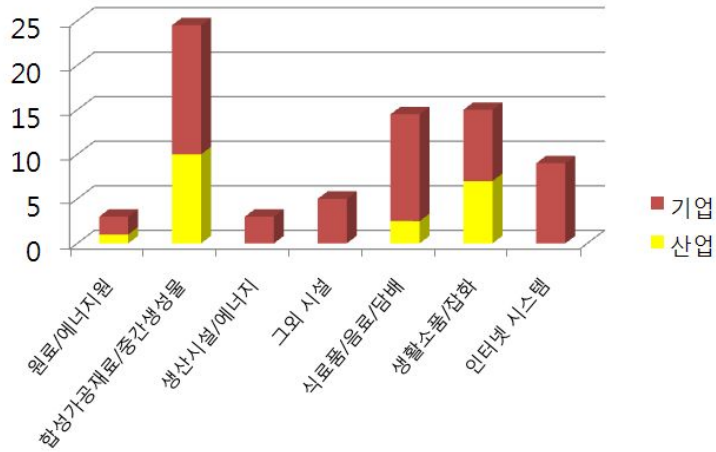
7) JEMAI: Japan Environmental Management Association for Industry (산업환경관리협회)

8) PCR: Product Category Rules. 한 개 이상의 제품군에 대해 탄소표시를 하기 위한 일련의 규칙 또는 요건 기준

<표 9> 일본의 PCR에 등록된 제품

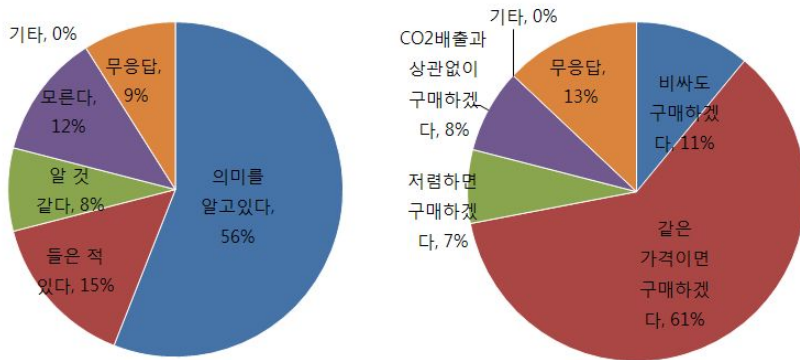
분류	제품	PCR 초안 업로딩 시기	검증일
식음료	쌀(정백미)	2009. 9월	2009. 9. 4
	제과(쌀비스킷, 사탕, 초콜릿 등)	2009년 10월	-
	인스턴트 커피	2009년 11월	-
	진공포장 쌀밥	2009년 9월	-
	인스턴트 국수	2009년 7월	-
	캐놀라 오일	2009년 9월	2009. 9. 4
	햄과 소시지	2009년 10월	-
	소프트 음료	2009년 9월	-
원료	수제 일본종이	2009년 10월	-
	종이 및 보드지	2009년 11월	-
포장 용기	종이포장	2009년 10월	-
	플라스틱 포장	2009년 10월	-
	유리용기	2009년 9월	-
	금속용기	2009년 9월	-
화학 제품	유기농 액화시비	2009년 10월	-
	(폐식용유로 만든)의약품 비누	2009년 11월	-
	세제	2009년 8월	2009. 9. 4
인쇄	출판 및 상업적 인쇄	2009년 7월	-
	PS 인쇄판	2009년 7월~8월	-
가구	사무가구	2009년 12월	-
의류	유니폼	2010년 3월	-
문구류	일반 문구류(스탬프, 지우개 등)	2009년 12월	-
	파일	2009년 12월	-
	플라스틱 문구	2009년 12월	-
	금속 문구	2009년 12월	-
	필기구	2009년 12월	-
	노트	2009년 12월	-

자료: www.cfp-japan.jp



<그림 17> CFP시범사업의 PCR 등록 현황

- '09년 회사원을 상대로 탄소발자국에 대한 인지도와 CO₂ 저감상품 우선 구입에 대한 의향 조사를 한 결과, 70% 이상이 탄소발자국에 대해 인지하고 있었고, 11% 정도는 CO₂저감 상품을 우선 구매하겠다는 의견을 나타냄



<그림 18> 탄소발자국 인지도 및 CO₂ 저감상품 우선구입 의향

자료: 일본 산업환경관리협회(2009)

2. 국내 현황 조사

가. 법적근거

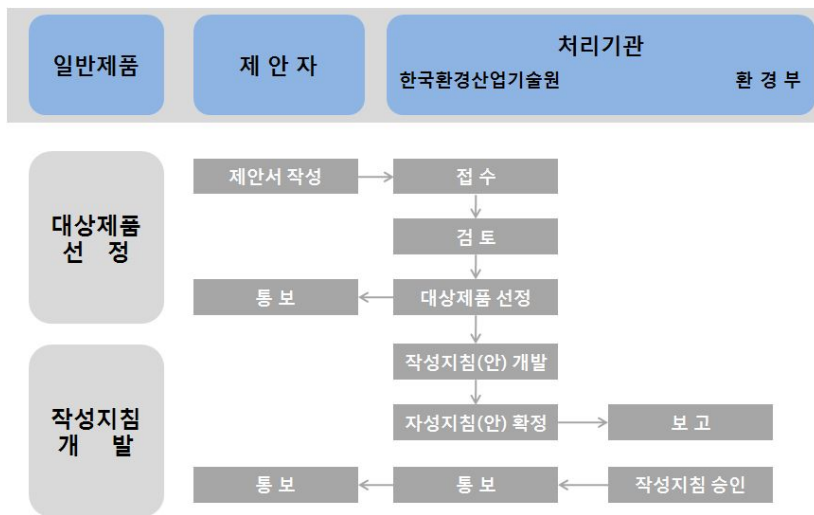
- 탄소성적표시제도는 환경부 주관 하에 2009년 2월부터 한국환경산업기술원에서 위탁 수행
 - 「환경기술개발 및 지원에 관한 법률」 제18조(환경성적표지 인증 등)에 근거를 두고 「탄소성적표지 인증업무 등에 관한 규정」(환경부고시)을 제정
 - 환경산업기술원에서는 「탄소성적표지 작성지침」 과 「탄소성적표지 인증에 관한 업무규정」(한국환경산업기술원)을 제정·운영

제18조(환경성적표지의 인증 등)

- ① 환경부장관은 재료와 제품의 환경친화성을 높이기 위하여 환경부장관이 지식경제부장관과 협의하여 지정하는 전문기관(이하 “인증기관”이라 한다)으로 하여금 재료와 제품의 생산단계, 유통단계, 소비단계 및 폐기단계 등의 과정에 대한 환경성 정보를 계량적으로 표시하는 환경성적표지의 인증을 하게 할 수 있다.
- ② 인증기관의 지정기준은 다음 각 호와 같다.
 1. 환경성표지의 인증업무를 수행할 전담조직을 갖출 것
 2. 제 21조에 따른 심사원을 2명 이상 두고 그 심사원을 관리할 체계가 마련되어 있을 것
- ③ 환경부장관은 제1항에 따른 지정목적 달성을 위하여 필요한 범위에서 인증기관의 업무를 지도·감독할 수 있다.
- ④ 인증기관으로 지정받으려는 자는 환경부장관에게 인증기관 지정신청을 하여야 한다.
- ⑤ 환경부장관은 제4항에 따라 신청한 자를 인증기관으로 지정한 경우에는 환경성적표지 인증기관 지정서를 발급하여야 한다.
- ⑥ 인증기관은 인증기관의 명칭, 소재지 등 대통령령으로 정하는 사항을 변경하는 경우에는 변경한 날부터 30일 이내에 변경신고를 하여야 한다.
- ⑦ 인증기관 지정의 절차, 방법 등에 필요한 세부사항은 환경부령으로 정한다.

나. 작성지침

- 작성지침(Product Category Rules, PCRs)이란 탄소성적표지 인증을 희망하는 개인 또는 기업 등이 제품의 전과정에 대한 온실가스 배출량 정보를 산출하는데 필요한 일련의 규칙 또는 요건 등을 규정한 지침
 - 작성지침은 ‘일반제품에 대한 작성지침’과 ‘에너지사용 제품에 대한 작성지침’, ‘에너지사용 제품에 대한 사용 시나리오 작성지침’으로 구분



<그림 19> 대상제품 선정 및 작성지침 개발 절차

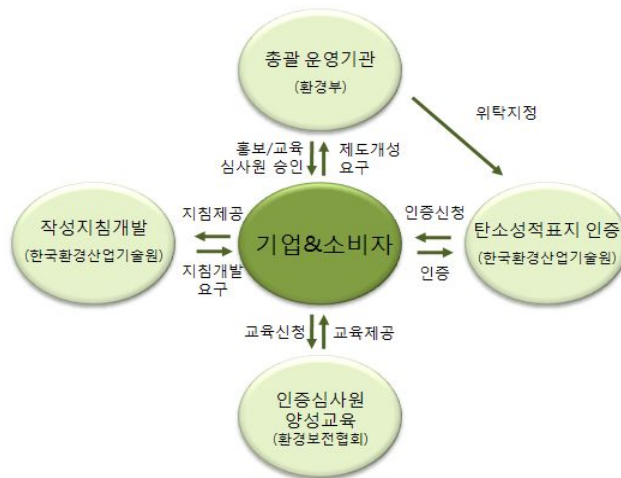
자료: 한국환경산업기술원, <http://www.edp.or.kr>

- 한국환경산업기술원에 신청된 제품에 대해 선정위원회를 통해 선정여부를 결정한 뒤, 선정된 품목에 대해 작업반을 구성하여 작성지침(안)을 개발하여 환경부 승인을 받음
 - 작성지침의 개발 여부는 신청 품목의 특성에 대한 고려와 효과 등을 고려하여 선정위원회를 통해 결정

다. 운영체계 및 인증절차

1) 운영체계

- 환경부가 탄소성적표시제도의 총괄운영기관으로 인증 및 작성지침 개발은 한국환경산업기술원, 인증심사원 교육은 환경보건협회에서 전담
- 탄소성적표시제도의 운영체계는 <그림 20>과 같음



<그림 20> 탄소성적표시제도의 운영체계

자료: http://www.edp.or.kr/carbon/system/system_line.asp

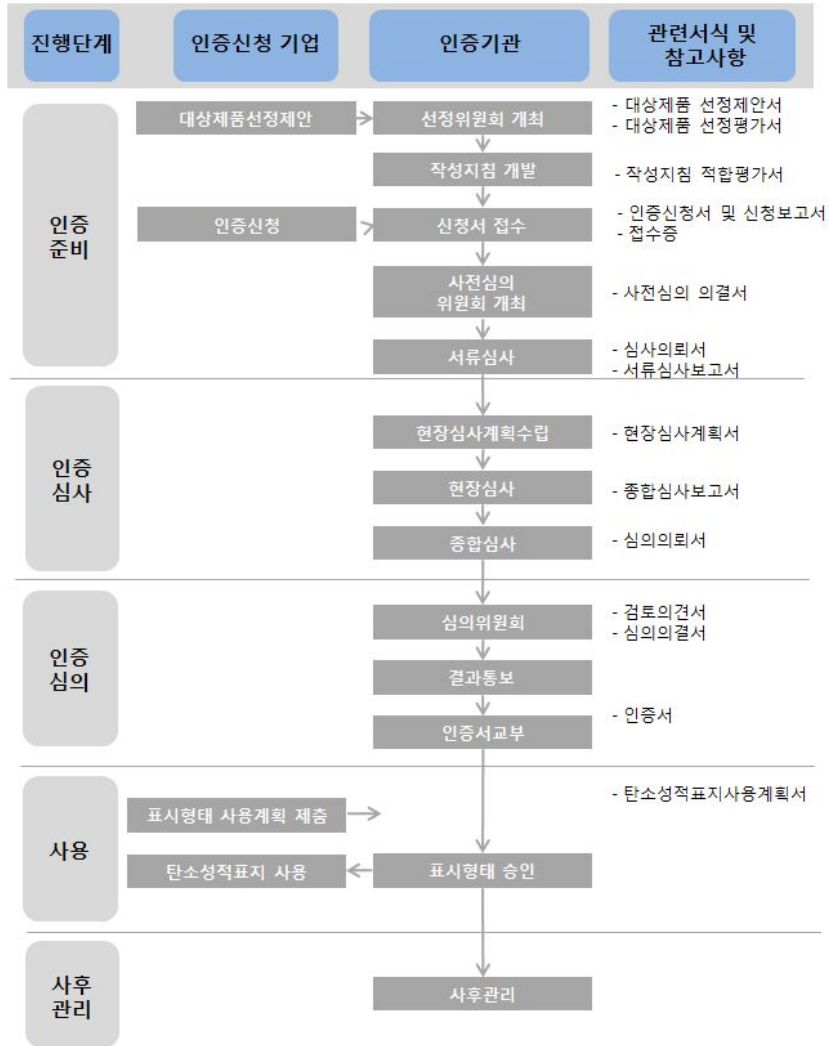
- 환경부는 탄소성적표시 정책개발 및 인증기관 관리감독, 탄소성적표시 인증기관 지정 및 승인, 탄소성적표시 인증기준에 대한 승인 등의 업무를 총괄
- 한국환경산업기술원은 인증기준안 마련, 탄소성적표시 인증, 인증제품 홍보 및 판매촉진, 탄소성적표시 정책안 개발, 탄소성적표시 인증심사원 및 업계 관계자 교육, 탄소성적표시 국제협력 및 국제표준화 대응 등의 업무를 전담

- 환경보전협회는 인증심사원을 양성하기 위한 교육을 전담

2) 인증절차

○ 환경성적표지제도 인증절차는 네 단계로 이루어짐(그림 21)

- 탄소성적표지 인증을 위한 세부절차는 환경부장관의 승인을 받은 ‘탄소성적표지 업무규정’에 따르고, 크게 인증과 사후관리로 구분되며 인증은 다시 인증신청접수 및 인증심사, 인증심의로 구성되며 에너지사용제품의 경우에는 제품별로 사용시나리오 개발을 위한 절차가 인증신청 이전에 추가
- 탄소성적표지 인증을 신청하려면 ‘탄소성적표지 인증신청서’를 작성하고 관련 구비서류를 첨부하여 인증기관에 제출
 - 인증기관은 제출서류를 확인한 후 접수증을 교부하게 되며 이후 인증기관에서 인증심사일수 및 심사비를 책정하여 업체에 청구서와 함께 심사비 납부를 요청
- 심사비가 납부되면 인증기관은 환경성적표지 인증심사원을 중심으로 심사단장 1인과 심사원 1인 등 2인으로 인증심사단을 구성하여 심사
- 인증심사는 서류심사와 현장심사로 구성되며 인증심사 결과에 대한 적합성평가인 인증심의위원회 운영에서 최종 인증여부 결정
- 인증기관의 표지방법 승인결과에 따라 제품에 인증마크를 부착



<그림 21> 인증업무 처리절차

자료: 한국환경산업기술원

다. 인증 종류 및 대상

1) 인증 종류

○ 탄소성적표지는 제품 온실가스 배출량 인증과 저탄소제품 인증으로 나뉘며, 온실가스 배출량 인증 3년 이후부터 탄소배출량 인증을 받은 제품이 온실가스 감축목표를 달성할 경우, 저탄소상품 인증을 부여

- 온실가스 배출량 인증

- 기준 배출량이 결정되지 않은 제품에 대한 인증으로 기준 배출량이 결정(1차 인증)된 후 국가의 최소감축목표를 달성하지 못한 제품도 인증대상
- 서류심사와 현장심사를 병행하여 실시하며 심사결과에 대한 인증심의를 통해 최종 여부를 결정하며, 인증 유효기간은 3년

- 저탄소상품 인증

- 기준 배출량이 결정된 제품에 한하여 최소감축목표를 이행한 경우에 인증하며 유효기간은 3년임. 이는 국가가 제시한 온실가스 감축목표를 달성하여 저탄소상품으로 인정된 것을 의미함.
- 2010년 6월 저탄소상품 인증 시범사업에 착수하여 인증기준 작성 진행 중



<그림 22> 탄소성적표시제도 인증라벨 종류

2) 인증 대상

- 탄소성적표시제도의 인증기준은 모든 제품에 적용할 수 있는 일반지침과 제품별 사용시나리오 지침으로 구성됨
 - 사용과정에서 에너지를 사용하지 않을 경우 ‘작성지침 1’을 적용하고, 에너지사용내구재의 경우 ‘작성지침 2’를 적용함

<표 10> 탄소성적표시 작성지침 유형

구분	주요내용
작성지침 1	사용과정에서 에너지를 사용하지 않는 제품
작성지침 2	사용과정에서 에너지를 사용하는 제품
작성지침 3	사용과정에서 에너지를 사용하는 제품(정수기, 가정용보일러 등)

- 일반지침의 인증 대상이 되는 제품은 국내에서 판매되는 제품을 기준으로 하기 때문에 수입품도 인증 대상에 포함
 - 생산재, 소비재, 서비스를 모두 포함하되, 정보의 왜곡 가능성이 큰 의류기기 및 의약품, 1차 농수축산물은 제외하며 온실가스 배출량 계산에 필요한 정확한 데이터 수집이 어려운 제품군에 한하여 대상에서 제외할 수 있음
- ‘작성지침 1’을 적용하는 제품군은 인증기준에 대한 추가적인 개발이 없이 현재의 인증기준을 적용하여 제품의 탄소배출량을 계산
- 에너지사용내구재의 경우 ‘작성지침 2’를 적용하는데 에너지사용 제품은 제품마다 사용과정에서의 시나리오가 다르기 때문에 제품별 사용시나리오 기준인 ‘작성지침 3’을 추가로 개발해야 함
 - 해당하는 사용 시나리오의 유무를 확인 후 없을 경우에는 인증기관에 이에 대한 개발을 요청해야 함

○ 식품은 비 내구재로 작성지침 1이 적용 됨



<그림 23> 탄소성적표지 대상 제품 시스템 경계

자료: 한국환경산업기술원

라. 탄소발자국 계산 방법

○ 탄소발자국은 전과정 단계별로 수집한 활동량 데이터 값을 해당 활동 데이터에 대한 탄소배출계수와 곱한 후에 이들을 합한 값으로 표현

- 탄소발자국을 계산하기 위해서는 활동량 데이터를 측정과 활동데이터 별 탄소배출계수를 수집이 필요

○ 활동량 데이터 측정

- 활동량 데이터는 기업에서 제품을 제조하는 과정에서 온실가스를 직접 발생시키는 경우와 협력사 등에서 간접적으로 배출한 값을 의미
- 직접배출량 데이터는 회사에서 사용한 연료와 에너지 사용량 및 운송 수단에서 사용한 연료 등이 포함
- 간접배출량 데이터는 제품제조를 위해 협력사 등에서 사용한 원재료와 부재료의 투입량 데이터가 포함
- 제품의 폐기 및 재활용 과정에서 사용한 에너지원이나 배출물 등의 처리과정에서 발생한 배출량도 활동량 데이터로 수집

○ 탄소배출계수의 수집

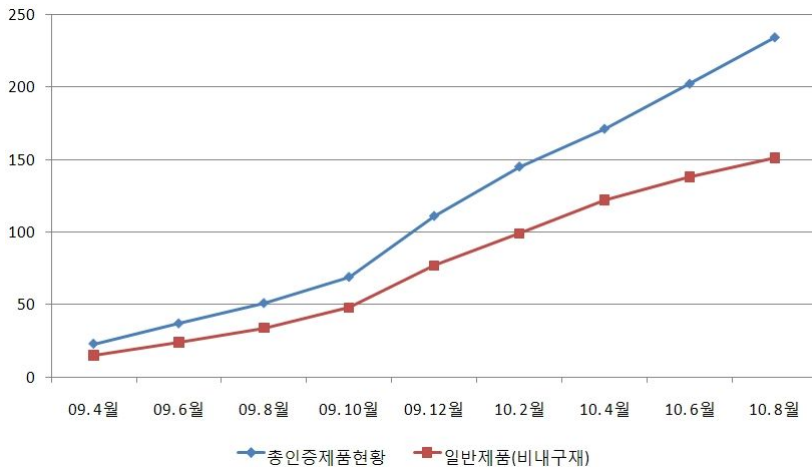
- 탄소배출계수 데이터는 환경부에서 제공한 탄소배출계수와 해외 공인 기관에서 제공한 탄소배출계수가 있음
 - 우리나라의 탄소성적표지제도는 원료생산 해당 지역의 국가 배출계수를 우선적으로 사용
 - 데이터가 없을 경우에 해당원료의 대표협회 및 연구소의 배출계수를 이용하며, 다음으로 원료생산 해당 지역의 일반 배출계수를 사용하도록 하고 있음
- 국가배출계수는 환경부와 지식경제부에서 1998년부터 개발한 국가 LCI 데이터베이스를 활용하여 상위 및 하위흐름별 탄소배출계수를 개발
 - 연료연소에 대한 탄소배출계수는 1996년 IPCC의 탄소배출계수 산정식을 활용하여 개발
 - 주요 원료별 공정 중 반응에 의한 탄소배출계수는 GHG Protocol에서 제시한 공정별 반응 중 탄소배출계수를 활용하여 개발
- 그밖에 유럽과 일본, 미국, 호주 등도 국가 LCI 데이터베이스를 개발 및 제공하고 있음

마. 시범사업 및 인증현황

- 환경부는 2008년 8월 분야별로 10개 제품을 선정한 후 시범사업을 실시하였음
 - 시범인증 대상 제품 : 식음료품 3개, 가전제품 3개, 보일러, 가구, 유리, 항공운송서비스 각 1개

○ 환경부는 탄소성적표지 마크를 부착한 제품을 2009년 4월 15일부터 시장에 출시하도록 하였으며, 현재(2010년 8월 기준) 234개 제품이 인증을 획득

- 인증을 받은 제품 중 비내구재 일반제품이 64.5%(151개)를 차지하고 있고, 에너지사용내구재가 16.7%(39개), 생산재 일반제품이 8.5%(20개), 내구재 일반제품이 5.6%(13개), 서비스가 4.7%(11개)를 차지
- 비내구재 일반제품 151개 중 식품이 차지하는 비중은 72%(108개)로 탄소성적표지 전체 제품 대비 비중으로도 46%를 차지



<그림 24> 탄소성적표지 인증제품

자료: 한국환경산업기술원

<표 11> 국내 탄소성적표지 주요 인증제품

제품분류	인증제품	기능단위	단위	탄소성적	
비내구재	CJ 햇반(210g)		제품 1개	gCO ₂	
	풀무원 유기농 투김 두부 (생식용)		제품 1개	gCO ₂	
	코카콜라 PET 500ml		제품 1개	gCO ₂	
내구재	장롱 레이나 306		제품 1개	kgCO ₂	
서비스	아시아나항공 김포-하네다 노선, A330-300기종		1인 편도 노선	kgCO ₂	
	아시아나항공 인천-프랑크푸르트 노선, B777-200ER기종		1인 편도 노선	kgCO ₂	
에너지 사용 내구재	웅진코웨이 냉정수기 (CP-07BLO)		제품 1대	kgCO ₂	
	LG전자 드럼세탁기		제품 1대	kgCO ₂	
	삼성전자 드럼세탁기 (SEW-HAR149A UW)		제품 1대	kgCO ₂	
	나비엔 콘덴싱 가스보일러 (NCN-21KD)		제품 1대	tonCO ₂	

자료: 한국환경산업기술원

3. 탄소표시제 비교분석

- 대부분의 선진국에서는 탄소표시제를 실시 혹은 추진하고 있으나, 국가마다 라벨의 종류 및 인증기관의 유형에서 차이를 보임(표 12)

<표 12 > 국가별 탄소표시제 주요 인증제도 현황

국가	라벨명	인증기관	기관 유형	시작 연도	제품 개수	외부자금	산정방법	표시방법
미국	Certified Carbonfree	Carbonfund.org	비영리 기관	2007	66	없음	PAS 2050 ISO 14044	포장지, 웹사이트, 선반
	Climate Conscious Carbon Label	The Climate Conservancy	비영리 기관	2008	2	스탠포드 대학	LCA	포장지
	Footprint Chronicles	Patagonia	제조업	2007	14	-	LCA	웹사이트
	Green Index Rating	Timberland	제조업	2007	8	-	-	포장지
캐나다	Carbon Connect	The Carbon Counted	비영리 기관	2007	22	익명	-	포장지, 웹사이트, 상점
	Carbonlabel.org	Conscious Brands	영리 기관	2008	1	ZeroFoot print	Zerofootprint PAS 2050	포장지, 웹사이트
영국	Carbon Reduction Label	Carbon Trust	비영리 기관	2008	2000	DEFRA (정부)	PAS 2050	포장지, 웹사이트, 선반
	AB Agri GHG Modeling	AB Agri	영리 기관	2008	1	-	PAS 2050	-
스위스	Approved by Climatop	Climatop	비영리 기관	2008	100	없음	ISO14040 IPCC 2001	포장지, 웹사이트
프랑스	Indice Carbon	Casino	유통 업체	2008	100	ADEME (정부)	-	포장지, 웹사이트


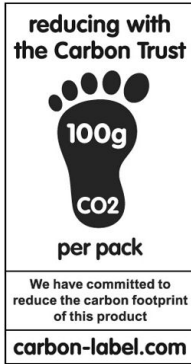

자료: OECD, www.oecd.org

가. 탄소표시제 인증라벨의 종류 및 부착 방법

1) 인증라벨의 종류

- Low-Carbon Seal: 제품군 중에서 가장 우수한 제품에 부여하는 방법으로 스위스의 Climatop 라벨이 대표적
 - 제품에 Climatop 라벨이 부착되어 있을 경우 제품군 중에서 탄소배출량이 가장 적게 배출된다는 의미로 소비자들이 쉽게 이해할 수 있고, 판단의 기준을 명확하게 제시
 - 제품군 내에서 가장 우수한 제품에 부착하기 때문에 라벨을 받은 제품 이외의 경우에 대해서 우수성 비교에 대하여 정보를 제공할 수 없음. 또한 제품군이 다를 경우 탄소배출량 표시가 되지 않기 때문에 비교가 불가능한 단점이 있음. 예를 들어 돼지고기간의 비교는 가능하나, 소고기와 돼지고기간의 비교는 이루어지지 않음
- Carbon Score: 라벨에 탄소배출량을 표시하는 방법으로 영국의 Carbon Reduction Label이 대표적이고, 이외에 일본, 캐나다, 태국 등에서 이 방법을 채택하고 있음
 - 탄소배출량의 절대적 수치가 표시되기 때문에 제품 간 비교가 용이하지만, 수치만을 표시하기 때문에 소비자가 보았을 때 탄소배출량에 대한 높고 낮음을 판단할 수 없음
- Carbon Rating: 라벨에 상대적 등급을 표시하는 방법으로 미국의 Climate Conscious Carbon Label이 대표적이고, 프랑스의 Indice Carbone의 경우 Carbon Score 방법과 Carbon Rating의 방법을 혼용해 사용
 - Low-Carbon Seal을 보완한 형태의 라벨로서 상대적 등급을 제시하기 때문에 제품 간 비교가 용이하나, 제품 간 비교에 대한 기준 설정이 어려움


<표 13> 탄소표시제 인증라벨의 종류

종류	Low-Carbon Seal	Carbon Score	Carbon Rating
의미	제품군 중에서 가장 우수한 제품에 부여	라벨에 수치를 표시	상대적 등급을 표시
사례			

2) 인증라벨의 부착 방법

- 영국, 일본, 캐나다 등 탄소표시제를 시행하고 있는 대부분의 국가에서 포장지에 표시하는 방법, 웹사이트에 정보를 게시하는 방법을 병행
 - 영국의 Carbon Reduction Label, 캐나다의 Certified Carbonfree의 경우 선반에 표시하는 방법도 사용하고 있음
 - 대부분 사례에서 포장지에 표시하는 형태를 보여주고 있으나 포장지에는 표시할 수 있는 정보가 부족하기 때문에 웹사이트 내에서 세부정보를 담아 두어 소비자들이 확인할 수 있게 하고 있음

<표 14> 탄소표시제 인증라벨의 부착 방법

종류	Packaging	Shelf	Website	Store
의미	제품의 포장에 라벨 부착	진열대에 부착	웹사이트에 게시	상점 내 홍보물을 통해 게시
사례				

나. 탄소표시제 인증기관 유형

- 탄소표시제 인증기관은 크게 정부기관, 영리기관, 비영리기관으로 구분할 수 있음(표 15)
- 정부주도로 탄소표시제를 운영하고 있는 사례: 영국의 Carbon Trust(DEFRA 지원), 일본의 JEMAI(METI 지원), 태국의 TGO⁹⁾(TEI¹⁰⁾ 지원) 등
 - 일본의 경우 시범사업에서만 정부의 지원으로 이루어지고 본 사업에서는 정부의 지원 없이 추진될 예정임
- 비영리 기관이 주도하고 있는 사례: 스위스의 Climatop, 미국의 The Climate Conservancy 등
- 프랑스 Casino 그룹의 경우 제조업체가 직접 인증을 하고 있으며(정부의

9) TGO : Thailand Greenhouse gas management Organization

10) TEI : Thailand Environment Institute

지원을 일부 받고 있음), 캐나다의 The Carbon Counted의 사례는 영리기관 주도로 하는 사례임

<표 15> 탄소표시제 인증기관 유형

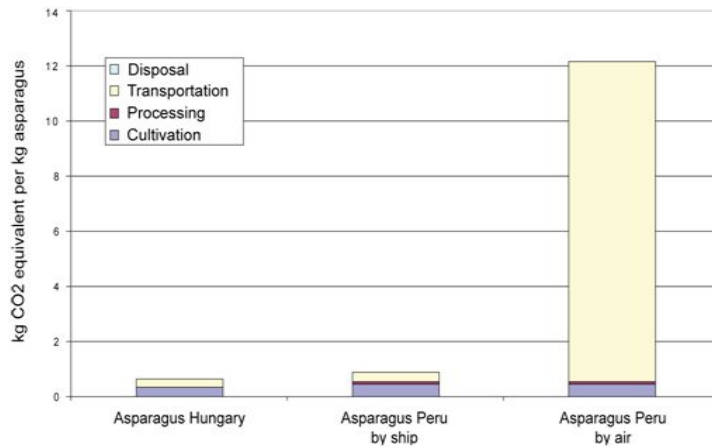
인증기관 유형	사례
정부 주도(운영자금 지원)	영국(Carbon Trust) 일본(JEMAI) 태국(TGO)
비영리 기관	스위스(Climatop) 미국(The Climate Conservancy)
영리기관 혹은 제조, 유통업체	프랑스(Casino) 캐나다(Conscious Brands) 미국(Footprint Chronicles)

4. 탄소표시제 농산물 사례

가. 아스파라거스 (스위스)

○ Climatop의 아스파라거스 인증제품 구축 사례 분석 결과는 수송거리 (air, ship, lorry)에 따른 탄소배출의 영향을 보여주고 있음

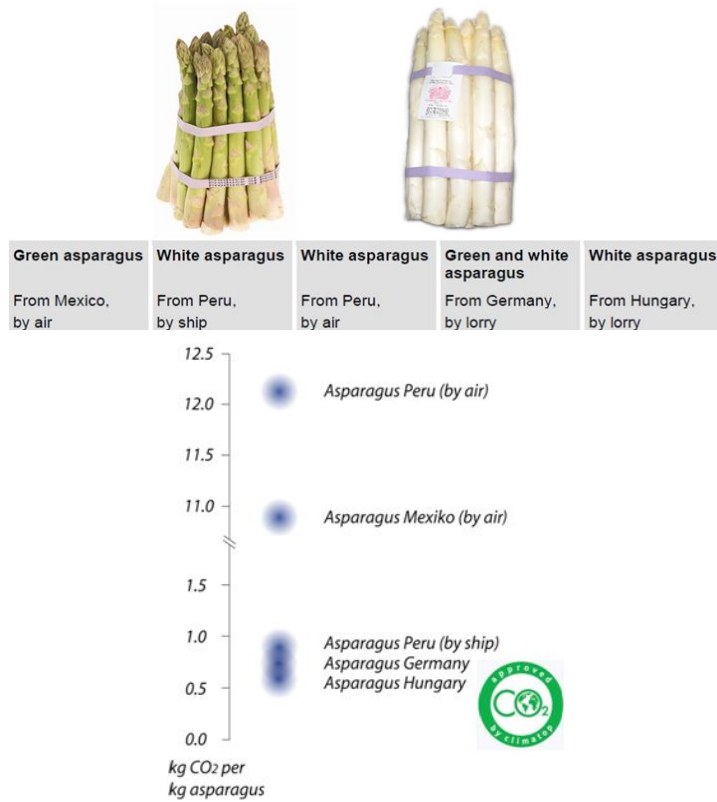
- 탄소배출량이 가장 적은 경우는 화물 자동차를 이용하는 헝가리산으로 비행기를 통해 오는 페루산보다 20배 이상 적은 탄소배출량을 보여줌



<그림 25> 아스파라거스 이동수단별 탄소배출량

자료: www.climatop.ch

○ Migros에서 판매하고 있는 아스파라거스의 경우 멕시코산, 페루산, 독일산, 헝가리산이 있고, 이 중 트럭으로 운반되는 헝가리산 아스파라거스의 탄소배출량이 가장 적어 Climatop 인증을 취득



<그림 26> Migros의 아스파라거스 Climatop 인증 구축 사례

자료: www.climatop.ch

나. 쌀 (태국)

- 태국의 Patum Rice Mill and Granary Public Company Limited에서 는 Packaged white rice 품목에 대해 Thailand Greenhouse management Organization (공공기관)의 인증을 취득하기 위해 2009년 부터 Pilot 프로젝트를 수행 중에 있으며, 인증라벨에 대한 공모전도 진행하고 있음



<그림 27> 태국의 Pilot 프로젝트 (쌀)

5. ISO 국제규격 논의 사항

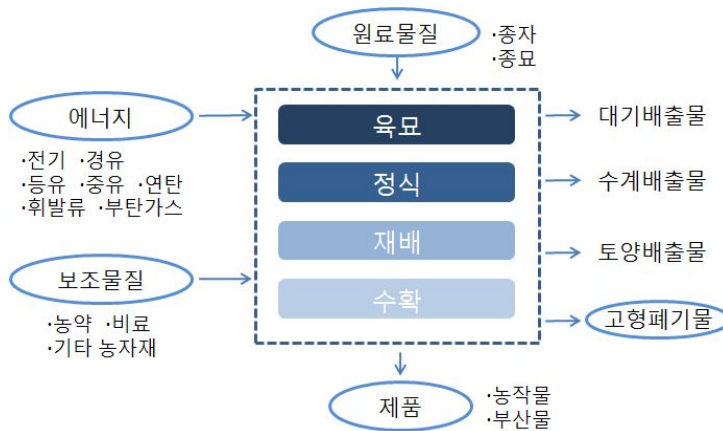
- 2008년 1월 ISO/TC207/SC7 멕시코시티 회의에서 탄소 제도의 국제 표준화의 필요성을 논의하는 워킹그룹(WG)의 설치를 의결
 - 2008년 4월 비엔나 회의를 거쳐 같은 해 6월 보고타 회의에서 일본, 영국, 독일, 미국 등과 공동으로 제품의 탄소 발자국 제도의 국제 표준화 작업 개시 제안(NWIP : New Work Item Proposal)
 - 2008년 11월 회원국들의 투표로 NWIP가 승인되어 탄소 제도에 관한 국제 규격인 ISO14067의 개발이 시작
 - 2011년 11월 ISO14067 국제표준으로 발행예정(Part 1 : 탄소의 산정 방법, Part 2 : 산정결과보고)
- 이러한 동향에도 불구하고 국제적인 품목별 PCR 규정이 만들어져 국가 간의 동일한 탄소배출량 표시 기준이 확립되기까지는 많은 시간이 소요될 것으로 전망됨

6. R&D 현황 분석

가. 농업부문 LCA 방법론 개발

○ 2009년 기초자료 조사 및 시범 DB 구축

- 해외 LCA 사례 분석
- 국내농업시스템 조사 및 평가(그림 28)
- 10개 농산물 시범 LCI DB구축 및 탄소원단위 산정
 - 시범DB 구축 : 쌀, 보리, 고추, 고구마, 감자, 콩, 양파 등



<그림 28> 농업부문 LCA 방법론

자료: 농촌진흥청, 2009

○ 2010년 LCA 평가 목표

- 탄소표시제도 구축을 위한 기초 수립
- 범용 비료, 농약, 농자재에 대한 국내 고유 LCI DB 구축 및 탄소원단 위 산정

- 30개 LCI DB 구축 목표
- 국내 고유의 LCI DB 구축 : 비료(단비, 복비), 농약, 농자재 포함
- 탄소배출량평가 시범사업 실시
 - 경기미 탄소배출량 평가 수행(부록참조)

○ 2011년 LCA 수행 계획

- 탄소표시제 적용에 따른 예상 시나리오 구축 및 시범사업 실시
 - 시범인증 실시 및 품목별 탄소배출량 산정지침서 발간
- LCI DB 구축 대상 확대
 - 50개 LCI DB 구축 목표
- 저탄소/친환경농법 평가 및 영농 개선안 마련
 - 농업부문 녹색기술 개발 및 탄소감축량 평가
- 탄소배출량평가 시범사업 확대 실시
 - 대형 농산물 브랜드 시범인증 및 탄소라벨 부여
 - 전통음식 요식업체 메뉴의 탄소표시 시범실시 예정

나. 농업부문 LCI DB 구축 현황

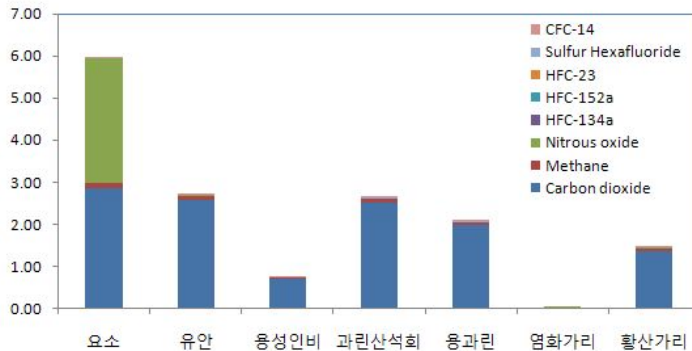
○ 화학비료(단비, 복비), 농약, 기타농자재(비닐류)의 탄소배출량 산정 작업은 일부 완료되었으며, 일부는 계속 진행 중에 있음

- 2012년까지 맞춤형 비료, 시설농자재의 LCI DB 구축을 완료할 예정

○ LCI DB 구축 진행 현황(국립농업과학원)

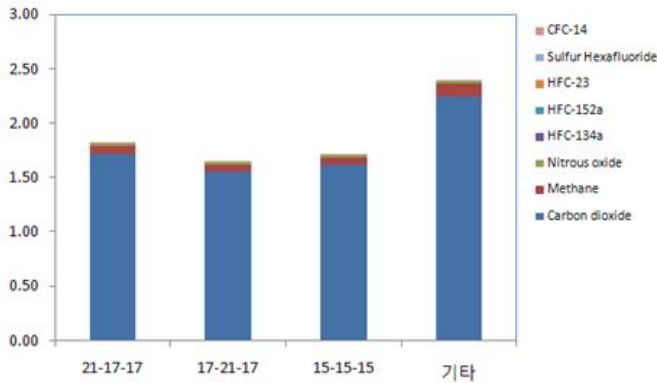
- 단일비료의 성분별 탄소배출원단위

- 제조공정 상 투입물량 평가 : 한국비료협회의 통계자료 분석
- 에너지 투입량 평가 : 주요 비료생산 업체의 에너지 사용량 설문 조사
- 대상 단일비료는 농축산물소득자료에서 사용 조사된 품목을 적용



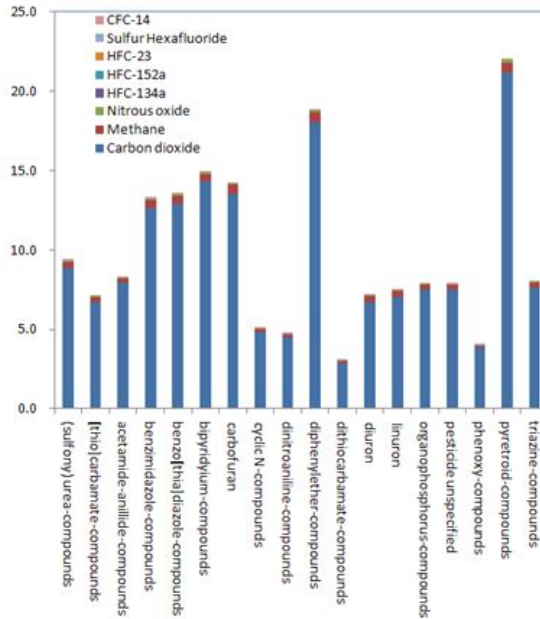
<그림 29> 단일비료의 성분별 탄소배출원단위 (단위: CO₂kg/kg)

- 복합비료의 성분별 탄소배출원단위 산정
 - 복합비료 제조 시 투입물량 및 에너지 사용량은 한국비료협회의 통계 데이터를 활용하여 계산하였음



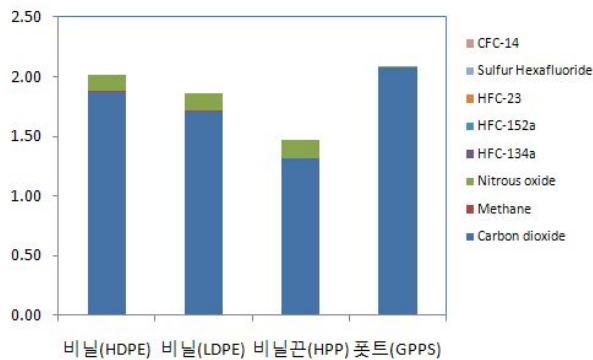
<그림 30> 복합비료 종류에 따른 탄소배출원단위 (단위: CO₂kg/kg)

- 농약의 유효성분에 따른 탄소배출원단위 산정
 - 유효성분 분류 : 한국에서 사용되는 농약 1156종(농약연보)의 유효성분 분석을 통해서 총34개의 유효성분으로 구분하고, Ecoinvent(스위스)의 DB와 연동
 - 유효성분 중 한국형 농약 제조에 주로 사용되는 유효성분은 18종으로 분류(그림 31)



<그림 31> 농약의 유효성분별 탄소배출원단위 (단위: CO₂kg/kg)

- 온실재료(플라스틱류)의 탄소배출원단위 산정
 - 각 농자재의 투입물 및 에너지 사용량은 소비량이 가장 큰 상품을 선정하고 이의 제조 공정을 대표로 선정하여 평가

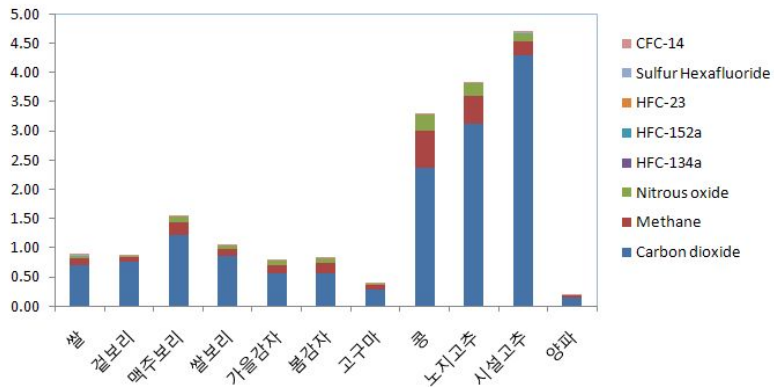


<그림 32> 플라스틱 농자재의 탄소배출원단위 (단위: CO₂kg/kg)

○ 쌀, 보리(겉보리, 쌀보리, 맥주보리), 고구마, 감자(봄감자, 가을감자), 콩, 고추(노지고추, 시설고추) 등 총 10개 작물의 LCI DB 구축을 2010년에 완료, 2012년까지 90작목에 대한 LCI DB 구축 예정

- 농산물 품목별 시범 LCI DB 구축 사례

- 10개 작목을 대상으로 배출량 계산을 수행
- 단, 현재 배출량 값은 유기농자재, 기타농자재, 운송 및 판매 등에 대한 배출평가가 이루어지지 않은 값임



<그림 33> 농산물 품목별 탄소배출량 시범평가 (단위: CO₂kg/kg)

III. 탄소표시제 도입을 위한 정책 개발

1. 법적기반정비

가. 저탄소녹색성장기본법

- 2010년 1월 13일 공포되고, 동년 4월 13 시행된 저탄소 녹색성장기본법을 통해 저탄소녹색성장을 위한 제도적 기틀을 마련
- 특히, 탄소표시제 도입과 관련하여 “제 57조 녹색성장을 위한 생산·소비 문화의 확산”에서는 녹색제품의 사용·소비의 촉진 및 확산을 위하여 재화의 생산자와 판매자 등으로 하여금 그 재화의 생산 등의 과정에서 발생하는 온실가스와 오염물질의 양에 대한 정보 또는 등급을 소비자가 쉽게 인식할 수 있도록 표시·공개하도록 하는 등의 시책을 수립·시행할 수 있도록 하고 있음

나. 녹색성장기본법의 취지 달성을 위한 농업분야의 정책 방향

- 제55조(친환경 농림수산의 촉진 및 탄소흡수원)
 - 녹색기술 개발 보급 및 친환경농업 강화
 - 농림수산식품 분야의 탄소흡수원 확충을 위한 사업을 강화
- 제57조(녹색성장을 위한 생산·소비)
 - 농수축산물 및 가공식품 분야의 탄소표시제 도입
 - 농수축산물 Life Cycle 개념의 도입과 소비자 정보제공
 - 농식품분야의 국가 LCI DB의 구축 및 정보제공
 - Food system 전반에서 에너지와 온실가스를 줄이기 위한 정책

○ 제58조(녹색생활 운동의 촉진)

- 저탄소 친환경 농식품 구매 촉진을 위한 제도
- 녹색농촌생태 체험마을, 도시농업 등 활성화

○ 제59조(녹색생활 실천의 교육·홍보)

- 소비자들의 자발적 참여를 유도하기 위한 정책의 개발
- 저탄소 농식품에 대한 정보제공과 저탄소 농식품 선택을 보장
- 녹색농업기술 교육, 녹색농촌마을 체험, 교육교재 개발 및 보급
- 객관적, 과학적 근거를 바탕으로 대국민 홍보

다. 법률적 기반 구축 방법

- 농식품 탄소표시제의 시행을 위한 법률적 기반은 탄소표시제 및 이와 관련된 사항을 따로 분리하여 별도의 법률안으로 입법을 하는 경우와 기존의 농식품부 관장법률에 조항을 추가하는 방식이 가능

1) 새로운 법률안을 입법하는 경우

○ “(가칭)농식품 산업 녹색기술확산 지원법”

- 농식품 분야의 녹색기술개발, 에너지 효율화, 녹색기술확산, 농식품 탄소표시 인증제도 등 녹색생활 지원, 농식품 산업분야 온실가스 인벤토리 구축을 위한 에너지 및 산업 통계조사 등을 포함하여 녹색성장기본법의 취지를 달성할 수 있도록 입안

- 탄소표시제 등을 완벽하게 추진하는 것이 가능하지만, 입법과정과 부처간 협의에 많은 시간 소요될 것으로 예상됨

2) 기존의 법률 안에 추가하는 경우

- 농산물품질관리법, 수산물품질관리법 또는 식품산업진흥법에 탄소표시제 조항을 삽입
 - “농산물품질관리법 제4조의 2 (탄소배출량 인증)“ 신설(안)
 - 수산물의 경우에는 별도의 입법보다는 농산물품질관리법 인증대상에 포함 검토
- 입법과정은 수월하지만 여러 개의 법률을 동시에 수정할 필요성 있음
 - 기존의 농수산물 품질관리 법률체계의 전반적 손질이 불가피

※ 농산물 품질관리법 제 4조의 2 (탄소배출량 인증) (안)

- ① 농림수산식품부장관은 농식품 산업의 온실가스 배출량을 감축하기 위해 농산물 등 농림수산식품부령으로 정하는 품목에 대해 탄소표시인증제를 시행 할 수 있다.
- ② 제 1항의 인증업무 수행을 위한 인증기관의 지정기준은 다음 각 호와 같다.
 1. 농식품 탄소표시 인증업무를 수행할 전담조직을 갖출 것
 2. 심사원을 3명 이상 두고 그 심사원을 관리할 체계가 마련되어 있을 것
 3. 인증제도 운영계획 등
- ③ 제 1항의 품목에 대한 탄소표시 인증기준 및 절차 등은 농식품부령으로 정한다
- ④ 농림수산식품부장관은 제 2항에 따른 지정목적은 달성하기 위하여 필요한 범위에서 인증기관의 업무를 지도·감독할 수 있다.
- ⑤ 인증기관으로 지정 받으려는 자는 농림수산식품부장관에게 인증기관 지정신청을 하여야 하며, 인증기관으로 지정 받은 후 그 내용이 변경되었을 때에는 변경한 날부터 30일 이내에 변경신고를 하여야 한다.
- ⑥ 농림수산식품부장관은 제 4항에 따라 신청한 자를 인증기관으로 지정한 경우에는 농식품 탄소표시 인증기관 지정서를 발급하여야 한다.
- ⑦ 인증기관 지정의 절차, 방법 등에 필요한 세부사항은 농림수산식품부령으로 정한다
- ⑧ 농림수산식품부장관은 인증기관이 제 2항의 조건을 충족하지 못하게 된 경우, 또는 지정 목적을 달성하지 못하는 경우 지정을 해제할 수 있다.

라. 농수축산식품 분야 탄소표시 인증제도 운영

- 탄소표시제에 대한 정부의 지원을 위해서는 법률적인 기반을 갖추는 것이 바람직하므로 이를 “농산물 품질관리법”에 반영
 - 농식품부에서 정책을 수립하고 이해관계 부처 및 부서 간 조율이 가능하도록 업무 전반을 관장
- 제도의 시행을 위한 규정과 운영 세부사항은 농식품부의 고시로 추진
- 배출계수 개발과 인벤토리 구축 등은 전담운영기관(인증기관)에서 수행
 - PCR의 개발, 세부 분야별 협의체 운영, 심사원 교육, 심사원 관리, 제도 홍보 등 탄소표시제 전반의 업무 담당
 - 전담운영기관은 전문성과 탄소표시제 운영능력을 갖춘 공공기관으로 지정

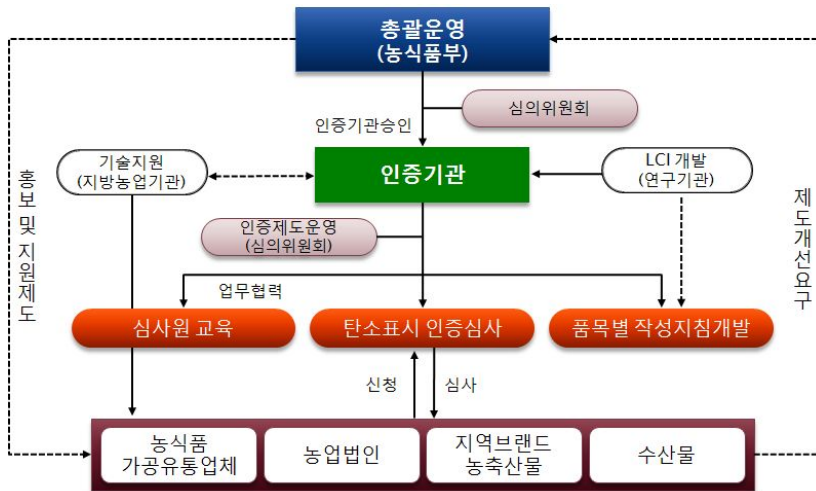
법적 근거	- 농산물품질관리법 제 4조의 2
관련 규정	- 농수축산식품 탄소표시 인증업무 등에 관한 규정(농식품부 고시) - 농수축산식품 탄소표시 인증업무에 관한 운영세칙
세부 기준 (인증기관)	- 농수축산식품 탄소표시 작성지침
기타	- 농수축산식품 탄소표시 배출계수 - 농수축산식품 탄소표시 인증신청 보고서 작성사례

- 본 시행에 앞서 시범사업 운영기간을 2~3년 정도 갖는 것이 타당
 - 이 기간동안 농식품 탄소표시제 운영체계의 정비와 참여 농식품 기업들의 적응 기간으로 활용

2. 운영체계 및 인증기관

가. 탄소표시제 운영체계

- 영국의 Carbon Trust와 일본의 JEMAI의 사례와 같이 공공기관이 탄소표시제 인증 및 제도 운영을 수행하도록 하고, 농림수산식품부가 정책개발 및 인증기관을 지원
- 초기정착 때까지는 인증기관으로 공공기관을 지정하고, 탄소표시제의 기반구축이 완료되고 활성화가 진행되는 시점에서 민간인증기관의 도입을 고려



<그림 34> 탄소표시제 운영체계

- 인증기관에서는 심사업무 수행, 심사원 교육, 품목별작성지침(PCR)의 개발 등의 실질적인 업무를 수행
- 이를 지원하기 위해 인증제도 개선과 인증제도의 운영을 위한 민관 공동의 심의 위원회를 구성하고 최종 의사결정을 일임

나. 인증기관의 역할

- 인증기관은 탄소표시제의 전담운영기관으로서 품목별 작성지침의 제정 및 개정, 인증 및 인증취소, 인증제품의 등록 및 사후관리, 탄소성적표시제도 및 인증제품의 홍보, 탄소표시제 관련 교육과 관련한 사항과 관련한 업무를 수행
- 인증업무의 수행에 필요한 인벤토리 데이터의 수집과 구축, 인증관련 소프트웨어의 개발, 관련기관 간 협력업무 수행
 - 인증과 관련된 정보의 제공과 관련 책자의 발간 등 인증의 활성화를 위한 업무의 추진
 - 인증기관은 이를 위해 다른 기관과의 협력체계를 구성하고 필요에 따라 역할을 분담하여 업무의 효율화 추구 필요

3. 인증라벨의 형태 및 부착 방법

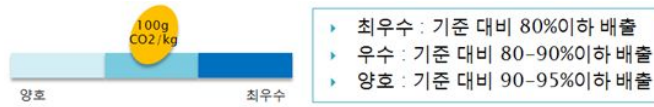
가. 탄소표시제 라벨 형태

- 제품생산 전과정의 탄소배출량을 표시하는 Carbon Score 방식은 제도 도입은 용이하지만 소비자들에게 환경적 우수성을 알리는 데는 미흡함
- 기준 제품대비 상대적 우수성을 나타내는 Carbon Rating 방식은 소비자들에게 환경적 가치기준을 제시할 수 있어 더 직관적으로 소비자에게 영향을 줄 수 있지만, 초기시행에서 비교 기준을 설정하기가 어려움
- 농식품 분야의 인증라벨 형태는 세 가지 종류(Low-Carbon Seal, Carbon Score, Carbon Rating) 중 Carbon Score 방식과 Carbon Rating 방식을 혼합한 형태로 추진하는 것이 가장 이상적으로 평가됨

- 탄소배출량의 절대수치를 표시하는 Carbon Score 방식을 통해 인증제품의 탄소배출량을 비교, 확인할 수 있고, Carbon Rating 방식을 통해 기준 탄소배출량 대비 상대적인 우수성을 알 수 있음
 - Carbon Rating 방식에서는 상대적인 비교를 위해서는 기준배출량의 산정이 필요하므로 Carbon Score 방식에 비해 추진에 어려움이 있음
- 농식품 분야에서는 Carbon Rating 방식의 표시라벨의 도입을 위해 시범인증 기간 동안 PCR 개발과정에서 제품별 기준량의 산정이 필요
- 전과정의 비교 방식 보다는 농식품의 생산과정에서 가장 중요한 부분만을 상대적으로 비교하는 방식의 도입도 검토 필요
 - 농촌진흥청에서 작물을 대상으로 통계적으로 분석한 「농축산물 소득자료집」의 작목별 경영비 및 소득 분석자료를 1차적 비교 기준으로 활용하는 방안이 검토되고 있음
- Carbon Score 방식과 Carbon Rating 방식을 혼합해서 쓰는 형태는 프랑스 Casino 그룹의 Indice Carbone의 사례에서 찾아볼 수 있음
- 이 방법은 탄소배출량의 수치와 등급을 동시에 확인할 수 있기 때문에 소비자들에게 더 많은 정보를 제공할 수 있음
 - 일반적인 소비자들의 경우 제품의 홈페이지까지 확인을 하지 않는 점을 볼 때 제품에서 표시할 수 있는 정보가 좀 더 구체적일 필요가 있음



<그림 35> 프랑스 Casino의 Indice Carbone



<그림 36> 농수축산식품 분야 탄소표시제 라벨 형태(안)

- 탄소표시제를 통한 최종목표는 저탄소 소비문화의 조성으로 소비자에게 제품 구매기준으로서의 역할을 할 수 있는 라벨의 형태는 Carbon Score 방식과 Carbon Rating 방식의 혼합임
 - Carbon Score를 통해 소비자들에게 자신이 소비하는 제품의 탄소발자국을 제공하고, Carbon Rating 방식의 상대적 비교를 통해서 가치 판단의 기준을 제공함으로써 탄소라벨의 효과를 강화할 수 있음

나. 탄소표시제 라벨 부착 방법

- 인증라벨은 탄소표시 인증제품을 소비자들에게 효과적으로 홍보할 수 있는 방법으로 다양한 가능성을 부여하는 것이 바람직함
 - 제품의 포장에 라벨을 부착하는 방법, 진열대에 부착하는 방법, 웹사이트에 게시하는 방법, 상점 내에 홍보물을 통해 게시하는 방법 등 홍보의 유연성을 제공
- 제품의 포장에 라벨을 직접 부착하는 방법을 원칙으로 하되, 농수축산물의 포장 형태가 다양하므로 인쇄형태가 아닌 부착형태의 마크도 고려하는 것이 타당함

- 친환경농산물(유기농산물, 무농약농산물) 인증, 무항생제 인증의 경우도 제품 포장에 부착하는 방법과 진열대에 표시하는 방법을 사용
 - 특히 농수축산물의 경우 매장에서 직접 포장을 해야 하는 상품의 특성상 진열대에 표시를 함으로써 고객들에게 인증에 대한 정보를 먼저 알리고, 구매 후 개별 비닐포장을 할 때 친환경농산물 인증라벨을 붙이는 방법을 사용
 - 신선편이식품의 경우 포장에 인증라벨을 부착하는 방법을 사용하고 있고, 소비자 홍보를 위해 진열대에 인증라벨에 대한 정보를 제공



<그림 37> 무농약농산물(상추) 인증라벨 부착방법



<그림 38> 무항생제축산물(생닭, 신선편이식품) 인증라벨 부착방법

4. 인증대상품목 지정

- 농식품 탄소표시제의 시행을 위해 시범인증 사업을 우선 실시
 - 농축수산물의 경우 시행한 예가 국내에는 없고, 참여 농식품 기업들의 역량을 고려하여 2~3년 정도 시범사업 실시 필요
 - 시범사업 대상 품목에 대한 시범인증이 완료된 품목에 대해 시범인증 기간이라도 본 인증을 단계적으로 실시

- 시범인증 대상 품목은 우선적으로 농식품 기업들 또는 지자체들의 신청을 받아 추진하되, 생산량이 많고 브랜드화가 잘 이루어진 품목을 우선적으로 선정
 - 1단계 : 쌀, 감자, 과수(사과, 배, 포도 등) 등 브랜드화가 잘 된 품목
 - 2단계 : 육류(소고기, 돼지고기, 닭고기 등), 채소류(배추, 무 등) 등 생산량이 많은 품목
 - 3단계 : 신선편이식품¹¹⁾, 1차 가공식품(밀가루, 녹말 등)
 - 4단계 : 기타 농산물 및 수산물

- 농축산물의 경우 지방자치단체에서 육성한 지역브랜드들과 우선적으로 협력을 체결하고 상호 협력하여 시범인증을 실시하는 것이 효과적으로 판단됨
 - eg. 안성마춤, 임금님표, 황성한우, 함평 나비쌀, Happy 700 등

- 대형 온라인 마켓(오픈 마켓)에서 거래되는 지역브랜드 농산물과에 대해서는 유통업체들과 공동 협력을 통해 시범사업 대상 품목의 선정이 바람직

11) 신선편이식품: '농·임산물을 세척, 박피, 절단 또는 세절 등의 가공공정을 거치거나 이에 단순히 식품 또는 식품 첨가물을 가한 것으로서 그대로 섭취할 수 있는 셀러드, 새싹채소 등의 식품'(식품공전)

5. 탄소표시제 발전 방향

가. 음식 식단별 탄소표시

- 음식 식재료로 사용되는 농축수산물과 1차 가공식품의 탄소배출량 DB를 활용하여 음식 식단에 탄소배출량 표시를 추진
- 전국 초·중·고등학교 음식 식단에 탄소표시제를 실시함으로써 성인들에 비해 상대적으로 관심이 적은 학생들에게 저탄소 사회 조성에 대한 홍보 효과를 발생
 - 음식 식단에 저탄소 메뉴의 개발 추진
- 온라인 탄소배출량 정보 제공
 - 온라인 또는 스마트 폰에서 탄소배출량 정보를 확인 할 수 있도록 대표적 농수축산물에 대한 탄소발자국 계산 DB 제공

나. 레스토랑 메뉴에 대한 탄소표시

- 레스토랑의 메뉴에 탄소배출량을 표시함으로써 대국민 탄소표시 홍보를 함과 동시에 생산-소비 활성화를 통한 저탄소 사회로의 조성에 큰 역할을 담당
 - 국외사례에 소개되었던 Otarian 레스토랑의 경우 매장에서 판매하고 있는 전 메뉴에 탄소배출량 표시를 하고 있으며, 탄소포인트 카드를 도입하여 재구매를 유도하고 있음
- 국내 레스토랑의 메뉴 탄소표시를 도입하기 위해서는 정부주도의 강력한 정책과 지원이 필요
 - (가칭)'농식품 그린파트너십'과 같은 지원프로그램을 실시하여 레스토랑의 적극적인 참여가 이루어질 수 있도록 추진

다. 기존 인증제도와의 연계성 확보

- 농수축산식품 분야 탄소표시제 인증이 도입될 경우 기존의 친환경농산물(유기농산물, 무농약농산물) 인증, GAP 인증과 혼선 우려
 - 농식품 전체에서 인증마크를 체계적으로 표시할 수 있도록 하는 방안 강구
 - 다양한 인증정보를 쉽게 전달할 수 있도록 소비자 정보의 표기방법 및 디자인에 대한 통합적 고려 필요
 - 기존의 농식품 인증제도와의 차별성을 강화하기 위한 방안을 마련
 - 친환경농산물 인증은 농산물의 환경성에 초점을 두었고, GAP 인증은 농산물의 안전성이 최우선
 - 탄소표시제는 상품의 온실가스 배출량 정보제공을 통하여 소비자들의 녹색생활에 대한 요구를 충족하고 저탄소 사회로의 진입을 촉진
- 기존의 탄소성적표지제도와와의 협력을 위한 공동협의체 운영
 - 관련 부처간 정책협의체를 구성하여 정기적으로 제도의 발전 방향에 대한 협의를 진행
 - 협의회 구성은 관련부처, 인증기관, 학계, 산업계 등에서 참여
 - 인증기관 간 심의위원회에 상호참여를 통해 제도의 일관성 유지와 세부 운영 기준의 공동 개발 추진
- 공산품에 대한 탄소표시제도와 제도의 일관성 유지와 더불어 농식품의 특성을 반영할 수 있는 차별적인 요소의 개발이 필요

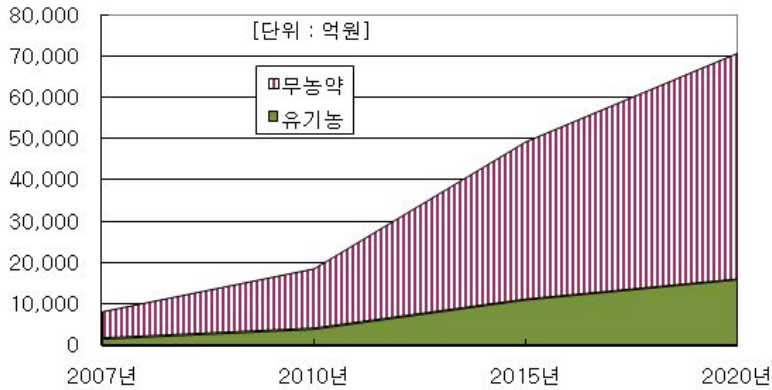
IV. 탄소표시제 도입에 따른 파급효과 분석

1. 소비자의 농산물 및 식품구매 패턴의 변화 분석

- ❖ 친환경농산물 인증은 해당 농산물의 친환경성을 정성적으로 공개하는데 반해, 농식품 탄소표시제는 농식품의 친환경성을 정량적으로 표기하는 것이 가능함
- ❖ 농식품 탄소표시제는 전과정평가를 통해 농산물우수관리인증(Good Agricultural Practices, GAP) 및 농산물이력추적관리제도와 접목이 용이하며, 국산 농식품의 신뢰프리미엄을 증가시킴으로써 해당 농식품의 수요 및 가격을 증진시킬 수 있을 것으로 기대

- 국내 친환경농산물 시장의 규모는 약 3조2천억원에 달해, 전체 농산물 시장의 10% 비중을 차지하고 있으며, 틈새시장에서 주류시장으로 진입중인 것으로 나타남
 - 유기농 및 무농약인증 친환경농산물¹²⁾ 시장 전망은 <그림 39>과 같으며, 2020년에는 전체 농산물 시장의 약 20%인 7조원 규모를 형성할 것으로 전망됨(김창길, 2009)
 - 무농약 및 유기농산물은 농약(및 화학비료)을 투입하지 않으므로, 관행농 대비 온실가스 배출량이 상대적으로 적은 저탄소농산물로 볼 수 있음

12) 2015년부터는 저농약인증제도가 폐지될 예정이므로, 본 연구에서는 무농약 및 유기농 인증 농산물에 국한하여 친환경농산물 시장을 전망함



<그림 39> 친환경농산물 시장전망

자료 : 김창길, 2009

○ 그러나, 친환경농산물 인증제도 및 안정성에 대한 소비자 신뢰도는 낮은 수준인 것으로 나타남

- 친환경농산물 인증제도 신뢰정도를 묻는 질문에 매우 높음 또는 높음이라고 대답한 소비자는 34.8%에 불과했으며, 친환경농산물의 안정성에 대한 신뢰정도를 묻은 경우에도 매우 높음 또는 높음이라고 대답한 소비자는 34.3% 수준이었음(김창길, 2005)

- 이는 정보의 비대칭성으로 인해 소비자가 구매하는 친환경농산물이 실제로 안전한 농산물인지 알기 어려운 신뢰재(credence goods)이기 때문으로 사료됨. 즉, 해당농산물의 친환경성 및 안전성과 관련한 정보(농약 및 화학비료의 사용 여부 등)는 생산자만 알고 있고, 소비자는 상품의 구입 전은 물론 구입 후에도 이러한 정보를 얻기 어려운 정보의 불균형이 존재함

○ 소비자는 생산자의 재배형태를 알 수 없기 때문에, 투입자재 및 재배농법 등을 제3자가 검증하여 라벨형태로 공개하는 친환경농산물인증제도는 정보의 비대칭성을 일정정도 해소할 수 있는 유용한 도구임

- 하지만 친환경농산물 인증제도에 대한 소비자의 신뢰가 높지 않은 상

태에서 친환경농산물이 아닌 상품을 친환경농산물로 속여 팔거나, 인증 기준을 위반하는 사례가 빈번하게 발생하는 경우, 인증제도 및 친환경농산물에 대한 소비자의 신뢰도가 낮아지면서 친환경농산물에 대한 수요 및 프리미엄이 감소할 수 있음

- 친환경농산물이 소비자의 신뢰와 충분한 프리미엄을 확보하기 위해서는 정부가 친환경농산물에 대한 위반 여부를 철저히 검사하고 그 결과를 소비자에게 정확히 전달할 필요가 있음
- 친환경농산물 인증은 해당 농산물의 친환경성을 정성적으로 공개하는데 반해, 농식품 탄소표시제는 농식품의 친환경성을 정량적으로 표기하는 것이 가능함
- 농식품 탄소표시제는 농산물 재배 시 투입되는 농약, 비료 및 농기계 연료 등의 생산과정, 농산물 재배과정, 식품 가공과정, 저장, 보관 및 유통 전 과정에서 배출되는 온실가스량을 정량적으로 파악하여, 이에 대한 정보를 제품 포장용기 및 인터넷 등을 통해 공개하는 것이 가능
 - 전과정평가(Life Cycle Assessment, LCA) 방법론을 기초로 하는 탄소표시제의 특성 상, 농산물의 생산단계부터 수확 후 포장단계까지 토양, 수질 등의 농업환경 및 농산물에 잔류될 수 있는 농약, 중금속 또는 유해생물 등의 위해요소를 관리하고, 관련정보를 소비자에게 제공하는 농산물우수관리인증(Good Agricultural Practices, GAP) 및 농산물이력추적관리제도와 접목이 용이함
 - 농식품 탄소표시제는 국산 농식품의 친환경성에 대한 정량적 표기를 통해 신뢰프리미엄을 증가시킴으로써 해당 농식품의 수요 및 가격을 증진시킬 수 있을 것으로 기대됨

2. 저탄소 녹색기술 확대에 따른 농산업의 탄소저감 효과 분석

가. 농식품분야의 직접 및 직간접 온실가스 배출량

- ❖ 농림어업의 온실가스 직접배출량은 24,498천tCO₂으로 산정되었으며, 이는 전 산업의 4.8% 수준임
- ❖ 직접배출량 및 중간재 투입구조를 통한 간접배출량을 합한 농림어업분야의 온실가스 직간접배출량은 31,866천tCO₂임

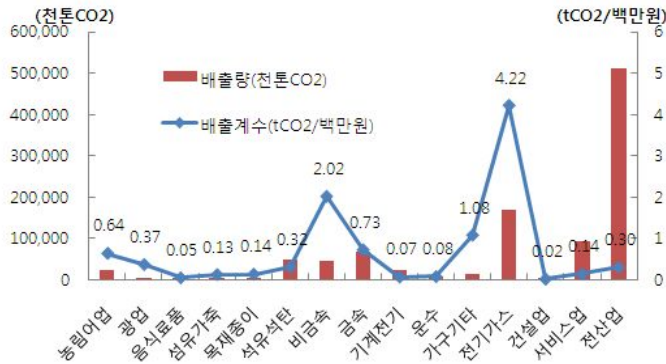
<연구 방법론>

○ 본 연구는 국내 온실가스 배출 통계자료 중 환경부의 산업별 온실가스 배출통계(「환경경제통합계정 작성 기반 구축 및 활용방안 연구(VI)(2007)의 결과)와 최정윤(2008)의 분석자료를 이용하여 농식품분야의 온실가스¹³⁾ 배출현황을 조사하였음. 최정윤(2008)은 1995년-1998년-2001년-2004년 불변산업연관표를 이용하여 산업별 온실가스 배출구조를 분석하였음

- 2004년 중 우리나라의 온실가스 총배출량은 587,256천tCO₂로 산업부문에서 87.1%, 가계부문에서 12.9%가 각각 발생함.
- 산업별 온실가스 배출량 비중을 보면 제조업 43.0%, 전기·가스·수도 33.2%, 서비스업 18.3%로 나타났는데 이를 1995년과 비교해보면, 제조업(45.9%→43.0%) 및 서비스업(24.0%→18.3%)의 비중은 감소한 반면, 전기·가스·수도(22.1%→33.2%)는 큰 폭으로 증가한 것으로 나타남.

13) 이산화탄소(CO₂), 아산화질소(N₂O), 메탄(CH₄), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화물(SF₆) 등 6대 온실가스를 모두 포괄하고, 지구온난화지수를 고려한 이산화탄소환산량(CO₂e)으로 표기함

- 2004년 중 온실가스 배출비중을 업종별로 보면 제조업 중에서는 금속 제품(13.4%)이 가장 높고 다음으로 석유석탄화학제품(9.9%), 비금속광물 제품(8.7%) 등이, 서비스업 중에서는 운수·창고·통신(8.0%)이 가장 높게 나타나고 있으며, 이는 대표적인 에너지 다소비산업들임.
- 농림어업과 음식료산업의 온실가스 배출량은 각각 24,498천톤CO₂, 3,188천톤CO₂이며, 전 산업에서 차지하는 비중은 4.8%, 0.6% 수준임(그림 40)



<그림 40> 산업별 온실가스 배출량 및 배출계수

○ 온실가스 배출계수(tCO₂/백만원)는 산출액 대비 온실가스 배출량의 크기를 나타내며, 에너지소비 효율(단위 산출액당 투입에너지)과 투입에너지의 온실가스 배출계수(단위에너지당 온실가스 배출량)로 분해할 수 있음. 즉, 온실가스 배출계수가 하락했다는 것은 에너지소비 효율의 상승했거나 또는 투입에너지의 온실가스 배출계수가 하락했다는 것을 의미함

$$\begin{aligned}
 \text{온실가스배출계수}(p) &= \frac{\text{온실가스배출량}(G)}{\text{산출액}(X)} \\
 &= \frac{\text{투입에너지}(E)}{\text{산출액}(X)} \times \frac{\text{온실가스배출량}(G)}{\text{투입에너지}(E)}
 \end{aligned}$$

- 산업별 온실가스 배출계수 추이 자료 중 농림어업과 식품산업(음식료 및 담배 부문) 및 전 산업자료를 재구성하여 <표 16>에 나타냈으며, 전 산업 평균 온실가스 배출계수는 0.303인데 비해, 농림어업은 2배 이상 높은 0.642로 산출액 대비 온실가스의 배출량이 상대적으로 많은 산업으로 분석됨
- 반면, 식품산업의 온실가스 배출계수는 0.052로 전 산업 평균 대비 17% 수준에 불과한 것으로 나타남

<표 16> 산업별 온실가스 배출계수 추이

(단위 : 천tCO₂, 십억 원, tCO₂/백만 원)

구분	배출량	산출액	배출계수
농림어업	24,498 (4.8)	38,163 (2.3)	0.642
광업	1,109 (0.2)	2,976 (0.2)	0.373
제조업	219,674 (43.0)	833,629 (49.3)	0.264
식품산업	3,188 (0.6)	60,991 (3.6)	0.052
전기·가스·수도	169,914 (33.2)	40,295 (2.4)	4.217
건설업	2,489 (0.5)	121,048 (7.2)	0.021
서비스업	93,560 (18.3)	653,243 (38.7)	0.143
전 산업	511,244 (100.0)	1,689,353 (100.0)	0.303

자료: 최정윤(2008년)

- 온실가스 배출계수가 산출액 한 단위 생산에 따라 직접 발생하는 온실가스 배출량을 나타내는 데 반해 온실가스 배출유발계수는 최종수요 단위당 중간재 투입 구조를 통해 직접 및 간접적으로 발생하는 온실가스 배출량 전체를 의미함
- 즉 온실가스 배출유발계수는 어느 산업부문의 산출액 한 단위 생산에 따라 직접 발생하는 온실가스(온실가스 배출계수)뿐만 아니라 생산과급 과정에서 간접적으로 발생하는 온실가스 배출량까지 포함하는 개념

- 2004년 전산업 평균 온실가스 배출유발계수는 0.661이며, 농림어업은 0.835, 식품산업은 0.545로 나타남
- 농림어업분야에서 산출액 백만원당 직접 및 간접적으로 발생하는 온실가스량은 0.835tCO₂이며, 이중 해당산업에서 발생하는 직접배출량은 0.642tCO₂, 중간재 투입구조를 통해 발생하는 간접배출량은 0.193tCO₂임
 - 식품분야는 산출액 백만원당 직접 및 간접적으로 발생하는 온실가스량이 0.545tCO₂이며, 이중 해당산업에서 발생하는 직접배출량 0.052tCO₂, 중간재 투입구조를 통해 발생하는 간접배출량은 0.492tCO₂로 농림어업 분야에 비해 상대적으로 직접배출량이 적고, 간접배출량이 많음
 - 온실가스 배출유발계수에서 배출계수를 차감한 간접배출효과를 분석한 결과, 농림어업의 경우 간접배출효과는 낮고 직접배출효과가 높은 반면 식품산업은 다른 산업에 대한 온실가스 배출 파급효과가 높은 것으로 나타남

<표 17> 산업별 직간접 온실가스 배출유발계수

(단위 : tCO₂/백만 원)

구분	배출유발계수 (A)	배출계수 (B)	간접배출계수 (A-B)
농림어업	0.835	0.642	0.193
광업	0.777	0.373	0.404
제조업	0.688	0.264	0.424
식품산업	0.545	0.052	0.492
전기·가스·수도	4.954	4.217	0.737
건설업	0.624	0.021	0.604
서비스업	0.358	0.143	0.215
전 산업	0.661	0.303	0.358

<연구 결과>

- 농림어업의 온실가스 직접배출량은 24,498천tCO₂으로, 농림어업 산출액 38,163십억원에 배출계수 0.642를 곱한 값과 같음
 - 온실가스 직접배출량은 해당산업의 생산에 따라 직접 발생하는 온실가스를 나타냄
- 농림어업의 온실가스 직간접배출량은 31,866천tCO₂으로, 농림어업 산출액 38,163십억원에 배출유발계수 0.835를 곱하여 산정함
 - 온실가스 직간접배출량은 해당산업의 생산에 따른 직접배출량 및 중간재 투입구조를 통한 간접배출량을 합한 값임

나. 저탄소영농 확대에 따른 농업부분 탄소저감 효과

- 2007년 국가 전체 에너지 소비량은 1억 7,186만TOE이며, 이 중 농어업용 에너지 소비량은 315만 2,000TOE로 국가 전체의 1.8% 수준임
 - 농업분야의 에너지는 석유류가 약 80%, 전력 15%, 연탄 5% 순으로 주로 면세유를 중심으로 소비되고 있음
 - 농어업분야의 에너지 가운데 면세유가 45%, 비면세유가 55%를 차지하고 있으며, 면세유에 대한 정부재정 지출도 연간 2조원을 초과함

<표 18> 국가 전체 에너지 소비량 대비 농어업분야 비중

단위: 천TOE, (%)

	2001년	2004년	2007년
농어업	4,487 (3.1)	5,243 (3.3)	3,152 (1.8)
국가전체	143,194 (100)	158,523 (100)	171,860 (100)

자료 : 지식경제부, 2008 에너지 총조사보고서

- 농업분야 에너지소비는 개별농가의 경영에 큰 비중을 차지하고 있으며, 에너지 소비 및 온실가스배출을 줄일 수 있는 저탄소영농기술의 개발 및 확대보급이 필요함
 - 난방 및 기계에너지 사용의 효율화, 바이오매스의 에너지자원화, 수도작, 축산업에서의 메탄 발생량 감축, 농약 및 비료사용의 최소·최적화 등을 통해 온실가스 감축 뿐만 아니라 자원고갈, 생태독성 등 다른 영향범주의 환경부하 또한 줄일 수 있음
 - 김연중외(2009)는 지열히트펌프, 목재펠릿 및 각종 에너지 절감시설별로 2020년까지 연차별 보급목표를 설정하고 보급에 따른 정부재정지출, 농가의 비용 절감효과 등 경제적 타당성을 검토하였음
- 본 연구에서는 탄소표시제 도입을 통해 저탄소농산물이 소비자로부터 선택받고, 저탄소영농이 확대됨으로써 온실가스 감축편익 연간 28,926백만원과 유통대체효과 연간 28,042백만원에 해당하는 효과가 발생하는 것으로 추정됨
 - 탄소표시제 도입을 통한 농업부문에서의 온실가스 감축율은 5%로 가정하였음¹⁴⁾

14) 친환경상품진흥원(2008)에 따르면, 제품 구매시 온실가스 배출정보 고려 의향률이 73.0%로 매우 높게 나타났으며, 제품 구매 시, 고탄소제품보다 저탄소제품의 가격이 비싸더라도 우선적으로 구입하겠다는 의견은 54.4%였음(구매의향 매우 있다 13.6%, 구매의향 어느 정도 있다 40.8%). 제품 구매 시, 고탄소제품보다 저탄소제품의 가격이 비싸더라도 경제적 인센티브(마일리지, 포인트 적립 등)를 제공한다면 '구입하겠다'는 응답자는 64.8%였음(구매의향 매우 있다 15.7%, 구매의향 어느 정도 있다 49.1%). 상기 자료를 참조하여 저탄소농산물의 수급확대에 따라 임의로 5%의 온실가스 감축시나리오를 설정함

1) 저탄소영농 확대에 따른 온실가스 감축 효과

- ❖ 저탄소영농 확대에 따른 농업부분 온실가스 감축량은 연간 1,225천 tCO₂으로 산정되었으며, 온실가스 감축편익은 배출권 거래가격 (23,615원/tCO₂)을 고려하여 연간 28,926백만원으로 산정됨

<연구 방법론>

- 온실가스 감축에 따른 경제적 편익의 산정을 위해 국제 탄소시장에서 거래되고 있는 배출권의 가격을 적용하였음.
 - 2005년 2월 교토의정서 발효 이후 국제적으로 탄소배출권 거래가 활발히 이루어지고 있으며, 배출권의 가격은 이산화탄소환산톤당 약 10~30 유로 사이에서 거래되고 있음
 - 탄소배출권 거래에서 중심적 역할을 하고 있는 유럽기후거래소(ECX)의 2009년도 유럽배출권(EUA)의 평균 거래가격은 13.315유로/tCO₂로 조사
 - 이에 따라 본 연구에서는 온실가스 1톤 감축에 대한 경제적 가치를 배출권 거래가격 23,615원/tCO₂로 산정함(2009년 평균환율 적용(매매기준율 기준 1,773.54원/유로))

<연구 결과>

- 저탄소영농 확대에 따른 농업부분 온실가스 감축량은 연간 1,225천 tCO₂으로 산정되었으며, 농림어업¹⁵⁾의 온실가스 직접배출량 24,498천 tCO₂에 5% 감축률을 곱하여 구함
- 저탄소영농 확대에 따른 농업부분 온실가스 감축편익은 연간 감축예상

15) 참조한 통계자료에는 농림어업이 구분되어 있지 않으며, 탄소표시제의 대상에는 수산물 및 임산물도 포함되므로, 본 연구에서 농림어업의 온실가스 배출량을 적용함

량(1,225천tCO₂)에 배출권 거래가격(23,615원/tCO₂)을 곱한 값인 28,926백만원/년으로 산정됨

2) 저탄소영농 확대에 따른 유류대체 효과

❖ 농식품 탄소표시제로 인한 저탄소영농 확대에 따른 유류대체 효과는 연간 약 28,042백만원에 달하는 것으로 산정됨

○ 농산업 에너지 효율성 증대를 통해 농업부문의 석유계 에너지원 소비량(984,048톤) 중 5%가 감축된다고 가정하고 이에 따른 유류대체효과를 추정한 결과, 연간 약 28,042백만원의 효과가 발생함

- 원유수입가격은 2009년 평균 60.75USD/배럴로 조사됨(CIF 가격 기준).¹⁶⁾
- 2009년 평균환율(매매기준율 기준) 1,275.82원/USD를 적용하여 환산한 2009년도 원유 평균 수입가격은 569,939원/톤임
- 유류대체효과 : 28,042백만원 (= 984,048톤/년 × 0.05 × 569,939원/톤)

<표 19> 농업부문 석유계 에너지원 소비량

석유계 에너지원	소비량(TOE)
휘발유	77,681
제트유	305
등유	21,090
경유	826,545
중유	5,463
액화석유가스	8
윤활유	64
기타석유정제품	52,892
합계	984,048

자료: 김충실(2009)

16) 대한석유협회, 원유도입물량·금액·단가추이, www.petroleum.or.kr

3. 제철 농산물 및 지역농산물 소비확대에 따른 탄소저감 효과 분석

가. 지역농산물 소비확대에 따른 탄소저감 효과

- ❖ 농식품 탄소표시제 도입을 통해 수송단계의 온실가스 배출이 적은 국산 농산물의 소비가 확대됨으로써, 연간 334,350톤/년의 온실가스 감축 효과가 있는 것으로 산정됨(농식품 수입량 5% 감소 시나리오 적용 시)
- ❖ 농식품 탄소표시제는 수송에 따른 온실가스 배출량을 국민들에게 제공, 홍보함으로써 상대적으로 수송단계의 온실가스 배출이 적은 국산 농산물의 소비 확대에 기여할 수 있을 것임

<연구 방법론>

- 2007년도 기준 우리나라 국민 1인당 농식품 수입량은 543kg/인으로, 농식품 수입에 따른 1인당 푸드마일리지¹⁷⁾는 6,143ton·km/인에 달함(국립환경과학원, 2010)
 - <표 20>은 한국, 일본, 영국 및 프랑스 각 국가별 1인당 푸드마일리지를 나타내고 있으며, 한국이 비교국가들에 비해 수입 농식품의 양과 수송거리의 값이 상대적으로 크다는 것을 알 수 있음
 - 푸드마일리지(Food mileage 또는 Food miles)는 1994년 영국의 환경운

$$17) \text{ 푸드 마일리지(ton} \cdot \text{km)} = \sum_M (Q_{ij} \times D_k)$$

Q_{ij} : 원산지 i로부터 소비지로의 품목 j의 수송량 (ton)

D_k : 원산지 k로부터 소비지까지의 수송거리 (km)

M : 원산지 수

동가 '팀 랭'이 창안한 개념으로 식료품의 양(ton)과 유통 과정에서의 수송거리(km)를 곱한 값을 ton·km 단위로 나타내며, 식료품 수송과정의 환경영향을 나타내는 지표로 사용됨

<표 20> 국가별 1인당 푸드마일리지

(단위 : ton km/ 인)

	한국	일본	영국	프랑스
2001년	6,035	6,096	-	-
2003년	4,222	5,916	2,969	1,493
2007년	6,143	5,760	3,211	1,468

자료 : 국립환경과학원, 2010

- 1인당 푸드마일리지(6,143ton·km/인)를 1인당 농식품 수입량(543kg/인)으로 나눈 값인 수입 농식품의 평균 수송거리¹⁸⁾는 11,131km로 우리나라의 농식품 수입경로가 원거리에 위치해 있음을 알 수 있음
- 농식품 수입 시, 수출국가의 육상수송 및 수출항에서 수입항까지의 해상수송을 고려한 이산화탄소배출량은 연간 6,687,000톤/년으로, 1인당 배출량은 138kgCO₂/인임. 즉, 국민 1인당 농식품 수입으로 인해 배출하는 온실가스량이 연간 138kgCO₂에 이른다는 것을 의미함
 - 푸드마일리지(ton·km)에 수송수단별 이산화탄소 배출계수(kgCO₂/ton·km)를 곱함으로써 농식품 수송에 따른 이산화탄소배출량을 구할 수 있음
 - 이산화탄소 배출량(kgCO₂)=푸드 마일리지(ton·km)×수송 수단별 이산화

18) 수송거리는 수입대상국 내 수도에서 수출항까지의 수송과 수출항에서 수입항까지의 수송으로 2단계로 구분하여 산정함. 수출국에서 수출항까지의 거리는 수출국 수도에서 대표 수출항까지의 직선거리로 산정하고, 수출항에서 수입항까지의 거리는 해상수송거리로 산정함(국립환경과학원, 2010)

탄소배출계수(kgCO₂/ton · km)

- 지리적으로 가까운 지역의 농산물 및 식품을 소비하면 수송거리가 단축됨으로써 수송에 따른 온실가스 배출을 줄일 수 있음
 - 지역 농산물의 소비 증진은 수송단계 온실가스배출량 감축 및 국내 농산물의 경쟁력 강화에 기여함

<연구 결과>

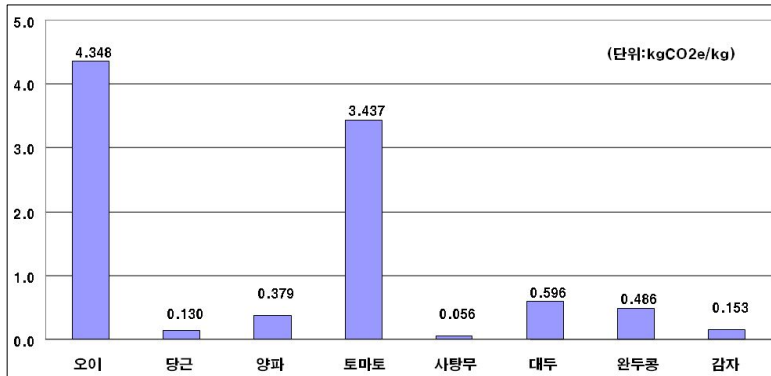
- 탄소표시제 도입을 통해 수송단계의 온실가스 배출이 적은 국산 농산물의 소비가 확대됨으로써 농식품 수입량이 5% 감소한다고 가정한 결과, 연간 334,350톤/년의 온실가스 감축 효과가 있는 것으로 산정됨
 - 농식품 수입에 따른 수송단계 연간 온실가스 배출량(6,687,000톤/년)에 수입감소율 5%를 곱하여 산정
- 농식품 탄소표시제는 수송에 따른 온실가스 배출량을 국민들에게 제공, 홍보함으로써 상대적으로 수송단계의 온실가스 배출이 적은 국산 농산물의 소비 확대에 기여할 수 있을 것임

나. 제철 농산물 소비 확대 시나리오

- ❖ 농식품 탄소표시제는 농산물 재배단계의 온실가스 배출량을 국민들에게 제공, 홍보함으로써 상대적으로 온실가스 배출이 적은 노지 농산물의 소비를 확대하는 효과가 있을 것임
- ❖ 탄소표시제 도입을 통한 제철 농산물의 소비 증가를 고려한 결과, 연간 529,273톤의 온실가스 감축 효과가 있는 것으로 산정됨

<연구 방법론>

- 제철 농산물은 별도의 난방을 필요로 하는 시설 농산물에 비해 온실가스 배출량이 상대적으로 적음
 - <그림 41>은 덴마크의 채소류 1kg 생산에 따른 온실가스 배출량을 나타내고 있음. 채소류 생산에 투입되는 각종 비료, 농약, 농기계 연료 및 난방연료에 따른 온실가스배출량을 산정한 것이며, 다른 채소류에 비해 오이와 토마토의 온실가스배출량이 높은 이유는 시설 채소이기 때문임
 - 오이의 경우 전체 온실가스배출량 4.348kgCO₂ 중 난방에 따른 배출량이 4.013kgCO₂로 약 92%의 비중을 차지하고 있으며, 토마토의 경우도 전체 온실가스배출량이 3.437kgCO₂인데 반해 난방에 따른 배출량이 3.289kgCO₂로 약 96%의 절대적인 비중을 차지함



<그림 41> 채소류 1kg 생산에 따른 온실가스 배출량

자료 : 덴마크, food LCA 데이터베이스

- 제철에 생산되는 농산물을 소비하면 시설 운영 및 난방에 따른 온실가스 배출을 줄일 수 있음
 - 제철 농산물의 소비 증진은 재배단계 온실가스배출량 감축에 기여함

<연구 결과>

- 본 연구에서는 탄소표시제 도입을 통해 시설 채소의 소비가 5% 감소하고 제철 농산물인 노지 채소의 소비가 그만큼 증가한다고 가정한 결과, 연간 529,273톤의 온실가스 감축 효과가 있는 것으로 산정됨
 - 제철 농산물 소비 증가에 따른 온실가스 감축 예상량은 시설 채소 재배에 따른 난방 온실가스 배출량 10,585,452톤/년에 감소율 5%를 곱한 값임
 - 시설 채소 재배에 따른 난방 온실가스 배출량은 연간 10,585,452톤/년으로 추정하였음. 이는 시설채소류 생산량 3,218,441톤에 단위중량당 난방 온실가스 배출량 3.289kgCO₂/kg¹⁹⁾을 곱하여 산정함(표 21). 단위중량당 난방 온실가스배출량은 덴마크 food LCA 데이터베이스 중 토마토자료를 참조하였음

<표 21> 채소류 생산 현황

구분	면적(ha)	생산량 (만 톤)
전체	275,485	993
노지	201,291	672
시설	74,195	322

자료 : 농림수산물식품부, 2008 시설채소 온실현황 및 채소류 생산실적, 2009

- 농식품 탄소표시제는 농산물 재배단계의 온실가스 배출량을 국민들에게 제공, 홍보함으로써 상대적으로 온실가스 배출이 적은 노지 농산물의 소비를 확대하는 효과가 있을 것임

19) 시설 채소류 난방 온실가스 배출량 : 3.289kgCO₂/kg (덴마크 food LCA, 토마토 기준)

4. 탄소표시제 도입에 따른 농업부문의 경제적 효과 분석

가. 녹색기술 확산 및 탄소인증 제도 도입에 따른 고용창출 효과

❖ 농식품 탄소표시제도의 도입 시, 검증기관 운영, 검증심사원 양성에 따른 고용 창출효과는 약 100명에 달할 것으로 예상되며, 보다 효율적인 인증획득을 위해 연간 200억원 규모의 민간컨설팅시장의 형성이 기대됨

○ 탄소인증제도 도입에 따른 고용창출 효과²⁰⁾

- 농식품 탄소표시제도의 도입 시, 운영 인력을 확보하고, 관련 교육 및 자격인증 제도의 마련이 필요함
- 농식품 분야 탄소표시제도 인증심사원이 양성되어야 함. 농업분야에서는 탄소표시제의 기초가 되는 전과정평가(LCA) 수행 전문 인력이 거의 없는 실정이므로 별도의 전과정평가 및 탄소표시제 인증심사원 전문교육과정의 개설 및 운영이 필요함
- 검증기관 운영, 검증심사원 양성에 따른 고용 창출 예상 : 약 100명

○ 농식품 탄소표시제도 도입에 따른 컨설팅 시장 규모 : 약 200억원/년²¹⁾

20) 환경부의 탄소성적표지 인증기관인 한국환경산업기술원의 탄소성적표지 담당자 약 15명 내외, 탄소성적표지 인증 심사원 81명, 해당분야 컨설턴트 약 30명 활동 중(2010년 6월 현재)

21) 컨설팅 의뢰 농식품 100개/년 × 컨설팅 단가 2,000만원/개

나. 탄소표시제도입이 국가 간 교역 및 우리농산물 경쟁력에 미치는 영향 분석

- ❖ 농식품 탄소표시제는 환경정보 공개를 통해 우리 농식품에 대한 소비자의 신뢰도를 높이고 경쟁력을 강화할 수 있는 수단임
- ❖ 또한, 수송과정의 온실가스 배출량을 산정함으로써 수입농산물보다 수송거리가 현저히 짧은 국산농산물의 환경적 우수성을 소비자들에게 정량적으로 홍보할 수 있으며, 식당, 프랜차이즈 등 외식산업 마케팅에도 응용이 가능함
- ❖ 탄소라벨링에 대한 ISO 국제표준화 작업이 2011년 말까지 완료될 예정이며, 농식품 탄소표시제는 제품에 대한 탄소성적을 공개 또는 관세화하려는 국제적인 추세에 적극적으로 대응하여 우리 농산물의 경쟁력 강화에 기여할 수 있을 것임

○ 농식품 탄소표시제 도입은 국산 우리농산물의 경쟁력 강화에 기여할 수 있음

- 농식품 탄소표시제는 환경정보 공개를 통해 우리 농식품의 안전성에 대한 소비자의 신뢰도를 높일 수 있는 수단이며, 식당, 프랜차이즈 등 외식산업 마케팅에도 응용이 가능함
- 농식품 탄소표시제는 식품의 전과정에서 발생하는 다양한 환경영향을 온실가스 배출량으로 환산하고 제3자인증을 거쳐서 소비자에게 제공함. 따라서 국내 농식품에 대한 환경적 우수성을 객관적으로 정량화함으로써 소비 촉진에 기여할 수 있을 것임
- 농식품 탄소표시제는 수송과정의 온실가스 배출량을 산정함으로써 수입농산물보다 수송거리가 현저히 짧은 국산농산물의 환경적 우수성을 소비자들에게 정량적으로 홍보할 수 있음

- 제품에 대한 탄소라벨링 국제 규격화 및 탄소관세화 추진 움직임
 - ‘탄소 관세’조항이 포함된 ‘탄소배출권 거래’ 법안 미국하원 통과 (2010년 6월 27일)
 - EU는 포스트 교토 체제에 가입하지 않은 국가들로부터 수입되는 상품에 대해 탄소 관세²²⁾ 등을 부과하는 무역 제재 방안을 고려 중
 - 농식품 탄소표시제는 제품에 대한 탄소성적을 공개 또는 관세화하려는 국제적인 추세에 적극적으로 대응하여 우리 농산물의 경쟁력 강화에 기여할 수 있을 것임

- 탄소라벨링에 대한 국제표준화는 환경경영에 대한 국제표준화를 주도하는 ISO TC207²³⁾ 산하의 7번째 분과위원회인 Greenhouse Gas Management(GGM)에서 2011년 11월까지 탄소발자국과 탄소라벨링에 대한 국제표준을 각각 ISO14067-1과 ISO 14067-2로 제정할 계획임
 - ISO 14067-1: Quantification for Carbon Footprint of Products
 - ISO 14067-2: Communication for Carbon Footprint of Products

- 또한 국제적으로 가장 널리 사용되고 있는 사업장에 대한 온실가스 계산지침인 GHG Protocol 을 발간한 세계지속가능발전기업협의회(World Business Council for Sustainable Development, WBCSD)와 세계자원연구소(World Resource Institute, WRI)는 제품 및 생산공정 중심의 Supply chain and lifecycle greenhouse gas accounting and reporting in planning process 라는 지침을 2010년 말까지 제정할 계획을 가지고 있음
 - WBCSD/WRI에서 발간한 GHG Protocol’이 사업장 온실가스 계산을

22) 탄소 배출을 제한하지 않는 나라의 대미 수출품에 직접 관세를 부과

23) ISO TC207: 국제표준화기구(International Organization for Standardization, ISO) 산하에서 환경경영에 대한 기술규격을 관장하는 기술위원회(Technical Committee, TC)로 207번에 해당되는 기술위원회

위한 대표지침이 되었듯이 제품과 생산공정에 대한 지침이 개발될 경우 국제적으로 활용도가 매우 클 것으로 예상됨.

- 또한 세계무역기구(WTO)의 TBT협정(Agreement on Technical Barriers to Trade)에 따라 회원국이 국가표준을 새롭게 제정하거나 개정할 경우 국제표준을 기초로 사용할 것을 규정하고 있어 탄소라벨링에 대한 국제규격이 제정될 경우 국제사회에서 상당한 파급효과가 있을 것으로 예상됨

V. 생산 및 소비 활성화 지원방안

1. 직접 지원제도

- 탄소표시 인증농축산물 우선구매 등 녹색구매제도의 도입
 - 공공기관, 학교급식 등에서 탄소표시제 인증 농식품의 우선구매 정책을 도입하여 생산자들에게 직접적인 혜택이 돌아갈 수 있도록 지원
 - 장점 : 유통에 있어서 인센티브를 부여함으로써 기업들의 참여를 촉진할 수 있어 초기 제도정착을 용이하게 할 수 있고, 정책 수행에 필요한 비용이 크게 들지 않음
 - 단점 : 탄소표시 제품과 그렇지 않은 제품 간에 공정경쟁 방해에 대한 우려가 있을 수 있음
- 탄소감축사업(Carbon Offset) 사업을 통한 지원
 - 국내에서 논의되고 있는 탄소배출권 거래시장과 연계하여 탄소표시제 참여를 통한 탄소배출량 감축분에 대해 프로젝트 기반의 탄소감축사업(Carbon offset)으로 추진
 - 탄소감축 사업유형별 방법론의 개발과 이를 통한 녹색기술의 확산을 직접적으로 지원
 - 비료감축, 열효율 개선, 농자재 투입량 감소 등 저탄소 농업기술의 채용과 이를 탄소표시제와 연계하여 저탄소 농산물 마케팅에 활용
 - 장점 : 시장경제의 원리에 따라 감축된 탄소배출권을 판매함으로써 이득을 얻도록 함으로써 예산이 크게 소요되지 않고, 사업 참여효과를 극대화 할 수 있음
 - 단점 : 인증비용의 발생과 농산업 특성상 탄소감축량이 적어 이로 인한 수익이 적을 경우 사업 참여 의욕이 떨어질 수 있으므로 추가

적인 인센티브 적용 방안이 필요할 수 있음

○ 탄소표시인증을 위한 인증 수수료 지원 등

- 기업들에게 인증에 필요한 비용의 지원을 통해 제도의 참여를 독려
- 소비자들의 자발적인 선택에 의해서 기업들의 참여를 촉진하는 방식에 비해 효과는 직접적이나 초기 시범인증기간 동안만 지원하는 것이 타당
- 장점 : 인증수수료 등 인증에 필요한 비용의 일부를 지원함으로써 초기 제도의 참여에 대한 거부감을 최소화 할 수 있음
- 단점 : 기업들의 탄소표시제 참여로 인한 직접적인 이득을 제공할 수 없고, 수익자 부담원칙에 반하므로 초기에 일부만 시행 가능

○ 직접 지불제도를 통한 지원

- 농업부문 국가 저탄소 목표를 달성하기 위한 '생산자 직접 지원'을 통해 저탄소 농업기술의 확산과 탄소인증 참여를 독려
- 직불금은 대상브랜드의 탄소배출저감량(국가평균 대비) 및 녹색기술 적용 실태에 따라서 등급을 부여하고, 지원금을 차등적으로 적용
- 장점 : 탄소표시제 참여 농축산 기업에 대한 직접지불제도로 농업부문 녹색기술 보급 및 활성화를 위한 직접적인 효과 기대
- 단점 : 국가의 재원이 많이 필요하고 기존의 직불제도와 중첩이 되므로 실제 시행은 어려울 것으로 예상되며, 참여 농가가 늘어날수록 검증에 대한 부담이 증가

2. 간접 지원제도

○ 탄소포인트제 운영 (소비자 지원방식을 통한 지원)

- 소비자의 저탄소 농식품 소비에 따른 탄소감축 노력을 탄소포인트로 직접 보상하여 소비자의 참여를 독려하기 위한 인센티브제도

- 기준 배출량 대비 탄소표시제 참여 농식품의 탄소 감축량과 비례하는 탄소포인트를 제공
- 탄소포인트 계산 방식
탄소포인트 = 탄소저감량 × 농식품 인센티브 비율(%)
- 적립된 탄소포인트에 대한 기부, 포상을 병행하여 참여 소비자에 대한 다양한 보상시스템을 구축하는 방안도 고려
 - 기부자가 원하는 곳에 기부할 수 있도록 수혜 대상을 다각화
 - 기부된 기부금의 사용처, 사용방식, 향후계획 등의 정보를 주기적으로 제공하여 기부자의 지속적인 관심과 윤리적 만족도를 끌어올림
 - 탄소포인트 기부에 대한 포상제도 운영으로 기부문화 정착에 기여
- 환경부, 지식경제부 등 타 부처의 포인트 및 기업체의 포인트 제도와 연계를 통해 탄소포인트의 활용성을 높일 필요가 있음
- 탄소포인트를 활용하여 탄소표시제 참여 농식품에 대한 우선구매 방안을 강구 - 부처간 협의 필요
 - * “[부록 4] 탄소포인트제” 참고
- 장점
 - 저탄소 소비에 따른 인센티브 제공으로 소비자의 저탄소 농식품 구매 선호도를 향상하고, 착한소비에 대한 소비자의 윤리적 만족감을 상승
 - 기업의 3세대 마케팅 방법론인 착한소비, 기후변화 기여, 윤리적 기업 이미지 창출이란 기업의 필요성과 결합하여 시너지 효과를 발휘
 - 농산물 및 식품은 모든 소비자가 매일 접하는 필수 소비재 이고 민감 소비재이므로 기업의 홍보전략 대상으로 매력도가 높음
- 단점
 - 인센티브 제공에 따른 국가부담이 증가하고, 또한 실질적으로 소비자에게 돌아가는 혜택은 크지 않아 투자대비 효과가 의문시 되는 면이

있음

- 소비자-생산자-유통기업의 종합적 이해 구축에 실패할 경우 제도 자체가 유명무실화 할 수 있고, 인센티브에 의해 소비를 촉진시키는 제도는 소비자의 기후변화에 대한 윤리의식 제고에 한계가 있음
- 농식품 소비에 따른 탄소 저감량은 농식품 1kg 당 0.5kg CO₂ 이하가 일반적이며, 이를 탄소 비용으로 산출시 2.5~10원으로 소비증가를 유발 시킬 정도의 구매유발 효과는 기대하기 어려움
- 실질 탄소 저감량이 타 산업에 비해 적은 농업의 특성을 고려하여 농식품 소비에 추가적인 인센티브를 추가하는 보상제도의 도입의 필요할 수 있음

○ 저탄소농식품 유통시스템 구축

- 탄소표시 인증 농축산물 및 식품에 대한 유통 정보 네트워크 시스템을 구축하여 유통 마켓 등 대규모 소비처에 제공
- 이러한 정보 시스템은 농업기술실용화재단에서 구축 중인 GAP 유통 네트워크 시스템 등에 통합 가능
- GAP, 친환경, 유기농산물과 연계하여 안심, 친환경 농산물의 고급화를 지원
- 장점 : 탄소표시 제품에 대한 안정적인 유통/판매망 제공으로 참여기업들에 대한 지속적인 지원이 가능
- 단점 : 효과적인 유통시스템의 구축에 많은 어려움이 예상되고 효과가 직접적이지 않아 활성화에 시간이 소요될 것으로 예상

○ 저탄소 농식품에 대한 소비자 정보제공

- 농식품 소비자를 대상으로 저탄소 식품정보 제공과 외식업체의 저탄소 식단 개발지원 등을 통해 소비자들의 인식을 개선
- 농산물 및 농식품 탄소배출 정보를 제공

- 지역 농산물을 활용한 우리 식단의 탄소배출량 정보와 이동에 따른 탄소배출 정보 제공으로 지역농산물의 소비 활성화 지원
 - 외식업체 탄소표시 메뉴의 지원 및 개발
 - 메뉴별 탄소배출량 표시를 통해 저탄소 소비문화를 조성
 - 저탄소 메뉴 선택에 따른 소비자 탄소포인트 제공(업체별)
 - 지역의 대표 메뉴(예: 전주비빔밥, 횡성한우 등)를 우선으로 저탄소 메뉴 활성화
 - 외식업체 저탄소 인증마크 부여
 - 저탄소 농산물 소비 및 국산농산물을 이용한 저탄소 메뉴 개발에 적극적인 업체에 대하여 “친환경 식단 참여 파트너(가칭)” 등과 같은 인증서를 제공하여 외식업체의 브랜드 이미지 향상을 지원
 - 장점 : 탄소표시제의 접근성을 높여 소비자에게 보다 가깝고 친숙하게 제도를 이해시킬 수 있고, 우리 농산물 브랜드의 강화와 참여업체의 수를 늘려 제도의 활성화에 기여
 - 단점 : 수입 농산물에 대한 차별적 요소와 참여 업체의 수가 늘어날수록 소비자 신뢰를 유지하기 위한 지속적인 관리 비용이 발생할 수 있음
- 소비문화 개선을 위한 교육 및 홍보
- 기후변화와 환경에 대한 소비자의 인식을 개선하기 위한 교육, 홍보, 마케팅의 강화를 통해 소비자들의 탄소표시제품에 대한 선호도를 증가
 - 저탄소 농식품에 대한 정보제공, 홈페이지 운영, 탄소발자국 계산 프로그램의 보급 등 다양한 정보제공으로 소비자의 참여도 향상
 - TV, 라디오 등을 활용한 탄소표시제 소비자 홍보 강화와 시민운동에 대한 지원을 포함하는 다양한 전시 및 박람회 개최
 - 저탄소 농식품 인증 제품에 대한 생산자 홍보지원

- 장점 : 소비자들의 의식 개선과 제도에 대한 이해도를 높여 장기적으로 탄소표시 인증제품에 대한 수요를 증가시키고 기업브랜드 가치를 강화할 수 있는 기회를 제공
- 단점 : 홍보 등에 비용이 수반되고 효과도 천천히 나타날 수 있으므로 대형유통 체인과의 연계 등 초기 정책수립 단계에서의 역할이 중요

VI. 탄소표시제 도입을 위한 제언

- 농식품 분야 탄소표시제의 수행을 위한 제도적 기반 정비를 위해 독자적인 법률의 제정이 필요
 - 농식품 분야의 녹색성장을 포괄하는 신규 법률의 제정을 추진하는 것이 장기적인 관점에서 바람직
 - 하지만, 단기적으로는 농산물품질관리법에 필요 조문을 추가하는 방향도 고려 가능한 현실적 대안으로 제안
- 농식품 탄소표시제 추진 위원회를 구성
 - 농식품가 주관하며 실무적인 지원은 인증기관에서 담당하여 관련 업무의 추진을 위한 기획과 심의를 담당
 - 탄소표시제의 지속적인 개선과 발전을 위한 업무 수행
- 농축산물의 탄소표시제 도입을 위한 시범사업의 추진
 - 시범사업은 지명도가 있는 지자체의 대표 브랜드와 공동으로 추진
 - 본 보고서에서 제안된 안들에 대하여 현장적용을 통해 구체화 하고 본 사업 추진을 위한 기반을 구축
 - 탄소표시 전반의 인증체계에 대한 정비와 관련 지침서의 개발
- 품목별작성지침(PCR)의 작성을 위한 소위원회의 운영
 - 농산물, 축산물, 수산물, 가공식품 등에 대한 품목별 세부인증기준을 작성하고 문서화하기 위한 소위원회의 운영
 - 각 소위원회 별로 품목별 작성지침을 작성하기 위한 이해관계자 회의를 통해 각 품목별 작성지침을 제정
- 농수축산물 및 가공식품에 적합한 인증마크의 개발

- Carbon rating 및 Carbon score 방식이 동시에 표현될 수 있는 인증마크를 개발하고, 이를 위해 필요한 방법론의 개발
 - 농식품의 특성을 반영할 수 있도록 인증마크의 표기방법과 마케팅 방법에 대한 특성화를 추진
- 인증기관의 지정과 인증심사원 양성 등 역량강화 사업의 추진
- 시범사업단계에서 농식품 탄소표시제 인증업무를 실질적으로 주관하는 전담운영 기관을 인증기관으로 지정하고 업무범위와 역할에 대해 정의
 - 실질적인 인증심사를 위해 필요한 심사원 교육과정을 개발하고, 1차적으로 관련분야 전문가들을 대상으로 심사원 양성과정 운영
 - 농식품 관련 학회, 대학 등과 연계한 공동 워크숍 등을 개최하여 농식품 분야의 녹색기술 저변을 확대
- 탄소표시제의 추진을 위한 전과정목록(LCI)을 개발하고 이를 체계적으로 관리할 수 있도록 DB 구축
- 농식품 분야의 인벤토리 구축에 필요한 정보를 체계적으로 수집
 - 탄소표시제 추진에 필요한 LCI 구축을 위한 연구과제의 제안
 - 일본의 농림수산 분야의 인벤토리 구축 과정 등 선진국의 사례를 벤치마크 하여 시행착오를 최소화 하기위한 연구과제의 추진도 병행
- 농식품부 관련 기관들의 연구과제 기획단계에 참여하여 탄소표시제의 기반이 되는 R&D과제의 반영을 위한 노력을 경주
- 농촌진흥청, 산림청, 국립수산물품질관리원, 농림수산물기술기획평가원 등의 R&D과제 중 탄소표시제 관련과제를 분석
 - 탄소표시제의 조기정착을 위해 필요한 R&D 과제가 기획단계에서 반영될 수 있도록 정책협의 필요

- 탄소표시제 참여 농기업의 지원을 위한 제도 마련
 - 초기 인증제도의 참여 촉진을 위한 비용지원 등 직접적인 지원 방안과 유통업체와 협력을 통한 소비자 홍보 강화
 - 녹색 농식품 우선구매 지원제도와 함께 학교급식 등에 있어서 우선적 공급이 가능하도록 하는 방안의 마련
 - 탄소감축 사업을 할 수 있도록 시설개선에 필요한 투융자 사업의 기획
 - 배출권 거래제와 연계한 탄소감축(carbon offset)의 추진
- 탄소표시제 관련 제도의 확산을 위한 식품산업 연계 강화
 - 자발적으로 참여하는 식당을 대상으로 메뉴에서 탄소배출량 정보를 표시하기 위한 시범사업의 진행
 - 식품업체에서 저탄소 농산물의 사용을 하나의 브랜드 마케팅에 활용할 수 있도록 하는 방안의 제공
- 소비자 홍보 강화와 참여확대를 위한 사업
 - 식재료의 탄소배출량, 조리과정별 탄소배출량 정보 등을 온라인으로 제공하여 저탄소 식단의 구성 등 시민사회의 자발적 참여를 유도
 - 저탄소 식단의 소개 프로그램 등 언론과 연계한 소비자 활동의 강화
 - 우리 농수축산물을 활용한 저탄소 소비의 정착 방안에 대한 온·오프라인 소비자 인식개선 프로그램 운용

[부 록]

1. 탄소배출량 시범인증 (쌀, 경기미)
2. 탄소성적표지 인증상품 중 식품의 탄소배출량
3. 탄소성적표지 배출계수
4. 탄소포인트제 (환경부)
5. 온실가스 (지구온난화지수)
6. 일본의 탄소저감표시 현황 및 농림수산분야 전략

[부록 1] 탄소배출량 시범인증 (쌀, 경기미)

I. 전과정평가 기준설정

1. 시범인증 대상

가. 인증대상의 정의

- 정곡 1kg의 '쌀'을 대상으로 함
- '쌀' 생산 시 발생하는 탄소배출량을 평가
 - 종묘, 영농관리(에너지), 시비, 병해충관리, 저장, 건조, 도정 및 농자재 폐기
- 판매 및 유통단계의 저장, 운송, 에너지사용 등은 향후, 농업부문 국가 LCI DB 구축 후 평가 업데이트 수행
 - 금번 시범인증에 적용된 농가는 임의로 선정되었으며 특정 브랜드를 대표하는 값이 아님
 - 현재, 국가 LCI DB 구축의 미비로 평가가 어려운 항목 등은(유기비료, 농약일부, 비닐이외의 농자재) 배출량 계산에서 제외되었음

— < 국내 농업부문 LCI DB 구축현황 > —

- 농산물 DB : '10년 10작목, '12년 까지 50작목 구축 예정
- 농자재 DB : '12년 까지 맞춤형비료 및 시설농자재 등 완료 예정
- 축산물 DB : 사료생산, 농장 운영과정, 분뇨처리 방법 기초조사 중
- 그 외 유기농자재, 친환경농자재, 유통, 관리 등에 관한 LCI DB 구축을 위한 연구과제 추진 중 (국립농업과학원)

나. 생산단계 및 시스템 경계

○ 농자재 조달과정

- 비료(유기비료, 단비, 복비), 농약(살균, 살충, 제초), 기타 농자재

○ 영농단계의 에너지사용

- 종묘, 이앙, 경운, 시비, 병해충관리, 수확 과정에 사용된 전기, 경유, 등유, 휘발류 사용 평가

○ 수확 후 단계의 에너지 사용 및 운송 (시범인증에서는 제외)

- 건조, 도정, 제품 포장 및 저장 단계의 평가

○ 판매단계의 에너지 사용 및 운송 (시범인증에서는 제외)

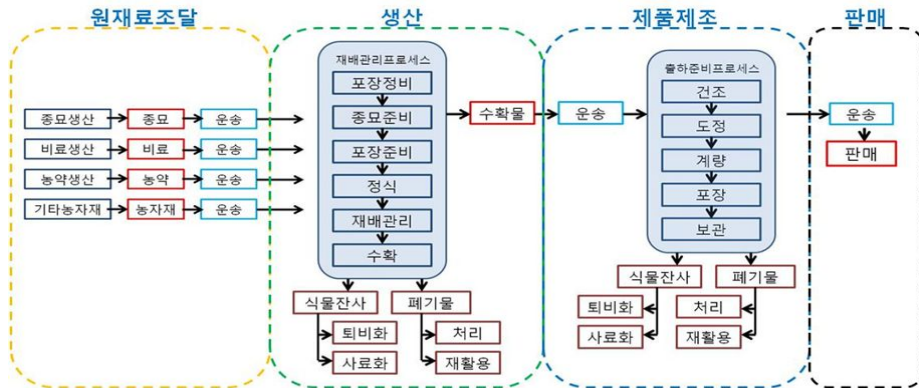
- 유통, 전시 단계의 평가

○ 폐기 및 재활용 단계의 에너지 사용

- 운송, 소각, 매립, 재활용 등 평가

2. 배출량 평가를 위한 전과정평가 기준

가. 제품의 배출량평가를 위한 전과정시스템 모식도



<그림 1> '쌀'제품 탄소배출량 평가를 위한 전과정시스템 모식도

- 제품의 완성까지 원재료조달, 생산, 제품제조, 판매의 4단계를 평가함
 - 에너지 사용(전기, 유류) 및 공급관련 프로세스는 전과정중에 포함되어 있기 때문에 모식도에서는 생략하였음
 - * 단, 시범인증에서는 자료 및 LCI DB 부재로 제품제조 및 판매는 평가에서 제외하였음

나. 배출량평가를 위한 Gate-to-Gate 목록 작성 (농가조사)

- 목록작성방법
 - 기초조사
 - 10a(300평)에 투입되는 원료물질, 농약, 비료, 에너지, 농자재 투입량을 조사
 - 단위생산량에 따른 데이터 조정

- 10a 당 생산되는 정곡의 양으로 나누어 1kg 정곡 생산시의 투입량으로 변환
- 에너지, 농약(유제) 등 액체는 밀도환산을 통하여 kg 단위로 변환
- DB 연결을 위한 유효성분별 투입량 환산
 - 농약, 비료는 국내 제품의 성분조성 및 공정을 평가하여 유효성분별로 목록을 구성함
 - 변환된 최종 파라미터는 적합한 LCI DB에 연결
- * 농약, 비료의 유효성분 제조 공정은 국내/국외 커다란 차이가 없기 때문에 해외(ecoinvent, 스위스) DB를 활용하여 평가 하였음

다. 데이터 수집 기준

○ 일차데이터 항목

- 생산단계의 재배관련 프로세스와 관련된 투입물 및 운송관련 데이터
 - 종묘 투입량
 - 비료 투입량 : 유기비료, 단비, 복비 투입량
 - 농약 투입량 : 유효성분별 투입량
 - 기타 농자재 투입량 : 노지 및 시설원에 관련 농자재
 - 위의 1차 데이터 제조에너지, 포장 및 운송관련 프로세스

○ 일차데이터 수집기준

- 투입물에 관련해서는 1년간 '쌀' 1kg 생산에 필요한 투입량으로 환산하여 기록
- 다년간 사용하는 품목은 사용기간을 나누어서 1년 사용분으로 평가 함
- 에너지는 1차 데이터의 생산, 운송, 포장에 들어가는 실질 사용량만 포함할 수 있도록 할당

○ 이차데이터 항목

- ‘쌀’ 생산에 필요한 에너지(유류, 전기) 관련 데이터
 - 경운, 로타리, 정지 등 영농관리
 - 비료 살포
 - 병해충관리
 - 물관리
 - 건조, 도정, 운송

○ 이차데이터 수집기준

- 유류 및 전기 사용량은 1년간 사용한 양을 적산하여 평가
- 전기를 제외한 에너지 사용량은 비중을 환산하여 중량단위로(kg)로 변환
- 전기 조사 시 사용량 단위로 데이터를 얻을 수 없을 경우 연간 전기료를 환산하여 kW 단위로 표시
 - 농용전기의 비용 기준으로 환산

○ 기상재해, 기후변화 등에 의해 데이터가 평년과 비교하여 차이가 큰 경우에는 당해년을 제외한 다년간 평균값을(최소 2년) 사용하여 보고하는 것을 기준으로 함

○ 동일성분의 투입물이 다양한 구입처를 갖고있거나 또는 구입처가 불분명할 경우 최대 구입처의(총 구입의 50%가 넘는 상품) 데이터로 대처할 수 있음

Parameter	조사자료	단위	연결 D/ B	DB출처		
INPUT						
원료물질	종자	5.00	kg	종자	-	
	녹비	720.00	kg	green manure IP, until April : DB없음	ecoinvent	
	요소	2.51	kg	urea, as N, at regional storehouse(46%N) - chemicals	ecoinvent	
	용성인비	0.01	kg	thomas meal(P2O5 17%, 32% Ca)	ecoinvent	
	염화칼리	0.01	kg	염화칼륨 (potassium chloride)	환경부	
	황산칼리		kg	potassium sulphate, as K2O, at regional storehouse	ecoinvent	
	복합비료 22-17-17		30.00	kg	urea, as N, at regional storehouse(46%N) - chemicals	ecoinvent
					ammonium sulphate(21%N)	ecoinvent
					thomas meal(P2O5 17%, 32% Ca)	ecoinvent
					potassium sulphate, as K2O, at regional storehouse	ecoinvent
					염화칼륨 (potassium chloride)	환경부
					Electricity	ecoinvent
					천연가스 (natural gas_NG)	ecoinvent
	복합비료 18-0-18		10.00	kg	urea, as N, at regional storehouse(46%N) - chemicals	ecoinvent
					ammonium sulphate(21%N)	ecoinvent
					thomas meal(P2O5 17%, 32% Ca)	ecoinvent
					potassium sulphate, as K2O, at regional storehouse	ecoinvent
					염화칼륨 (potassium chloride)	환경부
					Electricity	ecoinvent
					천연가스 (natural gas_NG)	ecoinvent
규산질		45.00	kg	Stone meal	ecoinvent	
		0.94	kg	[sulfonyl]urea-compounds, at regional storehouse	ecoinvent	
농약				benzimidazole-compounds	ecoinvent	
				triazine-compounds, at regional storehouse	ecoinvent	
				pesticide unspecified, at regional storehouse	ecoinvent	
에너지	전기	85.47	kW	Electricity (1kw 당 36.4원)	지경부	
	경유	11.66	l	diesel	지경부	
	휘발유	1.55	l	gasoline	지경부	
기타 농자재	비닐	3.97	m2	필름용 고밀도 폴리에틸렌 (HDPE-film)	지경부	
				저밀도 폴리에틸렌(LDPE)	지경부	
	상토	1.48	L	황금흄(20L 당 NPK 각각 500g 씩)		
	지주대	1.19	개	전기아연도금강판 (electronic galvanized steel sheet)	환경부	
	포장상자	71.39	개			

<그림 2> 조사자료의 GTG 목록 작성 예시

라. 인증 대상의 신뢰성 검증 방법

○ 탄소배출량 평가

- 인증신청 대상자가 제출한 각 농가에서 조사/보고된 데이터를(전수) 근거로 배출량 계산을 수행하고 이를 평균하여 제품(브랜드)의 평균배출량으로 평가 함
- 계통추출 방식으로 검증대상을 선정하고 조사된 데이터의 신뢰도를 확보 함

- 계통추출법의 정의 : 모집단 추출틀에서 처음의 k개 조사 단위들 중 랜덤하게 하나의 단위를 추출하고 그 이후 매 k번째 간격마다 하나씩의 단위를 표본으로 추출하는 표본추출방법
- 초기 출발점은 랜덤방식으로 선정 (단, $1 \leq r \leq k$)
- 추출간격 $k = N(\text{전체표본수})/n(\text{추출표본수})$
- 표본 추출 : $r, r+k, r+2k \dots$ 방식으로 추출

○ 인증 보고된 각 농가자료의 데이터 검증 방법

- 비료, 농약 : 구매현황 직접조사 및 농협 판매현황 비교
- 농자재 : 구매현황 직접조사
- 에너지 : 면세유, 농용전기 사용량 및 운송량 조사
- 생산량 : 농협의 수매량과 비교

마. 탄소배출량 평가에 사용된 LCI DB의 적용

○ 유기비료 DB(ecoinvent)

- 현재 퇴구비만 적용
 - 국내 축산업의 투입자재 및 에너지이용, 사료종류 등은 고려되지 않았음
- 기타, 녹비, 액비 등은 LCI DB 부재

○ 단일비료 DB(ecoinvent)

- N, P, K 각 성분별 제조 공정에 따른 구분
- 유효성분 자체의 생산공정 프로세스는 국내외 공정이 비슷하다고 가정

○ 복합비료

- 국내 조사자료와 단일비료 DB(ecoinvent)를 활용하여 평가

- 복합비료의 유효성분 비율은 한국비료공업협회의 비료생산/수급 자료를 활용하여 적용
- 에너지사용량은 국내 비료제조사의 제조공정 및 사용에너지 조사에 의거하여 평가

○ 농약

- 유효성분 구성 및 투입비율은 농약사용지침서를 기준으로 분류
- 유효성분 자체의 생산공정 프로세스는 국내외 공정이 비슷하다고 가정
- 기타 유효성분이 불분명한 농약은 공용농약 LCI DB(ecoinvent)를 사용하여 배출량을 평가 하였음

○ 기타농자재(지경부 LCI DB)

- 하우스용 비닐의 유효성분을(고밀도, 저밀도폴리에틸렌) 구분하여 배출량을 평가 하였음
- 그 외, 농자재는 LCI DB 부재로 평가에서 제외

○ 에너지(지경부 LCI DB)

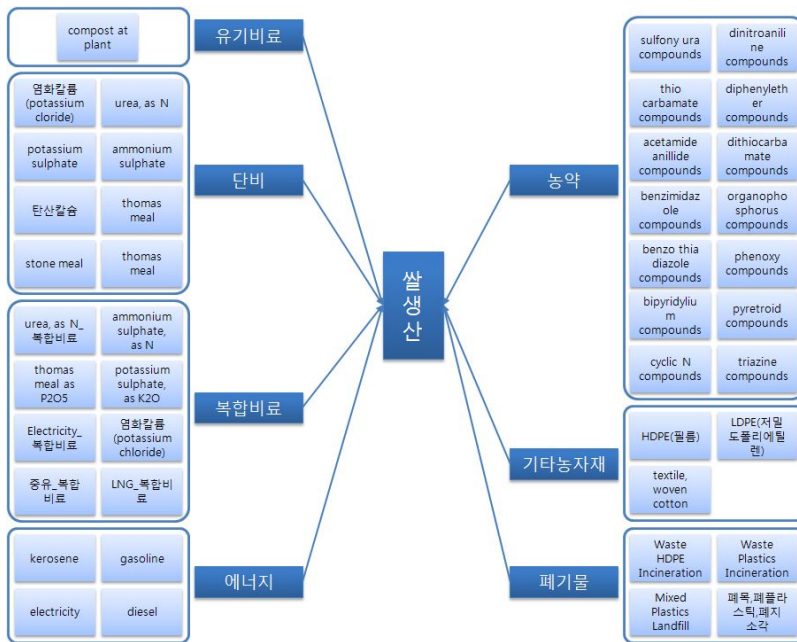
- 휘발유, 경유, 중유, 가스, 전기 사용에 따른 온실가스 배출량은 지경부의 DB로 평가

○ 폐기물처리(환경부 LCI DB)

- 환경자원공사의 영농폐기물통계를 기준으로 재활용, 매립, 소각처리를 분류 하였음
- 폐비닐, 포장재 등의 수거율은 직접조사

○ 논외 온실가스 배출 인벤토리는 미적용

- 국내 논외 메탄배출량은 $298.62\text{kgCH}_4\text{ha}^{-1}\text{yr}^{-1}$ (생산량 단위로 환산할 경우 $1.37\text{kgCO}_2\text{kg}^{-1}$ 이상) 로 매우 높기 때문에 시범인증에서는 제외하나 추후 평가가 필요함



<그림 3> '쌀' 생산 전과정평가를 위한 LCI DB 목록

< 참고 : 논에서의 메탄발생 인벤토리 >

- 농경지 아산화질소 배출량 및 메탄 배출량은 자연순환에 의한 현상으로, 현재 탄소배출량 표시에 포함되어 있지 않음 (논의중)
 - 단, 질소비료 투입에 따른 N_2O 배출은 $0.0125kgN_2O/kgN^1$ (IPCC, 1996)
- 국내 논 의 '메탄 발생량'(자연순환)의 크기는 약 $298.62kgCH_4ha^{-1}yr^{-1}$
- 평균 정곡의 생산량을 $500kg10a^{-1}$ 로 하고 이산화탄소 배출량을 평가하면 $1.37kgCO_2kg^{-1}$ 로 다른 영농 투입요인에 의해서 배출되는 이산화탄소 배출량의 2배 가량 됨

* 한국 논 의 평균 메탄 배출량 계산식 (국립농업과학원)

- 상시담수 중 평균 메탄 발생량 : $2.37kgCH_4ha^{-1}day^{-1}$
- 건답기시의 평균 메탄 발생량 : $2.37*0.6kgCH_4ha^{-1}day^{-1}$
- 평균 벼 재배기간 : 150일
- 평균 논 의 물 빼는 시기 : 7월말~8월초 (건답시기는 약 60일간)
- 벼 재배기간 중 메탄 배출량
: $298.62kgCH_4ha^{-1}day^{-1} = (2.37*90일) + (2.37*0.6*60일)$

Ⅱ. 인증 시물레이션 (예시)

1. 인증절차

- 제품의 탄소인증은 총 5단계의 절차를 수행
 - 인증단계
 - 인증접수 → 서류심사 → 심사계획수립 → 현장심사(검증) → 인증심의
 - 인증심사에서 합격된 제품에 라벨 발급
 - 정기적인 검증을 통하여 사후관리 실시
 - 인증신청 및 보고, 인증서 발급은 첨부자료 참조
 - * 첨부자료
 - 첨부1. 농산물 탄소배출량 인증신청서
 - 첨부2. 농산물 탄소배출량 인증신청 보고서
 - 첨부3. 농산물 탄소배출량 인증서

2. 탄소배출량 인증

가. 제품의 탄소배출량 계산

- 탄소배출량 평가 대상의 정보
 - 제품(브랜드) : 쌀(여주쌀)
 - 재배농가 및 면적 : 25농가, 53ha
 - 평균생산량 : 500kg/10a
 - 품종 및 용도 : 추청벼, 식용

○ 탄소배출량 계산 방법

- 계산 프로그램 : PASS(전과정평가 프로그램) 사용
- 사용 LCI DB : ecoinvent(스위스), 지경부, 환경부 LCI DB, 농업부문 LCI DB (농진청 개발 중)
- 탄소배출량 평가 대상
 - 53ha, 25농가로부터 보고 받은 전체 비료, 농약, 농자재 및 에너지 사용량
- 탄소배출량 평가 방법
 - 대상 브랜드 1kg 생산 시 배출되는 온실가스 배출량의 평균 값

○ 탄소배출량 계산 결과

- 쌀(정곡기준) 1kg 생산에 따른 탄소배출량 : $0.47\text{kgCO}_2.\text{kg}^{-1}$
- 평균 농자재 및 에너지 사용량(10a 기준)
 - 비료 : 유기비료(5.0kg), 단비(4.2kg), 복합비료(48.3kg)
 - 농약 : 830mL
 - 기타 농자재 : 하우스용 비닐(5.1m^2)
 - 에너지 : 전기(88.7kW), 경유(32.5L), 휘발유(1.2L)
 - 계산 제외 항목 : 유기질비료, 상토, 토양개량제, 포장재료 등은 LCI DB 부재로 평가에서 제외

나. 조사대상 검증

○ 시범인증 대상 및 검증 대상 추출

- 53ha의 농경지에서 총 25농가 : 여주 '쌀'(브랜드 : 여주쌀)
- 경지면적에 따른 분류 및 이에 따른 계통추출법으로 농가 추출

- 농가 A : 1만평 (8번째)
- 농가 B : 2만7천평 (16번째)
- 농가 C : 4만6천평 (24번째)

○ 탄소배출량 인증 보고서의 검증 방법

- 검증항목
 - 비료, 농약, 기타농자재 및 에너지 사용량
- 검증방식
 - 구매현황 직접조사, 농협판매현황 비교, 면세유 판매량, 농용전기 사용량 비교 평가

다. 인증심의

○ 인증심의 위원회 구성

- 전과정평가 심의를 위한 전문가 5인 구성
 - 농업부문 전문가 2인 이상 참여

○ 인증평가 항목

- 기능단위 및 시스템경계의 논리성
- 데이터 수집 방법 및 품질의 신뢰도
- 제품 평가를 위한 할당, 가정 및 제한사항의 적절성
- 탄소배출량 평가 값의 합리성

라. 라벨발급

○ 농식품 탄소라벨 특징

- 소비자가 탄소배출량에 대한 제품군의 특징과 대상제품의 특징을 일목

요연하게 판단 가능하도록 구성

○ 라벨발급 예시



<그림 4> 시범대상 제품의 농식품 탄소라벨

- 대상제품의 탄소배출 정도는 제품그룹의 20~40%에 속하고 있음
- 라벨정책
 - 대상제품의 탄소배출량(0.47kgCO₂kg⁻¹)과 전국평균 값을 동시에 표시하여, 소비자가 구매하는 제품의 온실가스 저감노력을 알기 쉽게 판단할 수 있도록 하였음

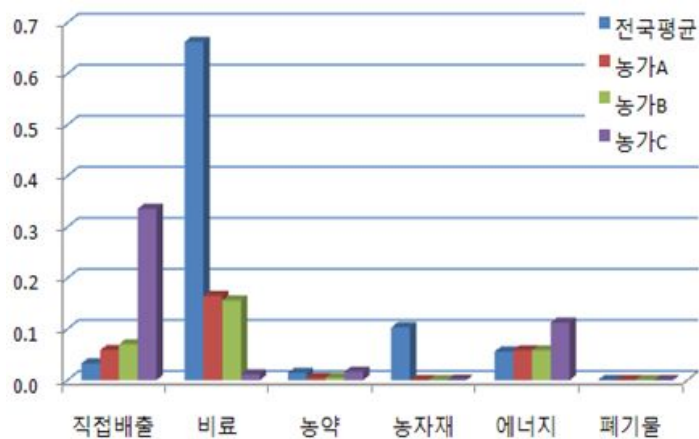
Ⅲ. 시범인증 평가 및 문제점 분석

1. 전국평균과 비교한 '경기쌀'의 탄소배출량 평가

가. 영농 투입에 따른 탄소배출량 비교 결과

○ 총탄소배출량 계산결과 비교CO₂

- 전국평균(통계청) : 0.86 kgCO₂ · kg⁻¹
- 경기(여주)쌀 : 0.52(농가A), 0.42(농가B), 0.48(농가C)



<그림 5> 영농 투입물별 온실가스 배출량 비교 (단위 : kgCO₂ · kg⁻¹)

○ 직접배출에 따른 탄소배출

- 논·밭의 메탄 직접배출량은 시범인증에서는 포함하지 않았음
- 유류의 연소에 따른 온실가스 직접배출량의 평가로 경기쌀의 에너지 사용량이 전국평균보다 높음

○ 비료사용에 따른 탄소배출

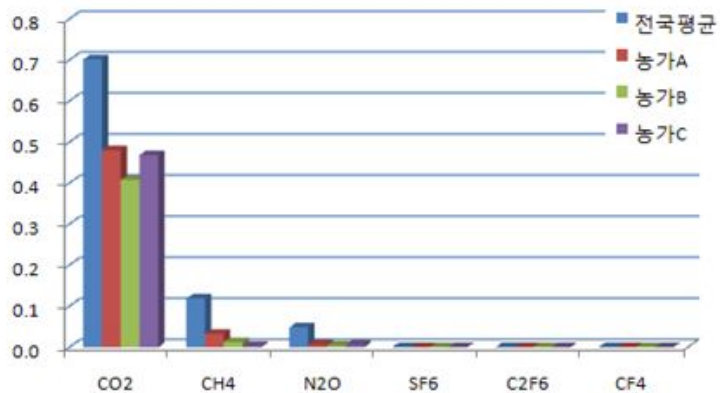
- 경기도의 고품질 벼는 단비 및 복비의 사용량이 전국평균 보다 작음
 - 유기물비료의 사용량은 경기쌀이 비교적 높았으나 LCI DB 부재로 평가에서 제외되었음 (농가C의 녹비사용량 720kg/10a)

○ 기타농자재 사용에 따른 탄소배출

- 노지재배인 ‘쌀’의 농자재 탄소배출량은 종묘생산을 위한 하우스제작과 지역에 따른 보온용 자재 사용량에 의해서 결정 되었음
- 전국평균과 경기도의 농자재 탄소배출량 차이는 보온덮개 사용여부에 의해서 발생 : 경기도는 보온덮개 미사용

나. 주요 온실가스 배출량 비교 결과

- ‘쌀’ 생산에 따른 온실가스 배출은 이산화탄소, 메탄, 아산화질소의 비중이 98%를 상회하여 대부분을 차지함
 - 농경지 메탄 및 아산화질소 인벤토리 배출은 제외된 값임



<그림 6> 영농 투입물별 온실가스 배출량 비교 (단위 : kgCO₂ · kg⁻¹)

- 이산화탄소, 메탄 및 아산화질소의 배출요인
 - 농자재 원료물질의 조달 및 제조, 비료/농약제조, 에너지사용 등 대부분의 과정에서 발생
 - 특히, 복합비료의 제조 및 에너지사용에 따른 온실가스 배출이 가장 큰 비중을 차지하고 있음

2. 탄소표시제 시행을 위한 문제점 분석

가. 국가 보조금 제도와 충돌

- 생산량을 기준으로 제공하는 보조금 정책과 탄소배출량을 줄이기 위한 제도의 목적이 서로 대립 됨
 - 비료 및 농약사용량 저감에 따른 친환경/저탄소 영농 방식은 생산량 저하가 예상됨
 - 이는 농민에게는 보조금 지원의 일부를 포기해야 한다는 의미가 되어 제도의 효율적 실행에 난항이 예상됨
- 국제적인 탄소가격에 따른 저탄소 노력 보상은 효과가 미미함
 - 농업부문 저탄소영농에 따른 탄소저감량은 매우 작음
 - 농업부문의 탄소저감량은 산업계와 비교하여 양적으로 매우 작고, 이를 산업계와 동등한 값으로 환산하여 지원할 경우 비용 매리트가 거의 없어 제도의 효용성 저하
- 문제점 해결 방안
 - 농업의 특수성을 고려한 탄소저감 보상 제도를 구축
 - 농업부문 탄소저감의 경우 높은 가격으로 이를 구매할 수 있는 제도적 지원체계를 구축

- 단, 타 산업과의 형평성 문제를 해소/이해시킬 방안 필요
- 농협 등을 통한 저탄소 농산물의 우선 매입 및 구매 지원
 - 친환경/저탄소 농산물의 유통을 활성화하여 농민 스스로가 저탄소 농산물 생산에 참여하도록 유도
 - 장기적으로 소비자가 탄소비용을 감수하는 구조로 발전해야만 함
- 고품질/친환경 농산물 홍보지원
 - 저탄소 농산물의 고급 브랜드화를 지원

나. 친환경, 고품질 농산물을 장려하는 국가 정책목표와 대립

○ 화학비료 저감 및 유기비료 증감에 따른 문제점

- 유기비료의 사용량은 화학비료와 비교하여 그 절대량이 높음
 - 연간 화학비료 사용량은 평균 13.3kg/10a
 - 퇴비 등 유기비료 사용량은 1~3ton/10a 으로 매우 높음
 - 친환경, 유기농산물의 화학비료 저감에 따른 탄소배출 저감보다 유기비료 사용에 따른 증가분이 더욱 큼
 - 한국의 친환경농업은 자연순환 농법 보다는 외부 유입된 유기비료 사용이 주가 되기 때문에 탄소배출량이 매우 높음(본 시범인증에서는 DB 부재로 유기비료 사용에 따른 평가 제외)
- 또한, 단위 면적당 낮은 생산량을 보이는 고품질쌀은 일반쌀 보다 탄소배출량이 높을 수 있음
 - 질소비료 저감에 따른 온실가스 배출 절대량 감소분 보다 생산력저하에 따른 탄소배출 기여도 증가가 높음

○ 문제점 해결 방안

- 유기물 퇴비의 탄소배출 기원을 영농배출이 아닌 축산부문에서의 탄소

배출로 전환하여 친환경농업의 탄소배출량을 평가함

- 유기물비료(퇴비, 액비)의 온실가스 배출을 영농부문에서 제외하고 이를 축산부문의 탄소배출로 평가함
- 계 내부에서 생성되는 비료(녹비 등)는 자연적인 순환과정으로 평가되어 탄소배출 미평가 대상(IPCC)

다. 농가 조사 자료의 균질한 신뢰도 확보가 어려움

- 농업 생태계는 기후조건(기온/강수), 토양조건 및 병해충 빈도에 따라 Input 과 Output 이 일정하지 않음
 - 자연조건에 따라 투입되는 농자재 및 에너지구조가 변화하기 때문에 조사의 신뢰도는 떨어지고 조사 빈도는 높아지는 구조
 - 농산물의 상업제품과 구별 되는 특징으로 농산물은 동일제품의 전과정 탄소배출량이 매년 다를 수 있음
- 대규모 브랜드를 제외하고는 운송 방식이 불규칙함
 - 소규모 농가는 자가 판매, 택배, 시장판매의 비율이 불균일하며, 운송(트럭, 자가용, 오토바이) 방식도 임의적
- 문제점 해결 방안
 - 컷오프 및 할당 적용
 - 유통 및 운영구조가 불확실한 소규모 브랜드 및 농가의 탄소배출량은 지자체가 공시한 지역의 품목별 평균 탄소배출량을 적용
 - 각 브랜드의 특징적인 영농방식을 등록하고 이에 따라 표준 탄소배출량 기준표를 작성하여 적용 : 농가는 대표적인 영농방식을 신고하고, 적용하고 있는 녹색기술 자료만 제공
 - 매년 지역별로 비료/농약 판매, 면세유소비 등 국가 관리 품목의 변

동량 비율을 조사하고 이에 따라 탄소배출량 변동분을 일괄적으로 할당(매년 지역별 할당 비율을 공시)

- 농산물 탄소인증 직접평가 대상의 제한
 - 친환경/유기농산물 등 환경친화적인 브랜드를 탄소인증 대상으로 하고 이들의 영농일지 작성을 의무화
 - 일정규모 이상의 대규모 브랜드만 직접인증
 - 소규모의 경우 지자체 대표 값을 적용하고 지자체는 해당지역 친환경농산물의 품목별 평균 탄소배출량 값을 공시

3. 제도의 실효성을 높이기 위한 운영 방안

○ 저탄소인증을 활용한 지원책

- 품목별 기준 배출량 이하의 탄소배출 브랜드에 대해서 저탄소인증 부여
 - 품목별 기준 값은 국가평균 또는 지자체 평균값을 사용
 - 매년 투입되는 농자재의 경년변화를 고려하여 저탄소인증은 3년 이상의 누적 데이터로 평가

○ 녹색기술인증과 연동을 통한 지원

- 탄소인증을 받는 브랜드(농가)가 녹색기술인증을 받은 기술을 적용할 경우 탄소저감 노력에 대한 금융지원 실시
 - 단, 저탄소인증을 받은 대상에게만 적용
 - 농가단위, 소/대규모 브랜드 모두 적용가능

○ 소규모 영농 및 다원화된 유통 구조를 갖고 있는 소규모 농가의 탄소라벨링은 지역별 평균 배출량을 적용

- 각 지자체 또는, 인정받은 기관에서 지역별 영농방식에 따른 탄소배출량 기준표를 작성

첨부2. 농산물 탄소배출량 인증신청 보고서

농산물 탄소배출량
인증신청 보고서

2010

I. 농작물 재배 실태

1.	농가명		(전화번호 :)					
	농 가 현 황	주소	거주지주소	시(군)	읍면동	리	번지	2 거리(km) (거주지에서 농 지까지)
농지소재지 (최단거리)		시(군)	읍면동	리	번지			
2.	조 사 자	담당자	성 명					
		연락처	전화 : (핸드폰:) 이메일 : @					
3.	재 배 농 작 물	주 작물명	판매·포장단위		kg/포, 개, 봉, 상자, 기타()			
		전체재배면적				재배유형	노지재배 시설재배	
		주 작 물 재배기간	월 일 ~ 월 일 (일간)			기작 수	회	
		과중량 (해당단위)	kg, dl, 기타()/300평		중요량(주)	주/300평		
		생산량 (kg)	(상품화율 : kg/300평 %)		조사기준 (해당표시)	조곡, 정곡, 생중량		
		부산물 생산량	짚(kg/300평), 겨(kg/300평), 줄기(kg/300평), 잎(kg/300평), 기타()					
4. 농작업 단계 설명								
재배방법		단계별 작업내용						농작업비중(100%)
<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <p>예) 논벼</p> <ul style="list-style-type: none"> - 이앙재배 - 직파재배 		1단계 : <input style="width: 100%;" type="text"/>					(%)	
		↓						
		2단계 : <input style="width: 100%;" type="text"/>					(%)	
		↓						
		3단계 : <input style="width: 100%;" type="text"/>					(%)	
		↓						
		4단계 : <input style="width: 100%;" type="text"/>					(%)	
		↓						
		5단계 : <input style="width: 100%;" type="text"/>					(%)	
↓								
6단계 : <input style="width: 100%;" type="text"/>					(%)			
↓								
7단계 : <input style="width: 100%;" type="text"/>					(%)			
↓								
8단계 : <input style="width: 100%;" type="text"/>					(%)			
↓								
9단계 : <input style="width: 100%;" type="text"/>					(%)			

II. 영농자재 투입내역 (주작물의 전체 재배면적 기준으로 작성)

조사항목		종류	상 품 명	단위	단량	사용량	비고
비료	유기질비료	퇴구비		kg			
		기타(액비)		kg			
		기타()		kg			
	무기질비료	요소		kg			
		유안		kg			
		용성인비		kg			
		염화칼리		kg			
		붕소		kg			
		복합비료		kg			
석회질비료			kg				
	규산질비료		kg				
농약	제초제	유제		ml			
		입제		kg			
	살충제	유제		ml			
		입제		kg			
		수화제		g			
	살균제	유제		ml			
		입제		kg			
		수화제		g			
	상토				kg		
영양제		액제		ℓ			
		수화제		g			
제제료	비닐			m			
	פות			개			
	할죽			개			
	지주대			개			
	비닐끈			타			
	보온덮개			m			
	짚			kg			
	왕겨			kg			
	기타()						
	기타()						
기타()							

Ⅲ. 시설 및 농기계/에너지 사용현황 (주작물의 전체 재배면적 기준)

종류	농기계 품명	업체명/규격	보유대수	총사용일수(일/년)	연료/에너지 원
동력경운기					
이앙기					
관리기					
동력제초기					
양수기					
건조기					
기타()					
기타()					
기타()					

· 연료/에너지 원 : 등유, 경유, 휘발유, 석탄(연탄), 전기, LNG, LPG, 기타 등으로 작성

【개별농가에서 1년 동안 사용한 에너지/연료 총 사용현황】

에너지투입	주용도	단위	년간 사용량	사용시기	농업적 이용 비중(%)
등유		ℓ			
경유		ℓ			
휘발유		ℓ			
석탄(연탄)		장			
LPG		ℓ			
LNG		ℓ			
전기		kW			
기타()					

· 농협 등 면세유 공급업소, 한전, 유류취급업소, 농가조사 등의 데이터를 이용하여 작성

IV. 포장 내역 (주작물 연간 전체 판매량 기준)

포장 및 재활용		포장재 종류/규격	단위	사용량	재활용률(%)
판매농산물	외부포장 (상자 등)		매		
	내부포장 (개별포장)		매		

- 포장재 종류는 골판지, 신문용지, 펄프, 인쇄용지(신재), 인쇄용지(폐지), 비닐, 플라스틱, 마대 등으로 표기/ 규격은 가로×세로, 무게를 표기

【영농자재 포장지】

	영농자재 포장지 (농약, 비료 등)				
	비료	농약	상도()	기타()	기타()
포장재 종류					
규격					
재활용율(%)					

V. 운송/운반 내역 (주작물 연간 전체 판매량 기준)

종류	단위	단위 운송량	주간 운송횟수				최종 유통 지역명
			봄	여름	가을	겨울	
트럭	톤						
오토바이	kg						
경운기	kg						
기타()							

- 최종 유통 지역명 : 농가가 재배한 농산물이 팔리는 농산물 시장이나 업소가 소재한 지역

VI. 위탁/공동작업 (주작물 전체 재배면적 기준)

특이사항	종류	단위	면적 또는 양	작업/사용 기간(일/년)	연료 또는 에너지원	작업이용 농기계·시설 품명/규격
농작업 위탁	파종관련	평				
	수확관련	평				
	저장관련	kg				
공동방제	항공방제	평				
	광역방제	평				
	기타	평				
공동시비	액비	평				
	퇴비	평				
기타	()					
	()					
	()					

· 연료/에너지 원 : 등유, 경유, 휘발유, 석탄(연탄), 전기, LNG, LPG, 기타 등으로 작성

VII. 농가에서 특이하게 적용하는 기술

단계별 기술	내용
파종전	
파종	
재배	
수확	
수확후 처리	
포장	
운송	

첨부3. 농산물 탄소배출량 인증서

제 호

농산물 탄소배출량 인증서

1. 상 호 :
2. 사업자등록번호 :
3. 소 재 지 :
4. 대표자성명 :
5. 대 상 제 품(브랜드) :
6. 제 품 명 :
7. 인 증 기 간 : . . . 일부터 . . . 일까지
8. 탄 소 배 출 량 :

「탄소배출량 인증업무 등에 관한 규정」 제 6조제 3항에 의하여 위와 같이 탄소배출량을 인증합니다.

년 월 일

인증기관의 장 (인)

[부록 2] 탄소성적표지 인증상품 중 식품의 탄소배출량

단위: gCO₂

인증제품	제조기업	탄소 배출 총량	제조 전단 계	제조 단계	사용 단계	폐기 단계
폴무원 유기농 투킵두부(생식용)	폴무원(주)	302	57	237	1	8
햇반(210g)	CJ제일제당(주)	237	183	41	1	13
코카콜라(500ml)	코카콜라음료(주)	364	152	206	1	6
홈플러스 좋은상품 1A우유200ml	학교법인 연세대학교 연세우유	114	87	32	1	-5
홈플러스 좋은상품 1A우유500ml		283	212	81	1	-10
홈플러스 좋은상품 1A우유1000ml		564	418	161	1	-15
홈플러스 좋은상품 1A우유1800ml		1,176	961	287	1	-72
홈플러스 좋은상품 우유 1000ml		565	418	162	1	-15
홈플러스 좋은상품 칼슘우유 930ml		526	390	151	1	-15
홈플러스 좋은상품 칼슘우유 1800ml		1,175	961	286	1	-72
홈플러스 좋은상품 비타민우유 930ml		526	390	151	1	-15
홈플러스 좋은상품 비타민우유 1800ml		1,176	961	287	1	-72
스마트이팅무염감자칩		해태제과식품 (주)	541	340	180	1
스마트이팅1/2나트륨홍초맛감자칩	561		359	182	1	20
스마트이팅1/2나트륨버터맛감자칩	549		349	180	1	20
비타 500[100ml]	광동제약(주)	127	95	26	1	6
옥수수수염차[340ml]		163	88	92	1	-17
이마트제조감귤[500ml]	웅진식품(주)	184	132	45	1	7
이마트제조감귤[2l]		1,298	786	469	1	43
이마트우리쌀초코파이	롯데제과(주)	49	36	9	1	4
몽셀크림케이크		50	36	10	1	4
담백한 베이밀 에이[190ml]	정식품(주)	114	38	69	1	7
담백한 베이밀 비[190ml]		116	40	69	1	7
프리미엄베이밀 토들러 2단계 [190ml]		121	54	60	1	7
프리미엄베이밀 토들러 3단계 [190ml]		119	51	61	1	7
와이즐렉 제주감귤 [2l]	롯데칠성음료(주)	1,049	692	315	1	42
비타 500칼슘[100ml]	광동제약(주)	127	95	26	1	6
옥수수수염차[500ml]		246	88	144	1	14
옥수수수염차[1000ml]		476	153	298	1	25
옥수수수염차[1500ml]		652	164	461	1	27
비타 500 칼슘[180ml]	광동제약(주)	259	212	36	1	11
비타 500 골드[100ml]		120	97	18	1	5

단위: gCO₂

인증제품	제조기업	탄소 배출 량	제조 전단 계	제조 단계	사용 단계	폐기 단계
K-water[350ml]	한국수자원 공사	107	84	11	1	12
K-water[500ml]		110	78	20	1	12
K-water[1800ml]		292	192	67	1	33
홈플러스 좋은상품 맑은샘물 2L	롯데칠성음료(주)	304	189	95	1	20
프리미엄배지밀 엘핀 4단계[190ml]	정식품(주)	134	57	70	1	7
프리미엄배지밀 인핀트 1단계[190ml]		122	52	70	1	7
유기농부드러운짜개용[340g]	풀무원(주)	357	46	304	1	7
유기농단단한부침용[340g]		358	46	305	1	7
유기농투킵두부 짜개, 부침 겸용[320g]		343	42	394	1	7
칩포테토 오리지널[125g]	(주)농심	561	321.4	214.6	1	24.5
칩포테토 오리지널[60g]		306	180.6	108.6	1	16.6
칩포테토 어니언[60g]		276	151.1	108.5	1	16.6
칩포테토 어니언[125g]		596	347.8	223	1	25.5
칩포테토 매콤달콤[60g]		267	145.1	107.4	1	14.1
매일우유ESL[200ml]		매일유업(주)	199	161	34	1
매일우유ESL[500ml]	477		384	86	1	6
매일우유ESL[1000ml]	943		755	178	1	10
홈플러스 유기 부침두부[210g]	서신식품(주)	152	29.1	118.3	1	4.2
홈플러스 유기 짜개두부[210g]		148	28.1	115.3	1	4.2
홈플러스 좋은상품 콜라[250ml]	(주)일화	107	73.5	30	1	3.5
홈플러스 좋은상품 콜라[500ml]		222	145	60	1	17
홈플러스 좋은상품 콜라[1.5L]		430	219	179	1	32
홈플러스 좋은상품 사이다[250ml]		107	74	29	1	4
홈플러스 좋은상품 사이다[500ml]		216	138.5	60.5	1	17
홈플러스 좋은상품 사이다[1.5L]		434	221	181	1	32
롯데초코파이	롯데제과(주)	70	43	23	1	4
와이즐렉초코파이		69	42	23	1	4
파티에초코파이		67	42.6	20.7	1	3.9
홈플러스 좋은상품 꼬갈콘		235	133	73	1	29
홈플러스 좋은상품 맑은샘물[500ml]	롯데칠성음료(주)	70	80	23.7	1	8.2
와이즐렉 샘물[500ml]		111	79	24	1	8
와이즐렉 샘물[2L]		298	189	89	1	20
홈플러스 좋은상품 감자칩 양파맛	해태제과식품(주)	445	303	119	1	23
홈플러스 좋은상품 감자칩 짬짬한맛		439	298	119	1	22

단위: gCO₂

인증제품	제조기업	탄소 배출 총량	제조 전단계	제조 단계	사용 단계	폐기 단계
1200생생 칩 짹짹한맛	해태제과식품㈜	439	298	119	1	22
2500생생 칩 짹짹한맛		488	331	129	1	28
연세우유RT[200ml]	학교법인	154	117	33	1	4
연세우유RT[500ml]	연세대학교	376	289	81	1	8
연세우유RT[1000ml]	연세우유	744	572	162	1	10
홈플러스 좋은상품 얼음골샘물[500ml]	(주)얼음골샘물	161	115	38.4	1	7.4
홈플러스 좋은상품 얼음골샘물[2L]		371	197	154	1	20
와이즐렉 프라임우유[1000ml]	부산경남우유(협)	1,038	819	192	1	27
와이즐렉프라임자연의풍요로움이가득한후레쉬 우유[1000ml]		1,042	821	193	1	28
와이즐렉프라임자연의풍요로움이가득한칼슘 우유[1000ml]		1,038	819	192	1	27
코카콜라 제로[250ml]	코카콜라음료㈜	67	51	15	1	1
칠성사이다[250ml]	롯데칠성음료㈜	101	77	22	1	2
E-MART 옥수수수염차[1.5L]	광동제약㈜	650	164	459	1	27
매일 상하목장 유기농우유[750ml]	매일유업㈜	917	699	190	1	28
매일 상하목장 유기농우유[180ml]		271	213	46	1	12
포카리스웨트[500ml] PET	동아오츠카㈜	243	177	50	1	16
포카리스웨트[620ml]		304	226.5	58.4	1	18.8
포카리스웨트[620ml]		294	211.4	61.4	1	18.2
포카리스웨트[1.5L]		542	365.8	145.6	1	30.8
와이즐렉 알뜰한 우유[930ml]	(학)건국대학교 건국유업·건국협	881	657	197.8	1	25.7
와이즐렉 프라임 프리미엄우유[900ml]		865	682.9	146.5	1	35.7
와이즐렉 알뜰한 우유[500ml]		478	353.3	107.5	1	17.1
와이즐렉 키즈 후토스 우유[930ml]		892	664.4	198.3	1	29.5
와이즐렉 프라임 딸기 요구르트[500ml]		1,180	961.5	193.8	1	25
와이즐렉 프라임 한라봉과 유자 요구르트[500ml]		1,131	909.5	196.3	1	25

자료: 한국환경산업기술원(www.edp.or.kr)

[부록 3] 탄소성적표지 배출계수

탄소성적표지 배출계수

‘환경부고시 제2009-86호(탄소성적표지 인증업무 등에 관한 규정)’ 제4조에 의거 탄소성적표지 인증업무를 수행하고자, 환경부장관이 승인한 ‘탄소성적표지 작성지침’ 제3조에 따른 탄소성적표지 배출계수를 붙임과 같이 승인합니다.

2009년 6월 1일

한국환경산업기술원장

부문별 배출계수

□ 원료 및 에너지 생산

원료물질	명칭	배출계수	단위
건축자재	포틀랜드 시멘트	9.44E-01	kg CO ₂ /kg
	슬래그 시멘트	1.92E-01	kg CO ₂ /kg
	레미콘	3.46E+02	kg CO ₂ /m ³
	석고보드	2.15E-01	kg CO ₂ /kg
	유리면	1.90E-01	kg CO ₂ /kg
	관유리	7.89E-01	kg CO ₂ /kg
고무	폴리부타디엔	9.23E-01	kg CO ₂ /kg
	스티렌	2.49E+00	kg CO ₂ /kg
	에틸렌	4.50E+00	kg CO ₂ /kg
	천연고무	1.81E-01	kg CO ₂ /kg
금속	구리	4.57E+00	kg CO ₂ /kg
	납	3.92E-01	kg CO ₂ /kg
	니켈	2.78E+01	kg CO ₂ /kg
	스테인레스강	3.23E+00	kg CO ₂ /kg
	아연	2.43E+00	kg CO ₂ /kg
	알루미늄 박	2.39E+00	kg CO ₂ /kg
	알루미늄 판	1.96E+00	kg CO ₂ /kg

원료물질	명칭	배출계수	단위
	탄소강	2.34E+00	kg CO ₂ /kg
	황동봉	1.81E+00	kg CO ₂ /kg
	황동조	2.39E+00	kg CO ₂ /kg
기초화학물질	1,3-부타디엔	1.65E+00	kg CO ₂ /kg
	1,4-부탄디올	3.42E+00	kg CO ₂ /kg
	가성소다	6.29E-01	kg CO ₂ /kg
	가성칼륨	4.34E-01	kg CO ₂ /kg
	규산나트륨	1.51E+00	kg CO ₂ /kg
	나프타	6.43E-02	kg CO ₂ /kg
	니트로벤젠	2.03E+00	kg CO ₂ /kg
	메탄올	4.21E-01	kg CO ₂ /kg
	메틸 메타크릴레이트	8.16E-01	kg CO ₂ /kg
	무수불화수소	6.72E-01	kg CO ₂ /kg
	불포화폴리에스테르계 도료	2.87E+00	kg CO ₂ /kg
	벤젠	8.52E-01	kg CO ₂ /kg
	불화수소	3.54E-01	kg CO ₂ /kg
	산소	4.97E-01	kg CO ₂ /kg
	산화아연	5.19E+00	kg CO ₂ /kg
기초화학물질	산화철	2.18E+01	kg CO ₂ /kg
	소다회	1.03E+00	kg CO ₂ /kg
	수산화칼슘	5.28E-01	kg CO ₂ /kg
	수소	7.09E-01	kg CO ₂ /kg
	스테아린산	4.96E+01	kg CO ₂ /kg
	스티렌	1.70E+00	kg CO ₂ /kg
	스티렌 아크릴로니트릴	2.44E+00	kg CO ₂ /kg
	신나류	1.82E+00	kg CO ₂ /kg
	아닐린	2.90E+00	kg CO ₂ /kg
	아세톤	1.43E+00	kg CO ₂ /kg
	아세트알데하이드	5.68E+00	kg CO ₂ /kg
	아크릴로니트릴	2.61E+00	kg CO ₂ /kg
	알킬벤젠술폰산염	1.04E+00	kg CO ₂ /kg
	암모니아	4.15E-01	kg CO ₂ /kg
	에틸렌	1.35E+00	kg CO ₂ /kg
	에틸렌 디클로라이드	6.34E-01	kg CO ₂ /kg
	에틸알콜	7.28E+00	kg CO ₂ /kg
	에폭시수지	2.53E+00	kg CO ₂ /kg
	에피클로로히드린	4.79E+00	kg CO ₂ /kg
염산	1.94E-01	kg CO ₂ /kg	

원료물질	명칭	배출계수	단위
	염소	3.92E-01	kg CO ₂ /kg
	염화나트륨	2.90E-02	kg CO ₂ /kg
	염화비닐	1.13E+00	kg CO ₂ /kg
	염화칼륨	2.57E-02	kg CO ₂ /kg
	이산화티타늄	3.45E-01	kg CO ₂ /kg
	자일렌	9.14E-01	kg CO ₂ /kg
	제올라이트	7.37E-01	kg CO ₂ /kg
	질산	3.47E-01	kg CO ₂ /kg
	질산나트륨	1.02E-01	kg CO ₂ /kg
	질소	8.67E-01	kg CO ₂ /kg
	청화소다	4.60E+00	kg CO ₂ /kg
	카본블랙	2.37E+00	kg CO ₂ /kg
	카프로락탐	5.70E+00	kg CO ₂ /kg
	탄산칼륨	8.64E-01	kg CO ₂ /kg
	톨루엔	8.26E-01	kg CO ₂ /kg
	페놀	1.34E+00	kg CO ₂ /kg
	폴리아마이드6	5.16E+00	kg CO ₂ /kg
	폴리아마이드66	7.08E+00	kg CO ₂ /kg
	포름알데히드	3.23E-01	kg CO ₂ /kg
	프로필렌	1.38E+00	kg CO ₂ /kg
기초화학물질	황	1.01E+01	kg CO ₂ /kg
	황산_25%	1.66E-01	kg CO ₂ /kg
	황산_93%	2.06E-01	kg CO ₂ /kg
	황산_98%	2.50E-01	kg CO ₂ /kg
수자원	황산나트륨	1.24E+00	kg CO ₂ /kg
	공업용수	1.02E-04	kg CO ₂ /kg
에너지	상수	3.32E-04	kg CO ₂ /kg
	경유	6.82E-02	kg CO ₂ /kg
	석탄	4.80E-01	kg CO ₂ /kg
	전기	4.95E-01	kg CO ₂ /kWh
	중유	3.25E-01	kg CO ₂ /kg
	휘발유	8.32E-02	kg CO ₂ /kg

원료물질	명칭	배출계수	단위
	액화천연가스(LNG)	5.95E-01	kg CO ₂ /kg
	액화석유가스(LPG)	3.94E-01	kg CO ₂ /kg
	등유	2.53E-01	kg CO ₂ /kg
	병커C유	2.39E-01	kg CO ₂ /kg
펄프,종이	골판지	3.29E-01	kg CO ₂ /kg
	신문용지	8.26E-01	kg CO ₂ /kg
	펄프	1.97E-01	kg CO ₂ /kg
	인쇄용지(신재)	1.12E+00	kg CO ₂ /kg
	인쇄용지(폐지포함)	1.45E+00	kg CO ₂ /kg
플라스틱	고밀도 폴리에틸렌	2.03E+00	kg CO ₂ /kg
	내충격성 폴리스티렌	1.79E+00	kg CO ₂ /kg
	발포 폴리스티렌	1.96E+00	kg CO ₂ /kg
	발포 폴리프로필렌	2.89E+00	kg CO ₂ /kg
	저밀도 폴리에틸렌	1.86E+00	kg CO ₂ /kg
	폴리부타디엔	1.17E+00	kg CO ₂ /kg
	폴리스티렌	1.81E+00	kg CO ₂ /kg
	폴리프로필렌	1.47E+00	kg CO ₂ /kg
	아크로니트릴 부타디엔 스티렌	2.97E+00	kg CO ₂ /kg
	폴리메틸 메타크릴레이트	1.29E+00	kg CO ₂ /kg
	폴리비닐클로라이드	1.34E+00	kg CO ₂ /kg
	폴리에틸렌 테레프탈레이트	2.37E+00	kg CO ₂ /kg
	전기부품	전해콘덴서	3.80E+00
탄소박막 리드저항		3.64E+00	kg CO ₂ /kg
기기선 UL 1007/1569		3.33E+00	kg CO ₂ /kg
가용성 금속박막 리드저항		4.27E+00	kg CO ₂ /kg
리드선		5.43E+00	kg CO ₂ /kg
금속박막 리드저항 1/8W		4.50E+00	kg CO ₂ /kg
다이오드		2.30E+02	kg CO ₂ /kg
무연솔더(Bar)Sn0.7Cu		1.48E+01	kg CO ₂ /kg
무연솔더(Wire)Sn3Ag0.5Cu		1.48E+01	kg CO ₂ /kg
무연솔더(Cream)Sn3Ag0.5Cu	1.48E+01	kg CO ₂ /kg	

원료물질	명칭	배출계수	단위
	산화금속박막 리드저항	3.72E+00	kg CO ₂ /kg
전지부품	선상뿔납Sn60/Pb40	2.97E+01	kg CO ₂ /kg
	선상뿔납Sn62/Pb36/Ag2	3.07E+01	kg CO ₂ /kg
	선상뿔납Sn63/Pb37	3.12E+01	kg CO ₂ /kg
	수지입뿔납Sn60/Pb40	2.96E+01	kg CO ₂ /kg
	수지입뿔납Sn63/Pb37	3.13E+01	kg CO ₂ /kg
	수지입뿔납Sn62/Pb36/Ag2	3.13E+01	kg CO ₂ /kg
	선상뿔납Sn60/Pb40	2.96E+01	kg CO ₂ /kg
	선상뿔납Sn63/Pb37	3.11E+01	kg CO ₂ /kg
	트랜지스터	6.98E-02	kg CO ₂ /kg
	인쇄회로기판	1.02E+01	kg CO ₂ /kg
	와이어하니스	4.41E+00	kg CO ₂ /kg
	알카라인_AAA	4.69E-02	kg CO ₂ /개
	알카라인_AA	8.72E-02	kg CO ₂ /개
	망간전지_AAA	5.18E-02	kg CO ₂ /개
	망간전지_AA	8.57E-02	kg CO ₂ /개
	니켈카드뮴전지_AAA	4.47E-02	kg CO ₂ /개
	니켈카드뮴전지_AA	9.01E-02	kg CO ₂ /개
	니켈수소전지_AAA	1.06E-01	kg CO ₂ /개
니켈수소전지_AA	2.49E-01	kg CO ₂ /개	
기타	옅셋잉크	1.97E+00	kg CO ₂ /kg
	금속잉크	2.90E+00	kg CO ₂ /kg
	OPP테이프	8.81E-02	kg CO ₂ /m ²
	방청유	5.72E-01	kg CO ₂ /kg
	활성탄	1.15E+00	kg CO ₂ /kg

□ 원료원별 사용

연료	산업영역	배출계수	단위
국내무연탄	에너지산업	1.86E+00	kg CO ₂ /kg
	제조업 및 건설	1.87E+00	kg CO ₂ /kg
	수송(철도)	1.87E+00	kg CO ₂ /kg

연료	산업영역	배출계수	단위
	수송(해운)	1.87E+00	kg CO ₂ /kg
	상업/공공	1.87E+00	kg CO ₂ /kg
	가정	1.98E+00	kg CO ₂ /kg
	농림어업(고정)	1.98E+00	kg CO ₂ /kg
수입무연탄	에너지산업	2.59E+00	kg CO ₂ /kg
	제조업 및 건설	2.60E+00	kg CO ₂ /kg
	수송(철도)	2.60E+00	kg CO ₂ /kg
	수송(해운)	2.60E+00	kg CO ₂ /kg
	상업/공공	2.60E+00	kg CO ₂ /kg
	가정	2.76E+00	kg CO ₂ /kg
수입무연탄	농림어업(고정)	2.76E+00	kg CO ₂ /kg
유연탄(연료용)	에너지산업	2.32E+00	kg CO ₂ /kg
	제조업 및 건설	2.33E+00	kg CO ₂ /kg
	수송(철도)	2.33E+00	kg CO ₂ /kg
	수송(해운)	2.33E+00	kg CO ₂ /kg
	상업/공공	2.33E+00	kg CO ₂ /kg
	가정	2.47E+00	kg CO ₂ /kg
	농림어업(고정)	2.47E+00	kg CO ₂ /kg
유연탄(원료용)	에너지산업	2.63E+00	kg CO ₂ /kg
	제조업 및 건설	2.64E+00	kg CO ₂ /kg
	수송(철도)	2.64E+00	kg CO ₂ /kg
	수송(해운)	2.64E+00	kg CO ₂ /kg
	상업/공공	2.64E+00	kg CO ₂ /kg
	가정	2.81E+00	kg CO ₂ /kg
	농림어업(고정)	2.81E+00	kg CO ₂ /kg
코크스	에너지산업	3.12E+00	kg CO ₂ /kg
	제조업 및 건설	3.13E+00	kg CO ₂ /kg
	수송(철도)	3.13E+00	kg CO ₂ /kg
	수송(해운)	3.13E+00	kg CO ₂ /kg
	상업/공공	3.13E+00	kg CO ₂ /kg
	농림어업(고정)	3.30E+00	kg CO ₂ /kg
석유코크스	에너지산업	3.26E+00	kg CO ₂ /kg
	제조업 및 건설	3.26E+00	kg CO ₂ /kg
LPG	에너지산업	3.64E+00	kg CO ₂ /Nm ³
	제조업 및 건설	3.64E+00	kg CO ₂ /Nm ³
	수송(철도)	3.64E+00	kg CO ₂ /Nm ³
	수송(해운)	3.64E+00	kg CO ₂ /Nm ³
	상업/공공	3.65E+00	kg CO ₂ /Nm ³

연료	산업영역	배출계수	단위
	가정	3.65E+00	kg CO ₂ /Nm ³
	농림어업(고정)	3.65E+00	kg CO ₂ /Nm ³
	농림어업(이동)	3.64E+00	kg CO ₂ /Nm ³
LNG	에너지산업	2.77E+00	kg CO ₂ /kg
	제조업 및 건설	2.78E+00	kg CO ₂ /kg
LNG	수송(육상)	2.83E+00	kg CO ₂ /kg
	상업/공공	2.78E+00	kg CO ₂ /kg
	가정	2.78E+00	kg CO ₂ /kg
	농림어업(고정)	2.78E+00	kg CO ₂ /kg
	농림어업(이동)	2.78E+00	kg CO ₂ /kg
나프타	에너지산업	2.27E+00	kg CO ₂ /L
	제조업 및 건설	2.27E+00	kg CO ₂ /L
항공유	수송(항공)	2.45E+00	kg CO ₂ /L
보일러 등유	에너지산업	2.50E+00	kg CO ₂ /L
	제조업 및 건설	2.50E+00	kg CO ₂ /L
	수송(철도)	2.50E+00	kg CO ₂ /L
	수송(해운)	2.50E+00	kg CO ₂ /L
	상업/공공	2.50E+00	kg CO ₂ /L
	가정	2.50E+00	kg CO ₂ /L
	농림어업(고정)	2.50E+00	kg CO ₂ /L
	농림어업(이동)	2.50E+00	kg CO ₂ /L
실내등유	에너지산업	2.45E+00	kg CO ₂ /L
	제조업 및 건설	2.45E+00	kg CO ₂ /L
	상업/공공	2.46E+00	kg CO ₂ /L
	가정	2.46E+00	kg CO ₂ /L
	농림어업(고정)	2.46E+00	kg CO ₂ /L
	농림어업(이동)	2.45E+00	kg CO ₂ /L
휘발유	에너지산업	2.13E+00	kg CO ₂ /L
	제조업 및 건설	2.13E+00	kg CO ₂ /L
	수송(육상)	2.14E+00	kg CO ₂ /L
	수송(철도)	2.13E+00	kg CO ₂ /L
	수송(해운)	2.13E+00	kg CO ₂ /L
	상업/공공	2.14E+00	kg CO ₂ /L
	가정	2.14E+00	kg CO ₂ /L
	농림어업(고정)	2.14E+00	kg CO ₂ /L
	농림어업(이동)	2.13E+00	kg CO ₂ /L
경유	에너지산업	2.60E+00	kg CO ₂ /L
	제조업 및 건설	2.60E+00	kg CO ₂ /L

연료	산업영역	배출계수	단위
경유	수송(육상)	2.62E+00	kg CO ₂ /L
	수송(철도)	2.60E+00	kg CO ₂ /L
	수송(해운)	2.60E+00	kg CO ₂ /L
	상업/공공	2.61E+00	kg CO ₂ /L
	가정	2.61E+00	kg CO ₂ /L
	농림어업(고정)	2.61E+00	kg CO ₂ /L
	농림어업(이동)	2.60E+00	kg CO ₂ /L
B-A유	에너지산업	2.82E+00	kg CO ₂ /L
	제조업 및 건설	2.81E+00	kg CO ₂ /L
	수송(철도)	2.82E+00	kg CO ₂ /L
	수송(해운)	2.82E+00	kg CO ₂ /L
	상업/공공	2.82E+00	kg CO ₂ /L
	가정	2.82E+00	kg CO ₂ /L
	농림어업(고정)	2.82E+00	kg CO ₂ /L
농림어업(이동)	2.82E+00	kg CO ₂ /L	
B-B유	에너지산업	2.93E+00	kg CO ₂ /L
	제조업 및 건설	2.93E+00	kg CO ₂ /L
	수송(철도)	2.93E+00	kg CO ₂ /L
	수송(해운)	2.93E+00	kg CO ₂ /L
	상업/공공	2.93E+00	kg CO ₂ /L
	가정	2.93E+00	kg CO ₂ /L
	농림어업(고정)	2.93E+00	kg CO ₂ /L
농림어업(이동)	2.93E+00	kg CO ₂ /L	
B-C유	에너지산업	3.01E+00	kg CO ₂ /L
	제조업 및 건설	3.01E+00	kg CO ₂ /L
	수송(철도)	3.01E+00	kg CO ₂ /L
	수송(해운)	3.01E+00	kg CO ₂ /L
	상업/공공	3.01E+00	kg CO ₂ /L
	가정	3.01E+00	kg CO ₂ /L
	농림어업(고정)	3.01E+00	kg CO ₂ /L
농림어업(이동)	3.01E+00	kg CO ₂ /L	
아스팔트		2.79E+00	kg CO ₂ /kg
윤활유		2.63E+00	kg CO ₂ /L

자료

- 방법론 : IPCC Guideline 1996 Tier 1
- 배출계수 : IPCC Guideline 1996에 명시된 배출계수
- 연료별 평균 연소율 : IPCC Guideline 1996에서 제시한 연소율
- 발열량 : 에너지기본법 제5조 1항, 별표 『에너지열량 환산기준』 중 순발열량

□ 화학반응 공정

반응공정 구분		배출계 수	단위
포틀랜드 시멘트 생산	clinker 생산량 기준	0.5172	(kg CO ₂ /kg clinker)
	cement 생산량 기준	0.4985	(kg CO ₂ /kg cement)
생석회 생산	high calcium lime	0.785	(kg CO ₂ /kg calcium lime)
	dolomitic lime	0.913	(kg CO ₂ /kg dolomitic lime)
	lime stone	0.44	kg CO ₂ /kg CaCO ₃
	dolomite	0.447	kg CO ₂ /kg MgCO ₃
소다회 생산 및 사용	soda ash 생산	0.097	kg CO ₂ /kg
	soda ash 사용	0.415	kg CO ₂ /kg
암모니아생산	ammonia	3.67	kg CO ₂ /kg C
아디픽산생산	adipic acid	9.3	kg CO ₂ /kg adipic acid
탄화물	silicon carbide 생산	2.3	kg CO ₂ /kg cokes
		0.2142	kg CO ₂ /kg petrol cokes
		0.2436	kg CO ₂ /kg carbide 생산량
	calcium carbide 생산	1.8	kg CO ₂ /kg C
	calcium	11	
기타 화학물질 생산	carbon black	0.231	kg CO ₂ /kg 화학물질
	ethylene	0.021	
	dichloroethylene	0.0084	
	styrene	0.084	
	methanol	0.042	
	Coke	0.0105	
정유공정	Catalytic Cracking Regeneration	3.67	(kg CO ₂ /kg C) -각 공정별로 계산
	Refinery Hydrogen		
	Catalyst Regeneration		
선철생산	Simple method	1.6	kg CO ₂ /kg iron
	Coal	2.5	kg CO ₂ /kg 환원제
	Coke from Coal	3.1	
	Petrol Coke	3.6	
	Prebaked anodes and coal	3.6	
강철생산	Simple method	1.6	kg CO ₂ /kg steel
	최종생성물에 몰입된 탄소량 고려	0.005	kg CO ₂ /kg EAF steel
합금철 생산	Ferrosilicon-50%Si	2.7	kg CO ₂ /kg alloy iron
	Ferrosilicon-75%Si	3.9	
	Ferrosilicon-90%Si	6.5	

반응공정 구분		배출계수	단위
	Silicon metal	4.3	
	Ferromanganese	1.6	
	Silicon Manganese	1.7	
	Ferrochromium	1.3	
알루미늄 생산	Soderberg Process	1.8	kg CO ₂ /kg AL
	Prebaked anode Process	1.5	
펄프 및 제지 산업	CaCO ₃ 사용량 기준	0.44	kg CO ₂ /kg CaCO ₃
	Na ₂ CO ₃ 사용량 기준	0.415	kg CO ₂ /kg Na ₂ CO ₃
HFCs, PFCs, SF6 생산	HFCs, PFCs 생산 시 부산물 배출	468	kg CO ₂ /kg HCFC ₂₂
	SF6 생산	47.8	kg CO ₂ /kg SF ₆
질산생산	nitric acid	1.2152	kg CO ₂ /kg HNO ₂ - 일본 guide line

자료 : 에너지관리공단, 기업 온실가스 배출량 산정 지침서, 2006

□ 수송 모드

수송	명칭	배출계수	단위
육상수송	트럭	2.49E-01	kg CO ₂ /ton·km
해상수송	내항선(벌크)	8.37E-03	kg CO ₂ /ton·km
	외항선(벌크)	2.11E-03	kg CO ₂ /ton·km
	외항선(컨테이너)	9.02E-03	kg CO ₂ /ton·km
	외항선(탱커)	2.12E-03	kg CO ₂ /ton·km
항공수송	항공	1.10E+00	kg CO ₂ /ton·km

□ 폐기물 처리방법

폐기	명칭	배출계수	단위
매립	폐목 매립	6.07E-02	kg CO ₂ /kg
	폐지 매립	8.96E-01	kg CO ₂ /kg
	혼합폐플라스틱 매립	7.98E-02	kg CO ₂ /kg
	폐유리 매립	7.00E-03	kg CO ₂ /kg
	페콘크리트 매립	7.00E-03	kg CO ₂ /kg
	유해폐기물 매립	8.87E-02	kg CO ₂ /kg
	폐금속 매립	7.00E-03	kg CO ₂ /kg
	비활성물질 위생매립	1.23E-02	kg CO ₂ /kg
	생활폐기물 위생매립	3.99E-02	kg CO ₂ /kg
소각	폐목 소각	1.17E-02	kg CO ₂ /kg

폐기	명칭	배출계수	단위
	폐지 조각	2.41E-02	kg CO ₂ /kg
	혼합폐플라스틱 조각	2.35E+00	kg CO ₂ /kg
	폐고무 조각	3.14E+00	kg CO ₂ /kg
	폐유리 조각	2.42E-02	kg CO ₂ /kg
	폐금속 조각	1.70E-02	kg CO ₂ /kg
	일반폐기물 조각	1.23E-01	kg CO ₂ /kg
	지정폐기물 조각	3.43E-01	kg CO ₂ /kg
	재활용	폐목 재활용	-3.26E-02
폐골판지 재활용		-5.22E-01	kg CO ₂ /kg
폐지 재활용		-5.21E-01	kg CO ₂ /kg
혼합폐플라스틱 재활용		-9.67E-01	kg CO ₂ /kg
폐유리 재활용		-2.60E-02	kg CO ₂ /kg
페콘크리트 재활용		1.99E-02	kg CO ₂ /kg
폐철금속 재활용		-3.34E-01	kg CO ₂ /kg
폐비철금속 재활용		-1.92E-00	kg CO ₂ /kg
기타	폐유 재활용	-9.28E-02	kg CO ₂ /kg
	폐수 처리	1.28E-03	kg CO ₂ /kg

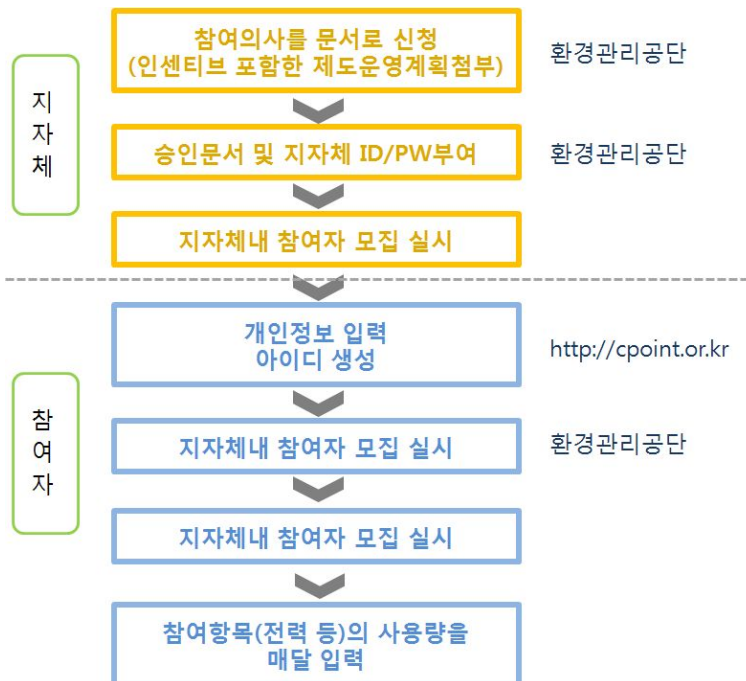
[부록 4] 탄소포인트제 (환경부)

- 탄소포인트제는 저탄소 사회구축을 위하여 국민들에게 기후변화의 심각성과 대응 필요성을 인식시키고, 국민 개개인이 온실가스 감축 활동에 직접 참여하도록 유도하는 제도
 - 가정, 상업시설, 기업의 자발적으로 감축한 온실가스 감축분에 대한 인센티브를 지자체로부터 제공받는 범국민적 기후변화 대응 활동(Climat Change Action Program)
- 참여자에게 제공하는 인센티브는 지자체별로 인센티브의 종류, 규모, 지급횟수 및 지급시기등 구체적인 방법을 정함
 - 탄소포인트는 현금, 탄소캐쉬백, 교통카드, 상품권 종량제 쓰레기봉투, 공공시설 이용 바우처, 기념품등 지자체가 정한 범위 내에서 선택 가능
 - 탄소포인트를 탄소캐쉬백으로 전환하는 경우 이마트, 뚜레주르, 11번가 등 5만여 OK캐쉬백 가맹점, 탄소캐쉬백 가맹점에서 현금처럼 사용 가능



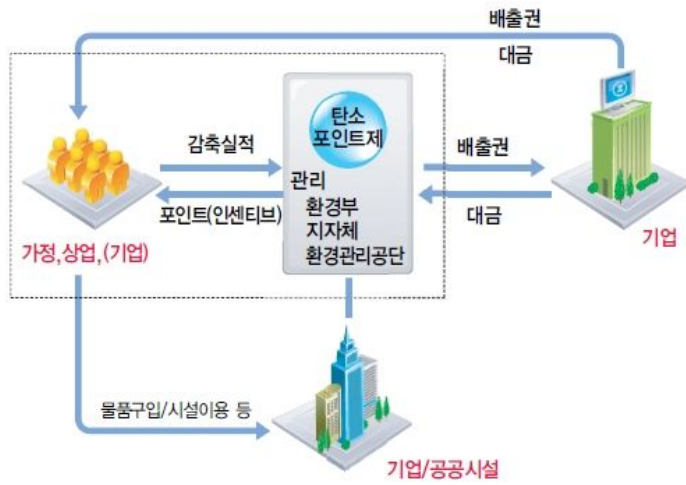
<그림 7> 탄소 포인트제 운영 체계

- 탄소포인트제에 참여를 희망하는 가정, 상업시설은 인터넷(<http://cpoint.or.kr>)을 통해 참여를 신청하고, 온실가스 감축활동을 사이트에 등록. 지자체는 참여자에게 감축실적에 따라 포인트를 발급
- 우선 전기, 수도부문에 대해 실시하며, 향후 도시가스 부문 등으로 점차 확대해 나갈 예정



<그림 8> 탄소포인트제 프로세스

- 향후 국가 배출권 거래시장 형성 후 거래시장에 연결하여 포인트를 판매하는 탄소시장과 연계하도록 추진



<그림 9> 탄소포인트제 탄소시장 연계 계획

- 탄소포인트제에는 전국 16개의 광역시도가 참여 중에 있고, 이중 서울시, 과천시, 안양시, 광주시는 개별 지자체의 별도 사이트를 운영 중에 있음

<표 4> 탄소포인트제와 탄소캐쉬백의 주요내용

	탄소포인트	탄소캐쉬백
운영기관	환경부(지자체)	지식경제부
포인트 지급주체	환경부, 지자체	제조사, 유통사, 금융사, 매장
주대상	가정, 상업용건물	상품구매
내용	국민 개개인이 온실가스 감축에 직접적인 참여를 유도 가정, 상업시설, 기업이 자발적으로 감축한 온실가스 감축분에 대한 인센티브를 지자체로부터 제공 받음	에너지 절약형 행동 및 제품 구매 장려를 위한 인센티브 제도 참여사의 제품 또는 서비스 이용 시 탄소캐쉬백 포인트 제공
이용방법	참여자에게 제공하는 인센티브는 지자체별로 인센티브의 종류, 규모, 지급횟수 및 지급 시기 등 구체적인 방법을 정해 탄소포인트는 현금, 탄소캐쉬백, 교통카드, 상품권, 종량제쓰레기봉투, 공공시설 이용 바우처, 기념품 등 지자체가 정한 범위내에서 선택할 수 있음	캐쉬백카드와 OK캐쉬백 카드가 있으면 누구나 탄소캐쉬백 포인트를 적립 받을 수 있으며, 적립된 포인트는 탄소캐쉬백 가맹점과 OK캐쉬백 가맹점에서 사용이 가능
참여기업	국민은행, 이마트, 이피스웨이, 대성셀텍, 쌍용, 삼보컴퓨터, 캐논코리아, 비즈니스 솔루션, 동서식품, 유한킴벌리 등	국민은행, 이마트, 오피스웨이, 대성셀텍, 쌍용, 삼보컴퓨터, 캐논코리아, 비즈니스 솔루션, 동서식품, 유한킴벌리, 서울메트로
포인트 사용처	지역 상품권, 시민회관 이용권, 쓰레기봉투 등	5만여개 OK캐쉬백 가맹점, 대중교통 이용, 생활요금 결제, 공익프로그램
참여 지자체	강원도 7개 시·군, 경기도 3개 시·군, 경상도 15개 시, 6개 광역시, 전라도 20개 시 등 전국 144개 지자체 참여	경북도청
예산여부	정부예산(10억원) 지원	기업자발적

자료: 김창길 외, 2009, 탄소성적표시제도의 농업분야 적용과 시사점, 한국농촌경제연구원

[부록 5] 온실가스 (지구온난화지수)

코드	온실가스 명	화학식	GWP
1	이산화탄소	CO ₂	1
2	메탄	CH ₄	21
3	아산화질소	N ₂ O	310
4	HFC-23	CHF ₃	11,700
5	HFC-32	CH ₂ F ₂	650
6	HFC-41	CH ₃ F	150
7	HFC-43-10mee	C ₅ H ₂ F ₁₀	1,300
8	HFC-125	C ₂ HF ₅	2,800
9	HFC-134	C ₂ H ₂ F ₄	1,000
10	HFC-134a	C ₂ H ₂ F ₄	1,300
11	HFC-143	C ₂ H ₃ F ₃	300
12	HFC-143a	C ₂ H ₃ F ₃	3,800
13	HFC-152a	C ₂ H ₄ F ₂	140
14	HFC-227ea	C ₃ HF ₇	2,900
15	HFC-236fa	C ₃ H ₂ F ₆	6,300
16	HFC-245ca	C ₃ H ₃ F ₅	560
17	PFC-14	CF ₄	6,500
18	PFC-116	C ₂ F ₆	9,200
19	PFC-218	C ₃ F ₈	7,000
20	PFC-318	C ₄ F ₁₀	7,000
21	PFC-31-10	c-C ₄ F ₈	8,700
22	PFC-41-12	C ₅ F ₁₂	7,500
23	PFC-51-14	C ₆ F ₁₄	7,400
24	육불화황	SF ₆	23,900

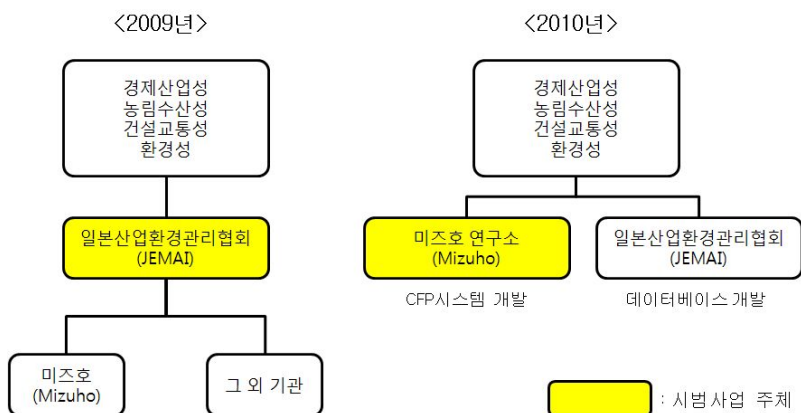
* GWP (Global Warming Potential): 지구온난화지수

자료: IPCC 2차 보고서

[[부록6] 일본의 탄소저감표시 현황 및 농림수산 분야 전략

I. 일본 탄소저감표시 현황

- 일본의 경제산업성에서는 2000년부터 TypeⅢ 라벨에 대한 연구를 수행하였고, 2002년부터 일본산업환경관리협회(JEMAI)에서 EcoLeaf라는 라벨제도를 시행
- EcoLeaf를 기반으로 2008년 CFP(Carbon Footprint of Products) 연구 및 도입을 결정하여, 2009년부터 시범사업을 추진 중으로 기간은 3년
 - CFP는 경제산업성, 농림수산성, 건설교통성, 환경성 등 총 4개 부처의 협력 및 지원 하에 시범사업 진행 중에 있음
 - CFP 시범사업 1년차인 2009년에는 일본산업환경관리협회가 시범사업의 주체였으나, 2010년부터는 미즈호(Mizuho) 연구소에서 시범사업을 맡아 추진하고 있음(그림 10)
 - 시범 사업 기간 중의 제품 인증 비용은 무료이나 정부의 지원(시범사업 기간만 지원)이 끝나게 되면 인증 비용은 신청인이 부담함



<그림 10> 일본 CFP 시범사업 운영체계

II. 일본 농림수산물분류 탄소저감표시 전략

1. 특징

- 농림수산물 및 가공식품은 (이하 농림수산물등 으로 명명) 원료물질의 생산 및 조달, 가공, 제조, 유통, 판매, 소비, 폐기 등 전과정동안 다양한 에너지가 투입되어 온실가스가 발생
 - 식량작물, 청과물, 수산물, 축산물, 목재제품, 수산물, 가공식품 등의 형태에 따라 라이프사이클의 형태가 상이
 - 청과물의 경우 동일제품이라도 산업제품과 달리 지역에 따라 영농체계가 다르고, 기상조건에 따라 투입자재 종류 및 투입량이 달라져, 온실가스 배출량도 크게 변동
 - 농업부문에서는 이산화탄소 뿐 만 아니라 메탄 및 아산화질소도 배출되며 이의 변동 역시 매우 크기 때문에 농업부문은 온실가스 배출 및 저감에 그 불확실성이 매우 큼
 - 농지토양은 탄소저장 장소로의 역할을 하며, 유기농자재의 투입 등으로 토양탄소 저장의 역할을 수행 함, 즉, 농림수산물은 탄소의 배출과 흡수 양면의 기여를 하고 있음
 - 나무제품의 경우, 목재가 제품으로 사용되고 있는 동안은 탄소를 저장하고 있는 역할을 수행하고 있음
- 일본 농림수산성의 온실가스 ‘탄소저감표시’ 목표는 제품에만 적용하는 것을 떠나서, 점포 및 인터넷 홈페이지 등을 통해서 라벨을 표시할 수 있도록 제도화 하는 것을 목표로 하고 있음

2. 의의

- 탄소표시의 수행은 농림수산업관계자들이 농림수산물의 생산, 유통, 판매, 폐기의 과정 중 어느 부분에서 탄소배출량을 줄일 수 있는가에 대한 효율적인 판단을 가능하게 하여줌
- 농림수산물 및 식품산업이 제공하는 상품 및 서비스는 소비자가 매일 일상적으로 접하고 있을 정도로 국민에게 접근성이 매우 뛰어나
 - 탄소표시는 저탄소사회로 진입하기 위해 국민들의 자발적 동기부여의 좋은 도구
 - 국내 식량자급률을 높이는 수단으로 활용 가능
 - 환경보전형 농업을 추진할 수 있는 기초
 - 화석연료 사용을 바이오메스에너지로 전환하는 원동력

3. 기본적인 고려사항

- 농림수산 분야 탄소표시는 각 분야의 관계자들이 자발적으로 참여하도록 하며, 농림수산성은 이를 촉진하기위한 지원 방안을 추진
 - 농림수산업 분야 각 상품의 특성, 업태, 경영규모, 소비자인식 및 요구도 등에 따라 다양한 탄소표시 방안을 고려
 - 우선, 생산자는 생산단계의 온실가스 배출 부분만을 고려하고, 이를 저감하기 위한 배출저감효과 표시를 추진하는 것이 적절
 - 식품업자는 제품의 전과정에 걸친 온실가스 배출량을 산정하고, 각 단계의 관련자들과 문제점을 공유하고 이를 저감하기 위한 전과정평가 방법에 따른 탄소표시를 수행하는 것이 적합

4. 농림수산물분야 온실가스 저감을 위한 '탄소저감표시' 방안

- 현재, 일본 농림수산물에서 온실가스의 '탄소저감표시' 방안은 '온실가스배출저감효과표시'와 '온실가스배출량표시', '탄소저장량표시(목재제품 등)', '화석자원대체효과표시(바이오매스)'의 네 가지로 대별

가. 온실가스배출저감효과 표시

- 기존의 지역별 농법, 생산물 등이 갖고 있는 탄소배출량을 기준으로 하고, 생산방법 개선, 녹색기술 사용 등의 방법으로 온실가스를 저감한 제품에 대해 탄소저감 비율을 표시

○ 표시방식

- 영농방식 등 생산단계의 온실가스저감 노력을 평가하여 [원생산방법과 비교하여 온실가스 -%저감] 등의 표시 방법이 우선 고려
- 생산단계 온실가스 저감노력 제품에 [☆], 부가하여 재료의 리사이클까지 고려한 제품은 [☆☆]를 부여하는 등급제표시방법 등도 고려
- 생산단계에 부가하여, 비료, 농약, 농자재 조달 및 유통, 판매 등도 개별적으로 탄소저감효과를 표시하는 방안이 중/장기적으로 고려
- 생산단계에서는 온실가스저감을 고려하지 못하였으나 유통 및 판매 방식의 선택을 통해서 온실가스저감노력을 할 수 있도록 유도하는 것도 가능하도록 함(단계별 인센티브가 창출 될 수 있도록 제도를 구축)

나. 온실가스배출량 표시

- LCA(전과정평가) 방법을 통하여 제품의 생산부터 폐기, 리사이클의 전 단계 동안 배출된 온실가스 배출량을 탄소단위로 환산 표시

○ LCA 평가를 통한 온실가스 배출량 표시

- 단위 제품 탄소배출량을 [온실가스 배출량 --g] 방식으로 표시
- 표준상품, 메뉴, 조리방법 등을 LCA 평가 방식으로 탄소배출량을 공개하여 소비자가 자신의 식생활 방식을 비교하고 평가할 수 있도록 정보를 제공

○ 사업자단위의 온실가스 배출량 표시

- 관련사업자(업체)의 온실가스 배출량을 보고, 평가하고 공개하여 소비자가 구매하고 싶은 업체를 선택할 수 있도록 유도

다. 탄소저장량 표시

○ 목재로 구성된 주택, 가구, 베란다 등 다양한 용도에 사용된 재료의 탄소저장량 및 저장상태를 표시 함

- 탄소저장량 = 목질부건중량 * 0.5 (일반적인 목재의 탄소량 계산법)

○ 사용된 목재는 리사이클과정을 거쳐 최종적으로 바이오매스 에너지로 이용될 수 있도록 유도

라. 화석자원대체효과 표시

○ 바이오매스는 자연순환 에너지로 화석연료와 다르게 탄소중립 에너지임

○ 기존에 화석연료로 사용되던 에너지를 바이오매스 자원을 활용하여 에너지원을 대체할 경우 그 에너지양만큼 탄소저감량을 인정

- [석유환산으로 --리터에 상당함] 등의 표시방식을 사용

5. '탄소저감표시' 부착방법

- 농림수산물식품은 상품에 탄소배출량을 표시할 공간이 한정되어 있는 경우가 많음
 - 식품업체의 가공제품은 기존의 제품표시 공간을 활용(기존의 법령 활용)
 - 목재 주택 및 가구 등은 현재 법적 규제력이 없어 목재취급 관계자가 이를 표시할 수 있도록 제도를 구축
 - 일반 농림수산물 등은 상품 표시, 가격표 표시, 점포내 표시(POP, 포스터 등), 홈페이지, 팜플렛, 환경보고서, QR코드 등 각 관계자가 선택할 수 있도록 유도

* 이 자료는 일본 농림수산성의 “농림수산 분야의 CO₂ 저감효과 표시 지침” 자료를 정리한 것임

<참고문헌>

- 김익 외, 탄소성적표지제도의 이해와 활용, 지속가능경영원, 2009
- 김창길 외, 친환경농산물에 대한 소비자 선호와 구매행태 분석, 한국농촌경제연구원, 2005
- 김창길, 최근 국내외 친환경농산물의 생산실태 및 시장전망, 한국농촌경제연구원, 2009
- 김창길 외, 탄소성적표지제도의 농업분야 적용과 시사점, 한국농촌경제연구원, 2009
- 김창길 외, 기후변화 대응 농업부문 녹색성장 전략, 한국농촌경제연구원, 2009
- 김충실·이현근, 농업부문 에너지 소비의 CO₂ 배출량 분석, 농촌경제 제32권 제1호, 2009, 41-61p
- 배난주, 기후변화와 탄소발자국 -지역실천을 위한 가이드라인, 한국지속가능발전센터, 2007
- 최정윤, 최근 우리나라의 산업별 온실가스 배출구조 분석, 계간 국민계정 2008년 제3호, 2008, 121-147p
- 친환경상품진흥원, “탄소라벨링 전략제품군 선정을 위한 조사”, 2008
- 환경부, 「환경경제통합계정 작성 기반 구축 및 활용방안 연구(VI)」, 2007
- BSI (2008), Guide to PAS 2050, How to assess the carbon footprint of goods and services
- BSI(2008), PAS 2050:2008, Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services

ISO 14040 (2006): Environmental management - Life cycle assessment
-Principles and framework, International Organisation for
Standardisation (ISO), Geneve

ISO 14044 (2006): Environmental management - Life cycle assessment
-Requirements and guidelines, International Organisation for
Standardisation (ISO), Geneve

Carbonfund.org(미국) www.carbonfund.org

Carbonlabel.org(캐나다) www.carbonlabels.org

Casino(프랑스) www.produits-casino.fr

Climatop(스위스) www.climatop.ch

Carbon Footprint of Products(일본) www.cfp-japan.jp

Carbon Trust(영국) www.carbon-label.com

Migros(스위스) www.migros.ch

OECD www.oecd.org

Otarian(레스토랑) www.otarian.com

The Carbon Counted www.carboncounted.com

The Climate Conservancy(미국) www.climateconservancy.org

에너지경제연구원 www.keei.re.kr

에너지관리공단 www.kemco.or.kr

한국환경산업기술원(탄소성적표지) www.edp.or.kr