

해양수산분야 지속가능발전 전략 수립 중간보고서

2002. 4

연구기관 : 한국해양수산개발원

해 양 수 산 부

목 차

1. 지속가능한 해양수산물관리 개요	1
1.1 개념과 의의	1
1.1.1 지속가능한 발전의 일반적 개념	1
1.1.2 해양수산물분야 지속가능한 발전 개념 발달과정	1
1.1.3 해양수산물분야 지속가능한 발전 개념 및 적용대상	3
1.1.4 해양수산물분야 지속가능한 개념설정시 고려사항	4
1.1.5 해양수산물분야 지속가능한 발전 개념	5
1.2 필요성	5
2. 지속가능한 해양수산물에 대한 국내현황과 국제적 논의 동향	7
2.1 국내 현황	7
2.1.1 지속가능발전 관련 국내현황 파악을 위한 분류체계	7
2.1.2 배타적 경제수역을 포함한 연안통합관리 및 지속가능한 발전 ..	8
2.1.3 해양환경보호	9
2.1.4 해양생물자원의 지속가능한 이용 및 보존	10
2.1.5 해양환경 및 기후변화 연구를 통한 불확실성 극복	12
2.1.6 지역을 포함한 국제 협력 및 조정	13
2.1.7 주요그룹의 역할강화 및 이행수단 부문	14
2.2 국제적 논의 동향	16
2.2.1 국제협약	17
2.2.2 신규 자원확보	20
2.2.3 연안통합관리를 위한 국가적 노력	21
2.2.4 해양 및 연안지역에 대한 과학적 지식, 자료, 정보체계 개발 ..	21
2.2.5 주요 미해결 문제 및 제약조건	23
2.2.6 육상기인 해양오염방지를 위한 전지구적 실천계획(GPA)	24
3. 지속가능한 해양수산물에 대한 국내외 예측과 전망	28
3.1 국내 전망	28
3.1.1 연안인구 및 하천 수계인구	28

3.1.2. 어가인구 현황 및 어업생산량 변동	29
3.1.3 연안매립 현황 및 수요	30
3.1.4 항만이용 및 수요	31
3.1.5 해양환경 현황	32
3.2 국제적 여건변화와 전망	33
4. 지속가능발전을 위한 해양수산의 추진전략	36
5. 지속가능한 해양수산을 위한 평가	38
5.1 지표 개발	38
5.1.1 해양수산부문 지속가능발전지표의 필요성	38
5.1.2 기존의 해양수산관련 지속가능발전지표	38
6. 향후 연구방향	49
<참고문헌>	50

표차례

<표 1> 해양수산분야 지속가능발전 국내현황 파악을 위한 분류체계	7
<표 2> UNCED이후 해양 및 연안 관련 국제 협약의 채택·발효 현황 ...	17
<표 3> 우리나라 연안해역 조사정점별 수질현황 변화 추이	32
<표 4> UNCSD 제안 지속가능발전지표 요약	39
<표 5> 해양수산부문 지속가능발전지표의 비교	41
<표 6> 우리나라와 외국의 Ecological Footprint 비교	46
<표 7> 한국의 1999년 에머지 지수	48

그림차례

[그림 1] 해양수산분야 지속가능발전 개념 발달과정	2
[그림 2] 해양수산분야 지속가능발전 도입 의의	6
[그림 3] 연안지역 인구 및 인구밀도	28
[그림 4] 어가구 및 어업인구 변화 추이	29
[그림 5] 어업생산량 변화	30
[그림 6] 우리나라 연안해역 해양환경 변화추이	33
[그림 7] 해양수산분야 지속가능발전 추진전략	37
[그림 8] Living Planet Index 중 해양생태계의 상태를 나타내는 해양생물개 체군 지수의 시간에 따른 변화	43
[그림 9] 전세계 Ecological Footprint의 시간에 따른 변화	45
[그림 10] 전세계 어장 EF의 시간에 따른 변화	47

1. 지속가능한 해양수산관리 개요

1.1 개념과 의의

1.1.1 지속가능한 발전의 일반적 개념

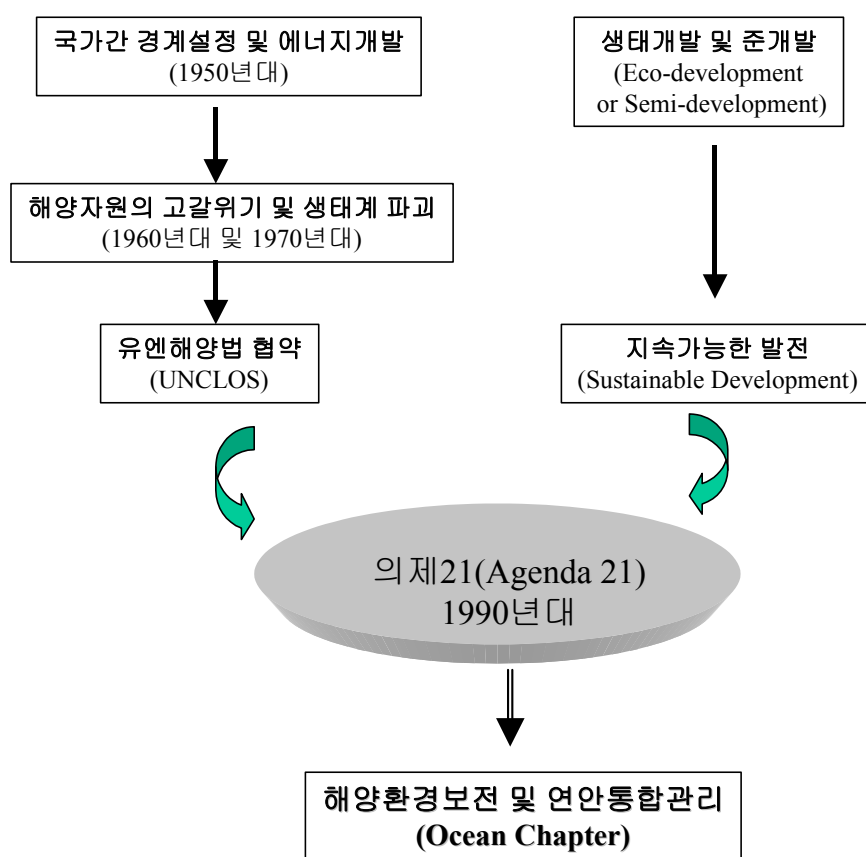
- 1992년 리우에서 개최된 유엔환경개발회의를 통해 천명된 ‘환경적으로 건전하고 지속가능한 발전(Environmentally sound and sustainable development)’에서 ‘지속가능한 발전’이란 개념은 다음과 같이 정의될 수 있음.
 - 환경용량을 감안한 경제개발을 하여 미래세대에 대한 환경의 이용가능성을 보장하면서 현세대의 욕구를 충족시킬 수 있는 경제개발을 해야 한다는 것으로, 현세대가 자신들이 필요한 것을 만족시키되 미래세대의 욕구를 충족시킬 수 있는 능력과 여건을 저해하지 않으면서 현세대의 욕구를 충족시키는 발전이라는 것임.
- 동 개념에 포함된 두 가지 큰 의의는, 첫째 가난한 사람들의 기본적 필요를 충족시키기 위해 경제개발은 당연한 것이지만, 둘째 그 발전(개발)은 생태계의 수용능력(환경용량)을 초과하지 않아야 한다는 것임.
 - 예컨대 지속가능 발전은 생태적 안정을 유지하면서 경제를 발전시키기 위해 개발행위를 적절히 관리해야 하고, 그 관리는 사회적 형평을 증진시키는 방향으로 해야 한다는 것임.

1.1.2 해양수산분야 지속가능한 발전 개념 발달과정

- 해양에 대한 국제사회의 접근은 1950년대 군사적 목적하에서 국가간 경계를 설정하고, 자원을 이용하려는 각국의 정치적 배경에서 출발하였으며, 이후 육상에서의 고강도 자원이용의 한계 및 해양(연안)자원의 고갈위기와 생태계파괴를 경험한 1960년대와 1970년대를 거치면서 해양에

대한 인식변화가 이루어졌음.

- 1980년대 전개된 신해양질서 구축노력과 궤를 같이하여 진화되어 온 해양에 대한 인식은 '분야별·기능적 접근'에서 탈피하여 해양에 대한 총체적 접근을 시도하는 '통합적 접근법'¹⁾을 채택함으로써 해양수산분야 지속가능한 발전 개념 도출을 위한 기반이 마련되었음.



[그림 1] 해양수산분야 지속가능발전 개념 발달과정

1) 이러한 접근법을 종합해양행정체제(ocean governance)라 할 수 있는데, 해양수산부의 창설은 종합해양행정체제의 정립을 의미함. 환경 및 자원관리의 새로운 패러다임으로 정착되고 있는 연안통합관리의 경우 1970~1980년대초 스톡홀름 「유엔인간환경회의」의 영향으로 환경관련 정부 기구가 신설·보강된 이후 1980년대는 해안침식, 수질보호 등 단일분야의 관리분야에 집중하였고, 1990년대 들어 연안이라는 특수한 공간에 대한 통합적 접근을 정책수단으로 채택하고 있음(남, 1999).

- 1990년대 진행된 연안통합관리는 해양수산분야 지속가능한 발전 개념 정립의 내용적 근거를 제공하였으며, 1992년 의제21의 Ocean Chapter (제17장)를 통해 해양수산분야 지속가능한 발전의 중요성이 국제적으로 확산되는 계기가 마련되었음.

1.1.3 해양수산분야 지속가능한 발전 개념 및 적용대상

□ 해양수산분야 지속가능한 발전의 일반적 개념

- 해양환경관리 국제기구 전문가 그룹인 GESAMP(Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Protection)는 1990년 발간한 보고서를 통해 지속가능한 발전을 '미래세대의 해양환경 및 자원이용을 침해하지 않는 해양환경 및 자원이용'으로 정의한 바 있음²⁾.
- 따라서 해양수산분야 지속가능한 발전은 해양환경, 연안 및 해양 생물자원을 최대한 보전하고 미래세대의 해양수산 수요를 충족시킬 수 있는 이용으로 정의될 수 있음.

□ 지속가능한 발전 개념 해양수산분야 적용 범위

- 지리적 범위
 - 해양수산분야 지속가능 발전 개념 적용의 지리적 범위는 영해를 포함한 경제적 배타수역(EEZ)과 연안지역 수계를 포함하고 있는 연안육역으로 함. 단, 수계설정시 국가하천과 지방1급하천, 연안호소의 경우 인공방조제 또는 호소수질관리가 적용되는 구역으로 함.
 - 육역부분 지리적 범위는 연안수계와 해양환경 오염원으로서 기능하고 있는 방조제가 해양수산 자원이용에 직접적 영향을 미치는 지역인 점

2) The present use of the marine environment and its resources shall not prejudice the use and enjoyment of that environment and its resources by future generations'(GESAMP, 1990)

을 고려하여 설정되었음.

○ 내용적 범위

- 지속가능발전 적용의 내용적 범위는 수산자원이용(양식업 및 어업), 항만개발 및 이용, 연안통합관리, 해양환경관리, 연안관광, 연안지역 개발(공단조성, 도시구역 확장, 공유수면 매립 등), 도서이용 및 개발 등임.

1.1.4 해양수산분야 지속가능한 개념설정시 고려사항

- 연안지역은 항만개발, 연안개발(산업단지, 도시, 관광지 등), 해운 등 연안의존형 사회경제활동이 집중적으로 발생하는 지역이며, 세계화에 따른 물류확대 등으로 인해 항만, 임해산업, 주거 등 연안이용밀도는 지속적으로 높아질 것으로 전망되는 지역임.
- 연안·해양지역은 지구상 생물종의 해양생물의 80%가 서식하고 있고, 지구생태계가 인류에게 제공하는 서비스의 68%를 차지하고 있어 인류생존의 대안적 공간으로서 해양수산 자원 및 공간의 보호와 보전이 적극적으로 이루어져야 할 공간임(Costanza et al., 1997; WRI, 1998).
- 그러나 해양지역은 육상의 사회경제활동의 영향을 크게 받고 있고, 육상기인오염원의 최종처리장으로 기능하고 있어 환경수용력을 넘어선 육상이용에 매우 취약한 구조를 갖고 있는 지역임.
- 따라서 해양수산분야 지속가능한 발전 적용의 지리적 공간인 연안 및 해양지역의 지속가능할 발전 실현은 기능별, 분야별 접근만으로 이루어질 수 없음.
- 특히 육상과 달리 유체의 특성을 갖고 있는 물을 매개로 사회경제활동과 생물학적·화학적·물리적·지질학적 과정이 이루어지고 있는 3차원 공간이라는 점이 고려되어야 함.
 - 예컨대 해양환경 및 자원에 유해한 물질의 유입 또는 활동의 영향이 해류작용으로 쉽게 정확화될 수 있는 측면과 함께, 다른 해양지역으로의 쉽게 전이될 수 있는 측면이 동시에 존재함.

1.1.5 해양수산분야 지속가능한 발전 개념

- 해양수산분야 지속가능한 발전은 ‘해양생태계와 생물자원의 보전·복원을 통해 해양수산자원 생산력을 제고하고, 해양의존형 사회경제적 수요가 해양환경 수용범위내에서 충족되는 청정해양생산체제’으로 정의할 수 있음.

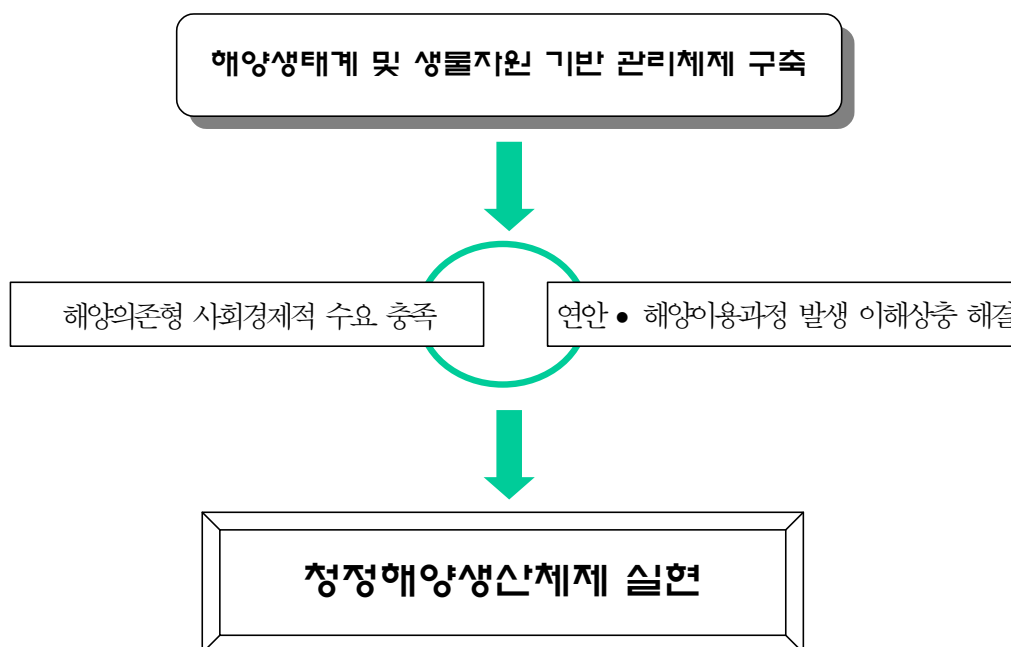
**해양생태계와 생물자원의 보전·복원을 통해 해양수산자원
생산력을 제고하고, 해양의존형 사회경제적 수요가 해양환경
수용범위내에서 충족되는 청정해양생산체제**

- 즉, 동 개념은 현재의 해양의존형 사회경제적 이용을 저해하지 않으면서 해양생태계와 생물자원의 유지라는 소극적 개념이 아닌 해양의존형 사회경제활동의 수요를 최대한 수용할 수 있도록 해양환경 및 생태계 건강성을 유지하는 적극적 개념으로 이해될 수 있음.
 - ※ 해양의존형 사회경제활동은 ‘거주, 임해산업, 항만개발 및 운영, 해운, 해양관광, 어업, 양식업, 자원 및 에너지 개발, 교육 및 연구’ 등임.

1.2 필요성

- 해양수산부 창설로 해양개발, 자원이용, 환경보전 등이 기능적 접근에 기반한 정책에서 통합적 정책으로 변화하는 계기가 마련되었고, 해양환경관리를 위한 법제도 개정, 정책의 개발 등이 이루어졌음.
- 이는 앞서 기술한 종합해양행정체제(Ocean Governance) 실현을 위한 제도적 토대이자, 이용·보전·개발이 균형과 조화를 이루면서 실현될 수 있는 정책적 근거가 마련된 것이라 할 수 있음.
 - ※ 특히 상대적으로 취약했던 해양환경개선 및 생태계보전을 위한 예산과 인력은 증가하였음.
 - ※ 해양수산부 창설이후 해양환경관리 예산은 증액되었는데, 새로운 관리체제 개발과 집중적인 환경관리를 위해 소요된 연구개발 예산은 약 24배가 증가되었음.
- 특히 연안관리법제정, 습지보전법 제정, 공유수면관리법·공유수면매립

- 법·해양오염방지법 개정과 연안통합관리계획, 해양환경보전종합계획, 해양한국21 등은 개발과 이용위주의 정책에서 보전의 비중이 상대적으로 높게 고려된 정책으로 전환이 이루어지고 있음을 보여주는 사례임.
- 해양종합행정체제 시행 기반구축에도 불구하고 해양수산분야에서 이용과 개발의 정책우선순위는 높게 설정되어 있는 것으로 나타나고 있고, 어업협정 체결로 인한 어장축소, 어획강도 강화, 연안환경 오염심화 등으로 자연경관 및 생태계 훼손, 수산자원 감소, 생물종다양성 감소 등 해양수산분야 지속가능발전은 미미한 수준에 머물고 있음.
 - 특히 이용·개발, 보전간의 이용행위 상충은 해양수산분야 자원이용과정에서 첨예한 형태로 나타나고 있고, 이는 해양수산분야 지속가능발전과 밀접한 관계에 있음.



[그림 2] 해양수산분야 지속가능발전 도입 의의

- 따라서 해양수산분야 지속가능발전은 i) 해양생태계 및 생물자원에 기반한 관리체제 구축, ii) 해양의존형 사회경제적 수요 충족, iii) 연안·해양이용 과정에서 발생하는 이해상충의 해결 등을 실현하는 것이라 할 수 있음.

2. 지속가능한 해양수산에 대한 국내현황과 국제적 논의 동향

2.1 국내 현황

2.1.1 지속가능발전 관련 국내현황 파악을 위한 분류체계

- 해양수산분야 지속가능발전 국내 추진현황 파악을 위해서는 주요 정책 및 내용 평가를 위한 분류가 이루어져야 함.
- 이를 위해서는 지속가능발전 개념이 국제적으로 합의된 ‘의제21’의 제17장의 ‘해양 및 해양생물자원의 보호’에서 제시한 5개 분야를 중심으로 ‘주요그룹의 역할강화 부문’ 및 ‘이행수단 부문’중 관련분야를 포함하여 평가하는 것이 필요함.

<표 1> 해양수산분야 지속가능발전 국내현황 파악을 위한 분류체계

구분	현황 분류
자원보존 및 관리부문	배타적 경제수역을 포함한 연안의 통합관리 및 지속가능한 발전
	해양환경보호
	해양생물자원의 지속가능한 이용 및 보존
	해양환경 및 기후변화 연구를 통한 불확실성 극복
	지역을 포함한 국제협력 및 조정
주요그룹 역할강화부문	지역주민, 민간단체, 지방자치단체, 과학기술계, 여성의 역할강화 등
이행수단 부문	과학, 국내체제, 교육홍보 및 훈련, 의사결정에 필요한 정보 등

- 따라서 ‘의제 21’ 제17장의 ▷ 배타적 경제수역을 포함한 연안의 통합관리 및 지속가능한 발전, ▷ 해양환경보호, ▷ 공해, 국가관할권내 해양생물자원의 지속가능한 이용 및 보존, ▷ 해양환경 및 기후변화 연구를 통한 불확실성 극복, ▷ 지역간, 국가간 협력 및 조정 등 5개분야와 지역

주민, 민간단체, 지방자치단체 역할강화 부문, 교육홍보 및 훈련, 의사결정에 필요한 정보 등이 국내현황 조사의 대상임.

2.1.2 배타적 경제수역을 포함한 연안통합관리 및 지속가능한 발전

- 연안관리법 제정 및 공유수면관리법·공유수면매립법 개정
 - 1996년부터 2년간 우리나라 전 연안을 대상으로 한 연안실태조사 수행 결과를 토대로 우리나라 연안관리 현안 해결을 위한 기본법으로서 연안관리법 제정('99. 2)
 - 바닷가를 포함한 공유수면 이용·개발의 환경친화적 이용 유도를 위해 공유수면관리법과 공유수면매립법 개정('99. 2)
- 연안통합관리계획 수립·시행
 - 연안실태조사자료를 토대로 우리나라 연안의 지속가능한 발전 실현을 위해 연안통합관리계획을 수립 시행(2000. 8)
 - 연안통합관리계획 수립은 연안지역의 다양한 이해상충을 조정하고, 연안의 이용·개발·보전의 조화를 추구하기 위해 분권화된 관리체계의 통합을 위한 기반을 마련하는데 기여하였음.
 - 보호지역 지정을 통한 생태계보호, 해역별 특성에 맞는 연안오염부하 적정관리, 기존 연안개발계획의 축소·폐지, 연안친수공간 조성 및 연안접근권 개선 등은 해양수산분야 지속가능발전에 부합하는 정책이라 할 수 있음.
- 연안정비기본계획 수립·시행
 - 연안통합관리체제의 궁극적 목적은 연안의존형 사회경제활동의 제한을 통한 환경보호에 있는 것이 아니라, 연안자원의 지속가능한 이용을 실현할 수 있는 기반 마련에 있음.
 - 따라서 연안정비기본계획은 훼손된 연안의 복원, 연안향유권 확대, 연안재해방지를 통해 연안지역 주민의 재산과 경제활동을 유지·증진하는 것을 목적으로 수립·시행되었음.

- 연안통합관리 지원을 위한 연안지리정보시스템(연안 GIS) 구축
 - 연안실태조사자료의 효율적 활용을 도모하고, 연안통합관리 관련 의사결정 지원을 위한 정보화 기반구축

2.1.3 해양환경보호

- 해양환경보전종합계획 수립으로 종합해양환경관리 체제 기반 구축
 - 적조 및 유류오염사고 방지를 목적으로 수립된 해양환경관련 6개 부처가 공동으로 참여한 범정부 대책인 ‘해양오염방지5개년계획’을 수립시행하였음(1996-2000년).
 - 범정부 차원에서 수립된 해양오염방지5개년계획의 시행을 위해 총 3조 4,839억원이 투자되었으며, 이를 통해 적조피해액은 99.7%, 유류유출량은 96.9%가 감소되었음.
 - 해양오염방지계획은 각 부처에서 기존에 시행해오던 사업을 하나로 통합하였다는 점에서 과거의 정책에 비해 진일보한 점이 있으나, 국내외의 변화하는 해양환경 관리여건 및 새로운 해양환경현안에 대처하기에는 한계가 있음.
 - 이의 극복을 위해 종합적 해양환경관리를 위한 중기 정책방향인 ‘해양환경보전종합계획’을 수립하였음(2001-2005년).
 - 동 계획은 육상기인오염물질 해양유입방지, 해양기인오염원관리, 해양수질개선 및 생태계 보전, 국제협력 및 지구환경보전, 해양환경관리기반강화 등 5대 정책과제로 구성되어 있으며, 향후 5년간 총 4조 4,607억원이 투자될 예정임.
- 환경관리해역 제도 신설 및 환경관리기본계획 수립
 - 유명무실한 특별관리해역제도를 실질적 환경개선사업 및 환경보전사업을 추진할 수 있도록 하기 위해 해양오염방지법을 개정하고, 환경관리해역 제도를 신설하고 효과적인 관리를 위해 환경관리해역 관리기본계획 수립하였음(2000. 6).
 - ※ 특별관리해역 5개소(인천-시화, 광양만, 마산만, 부산연안, 울산연안), 환경보전해

- 역 4개소(함평만, 완도-도암만, 가막만, 득량만)
- 동 제도는 육상기인오염원의 효과적 관리를 위해 '오염물질총량관리제'와 '이해당사자 협력'을 골자로 한 연안유역관리체제의 실현을 핵심내용으로 하고 있음.
 - 현재 시화호 특별관리해역을 대상으로 해양환경종합관리계획이 수립되었으며, 가막만 환경보전해역 관리계획은 2002년 수립될 예정임.

2.1.4 해양생물자원의 지속가능한 이용 및 보존

○ 습지보전법 제정 및 습지 실태조사

- 연안생물자원의 산란장이자 서식지, 오염물질 정화기능을 담당하고 있는 연안습지자원을 보호하기위해 습지보전법을 제정('99. 2)하고, 2000년부터 연안습지 자연환경, 사회경제 현황 등을 포함한 종합실태조사를 수행하고 있음.
- 습지보전법 제정으로 간척, 매립 등으로 무분별하게 훼손되어온 연안습지를 보전하고 복원할 수 있는 제도적 기반이 마련되었음.
- 무안군과 함평군의 연안갯벌 44.6km²를 연안습지로는 최초로 습지보호지역으로 지정 추진할 계획에 있는데, 2002년 12월중 보호지역을 고시할 예정임.
 - ※ 습지보호지역 지정시 습지보전계획 등 지역주민 지원사업을 동시에 추진할 예정임.
 - ※ 강화도 남단, 함평만, 압해도 등 3개소 127km²의 습지보호지역으로 지정추진할 계획이었음.

○ 연안어장관리법 제정

- 어장휴식 및 어장정화·정비의 실시 등 어장의 보전·이용 및 관리에 관한 종합적이고 체계적인 장치를 마련함으로써 어장환경을 보전·개선하고 지속가능한 어업생산기반을 조성하여 어장의 생산성 향상을 통한 어업인의 소득증대 기여를 목적으로 제정되었음(2002년 1월 시행).
- 해역별 특성을 고려한 효과적 어장정화 및 어장관리를 위해 어장관리 기본계획을 수립·시행할 예정임.

- 연안어장정화사업 시행
 - 어장 퇴적물, 오폐물 수거, 바닥갈이 등 정화사업을 통해 어업생산성 증대를 목적으로 어장정화사업을 1992년부터 시행해오고 있음.
 - 2000년까지 총 739억원을 투자하여 232.8ha의 어장을 정화·정비하였으며, 이로 인해 김 및 미역양식의 생산성은 각각 35%, 23% 증대되었으며, 공동어장 및 패류어장 또한 25%, 29%의 생산성 증대효과가 나타났음.
- 어장휴식년제 및 자율어업관리제 도입·시행
 - 어장관리법제정으로 어장휴식년제 시행의 법적 근거가 마련되었는데, 어장 휴식년제는 2001년 1월 동법 공포와 동시에 시행되었음.
 - ※ 현재 인천광역시 옹진군, 제주지역에서 전복·해삼 어장을 대상으로 시범자율어장 휴식이 실시되고 있음.
 - 기존의 타율적·강제적 어업규제를 지양하고, 어업인 스스로가 발상의 전환을 통해 자원관리의 중요성을 자각·체득할 수 있는 어업여건 조성을 목적으로 하고 있음.
 - 2002년 현재 시범실시를 위해 51억의 예산을 확보하였는데, 시범사업 실시결과를 토대로 문제점을 보완한 후 2003년부터 전국지역을 대상으로 실시할 예정임.
 - ※ 선진적인 자원관리 모형의 하나인 Community-based management system인 자율관리어업은 일부지역에서 금어기 설정, 자체감척, 어장공동관리 등의 형태로 시행되고 있음.
- 총허용어획량(TAC, Total Allowable Catch)제도 시행
 - 총허용어획량에관한규칙을 1998년 4월 제정하여 TAC시행 법적 근거를 마련하였으며, TAC의 성공적 시행을 위한 시범사업을 1999년 대형선망, 근해통발, 미지정 등 3개 업종, 고등어, 전갱이, 정어리, 붉은대게, 삼치 등 5개 어종을 대상으로 시행하였음.
 - TAC 관리대상 어종은 총 19개 어종이며, 2001년도 시행대상 어종은 7개 어종임.
- 기르는 어업 육성 정책 시행

- 인공어초 조성, 종묘방류, 바다목장 추진 등을 통해 잡는 어업이 아닌 기르는 어업기반 구축을 위한 정책을 수행하고 있음.
- 92년부터 시행되어온 인공어초 조성사업은 총 3,304억원이 투자되어 89,242ha에 인공어초가 조성되었고, 종묘방류사업을 통해 2000년까지 총 244,309천마리가 방류되었음.
- 현재까지 개별적으로 추진된 기르는 어업관련 정책의 효율적 추진을 위해 '기르는어업법' 제정을 위해 2001년 12월 동법(안)을 마련하였음.
- ※ 동 법은 수산생물의 양식을 활성화하고 수산물의 생산기반을 확충하며 수산생물에 대한 질병의 진료체계를 마련함으로써 어업인의 소득증대를 도모하고 다양하고 안전한 수산물의 안정적인 생산·공급에 이바지함을 목적으로 하고 있음.

2.1.5 해양환경 및 기후변화 연구를 통한 불확실성 극복

- 전지구적 해양관측 및 예보시스템 구축 사업 참여
 - 광대한 해양환경의 효율적 관측·감시체제의 구축을 통하여 해양 및 기후변화의 주요 불확실성을 극복하고, 지속가능한 해양의 이용을 달성하기 위한 정책수립의 기초자료 확보를 위해 전지구적 차원의 해양관측·예보시스템 구축사업에 참여하고 있음.
 - 정부간해양과학위원회(IOC)의 범지구해양관측시스템(GOOS), 동북아해양관측시스템(NEAR-GOOS), 북태평양해양과학기구(PICES), GLOBEC 등 전지구적 해양관측프로그램에 참여하고 있음.
 - 또한 전세계해양공동조사사업인 Argo 프로그램에 참여하여, 해양예보모델 개발 및 기후변화 예측모델 개발에 주도적 역할을 수행하고 있음.
- 국가해양환경측정망 구축·운영
 - 연안해역 및 외해역의 해양환경오염 실태의 정기적 조사와 조사자료의 D/B구축으로 해양환경상태 파악 및 과학적이고 합리적인 정책수립 지원을 위한 기초자료를 축적하고 있음.
 - 1999년부터 수질뿐만 아니라 저질, 퇴적물에 대한 조사를 수행하고 있어 해양환경현황을 종합적으로 파악하는 것이 가능해졌음.

- 현재 연안 60개 해역 256개 정점 및 근해 6개 해역 40개 정점 등 총 296개 정점에 대하여 주기적으로 해양환경상태를 모니터링하고 있으며, 조사 자료는 Web D/B형태로 일반인에게 제공되고 있음.

2.1.6 지역을 포함한 국제 협력 및 조정

- 우리나라가 가입하고 있는 해양수산분야 국제협약 및 참여기구는 총 27개로 이중 해양환경관련 협약/기구는 17개이며, 10개는 해사 및 해운관련 협약임.
- 해양환경관련 국제협약 17개중 1992년 리우회의 이후 가입한 협약은 10개로 지난 10년동안 집중적으로 가입이 이루어졌음.
- 국제협약과는 별도로 동아시아 지역(regional level)차원에서 국가간 협력 및 주변국과의 협력을 통한 해양수산분야 지속가능한 발전을 도모하고 있는데, UN의 대표적인 동아시아 지역해 관리프로그램인 EAS/RCU (East Asian Seas Regional Coordinating Unit of UNEP)와 PEMSEA (IMO/UNDP/GEF Regional Seas Program)회원국으로 참여하고 있음.
- 또한 황해광역생태계관리프로그램(YS LMEs)과 두만강 전략적 환경보전 계획에 참여하고 있어 국제적 차원, 동아시아 지역해 차원, 주변국가와의 협력을 강화하고 있음.
- 특히 육상기인오염원으로부터 해양환경보호를 위한 범지구행동계획(GPA)의 기초적인 실행단위가 지역해로 설정되고 있는데, 지역단위 GPA실행기구인 북서태평양해양환경보전실천계획(NOWPAP)의 사무국 유치를 추진 중에 있음. 이와 함께 IMO MEPC, APEC MRC 등 해양관련 국제협력 참여 및 APEC 해양장관회의 개최 등을 통해 국제협력을 통한 해양수산분야 지속가능발전을 강화하고 있음.
- 이외에 미국 해양대기청(NOAA)과 ‘한미해양협력 기관간 약정’이 2000년 11월 체결되었는데, 동 약정체결로 연안통합관리 및 종합적인 해양자원 관리, 유류 등 유해물질 유출의 방제 및 오염지역 복원, 해양보호지역

관리 등 해양수산 분야에서 상호협력을 통한 우리나라 해양수산 관리능력이 강화될 것으로 전망됨.

2.1.7 주요그룹의 역할강화 및 이행수단 부문

- 해양에 대한 통합적 접근(Ocean governance)이 21세기 지속가능한 자원 이용을 위한 공간패러다임으로서 기능한다면, 이해당사자의 참여 및 지식기반-정보화는 방법론에 관한 패러다임으로 설정될 수 있음.
 - 총 4개분야 40개의 장으로 구성된 의제21중 10개의 장으로 구성된 주요그룹 역할강화부문은 육상 및 해양공간에서의 지속가능한 발전을 실현하기 위한 전략적 접근으로 이해되고 있음.
 - ※ 여성활동, 지속가능한 발전을 위한 아동과 청소년의 역할, 원주민과 원주민 공동체 역할의 인식강화, 민간단체의 역할강화, 지방자치단체의 역할, 노동자와 노동조합의 역할강화, 산업계, 과학기술계, 농민의 역할강화 등을 주요 내용으로 하고 있음.
 - 해양수산분야 지속가능한 발전을 위해 역할강화가 우선적으로 필요한 분야는 지역주민, 민간단체, 지방자치단체, 과학기술계, 청소년으로 제시될 수 있음.
 - 주요그룹 역할강화는 정부를 비롯한 각 이해당사자의 적극적인 참여와 협력을 토대로 이루어져야 함.
- MANGO Project³⁾
 - MANGO 사업은 해양환경보호를 위해 민-관-연 협력체제 구축을 통해 민간부문의 역할강화와 인식제고를 통해 장기적으로 해양환경관리 역량 증진을 목적으로 2000년부터 본격적으로 추진되었음.
 - 매월 400여명의 자원봉사자가 참여하는 동 사업을 통해 전국 해안지역 발생폐기물 자료축적(연안해안폐기물 발생량 2만9천톤)이 가능하였으며, 해양환경보호를 위한 체계적인 교육훈련프로그램 운영, 종합교육자료집

3) Marine Alliance between Non-governmental Organizations, Governmental Organization and Research Organizations

및 홍보자료 개발 등이 이루어졌음. 또한 지역민간단체의 해양환경분야 관심이 높아지고, 지역특성에 적합한 지역주민 참여 및 실천방안이 마련되어 시행되는 계기가 되었음.

- 또한 국제해변정화의 날 행사를 해양수산유관단체 8개, 민간단체 23개 총 1,700여명이 참여하여 개최함으로써 민간차원의 국제협력을 도모하였음.
- 민관연 협력형 해양환경관리기구인 '바다연대'(가칭)가 2002년 5월 창립될 예정이며, 이를 통해 해양폐기물뿐만 아니라 해양생태계, 자연경관, 습지 등에 대한 협력형 관리가 실현될 수 있는 토대가 마련될 것임.

○ 환경관리해역 해양환경관리를 위한 시민포럼 구성·운영

- 지역주민의 인식제고는 참여·실천과 밀접한 관계에 있는데, 계획과정(Planning process)에서의 관련 이해당사자의 참여는 수립된 계획의 실효성 제고에 기여함(한국해양수산개발원, 1998; UNEP, 1998)
- 시민포럼 구성은 정책방향으로만 제시되었던 기존의 계획수립 시행체계를 실질적 이행체계로서 변화시키는데 기여하였음.
- 동 시민포럼을 통해 특별관리해역인 시화호와 환경보전해역인 가막만 해양환경관리 시행계획 수립에 적용되었는데, 이를 통해 지역주민의 정부정책 집행과정에 대한 인식변화, 자발적 참여 의지 제고, 지역주민의 자발적 실천활동 강화 등이 이루어졌음.

※ 가막만 시민포럼은 2002년 2월 창립대회를 거쳐 지역어민대표, 민간단체, 지역대학 교수, 전문가 등이 참여하는 지역단위 협력기구로 정착되었음.

○ 국가해양발전프로그램(Korea Sea Grant Program), 수산특정과제 수행, 해양벤처 지원

- 해양수산분야 지속가능한 발전을 위한 주요그룹 역할강화 및 이행수단 확보를 위해 전문인력의 연구활동지원을 위해 동 사업을 추진하고 있음.
- 국가 해양발전 프로그램(Korea Sea Grant Program)을 신설하여 2010년까지 1,500억원 투자함으로써 해양과학기술발전의 기반 구축을 목적으로 2000년부터 추진되고 있음.
- 해양수산 벤처산업 육성을 위해 해양중소기업·벤처사업 지원단을 구

성하여 운영하고 있음.

2.2 국제적 논의 동향⁴⁾

- 의제21의 제17장은 전지구적 생명유지시스템과 지속가능한 발전의 실현에서 해양과 연안지역이 차지하고 있는 중요성을 강조하고 있으며, 다음과 같은 7개의 주요 프로그램을 포함하고 있음.
 - 배타적 경제수역을 포함한 연안의 통합관리 및 지속가능한 개발
 - 해양환경보호
 - 공해 해양생물자원의 지속가능한 이용 및 보전
 - 국가 관할권내 해양생물자원의 지속가능한 이용 및 보전
 - 해양환경 및 기후변화 관리에 있어서 주요 불확실성 극복
 - 지역을 포함한 국제적 협력 및 조정 강화
 - 소규모 도서국가의 지속가능한 발전
- 이들 모든 프로그램에서 의제21 제17장의 목적을 달성하는데 있어서 진전이 있었으며, 특히 지난 10년 동안 연안통합관리에 있어서 상당한 성과가 나타났음. 또한 예방적 접근(precautionary approach)과 생태계기반 접근(ecosystem-based approach)이 해양환경보호를 위한 전략으로 채택되어 실행되고 있음.
- 유엔해양법협약(UNCLOS) 등 다양한 국제 협약의 체결로 인해 책임어업 및 관리에 있어서 주목할만한 진전이 있었음.
- 지난 10년 동안 범지구적 기후변화에 있어서 해양의 역할에 대한 이해 및 관측, 기후변화를 예측하는데 필요한 관측장비들의 개발 등에서 비약적 발전이 이루어졌음.
- 리우회의이후 해양수산부문의 지속가능한 발전 실현과정에서 상당한 성과가 축적되었고 제도의 변화가 나타났는데, 이를 다음의 네 가지 측면에서 살펴볼 수 있음.
 - 주요 해양관련 협약의 채택 및 이행

4) Bernal et al., 2001. Ensuring the Sustainable Development of Oceans and Coasts.

- 해양 및 연안 관리를 위한 새로운 자원확보
- 중앙정부 및 지방정부 차원의 실천계획
- 해양 및 연안에 대한 과학적 지식, 자료, 정보체계의 구축

2.2.1 국제협약

- UNCED이후 많은 국제 협약과 실천프로그램이 다양한 해양 및 연안 관련 문제들을 다루기 위하여 채택되거나 발효되었음. 리우회의 이후 해양법, 해양환경, 해양안전, 해양생물자원의 지속가능한 이용 및 보전, 해양생물다양성, 소규모 도서국가의 지속가능한 발전, 심해저 채광, 해저문화유산, 하천유역 등의 분야에서 총 37개의 국제협약 또는 프로그램이 채택 또는 발효되었음.
- 또한 UNCED에서 언급된 예방적 접근(Precautionary approach)과 오염자부담원칙(Polluter Pays Principle)이 해양 및 연안환경의 보호에 관한 국제환경법의 개발에 있어서 핵심요소로 인정되고 있음.

<표 2> UNCED이후 해양 및 연안 관련 국제 협약의 채택·발효 현황

분야	협약	시기
해양법	United Nations Convention on the Law of the Sea(UNCLOS)	1994 발효
	International Seabed Authority(ISBA)	1996
	International Tribunal on the Law of the Sea(ITLOS)	1997
	Commission on the Limits of the Continental Shelf(CLCS)	1997

* 자료 : Bernal et al., 2001. Ensuring the Sustainable Development of Oceans and Coasts.

<표 계속>

분야	협약	시기
해양환경	Code for the Safe Carriage of Packaged Irradiated Nuclear Fuel, Plutonium and High-Level Radioactive Wastes on Board Ships	1993
	Convention on the Protection of the Black Sea against Pollution	1994
	Global Programme of Action for the Protection of the Marine Environment from Land-based Activities(GPA)	1995
	Agreement establishing the South Pacific Environment Programme(SREP)	1995 발효
	International Convention on Oil Pollution Preparedness and Response	1995 발효
	Protocol to London Convention	1996
	Convention for the Protection, Management and Development of the Marine and Coastal Environment of the Eastern African Region	1996 발효
	Declaration on the Establishment of the Arctic Council	1996
	Annex VI to MARPOL 73/78 on Regulations for the Prevention on Air Pollution from Ships	1997
	Convention for the Protection of the Marine Environment of the North East Atlantic	1998 발효
	OSPAR and Hensinki Convention	1998 발효
	Protocol on Environmental Protection to the Antarctic Treaty	1998 발효
	New timetable for Annex I to MARPOL 73/78 (Oil Discharges)	2001
	International Convention on the Control of Harmful Antifouling Systems on Ships	2001
	Stockholm Convention on POPs	2001

<표 계속>

분야	협약	시기
해양안전	International Convention on Liability and Compensation for Damage in connection with the Carriage of Harzardous and Noxious Substances by Sea	1996
	Liability Protocol to the Basel Convention	1999
	International Convention on Civil Liability for Bunker Oil Pollution Damage	2001
해양생물 자원의 지속가능 한 이용 및 보전	Agreement to Promote Compliance with International Conservation and Management Measures by Vessels Fishing in the High Seas("Compliance Agreement")	1993
	New regional fisheries management organizations established or in preparation (Helsinki Convention, Commisssion for the Conservation of the Southern Blue Tuna-CCSBT, South East Atlantic Fisheries Organization-SEAFO, West and Central Pacific Organaization, Convention for the Conservation and Management of Pollock Resources in the Central Bering Sea)	1993 이후
	Code of Conduct for Responsible Fishing and four related International Plans of Action(IPOAs)	1995
	Agreement on the Provisions of the United Nations Convention on the Law of the Sea Relating to the Conservation and Management of Stradling Fish Stocks and Highly Migratory Fish Stocks("Fish Stocks Agreement")	2001 발효
해양생물 다양성	Jakarta Mandate on the "Conservation and Sustainable Use of Marine and Coastal Biological Diversity	1995
	International Coral Reef Initiative(ICRI)	1995
	Annex VI to OSPAR Convention	1996
	Protocol on Specially Protected Areas and Biological Diversity in the Mediterranean	1996
	Cartagena Protocol on Biosafety	2000
	Regulations on prospecting and exploration for polymetallic nodules in the international seabed area	2000

<표 계속>

분야	협약	시기
소규모 도서국가의 지속가능한 발전	Barbados Programme of Action for the Sustainable Development of Small Island Developing States	1994
심해저 채광	Agreement Relating to the Implementation of Part XI of the United Nations Convention on the Law of the Sea of 10 December 1982	1994
해저문화유산	Convention for the Protection of the Underwater Cultural Heritage(UNESCO)	2001
하천유역	ECE Convention on Transboundary Lakes and Rivers	1992
	UN Convention on the Non-navigational Uses of International Watercourses	1997

2.2.2 신규 자원확보

- 지난 10년 동안 해양 및 연안관련 프로그램에 대해 다자간 및 국가적 기부자와 세계은행, 아시아개발은행 등 금융 기구가 새로운 재원을 제공하였음.
- 라틴아메리카의 경우 1992년에서 2000년 사이에 국제기관이 연안관리에 투자한 금액은 13억 달러에 달하며, 세계은행이 연안 및 해양지역 전략을 통해 아프리카와 아시아-태평양 지역에 지원한 금액은 각각 5억 달러, 1억 7500만 달러에 이룸. 아시아개발은행은 아시아-태평양 지역의 해양자원관련 사업에 12억 달러를 투자하였음.
- 국제재원의 구조조정을 통해 지구환경금융(Global Environment Facility, GEF)와 관련 프로그램이 설립되었음.
 - 1991년에서 2000년 사이에 International Water Initiative의 53개 사업에 4억 3,800만 달러를 지원하였으며, 이 과정에서 하천유역과 해양관리에 있어서 통합적 접근이 적용되도록 하였음.

- 연안지역, 해양 및 담수 생태계를 보호하기 위하여 Biodiversity Initiative를 통해 58개의 사업에 2억 4,400만 달러를 지원하였음.
- 소규모 도서국가들이 기후변화로 인한 영향에 대처할 수 있도록 Climate Change Initiative를 통해 1999년까지 6,000만 달러를 지원하였음.

2.2.3 연안통합관리를 위한 국가적 노력

- UNCED이후 중앙정부 및 지방정부는 연안 및 해양을 보호 및 개발과 연안통합관리를 위한 역량구축을 위하여 다양한 정책들을 시행하였음.
- 1993년에는 59개의 국가만이 중앙정부 또는 지방정부 차원에서 연안통합관리 프로그램을 수립·시행하였으나, 2000년에는 98개의 국가가 연안통합관리 프로그램을 운영하고 있음.
- 또한 2000년 현재 연안국가 중 46%가 연안 관련 법률을 제정하였으며, 42%의 국가가 해양 및 연안 관리를 위한 조정수단을 가지고 있음.
- 그러나 각 국가의 연안통합관리 접근방식을 살펴보면 중앙정부와 지방정부 사이의 권한 및 의무의 분배, 외부 기부기관의 영향력, 시범사업의 수, 지역기구의 역할 등에 있어서 지역적인 차이가 있음.

2.2.4 해양 및 연안지역에 대한 과학적 지식, 자료, 정보체계 개발

- UNCED이후 국제사회가 얻은 가장 주요한 교훈 중의 하나는 지속가능한 발전으로의 이행은 과학기술에 의해 뒷받침되어야 한다는 점임.
- 지난 10년 동안 범지구적인 기후변화에 있어서 해양의 역할에 대한 이해에서 중요한 진전이 이루어졌으며, 기후변화를 모니터링하기 위한 모델과 기술의 발달로 인해 과학자들은 해양에서 일어나는 많은 과정들에 대한 이해에 있어서 불확실성을 줄일 수 있었음.
- 지구차원의 주요 과정들을 지속적으로 모니터링하기 위하여 이전에는

이용가능하지 않았던 정보들을 수집하고 활용하려는 노력이 관련기구간 및 정부간 노력을 통해 이루어지고 있음. Earth System Science를 개발하기 위한 제도적 기반이 구축되고 있으며, 세계기후연구사업(World Climate Research Project), 국제 지권 및 생물권 프로그램(International Geosphere and Biosphere Programme), 지구환경변화에 있어서 인간의 영향에 대한 국제프로그램(International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change) 등을 이러한 노력에 있어서 성공적인 사례로 들 수 있음.

- 이러한 프로그램들의 성공은 전세계 해양관측네트워크의 존재에 달려있으며, 범지구적 변화를 이해하기 위한 핵심자료를 얻기 위하여 이러한 네트워크들은 유지될 필요가 있음. 또한 지구상 생명유지의 바탕이 되는 자연환경의 보호를 위해 필수적인 환경자료의 공개 및 교환에 대한 공감대가 형성될 필요가 있음.
- 1998년 이후 유엔이 지원하는 지구해양관측시스템(Global Ocean Observing System, GOOS), 지구육상관측시스템(Global Terrestrial Observing System, GTOS), 지구기후관측시스템(Global Climate Observing System) 등 범지구관측시스템들이 통합지구관측시스템(Integrated Global Observing System)하에서 협력하고 있음.
- 의제21의 요청에 부응하여 GOOS가 UNESCO/IOC, 세계기상기구(WMO), 국제과학연맹위원회(International Council of Scientific Unions, ICSU)의 협력을 통해 개발되고 있음. 초기 시스템이 이미 가동되고 있는 GOOS는 엘니뇨 등과 같은 해양현상을 예측하고 있으며, 날씨 및 기후 예측을 위해 해양으로부터 필요한 자료를 공개하고 있음.
- 지속가능한 발전을 위한 지구적 차원의 governance의 확립에 있어서 중요한 점은 과학적 평가에 기반한 권위있는 견해의 제공임. 이러한 측면에서 UNEP와 WMO가 공동후원하고 있는 기후변화에 관한 정부간 위원회(IPCC)는 성공적 사례라 할 수 있음. 2001년에 발간된 IPCC 보고서는 지난 50년 동안 관측된 지구온난화의 대부분은 인간활동에 기인한다

는 유력한 증거를 제시하고 있음. 홍수, 가뭄, 이상고온 등은 연안지역의 저지대에 거주하고 있는 수백만의 사람들의 삶을 위협할 것임. 소규모 도서국가의 국민들은 온난화와 이로 인한 해수면 상승으로 인해 위협에 가장 취약할 것으로 예측되고 있으며, 산호초를 포함한 연안지역의 서식지 훼손은 가속될 것으로 보임.

2.2.5 주요 미해결 문제 및 제약조건

- 의제21 제17장의 이행에 있어서 지난 10년 동안 이룬 긍정적인 진전에도 불구하고 여전히 많은 문제와 제약조건들이 해양 및 연안에서 지속가능한 발전을 저해하고 있음.
- 지속적으로 감소추세에 있는 연안 및 해양 자원은 각 국가 및 관련 국제기구의 즉각적인 대응을 요구하고 있으며, 국제적, 지역적, 국가적 차원에서 연안 및 해양 관리를 위한 노력에 있어서 다음과 같은 문제들이 존재하고 있음.
 - 국제협약 및 제도의 역할조정 부재
 - 개발도상국의 참여를 방해하는 governance 체제의 복잡성
 - 적절한 이행 및 집행체제의 부재에 기인한 제한적인 국제협약 이행성과
 - 개발관련 기구의 재원부족과 비효율성
 - 개발도상국의 국가적 우선순위에 투자되지 못하는 외부 기금
 - 국제적 의제 개발목표의 이행 미흡
- 국제협약의 조정 및 조화에서 나타난 문제점
 - 개별 지침의 보호를 위한 지나친 열정으로 인한 협력 저해
 - 많은 국가, 특히 소규모 개발도상국에 있어서 상당한 부담으로 작용하고 있는 국가별 보고체계를 조화시킬 필요성에 대한 관심의 부족
 - 국가적 차원의 이행 및 조정 부족
 - 일관된 국가정책의 부재
 - 적절한 재원, 기술접근성, 법제도 기반의 부재로 인해 나타나는 부적절

- 하고 일관되지 못한 국가적 차원의 이행 및 집행
 - 협약의 유효성을 평가할 수 있는 평가지표의 부족
 - 국제협약을 이행하기 위한 예산의 부족
- 재정지원에서 나타난 제약조건
 - 인식의 부재 및 이에 기인하는 정치적 의지의 부재
 - 설립초기 단계에 있는 해양 및 연안관련 기관의 경우 적절한 재원 및 기타 자원의 지원을 충분히 받지 못하고 있음.
 - 실행가능한 사업의 개발능력 부재
- 어족자원의 남획과 과도한 선단운영은 불법, 비규제, 비보고(Illegal, Unregulated, and Unreported) 어업, 부적절한 어구사용 등으로 인해 악화되고 있는 실정임.
- 지구전체 9%의 육상면적이 보호지역으로 지정되어 있는 것과 달리 해양은 지구표면의 70%이상을 차지하고 있음에도 불구하고 해양환경의 1%만이 보호지역에 포함되어 있음. 또한 많은 해양보호지역의 경우 명목상의 보호지역에 불과하여 체계적인 관리가 이루어지지 못하고 있는 실정임.
- 교육 및 훈련을 위한 많은 노력에도 불구하고 지방차원의 역량부족은 해양 및 연안 관리프로그램의 이행에 있어서 주요 장애요인임. 1992년 UNCSD이후 정규 교육 및 훈련에 비해 관리프로그램의 이행에 직접 참여하는 다양한 이해당사자에 대한 교육·훈련은 주목을 받지 못하였음.

2.2.6 육상기인 해양오염방지를 위한 전지구적 실천계획(GPA)

□ 개요

- 설립목적
 - '92년 리우 회의에서 채택된 의제21의 내용 중 해양보호에 관한 제17장의 구체화를 위해 해양오염의 중요한 원인을 육상활동으로 규정하고 이에 대한 구체적 행동계획으로 채택
- 총괄기구 : 유엔환경계획 (UNEP)

○ 설립 및 활동개요

- 1995년 미국 워싱턴에서 108개국 및 유럽연합이 참여하여 설립
- 1996년 지속가능위원회에서 GPA 실행계획 제안
- 1999년 네덜란드 헤이그에 총괄사무소 설치
- 2001년 캐나다 몬트리얼에서 제1차 정부간회의 개최

○ 성격

- GPA는 엄격한 의미에서 법적 구속력이 있는 협약은 아니나, “발전과정에 있는 법”인 Soft Law로서 새로운 국제법이 형성되기 전 단계 형태의 규범으로 볼 수 있음.
- 따라서 불이행시 직접적인 제재수단은 없으나, 국제적 여론 및 압력 등을 통해 구속력을 확보할 수 있을 것으로 예상됨.

○ 설립 필요성

- 해양환경의 건강성, 생산성 및 종다양성이 육상활동에 의해 심각한 위협에 처해 있음.
- 오염원의 80%가 육상에서 배출되고 있으며, 육상오염원의 많은 양이 생산성과 보호가치가 높은 하구역 및 연안해역으로 유입되어 영향을 미치고 있음.
- 이에 따라 해양환경보전을 위해 육상기인오염원을 저감하기 위한 범지구적 대처 필요

○ GPA 분류 오염원 및 관련기구

- 생활하수(WHO)
- 지속성유기독성물질(화학물질안전에 관한 정부간기구 등)
- 방사능물질(IAEA)
- 영양염 및 퇴적물 이동(FAO)
- 유류 및 쓰레기(IMO)
- 자연환경변화(UNEP)

□ GPA 제1차 정부간회의

- GPA 제1차 정부간 회의는 1995년 워싱턴에서 GPA가 채택된 이후, 2001년까지 국가적·지역적·지구적 차원에서 GPA 이행상황을 검토하고, 향후 GPA 이행계획을 논의하기 위한 자리였음.
- 동 회의는 해양환경의 악화에서 육상기인 오염원이 중요한 역할을 한다는 점을 재확인하였으며, 이의 해결을 위해 국가적 차원의 노력뿐만 아니라 국제적인 협력과 조정이 중요하다는 점이 부각되었음.
- 캐나다의 경우 최초로 국가적 차원 GPA 이행 실천계획을 확정하는 등 국가적 차원의 GPA 이행에 많은 나라들이 참여하고 있으며, 지역적 차원의 GPA 이행의 경우 카리브해, 지중해 등 각 지역에 적합한 GPA 관련 계획을 수립하였음. 그러나 아직 대부분의 GPA 이행 계획이 구체적인 실천단계에까지 이르지 못하는 못하였으며, 금번 회의에서 계획의 실천에 대한 중요성이 강조되었음.
- 금번 회의에서는 GPA에서 규정한 9가지 육상기인 오염원 중에서 하수에 관한 전략행동계획이 채택되었으며, 향후 이를 모델로 다른 오염원에 대한 전략행동계획이 수립될 예정에 있음. 따라서 이들 오염원에 대한 우리나라의 정책방향과 수단에 대한 면밀한 검토를 토대로 향후 기타 오염원의 전략행동계획 수립에 대처할 필요가 있음.
- 금번 회의에서 선진국은 GPA 이행의 일차적인 책임은 각 국 정부에 있다는 점을 강조하였으며, 지역해 프로그램이 GPA 이행에 있어서 핵심적인 역할을 담당해야 함을 지적하였음. 그러나, 개도국의 경우 GPA 이행을 위한 자원, 기술, 역량 등에서 국제적인 지원의 필요성을 강조하였음.
- 현 단계의 GPA는 법적 구속력을 가지지 않은 soft law의 형태를 띠고 있음. 육상기인 오염원에 의한 해양오염이 전 세계적인 현상이기는 하지만, 한 지역의 육상기인 오염원이 다른 지역의 연안 및 해양오염에 미치는 영향은 기후변화의 경우와 달리 그리 크지 않으므로 지구적인 차원에서 GPA가 법적 구속력을 갖는 협약으로 발전할 가능성은 적음. 그러나 금번 회의에서 지역해 프로그램을 통한 지역차원의 GPA 이행의 중요성이 강조되었으며, 카리브해 연안국가들이 당사국인 Cartagena 협약

의 경우 법적인 구속력을 가진 형태로 발전하고 있기 때문에, 향후 GPA가 적어도 지역해 차원에서는 법적인 구속력을 가지는 협약으로 변화될 가능성이 있는 것으로 판단됨.

- 따라서, 우리나라가 참여하고 있는 지역해프로그램인 NOWPAP에서 주도적인 역할을 담당할 수 있는 방안을 모색할 필요가 있음. 이를 통해 지역적 차원의 GPA과 관련된 역할, 재정, 책임 분담 방안 등에 우리의 입장을 충분히 반영할 수 있도록 할 필요가 있음. 또한, 금번 회의에서도 거론된 GPA 이행의 평가시스템을, 지역 차원에서 개발하고 적용하기 위한 사전검토가 필요한 것으로 판단됨.

□ 지역적 차원 : 지역해 프로그램

- UNEP에 의해 1974년 시작된 지역해프로그램은 해양오염 대응 및 해양 및 연안자원의 관리에 있어서 지역차원의 접근을 위한 장을 제공하였음.
- 현재 UNEP의 지역해프로그램에는 13개 지역, 140개 이상의 연안국가가 참여하고 있음. UNEP에 의해 설립되지 않은 지역해프로그램은 3개가 있는데, 북극해프로그램, 북동대서양에 대한 OSPAR, 발트해관리를 위한 HELCOM 등이 이에 해당함.
- 앞에서 GPA에 대해 소개하면서 언급한 바와 같이 현재 진행되고 있는 국제적인 논의는 연안 및 해양 관리에 있어서 지역해프로그램이 핵심적인 역할을 수행하여야 한다는 점이 강조되고 있음.

3. 지속가능한 해양수산에 대한 국내외 예측과 전망

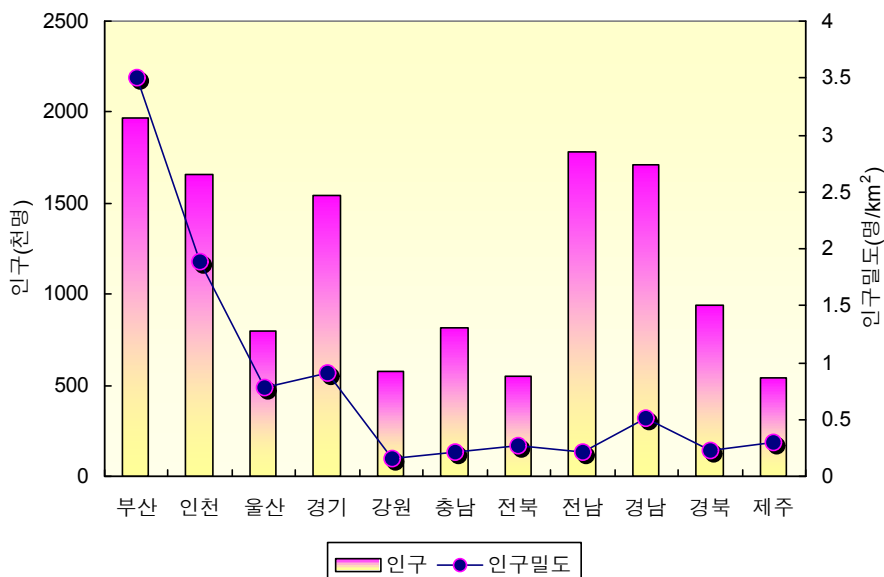
3.1 국내 전망

- 해양수산분야 개발, 이용, 보전에 관한 수요·공급 전망은 지속가능한 발전 실현여건을 의미하는 것으로 향후 지속가능한 발전전략을 수립의 기초자료로 활용될 것임.

- 수요·공급전망 도출은 인문사회 현황, 해양환경상태, 해양개발·이용 장기전망, 해양수용력 증진을 위한 향후 대책으로 구분하여 이루어질 것임.

3.1.1 연안인구 및 하천 수계인구

- 연안인구는 2000년 기준 12,795천명으로 전체인구 46,859천명의 27.3%를 차지하고 있으며, 인구밀도는 402명/km²으로 전국평균인구밀도 471.3명/km² 보다 낮은 편임(한국통계연감, 2000).



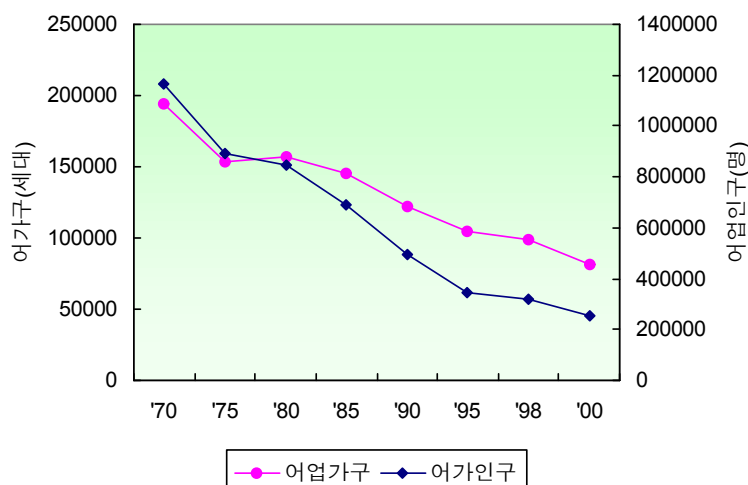
[그림 3] 연안지역 인구 및 인구밀도

- 인구수보다는 단위면적당 인구집중도인 인구밀도가 지역별 지속가능발전과 관련이 있는데, 높은 인구밀도를 보인 부산, 인천, 울산, 경기지역의 경우 지속가능발전을 위한 대책마련이 선행되어야 할 지역임을 시사함.
- 연안시군구 인구와 함께 해양수산분야 지속가능한 발전에 영향을 미치는 요소는 하천수계 유역의 사회경제활동인데, 하천수계 유역인구는 35,580천명으로 전체 인구의 75%를 차지하고 있음(이창희 등, 2001).
- 이는 향후 수계유역 사회경제활동으로부터 발생하는 육상기인오염원의 효과적인 저감방안이 해양수산분야 지속가능발전 실현과 밀접한 관련이

있음을 시사함.

3.1.2. 어가인구 현황 및 어업생산량 변동

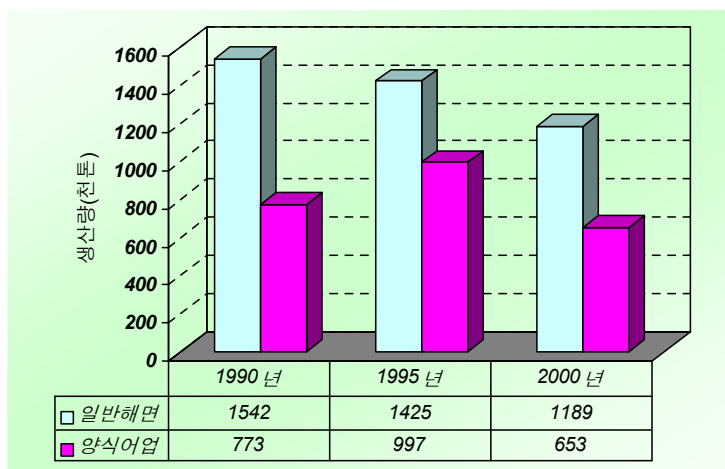
- 어가구는 2000년 기준 81,779호로서 전년대비 16.3%가 감소하였는데, '99년까지 연평균 감소율 2.2%를 상회하고 있음.
- 어가인구는 315,198명으로 전년대비 20.2%가 감소하였는데, 이는 '99년까지 연평균 감소율 4.1%를 상회하는 것으로 급격한 감소는 수산자원의 감소 및 어장축소에 기인하는 것으로 판단됨(해양수산부, 2002).



[그림 4] 어가구 및 어업인구 변화 추이

자료 : 해양수산부, 2000. 어업통계연보

- 어촌경제의 어려움, 고령화, 어업인구 감소 등을 고려할 때 수산자원 이용은 감소될 것으로 예상됨.
- 총 어업생산량 및 일반해면어업 생산량의 연평균 감소율은 2.3%인데 비해, 천해양식어업 생산량 연평균 감소율은 1.2%로 다소 낮은 상태임. 이는 외해어장축소 및 기르는 어업육성정책 시행과정에 감소율은 상대적으로 낮아질 것으로 전망되며, 연안지역에서의 수산자원 이용강도는 높아질 것으로 예상됨.



[그림 5] 어업생산량 변화
 자료 : 해양수산부, 2000. 어업통계연보

3.1.3 연안매립 현황 및 수요

- 해양수산분야 개발 행위중 하나인 연안공유수면 매립은 향후 2011년까지 시행되는 제2차 공유수면매립기본계획을 통해 이루어질 것임.
- 제1차 공유수면매립기본계획 현황
 - 제1차 공유수면매립기본계획을 통해 매립면허가 발급된 것은 총 303건, 1,402.969km²임. 이중 2001년 기준 시공중인 면적은 1,062.842km²로 면허면적중 75.7%가 준공이 이루어지지 않은 상태임.
 - 또한 제1차 기본계획에 반영된 면적은 960.660km²인데 비해 실제 면허발급 면적은 1,402.969km²로 원래 계획에 비해 46%가 증가한 것임.
 - 면허면적 중 농업용지는 76.2%, 공업용지는 22.1%로 전체 면허면적의 98%이상을 차지하였는데, 이는 우리나라 연안해역 환경 및 자원의 지속가능한 이용에 대한 압력증가의 직접적 원인이 되었음.
- 제2차 공유수면매립기본계획 현황
 - 제2차 계획은 전국 186개소, 38.230km²를 대상으로 하고 있는데, 이중 공업용지, 도시용지, 항만시설용지, 농축산용지는 30.313km²로 전체 매립계획면적의 79.3%를 차지하고 있음.

- 농업용지에 비해 오염배출부하가 높은 도시용지, 공업용지, 항만시설요지 비율은 제1차 계획의 29.4%보다 높은 57.3%로 나타났음.
- 제2차 공유수면매립계획이 1차계획보다 계획면적이 상당히 축소되었음에도 불구하고, 현재 시공중인 1,402.969km²의 매립이 완료되고, 동지역에 대한 개발이 이루어질 경우 향후 연안 및 해양지역에 미치는 압력은 증가할 것으로 전망됨.

3.1.4 항만이용 및 수요

- 전국항만의 총 물동량은 2000년에는 8억 3,358만톤이었으나 2006년에는 11억 8,224만톤, 2011년에는 15억 1,289만톤 그리고 2020년에는 20억 8,912만톤으로 각각 증가할 전망이다(해양수산부, 2001).
 - 총 항만물동량의 연평균증가율은 2000년부터 2006년까지 6.0%, 2000~2011년에 5.6%, 2011~2020년에는 3.7%로 예측되었음.
 - 수출입의 경우 2000~2011년까지 연평균 5.1%(수입 5.0%, 수출 5.3%)의 증가율을 보일 것으로 전망되었고, 연안물동량은 6.6%의 증가율을 보여 수출입증가율보다는 다소 높을 것으로 전망되었음.
- 2011년 기준 전국항만 컨테이너물동량은 29,668천TEU(수입 7,214, 수출 7,650, 환적 13,176, 연안 1,628)로 전망되었는데, 이는 2000년 처리물동량인 912만TEU의 3.3배에 해당하는 양임.
 - 2000년 물동량은 전년대비 19%의 높은 증가율을 보였고, 96년 이후 연평균 14.2%의 증가율을 보이고 있음.
 - 따라서 2011년까지 전국항만의 컨테이너부두 개발소요는 총 98선석으로 추가적인 개발이 필요한 것으로 나타났음.
- 정부는 중심항만과 연안거점항간의 효율적인 컨테이너 유통망을 구축하고, 전국을 국토종합계획과 연계하여 6대 권역별로 거점항만 개발하는 한편, 2011년까지 총 520백만톤(신항 포함)의 화물을 처리할 수 있는 접안시설의 추가 확보를 위한 투자계획을 갖고 있음.

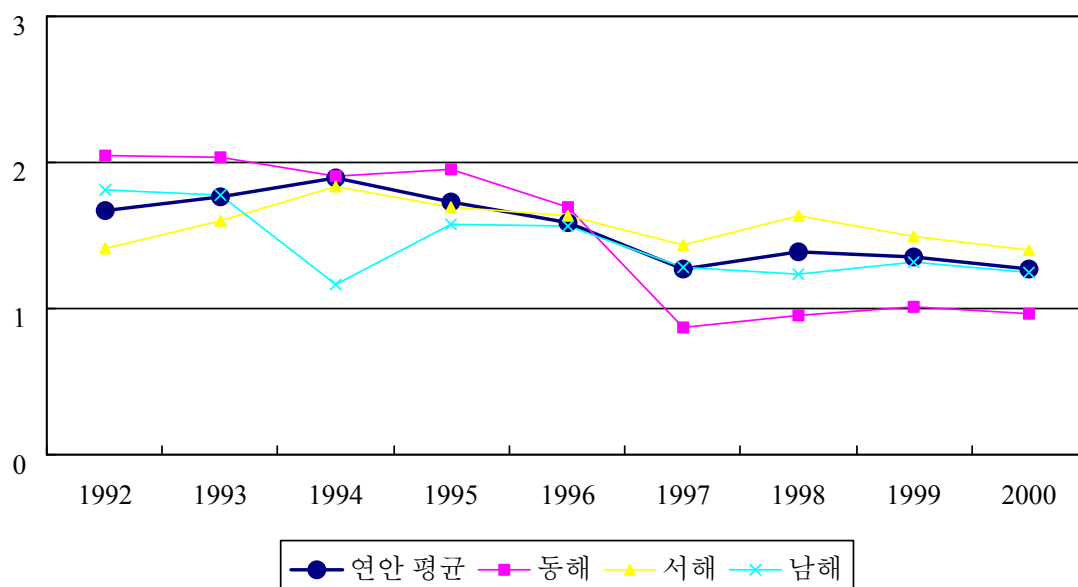
3.1.5 해양환경 현황

- 우리나라 연안해역 해양환경은 연안지역 환경기초시설 투자확대 및 해양환경개선사업 시행으로 인해 꾸준히 증가추세를 보이고 있는 것으로 나타났다(국립수산과학원, 2001)
- 동해, 서해, 남해 등 우리나라 해역의 평균수질은 COD기준 2mg/L 이 내로 해수수질 II등급의 양호한 상태를 유지하고 있음.
- 특히 III등급 수질을 보이고 있는 정점과 해역이 줄어들고 있는 반면, I 등급 수질을 보이고 있는 정점과 해역이 증가하고 있는 것은 수질개선이 이루어지고 있음을 보여주는 것임.

<표 3> 우리나라 연안해역 조사정점별 수질현황 변화 추이

등급		I	II	III	계
1996	정점수	151	80	60	291
	비율(%)	51.9	27.5	20.6	100
1999	정점수	161	70	49	280
	비율(%)	57.5	25.0	17.5	100

자료 : 국립수산과학원



[그림 6] 우리나라 연안해역 해양환경 변화추이(COD기준)

- 이같은 수질개선에도 불구하고 우리나라 연안해역의 고밀도 연안이용으로 인해 일부해역의 경우 수질오염이 심화되고 있는 것으로 나타났다.
- 또한 산업단지, 연안도시지역, 조선소 부근의 경우 TBT, PAHs, PCBs 등 유해화학물질 및 수은 등 중금속 오염이 진행되고 있는 것으로 나타나 특정오염물질 관리의 필요성이 높아지고 있음.

3.2 국제적 여건변화와 전망⁵⁾

- 해양과 연안지역은 범지구적 지속가능한 발전의 필수불가결한 요소임. 지구표면적의 72%를 차지하는 해양은 지구상의 생명이 탄생한 필수적인 생명유지시스템이며, 운송수단, 에너지, 식량, 여가, 심미적인 아름다움 등을 제공하고 있음.
- 지구표면적의 20%를 차지하고 있는 연안지역은 전세계 인구의 50% 이상이 거주하고 있으며, 전세계 대도시의 75% 이상이 연안지역에 위치하고 있음. 2025년까지 연안지역의 인구는 전세계 인구의 75%를 차지할 것으로 전망되고 있음.
- 연안생태계는 생산성은 아주 높아 전세계 어업의 90%, 전세계 생물생산성의 25% 가량을 차지하고 있음. 연안생태계는 또한 오염물질의 정화에 기여할뿐만 아니라 잠재적 경제기여도도 높는데, 현재 5억 이상의 인구가 생계를 산호초에 의존하고 있음.
- 해양과 연안지역은 막대한 경제적·사회적 이익을 창출하는 다양한 사회경제활동의 장을 제공하고 있음. 해상운송은 국제교역량의 90%를 담당하고 있고, 연안 및 외해의 광물자원은 전세계 에너지 공급량의

5) Bernal et al., 2001. Ensuring the Sustainable Development of Oceans and Coasts.

25~30%를 차지하고 있으며 계속 증가추세에 있음.

- 사회적·경제적으로 중요한 역할을 담당하고 있는 어업은 4억 이상의 인구에게 직접·간접적인 생계수단으로 기능하고 있음. 해양 양식은 전 세계 어류소비량의 30%를 공급하고 있음.
- 세계경제에서 가장 빠르게 성장하고 있는 산업인 관광산업의 규모는 1999년에 3조 5천억 달러 규모에 이르며, 2억명의 사람들에게 일자리를 제공하였음. 연안관광은 많은 소규모 도서국가의 GDP에서 가장 중요한 부분임.
- 해양 및 연안지역에서 이루어지고 있는 다양한 사회경제활동은 연안 및 해양의 자원과 생태계에 많은 부정적인 영향을 미치고 있음.
 - 전세계의 어류의 48%에 대한 어획은 이미 최대에 도달했으며, 28%는 남획되고 있음. 전체적으로 75%의 어류가 시급히 관리되어야 할 것으로 추정되고 있음.
 - 국제자연보전협회(IUCN)는 126종의 해양포유류 중에서 88종을 위협받는 종(threatened species)으로 분류하고 있음.
 - 1998년의 엘니뇨가 발생하기 이전에 이미 전세계 산호초의 11%가 완전히 파괴되었으며, 1998년 한해에만 16%의 산호초가 심각하게 훼손되었음. 앞으로 10년 이내에 20~30%의 산호초가 훼손될 것으로 예측되고 있으며, 30년 이내에 50~60%의 산호초가 사라질 것으로 예측되고 있음.
 - 전세계적으로 50%의 맹그로브 생태계가 사라진 것으로 추정되고 있음.
 - 전세계적으로 600,000km²이상의 면적을 차지하고 있는 해초서식지가 빠르게 파괴되고 있으며, 동남아시아의 경우 20~60%의 해초지가 사라진 것으로 보고되고 있음.
 - 전세계적으로 연간 120억톤의 선박 밸러스트수가 선박을 통해 세계 곳곳으로 이동되고 있으며, 이로 인해 외래종의 침입으로 해양생태계의

균형이 파괴되고 있음.

- 지난 20년 동안 해양생물의 대규모 사멸을 초래하는 유독성 조류대번식 발생의 주기가 증가하였음.
- 기후변화 정부간위원회의 예측에 따르면 화석연료의 사용으로 인한 기후변화는 해양 및 연안 생태계에 심각한 결과를 초래할 것으로 보임. 연간 46백만명의 인구가 홍수위험에 노출되어 있으며, 해수면이 1m 상승할 경우 수천만명의 방글라데시인들이 주거지를 잃을 것으로 예측되고 있음.
- 농업을 위한 비료의 과다한 사용으로 인해 연안생태계로 유입되는 무기질소의 양이 두배로 증가(2,100만톤/년에서 4,200만톤/년)할 것으로 예측되고 있으며, 이는 보건 및 연안생태계에 악영향을 미칠 것으로 보임.

4. 지속가능발전을 위한 해양수산의 추진전략

4.1 해양수산 지속가능발전 기본방향(비전)

- 깨끗하고 쾌적한 바다
- 건강하고 생명력 넘치는 바다
- 풍요로운 미래를 위한 바다
- 사람들과 함께 하는 바다

4.2 전략 및 목표

■ 전략 1 : 통합과 조정을 통한 Ocean Governance 구축

- ▷ 목표 1 : 관련 정부부처와의 정책통합 및 이해상충 사전조정
- ▷ 목표 2 : 해양수산부내 개발과 보전정책의 통합 및 상충관계 조정

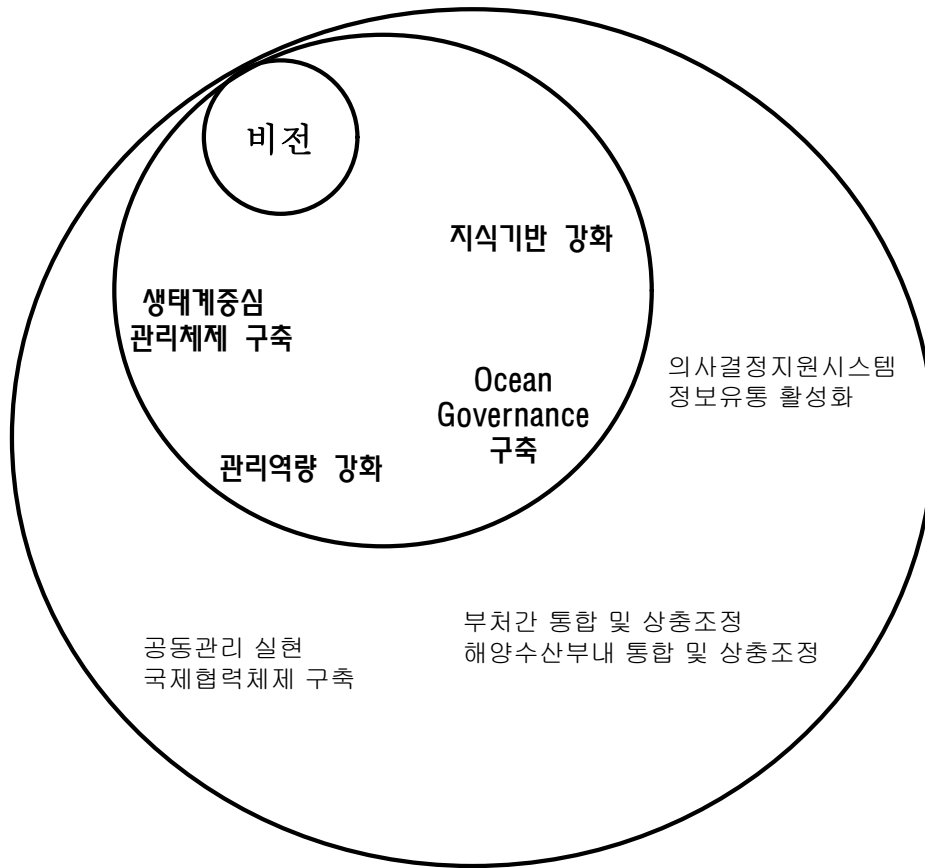
■ 전략 2 : 청정해양생산체제 구축을 위한 지식기반 강화

- ▷ 목표 1 : 합리적 정책결정을 위한 의사결정지원시스템 개발
- ▷ 목표 2 : 지속가능발전 이해증진을 위한 이해당사자 정보유통 활성화

■ 전략 3 : 참여와 협력을 통한 해양수산관리역량 강화

- ▷ 목표 1 : 정책수립·시행과정에 이해당사자 참여로 공동관리 실현
- ▷ 목표 2 : 공동 현안해결을 위해 지역해·지구적 차원의 협력관리체제 구축

■ 전략 4 : 생태계중심의 해양수산관리체제 구축



[그림 7] 해양수산분야 지속가능발전 추진전략

5. 지속가능한 해양수산을 위한 평가

5.1 지표 개발

5.1.1 해양수산부문 지속가능발전지표의 필요성

- 해양수산자원의 지속가능한 이용을 보장하기 위한 다양한 정책의 시행을 통해 달성된 성과의 정확한 평가는 지속가능발전 정책의 수정 및 집행의 효율성을 제고하기 위하여 필수적임.
- 본 연구에서는 기개발된 외국 및 우리나라의 지속가능발전지표를 토대로 해양수산부문의 지속가능성을 종합적으로 평가할 수 있는 평가지표를 도출할 예정임.

5.1.2 기존의 해양수산관련 지속가능발전지표

□ UNCSD의 지속가능발전지표

- UNCSD는 2001년 9월 기존의 DSR(Driving force-State-Response)구조를 이용한 지속가능발전지표 대신 지속가능한 발전과 관련된 정책이슈 또는 주요 주제를 강조하는 지표체계를 채택하였음(UN, 2001).
- 새로운 지표체계는 사회, 환경, 경제, 제도 등 4개 분야, 15개 주제, 38개 소주제를 대상으로 58개의 지표를 포함하고 있음.
- 이중 해양관련 지표는 환경분야에 포함된 5개 주제 중 해양 및 연안지역이라는 주제에 포함되어 있으며, 이것은 다시 연안지역과 어업이라는 두 가지 소주제로 구분되어 있음. 연안지역의 경우 연안해역의 조류 농도(algal concentration), 연안지역에 거주하는 인구비율을, 어업에서는 주요 어종의 연간어획량을 지표로 제시하고 있음.

<표 4> UNCSO 제안 지속가능발전지표 요약

구분	주제	소주제	지표
사회	6	12	19
환경	5	13	19
경제	2	7	14
제도	2	6	6
합계	15	38	58

- 연안해역의 조류 농도는 연안지역 생태계의 건강성과 영양염류의 유입을 감소시키기 위한 대책의 실효성을 나타내기 위하여 제안되었으며, 연안지역 거주 인구비율은 해안선으로부터 100km 이내에 거주하는 인구비율을 나타냄.

□ OECD의 지속가능발전지표

- OECD의 경우 환경과 경제를 통합하는 PSR(Pressure-State-Response) 구조를 지속가능발전지표의 기본틀로 제안하였음. 여기에는 환경지표로 9개 분야, 18개 지표, 사회·경제지표로 6개 분야, 15개 지표 등 총 33개의 지표가 포함되어 있음.
- 이중 해양수산업 지표는 환경지표 중 수산자원분야에 국가별 수산업획 및 소비, 세계 및 지역별 수산업획 및 소비 두 가지 지표로 제시되어 있음.

□ 유럽연합(EU)의 지속가능발전지표

- EU의 경우 2001년 UNCSO의 지표체제에 맞추어 사회, 환경, 경제, 제도 등 4개 분야, 15개 영역, 63개의 지표를 선정하였음.
- 이중 해양수산업 관련 지표는 환경분야 중 해양/연안 영역에 2가지 항목으

로 제시되어 있음. 연안지역 항목의 경우 해양/연안의 부영양화, 어업 항목의 경우 선택된 어종의 어획량이 지표로 제안되었음.

□ 미국의 지속가능발전지표

- 미국의 PCSD는 경제, 환경, 사회 등 3개 분야, 22개의 이슈에 대해 40개의 지표를 설정하였음.
- 이중 해양수산부문에 직접 관련이 있는 지표로는 환경분야 중 천연자원 상태에 포함된 5개의 지표 중 어업이용이 있으며, 이외에도 오염 및 유해물질(생물군내 오염물질), 생태계보전(외래생물종) 등의 이슈가 관련되어 있음.

□ 영국의 지속가능발전지표

- 영국정부는 21개 분야, 51개 이슈에 대해 118개의 지표를 선정하였음.
- 이중 해양수산관련 지표는 수산자원 분야, 수산자원 이슈에 수산자원 보유량, 최소생물학적 허용수준, 어획고 등의 지표가 포함되어 있으며, 해양 분야에는 해양 및 연안의 수질과 오염 통제 2가지 이슈에 대해 연안의 수질, 핵심 오염물질 농도, 어류내 오염물질, 해수욕장 수질, 오염물질의 투입, 기름유출 및 방류 등 6개 지표가 포함되어 있음.

□ 우리나라의 지속가능발전지표

- 한국환경정책·평가연구원(2001)은 UNCSD, OECD, EU, 미국, 영국, UNESCAP 등의 지표를 참고로 하여 우리나라의 지속가능발전 지표를 선정하였음.
- 우리나라의 지속가능발전지표는 사회, 환경, 경제, 제도 등 4개 분야, 15개 영역, 36개 항목, 53개의 지표를 포함하고 있는데, 이중 해양수산관련

지표는 환경분야, 해양/연안 영역에 연안지역과 어업 두 가지 항목이 있음.

<표 5> 해양수산부문 지속가능발전지표의 비교

구 분	총지표수	해양수산관련 지표	
UNCSD	58 (사회, 환경, 경제, 제도)	연안지역	연안해역의 조류 농도 연안지역거주 인구비율
		어업	주요 어종의 연간어획량
OECD	33 (환경, 사회·경제)	수산자원	국가별 수산어획 및 소비 세계·지역별 수산어획 및 소비
EU	63 (사회, 환경, 경제, 제도)	연안지역	해양/연안의 부영양화
		어업	선택된 어종의 어획량
미국	40 (경제, 환경, 사회)	천연자원	어업 이용
영국	118 (21개 분야)	수산자원	수산자원 보유량 최소생물학적 허용 수준 어획고
		해양	연안의 수질 핵심오염물질 농도 어류내 오염물질 해수욕장 수질 오염물질 투입 기름유출 및 방류
한국	53 (사회, 환경, 경제, 제도)	연안지역	연안의 수질환경
		어업	주요 어종의 연간어획량

- 연안지역 항목의 지표로는 연안의 수질현황, 어업 항목의 지표로는 주요 어종의 연간어획량이 제안되었음.
- 연안의 수질현황 지표는 용존산소(DO), 화학적 산소요구량(COD)을 이

용하여 나타내고 있으며, 주요 어종의 연간어획량 지표는 일년 동안 잡은 총 어획량으로 나타냄.

- 한국환경정책·평가연구원은 이상의 지표를 이용하여 우리나라 지속가능발전 가능성과 추세를 분석하였는데, 연안의 수질현황 지표의 경우 연안의 수질이 점차 개선되고 있지만 뚜렷한 경향을 파악하기 힘들다고 결론지었으며, 현재 해양 및 연안지역의 자원에 대한 관리대책이 미흡하다고 평가하였음.
- 주요 어종의 연간어획량 지표에 대해서는 지속가능발전 가능성에 대해 부정적으로 평가하였으며, 우리나라의 어획고는 80년대 중반부터 일정범위내에서 유지되고 있으나 전세계의 어획량중 2% 이상의 점유율을 보이고 있으므로 이를 낮추려는 노력이 필요하다고 지적하였음.

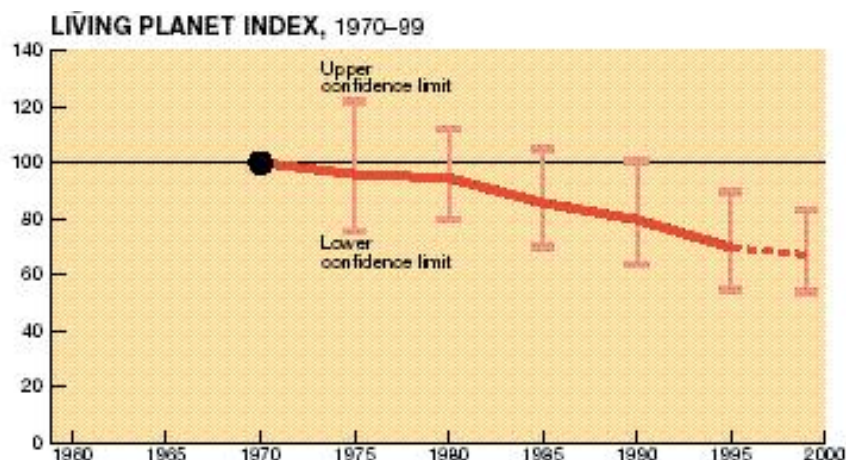
□ Living Planet Index⁶⁾

- 세계야생기금(World Wildlife Fund)은 Living Planet Report 2000에서 지구의 산림생태계, 담수생태계, 해양생태계 및 연안자원 등 자연자원이 가지고 있는 부의 정도를 나타내는 지수로 Living Planet Index(LPI)를 계산하여 제시하였음. 이 지수가 지속가능발전을 평가하기 위한 지표로 제시되지는 않았지만, 지구 자연생태계의 상태에 나타나는 변화를 정량적으로 측정한다는 점에서 지속가능발전 여부를 간접적으로 판단할 수 있는 지표로 판단됨.
- LPI는 산림, 담수, 해양생태계의 동물개체군에 나타나는 변화를 추적하는 3가지 지수의 평균값이며, 각 생태계 지수는 대상 생태계를 대표할 수 있는 동물개체군들의 시간에 따른 변화를 나타냄.
- 지난 30년 동안(1970~1999) 전세계의 LPI는 약 33% 감소하였음. 즉 지구의 자연생태계의 상태가 1970년에 비해 1999년에는 33% 악화되었음을 나타내는 것으로 지속가능한 발전의 기본적인 토대가 되는 환경상태의

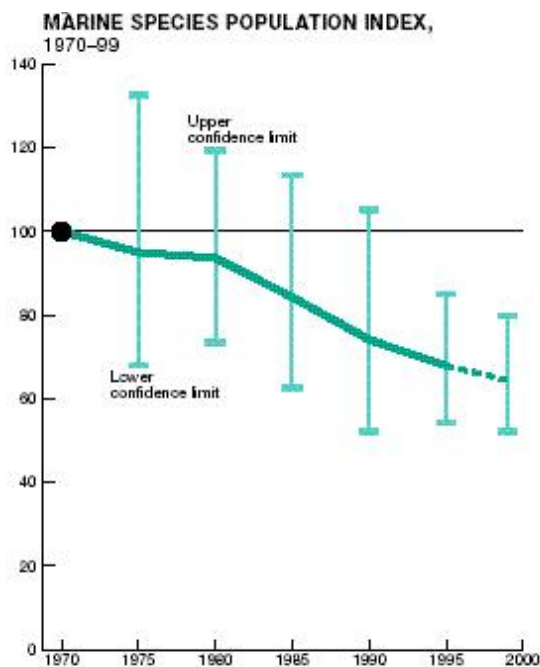
6) Loh, J., 2000. Living Planet Report 2000. World Wildlife Fund.

훼손이 계속되고 있다는 것을 나타냄.

- LPI 중 해양생태계를 나타내는 지수는 해양생물개체군지수(MSPI, Marine Species Population Index)인데, 해양 포유류, 조류, 어류 등 217종의 개체군에 나타나는 평균 변화를 계산하여 나타냄. 이 지수는 북태평양, 북대서양, 인도양, 남태평양, 남대서양, 남극해 등에 대해 계산된 MSPI의 평균값임.
- 1970년에서 1999년까지 30년 동안 전세계의 MSPI는 약 35% 감소하였음.
- 어류가 해양척추동물에서 차지하는 비율이 90%를 넘지만 연구조사의 어려움 때문에, MSPI에서는 비교적 연구자료가 풍부하게 축적되어 있는 포유류와 조류가 차지하는 비율이 상대적으로 높다는 단점이 있음.



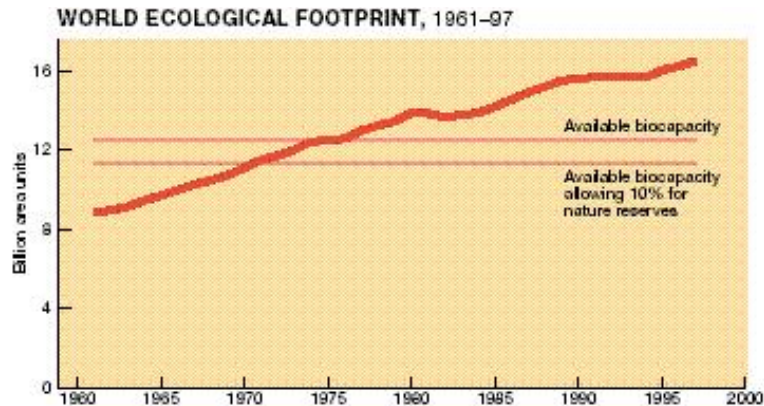
[그림 8] Living Planet Index 중 해양생태계의 상태를 나타내는 해양생물개체군 지수의 시간에 따른 변화(Loh, 2000)



[그림 8] 계속

□ Ecological Footprint

- Ecological Footprint(EF)는 인간의 사회경제활동이 지구생태계에 미치는 영향을 평가하는 지수로, 인간의 소비를 위한 식량과 목재 생산, 사회기반시설의 건설에 필요한 공간 확보, 화석연료의 연소로부터 발생하는 이산화탄소 흡수 등에 필요한 생산력이 있는 토지 면적을 나타냄. EF가 클수록 한 국가 또는 사회의 인간활동이 자연환경에 미치는 영향은 크다고 할 수 있음.
- EF는 면적단위(area units)로 나타내는데, 1 면적단위는 전세계의 평균 생산성을 보이는 1헥타르의 생산력이 있는 토지를 말함.
- 세계의 EF는 인구, 일인당 평균소비량, 현재 사용되는 기술의 자원요구강도 등에 비례하여 변화하는데, 1961년에서 1999년 기간동안에 전세계의 EF는 50% 증가하였음. 이는 지구의 생명유지시스템에 대한 인간활동의 압력이 지속적으로 증가하였음을 나타냄.



[그림 9] 전세계 Ecological Footprint의 시간에 따른 변화(Loh, 2000)

- EF는 또한 자연에 대한 인간사회의 자원 및 공간 수요와 이에 대한 자연환경의 공급능력을 비교하는데 사용될 수 있음.
- 1996년에는 전세계적으로 126억 헥타르의 생산력 있는 토지가 있었음. 이는 지구표면적의 약 1/4에 해당하는 면적으로, 전세계 인구 일인당 2.2헥타르에 해당함. 그러나 전세계 인구의 일인당 EF는 2.85헥타르로 자연이 제공할 수 있는 생산력 있는 토지의 면적보다 약 30% 더 많은 것임. EF에 따르면 인류의 사회경제활동이 필요로 하는 자원과 공간은 이미 1970년대에 지구의 자연환경이 공급할 수 있는 양을 초과하였음.
- EF가 어떤 국가 또는 사회가 지속가능한지 그렇지 않은지 명확하게 나타내지는 않지만, 적어도 한 국가 또는 사회의 EF가 자연환경이 제공할 수 있는 생산력 있는 토지의 면적보다 적다면 이 사회는 지속가능하다고 할 수 있음. EF와 생산력 있는 토지면적의 차이를 생태적자(Ecological deficit)라고 함.
- 1996년 우리나라의 EF는 5.60헥타르로 우리나라의 자연환경이 제공할 수 있는 0.74헥타르에 비해 아주 높게 나타나, 생태적자가 4.86헥타르에 달함. 미국, 일본의 경우도 자연환경이 제공하는 면적보다 더 많은 면적을 필요로 하여 각각 6.66, 5.08헥타르의 생태적자를 보이고 있음.
- 그러나 브라질의 경우 EF(2.60헥타르)에 비해 자연환경이 제공할 수 있는 면

적이 11.56헥타르로 생태흑자를 기록하였음. 즉 브라질은 현재의 생활패턴하에서 지속가능한 발전의 가능성이 더 높다고 할 수 있음.

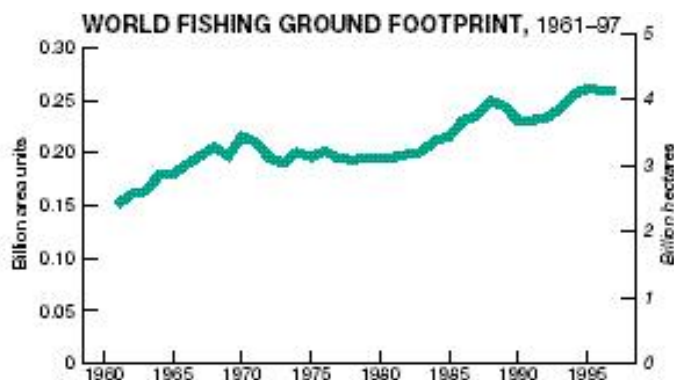
<표 6> 우리나라와 외국의 Ecological Footprint 비교

(Unit : area units per person)

구 분	한국	미국	일본	브라질
Total EF	5.60	12.22	5.94	2.60
Existing biological capacity	0.74	5.57	0.86	11.56
National ecological deficit	-4.86	-6.66	-5.08	8.96
Fishing ground footprint	0.17	0.06	0.23	0.02

자료 : Loh(2000)

- 일인당 어장 EF는 한 국가에서 국민 한 사람이 소비하는 수산물을 생산하기 위해 필요한 해역의 면적을 나타냄. 1996년에 전세계적으로 약 32억 헥타르의 어장이 있었으며, 이를 세계인구 일인당으로 환산하며 0.55헥타르(0.03 area unit)임. 그러나 전세계 인구 일인당 어장 EF는 0.04 area unit로 이용가능한 어장보다 약 30%를 초과하여, 현재의 소비패턴하에서는 지속가능한 어업이 가능하지 않음을 나타냄.
- 식량, 공간 등을 위해 해양환경에 대한 의존도가 상대적으로 높은 우리나라와 일본은 미국 및 브라질에 비해 어장에 대한 EF가 높게 나타나고 있음. 이는 우리나라와 일본의 해양수산수요가 해양환경에 미치는 영향이 상대적으로 높다는 것을 의미함.



[그림 10] 전세계 어장 EF의 시간에 따른 변화(Loh, 2000)

□ 에머지 지속가능성지수(Emergy Sustainability Index)

- 미국의 생태학자인 Howard T. Odum은 자연자원이 경제에 기여하는 진정한 가치를 평가하기 위한 방법론의 하나로 에머지(Emergy) 개념을 제안하였음.
- 에머지는 “한 가지의 서비스나 생산물을 만드는 과정에서 직접 및 간접적으로 이미 소모된 한 종류의 이용 가능한 에너지”로 정의되는데 (Odum, 1983; Odum, 1994; Odum, 1996), 여러 가지 다양한 환경 자원들을 에너지라는 공통 화폐로 표시하려는 시도임. 이렇게 함으로써 서로 다른 특성을 가진 자원들을 동일한 기준에서 비교할 수 있게 됨.
- 에머지 개념은 기존의 경제학적 평가방법에서 제대로 반영되지 못한 자연 생태계의 기여를 모두를 포함시키고자 하는 시도임. 예를 들어 어업을 통해 수확된 어류의 진정한 가치는 이들을 생산하는데 투입된 인간의 노동력뿐만 아니라 태양, 바람, 비, 조석 등 자연에 의한 일을 더한 것이라고 할 수 있음.
- 에머지 개념을 이용한 평가방법은 분석의 대상이 되는 시스템의 환경과 경제의 상태를 분석하고 비교할 수 있는 다양한 지수들을 제공하는데, 이중의 하나가 지속가능성지수(Sustainability Index)임.
- 이창희 등(2001)이 1999년의 통계자료를 바탕으로 우리나라에 대해 에머

지 평가를 실시한 결과 우리나라 경제의 지속가능성지수는 0.06에 불과한 것으로 나타났음. 일반적으로 에머지 개념을 이용한 평가에서 지속가능성지수가 1보다 작으면 선진국형 경제를 나타내고, 10보다 크면 저개발 경제로 분류되고 있음(Kang, 2001).

- 에머지 개념을 이용하여 우리나라의 해양수산부문에 대한 평가를 실시할 경우 해양수산부문 지속가능성지수를 계산할 수 있을 것임.

<표 7> 한국의 1999년 에머지 지수(이창희 등, 2001)

항 목	값 (sej/yr)
재생가능한 에머지 흐름	5.24×10^{22}
국내의 재생불가능한 에머지 흐름	9.12×10^{22}
수입된 에머지 흐름	9.39×10^{23}
총 에머지 흐름	1.08×10^{24}
총 에머지 사용	1.08×10^{24}
수출된 에머지 흐름	3.87×10^{23}
총 에머지 사용량 중 국내의 에머지원 비율	0.13
수입 - 수출	5.52×10^{23}
수입/수출 에머지 비율	2.43
총 에머지 사용량 중 재생가능 에머지 비율	0.05
총 에머지 사용량 중 수입된 에머지 비율	0.87
단위면적당 에머지 사용	1.09×10^{13}
일인당 에머지 사용	2.31×10^{16}
재생가능 에머지에 기반한 인구수용력	2.27×10^6
선진국수준 발전 가정 인구수용력	1.82×10^7
에머지-화폐 비율	2.35×10^9
환경부하비율(Environmental Loading Ratio)	19.65
에머지산출비율	1.15
지속가능성지수(Sustainability Index)	0.06

6. 향후 연구방향

□ 해양수산분야 지속가능발전 개념 및 의의

- 해양수산분야 지속가능발전 개념 보완
- 지속가능발전 필요성 보완

□ 지속가능한 해양수산에 대한 국내현황과 국제적 논의동향

- 관련부처, 지방자치단체 등에서 추진한 주요 정책방향 보완

□ 지속가능한 해양수산에 대한 국내외 예측과 전망

- 우리나라 연안지역 토지이용변화, 산업단지 현황, 해양에너지 개발, 골재 채취 등 압력요인, 해양환경기초시설 설치계획, 해양수산분야 정책의 실효성 등 대응분야 전망, 해양환경, 생태계, 보호지역 등 상태분야 추가
- 해양수산분야 사회경제활동, 환경변화 및 생태계 현황과 변화에 대한 국제 동향 및 주요국가·국제기구 해양수산분야 지속가능발전 대응현황

□ 지속가능한 발전을 위한 해양수산분야 추진전략

- 지속가능한 발전을 통해 실현될 해양수산 비전 및 목표 제시
- 해양수산분야 지속가능발전 전략 및 원칙 도출
- 전략별 중점 추진과제 제시

□ 지속가능한 해양수산을 위한 평가

- 지속가능발전 이행평가 지표 개발(현재 활용가능한 지표 및 자료축적을 통해 장기적으로 활용되어야할 지표)
- 지속가능발전 이행 평가 방법 제시 및 활용방안 도출 추가

□ 해양수산부문 지속가능발전 실천계획 수립 방향

- 지속가능발전 세계정상회의(WSSD) 결과 정리 및 시사점 도출
- 해양수산분야 지속가능발전 실천계획 수립방향 제시

<참고문헌>

- Bernal et al., 2001. Ensuring the Sustainable Development of Oceans and Coasts.
- Costanza et al., 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature. Vol. 387. 15 May.
- GESAMP(IMO/FAO/UNESCO-IOC/WMO/WHO/IAEA/UN/UNEP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection). 1990. Reports of the twentieth session. Geneva. 7-11 May, 1990. Rep. Stud. GESAMP. (41):32.
- Kang, D. 2001. "Emergy evaluation perspectives on the natural environment and economy of Seoul", *Bulletin of the Korean Environmental Sciences Society*
- Loh, J., 2000. Living Planet Report 2000. World Wildlife Fund.
- Odum, H.T. 1983. Systems Ecology. Wiley, New York, 644pp.
- Odum, H.T. 1994. Ecological and General Systems. University Press of Colorado, Niwot, 644pp.
- Odum, H.T. 1996. Environmental Accounting. Wiley, New York, 370pp.
- UN(United Nations), 2001. Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies.
- UNEP, 1998. Environmental education and training
- United Nations, 1998. National Ocean Conference
- World Resources Institute. 1996. Chapter 11. Biodiversity. World Resources 1996-97. NW, Washington.
- 국립수산과학원, 한국해양환경조사연보, 각년도
- 남정호, 1999, 우리나라 해양환경관리전략 수립방안연구, 해양환경·안전학회 춘계 학술대회 자료집, 해양환경안전학회, 1999년 5월, 부산.
- 이창희·강대석·남정호·이병국·유혜진, 2001. 하구석호 육해전이수역 통합환경 관리방안연구
- 통계청, 2000. 한국통계연감
- 한국해양수산개발원, 1998. 지역연안통합관리를 위한 교육·훈련방안 연구
- 한국환경정책·평가연구원, 2001. 국가 지속가능발전지표 개발 및 활용방안 연구.
- 해양수산부, 2000. 어업통계연보

해양수산부, 2001. 전국무역항 항만기본계획 관련 개발여건전망분석 및 타당성검토

해양수산부, 2002. 해양폐기물 종합처리시스템 개발연구(III)

환경정책평가연구원, 2001.