영산강 Ⅳ단계 개발사업 타당성 조사

1998. 7

韓國産業經濟研究院
KOREA INDUSTRIAL RESEARCH INSTITUTE

제 출 문

농림부 장관 귀하

이 보고서를 당 연구원이 수행한「영산강 Ⅳ단계 개발사업 타당성 조사」의 최종보고서로 제출합니다.

1998년 7월 31일

한국산업경제연구원 원장

연 구 참 여 진

- 연구총괄 : 김용갑(한국산업경제연구원 부원장)
- 연구책임 : 최재선(중앙대학교 교수)
- 경제적 타당성부문 : 한국산업경제연구원
  - 전승수(책임연구원)
  - 심재현(선임연구원)
  - 김철우(선임연구원)
  - 박종포(선임연구원)
  - 조성훈(연 구 원)
  - 외 4인
- 해양생태계 변화부문 : 목포대학교
  - 임병선(연구책임, 목포대학교 교수)
  - 임현식(연구원, 목포대학교 교수)
  - 조경만(연구원, 목포대학교 교수)
  - 강주환(연구원, 목포대학교 교수)
  - 외 3인
- 안개일수 변화부문 : 전북대학교
  - 이광호(연구책임, 전북대학교 교수)
  - 조규성(연구원)
  - 김은정(연구원)
  - 외 6인

목 차

요 약

제 I 장 서 론

1. 연구의 목적

- 우리나라는 도시화와 산업화에 따르는 우량농지의 잠식에 대처하여 식량자급기반의 절대적 확보라는 차원에서 개간 및 간척개발사업을 활발히 추진하여 왔음. 간척사업의 경우 1962년 공유수면매립법이 제정 공포되어 본격적인 사업이 추진된 이래 이미 13개지구가 완료 되었고, 9개지구의 간척지 개발이 진행중에 있음. 이들이 완료되는 오는 2004년에는 10만5천7백ha(3억1천7백39만7천평)에 달하는 국토면적이 확장되며 6만3천4백61ha(1억9천38만3천평)의 농경지가 새로 만들어질 것임.

- 영산강 Ⅳ단계 사업은 국토확장 해안선 단축, 수자원 확보, 방조제 및 담수호 주변도로변, 관광자원 확충, 목포에서 영광까지 육운개선효과등 우리나라 국토개발사업에 엄청난 이득을 줄 것으로 기대되고 있으나, 담수호 개발로 인한 안개일수 증가로 인하여 무안국제공항의 입지의 장점이 소멸되지나 않을까 하는 우려가 있으며, 방조제 건설로 인해 해일 또는 폭풍 등으로 인한 배후지 침수피해를 야기시킬 우려가 있다는 주장도 있음. 또한 간척사업으로 인한 해양생태계 변화 및 일부 수산자원 소멸이 염려되기도 함.

- 뿐만아니라 압해연육교, 서남해안 일주도로등 지역개발사업과의 중복투자가 우려되는 실정이며, 함해지구 공유수면 매립기본계획 고시로 인한 각종 생산활동 제약 등으로 지역개발 및 주민소득증대에 지장을 줄 우려도 있음.

- 본 연구에서는 이러한 영산강 Ⅳ단계 개발계획 추진에 따르는 문제점들을 종합적으로 인식한 바탕 위에서 영산강 Ⅳ단계 개발계획 시행 전·후 경제성 비교 및 간척지 사업 시행으로 인한 생태계 변화, 담수호 조성등으로 인한 안개일수 변화, 지방자치단체의 개발계획과 중복여부 및 지역주민의 여론등을 종합적으로 분석함으로써 영산강 Ⅳ단계 개발계획의 사회 경제적 타당성을 분석하는데 그 목적이 있음.

2. 연구의 범위

가. 공간적 범위

- 전남 목포시, 무안 · 함평 · 영광 · 신안군(1도 1시 4군)
- 유역면적 : 61,000ha

나. 시간적 범위

- 자료기준년도 : 1996년
- 추세파악년도 : 파악가능년도 ~ 1996년
- 계획기간설정 : 1997년 ~ 2026년
- 연구수행기간 : 계약일로부터 9개월

다. 연구내용

- 간척사업 시행 전 · 후 경제성 비교
  - 농업개발과 갯벌보전에 따른 수익성 분석
  - 농업개발의 경제적 효과 분석
  - 경제성 분석이외의 효과
- 간척사업 시행으로 인한 해양 생태계 변화
  - 해당지역 및 인근해역의 해양생태계 변화 예측
- 담수호 조성으로 인한 기상변화 특히 안개일수 변화
  - 무안 국제공항 예정지에 대한 안개일수 변화
- 지방자치단체의 개발계획과 중복여부
  - 지방자치단체(무안, 함평, 영광, 신안군)의 자체 개발계획수립 내용과 영산강 Ⅳ단계 개발계획에 따른 제한 사항

3. 연구의 방법

가. 기초자료 연구방법

1) 연구와 관련된 정책, 이론부문의 자료수집 및 분석
2) 각종 통계자료의 수집 및 분석

나. 실증적 연구방법

1) 연구진 및 전문조사연구원에 의한 현지 설문조사
2) 연구진에 의한 관련 행정기관, 단체, 관련자 직접방문 면접조사
3) 발주처 및 관련기관과의 연구협의에 의한 의견반영

다. 통계자료의 전산처리분석

1) 분석내용

- 농업개발과 갯벌보전에 따른 수익성 분석, 농업개발의 효과 분석 등 경제적 타당성분석
- 영산강Ⅳ단계 개발지역 주민의견 수렴을 위한 설문조사

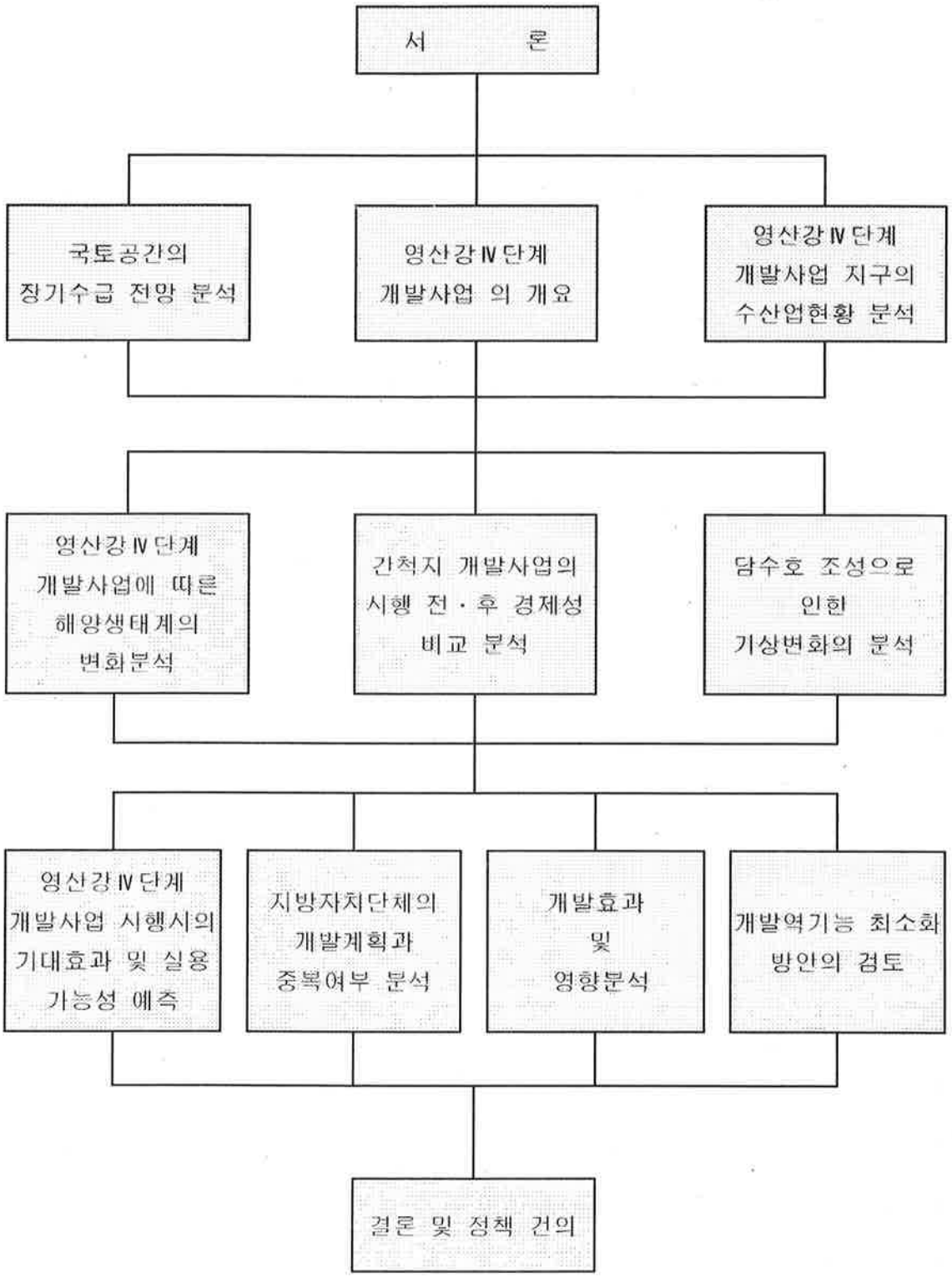
2) 분석기법

- 통계프로그램(SPSS 6.1, TSP, SAS) 이용

3) 분석방법

- 빈도분석(Frequencies Analysis)
- 연관분석(Correlation Analysis)
- 회귀분석(Regression Analysis) 등
- Microsoft Excel, QPRO등을 통한 Worksheet 작업
- NPV, IRR, B-C Ratio분석등

4. 연구과정


서 론
국토공간의 장기수급 전망 분석
영산강Ⅳ단계 개발사업 의 개요
영산강Ⅳ단계 개발사업 지구의 수산업현황 분석
영산강Ⅳ단계 개발사업에 따른 해양생태계의 변화분석
간척지 개발사업의 시행 전·후 경제성 비교 분석
담수호 조성으로 인한 기상변화의 분석
영산강Ⅳ단계 개발사업 시행시의 기대효과 및 실용 가능성 예측
지방자치단체의 개발계획과 중복여부 분석
개발효과 및 영향분석
개발역기능 최소화 방안의 검토
결론 및 정책 건의

제Ⅱ장 영산강 Ⅳ단계 개발사업의 개요

1. 입지여건 및 특성분석

가. 전라남도의 자연 · 인문환경분석

1) 자연환경분석

- 전라남도는 우리나라 국토의 서남단에 위치하며, 전국에서 가장 많은 섬(61.1%)과 가장 긴 해안선(28.0%)을 갖고 있으며, 면적은 국토의 11.9%인 11,813.7㎢에 달함.

- 지형적 특색은 동은 높고 서는 낮은 동고서저의 형태와, 북은 높고 남은 낮은 북고남저의 형태를 나타내고 있으며, 서남해안의 대부분이 천혜의 간석지로 구성되어 있어 간척지 개발이 용이하고, 굴곡이 심한 리아스식 해안을 이루고 있어 양식어업도 잘 발달되어 왔으며, 해안과 도서지역에는 천연적인 관광자원이 풍부한 지리적 특성을 보이고 있음.

- 섬진강과 영산강의 양대 하천과 그 지류가 발달되어 있고 강우량도 많아 비교적 풍부한 수자원을 보유하고 있음. 그러나 하천주변에 높은 산이 없으므로 댐 등을 활용한 수리기능이 미약하여 수자원의 활용도가 매우 낮은(약 20%) 편임.

- 강우량은 1,500㎜ 내외로 전국평균에 비해 250㎜이상 많으나 이중 3/5 이 6~9월에 집중되는 현상을 보이고 있음.

2) 인문환경분석

가) 인구현황

- 전라남도의 인구는 1995년 현재 2,186,808명으로 과거에 비해 인구수가 지속적으

로 감소하고 있으며, 인구밀도와 가구당 인원수도 현저하게 낮아지고 있는 추세를 보이고 있음. 이러한 인구의 감소는 경제활동참가율(1995년 현재 64.6%) 및 산업별 취업자수(1995년 현재 1,061천명)에도 영향을 미쳐 경제활동인구와 산업별 취업자도 지속적으로 하락하는 추이를 보이고 있음.

- 농가 및 농가인구수 현황을 살펴보면 전업농가는 지속적으로 감소하고 있음. 그러나 1종겸업 농가수는 80년대에 비하면 높은 편이나 90년대에 들어 감소하고 있는 상황이며, 2종겸업 농가는 1990년 이후부터 감소하고 있음. 또한 농가인구수 역시 1990년대에 들어서면서부터 크게 감소하고 있는 추이를 보이고 있음.

- 경지면적 현황을 살펴보면 전체면적은 감소하는 추이를 보이다가 다시 증가하는 상황이며, 이농현상 및 농업인구 감소의 결과 가구당 경지면적은 증가하고 있는 상황임

나) 농업현황

- 채소류 생산현황을 살펴보면 과채류, 엽채류, 근채류, 조미채소 모두 생산면적의 증가와 더불어 생산량도 증가하고 있는 상황이며, 특히 과채류 및 조미채소의 경우 생산면적과 생산량이 과거에 비해 크게 증가하고 있음.

- 식량작물 생산현황을 살펴보면 미곡, 맥류, 잡곡, 두류의 경우 생산면적과 생산량이 감소하고 있으며, 서류만이 면적과 생산량이 지속적으로 증가하고 있음.

다) 수산업 현황

- 전라남도의 어가(1995년 현재 37,285가구) 및 어가인구(1995년 현재 119,085명)현황을 살펴보면 전업어가는 감소하는 추세를 보이가 다시 증가하는 추세를 보이고 있으며, 어가수 및 어가인구는 지속적으로 감소하고 있음.

- 수산물 어획고는 어류와 갑각류, 기타수산물의 경우 어획량이 매년 감소하고 있는 추세이며, 해조류와 연제동물의 경우 약간 증가하고 있음.

라) 지목별 토지현황

- 전라남도의 토지지목별 현황을 전국과 대비하여 살펴보면 염전이나 수도용지가 차지하는 비중이 높은 반면 지역경제와 직접적으로 연결되는 전과 답의 비중은 낮은 현황을 보이고 있으며, 꾸준한 지역개발 결과 전라남도의 토지는 지속적으로 증가하고 있음.

마) 전라남도의 주요 경제지표

- 전라남도의 주요 경제지표는 다음의 표와 같음.

전라남도의 주요 경제지표

구분	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	단위
지역내 총생산 (경상)	5710.4	6986.2	7633.0	9148.1	11349.7	12681.7	14071.4	15848.0	십억원
(전국대비구성비)	5.4	5.5	5.3	5.2	5.2	5.3	5.3	5.2	%
경제성장률(불변)	-14.4	13.7	4.3	7.5	12.1	7.2	5.4	12.4	%
농림어업	-9.4	15.2	-5.2	0.4	4.3	7.5	2.1	2.5	
광공업	6.3	20.6	13.5	-0.9	23.3	14.9	8.9	15.5	
(제조업)	6.9	22.7	12.3	-0.2	24.0	15.9	9.1	15.9	
건설및전기가스 수도업	12.5	5.7	8.1	34.1	13.1	-3.3	5.9	7.7	
서비스업 및 기타(경상)	-34.8	10.5	4.9	9.7	9.1	6.0	4.4	19.5	
생산구조(경상)									%
농림어업	27.6	30.8	27.9	26.6	23.4	23.1	23.6	23.0	
광공업	27.6	24.9	26.3	25.3	28.8	29.4	29.4	28..0	
(제조업)	26.1	23.8	24.9	24.2	27.7	28.5	28.7	27.3	
건설및전기가스 수도업	14.6	14.0	14.9	17.2	18.0	17.5	17.0	16.5	
서비스업및기타	30.2	30.4	30.9	31.0	29.9	30.1	30.0	32.5	
1인당생산수준	2172	2710	3020	3695	4693	5372	6110	7057	천원

자료 : 전남통계, 1996

나. 무안군의 자연 · 인문환경분석

1) 자연환경분석

- 무안군의 총면적은 1995년 현재 432.51㎢이며, 대체적으로 야산지대로 형성되어 있으며 사질 및 점토질 토양이 많아 양파, 마늘, 고구마, 참깨, 연초등 고소득 작물재배에 적합함.

- 무안군의 연평균 강수량은 773.0㎜(1995년 기준)이고 7월과 8월에 40%이상의 강수량을 보이고 있다. 평균 기온은 13.3℃이고, 최고 기온은 34.0℃, 최저 기온은 - 6.9℃이며, 평균풍속은 2.7m/s이고, 최대풍속은 13.4m/s임.

- 그리고 상대 습도는 평균 77%이며, 17일(1995년)로 나타나고 있음.

2) 인문환경분석

가) 인구현황

- 1995년 현재 영산강 Ⅳ단계 사업지역에 속하는 7개 읍, 면에는 무안군 전체인구의(1995년 현재 75,049명) 76%인 57,316명이 거주하고 있음.

나) 농업현황

- 농가와 농가인구는 지속적으로 감소하고 있는 추세이며, 영산강 Ⅳ단계 사업지구에 속하는 농가수는 무안군의 전체 73%에 해당하는 9,996가구이며, 농가인구는 무안군 전체 74%에 해당하는 29,913명임.

- 영산강 Ⅳ단계 사업지구내의 7개 읍, 면의 경지면적은 1995년 현재 15,949ha로 전체 경지면적의 약 78%를 차지하고 있음.

- 무안군의 식량작물 생산량 현황을 살펴보면 미곡, 맥류, 두류의 경우 경작면적

의 감소와 함께 생산량도 감소하는 추세이며, 잡곡과 서류의 경우 최근에 들어 증가하는 추이를 보이고 있음. 그리고 무안군의 식량작물 중 경지면적과 생산량 모두 미곡이 차지하는 비중이 가장 큰 것을 알 수 있음.

- 무안군의 채소류 생산량 현황을 살펴보면 과채류, 엽채류, 근채류, 조미채소 모두 최근들어 크게 증가하는 추세를 보이고 있음.

다) 수산업현황

- 무안군의 어가 및 어가인구의 현황을 살펴보면 겸업어가수는 감소하는 추세를 보이고 있으나 전업어가는 큰폭으로 증가하고 있음. 어가인구의 경우 1995년 현재 전년에 비해 크게 감소하였으며 남자보다 여자가 더 많은 것으로 조사되고 있음.

- 무안군의 수산물 어획고 현황는 어류의 경우 80년대 후반까지 어획량이 증가하였으나 최근들어 어획량이 감소하고 있으며, 그중에서도 특히 갑각류의 어획량이 크게 감소하고 있는 것으로 나타나고 있음.

다. 신안군의 자연 · 인문환경분석

1) 자연환경분석

- 신안군은 우리나라 서남단 무안반도에 인접한 서남해상의 다도해로서 총 829개(유인도79, 무인도 750)의 섬으로 형성되어 있으며, 행정구역은 1읍 13개면으로서 총면적은 652.15㎢(1995년)임.

- 신안군은 섬으로 형성되어 있기 때문에 산악이 없으며 연안 해변은 굴곡이 심한 편이며, 천혜의 간석지로 유명하며 수심이 얕아 개발에 좋은 여건을 가지고 있음. 또한 신안군의 해안선은 1,734.75㎞이고, 해안은 겨우 개포가 통하여 있을 뿐이므로 대형선박이 자유로이 왕래할 수 없는 데가 많으며, 지형상 다도해로 이루어져 있기 때문에 하천이 없는 것이 특징임.

- 신안군의 평균강우량(1995년)은 613.2㎜이며, 기온은 평균 13.9℃이고 최고기온은 19.1℃, 최저기온은 10.1℃(1995년)임. 그리고 안개일수는 1995년에는 14일에 불과하였음.

2) 인문환경분석

가) 인 구

- 신안군의 인구는 90년대(1995년 현재 62,586명)들어서면서 꾸준하게 감소하고 있으며, 인구밀도 또한 지속적으로 감소하고 있음. 특히 세대당 인구는 80년에 비해서 가구당 약 1.5명이 감소할 정도로 큰 폭으로 감소하고 있음.

나) 농업현황

- 신안군의 농가는 1995년 현재 13,014세대, 농가인구는 40,287명이며, 농가수는 감소하고 있으나 농가인구는 증가하고 있는 것으로 나타나고 있음. 그리고 영산강 Ⅳ단계 개발사업지구내에 속하는 지도읍과 압해의 농가인구은 1995년 현재 9,922명으로 신안군 전체의 약 25%를 차지하고 있는 것으로 나타나고 있음.

- 신안군의 경지면적은 최근들어 증가하는 추이를 보이고 있으며, 그 중 논의 경지면적을 감소하고 있으나 밭의 경지면적은 증가하는 추이를 보이고 있음.

- 신안군의 식량작물 생산량 현황을 살펴보면 맥류, 잡곡, 두류, 서류 등의 재배면적 및 생산량이 감소하는 추이를 보이고 있으며, 미곡의 경우 재배면적과 생산량이 증가하고 있는 것으로 나타나고 있음.

- 신안군의 채소류 생산량을 살펴보면 1995년 현재 근채류를 제외한 나머지 채소류의 생산량이 증가한 것으로 나타나고 있으며, 재배면적은 근채류를 제외한 모든 품목에서 증가하고 있는 것으로 나타나고 있음.

다) 수산업 현황

- 신안군의 어가수는 80년대 후반부터 지속적으로 감소하고 있는 것으로 나타나고 있으며, 어가인구도 80년대 후반에 비해 큰 폭으로 감소하고 있는 것으로 나타나고 있음.

- 영산강 Ⅳ단계 개발사업지구내에 속하는 지도읍과 압해면의 어가수는 1995년 현재 1,244가구로 신안군 전체의 약 25%를 차지하고 있으며, 어가인구는 5,374명으로 전체의 약 33%정도를 차지하고 있는 것으로 나타나고 있음.

- 수산물 어획고의 현황은 1995년 현재 전년에 비해 어획량은 감소하고 있으나 생산액은 증가하고 있는 것으로 나타나고 있음. 특히 어류, 갑각류, 연체동물, 해조류의 경우 이러한 특징이 크게 나타나고 있으며, 기타 수산물의 경우 어획량은 증가하였으나 오히려 생산액은 감소한 것으로 나타났음.

라) 지목별 토지이용 현황

- 지목별 토지이용현황은 1995년 현재 임야가 325.88㎢, 밭 111.01㎢, 논 100.82㎢, 염전 38.96㎢등으로 나타나고 있음. 또한 영산강 Ⅳ단계 개발사업지역내에 속하는 지도읍과 압해면의 토지이용현황을 살펴보면 지도읍, 압해면 모두 농경지의 비율이 높게 나타나고 있음.

라. 영광군 자연 · 인문환경분석

1) 자연환경분석

- 영광군은 전남 서북부에 위치하고 있으며, 행정구역은 3읍 8개면으로서 총면적은 473.34㎢(1995년 현재)임. 또한 수려한 산악경관과 주변경관을 보유하고 있으며 남해안 일주도로의 시발지이며, 서해안 고속도로의 경유지이기도 함.

- 영광군의 강우량은 1995년 현재 726.3㎜이고 4월에130.6㎜, 8월에213.1㎜로 45%

이상이 이 시기에 강우되고 있음. 평균기온은 13.6℃, 최고기온은 18.3℃, 최저기온은 -8.1℃이며, 상대습도는 평균 76%이고 최소는 46%임. 그리고 안개일수는 1995년 현재 13일로 나타나고 있음.

2) 인문환경분석

가) 인 구

- 영광군의 인구는 점차 감소하고 있는 것으로 나타나고 있음. 특히 90년대에 들어서면서부터 인구가 10만명 미만으로 과거에 비해 크게 감소하고 있으며, 세대당 인구도 약 1.0명 이상이 감소하고 있음.

나) 농업현황

- 영광군의 농가는 1980년대부터 현재까지 계속해서 감소하고 있으며, 농가인구 또한 지속적으로 감소하고 있는 것으로 나타나고 있음.

- 경지면적은 1995년 현재 17,900ha로 경지면적도 농가인구의 감소와 더불어 감소하는 추세를 보이고 있으며, 이 중 논이 차지하는 면적은 전체의 69%인 12,243ha이며, 밭이 차지하는 면적은 전체의 31%인 5,657ha임.

- 영광군의 식량작물 생산량 현황은 맥류, 잡곡, 서류의 경우 생산면적과 생산량은 증가하였으며, 미곡의 경우 생산면적과 생산량이 감소하였음. 그리고 두류의 경우 생산면적은 감소하였으나 생산량은 증가한 것으로 나타났음.

- 채소류 생산량을 살펴보면 과채류, 근채류의 경우 생산면적과 생산량이 1995년 현재 전년에 비해 감소하였으며, 엽채류의 경우 생산면적과 생산량이 증가하였음. 그리고 조미채소의 경우 생산면적은 감소하였으나 생산량은 다소 증가한 것으로 나타나고 있음.

라) 수산업 현황

- 영광군의 어가인구는 1980년대 후반에 비해 크게 감소하고 있음. 1995년 현재 어가인구는 2,839명으로 전년에 비해 크게 감소하였으며 어가수도 계속해서 감소하고 있는 것으로 나타나고 있음.

- 수산물 어획량 현황을 살펴보면 어류, 갑각류의 경우 90년대부터 감소하다가 다시 증가하고 있으며, 연체동물, 해조류의 경우는 지속적으로 생산량이 증가하고 있는 상황임. 그리고 기타 수산물의 경우 어획량과 생산액의 차이가 연도에 따라서 변동이 심한 것으로 나타나고 있음.

마) 도시계획현황

- 영광군의 도시계획 현황을 살펴보면 계획면적은 1980년대부터 1995년 현재까지 변동이 없으나 계획인구가 점점 감소하고 있는 것으로 나타나고 있음. 용도지역별로 살펴보면 주거지역, 상업지역, 공업지역도 과거부터 현재까지 큰 차이를 보이고 있지 않는 것으로 나타나고 있음.

마. 함평군의 자연 · 인문환경 분석

1) 자연환경분석

- 함평군은 전라남도 서북부에 위치하며, 행정구역은 1읍 8개면으로 총면적은 392.28㎢ 임.

- 1995년 현재 함평군의 강수량은 773.0㎜로 4월(131.5㎜), 7월(103.5㎜), 8월(202.5㎜)에 전체 강수량의 50% 이상이 내리고 있음. 기온은 평균이 13.3℃로 최고기온은 34.0℃, 최저기온은 -6.9℃이며, 풍속은 평균 2.7m/s이고 최대풍속은 13.4m/s임. 그리고 상대습도는 평균 77%이며, 안개일수는 1995년에 17일을 기록하였음.

2) 인문환경분석

가) 인 구

- 함평군의 인구는 1995년 현재 51,703명으로 계속해서 감소하는 추세를 보이고 있음. 영산강 Ⅳ단계 개발사업지구내에 속하는 함평, 손불, 신광, 엄다, 대동면의 인구는 총 29,436명으로 함평군 전체인구의 약 57%정도를 차지하고 있음.

나) 농업현황

- 함평군의 농가인구는 1995년 현재 28,183명으로 계속해서 감소하고 있는 추세를 보이고 있음. 영산강 Ⅳ단계 개발사업지구내에 속하는 함평, 손불, 신광, 엄다, 대동면의 농가인구는 15,824명으로 전체농가인구의 약 56%정도가 영산강 사업지구내에 거주하고 있는 것으로 나타나고 있음.

- 함평군의 경지면적은 1995년 현재 14,881ha로 80년대부터 계속해서 감소하고 있음. 그러나 밭의 경지면적은 1995년 현재 4,471ha로 증가하는 추세를 보이고 있으며 가구당 경지면적도 농가인구의 감소로 인하여 증가하는 추세를 보이고 있음.

- 식량작물 생산현황을 살펴보면 서류의 경우 1995년 현재 생산량이 264M/T로 전년에 비해 약 36%정도의 생산량이 감소하였으며, 맥류와 두류의 경우 생산면적과 생산량이 증가한 것으로 나타나고 있음.

- 함평군의 채소류 생산현황은 근채류와 조미채소의 경우 생산면적과 생산량 모두 증가하고 있는 것으로 나타나고 있으며, 과채류와 엽채류의 생산면적과 생산량이 감소하고 있는 것으로 나타나고 있음.

다) 수산업현황

- 1995년 현재 함평군의 어가는 566가구, 어가인구는 2,151명으로 1993년부터 다시 증가하고 있는 추세를 보이고 있음. 특히 손불면의 경우 1995년 현재 어가인구

는 1,398명으로 함평군 전체 어가인구의 약 65%를 차지하고 있어 다른 면에 비하여 어업종사자수가 많은 것으로 나타나고 있음.

- 함평군의 수산물 생산량은 1995년 현재 1,998M/T이고 생산액은 5,524,000천원으로 전년에 비해 생산량은 약 6%정도 감소하였으나 생산액은 약 19%정도 증가한 것으로 나타나고 있음.

마) 도시계획현황

- 함평군의 도시계획 인구는 1995년 현재 39,600㎡로 전년에 비해 약 3%정도 증가하였음. 계획면적은 주거지역만 조금 증가하였을뿐 나머지는 전년과 동일한 수준임. 그리고 영산강 Ⅳ단계 사업지구에 속하는 함평읍의 경우 계획인구와 계획면적이 함평군 전체의 40%와 34% 정도를 차지하고 있어 다른 읍이나 면에 비하여 함평읍이 차지하는 비중이 큼을 알 수 있음.

바. 목포시의 자연·인문환경 분석

1) 자연환경분석

- 목포시는 국토공간상 서남단에 위치한 천연의 양항으로 주위에 산재한 다도해의 중심에 위치하고, 주변내륙의 농촌지역과 다도해의 결절점으로 지역중심지 역할을 담당하는 시임. 또한 목포는 호남선철도의 종점이며 국도1호선(목포~신의주)과 국도2호선(목포~부산)의 시점으로 해안과 내륙을 잇는 교통의 요지임.

- 목포시의 남·서해안은 굴곡이 심한 「리아스식」해안으로 형성되어 주변에 간척지가 많으며, 도시가 해안에 접한 관계로 매립지가 많으며 해수면(최고수위)이하의 저지대를 이룬 지역이 많은 특성을 가지고 있음.

- 목포시의 연평균 강우량은 1,144.6㎜로서 전국 평균 강우량인 1,475㎜보다 적은 편이며, 연평균 기온은 13.6℃이고, 최고기온은 33.4℃, 최저기온은 -7.4℃임. 그리고 목포시의 연평균 안개일수는 약 23.5일이고 4월~7월사이에 12일 나타내며 이 기간은 연평균 안개일수의 52%에 해당됨.

2) 인문환경분석

가) 인 구

- 목포시의 인구는 1980년대부터 현재까지 꾸준히 증가하고 있는 추세임. 1995년 현재 목포시의 인구는 239,571명, 세대수는 69,868세대로 전년에 비해 각각 3%, 7%정도 증가한 것으로 나타나고 있음.

나) 농업현황

- 목포시의 농가인구는 1995년현재 3,917명으로 전년에 비해 약 11%정도 증가하였으나 목포시 전체인구중 농가인구의 비중은 약 1.6%에 불과해 목포시에서 농업이 차지하는 비중이 아주 작은 것으로 나타나고 있음.

- 목포시의 경지면적은 1990년대에 들어서면서부터 계속해서 감소하고 있는 것으로 나타나고 있음. 1995년 현재 목포시의 경지면적은 1,310ha로 전년에 비해 약 3%정도 감소하였으며, 농업종사자수의 지속적인 감소와 더불어 목포시에서 농업이 차지하는 비중은 점차 작아지고 있음.

- 목포시의 식량작물 생산량은 경지면적 및 농업종사자수의 감소에도 불구하고 생산량만큼은 계속해서 증가하고 있는 상황임. 특히 서류생산량의 경우 1995년 현재 440M/T로 전년에 비해 재배면적은 감소하였으나 생산량은 2배 가까이 상승하였음. 두류나 맥류의 경우는 재배면적과 생산량 모두 감소하고 있는 추세임.

- 목포시의 채소류 생산량 현황은 과채류와 엽채류의 경우 재배면적과 생산량이 감소하는 추세이며, 근채류와 조미채소의 경우 재배면적과 생산량이 증가하고 있는 추세임. 과채류와 엽채류의 생산량은 최근들어 큰 폭으로 하락하고 있음.

마) 수산업현황

- 목포시의 어가인구는 90년대 이후로 급격하게 감소하고 있는 것으로 나타나고 있음. 1995년 현재 3,956명으로 전년에 비해 약 28%정도 감소하였으며, 목포시의 총인구 중 어업인구가 차지하는 비율이 약 1.7%정도밖에 되지 않는 것으로 나타나고 있음.

- 목포시의 수산물 어획고 현황에 대해서 살펴보면 1995년 현재 수산물 총어획고는 41,290M/T으로 전년에 비해 약 37%정도 감소하였으며, 금액면에서는 약 80%이상이 감소한 것으로 나타나고 있음.

라) 도시계획 및 토지이용현황

- 목포시의 도시계획인구는 1995년 현재 전년에 비해 약 32%정도가 감소한 239,000명이며, 계획면적과 용도지역은 예년과 별다른 차이가 없는 것으로 나타나고 있음.

- 토지이용현황을 살펴보면 해면면적은 65.91㎢, 육지부 면적은 60.02㎢로 육지부 면적이 해면면적보다 적은 것으로 나타나고 있으며, 육지부면적 중에서는 임야면적의 비중이 가장 크게 차지하고 있는 것으로 나타나고 있음.

2. 영산강 Ⅳ단계 개발사업의 추진경위

가. 사업의 목적

- 국토확장 및 수자원 개발
- 부족한 농 · 공 · 생활용수확보
- 간척지개발로 인한 토지확충
- 해안도서 지역의 영농기계화 및 농어촌소득증대와 생활환경개선
- 해안선 단축으로 인한 육운개선효과
- 대중국교역 전진기지 확보 및 서남해안시대에 대처할 임해종합개발 기반구축

나. 사업의 개요

● 영산강 Ⅳ단계 개발사업의 개요는 다음의 표와 같음.

영산강 Ⅳ단계 사업현황

구 분	영산강Ⅳ단계 지역 (함해지역 제외)	함해지구	계	비 고
1. 면적				
• 매립면적	• 21,360ha	• 12,200ha	• 33,560ha	
- 간척지	- 14,560ha	- 7,130ha	- 21,690ha	
- 담수호	- 6,800ha	- 5,070ha	- 11,870ha	
• 개발면적	• 28,360ha	• 10,680ha	• 39,040ha	
- 간척지	- 10,960ha	- 5,490ha	- 16,450ha	
- 배후지	- 13,800ha	- 3,550ha	- 17,350ha	
- 산업용지	- 3,600ha	- 1,640ha	- 5,240ha	
구 분	영산강Ⅳ단계 지역 (함해지역 제외)	함해지구	계	비 고
2. 주요시설				
• 담수호	6,800ha	5,070ha	11,870ha	
• 방조제	8조 20.1km	5조 21.9km	13조 42km	
• 배수갑문	4개소	3개소	7개소	
• 연락수로	23km	4km	27km	
• 양수장	17개소	5개소	22개소	
• 용수로	63조 384km	9조 124km	72조 508km	
• 진입도로	11.9km	6조 8.1km	6조 20km	
• 제염펌프	2개소	1개소	3개소	
3. 사업효과				
• 국토확장	21,360ha	12,200ha	33,560ha	
• 수자원확보	280백만톤	290백만톤	570백만톤	
• 해안선단축	95km	65km	160km	
• 육운개선	30km	-	30km	
• 농경지 조성	10,960ha	5,490ha	16,450ha	
• 산업용지 조성	3,600ha	1,640ha	5,240ha	
4. 총사업비	705,650억원	414,323억원	1,119,973억원	'97년 단가
5. 사업기간			15개년	

다. 사업추진경위

- 영산강 Ⅳ단계사업은 농업경쟁력 강화 및 복지농어촌건설을 사업목적으로 '79년도까지 Ⅳ단계 예비타당성조사를 시행하였음. 그러나 2000년대에 급속히 증가될 것으로 예상되는 토지 및 수자원 수요를 충족시키기 위해 본 Ⅳ단계 개발사업 예정지 중 우선 1988년 6월 8일자 농림부 지시에 의거 기술 및 경제적 타당성이 높게 평가된 함해지구에 대한 기본조사를 1991년에 완료하고 1992년 3월 19일자로 동지구 공유수면매립 기본계획고시가 되었음.

- 영산강 Ⅳ단계 사업의 추진경위를 간단하게 요약하면 다음과 같다.
  - 1977 ~ 1979 : Ⅳ단계 예비타당성 조사
  - 1988 ~ 1991 : 함해지구 기본조사
  - 1992. 3 : 함해지구 공유수면매립 기본계획(건설부고시 1992-101호)
  - 1997. 7 ~ 1998. 3. : Ⅳ단계 타당성조사 연구용역 의뢰(한국산업경제연구원)

3. 영산강 Ⅳ단계 개발사업의 의의

가. 국토계획적인 의의

- 국토의 외연적 확장과 우량 집단토지의 조성
  - 규모화 영농에 부합되는 우량농지 및 도시, 산업화에 따른 각종 토지수요에 대한 욕구충족

- 한정된 수자원의 효율적 활용기반 구축
  - 담수화로 농업, 공업, 생활용수 공급

나. 경제 · 사회적인 의의

● 국토건설 및 지역균형발전 촉진

- 상대적으로 낙후된 서 · 남해안지역의 경제, 사회발전에 기여
- 도로망 재정비 및 해안선 단축에 따른 육운개선으로 사회간접자본의 확충

● 농 · 어촌의 구조개선 촉진

- 수산업위주에서 복합경영구조로의 전환 촉진
- 관광자원개발 및 내수면개발에 따른 소득원의 다양한 촉진

● 해안시설의 보전과 재해방지

- 견고한 방조제 설치에 따른 태풍 ,해일등의 피해방지
- 해안지역의 홍수조절, 침수방지 및 염해방지

● 부정적인 측면

· 인위적인 환경변화

- 방조제 건설로 해안선 및 조류속의 변화에 따른 퇴적과 침식발생
- 토석재의 채취등에 따른 자연경관의 훼손

· 자연생태계변화

- 방조제내측의 해양생물 도태 및 담수생물 새성 등 생태변화
- 담수의 유출과 무기영양염류의 공급체계 변화에 따른 어패류, 해조류의 서식환경의 변화

· 수질오염 가중

- 담수호로 유입되는 오염물질의 정체에 따른 담수호의 부영양화 등 수질 오염
- 성토재의 유실과 오탁수 발생으로 인한 인근 어장 및 양식장에의 악영향 발생

4. 영산강 Ⅳ단계 개발사업의 필요성 및 입지타당성

가. 개발사업의 필요성

- 1995년 현재 우리나라 국토면적은 9,927천ha로서, 그 중에서 산지가 6,452천ha(65%)를 차지하고 있음. 또한 고도 100m이상인 토지가 81%, 경사 15° 이상의 토지가 55.5%를 차지하고 있음. 따라서 주택지, 산업용지, 농업용지가 부족한 현실이며, 또한 기계화 영농이 가능한 평지면적이 절대적으로 부족한 실정임. 이러한 실정으로 부족한 국토면적을 다소나마 해소할수 있는 방법이 간척개발밖에 없는 것이 현실임.

- 우리나라는 1962년도부터 시행된 경제발전계획이 공업우선주의 정책으로 높은 경제성장을 이룩하였으나, 공업용지등 2, 3차 산업용지 및 주거용 택지가 대부분 농경지에서 전용됨에 따라 1966년도 2,293천ha이던 농경지가 1995년 현재 1,985천ha로 308천ha나 감소하였음. 그 결과 주식인 쌀의 자급량도 80년대에 100% 이상이였던 것이 1995년 현재 93.6%로 감소하고 있는 추세임.

- 또한 도·농간의 소득과 생활문화의 격차와 도시로의 인구유입, 농촌인구의 고령화 등으로 기계화영농이 어려운 천수답을 비롯한 한계농지 등의 휴경화현상이 심화되고 있음. 이로 인해 입지가 좋은 평야지대의 우량농지잠식이 가중될 전망이어서 농업구조개선을 위한 농지규모화와 과학영농이 가능한 우량농지의 확대개발이 절실히 요망되고 있음.

- 상기한 같은 이유로서 간척개발의 필요성이 제고되고 있음. 특히, 간척지는 지력이 높아 쌀 품질이 우수할 뿐만 아니라, 넓은 농지조성으로 기계화, 즉 과학영농으로 생산비를 낮춤으로서 국제경쟁력을 높일수 있고 수자원 확보와 합리적인 수질관리로 용수를 효율적으로 공급하므로서, 평균적으로 적은 강수량을 보이는 영산강 Ⅳ단계 개발구역 주변지역의 부족한 용수해결에 크게 기여할 것으로 사료됨.

- 또한 간척 및 대단위 농업종합개발사업을 토지이용측면에서 볼 때 대부분이 농업진흥지역으로서 집단화된 우량농경지로 조성될 뿐만 아니라, 산업·공업용지의 공급, 택지조성, 취락구조개선, 경지정리, 배후지 저지대의 배수개선, 육운 및 유통구조개선, 관광·항만개발의 여건조성 등 지자체의 개발계획과의 연계발전 효과도 매우 크기 때문에 농업은 물론 국가경제 전체의 발전을 위해서도 매우 필요한 사업이라고 할 수 있음.

나. 개발사업의 입지타당성

- 영산강 Ⅳ단계 개발구역인 서남해안의 바다는 수심이 얕고 갯벌바닥의 기울기가 완만하며 조석간만의 차이가 커서 간석지가 잘 발달되어 있을 뿐 만 아니라, 해안선은 굴곡이 많은 리아스(Rias)식 해안으로 되어있어 만(灣)입구의 양단간의 거리는 짧으면서도 내부 간석지의 면적은 넓어 효율적인 간척사업시행이 가능함은 물론, 연안 일대에는 섬들이 많아 섬간을 연결하므로서 방조제축조에 용이할 뿐 만 아니라, 많은 섬들이 바람을 막아주어 파도를 낮게 함.

- 또한 방조제 축조 예정위치 주변에는 방조제 축조에 필요한 각종재료(돌, 자갈, 모래 등)가 많아 공사용 재료확보가 쉬우며, 간석지의 토질이 대부분 사질이토(砂質泥土)로서 방조제축조에는 물론, 간석지 이용에도 적합한 토질로 되어 있어 시공도 용이하며, 사업비가 적게 소요 된다는 잇점이 있음.

- 또한, 태풍이나 해일에 의해 해면이 상승하는 기상조(氣象潮)도 일본이나 화란의 3.0~3.5m에 비해 우리나라는 1.0~1.5m정도로 이들 나라에 비해 같은 조건에서도 방조제 높이를 2m정도 낮추어 공사비를 절감할 수 있어, 천혜의 간척개발입지 여건을 갖추고 있음.

제Ⅲ장 국토공간의 장기수급전망 분석

1. 주요지표의 전망분석

가. 인구 및 경제활동인구

● 장래추계인구 및 연령별 인구구조, 시군별 계획인구

장래추계인구

구 분	1995	2000	2005	2010	2015	2020
인 구 (천명)	44851	46789	48434	49638	50346	50578

자료 : 한국통계연감

연령별 인구구조 (1990～2001)

(단위 : %)

구 분	1990	1996	2001
0～14세	26.0	21.5	17.3
15～64세	66.2	69.5	71.6
65세이상	7.8	9.0	11.1

시 · 군별 계획인구(1990～2001)

(단위 : 천명)

구 분	1990	1996	2001
목 포 시	253	290	234
무 안 군	91	80	73
함 평 군	63	54	48
염 광 군	85	75	67
신 안 군	102	87	81

나. 지역경제규모

- GNP, GDP, 1인당 국민소득 현황

GNP 현황

구분	국민총생산(GNP)				1인당 GNP
	경 상	90년불변	경 상	성장율	
	10억원		10억$	%	$
1985	79,301.1	108,130.3	91.1	6.6	2,242
1990	178,262.1	178,262.1	251.8	9.6	5,883
1991	214,239.9	194,458.8	292.0	9.1	6,757
1992	238,704.6	204,231.0	305.7	5.0	7,007
1993	265,517.9	216,162.4	330.8	5.8	7,513
1994	303,772.6	234,333.3	378.0	8.4	8,508
1995	348,284.3	254,734.4	451.7	8.7	10,076

GDP 현황

구분	국내총생산(GDP)		수출	수입	경상지수
	경 상	90년불변			
	10억원		100만$		
1985	82,062.1	111,329.8	34,714.5	31,135.7	-887.4
1990	179,539.0	179,539.0	65,015.7	69,843.7	-2,179.4
1991	215,734.4	195,935.6	71,870.1	81,524.9	-8,727.7
1992	240,392.2	205,860.3	76,631.5	81,705.3	-4,528.5
1993	267,146.0	217,698.9	82,235.9	83,800.1	384.6
1994	305,970.2	236,375.1	96,013.2	102,348.2	-4,530.8
1995	351,294.8	257,536.1	125,058.0	135,118.9	-8,947.6

1인당 국민소득(경상가격기준)

(단위 : %)

구 분	경상가격(千원)		경상가격(달러)		비중(全南/全國)
	전 국	전 남	전 국	전 남	
1990	3,937	3,571	6,569	5,051	90.7
1996	8,143	7,610	10,440	9,757	93.5
2001	13,716	13,126	16,807	16,084	95.7

자료 : 대한민국정부 제7차 경제사회발전5개년계획., 전남발전연구원 추계치.

다. 경제 및 산업구조

● 산업별 취업구조 및 지역총생산 전망

산업별 취업구조전망

(단위 : 천명, %)

구분	전국						전남					
	1차	비중	2차	비중	3차	비중	1차	비중	2차	비중	3차	비중
1990	3292	18.3	4928	27.3	9816	54.4	601	51.3	113	9.7	457	39.0
1991	3103	16.7	5005	26.9	10489	56.4	565	48.4	116	9.9	487	41.7
1992	3005	15.8	5163	27.2	10811	57.0	539	45.8	124	10.5	514	43.7
1993	2906	15.0	5325	27.5	11156	57.5	518	43.5	133	11.2	539	43.3
1994	2808	14.2	5499	27.8	11497	58.1	496	41.2	143	11.9	565	46.9
1995	2709	13.4	5681	28.1	11845	58.5	475	38.8	159	13.0	589	48.2
1996	2605	12.6	5874	28.4	12182	59.0	454	36.5	176	14.2	613	49.3
2001	2062	9.0	7124	31.1	13722	59.9	355	26.1	285	20.9	722	53.0
증 가 율 (1990~2001)	△4.2				3.1		△4.7		8.8		4.2	

주 : 증가율은 연평균증가율임.

자료 : 전라남도, 전남통계연보, 1991., 대한민국정부, 제7차 경제사회발전5개년계획., 전남발전연구소 추계치

산업구조별 지역총생산(90년 불변가격) 전망

(단위 : 10억원, %)

구분	전국				전남			
	국민 총생산	1차 산업	2차 산업	3차 산업	지역 총생산	1차 산업)	2차 산업	3차 산업
1990	168,438	9.2	29.9	60.9	9,010	25.4	27.0	47.6
1991	182,924	8.6	29.4	62.0	9,614	24.2	27.4	48.4
1992	195,728	8.2	29.6	62.2	10,330	22.8	28.6	48.6
1993	209,476	7.8	30.0	62.2	11,137	21.5	29.6	48.9
1994	225,218	7.3	30.6	62.1	12,053	20.1	30.6	49.3
1995	243,285	6.9	31.5	61.6	13,079	18.8	31.8	49.4
1996	262,816	6.5	32.4	61.1	13,978	17.8	32.4	49.8
2001	368,613	4.9	35.6	59.5	20,155	13.3	35.3	51.4
평균증가율 (1990~2001)	7.4	1.4	9.1	7.5	7.6	1.4	10.2	8.3

자료: 내무부, 지역소득연보, 대한통계협회, 주요경제지표, 1992., 대한민국정부, 제7차. 경제사회발전5개년계획, 전남발전연구원 추계치.

2. 토지공간의 장기수급전망

가. 토지수급전망

- 향후 2011년까지 필요한 새로운 토지면적은 3,726㎢이므로 총량적인 측면에서는 개발가능지가 토지소요량보다 많기 때문에 토지공급에 별 문제가 없으나 지역별로는 토지수급의 불일치가 나타나고 있음. 특히 서울을 비롯한 대도시는 모두 토지수요가 개발가능지를 초과하고 있으나 이들 대도시와 연접되어 있는 도지역은 아직도 충분한 토지공급이 가능하므로 이 문제는 해결이 가능할 것으로 보임.

시도별 토지용도별 수요전망(1996～2011)

(단위 : km^2)

구 분	계	택 지	공장용지	관광시설용지	물류시설용지
전 국	3,725.92	2,952.62	443.6	301.6	28.1
서 울	391.54	394.14	-3.9	-	1.3
부 산	117.84	98.54	17.7	-	1.6
대 구	124.74	114.94	8.6	-	1.2
인 천	124.24	109.64	13.0	-	1.6
광 주	84.84	74.94	9.2	-	0.7
대 전	121.14	104.54	15.9	-	0.7
경 기	799.70	719.40	41.5	33.8	5.0
강 원	147.44	94.74	13.1	39.0	0.6
충 북	209.24	125.74	44.1	36.9	2.5
충 남	251.84	150.24	63.6	35.4	2.6
전 북	235.04	151.74	70.8	11.5	1.0
전 남	270.70	164.40	64.7	39.7	1.9
경 북	318.44	245.94	32.1	39.0	1.4
경 남	438.34	352.44	47.7	32.7	5.5
제 주	90.84	51.24	5.4	33.6	0.6

주 : 대도시 지역의 관광시설용지는 각 동에 포함(서울 · 인천-경기, 부산-경남, 대구-경북, 대전-충남)

자료 : 한국토지개발공사, "장기 토지수급 전망에 관한 연구," 1995.

시 · 도별 토지수급 전망(1996～2011)

(단위 : km²)

구 분	개발가능지	토지수요	개발가능지-토지수요
전 국	9,953 ～ 26,107	3,726	6,228～22,382
서 울	27 ～ 51	391.5	-365～ -341
부 산	27 ～ 131	117.8	-92～13
대 구	36 ～ 67	124.7	-89～ -57
인 천	56 ～ 122	124.2	-68～ -2
광 주	55 ～ 105	84.8	-30～20
대 전	37 ～ 104	121.1	-84～ -17
경 기	654 ～ 1,780	799.3	-145～981
강 원	959 ～ 4,001	147.4	812～3,854
충 북	822 ～ 1,895	209.2	613～1,686
충 남	1,128 ～ 3,194	251.8	876～2,942
전 북	1,090 ～ 2,099	235.0	855～1,864
전 남	1,471 ～ 3,691	270.3	1,200～3,420
경 북	1,817 ～ 4,749	318.4	1,499～4,431
경 남	1,162 ～ 2,877	438.3	724～2,439
제 주	615 ～ 1,241	90.8	524～1,150

주 : 대도시 지역의 관광시설용지는 각 도에 포함(서울 · 인천-경기, 부산-경남, 대구-경북, 대전-충남).

자료 : 한국토지개발공사, "장기 토지수급 전망에 관한 연구," 1995.

다. 용수수급전망

- 용수수요는 2001년에는 330억톤, 2011년에는 370억톤으로 지속적으로 증가할 것으로 전망되며 현재의 용수수요보다 약 1.3배 증가될 것으로 전망됨. 그리고 용도별로는 생활용수와 농업용수의 수요가 공업용수의 수요보다 크게 증가할 것으로 예상됨.

전국의 용수전망

(단위:억톤/년)

구 분		1993 (A)	2001	2011 (B)	증가분 (B-A)
총용수수요		290	330	370	80
	생활용수	53	71	82	29
	공업용수	26	31	36	10
	농업용수	154	164	178	24
	유지용수	57	64	74	17
용수공급		310	349	377	66
	하천수	164	171	174	9
	지하수	20	24	30	10
	댐공급	126	154	173	47
총과부족		20	19	7	

자료 : "세계화 · 지방화에 대응한 국토개발전략", 국토개발연구원, 1995.

영산강유역의 용수수급계획

(단위 : 백만톤/년)

구분 \ 년도		1993	2001	2011	비고	
총 용수수요		1,563	1,707	1,918	기완공댐	709
	생활용수	201	266	324	담양댐	64
	공업용수	69	106	169	광주댐	26
	농업용수	978	1,020	1,110	장성댐	135
	유지용수	315	315	315	나주댐	109
용수공급		1,667	1,893	2,037	영산강하구둑	258
	하천수	876	917	1,013	동복대	117
	지하수	82	121	169	'95년 완공	146
	댐공급	709	855	855	주암댐광역	146
총과부족		104	186	119		

자료 : "세계화 · 지방화에 대응한 국토개발전략", 국토개발연구원, 1995.

- 영산강 Ⅳ단계 개발사업과 관련하여 섬진강 · 영산강 유역의 용수수급계획을 살펴보면 섬진강 · 영산강 유역은 서해안 개발에 따라 총 용수수요는 2001년에는 33억톤, 2011년에는 37억톤으로 증가할 것으로 전망됨.
- 유역내 주요 용수공급원은 주암댐, 영산호 등이 있고 2001년까지 적성댐을 건설하여 용수부족에 대처할 계획이며, 2011년까지 총량면에서는 물부족은 발생하지 않을 것으로 전망되나 2011년 이후부터는 국부적으로는 물부족 현상이 발생할 것으로 예상됨.

제Ⅳ장 영산강 Ⅳ단계개발사업지구의 수산업 현황분석

1. 개발사업지구의 어업현황분석

가. 수산업의 현황

- 연도별 생산량 추이를 보면, 1991년까지는 평균 약700천톤 전후로 투자규모면에서 농림부문보다 상대적으로 소외되어, 영세한 어업형태로서 낮은 수준을 유지해 왔으나, 92년(853천톤)에서 94년(1,001천톤)까지 기술개발과 생산성향상으로 생산량이 높아졌지만, 그후로는 무질서한 양식시설, 환경오염, 불법어업등에 의한 자원의 감소로 생산량이 낮아지고 있음.

- 영산강 Ⅳ단계 개발지구의 수산물 생산량을 보면, 면허어업은 46,577톤이고, 허가어업은 5,576톤임.(자료:지구내 각군청 수산과) 그리고 허가어업의 어선수는 805척이 활동을 하고 있고, 생산량은 약 5,575톤을 생산하고 있음. 생산량별 어업종류를 보면, 연안유자망, 연안연승, 연안통발, 형망어업 등의 순임.

전라남도 수산물생산 현황

(단위:M/T)

품종별	생산량(a)	생산액	전국생산(b)	대비(a/b)
어류	188,012	4,764	994,157	18.9
패류	102,418	1,380	632,475	16.1
해조류	582,466	1,453	671,472	86.7
기타	19,390	123	152,853	12.6
계	892,286	7,720	3,348,184	26.6

주: 전국생산에 원양어업(897,227t) 포함.
자료: 1996년도, 전남수산, 전라남도.

나. 어업활동 현황

- 1997년 현재 전라남도의 어업인구는 전국 어업인구의 약34%를 점하고, 어가수는 약36%를 점하고 있음. 영산강 Ⅳ단계 개발지구 전체의 어가수는 7,132호로서 전라남도의 19.4%로 20%에도 못미침. 그리고 어업종사자는 13,008명으로 18.5%로 그다지 큰 비율을 점하지는 않음. 이중에서 섬으로 군내를 형성하고 있는 신안군의 경우 어가수와 어업종사자가 10.4%로 가장 많음.

- 1996년도 현재 전국어촌계는 총 1,723개소이고, 그중 전라남도의 어촌계가 834개소로 45%이상을 차지하고 조합원은 59,919명임. 영산강 Ⅳ단계 개발지구내의 어촌계는 119개로 전남의 14%를 점하고 있음.(자료:1997년도 전남수산, 전라남도)

2. 개발사업지구 해역의 이용현황분석

- 전라남도 해면어장의 개발적지는 314,193ha로 이중123,614ha(39%)가 95년에 개발이 되었고, 이중 양식어업이 가장 많은 53%의 비율을 차지하고 있음. 미개발된 면적은 앞으로 계속 개발될 예정임. 개발된 5,469건중 소유자별 분포를 보면, 어촌계 3,679건(72%)으로 가장 많고 협업 637건, 개인 584건, 수협 569건 순임.

- 품종별 어장개발은 해조류 1,825건(48,614ha)으로 건수로는 패류보다 적지만 69.1%를 차지하고, 패류 2,065건(20,726ha), 어류 273건(888ha), 기타 17건(72ha)를 차지하고 있음.

- 영산강 Ⅳ단계 개발지구내의 면허어업의 현황은, 총 381건으로 9,700.9ha를 차지

하고 그중 김 양식이 138건과 마을어업이 108건으로 약80%이상을 차지하고 있음. 개발지구내의 면허어업의 총 생산액은 약117,179.8백만원으로 순이익은 약 51,263.2백만원임.

3. 수산업의 향후전망검토

- 어류양식은, 영산강 Ⅳ단계 지구의 개발공사로 인한 양식장의 소멸 및 소실로 인한 생산량 감소가 예상되므로 그 감소분을 대체하기위한 대체어장개발이 절실히 필요할 것임. 종묘생산의 기반시설 및 기술이 보편화됨에 따라 종묘가 소요량에 비해 다소 많이 생산되나 보충용, 그리고 타지역에 판매하므로서 수급에는 차질이 없을 것임.

- 패류양식은, 어장의 노후화와 해양환경오염으로 인한 패사가 발생되고, 공사로 인해 어장소멸 및 소실로 생산량 감소가 예상되므로 환경오염의 대책과 대체어장개발이 필요함. 종묘는 해양환경오염에 따른 채묘부진으로 종묘수급에 차질이 예상되므로 종묘연구소등의 대체 종묘수급 방법을 모색해야 할 것임.

- 해조류양식은 영산강 Ⅳ단계 개발 시행시 공사로 인한 오염피해가 예상되나 인근지역의 어장정비정리 및 유기산 사용지도로 조류소통이 좋고 영양염류가 풍부하여 수급에 큰 차질은 예상되지 않고 있음. 해조류의 종묘생산 기술이 보편화되어 우량종묘 생산에는 차질이 없음.

- 대하양식은 매년 반복되는 세균성 질병으로 패해가 속출하고, 개발 시행시 공사피해로 인한 생산량 감소가 예상됨. 대하종묘는 생산기술 향상으로 안정적인 종묘수급이 예상됨.

- 기타 어업은, 영산강 Ⅳ단계 개발사업 시행시 공사로 인한 조류의 변화와 해양생태계의 변화로 약간의 어획량 감소가 예상되므로 공사 시행시 어장 및 어민의 피해를 최소로 줄일수 있는 방안을 강구해야 함.

제V장 간척지 개발사업의 경제적 타당성분석

1. 분석의 전제

가. 투자기간 : 2000년~2014년(15년)

나. 투자사업기간

- 내용년수를 기준하여 주요 구조물의 시설공사가 완공되는 2015년부터 40년간을 경제적 耐用年數로 보아 2000년부터 2054년까지 55개년간을 경제적 비용 및 편익의 발생기간으로 정하였음.

- 2030년 이후는 2029년을 기준으로 할인하여 합한 추정액을 반영하여 편의상 2000~2029년의 30년간으로 검토하였음.

다. 토지이용계획

토지이용계획

매 립 면 적 -간 척 지 -담 수 호	33,560ha 21,690ha 11,870ha
개 발 면 적 -간척농지 -배 후 지 -산업용지	39,040ha 16,450ha 17,350ha 5,240ha

다. 사회적 할인율

- 공공투자의 적정사회적 할인율에 대한 연구는 구본영(1981) 13%, 이선(1987) 10%, 박태규(1995) 2.62~10.47% 등 국내 경제학자들마다 상이하다고 하겠음. 그러나 우리나라에서의 공공사업의 경우 적정사회적할인율은 10%로 하고 있음. 한편 OECD방법에 의하면 8.9%~13.0%, UNIDO방법에 따르면 4~10%, 세계은행 방법에 의하면 7.0%~9.8%로 국제기관간에도 상이한 실정임.

- 따라서 본 타당성분석에서는 현재 공공투자의 B/C분석에 일반적으로 적용되고 있는 10%를 기준사회적할인율로 적용하였음.

2. 경제성 분석의 방법 및 지표

가. 경제적 타당성 분석방법

- 공공투자사업의 평가에 사용되는 방법으로서는
  - 비용-편익분석법(Cost-Benefit Analysis),
  - 대차대조표법(Balance Sheet Approach),
  - 비용-효과분석법(Cost Effectiveness Analysis)
  - 목표성취분석법(Goal Achievement Analysis)

  등으로 구분하여 볼 수도 있는데 본 분석을 위해서는 가장 일반적인 분석방법인 비용-편익분석법을 사용하였음.

나. 타당성 검토분석의 지표

- 순현재가치(NPV)
- 편익-비용비율(BCR)
- 경제적 내부수익율(EIRR)

3. 경제적 비용 및 편익항목의 설정

경제적 비용 및 편익항목

비용항목		편익항목	
직접비용	순공사비 지급자재대 용지매수보상비 어업권보상비 측량설계비 공사감독비 관리비 잡지출 물량변동예비비 유지관리비	직접효과 (1차적효과)	농지조성효과 산업용지조성효과 수자원확보효과 육운개선효과 침수 및 홍수피해방지효과
간접 손실	갯벌손실비용 - 해수정화기능손실 - 수산물생산기능손실 - 심미적기능손실	간접효과	농지의 간접효과 - 농지의 대기정화 기능 - 농지의 수질 정화기능

4. 간척사업시행의 경제적비용산정

가. 직접비용의 산정

영산강4단계 사업비(1차년도~4차년도)

(단위 : 백만원)

구분	공종	합계	1차년도	2차년도	3년도	4차년도
순공사비	방조제	278,880		67,000	67,000	67,000
	배수갑문	29,127		10,000	10,000	9,127
	진입도로	15,060	10,000	5,060		
	연결수로	49,113				
	제염시설	9,812				
	양수장	29,898				
	용수로	102,108				
	간척개답	445,130				
	소계	959,128	10,000	82,060	77,000	76,127
측설,공감,사업관리		109,340	7,946	7,333	6,702	9,878
보상비		341,804	152,997	152,997		
계		1,410,272	170,943	242,390	83,702	86,005
예비비		51,505	0	0	0	3,267
합계		1,461,777	170,943	242,390	83,702	89,272

자료 : 농어촌 진흥공사

영산강4단계 사업비(5차년도~10차년도)

구분	공종	5차년도	6차년도	7차년도	8차년도	9차년도	10차년도
순공사비	방조제	77,880					
	배수갑문						
	진입도로						
	연결수로	15,000	15,000	19,113			
	제염시설		3,200	3,200	3,412		
	양수장			3,500	3,500	3,500	3,500
	용수로			12,000	12,000	12,000	12,000
	간척개답		44,513	44,513	44,513	44,513	44,513
	소계	92,880	62,713	82,326	63,425	60,013	60,013
측설,공감,사업관리		10,470	6,390	8,838	6,454	6,461	6,450
보상비			3,581	3,581	3,581	3,581	3,581
계		103,350	72,684	94,745	73,460	70,055	70,044
예비비		4,385	4,385	4,385	4,385	4,385	4,385
합계		107,735	77,069	99,130	77,845	74,441	74,430

영산강4단계 사업비(11차년도~15차년도)

구분	공종	11차년도	12차년도	13차년도	14차년도	15차년도
순공사비	방조제					
	배수갑문					
	진입도로					
	연결수로					
	제염시설					
	양수장	3,500	3,500	3,500	3,300	2098
	용수로	12,000	12,000	12,000	12,000	6108
	간척개답	44,513	44,513	44,513	44,513	44,513
	소계	60,013	60,013	60,013	59,813	52,719
측설,공감,사업관리		6,461	6461	6461	6461	6571
보상비		3,581	3,581	3,581	3,581	3,581
계		70,055	70,055	70,055	69,855	62,871
예비비		4,385	4,385	4,385	4,385	4,385
합계		74,441	74,441	74,441	74,241	67,256

나. 보상비 산정

영산강 Ⅳ단계 개발지구 보상액(추정)

(단위 : 백만원)

구 분	보 상 액	비 고
면허어업	199,306.9	◦ 면허, 허가, 신고어업의 보상액은 시설물보상액 포함
허가어업	38,472	
신고어업	37,005	
염 전	10,360	
토지이용	35,810	
수산관련영업	20,850	
총 계	341,803.9	

* 광업권보상은 계상되지 않았음.

다. 유지관리비

유지관리비

(단위 : 백만원)

유지 관비비	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
계	301	301	592	3,531	3,681	4,692	5,232	5,631	6,171	6,571	7,110	7,510	8,049	8,390

라. 갯벌손실 비용

1) 해수정화기능

- 정화지는 5차년도(2004년)~7차년도(2006년)에 걸쳐 조성되고 유지관리비는 정화지가 조성된 이후인 8차년도(2007년)부터 투입됨. 해수정화기능의 가치는 총 88.2억원으로 정화지조성비 84억원, 유지관리비가 연간 4.2억원 임.

2) 수산물생산 기능

(가) 신고어업 손실액

- 신고어업 연간 순이익 8,635백만원이 연간 갯벌손실비용으로 반영된다. 제3차년도까지는 보상비에 포함되어 있으므로 제4차년도부터 무한대까지 경제적 손실로 계상됨.

(나) 마을어업손실액

- 마을어업 연간 순이익 3,115.1백만원은 보상(8년)이 끝나는 제9차년도부터 무한대까지 경제적 손실로 반영하였음.

3) 심미적 기능

- 심미적 기능은 한국해양연구소의 추정치를 이용하여 ha당 400,000원을 개발초년도부터 계산에 반영하였음.

5. 간척사업의 경제적 편익의 산정

가. 직접 편익

1) 농지조성 및 관개개선 효과

년차별 농지조성 및 관개개선효과

(단위 : 백만원)

구 분	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
농지조성 및 관개개선효과	150,663	160,265	176,850	182,960	192,562

2) 수자원 확보효과

수자원 확보효과

구분	수자원확보량 (백만톤)	수자원확보효과 (백만원)	비고
생활용수 · 공업용수	171.7	8974.8	
농업용수	398.3	-	관개개선효과에 기반영
계	570	8974.8	

3) 산업용지 조성효과

산업용지조성효과

산업용지면적 (백만평)	산업용지 조성효과 (백만원)
15.8	1,585,092

4) 육운개선 효과

교통편익추정

(단위 : 천원)

구분	구간	차종	1년차	2년차	3년차	4년차	5년차	6년차
운행비 절감	해제-무안-함평 함평-영광(염산)	승용차	1,010	1,230	1,495	1,662	1,849	2,056
		버스	1,644	1,926	2,269	2,397	2,533	2,670
		화물차	7,471	8,576	9,842	10,523	11,247	12,020
시간비절감	해제-무안-함평 함평-영광(염산)	승용차	2,933	3,567	4,339	4,826	5,366	5,968
		버스	1,982	2,334	2,751	2,907	3,072	3,238
		화물차	14,133	16,224	18,617	19,902	21,271	22,734
합계			29,173	33,857	39,313	42,217	45,338	48,686

5) 침수 및 홍수피해 방지효과

침수피해방지효과

(단위 : 천원)

구분	조수익	생산비	순수익
시행전	44,603,500	22,886,671	21,716,829
시행후	53,733,540	24,100,491	29,633,049
순수익증가액			7,916,220

나. 농지조성에 따르는 간접효과

- 농지조성에 따르는 간접효과는 수질정화기능과 대기정화기능 등으로 대별될 수 있음.

1) 수질정화 기능

- 논은 수자원중 BOD, P, N, SS등을 정화시키는 능력을 가지는데 김동수 · 엄기철 · 윤성호(1997)에 따르면 논은 ha당 연간 5.58백만원의 수질개선효과를 가져옴.(<부록> 참조) 따라서 연간 논의 수질정화기능의 가치는 개발되는 논의 면적에 ha당 정화효과를 곱하여 산정하면 다음과 같음.

16,450ha × 5.58백만원 = 91,791백만원/연

2) 대기정화기능

- 김동수 · 엄기철 · 윤성호(1997)에 따르면 논은 이산화탄소를 흡수하고 산소를 생산함으로써 연간 ha당 5.33백만원의 대기정화효과를 가져옴. 따라서 논의 대기정화기능의 가치는 다음과 같음. (자세한 내용은 <부록> 참조)

16,450ha × 5.33백만원 = 87,678.5백만원/연

6. 경제성 분석결과

- 각 항목별로 산정된 경제적 비용 및 편익을 기초로 하여 사회적 할인율 10%를 기준하였을 때 전통적인 비용-편익분석법에 의거한 본 사업의 경제적 타당성 분석결과 순현재가치가 146,715백만원, 경제적 내부수익률이 10.972%, 편익/비용비율이 1.139로 나타나 경제적타당성이 있는 것으로 나타났음.

경제성분석 결과

순현재가치(NPV) (백만원)	경제적내부수익률 (EIRR)	편익/비용비율 (B/C Ratio)
146,715	10.972	1.139

7. 감응도분석 결과

가. Odum의 환경정화적 가치와 국토확장효과 고려시

- 우리나라의 갯벌과는 성격이 다르지만 Odum이 추정한 미국 갯벌의 환경정화적 가치를 그대로 반영해 주는 한편 동 간척사업에 따르는 국토확장효과를 고려할 경우 경제성분석 결과가 어떻게 달라지는 지를 분석하였음. 분석결과 경제적 타당성이 존재하지 않는 것으로 나타났음.

감응도분석 결과

순현재가치(NPV) (백만원)	경제적내부수익률 (EIRR)	편익/비용비율 (B/C Ratio)
-574,806	6.906	0.694

나. 정화지 조성에 의한 해수정화와 국토확장효과 고려시

- 감응도 분석결과 경제적 타당성이 존재하는 것으로 나타났음.

감응도분석 결과

순현재가치(NPV) (백만원)	경제적내부수익률 (EIRR)	편익/비용비율 (B/C Ratio)
298,260	11.8078	1.283

제Ⅵ장 영산강 Ⅳ단계 개발사업에 따른 해양 생태계의 변화분석

1. 방조제 축조 이후 인근지역의 갯벌생성 예측

- 하구언과 방조제 건설에 따라 유발된 조석환경변화의 원인과 결과분석을 토대로 영산강 4단계 방조제 건설후의 예측되는 조석환경변화는 다음과 같음.

- 수치실험 결과 평균조의 경우 4단계 방조제 건설에 따른 목포해역에서의 만조위 상승은 크게 눈에 띄지 않지만, 저류면적의 감소로 인해 해일발생시 고극조위 상승은 다소 유발될 수 있음.

- 또다른 변화는 목포구로부터 4단계 방조제 전면 해역까지의 조류속이 30% 정도 감소되는 것으로서 이 해역의 유속정체가 더욱 심해질 것으로 보임.

- 영암/금호 방조제 인근해역의 오염발생시 이의 배제능력이 매우 감소되었으며, 또한 4단계 방조제 건설시에는 목포해역 북쪽의 해수교환도 훨씬 감소되는 등 전체적으로 외해수와의 해수교환량이 크게 줄어들어 목포시 인접해역에서의 오염 가능성이 매우 늘어날 것으로 예측됨. 특히 이 부근에는 대불공단도 위치하고 있어 목포시에서 배출되는 오염원을 함께 감안할 때 4단계 방조제 건설후에는 심각한 해수오염이 우려됨.

- 한편 조간대의 현격한 감소에 따라 목포해역의 낙조우세현상은 급격히 둔화될 것으로 보여 퇴적현상이 가속화되므로 목포해역에는 새로운 갯벌이 생성되는 반면 최근 착공된 신외항에는 퇴적에 따른 부작용이 수반될 것으로 예견됨.

2. 연안생태계 분석

가. 생산자 측면에서 분석

- 조간대 염생식물조사는 현지답사를 통하여 염생식물군락이 형성된 6개지역을 선정하여 각각 표본구를 설치하고 방형구내에 출현한 전 출현종과 각 구성종의 우점도와 군도를 조사하였음. 부유생물과 부착규조류는 정량 및 정성적으로 채집하였음.

- 조사지의 염생식물상은 관속식물이 14과 40속 2변종으로 총 47종이 나타났음. 우점군락은 퉁퉁마디군락 (*Salicornia herbacea* community). 칠면초군락 (*Suaeda japonica* community), 나문재군락 (*Suaeda asparagoides* community), 좀보리사초군락 (*Carex pumilalini* community), 가는갯능쟁이군락 (*Atriplex gmelini* community), 갯개미취군락 (*Aster tripolium* community), 갯잔디군락(*Zoysia sinica* community), 해홍나물군락 (*Suaeda maritima* community), 갯질경군락 (*Limonium tetragonun*), 갈대군락 (*Phragmites communis* community), 실망초군락 (*Erigeron bonariensis* community)으로 구분되었음.

- 주요 염생식물군락의 생산량은 310~2,170 g. d. wt. / ㎡로 갈대군락이 가장 높고 갯잔디 군락이 가장 낮았음. 식물성 플랑크톤 총 수는 17종에 불과 하였으나 부착규조류는 총 76종이었음. 단위 면적당 저토의 염록소a의 양은 평균 47.3㎎/㎡로 서남해안 다른 지역보다 높았음.

나. 소비자 측면에서 분석

- 갯벌 조간대에서 1997년 10월에 출현한 저서동물은 총 69종이었으며, 이 가운데 다모류와 연체동물이 각각 24종 및 23종으로서 전체 출현종수의 34.9% 및 33.3%를 차지하였음. 밀도는 1,932개체/m^2로서, 이 가운데 연체동물의 밀도가 가장 높아 1,474개체/m^2였으며 전체 출현밀도의 76.3%를 차지하였음.

- 다모류는 400개체/m^2로서 전체 밀도의 20.7%였으며, 극피동물은 46개체/m^2의 밀도였음. 생물량은 99.47 g/m^2로서, 연체동물의 생물량이 가장 높아 58.53g/m^2이었으며 전체출현 생물량의 58.8%를 차지하였음.

- 갑각류도 20.97 g/m^2이 출현하여 전체 생물량의 21.1%를 차지하였음. 따라서 함평만 갯벌 조간대의 저서동물 군집은 출현종수 측면에서는 다모류가, 밀도와 생물량 측면에서는 연체동물이 우점한 군집으로 구성되어 있음.

- 각 정점별 저서동물 출현종수는 조간대 상부역에서는 낮은 출현종수를 나타내었으며, 조간대 중 부역에서는 약 20 종 이상의 출현종수를, 그리고 하부로 갈수록 출현종수가 감소하여 정점당 15종 이하의 출현종수였음. 한편 함평만 조하대 저서동물 군집은 조사기간 동안 총 168종의 저서동물이 출현하였으며 이 가운데 다모류가 58종으로서 가장 우점하였으며, 갑각류는 54종이 출현하였음.

- 밀도는 1,168개체/m^2였으며, 연체동물이 가장 우점하여 평균 684개체/m^2의 밀도로서 전체밀도의 58.6%를 차지하였음. 생물량은 358.65 g/m^2이 출현하였는데, 이 가운데 연체동물의 생물량이 302.97 g/m^2을 차지하여 전체 생물량의 84.5%에 달하였음. 조하대 정점별 출현종수는 조하대 중앙부에서는 출현종수가 많았으나, 갯벌 조간대 하부와 인접한 정점들에서는 출현종수가 감소하는 양상을 나타내었음.

- 이상에서 함평만과 그 주변 해역에서의 동식물 군집은 우리나라의 다른 해역과 비교하여 상대적으로 높은 출현종수와 밀도를 나타내었음. 이러한 함평만과 그 주변 해역에서 사업이 시행될 경우 생태계에 미칠 것으로 예상되는 악영향을 들어보면 다음과 같음.

  - 공사시행으로 인한 해당지역의 갯벌 조간대의 소멸과 연안역의 소멸을 들 수 있음. 갯벌의 소멸 규모는 현재 계획되어 있는 공사 규모에 따라 달라질 것이며, 갯벌과 연안역의 소멸은 이차적으로 주변의 해양생태계에 많은 영향을 미치게 됨.

- 주요 수산생물 및 저서동물의 서식지의 소멸로 인해 이들과 연관되어 있는 영양단계의 변화가 예상됨.
- 해안선의 구조 변경으로 인한 조류 방향의 변화로 주변의 퇴적상 변동이 예상되고 이로 인한 생태계 변화 가능성이 있음.
- 주요 수산자원의 산란장, 치어성육장, 및 색이장으로 이용되어 온 연안역의 소멸은 연안수산자원의 감소를 초래 할 가능성이 있음.
- 갯벌에 서식하는 생물들은 철새들의 먹이로서 역할을 함. 따라서 생물의 소멸은 그 동안 이 지역을 먹이 먹는 장소로 이용해 왔던 조류들에게도 영향을 줄 가능성이 있음.

● 결국, 사업을 시행할 경우 생태계 변화는 필연적이며, 아울러 함평만을 포함하여 이 주변 일대를 생산활동의 장소로 이용해 왔던 연안어민들의 생활에도 영향을 미칠 수 있음. 또한 사업지구내의 갯벌과 함평만은 소멸되거나 그 본래의 기능을 상실할 가능성이 크며, 이후에는 이들의 고유한 기능의 회복은 불가능할 것으로 판단됨.

● 특히 함평만과 갯벌 조간대는 오염지표종의 출현이 적고, 바지락 등 유용수산생물의 서식밀도가 높은 것으로 나타났으며, 직접적으로 수산자원이 되지 않는 동식물들은 다른 생물들의 먹이원으로 역할을 하기 때문에 저서 및 표영생태계에서 중요한 역할을 함. 따라서 사업의 시행으로 인해 갯벌과 함평만의 기능이 상실될 경우에는 생태계의 변동 뿐 아니라, 주변해역에서의 수산업에도 심각한 영향을 초래할 가능성이 있음.

다. 경제적 측면에서의 분석

● 함평 석두마을은 굴, 갯지렁이 등 갯벌의 생물자원을 채취하는 채취경제가 발달해 있음. 주민들에 따라 채취경제가 가계경제에서 차지하는 비중은 다르겠지만 주민들은 대다수가 이 채취경제에서 오는 수산소득이 농업소득보다 크다고 인식함. 또한 굴채취의 경우 같은

면적을 간척하여 미곡을 생산했을 때의 순수익이 굴채취의 순수익에 비해 약 80%에 불과하여 주민들의 위와 같은 인식을 뒷받침함. 정작 중요한 것은 계량할 수 없는, 향후 석두 일대 갯벌생태계의 자원 발달과 경제의 발달에 대한 주민들의 기대임.

- 보존을 원하는 주민들은 대부분 당장의 굴채취 등에서 얻는 수입 때문에 그러한 의사를 갖음. 그러나 일부의 주민들은 현재의 비교적 고갈된 자원 상태에서의 수입보다 앞으로 생태계를 회복시킬 때 훨씬 큰 수입이 얻어지리라는 기대를 하고 있음.

제Ⅶ장 담수호 조성으로 인한 안개일수의 변화

1. 기상관측

● 예정된 함평호, 신안호, 무안호에서의 안개일수의 변화를 알아보기 위하여 다음 지역에서 기온, 수온, 수심 및 기상요소들을 관측하였음.

- 도리포 : 기온 및 해수온도, 습도, 바람
- 월 두 : 해수온도
- 톱머리 : 기온 및 해수 온도
- 유당저수지 : 수온

● 관측장비로는 자기온도계, 자기 수온계 디지털 수온계, GPS , 휴대용 기상관측 장비 등임.

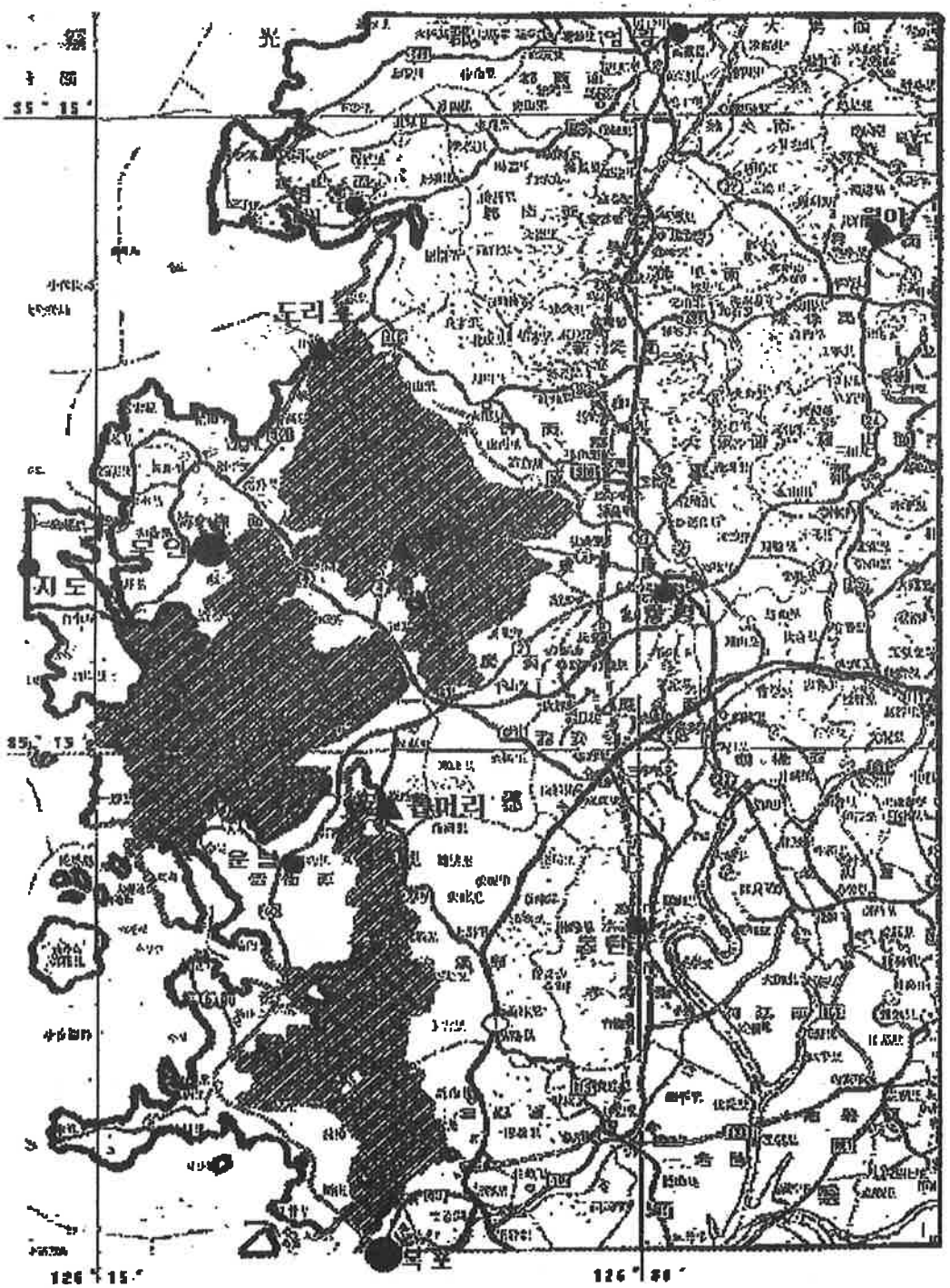
2. 대상지역에서의 안개 기후

● 최근 10년간 안개발생일수는 연평균 23~47.3일로서 한반도에서는 다른 지역(최고120일)에 비해 적은 안개일수를 보임.

● 안개발생은 함평에서는 9~10월에 최대, 12~1월에 최소, 무안 및 목포에서는 6월에 최대, 12~1월에 최소빈도를 보임. 계절로는 밤평에서는 가을-여름-봄-겨울, 무안 및 목포에서는 여름-봄-가을-겨울순임.

● 안개발생시각은 대체로 새벽 5~6시경에 최대빈도, 일중에는 최소빈도를 보임.

● 안개계속시간은 대체로 3시간이나 8시간 이상인 경우도 20~23회가 나타나고 있음. 또한 안개는 7~9시에 대부분 소멸되고 있음.



기상대, AWS, 도리포, 월두, 톱머리의 위치

3. 관측결과

- 1, 2, 3차 관측결과를 보면 (그림 2 참고) 여름철에는 수온이 해수온도보다 높게, 수온과 기온의 차가 해수온도와 기온의 차보다 크게 나타나는 것으로 보아 안개일수가 증가할 가능성이 높음. 한편 가을 , 겨울에는 담수호 완성전과 후의 수온, 해수온도가 거의 비슷한 변화를 보여 전반적으로 큰 변화가 없을 것으로 보이나 다소 안개발생이 감소될 가능성도 보임.

4. 안개일수의 변화

- 안개는 지형, 종관적인 기상특징, 수온과 기온의 차이, 타월풍, 지표면 복사냉각효과, 물표면적의 증감, 공기순환에 의한 통풍효과등이 종합적으로 작용하여 발생, 계속시간, 종료시간, 농무로의 발전등이 결정되는 바 대상지역에서의 앞으로의 안개일수는 수온과 기온의 차이만 고려한다면 여름철에는 증가 가능성이 보이나 이 밖의 계절에는 거의 예년과 같거나 오히려 약간 감소 할 가능성이 보임.

- 이밖에 담수호가 완성되면서 물표면적이 약 1/4로 감소되는 점은 안개발생에 반대로 작용할것이며 물표면적 감소에 의한 나지면적의 증가는 복사냉각의 효과가 커짐으로 안개발생에 기여할 것으로 봄. 대상지역이 해안에 위치하므로 하루를 주기로 순환하는 해륙풍 효과 및 지형적인 조건은 안개를 지속시키지 못할 것이며 종관적인 기상 특징은 그날 그날 변하므로 안개발생여부에 그 영향을 단언하기가 힘듬.

- 이상과 같은 조건들을 종합해 볼 때 대상지역에 담수호가 완성되면 여름철에는 다소 안개일수가 증가 할 것으로 추정되나 이 밖의 계절에는 예년과 별차이가 없을 것으로 판단됨. 보다 나은 예측을 위해서 지속적이고 장기적인 연구가 절실히 요구됨.

제Ⅶ장 영산강 Ⅳ단계 개발사업 시행시의 기대효과 및 실용가능성 예측

1. 기대효과 분석

가. 직접효과

● 제한된 국토공간을 확충하여 토지자원을 창출하고 이를 필요한 용도에 따라 용지를 공급하므로서 사회적 기회비용의 창출효과가 발생함. 용도별용지는 농업용지, 공업용지, 도시용지, 관광용지 등이며, 이러한 용지의 공급은 이용을 통하여 소득을 창출하게 되는데, 농업용지에서는 농업소득, 공업 및 도시용지에서는 공급에 따른 사회적 기회비용의 창출, 관광용지에서는 관광소득이 창출되는 효과가 발생함. 또한 담수호의 개발로 수자원이 확보되며 여기서 창출된 용수를 농업용수, 공업용수, 생활용수 등으로 이용케하는 막대한 국민경제자원획득의 효과가 발생함.

나. 간접효과

● 방조제의 구축은 영산강 Ⅳ단계 사업지구의 주변지역에서 발생되는 침수를 예방하며 배수관리를 용이하게 함으로써 침수 및 홍수피해를 방지하는 수자원의 관리측면에서도 커다란 효과가 있고, 또한 국가적 차원에서 지역간 균형발전의 효과를 도모할 수 있음. 상대적으로 낙후된 서남해안 지역의 균형발전에 기폭제 역할을 할 수 있음. 이러한 효과 이외도 타관련산업에의 파급효과를 기대할 수 있으며 주변지의 토지가치 상승효과, 고용증대효과, 배후지의 영농개선으로 인한 배수개선효과, 교통개선효과 등을 들 수 있음.

2. 추진효율의 제고방안

- 영산강 Ⅳ단계지구의 간척사업은 종합적인 개발사업이므로 다음과 같은 중앙행정부처의 협조가 요망됨. 이러한 개발차원의 업무는 관련기관과 협조하여 추진하고 그후 행정적업무는 지방행정기관과 전라남도가 중심이 되어야 하므로 광 역적인 지방행정기관에 그 기능 및 권한이 대폭 이양되어야 할 것임.

중앙행정부처의 행정지원 대책

부처	행정내용	타부처지원내용
제정경제원	예산책정 투자심사분석 경제, 사회개발계획과의 관계	관련부처와의 예산상 조정 관련계획과의 연관성 조정
행정자치부	도시개발 행정지원 업무	관련지방도시의 도시행정
산업자원부	공업단지,수출자유지역 설치의 행정업무	관련지방도시의 도시행정
농림수산부	사업의 주관, 승인,감독 식량원예, 농업용수 개발업무 내수면을 비롯한 근해어업 관련업무	각부처간 업무협의 기존어민을 위한 어항개발
건설교통부	개발계획 수립과 관련된업무 공업용지, 배후도시 및 기타 기반시설 관광 및 항공업무	농업단지와 공업단지의 조정 종합개발에 따른 행정지원 관광단지의 계획 및 설계
환 경 부	환경보전 및 생태변화 업무	담수호수질 및 주변환경 보전
농촌진흥청	식량원예단지 및 농업용수관리업무	식량원예생산관리업무, 영농관련경영지도

3. 영산강 Ⅳ단계 개발사업의 시행시 수산업에 대한 대책

가. 주민의견의 조사분석

1) 영산강 Ⅳ단계 개발사업지구의 주민의견

- 개발과 보존에 관한 의견을 보면, 두지역 모두『보존을 원한다』가 50%로 많고, 개발을 원하는 주민은 30%대로 두지역이 조금의 차이를 보이고 있지만, 모두 개발보다는 보존을 원하고 있음.

- 보존을 원하는 경우의 주민조사는, 『어업의 지속』이 두지역 모두 40%이상을 나타내고 있고, 『환경오염방지』를 이유로 보존을 원하는 경우는 극히 미비함.

- 개발을 원하는 주민은, 『농지이용확대』측면이 석성리에서는 22%, 도리포에서는14%로 농업과 어업을 같이 하고 있는 주민들이 농업에 좀더 비중을 두고 농지확장으로 수익의 증대를 기하기 위한 의견이라 볼 수 있음. 한편,『공장건설』이라고 한 주민은 지역의 개발로 공장건설을 위한 투자가 지역에 미치는, 즉 그에 따르는 부가가치를 원한다고 할 수 있음.

- 갯벌보전과 개발에 대한 인식을 보면, 보상과 관련하여 주민들의 의견은, 『개발에 찬성하며 보상을 기대한다』고 답한 가구수는 7가구,『개발에 찬성하지만 보상은 일시적 효과이므로 큰 기대가 없다』라고 한 가구수는 10가구로, 이는 주민들이 개발에 대해 부여하는 가치관 속에 보상이 별다른 영향을 미치지 못함을 뜻함.

- 보존을 원하는 주민의 의견은 『개발을 반대하므로 보상은 생각해본적도 없다』라는 9명은 개발자체를 반대하고, 『개발에 반대하지만 보상을 한다면 기대할만하다』고 대답한 주민이 5명으로 이 주민들은 충분히 납득이 되는 보상이라면 개발도 생각해 볼만하다 라는 의견임.

나. 수산업에 대한 보상 및 이주대책 방안

1) 수산업 보상방안

- 관계전문가, 현지주민대표, 사업시행주체등으로, 어업권보상에 관한 공동협의체가 구성이 되어야 함.

- 간척개발사업이 장기간에 걸쳐 시행되고 일시에 전체적으로 보상이 이루어지기가 곤란할 경우 향후의 어업권보상에 관한 법, 규정 등의 개정을 고려하여 보상 대책을 수립하여야 할 것임.

- 기존 간척지 및 외국의 보상사례를 검토하고, 보상후의 생활실태등을 조사하여 어민들의 피해를 최소화하여야 함.

- 사업지구내 주민들의 전업, 이주에 대한 충분한 배려가 선행되어야 하며, 많은 어민들이 조상 대대로 이어온 생활터전을 잃어버리는 것을 감안해서 전업에 대한 정책적인 의지가 필요한 것으로 판단됨.

2) 이주대책방안

- 간척개발후에도 이주를 원치 않는 주민이 대부분인것은 다른 간척사업지역에서 많이 지적되고 있음. 그러므로 만일 간척개발후 조성되는 농지에 대한 유상분양, 기업형의 대규모 양식장, 수산물 가공회사 및 공장등의 분양, 종사의 혜택이 주어질수 있다면 현지 주민들에게 우선적으로 기회를 부여하며, 주어진 기회를 충실히 활용하여 전업생활이 발전적으로 정착될 수 있도록 사전적으로 체계화된 위탁교육, 훈련계획을 수립 · 시행하여야 함.

다. 수산자원에 대한 피해 최소화 방안

1) 오염원의 차단 및 주기적 관측실시

- 오염의 발생을 축소하는 방법으로는 방조제 공사시 부유물질 발생량이 적은 재료를 사용하며 특히 외부축조용 사석은 직경 0.8mm 미만의 미세토 함량을 최소로 규제하여야 함.

- 오염의 확산을 방지하는 방법에는 Silt Protector를 설치하는 방법과 공사중 주기적으로 해양수질을 측정하여 과다배출시 공사의 Speed down 및 시공기간을 규제토록 해야함.

2) 인공어초 시설사업의 실시

- 연안의 간척이나 매립등으로 인하여 어패류의 종자어가 육성되는 어장의 손실을 방지하고 연안자원의 보호차원에서 인공어초는 대상자원의 번식보호, 수산생물의 서식환경 조성 및 자원보호의 기능을 가지고 있으므로 국가적인 차원에서 적극적인 지원하에 연안초를 시설하고 외양쪽으로는 성어의 서식환경조성을 위한 어초를 시설하여 어장상실로 인한 어업자원 조성을 기하여야 함.

3) 종묘배양장시설의 설치운영

- 간석지는 연안다수어민의 생업터전이며, 어패류의 종자어가 발생되는 산란장, 성육장이 되므로 종자어의 성육보호를 위한 연안초시설, 어부림조성, 유용 어패류의 인공종묘를 생산, 방류할 수 있는 종묘배양장 시설을 설치 운영하므로써 수산자원감소를 방지할 수 있도록 함.

라. 종합적인 사후대책 방안

1) 관계부처 · 유관기관과의 협조 · 지원노력

- 간척개발사업으로 인하여 직접적인 피해를 입게 되는 수산업의 자연환경과 어민들에 대한 역감정을 최소화하기 위해 현지 어촌계를 대상으로 조사한 설문조사를 토대로 인적 · 물적 간척개발에 대한 사후대책을 수립해야 함. 이러한 여러 가지의 사후대책은 개발주체가 해결할 수 없는 복합적으로 얽혀있는 방안도 많음. 그러므로 건설교통부의 중앙행정부처 및 현지 행정 · 유관기관과의 협의 · 조정을 거쳐야 할 필요성이 있다는 점을 새롭게 인식하여 국가적인 차원에서 사후대책이 실현될 수 있도록 적극적으로 노력하여야 함.

2) 개발주체의 개발이익 공유 · 배분의지

- 지금까지 연구된 다각적이고 종합적인 사후대책은 이론적 · 계획상으로는 충실한 내용으로 구성되어졌다 할지라도 개발주체가 개발이익을 피해어민과 공유하겠다는 개발의지가 없으면 단순한 탁상공론에 지나지 않게 됨. 그러므로 개발주체는 개발계획의 수립 · 시행시 개발에 대한 정책적 의지를 내부적으로 충실히 확정하고 대외적으로 활발히 홍보하여 개발의 활성화가 도모될 수 있도록 노력하여야 함.

제Ⅸ장 지방자치단체의 개발계획과 중복여부분석

1. 영산강 Ⅳ단계 개발계획에 따른 제한사항

가. 지방자치단체와의 중복여부

- 중복여부는 영산강 Ⅳ단계 개발사업과 전라남도 개발계획, 하위 지방자치단체의 개발계획을 비교 검토하여 판단함.

구 분		중 복 부 분
도단위	전라남도	- 연륙교건설, 서남해안일주도로 - 압해항 민자유치 종합개발계획(안) - 함해공업단지(안)
시군 단위	목 포	- 압해 연륙교건설 : 목포 - 압해
	신안군	- 압해 연륙교건설 : 목포 - 압해, (신안)복룡 - (무안)운남성내 - 압해면 복합단지 및 항만개발
	무안군	- 무안반도 운하 및 연도교 건설(전남해양종합개발계획) 제 1 교(함해만-탄도만) : 중복, 제 2 교(함해만-탄도만) : 중복 - 해제 임해공단 구상(영상강 4단계 개발계획과 연계하여 추진)
	함평군	- 함해공업단지(함평읍 장년, 진량리) - 함평만권 휴양지구(돌머리, 신흥지구)
	영광군	- 해당사항없음

2. 사업우선순위의 결정

- 지방자치단체의 하위개발계획은 중앙정부와 관련되는 지방자치단체의 상위계획을 토대로 하여 결정되기 때문에 상위계획을 검토하여 계획 설정함.

- 사업우선순위의 객관적 평가방법은 예산조달의 수월성, 지역경제의 파급효과, 개발에 대한 지역주민의 반응, 개발에 따른 환경영향 등 여러요인을 비교함.

지방자치단체사업의 시행주체

지 역	시행주체	시행여부	재원조달
전라남도	- 연륙교건설(건교부),서남해안일주도로(전남) - 압해항 민자유치 종합개발계획(안)(전남) - 함해공업단지(안)(전남)	연륙교 일부추진	국비(국도), 도비(지방도) 시.군비(시군도)
목 포	- 압해 연륙교건설 : 목포 - 압해(전남)	검토중	국비
신안군	- 압해 연륙교건설 (전남) - 압해면 복합단지 및 항만개발(신안군)	검토중	도비 군비(비예산)
무안군	- 무안반도 운하 및 연도교 건설 (전남해양종합개발계획)(전남)	검토중	국비(비예산)
함평군	- 함평만권 휴양지구(함평군)	검토중	군비
영광군	- 해당사항없음	-	-

- 영산강 Ⅳ단계개발사업과 중복되고 있는 지방자치단체의 개발사업은 개발사업의 성격상 상위계획이라고 할 수 있는 영산강 4단계 사업과 연계하여 개발계획이 마련되고 있음.

- 따라서 개발사업의 상위계획과 하위계획 간의 중복에 있어서 사업의 우선순위는 예산조달의 수월성, 지역경제의 파급효과, 개발에 대한 지역주민의 반응, 개발에 따른 환경영향 등 여러요인들을 비교하더라도 국책사업이라 할 수 있는 영산강 Ⅳ단계 개발사업이 우선하여 시행되어야함

3. 사업의 보완 및 변경

- 영산강 Ⅳ단계 개발사업과 지방자치단체 개발계획간의 중복사항은 일부로 제한되어 있고, 영산강 Ⅳ단계 개발사업의 보완 및 변경 여부는 상위계획간의 조정문제로 한정됨.

- 영산강 Ⅳ단계 개발사업의 방조제와 연륙교건설사업(목포-압해, 신안(복룡리)-무안(성내) 간의 중복구간은 아직 연륙교건설이 시행되고 있지 않으므로 건설교통부와 농림부간의 조정이 필요함.

제X장 개발효과 및 영향분석

- 영산강 Ⅳ단계개발로 약 21,690ha라는 국토공간의 외형적 확장을 창출하므로서 인구증가와 경제성장으로 인한 토지수요의 공급효과를 가져올 수 있으며 주요공간구성은 간척농지(16,450ha), 산업용지(5,240ha), 담수호(11,870ha) 등의 개발을 도모하는 종합적인 계획을 위한 간척사업형태로서 토지이용의 효율성을 제고시킬 수 있음.

- 영산간 Ⅳ단계개발의 개발효과로서는 국토확장 및 수자원개발, 부족한 농·공·생활용수확보, 식량의 무기화에 대비한 주곡의 안정적확보, 남북통일을 전제한 남한의 쌀농사, 북한의 잡곡생산 전문화를 통한 쌀 및 사료의 안정적 공급의 필요성, 해안도서지역의 영농기계화 및 농어촌소득증대와 생활환경개선, 해안선단축으로 인한 육운개선효과, 도서지역들의 연육화와 내부담수호 및 신안군 해양특성을 묶어 새로운 해양관광벨트조성 등임.

1. 자연환경적인 측면

- 방조제 : 총연장 42㎞의 방조제는 해양과 육지를 구분짓고, 영산강Ⅳ단계지구의 계획구역을 규정하여서 지구내의 토지와 용수를 창출하는 중요요소가 됨. 동시에 도로로 이용되어 목포-신안-무안-함평을 연육화하여 도서지역의 생활환경개선과 순환관광도로의 기능을 수행할 것으로 기대됨.

- 농업용지 : 함평호, 무안호, 신안호와 연접되어 형성되는 간척지는 총 16,450ha로써 이는 농경지로 개발되어 식량자원고급기지로서의 가치를 가지며, 기업농 등 새로운 영농체제의 도입과 농업부문집적기능 및 농촌문화 창달을 위한 전원적 자연공간의 의미를 가짐.

- 산업용지 : 산업용지는 신안군 압해면에 3,600ha와 영광군 염산면에 1,640ha를 조성하는 등 총 5,240ha가 조성됨. 이가운에 압해면의 일부산업용지는 목포시 배후산업단지로서 그리고 염산면의 산업용지는 함평만입구의 항만 후보지와 더불어 항만과 항만지원단지로 이용되고, 필요시에는 무안군 망운면과 함평군 해제면 앞바다 간척지에 항공관련산업 등을 유치할 경우 무안국제공항과 더불어 이 지역은 복합교통기지로서의 중추적인 기능을 담당하게 될 것임.

- 담수호 : 함평호, 신안호, 무안호의 담수는 공업 · 생활용수와 농업용수의 가치를 지니며 환경친화적으로 개발할 경우 담수어장 및 레저스포츠인 낚시와 수상형레크레이션 등의 관광요소로서의 가치를 지니고 있음.

2. 국민경제적인 측면

가. 직접적인 효과

- 한정된 국토공간을 확장하여 토지자원을 창출하여 필요한 용도에 따라 용지를 공급하므로 사회적 기회비용의 창출효과.

- 또한 바다물을 막으므로 수자원(담수호)이 확보되어 여기서 창출된 용수를 농업용수, 공업용수, 생활용수로 이용되게 하는 수자원 확보효과.

- 수자원확보뿐만 아니라 수자원의 관리측면에서도 효과가 발생되는데 본 영산강 Ⅳ단계지구의 주변지역에서 발생되는 침수를 예방하며 배수관리를 용이하게 하므로서 침수 및 홍수 피해방지 효과.

나. 간접적인 효과

- 서남지역 발전의 기폭제 역할을 담당하여 지역발전을 촉진하므로써 국토이용상의 지역간 균형발전효과를 얻을 수 있을 것임.

- 광할한 내수면 확보로 인하여 발생되는 효과는 내수면을 이용하는 수상레크레이션 활동공간을 제공하는 등 관광소득을 창출할 수 있는 여지를 남김. 또한 관광소득을 창출효과, 고용증대 효과, 배후지 배수개선효과, 육운개선효과 등이 발생할 것임.

다. 국토개발적인 측면

- 국토공간의 확장
- 국토의 균형발전
- 내륙개발과의 연계성강화
- 해양관광 벨트조성
- 신항만건설
- 국제자유무역기지

라. 지역개발적인 측면

- 지역간 및 지역내 격차를 해소
- 압해지구 신항만개발사업과 연계된 항만관련산업 또는 첨단항공관련 산업 등을 유치할 경우 전후방효과를 통하여 지역개발의 촉매제 역할

마. 산업적인 측면

- 1차산업부문

영산강Ⅳ단계지구는 농업용지 조성면적이 16,450ha로 다음과 같이 2000년대 농업생산 고능률화를 위한 종합적인 농업생산기반조성의 장(space)으로 활용

- 2차산업부문

조성가능한 산업용지면적은 총 5,240ha에 국제경쟁력에 대응한 항공산업을 유치하고 정보화시대추세에 부응한 미래산업을 유치함으로서 항만(함해만입구), 항만

배후산업(염산면 산업단지), 공항(망운면), 항공산업(망운면 및 해제면 간척지), 목포시, 대불공단 및 압해면 산업단지 등을 연결한 국제종합산업유통단지로 성장가능한 잠재력을 제공.

- 3차산업부문

개발용지가운데 일부가 농업연구단지나 관광위락 · 휴양공간으로 활용

제XI장 개발역기능 최소화 방안의 검토

1. 자연환경에 대한 대책

가. 사업시행에 따른 일반적인 자연환경의 변화

- 수산자원 및 경관 자원의 상실

- 환경오염 정화능력의 상실, 새로운 환경비용의 부담

- 국토의 물리적 형상을 대폭적으로 변형시켜 후손들이 다른 발전의 대안을 마련할 수 있는 기회조차 박탈하는, 엄청난 희생을 수반

- 간척지의 농업은 대개가 대폭적인 화학농업에 의존해야만 어느정도의 생산성을 기할 수 있는 것이기에 인근 농업생태계, 생활현장 및 해양에 대해 더욱 큰 환경오염을 불러 일으킴.

나. 사업시행에 따른 개발사업지구 내의 자연환경의 변화

- 함해지구를 개발하여 농지를 만든다는 것은 취수원의 확보에 있어서 불합리하며 토지의 황폐화를 불러 일으킬 수 있음. 이를 해결하기 위하여 영산강의 물을 끌어 들이는 시설을 갖추려 한다면 경제적으로 불합리할 뿐 아니라 현재 영산강의 수질을 볼 때 수질오염을 확산시킬 수 있음.

- 오염에 있어 가장 큰 문제점은 담수호에 있으며 함해지구 일대의 지형을 볼 때 이곳에 물을 충당할 수 있다 하더라도 농업으로 인한 오염, 생활하수로 인한 오염이 심각할 것이며, 인위적인 기술을 통한 오염문제 해결은 고비용을 요구하고 장기적, 지속적이지도 못할 것임.

2. 생태계 변화에 대한 대책

가. 사업시행에 따른 일반적인 생태계의 변화

- 함평만 저서동물 군집은 현재까지는 인위적인 외부환경 변화를 크게 받지 않는 것으로 판단되나 이 지역이 매립될 경우에는 저서동물의 서식지 자체가 사라짐으로서 동물의 서식이 불가능해 짐.

- 또한 간척이 될 경우, 방조제가 건설되어 함평만내의 해수교환이 차단되고 담수가 유입되면 궁극적으로 조간대 저서동물의 서식이 불가능해지게 됨. 특히 매립 혹은 방조제의 건설로 인해 주변해역에서의 조류 방향이 바뀌거나 유속이 변할 가능성이 있어, 퇴적상의 변동은 궁극적으로는 우점종의 변동을 가져오고, 이러한 우점종의 변동은 결국 군집 전체의 변동을 야기시키게 됨.

- 또한 본 조사 해역에서 사업이 시행될 경우, 부유사의 확산 등에 의한 영향 및 해안선의 구조 변경으로 인한 조류 방향의 변동 등으로 인해 해양 환경의 변화가 예상됨.

나. 사업시행에 따른 개발 사업 지구내의 생태계의 변화

- 방조제 건설로 인해 유속이 감소하면 금강하구에서 조사된 바와 같이 (최 등 1995), 결과적으로 조간대를 포함한 조하대 해역에는 펄질의 퇴적이 일어나 입도가 세립해질 가능성이 있음.

- 본 해역에서 대규모 매립 및 간척 사업이 이루어질 경우, 저서동물의 서식처 파괴로 인한 생태계 파괴는 불가피할 것으로 판단됨.

다. 생태계에 미칠 악영향에 대한 대책의 검토

- 사업이 시행될 경우, 매립 및 간척시 발생하는 부유토사가 생태계에 미치는 영향을 최소화하기 위해서 연안역에서 토목 공사시 주로 사용하는 부유사 확산 방

지막이 사용될 것으로 예상되지만, 사업의 규모와 본 조사해역의 조석 차이 및 조류의 흐름 등을 감안할 때 그 효과는 그다지 크지 않을 것으로 판단됨. 대책으로서 대체 인공 갯벌을 조성하고, 중요 수산종묘의 방류사업 등도 고려해 볼 수 있음.

3. 어업권의 조정방안

가. 어업권 현황

• 어업권

- 개발지구내의 어업면허건수는 381건으로, 양식의 총면적은 약9,700ha정도이며 김이 138건으로 가장 많고, 다음으로 마을어업의 순임.
- 개발지구내의 허가어업의 어선수는 805척이 활동을 하고 있고, 생산량은 약 5,575톤을 생산하고 있음. 생산량별 어업종류를 보면, 연안유자망, 연안연승, 연안통발, 형망어업 등의 순으로, 연안유자망이 가장 큰 비중을 차지하며, 생산량은 875톤 정도이나, 생산액은 7,794백만원으로 가장높음.

• 염전현황

- 영산강 Ⅳ단계 개발지구의 염전허가건수는 233건이고, 염전면적은 약 10,289㎡임. 본 지구의 천일염의 품질은 중품정도이며, 시설은 비닐, 옹편, 타일, 토판 등이 있으나 그중 타일은 단가가 높아서 현재는 추가시설은 없는 상태임.

나. 어업권 이해조정방안

• 보상비 산출기준

- 영산강 Ⅳ단계 개발사업에 따라 예상되는 피해규모에 대한 정확한 산출은 실시설계 및 환경영향평가 단계에서 정확하고 합법적인 감정평가가 이루어져야 함.

- 보상대책

- 보상받는 측과 보상하는 측이 합리적이고 적합하게 타협을 통한 보상기준이 마련되어야 할 것임. 그러나 양자간의 타협이 현실적으로 많은 어려움이 있을 것으로 예상되기 때문에 실시설계 및 환경영향평가 단계에서 법이 정한 감정평가기관에 의한 과학적이고 정확한 피해율 측정과 광범위한 보상사례조사를 근거로 합리적인 보상대책이 수립되어야 할 것임.

4. 이주민에 대한 대책

- 기존 간척지개발의 사례를 분석하고 보완해서 농업에 종사할 수 있는 이주민을 맞이해야 할 것이며 이를 위한 대책에는
  - 경영비의 절감과 효율적인 영농을 위하여 경작지의 면적을 높여 기업농체제도입
  - 지역특성에 맞는 농업관련교육기관 및 농업기술연구단지등 조성
  - 공동작업을 위해 영농법인을 설립 등 이주민의 영농에 차질없도록 추진
  - 분양농지의 가격이 높아서는 안되며, 분양시 장기저리의 분할납부를 할수 있도록 하고,
  - 영농후 100%의 소출때까지 각종세금 및 조합비등을 면제 하도록하며, 쾌적한 농촌환경을 조성해야 할것임.
  - 이주농민에게 임대주택을 건설하여 분양하는 등 생활에 필요한 도시기반시설을 우선으로 설치, 지원해야 할 것임.

제 XII 장 결론 및 정책건의

1. 결 론

- 본 연구는 영산강 Ⅳ단계 간척사업의 사회 경제적 타당성을 분석하였음. 본 영산강 Ⅳ단계 간척사업은 전남 목포시, 무안군, 함평군, 영광군 그리고 신안군 등 1시 4개 군을 포함하는 유역면적 61,000ha 내의 대단위 간척사업임. 동 사업은 35,560ha에 해당하는 토지확장과 17,350ha에 달하는 배후지역의 수리불안전 농지를 수리안전 농지로 개발하는 사업이며 또한 해안선을 160㎞ 정도 단축시킬 뿐만 아니라 수자원을 5억 7000만톤을 확보하게 될 것이며, 목포로부터 영광까지 육운 개선효과, 동지역에서의 관광개발효과 및 지역개발 촉진효과 등을 가져오게 될 대단위 간척사업임.

- 본 조사연구는 다음과 같은 구체적인 과제에 대하여 심도있게 연구하였음.

첫째, 간척사업 시행 전후의 경제성을 분석하였음. 그러기 위해서 간척지에서의 농업개발과 갯벌보전에 따르는 수익성을 비교분석하였고, 주변지역의 농업개발에 따르는 경제적 효과를 분석하였음. 아울러 계량화 할 수 없는 무형의 사업효과를 분석하였음.

둘째, 동 간척사업 시행으로 인한 해양생태계 변화를 조사분석하였음.

셋째, 담수호 조성으로 인한 기상변화 특히 안개일수의 변화가 농작물생장과 무안 국제공항 예정지에 미칠 영향 등을 분석하였음.

넷째, 동간척사업과 관련 지방자치단체의 개발계획과의 상충 및 중복여부에 관하여 분석하였음.

다섯째, 영산강 Ⅳ단계 개발지역 주민의 의견을 수렴하기 위한 설문조사도 병행 실시하였음.

● 본 연구의 결과에 따라 다음과 같은 결론에 도달하였음.

첫째, 간척사업의 시행전과 시행후의 경제적 타당성을 비용편익 분석법에 따라 분석한 결과 할인율 10퍼센트일 때 순현재가치(NPV) 146,715백만원을 나타내고 있음. 비용/편익비율도 1.139로서 사업의 타당성이 있는 것으로 평가되었음.

한편 순현재가치를 영으로 할 때의 수익율을 나타내는 내부수익율(internal rate of return)은 10.973퍼센트로서 영산강 Ⅳ단계 사업은 경제적 타당성이 있는 것으로 나타났음. 동 사업이 50여년 이상의 투자사업기간을 갖는 공공사업이라는 점을 감안할 때 동사업의 경제적 타당성은 비교적 큰 것으로 나타나고 있음. 뿐만 아니라 동사업은 농촌경관개선효과, 고용창출효과, 기타 지역개발촉진, 국토확장효과 등 2차적 개발효과를 나타내는 것으로 분석되었음. 그러나 이러한 분석결과는 본 연구의 범위를 벗어나는 갯벌의 환경정화기능의 가치를 조사하여 반영하지 못한점 그리고 방조제축조로 생성되는 담수호의 환경영향을 계량화하여 고려하지 못한 점에서 제한적인 의미를 갖음.

둘째, 영산강 Ⅳ단계사업의 추진에 따르는 생태계변화와 환경파괴효과를 별도로 분석하였음. 이는 최근 갯벌의 환경적 및 경제적 가치에 관한 인식이 새롭게 고조되고 있기 때문임. 갯벌의 환경적·경제적 가치를 분석함에 있어서 본 연구에서는 잉여지대모델, 즉 투자사업의 순수익의 흐름을 잉여지대로 보고 이를 경제지대의 흐름을 현재가치화하는 모델을 채택하였음.

갯벌과 농지의 환경적 및 경제적 가치는 여러 가지가 있을 수 있으나 본 연구에서는 농업생산기능, 갯벌과 농지의 수질정화기능과 수산물생산가능기능, 심미적기능 그리고 홍수통제기능을 중점적으로 조사분석하려고 시도하였음.

본 분석에 따르면 갯벌 1 ha의 연간 순가치는 5.918백만원이며 농지 1 ha의 연간순가치는 17.371백만원으로 으로 나타나 갯벌보다 농지가 잉여가치면에서 2.935배 큰 것으로 나타났음.

셋째, 담수조성으로 인한 기상변화, 특히 안개일수의 변화는 약간 있는 것으로 나

타났으나 그 영향은 미미한 것으로 예측되고 있음. 이는 영산강 Ⅳ단계 지역이 분지형태가 아니라 확트인 지역이어서 운무상태가 바람에 밀려나는 효과가 예상되기 때문임. 따라서 운무가 무안국제공항에 미칠 영향은 극히 적은 것으로 나타났음.

넷째, 영산강 Ⅳ단계 사업내용과 지방자치단체의 개발계획간의 중복투자와 사업간의 상충이 발생할 우려가 약간 있는 것으로 나타났음. 그러나 이런 것들은 심각 한 것은 아니며 양측간의 합리적인 조정으로써 해결가능한 것으로 나타났음.

다섯째, 한편 경제적 타당성 분석중 감응도분석에 나타난 결과에 따르면 영산강 Ⅳ단계 사업을 통한 간척사업은 연간 427억 4천만원의 국토확장 순편익을 가져다 주는 유익한 계획임이 입증되었음.

- 이상의 결론으로 보아 영산강 Ⅳ단계의 개발은 국토개발과, 지역발전 그리고 지역소득향상을 위해서는 필요한 사업임. 그러나 경제적 타당성이 확연히 드러났다고 할지라도 갯벌의 손실로 인한 생태환경의 변화와 그 손실, 해수 및 담수호의 오염 등에 대한 충분한 조사·연구가 앞으로 이루어 져야만 동사업의 타당성 여부가 명확하게 될 것임. 또한 본 연구는 한정된 기간내의 연구결과이므로 영산강 Ⅳ단계 건설에 따른 환경변화에 대하여는 충분한 조사연구가 이루어져야 할 것임

  이러한 과제는 상당한 비용과 기간을 필요로 하므로 본 연구의 범위를 벗어나는 것이었음. 또한 타당성여부가 확연히 결정된다 할지라도 그 개발여부는 주민과 지방자치단체와의 끊임없는 조정과 공청회를 통한 의견수렴 과정을 통해 결정하는 것이 타당하다고 보겠음.

2. 정책건의

- 영산강Ⅳ단계사업을 추진함에 있어서는 다음과 같은 건의가 받아들여질 때 보다 효율적이며 국익과 주민의 이익에 부합되는 사업이 될 것임.

첫째, 영산강Ⅳ단계 개발사업은 앞으로 교차되는 엘리뇨현상과 라니냐현상으로 인한 식량위기와 남북통일을 대비한 미곡수요증대 그리고 현재 28대 물부족국가로 리스트되어 있는데다가 2000년대에 나타나게 될 물부족현상에 대비한다는 측면에서 볼 때 향후 지속적으로 연구·검토할 가치가 있는 것으로 사료됨.

둘째, 영산강Ⅳ단계지구가 개발된다면 지구내 일부지역에 항만산업, 해운산업, 기계공업 및 산업공단을 거시적으로 단지화하여 국제경쟁력을 제고할 수 있는 국제자유무역단지로 발전시키는 것도 국토의 균형개발을 가져온다는 측면에서 바람직할 것으로 판단됨.

셋째, 환경단체가 주장하는 생태계파괴와 관련된 갯벌의 환경정화기능과 서식지기능, 심미적 기능 등의 가치를 계산하기 위해서는 어종의 생태체계론에 입각한 조사를 토대로하여 종합적인 분석을 우선 실시해야 하겠음. 특히 앞으로 갯벌과 농지의 가치를 비교평가함에 있어서는 단위면적당 투입과 산출을 정확히 계산하는 생산함수측정모델을 이용한 연구가 선행되어야 할 것이다. 또한 환경정화기능을 예측함에 있어서도 갯벌의 구성(홍수림지대, 해안초지, 갈대밭, 늪지 및 순수갯벌: 그러나 우리나라 갯벌은 이러한 구조를 갖고 있지 않음), 인자별 정화능력을 계산한 후 갯벌의 환경기능을 측정해야 하므로 정부는 갯벌을 보존하기 위한 환경정화기능의 가치를 우선 측정해야 할 것임.

네째, 본 사업이 추진되는 경우 지역주민의 욕구와 지역개발계획과 영산강 Ⅳ단계 계획간의 상충은 공청회와 중앙정부와 지방정부간의 협력과 조정을 통하여 합리적으로 조정되어야 할 것임.

다섯째, 향후 영산강 Ⅳ단계 사업의 경제적 타당성이 확연히 입증되어 본 사업이 추진된다면 당연히 국익을 위하여 추진되어야 하지만, 주민의 이익이 상실되지 않도록 주민의 욕구를 최대한 반영해야 할 것임.

제 I 장 서 론

제 I 장 서 론

1. 연구의 목적

우리나라는 1962년부터 시작된 본격적인 경제개발계획의 추진으로 그 동안 괄목할만한 고도성장을 이룩하였으며, 지속적인 공업화정책의 추진으로 이른바 산업구조의 고도화를 이룩하였다. 그러나 그러한 성장과정에서 비롯된 급속한 공업화와 도시화의 진전은 도농간의 소득격차를 점차 확대시켜 이촌향도현상을 가속화시켰고, 이는 오늘날의 농촌의 고령화 현상과 함께 각종 도시문제를 유발시키는 원인이 되기도 하였다. 특히 각종 개발정책의 추진은 산업용지의 수요를 크게 증대시켜 기존의 우량농지전용을 가속화시켜 왔다. 최근에는 IMF한파와 더불어 외국인 투자를 보다 활성화시키기 위해 농지의 타용도에로의 전용에 대한 규제가 완화 될 것으로 전망되기도 한다. 이러한 농지전용현상은 산지가 약 70%정도를 차지하고 있는 우리나라의 국토공간구조하에서 우리경제의 성장과 더불어 지속될 전망이어서 대체농지의 개발조성과 함께 국토공간이용의 효율성 제고가 국가적인 당면과제로 인식되어지고 있다.

도시화와 산업화에 따르는 우량농지의 잠식에 대처하여 정부도 식량자급기반의 절대적 확보라는 차원에서 개간 및 간척개발사업을 활발히 추진하여 왔다. 간척사업의 경우 1962년 공유수면매립법이 제정 공포되어 본격적인 사업이 추진된 이래 이미 13개지구가 완료 되었고, 9개지구의 간척지 개발이 진행중에 있다. 이들이 완료되는 오는 2004년에는 우리나라 국토가 10만5천7백ha(3억1천7백39만7천평) 확장되며 6만3천4백61ha(1억9천38만3천평)의 농경지가 새로 만들어진다. 이에 따라 2004년에는 쌀 생산량이 지금보다 50만6천6t이 증산되며 해마다 30억9천만t의 수자원이 추가적으로 확보될 것이다. 이러한 간척사업은 연인원 1억4천5백31만7천명의 고용증대효과를 가져올 것이며, 5백8Km의 육로를 단축시킬 것으로 예상된다.

하지만 이러한 간척사업은 공유수면에 방조제를 축조하는 것을 시작으로 해서 이 이후에 이루어지는 공사들이 자연을 돌이킬 수 없는 전혀 다른 상태로 변화시키는

공사라 할 수 있다. 즉 간척사업은 농업목적의 경우 방조제의 건설과 개답공사등 가시적으로 볼 수 있는 변화와 함께 기상, 해양환경 및 생태계 등 다방면에서의 변화를 나타내고 있다. 또한 간척사업으로 인하여 발생되는 수산부문의 손실은 어민의 입장에서는 비자발적인 사업으로 인하여 입게 되는 손실이기 때문에, 비록 경제적으로 적절한 보상이 이루어진다 하더라도 대체어장 또는 대체수산의 개발, 전업기회 부여 등을 통하여 어민들에게 적절한 생활기반을 구축해 주어야 하는 문제점을 갖고 있다. 이러한 문제점은 전남 목포시,무안, 함평, 영광 신안군 일원의 영산강 Ⅳ단계 개발에서도 예외가 아닐 것이다. 영산강 Ⅳ단계 개발면적은 36,500ha로 국토확장 34,410ha, 해안선 단축 160km, 수자원 확보 428백만톤, 목포에서 영광까지 육운개선효과등 우리나라 국토개발사업에 엄청난 이득을 줄 것으로 기대되고 있다.

그러나 영산강 Ⅳ단계 개발계획은 개발에 따르는 많은 문제점들을 유발시킬 수도 있을 것이다. 즉, 담수호 개발로 인한 안개일수 증가가 예상되어 무안국제공항의 입지의 장점이 소멸되지 않을까 하는 염려가 예상되고, 방조제 건설로 인해 해일 또는 폭풍등으로 인한 배후지 침수피해를 야기시킬 우려가 있는 실정이다. 또한 간척사업으로 인한 해양생태계 변화 및 일부 수산자원 소멸이 염려되기도 한다. 뿐만아니라 압해연육교, 서남해안 일주도로등 지역개발사업과의 중복투자가 우려되는 실정이며, 함해지구 공유수면 매립기본계획 고시로 인한 각종 생산활동 제약 등으로 지역개발 및 주민소득증대에 지장을 줄 우려도 있다. 또 일부 지역주민들이 농업이외의 산업개발등을 원하고 있음을 고려하여 지역주민의 여론을 확인할 필요가 있다. 끝으로, 동 간척사업의 사업시기 미정 및 사업착수 불확실로 지역개발이 지연되고 있는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 이러한 영산강 Ⅳ단계 개발계획 추진에 따르는 문제점들을 종합적으로 인식한 바탕 위에서 영산강 Ⅳ단계 개발계획 시행 전·후 경제성 비교 및 간척지 사업 시행으로 인한 생태계 변화, 담수호 조성등으로 인한 안개일수 변화, 지방자치단체의 개발계획과 중복여부 및 지역주민의 여론등을 종합적으로 분석함으로써 영산강 Ⅳ단계 개발계획의 사회 경제적 타당성을 분석하는데 그 목적이 있다.

2. 연구의 범위

가. 공간적 범위

- 전남 목포시, 무안 · 함평 · 영광 · 신안군(1도 1시 4군)
- 유역면적 : 61,000ha

나. 시간적 범위

- 자료기준년도 : 1996년
- 추세파악년도 : 파악가능년도 ~ 1996년
- 계획기간설정 : 1997년 ~ 2026년
- 연구수행기간 : 계약일로부터 9개월

다. 내용적 범위

- 간척사업 시행 전 · 후 경제성 비교
  - 농업개발과 갯벌보전에 따른 수익성 분석
  - 농업개발의 경제적 효과 분석
  - 경제성 분석이외의 효과
- 간척사업 시행으로 인한 해양 생태계 변화
  - 해당지역 및 인근해역의 해양생태계 변화 예측
- 담수호 조성으로 인한 기상변화 특히 안개일수 변화
  - 무안 국제공항 예정지에 대한 안개일수 변화
- 지방자치단체의 개발계획과 중복여부
  - 지방자치단체(무안, 함평, 영광, 신안군)의 자체 개발계획수립 내용과 영산강 Ⅳ단계 개발계획에 따른 제한 사항

3. 연구의 방법

가. 기초자료 연구방법

1) 연구와 관련된 정책, 이론부문의 자료수집 및 분석

2) 각종 통계자료의 수집, 분석

나. 실증적 연구방법

1) 연구진 및 전문조사연구원에 의한 현지 설문조사

2) 연구진에 의한 관련 행정기관, 단체, 관련자 직접방문 면접조사

3) 발주처 및 관련기관과의 연구협의에 의한 의견반영

다. 통계자료의 전산처리분석

1) 분석내용

- 농업개발과 갯벌보전에 따른 수익성 분석, 농업개발의 효과 분석 등 경제타 당성분석
- 영산강Ⅳ단계 개발지역 주민의견 수렴을 위한 설문조사

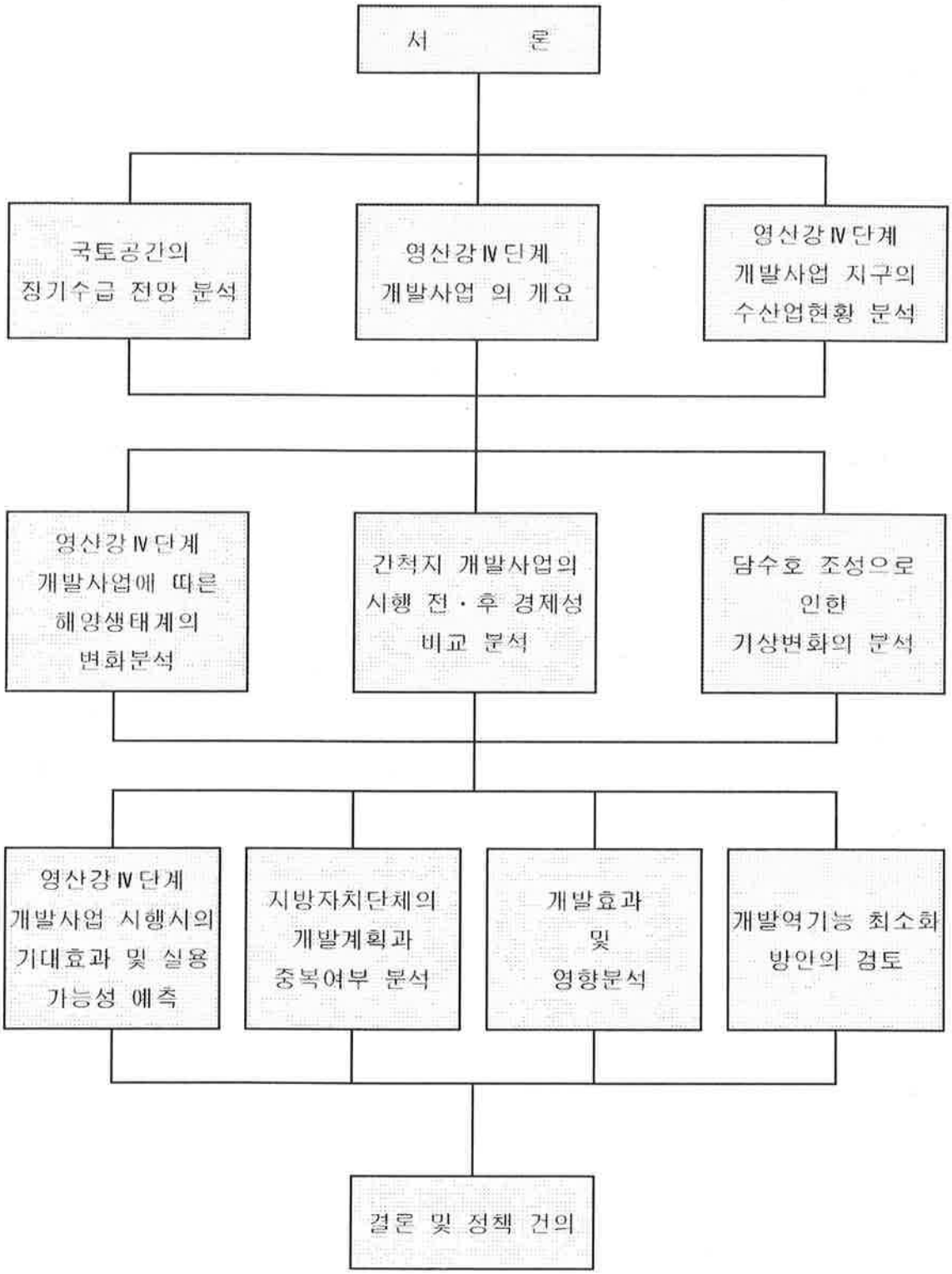
2) 분석기법

- 통계프로그램(SPSS 6.1, TSP, SAS) 이용

3) 분석방법

- 빈도분석(Frequencies Analysis)
- 연관분석(Correlation Analysis)
- 회귀분석(Regression Analysis) 등
- Microsoft Excel, QPRO등을 통한 Worksheet 작업
- NPV, IRR, B-C Ratio분석등

4. 연구과정


서 론
국토공간의 징기수급 전망 분석
영산강Ⅳ단계 개발사업 의 개요
영산강Ⅳ단계 개발사업 지구의 수산업현황 분석
영산강Ⅳ단계 개발사업에 따른 해양생태계의 변화분석
간척지 개발사업의 시행 전·후 경제성 비교 분석
담수호 조성으로 인한 기상변화의 분석
영산강Ⅳ단계 개발사업 시행시의 기대효과 및 실용 가능성 예측
지방자치단체의 개발계획과 중복여부 분석
개발효과 및 영향분석
개발역기능 최소화 방안의 검토
결론 및 정책 건의

제Ⅱ장 영산강 Ⅳ단계 개발사업의 개요

제Ⅱ장 영산강 Ⅳ단계 개발사업의 개요

본 장에서는 전라남도와 영산강 Ⅳ단계 개발사업지역에 속하는 목포시, 신안군, 무안군, 함평군, 영광군의 입지여건 및 특성을 분석한다. 구체적인 분석내용을 살펴보면 자연환경분석에서는 위치 및 지리적 특성, 지형 및 지세, 지상 및 기후적인 특성을 분석하며, 인문환경분석에서는 인구, 농업 및 수산업을 중심으로 분석한다. 그 이유는 영산강 Ⅳ단계 개발사업이 시행된다고 한다면 농업 및 수산업에 미치는 영향이 대단히 클 것으로 예상되기 때문에 농업 및 수산업을 중심으로 분석할 것이다.

1. 입지여건 및 특성분석

가. 전라남도의 자연 · 인문환경분석

1) 자연환경분석

가) 위치 및 지리적특성

전라남도는 우리나라 국토의 서남단에 위치하며, 전국에서 가장 많은 섬(61.1%)과 가장 긴 해안선(28.0%)을 갖고 있으며, 면적은 국토의 11.9%인 11,813.7㎢에 달한다.

북으로는 노령산맥을 경계로 전라북도와 경계를 이루고 있으며, 동으로는 지리산과 섬진강을 경계로 경상남도와 접하고 있다. 그리고 서쪽으로는 황해를 사이에두고 중국과 마주보고 있고, 남쪽으로는 크고 작은 다도해에 둘러싸인채 제주도를 마주하고 있다.

나) 지형 및 지세

전라남도의 지형적 특색은 동은 높고 서는 낮은 동고서저의 형태와, 북은 높고

남은 낮은 북고남저의 형태를 나타내고 있다. 이는 우리나라 지형의 일반적인 형태와 비슷하며, 다만 동쪽이 북쪽에 비해 고산성을 띠는 점이 특이하다. 서남지역은 평야지대가 광범위하게 분포되어 전통적으로 농업이 크게 발달되어 왔으나, 최근 서남해안의 광할한 간척지를 이용하여 대규모 공업단지가 조성되고 있으므로 새로운 공업지대로도 각광을 받고 있다.

또한 서남해안의 대부분이 천해의 간석지로 구성되어 있어 간척지 개발이 용이하고, 굴곡이 심한 리아스식 해안을 이루고 있어 양식어업도 잘 발달되어 왔으며, 해안과 도서지역에는 천연적인 관광자원이 풍부한 지리적 특성을 보이고 있다.

다) 하 천

섬진강과 영산강의 양대 하천과 그 지류가 발달되어 있고 강우량도 많아 비교적 풍부한 수자원을 보유하고 있다. 그러나 하천주변에 높은 산이 없으므로 댐 등을 활용한 수리기능이 미약하여 수자원의 활용도가 매우 낮은(약 20%) 편이다. 전남의 하천 총유로연장은 3,691.4㎞로 전국의 하천유로연장의 12.2%에 이르며, 영산강과 섬진강의 양대 수맥을 갖고 있다.

<표 Ⅱ-1-1> 하천현황

(단위 : 개소, ㎞)

구분		총하천연장		직할하천		지방하천		준용하천	
		개소수	연장	개소수	연장	개소수	연장	개소수	연장
전국		3,972	30,222	82	2,858	66	1,314	3,823	20,649
유역별	영산강	175	1,462.79	5	197.10	2	46.20	168	1,219.5
	섬진강	280	2,040.94	3	237.30	1	22.00	276	1,781.6
	소계	455	3,503.73	8	434.40	3	68.20	444	3,004.1
전남		560	3,691.49	7	293.6	1	20.8	552	3,377.1

자료 : 건설부, 건설통계편람1990, 1991 , 전라남도, 전남통계연보 1990,

라) 기상 및 기후

전라남도는 대륙성 기후와 해양성 기후의 중간적 성격인 온난다후 지역으로 연평균 기온은 14.5℃ 내외이며, 일조시간은 2,200시간 내외로 농작물 생육에 알맞은 여건을 갖추고 있다.

강우량은 1,500㎜ 내외로 전국평균에 비해 250㎜이상 많으나 이중 3/5 이 6~9월에 집중강우현상을 보이고 있으며, 특히 섬진강 유역은 전국의 3대 다우지역에 속하고 있다.

2) 인문환경분석

가) 인구현황

전라남도의 인구는 1995년 현재 2,186,808명으로 과거에 비해 인구수가 지속적으로 감소하고 있다. 또한 인구밀도와 가구당 인원수도 현저하게 낮아지고 있는 추세를 보이고 있다.

이러한 인구의 감소는 경제활동참가율 및 산업별 취업자수에도 영향을 미쳐 경제활동인구와 산업별 취업자도 지속적으로 하락하는 추이를 보이고 있다.

<표 Ⅱ-1-2> 전라남도의 인구현황

(단위:명)

구분	세대수	인 구 수			인구밀도	가구당 인원수
		계	남	여		
1980	765,819	3,779,475	1,901,160	1,878,315	310.8	4.9
1985	834,675	3,748,484	1,980,357	1,858,127	306.0	4.5
1990	619,767	2,507,439	1,266,653	1,240,786	212.2	4.0
1995	668,753	2,186,808	1,089,989	1,096,819	183.6	3.3

자료 : 전라남도통계연보, 전라남도, 각년도

<표 Ⅱ-1-3> 경제활동 인구현황

(단위 : 천명)

구 분	15세이상인구	경제활동인구			비경제활동인구			경제활동 참가율(%)	실업율(%)
		계	취업자	실업자	계	취업자	실업자		
1990	1803	1182	1171	10	622	287	223	65.6	0.8
1991	1794	1171	1160	11	624	311	200	65.3	0.9
1992	1778	1171	1159	13	606	296	188	65.9	1.1
1993	1766	1134	1117	18	632	307	199	64.2	1.6
1994	1682	1089	1076	13	593	296	187	64.7	1.2
1995	1661	1073	1061	13	588	295	192	64.6	1.2

자료 : 전라남도통계연보, 전라남도, 각년도

<표 Ⅱ-1-4> 산업별 취업자 현황

(단위 : 천명, %)

구 분	합계		농·림·어업		광공업				사회간접자본 및 기타			
		구성비		구성비		구성비	제조업	구성비		구성비	건설업	구성비
1990	1172	100.0	601	51.3	114	9.7	106	9.1	457	39.0	88	7.5
1991	1160	100.0	582	50.2	109	9.4	103	8.9	469	40.4	88	7.6
1992	1159	100.0	562	48.5	102	8.8	94	8.1	495	42.7	109	9.4
1993	1117	100.0	527	47.2	109	9.8	102	9.1	480	43.0	96	8.6
1994	1076	100.0	495	46.0	126	11.7	121	11.2	454	42.2	82	7.6
1995	1061	100.0	468	44.1	134	12.6	128	12.1	459	43.3	82	7.7

자료 : 전라남도통계연보, 전라남도, 각년도

나) 농업현황

농가 및 농가인구수 현황을 살펴보면 전업농가는 지속적으로 감소하고 있다. 그러나 1종겸업 농가수는 80년대에 비하면 높은 편이나 90년대에 들어 감소하고 있는

상황이며, 2종겸업 농가는 1990년 이후부터 감소하고 있다. 또한 농가인구수 역시 1990년대에 들어서면서부터 크게 감소하고 있는 상황이다.

<표 Ⅱ-1-5> 농가 및 농가인구수

(단위:가구,명)

구분	농 가 구				농 가 인 구			
	합 계	전 업	1종겸업	2종겸업	합 계	전 업	1종겸업	2종겸업
1980	391,897	-	-	-	1,993,149	-	-	-
1985	336,539	250,447	31,806	54,286	1,462,919	1,034,746	158,029	270,144
1990	278,017	171,443	70,468	56,106	1,080,170	-	-	-
1995	251,912	148,900	51,043	51,969	747,495	-	-	-

자료 : 전라남도통계연보, 전라남도, 각년도

경지면적 현황을 살펴보면 전체면적은 감소하는 추이를 보이다가 다시 증가하는 상황이며, 이농현상 및 농업인구 감소의 결과 가구당 경지면적은 증가하고 있는 상황이다.

<표 Ⅱ-1-6> 경지면적현황

(단위:ha)

구분	총계	논	밭	가구당경지면적(a)		
				계	논	밭
1980	359,341	220,349	138,992	92	56	36
1985	356,122	227,993	128,129	105.8	67.7	38.1
1990	330,741	215,323	115,418	111	72	39
1995	334,255	218,348	115,907	133	87	46

자료 : 전라남도통계연보, 전라남도, 각년도

채소류 생산현황을 살펴보면 과채류, 엽채류, 근채류, 조미채소 모두 생산면적의 증가와 더불어 생산량도 증가하고 있는 상황이며, 특히 과채류 및 조미채소의 경우 생산면적과 생산량이 과거에 비해 크게 증가하고 있다. 또한 식량작물 생산현황을 살펴보면 미곡, 맥류, 잡곡, 두류의 경우 생산면적과 생산량이 감소하고 있으며, 서류만이 면적과 생산량이 지속적으로 증가하고 있는 상황이다.

<표 Ⅱ-1-7> 채소류생산량

(단위:ha,kg,m/t)

구 분	과 채 류			엽 채 류			근 채 류			조 미 채 소		
	면 적	10a당 생산량	생산량	면 적	10a당 생산량	생산량	면 적	10a당 생산량	생산량	면 적	10a당 생산량	생산량
1980	5,441	10,553	105,968	7,660	11,896	394,930	7,089	6,721	324,685	24,530	7,009	263,064
1985	836	7,158	17,303	8,415	13,880	480,972	5,561	5,204	289,408	31,095	1,195	371,460
1990	6,820	13,926	178,047	6,883	22,284	505,292	5,455	12,920	376,010	28,808	9,889	454,602
1995	14,854	37,901	414,479	12,152	21,222	575,978	6,089	11,066	290,650	44,103	14,338	938,934

자료 : 전라남도통계연보, 전라남도, 각년도

<표 Ⅱ-1-8> 식량작물생산량(1)

(단위:ha,kg,m/t)

구 분	합계			미곡			맥류		
	면적	10a당	생산량	면적	10a당	생산량	면적	10a당	생산량
1980	423,563	291	1,731,769	208,949	330	689,442	135,667	249	337,365
1985	389,538	367	1,429,472	213,968	469	1,004,273	107,985	224	241,706
1990	342,392	-	1,284,321	203,507	-	942,395	76,953	-	197,162
1995	420,817	-	1,250,939	192,306	-	867,529	48,700	-	155,597

자료 : 전라남도통계연보, 전라남도, 각년도

<표 Ⅱ-1-9> 식량작물생산량(2)

(단위:ha,kg,m/t)

구분	잡곡			두류			서류		
	면적	10a당	생산량	면적	10a당	생산량	면적	10a당	생산량
1980	4,319	105	4,556	49,281	111	54,887	24,627	1,961	482,985
1985	3,811	113	4,308	46,125	133	61,450	17,649	667	117,738
1990	2,757	-	3,539	50,026	-	80,886	9,149	-	60,359
1995	2,512	-	3,539	36,857	-	57,461	7,490	-	166,813

자료 : 전라남도통계연보, 전라남도, 각년도

다) 수산업 현황

전라남도의 어가 및 어가인구 현황을 살펴보면 전업농가는 감소하는 추세를 보이가 다시 증가하는 추세를 보이고 있으며, 어가수 및 어가인구는 지속적으로 감소하고 있다.

<표 Ⅱ-1-10> 어가 및 어가인구 현황

(단위 : 명)

구 분	계	전 업	어 가 수 (겸업)			어 가 인 구		
			소계	제1종	제2종	계	남	여
1980	53,965	-	-	-	-	305,302	157,164	148,138
1985	51,082	4,538	46,544	34,238	12,306	253,344	126,882	126,462
1990	45,566	6,399	39,167	23,384	15,783	186,098	93,554	192,644
1991	44,759	6,321	38,438	22,210	16,228	173,469	86,582	86,887
1992	42,648	5,015	37,633	22,858	14,775	152,021	7,457	77,510
1993	41,023	4,571	36,452	23,115	13,337	141,037	69,379	71,658
1994	39,460	4,705	34,755	22,312	12,443	131,219	64,129	67,090
1995	37,285	-	-	-	-	119,085	58,961	60,124

자료 : 전라남도통계연보, 전라남도, 각년도

바다의 오염 및 어자원의 고갈과 깊은 관계가 있는 수산물 어획고 현황을 살펴보면 어류와 갑각류, 기타수산물의 경우 어획량이 매년 감소하고 있는 추세이며, 해조류와 연제동물의 경우 예년수준을 웃돌고 있는 상황이다.

<표 Ⅱ-1-11> 수산물어획고(1)

(단위:m/t,천원)

구 분	합 계		어 류		갑 각 류	
	수 량	금 액	수 량	금 액	수 량	금 액
1980	447,550	-	183,006	-	8,864	-
1985	662,612	299,079,925	232,155	113,232,719	20,935	17,642,190
1990	721,055	474,780,087	254,940	205,537,207	26,662	42,750,027
1991	638,648	580,169,730	183,564	237,558,501	21,532	37,316,928
1992	727,713	650,587,730	169,134	261,072,531	24,944	55,307,837
1993	948,443	770,391,487	210,366	321,402,116	21,342	53,533,039
1994	1,000,724	850,424,471	217,600	413,707,990	27,311	50,011,305
1995	892,286	800,184,715	188,012	-	18,778	-

자료 : 전라남도통계연보, 전라남도, 각년도

<표 Ⅱ-1-11> 수산물어획고(2)

(단위:m/t,천원)

구 분	연 체 동 물		기 타 수 산 물		해 조 류	
	수 량	금 액	수 량	금 액	수 량	금 액
1980	60,169	-	1,797	-	193,714	-
1985	84,674	53,926,611	986	3,052,645	322,862	111,224,750
1990	93,183	104,859,646	529	2,663,189	345,741	118,970,018
1991	87,835	133,526,233	565	9,155,330	345,152	162,612,738
1992	91,137	160,247,218	520	7,967,536	441,678	165,992,608
1993	133,330	172,440,977	516	9,554,285	582,889	213,461,070
1994	97,539	184,903,338	531	7,604,210	657,743	194,197,628
1995	102,418	-	612	-	582,466	-

자료 : 전라남도통계연보, 전라남도, 각년도

라) 지목별 토지현황

전라남도의 토지지목별 현황을 전국과 대비하여 살펴보면 염전이나 수도용지가 차지하는 비중이 높은 반면 지역경제와 직접적으로 연결되는 전과 답의 비중은 낮은 현황을 보이고 있으며, 꾸준한 지역개발 결과 전라남도의 토지는 지속적으로 증가하고 있다.

<표 Ⅱ-1-12> 전국대비 토지 지목별 현황

(단위 : ㎡)

구 분	전 국	전 라 남 도	비 중(%)
전	8,370,212,335.6	1,238,329,302.5	14.79
답	12,669,196,349.0	2,037,365,471.0	16.08
과 수 원	438,325,118.7	16,640,198.0	3.79
목장용지	492,951,601.0	61,323,217.0	12.44
임 야	65,506,047,099.5	7,177,254,626.7	10.95
광 천 지	1,542.1	249.0	16.14
염 전	132,338,447.0	60,665,531.0	45.84
대	2,124,360,091.1	243,313,441.8	11.45
공장용지	385,617,125.3	33,026,127.1	8.56
학교용지	213,358,266.5	23,031,876.2	10.79
도 로	2,011,320,295.4	278,272,182.4	13.83
철도용지	115,388,212.0	9,943,729.2	8.61
하 천	2,839,706,450.8	203,810,644.3	7.17
제 방	163,824,387.3	20,065,742.5	12.24
구 리	1,652,832,616.0	227,145,487.2	13.74
유 지	1,014,056,433.4	165,243,538.5	16.29
수도용지	28,289,187.7	7,604,944.7	26.88
공 원	38,730,054.9	1,070,584.0	2.76
체육용지	78,195,391.4	2,691,525.3	3.44
유 원 지	11,978,460.3	173,081.9	1.44
종교용지	17,875,186.5	1,664,075.7	9.30
사 적 지	9,458,218.3	295,983.0	3.12
묘 지	274,761,326.0	32,187,600.0	11.71
잡 종 지	679,550,585.6	79,183,961.7	11.65
합계	99,268,375,781.4	11,911,303,165.3	11.99

자료 : 건설교통통계연보, 건교부, 1996

<표 Ⅱ-1-14> 전라남도 토지지목별 현황

(단위 : ㎡)

구 분	1991	1992	1993	1994	1995
전	12690874087.3	1265478758.9	1258338512.5	1252252482.5	1238329302.5
답	2027456854.6	2025187506.6	2041718758.1	2036809325.0	2037365471.0
과수원	13799293.0	14202870.0	14763385.0	15447934.0	16640198.0
목장용지	66160079.0	66778904.0	64985924.0	62141132.0	61323217.0

<표 Ⅱ-1-14> 전라남도 토지지목별 현황(앞의 표 계속)

(단위 : ㎡)

구 분	1991	1992	1993	1994	1995
임야	7174451613.1	7166619994.0	7160176129.2	7155986372.2	7177254626.7
염전	59556470.0	58996128.0	58815760.0	58421354.0	60665531.0
대	222363643.3	224100823.2	227501151.8	230382257.4	234313441.8
공장용지	26239691.0	26964518.0	29293692.5	30261588.3	33026121.7
학교용지	22006373.6	22237140.1	22612871.1	22852180.2	23031876.2
도로	240878611.4	248643834.0	260161628.4	267750117.9	278272182.4
철도용지	10204693.0	10213212.6	10257628.4	10178615.2	9943729.2
하천	210159331.2	210191337.9	208966638.5	207854213.5	203810644.3
제방	18742584.0	19065971.7	20141051.0	20641408.5	20065742.5
溝渠	197689460.3	203478062.4	212250840.5	217891772.2	227145487.2
溜池	146779827.5	14699.220.5	148586407.5	151394373.5	165243538.5
수도용지	6758753.5	6914046.5	7371065.2	7621752.8	7604994.7
공원	400480.4	412076.8	586759.9	741779.5	1070584.0
체육시설	526795.9	1817084.5	2035740.5	2057334.3	2691525.3
유원지	619622.9	151139.9	191887.9	191887.9	173081.9
종교용지	1321827.1	1427901.1	1510395.7	1619883.0	1664075.7
사적지	326159.0	325916.0	383253.0	385941.0	295983.0
묘지	32958028.0	32944720.0	32791501.0	32565519.0	32187600.0
잡종지	69133952.5	70657022.9	74774934.9	77871947.9	79183961.7
광천지	172	172	172	172	249.0
합계	11817621816.2	11823802361.6	11858215973.9	11863321442.8	11911303165.3

자료 : 전남통계, 1996

마) 전라남도의 주요 경제지표

전라남도의 경제현황을 개괄적으로 살펴보면 지역총생산은 전국대비 5.2%정도로 비교적 낮은 편이라고 할 수 있다. 그리고 경제성장률은 80년대 후반부터 꾸준히 상승하고 있으며, 1인당 생산수준도 계속해서 상승하고 있다. 그러나 생산구조는 3차산업이 1, 2차산업에 비하여 높기는 하나 크게 높지 않으며, 다른 지역에 비해 1, 2차 산업이 차지하는 비중이 다소 높은 실정이다. 전라남도의 주요 경제지표를 요약하면 다음의 표와 같다.

<표 Ⅱ-1-15> 전라남도의 주요 경제지표

구분	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	단위
지역내 총생산 (경상)	5710.4	6986.2	7633.0	9148.1	11349.7	12681.7	14071.4	15848.0	십억원
(전국대비구성비)	5.4	5.5	5.3	5.2	5.2	5.3	5.3	5.2	%
경제성장률(불변)	-14.4	13.7	4.3	7.5	12.1	7.2	5.4	12.4	%
농림어업	-9.4	15.2	-5.2	0.4	4.3	7.5	2.1	2.5	
광공업	6.3	20.6	13.5	-0.9	23.3	14.9	8.9	15.5	
(제조업)	6.9	22.7	12.3	-0.2	24.0	15.9	9.1	15.9	
건설및전기가스 수도업	12.5	5.7	8.1	34.1	13.1	-3.3	5.9	7.7	
서비스업 및 기타(경상)	-34.8	10.5	4.9	9.7	9.1	6.0	4.4	19.5	
생산구조(경상)									%
농림어업	27.6	30.8	27.9	26.6	23.4	23.1	23.6	23.0	
광공업	27.6	24.9	26.3	25.3	28.8	29.4	29.4	28..0	
(제조업)	26.1	23.8	24.9	24.2	27.7	28.5	28.7	27.3	
건설및전기가스 수도업	14.6	14.0	14.9	17.2	18.0	17.5	17.0	16.5	
서비스업및기타	30.2	30.4	30.9	31.0	29.9	30.1	30.0	32.5	
1인당생산수준	2172	2710	3020	3695	4693	5372	6110	7057	천원

자료 : 전남통계, 1996

나. 무안군의 자연 · 인문환경분석

1) 자연환경분석

가) 위치 및 지리적 특성

무안군은 3면이 바다로 둘러쌓여 있는 지리적 특성을 가지고 있다. 무안군의 총

면적은 1995년 현재 432.51㎢이며, 국도 1호선을 따라 청계면, 삼향면일대에 넓은 평야가 있고, 무안군과 영암군을 잇는 영산강하구둑으로 인하여 전천후 농지가 조성되었으며 새로운 관광명소로 각광을 받고있다.

나) 지형 및 지세

동으로는 영산강을 경계로 나주군, 영암군과 인접하고, 서로는 목포시와 신안군과 경계를 이루고 있으며, 북으로는 영광군과 접하고 있다. 감방산이 함평군과 경계를 이루고 있는 무안군은 노령산맥이 감방산, 유달산, 국사봉을 남북으로 이어 목포시의 유달산에 연결되어 있다. 또한 무안군은 대체적으로 야산지대로 형성되어 있으며 사질 및 점토질 토양이 많아 양파, 마늘, 고구마, 참깨, 연초등 고소득 작물재배에 적합하다.

다) 기상 및 기후

무안군의 연평균 강수량은 773.0㎜(1995년 기준)이고 7월과 8월에 40%이상의 강수량을 보이고 있다. 평균 기온은 13.3℃이고, 최고 기온은 34.0℃, 최저 기온은 -6.9℃이며, 평균풍속은 2.7m/s이고, 최대풍속은 13.4m/s이다. 상대 습도는 평균 77%이고 최소는 21%이다. 안개 일수는 무안기상대에 의하면 17일(1995년)로 나타나고 있다.

2) 인문환경분석

가) 연혁

- 1910년 : 무안부가 목포부로 개칭되어 종래 무안부 일원을 관할
- 1914년 : 목포부와 분리, 12면의 목포부 관할이 아닌 지역을 관할
- 1969년 : 신안군의 분군으로 육지부 8개 면을 관할
- 1969년 : 무안읍에 현 종합청사 준공
- 1983년 : 망운면 운남출장소가 운남면으로 승격
- 1987년 : 삼향면 옥암리, 대양리가 목포시에 편입
- 1996년 : 현재 2읍 7면 법정리 104리에 354 행정운영리로 편성

나) 인 구

무안군의 세대수는 1990년 이후부터 조금씩 증가하는 추세를 보이고 있으나 인구수는 점차적으로 감소하고 있어 이농현상이나 핵가족화 현상을 반영하고 있다. 1995년 현재 영산강 Ⅳ단계 사업지역에 속하는 7개 읍, 면에는 무안군 전체인구의 76%인 517,316명이 거주하고 있는 것으로 나타나고 있다. 무안군의 구체적인 인구현황은 다음의 표와 같다.

<표 Ⅱ-1-16> 무안군의 인구현황

(단위 : 명)

구 분	세 대	인 구			인구밀도		세대당 인 구
			남	여		면적(㎢)	
1980	22,627	115,238	57,715	57,523			5.1
1985	23,252	102,637	51,661	50,976	234.4		4.4
1990	22,300	90,579	45,778	48,801	211.0	430.06	4.1
1991	22,772	85,875	42,932	42,943	200.0	430.06	3.8
1992	22,768	82,163	41,139	41,024	191.1	430.01	3.6
1993	23,065	79,381	39,771	39,610	180.3	440.25	3.4
1994	23,073	77,102	38,618	38,484	175.1	440.32	3.4
1995	23,366	75,049	37,584	37,465	173.5	432.51	3.2
무 안	3,316	10,849	5,380	5,469	304.1	35.68	3.3
삼 향	2,592	8,797	4,430	4,367	208.0	42.29	3.4
청 계	2,978	9,358	4,714	4,644	143.3	65.32	3.1
현 경	2,730	8,873	4,454	4,419	160.5	55.29	3.3
망 운	1,195	3,984	2,024	1,960	209.5	19.02	3.3
해 제	3,031	9,809	4,909	4,900	152.7	64.23	3.2
운 남	1,651	5,646	2,895	2,751	161.5	34.97	3.4

자료 : 무안군통계연보, 무안군, 1996.

다) 농업현황

무안군의 농업현황을 살펴보면 농가와 농가인구는 지속적으로 감소하고 있는 추세이며, 영산강 Ⅳ단계 사업지구에 속하는 무안, 삼향, 청계, 현경, 망운, 해제, 운남

면등 7개 읍, 면의 농가수는 무안군의 전체 73%에 해당하는 9,996가구이며, 농가인구는 무안군 전체 74%에 해당하는 29,913명이다.

<표 Ⅱ-1-17> 농가 및 농가인구현황

(단위 : 가구, 명)

구 분	농 가				농 가 인 구		
	계	전 업	1종겸업	2종겸업	계	남	여
1980	18,317	16,356	826	1,135	93,660	-	-
1985	-	-	-	-	-	-	-
1990	18,032	13,601	2,773	1,658	67,620	-	-
1991	15,474	11,747	2,080	1,647	57,084	-	-
1992	16,331	12,165	2,459	1,707	57,822	-	-
1993	14,393	-	-	-	5,581	-	-
1994	14,110	10,521	2,115	1,474	43,624	-	-
1995	13,644	-	-	-	40,192	19,399	20,793
무안	1,114	-	-	-	3,467	1,667	1,800
삼향	1,458	-	-	-	4,807	2,322	2,485
청계	1,581	-	-	-	4,278	2,045	2,233
현경	1,857	-	-	-	5,572	2,739	2,833
망운	848	-	-	-	2,677	1,305	1,372
해제	2,034	-	-	-	5,666	2,732	2,934
운남	1,104	-	-	-	3,446	1,698	1,748

자료 : 무안군통계연보, 무안군, 1996.

무안군의 경지면적은 지속적으로 증가하고 있으며, 영산강 Ⅳ단계 사업지구내의 7개 읍, 면의 경지면적은 1995년 현재 15,949ha로 전체 경지면적의 약 78%를 차지하고 있다. 그리고 논의 경지면적은 7,748ha로 전체면적의 73%, 밭의 경지면적은 820ha로 전체면적의 84%를 차지하고 있어 영산강 Ⅳ단계 개발사업에 대부분의 경지면적이 포함되는 것을 알 수 있다.

<표 Ⅱ-1-18> 경지면적현황

(단위 : ha)

구 분	합 계	논	밭	가구당 경지면적		
				계	논	밭
1980	18,031.3	7,720.4	10,760.9	0.99	0.40	0.59
1985	18,347	8,153	10,194.0	0.97	0.43	0.54
1990	17,865	8,032	9,833	0.99	0.45	0.54
1991	18,758	9,380	9,378	1.21	0.60	0.61
1992	20,219	10,176	10,043	1.24	0.62	0.62
1993	20,247	10,834	9,413	1.4	0.8	0.6
1994	20,212	10,671	9,541	1.5	0.8	0.7
1995	20,439	10,646	9,793	1.5	0.78	0.72
무안	1,461	750	711	1.31	0.67	0.64
삼향	2,112	1,380	732	1.45	0.95	0.50
청계	2,405	1,270	1,135	1.52	0.80	0.12
현경	3,356	1,172	2,184	1.81	0.63	1.18
망운	1,211	472	739	1.43	0.56	0.87
해제	3,457	1,958	1,499	1.70	0.96	0.74
운남	1,947	746	1,201	1.73	0.68	1.05

자료 : 무안군통계연보, 무안군, 1996.

그리고 무안군의 식량작물 생산량 현황을 살펴보면 미곡, 맥류, 두류의 경우 경작면적의 감소와 함께 생산량도 감소하는 추세이며, 잡곡과 서류의 경우 최근에 들어 증가하는 추이를 보이고 있다. 그리고 무안군의 식량작물 생산량중 경지면적과 생산량 모두 미곡이 차지하는 비중이 가장 큰 것을 알 수 있다.

<표 Ⅱ1-19> 식량작물 생산량

(단위 : ha, M/T)

연별	합 계		미 곡		맥 류		잡 곡		두 류		서 류	
	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량
1980	18,426.0	78,675.5	7,212	27,550	5,203	1,613	276.4	297.8	2,155	2,800.6	3,318	22,587
1985	18,504.0	75,296.4	8,915	42,435	3,955	10,015	18,504	75,296.4	2,957	3,653.4	3,955	19,027
1990	16,433	63,417	10,229	46,951	2,058	5,750	44	55.4	3,323.6	4,944.3	779.3	5,716.7
1991	13,739	59,829	8,032	36,867	1,553	4,286	45.7	60.2	3,570	5,362	538.4	1,325.4
1992	16,902.6	79,444.8	10,391	48,214	768	2,073	37.8	51.8	4,732.1	6,959	973.7	2,214.7
1993	16,472.6	74,199.4	10,968	48,917	875	2,313	52.6	82.4	3,816	5,695	761	1,719.2
1994	14,938	66,756	9,911	46,036	371	1,060	90	127	3,932	5,666	634	1,386.7
1995	14,631	54,844	9,435	43,590	371	1,032	105	159	4,116	6,530	604	3,533

자료 : 무안군통계연보, 무안군, 1996.

한편 무안군의 채소류 생산량 현황을 살펴보면 과채류, 엽채류, 근채류, 조미채소 모두 최근들어 크게 증가하는 추이를 보이고 있다. 다음의 표에 그 현황이 자세하게 나타나 있으며, 종류별 품목은 90년대 이전과 이후과 다르게 계산되었다. 품목별로 자세하게 살펴보면 1980~1989년의 기준으로 과채류는 수박+참외+오이+호박+토마토, 엽채류는 배추+시금치+상추+양배추, 근채류는 무+당근+토란, 조미채소는 고추+파+마늘+양파+생강 등이며, 1990~1995년의 기준은 과채류의 경우 수박+참외+딸기+오이+호박+토마토, 엽채류의 경우 배추+시금치+상추+양배추, 근채류의 경우 무+당근, 조미채소의 경우 고추+파+마늘+양파+생강등의 품목이 속한다.

<표 Ⅱ-1-20> 채소류 생산량

(단위 : ha, kg, M/T)

구분	과 채 류			엽 채 류			근 채 류			조미채소		
	면적	10a당 생산량	생산량	면적	10a당 생산량	생산량	면적	10a당 생산량	생산량	면적	10a당 생산량	생산량
1980	170	6,450	1,534	539.5	14,238	20,806	232	6,250	97,778	2,567.8	7,052	50,333
1985	153	11,349	3,403	684	14,553	30,098	202.2	7,126	6,827	4,013	7,336	83,023
1990	38.6	-	919	577.9	-	27,382	517.7	-	27,025	4,638	-	110,668
1991	19	-	439	604	-	29,491	480.6	-	25,886	6,170	-	144,631
1992	29.2	-	704	499.4	-	22,785	539.1	-	22,076	6,626.8	-	177,316
1993	2.63	-	5,889	461	-	18,039	342	-	15,971	6,592	-	145,425
1994	266	-	5,223	311	-	6,873	366	-	19,092	7,671	-	182,293
1995	460	-	9,560	1,620	-	47,238	433	-	24,071	8,780	-	236,376

자료 : 무안군통계연보, 무안군, 1996.

라) 수산업현황

무안군의 어가 및 어가인구의 현황을 살펴보면 겸업어가수는 감소하는 추세를 보이고 있으나 전업어가는 큰폭으로 증가하고 있다. 어가인구의 경우 1995년 현재 전년에 비해 크게 감소하였으며 남자보다 여자가 더 많은 것으로 조사되고 있다.

<표 Ⅱ-1-21> 어가 및 어가인구

(단위 : 가구, 명)

구 분	어 가					어 가 인 구				
	계	전업	겸 업			계	성 별		전 · 겸업별	
			소계	제1종	제2종		남	여	전업	겸업
1980	1,417	594	823	632	-	7,694	3,964	3,730	-	-
1985	1,410	267	1,143	1,143	-	7,211	4,182	3,029	-	-
1990	1,327	172	1,155	1,155	-	5,590	2,771	2,819	-	-
1991	1,253	141	1,112	323	789	5,271	2,608	2,663	-	-
1992	1,253	141	1,112	323	789	5,271	2,608	2,663	-	-
1993	1,327	170	1,157	331	826	5,590	2,773	2,817	-	-
1994	1,327	170	1,157	331	826	5,590	2,773	2,817	-	-
1995	1,204	667	537	196	341	3,779	1,838	1,941	-	-
무안	13	-	13	-	13	57	24	33	-	-
삼향	50	50	-	-	-	221	107	114	-	-
청계	135	-	135	67	68	427	200	227	-	-
현경	226	-	226	118	108	767	371	396	-	-
망운	236	166	70	4	66	757	358	399	-	-
해제	303	296	7	-	7	861	439	422	-	-
운남	205	155	50	7	43	549	265	284	-	-

자료 : 무안군통계연보, 무안군, 1996.

무안군의 수산물 어획고 현황에 대해서 살펴보면 어류의 경우 80년대 후반까지 어획량이 증가하였으나 최근들어 어획량이 감소하고 있으며, 그중에서도 특히 갑각류의 어획량이 크게 감소하고 있는 것으로 나타나고 있다. 그러나 생산량의 감소에도 불구하고 생산액은 지속적으로 증가하고 있어 과거에 비해 수산물의 가격이 많이 상승했음을 보여주고 있다.

<표 Ⅱ-1-22> 수산물 어획고 현황

(단위:M/T, 천원)

구 분		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
어류	수량	929	1,530	968	1,800	1,420	1,697	1,664	3,111
	금액	92,900	152,900	1,064,200	1,034,000	2,600,000	1,903,000	1,867,008	2,955,450
갑각류	수량	1,144	7,201	5,168	7,100	3,172	2,805	350	258
	금액	17,600	1,080,300	775,200	1,775,000	1,878,000	1,201,000	175,000	516,000
연 체 동 물	수량	-	-	-	-	-	-	1,553	1,200
	금액							639,488	1,200,000
해조류	수량	6,101	2,595	2,800	2,500	1,800	1,790	3,370	4,667
	금액	2,093,040	3,832,000	4,200,000	2,187,000	1,754,000	2,240,000	4,215,870	3,500,250
기 타 수산물	수량	615	150	150	200	250	-	565	487
	금액	61,500	15,000	150,000	566,000	600,000		1,356,000	243,500
합 계	수량	3,789	11,476	9,086	11,600	6,642	6,292	7,502	9,723
	금액	2,265,640	5,080,300	6,190,000	5,562,000	6,832,000	5,344,000	8,253,362	8,415,200

<표 Ⅱ-1-22> 수산물 어획고 현황(앞의 표 계속)

(단위:M/T, 천원)

구 분		1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
어류	수량	2,105	995	759	565	588	539	587	539
	금액	1,473,500	2,262,500	1,725,800	2,264,000	2,058,000	2,156,000	2,514,000	3,773,000
갑각류	수량	600	255	194	185	160	150	188	158
	금액	420,000	765,000	582,000	370,700	320,600	375,000	396,000	474,000
연 체 동 물	수량	390	2,015	3,235	2,236	1,876	1,612	1,854	1,749
	금액	273,000	2,418,000	2,986,800	1,517,500	1,310,400	1,209,000	1,943,000	3,498,000
해조류	수량	4,755	4,320	3,280	4,687	4,727	4,538	4,868	4,576
	금액	3,804,000	3,456,000	3,270,400	4,217,400	4,773,000	4,991,800	5,134,000	6,864,000
기 타 수산물	수량	6,620	615	702	623	468	525	689	561
	금액	3,508,600	922,500	1,053,000	898,200	1,857,000	2,100,000	2,560,000	1,683,000
합 계	수량	14,470	8,200	8,170	8,296	7,822	7,364	8,184	7,583
	금액	9,479,100	9,824,000	9,618,000	9,267,800	10,319,000	10,831,800	12,547,000	16,292,000

자료 : 무안군 통계연보, 1996.

다. 신안군의 자연 · 인문환경분석

1) 자연환경분석

가) 위치 및 지리적 특성

신안군은 우리나라 서남단 무안반도에 인접한 서남해상의 다도해로서 총 829개(유인도79, 무인도 750)의 섬으로 형성되어 있으며, 행정구역은 1읍 13개면으로서 총면적은 652.15㎢(1995년)이다. 목포시가 교통의 중심지로서 동으로는 해남군, 북으로는 무안군과 영광군, 남으로는 진도군과 제주도와 인접해있고 멀리는 황해를 건너 중국을 바라보고 있다.

나) 지형 및 지세

신안군은 섬으로 형성되어 있기 때문에 산악이 없으며 연안 해변은 굴곡이 심한

편이며, 천혜의 간석지로 유명하며 수심이 얕아 개발에 좋은 여건을 가지고 있다. 또한 신안군의 해안선은 1,734.75㎞이고, 해안은 겨우 개포가 통하여 있을 뿐이므로 대형선박이 자유로이 왕래할 수 없는 데가 많으며, 지형상 다도해로 이루어져 있기 때문에 하천이 없는 것이 특징이다.

다) 기상 및 기후

신안군의 평균강우량(1995년)은 613.2㎜로서, 6월과 7월에 40%이상의 집중적인 강우량을 보이고 있다. 또한 기온은 평균 13.9℃이고 최고기온은 19.1℃, 최저기온은 10.1℃(1995년)이다. 그리고 평균풍속은 4.4m/s이고, 최대풍속은 20.3m/s이며, 안개일수는 1995년에는 14일에 불과했다. 상대습도는 평균 66%, 최소 17%이다.

2) 인문환경분석

가) 연 혁

- 1969년 : 무안군에서 신안군을 분군함(법률 제2059호)
- 1980년 : 흑산면 홍도리에 신안군 홍도 관리사무소 설치
- 1983년 : 1읍 13면 7개 출장소의 행정구역 개편(대통령령 제11027호)
- 1992년 : 신안군 해사관리 사무소 설치
- 1995년 : 신안군 군립도서관 설치
- 1995년 : 신안군 대광해수욕장 국민관광단지 개발사무소 신설
- 1995년 : 신안군 공영개발사무소 신설

나) 인 구

신안군의 인구현황을 살펴보면 세대수 및 인구수가 90년대 들어서면서 꾸준하게 감소하고 있으며, 인구밀도 또한 지속적으로 감소하고 있다. 특히 세대당 인구는 80년에 비해서 가구당 약 1.5명이 감소할 정도로 큰 폭으로 감소하고 있다.

<표 Ⅱ-1-23> 인구현황

(단위 : 명)

구 분	세 대	인 구			인구밀도		세대당 인 구
			남	여		면적(㎢)	
1980	26,424	103,973	66,343	64,630	212.8	-	5.9
1985	25,057	115,026	59,292	55,734	182.8	-	4.6
1990	23,167	102,241	53,057	49,184	161	634.94	4.4
1991	22,882	85,307	43,108	42,199	134	635.88	3.7
1992	21,797	75,823	38,305	37,518	118	642.16	3.5
1993	21,506	71,175	35,892	35,283	111	642.64	3.3
1994	20,844	66,628	33,525	33,103	104	642.88	3.2
1995	20,397	62,856	31,663	31,193	96	652.15	3.1

자료 : 신안군통계연보, 신안군, 1996.

다) 농업현황

<표 Ⅱ-1-24> 농가 및 농가인구

(단위 : 가구, 명)

구 분	농 가				농 가 인 구		
	계	전 업	1종겸업	2종겸업	계	남	여
1990	15,139	-	-	-	56,162	-	-
1991	-	-	-	-	-	-	-
1992	13,961	-	-	-	39,849	-	-
1993	13,512	-	-	-	38,228	-	-
1994	13,026	-	-	-	35,638	-	-
1995	13,014	-	-	-	40,287	19,765	20,522
지 도	1,494	-	-	-	4,014	1,914	2,100
압 해	1,709	-	-	-	5,908	2,952	2,956

자료 : 신안군통계연보, 신안군, 1996.

신안군의 농가는 1995년 현재 13,014세대, 농가인구는 40,287명으로 농가수는 감소하고 있으나 농가인구는 증가하고 있는 것으로 나타나고 있다. 그리고 영산강 Ⅳ 단계 개발사업지구내에 속하는 지도읍과 압해의 농가인구는 1995년 현재 9,922명으로 신안군 전체의 약 25%를 차지하고 있는 것으로 나타나고 있다.

또한 신안군의 경지면적은 최근들어 증가하는 추이를 보이고 있으며, 그 중 논의 경지면적은 감소하고 있으나 밭의 경지면적은 증가하는 추이를 보이고 있다.

<표 Ⅱ-1-25> 경지면적

(단위 : ha)

구 분	합 계	논	밭	가구당 경지면적		
				계	논	밭
1980	21,370	9,455	11,615	0.80	0.36	0.44
1985	-	-	-	-	-	-
1990	20,882	10,334	10,548	-	-	-
1991	20,863	10,352	10,511	-	-	-
1992	20,821	10,312	10,509	1.5	0.7	0.8
1993	21,582	11,087	10,495	1.6	0.8	0.8
1994	21,516	10,982	10,534	1.7	0.7	0.8
1995	21,646	10,845	10,801	1.7	0.8	0.8

자료 : 신안군통계연보, 신안군, 1996.

<표 Ⅱ-1-26> 식량작물 생산량

(단위 : ha, M/T)

연 별	합 계		미 곡		맥 류		잡 곡		두 류		서 류	
	면 적	생산량	면적	생산량	면 적	생산량	면 적	생산량	면 적	생산량	면 적	생산량
1980	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1985	24,285	80,781	8,961	40,145	9,198	22,075	252	276	4,250	5,273	1,724	13,012
1990	22,920	82,168	9,896	45,876	7,578	21,597	198	226	4,133	6,380	1,115	8,089
1991	21,899	79,136	10,000	46,419	5,969	16,631	94	107	4,568	6,491	1,268	9,488
1992	19,139	67,950	9,783	44,024	4,303	11,862	95	106	4,104	6,101	854	5,857
1993	18,462	62,899	10,485	45,295	3,404	9,826	51	61	3,726	5,924	796	1,793
1994	18,885	75,726	10,577	44,423	3,455	10,664	72	91	4,016	6,134	765	14,414
1995	18,450	63,341	10,646	44,500	3,188	9,138	72	68	3,858	5,205	686	4,250

자료 : 신안군 통계연보, 1996.

한편 신안군의 식량작물 생산량 현황을 살펴보면 맥류, 잡곡, 두류, 서류 등의 재배면적 및 생산량이 감소하는 추이를 보이고 있으며, 미곡의 경우 재배면적과 생산량이 증가하고 있는 것으로 나타나고 있다.

신안군의 채소류 생산량을 살펴보면 1995년 현재 근채류를 제외한 나머지 채소류의 생산량이 증가한 것으로 나타나고 있으며, 재배면적은 근채류를 제외한 모든 품목에서 증가하고 있는 것으로 나타나고 있다.

<표 Ⅱ-1-27> 채소류 생산량

(단위 : ha, kg, M/T)

구분	과채류			엽채류			근채류			조미채소		
	면적	10a당 생산량	생산량	면적	10a당 생산량	생산량	면적	10a당 생산량	생산량	면적	10a당 생산량	생산량
1980	181.2	2,852	2,754	220.2	9,155	10,213	166.4	4,298	5,408	1,209.2	6,011	7,595.1
1985	126.7	11,093	2,837	347.9	14,167	15,295	147.2	5,911	6,086	2,003.9	7,213	14,313
1990	65.2	1,721	1,122.1	327.1	3,920	12,821.1	128.9	4,537	5,848.5	3,013.7	960	28,937.3
1991	81.8	2,189	1,790.4	320.0	3,262	10,439.9	129.0	4,250	5,482.5	4,114.2	1,436	59,077.4
1992	85.5	1,693	144.8	346.6	3,231	11,197.5	116.5	4,400	5,125.3	4,021.4	1,555	62,524.9
1993	101.5	1,971	2,000.3	1,135.2	1,639	18,605.6	94.6	4,692	4,438.3	3,854.2	1,436	55,337.4
1994	122.7	1,830	2,253.0	992.2	2,438	24,189.0	80.3	5,321	4,273.0	5,137.5	1,420	72,951.0
1995	349.1	12,655	6,188	1,082.3	10,563	28,386.0	73.1	7,649	3,523	5,653.0	13,631	101,600

자료 : 신안군 통계연보, 1996.

라) 수산업 현황

신안군의 어가 및 어가인구 현황을 살펴보면 어가수는 80년대 후반부터 지속적으로 감소하고 있는 것으로 나타나고 있으며, 어가인구도 80년대 후반에 비해 큰 폭으로 감소하고 있는 것으로 나타나고 있다.

영산강 Ⅳ단계 개발사업지구내에 속하는 지도읍과 압해면의 어가수는 1995년 현재 1,244가구로 신안군 전체의 약 25%를 차지하고 있으며, 어가인구는 5,374명으로 전체의 약 33%정도를 차지하고 있는 것으로 나타나고 있다.

<표 Ⅱ-1-28> 어가 및 어가인구

(단위 : 가구, 명)

구 분	어 가					어 가 인 구				
	계	전업	겸 업			계	성 별		전 · 겸업별	
			소계	제1종	제2종		남	여	전업	겸업
1980	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1985	6,656	1,497	5,159	3,169	1,990	32,643	18,604	14,039	-	-
1990	5,407	959	4,448	2,379	2,069	-	-	-	-	-
1991	5,409	892	4,517	2,220	2,297	-	-	-	-	-
1992	5,287	1,199	4,088	2,237	1,851	-	-	-	-	-
1993	4,892	1,278	3,614	3,417	197	-	-	-	-	-
1994	4,922	1,517	3,405	2,823	582	16,961	9,986	6,975	4,859	12,102
1995	4,892	1,278	3,614	3,417	197	16,426	13,143	4,283	4,014	12,412
지 도	183	95	88	81	7	773	612	161	458	315
압 해	1,061	42	1,019	1,008	11	4,601	2,987	1,614	156	4,445

자료 : 신안군통계연보, 신안군, 1996.

<표 Ⅱ-1-29> 수산물 어획고(1)

(단위 : M/T, 천원)

구 분		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
어류	수량	2,746	2,997	2,778	6,354	6,970	6,650	6,936	13,983
	금액		2,305,353	2,266,769	3,405,744	3,437,641	4,230,233	6,589,200	13,983,000
갑각류	수량	-	1,917	2,647	3,732	2,800	2,935	3,635	4,075
	금액	-	972,231	2,858,584	2,157,096	3,346,108	3,471,692	4,772,755	5,297,500
연 체 동 물	수량	-	100	164	199	150	358	611	1,061
	금액	-	143,192	366,223	249,347	148,846	592,792	823,628	1,592,500
해조류	수량	7,645	14,555	15,572	16,352	14,956	8,872	7,227	10,383
	금액	-	12,607,469	13,015,643	9,197,696	14,670,614	14,470,654	9,297,654	18,170,250
기 타 수산물	수량	1,231	316	452	260	259	1,060	1,770	2,185
	금액	-	1,116,022	1,418,190	1,024,140	867,773	812,680	2,289,140	2,840,500
합 계	수량	12,238	20,674	21,996	17,104	25,400	19,875	20,179	31,687
	금액	-	17,494,412	20,833,145	18,377,263	24,624,799	23,578,051	23,771,869	41,882,750

자료 : 신안군통계연보, 신안군, 1996.

<표 Ⅱ-1-30> 수산물 어획고(2)

(단위 : M/T, 천원)

구 분		1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
어류	수량	14,160	11,191	15,650	12,452	19,910	17,150.2	17,334	7,062.1
	금액	13,452,000	5,732,318	18,780,000	13,832,700	29,380,495	27,937,298	29,398	35,066,764
갑각류	수량	4,200	8,311	8,114	4,039	3,066	7,167	7,066	1,353.4
	금액	5,514,000	9,783,727	14,562,000	9,494,000	7,137,080	20,923,070	21,198,000	7,168,805
연 체 동 물	수량	1,061	2,662	2,068	353	287	8,131.3	8,472.8	904.8
	금액	1,430,000	7,476,181	415,000	1,614,700	1,639,500	3,296,000	3,445,000	7,487,472
해조류	수량	10,533	9,213	18,450	13,573	25,348	22,458.6	22,946.9	18,010.9
	금액	13,545,000	8,721,872	14,120,000	20,695,500	28,914,165	20,615,000	20,830,000	33,348,936
기 타 수산물	수량	2,187	644	6,470	4,154	3,964	3,443.6	3,711.9	3,718.8
	금액	2,828,000	2,168,255	1,294,000	3,282,000	11,854,964	17,065,000	17,550,000	13,490,776
합 계	수량	32,141	32,021	50,752	34,571	52,575	58,350.7	59,531.6	31,050
	금액	36,789,000	33,882,353	49,171,000	48,925,914	78,925,914	89,836,368	92,421	96,562,754

자료 : 신안군통계연보, 신안군, 1996.

그리고 가격의 등락폭이 비교적 큰 수산물 어획고의 현황을 살펴보면 1995년 현재 전년에 비해 어획량은 감소하고 있으나 생산액은 증가하고 있는 것으로 나타나고 있다. 특히 어류, 갑각류, 연체동물, 해조류의 경우 이러한 특징이 크게 나타나고 있으며, 기타 수산물의 경우 어획량은 증가하였으나 오히려 생산액은 감소한 것으로 나타났다.

마) 지목별 토지이용 현황

지목별 토지이용현황은 1995년 현재 임야가 325.88㎢, 밭 111.01㎢, 논 100.82㎢, 염전 38.96㎢등으로 나타나고 있으며, 읍면별 특정지역 및 도서에 따라 지목별 토지이용현황은 많은 차이가 나타나고 있다. 또한 영산강 Ⅳ단계 개발사업지역내에 속하는 지도읍과 압해면의 토지이용현황을 살펴보면 지도읍, 압해면 모두 농경지의 비율이 높게 나타나고 있는 것으로 나타나고 았다.

<표 Ⅱ-1-31> 지목별 토지이용 현황

(단위 : ㎢, %)

구 분	계	전	답	임야	염전	대지	기타
면 적	652.15	111.01	100.82	325.88	38.96	8.83	57.38
비 율	100	17.3	15.7	50.7	6.1	1.3	8.9

자료 : 신안군통계연보, 신안군, 1996.

<표 Ⅱ-1-32> 읍면별 토지이용 현황

(단위 : ㎢, %)

구 분	계	농지		임야		염전		기타	
신안군	652.15	면적	비율	면적	비율	면적	비율	면적	비율
		211.83	32.9	325.88	50.7	38.96	6.1	66.21	10.3
지도읍	78.67	28.96	37.9	29.09	38.0	3.68	4.8	14.74	19.3
압해면	67.44	31.90	47.4	24.96	37.1	2.99	4.4	7.42	11.1

자료 : 신안군통계연보, 신안군, 1996.

라. 영광군 자연 · 인문환경분석

1) 자연환경분석

가) 위치 및 지리적 특성

영광군은 전남 서북부에 위치하며 노령산맥이 남주하여 장성, 함평군과 경계를 이루고 있으며 동으로는 장성군과 접하고 있다. 서로는 영산강 Ⅳ단계 사업지구인 염산면이 황해와 접해있으며 우리나라 3대어장인 칠산(七山)바다를 중심으로 60여개 소군도로 형성된 낙월면이 자리하고 있다. 남으로는 불갑면과 군남면으로 함평군과 경계이며, 북으로는 전북 고창군과 접하고 있으며, 행정구역은 3읍 8개면으로서 총 면적은 473.34㎢(1995년 현재)이다.

나) 지형 및 지세

영광군 중앙에는 토지가 비옥하며 농경지에 적합한 평야를 이루어 있어 곡창지대를 형성하고 있다. 또한 수려한 산악경관과 주변경관을 보유하고 있으며 남해안 일주도로의 시발지이며, 서해안 고속도로의 경유지이기도 하다.

해양지질은 해안선에서 15.0㎞까지 평균수심은 8.5m~8.7m이고, 간조시 평균수심은 5.0m~5.2m이고 지층은 모래와 진흑으로 형성되어 있으며, 15.0㎞ 이상 해역의 평균수심은 10.0m이상이고 간조시 평균수심은 7.5m이다.

다) 기상 및 기후

영광군의 강우량은 1995년 현재 726.3㎜이고 4월에130.6㎜, 8월에213.1㎜로 45%이상이 이 시기에 강우되고 있다. 평균기온은 13.6℃, 최고기온은 18.3℃, 최저기온은 -8.1℃이며, 상대습도는 평균 76%이고 최소는 46%이다. 그리고 풍속은 평균풍속이 2.1m/s이고 최대풍속은 17.7m/s이며, 안개일수는 1995년 현재 13일로 나타나고 있다.

2) 인문환경분석

가) 연 혁

- 1955년 : 영광면을 읍으로 승격 (1읍 11면)(법률 제359호)
- 1963년 : 위도면을 전라북도 부안군에 편입시켜 1읍 10면을 관할
- 1980년 : 백수면이 읍으로 승격 (대통령령 제10055호), 2읍 9면
- 1983년 : 군남면 오동, 옥실리가 염산면으로, 군서면 녹사, 학정, 송림, 신하리가 영광읍으로 각각 편입(대통령령 제11027호)
- 1985년 : 홍농면이 읍으로 승격(대통령령 제11772호), 3읍 8면

나) 인 구

영광군의 인구는 점차 감소하고 있는 것으로 나타나고 있다. 특히 90년대에 들어서면서부터 인구가 10만명 미만으로 과거에 비해 크게 감소하고 있으며, 세대당 인구도 약 1.0명 이상이 감소하고 있다.

<표 Ⅱ-1-33> 인구현황

(단위 : 명)

구 분	세 대	인 구			인구밀도		세대당 인 구
			남	여		면적(㎢)	
1980	23,934	119,966	60,502	59,464	258	-	5.0
1985	26,207	114,059	58,236	55,823	243.3	-	4.3
1990	23,382	85,281	42,439	42,842	180.9	471.47	3.6
1991	23,768	89,882	44,603	45,279	190.1	472.71	3.8
1992	24,527	86,846	43,151	43,695	183.7	472.84	3.5
1993	24,638	83,799	41,699	42,130	177.0	473.55	3.4
1994	23,903	79,052	39,389	39,663	167.0	473.34	3.3
1995	23,740	76,199	37,960	38,239	161.0	473.25	3.2

자료 : 영광군통계연보, 영광군, 1996.

다) 농업현황

영광군의 농가는 1980년대부터 현재까지 계속해서 감소하고 있으며, 농가인구 또한 지속적으로 감소하고 있는 것으로 나타나고 있다. 특히 1995년 현재 농가인구 중 남자가 15,528명, 여자 17,444명으로 나타나 여자 더 많은 것으로 나타나고 있으며, 1980년에 비해 농가인구의 50% 이상이 감소한 것으로 조사되고 있다.

<표 Ⅱ-1-34> 농가 및 농가인구

(단위 : 명)

구 분	농 가				농 가 인 구		
	계	전 업	1종겸업	2종겸업	계	남	여
1980	-	-	-	-	-	-	-
1985	15,273	12,943	724	1,606	66,965	-	-
1990	13,304	10,691	1,248	1,365	47,440	-	-
1991	13,000	10,387	962	1,651	43,394	-	-
1992	12,378	9,803	1,158	1,417	40,275	-	-
1993	12,076	9,798	777	1,501	37,574	-	-
1994	11,808	9,857	577	1,374	35,566	-	-
1995	11,126	-	-	-	32,972	15,528	17,444

자료 : 영광군통계연보, 영광군, 1996.

경지면적은 1995년 현재 17,900ha로 경지면적도 농가인구의 감소와 더불어 감소하는 추세를 보이고 있으며, 이 중 논이 차지하는 면적은 전체의 69%인 12,243ha이며, 밭이 차지하는 면적은 전체의 31%인 5,657ha이다.

<표 Ⅱ-1-35> 경지면적

구 분	합 계(ha)	논(ha)	밭(ha)
1980	-	-	-
1985	18,061	12,823	5,238
1990	18,526	12,327	6,199
1991	18,468	12,337	6,131
1992	18,303	12,317	5,986
1993	18,159	12,330	5,829
1994	18,087	12,332	5,755
1995	17,900	12,243	5,657

자료 : 영광군통계연보, 영광군, 1996.

영광군의 식량작물 생산량 현황을 살펴보면 전체면적은 1995년 현재 전년에 비해 다소 감소하였으나 생산량은 증가한 것으로 조사되고 있다. 특히 맥류, 잡곡, 서류의 경우 생산면적과 생산량은 증가하였으며, 미곡의 경우 생산면적과 생산량이 감소하였고 두류의 경우 생산면적은 감소하였으나 생산량은 증가한 것으로 나타났다.

<표 Ⅱ-1-36> 식량작물 생산량

(단위 : ha, M/T)

연별	합 계		미 곡		맥 류		잡 곡		두 류		서 류	
	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량
1980	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1985	20,044.8/	79,694.7	12,951	61,864.1	6,004	61,864	16.6	67.0	776.7	905.4	297.9	2,145
1990	19,285	72,541	11,590	53,908	2,983	10,029	133	204	4,195	5,854	383	2,544
1991	17,599	72,535	11,635	54,353	2,636	9,121	65	131	3,048	4,482	215	4,448
1992	15,360	66,703	11,030	52,084	1,856	7,166	116	153	2,141	3,825	216	3,474
1993	15,514	64,878	10,397	46,542	2,878	9,958	161	212	1,858	2,948	220	5,218
1994	20,157.5	59,107.5	10,287	49,951	1,932	6,067	57.6	7.1	7,803	1,264.5	77.9	1,753
1995	14,037.4	59,598.8	10,177	45,180	2,689	10,085	147.6	192.8	909.2	1,402	114.6	2,793

자료 : 영광군통계연보, 영광군, 1996.

한편, 채소류 생산량을 살펴보면 과채류, 근채류의 경우 생산면적과 생산량이 1995년 현재 전년에 비해 감소하였으며, 엽채류의 경우 생산면적과 생산량이 증가하였다. 그리고 조미채소의 경우 생산면적은 감소하였으나 생산량은 다소 증가한 것으로 나타나고 있다.

<표 Ⅱ-1-37> 채소류 생산량

(단위 : ha, kg, M/T)

구 분	과 채 류			엽 채 류			근 채 류			조미채소		
	면적	10a당 생산량	생산량	면적	10a당 생산량	생산량	면적	10a당 생산량	생산량	면적	10a당 생산량	생산량
1980	193	9,279	2,843	262.1	7,518	9,470.7	150	5,180	6,995.1	1,008	8,071	30,691
1985	161	11,555	3,822	224	2,850	12,393	197	-	9,605	1,027	4,606	7,308
1990	-	-	-	272	14,518	16,971	217	7,405	11,950	1,550	9,440	9,539
1991	-	-	-	267	14,555	16,291	191	8,264	11,953	1,398	9,942	7,122
1992	-	-	-	242	14,497	14,795	234	8,694	15,908	1,697	9,885	11,432
1993	-	-	-	233	15,547	13,025	228	7,580	12,720	1,734	10,437	11,606
1994	555	13,412	10,241	224	16,176	15,980	237	8,628	15,476	2,042	10,531	12,830
1995	481	1,820	8,755	263	6,902	18,152	231	6,398	14,780	1,875	6,953	13,037

자료 : 영광군통계연보, 영광군, 1996.

마) 수산업 현황

영광군의 어가인구는 1980년대 후반에 비해 크게 감소하고 있다. 1995년 현재 영광군의 어가인구는 2,839명으로 전년에 비해 크게 감소하였으며 어가수도 계속해서 감소하고 있는 것으로 나타나고 있다.

<표 Ⅱ-1-38> 어가 및 어가인구

(단위 : 가구, 명)

구 분	어 가					어 가 인 구				
	계	전업	겸 업			계	성 별		전 · 겸업별	
			소계	제1종	제2종		남	여	전업	겸업
1980	812	369	443	192	251	4,877	2,565	2,312	-	-
1985	1,030	472	558	328	230	9,400	5,900	3,500	-	-
1990	866	175	691	460	231	3,920	2,121	1,799	-	-
1991	611	175	436	285	151	2,990	1,652	1,338	-	-
1992	866	175	691	460	231	3,927	2,126	1,801	-	-
1993	871	175	696	434	262	3,920	2,121	1,799	-	-
1994	834	168	666	410	256	3,824	2,070	1,754	-	-
1995	-	-	-	-	-	2,839	1,453	1,386	-	-

자료 : 영광군통계연보, 영광군, 1996.

수산물 어획량 현황을 살펴보면 어류, 갑각류의 경우 90년대부터 감소하다가 다시 증가하고 있으며, 연체동물, 해조류의 경우는 지속적으로 생산량이 증가하고 있는 상황이다. 그리고 기타 수산물의 경우 어획량과 생산액의 차이가 연도에 따라서 변동이 심한 것으로 나타나고 있다.

<표 Ⅱ-1-39> 수산물 어획량 현황

(단위 : M/T, 천원)

구 분		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
어류	수량	1,472	1,319	2,416	1,948	896	896	1,077	1,146
	금액	1,210,698	1,627,045	2,353,680	1,899,300	2,067,944	2,067,944	1,400,384	1,690,000
갑각류	수량			285	704	822	822	1,206	1,329
	금액			415,330	633,600	923,896	923,896	1,327,797	1,487,000
연 체 동 물	수량			72	85	426	426	67	87
	금액			57,600	93,500	71,647	71,647	60,239	76,000
해조류	수량	750		1,260	56	586	586	300	560
	금액	40,502		1,890,000	845,094	842,690	842,690	395,500	583,000
기 타 수산물	수량	1,829	1,449	1,496	400	400		11,472	1,219
	금액	948,079	47,713	59,200	10,951	10,951		414,580	518,000
계	수량	3,740	2,580	4,539	3,216	2,730	2,730	3,798	4,341
	금액	2,059,489	2,752,596	4,769,011	3,598,394	3,906,177	3,906,177	3,596,500	4,354,000

(단위 : M/T, 천원)

구 분		1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
어류	수량	1,800	4,001	3,800	2,939	2,940	2,763	2,520	2,630
	금액	1,800,000	4,948,000	5,700,000	6,006,500	5,880,000	5,526,000	6,300,000	6,615,000
갑각류	수량	1,400	875	680	468	620	655	362	380
	금액	1,400,000	1,011,000	816,000	1,170,000	1,550,000	1,965,000	1,086,000	1,140,000
연 체 동 물	수량	130	127	100	130	230	210	530	556
	금액	65,000	33,900	250,000	325,000	690,000	525,000	3,712	389,000
해조류	수량	2,590	2,588	1,758	2,519	1,726	1,740	2,206	2,316
	금액	3,354,000	3,357,000	2,945,000	3,778,500	2,341,000	2,000,000	3,910,288	4,105,000
기 타 수산물	수량	180	513	450	86	300	270	240	252
	금액	180,000	567,000	495,000	86,000	330,000	324,000	360,000	378,000
계	수량	6,100	8,104	6,788	6,142	5,816	5,638	5,858	6,134
	금액	6,799,000	10,911,000	10,206,000	11,366,000	10,791,000	10,340,000	11,660,000	12,627,000

자료 : 영광군통계연보, 영광군, 1996.

바) 도시계획현황

영광군의 도시계획 현황을 살펴보면 계획면적은 1980년대부터 1995년 현재까지 변동이 없으나 계획인구가 점점 감소하고 있는 것으로 나타나고 있다. 용도지역별로 살펴보면 주거지역, 상업지역, 공업지역도 과거부터 현재까지 큰 차이를 보이고 있지 않는 것으로 나타나고 있다.

<표 Ⅱ-1-40> 도시계획현황

(단위 : 명, ㎢)

구 분	계획인구	계획면적	용 도 지 역			녹지
			주거	상업	공업	
1980	-	-	-	-	-	-
1985	59,000	42.79	3.61	0.48	3.70	34.99
1990	80,000	42.79	3.62	0.48	3.7	34.99
1991	92,000	42.79	4.51	0.62	3.91	33.75
1992	72,000	42.78	4.23	0.63	3.91	34.01
1993	72,400	42.79	4.23	0.63	3.91	34.02
1994	66,000	42.79	4.30	0.04	3.92	33.93
1995	66,000	42.79	4.30	0.64	3.92	33.93

자료 : 영광군통계연보, 영광군, 1996.

마. 함평군의 자연·인문환경 분석

1) 자연환경분석

가) 위치 및 지리적 특성

함평군은 전라남도 서북부에 위치하며, 행정구역은 1읍 8개면으로 총면적은 392.28㎢ 이다. 북으로는 군유산, 불갑산을 경계로 영광군, 장성군과 인접하며, 동으로는 광주직할시, 남으로는 나주군과 무안군에 인접해 있으며, 서쪽으로 함평만을 끼고 있다.

나) 지형 및 지세

함평군의 중앙에 노령산맥의 일지맥이 천주봉, 고산봉을 이루어 남으로 뻗혀있고 동부에는 장성호의 수원을 받아 광활한 월야평야를 이루고 있다. 서남부에는 간척지가 산재하고 대동제를 젖줄로한 함평평야가 남북으로 뻗어있다.

그리고 산악으로는 군유산(403m), 천주봉(375m), 고산봉(359m), 태봉산(344m), 옥녀봉(339m), 양갑산(286m), 월양산(279m), 칠성산(262m)등이 있으며, 하천은 군의 동편의 월야평야로부터 흐르는 고막천(영산강지류)과 서북부에 위치한 대동제를 시점으로 흐르는 함평천은 함평, 학교평야를 지나 영산강에 합류되고 있다.

다) 기상 및 기후

1995년 현재 함평군의 강수량은 773.0㎜로 4월(131.5㎜), 7월(103.5㎜), 8월(202.5㎜)에 전체 강수량의 50% 이상이 내리고 있다. 기온은 평균이 13.3℃로 최고기온은 34.0℃, 최저기온은 -6.9℃이며, 풍속은 평균 2.7m/s이고 최대풍속은 13.4m/s이다. 그리고 상대습도는 평균 77%이고, 최소 21%이며, 안개일수는 1995년에 17일을 기록하였다.

2) 인문환경분석

가) 연 혁

- 1932년 : 식화면과 평능면을 합병하여 라산면을 신설 9개면
- 1962년 : 함평면이 읍으로 승격 1읍 8개면(법률 제1177호)
- 1973년 : 학교면의 상옥, 월송, 금곡, 백호 4개리가 대동면에 편입(대통령령 제6542호)
- 1986년 : 함평면 성남리 일부와 학교리 사거리 일부가 엄다면에 편입(대통령령 제12017호)

나) 인 구

함평군의 인구는 1995년 현재 51,703명으로 계속해서 감소하는 추세를 보이고 있다. 영산강 Ⅳ단계 개발사업지구내에 속하는 함평, 손불, 신광, 엄다, 대동면의 인구는 총 29,436명으로 함평군 전체인구의 약 57%정도를 차지하고 있다.

<표 Ⅱ-1-41> 함평군의 인구현황

(단위 : 명)

구 분	세 대	인 구			인구밀도		세대당 인 구
			남	여		면적(㎢)	
1980	20,001	96,344	48,064	48,280	249.1	-	4.8
1985	18,906	78,173	39,104	39,069	201.5	-	4.1
1990	17,304	63,081	31,368	31,713	162.8	378.58	3.6
1991	17,531	62,098	30,956	31,142	160.4	387.17	3.5
1992	17,312	58,215	28,979	29,236	150.4	387.12	3.4
1993	17,427	55,684	27,663	28,021	143.9	387.05	3.2
1994	17,170	52,819	26,278	26,541	136.6	386.63	3.1
1995	17,276	51,703	25,644	26,059	131.8	392.28	3.2
함 평	3,821	11,715	5,711	6,004	291.5	40.19	3.1
손 불	2,029	6,339	3,169	3,170	115.0	55.14	3.1
신 광	1,081	3,293	1,618	1,675	80.2	41.07	3.0
엄 다	1,193	3,415	1,687	1,728	146.9	23.25	2.9
대 동	1,552	4,674	2,286	2,388	82.6	56.57	3.0

자료 : 함평군통계연보, 함평군, 1996.

다) 농업현황

함평군의 농가인구는 1995년 현재 28,183명으로 계속해서 감소하고 있는 추세를 보이고 있으며, 특히 남자인구보다 여자인구가 많은 상황이다. 영산강 Ⅳ단계 개발 사업지구내에 속하는 함평, 손불, 신광, 엄다, 대동면의 농가인구는 15,824명으로 전체농가인구의 약 56%정도가 영산강 사업지구내에 거주하고 있는 것으로 나타나고 있다.

그리고 함평군의 경지면적은 1995년 현재 14,881ha로 80년대부터 계속해서 감소하고 있다. 그러나 밭의 경지면적은 1995년 현재 4,471ha로 증가하는 추세를 보이고 있으며 가구당 경지면적도 농가인구의 감소로 인하여 증가하는 추세를 보이고 있다.

<표 Ⅱ-1-42> 농가 및 농가인구 현황

구 분	농 가				농 가 인 구(명)		
	계	전 업	1종겸업	2종겸업	계	남	여
1980	16,290	14,660	800	830	77,920	-	-
1985	15,252	12,295	2,035	922	-	-	-
1990	12,304	8,731	2,217	1,356	43,301	-	-
1991	13,494	9,659	2,431	1,404	-	-	-
1992	11,406	8,098	2,076	1,232	33,940	-	-
1993	11,000	9,163	1,014	823	31,605	-	-
1994	10,666	8,881	974	811	29,586	-	-
1995	10,052	-	-	-	28,183	13,459	14,724
함 평	1,502	-	-	-	4,329	2,054	2,275
손 불	1,449	-	-	-	4,148	1,978	2,170
신 광	715	-	-	-	1,916	940	976
엄 다	791	-	-	-	2,395	1,155	1,240
대 동	1,048	-	-	-	3,036	1,448	1,588

자료 : 함평군통계연보, 함평군, 1996.

<표 Ⅱ-1-43> 경지면적현황

(단위 : ha)

구 분	합 계	논	밭	가구당 경지면적		
				계	논	밭
1980	16,356	10,113	6,242	9.9	6.1	3.8
1985	16,153	11,094	5,059	8.5	5.9	2.7
1990	15,605	10,950	4,655	1.30	0.90	0.40
1991	15,561	11,010	4,551	1.10	0.80	0.30
1992	14,949	10,574	4,375	1.30	0.90	0.40
1993	15,394	11,009	4,385	1.40	1.00	0.40
1994	15,003	10,622	4,381	1.41	1.00	0.41
1995	14,881	10,140	4,741	1.48	1.01	0.47

자료 : 함평군통계연보, 함평군, 1996.

<표 Ⅱ-1-44> 식량작물 생산량(1)

(단위 : ha, M/T)

연 별	합 계		미 곡		맥 류	
	면 적	생 산 량	면 적	생 산 량	면 적	생 산 량
1980	19,385	56,883.9	9,748.8	32,698	6,246	16,671
1985	19,686	66,757	9,625	45,815	6,396	13,076
1990	17,706.3	70,362.0	10,431	50,951	4,203	11,995
1991	17,709.0	68,761.0	10,071	45,823	4,702	13,008
1992	17,028.4	69,132.0	10,012	45,655	4,182	11,666
1993	15,666.0	63,168.0	10,143	43,073	3,804	11,658
1994	14,335.0	55,868.0	10,030	45,789	2,090	6,300
1995	15,156.5	58,616.5	9,371	44,173	3,110	10,115

자료 : 함평군통계연보, 함평군, 1996.

<표 Ⅱ-1-45> 식량작물 생산량(2)

(단위 : ha, M/T)

연 별	잡 곡		두 류		서 류	
	면 적	생 산 량	면 적	생 산 량	면 적	생 산 량
1980	171.2	187.1	2,547	3,414	671.2	3,912
1985	162	205	2,920	3,652	583	4,009
1990	162.0	195	2,708.3	4,213	202.0	3,008
1991	98.0	123	2,520	3,822	318.0	5,985
1992	80.4	100	2,474	3,685	280.0	8,026
1993	87.0	111	1,399	1,995	233.0	6,331
1994	-	-	2,130	3,364	85	415
1995	127	165.2	2,477.5	3,899.3	71	264

자료 : 함평군통계연보, 함평군, 1996.

식량작물 생산현황을 살펴보면 농업종사자수는 감소하였지만 전체적인 생산량은 증가하는 추이를 보이고 있다. 서류의 경우 1995년 현재 생산량이 264M/T로 전년에 비해 약 36%정도의 생산량이 감소하였으며, 맥류와 두류의 경우 생산면적과 생산량이 증가한 것으로 나타나고 있다.

<표 Ⅱ-1-46> 채소류 생산량

(단위 : ha, kg, M/T)

구 분	과 채 류			엽 채 류			근 채 류			조 미 채 소		
	면 적	10a당 생산량	생 산 량	면 적	10a당 생산량	생 산 량	면 적	10a당 생산량	생 산 량	면 적	10a당 생산량	생 산 량
1980	38.7	9,727	765	161.7	6,866	9,368	171.7	4,256	5,715	1,582.3	6,850	30,633
1985	58.6	10,924	1,231.9	156.2	14,121	11,097	175	7,695	6,161	4,235.2	7,116	30,086
1990	36.8	11,817	788.6	178	10,072	9,093.5	128.8	5,893	5,079.1	1,610	8,643	31,298.1
1991	25.3	12,948	621.3	197.5	8,734	9,171.1	137.6	4,584	4,470	1,714.3	8,233	31,196.6
1992	33.3	9,670	736.8	163.2	11,562	10,598.1	119.7	7,333	6,465.8	1,801.8	10,878	45,900.4
1993	177.6	12,353	2,582.2	140	13,144	11,775.5	115.2	7,519	6,258.6	1,679.3	10,575	37,594.5
1994	182.4	3,190	4,085.2	161.2	13,690	11,880	88.3	3,818	4,442.4	1,709.6	9,595	39,027.3
1995	104.7	1,857.6	1,944.9	106.4	7,183.4	7,643.1	136.2	6,993.9	9,525.7	2,583.2	3,562	92,018.4

자료 : 함평군통계연보, 함평군, 1996.

함평군의 채소류 생산현황은 근채류와 조미채소의 경우 생산면적과 생산량 모두 증가하고 있는 것으로 나타나고 있으며, 과채류와 엽채류의 생산면적과 생산량이 감소하고 있는 것으로 나타나고 있다. 특히 과채류의 경우 1995년 현재 재배면적이 104.7ha이고 생산량은 1,857.6M/T으로 전년에 비해 재배면적은 약 43%정도 감소하였으며, 생산량은 약 51%정도 감소한 것으로 나타나고 있다.

라) 수산업현황

1995년 현재 함평군의 어가는 566가구, 어가인구는 2,151명으로 1993년부터 다시 증가하고 있는 추세를 보이고 있다. 농가인구와 마찬가지로 남자보다 여자인구가 더 많은 것으로 조사되고 있으며, 농가인구는 계속해서 감소하는 추세를 보이고 있으나 어가인구는 반대로 증가하는 추세를 보이고 있다. 특히 손불면의 경우 1995년 현재 어가인구는 1,398명으로 함평군 전체 어가인구의 약 65%를 차지하고 있어 다른 면에 비해서 어업종사자수가 많은 것으로 나타났다.

<표 Ⅱ-1-47> 어가 및 어가인구

(단위 : 가구, 명)

구 분	어 가					어 가 인 구				
	계	전업	겸 업			계	성 별		전 · 겸업별	
			소계	제1종	제2종		남	여	전업	겸업
1980	159	-	-	-	-	913	465	448	-	-
1985	380	97	283	283	-	1,784	981	803	-	-
1990	476	142	333	170	163	1,956	976	975	-	-
1991	538	169	369	186	183	2,200	1,105	1,095	-	-
1992	527	162	365	185	180	2,054	1,029	1,025	-	-
1993	519	134	385	191	194	1,963	978	985	-	-
1994	544	141	403	215	188	2,103	1,021	1,082	544	1,559
1995	566	100	466	261	205	2,151	1,016	1,135	466	1,685
함 평	165	28	137	77	60	627	295	332	136	491
손 불	368	64	304	171	133	1,398	659	739	298	1,100
신 광	5	1	4	2	2	19	10	9	3	16
엄 다	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
대 동	4	1	3	2	1	15	7	8	4	11

자료 : 함평군통계연보, 함평군, 1996.

함평군의 수산물 생산량은 1995년 현재 1,998M/T이고 생산액은 5,524,000천원으로 전년에 비해 생산량은 약 6%정도 감소하였으나 생산액은 약 19%정도 증가한 것으로 나타나고 있다. 특히 해조류의 경우 생산량과 생산액의 감소가 심한 것으로 나타나고 있다. 생산량은 전년에 비해 약 41%가 감소하였으며, 생산액은 34%정도가 감소하였다.

<표 Ⅱ-1-48> 수산물 어획고

(단위 : M/T, 천원)

구 분		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
어류	수량	337	180	344.8	372	268	370	394	381
	금액	-	90,000	231,380	388,400	402,000	428,000	511,000	626,700
갑각류	수량	-	-	48.42	45	154.6	103	-	-
	금액	-	-	211,760	67,000	347,850	206,000	-	-
연체동물	수량	-	-	3.5	2.5	5.4	10.5	489	246
	금액	-	-	2,450	1,750	12,150	31,500	163,300	115,780
해조류	수량	435	800	746	576	-	478.5	285	217
	금액	-	640,000	763,000	833,000	-	523,500	356,200	328,850
기타수산물	수량	209	375	14	42.5	869	175	11	73
	금액	-	112,500	8,400	21,250	434,500	151,000	110,000	356,200
합 계	수량	1,628	1,930	1,350	1,474	1,297	1,569	1,251	917
	금액	-	986,250	1,300,000	1,462,800	1,196,500	1,556,000	1,363,000	1,427,530

(단위 : M/T, 천원)

구 분		1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
어류	수량	289	293	154	267	263	217	218	302
	금액	766,741	1,387,142	856,000	1,387,000	1,677,000	1,547,000	1,978,000	2,568,000
갑각류	수량	-	33	59	87	89	68	74	77
	금액	-	125,025	389,500	577,000	694,000	396,000	439,000	503,000
연체동물	수량	1,408	1,286	143	322	668	724	1,579	1,461
	금액	346,900	344,375	125,000	266,000	585,000	680,000	1,364,000	1,730,000
해조류	수량	350	-	28	100	721	358	252	148
	금액	543,080	-	95,000	157,000	944,000	530,000	458,000	303,000
기타수산물	수량	34	11	4	5	6	8	78	10
	금액	290,720	315,362	223,500	207,000	297,000	405,000	397,000	420,000
합 계	수량	2,081	1,623	388	781	1,747	1,375	2,134	1,998
	금액	1,947,441	2,171,904	1,689,000	2,594,000	4,197,000	3,558,000	4,636,000	5,524,000

자료 : 함평군통계연보, 함평군, 1996.

마) 도시계획현황

함평군의 도시계획 인구는 1995년 현재 39,600㎢로 전년에 비해 약 3%정도 증가하였으며, 계획면적도 조금 증가하였다. 용도지역별로 살펴보면 주거지역만 조금 증가하였을뿐 나머지는 전년과 동일한 수준이다. 그리고 영산강 Ⅳ단계 사업지구에 속하는 함평읍의 경우 계획인구와 계획면적이 함평군 전체의 40%와 34% 정도를 차지하고 있어 다른 읍이나 면에 비하여 함평읍이 차지하는 비중이 큼을 알 수 있다.

<표 Ⅱ-1-49> 도시계획

(단위 : 명, ㎢)

구 분	계획인구	계획면적	용도지역						미지정
			주거	상업	공업	자연녹지	생산녹지	보전녹지	
1980	42,055	26.70	3.35	0.32	0.23	15.39	7.41	-	-
1985	41,000	26.26	3.39	0.32	0.06	15.17	7.32	-	-
1990	29,971	26.26	3.43	0.35	0.10	-	-	-	7.02
1991	30,175	26.26	3.50	0.39	0.19	-	-	-	7.02
1992	28,443	26.26	3.51	0.36	0.14	-	-	-	6.92
1993	38,400	26.26	3.42	0.37	0.39	-	-	-	6.91
1994	38,400	26.26	3.42	0.37	0.39	-	-	-	1.57
1995	39,600	26.57	3.46	0.37	0.39	14.2	6.58	-	1.57
함 평	15,000	9.07	1.08	0.14	0.24	6.38	1.	-	-
손 불	-	-	-	-	-	-	-	-	-
신 광	1,500	1.91	0.09	0.02	-	0.16	0.07	-	1.57
엄 다	-	-	-	-	-	-	-	-	-
대 동	-	-	-	-	-	-	-	-	-

자료 : 함평군통계연보, 함평군, 1996.

바. 목포시의 자연 · 인문환경 분석

1) 자연환경분석

가) 위치 및 지리적 특성

목포시는 국토공간상 서남단에 위치한 천연의 양항으로 주위에 산재한 다도해의 중심에 위치하고, 주변내륙의 농촌지역과 다도해의 결절점으로 지역중심지 역할을 담당하는 시이다. 또한 목포는 호남선철도의 종점이며 국도1호선(목포～신의주)과 국도2호선(목포～부산)의 시점으로 해안과 내륙을 잇는 교통의 요지이다.

나) 지형 · 지세

목포시는 남측과 서측이 해안에 접해있고 목포와 서영암 행정구역 경계에 영산강이 흐르며, 동쪽으로는 월출산이, 서측과 북측으로는 유달산을 비롯한 낮은 산지로 형성되어 있다. 목포시의 남 · 서해안은 굴곡이 심한 「리아스식」 해안으로 형성되어 주변에 간척지가 많으며, 해안끝의 유달산(228m)은 북서풍을 막아내는 자연방풍제 역할을 수행하고 있다. 그리고 도시가 해안에 접한 관계로 매립지가 많으며 해수면(최고수위)이하의 저지대를 이룬 지역이 많은 특성을 가지고 있다.

다) 기상 · 기후

목포시의 연평균 강우량은 1,144.6㎜로서 전국 평균 강우량인 1,475㎜보다 적은 편이며, 연평균 기온은 13.6℃이고, 최고기온은 33.4℃, 최저기온은 -7.4℃이다. 그리고 목포시의 바람형태는 동기에는 북풍계열, 하기에는 남풍계열이다. 또한 태풍일수는 연평균 26.6일이며, 태풍의 내습은 연평균 1~2회 이다. 삼학도 전면에서의 최강 조류속은 평균 대조기 창조시 18㎝/sec, 낙조시 28㎝/sec로 기록되었으며, 북항지역은 창조시 51㎝/sec, 낙조시 90㎝/sec로 기록되고 있다.

그리고 목포시의 연평균 안개일수는 약 23.5일이고 4월~7월사이에 12일 나타내며 이 기간은 연평균 안개일수의 52%에 해당된다. 시거 500m정도의 일수는 연평균 3일미만이며 안개가 2~3시간 이상 지속하는 경우는 드문 편이다.

2) 인문환경분석

가) 연 혁

- 1897년 : 개항장으로 지정 목포진, 목포항으로 명명
- 1913년 : 호남선 철도개통
- 1972년 : 목포산업단지조성
- 1981년 : 영산호 및 하구둑 준공
- 1984년 : 목포 도시기본계획 수립(건설부승인 9. 13)
- 1988년 : 목포 신도시개발 기본계획 수립
- 1991년 : 목포 신도심 매립지구 개발착수
- 1995년 : 목포 신도심 택지개발 준공

나) 인 구

목포시의 인구는 1980년대부터 현재까지 꾸준히 증가하고 있는 추세이다. 1995년 현재 목포시의 인구는 239,571명, 세대수는 69,868세대로 전년에 비해 각각 3%, 7% 정도 증가한 것으로 나타나고 있다. 목포시의 구체적인 인구현황은 다음의 표와 같다.

<표 Ⅱ-1-50> 인구현황

(단위 : 명)

구 분	세 대	인 구			인구밀도		세대당 인 구
			남	여		면적(㎢)	
1980	46,577	221,856	111,185	110,671	6,313	-	4.76
1985	51,722	236,078	117,438	118,640	6,708	-	4.56
1990	57,831	253,423	126,522	126,901	5,557	45.61	4.40
1991	58,583	221,193	109,614	111,579	4,826	45.83	3.77
1992	60,959	224,766	111,160	113,606	4,898	45.88	3.69
1993	63,235	227,117	112,256	114,861	4,936	46.01	3.59
1994	65,494	231,519	114,567	116,952	5,035.2	45.98	3.5
1995	69,868	239,571	118,747	120,824	5,206.9	46.01	3.4

자료 : 목포통계연보, 목포시, 1996.

다) 농업현황

목포시는 최근 공업과 항만교역 중심의 도시로 발전하면서 농가인구는 과거에 비하면 현저하게 감소한 것으로 나타나고 있다. 목포시의 농가인구는 1995년현재 3,917명으로 전년에 비해 약 11%정도 증가하였으나 목포시 전체인구중 농가인구의 비중은 약 1.6%에 불과해 목포시에서 농업이 차지하는 비중이 아주 작음을 알 수 있다.

<표 Ⅱ-1-51> 농가 및 농가인구

(단위 : 가구, 명)

구 분	농 가				농 가 인 구		
	계	전 업	1종겸업	2종겸업	계	남	여
1980	1,423	-	-	-	7,501	-	-
1986	1,142	-	-	-	7,420	-	-
1990	1,364	-	-	-	5,229	-	-
1991	1,475	-	-	-	8,730	-	-
1992	1,205	-	-	-	4,377	-	-
1993	1,168	-	-	-	4,125	-	-
1994	1,064	-	-	-	3,535	-	-
1995	1,057	-	-	-	3,917	2,039	1,878

자료 : 목포통계연보, 목포시, 1996.

목포시의 경지면적은 1990년대에 들어서면서부터 계속해서 감소하고 있는 것으로 나타나고 있다. 1995년 현재 목포시의 경지면적은 1,310ha로 전년에 비해 약 3%정도 감소하였으며, 농업종사자수의 지속적인 감소와 더불어 목포시에서 농업이 차지하는 비중은 점차 작아지고 있다.

<표 Ⅱ-1-52> 경지면적

(단위 : ha)

구 분	합 계	논	밭
1980	1,132	253	879
1985	1,102	239	863
1990	1,491	443	1,048
1991	1,556	508	1,048
1992	1,410	410	1,000
1993	1,459	480	979
1994	1,356	430	926
1995	1,310	456	854

자료 : 목포통계연보, 목포시, 1996.

목포시의 식량작물 생산량은 경지면적 및 농업종사자수의 감소에도 불구하고 생산량만큼은 계속해서 증가하고 있는 상황이다. 특히 서류생산량의 경우 1995년 현재 440M/T로 전년에 비해 재배면적은 감소하였으나 생산량은 2배 가까이 상승하였다. 두류나 맥류의 경우는 재배면적과 생산량 모두 감소하고 있는 추세이다.

<표 Ⅱ-1-53> 식량작물 생산량

(단위 : ha, M/T)

연별	합 계		미 곡		맥 류		잡 곡		두 류		서 류	
	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량
1980	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1990	848	3,182	431	1,931	240	869	6	10	151	227	20	145
1991	845.5	3,110	508	2,276	182	485	7.5	8	116	174	32	167
1992	713	2,698	456	1,929	149	410	8	12	76	110	24	237
1993	680	2,464	410	1,808	122	346	6	9	120	177	22	124
1994	688	2,363	399	1,696	122	346	8	8	117	160	42	153
1995	622.1	2,677	399	1,806	98.6	288	9.3	10.3	93	133.5	22.2	440

자료 : 목포시 통계연보, 1996

목포시의 채소류 생산량 현황을 살펴보면 과채류와 엽채류의 경우 재배면적과 생산량이 감소하는 추세이며, 근채류와 조미채소의 경우 재배면적과 생산량이 증가하고 있는 추세이다. 특히 과채류와 엽채류의 생산량은 최근들어 큰 폭으로 하락하고 있다.

<표 Ⅱ-1-54> 채소류 생산량

(단위 : ha, kg, M/T)

구분	과 채 류			엽 채 류			근 채 류			조미채소		
	면적	10a당 생산량	생산량	면적	10a당 생산량	생산량	면적	10a당 생산량	생산량	면적	10a당 생산량	생산량
1980	-	-	-	50.1	8,841	3,644	33	4,488	824.8	48	6,502	331
1985	17.8	10,921	408	286.3	10,597	6,809	24	6,537	1,079	100	6,654	1,073
1990	6	5,900	183	186	8,957	6,113	17	5,317	904	121	8,216	505
1991	8	5,610	229	129.8	8,022	4,542	9	3,400	306	109	7,940	738
1992	13	11,511	502	70.1	8,632	2,257	6.5	4,288	279	101.4	3,566	690
1993	15.5	17,288	909	61.2	10,049	2,436	5	4,640	232	112	7,573	952
1994	12.4	15,211	271.7	82.1	12,808	2,541.9	6.6	218	350	127.5	5,806	953.8
1995	11	13,280	252	48.4	12,210	1,828	7.6	7,880	441	133.1	10,533	1,718

자료 : 목포통계연보, 목포시, 1996.

라) 수산업현황

목포시의 어가인구는 90년대 이후로 급격하게 감소하고 있는 것으로 나타나고 있다. 1995년 현재 3,956명으로 전년에 비해 약 28%정도 감소하였으며, 목포시의 총인구 중 어업인구가 차지하는 비율이 약 1.7%정도밖에 되지 않는 것으로 나타나고 있다.

<표 Ⅱ-1-55> 어가 및 어가인구

(단위 : 가구, 명)

구 분	어 가					어 가 인 구				
	계	전업	겸 업			계	성 별		전 · 겸업별	
			소계	제1종	제2종		남	여	전업	겸업
1980	467	200	267	190	77	2,603	1,349	1,254	-	-
1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1990	2,058	-	-	-	-	4,673	2,335	2,338	-	-
1991	1,014	512	502	296	206	4,686	2,331	2,345	-	-
1992	1,059	529	530	312	218	5,527	2,708	2,819	-	-
1993	1,018	509	509	300	209	5,527	2,708	2,819	-	-
1994	1,018	509	509	300	209	5,527	2,708	2,819	-	-
1995	1,057	-	-	-	-	3,956	1,983	1,973	-	-

자료 : 목포통계연보, 목포시, 1996.

목포시의 수산물 어획고 현황에 대해서 살펴보면 1995년 현재 수산물 총어획고는 41,290M/T으로 전년에 비해 약 37%정도 감소하였으며, 금액면에서는 약 80%이상이 감소한 것으로 나타나고 있다. 특히 어류와 갑각류의 경우 어획량과 금액이 크게 감소하였으며, 해조류의 경우 어획량과 금액면에서 상당히 기복이 심한 것으로 나타나고 있다.

<표 Ⅱ-1-56> 수산물 어획고

(단위 : M/T, 천원)

구 분		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
어 류	수량	39,605	43,172	40,937	36,009	42,195	24,713	23,778	44,638
	금액	11,454,852	17,379,472	19,564,594	21,286,354	21,853,906	17,988,032	20,905,000	33,787,065
갑각류	수량	-	2,814	4,654	3,921	4,438	4,952	4,167	5,185
	금액	-	1,625,413	3,098,803	2,710,372	3,572,342	3,986,883	3,429,000	4,562,947
연 체 동 물	수량	-	14,213	12,545	16,841	13,203	12,184	5,322	9,501
	금액	-	6,747,360	8,981,846	12,194,559	8,045,966	7,434,982	5,936,000	12,202,829
해조류	수량	380	1,239	1,153	644	214	219	511	45
	금액	76,252	1,482,256	1,364,673	1,069,702	245,214	250,963	732,000	67,875
기 타 수산물	수량	12,944	33,153	10	122	126	119	21,865	142
	금액	6,410,310	184,344	68,614	696,874	801,380	757,858	11,614,000	1,263,325
합 계	수량	52,935	61,472	62,073	57,537	60,176	52,187	55,643	59,511
	금액	17,941,414	27,413,845	35,694,560	37,957,861	34,518,808	30,418,718	42,616,000	51,884,041

자료 : 목포시 통계연보, 1996

(단위 : M/T, 천원)

구 분		1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
어 류	수량	39,893	38,972	42,382	49,331	45,144	41,949	56,642	34,762
	금액	35,532,734	41,544,152	59,284,000	71,538,000	82,972,170	85,360,389	117,694,351	4,398,392
갑각류	수량	5,480	6,004	8,836	9,554	14,976	7,379	8,178	5,437
	금액	5,685,906	6,916,608	11,835,000	13,919,200	30,143,830	19,032,776	40,414,006	18,313,866
연 체 동 물	수량	7,854	5,498	4,188	2,701	879	1,623	936	1,027
	금액	10,069,310	7,037,440	6,176,000	4,820,000	1,477,665	2,144,569	1,660,706	1,599,670
해조류	수량	3	18	15	220	46	54	58	64
	금액	2,521	126,127	150,000	267,000	372,865	836,605	700	768,500
기 타 수산물	수량	99	16	5	240	320	-	-	-
	금액	1,001,613	185,136	100,000	3,600,000	600,000			
합 계	수량	53,329	50,508	55,426	62,046	61,365	51,005	65,814	41,290
	금액	52,292,084	55,809,463	77,545,000	94,144,200	115,566,530	107,374,339	159,769,763	25,080,428

자료 : 목포시 통계연보, 1996

마) 도시계획 및 토지이용현황

목포시의 도시계획인구는 1995년 현재 전년에 비해 약 32%정도가 감소한 239,000명이며, 계획면적과 용도지역은 예년과 별다른 차이가 없는 것으로 나타나고 있다. 그리고 토지이용현황을 살펴보면 해면면적은 65.91㎢, 육지부 면적은 60.02㎢로 육지부면적이 해면면적보다 적은 것으로 나타나고 있으며, 육지부면적 중에서는 임야면적의 비중이 가장 크게 차지하고 있는 것으로 나타나고 있다.

<표 Ⅱ-1-57> 도시계획

(단위 : 명, ㎢)

구 분	계획인구	계획면적	용 도 지 역						미지정
			주거	상업	공업	자연녹지	생산녹지	보전녹지	
1980	239,000	33.19	7.75	0.91	0.52	20.70	1.31	-	-
1985	350,000	33.19	7.72	1.00	2.52	20.64	1.31	-	-
1990	350,000	56.39	10.18	1.18	4.90	17.11	1.31	-	21.71
1991	350,000	56.39	10.18	1.18	4.90	17.11	1.31	-	21.71
1992	350,000	56.39	10.18	1.18	4.90	17.11	1.31	-	21.71
1993	350,000	56.39	10.18	1.18	4.90	17.11	1.31	-	21.71
1994	350,000	56.39	10.18	1.18	4.90	17.11	1.31	-	21.71
1995	239,000	56.39	10.18	1.18	4.90	17.11	1.31	-	21.71

자료 : 목포통계연보, 목포시, 1996.

<표 Ⅱ-1-58> 지목별 토지이용현황

구 분	합 계	육지부 면적						해면
		소계	전	답	대지	임야	기타	
면 적(㎢)	125.93	60.02	12.8	5.5	7.31	15.96	18.45	65.91
구성비(%)	100	47.7	10.2	4.4	5.8	12.7	14.6	52.3

자료 : 목포통계연보, 목포시, 1996.

2. 영산강 Ⅳ단계 개발사업의 추진경위

가. 사업의 목적

본 사업의 목적은 영산강 Ⅳ단계 지역인 전남 목포시, 신안, 무안, 함평, 영광군 일원의 농어촌용수개발, 경지정리, 배수개선 등 농업생산기반 정비와 간척지개발 및 산업입지조성 등을 시행하여 해안도서지방의 농어촌지역을 종합적이고 효율적으로 개발하여 농업경쟁력을 강화하는데 있다. 사업의 목적을 요약하면 다음과 같다.

- 국토확장 및 수자원 개발
- 부족한 농 · 공 · 생활용수확보
- 간척지개발로 인한 토지확충
- 해안도서 지역의 영농기계화 및 농어촌소득증대와 생활환경개선
- 해안선 단축으로 인한 육운개선효과
- 대중국교역 전진기지 확보 및 서남해안시대에 대처할 임해종합개발 기반구축

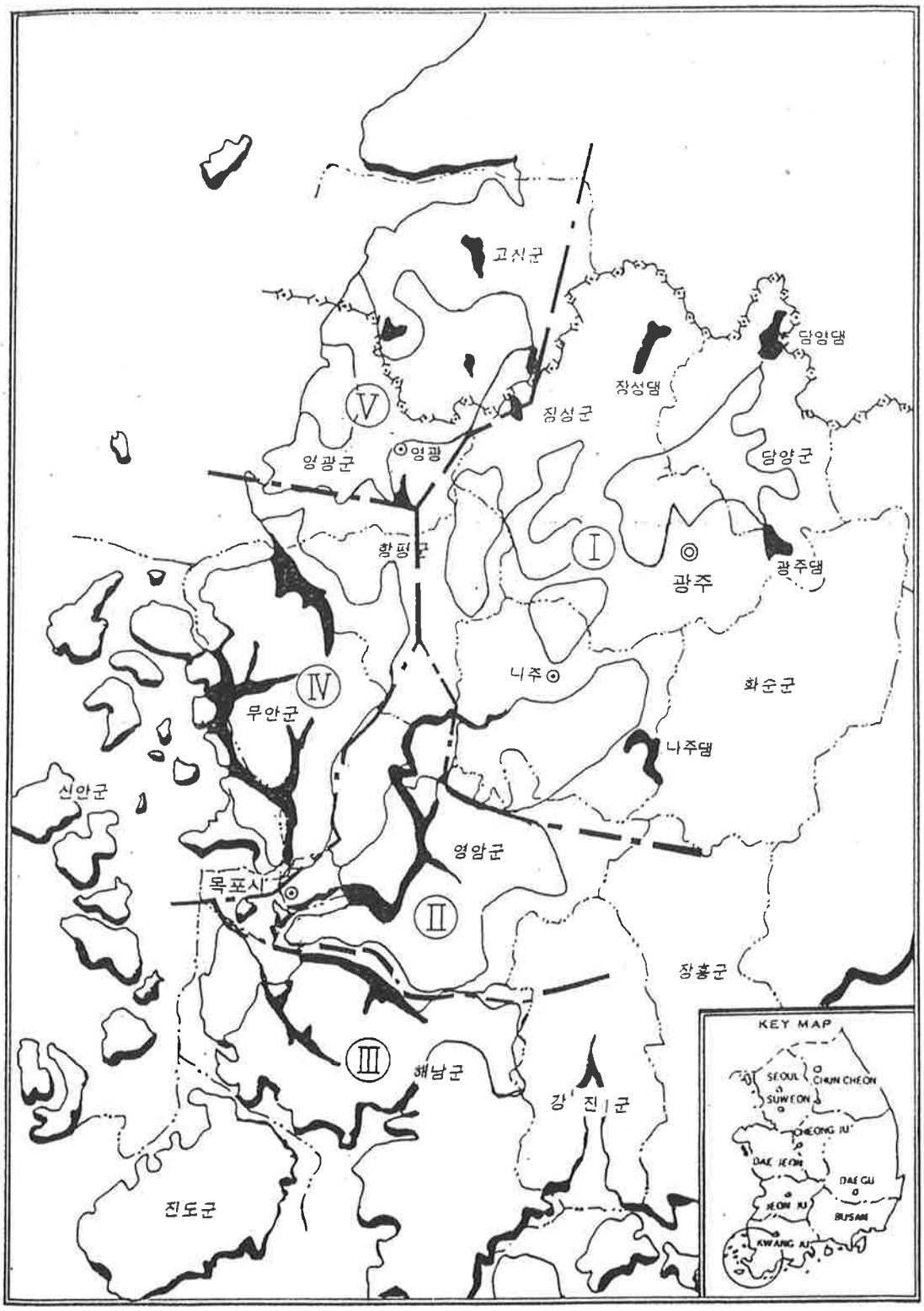
나. 사업의 개요

영산강 Ⅳ단계 개발사업의 개요를 간략하게 도표로 정리하면 다음의 표와 같다.

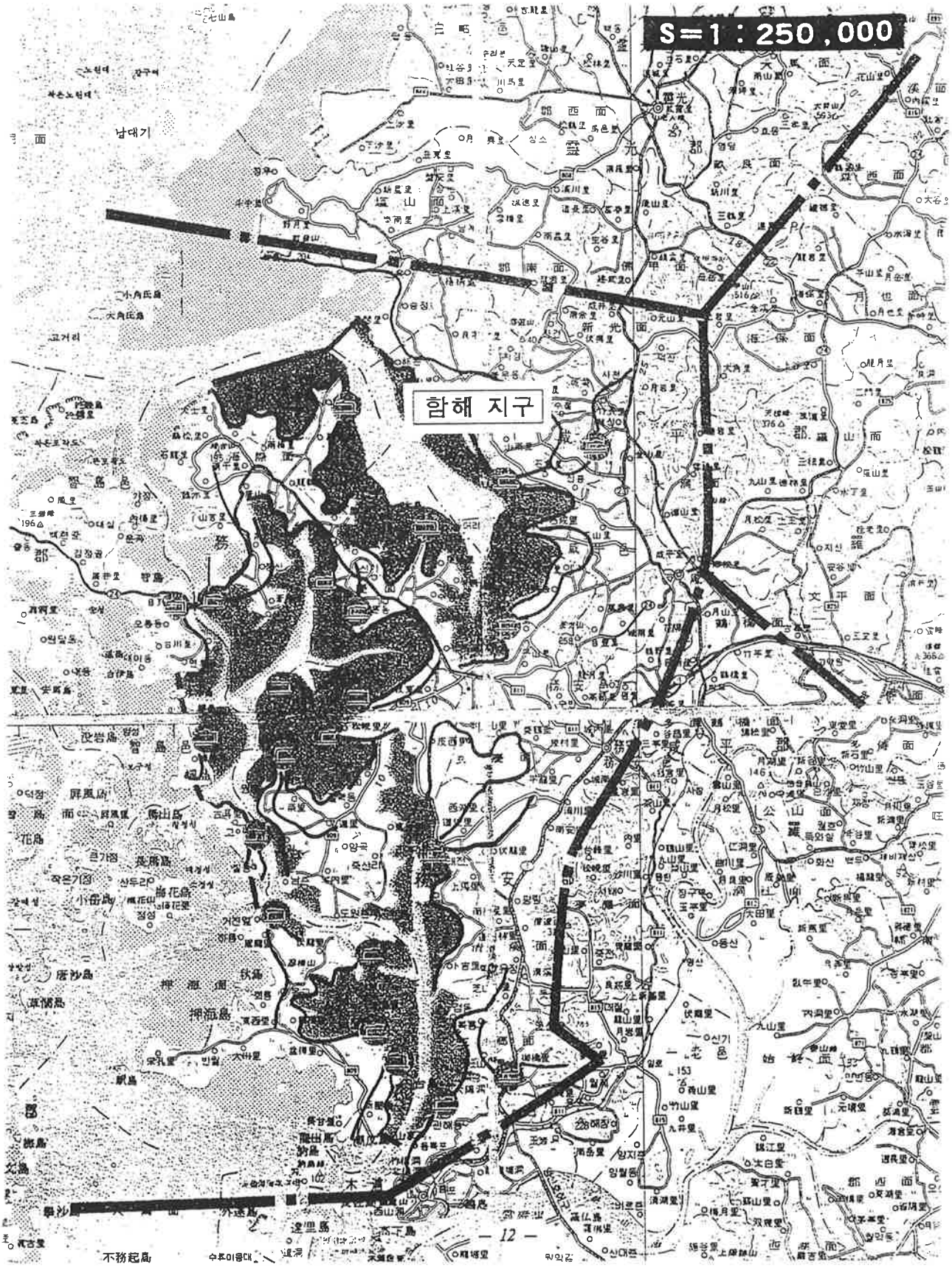
<표 Ⅱ-2-1> 영산강 Ⅳ단계 사업현황

구 분	영산강Ⅳ단계 지역 (함해지역 제외)	함해지구	계	비 고
1. 면적				
• 매립면적	• 21,360ha	• 12,200ha	• 33,560ha	
- 간척지	- 14,560ha	- 7,130ha	- 21,690ha	
- 담수호	- 6,800ha	- 5,070ha	- 11,870ha	
• 개발면적	• 28,360ha	• 10,680ha	• 39,040ha	
- 간척지	- 10,960ha	- 5,490ha	- 16,450ha	
- 배후지	- 13,800ha	- 3,550ha	- 17,350ha	
- 산업용지	- 3,600ha	- 1,640ha	- 5,240ha	

<그림 Ⅱ-2-1> 영산강 개발사업 사업계획평면도



<그림 Ⅱ-2-1> 영산강 Ⅳ단계 개발사업 사업계획평면도



<표 II-2-1> 영산강 IV단계 사업현황(앞의 표 계속)

구 분	영산강IV단계 지역 (함해지역 제외)	함해지구	계	비 고
2. 주요시설				
• 담수호	6,800ha	5,070ha	11,870ha	
• 방조제	8조 20.1km	5조 21.9km	13조 42km	
• 배수갑문	4개소	3개소	7개소	
• 연락수로	23km	4km	27km	
• 양수장	17개소	5개소	22개소	
• 용수로	63조 384km	9조 124km	72조 508km	
• 진입도로	11.9km	6조 8.1km	6조 20km	
• 제염펌프	2개소	1개소	3개소	
3. 사업효과				
• 국토확장	21,360ha	12,200ha	33,560ha	
• 수자원확보	280백만톤	290백만톤	570백만톤	
• 해안선단축	95km	65km	160km	
• 육운개선	30km	-	30km	
• 농경지 조성	10,960ha	5,490ha	16,450ha	
• 산업용지 조성	3,600ha	1,640ha	5,240ha	
4. 총사업비	705,650억원	414,323억원	1,119,973억원	'97년 단가
5. 사업기간			15개년	

자료 : 농어촌진흥공사, 1998.

다. 사업추진경위

홍수와 한발에 시달려 온 영산강유역 일대의 농업기반을 전전후 농토로 바꾸어 놓기 위한 개발이 시작된 것은 1973년부터이다. 그러나 이 개발을 위한 준비는 10

년전인 1963년 UN에 의한 기술지원사업의 일환으로 영산강 하구를 중심으로 대규모 간척개발의 기술적 가능성을 조사하면서 부터이다. 따라서 이들 지역의 개발의 시대적 배경은 1960년대 후반이며 개발기법은 1970년의 수준에서 출발한 것이었다.

총 개발규모 126,000ha를 5단계로 구분한 개발사업의 추진은 4개댐을 주축으로 한 Ⅰ단계사업(34,500ha)이 1973년부터 시작하여 1978년에 준공되었으며, 하구언에 의한 담수호 조성을 주축으로한 Ⅱ단계사업(20,700ha)이 1976년에 착수되어 1981년의 하구언준공이래 내부 개답공사가 1997년 현재 계속되고 있다.

Ⅲ단계사업(19,000ha)은 방조제를 주축으로 한 간척개발 위주의 사업으로서 이를 Ⅲ-1지구(12,200ha)와 Ⅲ-2지구(6,800ha)로 구분하고 Ⅲ-1지구는 1987년말에 착공, 1993년 12월 외곽공사를 완료하여 현재 평야부공사가 진행중에 있으며, Ⅲ-2지구는 1990년에 착공, 1996년 외곽공사를 완료하여 화원공구를 11월중 착공할 예정이었다.(화원공구는 1997. 11. 27일 착공하여 현재 공사가 진행중에 있다)

Ⅳ단계사업은 농업경쟁력 강화 및 복지농어촌건설을 사업목적으로 '79년도까지 Ⅳ단계 예비타당성조사를 시행하였다. 그러나 2000년대에 급속히 증가될 것으로 예상되는 토지 및 수자원 수요를 충족시키기 위해 본 Ⅳ단계 개발사업 예정지 중 우선 1988년 6월 8일자 농림부 지시에 의거 기술 및 경제적 타당성이 높게 평가된 함해지구에 대한 기본조사를 1991년에 완료하고 1992년 3월 19일자로 동지구 공유수면매립 기본계획고시가 되었다. 영산강 Ⅳ단계 사업의 추진경위를 간단하게 요약하면 다음과 같다.

- 1977 ~ 1979 : Ⅳ단계 예비타당성 조사
- 1988 ~ 1991 : 함해지구 기본조사
- 1992.. 3 : 함해지구 공유수면매립 기본계획(건설부고시 1992-101호)
- 1997. 7 ~ 1998. 3. : Ⅳ단계 타당성조사 연구용역 의뢰(한국산업경제연구원)

3. 영산강 Ⅳ단계 개발사업의 의의

가. 국토계획적인 의의

영산강 Ⅳ단계 개발사업의 국토계획적인 의의는 크게 국토의 확장과 수자원의 효율적인 활용기반 구축에 있다고 하겠다. 구체적인 의의를 정리하면 다음과 같다.

- 국토의 외연적 확장과 우량 집단토지의 조성
  - 규모화 영농에 부합되는 우량농지 및 도시, 산업화에 따른 각종 토지수요에 욕구충족

- 한정된 수자원의 효율적 활용기반 구축
  - 담수화로 농업, 공업, 생활용수 공급

나. 경제 · 사회적인 의의

영산강 Ⅳ단계 개발사업의 경제 · 사회적인 의의는 매우 크다고 할 수 있으며, 다양한 방면에서 그 효과가 나타날 것으로 기대된다. 그리고 긍정적인 차원뿐만이 아니라 부정적인 효과도 나타날 수 있다. 그 내용을 자세히 살펴보면 다음과 같다.

- 국토건설 및 지역균형발전 촉진
  - 상대적으로 낙후된 서 · 남해안지역의 경제, 사회발전에 기여
  - 도로망 재정비 및 해안선 단축에 따른 육운개선으로 사회간접자본의 확충

- 농 · 어촌의 구조개선 촉진
  - 수산업위주에서 복합경영구조로의 전환 촉진
  - 관광자원개발 및 내수면개발에따른 소득원의 다양한 촉진

● 해안시설의 보전과 재해방지

- 견고한 방조제 설치에 따른 태풍 ,해일등의 피해방지
- 해안지역의 홍수조절, 침수방지 및 염해방지

● 부정적인 측면

· 인위적인 환경변화

- 방조제 건설로 해안선 및 조류속의 변화에 따른 퇴적과 침식발생
- 토석재의 채취등에 따른 자연경관의 훼손

· 자연생태계변화

- 방조제내측의 해양생물 도태 및 담수생물 새성 등 생태변화
- 담수의 유출과 무기영양염류의 공급체계 변화에 따른 어패류, 해조류의 서식환경의 변화

· 수질오염 가중

- 담수호로 유입되는 오염물질의 정체에 따른 담수호의 부영양화 등 수질 오염
- 성토재의 유실과 오탁수 발생으로 인한 인근 어장 및 양식장에의 악영향 발생

4. 영산강 Ⅳ단계 개발사업의 필요성 및 입지타당성

가. 개발사업의 필요성

개발사업의 추진경위에서 언급했듯이 1995년현재 우리나라 국토면적은 9,927천ha로서, 그 중에서 산지가 6,452천ha(65%)를 차지하고, 더구나 고도 100m이상인 토지가 81%, 경사 15° 이상의 토지가 55.5%를 차지하고 있다. 따라서 주택지, 산업용지, 농업용지가 부족한 현실이며, 또한 기계화 영농이 가능한 평지면적이 절대적으로 부족한 실정이다. 이러한 실정으로 부족한 국토면적을 다소나마 해소할수 있는 방법이 간척개발밖에 없는 것이 현실이다.

제3차 국토종합개발계획을 보면 2001년까지의 택지, 공업용지, 공공용지 등에 필요한 토지수요는 574천ha로서 이는 1990년까지 활용되고 있는 면적 445천ha 보다 129천ha가 더 소요될 전망로서, 그 공급방안은 산지전용(40천ha, 31%), 농지전용(66천ha, 51%)외에 간척개발(23천ha, 18%)를 통하여 공급하도록 되어 있다.

우리나라는 1962년도부터 시행된 경제발전계획이 공업우선주의 정책으로 높은 경제성장을 이룩하였으나, 공업용지등 2, 3차 산업용지 및 주거용 택지가 대부분 농경지에서 전용됨에 따라 1966년도 2,293천ha이던 농경지가 1995년 현재 1,985천ha로 308천ha나 감소했다. 그리하여 주식인 쌀의 자급량도 80년대에 비해 1995년 현재 93.6%로 감소 추세이다.

<표 Ⅱ-4-1> 연도별 식량 자급률 현황

(단위 : %)

구 분	1989년	1990년	1991년	1992년	1993년	1994년	1995년	년평균
전 체	43.0	43.1	37.6	34.1	33.8	27.7	29.1	△2.3
쌀	108.1	108.3	102.3	97.5	96.8	87.8	93.6	△2.4
주 곡 (쌀+보리쌀)	108.5	107.5	100.0	96.5	95.4	84.5	88.5	△3.3

자료 : 농림수산 주요통계, 농림부, 1996.

농경지 잠식 현황을 보면 1980년대에는 평균 13,956ha의 농경지가 도시용지 및 2, 3차 산업용지등으로 잠식 되었으며, 1990년대에는 년평균 31,862ha로 잠식이 늘어났고, 특히 1995년도에는 63,067ha(농지잠식63,067ha, 신규조성 15,618ha, 순감소47,449ha)의 농경지가 잠식되어 신규조성 면적보다 잠식면적이 앞서가는 추세에 있어서 앞으로 최소한의 쌀자급율을 유지할 농경지의 확보가 어려울 전망이다.

<표 Ⅱ-4-2> 연도별 농경지 잠식 현황

(단위:ha)

구 분	80년대평균	1990년	1991년	1992년	1993년	1994년	1995년	90년대평균
잠 식	13,956	21,770	23,367	25,898	25,076	31,995	63,067	31,862
조 성	5,921	3,861	5,432	4,954	9,957	9,887	15,618	8,285
순감소	7,675	17,909	17,935	20,944	15,119	22,108	47,449	23,577

자료 : 1995년 경지면적통계, 농림부, 1996.

또한 도·농간의 소득과 생활문화의 격차와 도시로의 인구유입, 농촌인구의 고령화 등으로 기계화영농이 어려운 천수답을 비롯한 한계농지 등의 휴경화현상이 심화되고 있다. 즉 1995년도에는 646백ha가 휴경농지가 되었으며, 이는 점차 늘어날것으로 예측이 되고 있으나 이러한 한계농지 등은 입지여건이 좋지 않아 택지나 산업용지 및 기타 공공용지로서 각광을 받지못하고 있다. 이로 인해 입지가 좋은 평야지대의 우량농지잠식이 가중될 전망이어서 농업구조개선을 위한 농지규모화와 과학영농이 가능한 우량농지의 확대개발이 절실히 요망되고 있다.

이러한 이유로서 간척개발의 필요성이 제고되고 있다. 특히, 간척지는 지력이 높아 쌀 품질이 우수할 뿐만 아니라, 넓은 농지조성으로 기계화, 즉 과학영농으로 생산비를 낮춤으로서 국제경쟁력을 높일수 있고 수자원 확보와 합리적인 수질관리로 용수를 효율적으로 공급하므로서, 평균적으로 적은 강수량을 보이는 영산강 Ⅳ단계 개발구역 주변지역의 부족한 용수해결에 크게 기여할 것으로 사료된다.

또한 간척 및 대단위 농업종합개발사업을 토지이용측면에서 볼 때 대부분이 농업진흥지역으로서 집단화된 우량농경지로 조성될 뿐만 아니라, 산업·공업용지의 공급, 택지조성, 취락구조개선, 경지정리, 배후지 저지대의 배수

개선, 육운 및 유통구조개선, 관광·항만개발의 여건조성 등 지자체의 개발계획과의 연계발전효과도 매우 크기 때문에 농업은 물론 국가경제 전체의 발전을 위해서도 매우 필요한 사업이라고 할 수 있다.

나. 개발사업의 입지타당성

영산강 Ⅳ단계 개발구역인 서남해안의 바다는 수심이 얕고 갯벌바닥의 기울기가 완만하며 조석간만의 차이가 커서 간석지가 잘 발달되어 있을 뿐 만 아니라, 해안선은 굴곡이 많은 리아스(Rias)식 해안으로 되어있어 만(灣)입구의 양단간의 거리는 짧으면서도 내부 간석지의 면적은 넓어 효율적인 간척사업시행이 가능함은 물론, 연안 일대에는 섬들이 많아 섬간을 연결하므로서 방조제축조에 용이할 뿐 만 아니라, 많은 섬들이 바람을 막아주어 파도를 낮게 한다.

또한 방조제 축조 예정위치 주변에는 방조제 축조에 필요한 각종재료(돌, 자갈, 모래 등)가 많아 공사용 재료확보가 쉬우며, 간석지의 토질이 대부분 사질이토(砂質泥土)로서 방조제축조에는 물론, 간석지 이용에도 적합한 토질로 되어 있어 시공도 용이하며, 사업비가 적게 소요 된다는 잇점이 있다.

한편, 우리나라의 하천은 대부분이 서남해안으로 흘러내려 사용하지 못하는 물이 많아 하천하구에 담수호를 조성하면 이를 수자원으로 확보하여 간척지 및 배후지에 필요한 각종 용수(농업, 공업, 및 생활용수)를 공급하므로서 수자원을 효율적으로 활용할수 있어 부근일대의 부족한 용수를 해결할 수 있는 장점을 내포하고 있다.

또한, 태풍이나 해일에 의해 해면이 상승하는 기상조(氣象潮)도 일본이나 화란의 3.0~3.5m에 비해 우리나라는 1.0~1.5m정도로 이들 나라에 비해 같은 조건에서도 방조제 높이를 2m정도 낮추어 공사비를 절감할 수 있어, 천혜의 간척개발입지 여건을 갖추고 있다.

5. 간척지개발의 사례분석

가. 국내사례분석[1)]

우리나라의 1970년대 간척지 개발은 1960년말 연속적인 한발과 식량의 부족, 1970년대초 세계적인 식량 파동 및 석유 파동 등으로 인하여 식량의 안정적 공급과 자급을 위하여 농경지위주로 개발하였다. 그 결과 쌀 자급율은 1970년에 93.1%였던 것이 1980년대에 95.1%, 1990년에 108.3%로 매년 증가하여 왔으나, 그 동안 경제발전에 따른 산업화, 도시화로 년간 농경지 감소면적이 1990년 17,909ha에서 1994년 22,108ha로 매년 증가함에 따라 쌀 자급율도 1994년에 87.8%로 다시 감소되고 있다.

1980년대 후반부터 간척지 개발은 농경지 확보는 물론 공단, 발전 및 환경오염 처리시설 용지 등 각종 토지수용에 대처하여 종합개발방식으로 간척지 활용계획을 수립하고 있다.

<표 II-5-1> 주요 지구별 내부개답 현황

지구명 / 구 분	단위	미 면	동 진 강 (계화도)	평 택		삽교천 (송 산)
				남 양	아 산	
매립면적	ha	596	3,968	3,650	3,197	574
개답면적	ha	390	2,467	2,285	397	392
개 답 율	%	65	70	62	12	68
구획크기 (최 대)	m	55×90	50×100	50×100	50×100	40×100
구획면적	ha	1.5	0.5	1.0	1.0	2.0
용 수 로						

그 동안 각 지구별 내부개답율은 매립면적의 50%이상을 농경지로 조성하여 왔으며, 1필지당 경지면적은 1970년대 0.5ha였던 것이 1980년대 후반부터는 UR을 대비한 경쟁력 있는 농업경영을 위하여 대형 농기계로 영농을 할 수 있도록 1.0~2.0ha

1) 「한국의 간척」, 농어촌진흥공사, 1996. pp. 340~343.

규모로 크게 하였다. 용수 시설물도 토공 수로에서 con'c개거, 조립식 BF개거, 강관 및 P.E관수로 등으로 전환하여 자동물관리(TC/TM) 및 유지관리에 편리하도록 하였다. 지금까지 시행한 주요 지구별 내부개답 현황을 요약하면 앞의 표와 같다.

<표 Ⅱ-5-1> 주요 지구별 내부개답 현황(앞의 표 계속)

지구명 / 구 분	단위	대 호	남 포		해 남	석 문
			남 포	부 사		
간 선	-	con'c 개거	con'c BF개거	con'c 개거	도복강관 con'c개거	con'c 개거
지 선	-	con'c BF개거	BF개거	PE관	PE관 con'c개거	PE관
지 거	-	토공 BF개거	BF개거	PE관	PE관	PE관
배 수 로	-	토 공	토 공	토 공	토 공	토 공
농 도 폭						
간 선	m	6~7.5	7	7	7	7
지 선	m	5~6	6	6	6	7
경 작	m	4	4	4	4	4
공시기간	년	'87~'95	'88~공사중	'89~공사중	'89~공사중	'94~공사중

1) 대호지구

개답면적 3,893ha중 답 조성면적 3,472ha는 분배하고, 376ha는 한국형 농업시범단지로, 40ha는 농어가 주택 및 부대시설부지로 활용할 계획이며 그 내용은 다음과 같다.

<표 Ⅱ-5-2> 간척지 활용계획

(단위 : ha)

답조성면적	활 용 계 획			
	분 배	한국형 농업시범단지	주 택 부 지	국유화(빈지)
3,893	3,472	376	40	5

가) 「한국형 농업시범단지」 조성

(1) 배 경

대호지구 외곽시설 사업으로 조성된 간척농지는 농지규모화와 UR에 대비한 경쟁력 있는 농업 경영을 위하여, 1993년「한국형 농업시범단지」의 조성계획을 수립, 현재 추진중에 있다. 이곳 시범단지는 기계화 영농단지 및 현대화된 첨단시설 영농단지로 운영하며, 고품질의 농산물생산은 물론 농어민의 순회교육장으로 활용하고, 전업농 및 기업농을 육성하여 국제화, 개방화에 따른 "21C형 한국농업의 시범지구" 로 경쟁력을 제고시키기 위한 사업이다. 그 추진방향을 요약하면 다음과 같다.

● 추진방향

- 기계화 영농단지는 2개 유형으로 분류, 시범적으로 운영 : 350ha
  기업농 기계화단지 : 위탁영농회사에 50~100ha 규모로 임대
  전업농 기계화단지 : 전업농가에게 10~20ha 규모로 임대
- 첨단시설 영농단지는 전업농가에게 임대하여 시범적으로 운영 : 26ha
  (1필지 규모 : 0.5ha~1.0ha)

(2) 택지 및 부대시설

● 배　　경

간척농지 인근으로 이주를 희망하여 영농을 하고자 하는 농어가에게 간척농지 일부를 택지 및 부대시설 용지로 확보하여 영농편의를 제공하고자 한다.

● 추진방향

- 간척농지 일부면적(40ha)을 행정기관에 유상분배하여 행정기관으로 하여금 택지 및 부대시설 부지를 조성 분배한다.
- 금강어민(402세대) 및 인근 농어가(200여 세대)에 분배 : 세대당 150~200평 기준

나) 서산 A.B 지구

민간기업이 공유수면 매립허를 득하여 1980. 5 ~ 1995. 5까지 간척사업을 시행한 지구로서, 간척지 매립면적 15,409ha중, 개답 : 10,145ha(65.8%), 부대시설 : 191ha(1.2%), 담수로 : 4,295ha (27.8%), 기타 778ha를 시설물 부지로 이용하고 있다.

<표 Ⅱ-5-3> 간척지 이용계획

(단위 : ha)

구 분	계	A 지구	B 지구
매 립 면 적	15,409	9,626	5,783
담 수 호 면 적	4,295	2,733	1,562
개 발 면 적	11,114	6,893	4,221
- 개 답 면 적	10,145	6,387	3,758
- 부 대 시 설	191	12	179
- 수 로 및 도 로	778	494	284

서산 A지구 용·배수지선 및 용지지거 시설물은 폐비닐을 이용하여 제작한 PE라이닝 수로로 시공하였으며 공사비는 저렴한 장점이 있으나, 열에 약하고 내구성이 떨어져 유지 보수비가 비싼 것이 단점이다.

답 1필지당 구획의 크기는 A지구 1.44ha(60m×240m), B지구 1.98ha(60m×330m)로 대형 농기계를 이용하여 영농을 할 수 있도록 대구획화 하였으며, 영농은 국내에서 유일하게 최첨단 영농장비인 항공기를 이용하여 벼 직파 및 방제작업을 하고 있으며, 대형 콤바인으로 추수한 곡물은 대형곡물 사일로에 보관하여 자동 도정 공장에서 쌀을 가공하고 있다. 또한 영농비 절감을 위하여 용·배수로 및 논두렁을 PE제품으로 시공하는 등 시설물 개량, 영농장비 개선 및 간척지 작물재배 연구를 하고 있다.

나. 해외사례분석[2)]

1) 일 본

(가) 일반현황

일본의 지형은 복잡한 편이며 전체적으로 평지가 협소한 산지지형을 이루어 산지면적은 국토면적의 약 80%에 달한다. 기후는 북쪽의 일부가 아한대 다우에 속할 뿐 전 지역이 온대다우 기후에 포함된다. 그러나 아시아 대륙 동쪽으로 몬순아시아 지역에 들어있기 때문에 유라시아 대륙 서쪽의 여러나라들에 비하여 여름과 겨울의 기온차가 크다.

일본의 간척발달사를 살펴보면 일본의 산지비율이 전국토의 약 80%에 해당되어 평야부가 적은 나라이며 그나마 평야부의 대부분이 해안선을 따라 발달하였으므로 부족한 식량을 조달하기 위하여 오래 전부터 간척이 시작되었다. 약 200~400년 전에는 비교적 얕은 간석지 위에 흙과 나무말뚝을 이용한 제방을 쌓아 파도를 막아왔으나 약 70년전까지는 기초에 돌을 보강하는 방법으로 발달하였다. 약 1960년 이후부터는 현대적인 간척기술을 이용하여 점차 심해까지 간척이 진행하게 되었으며 높은 파도에 저항하기 위해서 해측 전면에는 석재로 보강하고 내측에는 흙을 이용한 성토단면으로 축조하는공법이 성행하게 되었다.

<표 Ⅱ-5-4> 일본의 주요 만별 · 연대별 간척면적

(단위 : 정보)

년 대	아리아께해 (有明海)	고지마만 (兒島灣)	이세만 (伊勢灣)	계
1767년 이전	44,200	43,200	123,688	211,108
1768 ~ 1867	14,500	7,501	9,002	31,003
1868 ~ 1957	9,376	3,414	7,013	19,823
1958 ~ 현재	3,914	759	271	4,944
계	72,010	54,894	139,974	266,878

2) 「한국의 간척」, 농어촌진흥공사, 1996. pp. 226~274.

간척의 주목적은 2차 세계대전 이전까지는 만성적인 식량부족을 해결하기 위한 방편으로 농토확장에 주안점을 두었으나 최근에는 협소한 국토를 확장하므로써 거주공간확보, 우량농지 조성등의 목적으로 간척이 시행되고 있다. 일본의 주요 만별·연대별 간척면적은 앞의 표와 같다.

(나) 가사오카(笠岡) 간척사업

① 사업의 목적

이 사업은 가사오카만의 해면 1,811ha를 오카야마(岡山) 및 일본철관 주식회사가 시행하는 가사오카 임해공업용지 등 조성사업과 공동으로 시행하고 농업용지 1,191ha, 공업용지 460ha를 조성하는 외에 낮은 해면 160ha는 항만수역으로서 이용된다. 또 농업용수, 공업용수 등의 각종 용수도 공동사업으로 취수하는 등 다목적 간척사업의 형태로 실시하는 것으로 사업완성 후의 간척지로서는 축산 및 전작에 의한 대규모 자립경영농가를 창설하고 농업의 근대화를 도모하는 외에 공동사업의 시행에 따라 이 지구 주변의 공업기반 및 생활기반의 정비에도 큰 공헌을 하였다.

② 사업의 개요

- 개발면적 : 1,181ha
  - 농업용지 : 1,191ha
  - 공업용지 : 460ha
  - 항만수역 : 160ha
- 방조제 : 3조, 9,744km

③ 용수계획

농업 및 생·공업용수는 다까하시천 지류인 成羽川에 축조한 新成羽川댐에 의존하고 연장 약 24km의 공용도수로로 가사오카만 간척지에 도수한다.

- 도소로연장 : 24,047km
  - 연간취수량 : 18,380천㎥/년
  - 일 최대취수량 : 99,070㎥/일(1,154㎥/s)

- 지구내 관수로 : 42,535m
  - 간선 : 4,489m, 지선 : 38,046m
- 양수장 : 1개소
  - 양수장 : 1,154천㎥/s
  - 양수기 : 500㎜×1대, 100㎜×2대

④ 배수계획

지구내의 유출수(일부 공업용지 등 지역외로부터 유입분을 포함)는 연장 약 12km의 간지배선수로를 따라 유수지로 모아져 2개의 배수장에 의해 외해로 배출한다.

- 배수로
  - 배수간선 3조 6,558m
  - 배수지선 4조 5,852m
  - 기 타 7조 25,328m
- 배수장 : 2개소

⑤ 총사업비(1989년 기준)

- 간척사업비 : ¥30,000,000千
- 수탁사업비 : ¥ 4,921,460千

⑥ 사업기간

- 1966년 12월 ~ 1990년 3월

⑦ 농지정비 및 영농계획

간척지는 1구획이 10ha(500m×200m)로 각 구획의 장변에 연하여 지선도로, 용수로와 소배수를 교차시켜 단변에 연하여 간선도로, 지선배수로를 배치한다. 간척지의 영농은 축산경영(유육복합 7.5ha/호, 낙농 7.5ha/호, 육용우비육 5.0ha/호), 경종(耕種)복합경영(5.0ha/호) 및 원예복합경영(1.5ha/호)을 주로하는 영농유형으로 하여 간척지의 농민이 설립한 생산법인단체가 시행하는 원예복합 영농시스템을 도입한다.

축산경영에 있어서는 대형기계화를 기본으로 유육복합(乳肉複合)은 經産牛(30두),

肉用牛(100두), 낙농경영은 經産牛(50두), 肉用牛 · 肥肉牛(150두)를 도입하여 종합적으로 乳肉의 균형있는 영농을 병행하여 장래의 육류수요에 대응하도록 하였다.

경종복합경영에 있어서는 입지조건, 기계화에 의한 성력화의 가능성, 수급관계 등을 고려하여 대두, 소맥의 윤작체계를 확립한다. 대두의 경작지 대책, 토지생산성 향상, 노동력 활용 등으루보터 감자, 당근 등을 도입한다.

원예복합경영에 있어서는 입지조건, 경제성, 기계화에 의한 성력화의 가능성을 고려하여 비닐하우스에 의한 촉성장기재배의 기간작물로하여 대두, 소맥 등을 도입한다.

(다) 이사하야(諫早)만 간척사업

① 사업의 목적

- 이사하야만 주변지역의 토지이용 재편
- 지역에 고능률, 고생산성농업 창출
- 국내식량자급 향상
- 반복되는 재해에 대한 종합적, 효율적인 방재대책수립

② 사업의 개요

- 개발면적
  - 매립면적 : 3,550ha
  - 간척면적 : 1,635ha
  - 조 절 지 : 1,710ha
  - 제　　방 : 205ha
- 주요시설
  - 방조제
    - 연　　장 : 7,050m
    - 둑마루표고 : EL(+)7.00m
    - 형　　식 : 사석식 경사제
    - 기초처리 : 샌드 컴책션 파일공법(연약지반 최대심도 25m)
    - 사석제 1차 시공후 모래성토

• 배수문

- 문비형식 : 로울러 게이트
- 연장(유효폭) : 223m(200m)
- 규모 : 40m(B)×9m(H)×5련
- 문비바닥표고 : EL(-)4.0m
- 기초처리 : PC말뚝기초 및 지수를 위한 널말뚝 설치

• 조절지

- 홍수량 : 기왕 최대 홍수량
- 관리수위 : EL(-)1.00m
- 홍수위 : EL(+)3.50m
- 조절용량 : 7,200만㎥

• 방수제

- 총연장 : 17,600m
- 형 식 : 모래성토의 완경사형
- 기초처리 : 샌드드레인공법

③ 농지조성계획

● 영농계획

영 농 방 법	낙 농 경 영	육 우 경 영	채 소 재 배
분 배 면 적	1호당 8.1ha (0.1ha는 택지)	1호당 3.5ha	1호당 2.0ha
영 농 조 직	낙농 단일경영 시설은 3호 공동이용	육우비육 단일경영 시설은 3호 공동이용	채소재배 중 단일경영 시설은 5호 공동경영
가족영농종사자	2.5인	2.0인	2.0인
도입작물 등	총 사육두수 78두	총 사육두수 108두	감자, 양파, 당근 등

● 토지이용계획

구 분	농 업 용 지				택지	기타	합계
	전	시설용지	소배수로	계			
면적(ha)	1,335	78	64	1,477	15	143	1,635

(라) 간사이(關西)공항 매립사업

① 사업의 개요

● 위 치 : 오사카항 동남 5km 해상, 도심에서 40km

● 면 적 : 511ha

● 주요시설

- 방 조 제 : 약 11km
- 활 주 로 : 1개(연장 : 3,500m)
- 능 력 : 운항 16만회/년, 여객 3,000만명/년, 화물 139톤/년
- 공항연륙교 : 3,750m(도로, 철도 겸용)
- 부대시설 : 여객터미날, 기차역, 쇼핑가, 선박접안시설

● 주요공사

• Sand pile : 100만개 설치

• 토공(매립) : 1억 6천 5백만㎥(해저로부터 30m 성토)

● 사업기간

• 1987년 ~ 1994년

2) 네덜란드

가) 일반현황

"낮은 땅"이라는 네덜란드가 나타내는 국명처럼 전 국토의 27%에 해당하는 서부지역은 해수면보다 낮고 전 인구의 6할이 이 지역에 살고 있어 일찍부터 간척에 관한 기술이 발달되어 왔으며 방조제를 비롯한 해양 보호시설 및 배수시설등을 통한 치수관리가 이 나라의 필연적인 과제라 할 수 있겠다.

따라서 1200년대부터 계속적으로 간척사업을 시행하여 왔으며 근래에 와서는 쥬다지지구(Zuiderzee Project) 및 델타지구(Delta Project)등 대단위 간척종합개발사업을 거국적으로 시행하여 신규토지를 창출하고 국토를 해일 피해등으로부터 보호하고 있다.

나) 쥬다지지구(Zuiderzee Project)

① 사업의 목적

- 홍수피해 방지
- 배수 개선
- 수자원 개발
- 농경지 조성
- 해안선 단축으로 인한 육운개선
- 국민주거공간 및 휴양지 제공

② 사업의 개요

- 개발면적
  - 총면적 : 350,000ha
    - 담수호 : 125,000ha
    - 개발면적 : 225,000ha(기개발 165,000ha)
- 주요시설
  - 방조제 : 2조, 32.5km
    - 주방조제(Wieringen-Friesland) : 30km
    - 부방조제(North Holland-Wieringen) : 2.5km
    - 제고 : 1.9m
    - 체적 : 63.4백만㎥
  - 배수갑문 : 2개소
    - Stevin 갑문 : 폭 12m, 연수 15련
    - Lorentz 갑문 : 폭 12m, 연수 10련
    - 통수량 : 5,000㎥/s
  - 배수장 : 4개소
  - 부대시설 : 휴게소, 주차장 및 전망대

③ 지구별 면적 및 개발기간

토지 수요 및 사회적 여건에 맞추어 내부개발지 225,000ha를 5개 지구로 분할 단계별로 개발하고 있으며 면적 및 개발기간은 다음과 같다.

<표 Ⅱ-5-5> Zuiderzee지구 면적 및 개발기간

지 구 명	면 적(ha)	방수제 공사	내부개발
Wieringermeer	20,000	1927~1929	1930~1940
Northeast Polder	48,000	1936~1940	1942~1962
Eastern Flevoland	54,000	1950~1956	1957~1976
Souhtern Flevoland	43,000	1959~1967	1968~
Markerwaard	60,000	시 행	보 류

④ 토지이용계획

- 개발초기(1940년대) : 농경지 개발에 치중(농경지 비율 87%)
- 1970년대 : 도시개발, 위락시설, 자연보존 차원으로 방향 전환(농경지 비율 87% → 50%)

<표 Ⅱ-5-6> 토지이용현황

지구·면적 / 용도별	Wieringer Meer		Northeast Polder		Eastern Flevoland		Southren Flevoland	
	면적(ha)	%	면적(ha)	%	면적(ha)	%	면적(ha)	%
농 경 지	17,400	87	41,760	87	40,500	75	21,500	50
주 거 지	200	1	480	1	4,320	8	10,750	25
산림 및 자연 보호구역	600	3	2,4000	5	5,940	11	7,700	18
수로, 제방 기 타	1,800	9	3,360	7	3,240	6	3,050	7
합 계	20,000	100	48,000	100	54,000	100	43,000	100

⑤ 지구별 개발계획

- Wieringermeer 지구
  - 개발방향 : 농경지, 목야지, 원예단지로 개발
    - 재배작물 : 감자, 사탕무우, 채소, 근경류
  - 개발방법
    - 국고부담으로 사업시행
    - 간척지는 국가소유로 하고 경작자를 선정 임대
    - 호당 임대면적 : 농경지 40-60ha, 목야지 20-40ha
- Northeast Polder 지구
  - 개발방향
    - 도로, 수로 등 구조개선 사업과 이주 정착사업에 치중
    - 농업개발차원에서 지역개발차원으로 발전
  - 개발방법
    - 중심부에 지역센타를 두고 주변에 10여개 마을(인구 10,000명 규모)조성
    - 경지규모 : 호당 평균 24ha(최대 48ha, 최소 12ha)
    - 토지이용 : 전체면적의 87%를 농지로 개발하여 농민에게 임대
- East and South Flevoland
  - 개발방향
    - 종합개발 차원으로 발전
    - 신규 농지의 조성, 도시개발 및 공업개발에 따른 보충농지 확보
    - 농지, 도시, 휴양지 및 과학단지 개발
    - 신규 간척지의 사회, 경제개발
  - 개발방법
    - 경지규모 : 호당 평균 40ha(최대 95ha, 최소 29ha)
    - 부락건설 : 당초 주변 10여개 부락 조성에서 2개 부락으로 감조정
      (주민의 분산마을 기피 및 생활근린시설 불편 때문)

⑥ 간척지 조성

- 초기조성
  - 제방 축조후 배수장 및 배수간선을 설치 지구내 배수
  - 개발 초기에 갈대를 재배하여 토양성숙 및 제염 촉진
  - 2년후에 갈대를 소각

- 개발기간중 배수처리
  - 조성된 간척지를 48m간격으로 Trench굴착
  - 경작 1년전 기굴착된 Trench사이에 12m간격으로 도랑 굴착
  - 경작 수년후 1.2m 깊이에 지하배수 파이프 매설

⑦ 영농관리

- 경작방법
  - 토양성숙 초기 5년간은 개발국에서 특수경작 계획과 장비를 이용 직접 경작
  - 개발속도에 따라 매년 3,000~4,000ha규모로 경작
  - 경제성있는 작물 재배가 가능한 5년후 농민에게 임대
  - 간척지 필지 규모 : 1,000m×300m~1,700m×500m
- 임대기준
  - 농민의 연령, 교육수준, 영농기술, 자산에 따라 임대규모 결정
  - 임대기간 : 단기 12년, 장기 40년

⑧ 간척지의 물관리

- 배수체계
  - Open field drain : 몇 년후 지하암거배수로 대체
  - Ditch
  - Main Ditch
  - Canals
  - Pumping Station
- 배수설계기준
  - 배수간선 : 설계용량 11㎜/day, 최대유속 0.25m/s, 수심 2.8m 이상
  - 배수지선 : 설계용량 13㎜/day, 최대유속 0.25m/s, 수심 1.0m 이상
  - 배수간선은 주운이 가능토록 설계되어 있음
  - 배수장 Blocq van Kuffeler, Wortman 및 Colizn에는 통선문이 설치되어 있음

⑨ 간척지 분배

- 간척지 분배는 농림성이 노동력, 농업숙련도, 재정 상태를 고려 선발
- 농지의 75%는 네덜란드내에서 도시확장 및 산업화 과정에서 자신의 토지가 수용된 사람에게 우선 분배
- 분배면적은 경제적 영농규모를 고려하여 45-60ha 규모로 함
- 분배형식은 단기 및 장기임대 형식으로 분배
  - 단기임대 : 초기 임대기간은 12년간이며 매 6년마다 갱신
  - 장기임대 : 임대기간 40년
- 분양가는 농림성이 토양별 농업생산성과 농산물 시장가격을 고려하여 결정

다) 델타지구(Delta Project)

① 사업의 목적

네덜란드는 국토의 약 1/3이 평균 해면보다 낮아 항상 홍수피해에 취약한 상태이며 1953년 2월 1일 네덜란드 서·남부 지역에 대조와 겹친 북해의 대해일로 인하여 방조제가 파괴되고 바닷물이 육지를 덮치는 대참사가 발생하였다. 이로 인하여 1,835명의 인명피해를 냈으며, 소, 말, 돼지 등 수많은 가축이 죽게 되었고 47,000동의 가옥과 학교, 교회등의 건물이 파괴되었으며 약 500km의 방조제가 완파 내지 반파 되었고 20만 헥타의 토지가 침수되었다. 가장 피해가 심한 지역은 네덜란드 남서부 지방인 Zeeland주와 Brabant의 서부지방이었다.

이러한 충격과 피해로부터 국토를 보호하고자 1958년에 국회에서 델타개발법(Delta Act)이 통과되었으며 본 법안 통과와 더불어 Rotterdam과 Antwerp으로 통하는 주 선로(船路)인 New Waterway와 Western Scheldt를 제외한 모든 하구를 체절하는 Delta Project가 본격적으로 시행되었다.

② 사업의 개요

- Hollandise Ijssel Storm Surge Barrier
  - 목 적 : Rotterdam 부근의 인구밀집 저지대를 해일 피해로부터 보호

- 구 조 : 2련의 Sluice Gate 및 통신문
  - Gate 중량 : 653ton
  - Gate 높이 : 12m
  - Gate 하강속도 : 2cm/s
- 특기사항
  - 주운(舟運)과 Rotterdam운하의 제염을 위해 수문식으로 계획
  - 수문 조작시 바닥 세굴을 방지하기 위해 특수 보호공 시공

● Zandkeek Veerse Gat 댐

- 위 치
  - Zandeek 댐 : North Beveland와 South Beland사이에 축조
  - Veerse Gat 댐 : North Beveland와 Walcheren사이에 축조
- 목 적 : 농경지 및 휴양지 조성
- 특기사항
  - 방조제 시종점의 돌출부 및 바닥 보호공을 선시공
  - 체절 구간은 Caisson공법 채택(45cm×29cm×7련)
  - 사면은 아스팔트포장
  - 방조제 상단에 도로시공

● Grevelingen 댐

- 목 적 : 하구둑 체절 전에 설치하여 체절유속 감소
- 특기사항
  - 강 상류의 보조댐 역할
  - 북측댐은 Cable공법으로 축조하고 남측댐은 Caisson공법 채택
  - 조석량 : 70백만톤

● Haringvliet 댐

- 목 적 : 조수유입 방지, 홍수 조절
- 연 장 : 5,500m
- 최대높이 : 24m
- 배수갑문
  - 형 식 : 2중 Radial Gate

- 규 모 : 폭 56.5m 갑문 17련
- 통수능력 : 21,000㎥/s

• 특기사항
- 배수갑문 설치전 가체절(Coffer Dam)시공
- 2조의 갑문을 내외측에 설치
- 확대기초(철근 콘크리트)시공
- 2조의 갑문을 내외측에 설치
- 배수갑문의 회전 중앙은 3각형의 중심치 Beam상에 존재
- 홍수 증가시 개방구간을 조정하면서 바다로 방류하고 홍수 감소시 수문 패쇄후 Rotterdam으로 통하는 운하로 물을 공급
- 배수갑문에 도로 부설

● Brouwers 댐
• 목　　적 : 담수확보
• 연　　장 : 6,299m
• 최대제고 : 36m
• 준설토량 : 27백만㎥
• 특기사항
- 사주(砂洲)를 중심으로 남북의 개방구간 체절
- 북측은 Caisson공법, 남측은 Cable에 의한 Block Dump공법 채택
- 방조제 성토재료 : 모래
- 사면 보호공 : 아스팔트, 콘크리트, 폐기광석, 합성섬유, 사석 등 여러 가지 재료 사용

● Volkerak 댐
• 목　　적 : 보조댐 역할 및 담수량 확보
• 연　　장 : 4,500m
• 특기사항
- 방조제 설치로 차단된 주운을 위해 통선문 설치
- 당초 Eastern Scheldt호 만으로 완전 차수하여 담수호를 조성할 계획이었으나, 2개의 보조댐을 상류에 설치하는 계획으로 변경

- Eastern Scheldt

  - 목　　적 : 해일방지
  - 연　　장 : 9,000m
  - 최대제고 : 45m
  - 체절방법 : 모래준설 및 Caisson공법
  - 배수갑문
    - 연장 : 2,800m
    - 문비 : 폭 43m, 높이 5.9m~11.9m, 연수 62련
  - 특기사항
    - 환경보호차원에서 평상시는 갑문을 개방하고 해일시에만 년 1회정도 개폐
    - 시공시 기초모래지반 다짐선(Mytilus), 지반매트 포설선(Cardium), 케이슨 운반선(Ostrea) 등 특수선박 건조활용

3) 중국

(가) 일반현황

중국의 해안역(海岸域)에는 전국 대도시의 약 70%, 중소도시의 약 40%의 인구가 밀집되어 있을 뿐만 아니라 해안역내 11개 연안성과 도시에서 생산되는 총생산액은 1991년 현재 GNP의 약 0.5%~2.5%에 해당하는 34.75십억불에 달하며 산업활동별로는 어업, 염전, 석유, 관광, 항만, 조력발전 등을 생산하고 있는 등 경제건설의 중추적 역할을 담당하고 있는 중요한 지역이 되고 있다.

또한 중국의 경우 우리나라와 마찬가지로 계절풍(季節風)지대에 속하고 있어 태풍을 비롯하여 해일(海溢), 고조(高潮), 파랑(波浪) 등에 의한 해안 피해가 빈발하고 있다. 특히 태풍의 경우를 보면 매년 7~8개가 발생하고 있는데 1949년부터 1981년간에 걸쳐 태풍수는 총 314개로서 해안피해가 많은 일본의 151개보다 약 2배가 많으

며 한반도보다 6.8배, 러시아보다는 약 30배 달하고 수십만의 인명과 재산피해를 초래하고 있는 실정이다.

한편 중국의 해안역 관리는 현재 중앙정부 통제 아래서 연안성(沿岸省) 등 자치지역에서 개발과 이용을 도모하고 있으나, 모두 고유의 자기사업 부분에서 관리하고 있어 사업들에 대한 종합적인 평가분석은 물론 해안자원의 환경적 영향을 악화시키는 결과를 초래하고 있을뿐 아니라, 이용이 상충되고 계획적으로 개발되지 않아 과밀개발되는 문제가 발생하고 있다.

따라서 중국에서는 1980년대에 들어 해양 및 연안역의 종합적관리를 위한 문제의 제기를 통하여 1986년부터 1988년까지 해안역을 조사함과 동시에 1989년부터 전국 해양도(海洋圖) 작성을 시작하였으며 1990년에는 연안생물 생태조사를 실시하고 5개의 국립해양자원보호구역을 지정하였다.

제도적 측면에서는 1989년에는 해양환경보호법(海洋環境保護法)을 제정함과 아울러 1990년부터 해양관리 및 개발에 따른 해양역관리법(海洋域管理法)의 제정을 추진하고 있다.

(나) 해안역 관리 기구와 조직

중국의 해양정책은 국무원(國務院)총리의 직속기관으로서 독립청인 해양청(海洋廳)이 중심이 되고 있으나 농업부, 외교부, 지질광산부, 교통부, 건설부, 환경보호청 등으로 다원화 되어 있다. 1964년에 설립된 해양국은 해양개발과 관련된 관련부처의 정책추진시 조정 및 자문등의 역할을 담당하고 있다.

특히 중국의 해안역 관리는 1980년대부터 해양(연안)의 종합적관리를 위한 문제의 제기가 있었고 연안역 관리법의 제정을 추진하고 있는데 그 관리체계를 보면 해양청에서 지침을 마련하고 이에 따라 지방정부에서 관리하는 방식이 되고 있다. 해안역 관리의 독립기구 및 기능은 다음과 같다.

해안역 관리의 독립기구 및 기능

국무원총리
- 해 양 청 : 해양정책에 관한 종합관리 기능
- 국가과학기술위원회 : 해양청 조직을 통한 해양과학기술진흥
- 국가계획위원회 : 해양청 조직을 통한 해양부문 사회발전계획추진
- 농 업 부 : 수산업 및 양식업 관리
- 지질광산부 : 연안 및 대륙붕 해저광물자원 탐사 및 개발
- 교 통 부 : 해운 및 항만관리
- 건 설 부 : 해도 작성
- 과 학 원 : 해양 기초과학 및 기술
- 기 상 청 : 해양기상
- 외 교 부 : 국제조약 업무
- 환경보호청 : 해양청 조직을 통한 해양환경 보호
- 국 방 부 : 해양방위 및 수로업무
- 남극위원회 : 해양청 조직을 통한 남극 및 남태평양 조사
- 지 방 정 부 : 해양청 지침에 따른 연안 및 도서개발 관리

(다) 중국 각 지방의 해안대(海岸帶) 개발 동향

① 하북성(下北省)

하북성은 '89~'89년 해양종합개발을 위한 기초조사로서 해안대와 해저자원조사를 실시하였다. 지방하구 건설도 활발히 추진되어 황화항(黃樺港)이 1,000톤급 선석2개가 '86년 완성되었으며 당산항에는 5,000톤급 선석 2개가 '88년 완공되었다.

'84~'87년간에는 전국 해안대와 해저자원종합조사의 일환으로 하북성에서도 해안선 총길이 599km, 총면적 11,379.88㎢에 걸쳐 해안대 조사를 실시하였다.

② 산동성(山東省)

산동성의 해안선 길이는 3,791.95km, 해안선 범위내의 육역(陸域) 총 면적은 23,000㎢이며 간석지(干潟地) 총면적은 3,223㎢로서 그 중 약 70%는 황하삼각주 및 내주만(來州灣) 남안에 분포되어 있다. 산동성의 해안대는 자연환경이 양호하고 자원이 풍부하여 성정부(省政府)에서 해양자원을 개발하기위한 "해상산동(海上山東)계획" 을 수립하여 추진중에 있다.

③ 강소성(江蘇省)

강소성 연해시구(沿海市區)는 14개 현(市, 區)으로 구성되어 있으며 해안선 총길이가 1,039.8km이고 간석지 총면적은 980만 묘이다. 강소성에서는 1988~2000년 강소성 연안간석지 종합개발계획을 수립하여 추진중에 있다.

4) 대 만(Taiwan)

(가) 개 요

대만의 서부 해안에 분포되어 있는 간석지의 면적은 54,000ha로 추정되고 있다. 높은 사업비와 농업목적 간척사업의 기술적인 문제점 때문에 과거 30년간에 농경지나 양어장으로 개발된 지구는 12개 지구에 6,952ha에 불과하다. 따라서 농업목적외에 타이충 항만건설이나 창화 공단조성 등 타목적의 사업도 간척지에서 시행되게 되었다.

일반적으로 새로 조성된 간척농지의 생산성은 염분, 사질토, 몬순 기후, 관개 용수 부족등으로 인해 육지부의 숙성된 농지에 비해 생산성이 떨어지게 되는데, 간척지를 양어장으로 개발하게 되면 염수를 충분히 사용할 수 있어 생산성이 상승하게 되어 1970년대부터 간척사업은 미곡 생산에서 양어장 개발로 전환하게 되었다.

간척사업이 환경에 미치는 영향을 완화하고 사업의 적절한 개발과 관리를 위해 정부에서는 1983년 종합계획을 수립하고 필요한 조치를 취하게 되었다. 간척사업 시행을 위해서는 환경영향평가가 필수이며, 간석지의 지형 변화를 주기적으로 검측해야 한다.

현재 대만에서는 산업 용지가 필요하며 해면 간척을 통한 부지 확보를 위한 타당성 조사가 진행중이다.

(2) 간척사업 실적

대만의 간척사업은 다음과 같이 3단계로 구분될 수 있다.

- 1단계 : 2차 대전 이전
- 2단계 : 2차 대전 ~1971년
- 3단계 : 1972년 이후

1단계 중에는 대부분 농민들이 간단한 도구와 인력으로 단순한 방조제를 축조하여 간척농지를 조성하였으며, 이때 조성된 면적은 약 50,000ha이다.

2단계 중에는 정부의 식량자급 정책에 따라 식량증산을 꾀하던 시기로서 정부의 독려하에 5,820ha의 간척지가 개발되어 농경지로 18%, 양어장으로 65%, 기타 용도로 17%가 이용되었다.

3단계에는 국가 경제발전이 활성화됨에 따라 간석지가 농경지나 양어장 뿐 아니고 신항만 건설이나 공단조성 등 다목적으로 개발되었으며 타이충항 건설, 충화 공단개발 등이 이 시기에 이루어진 대표적인 대규모 간척사업이다.

<표 Ⅱ-5-7> 간척사업추진 실적(1959~1982)

간 척 지	용 도	면 적 (ha)	
		농 업 목 적	타 목 적
북 부	농 경 지	314	-
	양 어 장	80	-
Taichung	항 구	-	3,973
Changhwa	양 어 장	1,056	-
	공 단	-	3,100
Yunlin	양 어 장	1,154	-
Chiayi	농 경 지	996	-
	양 어 장	160	-
	어 항	-	103
	주택단지	-	61
Tainan	양 어 장	205	-
	염 전	-	751
계		5,810	7,988

(3) 간척지 분배

공공시설이 완성되게 되면 간척사업 당국은 농민에게 공개 입찰을 통해 분양하게 되며 은행에서는 구매자에게 장기 융자를 제공한다. 양식장에 대한 분양가격으로 보통 공사비의 1.5~2.0배가 되나 양식장 수입이 높아 많은 농민들이 양어를 위해 간척지를 분양 받게 된다.

(마) 기타국의 간척사업

(1) 미 국(U.S.A)

미국의 대표적인 간척지로는 새크라멘토-샌죠아퀸 삼각주(Sacramento San Joaquin Delta) 지역으로서, 총 면적은 300,000ha, (+)1.50m~(-)4.50m 사이의 면적은 170,000ha 이다.

이 지역은 남쪽으로 흐르는 새크라멘토강과 북쪽으로 흐르는 샌죠아퀸 강의 합류지점에 위치한 저지대로서 1,500km의 자연 물줄기에 의해 100여개의 섬이나 단지들로 분리되어 있으며, 인력에 의해 축조된 제방들에 의해 조석이나 홍수로부터 보호되고 있다.

이 지역의 개발은 1850년에 시작되어 주로 인력에 의해 낮은 제방들이 축조되었으며, 1870년까지 6,100ha가 개발되었고, 1960년대에는 개발된 농경지 면적이 245,000ha까지 되었으나 2,000년대까지는 산업용지나 휴양지 개발 등에 의해 농경지 면적이 다소 잠식될 것으로 추정된다.

이 지역의 간척지는 생산성이 높아 농작물 작황이 양호한 편이며, 주요 재배 작물로는 아스파라가스, 콩, 알팔라, 사탕 무우, 토마토와 마일로 등이다.

(2) 독일(Germany) : 투믈라우어 간척지(Tumlauer Koog)

1931년에 슐레스비히-홀스타인(Schleswing-Holstein)주 서해안의 해안선을 단축하고 간척지를 매립하여 신도시를 건설하기 위한 계획이 세워졌으며 1945년까지 대부분의 사업이 완료되었으며 500~1,300ha 규모의 7개 간척지가 먼저 매립되었다. 가장 널리 알려진 간척지는 1935년에 아돌프 히틀러 간척치(Adolf Hitler Koog) 및 헤르만 괴링 간척지(Herman Goring Koog)이며, 지금은 딕산더 간척지(Diek Sander Koog) 및 투믈라우어 간척지(Tumlauer Koog)로 개청되었다.

(3) 영국(England) : 동부 해안 간척계획

이 사업은 영국 동부의 워시(Wash)해안지방의 소택지를 농경지로 매립하려는 계획으로 하구를 끼고 있으며 간석지는 퇴적작용으로 인하여 점차 융기되고 있다.

이 지구에서는 가능한 한 방조제를 해안에서 멀리 축조하여 매립면적을 최대로 확보하여 심이토를 개량한다는 목적을 갖고 있다.

매립재원은 인근지방의 농부들이 부담하므로 경제적인 간척지의 최소 폭이 400m 정도는 되어야 한다고 보고 있다. 방조제는 현장에서 이용이 가능한 토사를 이용한 사력식 제방으로 축조되며 토양 유실을 방지하고 홍수를 방지할 수 있도록 한다. 1978년에는 해일이 발생하여 제방이 유실되기도 했는데 거의 50%정도가 붕괴되었다. 최근 들어 환경측면에 대한 관심이 높아져 되도록 자연 환경을 보전하고 생물 서식지를 보호하려는 의식이 높아지고 있다.

(4) 캐나다(Canada) : 펀디만(Bay of Fondy)간척 계획

캐나다 해안은 초지가 발달하여 있으며 특히 펀디만에는 16세기에 프랑스인들에 의하여 방조제가 축조되었다. 먼저 이 지역은 영국의 워시지방과 같이 대부분이 해면보다 낮으며 퇴적작용으로 지반이 높아지고 있어 매립지가 확장될 수 있다는 것을 의미한다.

배수방식은 자연배수방식으로 개수로를 통하여 배수되는데 이는 가을에 강우량이 집중되고(200㎜/일), 배수관로를 설치하려 해도 결빙현상이 일어나기 때문이다. 1950년대이래 방조제에 수문이 설치되고 제방이 높아졌으며 한편으로는 수류를 차단하여 조위를 조절하므로서 제방을 높이는데 드는 공사비를 절감할 수 있도록 하였다.

(5) 루마니아(Romania) : 다뉴브강 범람원 간척사업

루마니아는 하상보다 낮은 토지가 350만ha나 되는데 이중 220만ha가 농경지로, 범람원의 간척지를 보호하기 위하여 오래 전부터 다뉴브강과 주요 하천을 따라 제방 축조계획이 수립되었다.

초기에는 대부분의 농경지가 3m 수위에도 물이 잠기는 낮은 제방으로 보호되었으며 이는 10년 빈도의 홍수 주기에 따른 기준이었다. 최근에는 100년빈도의 홍수

주기에 대비할 수 있도록 1m를 높여 제방이 축조되고 있다.

1962년에는 이러한 방식으로 45만ha의 다뉴브강 범람원을 매립하는 계획이 입안되었는데 약 29만ha의 대상지구가 17개의 간척지로 분할 되었으며 제방은 5m 높이로 강 중심으로부터 200m 범위 안에 축조되었다.

배수로 및 배수펌프장도 시설되며 경지의 배수는 400m 정도의 배수로를 통하여 이루어지며 배수용량은 1일 5~6㎜의 강우량을 집수할 수 있도록 되어 있다. 어떤 곳에서는 담수호가 양어장으로 활용되기도 한다. 매립지에서는 지하수위가 4~5m정도 내려가는 것으로 나타나 토양의 공기함유에 효과적인 것으로 분석되고 있다.

(6) 스페인(Spain) : 마르셰르 간척사업계획(Marshes Polders)

스페인 서부의 과달키비어강(Guadalquivir River)하구에는 만조위때 평균 3.6m의 수심을 갖는 136,000ha의 습지가 발달해 있는데 여름에는 증발량이 강우량보다 많아 농작물 경작에는 관개시설이 필요한 실정이다. 더욱이 지하수는 약알카리성 염수로 염분이 제거 되어야 한다. 이에 따라 간척사업은 4가지의 목표를 갖고 있다. 그 목표는 다음과 같다.

첫째, 매립에 의한 범람 방지,

둘째, 강우배수와 관개용수공급, 염부제거시설

셋째, 작물생장에 필요한 수위유지 및 지표증발방지

넷째, 토양 유실방지등이다.

이러한 목표아래 수행되고 있는 간척사업은 염분제거와 곡물생산 증가에 크게 기여하고 있다.

(7)태국(Thailand) : 클롱단 지구 배수사업계획(Klongdam Drainage Project)

이 사업은 1921년부터 1931년까지 방콕근교의 20만ha를 관개하려는 계획으로 현재 24,000ha가 매립되었다. 이중 60%는 토양에 염분이 많아 미곡생산에 접합한 토질로 개량하는 것으로, 이용된 방법은 지표 배수를 시행한 후 건기에 벼 뿌리 밑에 20~30cm의 배수공을 파서 홍수시에 배수시키는 방법이다.

증발과 지하수의 염분유출은 이모작을 위하여 최소한도로 억제되는데 건기에는 ha당 2.5t을 생산한다는 목표를 갖고 있다. 이를 위하여 간척지 남단에 제방이 축조

되고 제방내에는 수문과 교량이 건설되었다.

관개용수는 라파이파트 운하(Raphiphat Canal)를 따라 북쪽으로부터 공급되며 배수로는 1일 46㎜의 강우량을 처리할 수 있도록 설계되었으며 관계수로는 1일 7㎜의 강우량을 감당할 수 있다.

(8) 베트남(Vietnam) : 메콩강 삼각주 시험간척

메콩강 삼각주는 400만ha나 되는 평야지이다. 이중 약 50%정도는 황산질 토양으로 토질개량이 다각도로 시험되어 미곡증산을 가능하게 했다.

제방이 축조되지 않아 우기의 홍수 때에는 1.5~2m까지 범람하나 이때 작물생장에 필요한 수분이 확보된다. 지표에 얕은 개수로를 축조하고 산성토양에 강한 벼를 재배하여 비료를 적절히 살포하므로서 미곡 생산이 증대하였으나 이러한 방법은 비용이 많이 들고 면적이 넓어 일부지역에서만 시행되고 있다.

이러한 점에 비추어 칸토대(Cantho University)에서 네덜란드의 와게닝겐대(Wageningen University)와 합동으로 시험적인 간척계획을 입안하였는데 그 면적은 8ha로 점토제방을 축조하여 배수로와 관개수로를 축조하고 소규모로 농지를 분할하여 배수와 범람을 조절 할 수 있도록 했다.

(9)스리랑카(Sri Lanka) : 무츄라야벨라 간척사업(Reclaiming Muturajawela)

스리랑카의 수도 콜롬보에 인접해 있는 소택지를 매립하려는 계획으로 면적이 2,400ha에 달하며 콜롬보 북쪽으로 해안을 따라 10km정도의 길이로 전개되고 있다.

이 소택지는 모래로 덮여 있는 3~10m의 토탄질토양으로 이루어져 있으며 수생식물이 서식하고 있다. 이 지구는 해면보다 낮으며 주위는 운하와 도로로 둘러싸여 있는데 최근까지 공사비 때문에 매립이 이루어지지 않았다.

현재 공사가능성이 조사되고 있는데 다음과 같은 점들이 주요 조사 대상이다.

- 평균 조위 이상으로의 모래 성토가능성
- 토탄질 토양의 사질토 치환 가능성
- 수위 조절 가능성

이 지역은 개발비가 과다하여 농업용지보다는 도시용지로 개발하는 것이 타당할 것으로 보이며, 매립에 따른 토탄의 이용이나 처리등이 문제가 되고 있다.

(10) 이집트(Egypt) : 북부 나일 삼각주 간척지

나일강 북부삼각주는 투수율이 낮은 퇴적점토로 이루어져 있으며 지반고가 평균 해면보다 약 0.6m정도 낮아 지하 1~1.5m에서 지하수가 나타나며 토양은 염분이 많다.

이 사업은 남부 삼각주의 과밀 인구를 분산 이주시키려는 계획으로 농경지를 개발하려는 필요한 수리설비를 시설하는데 역점을 두고 있다. 배수로는 1m 깊이의 개수로를 통하여 25m 간격으로 설치된다. 이 지구에서는 토질개량이 가장 중요한 문로 등장하고 있다.

(11) 베네주엘라(Venezuela) : 볼리바르해안(Bolivar Coast)간척 및 방조제축조

베네주엘라에서는 마라카이보호(Maracaibo Lake)와 주변 간척지의 석유채굴로 인하여 침하 현상이 발생하고 있으며 어떤 곳에서는 4.5m까지 침하가 일어나고 있다.

석유채굴지에서 멀어질수록 침하현상은 줄어들고 있으나 대신 지반의 균열 현상이 일어난다. 이러한 현상으로 인하여 주거지로 이용되는 간척지의 방조제에 관입현상과 붕괴현상이 발생할 우려가 커지고 있다.

방조제도 지역침하에 대비하여 점차 높아지게 되었으며 호저의 침하로 인한 수심상승은 파도의 위험을 크게 하여 이에 대한 대비책이 필요하게 되었다.

최근에는 송유관과 잔교가 주거지를 피하여 무질서하게 시설되고 있다. 이러한 문제들을 극복하기 위한 여러 가지 연구가 수행되었는바 실제 모형 실험을 통하여 침하하중의 크기, 주기, 제방의 관입현상 유출현상이 분석되었다. 이에 의하면 모세관 현상이 직경 3m범위 이상 발생하지 않으면 방조제가 안전한 것으로 측정되어 공사량 산정이 정확해졌으며 비용도 정확하게 측정될 것으로 예측되고 있다.

(12) 기네비소(Guinea－Bissau) : 기네비소국 간척지

기네비소는 아프리카의 서단에 위치하여 36,000㎢의 면적을 갖고 있는데 400,000ha의 간석지중 10ha가 간이식으로 매립되었으며 나머지 지역은 열대홍수림으로 덮여 있는데 미곡증산을 위하여 매립계획을 입안하고 있다.

전통적인 매립방법은 갯골을 따라 1.5~2.0m의 제방을 인력으로 축조하는 것인데 최근에는 지구를 넓게 확정하여 전체적인 제방의 길이를 최소화하고 있다. 관습적으로 간척지에서는 부녀자들이 쌀농사를 짓고 남자들은 간척지를 건설하고 유지보수하는 작업을 담당한다.

(13) 포르투칼(Portugal)

레지리아 그란데(Leziria Grande)지방의 토지매립 및 농업개발사업은 타구스강(Tagus River)하구의 130㎢를 개발하는 것으로 아열대 기후이며 강우량은 400~1,100㎜, 증발량은 1,200㎜로 증발량이 더 많은 기후조건을 갖고 있다. 매립방법 및 농장조성 대안에 따른 내부수익률은 8%정도로 예측되고 있으며 간척지는 50% 정도가 초지 및 목장으로 이용되고 나머지는 밀, 기타 곡류, 감자, 참외 등을 재배하며 간척사업이 진행됨에 따라 수리안전답이 늘어나고 있다. 매립지는 원칙적으로 레지리아 영농회사(Companhia Das Lezirias)의 소유이며 농경지의 전용을 억제하기 위해 농가 1호당 택지로써 100ha당 12필지의 대지가 조성된다.

위의 간척지는 대만의 경우와 같이 간석지를 개발하는 것으로서 대부분이 평균해수면보다 높으며 홍수나 해일때를 제외하고는 만조위때도 해면보다 지반고가 높은 조건을 갖고 있다.

제Ⅲ장 국토공간의 장기수급전망 분석

제Ⅲ장 국토공간의 장기수급전망 분석

1. 주요지표의 전망분석

가. 인구 및 경제활동인구

1) 인구추이

우리나라의 인구추이를 살펴보면 1987년 이후부터 매년 1%미만으로 증가하고 있는 것으로 조사되고 있다. 1996년 현재 우리나라의 인구는 45,248천명으로 나타나고 있으며 전년에 비해 0.88%의 증가율을 보이고 있다. 그리고 향후 우리나라의 인구는 2000년에는 46,789천명, 2020년에는 50,578천명이 될 것으로 예상된다.

<표 Ⅲ-1-1> 인구현황

(단위 : 천명)

연 도	총조사인구[1]	연앙추계인구[2]	증가율(%)	인구밀도(명/㎢)	
					면적(㎢)
1980	37436	38124	1.57	385.1	98992
1985	40448	40806	0.99	411.6	99143
1990	43411	42869	0.99	431.8	99247
1991		43268	0.93	435.6	99300
1992		43663	0.91	439.6	99314
1993		44056	0.90	443.3	99392
1994		44453	0.90	447.2	99394
1995	44606	44851	0.90	451.2	99394
1996		45248	0.88	455.2	99268

자료 : 한국통계연감, 통계청, 각년도

<표 Ⅲ-1-2> 장래추계인구

구 분	1995	2000	2005	2010	2015	2020
인 구 (천명)	44851	46789	48434	49638	50346	50578

자료 : 한국통계연감

<표 Ⅲ-1-3> 연령별 인구구조 (1990~2001)

(단위 : %)

구 분	1990	1996	2001
0~14세	26.0	21.5	17.3
15~64세	66.2	69.5	71.6
65세이상	7.8	9.0	11.1

<표 Ⅲ-1-4> 시 · 군별 계획인구(1990~2001)

(단위 : 천명)

구 분	1990	1996	2001
목 포 시	253	290	234
무 안 군	91	80	73
함 평 군	63	54	48
염 광 군	85	75	67
신 안 군	102	87	81

<표 Ⅲ-1-5> 경제활동인구

(단위 : 천명, %)

구 분		15세 이상		경제활동인구		취 업 인 구		경제활동참가율		실 업 률	
		전국	전남	전국	전남	전국	전남	전국	전남	전국	전남
1987		28955	1909	16873	1255	16354	1233	58.3	65.7	3.1	1.8
1990		30801	1803	18487	1182	18036	1172	60.0	65.6	2.4	0.8
1991		31367	1814	19012	1179	18576	1168	60.0	65.0	2.3	0.9
1992		31889	1826	19478	1191	18979	1177	61.1	65.2	2.6	1.2
1993		32374	1837	19901	1204	19387	1190	61.5	65.5	2.6	1.2
1994		32898	1849	20312	1219	19804	1205	61.7	65.9	2.5	1.1
1995		33416	1860	20733	1236	20235	1223	62.0	66.5	2.4	1.1
1996		33946	1872	21162	1256	20661	1243	62.3	67.1	2.4	1.0
1997		36675	1999	23472	1377	22908	1362	64.0	68.9	2.4	1.1
증가율	'87~'90	2.1	△1.9	3.1	△2.0	3.3	△1.7				
	'90~'96	1.6	0.6	2.3	1.0	2.3	1.0				
	'90~'2001	1.6	0.9	2.2	1.4	2.2	1.4				

자료 : 전라남도, 전남통계연보, 각년호., 대한민국정부, 제7차 경제사회발전5개년계획. 전남발전연구원 추계치

한편 연령별 인구구조는 2001년에는 0~4세인구는 감소할 것으로 예상되며, 15세~64세, 65세 이상 인구는 증가할 것으로 예상된다. 또한 영산강 Ⅳ단계 사업지구 내의 시·군별 계획인구 현황을 살펴보면 2001년에는 5시군 모두 1996년 현재보다 감소할 것으로 전망되고 있다.

그리고 1996년 현재 전라남도의 경제활동인구는 1,256천명으로 전국경제활동인구의 약 5.9% 정도를 차지하고 있으며, 2001년도 현재와 비슷한 5.8%의 수준을 유지할 것으로 전망된다.

나. 지역경제규모

1) 국민총생산

우리나라의 GNP는 1995년 현재 4,517억$로 전년에 비해 8.7% 성장하였으며, 1인당 GNP는 10,000$를 처음으로 넘어선 10,076$로 1만$ 시대를 맞이하고 있다. 1998년 현재의 경제상황하에서는 다시 10,000$이하로 떨어질 것으로 전망되며 당분간 경기침체는 계속될 것으로 전망된다. 그리고 우리나라의 GDP는 1995년 현재 3,512,948억$이며, 수출 1,250,580만$, 수입 1,351,189만$로 경상수지는 894,760만$의 적자를 보이고 있다.

<표 Ⅲ-1-6> GNP 현황

구분	국민총생산(GNP)				1인당 GNP
	경 상	90년불변	경 상	성장율	
	10억원		10억$	%	$
1985	79,301.1	108,130.3	91.1	6.6	2,242
1990	178,262.1	178,262.1	251.8	9.6	5,883
1991	214,239.9	194,458.8	292.0	9.1	6,757
1992	238,704.6	204,231.0	305.7	5.0	7,007
1993	265,517.9	216,162.4	330.8	5.8	7,513
1994	303,772.6	234,333.3	378.0	8.4	8,508
1995	348,284.3	254,734.4	451.7	8.7	10,076

<표 Ⅲ-1-7> GDP 현황

구분	국내총생산(GDP)		수출	수입	경상지수
	경 상	90년불변			
	10억원		100만$		
1985	82,062.1	111,329.8	34,714.5	31,135.7	-887.4
1990	179,539.0	179,539.0	65,015.7	69,843.7	-2,179.4
1991	215,734.4	195,935.6	71,870.1	81,524.9	-8,727.7
1992	240,392.2	205,860.3	76,631.5	81,705.3	-4,528.5
1993	267,146.0	217,698.9	82,235.9	83,800.1	384.6
1994	305,970.2	236,375.1	96,013.2	102,348.2	-4,530.8
1995	351,294.8	257,536.1	125,058.0	135,118.9	-8,947.6

1996년 현재 1인당 국민소득을 살펴보면 전국평균은 10,440$이나 전라남도의 경우는 9,757$로 전국평균의 93.5%에 불과하다. 그러나 2001년에는 전국평균의 95.7% 수준까지 증가할 것으로 전망된다.

<표 Ⅲ-1-8> 1인당 국민소득(경상가격기준)

(단위 : %)

구 분	경상가격(千원)		경상가격(달러)		비중(全南/全國)
	전 국	전 남	전 국	전 남	
1990	3,937	3,571	6,569	5,051	90.7
1996	8,143	7,610	10,440	9,757	93.5
2001	13,716	13,126	16,807	16,084	95.7

자료 : 대한민국정부 제7차 경제사회발전5개년계획., 전남발전연구원 추계치.

다. 경제 및 산업구조

전라남도의 산업구조별 종사자수 현황을 살펴보면 1996년 현재 3차산업의 비중이 49.3%로 가장 높은 것으로 나타나고 있으며, 2001년에는 1차산업의 비중이 낮아지고 2차산업의 비중은 높아질 것으로 예상되며, 3차산업의 비중은 현재보다 더욱 높아질 것으로 전망된다.

<표 Ⅲ-1-9> 산업별 취업구조전망

(단위 : 천명, %)

구분	전국						전남					
	1차	비중	2차	비중	3차	비중	1차	비중	2차	비중	3차	비중
1990	3292	18.3	4928	27.3	9816	54.4	601	51.3	113	9.7	457	39.0
1991	3103	16.7	5005	26.9	10469	56.4	565	48.4	116	9.9	487	41.7
1992	3005	15.8	5163	27.2	10811	57.0	539	45.8	124	10.5	514	43.7
1993	2906	15.0	5325	27.5	11156	57.5	518	43.5	133	11.2	539	43.3
1994	2808	14.2	5499	27.8	11497	58.1	496	41.2	143	11.9	565	46.9
1995	2709	13.4	5681	28.1	11845	58.5	475	38.8	159	13.0	589	48.2
1996	2605	12.6	5874	28.4	12182	59.0	454	36.5	176	14.2	613	49.3
2001	2062	9.0	7124	31.1	13722	59.9	355	26.1	285	20.9	722	53.0
증 가 율 (1990~2001)	△4.2				3.1		△4.7		8.8		4.2	

주 : 증가율은 연평균증가율임.

자료 : 전라남도, 전남통계연보, 1991., 대한민국정부, 제7차 경제사회발전5개년계획., 전남발전연구소 추계치

<표 Ⅲ-1-10> 산업구조별 지역총생산(90년 불변가격) 전망

(단위 : 10억원, %)

구분	전국				전남			
	국민 총생산	1차 산업	2차 산업	3차 산업	지역 총생산	1차 산업)	2차 산업	3차 산업
1990	168,438	9.2	29.9	60.9	9,010	25.4	27.0	47.6
1991	182,924	8.6	29.4	62.0	9,614	24.2	27.4	48.4
1992	195,728	8.2	29.6	62.2	10,330	22.8	28.6	48.6
1993	209,476	7.8	30.0	62.2	11,137	21.5	29.6	48.9
1994	225,218	7.3	30.6	62.1	12,053	20.1	30.6	49.3
1995	243,285	6.9	31.5	61.6	13,079	18.8	31.8	49.4
1996	262,816	6.5	32.4	61.1	13,978	17.8	32.4	49.8
2001	368,613	4.9	35.6	59.5	20,155	13.3	35.3	51.4
평균증가율 (1990~2001)	7.4	1.4	9.1	7.5	7.6	1.4	10.2	8.3

자료: 내무부, 지역소득연보, 대한통계협회, 주요경제지표, 1992.,
대한민국정부, 제7차. 경제사회발전5개년계획, 전남발전연구원 추계치.

그리고 산업구조별 생산액 현황을 살펴보면 1996년 현재 전라남도의 지역총생산액은 139,708억원으로 국민총생산의 5.3%를 차지하고 있으나 2001년에는 지역총생산이 201,550억원으로 증가하여 국민총생산규모에서 차지하는 비중이 다소 증가하여 약 5.5% 정도 될 것으로 전망된다.

2. 토지공간의 장기수급전망

가. 국토이용현황

1) 국토개발지표

우리나라의 국토면적 및 인구밀도에 대하여 살펴보면 1995년 현재 국토면적은 99,607㎢로 지속적인 개발사업을 통하여 국토면적이 계속해서 증가하고 있는 상황이며, 인구밀도도 인구의 증가와 더불어 계속해서 증가하고 있는 추세이다. 또한 도시로의 인구유입증가로 인하여 도시화율도 계속해서 증가하고 있으며, 사회 및 산업의 발전으로 인하여 산업용지의 규모도 크게 증가하고 있다.

<표 Ⅲ-2-1> 국토개발지표

구 분		1985	1986	1991	1995	단위
국토 · 인구	국토면적	99143	99173	99300	99607	㎢
	인구밀도	408	419	450	451	인/㎢
	총 인 구	40467	41569	44856	44851	천명
도 시	도시인구	29863	31295	34500	38562	천명
	도시화율	73.8	74.8	76.9	84.7	%
산 업	공업용지	373	382	468	1039	㎢
	제조업생산액	16758	18766	29922	256276	10억원
생 활	주 택 수	6107	6813	8206	9902	천호
	일인당급수량	10214	11976	15839	20967	ℓ/일
자 원	총용수수요	24673	25760	31770	29000	백만㎥
	총용수공급	22568	23685	30241	31000	백만㎥

자료 : 건설교통통계연보, 1996

2) 국토이용현황

우리나라 국토이용현황은 다음의 표에 자세하게 나타나 있으며, 전라남도의 국토이용율은 약 12%정도 차지하고 있다.

<표 Ⅲ-2-2> 국토이용현황

구 분	전 국	전 라 남 도
전	8370212335.6	1238329302.5
답	12669196349.0	2037365471.0
과수원	438325118.7	16640198.0
목장용지	492951601.0	61323217.0
임야	65506047099.5	7177254626.7
鑛泉地	1542.1	249.0
염전	132338447.0	60665531.0
대	2124360091.1	243313441.8
공장용지	385617125.3	33026127.1
학교용지	213358266.5	23031876.2
도로	2011320295.4	278272182.4
철도용지	115388212.0	9943729.2
하천	2839706450.8	203810644.3
제방	163824387.3	20065742.5
溝渠	1652832616.0	227145487.2
溜池	1014056433.4	165243538.5
수도용지	28289187.7	7604944.7
공원	38730054.9	1070584.0
체육시설	78195391.4	2691525.3
유원지	11978460.3	173081.9
종교용지	17875186.5	1644075.7
사적지	9458218.3	295983.0
묘지	274761326.0	32187600.0
잡종지	679550585.6	79183961.7
합 계	99268375781.4	11911303165.3

자료 : 건설교통통계연보, 1996

나. 토지수급전망[3)]

1) 토지공급의 부족

남한의 국토면적(地籍기준)은 1995년말 현재 99,607㎢이며, 이 중 산림지가 전체의 65.8%인 65,506㎢, 농경지가 22%인 21,971㎢를 차지하고 있다. 비록 해방 이 후 간척과 매립사업으로 서울시 면적의 3.5배에 달하는 2,145㎢의 국토가 늘어났으나 가용토지는 국토면적의 12%에 불과해 토지자원의 절대량이 부족한 실정이다.

또한 도시용 토지에 해당하는 대지(2,124㎢), 공장용지(386㎢) 및 공공용지(2,339㎢)로 이용되고 있는 면적은 국토의 4.38%에 불과하다.

그리고 국토이용관리법상 도시지역이 전국토의 13.6%이나 이 중 공원, 녹지, 개발제한구역 등 개발이 사실상 어려운 지역을 제외하면 도시개발 가능토지는 2.4%에 불과하다. 이처럼 부족한 도시용 토지의 공급을 늘리기 위해 국토이용관리체계를 개편하여 전국토의 42%에 해당하는 지역을 개발이 가능한 도시지역, 준도시지역 및 준농림지역으로 지정하였으나 계획적인 토지이용에 대한 사전준비가 미흡하여 난개발과 환경훼손등의 문제점이 나타나고 있다.

2) 지가의 과도한 상승

우리나라의 토지가격은 1974년부터 1994년까지 명목상 전국적으로 약 17.3배가 상승하였으며, 서울에서는 32.6배가 상승하였다.

<표 Ⅲ-2-3> 지가와 거시경제지표의 변화추이

(단위 : %)

구 분		1981~85	1986~90	1991~95
지 가	전 국	9.7	18.3	0.6
	서 울	17.2	18.1	-0.5
	6대 도시	13.4	19.3	0.2
	중소도시	9.9	18.4	1.3
	군 지 역	8.3	14.5	0.7
거시경제	GNP(경상가격)	15.1	15.7	14.3
	총 통화량	19.3	18.8	17.3
	소비자물가	7.1	5.4	6.2

자료 : 건설교통부, 《지가동향》, 각 연도
통계청, 《한국주용경제지표》, 1996.

3) "국토 21세기", 류상열, 이건영, 박양호 공저, 나남출판, 1997.

그러나 토지공개념제도 도입 이후 지가는 안정세를 유지하여 1991~1995년의 전국 땅값은 연평균 0.6%에 상승에 그쳤지고 있다. 그 결과 1995년 1월 현재 전국의 토지가격은 약 1,638조원으로 GNP의 5.4배에 이르는 것으로 추정된다.

다) 토지의 수요전망과 공급

우리나라는 매우 빠른 속도의 경제성장을 이룩하면서 도시성장과 산업구조의 변화 등 사회, 경제적 여건변화에 따라 급증하는 도시용 토지의 수요에 공급이 제때 이루어지지 않아 만성적인 토지수급의 불균형을 경험하였다. 따라서 향후 토지수급의 균형을 도모하기 위해서는 토지의 고정성과 유한성의 한계를 어떻게 극복하느냐에 달려 있다고 판단된다.

<표 Ⅲ-2-4> 시도별 토지용도별 수요전망(1996~2011)

(단위 : km^2)

구 분	계	택 지	공장용지	관광시설용지	물류시설용지
전 국	3,725.92	2,952.62	443.6	301.6	28.1
서 울	391.54	394.14	-3.9	-	1.3
부 산	117.84	98.54	17.7	-	1.6
대 구	124.74	114.94	8.6	-	1.2
인 천	124.24	109.64	13.0	-	1.6
광 주	84.84	74.94	9.2	-	0.7
대 전	121.14	104.54	15.9	-	0.7
경 기	799.70	719.40	41.5	33.8	5.0
강 원	147.44	94.74	13.1	39.0	0.6
충 북	209.24	125.74	44.1	36.9	2.5
충 남	251.84	150.24	63.6	35.4	2.6
전 북	235.04	151.74	70.8	11.5	1.0
전 남	270.70	164.40	64.7	39.7	1.9
경 북	318.44	245.94	32.1	39.0	1.4
경 남	438.34	352.44	47.7	32.7	5.5
제 주	90.84	51.24	5.4	33.6	0.6

주 : 대도시 지역의 관광시설용지는 각 동에 포함(서울 · 인천-경기, 부산-경남, 대구-경북, 대전-충남)

자료 : 한국토지개발공사, "장기 토지수급 전망에 관한 연구," 1995.

그리고 다가오는 21세기에도 국토이용구조는 지속적인 도시화와 탈공업화에 의한 제4, 5차 산업의 발달로 도시용 토지의 수요는 계속 증가할 것으로 전망된다.

향후 2011년까지 필요한 새로운 토지면적은 3,726㎢이므로 총량적인 측면에서는 개발가능지가 토지소요량보다 많기 때문에 토지공급에 별 문제가 없으나 지역별로는 토지수급의 불일치가 나타나고 있다. 특히 서울을 비롯한 대도시는 모두 토지수요가 개발가능지를 초과하고 있으나 이들 대도시와 연접되어 있는 도지역은 아직도 충분한 토지공급이 가능하므로 이 문제는 해결이 가능할 것으로 보인다.

<표 Ⅲ-2-4> 시 · 도별 토지수급 전망(1996～2011)

(단위 : km^2)

구 분	개발가능지	토지수요	개발가능지-토지수요
전 국	9,953 ～ 26,107	3,726	6,228～22,382
서 울	27 ～ 51	391.5	-365～ -341
부 산	27 ～ 131	117.8	-92～13
대 구	36 ～ 67	124.7	-89～ -57
인 천	56 ～ 122	124.2	-68～ -2
광 주	55 ～ 105	84.8	-30～20
대 전	37 ～ 104	121.1	-84～ -17
경 기	654 ～ 1,780	799.3	-145～981
강 원	959 ～ 4,001	147.4	812～3,854
충 북	822 ～ 1,895	209.2	613～1,686
충 남	1,128 ～ 3,194	251.8	876～2,942
전 북	1,090 ～ 2,099	235.0	855～1,864
전 남	1,471 ～ 3,691	270.3	1,200～3,420
경 북	1,817 ～ 4,749	318.4	1,499～4,431
경 남	1,162 ～ 2,877	438.3	724～2,439
제 주	615 ～ 1,241	90.8	524～1,150

주 : 대도시 지역의 관광시설용지는 각 도에 포함(서울 · 인천-경기, 부산-경남, 대구-경북, 대전-충남).

자료 : 한국토지개발공사, "장기 토지수급 전망에 관한 연구," 1995.

토지가 생산요소로서 제기능을 발휘하기 위해서는 각종 기반시설이 제때 공급되어야 할 것이며, 효율적인 토지이용체계의 구축과 토지개발에 따른 개발이익의 환수, 그리고 토지관리의 과학화를 통한 지가의 안정 등 여러 가지 제도적 장치가 보완되어야 할 것이다.

다. 용수수급전망

우리나라 수자원 총량은 연간 1,267억톤이나 이중 23%만이 실제로 이용되고 있으며 나머지는 홍수시 바다로 흘러가거나 증발되어 귀중한 수자원의 이용기회를 상실하고 있는 셈이다.

우리나라의 가용지하수 부존량은 1,170억톤으로 추정되며 지하수 개발가능량은 연간 176억톤에 달하나 대수층의 발달이 빈약하여 대규모 지하수개발을 기대하기 어려운 실정이다. 그리고 한강, 낙동강, 금강, 섬진강 등 4대강 유역은 용수원 확보가 용이하나 중소유역과 해안지역은 용수원 확보가 어려워 용수 수급상 불균형이 상존한다.

<표 Ⅲ-2-5> 전국의 용수전망

(단위:억톤/년)

구 분	1993 (A)	2001	2011 (B)	증가분 (B-A)
총용수수요	290	330	370	80
생활용수	53	71	82	29
공업용수	26	31	36	10
농업용수	154	164	178	24
유지용수	57	64	74	17
용수공급	310	349	377	66
하천수	164	171	174	9
지하수	20	24	30	10
댐공급	126	154	173	47
총과부족	20	19	7	

자료 : "세계화 · 지방화에 대응한 국토개발전략", 국토개발연구원, 1995.

향후 용수수요는 2001년에는 330억톤, 2011년에는 370억톤으로 지속적으로 증가할 것으로 전망되며 현재의 용수수요보다 약 1.3배 증가될 것으로 전망된다. 그리고 용도별로는 생활용수와 농업용수의 수요가 공업용수의 수요보다 크게 증가할 것으로 예상된다.

<표 Ⅲ-2-6> 영산강유역의 용수수급계획

(단위 : 백만톤/년)

구분 \ 년도	1993	2001	2011	비고
총 용수수요	1,563	1,707	1,918	
생활용수	201	266	324	
공업용수	69	106	169	
농업용수	978	1,020	1,110	
유지용수	315	315	315	
용 수 공 급	1,667	1,893	2,037	
하 천 수	876	917	1,013	
지 하 수	82	121	169	
댐 공 급	709	855	855	
총 과 부 족	104	186	119	

기완공댐	709
담양댐	64
광주댐	26
장성댐	135
나주댐	109
영산강하구둑	258
동복대	117
'95년 완공	146
주암댐광역	146

자료 : "세계화 · 지방화에 대응한 국토개발전략", 국토개발연구원, 1995.

영산강 Ⅳ단계 개발사업과 관련하여 섬진강 · 영산강 유역의 용수수급계획을 살펴보면 섬진강 · 영상강 유역은 서해안 개발에 따라 총 용수수요는 2001년에는 33억톤, 2011년에는 37억톤으로 증가할 것으로 전망된다. 유역내 주요 용수공급원은 주암댐, 영산강하구둑 등이 있고 2001년까지 적성댐을 건설하여 용수부족에 대처할 계획이며, 2011년까지 총량면에서는 물부족은 발생하지 않을 것으로 전망되나 국부적으로는 물부족 현상이 발생할 것으로 예상된다.

제Ⅳ장 영산강 Ⅳ단계 개발사업 지구의 수산업 현황 분석

제Ⅳ장 영산강 Ⅳ단계 개발사업 지구의 수산업 현황 분석

1. 개발사업지구의 어업현황분석

가. 수산업의 현황

1995년의 원양어업을 제외한 수산물 생산추이를 보면 전국(2,451천톤)에서 전남이 차지하는 비율은 36.3%(892천톤)로 각도에서 가장 높은 비율을 차지하고 있다. 이것은 리아시스식의 지리적인 여건으로 연안이 발달되고 해안과 해안선이 넓은 이유일 것이다.

<표 Ⅳ-1-1> 전라남도 수산물생산 현황

(단위:M/T)

품종별	생산량(a)	생산액	전국생산(b)	대비(a/b)
어류	188,012	4,764	994,157	18.9
패류	102,418	1,380	632,475	16.1
해조류	582,466	1,453	671,472	86.7
기타	19,390	123	152,853	12.6
계	892,286	7,720	3,348,184	26.6

자료: 1996년도, 전남수산, 전라남도.

주: 전국생산에 원양어업(897,227t) 포함.

또한 전남은 바다가 얕아서 양식어업으로서는 천해의 조건을 구비하여, 전남의 수산물 생산량 892천톤중에서 패류와 해조류의 양식어업이 생산량의 약70%이상을 차지하고, 특히 해조류는 582천톤으로 65.3%를 차지하고 있다.

연도별 생산량 추이를 보면, 1991년까지는 평균 약700천톤 전후로 투자규모면에서 농림부문보다 상대적으로 소외되어, 영세한 어업형태로서 낮은 수준을 유지해 왔으나, 92년(853천톤)에서 94년(1,001천톤)까지 기술개발과 생산성향상으로 생산량이 높아졌지만, 그후로는 무질서한 양식시설, 환경오염, 불법어업등에 의한 자원의 감소로 생산량이 낮아지고 있다.

1995년도의 수산물 수출동향은, 전국의 8%인 137백만$을 수출하고 있으며, 품목별로는 해조류(89백만$)가 65%로 가장 많고 패류(18백만$)13%, 그 외에 냉동품, 통조림, 기타의 순이다(자료: 1996년도 전남수산, 전라남도).

영산강 Ⅳ단계 개발지구의 수산물 생산량을 보면, 면허어업은 46,577톤이고, 허가어업은 5,576톤 이다.

<표 Ⅳ-1-2> 영산강 Ⅳ단계 개발지구내 허가어업현황

(단위:백만원)

구분	어선척수	어선톤수	생산량(t)	생산액	순이익
근해유자망	1	39.46	34.6	113	56
근해연승	1	12	10.5	34	17
근해채낙시	2	78.92	69.4	226	113
연안유자망	198	712.07	875.4	7,794	2,527
연안통발	63	303.17	318	2,591	617
연안연승	146	352.01	694.8	5,101	2,055
연안안강망	7	49.32	42.1	157	76
연안외줄낚시	9	26	68	626	313
형망어업	97	281.12	3,220.6	3,220.6	1,304
연안각망	70	104.74	137.2	810	375
연안주목망	22	89.54	78.7	257	128
건강망	6	6.87	18	180	70
연안양조망	1	4	8	160	80
실뱀장어안강망	182	219.68	0.236	1,318	855
계	805	2278.9	5,575.536	22587.6	8,586

자료:지구내 각군청 수산과 통계자료에서 작성

개발지구내의 허가어업의 어선수는 805척이 활동을 하고 있고, 생산량은 약 5,575톤을 생산하고 있다. 생산량별 어업종류를 보면, 연안유자망, 연안연승, 연안통발, 형망어업 등의 순이다.

그리고, 종묘생산을 하고 있는 어류종묘생산업과 해조류종묘생산업 및 해조류가공업, 육상양식업등 부족한 종묘생산과 해조류가공업등이 활발히 진행되고 있다.

나. 어업활동 현황

1997년 현재 전라남도의 어업인구는 전국 어업인구의 약34%를 점하고, 어가 수는 약36%를 점하고 있다. 영산강 Ⅳ단계 개발지구 전체의 어가 수는 7,132호로서 전라남도의 19.4%로 20%에도 못 미친다.

<표 Ⅳ-1-3> 개발지구의 시 · 군별 어업인구현황

구분	어가수 (호)	어업가구원 (명)	어업종사자 (명)	성별	
				남	여
전라남도	36,647 (100)	116,904 (100)	69,566 (100)	57,837	59,067
목포시	1,057 (2.8)	3,955 (3.3)	1,540 (2.2)	1,983	1,972
무안군	1,140 (3.1)	3,509 (3.0)	1,972 (2.8)	1,711	1,798
함평군	361 (0.9)	1,122 (0.9)	681 (0.9)	550	572
영광군	731 (1.9)	2,673 (2.2)	1,538 (2.2)	1,365	1,308
신안군	3,843 (10.4)	11,678 (9.9)	7,277 (10.4)	6,030	5,648

자료:1997년도 전남수산, 전라남도

<표 Ⅳ-1-4> 개발지구의 시 · 군별 수협 · 어촌계 현황

구분	수협			어촌계		비고
	지구별	업종별	계	어촌계수	조합원수	
전라남도	18	4	22	834 법(1)	59,919	○ 전국어촌계 현황 •.총계 1,723개소 • 법인 21개소 • 비법인 1,702개소 ○ 법인 • 여수시
목포시	1		1	7	892	
무안군				27	1,689	
함평군				5	323	
영광군	1		1	13	1,283	
신안군	2		2	67	5,377	

자료:1997년도 전남수산, 전라남도
주 : 업종별 - 전남정치망 수협, 제3,4구 잠수기 수협
근해유망 수협, 서남 해수어류양식 수협

그리고 어업종사자는 13,008명으로 18.5%로 그다지 큰 비율을 점하지는 않는다. 이중에서 섬으로 군내를 형성하고 있는 신안군이 어가수와 어업종사자가 10.4%로 가장 많다.

1996년도 현재 전국어촌계는 총 1,723개소이고, 그중 전라남도의 어촌계가 834개소로 45%이상을 차지하고 조합원은 59,919명이다. 이중 영산강 Ⅳ단계 개발지구내의 어촌계는 119개로 전남의 14%를 점하고 있다.

2. 개발사업지구 해역의 이용현황분석

전라남도 해면어장의 개발적지는 314,193ha로 이중123,614ha(39%)가 95년에 개발이 되었고, 이중 양식어업이 가장 많은 53%의 비율을 차지하고 있다. 미개발된 면적은 앞으로 계속 개발될 예정이다.

개발된 5,469건중 소유자별 분포를 보면, 어촌계 3,679건(72%)으로 가장 많고 협업 637건, 개인 584건, 수협 569건 순이다.

<표 Ⅳ-2-1> 전라남도 해면어장 개발현황(1995년현재)

어업별	적지(ha)	개발			미개발(ha)
		건수(건)	면적(ha)	개발비율(%)	
양식어업	131,614	4,180	70,300	53	61,314
공동어업	178,534	1,237	52,589	29	125,945
정치어업	4,045	52	725	18	3,320
계	314,193	5,469	123,614	39	190,579

자료: 1996년도 전남수산, 전라남도

품종별 어장개발은 해조류 1,825건(48,614ha)으로 건수로는 패류보다 적지만 69.1%를 차지하고, 패류 2,065건(20,726ha), 어류 273건(888ha), 기타 17건(72ha)를 차지하고 있다.

영산강 Ⅳ단계 개발지구내의 면허어업의 현황은, 총 381건으로 9,700.9ha를 차지하고 그중 김 양식이 138건과 마을어업이 108건으로 약80%이상을 차지하고 있다. 개발지구내의 면허어업의 총 생산액은 약117,179.8백만원으로 순이익은 약 51,263.2백만원이다.

<표 Ⅳ-2-2> 개발지구내의 면허어업 현황

(단위:백만원)

구분	건수	면적(ha)	생산량(t)	생산액	순이익
김	138	3,121	12,484.2	16,893	9,363
바지락	22	254	508	2,540	762
고막	8	102.5	554.2	499.3	161.5
새고막	2	17	59.3	119	41
갯지렁이	5	22.5	3	60	33
굴	66	756.8	756.8	11,352	5,676
어류양식	28	206.3	6,184.5	12,378	3,713.4
새우양식	2	19	38	494	98.8
마을어업	108	5,191.8	2,595.9	5,191.8	3,115.1
가무락	2	10	30	60	18
계	381	9,700.9	23,213.9	49,587.1	22,981.8

자료:지구내 각군청 수산과 통계자료에서 작성
주 : 어업면허현항산식에 의한 계산.

3. 수산업의 향후전망검토

가. 어류양식

1996년도 까지는 어업권의 허가 및 면허의 증가로 시설면적은 늘어났으나 적조 및 어장오염피해로 일부지역은 생산량 감소가 예상된다.

영산강 Ⅳ단계 지구의 개발공사로 인한 양식장의 소멸 및 소실로 인한 생산량 감소가 예상되므로 그 감소분을 대체하기위한 대체어장개발이 절실히 필요할 것이다.

종묘생산의 기반시설 및 기술이 보편화됨에 따라 종묘가 소요량에 비해 다소 많이 생산되나 보충용, 그리고 타지역에 판매하므로서 수급에는 차질이 없을 것이다.

나. 패류양식

어장의 노후화와 해양환경오염으로 인한 패사가 발생되고, 공사로 인해 어장소멸 및 소실로 생산량 감소가 예상되므로 환경오염의 대책과 대체어장개발이 필요하다.

종묘는 해양환경오염에 따른 채묘부진으로 종묘수급에 차질이 예상되므로 종묘연구소등의 대체 종묘수급 방법을 모색해야 할 것이다.

다. 해조류양식

영산강 Ⅳ단계 개발 시행시 공사로 인한 오염피해가 예상되나 인근지역의 어장정비정리 및 유기산 사용지도로 조류소통이 좋고 영양염류가 풍부하여 수급에 큰 차질은 예상되지 않고 있다.

해조류의 종묘생산 기술이 보편화되어 우량종묘 생산에는 차질이 없다.

라. 기타

대하양식은 매년 반복되는 세균성 질병으로 패해가 속출하고, 개발 시행시 공사피해로 인한 생산량 감소가 예상된다.

대하종묘는 생산기술 향상으로 안정적인 종묘수급이 예상된다.

기타 어업은, 영산강 Ⅳ단계 개발사업 시행시 공사로 인한 조류의 변화와 해양생태계의 변화로 약간의 어획량 감소가 예상므로 공사 시행시 어장 및 어민의 피해를 최소로 줄일수 있는 방안을 강구해야한다.

제Ⅴ장 간척지 개발사업의 경제적 타당성분석

제Ⅴ장 간척지 개발사업의 경제적 타당성분석

1. 분석의 전제

영산강 Ⅳ단계는 대규모 국토확장일 뿐만 아니라 국민경제발전을 위한 거대한 사회간접자본 확충사업이며 국토의 균형발전을 위한 서해안개발사업의 일환인 것이다. 따라서 동사업의 사회·경제적효과는 정치, 경제, 사회적 측면에서 의미를 가진다.

그러므로 정부의 정책의사결정에 있어서 자원의 합리적인 배분을 통한 국민후생의 증대를 위해 이러한 간척사업이 과연 합리적인 투자사업인가 또는 국민경제에 어떠한 영향을 미칠 것인가를 분석하는 것은 매우 유용하다.

따라서 본장에서는 서해안의 간척사업의 최적입지로 앞서 선정된 영산강 Ⅳ단계에 대해서 간척사업에 소요되는 경제적 비용과 이로인하여 산출되어지는 국민 경제적 차원에서의 경제적 편익을 산정, 그 경제적 타당성을 분석함으로써 자본투자에 대한 종합적 평가를 내림과 동시에 정책의사결정자를 지원하는 합리적이고 과학적인 지식과 정보를 제공하고자 한다.

가. 투자기간

당해 간척사업의 투자기간은 진입도로등 인프라건설을 시작으로 하여 내부개답공사가 완공되는 15차년까지를 투자기간으로 하여 2000년부터 2014년까지 수행하는 것으로 한다.

나. 투자사업기간

간척사업과 같은 공공투자사업의 경제적 타당성분석에 있어서 경제적 비용과 편익의 추정은 새로이 건설되는 방조제·방수제를 비롯한 여러 종류의 시설물 등에 의하여 발생하는 것이므로 그 대상기간도 여러 시설물들의 내용년수를 고려하여 산정하여야 한다.

그런데 여러 시설물들의 내용년수는 <표 V-1-1>에서 보는 바와 같이 각각 상이하며, 경제적 내용년수를 기준으로 사업분석 기간을 결정하게되는 데 이 둘이 반드시 일치해야 할 이유는 없다. 즉 먼 미래의 편익과 비용은 사실상 큰 영향력을 갖지 못하므로 분석기간이 경제적 내용년수보다 짧을 수도 있는 것이다.

따라서 본 분석에서는 주요 구조물의 경제적 내용년수를 기준하여 주요 구조물의 시설공사가 완공되는 2015년부터 40년간을 경제적 耐用年數로 보아 2000년부터 2054년까지 55개년간을 경제적 비용 및 편익의 발생기간으로 하되, 2030년 이후는 2029년을 기준으로 할인하여 합한 추정액을 반영하여 편의상 2000~2029년의 30년간으로 검토한다.

<표 V-1-1> 주요 시설 耐用年數表

施設物名	耐用壽命	施設物名	耐用壽命
貯水池	70년	土工	50년
取入洑	40년	水路構造物	30년
揚水場 및 土木工事	40년	防水場	100년
用水路	40년	防潮場	100년
送施設	35년	排水閘門	40년

자료 : EPB, 「投資審査便覽」 (農業部門), 1982.12.

다. 토지이용계획

투자사업기간동안의 토지이용계획을 보면 <표 V-1-2>와 같다.

<표 V-1-2> 토지이용계획

매립면적	33,560ha
-간척지	21,690ha
-담수호	11,870ha
개발면적	39,040ha
-간척농지	16,450ha
-배후지	17,350ha
-산업용지	5,240ha

라. 잠재가격계수의 조정

공공투자사업의 경제적 타당성을 검토할 때 사용되는 잠재가격은 그 사업에 투하되는 재화, 용역 및 생산요소의 사회적 기회비용을 의미한다.

공공투자사업의 가장 큰 목적은 제한된 자원을 합리적으로 사용함으로써 사회적 편익을 극대화시키는 데 있다. 따라서 공공투자사업의 평가에 있어서 모든 재화, 용역 및 생산요소의 가치평가를 사회적 기회비용으로 평가하여야 하기 때문에 잠재가격계수의 추정이 필요하게 된다.

즉 경제적 타당성 분석에서의 계량화는 사회적인 지불용의에 의해서 측정되어져야 한다는 기본조건하에서 출발하며, 이러한 사회적 지불용의를 측정가능케 하는 완전경쟁적인 이상적 경제상태와 현실상황과의 편차를 최소한으로 감소시키기 위하여 바로 이러한 잠재가격을 추정하고 계수화하게 된다.

일반적으로 농업투자사업평가에서 현행시장가격의 조정을 필요로 하는 것은 생산물 및 투입재의 가격과 노동시장의 왜곡을 조정하는 잠재임금율, 외환시장의 왜곡을 조정하는 잠재환율 및 자본의 사회적 기회비용을 나타내는 할인율등이 있다.

1) 생산물 및 투입재가격의 조정

대부분의 나라는 방법은 다르지만 농업보호를 목적으로 정부가 시장개입을 하고 있다. 우리나라의 경우 주요 농산물에 대해서 가격지지 정책을 쓰는 한편 비료, 농기계 등 주요 생산자재에 대해서는 가격보조를 함으로써 시장가격형성에 영향을 미치고 있다. 이런 경우 국내시장가격은 불완전경재가격이라는 이유로 생산물의 가치평가기준으로는 부적하며 국제시장가격을 적용해야 한다는 주장이 있으나 국제시장에도 국내시장 못지않은 불완전경쟁 요인이 작용하고 있다. 또한 농산물의 경우는 가격의 연간변동이 심하므로 사업평가에 있어 기준가격의 설정이 매우 어려운 실정이다. 특히 미곡의 경우는 국제교역량이 세계총생산량의 극소부분에 불과하며, 우리나라 미질과 비슷한 쌀을 수입할 수 있는 수입선은 미국 한 나라밖에 없고, 또 우리나라 쌀의 수출대상국도 지극히 제한되고 있는 점 등을 고려할 때 주요 농산물 특히 쌀에 대하여 국제가격을 적용한다는 것은 비현실적이라 하겠다.

국내가격에 있어 설사 정부가 주요농산물에 대하여 정부가격을 책정하여 收販사업을 실행함으로써 시장가격을 주도하는 것은 사실이지만 국내 자원구조하에서의 수급을 전적으로 도외시하고 정부의 자의로 결정되는 것은 아닌 만큼 국내가격의 적용도 정당화 될 수 있다.

비교역 농산물가격은 월별거래량을 가중치로 한 5주년평균 농가판매가격을 標準換算係數로 조정한 가격을 적용한다. 투입물재에 대해서 국제교역상품은 수출품목이면 FOB가격, 수입품목이면 CIF가격으로 조정하여 적용하고, 비교역 국내공급품목은 표준환산계수로 조정한 가격을 적용한다.

2) 잠재임금율

완전경쟁하에서 노동의 한계생산물을 나타내는 잠재임금율은 완전고용의 달성이 어려운 현실 경제하에서의 시장임금율과 동일하게 취급할 수는 없다. 따라서 농촌 농업노동에 대한 기회비용은 농업노동의 특수성에서 오는 農閑期 취업기회의 제한을 고려하여 노동가능일수 중 실취업일수를 감안한 고용비율(63.6%)을 적용한다.

3) 잠재환율

투자사업계획에 있어서 수출입품폭 등 국제가격을 적용해야 할 경우 우리나라 원화의 진정한 대외가치를 반영해야 하므로 잠재환율을 적용하여 평가한다.

잠재환율은 국내산업보호와 외화취득을 위한 관세, 이자, 보조 등의 감면을 고려한 실질실효환율을 기준하여 산출한 美貨1$당 1,300원을 적용한다.

4) 사회적 할인율

사회적 할인율은 공공투자에 의해 발생하는 편익과 비용의 흐름을 현재가치로 환산하는 할인요인이다. 재화의 투자가치나 효용이 현재와 미래에 동일하지 않기 때문에 시간의 경과와 더불어 변화하는 편익과 비용흐름의 총계를 비교하기 위해서는 특정시점에서의 가치, 즉 현가치로 환산할 필요가 있다.

공공사업을 평가하고 그 우선순위를 결정하는 데는 어떤 수준의 할인율을 적용하느냐에 의하여 그 결과가 크게 좌우된다. 할인율을 너무 높게 잡으면 편익과 비용

의 차이인 순편익의 현재가치가 작아지므로 사회적으로 유익한 사업이 불합격의 판정을 받을 수 있고, 반대로 너무 낮게 잡으면 불필요한 사업이 타당성 있는 사업으로 평가되어 자원의 낭비를 초래하기 쉬우므로 적용할인율의 결정은 매우 중요한 과제이다.

일반적으로 말하여 편익이 단기간에 걸쳐 집약적으로 발생하는 단기투자에 있어서는 할인율을 높게 잡는 것이 유리하며, 반면에 낮은 할인율은 장기간에 걸쳐 편익이 발생하는 장기사업에 유리하다. 한편으로 할인율이란 어떤 의미에서는 사업에 대한 타당성 판정기준율을 대변하고 있으므로 이런 것들을 모두 통털어 살펴볼 때 할인율을 얼마로 잡느냐가 공공사업의 평가방향에 결정적인 역할을 한다고 해도 과언은 아닌 것이다.

민간투자사업의 평가에 있어서 시장이자율을 기준으로 한 민간할인율을 적용하는데는 논리상 큰 문제가 없다고 하겠으나 공공투자사업에서는 앞에서 지적한 바와 같이 시장의 불완전성 때문에 시장이자율의 적용에 문제가 있다.

시장이 비록 완전하다고 하더라도 공공사업이 여러가지 외부효과를 창출하고 있으며 또 후세의 복지에 기여하고 있다는 관점에서 시장이자율 보다 낮은 사회적 할인율을 적용하여야 한다는 주장이 경제학자들간에 많이 대두되어 왔다.

70년대 후반이후 지속적으로 공공투자의 경제성 평가에 사용되어온 사회적 할인률은 13%정도로 이야기 되어지고 있다. 이같은 수치에 대한 적정성을 평가하고 적절한 사회적 할인율의 수치를 제시하고자 하는 연구로는 구본영(1981), 이선(1987), 박태규(1995)의 연구 등을 들 수 있다. 구본영은 산업별 총자본수익률을 추정하여 적정 사회적 수익률은 13%로 제시하였다. 이선은 소비자이자율, OECD, UNIDO, 세계은행 등 국제기구의 권고 할인율등을 산정한후 적정 사회적 할인률로 10%정도를 제시하고 있다. 그리고 최근에 박태규는 공공성의 정도와 연결된 사회적할인률을 추정에 의하여 사회간접자본투자사업에 민간참여 결정기준을 제시하고 있는데, 추정된 사회적 할인율은 공공성의 정도에 따라 2.62~10.47%에 이르고 있다.

OECD방법에 의하면 8.9%~13.0%, UNIDO방법에 따르면 4~10%, 세계은행방법에 의하면 7.0%~9.8%로 사회적할인률을 산정하고 있다.

위와 같은 연구결과를 종합적으로 검토할 때 우리나라의 사회적 할인율은 7.0%~13.5의 구간으로 산정, 적정할인율을 10%수준으로 추정할수 있다. 따라서 본 타당성

분석에서는 현재 공공투자의 B—C분석에 일반적으로 적용되고 있는 10%를 적용하여 분석하였다.

2. 경제성 분석의 방법 및 지표

가. 분석방법의 검토 및 설정

공공투자사업은 이윤만을 추구하는 시장경제와는 달리 목표가 다양하기 때문에 투자의 타당성 검토와 효과분석을 위한 분석방법도 여러가지가 있다. 따라서 분석방법 중 해당 투자사업의 특성을 최대로 반영할 수 있는 최선의 분석방법을 채택하여야 한다.

공공투자사업의 평가에 사용되는 방법으로서는 다음의 여러 가지가 있다.

- 순현가법(Net Present Value Method)
- 한정기간법(Cut-off Period Method)
- 원금회수기간법(Pay-back Period Method)
- 순평균수익율법(Net Average Rate of Return Method)
- 내부수익율법(Internal Rate of Return Method)
- 연도별 균등가치법(Annual Value Method)
- 비용-편익비율법(Cost-Benefit Ratio Method)
- 최소평균비용법(Minimum Average cost Method)
- 형평법(Epuity Method)

이러한 기법들은 좀더 포괄적으로 비용-편익분석법(Cost-Benefit Analysis), 대차대조표법(Balance Sheet Approach), 비용-효과분석법(Cost Effectiveness Analysis) 및 목표성취분석법(Goal Achievement Analysis)등으로 구분하여 볼 수도 있는데 본 분석을 위해서는 가장 일반적인 분석방법인 비용-편익분석법을 사용하고자 한다.

나. 타당성 검토분석의 지표

비용-편익분석의 결과도출을 위한 제반비용과 편익의 흐름은 투자기간을 통하여 불규칙적으로 발생하기 때문에 이를 하나의 기준에 투영해 볼 수 있는 자료가 필요하게 된다.

일반적으로 비용-편익분석을 위한 지표로는 순현재가치(Net Present Value, NPV), 편익-비용비율(Binefit-Cost Ratio, BCR) 및 경제적 내부수익율(Economic Internal Rate of Return, EIRR) 등이 있다.

1) 순현재가치(NPV)

투자사업으로 인해 투자사업기간동안에 발생하는 모든 비용과 편익을 기준년도의 현재가치로 할인하여 총할인편익에서 총할인비용을 뺀 값이다. 즉,

$$NPV = \sum_{t=0}^{n} \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t}$$

B_t : t년도 편익의 흐름

C_t : t년도 비용의 흐름

i : 사회적 할인율

n : 투자사업 기간

따라서 NPV의 값이 正(+)이면 투자타당성이 있다고 평가된다.

2) 편익-비용비율(BCR)

해당 투자사업기간 동안의 총할인비용에 대한 총할인편익의 비율을 말한다.

$$BCR = \frac{\sum_{t=0}^{n} \frac{B_t}{(1+i)^t} + \frac{R}{(1+i)^n}}{\sum_{t=0}^{n} \frac{C_t}{(1+i)^t}} \quad \text{(R : 잔존가치)}$$

따라서 BCR>1인 경우 당해 투자계획은 경제적 타당성이 있다고 판단할 수 있다.

3) 경제적 내부수익율(EIRR)

경제적 내부수익율은 당해 투자사업의 비용의 흐름과 편익의 흐름이 일치하는 할인율, 즉 투자사업의 채산성을 나타내는 지표이다. 그러므로 경제적 내부수익율이 사회적 할인율 보다 높게 산정되면, 그 투자사업은 경제적 타당성이 있다고 평가할 수 있다.

즉, EIRR = B_0 - C_0 = $\sum_{t=0}^{n} \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} = 0$ 일 때의 i 값이 경제적 내부수익율이다.

이와 같이 투자사업에 대한 비용-편익분석의 타당성 평가를 위한 지표는 NPV, BCR 및 EIRR등이 있으나 이들 세 지표의 결과를 복합적으로 검토하여 평가하여야 할 것이다.

3. 경제적 비용 및 편익항목의 설정

농업투자사업의 평가 또는 타당성분석은 사업시행으로 인하여 발생하는 비용과 편익을 비교함으로써 당해사업의 수익성 내지 투자효율을 판정하는 데 그 목적이 있는 만큼 우선 비용항목과 편익항목을 정확히 개념화할 필요가 있다. 논리적으로는 사업으로 인하여 일어나는 모든 바람직하지 못한 결과를 비용으로 보고 모든 바람직한 성과를 편익으로 보아야 하겠으나 좀 더 현실적인 접근으로서는 당해사업이 목적하는 효과를 편익으로 보고 이러한 효과실현을 위하여 소요되는 비용에만 한정하여, 그 편익과 비용을 정의하기로 한다.

투자사업의 평가분석이 정책의사결정에 도움이 되려면 계량화가 가능한 효과는 물론 계량화가 불가능한 무형의 비용과 편익도 검토하여 제안하여야 한다. 왜냐하면 공공투자에 관한 정책결정은 많은 경우 경제적인 수익 이외에도 계량불능의 무형효과를 고려하기 때문이다.

비용과 편익을 식별하고 산정할 때에는 일반적으로 비용보다는 편익측면에보다 많은 어려움이 내재하고 있는데 본 분석에서는 내부적이고 직접적인 편익과 외부적이고 간접적인 편익을 모두고려 하였다.

가. 경제적 비용

경제분석을 위한 비용에는 크게 직접투자비용과 사업완공후의 유지관리비, 사업시행으로 인한 역효과로서의 사회적인 비용, 그리고 산출물생산에 따르는 투입비 등으로 구성되는데 산출물생산에 따르는 투입비는 편익산정시 순편익의 계측에서 고려하여야 하므로 여기에서는 직접투자비용과 유지관리비 및 사회적인 비용만을 보면 〈표 Ⅴ-3-1〉와 같다.

1) 직접투자비용

영산강4단계 간척사업에 따르는 직접적인 투자비용으로는 방조제건조, 배수갑문설치, 진입도로 및 내부갑문 등의 건설비용으로서, ①순공사비, ②지급자재대, ③용지매수보상비, ④어업권보상비, ⑤측량설계비, ⑥공사감독비, ⑦관리비, ⑧雜支出, ⑨物量變動豫備費등이 있다. 그런데 이와같은 비용은 조세공과금, 물가상승예비비, 이자등을 제외한 실질비용을 산출하기 위하여 사업비를 조정하여 산정한다.

2) 유지관리비

사업완공후의 유지관리비는 행정사업비(인건비, 여비, 상여금, 수용품, 소모품비, 수선비 등)와 각조시설물의 수선유지를 위한 자재비 및 노임등으로 구성된다. 따라서 유지관리비는 사업의 규모, 시설물의 구성요소 등에 따라 추정하여야 하나 농업기반조성사업에 있어서는 해당지구관할 農地改良組合의 同一水原工에 대한 유지관리비를 적용한다. 그러나 管轄農組區域內에 同一水原工이 없는 경우는 전국 평균유지관리비를 적용한다.

3) 사회적 비용

영산강4단계 간척사업으로 인한 역효과로서 갯벌의 손실로 인한 사회적 비용을 경제적 가치로 평가하여 비용에 반영한다.

나. 경제적 편익

1) 직접편익

영산강4단계 간척사업의 경제적 편익으로는 직접적인 것과 간접적인 것이 있으며 이는 <표 V-3-1>과 같다.

<표 V-3-1> 경제적 비용 및 편익항목

비용항목		편익항목	
직접비용	순공사비 지급자재대 용지매수보상비 어업권보상비 측량설계비 공사감독비 관리비 잡지출 물량변동예비비 유지관리비	직접효과 (1차적효과)	농지조성효과 산업용지조성효과 수자원확보효과 육운개선효과 침수 및 홍수피해방지효과
간접 손실	갯벌손실비용 - 해수정화기능손실 - 수산물생산손실 - 심미적기능손실	간접효과	농지의 간접효과 - 농지의 대기정화 기능 - 농지의 수질 정화기능

가) 농지조성효과

간척사업에 의해 생성된 새로운 토지공간에서 생산되는 농산물의 생산증대효과로서 이는 사업기간동안 매년 예상되는 농업생산물에 의해 창출되는 잉여가치로서의 예상소득의 흐름을 현재가치화하여 나타낸다.

이러한 효과를 계측함에 있어서 본 분석에서의 작부체계는 식량작물의 경우 水稻를 기준으로 하고 수도후작으로는 맥류가 경작될 것으로 가정한다. 효과계측 기준자료로는 본 사업지구 인접지역에서의 투입량 조사결과를 기준으로 한 추정량을 활용하고, 또 염도변화에 따른 수량지수산출과 경지이용율을 고려하여 계측한다.

나) 산업용지 조성효과

본 사업지구의 공단 및 항만개발은 국가기간산업을 유치한다는 점에서 낙후된 지역경제의 구조를 크게 고도화시킬 뿐만아니라 주민소득의 증대와 고용창출을 가져오게 함으로써 지역경제의 성장에 상당히 기여할 것이므로, 본 지구내에 5,240ha에 달하는 산업용지의 순경제적 가치를 편익으로 반영하였다.

다) 수자원확보효과

수자원의 개발은 사회적가치 또는 예비자원으로서 그 가치를 창출한다. 이는 저량(Stock)으로서의 총저수량과 유량(Flow)으로서의 매년 사용량으로 구분되며, 본 사업지구내의 생활 및 공업용수 공급은 물론 주변지역의 용수부족분에 대한 공급에 대해서도 그 가치를 평가할 수 있다.

라) 육운개선효과

간척농지조성을 위해 축조되는 방조제에 의한 육운거리 단축효과를 차종별로 운행비용 절감액과 시간절약에 따른 비용절감액을 추정하여 경제적 편익에 반영할 수 있다.

마) 침수 및 홍수피해 방지효과

사업지구내에 방조제 및 방수로의 건설로 인해서, 농경지에 대한 염해 및 침수피해를 방지하는 효과가 기대되므로 이를 경제편익으로 평가할 수 있다.

기타 관광소득효과도 고려할 수 있으나 담수호낚시와 바다낚시의 관광소득에 큰 차이가 없을 것으로 가정하고 배제시켰다.

2) 간접효과

새로운 농지를 조성할 경우 발생하게 되는 농지의 대기정화기능과 수질정화기능의 가치를 경제적 편익으로 계상하였다.

4. 간척사업시행의 경제적비용산정

가. 직접비용의 산정

1) 직접투자비

영산강4단계 간척사업과 연관되는 직접투자비는 크게 방조제, 배수갑문, 진입도로, 내부개답 등 주요 시설물의 건설비용으로서 순공사비, 지급자재대, 용지매수 및 어업권 보상비, 측량설계비, 공사감독비, 관리비, 잡지출, 예비비 등으로 구성된다.

이러한 비용은 경제분석을 위하여 사업비에 포함되어 있는 제세공과금, 물가상승예비비, 이자 등을 제외한 실질비용을 산출하기 이하여 다음과 같이 사업비를 조정하고 이항목에 명기되지 않은 항목은 표준환산계수로 조정하여 산정한다.

사업비에 포함되어 있는 제세공과금, 물가상승예비비, 이자 등을 제외한 실질비용을 산출하기 위하여 다음과 같이 조정하였다.

가) 비숙련공노임

비숙련공노임에 대한 기회비용은 사업지구에 있어서 노동의 고정비율로 조정하여 70.4%만 비용으로 계상하였다.

○ 농업노동의 고용비율 산출근거

(1) 호당인구 취업상황(人)

- 영농종사자 : 2.29
- 타직업종사자 : 0.21
- 무 직 자 : 1.62
- 계 : 4.12

(2) 호당 노동가능일수(人/日)

- 영　　농 : 2.29人 × 250日 = 573日
- 타직종 : 0.21人 × 300日 = 63日

　　계 : 636日

(3) 호당 취업일수 (人/日)

- 영　　농 : 193.31日
- 타 직 업 : 63日
- 농외직업 : 7.09日
- 가　사 : 182.2日(365일 ×4시간 ÷8.012시간)

　　계 : 447.62日

(4) 농업노동의 고용비율

$$\frac{447.62(\text{호당취업일수})}{636(\text{호당노동가능일수})} \times 100 = 70.4\%$$

나) 유류대

관세와 제세공가금을 제외한 77.94%만 비용으로 계상하였다.

○ 유류가격 조정비율 산출근거

(1) 기준유류가격($/B)

- 도 입 가 격 : 18.0
- 석유사업기금 :
- 관　　세 (1%) : 0.18
- 운임 및 기타 : 6.82

　　계 : 25.0

(2) 경유의 공장도가격 및 대리점가격

(원/ℓ)

유류종류	공장도가격	세 금	마 진	대리점가격
경유	128.87	26.53	8.67	164.16

(3) 이적적 지출

- 기준원유가격

· 관세(0.18$)

· 이전적지출비율 = $\frac{\text{이전적지출}(0.18\$)}{\text{기준원유가격}(25.0\$)} \times 100 = 0.72$

- 경유가격중 이전적 지출

· 기준원유가격의 이전적 지출 비율(0.72) × 공장도가격(128.87원/l) + 세금 (26.53/l) + 마진(8.76원/l) = 36.22원/ℓ

$(1 - \frac{\text{경유가격중이전적지출}(36.22/\ell)}{\text{경유의대리점가격}(164.16\text{원}/\ell)}) \times 100 = 77.94\%$

다) 중기사용료

(1) 공사장비 가격조정

- 수입장비

· 장비수입원가 : cif가격

· 관세 : cif가격의 13%

· 부가가치세 : (cif + 관세)*10%

· 기타 제비용 : cif가격의 2.5%

· 수입가격 = 100 + 13 + 11.3 + 2.5 + = 126.8%

(조정계수 = $\frac{\text{수입원가}(100.0)}{\text{수입가격}(126.8)} = 0.789$)

- 국산장비

· 조정가격 = 생산원가(100%) + 부가세(10%) + 기타제세(2.5%) = 110%

· 조정계수 = $\frac{\text{장비가격}(100)}{\text{제 세금포함가격}(110)} = 0.909$

(2) 장비손료 중 원가계산 조정

기 종	상각비율	정비비율	관리비율	계
○ 수입장비	41.9	37.2	20.9	100.0
- 도쟈(d6)	78.9	90.9	90.9	85.9
○ 국산장비	41.8	44.6	13.6	100.0
- 트럭기준	90.0	90.0	90.0	90.0

- 조정계수 = [수입장비비율(70%)*손료조정계수(86.9%)]+국산장비비율(30%)*
손료조정계수(90.9%) = 0.874

다) 잡비

잡비중 사업이윤과 부가가치세를 제외한 부분만 비용으로 간주하여 계상하였다.

라) 용지매수 및 보상비

용지매수 및 보상비는 사업비에 포함하여 계상하였다.

마) 예비비

예비비중 물가상승예비비는 분석비용에서 제외하였으며, 물가변동예비비는 분서비용으로 계상하였다.

바) 이 자

이자는 분석에서 제외하였다.

사) 유지관리비

유지관리비는 당해지구 관할 농지개량조합의 동일수원공에 대한 유지관리비를 적용하고, 관할농조구역내에 동일수원공이 없는 경우는 전국 평균유지관리비를 적용할 수 있다.

아) 시설물의 대체비용

양수기 및 원동기 등 주요시섬물에 대하여는 대체년도에 그 비용을 계상하여야 하나 본 분석에서는 별 영향이 없어 고려치 않았다.

자) 대체수익처리

사업지역내 염전, 양식어업, 어선보상비는 용지매수 및 보상비에 포함하여 사업시행후 負의 수익으로 분석에 적용하지 않았다.

<표 Ⅴ-4-1> 영산강4단계 사업비(1차년도~4차년도)

(단위 : 백만원)

구분	공종	합계	1차년도	2차년도	3년도	4차년도
순공사비	방조제	278,880		67,000	67,000	67,000
	배수갑문	29,127		10,000	10,000	9,127
	진입도로	15,060	10,000	5,060		
	연결수로	49,113				
	제염시설	9,812				
	양수장	29,898				
	용수로	102,108				
	간척개답	445,130				
	소계	959,128	10,000	82,060	77,000	76,127
측설,공감,사업관리		109,340	7,946	7,333	6,702	9,878
보상비		341,804	152,997	152,997		
계		1,410,272	170,943	242,390	83,702	86,005
예비비		51,505	0	0	0	3,267
합계		1,461,777	170,943	242,390	83,702	89,272

자료 : 농어촌 진흥공사

<표 Ⅴ-4-2> 영산강4단계 사업비(5차년도~10차년도)

구분	공종	5차년도	6차년도	7차년도	8차년도	9차년도	10차년도
순공사비	방조제	77,880					
	배수갑문						
	진입도로						
	연결수로	15,000	15,000	19,113			
	제염시설		3,200	3,200	3,412		
	양수장			3,500	3,500	3,500	3,500
	용수로			12,000	12,000	12,000	12,000
	간척개답		44,513	44,513	44,513	44,513	44,513
	소계	92,880	62,713	82,326	63,425	60,013	60,013
측설,공감,사업관리		10,470	6,390	8,838	6,454	6,461	6,450
보상비			3,581	3,581	3,581	3,581	3,581
계		103,350	72,684	94,745	73,460	70,055	70,044
예비비		4,385	4,385	4,385	4,385	4,385	4,385
합계		107,735	77,069	99,130	77,845	74,441	74,430

<표 Ⅴ-4-3> 영산강4단계 사업비(11차년도~15차년도)

구분	공종	11차년도	12차년도	13차년도	14차년도	15차년도
순공사비	방조제 배수갑문 진입도로 연결수로 제염시설 양수장 용수로 간척개답	 3,500 12,000 44,513	 3,500 12,000 44,513	 3,500 12,000 44,513	 3,300 12,000 44,513	 2098 6108 44,513
	소계	60,013	60,013	60,013	59,813	52,719
측설,공감,사업관리		6,461	6461	6461	6461	6571
보상비		3,581	3,581	3,581	3,581	3,581
계		70,055	70,055	70,055	69,855	62,871
예비비		4,385	4,385	4,385	4,385	4,385
합계		74,441	74,441	74,441	74,241	67,256

2) 보상비 산정

가) 보상물현황

○ 위치 : 전라남도 목포시(이노동), 영광군(염산면, 군남면, 불갑면), 무안군(무안읍, 현경면, 망운면, 운남면, 혜제면, 삼향면, 청계면, 몽탄면), 신안군(지도읍, 압해면), 함평군(함평읍, 손불면, 신광면, 대동면, 엄다면) 이상 1도 1시 4군 17개읍면동 일원.

○ 방조제 위치 : 영광군 염산면과 무안군 혜제면을 연결하는 21.9㎞(함해지구)와 무안군 혜제면에서 운남면을 거쳐 신안군 압해면을 연결하는 19.5㎞로 총 13조 41.4㎞의 방대한 구역이다.

나) 보상대상

영산강 Ⅳ단계 지구의 개발사업과 관련한 보상대상물로서

① 어업권 : 면허어업의 소실 및 종패와 시설자산 포함

② 어선 : 허가어업의 선박

③ 염전 : 영업, 시설, 실업보상

④ 토지이용 : 배후지의 농지개선사업에 의한 토지사용(농로,용수로등)

⑤ 수산관련 영업 : 김 가공공장, 해조류 종묘생산업, 어류 종묘생산업 육상 양식업등 신고어업

⑥ 기타 보상관련 사항

다) 보상비

<표 V-4-4> 영산강 Ⅳ단계 개발지구 보상액(추정)

(단위 : 백만원)

구 분	보 상 액	비 고
면허어업	199,306.9	◦ 면허, 허가, 신고어업의 보상액은 시설물보상액 포함
허가어업	38,472	
신고어업	37,005	
염 전	10,360	
토지이용	35,810	
수산관련영업	20,850	
총 계	341,803.9	

* 광업권보상은 계상되지 않았음.

<표 V-4-5> 영산강 Ⅳ단계개발지구의 어업면허현황

(단위 : 백만원)

구분	건수	면적(ha)	생산량(t)	생산액	순이익	시설물자산가액
김	138	3,121	12,484.2	16,893	9,363	9,363
바지락	22	254	508	2,540	762	
고막	8	102.5	554.2	499.3	161.5	
새고막	2	17	59.3	119	41	
갯지렁이	5	22.5	3	60	33	
굴	66	756.8	756.8	11,352	5,676	
어류양식	28	206.3	6,184.5	12,378	3,713.4	206.1
새우양식	2	19	38	494	98.8	22.8
마을어업	108	5,191.8	2,595.9	5,191.8	3,115.1	
가무락	2	10	30	60	18	
계	381	9,700.9	23,213.9	49,587.1	22,981.8	9,591.9

자료:개발지구내 각군청 수산과 내부자료에서 작성

주 : 1) 어업면허현항산식에 의한 계산.

2) 시설물자산가액은 시설물의 합.

[어업면허 현황 산식]

○ 김

- 생 산 량 : 1ha당 년 4톤
- 생 산 액 : 1톤 = 500속 (속당 2kg)
  1속 = 3,000원
- 순 이 익 : 생산액의 50%
- 자산가액 : 1ha당 20대, 1대 150,000원

○ 바지락

- 생 산 량 : 1ha당 년 2톤
- 생 산 액 : 1톤 = 5백만원
- 순 이 익 : 생산액의 30%
- 자산가액 : 1ha당 7톤, 1톤당 3백만원

○ 백합

- 생 산 량 : 1ha당 년 1.5톤
- 생 산 액 : 1톤 = 8백만원
- 순 이 익 : 생산액의 30%
- 자산가액 : 1ha당 5톤, 1톤당 5백만원

○ 전복

- 생 산 량 : 1ha당 년 1톤
- 생 산 액 : 1톤 = 20백만원
- 순 이 익 : 생산액의 30%
- 자산가액 : 1ha당 15,000, 1미당 1,000원

○ 가무락

- 생 산 량 : 1ha당 년 3톤
- 생 산 액 : 1톤 = 2백만원
- 순 이 익 : 생산액의 30%
- 자산가액 : 1ha당 7톤, 1톤당 3백만원

○ 굴

- 생 산 량 : 1ha당 년 1톤
- 생 산 액 : 1톤 = 15백만원
- 순 이 익 : 생산액의 50%
- 자산가액 : 1ha당 15,000, 1개당 1,000원

○ 어류양식

- 생 산 량 : 1ha당 년 30톤
- 생 산 액 : 1톤 = 2백만원
- 순 이 익 : 생산액의 30%
- 자산가액 : 1ha당 200,000미, 1미당 5원

○ 새우양식

- 생 산 량 : 1ha당 년 2톤
- 생 산 액 : 1톤 = 13백만원
- 순 이 익 : 생산액의 20%
- 자산가액 : 1ha당 200,000미, 1미당 6원

○ 마을어업

- 생 산 량 : 1ha당 년 0.5톤
- 생 산 액 : 1톤 = 2백만원
- 순 이 익 : 생산액의 60%
- 자산가액 : 1ha당 생산액의 1/3

(※ 자료 : 전남 영광군청 수산과 내부평가자료)

(1) 면허어업보상액(추정)

○ 보상대상

방조제 공사중의 부유물질 피해와 공사완공후 담수 방류등이 면허어업에 직접적인 영향을 미쳐 어업경영이 사실상 불가능하여 어장의 가치가 상실되므로 모두 소멸보상 대상으로 간주함.

<표 Ⅴ-4-6> 면허어업 보상(추정)

(단위 : 백만원)

구분	건수	면적(ha)	생산액	순이익	어업보상	시설보상	계
김	138	3,121	16,893	9,363	78,025	9,363	87,388
바지락	22	254	2,540	762	4,572		4,572
고막	8	102.5	499.3	161.5	535.8		535.8
새고막	2	17	119	41	142		142
갯지렁이	5	22.5	60	33	95		95
굴	66	756.8	11,352	5,676	43,553.5		43,553.5
어류양식	28	206.3	12,378	3,713.4	30,953.3	206.1	31,159.4
새우양식	2	19	494	98.8	823.3	22.8	846.1
마을어업	108	5,191.8	5,191.8	3,115.1	25,959.2		30,935.1
가무락	2	10	60	18	80		80
총계	381	9,700.9	49,587.1	22,981.8	184,739.1	9,591.9	199,306.9

자료 : 지구내 각군청 수산과 통계자료에서 작성

(2) 허가어업 보상현황(추정)

<표 Ⅴ-4-7> 허가어업 보상액(추정)

(단위 : 백만원)

구분	어선척수	어선톤수	생산량(t)	생산액	순이익	어선자산가액	보상액
연안유자망	198	712.07	875.4	7,794	2,527	3,923	11,504
연안통발	63	303.17	318	2,591	617	1,733	3,584
연안연승	146	352.01	694.8	5,101	2,055	3,794	10,139
연안안강망	7	49.32	42.1	157	76	198	426
연안외줄낚시	9	26	68	626	313	52	991
형망어업	97	281.12	3,220.6	3,220.6	1,304	1,367	5,279
연안각망	70	104.74	137.2	810	375	398	1,523
연안주목망	22	89.54	78.7	257	128	342	726
건강망	6	6.87	18	180	70	540	750
연안양조망	1	4	8	160	80	8	248
실뱀장어안강망	182	219.68	0.236	1,318	855	737	3,302
계	801	2148.52	5,461.036	22,214.6	8,400	13,092	38,472

자료 : 지구내 각군청 수산과 통계자료에서 작성

- <표 Ⅴ-4-7>의 허가어업현황의 근해어업의 경우 보상대상이 아니므로 제외.
- 허가어업의 경우 이동성을 고려하여 제한보상을 적용하여야 하나, 본 조사의 경우 영산강 Ⅳ단계 지구내의 어선을 보상대상으로 간주하여 모두 소멸보상으로 보상액을 산정하였음.

(3) 신고어업보상액(추정)

신고건수(건)	생산량(톤)	생산액(백만원)	순수익(백만원)	보상액(백만원)
2,467	6,167.5	12,335	12,335	37,005

(4) 보상액 산출근거

○ 수산업법 시행령 제62조(별표 4 : 어업보상에 대한 손실액의 산출방법 · 기준 및 손실액산출기관등)에 의거 보상액 산출

○ 산출방법

① 어업권이 취소되었거나 어업권의 유효가간연장이 허가되지 아니한 경우 평년수익액의 8년분÷연리(12%)+어선 · 어구 또는 시설물잔존가액

② 어업권이 정지된 경우 : 평년수익액×정지기간+시설물등 또는 양식물의 이전 · 수거등에 소요되는 손실액+어업의 정지기간중에 발생하는 통상의 고정적경비. 다만, ①의 규정에 의한 보상액을 초과할 수 없다.

③ 어업권이 제한된 경우 : 평년수익액과 제한기간이나 제한정도등을 참작여 산출한 손실액. 다만, ①의 규정에 의한 보상액을 초과할 수 없다.

④ 허가 또는 신고어업이 취소되 경우 : 평년수익액의 3년분+어선 · 어구 또는 시설물의 잔존가액

⑤ 허가 또는 신고어업이 정지되는 경우 : 평년수익액×정지기간 또는 어선의 계류기간+어업의 정지기간 또는 어선의 계류기간중에 발생하는 통상의 고정적경비. 다만, ④의 규정에 의한 보상액을 초과할 수 없다

⑥ 허가 또는 신고어업이 제한된는 경우 : 어업의 제한기간 · 제한정도 등을 참작하여 산출한 손실액, 다만, ④의 규정에 의한 보상액을 초과할 수 없다.

○ 시설물 평가액은 직접세법 법인세시행규칙 제27조에 의거 산출

- 최하6년에서 최고10년의 자산기간이 적용되므로 최하의 평균3년, 최고의 평균5년의 평균인 4년으로 계산

(5) 조사의견

㉮ 본 보상비 산정은 영산강 Ⅳ단계 개발사업의 타당성 조사를 위한 기초적인

추정치에 지나지 않는바, 금후 사업시행시 물량변화 및 단가등의 변동이 있을 것이 예상되므로 본 조사이외에는 자료 사용을 삼가해야할 것이다.

㉯ 사업시행시는 재조사하여 정확한 물건이 확정되어야 하며, 관계법이 정하는 바에 의하여 해당 전문기관의 어업피해의 범위 및 정도조사와 감정평가업자의 감정평가 결과에 의거 보다 정확한 보상비가 확정되어야 할 것이다.

㉰ 보상비중 광업권보상은 계상되지 않았다. 일반적으로 광업권의 훼손은 배후지 개발에 따르는 용수로 구간 및 취토장 구간으로 한정된다. 어느 구간에 용수로 또는 취토장이 건설될 것인지 구체적인 계획이 수립되지 않은 상태에서 광업권보상액이 얼마나 될 것이라고 추정하는 것은 불가능하다. 경우에 따라서는 광업권의 훼손은 전혀 이루어지지 않을 수도 있다. 이러한 상황하에서 예비적 타당성검토단계인 현 시점에서 임의적으로 광업권 설정지역을 가정하여 계산에 포함시키는 것은 분석의 결과를 지나치게 오도할 위험성이 있는 것이다.

(6) 염전보상

(가) 영산강 Ⅳ단계 지구내 염전현황

○ 허가건수 : 233건

○ 영산강 Ⅳ단계 지구의 천일염의 품질은 중상품이며, 시설은 비닐, 옹편, 타일, 토판등이 있으나 그중 타일은 단가가 높아서 현재는 추가시설은 없는 상태이다.

○ 영산강 Ⅳ단계 개발지구내의 염전은 무안군, 영광군, 신안군에 분포되어 있다. 이 군에서 염전이 있는 면과 읍의 현황을 조사했다.

<표 Ⅴ-4-8> 염전시설현황

(단위 : ha)

구분	건수	시설				계
		비닐	옹편	타일	토판	
무안군	35	74.4	0	33.7	2 5	109.8
염산면	94	240	4.5	139.6	0	384.1
압해면	41	179	0	0	44.8	223.8
지도읍	63	195.5	0	38.8	3.7	238
총계	233	688.91	4.5	212.1	51	955.7

자료 : 대한염업협회 남부지부

<표 Ⅴ-4-9> 염전면적현황

(단위 : ㎡)

구분	염전면적	저수지면적	기타면적	총면적
무안군	1,286,184	271,097	182,950	1,740,231
염산면	4,300,620	452,886	512,250	5,265,756
압해면	2,294,976	374,804	207,968	2,877,748
지도읍	2,407,426	581,564	260,648	3,249,638
총계	10,289,206	1,680,351	1,163,816	13,133,373

자료:대한염업협회 남부지부

(나) 보상비(추정)

<표 Ⅴ-4-10> 염전보상현황

(단위 : 백만원)

계	영업보상	시설보상	실업보상	비고
10,360	8,511.6	10.9	1,837.5	

○ 보상산식

- 영업보상 : 생산액×수익율×보상년한 = 보상액
- 시설보상 : 시설면적×시설단가 = 보상액
- 실직보상 : 종업원수×월급여×3월 = 보상액

○ 시설물단가

- 비닐 : 6,500원, 옹편 : 15,000원, 타일 : 30,000원

○ 수익률 : 20%

○ 월급여 : 평균 125만원

○ 생산량 : ha당 / 50kg×2,300개

이상의 데이터는 현지 생산자의 조사에 근거하여 산출한것이므로, 사업시행시 정확한 현장조사와 감정평가에의해 보상액을 산출해야 할것이다.

(7) 토지이용

○ 토지보상은 영산강 Ⅳ단계 개발지구의 배후지의 농지개선에 필요한 용수로와 농로등을 보상

○ 배후지의 정확한 토지이용계획이 미흡하기 때문에 정확한 보상액의 산출이 불가능 하다.

○ 보상액 산출 근거

- 배후지×0.08×공시지가
- 농어촌진흥공사의 배후지에 대한 토지개량의 토지이용분 8%
- 공시지가는 지역별의 평균치적용
- 배후지 18,350ha

○ 보상액(추정)

- 35,810백만원

(8) 수산관련 영업보상

○ 영산강Ⅳ단계 지구내 수산관련영업 즉 해수찜질방, 횟집, 해수욕작, 선착장, 수협중매인 등에 대한 정확한 보상액은 향후 자세한 조사 및 감정평가가 요구된다. 본 연구에서는 「함해지구 기본조사보고서」를 기초로한 간접적인 추정방법을 이용하였다. 함해지구 보고서에서 수산관련 영업보상액은 총보상액의 약 6.1%이며 이를 기준으로 추정해 볼 때 영산강Ⅳ단계지구내 총수산관련 영업보상액은 20,850백만원으로 산정되었다.

3) 유지관리비

유지관리비는 당해지구 관할 농지개량조합의 동일수원공에 대한 유지관리비를 적용하는데 이 경우 경제분석비용은 순공사비의 조정계수로 조정하여 비용으로 처리하며, 관할농조구역내에 동일수원공이 없는 경우는 전국 평균유지관리비를 적용할 수 있다.

영산강4단계 간척사업에 따르는 양수장 유지관리비는 양수장 1개소의 년간 유지관리비인 139,842,000원을 적용하였으며, 사업계획에서 제시되고 있는 바와 같이 양수장은 총 22개가 건설되며, 제7차년도인 2006년부터 제15차년인 2014년까지 매년 평균 양수장 2.5개소가 건설되므로 제8차년도(2007)부터 평균 2.5개소가 누적적으로 신설됨을 가정하고 이에 대한 유지관리비를 산출하였다. 용수로 및 연결수로의 유

지관리비는 공사가 시작되는 이후년도부터 유지관리비가 발생하는 것으로 보아 매년 누적된 공사비의 1%를 년차별 유지관리비로 산정하였다. 또한 방조제, 배수갑문, 의 유지관리비는 공사계획에 따라 각각의 공사가 완료되는 시점에서부터 공사비의 1%를 적용 유지관리비를 산출하였고, 진입도로의 경우 공사가 완료되는 시점에서부터 공사비의 2%를 유지관리비로 계산하였다. 인공습지의 유지관리비는 습지조성이 완료되는 이후년도부터(2007년) 420백만원을 계상하였다.

<표 V-4-11> 유지관리비

(단위 : 백만원)

구분	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
방조제				2,789	2,789	2,789	2,789	2,789	2,789	2,789	2,789	2,789	2,789	2,789
배수갑문			291	291	291	291	291	291	291	291	291	291	291	291
연결수로				150	300	491	491	491	491	491	491	491	491	491
용수로						120	240	360	480	600	720	840	960	1,021
진입도로	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301
양수장						280	699	979	1,398	1,678	2,098	2,377	2,797	3,077
인공습지						420	420	420	420	420	420	420	420	420
계	301	301	592	3,531	3,681	4,692	5,232	5,631	6,171	6,571	7,110	7,510	8,049	8,390

4) 갯벌손실 비용

갯벌의 손실비용에는 갯벌의 서식지기능 손실과 환경정화기능손실, 심미적 기능 손실, 마을어업손실 등으로 구분된다. 갯벌은 수산물에 대한 상당한 잠재적 생산성을 가지고 있을 뿐만아니라, 갯벌은 육상에서 배출되는 오염물질을 정화하는 기능을 가지고 있고, 심미적 기능도 가지고 있다.

가) 해수정화기능

본 연구에서는 담수호의 수질정화를 위한 정화지 설치비용을 계산하고 이것을 갯벌상실에 따르는 정화기능 가치의 상실부분으로 대체하였다.(자세한 내용은 <부록> 참조) 정화지 총조성비는 84억원이고 연간 유지관리비는 4.2억원이다. 정화지는 5차년도(2004년)~7차년도(2006년)에 걸쳐 조성되고 유지관리비는 정화지가 조성된 이후인 8차년도부터 투입된다고 보았다.

나) 수산물생산 기능

갯벌의 수산물생산기능에 대한 사회적 비용을 구하기 위해서는 경제적 렌트(Economic rent) 개념을 적용해야 한다. 경제적 렌트란 일정한 생산자원을 특정사업에서 투자했을 때 얻을 수 있는 수익에서 동일한 자원을 타 사업에 투자했을 경우 얻을 수 있는 최대한의 수익(기회비용)을 뺀 순수익과 같다고 볼 수 있다.

갯벌이 소멸됨으로 인해서 수산물 생산이 중단되는 경우 마을 어업을 제외한 면허어업과 허가어업의 경제적 렌트는 제로로 볼 수 있다. 예를 들면 사회적으로 볼 때 마을어업을 제외한 면허어업과 허가어업에 소요되는 선박, 인력 등 생산자원은 타 용도로 사용될 수 있다고 보기 때문이다.

그러나 마을어업이나 신고어업에 사용되는 갯벌은 타용도로 전용이 안되며 기회비용은 제로이므로 마을어업과 신고어업 순수익의 100%가 경제적 렌트로 반영되어야 한다.

(1) 신고어업 손실액

신고어업 연간 순이익 8,635백만원이 연간 갯벌손실비용으로 반영된다. 제3차년도까지는 보상비에 기 포함되어 있으므로 제4차년도부터 무한대까지 경제적 기회손실로 계상하였다. (<부록> 참조)

(2) 마을어업손실액

마을어업 연간 순이익 3,115.1백만원은 보상(8년)이 끝나는 제9차년도부터 무한대까지 경제적 기회손실로 반영하였다.

다) 심미적 기능

습지는 생태적 흥미와 다양성 때문에 생물실험실, 오락적 장소, 문화유산 등의 교육적 혹은 심미적 이용가치가 있는 것으로 알려지고 있다. 우리나라 영산강 Ⅳ단계 지역 갯벌은 이러한 습지로 구성되어 있지 않고 순수조간대 갯벌로 구성되어 있기 때문에 심미적 가치는 그리 크지 않을 것으로 사료된다. 본 연구에서는 한국해양연구소의 추정치를 이용하여 ha당 400,000원을 반영하였다. 개발초년도부터 계산에 반영하였다.

5. 간척사업의 경제적 편익의 산정

가. 직접 편익

1) 농지조성 및 관개개선 효과

농업소득 창출효과는 전술한바 있는 토지이용계획에 따른 재배농산물 생산효과, 즉 식량작물 · 채소류 재배에 따른 생산효과를 산출하였다.

가) 작부체계 및 경지이용율

본 분석에서의 식량작물은 水稻 중심으로 보았다.

나) 단위면적당 수량추정

간척사업의 경우 除鹽작업 때문에 완공직후부터 목표수량효과가 완전히 나타난다고 볼 수는 없다. 일반적으로 완공후 초기에는 단위수량이 낮으며 어느 정도의 시일이 경과하여 염분잔존율이 적어질 때 정상지력을 발휘, 완전산출수준에 도달하는 것으로 보고 있다.

<표 V-5-1> 사업시행전 작부체계

	작부체계		식부비율(%)	토지이용율(%)	면적(ha)
	전작	후작			
답	일반벼	-	100	100	11,570
	계		100	100	11,570
전	보리	대두	23.7		1369.86
		고구마	17.6		1017.28
		참깨	17.3		999.94
		채소	0.7		40.46
		연초	6.2		358.732
	양파	대두	7.7		445.06
		고구마	13.3		768.74
		채소	1.5		86.7
	연초	채소	5.2		300.56
	고추	-	6.2		358.36
	마늘	대두	0.3		17.34
		고구마	0.3		17.34
	계		100	193.8	5780.372

<표 V-5-2> 시행후 작부체계(앞의 표 계속)

구 분		작부체계		토지이용율 (%)	식부비율 (%)	면적(ha)
		전작	후작			
답	간척지	일반벼			100	2,1690
	배후지	일반벼	-		100	11,570
	계				100	33,260
전 (배후지)		대두	양파		9	520.2
		참깨	마늘		9	520.2
		〃	채소		10	578.0
		고구마	양파		13	751.4
		고추	배추		17	982.6
		담배	배추		9	520.2
		수박	무우		17	982.6
		도마토	배추		16	924.8
	계			200	100	5,780

<표 V-5-3> 작물별 생산계획

구분	작물별	시행후		
		면적(ha)	ha당 수량(kg)	생산량
간척지	일반벼	16,450	4,750	78,137,500
배후지(관개개선답)	일반벼	11,570	4,750	54,957,500
	양파	1,271.6	3,800	4,832,080
	연초	520.2	1,600	832,320
	고추	982.6	34,340	33,742,484
	마늘	520.2	9,000	4,681,800
	대두	520.2	1,600	832,320
	고구마	751.4	25,000	18,785,000
	참깨	1098.2	600	658,920
	채소	578	31,280	18,079,840
	무우	982.6	49,620	48,756,612
	배추	1502.8	68,510	102,956,828
	수박	982.6	20,730	20,369,298
	도마토	924.8	76,050	70,331,040
	소계	27,065.7	331,630	394,953,782
총계		43,515.7	336,380	473,091,282

자료 : 1) 농수산부, 농업진흥공사 「함해지구기본조사보고서」
2) 농촌진흥청 「'96농축산물 표준소득」,1997. 6 (전라남도 기준)

본 분석에서 단위면적당 적용수량은 사업지구 인접지역에서의 과거 산출량을 기준으로 추정하였는데 목표수량은 수도의 경우 ha당 4,750kg으로 보았다. 그리고 토양제염기간별 수량수준은 농업진흥공사의 현지 조사결과치를 활용하였다. 농진공의 조사결과에 의하면 <표 V-5-4> 에서 보는 바와같이 내부개답 완료후 수도는 1차년도 52%, 2차년도 63%, 3차년도 82%, 4차년도 89%로 점진적으로 증가한다. 5차년도 이후부터는 完全熟畓 수준을 유지하는 것으로 조사되었다.

<표 V-5-4> 내부개답 완료후 토양염도별 염도변화와 작물수량 지수

구 분 \ 년차별	1	2	3	4	5
염도(mmhos/cm)	19.5	13.3	7.5	4.8	3.5
염 도 程 度(%)	42	31	10	3	0
수 량 지 수(%)					
수 도	52	63	82	89	100

다) 농지조성 및 관개개선효과

간척사업을 통한 농지조성과 배후지 관개선사업으로 인한 편익의 추정은 <표 V-5-5>에서와 같은 방법으로 추정하였으며, 2015년부터 염분이 완전히 제거되어 완전숙답이 되는 2019년까지의 편익은 <표 V-5-6> 과 같다.

영산강 4단계 사업이 추진되면 간척지에 일반벼를 재배하여 농지조성효과가 발생할뿐만 아니라 배후지의 관개가 개선되어 불량전답이 양호한 전답으로 변하게 된다. 배후지 불량전답의 비율은 전체 배후지전답면적의 약10%로 추산되며 동 면적에 양호한 전답과 불량전답의 단위면적당 순수익차를 곱해주면 관계개선효과가 산정된다.

간척사업시행후의 양호한 전답의 순수익은 「1996 농축산물 표준소득」에 나타난 실제 작물별 순수익으로 보았고, 이를 기초로 하여 관계불량전답의 순수익을 추정하였다. 일반벼, 보리, 양파, 마늘의 관계불량전답의 순수익은 「함해지구 기본조사 보고서 1991」를 근거로 간척사업시행후와 사업시행전의 순수익비율을 구하여 추정하였다. 동 보고서에 나와 있지 않은 작물은 보리, 양파, 마늘의 평균치를 적용하여 사업시행전의 작물평균 순수익은 시행후 순수익의 1/2.48배로 추정하였다.

<표 Ⅴ-5-5> 농지조성 및 관개개선효과(2019년기준)

(단위:백만원)

구 분	작물별	면적		순수익(천원/ha)		농지조성효과[1] 및 관개개선효과[2]
		시행전	시행후	시행전	시행후	
간척지	일반벼		14,805		5,896	87,290
배후지 (관개개선답)	일반벼	11,570	11,570	3,103	5,896	32,318
	보리	3,785.9	0	114	656	-431
	양파	1,300.5	1,271.6	12,051	24,867	15,949
	오이	658.9	520.2	23,059	38,639	4,907
	고추	358.4	982.6	9,895	16,580	12,745
	마늘	34.7	520.2	3,556	8,567	4,333
	대두	1,832.3	520.2	471	789	-452
	고구마	1,803.3	751.4	1,842	3,086	-1,002
	참깨	999.9	1,098.2	2,382	3,992	2,002
	채소	427.8	578	795	1,332	430
	무우		982.6	1,514	2,537	2,493
	배추		1,502.8	1,928	3,230	4,854
	수박		982.6	7,803	13,075	12,847
	도마토		924.8	9,215	15,441	14,280
	소계	22,771.7	22,205.2			105,272
총계			37,010			192,562

자료 : 1) 농촌진흥청 「 1996 농축산물 표준소득」, 1997. 6 (전라남도 기준)
2) 농수산부 농업진흥공사「함해지구 기본조사 보고서」, 1991
3) 경제기획원「농업용수개발사업 평가연구」, 1982. 12

주 : 1) 일반벼 재배면적은 간척지면적은 16,450ha에서 관계수로면적 10%을 뺀수치임.
2) 농지조성효과 = 간척개발면적(ha) × 순이익/ha
3) 배후지면적의 수치는 실제배후지면적에다 관개불량비율(10%)을 곱한 것임.
4) 관개개선효과 = 배후지전(답) 시행후면적(ha) × 시행후순수익 - 배후지전(답) 시행전면적(ha) × 시행전순수익

<표 Ⅴ-5-6> 년차별 농지조성 및 관개개선효과

(단위 : 백만원)

구 분	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
농지조성 및 관개개선효과	150,663	160,265	176,850	182,960	192,562

2) 수자원 확보효과

용수의 공급효과는 본 사업지구내의 공급과 주변지역의 공급으로 나누어 볼수 있다. 사업지구내 용수의 공급은 다시 생활 및 공업용수와 농업용수로 구분되는데 이중 농업용수의 공급효과는 농업생산효과에 이미 반영된 것으로 보아 생활 및 공업용수의 공급에 대한 효과만을 산정한다. 수자원확보 산정결과는 다음 <표 Ⅴ-5-8>과 같다.

<표 Ⅴ-5-7> 농지개량조합 정관에 의한 용수원가(최저단가)

구 분	단위	단가
생활 · 공업용수	원/톤	52.27

자료 : 농어촌 진흥공사, 「경제분석평가기준」, 1997

<표 Ⅴ-5-8> 수자원 확보효과

구분	수자원확보량 (백만톤)	수자원확보효과 (백만원)	비고
생활용수 · 공업용수	171.7	8974.8	
농업용수	398.3	-	관개개선효과에 기반영
계	570	8974.8	

3) 산업용지 조성효과

본 영산강 Ⅳ단계 간척사업에 의해 조성된 용지중 일부가 산업용지로 이용될 때 산업용지의 지대의 흐름을 자본화한 가치를 편익으로 계산하여야 한다.

산업용지 조성으로 인한 사회적 순편익은 인근 공업단지의 평균지가에서 사업지구 공업단지 개발에 소요되는 공단 조성비를 뺀 차액으로 볼 수 있다. 인근 공업단지로는 군산국가산업단지, 군장국가산업단지 등이 있으며 이 가운데 준설 매립으로 조성된 군장국가 산업단지의 평당지가는 310,000원이고 그렇지 않은 군산국가산업단지는 190,000원이다. 군장국가 산업단지는 2001년까지 계속해서 조성될 예정이고 현재 분양율은 14.6%이다. 반면에 군산국가산업단지는 1994년 말에 조성이 완료되었으나 현재 분양율은 84.7%에 불과하다. 서남국가관리공단의 분양율은 여천국가산업단지(94%)를 제외하고는 저조한 실정이며 당분간 이러한 현상은 지속될 전망

이다. 따라서 산업용지가 조성될 경우 지가는 그다지 높지 않을 것으로 보고, 현재 가격기준으로 산업용지의 평당가격을 다소 보수적인 200,000원으로 추정하였다.

본 사업지구내 산업용지의 평당가치는 도로, 녹지, 상하수도, 가로등 등의 단지조성이 되기 이전의 가치이므로 평당 단지조성비를 평당지가에서 제외해야한다. 또한 사업용지 조성에 소요된 비용을 제외해야 순가치가 구해지는데 여기에는 매립비, 지반처리비 등이 포함된다. 매립비는 이미 투자비용에 반영되었으므로 평당 지반처리비 만을 비용으로 보아 평당지가에서 빼면 된다.

토지개발공사가 아산공단을 조성한 사례를 참조하여 지반처리비를 50,000원/평당, 단지조성비 50,000/평당 으로 보아 산업단지의 평당 순가치는 공업단지 평당지가에서 단지조성비와 지반처리비를 뺀 값으로 평당 100,000원이다. 따라서 산업용지 조성효과는 평당순가치에 산업용지면적을 곱한 값으로 약 15,850억원이다.

<표 V-5-9> 산업용지조성효과

산업용지면적 (백만평)	산업용지 조성효과 (백만원)
15.8	1,585,092

4) 육운개선 효과

본 사업이 완공되어 영광군 염산면 두우리에서 무안군 해제면 대사리까지 22km의 방조제가 구축되면 해안선이 65km(87-22km)단축되어 현재의 육로 및 해상교통에 많은 변화가 예상된다. 따라서 본 편익추정에서는 육운도로인 해제-무안-함평-영광(염산)간에 통행량을 계산하여 운행비 절감효과와 시간비 절약효과로 계측하였다.

<표 V-5-10> 교통편익추정

(단위 : 천원)

구분	구간	차종	1년차	2년차	3년차	4년차	5년차	6년차
운행비 절감	해제-무안-함평	승용차	1,010	1,230	1,495	1,662	1,849	2,056
	함평-영광(염산)	버스	1,644	1,926	2,269	2,397	2,533	2,670
		화물차	7,471	8,576	9,842	10,523	11,247	12,020
시간비절감	해제-무안-함평	승용차	2,933	3,567	4,339	4,826	5,366	5,968
	함평-영광(염산)	버스	1,982	2,334	2,751	2,907	3,072	3,238
		화물차	14,133	16,224	18,617	19,902	21,271	22,734
합계			29,173	33,857	39,313	42,217	45,338	48,686

「함해지구기본조사보고서 1991.12」의 기초조사자료를 근거로 하여 승용차의 경우 1991~96년 기간의 연평균 휘발유가격상승률 7.2%, 버스와 화물차의 경우 동기간 연평균 경유가격상승율 10.7%씩 조정하여 교통편익을 추정하였다.

5) 침수 및 홍수피해 방지효과

영산강4단계 사업지구내 침수 및 홍수피해지역을 함해지구를 기준으로 추정한 결과 5,816ha의 농경지에 대한 침수 및 홍수피해가 있을 것으로 보인다. 단위면적당 피해액을 「함해지구 기본조사보고서 1991.12」를 기초로 해서 1991~96년기간 연평균 농가판매가격지수증가율 5.3%를 고려하여 97년도 가격으로 추정한 결과 사업완료로 인한 홍수 및 침수피해 방지효과는 다음 <표 V-5-11>과 같이 7,916백만원이다.

<표 V-5-11> 침수피해방지효과

(단위 : 천원)

구분	조수익	생산비	순수익
시행전	44,603,500	22,886,671	21,716,829
시행후	53,733,540	24,100,491	29,633,049
순수익증가액			7,916,220

나. 농지조성에 따르는 간접효과

농지조성에 따르는 간접효과는 수질정화기능과 대기정화기능 등으로 대별될 수 있다.

1) 수질정화 기능

논은 수자원중 BOD, P, N, SS등을 정화시키는 능력을 가지는데 김동수·엄기철·윤성호(1997)에 따르면 논은 ha당 연간 5.58백만원의 수질개선효과를 가져온다.(<부록> 참조) 따라서 연간 논의 수질정화기능의 가치는 개발되는 논의 면적에 ha당 정화효과를 곱하여 산정하면 다음과 같다.

16,450ha × 5.58백만원 = 91,791백만원/연

2) 대기정화기능

김동수 · 엄기철 · 윤성호(1997)에 따르면 논은 이산화탄소를 흡수하고 산소를 생산함으로써 연간 ha당 5.33백만원의 대기정화효과를 가져온다. 따라서 논의 대기정화기능의 가치는 다음과 같다. (자세한 내용은 <부록> 참조)

16,450ha × 5.33백만원 = 87,678.5백만원/연

6. 경제성 분석결과

각 항목별로 산정된 경제적 비용 및 편익을 기초로 하여 사회적 할인율 10%를 기준하였을 때 전통적인 비용-편익분석법에 의거한 본 사업의 경제적 타당성 분석 결과 순현재가치가 146,715백만원, 경제적 내부수익률이 10.972%, 편익/비용 비율은 1.139로 나타나 경제적타당성이 있는 것으로 나타났다.

<표 V-6-1> 경제성분석 결과

순현재가치(NPV) (백만원)	경제적내부수익률 (EIRR)	편익/비용비율 (B/C Ratio)
146,715	10.9725	1.139

7. 감응도분석결과

우리나라의 갯벌과는 성격이 다르지만 Odum이 추정한 미국 갯벌의 환경정화적 가치를 그대로 반영해 주는 한편 동 간척사업에 따르는 국토확장효과를 고려할 경우 경제성분석 결과가 어떻게 달라지는 지를 분석하였다. 또한 정화지 조성을 통해 해수를 정화하되 국토확장효과를 고려하는 경우도 분석하였다.

가. Odum의 환경정화적 가치

Odum기준에 의한 갯벌의 환경정화적가치는 3.83백만원/ha(총 83,073백만원)이다.

나. 간척사업의 국토확장 효과

영산강Ⅳ단계 간척사업의 국토확장에 따르는 순편익은 농경지의 순편익과 갯벌의 순편익간의 차로 나타나는데 다음과 같이 계산된다.

연간 농경지가 가져다 주는 순편익은 앞에서 계산한 ha당 농경지의 가치 17.371백만원/ha를 간척에 따라 조성되는 면적 16,450ha에 곱해준 것으로 285,752.95백만원이다. 한편 갯벌손실로부터 발생하는 연간 순편익의 손실은 한국해양연구소가 계산한 환경정화기능의 가치 3.83백만원/ha도 포함시켜 계산한 9.361백만원/ha(<부록> 참조)에 간척지 매립면적 21,690ha를 곱해준 것으로 203,040.09백만원이다.

따라서 국토확장에 따르는 순편익은 새롭게 조성되는 농경지가 가져다 주는 순편익과 갯벌의 상실에 따르는 순편익의 손실간의 차를 구하여 다음과 같이 얻어진다.

국토확장에 따르는 순편익 = 245,779.45백만원 - 203,040.09백만원
= 42,739.36백만원

동 427억 4천만원은 조간대 순갯벌 10,730ha와 수심이 낮은 바다 10,960ha를 합한 총매립면적 21,690ha를 매립하고 이로부터 16,450ha의 농경지를 획득함으로써 얻어지는 국토확장에 따르는 순편익이 된다.

다. 감응도 분석결과

1) Odum의 환경정화적 가치와 국토확장효과 고려시

감응도분석 결과 <표 Ⅴ-7-1>에 나타난 바와 같이 경제적 타당성이 존재하지 않는 것으로 나타났다.

<표 Ⅴ-7-1> 경제성분석 결과

순현재가치(NPV) (백만원)	경제적내부수익률 (EIRR)	편익/비용비율 (B/C Ratio)
-574,806	6.9063	0.694

2) 정화지 조성에 의한 해수정화와 국토확장효과 고려시

감응도분석 결과 <표 V-7-2>에 나타난 바와 같이 경제적 타당성이 존재하는 것으로 나타났다.

<표 V-7-1> 경제성분석 결과

순현재가치(NPV) (백만원)	경제적내부수익률 (EIRR)	편익/비용비율 (B/C Ratio)
298,260	11.8078	1.283

제VI장 영산강 IV단계 개발사업에 따른 해양생태계의 변화분석

제VI장 영산강 IV단계 개발사업에 따른 해양생태계의 변화분석

1. 자료이용 및 조사방법

가. 방조제축조 이후 갯벌생성 예측

4단계 방조제 축조 이후 인근 지역의 갯벌생성에 대한 정성적 분석을 위해 먼저 인근 해역의 조석특성에 대한 개괄적인 특성 파악을 문헌조사를 통해 시행하였으며 이를 토대로 수치모형을 수립하였다. 개발된 수치모형은 음해법적 조석모형으로서 목포해역과 같이 수심이 복잡한 해역에서 특히 장점이 있는 모형으로 이 모형을 이용해 4단계 방조제 건설에 따른 조석환경변화를 고찰하였다. 특징적인 환경변화는 '목포구의 조석필터기능의 상실'이라 할 수 있는데, 이에 기인하여 갯벌생성예측의 근거가 되는 낙조우세현상에 큰 변화가 야기될 수 있음을 파악하였으며, 1개월간 2개 지점에서 WLR-7 조위계를 이용한 현장 조위관측을 통해 이 사실을 확인할 수 있었다. 또한 잔차류 해석 수치모형도 개발하여 수질환경변화 및 유사이동 양상의 변화에 대한 분석도 병행하였다.

나. 생산자 측면에서 분석

1) 조간대 염생식물

조사항목에 대하여 현지조사를 통하여 다음과 같은 방법으로 조사하였다.

가) 식물상

본 조사지역의 식물상을 파악하기 위하여 관속식물 이상을 대상으로 採集하여 鄭 (1965), 朴 (1974a,b), 李 (1990), 牧野 (1979), 寺崎 (1977), 大瀧 (1981), 박 (1995) 및 Ohwi (1984) 등의 문헌을 바탕으로 동정, 분류하고 조사지역의 소산식

물목록을 자성하였으며, 이를 기준으로 염생식물의 분포상황을 조사하였다.

나) 식물군락

염생식물 식생조사는 현지답사를 통하여 이루어졌으며, 전 조사지역에서 표본구를 설치하고 방형구내에 출현한 전 출현종과 각 구성종의 우점도와 군도를 다음과 같이 기록하였다.

(1) 立地條件의 測定 (地形과 土壤의 狀態)

(2) 群落의 階層構造 (草本層: herb layer)에 出現種과 초본層의 높이를 記錄하였다.

(3) 各 階層의 構成種에 對한 量과 生育狀態를 測定하였다. 量은 被度와 個體數를 綜合한 出現種에 對한 優占度 (dominance: D)의 7階級으로, 生育狀態는 群度 (sociability: S)의 5階級으로 表示하였다 (Braun-Blanquet 1964).

이상과 같이 조사된 식생자료는 표 조작법에 따라 각 群落별 표징종에 따른 식생단위를 선정하고 (Elenberg 1956, 김 등 1987), 群落의 구분에 따라 종합상재도표를 작성하였다. .

다) 식물현존량

염생식물의 현존량은 조사지역에서 1 X 1 m방형구내의 지상부 식물체를 채집하여 실험실에서 깨끗히 씻은 후 종별로 구분하여 80℃에서 항온이 될 때까지 건조시켜 건중량을 측정하여 환산하였다

2) 식물성 부유생물 분석

식물플랑크톤의 관찰 재료는 정량 및 정성 채집을 하였다. 플랑크톤의 세포 현존량을 계수하기 위한 시료는 수표면(50 cm)에서 1,000 ㎖를 채수하여 Lugol 용액으로 고정하여 실험실로 운반한 후 이를 48 시간 이상 침강시켜 상등액을 버리고 남은 100 ㎖를 formalin으로 재고정하여 암소에 보관하였다. 식물플랑크톤은 우선 광학현미경(Zeiss AX)으로 400배 또는 1,000배 배율로 검경하여 종을 동정하고 계수하였다.

3) 부착규조류 분석

조류 관찰용 저토는 내경 3 cm의 필름 원통으로 모래인 경우에는 표토 0.5 cm를 점토인 경우에는 표토를 살짝 긁어 채집면적은 직경 3 cm의 원형이 되게 하였다. 시료는 1% formalin에 고정하였고 규조류를 관찰 검경하기 위하여 시료를 처리하여 영구표본을 만들었다. 시료 10 ml에 농질산 10ml을 가하여 30여분 sand bath에서 가열 중탕하면서 유기물을 산화시켰고 가끔 potassium dichromate를 가하였다. 원심분리하여 상등액을 제거하고 증류수를 가하여 원심분리하는 시약 세척 과정을 7~8회 반복하였다. 세척 한 후 관찰하기에 알맞은 농도의 시료를 cover glass에 떨어뜨린 후 완전 건조시키고 pleurax로 봉입하여 영구표본을 만들었다.

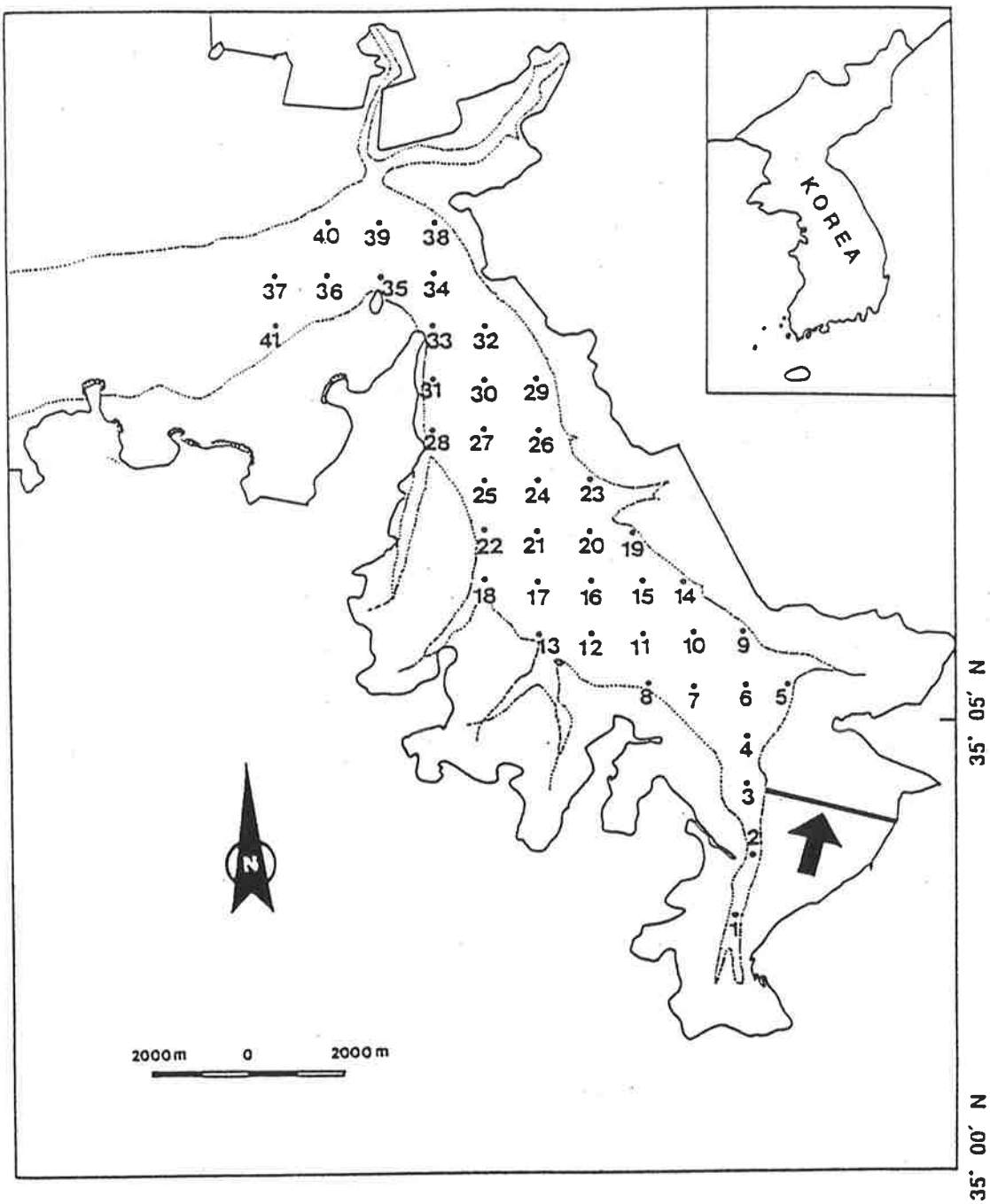
각 조사 장소 당 2개의 표본을 만들어 1,000배에서 검경 계수(Zeiss Axioplan Microscope)하였다. 필요에 따라 스케치하거나 사진 촬영했고 한 표본 당 규조는 250여개 계수하여 종별 빈도를 구하였다. 저서규조류는 단위면적 당 세포수 등 정량 계수가 어렵기 때문에 총 세포수 중 각 종이 차지하는 비율(백분율)로 나타내었다. 대신 조류의 총 생물량은 엽록소 a의 함량으로 추정할 수가 있다.

엽록소 추출용 저토는 내경 3 cm 깊이 1 cm 정도의 깊이로 채취하고 여기에 5 ml ethanol을 가하여 90 ℃ 수조에서 2~4분간 끓여 추출하였다. 원심분리하여 상등액을 취하여 665 nm, 750 nm에서 흡광도를 측정하여 단위면적당 색소량(mg/m^2)으로 표시하였다. 토양내 색소량 추출이 한번으로 완전 추출이 어렵기 때문에 4회 추출하였다.

다. 소비자 측면에서 분석

1) 조간대 저서동물

영산강 4단계 사업 대상지역의 조간대 저서동물상과 군집구조를 파악하기 위하여, 함평만을 조사대상 해역으로 선정하였다. 그리고 함평만 조간대를 대표한다고 판단되는 장소를 선정하여 해안선으로부터 조하대에 이르기까지 1개 조사지선(transect)을 설정하고 100 m간격으로 조사정점을 설정하였다(그림 VI-1-1). 저서동물의 채집은 1997년 10월 대조기 간조 때를 이용하여 box corer (20x25x30 cm)를 사



<그림 VI-1-1> 함평만 해양생태계 조사 위치 및 정점
(화살표는 조간대 조사정점, 숫자는 조하대 조사 정점번호)

용하여 각 정점당 2회씩 반복하여 퇴적물을 채취하였다. 채취된 퇴적물은 1 mm망목의 표준체로서 체질하여 펄을 제거한 다음, 잔존물을 시료병에 넣고 포르말린으로 10%되게 고정한 다음 실험실로 운반하였다. 실험실에서는 저서동물만을 선별하였으며 각 분류군별로 나눈 다음 습중량을 전자저울을 이용하여 0.01g까지 측정하였다. 습중량을 측정한 다음 종 단위까지 동정하였으며 각 종별 개체수를 세었다. 아울러 군집의 구조 파악을 위해 종 다양도 (Shannon and Wiener, 1963), 우점도 (Simpson, 1949) 및 균등도 (Pielou, 1996)를 구하였다. 각 정점간의 유사도 파악을 위한 집괴분석은 chord distance(Pieolu, 1984)를 이용하였으며, 가중평균결합법을 사용하였다. 각 정점별 출현 개체수 및 생물량은 단위면적당(m^2) 으로 환산하여 나타내었다. 또한 조간대에서의 각 정점별 조위를 측정하였으며, 퇴적물의 입도를 분석하였다.

2) 조하대 저서동물

함평만 조하대 저서동물 군집구조를 파악하기 위하여 1997년 10월에 함평만을 중심으로 만 입구에서부터 내만에 이르기까지 격자형으로 41개 조사정점을 설정하였다 (그림 VI-1-1). 각 정점에서의 저서동물 채집을 위하여 van Veen grab (표면적 0.1 m^2)을 사용하여 각 정점당 3회씩 퇴적물을 채취하였다. 인양된 퇴적물은 선상에서 1 mm망목의 표준체를 사용하여 체질하였으며, 잔존물을 시료병에 담아 중성포르말린으로 10%되게 고정한 다음 실험실로 운반하였다. 실험실에서는 저서동물만을 각 분류군별로 선별하였으며, 습중량을 0.01 g까지 측정한 다음 종수준까지 동정하고, 각 종별 개체수를 세었다. 군집의 구조 파악을 위해 종 다양도 (Shannon and Wiener, 1963), 우점도 (Simpson, 1949) 및 균등도 (Pielou, 1996)를 구하였다. 각 정점간의 유사도 파악을 위한 집괴분석은 chord distance(Pieolu, 1984)를 이용하였으며, 가중평균결합법을 사용하였다. 각 정점별 출현 개체수 및 생물량은 단위면적당 (m^2) 으로 환산하여 나타내었다.

라. 경제적 측면에서의 분석

(1) 인구, 가구, 직업: 관공서 자료 및 주민 면접조사

(2) 어촌 주민의 어업경제: 설문지에 따른 양적 조사와 단순집계

(3) 어촌 주민의 매립에 대한 반응: 설문지에 따른 양적 조사와 단순집계. 주요제보자에 대한 면접조사(질적 조사)

(4) 농업, 어업에 관한 문헌조사

(5) 전남지역 발전 등에 관한 문헌조사

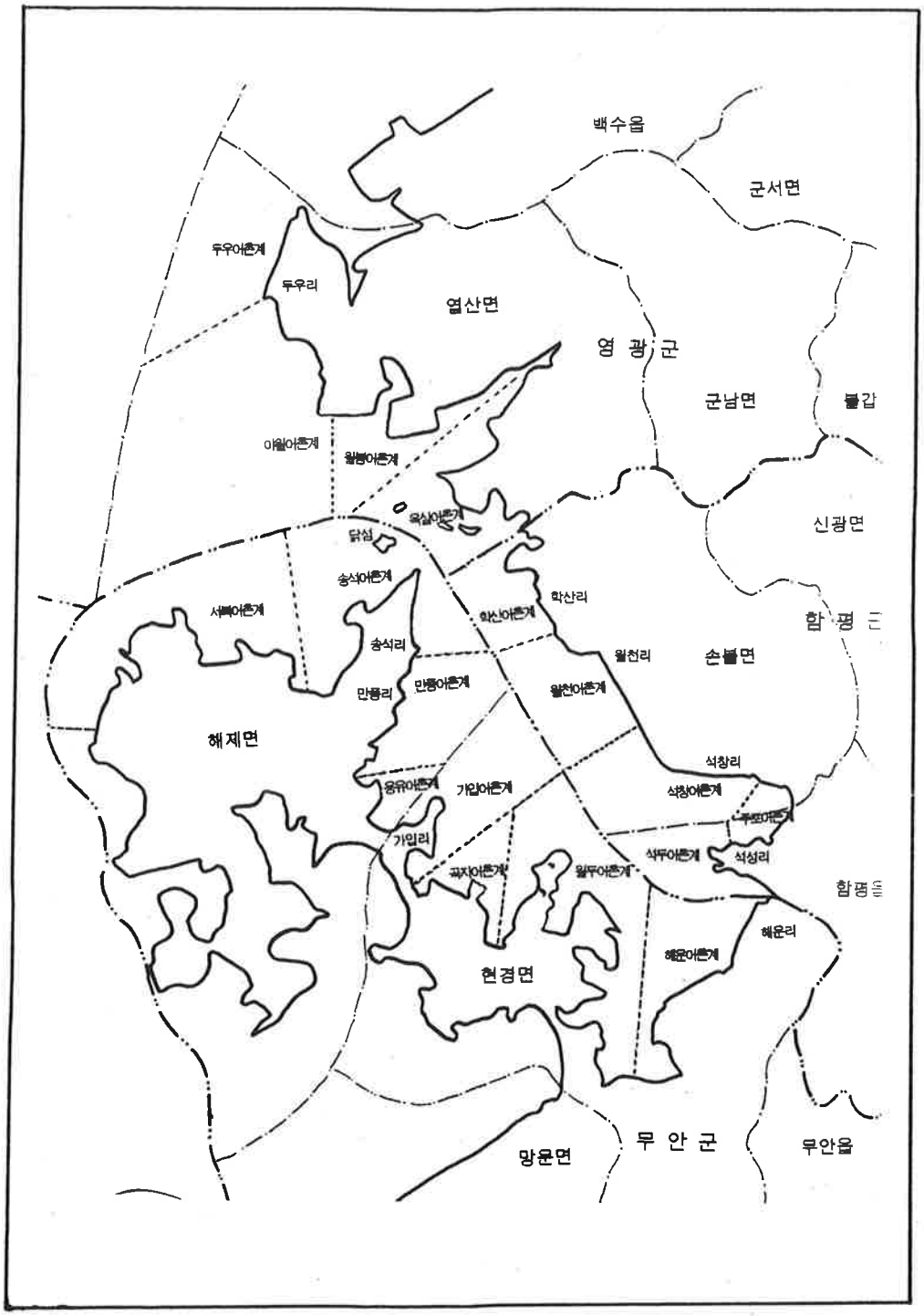
(6) 발전 전략에 대한 세계적인 추세와, 관광의 세계적 추세에 관한 문헌조사

본조사에서 수집된 자료들에는 활용할 수 없는 상태의 것들이 많았다. 관공서의 수산통계나 컴퓨터 농림수산정보(affis)에 수록된 어촌계 자료들을 보면 함해지구를 망라할 수 있는 몇가지 경제자료, 사회조직 자료들을 제시하고는 있으나 본조사자가 실시한 두 마을의 경우 이 자료들이 본조사자의 현지조사자료와 현격한 차이가 있었다. 이는 수산업, 특히 채취업이 수협 등을 거치지 않고 비공식적 유통경로를 걸으며 생산, 채취에서도 일관되지 않기 때문에 집계하기 어렵고, 따라서 담당자들이 개략적으로 추정치만 제시했기 때문이라 생각된다. 본 보고서는 이러한 자료들을 제외시켰다. 또한 본조사에서는 주민들의 생애사나 면담자료, 생업 현장의 참여관찰 자료를 상당량 수집하였는데, 간단히 개발, 보존에 대한 의사 여부만 묻는 양적 설문조사에서와는 달리 주민들이 함께 모인 자리에서 조사를 하다 보니 집단적인 여론에 쌓이기 쉽고 또 자기 생활을 반추하면서 응답을 하다 보니 개발 반대, 즉 보존에 대한 의사가 점점 거세여져 갔다. 이러한 자료는 주민들의 절실한 소망을 나타내기는 하나 조사방법상 형평성을 잃기 쉽다고 판단하여 보고하지 않기로 했다. 본보고서에 제출하는 자료는 주민들과 개별적으로 면담하여 자유롭게 자기 삶의 이야기와 보존, 개발에 대한 의사를 피력한 결과이다. 그리고 복잡한 설문 때문에 주민이 본래 갖고 있던 의사가 흐려지지 않도록, 보존과 개발에 대한 매우 간단한 설문만을 실시한 결과이다.

본 조사는 함해지구의 특정 2개 촌락에서 실시하였다. 이 촌락을 포함하여 함해지구 개발에 영향을 받는 어촌계와 인근 촌락들을 그림 VI-1-2에 나타내었다.

함해지구 어촌계들이 취급하는 주요 생산물은 갯벌생태계에서 나는 어패류, 연체류 동물들과 해조류 식물들, 그리고 일부의 어로 어획물들이다.. 이들은 주로 함평만에서 획득되며 일부가 외해에서 획득된다.

본 조사에서는 이 어촌계들을 모두 조사할 수는 없었고 두 촌락의 사례에 집중하였다. 함평군 함평읍 석성리 석두 마을과 무안군 해제면 송석리 도리포가 그것이다. 이중 석두 마을은 갯벌에서의 채취가 비교적 활성화되어 있고, 도리포 주민들은 김양식과 어로를 하는데 이



<그림 VI-1-2> 함해지구의 어촌계 분포

생업들이 과거에 비해 상당히 침체를 겪고 있다. 이 두 마을을 택한 것은 채취, 어로, 양식 등 갯벌생태계에서의 생업활동을 다양하게 파악할 수 있다는 장점을 취하기 위해서이다. 또한 한곳은 비교적 생업이 활성화되어 있는데 비해 다른 곳은 침체되어 간다는 점을 고려한 때문이다. 활성화된 곳과 침체되어 가는 곳을 비교하고자 하는 것이다. 물론 이 두마을 자료만 놓고 함해지구 전체를 일반화할 수는 없다. 직접 면접과 관찰을 위주로 하는 사회문화 분야의 조사에서는 조사기간 내에 그 이상의 마을들을 포함시킬 수 없었다. 일반화하기 어렵다는 점은 본 조사의 한계이겠으나 마을 사람들의 반응을 통해 함해지구 사람들 반응의 전형적인 양상을 추정할 수 있었다. 즉, 보존을 원하는 사람들의 생각이나 개발을 원하는 사람들의 생각을 들어 봄으로써 함해지구 주민들 생각의 전반적인 경향을 추론할 수 있었다. 다만 본 보고서에서는 두 마을 주민들의 생각이 담긴, 質的 조사의 결과는 대폭 생략하고 간단한 설문조사에서 얻은 집계를 위주로 하여 개략적인 경향만을 서술한다.

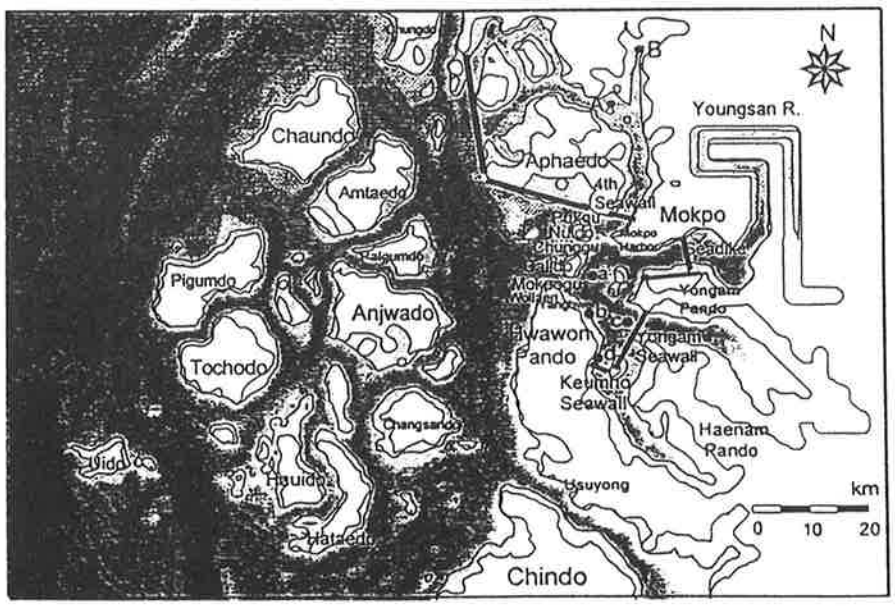
2. 방조제 축조 이후 인근지역의 갯벌생성 예측

가. 조석특성에 대한 분석

목포항은 무안반도 서남단에 위치한 영산강의 하구항으로서 그림 VI-2-1에 도시된 바와 같이 인근에는 영암반도, 해남반도 및 화원반도가 서로 마주보고 있으며, 화원반도와 달리도, 눌도 및 압해도를 경계로하여 영암만을 형성하고 있다. 이들 사이에 형성되어 있는 수로를 각각 목포구, 중구 및 북구라 하는데, 화원반도와 달리도 사이에 있는 목포구의 수심이 가장 깊고 수로폭도 넓어 선박의 주요 통로가 되고 있다. 방조제 건설이전 이곳은 영암만의 넓은 감조수역과 외해와의 해수의 주된 유출입구이기도 하기 때문에 강한 조류속을 보이고 있으며, 부근에는 크고 작은 섬들이 산재해 있고 해저지형이 복잡하며 조간대가 광범위하게 펼쳐져 있다. 이 해역에는 1970년대부터 농어촌진흥공사에 의해 영산강종합개발계획이 마련되어 1단계인 영산강 상류의 4개 농업용수전용댐과 2단계인 영산강하구언, 그리고 3단계인 영암방조제와 금호방조제가 완공되었으며, 4단계 방조제 건설이 추진중에 있다. 1단계 사업을 제외하고는 모두 대규모 간척사업으로서 1981년 2월 완공된 영산강하구언과 1991년 4월 완공된 영암방조제 및 1994년 3월 완공된 금호방조제 건설로 인

하여 각각 35㎢, 130㎢, 60㎢의 영암만의 감조수역이 감소되었다. 이러한 하구언과 방조제의 축조와 시기를 같이하여 영암만의 만조시 조위가 크게 상승하여 목포시 저지대 일대에 침수피해가 발생한 바 있으며, 목포구를 포함한 영암만의 조류속도 현저히 감소되어 영산호의 수질과 목포시의 폐수 발생량을 감안할 때 목포 인근해역의 해수오염이 크게 우려되고 있는 실정이다.

하구언 건설이전의 목포항과 관련된 각종 조석자료를 종합하여 정리하면 다음과 같다. 우선 목포항 검조소의 주요 4개분조의 조화상수를 표 VI-2-1, 각종 조위면을 표 VI-2-2에 각각 제시하였다. 또한 목포항에서의 평균고조간격은 목포구의 2시에 비해 약 30분 후인 2시29분이며 평균저조간격은 목포항에서 8시04분이다. 조석의 형태수는 0.35로서 반일주조가 우세한 혼합조이고 일반 감조하천과는 달리 창조시간이 낙조시간보다 1시간 가량 길어 창조시 최대조류속보다 낙조시 최대조류속이 더 큰 낙조우세 해역이기도 하다. 천수효과로 인해 내륙쪽으로 갈수록 조차가 커지는 일반적인 경향과는 달리 목포항에서의 대조차는 318.6cm로 목포구에서의 340cm보다 오히려 약 20cm 작다고 알려져 있는데(이석우, 1994b), 후술되겠지만 이는 목포구가 조석파의 완충기능을 하고 있기 때문이며, 산재한 도서 및 복잡한 수심에 기인하여 조석파의 파고와 위상이 공간적으로 매우 큰 변화양상을 보이고 있는 수역인 것이다.



<그림 VI-2-1> 목포해역의 수심도 및 조간대의 분포상

조석파가 연안해역에 접근하게 되면 바닥마찰이나 수심의 감소에 따른 조위의 비선형 효과 및 육지와의 경계부분에서 발생하는 흐름의 곡률 등 여러 가지 요인에 의해 파의 진행에 변화가 야기되며(Pugh, 1987), 이에 따라 동일 천문조의 간섭에 의해 나타나는 overtide, 또는 2개 이상의 천문조간 상호 간섭에 의해 나타나는 compound tide와 같은 천해조가 발생하게 된다. 이러한 천해조는 주기가 보름인 M_{sf}분조로부터 일주조(MP_1,SO_1), 반일주조(MNS_2,$2MS_2$), ⅓일주조(MO_3,MK_3), ¼일주조(MN_4,M_4,MS_4,S_4), ⅛일주조(M_8) ,... 등이 발생할 수 있는데, 천문조 중 반일주조가 우세한 해역에서 ¼일주조에 해당하는 천해조가 작용할 경우 창조시간과 낙조시간에 차이가 발생하는 조석곡선의 비대칭성이 유발될 수 있다. 낙조시간이 창조시간보다 긴 경우 최강창조류가 최강낙조류보다 크게 되어 창조우세(flood dominant) 현상이 나타나고 반대의 경우 낙조우세(ebb dominant) 현상이 나타나게 된다. 하상에서 유사의 움직임은 유사의 크기가 큰 경우 유속의 1.5승에서부터 가는 모래의 경우 유속의 6승에 비례한다고 알려져 있어(Ackers and White, 1973) 조석곡선의 약간의 비대칭성이라도 창·낙조시 유사의 이동량에는 커다란 차이가 있을 수 있

<표 VI-2-1> 목포항에서의 조화상수

구분	M_2	S_2	K_1	O_1
H(cm)	122.6	36.7	31.6	23.9
K(°)	59.7	108.3	262.1	235.6

<표 VI-2-2> 목포항의 각종 조위면

Name	Elevation (cm)
Ob. H.H.W.	445.0
App. H.H.W.	429.6
H.W.O.S.T.	374.1
H.W.O.M.T.	337.4
H.W.O.N.T.	300.7
M.S.L.	214.8
L.W.O.N.T.	128.9
L.W.O.M.T.	92.2
L.W.O.S.T.	55.5
App. L.L.W.	0.0
Ob. L.L.W.	-84.0

다. 또한 조석왜곡에 의한 비선형성은 부유사나 부유유기물질의 이동에도 복잡한 형태로 작용되어(Aubrey and Speer, 1985) 유사 뿐 아니라 오염물질의 이송 및 확산 거동에도 많은 영향을 미치게 된다. 이와 같이 천해조는 그 크기 자체가 비록 그리 크지 않더라도 조석의 비대칭성을 유발하여 유사이동이나 오염확산에 미치는 영향이 지대하므로 근래에 천해조에 대한 관심이 높아지고 있으며 이들에 대한 수치해석적 연구가 독립적으로 이루어지고 있는 추세이다(Uncles, 1991; Walters et al., 1991).

대부분의 국내외 감조하천은 바닥마찰의 영향 등으로 인해 상류로 갈수록 창조우세인 경향을 보이는데 반해 국내에서 유일하게 목포해역은 창조시간이 낙조시간보다 길어 낙조우세를 보이고 있으며 창조 중간에 해면상승률이 급승하는 현상을 나타낸다(이석우, 1994b). 목포해역은 수심이 복잡하고 수많은 섬들로 둘러싸여 있으며 조간대가 광범위하게 펼쳐져 있어 천문조 뿐 아니라 천해조의 발달도 두드러진 해역이다. 목포항에서의 조석예보 적중률은 부산항이나 인천항에 비해 다소 떨어진다고 알려져 있는데(이석우, 1994a) 이와 무관치 않을 것이다. 더욱이 최근 이 해역에서 시행된 대규모 간척사업과 금번 검토대상인 4단계 방조제 건설로 인해 낙조우세적 조류특성에는 적지 않은 변화가 있을 것으로 예견된다. 이는 전술한 바와 같이 유사이동양상에 직접적으로 영향을 미치게 되므로 목포해역의 퇴적환경에 현격한 변화를 초래하게 될 것이다.

나. 조석에 관한 모형정립

목포항 인근해역과 관련된 국내의 연구로서 박수남 등(1982)이 목포해역의 지형적 특성과 관련되어 해일의 피해가 크게 우려된다는 연구결과를 발표한 바 있고, 최병호(1984)가 영산강 하구언 건설전후의 실제 관측자료로부터 하구언 건설에 따른 조위변화에 대하여 보고한 바 있다. 또한 하구언 건설전에 네덜란드 기술용역단(NEDECO)은 영산강하구 목포외항으로부터 양수표가 있는 나주까지를 1차원 조석수치모형을 이용하여 1963년 8월 대조기의 조석상황이 방조제 건설 후 어떻게 변할 것인가에 관하여 예측한 바 있는데, 최병호(1984)는 그 결과가 실제보다 과소평가된 것으로 추정하고 있으며 과소평가된 요인으로 외해경계조건의 부적합성과 제한된

조석상황만이 검토된 것을 들고 있다. 더우기 1차원 모형임을 감안하면 정확한 예측결과를 기대하는 것 자체가 무리일 것이다. 또한 영암방조제와 금호방조제 건설에 따른 환경영향평가를 위하여 농어촌진흥공사에서 2차원 조석수치모형을 적용한 바 있는데, 이들 방조제 건설에 따른 조위변화가 1-2cm 이내로 극히 적다는 결론을 내리고 있다. 그러나 실제로는 영암방조제 건설만으로도 목포항에서 평균만조위가 14cm 이상 상승되었음을 감안하면 이 모형 역시 목포항의 정확한 수치해석과는 다소 거리가 있는 듯 하다. 이 해역과 관련된 또다른 연구로는 한국해양연구소에서 울돌목의 강한 조류를 이용한 조력발전소 건설의 타당성 검토를 위하여 양해법적 알고리즘을 채택한 2차원 수치모형을 적용한 것이 있다(과학기술처, 1986). 그러나 이 모형은 울돌목에 촛점을 맞추고 있어서 수심이 복잡한 목포항 인근의 수치해석시 가장 중요하다고 할 수 있는 비선형이송항을 생략한 모형이기 때문에 목포항 인근의 해석결과는 신빙성이 떨어지고 있다고 할 수 있다.

최근 목포시 저지대의 침수가 매우 심각해지자 이 문제의 해결을 위한 연구의 일환으로 전라남도(1993)에서 한국해양대학교 항만연구소에 연구용역을 의뢰한 바 있는데, 여기서도 역시 2차원 양해법적 수치모형을 적용하여 영암방조제와 금호방조제 건설에 따른 목포항 인근의 조위변화를 예측하고 있으나 모형의 검증절차가 생략되어 있고 외해경계가 목포구 바로 외곽에 설정되어 있어 방조제 건설에 따른 경계부근의 조위변화가 우려되고 있는 등 다소간의 문제점을 내포하고 있다(이석우, 1994b). 이밖에도 해운항만청은 고하도항만 개발을 위한 조석수치모형을 하구언과 방조제가 모두 완성된 상태에서 수행하였는데 여기서 사용된 모형은 프랑스 전력공사와 SOGREAH사가 공동으로 개발한 K-Cythere모형으로서 국내에서도 광양제철소 SLAG처리장 조성, 금강하구 수리현상 조사 및 아산항 항만조사 등 여러번의 성공적인 적용사례가 있으며 가변격자를 채택하고 있다. 그러나 이 모형은 ADI방법을 채택하고 있기에 목포항 인근해역과 같이 복잡한 해역에 적용할 경우 다소의 ADI 효과가 우려되고 있으며 외국에서 개발된 모형이기 때문에 모형의 개선 및 경제적인 측면에서 단점을 지니고 있다.

이와 같이 목포해역과 관련된 수공학적 연구는 몇 편에 불과한 실정이며 그나마 수역의 복잡성 때문에 여러가지 부정확한 결과를 낳게 될 소지를 갖고 있다. 이 해역의 보다 정확한 수치해석을 위해서는 외해와의 좁은 통로에서의 유출입 유량을

정확히 산정해야 하며, 불규칙한 수심을 갖고 섬이 많은 복잡한 지형에서도 정확한 결과를 제시할 수 있는 수치해석 알고리즘이 필요한 것이다. 기존의 수치해석방법을 사용할 경우 외해로부터의 유입구인 좁은 해협에서 상당히 빠른 조류속의 수치모의시 부정확한 결과와 공간적 불안정성이 우려되며, ADI방법을 사용할 경우 수많은 섬이 산재해 있는 목포해역에 적용할 경우 ADI효과(Weare, 1979)를 피할 수 없어 정확한 결과를 기대하기 어렵게 된다.

본연구에서는 이러한 사항을 감안하여 목포해역의 조석특성분석을 위한 수치모형인 FIT(fully implicit tidal)모형을 사용하였는데, 조간대 모의가 포함된 본모형은 복잡한 영역의 수치해석에 특히 장점이 있다고 알려진 완전음해법을 채택하였고 음해법에 수반되는 행렬식의 효율적 계산을 위해 PCGS(preconditioned conjugate gradient squared) 방법을 사용한 모형이다. 이러한 수치해석기법은 Bayliss등(1983)이 파랑변형문제에 관한 완경사방정식(mild slope equation)의 유한차분해석에 도입한 것이 효시로서 후에 Panchang등(1991)이 이를 보완한 바 있으며, 천수방정식의 해석에도 Wilders등(1988)에 의해 연구된 바 있다. 국내에서는 강주환등(1993)과 강주환(1995)이 모형의 검증을 위해 서해안의 새만금수역과 목포해역에 각각 적용하여 그 정확성을 입증한 바 있다. 본 모형은 다음 식(1)과 같은 천수방정식으로 구성되었다.

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{\partial (Hu)}{\partial x} + \frac{\partial (Hv)}{\partial y} = 0 \qquad (1.a)$$

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u\frac{\partial u}{\partial x} + v\frac{\partial u}{\partial y} + g\frac{\partial \eta}{\partial x} + \lambda u - fv = 0 \qquad (1.b)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u\frac{\partial v}{\partial x} + v\frac{\partial v}{\partial y} + g\frac{\partial \eta}{\partial y} + \lambda v + fu = 0 \qquad (1.c)$$

여기서 t,x,y는 시간과 공간에 대한 독립변수, η는 수면변위, u,v는 각각 x,y방향 유속, H(=η+h)는 총수심, h는 기준면으로부터의 수심, 마찰계수 $\lambda = g(u^2+v^2)^{1/2}/(C^2H)$, g는 중력가속도, $C=H^{1/6}/n$, n은 Manning의 조도계수, f(=2ωsin Φ)는 Coriolis계수, ω는 지구의 자전각속도로 0.0000728 rad/sec이며 Φ는 위도이다.

이 식에 대한 유한차분방법은 Wilders등이 제시한 바 있는 방법을 채택하였다. 즉, 매시간단계를 둘로 나누어 1단계에서는 연속방정식을 양해법으로 차분하여 수면변위를 구하고 운동방정식을 음해법으로 차분하여 유속을 구하게 된다. 2단계에서는 운동방정식을 유속에 대한 양해법으로 차분하여 연속방정식에 대입한 후 연속방정식을 수면변위에 대한 음해법으로 표현하여 반복계산에 의해 해를 구하게 된다. 1단계에서 유속을 구하는 경우와 2단계에서 수면변위를 구하는 과정에서 양방향음해법이 도입되었기 때문에 각각에 대한 행렬식을 풀어야 한다. 구성된 행렬식은 sparse matrix의 해를 구할 경우 많이 쓰이는 CG(conjugate gradient)방법으로 풀 수 있지만 이 방법은 대칭행렬일 경우에만 수렴성이 보장되므로 직접 적용할 수 없고 전치행렬을 곱해준 CGS(conjugate gradient squared)방법을 사용해야 한다. CGS방법은 비대칭 행렬식에도 수렴성이 보장되는 방법으로 1단계의 유속을 계산할 때 사용될 수 있지만 행렬식의 형태에 따라 수렴속도는 큰 차이를 보이게 된다. 2단계의 수면변위 계산시 수렴속도가 현저하게 떨어지므로 preconditioning을 통한 PCGS(preconditioned CGS)방법을 사용하게 되며 SSOR(symmetric SOR)방법으로 해를 구하게 된다. 자세한 차분내용은 강주환등(1993)에 수록되어 있다.

다. 조석환경변화에 대한 고찰

본 연구에서는 하구언 및 방조제 건설에 따른 목포항의 만조시 조위상승의 원인을 규명하기 위한 수치실험을 시행하였는데, 실험종류는 i) 영산강하구언 건설이전(BSD; ~1981), ii) 영산강하구언 건설이후 영암방조제 건설이전(ASD;1981~1991), iii) 영암방조제 건설이후 금호방조제 건설이전(AYA;1991~1994), iv) 금호방조제 건설이후 4단계 방조제 건설이전(AKH;1994~현재) 및 v) 4단계 방조제 건설이후(A4S)로 구분하여 실시하였다. 각 경우의 계산된 진폭 및 위상과 건설에 따른 이들의 변화량을 해운항만청 수로국에서 조사된 표 VI-2-3과 같은 관측치와 함께 표 VI-2-4에 제시하였다. 여기서 관측치라 함은 순수한 M_2 분조인데 비해, 계산치는 경계조건으로 부여된 M_2 분조에다가 수심 및 지형의 변화에 의해 야기되는 천해조까지 포함된 것이기 때문에 계산치와 관측치 자체의 비교보다는 건설에 따른 변화

량의 비교가 더 의미가 있다. 표를 보면 진폭과 위상의 경우별 변화량과 총변화량 모두 계산치와 관측치가 대체적으로 일치하는 경향을 보이고 있다.

<표 VI-2-3> 목포항의 M_2 분조의 변화

Year	H(cm)	k(°)	Year	H(cm)	k(°)	Year	H(cm)	k(°)
'71	122.8	59.2	'81	132.8	48.1	'91	139.6	36.6
'72	123.5	58.9	'82	136.3	46.0	'92	140.5	34.6
'73	122.9	60.2	'83	135.4	46.2	'93	139.4	34.4
'74	122.3	60.0	'84	136.0	44.5	Mean	139.8	35.2
'75	121.9	60.1	'85	136.6	46.0	'94	140.6	31.4
'76	122.2	59.4	'86	-	-	'95	142.5	29.8
'77	122.5	57.6	'87	137.8	44.7	Mean	141.6	30.6
'78	123.6	59.1	'88	134.9	44.3	Legend H : half tidal range k : phase lag		
'79	123.8	59.1	'89	135.2	45.0			
'80	124.8	56.9	'90	134.6	45.5			
Mean	123.0	59.1	Mean	135.5	45.6			

<표 VI-2-4> M_2 분조의 계산치와 관측치의 비교

Case	Amplitude (cm)		Phase (°)	
	Cal. (diff.)	Obs. (diff.)	Cal. (diff.)	Obs. (diff.)
BSD	127.0 (0.0)	123.0 (0.0)	59.1 (0.0)	59.1 (0.0)
ASD	138.9 (+11.9)	135.5 (+12.5)	49.4 (-9.7)	45.6 (-13.5)
AYA	147.8 (+8.9)	139.8 (+4.3)	38.5 (-10.9)	35.2 (-10.4)
AKH	148.2 (+0.4)	141.6 (+1.8)	31.2 (-7.3)	30.6 (-4.6)
Total	(+20.2)	(+18.6)	(-27.9)	(-28.5)
A4S	146.5 (-1.7)	-	26.4 (-4.8)	-

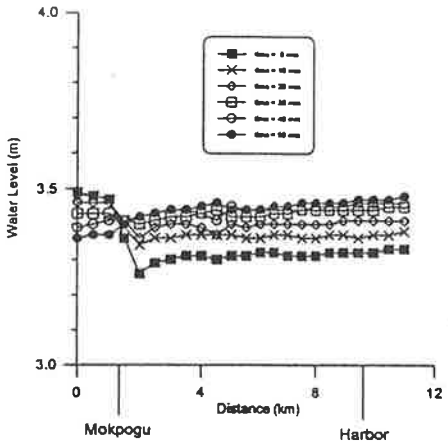
목포구 외곽부터 영산강하구언 직전까지의 해역에 대하여 수치해석을 통해 계산된 M_2 분조의 시간별 수면형상을 하구언 및 방조제 건설에 따른 각 실험종류별로 그림 VI-2-2(a)~(e)에 도시하였다. 조차(tidal range)는 천수효과(shoaling effect) 때

문에 연안역으로 갈수록 커지는 것이 일반적이지만, 하구언 건설이전 상태인 그림 VI-2-2(a)의 경우 내부의 넓은 감조수역을 담당하기에는 목포구의 단면이 작아 내부의 만조위가 목포구 외곽보다 오히려 약 4cm 정도 작게 나타나고 있으며 조시차도 목포구 외곽에 비해서는 50분, 목포구에 비해서도 30분 가량 늦은 상태를 보이고 있는데, 이는 실제현상(이석우,1994b)과도 부합되는 현상이다.

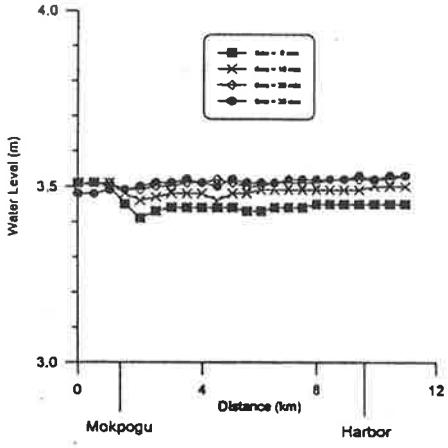
목포구 내부의 감조수역의 면적은 대략 290㎢인데, 하구언 건설에 따라 약 35㎢(평균조의 경우)가 감소된 후에는 이러한 목포구의 조석필터효과가 감소하여 그림 VI-2-2(b)와 같이 목포항의 만조위가 목포구 외곽보다 2cm 가량 높은 상태로 상승하였으며, 목포구 외곽에 비해 조시차가 30분 정도로 감소된 것을 볼 수 있다. 추가로 130㎢의 감조수역의 감소가 초래된 영암방조제 건설 후에는 목포구의 이러한 조석필터효과가 거의 소멸되어 그림 VI-2-2(c)와 같이 목포항 부근의 만조위가 목포구 외곽에 비해 상당히 증가함을 볼 수 있고 조시차도 거의 없어졌음을 알 수 있다. 그림 VI-2-2(d)는 금호방조제 건설후의 결과인데 60㎢의 추가적인 감조수역의 감소에도 불구하고 만조위 상승은 더 이상 없으며 조시차만 다소 줄어들고 있다. 즉, M_2 분조의 경우에는 영암방조제 건설로 인해 목포구의 조석필터효과가 거의 없어져 더 이상의 만조위 상승은 유발되지 않고 있으며, 4단계 방조제가 추가로 건설되더라도 그림 VI-2-2(e)와 같이 더 이상의 상승효과는 없게 된다. 그러나 대조 또는 극조의 경우에는 평균조일 경우보다 목포구를 통과하는 조량이 많아지기 때문에 영암방조제 건설후에도 조석필터효과가 아직 다소 기능이 남아있는 상태이기에 금호방조제 건설후에도 조위의 상승이 있게 된다.

이러한 현상은 저조시에도 적용되어 저조위의 하강현상을 초래하는데, 하구언 체절후에는 영산강 상류와 유량소통이 차단되어 배수곡선의 소멸로 인해 목포항 부근에서 저조위의 하강이 두드러지지만, 영암방조제 체절후부터는 내부수역의 면적이 만조시보다는 조간대의 면적만큼 작기 때문에 영암방조제나 금호방조제 건설에 따른 저조시 조위하강효과가 만조시 조위상승효과보다는 덜하게 된다.

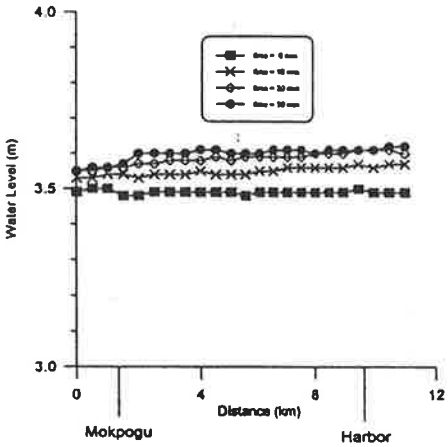
목포항 검조소의 1971년~1995년의 조위자료로부터 만조의 평균값과 저조의 평균값을 구해 표 VI-2-5에 수록하였는데, 이를 보면 하구언 건설이후 평균만조위가8cm 상승하였고 평균저조위는 11cm 하강하였다. 영암방조제와 금호방조제가 모두 완공된 이후에는 평균만조위와 평균저조위가 추가로 각각 20cm와 2cm 상승 또는 하강



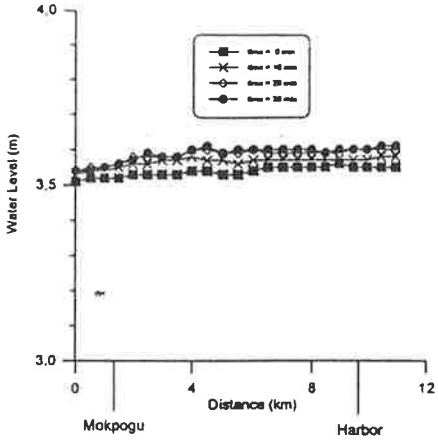
(a) Before Youngsan River Seadike (- 1981)



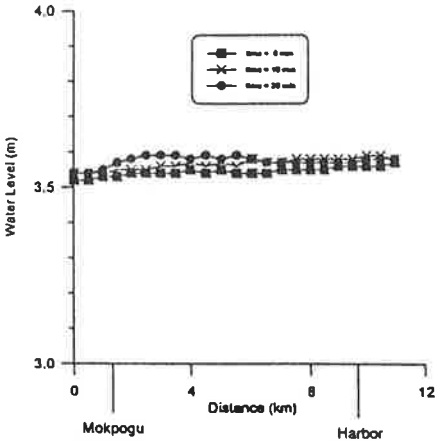
(b) After Youngsan River Seadike (1981 - 1991)



(c) After Youngam Seawall (1991 - 1994)



(d) After Keumho Seawall (1994 -)



(e) After 4th Seawall

<그림 VI-2-2> 건설에 따른 만조시 조위변화

하여 총 28cm 상승과 13cm 하강을 보이고 있으며, 표준편차는 하구언 건설 이후까지 별 변화가 없으나 영암방조제 완공후에 특히 평균만조위의 경우 상당량 증가함을 볼 수 있다. 따라서 영암방조제 완공후 목포구의 조석필터기능이 상당히 저하되어 외해의 조위변화가 여과없이 그대로 목포해역에 전달되어 목포해역의 연평균 만조위의 변화가 심해진 것으로 볼 수 있다.

<표 VI-2-5> 목포항에서 관측된 평균만조위와 평균낙조위

Year	MH(cm)	ML(cm)	Year	MH(cm)	ML(cm)	Year	MH(cm)	ML(cm)
'71	356.9	77.0	'81	365.1	57.0	'91	373.1	60.0
'72	354.1	72.7	'82	364.5	51.2	'92	382.6	64.2
'73	355.1	72.0	'83	366.4	58.0	'93	364.7	46.9
'74	356.7	73.0	'84	365.3	56.1	Mean	373.5	57.0
'75	359.8	74.0	'85	363.9	57.8	σ	7.3	7.4
'76	357.5	69.5	'86	364.7	59.7	'94	387.1	61.5
'77	356.8	66.0	'87	364.6	58.8	'95	381.9	50.7
'78	356.5	64.9	'88	360.7	59.2	Mean	384.5	56.1
'79	356.5	64.9	'89	363.5	62.2	σ	2.6	5.4
'80	356.9	65.8	'90	365.7	65.0	Legend		
Mean	356.7	70.0	Mean	364.4	58.5	MH : mean high water		
σ	1.4	4.1	σ	1.5	3.5	ML : mean low water		

연중 최고조위에 해당되는 극조위에 대한 결과를 표 VI-2-6에 제시하였는데, 하구언 건설후 고극조위와 저극조위는 각각 30cm 상승과 28cm 하강을 보이고 있고, 영암방조제 완공후에는 추가로 각각 16cm 상승과 9cm 하강을 보이고 있으며 금호방조제 완공후에는 14cm 상승과 6cm 하강이 추가되어 총 60cm의 상승과 43cm의 하강을 보이고 있다. 하구언 건설후 고극조위의 상승이 큰 이유는 하구언 건설로 인한 감조수역의 감소가 평균조일 경우보다 훨씬 심하기 때문인 것으로 사료된다. 이석우(1994a)는 금호방조제 건설이전인 '92년까지의 자료로부터 고극조위의 상승량이 30cm, 저극조위의 하강량이 15cm라고 밝힌 바 있는데, 극조의 경우 금호방조제의 건설로 인해 목포구의 조석필터기능이 완전상실됨에 따라 외해의 직접적인 영향을 받게 되므로 상술한 바와 같이 고극조위의 상승이 훨씬 심해진 것이다.

<표 VI-2-6> 목포항에서 관측된 고극조위와 저극조위

Year	EH(cm)	EL(cm)	Year	EH(cm)	EL(cm)	Year	EH(cm)	EL(cm)
'71	451	-37	'81	488	-80	'91	495	-79
'72	464	-35	'82	481	-86	'92	507	-85
'73	459	-41	'83	483	-85	'93	507	-94
'74	467	-43	'84	494	-85	Mean	503.0	-86.0
'75	452	-51	'85	480	-80	σ	5.7	6.2
'76	445	-53	'86	492	-72	'94	513	-88
'77	454	-43	'87	495	-81	'95	521	-96
'78	456	-64	'88	491	-75	Mean	517.0	-92.0
'79	460	-63	'89	481	-67	σ	4.0	4.0
'80	460	-62	'90	485	-58	Legend		
Mean	456.8	-49.2	Mean	487.0	-76.9	EH : extreme high water		
σ	6.2	10.4	σ	5.4	8.6	EL : extreme low water		

박수남 등(1982)에 의하면 목포해역의 남단에 태풍이 발생하여 목포구 외곽부분인 시아해로 해일이 밀려들 경우 그림 VI-2-1에서 볼 수 있듯이 자은도와 증도 사이의 수심이 얕기 때문에 유입된 해수가 원활히 배제되지 못하고 시아해에 축적된다고 하였다. 따라서 해일이 발생하여 시아해에 저류될 경우 과거에는 광활한 목포구 내부수역에 의해 완충효과가 있었지만 앞으로는 그대로 목포해역에 전달되므로 향후 심각한 해일피해가 우려된다. 평균해수면은 계절별 변화를 보이는데 최근 10여년 동안의 목포항 조위자료를 분석해 보면 태풍이 많이 발생하는 7~9월의 평균해수면이 연평균해수면보다 20cm 가까이 높다는 점은 이를 더욱 우려스럽게 한다. 특히 목포항의 시설물 최저표고가 500cm로서 '95년도의 고극조위에 21cm나 못미치는 정도로 낮기 때문에 기존 해일대책의 보완이 시급한 실정이다.

이러한 만조위 상승과 더불어 목포구를 비롯한 이 해역의 조류속이 현저히 감소되었다. 이 역시 목포구의 조석필터기능의 상실에 기인하는데, 수치해석을 통해 계산된 최대조류속의 값을 각 경우별로 표 VI-2-7에 제시하였다. 알파벳 기호의 위치는 그림 VI-2-1에 도시되어 있다. 이를 보면 영산강하구언 축조로 인해 목포항에서의 조류속이 상당량 감소되었고 영암 및 금호 방조제 건설로 인해 목포구에서의 조

류속 감소가 두드러짐을 알 수 있다. 특히 금호방조제 건설에 따라 영암방조제와 금호방조제 부근의 조류속이 현격하게 감소되어 거의 정체된 상태를 보이고 있어 이 해역의 오염문제와 퇴사문제에 대한 대책이 요망된다.

<표 VI-2-7> 평균 최대조류속(cm/sec)의 변화

	목포항	목포구	지점a*	지점b*	지점c*	지점d*
하구언 건설전	81	147	55	64	65	35
하구언 건설후	38	128	49	68	82	42
영암방조제 건설후	24	85	35	30	14	37
금호방조제 건설후	14	55	26	11	2	3
4단계방조제 건설후	15	37	19	9	2	3

※ 그림 VI-2-1 참조

이상과 같은 하구언과 방조제 건설에 따라 유발된 조석환경변화의 원인과 결과분석을 토대로 4단계 방조제 건설후의 예측되는 조석환경변화는 다음과 같다. 수치실험 결과 평균조의 경우 4단계 방조제 건설에 따른 목포해역에서의 만조위 상승은 크게 눈에 띄지 않지만, 저류면적의 감소로 인해 고극조위 상승은 다소 유발될 수 있다. 또다른 변화는 목포구로부터 4단계 방조제 전면 해역까지의 조류속이 30% 정도 감소되는 것으로서 이 해역의 유속정체가 더욱 심해질 것으로 보인다.

라. 낙조우세현상의 변화 및 잔차류 해석

심해로부터 연안해역으로 전파되는 조석파는 M_2분조와 S_2분조 등과 같은 천문조에 있어서 수심과 지형의 영향을 받아 진폭의 변화가 발생하는 동시에 바닥마찰이나 여타 물리적 현상에 의해 조위의 자승 또는 그 이상의 멱승으로 표현되는 비선형효과에 따른 천해조가 발생하게 된다. M_2분조와 S_2분조의 비선형성을 예로 들면

$$\begin{aligned} & k(H_{M2}\cos\omega_{M2}t + H_{S2}\cos\omega_S t)^2 \\ = \; & k[\,(H_{M2}^2 + H_{M2}^2)/2 + H_{M2}^2/2\cdot\cos 2\omega_M t + H_{S2}^2/2\cdot\cos 2\omega_S t \\ & + H_{M2}H_{S2}\cos(\omega_M+\omega_S)t + H_{M2}H_{S2}\cos(\omega_S-\omega_M)t] \end{aligned} \qquad (2)$$

여기서 k는 비례상수이고 H_{M2}와 H_{S2}는 각각 M_2분조와 S_2분조의 진폭이며 ω_M과 ω_S는 지각이다. 이 식으로부터 M_2분조와 S_2분조의 비선형성에 의해 우변에서 보듯이 평균해수면이 상승될 수 있음을 알 수 있고(1항), M_4분조(2항)와 S_4분조(3항) 및 MS_4분조(4항), 그리고 장주기조인 M_{sf}분조(5항)와 같은 천해조가 각각 생성됨을 알 수 있다. 이와 같은 천해조의 발생은 M_2분조와 S_2분조간에만 국한되는 것이 아니고 각 분조 자체간(overtide) 또는 서로 다른 모든 천문조간(compound tide)에 2승, 3승, 4승... 등의 형태로 발생할 수 있다.

또한 이러한 천해조는 그 모체가 되는 천문조와 상호간섭에 의해 조석곡선의 비대칭성이 유발되는데 이는 천문조와 천해조의 진폭과 지각으로부터 개략적인 파악이 가능하다. 예를 들어 M_2분조와 M_4분조가 동시에 작용되면 두 분조의 합 H는 다음 식 (3.a)와 같이 표현된다.

$$H = H_{M2}\cos(\omega_M t - \theta_{M2}) + H_{M4}\cos(2\omega_M t - \theta_{M4}) \tag{3.a}$$

여기서 θ_{M2}와 θ_{M4}는 각각 양분조의 지각이다. 비대칭성을 파악하는 지표로 양분조의 진폭비 $A(=H_{M4}/H_{M2})$와 상대지각 $\varphi(=2\theta_{M2}-\theta_{M4})$를 도입하면 식(3.a)는 식(3.b)와 같이 된다.

$$\begin{aligned} H/H_{M2} &= \cos(\omega_M t - \theta_{M2}) + A\cos(2\omega_M t - 2\theta_{M2} + \varphi) \\ &= \cos(\omega_M t - \theta_{M2}) + A\cos\varphi\cos(2\omega_M t - 2\theta_{M2}) \\ &\quad - A\sin\varphi\sin(2\omega_M t - 2\theta_{M2}) \end{aligned} \tag{3.b}$$

이 식으로부터 진폭비 A가 0이면 조석의 왜곡이 발생하지 않음을 알 수 있으며, 윗식 우변의 처음 두 항은 대칭이며 마지막항이 비대칭을 유발한다는 점을 감안하면 진폭비 A가 0보다 클 경우에도 상대지각 φ가 0°이거나 180°이면 조석의 비대칭은 발생하지 않는다. 다만 상대지각이 0°~180°인 경우 비대칭항에 의해 만조시각은 빨라지고 저조시각은 늦어져 창조우세 현상이 야기되며 상대지각이 180°~360°인 경우 반대인 낙조우세 현상이 야기된다. 두 경우 모두 진폭비 A가 커지면 이러한 조석왜곡현상이 더욱 심화된다.

Friedrichs와 Aubrey(1988)는 하구에서의 평균수심에 대한 M_2분조 진폭의 비(a/h)와 평균해수면에 해당되는 해수량에 대한 저조위와 만조위 사이에 존재하는 해수량의 비(V_s/V_c) 등 두 개의 무차원 매개변수를 도입해 조석 비대칭의 특성을 분석한 바 있다. 이에 따르면 a/h는 하구의 상대적 淺水정도를 나타내는 지표로서 이 값이 클수록 바닥 마찰에 의한 비선형성이 크게 나타나게 되어 만조시보다 저조시에 바닥마찰이 훨씬 커진다. V_s/V_c는 하구에 저류되는 수량에 관한 지표로서 조간대의 규모가 클수록 이 값이 커지는데 저조시에는 저수로를 통해 어느 정도 수심이 유지되지만 만조시에는 조간대의 수심이 그리 깊지 않아 저조시보다 오히려 만조시에 바닥마찰이 크게 작용되므로 이 값이 커질수록 a/h와는 반대로 낙조우세의 형태에 가깝게 된다. 즉, 진폭에 비해 수심이 작은 경우 저조시와 만조시 바닥마찰 저항에 의한 조석파의 전파속도의 차이가 상대적으로 더 크므로 하구의 입구부에서 상류쪽으로 저조가 전파되는 속도보다 만조가 전파되는 속도가 빠르기 때문에 수심이 작아지는 상류쪽에서는 만조시각이 빨라지는 창조우세현상이 발생하게 된다. 진폭에 비해 수심이 깊은 반면 조간대가 넓게 형성되어 있는 하구에서는 저조시보다 만조시에 마찰저항이 더 크게 되므로 반대의 현상이 발생된다. Friedrichs와 Aubrey(1988)는 또한 1차원 수치모형을 통해 두 개의 매개변수에 대한 비대칭 특성을 분석하고 관측치를 통해 이를 검증한 바 있는데 그 결과는 다음과 같다. a/h가 0.3보다 크면 창조우세가 되고 0.2보다 작으면 대체적으로 낙조우세가 되며 그 사이의 값인 경우 V_s/V_c에 따라 이 값이 크면 낙조우세, 작으면 창조우세가 된다.

목포 인근해역은 수많은 섬들로 둘러싸여 있어서 여타 해역에 비해 천해조의 발달이 두드러지는데, 목포항 검조소의 1981년 3월부터 1년간 관측된 조위자료의 조화분석에 의해 추출된 분조 자료(이석우, 1992) 중 주요 4개분조와 진폭이 5cm 이상인 천해조만을 표 VI-2-8에 수록하였다. 목포항 조석의 형태수(form factor)는 0.35로서(0.25<0.35<1.50) 반일주조가 우세한 혼합조이므로(이석우, 1994b) M_2분조가 가장 우세하며 이에 따라 표 VI-2-8에서도 나타나듯이 천해조 중 M_4분조가 가장 크게 작용되고 있다. 그러나 M_4분조 외에 여타 천해조에 의해서도 조석 비대칭 현상이 유발될 수 있다는 점과 표 VI-2-8의 MS_4분조의 진폭도 무시할 수 없을 정도로 크기 때문에 M_2+S_2분조와 MS_4분조와의 상호 간섭에 의한 조석 비대칭도 적지 않은 양이 될 것으로 추정된다. 그러나 본 연구에서는 M_2분조와 M_4분조의 상호간섭만

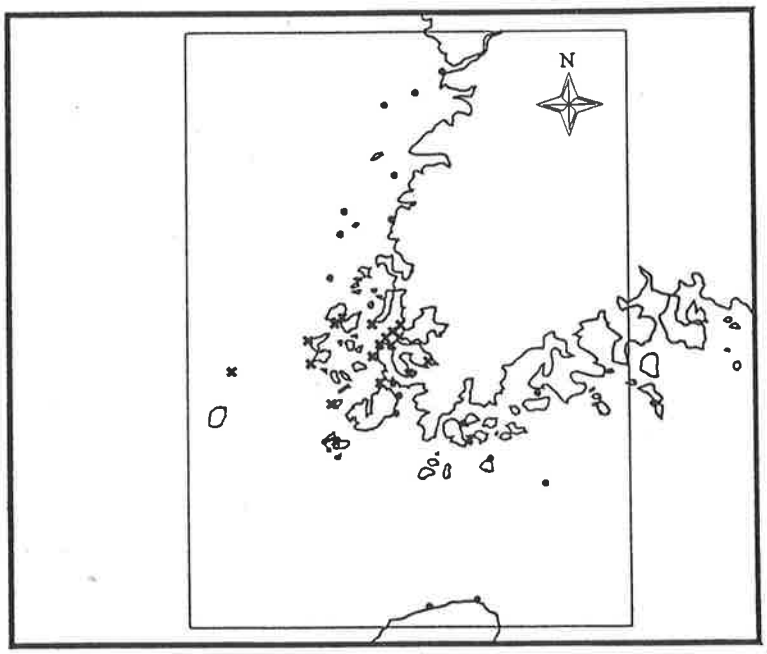
을 검토하였는데, 기존 연구(Boon and Byrne, 1981; Speer and Aubrey, 1985)에 따르면 대부분의 해역에서 조석 비대칭성이 M_2분조와 M_4분조의 상호간섭만의 해석으로 설명이 가능하다는 점과 전세계 여러 해역에서 실제 현장관측을 통해 얻은 M_2+S_2분조와 MS_4분조의 상대지각이 M_2분조와 M_4분조의 상대지각과 그리 큰 차이를 보이지 않고 있다는 점(Speer et al., 1991)에 의해 이의 타당성이 부여될 수 있을 것이다.

<표 VI-2-8> 목포항의 4개분조와 천해조

분조	진폭(cm)	지각(°)	분조	진폭(cm)	지각(°)
M_2	134.5	45.7	S_2	43.6	90.1
K_1	31.5	252.4	O_1	24.3	228.1
$2MS_2$	6.1	115.0	MN_4	7.0	215.7
MO_3	5.9	29.0	M_4	21.8	232.0
MK_3	6.5	67.8	MS_4	14.4	284.8

표 VI-2-8에서 상대지각 $\varphi(=2\theta_{M2}-\theta_{M4})$는 $2\times45.7^{\circ}-232.0^{\circ}=219.4^{\circ}$로서 180°보다 크므로 낙조우세에 해당되며 이는 목포항의 실제현상과도 부합된다. 이러한 낙조우세는 국내에서도 이 부근 해역에만 국한되는 것으로 낙조우세 해역의 범위를 파악하기 위하여 수로기술연보와 한국해양연구소의 연구보고서 및 일반회사의 조석관측 결과 등에 제시되어 있는 분조해석 결과물을 총망라한 한국해양연구소(1996) 자료를 이용하였다. 제시되어 있는 자료 중 M_4분조도 조사되어 있는 자료에 한해 우리나라 서남해역에 해당되는 자료만을 선택하여 M_2분조와 M_4분조의 진폭비 A와 상대지각 φ를 표 VI-2-9에 제시하였다. 또한 주어진 M_2분조와 M_4분조의 진폭과 지각으로부터 두 분조를 합성한 후 수치해석을 통해 구한 낙조시간을 표 VI-2-9에 함께 제시하였다. 이를 보면 상대지각이 180°가 넘는 것은 예외없이 낙조시간이 6.21시간보다 작은 낙조우세임을 확인할 수 있으며 목포항을 비롯해 양화리와 월내리의 낙조우세가 최근 들어 더욱 심해진 결과를 나타내고 있다.

표 VI-2-9의 결과를 그림 VI-2-3에 도시하였는데 이를 보면 낙조우세를 보이는 해역이 목포 인근해역에 국한되어 있음을 알 수 있다. 즉, 임자도 이남과 울돌목 서쪽 및 진도 남단의 서쪽 영역에서만 낙조우세를 보이고 있다.



<그림 VI-2-3> 창조우세 지점(o)과 낙조우세 지점(x)

이와 같이 목포항 인근 해역에서만 낙조우세를 보이는 원인은 이 해역에 조간대가 광범위하게 분포되어 있기 때문이며 이 해역의 조간대는 그림 VI-2-1에 도시되어 있다. 그림 VI-2-1에서 두 개의 실선 사이가 조간대로서 영암방조제 내측 수역과 금호방조제 내측 수역 및 목포항 서북단 해역의 조간대 발달이 두드러져 이로 인해 이 해역이 낙조우세를 보이게 되는 것이다. 표 VI-2-9에서 하구언이나 방조제 건설이전인 1963년 당시의 목포항의 낙조시간에 비해 영암방조제 상류지점인 연구리와 금호방조제 상류지점인 우항리 및 하구언 상류지점인 명산에서의 낙조시간이 더 짧게 나타난 점이 이 사실을 뒷받침하고 있다.

따라서 하구언과 방조제 건설이후에는 이들 구조물에 의해 광활한 조간대가 격리되어 목포항에서의 낙조시간이 길어질 것이라고 예측할 수 있다. 그러나 창조시간과 낙조시간의 연별 변화를 도시한 그림 VI-2-4에서 볼 수 있는 바와 같이 목포항에서의 낙조우세는 하구언과 방조제 건설에 의해 더욱 심화되고 있다.

<표 VI-2-9> 목포 주변해역의 낙조시간

지점	관측 연도	M_2		M_4		진폭비	상대지각 (°)	낙조시간 (hr)
		진폭 (cm)	지각(°)	진폭 (cm)	지각(°)			
말도	'86	195.9	76.8	7.2	42.4	0.037	111.2	6.48
안마도	'85	171.7	51.0	1.8	35.1	0.010	66.9	6.29
하조도	'85	95.7	348.3	8.2	118.6	0.086	218.0	5.77
수대항	'84	123.9	19.2	10.2	151.2	0.082	247.2	5.62
울대	'83	142.4	30.0	19.4	194.8	0.136	225.2	5.41
대흑산도	'81	106.2	27.0	3.5	134.5	0.033	279.5	5.96
군내리	'79	108.0	285.1	5.9	84.7	0.055	125.5	6.56
벽파리	'80	122.8	322.9	12.1	125.9	0.099	159.9	6.51
녹동항	'78	111.6	277.8	3.9	102.7	0.035	92.9	6.48
오상리	'76	145.1	33.5	9.5	155.5	0.065	271.5	5.71
세화항	'75	61.2	283.7	21.4	111.0	0.350	96.4	7.99
목포항	'52	122.6	59.0	18.9	259.5	0.154	218.5	5.37
	'83	134.5	45.7	21.8	232.0	0.162	219.4	5.31
	'85	134.6	57.5	23.3	250.2	0.173	224.8	5.20
월내리	'65	136.4	29.2	13.7	184.6	0.100	234.2	5.57
	'83	142.4	30.0	19.4	194.8	0.136	225.2	5.41
	'94	136.9	25.5	18.7	169.5	0.137	241.5	5.31
양화리	'65	124.2	48.5	13.8	243.5	0.111	213.5	5.68
	'83	132.3	40.0	19.7	221.7	0.149	218.3	5.40
	'94	138.0	28.2	19.7	176.5	0.143	239.9	5.28
목포구	'65	129.1	36.2	14.0	183.7	0.108	248.7	5.45
눌도	'65	123.6	46.6	14.0	231.8	0.113	221.4	5.58
금수리	'65	120.5	45.8	15.7	216.5	0.130	235.1	5.38
목도	'65	121.9	53.5	20.8	252.3	0.171	214.7	5.31
우항리	'63	134.9	61.3	22.9	265.6	0.170	217.0	5.29
연구리	'63	136.3	62.9	21.1	263.6	0.155	222.2	5.33
Dike2	'63	126.2	52.1	15.9	253.2	0.126	211.0	5.62
명산	'63	116.5	90.8	27.1	316.0	0.233	225.6	4.89
제주항	'64	71.3	304.9	2.9	103.0	0.041	146.8	6.39
안마도	'91	175.1	64.6	5.1	158.3	0.029	330.9	6.10
청산도	'89	94.1	289.2	2.4	97.1	0.026	121.3	6.38

<표 VI-2-9> (계속)

지점	관측 연도	M_2		M_4		진폭비	상대지각 (°)	낙조시간 (hr)
		진폭 (cm)	지각(°)	진폭 (cm)	지각(°)			
홍도	'89	61.6	252.9	0.7	232.5	0.011	273.3	6.13
거문도	'86	83.7	276.3	0.4	82.7	0.005	109.9	6.25
자은도	'85	149.8	46.5	9.4	195.1	0.063	257.9	5.74
비금도	'85	135.3	41.8	9.5	200.2	0.070	243.4	5.72
가사도	'85	106.6	16.4	9.4	168.2	0.088	224.6	5.71
압해도	'85	137.0	44.1	12.9	206.9	0.094	241.3	5.57
명량수도 북	'85	115.3	24.6	11.5	195.2	0.100	214.0	5.73
우수영	'85	111.9	17.9	2.2	228.7	0.020	167.1	6.24
명량수도 남	'85	114.4	331.2	8.1	146.3	0.071	156.1	6.45
금호도	'85	107.1	326.4	7.0	138.3	0.065	154.5	6.45
상왕등도	'84	180.0	76.2	4.5	90.9	0.025	61.5	6.39
어청도	'84	176.9	97.8	4.8	109.9	0.027	85.7	6.42
계마리	'79	183.6	61.8	4.8	23.2	0.026	100.4	6.41
완도	'83	107.1	283.5	3.7	97.9	0.035	109.1	6.47
위도	'85	196.8	68.2	6.6	76.1	0.034	60.3	6.44
군산외항	'80	220.1	82.2	13.4	82.7	0.061	81.7	6.68
비응도	'85	220.1	76.2	8.7	71.7	0.040	80.7	6.51

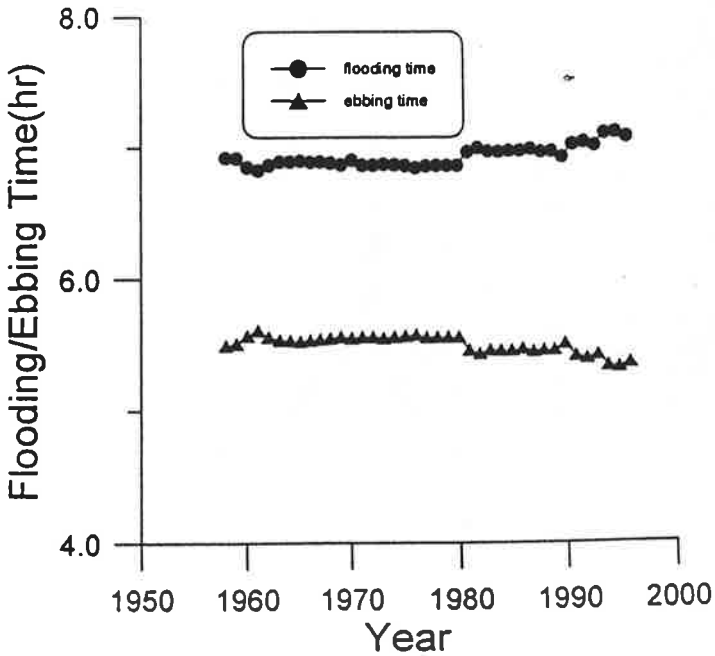
이 자료는 수로국에서 관측한 목포항의 실측 조위자료로부터 매 조석주기마다 창조시간과 낙조시간을 계산하여 이를 1년동안 평균하여 얻은 값으로서 M_2분조와 M_4분조의 간섭뿐 아니라 목포항에 작용되고 있는 모든 천해조에 의한 비선형성이

다 포함되어 있어 M_2분조와 M_4분조 분석만에 의한 비대칭성보다는 완화된 조석왜곡을 보이고 있다.

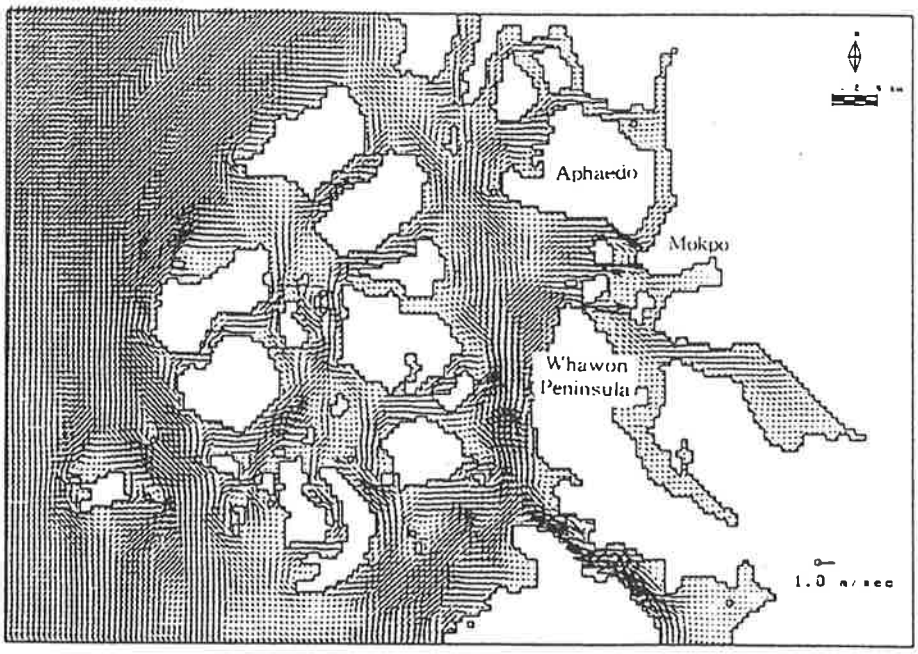
<표 VI-2-10> 건설에 의한 낙조시간(단위: hr)의 변화

연도	창조시간	낙조시간	시간차
'58～'80	6.87	5.55	1.32
'81～'90	6.96	5.46	1.50
'91～'93	7.02	5.40	1.62
'94～'96	7.09	5.33	1.76

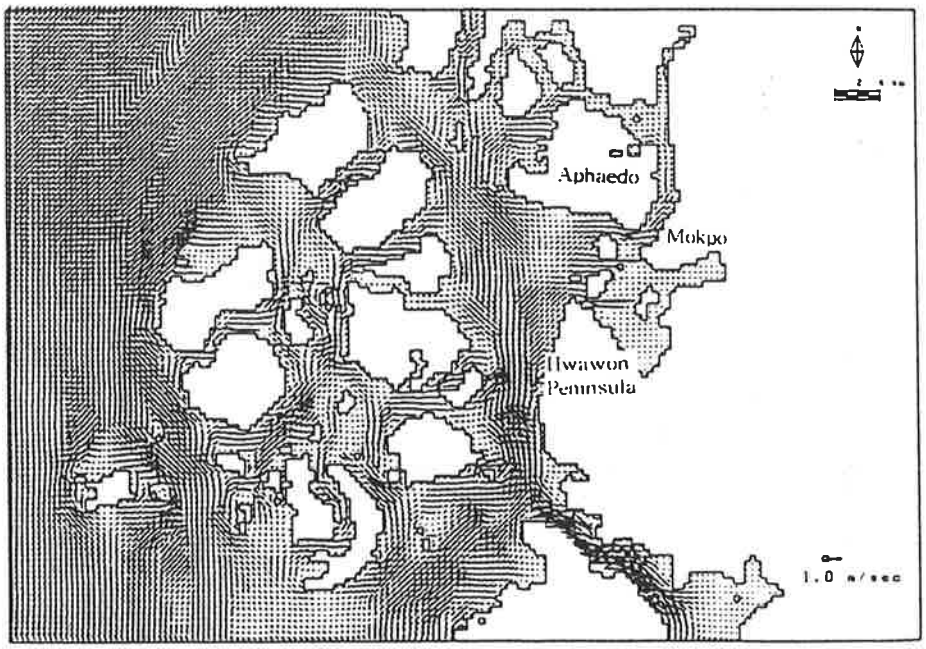
이를 보면 하구언 건설이전('58～'80)의 평균낙조시간이 5.55시간인데 비해 하구언 건설이후('81～'90) 5.46시간으로 감소하였으며 영암방조제 건설이후('91～'93) 5.40시간으로, 금호방조제 건설이후('94～'96)에는 5.33시간으로 각각 감소하였다. 즉, 표 10에서 보듯이 하구언 건설이전에는 창조시간에 비해 낙조시간이 1시간 19분 정도 짧았었는데 하구언과 방조제 건설에 따라 이 차이가 더욱 심해져서 금호방조제 건설 이후에는 낙조시간이 창조시간보다 1시간 46분이 짧아져 창·낙조의 편차가 27분이나 증가하였다.



<그림 VI-2-4> 목포항에서의 창조시간과 낙조시간의 연별 변화



a) 방조제 건설전



b) 방조제 건설후

<그림 VI-2-5> 영암/금호방조제 건설전후의 창조시 유속장

이와 같이 하구언과 방조제 건설 이후 조간대의 감소에도 불구하고 낙조시간이 더욱 짧아진 원인은, 하구언과 방조제 건설에 의해 목포구의 조석필터효과가 상실됨으로써 4단계 방조제 해역의 심한 낙조우세가 목포해역에 미치는 영향이 증대된 것에 기인된 결과라 추정되며, 이는 다음과 같은 사실로 뒷받침될 수 있다.

4단계 방조제 해역은 압해도 동남쪽인 목포항쪽과 압해도 북쪽 수로로 연결되어 있는 시아해의 북단으로 통해 있는데(그림 VI-2-1 참조), 조간대가 광범위하기 때문에 이 해역의 낙조우세라는 조류특성은 인근 해역보다 심할 것으로 추정된다. 이 사실을 확인하기 위하여 이 해역 내부의 두 개 지점(그림 VI-2-1의 A, B)에서 1997년 9월 5일부터 1개월간 조위계(WLR-7)를 사용하여 조석관측을 실시하였다. 그 결과를 표 VI-2-11에 제시하였는데, 예측한 바와 같이 매우 심한 낙조우세를 보이고 있으며, 상류쪽으로 갈수록 더욱 심해져 B 지점에서는 창조시간이 낙조시간의 1.72배에 이르고 있다. 즉, 목포해역의 낙조우세는 조간대 발달상과 밀접한 관계가 있으며 4단계 방조제 예정 해역의 낙조우세는 목포항 인근에 비해 상당히 심한 상태이다.

<표 VI-2-11> 4단계 방조제 해역 내부에서의 낙조시간(단위: hr)

연 도	창조시간	낙조시간	시간차
목포항	7.09	5.33	1.76
지점 A	7.53	4.87	2.66
지점 B	7.85	4.56	3.29

하구언과 방조제 건설에 따라 목포구의 조석필터효과가 상실되어 하구언 건설전에 비해 1시간 이상, 방조제 건설전에 비해 30분 이상 되던 목포구 전후의 조석파의 위상차가 건설후에는 거의 없어져 외해에서의 조위변화가 여과없이 목포항 해역에 바로 전달된다는 점을 감안하면 하구언과 방조제 건설전에는 목포구의 조석필터효과가 목포항쪽 수로로부터 4단계 해역으로의 해수 유출입을 억제하는 기능이 있었지만 방조제 건설후 이러한 기능이 상실되어 4단계 해역으로부터 목포항쪽으로의 해수 유출입량이 크게 증가된 것이다. 이러한 유출입 해수량의 변화는 수치해석 결과에서도 확인되는데, 그림 VI-2-5의 a)와 b)는 각각 하구언 건설이후 영암방조제

건설이전(1983-1991) 및 금호방조제 건설이후(1994-현재)의 창조시 유속장에 대한 수치해석 결과이다. VI-2-5의 a)에서 볼 수 있듯이 방조제 건설이전에는 압해도 북단에 위치한 시아해쪽 출구의 조류속이 압해도 동쪽에 위치한 목포항쪽 수로에서보다 훨씬 큰 점으로 미루어 4단계 방조제 해역과의 해수교환은 주로 압해도 북단쪽의 수로를 통해 이루어졌다고 볼 수 있다. 그러나 금호방조제 건설이후를 도시한 VI-2-5의 b)를 보면 북단의 조류속은 현격히 감소했음에도 불구하고 동남단의 조류속은 오히려 증가하여 양측의 조류속이 거의 비슷하게 형성되어 있음을 알 수 있다. 즉, 4단계 방조제 해역의 조류특성이 과거와는 달리 목포해역에 직접적으로 영향을 미치게 되어 심한 낙조우세적 특성의 목포항쪽 영향성이 증대되어 하구언과 방조제 건설후에도 낙조우세가 오히려 심해진 것이다. 수로국(1983, 1994)에서 측정한 조류속 자료에 따르면 목포항 인근해역에서는 전체적으로 조류속이 감소된 반면 압해도 동남쪽에서만 동기간 동안 50% 정도 증가된 조류속을 보이고 있어 이 사실을 뒷받침하고 있다.

이와 같이 목포항 인근 해역에서의 조류특성이 하구언과 방조제 건설에 따라 현격히 변화되었으며, 압해도 북단의 조류속이 상당히 감소된 점 외에도 부분적으로 확인된 바 있듯이 표 9의 양화리와 월내리에서도 낙조우세가 심해진 것으로 보아 이 변화는 시아해 전반에 걸쳐 영향을 미치고 있다고 판단된다. 특히 그림 5에서 볼 수 있듯이 방조제 건설에 따른 목포해역의 조류속 격감과 함께 이 해역의 더욱 심해진 낙조우세현상은 이 해역에서의 유사이동 양상에 큰 변화를 야기시켰을 뿐 아니라 오염확산에 대한 거동에도 적지 않은 변화를 초래하여 연안습지의 토사가 지속적으로 유실된다거나 유속의 정체성으로 인해 주변 해역에서 오염의 가속화 등이 유발되어 주변 생물상에도 적지 않은 영향을 미칠 수 있는 상태가 되었다.

또한 4단계 방조제가 건설될 경우에는 인근 조간대의 현격한 감소에 따라 목포해역의 낙조우세 현상은 현재까지의 하구언 및 방조제 건설에 따른 심화추세와는 달리, 전술한 현상에 입각하여 급격히 둔화될 것이라는 것은 쉽게 추측할 수 있다. 이 경우 퇴적현상이 가속될 것으로 추측되며 목포해역의 퇴적환경변화는 더욱 심해질 것이며 이러한 변화는 새로운 평형상태에 도달될 때까지 앞으로도 상당기간 지속될 것이므로 최근 착공된 목포 신외항의 건설사업에도 이러한 내용이 반영되어야 할 것이다.

한편, 방조제 건설에 따른 목포해역에서의 오염확산기구에 대한 변화를 고찰하기 위해서는 확산양태의 분석에 앞서 한 조석 주기 동안의 해수입자 거동을 파악해야 한다. 이는 한 주기 동안의 평균유속에 해당하는 잔차류(residual current) 해석을 통해 이루어지는데, 잔차류에 의한 이동은 유체운동의 비선형성에 크게 영향을 받는다고 알려져 있으며, 잔차류 개념은 Eulerian 관점과 Lagrangian 관점으로 구분된다. 다음 식 (4)와 같은 Stokes 식(Longuet-Higgins, 1969)에서 볼 수 있듯이 임의의 고정점에서 한 주기 동안의 평균유속(Eulerian 관점)이 0이라 할지라도 그 점에서 출발한 물 입자가 겪는 한 주기 동안의 평균유속(Lagrangian 관점)은 일반적으로 0이 되지 않는다.

$$u_L = u_E + \int u_E dt \cdot \nabla u_E = u_E + u_S \tag{4}$$

여기서 u_L과 u_E는 각각 Lagrangian 유속과 Eulerian 유속이며 u_S는 Stokes drift이다.

오염원의 이송확산기구에서 이송현상은 Lagrangian 유속으로 파악되어야 하는데, u_L은 특히 조간대의 영향을 상당히 많이 받게 되며(Uncles et al., 1986), Lagrangian 관점의 잔차류는 다음 식 (5)로부터 구할 수 있다.

$$u_L(x_o, t_o) = \frac{1}{T}\int_{t_o}^{t_o+T} u_E[y(x_o, t), t]dt \tag{5}$$

여기서 y는 시작점 (x_o, t_o)에 위치한 물입자가 임의의 시간 t 경과후 위치하는 변위를 나타낸다.

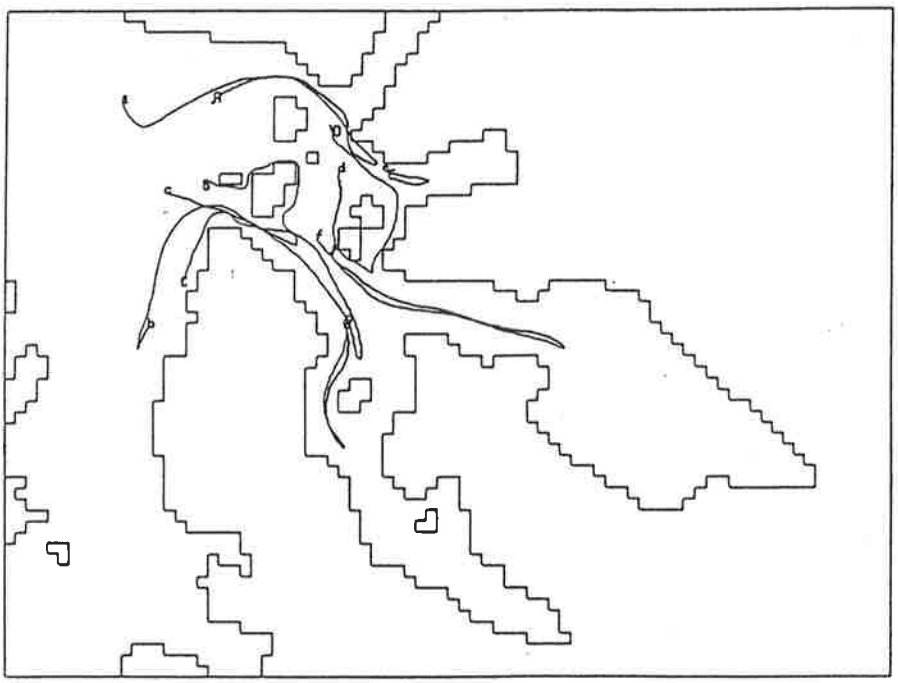
하구언 건설후와 영암/금호 방조제 건설후 및 4단계 방조제 건설에 따른 목포해역 내외부의 7개지점(A~G)에서의 물입자 경로를 그림 VI-2-6 a), b), c)에 각각 도시하였다. 대문자로 표시된 그림의 7개지점에서 출발한 물입자가 한 주기후에 도착하는 위치를 소문자로 나타내었는데, 목포항 근처인 E점을 제외하고는 모두 방조

제 건설에 따라 큰 변화를 보이고 있으며 이들의 특징적인 변화를 표 VI-2-12에 정리하였다.

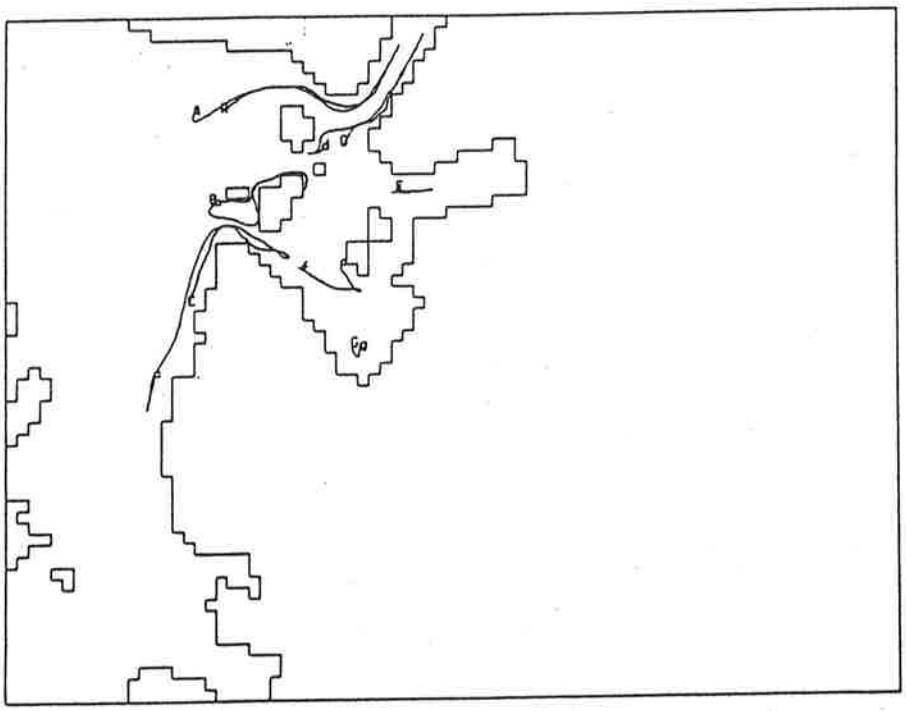
즉, 영암/금호 방조제 건설에 따라 방조제 인근해역에서 해수이동양상이 급격히 둔화되었고 목포해역의 북쪽과 4단계 방조제 해역간의 해수교환이 크게 증가하였으며 목포해역의 남쪽에서는 외해수와의 해수교환이 크게 감소하였다. 이에 따라 영암/금호 방조제 인근해역의 오염발생시 이의 배제능력이 매우 감소되었으며, 4단계 방조제 건설시에는 목포해역 북쪽의 해수교환도 훨씬 감소되는 등 전체적으로 외해수와의 해수교환량이 크게 줄어들어 목포시 인접해역에서의 오염 가능성이 매우 늘어날 것으로 예측된다. 특히 이 부근에는 대불공단도 위치하고 있어 목포시에서 배출되는 오염원을 함께 감안할 때 4단계 방조제 건설후에는 심각한 해수오염이 우려되는 것이다.

<표 VI-2-12> 방조제 건설에 따른 해수입자 궤적의 변화

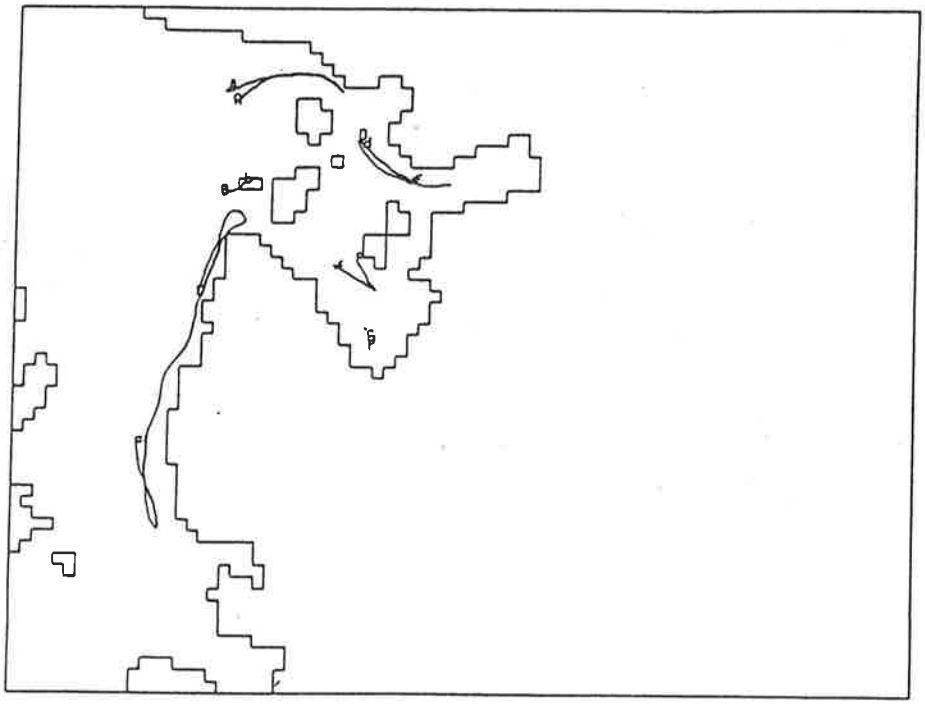
위치	하구언 건설이후	금호방조제 건설이후	4단계 방조제 건설이후
A	목포항 근처까지 유입됨	4단계 방조제 해역으로 방향이 바뀜	목포해역 외곽에서 회귀
B	달리도를 선회한 뒤 영암반도 서쪽으로 배출	달리도 북동쪽에서 회귀	정체 상태
C	금호방조제 인근지점까지 진입후 회귀	목포구 진입직후 회귀	목포구 진입직전 회귀
D	고하도 선회후 회귀	4단계 방조제 해역으로 방향이 바뀜	목포항 쪽으로 또다시 방향이 바뀜
E	정체 상태	정체 상태	정체 상태
F	영암방조제 내부수역까지 진입후 회귀	정체 상태	정체 상태
G	금호방조제 내부수역까지 진입후 회귀	정체 상태	정체 상태



a) 영산강하구언 건설후



b) 영암/금호 방조제 건설후



c) 4단계 방조제 건설후

<그림 VI-2-6> 잔차류 해석에 따른 해수입자의 궤적

a) 영산강하구언 건설후 b) 영암/금호 방조제 건설후 c) 4단계 방조제 건설후

마. 예상되는 환경변화

이상과 같은 연구결과를 종합하면 4단계 방조제 축조에 따라 목포해역에서 다음과 같은 해안환경변화가 예상된다.

- 평균조의 경우 만조위 상승은 별로 없으나 해일발생시 다소간의 극조위 상승이 유발될 수 있다.
- 목포구로부터 4단계 방조제 전면 해역까지의 조류속이 30% 정도 감소하여 이 해역의 유속정체가 더욱 심화될 것이다.
- 조간대의 현격한 감소에 따라 목포해역의 낙조우세현상은 급격히 둔화될 것으로 보여 퇴적현상이 가속화되므로 목포해역에는 새로운 갯벌이 생성되는 반면 최근 착공된 신외항에는 퇴적에 따른 부작용이 수반될 것으로 예견된다.
- 잔차류 해석결과 외해수와의 해수교환량이 급격히 감소하여 목포시와 대불공단에서 장차 배출되는 오염부하량을 감안하면 심각한 해역오염이 우려된다.

3. 연안생태계 분석

가. 생산자 측면에서 분석

1) 조간대 염생식물

(1) 식물상

本 調査地域에서 조사된 管束植物은 14과 40속 2변종 45종으로서 총 47종으로 나타났다(표 VI-3-1.). 이 중에서 벼科와 국화科 염생식물이 각각 11종이 분포하여 전 출현종의 44%를 나타내고 있다. 제방뚝에서 해안까지 염생식물 서식지가 모래, 모래+갯벌, 갯벌, 개벌+자갈 등 다양한 조건이므로 다양한 염생식물이 나타났다. 본 조사의 전 조사지역에서 우점종으로 출현한 종은 갈대, 갯잔디, 강아지풀, 메귀리, 소리쟁이, 칠면초, 나문재, 해홍나물, 갯질경, 사철쑥, 실망초, 큰방가지똥 등 12종이었다. 또한 全 조사지역에서 출현 횟수가 낮은 종은 강피, 산조풀, 모새달, 갯쇠보리, 메자기, 좀보리사초, 여뀌, 갯는쟁이, 갯댑싸리, 개갓냉이, 자귀풀, 다닥냉이, 도깨비바늘, 갯씀바귀 등 12종이었다. 本 調査地域에서 조사된 귀화식물은 메귀리, 개보리, 가는보리풀, 소리쟁이, 개갓냉이, 다닥냉이, 달맞이꽃 등을 포함하여 6科 11種이 조사되었다. 이 중 개보리, 메귀리, 실망초 등은 귀화식물의 강한 번식력의 특성에 따라 제방뚝 건설과 인위적인 간섭이 일어나고 있는 지역을 중심으로 서식지가 확산 되고 있는 실정이다.

(2) 염생식물의 우점군락

본 조사지역에서 조사된 염생식물의 우점군락은 표 조작법에 따라 종합상재도표를 작성하였다(표 VI-3-2). 주요 우점군락은 퉁퉁마디군락 (*Salicornia herbacea* community). 칠면초군락 (*Suaeda japonica* community), 나문재군락 (*Suaeda asparagoides* community), 좀보리사초군락 (*Carex pumilalini* community), 가는갯능쟁이군락 (*Atriplex gmelini* community), 갯개미취군락 (*Aster tripolium* community), 갯잔디군락 (*Zoysia sinica* community), 해홍나물군락 (*Suaeda maritima* community), 갯질경군락(*Limonium tetragonun*), 갈대군락 (*Phragmites communis* community), 실망초군락 (*Erigeron bonariensis* community)으로 구분되었으며 각 군락별 특징은 다음과 같다.

<표 Ⅵ-3-1> 조사지역의 염생식물상

과 명	학 명	국 명
Gramineae 벼과	*Phragmites communis*	갈대
	Zoysia sinica	갯잔디
	Setaria viridis	강아지풀
	Miscanthus sacchariflorus	물억새
	Calamagrostis epigeios	산조풀
	Agropyron tsukushiense var. *transiens*	개밀
	Arena fatus	메귀리
	Phacelurus latifolius	모새달
	Bromus unioloides	개보리
	Lolium perenne	가는보리풀
	Ischaemum anthephoroides	갯쇠보리
Cyperaceae 사초과	*Carex scabrifolia*	천일사초
	Carex pumila	좀보리사초
	Fimbristylis dichotoma	하늘지기
	Scirpus fluviatlis	매자기
Typhaceae 부들과	*Typha orientalis*	부들
Polygonaceae 마디풀과	*Rumex cripus*	소리쟁이
	Persicaria hydropipter	여뀌
	Polygonum bellardi	옥매듭
Chennopodiaceae 명아주과	*Chenopodium glaucum*	취명아주
	Atriplex subcordata	갯능쟁이
	Atriplex gmelini	가는갯능쟁이
	Kochia scoparia var. *littorea*	갯댑싸리
	Salicornia herbaceae	퉁퉁마디

<표 VI-3-1> 계속

과 명	학 명	국 명
Gramineae 벼과	*Phragmites communis*	갈대
	Zoysia sinica	갯잔디
	Setaria viridis	강아지풀
	Miscanthus sacchariflorus	물억새
	Calamagrostis epigeios	산조풀
	Agropyron tsukushiense var. *transiens*	개밀
	Arena fatus	메귀리
	Phacelurus latifolius	모새달
	Bromus unioloides	개보리
	Lolium perenne	가는보리풀
	Ischaemum anthephoroides	갯쇠보리
Cyperaceae 사초과	*Carex scabrifolia*	천일사초
	Carex pumila	좀보리사초
	Fimbristylis dichotoma	하늘지기
	Scirpus fluviatlis	매자기
Typhaceae 부들과	*Typha orientalis*	부들
Polygonaceae 마디풀과	*Rumex cripus*	소리쟁이
	Persicaria hydropipter	여뀌
	Polygonum bellardi	옥매듭
Chennopodiaceae 명아주과	*Chenopodium glaucum*	취명아주
	Atriplex subcordata	갯는쟁이
	Atriplex gmelini	가는갯능쟁이
	Kochia scoparia var. *littorea*	갯댑싸리
	Salicornia herbaceae	퉁퉁마디
	Suaeda japonica	칠면초
	Suaeda asparagoides	나문재
	Suaeda maritima	해홍나물
Cruciferae 십자귀과	*Rorippa indica*	개갓냉이
Caryophyllaceae 석죽과	*Spergularia marina*	갯개미자리
Leguminosae 콩과	*Aeschynomene indica*	자귀풀
	Lathyrus japonica	갯완두
Cruciferae 십자화과	*Lepidium apetalum*	다닥냉이
Onagraceae 바늘꽃과	*Oenothera odorata*	달맞이꽃
Plumbaginaceae 갯질경이과	*Limonium tetragonum*	갯질경
Convolvulaceae 메꽃과	*Calystegia soldanella*	갯메꽃
Verbenaceae 마편초과	*Vitex rotundifolia*	순비기나무
Compositae 국화과	*Aster tripolium*	갯개미취
	Ixeris repens	갯씀바귀
	Artemisia capilolaris	사철쑥
	Gnaphalium affine	떡쑥
	Erigeron bonariensis	실망초
	Senecio vulgaris	개쑥갓
	Artemisia scoparia	비쑥
	Sonchus asper	큰방가지똥
	Sonchus oleraceus	방가지똥
	Bidens bipinnata	도깨비바늘
	Xanthium strumarium	도꼬마리

<표 VI-3-2> 조사지역의 염생식물 군락 조성표

1. 퉁퉁마디군락 (*Salicornia herbacea* community)
2. 칠면초군락 (*Suaeda japonica* community)
3. 나문재군락 (*Suaeda asparagoides* community)
4. 좀보리사초 (*Carex pumilalini* community)
5. 가는갯능쟁이군락 (*Atriplex gmelini* community)
6. 갯개미취군락 (*Aster tripolium* community)
7. 갯잔디군락 (*Zoysia sinica* community)
8. 해홍나물군락 (*Suaeda maritima* community)
9. 갯질경군락(*Limonium tetragonun*)
10. 갈대군락 (*Phragmites communis* community)
11. 실망초군락 (*Erigeron bonariensis* community)

Community type	군락	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
No. of quadrat(m^2)	방형구 크기	1	1	1	0.5	1	1	0.5	0.5	0.5	1	1
Average number of species	평균출현종	2	1	2	3	2	3	3	2	3	4	5
Differential species of community 군락구분종												
Salicornia herbacea	퉁퉁마디	V	I	I	.	.	.	.	I	.	.	.
Suaeda japonica	칠면초	II	V	I	.	I	.	.	.	I	.	.
Suaeda asparagoides	나문재	I	.	V	.	I	.	.	.	I	.	.
Carex pumilalini	좀보리사초	.	.	.	V	.	.	.	.	.	.	.
Atriplex gmelini	가는갯능쟁이	I	.	II	.	V	I	I	II	II	.	.
Aster tripolium	갯개미취	.	.	.	.	.	V	I	.	.	.	.
Zoysia sinica	갯잔디	.	.	.	I	.	.	V	I	.	III	.
Suaeda maritima	해홍나물	I	.	I	.	I	.	II	V	.	.	.
Limonium tetragonun	갯질경	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.
Phragmites communis	갈대	.	.	.	.	.	I	.	.	.	V	.
Erigeron bonariensis	실망초	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	V

<표 VI-3-2> 계속

Companions	수반종											
Artemisia scoparia	비쑥	.	.	.	.	.	.	I	.	.	I	I
Scirpus fluviatilis	매자기	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
Gnaphalium bonariensis	떡쑥	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	II
Xanthium strumarium	도꼬마리	.	.	.	I	.	.	.	I	.	.	II
Ischaemum anthephoroides	갯쇠보리	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	I
Carex scabrifolia	천일사초	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
Vitex rotundifolia	순비기나무	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	I
Ixeris repens	갯씀바귀	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.
Bidens bipinnata	도깨비바늘	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Sonchus oleraceus	방가지똥	.	.	.	.	.	I	.	.	I	.	I
Artemisia capilolaris	사철쑥	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	I
Lepidium apetalum	다닥냉이	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
Oenothera odorata	달맞이꽃	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
Calystegia soldanella	갯메꽃	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.
Chenopodium glaucum	취명아주	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	I
Typha orientalis	부들	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex cripus	소리쟁이	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Bromus unioloides	개보리	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Arena fatus	메귀리	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II

(가) 퉁퉁마디군락 (*Salicornia herbacea* community)

이 군락은 간척지의 가운데 해안 상부지역의 사구지역에서 생육하고 있었으며, 군락 구성종은 칠면초, 나문재, 가는갯능쟁이 및 해홍나물 등이 분포하였으며, 평균출현종은 2종이 나타났다. 군락의 높이는 20-25cm, 식피율은 70-85% 이었다. 이러한 퉁퉁마디군락은 염습지, 간척지 및 폐염전에서 선구종으로 밝혀지고 있으며 (김과 송, 1985), 본 조사지역에서도 영광군 백수읍의 폐염전 주변을 중심으로 군락을 이루고 있었다.

(나) 칠면초군락 (*Suaeda japonica* community)

이 군락은 全 조사지역에서 분포하고 있으며, 우리나라 서남해안 간석지에서 가장 대표적인 염생식물로서 분포하고 있다. 군락 구성종은 퉁퉁마디가 나타났으나, 거의 단일종으로 순군락을 형성하고 있다. 군락의 높이는 20-25cm, 식피율은 90-100%이었다. 칠면초는 해류의 유동속도가 느리고, 토양에 미사가 퇴적되는 평탄한 해안간석지의 정조선으로부터 가장 하부에 출현하고 있다(임, 1989).

(다) 나문재군락 (*Suaeda asparagoides* community)

이 군락은 간척지에서 토양의 탈염이 진행되고, 건조한 생육지역과 제방뚝이 형성된 주변지역을 중심으로 생육하고 있었으며, 군락 구성종은 퉁퉁마디, 칠면초, 가는갯능쟁이 및 해홍나물 등이 분포하였으며, 평균출현종은 2종이 나타났다. 군락의 높이는 30-70cm, 식피율은 70-90% 이었다.

(라) 좀보리사초 (*Carex pumilalini* community)

이 군락은 해안 상부지역의 사구지역에서 생육하고 있었으며, 군락 구성종은 갯잔디, 도꼬마리, 갯쇠보리, 순비기나무, 갯씀바귀 및 달맞이꽃 등이 분포하였으며, 평균출현종은 3종이 나타났다. 군락의 높이는 20-25cm, 식피율은 70-85% 이었다.

(마) 가는갯능쟁이군락 (*Atriplex gmelini* community)

이 군락은 간척지의 미사 토양과 갯벌이 혼재되어 있는 지역과 사질토양을 중심으로 생육하고 있었으며, 군락 구성종은 칠면초, 나문재, 가는갯능쟁이 및 해홍나물 등이 분포하였으며, 평균출현종은 2종이 나타났다. 군락의 높이는 50-70cm, 식피율은 60-80% 이었다.

(바) 갯개미취군락 (*Aster tripolium* community)

이 군락은 간척지의 미사 토양과 갯벌이 혼재되어 있는 지역과 사질토양을 중심으로 생육하고 있었으며, 군락 구성종은 가는갯능쟁이, 갈대, 방가지똥, 사철쑥

및 취명아주 등이 분포하였으며, 평균출현종은 3종이 나타났다. 군락의 높이는 50-70cm, 식피율은 70-90% 이었다.

(사) 갯잔디군락 (*Zoysia sinica* community)

이 군락은 全 조사지역에서 분포하고 있으며, 우리나라 서남해안 간석지에서 사구가 형성된 지역에서 나타나는 가장 대표적인 염생식물군락이다. 군락 구성종은 가는갯능쟁이, 갯개미취, 해홍나물, 비쑥 및 떡쑥 등이 분포하였으며, 평균출현종은 3종이 나타났다. 군락의 높이는 25-30cm, 식피율은 95-100%이었다.

(아) 해홍나물군락 (*Suaeda maritima* community)

이 군락은 간척지의 미사 토양과 갯벌이 혼재되어 있는 지역과 사질토양을 중심으로 생육하고 있었으며, 군락 구성종은 퉁퉁마디, 가는갯능쟁이, 갯잔디 및 도꼬마리 등이 분포하였으며, 평균출현종은 2종이 나타났다. 군락의 높이는 14-20cm, 식피율은 40-70% 이었다.

(자) 갯질경군락 (*Limonium tetragonun* community)

이 군락은 全 조사지역에서 분포하고 있으며, 제방뚝 경계부분의 내륙 토양이 퇴적된 지역, 간척지내에서 모래와 자갈이 혼합된 갯벌지역, 갯벌과 자갈이 혼재된 지역을 중심으로 생육하고, 군락 구성종은 가는갯능쟁이. 나문재. 칠면초 및 방가지똥 등이 분포하였으며, 평균출현종은 3종이 나타났다. 군락의 높이는 25-35cm, 식피율은 75-90% 이었다.

(차) 갈대군락 (*Phragmites communis* community)

이 군락은 全 조사지역에서 분포하고 있으며, 해안 염소택지와 하구 기수역을 중심으로 생육하고, 군락 구성종은 실망초, 비쑥, 매자기 및 천일사초 등이 분포하였으며, 평균출현종은 4종이 나타났다. 군락의 높이는 70-170cm, 식피율은 85-100%이었다. 이 군락은 낙동강(김 등, 1981), 섬진강(오와 임, 1983), 영산강(김, 1975)하구에 가장 넓게 분포하고 있는 염소택지의 대표적인 염생식물군락이다.

(카) 실망초군락 (*Erigeron bonariensis* community)

이 군락은 전 조사지역 가운데 해안 상부지역의 제방뚝 주변지역에서 생육하고 있었으며, 군락의 구성종은 떡쑥, 도꼬마리, 다닥냉이, 달맞이꽃 및 메귀리 등이 상재도가 높게 나타났으며, 평균출현종은 5종으로써 군락의 높이는 50-70cm, 식피율은 40-705% 이었다.

(3) 조사지역별 주요 우점군락과 분포도

본 조사지역(그림 VI-3-1)에서 조사된 염생식물의 우점군락과 그 분포도를 작성하였다(표 VI-3-2 - a,b,c,d,e,f). 각 조사지역별 주요 염생식물 군락과 그 특징은 다음과 같다.

(가) 영광군 염산면 두우리

이 지역(그림 VI-3-2, a)에서 주요 우점군락으로 분포하고 있는 칠면초군락은 군락높이 22cm, 식피율 85-95%, 단위면적당 400개체/m^2 으로 칠면초군락의 분포면적은 약 0.6km^2의 규모로 분포하고 있으며, 제방뚝에서 해안선까지 거리에 따라 단위면적당 개체수가 차이가 나타났다. 제방뚝에서는 갯질경이가 뚝주변을 중심으로 선상으로 군락을 이루고 갈대, 억새, 사철쑥, 나문재 및 모새달 등이 주로 분포하고 있었다.

(나) 영광군 염산면 야월리 월평부락

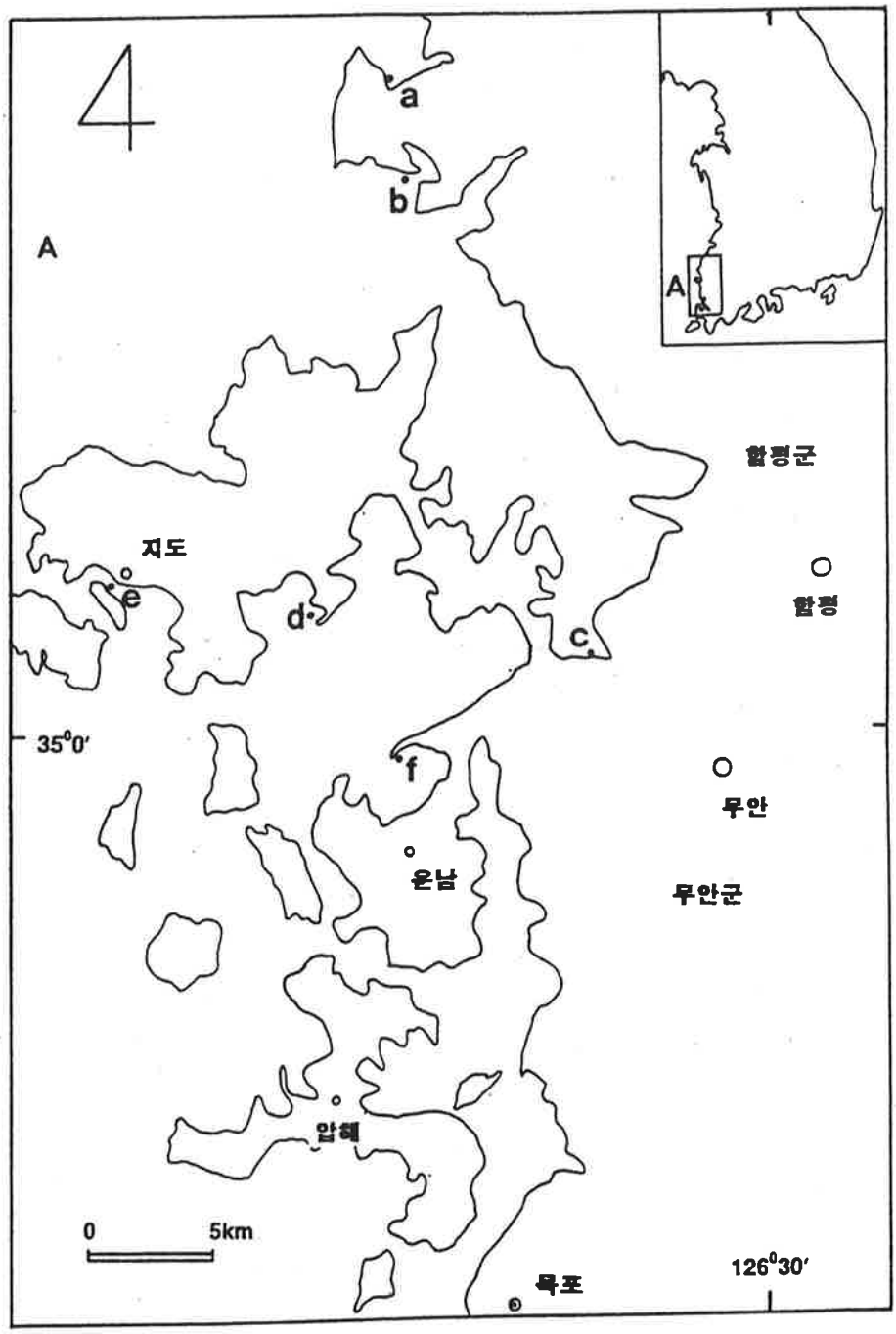
이 지역(그림 VI-3-2, b)에서 주요 우점군락으로 분포하고 있는 칠면초군락은 군락높이 20-25cm, 식피율 70-85%, 단위면적당 196개체/1m^2 으로 칠면초군락의 분포면적은 약 1.1km^2의 규모로 분포하고 있었다. 해안선 가장자리 모래가 형성된 주변지역에서는 해홍나물이, 제방뚝주변에서는 인위적으로 뚝이 형성된 지역에서는 나문재가 소규모 군락을 형성하고 있었으며, 갈대, 억새, 사철쑥, 갯쑥부쟁이, 갯개미취 등이 주로 분포하고 있었다.

(다) 무안군 현경면 점등부락

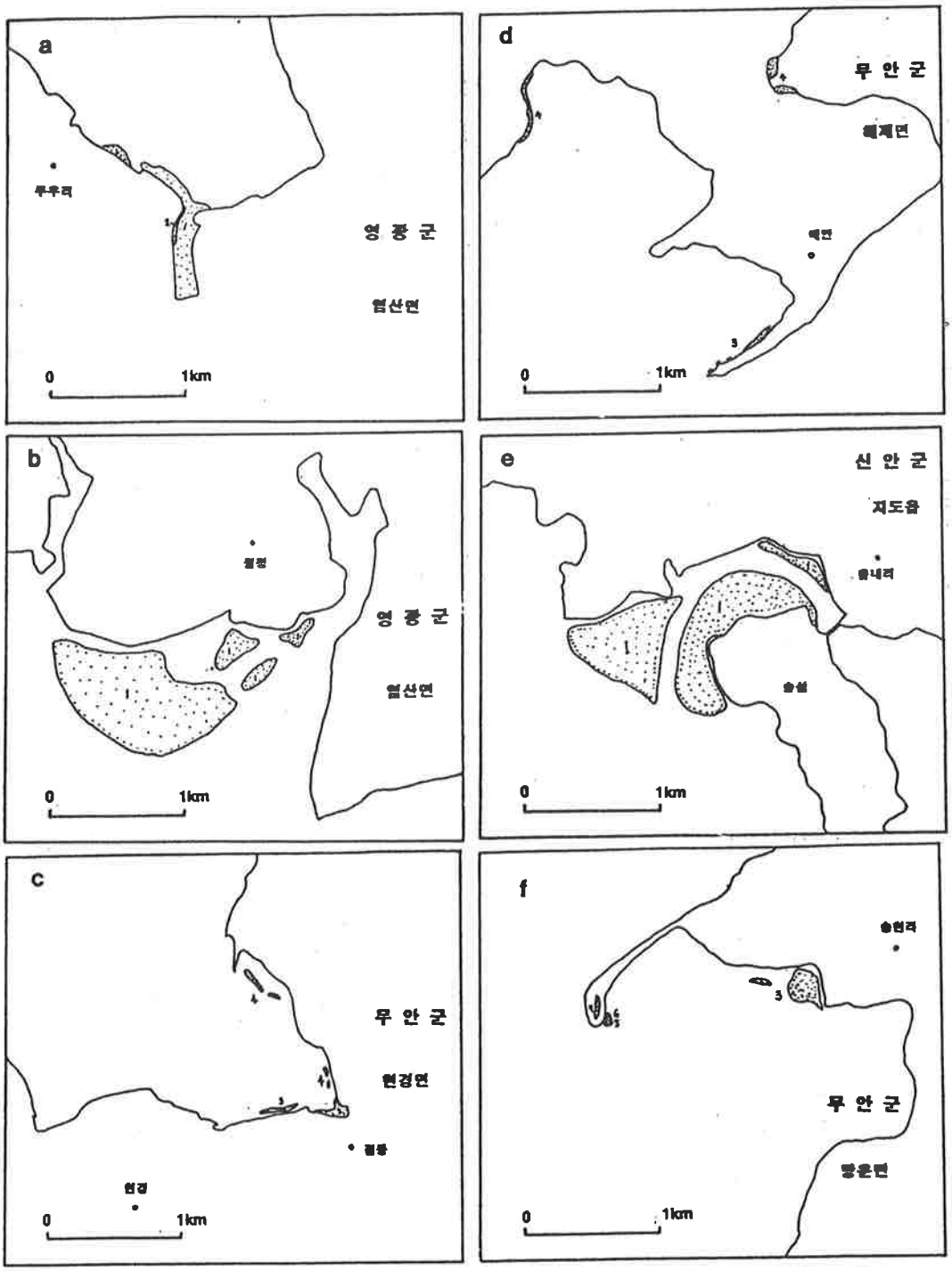
이 지역(그림 VI-3-2, c)에서 주요 우점군락으로 분포하고 있는 갯잔디군락은 군락높이 16-20cm, 식피율 80-90%, 분포면적 약 20*20m, 20*10m, 갈대군락은 군락높이 90-110cm, 식피율 80-90%, 분포면적 약 20*20m, 20*10m, 해홍나물군락은 식피율 30-50%, 분포면적 약 10*4m, 20*20m으로 소규모 군락을 형성하고 있었으며, 그 외에 갯질경, 가는갯능쟁이, 갯개미취 등이 주로 분포하고 있었다.

(라) 무안군 해제면 매안부락

이 지역(그림 VI-3-2, d)에서 주요 우점군락으로 분포하고 있는 갯잔디군락은 군락높이 15-20cm, 식피율 80-90%, 분포면적 약 20*200m 의 규모로 해안선 모래가 형성된 주변지역에서 분포하고 있으며, 갯질경, 가는갯능쟁이, 갈대, 수송나물군락 등이 식피율 50-60%, 분포면적 2*3m으로 소규모 군락을 형성하고 있었으며, 해안선의 토양침식과 개발사업에 따른 인위적인 해안선 변화로 인하여 염생식물의 서식지 변화가 예상된다.



<그림 Ⅵ-3-1> 본 조사지역(A) 개황과 주요 염생식물군락 조사지역(a,b,c,d,e,f)



<그림 Ⅵ-3-2> 주요염생식물군락 조사지역(a,b,c,d,e,f)과 염생식물 분포도
1:칠면초군락, 2:갯질경군락, 3:갯잔디군락, 4:갈대군락,
5:해홍나물군락, 6:순비기나무군락, 7:비쑥군락

(마) 신안군 지도읍 읍내리

이 지역(그림 VI-3-2, e)에서 주요 우점군락으로 분포하고 있는 칠면초군락은 군락높이 20-25cm, 식피율 90-100%, 단위면적당 320개체/m^2 으로 칠면초군락이 약 1.5km^2의 규모로 넓게 분포하고 있으며, 주변 제방뚝 형성과 관련하여 물리적 지리변화와 토양퇴적이 염생식물군락 형성에 영향을 미칠 것으로 생각된다. 제방뚝과 해안 바위주변에서는 퉁퉁마디, 갯잔디, 갯질경, 사철쑥, 나문재 등이 주로 분포하고 있었다.

(바) 무안군 망운면 송현리

이 지역(그림 VI-3-2, f)에서 주요 우점군락으로 분포하고 있는 갯잔디군락은 군락높이 15-20cm, 식피율 40-60%, 분포면적 약 2*10m, 3*4m 의 규모로 분포하고 있으며, 송현리 조금다리주변 모래제방과 도로주변에서는 물리적 지리변화와 이 지역을 찾는 유람객의 증가로 인하여 이 지역 염생식물군락 형성에 영향을 미칠 것으로 생각된다. 해수욕장 주변과 퇴적된 모래제방주변에서는 해홍나물군락이 식피율 40-50%, 분포면적이 약 3*5m, 순비기나무군락이 식피율 30-40%, 분포면적이 약 10*2m, 비쑥군락이 식피율 60-70%, 분포면적이 약 10*20m으로 분포하고 있었다.

(4) 조사지역의 주요 염생식물군락과 생산량

본 조사지역의 각 조사지점별 주요군락의 생산량을 조사하였다(VI-3-3). 영광군 염산면 두우리의 하구 염습지에서는 칠면초군락이 965 g.d.w/m^2, 갯질경군락이 500 g.d.w/m^2, 영광군 염산면 월평부락의 해안 염습지에서는 칠면초군락이 642 g.d.w/m^2, 무안군 현경면 점등부락의 사구와 갯벌이 혼재된 염습지에서는 갯잔디군락이 410 g.d.w/m^2, 갈대군락이 2,170 g.d.w/m^2, 해홍나물군락이 1,120 g.d.w/m^2, 무안군 해제면 매안부락의 갈대군락이 1,680 g.d.w/m^2, 갯잔디군락이 350 g.d.w/m^2, 신안군 지도읍 읍내리 칠면초군락이 810 g.d.w/m^2, 무안군 망운면 송현리의 사구 염습지에서는 해홍나물군락이 980 g.d.w/m^2, 순비기나무군락이 625 g.d.w/m^2, 갯잔디군락이 310 g.d.w/m^2, 비쑥군락이 687 g.d.w/m^2 으로 나타났다. 한편 영광군 염산면 두우리 하구 염습지에서는 칠면초군락이 965 g.d.w/m^2 으로써 이 지역 칠면초군락은 영광군 염산면 월평부락과 신안군 지도읍 읍내리 해안염습지

의 칠면초군락에서 각각 측정된 642, 810 g.d.w/m^2 의 생산량보다 높게 나타났다. 또한 무안군 현경면 점등부락의 사구와 갯벌로 혼재된 염습지에서는 갯잔디군락이 410 g.d.w/m^2 으로 비교적 높게 나타난 반면에 사구염습지로 형성된 무안군 해제면 매안부락과 무안군 망운면 송현리에서 나타난 갯잔디군락의 생산량이 각각 350, 310 g.d.w/m^2 으로 비교적 낮게 나타났다.

<표 VI-3-3> 조사지역의 주요 염생식물군락과 생산량

조 사 지 역	주요 군락	생산량 (g.d.w/m^2)	서식지
영광군 염산면 두우리	칠면초 갯질경	965 500	하구염습지
영광군 염산면 월평부락	칠면초	642	해안염습지
무안군 현경면 점등부락	갯잔디 갈대 해홍나물	410 2,170 1,120	사구+갯벌
무안군 해제면 매안부락	갈대 갯잔디	1,680 350	사구
신안군 지도읍 읍내리	칠면초	810	해안염습지
무안군 망운면 송현리	해홍나물 순비기나무 갯잔디 비쑥	980 625 310 687	사구

2) 식물성 부유생물 분석

해양 식물플랑크톤은 유기물을 생산하는 에너지 기초 생산자로서 역할 뿐 아니라 해양 수질의 변동에 따라 플랑크톤의 변동을 초래하므로 수질의 영향을 평가하는 재료로 활용된다. 해양 식물플랑크톤은 특히 해양 오염의 영향을 평가하고 예측하는 데 자주 이용되고 수질 오염이 심화되면 악성 플랑크톤이 번무하여 수질을 악화시킨다. 이와 같은 식물플랑크톤의 대발생은 주로 해안의 만 또는 폐쇄성 해역에서 잘 일어났다. 그러나 저질 퇴적층의 조간대가 서해안의 경우에는 저질층의 영향이 매우 크기 때문에 조간대가 짧은 남해안과 동해안과는 또다른 형태를 띠게 될 것이다.

97년 12월 함평만에서 관찰된 식물플랑크톤의 총 종의 수는 17종에 불과하였고 일부 저서성 규조가 몇 종 포함되어 있고 다양하지 못하였다 (표 VI-3-4). 세포 밀도나 현존량이 매우 낮아 정량적 분석이 어려웠다. 조간대 상부에 인접한 곳에서 채취했기 때문에 조간대 저토의 간섭으로 대부분의 조류가 부유 토사와 함께 가라앉아 버린 결과로 보인다. 부유성 식물플랑크톤을 조사하기 위해서는 조간대가 긴 해안의 경우에는 조간대 퇴적층의 영향이 비교적 약한 지점에서 시료를 채취해야 할 필요가 있다.

<표 VI-3-4> 97년 12월 함평만에서 관찰된 식물플랑크톤의 종조성.

Paralia sulcata (Ehr.) Cleve
Stephanopyxis turris (Grev.) Ralfs
Coscinodiscus centralis Ehrenberg
C. radiatus Ehrenberg
Actinoptychus senarius (Ehr.) Ehrenberg
Biddulphia sinensis Greville
Ditylum brightwellii (T. West) Grunow
Triceratium favus Ehrenberg
Synedra ulna v. *fasciculata*
Licmophora
Gyrosigma wansbeckii (Donkin) Cleve
Pleurosigma aestuarii (Breb.) Wm. Smith
P. naviculaceum Brebisson
P. strigosum Wm. Smith
Bacillaria paxillifer (O. F. Muller) Hendey
Cylindrotheca sp. 1
Nitzschia sigma v. *intercedens* Grunow

3) 부착규조류 분석

서해안은 완경사의 해저지형을 이루고 조차가 목포 지방의 3.5m에서 인천지방의 8.5m에 이르는 해안으로 조석 간만의 차가 커서 넓은 조간대가 발달하였다. 조간대(intertidal mudflat)에는 생물상 특히 패류 등 연체동물이 풍부하여 그 생산성이 높고 이는 철새들의 먹이가 되는 등 조간대 생태계에서 중요한 요소를 차지한다. 이러한 유기물의 근저에는 조간대의 저토 토양에 많은 유기물과 토양 표면에 서식하고 있는 조류(algae)의 유기물 생산이 있기 때문이다. 서해안 조간대이 성분은 미세한 점토 또는 silt가 모래보다 많고 조류는 토양 입자에 강하게 부착하거나 또는 부착상태는 아닌 저서성 조류 등이 매우 다양하게 서식하고 있다. 조간대 저서조류는 대부분 규조(diatom)로서 규조 이외 조류는 거의 관찰이 되지 않는다. 저서조류는 조간대 생태계에서 유기물 생산자로서 위치가 있으며 생리생태적 특성이 부유성 조류(planktonic algae)와는 다른 양상을 띠고 있다.

본 연구는 함평만의 상부 조간대에서 저서조류의 종조성 및 빈도를 관찰하였고 저서조류의 엽록소량을 정량하고 이를 이용하여 조사 시점에서 유기물의 생산량을 추정하였다.

함평 조간대의 14개 조사 지점은 총 거리가 100여 m로서 14개 지점 간 저서조류의 종조성과 생물량에 있어서 유의한 차이를 발견할 수 없었다. 토양의 입도조성이 비슷하고 지점간 종조성 차이가 없었다. 총 6개 지점에서 조류를 관찰한 결과는 표 VI-3-5와 같다. 각종의 많고 적음 즉 수도(abundance)는 총 개체수에 대한 백분율로 표시하였으며 이는 6개 지점의 평균값으로 하였다.

97년 12월 함평만 조간대의 저토에서 관찰된 규조의 수는 총 76종 이었으며 규조류 이외의 조류는 관찰되지 않았다. 조사 지점 별로 보면 St 1, St 4, St 7, St 10, St 12, St 14에서 관찰된 총 종의 수는 각각 21, 22, 21, 23, 30, 31 종으로 상부에서 내려갈수록 종의 수가 다소 증가하였다. 그러나 뚜렷한 우점종이 관찰되지 않아 특정 조류의 우점도가 높지는 않았다. 이는 계절의 영향일 가능성도 있다. 저서조류의 생장에 적합하고 bloom을 일으키는 시기는 대게 봄, 여름 또는 가을이다. 기온과 일사량이 높고 토양 함수량이 높은 때는 조류의 생장에 적합한 시기로서 특정 조류가 번무할 수 있다. 그러나 조간대 저토는 계절에 따라 생물량 변동이 거의

<표 VI-3-5> 함평만내 조간대 저서조류의 종조성과 세포 현존량.
+는 관찰빈도를 나타내며 r은 희소종을 가리킨다.

종 명 \ 조사 장소	1	4	7	10	12	14	평균(%)
Paralia sulcata (Ehr.) Cleve	.	.	.	++	+	.	2.2
Cyclotella striata (Kutz.) Grunow	.	+	r	r	.	.	1.0
C. striata v. *ambigua* Grunow	++	+	+	+	++	++	4.8
Coscinodiscus excentricus Ehrenberg	.	.	++	.	.	.	1.3
C. excentricus v. *fasciculata* Hustedt	.	+	.	.	.	.	+
C. perforatus Ehrenberg	.	.	r	.	.	.	+
Actynoptychus undulatus (Bail.) Ralfs	.	.	.	.	r	.	+
Rhaphoneis surirella (Ehr.) Grunow	.	+	.	.	.	.	+
Plagiogramma vanheurckii Grunow	.	.	r	.	.	.	+
Licmophora abbreviata Agardh	.	.	.	.	r	.	+
Achnanthes brevipes Agardh	++	+	.	.	+	+	1.5
A. delicatula (Kutz.) Grunow	.	.	.	.	+	.	+
A. diplopunctata Simonsen	.	.	.	.	+	.	+
A. haukiana Grunow	.	.	+	.	+	.	1.1
Cocconeis placentula v. *euglypta* (Ehr.) Cleve	++	+	.	++	.	+	3.4
Eunotia sp. 1	.	.	r	.	.	+	+
Navicula arenaria Donkin	++	++	+	+	++	+	8.7
N. cryptocephala Kutzing	.	.	.	.	+	.	+
N. marina ralfs	.	r	.	.	.	.	+
N. perrhombus Hustedt	++	+	+	++	+	+	4.6
N. perminuta Grunow	.	+	.	.	+	.	1.6
N. psudony Hustedt	r	.	.	.	.	.	+
N. recens Lange-Bertalot	+	+	.	.	.	.	+
N. scopulorum Brebisson	+	+	.	+	++	+	7.2
Navicula sp. 1	+	.	.	+	.	.	1.2
Navicula sp. 2	.	.	+	+	.	.	1.7
Diploneis fusca (Greg.) Cleve	.	.	.	.	r	.	+

(계속)

<표 VI-3-5> (계속)

종 명 \ 조사 장소	1	4	7	10	12	14	평균(%)
Diploneis robusta Cleve	.	.	.	+	.	.	+
D. stromi Hustedt	.	.	.	.	.	+	+
D. weissflogi (A. Schmidt) Cleve	.	.	+	+	.	.	1.6
Pinnularia ambigua Cleve	.	.	.	+	.	.	+
P. mesolepta (Ehr.) W. Smith	.	.	r	.	.	.	+
Trachyneis aspera (Ehr.) Cleve	r	.	.	.	.	.	+
Amphipleura rutilans (Tren.) Cleve	.	.	.	.	+	+++	3.3
Pleurosigma angulatum (Quek.) W. Smith	.	.	.	.	+	.	+
P. strigosum W. Smith	+	.	.	.	.	.	+
Gyrosigma balticum (Ehr.) Rabenhorst	.	.	.	.	.	r	+
G. eximium (Thwait.) Boyer	.	+	+	.	++	++	2.9
G. fasciola (Ehr.) Cleve	.	.	.	r	.	.	+
G. litorale *****	.	r	.	.	.	r	+
G. nipkowii Meister	.	.	+	.	+	.	+
G. spencerii (W. Sm.) Cleve	+	+	+	.	.	+	1.8
Amphiprora alata (Ehr.) Kutzing	.	.	.	+	+	.	1.4
A. angustata Hendey	.	.	r	.	.	.	+
Tropidoneis lepidoptera (Greg.) Cleve	+	.	.	.	.	.	+
Cymbella turgida (Greg.) Cleve	.	.	.	.	r	.	+
Amphora coffeaeformis Agardh	++	++	++	+	+	.	7.2
A. holsatica Hustedt	.	.	+	+	.	+	1.5
A. proteus (Greg.) Cleve	.	.	.	+	.	+	+
Amphora sp. 1	.	+	+	.	+	+	2.3
Bacillaria paradoxa Gmel.	.	+	+	.	+	+	2.2
Cylindrotheca sp. 1	.	.	.	.	.	r	+
Nitzschia amphibia Grunow	.	.	.	+	.	.	+
N. angularis W. Smith	.	.	.	.	.	r	+
N. clausii Hantzsch	.	.	.	.	.	r	+
N. dissipata (Kutz.) Grunow	+	+	+	+	++	+	4.8

<표 VI-3-5> (계속)

종 명 \ 조사 장소	1	4	7	10	12	14	평균(%)
Nitzschia fonticola Grunow	++	+	+	.	.	.	2.2
N. lorenziana Grunow	.	.	.	.	+	.	+
N. longissima (Breb.) Ralfs	.	.	.	r	r		+
N. navicularis (Breb.) Grunow	.	.	+	.	.	+	1.0
N. obtusa W. Smith	.	+	.	.	.	++	1.4
N. palea (Kutz.) W. Smith	+	.	.	.	.	.	1.0
N. paleacea Grunow	.	.	.	.	+	.	+
N. panduriformis v. *minor* Grun.	.	.	.	.	r		+
N. persuadens Cholnoky	+	.	.	.	.	.	1.1
N. punctata v. *minor* Hustedt	++	.	+	.	+	+	3.3
N. sigma (Kutz.) W. Smith	.	.	.	+	+	+	1.6
N. spectabilis (Ehr.) Ralfs	.	.	.	.	r		+
N. tryblionella Hantzsch	.	+	.	.	.	.	+
Nitzschia sp. 1	+	+	.	.	.	.	+
Nitzschia sp. 2	.	.	r	.	.	.	+
Surirella fastuosa (Ehr.) Kutzing	.	.	r	.	.		+
S. gemma Ehrenberg	r	.	.	.	.	.	+
S. ovata Kutzing	r	.	.	r	.	.	+
S. striatula Turpin	.	.	.	.	r		+
Campylodiscus sp.	.	.	.	r	.		+

없는 경우도 있다. 일반적으로 겨울에는 사계절 중 저서조류의 생물량이 가장 낮은 시기에 해당한다. *Navicula arenaria, N. perrhombus, Nitzschia dissipata, Amphipleura rutilans* 등의 빈도가 비교적 높았다. 그리고 대형 종 중에서 관찰 빈도가 높았던 조류는 *Navicula scopulorum, Nitzschia obtusa, Gyrosigma eximium* 등이었다. 특히 *Amphipleura rutilans*는 St 14 지점에 집중 관찰되었다. 본 종은 전형적인 저서조류로서 점액질(mucilage)에 싸여 있는 군체형으로 점토 등 입자가 가는 토양에 잘 적응하는 저서규조로 알려져 있다.

단위면적 당 저토의 엽록소 a의 양은 그림 VI-3-6과 같은데 이는 ethanol로 4회 추출한 것을 적산한 값이다. 4회 추출한 결과는 표 VI-3-6과 같이 시료에 따라 추출 효능이 일정하지 않았다. 추출을 반복함에 따라 현저히 감소하는 경우가 있는가 하면 그렇지 않는 경우도 있었다. 추출 효괴는 토양의 양이 작을수록 효과가 있는 것 같아 색소 정량용 토양은 가급적 소량을 채취하는 것이 더 좋은 것으로 나타났다. 그림 VI-3-6에서 St 14 시료를 제외한 시료에서 chl-a 함량은 반복 추출할 때 점차 감소하였으며 총 chl-a 함량은 1차 추출 함량의 평균 2.4배였다. 저서조류의 평균 chl-a 함량은 60.3 mg/m^2 였고 chl-a 함량이 높은 St 2를 제외한 평균 함량은 47.3 mg/m^{2}이었다. 이 값은 서해안의 다른 지역에서 측정한 결과와 비교해 볼 때 강화도의 1.4~11.4 mg/m^2(환경처, 1991)보다 더 높았고 인천 백석의 상부 조간대 7~25 mg/m^2 (조, 1988) 보다 높았으며 3.3~171.0 mg/m^{2}의 범위(농진청, 1988) 내의 함량이었다.

<표 VI-3-6> 조간대 저서조류의 엽록소a 추출능(추출 용매-ethanol).

(단위 : mg, chl-a/m^2)

조사지점	1차	2차	3차	4차	계
2	56.2	13.3	7.5	3.4	80.4
8	12.7	10.6	12.9	7.1	43.3
12	29.3	21.2	12.9	5.7	69.1
14	20.1	23.4	41.9	33.6	119.0

다) 저서조류의 유기물 생산성 추정

Chl-a의 함량을 이용하여 유기물의 생산성을 Pinckney and Zingmark (1993)의

방법 따라 추정하였으나 본 조사가 1회성인 점을 감안하여 보다 간이적 방법으로 계산하였다. 저서조류의 광합성(P)과 광(I)에 관한 P-I 곡선식은 Eilers and Peeters (1988)의 이론적인 모델에 적합하다.

$$P= I/(aI^2 + bI +c)$$

여기서 P는 단위 mg chl-a 당 광합성량(umol O_2)이며 a, b 및 c는 회귀상수이며 저서조류의 상수는 표 VI-3-7와 같다.

<표 VI-3-7> P-I 곡선에서 회귀상수 (Eilers and Peeters, 1988)

구분	a	b	c	r^2
조간대 sandflat	$2.34x10^{-6}$	$4.66x10^{-3}$	4.63	0.88
조간대 mudflat	$1.49x10^{-6}$	$6.31x10^{-21}$	3.88	0.90
염생식물 군락	$2.47x10^{-6}$	$6.31x10^{-21}$	4.61	0.89

단위 면적 당 chl-a의 양은 상부조간대의 경우 연중 큰 변동이 없는 것으로 간주하고 매월 오후 3시경의 평균 일사량(동자연, 1983)을 산입하여 단위 시간당 광합성량을 산출하고 일조시간과 적산하여 일 생산성을 구하였다. 이 때 엽록소 a의 함량은 평균값 47.24 mg/m^2로 연중 일정한 것으로 간주하였다. 이렇게 하여 단위면적 및 단위 시간 당 생산성은 평균 108.3 mg C/m^2/hr였다. 이 값은 군산 및 송도 조간대에서 C^{14}으로 실측한 값 88~171 mg C/m^2/hr의 범위내 값이다. 일 평균 생산성은 1.31 g C/m^2/day였고 연 총 생산성은 478 g C/m^2/yr로 추정되었다. 조간대 저서조류의 유기물 생산성은 4~660 g C/m^2/yr 범위(조, 1995)로 함평만을 비롯 서해안의 저서조류에 의한 물질 생상력이 매우 높음을 시사한다. 그러나 본 추정값에

는 많은 오차가 내포되어 있음을 고려하여야 한다. 저서조류의 생상성을 결정하는 요소는 chl-a의 함량, 토양의 함수량, 일사량, 온도 등에 대한 자료가 확보되어야 하고 chl-a의 경우 활성 엽록소와 광합성능이 없는 불활성 색소의 함량 등에 관한 자료가 보완되어야 한다. 추정 방법도 P-I 관계를 실측하고 이를 근거로하는 보정(calibration)과 검정(verification)의 면밀한 과정을 거치고 수리적인 모델을 사용해야 추정이 가능하다. 표 VI-3-8의 생산성 추정은 간이법으로 산정하였다. 그러나 저서조류의 분포가 불규칙하고 현장 연속 측정의 어려움 등 수리적인 모델에 의한 생산성 추정은 바람직한 tool로 평가하고 있다.

<표 VI-3-8> 조간대 저서조류의 유기물 생산성 추정. chl-a 함량은 47.24 mg/m^2

월	일사량 (x0.01 MJ/M^2)	(umol/m^2/s)	일조시간 (hr)	P값(광합성) (umol/O_2/mg chl-a/hr)	日생산성 (g C/m^2/day)
1월	128.8	900	10	176.93	1.00
2월	148.0	1034	10	186.93	1.07
3월	168.4	1177	12	198.01	1.35
4월	179.2	1252	12	201.43	1.37
5월	207.2	1448	14	206.74	1.64
6월	194.9	1362	14	205.48	1.63
7월	170.4	1191	14	198.71	1.57
8월	182.7	1277	14	202.38	1.61
9월	161.7	1130	12	195.41	1.33
10월	151.6	1059	12	190.78	1.30
11월	105.1	734	10	156.75	0.89
12월	120.6	843	10	170.69	0.97

나. 소비자 측면에서의 분석

1) 조사지역의 환경특성

함평만 조간대 각 조사정점의 조위를 보면 (그림 VI-3-3), 해안선의 육지에 인접한 기준점은 조위가 평균 해수면으로부터 4.38m였으며, 조간대 최상부인 정점 1의 경우 1.87m의 조위를 나타내었다. 정점 2의 경우에는 정점 1보다는 약간 높은 1.99m의 조위를 나타내었다. 조간대 하부로 가면서 조위가 점차 감소하여 정점 6에서는 0.06m로서 평균 해수면과 거의 일치하고 정점 7부터는 평균 해수면보다 조위가 낮아 -0.30m였다. 또한 정점 20에서는 -1.93m를 나타내었다.

한편 조간대 각 정점에서의 퇴적상을 보면 (그림 VI-3-4), 전 정점에 걸쳐 자갈이 포함된 퇴적상이었는데, 자갈은 정점 3에서 78.9%로 가장 높은 함량을 나타내었으며, 정점 8과 20에서 각각 8.8% 및 5.7%로서 상대적으로 가장 낮은 함량을 나타내었다. 그 외의 정점들에서는 10.7~32.0%의 분포를 나타내었다. 모래질의 경우 전정점에 걸쳐 높은 함량을 나타내었는데, 자갈의 함량이 많았던 정점 3에서 19.5%로서 가장 낮고, 정점 2에서 84.5%로서 가장 높은 함량을 나타내었다. 그 외의 정점들에서는 정점 1의 30.3~정점 9의 77.8%의 범위를 나타내었다. 조간대 전 조사 정점에서의 모래질의 함량은 조위의 차이에 따라 거의 차이가 없었다. 실트질의 경우 정점 2와 3에서 각각 0.8%로서 상대적으로 가장 낮은 함량이었으며, 정점 1에서 31.6%로서 높은 함량을 나타내었다. 조간대 중부에서 하부로 가면서 실트질 함량은 큰 차이를 나타내지 않았으나 조간대 중부에 위치한 정점 8에서 16.4%로서 비교적 높았다. 점토질의 함량은 지갈의 함량이 가장 높았던 정점 3에서 0.9%로서 가장 낮았으며, 정점 1에서는 27.4%로서 상대적으로 가장 높았다. 전반적인 함량 차이는 조간대 하부역으로 갈수록 증가하는 양상을 나타내어 정점 18에서 15.9%를, 정점 20에서는 14.1%를 나타내었다 (그림 VI-3-4).

함평만 조하대 조사해역의 전반적인 수심분포를 보면 30m 이하의 분포를 나타내었다. 함평만 입구역은 20m보다 깊은 수심을 나타내었으며 만내로 들어오면서 수심은 점차 감소하여 함평만 중앙부는 5~10m범위의 수심이었다 (그림 VI-3-5).

2) 조간대 저서무척추동물

가) 종조성, 밀도 및 생물량

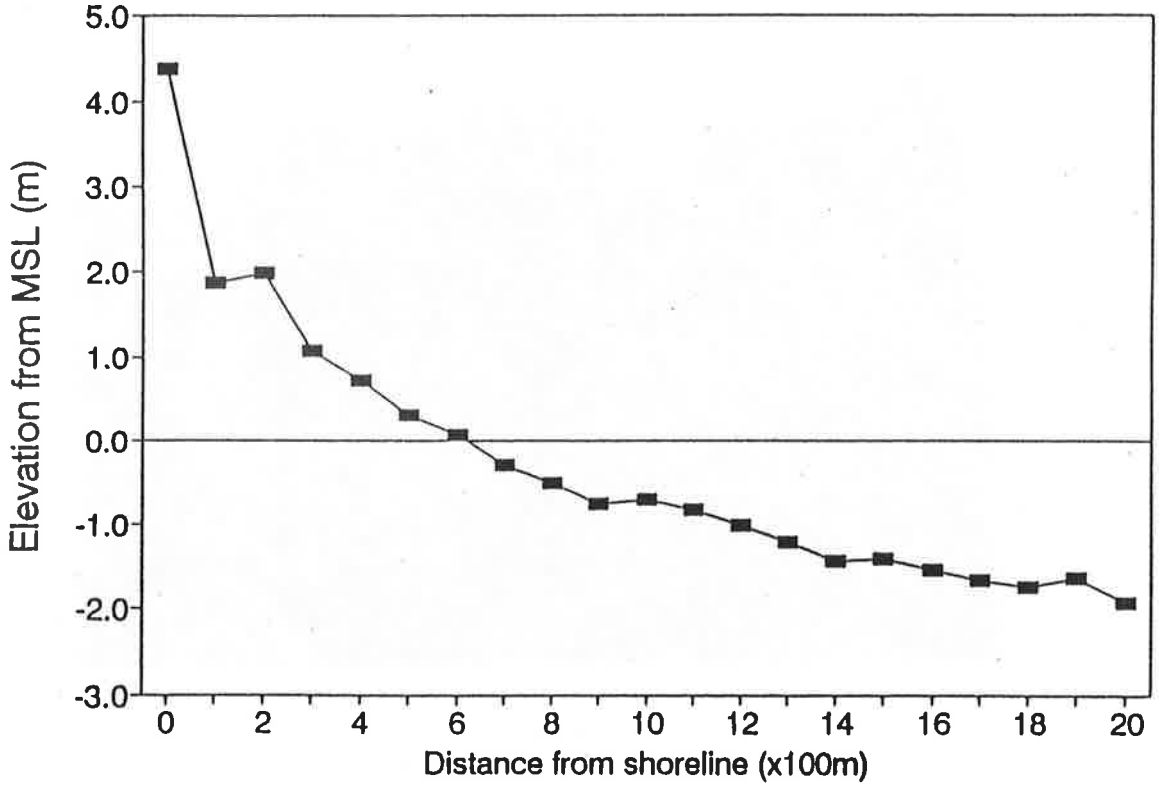
갯벌 조간대에서 1997년 10월에 출현한 저서동물은 총 69종이었으며 (표 VI-3-9), 이 가운데 다모류와 연체동물이 각각 24종 및 23종으로서 전체 출현종수의 34.9% 및 33.3%를 차지하였다. 갑각류는 17종으로서 24.6%를 차지하였다. 밀도는 1,932개체/m^2가 출현하였으며, 이 가운데 연체동물의 밀도가 가장 높아 1,474개체/m^2였으며 전체 출현밀도의 76.3%를 차지하였다. 다모류는 400개체/m^2로서 전체 밀도의 20.7%였으며, 극피동물은 46개체/m^2의 밀도였다. 생물량은 99.47 g/m^2이 출현하였는데, 이 가운데 연체동물의 생물량이 가장 높아 58.53 g/m^2이었으며 전체 출현 생물량의 58.8%를 차지하였다. 갑각류도 20.97 g/m^2이 출현하여 전체 생물량의 21.1%를 차지하였으며, 다모류는 9.84 g/m^2이 출현하여 전체 생물량의 9.9%였다. 따라서 함평만 갯벌 조간대의 저서동물 군집은 출현종수 측면에서는 다모류가, 밀도와 생물량 측면에서는 연체동물이 우점한 군집을 구성하고 있다.

<표 VI-3-9> 함평만 갯벌 조간대에서 출현한 저서동물 출현종수, 밀도 및 생물량 (1997년 10월)

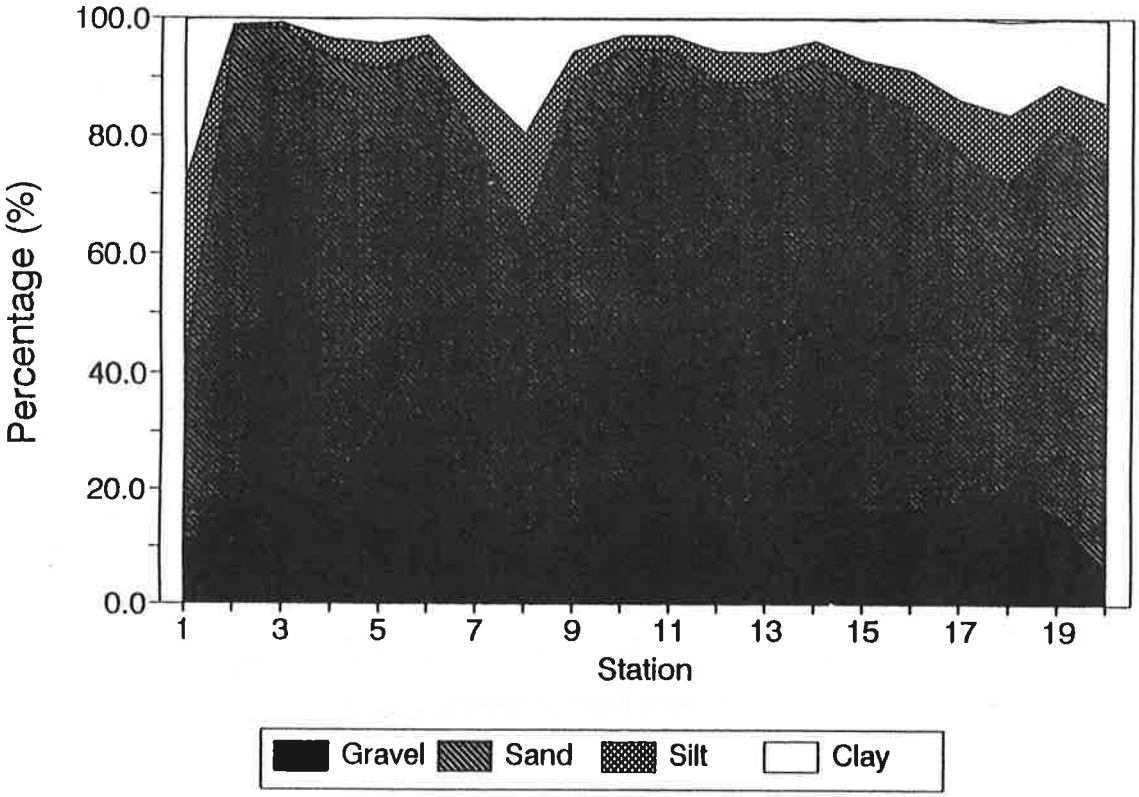
Taxon	No. of species	Abundance (ind./m^2)	Biomass (g/m^2)
Polychaeta (다모류)	24(34.9%)	400(20.7%)	9.84(9.9%)
Mollusca (연체동물)	23(33.3)	1,474(76.3)	58.53(58.8)
Crustacea (갑각류)	17(24.6)	46(2.3)	20.97(21.1)
Echinodermata(극피동물)	-	-	-
others (기타)	5 (7.2)	13(0.7)	10.14(10.2)
total	69(100.0)	1,932(100.0)	99.47(100.0)

나) 각 정점별 저서동물의 분포

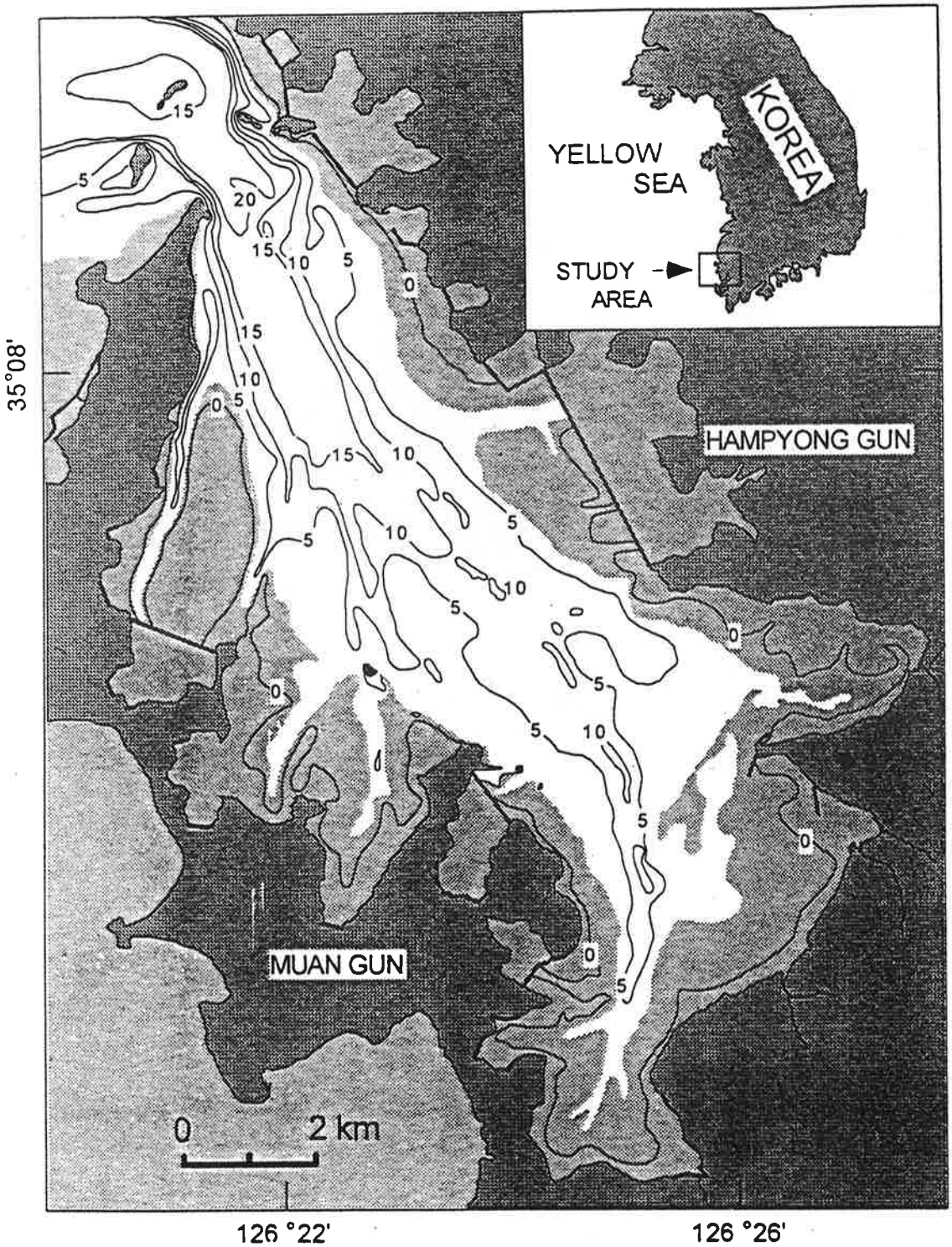
각 정점별 저서동물 출현종수를 보면 (그림 VI-3-6), 육지와 인접한 갯벌 조간대 최상부인 정점 1에서 6종으로 가장 적었으며, 육지와 약 800 m떨어진 정점 9에서 23종으로 상대적으로 가장 많았다. 조간대 중부역에 위치한 정점 10, 11, 12에서도



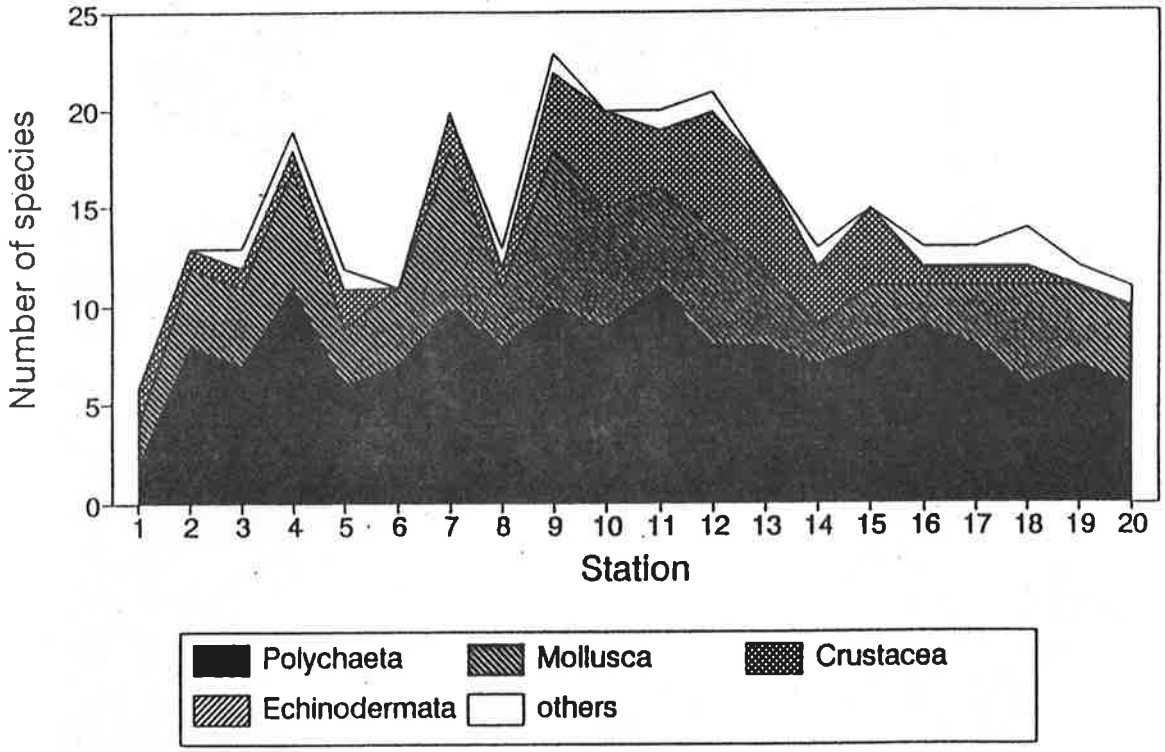
<그림 VI-3-3> 조간대 조사지선(transect) 상에 설치된 각 조사 정점의 조위



<그림 VI-3-4> 함평만 조간대 조사 정점의 퇴적상 (자갈, 모래, 실트 및 점토함량)



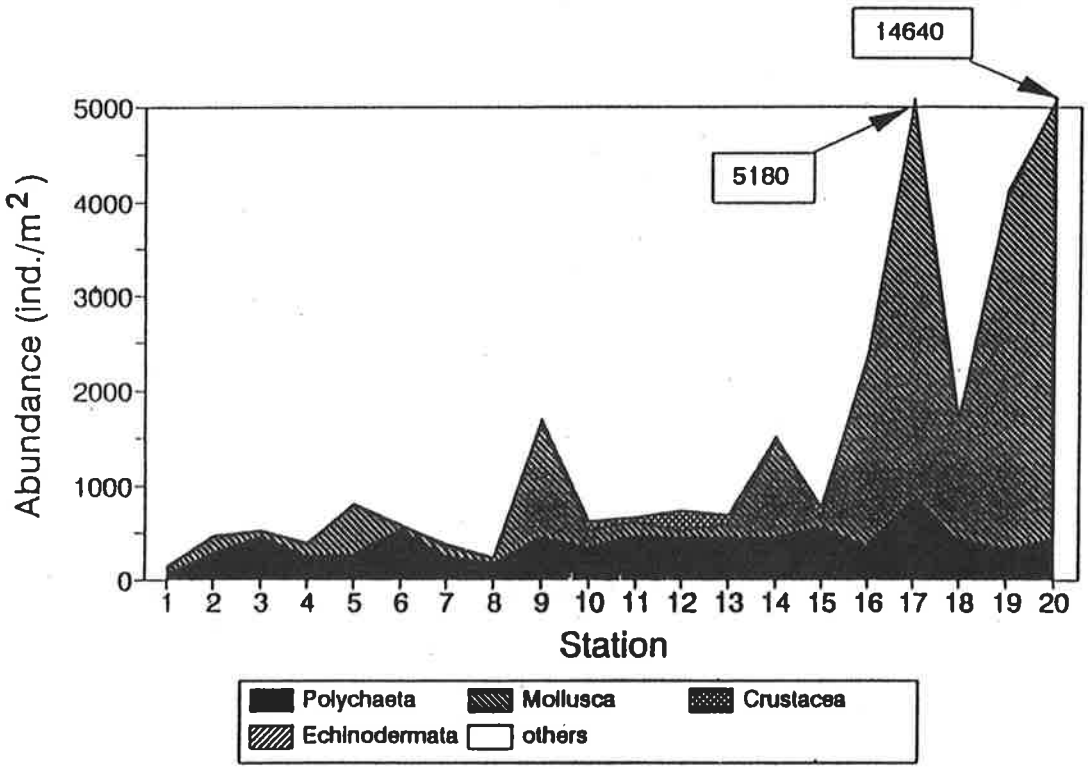
<그림 Ⅵ-3-5> 함평만 조하대의 수심분포



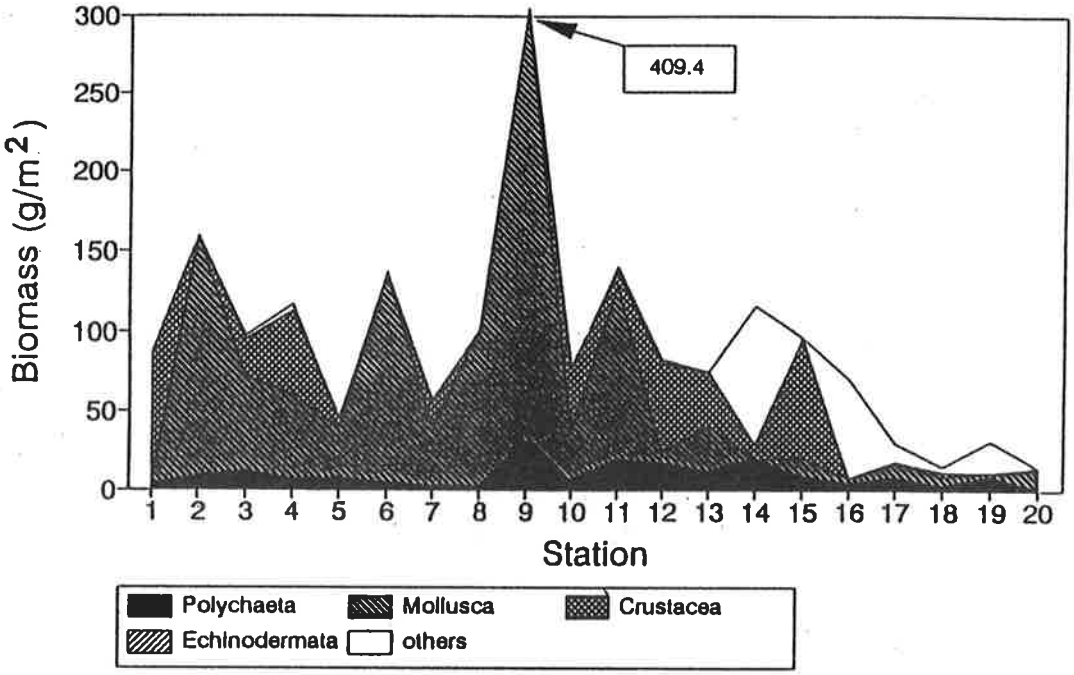
<그림 Ⅵ-3-6> 조간대 각 조사정점에서 출현한 출현종수의 분포

각각 20종, 20종 및 21종이 출현하여 비교적 풍부한 출현종수를 나타내고 있다. 전반적으로 보아 조간대 상부역에서는 낮은 출현종수를 나타내었으며, 조간대 중부역에서는 약 20 종 이상의 출현종수를, 그리고 하부로 갈수록 출현종수가 감소하여 정점당 15종 이하의 출현종수를 나타내었다. 각 정점에서 다모류의 출현양상을 보면 정점 2에서 2종이 출현하여 가장 적었으며, 정점 11에서 11종이 출현하여 상대적으로 출현종수가 많았다. 조간대 중부역에서 상대적으로 다모류 출현종수가 많았으나 조간대 상부를 제외하고는 비교적 고른 분포 양상이었다. 연체동물은 정점 2, 14 및 16에서 각각 2종씩 출현하여 가장 적었으며, 정점 7과 9에서 각각 8종씩 출현하여 상대적으로 많은 양상이었다. 조간대 중부역에서 상대적으로 출현종수가 많고, 조간대 상부와 하부에는 상대적으로 적은 양상이었다. 한편, 갑각류는 정점 12에서 6종이 출현하였으며, 정점 10과 13에서도 각각 5종씩 출현하여 조간대 중부역에서의 갑각류 출현종수가 상대적으로 많은 양상이었다. 그러나 정점 6, 19 및 20에서는 갑각류가 출현하지 않았다. 한편, 극피동물은 조간대 전 조사정점에서 출현하지 않았으며, 기타 동물군들도 조사정점에 따라 출현하지 않거나 1~2종만이 출현하였다.

정점별 출현밀도를 보면 정점 1에서 160개체/m^2의 밀도로서 상대적으로 가장 낮았으며, 조간대 하부로 갈수록 밀도가 높아져서 정점 17에서는 5,180개체/m^2, 정점 20에서는 14,640개체/m^2가 출현하였다 (그림 VI-3-7). 한편, 조간대 중부역에 위치한 정점 9에서도 1,720개체/m^2가 출현하였는데, 이들 정점을 제외한 나머지 정점들은 1,000개체/m^2 미만의 밀도를 나타내었다. 다모류의 정점별 출현밀도는 정점 1에서 60개체/m^2로서 상대적으로 가장 낮았으며, 정점 17에서 860개체/m^2로서 상대적으로 가장 높은 양상이었다. 각 정점에서 다모류가 차지하는 비율은 정점 19와 20에서 각각 8.0% 및 3.0%로서 상대적으로 낮았으며, 정점 3과 6에서 각각 83.9% 및 91.7%를 차지하여 가장 점유율이 높았다. 연체동물의 경우, 정점 6과 8에서 각각 50개체/m^2, 정점 1과 3에서 각각 60개체/m^2가 출현하여 상대적으로 가장 낮은 밀도를 나타내었으며, 정점 20에서는 14,190개체/m^2가 출현하여 가장 높은 밀도였다. 정점 20의 경우 연체동물의 밀도가 이 정점에서 출현한 전체 밀도의 약 97%를 점유하였다. 정점 17에서도 4,280개체/m^2가 출현하여 정점 17에서 출현한 밀도의 82.6%를 차지하여 극우점하였다. 이러한 높은 밀도는 이매패류인 종밋 (*Musculista*



<그림 Ⅵ-3-7> 조간대 각 조사정점에서 출현한 밀도분포



<그림 VI-3-8> 조간대 각 조사정점에서 출현한 생물량분포

senhousia)이 대량 출현하였기 때문인데, 출현한 종밋은 각장이 1~2 mm되는 어린 치패들이었다. 갑각류의 경우 정점 6, 19, 20에서는 출현하지 않았으며, 이들 정점 이외의 정점들에서는 10개체/m^2~210개체/m^2의 범위에서 출현함으로서 다른 동물군에 비해 전반적으로 출현 밀도가 낮은 양상이었다.

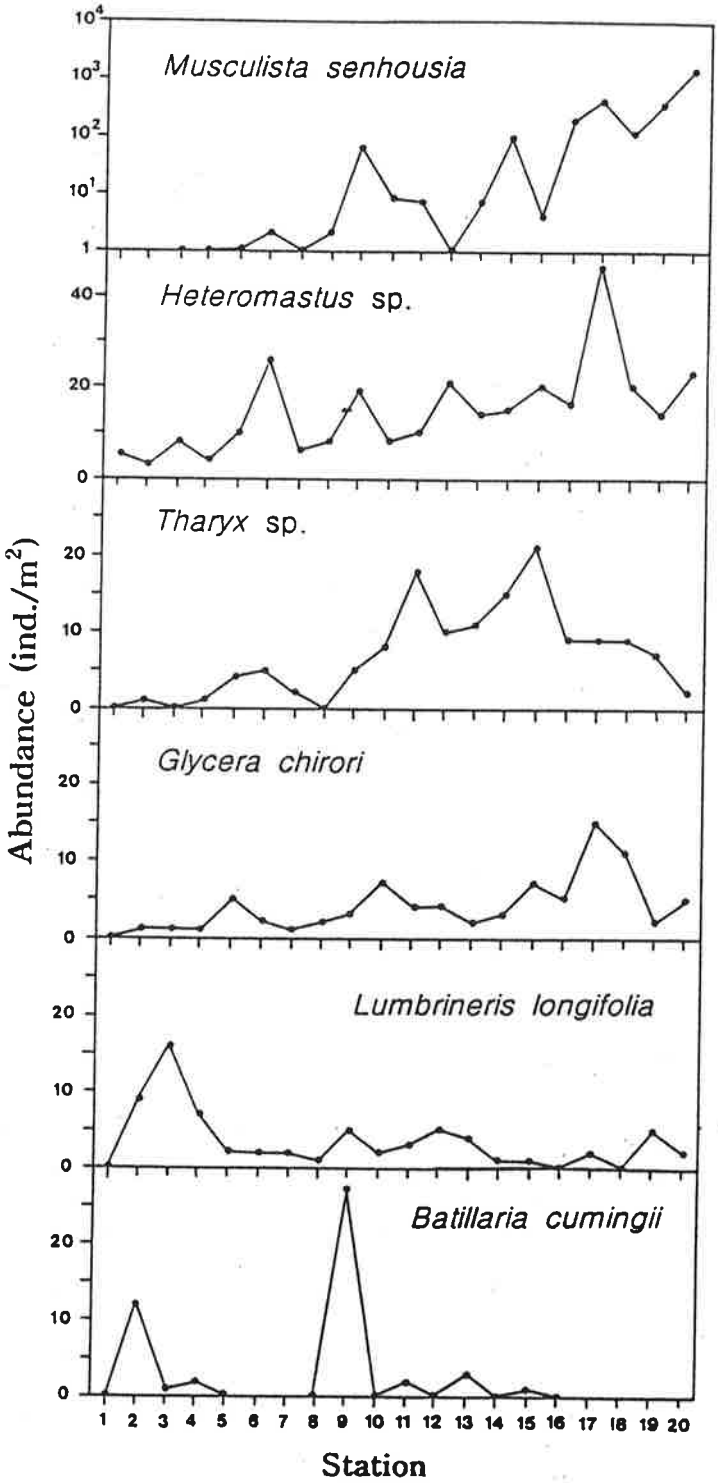
한편 생물량을 보면 (그림 VI-3-8), 조간대 상부에서 중부에 걸쳐 비교적 높은 생물량을 나타내었으며, 조간대 하부로 갈수록 생물량은 감소하였다. 조간대 중부에 위치한 정점 9에서 409.4 g/m^2으로서 가장 높은 생물량을 나타내었다. 연체동물의 생물량이 우점하여 조간대 상부와 중부에 걸쳐 우점적으로 출현하였으며, 조간대 하부로 갈수록 기타 분류군의 생물량이 상대적으로 우점적으로 출현하였다.

다) 주요 우점종의 출현

함평만 갯벌 조간대에서 출현한 주요 우점종은 표 VI-3-10에서와 같다. 10개 종이 총 출현개체수의 90% 이상을 차지하고 있었으며, 다모류 6종, 이매패류와 복족류가 각각 1종, 갑각류 2종으로 구성되어 있었다.

가장 우점한 종은 이매패류인 종밋 (*Musculista senhousia*)이었는데, 총 17개 정점에서 2,709개체가 출현하여 전정점 평균 1,355개체/m^2의 밀도를 나타내었으며, 전체 출현개체수의 70.1%를 차지하여 극우점하였다. 특히 정점 20에서 14,130개체/m^2로서 가장 우점적으로 출현하였는데, 대부분 각장 1~2 mm 되는 어린 치패로 구성되어 있었으며, 크기가 큰 성체는 30개체/m^2이하의 밀도였다. 이 종은 조간대 상부역에서는 출현하지 않았으며, 중부역에서도 대체로 낮은 밀도였으나 조간대 하부로 갈수록 밀도가 증가하여 정점 17에서는 4,210개체/m^2, 정점 19에서는 3,660개체/m^2로서 밀도가 급격히 높아지는 양상이었다 (그림 VI-3-9). 이들 정점에서는 크기가 큰 성체의 출현 밀도가 높지 않은 점으로 보아 다른 장소에서 발생한 유생이 대량 착저한 것으로 판단되며, 초기 폐사율이 높아 성체까지 성장하는 개체수는 극히 적은 것으로 생각된다.

다모류인 *Heteromastus* sp.는 조간대 전정점에 걸쳐 출현한 종류로서 20개 정점에서 298개체가 출현하여 평균 149개체/m^2의 밀도를 나타내었다. 전체 출현개체수 가운데 7.7%를 차지하였는데 조간대 상부에서는 100개체/m^2 이하의 낮은 밀도를



<그림 VI-3-9> 조간대 각 조사정점에서 출현한 주요 우점종의 공간분포

나타내다가 중부에 위치한 정점들부터 밀도가 증가하기 시작하여 정점 17에서는 480개체/m^2가 출현하여 상대적으로 밀도가 가장 높은 양상이었다 (그림 VI-3-9).

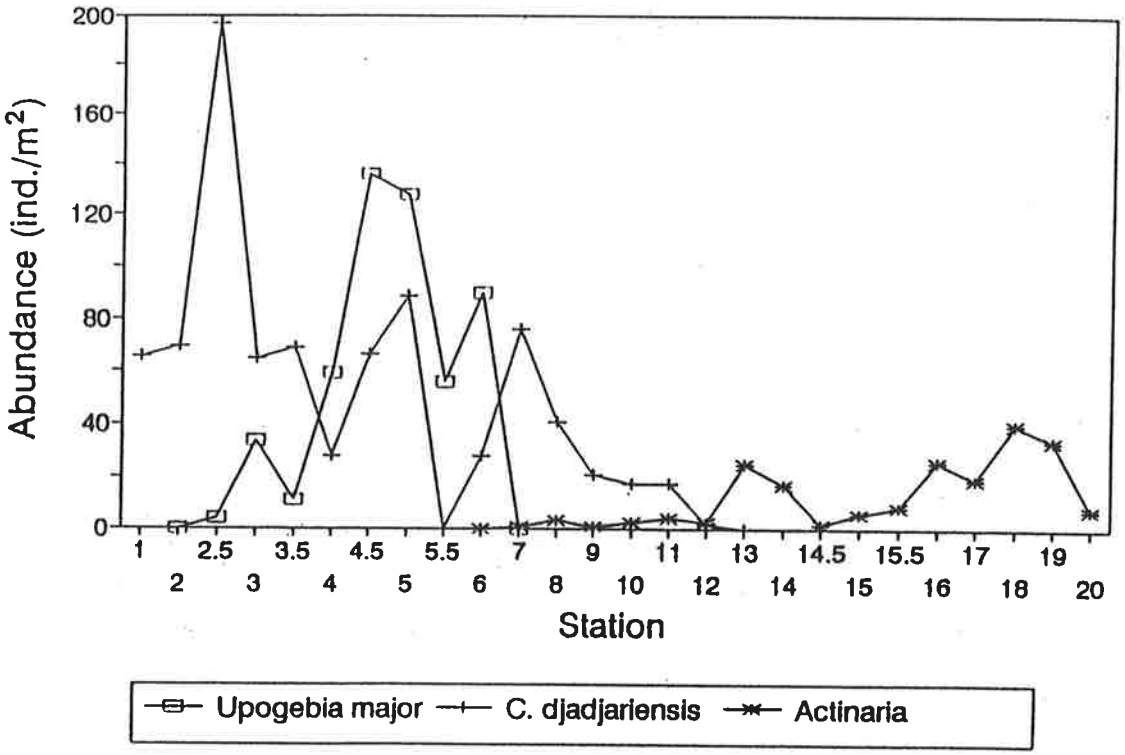
다모류인 *Tharyx* sp.는 17개 정점에서 137개체가 출현하여 전체 출현 개체수의 3.5%를 차지하였으며, 정점당 평균 69개체/m^2의 밀도였다. 조간대 상부에서는 100개체/m^2이하의 낮은 밀도였으나 정점 11~15 사이에서는 100개체/m^2~210개체/m^2의 범위로서 상대적으로 우점하였다 (그림 VI-3-9). 그리고 정점 16부터 정점 20까지는 90개체/m^2 이하의 밀도였다.

다모류인 *Glycera chirori*는 19개 정점에서 총 81개체/m^2가 출현하였는데, 평균 밀도는 41개체/m^2로서 전체 출현개체수의 2.1%였다. 조간대 상부역에는 출현밀도가 낮다가 하부로 갈수록 출현밀도가 증가하여 정점 17에서는 150개체/m^2의 밀도를 나타낸 다음 다시 감소하였다 (그림 VI-3-9).

다모류인 *Lumbrineris longifolia*는 17개 정점에서 총 69개체가 출현하여 평균 35개체/m^2의 밀도를 나타내었으며, 전체 출현개체수의 1.8%를 차지하였다. 조간대 상부와 중부에 걸쳐 상대적으로 밀도가 높으며, 정점 3의 경우 160개체/m^2가 출현하였다.

고둥류인 *Batillaria cumingii*는 7개 정점에서 66개체가 출현하여 평균 35개체/m^2의 밀도였다. 전체 출현개체수의 1.7%를 차지하였으며, 정점 4에서 45개체/m^2로서 밀도가 상대적으로 높았다. 다모류인 *Goniada maculata*는 조간대 상부의 정점 1과 2를 제외한 나머지 정점에서 모두 출현하였는데 70개체/m^2 미만이었다.

한편 갯벌 조간대에서 방형구에 의한 조사 결과 갑각류인 쏙 (*Upogebia major*)은 조간대 상부와 중부 사이의 정점들에서 밀도가 높았으며, 갯비틀이고둥은 조간대 상부에서 그 분포 밀도가 높았다. 또한 조간대 하부에는 말미잘류의 분포 밀도가 높은 것으로 나타났다 (그림 VI-3-10). 쏙의 경우 서식 구멍(burrow)수를 확인하여 단위면적당 쏙의 밀도로 나타내었는데, 정점 2와 3 사이에서 16개체/m^2의 밀도였다가 점차 증가하여 정점 4에서는 236개체/m^2, 정점 4와 5에서는 544개체/m^2, 정점 5에서는 512개체/m^2로 극히 높은 밀도였다. 그 이후 정점 6에서는 360개체/m^2의 밀도로 출현한 다음, 조간대 하부까지는 출현하지 않았다. 쏙은 펄에 갱도를 형성하여 서식하는 종으로서 이들이 형성한 갱도를 통하여 갯벌 속으로 물이 순환함으로서 펄 생태계의 다양성과 건강도를 증진시키고 있다.



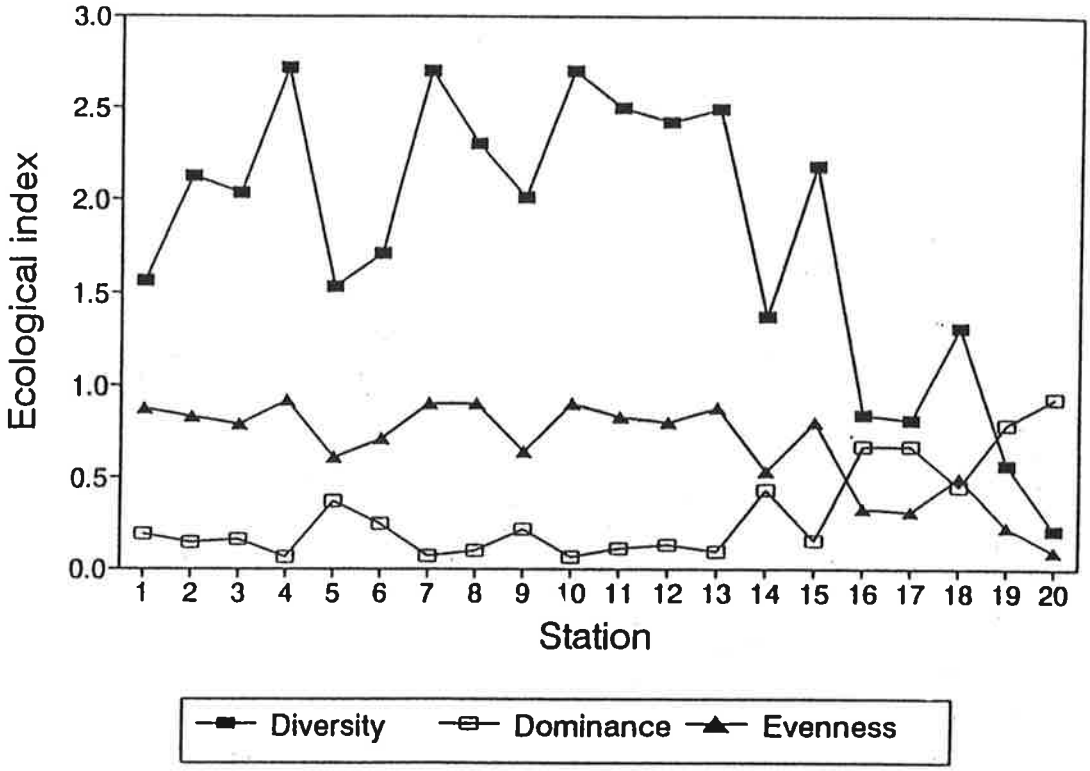
<그림 VI-3-10> 함평만 조간대에서 방형구(50×50cm)고 조사한 쏙, 갯뻐틀이 고둥 및 말미잘류의 공간분포

한편 갯비틀이고둥 (*C. djadajriensis*)은 조간대 최상부 정점인 정점 1에서 264개체/m^2 밀도로 출현하였으며, 정점 2와 3에서는 각각 788개체/m^2의 밀도로 출현하여 가장 밀도가 높았다. 전반적으로 보아 해안선으로부터 약 500m 정도 부근까지 높은 밀도를 나타내었으며, 정점 12에서 8개체/m^2의 밀도로 출현한 다음 그 이후부터 조간대 하부까지는 출현하지 않았다. 말미잘류 (actinarians)는 정점 7에서 4개체/m^2의 밀도로 출현하다가 정점 13에서 100개체/m^2의 높은 밀도를 나타낸 다음 조간대 하부로 가면서 감소되는 경향이었으나, 정점 18과 19에서는 각각 160개체/m^2 및 136개체/m^2의 밀도로 출현하였다. 이외에도 민챙이 (*Bullacta exerata*)가 정점 6에서 52개체/m^2의 밀도로 출현하였다.

라) 군집구조

함평만 조간대 저서동물 군집의 종 다양도는 정점 20에서 0.21로 상대적으로 가장 낮은 수치를 나타내었으며, 19종이 출현한 정점 4와 20종이 출현한 정점 10에서 2.7로서 상대적으로 가장 높았다 (그림 VI-3-11). 정점 20의 경우 11종이 출현하였으나 종밋 치패의 대량 출현으로 인해, 동일한 종수가 출현한 정점 6보다 상대적으로 낮은 값을 나타내었다. 전반적으로 보아 조간대 상부에서는 2.5 이하의 낮은 다양도를 나타내었으나 정점 4와 7을 포함하여 조간대 중부에 위치한 정점들에서는 2.5 이상의 상대적으로 높은 값을 나타내었다. 그러나 조간대 하부로 오면서 출현종수의 감소와 함께 다양도는 감소하는 양상을 나타내었다. 일반적으로 노출이 주기적으로 일어나는 조간대에서의 출현종수의 분포는 대기에의 노출시간이 적은 조간대 하부로 갈수록 증가하는 것으로 알려져 있다. 그러나 함평만의 경우에는 조간대 중부역에서 출현종수와 다양도가 더 높은 양상을 나타내고 있었다.

우점도의 경우, 출현종수도 많고 다양도도 가장 높은 정점 4와 10에서 0.06으로서 상대적으로 가장 낮은 수치를 나타내었다. 조간대 전정점에 걸쳐 비교적 고른 분포를 나타내지만 조간대 하부로 갈수록 우점도가 증가하였다.



<그림 Ⅵ-3-11> 함평만 조간대 각 조사정점의 종다양도, 우점도 및 균등도의 변동

<표 VI-3-10> 함평만 갯벌 조간대에서 출현한 저서동물의 주요 우점종

Species name	Individuals	Abundance (ind./m^2)	station occurred	%	cum. %
Musculista senhousia(b)	2,709	1,355	17	70.1	70.1
Heteromastus sp.(p)	298	149	20	7.7	77.8
Tharyx sp.(p)	137	69	17	3.5	81.3
Glycera chirori(p)	81	41	19	2.1	83.4
Lumbrineris longifolia(p)	69	35	17	1.8	85.2
Batillaria cumingii(g)	66	33	7	1.7	86.9
Goniada maculata(p)	65	33	18	1.7	88.6
Aricidea sp.(p)	34	17	6	0.9	89.5
Macrophthalmus japonicus(c)	33	17	11	0.9	90.4
Camptandrium sexdentatum(c)	25	13	8	0.6	91.0

p: polychaete, g: gastropod, b: bivalve, c: crustacean

특히 종밋이 대량으로 출현하였던 정점 20의 경우 우점도는 0.93으로서 가장 높은 수치였다. 정점 16과 17에서도 우점도가 0.67로서 높았는데, 종밋의 어린 개체가 정점 16과 17에서는 각각 1,970개체/m^2 및 4,210개체/m^2의 밀도로 출현하여 해당 정점에서 출현한 개체수의 각각 81.7% 및 81.3%를 차지하였다.

한편, 균등도의 경우에는 우점도가 가장 높았던 정점 20에서 0.09로서 가장 낮은 값을 나타내었으며, 다양도가 가장 높고 우점도가 가장 낮았던 정점 4에서 0.92로서 상대적으로 가장 높은 값이었다. 정점 4의 경우 19종이 출현하였는데, 특정 우점종이 출현하지 않고 각 종별 개체수가 비교적 고른 분포 양상을 나타냄으로서 높은 균등도를 나타내었다. 전반적으로 보아 조간대 상부역에서 중부역까지 비교적 높은 균등도를 나타내었는데, 종밋의 출현으로 우점도가 높은 조간대 하부에서는 낮은 균등도를 나타내었다.

마) 집괴분석

각 정점에서 출현한 각 종별 개체수 자료를 사용하여 집괴분석한 결과 함평만 조간대의 20개 정점은 크게 3개의 정점군으로 대별되었다. 즉, 조간대 상부에 위치한

정점군 I, 조간대 중부에 위치한 정점군 II, 그리고 조간대 하부에 위치한 정점군 III으로 구분되었다 (그림 VI-3-12). 이러한 각 정점군의 특징을 요약하면 표 VI-3-11과 같다.

정점군 I의 경우 조간대 상부 해안선으로부터 400m 범위내에 위치한 정점 1에서 5까지 구성된 정점군으로서 총 32종이 출현하였으나 밀도는 3개 정점군 가운데 가장 적은 494개체/m^2였다. 생물량은 102.82 g/m^2로서, 정점군 III보다는 현저히 높았으나 정점군 II보다는 낮은 양상이었다. 다양도는 1.99로서 정점군 III보다는 낮은 값이지만 정점군 II보다는 높은 값이었으며, 우점도는 0.18로서 정점군 II보다는 높은 값이었으나 정점군 III보다는 낮은 값이었다. 균등도는 0.80으로서 정점군 II보다는 낮은 양상이었다. 정점군 I에서의 우점종은 이매패류인 bivalvia unid. II로서 98개체/m^2가 출현하였으며, 다모류인 *Lumbrineris longifolia* 및 *Heteromastus* sp. 도 각각 68개체/m^2 및 60개체/m^2가 출현하였다.

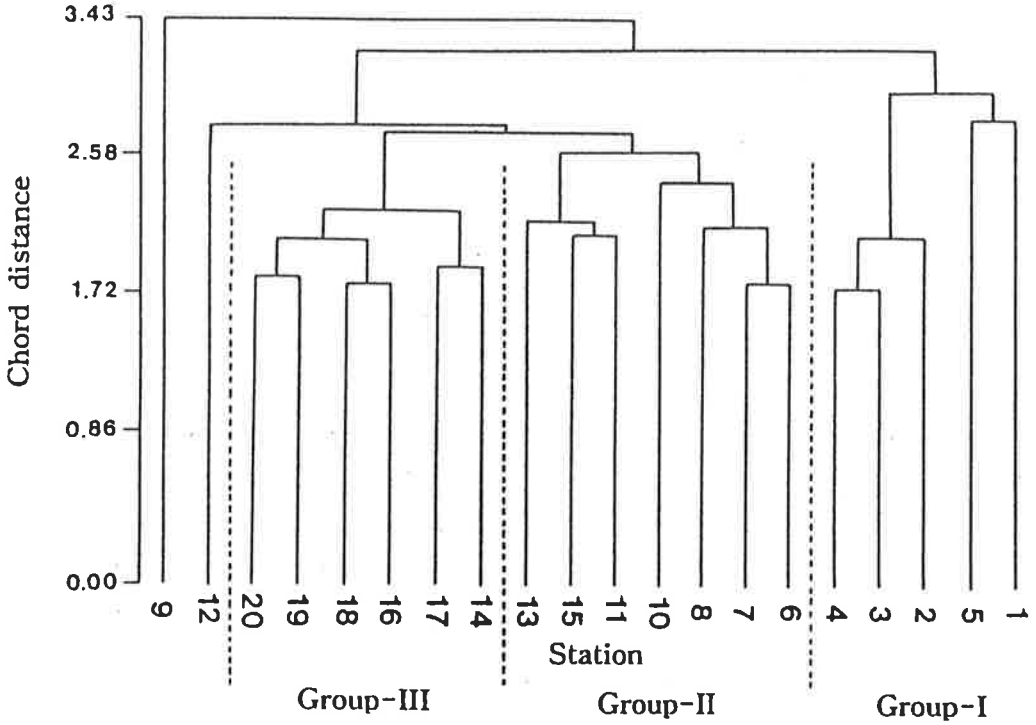
정점군 II는 조간대 중부역에 위치한 정점군으로서 총 54종이 출현하여 3개 정점군 가운데 가장 많은 종이 출현하였으며, 밀도는 728개체/m^2로서 정점군 I보다는 높으나 정점군 III보다는 낮은 양상이었다. 군집의 다양도는 3개 정점군 가운데 가장 높았으며(H'=2.33), 우점도는 상대적으로 낮은 값을 나타내었다 (D=0.13). 한편 균등도는 3개 정점군 가운데 상대적으로 가장 높은 값이었다 (J=0.82). 정점군 II에서의 우점종은 다모류인 *Heteromastus* sp.로서 147개체/m^2였으며, 이매패류인 종밋(*Musculista senhousia*)도 107개체/m^2가 출현하여 높은 밀도를 나타내었다. 또한 다모류인 *Tharyx* sp.도 89개체/m^2가 출현하였으며, 고둥류인 *Batillaria cumingii*는 57개체/m^2의 밀도로 출현하였다.

정점군 III의 경우, 29종이 출현하여 3개 정점군 가운데 가장 적은 출현종수를 나타내었으며, 밀도는 4,935개체/m^2가 출현하여 가장 높은 양상이었다. 이러한 높은 밀도는 이매패류인 종밋이 4,348개체/m^2가 출현하였기 때문인데, 종밋의 대량 출현으로 인해 다양도는 3개 정점군 가운데 가장 낮은 값이었으며 (H'=0.85), 우점도는 가장 높은 값을 나타내었다 (D=0.66). 또한 균등도는 0.33으로서 3개 정점군 가운데 가장 낮은 값을 나타내었다. 정점군 III에서는 우점적으로 출현한 종밋 이외에 다모류인 *Heteromastus* sp.도 227개체/m^2가 출현하였는데 이는 3개 정점군 가운데 가장 높은 밀도였다. 이외에도 다모류인 *Tharyx* sp.가 85개체/m^2, *Glycera chirori*가 68개체/m^2의 밀도로 출현하였다.

<표 VI-3-11> 함평만 조간대 저서동물 군집의 집괴분석 결과 나누어진 각 정점군의 특징

Parameters/Sation group	Group I	Group II	Group III
Ecological			
No. of species (range)	32(6~19)	54(11~23)	29(11~14)
Abundance (ind./m^2)	494±216	728±385	4,935±4529
Biomass (g/m^2)	102.82±41.3	132.18±107.5	47.62±40.3
Diversity	1.99±0.44	2.33±0.31	0.85±0.40
Dominance	0.18±0.10	0.13±0.06	0.66±0.18
Evenness	0.80±0.10	0.82±0.09	0.33±0.15
Faunistic			
Dominant species (ind./m^2)			
Bivalvia unid. II (b)	98	-	-
Lumbrineris longifolia (p)	68	28	17
Heteromastus sp. (p)	60	147	227
Nereidae unid. (p)	23	3	-
Cirriformia tentaculata (p)	17	-	-
Batillaria cumingii (g)	15	57	-
Tharyx sp. (p)	12	89	85
Glycera chirori (p)	16	36	68
Aricidea sp. (p)	2	37	-
Goniada maculata (p)	14	31	50
Musculista senhousia (b)	4	107	4,348
Macrophthalmus japonicus (c)	8	31	2
Camptandrium sexdentatum (c)	-	23	6
Anthopleura sp. (a)	-	3	28
Ruditapes philippinarum (b)	4	1	25

a: actinarian p: polychaete g: gastropod b: bivalve c: crustacean



<그림 Ⅵ-3-12> 함평만 조간대 각 조사정점에서 출현한 저서동물의 자료를 이용하여 집괴분석한 결과 구분된 정점간 수지도

3) 조하대 저서무척추동물

가) 종조성, 밀도 및 생물량

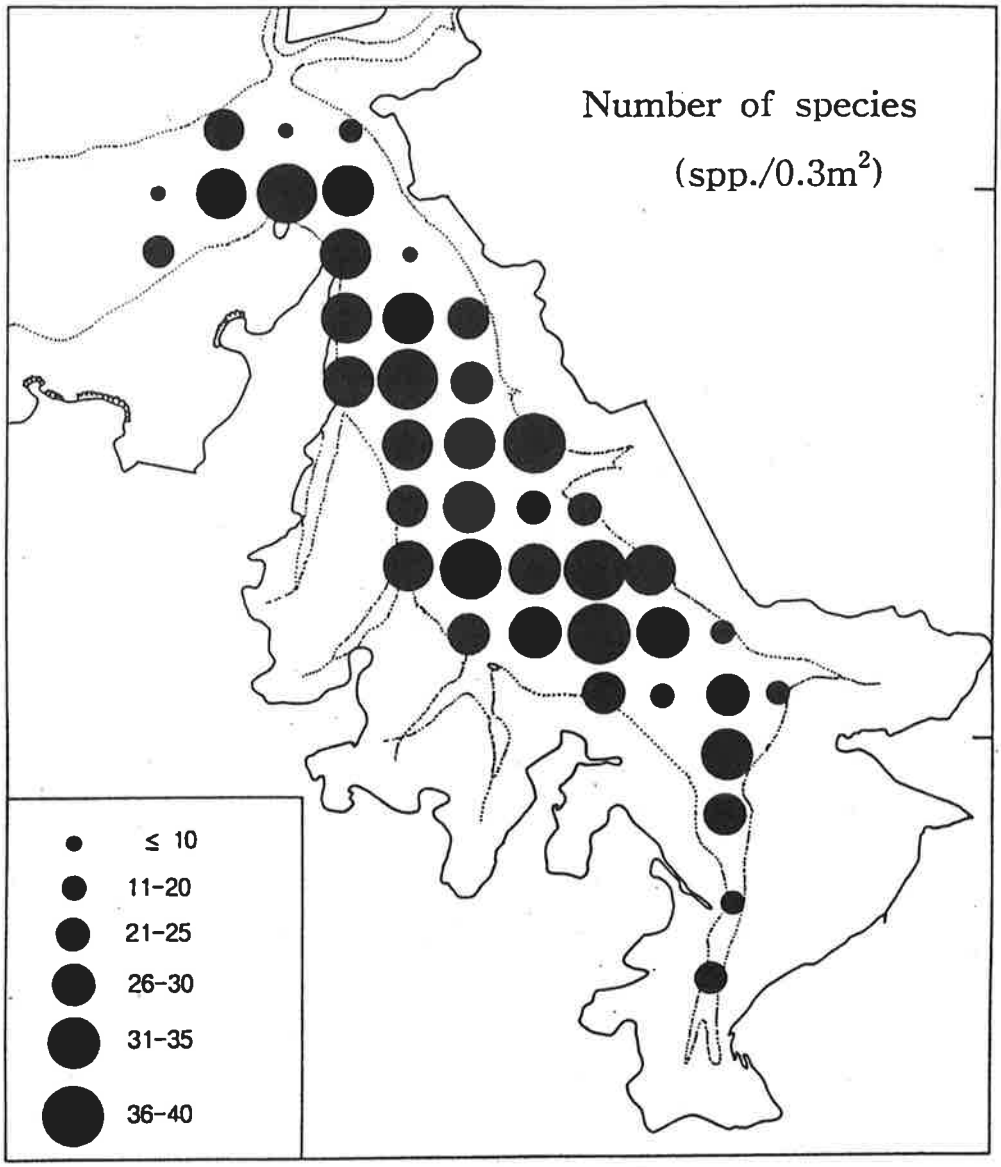
조사기간동안 출현한 조하대 저서동물의 종수, 밀도 및 생물량은 표 VI-3-12와 같다. 총 168종의 저서동물이 출현하였으며 이 가운데 다모류가 58종으로서 가장 우점하였으며, 갑각류는 54종이 출현하였다. 연체동물은 34종이 출현하였으며, 다모류와 갑각류의 출현종수는 전체 출현종수의 66.6%를 차지하였다. 저서동물의 밀도는 1,168개체/m^2였으며, 연체동물이 가장 우점하여 평균 684개체/m^2의 밀도로서 전체 밀도의 58.6%를 차지하였다. 다모류는 381개체/m^2의 밀도로서 전체밀도의 32.6%를 차지하였다. 갑각류는 90개체/m^2가 출현하여 상대적으로 밀도는 낮은 양상이었다. 생물량은 358.65 g/m^2이 출현하였는데, 이 가운데 연체동물의 생물량이 302.97 g/m^2을 차지하여 전체 생물량의 84.5%에 달하였다. 극피동물은 24.20 g/m^2으로서 전체 생물량의 6.7%, 갑각류는 19.16g/m^2으로서 전체생물량의 5.4%를 차지하였다.

<표 VI-3-12> 함평만 조하대에서 출현한 저서동물의 각 분류군별 출현종수, 밀도 및 생물량

Taxon	No. of species	Abundance (ind./m^2)	Biomass (g/m^2)
Polychaeta (다모류)	58(34.5%)	381(32.6%)	9.36(2.6%)
Mollusca (연체동물)	34(20.2)	684(58.6)	302.97(84.5)
Crustacea (갑각류)	54(32.1)	90(7.7)	19.16(5.4)
Echinodermata(극피동물)	10(6.0)	7(0.6)	24.20(6.7)
others (기타)	12(7.1)	6(0.5)	2.96(0.8)
total	168(100.0)	1,168(100.0)	358.65(100.0)

나) 정점별 출현종수, 밀도 및 생물량

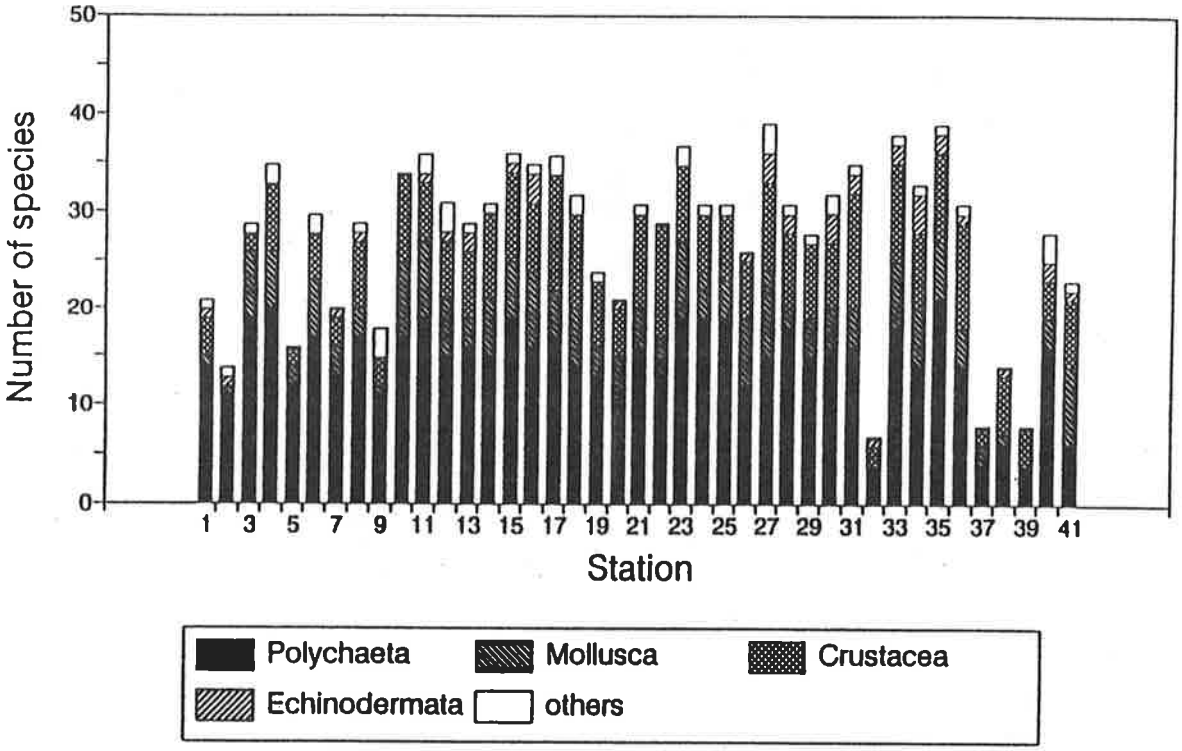
함평만 조하대 조사정점별 출현종수를 보면, 정점 32에서 7종, 정점 37과 39에서 각각 8종으로서 상대적으로 가장 낮은 출현종수를 나타내었으며, 함평만 중앙에 위치한 정점 27과 입구에 위치한 정점 35에서 각각 39종이 출현하여 상대적으로 가장 출현종수가 많았다 (그림 VI-3-13).



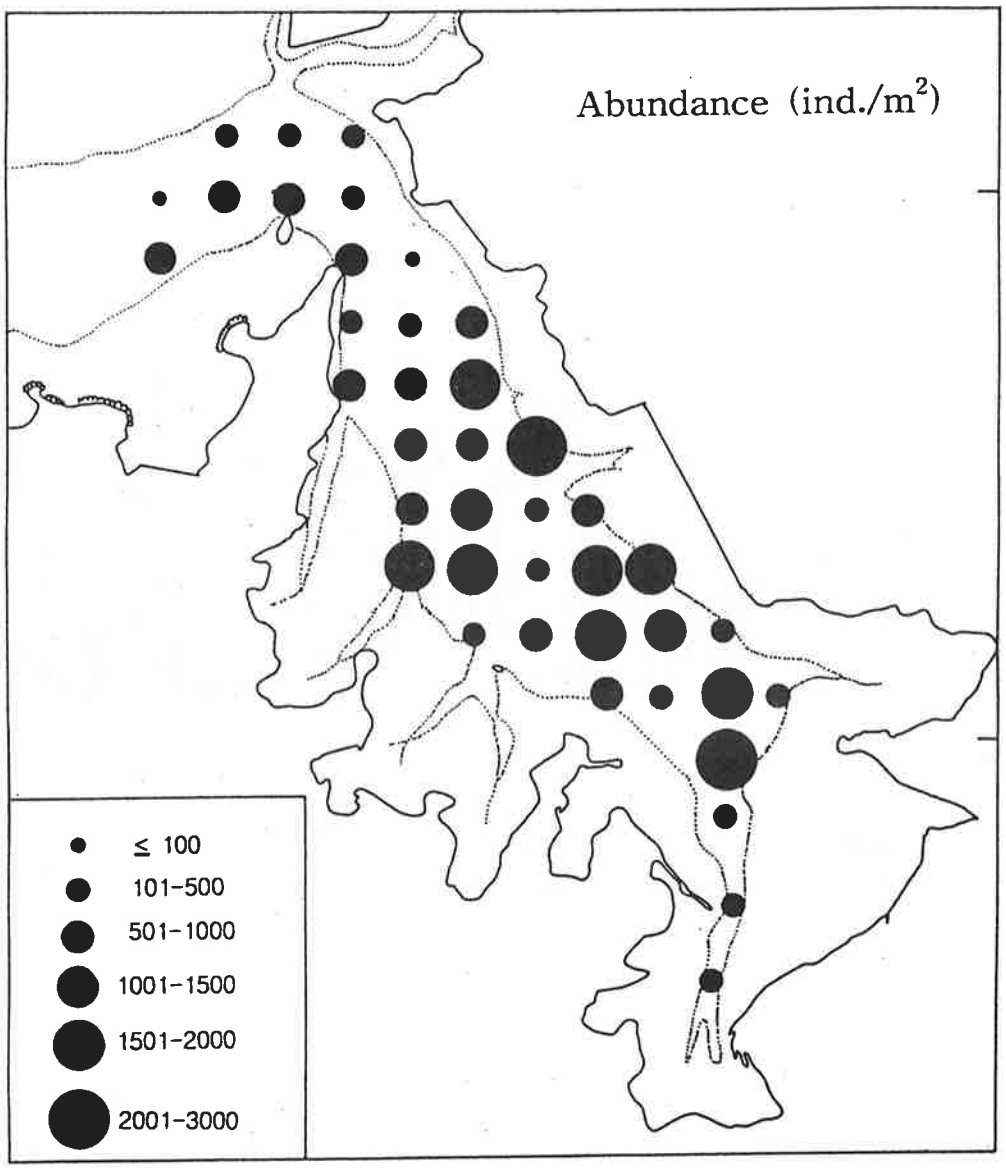
<그림 Ⅵ-3-13> 함평만 조하대 각 정점별 저서동물의 출현종수 분포

공간분포를 보면, 함평만 중앙과 입구역에서 35종/0.3m^2~39종/0.3m^{2}으로서 비교적 출현량이 많았으며, 함평만 전체적으로 보면 30종/0.3m^2 이상의 출현정점들이 폭 넓게 차지하였다. 그리고 조간대 하부와 인접한 정점들에서는 20종/0.3m^2~30종/0.3m^{2}의 분포를 나타내었으며, 일부 정점들은 20종/0.3m^{2}미만의 극히 낮은 출현종수를 나타내었다. 결국, 함평만 조하대 저서동물 출현종수의 공간분포 특징은 조하대 중앙부에서는 출현종수가 많았으나, 갯벌 조간대 하부와 인접한 정점들에서는 출현종수가 감소하는 양상을 나타내었다. 각 정점별 다모류의 출현종수를 보면 (그림 VI-3-14), 정점 32와 37 및 39에서는 각각 4종씩 출현하였으며, 정점 38과 41에서도 각각 6종씩 출현하여 상대적으로 낮은 출현종수를 나타내었다. 그러나 정점 4와 35의 경우 각각 20종 및 21종이 출현하여 다른 정점에 비해 높은 양상이었다. 만 중앙부에 위치한 정점들에서는 대체로 12~19종 범위의 출현종수를 나타내었으며, 만 입구에 위치한 정점들에서는 상대적으로 출현종수가 적었다. 각 정점별 점유율은 정점 41의 26.1%~정점 2의 78.6% 범위였으며, 평균 34.5%를 점유하였다. 연체동물은 전정점에 걸쳐 10종 이하로 출현하였으며 각 정점당 점유율도 정점 41에서 34.8%가 최고치였다. 갑각류의 경우에는 정점 17, 18, 21, 22, 31 및 33에서 10~12종 범위로 출현하였으며, 그 외의 정점들에서는 모두 10종 미만이 출현하였다. 극피동물은 정점 34에서 4종이 출현하여 가장 많은 종 수였으며, 그 외의 정점들에서는 출현하지 않거나 3종 이하로 출현하였다 (그림 VI-3-14).

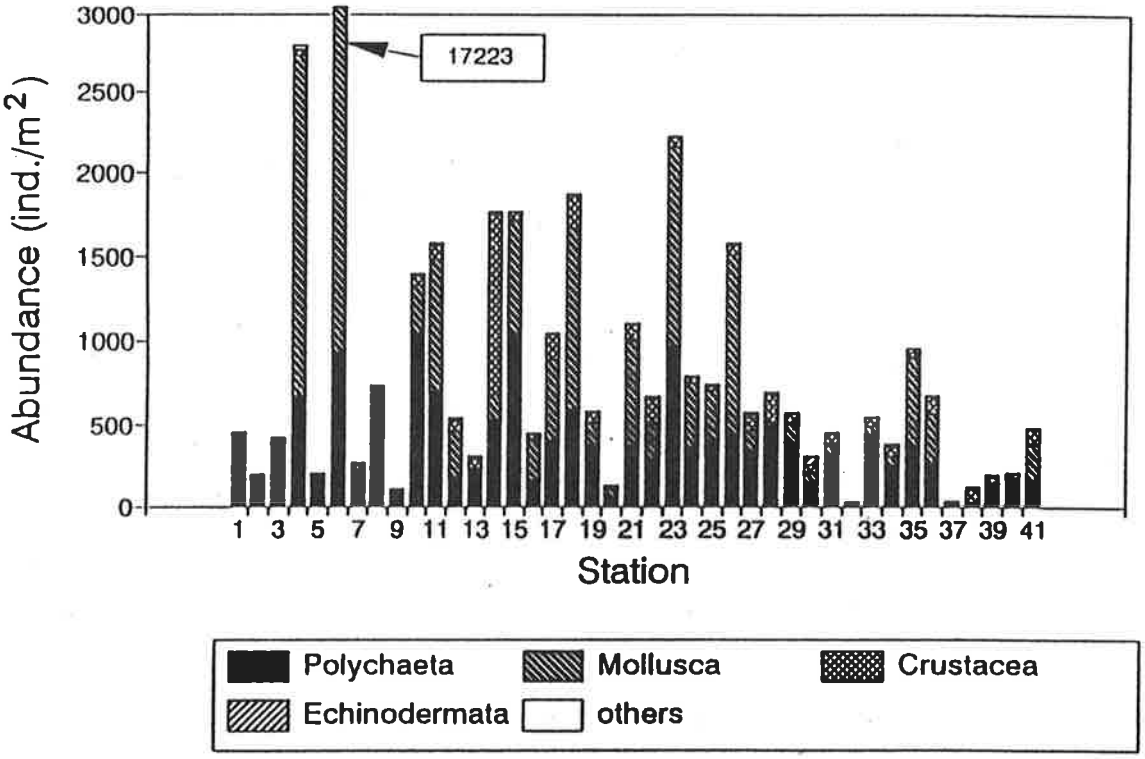
한편 각 정점별 출현 밀도를 보면, 함평만 입구역인 정점 32에서는 43개체/m^{2}의 밀도로서 상대적으로 가장 낮은 양상이었으며, 정점 37에서도 53개체/m^{2}로서 상대적으로 낮은 양상이었다 (그림 VI-3-15). 그러나 정점 6에서는 17,223개체/m^{2}가 출현하여 가장 밀도가 높았는데, 이 정점에서는 이매패류인 바지락 (*Ruditapes philippinarum*)이 15,946개체/m^{2}의 출현하였다. 출현한 바지락 가운데 각장 2~3mm에 달하는 어린개체가 거의 대부분이었다. 전반적으로 보아 내만역에 해당되는 정점들에서 1,000개체/m^2 이상의 밀도를 나타내었으며, 정점 17, 18 및 23과 26에서도 1,000개체/m^2 이상의 밀도로서 상대적으로 높았다. 한편 함평만 중앙부에 해당되는 정점들과 함평만 입구의 도리포 근처에 위치한 정점들에서는 500개체/m^2 이상의 밀도를 나타내었다. 함평만 입구역과 내측에 위치한 정점들에서는 상대적으로 낮은 밀도인 500개체/m^2 이하의 밀도를 나타내었다.



<그림 Ⅵ-3-14> 함평만 조하대 각 정점별 저서동물의 출현종수의 분류군별 조성



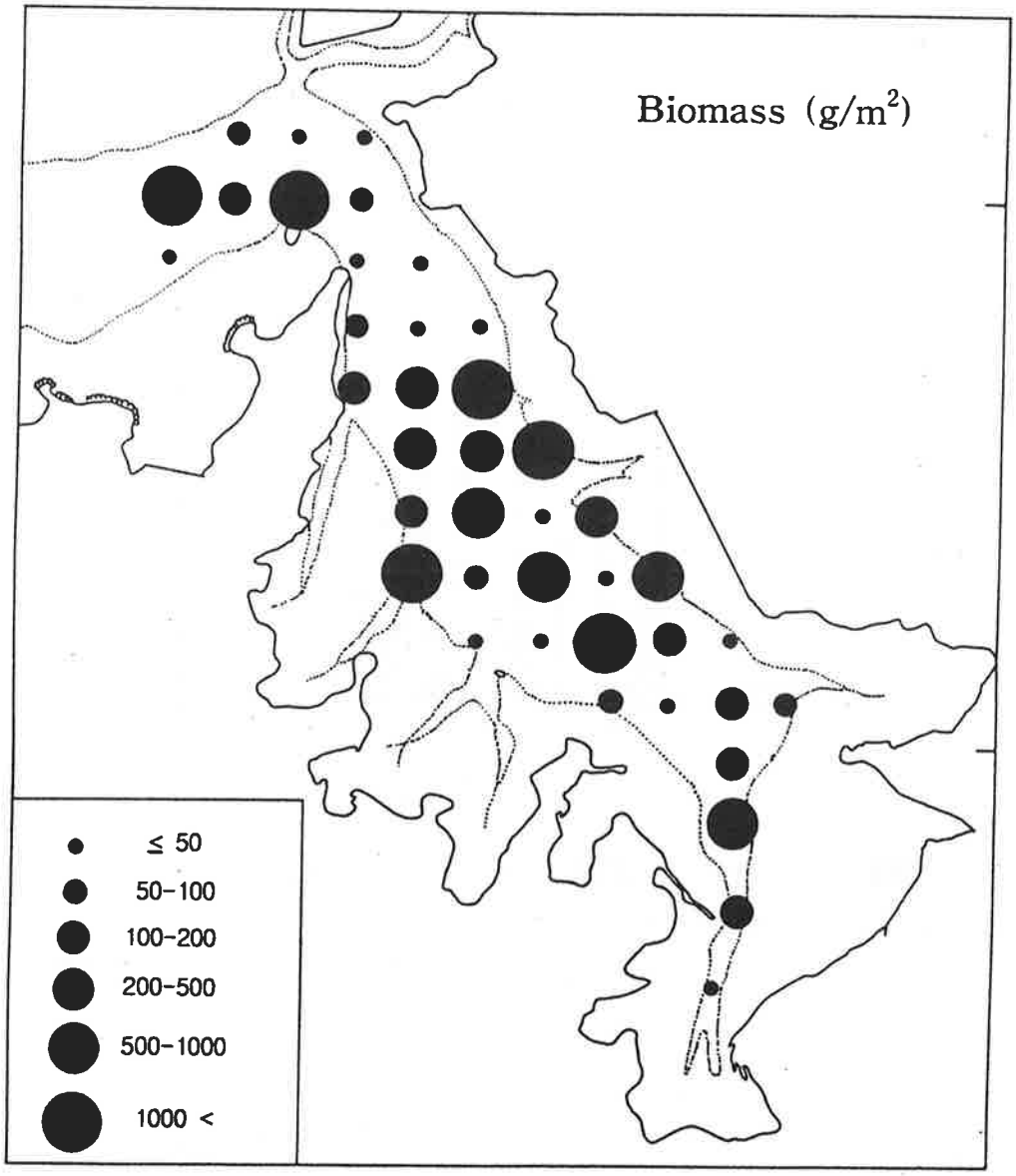
<그림 VI-3-15> 함평만 조하대 각 정점별 저서동물의 밀도분포



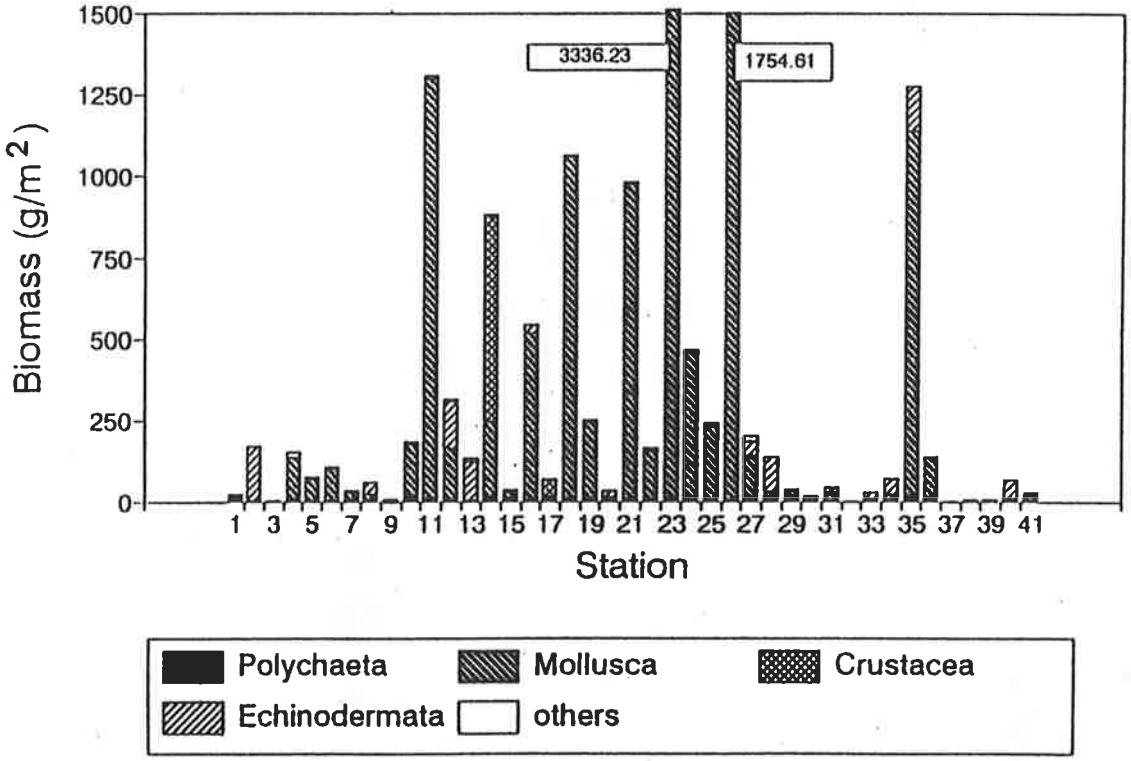
<그림 VI-3-16> 함평만 조하대 각 정점별 저서동물의 분류군별 밀도조성

각 정점별 다모류의 출현양상을 보면 정점 32와 38에서 각각 33개체/m^2로서 가장 낮은 밀도였으며, 정점 10과 15에서 각각 1,046개체/m^2 및 1,043개체/m^2의 밀도로 상대적으로 가장 높은 양상이었다 (그림 VI-3-16). 그 외의 정점들에서는 1,000개체/m^2 미만의 밀도를 나타내었다. 각 정점별 점유율은 정점 6의 5.4%에서 정점 5의 90.8% 범위였으며, 평균 32.6%였다. 연체동물의 경우 정점 32와 39에서는 전혀 출현하지 않았으며, 정점 6의 경우 16,200개체/m^2의 밀도로서 정점 6에서 출현한 밀도의 94.1%를 차지하여 극히 우점하였는데, 바지락 치패의 대량 출현 때문이었다. 정점 4의 경우에도 2,066개체/m^2가 출현하여 이 정점에서 출현한 밀도의 73.1%를 차지하였는데, 이 정점에서는 이매패류인 종밋 (*Musculista senhousia*)이 1,964개체/m^2의 밀도로 출현하였다. 또한 정점 23에서도 1,191개체/m^2의 연체동물이 출현하여 이 정점에서 출현한 밀도의 53.2%를 차지하였는데, 바지락의 밀도가 799개체/m^2로서 정점 23에서 출현한 전체 밀도의 35.6%를 차지하였다. 한편 갑각류의 경우는 정점 2에서는 출현하지 않았으며, 정점 14에서 1,089개체/m^2로서 특히 밀도가 높았는데 집게류인 Paguridea unid.가 1,043개체/m^2 출현하여 정점 14에서 출현한 밀도의 58.6%를 차지하였다 (그림 VI-3-16).

정점별 생물량을 보면 정점 32에서 1.45 g/m^2으로서 가장 적었으며, 정점 3에서도 7.89g/m^2으로서 매우 낮은 양상이었다 (그림 VI-3-17). 또한 정점 38과 39에서도 3.64 g/m^2 및 10.49 g/m^2으로서 매우 낮은 생물량을 나타내었다. 그러나 정점 23에서는 3,336.23 g/m^2으로서 가장 많은 생물량이 출현하였으며, 정점 26에서도 1,754.61 g/m^2이 출현하여 높은 생물량을 나타내었다. 전반적으로 보아 함평만 중앙부에는 500 g/m^2~1,000 g/m^2 범위의 생물량을 나타내었으며, 그 주변 정점은 100 g/m^2의 생물량을 나타내는 정점들이 있었다. 특히 생물량이 1,000 g/m^2 이상되는 정점들은 조간대 하부와 인접한 정점들로서 주로 바지락 (*Ridutapes philippinarum*) 성체와 이매패류인 *Pitar* sp. B가 출현하였기 때문이었다. 함평만 입구역의 정점들과 내만역의 정점들에서는 정점에 따라 생물량이 극히 높거나 혹은 극히 낮은 양상을 나타내지만 전반적으로 보아 함평만 중앙부에 비해 낮은 생물량을 나타내고 있었다.



<그림 Ⅵ-3-17> 함평만 조하대 각 정점별 저서동물의 생물량분포



<그림 Ⅵ-3-18> 함평만 조하대 각 정점별 저서동물 생물량의 분류군별 조성

다모류 생물량의 정점별 분포를 보면 전정점 평균 9.36 g/m^{2}으로서 정점 38에서 0.13 g/m^{2}이 출현하여 상대적으로 가장 낮은 값이었으며, 정점 1에서는 26.07 g/m^{2}으로서 가장 높은 생물량이었다. 특히 정점 1에서는 다모류의 생물량이 이 정점에서 출현한 전체 생물량의 80.1%를 차지하였다. 다모류의 정점별 점유율은 정점 23과 26에서 0.4%로서 가장 낮았으며, 내만역인 정점 1과 3에서는 각각 80.1% 및 69.9%로서 매우 높았으나 생물량은 극히 적은 양상이었다 (그림 VI-3-18).

연체동물은 정점 2에서 0.03 g/m^{2}으로서 대단히 낮은 생물량이었으며, 정점 23에서는 3,319.73 g/m^{2}의 생물량이 출현하여 큰 편차를 나타내었다. 이러한 생물량의 최소치와 최대치 사이의 큰 차이는 주로 개체당 생물량이 큰 바지락과 *Pitar* sp. B의 출현여부에 따라 좌우되었다. 따라서 각 정점별 연체동물 생물량이 차지하는 비율도 큰 차이를 보여 정점 2의 0.1%에서 정점 23과 26의 99.5%까지 다양하였다 (그림 VI-3-18).

한편, 갑각류의 생물량은 전정점 평균 19.16 g/m^{2}으로 나타났으며, 정점 9의 0.03 g/m^{2}에서 정점 14의 636.1 g/m^{2}의 범위였는데, 특히 정점 14의 경우에는 집게류인 Paguridae unid.가 대량 출현하였기 때문이다. 각 정점에서의 생물량 점유율은 정점 14와 17의 경우 각각 71.2% 및 67.7%를 차지하였으며, 정점 38과 39에서는 갑각류 생물량이 적었으나 점유율은 각각 71.2% 및 94.7%를 차지하였으나 다른 정점들에서는 10%미만이었다.

극피동물은 정점 2에서 170.31 g/m^{2}으로서 가장 많은 생물량을 나타내었으며, 이 정점에서 출현한 생물량의 97.6%를 차지하였다. 정점 13에서도 극피동물은 120.62 g/m^{2}이 출현하여 85.7%를 차지하였는데, 출현하지 않은 정점들도 많아 절반 정도인 19개 정점에 달하였다 (그림 VI-3-18).

다) 조하대 주요 우점종

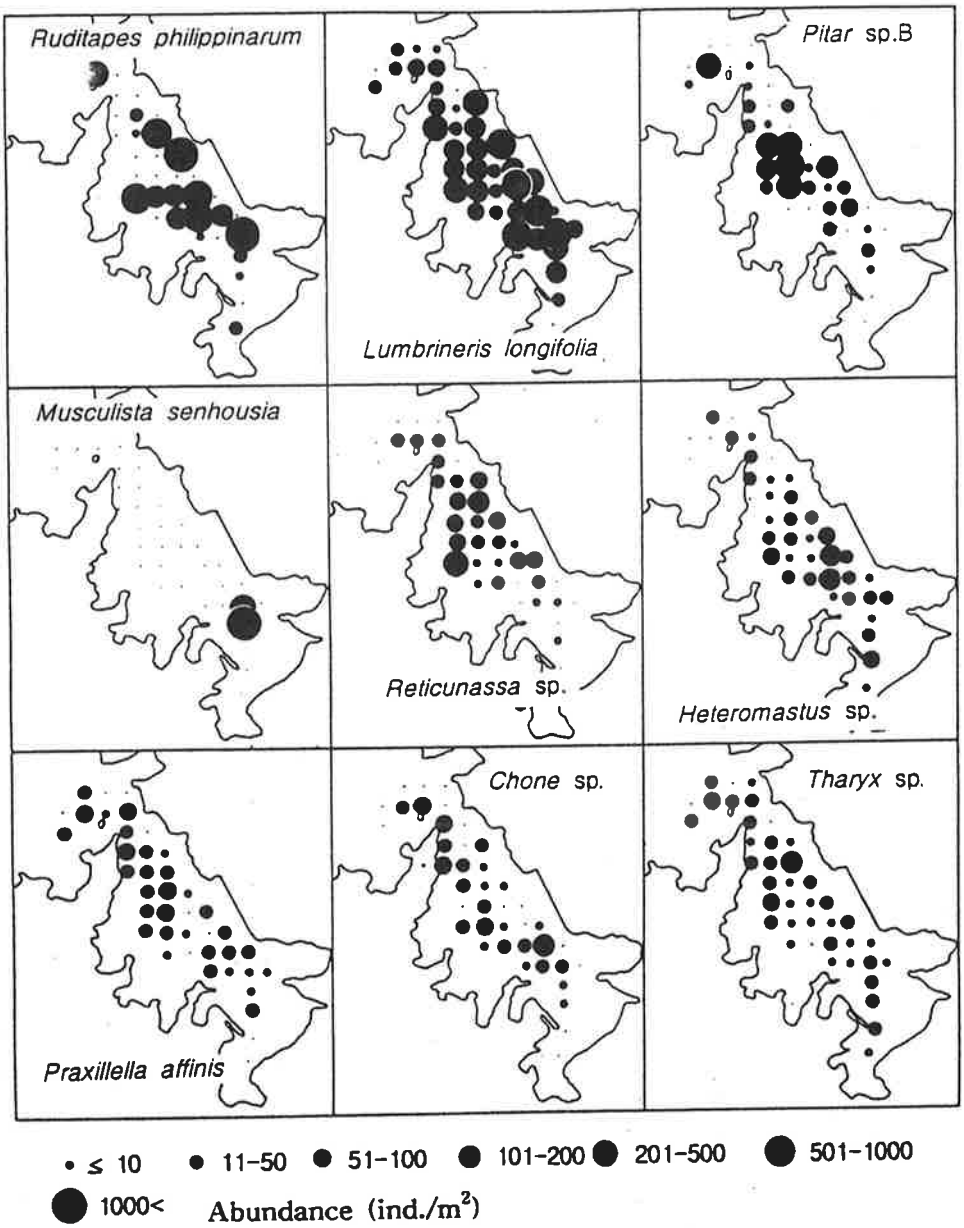
함평만 조하대에서 출현한 주요 우점종은 표 VI-3-13와 같다. 12종의 저서동물이 전체 출현개체수의 85 %를 차지하였으며, 이 가운데 다모류가 7종이었으며, 이매패류가 4종, 갑각류가 1종이었다. 가장 우점한 종은 바지락으로 18개 정점에서 총 6,408개체가 출현하여 정점당 평균 520개체/m^{2}였으며, 전체 출현개체수의 44.2 %를 차지하였다. 주된 분포역은 함평만 중앙부에 위치한 정점들로서 500개체/m^2 이상의

밀도를 나타내었으며, 만 입구역에는 분포하지 않거나 밀도가 극히 낮았다 (그림 VI-3-19). 다모류인 *Lumbrineris longifolia*는 총 38개 정점에서 2,245개체가 출현하여 정점당 평균 183개체/m^2의 밀도였으며, 전체 출현개체수의 약 15.4%를 차지하였다. 주된 분포역은 함평만 입구역보다는 만 안쪽에 위치한 정점들에서 밀도가 높아 500개체/m^2 이상의 밀도를 나타내었다. 또한 이매패류인 *Pitar* sp. B는 25개 정점에서 683개체가 출현하여 정점당 평균 56개체/m^2의 밀도를 나타내었으며, 전체 출현개체수의 약 4.7%를 차지하였다. 이 종은 만 입구 정점에서 500개체/m^2 이상 출현하였으며, 내만보다는 입구역으로 그 분포역이 치우쳐 있다. 그 외에 고둥류인 *Reticunassa festiva* 및 다모류인 *Heteromastus* sp., *Praxillella affinis*, *Chone* sp., *Tharyx* sp. 는 대부분의 정점에서 비교적 고른 분포를 나타내고 있다 (그림 VI-3-19).

<표 VI-3-13> 함평만 조하대에서 출현한 저서동물 가운데 주요 우점종의 밀도 및 비율

Species name	Individuals	Abundance (ind./m^2)	station occurred	%	cum. %
Ruditapes philippinarum (b)	6,408	521	18	44.2	44.2
Lumbrineris longifolia (p)	2,245	185	38	15.5	59.7
Pitar sp. B (b)	683	56	25	4.7	64.4
Musculista senhousia (b)	660	54	2	4.5	68.9
Reticunassa festiva (b)	397	32	27	2.7	71.6
Paguridae unid. (c)	340	28	5	2.3	73.9
Heteromastus sp. (p)	310	25	33	2.1	76.0
Praxillella affinis (p)	292	24	32	2.0	78.0
Chone sp. (p)	262	21	25	1.8	79.8
Tharyx sp. (p)	255	21	37	1.8	81.6
Glycera chirori (p)	227	18	36	1.6	83.2
Ampharete artica (p)	145	12	25	1.0	84.2

p: polychaete, b: bivalve, c: crustacean



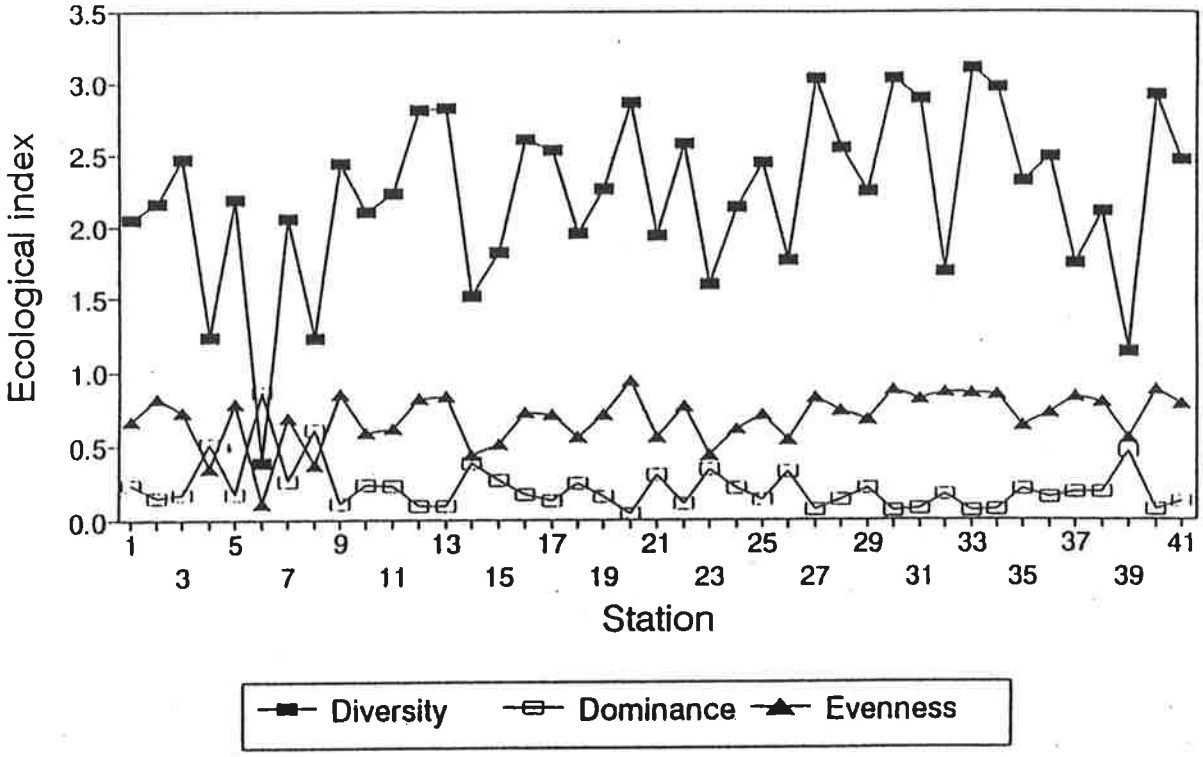
<그림 VI-3-19> 함평만 조하대에서 출현한 주요 우점종의 공간분포

라) 군집구조

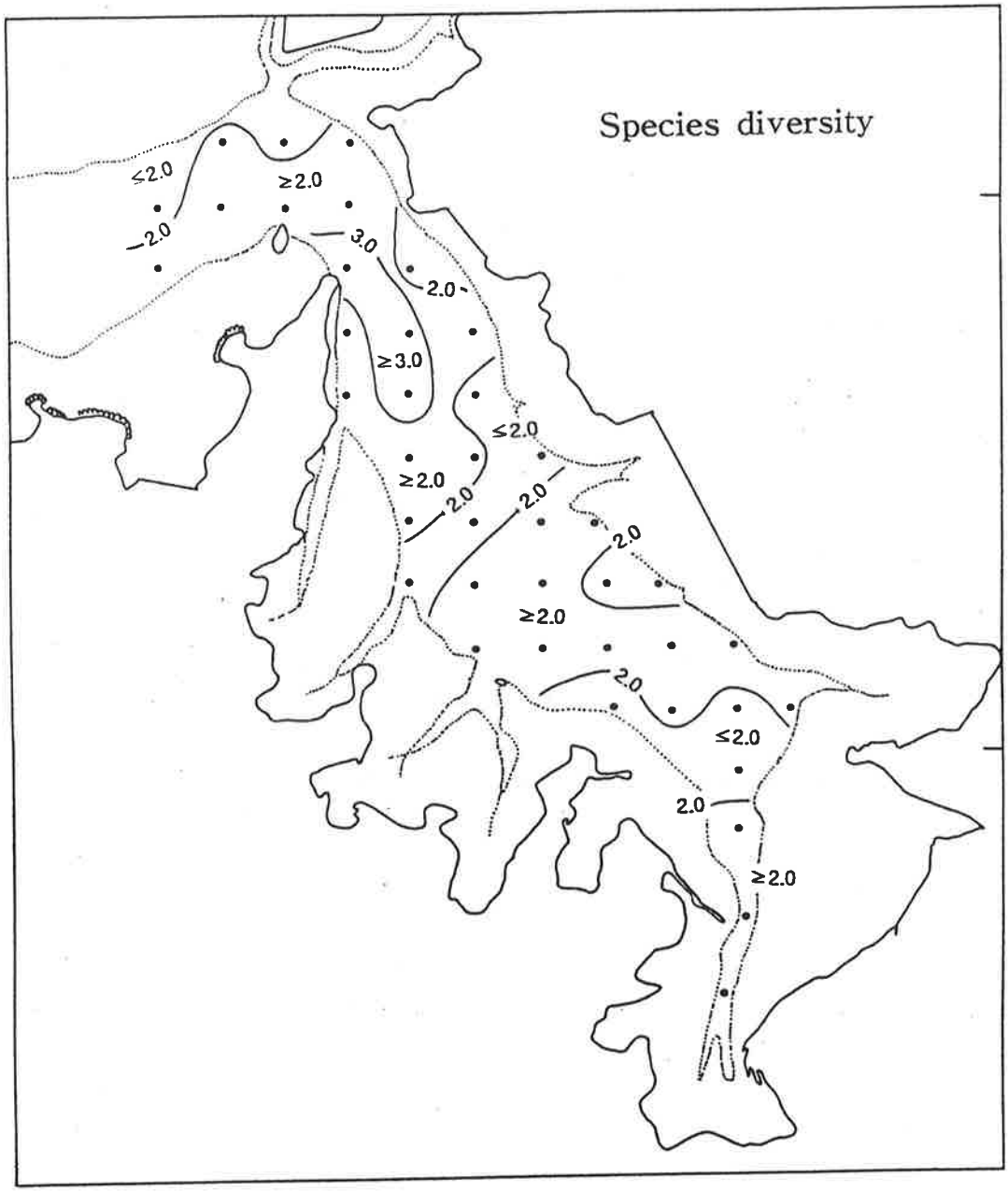
함평만 조하대 저서동물 군집의 구조를 파악하기 위하여 생태학적 제 지수를 구하였다(그림 VI-3-20). 다양도의 경우, 정점 6의 0.39~정점 33의 3.11 범위로서 전정점 평균 2.22(±0.59)였다. 공간분포를 보면 함평만 입구역인 도리포 주변에 위치한 정점 27과 30에서 각각 3.04를 나타내었으며, 정점 33에서는 상대적으로 가장 높은 3.11이었다. 또한 함평만 입구역과 내만역, 그리고 중간해역에서는 2.0~3.0 범위의 다양도를 나타내었으며, 그 외의 정점들에서는 1.0~2.0의 범위를 나타내었다. 다양도가 가장 낮은 정점 6에서는 30종이 출현하였으나 바지락 치패의 대량 출현으로 인해 우점도가 증가하고 다양도는 낮아진 결과를 초래하였다. 함평만 입구역에 위치한 정점 37은 시질로 이루어진 정점으로서 출현종수도 8종으로서 적을 뿐 아니라 다양도도 1.75로서 낮은 양상이었다. 그러나 함평만 중앙에 위치한 정점 18, 21, 23에서는 출현종수도 31~37종 범위로 비교적 많았으나 다양도는 1.60~1.95 범위로서 낮았는데, 이매패류인 바지락과 *Pitar* sp. B 및 다모류인 *Lumbrineris longifolia*의 점유율이 높은 것이 특징이었다. 한편 우점도는 전 정점 평균 0.21±0.16이었으며, 바지락 치패의 대량 출현이 관찰된 정점 6에서 0.86으로 가장 높았으며, 정점 20에서 0.04로 가장 낮은 값이었다. 또한 도리포 인근에 위치한 정점 27, 30, 33에서는 0.06~0.07의 범위로서 상대적으로 낮은 값을 나타내었다. 8종이 출현한 정점 39에서는 0.46을 나타내었는데, 다모류인 *Diopatra sugokai*가 132개체/m^2가 출현하여 이 정점에서 출현한 개체수의 64.5%를 차지하였기 때문이다. 전반적으로 보아 정점 21, 23, 26에서는 0.31~0.34의 범위였으며, 그 외의 정점들에서는 0.3 미만의 낮은 값을 나타내었다. 이러한 종 다양도와 우점도는 균등도에도 잘 반영되어 균등도는 전 정점 평균 0.69±0.17의 범위였으며, 우점도가 낮은 정점에서는 상대적으로 높은 균등도를 (정점 20, J=0.94), 그리고 우점도가 높은 정점에서는 낮은 균등도(정점 6, J=0.11)를 나타내었다.

마) 집괴분석

함평만 조하대 정점들에서 출현한 저서동물의 개체수 자료를 사용하여 집괴 분석한 결과 함평만 조하대 정점들은 크게 5개의 정점군으로 대별되었다(그림 VI-3-22).



<그림 Ⅵ-3-20> 함평만 조하대의 각 정점별 종다양도, 우점도, 균등도의 변동



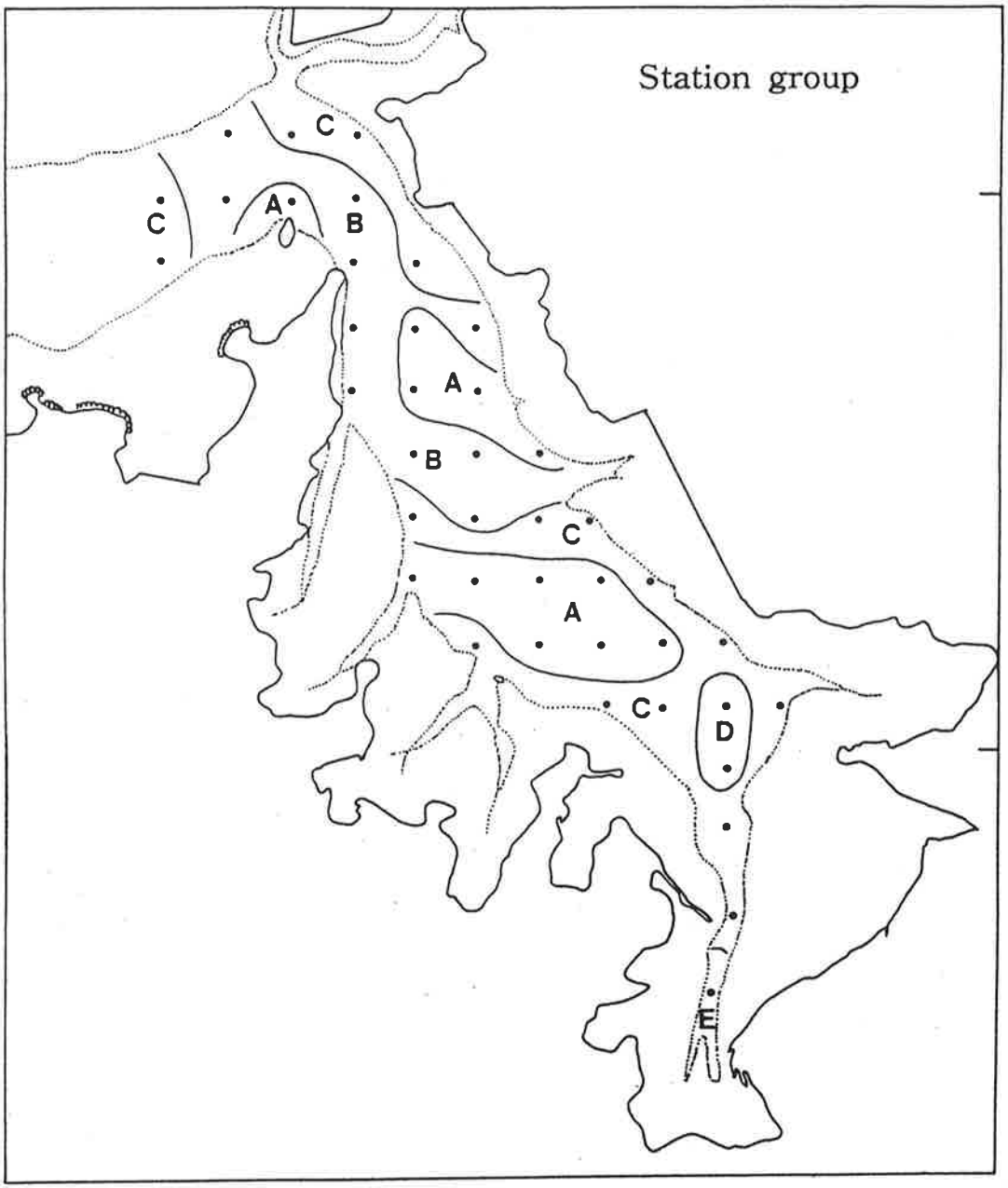
<그림 VI-3-21> 함평만 조하대의 각 정점별 종다양도의 공간분포

함평만 입구역에서부터 만 중앙까지 연결된 정점군과 함평만 내만과 입구의 일부 정점들로 구성된 정점군 , 그리고 만 주앙부에 위치한 정점군으로 크게 3개 정점군으로 나누어지고, 내만 가장 안쪽에 위치한 정점 1이 별개의 정점군으로, 그리고 종밋과 바지락의 치패 출현량이 극히 많은 정점 4와 6이 별개의 정점군으로 나누어졌다 (그림 VI-3-23). 그러나 정점 14의 경우 별개의 정점으로 분리되었으나 출현종수 및 종 조성을 고려하여 정점군 III에 포함시켰다. 각 정점군의 특징은 표 VI-3-14에서와 같다.

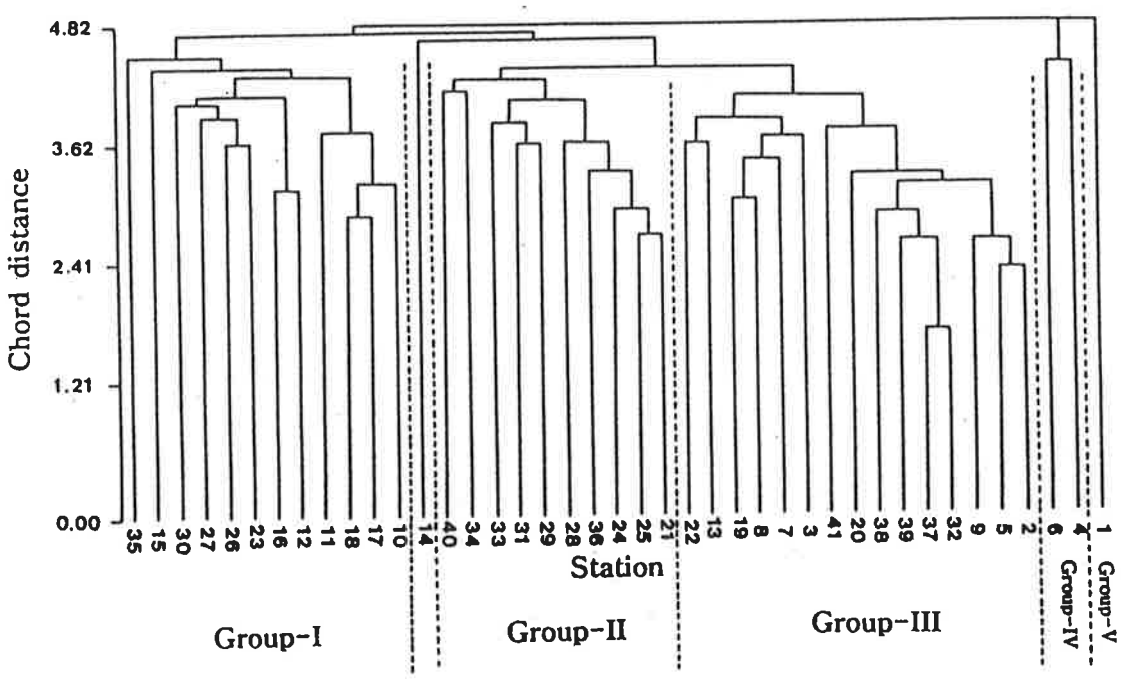
정점군 I은 함평만 중앙부에 위치한 정점군으로서 12개 정점으로 구성되어 있다. 출현종수는 108종으로서 정점군 III보다는 적으나 정점별 출현종수는 26종~39종의 범위였다. 밀도는 1,208개체/m^2로서 정점군 가운데 가장 밀도가 높았으며, 생물량도 848.9 g/m^2으로서 가장 높은 값을 나타내었다. 종다양도는 2.32로서 정점군 II보다는 낮으나 다른 정 정점군들 보다는 높은 양상이었으며, 우점도는 상대적으로 낮은 값을 나타내었다 (D=0.20). 균등도는 0.66으로서 정점군 IV보다는 높으나 다른 정점군들보다는 낮은 값이었다. 정점군 I에서 출현한 우점종은 바지락 (*R. philippinarum*)이 431개체/m^2가 출현하였으며, 다모류인 *Lumbrineris longifolia*도 268개체/m^2로서 우점하였다. 또한 고둥류인 *Reticunassa festiva*가 64개체/m^2의 밀도로 출현하였으며, 다모류인 *Heteromastus* sp.도 45개체/m^2로서 우점하였다.

정점군 II는 10개 정점군으로 구성되어 있으며, 함평만 입구에 폭넓게 위치하는 정점군이다. 이 정점군에서는 총 100종의 저서동물이 출현하였으며, 정점당 28종~38종 범위였다. 밀도는 636개체/m^2로서 정점군 I과 정점군 IV보다는 현저히 낮고 정점군 V와 III과는 유사한 수준이었다. 생물량은 226.8 g/m^2으로서 정점군 I보다는 현저히 낮지만 다른 정점군들보다는 높은 값을 나타내었다. 다양도는 정점군들 가운데 가장 높은 값 (H′ =2.57)이었으며, 우점도도 가장 낮은 0.15였다. 균등도는 0.75로서 정점군 III과 유사한 수준이었다. 주요 우점종은 이매패류인 *Pitar* sp. B가 146개체/m^2 출현하여 가장 우점하였으며, 다모류인 *L. longifolia*도 121개체/m^2였다. 다모류인 *Praxillella affinis*는 54개체/m^2의 밀도였다.

정점군 III은 함평만 입구 정점들과 내만에 위치한 정점들로 구성되며, 전체 정점군 가운데 가장 출현종수가 많아 109종이 출현하였다. 각 정점별 출현종수는 7종~31종 범위였으며, 밀도는 정점군들 가운데 상대적으로 가장 낮은 406개체/m^2였다.



<그림 Ⅵ-3-23> 집괴분석한 결과로부터 구분된 각 정점군의 공간분포



<그림 Ⅵ-3-22> 함평만 조하대 각 조사정점에서 출현한 저서동물의 자료를 이용하여 집괴분석한 결과 구분된 정점간 수지도

<표 VI-3-14> 함평만 조하대 저서동물 군집의 집괴분석결과 구분된 정점군의 특징

Partameter/Station Group	Group I	Group II	Group III	Group IV	Group V
Ecological					
No. of species	108(26~39)	100(28~38)	109(7~31)	51(30~35)	21
Abundance (ind/m^2)	1,208±605	636±231	406±414	10,024±7,199	479
Biomass (g/m^2)	848.8±939.7	226.8±284.7	212.2±212.8	139.18±25.73	32.54
Diversity	2.32±0.47	2.57±0.38	2.15±0.50	0.82±0.43	2.05
Dominance	0.20±0.09	0.15±0.08	0.20±0.14	0.69±0.18	0.24
Evenness	0.66±0.13	0.75±0.10	0.76±0.14	0.23±0.12	0.67
Faunistic					
Lumbrineris longifolia (p)	268	121	116	606	-
Musculista senhousia(b)	-	-	-	1,010	-
Ruditapes philippinarum(b)	431	-	1	8,078	23
Paguridae unid.(c)	6	1	66	-	3
Pitar sp. B	39	146	20	18	-
Heteromastus sp.(p)	45	13	20	18	6
Tharyx sp.(p)	28	23	15	23	3
Praxillella affinis(p)	16	54	14	7	-
Sternaspis scutata(p)	-	1	11	12	-
Ennucula tenuis(b)	1	-	11	-	-
Reticunassa festiva(g)	64	37	11	-	3
Ampharete artica(p)	30	1	3	1	-
Chone sp.(p)	43	29	3	13	-
Glycera chirori(p)	24	23	9	32	15
Byblis japonica(c)	17	35	2	12	15
Photis longicaudata(c)	14	1	-	-	-

p: polychaete g: gastropod b: bivalve c: crustacean

생물량은 121.2 g/m^2으로 나타났다. 우점종은 다모류인 *L. longifolia*가 116개체/m^2의 밀도였으며, 집게류인 Paguridae unid.의 밀도는 정점군 가운데 가장 높아 66개체/m^2였다. 한편 *Pitar* sp. B 및 *Heteromastus* sp.는 각각 20개체/m^2씩 출현하였다. 이러한 몇몇 종들의 극우점적 출현으로 인해 우점도는 0.69로서 정점군 가운데 가장 높은 값이었으며, 다양도와 균등도는 가장 낮은 값을 나타내었다 (H′ =0.82, J=0.23).

정점군 IV는 정점 4와 6으로만 구성된 정점군으로서 51종이 출현하였으며, 밀도는 정점군 가운데 가장 높은 10,024개체/m^2였다. 이러한 높은 밀도는 이매패류인 *M. senhousia*가 1,010개체/m^2, *R. philippinarum*가 8,078개체/m^2, 그리고 다모류인 *L. longifolia*가 606개체/m^2의 고밀도로 출현하였기 때문이었다. 또한 다모류인 *Glycera chirori*도 32개체/m^2의 밀도로 출현하였다.

정점군 V는 가장 내만에 위치한 정점 1로만 구성된 정점군으로서 21종이 출현하였으며, 밀도는 479개체/m^2였다. 생물량은 가장 적어 32.5 g/m^2이 출현하였다. 다양도는 2.05, 우점도는 0.24 그리고 균등도는 0.67이었다. 우점종으로서는 *R. philippinarum*이 23개체/m^2였으며 다모류인 *G. chirori* 및 *Byblis japonica*가 각각 15개체/m^2가 출현하였다.

다. 경제적 측면에서의 분석

1) 조사개요

최근 개발 또는 사회간접자본 조성을 위하여 거대한 토목공사가 진행되는 가운데 환경과 주민생활, 지역경제의 변화가 크게 이루어지고 있다. 그러나 이에 대한 총체적인 고려는 이루어지지 않고 있고, 적절하고 필요한 발전이 무엇인가에 대한 고려도 별반 없는 실정이다. 개발정책을 제시한 쪽은 한편으로는 국가경제상의 이익 효과, 주민 경제상의 이익 효과를 표방하고 다른 한쪽으로는 주민 삶의 질의 제고를 개발 전략에 맞추어 새롭게 규정한다. 이 개발로 인해 초래될 주민 경제에 대해서는 보상의 대안을 제시한다. 주민들은 개발에 따른 생

계 상의 피해에 대한 의식, 개발이 이루어질 경우 자신에게 주어질 보상에 대한 의식을 갖는다.

개발정책을 제시한 쪽은 이미 현안의 정책을 중심으로 하여 사고를 하기 때문에 달리 고려될 수 있는 또다른 국가경제상의, 주민경제상의 발전 대안, 지역사회의 자생적인 발전 전략, 전세계적 발전 추세에 눈을 돌리지 못하고, 단지 지역사회와 주민에 대한 홍보와 무마에 진력하게 된다. 또한 주민의 피해를 경제적인 보상으로 충족시키는 것으로 해결할 수 있다는 생각 때문에 당장 경제적 손실로 인정되거나 환산되지 않는 상징적 문화적 변화나 정신적 피해, 미래에 대한 지속적인 영향에 대하여는 별다른 고려를 하지 않는다. 주민들은 당장의 개별적인 경제적 이해관계에 매몰된 의식을 갖기 마련이고 국가나 지역사회 전체의 일반이익의 차원에서 사태를 고려하는 경우는 드물다. 개발 쪽이건 보존 쪽이건 주민이 일단 견지하고 있는 태도는 대부분 자신의 개별 이익에 입각해서 나타내는 것이다.

개발 당사자나 주민들의 이러한 사고 경향과 행위, 태도는 자칫 국토를 오도된 방향으로 이끌 수 있다. 자연과 인간 삶의 관계에 있어서 개발과 보존은 언제나 존재해 온 사실인데 개발이건 보존이건 개발당사자나 주민들이 당장의 현안에만 집중하여 사고를 할 경우, 진정한 의미에서의 발전은 기대하기 어려운 것이다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는, 자연환경, 국가, 지역사회를 총체적으로 고려한 발전 개념을 새롭게 고려한 가운데 개발에 대한 영향평가가 이루어져야야 할 것이다. 또한 현안의 개발 정책에 대해 개발당사자와 주민들이 어떠한 반응을 보이고 있는지를 조사하고 이 반응들이 어떠한 발전이나 보존 개념에 입각해 있는 것이며, 개별적 이해관계, 혹은 국가와 지역사회의 일반이익과 어떻게 결부되어 있는가 등을 평가해야 할 것이다. 개발이나 이에 대한 반응은 사람이 행하는 것이며, 그래서 항시 일반적, 총체적 사고보다는 특정 개인이나 집단 중심적인 사고를 할 수 있기 때문이다.

본조사에서는 함해지구 개발사업을 두고, 이에 대해 함해지구 어촌주민들이 보이는 반응에 중점을 두었다. 개발에 대한 사회문화 분야의 평가 작업에서는 상기한 바처럼, 자연환경과 국가, 지역사회를 총체적으로 고려하고, 개발당사자와 지역사회 주민 양측 모두에 접근하여 반응을 연구해야 하나 이러한 작업은 장기적이고 큰 규모의 시간적, 물적 조건이 주어져야 한다. 본조사는 우선 주어진 시간적, 물적 조건에 맞추어 어촌주민 등에만 집중하였다. 나머지 작업은 본조사자가 계속 수행해 갈 예정이다. 한편 함해지역의 지역경제나 해양생태계의

자원경제가 가진 경제성 평가에 대해서는 본조사 외에 별도의 전문적이고 체계적인 조사분야가 있기 때문에 본조사에서는 주민의 의식과 반응을 조사하는데 필요한 기초적 어촌경제 사항들에 대한 집계만 하였다.

2) 석두 주민들의 수산업과 함해지구 개발에 대한 반응

석두 마을은 함평읍 서쪽의 함평만 해안에 위치한 함평읍 석성리에 속해 있다. 행정상으로는 석성리 2구라 불리운다. 1997년 12월 현재 이 마을에는 총 106세대에 342명(남 158명, 여 184명)이 살고 있다. 이 마을의 근래 인구와 세대 동향을 보면 다음과 같다.

<표 VI-3-15> 석두 마을(석성리 2구)의 인구 변동

(단위 : 호,명)

구 분	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
세대수	96	100	97	97	-	100	100	98	101	104	106
남	224	226	217	222	-	213	203	189	186	165	158
여	221	209	216	216	-	221	211	206	190	185	184
계	445	435	433	438	-	434	414	395	376	350	342

자료: 함평통계연보 각년도

이 표를 보면 인구는 계속 감소해 왔으나 세대수는 큰 변동이 없는 것으로 나타난다. 특히 1995년, 1996년, 1997년에는 약간의 증가 추세도 보여 왔다. 인구가 감소하는 것은 우리나라 농어촌의 전반적인 경향과 같으나 이곳에서 세대수가 증가하는 것은 핵가족들이 이곳으로 들어 와 정착하는 사례가 있기 때문이다. 이곳 출신 젊은 부부들이 도시에서 살다가 들어 오는 경우도 있고, 외지 출신들인 핵가족들이 들어 오는 경우도 있다. 그밖에 이곳에서의 어촌계 성원권이 가구별로 주어지기 때문에 사람들이 확대가족을 유지하지 않고 핵가족으로 분화시키려는 경향을 갖고 있는 것도 세대수 증가의 요인이 될 것이다.

주민들은 여느 농촌과 달리 세대수가 늘어나는 현상에 대해 상당히 자부심을 느끼고 있다. 이곳이 사람살기에 좋음을 단적으로 표현하는 것이라는 것이다. 실제로 이곳에 사람들이 들어 오는 것은 갯벌에서의 굴채취, 갯지렁이 채취나 향후 있을 반지락 양식 등 수산업을 위해서이다. 그만큼 근래에 이곳 수산업은 사람들이 전망있는 생업으로 삼을 정도로 높은 가치를 인정받고 있다. 따라서 주민들 내부에서는 어촌계원의 신입에 대해 상당한 사회적 인정을 요구한다. 특별한 신입 조건은 없지만 일단 이 일대에 거주지를 두어야 하고 일정 금액의 신입비를 내야 한다. 또한 정확히 규정된 사항은 아니지만 주변사람들로부터 갯벌로 나가 일할만 하다는 인정을 받을만큼 근면함을 보이는 것도 중요하다. 이곳 토박이들은 자신들이 워낙 갯벌일에 길들여져 온 사람들이기 때문에 뜨내기를 보면 쉽게 이곳에 정착할만 한지 아닌지를 구분할 수 있다고 말한다. 같은 어촌계 회원들이 이 사회적 인정을 해 줄 때 비로소 마음편하게 조업을 할 수 있고 마을에 정착할 의욕을 갖게 된다.

석성 2구 가구들의 세대주 직업을 보면 농업 7가구, 어업 13, 반농반어 72, 상업 7, 공무원 2, 막노동 2, 목회자 1, 기타 2로 구분된다. 여기서 어업만을 하는 13가구란 약 6톤 짜리 배를 갖고 있는 1가구와 정치망 어업을 하는 1가구, 그리고 순전히 갯벌에서의 채취업에 의존하는 나머지 가구들을 말한다. 반농반어의 가구는 총 72호로 가장 많아 이곳은 통상 '반농반어'의 촌락이라 불리운다.

이곳의 어촌계는 '석두어촌계'라 불리운다. 어촌계는 굴채취, 갯지렁이 채취를 주로 관장하고 그밖에 반지락 양식의 시도, 정치망 어업 면허 구역에서의 사용료 수취, 관광횟집의 사용료 수취, 어민회관 관리, 계원 복지를 위한 각종 사업 등을 행한다. 어촌계에는 주로 석두 주민들이 참여하나 인근 자연마을 사람들도 일부 포함된다. 1998년 2월 현재 어촌계에 실질적으로 참여하는 가구는 80여호이고 나머지는 틈틈이 기회를 보아 참여한다.

본 조사에서는 석성리 2구(석두마을) 어촌계원 및 인근 자연마을에 사는 소수의 어촌계원, 그리고 석성리 2구의 농가들 중 설문조사에 응해 준 가구 총77호를 대상으로 하였다. 다음은 주민들의 채취경제, 굴채취와 매립을 하고 굴채취 면적에서 벼농사를 할 경우의 수익성 비교, 주민들의 각종 채취작업에 대한 경제 전략, 갯벌 보존과 개발에 대한 주민 의식 설문조사 결과, 주민들의 경제 및 사회적 행위에 대한 개별 사례 등을 서술한 것이다.

가) 수산물 채취의 수익성과 주민들의 경제 관념

석두어촌계의 1998년 2월 1일 현재 어업면허 현황은 다음과 같다.

굴 채 취	50ha
갯지렁이 채취	45ha
반지락 양식	80ha
정치망 어업	31ha
계	206ha

이중 반지락 양식장은 1996년에 조성하였으나 아직 수확을 하지 않는 상태이고 나머지는 현재 조업 중이다. 여기서 석두 주민들의 생계에 가장 큰 비중을 차지하는 굴의 수입을 보자. 높은 품질로 널리 알려진 이곳의 자연산 굴은 수협 등을 거치지 않고 현지를 찾아 온 고객들에게 판매되거나 함평읍, 영광읍 등지에서 판매된다. 주민들이 현지에서 굴을 판매할 때에는 통상 2kg 정도에 25,000원이다. 그러나 함평읍이나 영광읍에서 판매할 때는 그 가격이 대폭 상승된다. 주민들은 굴을 채취한 즉시 함평읍 등으로 나가 지나는 이들에게 판매하는 데 그 聲價가 높아 수요을 충족시키지 못한다. 이들이 쓰는 작은 종지그릇으로 5그릇이 되면 2kg으로 가늠되는데 실제 판매할 때에는 조금씩 덤을 얹어 주기 때문에 2kg을 팔 경우 5그릇에 조금 못미친다. 1998년 초의 경우 주민들은 덤을 더 붙인 한 그릇에 10,000원씩 받으며 2kg을 팔면 45,000원 가량의 수입을 올린다.

이처럼 함평읍이나 영광읍에서 판매하는 것이 수입이 훨씬 높기 때문에 현지에 단골이 찾아 와 사정을 하거나, 읍에서의 판매가 크게 부진할 때가 아니면 현지 판매는 좀체로 이루어지지 않는다. 그 일례로 1998년 1월 17일 이곳 굴을 객지에 나간 자녀들에게 보내기 위해 현지를 찾은 한 영광읍 주민의 경우 채취가 끝날 때까지 3-4시간을 기다렸다가도 끝내 한그릇도 사지 못하고 발길을 돌려야만 했다. 이곳 굴채취장에서의 채취량과 수입을 보면 다음과 같다.

1998년은 아직 채취기간이 끝나지 않았으므로 전체 집계는 할 수 없다. 대신에 현재 어촌계에 남아 있는 1996년 12월-1997년 4월의 집계를 놓고 수입을 대략 계산할 수 있다. 이 집계는 이곳 어촌계의 총무가 날마다 바닷가에 나와 주민 각자의 채취량을 계량하여 기록한

것을 합산한 것이므로 실제의 정확한 양이 된다. 당시에는 1996년 12월 3일부터 1997년 4월 14일까지 매번 사리 때마다 채취하여 총 9사리에 111일을 조업했다. 이 때 채취된 굴의 총량은 12,175.1kg이다. 이 굴을 주민들은 각자가 함평읍, 영광읍이나 현지에서 판매하였으므로 전체 수입이 얼마나 되었는지는 알 수 없다. 그렇지만 이 양이 1997년 12월-1998년 4월까지의 조정기간에 채취될 양으로 가정하고, 이곳 주민들이 대부분 그러하듯이 함평읍, 영광읍에서 판매한다고 가정하며, 덤을 주는 것을 고려하여 2kg에 45,000원을 받는다고 가정할 경우, 주민 전체의 수입은 다음과 같다.

12,175.1(kg) · 22,500(원, kg당 가격) = 273,939,750원

이와같은 굴채취와 판매에서 주민들이 투여하는 비용항목은 가구당 1인의 노력비, 석화아리 수납대금 등이다. 굴채취용 '쪼새', 그릇 등의 작은 도구에 드는 비용도 있지만 쪼새의 경우 2000원-3000원 짜리 1개를 한번 구입하면 몇년에 걸쳐 쓰며, 그릇은 가정용 일상용구를 쓰므로 이 도구들이 전체비용에서 차지하는 비중은 극히 미미하다. 요는 특별하게 투여하는 불변자본이나 생산자재, 타인노력비 없이 자신의 노동력과 기타 비용만으로 수입을 얻는 것이다.

이중 노력비는 아무도 자기의 노동을 '비용'으로 생각하지 않기 때문에 양적 집계를 내기 어렵다. 노동시간에 따른 비용을 산출하려 해도 하루 4-5시간의 채취시간과 계량하기 어려운 버스타는 시간, 판매시간 등이 포함되어 1일노동의 금액을 정하기 어렵다. 게다가 어촌계 소속가구 74호의 해당인원 74명이 전원 111일간 조업한 것도 아니고 집안 사정에 따라 차이가 많으며 기억하지 못하기 때문에 노력비의 어촌계 전체 비용을 계산할 수 없다.

굴채취에 드는 비용으로는 그밖에 석화아리'가 있다. '석화아리'란 어촌계에서 운영비로 쓰기 위해 굴채취량에 따라 일정금액씩 수납하는 금액을 말한다. 석화아리를 많이 수납하는 가구는 17만원 가량을 작은 가구는 1만원 미만을 수납하는데 1만원 이하로 수납하는 가구는 6가구에 지나지 않으며 이들은 어촌계에 가입하기만 했을 뿐 고령, 노동력부족 등의 이유로 거의 조업하지 않는 가구들이다. 1996년 12월에서 1997년 4월까지 석두어촌계에서 걷은 석화아리는 총 6,087,550원이다. 이 비용은 사실은 타부문으로 전가되는게 아니라 석두 주민 스스로의 어촌계 운영에 포함되는 것이어서 채취비용에 포함되는게 아니겠으나 가구들에게 돌아가는 수익의 계산을 할 때에는 이 역시 비용에 포함시켜 계산할 필요가 있다.

이렇듯 굴채취의 경우 비용 계산이 모호하지만 대략적으로 석두 어촌계 주민들의 전체 순수익을 산출해 보면 다음과 같다. 다만 여기에 인근 함평읍, 영광읍까지의 운송비, 소소구레한 도구 비용까지 포함시켜야 하겠으나 그 액수는 미소한 편이고 정확치 않다. 다음은 이것들을 포함하지 않은채 '석화아리'의 채취비용만 계산한 것이다.

조수입: 273,939,750원 (15ha, 150a)
채취비용: 6,087,550원 (석화아리)

순수익: 267,852,200원

만약에 매립을 하여 굴채취가 불가능해지고 대신 그 면적만큼 논이 생겼다고 가정해 보자. 그렇다면 다음과 같은 계산이 가능하다.

우선 토양의 염류가 다 제거되고 경작가능한 토지가 된 시기, 즉 벼재배가 된 시기에 영농을 하였다 할 때, 이 때의 생산량은 현재 추정할 수 없다. 다만 농림부에 제시한 미곡의 수익에 관한 최근 통계인 1995년도 분을 보면 10a당 조수입이 736,874원이고, 생산비가 411,975원이다. 생산비는 종묘비, 비료비, 농약비, 광열비 등 총 13항목에 달한다. 그리하여 전체 조수입에서 생산비를 뺀 순수익이 324,899원이다(농림수산부 1996:226 참조).

굴채취와 미곡생산의 순수익을 비교하려면 굴채취에서 노력비를 산출할 수 없기 때문에 미곡생산비에서도 노력비를 제외하고 비교해야 할 것이다. 1995년 현재 미곡생산비에서 차지하는 노력비는 10a당 전체가 110,216원이고 이중 자가노력비가 96,341원, 고용노력비가 13,875원이다. 굴채취가 어촌계 소속 가구의 가구원 1인(여성)의 순전한 가족노동으로 이루어지므로 미곡생산에서도 가구의 자가노력비만 제외할 경우 10a당 생산비는 315,634원이다. 만약에 고용노동을 포함한 전체 노력비를 제외하면 301,759원이다.

이를 현재의 굴채취 면허지 면적 500a(50ha)에 적용하면

(1) 자가노력비를 제외한 생산비의 경우

조수입: 736,874원 · 500a = 368,437,000원
생산비: 315,634원 · 500a = 157,817,000원

순수익 368,437,000원 - 157,817,000원 = 210,620,000원

(2) 전체노력비를 제외한 생산비의 경우

조수입: 736,874원 · 500a = 368,437,000원

생산비: 301,759원 · 500a = 150,879,500원

순수익: 368,437,000원 - 150,879,500원 = 217,557,500원

이처럼 석두 주민들에게 굴채취는 미곡생산에 비해 57,232,200원(1의 경우) 혹은 50,294,700원의 순수익을 더 안겨 준다. 미곡생산의 순수익은 굴채취의 순수익에 79%, 혹은 81% 정도 되는 것이다.

굴채취가 미곡생산에 비해 수익이 크다 하지만 이는 양측 모두 노력비를 제외하고 비용을 계산했을 때이다. 그러나 이 노력비까지 포함하여 계산하면 수익의 차는 줄어들 것으로 추정된다. 왜냐하면 벼농사에서는 많은 작업이 기계화되어 있어 인력의 소요가 크지 않은데 비해 굴채취는 비록 겨울, 이른 봄 한철에 하루 3-4시간 투여하는 노동이라 해도 거의 전적으로 인력에 의존하기 때문이다.

그러나 정작 주민들의 경제에서는 자기 노동의 댓가나 노동 효율성에 대한 관념을 발견하기 어렵다. 설령 자기 노동이 투여되는 것에 비해 상대적 수익이 적게 들어 온다 하여도 하루에 벌어 들이는 수입 2kg당 4-5만원이라는 액수는 대단한 양으로 여겨진다.주민들은 신체적으로 감당할 수 있는 한 자기 노동을 투여하려 하며, 그 노동의 효율성이 낮을지 몰라도 자신이 갖게 되는 조수입의 절대액에 만족하는 것이다. 그것도 많은 자본의 투여없이 갯벌이 자연적으로 제공한 자원을 채취하는 것이기에 더욱 큰 것으로 여겨진다. 주민이 투여하는 자본이 몇가지 도구의 비용 정도에 머무르는 한편 자연이 제공하는 혜택을 그대로 수혜받는 것이므로 수익이나 자본의 효율성이 매우 높게 여겨지는 것이다.

주민들에게 있어 갯벌에서의 굴채취는 자연의 혜택 그대로를 경제적 수익으로 전환시킬 수 있는 통로로 존재하는 동시에 다변화된 생업활동을 가능케 하여 보다 안정적인 경제생활을 할 수 있도록 하는 통로로 존재한다. 이 점은 세가지로 나누어 볼 수 있다. 하나는 연중 시간 배분 상의 다변화이다. 갯벌에서의 가장 중요한 생업인 굴채취는 영농기간이 끝난 12월부터 이루어져서 이듬해 농사를 시작할 때인 4월까지 지속된다. 겨울철 농한기에 다른 농사를 짓지 않고 굴채취를 하여 소득을 얻을 수 있다. 그것도 별도의 자본이 없이 자연산 굴을 채취하여 높은 가격으로 판매한다는 점이 이곳 주민들에게는 다른 생업보다 훨씬 매력적인

다변화의 전략이 되고, 가계 경제의 안정화에 기여하는 전략이 된다. 다음은 남자와 여자가 돈벌이를 나누어 다변적으로 가계경제를 꾸려나갈 수 있다는 점이다. 즉, 굴채취는 주로 여자들이 하기 때문에 집안의 남성 인력은 다른 일을 할 수 있다. 물론 일부의 남자들이 부인을 굴채취장까지 태워다 주고 태워 오는 일을 할 뿐 다른 특별한 일을 하고 있지는 않지만 남성 인력이 다른 일로 돈벌이를 할 수 있는 조건이 마련되어 있다는 점만은 사실이다. 같은 맥락에서 여성은 겨울철 굴채취가 다른 어느것보다도 좋은 생업으로 여긴다. 여성들은 다른 곳에서 그다지 높지 않은 임금으로 품팔이를 하는 것보다 자기 능력만큼 충분히 소득을 올릴 수 있는 굴채취장에서 일하는게 훨씬 낫다고 생각한다. 몸은 고달파도 벌어 들이는 현금이 많아 매력적인 곳이 갯벌이다. '이곳 여자들은 몸이 아프다가도 굴 따러 간다면 벌떡 일어난다', '굴을 따다 보면 아픈 것도 낫는다'는, 이곳 석두 사람들에게서 회자되는 이야기는 여성이 굴채취의 소득에 대해 갖는 집착을 잘 나타내는 동시에, 여성이 자기 나름대로 생업 영역을 갖고 있음이 주민 전체에 의해 인정되고 있음을 나타내고 있다. 이를 반증하듯 몇몇 부녀자는 자신이 채취한 굴에 남편이 접근하지 못하게 한다. 굴을 팔아서 자신이 가계에 보탬이 되도록 하되 남편 손으로 넘어가 자신의 의사와 달리 쓰이도록 하지는 않겠다는 것이다. 이 정도가 되면 굴채취는 남성에 의존한 가계 운영을 넘어서 여성 스스로가 가계 운영에 독자적으로 참여하도록 하는 통로가 된다. 이상과 같이 남성, 여성의 다변화된 생업과 가계의 안정화, 여성의 굴채취에 대한 집착과 독자적 생업 영역 구축 등이 복합적으로 연결되어 사람들로 하여금 이 생업에 몰두하게 만든다.

굴채취 외에 다른 생업들이 공존하는 것도 경제적 다변화에 기여한다. 굴을 채취하는 곳은 작은 바위들이 무수히 깔려 있는 곳이고 그 주변에는 발이 푹푹 빠지는 '뻘땅' 즉, 니토(泥土) 성분이 많은 갯벌, 모래가 많이 섞인 갯벌, 바닥이 비교적 단단한 '드개' 등이 다양하게 펼쳐져 있다. 뻘땅에서는 갯지렁이가 잘 잡히고 모래가 많은 곳에서는 '오도리'라는 새우가 잘 잡힌다.

굴, 반지락, 갯지렁이 등등 갯벌에서 나는 수많은 생물들이 과거에는 대단히 풍요했다. 그러다가 굴은 지나치게 많이 캐서 예전만 못하게 되었고 다른 것들은 저인망 어선이 함평만 깊숙한 곳까지 들어 와서 갯바닥을 훑어 서식처를 훼손했기 때문에 그 양이 많지 않게 되었다. 이에 비한다면 굴은 작은 바위들에 붙어서 살기 때문에 저인망이 접근하지 못해 그래도 나은 편이다. 현재 굴이 주요 채취 대상이 된 것은 상대적으로 서식처를 훼손받지 않았기 때문이다. 그렇지만 굴 이외의 다른 생물들도 주민들에게 수입원 구실을 하며, 주민들은 이들

의 서식처를 주종인 굴의 조업기, 굴의 서식처 외에서 현금을 획득할 수 있는 다양한 자원으로 본다. 주민들에게 갯벌의 생태학적 다양성은 다양한 시기, 다양한 장소에서 현금을 제공해 주는 기능을 하는 것이다.

많은 생물들 중에서 주민들이 굴 다음으로 많이 채취하는게 갯지렁이이다. 저인망 어선들에 의해 갯벌생태계가 많이 파괴된 현재 다양한 모든 것들을 돌려 가며 채취하지는 못하지만 굴채취-갯지렁이 채취의 순환은 잘 이루어지고 있다.

갯지렁이는 굴을 채취하는 기간과 중복이 심할 때를 제외하고는 연중 채취된다. 개별적으로 판매되는 굴과 달리 갯지렁이는 낚시용품 판매업자가 주문하는대로 채취하여 현금을 분배한다. 현재 석두어촌계에 남아 있는 자료는 1994년도 채취량과 수입 금액이므로 현재의 상황과 다소 거리가 있으나 참고 자료는 될 것이다. 1994년에는 2월부터 조업하기 시작하여 11월까지 총 3,135.7kg을 채취하여 총 152,051,200원의 수입을 얻었다. 갯지렁이 채취에 쓰이는 도구도 쇠스랑과 운반용기 정도로 매우 간단하고 대신 노동력의 투입이 많기 때문에 굴채취와 조수입, 채취비용, 순수익의 구성이 유사하다. 또한 주민들에게 갯지렁이 역시 이렇다 할 자본의 투여없이 자연의 혜택을 수혜하는 것으로 인지되고 있다는 점에서 굴채취와 유사한 양상을 보인다. 주민들에게 주어지는 금액 1억 5천여만원은 비록 상당한 노동력의 투여의 결과라고 해도 그 점은 중시되지 않고, 별다른 자본의 투여없이 갯벌로부터 제공받는 혜택으로 인지되고 있는 것이다.

반지락의 경우는 앞서의 굴과 갯지렁이 채취와 달리 양식업이다. 1996년 석두어촌계는 정부 보조금 1,200만원, 융자 1,200만원을 얻었고 이중 2,266만원을 종패 대금(1,904만원), 자재대금, 인건비, 선박이용료, 감시용 카메라 대금 등으로 들여 10여ha의 갯벌에 종패를 뿌려 놓았다. 주민들은 우선 첫사업으로 이만큼 뿌려 놓은 것이며 앞으로 반지락 양식의 전망이 좋을 것으로 보아 양식면적을 늘려 나가려 한다. 다만 현재는 함해지구 개발계획의 영향으로 사업을 벌일 수 없어 관망 중이다.

반지락은 아직 수확하지 않은 상태이기 때문에 경제적 계산이 불가능하다. 다만 주민들의 인식 상으로는, 반지락도 양식이라고는 하나 종패에 드는 비용과 기타 소소구레한 비용만 소요될 뿐 그 나머지는 갯벌이 키워서 제공해주는 것이라 보여지기 때문에 자본의 효율성이 높은 생업, 갯벌의 혜택에 의존하는 생업으로 취급된다. 더구나 주민들은 근래에 식품 소비문화가 반지락 등의 어패류에 대한 수요를 높이고 있고 가격도 상당히 높다는 점을 염두에 두고 향후 대단히 큰 수익을 가져다 주리라 기대하고 있다.

현재 많은 주민들이 함평만의 어로를 적절히 통제하여 생태계를 회복시키기를 희망하고 있다. 이 마을 제보자 손석주(남, 65세)씨의 다음과 같은 진술이 대표적이다.

> 과거에 비해 지금은 굴이나 갯지렁이 채취량이 못한 편이다. 환경이 오염되어서라기 보다는 그동안 너무 많이 캐서 자원이 고갈된 탓이다. 몇년만 쉬었다 채취하면 엄청나게 많은 양을 얻을 수 있을 것이다. 이곳은 전에는 반지락이 많았던 곳인데 지금은 거의 없어져 버려 1996년에는 반지락 종패를 20ha 정도 뿌렸다. 그런데 날씨가 너무 더워서 제대로 자라지 못하고 썩어 버려 손해를 보았다. 그렇지만 일부 종자가 다시 살아나 여름이 되면 다시 캘 수 있을 것이다. 이곳은 옛날부터 모든 어종의 산란지역이다. 지금은 고대구리(저인망) 때문에 자원이 고갈되어 양이 줄어들고 있지만 그래도 이곳에서 나는 모든 것들이 맛이 뛰어나다.

그의 논지는 이곳 갯벌이 과거에는 대단히 풍요한 곳이었는데 지금은 남획과 생태계 파괴로 자원이 감소했으나 이곳에서 나는 것들의 맛이 워낙 뛰어나므로 품질경쟁력은 갖고 있다는 것이다. 또한 잠시 조업을 중단하면 생태계가 회복되고 자원이 풍요해질 것이라는 것이다. 그의 논지에 따르면 이곳은 현재의 부족한 자원 상태에서도 품질경쟁력 때문에 어느정도 수익을 올리는데 생태계가 회복되면 그 때의 수익은 대단히 높아질 것이다.

이상과 같이 석두 마을의 주민들에게 갯벌은 현실적으로 농사보다 높은 수익을 올리게 하며, 연중 노동시간 배분에서나, 가족의 분업에서나 다변화된 경제전략을 가능케 하는 굴채취의 현장으로 존재한다. 또한 비록 과거보다는 못하지만 다양한 생물들의 서식처로 존재하면서 현재는 조금씩의 수익을 올리게 하고, 앞으로 생태계가 회복되면 풍요한 수익을 올리게 하리라는 주민들 기대가 담긴 현장으로 존재한다. 주민들에게 갯벌은 현재는 농사보다 수익 높은 현장일 뿐 아니라 다변화된 경제전략으로 생계를 지속가능하게 하는 현장이다. 또한 향후에는 생태계의 지속을 바탕으로 경제가 계속 풍요하게 지속될 수 있으리라는 희망의 현장으로 존재한다.

나) 함해지구 보존, 개발, 보상에 관한 설문 결과

다음은 석성리 2구(석두마을) 어촌계원 및 인근 자연마을에 사는 소수의 어촌계원, 그리고 석성리 2구의 농가들 중 설문조사에 응해 준 가구 총77호의 세대주나 가계경제를 담당하는 주요 가족원에게 함평만의 보존과 개발에 대한 의사를 물은 것이다. 현지에서는 방조제 건설, 간척, 담수호 조성 등 복합적인 계획을 통상 '매립'이라는 단어로 총괄적으로 표현하곤 한다.

이 글에서도 글쓰기의 편의상 모든 복합적 계획을 일컬어 '개발'이라는 단어를 쓰되 때에 따라서는 '매립'이라고 쓸 예정이다.

<표 VI-3-16> 함평만의 개발과 보존에 대한 의사유형

응답유형	개발을 원한다	보존을 원한다	대세에 따른다	생각해 본 바 없다
응답자	27	40	8	2

이 표를 보면 52%인 40명이 보존을 원하는 것으로 나타나며 그 이유로는 다음 <표2-3>과 같이 현재의 어업(채취, 어로 등)을 지속해야 하기 때문이라는 점이 압도적이다. 주민들은 자신이 현재 누리고 있는 경제생활의 지속을 가장 원하는 것이다.

<표 VI-3-17> 보존을 원하는 이유

응답유형	어업의 지속	환경오염 방지	농작물보호	기타
응답자	38	2	0	0

한편 개발을 해야 한다는 주민은 27명으로 전체의 35%를 차지한다. 이들에게서 개발이 직접적으로 다가오는 것은 매립(간척)이다. 개발을 원하는 주민들은 <표2-4>와 같이 농지의 확장을 그 이유로 드는 이들이 가장 많아 자신의 농가 경제를 확대시키고자 하는 기대를 가장 크게 하고 있음을 알 수 있다.

<표 VI-3-18> 개발을 원하는 이유

응답유형	농지이용확대	공장건설	농지와 공장건설	기타
응답자	17	5	3	2

그러나 주목되는 것은 <표 VI-3-19>와 같이 소득에 대한 평가를 보면 조사된 전체 주민 중 수산소득이 크다고 보는 주민들이 더 많다는 사실이다. <표 VI-3-19>를 보면 농업소득보다 수산소득이 크다고 인정하는 주민이 모두 44명으로 57%를 차지하고 그중 소득에 현격한 차이가 난다고 본 주민이 33명으로 전체의 43%를 차지한다.

이에 비해 농업소득이 크다고 인정하는 주민은 모두 20명으로 전체의 26%를 차지하고 이 중 소득에 현격한 차이가 난다고 인정한 주민은 12명으로 전체의 16%이다.

<표 VI-3-19> 업소득과 수산소득에 관한 인식

응 답 유 형	농업소득이 훨씬 크다	농업소득이 조금 크다	농업과 수산업이 비슷비슷하다	수산업 소득이 조금 크다	수산업소득이 훨씬 크다	모르겠다
응답자	12	8	8	11	23	5

이와같은 현상은 주민들이 지금까지 생활해 온 경험의 결과 농업보다는 수산업이 더 소득이 크다는 인식을 더 많이 갖게 되었음을 뜻한다. 이중 개발을 원하는 주민 27명 중에서 농업소득이 훨씬 더 크다고 본 주민은 5명이고, 조금더 크다고 본 주민이 4명이다. 이에 비해 개발을 원하는 주민들조차 수산소득이 훨씬 크다고 본 주민이 5명, 조금 더 크다고 본 주민이 5명으로 나타나 개발을 원하는 주민들 중에서도 오히려 수산소득이 더 크다고 인정하는 이가 더 많음을 알 수 있다.

한편 보존을 원하는 주민들을 보면 수산소득이 크다고 보는 주민이 30명에 달하고 그중 현격하게 수산소득이 크다고 보는 주민이 25명으로 압도적인 다수를 차지한다.

이렇듯 수산소득이 훨씬 크다는 것은 실제 가계경제에서 수산소득이 농업소득보다 더 큰 비중을 차지함을 뜻하는 것은 아니다. 수산소득이 더 큰 비중을 차지하는 것은 뒤의 사례에 소개할 개인처럼 일부에 지나지 않는다. 여기서 주민들이 수산소득이 크다 함은 자본이 별로 들지 않으면서 고소득을 취한다는 뜻이고, 또한 농한기의 짧은 조업기간에 많은 소득을 올린다는 뜻이다.

또한 농업소득과 수산소득의 안정성 여부도 주민들에게 매우 중요한 것으로 받아 들여진다. 왜냐하면 주민들에게 농업은 농업자재의 가격, 생산물 가격 문제에서나 유통문제에서나 매우 불안정한 반면에 채취한 수산물은 지금까지 유통문제를 겪은 바 없고, 높은 가격을 보장받았기 때문이다. '농사는 완전히 적자'라는 말이 이 일대 주민들에게는 널리 퍼져 있는다. 이 말은 그간에 자본생산성, 가격 등의 측면에서 농업경영이 피폐화되었음을 뜻하고 있다.

이 점이 특히 석두 주민들에게는 갯벌로부터 별다른 자본없이 얻는 수산물, 유통과 가격 문제가 없는 수산물에 뚜렷이 대비되어 있다.

한편 보존을 원하는 주민들 중에서도 농업소득이 수산소득보다 크다고 보는 이들이 있다. 보존을 원하는 40명의 주민 중에서 11명이 농업소득이 훨씬 크다고 보며, 이중 6명이 현격하게 농업소득이 크다고 본다. 그럼에도 불구하고 이들이 보존을 원하는 이유는 대부분 농업은 현재 수준에서 유지하고 수산으로 부업소득을 올려 다변화된 생계의 안정을 도모하려 하기 때문이다. 농업만에 의지할 때 불안정한 현금 획득을 굴 등의 채취로부터 보완해내는 효과가 있기에 생계의 안정이 도모되는 것이다.

한편 석두 마을 일대의 응답자들 중 보존을 원하는 이들과 개발을 원하는 이들에 대해서는 보상금에 대한 이들의 평가도 들어 보았다. 사실상 아직 어떤 사업도 시행 중이 아니고 단지 계획에 대한 풍문만 돌고 있는 상태에서 논하는 보상금에 관한 평가는 앞으로 얼마든지 바뀔 수 있다. 그러나 시행되지 않는 상태에서의 조사라 하더라도 이들이 보상에 대해 어떤 생각을 갖고 있는지 살펴 보는 것은 개발 그 자체에 대한 평가를 간접적으로 알아 보는 수단이 된다. 다음은 보존을 원하는 이들이 보상에 대해 갖는 생각이다.

<표 VI-3-20> 보상에 대한 반응(보존을 원하는 주민들)

응답 유형	개발을 반대하므로 보상은 생각해 본적도 없다.	개발에 반대하지만 보상을 한다면 기대할만 하다.	개발에 반대하며 보상을 한다해도 일시적 효과일 뿐이다.	기타
응답자	9	5	22	4

위의 표처럼 보존을 원하는 주민들 중 9명은 아예 보상이라는 사항을 염두에 두려 하지도 않는다. 가장 많은 22명의 주민들은 보상이라는 것에 회의적인 반응을 보인다. 보상의 효과는 일시적일 뿐이라는 것이다. 결국 이들은 삶터, 갯벌 생업의 터는 영구한데 비해 보상은 일시적이므로 보상으로 삶터를 맞바꿀 수 없다는 생각을 한다 볼 수 있다. 개발을 반대하나 만약에 보상금을 준다면 기대해 볼만하다는, 기대감을 표현한 주민은 5명이며 나머지 4명은 현재 어떤 의견도 없는 주민들이다. 다음 표는 개발을 원하는 주민들의 반응이다.

<표 VI-3-21> 보상에 대한 반응(개발을 원하는 주민의 경우)

응답 유형	개발에 찬성하며 보상을 기대한다	개발에 찬성하지만 보상은 일시적 효과이므로 큰 기대가 없다.	기타
가구주	7	10	10

이 표를 보면 개발에 찬성하는 사람들 중 10명은 보상에 대해 어떤 의견도 갖고 있지 않다. 이는 사업이 시행되지 않고 있어 사람들이 보상 문제도 염두에 두지 않고 있기 때문이다. 한편 개발을 원하는 이들조차 더 많은 이들이 보상금의 효과를 일시적인데 그친다고 본다는 점이 주목된다. 이는 이 주민들이 개발에 대해 부여하는 가치관 속에 보상금이 별다른 영향을 미치지 못한다는 점을 말해준다. 그리고 현재의 생업의 터전, 삶터의 영구성에 비해 보상금은 일시적이라는 평가를 하고 있다고 볼 수 있다. 그렇다면 이들은 보상금의 효과보다도 매립으로 인한 농지의 확대 등 보다 영구적인 생업수단의 확보에 더 큰 의의를 두고 있다는 추정도 가능하다.

결론적으로 석두 마을 일대 주민들은 현재 갯벌에서의 채취로부터 더 큰 소득을 얻고 있다고 생각하며, 자기 노동력의 투여가 설령 농업에 비해 조금 힘들더라도[4] 다른 자본없이 갯벌의 자연으로부터 혜택을 얻는 것이고 손에 들어오는 현금이 농업에 대해 더 크다는 점 때문에 채취에 높은 가치를 부여한다. 따라서 보존을 원하는 주민들이 더 많다. 개발을 원하는 주민들은 보존을 원하는 주민들보다 훨씬 작다. 이들은 농지이용확대에 많은 의의를 부여한다. 어떤 주민들은 개발이 주는 '발전 모습의 이미지'나 '편함'이라는 이미지에 끌리기도 한다. 한편 현재 상태에서는 보존을 원하는 주민들이나 개발을 원하는 주민들이나 보상금에 대해서는 회의적인 반응을 나타내고 있다.

4) 이 점은 주민마다 다르다.농업이 더 어렵다는 주민들과 채취가 어렵다는 주민들이 있다. 전자는 농약살포, 하루 온종일의 노동, 단위시간당 체력소모가 큰 몇가지 농사작업들 때문에 이러한 반응을 보인다. 후자는 비록 한 철의 일이고 하루 몇시간에 불과한 노동이나 추운 겨울철의 굴채취,쭈그려 앉은 작업 자세의 피로도 등 때문에 채취가 어렵다는 반응을 보인다.

다) 개발과 보존에 관한 주민 인식의 몇가지 사례

주민들이 개발을 원하거나 보존을 원하는 이유를 구체적으로 들어 가 보면 유형화할 수 없으리만큼 다양한 의사들이 나타난다. 우선 개발을 원하는 주민들의 의사를 보면 당장 앞으로 편히 살 수 있다는 생각, 노인들인 자신들이 죽고 나면 채취할 이도 없으니 댐을 막고 후손들이나 편하게 살게 하겠다는 생각, 채취가 힘이 들기 때문에 막아 버렸으면 좋겠다는 생각, 보상을 기대한다는 생각, 농토가 늘어나면 대규모 경작이 가능해 질 것이라는 생각 등 의사가 매우 다양하게 나타난다. 그런데 '편히 산다'는 언술들을 하는 주민들에게서 그 편함이 어떤 것인지 구체적인 의사는 발견하기 어려웠다. 다만 '개발은 편한 것'이라는 막연한 인상이 크게 자리잡고 있을 뿐이라는 인상이 짙었다. 예를 들어 서00(여, 43세)씨의 의사를 보면 여러 면에서 혼란스럽고 막연함이 잘 나타난다.

이곳에 시집온지 25년 되는 그녀는 23년 전부터 줄곧 농사를 짓고 채취작업을 하면서 남편과 함께 가계 경제를 주도했다. 그녀는 매립과 보존을 묻는 질문에 매립을 택했고, 매립을 원하는 이유로 농지이용확대, 공장건설, 농지확대와 공장건설, 기타 중 하나를 택하라는 질문에는 농지이용확대를 택했다. 농업소득과 수산소득에 대한 인식을 묻는 질문에서도 그녀는 농업소득이 훨씬 크다고 대답했다. 그러나 정작 어느 것이 얼마나 나은지를 묻자 계산할 수 없다는 대답과 함께, 채취가 자본이 안들어 가므로 더 낫다는 대답을 하였다. 소득에 대한 인식에서 모호함을 보여주는 것이다. 다음, 사람들이 왜 매립하겠다고 하는지 본인의 평언을 말하라는 질문, 즉 객관화시켜서 매립의 이유를 평가하라는 질문에 대해서는 질문의 방향과 달리 '막으면 편히 살 수 있다'는 자신의 입장에 치중한 응답을 하였다. 어떤 점에서 편한지에 대해서는 구체적 설명이 없었다.

개발을 원하는 상당수 주민들이 어떤 질문 항목들에서건 서00씨와 같이 서로 엇갈리거나 모호한 응답을 한다. 이 현상은 주민들에게 있어서 매립이 구체적인 이익 등으로 연결지게 인식되지 않고 있고, 의사에 확실한 영향력을 주기 보다는 막연하게 '좋은 것'이라는 인상만을 주고 있는 때문이라 사료된다.

이에 비해 이0호씨와 같은 경우는 구체적인 비젼을 가진 의견을 개진한다.

이0호씨는 농사를 짓지 않고, 채취업도 부인이 한다. 그는 매립에 대해 커다란 비젼을 갖고 있다. 우선 매립으로 인해 생기는 농토만 해도 대규모 경작이 가능해질 것이라 생각한다. 그러나 매립을 원하는 이유를 묻는 선택형 질문에서는 농지이용확대가 아니라 공장건설을 택했다. 그는 또한 새로 생길 담수호가 관광지가 될 것이라는 예측도 하였다. 그는 이러한 일들이 실현된 상태를 '별천지'라 표현했고, 보상 문제에 대해서도 정부에 자금이 없는데 어떻게 보상을 하겠는가 하는 걱정도 하였다.

그의 위와 같은 의견은 함해지구개발을 추진하는 시행 측의 홍보내용과 매우 유사하다. 그 역시 주민 소득면에서는 수산소득이 농업소득보다 훨씬 크다고 인식한다. 그럼에도 불구하고 그는 '막으면 발전이 더 낫다'고 말한다. 그에게서 '발전'이란 사례문에서 서술한 바와 같이 농지이용, 공장건설, 관광지 등 함해지구개발 시행측의 홍보내용과 유사한 개념이다.

이0호씨와 같이 특수한 경우를 제외하고는 대부분이 자신의 생업경제나 노동, 생활에 근거를 두고 매립에 찬성하는 의견을 낸다. 그 이유들이 앞서 서술한 바와 같이 매우 다양하면서도 막연한 것이다. 매립을 원하는 이유에 대해 선택형 질문을 한 결과는 한편 위의 <표>와 같이 농지이용확대가 지배적으로 나타난다. 이는 위에서 기술한 바처럼 주민들은 아직 매립의 결과에 대해 기대하는 바는 막연하면서도 정작 매립이 되면 농지를 확보하겠다는 의사만은 뚜렷함을 말해준다.

매립을 원하는 주민들에 비해 보존을 원하는 주민들의 의사는 훨씬 구체적이고 뚜렷하다. 위의 <표>에서 잘 나타나는 바로는 어업(채취업, 어로)의 지속이 압도적으로 많아 주민들이 함해지구 보존 문제를 거의 전적으로 자신의 가계 경제의 입장에서 보고 있음을 잘 나타내고 있다. 환경오염 방지 및 생태계 보호를 이유로 든 주민은 불과 2명으로 나타난다. 이들의 사례부터 보면 다음과 같다.

> 김0영씨는 이곳 토박이로 그의 모친이 오래 전부터 채취를 해 오다가 그 권리를 3년 전에 부인에게 넘겼다. 논 8,000평과 밭 8,000평에 벼, 마늘, 양파, 과수를 재배하는, 부농에 속하는 그는 많은 수입을 농업에서 올리기 때문에 농업소득이 수산소득보다 훨씬 낫다고 생각한다. 그에게서 부인이 하는 채취업이란 약간의 부수입을 올리고, 또한 적조한 시골생활에 재미를 더해 주는 일에 지나지 않는다. 이러한 그가 매립에 대해서는 적극적으로 반대의사를 표명한다. 그는 농업경영자의 입장에서는 농토를 더 얻을 수 있는 기회가 되기는 하겠으나 그보다는 농약과 비료에 의해 갯벌을 비롯한 이 일대에 환경오염이 더 심해지지 않을지를 염려한다. 그보다는 현재 상태를 그대로 두어 환경오염을 막고 갯벌로부터 적절히 부수입도 얻는게 낫다는 생각이다. 이0순(여, 48세)씨는 27세 때부터 채취업을 해 왔다. 이처럼 오랫동안 채취업을 해온 그녀이지만 소득에 관해서는 농업소득이나 수산소득이나 비슷비슷하다고 본다. 한편 일하기에는 농사가 더 힘들다고 본다. 하루종일 일에 매달려야 하고 때마다 농약을 뿌려야 하는 농사를 짓기가 더 힘들고, 굴채취는 한철에 매일 오전만 힘들이면 되니까 농사보다 일하기가 낫다고 생각하는 것이다. 물에 대해 큰 관심을 갖 있는 그녀는 현재까지는 식용수가 매우 좋고 농업용수도 그런대로 양호한 편이라고 생각한다. 그녀는 혹시 현재의 식용수와 농업용수에 영향을 미칠지 모르므로 이 점이 매립보다 보존을 택하는 가장 큰 이유로 꼽는다.

위의 두 사람 외에 보존을 원하는 주민들은 모두 어업의 지속을 보존의 이유로 들고 있다. 환경문제보다도 자신의 가계경제 상의 계산이 더 앞서는 것이다. 이 주민들이 수산소득에 대

해 갖는 일반적 인식이나 가계경제의 전략은 앞서 서술한 바 있다. 한편 여느 주민보다도 갯벌이 특히 중요한 것은 영세농이나 토지가 없는 주민들이다. 그 한 예로, 이름을 밝히지 않고 다만 화순댁이라는 택호만 밝히는 58세의 한 여성의 다음 이야기는 빈곤한 가족에게 굴채취가 얼마나 중요한 역할을 하는지를 잘 나타내고 있다.

> 처음 이곳으로 막 이사하면서 굴을 까먹었제. 그때 우리는 어촌계원이 아니었는디 친형님네가 굴을 손불로 팔러 다니느라 못 까먹으니까 내가 대신 까먹었어. 처음에는 돈이 없어서 어촌계에 못 들어가고 그 다음해에 굴 까서 갚기로 하고 어촌계에서 받아줘서 들어가게 됐어. 그때 나는 굴까서 팔러 가는 이한테 안주고 장날이면 내가 머리에 이고 직접 함평읍으로 팔러 다녔어. 그래야 나한테 조금이라도 더 남으니까. 그것이 시절 좋을 때는 거의 배가 차이날 때도 있어. 여름에는 밭에다가 고구마를 심어서 캐내 여기 함평에 고구마 가는 공장에다 내다 팔고 겨울에는 굴까고 해서 인자 힘을 조금씩 잡았제. 그때는 식량이 없어서 못 팔아 먹으니까 밭 있는디다가 조를 조금 심어서 조밥에다 그것도 부족하면 멀겋게 조죽을 쑤어서 먹었어. 그런 뒤로 조금 힘을 잡아 보리를 심어 새보리 나올 때 까지 먹고 산께 좋더라니까. 아마 그때 갯바닥이 없었으면 죽었을 것이어. 아저씨가 시름시름 앓다가 지금 둘째 돌안에 돌아가셔 버렸어. 시어머니 모시고 살기가 막막했제. 농사는 못 지어먹겠고 밭에다가 식량만 겨우해서 먹고 겨울내내 굴만 까가지고 우리 식구가 먹고 살았당께. 중간쯤에 남자를얻어 자식둘을 더 봤는디 아들 하나 더 낳으려고 한 것이 딸만 둘 낳았다니까. 딸 둘 낳고 서로 왕래도 안하고 사는데 나중에 알고 보니까 시어머니가 내가 자식들 놔 두고 도망갈까봐서 아저씨를 얻어 주었다고 하더구만. 내가 굴은 잘 까는디 갯지렁이는 영 소질이 없어서 여름에 갯지렁이를 못 파니까 조금 힘었지만 그래도 자식 새끼들 가르치고 우리 먹고 살았응께. 굴 까는 것이 소득이 많은 편이여.

그녀는 자식들이 성장한 후로는 굴을 캐어 번 돈을 저축했다가 5년 전에 아들이 집을 지을 때 300여 만원을 보태주었다. 그 나머지는 한푼도 쓰지 않고 지금까지 비축해 놓고 있다. 그녀에게 굴을 캐어 번 돈은 식구들을 부양할 수 있는 귀한 돈이다. 자기 노동력만 열심히 투여하면 현금을 얻을 수 있었기에, 갯벌 일이 그녀에겐 생명줄과 같은 것이다.

화순댁 뿐 아니라 이곳 여성들에겐 굴채취가 가계경제에 대한 여성 권력의 통로가 되고 사회활동의 장(場)도 된다. 어촌계에선 1가구에 1인만 채취를 허용하므로 가족원 중 한 사람이 굴채취를 하여 그 수입으로 가계경제에 영향을 미칠 수 있다. 화순댁이나 다른 부녀자들은 자신에게 주어진 이 권리를 충분히 구사하려고 한다. 마치 가계 경제의 운영권, 즉 주부권(主婦權)을 행사하다가 연로하여 더이상 일을 못할 때에 며느리에게 이양하듯 많은 여성이 채취권도 마지막에야 며느리에게 이양한다. 화순댁은 굴채취를 며느리에게 넘겨 줄 경우 자신의 경제력에서 오는 권위를 상실할까 염려되어 걸을 수 있을 때까지는 자신이 조업을 하려 하고 있다. 이에 비해 며느리는 시어머니가 일을 그만 두면 곧바로 물려 받으려 기다리고 있다. 한편 굴채취의 현장은 이렇게 집집마다 하나의 경제권을 쥐고 있는 여성들이 당당한

입장에서 교류하고 사회활동을 하는 사회적 상호작용의 현장이기도 하다. 이곳에는 일찌기 세대를 독립한 30대의 젊은 주부에서부터 60대의 노인에 이르는 폭넓은 연령층의 여성이 일을 하는데 이들은 갯벌이 마치 도시사람들의 '문화센터'처럼 사람들끼리 어울리는 장소라고 말한다.

갯벌은 이곳 수많은 주민들에게 위의 내용과 같이 소득의 현장, 가족 부양의 현장, 주부의 경제권의 현장, 사회문화 생활의 현장으로 기능한다. 그러므로 이들에게는 갯벌의 상실이 곧 생활 전체의 상실로 이어진다. 주민들은 당장에는 소득원이 상실되는 데에만 관심을 집중하고 갯벌 보존을 주장한다. 그러나 좀더 깊이 들어 가보면 이들이 이곳에서 가계경제의 당당한 몫을 맡고 사회문화적 생활을 당당하게 할 수 있는 기본 조건의 상실될 경우 이들이 삶 전체에 대해 갖는 상실감 역시 대단히 클 수 밖에 없다.

3) 도리포 주민들의 수산업과 함해지구 개발에 대한 반응

무안읍에서 무안반도를 따라 서북 방향으로 가면 반도의 끝 부위에 해제면 송석리가 있다. 송석리는 입석마을과 송계마을로 구성되어 있다. 어로로 유명한 도리포도 이곳 송석리에 속한다. 이곳은 인근 닭머리섬을 지나 외해로 나가면 곧바로 영광 칠산어장으로 이어진다. 촌락 앞의 함평만 내해는 어류의 산란장, 치어가 양육되는 장소, 어패류와 해조류가 풍부히 서식하는 장소였기 때문에 수산업이 발달해 왔고 인근에 횟집들이 발달해 왔다. 현재도 이곳에서 나는 어류와 어패류를 파는 횟집들이 8개 업소가 되며, 정확히 추산하기 어렵지만 광주, 목포 등지에서 많은 관광객이 이곳을 들러 낚시와 생선회를 즐긴다. 1970년대 말에는 이곳에 김양식이 도입되어 많은 가구들이 양식을 시작했다. 그러나 1980년대부터 앞바다에 적조가 들기 시작하여 1984,5년까지 그 피해가 심하자 상당수의 가구가 김양식을 포기하였고 현재는 50여 가구만이 지속하고 있다. 어류의 회유도 많이 끊겼는데 주민들은 이를 해제반도와 신안지도 사이를 막은 결과 어류의 회유 경로가 끊겼고 그 영향이 여기까지 미친 것이라 보고 있다. 주민들은 영광 원자력 발전소의 영향에 대해서도 언급한다. 해수의 수온이 상승하여 김양식의 적정온도가 되지 않아 막대한 지장을 받는다는 것이다. 이렇듯 주민들은 근래의 어업환경 피해에 대해 민감하게 의식하고 있고 어업에 대한 의욕도 상당히 잃고 있지만 그렇다고 해서 함해지구의 개발로 의사가 몰려 있지는 않다. 다음은 도리포 주민들의 수산업과 개발에 대한 반응을 조사한 것이다.

가) 도리포 주민들의 수산업

도리포에는 56호에 207명의 사람들이 살고 있다. 이들은 대부분이 어로나 김양식을 하고 있다. 세대주들이 농업을 주업으로 하거나 다른 직업을 갖더라도 조그마한 규모의 어업(어업 혹은 김양식)은 하고 있으며, 선박 보유 현황이 도리포가 어업 위주의 촌락임을 잘 말해 준다.

도리포에는 총 53척의 선박이 있으며, 선박 규모를 보면 2톤이 채 못되는 선박들이 대다수를 차지하여 규모의 영세성을 잘 보여 준다.

<표 VI-3-22> 선박 규모

(단위 : 톤, 척)

규모(톤) / 어선수	0 - 0.5이하	0.5 - 1 이하	1 - 1.5이하	1.5 - 2 이하	2 - 3 이하	3 - 5이하	5 - 이상
53	3	13	11	10	8	6	2

선박의 운영비도 영세성을 나타낸다. 다음 표를 보면 거의 대부분의 선박 보유 가구들이 년간 1,000만원 이하로 선박을 운영한다.

<표 VI-3-23> 선박 운영 비용

(단위 : 백만원, 호)

비용 / 가구수	0 - 100이하	100 - 200이하	200 - 300이하	300 - 500이하	500 - 1000이하	1000 - 1500이하	1500 - 2000이하	2000 - 이상
39	15	4	4	5	5	0	1	5

이렇듯 영세한 규모로 어업을 행하는 이곳 주민들은 어로에 있어서는 다음 표와 같이 주로 함평만 일대을 조업구역으로 삼고 있고 양식은 전적으로 함평만의 촌락 앞 갯벌에서 한다. 이 표는 간헐적으로 어로를 행하는 일부 김양식 가구들을 제외하고 어로의 빈도수가 비교적 높은 34호의 조업을 조사한 것이다.

<표 VI-3-24> 어로의 조업 구역

(단위 : 호)

유 형 / 가구수	함평만	함평만+낙월도	함평만+칠산앞바다
34	30	1	3

이곳의 선박 규모가 작고 어로 구역이 함평만에 국한해 있다고 하나 어로 수입이 일률적으로 낮은 것은 아니다. 다음 표를 보면 연간 1,000만원 이하의 조수입을 올리는 가구들이 19호로 상당수를 차지하지만 5,000만원 이상을 올리는 가구도 5호가 되고, 그 밑의 1,000만원에서 5,000만원 사이에 9가구가 넓게 분포되어 있다.

<표 VI-3-25> 연간 어로 수입

(단위 : 백만원, 호)

수입 / 가구수	0 - 300이하	300 - 500이하	500 - 1000이하	1000 - 1500이하	1500 - 2000이하	2000 - 3000이하	3000 - 5000이하	5000 - 이상
34	6	7	6	3	1	2	3	5

이는 선박 규모 및 선박을 어선으로 전용하는가 양식업과 어로를 겸하는지에 따라 나타난 편차이다. 또한 이러한 양상은 함평만과 인근에서만 어로를 한다 해도 어로에 대한 투여도에 따라 수입이 올라 감을 뜻한다.

함평만과 인근에서 어민들이 잡는 어류에는 숭어가 주종을 차지한다. 다음 표는 34호의 어로 가구들이 잡는 어류의 유형이다.

<표 VI-3-26> 어획 어종

(단위 : 호)

유 형 / 가구수	숭어	숭어+농어+민어 등	숭어+게+소라	준치+병치+농어	게
34	21	7	4	1	1

이중 함평만에서 잡히는 숭어는 예로부터 높은 품질로 성가가 높아 영산강 하구에서 숭어 잡이를 하는 어민들이 찾아 와 품질의 차이를 현격하게 느끼고 가곤 한다. 주민들은 이를 이곳 갯벌과 바닷물의 혜택으로 생각한다. 바닷물이 그리 깊지 않게 깔린, 평평하고 니토 성분이 강한 갯벌이, 아늑한 만으로 회유하여 적절하게 되는 수온이 숭어의 회유에 적합하고 플랑크톤 등의 풍부하고 양질의 영양물질 공급에 적합하여 다른 곳보다 맛이 뛰어나다는 것이다. 주민들에게는 함평만이 비단 성어의 어획에서 뿐 아니라, 각종 어류의 산란장으로도 그 가치가 대단히 높다고 인식되어 있다. 제보자 정성률씨의 이야기가 그 인식을 잘 나타낸다.

> 이것이 물이 아니여. 이 앞이 칠산바다 아닙니까? (그곳 고기가-필자 첨가) 이 만으로 들어 와서 새끼를 까는데 보고(寶庫)에요 보고. 통계로 드러나지 않는다고 그냥 물이 아니여・・・(중략) 여기서 안나는 고기가 없다・・・

이곳이 어류의 '보고'라는 말은 주민들에게서 자주 듣는 표현이다. 특히 함평만이 어류의 산란장이 될 정도로 좋은 여건을 갖추었다는 말은 이곳 갯벌과 바다에 대한 주민들의 각별한 가치관을 보여 준다.

김양식을 보면 현재까지 총 45호가 행하고 있어 한때 침체되었다 해도 주민들이 여전히 김양식을 지속하려 함을 알 수 있다. 다만 다음 표와 같이 그 규모에서는 수많은 가구들이 100책 이하에 집중되어 있어 규모가 크지 않음을 알 수 있다. 이는 양식업에 대한 의욕이 저하된 데에도 원인이 있겠으며, 또한 함평만 내에서 도리포 주민들에게 가용한 양식 구역이 제한된 데에도 원인이 있을 것이다.

<표 VI-3-27> 김양식 규모

(단위 : 책, 호)

규모 / 가구수	0 - 50	51 - 100	101 - 150	151 - 200	200 이상
45	12	18	8	4	3

김의 각종 생산 자재, 선박 운영비, 가공비 등을 포함한 양식 비용과 수입은 다음 표와 같다.

<표 VI-3-28> 김양식의 비용

(단위 : 백만원, 호)

비용 / 가구수	0 - 300이하	300 - 500이하	500 - 1000이하	1000 - 1500이하	1500 - 2000이하	2000이상
45	8	11	15	9	1	1

<표 VI-3-29> 김양식의 연간 수입

(단위 : 백만원, 호)

규모(백만) / 가구수	0 - 500이하	500 - 1000이하	1000 - 1500이하	1500 - 2000이하	2000 - 2500이하	2500 - 3000이하	3000 - 이상
45	2	11	10	5	5	9	3

이 표들을 보면 김양식에 투여한 비용이 낮은 쪽에 가구들이 주로 분포되어 있고 수입에 있어서도 낮은 쪽으로 분포되어 있다. 이 역시 주민들의 조업이 위축되거나 제한되어 있음을 나타낸다. 주민들의 설명에 따르면 이러한 현상은 적조 현상 이후 수확에 대한 불안과, 자본 투여에 대한 불안 때문이다. 대부분의 가구들이 1980년대 초의 적조 현상 때문에 그간 투여했던 자본을 회수하지 못하고 빚을 진 바 있다. 이 때문에 당시에 매립 소문이 나돌 때에는 많은 사람들이 보상금을 받아 빚을 갚을 희망을 가진 바 있다. 1980년대 초에 극심했던 적조현상이 차츰 사라지면서 다시 김양식이 활성화되었지만 사람들은 아직 이곳의 김양식에 대해 불안감을 버리지 못하고 있다.

함평만은 위의 어류, 김 외에 다양한 연체류, 어패류 동물자원을 제공한다. 이중 주요하게 채취, 포획하는 것은 낙지와 반지락이다. 이들의 채취, 포획은 주로 부녀자가 부업으로 행하지만 그 수입 규모도 무시할 수 없다. 다음 표들은 이곳 주민들의 낙지, 반지락 등의 채취, 포획 유형과 수입에 관한 것들이다.

<표 VI-3-30> 채취의 유형

(단위 : 호)

채취유형 / 가구수	낙지	낙지+반지락+기타	반지락+기타
17	7	5	5

<표 VI-3-31> 가구별 채취 수입

(단위 : 백만원, 호)

소득 / 가구수	0 - 100이하	100 - 200이하	200 - 300이하	300 - 500이하	500 - 700이하	700 - 1000이하	1000 - 1500이하	1500 - 이상
17	2	0	3	4	1	2	4	1

이곳의 반지락은 예전부터 인근에 이름높았던 어패류이다. 지금은 그 어획량이 대폭 줄어들었으나 과거에는 생계에 보완적 기능 정도가 아니라 높은 소득원 구실을 하였다. 낙지 역시 이곳의 갯벌 지질 때문에 잘 잡히는 어종이었다. 지금은 낙지, 반지락 잡이가 다소 침체하였지만 이곳 생태계를 회복시킬 경우, 현재 시중의 높은 낙지 가격이나 반지락 수요를 고려할 때 높은 전망을 가진 어종들이다.

나) 함해지구 보존, 개발에 관한 설문 결과

도리포 일대의 김양식이 처음보다 침체되었고, 어로 규모도 영세하며, 채취와 포획은 부업 정도로 행하지만 주민들이 함평만의 갯벌생태계와 해양자원에 대한 인식은 상당히 높다. 많은 주민들이 이곳의 천연 어장조건에 높은 가치를 부여하고 있고 갯벌은 보존되어야 할 것으로 인식한다. 이는 1980년대 초에 매립에 대한 보상을 원했던 한 때의 경향과 대조된다. 현재는 비록 조업이 활발하지는 않지만 향후 자연환경이 회복되고 어족 서식이 원활해질 경우 개발에 비길 데 없는 경제조건을 얻으리라 기대하고 있다. 이 점을 함평만의 보존과 개발에 대한 다음 56호의 세대주들이 갖는 의사 유형들에서 찾아 볼 수 있다.

<표 VI-3-32> 보존과 개발에 대한 의사유형

(단위 : 명)

응답유형	개발을 원한다	보존을 원한다	대세에 따른다	생각해 본 바 없다
응답자	18	28	7	3

이처럼 56명 중에서 보존을 원하는 주민이 50%를 차지하고, 개발을 원하는 이보다 10명을 상회하고 있다. 보존을 원하는 이들의 이유는 다음과 같이 어업의 지속에 집중되어 있다.

<표 VI-3-33> 보존을 원하는 이유

(단위 : 명)

응답유형	어업의 지속	환경오염 방지	농작물 보호	기타
응답자	23	2	1	2

한편 개발을 원하는 이들을 보면 석두 마을과 마찬가지로 농지이용확대에 많은 관심이 쏠려 있으나 공장을 지었으면 좋겠다는 주민, 농지도 얻고 공장도 지었으면 좋겠다는 주민의 비율은 석두 마을보다 다소 높다.

<표 VI-3-34> 개발을 원하는 이유

(단위 : 명)

응답유형	농지이용확대	공장건설	농지와 공장건설	기타
응답자	8	4	3	3

도리포 주민들도 개발보다 보존에 쏠리는 것은, 현재 비록 어업이 위축되기는 하였으나 수산소득이 농업소득보다 많다는 인식 때문에 생기는 것이다. 그동안 실패를 겪었지만 그래도 어업이 낫다는 것이다. 도리포 주민들이 수산소득에 대해 부여하는 가치는 특히 높다. 도리포 주민들 중에는 농업소득이 크다는 사람이 한 명도 없고, 상당수가 수산업 소득과 농업소득과의 차이도 현격하다고 인식하고 있다.

<표 VI-3-35> 농업소득과 수산소득에 대한 인식

(단위 : 명)

응답유형	농업소득이 훨씬 크다	농업소득이 조금 크다	농업과 수산업이 비슷비슷하다	수산업 소득이 조금 크다	수산업소득이 훨씬 크다
가구주	0	0	1	0	55

개발을 반대하는 주민들이 현재 진행되는 개발계획에 대한 반응은 대단히 민감하다. 다음과 같은 정성0씨의 이야기가 대표적이다. 이 이야기는 대단히 길어서 그 논지만 요약하였다.

> 꼭 막아서 물을 퍼내야 국토가 되는 것은 아니다. 바다도 국토다. 소득이 더 나은 국토을 살려야 할 것 아닌가? (중략) 1983, 4년에 적조가 들어 김 피해가 심했을 때는 막아서 보상이라도 받자고 했다. 그러나 지금은 막으면 안된다는 생각이 든다. 영암사람들도 (자기 지역의 개발에 동의한 후에) 여기와서 후회한다. (중략) 막는다면 가마니깔고 청와대에 가서 드러 누우라고 한다. 그렇게 해서라도 매립을 막으라고 · · ·

비록 도리포에는 양식업에서 실패를 한 사람들, 경영비에 시달리는 사람들이 많고 이들이 지금도 개발을 기다리기도 하나 앞의 표에서와 같이 전체적인 의사는 보존에 기울어져 있다.

그 중에는 정서0씨처럼 강한 의사를 갖고 보존을 주장하는 사람들이 있으며 이들은 위의 이야기처럼 개발 추진자들이 바다도 국토임을 인식해 주기를 바라고 있다.

위의 조사 내용을 보면 어업이 비교적 활성화된 석두 마을에서나 다소 침체되고 있는 도리포에서나 더 많은 주민들이 개발보다는 보존을 원하고 있다. 이는 주민들이 수산소득이 농업소득보다 크기 때문이라는 인식을 하기 때문이다. 자연으로부터 직접적으로 생계활동의 수단을 얻는 주민들로서는 환경문제나 생태계문제보다도 자신의 경제에 관한 관심이 보존을 원하는 데 더 큰 영향을 미치고 있는 것이다. 한편 이들은 과거에 풍요했던 함평만의 생태계와 자원이 다시 회복되기를 희구하며 향후 가계경제의 전망을 회복될 생태계와 자원에서 찾는다.

주민들의 의식에 국한된 조사였지만 이들의 의사는 지속적 발전에 대해 큰 시사점을 제공한다. 보존을 원하는 주민들은 개발로부터 당장의 어업 위축에 대한 일시적 보상을 얻어내거나, 농토를 얻을 수 있을지 몰라도 이러한 것 때문에 두고두고 자신들의 경제를 활성화시킬 수 있는 갯벌과 바다를 훼손할 수는 없다고 생각한다. 이들이 생태계가 회복되는 것을 희망하는 것은 비록 생태계 자체의 보전을 위해서라기 보다 자신의 자원 획득과 경제의 지속을 위해서이지만 이 경제주의적 의식 역시 생태계의 지속에 기여한다.

4) 식량문제 해결방안 및 간척의 필요성에 대한 의구

근래에 우리사회에서 식량문제의 해결이 긴요하다는 의식이 높아지고 있다. 이에 따라 갯벌을 매립하고 농경지로 전환하여 식량자급도를 높이고 늘어나는 인구의 부양을 도모해야 한다는 주장들이 제기되고 있다.

전세계적인 추세를 볼 때 1950년에서 1990년까지 사이에 세계의 곡물 생산량이 6억 3,100만톤에서 17억 8,000만톤으로 182% 가까이 늘어났으나 1990년대에 들어 1996년까지 사이에는 단지 3% 증가에 그쳤다. 이에 따라 세계 곡물 이월비축량이 최저수준으로 떨어지고 1996년에는 이월비축량이 50일간 소비량에 불과한 2억 4,000만톤으로 줄었다. 이는 최저수준의 식량안보를 위한 70일간 비축량에 훨씬 못미치는 것이며 1996년의 경우 50일간 소비량으로 낮아지자 밀, 옥수수 등의 가격은 2배 이상으로 급등했다. 식량안보를 더욱 위협하는 요인으로는 세계의 주요 농경지들이 토양침식도가 높아졌고 이용할 수 있는 물이 급격히 감소하였다. 예를 들어 미국의 관개경작지 중 21%에서는 지하대수층을 고갈시키면서까지 물을 끌어대야만 했다.[5)]

특히 물의 경우는 농경지 개발과 유지에 있어서 필수적인 요인으로서 이러한 전반적인 물 부족 추세와 지하대수층의 고갈을 볼 때, 만약 함해지구를 개발하여 농경지를 조성한다 해도 매우 심각하게 고려해야 할 사항일 것이다. 함해지구에서는 별도의 용수공급원이 충분치 못할 경우 지하대수층마저 없으므로 토지 피폐화를 불러 일으키고 무용지물로 만들 우려가 너무나 큰 것이다. 전세계적으로 관개농경지에서 조차 필요한 식량을 생산하느라 지하대수층을 고갈시켜야 할 정도인데 갯벌 매립지에서의 농경은 어떻게 될 것인가? 용수 공급 문제가 해결되지 못한다면, 그것도 충분히 외부로부터 물을 끌어 댈 수 있지 못하다면, 기존의 관개농경지보다 훨씬 더 큰 파탄을 불러 일으킬 것이다. 나아가 농경지에서의 물수요 충족 때문에 인근 하천이 고갈되는 현상이 일어나지 않고 영구적으로 충분히 물을 공급할 수 있는 체제가 되어야만 지속적인 농업이 가능할 것이라는 점을 염두에 두어야 할 것이다.

전세계적인 식량안보 문제는 비단 곡물생산에서만 나타나는게 아니다. 식량안보의 기본 지표들 속에는 1인당 곡물생산량, 1인당 해산식품(수산식품) 생산량, 이월 곡물비축량, 해산식품 가격, 곡물가격 등이 두루 포함된다. 해산식품 역시 주요한 식량안보의 요소로서, 특히 단백질 공급원의 요소로서 자리잡고 있다. 이 해산식품을 위한 세계 해양어획량은 1950년의 1,900만톤에서 1988년에는 8,800만톤으로 4.6배 증가하였다. 그러나 1988년 이후 해양어획량은 더 이상 증가하지 않고 8,800만톤 수준에서 오르내렸다. 그 결과 인구증가에 따라 1인당 어획량은 줄기 시작하여 1988년 이래 1996년까지 약 9% 감소하였다.

우리나라의 경우를 보자. 우리나라는 다음과 같이 계속 농경지 면적이 감소되어 왔다.

<표 VI-3-36> 국토이용상황

(단위 : 천ha)

年度	農耕地	畓	田	年度	農耕地	畓	田
1965	2,256	1,286	970	1988	2,138	1,358	780
1970	2,298	1,273	1,025	1989	2,127	1,353	774
1975	2,240	1,277	963	1990	2,109	1,345	764
1980	2,196	1,307	889	1991	2,091	1,335	756
1982	2,180	1,311	869	1992	2,070	1,315	755
1983	2,167	1,316	851	1993	2,055	1,298	757
1984	2,152	1,320	832	1994	2,033	1,267	766
1985	2,144	1,325	819	1995	1,985	1,206	779
1986	2,141	1,329	812	1996	1,945	1,176	769
1987	2,143	1,351	792				

자료:농림수산부 1996, 농림수산주요통계, p. 25

5) 이하 Worldwatch Institute 1997, State of the World, 김범철 외 역, 지구환경보고서, 서울: 따님 중 Lester Brown의 '식량부족 전망에 직면하여' 참조(pp.49-81).

1990년부터의 식량작물 재배면적으로 보면 그 면적에서나 구성비에서나 1990년의 1,669천ha에서 1,340천ha로, 69.3%에서 62.6%로 감소되었다. 아래의 표에서 경지이용면적이 위의 국토이용상황에 나타난 경지면적과 다른 것은 경지이용율이 100%를 상회하기 때문이다.

<표 VI-3-37> 작물별 재배면적의 변동

(단위 : 천ha, %)

년도	경지이용면적	식량작물					채소		과실		기타	
		소계\구성비		미곡	맥류	기타	\구성비		\구성비		\구성비	
'90	2,409	1,669	69.3	1,244	160	265	277	11.5	132	5.5	331	13.7
'92	2,261	1,478	65.4	1,157	103	218	306	13.5	146	6.5	331	14.6
'93	2,285	1,467	64.2	1,136	117	214	318	13.9	154	6.7	346	15.2
'94	2,205	1,403	63.6	1,103	85	215	303	13.7	161	7.3	338	15.3
'95	2,197	1,346	61.3	1,056	90	200	322	14.6	172	7.8	357	16.2
'96	2,142	1,340	62.6	1,050	95	195	311	14.5	171	8.0	320	14.9

자료: 농림부 1997, 농업동향에 관한 연차보고서, p.96

우리나라의 가장 중요한 식량작물인 미곡의 경우 1995년까지의 집계가 나와 있는데 이를 보면 다음의 표와 같다.

<표 VI-3-38> 미곡 재배면적 및 생산량

(단위 : 천ha, %)

연도	면적	생산량	연도	면적	생산량
1965	1,228	3,501	1988	1,260	6,053
1970	1,203	3,939	1989	1,257	5,898
1975	1,218	4,669	1990	1,244	5,606
1980	1,233	3,550	1991	1,208	5,384
1984	1,231	5,682	1992	1,157	5,331
1985	1,237	5,626	1993	1,136	4,750
1986	1,236	5,607	1994	1,103	5,060
1987	1,262	5,493	1995	1,056	4,695

자료:농림수산부 1996, 농림수산주요통계, p.220

미곡의 재배면적은 1965년부터 1987년까지는 조금씩 증감을 거듭하면서 유지되다가 1988년부터 1995년에 이르는 기간 사이에는 계속 감소해 왔다. 생산량은 재배기술의 발전에 따라 증가추세에 있었으나 1988년에 6,053천톤을 기록한 이래 감소추세를 회복하지 못하였다. 이에는 경지면적의 감소가 큰 영향을 미쳤으리라 사료된다.

한편 1980년 이래의 미곡의 자급율을 보면 다음의 표와 같이 1994년 이래 100%를 미치지 못하여 식량자급에 문제가 있음을 나타내고 있다. 다만 1997년에는 다시 100%를 상회할 것으로 예측되고 있다.

<표 VI-3-39> 미곡의 연도별 수급상황과 자급도

(단위 : 천톤)

양곡년도	1980	1985	1990	1994	1995	1996	1997(전망)
공 급	4,668	6,929	7,470	6,570	6,216	5,490	5,645
전년이월	752	1,247	1,572	1,820	1,156	680	245
생 산	5,716	5,682	5,898	4,750	5,060	4,695	5,323
수 입	-	-	-	-	-	115	77
수 요	5,402	5,501	5,445	5,414	5,536	5,245	5,040
식 량	5,057	5,259	5,127	4,814	4,777	4,747	4,688
가 공	36	43	80	351	222	210	101
기 타	309	199	238	249	537	288	251
연말재고	1,066	1,428	2,025	1,156	680	245	605
1 인당 연간소비량(kg)	132.4	128.1	119.6	108.3	106.5	104.9	102.7
자급률(%)	95.1	103.3	108.3	87.8	91.4	89.5	105.6
가공용 제외시	(95.7)	(104.1)	(110.0)	(93.8)	(95.2)	(93.2)	(107.8)

자료: 농림부 1997, 농업동향에 관한 연차보고서, p.98

한편 이와 아울러 식생활의 패턴이 달라짐에 따라 연간 1인당 미곡소비량이 감소되어 왔음도 고려해 둘 필요가 있겠으나, 식량자급은 식량안보에 있어서 매우 중요한 사항이므로 자급은 유지되어야 한다고 사료된다.

보리쌀, 서류, 밀, 콩 등은 식량경제에 있어 미곡의 보완 기능을 하는 것으로 중요하다. 1996년 현재 주요한 식량작물인 보리쌀은 74.4%, 서류는 110. 4%, 밀은 0.51%, 옥수수는 3.9%, 콩은 36.5%의 식량자급도를 나타내고 있다[6]. 이중 밀, 옥수수, 콩은 이미 수입에 의존

6) 농림부 1997, 농업동향에 관한 연차보고서, p.98참조

하는 패턴으로 바뀌었는데, 사료용으로 수요가 많은 옥수수를 차치하고라도 밀, 콩의 경우는 우리나라 사람들의 식생활에서 식량용(가공식품 포함)으로도 상당히 큰 비중을 차지하고 있으므로 자급패턴으로의 전환을 모색해야 한다고 본다.

이렇듯 경지면적, 생산량, 자급도에 있어 우리나라의 식량사정은 불안한 실정에 있는 것이 사실이다. 이 문제를 해결하기 위하여, 특히 경지면적을 확보하기 위하여 갯벌의 간척이 운위되고 있는 것도 사실이다. 그러나 다음과 같은 통계를 보면 갯벌을 간척하여 경지면적을 확보해야 한다는 점에 거의 타당성이 없음을 알 수 있다. 다음은 1990년 이래 경지증감의 사유별 면적을 나타낸 것이다.

<표 VI-3-40> 경지증감 사유별 면적

(단위 : 천ha)

구분	증감	증가				감소				
		계	개간	간척	복구	계	건물건축	공공시설	유휴지	기타
1990	△17.9	3.9	1.9	1.2	0.8	21.8	9.8	4.8	3.5	3.7
1991	△17.9	5.4	1.3	3.3	0.8	23.3	8.9	5.0	5.7	3.7
1992	△20.9	5.0	1.0	1.4	2.6	25.9	8.4	4.8	7.4	5.3
1993	△15.1	10.0	2.1	5.0	2.9	25.1	7.8	4.5	9.2	3.6
1994	△22.1	9.9	4.9	3.5	1.5	32.0	11.2	6.5	10.0	4.3
1995	△47.5	15.6	5.1	9.0	1.5	63.1	24.7	11.2	17.9	9.3
1996	△39.8	12.1	8.9	0.5	2.7	51.9	16.8	6.6	20.3	8.2

자료: 농림부 1997, 농업동향에 관한 연차보고서, p. 57

이 표를 보면 1990년부터 1996년 사이에 간척으로 경지면적을 증가시킨 것은 최소 0.5천ha 최대 9.0ha이다. 그런데 우리나라에 간척사업이 시행된 이래 간척을 통해 갯벌을 잠식해 온 정도는 심각한 지경에 이른다. 생태계를 파괴하고 수산자원의 획득 기회를 상실케 하며 수많은 어민들이 기존의 생업에서부터 이탈하여 다른 생업으로 적응하지 못하게 된 댓가로 얻는 농경지의 양적 크기마저도 그리 크지 않다. 이를 농경지로 전환시키고 염류장애를 제거시키며 부대시설을 설치하는데 들이는 자본의 댓가로 보아도 그 효율성에 문제가 있으리라 사료된다. 무엇보다도 한번 간척이 되고 나면 생태계의 자율적 조정에 의해 유지되던 갯벌로부터, 끊임없이 인공적인 노력과 자본의 투여를 통해서만 유지되는 농경지, 특히 그 인위적 노력과

자본의 요구도가 높은 수도작 농경지로 변환함에 따라, 생태계의 지속성은 물론 경제의 지속성에 있어서도 문제가 있다.

이러한 댓가를 치르고 간척을 하는 것에 비해 상실되어 가는 기존의 농경지를 다시 살리는 작업이 훨씬 긴요하고 면적에서도 지대하게 크다는 점은 위의 표에서 잘 나타난다. 1990년부터 1996년 사이에 건물건축에 의해 잠식당한 농경지는 최소 7.8천ha에서 최대 24.7천ha에 이른다. 공공시설에 의한 것이 최소 4.5천ha, 최대 11.2천ha이고, 유휴지는 최소 3.5천ha에 최대는 20.3천ha에 이른다. 농업인구의 감소, 농업 수익성의 문제, 농지보호의 취약성 등에 기인한 결과이다. 이렇게 기존 농경지가 유실되는 정도가 심할 때 바로 그 농경지 유실을 막고 기존의 농경지를 복구하는 것이 훨씬 더 많은 농경지를 얻을 수 있고 효과적임은 자명하다. 한번 조성되었던 농경지를 다시 복구하는 것이 더 빠르게 농업생산력을 증대시킬 수 있는 효율성을 가질 것이다.

여기서 문제가 되는 것은 간척지의 경우 체계적인 경지정리를 통해 조방화되고 기계화된 영농을 가능케 하는 반면 기존의 유휴화된 농경지 등은 조방농업이 어렵다는 사실일 것이다. 그러나 식량경제의 입장에서 중요한 것은 생산성이다. 얼마나 많은 생산을 할 것인가가 중요한 것이다. 다음 표는 경작규모에 따른 토지생산성, 노동생산성, 기계생산성 등을 나타낸 것이다.

<표 VI-3-41> 영농규모별 생산성 비교

(1ha 미만 계층 =100 기준지수)

구분	1ha 미만	1-2ha	2-3ha	3-5ha	5ha 이상
토지생산성	100	97	95	100	97
노동생산성	100	125	167	208	217
기계생산성	100	90	96	98	102
총 생산성	100	102	105	110	110

주 : 생산성은 10a당 조수입 및 단위 비용을 기준으로 작성

자료 : 한국농촌경제연구원, 1995, 수도작 기계화의 적정규모에 관한 연구, p65

이 표에서 영농규모별 생산성을 보면 영농규모가 클수록 노동생산성은 큰 폭으로 향상되나 기계생산성의 저하로 총생산성의 향상은 10% 정도의 향상에 그치고 있다. 더욱 문제가 되는 것은 영농규모가 커질 때 토지생산성이 향상되는 모습이 나타나지 않고, 5ha를 넘는 경우 오히려 그 아랫 등급보다 저하되고 있다는 사실이다. 요는 조방농업의 토지를 마련해도

토지생산성이 영세농이나 중농 등에 비해 나을 것이 없다는 것이다. 막대한 자본을 투여하여 갯벌을 매립하고, 오랜 시간 동안 염류 장애 등 때문에 농업생산에지방을 받으면서까지 마련한 토지가 생산 효과도 별로 크지 않다면 값싸게 기존의 유휴화된 농지 를 복구하고 중소농의 적정규모로 경영하는 것이 훨씬 경제적일 것이다.

식량경제의 측면이 아니라 농업경영의 측면에서도 갯벌 매립을 통해 얻은 경작지는 심각한 문제를 초래하고 있다. 그 대표적인 예가 현대의 서산 지역 경영 사례일 것이다. 갯벌을 매립하여 만든 이곳의 30,000여 ha의 농경지는 전세계에 유례를 찾을 수 없는 대농장이다. 이 농장 조성을 위하여 막대한 자본을 투여하고, 각종의 농기계와 경비행기, 도정시설까지 갖추어 경영해 왔는데 토지 조성비용에서부터 각종 기계의 비용 등을 포함한 생산비가 현재의 수매가격으로는 수지를 전혀 맞출 수 없는 상태이며 이 때문에 농지를 상업용지로 전환하고자 하다가 좌절되곤 했다. 매립된 농지를 타용도로 전용하고자 하는 사례는 그밖에도 동아건설의 김포간척지 등 여러 곳에서 나타난다. 이러한 현상은 비단 농업경영 상의 문제에서 비롯된 것일 뿐 아니라, 토지소유자가 지가가 높은 타용도 토지로 전환하여 보유하고자 하는 의도를 갖고 있기 때문이라 사료된다. 그렇다면 갯벌 매립을 통해 식량문제를 해결하고자 한다는 당초의 매립 의도와는 모순된다.

이상과 같은 우리나라의 전반적인 상황을 볼 때 함해지구의 개발을 통한 식량확보라는 명분은 대단히 의구스럽다. 첫째, 우리나라의 농지 부족 현상을 초래한 주요 원인이 기존 농지의 유실에 있음에도 불구하고 이를 해결하려 하기 보다 갯벌을 매립하려 한다면 제대로 얻을 것은 포기하고, 엄청난 해양자원을 잃으면서 별반 얻는 것은 없는 결과가 될 것이다. 둘째, 기존 갯벌 매립지의 경영 실태와 소유주 측의 농지전용 시도 등을 볼 때 사실상 또다시 갯벌 매립을 통해 식량을 확보하자는 명분을 내세우는 것은 설득력이 없다.

한편 갯벌의 생태-경제적 가치는 앞서 석두 마을의 사례에서 보는 바와 같이 수산소득이 농업소득보다 낫다는 주민들의 일반적 인식이나, 굴채취의 실제 수익성에서 잘 나타난다. 문제는 갯벌생태계 전체를 대상으로 할 경우, 그 면적에서나 생물자원, 지형 및 지질 자원, 심미적 자원 등에 대해 경제적 가치를 정확히 계량할 수 없다는 사실에 있다. 일례로 단위면적에서 나는 어패류들이 모두 상품화된 것도 아니고, 상품화되었다 하더라도 개별 채취, 개별 판매 등이 일반적이기 때문에 집계가 대단히 어렵다. 갯벌의 생물상도 구역에 따라 상당히 틀리기 때문에 일괄해서 경제적 가치를 평가하기 어렵다.

그러나 염두에 두어야 할 것은 현재 갯벌에서 인간이 얻는 식량의 종류와 양, 주민들이 얻는 소득이 아니라 향후의 발전 가능성이다. 개발(간척)을 하여 얻는 농업생산물의 양이나, 소득은 현재도 충분히 예측 가능하다. 그러나 갯벌의 것은 단지 현재 주민들이 얻는 몇가지 소득만이 알려져 있을 뿐이다. 갯벌로부터 얻을 것은 앞으로 생태계를 충분히 회복시키고 얻는 자원을 다양화하며, 생물자원을 경제자원화할 때 비로소 크게 가치가 발현될 것이다. 현재 몇가지 수산물의 경제적 가치를 볼 때에도 개발을 하고 농업생산을 하는 것보다 낫게 나타나지만 향후에 생태계를 살릴 경우, 그리고 전세계의 수산물에 대한 수요와 가격이 높아져 가고 있고 축산물보다 현저하게 수출가격이 높아져 가는 추세[7], 한국에서의 수요와 소비량 역시 높아져 가고 있는 추세[8] 를 고려하면 그 전망은 현재보다 훨씬 좋다. 여기에다 전세계적인 어획량증가둔화 추세를 함께 고려하면 연안어장의 적정한 양식, 그것도 환경오염을 초래하지 않는 적정규모의 양식과 연안의 자연생태계 보존에 의한 자연물 어획 및 채취가 앞으로 가질 상대적 가치가 대단히 커질 전망이다.

5) 경제적으로 평가되지 않는 갯벌의 가치와 지역발전 방향

생물자원의 경제적 가치와 아울러 경관 및 환경오염정화 가치 등 이른바 NTC 기능에 대한 가치까지 충분히 살리고, 갯벌의 각 구역에 따라 특성화된 보존과 발전 방안을 모색할 때에는 현재 수준보다 갯벌의 가치가 훨씬 커질것이다. 이러한 점에서 갯벌의 경제적 가치가 농업보다 3.3배 높다는 이홍동의 보고[9]는 지속가능한 발전을 위한 계량적 연구로서 충분히 주목할만하다. 여기서 그가 의존한 것은 수산물의 총생산량 조사방법, 환경정화 및 서식지로서의 간접가치 조사방법, 갯벌의 심미적 기능에 대한 사람들의 지불용의를 물은 가상적 평가방법 등이다. 다만 여기서 짚어야 할 것은 정작 중요한 것은 현재의 양적 지표가 아니라 향후의 그 양을 알 수 없을만큼 귀중한 자원의 가치라는 점이다. 이중에서 본보고서가 주로 참

7) Worldwatch Institute 1995, State of the world, 김범철 외 역, 지구환경보고서 서울: 따님 중 Peter Weber의 "해양어장과 일자리의 보호"(pp.50-79) 참조.
8) 한국농촌경제연구원의 조사에 의하면 1인당 수산물 소비량이 1993년 43.3kg에서 1995년 46kg으로 증가하였고, 동물성 단백질 공급비율에서는 1993년의 45.2%에서 1995년에는 45.9%로 증가하였다. 해양수산부 1997, 수산업동향에 관한 연차보고서,pp.45-46.
9) 이홍동 1997, 갯벌의 경제성 평가,광주전남환경운동연합 편, 바다의 날 기념 갯벌 세미나 발표 자료; 이홍동 1997,갯벌자원의 중요성과 생태적 가치, 광주전남환경운동연합 편, 함해지구 보존이냐 개발이냐(환경정책토론회) 발표자료

고해야 할 것은 심미적 기능에 대한 지불용의 조사인데 이 역시 현재 사람들의 가치관에만 입각해야 하는 문제점이 있다. 갯벌의 가치는 오히려 일본 등에서 나타나는 바와 같이 계속해서 이러한 경관 가치가 증대하고 있고 미래에는 체험관광 등을 통해 매우 귀중한 자원이 된다는 사실에 있다. 단순히 현재 우리나라 사람들에게 아직 익숙치도 않고 묵살되어 버리기 쉬운 갯벌의 경관과 자연체험 가치를 놓고 지불용의 조사를 하여 양적 평가를 하는 것보다는, 양적으로 계량되지 않으나마 미래로 이어지는 사람들의 가치관 변화, 관광 패턴의 변화를 짚어 보는 것이 더욱 중요하다. 특히 관광패턴의 변화는 우리나라의 미래 산업인 관광의 성패를 좌우하는 것으로서 매우 중요한 의미를 갖는다. 전세계적인 관광패턴은 이미 위락지 관광을 벗어나고 있다. 소규모 집단이나 가족의 차량을 이용한 방문답사식, 체험여행 식의 관광이 증대하고 있고 생태관광(ecotourism), 문화 관광(cultural tourism) 등이 확산되어 가고 있다. 이러한 일련의 관광패턴은 종전의, 자연환경을 대폭적으로 무너뜨리고 바꾸어 버리는, 대규모의 관광지, 위락지 개발과는 극히 대치된다. 오히려 자연과 문화의 훼손없이 진정한(authentic) 모습을 애써 힘을 들여가면서 찾는 경향, 진정한 모습의 자연과 문화에 대한 체험 추구가 더 발달해 가며 이를 충족시킬 자연경관과 문화를 요구한다. 이때 갯벌은 특이한 지질, 지형으로 주목할 가치를 갖는다. 일본에서 갯벌생태계를 음미하고자 하는 관광이 활성화되고 있음은 그 한가지 예이다. 이 경우에는 바다와 갯벌의 세세한 자연현상, 자연현상에 대한 주민들의 토착적 지식과 감각, 정서 등이 중요한 자원이 된다.

석두나 도리포 주민들에게서는 갯벌의 미적 가치, 환경보전 기능 등 경제적으로 계량하기 어려운 가치들에 대한 인식을 발견할 수는 없었다. 아마 이 부분은 오랫동안의 현지연구를 거쳐야 탐색될 수 있으리라 보인다. 다만 함평, 영광, 무안의 각급 행정담당자들에게서는 이에 대한 인식이 발견되는데 이는 이들이 직접적인 생계에서 한차원 벗어나 전체적인 조망을 하기 때문에 생긴 인식이라 판단된다. 예를 들어 석두리에 사는 함평읍사무소의 한 직원은 동해안과 다르게 갯벌의 탁한 물빛이 섞인 함평만의 바닷물이 오히려 지리적, 지질적 특징을 잘 나타내는 지역 관광자원이 될 수 있다고 보고 있고, 각 군청의 행정담당자들은 다른 곳에서 유례를 찾을 수 없은 리아스식 해안의 특징적 요소들이 관광자원이 된다고 본다. 함평읍사무소 한 직원의 또다른 다음 이야기는 갯벌과 바다 자원에 대해 사람들의 인식이 상당히 높아져 있음을 말해준다.

지금은 간척을 안하고 자연환경을 보존하는게 낫다. 경관을 보면 동해안은 일정하지만 서해안은 간만의 차이로 여러 가지 경관을 본다. 경관이 소중하다는 것은 시대가 시대이므로 느껴왔다. 사실 계속 살고 있는 우리는 소중함을 덜 느끼나 관광객들은 갯벌을 느끼고 좋다고 하더라.

위의 이야기들은 주민들의 감각적 사항들이다. 그런데 바로 이 감각적 사항들이 다음과 같은 몇가지 연구결과와 상응하고 있음은 주민들 의식이 이곳의 발전가능성과 통한다는 점을 말해준다. 사실상 전남지역의 자연환경은 지리산, 다도해, 평야, 강 등을 비롯해서 일회적이거나 단기간에 사람들의 선호를 끌어내는 특징을 갖는게 아니다. 노년기 지형의 장구하고 아늑한 구릉지, 한번 보기에는 크게 좋아 보이지는 않는 갯벌, 깎아지른 절벽보다는 평범한 산지들로 이루어진 다도해의 섬들, 이 모든 것들이 일회적, 단기적이라기 보다는 오랫동안 혹은 여러 차례의 방문을 통해서 비로소 그 경관 가치를 인식할 수 있는 것들이다. 그런데 주목할 것은 현재의 관광 추세가 점점 이러한 것들에 대한 향수나, 자연의 장구한 역사와 인간의 삶의 모습이 어려 있는 곳들에 기울어져 간다는 점이다. 전남지역의 자연환경, 관광자원에 관한 아래 전남대학교 사회과학연구소의 조사결과는 위와 같은 전남의 자연환경, 관광자원의 특징을 살려 발전시킬 가능성이 풍부함을 말해주고 있다. 또한 전남지역의 발전 방향에 관한 수많은 논의들에서 지역발전 개념이 자연환경, 문화를 살리는 방향으로 진행되어야 함을 지적하고 있음도[10] 아울러 염두에 둘 필요가 있다.

전남대학교 사회과학연구소, 서울대학교 사회과학연구소, 부산대학교 사회조사연구소가 전국적으로 실시한 전남이미지에 대한 실태조사는 다음과 같은 점들을 보고하고 있다[11].

우선 전남의 자연경치에 대한 서울, 경기, 강원, 충청, 부산, 대구, 경북, 경남 주민들의 평가에서 다른 곳이나 비슷비슷하다는 의견이 58.4%(중부), 59.4%(영남)였고 상당히 아름답다는 의견이 35.0%, 33.5%였다. 상당히 아름답다는 평가가 꽤 높은 비중을 차지한다. 이중 영남지역 주민들을 대상으로 자연경치에 대한 평가를 여행경험이 거의 없음-약간 여행한 편, 많이 여행한 편 등여행경험별로 집계한 결과를 보면, 상당히 아름답다는 평가가 23.5%-32.5%-47.1%로 여행경험이 많을수록 현저하게 높아지고 있다. 한편 단순한 자연경치가 아니라 관광자원 전체에 대한 인식을 보면, 영남 주민들의 경우 다른 곳이나 비슷비슷하다는 의견이 41.2% - 41.5% -35.6%로 여행경험의 빈도에 따라 달리 나타나고, 상당히 아름답다는

10) 대표적인 예로 광주경제정의실천시민연합 1995, 광주, 전남 이렇게 바꾸자; 광주.전남 시민대토론회 1995, 21세기 광주.전남의 미래, 서울: 풀빛 등을 들 수 있다.
11) 이하 전남대 사회과학연구소 외 1995, 전남이미지 실태연구 참조.

의견은 43.5% - 48.4% -51.7%로 나타난다. 이러한 조사결과들은 이 지역의 자연경치나 관광자원들이 처음에는 크게 부각되지 않지만 익숙해질수록 높게 평가됨을 말한다. 사실상 강원도의 찌를 듯한 산악이나 제주도의 해양과 달리 전남의 완만한 구릉지나 연안과 도서 등은 계속 음미할수록 아름답게 느껴지는 특징을 갖는다. 이러한 점은 바로 일회적인 절경 감상 위주의 관광에서부터 계속 답사하면서 자연의 깊은 맛을 느끼는 체험 관광형태로 바뀌어 가는 전세계의 관광 추세[12]에서 커다란 장점이 된다. 다른 지역에서 보기 어려운, 그리고 간척 등으로 훼손당해 이제 얼마 남지도 않은 갯벌과 리아스식 해안을 바로 이러한 관광추세에 접목시키면 지역발전에 큰 기여를 할 것이다.

한편 함평군청의 한 행정담당자는 여기에 더하여 함평읍 일대 역사문화 유적이 갖는 문화재적 가치가 제대로 살려지고 관광과 교육의 자원이 되면 훨씬 큰 공익적 기능과 경제적 기능을 하리라 본다. 사실상 이 일대가 선사와 고대에 일찌기 문화를 발달시켰던 것은 당시 주요한 교통로이자 초기 생업의 터전이었던 바다가 있었기 때문이다. 현대의 관광과 교육의 추세가 단일한 문화재 항목에 대한 방문에서부터 지역의 총체적 구조로 향하고 있음을 고려하면, 함평만 일대의 발전은 이 일대의 자연사, 문화사, 지역문화의 활성화로부터 찾아야 할 것이다.

총체적인 발전에 관해 좀더 언급하면 다음과 같다.

경제에서나, 자연 보존과 삶의 질 확보에서나 함평만 지역에서 주목해야 할 것은 지역의 '총체적'인 구조를 만들어야 한다는 사실이다. 단순한 자원활용과 지방산업의 생성, 특정 관광지의 개발, 위락공간의 설치 등 부분적이고 파편적인 조치들은 미봉책일 따름이다. 리아스식 해안에서부터 내륙에 이르기까지 이곳에서 자연환경에 적응하여 삶터가 형성되고 생활이

---

12) 山下晋司 1996, 觀光人類學, 東京:新曜社 참조. 이외에 자연환경과 문화를 살리고 관광을 활성화하는 상황 및 추세에 관해서는 전세계적으로 수많은 문헌들이 출간되고 있다. 예를 들어 지역관광 소개 문헌으로는 Coul 1992, Vancouver Island:In search of the dream, Beautiful British columbia,Coul 1996, A Traveler's guide to Aboriginal B. C., Vancouver: Whitecap Book 등이 자연환경. 생업. 역사. 문화에 대한 종합적 소개로 관광을 유도하고 있다. 자연환경과 문화와 관광을 대상으로 학술적 문헌으로는 石森秀三 외(편) 1996, 觀光 20世紀, 東京:ドメス;Pigram 1996,"Environmental Implications of Tourism Development,in Annals of Tourism Research; Pearce 1980,"Tourism and Regional Development" in Annals of Tourism Research 등이 있다. 현대의 Kemper 1983,"Tourism as a Cultural Domain" in Annals of Tourism Research; Wight,1997, "Ecotourism accommodation spectrum:does supply match the demand?" in Tourism Management 18 등이 있다. 이외 지역 발전, 지속적 발전과 관광, 문화, 자연환경이 연계되는 바에 관해서는 Ecotourism, Cultural Tourism 관련 저작과 정부 및 기업들의 보고서들을 유념해볼 필요가 있다.

이루어져 온 역사와 문화의 의미가 표출되는 지역의 창출, 사람들이 단순한 생활'공간'(SPACE)이 아니라 자기 존재가 뿌리박힌 '삶터'(PLACE)로서 인식하게 하는 지역의 창출이 한 예이다. 이미 많은 사람들이 단순한 '생존'이 아니라 삶의 의미를 중시하고 이를 얻을 곳을 찾게 된 현대사회의 문화 조류 때문에, 질높은 삶을 위해서 뿐 아니라 심지어 지역 '경제'를 위해서도 이러한 사항들에 대한 배려는 경쟁력의 주요 요소가 되었다. 함평읍에서부터 석두리, 주포 등의 해안가에 이르는 도중에 있는 수많은 문화유적들, 그 외 무안, 영광, 함평 일대에 퍼져 있는 엄청나게 풍부한 문화유적들은 아직 잘 알려지지 않은 관광의 자원들이다. 이들은 바로 일찍이 바다와 갯벌에 적응하여 시작된 사람들의 삶, 고대 이래의 바다 항로에 적응한 삶을 잘 나타내며, 이 초기적 사건들을 계기로 하여 이후 내륙의 평야까지 삶이 발달했음을 잘 나타낸다. 만약에 바다와 갯벌이 상실된다면 수많은 문화유적의 공간 맥락이 상실되는 것이며 문화 관광의 가치가 상실되는 것이다. 이제는 문화유적이 이제는 단순히 보존을 위한 박물관적 대상에 머무르는게 아니라 사람들이 자기 존재의 역사적 깊이를 느끼게 하는, 현대사회의 문화 욕구 충족의 대상으로 활성화되어야 한다. 이는 단지 그 문화재 영역의 정비로만 가능한게 아니고 일찍이 함평만 해안의 갯벌과 해양조건에 적응하여 인근에서부터 삶의 터전을 만들어 왔다는, 자연환경과 문화의 의미를 한껏 부각시킬 지역 전체의 공간구조 조성을 통해서 가능하다.

총체적 발전을 위해서는 천연 갯벌과 해안의 보존, 한국 서남부 지역 특유의 낮은 구릉지와 숲을 거쳐 자연스럽게 자리잡은 취락지의 부각, 걷고 싶은 욕구가 들 정도로 환경과 조화되는 해안과 내륙의 교통로 개발, 경관에 적응하여 자리잡는 자연친화적 지방산업체, 어업과 농업 자원의 지역 특성화 등이 이루어져야 한다. 또한 현재의 이러한 구조가 있기 훨씬 이전부터 사람들이 자연에 적응하여 삶터를 이곳에 잡았다는 역사적 의미를 부각시키는데 문화유적들이 활용되어야 한다. 비단 유형문화재 뿐 아니라 사람들의 행위양식과 사고방식과 같은 무형의 문화도 지속적이고 총체적인 발전의 관건이 된다. 우선 자연에 친화적인 행위와 사고의 양식들이 전통문화에서 찾아지면 이는 현재 사람들이 삶을 성찰할 수 있는 사회교육의 자원으로 활용될 수 있다. 이러한 사회교육으로 얻어질 효과는 지역에 대한 '권위'의 확보이다. 간단히 말해 사람들은 자신을 위해서나 자녀를 위해서나 '유서깊고 뜻깊은' 곳을 찾는다. 싸구려 문화가 아니라 배울 것이 있는 곳이 시민들의 발길을 머물게 하는 것이 요즈음의 주거와 여행의 동향이다. 바다와 갯벌의 세세한 지형과 자자원과 조류 변화 등에 대한 지식들, 현대 사회의 생태계에 친화적인 시민운동과 관습들 등도 사람들이 욕구하고 있는 삶의

주요한 사항들이다. 현대사회는 단지 생존이 아니라 생활의 의미를 추구하게끔 바뀌어 가고 있다. 이러한 것은 일찍이 1970년대부터 미봉책으로 이루어 놓은 제반 개발의 사항들로는 더 이상 충족시킬 수 없는 현대사회 사람들의 욕구에 대한 대응 방안이기도 하며, 자연과 경제와 문화가 지속되고 발전될 수 있는 방안이기도 하다.

세계에서 유례없는 갯벌의 지질과, 생물종의 다양성을 풍부하게 구현하는 해안, 여기서부터 내륙의 구릉지에 이르기까지 그 엄청난 자연의 힘과 장구한 역사, 문화가 존재하는 이 지역을 인간의 근시안적이고 무모한 개발에서 오는 한 줌의 가치와 맞바꿀 것인가?

6) 함해지구를 개발할 때 어떻게 그 피해를 최소화할 것인가?

함해지구의 개발은 단적으로 말해 목전의 몇가지 이득을 위해 앞으로 지속적으로 발전할 수 있는 근거를 말살하는 것이다. 더구나 식량문제의 해결책으로도 함해지구 개발을 내세우는 것은 다른 더 나은 방안이 있음에도 굳이 무한한 발전의 자원을 가진 갯벌생태계를 희생시키는 우를 범하는 것이며 경제적으로 불합리하다. 개발에 따라 치러야 할 환경비용도 적지 않으리라 예측된다. 또한 주민들의 기존 생계를 끊고 특히 갯벌에서의 생계를 자기 존재의 정체성, 존재의 가치로 여기는 수많은 주민들에게 단지 경제 뿐 아니라 삶 자체를 피폐화시키는 결과가 될 것이다.

구시대의 낡은 발전 모델에 입각한 현 함해지구 개발 계획이 아니라, 현대사회를 지배해 갈, 새로운 발전 모델, 즉 생태계와 문화와 경제를 함께 발전시킬 지속적 발전의 틀을 수립할 필요가 있다. 이 이외에 대안은 없다.

굳이 개발을 하려면 그 내부의 갯벌생태계와 바다가 그대로 온존되도록 할 필요가 있다. 물길을 수시로 터서 물의 흐름, 어류의 회유, 갯벌생태계의 보존에 문제가 없는 교량 정도를 만들어 주민과 물자의 운송, 교통에 편의를 주는 방법이라면 고려해 볼 만하다.

제Ⅶ장 담수호 조성으로 인한 안개일수의 변화

제Ⅶ장 담수호 조성으로 인한 안개일수의 변화

1. 서 론

간척사업의 결과로 조성되는 담수호는 저수량의 변화가 생기고 저수된 물이 해수로부터 담수로 변하게 됨에 따라 표면으로부터 대기로 유입되는 증발량이 변하는 등 물 표면의 물리적인 성질이 달라지게 한다. 이러한 지표면의 물리적인 성질의 변화는 자연상태의 에너지 평형을 변화시켜 결국 자연 및 생물환경의 변화를 일으킬 수 있는 가능성이 크게 된다.

즉 간척 사업에 의하여 조성되는 담수호는 저수량에 의한 열용량의 변화, 담수표면으로 부터의 증발량, 현열 등이 변함에 따라 주변지역의 기후를 변화 시키게 된다. 이러한 변화로 인해 출현되는 기상현상 중 특징적인 현상은 대기중의 수분함유량의 변화에 의한 안개 및 운량의 변화이다.(이, 1981)

일반적으로 담수호가 중소규모로 작을 경우는 호수가 주변지역에 미치는 영향는 그리 크지 않을 것으로 예측되기는 하나 서해안 간척사업에 의해 형성될 함평, 신안, 무안호의 경우 간, 만조에 따라 변하는 해수면적을 가진 만으로부터 저수표면적의 변화가 적은 담수호로 변함에 따라 그 주변의 기후에 변화의 폭이 크게 나타날 가능성은 있다. 특히 담수호로부터의 증발량의 증가에 따른 주변지역의 야간 복사냉각 내지는 기류혼합에 의한 각종 안개의 형성은 그 원인을 집어내기가 복잡하고 어렵다. 일단 안개가 형성되면 일출 후 지표면 가열에 의해 곧 소산되지만 일부분은 층운같은 하층운으로 변질되어 결과적으로 그 지역의 일사량의 감소를 초래한다. 또한 발생된 안개는 기온이 영하가 되면 서리가 되므로 농작물과 도로교통에 큰 지장을 준다. 하지만 연구대상지역에서의 서리일수는 연간 30~40일이어서 내륙에서의 발생일수보다 약 1/2정도로 적다. 담수호가 완성되면 아마도 서리일수도 변할 것이다. 자연조건이 전혀다른 춘천이나 안동댐에서와 같이 새롭게 형성되는 호수에 의한 주변 지역의 기후변화보다는 어느 정도 호수의 특성을 띠고 있다가 형

성될 담수호에 의한 기후변화는 그리 크지 않을 것이다.

춘천지역의 소양댐이 완공되기 전과후의 서리일수가 연가 78일에서 114일로 증가되었다는 연구보고가 있기는 하다.

담수호 형성에 따른 기후변화 특히 안개, 일사량, 서리일수 등의 변화는 주민의 건강은 물론 농작물 생육, 교통 등 생활에 직접적으로 영향을 준다.

연중 영상의 기온을 유지하는 본 지역에서는 지금까지 해수의 결빙이 거의 일어나지 않았으며, 아마도 담수호로 변한 후에도 비슷할 것이며, 지형적으로 서쪽이 개방되어 있는 평지이므로 겨울철 냉기호의 발생은 기대하기 어렵다. 즉 깊은 수심과 이에 따른 막대한 저수량은 겨울철에도 결빙이 되지 않아 결국 겨울에는 열원으로 작용하여 주위의 기온을 상승시킬 것이며, 여름에는 담수호의 기온이 기온에 비하여 상대적으로 낮아 냉원으로 작용하여 주위의 기온을 다소 하강시키게 될 것이다.

연구 대상지역인 함평, 신안, 무안 일대는 작물재배는 물론 어장, 해수욕장, 서해안 고속도로 등 매우 중요한 위치를 차지하는 지역이다. 담수호 건설에 따른 기후변화의 폭이 어느 정도인가를 종합적으로 체계적으로 연구하는 것은 산업에 미치는 영향은 물론 저감대책의 수립, 다른 지역에서의 간척사업에의한 기후변화 예측의 참고자료로 긴요하다는 점을 생각하면 그 필요성은 매우 크다고 생각된다.

본 연구의 대상이 되는 함평, 신안, 무안 지역에 조성될 담수호는 한국의 서해안 남부에서 육지와 바다의 경계에 있게 됨으로 날씨의 변화가 상당히 심하게 나타나는 지역이어서 기존의 자료로 그영향을 알아내기가 대단히 어렵다. 따라서 본 연구에서는 새로이 조성되는 호수에 의한 기후변화의 일반적인 기후특징과 연구 대상지역인 함평, 신안, 무안호 주변지역의 기존 관측 자료를 이용하여 일반적인 기후특징을 알아 내고 특히 안개기후에 대해 중점적으로 다룸과 동시에 담수호 조성 전후의 증발량의 변화를 알아내기 위하여 예정된 3개의 담수호 주변과 담수호의 수면에서의 수온, 기온, 습도 관측을 실시하여 이로부터 그 특성을 파악 하고, 안개일수의 증감여부를 예측하려고 한다.

2. 자료 및 관측

가. 자료

<표 VI-2-1>은 본 연구에 이용된 기상청 산하 기상 관측소에 대한 자료이다.

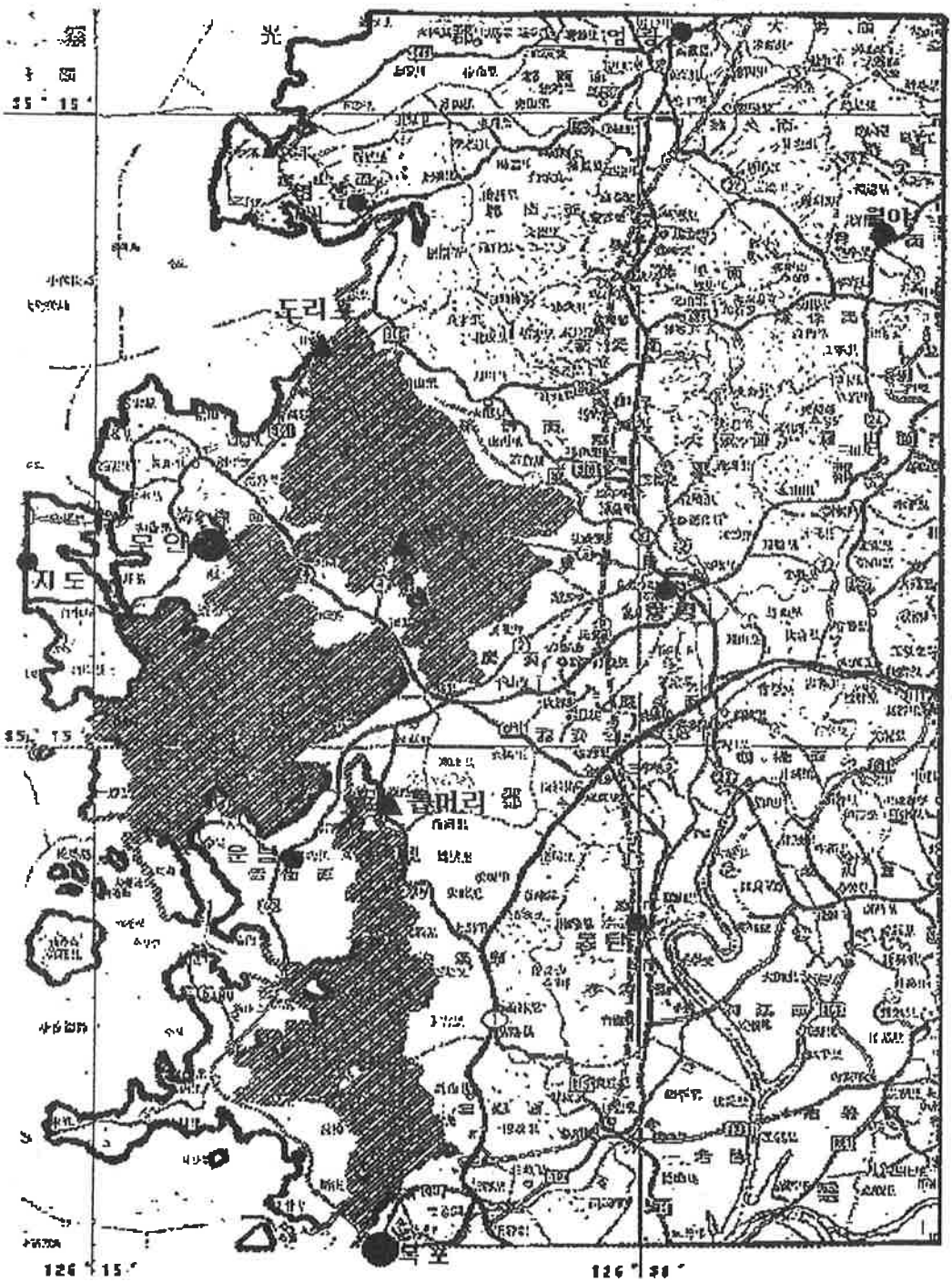
<표 VI-2-1> 기상대 및 자동기상기록 관측소(Automatic Weather Station, AWS)

	북위	동경	노장의 해발높이(m)	자료이용기간
목 포	35° 47′	126° 23′	53.4	1987-1996
무 안	35° 06′	126° 17′	23.3	1993-1996
함 평	35° 04′	126° 31′	9.0	1987-1996
영 광	35° 17′	126° 31′	46.0	1993-1996
지 도	35° 03′	126° 12′	40.0	〃
운 남	34° 57′	126° 21′	20.0	〃
염 산	35° 13′	126° 22′	12.0	1994-1996
몽 탄	34° 56′	126° 30′	20.0	〃
월 야	35° 11′	126° 38′	50.0	〃

이 표에서 무안은 1993년에 기상대로 개설 되었으며, 함평은 1992년에 패쇄되어 1993년부터 AWS로 되었다. 목포, 무안 기상대의 경우는 기온, 강수량, 습도, 바람 외에 현상일수 자료가 이용되었으며, 그외 관측소의 경우는 기온, 강수량 자료가 이용되었다.

아래의 <그림 VI-2-1>은 대상지역 주변의 기상대, 자동기상관측소 및 기상관측을 실시한 도리포, 월두, 톱머리의 위치를 표시한다.

<그림 VI-2-1>에서 ●로 표시된 곳은 기상대 및 AWS, ▲로 표시된 곳은 도리포, 월두, 톱머리 로써 3차에 걸쳐 24시간 수온, 기온, 습도 관측을 실시한 지점이다.



<그림 Ⅵ-2-1> 기상대, AWS, 도리포, 월두, 톱머리의 위치

나. 기상관측

예정된 함평호, 신안호, 무안호의 수면으로부터의 증발은 1차적으로는 저수면에서의 수온과 기온과의 차이에 의해 결정된다. 따라서 본 연구에서는 상술된 3개의 담수호 주변에서의 기상관측을 3회 실시하였다.

<표 VI-2-2>는 본연구에서 실시한 기상관측 요소, 기간, 장소 및 관측장비를 나타낸다.

<표 VI-2-2> 기상관측

장 소	관측요소	기 간	관 측 장 비
도리포	기온, 수온	1997. 8.19-26 1997. 10. 1-11	자기온도계, 자기수온계, 자기습도계 디지털 온도계
월두	수온	1997. 8.20-21 1997. 10. 1- 2	
톱머리 (저수지, 바다)	수온, 기온	1997. 8.20-21 1997. 10. 1- 2 1998. 2.14-15	
함평호	위도, 경도, 수온, 기온, 수심	1997. 8.20 1997. 10. 1	GPS, 디지털 온도계, 휴대용 기상관측장비
신안호	〃	1997. 8.20	
무안호	〃	1997. 8.20	

이 표에서 도리포, 월두, 톱머리에서의 기온 및 수온은 1시간 간격으로 관측하였으며, 함평, 신안, 무안호의 수온은 호수표면에서 100m 간격으로 관측하였다. <그림 VI-2-2>는 톱머리와 인근의 유당농장 저수지를 나타낸다.

<그림 VI-2-2> 톱머리와 유당농장 저수지

<그림 VI-2-2>에서 톱머리로 표시된 곳의 우측의 저수지(저수표면적:약 5Km^2)는 1983년에 완공되었으며, 현재는 담수의 상태로 되어 있다.

3. 담수호 주변의 기후변화의 일반적 특성

가. 기후변화

호수는 많은 저수량, 넓은 표면적을 가지고 있으므로 그 주변에서 나타나는 기후는 내륙 지역과는 특이하다. 특히 북미 대륙의 오대호 같은 거대한 호수의 주변지역은 1차적으로 안개와 운량의 분포는 물론 강우, 강설, 뇌우, 바람등 기상현상이 다른 내륙 지역과는 판이하게 나타난다.(Eichenland, 1970)

이렇게 판이하게 나타나는 것은 호수 면으로부터의 증발과 현열 출입에 의한 것으로 알려져 있으며 호수의 크기가 클수록 주변지역으로의 영향은 더욱 커진다. 수자원의 효율적인 이용, 농업용수, 홍수조절 등의 목적으로 축조되는 호수의 주변지역은 건설 전후의 기후가 서로 다르게 나타난다. 물과 토양의 열 적인 특성 즉 열 용량의 차이로 인하여 인공호수가 건설되기 전의 지표온도의 연변화보다 건설후 호수표면 온도의 연 변화는 늦게 나타나게 되며, 수심이 깊을수록 호수표면 온도의 연변화의 지체현상은 뚜렷해진다. 이러한 지체현상은 호수주변 대기와 수면과의 온도차를 일으켜 봄, 여름에는 수온이 기온보다 낮게, 가을, 겨울에는 높게 나타난다. 즉 대기와 수면의 온도차가 상대적으로 커지는 겨울에는 수면으로부터의 증발, 현열출입이 많아지게 된다. 겨울에 호수주변에서 나타나는 폭설현상은 수온이 기온보다 높아 호수면상에 불안정층이 형성되기 때문이다. 연구에 의하면 북미 대륙의 오대호 같은 규모가 큰 호수 주변에서는 이러한 기층불안정과 증발에 의한 수증기의 공급으로 강우, 강설, 뇌우가 많이 나타나며, 특히 호수의 풍하측 연안에서 현저하다. 또한 주변지역과 호수면의 온도차로 인해 생기는 호수 풍의 발달로 호수 주변의 풍계는 내륙지방의 풍계와는 전혀 다르게 나타난다.

우리 나라와 같이 호수의 규모가 작은 경우 강우, 뇌우, 호수 풍과 같은 기상현상은 잘 나타나지 않으나 나타나도 그 범위가 좁아 미기후적인 현상에 국한된다는 연구결과도 있다.(이, 1990)

호수와 그 주변의 기후변화는 호수에 저수된 물의 온도와 기온과의 차이가 1차적인

요인이라고 할 수 있으며, 이 차이가 현열의 출입, 증발, 기층의 안정도 등에 영향을 주어 기후변화를 일으키게 된다.

호수면의 열 수지에 의하여 얻어지는 증발, 현열 출입량으로부터 수온의 연직분포가 결정된다. 따라서 인공호수가 주변기후에 미치는 영향을 분석할 때 호수전체에 대한 열 수지를 고려할 필요가 있다.(이, 1989a; 이, 1989b)

나. 인공호수 건설 전후의 기후변화실태

인공호건설에 따른 기후변화를 알아내기 위해서는 건설전과 후의 최소 1년이상의 충분한 기간 동안의 기상관측 자료가 필요하다. 현실적으로 관측자료가 거의 없는 실정이므로 본연구에서는 우선 기상청의 정규관측소 중에서 인공호 주변에 위치한 관측소 자료를 써서 조사 분석한 (이, 1990), (홍, 1982), (송, 1989) 등의 연구결과를 참고로하여, 호수 주변 지역의 기후변화 실태를 알아보고 최근(1992~1996) 5년간의 기상관측 자료를 추가시켜 분석해 보고자 한다.

1) 팔당호 주변 양평에서의 기후변화 실태

호수주변에 기상청 산하 양평관측소가 있는 팔당 댐을 대상으로하여 인공호수의 영향을 조사한 이(1990) 등의 결과를 보면 팔당댐 건설 전보다 건설후의 연평균 기온은 10.6℃로서 0.3℃ 하강하고 있으며 강수일수는 103.6일로 약 17일 증가하고 있음을 밝히고 있다. 이와 같은 결과는 1990년 이전의 자료로부터 얻은 것이다. 최근 5년(1992-1996)간의 양평관측소에서 구한 연평균기온은 10.7℃, 강수일수는 97일인 점을 감안해 보면 댐 건설 후의 이(1993)등의 결과가 타당성이 있음을 알 수 있다. 즉 댐 건설 전보다 평균기온은 하강하나 강수일수는 증가하고 있음을 확인할 수 있다.

한편 안개일수의 경우는 팔당댐 건설전의 관측자료가 없어 댐의 영향이 없는 이천관측소의 자료를 이용해서 얻은 결과를 보면 대체로 건설전보다 건설 후 안개일수가 76일로써 26일정도 증가되고 있음을 알 수 있으며, 최근 5년간(1992-1996)의 관측자료에서도 양평 지역에서의 안개일수가 82.4일로써 안개일수 증가를 뒷받침하고 있다.

다음의 <표 VI-3-1>은 양평과 이천의 안개일수를 나타낸다.

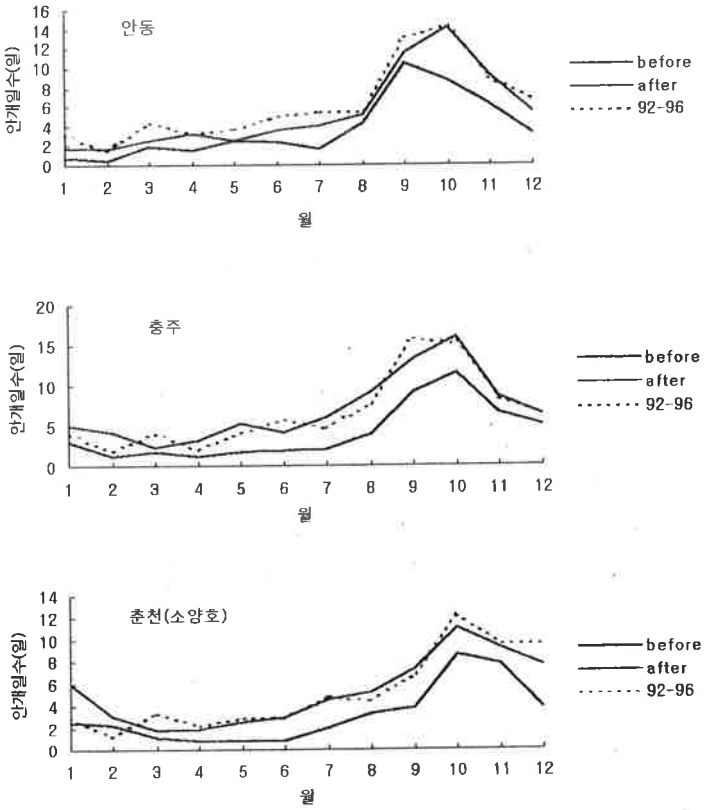
<표 Ⅵ-3-1> 양평과 이천의 안개일수(일)

관측소	월												합계
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
양평	3.4	3.0	3.6	3.4	4.9	7.0	5.5	7.4	13.4	12.9	7.1	4.4	76.1
92-96	1.4	1.4	4.4	3.0	5.8	4.6	6.2	7.4	15.4	17.8	9.6	5.2	82.4
이천	3.7	1.8	1.6	2.2	1.6	2.7	4.5	5.1	9.0	8.7	5.6	3.5	50.0
92-96	2.4	1.8	3.2	2.6	2.0	4.0	4.4	6.0	12.8	11.6	7.8	4.2	62.8

2) 안동, 충주, 소양댐 주변지역에서의 안개일수

이(1993)등이 구한 안동, 충주, 춘천(소양호) 지역에서 댐건설 전후의 안개일수 변화를 보면(그림 Ⅵ-3-1참조) 세 지역 모두 댐건설 전후의 안개일수가 증가하고 있음을 보여 준다.

<그림 Ⅵ-3-1>에서 …로 표시된 것은 최근 5년간의 안개일수를 나타낸다. 최근 5년간의 관측자료에서 얻은 안개일수 역시 댐 건설 후와 거의 비슷하거나 증가경향으로 있는 것으로 보아 안개일수가 증가한다는 것을 확인시켜 준다.



< Ⅵ-3-1> 안동, 충주, 춘천(소양호)의 댐건설 전후의 안개일수

한편 안동댐 건설 이후의 안개일수의 변화를 조사 분석한 홍(1982)의 결과를 보면 준공전(1971-1976)과 준공후(1977-1980)의 안동지역과 안동댐과 멀리 떨어진 영주, 의성지역의 안개일수에서 준공후의 안개일수가 10일정도 증가하고 있는 반면 멀리 떨어진 의성, 영주 지역에서는 안개일수의 변화가 거의 없음을 알 수 있다.

최근 5년(1992-1996)간의 안동, 영주, 의성지역 에서의 안개일수는 각각 74.6, 15.2, 36.6일로써 홍(1982)의 연구결과를 뒷받침하고 있다.

3) 영산호 댐 건설과 목포지방의 안개일수의 변화

송(1989)이 분석한 영산호 댐 건설 전후의 목포지방의 안개일수에 관한 연구 결과를 보면 다음과 같다.

1978-1987년 까지 10년간 영산호 댐이 완공된 1981년 말을 기준으로 하여 건설전과 후로 구분 분석한 결과 안개일수가 증가하고 있으며, 건설 전에는 13~20일 이었으나 건설 후에는 점차 증가하여 연평균 30일이 되고 있음을 밝히고 있다. 이와는 달리 함평지역에서의 안개일수는 오히려 감소하고 있어 영산호의 영향이 별로 없으며, 목포지방에서 발생한 안개의 계속시간은 댐 건설 전보다 후에 4시간정도 길어지고, 안개강도도 강하게 되고 있음을 알아 내었다.

<표 VI-3-2>는 최근 10년 동안 목포지방에서 관측된 안개일수이다.

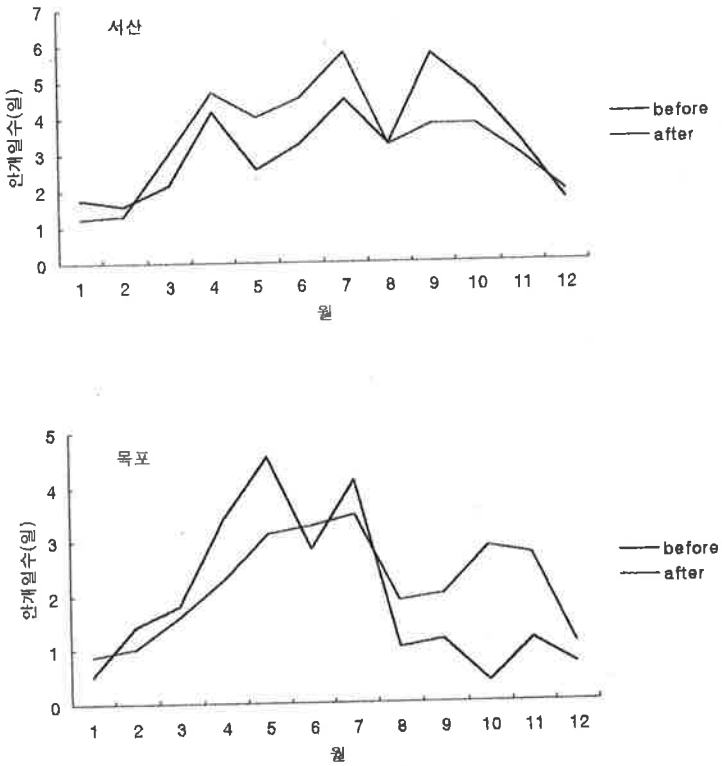
<표 VI-3-2> 목포의 안개일수(1987-1996)

년도	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	평균
안개일수(일)	49	22	22	39	24	25	24	17	14	16	25.2

이 표에서 보면 10년간 평균 발생일수가 25.2일로 송(1989)이 구한 안개발생의 증가경향을 뒷받침해 주고 있으나 94, 95, 96년에는 14~17일로 댐 건설전의 안개일수와 비슷하다. 이로보아 안개발생의 원인으로 인공호수로 부터의 수분공급외에 그 지역의 종관적인 기상상태에도 크게 좌우되고 있음을 알 수 있다.

<그림 VI-3-1>에서의 안동, 충주,소양댐 건설 전후의 안개일수의 변화는 내륙에 위치한 호수라는 점에서 해안가에 조성된 호수주변에서의 안개일수 변화와는 큰 차이가 있다.

<그림 VI-3-2>는 우리나라 서해안 지역에 조성된 서산 간척지, 목포의 영산강 하구댐 건설 전후의 주변지역에서의 안개 일수의 변화를 보여준다.



<그림 Ⅵ-3-2> 서산, 목포의 댐건설 전후의 안개일수

<그림 Ⅵ-3-2>에서 보면 건설전후의 안개일수는 서산의 경우는 오히려 감소하고 있으나 목포의 경우는 8월에서 12월사이에는 건설 후 증가하나 그밖의 달에는 감소하고 있어 서산 지역과는 반대현상을 나타내고 있다. 이렇게 나타나는 것은 지형적인 차이, 관측소의 위치, 그날의 종관 상태에 따른 것으로 미기후학적인 분석이 필요할 것으로 사료된다.

<표 Ⅵ-3-3,4>는 서산, 목포의 댐건설 전 후의 연별 안개 발생일수를 나타낸다. <표 Ⅵ-3-3,4>에서 댐 건설 전후 연별로 월별, 안개 발생일수의 빈도 중 최대 빈도를 보면 댐 건설 전 후 두 지역에서 모두 크게 변하지 않고 있음을 보여준다. 즉 안개발생 빈도만 본다면 조성된 저수지의 영향이 크지 않다는 것을 암시해 준다.

<표 VI-3-3> 서산의 안개일수(일)

년도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	전년	비고
1969	4	0	2	10	3	0	7	1	1	1	3	0	32	
1970	0	2	0	3	3	5	1	3	2	6	3	0	28	
1971	0	0	2	2	0	3	2	4	2	2	7	0	24	
1972	2	0	2	5	2	0	6	3	4	3	1	3	31	
1973	0	0	1	3	1	0	2	7	8	2	1	0	25	
1974	2	2	1	4	3	3	4	1	11	0	6	1	38	
1975	4	1	1	5	3	5	3	3	6	2	2	3	38	
1976	2	0	4	3	1	5	9	7	7	9	1	4	52	
1977	0	4	4	5	2	2	6	2	4	13	0	6	48	
1978	1	1	2	10	3	7	1	2	10	4	3	1	45	
1979	4	0	2	0	1	6	6	2	5	6	2	2	36	
1980	1	5	3	1	5	4	4	1	10	4	4	0	42	
1981	0	5	5	7	6	3	5	4	5	2	2	3	47	
1982	0	4	5	2	3	2	2	3	6	9	3	1	40	
1983	7	1	0	2	4	4	6	3	7	6	8	2	50	
1984	1	0	0	5	1	3	8	6	4	7	7	1	43	
합계	28	25	34	67	41	52	72	52	92	76	53	27	619	평균 : 39
1985	0	2	1	5	3	1	7	0	1	4	1	3	28	
1986	2	1	2	4	0	4	2	3	7	8	2	2	37	
1987	0	3	3	7	6	4	7	11	6	4	1	5	57	
1988	0	0	2	6	5	8	10	3	4	5	1	0	44	
1989	2	0	3	4	1	3	3	1	3	5	0	3	28	
1990	1	0	7	4	6	6	4	2	3	9	11	1	54	
1991	2	1	1	3	3	5	9	3	2	2	3	0	34	
1992	0	1	2	3	4	5	3	1	2	0	1	2	24	
1993	0	1	3	6	4	6	3	5	3	0	9	0	40	
1994	3	3	3	4	8	3	7	2	3	2	4	3	45	
1995	5	1	5	4	2	6	5	5	1	5	2	2	43	
1996	1	2	1	5	3	6	7	3	11	2	0	1	42	
1997	0	2	6	6	7	2	8	3	3	3	3	3	46	
합계	16	17	39	61	52	59	75	42	49	49	38	25	522	평균 : 40
평균	1.52	1.45	2.52	4.41	3.21	3.83	5.07	3.24	4.86	4.31	3.14	1.79	39.34	

<표 VI-3-4> 목포의 안개일수(일)

년도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	전년	비고
1963	0	0	3	8	6	8	5	2	1	0	0	0	33	
1964	0	2	1	10	2	1	3	0	0	0	0	0	19	
1965	0	0	0	0	4	3	4	1	0	2	2	0	16	
1966	0	4	7	4	1	2	2	2	1	0	0	0	23	
1967	1	0	3	8	3	2	4	1	0	0	0	0	22	
1968	1	0	2	4	2	3	5	1	2	0	4	2	26	
1969	2	2	1	5	1	5	3	1	7	2	3	1	33	
1970	0	1	1	4	5	5	0	1	0	0	1	2	20	
1971	0	3	1	0	3	0	5	1	0	0	3	0	16	
1972	3	0	1	5	4	2	7	1	0	1	1	2	27	
1973	0	1	3	4	1	1	4	2	2	0	0	1	19	
1974	0	0	2	2	43	0	7	1	1	0	1	0	18	
1975	0	1	2	1	5	1	3	0	0	0	0	0	13	
1976	1	2	2	3	1	2	0	1	2	0	0	1	15	
1977	0	0	0	0	0	3	3	1	1	0	0	2	10	
1978	0	3	1	0	0	7	4	0	2	0	0	1	18	
1979	2	3	2	2	1	2	4	1	0	0	2	1	20	
1980	0	0	0	0	4	3	9	1	1	2	5	0	25	
1981	0	5	2	5	0	4	6	1	2	0	0	0	25	
합계	10	27	34	65	86	54	78	19	22	7	22	13	398	평균 : 21
1982	0	1	3	2	2	1	3	1	0	6	0	0	19	
1983	4	0	1	1	1	3	3	3	3	3	2	1	25	
1984	0	0	1	1	2	2	10	3	5	2	6	0	32	
1985	0	1	0	3	6	2	5	1	2	3	2	1	26	
1986	1	1	1	3	5	8	5	1	3	7	4	1	40	
1987	1	2	3	6	6	4	6	8	2	5	2	4	49	
1988	0	0	2	5	4	4	2	0	2	0	3	0	22	
1989	4	1	0	0	1	3	1	2	3	3	2	2	22	
1990	0	2	4	4	3	2	6	2	2	4	7	3	39	
1991	0	1	5	2	2	5	4	1	0	2	2	0	24	
1992	0	2	3	0	5	2	3	0	1	3	3	3	25	
1993	0	2	0	0	2	3	2	3	3	1	6	0	22	
1994	0	1	1	2	2	3	2	2	0	2	1	1	17	
1995	1	0	0	4	3	2	0	1	0	2	1	0	14	
1996	2	1	0	1	3	5	0	0	4	0	0	0	16	
합계	13	15	24	34	47	49	52	28	30	43	41	16	392	평균 : 26
평균	0.7	1.2	1.7	2.9	3.9	3.0	3.8	1.4	1.5	1.5	1.9	0.9	23.2	

4. 예정된 담수호 부근의 기후의 특성

3개의 담수호를 주변의 기상대 및 AWS에서 관측한 기상 자료를 이용하여 기후의 특징을 알아보았다. 연구대상 담수호는 함평호, 신안호, 무안호이며, 저수면이 변화하였을 경우의 기후의 변화는 저수량의 변화로 열용량의 증가함에 따라 수표면으로 부터의 증발량이 증가 및 현열변화 등으로 인하여 주변 지역의 기후를 변화시키게 된다.

아직까지 담수호가 완성되지 않았으므로 본 연구에서는 담수호가 완성되기 전의 기후의 일반적인 특징을 알아보고자 한다.

가. 기후특징

연구대상 지역은 한국 호남지방의 서해안에 위치하고 있어 여름에는 고온 다습한 북태평양 고기압의 영향을 주로 받는 반면 겨울에는 시베리아의 한냉 건조한 대륙성 고기압의 영향을 받아 한서의 차가 매우 심한 전형적인 동안 기후의 특성을 보인다.

Köppen의 기후 구분에 의하면 <표 VI-4-1>에서 보여 주는 바와 같이 최난월 평균기온은 25℃이상이고 최한월 평균기온은 -0.2℃이상, 강수량은 여름철(6,7,8월)에 집중되어 있어 Cwa(온대 동계건조 기후) 기후형에 속한다.

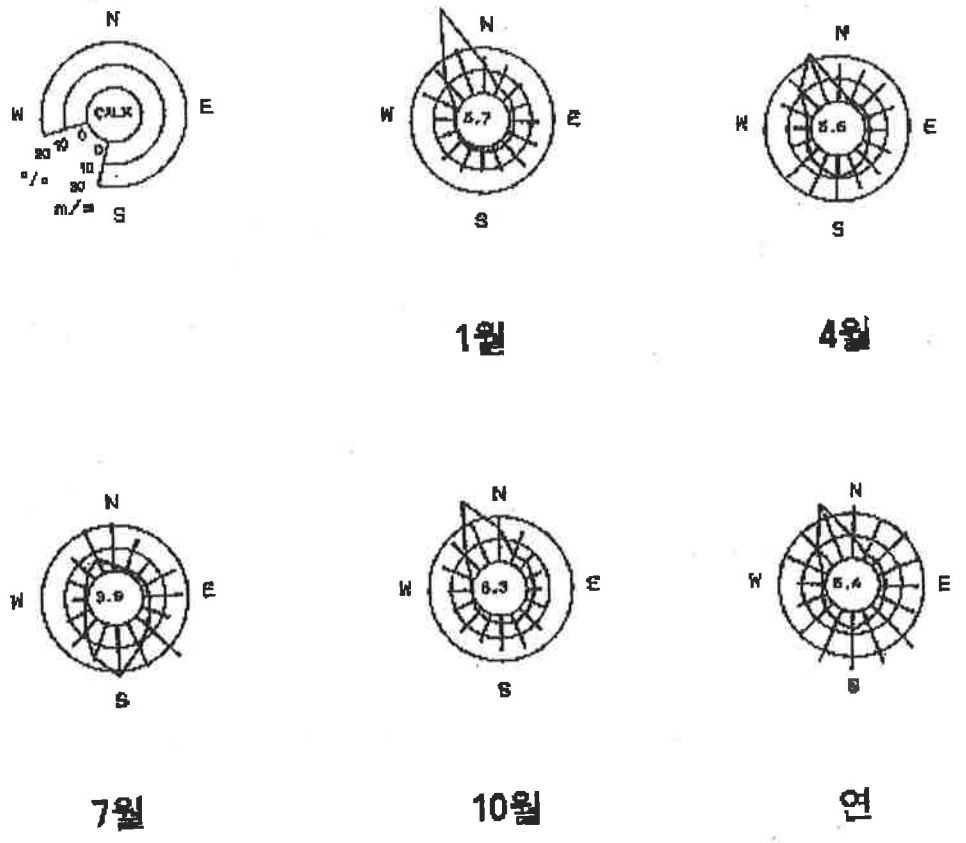
<표 VI-4-1> 목포, 함평 관측소의 기온 및 강수량

월 / 지명	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	전년
							기온℃						
목포	1.3	2.1	6.0	12.1	17.1	20.9	24.7	26.2	22.0	16.6	10.1	4.2	13.6
함평	-0.2	1.2	5.4	11.5	16.6	21.2	25.0	25.6	20.6	14.6	8.1	2.2	12.7
							강수량(mm)						
목포	35.1	47.0	54.6	95.7	89.3	162.9	209.9	155.2	130.3	52.6	51.1	27.8	1111.5
함평	35.1	49.8	50.5	122.2	108.9	194.2	273.1	215.3	144.5	63.8	51.3	33.9	1342.6

통계기간 : 목포(1961~1990년)
함평(1973~1990년)

이 지역은 호남 서해안형의 기후를 보이며 대체로 연평균 기온은 12~14℃, 1월 최저기온은 -6.0~-2.0℃로 비교적 온화한 편이다. 연 강수량은 대채로 1110~1350(mm)이며 흐린날이 많아 그 일수가 130여일에 달하고 지형적으로 겨울철에는 많은 눈이 내려 눈 일수가 30~40일이며 특히 겨울철에는 북서계절풍이 강하게 분다.

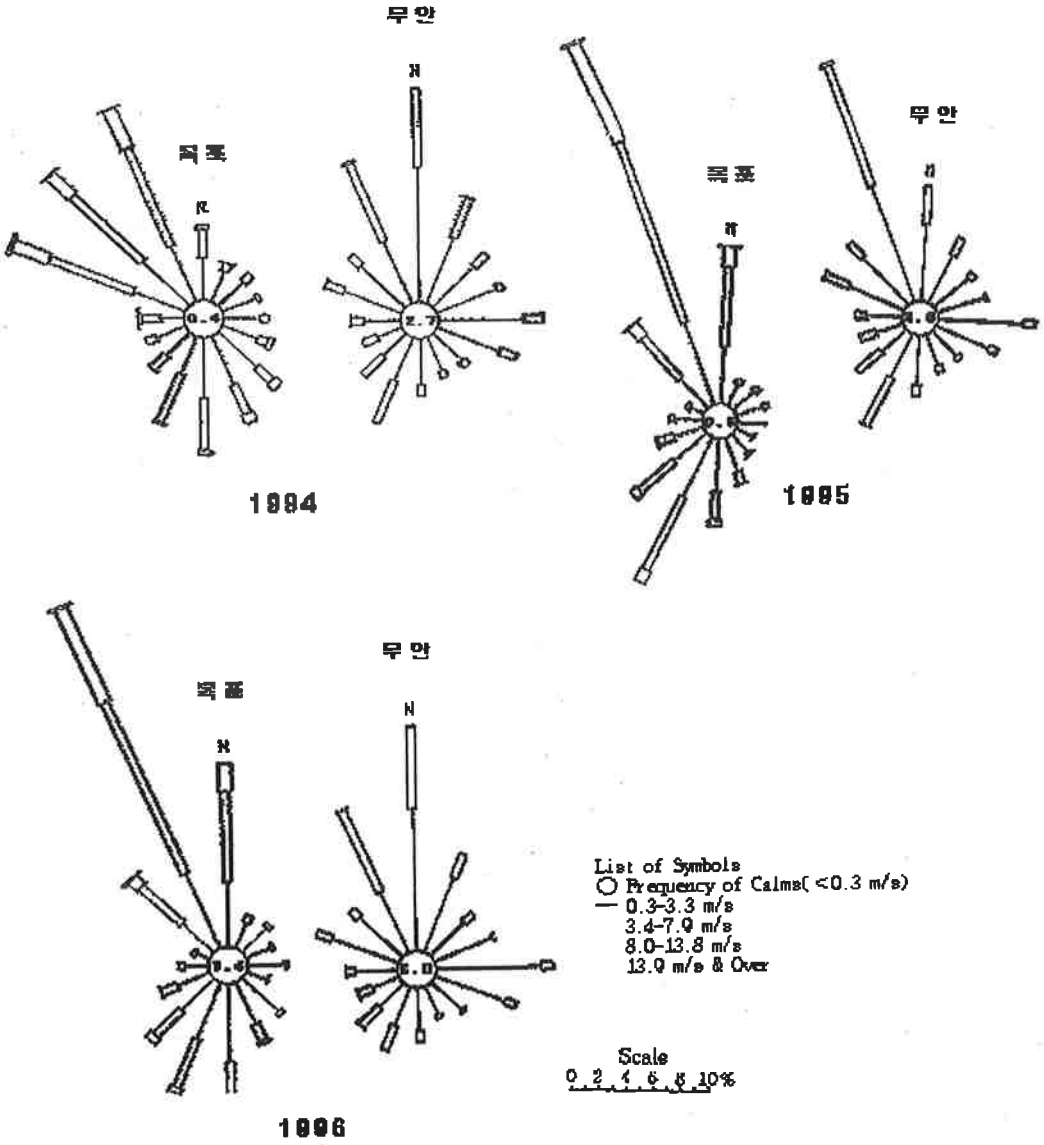
<그림 Ⅵ-4-1>는 대상지역 중의 하나인 목포 기상대에서 1961년부터 1990년까지 30년간 관측한 풍향별 관측횟수 및 최대 풍속을 보여준다.



<그림 Ⅵ-4-1> 풍향별 관측횟수 및 최대풍속

이 그림에서 보면 1, 4, 10월에는 최빈 풍향이 북북서풍, 7월에는 남풍, 연최빈풍향은 북북서풍임을 알 수 있다. 전반적으로 정온상태는 3.9~6.9%로 나타나 있다.

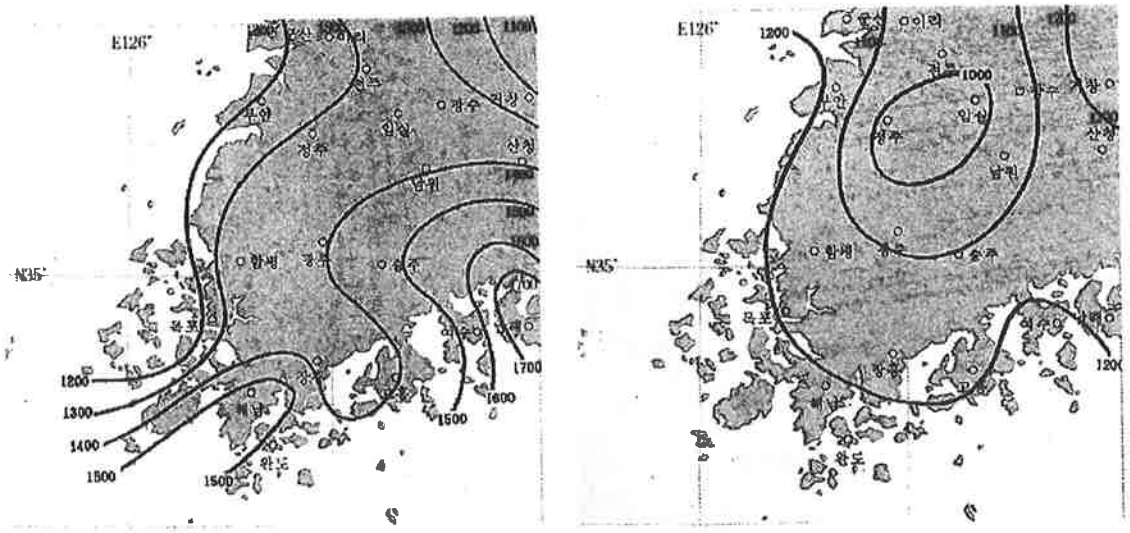
<그림 Ⅵ-4-2>은 1994, 1995, 1996년의 무안, 목포 기상대에서 관측된 바람자료로부터 얻은 바람 장미이다.



<그림 Ⅵ-4-2> 목포, 무안의 바람장미(1994-1996)

이 그림에서 보면 전반적으로 1961년부터 1990년까지의 풍향별 관측 횟수 및 최대풍속과 비슷하게 나타나고 있다.

즉 목포지방인 경우 탁월풍이 북북서풍이며 무안 지방인 경우 1994년에는 북풍, 1995년 북서풍, 1996년에는 북풍을 보이고 있어 비슷하게 나타나고 있다. 연중 북쪽과 서쪽사이에서의 바람이 우세하게 나타나고 있으며 여름철에는 남풍 계열의 바람이 우세함으로써 두 지역이 모두 해양의 영향을 크게 받고 있음을 시사해 주고 있다.



연 강수량(mm)　　연 증발량(mm)

<그림 Ⅵ-4-3> 연 강수량과 연 증발량(1961-1990)

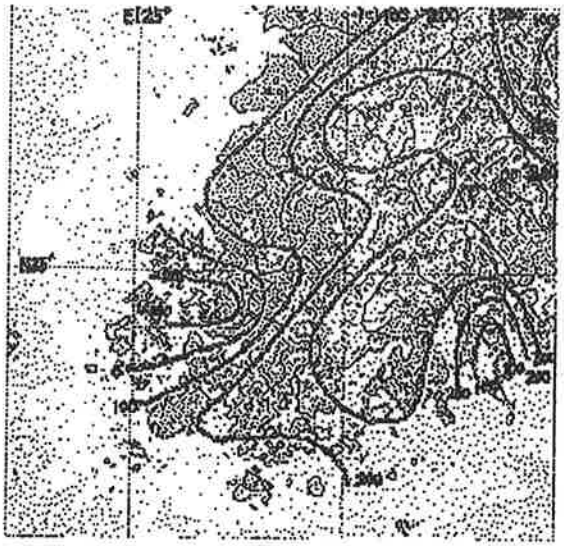
<그림 Ⅵ-4-3>은 1961년부터 1990년까지의 연평균 강수량과 증발량의 분포를 나타낸 것이다.

대체로 강수량은 서해남부 연안지역에서 1200mm내외를 보이며, 섬지역으로부터 연안지역으로 강수량이 증가하고 있으며, 증발량은 강수량과 비슷한 1200mm내외이나, 섬지역으로부터 연안지방으로 그 량이 감소하고 있어 강수량 분포양상과 서로 다르다. 즉 섬지역에는 증발량이 강수량보다 많으나 연안지역에서는 그 반대가 되고 있음을 보여준다. 이러한 강수량과 증발량의 차이는 이 지역의 물수지의 특징을 개괄적으로 나타낼 수 있다.

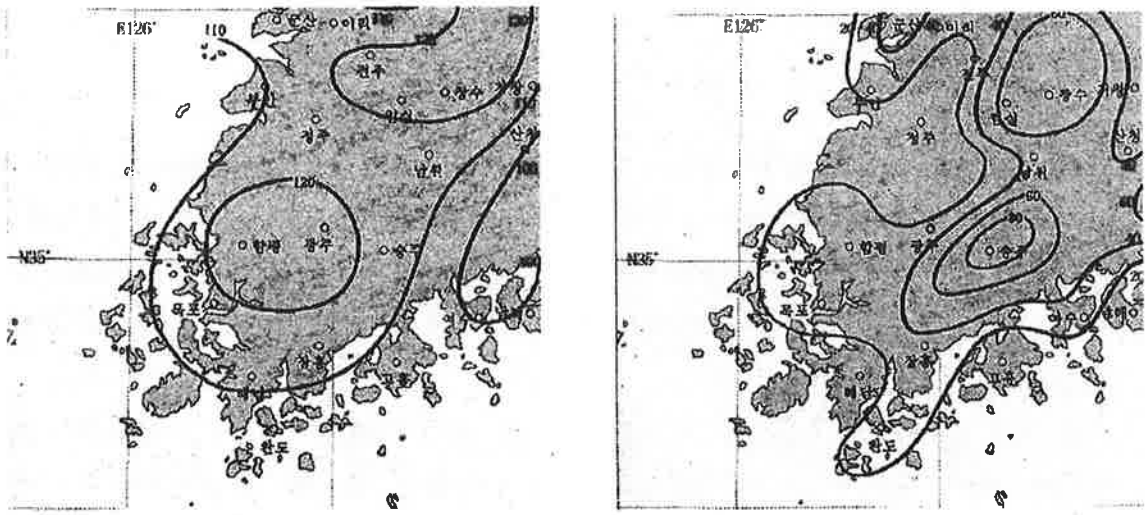
<그림 Ⅵ-4-4>은 서해 남부 연안지역에서의 강수량과 증발량의 차를 나타낸다.

이 그림에서 보면 서해남부 연안 지역에서 가장 내륙에 속하는 함평지역에서는 강수량이 150mm 정도 많으며, 목포 부근에서는 증발량이 150mm정도 많게 나타나고 있고 그밖에 무안호, 함평호 부근에서는 거의 평형을 이루고 있음을 알 수 있다. 즉 대상지역에서는 물 부족이 일어날 가능성이 항상 있으며, 한발이 자주 기록되는 곳이기도 하다.

<그림 Ⅵ-6-5>는 대상지역에서의 년 강수일수와 안개일수 분포를 나타낸다. 이 그림에서 강수일수는 대상지역에서 가장 내륙지역인 함평지역에서 연간 120일 이상의 강수일수를 보이며, 신안, 무안, 함평호 부근에서는 강수일수가 110~120일로서 내륙에서 보다 약간 감소하고 있다.



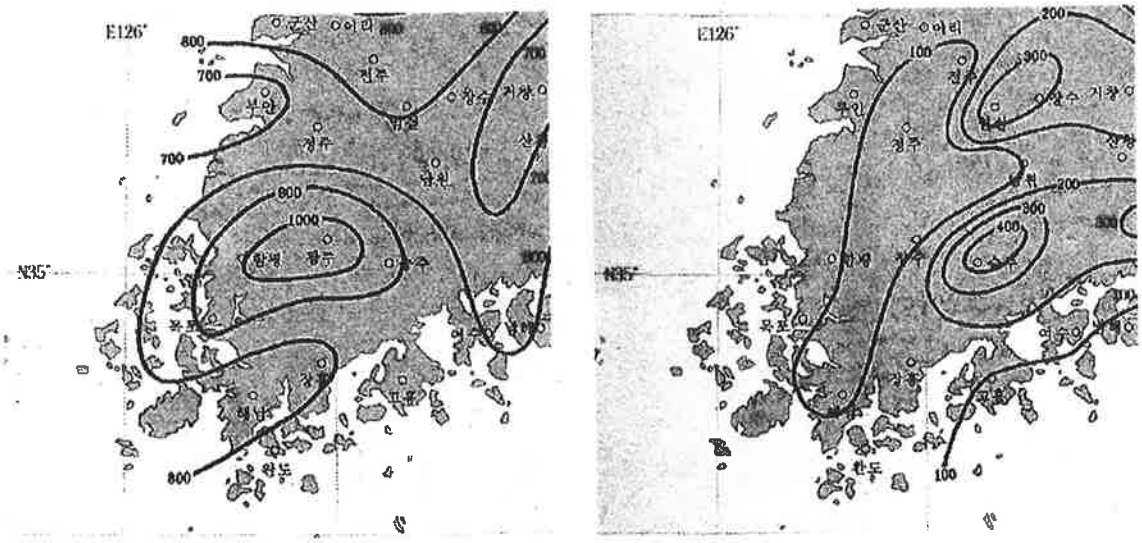
<그림 Ⅵ-4-4> 강수량과 증발량의 차(mm) 1987-1996



연 강수일수(일 강수량≥0.1mm) **연 안개일수(일)**

<그림 Ⅵ-4-5> 강수일수와 안개일수

한편 대상지역에서의 연중 안개 발생일수는 20~30일로서 내륙지역인 승주지역에서의 80여일에 비하면 크게 그 일수가 적게 나타나고 있다. 일반적으로 안개는 대기중의 수분량, 복사냉각의 정도, 지형적 효과, 종관적인 상태에 의해 발생된다는 점을 감안한다면 대상지역에서의 안개발생 빈도는 해안지방, 지형적으로 내륙에 비해 평지이기 때문에 복사냉각의 효과가 적고, 해륙풍 순환에 의한 공기의 순환이 잘 일어나 내륙지역에 비해 현저하게 적게 나타나는 것으로 생각된다.



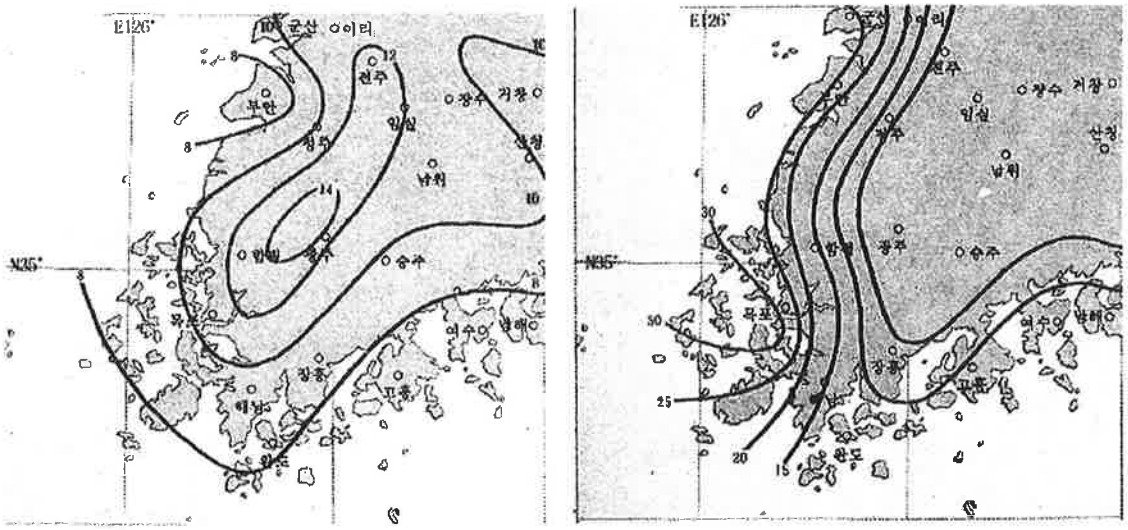
연 강수 계속시간(hr) **안개 계속시간(hr)**

<그림 VI-4-6> 강수 계속시간과 안개 계속시간

<그림 VI-4-6>은 대상지역에서의 연 강수 계속시간과 안개 계속시간을 보여준다. 여기에서 연 강수계속시간은 강수량 분포와 비슷하게 섬지역에서 해안, 내륙에 이르기까지 증가하여 연 800~900시간을 나타내고 있다. 한편 연 안개 계속시간은 강수 계속시간과는 다르게 섬지역에서 해안, 내륙에 이르기까지 감소하는 경향을 보이고 있다.

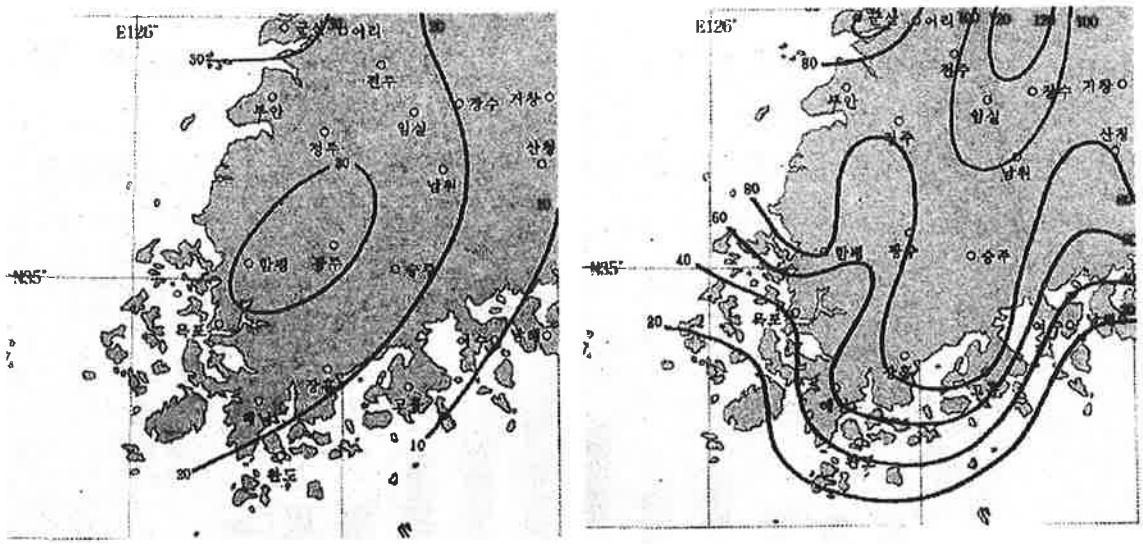
연 뇌전일수와 연 폭풍일수의 분포는 <그림 VI-4-7>에서와 같이 뇌전일수는 섬지역에서 해안, 내륙지역으로 가면서 일수가 증가하고 있으며, 대상지역에서는 연간 10~12일의 분포를 보이며, 폭풍일수는 대체로 25~30일로 비교적 그 빈도가 크게 나타나고 있으며, 내륙에서 해안지역, 섬지역으로 갈수록 증가하고 있다. 이는 해안지역에서 나타나는 특징을 잘 보여주고 있다.

<그림 Ⅵ-4-8>는 눈 일수와 서리일수를 나타낸다. 대상지역에서 눈일수는 연간 30일 내외로 비교적 많은 눈일수를 보인다. 겨울철 시베리아 고기압이 영향을 줄 때 지형적인 영향으로 서해안 지역에 강설현상이 빈번함을 보여준다. 또한 연 서리일수는 대체로 40~80일 로서 내륙지역에서 보다는 일수가 상당히 작다.



연 뇌전일수(일) 연 폭풍일수(일)

<그림 Ⅵ-4-7> 뇌전일수와 폭풍일수



연 눈일수(일) 연 서리일수(일)

<그림 Ⅵ-4-8> 눈일수와 서리일수

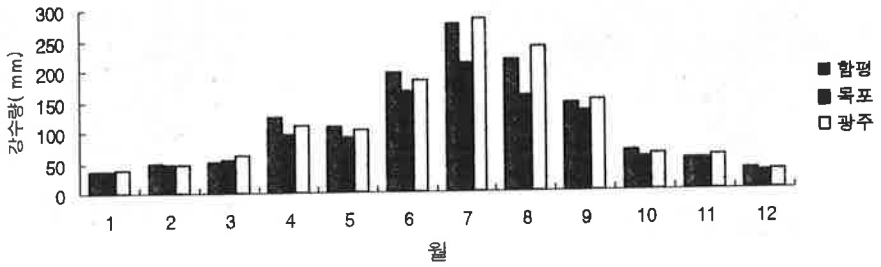
대상지역(신안, 무안, 함평호)에서의 일반적인 기후의 특성은 연 강수량은 1200mm 내외로써 비교적 많은 편이며, 연 평균지온은 13℃ 내외이며, 연 증발량은 연 강수량과 같은 1200mm 이나 그 차는 내륙지역에서 강수량이 150mm 정도 많으나 목포주변 지역에서는 오히려 증발량이 100mm정도 많다. 강수일수는 연간 120일 이상으로 그 일수가 많은 편이며, 안개일수는 20~40일로 다른지역에 비해 ½~⅓ 정도로 그 일수가 적다.

나. 월별 기후 특징

지금까지 기술된 대상지역에서의 기상요소들의 평년값(1961~1990)의 분포는 대상지역의 전반적인 기후의 특징을 이해하는데 도움을 주지만 충분하지 않다. 즉 기상요소의 월별 분포을 알아내는 것이 그 지역 기후 이해에 아주 중요할 뿐만 아니라 응용측면에서도 유용하다.

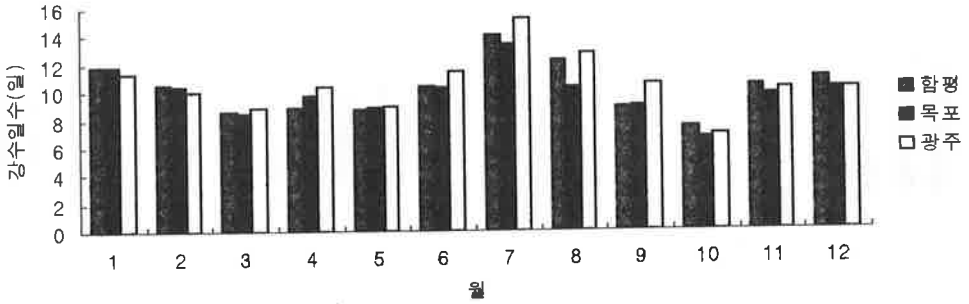
지역에 따라 기후의 특징이 다르게 나타나므로 본 연구에서는 대상지역인 신안, 무안, 함평호 주변에 위치한 목포, 함평, 무안기상대 외에 대상지역과는 거의 같은 위도상에 있으나 내륙지역인 광주지역의 기후자료를 이용하여 그 특징을 알아보았다. 대상 지역주변의 기상대중 무안기상대는 1993년에 개설되었기 때문에 관측자료가 부족해서 월별 기후특징 분석에서 제외시켰다. <그림 Ⅵ-4-9>에서 18은 1961년부터 1990년까지 30년간의 목포, 광주지역에서의 기상요소, 기상현상 일수의 월별 평균분포를 나타낸다.

상술된 지역에서의 평년 강수량(그림 Ⅵ-4-9)의 분포를 보면 세 지역에서 모두 7월의 강수량이 가장 많으며, 12월 또는 1월에 최소 강수량을 보이고 있고, 여름철 강수량이 연 강수량의 거의 60%를 차지하고 있어 우리나라에서의 전형적인 강수량의 월별분포의 특징을 보여주고 있다. 세지역중 광주에서 가장 많은 강수량, 목포에서 가장 적은 강수량을 나타낸다.



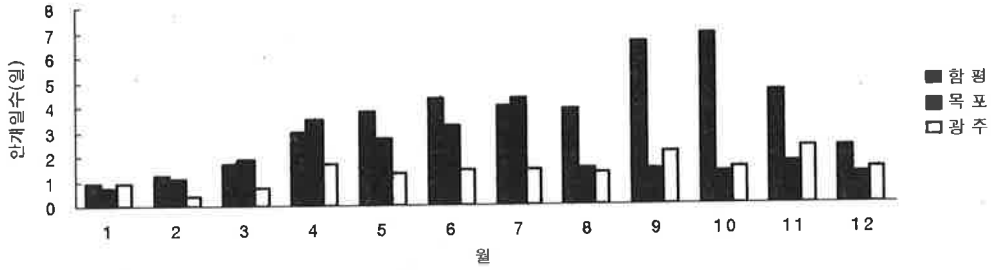
<그림 Ⅵ-4-9> 함평, 목포, 광주의 강수량(1961-1990)

한편 월평균 강수일수(그림 Ⅵ-4-10)는 세지역에서 모두 연중 최대일수를 연중 강수량이 가장 많은 7월에 나타나며, 13~15일의 분포를 보인다. 이렇게 나타나는 것은 한반도의 장마와 관련된 것이다. 월별 발생일수는 세지역에서 모두 비슷한 변화양상을 나타내고 있으며, 겨울철에도 강수일수가 다른지역에 비해 많다. 12월과 1월의 강수일수가 세지역에서 10~12일인 것을 보면, 장마기의 강우강도가 12, 1월의 강우강도에 비해 얼마나 큰지를 보여주고 있다.



<그림 Ⅵ-4-10> 함평, 목포, 광주의 강수일수(1961-1990)

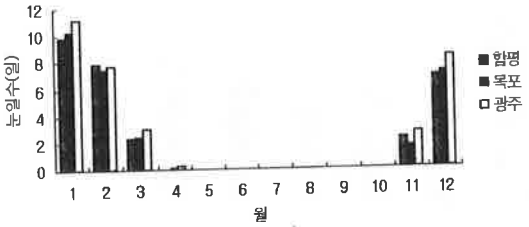
월평균 안개발생일수(그림 Ⅵ-4-11)는 목포에서는 4~7월에, 함평에서는 9~11월에 많이 나타나고, 광주에서는 일수는 적으나 월별 분포가 고르게 나타나는 등 해안거리에 따라서 안개의 발생일수의 월별 분포가 서로 다르게 나타나고 있음을 보여주고 있다.



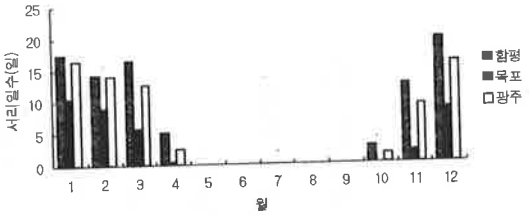
<그림 Ⅵ-4-11> 함평, 목포, 광주의 안개일수(1961-1990)

월평균 눈일수(그림 Ⅵ-4-12)는 세 지역중 광주에서 비교적 많은 편이나 그 차는 1일 정도이며, 세지역에서 모두 최대 눈일수는 1월에 나타나고 있다.

<그림 Ⅵ-4-13>은 월평균 서리발생일수를 나타낸다. 목포, 광주에서는 서리가 10월부터 4월사이에 발생하나, 함평에서는 5월에도 서리가 발생하고 있음을 알 수 있다. 세 지역에서 모두 서리기간이 연중 7개월 정도가 되고 있어 긴 겨울이 특징인 한반도 기후 특징을 그대로 보여주고 있다.

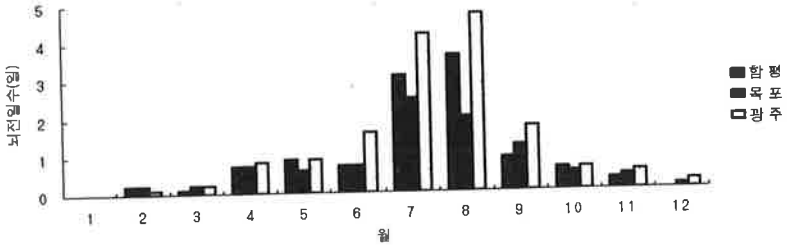


<그림 Ⅵ-4-12> 함평, 목포, 광주의 눈일수(1961-1990)



<그림 Ⅵ-4-13> 함평, 목포, 광주의 서리일수(1961-1990)

<그림 Ⅵ-4-14>은 월평균 뇌전일수를 나타내며, 세 지역에서 모두 7월, 8월에 최대 빈도를 보임으로써 여름철 적란운 발생을 암시해 준다. 또한 뇌전발생은 1월에는 전혀 없음을 나타내고 있다. 이상의 분석결과를 종합해 보면, 함평, 목포, 광주 지역에서의 강수량 및 현상일수의 월별 분포양상은 안개일수를 제외하고는 거의 비슷하게 나타나고 있으며, 함평에서의 안개발생일수는 연중 9, 10월에 가장 많은 6.6~6.9일, 1월~3월에는 적은 0.9~1.7일의 분포를 보이나, 목포에서는 최대발생월이 7월로서 4.3일이며, 8월부터 3월까지는 발생일수가 1일 내외로써 발생일수가 다른지역에 비해 적다.



<그림 Ⅵ-4-14> 함평, 목포, 광주의 뇌전일수(1961-1990)

5. 대상지역에서의 안개의 특성

안개는 학자들에 따라 여러 가지 방법(Byers,1974)으로 분류 · 정의되고 있지만 본 연구에서는 세계기상기구에서 정의된 안개 즉 대기중의 수적에 의해 수평가시거리를 1Km이하로 감소시키는 경우로 정하였다.(Petterssen, 1959)

이렇게 정의된 안개는 대부분 냉각 및 증발과정에 의하여 생성된 안개 즉 복사무와 이류무로 대별된다. 복사무와 이류무의 구별은 해안, 내륙 등 지형적인 경우와 안개 형성당시의 풍속으로 하며 본 연구에서는 안개 형성당시의 풍속이 5m/s이상인 경우는 이류무, 그 이하는 복사, 이류무가 복합된 것으로 보고 대상지역에서 형성된 안개를 분류조사하였다.

대상지역인 신안, 무안, 함평호 지역은 해안지역이므로 복사무보다는 전형적인 이뮤무인 해무가 대부분일 것으로 생각된다. 이러한 해무는 온난한 공기가 차거운 해면으로 이동하여 발생된 경우와 난류가 한랭한 해역으로 이동할 때 해면으로부터 증발에 의한 해무도 있다. 이밖에 온난전선이 통과할 때 강수되는 강수입자의 증발에 의해 발생하는 증발무도 있다. 증발무 발생여부는 안개형성시 종관상태 및 강수의 유무로 판단할 수 있을 것이다. 이에 대한 분석은 앞으로의 과제이다.

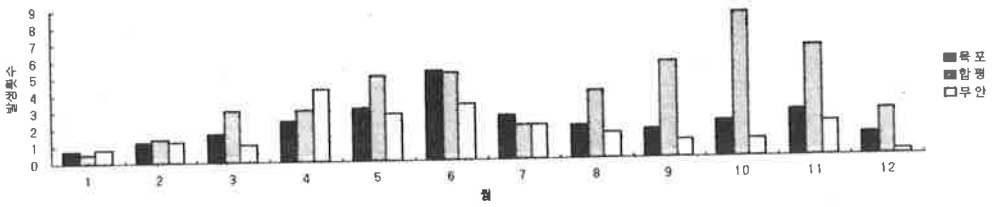
대상지역인 신안, 무안, 함평호 부근에는 목포, 무안, 함평(그림1 참조) 등 기상관측소가 있으나 이들 관측소 자료 중 안개특성 분석에 이용할 수 있는 곳은 목포, 무안, 함평 관측소는 1992년까지 정규관측을 하다가 1993년에는 자동기상관측소로 바뀌어 기온, 강수, 바람을 관측하고 있으며 안개관측은 시행하지 않아 자료가 없다.

즉 대상지역의 안개특성은 최근 10년(1987~1996)간의 안개 관련 야장을 분석하여 얻었다. 즉 목표는 1987~1996년, 함평은 1987~1992년, 무안은 1993년~1996년까지의 자료를 분석하였다.

안개의 특성은 크게 안개 발생, 종료 및 계속시간으로 나누어 알아보았으며 이외에 안개가 발생된 날의 평균 풍속을 조사하여 복사, 이류무를 구별하는데 사용하였다. 시정 100m이내, 100~200m인 안개를 농무로 보고 그 발생빈도를 조사하였다.

가. 안개 발생일수

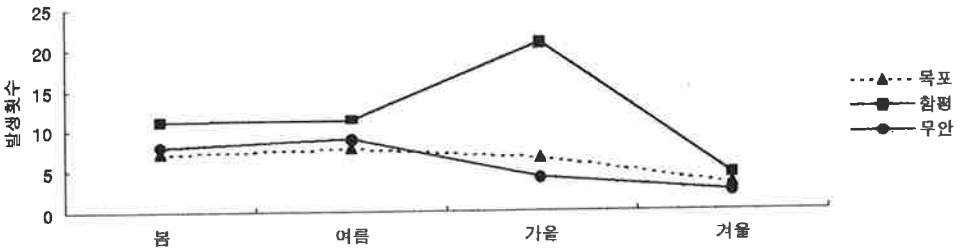
최근 목포, 함평 지역에서의 안개발생일수는 연간 24.7, 47.3, 23.0일로 각각 나타나며 이것은 목포, 함평지역에서의 평년값인 24.5, 43.3일과 그리 크게 차이가 나지 않는다.



<그림 VI-5-1> 목포, 무안, 함평의 월별 안개발생일수

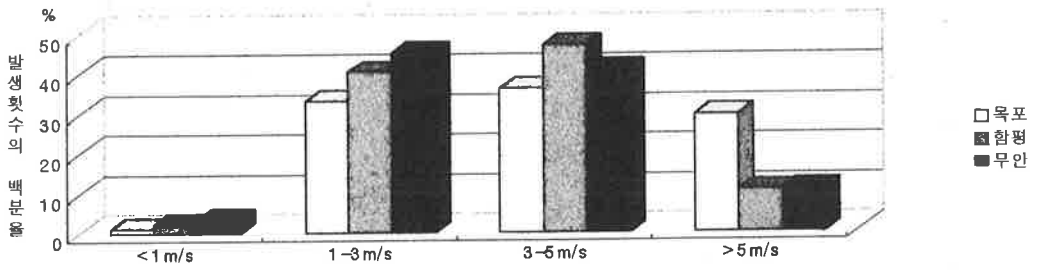
<그림 VI-5-1>는 목포, 함평, 무안지역에서의 월별 안개 발생일수의 분포를 보여준다. 이 그림에서 보면 목포에서는 6월에 함평에서는 10월, 무안지역에서는 6월에 각각 최대 빈도를 차지하고 있는 반면 최소빈도는 12, 1월에 나타나고 있다. 안개일수의 월별분포경향이 목포와 무안지역에서는 서로 비슷하나 함평지역과는 다르게 나타나고 있다.

계절별 안개일수의 분포(그림 VI-5-2)를 보면 함평에서는 가을철에 연 총 안개 발생의 1/2정도가 발생하고 있으며 여름, 봄, 겨울의 순으로 발생되고 있다. 한편 목포와 무안의 경우는 계절별로 크게 차이는 없으나 여름, 봄, 가을, 겨울의 순으로 나타나고 있다.



<그림 VI-5-2> 목포, 무안, 함평의 계절별 안개 발생 일수

<그림 Ⅵ-5-3>은 목포, 함평, 무안지역에서 안개가 발생했을 때의 풍속별 분포를 나타낸다. 그림에서의 풍속분포로 보아 목표에서의 안개는 총 발생횟수 248회 중 풍속 3m/s미만인 경우가 약 34%, 나머지는 풍속 3m/s이상인 경우로 대부분 66% 정도가 이류무임을 암시해 준다. 함평 무안지역에서도 거의 비슷하게 풍속 3m/s이상이 모두 60%정도 나타나며 무안지역에서 나타나고 있음을 보여준다.

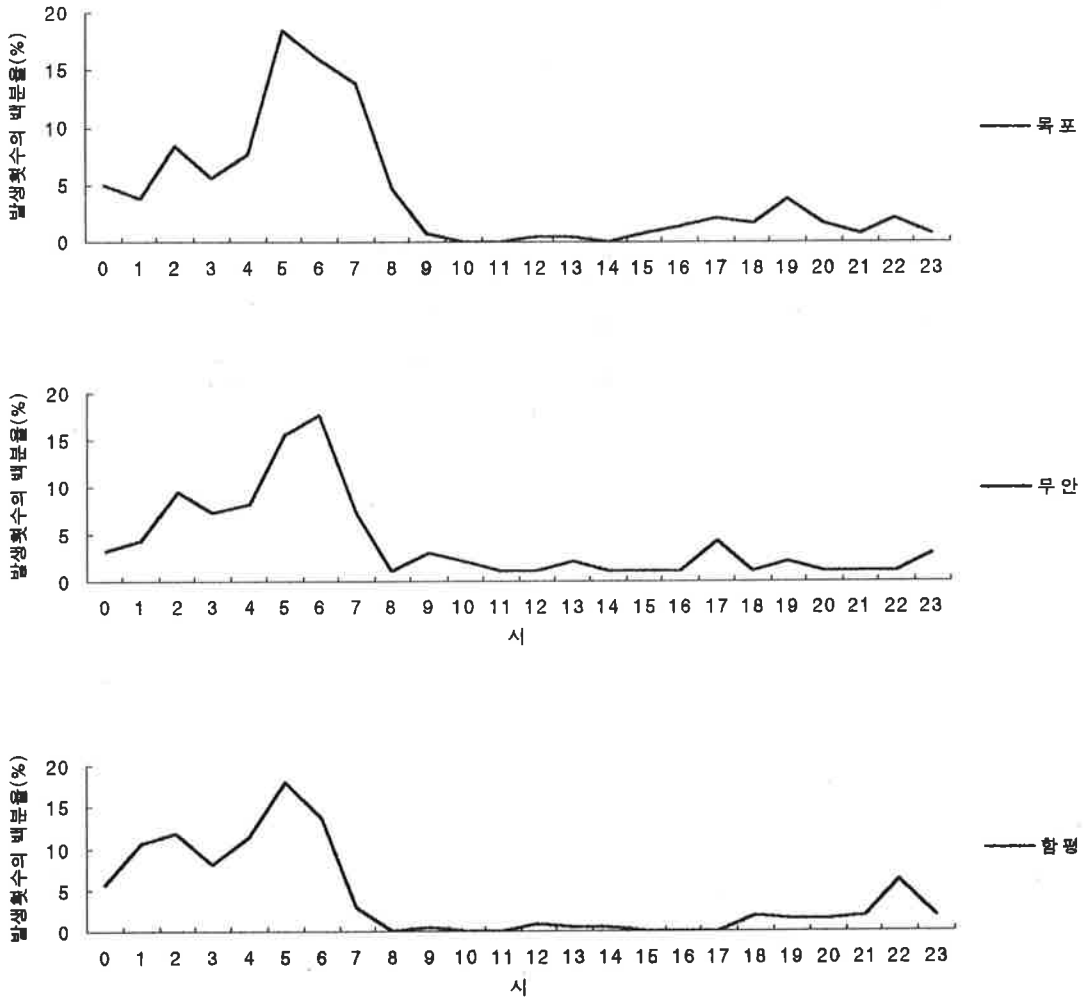


<그림 Ⅵ-5-3> 목포, 함평, 무안의 안개발생시 풍속별 발생횟수
(목포 : 1987-1996, 함평 : 1987-1992, 무안 : 1993-1996)

나. 안개발생시각

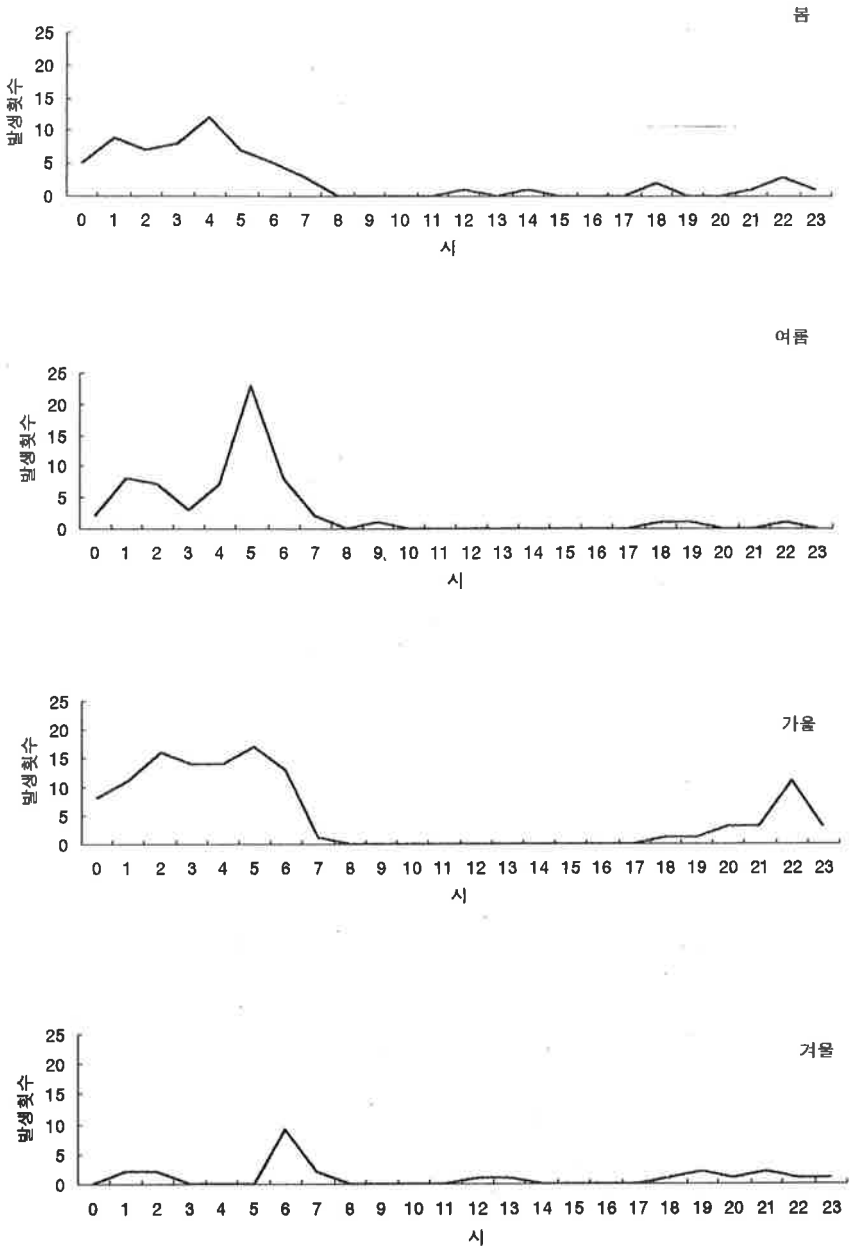
1987년부터 1996년까지 10년동안 목포, 무안, 함평에서 발생된 안개의 발생시각별 빈도를 전체 발생 빈도에 대한 백분율로 나타낸 것이 <그림 Ⅵ-5-4>이다.

이 그림에서 보면 세지역에서 모두 안개의 발생시각은 전체의 18%정도가 일출전후에 나타나고 있으며 목표, 함평에서는 오전 5시에, 무안에서는 6시에 그 빈도가 가장 많이 나타나고 있다. 전반적인 발생빈도의 시각별 분포를 보면 야간에서 일출 후 1~2시간 까지 안개가 발생하고 있으며 일출 후 2~3시가 후 안개가 소산되기 시작하여 일중에는 발생빈도가 적게 나타나고 있다. 이렇게 나타나는 것은 안개의 종류에 따라 다르겠으나 야간에서 일출 후 1~2시간 까지는 기온이 하강하나 해수온도는 그대로 유지되면서 수온이 기온보다 높아지기 때문이라고 생각된다.



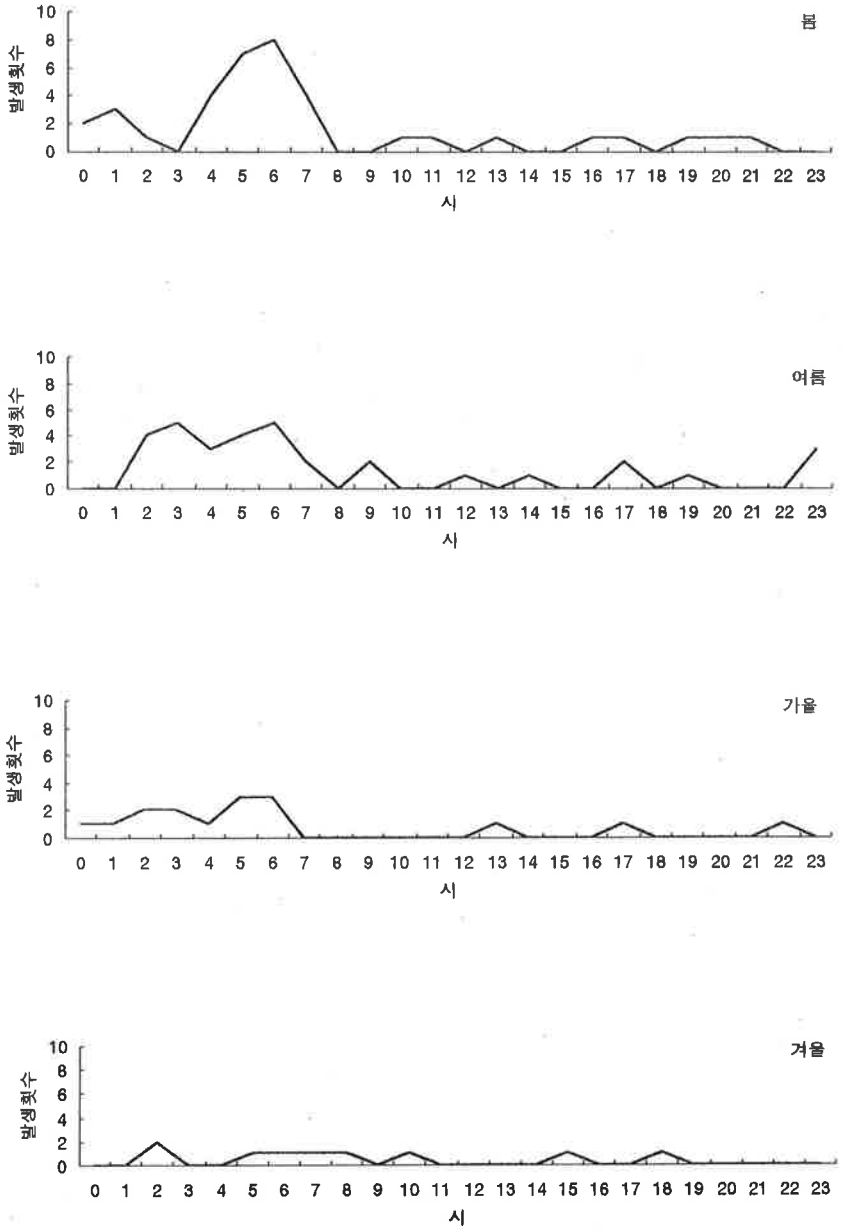
<그림 Ⅵ-5-4> 목포, 무안, 함평의 안개발생 시각에 따른 발생횟수의 백분율(%)

목포지역에서 계절별 안개 발생시각의 시간별 발생횟수(그림 Ⅵ-5-5)를 보면 전계절에 걸쳐 <그림 Ⅵ-5-4>에서와 같은 분포양상 즉 인출전후에 최대 빈도, 한낮에는 거의 발생하지 않고 있음을 보여준다.

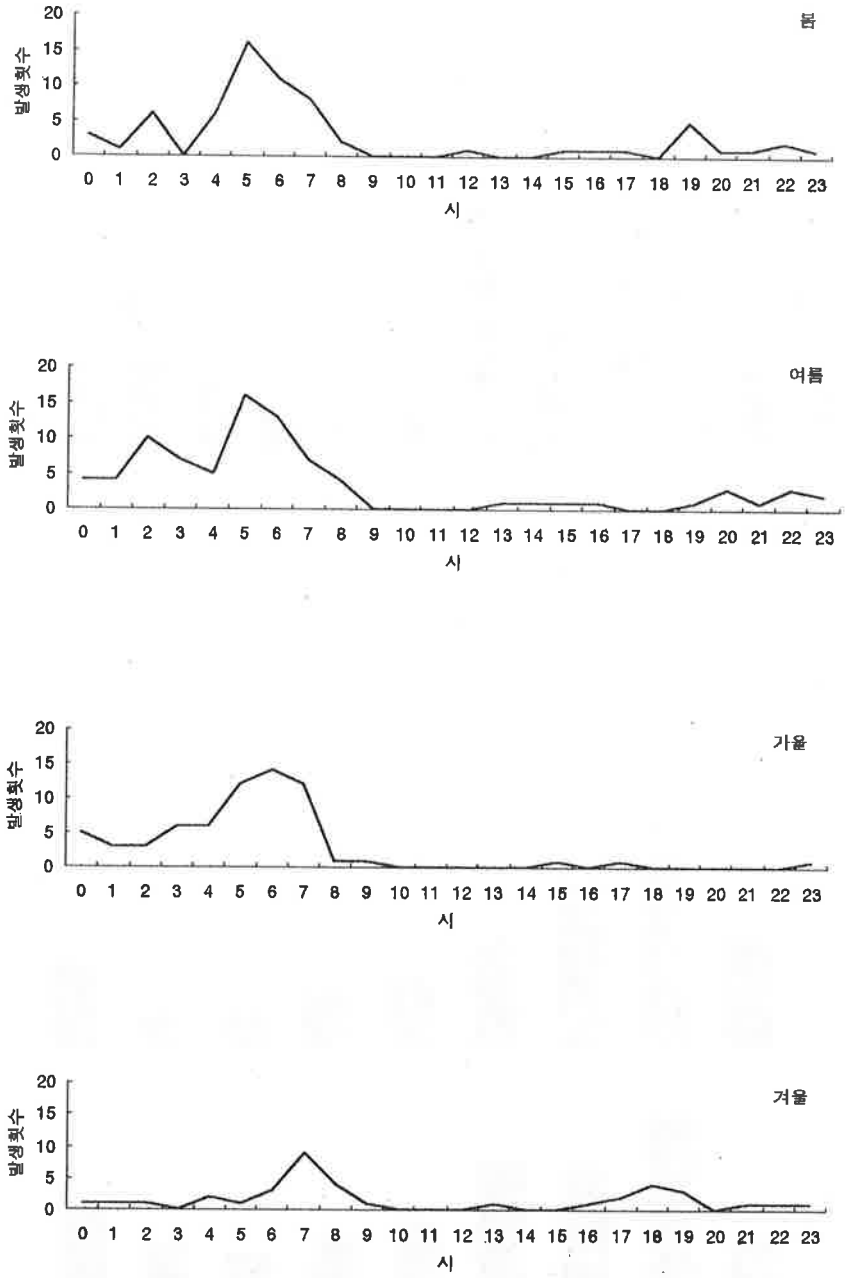


<그림 Ⅵ-5-5> 목포의 계절별 안개 발생 시각의 발생 횟수

무안, 함평지역에서의 시간별 안개발생 횟수(그림 Ⅵ-5-6,7)도 목표에서와 대체로 그 경향이 비슷하게 나타나고 있다.



<그림 Ⅵ-5-6> 무안의 계절별 안개 발생 시각의 발생 횟수

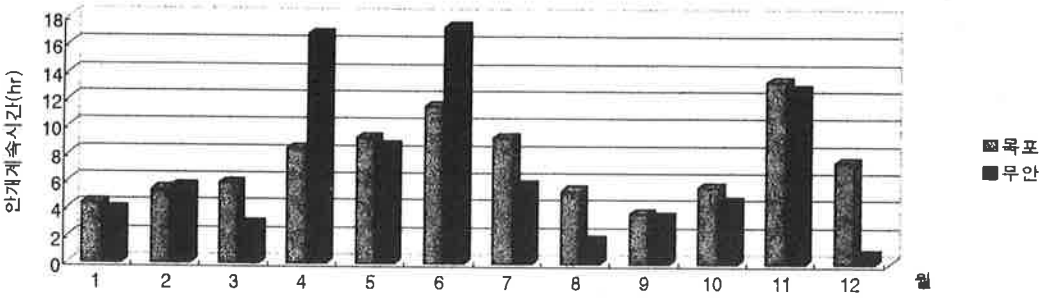


<그림 VI-5-7> 함평의 계절별 안개 발생 시각의 발생 횟수

다. 안개 계속 시간

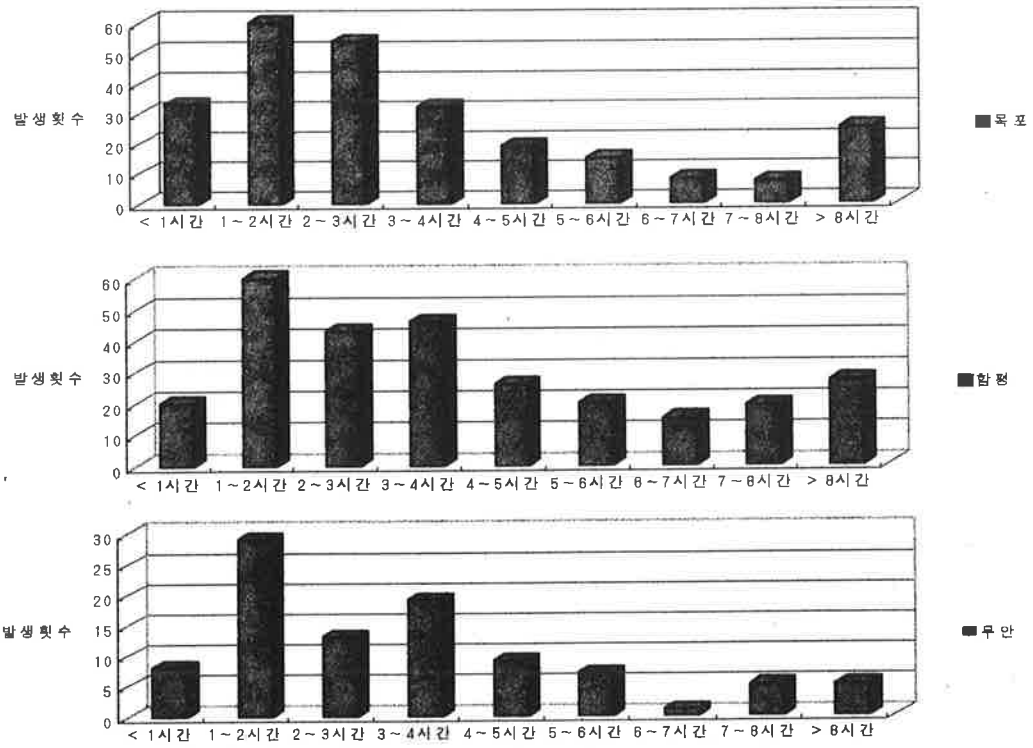
<그림 VI-5-8>은 목포, 무안지역에서 10년, 4년동안 발생한 안개의 계속시간을 평균하여 월별로 나타낸 것이다.

전반적으로 보아 연 평균 안개 계속시간은 목포에서 89시간, 무안에서 83시간이 나타나고 있어 두지역에서의 계속시간이 거의 비슷함을 알 수 있다.



<그림 VI-5-8> 월별 안개 계속 시간(목포 : 1987-1996, 무안 : 1993-1996)

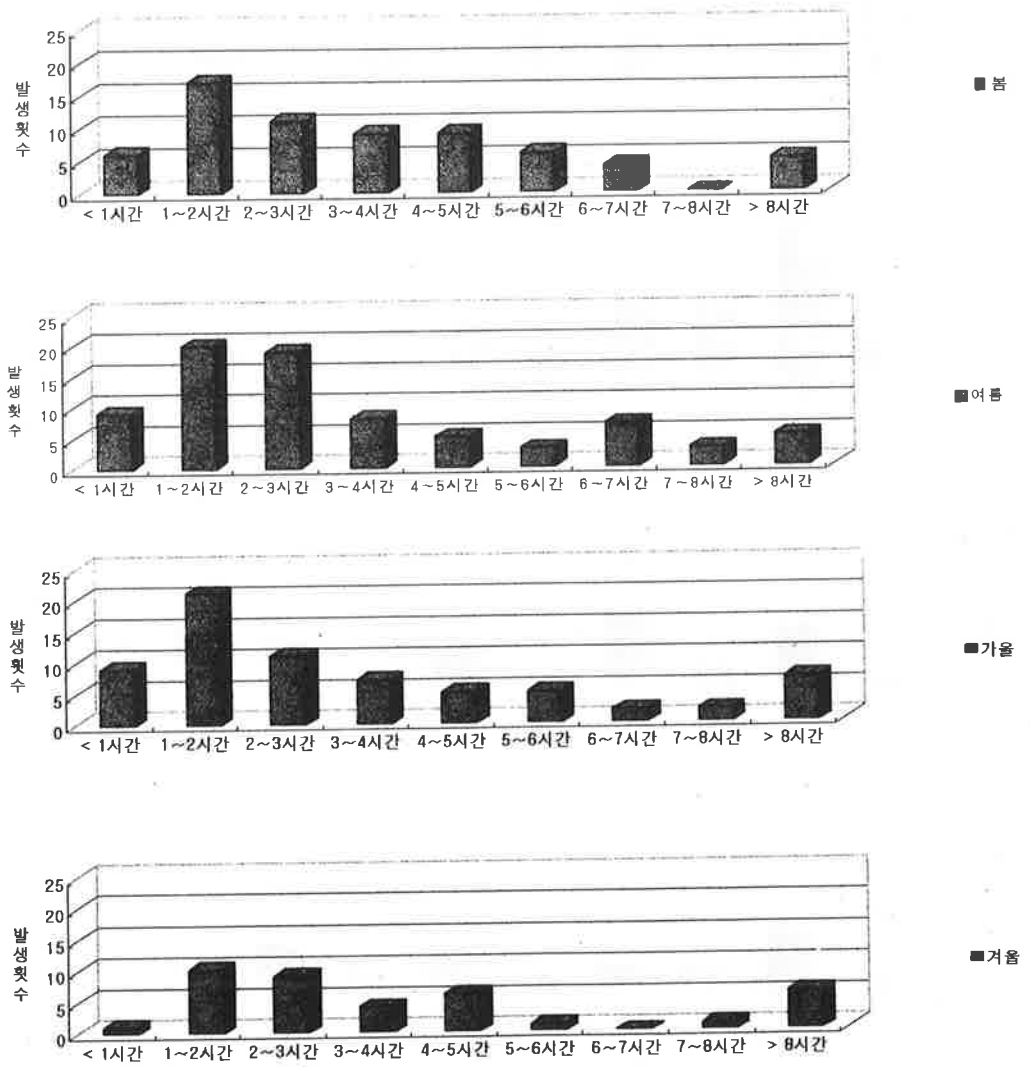
월별 분포를 보면 목포에서는 최장 계속시간이 11월에, 무안에서는 8월에 각각 나타나는 반면 최단계속시간은 9월과 7월에 나타나고 있어 확실한 경향을 알아내기가 어렵다. 안개의 계속시간은 발생당시의 종관적인 상태, 지형, 해수온도와 기온의 분포 등 여러 가지 요소가 복합해서 나타나기 때문이라고 생각된다.



<그림 VI-5-9> 목포, 함평, 무안의 안개 계속시간 분포
(목포 : 1987-1996, 함평 :1987-1992, 무안 : 1993-1996)

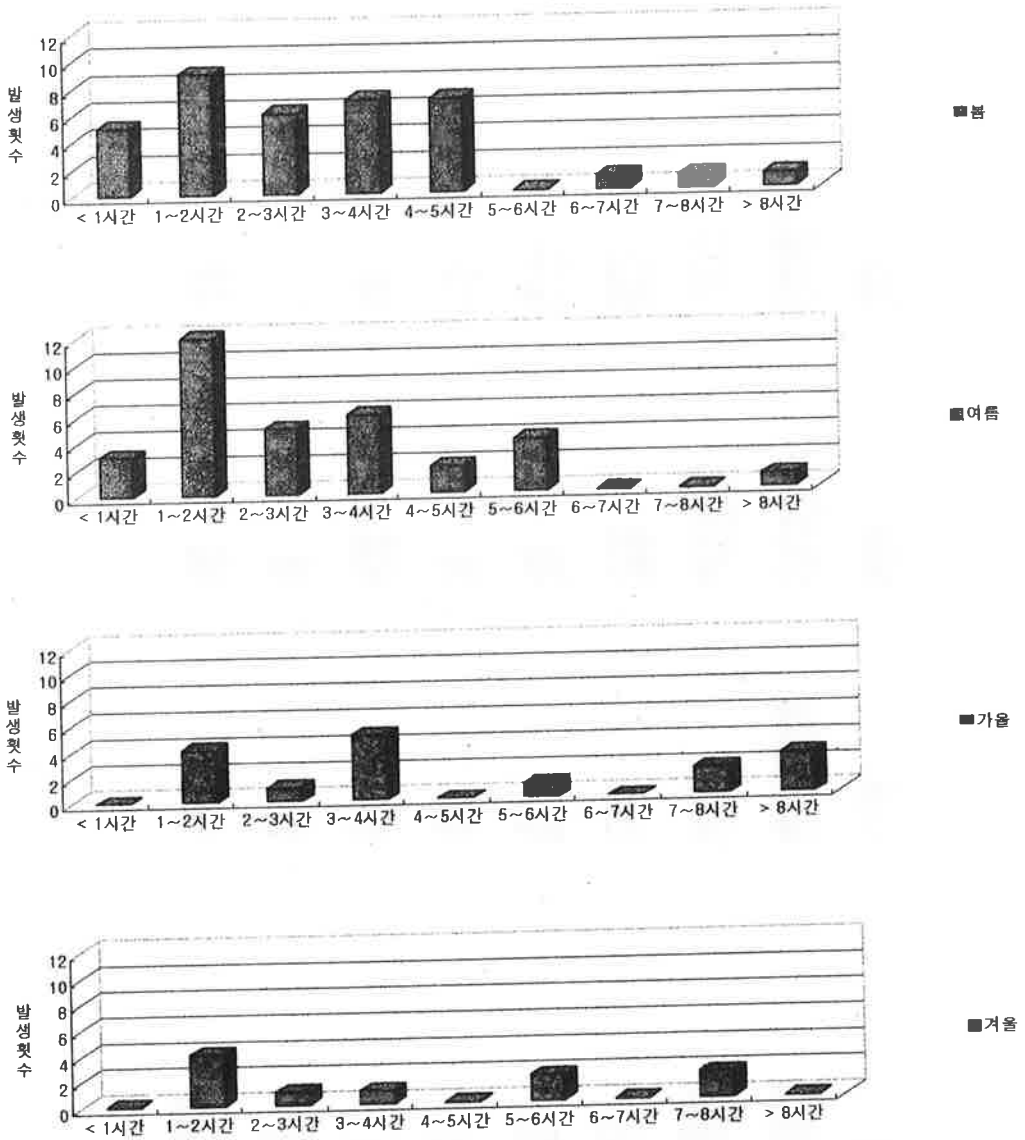
목포, 함평, 무안지역에서 관측된 안개 중 계속시간별 발생빈도를 보면(그림 Ⅵ-5-9) 세지역에서 모두 발생횟수가 가장 많은 계속시간은 1~2시간 이었으며 그 다음으로는 2~3시간(목포), 3~4시간(함평, 무안)으로 나타나고 있어 이 지역에서의 안개 계속시간은 평균 3시간 정도가 되고 있음을 알 수 있다.

특기할만한 것은 안개계속시간이 8시간 이상이 되는 경우도 목포에서는 20회, 함평에서는 23회, 무안에서는 3회정도 나타나고 있다는 사실이다. 통계시간이 목표는 10년, 함평은 6년, 무안은 4년인 경우를 감안하면 세지역 중 안개계속시간이 8시간 이상되는 경우가 함평에서 가장 빈번함을 짐작할 수 있다.



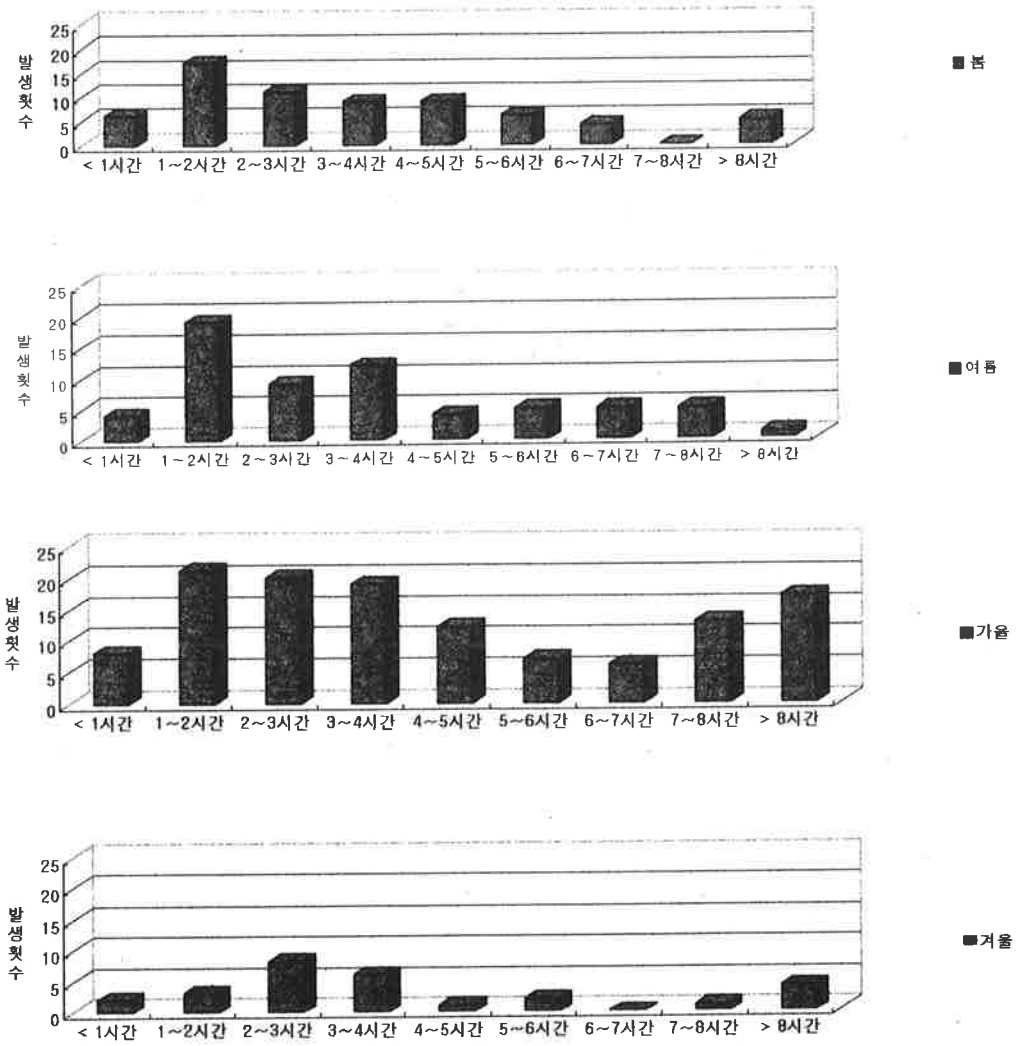
<그림 Ⅵ-5-10> 목포의 계절별 안개 계속 시간의 발생 횟수

한편 계절별 안개 계속 시간을 보면 목포에서는 <그림 Ⅵ-5-10>에서와 같이 봄에는 안개계속시간이 1~2시간, 3~4시간인 경우가 12~15회의 발생횟수를 각각 보이며 여름에는 1~2시간이 18회, 2~3시간이 17회, 가을에는 1~2시간이 20회의 발생횟수로 가장 많으며 겨울에는 1~2시간이 8회, 2~3시간이 7회를 보인다. 또한 안개계속시간이 8시간 이상인 경우가 전계절을 통해 4~5회의 발생빈도를 보이고 있다. 안개계속시간이 8시간 이상인 경우가 연중 언제든지 발생할 수 있음을 알 수 있다.



<그림 Ⅵ-5-11> 무안의 계절별 안개 계속 시간의 발생 횟수

무안지역에서 계절별 안개 계속시간의 발생빈도를 보면(그림 Ⅵ-5-11) 봄과 여름에는 1~2시간이 8회, 12회로 가장 많으며 가을에는 1~2시간이 3회 나타나고 있어 전반적으로는 1~2시간이 가장 빈번하게 발생되고 있으며, 안개계속시간이 8시간 이상인 경우는 목포지역과는 달리 겨울을 제외한 다른 계절에 1~2회 발생되고 있음을 알 수 있다.

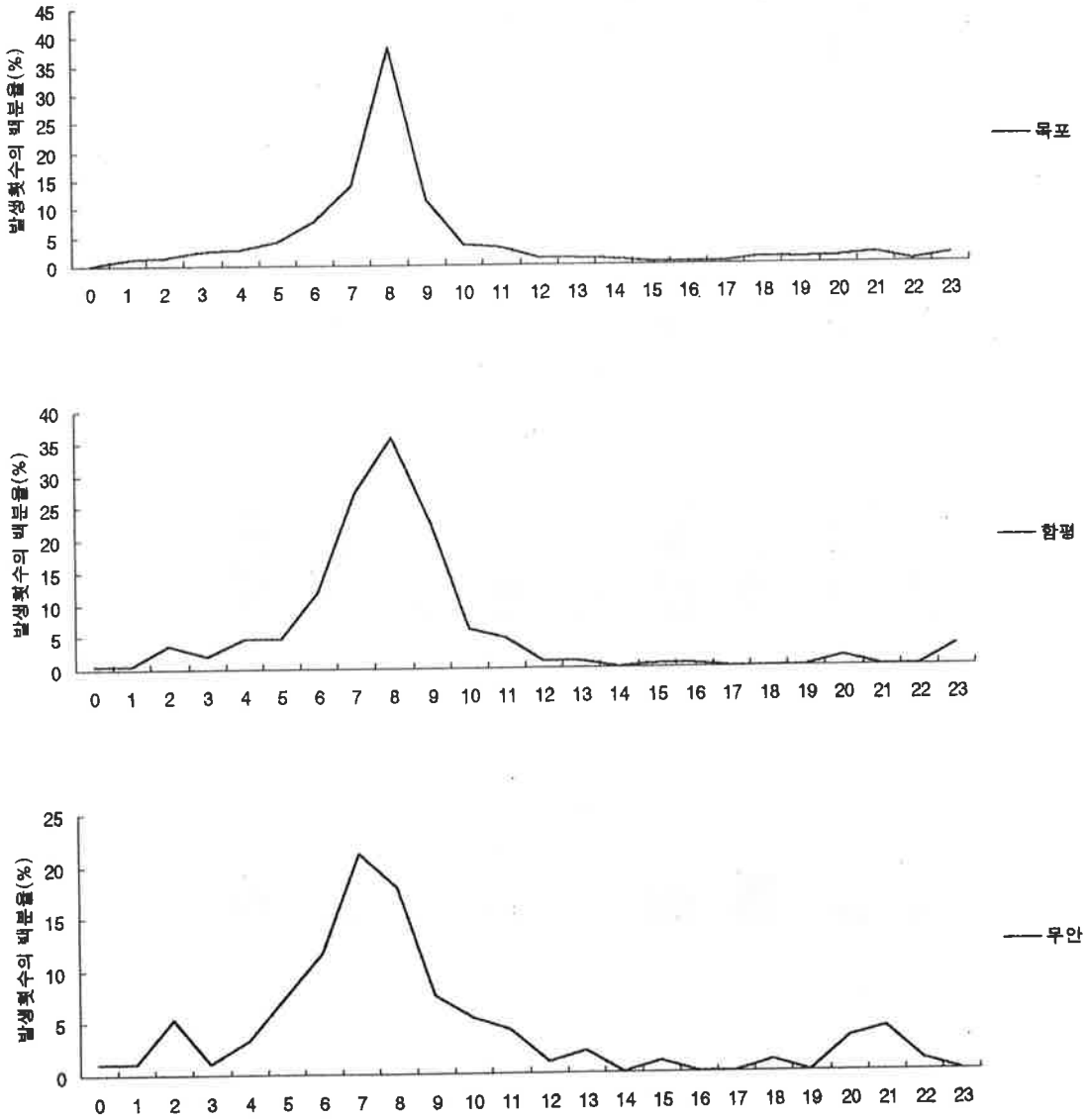


<그림 Ⅵ-5-12> 함평의 계절별 안개 계속 시간의 발생 횟수

한편 함평지역에서의 안개 계속시간을 보면 (그림 Ⅵ-5-12) 봄과 여름에는 1~2시간이 15회, 17회로 가장 많으나 가을에는 1~2시간, 2~3시간, 3~4시간의 발생빈도가 가장 많아서 총 55회를 기록하고 있으며 8시간 이상도 15회 나타나고 있다.
겨울에는 발생빈도는 적어서 2~3시간이 6회 나타나고 있다.

라. 안개 종료 시간

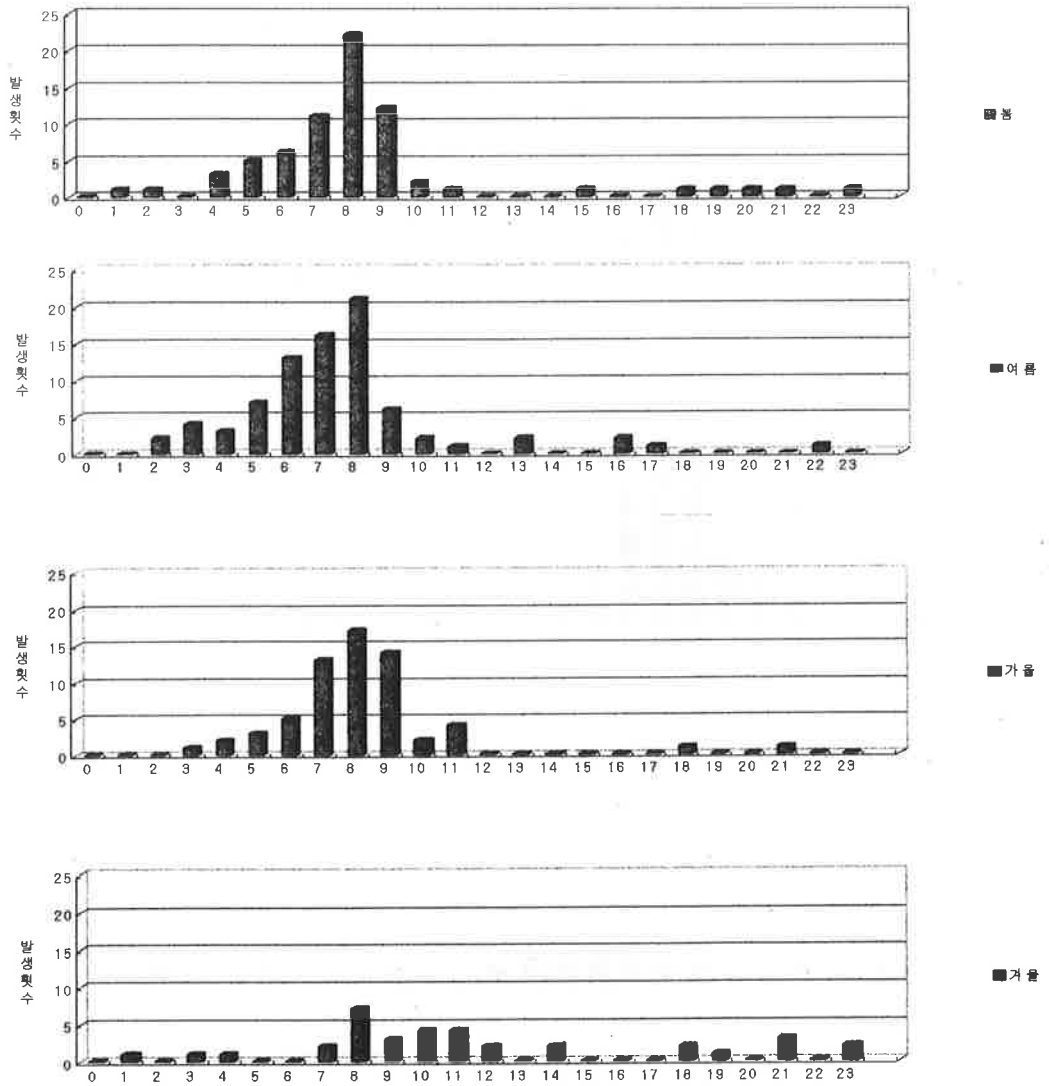
<그림 Ⅵ-5-13>은 목포, 함평, 무안에서의 안개 종료시간 총 발생횟수에 대한 시간별 발생횟수의 백분율을 보여준다.



<그림 Ⅵ-5-13> 목포, 함평, 무안의 안개 종료 시간 출현 횟수의 백분율(%)
(목포 : 1987-1996, 함평 : 1987-1992, 무안 : 1993-1996)

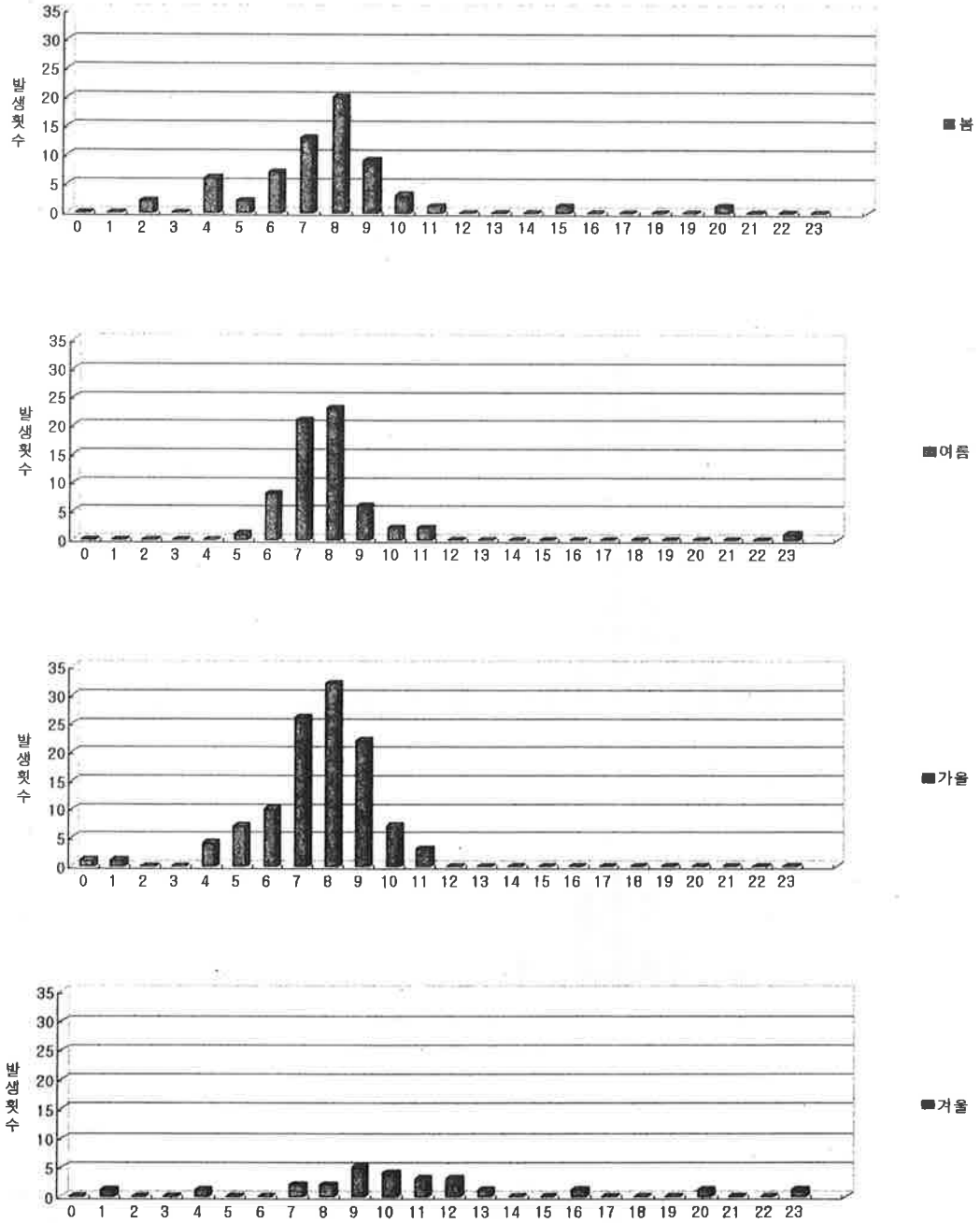
이 그림에서 보면 세지역에서 모두 안개는 일출 후 1시간 정도지나면 소산되고 있음을 보여 주며 목포, 함평에서도 안개 종료시간의 발생횟수가 오전 8시에 가장 빈번하여 전체발생횟수의 37~40%를 차지하고 있다. 한편 무안에서는 최대빈도가 상기 두지역에서 보다 1시간 빠른 7시에 나타나고 있으며 전체 발생횟수의 22%를 보인다.

세지역에서의 안개발생이 대부분 야간~새벽에 일어나 일출 후 7~8시가 되면 소산되는 일반적인 특성을 잘 보여주고 있다. 계절별 안개 종료시간의 발생횟수를 보면 목포의 경우 <그림 VI-5-14>에서와 같이 전계절을 통해 7~9에 가장 그 빈도가 많이 나타나며 겨울을 제외한 다른 계절에는 2~5시 사이에도 안개가 종료되고 있음을 보여준다.

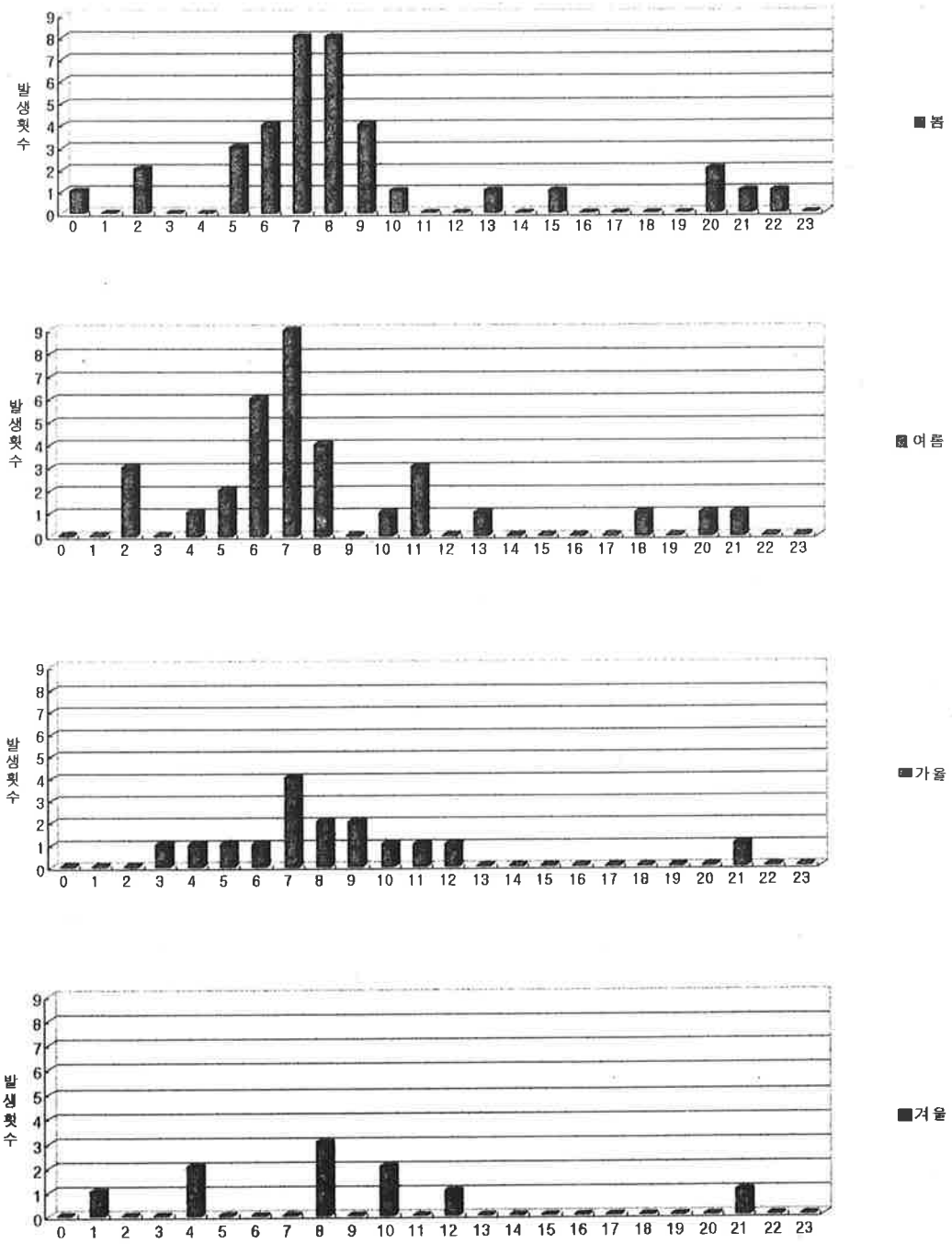


<그림 VI-5-14> 목포의 계절별 안개 종료 시간 분포

함평, 무안지역의 안개종료시간의 계절별 분포(그림 VI-5-15,16)을 보면 목포에서와 거의 비슷하게 나타나고 있다.



<그림 VI-5-15> 함평의 계절별 안개 종료 시간 분포



<그림 Ⅵ-5-16> 무안의 계절별 안개 종료 시간 분포

마. 농무 발생 빈도

시정 1km이내인 경우를 안개로 정의하여 그 특성을 알아보았으나 여기에서는 시정거리가 100m, 200m이내인 안개를 농무로 보고 그 빈도를 지역별로 분석해 보았다. 목포, 무안, 함평관측소에서 관측한 야장에서 가시거리가 100m, 200m인 경우를 택하여 1시간 별로 그 빈도를 조사하였다.

<표 VI-5-1>은 세지역에서 발생한 농무의 발생횟수에 대한 통계자료이다.

<표 VI-5-1> 목포, 함평, 무안에서의 농무의 발생횟수

	시정		안개발생횟수
	< 100m	< 200m	
목포(1987-1996)	68(7.6)	147(16.5)	890
함평(1987-1992)	55	215	
무안(1993-1996)	16(4.8)	74(22.2)	334

( ) : 총 발생회수에 대한 백분율(%)

이 표에서 보면 목포에서의 농무 발생은 전체안개 발생횟수의 24%정도, 무안 지역에서는 목표에서 보다 많은 27%가 됨을 알 수 있다. 즉 총 안개 발생빈도는 무안에서 보다 목포에서 많으나 농무발생의 백분율은 무안지역에서 더 많다. 이것은 무안에서의 안개 발생은 적으나 농무발생확률이 높다는 것을 의미한다.

<그림 VI-5-17>는 세지역에서 시정 100~200m인 농무의 시간별 발생빈도를 나타낸다. 시간별 발생경향은 100m미만인 농무의 경우와 비슷하다. 대체로 2시~10시에 발생되고 있으며 낮에는 발생이 거의 없으나 야간에도 2~3차례 농무가 발생되고 있음을 알 수 있다.

<그림 VI-5-18>은 목포, 함평, 무안에서 발생된 시정 100m 미만인 농무의 시간별 발생빈도를 나타낸다. 이 그림에서 총 발생횟수는 관측기간이 서로 다르기 때문에 별 의미는 없다. 어느 시간대에 농무가 많이 발생하는지를 알아보면 대체로 세 지역에서 모두 새벽에서 일출 전후까지의 시간대 즉 2~8시 사이에 가장 많이 발생되고 일몰 후 야간에도 가끔 발생되고 있음을 알 수 있다.

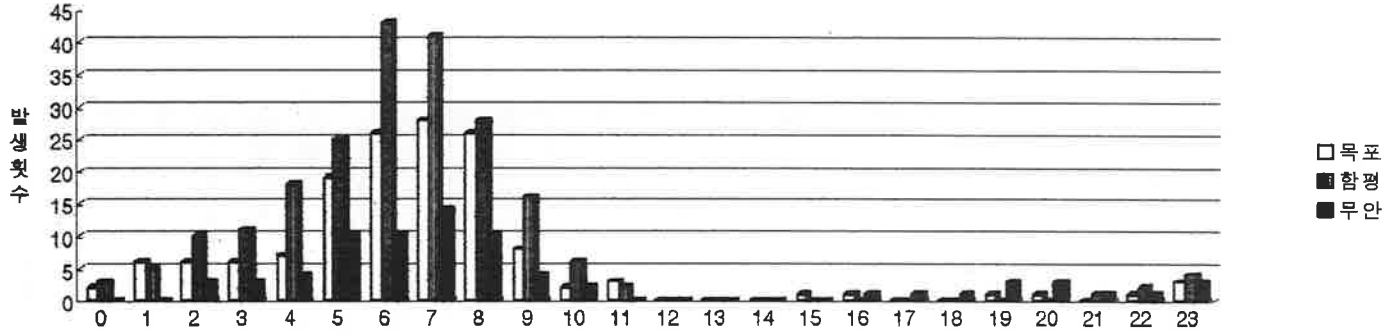


그림 35. 목포, 함평, 무안의 시정거리 200m인 안개의 발생횟수
(목포 : 1987-1996, 함평 : 1987-1992, 무안 : 1993-1996)

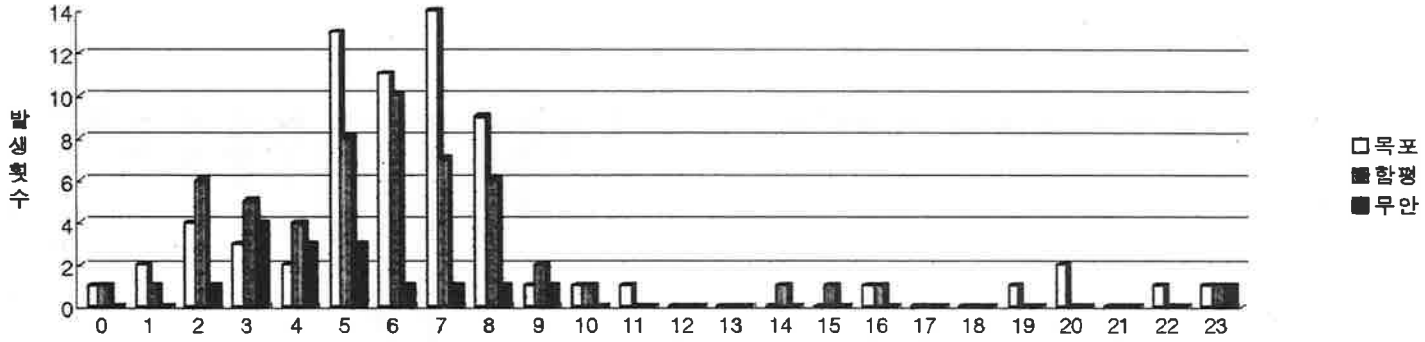


그림 36. 목포, 함평, 무안의 시정거리 100m인 안개의 발생횟수
(목포 : 1987-1996, 함평 : 1987-1992, 무안 : 1993-1996)

부록 I 에서는 목포, 무안, 함평 고나측에서 최근 10년간 고나측된 안개에 대한 자료를 안개발생일에 따라 시간별로 그 강도를 분석하여 나타낸 것이다.(부록 I 참조)

6. 대상지역에서의 안개일수의 변화예측

대상지역에서의 안개발생여부는 지형적인 조건, 그날 그날의 종관적인 기상특징, 해수온도와 기온과의 차이, 풍속과 풍향의 분포 등을 종합적으로 분석하여 알아낼 수 있다. 안개가 발생되려면 우선 수면으로부터의 증발이 일어나거나 고온다습한 공기가 이류해 와서 대상지역에 수분을 공급해야 한다. 대상지역에서의 이류무의 발생여부는 지금까지 기록되었던 관측결과와 크게 변함이 없을 것이나 담수호의 수면에서의 수분 공급 여부는 수면으로부터의 증발을 우선 고려해 보는 것이 필요하다.

호수나 저수지에서의 증발은 일반적으로 다음과 같은 방법으로 구한다.

가. 물수지법

담수호에서의 물수지는 다음과 같은 식으로 표현된다.

$$E = I + P - V_{ss} - O - \Delta S \text{ ----------(1)}$$

여기서 E = 증발량

I = 유입량

P = 강수량

V_{ss} = 호수바닥과 뚝에서의 침투량

O = 유출량

ΔS = 저수량의 변화량

물수지법에 의한 증발량은 증발에 비해 담수호로 유입, 유출되는 양이 적을 경우에 유용하며 본 조사에서는 대상지역에서는 (1)식중의 강수량이외의 요소들의 관측자료가 현실적으로 전혀 없기 때문에 사용하지 못하였다.

나. 에너지 수지법

에너지 수지법은 입사 태양에너지, 지구복사에너지, 에너지 storage에서 변화 등을 분석하여 이로 부터 저수지에서의 증발량이나 육지에서의 증발산량을 추정하는 것이다. 호수나 저수지에서의 기초적인 에너지 수지는 다음과 같다.

$$Q_x = R_s - R_{sr} + R_a - R_{ar} - R_{bs} - Q_E - Q_h + Q_v - Q_w \text{ ---------- } (2)$$

여기서 Q_x = 저수지물에 축적된 에너지 변화량
R_s = 저수지 물표면에 입사된 태양에너지
R_{sr} = 반사된 태양에너지
R_a = 대기로부터 입사된 장파 복사량
R_{ar} = 반사된 장파 복사량
R_{bs} = 물표면에 의해 반사된 장파 복사량
Q_E = 증발에 이용된 에너지
Q_h = 수면으로부터 현열의 형태로 전도된 에너지
Q_v = 물표면으로 이류된 순에너지
Q_w = 증발된 물에 의해 이류한 에너지

(2)식에서 각 항은 직접 관측하든지 알려진 기후학적인 관계로부터 계산해서 얻으나 본조사에서는 관측자료가 전혀 없기 때문에 이 식을 적용하기가 불가능하기 때문에 제외하였다.

다. 공기역학적인 접근

공기역학적인 접근에 의해 구하는 담수호에서의 증발량은 기본적으로 물표면으로부터 수증기의 형태로 이동된다는 난류과정에 근거를 둔 것이다. 공기역학적인 방

법에는 이론적이고 경험적인 많은 방법이 있다. 여러 가지 방법중에 비교적 간단한 것은 바람과 증기압 자료만 고려한 것이다.

$$E = u(e_o - e_a)(a + bu) \text{ ----------(3)}$$

여기서 E = 증발산량(cm)

a, b = 상수

u = 풍속(m/s)

e_o = 물표면온도에 대한 포화수증기압(hPa)

e_a = 공기의 수증기압(hPa)

이상 담수호에서의 증발량을 구하는 세가지 대표적인 방법 중 비교적 쉽게 간단히 알아낼 수 있는 방법은 (3)식으로 나타낸 공기역학적인 방법이라고 할 수 있다. 즉 담수호에서의 수분 증발에 바람외에 e_o - e_a가 1차적으로 영향을 준다고 보고 특정한 날에 기온과 수온을 동시에 측정하고 해양의 영향을 알아보기 위해 해수온도를 측정하였다. 아직까지 담수호가 완성되지 않았으므로 대상지역 인근의 물표면적 5㎢인 저수지(유당농장)을 택하여 앞으로 완성될 담수호로 추정하여 분석하였다.

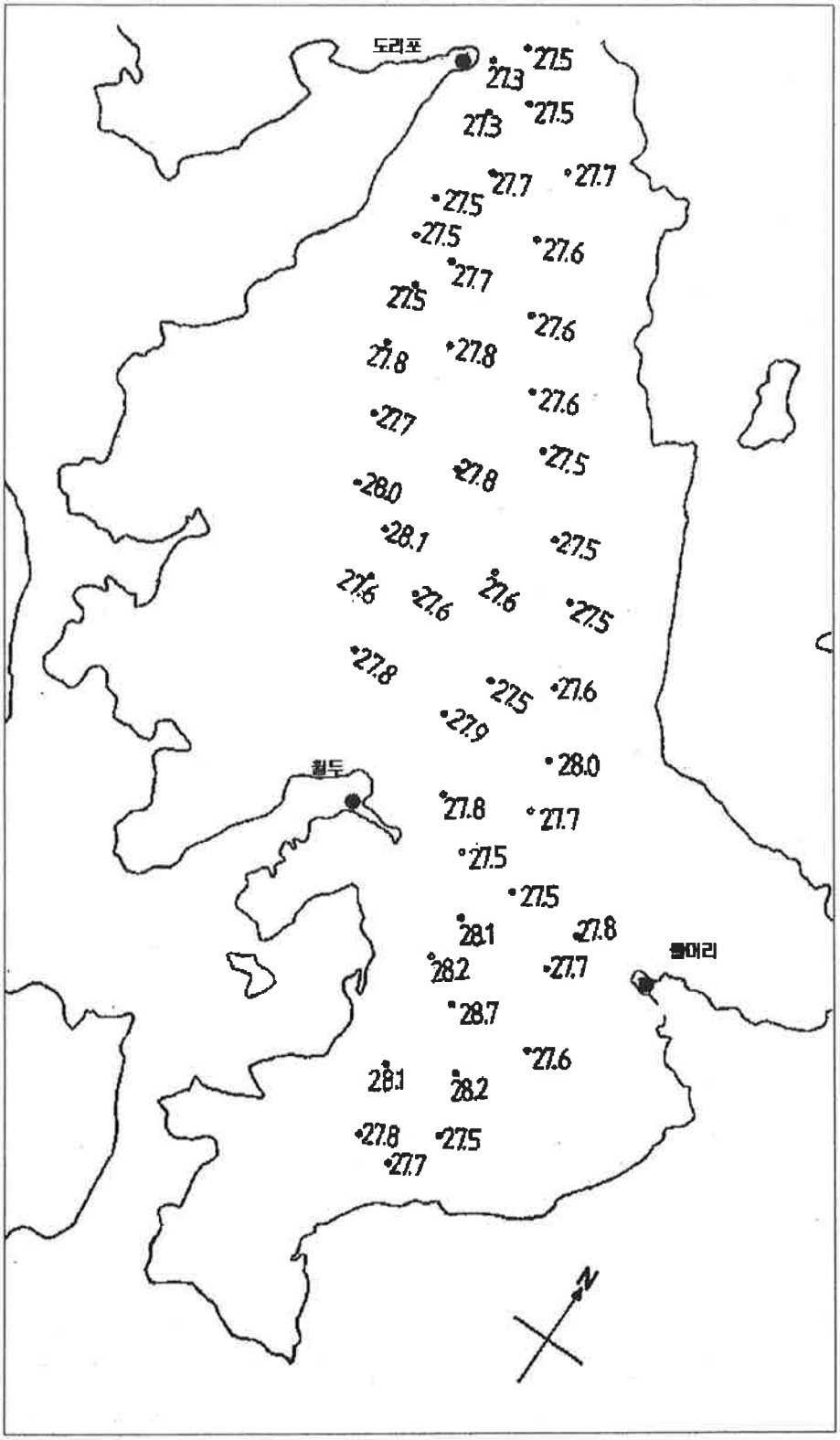
모든 관측은 8월 20~22일, 10월 1~3일, 2월 14~15일에 각각 1시간 간격으로 관측하였다.

1) 함평만에서의 해수온도

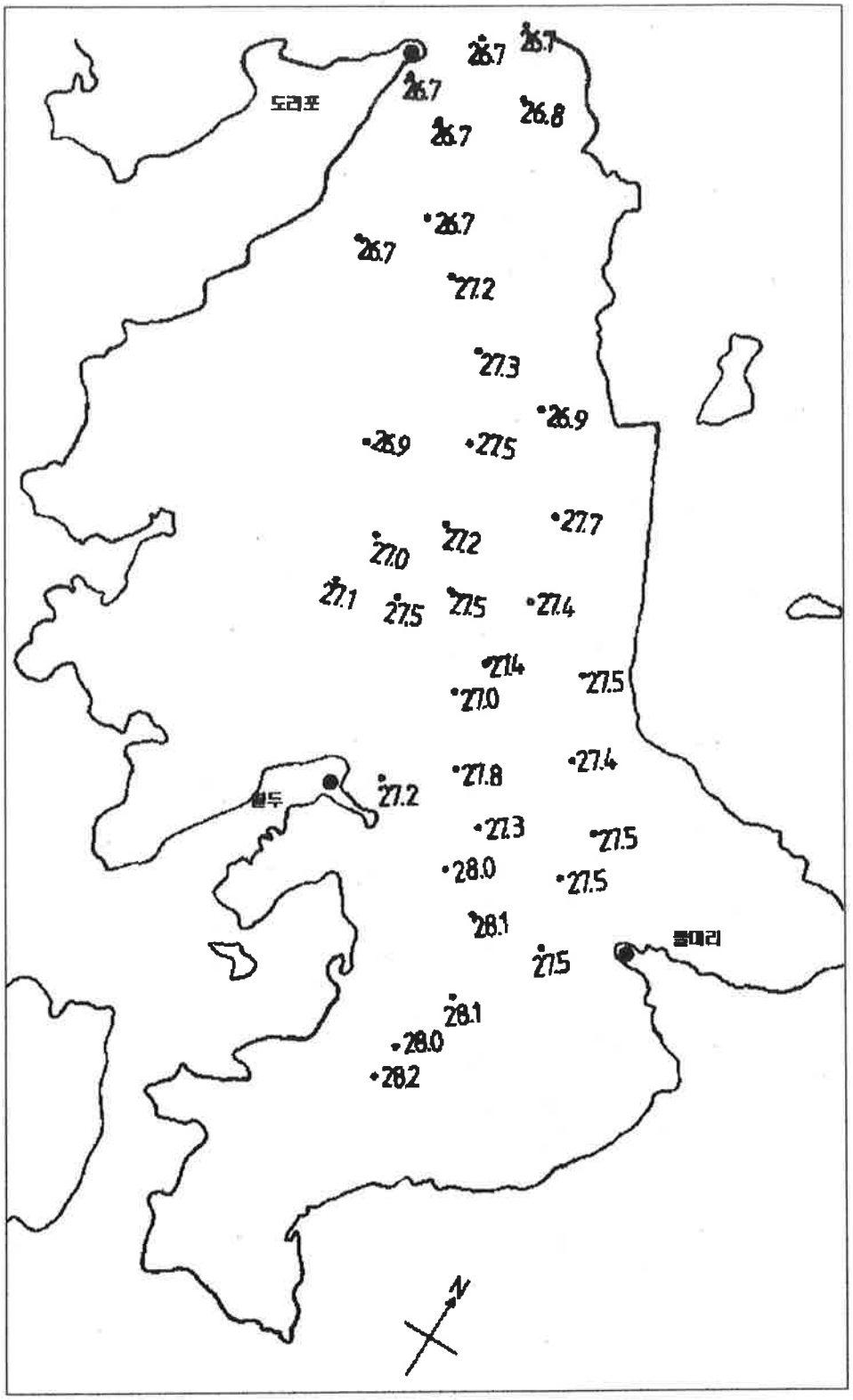
조수간만의 차가 매우크게 나타나는 서해안지역에서는 황해의 해수영향이 크게 나타난다.

본 조사에서는 대상지역인 함평호, 신안호, 무안호에서 바다의 영향이 어디까지 미치는지를 알아보기 위해 간조, 만조시 해수온도를 관측하였다. <그림 Ⅵ-6-1~4>은 함평만(함평호)에서의 해수온도 분포를 보인다.

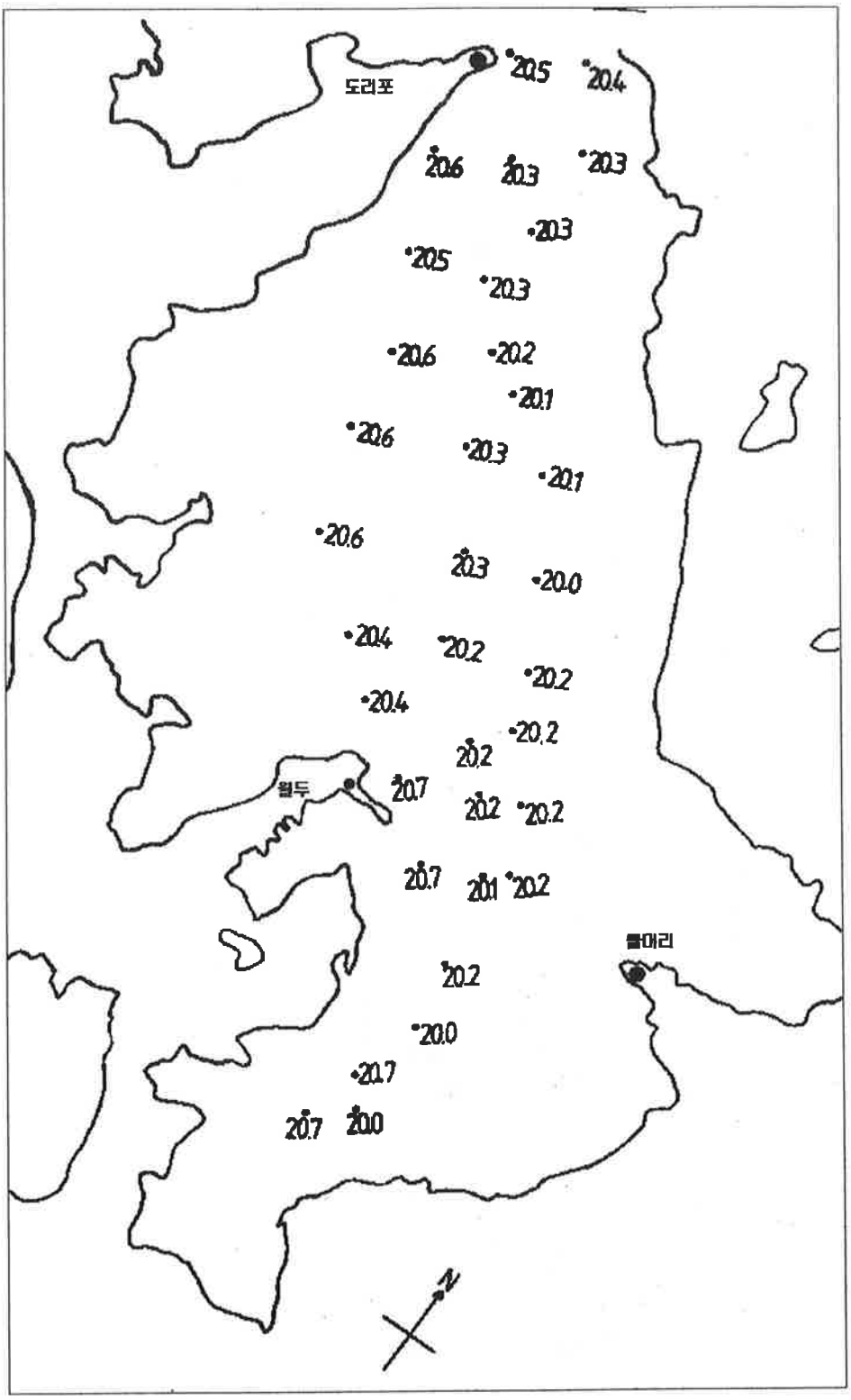
1차 관측때의 해수온도분포(그림 Ⅵ-6-1,2)를 보면 간조때는 함평만 입구 즉 도리포 앞바다의 수온이 27.2℃내외를 보이나 최고 28.7℃를 보인 곳도 있어 그 차이가 1.5℃에 불과함을 알수 있으며 만조때도 거의 비슷하게 도리포 앞바다에서는 26.7℃, 돌머리 부근 앞바다에서의 수온은 28.0℃내외 최고 28.3℃까지 보임으로써 그 차이가 간조때와 비슷한 1.6℃가 됨을 알 수 있다.



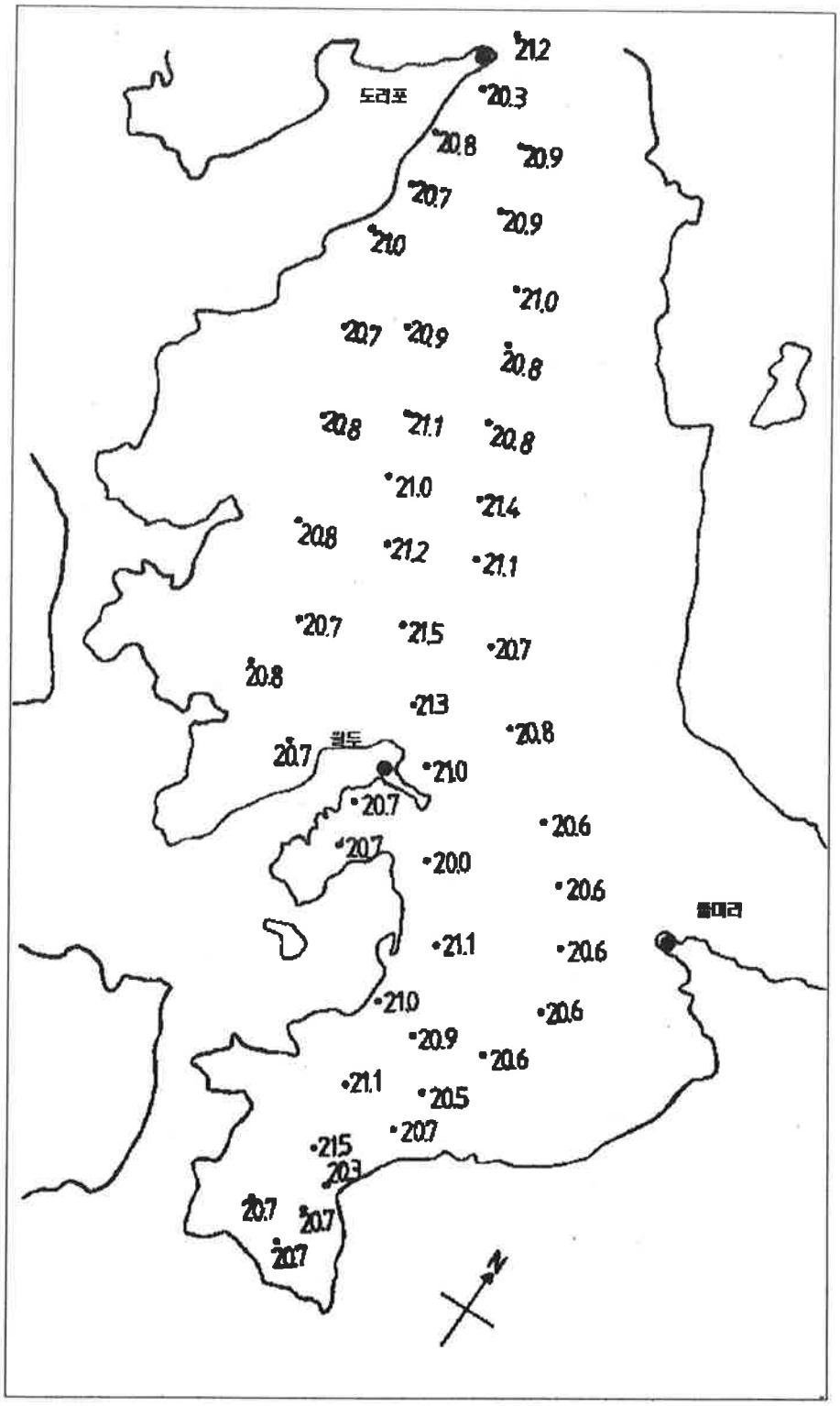
<그림 VI-6-1> 함평호의 해수 온도 분포(1997년 8월 22일, 간조)



<그림 Ⅵ-6-2> 함평호의 해수 온도 분포(1997년 8월 22일, 만조)



<그림 Ⅵ-6-3> 함평호의 해수 온도 분포(1997년 10월 3일, 간조)



<그림 VI-6-4> 함평호의 해수 온도 분포(1997년 10월 1일, 만조)

2차 관측 때의 해수온도 분포(그림 Ⅵ-6-3,4)를 보면 1차관측 때 보다 다소 해수온도가 낮아진 것만 제외하고는 그 분포양상이 다소 복잡해 보인다. 즉 간조 때 도리포 앞바다에서는 해수온도가 20.3~20.5℃인 반면 돌머리쪽으로 들어가면서 해수온도가 점차 낮아져서 19.8~20.0℃를 보이는 곳도 있는가 하면 20.7℃를 나타내는 곳도 있다. 그 차이는 1℃미만으로 관측기기의 오차범위내에 있으며 관측시간이 다소 다른 것을 감안한다면 해수온도는 거의 일정하다고 볼 수 있다. 한편 만조 때에는 전반적으로 20.0~21.3℃의 분포를 보이나 간조 때와 비슷하게 도리포 앞 바다로부터 돌머리 앞 바다에 이르기 까지 다소 해수온도가 낮아지는 경향을 보이나 그 차는 불과 1℃미만으로 나타나고 있어 간조 때의 해수분포 양상과 거의 비슷함을 알 수 있다.

함평만에서의 간조, 만조 때의 해수온도 분포양상으로 보아 신안호, 무안호에서의 분포양상도 그리 크게 다르지는 않을 것 같다. 즉 예정된 3개의 담수호에서는 현재 바다의 영향으로 해수온도의 분포가 거의 일정하며 단지 계절적, 일변화만 존재하고 있음을 추정할 수 있다.

2) 기온, 수온, 습도의 관측 결과

가) 기온과 수온

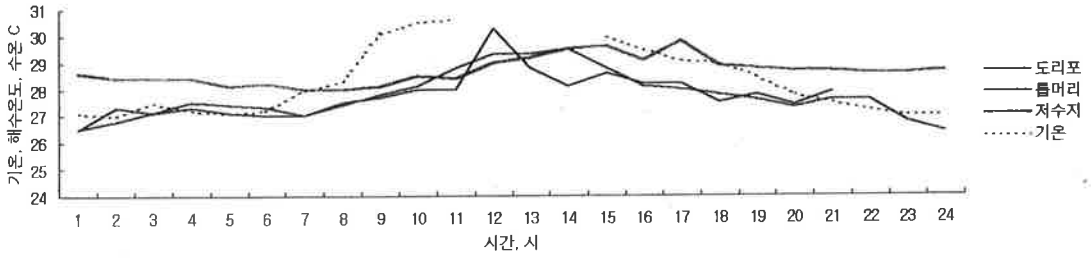
저수지나 호수의 표면에서 대기중으로 유입되는 증발은 앞 절에서 다루었듯이 여러방법 중 공기역학적인 방법에 의한 것이 가장 타당성이 있으며 현실적으로 가능해 보인다.

공기역학적인 방법 중에서 물표면에서의 증발은 1차적으로 수온과 기온에 크게 의존되며 더 나아가 증발량은 수온에 의한 포화수증기압과 기온에 의한 포화증기압의 차에 비례한다.

본 조사에서는 우선 대상 지역내의 도리포, 톱머리에서 관측한 해수온도, 톱머리에 인접한 유당농장 저수지(물표면 면적 약 5㎢)에서의 수온, 도리포, 월두에 설치된 온습도 자기기록계에 의한 기온, 습도관측, 톱머리에서의 기온관측은 3차에 걸쳐 시행하였다.

1차관측은 1997년 8월 19일 03부터 20일 02까지 시행하였는데 그 결과는 <그림 Ⅵ-6-5>에서 보여 준다. 월두에서의 해수온도관측은 백중사리 영향으로 실시하지 못

하였다. 이 그림에서 보면 관측기간을 통해 도리포와 톱머리에서의 해수온도의 일변화는 거의 비슷하게 나타나는 반면 저수지 수온은 10시부터 14시 사이에 해수온도와 거의 같거나 약간 낮은 반면 그밖의 시간에는 해수온도보다 1~1.5℃높게 나타나고 있음을 알 수 있다.



<그림 Ⅵ-6-5> 제1차 기온, 해수온도(도리포, 톱머리), 수온(저수지) 관측 결과

해수온도와 수온분포만 고려한다면 담수호가 완성된 후 다소 수면으로부터의 증발량이 증가할 것임을 시사해주고 있다. 또한 기온과 해수온도는 하루중 6시부터 20시까지 즉 일중에는 기온이 해수온도보다 높은 반면 일몰 후 일출까지 20시부터 06시까지는 해수온도와 기온이 거의 같거나 다소 기온이 높은 것으로 나타나고 있다. 이와같이 나타나는 것은 담수호가 완성되기 전인 현재에는 안개발생이 거의 일몰 후 일출시간 전에 발생될 수 있음을 알려주며 이러한 사실은 이미 대상지역에 대한 안개분석에서 밝혀진 바 있다.

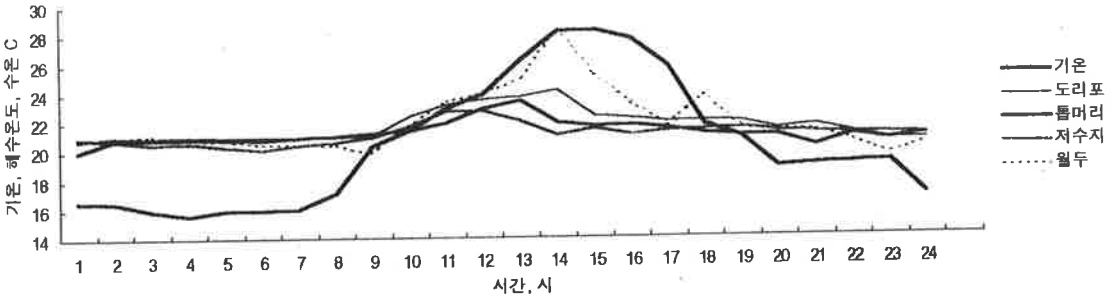
저수지의 수온과 기온을 비교해 보면 해수온도와 비슷한 경향으로 일몰 후 일출전까지 저수지 수온이 높게 나타나고 있어 이 시간 대에 안개가 발생될 가능성이 있을을 확인시켜 주고 있다. 특이한 점은 기온과 수온의 차이가 기온과 해수온도의 차이보다 1~1.5℃가량 크게 나타난다는 점이다. 이러한 점으로 보면 담수호가 완성된 후의 여름철 안개 발생은 수온상승과 기온과 수온의 차이의 증가를 고려해 보면 다소 증가하리라는 것을 추정할 수 있다.

<그림 Ⅵ-6-6>는 1997년 2월 14일 13시 ~2월 15일 12시까지 도리포, 톱머리, 월두에서의 해수온도, 톱머리 인근 저수지에서의 수온 관측결과를 시간 별로 나타낸 것이다.

이 그림에서 보면 저수지의 수온은 도리포, 톱머리, 월두에서의 해수온도와 거의 비슷한 값을 가지고 있으나 한 낮인 11시~17시에는 오히려 저수지의 수온이 낮게 나타나고 있다.

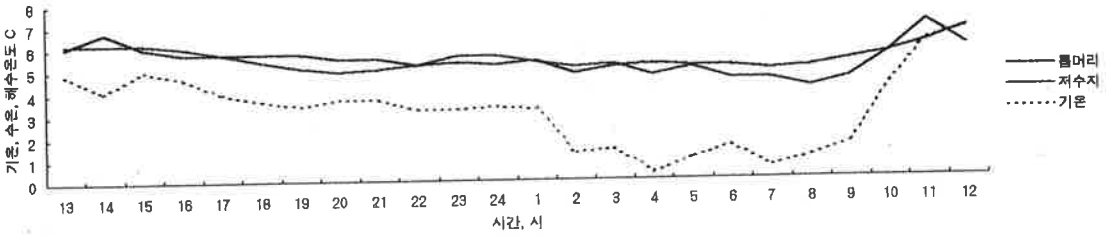
해수온도와 수온만 보면 가을 철에는 오히려 안개 발생이 저지될 것임을 시사해 주고 있다.

한편 기온과 해수온도, 수온을 비교해 보면 일출 전후 약 9시간 즉 1시부터 9시까지는 기온보다 해수온도, 수온이 높게 나타나는 반면 일중에는 기온이 높게, 19시 이후에는 기온이 낮게 나타 남을 알려 주고 있다. 이것은 새벽에는 안개발생 가능성이 큰 반면 일중에는 안개 발생이 저지되고 있음을 보여 주는 것이다. 즉 가을철에는 담수호가 완성된 후의 안개 발생이 완성전과 거의 같거나 오히려 안개발생이 감소될 것임을 시사해 주고 있음을 알 수 있다.



<그림 Ⅵ-6-6> 제2차 기온, 해수온도(도리포, 톱머리, 월두), 수온(저수지)관측 결과

<그림 Ⅵ-6-7>은 1998년 2월 14일 13시부터 2월 15일 12시가지 1시간 간격으로 관측한 톱머리, 저수지에서의 해수온도, 수온 및 기온의 일변화를 나타낸다.



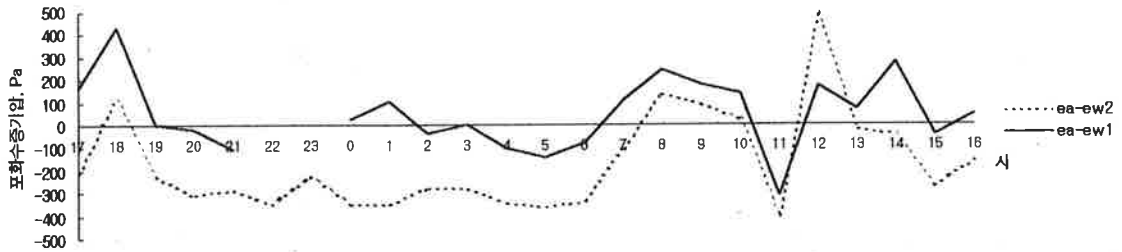
<그림 Ⅵ-6-7> 제3차 기온, 해수온도(톱머리), 수온(저수지)관측 결과

이 그림에서 특이한 것은 기온이 해수온도나 수온보다 24시간 낮게 나타나며 해수온도와 수온은 거의 비슷한 시간적인 분포를 갖고 있다는 점이다. 이렇게 나타나는 것은 겨울철에는 24시간 안개가 발생할 가능성이 있음을 시사해 주는 결과이다. 이 결과로보아 겨울철에는 수면으로 부터의 증발이 늘 일어나고 있음을 알려준다. 또한 담수호가 생기기 전의 해수온도와 완성된 후의 저수지의 수온이 비슷하게 나타나는 것으로 보아 담수호 부근에서 최근 10년간 발생했던 안개의 특성 즉 발생, 지속시간, 종료시간, 빈도 등이 담수호 완성 후에도 만일 종관적인 상태가 비슷하다면 크게 차이가 나지 않을 것임을 추정할 수 있다.

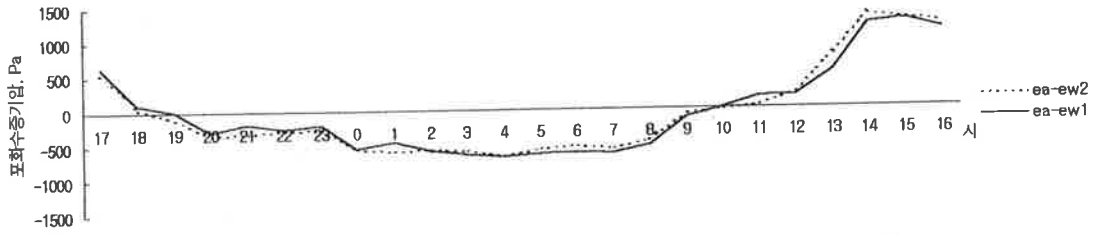
이와같은 관측을 봄철에도 시행한다면 연 중 계절별 안개 발생여부를 좀 더 추정할 수 있을 것으로 사료된다.

<그림 Ⅵ-6-8~10)은 1,2,3차 관측결과로부터 톱머리에서의 해수온도 및 기온, 톱머리 인근 저수지에서의 수온 관측자료에 대한 포화증기압을 구하여 비교한 것이다. 이 그림에서는 기온에 의한 포화증기압은 e_a,해수온도에 대한 포화증기압은 e_{w1}, 저수지 수온데 대한 포화증기압을 e_{w2}로 잡아 e_a-e_{w1}, e_a-e_{w2}의 시간적인 분포를 나타낸 것이다. 담수호가 완성되기 전에는 e_a-e_{w1}, 완성된 후에는 e_a-e_{w2}가 된다.

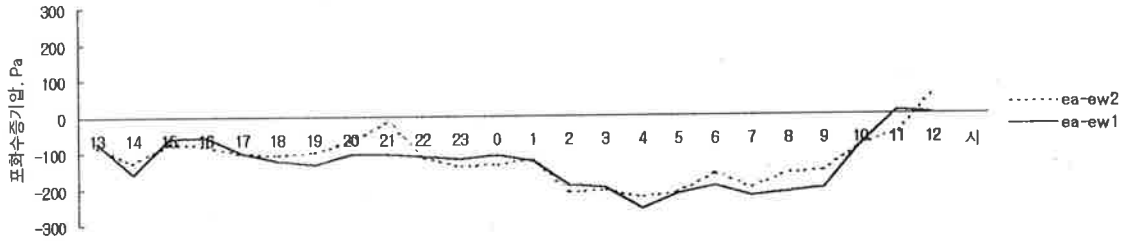
물표면으로 부터의 증발이 일어나려면 $e_a < e_{w1}$, $e_a < e_{w2}$가 되어야 하므로 e_a-e_{w1}, e_a-e_{w2}가 부의 값을 가져야 되며 증발되는 양은 e_a-e_{w1}, e_a-e_{w2}에 비례함은 앞절에서 밝힌 바 있다.



<그림 Ⅵ-6-8> 1차 관측 결과의 ea-ew



<그림 Ⅵ-6-9> 2차 관측 결과의 ea-ew



<그림 Ⅵ-6-10> 3차 관측 결과의 ea-ew

1차관측결과 즉 여름철의 경우 담수호 완성 전보다는 완성 후에 안개 발생가능시간이 길게 나타나고 있으며 그 강도는 완성 후가 현저히 크게 나타나고 있다. 이와 같은 결과는 기온, 수온, 해수온도 관측 결과와 일치하고 있다. 2차 관측결과 즉 가을철의 경우에는 <그림 Ⅵ-6-9>에서와 같이 여름철과는 다르게 담수호 완성 전이나 완성후의 변화가 나타나지 않고 있음을 보여 준다. 3차 관측결과에 대한 e_a-e_w분포를 보면(그림 Ⅵ-6-10)전반적으로 담수호 완성전과 완성후가 거의 비슷하게 보이나 약간이긴 하나 완성후의 e_a-e_{w2}보다 완성전의 e_a-e_{w1}의 값이 약간 크게 나타나고 있어 안개발생이 약간 줄어들 가능성이 있어 보인다.

7. 결 론

본 연구에서 얻을 수 있었던 결과로부터 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다.

가. 대상지역에서의 최근 10년간 안개발생일수는 23~47.3일로서 한반도에서는 비교적 적은 발생일수를 보인다.

나. 안개발생의 월별분포에서 함평에서는 9~10월에 최대, 12~1월에 최소, 무안, 목포에서는 6월에 최대, 12~1월에 최소 빈도를 보인다. 계절별로 보면 함평에서는 가을 - 여름 - 봄 - 겨울, 무안, 목포에서는 여름 - 봄 - 가을 - 겨울의 순이다.

다. 안개발생시각은 대체로 5~6시경에 최대빈도, 일중에는 최소빈도를 보인다. 안개계속시간은 대체로 3시간 정도이나 8시간 이상인 경우도 20~23회가 나타나고 있다. 안개종료시간은 대체로 7~9시로서 전체발생빈도의 30%이다.

라. 농무발생은 목포에서는 전체발생빈도 중 23%, 무안에서는 27%로서 대부분 발생시각은 대부분이 2~8시에 발생되나 야간에도 2~3회 발생되고 있으며 낮에는 전무하다.

마. 1.2.3차 관측을 통해 알아낼 수 있었던 것은 여름철에는 수온이 해수온도보다 높게 수온과 기온의 차가 해수온도와 기온의 차보다 크게 나타나는 것으로 보아 안개일수가 증가할 가능성이 높다. 한편 가을, 겨울에는 담수호 완성전과 후의 수온, 해수온도가 거의 비슷한 변화를 보여 전반적으로 큰 변화가 없을 것으로 보이나 다소 안개 발생이 감소될 가능성도 보인다.

바. 안개는 지형, 종관적인 기상특징, 수온과 기온의 차이, 탁월풍, 지표면 복사냉각 효과, 물표면적의 증감, 공기의 순환에 의한 통풍 효과 등이 종합적으로 작용하여 발생, 계속시간, 종료시간, 농무로의 발전 등이 결정되는 바 대상지역에서의 앞으로의 안개일수는 수온과 기온의 차이만 고려한다면 여름철에는 증가 가능성이 보이나 이밖의 계절에는 거의 예년과 같거나 오히려 약간 감소할 가능성이 보인다. 이밖에 담소호가 완성되면서 물표면적이 약 1/4로 감소되는 점(서,1998)은 안개의 발생에 반대로 작용할 것이며 물표면 감소에 의한 육지면적의 증가는 복사냉각의 효과가 커짐으로 안개발생에 기여할것으로 본다. 대상지역이

해안에 위치하므로 하루를 주기로 순환하는 해륙풍효과 및 지형적인 조건은 안개를 지속시키지 못할 것이며 이밖에 종관적인 기상특징은 그날 그날 변하므로 안개 발생여부에 그 영향을 단언하기가 힘들다. 이상과 같은 조건들을 종합해 볼 때 대상지역에 담수호가 완성이 되면 여름철에는 다소 안개일수가 다소 증가할 것으로 추정되나 이밖의 계절에는 예년과 별 차이가 없을 것으로 판단된다.
모든 기상현상이 그러하듯이 안개기후의 특성을 알아내려면 최소한 2-3년의 해수온도,수온등의 실측자료가 필수적이며 관측지역도 확대되어야 한다.
지속적이고 장기적인 연구가 절실히 요구된다.

제Ⅷ장 영산강 Ⅳ단계 개발사업 시행시의 기대효과 및 실용가능성 예측

제Ⅷ장 영산강 Ⅳ단계 개발사업 시행시의 기대효과 및 실용가능성 예측

1. 기대효과 분석

영산강 Ⅳ단계 간척사업은 대규모의 국토확장뿐만 아니라 국민경제발전을 위한 거대한 사회간접자본의 확충사업으로 판단된다. 영산강 Ⅳ단계 사업이 완료되면 국민경제에 미치는 영향은 대단히 클 것이다. 그러나 국민경제적 효과를 창출하기 위해서 막대한 예산이 소요되므로 최소의 투자로 최대의 효과를 거두는 것이 국민경제적 측면에서의 기본원칙이다. 영산강 Ⅳ단계 간척사업의 국민경제적 측면에서 기대되는 직접·간접개발효과는 다음과 같다.

가. 직접효과

제한된 국토공간을 확충하여 토지자원을 창출하고 이를 필요한 용도에 따라 용지를 공급하므로서 사회적 기회비용의 창출효과가 발생한다. 용도별용지는 농업용지, 공업용지, 도시용지, 관광용지 등이며 이러한 용지의 공급은 토지자원화를 제고한다.

공급된 용지의 이용을 통하여 소득을 창출하게 되는데, 농업용지에서는 농업소득, 공업 및 도시용지에서는 공급에 따른 사회적 기회비용의 창출, 관광용지에서는 관광소득이 창출되는 효과가 발생한다.

또한 담수호의 개발로 수자원이 확보되며 여기서 창출된 용수를 농업용수, 공업용수, 생활용수 등으로 이용케하는 막대한 국민경제자원획득의 효과가 발생한다.

나. 간접효과

방조제의 구축은 영산강 Ⅳ단계 사업지구의 주변지역에서 발생되는 침수를 예방하며 배수관리를 용이하게 함으로써 침수 및 홍수피해를 방지하는 수자원의 관리측

면에서도 커다란 효과를 지닌다. 이로인해 매년 막대한 홍수피해액을 절감 할수있고, 주변지역 농업이 수해로부터 해방되어 안정적인 영농으로 인한 농업소득의 제고라는 이중의 효과를 창출하게 된다.

또한 국가적 차원에서 지역간 균형발전의 효과를 도모할 수 있다. 상대적으로 낙후된 서남해안 지역의 균형발전에 기폭제 역할을 할 수 있다. 대단위 개발사업으로 인한 방조제 및 담수호로 관광개발을 통한 관광소득이 창출될 것이다.

이러한 효과 이외도 타 관련산업에의 파급효과를 기대할 수 있으며 주변토지의 가치 상승효과, 고용증대효과, 배후지의 영농개선으로 인한 배수개선효과, 교통개선효과 등을 들 수 있다.

2. 추진효율의 제고방안

영산강 Ⅳ단계 지구의 개발은 종합적인 토지이용의 측면을 지니고 있기 때문에 기존의 간척지개발 및 농업용 토지이용을 위한 관련법인 공유수면매립법, 농촌근대화촉진법에 의하는데는 토지의 종합적이용이란 측면에서 한계가 나타난다.

○ 행정지원의 대책

영산강 Ⅳ단계지구의 간척사업은 종합적인 개발사업이므로 다음과 같은 중앙행정부처의 협조가 필요하다.

<표 Ⅷ-2-1> 중앙행정부처의 행정지원 대책

부처	행정내용	타부처지원내용
제정경제원	예산책정 투자심사분석 경제, 사회개발계획과의 관계	관련부처와의 예산상 조정 관련계획과의 연관성 조정
행정자치부	도시개발 행정지원 업무	관련지방도시의 도시행정
산업자원부	공업단지,수출자유지역 설치의 행정업무	관련지방도시의 도시행정
농림수산부	사업의 주관, 승인,감독 식량원예, 농업용수 개발업무 내수면을 비롯한 근해어업 관련업무	각부처간 업무협의 기존어민을 위한 어항개발
건설교통부	개발계획 수립과 관련된업무 공업용지, 배후도시 및 기타 기반시설 관광 및 항공업무	농업단지와 공업단지의 조정 종합개발에 따른 행정지원 관광단지의 계획 및 설계
환 경 부	환경보전 및 생태변화 업무	담수호수질 및 주변환경 보전
농촌진흥청	식량원예단지 및 농업용수관리업무	식량원예생산관리업무, 영농관련경영지도

또한 지방행정지역과 관련하여 전라남도 목포시, 무안군, 영광군, 신안군, 함평군 등이 직접적으로 행정업무의 보조기관으로 연결되어야 한다. 간척사업은 농어촌진흥공사, 공업용지 및 배후지의 조성은 토지개발공사, 용수공급은 농어촌진흥공사가 역할을 분담하는 것이 효율적이며, 기타 전력은 전력공사, 전화통화는 전기통신공사가 그 업무를 담당해야 할 것이다.

영산강 Ⅳ단계 간척지 개발에 관련된 기관의 분담업무를 설정하면 다음과 같다.

- 농어촌진흥공사 : 간척사업시행주체
  간척사업에 필요한 기초조사, 설계, 시공, 사업추진분담
- 토지개발공사 : 간척사업이 완료된 다음 도시용지 및 공업용지 개발 분담
- 한국관광공사 : 간척사업이 완료된 다음 관광개발과 관련된 종합계획수립

이러한 개발차원의 업무는 관련기관과 협조하여 추진하고 그후 행정적업무는 지방행정기관과 전라남도가 중심이 되어야 하므로 광역적인 지방행정기관에 그 기능 및 권한이 대폭 이양되어야 할 것이다.

3. 영산강 Ⅳ단계 개발사업의 시행시 수산업에 대한 대책

가. 주민의견의 조사분석

1) 영산강 Ⅳ단계 개발사업지구의 주민의견

본 지구의 개발에 대한 주민의견조사는 목포대학교에서 설문조사를 실시한 것 으로서 제6장과 중복되는 부분이므로 여기에서는 간단한 분석으로 대신한다. 함평군에 위치한 이 두지역의 어촌계원과 세대주를 중심으로 석성리2구 77세대, 도리포 56세대의 의견을 수렴한 것이다.

먼저, 개발과 보존에 관한 의견을 보면, 두지역 모두『보존을 원한다』가 50%로 많고, 개발을 원하는 주민은, 30%대로 두지역이 조금의 차이를 보이고 있지만, 모두 개발보다는 보존을 원하고 있다. 이는 생활터전에 대한 불안감이 작용하는 것으로 분석된다.

<표 Ⅷ-3-1> 함평만의 개발과 보존에 관한 주민의사

응답유형	개발을 원한다	보존을 원한다	대세에 따른다	생각해본바없다
석성리2구	27 (35%)	40 (51%)	8 (10%)	2 (0.2%)
도리포	18 (32%)	28 (50%)	7 (12%)	13 (23%)

보존을 원하는 경우의 주민조사는, 『어업의 지속』이 두지역 모두 40%이상을 나타내고 있고, 『환경오염방지』를 이유로 보존을 원하는 경우는 극히 미비하다. 이는 환경보다는 생활터전에 대한 이유가 큰 비율을 차지한다고 할 수 있다. 또한 어업의 지속이 40%를 넘는 것은 이곳 주민들의 생활이 농업보다는 어업을 대상으로 하는 생활터전이란 것을 알수 있다.

<표 Ⅷ-3-2> 보존을 원하는 경우

응답유형	어업의 지속	환경오염 방지	농작물보호	기타
석성리2구	38 (49%)	2 (0.2%)	0	0
도리포	23 (41%)	2 (0.3%)	1 (0.1%)	2 (0.3%)

개발을 원하는 주민은, 『농지이용확대』측면이 석성리에서는 22%, 도리포에서는 14%로 농업과 어업을 같이 하고 있는 주민들이 농업에 좀더 비중을 두고 농지확장으로 수익의 증대를 기하기 위한 의견이라 볼 수 있다. 한편,『공장건설』이라고 한 주민은 지역의 개발로 공장건설을 위한 투자가 지역에 미치는, 즉 그에따르는 부가가치를 원한다고 할 수 있다.

<표 Ⅷ-3-3> 개발을 원하는 경우

응답유형	농지이용확대	공장건설	농지와 공장건설	기타
석성리2구	17 (22%)	5 (0.6%)	3 (0.3%)	2 (0.2%)
도리포	8 (14%)	4 (0.7%)	3 (0.5%)	3 (0.5%)

다음은 농업소득과 수산업소득의 비교에 관한 주민의 인식을 보면, 수산업소득이 크다는 주민이 두지역 전부40%를 넘고, 농업소득이 크다는 쪽은 20%정도이다. 이

지역은 수산업을 생업으로 하는 주민이 많고, 상대적으로 농업이 적기 때문에 이러한 비율이 나왔다고 볼 수 있다.

<표 Ⅷ-3-4> 농업소득과 수산소득에 관한 인식

응답유형	농업소득이 훨씬크다	농업소득이 조금 크다	농업과 수산업이 비슷하다	수산업소득이 조금크다	수산업소득이 훨씬크다	모르겠다
석성리2구	12 (15%)	8 (10%)	8 (10%)	11 (14%)	23 (29%)	5 (0.6%)
도리포	0	0	1 (0.1%)	0	5 (0.8%)	

Ⅳ단계 개발사업지구의 무안군 해제면 도리포 주민들의 갯벌보전과 개발에 대한 인식을 보면, 보상과 관련하여 주민들의 의견은, 『개발에 찬성하며 보상을 기대한다』 고 답한 가구수는 7가구, 『개발에 찬성하지만 보상은 일시적 효과이므로 큰 기대가 없다』 라고 한 가구수는 10가구로, 이는 주민들이 개발에 대해 부여하는 가치관 속에 보상이 별다른 영향을 미치지 못한다는 점을 말해준다.

<표 Ⅷ-3-5> 개발을 원하는 주민

응답 유형	개발에 찬성하며 보상을 가대한다.	개발에 찬성하지만 보상은 일시적 효과이므로 큰 기대가 없다.	기타
가구수	7	10	10

보존을 원하는 주민의 의견은 『개발을 반대하므로 보상은 생각해본적도 없다』 라는 9명은 개발자체를 반대하고, 『개발에 반대하지만 보상을 한다면 기대할만하다』 고 대답한 주민이 5명으로 이 주민들은 충분히 납득이 되는 보상이라면 개발도 생각해 볼만하다 라는 의견이고, 『개발에 반대하며 보상을 한다해도 일시적 효과일 뿐이다』 라고 한 주민이 22명으로 가장 많은데, 이들은 지금까지의 개발보상에 대해서 충분하지 못하며, 주민들의 의견이 충분히 수렴되지 않았다는 생각을 할수 있다.

<표 Ⅷ-3-6> 보존을 원하는 주민

응답 유형	개발을 반대하므로 보상은 생각해본적도 없다	개발에 반대하지만 보상을 한다면 기대할만 하다	개발에 반대하며 보상을 한다해도 일시적 효과일 뿐이다	기타
응답자	9	5	22	4

2) 영산강 Ⅲ단계 개발사업지구의 주민의견

정부의 간척사업 정책이 당위성에 대한 주민 인식으로서 국가발전을 위한 간척사업의 필요성을 묻는 질문에 60명(51.7%)의 주민이 「필요성」에 있어 낮거나 매우 낮은 부정적인 반응을 보였고, 「필요하다」라고 긍정적인 반응을 보인 주민은 44명(38.0%)으로 국가 간척사업의 필요성에 대해서 의문을 제기 하였다. 간척사업의 중요성에 대해서도 56명(48.3%)의 주민이 「중요하지 않다」라고 응답해「중요하다」라고 응답한 48명(41.1%)보다 많았다. 국가발전에 미치는 사업효과에 대해서는 62명(53.4%)이 「효과가 있다」라고 응답해 간척사업의 필요성과 중요성을 인정치 않던 주민들도 간척사업의 긍정적인 효과를 일부 인정하는 것으로 나타났다.

<표 Ⅷ-3-7> 국가간척사업 정책의 당위성에 대한 주민의식

평가지표	매우높다	높다	보통	낮다	매우낮다	주민수(비율)	평균
필요성	22 (19.0%)	22 (19.0%)	12 (10.3%)	24 (20.7%)	36 (31.0%)	116 (100%)	3.259
중요성	24 (20.7%)	24 (20.7%)	12 (10.3%)	32 (27.6%)	24 (20.7%)	116 (100%)	3.069
효과성	28 (24.1%)	34 (29.3%)	8 (6.9%)	28 (24.1%)	18 (15.5%)	116 (100%)	2.776

자료:환경부, 서남해안 갯벌생태계 조사보고서, 1998.1

영산강 Ⅲ단계 간척사업에 대해 긍정적 또는 부정적으로 응답한 주민들의 주민인식에 영향을 주는 이유를 면밀히 파악하였는데, 부정적인 반응을 보인 주민들 중 24명(36.4%)과 22명(33.3%)이 『어업폐지에 따른 손실보상이 불충분 함』과 『어업폐지에 따른 생계 불안』 문제라고 응답하였고, 이의 직접적인 원인이 되는 『갯벌이 없어짐』이라고 응답한 주민도 12명(18.2%)이나 되었다. 긍정적으로 인식한 주민들은 그 이유를 26명(72.2%)의 주민이 『대규모 농지확보에 따라 수입이 증대됨』이라고 응답해 간척사업으로 인한 수입증대에 대한 기대가 상당히 큼을 알 수 있었다

<표 Ⅷ-3-8> 영산강 Ⅲ단계 간척사업의 긍정적 또는 부정적 인식에 영향을 미친 이유

구 분	영산강 Ⅲ단계 간척사업의 주민의식에 영향을 미친 이유	주민수 (비율)	주민소계
부정적인 식	◦ 어업폐지에 따른 생계 불안	22 (33.3%)	66 (100%)
	◦ 어업폐지에 따른 손실 보상이 불충분 함	24 (36.4%)	
	◦ 해양오염이 심각해 짐	4 (6.1%)	
	◦ 갯벌이 없어짐	12 (18.2%)	
	◦ 기타	4 (6.1%)	
긍정적인 식	◦ 도로 신설에 따른 육상교통이 개선됨	4 (11.1%)	36 (100%)
	◦ 수자원 확보에 따른 농업·생활용수 공급이 개선됨	0	
	◦ 방조제 건설에 따른 침수피해가 없어짐	8 (22.2%)	
	◦ 대규모 농지 확보에 따라 수입이 증대됨	26 (72.2%)	
	◦ 기타	2 (5.5%)	

자료:환경부, 서남해안 갯벌생태계 조사보고서, 1998.1

나. 수산업에 대한 보상 및 이주대책 방안

1) 수산업 보상방안

어업권보상에 관한 일반적인 사항은 제5장의 보상비 산정에서 이미 고찰한 바 있으나 사회적 여건변화에 부응하여 보다 실질적인 보상방안이 강구되기 위해서는

첫째, 어업권보상에 관한 공동협의체가 구성이 되어야 한다. 이는 관계전문가, 현지주민대표, 사업시행주체등으로 구성되어져야 하며, 사전적으로 충분한 보상이 될 수 있도록 의견수렴 및 이해조정이 이루어져야 할 것이다.

둘째, 간척개발사업이 장기간에 걸쳐 시행되고 일시에 전체적으로 보상이 이루어지기가 곤란할 경우 향후의 어업권보상에 관한 법, 규정(수산업법, 공공용지취득 및 손실보상에 관한 특례법)등의 개정을 고려하여 보상대책을 수립하여야 할 것이다.

셋째, 기존 간척지 및 외국의 보상사례를 검토하고, 보상후의 생활실태등을 조사하여 어민들의 피해를 최소화하여야 한다.

넷째, 사업지구내 주민들의 전업, 이주에 대한 충분한 배려가 선행되어야 하며, 많은 어민들이 조상 대대로 이어온 생활터전을 잃어버리는 것을 감안해서 전업에 대한 정책적인 의지가 필요한 것으로 판단된다.

2) 이주대책방안

가) 신 어업기지 조성

영산강 Ⅳ단계 간척개발 사업 시행시 오랜 세월동안 생활의 터전이 되어 왔던 해양을 잃어버리고 생활의 수단 및 방법을 어쩔 수 없이 버리게되는 어려움을 겪어야 하는 경제 주체는 현지의 어민들이다. 그런데 현지주민들은 어업만을 천직으로 여기며 생활을 해 왔기 때문에 전업을 하기에는 많은 어려움과 문제점이 있을 것이다. 그러므로 현지어민들의 반발을 야기시키지 않고 개발계획을 시행하려 한다면 그들의 생활질서를 파괴시키지 않기 위해서 어선의 대형화, 근대화를 도모할 수 있게끔 공동경영방식을 도입한 신 어업기지를 조성하여 집단 이주시키는 것이 제일 좋은 방법이 될 수 있을 것이다.

나) 간척매립지에서의 전업생활 기회부여

간척개발 사업지구의 현지어민들은 대부분이 2,30년 이상 장기적으로 거주하며 현지에서 생활터전을 닦아온 사람들로 대부분의 주민이 타 지역으로의 이주를 원치 않으며, 간척개발후에도 이주를 원치 않는 주민이 대부분인 것은 다른 간척사업지역에서 많이 지적되고 있다. 이는 고향에 대한 애향심이 강하게 나타나며 또한 대규모의 자금투자에 의한 간척개발사업이 시행되면 막연하게나마 현지의 지역사회 개발이 이루어질 것이라는 기대감 때문이라고 해석된다. 그러므로 만일 간척개발후 조성되는 농지에 대한 유상분양, 기업형의 대규모 양식장, 수산물 가공회사 및 공장 등의 분양, 종사의 혜택이 주어질 수 있다면 현지 주민들에게 우선적으로 기회를 부여하며, 주어진 기회를 충실히 활용하여 전업생활이 발전적으로 정착될 수 있도록 사전적으로 체계화된 위탁교육, 훈련계획을 수립, 시행하여야 한다.

다. 수산자원에 대한 피해 최소화 방안

본 계획지역의 해안·매립에 의한 간척사업은 간석지의 망실, 해수유동의 변화, 표사이동 및 변화에 따른 퇴적, 수질변화 등 여러 가지 현상의 영향을 나타내고 이로 인하여 수산자원에 여러 가지 형태의 피해를 줄 수 있다.

1) 오염원의 차단 및 주기적 관측실시

간척은 해안토사가 비교적 양호한 모래와 씰트성분의 모래로 준설 토를 매립하고 양질의 산토를 토취장에서 굴토 운반하여 매립할 수 있도록 강구하여야 한다. 또한 준설토의 매립은 토질조건이 좋은 구역의 토사와 준설을 겸하여 실시하고, 매립토는 양질의 산토로 계획하고 호안축조후 배면에 Filtermat를 부설한 후 단계별로 매립토록 하여 부유사의 분산 범위를 최소화 하여야 한다. 한편 호안내 소구획의 침전지를 설치하여 부유토사의 내부 체류시간을 연장해서 침전을 촉진하고 분산 범위를 최소한으로 감소시켜야 한다.

건설단계에서 간척사업을 위한 방조제 축조공사, 매립공사시 국부적으로 발생되는 부유물질에 따라 해양생태계의 영향이 예상된다. 생태계의 영향은 양적으로 판단하기가 어려우므로 무엇보다도 오염원의 차단 및 주기적인 관측으로 그 영향을 평가하는 것이 중요하다. 따라서 방조제 축조공사, 매립공사 예정지역에 Silt Protector를 설치, 건설에 따른 부유물질의 확산을 방지토록 하며, 또한 사업지역주변의 SS농도와 탁도를 주기적으로 측정하고, 부유물질의 과다발생시에는 작업시간 및 강도를 줄일 수 있는 체계를 구성해야 한다.

간척사업 조성후 운영에 따른 영향을 파악하기 위하여 해양수질과 해양생태계를 주기적으로 Monitoring 하도록 하며 사업시행으로 발생되는 해양생태계의 변화, 주로 현존 량의 감소는 사업지구 인근해역의 청정도를 유지시켜줄 때 회복이 될 것이다. 그리고 간척사업후 해양생태계에 미치는 영향과 생태계의 변화를 지속적으로 파악하기 위하여 시험양식장을 설치, 필요한 해양생태계의 자료를 얻을 수 있도록 한다.

간척사업에 의한 SS의 발생을 억제하는 방법에는 오염의 발생을 축소하는 방법과 오염의 확산을 방지하는 방법 2가지로 대별할 수 있다.

오염의 발생을 축소하는 방법으로는 방조제 공사시 부유물질 발생량이 적은 재료를 사용하며 특히 외부축조용 사석은 직경 0.8mm 미만의 미세토 함량을 최소로 규제하여야 한다.

오염의 확산을 방지하는 방법에는 Silt Protector를 설치하는 방법과 공사중 주기적으로 해양수질을 측정하여 과다배출시 공사의 Speed down 및 시공기간을 규제토록 한다. 이러한 Silt Protector를 설치하는 부유물질 발생지역의 축소를 위하여

공사기간별로 설치하는 방법 또는 Silt의 Size, 재질에 대한 충분한 검토가 필요하다.

2) 인공어초 시설사업의 실시

연안의 간척이나 매립 등으로 인하여 어패류의 종자어가 육성되는 어장의 손실을 방지하고 연안자원의 보호차원에서 인공어초는 대상자원의 번식보호, 수산생물의 서식환경 조성 및 자원보호의 기능을 가지고 있으므로 국가적인 차원에서 적극적인 지원하에 연안의 몇 개소에는 종자어의 보호육성장이 될 수 있도록 연안초를 시설하고 외양쪽으로는 성어의 서식환경조성을 위한 어초를 시설하여 어장상실로 인한 어업자원 조성을 기하여야 한다.

3) 종묘배양장시설의 설치운영

간석지는 연안다수어민의 생업터전이며, 어패류의 종자어가 발생되는 산란장, 성육장이 되므로 종자어의 성육보호를 위한 연안초시설, 어부림조성, 유용 어패류의 인공종묘를 생산, 방류할 수 있는 종묘배양장시설을 설치 운영하므로써 수산자원감소를 방지할 수 있도록 한다.

4) 수산자원보전기금의 조성

농업의 경우 절대농지의 전용시 농지조성기금을 징수하는 농지의 보전 및 이용에 관한 법이 있는바 그 입법정신을 수산업에도 전용하여 그 기금을 재원으로 함이 좋다. 즉 연안의 간척, 매립지는 농업의 절대농지와 같이 수산에 있어서는 산란, 성육장 및 서식처가 됨으로 이들의 상실은 자원의 감소와 밀접한 관계가 있다. 그러므로 산란, 서식처등이 없어짐으로써 어족자원이 현저히 감소되고 있는데 자원보호 측면에서의 금액은 전혀 고려하지 않고 있는 현실을 감안할 때 수산자원 보전기금을 마련하여 수산자원의 피해를 적게 하는 것이 바람직하다.

라. 종합적인 사후대책 방안

1) 관계부처 · 유관기관과의 협조 · 지원노력

간척개발사업으로 인하여 직접적인 피해를 입게 되는 수산업의 자연환경과 어민들에 대한 역감정을 최소화하기 위해 현지 어촌계를 대상으로 조사한 설문조사를

토대로 인적·물적 간척개발에 대한 사후대책을 수립하였다. 이러한 여러 가지의 사후대책은 농어촌진흥공사와 농림수산부만으로도 해결할 수 있는 단순한 방안도 있지만 단독으로는 해결할 수 없는 복합적으로 얽혀있는 방안도 많다. 그러므로 건설교통부의 중앙행정부처 및 현지 행정·유관기관과의 협의·조정을 거쳐야 할 필요성이 있다는 점을 새롭게 인식하여 국가적인 차원에서 사후대책이 실현될 수 있도록 적극적으로 노력하여야 한다.

2) 개발주체의 개발이익 공유·배분의지

지금까지 연구된 다각적이고 종합적인 사후대책은 이론적·계획상으로는 충실한 내용으로 구성되어졌다 할지라도 개발주체가 개발이익을 피해어민과 공유하겠다는 개발의지가 없으면 단순한 탁상공론에 지나지 않게 된다. 그러므로 개발주체는 개발계획의 수립·시행시 개발에 대한 정책적 의지를 내부적으로 충실히 확정하고 대외적으로 활발히 홍보하여 개발의 활성화가 도모될 수 있도록 노력하여야 한다.

제Ⅸ장 지방자치단체의 개발계획과 중복투자여부분석

제Ⅸ장 지방자치단체의 개발계획과 중복투자여부 분석

1. 상위계획 및 관련 계획검토

가. 제3차 국토종합개발계획(1992-2001)

1) 기본목표

1992년부터 2001년 까지를 계획기간으로 하고 있는 제3차 국토종합개발계획은 국토개발의 장기적인 정책방향과 지침제시를 계획의 목적으로 하고 있으며, 기본목표는 수도권 집중과 지역간 불균형, 산업 및 생활기반시설의 부족, 공해, 지가앙등, 국제환경규제의 강화 등 국토개발과 관련한 현안 과제와 문제점을 기초로 다음과 같은 기본목표를 설정하고 있다.

- 지방분산형 국토골격의 형성 ↔ 국토공간의 균형성
- 생산적, 자원절약적 국토이용체계의 구축 ↔ 국토이용의 효율성
- 국민복지향상과 국토환경의 보전 ↔ 국민생활의 쾌적성
- 남북통일에 대비한 국토기반의 조성 ↔ 남북국토의 통합성

2) 주요추진전략

주요추진 전략으로는 지방의 육성과 수도권집중의 억제, 국토의 중·서남부지역에 신산업지대의 조성과 산업구조의 고도화, 통합적 고속교류망의 구축, 국민생활과 환경부문의 투자 확대, 그리고 국내외 간선교류망 확충으로 물동량과 정보의 신속한 흐름 유도 및 지방발전의 선도에 있다.

3) 서남해안 지역개발 방향

이와 같은 목표와 추진전략을 토대로 전남 해안 지역과 관련된 국토개발계획은 광양컨테이너항 조기개발 및 연담도시권 형성(순천-광양-여천), 석유화학, 비료, 시멘

트, 조선 등의 생산교역기지 구축, 다도해 지역의 관광시설 확충 및 생활환경 개선, 목포항 확충, 대불공단 개발, 청정해역을 중심으로 한 다도해 관광단지 조성, 무안 국제공항 건설 등으로 방향을 설정하고 있다.

<표Ⅸ-1-1> 서남해안지역 관련 국토개발계획

계 획 사 업	사 업 내 용
중소도시의 기능 전문화	· 여수, 여천-순천-광양간 연담도시권 개발
신산업지대 조성	· 목포-광주-광양만권 신산업지대를 계획적으로 조성 - 서해안 개발과 연계하여 상대적 낙후지역 개발촉진 - 기술집약형 내륙공장과 임해기간산업 거점 형성
광주 · 전남공장 용지공급	· 공장용지 22.3㎢ 공급 - 대불, 광주첨단, 율촌, 여천, 영암
여가공간 개발	· 해양 · 도서관광의 거점지 (흑산도, 홍도, 거문도, 백도, 고흥 등 다도해 국립공원) - 체류형 해양위락, 스포츠시설 확충, 수변체류, 교통 개선
간선도로 신설	· 서해안 고속도로 · 환상형 간선망 형성 - 남북축 : 문산-목포, 강화-목포 - 동서축 : 목포-부산, 영광-대구
철도, 항만, 공항	· 전라선 복선 전철화(이리-여수) · 대불, 광양항 등 인입선 건설 · 광양컨테이너항, 목포, 석탄항으로 기능 특화 · 무안 국제공항건설
광역상수도 및 공업용수 계획	· 주암댐(Ⅱ), 탐진댐, 광양(Ⅲ)

나. 제3차 국토종합개발수정 계획(안) (1996-2001)

1) 기본이념 및 목적

제3차 국토종합개발수정 계획(안) (1996-2001)은 미래의 경제사회 변동에 대응하여 민족의 삶의 터전인 국토의 장기적 개발방향을 종합적으로 설정하여 국토의 균형적 발전과 합리적 관리를 도모하여, 올바른 국토관의 선양 등을 계획의 목적으로 하고 있다.

기본이념은 첫째, 세계화시대의 국가 경쟁력 강화를 위한 국토기반시설의 양적 확대와 질적 수준 제고에 의한 경쟁력있는 국토, 둘째, 국민 모두가 국토 어디에서나 편리하고 쾌적한 삶을 누릴 수 있는 생활공간 조성에 의한 살기 좋고 편안한 국토, 셋째, 국토개발과 환경보전을 조화시켜 후손들에게 지속 가능한 발전이 보장되는 국토를 인계에 의한 지속 가능한 깨끗한 국토, 넷째, 통일후에도 국토이용 및 개발의 일관성이 유지될 수 있도록 국토를 이용·관리에 의한 통일사회를 담는 국토 등으로 하고 있다.

2) 계획기조와 10대과제

본 계획의 기조는 국제 사회에서의 중심국가가 될 수 있도록 국토를 경쟁력있게 개발관리하여 국제경쟁력 및 중심성을 확보하고, 부국안민의 국토기반을 조성하여 국토이용의 균형성 및 생산성을 강화한다. 또한 후손들에게 지속적으로 발전이 보장되는 국토를 인계할 수 있도록 하여 남북국토의 통합성, 일체성 유도 등과 같은 세계화·통일화에 대비한 해양지향적 연안국토축을 형성하는데 있다.

한편 제3차 국토종합개발수정 계획(안)의 10대 과제는 세계화에 부응하는 신국토축의 형성, 국가기간 교류망의 체계적 구축, 광역지역개발로 지역경쟁력 강화 및 지역균형발전, 신산업입지의 전문화, 복합화, 국제화, 인간존중 도시·주택개발, 관광·여가공간의 다양화, 문화화, 토지수급과 토지가격의 안정화, 수자원의 지속적 개발, 미래세대를 염두에 둔 친환경적 개발추구, 통일에 적극적으로 대응하고 동북아 경제권을 겨냥한 국토개발 등이다.

3) 해양지향적 연안국토축의 형성

삼면이 바다인 여건을 활용, U자형 해안개발축을 조성하여 12세기 해양경제권시대를 주도하고, 각 연안축을 환황해경제권, 환동해경제권으로 연결하여 넓게는 환태평양경제권과 교류할 수 있는 기반으로 활용토록 하는데 있다.

한편 해양자원 및 연안역의 이용과 관리에는 해양역의 해면부와 배후지역을 대상으로 하는 연안역관리법을 제정하여 특별관리하고 연안역의 특성과 이용에 적합한 지구별 용도의 사전예고 등을 통해 해안의 합리적 이용을 유도하며, 이를 보전

하기 위한 장기종합계획을 수립 추진하고 신해양법 발효에 따른 경제수역의 선포 및 관리체계를 확립하는 데 있다.

다. 서남권 종합개발계획(1990, 건설교통부)

1) 기본목표 및 목적

1990년부터 2001년 까지를 계획기간으로 하고 있는 서남권 종합개발계획은 광주광역시, 전라남·북도 및 그 부속 도서인 서남권의 입지·경제·사회적 여건을 종합적으로 조사·분석하여 2001년을 목표로 광역적 지역종합계획 수립을 목적으로하고 있다

서남권 종합개발계획은

- 서해안 전진기지의 구축을 위해서
  - ·대중국 교역에 대비한 임해공단 조성 및 항만 기능을 확충하고,
  - ·서해안 고속도로 건설로 서해안의 산업기지와 수도권간의 접근성 개선,
  - ·대규모산업기지 및 항만의 배후도시·기능 강화하며,
- 농·공병진의 경제기반 확충,
- 지역내 접근로 및 상하수도 시설 등 생활환경시설의 정비확충 등을 기본목표로 하고 있다.

2) 개발전략

서남권 종합개발계획의 개발전략은 산업기지 건설, 항만의 확충 및 건설, 서해안 고속도로 건설 등을 추진하여 국내 및 국제적 접근도 개선, 대규모 산업기지와 연관된 부품 및 계열산업 육성을 통한 관련산업 중심의 지방공업기능 강화, 과학연구단지 및 첨단산업단지의 조성으로 이 지역을 첨단기술개발의 중심지화하는데 있으며, 관광·휴양지자원의 개발, 동서축 도로망과 도시내 우회도로 및 통과도로망 정비, 어항 및 낙도의 접근시설 정비를 통하여 지역내 접근성을 개선하는데 있다.

<표Ⅸ-1-2>서남권 교통망 개발계획

구 분	내 용
간선도로	- 서해안고속도로(인천-군산-목포-순천-광양), - 장성-광양고속도로, 군산-전주간 고속도로, - 전주-남원-구례-순천간 4차선화, 광주-목포고속도로
철 도	- 송정 - 목포간 호남선 복선화, - 대전 - 목포간 고속전철화, - 전주 - 이리 - 군산간전철화, - 군산 - 장항간 산업철도 - 이리 - 여수간 전라선 직선화 및 복선화,
공 항	- 광주공항 국제공항 승격, - 군산 또는 전주에 국내취항을 위한 공항 건설
항 만	- 군산외항 확충, 목포항 확충, - 광양컨테이너 부두건설, 여수항 정비

라. 제2차 전라남도종합개발계획

1) 전라남도 개발계획의 기본목표와 개발방향

가) 기본목표

전라남도정계획은 "자연과 인간이 조화된 풍요롭고 쾌적한 지역사회의 창조 " 를 목적으로 「지역경제의 고도화 및 국제화」「일자리의 창출」「주민소득향상」「농어촌 정주기반의 구축」「환경보전」를 도정계획의 기본목표로 삼고 있다.

도정의 기본과제는

- 생산지역화를 위한 지역생산기반의 구축
- 농어촌 정주기반 구축을 위한 농수산업의 구조의 고도화
- 황해경제권 시대에 대비한 국제교역의 중심지적 역할 강화
- 지역개발의 하부구조 구축을 위한 사회간접자본의 확충
- 지역개발의 활성화와 레져수요 증가에 대비한 국민휴양기반 구축
- 자원활용의 극대화와 개발의 부작용을 최소화하기 위한 자연자원의 보전
- 수계별 광역 환경보전 및 관리체계 구축

등을 기본과제로 삼아 도정계획에 임하고 있다.

나) 개발방향

전라남도 개발계획은 3대 광역도시권으로 구분, 특성별 개발, 산업구조 고도화를 위한 공업 기반의 구축, 교통망체계의 구축을 통한 지역 내외 접근도 개선, 지역정보화를 주도할 지역 정보통신체계의 구축 등을 개발방향으로 추진하고 있다.

<표Ⅸ-1-3> 전라남도 개발방향

구 분	내 용
3대 광역도시권 구분, 특성별 개발	- 광주대도시권, 목포권, 광양만권 등으로 거점기능의 강화 - 지역별 도시기능의 분담화, 다각화 - 지역특성별 관리체계 구축 - 중소도시별 주력산업의 특화 및 지역중심기능 강화 - 소도읍 개발을 통한 생활중심기능 강화
산업구조 고도화를 위한 공업 기반의 구축	- 저공해, 첨단 업종 중심의 공업 배치 - 관련산업 육성을 통한 지방공업기반 강화 - 첨단산업과 임해형공업 육성기반 구축 - 생산, 기술, 인력의 지역내 공급체계 구축 - 공업개발사업에 대한 지자체, 민간부문의 참여 확대
종합적인 농수산업 구조 개선을 통한 소득 및 생활 환경 불균형 시정	- UR에 대비한 농수산업의 대외경쟁력 제고 - 영농어업의 과학화, 기계화를 통한 생산성 제고 - 농어촌의 생활환경 개선
자족적 경제관 형성을 위한 지역산업 다각화	- 산업의 계열화, 협업화를 통한 지방공업의 육성 - 농수산업, 공업, 서비스업의 연계개발 촉진 - 관광자원의 개발을 통한 산업화 추진
인구정착을 유도하기 위한 지역 생활환경 개선	- 교육 및 고용기반 확충 - 주택정책의 다양화를 통한 주거수준 향상 - 문화시설 및 도시기반시설의 정비 · 확충 - 사회복지시설의 정비 · 확충
교통망체계 구축을 통한 지역 내외 접근도 개선	- 철도 및 항공교통시설 확충 - 도로망체계 구축 - 서남부 거점항만 건설 - 지역거점 공항기능 확충 - 도시교통체계 정비 및 도서지역의 쾌속운항 체계 구축 - 복합물류체계 구축
지역정보화를 주도할 지역 정보통신체계의 구축	- 고도정보화 사회에 대비한 종합정보통신망의 구축 - 복지향상을 위한 지역정보센터의 설립
합리적인 자원개발과 환경 보전	- 자원관리의 합리화 - 환경오염 방지와 관리를 위한 제도와 시책의 강구 - 재해예방 및 관리를 위한 제도와 시책의 강구
전통문화예술의 계승, 보전	

이상과 같이 전라남도에서는 보존과 개발이 조화를 이루는, 편리하고 쾌적할 뿐 아니라 산업구조의 재편과 관광자원을 활용, 미래의 보장과 활력이 넘치는 살기좋은 도시환경을 창출하기 위하여 노력하고 있다.

다) 지역개발의 구축

(1) 목포권 개발계획

목포권 개발계획을 위한 기본방향은 목포신외항의 개발을 통해 대중국, 대동남아 교역기지 구축, 대불공단의 조기개발을 통해 지역공업기반 확충, 수산진흥기반을 구축하고, 도서 및 해안지역의 해상관광단지 조성, 그리고 목포시의 광역화에 대비하여 목포시와 인근지역을 포함한 광역도시계획을 검토·수립하는 것 등으로 하고 있다.

<표Ⅸ-1-4> 목포권의 개발기능과 역할

지 역	중 심 기 능	보 조 기 능	비 고
목 포	배후중심기능	배후지원 및 항만기능	교육, 행정, 문화, 해양과학, 도서개발중심지, 해양전진기지, 유통, 공업기능
영 암	공업중심기능	연관공업 및 배후지원기능	연관임해공업, 유통, 휴양, 배후주거기능
무 안	농업유통기능	배후지원기능	농업유통, 학원도시, 국제공항지원기능
진 도	농수산기능	해상관광기능	농수산, 해양관광, 유통기능, 문화기능
신 안	수산,관광기능	해상관광기능	농수산, 해양관광, 문화기능
해 남	배후중심기능	배후지원가능	중심서비스기능, 농어업, 국민휴양, 공업기능
강 진	농 업 기 능	문화관광기능	교통요충지, 농촌배후중심지, 농업, 유통 문화관광기능
장 흥	농 업 기 능	관광기능	농어업, 국민휴식, 식품연구, 전원산림도시
완 도	수산,관광기능	해상관광기능	도시거점지, 수산해양관광, 항만, 농업유통

자료:제2차 전라남도종합개발계획(1992~2001),1993.12,전라남도

(2) 광양만권 개발계획

광양만권 개발계획을 위한 기본방향은 대규모 산업기지와 연관된 부품 및 계열산업의 육성을 위하여 여천, 광양주변에 연계공업단지를 조성하고, 광양컨테이너항의 조기개발 및 연결도시권의 형성 유도, 국제무역 및 지역공업의 중심지 육성, 철강, 석유화학, 비료 등의 생산 및 교역기지를 육성하는데 있다. 또한 광양만 주변의 광역화에 대비하여 도시별 기능배분계획 수립, 광양만권의 수산진흥기반 구축, 수산물의 가공, 수출기지의 육성 등을 하는 것으로 하고 있다.

<표Ⅸ-1-5> 광양만권의 개발기능과 역할

지 역	중 심 기 능	보 조 기 능	비 고
순 천	배후중심기능	배후지원기능	생활권중심지, 교육, 행정, 문화, 주거기능 도시형공업
여 수	배후중심기능	교역보조기능 배후지원기능	항만서비스, 상공업, 수산물가공, 유통기능 도서의 중심지, 지역정보센타
여 천	공업중심기능	연관공업기능 배후지원기능	석유화학공업, 연관공업, 직업·주거가 분리된 전원신도시
동광양시	공업중심 및 교역중심기능	연관공업기능 배후지원기능	제철공업, 연관공업, 국제교역항, 전원산업도시 종합화물유통기지
광 양	연관공업기능	배후지원기능	연관공업, 항만서비스, 교육, 주거, 관광
여 천 군	연관공업기능	배후지원기능	연관공업, 농수산업, 관광, 주거기능
승 주	농업, 공업기능	배후지원기능	공업, 농업, 관광기능, 산림자원화
보 성	농업기능	관 광 기 능	농업, 관광, 문화기능
고 흥	농어업기능	관 광 기 능	농업, 수산업, 관광기능
구 례	농업, 관광기능	관 광 기 능	관광기반산업화, 농업, 교육기능

자료:제2차 전라남도종합개발계획(1992~2001),1993.12,전라남도

(3) 광주대도시(광주-나주권) 개발계획

광주대도시(광주-나주권) 개발계획을 위한 기본방향은 광주의 첨단산업단지 개발을 통해 산업 및 과학기술의 기반을 구축하는데 있다. 또한 교육, 문화, 예술, 금융, 유통 등의 중추기능 확충, 지역내 시·군부와 산업, 경제, 교육, 문화, 교통, 통신의 연계성 강화, 농축수산물의 가공처리산업을 육성하고, 이들의 유통, 보관시설의 확충, 영산강의 수질보전을 위한 저공해, 첨단산업 위주로 공업배치계획 수립 등을 하는 것으로 하고 있다.

<표Ⅸ-1-6>광주대도시권의 개발기능과 역할

지 역	중 심 기 능	보 조 기 능	비 고
나주시	배후중심기능	배후지원기능	생산, 교육, 정보센타, 전원도시, 농산물가공 공업기능
나주군	농업기능	배후지원기능	농업유통, 배후주거기능, 교육, 문화, 공업기능
함 평	농업기능	배후지원기능	농업연구기능, 근교농업, 유통 및 농업정보센타
영 광	농수산기능	관광기능	농업, 수산기능, 휴양기능, 전원개발기능
담 양	관광,농업기능	배후지원기능	근교농업, 관광휴양, 배후주거기능, 첨단공업 농업유통기능
장 성	농업휴양기능	배후지원,관광	군사배후도시, 내륙형관광, 전원도시, 농업유통
곡 성	농업기능	관광기능	관광유락, 첨단기술연구, 농업, 산지자원화
화 순	관광위락기능	배후지원기능	대도시주변의 위락기능, 배후주거기능, 광공업기능

자료:제2차 전라남도종합개발계획(1992~2001),1993.12,전라남도

2) 교통망의 확충계획

가) 기본방향

전라남도 교통망은 현재 교통시설의 양적 부족과 질적 낙후, 지역상호간의 연결체계 미흡, 국가적, 지역적 개발방향과 격리된 교통망 형성 등을 문제점으로 안고 있다. 그러나 2001년 이 지역의 공로부문 총여객발생량과 화물발생량이 각각 2,266(천명/일) 로 늘어나 연평균 7.28%와 133(천톤/일) 로 연평균 5.89% 증가가 예상되고 있어 교통망의 확충이 요구되고 있다. 따라서 전라남도의 교통망 확충은 다음과 같은 기본방향에 의해서 계획되어 지고 있다. 첫째, 국제화, 개방화에 대비한 전진기지 구축과 국제교통망 개설, 둘째, 지역생활권과 개발축을 고려한 간선교통망체계 구축, 셋째, 고규격 간선도로의 연결로 권역중심지간 · 인접지간 협조체계 강화, 넷째, 도서지역의 고립성을 완화하기 위해 연도 · 연륙교 설치로 접근성 제고, 마지막으로 다섯째는 지역내의 균형개발과 관광지 · 신산업지대간의 연결개발을 고려한 도로망체계를 구축하는것 등으로 하고 있다.

2) 교통시설계획

전라남도 도로망의 확충계획에는 고속도로, 국도, 항만, 공항 등을 포함하고 있다. 그 중 고속도로는 서해안고속도로 신설과 호남-남해고속도로의 확장을 포함하고 있다. 이 중 서해안고속도로의 신설은 서해안개발에 대비 한 간선도로망 확충과 전남 서해안지역 도시와 대불, 광양 등 곳곳에 건설될 공단을 유기적으로 연결하여 지역발전과 관광자원개발을 촉진할 목적으로 인천-안산-군산-목포간 353km 중 도내통과 노선인 영광-무안-목포간의 60km를 약 3,480억원을 투자하여 건설한다. 호남-남해고속도로의 확장은 광주대도시권과 광양만권의 본격 개발로 인한 수송량 증대대비와 신산업지대 구축을 위한 광역교통망체계를 확립할 목적으로 광양-순천간 8.1km와 순천-고서간 71.4km에 약 4,720억원을 투자하여 확장 개량할 예정이다.

간선고속도로망은 지역경제권역의 확대, 지역개발의 가속화, 수송체계의 효율성 도모, 전남동서지역간의 접근도 및 연결성을 확립하기 위해서 1,500km의 확충이 요구되어 장기검토구상계획안을 마련하고 있다. 도내의 종축으로 건설될 고속도로와 연계되는 도로, 공업단지 및 관광단지의 연계성 강화와 산간오지, 도서지역의 접근성 제고를 위한 국도의 확장은 2001년까지 451km를 확장하여 지역간 도로망체계 구축을 계획하고 있으며, 그 밖의 산업도로신설계획, 지방도 확 · 포장 계획, 국도

<표Ⅸ-1-7> 전라남도 교통시설계획

구 분		사업량	사업비	사업기간	비고
고속도로	서해안고속도로신설	60	3,480	90 - 2001	
	호남-남해 확장	79.5	4,720,	90 - 96	
	장성-광양 신설	127	5,890		장기검토계획
	순천-장계 신설	95	6,650		장기검토계획
	목포-광양 신설	136	4,018		장기검토계획
	광주-목포 신설	80	4,600		장기검토계획
	여수-벌교 신설	45	2,140		장기검토계획
국 도	목포-광양	136	4,018	92 - 2001	
	순천-남원	59	1,560	92 - 2001	
	나주-해남	65	1,453	92 - 2001	
	고흥-벌교	32	800	92 - 2001	
	광주-담양	24	1,100	92 - 2001	
	돌산-순천	44	480	92 - 2001	
	황산-해남	24	528	92 - 2001	
	광주-법성	37	720	92 - 2001	
	화순-보성	30	660	92 - 2001	
철 도	호남선철도복선화	71	1,558	93 - 97	추진중
	호남선 고속전철화	267	8,313	98 -	
	전라선 개량화, 복선화	199.1	2,563	88 - 97 98 -	1차 : 개량화 2차 : 복선화
	대불공단 인입선	9	836	94 - 96	
	광양 인입철도	2.5	331	93 - 95	
	목포-보성 순환철도	71.2	1,887		장기검토계획
	나주-완도 철도개설	87	2,415		장기검토계획
	여수-동광양 순환철도	61	1,636		장기검토계획
항 만	광양 컨테이너 부두	부두 10선석	7,826	87 - 2000	
	목포신외항 건설	안벽 13선석	2,500	93 - 2011	
	목포항 확장	내항,북항,대불항	1,288	83 - 96	
	여수항 확장	안벽,카페리부두	311	95 - 2001	
	완도항 확장	방파제, 파제제	113	87 - 95	
공 항	무안국제공항 건설	여객청사:4,000천㎡	4,225	97 -	
	여수공항 확장	활주로연장,청사증축	1,110	94 - 98	

자료 : 제 2 차 전라남도 종합개발계획

간선도로의 건설계획 등을 가지고 있다. 또한 철도는 호남선, 전라선 복선화, 순환철도 및 인입철도의 건설 이 계획되고 있고, 항만은 목포신외항, 광양의 컨테이너부두 건설, 완도항, 여수항의 확장 등을 계획하고 있으며, 공항은 무안국제공항 건설, 여수공항 확장 등을 확충할 계획에 있다.

라) 권역별 개발계획

(1) 광주-목포권 광역개발계획(안)

(가) 기본방향

광주광역시, 목포시, 나주시, 장성, 담양, 화순, 함평, 영암, 무안군과 신안, 해남군 일부등 1개 광역시, 2개시, 8개군을 범위로 하고 있는 광주-목포권 광역개발계획(안)(1995-2011년)은 중화경제권과의 교류증대에 대비한 국제교역기능의 확보, 산업구조 개편을 통한 지역경제의 국제경쟁력 강화, 그리고 단일 경제권에 부합하는 공간구조의 형성 등을 목적으로 하고 있다.

개발의 기본방향은 대불공단과 삼호지방공단, 2000년대에 조성될 700만평의 영암국가공단의 효율적 운영과 관광 및 지역내 균형개발을 위한 간접자본의 확충, 개방화·국제화에 대비한 기반시설의 확충·정비(무안공항건설, 목포 신외항건설), 임해형 기간산업중심의 신산업지대 조성으로 경제적 자족성 증대 등과 같은 산업기반을 확충하는 것이며, 그 밖의 관광, 농·수산업, 복지와 환경 개발은 낙후지역개발과 도서지역의 고립성 완화, 권역내 자연자원을 활용한 관광 및 휴양지 개발, 지역민의 삶의 질을 제고하기 위한 생활환경시설 확충(의료기능강화), 수산자원의 조성과 관리, 농업의 구조조정으로 생산성 및 경쟁력 제고, 마지막으로 중규모 탐진댐을 조기에 완공하여 장흥, 강진, 해남 및 인근지역에 안정적인 용수 공급 등을 들고 있다.

<표Ⅸ-1-8>광주-목포권 개발의 기본방향

구 분		기 본 방 향
국제교역기능의 확보	광주권	광역차원의 중추관리기능을 담당하는 초현대적 업무기능 강화
	목포권	항만과 공항을 상호연계한 해운·항공통합형의 대규모 국제물류 단지 구축
지역경제의 경쟁력 강화	광주권	첨단산업단지를 거점으로 산학협동을 통한 전자·반도체·생명공학 등 첨단산업 육성
	목포권	국제물류단지의 배후에 임해형 조립가공산업의 유치
단일 공간구조의 형성		광주권과 목포권을 상호 보완·의존적인 경제권을 형성하여 초기 투자비경감치 규모의 경제를 도모

(나) 교통시설계획

이 계획은 자동차 대중화시대에 대비한 도로망체계 형성, 고속전철 등 장거리 통행의 접근성 향상, 교통시설간 연계수송체계의 구축 등을 목적으로 교통시설 계획을 가지고 있는데 그것은 다음과 같다.

<표Ⅸ-1-9>광주-목포권 광역교통시설 계획

구 분		사업내역	투자비(억원)	국 비
고속도로	서해안고속도로	60.5km	7,021	7,021
	나주 - 목포	29.5km	2,360	2,360
	광주 - 영암	32.0km	2,560	2,560
	무안(신공항) - 목포	18.8km	1,504	1,504
	서해안고속도로 연장	40.3km	3,224	3,224
	남해안고속도로(목포 - 섬거)	170km	-	-
	압해 · 운남연육교	2.5km	2,100	2,100
간선도로	목포 - 영암	30.7km	1,075	1,075
	강진 - 완도	49.0km	3,920	3,920
	광주 - 영광	30.2km	1,121	1,121
	나주 - 해남	22.3km	1,003	1,003
	화원 - 해남	45.0km	1,575	1,575
	압해 - 고하도	9.0km	675	675
철 도	호남고속전철	80.0km	-	-
	호남선 복선화	71.0km	4,433	4,433
	목포-보성	77.5km	-	-
	압해 인입선	20.4km	1,320	1,320
	대불 인입선	12.4km	870	870
	광역전철	20.0km	-	-
항 만	목포신외항(고하지구)	13선석	2,500	2,500
	대부용당항	11선석	1,080	1,080
	압해항	30선석	4,286	4,286
공 항	무안(망운)국제공항	2,500×45m	2,660	2,660
	목포공항 정비	1,700×30m	420	420

(다) 관광개발계획

광주-목포권 광역개발계획(안)의 관광개발계획은 대도시 근교 휴양관광벨트, 월출산 종합 관광벨트, 그리고 다도해 해상관광벨트 등으로 나누고 있다. 이 중 다도

해 해상관광벨트의 개발내용을 살펴볼 것 같으면 신안-진도-해남-완도를 연결하는 해상관광 개발, 도서를 연계하는 연육·연도교와 교통수단을 확충하여 접근성을 제고하고, 해상관광 진출 거점단지를 조성하고, 체류시간대별 관광순환코스를 설정하는 것 등으로 하고 있다.

한편 광주·목포권 관광수요는 2001년 19,637천명, 2011년에는 45,957천명으로 증가 될 것으로 추정하고 있으며 2011년에는 1일 680천명의 초과수요가 예측되기 때문에 추가적인 개발이 필요할 것으로 예상된다.

<표Ⅸ-1-10> 광주-목포권 관광지개발계획

구 분	사 업 명	위 치	규모(천평)	사업비(억원)
시 행 중	월출산온천단지	영암군서	250	150
시 행 중	도곡온천단지	화순도곡	185	2,449
시 행 중	화순온천단지	화순북면	154	1,248
계 획 중	화원관광단지	해남화원	1,540	7,528
확 장	토말해양리조트	해남송지	100	400
신 규	가사문화단지	담양남면	130	980
신 규	향토문화공원	담양읍관방제림	150	250
신 규	영화·휴양촌	장성북일	12,264	557
신 규	월출산가족랜드	영암영암	300	500
신 규	수변관광단지	영암학산	500	1,200
계			15,573	15,262

(2) 광양만권 광역개발 계획

(가) 기본방향

광양시, 순천시, 여수시, 여천시, 여천군, 고흥군 전역과 보성군, 벌교읍(4시 2군 1읍)의 2,691.89㎢ 등을 범위로 하고 있는 광양만권 광역개발계획(1995 ~ 2011년)은 환태평양권 무역의 중심기지로서 광양항의 기능 강화, 공단별 기능분화 및 업종다변화를 통해 신산업지대의 핵심적 공업지역 기능 유도, 자족적인 지역경제권의 형성과 발전을 유도, 도시별 기능 분담 및 상호보완 체계 구축으로 광역연담도시권의

구축, 통합적인 광역교통망의 정비 · 확충, 내륙 및 해양의 수려한 관광자원을 대상으로 관광거점단지의 조성 등을 기본방향으로 하고 있다.

(나) 교통망계획

광양만권 광역개발 계획의 교통망 계획은 고속도로, 도시간 고속도로, 국도개발, 지방도개발, 연육 · 연도교, 그리고 항만 및 공항개발사업 등으로 나눌 수 있다.

<표Ⅸ-1-11>광양만권 교통망계획

구 분	내 용
고속도로	· 전남중부고속도로(무안-순천) : 23(70.5)km(4차선) · 전주-남원-광양간 고속도로 : 19(95)km(4차선)
도시간 고속도로	· 여수-여천-광양제철-망덕IC간 도시고속도로 : 45km(4차선)
국도	· 목포-광양간 2호선 확장 : 32(136)km(2차선→4차선)('97년 완공) · 순천-돌산간 17호 확장 : 44km(4차선→6차선) · 벌교-도양간 27호선 확장 : 51km(2차선→4차선) · 세풍-순천 안풍동(인안)간 2호선 우회도로 신설 : 10.5km(4차선) · 국도 17호선 우회도로(시가지 부분) : 10km(6차선) · 서광양(IC)-여수간 산업도로 신설 : 38km(4차선)
지방도	· 광양읍-구례간 제1산업관광도로 신설 · 확장 : 30km(4차선) (지방도865호) · 광양제철-구례간 제2산업관광도로 신설 · 확장 : 45km(4차선)(지방도861호) · 고흥-여천-순천간 해안관광순환도로 신설 : 44km(4차선)
연육 · 연도교	· 돌산 제2대교(여수 종화동-돌산 우두리) : 330m · 여천 화양-고흥 영남 우두 : 3.43km · 고흥 도양-금산 : 2.2.km
항만개발사업	· 광양만권의 국제교역기지화를 위해 광양항을 자유무역항으로 건설 · 여수항 화물량 수요는 '96년 1,690만톤, 2001년에는 2,275만 톤으로 예상되어 여수본항 확충 및 여수신항 개발이 요구됨 (현 하역능력 2,485천톤) · 녹동항의 부족한 접안시설 확보를 위해 녹동신항 개발

<표Ⅸ-1-12> 여수공항 확충계획

구 분	사업기간	사업내용		효 과
		기 존	확장후	
활주로	'95-2001	1,550m	2,000m	· B272취항가능
계류장		8,870㎡	18,900㎡	
여객터미날		1,500명	500명	
주차장		5,500대	7,700대	

(다) 관광개발계획

본 지역을 황금해안인 남해안의 관광거점지역으로 개발하는데 관광개발계획은 다도해해상과 한려해상을 연계하는 해양관광거점으로 육성, 내륙관광지와 해양관광지를 연계하여 개발, 관광거점단지의 개발로 광역관광루트의 체계화, 지역의 문화·산업시설의 관광자원화, 각종의 문화·관광 이벤트 개발 등을 기본전략으로 하고 있다.

마) 전라남도 관광개발 계획

(1) 서다도해권 관광개발 기본계획

(가) 기본방향

서다도해권 전역-3,453.80㎢(1시 8개군)을 범위로 하는 서다도해권 관광개발(1997~2001년)은 21세기의 여가수요 다양화에 부응할 수 있는 입체적 관광개발, 서남부 신산업지대의 활성화에 따른 여가활동 수요증가에 대비한 공급능력확대, 역내의 민간자본이 참여하는 관광개발로 주민소득 제고, 물리적 시설과 인간적 서비스가 조화를 이루어 재방문율이 높은 관광지화, 그리고 지방 고유문화유산의 복원·정비·개발을 통한 관광자원화로 장소감이 뚜렷한 관광상품 창조 등을 개발의 기본방향으로 추진하고 있다.

(나) 개발계획

해안거점배후도신인 목포를 중심으로 한 도시 1일관광기능을 강화하고, 거점관

광지인 화원 관광단지와 신안, 진도지구를 연계한 대단위 종합해양휴양기능을 육성함으로써 해변휴양형, 역사문화유적형, 산업관광형 관광지를 특화하여 개발한다.

<표Ⅸ-1-13> 서다도해권 관광개발계획

구 분	기존관광지	신규개발가능관광지	관광단지
1단계 ('92 - '96)	영산호,성기도(영암), 우수영(해남), 녹진,회동(진도), 대광(신안)	고하도(목포), 홀통(무안), 궁산(함평), 불갑사(영광), 사천(진도)	화원관광단지 (해남)
2단계 ('97 - 2001)	가미미(영광)	외달도, 눌도(목포), 무위사(강진), 매월태백,청룡,묵동,금정내산(영암), 청호,달산,피서(무안), 돌머리,사포,용천사(함평), 접도(진도), 우전,원평(신안)	

자료 : 제2차 전라남도 종합개발계획, 1993.12

(2) 남다도해권 관광개발 기본계획

(가) 기본방향

해안거점배후도시로 여수를 포함하여 득량만지구로 구성되어 있는 남다도해권 관광개발(1997 - 2001)은 남해안 해상관광 거점 육성, 권역별, 시 · 군별 관광지의 다양화 차별화 유도, 관광지간 광역적 이용을 위한 연계성 강화, 지역문화와 전통이 조화된 관광개발, 그리고 관광개발과 환경보전이 가능한 지속가능한 관광개발 등을 개발의 기본방향으로 추진하고 있다.

(나) 개발계획

여수를 중심으로 한 도시 1일관광기능 및 거점관광지인 화홍포지구를 중심으로 한 대단위 종합해양휴양기능을 육성하고, 또한 오동도를 중심으로 한 여수, 여천지역과 완도에 이르는 득량만권으로 구분하여 개발한다.

<표Ⅸ-1-14> 남다도해권 관광개발계획

구 분	기존관광지	신규개발가능관광지
1단계 ('92 - '96)	성두도(고흥), 율포해수욕장(보성), 토말(해남)	성불사,동곡지구(광양), 보림사(장흥), 방죽해수욕장(여천), 용암지구(보성), 대구도요지(강진), 남열해수욕장(고흥), 청해진(완도)
2단계 ('97 - 2001)		섬진강,백운저수지지구,다압금천지구(광양), 보성다원(보성), 천관산(장흥), 팔영산,소록도(고흥), 화흥포지구(완도)
특화계획	- 관광의 특성화 유도 - 관광자원 가치의 재창출에 기여할 뿐아니라 관광객의 만족도를 최대한 제고토록 추진	- 산악형 5, 내수면형 3, 해안형 4, 내륙형 4개소 등 총 16개소 - 신규관광지는 기존관광지와 연계해서 기능을 특화

자료 : 제2차 전라남도 종합개발계획, 1993.12

(다) 관광지 연계화 계획

관광지의 연계화 계획은 이미 제시된 관광지의 특화계획과 개발자원을 상호연계하고, 교통노선을 최대한 활용 연계하되 지역간, 관광지간 연계화 방안을 제시하며, 지역관광상품을 보완하는 측면에서 연계화계획을 제시하여 여수, 거문, 고흥, 완도지역을 상호연계하여 지역 관광지간 축을 연결하여 추진한다.

<표Ⅸ-1-15> 남다도해권 관광지 연계화 계획

구 분	내 용
여수지역	· 관광축 형성은 여천공단 - 만성리해수욕장 - 오동도 - 돌산도(무슬목/향일암) - 금제도
거문지역	· 백도를 연계하여 특성에 따라 산업, 도시, 해안, 도서관광 등 기능 특화 · 순천시 중심의 도서관광, 과양만의 산업관광, 백운산, 섬진강 휴양관광을 상호연결
고흥지역	· 장흥, 보성을 중심으로한 내륙권은 용암지구-중심지역을 묶어 주암호관광과 연계하고 제암산-보성다원-율포-수문리지구와 천관산-보림사지구를 연계 · 고흥반도를 중심으로 한 해안권은 고흥읍이 배후도시로 방사환상형의 연계화 구상
완도지역	· 내륙권은 두륜산 대흥사를 중심으로 산악관광, 역사 · 문화관광, 해양관광 등 연계화 · 도서권은 화흥포를 중심으로 청해진/신지 · 명사/정도리를 연계하여 해양위락, 휴양관광의 관광활동권화 하고 보길도/노화도를 연계하고 도서관광의 기능을 부여

바) 전남해양종합개발계획(1996-2006)

(1) 기본방향

전남해양종합개발계획의 기본방향은 첫째, 수산정책의 기본을 증산 위주에서 탈피하여 자원의 보전·관리·자력 성장력 배양에 중점을 두고, 둘째, 생계유지 중심의 어업구조를 단계적으로 조정하여 첨단 기술을 바탕으로 한 경영어업 구조로 탈바꿈하며, 셋째, 어촌별·권역별 특성을 살리는 종합개발 구도하에 1·2·3차 산업이 균형을 이루는 정주생활 공간을 창조하는 것으로 하고 있다.

(2) 정책과제

주요 정책과제는 건강한 해양 생태계 회복 보전, 수산자원의 증산 및 해양 목장화, 고품질 위주의 기르는 어업육성, 능률적인 어업체계 구축, 수산물의 부가가치 극대화, 살기좋은 어촌정주 공간 창조, 해양질서 변화에 대응력 확보 등 7가지로 하고 있다.

(3) 세부추진 계획

세부추진 계획은 국비, 도비, 시·군비, 융자, 주민, 민자유치 등으로 재원을 마련하여 각 사업별 총투자규모를 1조 9,512억원으로 하고 2006년까지 단계적으로 투자할 것이다.

<표Ⅸ-1-16>전남해양개발 추진계획

구 분	내 용
과제별 총투자규모 1조 9,512억원	- 건강한 해양 생태계 회복 보전 사업 : 2,117억원 - 수산자원의 증간 및 해양 목장화 사업 : 2,600억원 - 고품질 위주의 기르는 어업육성 사업 : 1,304억원 - 능률적인 어업체계 구축 사업 : 6,498억원 - 수산물의 부가가치 극대화 사업 : 1,258억원 - 살기좋은 어촌정주 공간 창조 사업 : 5,735억원 - 해양질서 변화에 대응력 확보 사업 : 비예산
재원별 내역	- 국비 : 9,309억원, - 도비 : 3,705억원, - 시군비 : 1,250억원, - 융자 : 4,146억원, - 주민 : 897억원, - 민자 : 205억원
연도별 투자규모	1996년 : 721억, 1997년 : 1,437억, 1998년 : 1,586억, 1999년 : 1,809억, 2000년 : 1,957억, 2001년 : 2,042억, 2002년 : 2,208억, 2003년 : 2,141억 2004년 : 2,188억, 2005년 : 2,086억, 2006년 : 2,060억

(4) 연륙교.연도교 건설

도서지역은 농수산, 관광휴양, 항만, 해양개척의 전진기지로서 그 잠재력이 매우 높지만 고립성, 격절성, 환해성, 협소성으로 인하여 매우 취약한 교통여건을 지니고 있다. 신해양시대의 도래로 지역간 균형개발 유도 및 농어촌 건설, 전진기지개발, 해양관광산업 활성화를 위해서 도서개발에 대한 재인식이 필요하다. 따라서 지역개발촉진과 지역민의 소득증대에 기여하기 위해 도서지역의 특수성인 고립성, 격절성, 협소성을 해소하기 위한 수단으로 연륙·연도교 가설이 시급한 과제이다.

건설예정인 50개 연륙·연도교의 건설기준은 거리, 면적, 인구, 토지이용의 효율성, 부존자원, 관광개발 여부 등을 고려한 지역발전효과와 재원조달의 용이성 등으로 하고 있으며, 2996-2005년까지와 2006년 이후 장기계획으로 구분하여 반영한다.

<표Ⅸ-1-17> 연륙교 계획

구 분	사업명('96-2005)	사업규모 (m)	재원조달방법(억원)			
			총계	국비	도비	시군비
연륙교	- 금당 - 금호도(서)	410	176	88		88
	- 묘도 - 적량	1,500	645			645
	- 화양 - 조발도(서)	800	344	172	172	
	- 지도 - 임자도	1,800	774	387	387	
	- 어란 - 어불도	480	206	144		62
	- 목포 - 압해도(서)	1,100	472	472		
	- 압해도 - 운남(서)	500	215	215		
연도교	- 개도-월호도(서) 외14개소	14,970	7,142	4,258	2,768	116

주 : (서)서남해안일주도로 건설계획. 장기계획(2006년이후):연륙교(4개소), 연도교(25개소)

(5) 해양환경개선을 위한 연해사업

해양환경개선을 위한 연해사업은 3개의 만을 연결하는 인공운하를 건설하여 조류 소통에 원활을 기하고, 인공운하에 따른 연도교를 가설하여 인위적으로 관광자원을 개발하는 것을 목적으로 하고 있다. 구체적인 추진 내용은 매립간척사업으로

인한 어·패류산란, 성육장 잠식, 산업화에 따른 연안오염 가속화에 따른 자정능력의 매년 감소, 그리고 연안의 환경악화에 따른 수산자원 감소로 어촌경제의 낙후화 등을 배경으로 하고 있다.

해양환경개선을 위한 이 연해사업은 건설교통부 장기종합개발계획인 연도교 가설사업인 목포시(죽교동) - 신안.압해면(신장리)간 사업과 압해면(목용리) - 운남면(성내리)사업과 연계하여 추진 되어질 것이다.

사) 공업단지 및 기타 개발계획

(1) 기본방향

전라남도 공업단지확충·개발계획은 첫째, 공업용지공급은 자유입지를 지양하고, 계획입지에 중점을 두어 공단을 개발하고, 도시내부에 산재된 개별입지의 이전을 촉진·유도하며, 둘째, 공업단지는 지역의 공업적 특성과 사회간접시설의 여건 및 환경문제를 고려하여 개발하며, 셋째, 대규모 국가공업단지와 병행하여 중소규모 공업단지를 개발하고, 국가공단과 연계성을 제고하며, 마지막으로, 넷째는 중소규모 공업단지개발에 민간부문의 참여도를 높이고, 전문공업단지로 개발하는 것 등을 개발의 기본방향으로 추진하고 있다.

(2) 공업단지 개발계획

1992-2001년 기간 동안에 전남은 여천, 광양, 대불 국가공단을 지속적으로 확대 조성하며, 신규로 율촌1, 나주, 율촌2공단을 개발하여 조성할 예정에 있다. 계획기간 중 계획입지를 통한 23.93㎢의 공장용지 공급량 중 공업단지 개발에 의한 공장용지는 21.25㎢를 공급하되, 경기침체로 인한 기업의 투자위축이 예상되는 전반기(1992-1996)에는 6.94㎢를 경기가 회복될 것으로 전망되는 후반기(1997-2001)에는 14.31㎢를 공급할 예정이다.

2001년 이후에 수요가 예상되는 공장용지의 공급은 광양공단(확장), 율촌2공단, 영암공단을 국가공단으로 지정하여 개발하고, 지방공단으로는 초남과 황금공단을 개발하여 공급할 예정에 있다.

목포권 공업단지개발은 전남지역의 균형개발 차원에서 서남해안의 공업거점지역으로 육성하고, 대중국교역기지의 역할을 담당하기 위해서는 공장용지를 공급하여 민간자본으로 개발·조성 중인 삼호공단과 국가공단으로 조성 중인 대불공단을 전반기에 3.52㎢, 후반기에 2.49㎢를 공급할 예정이다.

<표Ⅸ-1-18>공업단지 개발계획

(단위 : ㎢, %)

공단명	지정 면적	공업 지역	공장용 지비율	공장용 지면적	기공급 용지면적	공단조성에 의한 용지공급계획		
						계	1992-96	1997-2001
계	219.33	99.99	62.2	62.18	18.30	21.25	6.94	14.31
여천	59.08	26.11	56.6	14.78	7.63	7.15	0.89	6.26
광양	98.36	26.03	70.5	18.34	7.95	0.39	0.39	-
대불	20.89	10.74	65.2	7.00	1.00	6.01	3.52	2.49
삼호	2.97	2.29	75.1	1.72	1.72	-	-	-
나주	3.31	2.73	79.1	2.16	-	2.16	-	2.16
율촌1	8.46	5.83	64.2	3.74	-	3.74	2.14	1.60
율촌2	26.26	26.26	55.0	14.44	-	1.80	-	1.80

자료 : 제2차 전라남도 종합개발계획, 1993.12

(3) 영산호유역 종합개발계획

동 개발계획은 영산강유역과 서해안 일대 총 126,000ha의 면적에 대하여 1972년도부터 2003년까지 5단계사업으로 농업용수개발 및 식량증산을 위한 농업종합개발사업이다.

<표Ⅸ-1-19>영산호 유역개발 사업효과

구 분	내 용
유역의 특성	- 유역면적 : 3,417㎢, - 연 장 : 137㎞ - 수 질 원 : 총 36억톤(이용량 3.12억톤(10%), - 유출량 32.88억톤(90%), - 연평균 강수량(광주) 1,294㎜)
사업효과	- 수자원 이용율 증대 : 3.12억톤→9.89억톤, - 농경지확장 : 39,300ha - 식량증산 : 315,000M/T, - 관광지조성 : 댐, 하구둑, 방호제 - 해안선단축 : 450㎞

(4) 대불국가산업단지 및 항만 개발

(가) 개발방향

영암군 삼호면 대불 간척지 및 주변지역 13.517㎢(기본계획 변경고시, 건교부 264호 20.887㎢)를 대상으로 개발한 대불국가산업단지 및 항만 개발(1989~1997년)은 서남권지역 경제기반 확충의 일환으로 국가산업단지 개발, 목포도시권의 거점 공업기지로 개발, 그리고 대중국 교역의 전진기지 개발 등을 개발방향으로 추진하여 현재 분양 중에 있다.

(나) 유치업종 선정

대불 산업기지는 지리적 여건이나 임해지역 그리고 목포권지역의 특성을 감안하여 중화학업종을 중심으로 선정하여 기계, 제강, 석유화학, 비금속 광물업종 등을 유치할 계획이다.

(다) 산업기지 개발계획

대불산업기지는 일반산업단지와 기술정보단지를 공업기능으로 하여 항만, 유통기지 및 기타 지원시설 용지를 충분히 확보하고, 또한 도로, 공원, 산업단지내의 상업용지를 확보하고 있으며, 기존주민의 이주 단지를 기지 동단 영산호 하구언의 목포진입도로와 연결시켜 배치하고 있으며, 인구규모를 3만인으로 하여 계획하고 있다. 아울러 도로망체계는 격자형의 가로구조로 하여 주변개발에 연결할 수 있도록하고 있으며 철도는 단지내로 인입하는 것으로 하고 있다.

<표Ⅸ-1-20>대불산업단지 토지이용계획

구 분	면적(천㎡)	구성비(%)	비 고
총 계	13,517*	100.0	
산 업 단 지	11,311	83.7	
공 업 용 지	6,561	48.6	
공 장 용 지	5,949	44.0	
기술정보단지	612	4.6	
지원 시설 용지	1,299	9.6	
항 만	392	2.9	기타는 하수처리장, 소각장, 매립장, 유수지, 정·배수장, 변전소
유 통 기 지	284	2.1	
기 타	623	4.6	
공 공 용 지	3,451	25.5	도로,상업, 공원, 배수로
주 거 단 지	2,206	16.3	주거, 상업, 도로, 공원등

주 : *는 대불산업기지 개발사업 기본계획('90.9),
면적. '95. 7. 27 기본계획 변경고시(면적-20.887㎢)

(라) 항만 계획

항만계획은 대불산업기지 서북지역(목포신외항) 방호제의 일부에 입지계획되어 있으며, 동항만은 대불산업기지에서 발생하는 해상화물량을 처리하는 역할을 담당하게하고, 개발기간은 1996년에서 2011년으로 하고 있으며 발생물자 2,695천톤을 1단계 1,092천톤, 2단계 1,603천톤으로 하여 계획하고 있다.

계획 접안시설은 1단계에 20,000DWT급 3반좌로 하여 630m를 개설하고, 2단계에 50,000DWT급, 30,000DWT급, 20,000DWT,10,000DWT급을 각 1반좌로 하여 소요 접안시설을 805m로 하여 총 규모 1,435m의 접안시설에 7반좌개발을 목표로 하고 있다.

(5) 삼호지방산업단지 개발계획

(가) 개발방향

영암군 삼호면 용당리 일대 2,921천㎡(약 88.3만평, 전남도 고시 196호)을 개발하는 삼호지방산업단지 개발계획(1992~2001년)은 대불산업기지개발 및 목포신외항개발과 연결한 개발, 서남권 지역경제 활성화를 위한 기반조성, 고부가가치 산업의 적극 유치개발 등을 개발방향으로 추진하고 있다

(나) 유치산업

삼호지방산업단지는 목포·서영암 남서측 경계부에 입지하며 임해지역의 특성을 가지고 있어 주변산업단지와 연계한 업종을 전담하며, 유치산업으로는 기계·정비, 제1차금속, 운송장비, 금속광물 제조업 등을 선정하였다.

(다) 개발계획

본 산업단지는 총면적중 72.3%인 2,111천㎡를 공업용지로 하고, 공용용지 19.4·(567천㎡), 주거용지 5.5%(161천㎡), 지원시설용지 2.8%(82천㎡) 등으로 구성하고 있으며, 단지내에는 충분한 녹지공간을 두어 유보지로 하고 있고 소규모 항만기능도 도입하여 물동량 처리를 감안하여 개발할 예정이다.

(6) 영암국가산업단지 개발계획

(가) 개발전략 및 목표

전남 영암군 삼호면 일원의 영암간척지 및 주변지역 23,313㎢(705만평)을 계획면적으로 하는 영암국가산업단지 개발계획(1997~2006년)은 국토의 균형개발을 위한 서남권지역의 경제기반 확충, 국제교역 기지화를 위한 교역환경 변화에 대비한 전진기지조성, 2000년대의 미래지향적인 선진산업단지조성, 사업성 제고를 위해 사업의 효율적 추진 등을 개발전략 및 목표로 추진하고 있다.

(나) 유치업종

영암국가산업단지 유치업종을 선정하는 방법으로 심사행렬(Screening Matrix)기법을 사용하여 조립금속, 기계, 석유, 화학, 제1차금속, 비금속광물, 음·식료품, 기술정보 산업 등을 유치할 예정이다.

(다) 단계별 개발계획

공장입주에 융통성있게 대처하고 사업시행자의 자금부담을 완화할 수 있도록 단계별 개발계획을 수립하였다. 계획산업단지 동측인 진입부부터 입지수요 분석에서 나타난 바와 같이 2001년도 공장부지 수요(9.44㎢)에 지원시설용지를 감안하여 단지여건에 따라 1단계는 약 417만평(주요공급처리시설포함)규모로 개발하고, 2단계는 약 288만평 규모로 하여 이는 내륙부로부터 점차적으로 삼호지방산업단지 측으로 개발하여 접목시킨다.

2. 지방자치단체의 개발계획의 기본목표 및 내용

가. 지방자치단체의 개발계획 내용

1) 목포시 개발계획

가) 목포권(목포·서영암-진도-해남권) 개발계획

(1) 개발방향

목포권(목포·서영암-진도-해남권) 개발계획의 개발방향은 목포를 중심으로 대규모

산업단지를 조성하여 서해안의 중심적 기능을 수행하는 광역도시로 개발하며, 기타지역은 농수산업 기반시설의 확충과 농공병진을 통하여 인구정착을 유도하는데 있다. 또한 목포항을 중국교역의 거점항 및 해양전진기지로 개발하며, 청정해역을 중심으로 한 자연관광단지를 조성하여 관광수요에 대비하고 지역관광산업의 활성화를 위하여 관광·위락기능을 원활히 수행하도록 한다.

보조개발축으로는 목포-강진-완도와 목포-해남-진도를 설정하여 목포와의 연계개발을 강화하므로써 권역내 균형개발을 유도하며, 접근성의 제고로 산업 및 관광산업을 육성시켜 지역개발을 촉진한다.

(2) 개발구상

이 개발계획은 지리적 원격성을 해소하고 목포·서영암 개발의 중추기능 수행을 위한 광역교통망을 구축하는데 있다. 이는 타권역간과 권역내 두가지로 구분하며, 대불산업단지의 배후수송체계 정비, 대불산업단지 철도인입선 배치에 중점을 둔 개발계획이다.

<표Ⅸ-2-1>목포시 개발구상

구 분	내 용
타권역간	- 서해안 고속도로 동시착공, 광주-나주-대불공단간 화물전용도로 개설 - 목포-광양간 산업고속화도로 건설로 광양만권과 연계개발 촉진 - 비아-완도간 국도 4차선 확장, - 호남선 철도 복선화(송정-목포)와 고속전철화
권역내	- 국도 18호선(해남-진도), 23호선, 영암-완도간 4차선 확장 - 지방도 806, 813, 827, 829, 835, 839호선 포장으로 생활기반 강화 - 서해안 농수산물 수공과 교통편익을 우이해 목포-보성간 철도 개선

또한 대중국 및 환태평양 전진기지 구축을 위한 광역 목포항의 개발도 이 구상안에 포함되고 있다.

(4) 광역목포.서영암권

전남의 서남부에 위치한 지역으로서 영암군의 대불산업기지 조성에 따른 산업개

발의 핵심지로 중심도시는 목포시, 중심세력권은 영암, 무안, 해남, 주변, 연계지역은 해남, 신안, 진도, 장흥, 강진, 완도 등을 범위로 한다.

도시권의 기능은 대중국 및 동남아의 교역증진에 따른 대륙진출기지, 다도해 및 서남해안개발의 중심지, 관광, 위락기능의 거점지역 등이다.

개발전략은 농업 · 공업 · 수산업을 겸한 완전자립형 도시로서 다도해와 제주권을 잇는 유통거점 지역 및 광주 - 목포간 산업지대의 중심지역으로 개발하고, 대불 · 삼호산업단지를 중심으로한 대규모 복합산업기지 개발 및 도시형 산업의 유치에 의한 지역고용을 증대한다. 또한 긴 해안선과 수많은 도서를 이용하여 다도해권 개발의 전진기지로 구축하고, 해안자원과 농수산자원의 개발을 위한 청정해역지대로 개발한다.

<표Ⅸ-2-2>목포 서영암 개발계획

구 분	내 용
배후신도심 개발	- 대불산업단지의 유발인구 수용을 위한 하당지구 배후신도심 개발 - 배후 신도심지역의 쾌적성, 전원성을 위한 공공용지율 확보 - 산업, 금융, 정보등 경제활동의 중심기능 강화 - 지역중심체적 대규모 유통단지의 조성 및 도· 소매시장 입지
항만, 교통망체계 재정비	- 시가지중심 관통철도의 외곽이설에 따른 연결교통망 체계구축 - 대불산업단지의 물동량 수송을 위한 배후수송체계의 정비, 확충 - 목포신외항을 해양전진 기지로서 국제교역 거점항으로 개발 - 목포비행장, 망운국제비행장 및 목포항의 연계를 위한 간선교통망 확충 - 관광산업활성화와 해양관광수요 증대에 따른 목포내항의 재정비 - 북항개발에 의한 수산항기능 강화, - 목포~진도간 도로 신설
관광시설의 확충	- 목포내항 지대를 관광, 위락기능이 부여된 해상신도시로 재정비, 흑산도, 홍도, 제주도 등 도서관광을 위한 해향 진출기능(water front)의 강화 - 화원반도의 관광단지 조성에 따른 중심기능의 강화 - 서남부측에 청소년 교양 · 문화 · 위락활동센터(race park와 camp village)를 건립하여 증가될 청소년인구의 교육기능 및 도시활성화 제고
교육 · 문화 · 예술 기능의 확충	- 고하도 일대의 복원, 개발에 의한 전통문화의 보전, 육성 - 해양과학기술 연구기능의 강화(해양전문대학과 연계한 대반동 일대의 재정비)

나) 광역도시권 개발

(1) 배경과 목적

목포시, 강진군, 해남군, 영암군, 무안군, 진도군, 신안군(1시 6개군) 등을 범위로 하는 광역도시권 개발(1992년~2011년(20년간))은 제3차 국토종합개발계획과 제2차 전라남도 종합개발계획의 기본골격을 체계적으로 수용하고, 목포 광역도시계획의 기본방향과 전략을 제시하는데 그 목적이 있다.

<표Ⅸ-2-3> 개발소권의 구분과 기능

구 분	지 역	중 심 기 능	보 조 기 능
중부권	목포시, 압해면, 삼향면, 일로읍	· 중추기능 - 주거, 상업기능, 금융 · 관공서등 서비스 기능	· 문화기능 - 목포시의 유 · 무형 문화
북부권	운남면, 무안읍, 망운면, 청계면, 몽탄면	· 교육기능 -인력, 과학기술 · 교통기능 -도로, 공항	· 배후주거기능 · 근교농업
동부권	시종면, 군서면, 도포면, 영암읍, 신북면, 덕진면	· 유통기능 -철강, 농수산물 · 관광기능 -도로, 공항	· 배후주거기능 · 근교농업
중남부권	삼호면, 미암면, 서호면, 학산면,	· 산업기능 -전자 · 전기, 기계, 자동차 산업등 · 주거기능 · 상업기능	· 유통기능 -전자, 기계 · 서비스기능6
남부권	화원면, 산이면, 문내면, 황산면, 계곡면, 마산면	· 관광기능 -화원관광단지	· 배후주거기능 · 근교농업
서부도서권	암태면, 팔금면, 안좌면, 장산면등	· 관광기능 - 다소해해상공원	· 휴양기능 · 특산물단지

(2) 부문별 개발전략

(가) 광역권내 향후인구 지역배분 (단위 : 천인, %)

구분	중부권	중남부권	동부권	북부권	남부권	서부도서권	계
1991	292 (66)	25 (6)	34 (8)	40 (9)	39 (8)	14 (30	444 (100)
2001	355 (59)	77 (13)	50 (8)	60 (9)	48 (8)	14 (2)	604 (100)
2011	470 (45)	219 (21)	111 (11)	128 (12)	99 (9)	18 (2)	1,045 (100)

(나) 목포 광역도시권의 업종별 공업배치계획

구 분	1991~1996	1996~2001
대불산업기지 삼호산업단지	-	자동차, 자동차부품, 일반가계부품, 합성수지제품, 유기기초화학제품, 전자부품, 조립산업조서 및 조선제품, 일반기계
목포산업단지	도시형업종(음식료품, 생활용품), 로프 및 어망, 도자기, 수산가공품	도시형업종(음식료품, 생활용품), 로프 및 어망, 도자기, 수산가공품
농어공지구	수산가공품, 농수산가공품	수산가공품,농수산가공품,낙농제품
영암국가산업단지	-	조립금속, 기계, 석유화학, 1차금속, 비금속광물, 음·식료품, 기술정보
영암첨단산업단지	-	도시형업종, 농산물가공업
무안공항관련산업단지	-	화물 및 운수관련 서비스업

(다) 생활환경 및 기간시설

① 공업용수 공급계획 (단위 : 천㎥/일)

구 분	수 계	1991	2001	2011
목 포	영 산 강	120.0	120.0	120.0
	주 암 댐		90.0	90.0
	탐 진 댐		50.0	100.0
	대 동 제	35.0	35.0	35.0
	소 계	155.0	295.0	345.0
영 암	전 체	3.6	58.2	126.2
해 남	전 체	8.5	40.2	62.2
무 안	전 체	8.1	19.9	19.9
합 계		175.2	413.3	553.3

② 목포 광역도시권 하수 종말처리장 계획

시 설 명	시설용량	입 지 지 역
제 1 하수처리장	102,000	서해개발지구 외곽 매립예정지
제 2 하수처리장	108,000	남해개발지구 외곽 매립예정지
옥암하수처리장	150,000	신도심 3단계 옥암지구 남측매립지
압해하수처리장	40,000	신안군 압해면
대불공단하수처리장	72,090	삼호면 용당리 대아산
삼호지방산업단지하수처리장	9,830	삼호면 용당리 구와도
영암국가산업단지하수처리장	122,000	삼호면 삼포리 황도
영암지방산업단지 및 배후도시하수처리장	136,200	삼호면 연락수로남측 매립부

③ 도로망 확충계획

사 업 명	사업기간	사 업 량
서해안고속도로건설	90-2001	무안-영암간 58.5㎞
목포~광양간 산업고속화 도로건설	89-97	136㎞를 2차선에서 4차선으로 확장
나주-목포간 고속도로건설	98-2002	55㎞
화원 관광단지 진입로 건설	91-93	7㎞
목포-화원-진도간 도로건설	96-99	30㎞를 4차선으로 건설
일로-삼호간 영암진입도로	96-2001	15㎞를 4차선으로 건설
나주-해남간 국도 확장	92-2001	65㎞를 4차선으로 확장
황산-해남간 국도 확장	92-2001	24㎞를 4차선으로 확장
황산-진도간 국도 확장	96-2002	24.7㎞를 4차선으로 확장
무안 우회도로 건설	93-95	L=4.6㎞, B=18m
영암 우회도로 건설	93-94	L=4㎞, B=18m

④ 철도망 확충계획

사 업 명	사업기간	사 업 량
호남선 철도 복선화	90-95	송정-목포간 7㎞
호남선 고속전철 건설	95-2004	목포-송정-논산-공주-천안-서울간
일로 - 보성간 철도 건설	97-2001	
대불공단 인입철도 건설	94-96	9㎞

⑤ 항만 확충계획

사 업 명	사업기간	사 업 량
목포 신외항 건설	93-98	안벽 9.4㎞, 진입도로 및 철도 18.2㎞
목포 내항 정비 및 확충	83-96	안벽 3,017㎞, 물양장 2,956m

⑥ 연륙 · 연도교 확충계획

사 업 명	사업기간	사 업 량
신안 자은 - 암태도간 연도교	90-93	교량 675m, 도로 1,000m
신안 비금 - 도초도간 연도교	89-93	교량 812m, 도로 80m
신안 지도 - 사옥도간 연도교	93-95	교량 400m, 도로 2,000m
신안 팔금 - 암태도간 연도교	93-95	교량 500m
신안 지도 - 임자도간 연륙교	96-98	교량 1,500m, 도로 2,000m
목포 - 신안 압해도간 연륙교	95-97	교량 1,500m

⑦ 공항 확충계획

사 업 명	사업기간	시 업 량
무안 국제공항 건설	94-2000	활주로, 계류장등 총면적4,000천㎡
목포 공항 확장	91-95	활주로 확장등

다) 광주 · 목포권 광역개발계획(안)

(1) 계획의 목적 및 배경

광주광역시, 목포 · 나주시, 장성 · 담양 · 화순 · 함평 · 영암 · 무안군과 신안, 해남군 일부(1개광역시, 2개시,8개군)를 범위로 하는 광주 · 목포권 광역개발계획(안)(1995~2011년)은 제3차 국토종합개발계획의 실현수단과 지역의 균형발전을 목적으로 하고 있다. 또한 국제화, 지방화 시대에 대비한 국가기반시설의 확충을 통한 국가경쟁력의 향상, 대단위의 개발사업의 통합조정으로 투자의 효율화 유도 및 광역시설의 효율적 구축방안을 제시하는데 개발계획의 배경이 있다.

(2) 목포권 개발방향

목포시와 개별 사업지구들의 자족도를 높혀 독자적인 도시의 개발과 국제 교역기능의 대도시권을 형성하여 광역차원의 대도시권 기능을 부여 하는데 있으며, 물류단지, 산업단지 및 배후도시는 복합단지형태로 민간주도로 개발한다.

(가) 지구별 개발방향

지 구	위 치	개 발 방 향
목 포 지 구	목포시 무안군 삼향면	대불 · 삼호산업단지의 배후도시
영 암 지 구	영암군 삼호면, 서호면, 미암면	대불 · 삼호 · 영암산업단지의 일부 배후기능 분담 고하지구 산항만, 영암지구 산업단지의 배후도시
압 해 지 구	무안군 압해면	압해지구 물류단지(콘테이너부두 및 배후물류단지) 압해임해산업단지(공단 및 전용부두) 항만 및 산업단지의 배후도시
망 운 지 구	무안군 무안읍, 망운면, 운남면	망운국제공단 및 물류단지(항공화물터미날) 항공산업단지(수리 및 부품제작등) 공항 및 산업단지 배후도시
청 계 지 구	무안군 청계면, 삼향면	목포광역권 중심업무지구

(나) 목포권 주요 개발사업계획 (단위 : ㎢)

구 분	지구명칭	용도지역						계획인구 (만인)
		주 거	업무상업	공 업	교통시설	기 타	계	
시 행 중	기존목포	19.0	2.5	23.0	-	-	44.5	-
기존계획	화원지구	-	-	-	5.0	11.0	16.0	-
추가계획	압해지구	8.0	5.0	8.0	14.0	19.0	54.0	20
	망운지구	10.0	2.0	6.0	12.0	5.0	35.0	10
	영암지구	17.0	6.0	-	-	21.0	44.0	20
	청계지구	18.0	6.0	-	-	9.0	33.0	10
계		72.0	21.5	37.0	31.0	65.0	226.5	

주 : 1) 대불 · 삼호산업단지, 옥암 · 하당지구 등을 포함

① 산업단지 현황

1993년말 현재 광주 · 목포권 산업단지 조성면적은 32.3㎢(전국 산업단지 면적의 7.1%)이고, 그 중 목포권은 17.7㎢(전국 산업단지 면적의 3.9%)이다.

<표Ⅸ-2-4> 목포권 공업입지 현황('93)

구 분	총조성면적 (천㎡)	공장용지면적(천㎡)			종업원수 (명)	생 산 액 (10억원)
		분 양	미 분 양	합 계		
전국계	452,567 (100.0)	200,225 (100.0)	104,533 (100.0)	304,758 (100.0)	899,428 (100.0)	82,715 (100.0)
광주.전남계	70,275 (15.5)	24,625 (12.3)	23,847 (22.8)	48,472 (15.9)	55,503 (6.2)	11,330 (13.7)
광주.목포권계	32,332 (7.1)	10,254 (5.1)	12,444 (11.9)	22,698 (7.4)	35,090 (4.0)	2,786 (3.4)
목포권 소계	17,776	3,462	8,175	11,637	14,369	218
대 불	11,115	1,117	6,213	7,330	1,681	13
목 포	459	369	-	369	3,204	133
나주문평	323	249	-	249	414	72
나 주	2,984	-	1,962	1,962	-	-
영암삼호	2,895	1,727	-	1,727	9,070	-

② 공장용지 세부공급계획

광주 · 목포권의 공업용지는 2011년에는 광주 · 전남지역 전체의 36.5%인 24.0㎢, 2011년에는 45.3%인 41.3㎢까지 증대할 것으로 전망된다.

<표Ⅸ-2-5> 목포권의 공장용지 세부 공급계획

공단명	위 치	추진주체	사업기간	조성면적 (천㎡)	공업용지 (천㎡)	비 고
영암삼호 산업단지	영암군 삼호면 일대	전라남도 (한라그룹)	'1991～'1996	2,895	1,727	조성공사중
영암국가 산업단지	영암군 삼호면 일대	서남지역 관리공단	2001～2005	9,722	5,800	계획중
압해임해 산업단지	신안군 압해면 일대	미 정	2003～2010	8,000	4,800	신 규
망운항공 산업단지	무안군 망운면 일대	미 정	2002～2007	-	-	신 규
함해산업 단지	함평 함평읍 장년·진량리 일대	미 정	2001～2005	3,300	1,985	신 규

(다) 교통시설 계획

① 광역도로망 확충 사업계획

구 분		사업량(km)	사업비(억원)	비 고
고 속 도 로	서해안고속도로	60.5	7,201	목포-무안 시행중
	호남고속 확장	71.4	2,501	고서I.C-승주 시행중
	나주-목포	29.5	2,360	기존계획(7×9)
	광주 - 영암	32.0	2,560	기존계획(7×9)
	광주외곽순환도로	54.5	4,440	담양-화순
	전남중부고속도로	70.5	6,147	망운-화순(이양)
	고창 - 담양	44.3	4,720	
	화순 - 춘양	11.5	920	
	광주 - 망운공항	42.6	3,574	광주(상무)까지 연장
	무안(신공항) - 목포	18.8	1,504	
	서해안고속도로 연장	40.3	3,224	일로-고하, 목포-압해
	압해 - 운남연육교	2.5	2,100	압해(1.5), 운남(1.0)
간 선 도 로	목포 - 영암	30.7	1,075	확장(시행중)
	강진 - 완도	49.0	3,920	기존계획(7×9)
	광주 - 영광	30.2	1,121	확 장
	영암 - 장흥	31.5	1,103	확 장
	화순 - 승주	25.0	950	신설(5.0), 확장(20.0)
	화순 - 보성	25.0	875	확 장
	광주 - 나주	32.0	2,100	신 설
	담양 - 화순	28.3	1,132	〃
	나주 - 해남	22.3	1,003	〃
	화원 - 해남	45.0	1,575	〃
	압해 - 고하도	9.0	675	〃
	망운(신공항) - 목포	23.0	1,150	〃

② 철도사업계획

구 분	노 선 명	경 유 지	연장(km)	사 업 비 (억원)	비 고
기존계획	대불 인입선	목포(일로)-대불산업단지	12.4	870	단선신설
〃	호남 고속전철	상무 신도심-목포	80.0	-	복선신설
추가계획	압해 인입선	무안(청계)-압해도	20.4	1,320	〃
〃	광역전철	상무-화순	20.0	-	〃
〃	경전선 직선화	목포-강진-장흥-보성	77.5	5,200	장기구상
합 계			210.3	7,390	

③ 공항 사업계획

망운공항은 활주로 1본 건설시 최소 6만회/년의 운항회수를 수용할 수 있으므로 2010년까지 운항회수 처리가 가능하고 계류장은 A-300급 3대, B-727급 6급대의 67,800㎡가 수용될 수 있도록 단계별로 건설한다. 국내와 국제선의 여객·화물터미날은 각각 35,000㎡, 3,000㎡로 계획한다.

목포공항은 활주로 연장(1,500m→1,700m), 착륙대 확폭(45m→150m) 등 시설을 개량한다.

④ 항만사업 계획

지 구		선박규모	소요연장	2011년	
				선 석	길 이
고하지구	컨 테 이 너	20,000	250	3	750
	목재 . 양곡	30,000	240	3	720
	철재 . 잡화	20,000	210	16	3,360
	계	-	-	22	4,830
압해지구	컨테이너	50,000	350	16	5,600
	피더선	30,000	240	3	720
	기타전용부두	30,000	210	11	2,310
	계	-	-	30	8,630

⑤ 관광지 조성사업계획

구 분	사 업 명	위 치	규모(천평)	사업비(억원)
시 행 중	월출산온천단지	영 암 군 서	250	150
시 행 중	도곡온천단지	화 순 도 곡	185	2,449
시 행 중	화순온천단지	화 순 북 면	154	1,248
계 획 중	화원관광단지	해 남 화 원	1,540	7,528
확 장	토말해양리조트	해 남 송 지	100	400
신 규	가사문화단지	담 양 남 면	130	980
신 규	향토문화공원	담양읍 관방제림	150	250
신 규	영하 · 휴양촌	장 성 북 일	1,264	557
신 규	월출산가족랜드	영 암 영 암	300	500
신 규	수변관광단지	영 암 학 산	500	1,200
계			4,573	15,262

라) 신외항 개발계획 (2001～2011년)

목포시 충무동 고하도 전면 해상을 대상지역으로하는 신외항 개발계획 (2001～2011년)은 선좌 22선좌, 관리부도 200m 등을 개발규모로하고 있으며, 부지조성 3,238,407㎡, 호안 1,705m 및 가호안 2,880m, 그리고 투자비는 5,772(억원)이 소요될 것으로 예상하고 있다.

<표Ⅸ-2-6> 목포신외항 개발규모(대불항 일부포함)

구분	선박 규모 (DWT)	소요 연장 (m)	제 1 단계		제 2 단계		제 3 단계		선 대 배 치 위 치
			소 요 선석수	소 요 연 장	소 요 선석수	소 요 연 장	소 요 선석수	소 요 연 장	
컨테이너	20,000	250	1(2)	250(500)	2	500	3	750	신외항 배 치
목 재	30,000	240	1	240	1	240	2	480	
철 재	20,000	210	-	-	1	210	3	630	
양 곡	30,000	240	1	240	1	240	1	240	
잡 화	20,000	210	-	-	6	1,260	13	2,730	
소 계	-	-	3(4)	730	11	2,450	22	4,830	
모 래	1,000	60	3	180	3	240	6	300	용 당 및 대불항 배 치
액 체	5,000	130	0	-	2	260	4	260	
유 류	5,000	130	1	130	2	260	2	260	
소 계	-	-	4	310	8	760	11	1,080	
합 계	-	-	7	1,040	19	3,210	33	5,910	

주 : 컨테이너 부두는 제 1 단계에서 2선석 개발

<표Ⅸ-2-7> 신외항 개발후 목포항의 전체 시설능력(단위 : 천톤)

구 분	2001년	2006년	2011년
내 항	1,900	1,900	1,900
대 불 항	3,420	3,550	3,689
용당 및 대불항 유류	2,258	4,888	6,814
신 외 항	3,232	7,334	15,201
합 계	10,810	17,672	27,604

2) 무안군 건설종합계획(1991 - 2000년)

가) 기본전략

전라남도개발계획에서 무안군의 도시개발은 국제공항과 복합화물유통단지를 건설하여 대단위 단지의 조성을 통해 국제유통 무역도시로서 그 역할과 기능을 강화할 수 있는 적합한 공간구조와 서비스기능을 갖추도록 계획되어지고 있으며, 또한 항공관련 통신장비 및 서비스업 등을 주력산업으로 육성하는 특수기능도시로써 개발을 계획하고 있다.

따라서 무안군 건설종합계획(1991 - 2000년)은 군수준의 계획으로서 제약조건과 군 자치단체의 재량권을 감안하여 실현가능한 대안을 제시하고, 2000년 이후의 사회경제 및 기술발전을 전망하는 장기적 안목에서 계획을 수립하는데 있다. 또한 장소의 번영보다는 주민의 번영을 추구하고, 기초수요(Basic Needs)의 충족을 중시하며, 주민의사 및 개발수요의 존중, 광역공간과 기능적 연계 원활화, 형평성을 도모하는 방향에서 사업대안을 선정한다. 그리고 농업을 기간산업으로 유지하면서 산업구조를 점진적으로 개편, 기존시설 및 제도의 이용효율제고 등을 기본전략으로 삼고 있다.

나) 산업진흥계획

무안군의 개발사업은 농림축산, 수산업, 공업, 관광 및 교통개방사업 등을 계획하고 있으며, 해제 임해·임공 공업단지 구상과 무안 국제공항건설 구상 등을 포함하고 있다.

<표Ⅸ-2-8>무안군 산업진흥계획

사업구분	개발사업
농림축산개발	○ 핵심품목이나 주산품목과 같은 특화품목의 개발 ○ 농업기반 확충을 통한 영농규모확대 ○ 자생적인 생산자 조직을 활용하여 농업경쟁력 강화 ○ 농산물의 품질 개량화를 통한 품질의 차별화로 판매가격 유지 ○ 초지중심의 축산 확대
수산업 개발	○ 양식어장의 개발 및 정비 - 양식품목의 다양화 및 고소득 작목 개발 - 양식어장간의 거리 준수 ○ 어항 편익시설 설치(급유시설, 냉동시설 설치) ○ 수산물 가공공장의 육성 및 고용 창출 - 가공공장의 적극유치와 수산가공품의 다양화 ○ 자원조성과 보전관리의 강화 - 환경보전 ○ 수산물 유통시설의 확충과 현대화(위판장, 공동창고, 도매시장 설치)
공 업 개 발	○ 취업기회확대와 농외소득 증대 및 지역자원 활용에 의한 농업구조 고도화를 공업개발의 목표로 정함 ○ 농공단지 위주로 개발하며, 적정업종으로는 농수산물 가공, 도자기 제품, 농업용비닐, 기계금속 가공, 전자부품을 들 수 있음 ○ 추가조성 농공단지의 적정위치는 신규 교통로선의 고려, 생활권별 배분 등에 의해 무안, 청계, 삼향(기존), 일로임 ○ 농공단지(자유입지 포함)는 중소기업을 위주로, 유통업까지 확대입주시켜 경제효과를 극대화함 ○ 양호한 거주환경을 중시하여 소도읍을 중점 개발하고, 목포대학에 정보센타를 설치하고, 무안군내에는 취업·직업훈련센타를 둠 ○ 농업협동조합은 지역농산물을 가공·저장하여 부가가치를 높이도록 함
관 광 개 발	○ 정주권별로 개발하여 지역주민을 고려함 ○ 관광개발은 지역농업, 축산, 내수면어업, 공업 등 지역산업을 발전시 킬 수 있도록 연계개발 ○ 구체적으로는 승달산의 군립공원, 청수리 농어촌관광단지, 톱머리 자동차 야영장, 홀통유원지, 무안도예촌, 청호리 해양형 리조트단지, 도포리 유원지를 개발함
교통개발계획	○ 바람직한 정주체계 및 생활환경을 유지·발전시키기 위해 각 교통기관간의 적정한 기능분담과 유기적인 결합을 꾀함 ○ 지역개발을 중시한 서해안고속도로 노선선정, 도로개발시 우선 순위를 합리적으로 설정하며, 여기에 기초생활권내 도로를 우선 개발함 ○ 마을간 도로, 마을진입도로의 폭원을 최소 8m, 농로 7m이상으로 함 ○ 구체적인 개발사업으로 1995년까지 국도·지방·군도의 확포장 7곳, 도시계획도로 2곳 신설, 서해안 개발사업에 따른 도로개설 2곳, 기타도로의 군도승격 7곳, 기타도로의 확포장 10곳, 몽탄대교의 건설을 요함

(1) 공업개발

(가) 농공단지 조성계획

도시구역내 공업지역 및 국토이용관리법에서의 도시지역 이외의 지역에서는 취락지역, 공업지역, 개발 촉진지역을 합리적으로 지정하여, 신규입지를 유도.촉진하는 자유입지 공업의 유치목표로 하고 있다.

<표Ⅸ-2-9> 무안군 농공단지조성계획

정주권	위치	내용	비고
무안	청계면 청수리 무안도시계획 구역 내	면적 9.1만평, 종업원 약 3000명 면적 1단계 5만평 2단계 5만평, 종업원 약 3500명	'90-'92농공지구지정추진중 '96-'98(계획) '99-2000
일로	삼향면 지산리 일로 도시계획 구역내	면적 6.2만평, 종업원 약 3000명 면적 1단계 5만평 2단계 5만평, 종업원 약 3500명	'83-'89 90년 2월 가동 '95-'97(계획) '98-2000

자료 : 무안군 건설종합계획, 1991-2000

(나) 해제 임해 · 임공 공업단지 구상

① 계획구상

함평만(무안반도와 영광사이)의 영산강Ⅳ단계 함해지구에 해당하는 해제 임해 · 임공 공업단지 구상안은 면적 약 300만평(1997-2002(1단계 100만평), 2002-2007(2단계 200만평))에 1단계와 2단계로 사업을 구분하여 계획구상 중에 있다.

② 건설의 필요성

국가적인 차원에서 부족한 공업용지 수요의 확보와 서해안 시대를 대비하고, 수요자인 기업측에서는 임해 · 임공 공업용지를 원하는 추세이며, 지가가 저렴하고 보상이 용이하면서도 조성원가가 싼 용지이어야 하는데, 본 지역이 그러한 조건에 합당하다. 지역의 차원에서는 지역균형발전을 촉진하고, 타 연관산업 및 인근공단에 파급효과를 꾀할 수 있다. 본 지역에 공단이 건설될 경우, 지역균형 개발을 촉진하게 될 것이고, 인근의 광주 테크노폴리스, 목포 대불산업단지는 물론 서해안 고속도로 개통으로 근접하게 되는 군장산업기지와의 연관관계가 커질 것으로 예상되어 이들은 상호 보완적이면서도 연쇄 파급효과를 기대할 수 있다.

③ 입지여건

지형적으로 공단 및 항만건설이 용이하고 1990년대말에 개통될 서해안고속로와 본 공단과 동시에 건설될 항만, 여기에 무안국제공항이 인근에 있어 항만-공항-고속도로의 교통여건이 최적이다. 항만개발 적지로는 수심이 15-20m에, 폭과 길이가 3km, 5km로서 공업항으로서는 좋은 여건을 갖추고 있다. 농업진흥공사가 추진하고 있는 영산강 IV단계 사업과 동시병행으로 시행하는 경우 예산절약이 가능하고, 인근에는 영광원자력발전소가 있어서 양질의 전력을 공급받을 수 있다.

④ 적정업종

적정업종은 무안공항과 연계한 항공산업, 목포대불산업단지와 연계한 기계산업, 광주 테크폴리스와 연계한 첨단산업, 그리고 지역의 노동력을 사용할 수 있는 노동집약적인 중소규모 산업의 유치, 목포 해양과학 기술도시와 연계한 해양산업 등이다.

(2) 교통개발계획

(가) 도로개발계획

무안군 및 목포권의 신규사업에 의해 고속도로 및 고속화도로, 공항, 철도전철화 및 복선화 계획 등과 같은 직접적인 교통계획과 함께 대불공단, 영산강 IV단계 함해지구 등의 개발로 인하여 기존 교통노선과의 연계가 중요시 될 예정이다.

<표IX-2-10> 무안군 도로개발계획

구 분	지 역	연장(km)	비 고
국도, 지방도, 군도	국도 24호 등	43.35	무안국제공항과 연계
도시계획도로	성동리-성남리(4.6) 해제면사무소-무안(9.7)	5.04	
국토개발사업	목포-일로(6.4), 망운-무안(9.7)	16.1	서해고속도로와 연계
기타도로확포장	왕산 - 지산 등 9구간	58.5	

자료 : 무안군 건설종합계획, 1991-2000

(나) 무안 국제공항건설 구상

① 건설추진 구상

무안 국제공항건설 구상안(1995-2000)은 면적 2,437천㎡에 활주로 2,520m×45m, 계류장 60만㎡ 등으로 건설교통부에 의해 사업이 추진될 것이다.

② 공항건설의 필요성

무안 국제공항건설은 국토의 균형개발을 위한 서남해안 개발시 급증할 것으로 예상되는 국제간 항공수요를 자체적으로 해결하고, 서남권에 추진중인 공업개발 촉진과 신규 임공항 공업개발 유도, 인근 다도해 해상국립공원을 비롯한 해양(수산, 관광 등)개발을 가속화하기 위한 것이다. 또한 앞으로 완공될 서해안 고속도로, 호남선 복선화 및 고속전철 등으로 서남해안 주요도시가 2시간 이내에 속하여 타 어느지역에 건설하는 것보다 그 파급효과를 극대화 시킬 것이다. 무안을 포함하는 목포권은 대규모 국제항(목포)과 국제공항(무안)의 연계로 국제교류의 장이 되며 역사적으로도 본 지역은 그 필요성이 인정되었으며, 일제하에 있어서도 한국-일본-중국의 교통거점이었다.

③ 입지여건 분석

본 지역은 현재 추진중인 서남권 개발의 중핵지역에 위치한 교통요지로 광주 테크노폴리스, 목포대불산업기지와 교통거리 40분이내 이며, 앞으로 서해고속도로 건설, 호남선 복선화로 국내 주요도시 및 공업지역, 원료공급지와의 연계를 원할하게 할 것이다. 또한 건설예정지는 바다에 인접한 평원지대(해발 10-20㎝)로 비행상 장애물이 없고 연중 안개일수 19일로 온난하며 기상이변이 없다. 농경지가 대부분으로서 그 피해 주민이 소수에 불과하고, 피해 대상 주민들도 국제공항을 적극적으로 유치를 희망하고 있으며, 그 대책으로 영산강 4단계 사업에 의해 조성될 대토지분양을 원하고 있어 이주 대책이 비교적 용이하다.

④ 공항건설의 파급효과

지역 내 공항건설의 필요성을 달성하고, 도로, 정보통신, 기타 사회간접시설 등

지역내 기반시설을 확충할 수 있으며, 임공항 공단의 건설로 항공관련산업이 발달하고 이로 인해 고용이 증대됨으로써 인구가 증가하여 주택단지를 포함한 배후도시의 조성이 필요하게 된다. 또한 1,2,3차 및 정보산업과 같은 지역산업의 신규 창출 및 고도화를 이룰 수 있고, 다도해를 포함한 인근지역과 연계된 관광산업이 발달하게 될 것으로 예상된다.

(3) 해양환경개선을 위한 연해사업

(가) 추진배경

해양환경개선을 위한 연해사업은 3개의 만을 연결하는 인공운하를 건설하여 조류 소통에 원활을 기하고, 인공운하에 따른 연도교를 가설하여 인위적으로 관광자원을 개발하는 것을 목적으로 하고 있다. 구체적인 추진 내용은 매립간척사업으로 인한 어·패류산란, 성육장 잠식, 산업화에 따른 연안오염 가속화에 따른 자정능력의 매년 감소, 그리고 연안의 환경악화에 따른 수산자원 감소로 어촌경제의 낙후화 등을 배경으로 하고 있다.

(나) 사업추진의 필요성

본 사업은 자연환경 개선을 위한 국내최초의 연해 시범사업 추진, 정체된 해수의 원활한 조류 소통으로 연안어장의 환경 개선, 연안 환경오염에 대한 자정 능력을 배가하기 위한 것이며, 또한 수산자원 보호로 지속적인 어업인 생산소득의 향상, 선박의 운항시간 단축으로 어민 해상교통편익의 제공, 다목적 해양관광 개발로 지역경제의 활성화, 매립 간척 위주의 농업정책에서 낙후된 복지어촌의 건설정책 전환 등을 배경으로 추진되어 지는 것이다.

(다) 개발구상

해양환경개선을 위한 이 연해사업은 건설교통부 장기종합개발계획인 연도교 가설사업인 목포시(죽교동) - 신안.압해면(신장리)간 사업과 압해면(목용리) - 운남면성내리)사업과 연계하여 추진 되어질 것이며 개발구상은 다음과 같이 하고 있다.

<표Ⅸ-2-11> 무안반도 운하 및 연도교 건설(구상안)

구 분	지 역	내 용	기 간	사업비 (백만원)	재원 및 사업추진
제 1 교	함해만-탄도만(무안군 해제면 유월리)	수로연장 450m 연도교 100m	'97-2002년	2,000	1안 : 농진공조달(매립간척사업이익환원 차원) 2안 : 국.도비 투자(수산자원 조성 및 관광개발 차원) 3안 : 순국비투자(국토종합개발과 연계추진)(건교부)
제 2 교	함해만-탄도만(무안군 현경면 송정리)	수로연장 450m 연도교 100m	'97-'98년	2,500	
제 3 교	탄도만-청계만(무안군 운남면 하묘리)	수로연장 650m 연도교 100m	2001-2002년	3,000	

자료 : 전남해양종합개발계획, 1996.12, 전라남도

또한 이 사업의 휴양자원 개발여건은 리아스식 간석지 발달(체험어장, 기르는 어업육성(민자)), 공해없는 호반의 민박촌 개발(인근 도시민의 휴식공간 제공(민자)), 전천후 수상레저 개발(윈드서핑, 수상스키, 보트장 등(민자)), 인공어초 시설계획('96-'98)(관광 낚시터, 유어어선(비예산)) 등을 들고 있다. 또한 망운국제공항, 서해안 고속도로, 인공운하 등의 사회간접시설의 확충으로 항공.해상.육로의 교통 요충지로 근린 해상 레저관광자원을 개발하는 것을 취지로 하고 있다.

한편 이 사업으로 인한 기대효과는 효율적인 환경개선으로 어.패류의 산란성유장을 조성하여 어업인 소득증대에 기여하는 것이고, 선박의 운항시간 단축과 조류소통의 원활로 해양오염의 자정력을 회복시키는 계기를 마련하며, 지역특성에 적합한 다목적 관광자원 개발로 농어촌 관광소득을 배가시키는데 있다.

3) 신안군 종합개발계획(1997-2006년)

가) 기본방향

신안군 종합개발계획(1997-2006년)은 상위계획에서 설정한 제 지표의 정책방향과 군 실정과의 적합성 여부를 검토하여 개발계획에 반영하며, 개발정비사업은 군 재정 및 투자의 한계성을 고려하여 지역개발 목표에 부합된 투자효과가 높은 사업을 우선 선정한다. 또한 동 개발계획은 지역개발의 촉진, 지역경제의 활성화, 복지농어촌 육성 등을 기본목표로 개발에 임하고 있으며, 쾌적한 자연환경의 보호와 지역개발의 균형유지 및 주민불편사항을 해소시키는 정주체계확립, 지역부존자원(관광, 수산, 농업등)의 경제적 자원화를 도모하는 것 등을 그 기본방향으로 하고 있다.

<표Ⅸ-2-12> 상위 및 관련계획 검토

구 분	내 용
제3차 국토종합개발수정계획(안) (1996~2011)	○ 세계화 및 남북통일에 대비한 개방지향적·해양지향적연안국토축 형성 ○ 해양지향적 연안국토축의 형성 : U자형 해안개발축 조성, 환황해경제권, 환동해경제권으로 연결 ○ 해양자원 및 연안역의 이용과 관리 : 『연안역관리법』 제정,
제2차 전라남도 종합개발계획 (1992~2001)	○ 신안은 목포지역생활권에 속해있고, 중심기능은 수산, 관광기능이며, 보조기능은 해양관광기능임. ○ 도서지역의 연륙, 연도교시설로 고립성 및 격절성을 환화하고 방파제, 선착장 등 항만시설과 해안도로 정비로 육지와의 접근성 제고 ○ 연도교를 관광자원화하기 위해 지역특성을 고려한 가교 설치 ○ 흑산, 홍도를 도서관광을 위한 해양진출기능을 활성화하여 청소년교양, 문화, 다도해 배후 숙박, 쇼핑등 관광도시 기능 확보
전남해양 종합개발계획 (1996~2005)	○ 21세기에 대비하여 개발과 보존의 조화를 지향하는 해양정책 전개 ○ UN해양법협약과 관련한 관련법등 국내체제 정비 추진과 해양분야의 국제협력 및 국제기구에 적극 참여 ○ 연안어장의 환경보전과 수산자원을 조성하고 『기르는 어업』 중점 육성 및 원양 개발을 위해 국제어업협력과 자원보유연안국과의 협력사업 확대강화 ○ 동북아 중추항만을 육성하고 선진항만 운영체계를 구축하여 환태평양 시대대비 ○ 어촌지역 종합개발사업(160개권역)을 추진하고 어촌 경제권 중심이 되는 중·대규모 어항 시설 확충 ○ 건전한 여가선용, 해양교육등을 위한 해양공간 조성 ○ 해양생태계 보호지역 지정을 전국적으로 확대하며, 해양환경의 자정능력회복을 위하여 해양휴식처의 보호·복원사업 추진 ○ 연안해역 오염원을 체계적으로 관리하고 해양오염방지·방제체계를 강화
광주·목포권 광역개발계획 (1995~2011)	○ 국제교역전진지지 구축·서남부 신산업·경제권형성, 삶의 질 향상에 기본목표를 두고 있음. ○ 권역을 광주광역시와 전라남도 2개시 8개군의 신안군의 압해면을 대단위항만 및 배후 복합단지 지구로 설정 ○ 본 계획의 신안 압해지역의 기능 - 물류단지(콘테이너 부두 및 복합물류단지),임해공단, 항만 및 공단의 배후도시기능
신안군 농어촌지역 종합개발계획 (1993~2002)	○ 농어촌의 생산, 생활 및 자연환경을 종합적으로 정비, 개선하고 보전하여 지역주 민의 삶의 질 향상에 기본목표를 두고 있음. ○ 서해안 고속도로 건설과 대불산업기지개발등 주변지역 개발에 따른 신안지역 개발 방향 모색 ○ 농가호당 경지 면적 확대 및 농작업의 기계화로 지역 1차산업 구조의 개편 ○ 다도해 해상국립공원 및 해수욕장등 부존자원을 적극 개발하여 고용창출 및 지역 주민소득 증대 ○ 지역주민의 주거공간 및 휴식공간으로서의 신안지역 공간 개발
흑산권 관광종합 개발계획 (1995~2004)	○ 우수한 지역특성을 최대한 활용하여 국내를 대표하는 쾌적한 임해·해양여가지역의 조성을 기본목표로 하고 있음. ○ 흑산도를 중심으로 홍도, 가거도, 만재도, 비금, 도초(우이도)지구로 권역을 설정 흑산, 홍도를 연계 비금, 도초해수욕장에 청소년 및 직장휴양지를 개발하고 인근 목포, 해남, 진도를 연계한 관광루트를 개발 ○ 다양한 수요에 부응한 임해·해양여가 공간 개발

나) 상위계획 및 관련계획 분석

신안군의 종합개발계획은 국토종합개발계획의 해양지향적 연안국토축 형성과 같은 국토계획의 기조에 따라 제3차 국토종합개발계획(안)을 새롭게 반영하고 있어 각 상위계획 및 관련계획의 검토가 필요하다. 따라서 제3차 국토종합개발수정계획(안)(1996~2011), 제2차 전라남도 종합개발계획(1992~2001), 전남해양종합개발계획(1996~2005), 광주·목포권광역개발계획(1995~2011), 신안군 농어촌지역 종합개발계획(1993~2002) 및 흑산권 관광종합개발계획 (1995~2004) 등을 살펴 보도록 한다.

다) 권역별 기능 설정

신안군 개발계획의 권역별 기능은 북부권, 중부권, 서부권, 남부권, 압해권 등으로 설정하고 있다.

<표Ⅸ-2-13>권역별 기능 설정

권역	권 역		기 능		
	교통중심지	연계지역	핵심기능	주요기능	보조기능
북부권	지도	지도, 임자, 증도	간척미 생산 및 해안관광 단지	식량생산 및 축산전업단지	수산양식단지
중부권	팔금	자은, 암태, 팔금, 안좌	지역특성화작목 및 수산양식 단지	식량생산 및 지역특화작목	내해성해양관광 및 문화공간 조성
서부권	도초	비금, 도초, 흑산	난지성 특화작물 및 연근해어업.가공	연근해어업 및 노지채소특화 원격도서형 관광 및 휴양	해양관광 및 휴양
남부권	장산	하의, 신의, 장산	유자생산 및 지역특화작물	관광지 배후 이용시설	해조류 생산단지
압해권	압해	압해	국제항만 및 물류기능	과수특산단지 및 관광산업	도시근교농업

라) 교통망 확충 계획

(1) 교통망 개발전략

많은 섬으로 이루어져 있는 신안군은 전천후 해상 교통망을 위한 새로운 교통체계를 확립하기 위해서 연륙·연도교 사업의 조기 착공 건의, 송공항 기점 대형 전

천후 여객선 운항, 도서내 연결도로망 확보를 위한 주요 간선도로 확.포장 마무리 등을 교통망 개발을 위한 전략으로 추진하고 있다.

(2) 도로정비 계획

계획기간 중 도로정비는 27개노선 195.9㎞의 군도 전구간을 확 · 포장을 완료하여 도서내 주민들의 교통편의를 제공하고, 육지와 도서간(목표-압해)의 연육교 사업의 조기 발주로 지역개발 기반을 구축하며, 해상교통과 연계된 도로망 확보로 연계기능을 강화하도록 계획하고 있다.

(3) 항만계획

목포내항을 기점으로한 항만운송체계를 송공항을 기점으로 한 전천후 해상운송체계로 전환하여 물류비용 및 항해시간의 단축, 지역에 필요한 상당부분의 생활필수품이 외부에 의존하고 있어 이러한 운송수단은 해상교통으로 이루어지고 있음을 감안하여 생필품 운송이 수시로 이루어질 수 있는 항만운송 체계를 갖춘다. 또한 지금까지의 여객운송기능(소형여객선)이 차량과 화물을 동시에 탑재할 수 있는 중 · 대형 철부도선으로 교체됨에 따라 시설이 협소하거나 연장이 짧은 선착장의 시설을 보강한다.

(4) 연륙 · 연도교 가설

(가) 추진 배경

군민의 반나절 생활권의 실현과 전천후 해상교통망 구축으로 인근읍면을 연결하여 전 도서를 하나의 생활권으로 묶는 광역화 사업을 추진하여, 군민의 생활편의와 일체감 조성은 물론 농수산물의 적기운송 및 입체적 관광루트의 개발로 새로운 관광수요 창출에 기여하는데 있다.

(나) 연도교 사업의 필요성

연도교 사업은 첫째, 다도해 해상경관(볼거리)과 각 섬의 특산품(먹거리) 천혜의 해수욕장(쉴거리)을 묶어 새로운 관광상품으로 개발하여 관광자원으로 조성하는 것

이고, 둘째, 도서에서 생산되는 신선한 채소와 지역특산품을 다단계의 하역작업을 거치지 않고 대도시의 직판장에 공급함으로써 물류비용을 절감하는 것이며, 셋째, 기후와 환경에 관계없이 자유로이 왕래할 수 있는 교통 체계를 구축함으로써 해상 교통의 새로운 장을 마련하는 것이다.

하지만 연륙 · 연도교사업은 국가의 교통대책사업과 개발촉진사업으로 추진되고 있어 군 자체계획으로 추진이 곤란하며, 우선순위에 따라 상위계획에 조기반영될 수 있도록 다각적인 대책이 요구된다.

(다) 추진상황

연륙 · 연도교사업은 계획량 19개소 22,882m이며, 추진상황 완료 3개소 22,882m (안좌-팔금, 자은-암태, 비금-도초), 추진중인사업 2개소 1,160m(암태-팔금, 지도-사옥도), 미추진 중인 것은 14개소 19,600m(목포-압해, 압해-운남, 신의-하의, 지도-임자, 사옥도-증도, 증도-자은, 하의-능산-대야도-도초, 상태-막금-장산, 장산-자라-안좌) 등이다.

<표Ⅸ-2-14> 연도교 시설 계획

(단위 : 억원)

구 분	구 간	사업량(m)	소요사업비	사업기간	비 고
계	14개소	19,600	8,533		
	목포 - 압해	1,200	1,053	96～2000	
	압해 - 운남	800	702	〃	
	하의 - 신의	800	264	2001～2005	
	지도 - 임자	1,800	594	〃	
	사옥도 - 증도	800	264	〃	
	증도 - 자은	4,200	1,806	〃	
	하의 - 능산	400	172	〃	
	능산 - 대야	1,400	602	2006～2010	
	대야 - 도초	1,400	602	〃	
	상태 - 소막금	1,300	559	〃	
	소막금 - 막금도	600	258	〃	
	막금 - 장산	400	172	〃	
	안좌 - 장산	2,300	759	〃	
	장산 - 신의	2,200	726	〃	

(5) 해저터널 사업 구축

해저터널사업은 흑산을 제외한 전 도서가 하나로 묶어져 거대한 면적과 전국에서 제일긴 해안선을 보유하게 되나 육상으로 연결없이는 하나의 도서에 불과하다. 따라서 가장 근거리인 압해송공과 암태신석간을 육로화함으로써 도서라는 인식을 불식시키고, 육상, 해상, 해저의 입체적 관광지를 조성하며, 국내 유일의 해저터널을 보유함으로써 보다 많은 관광객 유치가 가능하며 중국 등 동남아와 연결되는 항로 건설의 용이성(비금, 도초항등)을 위한 것이다.

(6) 압해신외항개발 및 항만배후지 건설

(가) 기본 방향

업종별 규모 및 환경적 요소를 고려하여 주변지역의 여건과 단지 특성에 맞는 공간 배분을 구상하고 있으며, 공간배치는 크게 대분류로 공업용지, 주거용지, 항만 및 항만배후지로 구분하고, 업무용지, 관광요지, 녹지, 도로 등을 상호 보완이 가능하도록 배치할 계획이다.

본 계획의 시설용지는 매립지에 배치하고, 공업용지는 업종별로 집단화시켜 노동집적의 효과를 창출하고, 주거용지는 쾌적한 주거환경 확보를 위해 공업, 항만 배후지와 가능한 원거리에 배치하며, 기반시설은 사업대상별로 시설입지에 용이하도록 계획하여 세부시설 위치에 가능토록 한다.

관광용지는 주거단지와 연계이용이 가능한 해안에 유치하고, 녹지공간은 지역주민의 이용권을 고려, 상호기능간 완충역할을 담당하게 한다.

(나) 지구별 배치 구상

① 공업단지

생산공간은 생산기능제고에 따른 업종별 집단 배치를 통한 토지이용의 효율성을 높일 수 있도록 대형 블록으로 형성하고, 유치 업종은 지역 여건 및 특성을 고려하여 선정할 예정이다.

또한 주변 환경을 보호하고 각종 교통재해 · 대기오염 · 소음 · 진동 등의 공해방지를 위해 공단 외곽 경계부에 녹지대를 설치하며, 공업용지에 연계된 지원시설의 역할을 담당할 수 있도록 업무용지를 인접 배치할 것이다.

② 항만 및 항만 배후지

항만은 장래 주변 개발여건에 맞추어, 단계별로 시설을 확충하여 컨테이너부두 5만톤급 17선좌로 계획하고 항만배후지의 공간 배분을 크게 동·서로 나누어 서측은 공업용지에 연계하여 화물터미널 및 대량수송 시설에 의한 수송이 가능한 시설 위주로, 동측은 항만에서 유입되는 화물을 처리할 수 있는 공간 으로 구분 배치한다.

또한 차량의 효율적인 집·분산을 위해 진입도로변을 인접하여 화물터미널을 설치하고 물류 수급지와 연결이 용이하며 주변지역이 각종 시장 및 집배소와의 교통 편리한 곳에 유통시설을 배치한다. 유통시설은 근대화에 대처할 수 있도록 냉동시설·기계장치 등 과학적인 기계시설을 설치하고, 공해시설과 무공해시설을 분리하여 설치하며, 농수산물을 바로 가공처리할 수 있는 시설을 배치하여 생산물의 직접적인 상품화가 가능하도록 설치한다.

③ 토지이용계획

구 분	면 적(㎡)	구 성 비(%)	비 고
계	105,380,000	100.0	
공 업 용 지	11,586,000	11.0	
주 거 용 지	13,500,000	4.9	신안군복합단지 개발계획상
항 만	4,440,000	4.2	
항 만 배 후 지	12,210,000	11.6	
업 무 용 지	5,387,000	5.1	
관 광 용 지	3,800,000	3.6	
도 로	1,323,000	1.3	
녹 지	61,420,000	58.3	

(다) 항만 및 항만배후지 계획

① 항만개발의 필요성

압해신외항 개발은 아시아.태평양 교역의 역할 증대, 서남권지역의 제반여건 성

숙, 항만시설 부족에 따른 장래의 물동량증가 및 호남배후권역, 중국항만, 그리고 동북아 각국의 환적화물 등을 취급하는 종합물류거점지로 조성 등이 필요하기 때문이다.

② 항만개발 추진계획

구 분	내 용	비 고
기 능	국제교역, 임해공단, 해상관광	
개발방침	- 연육교, 도로, 철도 등 사회간접자본시설 - 항만건설, 임해공단, 배후도시건설	중앙정부 지원 민간자본유치
개발방향	- 남측매립지, 해면 : 국제교역항, 화물유통단지 건설 - 서측해안매립지 : 임해공단 건설 - 유지부 : 항만배후 업무, 상업, 주거지 개발 - 해안의 풍부한 해사 가공공장 유치	사업기간 '97 - 2011년
면 적	35,589천평(육지 20,351, 간석지 15,238)	
사 업 비	6,143억원(국비 1,530억원, 민자 4,613억원)	

③ 압해 항만지구 개발계획

사업구분	사업규모	사업주체	주요사업내용
기반시설	-	중앙정부	망운국제공항, 주요지역간선도로, 철도,연육교 건설, 용수공급 등
항만시설	18선좌(5만톤)	민간	부두, 하역장비, 보관시설
해운화물유통단지	10㎢	민간	단지조성, 집배송, 보관가공시설
배후임해공단	18㎢	민간	단지조성, 생산시설
배후도시건설	10㎢	신안, 민간	택지개발

④ 기대효과

압해 신외항개발은 초현대적 국제공항의 개발로 종합화물유통공간을 형성하여 세계 무역.정보거점 기능을 수행하고, 점차적으로 종합화물유통의 기능에서 탈피하

여 국제교역 및 항만관련산업의 중추기능을 수행하여 새로운 시대의 종합항만으로 질적 전환을 추구하며, 획일적인 부두개발을 지양하고 인공과 자연이 조화를 이룰 수 있도록 친수공간의 확조로 쾌적한 생활공간을 제공하는 효과를 기대하고 있다.

(7) 해양관광개발

(가) 기본방향

전국적으로 급격히 증가하고 있는 관광 및 휴양지 수요에 탄력적으로 대처하기 위하여 군내의 관광 및 휴양자원을 체계적으로 개발한다. 또한 도심 속 여가공간의 절대적인 부족과 관광패턴이 단순 놀이형에서 자연환경을 이해하고 체험하는 동적 형태로 변화됨에 따라 새로운 시설의 확충과 문화자원의 발굴 등 해양성 관광상품을 개발한다. 그리고, 지역경제 활성화와 주민소득증대에 기여할 수 있는 관광개발을 위하여 군민이 함께 참여하는 개발전략을 수립한다. 특히, 신안군은 1차산업 위주로 계승되어온 농업 및 어업지역으로 지역내 풍부한 관광자원과 산업이 연계된 전략을 수립하여 지역경제 발전에 기여토록 한다.

개발지구별로 특성있는 관광자원의 이미지를 부각할 수 있도록 개발모형을 제시하고 부존된 자원과 관광목적별 수용에 대응할 수 있는 관광루트를 설정하여 활용방안을 제시한다.

(나) 개발전략

<표Ⅸ-2-15> 관광개발전략

구 분	내 용
개발권의 설정	- 내륙연안 섬관광권(비금도)과 외딴섬관광권(흑산도)으로 나누어 설정
입지특성에 따른 특화개발	- 용지형관광지대 : 연근해 도서(임자, 비금, 도초) - 군집형관광지대 : 흑산, 홍도, 만재도, 가거
다양한 교통수단의 개발	- 연륙교 연결 - 외딴섬 헬리포트 기지 마련 - 광역여객선 항로 개발과 고속해상버스 도입
관광지 개발촉진	- 공공, 민간주체의 합리적 관광개발방식 도입 - 관광체계의 합리화와 개발촉진을 위한 관광거점육성

신안군의 관광개발전략은 내륙연안 섬관광권과 외딴섬관광권으로 권역을 설정하고, 관광지역을 입지특성에 따라 특화하여 개발하며, 또한 군내의 섬을 연결하는 다양한 교통수단을 개발하는 것 등을 채택하여 추진할 것이다.

(다) 권역별 관광자원 개발

권역별관광자원개발은 각 지역의 특성을 최대한 살려 옥외위락, 스포츠, 관광, 휴양형 등으로 나누어 개발할 것이다. 특히 영산강 4단계와 관련이 있는 압해권은 압해-목포, 압해-무안간의 연륙교의 가설로 대도시 및 육지와의 연계 교통이 원활하며, 송공항의 개발로 신안군의 새로운 관문 역할과 국제항만 및 공업배후지역 그리고 복합단지 개발에 따른 중소규모의 전원도시로의 개발이 기대되고 있어, 휴일 가족단위 산책 및 여가활용지역으로의 개발이 용이할 것으로 전망된다.

<표Ⅸ-2-16>권역별 관광자원 개발

구 분	개발개념				개발형태		개발규모		기능
	옥외위락	스포츠	관광	휴양	자원이용	자원창출	단일	복합	
북부권	○			○	○			○	
중부권		○		○	○		○		
서부권			○	○	○			○	
남부권	○				○			○	
압해권		○				○	○		

4) 영광군 종합개발계획(1996 - 2005년)

가) 기본방향

영광군 종합개발계획(1996 - 2005년)은 지역특산물의 고부가가치화, 서남해안시대 및 동북아 경제권의 거점으로 육성, 역사·문화 및 자연자원의 관광상품화, 생산기반시설의 확충, 개발과 보전의 쾌적한 생활환경 조성, 역외자본의 적극적인 유치 등을 기본방향으로 추진하고 있다.

<표Ⅸ-2-17>영광군종합개발계획의 기본방향

기본방향	내 용
지역특산물의 고부가가치화	- 특산물의 생산·가공·유통의 고도화로 소득기반 확충 - 야산과 휴경지를 활용한 다양한 소득작목의 개발
서남해안시대 및 동북아 경제권의 거점으로 육성	- 서해안축과 남해안축의 연결 교두보로 개발 - 중국의 중부연안지역과 근거리이므로 전진기지로 개발
역사·문화 및 자연자원의 관광상품화	- 서해안고속도로, 해안일주도로 등에 의해 수도권, 광주시 등 타권역 접근이 용이하여 해양·역사·문화자원을 관광상품화 - 불교의 도래지와 원불교의 성지로서 역사적인 전통과 문화유적을 보유하고 있어 이를 관광자원화함. - 법성, 백수를 중심으로 한 해양관련 관광자원을 해안일주도로를 통해 관광상품화함. - 주요 관광지를 연결하는 관광루트 개발 : 불갑사 → 원불교성지 → 백수해안주도로 → 가마미해수욕장 → 원자력발전소
생산기반시설의 확충	- 도로망시설의 확충을 통한 대도시와 접근성과 연계성 강화(서해안 고속도로, 남해안 일주도로, 광주~홍농간 국도 확장 등) - 수자원개발에 의한 용수문제 해결 - 농공병진을 위한 지연산업 위주의 공업유치 - 한전관련 인력공급을 위한 전문대학 설치
개발과 보전의 쾌적한 생활환경 조성	- 원자력발전소 입지에 따른 환경오염을 차단하고 사후관리와 방재시설을 확충함. - 인구밀집지역의 생활하수나 폐기물의 오염원의 처리시설 확충 - 농어촌 지역의 생활환경 파괴와 수질오염을 방지하기 위한 정화시설의 정비 - 지역개발사업의 추진시 환경적인 문제에 대한 배려 배가
역외자본의 적극적인 유치	- 지역재정기반의 취약성을 탈피하여 지역개발사업의 원활한 추진을 위해 기업을 비롯한 민간자본의 적극적인 유치를 통한 고용창출 및 소득기반 조성 - 지방재정운용에 있어 생산성과 투자의 효율성을 강조하는 민간관리기법의 도입 - 해외자본의 도입, 출향인사와 지역주민을 대상으로 한 고향체 발행, 가격메카니즘에 의한 사용자부담원리 도입, 경영수입사업의 발굴

나) 개발방향

동 종합개발계획의 개발방향은 영광중심권(유통 및 특산농업 개발지대), 칠산권(산업 및 관광개발지대) 및 동부권(특작·산지개발지대) 등 3개의 개발권역으로 분류하여 추진하고 있다. 또한 법성·홍농~백수~염산으로 이어지는 지역소득기반축, 영광읍~군서~군남으로 이어지는 지역중심기능축, 대마~묘량~불갑으로 이어지는 지역균형개발축으로 구성되는 W자형 개발축을 설정하고 있다. 이 세가지 개발방향에 중점을 두고 권역별 개발을 추진하고 있는데 그 목적은 첫째, 관광, 수산·수산가공, 상공업 및 산림자원 등을 적극 개발하여 지역산업구조의 다각화를 이루어 주민소득 증대를 꾀하고, 둘째, 농업소득 증대를 위한 기반시설을 정비·확충하며, 셋째, 바다자원을 효과적으로 이용할 수 있는 각종 대안을 마련하는 것 등이다.

다) 공업진흥방향

동 종합개발계획의 진흥방향은 환경친화 및 신토불이형 공업개발추진, 근대적 기술집약 기업의 유치로 공업구조 개선, 산업구조 발전방향에 따라 장기적으로 추진 할 것 등이며, 구체적인 내용은 다음과 같다.

<표Ⅸ-2-18> 영광군 공업진흥방향

진 흥 방 향	내 용
환경친화 및 신토불이형 공업개발추진	- 지역특산물과 기술집약적 공업과 결합하여 쾌적한 관광해안도시 영광 이미지에 부합한 공업개발을 유도함. - 농수산물 가공 및 기술개발을 통해 전통토착산업을 현대화함.
근대적 기술집약 기업의 유치로 공업구조 개선	- 광주 첨단, 하남공단 등의 대기업과 연관된 기술집약적 중소기업을 유치함. - 조립금속 및 기계, 전기전자의 부품기업을 유치함.
산업구조 발전방향에 따라 장기적으로 추진	- 급속한 공업화의 추진으로 나타나는 저부가가치 산업구조를 미연에 방지함.

라) 공업진흥개발 사업계획

영광군 공업진흥개발사업은 군서농공단지, 염산면 새우젓 가공단지, 그리고 장기사업으로 유망중소기업 전문공단의 조성 등으로 계획하고 있다.

<표Ⅸ-2-19> 공업진흥개발사업

지역	내 용
염산면 새우젓 가공단지	- 규모 : 1만평 - 사업비 : 1,250백만원
군서농공단지	- 유망중소기업 지원 강화 - 생산제품 상설전시장 설치 - 휴·폐업체의 새로운 유망업종으로 대체 및 특별혜택 지원 - 판매촉진단 구성, 노동력지원 안내센타 설치
유망중소기업 전문공단 조성 (장기사업) (법성면 덕흥리)	- 원전입지로 발전.송.배선 관련기업, 교통여건개선으로 하남공단과 연관된 전기전자부품과 자동차부품, 금속가공 중소기업 유치가능 - 규모 : 10만평, - 사업비 : 15,270백만원

마) 교통망 확충계획

(1) 기본방향

교통망확충계획의 기본방향은 수도권, 광주, 목포, 광양만권과의 연계교통망 확충, 산업 및 관광산업 진흥을 위한 해안일주도로 확충, 장기적으로 경전철 및 헬리포트 건설 등을 기본방향으로 하고 있다.

<표Ⅸ-2-20> 교통망 확충계획의 기본방향

기 본 방 향	내 용
수도권, 광주, 목포, 광양만권과의 연계교통망 확충	- 서해안고속도로 건설 - 국도22, 23호선 확장 - 고창~장성~고서~순천, 광양간 고속도로 건설
산업 및 관광산업 진흥을 위한 해안일주도로 확충	- 전남 서남해안일주도로의 영광구간 (홍농~법성~백수~염산간)신설
지역내 간선도로망인 국도, 지방도의 2005년 이내 4차선화	-
군도 및 농어촌도로 확포장을 통한 지역내 균형발전 도모	- 군도 20개 노선 141.5km 정비 및 확포장 - 농어촌도로 187개 노선 462.6km 정비 및 확포장
법성항을 중심으로 한 항만 및 연계도로망을 확충하여 지역의 수산 경쟁력 제고	- 법성항 확충 - 계마항 개발 - 배후도로망 및 우회도로 건설 - 소규모 어항시설 확충
장기적으로 경전철 및 헬리포트 건설	- 광주~영광간 경전철 건설

(2) 육상교통시설 확충

전국 간선도로망의 구축과 지역간 도로망 확충(제3차 국토종합개발계획 수정안(1995~2011) 검토)사업으로 전국을 포괄하는 고속, 대량교통체계 구축이 가능한 간선도로망 체계를 형성한다. 장기적으로 고속도로 5,000㎞, 고속화국도 2,000㎞등 총 7,000㎞수준의 남북 7개축, 동서 9개축으로 전국을 연결하는 격자형 간선도로망체계(7×9)를 구축하는데 남북 1축은 서해안 고속도로, 동서 8축은 영광~광주~남원~함양~대구~영천~포항 등을 잇는 도시를 포함하고 있다.

<표Ⅸ-2-21>육상교통시설 확충

구 분	세부시행	내 용
고속(화)도로	서해안 고속도로 확충	- 사업규모 : 영광I.C~영광~함평~무안간 32.8㎞, 4차선 - 사업비 : 3,806억원(전액 국비) - 사업기간 : '92~2004(추진중) - 기대효과 · 수도권에 대한 서해안 관문 역할 제고 · 전북 서해안(군·장지구, 새만금지역)과 목포권(대불·삼호공단, 국제공항 및 항만)의 접금도를 제고시켜 산업연관단지 및 관광휴양지 기능 제고
	광주~영광간 국도 22호선 확장	- 사업규모 : 영광~광주 시계12.7㎞,4차선 - 사업비 : 314억원(전액 국비) -사업기간 :'97~2000 - 기대효과 · 광주권에 대한 체증 해소를 통한 접근도 제고 · 서해안고속도로 광주권 연계도로망
	고창~장성간 고속도로 건설	- 사업규모 : 고창읍~장성~호남고속도로간 44.3㎞, 4차선(동서 8축) - 사업비 : 4,720억원(전액 국비) - 사업기간 : '98~2002 - 기대효과 · 고창, 장성을 거쳐 호남남해고속도로와 연계하여 순천, 광양 등 전남 동부권 접근도 제고
해안일주도로	영광구간 확충	- 홍농읍(전북 경계)~염산면 옥슬리간 산업도로 - 1차적으로 법성~백수읍 해안일주도로 건설 · 사업규모 : 23.4㎞(8.7㎞ 완료) · 사업기간 : '92~'98 · 사업비 : 410억원(법성~백수간 교량 250억원 포함) · 대치미~안장바우~장바우간 해안도로(도로계획 변경승인 필요) - 2차적으로 홍농읍(전북 경계)~법성면 현장(면도 102호선) 구간과 백수읍 답동~함평(지방도 808호선) 구간은 단계적으로 확충함 · 사업규모 : 31.2㎞ · 사업비 : 547억원 · 사업기간 : 2001~2005

한편 지역간 도로망은 '94년말 현재 23,000㎞ 수준의 지역간도로(국도+지방도) 연장을 장기적으로 60,000㎞ 수준까지 확충할 계획인데, 국도, 지방도 등은 5,000㎞의 지역간도로를 신설하고, 40,000㎞의 비법정도로를 개발하여 단계적으로 법정화하며 국도의 도시내 통과구간에 대해서는 1,300㎞ 수준의 우회, 순환대체도로 건설로 도시내 교통혼잡을 개선하여 지역간 이동성을 제고한다.

5) 함평군 종합개발계획(1997 - 2006)

가) 공장용지개발계획

(1) 개발의 기본방향 및 목표

함평군 종합개발계획(1997)의 공장용지개발계획은 쾌적한 단지조성, 내륙형 단지조성, 국제경쟁력 강화, 지역균형발전도모 및 입지경쟁력 제고 등을 기본목표로 하고 있으며, 기본방향은 다음과 같다.

<표Ⅸ-2-22>함평군 개발계획의 기본방향

기 본 방 향	기 본 목 표
○ 자연 및 인간위주의 단지조성 - 소규모로 전원적인 단지 조성 - 주변지형과의 조화로 전원속의 택지, 공장용지 조성 - 충분한 녹지 및 공공용지 확보	쾌적한 단지조성
○ 주변지역과 조화된 단지조성 - 주변지역과 연결된 내륙 공장용지 조성 - 생산공장 및 지원공간의 적정배치	내륙형 단지조성
○ 생산기지로 개발 - 대도시지역의 부족한 택지 및 공장용지에 대비한 충분한 부지의 공급 - 지역산업의 생산현장의 결합	국제경쟁력 강화
○ 동북부지역의 거점기능 - 개발효과의 확산으로 함평 동북부 지역발전 도모 - 제품생산기능의 역할 담당	지역균형발전도모
○ 사업의 경제적 추진 - 단계적 개발도입 - 지형에 따른 단계식 단지조성	입지경쟁력 제고

(2) 개발계획의 필요성

공업용지 개발계획의 필요성은 첫째, 국토공간의 구조변화 ↔ 공간의 입체고도화, 주택수요급증, 서남권 신산업지대 형성, 둘째, 경제성장과 기술혁신 ↔ 21세기초 정보, 통신, 신소재 등 산업 발전전망, 산업구조의 고도화 및 광역화 전망, 셋째, 공업의 장기발전전망 ↔ 2000년대 2차산업의 서남권 주도 전망, 넷째, 서남해지역의 대단위 지역개발사업 추진 ↔ 무안국제공항(항공기산업, 항공관 련산업의 유치), 목포신외항, 서해안고속도로, 광주첨단산업단지 조성 등을 배경으로 하고 있다.

(3) 공업단지 조성계획

(가) 전남지역 공단조성계획

1995년말 현재 전남지역의 공업단지는 총 15개 공단에 4,082만평이 개발내지는 계획중에 있으며, 국가공단 4개소, 지방공단 11개소로 이 중 기조성된 면적은 1,634만평, 조성중인 728만평, 계획중인 면적은 1,720만평에 이르고 있다. 이러한 면적은 제 3 차 국토종합개발계획에서 2001년까지 전남(광주포함)공장용지 면적 44.775㎢를 초과하고 있는 실정이다.

한편 2011년까지 계획구상 중인 공단은 10개소로 총 1,375만평이 소요될 곳으로 전망되고 있다. 그러나 2011년까지 전남지역에 필요한 공장용지 수요는 93.5㎢로 전망되고 있어 초과공급이 발생될 것으로 예상된다.

<표Ⅸ-2-23> 전남지역 공단조성계획

구 분	공단명	면 적	비 고
계	10개공단	1,375	
2011년까지	벌 교	100	
	황 금	65	'91기본계획
	초 남(2)	74	'92기본계획
	세 풍	106	
	삼 호(2)	350	
	압해 임해	230	
	삼향,청계	300	
	강 진	50	
	장 흥	50	
	장성첨단	50	

자료 :함평군개발계획, 1997

(나) 함평 공단조성지 후보지

함평군의 공단조성지 후보지는 신규공장용지와 기존공장용지로 구분되고 있다. 신규공장용지는 함평의 서남부지역에 위치한 준공업지역으로 항공관련산업과 개별공장의 이전용지, 고부가가치 업종의 유치를 위한 공장용지이고, 기존공장용지는 무안공항, 목포신외항, 서해안고속도로 건설 등으로 파급되는 공장용지 수용에 대비하여 새로운 공장용지를 조성하기 위한 것이다.

<표Ⅸ-2-24> 함평 공단조성지 후보지

구 분	외치 1지구	외치 2지구	금곡 지구	영월 지구	수호 지구	자풍 지구	월현 지구	학교 농공	함평농공
규모(㎡)	46,000	51,000	50,000	70,000	240,000	60,000	30,000	328,500	207,600
평 가	13	12	15	12	16	11	11	16	15

평가 : 접근성, 배후도시인접, 용지가격, 개발가능면적, 입지요건, 법적제약요소등.
자료 :함평군개발계획, 1997

(나) 택지개발계획

① 무안공항 건설에 따른 택지수요전망

무안공항의 여객수요는 6,319천명, 화물은 104.9천톤이 발생할 것으로 예상되고 있고, 이에 따라 유발되는 고용효과는 약 2만명이 발생할 것으로 예상되고 있어 택지수요는 최소한 15,000가구 이상이 필요할 것으로 예측된다.

<표Ⅸ-2-25> 택지수요전망

공항별	수요		유발인구 (천명)	공항부지 면적(만평)	기간	국제무역 단지(만평)	배후지원 단지(만평)
	여 객 (천명/년)	화 물 (천톤/년)					
무안공항 건설	6,319	104.9	20	240	2002-2011	5	264
영종도 신공항	44,199	2,987	1,234	335	2010	-	-

주: 무안국제공항의 기본계획이 수립되어 있지않아 영종도공항의 기본계획에 의한 수용분석치임
자료 :함평군개발계획, 1997.

② 택지개발계획

이러한 택지수용의 전망에 따라 함평군은 농지편입의 최소화와 지가안정이라는 기본방향하에 자연환경적, 경계설정원칙 등을 고려하여 도시화 진전여부, 접근성,

법적제약요소, 간설시설설치용이, 지형조건, 개발비용저렴 등을 평가기준으로 후보지를 선정하였다.

<표Ⅸ-2-26> 택지개발계획

구 분	내교지구	광영지구	방하지구	고두지구	자풍지구	정자지구	강운·백호지구
규모(㎡)	132,000	35,000	55,000	46,000	22,000	32,000	1,651,500
평 가	13	13	13	14	14	14	14

평가기준 : 양호 3- 불량1, 자료 :함평군개발계획, 1997

(다) 관광종합개발계획

① 관광개발전략

함평군의 관광개발은 관광이미지 제고를 목표로 추진하고 있으며, 관광지 개발전략, 관광객 유치 전략, 지역개발 촉진 전략, 자원보전 전략, 제도개선 전략 등을 개발전략으로 하고 있다.

<표Ⅸ-2-27> 관광개발전략

목 표	전 략	세부추진전략
함평군 관광 이미지 제고	관 광 지 개발 전략	- 기존 관광기반시설 최대한 활용 - 차별화된 관광지 조성 - 신규자원 개발 - 투자효율화를 위한 단계별 개발
	관 광 객 유치 전략	- 특성화 개발로 지역이미지 부각 - 서비스의 질적 향상을 위한 상품 개발 - 지역홍보 및 미래형 전략 수립
	지역 개발 촉진 전략	- 지역사업의 관광산업화 - 특성이미지 부각 - 지역주민과 함께하는 관광지 개발
	자원보전 전략	- 집약적인 투지이용 추진 - 개발규모의 최적화 - 단계적인 개발추진
	제도개선 전략	- 환경관리 추진 - 관광개발계획 수립을 위한 종합적 제도적 개선 - 독립성과 자율성이 보장되는 기능 강화

자료 : 함평군 종합개발계획

② 함평군 관광 대상지

권 역	대상지	입지성	관광유형
중부권	기산공원근린 휴양지	산악형	휴양형
	돌머리 해수욕장	친수형	체험형, 위락형, 휴양형
	신흥 해수욕장	친수형	체험형, 휴양형
	안악 해수욕장	친수형	체험형, 휴양형
	용천사 휴양지	산악형	휴양형
	대동저수지, 대동댐지구	복합형	체험형, 휴양형
	군유산	산악형	체험형, 휴양형
동부권	예술인촌 지구	산악형	교육형
	고인돌 선사 유적지	평지형	교육형
	선덕.에덕 묘제 공원	평지형	교육형
	나산 국교(폐교)	평지형	체험형 교육형
	월야문화마을	평지형	체험형
남부권	사포위락 단지	복합형	위락형, 휴양형
	표산 묘재 공원	산악형	교육형

자료 : 함평군 종합개발계획

(라) 무안국제공항 배후기능 개발 구상(안)

무안국제공항이 건설됨에 따라 공항 주변의 균형발전을 위해 함평군 지역에 정부도시 및 항공 관련 신산업이 배치되 배후기능을 담당할 수 있도록 건설교통부 및 전라남도 계획에 반영을 건의하였다.

<표Ⅸ-2-28> 함평군 무안공항 배후기능 개발안

구 분	내 용
개발구상	- 대상지역 : 함평읍. 학교면. 대동면 일부 - 개발면적 : 83만평(공단 68, 택지 10, 위락 5)
입지여건	- 공항예정지와 근거리로 접근용이(함평읍 자풍리와는 6km) - 서해안고속도로, 호남선철도, 국도 등을 이용 물류수송 용이 - 비행기 이착륙시 공항인접 지역 보다 소음이 적음(감방산차단)
수용태세	- 택지. 공단. 관광개발 기본계획 구상('96 - '97) - 함평읍 국토이용계획변경 및 도시계획 재정비('97 - '99) - 생활용수 확보대책 추진(대동댐 원수확보, 평림댐건설 등) - 휴양. 위락. 체육시설 확충(골프장, 공설운동자 건설 등)
추진상황	- 공항건설 기본계획 수립(건교부, '98. 4완료) - 공항주변 개발계획 수립(전라남도, '97 - '98)

자료 : 함평군 기획계

나. 영산강 Ⅳ단계 개발계획에 따른 제한사항

1) 영산강 Ⅳ단계 개발계획 현황

영산강 Ⅳ단계개발사업은 간척지 21,690ha와 담수호 11,870ha를 합친 매립면적 33,560ha에, 간척농지 16,450ha와 배후지 17,350ha, 그리고 산업용지 5,240ha를 합쳐 총 39,040ha의 개발면적을 확보하는 사업이다. 이 사업으로 얻어 질 수 있는 개발효과는 국토확장 33,560ha, 해안선단축 160km, 육운개선 30km, 수자원확보효과 570백만톤, 그리고 농경지 조성 및 산업용지 조성 등을 들수 있다.

<표Ⅸ-2-29> 영산강 Ⅳ단계 개발 현황

구 분	영산강Ⅳ단계 (함해 제외분)	함해지구	계	비 고
Ⅰ. 면적 ○ 매립면적 - 간척지 - 담수호 ○ 개발면적 - 간척농지 - 배후지 - 산업용지	 ○ 21,360ha - 14,560ha - 6,800ha ○ 28,360ha - 10,960ha - 13,800ha - 3,600ha	 ○ 12,200ha - 7,130ha - 5,070ha ○ 10,680ha - 5,490ha - 3,550ha - 1,640ha	 ○ 33,560ha - 21,690ha - 11,870ha ○ 39,040ha - 16,450ha - 17,350ha - 5,240ha	
Ⅱ. 주요시설 ○ 담수호 ○ 방조제 ○ 배수갑문 ○ 연락수로 ○ 방수제 ○ 양수장 ○ 용수로 ○ 진입도로 ○ 제염펌프	 6,800ha 8조 19.5km 4개소 23km 110km 17개소 63조 384km 12km 2개소	 5,070ha 5조 21.9km 3개소 1조 4km 13조 66km 5개소 9조 124km 6조 8.1km 1개소	 11,870ha 13조 41.4km 7개소 27km 176km 22개소 72조 508km 6wh 20.1km 3개소	
Ⅲ. 사업효과 ○ 국토확장 ○ 수자원확보 ○ 해안선단축 ○ 육운개선 ○ 농경지 조성 ○ 산업용지조성	 21,360ha 280백만톤 95km 30km 10,960ha 3,600ha	 12,200ha 290백만톤 65km - 5,490ha 1,640ha	 33,560ha 570백만톤 160km 30km 16,450ha 5,240ha	
Ⅳ. 총사업비	11,180억원	6,828억원	18,008억원	' 97년 단가
Ⅴ. 사업기간	11개년	7개년	18개년	

즉 사업지구의 토지이용효과(이용면적)는 산업용지 5,240 ha, 식량단지(농경지조성) 16,450 ha를 실현할 수 있을 것으로 보고 있다. 이 중 신안군 압해면 송공리와 대천리 일부를 포함한 압해임해공업단지(가칭)와 영광군 염산면의 야월리, 두우리 일부를 포함한 함해지구 임해공업단지(가칭)를 산업용지로 조성할 계획으로 있다.

한편 주요시설 중 지방자치단체의 연륙교 건설과 중복되는 것으로 보이는 방조제는 함해지구를 포함하여 총 13조 41.4km가 건설 될 예정으로 있다. 방조제는 대부분 섬으로 구성되어 있는 신안군 압해면과 무안군 해제면 주위에 분포되어 있는 섬을 잇는 것이 대부분이며, 부분적으로 무안군과 영광군에도 포함되어 있다. 이 방조제는 서해안고속도로와 중복되는 부분이지만 방조제는 해안에 인접한 도로이기 때문에 육운개선효과를 가져다 줄 것이고, 서해안고속도로는 전남 내륙의 운송체계의 개선에 중요한 역할을 할 것으로 판단된다. 각 군에 건설될 영산강 Ⅳ단계 방조제 현황은 다음과 같다.

<표Ⅸ-2-30> 영산강 Ⅳ단계 방조제 현황

방조제	구 간	연 장 (m)	지역(군)
1호	(목포)이로동 - (신안) 압해도 신장리	1,120	목포, 신안
2호	(신안)장감리 - (신안)수락촌	6,000	신안
3호	(신안)압해도 송공리 - (신안)가룡리	7,300	신안
4호	(신안)가룡리 - (신안)고이도	1,300	신안
5호	(신안)고이도 - (신안)지도읍	800	신안
6호	(신안)지도읍 선도리 - (신안)지도읍 부사도	700	신안
7호	(신안)지도읍 부사도 - (신안)지도읍 연화들	500	신안
8호	(신안)지도읍 내양리 - (무안)해제면 석용리	1,530	신안, 무안
9호	(무안)해제면 대사리 - (무안)해제면 송석리	4,650	무안
10호	(무안)해제면 송석리 - (무안)해제면 닭석	1,540	무안
11호	(무안)해제면 닭석 - (영광)염산면 월평	4,120	무안, 영광
12호	(영광)염산면 월평 - (영광)낙월면 비작도	6,640	영광
13호	(영광) 낙월면 비자도 - (영광)염산면 야월리	634	영광

자료 : 농진공, 조사설계처, 1998.

2) 영산강 Ⅳ단계 개발계획에 따른 제한사항

가) 지방자치단체와의 중복여부

지방자치단체와의 중복여부는 상위계획이라고 할 수 있는 전라남도의 종합개발계획를 토대로 시·군의 개발계획이 결정되는 것이기 때문에, 중복여부를 판단하는 기준은 영산강 Ⅳ단계개발사업과 전라남도 개발계획, 하위 지방자치단체의 개발계획을 비교 검토해 보는데서 그 의미를 찾을 수 있다고 하겠다.

먼저 전라남도의 개발계획에서 중복되는 부분은 연륙교 건설, 서남해안일주도로, 압해항 민자유치 종합개발계획(안), 함해공업단지(안) 등이 있으며, 그 중 함해공업단지(안)는 전라남도 산업용지 확충방안으로 국토개발 4차계획안에 포함될 수 있도록 건설교통부에 건의 중에 있다. 이 개발계획의 구상안 중 함해공업단지 개발계획안은 영산강 Ⅳ단계개발사업과 연계하여 시행되어질 사업이며, 압해항 민자유치 종합개발사업(안)은 영산강 Ⅳ단계개발사업에서 공업단지의 조성이 예정되고 있는 부분과 일부 중복되는 지역에 위치하고 있다.

<표Ⅸ-2-31> 개발계획 중복여부

구 분		중 복 부 분
도단위	전라남도	- 연륙교건설, 서남해안일주도로 - 압해항 민자유치 종합개발계획(안) - 함해공업단지(안)
시군 단위	목 포	- 압해 연륙교건설 : 목포 - 압해
	신안군	- 압해 연륙교건설 : 목포 - 압해, (신안)복룡 - (무안)운남성내 - 압해면 복합단지 및 항만개발
	무안군	- 무안반도 운하 및 연도교 건설(전남해양종합개발계획) 제 1 교(함해만-탄도만) : 중복, 제 2 교(함해만-탄도만) : 중복 - 해제 임해공단 구상(영상강 Ⅳ단계 개발계획과 연계하여 추진)
	함평군	- 함해공업단지(함평읍 장년, 진량리) - 함평만권 휴양지구(돌머리, 신흥지구)
	영광군	- 해당사항없음

목포의 개발계획은 목포 - 압해를 연결하는 압해연륙교 건설과 중복되고 있어 다른 지방자치단체의 개발계획에 비해 중복부분이 거이 없으며, 압해항 민자유치 종합개발사업(안)이 목포권 영역에 포함된다.

신안군의 개발계획은 건교부가 추진하고 있는 압해연륙교 건설(목포 - 압해, (신안)복룡 - (무안)운남 구간)과 환태평양 개발 교두보 역할을 할 수 있는 신안군 타운 설치를 목적으로 신도시 개발 택지조성을 위한 압해복합단지 및 항만개발지역이 중복되고 있는데, 이 지역의 개발은 신안군의 자체사업으로 법적 검토 단계에 있다. 해당 지역은 전라남도의 압해항 민자유치 종합개발계획(안)과도 중복되고 있는 부분이다.

영산강 Ⅳ단계개발사업과 연계하여 개발계획을 수립하고 있는 무안군 종합개발계획은 전남해양개발계획에 포함되어 있는 무안반도 운하 및 연도교건설 계획과 해제임해공업단지 개발계획(안) 등이 중복되고 있다. 만약 영산강 Ⅳ단계 함해지구 개발계획사업이 시행될 경우 해제면 임해공단 개발계획(안)은 이 사업과 연계하여 추진될 것이지만, 무안반도 운하 및 연도교 건설사업은 중단하게 된다.

함평군 개발계획의 중복사항은 전라남도개발계획에 포함되어 있는 함해공업단지 구상안(함평읍 장년, 진량리)과 함해지구 간척개발사업으로 시행하지 못하고 검토단계에 머무르고 있는 함평만권 휴양지구(돌머리, 신흥지구)사업이 중복되고 있다. 영광군개발계획은 영산강 Ⅳ단계개발사업과 중복되는 계획이 없는 것으로 분석되었다.

다. 사업우선순위의 결정

지방자치단체의 하위개발계획은 중앙정부와 관련 지방자치단체의 상위계획을 토대로 하여 결정되고 있기 때문에 반드시 상위계획을 검토하여 그 지역의 특성에 맞게 개발계획을 수립하게 된다. 동등한 성격의 개발계획간의 상충관계로 개발계획이 중복되는 경우, 일반적인 방법은 사업의 경제적 타당성 분석을 통해 사업의 우선순위가 정해지고 있다. 그러나 본 연구에서는 각 지방자치단체의 사업타당성 분석을 행할 수 있는 객관적 자료가 제한되어 있고, 상위계획과 하위계획과의 관계이므로 이 방법을 채택할 수 없다. 따라서 객관적으로 평가할 수 있는 방법은 예산조달의

수월성, 지역경제의 파급효과, 개발에 대한 지역주민의 반응, 개발에 따른 환경영향 등 여러요인을 비교할 수 있을 것이라 판단된다.

<표Ⅸ-2-32> 지방자치단체사업의 시행주체

지 역		시행주체	시행 여부	재원조달
도 단위	전라 남도	- 연륙교건설(건교부),서남해안일주도로(전남) - 압해항 민자유치 종합개발계획(안)(전남) - 함해공업단지(안)(전남)	연륙교 일부 추진	국비(국도), 도비(지방도) 시.군비(시군도)
시군 단위	목 포	- 압해 연륙교건설 : 목포 - 압해(전남)	검토중	국비
	신안군	- 압해 연륙교건설 (전남) - 압해면 복합단지 및 항만개발(신안군)	검토중	도비 군비(비예산)
	무안군	- 무안반도 운하 및 연도교 건설 (전남해양종합개발계획)(전남)	검토중	국비(비예산)
	함평군	- 함평만권 휴양지구(함평군)	검토중	군비
	영광군	- 해당사항없음	-	-

예산조달의 수월성은 상위단체가 시행하든 하위단체가 시행하든 모든 개발사업은 재원조달이 문제가 되는데 계획된 사업이 국책사업이라고 한다면 재원조달은 용이하다고 할 수 있다. 그러나 지방자치단체의 경우 많은 비용이 소요되는 개발사업의 재원조달에 있어서 어느정도 무리가 있을 수 있다. 이를 바탕으로 판단하건데 영산강 Ⅳ단계사업은 중앙정부의 추진사업이므로 재원조달이 수월하겠지만 일부 지방 정부는 그러하지 못할 것이라 판단된다. 지역경제의 파급효과의 경우 영산강 Ⅳ단계사업에 있어서 그것은 농업분야, 공업분야, 사회간접시설, 용수공급 등 산업전반에 걸쳐 영향을 줄 수 있지만, 지방자치단체의 사업들은 일반적으로 단일사업 형태로 이루어져 사업효과가 제한적이라고 할 수 있다. 따라서 영산강 Ⅳ단계개발사업이 지역경제의 파급효과에 있어서는 지방자치단체의 그것보다 그 폭이 넓다고 판단할 수 있다. 개발에 대한 지역주민의 반응은 그 지역의 시대적 흐름에 따라서 형성되는 것이기 때문에 객관적인 판단 자료로 보기에는 어렵다고 할 수 있다. 영산

강 Ⅳ단계개발사업에 있어서는 개발에 대한 반응이 부정적으로 흐르고 있으며 지방자치단체에서도 지역의 이해집단과 연합하여 이와 호응하고 있는 입장에 있다. 물론 이는 오랜동안 개발을 이유로 기타 지역의 개발계획에 장애요인을 제공하고 있는 영산강 Ⅳ단계개발사업의 시행이 늦어졌기 때문이라고 판단된다. 지역개발에 따른 환경영향은 지역을 개발하더라도 그 지역의 자연 상태가 원래의 상태를 어느정도 보존·유지하여 파괴적 수준을 최소화하려는데 목적이 있다. 영산강 Ⅳ단계개발사업에 따르는 이 지역의 환경변화는 갯벌의 서식지 기능과 환경정화 기능이 모두 상실되고 인근 해안지역의 자연적 변화가 우려되고 있다.

지방자치단체의 개발사업 중에서 현재 시행되고 있는 사업은 연륙교건설이 일부 건설 중에 있고 중복지역은 검토단계에 있다. 연륙교의 건설은 건설교통부에서 계획 추진 중에 있고, 시행주체는 도로관계법에 의해 도로의 관리청에 따라 국도, 지방도, 시·군도, 농어촌도로 등으로 구분하여 각각 다르다. 영산강 Ⅳ단계개발사업과 중복되고 있는 목포 - 압해와 (신안)압해 - (무안)운남성내 구간은 국비로 재원조달하고 전라남도가 시행하며, 아직은 사업이 검토단계에 있다. 신안군이 계획하고 있는 압해면 복합단지 및 항만개발사업은 일부 국비와 민자유치로 재원조달를 계획하고 있으나, 아직은 검토단계에 있다. 무안군의 무안반도 운하 및 연도교 건설계획은 전남해양종합개발계획에 반영되어 있으며, 국비로 계획되고 있으나 이 사업 또한 검토단계에 있다. 함평군의 함평만권 휴양지구 개발은 재원조달을 군비로 충당할 계획이나 함해지구 간척사업으로 보류상태에 있다.

영산강 Ⅳ단계개발사업과 중복되고 있는 지방자치단체의 개발사업은 개발사업의 성격상 상위계획이라고 할 수 있는 영산강 Ⅳ단계 사업과 연계하여 그것의 개발계획이 마련되어 있다. 특히 함해지구에 포함되어 있는 무안군의 개발사업은 영산강 Ⅳ단계개발사업과 연계하여 해제임해공단(안)과 운하 및 연도교 건설사업을 추진하고 있다. 따라서 개발사업의 상위계획과 하위계획 간의 중복에 있어서 사업의 우선순위는 예산조달의 수월성, 지역경제의 파급효과, 개발에 대한 지역주민의 반응, 개발에 따른 환경영향 등 여러요인들을 비교하더라도 국책사업이라 할 수 있는 영산강 Ⅳ단계개발사업이 우선하여 시행되어야 할 것이며, 이를 바탕으로 하위계획이라고 할 수 있는 지방자치단체의 개발계획이 마련되어야 할 것으로 판단된다.

라. 사업의 보완 및 변경

국책사업이라고 할 수 있는 영산강 Ⅳ단계개발사업과 지방자치단체의 개발계획 간의 중복사항은 일부에 국한되어 있고 또한 개발계획을 가지고 있다 하더라도 일부 상위계획의 시행여부에 따라서 검토 중인 사업이 많아 영산강 Ⅳ단계개발사업의 보완 및 변경 여부는 상위계획 간의 조정문제에 한정되어 있다.

영산강 Ⅳ단계개발사업의 방조제와 연륙교건설사업(목포-압해, 신안(복룡리)-무안(성내)) 간의 중복구간은 아직 연륙교건설이 시행되고 있지 않으므로 건설교통부와 농림부간의 조정이 요구되고 있다. 또한 본 사업의 공업단지 조성예정지와 중복이 되고 있는 신안군의 압해면 복합단지 및 항만개발사업은 법적검토 중인 사업으로 아직 시행되지 않았으므로 본 사업의 시행여부에 따라 결정될 것으로 판단된다. 그리고 본 사업과 연계하여 개발계획을 마련하고 있는 무안군의 해제임해공단(안)과 운하 및 연도교 건설사업은 본 사업이 시행되는 경우, 운하 및 연도교 사업은 시행되지 않고 해제임해공단 만을 시행하는 것으로 계획되어 있으므로 본 사업의 시행에는 아무런 제한이 없다고 판단된다.

제X장 개발효과 및 영향분석

제X장 개발효과 및 영향분석

영산강 Ⅳ단계개발로 약 21,690ha라는 국토공간의 외형적 확장을 창출하므로서 인구증가와 경제성장으로 인한 토지수요의 공급효과를 가져올 수 있으며 주요공간 구성은 간척농지(16,450ha), 산업용지(5,240ha), 담수호(11,870ha) 등의 개발을 도모하는 종합적인 계획을 위한 간척사업형태로서 토지이용의 효율성을 제고시킬 수 있다.

영산간 Ⅳ단계개발의 개발효과로서는 국토확장 및 수자원개발, 부족한 농·공·생활용수확보, 식량의 무기화에 대비한 주곡의 안정적확보, 남북통일을 전제한 남한의 쌀농사, 북한의 잡곡생산 전문화를 통한 쌀 및 사료의 안정적 공급의 필요성, 해안도서지역의 영농기계화 및 농어촌소득증대와 생활환경개선, 해안선단축으로 인한 육운개선효과, 도서지역들의 연육화와 내부담수호 및 신안군 해양특성을 묶어 새로운 해양관광벨트조성 등이다.

1. 자연환경적인 측면

영산강Ⅳ단계의 자연환경은 사업추진에 따라 변화가 불가피하게 되는데, 영산강Ⅳ간계지구의 종합적인 개발에 의한 사업이 진행될 경우 각 기능공간별로 변화되는 양상과 기대효과는 다음과 같다.

- 방조제 : 총연장 42㎞의 방조제는 해양과 육지를 구분짓고, 영산강Ⅳ단계지구의 계획구역을 규정하여서 지구내의 토지와 용수를 창출하는 중요요소가 된다. 동시에 도로로 이용되어 목포-신안-무안-함평을 연육화하여 도서지역의 생활환경개선과 순환관광도로의 기능을 수행할 것으로 기대된다.
- 농업용지 : 함평호, 무안호, 신안호와 연접되어 형성되는 간척지는 총 16,450ha로써 이는 농경지로 개발되어 식량자원고급기지로서의 가치를 가지며, 기업농 등 새로운 영농체제의 도입과 농업부문집적기능 및 농촌문화 창달을 위한 전원적 자연공간의 의미를 가진다.

- 산업용지 : 산업용지는 신안군 압해면에 3,600ha와 영광군 염산면에 1,640ha를 조성하는 등 총 5,240ha가 조성된다. 이가운에 압해면의 일부산업용지는 목포시 배후산업단지로서 그리고 염산면의 산업용지는 함편만입구의 항만후보지와 더불어 항만과 항만지원단지로 이용되고, 필요시에는 무안군 망운면과 함편군 해제면 앞바다 간척지에 항공관련산업 등을 유치할 경우 무안국제공항과 더불어 이 지역은 무안군은 복합교통기지로서의 중추적인 기능을 담당하게 될 것이다.
- 담수호 : 함평호, 신안호, 무안호의 담수는 공업 · 생활용수와 농업용수의 가치를 지니며 환경친화적으로 개발할 경우 담수어장 및 레저스포츠인 낚시와 수상형레크레이션 등의 관광요소로서의 가치를 지니고 있다.

2. 국민경제적인 측면

영산강Ⅳ단계사업은 총 21,690ha에 달하는 국토면적의 확장을 가져올 뿐만아니라 국민경제발전을 위한 거대한 사회간접자본의 확충사업으로 판단된다.

본 영산강Ⅳ단계사업이 완료된다면 국민경제에 미치는 영향은 대단히 클 것이다. 그러나 국민경제적 효과를 창출하기 위해서는 막대한 국민경제적 비용이 투자되어야 본 사업이 이루어지는 바, 최소의 투자로 최대의 효과를 거두는 것이 국민경제적 측면에서의 기본원칙이라 하겠다.

본 영산강Ⅳ단계사업이 국민경제적 측면에서의 개발효과는 1차적인 직접효과와 2차적인 간접효과로 대별된다.

가. 직접적인 효과

한정된 국토공간을 확장하여 토지자원을 창출하여 필요한 용도에 따라 용지를 공급하므로 사회적 기회비용의 창출효과가 발생한다. 각 용도별 용지는 농업용지, 산업용지 그리고 항만 및 항공산업 배후단지 등을 말하며 이러한 용지를 공급하여 토

지자원화토록 한다. 이렇게 공급된 용지를 이용하여 소득을 창출하게 되는데 농업용지에서는 농업소득이 산업용지에서는 제조 또는 서비스생산에 따른 소득이 창출된다.

또한 바다물을 막으므로 수자원(담수호)이 확보되어 여기서 창출된 용수를 농업용수, 공업용수, 생활용수로 이용되게 하는 수자원 확보효과가 발생한다. 이 수자원은 물의 학보와 물의 이용이라는 크나큰 효과를 발생시킨다.

수자원확보뿐만 아니라 수자원의 관리측면에서도 효과가 발생되는데 본 영산강Ⅳ단계지구의 주변지역에서 발생되는 침수를 예방하며 배수관리를 용이하게 하므로서 침수 및 홍수 피해방지의 효과가 발생된다. 이로 인해 국가적 비용을 절감하며 농업소득이 늘어나 이중의 효과를 창출한다.

나. 간접적인 효과

간접적인 효과로는 먼저 국가적 차원에서의 지역간 균형발전의 효과를 들을 수 있다. 최근까지 우리나라의 국토발전은 수도권과 동남권을 중심으로 하는 발전축을 형성하여 개발되었으므로 기타 지역의 발전은 상대적으로 저조해 온 것은 사실로 받아들여야 하겠다. 이로인해 서해안중 서남권의 개발이 상대적으로 소외되어 있었던 바 본 영산강Ⅳ단게 사업은 서남지역 발전의 기폭제 역할을 담당하여 지역발전을 촉진하므로써 국토이용상의 지역간 균형발전효과를 얻을 수 있을 것이다. 이는 지역개발에서 소외된 지역과 주민의 갈등을 시간적이나, 공간적으로 조금이나마 해소할 수 있으므로 국민의 화합에 지대한 효과를 창출하게 될 것이다.

광할한 내수면 확보로 인하여 발생되는 효과는 내수면을 이용하는 수상레크레이션 활동공간을 제공하는 등 관광소득을 창출할 수 있는 여지를 남긴다. 또한 방조제 건설로 인한 해안선 순안일주도로의 건설로 드리이브 관광을 즐길 수 있도록 함으로써 관광소득을 창출하게 될 것이다.

논은 수질을 개선하고 이산화탄소를 감소시키는 동시에 산소를 공급함으로서 대기를 크게 정화시킨다. 이러한 효과이외에도 타여과산업의 발전, 고용증대 효과, 배후지 배수개선효과, 육운개선효과 등이 발생할 것이다.

다. 국토개발적인 측면

1) 국토공간의 확장

영산강Ⅳ단계지구의 개발은 지역적 형평성제고라는 질적효과외에도 협소한 국토를 가진 우리나라의 경우에 있어서는 양질의 토지확보에 의한 국토확장이라는 양적 개발효과를 가져올 수 있다. 이러한 간척지개발의 요구는 도시화과정에서 발생되는 농경지의 타용도 전용에 대응한 신규농경지확보 차원에서도 의의를 가지고 있다.

2) 국토의 균형발전

전남지역 경제고도화, 개발수준제고 등 여러 가지 지역개발효과를 가져다 줌으로서 경북축의 양극화개발에서 동서연계개발 및 서남해안권개발을 유도하고, 경제적 낙후성을 극복하여 국토의 균형발전을 도모할 수 있을 것이다.

3) 내륙개발과의 연계성강화

목포권이 기존의 해양입지, 산업입지에다 농업입지를 겸비함으로써 기존의 개발효과가 더욱 파급되는 과정이 촉진될 수 있을 것이다.

4) 해양관광 벨트조성

도서지역들의 연육화와 내부 담수호 및 신안군 해양특성을 묶어 새로운 해양관광벨트가 조성되고 화원지구, 홍도지구, 진도지구 등 기존관광개발벨트와의 연계를 통하여 관광개발효과가 더욱 크게 될 것이다.

5) 신항만건설

영산강 Ⅳ단계가 개발되면 신안군 압해도를 목포시 배후 산업도시 및 배후 주거지역으로 발전시키고, 망운 국제공항의 입지와 더불어 망운면 및 해제면 간척지를 이용한 항공산업을 유치시키고, 영광군 염산면 산업단지에 해운산업 연관단지 등을 개발함으로서 동 지역을 명실상부한 국제운송 중심기지로서 성장시킬 수 있다.

현재의 목포항은 수심이 너무 낮아 5만톤급 이상의 선박을 접안시킬 수 없는 단

점을 지니고 있다. 앞으로 항공산업 및 해운산업의 발전과 더불어 전남 및 서남해안권의 물동량을 처리할 수 있는 항만 후보지로서는 영광군 염산면 산업단지와 무안군 해제면 앞바다인 함평만 입구를 항만으로 개발하면 전남북 지역의 물동량을 처리할 수 있게 된다. 함평만 입구는 수심이 20m가 넘어 20만톤급 선박의 접안이 가능한 천혜의 항만 후보지이기 때문이다.

6) 국제자유무역기지

영산강Ⅳ단계가 개발되면 신안군 압해도를 목포시 배후 산업도시 및 배후 주거지역으로 발전시키고, 망운 국제공항의 입지와 더불어 망운면 및 해제면 간척지를 이용한 항공산업을 유지시키고, 영광군 염산면 산업단지에 해운산업 연관단지 등을 개발함으로서 동 지역을 명실상부한 국제운송 중심기지로서 성장시킬 수 있다.

라. 지역개발적인 측면

영산강Ⅳ단계지구의 개발을 통하여 낙후된 지역경제의 구조를 크게 고도화시키고, 주민소득의 증대와 고용창출을 가져오는 지역경제성장에 기여하므로서 지역간 및 지역내 격차를 해소할 수 있다.

간척사업으로 인해 조성된 토지중 일부는 산업용지로 이용되어 압해지구 신항만 개발사업과 연계된 항만관련산업 또는 첨단항공관련 산업 등을 유치할 경우 전후방 효과를 통하여 지역개발의 촉매제 역할을 하게 될 것이다. 더욱이 방조제를 신축하여 연육화가 이루어질 경우 해안선이 단축되고 도서지간의 교통이 원활해져 지역내의 물자교류가 촉진되어 지역내 산업이 활성화되고 관광산업이 활성화되어 지역소득이 크게 증가하게 될 것이다.

마. 산업적인 측면

영산강Ⅳ단계지구를 포함하는 전남의 산업구조는 지역총생산기준으로 3차산업, 2차산업, 1차산업 순으로 높게 나타나고 있다. 각 산업부문별로 구분하여 영산강Ⅳ단계지구의 개발로 발생되는 기대효과는 다음과 같다.

1) 1차산업부문

영산강Ⅳ단계지구는 농업용지 조성면적이 16,450ha로 다음과 같이 2000년대 농업생산 고능률화를 위한 종합적인 농업생산기반조성의 장(space)으로 활용할 수 있을 것이다.

- 농산물수요의 변동과 다양화에 대비한 생산기술 및 식품가공기술개발
- 농업기계화를 통한 노동절약적 기술의 운용
- 토지이용증대를 위한 부존자원이용 및 수입대체작물의 개발
- 생명공학, 천적 등을 이용한 황경보전적 농업생산

또한 새로운 농경지의 지역농업개선을 위한 농업가술 집적기능을 유도하는 「애그리폴리스」(Agri-polis)개념 적용의 적지로 이용가능할 것이다.

2) 2차산업부문

영산강Ⅳ단계지구에 조성가능한 산업용지면적은 총 5,240ha에 달한다. 여기에 국제경쟁력에 대응한 항공산업을 유치하고 정보화시대추세에 부응한 미래산업을 유치함으로서 항만(함해만입구), 항만배후산업(염산면 산업단지), 공항(망운면), 항공산업(망운면 및 해제면 간척지), 목포시, 대불공단 및 압해면 산업단지 등을 연결한 국제종합산업유통단지로 성장가능한 잠재력을 제공할 것이다.

3) 3차산업부문

개발용지가운데 일부가 농업연구단지나 광광위락·휴양공간으로 활용될 수 있을 것이다.

바. 국민관광적인 측면

해안선을 따라 만들어진 순환도로 일주관광, 담수호의 낙시관광, 농업관광, 항만·공업단지 등 산업관광 등이 가능할 것이다.

사. 기 타

1) 수자원확보 및 배수개선 효과

함평호, 신안호, 무안호 등 담수호를 조성하여 총 5억7천만톤의 수자원을 확보하고 배후지역에 안정적인 급수 및 배수통제효과를 기대할 수 있다.

2) 교통 · 정보체계의 구축

미래산업 활성화의 중요요소인 공항, 항만, 고속도로 등 광역 고속교통체계의 접근도 개선에 따라 지역경제기반의 기본적인 구축이 가능하다.

제XI장 개발역기능 최소화 방안의 검토

제XI장 개발역기능 최소화 방안의 검토

1. 자연환경에 대한 대책

가. 사업시행에 따른 일반적인 자연환경의 변화

1) 수산자원 및 경관 자원의 상실

자연환경의 변화는 크게 자원고갈과 자정능력 상실로 나누어 볼 수 있다. 자원고갈의 경우 기존의 어로, 채취, 양식을 위한 자원들이 전면적으로 상실된다는 점이 가장 뚜렷하며, 경관자원의 상실도 있다.

우리나라의 경우 갯벌의 서식지 기능을 경제적 가치로 평가함에 있어서도 그렇다. 우리나라의 갯벌을 간척함에 따르는 문제점으로서는 갯벌이 갖는 서식지기능, 수자원 정화적 기능, 그리고 심미적 기능이 상실되어 갯벌간척에 따르는 사회적 비용이 발생된다는 점이다.

이러한 갯벌의 서식지기능, 해수정화적 기능 그리고 심미적 기능을 계량화한 갯벌의 경제적 가치와 개발후 농업용지의 경제적 가치를 비교하여 갯벌의 개발타당성을 평가하는 새로운 요청이 대두되고 있다. 여기에는 다음 몇가지의 문제가 제기된다.

첫째, 갯벌의 가치를 평가함에 있어서 어떠한 평가방법을 채택하느냐이다. (<부록> 참조)

둘째, 갯벌의 구조가 문제이다. 다시말해서 갯벌이 하구언인가, 염수갯벌인가, 강가인가, 호수갯벌인가에 따라 평가가 달라지며, 그 갯벌의 생태학적 조건 즉 홍수림, 갈대, 바다초지, 해조류, 기타 순진흑갯벌 등 어떤 조건을 갖추고 있는가에 따라 평가도 달라진다는 것이다.

셋째, 갯벌에 서식하는 미생물, 저서동물 그리고 어족 및 갑각류의 생물학적 생태계가 갯벌마다 상이하다는 것이다.

넷째, 이상의 둘째와 셋째를 토대로 해당 갯벌에서의 각 생물의 유기물의 흡수

분해, 배설 그리고 성장과 호흡에 관한 구체적인 조사연구가 선행되어야 그것을 토대로 갯벌의 서식지기능과 환경정화기능을 분석하여 계량화할 수 있다는 것이다.

우리나라의 경우, 갯벌의 서식지 기능을 경제적 가치로 평가함에 있어서도 그렇다. 수산자원은 상당수가 계통출하를 거치지 않아 그 경제적 가치를 평가하기 어렵다. 매우 부분적으로 어촌계의 집계, 지방자치단체의 집계를 이용할 수 있는데 이 역시 수산업 집계의 난점으로 말미암아 정확하지 않다. 따라서 기존의 집계를 기준으로 한 가치보다 큰 경제적 가치가 어로, 채취, 양식에 존재하리라 보인다. 당장의 경제적 가치에서는 이 점을 고려하여야 할 것이다. 다음, 현재 상당히 열악화된 생태계를 놓고 큰 가치가 없으니 매립할만하다는 논법도 있을 수 있다. 그러나 진정한 의미에서 발전, 혹은 개발이란 열악화된 상태를 보다 나은 조건으로 만들어 가는 것이라는 점을 고려할 때 향후 생태계를 나은 상태로 만들고 그로부터 풍요한 자원을 얻는 방향으로 진행되어야 한다. 현재 추진되고 있는 방조제 건설, 간척 등은 당장의 자원고갈 뿐 아니라 향후 충분히 발전가능성이 있는 수산자원 획득의 기회를 상실케 한다.

갯벌의 심미적 가치는 관광적 가치를 의미한다. 심미적 가치의 중요한 것은 경관의 가치이다. 그러나 그것은 상대적이고 시대적인 것이다. 갯벌은 현재 사람들의 눈에는 큰 매력을 갖지 못한다. 갯벌이 있는 곳은 대개가 주변지역이어서 여행의 교통 적지로도 꼽히지 않는다. 그러나 전세계적인 경관가치에 대한 평가나 일반인들의 관광유형이 변화하고 있음을 주목해야 한다. 관광은 위락지 관광에서 문화관광, 체험관광, 생태관광으로 진화하고 있다. 갯벌의 경관가치는 다음의 독일의 예에서 보는 바와 같이 대단히 부각되는 추세이다.

독일은 북해연안을 따라 넓은 간석지를 가지고 있으며 이 지역 전체가 국립공원으로 지정되어 있다. 국립공원을 관리하는 방법도 매우 독특하다. 일정지역은 고기잡이를 생업으로 하는 사람들에게만 개방하고 또 일정지역은 낚시질까지 허락한다. 그러나 대다수의 지역은 단순히 자연관찰만 허락하여 사람들의 접근을 제한하기까지 한다. 물론 이 지역에 산업시설이 들어서는 것은 철저히 배제되어 있다.

갯벌이 차지하는 비율이나 희소성 때문에 외국과 우리나라 갯벌의 경관가치가 상대적으로 다르다는 점을 들어서 우리나라의 많은 갯벌 중에 일부를 개발하는 것

은 무방하지 않은가 하는 논법이 있을 수 있다. 그러나 위의 독일은 갯벌에 있어 한국에 못지 않으면서도 대단히 귀하게 보존하고 있다. 그 갯벌이 갖는 경관의 질은 한국의 것보다 우수하다 할 수 없음에도 현대사회의 보존 및 관광 욕구 추세, 미래의 발전 추세에 부응하여 귀중한 자원으로 취급하는 것이다. 한국은 지금까지 상당량의 개펄을 간척하였으며 그 때문에 현재 남은 갯벌은 점차 희소성의 원리에 의해 그 한계가치가 증가한다. 또한 단순히 양적으로 몇 %의 갯벌이 남아 있는가가 문제가 아니다. 엄청나게 오래된 地史를 거친 갯벌이 불과 몇십년 사이에 상당수 상실되었고 다시 미래의 엄청나게 긴 세월 동안 후손에게 갯벌의 상실이라는 오류를 물려줄 수 만은 없는 것이다. 이는 후손들로부터 미래 세대에 맞는 발전 방향을 취할 기회를 박탈하는 경우가 될 것이므로 개펄의 적정량에 대한 조사가 선행되어야 한다.

2) 환경오염 정화능력의 상실, 새로운 환경비용의 부담

갯벌의 간척, 방조제 건설은 갯벌이 갖는 자정능력 상의 높은 가치를 상실케 한다. 갯벌이 갖는 염생식물과 토질의 정화능력은 이미 널리 알려져 있다. 우리나라 갯벌의 자정능력은 미국 플로리다 등의 갯벌 지질에 비해 훨씬 뛰어나다. 미국에서는 희소한 갯벌마저 그 자정능력 때문에 중시하는데 비해 우리나라에서 그보다 훨씬 경제적 가치가 높은 갯벌을 상실하는 것은 환경적, 경제적 합리성에서 문제가 있다.

방조제의 건설은 바닷물의 회유를 막아 해양오염을 가중시킨다. 또한 새로 담수호가 생기면 농업용수, 생활하수 등으로 흘러 들어오는 오염물질이 담수호 뿐 아니라 인근 해역까지 오염시켜 자원파괴, 인위적 오염해결을 위한 환경비용의 막대한 지출을 낳는다. 무엇보다도 자연환경의 물리적, 생물학적 작용에 의해 자율적으로 유지되던 균형체계가 파괴되며 이는 인위적인 몇가지 환경기술로 해결할 수 없는, 혹은 일시적으로 해결한 듯이 보이지만 결국 계속 다른 문제들을 파생시키게 되는 환경재난을 초래한다. 대규모의 자연환경 변조는 막대한 환경비용의 지출을 하여도 인위적으로 해결할 수 없고 다시 더 큰 환경비용의 투입을 부르는 악순환의 위험이 있다.

3) 식량문제 해결이라는 명분에 의해 규정된 선별적 희생자

통상 수산자원의 고갈, 환경오염이라는 희생을 감수하고라도 식량문제를 간척을 통해 해결할 수 밖에 없다는 논의가 있다. 그러나 식량문제를 갯벌의 간척으로 해결하고자 하는 전략은 첫째 국토의 물리적 형상을 대폭적으로 변형시켜 후손들이 다른 발전의 대안을 마련할 수 있는 기회조차 박탈하는, 엄청난 희생을 수반하는 것이기에 불합리하다.

다음 간척지의 농업은 대개가 대폭적인 화학농업에 의존해야만 어느정도의 생산성을 기할 수 있는 것이기에 인근 농업생태계, 생활현장 및 해양에 대해 더욱 큰 환경오염을 불러 일으킨다.

더욱 문제가 되는 것은 갯벌이 개발계획 시행자들이나 정부기관 등에 의해 선별적인 희생자로 대두되고 있다는 점이다. 우선 농업을 위한 토지자원은 시장경제원리를 벗어나 보호되어야 함에도 기존 토지자원의 타용도 상의 시장가치 때문에 전환되는 경향이 있다. 이렇게 타용도에 의해 잠식당한 토지자원의 보상을 또다른 주요 자원인 갯벌생태계에서 찾는다. 기존 토지자원의 타용도 전환이 단순히 순리적인 도시의 확대, 산업의 발달에만 기인하는게 아니라 위락지 개발, 기업 등의 토지투기, 농업소득의 열악화로 인한 농업포기 등도 대단히 큰 비중임은 널리 알려져 있다. 우리나라 농지정책의 주요한 실패가 부재지주의 증가, 농지의 타용도 전환, 특히 도시근교 위락지 용도 전환, 휴경율의 증가, 식량작물 식부면적의 감소 등에 있다. 농업의 규모의 경제도 일정 면적 이상이 되면 생산성이 거의 높아지지 않고 반드시 생산성 절감으로 이어지지 않는다. 오히려 기존 농지의 합리적 이용, 적절한 규모의 경영이 더 효율적인 대책이다. 그럼에도 이러한 점에 치중하기 보다는 갯벌과 그 주민들을 희생자로 삼고자 한다. 그리고 그 타당성을 토지가격과 용도별 가치에 대한 시장경제 논리를 내세운다. 마치 이것만이 순리적인 것이라 간주해 버리곤 한다. 아마도 토지에 대한 시장경제 논리가 따를 수 밖에 없는 것이라면 식량문제 해결이라는 국가적 과제는 요원해 질 것이다. 토지의 시장경제 논리에 밀려 갯벌, 삼림 등의 국토 잠식, 타용도 전환, 다시 새로운 간척 혹은 개간지의 확보를 위한 국토 잠식의 악순환이 계속될 것이다. 이 과정에서 끊임없이 생성될 농지와 타용도 부지 때문에 기존의 국토가 가진 환경효과는 계속 상실할

것이며 이 때문에 또다시 환경비용을 들이고, 그로써 감당할 수 없는 수준에 이를 때에는 환경재난, 악화된 환경에 따른 농업의 피폐화, 자원고갈을 맞을 것이다.

개발계획은 계량화가 가능한 몇가지 경제적 사항들만을 주목하고 그나마 갯벌을 희생하는데 따르는 기회비용을 볼 때 불합리성이 더욱 두드러지게 나타나고 있다. 여기에다 경제적 쟁점을 초월한, 장기적인 환경문제, 인간사회 발전을 통한 생태계의 발전이라는 현대사회의 궁극적 목표의 상실 등을 고려한다면 개발계획의 불합리성은 향후에 더욱 크게 나타날 것이다.

나. 사업시행에 따른 개발사업지구 내의 자연환경의 변화

(1) 영산강 Ⅳ단계 사업의 주요한 예정지구인 함해지구는 비교적 저평한 평야지대이다. 이 일대는 대체로 동쪽이 높고 서쪽이 낮은 지형을 이루며 하천과 평야가 남북방향을 따라 분포한다. 하천은 남북방향으로 흐르는 함평천 중심의 수계와 역시 남북방향으로 흐르는 고막천 중심의 수계 등이 있다. 대부분의 수계가 영산강으로 합류하여 영산호로 이른다. 하천의 규모를 보더라도, 대부분이 낮은 구릉지에 머물러 큰 규모의 하천이 발달해 있지 않고, 함평천, 고막천 등 비교적 큰 하천들이라 하더라도 유로가 함해지구 쪽으로 향해 있지 않다. 또한 함평천, 고막천의 유량도 그리 크지 않은 편이다. 이러한 상황에서 함해지구를 개발하여 농지를 만든다는 것은 취수원의 확보에 있어서 불합리하며 토지의 황폐화를 불러 일으킬 수 있다. 이를 해결하기 위하여 영산강의 물을 끌어 들이는 시설을 갖추려 한다면 경제적으로 불합리할 뿐 아니라 현재 영산강의 수질을 볼 때 수질오염을 확산시킬 수 있다.

오염에 있어 가장 큰 문제점은 담수호에 있을 것이다. 함해지구 일대의 지형을 볼 때 이곳에 물을 충당할 수 있다 하더라도 농업으로 인한 오염, 생활하수로 인한 오염이 심각할 것이며, 인위적인 기술을 통한 오염문제 해결은 고비용을 요구하고 장기적, 지속적이지도 못할 것이다.

(2) 수산자원에서 함해지구 안팎이 문제되는 것은 함해지구 안이 깊숙히 파인 灣으로서 천혜의 어류 산란장이며 생물종의 다양도가 높다는 점이다. 비록 지나친

자원 남획으로 인해 생태계가 많이 파괴되기는 하였으나 주민들은 현재도 이 함평만이 어류의 산란장으로 갖는 기능과 수산자원의 다양함이 주는 혜택을 크게 인지하며 개발이 주는 대표적 피해로 이 점을 꼽고 있다. 산란장은 어족 자원이 인근으로 번져나갈 근원지를 뜻한다. 그 때문에 주민들은 이 곳을 다른 해안보다도 더 중요한 곳으로 여긴다. 또한 이곳의 깊은 灣은 외해로부터 다양한 어류들이 회유하기 때문에 다양한 어류들이 하나의 생태적 적소를 구성하는 생태적 요지이다. 개발은 바로 이 어류 자원의 근원지, 생태적 요지를 파괴하는게 된다. 이는 비단 함해지구의 자원 문제만을 초래하는게 아니라 인근 연안 일대의 자원문제를 초래하는 결과를 낳는다.

함해지구 밖은 옛부터 이른바 '칠산바다'라 하여 서해안의 가장 중요한 어장이었다. 칠산바다과 함평만은 따로 떼어내 생각할 수 없는 하나의 생태학적 권역이고 양자가 상호관련되고 상호보완됨으로써 이 지역을 수산업의 명소로 만들고 있다. 양자는 또한 수산업의 명소라는 과거의 명성을 되찾음으로써, 그리고 연관된 지방 특화산업을 육성하여 지역경제의 활성화를 도모할 수 있는 요충지들이다. 발전은 오히려 이 중요한 요충지들을 잘 살리는 데서 이루어질 수 있을 것이다.

(3) 경관자원은 크게 두가지로 나누어 생각할 수 있다. 하나는 갯벌의 경관이고 다른 하나는 해안지형의 경관이다. 이곳은 완만한 경사 때문에 조수에 따라 너른 갯벌을 나타낸다. 현재는 불법어업으로 인해 부분부분 사질을 띠고 있으나 본래는 灣入 지형으로 인해 풍부하고 특수한 泥土를 갖고 있었고 이 泥土와 일대의 암석류에 서식하는 동식물도 다양했다. 우리나라 서해안의 갯벌이 갖는 세계적인 특수성과 함께 서해안에서도 매우 깊은 灣入 지형 갯벌이 갖는 특수성, 그리고 갯벌 내의 암석류와 갯골 등이 보여주는 경관은 향후 갯벌의 생태관광, 교육 등이 발달할 때 관광의 요지로 부각될 전망이 크다. 또한 방조제를 건설하여 생기는 낚시관광객은 우리나라의 많은 곳에서도 기대할 수 있는 일반적인 것이나 함평만의 특수한 지형과 지질, 해류, 다양한 어족 등을 충분히 살리고 부각시킨다면 그 특수성으로 인한 유치 효과가 대단히 크리라 생각된다.

또다른 경관자원은 서해안의 핵심인 리아스식 해안이다. 우리나라 섬의 60%를 차지하며, 가장 굴곡많은 해안을 구성하는 곳이 전남 서해안이다. 섬들이 널리 분포

되어 있고 굴곡많은 리아스식 해안이 있다는 것은 그 지형적인 복잡함이나 다양성에 상응한, 섬세하고 특화도가 높은 경관자원 개발이 필요하다는 것이다. 대표적인 예로 목포의 삼학도를 보존했다면 서해의 섬들이 펼치는 다양한 경관가치를 육지부에서 충분히 향유케 함으로써 목포의 대표적 상징적 장소로서 경제적 소득에 크게 기여했을 것이다. 단지 토지자원의 확충이라는 사항에만 집중한 단편적 사고 때문에 삼학도 일대가 매립됨으로써 목포는 영구히 소득을 얻을 수 있는 경관자원을 잃었다. 함평만은 리아스식 해안을 대표한다 할만큼 깊은 灣入 지형을 갖고 있다. 이는 인근 육지부의 구릉지들과 이 구릉지들에 자생하는 식생, 농업자원들, 그리고 이곳이 과거로부터 인간의 거주지역으로 핵심적이었기에 널리 분포된 선사, 역사 문화유적들과 민속자료들과 결합하여 매우 유기적이고 총체적인 관광지역으로 부각될 수 있다. 또한 현대사회의 발전이 지역 자연환경과 문화자원을 기반으로 한, 지역 특화적이고 섬세한 개발의 경향을 띠고 있음을 염두에 둔다면 함해지구 일대가 비로소 발전하기 위해서는 이 경관자원, 문화자원을 십분 살려야 할 것이다.

방조제의 건설과 간척은 물리적 환경을 근본적으로 변형시키는 일이다. 다른 종류의 개발과 달리 이는 해류와 지형과 지질을 근원적으로 변형시킴으로써 현대사회의 환경친화적이고 미시적인 지역적 특징들의 연결을 통한 지역 특화적 발전을 차단한다. 방조제의 건설을 통한 새로운 경관은 지역 특수성의 희생을 대가로 하여, 일반적이고 인공화된 경관을 얻는, 현대사회 발전에 대해 퇴행적인 것이다.

자연환경의 변화에는 주민들의 삶의 양식도 포함하여 설명해야 할 것이다. 통상 주민들에 대해서는 생업 상의 피해에 대한 계산, 그리고 이에 대한 보상 정도만이 대책으로 알려져왔다. 그러나 개발로 인한 삶의 파괴는 경제적 사항을 넘어 지금까지 자연환경에 적응하여 형성된 삶의 노우하우, 자연의 특수함에 대한 특수한 반응체계의 형성이라는 총체적인 것의 파괴이다. 이를 단지 계량되지 않는다 하여 무시하거나 보상으로 해결하려는 것은 문제의 총체성을 간과하는 것이다. 보상이 많건 적건, 그 보상으로 주민들이 더 높은 경제생활을 누리게 되었건 그렇지 않건 간에, 주민의 입장에서 한발자국 벗어나 생각해 보면 주민들이 축적해 온 지식과 적응능력과 삶의 유형이라는, 앞으로의 발전에 대해 중요한 무형적 자원들을 상실하는게 된다. 지식과 정보의 사회라는 것은 단지 엘리뜨들에만 국한되는게 아니라

지역에 특화된 주민들의 지식과 정보와 능력에도 해당되며 이 역시 국가적 자원이다. 또한 주민들의 입장에서 생각해 보면 이들이 많은 보상을 받는다 하더라도 자기 삶의 양식에서 벗어나 또다르게 적응해야 한다는 점에서 많은 사회문화적 문제를 초래할 수 있고, 자기 삶의 파괴로 이어질 가능성이 크다. 마치 갯벌이 선별적인 희생자가 되듯이 주민들이 (비록 그들이 현재의 보상 가치에만 주목하거나 전직을 희망한다 하더라도) 정치적, 경제적, 사회적 弱者라 하여 선별적 희생자가 되게 하는 것은 사회적 문제가 된다.

주민들이 당장에 무엇을 원하는가에 대한 여론조사의 차원을 넘어서, 경제적 보상 차원을 넘어서 주민의 삶이 어떻게 이루어져 왔고 전체적으로 볼 때 이 삶이 어떠한 정당성을 띠고 있는가를 살펴야 한다. 또한 단지 경제적인 논리가 아니라, 주민의 보상이나 자기 직업에 대한 심리를 바탕으로 한 즉자적인 판단이 아니라, 우리 사회체계의 전체적인 조망 아래서 주민 삶의 종합적 판단을 하여야 한다. 장기적으로 볼 때 주민 삶이 뿌리뽑힐 위험 때문에 반대하는 주민을 개발가치에 대한 무지의 소산으로 돌리거나, 정치적, 경제적, 사회적 약자이기 때문에 그 삶을 무시해서는 안될 것이다. 요는 자연환경이나 주민 삶은 전체적인 조망으로 사려깊게 판단할 대상이지 인위적 기술에 의존하여 자연환경의 거대한 자율적 능력을 훼손하면서 단기적인 효과를 보거나, 주민 삶에 대한 일시적, 경제적 보상 효과만을 보는 방책으로 그르칠 수 없는 대상인 것이다.

다. 자연환경에 미칠 악영향에 대한 대책의 검토

악영향에 대한 대책을 검토해야 한다는 것은 현재 세워진 계획을 기정사실화하고 논의를 출발한다는 것이기 때문에 환경영향평가의 기본 원칙에 어긋난다. 계획 자체에 대한 평가가 환경영향평가의 모든 것이다. 다음 이 평가에 따라 계획에 문제가 있으면 달리 계획을 세워야 할지를 결정하는 것은 또다른 과제이다. 그럼에도 불구하고 기존 계획을 기정사실화한 채 대책을 검토하는 방식의 논의는 일방적이며 무의미하다. 이 점을 먼저 지적하고 함해지구의 개발, 발전을 위한 다른 계획이 필요함을 제언한다.

(1) 방조제와 간척은 물리적, 생물학적, 사회문화적 환경을 근본적으로 파괴하기 때문에 그 악영향에 대한 대책은 성립되지 않는다. 또한 계획 시행에만 골몰한 나머지 무리하게 세우는 수자원 확보, 환경오염 방지 등의 인위적 환경대책의 비용이 엄청나며, 이곳의 지형조건 등을 고려할 때 근본적인 대책이 되지 못할 것임을 예측된다. 따라서 방조제와 간척의 악영향에 대한 대책을 생각하기 어렵다.

(2) 갯벌의 간척을 통한 농지의 확보는 농업으로 인한 오염의 상당한 파급을 초래할 것이다. 식량문제는 그다지 크지 않은 정도 내에서의 중.소농의 구조조정과 기술 및 지식 집약적인 중.소농 체제의 견지, 유통과 가격 정책을 통한 농업 의욕의 제고 등을 통해 도모해야 할 것이다.

미곡의 자급을 높여야 함은 물론 그보다 훨씬 자급율이 낮은 맥류, 서류 등의 자급도 시급하다. 이들은 비교적 오염도가 낮으면서, 또한 미곡과 혼합된 작부체계를 이룰 수 있다. 이들의 자급이 어려웠던 근본적 원인은 수입에 있었지 농지 부족에 있지 않았다. 맥류, 서류를 통해 토지이용율을 높였던 것은 우리나라 전통 농업의 특성이며, 현재 농가 소득의 주요한 수단도 된다. 기존 농지의 토지이용율 제고, 기술 및 지식 집약적인 생산, 유휴농지의 활용, 잠식되는 농지의 보호, 식량문제 해결을 위해 토지의 시장경제로부터 국가적 보호 대책 마련 등이 당면한 과제이다. 단편적인 사고로 단지 농지확대, 규모화라는 사실만 강조하면 더 큰 자원을 잃고 환경오염을 가속화시키는 결과도 된다. 또한 우리나라 농지문제의 근본적 원인을 치유하지 않으면서 갯벌에만 주목하는 것은 농지문제의 해결을 위한 것이 아니라는 의혹을 사기도 쉽다.

(3) 방조제 건설, 간척으로 인한 자연환경의 악영향을 초래하지 않고 지역발전을 도모하려면 다른 방향의 개발 방안을 모색해야 한다. 환경친화적, 지역 특화적 발전, 미래의 욕구와 생활양식에 부응하는 발전, 국제화된 여건에 부응하는 발전이 미래지향적이고 후손에게 지속적 발전의 기회를 남겨두는 방안일 것이다. 여기서 '환경친화적'이라 함은 기존의 계획을 실행하되 환경오염을 억제할 수 있는 시설이나 장비를 설치한다는, 국소적인 기술 조치를 뜻하는게 아니다. 이는 미세한 환경조건들에 대해 미세한 기술과 경제체제를 성립시키는 일이며 이를 통해 지역 특화

적인 경제발전을 도모하는 일일 것이다. 물리적, 생물학적 환경을 파괴하지 않는 것은 물론 생태계를 더 발전시키고 자원을 풍요하게 하며, 이 기본적인 사항들의 충분한 효과 발현을 위해 주민 편익과 경제적 이익을 도모할 수 있는 사회간접자본을 투입시키는 일이다. 또한 자연과 문화에 대한 현대사회의 욕구를 충족시킬 수 있는 사회문화적 시설과 프로그램을 투입하는 일이다. 육지와 섬, 섬과 섬을 잇는 교량은 주민 편익과 경제발전을 위한 기본적인 수단이 될 것이고, 광주권과 목포권의 근교라는 점에 착안할 때 근래 전세계적으로 주목되는 소규모 생태형 도시(ECOPOLIS)로 기존 읍면, 취락들을 변형시킬만 하다. 또한 무안국제공항을 고려하여 관광과 국제회의장과 농수산 물류의 가공, 유통 등으로 지역특성화를 꾀할 수 있다. 갯벌과 해안은 이러한 사업의 기본조건이 된다. 아울러 인근 농업자원의 다양화, 부가가치높은 다품목 소량생산 체제 확립, 기존 대규모 제조업 편향을 벗어난 생물학적 자원 이용의 제고, 지역적 특수성이 반영된 문화산업의 육성 등이 도모될 수 있을 것이다. 이들은 각기 별개로 분리된 사항들이 아니고 전체적인 체계로 연결되는 사항들이다. 전체 체계의 기획이 우선되어야 할 것이고 다음 구체적인 계획과 인구 변동, 물류 이동의 변동 등에 비추어 본 타당성 검증이 이루어져야 할 것이다. 이 환경영향평가 다음에 행해야 할 작업은 이러한 전체적, 구체적 기획과 검증이어야 할 것이다.

2. 생태계 변화에 대한 대책

가. 사업시행에 따른 일반적인 생태계의 변화

함평만 조간대 조사 정점에서 출현한 저서동물의 출현종수는 총 69종이었으며, 밀도는 1,932개체/m^2였다. 조간대가 잘 발달한 우리나라 서해안 및 목포 주변해역의 갯벌 조간대에서 저서동물 군집 조사 결과를 보면 만경.동진 조간대에서는 64종 및 1,225개체/m^2가 보고되었으며 (안과 고, 1992), 목포주변 화원반도 갯벌에서는 119종, 2,357개체/m^2가 보고되었다 (임 등, 1997). 또한 인천 척전 연안 조간대에서는 80종이 보고되었으며 (박, 1991), 동일장소에서 서(1994)는 127종을 보고하였다. 또

한 경기만에 위치한 대부도 연안에서도 64종의 저서동물이 출현하였다 (임과 제, 1998). 따라서 이러한 결과들과 본 조사 결과를 서로 비교하여 보면, 본 조사가 1997년 10월의 한 계절에만 이루어졌음에도 불구하고, 서해안의 만경 동진 조간대 (안과 고, 1992), 대부도 조간대 (임과 제, 1998)의 저서동물 출현종수 보다는 많았고, 인접한 목포주변의 화원반도 갯벌 조간대에서 1995년 10월에 출현한 51종 (임 등, 1997) 보다도 많은 양상이었다. 밀도는 만경.동진 조간대 보다 높게 나타났으나, 목포 주변의 화원반도 갯벌 조간대 밀도 보다는 낮았다. 이와 같이 함평만 조간대 저서동물의 출현 종수가 상대적으로 다른 지역에 비해 많은 것은 여러가지 요인들이 있겠으나 본 조사지역은 자갈질을 포함하여 모래 함량이 높고, 하부로 가면서 점토질의 함량이 높아지는 등 퇴적상이 다양할 뿐 아니라, 주변에는 오염원이 없기 때문에 비교적 다양한 종들이 서식할 수 있었기 때문으로 판단된다.

한편 함평만 조하대에서 출현한 저서동물은 총 168종이었으며, 밀도는 1,168개체/m^2였다. 이러한 출현 종수는 가을철 한 계절만 조사된 것을 고려하면 우리나라의 다른 내만 해역에서 조사된 저서동물 출현종수에 비해 현저히 많은 종수를 나타내고 있다. 특히 다모류의 출현 종수 비율이 34.5%로서 남해안의 다른 내만과 비교해 상대적으로 낮은 수준이었다. 또한 갑각류의 출현종수 비율은 약 32%로서 앵강만의 28%, 득량만의 12%, 여자만의 18% 등과 비교했을 때 상대적으로 높은 양상이었다 (표 7). 일반적으로 오염된 수역일수록 다모류의 출현종수에 대한 갑각류 출현종수 비율이 낮은 것으로 알려져 있다. 결국 다모류의 출현 종수가 적고 갑각류의 출현 종수 구성 비율이 높은 것은 함평만이 외부환경 요인에 의한 유기오염의 가능성이 적다는 것을 시사하고 있다. 그러나 세립질에 주로 서식하는 다모류의 *L. longifolia*가 38개 정점에서 185개체/m^2의 밀도로 출현한 점으로 보아 앞으로 이 해역의 환경 변화와 관련하여 이 종의 밀도 변동에 대한 지속적인 감시가 요망된다. 그러나 함평만의 저서동물 우점종은 유기오염 지표종이 우점종으로 출현하는 우리나라의 다른 내만에서의 우점종 구성과는 차이를 나타내고 있다 (표 8).

함평만 저서동물 군집은 현재까지는 인위적인 외부환경 변화를 크게 받지 않는 것으로 판단된다. 그러나 이 지역이 매립될 경우에는 저서동물의 서식지 자체가 사라짐으로서 동물의 서식이 불가능해 진다.

<표 XI-1-1> 우리나라 각 해역의 주요 내만에서 조사된 저서동물 각 분류군별 출현종수 및 밀도의 비교표

Locality	Number of species					Abundance (ind./m²)					References
	Total	P	M	C	O	Total	P	M	C	O	
Chinhae Bay (western part)	107	52	14	34	7	405	271	33	96	5	임 등 (1992)
Chinhae-Masan Bay	287	88	56	91	52	1046	825	146	51	24	임 (1993)
Masan Bay	65	34	16	4	11	152	110	36	5	1	Hong et al.(1983)
Kwangyang Bay	-	79	-	-	-	-	520	-	-	-	신과 고 (1990)
Kamak Bay	-	84	-	-	-	-	253	-	-	-	신 (1995)
Yoja Bay	142	72	31	25	14	388	189	75	76	48	임 등 (1991)
Deukryang Bay	161	83	45	29	4	329	238	77	8	6	해양연구소(1981)
Deukryang Bay	118	52	45	14	7	1432	276	920	220	16	마 등 (1995)
Aenggang Bay	233	90	46	66	31	1,358	874	216	227	25	임 등 (1998)
Hampyung Bay	168	58	34	54	22	1,168	381	684	90	13	본 조사

또한 간척이 될 경우, 방조제가 건설되어 함평만내의 해수교환이 차단되고 담수가 유입되면 궁극적으로 조간대 저서동물의 서식이 불가능해지게 된다. 특히 매립 혹은 방조제의 건설로 인해 주변해역에서의 조류 방향이 바뀌거나 유속이 변할 가능성이 있어, 퇴적상의 변동은 궁극적으로는 우점종의 변동을 가져오고, 이러한 우점종의 변동은 결국 군집 전체의 변동을 야기시키게 된다. 퇴적상의 변동은 특히 퇴적물의 산소교환, 퇴적물내 공극수의 pH 안정도, 공극수의 염분 등에 영향을 미쳐, 섭식활동, 경쟁, 포식 등 생물의 행동을 제한하게 되고 이는 우점종을 포함한 군집의 변동을 가져오는 것으로 알려져 있다 (Swinbank and Murray, 1981).

또한 본 조사 해역에서 사업이 시행될 경우, 부유사의 확산 등에 의한 영향 및 해안선의 구조 변경으로 인한 조류 방향의 변동 등으로 인해 해양 환경의 변화가 예상된다. 연안 조하대 저서동물의 경우 그 분포 양상에 영향을 미치는 요인 가운데 퇴적상은 매우 중요한 것으로 알려져 있는데 (Boyden and Little, 1973, 이러한 퇴적상은 해수의 유동에 의해 크게 영향을 받고 있다. 또한 퇴적물의 안정성은 저

서생물의 분포를 결정하는데 중요한 요인으로 작용한다 (Cranford *et al.*, 1985). 즉, 비정규적인 토사 유입이나 연안 개발에 따른 토사 방출 등은 일시적으로 생물 서식에 심각한 영향을 초래한다. 따라서 매립과 간척으로 인한 퇴적상의 변화는 이 해역에 서식하는 저서동물의 우점종을 변화시키게 되고, 결국 군집의 변화를 초래 시키게 된다. 또한 갯벌 조간대의 경우 매립되는 지역은 갯벌 생태계의 전면적인 파괴가 예상되며, 해안선의 변화로 인한 조류 방향 등의 변화로 퇴적물의 침식과 퇴적이 일어날 경우 인근의 갯벌 생태계에도 영향을 미칠 것으로 판단된다.

<표 XI-1-2> 우리나라 각 해역의 주요 내만에서 조사된 저서동물 군집의 출현종수, 밀도 및 우점종의 비교표

Locality	Habitat	Sediment type	Gear type	Number of replicate sampling	Sieve mesh size	Sampling interval	Number of species	ind./m^2	Dominant spcies	References
Chinhae Masan Bay	subtidal	silty clay	van Veen ($0.1m^2$)	3 or 5	1mm	seasonal bimonthly monthly	287	1046	*L. longifolia* *Paraprionospio pinnata* *Theora fragilis*	임 (1992)
Kwangyang Bay	subtidal	mud, sand sandy mud muddy sand	van Veen ($0.1m^2$)	5	1mm	seasonal	79 (P)	520 (P)	*L. longifolia* *Nepthys polybrachia* *Terebellides horikoshii* *Sternaspis scutata*	신과 고 (1990)
Yoja Bay	subtidal	clayey silt	van Veen ($0.1m^2$)	3	1mm	seasonal	142	388	*Mediomastus* sp. *S. scutata* *Nippopisella nagatai*	임 등 (1991)
Kamak Bay	subtidal	clayey silt	van Veen ($0.1m^2$)	2	1mm	July Sept.	84(P)	253(P)	*Tharyx* sp. *L. longifolia* *Chone* sp. *Glycera chirori*	신 (1995)
Deukryang Bay	subtidal	clayey silt	van Veen ($0.1m^2$)	3	1mm	November January	118	1432	*M. senhousia* *Eteone longa* *N. nagatai*	마 등 (1995)
Aenggang Bay	subtidal	clayey silt	van Veen ($0.1m^2$)	3	1mm	seasonal	233	1,358	*Ditrupa arientina* *Tharyx* sp. *Fustaria nipponica* *L. longifolia*	임 등 (1998)
Hampyung Bay	subtidal	-	van Veen ($0.1m^2$)	3	1mm	October	168	1,168	*Ruditapes philippinarum* *L. longifolia* *Pitar* sp. B *Muscalista senhousia*	본 조사

P: Polychaeta, M: Mollusca, C: Crustacea, E: Echinodermata
(P): only polychaetous community was analysed

한편 조간대 상부에 위치해 있는 암반 해역의 경우 암반 표면에 부유사가 확산되어 부착되면 어린 유생의 착저에 영향을 미치게 되고 이러한 결과는 장기적으로 암반 해역에 우점하는 생물 군집의 변화를 초래시킬 것으로 예상된다. 또한 여과섭식성 생물인 굴, 따개비류 등은 섭식기관에 대한 기계적인 장해를 받을 것으로 예상된다. 아울러 암반 표면에 생육하는 미세조류들의 착생 및 번식을 저해하게 되어 이들을 먹이로 하는 생물들의 서식도 영향을 받을 것으로 사료된다.

갯벌은 연안 정착성 생물들이 어린 시기를 보내는 장소로 알려져 있다 (Reise, 1985). 따라서 연안역 개발로 인한 연안 환경의 변화 및 갯벌의 훼손은 직·간접적으로 연안역을 이용하고 있는 생물들에게 영향을 미치게 된다. 특히 어린시기를 갯벌 주변에서 보내거나 먹이를 취하는 종들에게는 많은 영향을 미칠 수 있다. 우리가 이용하는 수산자원생물이 아니더라도 갯벌 등에 서식하는 저서동물은 일생을 통하여 다른 생물들의 먹이생물로서도 큰 역할을 하고 있다. 즉 수산자원생물에게 먹이로서 이용되기 때문에 해양생태계에서 영양단계를 구성하는 중요한 구성원이 되고 있다. 하나의 예로서 유럽산 새조개류인 *Ceratoderma edule*가 일생동안 크기에 따라 어떻게 이용되는지를 모식적으로 나타내었다 (그림 XI-1-1). 치패 때에는 게류와 갯지렁이류, 자주새우류, 넙치류 등 다양한 종류의 생물들의 먹이로서 이용되고 있다. 1년생인 새조개류는 2세군의 넙치류와 어미게류들에 의해 먹이로서 포식당하고 있으며, 2년생인 새조개류는 조류 등에 의해 포식당하고 있다. 결국 유럽산 새조개는 수명을 다할 때까지 다양한 종류의 해양생물에게 먹이로서 활용된다. 따라서 유럽산 새조개가 사라질 경우 이들을 중심으로 형성되었던 먹이사슬이 끊어지게 됨으로서 생태계의 혼란이 초래될 가능성이 있다. 이러한 원리를 연체동물과 갯지렁이류가 우점한 함평만에 그대로 적용하여 해석하여도 큰 무리는 없을 것으로 판단된다.

나. 사업시행에 따른 개발 사업 지구내의 생태계의 변화

본 연구에서의 저서동물 군집은 조간대 상부에서 하부로 가면서 3개의 군집으로 구분되었다. 이러한 군집의 차이는 각 정점의 노출 시간의 차이, 퇴적상의 차이 및

이에 따른 환경 요인들의 차이에 기인된다고 할 수 있다. 이와 같이 조간대 상부에서 하부에 걸친 정점군의 구분은 우리나라 대부분의 조간대에서 관찰되었다 (박 1991, 서 1994, 안과 고 1992, 임 등 1997, Frey *et al.* 1987). 즉, 안과 고 (1992)는 만경. 동진 조간대에서의 저서동물 분포를 결정짓는 요인으로서 연속 노출 시간의 차이로 보고 조간대 상부에서 하부로 갈수록 특징적인 생물군이 분포한다고 하였다. 또한 박 (1991)과 서(1994)도 인천 연안 조간대에서의 저서동물 군집 연구를 통해 군집의 차이는 노출시간과 퇴적상의 차이에서 기인된 것이라고 하였다. 한편 Tamaki와 Kikuchi (1983)는 sand flat 조사에서 조석, 파도의 작용, 퇴적상에 따른 우점종 분포에 따라 군집이 4개로 구분된다고 하였다. 퇴적상과 관련하여 본 조사해역의 특징을 보면, 이 지역의 해안선에는 지속적으로 침식이 일어나고 있는 지역으로서, 조간대 상부는 입도가 조립하고 자갈과 모래의 함량이 높다. 그러나 방조제 건설로 인해 유속이 감소하면 금강하구에서 조사된 바와 같이 (최 등 1995), 결과적으로 조간대를 포함한 조하대 해역에는 펄질의 퇴적이 일어나 입도가 세립해질 가능성이 있다.

본 조사지역에는 갑각류인 쏙이 높은 밀도로 서식하고 있었다. 쏙은 조간대 갯벌에서 갱도를 형성하고 서식하는 종으로서, 이들은 밀물 때 자신의 갱도를 통하여 끊임없이 물을 순환시킬 뿐 아니라 펄을 파헤치고 있다. 즉 육상에서 밭을 갈아 엎는 것과 같은 역할을 하고 있다. 이들이 어느정도의 물을 순환시키는지에 대한 구체적인 조사는 이루어지지 않았으나 생태계 물질순환에서 이러한 생물들의 역할은 매우 중요한 것으로 알려져 있다. 따라서 본 해역에서 대규모 매립 및 간척 사업이 이루어질 경우, 저서동물의 서식처 파괴로 인한 생태계 파괴는 불가피할 것으로 판단된다. 지금까지 조사된 바로는 광양만에서의 대규모 매립과 준설이 저서동물의 구조 변동에 영향을 미쳤음이 보고되었고 (신과 고, 1992), 시화호와 그 주변해역의 경우에도 극심한 생태계 변화가 보고되었다 (홍 등, 1997). 또한 금강하구에서도 하구둑 건설로 인한 조류의 차단으로 인해 방조제 외측역의 퇴적상이 조립질에서 세립질로 바뀌어가고 있음이 확인되었다 (최 등, 1995). 이러한 입도 변화는 궁극적으로 여기에 서식하고 있는 저서동물의 종 조성에 영향을 미치게 된다. 따라서 함평만을 중심으로 한 대규모 매립 및 간척은 현재 이 지역에서 서식하고 있는 저서동물들에게 악영향을 미칠 가능성이 있어 주변 생태계에 대한 큰 변화가 예상된다.

다. 생태계에 미칠 악영향에 대한 대책의 검토

함평만과 그 주변 해역에서 사업이 시행될 경우 생태계에 미칠 것으로 예상되는 악영향을 들어보면 다음과 같다. 첫째, 공사시행으로 인한 해당지역의 갯벌 조간대의 소멸과 연안역의 소멸을 들 수 있다. 갯벌의 소멸 규모는 현재 계획되어 있는 공사 규모에 따라 달라질 것이며, 갯벌과 연안역의 소멸은 이차적으로 주변의 해양 생태계에 많은 영향을 미치게 된다. 둘째, 주요 수산생물 및 저서동물의 서식지의 소멸로 인해 이들과 연관되어 있는 영양단계의 변화가 예상된다. 셋째, 해안선의 구조 변경으로 인한 조류 방향의 변화로 주변의 퇴적상 변동이 예상되고 이로 인한 생태계 변화 가능성이 있다. 넷째, 주요 수산자원의 산란장, 치어성육장, 및 색이장으로 이용되어 온 연안역의 소멸은 연안수산자원의 감소를 초래할 가능성이 있다. 다섯째, 갯벌에 서식하는 생물들은 철새들의 먹이로서 역할을 한다. 따라서 생물의 소멸은 그 동안 이 지역을 먹이 먹는 장소로 이용해 왔던 조류들에게도 영향을 줄 가능성이 있다 (Ambrose, 1986). 결국, 사업을 시행할 경우 생태계 변화는 필연적이며, 아울러 함평만을 포함하여 이 주변 일대를 생산활동의 장소로 이용해 왔던 연안어민들의 생활에도 영향을 미칠 수 있다. 또한 사업지구내의 갯벌과 함평만은 소멸되거나 그 본래의 기능을 상실할 가능성이 크며, 이후에는 이들의 고유한 기능의 회복은 불가능할 것으로 판단된다. 특히 함평만과 갯벌 조간대는 오염지표종의 출현이 적고, 바지락 등 유용수산생물의 서식밀도가 높은 것으로 나타났으며, 직접적으로 수산자원이 되지 않는 저서동물들은 다른 생물들의 먹이원으로 역할을 하기 때문에 저서 및 표영생태계에서 중요한 역할을 하고 있다. 따라서 사업의 시행으로 인해 갯벌과 함평만의 기능이 상실될 경우에는 생태계의 변동 뿐 아니라, 주변해역에서의 수산업에도 심각한 영향을 초래할 가능성이 있다.

이상과 같은 영향을 최소화하기 위해서는 사업 자체를 시행하지 않는 것이 결국 생태계와 연안역 자체를 보호할 수 있는 가장 바람직한 방법이다. 그러나 사업이 시행될 경우, 매립 및 간척시 발생하는 부유토사가 생태계에 미치는 영향을 최소화하기 위해서 연안역에서 토목 공사시 주로 사용하는 부유사 확산 방지막이 사용될 것으로 예상되지만, 사업의 규모와 본 조사해역의 조석 차이 및 조류의 흐름 등을

감안할 때 그 효과는 그다지 크지 않을 것으로 판단된다. 대책으로서 대체 인공 갯벌을 조성하고, 중요 수산종묘의 방류사업 등도 고려해 볼 수 있으나, 인공 갯벌의 경우 갯벌의 건설로 인한 또 다른 생태계의 변동에 대한 충분한 조사 결과가 없으며, 방류사업의 경우에도 저서동물의 소멸로 인한 자연 먹이 생물의 감소 및 치패 및 치어의 서식장 소멸로 인해 효과가 의문시 된다.

3. 어업권의 조정방안

가. 어업권 현황

1) 어업권

영산강 Ⅳ단계 개발지구의 서해안의 독특한 리아스식해안으로 수심이 얕고 간석지의 발달이 양호하여 양식장으로서 충분한조건을 갖추고 있어 양식업이 발달되어 있다. <표 XI-3-1>과 같이 개발지구내의 어업면허건수는 381건으로, 양식의 총면적은 약9,700ha정도이다. 그중 지역의 특산물인 김이 138건으로 가장 많고, 다음으로 마을어업의 순이다. 특히 표에서 알수 있듯이 패류의 양식이 가장 활발한 것을 알 수 있다.

<표 XI-3-1> 영산강 Ⅳ단계 개발지구의 어업면허현황

(단위:백만원)

구분	건수	면적(ha)	생산량(t)	생산액	순이익
김	138	3,121	12,484.2	16,893	9,363
바지락	22	254	508	2,540	762
고막	8	102.5	554.2	499.3	161.5
새고막	2	17	59.3	119	41
갯지렁이	5	22.5	3	60	33
굴	66	756.8	756.8	11,352	5,676
어류양식	28	206.3	6,184.5	12,378	3,713.4
새우양식	2	19	38	494	98.8
마을어업	108	5,191.8	2,595.9	5,191.8	3,115.1
가무락	2	10	30	60	18
계	381	9,700.9	46,577	117,179.8	51,263.2

자료 : 개발지구내 각군청 수산과 내부자료에서 작성

개발지구내의 허가어업의 어선수는 805척이 활동을 하고 있고, 생산량은 약 5,575톤을 생산하고 있다. 생산량별 어업종류를 보면, 연안유자망, 연안연승, 연안통발, 형망어업 등의 순으로, 연안유자망이 가장 큰 비중을 차지하며, 생산량은 875톤 정도이나, 생산액은 7,794백만원으로 가장높다.

그리고, 종묘생산을 하고 있는 어류종묘생산업과 해조류종묘생산업 및 해조류가공업, 육상양식업등 부족한 종묘생산과 해조류가공업등이 활발히 진행되고 있다.

<표 XI-3-2> 허가어업현황

(단위:백만원)

구분	어선척수	어선톤수	생산량(t)	생산액	순이익
근해유자망	1	39.46	34.6	113	56
근해연승	1	12	10.5	34	17
근해채낙시	2	78.92	69.4	226	113
연안유자망	198	712.07	875.4	7,794	2,527
연안통발	63	303.17	318	2,591	617
연안연승	146	352.01	694.8	5,101	2,055
연안안강망	7	49.32	42.1	157	76
연안외줄낚시	9	26	68	626	313
형망어업	97	281.12	3,220.6	3,220.6	1,304
연안각망	70	104.74	137.2	810	375
연안주목망	22	89.54	78.7	257	128
건강망	6	6.87	18	180	70
연안양조망	1	4	8	160	80
실뱀장어안강망	182	219.68	0.236	1,318	855
계	805	2,278.9	5,575.536	22,587.6	8,586

자료:지구내 각군청 수산과 통계자료에서 작성

2) 염전현황

영산강 Ⅳ단계 개발지구의 염전허가건수는 233건이고, 염전면적은 약 10,289㎡이다. 본 지구의 천일염의 품질은 중품정도이며, 시설은 비닐, 옹편, 타일, 토판등이 있으나 그중 타일은 단가가 높아서 현재는 추가시설은 없는 상태이다.

<표 XI-3-3> 영산강 Ⅳ단계 지구의 염전현황

(단위:㎡)

구분	염전면적	저수지면적	기타면적	총면적
무안군	1,286,184	271,097	182,950	1,740,231
염산면	4,300,620	452,886	512,250	5,265,756
압해면	2,294,976	374,804	207,968	2,877,748
지도읍	2,407,426	581,564	260,648	3,249,638
총계	10,289,206	1,680,351	1,163,816	13,133,373

자료:대한염업협회 남부지부

나. 어업권 이해조정방안

영산강 Ⅳ단계 개발사업 시행시 개발로 인한 보상대상 지역은 전라남도 목포시(이노동), 영광군(염산면, 군남면, 불갑면), 무안군(무안읍, 현경면, 망운면, 운남면, 혜제면, 삼향면, 청계면, 몽탄면), 신안군(지도읍, 압해면), 함평군(함평읍, 손불면, 신광면, 대동면, 엄다면) 이상 1도 1시 4군 17개읍면동 일원의 보상대상 지역이다.

어업권의 보상이라 함은 공공사업을 위하여 어업권을 소멸시키거나 제한할 경우에 어업권자가 입은 손실을 보상하는 것으로서 소멸은 어업권의 행사를 영구히 불가능하게 함이고, 제한은 어업권의 일부 또는 전부의 행사에 한시적인 제한을 가하는 것을 말한다. 그리고, 제한은 없으나 개발로 인한 환경변화로 어업권에 피해를 초래했을 경우에도 적절한 대책이 필요하다.

어업권의 보상은 다음과 같은 공공사업으로 어업권을 소멸시키거나 어업권 행사에 제한을 가할 경우에 한다.

- 공유수면 매립
- 항로의 준설, 선박의 항행, 정박등 항만의 축조공사시
- 댐의 축조로 인한 홍수시 혼탁류 방류
- 방조제 설치로 인한 어도, 조수의 차단등으로 어업의 수행이 불가능 할 때

어업권의 피해범위는 사회통념상 어떤 공공사업이 시행되면 손실이 있을 것이라고 일반적으로 예상되는 범위를 손실의 한계로 하나 그 범위를 측정하기에는 매우 힘이들기 때문에 구체적인 손실의 범위를 과학적으로 제시하기는 상당히 어렵다.

1) 보상비 산출기준

영산강 Ⅳ단계 개발사업에 따라 예상되는 피해규모에 대한 정확한 산출은 실시설계 및 환경영향평가 단계에서 정확하고 합법적인 감정평가가 이루어져야 할 것이다.

보상비의 산출은 주민인 보상받을 측과 보상을 할 측과의 상호 이해관계가 얽혀있는 상황으로 여건에 따라 여러 가지 산출방식이 적용되고 있으며, 공공사업의 시행으로 인한 어업권의 손실보상은 수산업법등에 의하여 다음과 같이 평가의 기준을 제시하고 있다.

○ 수산업법 시행령 제62조(별표 4 : 어업보상에 대한 손실액의 산출방법 · 기준 및 손실액산출기관등) 에 의거 보상액 산출

○ 산출방법

① 어업권이 취소되었거나 어업권의 유효가간의 연장이 허가되지 아니한 경우 : 평년수익액÷연리(12%)×0.8+어선 · 어구 또는 시설물잔존가액

② 어업권이 정지된 경우 : 평년수익액×정지기간+시설물등 또는 양식물의 이전 · 수거등에 소요되는 손실액+어업의 정지기간중에 발생하는 통상의고정적경비. 다만, ①의 규정에 의한 보상액을 초과 할 수 없다

③ 어업권이 제한된 경우 : 평년수익액과 제한기간이나 제한정도등을 참작하여 산출한 손실액. 다만, ①의 규정에 의한 보상액을 초과할 수 없다

④ 허가 또는 신고어업이 취소되 경우 : 평년수익액의 3년분+어선 · 어구 또는 시설물의 잔존가액

⑤ 허가 또는 신고어업이 정지된 경우 : 평년수익액×정지기간 또는 어선의 계류기간+어업의 정지기간 또는 어선의 계류기간중에 발생하는 통상의 고정적경비. 다만, ④의 규정에 의한 보상액을 초과할 수 없다

⑥ 허가 또는 신고어업이 제한된는 경우 : 어업의 제한기간 · 제한정도 등을 참작하여 산출한 손실액, 다만, ④의 규정에 의한 보상액을 초과할 수 없다

2) 보상대책

보상비 산출에서 살펴보았듯이 사업지역에 대한 정확한 피해지역에 대한 분석이 없이 보상액 규모에 대하여 언급하기는 어려울 것으로 판단된다. 또한 피해보상기

간에 대해서도 여러 가지 대안이 적용되고 있으므로, 가장 바람직한 대안으로는 보상받는 측과 보상하는 측이 합리적이고 적합하게 타협을 통한 보상기준이 마련되어야 할 것이다. 그러나 양자간의 타협이 현실적으로 많은 어려움이 있을 것으로 예상되기 때문에 실시설계 및 환경영향평가 단계에서 법이 정한 감정평가기관에 의한 과학적이고 정확한 피해율 측정과 광범위한 보상사례조사를 근거로 합리적인 보상대책이 수립되어야 할 것이다.

4. 이주민에 대한 대책

영산강 Ⅳ단계 개발사업으로 인하여 16,450ha의 새로운 농경지가 창출되므로 이 농지를 경작할수 있는 농민이 필요하게 된다. 따라서 농업이주민에 대한 대책이 강구해야 된다. 기존 간척지개발의 사례를 분석하고 보완해서 농업에 종사할 수 있는 이주민을 맞이해야 할 것이다.

가. 거시적인 측면

- 경영비의 절감과 효율적인 영농을 위하여 경작지의 면적을 높여 기업농 체제를 도입
- 지역특성에 맞는 농업관련교육기관 및 농업기술연구단지등 조성
- 공동작업을 위해 영농법인을 설립
- 농기계 보관 및 정비창고 설치
  - 파종, 모심기, 벼베기, 농약살포등 공동작업
  - 공동구매(비료, 농약, 농자재, 생활용품 등)
  - 공동출하를 위한 공동작업장 설치
- 대규모의 경작지에 맞는 영농방식의 개발보급

나. 미시적인 측면

16,450ha의 넓은 농경지를 농민에게 분양하기 위해서는

- 분양농지의 가격이 높아서는 안된다.

- 규모화영농을 위하여 3~5ha정도의 규모로 조성한다.
- 농지분양시 장기저리의 분할납부를 한다.
- 영농후 100%의 소출때까지 각종세금 및 조합비등을 면제 하도록하며, 쾌적한 농촌환경을 조성한다.
- 이주농민에게 임대주택을 건설하여 분양한다.
- 생활에 필요한 도시기반시설을 우선으로 설치.
  (상 · 하수도, 전기, 통신, 도로 등)
- 생활편익을 위한 시설 설치 (탁아소, 유아원, 초등학교등의 교육시설과 문화시설 및 금융기관, 상업시설등)
- 기계화영농을 위한 농기계 임대소 및 정비소를 설치하여 공동으로 사용할수 있는 공동작업장 설치.

5. 시설유치에 따른 기존 세력과의 관계

영산강 Ⅳ단계 개발사업은 농업용지뿐 아니라 산업용지와 장래의 토지수요를 감안한 종합적인 개발을 목표로 하고, 담수호(11,870ha)의 개발로 570백만톤의 수자원을 확보하여 공업용수와 농업용수, 생활용수를 공급할 계획을 갖고 있다.

개발사업으로 인한 효과를 보면, 토지의 확장뿐만 아니라 160㎞의 해안선단축효과, 30㎞의 육운개선등이 있고 이런효과들과 현재 건설중인 서해안고속도로와 전라남도에서 건설중인 서남해안일주도로와 연계되어 서해안지역의 교통편익을 제공하고, 물류비용의 절감으로 대규모 공단의 입지를 조성하고 있으며, 또 무안국제공항의 건설로 육상, 해상, 항공을 연결한 대단위 통합형 물류단지의 조성으로 국가경쟁력을 유발할수 있다. 이러한 의미에서 전라남도 도정계획과의 중복성을 중심으로 검토하기로한다.

가. 무안국제공항

정부는 1996년부터 오는 2000년까지 총 2천6백60억원을 투입하여, 약 200만평규모의 전남 무안신국제공항을 건설할 예정이다. 건교부는 그동안 계획으로만 잡혀

있던 호남지역의 국제공항 건설을 추진하기 위해 「1995년도 추가예산소요」를 잡았다. 공항 입지여건 분석에서도 무안 지역이 현재 추진중인 서남권 개발의 중핵지역에 해당되고, 지형 및 기상여건이 공항건설에 적합하고, 광주공항과의 비교결과도 이곳이 최적지임이 증명 되었다.

이공항은, 국토의 균형개발을 위한 서남해안 개발시 급증할 것으로 예상되는 국제간 항공수요의 자체해결의 노력과 서남해안의 공업개발, 다도해 해상국립공원등의 해양개발의 가속화를 도모하고, 그리고 현재 건설중인 서해안고속도로와 연계 고속교통체계의 완공은 다른 어느지역에 건설하는 것보다 파급효과를 극대화 시킬 수 있고, 국제교류의 장으로 개발을 하여 영산강 Ⅳ단계 개발사업으로 인한 산업용지를 첨단공업단지로 개발하여 지역여건을 감안한 국제적안 공업단지로 조성시킬수 있다. 이러한 여건을 조성하기 위해서는 영산강 Ⅳ단계 개발사업을 시행할 때 무안국제공항과 연계될 수 있는 기본계획을 수립해 시행해야할 것이다.

나. 전라남도 도정계획

지방자치단체의 개발사업 중에 시행되고 있는 사업은 연륙교건설이 일부 시행중에 있고 대부분의 계획들이 검토단계에 있다. 연륙교의 건설은 건설교통부에서 계획 추진 중에 있고, 시행은 도로관계법에 의해 도로의 관리청에 따라 국도, 지방도, 시.군도, 농어촌도로 등으로 구분하여 시행주체가 각각 다르다. 영산강 Ⅳ단계 개발사업과 중복되고 있는 목포-압해와 (신안)압해-(무안)운남성내 구간은 국비로 재원조달하고 전라남도가 시행하며, 아직은 사업이 검토단계에 있다. 이러한 지자체의 계획과 Ⅳ단계 개발계획이 중복되는 사업은 시행단계에서 각자의 개발측이 충분한 협의를 해서 불필요한 낭비를 피해야 할것이다.

신안군의 압해면 복합단지 및 항만개발은 시행주체가 신안군으로 재원조달은 일부 국비와 민자유치를 계획하고 있으나 아직은 검토단계에 있다. 무안군의 무안반도 운하 및 연도교 건설계획은 전남해양종합개발계획에 반영되어 있으며, 국비로 시행을 계획하고 있으나 아직은 검토단계에 있다. 함평군의 함평만권 휴양지구 개발은 재원조달을 군비로 충당할 계획이나 함해지구 간척사업으로 보류상태에 있다.

영산강 Ⅳ단계사업과 중복되고 있는 지방자치단체의 개발사업은 개발사업의 성격상 상위계획이라고 할 수 있는 영산강 Ⅳ단계 사업과 연계하여 그것의 개발계획이 마련되어 있다. 특히 함해지구에 포함되어 있는 무안군의 개발사업은 영산강 Ⅳ단계사업과 연계하여 해제임해공단(안)과 운하 및 연도교 건설사업을 추진하고 있다. 따라서 개발사업의 상위계획과 하위계획 간의 중복에 있어서 사업의 우선순위는 예산조달의 수월성, 지역경제의 파급효과, 개발에 대한 지역주민의 반응, 개발에 따른 환경영향 등 여러요인들을 비교하더라도 국책사업이라 할 수 있는 영산강 Ⅳ단계사업이 우선하여 시행되어야 할 것이며, 이를 바탕으로 하위계획이라고 할 수 있는 지방자치단계의 개발계획이 마련되어야 할 것으로 판단된다.

제XII장 결론 및 정책건의

제XII장 결론 및 정책건의

1. 결 론

본 연구는 영산강 Ⅳ단계 간척사업의 사회 경제적 타당성을 분석하였다. 본 영산강 Ⅳ단계 간척사업은 전남 목포시, 무안군, 함평군, 영광군 그리고 신안군 등 1시 4개 군을 포함하는 유역면적 61,000ha 내의 대단위 간척사업이다. 동 사업은 35,560 ha에 해당하는 토지확장과 17,350ha에 달하는 배후지역의 수리불안전 농지를 수리안전 농지로 개발하는 사업이다. 동 사업은 또한 해안선을 160㎞ 정도 단축시킬 뿐만 아니라 수자원을 5억 7000만톤을 확보하게 될 것이며, 목포로부터 영광까지 육운개선효과, 동지역에서의 관광개발효과 및 지역개발 촉진효과 등을 가져오게 될 대단위 간척사업이다.

동지역은 홍수와 한발에 시달려 왔으며 비교적 개발의 혜택을 보지 못했던 전형적인 농어촌 지역이다. 정부는 1977년으로부터 1979년에 이르는 3개년에 걸쳐 동지역에 대한 영산강 Ⅳ단계 개발사업 예비타당성 조사를 실시한 바 있다. 그후 정부는 동사업이 대규모 간척사업이며 예산문제로 인하여 그 실시시기가 지연된 것을 감안하여 2000대에 폭발적으로 증가할 토지수요와 수자원 수요를 우선 충당하기 위하여 함해지구를 분리 개발하는 계획을 수립하였다. 이에 따라 1988년~1991년에 이르는 4개년 기간 중 영산강 Ⅳ단계 사업지역중 일부인 함해지구 간척사업 타당성 기본조사를 실시하였고 1992년 3월에 함해지구 공유수면 매립기본계획(건설부고시 1992-101호)을 확정 고시하였다. 그후 지방자치단체와 주민들의 잦은 반대의사의 표현 그리고 환경단체들의 반발로 인하여 동사업에 대한 타당성을 재검토하기에 이르렀다. 이에 따라 1997년 7월부터 1998년 3월에 이르는 기간중 영산강 Ⅳ단계사업 타당성 연구를 실시하게 되었다.

본 조사연구는 다음과 같은 구체적인 과제에 대하여 심도있게 연구하였다.

첫째, 간척사업 시행 전후의 경제성을 분석하였다. 그러기 위해서 간척지에서의 농업개발과 갯벌보전에 따르는 수익성을 비교분석하였고, 주변지역의 농업개발에 따르는 경제적 효과를 분석하였다. 아울러 계량화 할 수 없는 무형의 사업효과를 분석하였다.

둘째, 동 간척사업 시행으로 인한 해양생태계 변화를 조사분석하였다.

셋째, 담수호 조성으로 인한 기상변화 특히 안개일수의 변화가 농작물 생장과 무안 국제공항 예정지에 미칠 영향 등을 분석하였다.

넷째, 동간척사업과 관련 지방자치단체의 개발계획과의 상충 및 중복여부에 관하여 분석하였다.

다섯째, 영산강 Ⅳ단계 개발지역 주민의 의견을 수렴하기 위한 설문조사도 병행 실시하였다.

본 연구의 결과에 따라 다음과 같은 결론에 도달하였다.

첫째, 간척사업의 시행전과 시행후의 경제적 타당성을 비용편익 분석법에 따라 분석한 결과 할인율 10퍼센트일 때 순현재가치(NPV) 146,715백만원을 나타내고 있다. 비용/편익비율도 1.139로서 사업의 타당성이 있는 것으로 평가되었다.

한편 순현재가치를 영으로 할 때의 수익율을 나타내는 내부수익율(internal rate of return)은 10.973퍼센트로서 영산강 Ⅳ단계 사업은 경제적 타당성이 있는 것으로 나타났다. 동 사업이 50여년 이상의 투자사업기간을 갖는 공공사업이라는 점을 감안할 때 동사업의 경제적 타당성은 비교적 큰 것으로 나타나고 있다. 뿐만 아니라 동사업은 농촌경관개선효과, 고용창출효과, 기타 지역개발촉진, 국토확장효과 등 2차적 개발효과를 나타내는 것으로 분석되었다. 그러나 이러한 분석결과는 본 연구의 범위를 벗어나는 갯벌의 환경정화기능의 가치를 조사하여 반영하지 못한점 그리고 방조제축조로 생성되는 담수호의 환경영향을 계량화하여 고려하지 못한 점에서 제한적인 의미를 갖는다.

둘째, 영산강 Ⅳ단계사업의 추진에 따르는 생태계변화와 환경파괴효과를 별도로 분석하였다. 이는 최근 갯벌의 환경적 및 경제적 가치에 관한 인식이 새롭게 고조되고 있기 때문이다. 갯벌의 환경적·경제적 가치를 분석함에 있어서 본 연구에서는 잉여지대모델, 즉 투자사업의 순수익의 흐름을 잉여지대로 보고 이를 경제지대의 흐름을 현재가치화하는 모델을 채택하였다.

갯벌과 농지의 환경적 및 경제적 가치는 여러 가지가 있을 수 있으나 본 연구에서는 농업생산기능, 갯벌과 농지의 수질정화기능과 수산물생산가능기능, 심미적 기능 그리고 홍수통제기능을 중점적으로 조사분석하려고 시도하였다.

본 분석에 따르면 갯벌 1 ha의 연간 순가치는 5.918백만원이며 농지 1 ha의 연간 순가치는 17.371백만원으로 나타나 갯벌보다 농지가 잉여가치면에서 2.935배 큰 것으로 나타났다.

셋째, 담수조성으로 인한 기상변화, 특히 안개일수의 변화는 약간 있는 것으로 나타났으나 그 영향은 미미한 것으로 예측되고 있다. 이는 영산강 Ⅳ단계 지역이 분지형태가 아니라 확트인 지역이어서 운무상태가 바람에 밀려나는 효과가 예상되기 때문이다. 따라서 운무가 무안국제공항에 미칠 영향은 극히 적은 것으로 나타났다.

넷째, 영산강 Ⅳ단계 사업내용과 지방자치단체의 개발계획간의 중복투자와 사업간의 상충이 발생할 우려가 약간 있는 것으로 나타났다. 그러나 이런 것들은 심각한 것은 아니며 양측간의 합리적인 조정으로써 해결가능한 것으로 나타났다.

다섯째, 한편 경제적 타당성 분석중 감응도분석에 나타난 결과에 따르면 영산강 Ⅳ단계 사업을 통한 간척사업은 연간 427억 4천만원의 국토확장 순편익을 가져다 주는 유익한 계획임이 입증되었다.

이상의 결론으로 보아 영산강 Ⅳ단계의 개발은 국토개발과, 지역발전 그리고 지역소득향상을 위해서는 필요한 사업이다. 그러나 경제적 타당성이 확연히 드러났다고 할지라도 갯벌의 손실로 인한 생태환경의 변화와 그 손실, 해수 및 담수호의 오염 등에 대한 충분한 조사·연구가 앞으로 이루어 져야만 동사업의 타당성 여부가 명확하게 될 것이다.

또한 본 연구는 한정된 기간내의 연구결과이므로 영산강 Ⅳ단계 방조제 건설에 따른 환경변화에 대하여는 충분한 조사·연구가 이루어져야 할 것이다.

이러한 과제는 상당한 비용과 기간을 필요로 하므로 본 연구의 범위를 벗어나는 것이었다. 또한 타당성여부가 확연히 결정된다 할지라도 그 개발여부는 주민과 지방자치단체와의 끊임없는 조정과 공청회를 통한 의견수렴 과정을 통해 결정하는 것이 타당하다고 보겠다.

2. 정책건의

영산강Ⅳ단계사업을 추진함에 있어서는 다음과 같은 건의가 받아들여질 때 보다 효율적이며 국익과 주민의 이익에 부합되는 사업이 될 것이다.

첫째, 영산강Ⅳ단계 개발사업은 앞으로 교차되는 엘리뇨현상과 라니냐현상으로 인한 식량위기와 남북통일을 대비한 미곡수요증대 그리고 현재 28대 물부족국가로 리스트되어 있는데다가 2000년대에 나타나게 될 물부족현상에 대비한다는 측면에서 볼 때 향후 지속적으로 연구·검토할 가치가 있는 것으로 사료된다.

둘째, 영산강Ⅳ단계지구가 개발된다면 지구내 일부지역에 항만산업, 해운산업, 기계공업 및 산업공단을 거시적으로 단지화하여 국제경쟁력을 제고할 수 있는 국제자유무역단지로 발전시키는 것도 국토의 균형개발을 가져온다는 측면에서 바람직할 것으로 판단된다.

셋째, 환경단체가 주장하는 생태계파괴와 관련된 갯벌의 환경정화기능과 서식지기능, 심미적 기능 등의 가치를 계산하기 위해서는 어종의 생태체계론에 입각한 조사를 토대로하여 종합적인 분석을 우선 실시해야 하겠다. 특히 앞으로 갯벌과 농지의 가치를 비교평가함에 있어서는 단위면적당 투입과 산출을 정확히 계산하는 생산함수측정모델을 이용한 연구가 선행되어야 할 것이다. 또한 환경정화기능을 예측함에 있어서도 갯벌의 구성(홍수림지대, 해안초지, 갈대밭, 늪지 및 순수갯벌: 그러나 우리나라 갯벌은 이러한 구조를 갖고 있지 않음), 인자별 정화능력을 계산한 후 갯벌의 환경기능을 측정해야 하므로 정부는 갯벌을 보존하기 위한 환경정화기능의 가치를 우선 측정해야 할 것이다.

네째, 본 사업이 추진되는 경우 지역주민의 욕구와 지역개발계획과 영산강 Ⅳ단계 계획간의 상충은 공청회와 중앙정부와 지방정부간의 협력과 조정을 통하여 합리적으로 조정되어야 할 것이다.

다섯째, 향후 영산강 Ⅳ단계 사업의 경제적 타당성이 확연히 입증되어 본 사업이 추진된다면 당연히 국익을 위하여 추진되어야 하지만, 주민의 이익이 상실되지 않도록 주민의 욕구를 최대한 반영해야 할 것이다.

<부 록>

영산강 Ⅳ단계 지구의 갯벌과 농지의 가치비교

<부록> 영산강Ⅳ단계지구의 갯벌과 농지의 가치 비교

Ⅰ. 서 론

우리나라는 1962년부터 시작된 경제개발 계획의 추진으로 도시화와 산업화가 활발히 이루어져 왔다. 도시화와 산업화는 입지조건이 좋은 우량농지를 꾸준히 잠식해 왔다. 이에 대처하여 정부는 식량지급 기반의 절대적 확보라는 명제 아래 산지의 개간 및 갯벌의 간척사업을 활발히 추진해 왔다.

간척사업의 경우 1962년 공유수면 매립법이 제정·공포되면서 본격적으로 추진되어온 이래 이미 13개 지구의 개발이 완료되었고 9개 지구의 개발이 진행되고 있다. 이들이 모두 완료되는 2004년에는 우리나라 국토가 10만 5천 7백 ha(3억 1천 7백 39만 7천 평)가 확장되며 6만 3천 4백 ha(1억9천 38만 3천평)의 농경지가 새로 만들어진다.

이에 따라 2004년에는 쌀 생산량이 50만 6천톤이 증산되며, 해마다 30억 9천만 톤의 수자원이 추가적으로 확보될 것이다.

이러한 간척사업은 연인원 1억 4천 1백 31만 7천 명의 고용증대 효과를 가져올 것이며 5백 8km의 육로를 단축시킬 것으로 예상된다.

하지만 이러한 간척사업은 갯벌을 육지화하기 때문에 자연을 돌이킬 수 없는 전혀 다른 상태로 변화시키게 된다. 즉 간척사업은 갯벌을 육지화하기 때문에 기상상태의 변화, 해양생태 환경의 변화, 수산업생산의 변화 그리고 지역내에서의 수산자원의 고갈 및 인근 해역에서의 수산자원의 감소를 초래하게 될 것이다.

특히 영산강 Ⅳ단계 지구는 우리나라 서남해안 갯벌 중 비교적 생물활동이 활발한 지역이어서 갯벌 21,690ha의 매립은 수많은 개발 이득에도 불구하고 앞에서 지적한 이유로 인해서 이에 관련된 지방자치단체, 어민 및 환경단체의 반대가 빗발치고 있는 지역이다.

게다가 일부 신문보도는 잘못 계산된 갯벌의 가치를 인용하여 갯벌 간척을 반대하고 있는 것도 사실이다. 특히 한국해양연구소(1996)는 갯벌의 가치가 농지의 가치보다 3.3배 크다는 사실을 주장함으로서 언론, 유관 부처, 그리고 학계 등에 커다란 파장을 일으키고 있다.

이에 본 연구에서는 우선 갯벌의 기능과 가치 그리고 갯벌의 가치 계산법에 의한 이론적 분석을 시도하였다. 그리고 이것을 토대로 하여 영산강 Ⅳ단계에서의 갯벌의 가치와 농지의 가치를 비교·분석함으로서 동 분야의 학문발전에 기여함은 말할 나위도 없거니와 관심 있는 분들에게 객관적이고 합리적인 정보를 제공하고자 한다.

Ⅱ. 갯벌의 개념과 가치

1. 갯벌의 개념과 분류

갯벌은 일반적으로 연안 및 하구, 강변습지, 담수호, 또는 늪지 등에 형성되는 뭍과 수면과의 접촉점으로써 수면이 지표와 가깝거나 얕은 물로 덮여 있는 지역을 의미한다.

연안역은 대륙붕의 외곽 끝으로부터 만조시의 수면 끝자리를 포함한다. 연안역은 일반적으로 심해 서식지의 기능을 갖는다.

하구는 염기 있는 해안 갯벌, 홍수림 늪지(mangrove swamps) 그리고 조간 갯벌, 강변 진벌 등을 폭 넓게 포함한다. 이들은 일반적으로 물위에 떠오르는 갯벌(주로 퇴적층에 의해 형성됨)과 조간대 벌과 관목습지 등으로 구성된다.

강변 벌은 수로를 따라 형성되는 벌과 수중 서식지를 포함한다.

담수호란 호수와 댐 등을 의미하고, 늪지대란 내륙지대에 형성되는 습지와 벌로 구성된다.

갯벌은 일반적으로 영양염류를 생산할 뿐아니라 수생식물의 먹이 연쇄 공급원이 된다는 점에서 그 중요성이 강조되고 있다.

2. 갯벌의 구조

갯벌의 구조는 일반적으로 하구에서 세분되는데 홍수림지대, 바다 초지, 그리고 조간대 염분 벌 등으로 구분된다. 여기에서 염분 벌은 순 일차생산물(탄소의 생산)

과 관련이 깊다. 이러한 일차 생산물 생산지의 형태에 따라 갯벌의 다양성이 유래한다. 이러한 갯벌의 구조를 서식지 구조라 한다.

이러한 갯벌의 구조는 각종 어족의 산란, 치어의 성장 그리고 수많은 천적들로부터 보호를 받기 위한 훌륭한 은신처를 제공하는 정도를 결정한다. 그렇기 때문에 수산물 생산에 있어서 갯벌의 양과 갯벌의 질이 대단히 중요한 것이다. 갯벌의 질은 바로 서식지 구조에 따라 다양하게 나타난다.

하구에서의 갯벌은 담수와 해수의 혼합지역이기 때문에 수산물 생산에 있어서 대단히 중요한 역할을 한다. 특히 담수의 흐름과 염분의 농도는 각종 어류의 서식에 중요한 역할을 한다.

3. 갯벌의 기능과 가치

1) 갯벌의 기능

갯벌은 일반적으로 생산적 기능, 환경 정화적 기능, 그리고 심미적 기능을 갖는 것으로 알려지고 있다. 미국의 수산 및 야생조류 위원회의 보고(U.S. Fish and Wild life Service, 1984)에 따르면 갯벌의 가치는 다음과 같다.

<표 1> 갯벌의 기능과 가치

수산물 생산 및 조류의 가치	환경경관의 가치	사회경제적 가치
어패류의 서식지 물새 및 기타 조류 서식지 기타 야생동물 서식지	수자원 환경유지 기능 오염물질 여과 퇴적물 제거 산소생산 영양염류 재활용 화학적 및 영양염류 흡수분해 수생물 생산기후 조절 기능 오존층 감소	홍수통제 해일방지 사태방지 담수 재충전 및 공급 목재 및 기타 생산물 공급 에너지 공급 가축 방목 낚시 및 조개 잡이 사냥 및 덫 놓기 오락 심미적 기능 교육 및 과학적 연구

자료 : U.S. Fish and Wildlife Service(1984)

<표 1>에 따르면 갯벌의 가치는 종류면에서 24개가 넘고 있다. 그리고 그 가치는 활용하고자 하는 목적에 따라 크게 달라질 것이다. 경우에 따라서는 환경 경관의 가치는 인간의 생명적 가치와 직결된 것들도 있을 수 있다.

이러한 갯벌의 가치들은 일반적으로 하구를 중심으로 한 갯벌에서의 가치를 찾은 것들이다. 특히, 홍수림이나 수생식물들이 서식하고 있는 지역에서의 갯벌 기능들과 가치를 발견한 것들이다.

그러나 우리나라의 경우에서와 같이 갯벌의 구조가 단순하게 순조간대 벌로서 구성된 곳에서는 갯벌의 가치는 수산물 생산 및 서식지 기능, 환경 정화기능(수자원 정화), 홍수 통제 기능, 해일방지 기능 및 심미적 기능과 그에 따르는 가치가 중요시 될 것이다.

Ⅲ. 갯벌의 가치 계산법과 외국의 사례

갯벌의 가치 계산법에는 근본적으로 두 가지 접근법이 있다. 그 첫째는 생태학적 접근법(Ecological Valuation)과 경제학적 접근법(Economic Valuation) 등이다. 일반적으로 전자인 생태학적 접근법은 후자인 경제학적 접근을 시도하기 위한 전제 조건으로 필요할 것이다. (Mitsch and Gosselink, 1986)

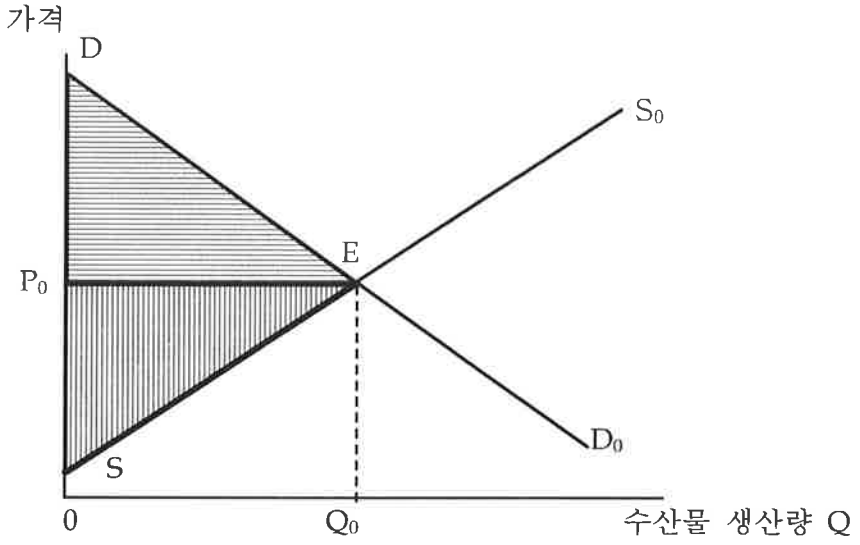
생태학적 접근법은 특정 단위 갯벌 내에 존재하는 모든 생물체를 종류별로 최고치 1부터 최저치 0까지의 지수를 정하고 그것을 모두 합산하여 총지수를 결정하는 방법이다. 이 방법은 어떠한 단위 갯벌의 가치를 계산하는데 이용되기보다는 다른 갯벌의 가치와 비교하는데 사용되는 방법이며 경제학적 접근법을 시도하기 위한 전단계로 쓰여지는 접근법인 것이다.

경제학적 접근법은 갯벌의 가치를 화폐적 가치로 표현하는 접근법이다. 전통적인 이론에 의하면 한 상품의 가치는 그것이 없을 때와 비교하여 그것에 대하여 지불할 의사가 있는 금액으로 평가된다. 이 방법을 지불의지(willingness to pay)방법이라고 말하고 이는 그 상품을 생산하기 위하여 순 지불하고자 하는 금액이나 또는 실제로 지불한 것보다 초과하는 잉여만족으로 표시하는데 전자는 생산자잉여(producer surplus)라고 말하고 후자는 소비자잉여(consumer surplus)라고 말한다. 생산자 잉

여란 수요 공급곡선에 의해 가격이 결정될 때 가격을 나타내는 선 이하 공급 곡선 상단 부분을 말하고, 소비자 잉여란 수요곡선 하단부터 가격을 나타내는 선까지의 부분을 나타낸다.

<그림 1>에 따르면 갯벌로부터 수확된 수산물의 수요 곡선을 DD_0, 공급곡선을 SS_0 그리고 가격을 P_0이라고 한다면 생산자잉여는 $\triangle SEP_0$을 말하고 소비자 잉여는 $\triangle DEP_0$을 말한다. 이 둘의 합인 DSE가 총사회적 가치인 것이다.

<그림 1> 소비자잉여와 생산자잉여



지금까지 설명한 방법이외에도 경제학자들과 생태학자들에 의하여 사용되어 온 접근법들을 소개하면 다음과 같다.

1. 단위면적당 총생산량 계산법(환경학적 접근)

GOP 모델(Gosselink, Odum and Pope, 1974)이라고 하는데 Gosselink, Odum 그리고 Pope에 의하여 사용되었다. Gosselink, Odum 그리고 Pope는 단순히 갯벌이 생산하는 모든 가치를 단위 면적당 갯벌의 가치로 보고 있다. 이들은 루이지애나 갯벌의 에이커당 가치를 8,200불이었다고 밝히고 있다. 그 공식은 다음과 같다.

$$\frac{\text{하구지역 총생산량}}{\text{총에이커}} = \text{연간 에이커당 생산량}$$

한편 갯벌의 년간 생산량의 흐름을 무한대로 보고 그것을 현재가치로 환산하기 위해서 다음과 같은 현가화 공식을 사용하였다.

$$PV = \frac{a}{r},$$

r=5%

a=연간 에이커 당 생산량

우리나라에서도 한국해양연구소(1996. 12.)가 GOP방법을 사용하여 우리나라 연안 갯벌과 농지의 생산성을 비교하였다. 동연구소는 홍보지구, 영종도 지구의 수산물 생산액+서식지 기능+정화기능+심미적 기능을 계산하여 갯벌의 에이커당 생산량은 8,196천 원이며 농지의 미국 생산량은 2,470천 원이라고 추정하였다. 그 결과 갯벌의 생산성이 농지의 생산성보다 3.3배가 큰 것으로 추정하였다. 이는 중대한 오류인 것이다.

갯벌을 이용한 생산성을 측정함에 있어서 비용(노력비+자본비)을 고려하지 않고 단위 면적당 생산량만을 추정하여 이것을 갯벌의 생산성이라고 주장하는 것은 이론적으로 모순이다. 왜냐하면 갯벌 단위면적당 생산량은 생산성을 비교하는 비교 기준이 될 수 없기 때문이다.

- 문제점

① 단위면적당 총생산량은 노임 및 생산비를 일체 계상치 않았기 때문에 생산성이라고 볼 수 없다. 실제 생산량은 생물자원총량과 어획의 노력에 달려 있기 때문이다.

② 총판매량에 의한 총수입계산은 공급조건과 수요의 가격탄력성에 따라 변하는데 이런 것이 반영되지 않았다.

③ 모든 갯벌 단위 면적에서 동일량의 물고기가 생산된다는 가정은 비현실적이다. 왜냐하면 생물들이 이동하기 때문이다. 그리고 갯벌 서비스도 다르기 때문이다.

④ 동 모델은 동일한 토지이용간(예컨대, 서로 다른 갯벌간)의 가치비교에는 사용될 수 있어도 서로 다른 토지이용간(갯벌과 농지)의 토지생산성이나 가치를 비교하는 척도로서는 적합하지 않다.

2. 잉여지대 모델(The Residual Rent Model)

Tihansky and Mead(1976)는 총수입으로부터 총비용을 감한 순수익을 순경제지대(net economic rent)로 보았다. 순수익의 흐름을 예상 수익 흐름으로 하여 일정한 할인율로 할인한 값을 갯벌의 가치로 보았다.

순경제지대 = 판매수입 - (자본비용 + 임금 + 경영자이윤)
= 총수입 - 총비용

총수입 중에서 자본과 노동에 의한 분배를 제하면 실제 어자원과 생물체총량으로부터 생산된 부분을 계상할 수 있다.

- 문제점

① 갯벌에서 경영하는 사적 어업경영일 경우: 순경제지대는 갯벌에 의해서 발생한다.

② 그러나 갯벌이 공공재일 경우 순경제지대는 자본과 노동에 의해 발생한다. 그렇기 때문에 사적 이용과 사회적 이용의 경우를 잘 분류함으로써 혼동을 막아야 한다.

③ 우리나라와 같이 갯벌이 공공재인 곳에서는 갯벌 생산물의 순수익을 쉽게 계산 할 수 있다.

3. 에너지 가치모델(Energy Value Theory of Model)

Howard T. Odum(1977)은 에너지 생태 분석법을 이용하여 갯벌의 가치를 생산된 총 에너지 생산량으로 보고 있다. 하구생태체계는 수자원보호, 수자원정화, 그리고 각종 생물의 서식지로서의 기능을 갖는다. 갯벌은 이러한 서비스를 공급하기 위해서 에너지를 사용한다는 논리에서 출발한다.

Odum은 자연생태계로부터 에너지 발생량을 다음과 같이 계산하였다.

1) 갯벌 분류별 에이커당 에너지 생산량

$$\text{단위 에너지 생산량} = \frac{\text{파운드}}{\text{에이커}}$$

2) 단위 에너지 칼로리

$$\frac{Kcal}{\text{에너지 파운드}}$$

3) 에이커당 에너지 생산량의 가치를 다음과 같이 계산한다.

$$\text{연간에이커당 에너지 생산량 가치}$$

$$= \text{연간에너지 에이커당 } Kcal \times \frac{GNP}{\text{전국 에너지 소비량}}$$

연간 에이커당 에너지 생산량가치를 5%의 할인율로 현재가치화 함으로써 연간 에이커당 에너지 가치를 계산하였다.

- 문제점

① 동 모델은 모든 재화와 용역을 단순히 에너지의 변형으로 본다는 모순을 낳는다. 물론 자본재는 에너지의 우회생산과정의 결과물임에 틀림없다. 그러나

생산은 에너지 소비량보다는 정보와 기술의 발전에 의해 크게 영향을 받는다. 그렇기 때문에 생산성 측정에 있어서는 오히려 주어진 에너지에 노동과 자본의 생산량을 측정하는 것이 관례로 되어 있다.

② 에너지 가치 모델은 GNP를 결정하는 소비자 수요를 고려치 않는다. 현실적으로 소비수요와 에너지 사용은 커다란 관계를 가지고 있는데 에너지 가격이 상대적으로 오르면(GNP의 변화 없이도) 소비자 수요는 에너지 절약적 재화와 용역으로 전환된다.

③ 갯벌의 가치는 에너지 소비량에 의해 결정되기보다는 오히려 석유독점에 의한 에너지 가격의 변동에 의해 결정된다.

4. 대체비용 모델(Replacement and Substitution Model)

갯벌의 파괴비용 또는 개발비용을 갯벌 원래의 자연 서비스를 회복한 상태에서의 비용과 비교하는 방법이다. 호프만(Haffman, 1986)에 따르면 갯벌이 가져다주는 서비스의 가치를 측정만 할 수 있다면 그것을 또한 갯벌의 대체비용으로 고려할 수 있다고 한다. 다시 말해서 갯벌서비스의 대체와 회복을 위하여 정부가 지불하는 비용을 갯벌의 대체비용으로 본다는 것이다.

홍수림의 회복을 위한 비용이 갯벌의 대체비용이 될 수도 있을 것이다. 폐수처리의 경우 갯벌의 폐수처리 기능이 폐수처리장의 기능을 대체하는 양만큼을 처리하기 위한 폐수처리장 건설비용과 운용비용을 말하기도 한다.

- 문제점

갯벌의 서비스 기능을 정확히 측정하기에는 대단히 많은 경비가 들기 때문에 대단히 고비용을 요구하는 방법이라 하겠다. 이는 해양 생태학자들의 과학적 서비스 측정이 갯벌의 정점마다 필요하기 때문이다.

5. 갯벌보존에 따르는 기회비용법

베티와 맙스-제노(Batie and Mabbs-Zeno, 1985)는 갯벌의 가치를 측정하기 어렵

기 때문에 갯벌을 보존하는 데드는 비용을 계산함으로써 갯벌의 가치를 측정하였다. 이들에 의하면 갯벌가격은 일반농지보다 훨씬 싸지만 그것을 보존하거나 생산하는 비용은 농지의 경우보다 훨씬 크다고 한다. 이것은 갯벌의 파괴로부터 오는 사적 및 사회적 손실과 이익을 비교함으로써 갯벌 보존의 기회비용을 계산하는 방법이다.

- 문제점

갯벌개발의 행위로부터 오는 사적 또는 사회적 비용과 편익을 계산하는 것은 대단히 어려운 점이 많다. 현실적으로 적용가능성이 희박한 모델이다.

6. 지가분석법

베티와 맙스-제노(Batie and Mabbs-Zeno, 1985)는 또한 지가분석방법을 이용하여 갯벌의 가치를 계산하였다. 지가분석법(Land Price Analysis Model)은 갯벌서비스로부터 받는 여러 가지 이익을 추정함으로써 어떠한 특정토지의 가격을 판정하는 방법이다. 예로서 훌륭한 서비스를 제공하는 갯벌 근처의 토지는 그렇지 않은 토지보다 높은 지가를 갖게된다. 이 가격의 차는 오픈 스페이스로서의 갯벌에 대하여 지불하고자 하는 가치를 의미한다.

- 문제점

이 방법의 문제점은 만일 갯벌이 가져다주는 서비스의 이익을 보는 어떤 토지의 가격과 그 서비스의 이익을 보지 못하는 토지의 가격간의 차이가 없을 경우에는 갯벌의 가치가 존재하지 않는다는 모순을 낳는다. 특히 우리나라와 같이 갯벌이 가져다주는 오픈 스페이스로서의 가치를 높이 평가하지 않는 곳에서는 이 방법은 갯벌의 가치를 지나치게 과소평가하게 되는 모순을 낳는다.

7. 한계생산성 모형

워커(Walker, Richard A.)는 갯벌의 가치를 계산함에 한계생산력 이론을 도입하였다. 한계생산성 모형(Marginal Productivity Model)은 어획량과 어획노력(자본 및 노동) 및 어패류 서식지가 함수 관계에 있다는 것이다. 그 함수는 다음과 같다.

$$Q_i = C_0 + C_1E_i + C_2W_i$$

단, Q_i = i 번째 어종의 생산량

E_i = i 번째 어종 채취를 위한 노력

W_i = i 번째 어종에게 서비스를 제공하는 갯벌의 수량(에이커)

$C_1 > 0, \quad C_2 > 0$

갯벌 1에이커가 주는 서비스의 한계생산성은 $\triangle Qi/\triangle W_i$ 이며 이는 C_2로 표시된다.

가령 $C_2 = 10$이라고 한다면, 이는 갯벌 1에이커의 증감이 i 번째 어종의 수확을 10파운드까지 증가 또는 감소시킬 수 있다는 것을 의미한다. 한계생산물을 시장가격과 곱함으로써 한계생산물 가치(Value of Marginal Products)를 구할 수 있으며 이것을 소득의 흐름으로 보고 할인한 현재가치를 갯벌의 가치로 추정하는 방법이다. 이 방법에 있어서 투입으로서의 서식지 서비스를 제공하는 갯벌의 수량을 어떠한 방법으로 증감시킴으로써 어획량의 변화량을 측정하느냐가 한계생산성 측정의 관건이다. 갯벌의 수량을 증감시키는 방법에는 다음 두 가지가 있다.

첫째, 해안선을 따라 갯벌의 수량(에이커)이 큰 곳과 작은 곳을 표본 추출하고 그곳에서 어획량을 계산하여 회귀 분석하는 방법이 있다.

둘째, 어떠한 특정지역에서 갯벌의 수량을 연도별로 증감시키고 어획량을 측정하여 시계열 분석을 실시하는 방법이 있다.

벨(Fredrick W. Bell, 1989)은 플로리다 하구에서 1960-1984년 기간 중 수산물 생산액과 그 가치를 토대로 하여 갯벌의 수량변화에 따르는 수산물 생산량의 변화량을 계산하였다. 이것을 한계생산성으로 보고 이것의 시장가치를 한계생산물 가치로 환산하였다. 이것을 다시 할인율로 나누어줌으로써 갯벌의 가치를 다시 계산하였다. Bell에 의하면 사회적 할인율 10%에서 하구 갯벌의 가치는 에이커당 356달러인 것으로 나타났다.

- 문제점

① 갯벌의 크기와 규모를 정확하게 1에이커씩 분할하여 어획량을 측정하는 것은 대단히 큰비용을 요구하기 때문에 대단히 어렵다.

② 특종 어종이 어떠한 지역에서 산란했으며, 치어 상태에서는 어디에서 자라며, 어떤 경로를 통하여 어디로 이동하는 가의 경로를 파악하기가 대단히 어려운 것이다. 따라서 갯벌의 단위 면적으로부터의 어획량을 측정하여 그곳에서 서식한 것으로 간주하는 것은 추정치의 정확성에 의심을 불러일으킨다.

8. 우리나라에서의 응용가능성

첫째, 이상에서 갯벌의 가치를 계산하는 방법 7가지를 소개하였다. 그러나 이 방법들은 생물의 종별 생활사를 과학적으로 측정할 필요가 있다. 그러나 한국에서와 같이 과학적 자료분석이나 자료획득체계가 마련되지 않은 곳에서는 이들 방법의 적용가능성이 대단히 희박한 것이다.

둘째, 갯벌의 서식지 기능을 측정하여 갯벌의 가치계산에 포함시키는 것은 대단히 중요한 일이다. 그러나 갯벌의 서식지가 얼마만큼의 홍수림, 수생식물, 해초양식장, 또는 순수 벌로 구성되어 있는가를 조사해야 한다. 또한 갯벌의 해수염도와 강으로부터 유입되는 담수의 양이 어족의 서식에 어떠한 영향을 미치고 있는 가를 면밀히 분석해야 한다. 그리고 어떤 어종이 어떤 종류의 갯벌에서 산란하고, 치어가 자라고, 연안으로 이동하고 다시 돌아와 서식하는 가를 과학적으로 조사하지 않고서는 갯벌의 서식지 기능을 측정한다는 것은 현실적으로 불가능하다. 우리 나라의 갯벌의 대부분은 특히 영산강 Ⅳ단계

사업 지구의 갯벌은 하구갯벌이 아닌 순수 연안 갯벌일 뿐만 아니라 갯벌의 구조도 순수한 조간대 진흙으로 구성되어 있을 뿐이다. 그러므로 외국에서의 서식지 가치를 측정하는 방법을 여과 없이 원용할 경우 갯벌의 가치는 크게 왜곡될 수 있는 것이다. 갯벌에 대한 생물의 생활사를 생태학적으로 조사하지 않은 상태에서는 앞에서 제시한 6가지 모델의 적용은 불가능한 형편이다.

세째, 그러나 두 번째 제시한 잉여지대 모델은 어획에 의한 수입과 그 수확을 위한 비용간의 차인 순수익을 잉여지대 즉 경제지대로 보기 때문에 우리나라 현실에서는 자료가 조잡하기는 하지만 현실적으로 적용 가능한 모델이다. 따라서 본 연구에서는 이 모델을 사용하였다.

Ⅳ. 우리나라에서의 갯벌의 가치 계산 사례

1. 갯벌의 경제학적 가치계산 : 간척사업에 따른 수산물 손실 가치 평가

한국농촌경제연구원의 이정환 수석 연구위원 팀(1989.4.)은 "간척사업과 수산업과의 관계 및 수익성 비교 검토라는 보고서"에서 Box-Cox 변형법을 이용하여 수산물 수요함수를 추정하여 수산물 생산의 잉여가치를 추정하였다.

이정환 박사 팀은 갯벌의 기회비용법을 간척지의 농업용 이용과 비농업 이용간의 차액을 순농업지대로 파악하였다.

갯벌의 기능 면에서는 수산물 손실에서는 면허어업, 허가 어업 그리고 신고어업 등의 생산량을 추정하였고, 이를 근거로 수요함수와 공급함수를 추정하였다. 나아가 이들 수요함수와 공급함수로부터 소비자 잉여와 생산자 잉여를 계산하여 갯벌의 가치를 계산하였다.

그러나 동 연구에서는 갯벌의 환경정화기능을 계상하지 않은 것이 문제점으로 대두된다.

함해 지구에 대한 내부수익율은 9.3%~9.5%로 추정되었고 이는 공공 사업의 투자기준 수익을 8퍼센트를 초과하는 것으로 평가되고 있다.

2. 환경학적 갯벌의 가치 계산

한국해양연구소가 실시한 갯벌 보전과 이용의 실태에 관한 경제성 평가에서 이홍동 박사를 연구 책임자로 한 연구팀은 홍보지구, 군장지구, 대부도 그리고 영종도 지구의 갯벌의 수산물생산량, 서식지 기능의 가치, 해수정화 기능, 그리고 심미적 기능 등을 분석하였다.(한국해양연구소, 1996. 12.)

동보고서에 의하면 이상 4개 지구에서의 수산물 생산가치를 3,6533천 원/acre, 서식지 기능의 가치를 2,834천 원/acre, 정화기능의 가치를 1,552천 원/acre, 그리고 심미적 기능을 160천 원/acre로 계산하였다. 이를 합하면 갯벌의 총가치는 8,199 천 원/acre가 된다. 이는 1995년도 미곡 생산량의 가치 2,470천 원/acre와 비교하면 단위면적당 갯벌의 생산량 가치가 미곡생산량 가치보다 3.3배가 크다고 주장하고 있다.

동 보고서는 다음과 같은 중대한 오류를 범하고 있기 때문에 갯벌의 가치를 크게 오도하고 있다.

첫째, 자원 특히 토지 자원의 생산성을 측정함에 있어서 기술과 자본이 유치한 때에는 증산의 목적 하에서 단위면적당 생산량을 계산한 적이 있었다. 이것을 토지 생산성이라고 한다. 이러한 토지 생산성은 노동, 기술 그리고 경영노력이 일정 불변이라는 가정 하에서 계산되는 것이므로 경제학적 개념의 생산성은 아닌 것이다.

경제학적 개념에서의 생산성은 평균 생산성 또는 한계생산성이라는 개념하에서 측정된다. 그리고 생산성을 가치 개념으로 연결시킬 경우에는 한계생산력 이론(Marginal Productivity Theory)에 의하여 한계생산력을 시장가격으로 곱한 한계생산물 가치(Value of Marginal Products)를 계산하게 된다. 이러한 한계생산물 가치를 생산요소별로 계산하여 그것을 요소가격과 일치시킴으로써 비로소 생산요소의 가치를 측정하게 된다.

그런데 해양연구소가 실시한 갯벌의 단위 면적당 생산량을 측정한 계산법에서는 비용의 개념인 노동, 자본, 그리고 경영의 가치가 배제되었다. 그

렇기 때문에 단위면적당 생산량은 생산성을 표현하는 지표로 사용할 수 없을 뿐만 아니라 이것을 농업생산량과 어업생산량을 수평적으로 비교하는 지표로 삼는 것은 이론적으로 불가능한 것이다.

이러한 점에서 단위 면적당 생산량은 계산하여 농업과 수산업간 상호 비교하는 것은 근본적으로 오류이다. 이러한 모순점을 샤브만과 베티(Shabman and Batie, 1981)도 강력히 지적하고 있다.

둘째, 우리나라 갯벌이 갖는 서식지 기능의 가치를 계산함에 있어서 미국의 플로리다 주의 하구에서의 생산량의 갯벌의존 비율을 한국에 그대로 적용한 것도 문제가 있다. Bell에 의하면 플로리다 주의 동부 하구에서의 상업적 수산 생산물 가치의 84퍼센트가, 그리고 서부 하구에서의 상업적 수산물 가치의 95퍼센트가 갯벌의 서식지 기능에 의존한다고 하였다.(Bell, 1989)

플로리다 서부의 갯벌은 순수 조간대 갯벌이 아니라 하구 갯벌일 뿐만 아니라 그 구조도 홍수림, 자연 습지가 잘 발달되어 있어서 서식지로써 기능을 잘 갖춘 지역이다.

이곳 갯벌에서의 서식지 기능을 홍수림도 자연 습지도 전혀 없는 우리나라의 순수 조간대 진흙 벌의 서식지 기능의 가치 계산에 적용한 것은 무리이다.

셋째, 어민들의 자연 채취 행위가 오히려 갯벌의 가치를 효과적으로 반영할 것이다. 그럼에도 불구하고 자연 채취행위에 따르는 가치인 신고어업 생산가치와 마을어업 생산가치가 누락되었다는 점도 갯벌의 가치계산에 있어서 또 하나의 문제점으로 지적될 수 있다.

넷째, 갯벌의 수자원정화기능은 보다 커다란 문제점을 야기한다. 해양연구소의 보고서는 오덤(Odum, 1973, 1977, 1982) 교수 팀의 정화능력 계산치를 그대로 따랐다. 그들에 따르면 갯벌 1헥타르가 하루에 생물학적 산소요구량(BOD) 21.7㎏을 정화하는 것으로 분석하였다.

해양연구소 팀은 이러한 Odum의 계산치를 우리나라 연안 갯벌의 수자원 오염처리능력으로 여과 없이 적용하여 에이커당 정화시설 능력을 1,552천원으로 환산하였다.

이러한 해양연구소 팀의 계산방법에는 두 가지의 문제점을 안고 있다.

① 우리나라 연안 갯벌의 생물 생산량은 홍수림과 자연습지로 구성된 플로리다 하구갯벌의 생물생산량과 다르다는 점이다. 따라서 우리나라 연안갯벌의 하수 정화처리능력과 플로리다 하구 갯벌 하수 처리 능력간에는 커다란 차이가 있다는 점이다.

이러한 점에서 플로리다 갯벌의 처리능력지표를 그대로 여과 없이 우리나라 연안간 갯벌에 적용하여 우리나라 연안 갯벌 하수처리능력을 계산하면 지나치게 과대평가 된다는 점이다.

② 갯벌의 정화능력을 계산함에 있어서 총생물에 의한 정화능력을 총량적 개념하에서 적용할 때 이론적으로 문제가 있다.

원래 환경오염이란 자연의 오염물질 수용능력을 초과한 오염물질의 방출이 이루어질 때에만 나타나는 현상이다.

예컨대, 농촌의 공기가 오염되지 않는 상태에서는 그것을 획득하기 위하여 아무도 비용이나 가격을 지불하지 않는다. 따라서 농촌의 공기는 비용이나 가격을 지불하지 않는 자유재(free good)이다. 그러나 만일 도시인이 오염되지 않은 농촌의 공기를 얻기 위해서는 도시인이 얼마만큼의 비용을 지불해야 하는 것이다. 그렇기 때문에 도시인이 농촌의 공기를 흡입하기 위해서 지불할 의사가 있는 금액만큼이 농촌 공기를 흡입하는 비용이며 그것이 농촌의 공기 가치인 것이다. 아무도 농촌의 공기를 생명과 깊은 관련이 있으므로 농촌의 공기를 생명과 맞바꾸거나 그만큼의 가격을 지불하는 사람은 없다.

같은 논리로 갯벌의 가치도 마찬가지이다. 자연상태에서의 갯벌의 환경오염 수용능력을 계산하고 그것을 초과한 오염물질이 방출되었을 때 그 초과분을 정화시키는 비용만을 갯벌의 정화기능과 그 가치로 보아야 옳은 것이다. 이러한 점에서 미국

플로리다 주의 하구 갯벌의 폐수처리비용을 우리나라 갯벌에 적용하여 하수처리장의 평균비용으로 환산한 에이커당 155만원을 갯벌의 환경정화기능 또는 그 가치라고 말하는 것은 지나친 과장이다.(해양연구소, 1996. 12. p.66.)

다섯째, 갯벌의 심미적 기능이 지나치게 과대 평가되었다는 점이다. 미국자료를 이용하여 에이커당 16만 원을 적용한 것은 지나친 자료 남용이다. 왜냐하면 미국플로리다의 갯벌은 생태학습장, 생물채집 그리고 조류 관찰 등을 가능케 하는 훌륭한 홍수림과 습지와 강이 어우러져 있다. 이곳은 전 미국인의 휴양지이다. 그렇기 때문에 도시인들의 여가선용과 자연 학습 활동에 커다란 공헌을 한다. 그러나 우리나라의 갯벌은 그렇지 않은 것이 현실이다. 더구나 접근하기 힘든 갯벌들은 찾아오는 사람도 드문 것이 현실이다. 우리나라의 갯벌은 오히려 간척사업을 통해 바다와 섬들을 연육해 줌으로써 보다 많은 관광 효과와 심미적 기능을 나타낼 수 있는 것들이 대부분이라고 볼 수 있다.

따라서 우리나라 갯벌에 미국의 자료를 그대로 적용하여 갯벌의 심미적 기능을 에이커당 16만 원으로 계상한 것은 중대한 오류이다.

이상에서 우리나라에서의 갯벌의 가치 계산 사례를 재평가해 보았다. 한국농촌경제 연구원의 함해지구 갯벌의 가치 계산법은 수산물 생산량(그 중에서도 신고어업제외)을 추정하고 그것의 공급함수와 수요함수를 추정하여 소비자 잉여와 생산자 잉여를 계산했다는 점에서 이론적으로는 높이 살만하다.

그러나 동 연구는 신고어업과 갯벌의 환경정화기능 및 심미적 기능을 간과했기 때문에 갯벌의 가치가 과소평가된 점이 없지 않다.

그러나 해양연구소의 갯벌의 가치 계산법은 비용을 간과한 총량적 개념의 생산량만을 비교했다는 점에서 이론적으로 돌이킬 수 없는 오류를 범했으며, 그 계산에 있어서도 우리나라 연안 갯벌이 아닌 미국의 하구 갯벌에 적용했던 지표를 여과 없이 적용함으로서 지나치게 과대 평가한 결과를 나타내었다.

V. 영산강 Ⅳ단계 지구에서의 갯벌의 가치

영산강 Ⅳ단계 지구에서의 갯벌은 하구갯벌도 아닐뿐만 아니라 홍수림이나 습지가 조성된 외국습지와는 달리 순수조간대 갯벌로 구성되어 있다. 따라서 동 갯벌의 가치는 단위 면적당 어업생산순수익, 환경정화기능의 가치, 심미적 기능의 가치, 낚시 및 관광기능의 가치 그리고 홍수통제기능의 가치 등을 모두 합함으로서 계산될 수 있을 것이다. 다음에서는 이러한 가치들을 계산해 보기로 하겠다.

1. 갯벌 단위면적당 어업 생산의 순수익

앞에서도 논의한 바와 같이 우리나라에서 갯벌의 가치를 계산하는 가장 적절한 방법은 어업생산물의 순수익을 잉여지대로 보고 이것을 일정한 할인율로 자본화함으로서 갯벌의 자본화 가치를 계산하는 것이다.

영산강 Ⅳ단계 지구의 갯벌에서 이루어지고 있는 수산물생산은 크게 3가지로 분류된다. 이들은 면허어업생산, 허가어업생산 그리고 신고어업생산 등이다.

1) 면허어업생산의 순수익

<표 1>에서 보는 바와 같이 면허어업 총생산량은 49,587.1백만 원이며 이로부터 발생하는 순수익은 22, 981.8백만 원에 달한다.

<표 1> 면허어업생산량 및 순수익

구분	건수	면적(ha)	생산액	순수익
김	138	3,121	16,893	9,363
바 지 락	22	254	2,540	762
고 막	8	102.5	499.3	161.5
새 고 막	2	17	119	41
갯지렁이	5	22.5	60	33
굴	66	756.8	11,352	5,676
어류양식	28	206.3	12,378	3,713.4
새우양식	2	19	494	98.8
마을어업	108	5,191.8	5,191.8	3,115.1
가 무 락	2	10	60	18
총 계	381	9,700.9	49,587.1	22,981.8

자료 : 지구내 각 군청 수산과 통계자료에서 작성

동지구에서 이루어지고 있는 면허어업생산의 면적은 9,700.9ha이며 순수익은 22,981.8이다.

위 자료를 이용한 헥타르당 면허어업의 순수익은 다음과 같이 계산된다.

$$\text{면허어업순수익/ha} = \frac{\text{면허어업순수익}}{\text{면허어업 갯벌 면적}} = \frac{22{,}981.8\text{백만원}}{9700.9\ \text{ha}}$$

$$= 2.369\text{백만원/ha}$$

2) 허가어업 생산순수익

영산강 Ⅳ단계 지구에서의 허가어업은 연안유자망, 연안통발 등을 비롯한 11개 종에 달하며 어선 척수는 801개에 이른다.

<표 2>에서 보는 바와 같이 총생산량은 5,461,036톤이며 이의 시장 가격은 22,214.6백만에 달한다. 이로부터 발생하는 순이익은 총 8,400백만 원에 이른다.

<표 2> 허가어업 생산액 및 순수익

구 분	어선척수	어선톤수	생산량(t)	생산액	순이익
연안유자망	198	712.07	875.4	7,794	2,527
연안통발	63	303.17	318	2,591	617
연안연승	146	352.01	694.8	5,101	2,055
연안안강망	7	49.32	42.1	157	76
연안외줄낚시	9	26	68	626	313
형망어업	97	281.12	3,220.6	3,220.6	1,304
연안각망	70	104.74	137.2	810	375
연안주목망	22	89.54	78.7	257	128
건강망	6	6.87	18	180	70
연안양조망	1	4	8	160	80
실뱀장어안강망	182	219.68	0.236	1,318	855
총 계	801	2,148.52	5,461.036	22,214.6	8,400

자료 : 각 시군 수산과 통계자료에 의함

영산강 Ⅳ단계 지구에서의 허가어업은 지구내 갯벌 면적 뿐만 아니라 지구외 인근지역허가어업지역(전남지역, 서남해안지역연안)의 갯벌 면적에 의하여도 실질적으로 영향을 받는다고 볼 수 있다. 따라서 허가어업에 의한 단위면적당 순수익을 계산하기 위해서는 다음과 같은 산식을 사용해야 한다.

$$\text{허가어업에 기여한 지구내 갯벌 면적 비율} = \frac{\text{지구내 갯벌면적}}{\text{인근지역 갯벌면적+지구내 갯벌 면적}}$$

$$= \frac{21{,}690\ \text{ha}}{28{,}280\ \text{ha} + 21{,}690\ \text{ha}}$$

$$= \frac{21{,}690\ \text{ha}}{49{,}970\ \text{ha}}$$

$$= 0.434\ \%$$

이를 다시 허가어업순수익과 곱해줌으로써 지구내 갯벌이 허가어업 순수익에 기여한 금액을 계산할 수 있다. 이것을 다음과 같이 계산할 수 있다.

지구내 갯벌이 허가어업 순수익에 기여한 금액

= 허가어업에 기여한 지구내 갯벌면적 비율×허가어업순수익

= 8,400백만 원×0.434

= 3,645.6

이를 다시 지구내 총 갯벌면적으로 나누어줌으로서 단위면적당 허가어업 순수익을 다음과 같이 계산 할 수 있다.

$$\text{지구내 갯벌 헥타르당 허가어업순수익} = \frac{3{,}645.6\text{백만 원}}{21{,}690\ \text{ha}} = 0.1681\text{백만 원/ha}$$

위의 계산에 따르면 지구내 갯벌 면적으로부터 허가어업 순수익에 기여한 금액 즉 헥타르당 허가어업 순수익은 0.168백만 원에 달한다.

3) 신고어업 생산순수익

신고어업은 마을 주민들에 의하여 이루어지는 자연채취를 의미한다. 영산강 Ⅳ단계 지구내 신고어업총건수는 2,467건이며 연간 총생산량은 6,167.5톤에 달한다.

<표 3> 신고어업 생산액 및 순수익

신고건수	생산량(톤)	생산액(백만 원)	순수익(백만원)
2,467	6,167.5	12,335	8,635

<표 3>에 따르면 신고어업 생산액은 12,335백만 원 이로부터 발생한 순수익은 전채생산액의 70 %를 적용할 때 8,635백만 원 달한다.

단위면적(ha)당 신고어업 순수익을 계산하기 위해서는 지구내 총갯벌면적으로부터 면허어업갯벌면적을 제외한 면적 즉 순수채취업이 이루어지는 면적으로 순수익을 나누어주어야 한다.

여기에서 신고어업갯벌면적은 면허어업 면적 9,700 ha중에서 양식어업면적 3,344 ha를 제외한 순조간대 갯벌면적 6,357 ha를 신고어업갯벌면적으로 간주할 수 있다.

$$\text{신고어업순수익/ha} = \frac{\text{신고어업순수익}}{\text{지구내갯벌면적—면허어업갯벌면적}} = \frac{8,635}{10,731-6,357} = \frac{8,635}{4,374}$$

$$= 1.974\text{백만 원/ha}$$

이상에서 계산한 수산물 생산의 순가치들을 통합하면 다음 <표 4>와 같이 3.120 백만원/ha 가 된다.

$$\text{마을어업순수익/ha} = \frac{\text{마을어업순수익}}{\text{지구내소멸갯벌면적}} = \frac{3,115.1}{5,191.8} = 0.60$$

<표 4> 수산물 생산의 순가치

기 능	헥타르당 순수익(백만 원)
면허어업순수익	2.369/ha
허가어업순수익	0.168/ha
신고어업순수익	1.974/ha
마을어업	0.60/ha
총 계	5.111/ha

2. 갯벌 단위면적당 환경정화기능의 가치

1) 분석의 전제

갯벌 단위면적당 환경정화기능의 가치는 환경학적 접근방법과 경제학적 접근방법 등 두 가지에 의해 측정될 수 있다.

환경학적 접근법은 갯벌에 생존하고 있는 모든 생물체의 생활사를 연구하여 그들이 갯벌의 수질을 개선하는 효과와 그 가치를 계산한다. 일반적으로 갯벌의 수질개선은 다음의과정을 통하여 이루어지는 것으로 알려지고 있다.

① 영양염류의 감소

② 유기 및 무기 폐기물의 분해

③ 부유물질(SS)의 감소

우리나라 특히 영산강 Ⅳ단계 지역에서의 갯벌의 해수정화기능을 과학적으로 측정된 것은 아직 없다.

그러나 미국의 오덤(Odum E. P., 1989.) 교수는 하구 갯벌의 정화기능을 계산한 바 있다. 그는 BOD기준으로 1 헥타르의 하구 갯벌이 하루 21.7kg을 정화하는 것으로 분석했다. 영국의 웰스베리(Wellsbury et. al. 1996.) 교수 팀은 킹구디만(Kingoodie Bay) 타이강(River Tay) 하구에서의 박테리아에 의한 하수 정화능력을 BOD기준 18.3 kg/ha/일 로 분석하였다.

이웃 일본의 경우는 青山裕晃外(1996)가 一色干潟의 수질정화기능을 분석한 결과 BOD기준 47.4 kg/ha/일 로 나타났다. 이는 1,000 ha의 갯벌이 인구 10만 명의 하수를 처리할 수 있는 능력을 갖는 것으로 추정되었다.

이상의 사례들은 조사분석 대상이 연안역 순수 갯벌이라기 보다는 모두 담수와 해수가 만나고, 홍수림이나 수생식물이 서식하여 산소공급이 활발하여 박테리아 및 동물의 생산성이 대단히 높은 곳들이다.

우리나라 영산강 Ⅳ단계 지역은 강의 흐름이 없는 순수 조간대 갯벌인 데다가 갯벌 내의 생물의 생산성과 그것의 하수 정화활동들이 측정된 바 없기 때문에 이곳에서의 갯벌의 정화기능을 분석하기란 대단히 어려운 실정이다.

갯벌의 정화기능을 경제학적으로 분석할 때는 전통적으로 환경오염의 개념을 도입하여 갯벌의 정화기능을 분석할 수 있다.

경제학적인 분석방법에 의하면, 갯벌의 자연상태에서는 오염방출이 환경 오염을 유발하지 않는다고 전제한다. 환경오염이 전혀 없는 상태로부터 환경오염물질의 방출이 사회적 비용을 유발하는 상태(국제적 환경 기준치)를 갯벌의 환경오염물질 수용능력이라고 본다. 이러한 환경오염물질 수용능력을 초과한 부분이 사회적 비용을 초래하기 때문에 그 초과된 사회적 비용부분만을 갯벌이 존재하지 않음으로서 가져오는 갯벌상실의 가치로 보는 것이다. 그렇기 때문에 갯벌의 환경오염정화기능의 가치는 갯벌의 환경오염물질 수용능력을 초과한 만큼을 정화시키는 비용을 의미한다.

이러한 점에서 영산강 Ⅳ단계 지구에서의 갯벌의 환경정화기능을 계산하기 위해서는 동지구내의 환경오염물질 수용능력을 측정하고 이것을 초과한 환경오염물질 부하량을 계산해야 한다. 그 다음 이를 제거하기 위한 비용을 계산해야 하는 것이다.

앞에서도 논의한 바와 같이, 오염되지 않은 공기는 자유재이므로 이를 가치로 환산하는 사람은 아무도 없다. 다만 공기의 환경오염물질 수용능력을 초과한 환경오염물질이 배출될 경우, 그 초과한 부분을 제거하는 비용을 우리는 공기의 가치로 계산하게 된다.

이러한 점에서 영산강 Ⅳ단계 지구내에서의 갯벌의 환경정화기능을 생태학적으로나 경제학적으로나 계산하기란 대단히 어려운 일이다. 따라서 본 연구에서는 인공습지(갈대밭)를 조성하여 지구내 수질을 개선하는 방안을 채택하고 이를 조성하는 조성비용을 계산하였다.

2. 인공습지 조성에 의한 환경정화비용

1) 인공습지 조성의 전제

영산강 Ⅳ단계 지구내의 갯벌은 하구 지역 갯벌이 아니라, 순수 조간대 진흙벌(mud flat)로만 구성되어 있다.

이러한 영산강 Ⅳ단계 개발로부터 상실될 21,690 ha의 갯벌이 갖는 환경정화기능은 얼마인지 알 수 없지만 동지구내의 방조제 내부의 간척지 21,690 ha와 담수호의 면적 11,870 ha를 합한 총 매립면적 33,560 ha는 육지부로 귀속되는 것으로 본다. 이 때 지구내 순조간대 갯벌의 면적 10,731 ha가 소멸된다 할지라도 지구밖 해수의 정화는 간척후에 잔존하는 14,450 ha가 충분히 감당하리라고 본다. 다만 방조제가 건설될 경우 담수호의 오염문제가 해결되어야 할 과제로 남으며 이를 인공습지 조성을 통하여 달성하고자 한다.

다시 말해서 해수의 정화기능은 외곽지역에 산재하는 갯벌면적 14,450 ha에 의존하고, 담수호의 수질 오염만 문제로 남게된다. 따라서 본 연구에서는 담수호의 수질 정화를 위한 정화지 설치비용을 계산하고 이것을 갯벌 상실에 따르는 정화기능의 가치 상실부분으로 대체하였다.

2) 인공습지 방식에 의한 정화지 조성계획

인공습지에 의한 하수처리효율에 관한 연구는 여러 곳에서 진행되었다. 다음 <표 4>는 인공습지에 의한 하수처리율을 제시하고 있다. 김형중외(1997)에 의하면 유하거리 9m와 통과기간 하루 반 이내에 BOD는 66.5%, SS는 71.9%, TN은 11.7% 그리

고 TP는 66%가 처리되는 것으로 나타났다.

한편 잘 조성된 미국 습지에서의 하수처리효율은 BOD는 70--90%, SS는 70%, TN은 75-95%, 그리고 TP는 30-50%인 것으로 나타났다. 이 때의 유하거리는 10m이며 통과기간은 10일이다.

<표 4> 인공습지(갈대밭)에 의한 처리량 처리효율 %

BOD	SS	TN	TP	자료 근거
80	—	100	20	고석구, "시화호를 어떻게 할 것인가" 한국물학술단체연합회 발표 논문, 1996. 7.19.
66.5	71.9	11.7	66	김형중, 김선주, 윤춘경, "오염부하량 및 유하거리가 인공습지에 의한 폐수처리 효율에 미치는 영향", 한국농학회지, 1997. 제5호, pp. 97-108.로부터 계산, 유하처리=9m, 통과기간 1과 1/2일
70-90	70	75-95	30-50	Water Pollution Control Federation, 1990. National Systems for Water Treatment, Manual of Practice Alexandria, Va. U.S.A. pp. 211-260. 유하거리=10m, 통과기간=10일

이러한 연구결과를 토대로 할 때 영산강 Ⅳ단계 지역내에서 논의 시비 및 생활하수에 의한 담수호 오염을 예방하기 위해서는 인공습지를 다음과 같이 조성하면 담수호의 오염을 방지할 수 있을 것으로 본다. 이는 또한 해수의 오염도 저감시키는 효과를 가져올 것이다.

(1) 농업용수 배제량(퇴수) 계산

- 연간 농업용수 필요수량: 1,400mm(논물의 깊이)/ha
- 관개기관: 5월 25일(평균이앙기) ~ 9월 20일(낙수기) = 119일
- 배수량(퇴수) : 단위면적당

필요수량 — 옆수면 증발산량(60%) = 필요수량×0.4

1,400mm/ha × 0.4 = 774,117㎥/일

(2) 정화지(서류지) 조성계획

- 정화지 규모
  - 담수호내 총 36개소의 정화지를 해안굴곡선을 이용 설치
  - 정화지 총면적: 1,385ha
  - 정화지내 용적: 1,385×10,000×1.5m(평균수심)=20,775,000㎥

- 정화시간
  - 정화지 총체류가능시간
  - 총내용적÷ 1일 배수량 = 20,775,000 ÷ 774,117 = 26.8 일
  - 실정화시간(평균체류시간 $\frac{\text{총체류시간}}{2} = \frac{26.8\text{ 일}}{2} = 13.4$ 일

- 정화지 시설비
  - 방수제 설치비 : 11,211m×510,000 원 = 57억 원
  - 갈대식재: 1,385ha×10,000×0.2×1,000원 = 27억 원

    ※ 식재면적: 총면적의 20%, ㎡당 식재비: 1,000 원/ha

- 정화지 총조성비: 57억 + 27억 = 84억 원
  - 84억원을 총갯벌면적 21,690ha로 나누어줌으로써 다음의 결과를 얻게된다.

    ha당 설치비 : 387,275원/ha

    ha당 유지관리비(5%) : 19,364원/ha

    ha당 총정화기능 손실비 : 406,638원/ha

- 기타 방수제에 설치되는 총배수로(243,993m) 및 물(퇴수)의 재이용에 의해서도 상당히 정화될 것임.

  ※ 방수제 배수로 총용량 = 243,993×16.71 = 4,000,000㎥

(3) 영산강 Ⅳ단계 지역에서의 갈대식재 면적

영산강 Ⅳ단계 지역에서의 논의 시비에 따르는 인공습지(갈대식재) 조성면적은 다음 <표 6>과 같다.

<표 6> 호수별 정화지 설치계획면적

호명	인공습지면적	비 고
함평호	301 ha	함평읍 생활하수처리를 위해서는 42 ha의 정화지를 설치함
신한호	489 ha	
무안호	595 ha	무안읍 생활하수처리를 위해서는 273 ha의 정화지를 설치함
합계	1,385 ha	

주: 위 인공습지 설치 계획은 간척지 논으로부터 유출되는 유출수와 함평읍 그리고 무안읍으로부터 유출되는 생활하수를 인공정화지에서 완전 정화하는 것으로 예상되는 양임.

<표 6>에 나타난 바와 같이 논의 유출수 및 생활하수를 인공습지총면적 1,385ha에 16일 기준 2회 통과시킴으로써 논의 유출수 및 생활하수를 완전히 정화할 수 있을 것이다. 이는 논과 벼가 COD 기준 생활하수 및 공장 폐수를 50% 정화하고, 질소는 52.1-66.1%, 인산은 26.7-64.9%를 정화한다고 볼 때(김동수외, 따님출판사, 1997. 6. pp. 75-77.) 관개용수를 2회정도 논과 갈대밭을 통과시킬 때 예측되는 정화능력으로서 대단히 보수적인 예측이라 볼 수 있다.

따라서 영산강 Ⅳ 단계에서의 갯벌의 환경정화기능의 가치 상실비용은 ha당 406,638원인 것으로 추정된다.

3. 갯벌의 심미적 기능의 가치

1) 심미적 가치계산의 전제

갯벌의 심미적 기능은 일반적으로 습지의 생태적 흥미와 진흙벌의 생태적 흥미를 불러 일으킬 뿐만 아니라 생물의 다양성으로 인해 생물실험지 및 관광객에 의한 자연채취 및 자연 학습의 장을 제공한다.

이러한 심미적 재화와 서비스는 비시장재인 고로 그것을 가치화 하기 위해서는 그것을 획득하기 위한 지불의사가 있는 비용으로 측정하게 된다.

영산강 Ⅳ단계 지역 갯벌은 습지로 구성되어 있지 않기 때문에 미국 전국민의 휴식 공간인 플로리다 습지가 갖는 심미적 기능을 갖는다고 볼 수 없고 다만 진흙벌이 갖는 심미적 기능을 가질 뿐이다.

그러나 21,690 ha에 달하는 개발에 의하여 상실하게 될 진흙벌의 생물에 대한 실험 및 자연 학습 그리고 관찰 등은 미미할 뿐만 아니라 그것은 지역외에 잔존하는 14,450 ha로써 충분히 대체 가능하다고 본다. 그렇기 때문에 영산강 Ⅳ단계 지구내의 갯벌을 포함한 간척지 21,690 ha에 심미적 가치상실을 회복시키기 위해 지불할 의사가 있는 비용은 지극히 적은 것으로 판단된다.

게다가 21,690 ha의 농경지와 기업농의 표본으로써의 간척지 농업은 갯벌이 가져다주는 심미적 가치를 대체하고도 남음이 있을 것으로 사료된다.

그럼에도 불구하고 영산강 Ⅳ단계에서의 심미적 가치를 측정하기 어렵기 때문에 미국의 사례들을 동지구에 적용함으로써 동지구내에서의 심미적 가치를 추정할 수 있을 것이다.

해양연구소 이홍동 박사 팀(1996)은 코스탄자 교수 팀(Costanza et al, 1989)의 연구결과로부터 미국의 루이지애나 습지의 관광객이 루이지애나 습지에 대하여 지불할 의사가 있는 금액을 1986년 기준으로 에이커당 330 $이었다고 주장하고 있다. 그는 또한 Farber와 Costanza(1987)의 연구 결과를 인용하여 루이지애나 La Fourch와 Terrebone 지역의 습지의 심미적 가치가 에이커당 3.0 $로 나타났다고 주장하고 있다. 그는 또한 Odum(1984)이 계산한 플로리다 습지의 에이커당 오락적 가치는 80 $이었다고 인용하고 있다.

이 박사 팀은 이 3자를 합계한 후 3으로 나누어 준 평균치가 에이커당 200 $이라고 보고 이것을 원화로 환산하여 심미적 가치를 에이커당 16만 원이라고 보았다. 그리고 그는 이 16만 원을 우리나라 갯벌의 심미적 가치 계산에 적용하였다.(한국해양연구소 1996, pp. 64-66.)

이 박사 팀이 우리나라 갯벌의 심미적 가치를 에이커당 16만 원으로 본 것은 다음과 같은 대단히 중요한 논리적 문제점을 내포하고 있다.

첫째, 루이지애나의 갯벌은 근본적으로 강 하구의 담수 습지지역이라는 점에서 우리나라 연안역의 갯벌과 그 심미적 가치면에서 동일시 할 수 없음에도 불구하고 이를 그대로 우리나라 연안역 갯벌에 적용했다는 점이다.

둘째, 설령 루이지애나 갯벌의 심미적 가치를 배제하고 플로리다 갯벌의 심미적 가치를 에이커당 80 $로 적용한다고 할지라도 문제는 있다. 왜냐하면 플로리다 갯벌은 강하구지역일 뿐만아니라 홍수림 및 수생식물의 성장이 활발한 지역이어서 동식물의 생태 및 조류의 생태계에 대한 관찰 및 생물실험 등이 활발하여 높은 심미적 가치를 창출하고 있다. 뿐만아니라 플로리다 지역은 전미국민의 휴양지(play ground)여서 철따라 해수욕 및 습지관광이 활발히 이루어지고 있는 지역이다.

이러한 지역과 갯벌에 관광을 전혀 오지 않거나 대단히 드문 우리나라 갯벌에 동일한 심미적 가치를 부여한다는 것은 지나친 과대평가를 낳게되는 우를 범하게 된다.

그럼에도 불구하고 이홍동 박사 팀은 갯벌의 에이커당 심미적 가치를 우리나라에도 200 $(루이지애나 두 지역과 플로리다 지역의 갯벌의 심미적 가치의 평균치)을 적용함으로써 우리나라 갯벌의 가치 계산에 중대한 논리적 모순을 낳았다.

2) 영산강 Ⅳ단계 지구에서의 갯벌의 심미적 가치

본 연구는 영산강 Ⅳ단계 지구내 갯벌의 심미적 가치가 정확하게 계산되지 않은 상태에서 이홍동 박사 팀의 주장을 받아들여 우리나라 갯벌에 적용한다고 할지라도 영산강 Ⅳ단계 지구내에서의 갯벌의 ha당 심미적 가치는 200 $에 ha당 환산지수 2.5를 곱해 주면 영산강 Ⅳ단계 지구내 갯벌의 심미적 가치를 500$/ha로 가정할 수 있을 것이다.

이제 다시 500 $/ha에 1986년의 환율 800:1을 적용할 경우 우리나라 갯벌의 심미적 가치는 40만원/ha에 불과하다고 하겠다.

4. 간척에 따르는 홍수통제 기능의 가치

갯벌의 홍수통제 기능은 일반적으로 담수호나, 강하구에서의 홍수림이나 습지가 폭우에 의한 급류를 완충하거나 사태를 방지함으로서 홍수피해를 감소시키는 기능을 말한다.

그러나 우리나라의 영산강 Ⅳ단계 지역의 갯벌은 순수 조간대 진흙벌(mud flats)로 구성되어 있기 때문에 홍수통제 기능을 갖지 않는 것으로 나타나 있다.

다만 갯벌은 해일의 흐름을 완충해 줄 것으로 사료되지만 영산강 Ⅳ단계 지역에서는 지구밖에 위치한 신안군의 압해도, 지도 그리고 임자도 등 다수의 섬 부근에 발달된 갯벌 14,450 ha의 갯벌에서 이 기능을 담당하고도 남음이 있을 것으로 사료된다.

갯벌의 간척은 오히려 배후지역 17,350 ha와 간척농지 16,450 ha의 관개수리사업을 통해서 이 지역의 홍수통제 효과를 크게 증진시킬 것으로 예측된다.

본 연구의 간척에 따르는 총 홍수피해 감소액은 농업생산 순수익 기준 간척의 시행전에는 21,716,829천 원이었으나 시행후에는 29,633,049천 원이 될 것으로 예측되었다. 따라서 홍수피해 방지에 따른 순편익 증가액은 7,916,220천 원이 된다.

이를 다시 총 갯벌의 상실면적 21,690 ha로 나누어 줌으로서 농지 ha당 홍수통제로부터 오는 순편익은 365천 원에 달할 것으로 예측된다.

5. 논의 수질정화기능의 가치

우리나라의 경우 공장폐수와 생활하수가 논에 들어오면 질소는 52.1~66.1%, 인산은 26.7~64.9%가 정화된다. 물속의 질소와 인산을 이끼나 잡초도 흡수하지만 대부분은 벼가 흡수한다. 논의 오염물질 정화효과를 계산하면 다음과 같다. 폐수를 정화하기 위한 시설의 설치와 시설을 이용하여 처리하는데 들어가는 비용은 공동처리시설(물리 + 화학 + 생물처리)을 기준으로 하면 연간 우리나라 전체 논 관계수의 10%(19억 4,000만톤)가 오염되었다고 가정하더라도 논이 이 물을 정화함으로써 얻는 비용절감효과는 5조 9,600억원에 달한다.

이 금액을 1992년 당시 총 1,345천ha로 나누어 줌으로서 4.44백만원/ha를 얻을 수 있다. 연도별 물가상승률을 이용하여 이를 1997년 가격으로 환산하면 5.58백만원/ha가 된다.(김동수외 1997, 73-78면 및 엄기철외 1993)

6. 논의 대기정화기능의 가치

우리나라 논의 대기정화효과는 대단하다. 볏짚에 들어 있는 탄소의 양으로 계산한 이산화탄소의 흡수량은 1,018만 6,000톤에 달한다. 그러므로 논에 벼를 재배하여 대기중 이산화탄소를 흡수하는 양은 쌀과 볏짚을 합하여 연간 약 1,630만톤에 달한다. 따라서 논이 제거된다면 전체 논면적으로부터 평가하여 연간 약 4,178억원의 비용이 필요한 것이다.

벼농사가 대기 CO_2를 흡수하여 제거하는 기능의 금액을 환산하기 위해서는 벼농사가 흡수하는 이산화탄소의 양 1,635만 1,000톤을 탄소율 0.273×톤당 탄소값 93,600원과 곱해 줌으로써 4,178억원을 얻을 수 있다. 한편 벼농사의 산소공급기능의 금액을 환산하면 다음과 같다.

벼농사의 산소공급량은 1,227만 8,000톤이며 이를 시중 산소가격 톤당 43만원으로 곱해 줌으로써 5조 2,795억원을 얻을 수 있다. 이 둘을 합함으로써 논 농사의 대기정화기능의 가치를 계산할 수 있는데 이는 5조 2,795억원과 4,178억원을 합한 5조 6,973억원에 달한다. 이를 1992년 측정당시 총 논의 면적 1,345,000ha로 나누어 줌으로써 4.24백만원/ha를 얻을 수 있다. 이 금액을 다시 기준년도인 1997년 가격으로 환산하기 위하여 물가상승률로 곱하여 환산하면 5.33백만원/ha가 된다.(김동수외 1997 및 엄기철외 1993)

VI. 영산강 Ⅳ단계 지구에서의 갯벌의 가치와 농지 가치의 비교

영산강 Ⅳ단계 지구에서의 갯벌의 기능을 상실함으로서 잃게되는 가치의 손실액을 순수익 개념으로써 수산물 생산의 손실, 환경정화지 설치비용, 그리고 심미적 가치의 상실 비용등으로 분류하여 추정하였다.

한편 농지의 가치는 농업생산의 순수익, 농지 및 담수호의 심미적 가치 그리고 홍수통제에 따른 순편익 등으로 분류하여 추정하였다. 다음 <표 8>은 헥타르당 갯벌의 가치와 농지의 가치를 대조해 주고 있다.

<표 8> 갯벌과 농지의 ha당 가치 비교

적 요	갯벌의 가치	농지의 가치
농업생산순수익	-	5.896
수산물생산순이익	5.111	-
수질정화기능의 가치	0.407(3.830)	5.580
심미적 기능의 가치	0.400	-
홍수통제가치	-	0.365
대기정화기능	-	5.530
총계	5.918(9.361)	17.371

주 : ( )내는 수질정화기능 가치로서 Odum의 추정치를 사용할 경우임.
자료 : 본연구에 의함

위표에 따르면 농지는 갯벌보다 단위 면적당 2.935배의 가치를 갖는 것으로 보인다. 그러나 Odum교수의 수질정화기능이 가치 3.83백만원/ha로 정화지조성에 따르는 수질정화기능의 가치 0.407백만원/ha을 대체한 갯벌의 가치 9.361백만 원/ha 를 적용하면 이 둘의 비율은 1 : 1.855가 되는데 이는 단위면적당 농지의 가치가 갯벌의 가치보다 1.855배 크다는 것을 의미한다.

Ⅶ. 결 론

지금까지 본 연구는 갯벌의 가치와 농지의 가치를 비교·분석하기 위하여 갯벌의 기능 및 가치, 갯벌 가치 계산업의 이론적 고찰, 우리나라 갯벌 가치계산 사례에 대하여 고찰을 하였다. 이것을 토대로 영산강 Ⅳ단계 간척 지구에서의 갯벌의 가치와 농가의 가치를 비교·분석하였다. 그 결과 농지는 갯벌보다 단위면적당 2.935배의 큰 가치를 갖는 것으로 나타났다.

한편 미국의 자료이기는 하지만 Odum교수의 수질정화기능의 가치 3.83백만원/ha를 적용한다고 할지라도 농지는 갯벌보다 연간 1.855배의 순편익을 나타내는 것으로 나타났다.

그러나 이러한 결론에도 문제가 없는 것은 아니다. 왜냐하면 갯벌의 가치를 분석함에 있어서 갯벌의 기능과 생산성을 우선 계산해야 하는데 이는 갯벌에 서식하는 생물의 생활사와 먹이사슬 그리고 생물들의 생산성 등을 분석함으로서 이를 경제적 가치로 환산해야 하기 때문이다.

그럼에도 불구하고 우리나라에서 진행된 갯벌의 가치 계산법은 서로 다른 지점의 갯벌간 가치를 비교 가능케하는 단위면적당 총생산량을 계산하는 방법을 사용해 왔다.(이홍동, 1997) 이는 환경학적 접근법으로서 서로 다른 갯벌간의 가치는 비교할 수 있지만 서로 다른 토지 이용간(예컨대 갯벌과 농지)의 가치를 비교하는 방법으로서는 부적합한 것이다.(Mitch, W. J., and Gosselink, J. G., 1986. pp.526-533.)

서로 다른 토지 이용간의 가치비교(예컨대, 갯벌의 가치와 농지의 가치)를 위해서는 잉여가치 모델이나, 잉여지대모델, 한계생산력 모델, 또는 대체비용 모델법 중 어떤 한 가지를 사용해야 하는 것이다.

이러한 모델들은 서로 다른 토지 이용간의 비교를 순이익의 개념, 또는 기회비용의 개념하에서 가능케 하기 때문에 진정한 의미에서 가치 비교를 가능케 한다.

그러나 환경학적 접근을 사용할 경우에는 각종 생물의 생활사와 생물의 생산성 그리고 생물들의 호흡 및 먹이사슬과 그 기능 등을 우선 분석해야 할 것이다. 이러한 연구가 되어 있지 않는 현실에서는 잉여가치 모델이나 잉여지대 모델이 논리적으로 타당성을 갖는 모델이라고 볼 수 있다.

따라서 본 연구는 결론을 맺으면서 갯벌의 가치와 논의 가치를 계산함에 있어서 보다 객관적인 평가가 필요함을 다시 한 번 강조하고자 한다.

< 부표 1 >

할인율	10%
NPV	146,715백만원
IRR	10.97252%
B/C	1.139

(단위 : 백만원)

연도	농지 손실 효과	농지의 개선 효과	산업용지 손실효과	수자원확보 효과	침수및홍수피해방지효과	육운개선 효과	총편익	편익현가	유지관리비	연차별사업비	서식지기능손실	정화지조성비용	심미적기능	마을어업손실	총비용	비용현가	현금흐름	순현금흐름현가	NPV
2000							0	0		170,943	0		8,676		179,619	163,290	-179,619	-163,290	-163,290
2001							0	0		242,390	0		8,676		251,066	207,493	-251,066	-207,493	-370,783
2002							0	0	301	83,702	0		8,676		92,680	69,632	-92,680	-69,632	-440,415
2003							0	0	301	89,272	8,635		8,676		106,884	73,003	-106,884	-73,003	-513,418
2004							0	0	592	107,735	8,635	2,800	8,676		128,438	79,750	-128,438	-79,750	-593,168
2005							0	0	3,531	77,069	8,635	2,800	8,676		100,711	56,849	-100,711	-56,849	-650,016
2006							0	0	3,681	99,130	8,635	2,800	8,676		122,922	63,078	-122,922	-63,078	-713,095
2007							0	0	4,692	77,845	8,635		8,676		99,848	46,580	-99,848	-46,580	-759,674
2008							0	0	5,232	74,441	8,635		8,676	3,155	100,138	42,468	-100,138	-42,468	-802,143
2009							0	0	5,631	74,430	8,635		8,676	3,155	100,527	38,757	-100,527	-38,757	-840,900
2010							0	0	6,171	74,441	8,635		8,676	3,155	101,077	35,427	-101,077	-35,427	-876,327
2011							0	0	6,571	74,441	8,635		8,676	3,155	101,477	32,334	-101,477	-32,334	-908,660
2012							0	0	7,110	74,441	8,635		8,676	3,155	102,016	29,550	-102,016	-29,550	-938,211
2013							0	0	7,510	74,241	8,635		8,676	3,155	102,216	26,917	-102,216	-26,917	-965,128
2014							0	0	8,049	67,256	8,635		8,676	3,155	95,771	22,927	-95,771	-22,927	-988,054
2015	150,663	165,237	1,585,092	8,975	7,916	29	1,917,912	417,394	8,390		8,635		8,676	3,155	28,856	6,280	1,889,056	411,114	-576,941
2016	160,265	165,237		8,975	7,916	34	342,427	67,747	8,390		8,635		8,676	3,155	28,856	5,709	313,571	62,038	-514,902
2017	176,850	165,237		8,975	7,916	39	359,017	64,572	8,390		8,635		8,676	3,155	28,856	5,190	330,162	59,382	-455,520
2018	182,960	165,237		8,975	7,916	42	365,130	59,702	8,390		8,635		8,676	3,155	28,856	4,718	336,275	54,984	-400,536
2019	192,562	165,237		8,975	7,916	45	374,735	55,702	8,390		8,635		8,676	3,155	28,856	4,289	345,880	51,413	-349,123
2020	192,562	165,237		8,975	7,916	49	374,739	50,639	8,390		8,635		8,676	3,155	28,856	3,899	345,883	46,739	-302,384
2021	192,562	165,237		8,975	7,916	49	374,739	46,035	8,390		8,635		8,676	3,155	28,856	3,545	345,883	42,490	-259,894
2022	192,562	165,237		8,975	7,916	49	374,739	41,850	8,390		8,635		8,676	3,155	28,856	3,223	345,883	38,628	-221,266
2023	192,562	165,237		8,975	7,916	49	374,739	38,046	8,390		8,635		8,676	3,155	28,856	2,930	345,883	35,116	-186,150
2024	192,562	165,237		8,975	7,916	49	374,739	34,587	8,390		8,635		8,676	3,155	28,856	2,663	345,883	31,924	-154,226
2025	192,562	165,237		8,975	7,916	49	374,739	31,443	8,390		8,635		8,676	3,155	28,856	2,421	345,883	29,021	-125,205
2026	192,562	165,237		8,975	7,916	49	374,739	28,584	8,390		8,635		8,676	3,155	28,856	2,201	345,883	26,383	-98,822
2027	192,562	165,237		8,975	7,916	49	374,739	25,986	8,390		8,635		8,676	3,155	28,856	2,001	345,883	23,985	-74,837
2028	192,562	165,237		8,975	7,916	49	374,739	23,623	8,390		8,635		8,676	3,155	28,856	1,819	345,883	21,804	-53,033
2029	1,940,455	1,665,100		90,439	79,772	491	3,776,257	216,412	84,546		87,010		87,428	31,793	290,778	16,664	3,485,479	199,748	146,715

< 부표 2 >

할인율	10%
NPV	-574,806 백만 원
IRR	6.90630%
B/C	0.694

연도	농지조성효과	농지인접효과	산업용지조성효과	수자원확보효과	침수및홍수피해방지효과	국토창출효과	육운개선효과	총편익	편익현가	유지관리비	연차별사업비	시식지기능손실	정회기능	심미적기능	이용이익손실	총비용	비용현가	현금흐름	순현금흐름현가	NPV
2000								0	0		170,943	0	83,073	8,676		262,692	238,811	-262,692	-238,811	-238,811
2001								0	0		242,390	0	83,073	8,676		334,139	276,148	-334,139	-276,148	-514,959
2002								0	0	301	83,702	0	83,073	8,676		175,752	132,045	-175,752	-132,045	-647,004
2003								0	0	301	89,272	8,635	83,073	8,676		189,957	129,743	-189,957	-129,743	-776,747
2004								0	0	592	107,735	8,635	83,073	8,676		208,711	129,593	-208,711	-129,593	-906,340
2005								0	0	3,531	77,069	8,635	83,073	8,676		180,984	102,161	-180,984	-102,161	-1,008,501
2006								0	0	3,681	99,130	8,635	83,073	8,676		203,195	104,271	-203,195	-104,271	-1,112,772
2007								0	0	4,692	77,845	8,635	83,073	8,676		182,920	85,334	-182,920	-85,334	-1,198,105
2008								0	0	5,232	74,441	8,635	83,073	8,676	3,155	183,210	77,699	-183,210	-77,699	-1,275,804
2009								0	0	5,631	74,430	8,635	83,073	8,676	3,155	183,599	70,785	-183,599	-70,785	-1,346,590
2010								0	0	6,171	74,441	8,635	83,073	8,676	3,155	184,150	64,543	-184,150	-64,543	-1,411,133
2011								0	0	6,571	74,441	8,635	83,073	8,676	3,155	184,549	58,803	-184,549	-58,803	-1,469,936
2012								0	0	7,110	74,441	8,635	83,073	8,676	3,155	185,089	53,614	-185,089	-53,614	-1,523,550
2013								0	0	7,510	74,241	8,635	83,073	8,676	3,155	185,289	48,792	-185,289	-48,792	-1,572,342
2014								0	0	8,049	67,256	8,635	83,073	8,676	3,155	178,844	42,814	-178,844	-42,814	-1,615,156
2015	150,663	165,237	1,585,092	8,975	7,916	42,740	29	1,960,652	426,695	8,390		8,635	83,073	8,676	3,155	111,928	24,359	1,848,724	402,336	-1,212,820
2016	160,265	165,237		8,975	7,916	42,740	34	385,167	76,203	8,390		8,635	83,073	8,676	3,155	111,928	22,144	273,238	54,059	-1,158,761
2017	176,850	165,237		8,975	7,916	42,740	39	401,757	72,260	8,390		8,635	83,073	8,676	3,155	111,928	20,131	289,829	52,128	-1,106,633
2018	182,960	165,237		8,975	7,916	42,740	42	407,870	66,690	8,390		8,635	83,073	8,676	3,155	111,928	18,301	295,942	48,389	-1,058,244
2019	192,562	165,237		8,975	7,916	42,740	45	417,475	62,055	8,390		8,635	83,073	8,676	3,155	111,928	16,637	305,547	45,418	-1,012,826
2020	192,562	165,237		8,975	7,916	42,740	49	417,479	56,414	8,390		8,635	83,073	8,676	3,155	111,928	15,125	305,551	41,289	-971,537
2021	192,562	165,237		8,975	7,916	42,740	49	417,479	51,286	8,390		8,635	83,073	8,676	3,155	111,928	13,750	305,551	37,536	-934,001
2022	192,562	165,237		8,975	7,916	42,740	49	417,479	46,623	8,390		8,635	83,073	8,676	3,155	111,928	12,500	305,551	34,123	-899,878
2023	192,562	165,237		8,975	7,916	42,740	49	417,479	42,385	8,390		8,635	83,073	8,676	3,155	111,928	11,364	305,551	31,021	-868,857
2024	192,562	165,237		8,975	7,916	42,740	49	417,479	38,532	8,390		8,635	83,073	8,676	3,155	111,928	10,331	305,551	28,201	-840,656
2025	192,562	165,237		8,975	7,916	42,740	49	417,479	35,029	8,390		8,635	83,073	8,676	3,155	111,928	9,391	305,551	25,637	-815,018
2026	192,562	165,237		8,975	7,916	42,740	49	417,479	31,844	8,390		8,635	83,073	8,676	3,155	111,928	8,538	305,551	23,307	-791,712
2027	192,562	165,237		8,975	7,916	42,740	49	417,479	28,949	8,390		8,635	83,073	8,676	3,155	111,928	7,761	305,551	21,188	-770,524
2028	192,562	165,237		8,975	7,916	42,740	49	417,479	26,318	8,390		8,635	83,073	8,676	3,155	111,928	7,056	305,551	19,262	-751,262
2029	1,940,455	1,665,100		90,439	79,772	430,693	491	4,206,950	241,094	84,546		87,010	837,127	87,428	31,793	1,127,905	64,639	3,079,045	176,456	-574,806

參 考 文 獻

● 외국문헌

1. Batie, Sandra S. and Mobbs-Zeno, Car C., "*Opportunity Costs of Preserving Coastal Wetlands: A Case of a Recreational Housing Management*", Land Economics, Vol. 61. No. 1, Feb. 1985. pp.1-9.

2. Bell, Fredrick W., Application of Wetland Valuation Theory to Florida Fisheries, Department of Economics, Florida State University, Tall a Basses, Florida 32306.

3. Costanza, R., Faber, S. C. and Maxwell, J. (1989) Valuation and Management of Wetlands Ecosystem, Ecol. Econ., I , 335-361.

4. Faber, S. and Costanza, R.,(1987) "*The Economoc Value of Wetlands Systems*", Journal of Environmental Management, 24:41-51

5. Gosselink, J. G., Odum, Eugene P., and R. M. Pope, The Value of the Tidal Marsh, Center for Wetland Resources, Louisiana State University, LSV-SG-74-03, Baton Rouge, LA. May. 1974.

6. Haffman, Barbara A., Letter on Wetland Valuation Technique sent to George Spinner, Florida Department of National Resources, St. Petersburg, FL. August 28, 1986.

7. Mitsch, W. J., and Gosselink, J. G., Wetlands, Van Nostraud Reinhold, New York, 1986. p. 530.

8. Odum, Eugene P. "*A Description and Value Assessment of South Atlantic and Gulf Marshland Estuaries*", Proceedings Fish and Wild life Values of the Estuarine Habitat, Bureau of Sport Fish and Wild life, Atlanta, 1973.

9. Odum, E. P., Ecology and Our Endangered Life-Support System, Sinuaer Associates, Sunderland, Massachusetts.

10. Odum, Howard T. "*Value of Wetlands as Domestic Ecosystems*", Proceedings of The National Wetland Protection Symposium, Sponsored by U.S. Fish and Wildlife Service, Reston, Va. June 1977. pp. 9-18.

11. Odum, W. E., C. C. McIver, and T. J. SmithⅢ, The Ecology of the Mangroves of South Florida: A Community Profile, U.S. Fish and Wildlife Service, Office of Biological Service, Washington D. C.. FWS/08S-81/24, 1982.

12. Shabman, L. A., and S. S. Batie, "*Basic Economic Concepts Important in Wetland Valuation*" Proceedings of the Midwest Conference on Wetland Values and Management, Published by the Freshwater Society, June, 1981, pp. 431-443.

13. Tiansky, D. P., and N. F. Mead, "*Economic Contribution of Commercial Fisheries in Valuing U.S. Estuaries*", Coastal Zone Management Journal, Vol. 13. No. 3. September 1986. pp. 411-421.

14. Walker, Richard A., "*Wetlands Preservation and Management: A Rejoinder-Economics, Science and Beyond*", Costal Zone-Management Journal, Vol. 1. No. 2. 1974. 그리고 구체적인 수산물 생산함수를 위해서는 Schaefer Milner B., "*Some Aspects of the Dynamics of Population Important to the Management of Commercial Marine Fisheries*", Inter-American Tropical Tuna Bulletin, Vol. 1, 1954. pp. 27-56.

15. Wellsbuy, P., R. A. Herbert, and R. J. Parkes, 1966. Bacterial Activity and Production in Near-surface estuarine and Freshwater Sediments. F든 Microbiology Ecology 19; 203-214.

16. Water Pollution Control Federation, 1990. National Systems for Water Treatment, Manual of Practice Alexandria, Va. U.S.A. pp. 211-260.

17. 青山裕晃外, 今尾和正, 鈴木輝明, "千潟域の 水質浄化機能: 一色干潟を 例じして, 月刊海洋, Vol. 28. No.2. 1996.

● 국내문헌

1. 고석구, "시화호를 어떻게 할 것인가" 한국물학술단체연합회 발표 논문, 1996. 7. 19.

2. 김동수, 엄기철, 윤성호 외 저, [논 왜 지켜야 하는가] 따님출판사, 1997. 6.

3. 김형중, 김선주, 윤춘경, "오염부하량 및 유하거리가 인공습지에 의한 폐수처리효율에미치는 영향" 한국농공학회지, 39권 제 5호, 1997. pp. 97-108.

4. 윤춘경, 임융호, 김형중, "인공습지에 의한 농공단지 폐수처리", 한국환경온학회지, 제 16권, 제 2호, 1997.

5. 윤춘경, 김형중, 류재현, "수온이 물옥잠 및 인공저습지의 폐수처리효율에 미치는 영향"건국대학교부설 농업자원개발연구원, 농자원개발논집, 제 19집, 1997.

6. Yoon, Chung Gyeong., Kim, Sun Joo., Kim, Hyung Joong and Kwan, Soon Kuk., *Constructed Wetland System for Wastewater Treatment in Korean Rural Community,* Journal of the Korea Society of Agricultural Engineers, Vol. 39. Dec. 1997.

7. 이홍동, "갯벌의 경제성 평가", 바다의 날 기념 갯벌 세미나, 광주전남환경연합, 1997. 5. 28. pp. 21-32.

8. 한국농촌경제연구원, "간척사업과 수산업과의 관계 및 수익성 비교검토 보고서", 1989.4.

9. 농어촌진흥공사, "농경배수 재이용에 의한 수질관리 기업연구(Ⅰ)", 1997. 12.

10. 농어촌연구원, 농어촌진흥공사, "방조제 건설에 따른 해양환경변화연구(Ⅱ)", 1994. 12.

11. 한국해양연구소, "갯벌 보존과 이용의 경제성 평가", 1996. 12. pp. 41-70.

12. 한국해양연구소, "갯벌의 효율적 이용과 보존을 위한 연구", 1998. 2.