
지역 해양 현안문제 해결을 위한 협력사업

2015. 5



제 출 문

한국해양과학기술원장 귀하

이 보고서를 “지역 해양 현안문제 해결을 위한 협력사업” 과제의 최종 보고서로 제출합니다.

2015. 5

연구책임자: 정 갑 식

참여연구원

유재명, 강래선, 유옥환, 유신재, 손영백,
정희수, 김태영, 박내선, 강길모, 우한준,
박준영, 강정원, 노경찬, 이준호, 구본주,
박광순, 박진순, 조홍연, 노재훈, 송규민,
김경태, 이 석, 도세은

페이지 없음

요 약 문

I. 제목

지역 해양 현안문제 해결을 위한 협력사업

II. 연구개발의 필요성 및 목적

가. 필요성

- 연안해양의 환경훼손으로 인한 수산자원의 고갈과 어민들의 막대한 피해 발생
 - 갯벌 매립과 하구둑 건설, 해사 채취 등의 토목 관련 개발의 경우, 제대로 파악할 수 없을 정도의 천문학적 피해가 발생
 - 연안 원자력과 화력 발전소의 온배수에 의한 어민피해로 연안사회 갈등이 상존
 - 적조에 의한 직접 피해액만 1995년 764억, 2013년 247억 등 매년 수백억의 피해가 발생

- 연안역의 활용 압력 증가는 주변 연안과 해양환경변화를 초래, 개발 주체와 지자체/주민과의 갈등을 유발, 이를 해결하기 위한 현황 파악과 해결 방안이 필요함
 - 지역별 해양현안문제에 대한 국가 정책적 수혜의 한계를 고려하여 KIOST 주도의 지자체 현안문제 도출과 해결방안 제시를 통한 지역적 유대를 공고히 하는 방안이 필요

나. 목 적

- 우리나라 연안역의 당면한 현안문제 현황을 파악하고 해결을 위한 방안 제시
 - 지역적인 현안문제가 발생 중이거나 발생할 가능성이 있는 지역을 방문하여 현황을 파악하고 지자체와 환경 단체와의 의견 수렴과 자료 수집
 - 현안문제에 대한 정보를 바탕으로 해결을 위한 과제 도출
- 연안 지자체별 해양현안을 도출하고, 유형화함으로써 국가 정책적 대응요를 도출하고, 지방적 특수성을 고려한 보전, 개발, 산업의 기반화 과제 도출
- 지역 현안에 대응하여 다양한 해양과학기술의 확대 및 적용으로 KIOST의 역할 확대

III. 연구개발의 내용

- 연안역의 당면한 현안 문제 현황 파악
 - 자료를 이용한 현안문제 발생 중이거나 가능성 지역 파악
 - 우리나라 연안역의 유형별 현안문제 분류
 - 지역 방문 조사에 의한 현황 파악
 - 지자체의 담당자와 면담을 통한 문제 파악과 자료 수집
 - 지역 시민(환경)단체와 주민과의 의견 수렴을 통한 문제 파악
 - 연구원, 지자체, 지역 주민들의 문제 상황 종합 분석

□ 현안문제 해결을 위한 과제 도출

- 대표적인 유형별 문제지역 선정
- 지자체와 주민 의견을 종합한 문제 해결 방식 제시
- 현안문제 해결을 위한 과제 제안서 작성

IV. 연구개발의 결과

○ 서해와 남해 연안해양의 현안문제 파악

- 현안문제별로 지역 주민, 시민단체, 지자체 등의 의견 확인을 통해 문제의 특성을 분류한 후 이를 해결하기 위한 과제 도출

 경기 남부 연안

○ 화성시와의 협력사업: 화성호의 친환경적 이용·관리방안 연구

- 물리, 화학, 생물, 지질, 공학, 정책 등 KIOST의 거의 모든 연구부서의 관련 연구자들과 화성시 관련 공무원들과 TF를 구성하여 조사연구계획 수립
- 주요목적: ① 화성호의 수질보전대책의 추진결과와 해수유통을 고려한 수질예측을 통해 화성호 담수화 타당성의 재검토와 ② 화성호 개발의 미래 비전 제시임

□ 안산시와의 협력사업: 안산시 해양환경 현황 및 개선방안 연구

- 향후 추진을 위해 협의 중

충남 연안


- **충남의 서해안 비전 수립 연구 수행 완료(KIOST 정책연구소 강길모)**
 - 충청남도 해양수산 발전계획 수립 연구의 일환으로 수행
 - 주요목표: ① 해양의 체계적인 관리, 이용, 개발로 미래지속가능한 성장동력으로 활용하기 위한 해양정책 방향 설정, ② 여건과 실정에 맞는 해양, 항만, 수산, 해양레저 분야에 대한 비전과 중장기 발전계획 마련
 - “아시아의 새로운 중심, 海洋建道 충남” 비전과 이를 실현할 총 6개 전략과 10개 핵심과제 도출

- **충청남도와의 협력사업 1: 충남지역 항만과 친수공간을 활용한 Port City 개발**
 - 주요목표: ① 미래형 항만 배후도시 개발, ② 항만 배후도시의 인프라 구축기술 확보, ③ 충남 항만의 GREEN Port 구축
 - 주요내용: ① 항만 및 연안 사회간접자본시설의 개선 및 개발 모델 제시, ② 개발현황 문제점 진단 및 환경친화적인 개발모델 연구, ③ 초대형 부유식 해상구조물의 설계해석을 위한 기반기술 개발, ④ 도시기능과 연계성을 강화한 친수공간 조성

- **충청남도와의 협력사업 2: 충남연안 담수호·유역 수질개선 사업**
 - 주요목표: ① 친환경 생태하천복원을 통한 하천 건강성 회복, ② 서해안 담수호 유역 수질 개선을 통한 해양생태계 복원
 - 주요내용: ① 육상기인 오염원 관리체계 구축, ② 인공적 훼손 및 교란 제거, 자연정화를 통한 하천 건강성 회복, ③ 해양수질 개선을 위한 하천연계 통합관리시스템 구축, ④ 기후변화 등 연안환경 변화 예측 및 대응방안

○ 충청남도와의 협력사업 3: 충남 해양치유(헬스케어) 산업 활성화

- 주요목표: ① 지역기반 관광자원과 연계한 해양치유 프로그램 개발, ② 육상과 해양관광자원이 융합된 해양치유산업 개발
- 주요내용: ① 지역별 해양자원 분석을 통한 해양치유 요소 발굴, ② 분야별 해양치유 프로그램 개발, ③ 해양치유산업과 연계한 지역 해양관광 활성화 방안 도출

 전남 연안

○ KIOST 주요과제: 섬진강 하구 관리를 위한 환경변화 연구

- 우리나라 유일의 하구둑이 없는 자연형 대형 하천이지만 상당량의 담수의 공단공급에 따른 담수량 감소로 한국수자원공사와 어민·농민 간 갈등 심화, 2016년부터 섬진강으로의 담수공급량 확대 합의로 사전 환경기초연구가 필요
- 주요목표: ① 부유 퇴적물 배출량의 정량과 배출량변화 추적, ② 하구역 지화학 특성의 시·공간 변화 추적, ③ 하구역 및 주변 해양생태계 현황 조사 및 생태 모델링, ④ 하구역의 지속가능한 이용을 위한 정책연구
- 주요내용: ① 월별 부유물 모니터링 및 연간 배출량 산정 (홍수기 정밀 모니터링), ② CSSM 및 KSSM 퇴적체 비교연구를 통한 과거 토사 배출량 추정, ③ 최대/최소 조석시 염분/수위상승 최대 확산 범위 관측, ④ 조석·염분 구배에 따른 유속 및 부유퇴적물/영양염(Si 포함)/중금속/POPs/클로로필 농도의 (수직) 분포와 총 유출입 플럭스 산출, ⑤ 동식물 플랑크톤, 저서생물 등 조사

□ 향후 협력사업: 전남 연안수산 연구방향(기획 후 과제 수행 예정)

- 주요내용: ① 전라남도 해양수산산업 발전을 위한 공동연구 로드맵

- 작성, ② 공동 연구 과제 선정 및 국가 R&D 과제 개발, ③ 양 기관 매칭 펀드를 통한 현안 문제 해결 과제 추진
- 기타 제안과제(전남수산과학원): ① 지역별 해삼 형질 특성 비교 분석(해삼연구센터), ② 농어 성성숙 인위적 제어 기술 개발(국제갯벌연구소), ③ 보리새우 성성숙 제어 및 춘계 종묘생산 연구(국제갯벌연구소), ④ 백합 천해 양식 지역 환경학적 특성 비교 분석(국제갯벌연구소), ⑤ 전복류 3배체 인위적 조작 기술 연구(전복연구소)

□ 향후 협력사업(KIOST 제안): 에너지 자립섬, 진도 복합발전단지 조성

- 주요목표: 진도 주변의 풍부한 해양에너지자원의 개발로 지역경제 활성화
- 주요내용: ① 장죽수도에 조류발전소 또는 복합(조류+풍력)발전소 건설, ② 울돌목에는 여건상 조류발전소 건설
- 현재 전남도와 진도군 의견 수렴 중

전북 연안

- 우리나라 최대 바지락 생산지인 곰소만 갯벌을 대상으로 KIOST의 연안 생산력 복원 및 유지 연구사업으로 진행 필요

경남 연안

- 경상남도와의 협력사업: 적조 예보 및 피해 방지 기술 개발
 - 주요목표: ① 적조 발생 및 확산 경로 예측 및 예보, ② 실시간 적조 감시체계 구축, ③ 양식어류 피해 제로화
 - 주요내용: ① 빅데이터를 활용한 적조 발생원인 분석-적조 빈발 해역의 이화학적, 생물학적 환경요소 실시간 측정, ② 인공위성, 무인

항공기 활용 적조 탐지 프로토콜 개발 및 실시간 적조탐지음향시스템 운영, ③ 양식장 내 실시간 적조탐지음향시스템(RSS) 운영-양식 어류 종별 긴급 방류 기준 설정

제주 연안

- 제주도와의 협력사업 1: 제주도 연안 3차원 지표환경 GIS 구축
 - 주요목표: 통합관리를 위한 연안 지형·지표환경 3차원 가시화 GIS 시스템 구축
 - 주요내용: ① 현황조사(연안지질 및 지표환경, 생물상 등), ② 제주도 연안환경 과학자료 DB 시스템 및 3차원 가시화 GIS 시스템 구축, ③ 제주도 해양환경변화 장기 관측시스템 구축

- 제주도와의 협력사업 2: 제주도 해양환경 백서 작성
 - 주요목표: ① 해양과기원 제주센터의 지역 현안문제 해결에 중추적 역할 담당, ② 제주도의 지속적 발전을 위한 과학적 기초 자료 제공
 - 주요내용: ① 제주 해역의 기후변화와 이에 따른 해양생태계 영향 평가, ② 해수면 상승 및 침식 모니터링과 장기전망 제시, ③ 제주 연안오염 부하산정 및 관리방안 수립, ④ 해양생물 생산성 및 생물다양성 현황과 변화 파악

V. 기대효과

가. 기술적 측면

- 해양을 인접하고 있는 지방정부별 해양현안을 도출하고, 유형화함으로써 국가 정책적 대응수요를 도출하고, 지방적 특수성을 고려한 산업

기반화 과제로 활용

- 연안역 현안문제(연안 침식, 발전소 온배수, 오염, 적조 등)의 해결을 위한 정책결정 기초자료 제공 및 과학기술에 기반한 의사결정지원 가능

나. 경제 산업적 측면

- 지자체별 현안문제를 유형화함으로써 지역별 대응 우수사례의 타 지역으로의 확대 적용이 가능하며, 지역 현안에 대응하여 해양과학기술 확대에 기여
- 원격탐사 기술, 해양모델 등 다학제적인 연구에 기반한 과제 발굴로 연안역 환경 변화에 능동적으로 대응하여 연안지자체의 중복투자 및 투자 유실 방지


VI. 활용방안

- 지역별 연안해양 현안문제 해결을 위한 KIOST 본원, 남해, 동해, 제주 등 지역 연구소의 지역 친화력을 확대함으로써
 - 단기적으로는 지방정부의 현안문제에 대한 공감대를 확산시키고,
 - 장기적으로는 지방 정부형 해양과학기술 응용과제 확대에 활용
- 지자체별 연안해양 현안에 대한 국지적, 단계별 대응을 통해 국가해양 정책의 대국민적 친밀도를 제고하고, 공공기관으로서의 KIOST 이미 지 제고 및 해양과학기술 공유 기반 마련

- 권역별로 각 지역에서 현안이 되는 쟁점의 연안의 문제를 파악하고 우리 기관에서 가능한 기여와 협력이 방안을 도출하여 제안함으로써 지역별 거점 연구기관으로 본·분원의 역할과 기능 정립

- 다양한 분야의 기술이 융합된 연구개발을 통해 연안역에서의 기후변화와 같은 장기 변화로부터 홍수, 태풍과 같은 계절적 요인 및 인위적 건설에 의한 단기 변화에 이르는 연안역 환경변화 분석에 활용 가능

목 차

| | |
|---|-----|
| 제 출 문..... | i |
| 요 약 문..... | iii |
| I. 제목..... | iii |
| II. 연구개발의 필요성 및 목적..... | iii |
| III. 연구개발의 내용..... | iv |
| IV. 연구개발의 결과..... | v |
| V. 기대효과..... | ix |
| VI. 활용방안..... | x |
| 제 1 장 서론..... | 1 |
| 제 2 장 국내·외 연구개발 동향..... | 5 |
| 제 3 장 연구개발의 결과..... | 9 |
|  경기 남부 연안..... | 11 |
| I. 현안문제..... | 13 |
| II. 현안문제의 유형..... | 15 |
| III. 현안해결 사업..... | 19 |
| 1. 화성호의 친환경적 이용·관리방안 연구..... | 20 |
| IV. 협력제안사업..... | 32 |
| 1. 안산시 해양환경 현황 및 개선방안..... | 33 |
| <첨부> 연안환경활동가 자문서..... | 40 |

| | |
|---|-----------|
| ☞ 충남 연안 | 53 |
| I. 현안문제..... | 55 |
| II. 현안문제의 유형..... | 56 |
| III. 현안해결 사업(충청남도 해양수산 발전계획(서해안비전)수립 연구)..... | 59 |
| 1. 충청남도 해양수산 발전계획(서해안비전)수립 연구..... | 60 |
| IV. 협력제안사업..... | 96 |
| 1. 충남지역 항만과 친수공간을 활용한 Port City 개발..... | 97 |
| 2. 충남연안 담수호·유역 수질개선 사업..... | 101 |
| 3. 충남 해양치유(헬스케어) 산업 활성화..... | 106 |
| <첨부> 연안환경활동가 자문서..... | 111 |

| | |
|-------------------|------------|
| ☞ 전북 연안 | 115 |
| I. 현안문제..... | 117 |
| II. 현안문제의 유형..... | 118 |

| | |
|--|------------|
| ☞ 전남 연안 | 121 |
| I. 현안문제..... | 123 |
| II. 현안문제의 유형..... | 125 |
| III. 현안해결 사업(섬진강 하구 관리를 위한 환경변화 연구)..... | 129 |
| IV. 협력제안사업..... | 141 |
| 1. 전남 소하구역(하구-만) 해양생물자원 관리 방안 연구..... | 142 |
| 2. 전남 연안수산 연구 방향..... | 146 |
| 3. 에너지 자립섬, 진도 복합발전단지 조성..... | 150 |
| <첨부> 발전원별 정산단가 및 REC 단가..... | 156 |
| <첨부> 연안환경활동가 자문서..... | 158 |

| | |
|-----------------------------|-----|
| ☞ 경남 연안 | 161 |
| I. 협력제안사업..... | 163 |
| 1. 적조 예보 및 피해 방지 기술 개발..... | 164 |
| <참고 자료>..... | 168 |

| | |
|---|-----|
| ☞ 제주 연안 | 171 |
| I. 현안문제..... | 173 |
| II. 현안문제의 유형..... | 174 |
| III. 협력제안사업..... | 176 |
| 1. 제주도 연안 통합관리를 위한 3차원 지표환경 GIS 구축..... | 177 |
| <별첨> 탐사기법..... | 185 |
| 2. 제주도 해양환경 백서 작성..... | 188 |

그림 목차

| | |
|--|-----|
| <그림 1> 안산시 연안 현황..... | 33 |
| <그림 2> 창조시·낙조시 조류분포도(출처: 국립해양조사원)..... | 34 |
| <그림 3> 수산물 어획고(출처: 안산시 통계연보, 2011)..... | 36 |
| <그림 4> 안산시의 해양 수산 현안문제 해결을 위한 추진체계..... | 39 |
| <그림 5> 해양수산 분야 현 정부의 정책기조..... | 70 |
| <그림 6> 과업 추진체계..... | 78 |
| <그림 7> 연구수행체계 및 역할 분담..... | 79 |
| <그림 8> 충남의 서해안 비전, 목표, 추진전략..... | 80 |
| <그림 9> 섬진강 하구역 연구 추진체계..... | 139 |
| <그림 10> 울돌목 조류발전단지 건설 예상 위치..... | 152 |
| <그림 11> 장죽수도 복합발전단지 건설 예상 위치..... | 154 |
| <그림 12> 전략 무인도서 해양생태도 작성 예(출처: KIOST, 2014)..... | 179 |
| <그림 13> 미국의 연안관리 사례..... | 180 |
| <그림 14> 호주 Curtin 대학교의 해저면 서식지도 작성 프로그램..... | 180 |
| <그림 15> 뉴질랜드에서 해저면 정밀탐사 중 발견된 화산분화구..... | 181 |
| <그림 16> 해운대 해수욕장의 3차원 지형 및 지표특성 지도..... | 182 |
| <그림 17> 제주도 연안 3차원 지표 환경 GIS 시스템 구축 체계..... | 183 |

표 목차

| | |
|--|-----|
| <표 1> 수산물 어획고(출처: 안산시 통계연보, 2011)..... | 36 |
| <표 2> 충청남도 서해안 인접 7개 시·군의 발전방향..... | 64 |
| <표 3> 해양산업 분류..... | 64 |
| <표 4> 우리나라 해양환경 및 해양관광 여건..... | 66 |
| <표 5> 과업 내용 분류..... | 67 |
| <표 6> Line Up 모델의 세부 평가항목..... | 73 |
| <표 7> Risk Return 모델의 세부 평가항목..... | 73 |
| <표 8> 매력도 적합도 모델의 세부 평가항목..... | 74 |
| <표 9> 울돌목 조류발전소 경제성 분석..... | 152 |
| <표 10> 조류발전 시스템 건설비 추정..... | 153 |
| <표 11> 조류발전 시스템 건설비 추정..... | 154 |
| <표 12> 풍력발전 시스템 설치비 추정..... | 155 |

제1장 서론

지역 해양 현안문제 해결을 위한 협력 사업



페이지 없음

제 1 장 서 론

<연안지역의 현안문제 해결을 위한 협력사업의 필요성>

가. 기술적 측면

- 연안은 자연적으로 강에서 유입되는 퇴적물 양과 종류, 조석과 파랑(바람)의 세기에 따라 변화되나, 연안 및 하구 주변의 대규모 간척과 구조물 건설로 연안환경의 자연적인 변화와 기능의 훼손과 상실이 급격하게 진행되는 바, 과학적인 원인 조사를 통한 문제해결이 시급
- 연안역의 지역적인 현안문제는 피해 요소에만 집중되어 있어 원인 요인에 대한 지역적 특유 환경을 고려한 해결방안 제시가 필요함

나. 경제.산업적 측면

- 연안역에서 발생하는 지역적 현안 문제에서 발생하는 경제적 피해를 최소화하기 위하여 발생 중이거나 발생할 가능성이 있는 문제를 파악하는 것이 필요
 - 연안역 개발에 따른 수산 자원 감소에 신속히 대처하기 위하여 지역적인 복원 방안 파악 및 제시 필요
- 연안해양의 환경훼손으로 수산자원의 고갈과 어민의 막대한 피해
 - 갯벌 매립과 하구둑 건설, 해사 채취 등의 토목 관련 개발의 경우, 제대로 파악할 수 없을 정도 정도의 천문학적 피해가 발생
 - 연안 원자력과 화력 발전소의 온배수에 의한 어민피해로 연안사회 갈등이 상존
 - 적조에 의한 직접 피해액만 1995년 764억, 2013년 247억 등 매년 수백억의 피해가 발생

다. 사회·문화적 측면

- 연안역의 활용 증가는 주변 연안과 해양환경변화를 초래, 개발주체와 지자체/주민과의 갈등을 유발, 이를 해결하기 위한 현황 파악과 해결 방안이 필요함
 - 지역별 연안해양 현안에 대한 국가 정책적 수혜의 한계를 고려, KIOST 주도의 지자체 현안문제 도출과 해결방안 제시를 통한 지역적 유대 공고화 방안이 필요

라. 기관 고유기능 발전과의 연관성

- KIOST은 해양환경에 관한 연구, 해양예보 및 재해·재난 대응 연구, 항만 설계 및 운영 연구, 해양관련 정책 및 법 제도·연구를 포함, 지자체 해양문제의 학제적 연구기반 확대와 해양과학기술의 활용력 제고 가능
 - 지자체별 당면한 현안문제 분석은 연안역의 효율적 관리를 위한 기본 자료가 되며, 장기적으로 유형별 현안문제 해결을 위한 조사 사업에 신속히 대처 가능
 - 제안된 과제는 현안문제가 발생 중이거나 발생할 가능성이 있는 지역을 방문하여 현황을 파악하고 지자체와 환경 단체와의 의견 수렴하여 해결 방안 제시나 해결 방안을 위한 과제 제안서를 작성하는 연구로서 해양환경, 재해 대응 그리고 해양관련 정책 및 제도 연구라는 측면에서 KIOST의 주요기능과 밀접한 연관성이 있음

제2장 국내외 연구개발 동향

지역 해양 현안문제 해결을 위한 협력 사업



페이지 없음

제 2 장 국내·외 연구개발 동향

가. 국내외 연구개발 동향

- 지자체 현안문제에 대하여 공공기관과의 공동연구, 위탁연구 수행은 주기적으로 시행되고 있으나, 지자체 현안문제에 기반한 공공기관의 자체 연구와 해결방안 제시는 극히 제한적으로 수행
- 지자체와 KIOST 간 사업은 지자체의 필요에 의한 연구사업 위탁, 수행을 중심으로 수행되어 왔으며, KIOST가 지자체 현안을 조사, 협력형 사업도출과 수행을 위한 연구 수행은 거의 전무
- 국내에서는 기후변화와 이상고파랑 등의 연안침식에 대응하기 위한 연안정비사업이 시행되고 있는 바, 이는 중앙정부가 지자체의 연안정비 사업을 재정적으로 지원하는 형태임
 - 연안관리법에 근거한 제2차 연안정비수정계획에 의하면, 정부는 2010~2019년 중 총 25,052억 원을 투자, 연안보전 242개소, 친수연안 81개소, 연안 휴양시설 74개소 등을 조성할 계획
- 국제적으로는 영국, 미국, 일본, 호주 등이 기후변화와 연안침식, 침수 피해 등에 대한 대응을 위한 중앙정부 주도, 지방정부 참여형의 사업을 진행 중에 있음
 - (영국) 해안을 25개로 구분하고 중장기 해안선 변화에 따라 4 개 관리정책(무간섭, 후퇴방호, 유지방호, 전진방호) 중 하나를 채택하는 해안선관리계획 수립 및 시행
 - (미국) 해양대기청(NOAA)의 연안관리프로그램에 따라 양빈(養濱) 및 해안림 조성 등 친환경적 복원기술을 적용하여 연안침식 대응
 - (일본) 해양환경정비사업을 실시 중이며, 돌제 및 이안제 등 경성방지공법을 선호하였으나, 최근에는 양빈과 수중구조물(잠제)에 의한 연성공법으로 전환

- (호주, 네덜란드 등) 연안완충지대를 설정하여 불가피한 경우를 제외하고 건축물 설치를 제한, 침식해안을 양빈하는 침식방지대책 시행

나. 지금까지의 연구개발 현황

- KIOST는 지자체의 위탁으로 일부 지역(옹진군, 당진시)의 연안관리계획을 수립한 바 있음
- KIOST의 국외 협력사업으로는 인도네시아 자카르타 연안통합관리체계 구축 연구가 현재 3년차 진행 중에 있음

다. 현기술 상태의 취약성

- KIOST의 지자체 협력형 사업은 피동적 수요에 근거하여 수행되어 왔으며, 이는 지자체의 해양과 연안에 대한 전반적 문제파악과 해결 노력에는 피상적 이해에 제한적임
- 지자체의 해양현안은 각 지자체 고유형 문제와 함께 공동의 대처가 가능한 동일, 혹은 유사한 형태의 문제가 다수 산재하나, 이에 대한 과학적 접근과 해결 노력은 없는 상태임

라. 앞으로의 전망

- 본 사업을 통한 지자체 현안문제 도출과 유형화 분류는 향후 공공기관으로서의 KIOST 위상을 제고하고, 지자체 현안문제에 대한 연대형 사업 확대를 꾀할 수 있음
- 제1차 년도 사업 수행을 통해 도출된 지자체 해양현안 문제 도출은 향후 지역적, 영역적 측면에서의 해양문제 해결을 위한 KIOST 고유 과제로 확보, 확대 추진 가능

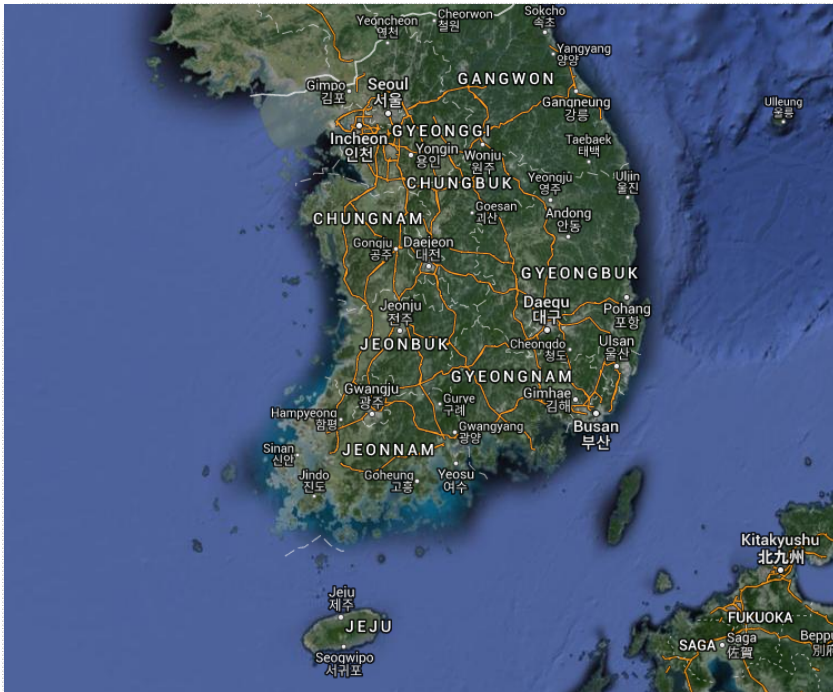
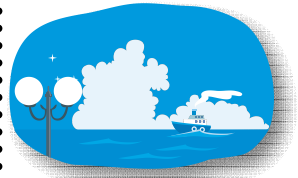
제3장 연구개발의 결과

지역 해양 현안문제 해결을 위한 협력 사업



페이지 없음

경기 남부 연안



페이지 없음

I. 현안문제

지역 환경운동가들의 자문과 지자체 공무원 그리고 어민들의 면담 결과, 경기 남부 연안에서 현안문제를 일으키는 원인은 다음과 같음

○ 대형 방조제 축조

- 삽교, 평택(아산), 남양, 시화, 화성(구, 화옹)방조제 완공(94년)이후 남양호 등 내부호와 그 외해에 심각한 연안해양환경 파괴가 진행
- 남양호는 현재 담수호로 시화호는 조력발전을 통한 해수유통으로 이 해당사자간의 갈등이 해결된 상태
 - ※ 시화호의 현안문제는 화성, 안산, 시흥의 지역 활동가, 전문가, 정부 기관 관련자가 참여하는 시화지역지속가능발전협의회(2008년 8월 공식 발족)를 통해 해결
- 화성호의 경우, 어민, 농촌공사, 화성시, 경기도간 화성호와 주변 간척지의 활용 그리고 화성호의 담수화에 대해 첨예한 갈등이 있음
 - ※ 화성호 갈등은 화성시 관계 공무원과 KIOST와 경기개발원의 전문가들이 수차례 협의하여 화성시와 경기도의 출연으로 2015년 6월부터 종합조사를 실시하여 화성호의 담수화 가능 여부와 내부 간척지 활용에 대한 대안을 제시하기로 하였음(아래, ‘화성호 친환경적 이용 관리방안 연구’ 참조)

○ 화력 발전소의 온배수 및 대기 배출물

- 경기만 남부(아산만)를 둘러싸고 북부에는 영흥화력발전소, 평택의 LNG 화력발전소, 당진의 화력발전소는 온배수와 더불어 분진을 포함한 대기오염물질을 다량 배출하고 있음(화력발전소 1기당 온배수 배출량, 36 t/s)
 - ※ 영흥화력발전소, 온배수의 저층방류로 확산범위를 축소한다고 하나, 이에 대한 객관적 조사 자료는 없음

- 2000년 대부도에 철성분이 높은 다량의 대기오염물질 침적으로 인근 공단 또는 영흥화력발전소로부터 유래된 것으로 추정
- 온배수는 발전소뿐 아니라, 주변 공단과 당진의 현대제철소도 다량으로 배출하고 있으나 자료 없음

○ 바다골재 채취 및 항로 준설

- 안산시 풍도 북동해역에서는 2010년부터 5,000 만 m^3 이상을 채취해오고 있음
- 또한 풍도 주변으로부터 평택항으로 연결되는 항로의 잦은 준설이 시행되고 있음
- 이로 인한 각종 민원이 끊이지 않을 뿐 아니라, 모래 퇴적물을 기저로 산란, 양육, 서식하는 어패류의 양이 급감하였음
- ※ 인천의 경우, 2억 m^3 채취로 일부 어종 어획량 85%까지 감소

○ 어구어법의 및 퇴적환경의 변화

- 경기만/아산만 사이 화성시 맨손 어장지(입파도/국화도 주변 및 중앙천퇴)의 퇴적상 변화에 따른 수산자원종 변화(모래질-백합과 개불, 사니질-바지락)
- 주변의 인공구조물(화성방조제)와 항로준설에 따른 퇴적상 변화
- 어민 고령화로 Water-jet 어로직업으로 세립질 퇴적물 소실 (전북 고평소만 바지락 채취장에서도 Water-jet 작업 문제 제기)

II. 현안문제의 유형

| | | | | | |
|----------|---|---|-----|--|----------|
| 지역 | 경기만 남부 연안 | | | | |
| 현안 문제 | 연안의 대형 인공구조물(방조제/방파제) | | | | |
| 현황 및 수요 | 현황 | <ul style="list-style-type: none"> - 경기만의 남부(화성, 평택, 안산 해역)은 1980년대 어획량이 연간 10만톤 이상이었으나, 현재는 2만톤 정도 - 대형 방조제(시화, 화성, 남양, 평택항, 평택, 삼교 등) 건설에 의한 매립으로 산란·양육·서식장 손실 - 안산시 대부도 메추리섬 LNG 인수/생산기지 매립(30만평) 및 구봉지구 매립 | | | |
| | 수요 주체 | <table border="1"> <tr> <td>지자체</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> - 경기남부 수협, 평택시/화성시/안산시/당진군 - 생태계 평가에 따른 서식지 복원방안 필요 </td> </tr> <tr> <td>시민/어민 단체</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> - 증설예정인 영흥화력(7, 8호기), 조성예정인 수도권 제2쓰레기 매립지 반대 - 일부 어민 한정어업면허 요구 </td> </tr> </table> | 지자체 | <ul style="list-style-type: none"> - 경기남부 수협, 평택시/화성시/안산시/당진군 - 생태계 평가에 따른 서식지 복원방안 필요 | 시민/어민 단체 |
| 지자체 | <ul style="list-style-type: none"> - 경기남부 수협, 평택시/화성시/안산시/당진군 - 생태계 평가에 따른 서식지 복원방안 필요 | | | | |
| 시민/어민 단체 | <ul style="list-style-type: none"> - 증설예정인 영흥화력(7, 8호기), 조성예정인 수도권 제2쓰레기 매립지 반대 - 일부 어민 한정어업면허 요구 | | | | |
| 추진 경과 | 관련 계획 및 사업추진 현황 (관련 전문가) | <ul style="list-style-type: none"> - 단편적인 조사연구는 다수 있음 | | | |
| | 행정조치 (담당부서) | <ul style="list-style-type: none"> - 경기도 해양수산과, 안산/화성/평택 해양관련과 | | | |
| 협력 기관 | 기관명 | <ul style="list-style-type: none"> - 농촌공사/경기남부 수협 - 인하대학교/한양대학교 - 한국남동발전(영흥)/한국동서발전(당진)/한국서부발전(평택) - 현대제철 등 | | | |
| | 협력사항 | <ul style="list-style-type: none"> - 수산업 생산통계 - 조사연구 | | | |
| 조치 사항 | <ul style="list-style-type: none"> - 경기도/충남도과 협의 필요 | | | | |

| | | | |
|---------|---|---|---|
| 지역 | 경기 화성(화옹)호 | | |
| 현안 문제 | 화성호의 담수화(해수유통)와 내부 간척지 활용 | | |
| 현황 및 수요 | 현황 | <ul style="list-style-type: none"> - 화성호는 2008년 방조제 완공이후 현재까지 해수유통중 - 유역의 오염물 저감대책에도 불구하고 수질 개선은 요원 - 경기도는 Eco Farm(대규모 말농장) 추진, 동부 Farm 대규모(500억) 온실농업 포기 - 농촌공사는 담수화 및 도수(대송단지 용)추진 | |
| | 수요 주체 | 지자체 | <ul style="list-style-type: none"> - 화성시는 2015년 화성호의 담수화 포기를 확인코자 함 - 화성호 건설 전 생태계 가치평가 - 해수유통에 따른 대안제시 필요(조력발전, 내항건설, 갯벌복원, 육상양식, 레저 등) |
| | | 시민/어민 단체 | <ul style="list-style-type: none"> - 지자체 의견에 동의 - 주변 궁평항, 매향리 평화공원과 연계 필요 - 경기도/동부 Farm 온실운영 철회 요구 |
| 추진 경과 | 관련 계획 및 사업추진 현황 (관련 전문가) | <ul style="list-style-type: none"> - 2012년 환경정책평가원/경기개발원 담수화 포기를 위한 연구 용역 수행 | |
| | 행정조치 (담당부서) | <ul style="list-style-type: none"> - 화성시 환경정책과(김용호/박태열) | |
| 협력 기관 | 기관명 | <ul style="list-style-type: none"> - 농촌공사(농어촌연구원)/안산시 | |
| | 협력사항 | <ul style="list-style-type: none"> - 대송(대부도-송산면)단지 담수화 계획 검토 | |
| 조치 사항 | <ul style="list-style-type: none"> - 담수화 포기를 위한 과학적 근거를 제시하고 해수유통시 다양한 대안제시를 위해 공학, 정책, 도시계획, 생태 전문가가 참여하여 연구내용과 예산 도출 | | |

| | | | | | |
|---------|---|--|-----|--|---------|
| 지역 | 경기도 안산시 대부도/화성연안/인천 옹진군 | | | | |
| 현안 문제 | 영흥/당진 화력발전소 증설 및 온배수 배출 증가 | | | | |
| 현황 및 수요 | 현황 | <ul style="list-style-type: none"> - 영흥 5~6호기(7~8호기 증설 중), 당진 9,10호기 증설이후 어장, 해양 및 대기환경악화 우려(1기당 온배수 배출량 36 t/s) - 이외 현대제철 등 지속적인 온배수와 주변 공단의 오염물질 배출 - 영향권 내 지자자체와 발전소간 환경협약에 따라 지속적인 모니터링 필요 (특히, 주변 김양식 피해 우려, 남동지선 면허 10건 약 700ha(5천톤, 40억원 생산)) - 행정구역이 아닌 피해범위에 따른 지역발전기금 지역 분배 운용 요구 | | | |
| | 수요 주체 | <table border="1"> <tr> <td>지자체</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> - 인천광역시 옹진군 - 안산/시흥/화성/평택 </td> </tr> <tr> <td>시민/어민단체</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> - 온배수의 확산 범위 파악 - 온배수 저감책 및 보상 - 인천 환경운동연합 등 시민단체 영흥화전 7, 8호기 증설 반대 </td> </tr> </table> | 지자체 | <ul style="list-style-type: none"> - 인천광역시 옹진군 - 안산/시흥/화성/평택 | 시민/어민단체 |
| 지자체 | <ul style="list-style-type: none"> - 인천광역시 옹진군 - 안산/시흥/화성/평택 | | | | |
| 시민/어민단체 | <ul style="list-style-type: none"> - 온배수의 확산 범위 파악 - 온배수 저감책 및 보상 - 인천 환경운동연합 등 시민단체 영흥화전 7, 8호기 증설 반대 | | | | |
| 추진 경과 | 관련 계획 및 사업추진 현황 (관련 전문가) | <p><영흥화력발전소 환경영향평가보고서(?)></p> <ul style="list-style-type: none"> - 영흥화력발전소 해양 동·식물 환경 영향 및 해양생태계 환경조사(한국전력공사, 1997) - 영흥화력발전소 영향 기본조사(화성시, 2006) - 영흥화력 7,8호기 증설 환경영향 및 경제성분석(한국환경정책평가연구원, 2012) | | | |
| | 행정조치 (담당부서) | - 없음 | | | |
| 협력 기관 | 기관명 | <ul style="list-style-type: none"> - 인하대학교 - 경기남부수협/옹진수협 | | | |
| | 협력사항 | - 조사자료 공유 | | | |
| 조치 사항 | <ul style="list-style-type: none"> - 생태계 평가 및 복원 연구 필요 - 생태계 가치 평가를 통한 어업피해조사 필요 - 경기남부 해역 종합 조사 필요 | | | | |

| | | | |
|---------|--|--|--|
| 지역 | 경기도 안산시 대부도 | | |
| 현안 문제 | 풍도 해사 채취 및 항로 준설 | | |
| 현황 및 수요 | 현황 | <ul style="list-style-type: none"> - 풍도 앞 면적 410 ha, 11개 골재 채취사가 5년간 총 4,550만 m³ 채취 중 - 항로의 퇴적물 준설로 산란.양육.서식의 황폐화 ※ 인천의 경우, 2억 m³ 채취로 일부 어종 어획량 85%까지 감소 - 인근은 어장들의 산란장으로 수산자원보호구역 | |
| | 수요 주체 | 지자체 | - 안산시, 세수를 위해 허가 |
| | | 시민/어민 단체 | <ul style="list-style-type: none"> - 강력 반대(풍도 어민들은 ?) - 안산시의회도 강력 반대 |
| 추진 경과 | 관련 계획 및 사업추진 현황 (관련 전문가) | <ul style="list-style-type: none"> - 안산 풍도·육도 공유수면 내 바다모래 채취에 따른 해양환경영향조사 보고서 (종합) (KORDI, 2011) - 풍도지구 규사채광에 따른 해양환경변화 모니터링 보고서(KORDI, 2009) 외 다수 | |
| | 행정조치 (담당부서) | - 안산시 환경과/해양수산과 | |
| 협력 기관 | 기관명 | <ul style="list-style-type: none"> - 옹진수협, 평택해양수산청 - 국회(안산 단원 부좌현(새민)) | |
| | 협력사항 | - 수산현황 자료 등 | |
| 조치 사항 | <ul style="list-style-type: none"> - 생태계 평가 및 복원 연구필요 - 생태계 가치 평가를 통한 어업피해조사 - 화력발전소 등 피해범위에 따른 지역발전기금 운용 | | |

III. 현안해결 사업

화성호의 친환경적 이용·관리방안 연구

이석, 김경태, 노재훈, 송규민, 조흥연, 박내선, 구분주, 우한준



화성호의 친환경적 이용·관리방안 연구

I. 목적 및 필요성

가. 과업의 필요성

- 화성호 담수화와 관련된 주요 쟁점을 조사·연구하고 해수유통의 필요성의 합리적 근거를 제시하여 ‘화성호 수질보전대책협의회’의 중간평가에 대응
- 화성호 내부 간척지의 친환경 토지이용계획과 화성호와 인근의 최적 이용방안을 제시하여 화성시 및 서해안 개발의 미래 비전 제시

나. 과업의 목적

- 2015년 현재 화성호의 수질보전대책의 추진결과와 해수유통을 고려한 수질예측을 통해 화성호 담수화 타당성의 재검토
- 장래 친환경적인 화성호 및 유역의 개발을 위한 대안 마련과 인근 해역의 최적 이용 방안 수립을 위한 기초 조사를 통해 화성호 개발의 미래 비전 제시

<참고> 화성호 관련 기존 조사 연구 현황

- 경기개발연구원(2002), 화성호 수질개선대책
- 경기개발연구원(2008), 서해안권 개발에 따른 환경보전계획 수립
- 경기개발연구원(2009), 화성호와 탄도호의 담수화 타당성 검토 연구
- 한국환경정책평가연구원(2012), 화성호 수질보전 보완대책 수립연구
- 한국환경정책평가연구원(2013), 화성호 수질보전 보완대책 대안 검토 -오염물질 외해방류 대안 및 해수유통 타당성

II. 연구 내용

II-1. 연구의 범위

- 공간적 범위 : 화성호 및 탄도호와 유역, 인근 해역
- 계획기간 : 2015년 ~ 2024년

II-2. 내용적 범위

가. 현황 조사 및 분석

- 2014년 기준 유역 오염원 현황 정밀조사 및 분석
 - 공장 업종별 오수 배출농도 실측, 물 사용량(상수도, 지하수) 조사 (처리구역 포함여부 구분) 등 생활계 현황 분석
 - 축종, 사육두수, 처리방법 등 현장조사, 축산추이 및 전망 등 축산계 오염원 현황 분석
 - 업종 및 규모별 산업폐수 채취 및 수질분석, 산업계 오염원 변화추이 분석
- 인문사회 환경 및 지역 주민의식 조사
 - 인구, 토지이용, 산업, 환경기초시설 등의 현황 및 추이
 - 담수화와 해수유통 관련 주민 의견
 - 해수유통에 따른 간척지 이용에 대한 주민 요구
- 화성호와 인근 해역 현장조사
 - 해수유통 및 해수특성(수온, 염분)의 분포와 변동성
 - 계절별 해수 수질과 부유생물의 분포 특성
 - 갯벌과 인근해역의 저서생태계, 퇴적환경, 조류 현황

나. 화성호 수질 및 환경의 평가 및 장래예측

- 수질 및 환경 예측 모델 수립
 - 화성호 유역의 담수/오염물질 유입 모델
 - 화성호와 인근 해역을 포함한 해수유동/수질 예측 모델
 - 현재 상태의 화성호 수질 현황 재현

- 기존 화성호 수질예측 성과의 평가 및 검토
 - 현재 상태의 화성호 수질 현황 재현
 - 오염부하, 보정-검정 자료 현황 비교 검토
 - 내부 용출율 등 모델 변수 비교 검토

- 해수유통의 호내 수질개선 효과 분석
 - 화성호의 물수지와 오염물질 수지 분석
 - 하천유입 오염원의 호내 체류시간
 - 갑문을 통한 호내 치환시간과 유출수의 외해역 거동
 - 담수화에 따른 호내 부영양화/빈(무)산소환경의 발생여부

- 화성호의 친환경 이용을 위한 대안과 계획 검토
 - 1) 간척농지의 농업용수 공급 대안 검토
 - 현 토기이용계획의 필요 용수량 산정 및 문제점
 - 수중보, 저류지 등 부분 담수화 방안
 - 남양호, 자안천(석포호수), 남양천 이용 방안
 - 간척지 농지에 대한 농업용수 공급대안
 - 탄도호 농업용지 이용의 타당성
 - 2) 화성호 지역의 친환경적 토지이용계획 수립
 - 화성시 여건 및 서해안 개발 등 최근 상황을 고려한 현 계획의 문제점 분석
 - 간척사업 당시 대비 현재의 여건변화, 간척사업에 대한 국내·외

여건 변화 조사

- 경관농업 등 농업용수 저사용 방안 검토
- 농업용수 공급 가능량에 기초한 토지이용계획 시나리오 작성

3) 화성호 최적이용방안 검토

- 내항, 조력발전, 통선문의 타당성 검토
- 화성호 내 해양관광·레저산업 타당성 검토

다. 과업수행방법

○ 기본방향

- 화성호의 수질유지를 위한 수질보전대책의 이행평가를 위해 화성호와 탄도호 및 유입하천수의 수질현황에 대한 기초조사연구 실시
- 화성호 수질보전을 위한 오염원부하량과 오염원현황을 조사하고 수질모형을 활용하여 화성호의 담수화에 대한 평가와 해수유통의 효과를 제시하여야 하며, 조사지역, 조사내용, 예측방법, 예측조건, 예측에 사용된 계수, 수치 등에 대한 산정 및 선정근거를 제시
- 농업용수 대안과 연계하여 현재의 토지이용계획의 문제점을 분석하고 농업용수 저사용 방안, 농업용수량 및 공급방안 등 화성호와 시화지구 친환경 토지이용계획을 검토
- 화성호의 지속가능한 개발을 위한 내항, 조력발전의 타당과 통선문 운영 방안을 검토하며 하천, 화성호 그리고 인근해역을 연계한 해양 관광·레저 산업의 타당성을 검토

라. 단계별 과업 수행

○ 1단계: 연구준비

- 과업내용을 충분히 검토하고 용역기관의 특성에 맞게 과업내용을 구체적으로 분류하여 업무를 추진
- 연구기관별 연구대상 현황조사 및 자료 분석

- 2단계: 분석·평가 기반 마련
 - 기존 연구성과 관측자료의 수집분석
 - 현장 조사를 통한 수질 및 생태 현황 분석
 - 부하량 현황 및 관련계획 검토를 통한 장래 부하량 산정
 - 수질모델 구축/검, 보정

- 3단계: 분석·평가 시행
 - 현재 수질관리대책에 의한 수질개선 효과 분석
 - 담수화에 따른 장래수질변화 예측 평가
 - 해수유통 시나리오에 따른 수질개선 효과 평가

- 4단계: 대안 및 최적 이용방안 도출
 - 농업용수 대안과 친환경 토지이용계획 검토
 - 화성호의 최적 이용방안 검토

III 과업의 세부 내용

III-1. 현황 조사 및 분석

가. 유역 오염원 현황

- 생활계 오염원
 - 물사용량(수도, 지하수), 처리구역 포함여부 등을 조사
 - 유역내 인구현황을 통계자료 등의 기존조사자료 및 현지조사 등의 방법으로 최근 5년간의 인구현황에 대해 조사
 - 현장조사 및 통계자료를 분석하여 ‘화성호 수질보전 보완대책 수립연구’(2012) 보고서의 인구 전망치의 적정성 검토

○ 산업계 오염원

- 화성호 유역의 산업체 현황을 기존자료 및 현지조사 등의 방법으로 최근 5년간의 현황에 대해 조사
- 산업체 현장조사 시 업종이나 규모를 대표할 수 있는 업체들을 선정하여 방류수를 채취하여 수질을 분석
- ‘화성호 수질보전 보완대책 수립연구’(2012)의 산업체 전망과 실제와의 차이를 분석하고, 법정 방류농도와 실제 농도를 비교

- | |
|----------------------------------|
| ① 조사대상 : 소규모 시설 중심으로 200개 내외 분석 |
| ② 조사대상 선정 : 업종별 분포 등을 사전 분석하여 선정 |
| ③ 조사항목 : BOD, COD, TN, TP |

○ 축산계 오염원

- 화성호 유역의 축산농가에 대한 전수조사(축종, 사육두수, 처리방법)를 실시
- ‘화성호 수질보전 보완대책 수립연구’(2012)의 전망치와 실제 농가 현황을 비교하여 전망치의 적절성을 평가

○ 토지이용

- 최근 5년간의 토지이용 변화를 통계자료를 활용하여 정리
- ‘화성호 수질보전 보완대책 수립연구’(2012)의 전망치 적정성 검토
- 이 자료를 근거로 향후 토지이용 변화 전망

○ 환경기초시설

- 화성호 유역 내 생활오수, 공장폐수, 축산폐수, 매립장 등의 환경기초시설 현황 조사(위치, 처리용량, 공법, 처리효율 등)
- 해당 시설의 운영실적 자료를 분석하여 ‘화성호 수질보전 보완대책 수립연구’(2012)의 예상 방류수 수질기준의 준수 여부 파악

III-2. 인문사회 환경 및 주민의식 조사

- 인구
 - 유역내 인구현황을 통계자료 등의 기존조사자료 및 현지조사 등을 이용하여 최근 5년간의 인구현황에 대한 조사

- 토지이용
 - 유역내 최근 5년간의 토지이용상황 통계자료 검토, 위성사진 분석과 현지확인

- 산업
 - 유역내 산업현황의 기존자료 검토와 현지조사

- 환경기초시설
 - 유역내 오수, 공장폐수, 축산폐수, 매립장 등의 환경기초시설의 위치, 처리용량, 공법, 처리효율 등 조사. 아울러, 화성시의 장래 환경기초시설 설치계획(처리구역, 처리인구 등) 조사

- 담수화와 해수유통 관련 주민의견
 - 화성호 지역 주민을 대상으로 화성호의 담수화 및 해수유통의 각각의 시나리오에 대한 주민의견을 설문조사 및 심층면접조사

- 간척지 이용에 대한 주민 요구
 - 간척지의 이용에 대한 주민의견 및 요구를 설문조사 및 심층면접조사

III-3. 화성호와 인근 해역 현장조사

○ 해수물리특성 조사

- 수질모델링의 입력자료를 구축하기 위하여 수질조사 시 동일지점에 대한 수온과 염분을 동시에 측정
- 해수유통의 효과를 분석하기 위하여 갑문을 통해 호내로 유입되는 해수의 영향이 분석 가능한 지점에서 하계 1개월 이상 수온, 염분의 연직분포와 유속을 관측
- 갑문의 유통량을 환산하기 위하여 방조제 내부와 외부에서 관측된 조위값을 이용하여 유통량을 추정하고 수치모델 입력자료로 입력

○ 수질과 식물플랑크톤 조사

- 화성호와 외해 수질 및 식물플랑크톤의 계절별 조사를 실시
- 정기조사는 계절별 1회 실시하며, 다만 하계에는 해수유통 전후에 각각 1회씩 실시(총 5회 조사)
- 해수의 수질분석은 해양환경공정시험기준에 따라 실시
- 수질은 수온, 염분, pH, DO, 투명도, COD, SS, TN, TP, 용존영양염류($\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$, $\text{NO}_2\text{-N}$, $\text{PO}_4\text{-P}$, $\text{SiO}_2\text{-Si}$), DOC, POC 등을 조사 분석
- ※ 수질조사 결과는 화성호 수질측정망조사 자료(한국농어촌공사), 해양환경측정망 자료(해수부)를 활용하여 비교 분석
- 식물플랑크톤은 엽록소-a, 식물플랑크톤 개체수, 분류군별 상대밀도, 식물플랑크톤 분류군 지시색소 10종류, 일차생산력(유기물 합성 능력) 및 박테리아생산력(유기물 분해 능력) 분석
- 유기물 생산과 분해능력은 동위원소를 이용 화성호 내·외측의 환경을 대표하는 정점에서 일차생산력과 박테리아 생산력을 측정
- 형광(FRRF)을 이용한 일차생산력은 내·외측 모든 정점에서 측정
- 식물플랑크톤 분류군별 상대밀도는 분자생물학적 방법을 이용

○ 저서생태/퇴적환경/조류 현황 조사

1) 저서생태

- 화성호 및 주변 조간대와 조하대에서 연체동물, 갯지렁이류, 갑각류, 극피동물 등을 포함하는 대형저서무척추동물 군집조사. 조하대에서는 군집조사와 동시에 저층수의 용존산소 농도, 염분, 수온을 측정
- 각 조사시기별 정점별로 종수, 출현개체수, 생물량을 계측하여 종 다양도지수, 균등도지수 등 제반 생태학적 지수를 계산하며, 우점종(특성종) 분석, 군집분석, 오염지시종 분포 특성 분석
- 단변량적 방법과 그래프에 의한 방법 분석을 통해 화성호 및 주변 해역의 저서생태계 건강도 평가를 실시하며, 환경요인과 생물군집과의 상관성을 다변량적 방법으로 분석
- 기존자료와 비교하여 화성호 및 주변해역의 저서생태계 변동양상 분석
 ※ 기존자료는 “화성호 수질개선대책” 사업(2002)의 자료를 이용

2) 퇴적환경

- 화성호 및 주변해역의 조간대와 조하대의 표층 퇴적물을 채취하여 형태, 평균입도, 분급도 등의 퇴적물 특성 분포도를 작성
- 화성호 및 주변해역 조간대에 측선을 설치하여 측량에 의한 고도를 파악하며, 측선에 정점을 설정하여 퇴적을 판을 설치하고 계절별로 지형의 퇴적/침식과 표층 퇴적물 특성 변화를 파악
- 화성호 및 주변해역의 저서생태 정점에서는 표층 퇴적물 특성 및 유기물(TOC)을 분석

3) 조류

- 화성호 및 주변 배후습지의 모니터링을 통해 조류 분포 현황(출현종, 개체수, 번식현황, 출현시기, 출현지점 등)
- 화성호 및 배후습지에서 번식하는 텃새와 여름철새의 서식환경
- 국제보호종, 멸종위기종 및 특이종의 개체군 현황
- 봄과 가을 이동시기에 갯벌에 도래한 도요, 물떼새들이 만조시 화성호를 휴식 공간으로 이용하는 빈도 조사

III-4. 화성호 수질 및 환경의 평가 및 장래예측

○ 수질 및 환경 예측모델 수립

- 화성호의 수질에 적합한 수질모형을 선정하거나 개량한 수질모형 등을 검토하여 최적의 수질모형 구축
- 수질모형은 수리학적 및 물리학적 특성을 고려하여 부영양화를 예측할 수 있어야 함

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">① 유역모델: HSPF(미국 환경청이 개발) 또는 관측자료의 재현수준이 대등한 수준의 모형② 수리역학 모델: EFDC(미국 환경청의 공인 모델) 또는 관측 자료의 재현수준이 대등한 수준의 모형③ 모델 적용 영역은 남양천, 자안천, 어은천의 유역을 포함하고 방조제를 포함한 연안지역까지 확장 |
|---|

- 2015년도 현재 화성호의 부하량을 설정하고 이에 적합한 수질모형을 선정, 물질수지를 파악한 후 실측한 수질자료와 비교 검토하여 반영계수를 보정하고 모델의 예측력을 검증
- 본 사업의 현장관측자료, 한강유역환경청, 한국농어촌공사 자료를 바탕으로 검.보정을 실시함

○ 기존 화성호 수질예측 성과의 평가와 검토

- 기존 예측모델에서 사용한 주요한 모델 입력자료와 보정-검정 결과를 비교 평가
- 현재 및 장래 수질변화 예측에 사용한 시나리오를 비교분석하고 오염부하 달성 목표를 기준으로 각 시나리오의 현실성을 분석

○ 해수유통의 호내 수질개선 효과 분석

- 해수유통 유·무 조건에 대한 수질변화 양상을 모의

- 해수유통을 실시하는 곳과 실시하지 않는 곳의 수질 관측 자료를 이용한 수질변동양상 및 불확실성 비교 분석

III-5. 화성호의 친환경 이용을 위한 대안과 계획 검토

○ 농업용수 기준 준수 여부 검토

- 오염원 관리: 2012년 수질대책에서 전망한 오염원 자료와 실제 오염원을 토대로 한 오염물질 배출 부하량을 비교하여 화성호 수질에 절대적인 영향을 주는 오염원 예측 및 관리의 적정성 분석
- 오염물질 저감시설 추진: 화성호와 유역의 오염물질 저감시설이 계획대로 추진되었는지 여부 검토 및 운영실적 분석
- 화성호 및 유입지천 수질 분석: 한국농어촌공사의 남양천, 자안천, 어은천 등 3개 하천의 6개 지점의 월별 수질측정자료와 화성호 내의 9개 지점에 대한 수질을 분석하여 농업용수 적정 여부 검토(유입지천과 화성호의 연간 수질변화를 해수유통량과 비교 분석)
- 농업용수 달성 가능성: 오염원관리, 오염물질 저감시설, 수질 등의 자료를 종합적으로 분석하여 농업용수 달성 가능성 검토

○ 농업용수 대안 검토

- 남양호 담수 활용 타당성 검토: 화성호와 근거리에 위치한 남양호의 담수를 활용한 농업의 가능성 및 경제성 검토
- 탄도호 제염용수 공급 타당성 검토: 시화지구 탄도호 제염분석 용역 보고서(2012)의 화성호 담수의 시화지구 공급의 타당성을 분석하고, 송산그린시티 하수처리수를 제염용수로 공급하는 방안 검토

- | |
|------------------------------------|
| ① 화성호 담수 이용방안 및 하수처리장 방류수 이용 비용 산정 |
| ② 탄도호 제염용수의 최적 방안 도출 |

- 화성호 지역의 친환경 토지이용계획 수립
 - 기존 토지이용계획의 문제점 분석: 화성시의 제반 여건과 서해안 개발계획 등을 고려, 간척사업 당시 대비 현재의 농업 여건변화, 간척사업의 국내외 여건 변화에 따른 기존 토지이용계획의 문제점 분석
 - 간척지의 친환경적 이용방안: 경관농업 등 저농업용수 사용 방안을 검토하고 농업용수 공급 시나리오별 토지이용계획 시나리오를 수립하여 주민의견 등을 고려한 간척지의 친환경적 토지이용 방안을 도출하고 이에 따른 계획도면을 작성

- 화성호 최적이용방안 검토
 - 담수화와 해수유통 중 환경친화적인 대안을 선정하고, 친환경적 시나리오의 장래예측 결과에 따른 최적 이용방안 제시
 - 서해안개발을 비롯한 장래 수요를 감안한 지속가능한 화성호 이용 계획을 수립

III-6. 과업수행 결과 활용계획

- 화성호의 담수화 문제점과 해수유통 타당성 평가 자료 활용
- 화성호 유역의 친환경 이용에 대한 방안 모색
- 화성호와 유역 그리고 인근해역의 최적 이용계획 수립

IV. 협력제안사업

1. 안산시 해양환경 현황 및 개선방안

박광순(제1부위원장실/연안재해재난연구센터)



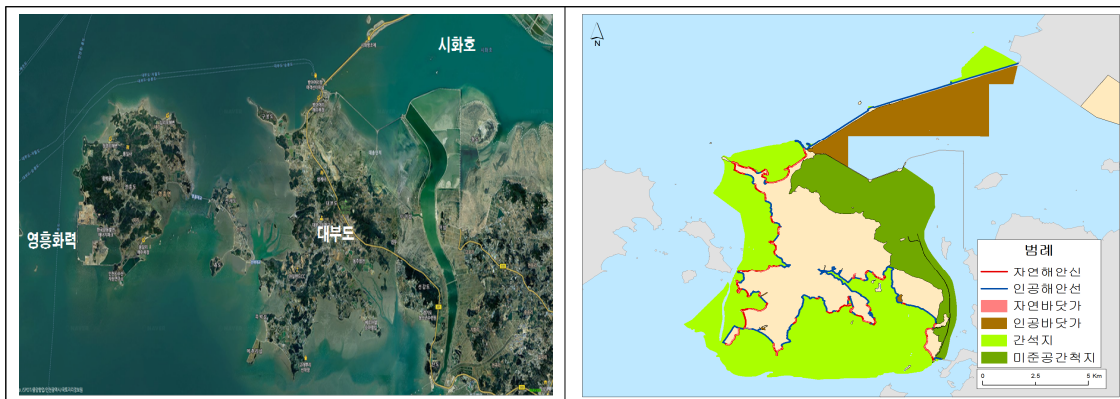
협력제안사업

1. 안산시 해양환경 현황 및 개선방안

I. 안산시의 해양환경 현황

I-1. 주변 현황

- 경기도 내 해안선은 육지부 213km, 도서부 41km로 총 254km이며, 이중 안산은 육지 76km, 도서 19km, 총 95km로 37%를 점유
 - 안산시의 해안은 대부도 주변 간척지 및 갯벌, 풍도와 육도, 시화호 내측 습지 등으로 이루어져 있으며, 입지에 따라 다양한 생태적 특징이 나타남
 - 안산은 연육된 도서를 포함하여 바닷가가 총 21,927,342㎡, 해안선은 75,513m, 조간대는 56,634,538㎡가 분포(자연 바닷가는 147,822㎡, 자연해안선은 28,043m)



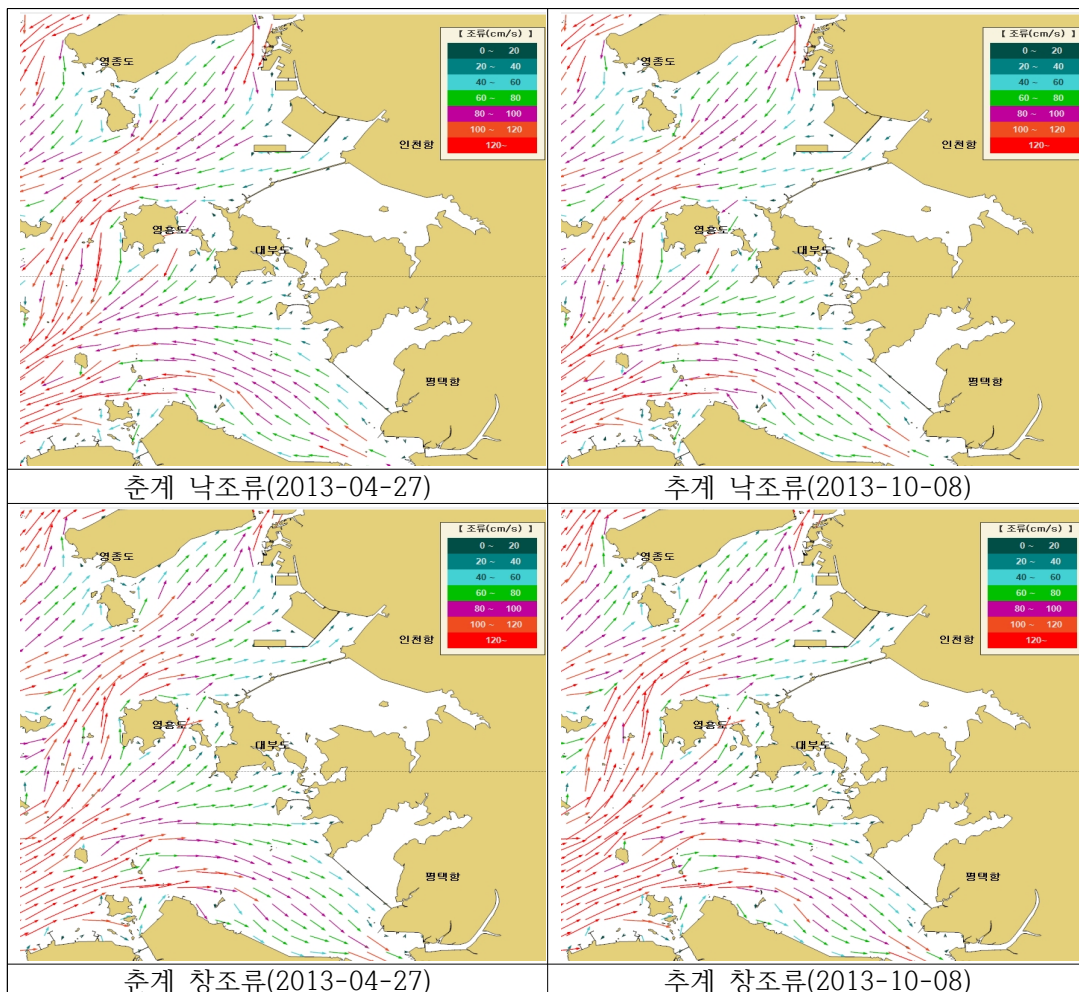
<그림 1> 안산시 연안 현황

- 안산시 연안의 유인도는 6개, 등록무인도 8개임. 대부분의 섬들이 복잡한 해안선, 낮은 수심, 작은 파랑·파고를 가지며, 갯벌 생태계가 발달
 - 안산시 연안 갯벌 총 면적은 2008년 기준 49.4km²임

I-2. 물리환경 특성

○ 조석, 조류, 파랑

- 안산시 대부도의 최대조위는 보통 8-9월에 약 8m까지 상승하며, 평균해면은 약 4.3m로 8월에 가장 높고 1월에 가장 낮음
- 대부도는 경기만 내부에 위치하여 창조시와 낙조시에 조류의 흐름이 느린 편이며, 시화방조제 인근과 선재도와 대부도 사이는 평탄한 갯벌 및 간석지 등으로 이루어져 있어 조류의 흐름은 주변해역에 비해 느린 편임



<그림 2> 창조시·낙조시 조류분포도(출처: 국립해양조사원)

II. 대부도의 산업구조

II-1. 산업구조

- 2010년 농림어업총조사에 의하면,
 - 대부도 어가는 254가구 어가인구 696명(안산시 어가인구의 93.8%를 차지하나 대부도 인구 5,771명의 12.1%), 농가인구가 2,771명(대부도 인구의 48.2%)으로 1차 산업 종사자가 절반 이상
 - 숙박 및 음식점업 종사인구는 824명(대부도 인구의 14.3%)으로 안산시 타 지역에 비해 높은 편임

- 대부도는 전통적인 농·어촌 지역이었으나 방조제 건설로 연육, 유원지 조성 등 각종 개발로 관광 관련 업종 및 소규모 서비스업의 비중이 증가한 반면, 갯벌 유실로 어장이 감소하거나 유속이 변화하는 등 어장환경이 변화하여 어업 종사자가 줄어들어

II-2. 어업현황

- 안산은 시화호 방조제 축조 이전에는 서해안 어업의 중심이었으나 현재 어업활동은 대부도(풍도 포함) 주변 해역에 국한
 - 안산시의 어가 수와 어가인구, 어업종사자는 2006년부터 2010년까지 지속적으로 감소. 겸업 시 어업보다는 어업이외의 분야를 주로 하는 제2종이 주를 이룸

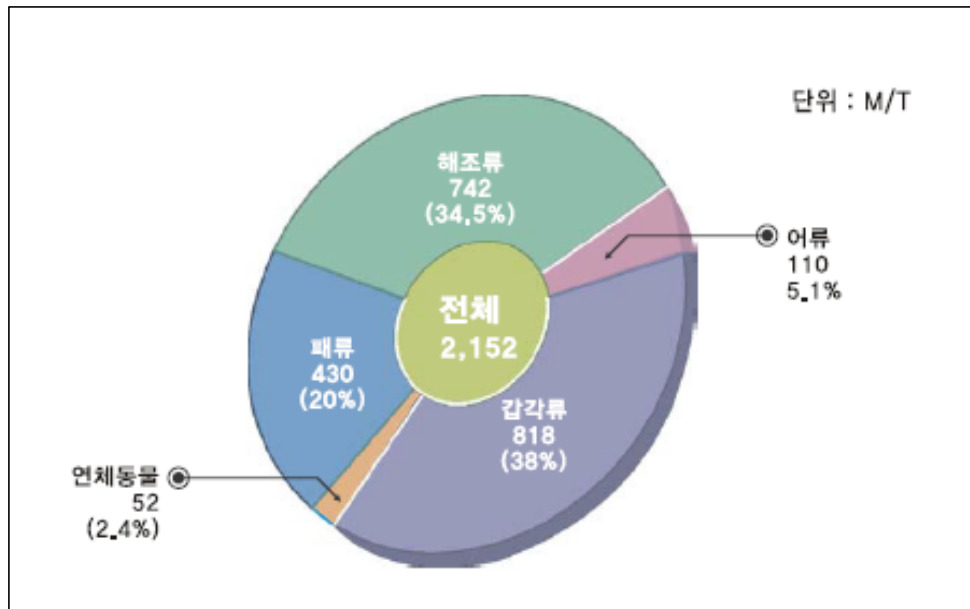
- 전체적인 어획량과 수익은 줄어들었으며 특히, 2010년 이후 어류와 연체류의 어획량이 크게 감소. 어종별 어획량 순은 갑각류, 해조류, 패류, 어류, 연체류 순으로 나타남

<표 1> 수산물 어획고(출처: 안산시 통계연보, 2011)

단위: M/T, 백만원

| 연별 | 합계 | | 어류 | | 갑각류 | | 연체동물 | | 패류 | | 해조류 | | 기타 | |
|------|-------|--------|-----|-------|-----|-------|------|-------|-----|-------|-----|--------|-----|-----|
| | 수량 | 금액 | 수량 | 금액 | 수량 | 금액 | 수량 | 금액 | 수량 | 금액 | 수량 | 금액 | 수량 | 금액 |
| 2006 | 2,288 | 15,008 | 432 | 4,125 | 309 | 5,452 | 615 | 3,537 | - | - | 185 | 1,126 | 747 | 768 |
| 2007 | 3,312 | 24,757 | 767 | 5,409 | 712 | 4,113 | 996 | 4,846 | - | - | 837 | 10,389 | - | - |
| 2008 | 2,910 | 18,020 | 763 | 5,551 | 708 | 4,092 | 864 | 2,160 | - | - | 575 | 6,217 | - | - |
| 2009 | 2,683 | 10,990 | 580 | 4,091 | 522 | 4,257 | 620 | 1,550 | - | - | 961 | 1,091 | - | - |
| 2010 | 2,152 | 9,452 | 110 | 775 | 818 | 6,671 | 52 | 130 | 430 | 1,032 | 742 | 842 | - | - |

○ 어업종류로는 마을어업(677.6 ha), 패류양식(498.52 ha), 해조류양식(692.4 ha)이 주를 이루고 있음



<그림 3> 수산물 어획고(출처: 안산시 통계연보, 2011)

○ 어업과 양식 생산물은 김, 바지락, 굴, 가무라 기타 패류가 주종이며 그 이외에도 전복, 해삼, 소라, 미역, 가리비 등이 있음.

III. 안산시의 해양 및 수산관련 현안문제

III-1. 어업(수산물) 생산량 감소 원인 파악 필요

- 안산은 반월, 시화공단의 형성, 시화호 방조제 건설 등으로 연안 및 해양환경의 변화 내지는 악화로 인한 해양생태계의 훼손이 진행되고, 해양생물다양성의 변화가 발생
 - 이로 인해 어업 및 수산생산물의 증산 대책 시급(특히, 패류와 해조류의 생산량 급감 추세)
 - 겨울에서 봄으로 바뀌는 시기에 패류(바지락 등) 대량 폐사 발생
- 과학적 조사 없이, 방조제 축조에 따른 해양환경과 기후변화, 영흥화력발전소의 영향으로 추정
 - 연안환경의 모니터링 및 자료의 체계적·지속적 축적과 분석을 통한 환경평가 및 예측 부재
 - 따라서 현안문제인 환경변화에 의한 수산물 생산의 감소 등에 대한 해결책 수립이 어려운 실정

III-2. 해양환경 현황 및 변화에 대책 수립

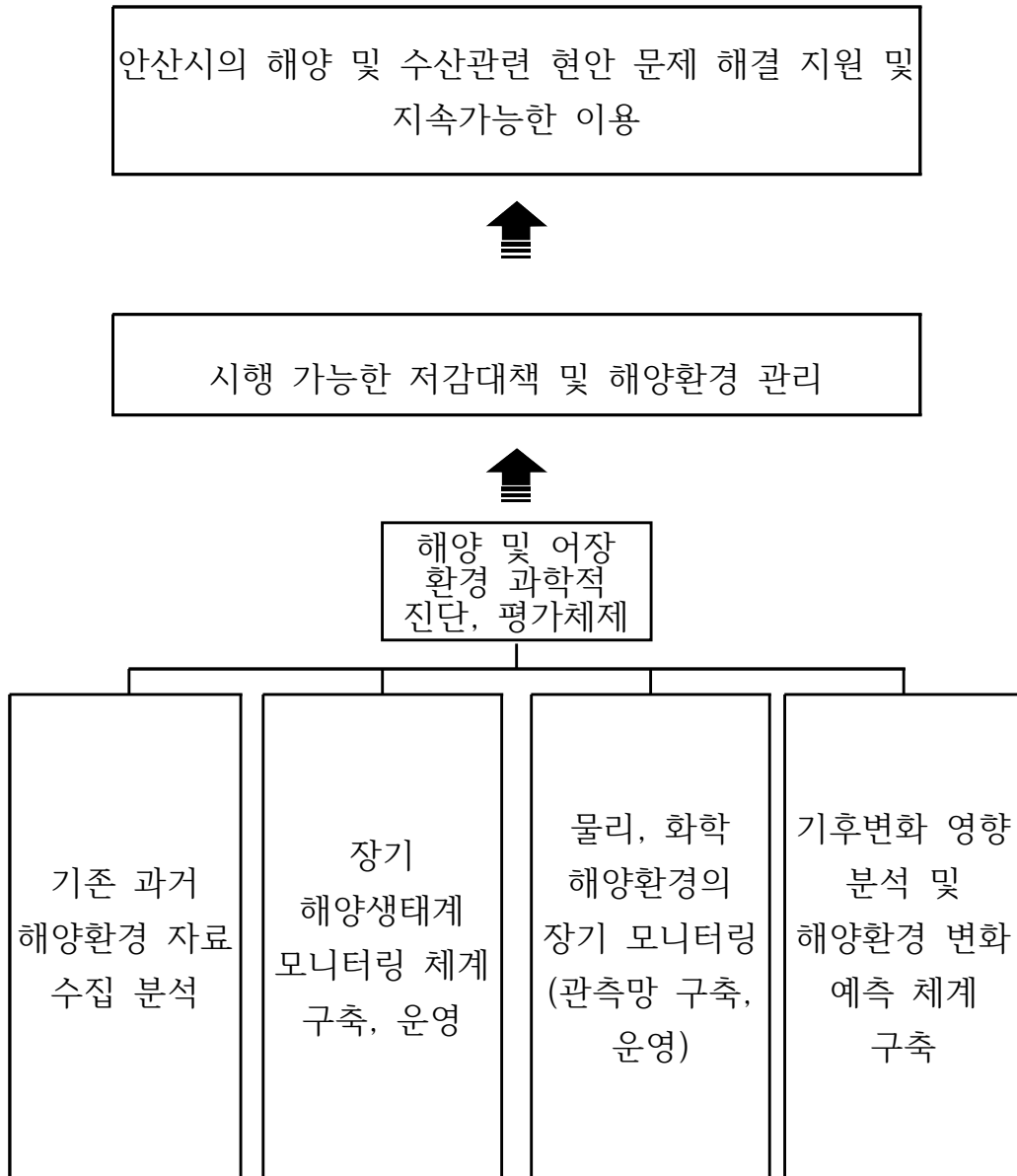
- 체계적이고 지속적인 장기 해양생태계 모니터링
 - 해양생태계 보전과 이용의 조화·균형 유지, 주요해양생물종과 서식지 보호를 통한 해양생물 다양성 증진, 해양생태계 훼손을 최소화하기 위해
 - 해양생태계 조사체계 및 정보체계가 구축
 - 장기 해양생태계의 모니터링 및 해양생태계 변화 예측
 - 과학적 의사결정을 위한 통합적 환경조사, 예측체제 구축 필요

- 과학적 어장 환경 진단, 평가체계 구축
 - 어장 환경관측망 구축, 운영
 - 어장 정보시스템 구축, 운영

- 과학적인 조사연구에 기초한 해양환경관리방안 도출
 - 과학적인 조사연구를 통한 해양환경의 변화 원인 규명
 - 해양환경의 변화와 수산물 생산량의 상관관계 및 영향 조사, 연구
 - 해양환경 개선을 위한 악영향의 저감방안 및 대안 제시

III-3. 제언

- 현재 안산시가 안고 있는 현안문제의 해결을 위해서는
 - 중·장기간에 걸친 해양환경의 체계적인 모니터링과
 - 이를 기반으로 한 과학적인 해양 및 어장 환경 진단 및 평가체제가 필요
 - 이를 위해서는 일련의 종합적인 조사·연구가 수행되는 것이 필요



<그림 4> 안산시의 해양 수산 현안문제 해결을 위한 추진체계

<첨부> 연안환경활동가 자문서

<1> 연안 및 해양환경의 주요현안 과제

김갑곤, 연안보전네트워크

(현안별)

1. (바닷모래 채취) 무분별한 바닷모래 채취로 인한 해양생태계의 파괴

서남해안 해사채취문제는 동해안의 백화(갯녹음) 현상과 함께 해양생태계를 절멸시키는 매우 심각한 해양환경 문제, 근본적으로 연안 및 도서지역내 모래채취는 원칙적 금지해야. 특히, 모든 해사채취를 금지한 전남 신안의 사례는 매우 중요함

2. (전국 연안 공회) 온배수로 인한 해양환경변화와 수질오염의 악화

연안에 집중된 지방산업단지와 화력원자력 발전소(50여기)밀집에 따른 막대한 온배수 배출은 연안 해역을 회복할 수 없는 환경으로 만들고 있음, 특히 온배수 열오염에 대한 수질오염에 대한 이해가 매우 낮아 이를 어민어장 피해문제로만 보는 것이 한계임

3. 주요하천 방조제 개방, 연안하구보전이 새로운 연안보전 화두임

환경유역통합관리 시스템이 도입되면서 연안하구 기수역 생태보전 문제가 중요해지면서 방조제 역할과 기능의 문제제기와 특히, 대부분 하천 하구엔 방조제가 20년 이상으로 노후되어 새로 교체되어야 시점에서 개발의 이해관계가 적은 지역내 방조제를 허물거나, 개방하는 방안 등이 제기됨(영산강 하구엔, 금강하구엔 등) 하구엔 개방은 갯벌보전과 함께 연안운동의 새기운이 될 것임

4. (서남해) 도서환경(섬)은 연안운동의 중요한 현장

해양폐기물 저감활동 일환으로 섬 쓰레기조사 결과, 바다에 떠다니는 해양폐기물이 한일중국간 공동현안(해양폐기물의 국가간 이동)이며, 육상기인 쓰레기들이 섬환경을 심각히 훼손함이 확인. 도서지역은 쓰레기뿐만 각종 난개발로 환경파괴와 오염의 사각지대. 주요 섬들은 자연적으로나 사회문화적으로 보전가치가 매우 높은 지역임에도 불구하고 방치되고 있음

5. (남해안 최대 현안) 적조를 해결하기 위해서는 연안어장 관리 및 양식어업 시스템의 변화가 필요

적조는 최대 재앙으로 해양오염의 바로미터임, '해양의 지속가능한 이용' 못한 것으로 기존의 사후처리방식으로는 그 확산을 막을 수 없음. 이에 각종 육상오염물질 배출 단속, 청정한 연안, 해안 관리방안 수립 등 연안어장 관리에 대한 획기적인 변화와 밀식형, 단일종 위주 기업양식 시스템 문제가 해결되어야 함

6. 동해 바다의 백화현상

백화현상은 해조류 등 바다의 주요생산자들이 소멸되고 있는 현상으로 역시 연안의 난개발과 해양오염과 무관하지 않음. 이를 위한 정책내용은 문제를 미봉하는데 급급, 특히 해중림 조성과 같은 바다목장화 사업이 그 실효성보다 몇 지역에서 대규모 전시적 사업으로 수행되고 있음

7. 연안과 바다에서 어민이 떠나는 것은 바다의 모든 사회환경적인 문제를 가중시키는 심각한 현안임

지속가능한 어업과 어촌사회개발 정책이 선행되어야 함

8. 기후변화협약과 관련한 해양온실가스 배출 조사 및 관리

갯벌을 포함한 해역으로부터 배출되는 자연온실가스(메탄)의 배출량 산정으로 기후변화협약에 대한 급변하는 국제정세에 대비해야 함. 육상의 산림과 농토로부터 메탄의 배출량은 산정되어 있으나 해양(갯벌포함) 온실가스에 대한 조사는 전무함. 이를 위한 관측모니터링 시스템 필요

<2> 경기만(시화호 대부도) 연안환경 현안 과제

안산 연안지역 생태환경모니터링 결과에 따르면, 전국 연안과 마찬가지로, 대부도 연안 역시 갯벌 매립과 각종 개발에 따른 연안오염 및 서식지 환경의 파괴, 어족자원의 고갈과 어장환경 악화가 급속도로 진행되고 있다. 그렇지만 연안 환경오염 개선과 어족자원 관리의 체계적인 정책이 제대로 시행되지 못하여 어업생산은 계속 감소하고 및 주민의 생활은 갈수록 어려워지고 있다.

낭장망 어선어업 출어를 통해 본 대부도 연안 어장들은 이미 고기가 씨가 말려 그물엔 쓰레기만 가득 끌려 나오고 있었으며, 주요 갯벌 어장은 종패를 뿌리지 않고선 유지가 불가능한 상황에 처해 있었다.

1. 어족자원 고갈과 어장환경의 악화

인근 어민들은 과거에 비해 대부도 연안 어업생산이 50%이상 감소한 것으로 보고 있으며, 이러한 연안 어장환경 악화의 원인에 대해서는 먼저, 갯벌 매립과 각종 개발로 인한 어류 산란지와 서식지 파괴, 두 번째는 인근해역의 대규모 환경시설인 영흥화력발전소와 당진화력발전소 온배수 문제, 그리고 대부남동 김 양식 등에 따른 연안오염 문제 등 3가지를 들고 있다.

시화호 개발과 함께 이어진 대부도 연안의 각종 개발은 주요 산란장 역할을 했던 갯벌 파괴와 어장환경 악화를 가속화하고, 대부도 연안 어장을 에워싸고 있는 영흥화력발전소, 당진화력발전소 가동과 풍도 골재 채취, 그리고 김 양식장 확산 등은 현 어장환경 변화의 주요 변수로 작용하고 있는 것으로 볼 수 있다.

2. 대규모 대부도 연안갯벌 매립 현안

대부도 연안 환경오염의 걸림돌이 될 갯벌 매립의 가장 큰 현안들이 사그라지지 않고 있다. 크게 두 군데, 대부도 동북단 구봉지구의 해안

매립과 남단의 메추리섬 원유 비축기지 건설 계획이 그것이다. 방아머리를 중심으로 한 구봉도 지역과 대부남동 메추리섬 개발문제다. 과거 농촌공사의 매립계획이 수립되었던 구봉도 지역은 시화호 인접된 배수갑문 해안으로 각종 해안매립과 개발사업 시행으로 청정한 대부도 갯벌해안 관문으로 역할을 유지하기가 어렵다. 대부남동 메추리섬 지역인 남리 갯벌은 서해 중부지역에서 대표적 청정해역으로 대부도 어패류와 어류등 수산물의 보고이며 풍도와 영흥 덕적도 인근어장과 연결된 물고기 산란장이며 먹이 공급원이다.

한국가스공사는 2014년 안산시에 공문을 보내 천연가스 수요 증가에 따른 수급설비 확보와 천연가스 도입가격 안정화를 위한 LNG 저장시설 확충, 수도권 생산기지에 과중된 수급기능 분산을 위해 LNG 생산기지 최종 후보지 중 하나로 대부동 메추리섬 일대에 30만평 이상 규모의 LNG생산기지 건설입지 의향을 문의해 왔다. 안산시의회가 한국가스공사에서 대부도 메추리섬 인근을 LNG 생산기지 최종 후보지 하나로 선정하자 성명서를 발표하고 후보지에서 제외해줄 것을 강력히 요청했다. 이곳 해역은 수산자원관리수면으로 지정·고시되어 있어 수산자원의 보호가 지속적으로 이루어져야 함은 물론, 인공어초 시설 및 어업권이 형성되어 수산업 활동이 활발하게 이루어지고 있어 어선의 운항이 빈번한 지역으로 대형 LNG 수송선의 운항에 부적합하며, 갯벌과 해양 등 주변 생태계의 파괴 및 이에 따른 지역주민들의 생계에 막대한 피해를 줄 것이다.

하지만 시화호 방조제와 대부도 관문인 구봉도 해안의 보전과 지속적인 관리, 그리고 대부도 유일의 수산자원관리 및 어업생산지인 대부남동 해역 전반에 대한 갯벌보존 및 연안관리, 합리적 이용에 따른 지역적 개발에 대한 전략적 모색들이 주어지지 않는다면 언제든지 대규모 개발에 의한 막대한 환경피해와 주민의 생존권에 위협은 상존하고 있다.

3. 해조류 양식에 따른 자원관리 및 해역보전

대부도 김 양식은 남동지선 행낭곡 어촌계등 총 어업면허 10건에 약

700ha 면적에 이르는 해조류 양식의 중심을 이루고 있다. 이곳은 11°C 내외의 적정 수온과 영양염이 풍부하여 김 생산의 적지이다(본격 출하 전 4개월 생산량, 5천여 톤, 40억원 이상). 양식 김의 소비와 수출이 증가하고 있지만 무면허, 초과시설, 어장이탈 시설에 대한 단계별 정비·단속과 불법 무기산 사용 근절을 통한 적정시설과 생산, 품질 향상 등은 물론 양식어업의 질서 확립이 절대적으로 필요하다. 특히, 잡티 제거를 위해 사용하는 무기산으로 청정해역의 김에 대한 불신과 김 활성 처리제인 유기산 처리제의 과도한 사용에 따른 어장환경 악화와 인근해역의 오염문제가 심각해지고 있다. 또한 보다 안전한 유기산보다 싸고 효과도 빠르게 나타난다는 폐염산을 사용하는 경우가 있는 데, 양식하는 동안 바닷물에 씻겨 김 자체에는 크게 영향을 미치지 않는다지만 주변의 부유생물, 미세 해조류와 어패류를 사멸시켜 결국 먹이사슬을 파괴시킨다.

전국적으로 드러난 실태를 보면, 불법 무기산은 은밀히 유통·보관 및 사용하고, 무노출 부류식 확대 보급으로 무기산 사용 증가와 품질 저하를 유발하고, 김 양식단지 중심의 무기산 사용으로 환경오염이 가중되며, 김 제품 저하에 따른 양식산업의 대내·외 경쟁력이 약화되고 있는 실정이다.

4. 풍도 해사골재 채취의 문제점

대부 풍도동 앞바다의 총 면적 410ha의 해사 골재채취는 현재 11개 골재 채취업자가 5년에 걸쳐서 채취계획량 총 4,550만 m^3 이르는 대규모 해역 이용사업이다. 주민들의 동의를 얻었다고는 하나 생물의 주산란·서식지로서 풍도해역의 연안어장 가치로 볼 때 매우 심각한 개발사업이 아닐 수 없다. 바다모래 채취는 해양 생태계 훼손은 물론 수산자원 고갈 등 수산업을 위축시키는 결과를 초래할 것이 예상된다. 실제로 환경영향 관련 공청회에서 수심이 낮은 풍도사퇴는 꽃게 등의 산란 최적지이고 바다모래 채취 시 주변에서도 모래가 침식되어 피해가 우려되며 풍도 모래채취사업은 풍도만의 문제가 아니라 화성, 대부도, 탄도, 영흥도

에 대한 대책이 필요하다고 경고하였다.

인천 앞바다에서 2억 m^3 가 넘는 모래 채취로 인해 어업인들은 해양생태계가 심각하게 훼손되어 꽃게와 새우, 넙치 등 어획량이 85%까지 감소했다고 주장하고 있다. 일본에서도 세토내해의 대규모 모래채취로 해양생태계 파괴는 물론 연안자원의 고갈이 심각해져 뒤늦게 모래채취를 전면금지하는 조치를 내렸다. 한 번 파괴된 해양생태계를 회복시키기 위해서는 수백 년이 걸리며, 천문학적인 예산이 투입되어야 한다는 사실도 간과해선 안된다.

바닷모래 채취는 저층퇴적물을 직간접적으로 교란시켜 저서생물군집을 소실시키고 해역 고유의 에너지 흐름과 먹이망 구조를 파괴하며 탁도, 진동, 소음 등으로 인한 회유성 어족의 상실과 해양생물의 산란장 파괴로 유용수산자원을 감소시킬 수 있으며 부유사 확산으로 인한 일차생산자의 생산력 감소 등의 결과를 초래하므로 해양환경 및 생태계에 대한 장기적 모니터링이 수행되어야 한다.

대부분의 바닷골재 채취사업의 문제는 주변 연안어장 환경악화의 지속과 지역갈등을 계속 양산할 수밖에 없는 물리적 구조적문제를 가지고 있다는 점이다. 첫째는 채취량을 정확히 확인할 수 있는 시스템이 없어 채취현장에서 계획된 양 만큼만 채취하지 않는다는 것이고, 둘째는 수산자원의 고갈에 따른 복원계획을 구조적으로 세울 수 없다는 점, 셋째는 영세민간업자들이 난립해 사실상 어민들과 어업피해 영향조사를 제대로 할 수 없다는 데 그 한계점이 크기 때문에 무엇보다도 행정의 강력한 집행과 감시관리 역할이 매우 중요하다.

5. 영흥/당진화력발전소 온배수 문제

대부도 연안어장을 중심으로 남서쪽 당진화력발전소와 북서쪽 영흥화력발전소가 에워싸고 있다. 이들 양대 화력발전소 사업지구 밖 10km 범위내에 겹쳐 위치하고 있으며 향후 당진화력 9,10호기 건설과 영흥화력의 5~8호기 건설이 완공된다면 어장이 사실상 소멸에 이르지 않을까 우

려된다.

대부도가 속해 있는 경기만의 대표적인 연안환경문제라면 시화호, 화옹호 간척매립과 경기-아산만에 이르는 10개 발전소부지 건설을 들 수 있는데, 특히 당진, 영흥화력발전소 온배수 문제는 심각한 연안오염을 낳을 수 있다. 발전소 온배수 주변해수보다 7~12°C 높고 60~130여종의 화학 물질등을 포함하여 연안오염의 주범으로 알려져 있다.

온배수 확산에 따른 생태계 피해는 용존영양 염류양과 성분의 변화가 이루어지면서 일차 생산(플랑크톤)이 파괴되고 먹이사슬이 파괴되면서 어패류폐사와 감소 등에 이르게 되는데 영광의 경우 원전주변의 어종과 어획량이 최대 10배 정도 감소하였다.

원전 및 화력발전소 가동과 관련한 온배수 피해 조사문제는 서남해 연안 어장환경 문제의 핵심으로 대두되고 있는데, 전력수급 정부정책 등과 연계되어 피해규모에 대한 체계적인 조사와 합리적 협상 등의 난항을 거듭하고 있는 실정이지만 지속적인 주민들의 피해 규명이 추진되고 있다.

당진, 영흥화력발전소 온배수 영향범위는 12기 가동시 발전소측 자료는 남북5Km, 폭 2km(1992년 자료)로 예측하고 있지만, 영광과 보령발전소 실지 조사경우는 12Km이상이 나왔으며, 영흥화력발전소 경우 주변 조류(4~8Km/H)와 수심 등을 고려할 때 최소한 10km이상 범위에서 분진 등 공해물질 확산범위와 함께 통상 20Km범위 내외로(영광원전의 경우 21km북쪽까지 확산) 파악될 수 있겠다.

6. 인근 화력발전소 영향에 대한 감시 및 모니터링 강화

안산 연안생태 모니터링의 결과, 인근 화력 발전소 등이 개발 추진과 그에 따른 환경성 검토 및 환경영향평가의 모든 절차가 완료되었음에도 불구하고 어업현장에서는 발전소 운영에 따른 해양환경피해 문제가 지속되고 있는 것이 아닌지에 대한 우려의 목소리가 컸다. 특히, 영흥화력발전소의 경우 발전시설의 냉각수로 해수를 끌어다 쓰고 있으며 사용 후에는 기존보다 6~7도 높은 온배수를 바다로 방류하고 있으며 발전기 1기

당 배출량은 초당 36t, 하루 방류 온배수는 500만t인 것으로 나타남에 따라 이의 해양생태환경에 대한 영향을 정확히 조사하고 대응마련이 필요한 것으로 나타나고 있다.

국가전력수급계획에 따라 최근 화력발전소의 추가 증설 문제가 대두하면서 온배수 배출량 추가 증가 시 해양생태계교란은 더욱 심각할 것으로 예측되고 있다. 이에 발전소와 지자체간의 환경협정에 근거하여 운영주체가 직접 수행하는 환경모니터링 및 보고서 제출 외에 객관성과 신뢰성이 담보된 지속적인 환경영향특성 파악 및 피해 감시, 변화 모니터링이 요구된다.

단, 발전소 운영에 따른 환경모니터링의 목적이 보상 및 배상과 관련한 문제에 연하지 말아야 할 것이며 지역 연안생태환경의 보호 및 미래 자원의 지속가능성 담보를 위한 것에 두어야 할 것이다.

6-1. 모니터링의 필요성

화력발전소 주변에서는 온배수뿐 아니라 연소물질과 저탄장 침출수와 유실탄재의 피해가 제기되고 있으나 영향평가의 기준이 되는 발전소 가동 이전의 해양과 대기환경, 농수산물(종, 상태, 생산량 등), 유해물질에 대한 자료의 미비로 갈등해소에 장기간 동안 막대한 행정력과 조사비용이 투자되고 있다.

이에 영흥화력발전소 가동에 따른 해양 생태계와 대기환경에 대한 종합기초조사를 실시하여 환경변화 파악의 기초자료 수집과 사회문화적 주요 환경변화, 인근 주민들의 생활 및 사회의식조사를 토대로 주민통합과 지역발전사업 대안제시를 목적으로 한 모니터링이 필요하다.

1) 복합 화력발전소의 열효율을 52%로 가정할 때 1 kWh의 전력을 얻기 위하여 배출되는 냉각수는 약 0.7톤으로 막대한 온배수의 인근 해양 배출과 함께 냉각계통에 생물체 부착(Fouling)에 의한 오손과 부식을 방지하기 위한 염산이나 황산 등 화학 유제품, 탈황이나 탈질 시설에서도 다량의 중금속을 포함하여 인근해역의 온배수 확산 범위까지, 용존

영양염류 양과 성분의 변화를 일으켜 먹이사슬의 근간이 되는 일차생산(플랑크톤) 시스템을 파괴하게 되어, 결국 어패류의 폐사나 감소를 초래하게 된다.

2) 한편 영흥 화력에 사용 중인 연료는 중국산 유연탄(0.6~2.5%의 황을 포함)으로 이의 운반, 하역 시에 상당량의 비산탄진을 유발할 것으로 보이고 저장된 유연탄은 강우 시 석탄 부유물과 침출수가 인근 해역에 직접 영향을 끼칠 우려가 크다. 연소 후에도 비중이 높은 중금속들은 재에 그대로 남게 되어 부착패류에 영향을 크게 끼치게 된다. 회탄(석탄재) 분진은 석탄 자체보다 최대 100배까지의 중금속 원소를 포함할 수 있고, 이산화탄소, 아황산 등의 가스물질을 흡착하여 장거리까지 운반하며, 강우나 지표수와 반응하여 산성비/산성수(pH 5.6이하)를 유발한다. 중국산 유연탄은 LNG에 비해 대기오염 배출농도가 8배 이상 높고 대기오염방지시설이 제대로 가동된다 하더라도 아황산가스의 40% 정도는 그대로 배출된다. 특히 바람세기가 약해지는 여름철에는 대부도를 포함한 주변 지역에 영향을 줄 수 있으며 이외 갯벌의 매립에 따른 생태계 파괴 및 온배수 등 해양환경 오염문제가 제기되고 있다.

3) 지리적으로 안산시의 대부도 연안은 영흥 화력발전소로부터 반경 10km 이내의 지역으로 연안환경의 특성(수심 20m 이내, 조차 8~9m, 180cm/초의 강한 조류와 강한 계절풍)상, 발전소 가동 시 연중 그 직접적인 영향을 받게 될 것으로 예측된다. 2014년 하반기에 준공 예정인 영흥 화력발전소 5, 6호기 가동을 앞두고 해양과 대기환경 조사를 통해 향후 발생이 예상되는 환경오염 문제에 대비하여야 할 것이다.

또한 대부도 인근지역에 있는 주민들의 실정과 사회적 관심사 및 불안요소들을 조사 분석하여 합리적인 대응방안을 수립하며, 영흥 화력발전소 영향권에 있는 인근지역의 경제활동, 사회관계 및 인구 상업구조 변화추이, 어촌계 등 사회조직 현황 및 역할 갈등구조들을 분석하고 주민통합 방안과 향후 개발에 따른 대사회적인 문제점을 사전에 분석 검토가 필요하다.

6-2. 조사내용

- (가) 온배수 배출해역의 표층 및 수직 수온 분포
- (나) 해양 동식물상
- (다) 대기 강우 및 분진 조사
- (라) 위성자료 기반 시공간적 온배수 확산 분석
- (마) 주민대책 및 사회환경 조사

6-3. 기대효과

- 1) 발전소 해양환경 영향조사 및 신속한 저감대책 수립들을 통한 지속가능한 연안환경 조성
- 2) 해양과 대기의 장기고정 관측을 통한 종합 환경자료 생산 및 연안역 환경 정책수립 자료로 활용
- 3) 환경보전 현장연구를 통한 쾌적하고 살기좋은 안산시 위상 제고
- 4) 개발에 따른 환경피해 대책 및 주민대응 방안 마련 등을 통한 지역통합에 기여

경기만의 지리적 생태적 가치에 대한 고찰

남윤영 (안산 YMCA 풀뿌리환경센타 사무국장)

경기만은 경기도 용진반도와 충청남도 태안반도 사이에 위치하며 서해에서 가장 복잡한 리아스식 해안을 가지고 있다. 남양만과 아산만, 군자만, 해주만 등을 품고 있으면서 강화도를 비롯한 영흥도, 덕적군도 등 크고 작은 220여개 섬들이 산재하여 일명 다도해를 이루고 있는 곳으로 해안선의 길이는 523km에 달하고, 너비는 100만 km^2 에 이르는 광대한 연안이다.

경기만은 조차가 매우 심하여 아산만과 인천의 대조차가 각각 8.5m, 8.1m에까지 이르며, 한강과 임진강, 안성천 등 크고 작은 하천들로부터 대량의 토사가 유입되어 경기만 일대에 대규모의 갯벌이 형성된 곳이기도 하다.

경기만은 역사적으로도 매우 중요한 가치를 지닌 곳으로 삼국시대에는 당항성을 중심으로 중국으로의 진출 교두보 확보를 위해 신라와 백제(간혹, 고구려)가 국력을 걸고 다투었던 하던 곳이었으며, 고려시대와 조선시대에는 개경과 한양이 만의 배후에 입지했던 만큼 일찍부터 해상교통과 무역이 활발했던 곳이기도 하다.

최근에는 서울을 배경으로 한 대규모 공업지대가 형성된 곳이며, 20세기 최대의 간척사업이 벌어진 장소이기도 하다.

간척사업

바닷물의 침입을 막아 농업 및 공업용수와 생활용수를 공급하고 개발용지를 확보할 수 있는 하구둑은 인간 편익 관점으로 보면 필요한 구조물이다. 또한 지역과 지역을 연결하는 도로 기능도 중요한 편익 중에 하나였다. 1997년 국제적 권위의 학술지인 네이처(Nature)지에는 하구역의 환경가치가 헥타르(ha) 당 연간 22,832 달러로, 같은 면적 경작지의 92달러 보다 약 250배 높다는 논문이 게재되기도 했다. 하지만 대한민국

국에서의 하구둑공사와 간척사업은 이러한 가치를 모두 소멸시켰다.

간척사업으로 인해 영양염류 공급이 차단돼, 연안어업은 거의 황폐화됐고, 은어, 황복과 같은 회유성 어종의 이동이 차단돼 어업자원 감소도 불가피한 상황이다. 또한 김과 같은 양식업은 황백화 현상(검은 색이 아닌 노란 색을 띄는 현상)으로 상품 가치를 하락시켰는데, 금강 하구둑 주변의 이름난 김 생산지가 생기를 잃어가는 것도 바로 이러한 이유에서였다.

간척사업으로 발생하는 피해 중에는 수질 오염 문제를 빼놓기 어렵다. 간척사업은 하구둑은 유속을 감소시키는 것과 동시에 하구습지를 소멸시켰는데, 이는 자정작용을 할 수 있는 공간의 상실로 이어졌다. 이런 상태에서 하구둑 안쪽으로 세립질 퇴적물(1mm 이하의 작은 입자의 퇴적물)이 쌓이고, 퇴적물에서 용출현상이 일어나면서 수질은 회복 불가능할 정도로 나빠졌다.

예를 들면 영산강 하구와 낙동강 하구는 매년 온도가 올라가는 계절이 되면 극심한 녹조현상으로 몸살을 앓고 있다. 경기만의 경우 시화호와 화옹호 간척사업으로 크고작은 하천으로부터 유입되던 퇴적물이 갈곳이 없어 갯벌이 형성되지 못하는 현상이 벌어지고 있고, 태초부터 형성되었던 바닷물길이 우왕좌왕하면서 바다생태계가 극심한 몸살을 앓고 있다. 평택항의 경우 온도도 못하는 퇴적물이 항구 내로 유입되어 연간 13cm 이상이 쌓이면서 수십만톤의 퇴적물이 퇴적되는 데 이를 처리하기 위해서는 연간 수십~수백억원의 국비를 투자해야 할 것으로 보인다. 또한 생태계 복원을 위해서는 금액으로 환산할 수 없을 정도의 비용이 추가로 투자되어야 하지만 생태계복원이 인간의 힘으로 이루어질 수 있다면 얼마나 좋을까만은 불가능한 얘기다.

간척사업에 대한 정치생태계

1980년대 초부터 경기만의 시화호와 화옹호 물막이 공사를 하면서 이 공사를 맡은 측은 지역주민들에게 공약을 남발하고 다녔다. 간척사업

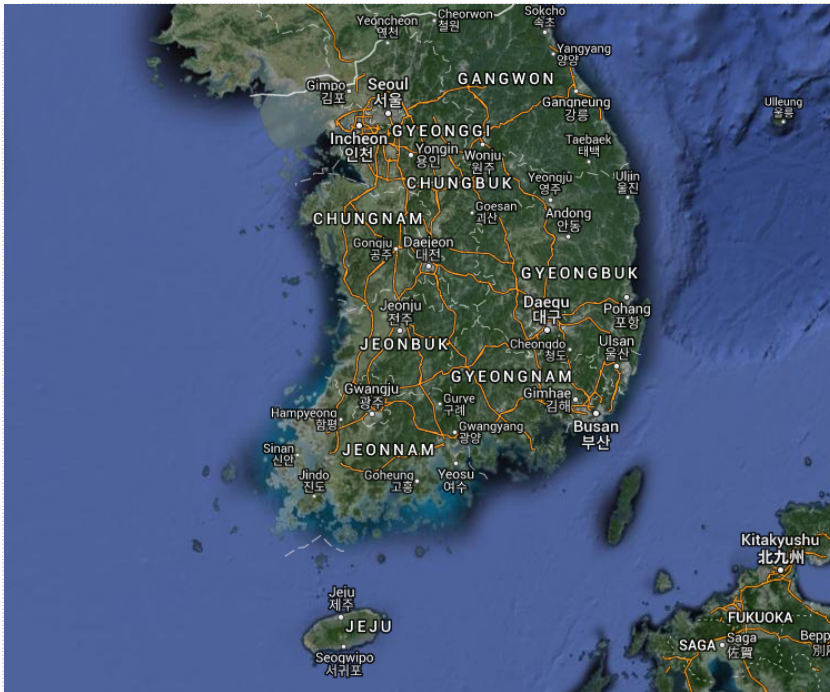
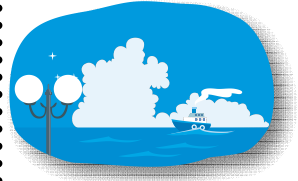
으로 만들어진 어마어마한 땅을 지역주민들에게 분양해주겠다는 공약이었다. 이에 혹한 지역주민들은 당연히 간척사업에 찬성을 하게 되었고, 간척사업을 반대하던 측에게 ‘철새가 밥먹여주나?’ 하고 역공을 가하였다. 주최측에서는 당연히 이런 논리를 역이용하여 간척사업을 강행하게 되었지만, 결과적으로 지역주민들에게 분양된 땅은 없었다. 지역주민들은 황금알을 낳던 갯벌도 잃어버리고 땅에 대한 분양권도 받지 못하게 되어 소 잃고 외양간 고치는 격으로 간척사업으로 만들어진 인공호수에 해수유통을 주장하고 있으나 이마저도 여의치 않아 보인다.

인간에 욕심에 만들어진 간척사업은 어떻게 생태계에 악영향을 미치고 있는지, 그리고 인간사회에 어떻게 갈등의 골을 깊게 하는지 보여주는 사례는 미미한 수준이다. 이는 미래에 대한 고려 없이 추진된 대형 국책 사업의 부작용을 보여주는 것이다.

결어

경기만은 역사적으로나 지리적으로 매우 중요한 위치를 점하고 있다. 경기만의 중요성에 대한 대처를 어떻게 잘 하느냐에 대한 문제는 대한민국의 미래가 걸린 문제라 해도 과언이 아닐 것이다. 지금부터라도 환경적 문제, 역사적 문제, 인간 삶의 문제를 경기만과 어떻게 잘 조화시켜 나갈 수 있는지를 면밀하게 조사하여야 할 시기이다. 이를 통해 환경문제 및 역사적, 인류학적 문제를 풀어나갈 수 있도록 해야 할 것이다.

충남 연안



페이지 없음

I. 현안문제

지역 환경운동가들의 자문과 지자체 공무원 그리고 어민들의 면담 결과, 충남 연안에서 현안문제는 다음과 같음

- 충남도청의 이전에 따른 서해안 비전 제시
 - `13년 7월 해양수산국을 신설하여 “해양건도 충남, 환황해권의 새로운 중심지”라는 비전을 제시, 이에 따른 실천 계획이 필요
 - 충남 서해연안 현황 파악을 통한 충남 서해안 발전방안 제시하므로써 해양수산 발전을 통한 지역발전과 국가경쟁력 제고에 필요한 구체적 실행전략 필요

- 해안 침식
 - 충남 연안의 거의 모든 해안에서 침식이 진행 중이며, 특히 도비도 연안 등 모래 해안의 경우에 그 정도가 심함
 - 원인으로 해안침식방지의 부실공사, 항로 준설, 골재 채취(난지도) 및 조류 등 물길을 고려치 않은 해안축조공사 등으로 추정
 - 해양수산부는 만리포 해안(해안사구 포함)의 자연복원 추진 중으로 우리 과기원의 모니터링 참여 필요

- 연안 및 하구(갯벌) 생태복원 추진
 - 충남 연안에는 농업용수 확보와 염해방지를 위해 건설한 하천 및 강하구 둑이 무려 279개에 달함
 - 하구둑 건설로 갯벌은 감소되었고 하구호의 수질악화는 물론 퇴적물 퇴적에 따른 환경변화로 수산자원 감소
 - 천수만 간척지 담수호(간월호/부남호)도 수질 악화
 - ※ 홍성호/보령호는 방조제 완공(2000~1)후 수질악화로 현재까지 해수유통
 - 연안지역주민과 해당 지자체의 하구둑 제거 요구

II. 현안문제의 유형

| | | | | | |
|---------|--|--|-----|--|---------|
| 지역 | 충남 연안 | | | | |
| 현안 문제 | 서해안 비전 계획 수립 | | | | |
| 현황 및 수요 | 현황 | <ul style="list-style-type: none"> - `13.3월 해양수산부 부활에 따라 해양의 중요성을 인식, 충남은 `13년 7월 해양수산국을 신설하여 "해양건도 충남, 환황해권의 새로운 중심지"라는 비전을 제시 - 충남은 이를 계기로 해양에 대한 타 지자체보다 한발 앞서 새로운 서해안 시대를 위한 발판을 마련하고자 함 - 충남은 서해안 개발을 통한 지역발전은 물론, 이를 충남 전 지역으로의 성과를 확산할 수 있는 천혜의 조건을 갖추고 있음 | | | |
| | 수요 주체 | <table border="1"> <tr> <td>지자체</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> - 충남은 해양, 항만, 수산, 해양레저 분야 등 해양수산 발전에 강한 의지가 있는 바, 여건과 실정에 맞는 『충청남도 해양수산 발전계획(서해안 비전)』을 수립하고, 실행력을 제고할 것임 </td> </tr> <tr> <td>시민/어민단체</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> - 원충남의 서해연안(보령시, 아산시, 서산시, 당진시, 서천군, 홍성군, 태안군)지역 단체와 주민의견 반영 필요 </td> </tr> </table> | 지자체 | <ul style="list-style-type: none"> - 충남은 해양, 항만, 수산, 해양레저 분야 등 해양수산 발전에 강한 의지가 있는 바, 여건과 실정에 맞는 『충청남도 해양수산 발전계획(서해안 비전)』을 수립하고, 실행력을 제고할 것임 | 시민/어민단체 |
| 지자체 | <ul style="list-style-type: none"> - 충남은 해양, 항만, 수산, 해양레저 분야 등 해양수산 발전에 강한 의지가 있는 바, 여건과 실정에 맞는 『충청남도 해양수산 발전계획(서해안 비전)』을 수립하고, 실행력을 제고할 것임 | | | | |
| 시민/어민단체 | <ul style="list-style-type: none"> - 원충남의 서해연안(보령시, 아산시, 서산시, 당진시, 서천군, 홍성군, 태안군)지역 단체와 주민의견 반영 필요 | | | | |
| 추진 경과 | 관련 계획 및 사업추진 현황 (관련 전문가) | <ul style="list-style-type: none"> - 충남은 해양수산 발전을 통한 지역발전과, 성과의 도내 전역으로의 확산을 위해, 국가경쟁력 제고에 필요한 환경적 요소를 파악하여 구체적 실행전략에 기반한 『충청남도 해양수산 발전계획』으로 비전실천계획 수립 | | | |
| | 행정조치 (담당부서) | <ul style="list-style-type: none"> - 충남도 해양수산국 | | | |
| 협력 기관 | 기관명 | <ul style="list-style-type: none"> - 충남발전연구원 | | | |
| | 협력사항 | | | | |
| 조치 사항 | <ul style="list-style-type: none"> - 우리 과기원 정책연구소 TF 구성, 연구과제 수행 완료 | | | | |

| | | | |
|----------|-----------------------------|---|--|
| 지역 | 충남 연안 | | |
| 현안 문제 | 해안침식 | | |
| 현황 및 수요 | 현황 | - 태안군 원북면 신두리/안면읍 창기리/승언리/장곡리, 보령시 웅천읍 독산리/서천군 비인면 장포리, 다사리-장항읍 송림리, 서산시 도비도 해안 특히 모래해안의 침식이 빠르게 진행 | |
| | 수요 주체 | 지자체 | - 태안군 등 거의 모든 모래 해변, 침식이 진행되고 있음 |
| | | 시민/어민 단체 | - 해안침식방지의 부실공사, 항로 준설, 골재 채취(난지도) - 난지도의 경우, 조류 등 물길을 고려치 않은 해안축조공사 |
| 그간 추진 경과 | 관련 계획 및 사업추진 현황 (관련 전문가) | - 해수부, 만리포 해안(해안사구 포함) 자연복원 추진 중 | |
| | 행정조치 (담당부서) | - 충남 지속가능 발전 담당관실 | |
| 협력 기관 | 기관명 | - 연안 지자체(당진, 서산, 보령, 서천) | |
| | 협력사항 | | |
| 조치 사항 | - 자연복원과정 모니터링 필요 | | |

| | | | |
|----------|---|---|--|
| 지역 | 충남 연안 | | |
| 현안 문제 | 연안 및 하구(갯벌) 생태복원 추진 | | |
| 현황 및 수요 | 현황 | <ul style="list-style-type: none"> - 농업용수 확보와 염해방지를 위한 방조제 279개 - 수질악화/토사퇴적, 갯벌면적 및 수산자원감소 - 천수만 간척지 담수호(간월호/부남호)도 수질 악화 ※ 홍성호/보령호, 방조제 완공(2000~1)후 수질악화로 현재까지 해수유통 | |
| | 수요 주체 | 지자체 | <ul style="list-style-type: none"> - 충남도(지속가능 발전 담당관실)의 중점사업 중 하나 - 연안 및 하구생태복원추진계획 수립 - 추진방안 논의를 위한 전문가 워크숍 시행 - 연안 및 하구생태복원에 대한 주민인식 조사 - '15.1. 시범사업(연안 및 하구생태복원방안 마련 연구) 발주 |
| | | 시민/어민 단체 | <ul style="list-style-type: none"> - 복원사업 추진 환영 - 복원사업 계획시 지역 단체와 주민의견 반영 요구 |
| 그간 추진 경과 | 관련 계획 및 사업추진 현황 (관련 전문가) | <ul style="list-style-type: none"> - '14-15년 연안 및 하구생태복원방안마련 연구용역 시행 예정 - '16년 시범사업 선정 및 복원종합계획 수립 - '17년 연안 및 하구생태 복원 도 자체사업 추진 | |
| | 행정조치 (담당부서) | <ul style="list-style-type: none"> - 충남도 지속가능발전담당관실 연안및하구복원TF (주무관, 강현직, 010-6567-9320) | |
| 협력 기관 | 기관명 | <ul style="list-style-type: none"> - 충남발전연구원 | |
| | 협력사항 | <ul style="list-style-type: none"> - 연안 및 하구생태복원법 제정, 연안하구관리계획 수립 | |
| 조치 사항 | <ul style="list-style-type: none"> - 정책연구소/지질지구물리연구본부/생물연구본부 중심 TF 구성 - 연구계획서 작성 완료하였으나 계약조건 미숙지로 응모에 불참 (연구사업이 아님) | | |

III. 현안해결 사업

**충청남도 해양수산 발전계획
(서해안 비전) 수립 연구**

강길모 외



충청남도 해양수산 발전계획(서해안 비전) 수립 연구

I. 연구 목표 및 내용

가. 연구 목표

- 충청남도(충남)에서 향후 해양에 대한 체계적인 관리, 이용, 개발로 미래 지속 가능한 성장 동력으로 활용하기 위한 해양 정책에 대한 정확한 방향설정
- 충남의 여건과 실정에 맞는 해양, 항만, 수산, 해양레저 분야에 대한 비전과 중장기 발전계획 마련을 통한 해양수산 정책 추진과 더불어 국가정책 반영 기초 마련
- 과업의 공간적 범위
 - 충남의 바다를 접하고 있는 7개 시·군(아산~서천)을 중심으로 하되, 서해안 자원을 활용한 파급효과를 도내 전역으로 확산

나. 연구 내용

- 국내외 해양수산 산업 여건 변화 및 전망
- 충남의 해양수산분야 기존 발전계획 검토
- 충남의 해양산업의 분야별 현황 및 특성조사
- 충남의 해양수산 정책의 활용도 및 차별화전략 수립
- 충남의 지역특성을 고려한 해양수산 중장기 비전 및 발전계획 수립
- 충남의 해양수산 산업 발전을 위한 핵심사업 도출 및 시행전략 수립

- 충남의 해양수산 발전계획의 정책효과 분석
- 충남의 해양수산 기반 지역혁신전략 수립
- 종합 발전방안 로드맵/결론 및 정책제언

II. 연구 배경 및 필요성

가. 연구 배경

- `13.3월 해양수산부 부활에 따라 해양의 중요성을 국가적으로 인식하게 되었으며, 이에 따라 충남은 `13년 7월 해양수산국을 신설하여 “해양건도 충남, 환황해권의 새로운 중심지”라는 비전을 제시
 - 충남은 이를 계기로 해양에 대한 타 지자체보다 한발 앞서 새로운 서해안 시대를 위한 발판을 마련하고 있음
 - 충남은 서해안 개발을 통한 지역발전은 물론, 이를 충남 전 지역으로의 성과를 확산할 수 있는 천혜의 조건을 갖추고 있음
- 충남은 해양의 체계적인 관리, 이용, 개발을 통해 해양을 미래 지속가능한 성장 동력으로 활용하기 위해 향후 해양수산 정책에 대한 정확한 방향설정이 필요
 - 현재 세계 각국은 해양의 중요성을 인식하고, 해양보전·개발을 통한 차세대 핵심 성장 동력 창출을 위해 노력하고 있음
 - 충남은 해양수산국을 신설하는 등, 해양개발을 위한 추진체계를 구축하고 있으나 향후 실질적인 해양수산 개발을 위한 효과적이고 구체적인 실행전략 체제 구축이 필요
- 충남은 해양, 항만, 수산, 해양레저 분야 등 해양수산 발전에 강한 의지가 있는 바, 여건과 실정에 맞는 『충청남도 해양수산 발전계획

(서해안 비전)』을 수립하고, 실행력을 제고해야 할 것임

- 사업의 실행력 제고를 위해서는 충남의 해양수산 개발 환경에 대한 정확한 이해와 지역특성을 기반한 핵심사업 발굴이 필요

나. 연구의 필요성

- 그동안 서해안권 개발은 중앙정부 차원으로 다양한 계획들이 지속적으로 추진되어 왔음
 - 중앙정부가 추진해 온 「서해안 신산업벨트」, 「서해안권 발전 종합계획」 등은 대부분이 경기.전북 지역에 집중
 - 충남은 서해안 중심의 해양수산 발전계획에는 보완적 수준
- 충남은 지리적으로 서해안권을 중심에 위치하여 『해양수산 발전』의 핵심축으로, 독자적 발전계획 수립 필요성이 강하게 대두됨
 - 충남은 우리나라 중요 갯벌의 대부분이 위치해 있는 등, 생태학적 관점에서 그 중요성이 인정될 뿐만 아니라,
 - 대(對) 중국교역에서 우위 선점이 가능한 다수의 항만들을 보유하고 있어, 해외 교역의 중심지로 성장할 수 있으며,
 - 문화적으로 높은 가치를 보유하고 있는 관광자원을 확보하고 있어 21세기 해양관광시대를 선도할 수 있는 기반이 구축되어 있음
- 전 세계적으로 해양수산의 보전과 활용을 통한 가치가 지속적으로 증가하고 있는 현실을 감안하면, 현재 충남이 보유하고 있는 해양수산 분야 자산의 효과적인 보전 전략은 물론, 산업적 활용도를 제고할 수 있는 실질적인 전략마련이 시급하게 필요
 - 특히 충남은 최근 해양수산 발전전략 수립을 위해 “아시아의 새로운 중심, 해양 건도 충남”이라는 새로운 비전을 제시하고, 아시아의 해양수산 중심지로 거듭나고자 전략 마련에 노력중임

- 충남이 선언적으로 제시하고 있는 서해안 비전의 실행력 담보를 위한 각계각층의 충분한 논의와 토론이 필요

- 해양수산 분야는 충남은 물론, 향후 국가경쟁력 제고를 위해서 중요하게 다뤄져야 하는 대상임
 - 충남은 아산시-서천군에 이르기까지 7개의 시.군이 바다에 인접하고 있고, 전체 도민 858천명(2013년 12월 기준) 가운데 45.7%에 달하는 약392천명이 이곳에 거주¹⁾)
 - 서해안 7개 시.군의 발전전략의 대부분이 해양수산 발전에 기반하고 있어 충남의 해양수산 발전전략과 연계 필요

- 해양산업은 전세계적으로 지속적인 발전이 이뤄지고 있음은 물론, 향후 지속적인 성장세를 보일 것으로 전망되는 분야
 - 해양산업이란 해양을 개발·이용 및 보호하기 위한 각종의 생산적 활동을 총칭하는 개념으로 1차에서 3차 산업에 이르기까지 다양한 성격의 투입요소와 산출물을 갖는 생산활동의 기회를 제공
 - 해양산업에는 수산업, 해상운송업 등과 같은 기존의 전통적인 해양산업 이외에도, 현재 도입기 또는 산업화 초기단계에 있는 해양신재생에너지 산업, 해양생명공학산업 등과 같은 신산업군이 포함

- 현재 해양산업은 전세계 GDP의 5-10%를 차지하는 규모로 알려져 있으며, 향후에도 지속적인 성장세를 보일 것으로 전망
 - 국제사회는 해양자원 및 공간에 대한 이용개발 잠재력과 다양한 부가가치 창출 가능성에 주목하고 있음
 - 기존산업(수산업, 해운, 항만 등)의 고도화는 물론, 신산업 분야에 대하여 긍정적인 기대가 주도적

1) 7개 시군은 보령시, 아산시, 서산시, 당진시, 서천군, 홍성군, 태안군 임

<표 2> 충청남도 서해안 인접 7개 시·군의 발전방향

| 시·군 | 비전 | 발전방향(해양수산 관련) |
|-----|--------------------------------|--|
| 당진시 | 동북아 물류 및 임해형 신산업 중심도시 | <ul style="list-style-type: none"> 대중국 교역관문 신산업도시로 육성 고도화된 정보·물류 거점도시로 조성 해양 및 내륙관광휴양 중심지 육성 |
| 보령시 | 산·들·바다가 어우러진 관광과 휴양의 글로벌 보양도시 | <ul style="list-style-type: none"> 해양 및 산악관광 자원을 활용한 4계절 전천후 관광·휴양 도시, 문화도시 조성 기반 구축 경쟁력 있는 농·어업, 살맛나는 농촌 건설 기반강화 및 지속 가능한 녹색환경 조성 시민과 함께하는 안전·안심 도시 창조 |
| 아산시 | 서해안시대 성장을 견인하는 세계 속의 녹색 첨단도시 | <ul style="list-style-type: none"> IT 융복합산업 기반의 대한민국 신성장 동력 글로벌 허브 구축 신도시 및 구도심에 대한 환경친화적 도시성장기반 확충 역사문화자원 기반의 관광산업육성 및 농촌의 도시연계성 확대 |
| 서산시 | 내포문화·해양생태 자원 신산업이 어우러진 황해관문 도시 | <ul style="list-style-type: none"> 대중국교역 및 환황해 경제권 교두보 확보를 위한 광역교통·물류 거점 육성 고품격 문화·교육 환경 및 쾌적한 도시주거 공간 조성 |
| 서천군 | 세계 최고의 생태도시! 어메니티 서천 | <ul style="list-style-type: none"> 지속가능한 생태환경 조성 친환경 농수산업과 생태산업 육성 지역 특성에 맞는 지속가능한 균형발전 |
| 태안군 | 아름다운 휴양도시, 희망태안 | <ul style="list-style-type: none"> 서해안 최고의 아름다운 휴양도시로 해양관광 견인 산업고도화로 지역 전략산업과 향토산업의 육성 지역내 자연 및 전통자원을 활용한 건강 및 치유관광 활성화 |
| 홍성군 | 충남의 자랑, 서해안시대의 신중심 홍성 | <ul style="list-style-type: none"> 지역 균형발전 기반 구축 환경 친화적인 도농복합형 정주기반 조성 지역 정체성을 제고하는 문화·관광산업 육성 |

※ 출처: 충청남도청 홈페이지(충남넷 URL, <http://www.chungnam.net>)

<표 3> 해양산업 분류

| 해양서비스 | 해양제조업 |
|-----------------------------------|---|
| 해운, 해양관광, 해양금융, 해양건설링, 항만, 크루즈 산업 | <ul style="list-style-type: none"> 조선, 해양 정보통신(IT), 해양설비기기, 해양바이오 산업 |
| 해양자원 | <ul style="list-style-type: none"> 해양연구 및 교육 |
| 수산업(어업, 양식업, 가공업), 에너지, 해양 금속광물산업 | <ul style="list-style-type: none"> 해양교육 및 훈련, 해양 R&D |

※ 출처: 한국해양수산개발원

- 특히 2014년 한·중 FTA 타결에 따라 양국간 협력이 증대로, 이로 인해 충남의 해양수산업 분야에 직·간접적인 영향 발생 예상
 - 한·중 FTA는 항만, 어업 등 해양수산 분야는 물론, 충남의 거의 모든 산업영역에 유의미한 영향을 발생시킬 것이 예상됨에 따라 이를 반영한 충남 해양수산업발전계획 수립이 필요
 - 한·중 FTA 체결에 따른 장단점 분석을 통해 효과적인 대응방안 수립 필요

- 충남은 해양수산 발전을 통한 지역발전과, 성과의 도내 전역으로의 확산은 물론, 이를 기반으로 한 국가경쟁력 제고에 필요한 환경적 요소를 두루 갖추고 있어, 향후 구체적인 실행전략에 기반한 『충청남도 해양수산 발전계획』수립과 시행이 필요

다. 충남 해양수산 발전 여건 및 잠재력

- 중국 중심의 동북아 경제권이 부상하고 있으며, 충남이 중심이 되는 서해권역은 대(對) 중국 교역의 중심지로 그 중요성이 지속적으로 커지고 있음
 - 서해권역 물동량은 2013년 기준 약 3.9억 R/T로 규모면에서 지속적으로 증가하는 추세이나, 대부분 인천/전라 지역 항만이 주도
 - 충청남도의 항만은 주로 자원·원료 수송을 수행하는 화물 기·종점 역할을 수행하고 있으나, 화물 유치 경쟁력이 다소 낮은 수준
 - ※ 충남의 컨테이너 총발생량 중 연간 316천 톤이 타 지역으로 유출
 - 중국 경제의 급격한 성장에 따라 서해지역 항만들은 관문항으로서의 역할이 지속적으로 상승할 것으로 예상
 - 충남 지역의 항만들은 중국과 최단거리라는 지리적 이점을 보유하고 있으므로, 인근 사업단지와 연계한 항만지원 서비스 등 경쟁력 확보 등 효과적인 산업전략 구축이 필요하며, 도내 항만 배후산업 단지의 추가 확보 필요

- 서해권 충남의 해양레저·관광산업의 성장이 예상됨
 - 충남은 리아스식 해안, 271개의 도서, 대규모 갯벌, 겨울철 조류 도래지 등 건강한 생태환경을 보유하고 있어 해양레저·관광산업 육성을 위한 천혜의 자연환경 확보
 - 세계해양산업협의회(ICOMIA)의 통계에 의하면, 해양 레저산업의 세계시장 규모는 `06년 470억 달러 규모에서 `10년 751억 달러 규모 증가하는 등 해양레저·관광산업의 지속적인 성장 예상
 - 해양관광 수요는 기존의 해수욕 중심에서 생태교육, 체험, 해양레포츠, 크루즈, 바다낚시 등으로 그 수요가 다변화할 것으로 예상되며, 충남의 서해안은 갯벌과 습지의 발달로 해양관광의 적지
 - 충남은 해양과 내륙이 연계된 관광·생태자원의 보고로 2012년 93백만명의 관광객이 방문하였으며, 이중 283만명은 중국 관광객
 - 세계 5대 청정갯벌 가운데 하나인 가로림만, 장항국가생태산업단지, 국립생태원, 국립해양생물자원관 등이 입지하여, 서해안 최고의 해양생태자원과 시설 보유

<표 4> 우리나라 해양환경 및 해양관광 여건

| 구분 | 서해 | 동해 | 남해 |
|----------|--|----------------|-----------------------|
| 수온 | 계절에 따라 변화가 심함 | 수온변화가 상대적으로 적음 | 쿠로시오난류의 영향으로 겨울철에도 높음 |
| | <ul style="list-style-type: none"> • 2월(4~15°C)이 가장 낮고 8월(23~27°C)이 가장 높음 • 해수욕은 20°C를 넘으면 가능하며, 잠수는 10°C이상이면 가능 • 바다낚시, 생태관광, 요트, 윈드서핑 등도 수온의 영향을 받음 | | |
| 조차 및 조류 | 약 4~9m로 큼 북쪽으로 갈수록 커짐 | 약 1 m로 적음 | 약 1~4 m |
| | <ul style="list-style-type: none"> • 조류는 조석운동에 수반되는 해수의 흐름으로 대개 조차가 큰 지역에서 조류가 강함 • 조차가 큰 지역은 갯벌이 발달하여 갯벌상태관광에 유리 | | |
| 해안선 및 도서 | 해안선 복잡, 도서 많음 | 해안선 단순 도서 적음 | 해안선 복잡 도서 많음 |
| | <ul style="list-style-type: none"> • 해안선이 복잡하고 도서 많은 지역은 해안경관이 아름다워서 레저보트 활동이나 유람선 관광에 유리함 • 해안선이 복잡하고 도서가 많은 지역은 갯바위 등 바다낚시하기 좋은 공간이 많아 바다낚시에 적합 | | |

※ 출처: 해양관광진흥기본계획 수립 및 제도개선방안, 국토해양부(2008)

- 충남은 산업적으로 초광역 융·복합형 산업벨트를 구축하고 있어 글로벌 경쟁력을 확보하고 있으며, 이를 해양산업과 연계할 때 다양한 시너지(Synergy) 창출 예상
 - 충남은 국가전략산업으로서 철강, 석유화학, 자동차 산업이 발달되어 있으며, 디스플레이, 반도체, 신재생에너지 등 다양한 산업에서 국제경쟁력을 보유하고 있음
 - 특히, 서해안 7개 시·군의 수출액은 2010년 기준으로 438.6억\$로 충청권 전체의 64.6%에 이름

Ⅲ. 과업내용 및 추진방법

- 본 과업에서는 효과적인 과업수행을 위해 과업지시서 상 9개 과제 수행을 위해 4개 범주로 내용적 범위를 분류하고 각 세부과업을 중심으로 수행

<표 5> 과업 내용 분류

| 분 야 | 내 용 |
|---------|--|
| 환경분석 | <ul style="list-style-type: none"> • 국내외 해양수산 산업 여건 변화 및 전망 분석 • 충남 해양수산분야 기존 발전계획 검토 • 충남 해양산업의 분야별 현황 및 특성조사 • 충남 해양수산 정책의 활용도 및 차별화 전략 수립 |
| 전략수립 | <ul style="list-style-type: none"> • 충남 지역특성에 따른 해양수산 중장기 비전 및 발전계획 수립 • 해양수산 산업발전을 위한 핵심사업 도출 및 시행전략 수립 |
| 정책효과 분석 | <ul style="list-style-type: none"> • 충남 해양수산 발전계획의 정책효과 분석 • 충남 해양수산 기반 지역혁신전략 수립 |
| 제언 | <ul style="list-style-type: none"> • 충남 해양수산 발전방안 로드맵/결론 및 정책제언 |

가. 환경분석

- 『충청남도 해양수산 발전계획』의 성공적인 수립과 집행을 위해서는 해양수산 발전을 위한 충남의 현황을 면밀하게 검토하여야 할 필요가 있음
 - 환경 분석은 해양수산 발전의 기본 전략 수립에 필요한 충남의 내·외부 현황자료 검토
 - 『충청남도 해양수산 발전계획』은 지역발전전략의 범주 내에서 이뤄지는 것이므로, 해양수산 분야에 대한 충남의 미래비전을 기반으로 하여, 지역의 역량과 자원이 검토 되어야 함

- 성공적인 계획수립을 위해서는 국내외 해양수산 산업여건에 대한 면밀한 분석이 필요하며, 이를 기반으로 향후 변화방향과 전망에 대한 자료 산출이 필요함
 - 세계적으로 해양산업 분야는 지속적으로 증가추세에 있으며, 앞으로의 전망 역시 밝은 것이 사실이나, 이를 지역발전의 관점에서 재구성한 면밀한 분석이 필요함
 - 충남 지역에서 강점을 갖고 있는 산업영역에 대한 분류와, 이를 대상으로 한 국내·외 산업시장 분석을 통해 향후 충남 해양수산 발전 계획 수립에 필요한 함의 도출
 - 지방정부 차원에서의 해양수산 발전전략 수립에 대한 국내·외 사례를 수집하고, 이를 충남 해양수산 발전계획 수립에 반영

- 충남을 대상으로 해양산업의 분야별 현황과 특성조사를 실시하고, 이를 기반으로 현실성 있는 지역혁신전략 수립에 반영
 - 충남은 지리적으로 해양수산 발전을 위한 천혜의 조건을 갖추고 있다고 판단되나, 지역산업이 이를 뒷받침하기에 충분한 수준인지에 대한 분석이 필요함
 - 분석결과 지역의 산업역량이 효과적인 해양수산 발전계획 수립에

필요한 수준을 충족하지 못한다고 판단되는 경우 지역 산업역량 제고에 필요한 정책제언 추가 제시

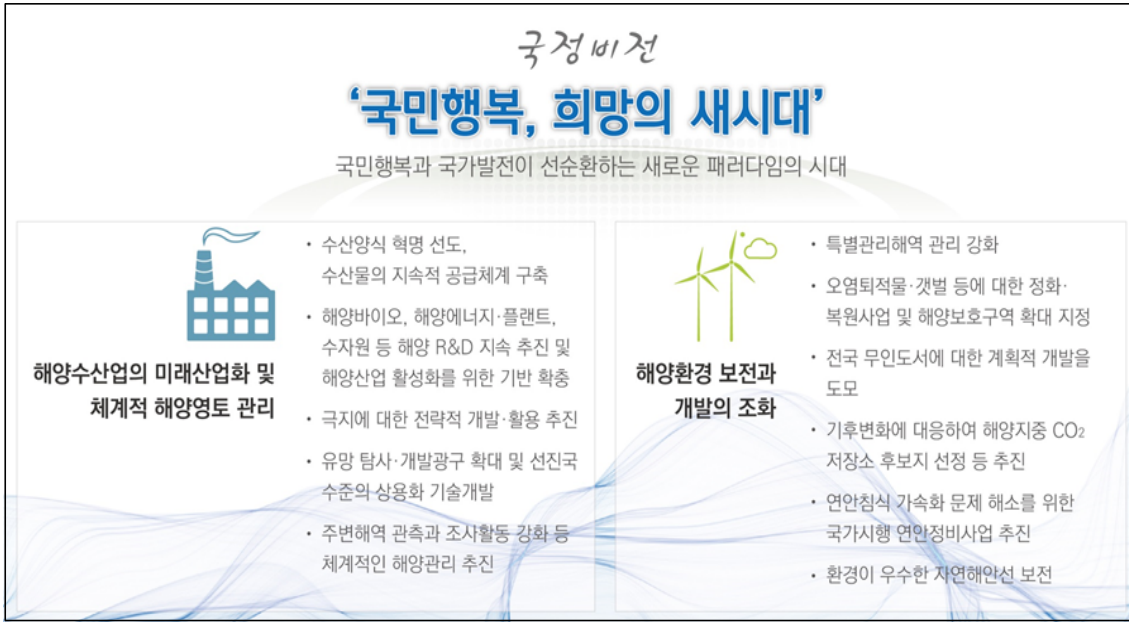
- 지역현황 및 특성조사는 해양수산 발전을 위한 지역정책의 내용과 범위를 결정하는 데 중요한 기반이 될 것으로 판단됨
- 그 결과는 계획수립에 반영하여 계획의 현실성과 실현가능성 제고를 위한 기초자료로 활용

○ 실현가능성 제고를 위한 노력의 일환으로 충남 내 바다를 접하고 있는 7개 시·군의 니즈(Needs)를 분석해 계획에 반영할 것임

- 각 시·군은 해양수산 개발을 위한 다양한 계획들을 수행하고 있어서, 현실적인 계획수립을 위해서는 시·군과 충남의 연계전략 수립이 필요
- 연구 수행과정에서 각 시·군을 방문하여, 관련 부서의 담당자들과 계획수립과 관련한 협의를 진행할 계획임

○ 충남 해양수산 정책의 활용도 및 차별화 전략 수립을 위한 타 시도 사례 분석 및 정부계획과의 연계전략 수립

- 『충청남도 해양수산 발전계획』은 국가성장전략에 있어서 서해안권 개발의 중요한 전략으로 활용될 수 있을 것으로 판단됨
- `13년 이후 중앙정부는 해양의 중요성을 국가차원에서 인식하고 다양한 해양수산 발전전략을 수행하고 있으므로, 계획의 실효성 확보를 위해서 해양수산부 등 중앙정부의 계획과 연계전략 수립이 필요
- 부산광역시 등은 해양바이오 산업 등 해양수산 분야 활성화를 위한 별도의 계획과 지역 클러스터 구축 등 다양한 정책활동을 수행. 타 시도의 사례분석을 통해 충남 해양수산 발전계획의 차별화 전략 수립 필요
- 특히 최근까지 국가계획에서 경기/전북에 비해 충남이 상대적으로 소외받게 된 원인을 분석하고, 이를 극복할 수 있는 방안 계획수립에 반영할 필요가 있음



<그림 5> 해양수산 분야 현 정부의 정책기조

나. 전략수립

- 『충청남도 해양수산 발전계획』의 성공적 수립과 집행력 제고를 위해서는 지역특성에 맞는 중장기 비전과 발전계획이 수립되어야 하며, 발전계획의 구체성 확보를 위한 구체적인 핵심사업 및 시행전략 수립이 반드시 필요함
 - 중장기 비전은 지역특성을 반영하여 충남 해양수산 발전계획이 지향해야 하는 최종 지향점으로써, 향후의 충남 해양수산 분야의 미래상이 충분히 반영되어야 함
 - 실효성 있는 전략수립을 위해서는 최근의 ‘서해안 비전’, ‘공약사항’, ‘지역현안’ 등이 전체적으로 반영되어야 할 것임
- 핵심사업의 조사과정에서는 충남의 연안 시·군 계획의 심층분석을 통해 시·군과 충남의 계획이 상호 연계될 수 있도록 노력할 것임
 - 충남의 해양수산발전계획이 성공적으로 추진되기 위해서는 무엇보다

다 시·군의 협력을 필요로 하며, 이를 위해서는 시·군의 정책방향 분석이 매우 필요할 것으로 판단됨

- 연구수행과정에서 충남 실정에 맞는 현실적인 계획수립을 위해 7개 시·군의 해양수산 관련계획과 니즈를 분석하여 반영할 계획임
- 국민안전처 신설과 관련한 위험 거버넌스 구축의미를 포함한 핵심 과제 도출

○ 전략수립은 우선적으로 지역특성에 맞는 해양수산 중장기 비전 및 발전계획 수립을 상호 연계

- 이 과정에서는 연안관리 분야를 비롯해 해양·항만·수산·레저 등 분야별 장단점 및 수요량에 대한 추정에 대한 분석결과를 제시
- 또한, 각종 마스터플랜 및 이용 향을 분석하여 기본방향을 제시

○ 연구수행 과정에서 충남의 강점을 부각하고, 약점을 보완할 수 있는 핵심사업을 발굴

- 이를 위해서는 서해안비전과의 연계는 물론, 관련분야 전문가, 7개 시·군의 니즈분석, 충남도의 니즈분석 등을 통해 구체적이고 현실적인 핵심사업을 발굴
- 서해안비전 등에서 주요하게 논의되고 있는 아산만 프로젝트, 금강하구연 프로젝트, 가로림만 프로젝트, 천수만 프로젝트 등 특화된 지역문제에 대해 집중 검토

○ 해양수산 산업발전을 위한 핵심사업 도출 및 시행전략 수립

- 효과적 전략수립을 위해서 산업발전에 필요한 핵심사업을 다양한 방법론을 적용하여 도출함
- 우선 FGI(Focused Group Interview)를 이용한 전문가 집중인터뷰를 통해 충남에서 해양수산 산업발전을 위한 핵심사업을 도출하고 도출된 각각의 핵심사업들에 대한 집중분석을 수행함

- 도출된 핵심사업 들을 분류하여 List Up 하고 이를 기반으로 핵심 사업 도출을 위한 AHP(Analytic Hierarchy Process) 조사 등 합리적인 방법론을 탐색하여 활용함
- 핵심사업 간 우선순위 평가를 위해서는 우선순위 평가가 가능한 방법을 적용하되, 분석논리로는 Line-Up 모델, Risk-Return 모델, 매력도 적합도 모델 등의 분석지표를 적용함
 - 각각의 모델들은 전략적 사업추진을 위한 핵심 사업들에 대한 우선순위 선정 기준으로 폭넓게 사용되어온 모델들
 - 다만, 이 모델들에 대한 적용에 있어서는 충남의 지역특성에 따라 일부 개량된 형태를 채용하여 적용할 예정임

다. 정책효과 분석

- 정책효과 분석은 충남 해양수산 발전계획의 정책효과 분석을 위주로 하여 실시할 계획임
 - 본 용역사업을 통해서는 충남 해양수산 발전계획 수립을 위한 핵심 사업 발굴 및 사업별로 개략적인 실행계획을 수립할 계획임
 - 이를 통해서 향후 충남이 추진하는 해양수산 발전계획 상의 사업들이 어느 정도 수준의 정책효과를 발생하는 지를 아는 것은 사업수행 과정에서 상당히 중요한 요소임
 - 이 연구에서는 산업연관분석, 비용효과분석 등 충남 해양수산 발전계획의 정책효과 분석을 통해 향후 충남이 수행하려는 사업들에 대한 정책적 타당성 확보를 위한 정보를 산출함
- 정책효과 분석은 정책적 타당성과 실행가능성을 동시에 판단
 - 정책적 타당성은 정부 및 도 상위계획과의 부합성, 지원의 필요성 및 시급성, 관련 기관의 참여, 사업추진의지, 유사사례에 대한 국내외 정부지원 사례 등을 판단할 수 있음

<표 6> Line Up 모델의 세부 평가항목

| 평가 | 세부평가 항목 | 용어 정의 |
|--------|------------|---|
| 기술성 평가 | 기술 우위성 | • 사업의 혁신성, 사업수행의 난이도 및 완성도(수준) 등을 고려한 기존유사 및 동종 사업과의 경쟁적 우위성 평가 |
| | 기술 실용화 가능성 | • 국내(도내) 기술에 의한 현장적용 가능성, 제품의 양산 가능성, 자동화 가능성 등을 고려한 기술적 여건에 의한 산업적용 가능성 평가 |
| | 기술 활용성 | • 단일 품종 및 단일 산업에 한정된 기술, 원리 응용에 의한 관련 산업에 적용 가능성 등을 고려한 기술 적용 범위 및 응용성에 대한 평가 |
| 산업적 평가 | 직접 경제효과 | • 관련 업계의 생산유발 및 생산성 향상 효과와 기술수요, 시장규모 등 산업화와 수반한 직접 경제효과 평가 |
| | 산업 파급효과 | • 새로운 산업 창출효과, 타 산업의 생산유발 및 생산성 향상 효과 및 고용창출효과를 고려한 타 산업으로 파급에 의한 부가가치 생산성 평가 |
| | 수출 가능성 | • 시장규모와 가격경쟁력 기반의 수출 가능성 평가 |
| 정책성 평가 | 정책 연계성 | • 삶의 질 향상 및 도 및 국가 정책과의 연계성 평가 |
| | 전략 중요성 | • 도 및 국가 산업기술발전전략 상의 중요성 평가 |
| | 기술개발의 시급성 | • 도 및 국가 차원에서 기술개발의 시간적 긴급성 평가 |

<표 7> Risk Return 모델의 세부 평가항목

| 평가 | 세부평가 항목 | 용어 정의 |
|--------|---------|---|
| RISK | 난이도 | • 사업의 혁신성, 사업의 난이도 및 완성도(수준) 등을 고려한 기존유사 및 동종 사업과의 경쟁우위 평가 |
| | 완성도 | • 도내 및 국내 기술에 의한 현장적용 가능성, 제품의 양산 가능성, 자동화 가능성 등을 고려한 국내(도내) 여건에 의한 산업적용 가능성 평가 |
| | 실용화 가능성 | • 현장 적용 가능성, 제품의 양산 가능성, 자동화 가능성, 도내(국내) 소재 활용 가능성 등을 고려한 국내 기술적 여건에 의한 제조 가능성 평가 |
| | 개발의 시급성 | • 도 또는 국가적 차원에서 기술개발의 시간적 긴급성 평가 |
| Return | 직접 경제효과 | • 관련 업계의 생산유발 및 생산성 향상 효과 및 산업화와 수반한 직접 경제 효과 평가 |
| | 산업 파급효과 | • 새로운 산업 창출효과, 타 산업의 생산유발 및 생산성 향상 효과 및 고용창출효과를 고려한 타 산업으로 파급에 의한 부가가치 생산성 평가 |
| | 수출 가능성 | • 국외 시장규모와 가격경쟁력 기반의 수출 가능성 평가 |
| | 파급성 | • 단일 품종 및 단일 산업에 한정된 기술, 원리적 응용에 의한 관련 산업에 적용가능성 등을 고려한 기술적용범위 및 응용성에 대한 평가 |

<표 8> 매력도 적합도 모델의 세부 평가항목

| 평가 | 세부평가 항목 | 용어 정의 |
|-----|-------------|---|
| 매력도 | 직접경제효과 | • 관련 업계의 생산유발 및 생산성 향상 효과 및 산업화를 수반한 직접 경제 효과 평가 |
| | 산업 파급효과 | • 새로운 산업 창출효과, 타 산업의 생산유발 및 생산성 향상 효과 및 고용창출 효과를 고려한 타 산업으로 파급에 의한 부가가치 생산성 평가 |
| | 활용성 | • 단일 품종 및 단일 산업에 한정된 기술, 원리적 측면의 응용에 의한 관련 산업에 적용 가능성 등을 고려한 사업 적용 범위 및 응용성에 대한 평가 |
| | 우위성 | • 사업의 혁신성, 기술개발의 난이도 및 기술의 완성도(수준) 등을 고려한 기존 유사 및 동종 기술과의 경쟁적 우위성 평가 |
| | 수출 가능성 | • 국외 시장규모와 가격경쟁력 기반의 수출 가능성 평가 |
| 적합도 | 선진국 대비 기술수준 | • 최고 기술 선진국 대비 국내 기술의 현재 수준 |
| | 기술 실용화 가능성 | • 도 및 국내 기술에 의한 현장 적용 가능성, 제품의 양산 가능성, 자동화 가능성, 국내 소재 활용 가능성 등을 고려한 국내 기술적 여건에 의한 제조 가능성 평가 |
| | 기술개발의 시급성 | • 도 및 국가적 차원에서 기술개발의 시간적 긴급성 평가 |
| | 전략적중요성 | • 도 및 국가 산업기술발전전략 상의 중요성 평가 |
| | 국가R&D 정책연계성 | • 국민 삶의 질 향상 도 및 국가 정책과의 연계성 평가 |

- 실행가능성은 통상의 정책분석과정에서 적용하고 있는 바와 같이 법적인 실행가능성, 행정적 실행가능성, 기술적 실행가능성의 세 가지 측면으로 구분하여 실시함
- 연구 추진과정에서는 기존사업과의 중복 및 연계성, 위협요인 검토 등 충남 해양수산 발전계획 상의 사업집행을 위해 필요한 고려요인들을 종합적으로 검토할 예정임

○ 핵심 사업들의 실행력 담보를 위해 각 사업별 수행전략을 제시함

- 충남 해양수산 발전계획에서 제안되는 다양한 핵심사업들에 대한 실행력 제고를 위해서는 각 사업에 대한 실행전략이 필요함
- 또한, 수행전략 수립과정에서는 각각의 개별사업들을 추진하는 데

필요한 평가지표체계 등에 대한 고려가 필요할 것임

- 따라서 연구용역 수행과정에서는 핵심사업을 대상으로 프로그램 논리모형을 적용한 평가지표체계를 구축하여 제시함
- 연구진에서는 성과지표/평가체계의 체계적인 구축운영을 통해 향후 효과적인 사업관리가 가능하도록 노력할 것이며, 향후 평가모델 개발 시 충남도 관계자와 지속 협의하여 추진할 예정임

○ 해외 우수 학자들을 대상으로 한 충남 지역발전전략 계획의 실효성 확보를 위한 전략세미나 개최

- 국제세미나인 우데벨라 심포지엄(Uddevalla Symposium)을 통해 충남의 해양수산발전계획에 대한 심도 깊은 전문가 토의
- 우데벨라 심포지엄은 1998년을 시작으로 매년 개최되는 국제심포지엄으로 지역혁신전략을 주제로 매년 미국과 유럽, 일본 등 10개국 이상 약 300명 정도의 전문가들이 참여
- 본 심포지엄은 충남의 해양수산 발전을 통한 지역혁신 전략을 주제로 하고, 성과의 도내 확산을 위한 별도의 전략 세미나 개최
- 기존 심포지엄을 활용함으로써 최소비용으로 최대효과를 기대할 수 있으며, 지역혁신분야 전문가들의 네트워크를 통해 향후 충남 혁신 전략 수립에 지속적인 On/Off line 자문 기대
- 지역발전을 위한 실효성 있는 해외 전략을 발굴하고, 이를 통해 충남 해양수산발전계획을 통한 실행전략 수립에 활용

라. 제언

○ 본 연구의 수행과정에서는 분석결과들을 종합하여 충남 해양수산 발전방안 로드맵을 작성하여 제시함

- 『충청남도 해양수산 발전계획』은 시간적으로 단기계획(`14년-`17년), 중기계획(`18년-`20년), 장기계획(`21년-`30년)으로 구분됨

- 계획의 성공적인 추진을 위해서는 시기별로 구분되어 있는 구체적인 로드맵과 성과지도가 작성되어야 함
 - 본 연구용역을 수행하는 과정에서는 단기/중기/장기에 따라 충남 해양수산 발전 로드맵을 작성하여 제시할 계획임
- 본 연구의 결론에서는 수행과정에서 도출한 중요 정보들을 요약하여 제시하고, 향후 충남이 해양수산 발전을 위한 전략을 제시함
- 정책제언 관점에서 지역특성을 반영한 전략을 구체적으로 제시하고, 각 사업에 대한 장단점, 지역 파급효과 등을 자세히 정리함
- 또한, 현재 충남이 수행중인 『서해안 비전』수립(선언문 포함)을 2015년 2월 말까지 완료함으로써 실행력을 확보하는 데 기여함
- 이 과정에서 『서해안 비전』체계도 및 선언문을 확정하여 제공함
 - 또한, 『서해안 비전』의 분야별 핵심사업을 발굴하여 제시하며, 각 사업들에 대한 구체적인 내용들을 정리하여 제시함

마. 세부 수행계획(정리)

- 과업지시서 등의 내용과 앞서 제시한 연구방향등을 고려하여, 이 연구용역에서 수행할 과업들의 세부 수행계획을 정리하여 제시하면 다음과 같음

① 조사·분석

- 해양수산 여건변화에 대한 국.내외 추진 사례 분석
- 충남의 경제, 산업, 정책, 지리, 화물 특성을 고려하여 분석
- 국내 주요 항만지역, 광역자치단체별 해양수산부문 추진정책의 비교와 경쟁력 비교 분석, 우위성 확보전략
- 충남의 기존 해양분야 시행계획 검토

- 해양 환경변화 등을 반영한 해양수산발전 핵심사업을 도출하고 실행력 제고를 위한 구체적 실행전략 제시
- 산업연관분석, 비용효과분석 등 해양수산 발전계획 정책효과 분석을 통한 정책적 타당성 확보
- 주요 선진국의 해양정책 성과평가 및 국내외 비교분석 시사점 도출

② 분야별 특성 및 기본방향

- 해양·항만·수산·레저 등 분야별 장단점 및 수요량의 추정에 대한 분석결과 제시
- 각종 마스터플랜 및 이용의 동향을 분석하여 기본방향 제시
- 해양수산 지역혁신전략 수립 및 제시

③ 충남 해양수산 정책의 활용도 및 차별화 전략 제시

- 도로·항만·공단·각종 공공시설 투자에 대한 파급효과 및 지역경제에 미치는 효과 등 부문별로 구분해 보완적 차별적 측면 제시

④ 『서해안비전』수립(선언문 포함)

- 『서해안비전』체계도 및 선언문 확정
- 『서해안비전』분야별 핵심사업 발굴

⑤ 충남 지역특성을 고려 해양수산 중장기 비전 및 발전계획 수립

- 환황해권의 새로운 중심지 비전 제시
- 중장기 발전계획 : 단기(2017년), 중기(2020년), 장기(2030년)로 구분하여 구체적 제시
- ※ 자원조달계획, 법 제도적으로 뒷받침이 필요한 부분, 정부정책에 반영이 필요한 사항 등 구체적으로 제시

⑥ 종합 발전방안 로드맵/결론 및 정책 제시

- 해양·수산·관광 자원의 개발전략과 해양·수산자원 보존전략
- 발전방안 로드맵 및 정책 제시

IV. 과업 추진체계

가. 추진체계

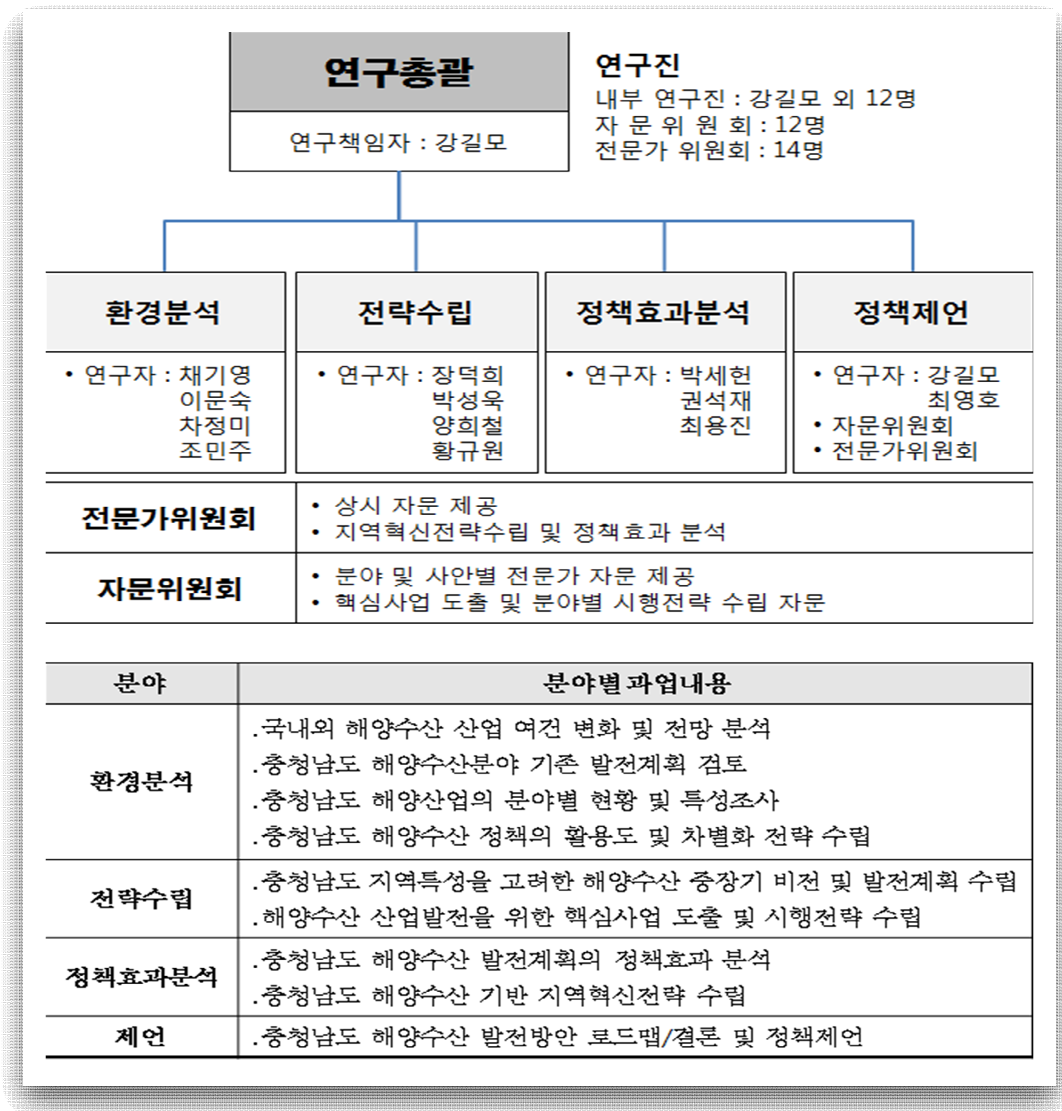
- 본 연구의 효과적인 추진을 위하여 해양과기원의 정책수립, 사업기획 등의 분야에서 경험이 풍부한 전문가들로 연구진을 구성함
 - 해양과기원 정책연구소는 충남 해양수산 발전계획 수립에 필요한 전문가들을 두루 확보하고 있는 대표적인 해양분야 전문기관임
 - 해양과기원에서 도(道) 단위 지역사업을 도출하여 운영한 경험이 있는 전문가들을 활용함
- 효과적인 연구수행을 위해 자문위원회와 전문가위원회를 구성
 - 자문위원회는 충남, 대학, 충남발전연구원 등 유관 분야 전문가들로 구성하며, 사업 전반에 대한 총괄검토 및 자문
 - 전문가 위원회는 연구수행의 타당성 확보를 위해 조직하며, 해양과기원 원내 및 원외 전문인력으로 구성하여 운영함



<그림 6> 과업 추진체계

- 서해안비전기획단은 서해안 비전 TF 팀을 통해 도출될 ‘서해안비전 핵심사업 선정’ 등 일체의 활동을 적극적으로 지원함
- 자문위원회는 상황에 따라 필요한 전문성 확보를 위해 구성·운영함
 - 지역핵심사업 도출 등을 위한 단기자문 및 핵심사업 우선순위 도출 등에 필요한 전문성을 보유한 전문가들로 구성·운영함

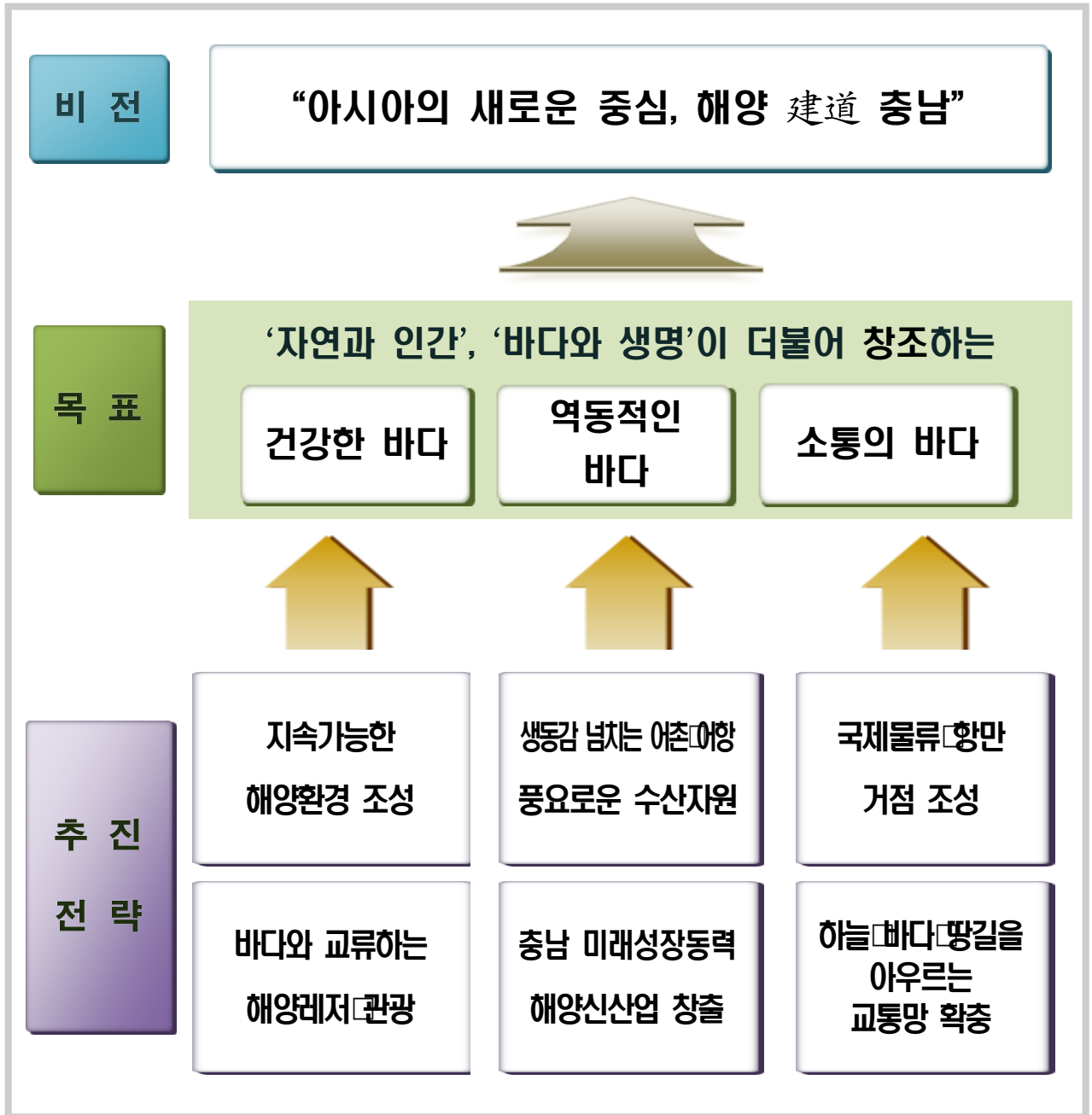
나. 연구수행체계 및 연구참여진



<그림 7> 연구수행체계 및 역할 분담

V. 과제수행결과

○ 총 6개 전략, 10개 핵심사업과 25개 비전사업 도출



<그림 8> 충남의 서해안 비전, 목표, 추진전략

V-1. 전략 1 지속가능한 해양환경 조성

가. 충남도 정책방향

- ◇ ‘개발’ 위주에서 ‘복원·보존’ 중심의 장기적인 정책발굴 추진
- 환황해권 경제 중심지로 성장하기 위한 발판 마련

- 해양환경 복원·보전을 통한 지속가능성 회복
 - 간척, 매립 등 연안개발 → 연안 및 하구생태 복원 및 보전
 - 가로림만 연안생태 보전 → 지역갈등 해소 후, 친환경적 발전방안 마련
 - ※ 충남 해양수산발전계획에 발전방향 제시, 종합발전계획은 별도 용역 추진
 - ※ <해수부> 가로림만 연안생태환경 및 자연자원 보전 및 이용방안 용역」 수립 중(KIOST, '14.12.~'15.12.)
 - 해양환경 보전과 관련한 국가계획 반영을 통한 추진동력 확보

- 수질 개선 및 생태계 관리
 - 일시적 국지적 해양환경 관리 → 장기적 통합적 해양환경 관리
 - 해역 및 유역의 특성, 용도에 적합한 해양생태계 관리방안 모색
 - ※ 연안오염총량관리제, 해양쓰레기관리기본계획, 환경관리해역 기본 계획 등

- 연안 침식 대응 및 관리
 - 기후변화, 해안 난개발로 인한 연안침식 → 개발과 보전이 조화된 연안관리 추진
 - 기후변화 등에 의한 충남의 영향 이해를 위한 전문인력 양성
 - 제2차 연안정비기본계획 변경계획, 바닷가 실태조사 등 실태분석 자료 확보
 - 기후변화연구소 등 해양환경변화에 의한 영향분석 전문기관 확보

○ 도서지역 이용·접근성 제고

- 낙후 유·무인도서 지역 → 선택적 개발을 통한 도서지역 발전
- 무인도서의 개발/이용가능, 준/절대보전 분류를 통한 관리유형 지정
- 생물자원 보전, 생물 다양성 증진 및 생태관광 활성화

나. 충남도 추진 핵심과제

1) 연안 및 하구생태 복원

<연안 및 하구 관리실태>

- 연안과 하구의 지속적인 개발과 훼손으로 갯벌면적 감소
 - 지난 20년간 갯벌 714km² 감소 : '87년(3,203km²) → '08년(2,489km²)
 - ※ 충남 갯벌 면적(km²) : 434.2('87년) → 358.8('08년) <감 75.4>
- 상당수의 하구가 용수(농업, 공업, 생활 등) 이용 목적으로 이미 개발되어 공간생명 가치가 훼손됨
 - 전국 463개 하구 중 228곳(49%)이 방조제, 항만개발·매립 등으로 하구 물 순환 차단 및 생태계 단절

< 추진계획 >

- [단기] 연안 및 하구 생태복원 연구용역(5억원) 시행 및 법률안 마련
 - 시범사업선정, 추진을 위한 제반절차 이행 및 본격 사업 시행
 - 도 자체사업 추진 및 각종 국가계획 반영 등
 - [장기] 국가 지원 공모사업으로 전국적 확산 시행

2) 금강하굿둑 구조개선

< 사업개요 >

- 금강하굿둑 건설이후 해수유통 변화로 범람과 수질악화 진행

- '90년 준공이후 연간 80만^m 토사 퇴적, 장항항 기능 상실

○ 침수방지 및 적시 홍수에 대비한 구조 개선

- 갑문 확장(13,000^m/S → 20,000^m/S이상) ⇨ 방류량 65%이상 확대
- 통선문 확대(430톤급 여객선 통선), 자연형 수로식 어도 설치, 시설보수

< 추진계획 >

○ [단기] 금강하구역 이해당사자간 갈등해소

- (서천군) 수질악화, 장항항 기능상실 / (군산시) 대체용수 공급대안 미비

○ [단기] 금강하구둑 구조개선 논리개발 및 정책 건의 등

- 전문가 자문 및 주민의견 수렴, 중앙정부(농축산부, 해수부 등) 정책건의
- 금강 하굿둑 구조개선에 대한 타당성 연구용역 시행(농축산부)

○ [중장기] 구조개선 사업 시행

- 배수갑문, 통선문, 어도 등 국가시행사업으로 추진

V-2. 전략 2 바다와 교류하는 해양레저.관광

가. 충남도 추진방향

- ◇ 지역 해양관광 자원을 활용하여 인프라 확충으로 기반 조성
- 해양레저·문화 활성화를 통한 동아시아 지중해 비전 달성

○ (해양레저·관광의 거점화) 크루즈·마리나 항만 조성

- 거점형 마리나항만 개발사업을 통한 마리나 활성화 전략 추진
- 제1차 마리나항만 수정계획에 거점형 마리나 1개 포함, 7개 반영, 민

자 유치

- 서해안의 특성을 살린 크루즈 산업 타당성 조사 및 전략 마련
 - 대산항 여객부두 활용 및 보령신항 전용 부두 조성 추진
- (해양관광 발전 기반 조성) 지역 해양자원 활용 인프라 확충
- 거점형 해양관광단지 조성과 함께 숙박시설 등에 대한 민간 투자여건을 개선하여 관광산업 발전의 성공 가능성 제고
 - 해수욕장(51개), 해안사구(2개) 등 기존 관광자원의 보완으로 신규 관광거점과의 시너지 강화 - 명품해수욕장 조성 등
- (해양관광자원의 지역브랜드화) 지역별 특성을 고려한 차별화된 해양관광자원을 지역대표 상징물로 육성
- 해수욕장↔어촌체험마을↔해안누리길 연계 스토리텔링 자원화, 유배길, 탐사길 등 특색있는 자원 개발 도모
 - 체류형 해양관광 모델 개발, 4계절 체류형 관광산업 개발
- (천수만 해양관광벨트 조성) 아시아의 지중해로 조성
- 천혜의 생태환경을 이용한 관광·레저 중심의 5개권역 관광 벨트화
 - 수산업과 조화를 이루면서 장기적으로는 관광·레저산업 중심으로 개발
- (유류오염 관련 이미지 개선으로 관광수요 창출)
- 다시 찾는 청정 서해안 이미지 개선으로 관광객 수요 창출 도모

나. 충남도 추진 핵심과제

1) 거점형 마리나항만 개발

< 사업개요 >

- (배경) 서해안 허브 마리나항 개발을 통한 해양관광레저 신산업 육성 및 충남의 마리나항만 정책 본격 시행
 - 사업기간 : 2015 ~ 2019
 - 사업비 : 569억원(기반시설 449, 민자 등 120)
 - 사업내용
 - 기반시설(국비) : 방파제, 호안, 매립 및 포장
 - 기타시설(민자) : 클럽하우스, 접안시설(폰툰) 등

< 추진계획 >

- [단기] 거점형 마리나항만 선정 지원 및 항만개발
 - 제1차 마리나항만 기본계획 수정계획 반영
 - 국가지원 거점형 마리나항만 선정, 개발추진
- [중장기] 마리나항 산업 및 해양레저 활성화
 - 민간투자 유치를 통한 마리나항 개발로 해양레저 활성화

2) 원산도 테마랜드 조성

< 사업개요 >

- 보령시 원산도리 일원(111,000㎡), 2016년~2019년, 200억원
 - 관광시설·도로 정비, 휴양시설 구축 등 도서 특화산업 육성
 - ※ 전국 5개소 선정(강원, 경기, 전북2, 충남) 시·도와 공조 추진

< 추진계획 >

- [단기] 정부예산 확보 및 사업 추진
 - 2016년 정부예산 확보 재추진
 - 사업 추진을 위한 제반절차 이행 등 사업 추진

- [중장기] 민간 투자 유치, 사업 완료
 - 서해안의 수려한 섬과 자연경관의 특화된 해양관광거점 구축
 - 보령~안면도 연육교 개통에 따른 관광수요 충족 및 지역경제 활성화

V-3. 전략 3. 생동감 넘치는 어촌·어항, 풍요로운 수산자원

가. 충남도 추진방향

- ◇ 고부가가치 수산업 증대를 통한 어촌·어항 발전전략 추진
 - 특성화 품목 집중육성으로 시장경쟁력 확보 및 신시장 개척

○ (전통 수산업의 미래산업화)

- 1차 산업 위주의 수산업 → 수산업의 6차 산업화
- 지역특성화·거점 수산식품산업 육성을 통한 지역경제 활성화
 - 생산·제조·서비스를 통합한 수산업의 6차산업화

○ (지속가능한 수산업 육성을 위한 수산자원 조성)

- 수산자원과 어업인에 대한 종합적·체계적 관리체계 구축
- 친환경적 수산업 체계 확립으로 수산물 안전기반 구축

○ (지역 특성화 품목 집중 육성)

- 지역 기반 수산물 단순 공급 → 수산물 고부가가치 제품 생산을 통한 어업 및 어촌 경제 활성화
 - 바지락, 굴, 김, 해삼 등 4대 전략품종 등 고부가가치 수산물

○ (시장 경쟁력 확보 및 신시장 개척)

- 활어 및 선어 위주의 수산물 내수 공급 → 수산가공품 개발 및 중

국의 거대 시장 선점을 위한 체계적 육성

○ (수산물 유통구조 개선)

- 수산물 생산자와 소비자가 상생하는 수산물 유통환경 조성
- 유통경로 다양화를 통한 경쟁촉진, 유통단계별 위생수준 향상 도모 등 현장 중심형 대책 마련
- 수산물 산지가공시설, 수산식품산업 거점단지 조성 등

○ (수산전문인력 양성)

- 합리적·체계적인 교육 실시로 수산산업의 경쟁력 제고
- 수산자원의 관리, 생산뿐만 아니라 식품개발과 위생안전, 경영과 유통·무역 수산경영인, 어업후계자 등 어업인력 양성

나. 충남도 중점 추진과제

【1】 어항을 지역경제 중심공간으로 육성

< 사업개요 >

- 남당항은 먹거리(대하, 새조개) 관광의 최고브랜드 가치 충분
 - 관광객수 증가추세 : '11년(155만명) → '12년(159만명) → '13년(160만명)
- 숙박·레저시설 등 네트워킹 기능시설 부족으로 휴양·관광산업 발전에 한계
 - '14년 준공한 남당항 육상기능시설(물량장) 52,000㎡ 매립지구에 수산·어업+레저·관광, 문화·예술을 아우르는 다기능항 개발
 - ※ 남당항 복합형 다기능항 개발사업 : 400억(국비 150, 지방비 50, 민자 200) / 2016~2018년

< 추진계획 >

- [단기] 기본계획 및 실시설계 → 다기능항 개발사업 본격 시행
 - 공유수면매립기본계획 반영 및 기획재정부와 총사업비 협의
 - 원활한 사업추진을 위한 이해관계자(어업인, 상가주민 등) 의견수렴·반영

- [중기] 관광·휴양시설 민자사업 유치 추진

【2】 충남 4대 전략품종 중점 육성

< 사업개요 >

- 갯벌을 활용한 우리도 대표 특산품으로 3농 혁신 전략품종 육성

- 안정적 생산기반 조성으로 풍성한 수산물 생산, 중국 등 수출

< 추진계획 >

- [단기] 충남 4대 명품 수산물 집중육성
 - ① 바지락 명품단지 조성 : 보령·서산·당진 등 6개시군 5,700ha
 - ② 해삼 특화단지 조성 : 태안·보령·서천 등 2,700ha
 - ③ 김 클러스터 구축 : 서천, 보령 등 4,200ha
 - ④ 갯벌참굴양식 육성 : 서산, 태안 등 1,500ha

- [중장기] 청정갯벌을 이용한 충남 4대 수산물 생산체계 구축
 - 섬마을 중심 수산업 특화단지 조성 : 양식섬(해삼, 전복 등)

V-4. 전략 4. 충남 미래성장동력 해양신산업 창출

가. 충남도 추진방향

- ◇ 충남 고유의 해양신산업 발굴 및 육성을 통한 미래성장동력 창출
 - 지속적인 연구개발 활동을 통한 해양자원의 가치창출 및 미래 신 해양수산자원 확보

○ (해양바이오 산업 육성)

- 충남의 특화된 해양수산자원의 가치향상 및 고급화를 기초로한 고부가가치 산업 창출
- 산업 클러스터, 연구단지 조성 등 산업기반 조성에 중점을 두고 발전전략 수립·시행

○ (해양치유 헬스산업 육성) 충남의 해양자원과 의료인프라 간 연계를 통한 국가 공모·지원사업 선정 추진

- 타 지자체에 비하여 후발주자라는 점을 인식하고, 충남 치유공간의 차별화에 역점
- 배후 관광자원(머드, 온천 등)과 연계 산업화로 시너지효과 극대화

○ (해양에너지 개발산업 육성) 도내 화력발전소 배출 온배수 및 이산화탄소를 활용 미세조류 배양을 통해 바이오 신소재 상용화

- 학·연 연구 성과의 사업화와 첨단산업 융복합화 집중 지원
- 신재생에너지 융복합지원사업 공모참여, 미세조류 생산기지 구축

○ (기간산업과 접목) 글로벌 경쟁력을 보유한 철강, 화학, 자동차 등 접목이 가능한 산업과 육성

- 수소연료전지 자동차산업 실용화(연구개발·인증센터·수소스테이션

- 구축, 부품기술개발 등)
- 당진 철강클러스터 융복합 생태계 조성(혁신클러스터, 연구단지 등)
- 석유화학산업 고도화(대산 석유3사의 수익성 개선, 전략적 제휴)
- 항공레저부품산업 육성(해양·항공레저 및 부품산업 콤플렉스)

나. 충남도 중점 추진과제

【1】 해양치유(헬스케어) 산업

< 사업개요 >

- 해양 기후, 해수, 해조류, 갯벌 등의 다양한 해양자원을 활용해 신체와 정신 건강을 증진하는 사업으로 단순 치유 목적의 해양자원 활용을 넘어 지역경제 활성화에 기여

◆ 해양헬스케어 단지조성 (2016 ~ 2023)

- 사업비 1,000억원(국비 300, 지방비 100, 민자 600), 면적 33천m²
- 해양치유센터, 건강증진센터, 치유해변길, 연구센터, 교육관 등

< 추진계획 >

- [단기] 해수부『해양헬스케어산업 육성 계획』선제적 대응
 - 『충남 해양헬스케어 시범단지 조성 사업』연구용역 실시 : '15년
 - 해수부 Test Bed 조성 사업대상지 반영 행정력 집중 : '15년~'16년
- [중기] 국가지원 매칭사업 복합레저 해양헬스케어단지 조성
 - 관련 산업 클러스터 구축 및 동반 육성 종합대책 병행 추진 : '17년~'23년

V-5. 전략 5. 국제 물류·항만 거점 조성

가. 충남도 추진방향

◇ 거점항만 특화개발을 통한 지역성장기반 조성

- 배후권역, 잠재력 등을 감안한 항만별 특성화전략 추진을 통해 항만과 주변지역을 지역 경제활성화 거점으로 개발

○ (종합항만으로 개발) 항만기능의 복합화·다양화

- 주요 항만을 배후 산업에 맞게 특화 개발하고, 해양관광.레저, 여객 등이 복합된 종합항만으로 개발하여 지역경제 활성화 도모
- 기반시설 등에 대한 투자를 확대하고, 항만 배후단지를 개발하는 등 지역 특화형 항만비즈니스 모델 창출
 - 항만 물동량 : 1.17억톤('10) → 3.95톤('30) → 6.0억톤('40)
 - 항만 부가가치 : 2조원('10) → 9조원('30) → 15조원('40)
 - 항만산업 종사자 : 4.6만명('10) → 25만명('30) → 45만명('40)
 - 항만내 친수공간 확보, 여객부두 이용활성화 등 해양관광과 휴식기능

○ (항만 배후단지 조성) 항만의 고부가가치 물류 허브화

- 거점형 항만 배후부지에 특화산업 단지 조성을 통해 항만공간 활용도 제고(접근성 제고 및 이를 기초로 한 물류비 절감)

○ (녹색항 조성) 항만의 친수문화 공간으로 개발

- 노후 .유휴 항만을 녹색항(Green Port)로 개발함으로써 해양관광.레저 공간 창출

○ (크루즈, 마리나산업 육성) 해양레저·관광 활성화

- 동북아 크루즈 시장 확대와 연계하여 도내 크루즈 시장을 적극 육성
- 거점 마리나항만 개발을 통해 해양레저 활성화

○ (항만교류 협력을 통한 상생발전)

- 동북아 항로 추가개설을 위한 항만교류 추진

나. 충남도 중점 추진과제

【1】 핵심항만 기반 구축

< 사업개요 >

- 송산지구 부두를 개발하여 철강업체 전용항 및 철강특화 기능에서 일반부두 기능 보강
 - 일반부두 2선석(3만톤급 1, 5만톤급 1) / '19년까지 1,502억원(민자)
- 석문지구 부두 개발로 석문국가산단 조기분양 여건 마련과 지역기업 물류비 절감 및 사회적 편익 제고
 - 일반부두 3선석(3만톤급 2, 5만톤급 1) / '25년까지 2,935억원(국비)
- 대산항 자동차부두 개발로 서해안 지역의 자동차산업 활성화
 - 자동차부두 1선석(3만톤급 1) / '22년까지 420억원(민자)
- 보령신항을 다기능 복합항으로 개발하여 충청내륙 물동량 전담
 - 일반부두 2선석(3만톤급 2), 마리나항 등 / '30년까지 3,427억원(국비)

< 추진계획 >

- [단기] 당진항 송산지구 부두 개발
 - 국가계획인 전국항만기본계획에 반영하여 민간투자개발 방식으로 추진
 - 충남도와 당진시 각 10% 출자계획 검토(BTO 방식)
 - 2019년 사업완료 목표로 추진
- [중장기] 당진항 석문지구 부두건설, 대산항 자동차부두 건설, 보령신항 다기능 복합항으로 개발
 - 국가계획인 전국항만기본계획에 반영하여 항만시설 확충 여건 마련
 - ※ 제3차 전국항만기본계획 수정계획(2015) 미반영에 반영

V-6. 전략 6. 하늘.바다.땅길을 아우르는 교통망 구축

가. 충남도 추진방향

- ◇ 하늘·바다·땅길을 아우르는 교통망 확충으로
 - 도시간 연계·교류 강화 및 권역별 거점도시를 중심으로 한 특화 발전·동반성장 도모

- (현재 구상·계획 중인 기반시설 지속 추진)
 - 21세기 환황해권 경제시대 대중국 교역 거점 확보
 - 내륙과 서해안권 연계교통망 구축으로 지역균형발전 기반 마련
 - 근거리 공항 확보를 통한 운송비·물류비 절감, 관광산업 및 항공레저 문화 저변 확대
 - 연육교 및 연도교 건설을 통해 관광객 유치, 지역주민의 생활안정, 소득증대에 기여

- (지속가능발전 도모) 체계적인 국토계획 관리, 선도적 도시재생사업 시행

- (신 성장거점지역 활성화 지원) 광역 인프라 기틀 마련을 위한 녹색교통 철도기반 구축, 국가기간 도로망 확충

- (다양한 코스 개발) 자동차 통행 중심의 국도 77호선 지속 확충과 더불어 휴양·힐링 등을 목적으로 하는 도보(tracking course), 자전거, 뱃길 등과 연계코스 개발
 - 77호선 주변의 천수만 국제관광지, 안면도 관광지 개발, 원산도 Seven Island, 안면도 관광지 등과 연계한 다양한 형태의 연계 교통망 확충

○ (관광산업 교통망 확충)

- 부두개발과 연계교통망 확충을 통해 관광산업 지원을 위한 연계 교통망 구축
- 교통 및 물류망에 대한 집중 지원을 통해, 사람과 물자의 이동편리성 제고

나. 충남도 중점 추진과제

【1】 서해안 광역 교통망 확충

- ◇ 전국 광역도로망과 연계한 도내 1시간 생활권 실현
- ◇ 서해안권 중심 충청권 성장 기틀마련
- ◇ 내륙과 연계한 광역교통망 구축으로 동반 성장 기반 구축

① **신평~내항 연결도로** : 당진군 신평면~당진항 내항 서부두

- 도로개설 5.9km, 2,990억원, 2017년~2022년
- ※ 도로건설 타당성조사 용역 결과에 따라 기재부 예비타당성조사 대상사업 선정 건의

② **제2서해안 민자고속도로** : 평택~인주~삽교~청양~부여~익산, 제18대 대통령 공약

- 연장 L=139.2km(4~6차로), 2조 7,000억원, 2017년 ~ 2032년
- ※ 서해안고속도로 정체해소, 내륙지역 발전 촉진('14년 50억원, '15년 100억원 확보)

③ **당진~천안 고속도로** : 송악JC ~ 아산 ~ 천안JC

- 연장 20.95km, 폭 23.4(4차로), 9,269억원, 2015년 ~ 2022년
- ※ 아산~천안('15년 200억원 국비확보), 당진~아산(실시설계 착수) 건의

④ **서해선 복선전철화·삽교역사 신설** : 경기 화성시 송산면~홍성읍

- L=89.2km(충남 구간 43km), 131억원, 2016년~2018년
- ※ 수도권 서부와 도내 북부, 내포신도시를 연결하는 수송망 구축

- ⑤ 장항선 복선 전철화 : 아산시 신창면~군산시 대야면
 - 연장 121.6km, 복선전철, 6,765억원, 2016년~2020년
 - ※ 수도권과 내포신도시, 보령·서천, 전라권을 잇는 철도망 확충
- ⑥ 장항선 2단계 개량 : 보령(남포-간치)·홍성(신성-주포) 구간의 곡선선로를 직선화
 - 총 연장 32.4km(노선개량, 복선노반 등), 9,500억원, 2016년~2020년
 - ※ 선형 개량을 통한 장항선 수송능력 극대화('14년 국비 20억원 확보)
- ⑦ 대산~당진 고속도로 : 대산읍~당진시(서해안·대전~당진고속도로와 연계)
 - 연장 24.3km, 폭 23.4m(4차로), 6,361억원 2016년~2022년
 - ※ '15.2.4 조기 건설촉구 공동건의(도, 서산·당진시, 대산 5사)

【2】 서산비행장 민항유치

◇ 충남 서북부 국제물류 수요와 내포지역 중심의 관광 인프라 활용, 신규 항공 물류와 여객수요 확보 가능

< 사업개요 >

- 위 치 : 서산시 고북면, 해미면 일원(11,900천㎡)
- 총 사업비 : 500억원(국비), 2015 ~ 2020년(6년 간)

< 추진계획 >

- [단기] 제5차 공항개발 중장기 종합계획 반영
 - 2020년 기본계획 수립
- [중장기] 본격적인 사업 시행
 - 국가시행계획 수립 및 사업 시행

IV. 협력제안사업

1. 충남지역 항만과 친수공간을 활용한 Port City 개발



협력제안사업

1. 충남지역 항만과 친수공간을 활용한 Port City 개발

I. 연구개발의 필요성

- (물류 규모증대) '08년 글로벌 금융위기 전후 항만 물동량의 증가 추세가 둔화되었으나 '10년 이후 회복 추세임
 - 글로벌 물류산업 규모는 '05년 6조 달러에서 '10년 9조 달러로 확대

- (항만 간 경쟁 심화) 항만간 물동량 확보를 위한 경쟁 심화
 - 국내 항만 물동량 증가 추세는 둔화되고 있으며, 지역 항만간 경쟁이 심화됨

- (배후단지 중요성 강화) 해외 주요 물류거점 항만은 항만물류산업 유치 및 확대를 위해 대규모 복합배후단지를 개발 및 운영 중임
 - 글로벌 기업들은 발달된 배후단지를 보유하고 있는 항만을 중심으로 글로벌 SCM(공급사슬관리) 체계를 구축함

- (항만의 기능 확대) 화물처리 중심의 항만운영 방식에서 수요 창출 및 부가 가치 증대 기능이 융합된 항만 건설이 필요함
 - 항만의 주요기능이 화물수송의 단순 결절지 기능에서 물류거점항만과 종합화물 유통체계로 전환

- (충남 대상 정부 정책) 제2차 항만배후단지 개발 종합계획의 총 8개 항만배후단지 대상항만 중 충남 소재 항만으로 평택·당진항이 포함됨
 - 제2차 항만배후단지 개발 종합계획 중 평택·당진항, 제1차 항만재개발 기본계획 수정계획 중 대천항이 선정

- 제1차 항만재개발 기본계획 수정계획에서 항만재개발사업의 촉진을 위해 토지이용의 융통성 부여, 지역별 특성을 감안, 항만-도심간 융합발전을 극대화할 수 있는 재개발 방향 수립을 기본방향으로 설정함

II. 연구개발의 목표와 내용

가. 연구개발의 목표

- 미래형 항만 배후도시 개발
- 항만 배후도시의 인프라 구축기술 확보
- 충남 항만의 GREEN Port 구축

나. 연구개발의 내용

- 항만 및 연안 사회간접자본시설의 개선 및 개발 모델 제시
 - 항만 기본시설 중심의 공간 활용에서 이용자 중심의 Port City 모델 개발
 - 항만 및 연안역의 폐쇄적·제한적 이용 환경 극복의 해양공간 조성 연구
- 연안지역의 개발현황 문제점 진단 및 환경친화적인 개발모델 연구
 - 항만기능, 연안환경, 도시개발 여건 등 사회·공간적 특성 분석
 - 연안지역의 환경영향 조사 및 문제점 도출
 - 환경파괴 최소화 및 친환경 개발 모델 제시
- 인공섬 등 초대형 부유식 해상구조물의 설계해석을 위한 기반기술 개발
 - 부유식 해상구조물 적용을 위한 기초 조사
 - 충남 연안의 지역적 특성을 반영한 해상구조물 설계를 위한 기술 개발

- 도시기능과 연계성을 강화한 친수공간 조성
 - 도시기능과 항만기능이 융합된 친수공간 설계
 - 휴식, 문화, 녹지 공간 등 해양관광과 연계한 공간 조성
 - 해양환경 및 생태계 보전이 가능한 친환경적 개발 모델 제시

III. 추진 전략

- 친환경 항만 및 연안 인프라 개선 모델 제시
 - 항만 기본시설 중심의 공간 활용에서 지역사회·관광객 중심의 포트 씨티 구축
 - 항만 및 연안역 이용의 제한적 활용에서 광역적 가치 활용 모델 개발
- 연안지역의 개발현황 문제점 진단 및 환경친화적인 개발모델 연구
 - 항만기능, 연안환경, 도시개발 여건 등 사회·공간적 특성 분석
 - 충남도내 항만 및 연안의 물리화학적 환경영향 조사 및 분석
 - 지속가능한 연안 활용을 위한 생태기반 개발 모델 정립
- 초대형 부유식 해상구조물의 설계해석을 위한 기반기술 개발
 - 부유식 해상구조물 설치를 위한 환경 분석
 - 충남 연안의 지역적 특성을 반영한 해상구조물 설계를 위한 기술 개발
- 도시기능과 연계성을 강화한 친수공간 조성
 - 항만 주변 배후공간의 도시 여건 및 환경 분석
 - 해양관광산업과 연계한 친수공간 조성을 위한 설계
 - 해양환경 및 생태계 보전이 가능한 친환경적 개발 모델 제시

○ 기후변화 대응을 위한 그린 포트(GREEN Port)

- 항만 내 온실가스 배출 감축 기술 개발
- 에너지 자립 실현을 위한 에너지 효율화 방안 도출
- 지역별 신재생에너지 적용을 위한 잠재력 분석 및 활용 방안 설계
- 폐기물 재활용, 폐수 발생 저감 등 자원순환경 모델 개발

VI. 기대효과

- 충남 항만의 환황해권 물류중심지로의 도약
- 국제적 항만 경쟁력 확보
- 연안환경 보전과 균등한 지역발전
- GREEN Port를 구현을 통한 에너지 자립도 제고
- 주민이 연안을 쾌적하게 이용할 수 있는 연안 친수공원·공간 조성
- 친수공간을 관광명소로 조성하여 국민의 레저수요에 부응
- 해양관광 활성화를 통한 지역경제 활성화 및 일자리 창출에 기여

IV. 협력제안사업

2. 충남연안 담수호유역 수질개선 사업



협력제안사업

2. 충남연안 담수호·유역 수질개선 사업

I. 연구개발의 필요성

- (갯벌 가치) 우리나라 연안은 세계 최고 수준의 해양생물 다양성을 유지함
 - 우리나라 갯벌의 생태적 가치는 1km²당 약 99만 달러 수준으로 농경지 가치의 100배 이상이며, 충남 갯벌의 경제적 가치는 2.3조원 수준에 해당함

- (해양환경 변화) 간척·매립, 자연해안선 손실로 인한 해양생물 서식지 훼손, 수산자원 감소 가속화
 - 충남도내 매립지는 51개소 57,415ha로 전국 매립지 면적의 88%를 차지하고 있으며, 갯벌 면적은 '87년 434.2km²에서 '13년 357.0km²으로 지속적인 감소 추세임

- (수환경 변화) 물순환 차단과 오염물질 유입으로 인한 부영양화로 수질 개선 미흡함
 - 충남하구호의 수질은 지속적으로 악화되고 있으며, 삽교호, 간월호, 부남호 등 5등급 수준이며, 홍성호, 보령호, 금강하굿둑의 COD농도가 4등급 기준을 초과

- 국내 해역(동해, 남해, 서해)은 '09년을 기점으로 감소추세에서 증가추세로 전환되었으며, 서해해역이 타 해역에 비해 높은 오염도를 보임
 - COD 농도가 서해지역이 '13년 기준 타 해역 대비 1.3배 높은 수치를 보이고 있으며, 최근 5년간 태안연안, 가로림연안, 대산연안, 아산연안 등이 증가 추세임

- 전국해역의 부유물질 농도는 9.5mg/ℓ으로 최근 10년 간 감소 추세이나, 서해해역의 경우 전국 평균농도보다 2.0배를 넘는 수치를 보임
- (수생태계 건강성) 동해권역 하구의 수생태 건강성이 가장 양호한 반면, 서해권역 하구의 건강성이 가장 취약함
 - 서해권역은 공업지대, 농경지, 도심지역이 많아 인구분포 및 토지이용도가 높기 때문
 - 특히 가장 불량한 지역으로 **홍성군 금리천 하구**는 조류, 저서생물 건강성이 불량하고, **보령시 교성천 하구**는 저서생물, 식생 건강성이 불량한 곳으로 평가됨

II. 연구개발의 목표와 내용

가. 연구개발의 목표

- 담수호 유역의 하천 수질개선을 통한 청정하천 조성
- 친환경 생태하천복원을 통한 하천 건강성 회복
- 서해안 담수호 유역 수질 개선을 통한 해양생태계 복원
- 기후변화 등 연안환경 변화 예측 및 대응방안 고도화

나. 연구개발의 내용

- 담수호 유역의 하천 수질개선을 통한 청정하천 조성
 - 육상기인 오염원 관리체계 구축 및 개선
 - 담수호 유역 하천별 특성 조사 및 맞춤형 관리 방안 도출

- 친환경 생태하천복원을 통한 하천 건강성 회복
 - 해양생태계 건강성 유지·보전
 - 인공적 훼손 및 교란 제거, 자연정화를 통한 하천 건강성 회복

- 서해안 담수호 유역 수질 개선을 통한 해양생태계 복원
 - 해양수질 개선을 위한 하천연계 통합관리시스템 구축
 - 인공습지 등 친환경 수질개선 시스템 개발
 - 해양오염사고의 예방 및 대응을 위한 모니터링시스템 구축

- 기후변화 등 연안환경 변화 예측 및 대응방안 고도화
 - 서해안 해양생태계 정밀 조사 및 모니터링
 - 기후변화에 의한 해양생태계 영향 확인 및 예측

III. 추진 전략

가. 담수호 유역 육상기인 오염원 관리체계 강화

- 담수호 유역의 하천 수질개선을 통한 청정하천 조성
 - 하천별 수질환경 특성 조사
 - 오염원별 환경영향 평가를 통한 관리 방안 도출

- 친환경 생태하천복원을 통한 하천 건강성 회복
 - 환경부 생태하천 복원사업과 연계를 통한 관리체계 강화
 - 자연친화적 복원기술 개발

나. 서해안 담수호 유역 수질 개선을 통한 해양생태계 복원

- 삽교호, 석문호, 간월호, 부남호, 흥성호, 보령호 등 주요 담수호 수질환경 정밀 분석

- 수질환경 개선을 위한 지역별 기술개발 및 적용
- 주요 유역별 해양생태계 건강성 평가 및 관리모델링 개발
- 해양오염사고의 예방 기술개발 및 대응 체계 구축

다. 기후변화 등 연안환경 변화 예측 및 대응방안 고도화

- 서해안 연안의 기후변화 예측 모델링 개발
- 해양생태계 구조변동 분석 및 영향 파악
- 기후변화로 인한 해양환경 변화 대응 방안 구축

라. 학제간 공동 연구 및 산·학·연·관 협력

- KIOST 내 생물, 물리, 화학 본부 전문가 간 공동 연구
- 해양수산부, 해양과기원, 환경부 및 지자체 간의 유기적 협력과 정보 공유

VI. 기대효과

- 해양생태계 다양성 및 건강성 증진
- 수자원 보호
- 미래 식량자원 확보
- 안전하고 깨끗한 연안환경 유지

IV. 협력제안사업

**3. 충남 해양치유(헬스케어)
산업 활성화**



협력제안사업

3. 충남 해양치유(헬스케어) 산업 활성화

I. 연구개발의 필요성

- (산업 규모 전망) 해양치유(헬스케어) 산업은 '17년 세계 의료관광시장은 최대 795억 달러까지 증가할 것으로 전망
 - '09년 6.2만명의 방한해외 환자수는 '12년 약 1.5배 증가한 15.6만명으로 국내 의료관광시장 확대 추세
 - 해양치유산업은 대표적인 해양신산업으로 EU, 일본 등에서 해양자원과 해양과학기술, 의료산업을 연계하여 발달

- (충남 현황) 충남은 의료인프라와 함께 특색 있는 해안환경을 보유하고 있어 헬스케어 산업의 발전가능성이 충분하나 숙박시설 등 관련 인프라 구축현황이 미흡
 - 2013년 충남 소재 의료기관 진료인원은 245만명으로 전국 대비 5.1%로 7위에 해당하는 수준임
 - 충남지역 숙박시설 보유현황은 전국 최하위 수준으로 관광호텔은 전국의 2.3%(17개소), 휴양콘도미니엄은 7.8%(15개소)에 불과

- (타 지역 추진현황) 각 지자체별 해양 헬스케어산업 주도권 확보를 위한 경쟁이 심화되고 있는 상황임
 - 경북의 경우 관광 연계형 해양헬스케어산업 육성, 부산의 경우 해외환자 유치를 위한 지역선도 우수의료기술 육성 지원 공모사업 선정으로 서면 메디컬스트리트 조성
 - 강원도의 경우 속초, 고성, 양양을 중심으로 환동해 국제 헬스케어 권역을 설정하고 설악산, 온천 등과 연계한 치유공간 조성

- 정부는 해양수산 R&D 중장기계획 중 파급효과가 크고 성공 가능성 높은 20대 기술 중 해양 헬스케어 기반구축 기술을 선정

II. 연구개발의 목표와 내용

가. 연구개발의 목표

- 지역별 해양자원 분석을 통한 해양치유 요소 발굴
- 지역기반 관광자원과 연계한 해양치유 프로그램 개발
- 해양치유산업과 연계한 해양관광 활성화 방안 도출
- 육상관광자원과 해양관광자원이 융합된 해양치유산업 개발

나. 연구개발의 내용

- 지역별 해양자원 분석을 통한 해양치유 요소 발굴
 - 서해안 지역별 해양치유자원 발굴
 - 발굴 해양치유자원의 특성 및 경쟁력 분석
- 지역기반 관광자원과 연계한 해양치유 프로그램 개발
 - 지역별 사회·문화적 여건 분석
 - 분야별 해양치유 프로그램 개발을 통한 경쟁력 제고
- 육상관광자원과 해양관광자원이 융합된 해양치유산업 개발
 - 해양헬스케어, 메디텔, 헬스케어 리조트 조성을 위한 경제성 평가
 - 육상관광자원(산림, 온천 등)과 연계한 융합관광상품 프로그램 개발
- 해양치유산업과 연계한 지역 해양관광 활성화 방안 도출
 - 해양관광 경쟁력 강화를 위한 인프라 구축
 - 해양치유 마케팅 강화 전략 수립

III. 추진 전략

가. 해양치유자원 발굴 및 프로그램 개발

○ 지역별 해양자원 분석을 통한 해양치유 요소 발굴

- 지역별 해양자원 과학적 분석 통한 치유 가능분야 발굴
- 발굴된 치유 요소의 실증 평가

○ 지역 기반 관광자원 연계성 강화

- 사회 및 문화적 관광자원 특성 조사
- 관광자원을 기반으로 한 해양치유 프로그램 개발

○ 해양치유산업 강화를 위한 인프라 확충

- 통합적 인프라 구축을 위한 사전 조사
- 마케팅 전략 수립을 통한 관광 경쟁력 제고

나. 정부 정책의 선제적 대응을 통한 지자체 경쟁력 확보

- 해양수산부의 제2차 해양관광진흥기본계획, 해양치유관광 육성 계획 등 정부정책 연계성 강화를 위한 세부 전략 수립

다. 학제간 공동 연구 및 산·학·연·관 협력

- KIOST 내 생물연구본부, 물리, 화학 본부 전문가 간 공동 연구
- 해수부, 지방자치단체, 해양과기원, 문화체육관광부 간의 유기적 협력과 정보 공유

VI. 기대효과

- 고부가가치 신 해양산업 육성을 통한 지역경제 활성화 기여
- 해양관광자원 가치 증대를 통한 해양관광산업 육성
- 국민 여가수요 충족 및 삶의 질(건강) 향상
- 국가 해양관광 경쟁력 향상

<첨부> 연안환경활동가 자문서

충남지역 연안과 해양 관련 의견

이평주, 푸른충남21실천협의회 사무처장

■ 해안침식 문제

1. 개황

- 충남지역에는 1970년대 아산방조제(1974년) 및 삽교천 방조제와 송산 방조제(1979년), 1980년대 대호지구 및 천수만 A.B지구 간척사업, 1990년 금강 하구둑 완공 등으로 연안습지생태계가 훼손
- 이러한 대단위 간척.매립.하구둑 조성 사업과 어항의 방파제 축조 그리고 호안옹벽 설치 등에 의해 자연해안선이 직선화되었고, 해류의 흐름도 왜곡
- 또한 해류의 변화와 더불어 최근에는 기후변화에 의해 폭풍과 이상너울 등의 강도와 빈도가 증가하고 해사 채취가 이루어지는 등의 복합적 영향으로 곳곳에서 해안침식이 가속화
- 따라서 해안침식 지역은 환경친화적 복원과 더불어 예방방안 필요

2. 현황

- 서산 대산항 항로준설로 인근 당진 도비도 해변 침식 발생예상
 - 태안군 원북면 신두리 해안 침식 진행 중
 - 태안군 안면읍 창기리 백사장 해안 침식지 5번째 공법 시공
 - 태안군 안면읍 창기리 삼봉~기지포 해안 국내 최초 모래포집기 설치로 효과 입증
- 모래포집기 설치: 2000년 안면도 해안도로 공사로부터 해안사구 지키기 운동시(신두리 해안사구 천연기념물 지정 운동 병행) 제안

- 태안군 안면읍 승언리 꽃지 해안 침식 서서히 진행
→ 충남도에 미국 서퍼스 포인트(Surfer's point) 사례 적용 제안했으나 아직 별다른 반응 없음
- 태안군 안면읍 장곡리 3구 운여 해안 침식지 3번째 공법 시공
- 보령시 웅천읍 독산리 독산 해안 침식 진행 중
- 서천군 비인면 장포리, 다사리 해안 침식 진행 중
→ 밀식된 곰솔 해안림이 바다에 너무 근접해 풍향과 풍속 변화 등으로 침식이 가속되는 지(?)에 의구
- 서천군 장항읍 송림리 장항산단로 끝 지점 남측 해안 침식 진행 중
→ 밀식된 곰솔해안림이 바다에 근접해 있으며 해변에 건축물 축조 중

■ 해상 가두리양식장 및 가두리 낚시터 문제

1. 해상 가두리양식장 사료로 야기되는 문제
 - 해상 가두리양식장은 태풍 등의 영향이 적은 내만에 밀집
 - 조류 흐름이 약해 다량으로 투입되는 생사료와 어류의 배설물 그리고 관리인들의 용변 등으로 해양오염이 심화, 수산물의 안전도 문제
2. 해상 가두리낚시터 분변 등 무단 처리 문제
 - 최근 충남 서해안에서는 해상 가두리 낚시터가 봄. 가두리양식장들도 낚시터 운영 추세
 - 낚시객들의 분변이나 하수가 처리과정 없이 바다에 투기
3. '어업면허의 관리 등에 관한 규칙' 등을 현실에 맞게 개정하여 관리 감독을 강화할 필요가 있음

■ 천수만 담수호(간월호, 부남호) 수질 문제

- 천수만의 일부, 15,409ha(약 4,660만평)의 갯벌을 매립 10,121 ha(약 3,060만평) 농지와 4,174ha(약 1,260만평)의 담수호를 조성

- 간척농지 중 446만평은 골프장과 주거단지 중심의 태안기업도시로, 약 172만평은 서산특구로 개발 중
- 담수호의 수질은 농업용수로도 부적합한 등급외 수준. 수문 개방시 부유퇴적물 등 오염물질 확산으로 천수만 B지구 부남호 남측의 태안 담암리와 서산 창리 및 천수만 A지구 간월호 남측의 홍성 궁리 해상 가두리 양식장의 피해 발생
- 수질이 악화된 담수호의 면적은 농지 등 면적의 약 41%로, 농업용수량을 확보할 정도의 상류지역 담수호를 남겨 놓고 남측 일부에 해수를 유통하여 갯벌로 되돌리는 방안을 검토할 필요가 있음

■ **홍보지구 해수유통 필요**

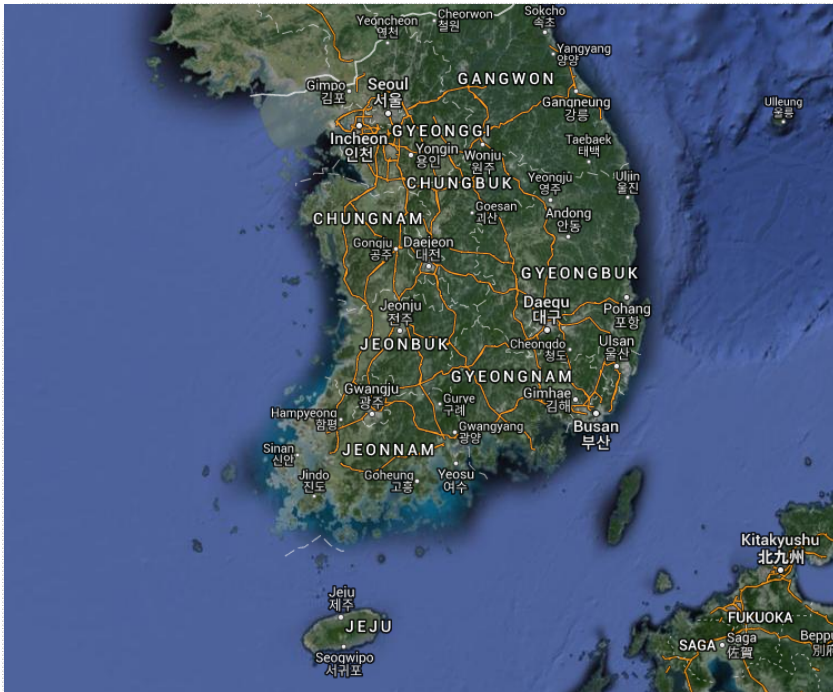
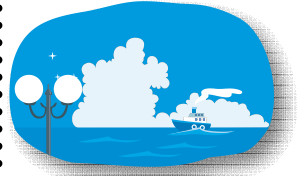
- 홍보지구(홍성·보령호), 2016년 농업용수 공급 계획에 따라 2014년부터 해수유입이 차단되면 수질악화가 더욱 심해질 것임
- 해양수산부와 충남도 그리고 농어촌공사는 해수유통을 통한 하구생태계 복원에 논의가 필요

■ **정부, 전문가, 주민(NGO)이 함께 하는 모니터링 체제 구축 제안**

- 현장성이 뛰어난 지역기반 시민 환경단체 NGO 활동가들의 교육을 통해 연안별로 상시 모니터링을 실시하는 민관학 거버넌스 구축

페이지 없음

전북 연안



페이지 없음

I. 현안문제

전북 연안은 새만금 방조제와 금강 하구둑으로 발생하는 연안환경 변화가 대부분임. 해양수산부는 ‘새만금 외해역 환경관리 방안 연구 (한국수산개발원(남정호), 군산대 참여)’와 ‘금강하구역 종합관리 시스템 구축(명지대학교(이창희), 인하대 참여)’를 수행하고 있음

○ 세립질 퇴적물의 급격한 퇴적현상

- 충남 서천군, 전북 고창군, 부안군, 군산시, 전남 영광군 연안은 급격한 세립질 퇴적(죽빨)에 의한 어장지 황폐화 우려. 심지어 영광 원전 취수구 주변에도 죽빨 퇴적(새만금 완공후 1 m 이상 퇴적된 곳이 많음)
 - ※ 섬 주변 어장지에서는 쓰레기와 빨이 그물에 포획될 정도로 어장지 황폐화
- 금강하구둑 하류, 매년 약 400 m³ 퇴적(군산시, 금강하구 매년 준설하여 해상매립지(금란도) 조성)

○ 곰소만의 바지락 등 양식패류 폐사

- 곰소만은 국내 최대 바지락 양식(1만톤/년, 400억원 이상)
- 치패 매년 살포(국내산: 4-6월, 중국산: 10 하순-12월 초순)
 - 구성: 중국산(50%) + 국내산(50%)
 - 중국산(<2cm), 10개월후 수확(해를 넘기면 폐사율 증가)
 - 국내산(<1cm): 3년 이후 수확
- 2013년 바지락 90% 폐사(20억 생산)
 - 원인 예측: 겨울 낮은 수온 지속, 강한 북서풍, 밀식, 새만금 방조제 완공이후 퇴적환경의 급변(만 입구의 모래톱 유실)
 - ※ Water-jet 어획도 문제, 세립질 퇴적물 소실(화성시 개불 채취장에서도 문제 제기)

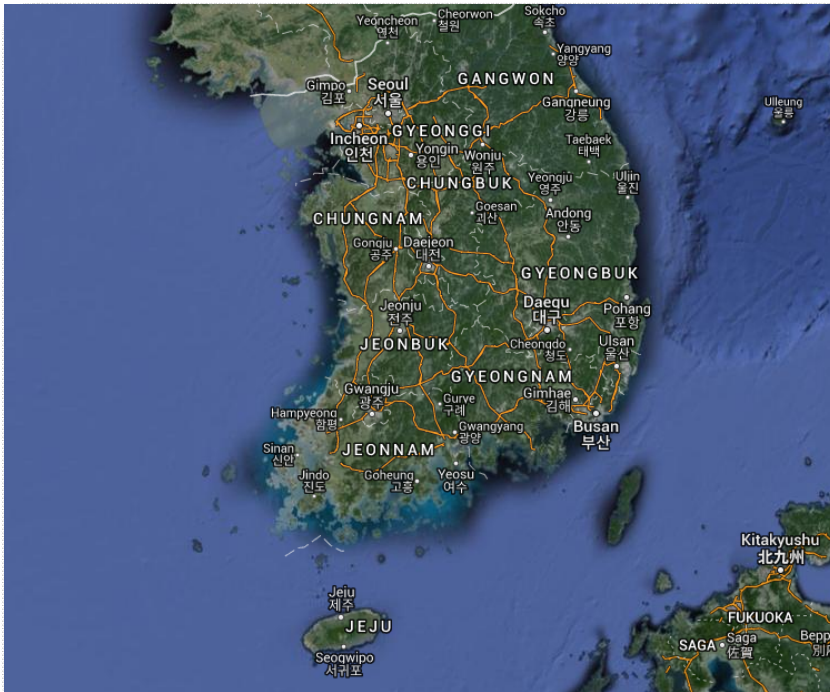
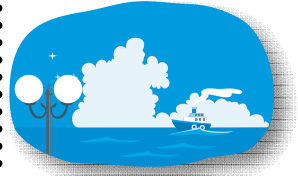
II. 현안문제의 유형

| | | | |
|---------|---|--|--|
| 지역 | 전북 새만금 주변(충남 서천-전남 영광 사이) | | |
| 현안 문제 | 세립질 퇴적물의 급격한 퇴적현상 | | |
| 현황 및 수요 | 현황 | <ul style="list-style-type: none"> - 충남 서천군 앞바다와 유부도, 전북 개야도, 전남 칠산도 주변, 심지어 영광 원전 취수구 주변에도 죽빨 퇴적 (새만금 완공후 1 m 이상 퇴적된 곳이 많음) - 섬 주변 어장지에서는 쓰레기와 빨이 그물에 포획될 정도로 어장지 황폐화 | |
| | 수요 주체 | 지자체 (정부) | <ul style="list-style-type: none"> - 고창군, 영광군, 부안군, 군산시, 서천군 (퇴적에 의한 어장지 황폐화 우려) - 금강하구둑 하류, 매년 약 400 m³ 퇴적 - 군산시, 금강하구 매년 준설하여 해상매립지(금란도) 조성 - 영광원전의 취수구에도 급격한 퇴적 진행 |
| | | 시민/어민 단체 | <ul style="list-style-type: none"> - 고창군의 곰소만에서는 2013년 바지락 집단 폐사 - 충남 서천의 경우 김 양식에 큰 타격 - 퇴적에 의한 해수면 상승(?)으로 부안군 위도, 식도 등 주택과 창고 피해(2014년 10월 11일 40 cm 상승) |
| 추진 경과 | 관련 계획 및 사업추진 현황 (관련 전문가) | <ul style="list-style-type: none"> - KMI (남정호), 새만금 외해역 환경관리 방안 연구(군산대 참여) - 명지대학교(이창희), 금강하구역 종합관리 시스템 구축 (바다쪽 대상-인하대 참여) | |
| | 행정조치 (담당부서) | <ul style="list-style-type: none"> - 해수부 | |
| 협력 기관 | 기관명 | <ul style="list-style-type: none"> - 고창군/군산시/전북도(새만금청) | |
| | 협력사항 | | |
| 조치 사항 | <ul style="list-style-type: none"> - 우리 연구원의 새만금 관측탑과 해류관측 Radar 활용방안 강구 | | |

| | | | |
|----------|---|---|--|
| 지역 | 전북 곰소만 | | |
| 현안 문제 | 곰소만(바지락 양식) 관리방안 필요 | | |
| 현황 및 수요 | 현황 | <ul style="list-style-type: none"> - 곰소만, 국내 최대 바지락 양식(1만톤/년, 400억원 이상) 치패 매년 살포(국내산: 4-6월, 중국산: 10 하순-12월 초순) · 구성: 중국산(50%) + 국내산(50%) · 중국산(<2cm), 10개월후 수확(해를 넘기면 폐사율 증가) · 국내산(<1cm): 3년 이후 수확 - 2013년 바지락 90% 폐사(20억 생산) · 원인 예측: 겨울 낮은 수온 지속, 강한 북서풍, 밀식 등 | |
| | 수요 주체 | 지자체 | <ul style="list-style-type: none"> - 바지락 양식에 필요한 환경 조건 연구 필요 - 주변 인공구조물/기후변화가 주요인? ※ Water-jet 어획도 문제, 세립질 퇴적물 소실 (화성시 개불 채취장에서도 문제 제기) - 주변환경변화가 가장 큰 원인으로 추정 |
| | | 시민/어민 단체 | <ul style="list-style-type: none"> - 곰소만의 고창관내 13개 어촌계(하전어촌계, 최대 생산) - 퇴적물중 게르마늄 함량이 높아 이의 활용방안 필요 - 새만금 이후 퇴적환경의 급변(만 입구의 모래톱 유실) |
| 그간 추진 경과 | 관련 계획 및 사업추진 현황 (관련 전문가) | <ul style="list-style-type: none"> - 곰소만의 바지락 생산성 향상 관련 연구 진행(수행기관: KICE, 기간: 2014년 4월-2016년 3월까지, 연구비: 1억원) | |
| | 행정조치 (담당부서) | <ul style="list-style-type: none"> - 고창군 해양수산과(라남근 담당) | |
| 협력 기관 | 기관명 | <ul style="list-style-type: none"> - KICE(한국연안환경생태연구소) | |
| | 협력사항 | <ul style="list-style-type: none"> - 수산업 생산통계 - 조사연구 | |
| 조치 사항 | <ul style="list-style-type: none"> - 국립수산과학원과의 차별화를 위해 생물·지화학·퇴적학·해양물리가 참여하는 전략적 연구 필요 - 어민의 고령화에 따른 어구/어법(Water Jet)에 대한 검토 필요 | | |

페이지 없음

전남 연안



페이지 없음

I. 현안문제

전남은 전국에서 가장 넓은 바다(2만6천450km², 전국의 37%), 갯벌(1천37km², 42%)과 긴 해안선(6천475km, 46%), 그리고 가장 많은 도서 2천219개 (66%), 어가수(전국의 32%), 어민 68,622(31%), 어업후계인 14,210명(42%), 그리고 가장 많은 수산물 생산량(113만 톤, 41%) 만큼이나 현안문제도 다양함

○ 섬진강 하구 담수감소에 따른 갈등

- 섬진강 다목적댐('29, '65년) 건설로 유역수 동진강으로 도수와 다압(73년), 수어댐(78년)에서 공단용수 취수로 담수공급 급감으로 기수역의 상류로 이동과 함께 감소
- 기수역 어족 대폭 감소 또는 멸종위기
- 2015년 이후 보성댐으로부터 일일 50만톤의 담수공급 예정
 - ※ 환경복원 효과를 증명하기 위해서는 담수 공급의 사전 사후 모니터링 필요
- KIOST 지질·지구물리연구본부가 주축이 되어 향후 3년 동안 (2015~2017) 기관주요사업으로 다양한 내용의 연구를 진행

○ 광양만, 여자만, 가막만, 득량만, 여수만 등의 특별 관리 필요

- 여자만, 득량만, 순천만은 청정지역으로 수출용 패류를 생산하나 생산량 감소가 뚜렷
- 가막만 내 침식이 진행중인 무인도(신월동 해안 침식), 여수만-우이산호 유류유출사건 조사 및 관리 필요, 광양만은 중금속과 유기화합물 오염(?)과 쓰레기 매립장 침출수 관리가 필요
- 4개 만에서는 조류와 저서생물의 보호종 및 천연기념물 조사 관리 필요(특히 갯벌)
- 폐어구와 육지기인 쓰레기 관리 필요

- 전남 수산과학원 공동연구 제안
 - 전남 수과원은 160 여명으로 구성, 13 개 지역 거점 운영
 - 직원은 주로 수산직으로 해양학적인 환경연구 분야의 협력이 필요
 - 다양한 내용의 공동연구가 제안되어 양 기관의 연구인력과 관심연구분야를 파악한 후 연구내용을 선정키로 함(기획후 과제 선정)

- 조류-풍력 발전소 건설 및 조류발전소 실증연구센터 건립
 - 세월호 사건으로 침체된 진도군 지원차원에서 KIOST 제안
 - 진도 연안은 조류와 풍력 발전의 최적지로 제안된 과제를 수행할 경우 진도군은 에너지(전력) 자립
 - 진도군과 전남은 조류발전소 실증연구센터 건립 제안(인천과 경합, 결정된 바 없음)

II. 현안문제의 유형

| | | | | | |
|----------|--|--|-----|--|---------|
| 지역 | 전남 섬진강 | | | | |
| 현안 문제 | 섬진강 담수공급 증가에 따른 환경변화 및 관리방안 필요 | | | | |
| 현황 및 수요 | 현황 | <ul style="list-style-type: none"> - 섬진강 다목적댐('29, '65년) 건설로 유역수 동진강으로 도수와 다압(73년), 수어댐(78년)에서 공단용수 취수로 담수공급 급감으로 기수역의 상류로 이동과 함께 감소 - 기수역 어족 대폭 감소 또는 멸종위기 - 2015년 이후 보성댐으로부터 일일 50만톤의 담수공급 예정 | | | |
| | 수요 주체 | <table border="1"> <tr> <td>지자체</td> <td>- 영산강.섬진강수계관리기금 운용에 대한 갈등(상류-순천시의회 결의): 운용취지에 맞게 상류에만 지원주장</td> </tr> <tr> <td>시민/어민단체</td> <td>- 오랜 기간 K-Water와의 갈등을 정치적으로 해결 - 기수역 확대와 염해피해 저감효과 기대</td> </tr> </table> | 지자체 | - 영산강.섬진강수계관리기금 운용에 대한 갈등(상류-순천시의회 결의): 운용취지에 맞게 상류에만 지원주장 | 시민/어민단체 |
| 지자체 | - 영산강.섬진강수계관리기금 운용에 대한 갈등(상류-순천시의회 결의): 운용취지에 맞게 상류에만 지원주장 | | | | |
| 시민/어민단체 | - 오랜 기간 K-Water와의 갈등을 정치적으로 해결 - 기수역 확대와 염해피해 저감효과 기대 | | | | |
| 그간 추진 경과 | 관련 계획 및 사업추진 현황 | - GIST 강창근 교수 2년차 조사 | | | |
| | 행정조치 (담당부서) | - 수자원공사, 전남도, 전북도 - 전남수산과학원(섬진강 생태원 운영) | | | |
| 협력 기관 | 기관명 | - 전남대학교 여수 캠퍼스/(주)해양수산정책연구소 - K-Water 연구원/GIST | | | |
| | 협력사항 | - K-Water와 공동연구 타진 중(k-Water, 기획 중) | | | |
| 조치 사항 | <ul style="list-style-type: none"> - 광양만과 연계 생태계모델과 대형하구 복원을 위한 기초연구로 필요 - KIOST 5 개 연구본부가 참여하는 융합형 연구 진행 가능 | | | | |

| | | |
|---------|--|--|
| 지역 | 전남 남동부 연안 | |
| 현안 문제 | 광양만, 여자만, 가막만, 득량만, 여수만 등의 특별 관리 필요 | |
| 현황 및 수요 | 현황 | <ul style="list-style-type: none"> - 여자만, 득량만, 순천만(청정지역, 수출용 패류생산) * 패류 생산 감소가 뚜렷 - 가막만, 무인도 관리 필요(신월동 해안 침식) - 여수만-우이산호 유류유출사건 조사 및 관리 필요 - 광양만, 특별관리중, 중금속과 유기화합물 오염(?) (쓰레기 매립장 침출수) - 어구 등과 육지기인 쓰레기 - 어항들의 월류 현상 증가 * 4개 만에서는 보호종 및 천연기념물 조사 관리 필요 (조류와 저서생물, 특히 갯벌) |
| | 수요 주체 | <ul style="list-style-type: none"> - 광양만-특별관리해역, 여자만 등은 수산자원보호구역 지정하였으나 정부지원 없음 - 어장(자가오염)정화사업에 정부지원이 필요 - 일부 항(예, 극동항) 월류(파), 대형 tetrapod로 보강 (해수면 상승, 1cm/30년)보다는 인공구조물 영향 - 일부 지역(만성리) 침식, 수중소파제 설치 - 적조, 양식어류 방류 권장 효과 없음(양식장 감축, 자유 시장원리 도입 필요/지원과다) - 어민기인 및 육지기인 쓰레기 관리 - 주민 참여형 연안통합관리 필요 |
| | 시민/어민 단체 | <ul style="list-style-type: none"> - 광양만 어민회/광양시/남해군/곡성군 등 |
| 추진 경과 | 관련 계획 및 사업추진 현황 | |
| | 행정조치 (담당부서) | <ul style="list-style-type: none"> - 광양/여수/순천시, 보성/고흥군의 협조 필요 - 법은 완비되었으나 예산과 인력 부족으로 |
| 협력 기관 | 기관명 | <ul style="list-style-type: none"> - 광양/여수/순천시, 보성/고흥군의 협조 필요 - 법은 완비되었으나 예산과 인력 부족으로 |
| | 협력사항 | |
| 조치 사항 | <ul style="list-style-type: none"> - 만 주변 지자체와의 소통과 협력에 기반한 연안 통합관리가 필요 - 어민의식 교육 필요 | |

| | | |
|----------|-------------------------------------|---|
| 지역 | 전남 연안 | |
| 현안 문제 | 전남 수산과학원 공동연구 제안 | |
| 현황 및 수요 | 현황 | <ul style="list-style-type: none"> - 전남 수과원 160 여명의 공무원 조직 - 13 개 지역 거점 운영 - 주로 수산직으로 해양학적 환경연구 등 필요 |
| | 수요 주체 | <p>전남 수과원</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 생태계 기반 자연 방목형 양식 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 만지역: 잘피조성 + 어부림 + 음파를 이용한 생물 이동 차단 - 갯벌 산성화 대응기술 개발 >> multi-stresser에 대한 영향 - 잘피를 활용한 CDMA사업 필요 2. 하구역 주변 지형 변화에 따른 수산자원 관리 연구 <ul style="list-style-type: none"> - 탐진강/섬진강 하구 패류 생산량 감소 3. 고부가치어종 신제품 개발 연구 <ul style="list-style-type: none"> - 성성숙 어류 제거기술 개발: 배양기술(생산기반시설: 전남 보유) + 실험실 생리기술(해양과기원) - 순환여과기 시스템 개발 사업: 빌딩 양식 기초 - 선발 육종 품목에 따른 생태계 교란 영향 파악 - 전국 국/도립 배양장 활용(전국 연안) 4. 연안 유역 관리 프로그램 <ul style="list-style-type: none"> - 지반을 통한 해수의 저염분화 영향 실험 필요 - 서해 연안역 영양염 현황 파악 및 관리 연구 - 해파리, 적조 예측방재 연구 - 수산자원 방류 사업에 따른 생태계 영향 평가 연구 - 외래어종 관리 프로그램: 외래어종 수매 사업을 통한 생태계 복원 사업 필요: 예) 농어를 이용한 담수 배스 구제 사업 5. 기후변화에 따른 쿠로시오의 서남해권 영향 조사 필요 (흑산 니질대의 수산자원에 끼치는 영향 등) 6. 해안침식과 해수욕장 유실: 퇴적물의 이동 경로 및 규모 파악 |
| 그간 추진 경과 | 관련 계획 및 사업추진 현황 | |
| | 행정조치 | - 전남수산과학원(도지사 보고, 11/20)) |
| 협력 기관 | 기관명 | - 전남수산과학원/전남발전연구원 |
| | 협력사항 | |
| 조치 사항 | - 생물연구부/전남수산과학원의 의견: 기획연구 후 공동연구 진행 | |

| | | | |
|----------|--|--|--------------------------------|
| 지역 | 전남 진도군 | | |
| 현안 문제 | 조류-풍력 발전소 건설 및 조류발전소 실증연구센터 건립 | | |
| 현황 및 수요 | 현황 | <ul style="list-style-type: none"> - 조류-풍력 발전소 건설은 미래부-KIOST가 세월호 사건으로 침체된 진도군 지원차원에서 제기 - 진도군은 조류발전소 실증연구센터 건립 제안(인천과 결합, 결정된 바 없음) | |
| | 수요 주체 | 지자체 | - 현재(2015년 1월 8일) 확실한 입장표명이 없음 |
| | | 시민/어민단체 | |
| 그간 추진 경과 | 관련 계획 및 사업추진 현황 (관련 전문가) | - 연안공학부(박진순박사) | |
| | 행정조치 (담당부서) | - 진도군청 녹색성장과 주무관 박병찬(010-6617-3106) | |
| 협력 기관 | 기관명 | - 미래부, 해양수산부, 전남도 | |
| | 협력사항 | - 사업타당성조사 및 예비타당성 심사 | |
| 조치 사항 | <ul style="list-style-type: none"> - 진도군/전남도: 수요제기 필요 - 진도군이 지역현안으로 수요제기 전남도의 지원(타당성 용역예산 확보 등)하에 추진 - 현재 결정사항 없음 | | |

III. 현안해결 사업

**섬진강 하구 관리를 위한
환경변화 연구**

정회수 외(지질·지구물리 연구본부)



섬진강 하구 관리를 위한 환경변화 연구

1. 연구의 목표 및 내용

가. 연구의 목표

<최종목표>

- 섬진강을 통한 부유 퇴적물 배출량의 정량(Quantification)과 배출량 변화 추적
 - 월별 부유물 모니터링 및 연간 배출량 산정 (홍수기 정밀 모니터링)
 - CSSM 및 KSSM 퇴적체 비교연구를 통한 과거 토사 배출량 추정
 - * CSSM(Central South Sea Mud, 섬진강 하구역 니질 퇴적체), KSSM(Korea Strait South Sea Mud, 낙동강 하구역 니질 퇴적체)
- 섬진강 하구역 지화학 특성의 시·공간 변화 도식화(Illustrating)
 - 최대/최소 조석시 염분/수위상승 최대 확산 범위 규명
 - 조석·염분 구배에 따른 유속 및 부유퇴적물/영양염(Si 포함)/중금속/POPs/클로로필 농도의 (수직) 분포와 총 유출입 플럭스 산출
- 섬진강 하구역 및 주변 해양생태계 현황 조사 및 생태 모델링
 - 동식물 플랑크톤 및 저서생물 등 조사
 - 생태 모델링
- 섬진강 하구역의 지속가능한 이용을 위한 정책연구
 - 인공위성 자료분석, 현장관측 등을 통한 지형변화 및 도시화 규명
 - 이해당사자(주민, 관련 공무원 등) 면담, 법제도 개선 및 대응방안 수립 등

<당해연도(2015년도) 목표>

- 섬진강을 통한 부유 퇴적물 배출량의 정량 및 배출량 변화 추적
 - 2015년 월별 부유물 모니터링 및 연간 배출량 산정 (6-9월 홍수기 정밀 모니터링)
 - CSSM 및 KSSM 퇴적체 비교연구를 통한 과거 토사 배출량 추정(시추 추진)

- 2015년 섬진강 하구역 지화학 특성의 시·공간 변화 파악
 - 최대/최소 조석시 염분/수위상승 최대 확산 범위 추정
 - 조석·염분 구배에 따른 유속 및 부유퇴적물/영양염(Si 포함)/중금속/POPs/클로로필 농도의 (수직) 분포와 총 유출입 플럭스 연구

- 섬진강 하구역 및 주변 해양생태계 현황 조사
 - 동식물 플랑크톤 및 저서생물 등 조사

나. 연구개발의 필요성(미래전망)

<해양정책적 활용>

- 섬진강 하구역 관련 지역현안 해결에 기여
 - 섬진강 하구역 환경문제 대응방안 수립 및 환경개선 대책추진 효과검증을 위한 비교 근거자료로 활용
 - 우리나라의 장기 하구역 관리정책 수립을 위한 지식정보 자료로 활용

<해양과학적 활용>

- 섬진강 유역특성에 따른 퇴적물의 해양유입 특성변화 규명연구에 활용
 - CSSM과 KSSM 퇴적체의 퇴적진화 특성 규명에 활용

2. 연구동향 및 선행연구 분석

가. 국내동향

<섬진강 하구역 연구>

- 섬진강 하구역 및 광양만, 주변 여수해역 등에서 연구-출판된 논문은 1,000건 이상, 기타 연구기관과 대학교의 보고서 및 학위논문 등 또한 1,000건 이상 검색됨
- 가장 최근의 국내 종합연구보고서로는 2010년 수산과학원의 “하구역 관리체제 구축연구(III)-섬진강 하구”가 있음
- ※ 위 보고서에서는 해수유동특성, 영양염 분포 및 플럭스 추정, 퇴적물 분포특성, 유기물 분해 및 질소순환, 동식물 플랑크톤, 저서 및 유영생물, 어류, 잘피, 조류 및 보호종, 멸종 위기종, 먹이망 구조, 잠재 어획량, 제척연구 등 매우 폭넓고 다양한 연구내용을 포함하고 있음
- 이후에도 섬진강의 어류상과 군집분석(박세권, 박사학위 논문, 2014년), 섬진강 재첩 연구(이재봉 등, 2012년), POPs 연구(백병천 등, 2014년) 등 분야별 연구가 꾸준히 진행되어 옴
- 박미옥 등(2012년)은 “25시간 연속관측을 통한 섬진강 하구에서 시공간적 해양환경 변화 조절 요인”의 논문에서 우기와 건기에 섬진강 하구역 해양환경인자의 시공간적 분포는 “조석과 강물유출량에 의해 결정되며, 업록소 a의 분포는 용존무기영양염류의 분포보다는 담수의 유출량 변화와 연관성이 있는 것”으로 판단
- 그 외 “통계분석을 이용한 영산강·섬진강수계 주요 유입지천의 수질 특성”(박진환 등, 2013년), “섬진강 하구의 환경가치 추정” 연구(유승훈, 2007년) 등이 있음
- 해양지질학적 연구를 종합한 가장 최근의 학술자료로는 배성호(2015년)의 박사논문(Depositional Environment of the Late Quaternary Deposits in the Southern and Southwestern

inner shelf of Korea)이 있음. 이 논문을 통해 CSSM과 KSSM의 형성과정, 퇴적물 이동 및 기원 등에 관한 종합적 토론이 이루어짐

- 이러한 연구결과를 종합할 때, 섬진강 하구역에서 할 수 있는 연구는 대부분 수행되었다 할 수 있음. 다만 최근 대두되고 있는 환경개선 대책(예: 유입 담수량 증가)을 향후 평가할 수 있는 최근의 환경자료 수집이 필요함
 - 또한 해양지질학적 측면에서 보면 남해에 과거 섬진강에서 유입되는 토사의 양이 상당히 많았을 것으로 추정되는 바, 이에 대한 데이터 수집과 해양지질학적 고퇴적환경 복원연구가 필요

나. 국외동향

<다양한 연구프로그램>

- 중국은 양쯔강 하구에서 수층 내 질소동위원소비의 계절적 변동 연구(Yu 등, 2015), 중국 동부 Xinyanggang 하구 퇴적물 내에서 Lipid biomarker와 유기탄소 동위원소비를 이용한 해수침입(seawater intrusion) 조사(Gong and Zhang, 2015)
 - 양쯔강 유역에 위치하고 있는 삼협저수지(Three Georges Reservoir)에 의한 계절적인 유량(runoff) 조절이 양쯔강 하구에서의 해수침입에 미치는 영향에 대해 연구(Qiu와 Zhu, 2013)
 - 양쯔강 하구에서 용존무기셀레늄(DISe) 거동에 대한 연구를 진행하고 있으며 계절에 따른 다른 분포를 보고(가장 최근(2015년) Chang 등, 2015), 인공적인 수문학적 운동 조절이 총 생태계에 미치는 영향을 보고(Tang 등, 2015)
- 인도 남동연안에 위치한 Tirumalairajan 강하구 퇴적물에서 지화학적 거동의 특성과 중금속 분포에 대한 연구(Venktramanan 등, 2015) 등 수행

- 미국 플로리다 남서쪽에 위치한 Caloosahatchee 강 하구의 생태계 프로세스를 모델을 이용하여 담수 유입 변동에 따른 영향을 연구 (Buzzelli 등, 2014)
 - 미국에서는 STRATAFORM 사업을 장기적으로 추진하여 미국, 유럽, 남미 등의 주요 강하구, 갯벌 그리고 연안역에 대한 퇴적학적, 수리역학적 연구결과 양산

- 호주 시드니 하구에서 채취된 코어 퇴적물에서 PBDEs와 HBCDs의 시간적 변동에 대해 연구(Drage 등, 2015)하였으며 퇴적물 내 PBDEs와 HBCDs는 인접지역에 위치한 쓰레기 매립지의 영향으로 보고

다. 기타 선행연구 분석

- 국내외 관련 연구는 각 염하구 특성에 부합하는 특성과 지역 여건, 기후 및 지질조건, 기타 인문사회지리학적 여건 등을 종합적으로 고려-추진되었기 때문에 타 연구결과를 본 연구에 직접 적용하기는 어려움
 - 다만 염하구 및 기타 다양한 해양환경에서 도출된 해양과학적 기본 원리를 각 염하구 특성에 맞게 응용-적용 필요

라. 현기술의 한계 분석

<염하구 현황파악>

- 염하구 환경특성은 지역적 그리고 계절적 요인에 의해 변화하고, 특히 염하구 주변 지형, 식생, 토지이용 상태 등 자연환경의 급격한 변화에 따라 수계특성 또한 동반 변화
 - 따라서 염하구 환경변화 연구는 해당 시점의 자료확보가 그 시점의 자연환경 이해의 근간이 되며, 과거자료를 기반으로 현재의 환경문제를 토론하는 것은 합리적이지 않을 수 있음

- 섬진강 하구역의 경우도 수년전 하구 상태와 현재의 하구 자연환경 상태가 많이 달라져 있어 환경보전 대책 수립시 이 점을 고려할 필요가 있음

<하구댐 건설에 따른 실리카의 해양유입 감소>

- 최근 하구역 댐 건설 등으로 인해 육상에서 해양으로 공급되는 실리카 이온이 댐 내부에 갇히고, 그 결과 해양으로의 유출량이 감소, 해양에서 Si-플랑크톤이 감소하고 와편모조류 등 다른 플랑크톤이 번성하는 등 생태계 변화 발생
- 이러한 현상은 우리나라에 대규모로 시행된 수중보 건설 사업 등으로 인한 부작용 이해 등에 적용될 수 있는 것으로, 섬진강 하구역의 실리카 플럭스 연구는 향후 이 지역의 지속가능한 개발을 위해 이해될 필요가 있음
- 그러나, 이를 위해서는 하구역 뿐만 아니라 섬진강 수계에 있는 수많은 댐에 퇴적된 실리카 양 추정, 주변 해양생태계 플랑크톤 종조성 변화 이해 등 관련연구가 병행되어야 하는 어려움이 있음

4. 연구개발 목표 및 내용

<성과목표>

| 구분 | 세부연구목표 | 연구내용 | 연구범위 |
|--------------------|---|--|---|
| 1차 년도 (2015) | ○섬진강을 통한 부유 퇴적물 배출량의 정량과 배출량 변화 추적 | - 월별 부유물 모니터링 및 연간 배출량 산정 (홍수기 정밀 모니터링) - CSSM 및 KSSM 퇴적체 비교연구를 통한 과거 토사 배출량 추정 | - 홍수기 정밀조사 포함 1년 - 과거 자료는 LGM 이후 |
| | ○섬진강 하구역 지화학 특성의 시·공간 변화 도식화 (Illustrating) | - 최대/최소 조석시 염분/수위상승 최대 확산 범위 규명 - 조석·염분 구배에 따른 유속 및 부유 퇴적물/영양염(Si 포함)/중금속/POPs/클로로필 농도의 (수직) 분포와 총 유출입 플럭스 산출 | - 담수-해수 전구간 - 최대 조차 및 최소 조차 2회 - 상류 호소 퇴적물은 조사 가능성 타진 후 수행여부 결정 |
| | ○섬진강 하구역 및 주변 해양생태계 현황 조사 및 생태 모델링 | - 동식물 플랑크톤, 저서생물 등 조사 | - 담수-해수 전구간 - 최대 조차 및 최소 조차 2회 이상 |

| 구분 | 세부연구목표 | 연구내용 | 연구범위 |
|--------------------|---|--|---|
| 2차 년도 (2016) | ○섬진강을 통한 부유 퇴적물 배출량의 정량과 배출량 변화 추적 (계속) | - 월별 부유물 모니터링 및 연간 배출량 산정 (홍수기 정밀 모니터링) - CSSM 및 KSSM 퇴적체 비교연구를 통한 과거 토사 배출량 추정 | - 홍수기 정밀조사 포함 1년 - 과거 자료는 LGM 이후 |
| | ○섬진강 하구역 지화학 특성의 시·공간 변화 도식화(계속) | - 최대/최소 조석시 염분/수위상승 최대 확산 범위 규명 - 조석·염분 구배에 따른 유속 및 부유 퇴적물/영양염(Si 포함)/중금속/POPs/클로로필 농도의 (수직) 분포와 총 유출입 플럭스 산출 | - 담수-해수 전구간 - 최대 조차 및 최소 조차 2회 - 상류 호소 퇴적물은 조사 가능성 타진 후 수행여부 결정 |
| | ○섬진강 하구역 및 주변 해양생태계 현황 조사 및 생태 모델링 | - 동식물 플랑크톤, 저서생물 등 조사 - 생태 모델링 | - 담수-해수 전구간 - 최대 조차 및 최소 조차 2회 이상 |
| | ○섬진강 하구역의 지속가능한 이용을 위한 정책연구 | - 인공위성 자료분석, 현장 방문관측 등을 통한 지형변화 및 도시화 규명 - 이해당사자(주민, 관련 공무원 등) 면담, 법제도 개선 및 대응방안 수립 등 | - 연구유역 전역 - 면담 가능 대상자 |

| 구분 | 세부연구목표 | 연구내용 | 연구범위 |
|--------------------|--|---|--|
| 3차 년도 (2017) | ○ 섬진강을 통한 부유 퇴적물 배출량의 정량과 배출량 변화 추적 (계속) | - 월별 부유물 모니터링 및 연간 배출량 산정 (홍수기 정밀 모니터링) - CSSM 및 KSSM 퇴적체 비교연구를 통한 과거 토사 배출량 추정 | - 홍수기 정밀조사 포함 1년 - 과거 자료는 LGM 이후 |
| | ○ 하구역 지화학 특성의 시·공간 변화 도식화(계속) | - 최대/최소 조석시 염분/수위상승 최대 확산 범위 규명 - 조석·염분 구배에 따른 유속 및 부유 퇴적물/영양염(Si포함)/중금속/POPs/클로로필 농도의 (수직) 분포와 총 유출입 플럭스 산출 | - 담수-해수 전구간 - 최대/최소 조차 2회 - 상류호소퇴적물은 조사 가능성 타진 후 수행여부 결정 |
| | ○ 하구역 및 주변 해양생태계 현황 조사 및 생태 모델링 | - 동식물 플랑크톤, 저서생물 등 조사 - 생태 모델 제시 | - 담수-해수 전구간 - 최대/최소 조차 2회 이상 |
| | ○ 하구역의 지속가능한 이용을 위한 정책연구 | - 인공위성 자료분석, 현장 방문관측 등을 통한 지형변화 및 도시화 규명 - 이해당사자(주민, 관련 공무원 등) 면담, 법제도 개선 및 대응방안 제시 | - 연구구역 전역 - 면담 가능 대상자 |

<단계 로드맵(3개년)>

| 핵심 기술 | 요소기술 | 1차년도 (2015년) | 2차년도 (2016년) | 3차년도 (2017년) | |
|-----------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------|------------------|---------------|
| 섬진강 하구역 환경변화 연구 | ○ 부유 퇴적물 배출량과 배출량 변화 추적(계속) | 홍수기 정밀조사 포함 1년 동안 배출된 플럭스 모니터링 | 1년 동안 배출된 물질 플럭스 모니터링(계속) | 자료 정리 및 도식화 | |
| | ○ 하구역 지화학 특성의 시·공간 변화 도식화(계속) | 담수-해수 전구간 모니터링 계획수립 및 조사 실시 | 조사 계속 | | |
| | ○ 하구역 및 주변 해양생태계 조사 및 생태 모델링 | 생태계 조사 | 생태계 조사, 생태모델링 착수 | 획득 자료, 모델에 입력-가동 | 자료 정리 및 모델 구축 |
| | ○ 하구역의 지속가능한 이용을 위한 정책연구 | 기존자료 수집 및 분석 | 주민 면담 및 기존자료 분석 연구 | 대응방안 도출 | |

5. 연구개발 추진체계

<추진전략> 공동참여 및 융합연구 추진

- 관련 연구자가 모두 참여하여, 각자의 연구역량을 최대한 발휘할 수 있도록 하며 공통의 연구목표를 달성하도록 조율
 - 연구 참여자가 모두 참여하는 집중 토론회(연 2회), 수시로 연구팀 모임, 상호간 의견교환 등으로 연구목표에 대한 공감대 형성
 - 해양학회 등 관련 학회에서 특별 세션 세미나를 개최, 우리나라 관련 전문가 모두의 의견을 듣고 또한 KIOST의 연구활동과 역량 발표
 - 주변국 연구 참여 또는 전문가 초청 등을 통해 해외 연구사례 참조

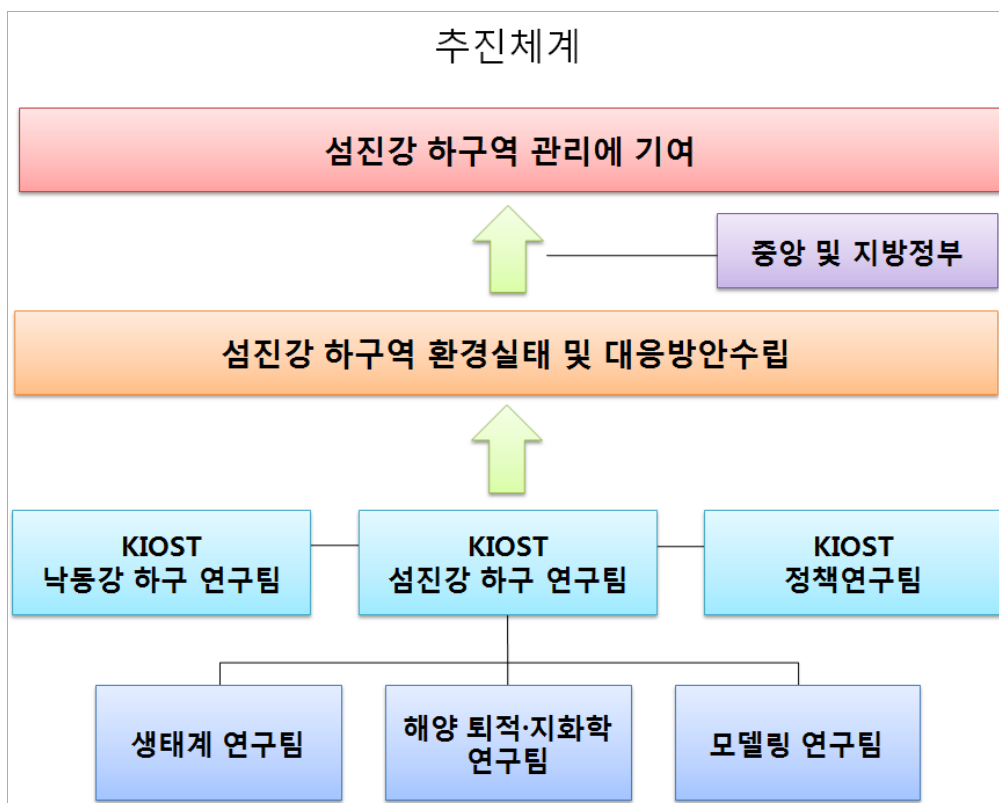
- 도출된 연구결과를 정책화하기 위해 정책 전문가는 물론 이해 당사자 주민, 관련 공무원(중앙 및 지방 정부, K-water 등)과의 의견 교환

- 해양과학기술원 단독/연구분야 간 협동연구
 - 당 연구는 해양퇴적지화학은 물론 해양생태계, 해양화학 전문가들과 융합연구가 필요한 다학제적 연구
 - 기본적인 연구형태는 본 연구팀에서 단독과제 형태로 수행하되, 시료채취를 위해 전문가간 공동연구를 추진하고 주요 분야에 대한 과기원 내·외 전문가의 적극적인 참여유도

- 불필요한 연구업무 최소화
 - 연구행정은 연구책임자 1인만 담당하고, 연구자는 가급적 연구에만 몰두할 수 있도록 연구조직 운영
 - 입도분석 등 일상적 분석은 최대한 외주 분석으로 해결하고, 연구자는 체계적인 현장시료 채취 및 현장 데이터 획득, 분석자료 해석 등에 치중토록하며, 이를 통해 비정규직 인력활용 최소화와 연구 외적인 문제에 연구시간 낭비 지양

<추진체계> KIOST 원내

- 지질·지구물리 연구본부를 중심으로 추진하되, 타 연구부서 연구자 참여 장려
 - 각 연구센터, 타 연구본부(화학 및 생물, 공학) 직원도 참여 적극 장려
 - 타 주요 연구사업(예, 낙동강 연구)과 시추시료 공동 획득 및 자료 공유 등 추진



<그림 9> 섬진강 하구역 연구 추진체계

- 대학, 외국 기관과 공동협력
 - 필요시 관련연구자가 있는 대학과 공동(위탁)연구를 추진하되, 주로 토론 및 의견교환 등 연구비가 불필요한 사항 위주로 추진
 - 외국 관련 전문가 초청 세미나를 추진하되, 상호 초청 및 공동 투자형태로 추진(예, 중국 과학재단(CNSF)의 연구비 공동 활용 등)

6. 기대성과 및 활용방안

가. 기대성과

<섬진강 하구역 관리 및 갈등 해결을 위한 과학적 자료 축적>

- 섬진강 하구역 환경 현황 및 변화 최신자료 획득
 - 퇴적물 공급량, 퇴적물 이동 및 물질 플럭스, 화학원소 농도 현황, 생태계 자료, 모델링 자료 등

<위의 성과를 활용, 해양영토(연안역) 관리 전략수립 추진에 기여>

- 하구의 지속가능한 개발을 위한 중앙 및 지방정부의 정책수립 기여
 - 각 하구역마다 각기 다른 자연환경 상태와 인문지리학적 여건을 감안, 현실적 장기 하구역 관리정책 수립을 위한 벤치마킹 모델 역할
- 관련분야 연구성과로 지역현안 문제 발생시 KIOST의 주도적 역할

나. 연구개발 결과의 활용방안

<KIOST 관련분야 연구역량 축적>

- 연구자들이 관련분야 연구를 지속할 수 있게 함으로써, 해당분야 연구역량을 지속적으로 축적, 연구진 정예화

<관련 연구사업 개발에 활용>

- 우리나라의 하구역 및 대형 인공호수 관련 연구사업 개발에 활용

<관련 해양정책 추진에 활용>

- 해양영토 관리 관련 중앙 및 지방정부의 관련정책 추진시, 배경 지식정보로 제공-활용

IV. 협력제안사업

1. 전남 소하구역(하구-만) 해양생물자원 관리 방안 연구



협력제안사업

1. 전남 소하구역(하구-만) 해양생물자원 관리 방안 연구

I. 연구개발의 필요성

- (하구의 중요성) 하구는 하천에서 유입되는 담수와 해수가 섞이는 기수역으로 생물다양성과 생산성이 지구상에 가장 높지만, 이용개발 중심의 하구 정책으로 인하여 그 가치가 상실된 실정임
 - 하구역(22,832 달러/ha/yr)의 환경가치는 경작지(92 달러/ha/yr)보다 250배(Nature, 1997), 섬진강 하구의 생태적 가치는 농지보다 3배 이상 높은 것으로 추산(유승훈, 2007)
- (하구역 관리) 4대강 및 새만금 하구역에 대규모 방조제를 건설, 담수 저류와 갯벌 매립 등으로 인한 환경과 생태계 문제를 해결하기 위해 ‘지속가능한 하구역 관리체계 구축방안(2005)’이 국가 차원에서 수립되었음
 - 4대강 하구역 관리를 위한 국가 연구비(2010-2020) 투자는 약 200억 규모이며, 각 지방자치단체에서 소규모 과제가 진행 중에 있으나, 전남 도내의 소하구역 관리를 위한 연구비 투자는 거의 없음
- (소하구 관리 필요성) 전남 연안에 분포하고 있는 소하구는 외해와 소통이 불량한 만들과 연계되어 있어 유입되는 육상 오염물질의 농축으로 인해 환경과 생태계의 큰 변화가 예상되지만, 아직까지 현황 파악이 제대로 이루어지지 않고 있음
 - 순천만과 여자만에서는 생물의 대량폐사(1997년, 2000년, 2009, 2013, 2014년)가 빈번하게 발생하지만, 그 원인이 파악되지 않고 있음
- (소하구 활용) 전남 연안의 만-소하구는 풍부한 영양염으로 생물 다양성과

생산성이 높을 것으로 기대되며, 소하구역별(예, 도암만, 탐진강, 섬진강, 순천만 등) 생태계 기반을 고려한 맞춤형 하구 활용기술(수산자원 관리) 개발이 필요함

II. 연구개발의 목표와 내용

가. 연구개발의 목표

- 소하구역 생태계 관리프로그램 개발
- 소하구역 맞춤형 고부가치 해양생물자원 개발
- 소하구역 생태계 기반 증·양식 복원기술 개발

나. 연구개발의 내용

- 소하구역 생태계 관리프로그램
 - 소하구역 환경 수용능력 평가 및 관리 연구
 - 소하구역 생태계 기능 및 서비스 증진을 위한 개선 방안 연구
 - 소하구역 생태계 위협 및 교란 생물 관리 기술 개발 연구
- 소하구역 맞춤형 고부가가치 해양생물자원 개발
 - 유용생물자원의 성 성숙 제어 기술 개발
 - 하구역 맞춤형 유용생물자원 대량 생산 체계 구축 연구
- 소하구역 생태계 기반 지속 가능형 증·양식 기술 개발
 - 하구역 생태계 기반 지속 가능형(sustainable) 생물 생산 연구
 - 하구역내의 잘피를 활용한 CDMA 사업

III. 추진 전략

1. 소하구역 생태계 관리프로그램

- 전남 연안의 소하구 현황 및 환경 특성 분석
 - 소하구역 내의 환경(수리/퇴적) 조사: 만내에 유입되는 육상 유입 물질, 해수 유동, 퇴적 이동 조사
 - 소하구역의 해양생태계 기능 및 생물자원 변동 조사 및 원인 평가: 해양생태계 구조 및 기능 조사, 유용생물자원 조사, 생태계 기능 및 자원변동에 영향을 주는 환경요인 평가

- 소하구역의 생태계 서비스 개선 방안 마련 및 적용
 - 소하구역 생태계 서비스 가치 평가
 - 생태계 위협 및 교란 생물 관리 기술 개발 연구
 - 외래어종 관리 프로그램 개발 및 생태계 복원 사업

2. 소하구역 맞춤형 고부가가치 해양생물자원 개발

- 대상 생물의 성 성숙 조절 및 산란 유도 기술 개발
- 대상 생물의 대량 생산 기반 구축 및 관리 방안 연구
- 선발 육종 품목 방류에 따른 생태계 교란 영향 분석
- 외래어종 관리 프로그램

3. 소하구역 생태계 기반 지속가능형 증·양식 기술 개발

- 전남 연안 소하구역별 해양생태계 및 수산자원 관리방안 연구
 - 만내의 생태 특성 및 자연 생산력을 활용한 지속가능형 증·양식 기술 개발

- 소하구내의 잘피를 이용한 CDMA 사업 추진

VI. 기대효과

- 연안의 중요한 위치를 차지하고 있는 소규모 하구역에서 생태계 서비스 기능을 확대할 수 있을 것으로 기대
- 소하구 생태계 서비스관리기술은 국가 연안역 관리정책 기반에 매우 중요한 자료를 제공할 것임
- 전남 해역 환경 대응 신양식기술 보급에 따른 수산업 경쟁력 강화 및 어민 소득 증대
- 소하구내에서의 CDMA사업을 통한 기후변화 저감 기대

VII. 필요예산(기획연구 1년, 1억원)

- 소하구역 맞춤형 생태계 관리프로그램
- 소하구역 적응 고부가치 수산자원 신품종 개발
- 소하구역 생태계 기반 자연 방목형 양식 기술 개발

IV. 협력제안사업

2. 전남 연안수산 연구 방향



협력제안사업

2. 전라남도 연안수산 연구 방향

I. 배경

- 전남은 전국 최대·최고의 해양수산자원을 보유하고 있음
 - 바다면적 2만6천450km²(전국의 37%), 해안선 6천475km(46%), 수산물 생산량 113만톤(41%), 갯벌 1천37km²(42%), 도서 2천219개(66%)
 - 어가수(전국의 32%), 어민 68,622(31%), 어업후계인 14,210명(42%)

- 전남 주요 현안 문제
 - 기후 및 환경 변화에 따른 연안 해양환경 변화
 - 해양산성화에 의한 갯벌 패류 생산 저하
 - 연안역 영양염 고갈 및 저염분에 따른 양식 생산 저하 및 양식 품종 낙후화
 - 양식생물 대량폐사 증가 및 적조 원인/예보 필요

- 향후 협력 연구사업 도출
 - 양 기관 간「해양수산산업 공동연구 실무협의회」구성 및 협의를 통한 MOU 체결(실무협의회 정례화 필요)
 - 전라남도 해양수산산업 발전을 위한 공동 연구 로드맵 작성
 - 공동 연구 과제 선정 및 국가 R&D 과제 개발
 - 양 기관 매칭 펀드를 통한 현안 문제 해결 과제 추진

II. 현안문제 발굴 (전남수산과학원 제시)

- 지역별 해삼 형질 특성 비교 분석(해삼연구센터)
 - 해양환경과 해삼 과육, 영양학적 성분, 뿔 높이, 건해삼 과피 두께, 중금속 함량 비교분석 등

- 농어 성성숙 인위적 제어 기술 개발(국제갯벌연구소)
 - 추계 산란을 익년 2~3월 산란시기조절로 인공종묘생산 생산비 절감

- 보리새우 성성숙 제어 및 춘계 종묘생산 연구(국제갯벌연구소)
 - 춘계산란 보리새우의 춘계산란으로 양식산업 복원, 생산비 절감

- 백합 천해 양식 지역 환경학적 특성 비교 분석(국제갯벌연구소)
 - 백합양식이 소멸된 영광해역과 현재 생산력이 높은 강화도 지역과 비교 분석하여 백합양식 복원 여건 조성 방안 검토

- 전복류 3배체 인위적 조작 기술 연구(전복연구소)
 - 하이브리드 대형전복 개발시 생태계 교란 방지 및 속성장 확보

- 적조생물 구제 기술 연구(연구기획담당관)

III. 시급한 현안과제

(농어 및 보리새우의 산란유도 및 생산성 향상 기술 개발)

- 두 어종의 산란주기 조절을 통한 조기 종묘생산 기술 개발을 통한 생산성 향상 추진

○ 연구추진방향

- 한국해양과학기술원 : 연구비 확보 및 연구인력 참여
- 전라남도해양수산과학원 : 연구 참여 및 실험시설, 시험생물 지원

IV. 기대효과

- 산란주기 조절을 통한 조기(봄, 여름철) 종묘생산 기술 개발에 따른 동절기 연료 비용 획기적 절감
- 조기 종묘생산에 따른 생산기간 단축 및 생존율 향상
- 연중 종묘 생산에 따른 안정적 양식환경 및 산업 기반 조성
- 남서북 해역 환경 대응 신양식기술 보급에 따른 전남 지역 수산업 경쟁력 강화 및 어민 소득 증대

IV. 협력제안 사업

**3. 에너지 자립섬,
진도 복합발전단지 조성**



협력제안사업

3. 에너지 자립섬, 진도 복합발전단지 조성

I. 배경

- 세월호 사건 이후 침체된 진도군의 경제 활성화의 일환으로 추진
- 우리나라 서남해역 특히 진도해역은 조류, 풍력, 그리고 태양광 등 자연에너지 생산의 최적지임
 - 울돌목 또는 장죽수도에 조류발전소 또는 복합(조류+풍력)발전소 건설
 - 울돌목은 다양한 지장물로 풍력발전 적용이 곤란

II. 발전소별 타당성 검토(약식)

- 조건별 발전량과 건설비 추정
 - 조류발전의 설비용량 및 연간 발전량은 발전 시스템 1기당 정격용량 300kW를 적용하였고, 연간 발전량은 발전설비 이용율 27.6% 적용 (울돌목 조류발전소 타당성 조사, 해양수산부 2011)하여 개략 추정, 향후 정밀 기획시 재검토 필요
 - 풍력발전은 10MW급 시스템의 전체 발전량에 2013년 우리나라의 풍력발전 평균 발전설비 이용율 22.58%를 적용, 연간발전량 약 19.8MWh를 도출(인터넷 검색을 통하여 개략 추정, 재검토 필요)

<표 9 진도의 조건별 복합발전 개발안 개요>

| 개발안 | 구성 | 설비 용량 ¹ (MW) | 연간 발전량 ¹ (GWh) | 건설비용 (추정, 억원) |
|--------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------|
| case 1 | 울돌목 조류발전 | 6.0 | 19.6 | 639 |
| case 2 | 장죽수도 조류 Line 1 | 32 | 77.6 | 3,400 |
| case 3 | 장죽수도 조류 Line 2 | 9 | 21.8 | 960 |
| case 4 | 장죽수도 조류 Line 1+2 | 41 | 99.4 | 4,300 |
| case 5 | 장죽수도 조류 Line1+풍력 ² | 33 | 97.2 | 3,600 |
| case 6 | 장죽수도 조류 Line 2+풍력 ² | 19 | 41.4 | 1,100 |
| case 7 | 장죽수도 조류 Line1+2+풍력 ² | 51 | 119 | 4,500 |

○ 경제성 검토

1) 울돌목 조류발전

- 전제조건

- 할인율 : 5.5%
- 사용년수 : 20년
- 유지보수비 : 풍력발전의 유지보수비(0.0135유로/kWh)를 적용



<그림 10> 울돌목 조류발전단지 건설 예상 위치

<표 10> 울돌목 조류발전소 경제성 분석

| 구분 | | | 울돌목 조류발전소 |
|-------|--------|------|------------------|
| 설비용량 | | | 6 MW |
| 연간발전량 | | | 19.6 GWh |
| 비용 | | | 639 억원 |
| 수익 | 전력판매 | 정산단가 | 146.2 원/kWh |
| | | 금액 | 2,866 백만원/년 |
| | REC 거래 | 거래단가 | 86 원/kWh |
| | | 가중치 | 2.0 |
| | | 금액 | 3,371 백만원/년 |
| | 합계 | | 6,237 백만원/년 |
| 경제성 | B/C | | <u>1.093</u> |
| | NPV | | <u>6,005 백만원</u> |
| | IRR | | <u>6.67%</u> |

※ 각 에너지원별 정산단가나 REC 거래단가변동에 따라 수익과 경제성 변동됨

※ 정산단가: '13.6~'14.5 기간 평균값

※ REC 거래단가: 2014. 9월 기준

2) 장죽수도 복합발전단지 건설비용 개략 추정

○ 조류발전 시스템

- 울돌목 조류발전 단지의 공사비(해양수산부, 2011)를 근거로 장죽수도 Line1과 Line2의 공사비 추정

○ 풍력발전 시스템

- 인터넷 검색(풍력발전소 건설에 관한 사항은 향후 현장조사 및 건설비용에 대한 상세 조사가 필요함)



<그림 11> 장죽수도 복합발전단지 건설 예상 위치

<표 11> 조류발전 시스템 건설비 추정

| | 을돌목 | 장죽수도 Line 1 | 장죽수도 Line 2 |
|-----------|-----|----------------|----------------|
| 발전구조물 수량 | 5 | 43 | 12 |
| 발전시스템 수량 | 12 | 107 | 30 |
| 토목공사비(억원) | 298 | 1,600 | 450 |
| 기전공사비(억원) | 28 | 1,500 | 430 |
| 기타 비용(억원) | 54 | 300 | 80 |
| 총 공사비(억원) | 639 | 약 3,400 | 약 960 |

<표 12> 풍력발전 시스템 설치비 추정

| | |
|-----------------|----------------|
| 풍력발전기 | 130억원 |
| 주변 비용(BOP) | 43억원 |
| 개발 비용 | 9억원 |
| 채권 비용 | 4.5억원 |
| Financing Cost | 11억원 |
| 전기/력 설비 | 101억원 |
| 법리 비용 | 0.5억원 |
| 비상 비용 | 1억원 |
| Working capital | 0.3억원 |
| 총 공사비 | 약 300억원 |

※ 출처(URL): <http://cafe.naver.com/rechts/9471>

3) 기타 사항

- 진도군 복합발전 상세 검토를 위한 타당성 조사 실시 필요
- 복합발전단지 조성에 대한 진도군의 의지 확인 필요
- 건설 및 운영 단계에서 발전회사 참여 검토 필요

<첨부> 발전원별 정산단가 및 REC 단가

<발전원별 정산단가>

- 2013년 6월부터 2014년 5월까지의 전력거래소 정산단가 자료를 이용하여 태양광, 풍력 및 해양에너지의 최근 1년간 정산단가 산출

| 기간 | 태양광 (원/kWh) | 풍력 (원/kWh) | 해양에너지 (원/kWh) |
|-----------|----------------|---------------|------------------|
| 2013. 06 | 167.2 | 171.2 | 149.2 |
| 2013. 07 | 166.8 | 162.6 | 147.5 |
| 2013. 08. | 156.3 | 156.3 | 151.0 |
| 2013. 09. | 221.6 | 154.3 | 123.6 |
| 2013. 10. | 186.2 | 169.7 | 151.1 |
| 2013. 11. | 151.7 | 155.0 | 143.5 |
| 2013. 12. | 207.9 | 159.8 | 148.9 |
| 2014. 01 | 175.7 | 153.1 | 138.5 |
| 2014. 02 | 247.3 | 168.8 | 149.0 |
| 2014. 03 | 170.0 | 173.7 | 160.9 |
| 2014. 04 | 167.6 | 163.6 | 149.1 |
| 2014. 05 | 149.8 | 150.4 | 142.0 |
| 평균 | 181.3 | 161.5 | 146.2 |

※ 출처: 전력거래소 통계시스템(<https://epsis.kpx.or.kr>)

<발전원별 REC 가중치 및 단가>

- REC 가중치

| 발전원 | REC 가중치 | 비고 |
|------|---------|-----------------|
| 태양광 | 1.5 | 건축물 등 기존 시설물 이용 |
| 해상풍력 | 1.5 | 연계거리 5km 이하 |
| 조류 | 2.0 | 2015년 가중치 부여 계획 |

※ 출처: 전력거래소 REC 거래시스템(<http://rec.kpx.info/index.jsp>)

○ 발전원별 REC 단가

- 2013년 10월부터 2014년 9월까지의 전력거래소 정산단가 자료를 이용하여 최근 1년간 REC 단가 산출
- 우리나라의 REC는 태양광과 일반으로 2원화하여 거래 진행

| 기간 | 태양광 (원/kWh) | 일반 (원/kWh) |
|-----------|----------------|---------------|
| 2013. 10. | 220 | 180 |
| 2013. 11. | 221 | 223 |
| 2013. 12. | 208 | 241 |
| 2014. 01 | 196 | 228 |
| 2014. 02 | 168 | 187 |
| 2014. 03 | - | 121 |
| 2014. 04 | 129 | 95 |
| 2014. 05 | 116 | 86 |
| 2014. 06 | 117 | 81 |
| 2014. 07 | 116 | 81 |
| 2014. 08 | 108 | 81 |
| 2014. 09 | 98 | 86 |
| 평균 | 154 | 141 |

※ 출처: 전력거래소 REC 거래시스템(<http://rec.kpx.info/index.jsp>)

<첨부> 연안환경활동가 자문서

전남 연안관리의 문제점

(한해광, 서남해환경센터장)

I. 여수 연안

<연안(만) 관리>

○ 여자만

- 여수시-순천시-보성군-고흥군으로 둘러싸인 만으로 각 시군마다 각기 다른 문제가 상존
- 여수 지역의 경우는 최근 수출용 패류생산 지정해역 지정 위한 위생조사를 실시 중
- 여자만 생산 새고막은 수산물 지리적 표시 제 20호로 등록
- 다양한 법적보호종 서식

○ 가막만

- 가막만 2차 연안관리계획 수립 시 연안습지 서식 법적보호종 조사 미시행으로 갈등
- 가막만 내 무인도의 침식 현저(신월동 앞바다)

○ 여수만

- 여수만의 경우는 우이산호(유류유출사고) 이후 연안관리 부재
- 수달(광양만에도 서식) 등 법적보호종 및 천연기념물의 실태파악과 관리가 필요

<쓰레기>

○ 섬

- 섬 지역에 쌓인 해양쓰레기(주로 플라스틱과 스티로폼) 수거 처리는 한계점에 도달
- 수거 예산은 어촌계에 배분되나 어민의 노령화로 수거 후 적기에 육지로의 반출이 어려워 소각처리가 급증(국제망신?)

○ 연안

- 어장에서 발생되거나 외부에서 유입되는 쓰레기가 대부분으로 이를 소거를 실기하면 어장과 그 주변에 침적하여 더 큰 피해를 야기

<어구관리>

○ 여자만

- 새고막 양식에 사용되는 대나무와 그물

○ 가막만

- 스티로폼과 어장쓰레기(로프 등)

<기후변화(?)>

○ 방파제 월류

- 최근 해수면상승(?)으로 인한 방파제를 넘는 월파(류)현상이 증가하고 있으며, 섬의 경우에 더 심해짐

II. 광양만 연안

○ 섬진강

- 섬진강 최상류는 옥정호를 통해 유역 변경식 수력발전으로 전북 동진강으로 유입
- 광양군 다압취수장으로 통해 광양 제철과 산업단지에 단수가 공급
- 이로 인해 농민은 염해피해, 어민은 기수역 축소에 따른 어업피해가 심각한 상태임
- 이를 해결하기 위해 2016년부터 일일 50만 톤의 담수(보성호 ?)를 섬진강에 공급할 계획임

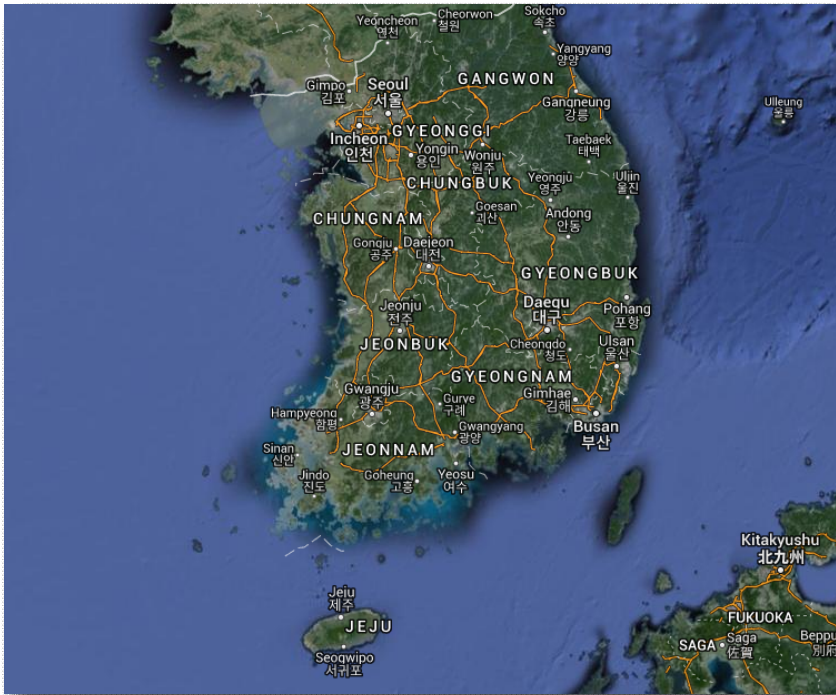
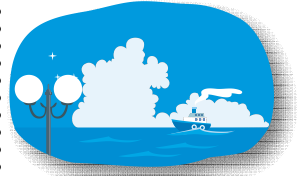
○ 광양만

- 광양만의 잔류 갯벌의 중요성과 보존 필요성: 울촌3산단 지역이 포함된 조화리에 도요물떼새, 노랑부리백로, 노랑부리저어새, 알락꼬리마도요, 물수리 등 천연기념물과 멸종위기종이 도래
- 이외에도 기수역의 보호대상해양생물의 파악이 시급
- 중금속 오염 저질토 처리 문제
- 광양만특별관리해역 민관산학협의회와 연계하여 보존활동 필요

○ (부유쓰레기) 처리를 위한 시설과 관리 확대 필요

- 광양시 태인동 부유쓰레기 차단막(년 800~1,000톤 수거)으로는 한계임(특히 우기시 유입량 산정으로 재설치 필요)

경남 연안



페이지 없음

I. 협력제안사업

1. 적조 예보 및 피해 방지
기술 개발



협력제안사업

1. 적조 예보 및 피해 방지 기술 개발

I. 연구개발의 필요성

- 여름철 남해안에서 발생하는 적조는 양식어류에 막대한 피해를 유발함
 - 양식어류 피해는 '95년 764억원, '03년 215억원, '07년 115억원, '13년 247억원에 달하며, 적조방제와 피해복구 총비용은 '13년도에만 약 600억원에 달함

- 적조 발생은 우리나라뿐만 아니라 미국, 멕시코, 캐나다, 뉴질랜드, 말레이시아 등 세계 도처에서 일어나며 빈도가 증가하는 추세임

- 국내에서 적조 대응을 위한 기초 원천기술 개발 연구가 '00년~'12년 약 225억원 규모로 진행되었으나 아직까지 문제 해결에는 실패함
 - 2013년 적조 대발생 이후 정부는 관계부처 합동으로 '적조대응 중장기 종합대책'을 수립하고 5대 전략을 추진함: 예측·예보 기능 강화, 적조 R&D 강화, 양식어장 구조개선, 해양환경 관리강화, 적조 관련 제도 개선 등

- 효과적인 양식어류 피해 방지대책으로 해수부는 '13년부터 '적조발생해역 양식어류 긴급방류 지침'을 시행하고 있으나, 현장에서는 어류 방류시점을 실시간으로 정확히 판단할 수 있는 과학적 기준이 필요함

- 남해안에서 적조 제어는 대상이 되는 해양생태계의 영역이 넓고 해수유동이 심하며 환경의 변화 또한 빠르게 진행되어 어려움이 많음

- 한정된 예산으로 적조에 효과적으로 대응하려면 적조 자체의 제어보다는 정확한 발생 예보와 확산 경로 예측, 양식어류 피해 최소화에 집중할 필요가 있음
 - 한편, 적조는 와편모조류 식물플랑크톤이 크게 번성한 것으로 생태적 측면에서는 일차생산의 증대로서 순기능이 있다는 견해도 있음
- 적조 대응 방법이 인력에 의존하는 정기적인 직접 채집·예찰 수준에서 인공위성, 무인항공기, 자동항행장비, 수중음향센서 등을 활용한 실시간 감시·예보 체계로의 전환 필요

II. 연구개발의 목표와 내용

가. 연구개발의 목표

- 적조 발생 예측 및 예보
- 실시간 적조 감시 체계 구축
- 적조 확산 경로 예측
- 양식어류 피해 제로화

나. 연구개발의 내용

- 적조 발생 예측 및 예보
 - 빅데이터를 활용한 적조 발생 원인 분석과 발생 모델 개발
 - 적조 빈발 해역의 이화학적, 생물학적 환경요소 실시간 측정
- 실시간 적조 감시 체계 구축
 - 인공위성, 무인항공기 활용 적조 탐지 프로토콜 개발
 - 부이, 선박, 자동항행장비 탑재 실시간 적조탐지음향시스템 운영
 - DNA마커 이용 적조 생물의 현장 종판별과 정량 분석

- 적조 확산 경로 예측
 - 적조 확산 경로 예측에 특화된 연안 해류순환 모델 개발
 - GIS 기반 적조정보 종합관리 체계 구축과 정보서비스

- 양식어류 피해 제로화
 - 적조 발생시 양식장 별 피해 확률 추정
 - 양식장 내 실시간 적조탐지음향시스템(RSS) 설치와 운영
 - 양식어류 종별 긴급방류의 과학적 기준과 방류시점 설정
 - 양식장 환경 정화와 적조 퇴치 기술 개발

III. 추진 전략

가. 적조 대응 시나리오 구축 및 단계별 대응 전략과 기술 개발

- 적조 발생 전
 - 빅데이터 분석, 현장 환경요소 측정을 통한 적조 발생 가능 해역 예측
 - 인공위성, 부이, 선박, 자동항행장비를 활용한 적조 해역 감시
 - 식물플랑크톤의 DNA분석과 실시간 적조탐지음향시스템으로 적조 생물 출현 감시
 - 국립수산과학원과 협력하여 방류대상 양식어류 건강성 평가와 양식장 환경 개선

- 적조 발생 초기
 - 인공위성, 무인항공기 활용 적조 동태 감시
 - 선박 및 자동항행장비 탑재용 RSS로 적조 생물량 증가 감시
 - 적조 확산 경로 예측과 정보서비스
 - 피해가 예상되는 양식장 추정

○ 적조의 양식장 접근 시기

- 양식장 내 RRS 설치·운영과 적조 생물량 변동 실시간 측정
- 양식장 주변 적조 퇴치 물질 살포
- 어종에 따른 방류시점 결정과 의무 방류 실시

○ 적조 발생 이후

- 피해 양식장의 환경 특성 분석과 향후 대응방안 수립
- 적조 발생 예측 모델 및 적조 확산 경로 예측 모델 개선
- 해양생태계 구조변동 분석과 적조 영향 파악
- 실시간 적조탐지음향시스템 등 적조 대응 장비 성능 평가

나. 학제간 공동 연구 및 산·학·연·관 협력

- KIOST의 생물, 물리, 화학 본부, 위성 등의 전문가 간 공동 연구
- 해수부, 지방자치단체(경남남도, 전라남도 등), 해양과기원, 국립수산과학원, 수협, 양식사업자 간의 유기적 협력과 정보 공유
- 적조 대응팀 구성과 적조정보 종합관리 체계 운영

VI. 기대효과

- 적조 발생과 피해 가능 양식장 조기 예측을 통한 대응시간 확보
- 막대한 적조 대응 비용 절감: 인력, 선박 동원 및 항토 살포 불필요
- 양식어류 폐사 최소화
- 양식어류 방류와 적조피해 보상의 명확한 기준 확립
- 연안 어류 자원 증대 (인공방류 사업과 같은 효과 기대)
- 실시간 적조탐지음향시스템 등 적조 대응 장비 상품화

<참고 자료>

1. 최근 10년간 적조피해 지원 현황

(단위 : 백만원)

| 구 분 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2012 | 2013 | |
|--------|------------------|---|--------------------|------------------------------------|--------------------|-------------------------------------|--|--|
| 피해 현황 | - 가 구 | 293가구 | 11가구 | 62가수 | 2가구 | 251가구 | 81가구 | 272가구 |
| | - 면적(ha) | 32.6 ha | 0.1 ha | 5.0 ha | | 118.14 ha | | |
| | - 피해량 (천미;천폐) | 13,088 (어류 7,708; 전복 5,380) | 219 (어류 219) | 1,638 (어류 1,632; 전복 6) | 702 (어류 702) | 9,571 (어류 9,474; 전복 97) | 5,675 (어류 3,295; 전복 2,380) | 28,185 (어류 26,901; 전복 1,284) |
| | 피해신고액 | 21,501 | 120 | 1,061 | 73 | 11,498 | 4,402 | 24,684 |
| 복구 사업비 | 합 계 | 14,196 | 지원없음 | 1,266 | 지원없음 | 8,818 | 7,520 | 35,356 |
| | ○ 직접비용 | 11,132 | | 931 | | 6,794 | 2,832 | 20,630 |
| | - 국 고 | 4,606 | | 437 | | 2,378 | 991 | 3,895 |
| | - 지방비 | 1,120 | | 94 | | 1,019 | 425 | 1,670 |
| | - 용 자 | 3,979 | | 298 | | 2,038 | 850 | 10,856 |
| | - 자 담 | 1,428 | | 102 | | 1,359 | 566 | 4,209 |
| | ○ 간접비용 | 3,064 | | 335 | | 2,024 | 4,688 | 14,726 |
| | -영여자금 상환연기 | 2,891 | | 314 | | 1,936 | 3,257 | 14,048 |
| | -이자감면 | 162 | | 19 | | 88 | 1,431 | 654 |
| | -학자금면제 | 1 | | 1 | | - | - | 2 |
| -생 계 비 | 10 | | 1 | | | | 21 | |

※ 주1) '08~'11년 : 적조피해 없음

※ 주2) '04년과 '06년의 경우 피해액 3억원 미만으로 지원하지 않음

2. '적조대응 증장기 종합대책' 실행 방안 ('13 정부)

| 5대 전략 | 실행 방안 |
|-------------|--|
| 예측.예보 기능 강화 | ① 적조 예보시스템 개선, ② 적조 예찰시스템 강화, ③ 확산 예측모델 개발 |
| 적조 R&D 강화 | ① 발생.이동.확산 예측, ② 적조 자동감시기술 개발, ③ 방제물질.장비개발 |
| 양식어장 구조개선 | ① 양식면허 관리 강화, ② 상습피해어장 구조개선, ③ 육상.외해양식장 개발 |
| 해양환경 관리강화 | ① 육상오염원 저감시설 확충, ② 해상오염원 저감사업 강화, ③ 어장환경 관리체계 개편 |
| 적조관련 제도개선 | ① 양식 재해보험 가입률 제고, ② 방류 보상 지원률 개선, ③ 방제 물질장비 활용도 제고 |

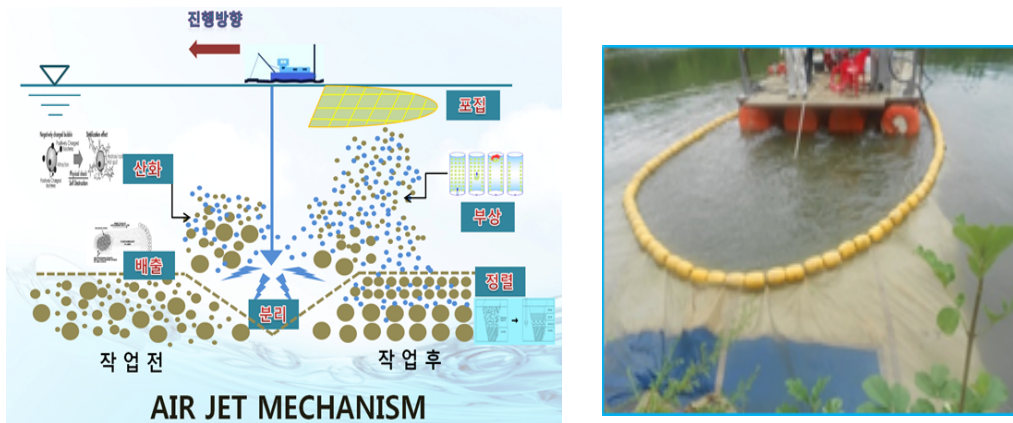
※ 참고자료: 관계부처 합동(2013.12.5.)

3. 실시간 적조탐지음향시스템(RSS)



[2013년 KIOST가 개발한 RSS]

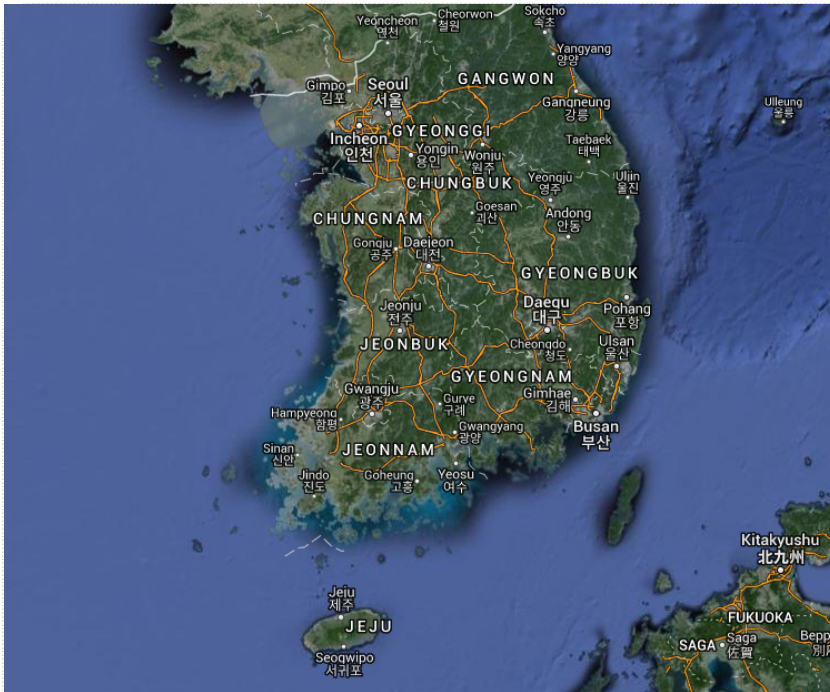
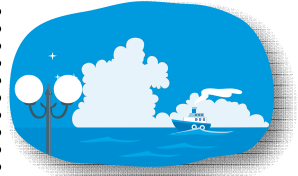
4. 양식장 정화시스템



[공기분사식 정화원리와 현장작업 모습]

페이지 없음

제주 연안



페이지 없음

I. 현안문제

제주 연안의 현안문제 파악은 주로 제주도 발전의 Think Tank인 제주 테크노 파크 그리고 일부 관련 공무원들, 제주대학교의 해양관련 학과 교수들과 면담을 통해 확인하였음

- 관광객 급증으로 해안-연안을 통합적으로 관리할 수단이 필요
 - 관광객 급증에 따른 연안관리 및 개발을 추진 중, 급증하는 관광객 분산을 위해 새로운 관광자원개발 시급
 - 연안의 과학적 조사를 통한 관광을 위한 수중경관 및 연안환경자원 발굴과 관리가 필요
 - 해수면 상승, 연안침식 관측과 대응방안 필요
 - 관광객 사고 대응을 위한 GIS 체계 필요
 - 기후변화에 따른 연안 재해 위험성 증가하고 있어 이를 대비한 정확하고 체계적인 연안환경 정보가 부족함

- 연안 해양환경 관리 및 환경변화 예보 필요
 - 제주도 근해를 포함한 우리나라 해역은 지난 30년 동안 세계에서 가장 급속도로 온난화가 진행된 5개 지역해 중 하나
 - 중국의 양자강수 및 대기를 통한 오염 진행
 - 연안의 훼손된 생태계 복원계획 수립에 도움
 - UNESCO 생물권 보전, 세계자연유산, 세계지질공원으로 지정될 만큼 훌륭한 환경자원의 보전 필요
 - KIOST 제주센터의 고유 업무로 진행 기대

II. 현안문제의 유형

| | | | |
|----------|---|---|---|
| 지역 | 제주도 연안(육역 연안-연안해) | | |
| 현안 문제 | 통합관리를 위한 3 차원 지표환경 GIS 구축 | | |
| 현황 및 수요 | 현황 | <ul style="list-style-type: none"> - 제주도는 '연안관리지역계획' 수립 후 관광객 급증에 따른 연안관리 및 개발을 추진 중이나, 기후변화에 따른 연안 재해 위험성 증가하고 정확하고 체계적인 연안환경 정보가 부족함 - UNESCO 생물권 보전, 세계자연유산, 세계지질공원으로 지정될 만큼 훌륭한 환경자원의 보전 필요 - 연안의 과학적 조사를 통한 관광을 위한 수중경관 및 연안환경자원 발굴과 관리가 필요 | |
| | 수요 주체 | 지자체 | <ul style="list-style-type: none"> - 급증하는 관광객 분산을 위해 새로운 관광자원개발시급 - 연안 재해와 사고 대응을 위한 GIS 체계 필요 - 연안의 훼손된 생태계 복원계획 수립에 도움 |
| | | 시민/어민 단체 | -지자체(관광, 재해방지, 연안수산자원과 등) |
| 그간 추진 경과 | 관련 계획 및 사업추진 현황 (관련 전문가) | <ul style="list-style-type: none"> - 해양조사원, 수로도 제작목적으로 정밀음향영상조사완료 - 수산과학관, 어공어초 등 관리를 위한 음향영상조사완료 | |
| | 행정조치 (담당부서) | - 제주도는 해양조사원과 수산과학원으로부터 자료요청 | |
| 협력 기관 | 기관명 | <ul style="list-style-type: none"> - 제주 Techno Park 디지털 융합센터 (김병호, 고용제 센터장/김대선 박사) - 제주대학교 해양관련 학과들 | |
| | 협력사항 | - 현장조사 자료 기반의 GIS 체계 구축 | |
| 조치 사항 | - 2015년에는 기존자료분석을 통한 정밀조사계획 수립, 2016년부터 본격 조사(지질.지구물리/생물연구본부와 공동) | | |

| | | | |
|----------|-----------------------------|---|---|
| 지역 | 제주도 연안 | | |
| 현안 문제 | 제주도 연안 환경백서 발간 | | |
| 현황 및 수요 | 현황 | <ul style="list-style-type: none"> - 제주도 근해를 포함한 우리나라 해역은 지난 30년 동안 세계에서 가장 급속도로 온난화가 진행된 5개 지역해 중 하나 - 중국의 양자강수 및 대기를 통한 오염 진행(관광객 증가) - 제주도의 KIOST 제주센터의 역할 기대 | |
| | 수요 주체 | 지자체 | <ul style="list-style-type: none"> - 기후변화에 따른 연안생태계 변화 파악 필요 - 해수면 상승, 연안침식 관측과 대응방안 필요 |
| | | 시민/어민 단체 | 지자체, 지역 대학 등 |
| 그간 추진 경과 | 관련 계획 및 사업추진 현황 (관련 전문가) | - 수산과학원 주기 고정 관측 진행 | |
| | 행정조치 (담당부서) | - 제주도는 해양조사원과 수산과학원으로부터 자료요청 | |
| 협력 기관 | 기관명 | - 제주 Techno Park 생물종다양성연구소(이옥재 팀장) 바이오융합센터(고대승 센터장)/제주대학교(최광식, 정석근, 이병재 등) | |
| | 협력사항 | <ul style="list-style-type: none"> - 현장조사 등 협동과제 진행 - 현장조사시 제라호(190 톤) 사용 | |
| 조치 사항 | - 2015년부터 시범사업 수행필요(생물연구본부) | | |

III. 협력제안사업

1. 제주도 연안 통합관리를 위한 3차원 지표환경 GIS 구축



협력제안사업

1. 제주도 연안 통합관리를 위한 3차원 지표환경 GIS 구축

I. 현황 및 필요성

가. 현황 및 문제점

- 제주 자치도는 ‘연안관리지역계획’ 수립 후 연안관리 및 개발을 추진 중이나, 기후변화에 따른 연안 재해 위험성 증가와 정비사업의 타당성이 부족
 - 연안관리 문제를 해결하기 위한 정확하고 체계적인 연안환경 정보가 부족함

- 관광객 급증에 따른 해양레저시설과 같은 인공구조물 설치 등 연안 개발에 필요한 연안환경 자료가 불충분
 - 불필요한 예산 낭비 및 환경자원 손실 등의 난개발 우려가 있음

나. 필요성

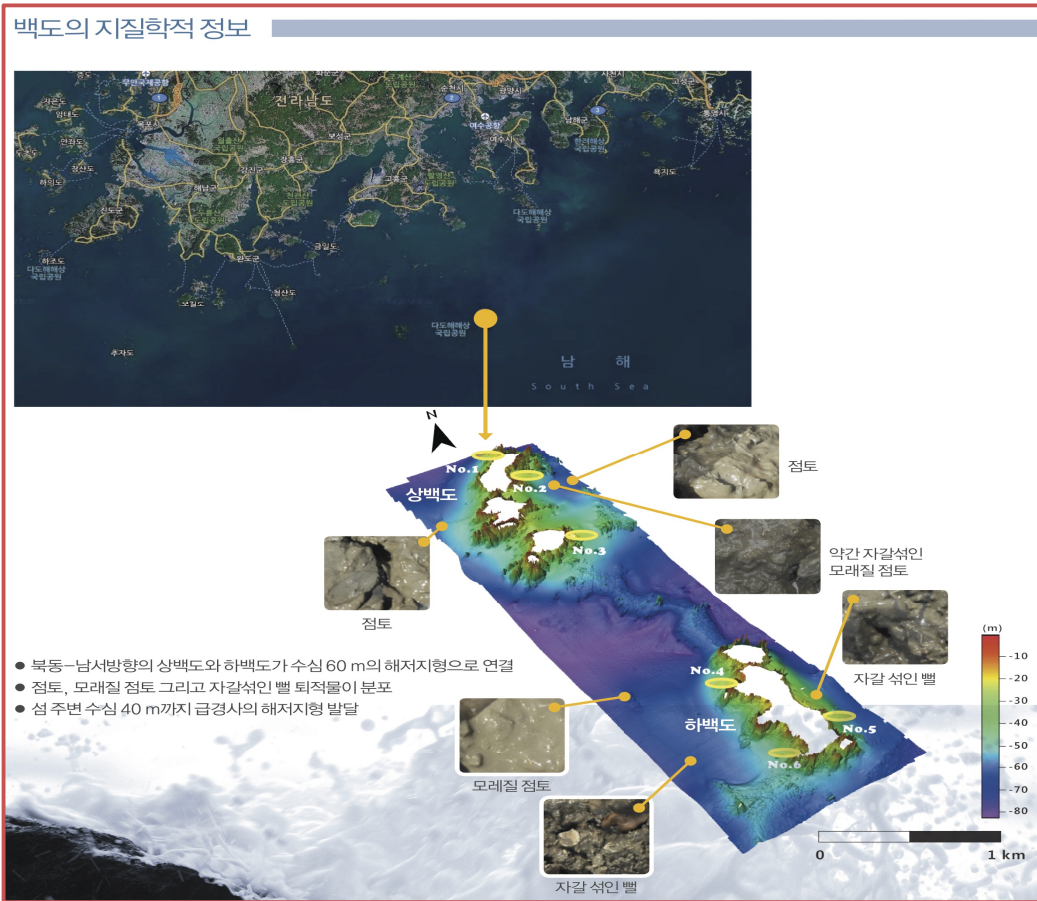
- 제주도 연안의 생태적·경제적 역할 증대에 따라 효율적인 관리와 활용을 위한 정확한 위치정보가 포함된 연안 지표환경 자료 구축 필요
 - 누구나 접근 운용할 수 있는 3차원 GIS 시각 자료

- 지속가능한 제주관광을 위해 급증하는 관광객 분산·유치 및 다양한 관광자원 발굴이 필요
 - 수중경관 및 연안생태환경의 보전·관리를 통한 관광 자원화 필요
 - 연안 안전사고 방지와 신속한 대응을 위한 연안활동안전구역도 필요

- UNESCO 생물권 보전, 세계자연유산, 세계지질공원으로 지정될 만큼 훌륭한 환경자원 보전
 - 연안의 과학적 조사를 통한 연안환경자원 발굴 및 관리가 필요

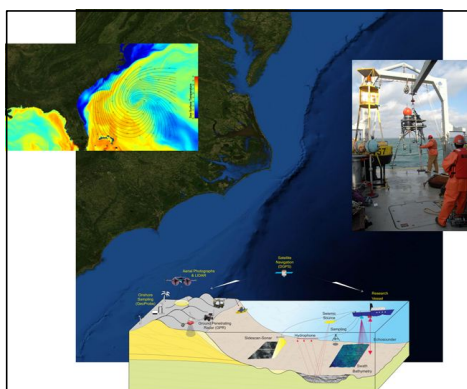
II. 국내·외 동향

- 국내의 경우, 육상-해안선-연안 수중간 지형, 지표특성 및 지리정보에 대한 정밀조사 및 종합연구가 미비
- KIOST는 2011~2014년 전략무인도서에 대한 과학적 해양생태모니터링 방법 및 연안해양생태도 작성기법 연구를 통해 정확하고 체계적인 도서연안환경 정보제공체계를 구축

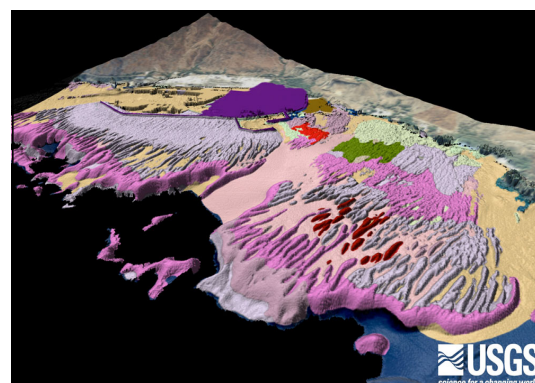


<그림 12> 전략 무인도서 해양생태도 작성 예(출처: KIOST, 2014)

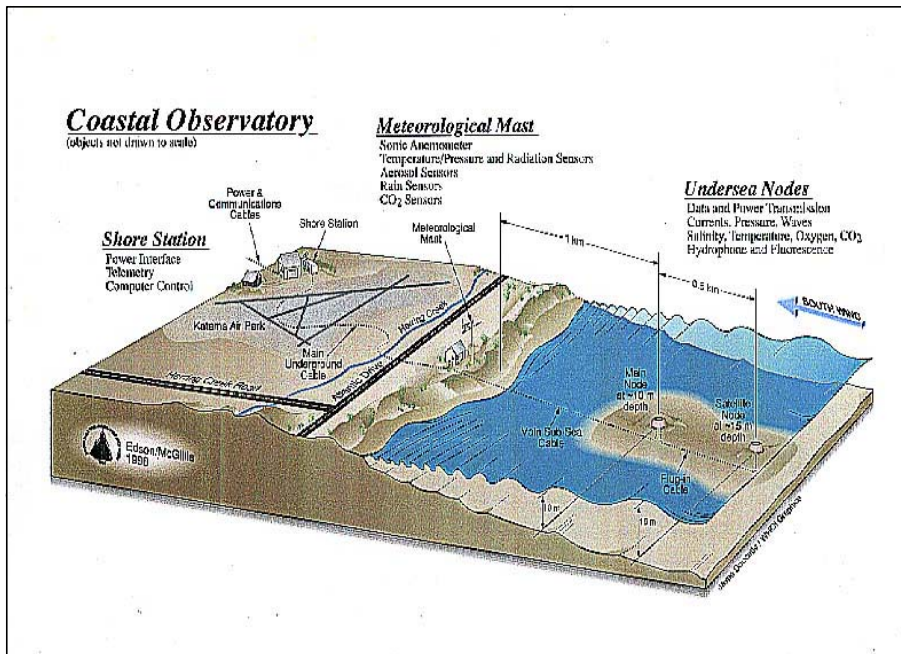
○ 미국의 경우, 연방정부 기관인 USGS, NOAA 그리고 대학 등이 연계하여 지역별 연안 환경변화, 재해방지, 관리 및 개발을 위한 지질, 지형, 생태 모니터링을 지속적으로 진행



USGS Carolina Coastal Change Processes



USGS Mapping Coral Reefs 프로그램

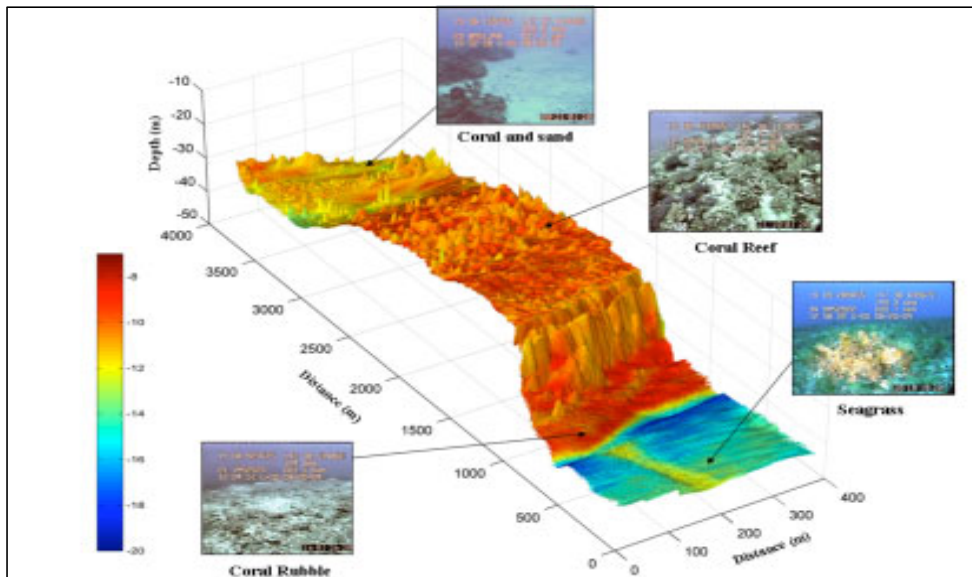


※ 미국 우즈홀(Woods Hole)의 연안관측 프로그램

<그림 13> 미국의 연안관리 사례

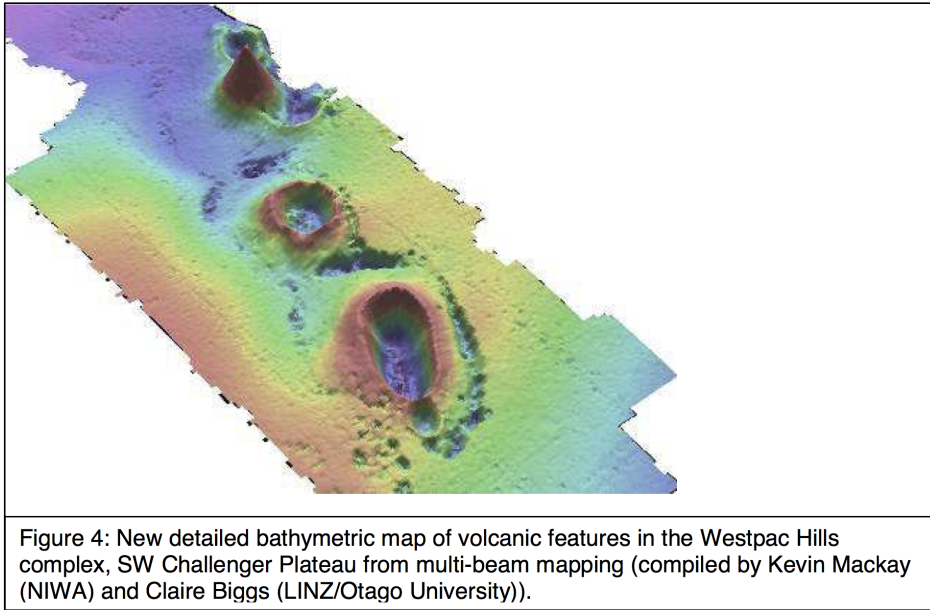
○ 호주는 “Great Barrier Reef Marine Park Zoning Plan 2003” 제정으로 생태 및 환경지도 작성을 의무화

- 과학적 결과에 의거 연안 수질, 기후·환경변화, 경제산업 영향 등을 지속적으로 보완된 연안평가지수(coastal indicator)에 따라 관리



<그림 14> 호주 Curtin 대학교의 해저면 서식지도 작성 프로그램

- 뉴질랜드는 산업부 주관으로 연안 지질 환경도 작성 연구(Voyage 3 Seabed Ecology) 사업을 지속적으로 운영 중



<그림 15> 뉴질랜드에서 해저면 정밀탐사 중 발견된 화산분화구

III. 연구 목표, 내용, 추진전략

가. 목표

- 제주도 연안 통합관리를 위한 연안 지형·지표환경 3차원 가시화 GIS 시스템 구축

나. 내용

1) 현황 조사

- 제주도 연안 지질 및 지표환경 정밀조사
 - 다중빔음향측심, 단빔음향측심, 측면주사음향탐지기, 고해상 수중영상 촬영기, 3D 레이저 지형 스캐너, 무인항공기 등의 첨단 조사장비를

이용한 연안 지형 특성(수중경관) 정밀 조사

- 해안, 연안 해저 퇴적물 특성에 따른 정밀지질조사

○ 제주도 연안 생물상(수산식물 포함 유용생물자원) 조사

- 수중 촬영, 그랩 등

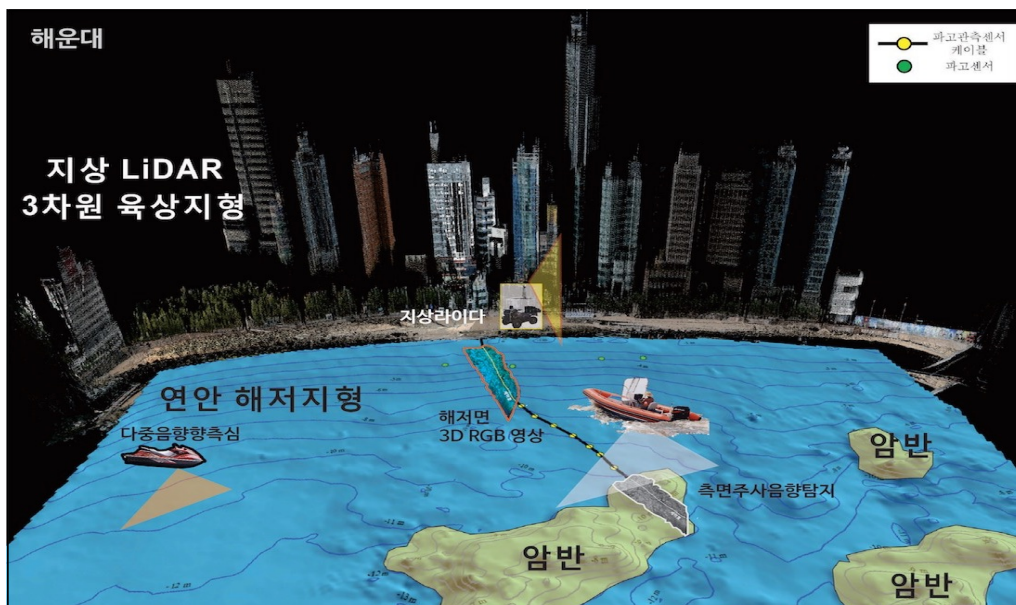
○ 제주도 해양환경변화 장기 관측 시스템 구축

- 기후변화, 해수면 상승 및 침식, 수질현황, 생물 생산성 및 다양성 등

2) 제주도 연안 지표환경 3차원 가시화 GIS 시스템 구축

○ 제주도 연안환경 과학자료 DB 시스템 및 3차원 가시화 GIS 시스템 구축, 연안환경 정보 제공(해운대 예시그림 참조)

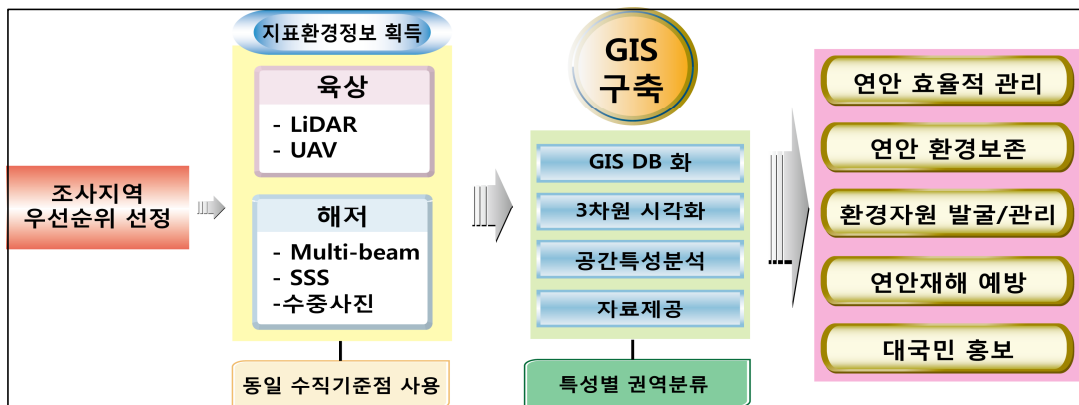
- 지질, 지형, 생물상 영상 자료 처리 및 DB 구축
- 자료 분석을 통한 제주도 연안 지표환경 구분 기준 설정
- 지표환경 구분기준에 따른 3차원 가시화 GIS 자료 생성
- 3차원 가시화 GIS 시스템 설계 및 구축



<그림 16> 해운대 해수욕장의 3차원 지형 및 지표특성 지도

IV. 추진전략

- 기존자료 분석(2015)
 - 제주도 연안 해저지형자료(해양조사원 등), 조사지역 선정
- 연안환경 정밀 조사 및 지표환경 GIS 구축(2016년~)
 - 조사팀 구성: KIOST 본원/제주연구센터/제주대학/제주 TP



※ LiDAR: Light Detection And Ranging; UAV, Unmanned Aerial Vehicle

<그림 17> 제주도 연안 3차원 지표 환경 GIS 시스템 구축 체계

V. 기대효과

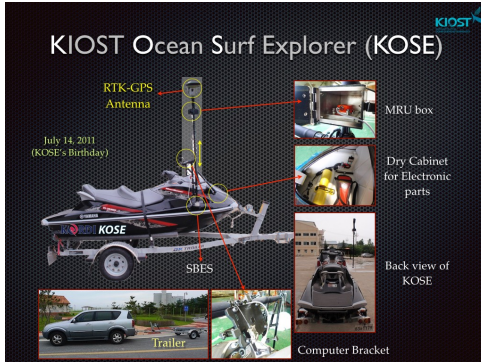
- 3 차원 GIS 정보는 세계적 자연유산인 제주도의 연안환경 보전과 관리(이용과 개발)를 체계적이고 과학적으로 수행
 - 지표환경 유형에 따른 관리 및 활용 방안을 제시
 - ‘제주도 연안종합관리방안’ 수립 및 추진에 기초시각자료로 활용
- 해양환경에 기초한 제주도의 환경자원 발굴을 통하여 해양레저 산업을 육성하고 지속적 이용이 가능한 관리를 통하여 연안 경제의 활성화
 - 제주도 연안의 자연과학적 가치 증대와 관광자원 홍보

- 제주도 연안의 해양재난 및 안전사고에 대비한 권역별 해양특성 정보 인프라 구축
- 다학제적 협업을 통한 신규 해양전문연구 분야 창출과 전문인력 육성으로 제주도 연안의 경제적 가치 증대

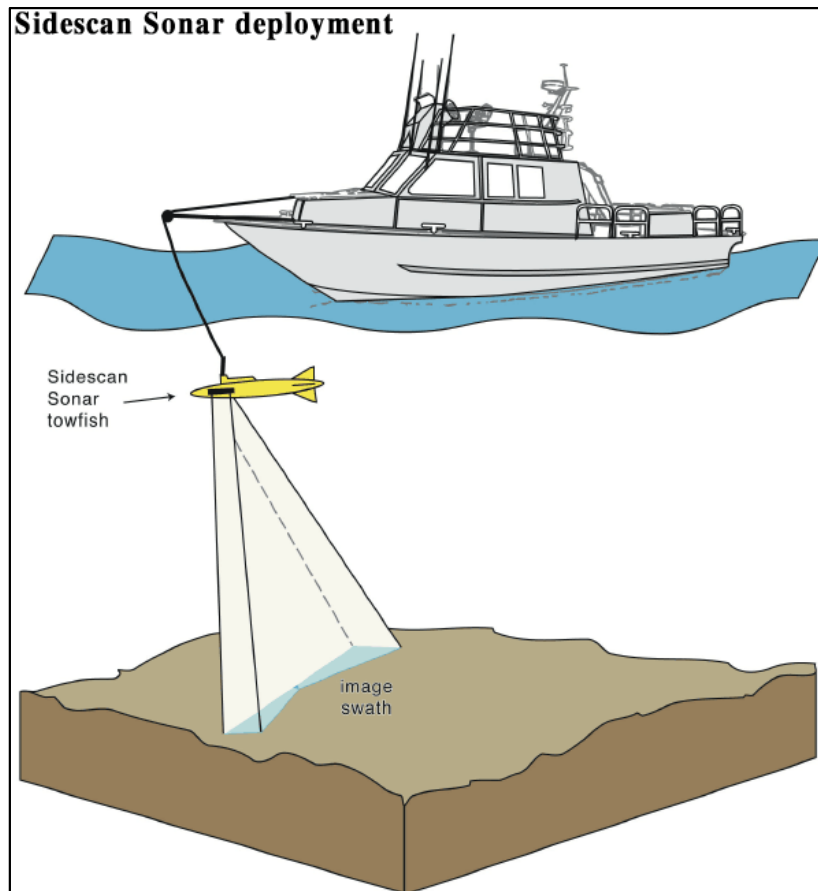
<별첨> 탐사기법

○ 정밀 연안 지형 및 지표 탐사 방법

- ◆ 다중빔 음향측심(MBES) 및 단빔 음향측심(SBES) 시스템



- ◆ 측면주사음향탐지기(Side-scan sonar)의 해저면 음향영상 촬영



- ◆ 고해상도 수중촬영 시스템을 이용한 연안해저면 촬영



- ◆ 지상라이다 시스템을 이용한 정밀 지형 및 지표 RGB영상 획득



지상 라이다 시스템



지상 라이다로 지형과 지표 RGB값을 측정하여 3차원으로 구현한
울릉도-독도 연구센터

- ◆ 무인항공기를 이용한 표고 측량 및 고해상도 RGB영상 촬영



III. 협력제안사업

2. 제주도 해양환경 백서 작성



협력제안사업

2. 제주도 해양환경 백서 작성

I. 배경 및 필요성

- 제주도 연안의 급변하는 기후변화
 - 제주도를 포함한 한국근해는 전세계 해양에서 지난 30년 동안 가장 빨리 온난화가 진행된 5개 지역해 중 하나임
- 제주도 연안, 증가하는 환경오염
 - 온난화와 더불어 중국의 급작한 산업화에 의한 대기오염이나 부영양화의 영향이 제주도까지 미치고 있으며 제주도 자체의 인간활동 증가, 관광인구의 증가 등은 국지적인 환경오염 등의 문제를 일으키고 있음
- 제주도 연안의 지속가능한 발전 토대 마련
 - 지속적인 관측을 토대로 국지적-거시적 환경상태에 대한 종합적 평가가 이루어지고 이를 토대로 환경개선 정책과 개발정책이 수립되어야 지속적인 발전이 가능함
 - 이를 위해 해양과기원 제주센터는 지역 현안문제 해결에 중추적 역할을 담당하고 제주도의 지속적 발전을 위한 과학적 기초 자료 제공
- 선진국에서 정기적으로 해양 환경과 생태계 현황 관련 보고서를 발간
 - 미국: Our Living Oceans
 - 영국: Ocean Climate and Ecosystem Status Report
 - 캐나다: State of the Ocean
 - 아일랜드: Irish Ocean Climate and Ecosystem Status Report

II. 해양환경 백서 내용

가. 기후변화의 광역적-국지적 영향

기후변화가 북태평양, 한반도 주변해 전체에 가져오는 환경변화를 감시하고 이 변화가 제주도 근해에 주는 영향을 산정하고 평가

- 제주를 포함하는 광역 해역의 기후변화 경향
 - 위성-현장관측-재분석 자료 수집 및 분석 기반 해양환경 변화 파악 및 기후변화 영향 평가
- 국지적 기후변화 영향 파악
 - 장기 모니터링 해역을 선정하여 정기적 현장 관측 수행
- 해양생태계 영향 평가
 - 광역-국지적 모니터링 연구를 연계하여 기후변화에 따른 해양생태계 변화
 - KIOST monitoring station 수립, KODC 정선자료 연계 활용

나. 해수위 상승 및 침식

제주도 연안의 해수위 상승과 연안침식 정밀조사 및 장기 변동 예측

- 해수면 상승 및 침식 모니터링
 - 해수면 상승 및 개발로 인한 연안 기형적인 변화와 훼손으로 발생하는 연안침식 현상의 체계적 감시
- 해수면 상승 및 침식 장기 전망 제시
 - 장기 미래 예측모델에 기반한 해수면 상승과 연안침식의 전망 제시

다. 연안 해양환경 평가

제주도 연안의 내인성 및 외인성 오염부하를 산정하여 연안관리의 기초자료 제공

○ 오염 및 수질

- 연안오염: 제주 주변해역의 오염 현황을 파악하고 관리기초 자료 제공
- 외래기원 오염원: 외래 기원의 오염원 파악과 제주 해양환경에 미치는 영향 분석 및 자료 제공(예 중국 장강 저염수 유입에 따른 제주도 양식어장 피해)
- 방사능 원소의 분포 감시를 통한 수산물 안전성 확보
- 산성화 등에 의한 연안 환경 변화에 따른 수산 및 양식장 생산성 변화 자료 제공

라. 해양 생물생산성 평가 및 변화 예측

주변 해역의 해양 생물-수산자원 현황을 조사하여 잠재 어획 생산력을 산정하고 미래의 변화를 예측할 수 있는 자료 제공

○ 제주 주변 해역의 생물 생산성 평가

- 가용한 생물자원 및 수산 자원 현황 조사
- 해양 생물 생산성 변화 모니터링

○ 생물 생산력 변화 산정 및 변화 예측

- 해양 생물 생산성 산정 평가

마. 제주 근해의 해양 생물 다양성 매핑 및 변화 감시

현존하는 제주근해의 생물의 다양성을 매핑하고 변화 추이를 감시

- 권역/해역별 생물다양성 매핑

- 제주 해역을 대표할 수 있는 생물상 파악 및 변동성 자료
 - 기후변화 및 열대화로 인한 산호 종류 및 서식지 변화
 - 연안 해조류 서식지 환경 변화에 따른 조성 변화
 - 저서생물 군집 조사
 - 제주도 해조(바다새) 분포변화
 - 아열대화에 따른 어류 종류 및 서식지 변화
 - 제주도 주변 섬에 대한 다양성 매핑

III. 추진방법

- 제주대학, 제주테크노파크, 수산과학원, 해양환경관리공단 등과 협력하여 기초자료를 생산하고 분석

- 모니터링 프로그램은 제주해양환경보고서와 연계하여 계획하고 수행

- 정기 보고서는 2년을 기준으로 발간하고 이는 환경변화에 대한 과학적 근거를 적시

- 과학적 보고서 내용을 정책입안자들이 이해하고 활용할 수 있게 Executive Summary로 축약 발행

- 별도로 대국민 이해를 증진시키고 제주 해양환경에 대해 쉽게 이해할 수 있는 Brochure를 제작하여 일반대중과 교육기관에 제공

- 해양과학분야 전문연구기관인 한국해양과학기술원(KIOST)을 총괄

연구기관으로 하고 제주도의 연구기관(제주대학교, 제주 TP 등)들과의 공동연구협력 형태

- 수산과학원, 해양조사원 등의 관측자료 활용

○ 제주대학교의 조사선을 활용하여 정기관측 네트워크 구축

- 제주대학교 총장과 간담회를 통하여 보유 조사선 공동 활용 협의
- KIOST 제주연구센터 인근 "김녕항을 정기관측 네트워크의 기점화"

○ 지역 전문 인력 육성

- 제주대학교 등 지역 교육기관과의 공동연구를 통해 전문 인력 육성

페이지 없음