

국내 연안 환경 및 생태계 연구를
위한 종합 기획

A planning study on the coastal
environment and ecosystem research
in KOREA

2009. 7.

한국해양연구원

제 출 문

한국해양연구원장 귀하

본 보고서를 “국내연안 환경 및 생태계 연구를 위한 종합기획” 과제의 최종 보고서로 제출합니다.

2009. 07.

연구책임자 : 장 만

참여연구원 : 김동성
“ : 박흥식
“ : 조흥연
“ : 유찬민
“ : 김유진
“ : 박소연

요 약 문

I. 제 목

- 국내연안환경 및 생태계 연구를 위한 종합 기획

II. 연구개발의 목적 및 필요성

- 지구온난화, 생물다양성 보전, 해양보호구역 지정 등 지구 규모적 해양생태계 문제에 대한 실질적인 대응전략 수립 및 효율적인 정책 지원을 위한 체계화와 해양생태계 관련 연구 전략 필요.

III. 연구개발의 내용 및 범위

- 연안환경 및 생태계 관련 과제 및 현황검토
- 관련 전문 연구기관 방문 및 연구자 협의
- 종합적이고 체계적인 국내연안 환경 및 생태계 연구기획

IV. 연구개발결과

- 기존 추진 중의 연안환경 및 생태계 관련 과제의 문제점 및 향후 추진 방향 설정

V. 연구개발결과의 활용계획

- 연구원 경영목표에 부합한 연안환경 및 생태계 연구와 기초자료로 활용

목 차

제 1 장 서론	1
제 2 장 국내외 연구개발 현황	2
제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과	4
제 4 장 기대효과 및 활용방안	32
제 5 장 참고문헌	33

제1장 서론

우리나라 주변 해양생태계는 대체로 양호하지 못한 실정이다. 우선 가장 쉽게 판단할 수 있는 것이 어획량의 변동이다. 연근해 어획량은 1990년대 이후부터 급격히 감소하고 있으며, 이는 생물량의 감소와 종의 다양성 하락과 직결되며, 곧 생태계의 불안정성을 의미하게 된다. 연안생태계가 불안정하게 되면, 외적영향에 민감하게 반응하며 생태계 구성 요소 간에 일어나는 변동 예측이 불가능해질 수 있다.

또 다른 진단은 1995년부터 심각하게 매년 발생하고 있는 연안역의 적조현상을 들 수 있으며 결과적으로 빈번한 적조의 발생을 해양생태계가 이미 건강한 상태에 있지 않음을 의미한다고 볼 수 있다. 이러한 적조의 잦은 발생원인은 무엇보다도 오염물질의 해양 유입증가로 야기되는 부영양화 현상이 주된 원인이다.

현재 우리나라 주변 해양생태계를 악화시키고 있는 요인은 해역에 따라 그 원인을 달리하고 있다. 위에서 언급하였듯이 적조발생이 빈번한 남해의 경우는 부영양화가 문제의 초점이 되는 반면에, 황해의 경우는 부영양화 이외에 개발사업으로 인한 해수유동의 변화를 들 수 있다. 또한 발전소에서 배출되는 온배수의 영향을 동·서·남해 구분없이 발전소 주변에서 국지적으로 나타나고 있으며, 이러한 국지적 영향을 궁극적으로 그 영향범위를 확대해 나갈것이 분명하다.

그 밖에 국지적으로 해양환경에 영향을 주는 요인들로는 해양 유류오염사고와 인위적 해사채취 등이 있다.

이렇게 해양생태계가 건강한 상태를 유지하지 못하도록 하는 다양한 요인 가운데에서 가장 중요한 것은 부영양화와 적조, 간척사업으로 인한 해수 패턴의 변화, 발전소 냉각수 관련 영향등을 들수있다.

그러나 이들 해양생태계 악화요인에 대하여 적조를 제외하고는 심화된 연구가 없는 실정이다.

한편 생태계의 건강상태를 파악할수 있는 지표가 되는 종의 다양성에 대한 연구도 빈약하다. 대부분이 생물상조사는 단편적, 간접적, 국지적으로 이루어졌으며 장기적인 계획하에 체계적으로 이루어진 적이 없다.

생태계 보전을 위해서는 생태계의 구조와 기능에 대한 이해가 필수적이지만, 이를 위한 연구는 매우 부족한 실정이다.

현재 몇몇 연구기관과 대학을 중심으로 연안환경이나 생태계에 대한 연구가 진행되고 있기는 하지만 아직도 단편적이고 분산된 연구로 종합적인 관점에서의 연구집중은 이루어 지지 못하고 있다.

제2장 국내외 연구현황과 문제점

제1절 국내·외 연구개발동향

1. 국외연구동향

가. 연안역 연구 및 관리에 있어서 미국의 경우 Tampa bay, San Francisco bay, Chesapeake bay, Boston 내항 및 외항 해역 등을 대상으로 한 종합적 연구를 수행하고 있음. 현재 실시간 예측 시스템을 구축, 운용하고 있으며 최근에는 생태모델링의 도입이 보고되고 있음. 그러나 이러한 연구는 지역적 환경/인문사회학적 특성을 따르기 때문에 외국의 사례가 직접 우리나라에 적용될 수도 없음. 따라서 우리나라의 특성에 맞는 연구결과를 도출하여야 함.

나. NOAA, 해양 및 연안자원관리국 등과 오레곤대학 등 미국의 연구기관들은 국가연안역관리효율성연구 (National Coastal Zone Management Effectiveness: CZME)사업을 통해서 연안역 자연환경변화 모니터링과 관리에 대한 연구를 수행하고 있음.

특히 연안역의 환경과 생태계의 관리를 위해 육지에 있는 오염원에 대한 정보구축과 관리, 인문사회적 환경정보관리 등을 GIS를 활용해 수행하고 있으며, 생태환경은 습지보전을 위한 동식물상의 분포지도제작, 어류 및 포유류의 군집 및 이동 경로 모니터링에 적용하고 있음.

2. 국내연구동향

가. 국립해양조사원 등에서 계획하고 있는 연안환경도 작성은 기본적으로 현황 조사이고, 수심측량 등 해양조사원 고유업무에 기반을 둔 연구 사업이며, 국립수산과학원에서 현재 국내 해양환경 측정망의 일환으로 전국 연안의 해양환경 실태 조사를 하고 있으나, 광역 해역에서의 오염 모니터링을 목적으로 수행되는 것이고, 실질적이고 정책에 활용에 이바지할 수 있는 차별화된 총체적인 관점에서의 다학제적 체계적인 연구의 기획이 필요한 실정임 .

나. 연안역 수질관리에 있어선, 경기만을 대상으로 한 한국해양연구소(1995-1998)의 “연안수질 평가 및 예측 기술 연구”, 한국해양연구소(1997-1999)의 “진해 마산만 수질환경 모델 개발” 등을 대표적인 관련 연구로 꼽을 수 있으나, 현장관측 자료의 부족을 극복하고, 신기술을 접목한 새로운 접근방식의 개발을 통해 효과적이고 실용적인 연구의 기획이 필요함.

다. 국내에서 이루어진 연안 연구는 정책적 연구나 자연과학적 측면의 학술연구, 최근의 국가 NGIS 일환으로 수행되고 있는 연구 등과 같이 광역적이고 일반적인 연안/해양환경연구가 대부분이며 자연 및 인공적 환경변화에 의해서 받는 변형과 그 영향에 대한 분석과 장기적 대책 등과 같은 구체적이고 목적 지향적인 연구가 이루어진 바가 없음.

3. 문제점 및 해결방안

가. 연안 환경 및 생태계를 장기적으로, 체계적으로 평가하고 모니터링하고 이를 정책적으로 활용하기 위해서는 꾸준한 연구 지원이 지속적으로 이루어져야 함. 특히, 현재 야기되고 있는 연안의 생태계 문제를 해결하는 데는 친환경적이고 직접적인 방법을 목표로 하고 있기에 이 기술의 개발 후 적극적인 활용계획이 요구됨. 기존의 단편적인 연구로서는 쉽게 적용할 수 없었던 생태계 재현 실험을 수행하기 위해, 대규모 종합적인 설비 구축 및 연구비 확보가 절실히 요구됨.

나. 현재 계속적으로 설치되고 있는 연안 시설들로 인한 영향 규명 및 회복 연구는 개발이전의 자료 부족으로 인하여 현재 상태와 비교 자료가 부재함. 이를 효과적으로 극복할 수 있는 체계적인 해양환경 및 생태계 조사가 수행되어야 함.

제3장 연구개발 수행내용 및 결과

제 1절 기존 연안환경 및 생태계연구 관련 검토내용

1. 해양생태계 기본조사

가. 과제 개요

(1) 기간 : 2007년부터 현재 2년차 (2008.05.14 ~ 2009.01.13) 진행중.

우리나라 전 해역을 8개 권역으로 나누어 1개 권역 4계절 조사

- 10년 주기로 재조사

(2) 예산 : 1,447,040,000원 (2008년)

(3) 참여연구자 수 및 기관 :

국립수산과학원 (강영실 외 27명)

한국해양연구원 (임동일 외 11명)

인하대학교, 한국연안환경생태연구소 (홍재상 외 13명)

제주종다양성 연구소 (이욱재 외 8명)

군산대학교 (박종규 외 2명)

부경대학교 (강용주 외 6명) 이상 공동연구책임자

한양대학교 (이원철 외 4명), 동아대학교 (김원록)

경상대학교 (오윤식)

나. 목표 및 주요내용

(1) 목표

- 우리나라 해양생태계의 장기 변동 특성을 체계적이고 종합적으로 파악하기 위하여 과학적 기초자료를 생산, 확보
- 지속가능한 해양개발, 해양보호구역지정, 생물다양성 유지 등을 위한 쾌적하고 건강한 해양생태계 보전 전략 수립
- 해양생태도 구축을 위한 다양한 생태계 정보 DB화로 과학적인 의사 결정 지원 체제 및 국토관리를 위한 정보 체계 구축

(2) 주요내용 및 담당기관

(가) 해양생태계기본조사 사업총괄 및 조사단·전문가 풀 운영

: 국립수산과학원

(나) 황해남부해역 해양생태계 현장조사 및 분석

- 해수·퇴적물환경, 난자치어 조사, 미량금속 분포조사 : 한국해양연구원
- 식물플랑크톤 조사 : 군산대학교
- 동물플랑크톤 조사 : 국립수산과학원
- 중형저서생물 조사 : 한양대학교
- 저서동물 조사 : 인하대학교
- 유영동물조사 : 국립수산과학원
- 경성암반생물 및 특별조사 : 해양생태기술연구소

(다) 해양생태계 평가지수 개발 및 생태도 지침서 작성 (공동연구 : 미정)

(라) 해양생태정보 Web GIS DB 및 활용시스템 구축 : 빌리언21

(마) 성과물 발표 : 국립수산과학원, 한국해양연구원, 군산대학교, 인하대학교, 한양대학교, 해양생태기술연구소

다. 결과

(1) 과업목적의 타당성검토

- 본 과제의 제목에 따른 해양생태계 기본조사를 위한 주된 연구분야는 포함되어 있다 판단됨. 따라서 연구 과제 목적에는 크게 벗어나 있지 않음.
- 그러나 현재의 각 생태계 구성 연구분야를 보다 세분화 시킬 필요가 있음.
- 특히 본 과제는 국가 주도의 장기적인 연구 과제이기 때문에, 대학이나 일반 사설 연구기관에서 수행하지 못하는 분야를 충족시켜 미래의 연구를 선도할 필요가 있다고 판단됨. 현재 새로운 각 분야의 신진 연구자들이 배출되고, 장기 과제의 성격상 미래 또한 가능성을 염두에 둔 연구 내용이 필요함. 따라서 현재의 연구 분야보다 더 세밀하게 각 연구 그룹을 분할하여 수행할 필요가 있으나, 현재의 연구 내용들은 기본적인 내용에 국한되어 있음.
- 현재의 조사 지역을 보다 더 확장하여 연구 할 필요가 있다고 판단됨. 특히 아직까지 전혀 조사된 적이 없는 EEZ 경계선을 넘나드는 중요한 생물 자원에 대해 전 해역에 걸쳐 철저히 조사 연구를 할 필요가 있음. 이는 국가적으로도 수산자원 그리고 해양생물자원을 확보한다는 면에서도 아주 중요한 연구라 할 수 있음.

(2) 종합 의견

- 과제를 대학이나 타 기관과의 연계 하에 수행하는 것은 국가적 시각에서 바라보면 바람직하나, 현재와 같이 대 부분의 많은 연구 분야를 타 기관에 용역을 주는 상태라면 효율적이고 종합적인 생태계 전반의 구조 및 각 연구분

야의 생태계 내에서의 역할 등을 파악하기가 쉽지 않고, 각자의 전문분야만이 나열될 가능성이 높음.

- 연구 용역을 맡은 주 연구기관은 총괄 및 전문가 풀 운영이라는 행정적인 업무에 주로 시간을 투자하고 있고, 연구 분야에서는 오직 동물플랑크톤 및 유영생물 분야만 참여하고 있어, 주 연구기관으로써 연구 기능에 문제점이 제기될 수 있다고 판단됨.
- 본 과제는 국가가 주도하는 장기적인 과제으로써, 특히 생태계 조사는 종합적인 접근이 필요하고, 각 분야별 일관적인 연구 수행 및 방법, 결과 분석을 위한 통일성, 축적된 연구 기반 위에서의 연구 내용의 향상 등 장기적 계획 하에 체계적으로 수행되어야 함에도 불구하고, 현재와 같이 소수 인원이 연구를 수행하는 외부 기관에 많은 일을 맡길 경우 이러한 일련의 과정들이 과제 수행도중 바뀐 연구 책임자나 기관에 의해 내용의 중복, 소모적 시간, 일관성 없는 연구로의 변화 등 비효율적인 요인 발생 가능성이 크다고 봄.
- 생태계 조사를 분야별로 각각 연구하는 것 이상으로 각 분야 간의 생태계 내에서의 상호관계 및 역할, 기능 등 생태계 전반에 걸친 유기적 관계를 밝혀야 함. 그러나 본 과제의 일차 연구 결과를 보면 각 연구 그룹간에 각자의 연구 분야에 국한된 결과만이 나타나고 있음. 이는 생태계 전반을 파악하기 어렵고 따라서 이에 대한 개선이 요구됨.
- 생태계를 구성하고 있는 각 생물 그룹을 큰 단위에서는 모두 포함되어 있으나, 이를 보다 세분하여 생태계를 파악할 필요가 있음. 예를 들면 저서생물에서는 중형저서 뿐 아니라 이보다 작은 크기의 그룹인 Nanobenthos 그룹이나, 형태적 분류만이 아닌 유전자를 통한 계통 분류를 통하여 보다 정확하고 세밀하게 생태계를 파악하여야 한다고 판단됨.

라. 우리 연구원 수행 시 개선 가능성 및 장점

- 한국해양연구원은 현재 본 과제를 구성하고 있는 각 모든 연구분야를 주도적으로 담당할 인적, 기술적 인프라가 축적되어 있기 때문에, 각 분야별 연구를 보다 종합적이고 체계적으로 수행할 수 있음. 이러한 연구를 통한 결과는 복잡한 생태적 고리로 연결되어 있는 각 생물군들간의 상호 연관성을 밝혀내어 생태계 전반을 파악하는데 효율적이고 경제적이다 판단됨. 이와 더불어 과제의 성격상 국가의 장기적 연구라 볼 때 일부 분야에 대해서는 훌륭한 연구 능력을 보유한 대학 그리고 사립 연구기관과의 협력 하에 진행된다면 시너지 효과를 가져다 줄 것으로 판단됨.
- 해양연구원은 이미 오래 전부터 해양생태계 분야에 대한 많은 연구를 수행해 왔고, 본 과제의 각 연구 분야에 있어서도 많은 연구 인력에 의해 오랫동안 연구를 수행하여 왔기 때문에 그 기술과 기본자료 뿐 아니라 분석을 위한 높은 연구 능력의 여러 인프라가 충분히 구축되어 있음. 또한 과거 수년

간에 걸친 자원도 작성 연구를 통하여 양질의 연구 결과를 도출한 바 있으며 이와 관련된 많은 기술이 축적되어져 있는 상태임. 생태계 정보 DB 및 GIS 분야에 있어서도 수 년간에 걸쳐 많은 연구과제를 통하여 그 결과물을 이미 도출한 바 있고, 현재도 보다 향상된 기술에 의해 많은 과제를 수행하며 국가적으로 선도하고 있다 판단됨.

- 현재의 과제 결과를 보면 각 분야별 연구만이 독립적으로 수행되어, 이를 종합적으로 분석하여 생태계 전반을 파악하는 연구가 부족하다고 할 수 있는데, 해양연에서는 이러한 각각의 연구 결과를 바탕으로 종합적이고 체계적으로 생태계 전반을 분석할 수 있는 체계가 갖추어져 있음.
- 생태계를 보다 정확히 분석하고 판단하기 위하여 현재과제의 생태계 각 구성 분류군들을 보다 세분화 시켜 연구를 할 필요가 있는데, 해양연은 이를 수행 할 수 있는 인프라가 축적되어 있음. 이러한 분야는 세계적으로도 그 연구자가 많지 않은 분야이고 국내에서는 거의 유일한 연구 분야라 할 수 있음. 이러한 연구자가 연구에 가담을 한다면 세계적으로도 아주 뛰어나며 선도할 수 있는 연구 결과가 도출될 수 있으리라 판단됨.

마. 기대효과

- 장기적인 연구과제라는 점에서 과거부터 이러한 분야 연구를 수행해 온 축적된 자료 및 연구 인력의 활용을 통해서 보다 양질의 연구 결과가 도출될 것임.
- 한 생태계 뿐 아니라 생태계와 연관이 있는 해양연이 보유한 해양의 다른 분야와의 공동 연구를 통하여 상호 연계 하에 보다 과학적이고, 체계적인 일련의 과정을 통해 향후 국가의 해양자원에 대한 중요한 연구결과가 될 것으로 봄.
- 연구비의 효율적인 운용을 통하여 경제적인 기여가 가능함.

바. 연구원 관련 과제, 논문 등

- 갯벌 생태계 조사 연구
- 서식지 복원 연구
- 대체습지 조성 기반을 위한 연구
- 자원도 작성을 위한 연구
- 연안역 관리를 위한 연구
- 연안 환경 연구 등 수 십년에 걸친 무수히 많은 연구 및 논문

2. 연안습지 기초조사

가. 과제 개요

- (1) 기간 : 2008년 5월 ~ 2009년 5월 (12개월간)
- (2) 예산 : 668,950,000원
- (3) 참여연구자 수 및 기관 :
 - 국립수산과학원 갯벌연구센터 (4명), 목포대 학교 (16명),
 - 한국환경생태연구소 (2명), PGA습지생태연구소 (1명)

나. 목표 및 주요내용

(1) 목표

- 연안습지의 종합적인 조사를 통한 과학적 자료 구축
- 연안습지의 지속적 이용과 보전을 위한 기초자료 확보

(2) 주요내용

- (가) 무안만 일원의 자연환경 및 인문사회조사
- (나) 수리 환경 조사 (조위, 유속, 파고, 탁도, 해저면 고도 시계열 변화 각 2회)
- (다) 퇴적 환경 조사 (퇴적물 분포, 입도, 퇴적율 조사 각 2회)
- (라) 갯벌 건강성 조사 (수질, 저질조사 4회)
- (마) 저서동물조사 (생물상 조사-광역, 지역)
- (바) 수산자원조사 (설문, 수산생물종조성)
- (사) 염생식물조사 (종분포 1회)
 - 물새 조사 (종분포, 법정보호종 분포도 1회)

다. 결과

(1) 과업목적의 타당성 검토

- 환경 및 인문사회조사는 총 11페이지에 국한 : 기상자료 및 인구현황조사에 그침. 포괄적 조사 미흡, 인문사회조사 전무
- 수리환경조사 TISDOS를 활용 : 자료 제시, 고찰 없음
- 퇴적환경 및 건강성 조사 : 자료 제시, 고찰 없음

- 생물조사 : 자료 제시, 일부정점 조사 후 결과 누락, 고찰 없음
- 용역 범위에 대한 결과 제출에 치중 : 연안습지를 포괄적으로 해석하는 결론이 없음
- 지속적 이용과 보전을 위한 기초자료 제시라는 목적과 제시된 자료가 어떻게 활용되는지에 대한 결과가 없음

(2) 종합의견

- 연안습지에 대한 정책 제시를 위한 결과를 종합적으로 정리해야 하는 부분이 취약함
- 과제 수행 목적은 중요한 의미를 가지지만 대상해역을 선정된 상태에서 지역에 대한 종합적 결론이 없음
- 로드맵을 통한 연구가 수행된 것으로 알고 있으나, 최종목표에 대한 해석 즉, 총괄 측의 과제 고찰 부분이 미흡함

라. 우리 연구원 수행시 개선가능성 및 장점

- 동일 주제로 연구를 수행할 경우 연구원내 조직으로 운영 가능함 : 포괄적 해석
- 오랜 기간 갯벌 연구 경험 : 기존자료의 활용을 통한 효율성 확대
- 정부 정책제시 분야가 강화됨

마. 기대효과

- 과제의 포괄적 해석을 통한 당초 연구 목표 달성
- 다양한 연안관리 용역 경험을 통한 인문사회분야 강화를 통한 정책 제시
- 기존 자료와 포괄적 네트워크 구성

사. 연구원 관련 과제, 논문 등

- 1997년 ~ 1999년 기관고유과제, 논문 25편
- 2000년 ~ 2005년 용역과제, 논문 20여편
- 2006년 이후 갯벌 기능성 연구, 논문 23편

3. 해양생태계 내분비계 장애물질 연구

가. 과제 개요

(1) 기간 : 2002~2011 (10년)

(2) 예산 : 2002~2004년 (4~6억원/년) / 2008년 (15억원)

* 2002년에 약 4억원 규모의 예산으로 시작하여 점차 증액되고 있으며, 2007년 인체위해성 부분이 추가되면서 15억원으로 증액됨.

(3) 참여기관 :

국립수산과학원 (주관: 6억2천만원), 네오엔비즈(위탁: 1억2천만원)

전남대(위탁/부경대 공동: 2억5천만원)

동의대(위탁: 7천만원), 부산대(위탁: 7천만원)

대구카톨릭대(위탁/포항공대, 경북대 공동: 3억2천만원)

나. 목표 및 주요내용

(1) 목표

- 우리나라 해양의 건전하고 지속가능한 이용을 위한 내분비계장애물질의 안전관리체제를 구축하는데 있음.

(2) 주요내용 및 담당기관

(가) 사업 총괄, 해양생물(해양포유류 포함) 중 내분비계 장애물질의 잔류실태 조사 : 국립수산과학원

(나) 해양생물 위해도 평가 및 신규 유해오염물질의 국제동향 분석 : 네오엔비즈

(다) 내분비계장애물질의 해양 내 거동 연구 : 전남대학교

(라) 내분비계장애물질이 해양생물에 미치는 영향 실태 조사 : 동의대학교

(마) 내분비계장애물질 노출에 의한 분자생물학적 연구 : 부산대학교

(바) 내분비계장애물질 고속검색기법 개발 및 위해도평가기술 개발 : 대구카톨릭대학교

다. 결과

(1) 과업목적의 타당성

- 수산물 잔류 내분비계장애물질의 섭취를 통한 인체위해성평가 결과는 다년

간 자료가 축적되고 있으며, D/B를 구축하고 있음

- 해양 환경 중 내분비계장애물질의 해양환경 중 거동에 대한 분야는 진해만에서 모니터링 및 거동모델을 개발하였으며, '08년 울산만을 대상으로 연구 진행 중
- 해양생물에 미치는 영향 실태는 기존에 낙동강, 마산만 등에서 내분비계장애물질의 영향 여부가 불투명하였으며, 현재는 시화호에서 풀망둑을 대상으로 연구수행 중이며, 일부 영향이 관련있는 것으로 보고되고 있음.
- 내분비계장애물질을 검색하기 위하여 여성호르몬 수용체와 다이옥신 수용체를 동시에 포함한 유전자 변형 세포주를 만들었으며, 알려진 물질들을 대상으로 반응여부를 검색함.
- 신종 오염물질인 과불화 화합물이 실험쥐의 조직에 미치는 영향을 평가하였으며, 일본 송사리를 대상으로 영향 비교 실험을 수행 함.

(2) 종합의견

- 정책 수립을 위한 용역성격의 연구내용과 기초 R&D 수준의 내용이 혼재되어 있어 사업의 성격이 모호함
- 전체 세부연구사업의 내용 구성이 산만하고 및 각 세부사업간 연결성이 매우 부족함.
- 사업의 연차별 연구내용의 연결성 및 계획성이 미흡함.
 - * 전 해양수산부 용역사업이 매년 단위로 협약이 갱신되고 내용이 조정되면서 생기는 문제점의 하나임.
- '02년부터 7년째 과제가 수행되어 오고 있으나, 아직까지 내분비계장애물질이 해양생물에게 직접적인 영향을 주고 있는지의 여부가 명확하게 제시되고 있지 못하며, 따라서 어떤 내분비계장애물질을 어느 해역 및 어떤 매질에서 관리해야 하는지 제시하기 어려운 실정임 .
- 시작은 내분비계장애물질의 사회적 이슈에 따라 환경부 사업에 이어 2002년에 시작되었으나, 이후 내분비계장애물질의 이슈가 선진국에서 서서히 줄어들면서, 현재 진행되는 연구내용 들은 내분비계장애물질 보다는 잔류성 유기오염물질(POPs) 과제의 성격을 띠고 있음.

라. 우리 연구원 수행시 개선가능성 및 장점

- 연구내용을 전면 재구성하여 전체 연구사업의 목표를 세부사업들이 공유토록 하면서, 각 세부 사업간의 연결성이 확보되고 세부사업들의 사업 최종목표에 대한 부합성을 높일 수 있음.
 - * 단 본사업이 2011년 종료(이후 일정은 미정)과제로 현재까지 7년간 진행되어온 연구팀과 연구내용이 있어서 뒤 늦게 남은 3년간 연구팀 및 사업내

용을 재구성하는 것이 효과를 볼 수 있을 지는 미지수임.

- * 해양연에서 오염실태, 거동, 독성부분 중 일부 내용은 전문가를 확보하고 있어 수행이 가능하나, 전체를 수행할 수 있는 전문가를 확보하고 있지는 못함.
- 남은 3년간은 최종목표 달성의 기여도가 떨어지는 연구내용은 과감히 정리를 하고 선택과 집중을 통해서 내분비계장애물질이 해양생물에 영향을 주고 있는 지 여부의 확인 / 주고 있다면 우선해역과 우선관리대상 물질을 선정 / 내분비계장애물질의 향후 지속적인 모니터링 계획과 관리 방안을 마련 할 수 있도록 해야 함

마. 기대효과

- 해양환경에서 내분비계장애물질의 영향여부를 규명할 수 있음
- 우선관리대상 물질과 해역을 선정함으로써 예산을 효율적으로 집행
- 장기적으로 기존 내분비계장애물질 및 신규 오염물질의 모니터링 및 관리 대책을 수립할 수 있음

바. 연구원 관련 과제, 논문 등

- 전국 연안의 지속성 유기오염물질 오염 실태 조사 연구
- 내분비계 장애물질의 환경 중 거동연구
- 내분비계 장애물질이 유용수산자원에 미치는 영향에 관한 연구
- TBT 오염실태조사 및 대책수립연구
- 내분비계 장애물질이 연안생태계에 미치는 영향 연구
- 수산물 소비형태에 따른 내분비계장애물질의 잔류실태 및 섭취경로 연구
- 남해 특별관리해역의 환경위해성평가 연구
- 하천 퇴적물 중 POPs 축적도 모니터링사업
- 유류오염 환경재해 평가기술 개발
- 황해 환경오염평가 및 감시체계 개발: 장거리이동 지속성 유기오염물질
- 그 외 다수의 연구 논문 발표

4.유전자변형생물체(LMO)의 해양환경 위해성 심사수행

가. 과제 개요

(1) 기간 : 08년 3월~12월 (당해연도)

- * 본 과제는 2003년부터 수과원 경상과제(연 5천만원)로 수행해왔으며, 정부조직개편에도 불구하고 본 업무를 담당할 국토해양부 산하조직이 구성되지 않아 당분간 수과원에서 계속 담당할 예정임

(2) 예산 : 95,716,340원

(3) 참여연구자 수 및 기관 : 국립수산물과학원 (2명)

나. 목표 및 주요내용

(1) 목표

- 국내 LMO법 발효에 따른 유전자변형생물체의 심사업무 수행 및 해양용 LMO 형광제브라피쉬의 환경적응 지표개발 연구 등을 통한 LMO 안전관리 대응능력 구축

- * LMO (Living Modified Organism)법 : 유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한 법률

(2) 주요내용

- 해양용 LMO 심사업무 수행
- 해양용 LMO 바이오안정성 정보집 발간
- 유전자변형생물체인 형광제브라피쉬의 환경적응 지표 개발

다. 결과

(1)과업목적과의 타당성

- 본 과제는 R&D 성격이 아니고 1년차로서 결과를 파악하기 어려움
- 주 내용은 심사업무이므로, 연구 측면에서 결과를 평가할 수 없음
- “환경적응지표개발”은 R&D 성격이지만, 실제 연구가 진행되고 있지 않음

(2) 종합의견

- 본 과제는 정부조직개편 전 해양수산부 해양생태팀에서 수과원에 위탁하여 수행하였음. 정부조직개편 후 국토해양부 내에 마땅한 위탁기관이 없어(본 업무는 정부기관이 위탁하도록 규정에 있는 것으로 알고 있음) 수과원에서 계속 수행 중임
- 조직개편 전 “해양수산용 LMO” 였던 것이, 해양수산부 생태팀이 국토해양부 소속으로 되면서 “수산”이 삭제됨. 하지만 수과원은 수산용 LMO까지 취

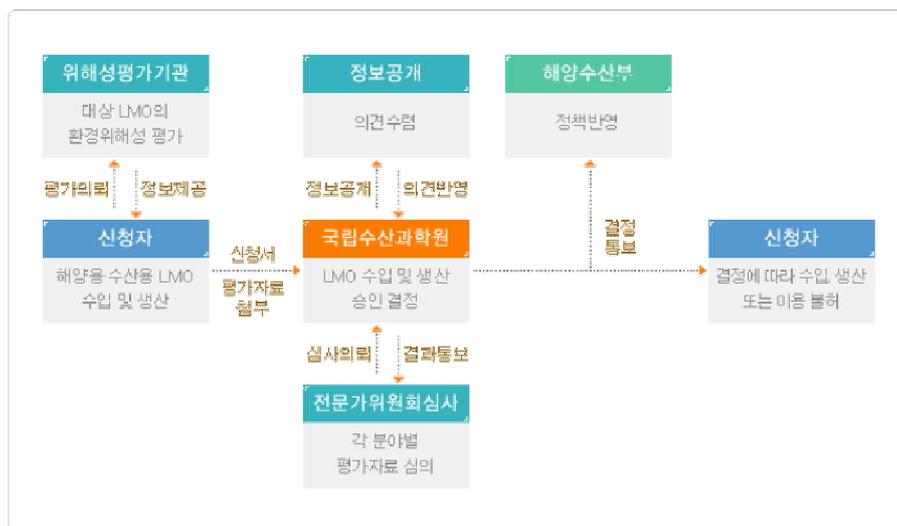
급하고 있음

- * 해양용 LMO와 수산용 LMO : 식품으로 이용할 경우 “수산용” 그 외의 경우(바이오에너지, 관상생물, 환경정화생물 등) “해양용”으로 대별됨. 명확한 구분은 현재 작업 중이지만 명확한 구분은 어려움

라. 우리 연구원 수행 시 개선가능성 및 장점

- 본 과제는 R&D 과제가 아니고 주된 업무 내용을 고려하면 우리 원에서 수행하는 것이 타당하지 않은 것으로 판단됨

* 주된 업무 내용(아래 표)



- 우리 원에서 수행 할 경우 별도의 조직을 설치하여야 함
- 위 업무 성격과 업무량 그리고 인건비 등을 고려할 때 전담부서의 설치가 어려울 것으로 판단됨

마. 기대효과

- 우리 원에서 유치하여 “해양생태환경보전” 등과 연관하면 R&D 분야의 예산을 증폭시킬 수 있을 것으로 판단됨

바. 연구원 관련 과제, 논문 등

- 적절히 부합되는 과제는 없음

- 관련 논문 수 편 보유 (SCI와 국내)
- 특허 보유 실적 없음

5. 마산만 연안오염 총량관리 연구

가. 과제개요

(1) 기간 : 2008년 (1년 미만 ~ 8개월)

(1) 예산 : 11억 7,600만원

(3) 참여기관 :

국립수산과학원 / 해양수산개발원 / 경남대학교 / Billion-21 /
창원대학교 / 부경대학교

나. 목표 및 주요내용

(1) 목표

- 마산만 특별관리해역의 오염총량관리 이행여부 평가와 과학적인 관리 기반을 구축

(2) 주요내용

- (가) 마산만 오염총량관리 환경 모니터링
- (나) 지자체 이행평가보고서 작성
- (다) 오염퇴적물 준설효과 분석
- (라) GIS 기반의 유역관리시스템 구축
- (마) 제2차 오염총량관리 제도적 기반 구축
- (바) 정책의사 결정 지원 및 홍보·교육 사업 수행

다. 결과

(1) 과업목적의 타당성

- 연구과업 수행 중

(2) 종합의견

- 오염 총량관리를 위한 과학적인 관리기반은 마산만을 대상으로 하는 경우 현재를 기준으로 지속적인 관측이 필요하나 과거의 연구성과 및 자료가 마

산만 해역은 비교적 풍부하기 때문에 별 문제가 없다.

- 마산만 유역에서 해역으로의 오염물질 유입을 차지하는 하천은 모두 지방 2급하천(현재는 지방하천)으로 수량자료가 전무한 실정이므로 하천 수량 자료 구축이 시급한 상황이나 불확실성이 매우 크고 하천수량 측정에서 전혀 사용하지 않는 월 몇 회 정도의 간헐적인 관측으로 수량을 대표하려는 시도는 매우 부정확한 오염부하 자료를 이용한 오염총량관리로 매우 큰 오류에 해당(오염부하 추정에서 수량변화가 오염부하 변화를 좌우하는 영향이 수질변화보다 크기 때문에 수량 추정은 오염부하 추정의 결정적인 요소).
- 마산만 오염퇴적물 및 하수종말처리장의 효과분석은 한국해양연구원 기수행 연구과제. 현재의 자료를 이용하여 재분석은 간단한 오염물질 수지분석으로도 가능.

라. 우리연구원 수행시 개선가능성 및 장점

- 선행 연구성과가 있기 때문에 연구내용에 대한 수준 있는 수행 가능.
- 또한 마산만 유입하천의 수량 및 수질정보에 대한 신뢰성 있는 정보관측 및 추정으로 상대적으로 정확한 오염부하 추정 및 오염총량관리의 기본이 되는 유역 오염부하 할당을 위한 과학적인 자료 및 협상자료로 활용가능.
- 마산만 흐름 및 수질모형은 기 구축상태(3차원 모형의 경우도 1년 정도의 기간이면 구축·활용 가능)로 마산만 특별관리해역의 목표수질 달성을 위한 실질적인 마산만 유역의 오염총량관리 가능.

마. 기대효과

- 특별관리해역의 과학적인 자료에 근거한 효과적인 오염총량관리 가능.
- 그러나 지역 주민의 참여 및 이해당사자의 참여가 매우 중요하기 때문에 지속적인 교육 홍보 등을 수행하는 체계 구축을 위한 연구 외적인 요소는 KMI 연구경험을 활용하여 공동연구사업 수행 가능.

사. 연구원 관련과제, 논문 등

- 진해·마산만 관련 연구논문, Modeling 관련 수많은 논문

6. 육상기인오염원 관리대책 수립연구

가. 과제개요

(1) 기간 : 2008년 (1년 미만 ~ 8개월)

(2) 예산 : 4억 9,000만원

(3) 참여기관 :

국립수산과학원 / 한국해양수산개발원 / 울산대학교 / 전남대학교 /

HydroCore(주) / Billion-21

나. 목표 및 주요내용

(1) 목표

- 연안 해양환경에 영향을 미치는 육상기인 오염물질을 체계적 종합적으로 관리할 수 있도록 사전 예방적 환경개선 대책 수립을 위한 과학적인 진단체제를 구축

(2) 주요내용

- (가) 전국 육상기인오염원 관리 방안
- (나) 연안 해양환경 현황 및 문제점 파악
- (다) 육상기인오염원 조사계획 수립
- (라) 하천 및 오염부하량 시범조사 (여수 & 울산지역)
- (마) 육상오염원에 대한 해양환경 반응 특성 분석
- (바) 육상오염원 유역통합관리 체제 구축

다. 결과

(1)과업목적과의 타당성

- 연구과업 진행 중

(2) 종합의견

- 육상기인 오염부하는 육상에서의 오염원 분포와 배출, 유역정보 등을 이용하여 유역에서의 수리·수문·오염물질 유출모델링을 수행하여야 하며 오염부하량 수준은 대하천의 경우(국가하천 규모)의 연속 수량자료 및 월 수질자료 등을 이용하여 추정이 가능한 상황이며, 오염부하 추정은 정확도 수

준으로 조사방법이 정립된 상황.

따라서 시범적용 단계가 아니라 실제 적용단계이나 시범적용 등을 수행하는 것은 수준이 다소 낮은 단계.

- 육상오염원 통합관리체계는 하천유역(육상)에 대한 정보와 연안의 환경정보에 대한 수준이 대응한 수준에서 균형잡힌 관리가 가능하지만 하천유역에 대한 연구수준 및 정보는 매우 낮고 미흡한 상황.

라. 우리연구원 수행시 개선가능성 및 장점

- 연안 통합관리 연구에 대한 다년간의 연구경험으로 육상 기인 오염부하 및 지표수·지하수 유출 등에 대한 고려도 가능한 수준이므로 비점오염원에 의한 영향을 보완하면 보다 효과적이고 효율적인 연구 수행 가능.
- 육상 오염원 조사계획 수립은 매우 낮은 단계. 육상 기인 오염부하 분석단계로 진행 가능 및 모델링을 통하여 해양환경 현황(수준)과의 관계분석도 가능.
- 해양환경에 영향을 미치는 오염원에 대한 정량적인 기여도 분석으로 효과적인 해양환경 개선대책 수립 가능.

마. 기대효과

- 효과적인 해양환경 개선대책 수립으로 해양환경 개선사업의 투자효과 극대화.

바. 연구원 관련과제, 논문 등

- 육상기인 오염부하 추정기법 논문, 연안 통합관리에 포함되는 내용 논문 다수 발표

* 기타의견1 : 본 과업에서 수행하는 내용은 일반적으로 적절한 연구체계 구성 및 관측을 통하여 수행가능.

==> 구체적인 목표를 달성할 수 있는 연구추진계획 및 연구실적 평가 등을 통한 공개경쟁을 통한 연구기관 선정으로 효과적인 목표 달성 및 연구과업 추진 가능 (자료조사 등은 일반 민간 연구조사용역회사 등이 수행가능).

==> 목표달성을 위해서는 연구 목표에 부합되는 정도에 중점을 두어 연구 내용을 수립하는 것이 중요. 연구 목표 달성을 위한 연구

관리를 위해서는 연구 총괄기관이 역량 및 사업기여도가 중요한 것으로 판단.

==> 연구내용의 유기적인 연관관계 설정 및 평가가 중요할 것으로 판단.

* 기타의견2 : 기본적으로 육상기인 오염물질이 연안 해역 및 하구에 영향을 미치는 정량적인 원인분석 및 모델링이므로 과제를 통합하여 수행하고, 세부적인 내용으로 작용영역을 구분하는 방법이 효과적. 기본적인 연구내용 및 방법은 그 골격이 매우 유사할 것으로 판단.

7. 해양환경기준설정 및 개선방안 연구

가. 과제개요

(1) 기간 : 2007 ~ 2016 (10년)

(2) 예산 : 5억8천8백만원/년

* 2007년은 현장조사(수과원 수행) 및 기획(충남대 주관 8개기관 참여)연구가 수행되었으며, 본사업은 '08부터 수행 중임

(3) 참여기관 :

국립수산과학원(주관: 7천3백만원),

국립수산과학원 서해수산연구소(주관 내부기관: 3천5백만원),

부경대(위탁: 8천5백만원)

한국해양수산개발원(위탁: 5천만원)

네오엔비즈(위탁: 1억3천만원)

충남대(위탁/부경대 공동: 9천5백만원)

부산대(위탁: 1억2천만원)

나. 목표 및 주요내용

(1) 목표

- 해양생태계 보호, 인간건강보호 목적의 매체별(해수, 해저퇴적물, 해양생물) 환경기준설정을 위한 기반조성
- 해역별 해양환경 종합평가 체계 구축을 위한 기반조성

(2) 주요내용 및 담당기관

- (가) 사업 총괄, 해양환경기준설정협의회 운영, 허베이스피리트 사고해역 조사 (퇴적물 일반항목/중금속) : 국립수산과학원
- (나) 유해물질 위해성평가 (생물독성 시험) : 국립수산과학원 서해수산연구소
- (다) 허베이스피리트 사고해역 해수욕장 개장 guideline 작성, 유해물질 위해성평가 (생물독성 시험) : 부경대학교
- (라) 해역별, 용도별 해양환경기준 설정을 위한 실행계획 수립 : 한국해양수산개발원
- (마) 유해물질 위해성평가 : 네오엔비즈
- (바) 한국형 퇴적물 환경기준 설정연구 (중금속 배경농도) : 충남대학교
- (사) 생태기반 수질평가기법 개발 연구 : 부산대학교

다. 결과

(1) 과업목적의 타당성

- 07년 기획을 수행하여 로드맵 및 장기 연구계획을 수립한 과제로 '08년에 수행중인 본사업 1년차의 연구결과는 파악할 수 없음
- 단, 전 해양수산부 요청으로 긴급하게 포함 수행된 '허베이스피리트 사고 해역 해수욕장 개장 guideline 작성'은 '08년 여름 개장 전에 잠정안이 마련되어 해수욕장 개장여부 판단에 활용됨
- 유해물질 수질 기준 설정을 위한 Priority Substance List (PSL) 작성을 위하여 우리나라 연안의 유해물질 오염자료를 수집하여 D/B를 구축 중에 있음

(2) 종합의견

- 과제의 목표에 부합되지 않는 내용이 포함되어 있음. 즉, 허베이스피리트호 원유 유출사고 오염해역의 해수욕장 개장 지침 작성은 해수부의 요청으로 긴급하게 수행되었다고 하더라도, 사고해역의 퇴적물의 일반항목 및 중금속 오염조사는 현재 해당 지역에서 광범위한 조사가 진행되고 있으므로 불필요한 내용임
- 과제는 1) 일반수질 및 유해물질의 화학적인 수치기준을 설정하는 부분과 2) 생태기반의 수질/저질 환경평가 지수를 개발하는 분야로 크게 2부분으로 구성되어 있음. 전자 화학적 기준 설정 부분은 비교적 해당분야의 전문연구자들이 기획단계에서 부터 방향을 설정하여 순조롭게 진행되고 있으나, 후자 생태기반 평가지수의 개발 분야는 해양연에서 '06년에 이미 기획연구를 수행하여 '08년까지 수행중인 생태계건강지수 개발 연구에 비하여 훨씬 뒤쳐져 있으며, 방향성도 모호함.

라. 우리 연구원 수행시 개선가능성 및 장점

- 과제 내용 중 생태계기반 평가지수 개발 분야는 해양연에서 이미 많은 선행 연구를 수행하여 자료의 정리는 물론 노하우를 확보하고 있으며, 나가야할 방향도 설정해 놓고 있는 상태임. 따라서 생태계기반 평가지수 분야는 해양연에서 수행하는 것이 과제의 완성도를 훨씬 높일 수 있을 것으로 판단됨.
- 과제 내용 중 화학적 환경지수 설정 분야는 남해특성연구부의 심원준 박사가 '07년 기획에 참여했던 분야이며, '08년 사업에서도 연안 오염자료의 D/B 구축 및 PSL 설정에 자문을 하고 있음. 화학적 환경지수 설정은 해당 분야의 전문가와 노하우를 가장 많이 확보하고 있는 (주)네오엔비즈가 주도를 하고 있는 바, '09년 사업부터 유해화학물질 등의 추가 조사 및 기준 설정 분야에 필요시 해양연이 참여하게 되면 과제의 원활한 수행에 기여할 수 있음.
- * '08년 사업에 참여 예정이었으나, 허베이스피리트호 사고 관련 사업 책임을 맡으면서 참여가 어려워 일부 연구수행 내용에 자문을 맡음.

마. 기대효과

- 생태기반의 환경평가 지표 및 지수를 체계적으로 개발할 수 있음
- 화학적 환경기준의 설정의 내실화를 기할 수 있음.

바. 연구원 관련 과제, 논문, 특허

- 전국 연안의 지속성 유기오염물질 오염 실태 조사 연구
- 내분비계 장애물질의 환경 중 거동연구
- 내분비계 장애물질이 유용수산자원에 미치는 영향에 관한 연구
- TBT 오염실태조사 및 대책수립연구
- 내분비계 장애물질이 연안생태계에 미치는 영향 연구
- 수산물 소비형태에 따른 내분비계장애물질의 잔류실태 및 섭취경로 연구
- 남해 특별관리해역의 환경위해성평가 연구
하천 퇴적물 중 POPs 축적도 모니터링사업
- 유류오염 환경재해 평가기술 개발
- 황해 환경오염평가 및 감시체계 개발: 장거리이동 지속성 유기오염물질
- NMI 관련 사업, 오염퇴적물 관련 사업, 기타 일반수질, 퇴적물 오염, 중금속

등 관련사업

8. 하구역 관리체제 구축연구

가. 과제개요

(1) 기간 : 제1차년도 연구보고서 발간(2007. 12) : 금강·섬진강 예비조사

(2) 예산 : 4억 9,000만원(기간 1년 미만)

(3) 참여기관 :

국립수산과학원 / 목포대학교 / 부산대학교 / 서울대학교 /
진남대학교 / 한양대학교

나. 목표 및 주요내용

(1) 목표

- 영산강 하구의 관리체제 구축을 위한 기반을 조성

(2) 주요내용

- 영산강 하구의 생물 종 다양성 조사 및 생산력 추정
- 영산강 하구의 유기물 순환경로 파악 및 정화율 추정
- 하구에서 영양염 순환 및 수지(budget) 파악
- 하구의 퇴적학적 조사 및 지형 조사
- 하구에서 해수 유동 모델 개발 및 재현
- 하구의 기능별 Energy 가치 평가
- 영산강 하구의 경제적 환경가치 평가
- 영산강 하구가치에 대한 정책 활용방안 연구

다. 결과

(1) 과업목적의 타당성 검토

- 제1차년도 보고서 평가 : 간단한 조사결과와 자료 분석 결과가 대부분.

(2) 종합의견

- 하구 관리체계 구축을 위한 기반조성은 모든 하구를 대상으로 또는 특정 하구만을 대상으로 하는 경우 모두 기본적인 자료수준과 보완(보조)적인 자료수준을 검토하여 현재의 자료를 기준으로 기본 원칙에 근거한 기반 조성이 필요. 그러나 본 연구에서는 하구 관리체계 구축을 위한 과학적인 자료 수준 및 구축단계에 대한 검토가 미흡. 특히 하천 유역정보에 대한 기본조사 미흡.

라. 우리연구원 수행시 개선가능성 및 장점

- 하구관리는 하천유역 정보와 연안 유역정보의 동등한 중요도를 부여하여 현재 가용한 또는 신속하게 보완 가능한 자료를 기반으로 하여야 하며, 한국해양연구원이 수행하는 경우 하구를 포함한 장기간의 연안통합관리 연구경험을 바탕으로 영산강 하구를 포함한 우리나라 주요 하구 및 연안지역의 균형 잡힌 관리체계 구축이 가능하며, 타 지역으로 확장하는 경우도 기본적인 대 원칙에 근거하고, 지역적인 특성을 고려하는 효과적/효율적인 관리체계 구축이 가능.
- 한국해양연구원에서는 육상기인 오염부하(특히 하천에 의한 오염부하 등) 및 연안의 흐름&확산에 관한 연구를 다수 수행한 바 하구 특성을 결정하는 하천 수량·수질과 연안 흐름 & 확산에 대한 물리적인 환경 및 오염물질·생태 환경변화 등에 대한 종합적인 연구역량을 발휘하는 것이 가능.

마. 기대효과

- 효과적이고 균형 잡힌 그리고 실질적으로 적용 가능한 하구 관리체계 기반 구축 및 운영 가능.

바. 연구원 관련과제, 논문 등

- 하구역 관리 및 기능회복기술개발
- 조홍연, 조범준, 김한나, 2007. 6. 우리나라의 하구는 몇 개인가?, 한국해양해양공학회지, 자료(DATA). 제19권, 제3호, 274~294.
- 조홍연, 2008. 6. 시화호·인천연안 환경자료의 오차범위 분석, Ocean and Polar Research, Vol. 30, No. 2, pp.149-158.

9. 해외 해양생물자원 탐색 및 확보

가. 과제개요

- (1) 기간 : 2008년 5월 ~ 2009년 1월 (9개월)
- (2) 예산 : 199,850,000 원 (해양연 98,000,000 원)
- (3) 참여연구자 수 및 기관
 - 국립수산과학원 원양자원과 (10명),
 - 한국해양연구원 (7명)

나. 목표 및 주요내용

(1) 목표

- 해외의 다양한 해양생물 및 미생물 확보와 생리활성물질 활용으로 공해 생물자원의 주권 선점, 새로운 유전자원 개발 및 유용 생물자원 이용 도모로 해외 생물자원의 고부가가치화

(2) 주요내용 및 담당기관

- (가) 원양어선을 이용한 해외 해양생물자원 탐색 및 확보 (수과원)
 - 우리나라 원양어업의 목표종 및 부수어획종 확보: 태평양 및 대서양 공해(승선조사 2회)
 - 해외 해양생물자원 정보 DB화
 - 해외 해양생물자원의 표본 보관 및 관리
- (나) 열대해역(마이크로네시아 주변해역) 해양생물다양성 연구기반 구축 (해양연)
 - 열대해역 서식생물종 확보
 - 열대 해양생물정보 DB화
 - 확보 시료 국내 반입 및 보관
 - 산호초 국제기구(ICRI) 대외활동

다. 결과

(1) 과업목적의 타당성

- 2008년 첫 과업 수행 아직까지 결과 없음 (11월 14일 중간발표)
- 초기 과업 추진은 해양연 주도였음. 용역과제로의 전환이 수과원 과제로 선

정하는 것 보다 어려움이 있어서 수과원과 공동으로 수행하기로 함. 국토해양부 담당 관리자 교체 이후 과제 전체가 수과원으로 진행되었다가 동등으로 진행하기로 정리됨

(2) 종합의견

- 연구참여자들의 변동이 생기면서 초기 연구기획 내용과 변화된 내용으로 연구진행가능성 높음
- 연구전체 흐름에 대한 재정립 필요

라. 우리 연구원 수행시 개선가능성 및 장점

- 다양한 해외연구사업 (열대해역, 심해저, 대양사업)을 바탕으로 안정적인 연구 수행이 가능함 (이미 2008년 4월에 국토해양부회의를 통해 가능성 평가 - 2009년 해외생물자원사업으로 확대할 예정임)
- 해양 생물 전문가 네트워크 구성 : 다년간 생태계 연구를 통한 시스템 구성으로 분류시스템 구축등 원활한 연구 가능

마. 기대효과

- 해외기지를 통한 안정된 운영 시스템 확보
- 향후 시료를 활용하여 생명공학 연구와 연계를 통한 실용화
- 국가 생물자원 시스템구축 주도 (국립생물자원관, 생물다양성, MPA 연구)

바. 연구원 관련 과제, 논문 등

- 현재 해양연에서 수행하는 과제 중에는 관련된 내용 적음
- 2009년 마린바이오 사업으로 기획한 해외생물자원사업에 일부 내용이 포함될 예정임

제 2절 향후 연안환경 및 생태연구사업 추진 계획

1. 기존과제에 대한 종합분석

가. 개요 및 목적

- (1) 해양수산부(현 국토해양부)는 해양환경 및 생태와 관련된 중요 과제를 지정 공모 용역과제로 수행함. 2008년도에는 해양환경 및 생태와 관련된 과제를 국립수산과학원에 일괄 계약 체결하여 수행 중
- (2) 국립수산과학원이 농림수산식품부로 이관되었으나, 정부조직법상 해양환경기능은 국토해양부에 그대로 존속됨. 따라서 기존 9개 용역 과제(약 66억원)에 대한 새로운 연구담당부서 정립이 필요한 시기임
- (3) 따라서 국립수산과학원의 해양환경관련 연구들은 충분히 수행여건을 갖춘 한국해양연구원에서 이어 받아 수행하거나, KIMST를 통한 R&D 공모로 과제가 선정되어 수행되어지는 것이 타당할 것으로 생각됨

나. 개선사항 검토 및 대안

- (1) 해양환경 및 생태 연구에 있어서 기존주관연구부처는 다음과 같이 전반적으로 개선되어야 할 부분이 있음.
 - (가) 연구 책임자 및 연구자가 수시로 교체되는 문제 - 본과제수행 주관기관의 성격상 정기적으로 인력 순환을 해야 하는 문제가 발생. 그러나 성공적 연구 수행을 위해서는 중장기적으로 책임자 및 연구자가 동일하게 진행되어야 함
 - (나) 비전문가의 과제 수행으로 인한 예산 및 시간 소모 발생 - 전문가에 의한 전문적인 연구가 필요하며, 이는 보다 더 양질의 효율적 자료 생산이 가능함.
 - (다) 이러한 연유로 그 동안의 과제 연결성에 지장을 초래. 연구과제의 구성이나 내용에 있어 일관성 및 통일성 결여. 과거의 자료에 대해 현재 사용할 수 없는 경우가 다반사임. - 초기 단계에서부터 기획된 내용에 따라 일관되게 과제 수행을 하여야 함
 - (라) 총체적 연구 관리 부서가 없음 - 즉 기관의 전문 관리부서에 의해 총괄에서 세부과제에 이르기까지 체계적 관리 필요. 해양연구원의 연구관리팀과 같은 전문부서에 의해 지속적이고 체계적 관리를 하여야 하며, 이는

연구진행에 있어서의 시간적 경제적 소모를 절감할 수 있음.

(2) 대안제시

- (가) 해양연구원의 수년간 축적된 인적, 기술적 인프라 이용 - 오랫동안 관련 연구 수행하여 구축된 높은 연구 능력 및 자료 등의 활용
- (나) 생태계 전반에 대한 종합적이고 체계적인 분석 - 해양연구원의 유기적인 연계 체계 활용 ⇒ 일관된 책임자 및 연구자에 의해 체계적으로 꾸준하게 향상된 결과도출 및 장기적 수행가능
- (다) 정부 정책 제시를 위한 인문사회 기능 보강 - 다양한 연안관리 용역 경험을 통한 인문사회분야 강화를 통한 정책 제시, 정부 정책 제시 분야의 강화가 가능
- (라) 대상시료에 대한 지속적 공급을 위해서는 연속 조사 또는 베이스 구축이 가능한 시스템과 연계 필요 - 다양한 해외연구사업 (열대해역, 심해저, 대양사업)을 바탕으로 안정적인 연구. 해외기지를 통한 안정된 운영 시스템 확보. 시료를 활용하여 생명공학 연구와 연계를 통한 실용화 가능

2. 향후 추진 가능한 종합연구기획(예시)

※국내연안환경 및 생태계 연구를 위한 종합기획 과제로서 제1절에서 언급된 기존 수행중인 관련 과제들의 정리외에 여기에서는 다음에 두 가지 예를 새롭게 제시하고자 한다. 여기서 제시하는 과제들은 기 보고서로 이미 출간된 “해양·극지 기초원천 기술개발사업 기획연구 I”(연구책임자 이홍재, 2009.4)에서 발췌하여 요약한 내용들임을 밝혀둔다.

가. 해양 생명자원 종합탐사네트워크 구축 기획연구(예시-1)

(1) 사업의 목표

- 한반도 주변 특이 생태계 및 전지구 해양생태계 종합탐사를 통해 신해양 생명자원을 확보하고, 탐사자료 DB/GIS를 구축하여 생태계 변동원인 및 응용방안 도출
- ※ 新해양생명자원 확보 등 신규거대과학 확대 및 역량집중으로 “미래국가 경쟁력” 강화

(2) 사업의 필요성

- (가) 우리나라 주변해역에서 생명자원 확보를 위한 특이 생태계 탐사 및 해양 생명자원 발굴 미흡
- ① 난류와 한류가 교차하는 동해와 독도 주변해역의 생태계 구조와 변동 분석 필요
- ② 황해 냉·온수대의 특이 생태계 탐사 및 생명체 기능 연구 필요성 증대
- ※ 일본은 1980년대부터 집중적으로 동해를 관측하고 있으며, 중국은 황해 저층 냉수

괴에 대한 관측을 50년 이상 지속적으로 수행 중

(나) 해양선진국은 이미 19세기에 시작된 대양탐사부터 최근의 심해탐사에 이르기까지 해양생명자원의 확보를 위해 지속적인 투자를 해 왔으나, 우리나라는 아직도 대양과 심해의 생명자원 확보를 목적으로 한 탐사 프로그램을 수행하지 않음.

- 해양생명자원 탐사 및 2009년 8월 14일 채집이 용이한 공해상(태평양-대서양-인도양)에서의 대양일주 탐사 수행 필요

(다) 해저 열수분출구는 관 별레, 새우, 게, 박테리아 등 생물다양성이 높은 생태계로서 생명자원 확보의 필요성이 높으나, 국내에서는 심해저 광물자원 개발사업 등에 편승해서 부분적으로 수행

- Bio-hotspot 후보지를 탐사하여 가치 있는 새로운 Bio-hotspot 발견 필요

- 관련국과의 국제 해양생명공동연구 프로그램 개발

(3) 사업내용

(가) 사업기간 : 2010~2014년 (총5년)

(나) 총사업비 : 490억원

(다) 지원분야

- 동해·독도 및 황해 주변해역 특이 생태계 탐사연구
- 대양탐사 및 Bio hotspot탐사를 통한 신해양생명자원 확보
- 탐사자료 통합 DB/GIS 구축

(4) 정부 정책과의 연계성

(가) 국가과학기술지도(NTRM, 2002. 7)

- 21세기 국가경쟁력 제고를 위해 ‘선택과 집중’ 전략에 의한 자원의 효율적 배분 및 활용 필요성 증대에 따라 수립
- 동 계획의 핵심기술에 ‘신물질 탐색·분리기술’ 등 ‘BT 활용 고부가 개발 기술’이 포함

(나) 미래 국가유망기술(2005. 8)

- 국가경쟁력과 혁신역량을 주도하여 ‘국부(國富)’를 지속적으로 창출할 수 있는 미래 국가유망기술 21개를 도출·선정
- 21개 유망기술 중에 ‘생물기능 신소재 및 의약품 생산기술’ 등 ‘고부가 생물자원기술’이 포함

(다) 이명박정부의 과학기술기본계획(2008. 8)

- 이명박정부 출범 후 주요 여건변화, 국정철학과 과학기술분야 국정과제 등을 충실히 반영하기 위해 수립
- 동 계획의 7대 R&D에 ‘해양생물자원보전 및 해양생명공학이용기술’이 중점육성후보기술에 선정

<표> 이명박정부의 과학기술기본계획에 포함된 해양과학기술 현황

구 분	중점육성기술	중점육성후보기술
해양 과학 기술 분야	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 차세대 선박 및 해양·항만구조물기술 ▪ 해양영토 관리 및 이용기술 ▪ 해양환경조사 및 보전·관리기술 ▪ 환경(생태계)보전 및 복원기술 ▪ 수질환경 및 수자원 확보기술 ▪ 기후변화 예측 및 적응기술 ▪ 자연재해·재난 예방 및 대응기술 ▪ 첨단물류기술 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 해양생물자원보전 및 해양생 명공학이용기술 ▪ 해양탐사·우주감시체계 개발 기술 ▪ 해양·항공운항 효율화 및 안전 항상기술

* 7대 R&D에는 총 90개의 중점과학기술(중점육성기술 50개, 중점육성후보기술 40개)이 선정

(라) 해양바이오 연구개발 활성화 대책(2009. 3)

- VIP께서 「해양바이오산업 활성화를 위한 간담회(‘09.2.10)」에서 해양바이오 연구개발투자 확대방안 수립을 지시
- 이에 따라 국가과학기술위원회 운영위원회에 동 안건을 상정-심의함(‘09. 3. 4)

* 차기 국과위 본회의 개최 시 상정 예정

- 동 계획의 ‘해양생명자원 확보 및 국제협력 강화’ 분야에는 ‘대양 생물자원 탐사 프로그램 추진’, ‘동해 및 독도 해양생태계 활용방안 연구’ 등이 포함

(5) 기대효과

- (가) 연근해에 치중하던 우리나라 해양연구 영역을 오대양으로 확대하여 신 해양생명자원 확보를 통한 미래 국가경쟁력 강화
- (나) 동해·독도 및 황해의 유용 생명자원 시료와 특히 생명기능 정보를 확보하여 우리나라 해양생명공학 연구 및 자원화 능력 배양
- (다) 동해·독도와 황해 해양영토 관할권 강화 등 국가 해양 정책 수립에 기여
- (라) Bio Hotspot 해양생명자원의 조기선점·확보를 통해 미래 생명공학원천 생명자원 시료 및 정보 확보
- (마) 국제 공동연구를 통한 연구비 절감 및 신속한 연구 성과 도출
- (바) 확보된 자료의 전문가 활용 극대화 및 웹기반 GIS의 대국민 공개로 해양생명공학 연구사업 지지기반 확충

나. 해양산성화 진행에 따른 환경생태학적 변동추적 연구(예시-2)

(1) 사업의 목표

-대양 산성화에 따른 한반도 영향 모니터링 및 생태계 변동 예측

(2) 사업의 필요성

- (가) 축적된 대기가스 배출이 대양의 산성화를 진행시킬 요인으로 나타나고
- (나) 급격히 진행되는 산성화는 생태계에 심각한 변화를 초래하며, 특히 열대 해역 산호초 지대에서는 빠른 변동을 감지할 수 있음
- (다) 해양산성화는 해양생물 생태계 및 생태화학적 순환 등 지구 해양생태계 시스템의 핵심요소에 심각한 영향을 미칠 것으로 예측됨. 따라서 변화하는 미래해양에 대한 국가적 대응방안 모색이 매우 매우시급하다.

(3) 사업내용

- (가) 사업기간 : 2010~2018(총9년)
- (나) 총사업비 : 340억원
- (다) 지원 분야
 - 산성화 모니터링
 - 기후변동 평가
 - 생태계 영향 분석

(4) 정책적 시사점

- (가) 해양 산성화는 급변하는 지구 환경 변화 과정에서 가장 이슈화 되는 요인으로 이산화탄소 배출에 따른 국가 탄소배출권과 연계된 차세대 국제적 환경 보호를 위한 주제임
- (나) 적은 해양면적(EEZ)을 가지면서 태평양 기원인 쿠로시오에 의해 하계절 대양 기후 영향권에 속한 우리나라의 지정학적 조건과 고밀도로 연안을 사용하는 경제 구조상에서 해양산성화에 대한 대비는 미래 국가 발전 전략 구축에 중요한 정보를 작용할 것임
- (다) 일본, 중국 등 산업기반 구조의 강대국 사이에 위치한 경제 벨트 상에서 산성화 요인에 대한 명백한 구분이 요구되는 시점을 대비한 객관적인 자료 확보는 향후 예측되는 국가별 분담금 체제를 대비한 필수적 사업 분야 임

(5) 기대효과

- (가) 기후변화 (수온상승, 해양산성화 등)에 대한 해양생태계 반응연구는 먹이망 개념의 도입, 생물과정, mesocosm을 이용한 연구를 추구하고 있으며, 이는 전 세계적 프로그램(IMVER, EPOCA 등)의 목적과 부합하는 것으로써, 본 연구결과들이 전 세계프로그램 중 아시아 지역을 담당할 수 있는 자료로 활용될 뿐만 아니라 타 프로그램과의 국제공동연구 참여 가능
- (나) 서태평양 해역의 해양환경 및 기후 변화(ENSO, Warm Pool, 등)에 대한 특성 및 예측 연구에 기여
- (다) 한반도 및 한반도 주변해역의 기후와 해양환경은 남서·서태평양의 해양환경과 기후의 특성에 따라 좌우되는데 남서태평양 저위도 해역의 최근 수십 년 동안 해양환경 및 기후 변화에 대한 정밀 추적 연구결과는 한반도 및 한반도 주변해역의 기후와 해양환경 변화 예측(모델) 연구에 기초자료로 활용
- (라) 제주도 남부 해역에 분포하는 산호 보존연구에 기초자료로 활용
- (마) 국제적 논문 발표에 의한 국가 과학성과 홍보 2005년부터 현재(2009년 7월까지 Nature와 Science에 게재된 산호, 기후관련 논문 수 Nature: 633개, Science: 245개

제4장 기대효과 및 활용방안

제1절 기술적 측면

- 기존의 단편적 연구결과들이 아닌 첨단기술을 활용한 차별화된 연구 기획은 각 분야별 연구 기술의 현위치를 재조명하고 새로운 기술 개발을 위한 기반을 제공할 것임

제2절 경제 산업적 측면

- 효율적이고 체계적인 연안환경 및 생태계 연구의 적용은 지속가능한 연안개발 및 자원 보전 및 관리 정책의 기본 자료를 제공하여 산업과 국민경제에 이바지 할 것임

제3절 활용방안.

- 연구원 경영목표에 부합한 연안환경 및 생태계 연구의 기초자료로 활용

제5장 참고문헌

- 해양수산부. 1999. 해양환경보전 국가기본전략 수립연구
국토해양부. 2007. 해양생태계 기본조사
국토해양부. 2008. 연안습지 생태계 조사
교육과학기술부. 2009. 해양·극지 기초원천 기술개발사업 기획연구 I

주의

1. 이 보고서는 한국해양연구원에서 수행한 기본연구사업의 연구결과보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 한국해양연구원에서 수행한 기본연구사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안됩니다.