

# 환경친화적 항만개발 및 운영방안

2003. 12

정봉민·장형탁

☐ 보고서 집필 내역

- ◆ 연구책임자
  - 정 봉 민 : 제1장~제6장
- ◆ 연 구 진
  - 장 형 탁 : 제3장

☐ 연구자문위원

- ◆ Thomas A. Grigalunas(Professor, U.R.I.)

## 머 리 말

제2차 세계대전 이후 전세계적인 산업화 및 공업화의 진전으로 인해 지구온난화, 오존층 파괴, 산성비, 해양오염, 기상이변 등의 지구촌 환경문제가 대두됨에 따라 1992년 UN 환경개발위원회에서는 리우선언과 의제 21(Agenda 21)을 채택하여 환경적으로 건전하고 지속가능한 개발(Environmentally Sound and Sustainable Development : ESSD)개념을 도입하여 전세계적인 관심사로 부각시켰다.

항만환경과 관련된 주요 국제협약으로는 항만 내 준설토 문제와 관련된 ‘런던투기협약(London Dumping Convention 1972 : LC)’, 기름에 의한 해양오염 및 폐기물 수용시설과 관련한 ‘선박에 의한 환경오염 방지를 위한 국제협약(International Convention for the Prevention of Pollution from Ships 73/78 : MARPOL 1973/78)’ 등이 있다. 이러한 국제적 동향에 따라 세계 주요 항만들은 항만의 개발뿐만 아니라 운영에 있어서 적극적인 환경관리 활동을 수행하는 추세이다. 그러나 우리나라 항만의 환경관리 활동은 항만개발시 환경영향평가 수행 정도에 불과하여 매우 미흡한 실정이다.

항만의 개발·운영에 있어서는 수질·대기질·연안해류·해저·생태계·사회·문화·경관 등의 악화와 소음·진동의 발생 등 여러 가지 환경문제가 유발된다. 물론 항만의 개발·운영에는 이러한 부정적 환경영향 이외에도 배후연계수송의 단축, 수송모드의 전환(육상운송이 연안운송으로 전환), 선박 재항시간(在港時間) 단축 등에 따른 환경개선 효과도 발생한다. 그러나 일반적으로 항만의 개발·운영으로 인한 환경개선 효과보다는 환경악화가 더 큰 것으로 판단되고 있다.

이 보고서는 환경친화적인 항만개발 및 운영을 위한 개괄적인 접근을 시도하였다. 즉 본 연구는 항만환경관리를 위한 정책수단과 항만개발 및 운영에 있어서의 환경성 확보와 관련된 현황, 문제점을 분석하고 향후의 기본적 항만 환경정책방향을 제시하기 위한 것이다.

향후 국민 소득수준의 향상과 환경문제에 대한 인식의 제고 등 국내외적 여건 변화로 인하여 항만의 개발 및 운영과 관련하여 환경에 대한 관심이 더욱 높아질 것으로 예상되고 있다. 이에 대비하여 항만정책을 수립하는 정책담당자와 항만하

역업체, 항만종사자 및 항만관련 주요 기관 그리고 더 많은 연구를 계획하고 있는 연구자들에게 이 보고서는 유익한 참고자료가 될 것으로 보인다.

다만, 이 보고서는 항만 개발계획의 수립, 건설 및 운영의 각 단계별 환경영향에 관련된 구체적인 사항에 대한 분석은 미흡한 감이 있다. 이러한 문제는 향후 세부 사항에 대한 보다 깊이 있는 연구를 통하여 다루어질 수 있을 것으로 생각된다.

이 보고서는 한국해양수산개발원 해운물류·항만연구센터의 정봉민 선임연구위원과 장형탁 연구원이 집필하였다. 연구수행 과정에 많은 지적과 조언을 해 주신 해양수산부의 홍근 항만건설과장, 기술안전과 박홍남 사무관, 한국해양연구원의 이달수 박사, 그리고 본원의 김학소 박사, 윤진숙 박사께 깊은 감사를 드린다. 아울러 원고의 수정과 편집에 도움을 준 이남순씨, 김진경씨에게도 필자를 대신하여 이 지면을 빌어 감사드리고자 한다.

끝으로 이 보고서의 내용은 전적으로 필자들의 개인적 의견이며, 한국해양수산개발원의 공식적인 견해가 아님을 밝혀 둔다.

2003년 12월

韓國海洋水產開發院  
院長 李 廷 旭

## 목 차

〈요 약〉	i
제 1 장 서 론	1
1. 연구의 배경과 목적	1
2. 연구의 범위와 방법	3
제 2 장 항만의 개발 및 운영에 따른 환경영향 검토	5
1. 개관	5
1) 항만 환경영향의 특성 / 5	
2) 물류의 일반적 환경영향 / 7	
2. 항만개발에 따른 환경영향	12
1) 항만건설로 인한 영향 / 12	
2) 항만구조물로 인한 영향 / 15	
3. 항만운영에 따른 환경영향	17
1) 선박통항 및 오염물 배출의 영향 / 17	
2) 화물취급 및 연안 산업활동에 의한 영향 / 20	
4. 항만 환경영향의 경제적 비용·편익 검토	22
1) 항만개발·운영관련 환경영향의 분석체계 / 22	
2) 항만개발·운영에 따른 환경영향의 경제적 편익 / 32	
3) 항만개발·운영에 따른 환경영향의 경제적 비용 / 36	
제 3 장 주요국의 항만개발 및 운영관련 환경관리 사례조사	44
1. 항만 환경관련 국제적 동향	44
2. 주요국별 항만개발·운영관련 환경관리 사례	45
1) 일본 / 45	

- 2) 유럽 / 50
- 3) 미주(미국 · 캐나다) / 56
- 4) 오스트레일리아 / 65
- 5) 카오슝항(대만) / 68
- 3. 우리나라에 대한 시사점 .....70
  - 1) 항만환경관리계획의 수립 시급 / 70
  - 2) 항만환경관리 추진주체의 적절한 역할분담 필요 / 71

#### 제 4 장 환경정책 수단별 특성 및 평가 .....73

- 1. 항만환경정책 수단 .....73
  - 1) 정책수단의 종류 / 73
  - 2) 경제적 유인이 없는 제도적 규제 : 직접규제 / 73
  - 3) 경제적 유인이 있는 제도적 규제 / 74
  - 4) 사법적 규제 / 75
- 2. 항만환경정책의 평가기준 및 최적대안의 도출 .....76
  - 1) 평가기준 / 76
  - 2) 효과적인 정책대안의 도출 / 77
- 3. 우리나라에 있어서의 적용 사례 .....79
  - 1) 직접규제(경제적 유인이 없는 제도적 규제) / 79
  - 2) 경제적 유인이 있는 제도적 규제 / 79
  - 3) 추진주체 및 역할 분담 / 80
- 4. 항만 환경개선 최적수준의 결정 .....81

#### 제 5 장 환경친화적 항만개발 · 운영을 위한 실천방안 .....83

- 1. 항만환경관리의 현황 및 문제점 .....83
  - 1) 종합적 · 체계적 관리체제의 미구축 / 83
  - 2) 항만개발의 타당성 평가시 환경 편익/비용의 미포함 / 83
  - 3) 환경영향평가 기능의 한계 / 84
  - 4) 육상기인 오 · 폐수 처리 미흡 / 85

2. 환경친화적 항만개발을 위한 실천방안	86
1) 항만건설에 따른 환경피해의 저감 / 86	
2) 환경친화적 항만공간의 확보 / 92	
3) 환경영향평가의 실효성 제고 / 106	
3. 환경친화적 항만운영을 위한 실천방안	108
1) 항만이용에 따른 환경피해의 저감 / 108	
2) 항만 그린 마케팅(Green Marketing)의 전개 / 109	
4. 항만환경계획의 수립·시행	115
1) 항만환경계획의 기본방향 / 115	
2) 항만환경계획의 체계 / 119	
3) 법·제도적 정비사항 / 121	
4) 항만환경계획의 추진방안 / 124	
5) 항만환경계획의 실효성 확보방안 / 126	
6) 항만 환경영향평가 제도와와의 관계 / 130	
5. 자율적 환경관리체제의 구축	131
 제 6 장   결   론	132
참고문헌	135
부록 1 : 우리나라가 가입한 해양환경관련 국제협약 현황(2003. 4. 현재)	141
부록 2 : 미가입 해양환경관련 국제협약 현황(2003. 4. 현재)	143

## 표 목 차

<표 2-1> 운송수단별 환경에 대한 주요 영향	7
<표 2-2> 항만개발 및 관련활동에 따른 환경영향	14
<표 2-3> 항만계획에 있어 요구되는 사전 정보	17
<표 2-4> 항만운영에 따른 환경영향	19
<표 2-5> 화물 수송수단별 주요 대기오염물질 배출량 및 사회적 비용	33
<표 2-6> 화물 수송수단별 에너지 소비	34
<표 2-7> 화물 수송수단별 에너지 소비 및 사회적 비용	35
<표 2-8> 대기오염물질의 인체에 대한 영향	38
<표 2-9> 자동차에 의한 대기오염 현황(2000)	39
<표 2-10> 육상수송수단별 외부비용	39
<표 2-11> 선박에 의한 대기오염물질과 영향	40
<표 2-12> 소음수준과 인체영향	40
<표 2-13> 국내 소음비용 산출사례	41
<표 2-14> 전국 교통혼잡비용 추세	42
<표 2-15> 항만 유발 교통혼잡비용 추정(2000 기준)	43
<표 3-1> 일본 항만환경계획의 구성	47
<표 3-2> 항만개발시의 환경관련 고려사항	57
<표 3-3> 멜버른 항만환경관리계획의 구성	68
<표 4-1> 환경정책의 종류	73
<표 5-1> 폐기물 해양배출 현황	86
<표 5-2> 생활소음 규제기준	90
<표 5-3> 생활진동 규제기준	91
<표 5-4> 해안 친수공간의 입지유형과 기능	93
<표 5-5> 주요국의 친수공간(Waterfront) 개발사례	94
<표 5-6> 주요국의 연안역 범위 설정 사례	97
<표 5-7> 항만 내 친수·문화시설 조성 및 관리규정의 주요 내용	118



<표 5-8> 항만 환경계획의 기본전략 및 시행계획 사례	121
<표 5-9> 환경요소별 적용법률	122
<표 5-10> 항만환경관련 법령 개정방향	124
<표 5-11> 환경관리해역 지정 현황	129

## 그림 목 차

<그림 1-1> 연구흐름도	4
<그림 3-1> 도교만 환경의 비전	48
<그림 5-1> 오탁방지막(Silt Protector)의 효과	88
<그림 5-2> 친수공간 관련 법령체계	96

## <요 약>

# 제1장 서 론

## 1. 연구의 배경과 목적

- 항만구역은 선박의 입출항, 육상의 항만시설에서 이루어지는 화물처리 등으로 인하여 오염물질의 배출이 증가하게 됨
- 국민 소득수준의 향상 등 국내외적 여건의 변화로 인하여 항만의 개발 및 운영과 관련한 환경질에 대한 요구가 높아지고 있음
  - 즉 오염물질에 의한 환경오염의 최소화에 대한 요구와 함께, 친수성 문화·휴식·레크리에이션 공간을 충분히 갖춘 종합항만공간의 창조에 대한 요구가 증대됨
- 따라서 본 연구에서는 항만의 개발 및 운영과 관련된 환경영향을 검토하고 환경에 대한 부정적 영향의 최소화 방안을 검토함. 그리고 보다 적극적인 관점에서 친수·녹지공간의 조성 등 항만 환경의 창조방안에 대해서도 논의하고자 함

## 2. 연구의 범위와 방법

- 본 연구에서는 항만 환경관리의 필요성에 대한 인식에 기초하여 항만의 개발 및 운영과 관련한 환경영향의 검토, 환경영향의 최소화 방안, 나아가 바람직한 항만환경의 조성 및 환경관리에 대한 시민과 이용자에게 대한 홍보 방안 등에 관하여 논의하고자 함
  - 항만 환경영향의 주요 검토 내용은 항만건설, 항만구조물, 선박통항, 화물취급·산업활동, 연계수송망 변화 등에 의한 영향이 됨
  - 이러한 항만개발·운영의 환경영향 분석을 바탕으로 부정적 환경영향의 최소화 방안을 모색함. 또한 단순히 환경오염의 최소화 문제에 그

치지 않고 항만 환경계획의 수립에서부터 건설, 운영에 이르기까지 적극적 환경관리, 항만환경 창조 및 환경친화적 항만공간 확보방안 등을 강구하고자 함

- 이들 환경영향을 통제하기 위한 항만환경정책의 종류에 대한 검토를 통하여 현실적으로 적용가능한 최적 정책대안을 모색함
  - 항만 환경관리의 구체적인 대책으로 항만환경계획의 수립, 항만환경 인프라 정비방안, 환경피해 극소화 방안, 환경친화적 항만공간 창조 등을 검토함
- 따라서 본 연구의 지리적 범위는 전국 항만 및 인근 지역(해역)이며, 내용적 범위는 일반적인(특정항만의 구체적인 환경대책이 아닌) 항만환경 관리방안이 됨

## 제2장 항만의 개발 및 운영에 따른 환경영향 검토

### 1. 개관

- 환경영향에 대한 비용은 대체로 오염을 야기하는 당사자가 부담하기보다 제3자(또는 주민·국민)가 부담하게 된다는 점에서 부(-)의 외부효과를 유발함
- 그 결과 항만서비스 생산자와 항만이용자는 환경악화의 피해를 입는 주민 또는 국민으로부터 암묵적인 보조를 받는 것과 같은 결과가 유발됨. 그리고 환경악화로 인한 외부불경제는 항만개발의 국민후생을 감소시키는 요인으로 작용함
- 반면에 항만개발로 인하여 외부경제(external economies) 효과가 나타나기도 함
- 예를 들면 항만의 개발은 육상 연계운송의 거리를 단축시키며, 육상의 도로운송을 연안해운으로 전환시키는 효과를 갖게 됨. 또한 항만 개발은 체선(滯船)을 완화시킴으로써 선박의 항내 정박시간 즉, 재항시간(在港時間)의 단축을 가져와 선박기인 오염물질의 배출을 감소시키는 효과도 갖게 됨

- 일반적으로 항만의 개발에 따른 환경문제는 진입수로 준설, 시공, 해안선·간석지의 변경 및 상실 등으로 인한 것이며, 항만의 운영에 따른 환경문제는 육상 화물운송, 하역, 선박 입출항, 항만관련 서비스 활동 등에 의하여 유발됨
  - 환경영향의 주요 형태로는 대기질 및 수질의 악화, 교통체증, 소음·진동, 경관 악화, 외래 생물의 유입 등을 들 수 있음
- 한편 항만개발 및 운영에 따른 환경영향의 경제적 평가는 i) 환경영향 저감조치의 유형 및 규모의 결정에 기여하고, ii) 준설토의 투기지역 선정 관련 의사결정에 도움을 줄 뿐만 아니라, iii) 계절적 요인 즉 어류의 산란 시기, 해양동물 및 조류에 대하여 민감한 시기 등의 회피를 위한 조치 등의 강구에 기여함

## 2. 항만개발에 따른 환경영향

- 항만건설은 수질 악화, 연안 수리(水理) 변화, 해저오염, 해양·연안 생태계 변화, 대기질 악화, 소음·진동 발생, 폐기물 발생 등의 문제를 유발함
- 항만건설의 결과 형성되는 항만구조물 역시 수질 악화, 연안해류 변화, 해저오염, 해양·연안 생태계 변화, 자연경관의 악화, 사회·문화적 영향 등의 문제를 유발함

## 3. 항만운영에 따른 환경영향

- 항만운영에 따른 환경영향은 선박의 통항 및 오염물 배출, 화물 취급 및 연안산업활동 등에 의하여 유발됨
- 이들 항만운영활동 역시 수질 악화, 해양·연안 생태계 변화, 대기질 악화, 폐기물 발생, 사회·문화적 영향, 자연경관 악화 등의 문제를 야기함

## 4. 항만 환경영향의 경제적 비용·편익 검토

### 1) 항만개발·운영관련 환경영향의 분석체계

- 환경영향을 계량화하기 위해서는 i) 환경 스트레스요인(stressor), ii)

스트레스요인에 대한 자원 또는 인간의 노출(exposure), iii) 노출된 자원 또는 인간의 피해(injury), iv) 행동(behavior)의 변화, v) 환경서비스(services)의 양적·질적 손실, vi) 일반대중에 대한 경제적 가치(economic value) 손실 사이의 상호관계가 구축되어야 함

- 환경가치의 주요 평가방법으로는 다음과 같은 것들을 들 수 있음
  - 여행비용법(travel cost model)은 산, 강, 바다, 문화유적지 등 자연자원의 가치를 위락의 장소로 이용하는 사람들이 지출한 비용, 예를 들면 교통비, 숙박료, 입장료 및 여행기간 중 상실한 기회비용(소득)을 이용하여 평가하는 방법임
  - 내재가격법(hedonic price method) 또는 특성가격법은 토지나 주택의 시장가격에 환경요인의 가치가 이미 반영되어 있다고 보고 부동산 가격을 통해 환경가치를 분리해 내는 방법을 말함
  - 가상상황평가법(contingent valuation method)은 주민들이 부여하는 환경가치를, 설문을 통하여 조사한 응답결과를 토대로 직접 측정하는 방법이 됨
  - 생산성접근법(productivity approach)은 항만의 개발·운영으로 인한 연안생태계 영향의 결과 유발되는 수산물 생산 감소의 가치를 항만개발·운영의 기회비용으로 추정하고자 할 경우에 흔히 이용됨
  - 회피행위모형은 환경재와 시장재 사이의 대체관계를 이용하여 환경재의 가치를 평가하는 방법임. 예를 들면 항만주변에 소음공해가 있을 경우 주민들은 방음벽의 설치, 수면방해를 막기 위한 수면제 복용, 이사 등의 회피행위를 하게 되는바, 이러한 회피행위를 분석하여 환경질의 가치를 추정함
  - 내재임금법(hedonic wage method)은 같은 종류의 직업이라도 환경이 오염된 곳이나 건강 또는 생명이 위험한 곳에서 일하는 노동자의 임금이 높다는 점에 착안하여 그 차이를 환경가치로 추정하는 것임
  - 인적자본접근법(human capital approach)에 있어서는 환경오염으로 인한 인간의 질병, 부상, 사망의 빈도 증가로 유발되는 피해를 추정하고자 하는 것임
- 이와 같은 다양한 평가방법 가운데 어떤 방법을 채택하여 환경질의 경제적 가치를 평가할 것인가는 해당 자연자원이 제공하는 서비스 또는

고려되는 쟁점에 따라 달라짐

- 예를 들면 준설, 어장 또는 습지의 상실에 따른 경제적 비용을 평가하기 위해서는 연간 포획되는 어류, 패류, 갑각류 등의 감소량을 추정하는 생산성 접근법(productivity approach)이 이용될 수 있음
- 그리고 자연경관의 악화 내지 상실에 대한 평가에는 시장에 나타난 선호(revealed preference approach)에 기초한 내재가치법, 여행비용법, 가상상황평가법 등이 적합할 것임
- 또한 일반 대중이 즐기는 광활지 또는 기타 자연자원의 상실은 현지조사 응답에 기초한 선호(stated preference) 방법이 요구됨

## 2) 항만개발·운영에 따른 환경영향의 경제적 편익

- 배후수송 단축에 따른 환경편익
  - 항만의 개발은 일반적으로 육상수송체계를 개선시킴으로써 운송거리를 단축시키게 됨. 배후수송의 단축은 오염 배기가스배출의 저감, 교통체증의 완화, 교통시간비용의 저감, 도로 유지·보수비용의 저감, 교통사고의 저감, 소음·진동의 저감, 교통시간비용의 저감 등 여러 가지 환경개선 효과를 나타냄
  - 화물의 수송에 있어 도로를 이용할 경우에는 일산화탄소(CO), 탄화수소(HC), 산화질소(NO<sub>x</sub>), 미세먼지(PM), 이산화황(SO<sub>2</sub>) 등 주요 대기오염물질 배출량은 백만톤·km당 약 5.5톤에 달하는 것으로 추정되었음. 그리고 이들 오염물질의 배출로 인한 사회적 비용은 화물 수송 백만톤·km당 4,610만원으로 추정되었음. 그리고 철도를 이용할 경우에는 단위당 주요 대기오염물질 배출량이 약 1.2톤, 사회적 비용은 약 1,010원 내외로 추정되었음
  - 따라서 수송거리가 단축되면 이에 해당하는 오염물질의 배출이 감소하게 되며, 그만큼 환경개선효과가 나타나게 됨
  - 한편 육상연계운송 거리의 단축은 대기오염 이외에도 토지 이용, 소음, 진동, 사고 등을 감소시킴으로써 다양한 사회적 비용의 감소(편익의 증가)를 결과하게 됨
  - 화물 수송 백만톤·km당 토지 소요면적은 도로의 경우 24,814㎡(7,506평), 철도의 경우는 10,965㎡(3,317평)로 추정되고 있음

- 수송모드 전환에 따른 환경편익
  - 새로운 항만이 개발되면 해상운송체계가 개선되며, 이에 따라 종래 육상의 도로 또는 철도를 이용하던 연계운송이 연안운송으로 전환되는 효과가 유발됨
  - 일반적으로 해상운송은 다른 운송수단에 비하여 에너지 효율이 높으므로 화물운송의 배기가스 배출량도 그만큼 감소함
  - 연료 갤런(gallon)당 화물수송량은 파이프라인이 275톤·마일로 가장 많고, 이어서 철도가 185톤·마일, 해운이 182톤·마일, 트럭이 44톤·마일, 항공이 3톤·마일로 각각 나타나고 있음. 이에 따라 육상운송의 대부분을 차지하는 트럭운송이 연안 해송으로 전환되면 단위 수송량당 에너지 소비량이 75.7% 정도 감소하게 되며, 그 결과 환경오염도 그만큼 감소함
  - 화물수송 백만톤·km당 사회적 비용은 도로의 경우 4,610만원인 데 비하여 해운은 1,070만원으로 도로수송의 23.2%에 불과함
  - 우리나라의 도로화물 수송량은 2001년 기준 123억 2,200만톤·km로 나타났는바, 특정 지역의 항만개발로 인하여 도로화물 수송량의 1%에 해당하는 1억 2,300만톤이 연안해송으로 전환된다고 전제하면 사회적 비용 절감액은 매년 약 44억원에 달하게 됨
- 선박 재항시간(在港時間) 단축에 따른 환경편익
  - 항만개발에 따른 체선현상의 완화 또는 해소로 선박의 선석 대기시간이 단축되며, 이에 따라 선박으로부터 배출되는 매연, 폐기물 등의 감소가 가능하게 됨
  - 선박은 정박 중에도 조명, 냉난방, 각종 선내 기기 및 장비 가동을 위하여 기관의 일부를 가동해야 하므로 화석연료의 연소로 인한 배기가스가 배출되며, 선박 가동 및 선원의 생활 폐기물이 발생함
  - 선박에서 배출되는 생활폐기물 및 폐유성 혼합물은 부영양화와 적조의 유발, 중금속 및 유기 독성물질의 생태계 유입 등의 문제를 야기함

### 3) 항만개발·운영에 따른 환경영향의 경제적 비용

- 준설토 해양투기의 환경비용
  - 항만개발에 있어서는 진입수로의 수심확보를 위하여 준설이 필요하게

되며, 해당 준설토는 매립에 이용되거나 해양에 투기하게 됨

- 미국에서 수행된 준설토 투기의 환경영향 연구결과를 보면, 오염되지 않은 준설토의 해양투기로 인한 환경비용은 입방야드당 U\$0.06(입방미터당 US\$0.05)로 추정되었음

◦ 해면 매립의 환경비용

- 항만건설을 위한 해면의 매립은 어류 서식지의 상실을 의미하는 것으로서 상업적 어획 및 레크리에이션 어획의 감소를 결과함
- 미국의 추정사례를 보면 해면 에이커당 연간비용은 해역에 따라 U\$329 내지 U\$3,660으로 나타났음. 따라서 해역의 영원한 상실을 전제하면 에이커당 총 환경비용은 U\$4,700 내지 U\$52,300에 달하게 됨. 해역 매립의 환경비용이 지역에 따라 다른 것은 해역별 어자원 생산성의 차이에 기인한 것임

◦ 습지 상실의 환경비용

- 항만의 개발은 터미널 조성 등의 목적으로 습지를 매립하게 되는 경우가 발생함. 비교적 최근의 연구결과에 의하면 미국 Peconic만 습지의 상실로 인한 환경비용은 에이커당 U\$54,000에 달하는 것으로 추정되었음

◦ 자연자원 쾌적성 상실의 환경비용

- 뉴욕 Peconic만의 광활지(open space)에 대한 환경가치를 내재가격법(hedonic price method)에 의거 추정한 결과를 보면 광활지가 있는 경우 인근 주택가격은 없는 경우보다 12.83% 정도 높아지는 것으로 나타났음
- 따라서 해당 광활지의 경제적 가치는 증가된 부동산가격(주택가격)에 영향권의 면적(주택 수)을 곱하여 도출할 수 있음
- 한편 동일한 지역의 다양한 자연자원의 가치를 가상상황평가법(contingent valuation method)에 의하여 평가한 결과를 보면 농토는 에이커당 U\$74,562/에이커, 해초지역은 U\$69,962/에이커, 습지는 U\$56,669/에이커, 조개류 서식지는 U\$31,742/에이커, 황무지는 U\$14,024/에이커에 달하는 것으로 각각 추정되었음



- 기타 환경영향의 경제적 비용
  - 항만의 건설 및 운영에 기인된 대기오염은 인체, 동식물 및 재산상의 피해를 야기할 수 있음. 특히 화물수송 1백만톤·km당 환경오염물질 처리비용은 도로의 경우 1,379만원, 화물의 철도수송에 있어서는 266만원에 달하고 있음
  - 항만의 개발 및 운영과 관련하여 발생하는 소음으로 인한 피해 기준은 통상 60dB이며, 그 이상일 경우 생리적 변화로 인한 피로감 가중, 심장박동수의 변화, 혈압의 상승, 호르몬 분비의 변화와 같은 신체장애를 유발할 수 있음
  - 우리나라의 교통소음이 주택가격에 미치는 영향을 연구한 사례를 보면, 소음 1dB의 변화가 주택가격에 평균 0.3%의 영향을 미치는 것으로 나타난 바 있음
  - 항만의 건설·운영단계에서 교통체증이 유발됨에 따라 교통체증비용이 발생하게 됨. 교통혼잡비용의 구성은 i) 운전자 및 탑승자의 시간비용(인건비), ii) 차량의 감가상각비, iii) 보험료, iv) 연료소모비, v) 유지정비비, vi) 엔진오일비, vii) 타이어 마모비 등임. 항만부문의 교통혼잡비용 유발액은 2000년 기준 2조 3,500억원에 달한 것으로 추정됨

### 제3장 주요국의 항만개발 및 운영관련 환경관리 사례조사

#### 1. 항만 환경관련 국제적 동향

- 1992년 UN 환경개발위원회에서는 리우선언과 의제 21(Agenda 21)을 채택하여 환경적으로 건전하고 지속가능한 개발(Environmentally Sound and Sustainable Development : ESSD)개념을 도입하여 전세계적인 관심사로 부각시켰음
- 항만환경과 관련된 주요 국제협약은 다음과 같음
  - 항만 내 준설토 문제는 1975년에 발효된 런던투기협약(London Dumping Convention 1972 : LC)에서 다루고 있음

- 기름에 의한 해양오염 및 폐기물 수용시설은 선박에 의한 환경오염 방지를 위한 국제협약(International Convention for the Prevention of Pollution from Ships 73/78 : MARPOL 1973/78)에 각각 규정되어 있음
- 항만 내 비상상황에서의 기름오염 문제는 1995년에 발효된 유류오염 예방, 대책 및 협력에 관한 국제협약(International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response and Cooperation : OPRC)에서 규제하고 있음
- 또한 항만개발이 습지 또는 습지 인근지역에서 이루어질 경우에는 세계적으로 중요한 습지(Wetlands of International Importance)에 대한 람사협약(Ramsar Convention on Wetlands of International Importance Especially as Waterfowl Habitat 1971)이 규정하고 있는 환경민감지역에 대해서도 고려되어야 함

## 2. 주요국별 항만개발·운영관련 환경관리 사례

### 1) 일본

- 일본의 항만환경정책은 쾌적하고 자연환경과 공생하는 항만 즉 환경공생항만(Eco-Port)의 실현을 목표로 하고 있음
  - 환경공생항만의 개념은 깨끗하고 자연과 조화된 항만환경을 조성하여 인간의 삶에 윤택함과 안정성을 제공하는 항만을 말함
- 일본에서는 항만환경계획을 수립·시행하고 있는바, 이에 의하여 항만 환경관리, 환경정비 기반시설의 확보 등을 추진하고 있음
- 특히 도쿄만에 대해서는 “다양한 생물들이 서식하고 사람들이 즐겨 찾는 바다환경을 창출하여 장래세대에 계승한다”는 목표 아래 환경계획을 수립·시행하고 있음

### 2) 유럽

- 유럽연합의 항만관리운영 목표로는 i) 지속가능하고 안전한 가동성, ii) 환경보호, iii) 모든 운송수단의 통합, iv) 기존용량의 최적 활용, v) 호환성 등을 들 수 있음

- 항만의 개발은 통합적 연안관리계획의 체계 내에서 이루어져야 하며, 항만의 개발 및 확장 대상지역이 특별보전지역일 경우 유럽공동체 지침 92/43(EC Directive 95/43)에 따른 자연 2000 네트워크(Natural 2000 Network)에 의거 시행됨
- 특히 로테르담항은 항만자연 프로그램(Port Nature Programme)을 시행하고 있는데, 이 프로그램은 로테르담 항만당국이 수립·추진하는 것으로서 생활여건 개선 및 지속가능성을 도모하기 위한 것임
  - 항만자연프로그램에 의하여 관리되는 환경부문은 토양오염, 수질오염, 소음, 대기오염, 폐기물, 안전 등임
  - 로테르담항에서는 1994년 이후 녹색인증(Green Award) 제도가 시행되고 있음
    - 인증서가 수여된 선박에 대해서는 유럽(독일, 네덜란드, 리투아니아, 스페인, 포르투갈 등 5개국) 및 남아프리카공화국의 주요 항만 입항시 항만이용료의 3~7%가 감면됨

### 3) 미주(미국·캐나다)

- 미주지역은 항만의 환경관리를 국가 차원에서 시행하는 대신에 미주항만협회(American Association of Port Authorities : AAPA)에 위임하여 시행하도록 하고 있음
  - 이러한 항만 환경관리방식은 민·관 파트너십에 의한 환경관리의 한 형태가 됨
  - 항만 환경관리에 관한 사항은 환경관리지침서(Environmental Management Handbook)에 자세하게 규정되어 있음
- 특히 시애틀항은 항만정책에 있어 두 가지 목적을 추구하고 있는바, i) 환경을 보호하고 개선하는 동시에, ii) 철도·항공·트럭·선박 등의 이동에 필요한 대규모 시설을 건설 및 운영하는 것임
  - 시애틀항에 있어서는 배기가스 관리, 습지 관리, 토양 및 침전물 관리, 해양생태계 복원, 자연경관 개선 및 친수공간의 조성, 재활용 및 폐기물 감축 등의 부문으로 나누어 관리하고 있음

#### 4) 오스트레일리아

- 오스트레일리아 환경·유산부(Department of the Environment and Heritage)는 중앙 및 지방정부의 관련기구와 협조하여 국내 및 국제적 해양 오염관련 정책을 수립·시행함
  - 해양오염관련 최근의 주요 쟁점으로는 밸러스트 워터(ballast water), 유해방청제, 해외에서 유입된 해양해충, 선박운항 및 해양폐기물로 인한 오염 등임
  - 또한 2006년부터는 오스트레일리아에서 페인트작업이 이루어지는 선박에 대한 TBT 함유도료의 사용이 금지될 예정임
- 육상기인 오염에 대해서는 연안 집수관리 사업(Coastal Catchment Initiative), 암초 수질보호 계획(Reef Water Quality Protection Plan) 등이 시행되고 있음
  - 폐기물의 해양투기를 위해서는 환경·유산부로부터 허가를 받아야 함
- 멜버른(Melbourne)항은 다양한 이해관계가 있는 각계의 의견을 수렴한 항만환경관리계획(Whole of Port Environment Management Plan : EMP)을 수립하여 멜버른 항만의 개발 및 관리운영의 지침으로 삼고 있음

### 3. 우리나라에 대한 시사점

- 항만환경관리계획의 수립 시급
  - 외국의 주요 항만은 국가, 지방정부, 항만당국, 항만이용자 및 지역주민들의 의견을 수렴한 항만환경관리계획을 수립하여 시행하고 있음
  - 우리나라는 항만개발 과정에서 환경문제에 대한 고려가 부족하였고, 운영에 있어서도 효과적인 환경관리를 수행하지 못하여 항만 내 환경오염이 심화되고 있는 실정임. 따라서 전국에 걸쳐 산재해 있는 항만에 대한 환경실사를 통해 계획수립이 시급한 항만에 대한 우선순위를 선정하고, 다양한 이해관계자의 의견수렴을 거쳐서 항만환경 개선을 위한 환경관리계획을 수립·시행해야 할 것임
  - 항만 환경관리계획의 내용은 오염물질의 저감을 위한 규제에서부터 연안 경관관리 및 개선, 시민의 휴식 및 여가생활을 위한 친수공간의

창조 등 종합적인 내용을 포괄해야 할 것임

- 항만환경관리 추진주체의 적절한 역할분담 필요
  - 항만환경관리 업무의 주도적인 수행은 항만의 개발계획 수립·시행 및 운영의 주관행정부처인 해양수산부에서 담당하는 것이 바람직함
  - 그리고 해양수산부는 직접적인 이해관계에 있는 지역주민과 이용자의 권익보호를 위해 지방자치단체 및 부두운영회사와 긴밀하게 협조해야 할 것임

## 제4장 환경정책 수단별 특성 및 평가

### 1. 항만환경정책 수단

- 정책당국의 환경규제 수단은 다음과 같이 구분됨
  - 제도적·행정적 규제
    - 경제적 유인에 의존하지 않고 직접적으로 규제하는 직접규제(command and control) 방식
    - 부과금 또는 보조금 제공, 배출권 부여 등 경제적 유인을 수단으로 하는 방식
  - 사법적 규제
- 먼저 직접규제는 정책당국이 설정한 환경기준을 항만의 이용자 및 오염자들로 하여금 지키도록 요구하며, 위반할 경우 처벌하는 방식임
  - 이는 환경오염 통제의 과정이 비교적 단순하고, 정책집행의 비용도 저렴하다는 장점을 가짐. 뿐만 아니라 환경오염이 비도덕적이라는 윤리 의식과도 부합되는 정책이라고 할 수 있음
  - 획일적인 환경기준을 강제하는 직접규제는 각 오염원의 저감기술 차이를 무시하기 때문에 오염자의 오염저감비용 측면에서는 상대적으로 불리한 반면, 정책집행비용의 절감효과가 크다는 장점이 있음. 따라서 오염자의 오염저감비용과 정책집행비용을 합한 사회적 관점에서의 전체비용 측면에서는 직접규제가 상대적으로 유리한 정책이 될 수 있음

- 경제적 유인이 있는 제도적 규제로는 배출 부과금(emission charge) 제도, 보조금(subsidy) 제도, 배출권 거래제(transferable discharge permit system) 등이 있음
  - 부과금 제도는 항만의 이용자 및 오염자들로 하여금 자신이 배출하는 오염물질에 대해 단위당 일정금액의 부과금을 납부하도록 하는 방식임
  - 이 제도 하에서는 오염자가 자신의 배출량과 배출방법을 스스로 결정할 수 있어 가장 유리한 대안을 선택할 수 있게 됨
  - 보조금 제도는 오염자들에게 특정 수준까지 오염을 행할 권리를 인정해 주고, 오염자가 그 수준 이하로 오염을 줄일 경우 정부가 보상해 주는 방식으로 운영됨
  - 보조금 제도는 배출 부과금 제도와 완전히 상반된 방식을 채택하고 있으나, 이 두 가지 제도는 이론적으로 동일한 정책효과를 갖게 됨
  - 배출권 거래 제도는 먼저 정부가 환경부담 능력을 고려한 배출상한을 결정하여 배출권(permit to emit pollutants)을 배분해 주고 이 배출권을 서로 사고 팔 수 있도록 하는 것임
  - 이 제도 하에서는 각 오염원들이 서로의 행동을 감시할 가능성이 있기 때문에 감시비용이 배출금 부과제에 비하여 적게 소요될 수 있음
- 사법적 규제는 환경오염으로 피해를 입은 자가 오염을 유발한 자를 법정에 고소하여 그 피해를 보상받는 방법이 이에 해당됨
  - 환경오염의 가해자가 피해자에 대하여 환경피해액을 전액 보상해 주어야 할 경우 오염에 수반된 외부효과가 완전히 내부화되어 자원배분의 효율성 달성이 가능하게 됨

## 2. 항만환경정책의 평가기준 및 최적대안의 도출

### 1) 평가기준

- 효율성의 원칙은 사회적으로 가장 적은 비용으로 목표로 한 환경기준을 달성하는 것을 말함
- 형평성은 환경정책의 편익이 사회 구성원들 사이에 공평하게 배분되도록 하는 것을 의미함

- 이와 유사한 개념으로 윤리적 기준이 있는데, 오염 방지 및 제거비용의 부담과 관련하여 오염자부담원칙(polluter pays principle), 피해자 부담원칙(victim pays principle), 수혜자부담원칙(beneficiary pays principle) 등이 고려될 수 있음
- 기술개발의 촉진 측면에서도 환경정책은 평가될 수 있는데, 환경정책은 기술개발의 유인을 제공할 수 있어야 함
- 정책집행이 용이해야 함. 오염원은 환경기준을 어기고자 하는 동기를 가지고 있으므로 오염원의 규정준수를 유도하기 위한 비용이 소요되는 바, 이는 해당 정책집행의 용이성 정도를 의미함
- 기타 기준으로서 경제여건의 변화에 탄력적으로 대응할 수 있는 신축성(flexibility)을 극대화하는 한편, 이익집단의 로비 또는 관료집단의 특성에 따른 정부실패의 가능성을 최소화할 수 있는 정책이 선호됨

## 2) 효과적인 정책대안의 도출

- 일반적으로 직접규제를 기본으로 하고 부과금 제도 등을 부분적으로 도입하는 것이 좋을 것으로 판단됨
  - 직접규제는 경제적 비효율성, 신축성의 결여, 기술혁신 강도의 미약 등이 문제가 되는 반면, 정책집행의 용이성, 형평성 내지 윤리적 측면에서 장점이 있음
  - 그런데 오염원의 자감비용 및 정책집행비용을 합한 전체비용의 측면에서는 직접규제가 유리할 가능성이 높음
- 반면에 경제적 유인제공을 수단으로 하는 부과금 제도, 보조금 제도 및 배출권 거래 제도는 비용효과성, 기술혁신 촉진, 오염자들의 여건변화에 대한 대응의 신축성 등의 측면에서 유리함. 그러나 정책집행비용이 비교적 많이 소요되며, 보조금 제도 등은 오염자에게 혜택을 준다는 의미에서 윤리적 문제가 있음
- 한편 정부의 강력한 규제조치 없이도 지역사회나 환경단체의 평가 및 압력을 유도함으로써 환경오염을 효과적으로 규제할 수 있게 됨
  - 정부가 기업 또는 개인의 오염행위에 대한 정보를 적절히 공개할 경우

오염자는 자신의 명성을 유지하기 위해 스스로 오염저감을 위해 노력하게 될 것이기 때문임

### 3. 우리나라에 있어서의 적용 사례

#### 1) 직접규제(경제적 유인이 없는 제도적 규제)

- 직접규제는 이미 언급한 바와 같이 가장 기본적인 환경규제수단으로 세계 각국에서 보편적으로 사용되고 있는 만큼 우리나라에서도 널리 적용되고 있음
- 직접규제는 i) 오염매체별 환경기준, 시설기준 등의 각종 기준과 ii) 배출시설 인·허가 및 지도·점검으로 크게 구분됨
- 그리고 이를 위반했을 경우에는 개선명령, 조업정지, 허가취소, 벌금형, 징역형 등의 처벌을 실시함

#### 2) 경제적 유인이 있는 제도적 규제

- 현재 해양수산부에서 시행하고 있는 바다쓰레기 수매제는 바다쓰레기 회수량에 대하여 종량 단위당 일정금액을 보상해 주는 제도로써, 해양환경 개선을 위한 일종의 보조금제도라 할 수 있음
- 그 이외에도 우리나라에서 현재 시행되고 있는 경제적 유인 제도(부과금 제도)로는 다음과 같은 것들이 있음
- 환경개선부담금제는 유통·소비과정의 오염원인자에게 오염물질 처리비용을 부담하도록 하여 오염저감과 동시에 환경개선 투자재원을 조달하고자 하는 것임
- 배출부과금 제도는 수질 및 대기질 오염물질의 배출에 대하여 부과하는 것임
- 폐기물예치금 제도는 사용 후 폐기물이 다량 발생하는 제품·용기 중 회수 및 재활용이 용이한 제품·용기의 제조 또는 수입업자로 하여금 폐기물의 회수 및 처리에 소요되는 비용을 예치하도록 하고 해당 제품·용기의 회수 실적에 따라 예치금 중에서 반환해 주는 제도임
- 폐기물부담금은 특정 대기유해물질, 수질유해물질 또는 유독물을 함유



하고 있거나 재활용이 어렵고 폐기물관리상의 문제를 초래할 가능성이 있는 제품·재료·용기의 제조 또는 수입업자로 하여금 당해 폐기물의 처리에 소요되는 비용을 매년 부담하게 하는 제도임

- 수질개선부담금은 지하수자원을 보호하기 위해 샘물을 개발하여 이를 원료로 한 제품을 판매하는 자와 먹는 샘물 수입판매업자에게 부담금을 부과하는 제도임

### 3) 추진주체 및 역할 분담

- 항만환경관리 업무의 수행은 항만건설 및 운영의 행정주체가 담당해야 할 것임
  - 우리나라는 해양수산부에서 해당업무를 담당하되, 직접적인 이해관계에 있는 지역주민의 권익보호를 위해 지방자치단체와 긴밀하게 협조할 필요가 있음
  - 우리나라는 2004년부터 부산항의 운영에 항만공사제를 도입할 예정인데, 해당 항만공사에 항만환경 관리·규제업무를 상당부분 위임할 수 있을 것으로 생각됨. 이 경우 해양수산부에서는 항만환경관리의 기본 방향 내지 지침을 결정하고 정책의 집행은 항만공사에서 담당함
  - 한편 항만에 대한 환경관리업무의 민·관 파트너십의 구축이 점진적으로 추진되어야 함. 환경관리업무가 민간에 위임되면 정부조직의 슬림화가 이루어져 예산이 절감될 뿐만 아니라 행정력을 기획업무보다 고차원적인 분야에 집중할 수 있음. 또한 환경관리업무를 위임받은 민간조직은 가장 효율적이고 실현가능성이 높은 방법으로 규제업무를 수행함으로써 저렴하고 용이하게 규제의 목적을 달성할 수 있게 됨

### 4. 항만 환경개선 최적수준의 결정

- 경제적 관점에서 볼 때 항만 및 그 주변의 환경오염을 완전무결하게 제거하는 것은 최적해가 아님
  - 오염제거의 한계편익이 한계비용을 초과한다면 실익이 없기 때문임
  - 어느 정도의 항만 환경오염을 용인할 수 있는 또 다른 이유 중의 하나로 환경자원의 자정능력을 들 수 있음
    - 어느 정도의 오염은 스스로 정화될 수 있는바, 이 자정능력 역시 비

용이 들지 않는 귀중한 자연자원의 하나이므로 적절하게 이용되어야 할 것임

- 또한 환경개선과 관련하여 유의해야 할 점은 환경오염의 제거에 있어서도 에너지와 자원이 소요되며, 이는 환경오염의 또 다른 원인이 된다는 점임
  - 오염제거를 위한 처리재, 장비, 시설 등의 생산·운영·설치에 있어서도 환경오염을 피할 수 없기 때문임
- 환경오염제거의 적정수준은 오염제거로부터 얻는 사회적 한계편익(수요)과 오염제거에 소요되는 사회적 한계비용(공급)이 일치하는 수준에서 결정됨
  - 그러나 현실적으로 환경질의 사회적 편익과 비용을 정확하게 계산한다는 것은 용이한 일이 아님
- 한편 동일한 논리에 의하여 자연자원 스톡(stock)의 최적수준 결정도 가능하게 됨
  - 연안 자연자원 스톡의 최적수준은 이의 이용으로부터 획득되는 한계편익과 이를 유지함으로써 얻는 한계가치(연안 자연자원 이용의 한계기회비용)가 일치되는 점에서 결정됨
  - 연안 자연자원의 유지가치 및 이용편익에 관한 정보가 없어서 최적 스톡을 판단하기 어려운 상황이 발생할 우려가 있음. 이 경우 자원이 이미 심각하게 훼손되어 원상회복이 불가능한 상황에 가깝다고 믿을 충분한 이유가 있을 때에는 현재의 수준이 최소의 안전기준이라고 보고 연안 자원의 보호정책을 수립하는 것이 합리적일 것임

## 제 5 장 환경친화적 항만개발 · 운영을 위한 실천방안

### 1. 항만환경관리의 현황 및 문제점

- 종합적·체계적 관리체제의 미구축
  - 항만환경의 관리는 해양오염방지법, 연안관리법, 항만법, 공유수면관

리법, 수질환경보전법, 자연환경보전법, 폐기물관리법 등 각종 법령에 의하여 부문별로 이루어지고 있음

- 그런데 항만오염 원인의 다양성과 피해의 위험을 고려할 때 이에 대한 종합적 관리의 필요성이 대두됨

◦ 항만개발의 타당성 평가시 환경 편익/비용의 미포함

- 우리나라에서는 항만개발계획의 수립과 관련하여 실시하는 경제적 타당성 분석에 있어 환경영향으로 인하여 유발되는 편익과 비용이 포함되지 않는다는 문제가 있음

·항만개발의 환경영향에 따른 편익과 비용이 타당성 분석에 포함되지 않을 경우 평가결과가 왜곡될 것임

- 항만개발의 타당성 분석에 포함해야 할 환경편익으로는 i) 배후수송 단축에 따른 편익, ii) 육상운송의 연안운송으로의 전환에 따른 편익, iii) 선박 재항시간(在港時間) 단축에 따른 편익 등이 있음
- 그리고 환경비용으로는 i) 준설 및 준설토 투기의 환경비용, ii) 해면 매립 또는 습지상실의 환경비용, iii) 연안환경 쾌적성 상실의 환경비용, iv) 기타 환경비용으로서 대기오염, 소음, 교통혼잡의 유발에 따른 환경비용 등을 들 수 있음
- 항만개발에 있어서는 대체로 환경편익보다는 환경비용이 크게 나타남. 따라서 항만개발의 타당성 분석에 환경비용을 포함시키지 않을 경우에는 사회전체적 견지에서 타당성이 없는 항만개발 프로젝트에 대하여 타당성이 있는 것으로 잘못 판단할 우려가 있음

◦ 환경영향평가 기능의 한계

- 항만개발에 대한 환경영향평가의 주요 내용은 자연환경, 생활환경, 사회·경제환경 등의 영향을 조사·예측하고 저감방안을 강구하는 것으로 구성되어 있음. 따라서 해당 항만개발사업이 환경성의 관점에서 수용될 수 있는지에 대한 의사결정의 수단으로 사용될 수 없다는 한계가 있음
- 항만개발사업이 환경성의 관점에서 수용 가능한지의 여부에 대한 판단기준으로 고려될 수 있는 것으로는 지속가능한 개발(sustainable development)인지의 여부를 들 수 있음

- 그러나 주민들의 환경에 대한 욕구와 기대는 이 기준보다 훨씬 높을 가능성이 큼. 따라서 항만개발사업이 환경성의 관점에서 수용 가능한지의 여부에 대한 판단기준은 지속가능한 개발이 가능한 환경부하능력을 초과하지 않는 범위 내에서 주민 등 이해관계자와의 협의에 의하여 결정되어야 할 것으로 생각됨
- 육상기인 오·폐수의 처리 미흡
  - 우리나라에서는 하루 약 555만톤(연간 약 20억 2,575만톤)에 해당하는 오·폐수는 처리되지 않고 공해상에 방류되는 것으로 추정됨. 따라서 이러한 육상기인 오염물질을 통제하지 못한다면 해양환경 내지 항만환경의 관리는 근본적으로 한계를 가질 수밖에 없음
  - 특히 항만은 대도시 인근에 입지하고 있어 생활하수 및 각종 산업폐수가 집중되는 장소이므로 먼저 이에 대한 관리가 이루어져야 할 것임

## 2. 환경친화적 항만개발을 위한 실천방안

### 1) 항만건설에 따른 환경피해의 저감

#### (1) 항만 환경인프라의 정비

- 장비 및 시설의 확충
  - 선박발생 폐기물 수용시설은 선박이나 항계 내에서 발생하는 유성혼합물, 플라스틱류, 재활용폐기물 등 다양한 폐기물을 처리하기 위한 수집·보관시설임
  - 선박기인 생활폐기물의 분리수거 시설이 요구됨. 특히 분뇨오염방지설비 등의 설치가 필요함
- 데이터베이스의 구축
  - 구축 대상이 되는 자료는 환경모니터링 결과물, 국가 차원에서 수립·시행되는 각종 환경관련 계획, 개발계획, 학문적 조사·연구 결과, 행정자료 등임
  - 특히 환경 모니터링 자료는 폐기 및 배출물의 종류, 수량, 위치 등에 관한 사항으로 구성됨

## (2) 항만건설에 따른 부문별 환경피해의 저감방안

### ◦ 물리적 자연환경 피해의 저감방안

- 기상변화의 경우 대규모 매립시 해당지역의 수면적 축소로 인한 증발량의 감소 및 강수량의 미세한 감소가 유발될 수 있음
  - 녹지대의 조성 등을 통한 증발량의 증대 방안 등이 대책으로 고려될 수 있음
- 항만개발로 인한 해안선의 변화, 해저지형 및 수심의 변화 등은 불가피한 것으로 판단됨
  - 다만 시설물의 디자인에 있어서는 조류 및 파랑의 변화로 인한 해안의 침식과 퇴적을 최소화하는 방향을 모색함으로써 대처해야 할 것임
- 호안 및 매립공사에 따른 부유물질 발생을 방지하기 위해서는 호안의 사석구간 내측에 필터매트(filter mat)를 설치함
- 공사구역 내에서 발생하는 부유물질의 확산을 방지하기 위해서는 일정수역을 투수성 오탁방지막(silt protector)으로 차단할 필요가 있음
- 준설토 매립시 발생하는 여수토(餘水吐)를 처리하되 최종배출구에는 오탁방지막을 설치하여 부유토사가 인근해역에 미치는 영향을 저감함
- 급유시설 등에서 발생할지도 모를 유류오염에 대응하기 위해서는 해당 시설 외곽에 유출방지턱을 설치하여 사고시 해양으로의 유류유입을 최소화함

### ◦ 생태적 자연환경피해의 저감방안

- 항만건설로 인하여 발생하는 육상생태계에 대한 영향은 크지 않을 것으로 예상됨
  - 이에 대한 영향의 저감방안으로는 차량의 감속운행, 건설장비투입의 효율화, 오탁방지막 설치 등의 방법이 있음
- 해양생태계 영향 저감을 위해서는 i) 사업지구 주변에 오탁방지막을 설치하고, ii) 준설토 및 매립토 유실을 최소화하기 위한 필터매트를 설치하며, iii) 사업지구 주변 피해예상지점에 대하여 부유물질을 모니터링하고, 부유물질이 급격하게 증가하는 경우에는 작업중단, 작업시간 조정, 공사방법 개선 등을 통하여 환경부하를 감소시킴
- 또한 방파제와 호안의 외벽은 각종 수서동물의 서식처로 기능할 수 있

## 도록 하는 방안을 강구함

### ◦ 주거·생활환경 피해의 저감방안

- 항만건설로 인한 대기질의 영향을 최소화하기 위해서는 i) 공사장 내 살수를 통하여 건설장비운행 및 토사의 건조로 인한 비산먼지 발생을 억제하고, ii) 공사장을 출입하는 차량의 차체 및 바퀴에 묻은 흙, 먼지 등이 연결도로에 떨어져 발생하는 비산먼지를 억제하기 위하여 세륜 및 세차시설을 설치·운영하며, iii) 토석 적재 차량의 적재시 먼지가 발생하지 않도록 하는 적재방법을 선택하고, iv) 육상 운반한 토사는 즉시 매립하여 적치(積置)로 인한 먼지발생을 억제함
- 수질 영향 저감을 위하여 사업지구 전면에 오탉방지막 및 여수토 처리장을 설치하고, 부유물질의 확산을 최소화하는 필터매트를 포설함
- 공사시 투입인부로 인하여 발생하는 생활폐기물은 작업반경 내의 일정 지점에 수집한 후, 분류하여 재활용 및 처리를 위탁함
  - 특히 폐유 등 지정폐기물은 일정 지역에서 수집하여 지정업체에 위탁 처리함
- 항만공사로 인한 소음·진동을 저감시키기 위해서는 i) 작업시간을 가능한 한 주간인 06:00 ~ 18:00으로 한정하며, ii) 공사장 내 공사차량의 주행속도를 20km/시간 이하로 제한하고, iii) 공사 종류별 효과적인 장비의 투입으로 장비에 의한 소음을 최대한 억제함
- 공사 중 문화재가 출토될 경우 이의 보전 및 발굴을 위하여 즉시 공사 중지 후 해당관청에 신고하고(문화재보호법 제43조), 동 법에서 정한 문화재 평가 및 보전절차에 의거하여 발굴 처리되도록 함

### (3) 친환경 항만건설기술의 개발 및 보급방안

- 환경친화적 항만건설기술의 체계적인 개발과 보급 확대를 위하여 해양수산부와 건설교통부의 협조로 친환경건설기술개발센터(가칭)를 설치·운영하는 방안을 적극 검토함
- 친환경 건설기술의 개발과 산업화에 필요한 투자재원은 건설기술관리법 제16조의 2에 의한 정부출연금, 환경기술 개발 및 지원에 관한 법률 제9조 및 10조의 규정에 의한 환경기술 개발 및 산업화 자금과 재활용산업 육성자금 등을 활용할 수 있을 것임

- 친환경적 항만건설기술은 i) 환경오염 방지기술, ii) 쾌적환경 창조기술, iii) 자연환경의 복원 및 보전기술 등으로 구분 가능함
- 친환경적 항만건설기술의 이러한 구분에 따라 신기술을 지정하고, 해당 기술의 개발을 촉진·지원하도록 함

## 2) 환경친화적 항만공간의 확보

### (1) 항만 친수공간 개발의 기본방향

- 친수공간은 수변공간(水邊空間)이라고 하는 지리적 의미와 함께 수변, 수상, 수중의 활동을 가능하게 하는 장소로서 시민생활에 활력을 주는 기능적 의미가 포함된 개념임
- 친수활동으로는 해수욕, 윈드서핑(wind surfing), 스쿠버다이빙(scuba-diving), 보팅(boating), 갯바위 낚시, 유어선 낚시, 수영, 수상스키, 유람선놀이 등과 함께, 갯벌, 철새도래지 탐사 등 생태관광 등이 있음
- 친수활동을 지원하기 위하여 각종 테마파크, 휴식·숙박, 놀이·위락, 상업·판매활동 등의 시설이 조성됨
- 친수공간의 효율적 개발·이용 및 보전을 위해서는 수면과 육지를 통합적으로 관리하는 법적·제도적 장치가 요구됨
- 우리나라의 경우 친수공간의 개발·이용 및 보전과 관련된 법령은 20여 종에 이르고 있음
- 친수공간에 관한 사항은 환경의 보호뿐만 아니라 환경의 창조까지 포괄적으로 규정한 법률에서 다루는 것이 좋을 것으로 생각되는바, 이러한 특성을 가진 법률로는 연안관리법을 들 수 있음
- 따라서 연안관리법의 연안정비사업(제3장)의 한 분야로 항만친수공간의 조성 및 이용에 관한 사항을 규정하는 것이 좋을 것으로 생각됨
- 한편 항만 친수공간의 조성은 항만의 개발계획단계에서 반영되어야 한다는 점을 고려할 때 항만법 및 신항만건설촉진법에도 관련 내용이 추가되어야 할 것으로 생각됨
- 현행 제도상 연안은 해양수산부가 특수지역으로 분류하여 관리하고 있음. 따라서 항만구역 또는 주변지역의 친수공간 개발·이용 및 보전은 원칙적으로 해양수산부의 관할로 추진되는 것이 좋을 것으로 판단됨

·다만 해양수산부장관은 관련업무의 추진과정에서 해당 시·도지사, 시장, 군수, 구청장 등과 협조해야 함

- 친수공간 관리의 범위는 해당 항만이 입지한 지역의 지형이나 이용 현황 등에 따라 달라질 것임. 다만 연안관리법에 규정된 육지측 관리범위인 500~1,000m가 하나의 기준으로 고려될 수 있을 것임. 그리고 친수공간의 해면측 범위는 다양한 친수활동이 통상적으로 이루어지는 범위로 하는 것이 좋을 것으로 판단되는데, 친수활동의 범위는 일률적으로 규정하기 쉽지 않으므로 구체적 범위를 제시하기보다 필요에 따라 신축적으로 결정하는 것이 좋을 것임
- 주요국에 있어 연안역 내지 친수공간의 육지측 범위는 50m(일본) 내지 10km(중국)로 다양하게 설정되어 있음. 그리고 해양측 관할범위는 50m(일본) 내지 12해리(프랑스)임
- 우리나라의 경우 연안관리법에 의하면 연안의 범위는 해안선으로부터 500~1,000m 이내의 육역과 수면전체(영해의 범위)가 관리의 대상이 됨. 그리고 해면측 범위는 영해전체로 되어 있음

## (2) 항만 친수공간 개발계획의 수립·시행

- 항만 친수공간은 지역사회의 주민에게 언제나 매력 있는 여가 및 생활공간이 되지 않으면 안 되는바, 이를 위한 주요한 사항은 다음과 같음
- 친수공간은 이용시 즐겁고 쾌적해야 하는바, 이를 위해서는 친수공간을 계획함에 있어 자연적인 요소를 가능한 많이 도입함
- 편리한 연결 교통수단의 확보로 주민들의 접근 및 이용이 편리하도록 함
- 친수공간은 각종 범죄, 사고 및 재해로부터 안전해야 하는바, 친수공간의 설계시 공간, 조명, 사고에 대비한 대체교통수단 등에 대한 세심한 배려가 요구됨
- 친수공간의 개발에 있어서는 장기간에 걸쳐 축적된 역사적 유산을 새롭게 재구성함으로써 지역 특유의 개성을 가진 문화의 공간을 창조해야 함
- 친수공간은 주민의 공동이용 과정에서 지역적 연대감을 창출하는 기능을 담당해야 하는바, 이를 위해서는 공동 이용이 가능한 공연장, 체육시설 등의 설치·운영이 고려될 수 있음



- 항만 친수공간의 구상
  - 친수공간과 관계된 경관의 특징은 i) 시점과 대상 사이에 항상 수면이라고 하는 이차원적 존재가 개입되고, ii) 육역과 수역의 경계인 수제선(水際線)이 친수공간 경관의 초점이 되며, 따라서 iii) 수면상에는 시선을 방해하는 건물이나 장애물 없이 수상(水上) 및 대안(對岸)의 넓은 범위를 조망할 수 있어야 함
  - 이와 같은 친수공간 경관의 특징을 고려하여 최상의 경관을 연출하기 위해서는 다음과 같은 사항이 고려되어야 함
    - 재료와 색채의 조화를 이루어야 함
    - 스카이라인(skyline)의 통일이 필요함
    - 시야와 조망이 확보되어야 함
    - 가능한 한 많은 녹지가 조성되어야 함
    - 지역을 대표하는 상징적인 랜드마크(landmark)는 해당 지역의 개성을 형성하는 랜드마크의 조성이 요구됨
  - 수변(水邊)의 구상에 있어서는 다음과 같은 방안이 고려될 수 있음
    - 모터보트, 크루즈, 요트 등의 계류시설을 갖춘 마리나(marina)의 형성으로 친수공간을 해양 레크리에이션의 거점으로 구축할 수 있음
    - 대형범선을 전시할 수 있음. 우아한 대형범선은 해양의 정취를 느끼게 하는 데 매우 효과적인바, 해당 도시의 역사와 관계가 깊은 것이면 더욱 바람직함
    - 낚시 잔교의 설치도 수변 연출의 주요 수단이 됨
    - 그 이외에도 수변 연출의 수단으로는 어선의 계류, 리버보트(river boat)·소형보트의 이용, 교량의 이용 등을 들 수 있음
  - 공공광장은 대중에 개방된 다목적 장소로서 도시생활자에게 즐거움을 제공하는 주요 수단이 됨
    - 수변 광장은 수면에 인접하여 위치한 비교적 넓은 공간으로서 이용자들이 하여금 해방감을 주는 한편 도시생활의 피로를 잊게 함
    - 피어(pier) 광장은 수면상에 부두처럼 돌출된 형태의 광장을 의미함
    - 연못 광장은 수면에 별도의 연못을 만들어 그 주변에 광장을 설치한 것으로서 직접 물과 접촉할 수 있는 기회를 한층 높인 것임. 특히 i) 조수간만의 차이가 커서 수면을 가까이 할 수 있는 시간이 한정되어 있거나, ii) 물이 오염되어 있어 가까이 접하기에 적합하지 않

- 을 경우에는 연못광장이 중요한 의미를 갖게 됨
- 분수는 수변의 분위기를 고조시키는 연출장치임. 친수공간에 설치된 분수는 두 가지 유형으로 나누어지는데, i) 도시에서 흔히 보는 바와 같이 육상에 인공적으로 조성된 풀(pool)에 설치된 것과 ii) 해면에 직접 설치된 것으로서 정적인 수면을 변화시키는 효과가 있음
- 친수공간에는 흔히 계단식 스탠드가 설치됨. 수면을 향하여 설치된 계단식 스탠드는 다수의 인원이 넓은 범위에서 수면을 조망할 수 있도록 함. 또한 이는 친수공간에서 이루어지는 공연이나 이벤트의 관람석으로 이용됨
- 광장 한쪽에는 수변경관을 조망할 수 있는 전망대가 흔히 설치됨
- 산책로는 단순한 보행 이동의 수단이 아니라 수변공간의 쾌적성을 만끽하면서 보행할 수 있는 공간임
- 산책로의 포장재는 자연석, 벽돌 등 다양한 재료가 이용됨
- 건물의 형태 및 배치는 친수성이 풍부한 디자인을 선택하는 것이 중요함. 친수공간의 건축 계획적인 요소로는 다음과 같은 사항이 있음
- 역사적 유물의 활용이 요구되는바, 이에선 창고, 공장, 항만사무소 등으로 이용된 건물이나, 선착장으로 사용된 노후화된 부두·잔교, 조선소로 이용된 도크(dock) 등이 있음
- 테라스(terrace)나 발코니(balcony)의 적절한 이용이 요구됨
- 간판, 표지판 등도 친수공간 연출의 수단으로 이용됨
- 수변의 옥외 레스토랑은 친수활동을 촉진시키는 효과를 결과함. 특히 수상의 잔교 위에 마련된 옥외 레스토랑은 친수공간의 대표적인 레스토랑 형태라 할 수 있음
- 친수공간의 건물에 대해서는 해일이나 홍수에 대비한 침수방지 대책, 계절풍에 대한 대응책 등이 마련되어야 함
- 친수공간의 이용이 활성화되기 위해서는 위에서 본 물리적인 조건의 충족만으로는 부족하며, 시민들을 유인할 수 있는 소프트(soft)한 측면의 개선 내지 기획이 필요함
- 다양한 이벤트, 축제 등의 개최가 요구됨
- 친수공간의 쾌적성을 확보하기 위해서는 수질의 유지·관리가 요구됨

### (3) 항만 친수공간의 발전전망

- 향후 친수공간의 중요한 기능 중 하나로 예상되는 것은 지역사회공동체의 창조기능임
  - 항만외부에 조성된 친수공간은 도시의 새로운 주거, 근무 및 휴식의 복합적 공간으로서의 지역사회공동체 창조기능이 강화될 전망이다
- 친수공간은 도시의 리조트로서 여가생활의 거점이 되고 있음
  - 업무시간 후 또는 주말에 비교적 단시간 내에 이용할 수 있는 도시 베이스(base)의 리조트로서 친수공간은 중요한 기능을 담당할 수 있을 것임

### 3) 환경영향평가의 실효성 제고

- 해양수산부와 환경부 사이의 환경영향평가에 대한 기술적 협의기준과 지침이 미비된 상태에서 평가자의 주관적 인식과 판단에 따라 보완내용 등이 결정됨으로써 사업설계 및 공사추진에 혼란을 야기하고 있음
  - 따라서 기술적 협의기준과 지침이 조속히 작성되어야 할 것임
- 항만개발 기본계획에 항만여건에 따른 환경 특성과 영향평가의 중점사항에 대한 개략적인 분석을 의무화함으로써 사업별 특성에 상응하는 핵심사항에 대한 중점평가가 이루어지도록 함
- 항만개발의 환경영향평가가 단순한 사업추진 절차상의 요식행위로 인식됨에 따라 작성경비도 매우 적은 수준에 머무르고 있는바, 이의 증액 책정이 요구되고 있음
  - 즉 OECD에서는 환경영향평가비용을 총사업비의 0.2% 이상으로 책정할 것을 권고하고 있는바, 이 수준을 감안한 평가비용 책정이 이루어져야 할 것임
- 항만이 친환경적으로 설계·시공·운영되도록 하기 위해서는 환경영향평가가 건설과정에서 야기되는 환경문제뿐만 아니라 운영과정에서 예상되는 환경문제를 심도 있게 분석하고 대책을 제시해야 할 것임

### 3. 환경친화적 항만운영을 위한 실천방안

#### 1) 항만이용에 따른 환경피해의 저감

##### (1) 오염원별 예방대책

- 육상기인 폐기물에 대한 대책으로는 하천, 하구연 및 호소의 부유쓰레기 수거를 위한 차단막 설치 등의 조치가 필요함
- 선박기인 생활폐기물의 회수를 위해서는 선박 내 폐기물 분리저장시설 설치 및 회수용 봉투 사용(소형선에 대해서)을 권장함. 또한 항만, 어항 등에 폐기물 수용시설을 설치하여 육상회수를 유도함

##### (2) 해양폐기물의 수거

- 첨단 정화선 및 장비 확충으로 과학적인 상시 수거체계 구축
- 어선 감축사업에 따른 유휴선박을 정화선으로 개조·운영
- 해양환경 자원봉사프로그램 개발 등으로 지속적이고 자율적인 해양폐기물 수거체제 구축
- 해양환경 교육 및 홍보활동의 강화를 통한 관련자의 환경관리에 대한 자발적 참여유도

##### (3) 해양폐기물의 최종처분

- 해양폐기물 전용소각장 설치
- 항내 폐기물 수용시설 확충
- 재활용 기반 구축 및 기술개발

#### 2) 항만 그린 마케팅(Green Marketing)의 전개

- 항만 환경문제에 대한 인식 변화
  - 흔히 환경문제는 제조업과 관련하여 거론되는 경향이 있으나 서비스 산업에 있어서도 경우에 따라서는 심각한 환경문제가 야기됨

- 항만산업의 경우는 항만의 건설, 운영 및 폐기의 과정에서 해양, 대기, 토양 등 자연환경의 악화뿐만 아니라 지역사회 및 전통문화의 변화 등 생활환경에 심각한 문제를 야기할 가능성이 높음
- 국민들의 전반적인 소득수준 향상으로 물질적 풍요가 달성됨에 따라 생활의 질적 향상을 추구하게 되었으며, 환경이 더 이상 오염 내지 파괴되지 않아야 한다는 환경중시적 사고가 확산되고 있음
- 그린 마케팅의 필요성 대두
  - 항만 이용자들의 환경에 대한 인식변화와 함께 환경친화적 항만 이용 및 선택 행위가 확대될 것으로 예상됨
  - 한편 항만 그린 마케팅은 항만 환경에 대한 이용자들의 이해와 인식을 제고함으로써 이들의 오염물질 배출저감 노력을 촉진하는 효과도 기대됨

## (2) 중심항 개발과 그린 마케팅

- 항만 및 주변지역의 자연환경 및 생활환경이 인간의 활동에 적합하지 않다면 배후단지 및 인근지역의 개발은 이루어질 수 없을 것이며, 중심항의 구축도 불가능하게 됨
- 특히 항만 배후권에 외국인 직접투자를 대규모로 유치하고 그 기능을 활성화하기 위해서는 먼저 기업환경 및 생활환경의 뒷받침이 선행되어야 함
- 따라서 항만 그린 마케팅은 중심항 개발을 위해서 필수 불가결한 전제 조건이라 할 수 있음
- 이러한 사정을 고려하여 대부분의 선진 항만에서도 그 소개 및 홍보에 있어 관리와 운영이 환경친화적으로 이루어지고 있음을 강조하고 있음
- 한편 중심항 개발이라는 국가적 대규모 투자사업을 성공적으로 수행하기 위해서는 범국민적인 공감대의 형성 아래 장기간에 걸친 국가 차원의 노력이 집중되어야 하는바, 이를 위해서도 일반인들이 납득할 만한 수준의 환경성이 해당 항만에 대하여 유지되지 않으면 안 될 것임

### (3) 항만 그린 마케팅의 전개 방향

- 항만의 환경적 우수성 확보를 통한 경쟁력 제고를 도모하기 위해서는 항만의 건설, 운영, 서비스의 생산, 서비스의 판매, 영업범위의 설정, 홍보, 노후시설의 폐기에 이르는 전 과정 가운데 마케팅 기능과 관련된 모든 활동을 환경적 관점에서 재검토한 다음 새로운 마케팅전략을 수립·시행해야 함
- 항만의 그린 마케팅이 성공하기 위해서는 다음과 같은 노력이 필요함
  - 항만개발 및 운영자는 항만 이용자의 구성과 특성을 파악하고, 이들이 환경친화적 항만에 대하여 어떤 반응을 보일 것인가를 정확하게 이해해야 함
  - 항만의 개발, 운영 및 노후 시설물의 폐기에 이르기까지의 전 과정에 대해서 환경영향을 조사하고 부정적 효과를 최소화해야 함
  - 항만 배후지와 연계수송체제 역시 환경 및 재해위험을 최소화하는 방향으로 구축해야 함
  - 항만개발 및 운영자는 합리적이고 객관적인 방법으로 항만 이용자인 고객과 의사소통을 해야 함
  - 환경관리의 결과 나타난 환경성과에 대하여 정보를 제공함으로써 이용자 및 인근 주민들의 신뢰와 협조를 유도함
  - 항만개발 및 운영자는 단순히 해당 항만 및 주변의 환경문제뿐만 아니라 범지구적 환경문제에도 적극적인 관심을 가져야 함

## 4. 항만환경계획의 수립·시행

### 1) 항만환경계획의 기본방향

#### (1) 항만환경의 계획적·체계적 관리

- 항만 환경문제에 대한 접근은 i) 개발, 운영 및 폐기의 전 과정에서 다양한 상황을 고려하여, ii) 각 상황별 잠재적 오염원을 분석하고, iii) 이에 대한 대처방안을 마련하여 항만환경을 예방적이고 계획적으로 관리해야 함

- 항만환경관리의 가장 바람직한 방향은 오염의 발생 및 환경적 위험을 최소화하는 것임
  - 파괴된 환경을 회복시키는 것은 예방하는 것보다 많은 비용과 노력이 소요되기 때문임

## (2) 지속가능한 항만의 개발·운영

- 지속가능한 발전은 기본적으로 두 가지 개념에 기초하고 있음
  - 즉 가난한 사람들의 기본적 수요를 충족시키기 위해서는 당연히 경제 개발 행위가 있어야 하되, 경제개발은 환경용량을 초과해서는 안 된다는 것임
  - 따라서 지속적 발전은 개발과 환경보전의 조화를 추구하는 것으로서 어느 한쪽에 치우치는 것을 경계함
- 항만의 개발 및 운영에는 어느 정도의 환경오염이 불가피한 것으로 받아들여지지 않을 수 없을 것임
  - 오염의 정도는 항만의 지속적 이용과 환경의 지나친 악화를 초래하지 않는 환경용량의 범위 내에서 허용 가능함

## (3) 항만의 환경성과 경제성의 조화

- 항만의 국민경제적 중요성에 비추어 볼 때 항만의 기능은 자연환경과 적절히 조화되는 범위 내에서 유지 내지 활성화되어야 함
  - 항만환경관리는 항만의 경제적 수익성과 환경적 지속가능성의 조화로 온 추구에 있음
- 항만의 환경성을 근거로 경쟁력을 확보하기 위해서는 환경관리에 대한 사회적 책임의 인식을 바탕으로 환경적 우수성에 대한 관심이 높은 녹색 이해관계자들의 환경요구를 충족시키는 단계로 나아가야 함

## (4) 친수·문화 공간의 적극적 개발

- 항만환경의 효율적인 관리를 위해서는 오염물질의 배출에 대한 소극적인 관리뿐만 아니라 친수·문화 공간의 개발 등 보다 적극적인 차원에서 환경 조성이 요구됨

- 특히 해안선을 따라 건설되는 항만시설의 특성상 일반인의 연안 접근권이 상실되는 문제를 최소화하는 방안으로 항만구역에서의 친수공간 확보가 요구됨
- 친수공간의 확보는 항만으로 인한 환경오염의 확산과 경관의 악화를 완화해 주는 기능도 수행함

## 2) 항만환경계획의 체계

### (1) 항만환경계획의 목표

- 항만환경계획은 각 항만별 이해관계자의 환경질에 대한 수요와 항만기능의 원활한 수행이라는 두 가지 기본적 목표를 적절히 조화시켜야 함
- 목표는 장기적 관점에서 개념화된 최종목표와 중·단기적 실천목표로 구분하여 설정할 필요가 있음
  - 장기적 목표는 항만 환경관리의 방향을 제시하는 것이며, 중·단기적 목표는 추진대책의 수립·시행과 환경관리 결과의 평가기준이 됨

### (2) 기본전략

- 항만환경관리는 두 가지 측면의 기본전략에 의하여 추진됨
  - 첫째는 항만 내 오염원의 관리전략으로서, 항만 및 주변환경의 유지, 개선 또는 회복을 위한 전략임
  - 둘째는 보다 적극적인 환경창조 전략으로서 항만 내 친수·문화공간의 조성 전략임
- 항만별 경제·사회·문화 및 환경여건은 상이하므로 항만별 특성을 고려한 환경관리의 전략이 수립·시행되어야 함

### (3) 시행계획

- 항만오염원의 관리
  - 항만의 계획·설계시 오염저감시설 및 구조 반영
  - 항만 운영단계에서의 환경오염원 억제
  - 종사자·주민에 대한 환경의식 제고



- 항만환경 모니터링
- 친수·문화공간의 조성
  - 항만의 계획·설계시 친수·문화공간 반영

### 3) 법·제도적 정비사항

- 항만환경과 직접적인 관련성이 높은 법률은 규제대상에 따라 다음과 같이 구분 가능함
  - 항만수역 환경관련 법령 : 해양오염방지법, 연안관리법, 공유수면관리법, 수질환경보전법, 오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률, 하수도법, 환경정책기본법
  - 항만시설관련 법령 : 항만법, 신항만건설촉진법, 공유수면매립법, 환경·교통·재해에 관한 영향평가법, 해양개발기본법,<sup>1)</sup> 항만 내 친수·문화시설 조성 및 관리규정(예규)
  - 항만육역 환경관련 법령 : 폐기물관리법, 소음·진동규제법, 대기환경보전법, 토지환경보전법, 소방법 등
- 항만환경계획은 연안관리법에 근거 규정을 두는 것이 바람직할 것으로 생각됨
  - 즉 연안통합관리계획(법 제5조)의 세부계획으로 항만 환경관리계획을 수립·시행하도록 근거규정을 별도로 마련함
  - 친수·문화공간 조성과 관련해서는 연안정비계획(법 제13조)에 관련사항을 포함시키는 방안이 좋을 것으로 생각됨
- 또한 항만의 친수 및 환경보전시설의 확보는 항만건설 단계에서 반영되어야 하므로 항만법과 신항만건설촉진법에 관련 근거를 마련할 필요가 있음

### 4) 항만 환경계획의 추진방안

#### (1) 계획의 추진체계

- 항만환경계획을 효율적이고도 일관성 있게 추진하기 위해서는 시민, 관

---

1) 해양개발기본법은 해양자원, 환경, 시설 등 광범위한 분야를 포괄하는 법률이나 편의상 시설관련 법률에 포함시킴.

련단체, 업계, 학계·연구기관 및 정부기관과의 협력체제 구축이 요구됨

- 항만환경계획의 수립 및 추진을 위한 구체적 사항은 다음과 같음
  - 항만환경계획의 수립 및 추진을 담당할 조직과 기능을 분석하고 조직 체계를 구축함
  - 계획의 성과를 파악하고 지속성을 유지하기 위해 환경상태에 대한 모니터링체계를 구축함
  - 항만환경의 수요자라고 할 수 있는 주민, 종사자 및 이용자들에게 환경관리 노력을 홍보하고 환경친화적 항만으로서의 이미지 제고를 도모함
  - 기타 항만환경관리에 필요한 데이터베이스의 구축, 자원 확보 등의 장치가 마련되어야 할 것임

## (2) 계획의 단계적 추진방안

- 제도적 정비 : 제1단계
  - 연안관리법에 항만계획의 법적 근거를 마련함
  - 항만구역 내 환경시설에 관한 사항은 항만법 및 신항만건설촉진법에 규정함
- 계획수립을 위한 지침의 마련 : 제2단계
  - 항만환경계획의 기본목표, 계획의 구성과 내용, 계획수립시 유의사항 등을 포함한 환경계획 수립에 관한 지침을 작성함
  - 개별 항만에 대한 환경계획은 각 항만별 특성에 맞게 작성함
- 항만별 환경계획의 수립·추진 : 제3단계
  - 지침에 따라 개별 항만별 환경계획을 수립함
  - 항만환경계획은 신설 및 확장대상 항만부터 우선 수립함. 기존항만의 경우는 항만시설의 변경이나 재배치를 하지 않고 시행할 수 있는 사항부터 우선적으로 추진함

## 5) 항만환경계획의 실효성 확보방안

### (1) 항만환경관리조직의 구축

- 항만환경계획 수립·시행 기능이 강화되기 위해서는 인력과 예산의 확충

이 필요함

- 특히 지방해양수산청의 항만별 특성에 따른 독자적인 환경계획 수립·시행 기능 확보를 위한 인력·예산 확충이 요구됨

- 다자간의 이해관계가 얽혀 있는 항만환경을 효과적으로 관리하기 위해서는 이해당사자들의 협의체제 구축이 필요함
  - 관련 기업체, 민간단체, 항만종사자, 환경부 등 정부기관을 참여시킴
  - 다자간 협의체는 각 항만별 환경계획에 대한 심의 및 합의를 통하여 계획의 실효성을 증대시키고, 환경문제에 대한 문제제기와 공동대책의 수립, 환경계획의 성과 평가 및 개선방안 모색 등의 기능을 수행함

## (2) 성과분석체계 구축

- 항만환경 모니터링
  - 항만환경 모니터링은 비용과 인력의 한계를 감안할 때 새로운 모니터링체제를 구축하기보다 국립수산진흥원의 모니터링체제와 같은 기존의 체제를 활용하는 것이 바람직함
  - 모니터링 결과는 주기적으로 집계하여 변화의 추세확인, 계획의 성과 평가 및 개선방안 모색, 시민홍보 등의 자료로 활용함
- 환경계획의 평가프로그램
  - 환경계획의 성과 평가체제는 평가주체, 평가항목, 평가방법, 평가활용 방안 수립 등으로 구성됨
  - 평가의 주체는 관할기관에 의한 자의성을 배제하기 위하여 이해당사자들의 협의체에서 담당하도록 함

## (3) 관련계획과의 연계성 확보 및 유관기관과의 협력체제 구축

- 관련계획과의 연계성 확보
  - 항만환경계획과 연관성이 큰 계획으로는 i) 항만법에 의한 항만기본 계획, ii) 해양오염방지법에 의한 해양환경보전 종합대책 및 환경관리 해역 관리계획, iii) 연안관리법에 따른 전국적 연안통합관리계획 및 각 지역별 연안관리지역계획 등임
  - 항만환경계획은 연안통합관리계획 및 연안관리지역계획과 조화를 이

루면서 지속가능한 항만개발이 이루어질 수 있도록 해야 함

- 특히 항만계획에서 요구되는 환경개선 및 친수·문화공간의 확보를 위한 사업을 연안관리법에 의한 연안정비사업으로 반영하여 추진하는 것이 바람직할 것임

◦ 이해관계자의 참여유도 및 협력체제 구축

- 항만환경계획의 효과적인 추진을 위해서는 이들 이해관계자들의 다자간 협의체를 구성·운영하는 등의 협력체제 구축이 요구됨
- 주민, 이용자 및 종사원에 대한 항만환경관련 정보의 제공 및 환경보전노력에 대한 홍보가 필요함
- 항만이용자에 대한 환경관리의 홍보는 그린 마케팅의 일환으로 추진함

## 6) 항만 환경영향평가제도와의 관계

- 항만환경계획과 환경영향평가제도는 모두 항만의 환경영향을 검토하고 이에 대한 대책을 강구하기 위한 제도라는 점에서 유사점을 가짐. 그러나 이 두 제도는 몇 가지 관점에서 차이점을 갖게 되는바, 그 주요 내용은 다음과 같음

- 환경영향평가는 항만의 기본계획 수립시 실시하는 것으로서 항만운영 측면의 환경영향보다는 건설공사와 관련된 환경영향의 평가 및 이의 저감방안의 강구에 중점을 둔 것임
- 항만 환경영향평가는 개별부두 또는 터미널의 개발시마다 이루어지는 것인 데 비하여, 환경계획은 부두 또는 터미널 단위로 이루어지기보다는 전체 항만단위로 이루어지게 됨
- 항만 환경영향평가는 해당항만의 건설업체 책임으로 이루어지는 것으로서 이에 소요되는 경비는 건설비용의 일부로 부담하게 됨. 이에 반하여 항만환경계획은 정부당국의 책임 하에 이루어지는 것이며, 관련 비용은 국고에서 지출되는 것이 원칙임

- 따라서 양 제도는 상호 보완적인 기능을 수행할 수 있을 것임

- 항만환경계획은 환경영향평가 결과를 수용하여 항만개발 및 운영의 전 과정에 걸쳐 적용시키는 것임

- 항만환경계획은 환경영향평가제도의 상위 개념으로 이해되고 운영될 수 있을 것임

## 5. 자율적 환경관리체제의 구축

- 민간부문의 효율성을 환경관리에 적극적으로 도입하기 위해서는 자율 환경관리 또는 자발적 협정(voluntary approach 또는 voluntary agreement : VA) 제도를 강화할 필요가 있음
- 환경개선 서약(unilateral commitments)과 정부(또는 공공기관)와 항만 관련기업(또는 사업자단체)의 협상을 통한 협약(negotiated agreement)으로 대별됨
  - 환경관리 협약을 통한 민·관 파트너십의 구축에 있어서 정부는 협약이행을 지원하기 위한 인센티브를 제공하되, 불이행시에는 규제수단을 도입하여 환경목표를 달성함

# 제 1 장 서론

## 1. 연구의 배경과 목적

산업화 이전의 과거 항만은 범선들이 평화롭게 정박해 있는 꿈과 낭만의 공간이었다. 그러나 산업화와 더불어 나타난 항만여건의 변화 즉 물동량의 급증, 화석 연료를 동력으로 이용하는 등의 수송기술 변화, 화물처리 및 터미널 운영의 기계화, 항만배후 산업단지의 발달 등으로 인하여 항만은 환경악화의 주요 원인 중 하나가 되고 있다. 즉 항만구역은 선박의 입출항, 육상의 항만시설에서 이루어지는 화물처리 등으로 인하여 오염물질의 배출이 증가하게 된다. 뿐만 아니라 항만은 통상 산업시설이나 대도시 주변에 입지하며, 항만의 물류기능으로 인하여 산업시설 및 인구의 집중을 유발하므로 인근 하천의 오염물질 배출이 가중된다. 특히 항만은 선박의 안전한 입출항 및 정박이 용이한 내만지역이나 반폐쇄성 해역에 건설되므로 오염축적이 심한 편이다.

이에 따라 항만은 개발에서부터 환경문제가 충분히 고려되어야 하며, 운영 및 폐기에 있어서도 적절한 환경관리가 이루어져야 한다. 또한 항만 및 주변지역은 화물유통이라는 본래의 기능 이외에 항만종사자의 쾌적한 근무공간인 동시에 주민의 생활공간으로서의 기능보완이 요구되고 있다. 근래에는 항만환경에 대한 이러한 인식의 변화에 따라 항만을 둘러싼 생태적·자연적 환경을 보호하는 한편, 환경측면에서 주민 및 이용자의 지지와 국제경쟁력을 확보하고자 하는 노력이 세계 주요 항만에서 나타나고 있다. 특히 1992년 유엔환경개발위원회(United Nations Conference on Environment and Development : UNCED)에서 채택된 리우선언(Rio Declaration on Environment and Development)과 의제 21(Agenda 21)은 환경적으로 건전하고 지속가능한 개발(environmentally sound and sustainable development : ESSD)의 개념을 세계적인 관심사로 부각시켰다. 이러한 항만환경에 대한 인식의 변화에 따라 세계의 주요 항만들은 지속가능한 개발·운영과 아울러 국제경쟁력 확보를 위하여 노력하고 있다.

또한 주요국들은 자국의 항만이 환경적으로 잘 관리되고 있을 뿐만 아니라, 나

아가 쾌적하고 환경친화적인 친수·녹지공간 및 생활 여건이 조성되어 있음을 널리 홍보함으로써 해당 항만에 대하여 긍정적인 이미지를 구축하기 위한 노력을 아끼지 않고 있다. 항만환경의 적절한 관리 및 창조는 항만이용자의 해당 항만에 대한 긍정적인 이미지를 창조함으로써 장기적으로 국제경쟁력의 향상에도 기여할 것으로 생각된다.

그 동안 우리나라에서는 항만의 시설확보에 급급한 나머지 항만개발 및 운영의 환경적 측면은 소홀히 한 경향이 있다. 즉 우리나라는 1960년대 이후 본격화된 경제성장의 과정에서 대외지향적 성장전략을 추진함에 따라 수출입 물동량이 급속도로 증가하였다. 이에 비하여 투자재원의 한계로 항만개발은 부진하였으며, 화물처리수요를 충족시키지 못하였다. 즉 항만의 처리능력(표준처리능력)은 물동량에 비하여 언제나 부족한 상태에 있었으므로 항만시설의 확보가 가장 시급한 과제로 대두되어 왔으며, 환경에 대한 고려는 불충분할 수밖에 없었다. 그 결과 항만 및 그 주변 환경의 오염가속화 및 연안 친수공간의 훼손이 가속화되는 부작용이 유발되고 있다. 즉 항만의 개발 및 운영은 국민경제의 영위를 위하여 필수불가결한 것이나 그 과정에서 여러 가지 환경적 문제가 야기될 위험을 안고 있는 것이다.

그런데 최근 국내외적 여건의 변화로 인하여 국민들의 환경에 대한 인식이 바뀌고 있다. 항만의 개발 및 운영과 관련한 환경질에 대한 요구는 두 가지 측면에서 나타나고 있다. 오염물질에 의한 환경오염의 최소화에 대한 요구가 그 하나이며, 나아가 친수성 문화·휴식·레크리에이션 공간을 충분히 갖춘 종합항만공간의 창조에 대한 요구가 나머지 하나이다. 즉 항만이 단순한 물류기능뿐만 아니라 환경적으로 지속가능하여야 하며, 시민의 생활 및 휴식공간으로 기능할 수 있어야 하는 것이다.

항만 환경과 관련된 이와 같은 여건변화를 고려할 때 항만환경관련 사항은 더 이상 소홀하게 다룰 수 없는 문제가 되었다. 즉 항만의 개발 및 운영의 전 과정에 있어서 체계적인 환경계획 및 관리가 이루어져야 할 것으로 생각된다. 따라서 본 연구에서는 항만의 개발 및 운영과 관련된 환경영향을 검토하고 환경에 대한 부정적 영향의 최소화 방안을 검토한다. 그리고 보다 적극적인 관점에서 친수·녹지공간의 조성 등 항만환경의 창조방안에 대해서도 논의하고자 한다. 나아가 항만의 환경관리뿐만 아니라 이의 환경마케팅(즉 그린 마케팅)을 통하여 이용자의 국내항만에 대한 인식을 개선함으로써 장기적으로 국제경쟁력을 향상시키는 방안을 모색하고자 한다.

## 2. 연구의 범위와 방법

본 연구에서는 항만의 개발·운영에 관련된 전반적 환경영향 및 관리방안에 대하여 논의하고자 한다. 즉 항만환경관리의 필요성에 대한 인식에 기초하여 항만의 개발 및 운영과 관련한 환경영향의 검토, 환경영향의 최소화 방안, 나아가 바람직한 항만환경의 조성 및 환경관리에 대한 시민과 이용자에 대한 홍보 방안 등에 관하여 논의하고자 한다. 항만 환경영향의 주요 검토 내용은 항만건설, 항만구조물, 선박통항, 화물취급·산업활동, 연계수송망 변화 등에 의한 영향이 된다. 그리고 이러한 항만개발·운영의 환경영향 분석을 바탕으로 부정적 환경영향의 최소화 방안을 모색한다. 환경친화적 항만개발·운영을 위하여 요구되는 실천방안을 강구하는 것이다. 또한 단순히 환경오염의 최소화 문제에 그치지 않고 항만환경계획의 수립에서부터 건설, 운영에 이르기까지 적극적 환경관리, 항만환경 창조 및 환경친화적 항만공간 확보방안 등을 강구하고자 한다. 그리고 이들 환경영향을 통제하기 위한 항만환경정책의 종류에 대한 검토를 통하여 현실적으로 적용가능한 최적 정책대안을 모색한다.

항만환경관리의 구체적인 대책으로 항만환경계획의 수립, 항만환경 인프라 정비 방안, 환경피해 극소화 방안, 환경친화적 항만공간 창조 등을 검토한다. 이러한 대책의 수립에 있어서는 최적대안의 도출을 위하여 외국의 사례를 벤치마킹한다. 또한 항만환경의 영향을 인근 해양·토양·대기의 오염물질 농도 변화 등 단순한 물리적 변화뿐만 아니라 경제적 편익과 비용의 관점에서 검토함으로써 효율적인 환경정책이 추진될 수 있도록 한다.

따라서 본 연구의 지리적 범위는 전국 항만 및 인근 지역(해역)이며, 내용적 범위는 일반적인(특정항만의 구체적인 환경대책이 아닌) 항만환경 관리방안이 된다.

한편 물류는 이에 수반된 수송과 포장으로 인하여 환경오염의 잠재적인 원인이 되는 한편, 자원절약 및 보호, 재활용 촉진, 폐기물의 친환경적·효율적 처리에 기여함으로써 지속가능한 개발을 촉진시키는 역할을 담당하기도 한다. 그 동안 항만 개발·운영의 환경문제를 다룸에 있어 환경비용은 강조된 반면 편익은 간과되어 왔다. 그러나 항만개발은 배후연계수송의 단축, 친환경적 수송모드로의 전환(연안해송의 활성화), 선박 재항시간(在港時間)의 단축 등을 결과함으로써 환경편익을 발생시킨다. 따라서 본 연구에서는 항만개발·운영의 환경비용뿐만 아니라 편익의 분석을 시도해 보고자 한다.

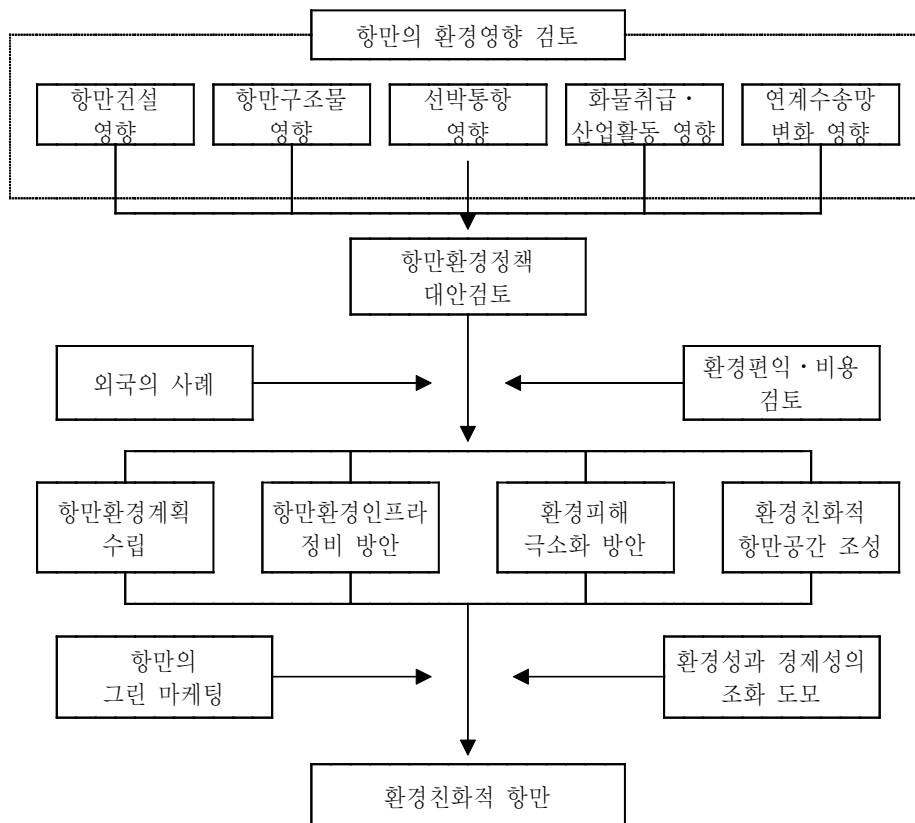


항만환경의 보호 및 관리는 이를 항만이용자 및 시민에게 적극 홍보함으로써 환경관리의 실효성을 높일 수 있다. 항만관련자들의 항만환경 보호에 대한 인식제고와 아울러 환경감시 기능을 기대할 수 있기 때문이다. 그리고 항만 이용자들에게 대하여 우리나라 항만이 환경적으로 잘 관리되고 있다는 점을 널리 알림으로써 긍정적 이미지를 구축하는 방안을 모색한다.

본 연구는 항만환경에 대한 기초적 연구로서 항만환경의 바람직한 계획 및 관리방안을 모색하는 지침을 마련하는 데 그 목적을 둔 것이다. 따라서 본 연구에서는 가능한 한 항만개발·운영에 따라 유발되는 모든 환경관련 사항을 망라하였다. 이에 따라 연구의 방법은 특정분야에 대한 실증분석보다는 국내외 관련문헌, 법령 및 제도에 대한 연구 중심으로 수행하였다. 항만개발·운영의 각 부문별 구체적·실증적 연구는 향후 별도의 과제로 수행될 수 있을 것으로 생각된다.

<그림 1-1>

연구흐름도



## 제 2 장 항만의 개발 및 운영에 따른 환경영향 검토

### 1. 개관

#### 1) 항만 환경영향의 특성

항만의 개발 및 운영에 있어서 환경영향의 중요성에 대한 인식이 점차 높아지고 있다. 환경영향에 대한 비용은 대체로 오염을 야기하는 당사자가 부담하기보다 제3자(또는 주민·국민)가 부담하게 된다는 점에서 부(-)의 외부효과를 유발한다. 이러한 외부불경제(external diseconomies)는 고전적 시장실패<sup>1)</sup>의 한 유형이 된다. 항만개발 및 운영에서 외부불경제가 발생할 경우 항만요율은 진정한 사회비용(항만서비스 생산자가 부담하는 비용과 외부효과로 인하여 주민·국민이 부담하는 비용을 합한)을 반영하지 못하고 지나치게 낮게 책정된다. 그 결과 항만서비스 생산자와 항만이용자는 환경악화의 피해를 입는 주민 또는 국민으로부터 암묵적인 보조를 받는 것과 같은 결과가 유발된다. 그리고 환경악화로 인한 외부불경제는 항만개발의 국민후생을 감소시키는 요인으로 작용한다.

반면에 항만개발로 인하여 외부경제(external economies) 효과가 나타나기도 한다. 예를 들면 항만의 개발은 육상 연계운송의 거리를 단축시키며, 육상의 도로운송을 연안해운으로 전환시키는 효과를 갖게 된다. 이러한 연계운송의 효율화는 해당지역의 교통체증을 완화시키는 동시에 대기오염을 감소시킴으로써 정(+)의 외부효과를 유발하는 것이다. 또한 항만개발은 체선(滯船)을 완화시킴으로써 선박의 항내 정박시간 즉, 재항시간(在港時間)의 단축을 가져와 선박기인 오염물질의 배출을 감소시키는 효과도 갖게 된다. 따라서 항만개발은 경우에 따라서는 환경악화보다 더 많은 개선효과를 결과할 가능성도 있다.

일반적으로 항만의 개발에 따른 환경문제는 진입수로 준설, 시공, 해안선·간석

---

1) 시장의 실패는 시장이 자원의 최적 배분을 보장하지 못하는 경우를 뜻함. 시장실패의 중요한 요인들로는 독과점적인 시장구조, 공공재, 외부성(외부경제 및 외부불경제), 불완전한 정보 등을 들 수 있음.

지의 변경 및 상실 등으로 인한 것이며, 항만의 운영에 따른 환경문제는 육상 화물 운송, 하역, 선박 입출항, 항만관련 서비스 활동 등에 의하여 유발된다. 환경영향의 주요 형태로는 대기질 및 수질의 악화, 교통체증, 소음·진동, 경관 악화, 외래 생물의 유입 등을 들 수 있다. 그런데 이들 모든 환경요인이 모든 항만의 개발 및 운영의 경우에 일률적으로 적용되는 것은 아니다. 개별 항만의 규모, 입지조건, 취급화물의 종류, 연계운송수단(트럭 또는 철도), 영향 받는 지역의 특성 등에 따라 환경영향 요인별 상대적 중요성은 달라지게 되며, 경우에 따라서는 특정 환경영향은 문제되지 않는 경우도 있다. 따라서 항만개발 및 운영으로 인한 환경영향에 대한 대응책도 개별 항만의 사례에 따라 달라질 수밖에 없다.

한편 항만개발 및 운영과 관련한 환경영향의 추정은 매우 중요한 의미를 갖는다. 항만개발에 있어서는 환경영향과 관련한 이해관계자들의 분쟁이 발생하는 경우가 많으며, 이에 대한 대응방안으로 공청회 개최 및 이해관계자의 이해조정 과정에서 환경영향에 대한 정확한 정보의 제공이 필요하기 때문이다. 환경관련 분쟁을 조기에 해결하지 못할 경우 해당 항만의 개발은 지연, 계획의 변경, 환경저감비용의 과중한 부담 등을 초래하게 된다. 그 결과 해당 항만은 당초의 목적을 달성하지 못하게 되거나 경제성을 상실하게 될 우려도 있다.

따라서 환경문제의 경제적 비용과 편익에 대한 객관적인 분석은 항만개발의 의사결정에 기여한다. 환경영향의 비용과 편익을 금액단위로 추정함으로써 동일한 기준으로 비교 가능하게 되기 때문이다. 만약 환경영향에 대한 객관적 추정자료가 없다면, 이는 비용과 편익에 대한 판단의 근거를 갖지 못한다는 것을 의미한다. 이와 같은 상황에서는 환경비용이 지나치게 과소 또는 과대 인식될 우려가 있다. 특히 최근 환경문제의 인식이 부각됨에 따라 환경문제가 지나치게 과대포장될 가능성이 높은 것으로 생각된다.

한편 항만개발 및 운영에 따른 환경영향의 경제적 평가는 의사결정권자 및 이해관계자들에 대하여 다음과 같은 점에서 기여할 것으로 기대된다. 즉 i) 환경영향 저감조치의 유형 및 규모의 결정에 기여하고, ii) 준설토의 투기지역 선정권련 의사결정에 도움을 줄 뿐만 아니라, iii) 계절적 요인 즉 어류의 산란 시기, 해양동물 및 조류에 대하여 민감한 시기 등의 회피를 위한 조치에 기여할 것이다. 결국 환경영향의 비용 및 편익분석은 항만 프로젝트의 비용편익분석을 개선시킴으로써 이해관계자들에게 보다 정확한 정보를 제공하는 것으로 이해될 수 있다.

## 2) 물류의 일반적 환경영향

### (1) 운송수단별 환경영향

물류부문의 환경영향은 기반시설의 건설 및 보수·운영, 장비의 제조·운영·폐기 등의 각 단계에서 발생된다. 그런데 물류의 환경영향은 사회적 비용으로서 외부효과로 나타나기 때문에 민간기업의 비용항목으로 반영되지 않는 경우가 대부분이다. <표 2-1>은 운송수단별 주요 환경영향을 나타낸 것이다.

&lt;표 2-1&gt;

운송수단별 환경에 대한 주요 영향

운송모드	대기	수자원	토지자원	고형폐기물	소음	사고 위험	기타영향
해운 및 내륙수로 운송		항만·운하건설, 준설시의 수로체계 변화	기반시설을 위한 토지 사용, 폐기된 항만시설 및 운하	폐기된 선박 및 운송장비		유류 및 위험물질 유출	
도로운송	지역 : CO, HC, NO <sub>x</sub> , 납·먼지 등 연료 첨가물 세계 : CO <sub>2</sub> , CFC	지표수 및 지하수 오염, 도로건설에 의한 수로체계 변화	기반시설을 위한 토지 사용 및 건설 자재의 채취	도로보수작업시 발생하는 폐기물, 차량폐기물	도심의 대로변에서 발생하는 차량 소음 및 진동,	사고시 발생하는 인명 및 재산 피해, 위험물 운반에 따른 위험, 통행시설물의 노후화에 따른 위험	이웃의 단절 또는 파괴, 농지 및 야생생태계 훼손, 교통체증
철도운송			철로 및 터미널을 위한 토지 사용, 노후시설의 방치에 따른 토지 점유	폐기된 철로 및 장비, 차량	터미널 및 철로변의 소음 및 진동	탈선 또는 충돌에 의한 위험물화물 유출	이웃의 단절 또는 파괴, 농지 및 야생생태계 훼손, 교통체증
항공운송	대기오염	공항건설에 따른 지하수계 변화 및 농지 수원차단	기반시설을 위한 토지 사용 및 폐기용지의 방치	기체 폐기물	공항 인근의 소음		공항 접근로의 교통체증

자료 : Kenneth Button, *Transport, the Environment and Economic Policy*, Vermont : Edward Elgar Publishing Co., 1993, p.23.

주 : 이 표의 내용은 운송수단별 환경영향의 대표적인 일부 사항을 열거한 것이며, 결코 완전한 것은 아님.

### (2) 환경영향의 대표적 형태

#### ① 소음

소음은 도시지역의 통과교통과 공항, 항만, 화물터미널, 버스터미널, 주차장 주변에서 나타나는 대표적인 물류의 환경영향이다. 물류와 관련한 소음의 환경영향

은 물류 자체뿐만 아니라 물류를 위한 기초시설의 건설 과정에서도 발생된다. 예를 들면 철재 파일 설치시에는 110dB에 달하는 소음이 발생한다.<sup>2)</sup>

한편 소음의 환경영향은 소음의 단순한 크기뿐만 아니라 빈도, 지속시간 및 다양성, 발생시간대(주·야간) 등에 따라서 달라진다. 소음은 통신(대화, TV, 라디오 시청 등), 수면 등에 일차적 영향을 미치며, 나아가 스트레스, 피로감, 수면장애, 심장 및 순환계 질환, 청력상실 등 정신적·신체적 문제를 유발한다.<sup>3)</sup>

## ② 진동

대형 운송수단이 이동할 때에는 진동이 발생한다. 예를 들면, 도로, 철도 운송, 항공기의 이착륙시 발생하는 진동이 있다. 진동은 역사적 보존가치가 있는 건축물을 손상시키기도 하며, 인간의 수면 방해 등 생활환경을 악화시킨다.

## ③ 사고 위험

운송은 위험한 활동으로서 사고 발생의 잠재성을 가지고 있으며, 사고 발생시에는 당사자뿐만 아니라 제3자에게도 피해를 입힌다. 특히 위험·유해물의 운송에 있어서는 제3자에 대한 피해의 가능성과 정도가 크게 된다.

도로교통은 일반인들의 일상생활과 가장 밀접하게 관련되어 있으며, 따라서 해당 사고의 심각성에 대한 인식도 높은 편이다. 이에 반하여 철도, 해운, 항공 등의 사고는 빈도가 상대적으로 낮은 반면, 사고 발생시 그 심각성은 더욱 크게 나타난다. 일반적으로 항공교통이 타 교통수단에 비해 사고의 위험성이 낮은 것으로 나타나고 있으나, 운송시간 또는 거리를 고려하면 철도교통이 가장 안전한 것으로 볼 수 있다.<sup>4)</sup>

## ④ 대기오염

### 가. 연료첨가물 방출<sup>5)</sup>

연소성을 높여 주는 에틸렌이취화물(ethylene dibromide) 및 에틸렌이염화물(ethylene dichloride)은 동물실험 결과 발암성이 있는 것으로 나타났으며, 인간에게도 동일한

2) 데시벨(dB)은 소음의 측정단위로서 OECD 국가들에 있어서는 일반적으로 65dB 이상이면 규제대상이 됨.

3) Kenneth Button, *Transport, the Environment and Economic Policy*, Vermont : Edward Elgar Publishing Co., 1993, p.27.

4) C. Perrow, *Normal Accidents : Living with High Risk Technologies*, NY : Basic Books, 1984.

5) Kenneth Button, *Op. cit.*, p.31.

영향이 있는 것으로 생각된다. 안티녹(anti-knock)제인 납은 어린이의 지능발달, 신장, 간장 및 생식 기능 장애를 유발한다.

#### 나. 미립자 방출

물류과정에서 발생하는 미립자로는 i) 타이어, 브레이크 등의 마모에 의해서 발생하는 석면, 기타 미세한 먼지, ii) 디젤기관 등의 연소과정에서 발생하는 먼지 등이 있다.

#### 다. 이산화탄소(CO<sub>2</sub>) 방출<sup>6)</sup>

이산화탄소는 운송장비 운행의 과정에서 화석연료의 연소로 인하여 발생하게 되는데, 세계 전체 이산화탄소 발생량의 약 80%는 선진국에서 유발되고 있다. 이산화탄소는 온실효과 및 지구온난화의 영향을 미치는데, 지구온난화의 영향은 정확한 계측이 어려우나 다음과 같은 내용이 포함된다.

- 해수면 상승 및 이로 인한 지표 면적 감소
- 사막의 증가, 열대화 등 기후대의 변화
- 기후변화로 인한 삼림 감소 및 이에 따른 산화질소 배출물 피해 증가
- 수자원 감소
- 농업생산의 문제 야기
- 툰드라(tundra), 북부삼림(boreal forests), 영구동결대(permafrost)의 변화로 인한 이산화탄소 및 메탄가스(CH<sub>4</sub>) 방출량 증대와 이에 따른 지구온난화의 가속화

#### 라. 산화질소(NO<sub>x</sub>) 방출<sup>7)</sup>

화석연료의 연소과정에서 배출되는 산화질소는 호흡곤란, 부종 등의 발생원인이 되며, 질산으로 변환 후 이산화황(SO<sub>2</sub>)과 결합하면 산성비를 유발시킨다. 전체 산화질소 발생량의 약 절반은 교통부문에서 방출되는 것으로 추정된다.

#### 마. 일산화탄소(CO) 방출

일산화탄소 역시 화석연료의 연소과정에서 탄소의 불완전연소로 인하여 발생되는데, 인체의 산소흡수를 방해하여 건강을 해친다. 특히 일산화탄소는 다른 오염물질과 결합하여 광화학 스모그(photochemical smog) 및 오존(O<sub>3</sub>)을 발생시킨다.

6) T. C. Shelling, "Some Economies of Global Warming", *American Economic Review*, 1992, pp.1~14.

7) OECD, *Transport and the Environment*, Paris : OECD, 1988.

전체 일산화탄소 발생량의 약 90%는 교통부문에서 발생하는 것으로 추정되고 있다.<sup>8)</sup>

#### 바. 이산화황(SO<sub>2</sub>) 방출

무색의 악취가 나는 이산화황 역시 화석연료의 연소과정에서 발생한다. 이 기체는 기관지염 등 호흡기 질환을 야기하며, 산성비의 주요 요인이 된다. 그런데 전체 이산화황 발생량의 교통부문 기여율은 약 5% 정도인 것으로 추정된다. 특히 디젤 엔진 차량은 이산화황을 발생시키는 주요 요인이 되고 있다.

이산화황의 주요 발생처는 석탄을 연료로 쓰는 화력발전소이다. 따라서 전기철로 운행, 운송장비 등의 제조 과정에서 간접적으로 이산화황을 발생시키는 것으로 볼 수 있다.

#### 사. 활성유기화합물<sup>9)</sup>

다양한 탄화수소 및 기타 물질(메탄, 에틸렌, 산화물, 포름알데히드, 페놀, 포스젠(phosgene), 벤젠, 사염화탄소, 탄화염화불소, 폴리염화비페닐(polychlorinated biphenyls) 등) 들이 화석연료의 연소과정에서 발생한다. 탄화수소 등은 산화질소와 결합하면 광화학 스모그의 주요 요인이 되는 오존을 발생시킨다. 또한 이들 활성유기화합물은 호흡장애, 눈 통증, 암, 유전자 변이 등을 유발한다.

#### ⑤ 천연자원의 고갈

천연자원(탄화수소 연료, 생태계, 토지 등)의 지나친 이용이 문제가 된다. 특히 물류활동에 따른 탄화수소 연료의 고갈, 물류인프라의 건설에 따른 토지 사용 등이 심각한 문제점으로 대두되고 있다. 교통인프라에 할애된 토지의 비율은 지역에 따라 큰 차이가 있는데, 일부 밀집지역의 경우 60%에 달하기도 한다.<sup>10)</sup>

#### ⑥ 공동체 단절

물류시설의 건설로 인한 공동체 단절현상이 발생하며, 이러한 단절은 생활의 질적 수준을 변화시킨다. 특히 철로, 고속도로 등이 지반보다 높게 건설되었을 경우에는 이웃 간의 단절현상이 심각하게 나타나며, 광활지의 쾌적성이 크게 감소

8) Kenneth Button, *Op. cit.*, p.34.

9) OECD, *Environmental Policy : How to Apply Economic Instruments*, Paris : OECD, 1991.

10) W. Blum and W. Rothengatter, "Case Study of Federal Republic of Germany", in J. P. Bard and K. J. Button (eds), *Transport Policy and the Environment : Six Case Studies*, London : Earthscan, 1990.

하는 것으로 조사되었다.<sup>11)</sup>

### ⑦ 수질 오염

#### 가. 지하수 오염

교통 시설물로 인하여 배수 유형 및 지하수의 흐름에 변화가 생기며, 이는 야생 생태계, 농업생산 등에 영향을 미친다. 운송과정에서 발생하는 분진 및 오염물질로 인하여 수질오염이 야기되는 것이다. 그리고 수질오염은 다시 토양산성화와 같은 토양오염을 유발하게 된다.

#### 나. 해수 오염

해수 오염은 유류, 화학물질, 폐기물 등의 유출뿐만 아니라 항만 등 물류시설의 건설과 관련해서 발생된다.

유류 오염의 경우 연도별로 차이가 있으나 전세계적으로 해상 유출량이 연간 백만톤 내외에 달하는 것으로 추정되고 있다.<sup>12)</sup>

항만시설의 경우 토지의 점유뿐만 아니라 준설로 인한 해양생태계 영향 및 준설토 투기로 인한 환경오염 문제가 심각하다. 특히 선박의 대형화 추세에 따라 깊은 수심을 확보해야 하므로 준설량이 증가하는 추세에 있어 이와 관련된 문제가 심각해지고 있다.

### ⑧ 기타 환경영향

교통체증은 엄밀한 의미에서 환경문제라기보다는 교통운영상의 내부적 비효율성과 관련된 문제이다. 그러나 교통체증은 시간의 비효율적인 이용뿐만 아니라 연료의 과다소모, 대기오염, 사고증가 등의 복합적인 문제를 야기한다는 점에서 환경문제와 관련하여 고려될 수 있다.

그리고 물류시설물 및 장비의 운영·폐기와 관련하여 자연경관 및 쾌적성의 훼손이 야기될 수 있다. 물류와 관련된 심미적 문제는 시설물 및 장비의 디자인이나 형태를 개선함으로써 어느 정도 경감시킬 수 있는 것으로 생각된다.

11) D. Appleyard, *Livable Street*, Berkeley : University of California Press, 1981.

12) National Research Council, *Tanker Spills : Prevention by Design*, Washington : National Academy Press, 1991.



## 2. 항만개발에 따른 환경영향

### 1) 항만건설로 인한 영향

#### (1) 수질에 대한 영향

파일 설치, 자갈 투입, 준설 등 항만 건설작업은 침전물의 부상 및 소용돌이를 야기한다. 그 결과 유해한 수중 부유물 증가 및 태양광선 침투 방해 현상이 나타나게 된다. 뿐만 아니라 작업선박의 유류·폐기물 유출, 수중 콘크리트 설치 및 매립 작업시의 오염물 확산 등이 문제가 된다.

항만 건설로 야기되는 수질오염을 최소화하기 위해서는 파일 설치 및 준설장비의 적절한 선택, 진흙 방지막 및 매립 독의 설치, 건축자재 및 준설토의 적정한 운송 등이 요구된다. 준설토의 투기 문제는 환경보호에 있어 매우 중요한 과제가 된다. 한편 준설토는 매립에 이용될 경우 해양투기로 인해 야기될 수 있는 문제를 어느 정도 상쇄시킬 수 있을 것이다.

#### (2) 연안 수리적 영향

진입수로의 수심유지를 위한 준설은 조류, 해류 및 연안 부유물의 흐름을 변화시킬 수 있으며, 이는 다시 연안 침식 또는 퇴적을 야기한다. 그리고 준설토의 육상투기는 지하수 오염, 연안 육역의 배수에 영향을 미칠 수 있다.

준설의 조류에 대한 영향은 시뮬레이션에 의해서 예측 가능하며, 대체로 큰 문제가 되지 않는 것으로 생각된다. 연안 침식 문제는 준설의 경사 및 연안으로부터의 거리 조정 등을 통해 회피할 수 있다.

#### (3) 해저오염에 대한 영향

건설 및 준설 작업은 해저 퇴적물을 교란시켜 부유, 확산, 및 재퇴적을 결과한다. 또한 준설토의 투기는 해저질의 특성과 생태계를 변화시키고 유해·독성물질을 확산시킨다. 따라서 준설의 경우에는 사전에 퇴적물의 오염 여부를 조사하고 런던 투기협약(London Dumping Convention)<sup>13)</sup> 부록에 명시된 물질이 발견된 경우에는 해당 처리지침에 따라 처리해야 한다. 특히 수심이 깊지 않을 경우에는 적정

---

13) Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Waste and Other Matter, 1972, and the Amendments Adopted in 1978 and 1980.

한 준설방법의 선택과 함께 진흙 방지막의 설치가 필요하며, 준설토 투기장의 선정 및 준설방법의 선택에 유의해야 한다.

#### (4) 해양·연안 생태계에 대한 영향

항만 건설활동은 수산자원 및 기타 해저 생물군을 변화시킨다. 특히 준설은 해저 생물군을 제거하고 준설토의 투기는 해저 생태계를 뒤덮게 되는데, 이는 수산자원을 감소시킬 우려가 높다. 건설활동으로 생긴 부유물이 해저 동식물에 침전되면 이들 생태계에 부정적 영향을 미칠 수 있다. 산호초 및 해저식물은 호흡이나 광합성에 방해받을 수 있다. 그리고 유해·독성물질의 확산은 어업자원의 오염을 야기할 가능성이 있다. 또한 수중의 파일, 콘크리트 표면 및 기타 구조물은 새로운 서식지를 형성하여 바람직하지 않은 생물종의 번식을 결과하기도 한다.

이러한 생태계 영향을 최소화하기 위해서는 사전에 해양 및 연안 생태계에 대한 세심한 조사를 수행하고, 이를 바탕으로 한 적정 항만부지의 선정이 요구된다.

생태계에 대한 부정적 영향은 해저오염 및 수질의 악화로부터 기인하는 것이므로 위의 (1)~(3)에서 본 대책들이 적용될 수 있다.

#### (5) 대기질에 대한 영향

건설공사에 이용되는 장비, 선박, 화물차 등의 배기가스 및 공사로 인한 먼지 발생은 대기오염의 원인이 된다. 공사현장의 물 살포, 적정 운송수단(컨베이어 벨트 등)의 선택, 주변과의 차단막 설치 등이 대기오염 저감을 위해서 필요하다. 공사장과 지역사회 사이의 녹지대는 효과적인 완충기능을 담당할 것이다. 또한 공사장의 임시 도로포장은 상당한 먼지발생의 감소효과가 있다.

#### (6) 소음 및 진동

건설 장비, 화물트럭, 작업선 등은 소음 및 진동을 야기한다. 이에 대해서는 저소음 장비의 사용, 소음 차단막, 녹지대의 설치 등을 통하여 영향을 완화할 수 있다. 또한 주민 민원의 최소화를 위한 심야작업의 금지 등 작업시간의 제한도 고려될 수 있을 것이다.

#### (7) 폐기물

항만의 건설 과정에서 발생하는 주요 폐기물은 준설토이다. 준설토의 육상 투기는 식물에 악영향을 미치며, 오염물질, 염류 및 악취를 확산시키고, 자연경관을 훼손

손한다. 해상 투기 역시 앞의 (3)에서 언급한 문제를 야기한다.

한편 오염되지 않은 준설토는 항만부지 조성을 위한 해양매립 등에 이용할 수 있는 유용한 자원이 된다. 따라서 모든 준설토를 폐기물로 분류하기에는 어려운 측면이 있다. 특히 준설토 및 기타 폐기물을 매립에 이용할 경우 부정적 영향은 상쇄될 수 있다. 이 경우에는 차단벽, 침전연못 설치, 매립지 덮기, 공사 완료 후의 토지이용 등에 대한 세심한 계획을 통하여 환경에 대한 부정적 영향을 최소화하여야 한다.

<표 2-2>

항만개발 및 관련활동에 따른 환경영향

구 분	대기질		수질		토질, 침전물		지하수질		내수생태계		해양생태계	
	단기	장기	단기	장기	단기	장기	단기	장기	단기	장기	단기	장기
신규개발	중	하	중	하	하	하	하	하	중	하	중	하
해체	상	하	상	하	하	하	하	하	중	하	중	하
리노베이션	중	하	중	하	하	하	하	하	중	하	중	하
방파제 건설	중	하	상	하	하	중	하	하	중	중	중	중
오염물제거	중	하	상	하	하	하	하	하	중	하	중	하
준설토 투기	중	하	상	중	하	중	하	하	상	중	상	중
준설토	중	하	중	하	하	중	하	하	상	중	상	중
포장	중	하	하	하	하	하	하	하	중	하	중	하
포장제거	중	하	중	하	하	하	하	하	중	하	중	하
부두건설/ 재활용	중	하	중	하	하	중	하	하	중	하	중	하
지반작업	중	하	중	하	하	하	하	하	중	하	중	하
시설물 건설	중	하	중	하	하	하	하	하	중	하	중	하

자료 : [www.aapa-ports.org](http://www.aapa-ports.org)(2003. 11. 8).

주 : 환경영향의 정도를 상, 중, 하로 구분.

## 2) 항만구조물로 인한 영향

### (1) 수질에 대한 영향

항만의 방파제 또는 매립은 조류의 흐름을 바꾸고 구조물 인근의 해류 흐름을 방해한다. 그 결과 배후 도시 또는 산업시설로부터 유입되는 질소(N), 인(P) 등을 포함한 영양염류가 축적됨으로써 심각한 수질오염을 야기할 수 있다. 즉 식물성 플랑크톤의 급격한 증가 및 용해산소의 감소 현상을 초래하는 것이다.

이러한 환경영향을 최소화하기 위해서는 항만부지 선정 및 설계에 있어 해수의 정제 가능성을 최소화할 수 있는 방안을 강구해야 할 것이다. 만약 오염수준이 한계점을 초과할 경우에는 하수처리체제를 갖추어야 한다. 즉 배후지의 배출수 규제 및 정화시설 설치가 필요하다. 또한 이미 오염된 항만에 있어서는 오염된 퇴적물을 준설하거나 오염되지 않은 토양으로 덮어씌움으로써 퇴적물로부터 야기되는 오염을 차단해야 한다.

### (2) 연안 해류에 대한 영향

항만구조물은 연안 해류의 반사, 굴절 등 흐름의 변화를 야기함으로써 해안선의 침식 또는 퇴적을 유발한다. 그리고 해류 및 조류의 변화는 구조물 인근에서 항해하는 소형선박의 안전을 위협할 수 있다. 뿐만 아니라 항만의 개발은 강 흐름의 변화 및 연안 육역의 배수에 영향을 미치기도 한다.

이러한 부정적 환경영향은 항만부지의 선정 및 항만설계의 최적화를 통하여 어느 정도 감소시킬 수 있다. 항만설계에 있어서는 모형실험 및 컴퓨터 시뮬레이션이 유용하게 이용될 수 있다. 그리고 연안침식에 대해서는 일반적으로 안벽, 독, 방파제 등의 설치와 주기적인 안벽보강이 필요하다.

### (3) 해저오염에 대한 영향

항만구조물은 해수흐름 반대편 해역의 해수를 정체시킴으로써 퇴적을 가속화시키는 한편, 퇴적물의 오염을 유발한다. 특히 해수의 부영양화로 인한 플랑크톤 사체의 퇴적과 화학적 특성의 변화가 야기됨으로써 각종 유기물질 및 황화수소의 양이 증가하게 된다.

오염된 퇴적물의 제거, 깨끗한 토양의 덮어씌우기 등이 이러한 문제의 대책으로 고려될 수 있다.

#### (4) 해양 및 연안 생태계에 대한 영향

항만구조물은 수질, 연안해류의 변화 및 퇴적물의 오염을 통하여 해양 동물 및 식물 생태계에 영향을 미친다. 또한 해양매립은 해저 서식처를 파괴하고 어족자원을 감소시킨다. 뿐만 아니라 육상 동식물도 항만의 존재에 의해 변화가 유발될 수 있다. 해저 생물군의 감소는 통상 어족자원의 감소와 연계되어 있으며, 때로는 바람직하지 않은 생물군의 증가를 초래하기도 한다.

수질의 악화는 해양생물종의 수적 감소와 함께 1~2가지 특수한 종의 양적 증가를 결과하는 경우가 많다. 그리고 수질 악화의 정도가 일정 수준을 초과하면 결국 모든 종류의 해양생물이 사라지게 된다. 그리고 폐쇄수역 연안의 식물군 감소는 수중 산소공급을 감소시킴으로써 수질오염을 야기한다.

이와 같은 생태계에 대한 악영향은 수질 및 대기질의 악화, 조류 유형 변화, 해저 오염, 해면의 물리적 상실, 육지 자연서식지의 변화 등에 기인하는 것이다. 따라서 해양 및 육지 서식지의 변화를 경감시키기 위하여 앞의 (1) 및 (3)에서 제시된 대응방안이 여기에도 그대로 적용될 수 있다. 그리고 멸종위기의 연약한 생물의 보호와 함께 산란 시기·지역 및 이의 방해를 최소화하기 위해서는 해당지역의 생태적 특성에 대한 면밀한 검토가 선행되어야 한다. 또한 항만 주변의 녹지대 조성은 육지 서식처에 대한 악영향을 완화시키는 효과가 있다.

#### (5) 경관에 대한 영향

항만과 관련된 경관은 항만구조물, 설비, 조명, 기타 시각적 방해물 등에 의해서 영향을 받는다. 그런데 이러한 항만시설물들은 일반인들에게 불쾌한 인상을 줄 수 있다.

항만개발의 시각적 악영향을 최소화하기 위해서는 주변환경과 조화된 항만디자인이 요구된다. 항만의 시설물 및 표지판 색채 등에 대한 세심한 배려, 주변 녹지대의 조성 등은 경관개선에 도움이 될 것이다.

#### (6) 사회·문화적 영향

항만의 건설 또는 확장은 지역사회의 재배치를 필요로 하게 되며, 주민 사이에 인종, 문화, 종교적 갈등을 야기하기도 한다. 또한 항만운영으로 인한 산업화 및 현대화는 지역사회의 문화적 전통을 변화시킨다.

이러한 지역사회의 혼란을 최소화하고 산업화로의 원활한 진행을 위해 적절한

정주계획의 수립이 필요하다. 또한 고고 인류학적 유적지에 대해서는 사전 조사와 보전계획의 수립이 요구된다.

<표 2-3>

항만계획에 있어 요구되는 사전 정보

구분	주요 내용
주변지역 인구분포	인구수, 연령구성, 가옥, 빈민촌, 사회적 고립성, 공공 평화와 질서, 사회기반시설
인종구성	다수 및 소수그룹, 문화적 차이, 기본 생계수단, 인종갈등
주민의 이주 또는 재정주	이주대상 인구, 지역사회와 보존, 재정주 조건, 이주 및 재정주에 대한 의견
문화적 유물	유물의 위치, 중요성, 보존에 관한 법규, 제거 가능성

### 3. 항만운영에 따른 환경영향

#### 1) 선박통항 및 오염물 배출의 영향

##### (1) 수질에 대한 영향

선박의 빌지 워터(bilge water)<sup>14)</sup>, 밸러스트 워터(ballast water)<sup>15)</sup>, 폐유, 하수, 기타 쓰레기의 해상 투기와 연료유, 윤활유, 기타 유성 액체의 누출은 수질오염의 주요 원인이 된다. 유류 또는 유류 화합물이 해상에 유출되면 표면에 퍼져서 얇은 막을 형성하게 되고, 열대 및 온대지역에서는 생분해과정에 의해 점차 덩어리로 결합되어 해저에 침전된다.

선박 폐기물 투기를 극소화하기 위해서는 폐기물 감시체제의 구축과 함께 관련 법규 및 처리시설의 정비가 필수적이다. 한편 어느 정도의 유출사고는 피할 수 없기 때문에 이에 대비한 비상계획의 수립과 함께 복구선, 오일펜스, 처리약품 등의 확보가 요구된다. 또한 부유 쓰레기 제거를 위한 정기적인 청소작업이 필요하다.

14) 선내에서 발생하는 폐유, 폐수 등이 섞인 것으로 통상 선저의 특정 창에 모이게 됨.

15) 공선 항해의 경우 선박의 무게중심을 아래쪽으로 이동시키는 동시에 안정성을 유지하기 위하여 선저에 실게 되는 물(해수)을 말함.

## (2) 해양 및 연안 생태계에 대한 영향

유류, 유성폐기물 등의 유출은 어업자원, 해양 생물군 및 연안 생태계에 부정적 영향을 미친다. 유류는 미생물에 의해 분해되면서 유독성 물질을 발생시켜 해저 생물군에 피해를 준다. 이는 어류 및 패류를 오염시킴으로써 우리의 식생활을 위협하기도 한다.

생태계에 대한 피해를 최소화하기 위한 방안은 위의 (1)에서 언급한 바와 같다.

## (3) 대기에 대한 영향

선박은 가스, 연기 등을 배출함으로써 대기를 오염시킨다. 특히 이산화질소( $\text{NO}_2$ ), 이산화황( $\text{SO}_2$ ) 등은 선박의 항해 또는 정박 중 발생하는 대표적인 오염물질이다.

선박으로 인한 대기오염을 최소화하기 위해서는 오염물질 배출에 대한 적절한 규제와 감시체제가 필요하다. 즉 연료유의 종류 및 질적 규제(중디젤유 사용금지 등) 등이 고려될 수 있으며, 특정 지역의 오염수준이 지나치게 높을 경우에는 해당 지역의 항만활동을 제한하는 등의 조치가 요구되기도 한다.

## (4) 폐기물

선박에서 발생하는 다음과 같은 오염물질들은 수질의 오염, 악취 발생 등과 같은 문제를 야기한다.

- 빔지 워터, 밸리스트 워터, 윤활유, 기관실에서 발생하는 기타 잔류물 등 유성 폐기물
- 하수 및 쓰레기
- 목피 등과 같은 화물 잔류물

선박폐기물에 의한 환경오염에 대한 대응방안으로 폐기물 규제와 함께 선박에 의한 해양오염 방지를 위한 국제협약(International Convention for the Prevention Pollution from Ships, 1973 as amended by the 1978 Protocol : MARPOL 1973/78)의 규정에 따른 선박 폐기물 처리시설의 설치가 요구된다.

## (5) 사회·문화적 영향

선박의 오염물 배출은 주변의 해양레저활동과 관광산업에 부정적 영향을 미칠 수 있다. 또한 선박의 통항이 빈번해지면, 유선(pleasure boat) 및 어선 활동이 위축된다. 한편 선박의 기항 증가는 도선, 예인선, 하역, 연료 및 선용품 공급, 선원에

대한 서비스 등과 관련된 업종의 활성화를 유발하고, 이는 주민의 생활유형을 크게 변화시킬 수 있다.

이러한 사회·문화적 영향에 대해서는 적절한 정주계획의 수립, 고고인류학적 유산의 보존 등 앞에서 언급된 대응방안이 여기에서도 적용될 수 있다. 또한 생활 환경의 악화를 방지하기 위해서는 선박 통항 및 배출물에 대한 적절한 규제와 함께 사고에 대비한 비상계획의 마련이 요구된다.

&lt;표 2-4&gt;

항만운영에 따른 환경영향

구 분		대기질		수질		토질, 침전물		지하수질		내수생태계		해양생태계	
		단기	장기	단기	장기	단기	장기	단기	장기	단기	장기	단기	장기
차량수송	하역	상	중	중	하	하	하	하	하	중	하	중	하
	보관	중	하	중	하	중	하	하	하	중	하	중	하
지반 유지보수		하	하	중	중	중	중	중	중	중	중	중	중
화물 취급	산화물	상	중	하	하	중	하	하	하	중	중	중	중
	액체화물	중	중	중	하	하	중	중	중	중	중	중	중
	일반화물	하	하	하	하	하	하	하	하	하	하	하	하
	컨테이너	하	하	하	하	하	하	하	하	하	하	하	하
	브레이크벌크	중	하	중	하	하	하	하	하	중	중	중	중
화학제품 보관 및 취급		중	중	중	하	중	하	중	하	중	하	중	하
연료	선적	상	중	중	하	중	하	중	하	중	중	중	중
	보관	중	중	중	하	중	중	중	중	하	하	하	하
	양하	중	중	중	하	중	하	중	하	중	중	중	중
페인트 작업	건물	상	하	하	하	하	하	하	하	하	하	하	하
	방청	상	하	중	하	하	하	하	하	중	중	중	중
	서비스장비	상	하	하	하	하	하	하	하	하	하	하	하
페인트 제거		상	하	중	하	하	하	하	하	중	하	중	하
공공이용 및 레크리에이션	크루즈선박접안	중	중	하	하	하	하	하	하	중	하	중	하
	어선 이용	하	하	중	하	하	하	하	하	중	하	하	하
	유선정박	하	하	중	중	하	하	하	하	중	하	중	하
	공공 레크리에이션	중	중	중	중	하	하	하	하	중	하	중	하
철도 유지보수		하	하	중	하	중	하	하	하	중	하	중	하
선박폐수 배출	밸리스트 워터	하	하	상	하	하	하	하	하	중	중	중	중
	탱크청소	중	하	상	하	하	하	하	하	중	하	중	하
	빌지워터	하	하	상	하	하	하	하	하	중	하	중	하
	하수	하	하	중	하	하	하	하	하	중	하	중	하
고형 폐기물	선박배출물	하	하	중	하	하	하	하	하	중	하	중	하
	육지배출물	하	하	중	하	하	하	하	하	중	하	중	하
장비 유지보수		상	하	중	하	중	하	하	하	중	하	중	하
선박 유지보수		중	중	중	하	중	하	하	하	중	하	중	하
선박해체		중	하	중	하	중	하	하	하	중	하	중	하
선박배기가스		중	중	하	하	하	하	하	하	하	하	하	하

자료 : www.aapa-ports.org(2003. 11. 8).

주 : 환경영향의 정도를 상, 중, 하로 구분.



## 2) 화물취급 및 연안 산업활동에 의한 영향

### (1) 수질에 대한 영향

저장된 원자재의 유실, 산적화물 처리시의 유출, 바람에 의한 먼지 발생, 사고에 의한 각종 유해·유독 물질의 유출은 수질을 악화시킬 수 있다. 특히 유황, 보크사이트, 인광석, 질소비료, 석탄, 금속광 등은 유독·유해 물질을 함유하고 있다. 유기물은 무기물로 분해되는 과정에서 용해산소를 소모하고 부영양화를 유발하게 된다.

화물의 유실에 대응하기 위해서는 저장된 원자재에 덮개 또는 차단막 설치, 물 뿌려주기(곡물, 시멘트 등 습기를 피해야 하는 화물 제외), 화물 취급·운반시 특수장비(덮개 있는 컨베이어 등)의 사용, 바람이나 비의 영향을 줄일 수 있는 기타 방법의 이용 등을 강구한다. 또한 항만 에이프런(apron)의 경사를 해양쪽과 반대방향으로 설치함으로써 빗물이 바다에 직접 흘러 들어가는 것을 방지하는 한편, 배출수를 정화 연못에 끌어들인 후 부유물의 침전과정을 거쳐 바다에 방류하는 방식이 채택되어야 한다. 또한 연안 산업단지의 하수에 대한 규제 및 감시와 함께 연안 산업단지 하수가 항만지역에 유입되지 않도록 하는 방법도 적극 고려한다.

### (2) 해저오염에 대한 영향

부두 야적장으로부터의 화물 유실, 산적화물 작업시의 화물 누출, 바람에 의한 먼지의 발생, 배후 산업단지로부터의 오염물질 유출 등이 해저오염의 주요 원인이 된다. 이 경우 위의 (1)에서 언급된 대응방법이 이 경우에도 적용된다.

### (3) 해양 및 연안 생태계에 대한 영향

화물 취급·저장시의 유출, 배후 산업단지로부터의 오염물질 배출 등은 수질 및 해저를 오염시켜 해양 생태계와 어업자원에 부정적 영향을 미친다. 또한 대기 중 먼지의 확산은 인근 육상 식물을 뒤덮음으로써 서식처를 파괴하는 한편, 부두노동자들의 건강에 위해를 가할 수 있다. 이에 대한 대응방안은 앞의 (1)에서 언급한 내용을 참조할 수 있다.

### (4) 대기질에 대한 영향

산적화물, 하역장비 및 배후 산업단지에서 발생하는 먼지와 가스, 액체화물의 증발, 가스 누출사고 등은 대기오염의 주요 원인이 된다.

이러한 문제에 대한 대응책으로는 배후 산업단지의 오염물질 배출에 대한 규제가 이루어져야 한다. 그런데 규제를 위해서는 오염물질 배출의 허용한도의 결정과 대기질의 감시체제 확립이 선행되어야 한다. 먼지 발생을 감소시키기 위해서는 덮개, 차단막의 설치, 물 뿌리기 등의 방법이 고려될 수 있다.

#### (5) 소음과 진동

하역장비의 운전 및 화물운송은 소음 및 진동 발생의 두 가지 주요 요인이 된다. 이에 대한 대처방안은 저소음 장비의 사용, 소음 차단막, 녹지대의 설치, 주민의 민원의 최소화를 위한 심야작업의 금지 등 앞에서 언급된 사항이 적용될 수 있다.

#### (6) 폐기물

화물 취급 및 배후산업활동 과정에서 각종 폐기물이 발생하며, 그 가운데 상당 부분은 항만지역 또는 해상에 투기된다. 그런데 이들 폐기물의 일부는 항만지역의 해양매립에 이용될 수 있다. 즉 무해한 화물 잔류물 및 산업폐기물은 매립용으로 이용 가능한 것이다. 폐기물로 인한 환경영향을 감소시키기 위해서 경우에 따라서는 목피의 소각로 설치가 필요하다. 항만활동에 의해 발생하는 하수 및 폐기물은 시 당국의 처리시스템이나 항만 자체의 처리시설을 이용하여 처리한다.

#### (7) 경관에 대한 영향

야간작업을 위한 조명은 인근 주민으로부터의 민원을 야기할 수 있으며, 항만활동의 결과 발생하는 폐기물, 선박의 연기, 산적화물 더미, 기타 항만에 적하된 자재 등은 주변의 경관을 해친다.

이러한 경관에 대한 악영향을 최소화하기 위해서는 항만부지의 선정에서부터 세심한 배려가 있어야 한다. 그리고 야적장에 대해서는 도로 및 인근 민가와와의 차단막 설치, 녹지대의 조성 등이 요구된다. 또한 업무지역의 재배치 등도 지나친 조명으로 인한 피해를 회피하기 위한 수단이 된다.

#### (8) 사회·문화적 영향

항만활동은 필요한 노동력 및 자재조달로 주민의 고용증대와 경제활성화를 유발하며, 그 결과 주변지역의 산업화 내지 도시화를 촉진시킨다. 그런데 이로 인하여 외부로부터 유입된 노동력은 지역사회의 갈등 요인이 되기도 한다.

사회·문화적 충격을 감소시키기 위해서는 인구분포, 인종구성 등을 고려한 적

절한 정주계획의 수립 등 앞에서 본 대응방안을 참조할 수 있다.

## 4. 항만 환경영향의 경제적 비용·편익 검토

### 1) 항만개발·운영관련 환경영향의 분석체계

#### (1) 개관

환경영향을 계량화하기 위해서는 원인과 결과의 연계관계를 이해해야 한다. 즉 i) 환경 스트레스요인(stressor)으로 예를 들면 대기오염, 소음, 자연경관의 상실 등, ii) 스트레스요인에 대한 자원 또는 인간의 노출(exposure), iii) 노출된 자원 또는 인간의 피해(injury), iv) 행동(behavior)의 변화로서 예를 들면 회피 등, v) 환경 서비스(services)의 양적·질적 손실, vi) 일반대중에 대한 경제적 가치(economic value) 손실 사이의 상호관계가 구축되어야 한다.

위의 i) ~ iii)의 사항은 자연과학의 범주에 속하는데, 부문 간 통합적인 분석을 필요로 한다. 그런데 분석에 있어서는 항만개발이 이루어졌을 경우와 이루어지지 않았을 경우를 비교하여 순효과를 평가하지 않으면 안 된다. 그리고 두 번째 범주에 해당하는 iv) ~ vi)의 분석과정은 비시장적(non-market) 특성의 환경질을 화폐단위로 평가해야 한다는 문제가 수반된다. 환경질의 비시장적 평가방법에 대해서는 지난 20여년 간 상당한 발전이 이루어진 것으로 생각된다. 다만 많은 경우에 있어서 환경영향에 대한 정보가 불충분하며, 이 정보의 부족이 환경영향 평가의 주요 문제점이 되고 있다.

이와 관련하여 환경영향 저감대책의 효율성(비용효과성) 및 순편익의 평가문제가 제기된다. 즉 상실된 습지의 복원 또는 대체습지의 조성, 소음차단막 설치, 준설토 부유확산 방지막 설치 등과 같은 환경영향 저감을 위한 조처의 실효성에 대한 평가 문제가 그것이다. 그리고 환경영향에 대한 조사 평가가 적정하게 수행되었을 경우에도 이해관계자들의 주목을 받지 못한다면 실제적 가치는 제한적일 수밖에 없을 것이다.

환경가치의 주요 평가방법으로는 다음과 같은 것들을 들 수 있다.

첫째, 여행비용법(travel cost model)은 산, 강, 바다, 문화유적지 등 자연자원의 가치를 위락의 장소로 이용하는 사람들이 지출한 비용, 예를 들면 교통비, 숙박료,

입장료 및 여행기간 중 상실한 기회비용(소득)을 이용하여 평가하는 방법이다. 예를 들어 특정연안의 철새도래지에 대한 가치를 여행비용법으로 평가하기 위해서는 i) 먼저 전국을 몇 개의 지역으로 나누고, ii) 해당 철새도래지에 여행 온 사람들을 대상으로 어느 지역에서 왔는지, 연간 몇 차례나 방문하는지 등과 함께, iii) 여행에 소요되는 1인당 평균비용을 조사한다. 이 비용에는 교통비, 음식비, 숙박비, 여행시간의 기회비용 등이 모두 포함되어야 한다. 그리고 이를 근거로 iv) 여행수요곡선(trip demand curve)을 회귀분석과 같은 계량적 방법에 의하여 추정한다. 여행수요의 설명변수로는 지역별 평균여행비용, 평균소득수준, 사회경제적 특성 등이 이용된다. 이와 같이 추정된 여행수요곡선에 기초하여 v) 총수요곡선을 도출하고, 이 총수요곡선을 이용하여 vi) 해당 철새도래지의 가치를 평가한다. 즉 총수요곡선 아래의 전체면적이 철새도래지를 1년 간 방문한 사람들이 지불할 의사가 있는 전체비용이 되며, 이것이 철새도래지의 환경가치가 되는 것이다.

둘째, 내재가격법(hedonic price method) 또는 특성가격법은 토지나 주택의 시장가격에 환경요인의 가치가 이미 반영되어 있다고 보고 부동산 가격을 통해 환경가치를 분리해 내는 방법을 말한다. 예를 들면 해변에 위치한 주택의 가격은 그렇지 않은 곳의 주택가격보다 높게 형성된다. 즉 사람들의 해변이라는 자연자원에 대한 가치인정과 그에 따른 지불의사가 부동산 가격에 반영된 것이라 할 수 있다. 내재가격법에 의한 환경가치의 추정에 있어서는 부동산 가격과 이에 영향을 미치는 특질들(환경질을 포함한)을 설명변수로 하여 회귀식을 추정한다. 그리고 추정된 회귀식을 환경질에 대하여 편미분하면 해당 환경질의 변화가 부동산 가격에 미치는 영향을 알 수 있게 된다. 예를 들어 주택가격( $P_h$ )이 건물·대지의 크기 등 부동산 자체적 특성(S), 주변의 학군, 도심지와 거리 등 주변여건(N) 및 환경의 질(Q)에 의하여 결정된다고 전제하면  $P_h = F(S, N, Q)$ 의 회귀식이 성립된다. 그리고 이를 환경의 질로 편미분한 값( $\partial P_h / \partial Q = f(S, N, Q)$ )이 환경질의 변화에 주택의 한계가치로서 환경의 질에 대한 한계내재가치(marginal implicit price of environmental quality)가 되는 것이다. 그리고 두 번째 단계에서는 이를 이용하여 환경의 질에 대한 수요곡선을 추정한다. 즉 환경의 내재적 가치( $\partial P_h / \partial Q$ )를 종속변수로 하고 환경질(Q)과 소득, 가족수 등 사회경제적 변수를 독립변수로 하는 역수요함수를 추정하여 구한다. 환경질의 가치는 이렇게 추정된 수요곡선의 아래쪽 면적을 합계하여 구할 수 있다.

셋째, 가상상황평가법(contingent valuation method)은 주민들이 부여하는 환경가

치를 설문을 통하여 조사한 응답결과를 토대로 직접 측정하는 방법이 된다. 가상 상황 평가법은 환경질에 대한 시장이 현실적으로 존재하지 않음에도 불구하고 마치 존재하는 것처럼 가정한다는 의미에서 붙여진 명칭이다. 즉 환경질에 대한 시장이 존재한다면 가계가 환경질을 구입하기 위하여 지불하고자 하는 가격을 설문을 통하여 조사하고, 이를 관련된 모든 주민에 대하여 합계하여 해당 환경질의 가치를 도출한다. 설문에 있어서는 응답자가 무임편승(*free ride*)하고자 하는 전략상의 편익(*strategic bias*)을 감안하여 적절한 방법을 선택한다.

넷째, 생산성접근법(*productivity approach*)은 항만의 개발·운영으로 인한 연안생태계 영향의 결과 유발되는 수산물 생산 감소의 가치를 항만개발·운영의 기회비용으로 추정하고자 하는 것이다. 예를 들면 항만개발을 위한 매립토사를 원양의 해저에서 채취할 경우 해당 해저의 동식물이 영향을 받게 되는바, 이의 복원시까지 피해 어획량을 추정하고 현재가치로 환산하여 토사채취의 기회비용으로 평가할 수 있다.

다섯째, 회피행위모형은 환경재와 시장재 사이의 대체관계를 이용하여 환경재의 가치를 평가하는 방법이다. 예를 들면 항만주변에 소음공해가 있을 경우 주민들은 방음벽의 설치, 수면방해를 막기 위한 수면제 복용, 이사 등의 회피행위를 하게 될 것이다. 회피행위모형은 이러한 완화 내지 회피행위를 분석하여 환경질의 가치를 추정하는 것이다.

여섯째, 내재임금법(*hedonic wage method*)은 앞에서 본 내재가격법과 접근방법은 동일하다. 다만 내재가격법은 부동산 가격을 기준으로 하는 반면에 내재임금법은 임금수준을 기준으로 한다는 차이가 있을 뿐이다. 즉 같은 종류의 직업이라도 환경이 오염된 곳이나 건강 또는 생명이 위험한 곳에서 일하는 노동자의 임금이 높다는 점에 착안하여 그 차이를 환경가치로 추정하는 것이다. 이 방법의 적용에 있어서는 임금과 이를 결정하는 다양한 요인들에 관한 자료를 수집하여 회귀식을 만들어 추정한 다음, 환경요인에 의한 영향을 분석하게 된다.

일곱째, 인적자본접근법(*human capital approach*)에 있어서는 환경오염으로 인한 인간의 질병, 부상, 사망의 빈도 증가로 유발되는 피해를 추정하고자 한다. 이는 앞의 생산성접근법과 방법론은 동일하나 물적 생산성의 변화가 아닌 인적자본의 생산성 감소를 기준으로 환경가치를 평가하는 것이다. 구체적인 평가방법은 건강의 악화 또는 사망으로 감소 또는 상실되는 미래소득 흐름의 현재가치를 구하여 도출한다.<sup>16)</sup>

16) 경우에 따라서는 유족의 고통을 감안하거나, 총소득 대신에 소비지출을 뺀 순소득을 기준으로 추정하기도 함.

이와 같은 다양한 평가방법 가운데 어떤 방법을 채택하여 환경질의 경제적 가치를 평가할 것인가는 해당 자연자원이 제공하는 서비스 또는 고려되는 쟁점에 따라 달라진다. 예를 들면 어장 또는 습지의 상실에 따른 경제적 비용을 평가하기 위해서는 연간 포획되는 어류, 패류, 갑각류 등의 감소량을 추정하는 생산성 접근법(productivity approach)이 이용될 수 있다. 그리고 자연경관의 악화 내지 상실에 대한 평가에는 시장에 나타난 선호(revealed preference approach)에 기초한 내재가치법, 여행비용법, 가상상황평가법 등이 적합할 것이다. 즉 해당지역 주변의 부동산 가격 변화, 야외 여가활동의 참여 정도 변화 등 관련된 사람들의 행동변화를 통해서 환경질 변화의 경제적 가치를 추정하는 것이다. 또한 일반 대중이 즐기는 광활지 또는 기타 자연자원의 상실은 현지조사에 기초한 응답에 기초한 선호(stated preference) 방법이 요구된다. 이 방법의 적용에 있어서는 일반 대중의 환경적 쾌적성에 대한 선호 즉 광활지, 습지, 오염되지 않은 수질 등에 대한 선호가 전제되어 있다.

## (2) 주요 환경영향의 유형별 분석방법

### ① 준설의 영향

해저의 준설 또는 준설토의 해상투기는 모두 환경문제를 야기한다. 여기에서는 준설(또는 준설토의 해상투기)로 인한 상업적 어업 및 레크리에이션 어업(낚시)에 대한 영향을 검토해 본다. 준설 및 준설토의 해상투기는 일정기간 동안 어획량을 감소시키는데, 어획량이 이전의 수준을 회복할 때까지의 어획손실 흐름을 현재가치로 평가한다.

준설로 인한 어업손실은 세 가지로 구분하여 평가할 수 있다. 즉 단기효과, 장기효과 및 간접효과 등이 그것이다. 첫째, 단기효과는 준설이 시행되는 과정에서 어류, 연체동물, 갑각류 등이 폐사함으로써 어획량이 감소하여 나타나는 효과이다.

둘째, 준설로 인한 장기효과는 사라진 어류자원이 이전의 수준으로 회복되기까지의 기간에 걸쳐 나타나는 경제적 손실을 말한다. 장기효과는 어류 자원의 회복 과정을 시뮬레이션(simulation)하여 추정하게 되는데, 흔히 Beverton-Holt의 연령-계급 모형(age-class model)을 이용한다.<sup>17)</sup> 이 모형은 각 어종의 연령별 성장 및 폐사의 추세를 분석하여 어자원의 회복시까지 어획 손실을 추정하는 방법이다.

17) W. E. Ricker, "Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations", *Bull. Fish Res. Board Can.*, 191, 1975, p.382.

셋째, 간접효과(먹이사슬효과)는 준설의 먹이사슬상 다른 어류의 먹이가 되는 자원을 감소시킴으로써 생태자원을 감소시키고, 이는 다시 상업적 어획 및 레크리에이션 어획을 감소시키는 효과를 말한다. 통상 먹이의 감소는 동일한 비율의 포식자 감소(proportionality rule)로 나타나는 것으로 전제된다.

이와 같은 전제 하에 추정모형은 다음과 같이 설정된다.

$$C_k = \sum_{t_k}^{t_{\max}} FN(t_R) W_t (1-M-F)^{(t-t_R)}, \text{ 단 } k > R \text{ 인 경우}$$

$$C_k = \sum_{t_k}^{t_{\max}} FN(t_R) W_t (1-M-F)^t, \text{ 단 } k \leq R \text{ 인 경우}$$

단 여기에서  $C_k$  : 총 어획량,  $t_{\max}$  : 어종별 최장생존기간,  $F$  : 어획비율,  $N$  : 개체수,  $W_t$  :  $t$ 기의 어자원 총 중량,  $M$  : 자연사비율을 각각 나타낸다.

## ② 해면상실의 영향

해양의 매립으로 간석지 또는 해면이 상실되면 해당 해역 어류생태계의 감소 및 어업자원의 감소를 유발하게 된다. 만약 해당 해역의 단위 면적당 매년 생산되는 어획의 경제적 가치를 알고 있다면 상실된 해역의 어업가치는 다음과 같이 도출된다.

$$V_{sbl} = \sum_{t=0}^{\infty} V_{t,sbl} / (1+r)^t$$

여기에서  $V_{sbl}$ 는 상실된 해면의 어업가치,  $V_{t,sbl}$ 는 매립된 해역에서  $t$ 년에 생산되는 어획고의 경제적 가치를 각각 나타낸다.

이러한 모형에 의하여 준설토의 해상투기로 인한 경제적 비용을 추정한 연구 사례를 보면 미국 로드아일랜드주 Narragansett Bay 해저의 121 ~ 215헥타르를 준설토로 덮었을 경우 어획피해액은 160만달러 내지 188만달러에 달하는 것으로 추정된 바 있다.<sup>18)</sup> 해면 매립의 경제적 순가치는 매립으로 조성된 토지의 가치(편익)와 위 식에서 도출된 어업가치의 상실(비용)을 비교하여 계산할 수 있다. 신규 조성된 토지의 가치를  $LP$ 라 두면 순가치( $NV$ )는 다음과 같이 계산된다.

$$NV = LP - V_{sbl} = LP - \sum_{t=0}^{\infty} V_{t,sbl} / (1+r)^t$$

18) T. A. Grigulanus et al., *Comprehensive Framework for Sustainable Container Port Development for the United States East Coast*, URI-TC Project No. Grant 536106, 2001, p.IV-10

### ③ 자연자원 쾌적성 상실의 영향

#### 가. 내재가치함수법(Hedonic Price Function Method)

항만의 개발은 연안 개발지의 쾌적성 상실 또는 감소를 유발한다. 연안의 자연경관은 공공재로서 그 쾌적성에 대한 비배제성과 비경합성의 특성을 갖는다. 즉 누구나 자연경관을 즐길 수 있으며, 특정인의 자연경관에 대한 향수로 인하여 타인이 느끼는 쾌적성의 정도를 감소시키지 않는 것으로 볼 수 있다. 이러한 공공재의 특성상 자연경관에 대한 직접적인 시장이 형성되지 못하며, 따라서 자연경관의 질적 가치는 시장가격으로 평가할 수 없게 된다. 그런데 자연경관의 변화는 인근의 부동산 가격을 변화시키게 된다. 따라서 관찰 가능한 부동산 가격의 변화를 이용하여 환경적 쾌적성에 대한 경제적 가치를 추정할 수 있게 되는 것이다.<sup>19)</sup> 이와 같은 평가방법은 흔히 내재가치함수에 의한 접근법으로 알려져 있다.

자연경관에 대한 내재가치 평가기법은 부동산 가격이 해당 부동산 자체의 특성뿐만 아니라 주변여건 및 환경적 쾌적성 즉, 대기질, 수질, 경관, 광활지, 습지 등의 함수로 전제한다. 구체적으로 내재가치 함수는 다음과 같이 설정 가능하다.

$$P_{x1} = P_x(c_{11}, \dots, c_{1i}, \dots, c_{1n}, q_{11}, \dots, q_{1j}, \dots, q_{1m}, s_{11}, \dots, s_{1k}, \dots, s_{1r})$$

여기에서  $P_{x1}$ 은 부동산  $x_1$ 의 가격,  $c_{1i}$ 는  $x_1$ 의  $i$ 번째 특성,  $q_{1j}$ 는  $j$ 번째 주변 특성,  $s_{1k}$ 는  $k$ 번째 환경적 특성을 각각 나타낸다. 즉 부동산 가격은 해당 부동산 자체의 특성(면적, 건물의 구조 등)뿐만 아니라 주변여건(임지여건 등) 및 환경적 쾌적성(자연경관 등)에 의하여 결정되는 것으로 전제한 것이다. 이 모형의 추정에 있어서는 실제로 거래된 부동산 가격을 이용한다.

이와 같은 회귀분석에 의거하여 자연경관 개선의 한계적 효과(marginal impact)를 계산할 수 있다. 그리고 이 한계적 효과는 해당 특성에 대하여 개인들이 지불할 의사가 있는 한계금액이 된다. 자연경관 악화의 경제적 비용은 영향권내의 모든 부동산에 대하여 가치의 변화를 합산하여 산출하게 된다.<sup>20)</sup>

19) 자연환경의 쾌적성에 대한 평가방법은 이 이외에도 여행비용법(travel cost method), 가상상 황평가법(contingent valuation method) 등이 이용될 수 있음.

20) 광활지의 경제적 가치를 평가한 한 연구결과에 의하면 광활지인근의 주택가격은 다른 지역의 주택가격보다 12.83% 높은 것으로 나타났다(Robert Johnston et al., "Estimating Amenity Benefits of Coastal Farmland : Exploring Differences Between Hedonic and Contingent Choice Results", *Growth and Change*, 2001).



한편 내재가치함수에 의한 접근법은 자연경관 이외에도 소음 등 일정 범위에 걸쳐 영향을 미침으로써 해당 지역의 부동산 가격에 영향을 미치는 경우에 널리 적용 가능한 것으로 생각된다. 그리고 이러한 경제적 비용 추정결과는 소음방지 시설(차단막 등)의 설치 또는 완충지역의 조성 등에 대한 타당성을 평가하는 수단으로 이용된다.

#### 나. 가상상황평가법(Contingent Valuation Method)

위에서 본 내재가치 함수법은 인근지역의 부동산 가격 변화를 기초로 자연자원의 쾌적성 상실에 대한 경제적 비용을 평가하는 방법인바, 평가범위가 지나치게 제한될 수 있다는 문제가 제기된다. 인접하지 않은 지역 주민의 경우에 있어서도 광활지, 습지, 기타 자연자원의 쾌적성은 보존할 가치가 있는 것으로 평가할 수 있기 때문이다. 즉 자연자원에 대한 미사용가치를 제외하는 것은 해당 자원의 가치를 과소평가하는 결과를 유발할 가능성이 높은 것이다.

가상상황평가법은 특정자원을 i) 보존 또는 복원하되, 그 비용을 각 가구별로 매년 일정액씩 부담하게 하는 방안과 ii) 보존 또는 복원조치를 취하지 않는 방안의 두 가지 대안에 대하여 설문을 하는 방법이다. 실제의 설문에 있어서는 자연자원의 보존 내지 복원 정도별로 몇 가지의 대안과 해당 대안별 비용부담액을 제시하고 선택하도록 하는 방안이 이용될 수 있다.<sup>21)</sup> 이 방법은 인접지역의 부동산 가격 대신에 보다 광범위한 지역의 주민이 지불하고자 하는 금액을 조사하여 평가하는 것으로 접근법에 차이가 있다.

#### ④ 교통체증의 영향

교통체증은 한 차량이 교통흐름에 참여함으로써 뒤따르는 자동차들의 흐름을 지연시켜 추가의 비용을 유발하는 것을 말한다. 이 경우 차량운전자는 통상 연료소모에 대한 비용과 자신의 시간비용에 대해서는 관심을 가지나 타인에게 유발되는 비용(즉 외부효과)에 대해서는 관심을 갖지 않는다.

항만은 도시 또는 산업단지 인근에 입지하는 것이 일반적인 현상이므로 교통체증은 항만개발 및 운영에 있어서 주요 문제의 하나로 대두되고 있다. 그런데 교통체증을 유발하는 요인은 여러 가지이므로 항만은 그 다양한 원인 중의 한 부분이 되는 것이다.

21) M. Mazotta et al., *Identifying Symbolic Effects from Contingent Choice Surveys : A Case Study of the Peconic Estuary System*, Department of Environmental and Natural Resource Economics Department, Univ. of Rhode Island, Unpublished, 1999.

교통체증으로 인한 비용은 i) 영향을 받는 사람들의 단위시간비용에 지연시간을 곱한 금액, ii) 시간지연으로 인하여 추가로 소모된 연료비 및 iii) 연료의 추가 소모 등으로 인한 추가 환경비용 등으로 구성된다. 항만의 교통체증 유발효과 추정은 내륙연계수송을 위한 화물차량의 증가로 인한 것으로, 사회전체 체증비용에 대한 항만의 기여분을 도출하는 것이다. 이를 위해서는 항만이 있을 경우와 항만이 없을 경우의 피크타임(peak time) 및 비피크타임(off-peak time)에 대한 교통량 추정이 요구된다. 그리고 교통량의 추정은 확률적 특성을 갖게 되는데, 차량의 도착, 사고의 발생(으로 인한 교통의 혼잡) 등은 기본적으로 확률적 특성을 갖기 때문이다.

교통체증비용은 도로, 교차로, 신호체계 등의 개선으로 어느 정도 완화할 수 있다. 그리고 교통체증 완화에 투입되는 비용보다 체증완화의 비용절감효과가 크다면 체증완화 대책은 타당성을 갖게 되는 것이다.

#### ⑤ 기타 환경영향

기타 환경영향으로 i) 비토착 외래 생물종의 유입, ii) 대기오염, iii) 연계철도 건널목의 교통흐름 방해 등의 영향을 들 수 있다.

첫째, 외래 생물종의 유입은 밸러스트 워터에 의하여 이루어지는 경우가 많다. 선박에 의한 외래종의 유입문제를 분석하기 위해서는 i) 실제로 선박이 침략적인 외래 생물종의 유입경로가 되는지의 여부, ii) 선박에 의하여 운반·방류된 외래종이 생존할 것인지의 여부(밀폐된 공간에서 장기간 운송될 경우 해당 생물은 생존의 가능성이 희박하게 될 것임), iii) 유입 외래종이 생존할 경우에도 번식할 것인지의 여부(생존했다고 반드시 번식 가능한 것은 아님), iv) 번식에 성공한 외래종의 환경에 대한 악영향 여부 및 그 크기 등이 검토되어야 한다.

둘째, 항만의 개발 및 운영에는 화물차, 철도, 선박 등의 통행을 수반하게 된다. 이러한 오염원으로부터의 배기가스 배출량 및 그 영향은 물론 항만이 있는 경우와 없는 경우를 비교하여 추정하게 된다. 특정 항만에 있어서 배기가스 배출로 인한 환경영향의 심각성은 오염물질의 종류와 수량에 의존하게 되는데, 이는 다시 터미널 장비에 사용되는 에너지의 종류(전기, 디젤 등), 화물차와 철도의 수송비율, 화물처리량 등에 영향을 받는다. 그런데, 중요한 것은 오염물질의 배출량이 아니라 인간의 오염물질에 대한 노출의 정도이다.

셋째, 철도 연계운송은 효율적인 복합운송체계의 구축을 위하여 필요하다. 일정

운송거리(수백km)를 초과하게 되면 철도운송은 도로운송에 비하여 저렴한 것으로 알려져 있다. 일반적으로 철도운송은 도로통행량 감소로 인한 대기오염물질 배출의 저감, 도로 유지보수 비용의 절약 등 긍정적 효과를 나타낸다. 그런데 철도건설 목적에서는 기차 통과시 일반 차량통행의 지체를 유발함으로써 사회적 비용을 발생시킨다.<sup>22)</sup>

### (3) 항만개발·운영에 따른 사회적 편익·비용

항만개발의 경제적 타당성분석에 있어서는 사회 전체적 관점에서 편익·비용을 추정하게 된다. 따라서 경제적 타당성분석에는 재무적 타당성분석과는 달리 시장에서 관찰되지 않는 편익과 비용항목이 광범위하게 포함되어야 한다. 경제적 타당성 분석은 항만을 개발했을 경우와 개발하지 않았을 경우의 편익·비용 추정을 기초로 하게 된다. 그런데 여기에서 유의하지 않으면 안 되는 것은 항만개발에 이용된 모든 자원 즉, 토지, 연안역, 기타 자원은 항만개발이 이루어지지 않았을 경우에는 다른 용도로 이용될 수 있으므로 기회비용을 갖는다는 점이다. 따라서 항만개발에 투입된 자본, 노동 등 금전적 비용 이외에 간석지, 해변, 자연경관의 상실 등에 대한 기회비용도 고려해야 한다. 즉 우리나라에서는 항만(도로, 철도 등 다른 사회간접자본의 경우도 마찬가지)의 개발에 있어서 환경 편익(수송모드 전환, 배후연계수송 거리의 단축, 체선완화로 인한 선박 대기시간의 단축에 따른 배기가스 등 오염물질 감소) 및 비용(환경자원의 상실, 환경오염, 교통체증의 심화)에 대해서는 고려하지 않고 있는바, 이에 대한 개선이 요구된다.

항만개발의 경제적 타당성은 다음 수식에서 순현재가치(NPV)가 제로(0)보다 클 경우에 성립된다.

$$NPV = \sum_{t=0}^T [TCS_t - I_t - C_t - (EC_t - EB_t) - MIT_t - NGW_t] / (1 + r)^{t-0}$$

여기에서 NPV는 항만개발 투자의 순현재가치,  $TCS_t$ 는  $t$ 기의 항만개발로 인한 물류비용 절감효과,  $I_t$ 는  $t$ 기의 항만개발(계획, 하부구조 및 상부구조, 도로·철도

22) 예를 들면 워싱턴주에 있어서 시애틀항만국(Seattle Port Authority)은 철도 위 또는 아래로 교차하는 입체도로의 건설비용으로 35억 6천만달러를 지불한 바 있음(WSDOT, *Fast Corridor-Partnering for Healthy Economy in Washington State*, Washington State Department of Transportation and Puget Sound Regional Council, 1999).

연계수송시설 건설, 준설 등)에 대한 투자액,  $C_t$ 는  $t$ 기의 운영·유지비용(소요자원의 기회비용으로 평가한),  $EC_t$ 는  $t$ 기의 환경비용(환경영향 저감조치 후),  $EB_t$ 는  $t$ 기의 환경편익(환경영향 저감조치 후),  $MIT_t$ 는  $t$ 기의 환경영향 저감비용,  $NGW_t$ 는  $t$ 기의 항만종사자에 대한 초과임금(항만에 고용됨으로 해서 다른 직장에 취업했을 경우보다 추가로 받게 되는 임금, 즉 노동의 기회비용을 초과하는 임금),  $r$ 은 사회적 할인율,  $t_0$ ,  $T$ 는 각각 분석 당시(초기) 및 프로젝트 마지막 시기(항만의 내용연수 마지막 연도)를 각각 나타낸다.

위에서 항만개발로 인한 물류비용 절감효과(TCS)는 통상 하역비용 절감효과, 선박 재항비용(在港費用) 또는 대기비용 절감효과, 연계수송 단축효과, 수송시간 단축에 따른 화물재고비용 절감효과 등이 고려될 수 있다. 그러나 실제의 항만개발투자 타당성 분석에 있어서는 하역비용 절감효과와 선박 재항비용(在港費用) 절감효과 등에 대해서만 제한적으로 고려하는 경우가 많다. 다른 물류비용 항목의 절감효과는 상대적 중요성이 낮을 뿐만 아니라 추정에도 문제가 있는 경우가 많기 때문이다.<sup>23)</sup>

그리고 환경 편익과 비용은 환경영향의 경감조치가 시행된 이후를 기준으로 추정한다.

#### (4) 환경영향의 경감조치

항만의 개발은 해안선을 변화시키며, 간석지·해초지대 등 생물 서식지의 상실을 유발한다. 경우에 따라서는 어류의 부화를 위한 이동로를 손상시키기도 한다.<sup>24)</sup> 이러한 환경영향은 적절한 경감대책이 시행되지 않을 경우 영원히 지속될 가능성이 있다. 따라서 습지의 복원, 조성, 어류 및 야생생물의 서식지 조성 등의 방안이 강구되기도 한다. 일반적으로 환경영향의 경감조치와 관련하여 제기되는 쟁점으로는 i) 복원되어야 하는 것이 무엇인지? - 자연자원 그 자체인지 또는 자원이 제공하는 서비스인지? ii) 어느 정도의 경감조치가 이루어져야 하는지? iii) 비용효율적인 복원의 대안은 무엇인지? iv) 복원의 결과 예상되는 편익이 복원비

23) 사회간접자본 투자의 타당성 분석에 있어서는 흔히 편익은 직접적이고 확실한 항목만 소극적으로 고려하고, 비용은 가능한 모든 항목을 적극적으로 고려함으로써 타당성이 없는 사업이 타당한 것으로 잘못 평가되는 오류(제3종 오류)를 회피하게 됨.

24) 예를 들면 타코마(Tacoma), 밴쿠버(Vancouver) 등에 있어서 이러한 문제가 제기된 바 있음 (T. A. Grigulanus, et al., *Comprehensive Framework for Sustainable Container Port Development for the United States East Coast*, Univ. of Rhode Island Transportation Center, 2001, p.IV-19).

용을 충분히 보전할 수 있는지? 등을 들 수 있다.

복원조치의 유형은 환경피해의 유형에 의하여 결정된다. 예를 들면 항만의 개발로 인하여 특정 어류가 피해를 입게 될 경우에는 추가의 서식지를 조성하는 방안이 고려될 수 있다. 그리고 습지가 상실될 경우에는 그에 상응하는 대체 습지를 조성하는 방안이 추진될 수 있다. 또한 주민들의 해안접근성이 상실될 경우에는 새로운 친수공간을 조성하여 인근주민들로 하여금 이용할 수 있도록 한다.

이와 같이 무슨 조치를 추진해야 할 것인가가 결정되면 다음 단계로는 환경복원 조치의 정도가 결정되어야 한다. 복원조치의 정도는 상실된 환경자원 또는 환경자원이 제공하는 서비스를 보충하기 위하여 필요한 복원량에 대한 추정을 통하여 결정된다. 예를 들면 습지의 파괴 또는 해안선의 접근성 상실이 문제될 경우에는 그에 상응하는 습지의 조성 또는 해안선 접근성 제공이 필요하게 될 것이다.

그런데 자연자원의 파괴 후 복원이 이루어지기까지의 기간 동안은 자연자원이 제공하는 서비스를 받을 수 없게 되므로 해당 기간동안 상실된 서비스에 대해서도 보상할 필요성이 제기된다. 이 경우에는 단순히 상실된 자연자원의 수량 이상으로 복원이 이루어지지 않으면 안 된다. 그렇지 않을 경우(즉 이전 상태까지만 복원될 경우)에는 복원이 이루어지는 기간 중 상실된 자연자원의 서비스는 영원히 보상을 받을 수 없게 되기 때문이다.

## 2) 항만개발·운영에 따른 환경영향의 경제적 편익

### (1) 배후수송 단축에 따른 환경편익

항만의 개발은 일반적으로 육상수송체계를 개선시킴으로써 운송거리를 단축시키게 된다. 항만의 수가 증가하면 항만배후권이 세분화됨으로써 그만큼 연계수송거리가 짧아지기 때문이다.

배후수송의 단축은 오염 배기가스배출의 저감, 교통체증의 완화, 교통시간비용의 저감, 도로 유지·보수비용의 저감, 교통사고의 저감, 소음·진동의 저감, 교통시간비용의 저감 등 여러 가지 환경개선 효과를 나타낸다.

화물의 수송에 있어 도로를 이용할 경우에는 일산화탄소(CO), 탄화수소(HC), 산화질소(NO<sub>x</sub>), 미세먼지(PM), 이산화황(SO<sub>2</sub>) 등 주요 대기오염물질 배출량은 백만톤·km당 약 5.5톤에 달하는 것으로 추정되었다. 그리고 이들 오염물질의 배출로 인한 사회적 비용은 화물 수송 백만톤·km당 4,610만원으로 추정되었다.

또한 철도를 이용할 경우에는 주요 대기오염물질 배출량이 화물 수송 백만톤·km당 약 1.2톤에 달하는 것으로 추정되었다. 그리고 사회적 비용은 화물 수송 백만톤·km당 1,010원 내외로 추정되었다.

따라서 수송거리가 단축되면 이에 해당하는 오염물질의 배출이 감소하게 되며, 그만큼 환경개선효과가 나타나게 되는 것이다. 그런데 운송 중 발생하는 대기오염 물질은 <표 2-5>에 표시된 것 이외에도 무수히 많으므로 여기에 제시된 수치는 오염의 일부분만을 나타낸 것에 지나지 않는다. 따라서 육상운송의 결과 실제로 발생하는 전체 오염물질 및 사회적 비용은 이보다 훨씬 많을 것으로 판단되며, 수송거리의 단축에 따른 환경개선효과도 그만큼 크게 될 것이다.

&lt;표 2-5&gt;

화물 수송수단별 주요 대기오염물질 배출량 및 사회적 비용

단위 : kg/백만톤·km, 백만원

수송 수단	CO		HC		NO <sub>x</sub>		PM		SO <sub>2</sub>		전체	
	오염 배출량	사회적 비용	오염 배출량	사회적 비용	오염 배출량	사회적 비용	오염 배출량	사회적 비용	오염 배출량	사회적 비용	오염 배출량	사회적 비용
도로	2,461.7	15.7	295.7	2.2	2,215.7	17.0	431.5	10.8	45.6	0.4	5,450.2	46.1
철도	307.4	2.0	124.3	0.9	750.5	5.8	48.5	1.2	19.1	0.2	1,249.8	10.1

자료 : 김준순 외, 「육상교통수단의 환경성 비교분석」, 한국환경정책·평가연구원, 2002, p.93-94.

- 주 : 1) 사회적 비용의 도출은 오염물질 배출량에 단위당 비용을 곱해서 도출함. 배출가스의 톤당 비용은 CO; 6,376원, HC; 7,410원, NO<sub>x</sub>; 7,671원, PM; 25,045원, SO<sub>2</sub>; 8,616원 등임.  
2) 수송활동은 표에 나타난 오염물질 이외에도 다양한 오염물질이 배출되고 있음. 따라서 표의 수치(특히 전체 사회적 비용)는 전체를 포괄하는 것은 아니며, 이보다 많을 것으로 판단됨.

한편 육상연계운송 거리의 단축은 대기오염 이외에도 토지 이용, 소음, 진동, 사고 등을 감소시킴으로써 다양한 사회적 비용의 감소(편익의 증가)를 결과하게 된다. 참고로 토지 단위면적 m<sup>2</sup>당 수송량은 도로의 경우 40.3톤·km, 철도의 경우는 91.2톤·km로 철도의 경우가 도로의 약 2.3배에 달하는 것으로 추정되었다.<sup>25)</sup> 따라서 화물 수송 백만톤·km당 토지 소요면적은 도로의 경우 24,814m<sup>2</sup>(7,506평), 철도의 경우는 10,965m<sup>2</sup>(3,317평)로 철도수송의 토지소요량이 훨씬 적게 된다.

25) 김준순 외, 「육상교통수단의 환경성 비교분석」, 한국환경정책·평가연구원, 2002, p.105.

## (2) 수송모드 전환에 따른 환경편익

새로운 항만이 개발되면 해상운송체계가 개선되며, 이에 따라 종래 육상의 도로 또는 철도를 이용하던 연계운송이 연안운송으로 전환되는 효과가 유발된다. 일반적으로 해상운송은 다른 운송수단에 비하여 에너지 효율이 좋으므로 화물운송의 배기가스 배출량도 그만큼 줄어든다.

<표 2-6>에서 보면 연료 갤런(gallon)당 화물수송량은 파이프라인이 275톤·마일로 가장 많고, 이어서 철도가 185톤·마일, 해운이 182톤·마일, 트럭이 44톤·마일, 항공이 3톤·마일로 각각 나타나고 있다. 이에 따라 톤·마일당 에너지 소비량은 파이프라인이 450BTU, 철도가 670BTU, 해운이 680BTU, 트럭이 2,800BTU, 항공이 42,000BTU가 된다. 이와 같이 해상운송은 에너지 효율이 철도수송보다는 약간 떨어지나 트럭수송이나 항공운송에 비하면 크게 높음을 알 수 있다. 즉 육상운송의 대부분을 차지하는 트럭운송이 연안해송으로 전환되면 단위 수송량당 에너지 소비량이 75.7% 정도 감소하는 것이다. 이에 따라 환경오염도 그만큼 감소할 것으로 기대된다.

<표 2-6>

화물 수송수단별 에너지 소비

수송수단	마일리지	에너지 소비
	톤·마일/gallon	BTU/톤·마일
유류 파이프라인	275	450
철도	185	670
해운	182	680
트럭	44	2,800
항공	3	42,000

자료 : [www.iclei.org/EFACTS/TRANSP.HTM](http://www.iclei.org/EFACTS/TRANSP.HTM)(2003. 11. 15).

주 : BTU(British Thermal Unit)는 에너지 환산단위임.

항만의 개발로 기존의 육상운송 일부가 해상운송(연안운송)으로 전환될 경우 기대되는 경제적 편익은 <표 2-7>에 나타난 바와 같다. 즉 화물수송 백만톤·km당 사회적 비용은 도로의 경우 4,610만원인 데 비하여 해운은 1,070만원으로 도로수

송의 23.2%에 불과하다. 우리나라의 도로화물 수송량은 2001년 기준 123억 2,200만톤·km로 나타났는데, 특정 지역의 항만개발로 인하여 도로화물 수송량의 1%에 해당하는 1억 2,300만톤이 연안해송으로 전환된다고 전제하면 사회적 비용 절감액은 매년 약 44억원에 달하게 된다.

한편 철도수송은 에너지 소모량과 사회적 비용 측면에서 해운과 큰 차이가 없는 것으로 나타났으며, 해운보다 에너지 효율 및 사회적 비용 측면에서 약간 유리한 것으로 추정되었다. 따라서 철도운송의 연안운송으로의 전환은 환경적 측면에서 볼 때 큰 의미가 없는 것으로 판단된다.

<표 2-7>

**화물 수송수단별 에너지 소비 및 사회적 비용**

수송수단	에너지 소비	사회적 비용
	백만BTU/백만톤·km	백만원/백만톤·km
유류 파이프라인	281.3	7.1
철도	418.8	10.1
해운	425.0	10.7
트럭	1,750	46.1
항공	26,250	662.3

자료 : 1) 에너지 소비는 [www.iclei.org/EFACTS/TRANSP.HTM](http://www.iclei.org/EFACTS/TRANSP.HTM)(2003. 11.15)을 기초로 하되 단위를 변경 환산함.

2) 사회적 비용은 철도, 트럭의 경우는 김준순 외, 「육상교통수단의 환경성 비교분석」, 한국환경정책·평가연구원, 2002, p.93-94에 의한 것이며, 기타 수송수단의 경우는 철도 및 트럭 수송의 에너지 소비 단위당 사회적 비용 평균치를 적용하여 추정했음.

주 : BTU(British Thermal Unit)는 에너지 환산단위임.

### (3) 선박 재항시간 단축에 따른 환경편익

항만개발에 따른 체선현상의 완화 또는 해소로 인한 선박의 선석대기시간 단축, 신항만의 첨단시설 도입으로 인한 화물처리의 효율성 향상 등으로 인하여 선박의 항만 내 정박 및 접안시간(즉 재항시간)의 단축이 가능해진다. 이에 따라 선박으로부터 배출되는 매연, 폐기물 등의 감소가 가능하게 된다. 선박은 정박 중에도 조명, 냉난방, 각종 선내 기기 및 장비 가동을 위하여 기관의 일부를 가동해야 하므



로 화석연료의 연소로 인한 배기가스가 배출되며, 선박 가동 및 선원의 생활 폐기물이 발생한다. 그런데 선박 재항시간이 단축되면 선박보조기관(선내 전기공급 등을 위하여 가동)으로부터 발생하는 배기가스, 폐유성혼합물, 선원의 생활폐기물 등이 저감되기 때문이다.

일반적으로 선박은 주거지역과 격리된 해안을 항해하는 만큼, 인간의 선박오염 물질에 대한 직접적인 노출 가능성은 낮은 편이다. 그러나 선박의 배기가스에는 이산화황(SO<sub>2</sub>) 등 유독성물질의 함량이 자동차 배기가스에 비하여 많은 편이며, 그만큼 지구 대기오염의 가능성도 높은 것으로 생각된다.<sup>26)</sup> 따라서 선박에 의한 대기오염은 산성비 등을 야기함으로써 인간의 건강을 위협하는 요인이 된다. 물론 선박이 항내에 정박 중일 때에는 항해 중에 비하여 오염물질의 배출이 현저히 감소한다는 점은 고려되어야 할 것이다.

또한 선박에서 배출되는 생활폐기물 및 폐유성 혼합물은 부영양화와 적조의 유발, 중금속 및 유기 독성물질의 생태계 유입 등의 문제를 야기한다. 특히 수은, 카드뮴, 납 등 중금속과 유기 주석화합물(TBT) 등은 어폐류에 쉽게 축적되고, 이를 인간이 섭취할 경우 심각한 건강상의 문제를 야기할 수 있는 것이다.

그런데 선박이 항만 내에 머무는 시간이 단축되면 이러한 환경위험도 그만큼 감소할 것으로 기대된다. 문제는 선박의 정박 중 발생하는 배출물 내지 폐기물에 관한 자료는 사실상 구하기가 어렵다는 점이다. 따라서 선박 재항시간의 단축에 따른 외부효과의 추정에는 쉽지 않은 것으로 생각된다.

### 3) 항만개발·운영에 따른 환경영향의 경제적 비용

#### (1) 해양 및 연안 환경영향의 경제적 비용

##### ① 준설토 해양투기의 환경비용

항만개발에 있어서는 진입수로의 수심확보를 위하여 준설이 필요하게 되며, 해당 준설토는 매립에 이용되거나 해양에 투기하게 된다. 그런데 이러한 준설 또는 준설토 투기로 인하여 야기되는 환경영향에 대한 연구사례는 찾아보기 힘든 것이 사실이다. 다만 미국 로드아일랜드주의 Sound 해역에 대한 준설토 투기의 환경영

26) 예를 들면 그레이트 벤쿠버(Great Vancouver) 지역의 일일 이산화질소 배출량은 모두 16.3톤 정도로 추정되는데, 그 중에서 선박으로부터의 배출량은 86.5%에 해당하는 14.1톤에 달함 (www.sd33.plnet.bc.ca/OurSchools/Watson/cf/page4.htm, 2003. 12. 2).

항 연구결과를 보면, 오염되지 않은 준설토의 해양투기로 인한 환경비용은 입방야드당 0.06달러로 추정되었다.<sup>27)</sup> 참고로 동 해역에서는 510만 입방야드의 오염되지 않은 해저토양이 해상에 투기되었으며, 상업어획 및 레크리에이션 어획의 감소로 인한 경제적 비용은 총 30만 3천달러에 달하는 것으로 추정되었다. 따라서 준설토 투기의 입방야드당 환경비용은 0.06달러(입방미터당 0.05달러)가 되는 것이다.

#### ② 해면 매립의 환경비용

항만건설을 위한 해면의 매립은 어류 서식지의 상실을 의미하는 것으로서 상업적 어획 및 레크리에이션 어획의 감소를 결과한다. 미국 로드아일랜드주의 Narragansett Bay와 Sound 해역의 매립에 대한 환경비용의 추정사례를 보면<sup>28)</sup> 에이커당 연간비용은 해역에 따라 329달러 내지 3,660달러로 나타났다. 따라서 해역의 영원한 상실을 전제하면 에이커당 총 환경비용은 4,700달러 내지 52,300달러에 달하게 된다. 해역 매립의 환경비용이 지역에 따라 다른 것은 해역별 어자원 생산성의 차이에 기인한 것이다.

#### ③ 습지 상실의 환경비용

항만의 개발은 터미널 조성 등의 목적으로 습지를 매립하게 되는 경우가 발생한다. 비교적 최근의 연구결과에 의하면 미국 Peconic만 습지의 상실로 인한 환경비용은 에이커당 5만 4천달러에 달하는 것으로 추정되었다.<sup>29)</sup>

#### ④ 자연자원 쾌적성 상실의 환경비용

뉴욕 Peconic만의 광활지(open space)의 환경가치를 내재가격법에 의거 추정한 결과를 보면 광활지가 있는 경우 인근 주택가격은 없는 경우보다 12.83% 정도 높아지는 것으로 나타났다. 따라서 해당 광활지의 경제적 가치는 증가된 부동산가격(주택가격)에 영향권의 면적(주택 수)을 곱하여 도출할 수 있다.<sup>30)</sup>

한편 동일한 지역의 다양한 자연자원의 가치를 가상상황평가법에 의하여 평가

27) T. A. Grigalunas et al., "The Cost to Fisheries from Marine Sediment Disposal : Case Study of Providence, RI, USA", *Ecological Economics* 38, 2001, pp.47-58.

28) R. K. Jones and Assoc., *The Quonset Point Report*, The Rhode Island Economic Development Corporation, 2000.

29) Robert J. Johnston et al., *Valuing Estuarine Natural Resources Services Using Economic and Ecological Models : The Peconic Estuary System Study*, Department of Environmental and Natural Resource Economics, Univ. of Rhode Island, Unpublished, 2001.

30) *Ibid.*

한 결과를 보면 농토는 에이커당 74,562달러/에이커, 해초지역은 69,962달러/에이커, 습지는 56,669달러/에이커, 조개류 서식지는 31,742달러/에이커, 황무지는 14,024달러/에이커에 달하는 것으로 각각 추정되었다.<sup>31)</sup>

## (2) 기타 환경영향의 경제적 비용

### ① 대기오염의 환경비용

항만에 기인한 대기오염은 건설기간 중의 건설장비 운전 및 차량의 통행, 운영기간 중의 하역장비 운전 및 차량의 통행, 선박의 입항 등에 따른 배기가스에 의하여 유발된다. 대기오염의 피해는 인체에 대한 피해, 동식물에 대한 피해 및 재산상의 피해로 구분 가능하다.

<표 2-8>

대기오염물질의 인체에 대한 영향

오염물질	피해
아황산가스(SO <sub>2</sub> )	인체 호흡기 질환, 식물의 성장피해
미세먼지	아황가스와 결합하여 호흡기 질환 유발
일산화탄소(CO)	혈중의 헤모글로빈과 결합하여 산소공급 저해, 두통, 현기증 유발
질소산화물(NO <sub>x</sub> )	코와 인후 자극, 호흡기 장애, HC와 함께 광학적 스모그 생성
탄화수소(HC)	NO <sub>2</sub> 와 혼합될 경우 강력한 햇빛에 의하여 광학적 스모그 생성
오존(O <sub>3</sub> )	눈자극, 농작물 피해

자료 : 환경부, 「환경통계연감」, 2001.

특히 항만개발 및 운영과 관련해서는 항만을 통과하게 되는 화물의 운반을 위한 차량에 의한 대기오염이 문제될 것으로 생각된다. 항만의 하역 및 선박의 항행은 주민의 생활공간과 어느 정도 격리된 장소에서 이루어지므로 하역장비 및 선박에 의한 배기가스는 문제의 심각성 측면에서 상대적인 중요성이 낮을 것으로 생각되기 때문이다. 차량은 산업부문과 함께 대기오염의 중요한 요인이 되고 있다. 즉 일산화탄소(CO)의 80.6%, 산화질소(NO<sub>x</sub>)의 44.9% 등이 자동차 배출가스이다.

31) M. Mazotta, J. et al., *Identifying Symbolic Effects from Contingent Choice Surveys : A Case Study of the Peconic Estuary System*, Department of Environmental and Natural Resource Economics Department, Univ. of Rhode Island, Unpublished, 1999.

&lt;표 2-9&gt;

## 자동차에 의한 대기오염 현황(2000)

구분	CO	NO <sub>x</sub>	SO <sub>x</sub>	TSP	PM10	VOC
전국 배출량합계	806,012	943,302	500,875	106,875	78,151	646,523
전국 자동차배출량	649,182 (80.6%)	423,349 (44.9%)	8,254 (1.6%)	26,287 (24.6%)	26,287 (33.6%)	103,858 (16.1%)

자료 : 환경부, 「환경통계백서」, 2002.

육상교통부문에서 유발되는 사회비용은 <표 2-10>에 나타난 것과 같이 추정된 바 있다. 즉 도로수송에서는 화물 톤·km당 214g의 배기가스가 배출되며, 환경오염물질 톤당 처리비용은 64,405원으로 산출되었다. 따라서 화물의 도로수송 1백만 톤·km당 환경오염물질 처리비용은 1,379만원에 달하는 셈이다. 그리고 화물의 철도수송에 있어서는 톤·km당 배기가스 배출량이 41g이다. 따라서 동일한 처리비용을 적용하면 철도수송 1백만 톤·km당 외부(사회)비용은 266만원이 된다.

&lt;표 2-10&gt;

## 육상수송수단별 외부비용

구분	화물			여객		
	배기가스 배출량 (g/톤·km)	환경오염물질 처리비용 (원/톤)	외부비용 원단위 (원/톤·km)	배기가스 배출량 (g/톤·km)	환경오염물질 처리비용 (원/톤)	외부비용 원단위 (원/톤·km)
도로	214	64,405	13.79	195	64,605	12.58
철도	41		2.66	79		5.08

자료 : 김준순외, 「육상교통수단의 환경성 비교분석」, 한국환경정책·평가연구원, 2002.

한편 선박의 운항과정에서 발생하는 배기가스는 인간의 주거 및 생활환경에 직접 작용하는 정도는 크지 않을 것으로 생각되나, 전지구적 차원에서 온실효과, 산성비, 오존파괴 등의 문제를 야기한다. 따라서 선박대기오염방지협약<sup>32)</sup>에서는 선박에서 배출되는 대기오염물질을 크게 네 가지로 구분하여 규제하고 있다. 즉 i) 선박의 냉장설비나 소화장비의 충전용으로 사용되는 프레온가스와 할론가스, ii) 선박의 운항과정에서 연료유의 연소에 따라 배출되는 질소산화물과 황산화물, iii)

32) 선박대기오염방지협약은 선박에 의한 해양오염방지를 위한 국제협약(International Convention for the Prevention of Marine Pollution from Ship 73/78 : MARPOL 73/78)의 제IV부속협약의 형태로 성안되었음.

특정화물의 적·양하시 화물에서 방출되는 휘발성 유기화합물, iv) 선내오물의 소각과정에서 발생하는 대기오염 유발물질이 그것이다.

&lt;표 2-11&gt;

**선박에 의한 대기오염물질과 영향**

배출원별	오염물질	피해
냉장시설 소화장비	프레온가스, 할론가스	온실효과, 오존파괴
에너지 생성 - 디젤엔진 - 보일러 - 선내소각기	이산화탄소, 황산화물, 질소산화물, 탄화수소, 휘발성 유기화합물, 메탄	온실효과, 오존파괴, 건강 위해
적하가스	탄화수소, 휘발성 유기화합물, 메탄	온실효과, 산성비, 오존파괴, 건강 위해

자료 : 최동현 · 최재선, 「선박대기오염방지협약 제정동향과 대책」, 해운산업연구원, 1996.

**② 소음의 환경비용**

항만의 개발 및 운영과 관련하여 발생하는 소음은 화물차의 운행, 터미널 내 하역장비의 운전 등으로 인하여 발생하는 것이 대부분이다. 소음으로 인한 피해 기준은 통상 60dB이며, 그 이상일 경우 생리적 변화로 인한 피로감 가중, 심장박동수의 변화, 혈압의 상승, 호르몬 분비의 변화와 같은 신체장애를 유발할 수 있다.<sup>33)</sup> 항만관련 소음의 발생은 건설공사를 위한 건설장비의 운전, 자재 및 폐기물 운반 화물차량의 통행 등에 의하여 발생된다.

&lt;표 2-12&gt;

**소음수준과 인체영향**

소음수준	소음원 예시	인체에 미치는 영향	대화에 미치는 영향
110/100	비행기 이착륙시	- 단시간 노출시 일시적 난청	귀에 대고 외쳐야 함
90	열차 통과시	- 장시간 노출시 영구적 난청 - 소변량 증가 및 무력감	60cm 거리에서 외쳐야 함
80	대형버스 통과시	- 혈관 수축반응 - 수면량 증가	
70	변화가 교통소음	- 청력손실 초기증상 시작 - 정신집중력 저하	60cm 거리에서 큰 소리로 말함
60	주거지 주간 기준	- 수면장애 시작	120cm 거리에서 큰 소리로 말함
50	전화벨 소리	- 맥박 증가	4m 거리에서 정상대화 가능
40/30	심야 주택가	- 뇌파의 수면심도 낮아짐	

자료 : 녹색교통, 「서울시 대중교통 서비스 모니터링활동 백서」, 2000.

33) 김준순 외, 「육상교통수단의 환경성 비교분석」, 한국환경정책·평가연구원, 2002, pp.61-62.

우리나라의 교통소음에 대한 주요 연구사례는 <표 2-13>에 나타난바와 같다. 먼저 임영태(2000)는 내재가치법에 의하여 소음의 비용을 추정하였는데, 소음 1dB의 변화가 주택가격에 평균 0.3%의 영향을 미친다는 결론을 얻었다. 김강수(2001)는 서울시의 도로교통에 의하여 발생하는 소음의 환경피해를 명시적선호(stated preference)기법<sup>34)</sup>을 이용하여 추정한 결과 소음 1dB 개선시 가구당 연평균 6,7400 원으로 산출되었다. 그리고 건설교통부(2001)는 도로와 철도의 사업지 1m당 연간 소음비용이 1dB 변화시 도시지역의 도심부는 24만원, 그 외지역은 4만 7천원, 지방의 평지는 1만 6천원, 산지는 720원으로 각각 추정하였다.

&lt;표 2-13&gt;

국내 소음비용 산출사례

연구	방법	대상지		평균 비용
임영태(2000) <sup>1)</sup>	잠재가치법	서울강남, 부천, 중동		주택가격의 0.3%/dB
김강수(2001) <sup>2)</sup>	명시선호법	서울		67,400원/dB · 가구 · 년
건설교통부 (2001) <sup>3)</sup>	-	도시	도심부	240,000원/dB · m · 년
			그외	47,000원/dB · m · 년
		지방	평지	16,000원/dB · m · 년
			산지	720원/dB · m · 년

주 : 1) 임영태, 「대도시 도로주변 아파트 가격에 내재된 자동차소음가치 추정에 관한 연구」, 서울시립대학교 박사학위논문, 2000.

2) 김강수, 「교통환경관련 사회적 비용의 계량화(2단계)」, 교통개발연구원, 2001.

3) 건설교통부, 「교통시설 투자평가지침 연구」, 2001.

### ③ 교통혼잡의 환경비용

교통혼잡비용은 항만의 건설·운영단계에서 교통체증이 유발됨으로 인하여 추가로 발생하는 비용을 의미한다. 따라서 항만 주변의 배후교통시설이 충분하거나 교통량이 상대적으로 많지 않을 때에는 발생되지 않는다.

교통혼잡비용의 구성은 i) 운전자 및 탑승자의 시간비용(인건비), ii) 차량의 감가상각비, iii) 보험료, iv) 연료소모비, v) 유지정비비, vi) 엔진오일비, vii) 타이어 마모비 등이다. 그런데 통상 교통혼잡비의 추정에 있어서는 처음 네 가지 비용 항목만을 고려하고, 유지정비비, 엔진오일비, 타이어 마모비 등은 상대적 중요성

34) 이는 앞에서 설명한 가상상황평가법과 같은 의미로 해석 가능함.

이 낮을 뿐만 아니라 계산하기 곤란하므로 제외하고 있다.<sup>35)</sup>

그런데 실제로 있어 항만의 건설·운영으로 인한 교통혼잡비용은 해당 항만의 입지여건 등에 따라서 크게 다르게 될 뿐만 아니라, 이의 추정도 쉽지 않은 것으로 생각된다. 비교적 근래의 한 연구결과에 의하면 전국 교통혼잡비용은 2000년 기준 약 19조 5천억원으로 추정되었다.

<표 2-14>

#### 전국 교통혼잡비용 추세

단위 : 천억원

구분	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
지역간	16.6	24.8	35.6	42.7	51.7	71.7	80.3	51.0	76.4	83.0
도시부	29.1	37.6	50.2	57.5	64.0	87.5	105.1	70.9	94.8	111.5
합계	45.6	62.4	85.8	100.3	115.7	159.2	185.4	121.9	171.1	194.5

자료 : 김경진, 「2000 전국 교통혼잡비용 산출과 추이분석」, 교통개발연구원, 2001.

그런데 <표 2-14>에 나타난 교통혼잡비용 중에서 항만의 개발·운영에 의하여 유발된 비용이 어느 정도인지는 분명하지 않다. 그런데 다음과 같은 절차에 의하여 개략적이거나 항만부문에서 유발되는 교통혼잡비용을 추정해 보고자 한다.

첫째, 교통혼잡을 유발하는 차량은 승용차, 버스 및 화물차로 보고, 버스 및 화물차는 교통혼잡 유발효과가 승용차의 1.5배에 달하는 것으로 전제한다.

둘째, 2000년 기준 전국 도로교통량은 승용차 41,534대/일, 버스 8,506대/일, 화물차 24,211대/일이었다. 따라서 승용차, 버스 및 화물차의 교통혼잡 기여율은 각각 45.8%, 14.1% 및 40.1%가 된다.

셋째, 2000년 수출입 해상물동량은 5억 6,960만톤이었으며 그 중에서 내륙의 화물수송에 의존하지 않는 화물<sup>36)</sup>을 제외한 물동량은 1억 4,995만톤으로 추정되었

35) 김준순 외, 「육상교통수단의 환경성 비교분석」, 한국환경정책·평가연구원, 2002, p.70 참조. 단 인용된 보고서에서는 제세공과금을 비용항목에 포함시켰으나, 이는 단순한 소득의 이전으로서 사회적 관점에서는 비용으로 볼 수 없는 것으로 판단됨.

36) 수입화물 중 원유, 석탄, 철광석, 고철 및 수출화물 중 원유, 석유, 가스류, 석탄, 기타광석, 모래, 철광석, 철강 및 그 제품 등은 도로수송 수단을 이용하지 않는 것으로 보고 제외하였음. 또한 컨테이너화물 중 철도연계수송을 이용하는 물동량도 여기에서 제외되었음(컨테이너화물 중 연안해운으로 연계수송되는 물동량은 이미 제외되어 있으므로 추가로 고려할 필요가 없음).

다. 즉 2000년 국내 도로수송량 4억 9,617만톤 가운데 항만에 의하여 유발된 화물은 1억 4,995만톤으로 30.2%에 달한 것으로 추정되었다. 따라서 화물차가 유발한 교통혼잡 가운데 항만의 기여분은 30.2%로 전제한다. 그런데 화물차의 전국 교통혼잡 기여율이 40.1%이므로 항만유발 전국 교통혼잡 기여율은 12.1%가 된다.<sup>37)</sup>

넷째, 전국 교통혼잡비용 19조 4,500억원에 차량 종류별 혼잡 기여율을 곱하여 각 차종별 혼잡유발 비용을 도출한다.

&lt;표 2-15&gt;

항만 유발 교통혼잡비용 추정(2000 기준)

단위 : 천억원, %

전체 혼잡비용	승용차			버스			화물차		
	대/일	기여도		대/일	기여도		대/일	기여도 (항만유발)	
		비중	금액		비중	금액		비중	금액
194.5	41,534	45.8	89.1	8,506	14.1	27.4	24,211	40.1 (12.1)	78.0 (23.5)

이와 같이 도출된 항만부문의 교통혼잡비용 유발액은 <표 2-15>에서 보는 바와 같이 2000년 기준 2조 3,500억원에 달한다. 그리고 전체 교통혼잡 유발 기여율은 앞에 본 바와 같이 12.1%가 된다.

37) 전국 교통혼잡에서 화물차가 기여하는 비율(40.1%)에 화물차 가운데 항만관련 화물을 수송하는 화물차의 비율(30.2%)를 곱하여 도출한다. 즉  $0.401 \times 0.302 = 0.121$ 이 된다.



## 제 3 장 주요국의 항만개발 및 운영관련 환경관리 사례조사

### 1. 항만 환경관련 국제적 동향

제2차 세계대전 이후 전세계적인 산업화 및 공업화의 진전으로 인해 지구온난화, 오존층 파괴, 산성비, 해양오염, 기상이변 등의 지구촌 환경문제가 대두됨에 따라 1992년 UN 환경개발위원회에서는 리우선언과 의제 21(Agenda 21)을 채택하여 환경적으로 건전하고 지속가능한 개발(Environmentally Sound and Sustainable Development : ESSD)개념을 도입하여 전세계적인 관심사로 부각시켰다.

항만환경과 관련된 주요 국제협약을 보면, 항만 내 준설토 문제는 1975년에 발효된 런던투기협약(London Dumping Convention 1972 : LC)에서 다루고 있으며, 기름에 의한 해양오염 및 폐기물 수용시설은 선박에 의한 환경오염 방지를 위한 국제협약(International Convention for the Prevention of Pollution from Ships 73/78 : MARPOL 1973/78)에 각각 규정되어 있다. 그리고 항만 내 비상상황에서의 기름오염 문제는 1995년에 발효된 유류오염 예방, 대책 및 협력에 관한 국제협약(International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response and Cooperation : OPRC)에서 규제하고 있다. 또한 항만개발이 습지 또는 습지 인근지역에서 이루어질 경우에는 세계적으로 중요한 습지(Wetlands of International Importance)에 대한 람사협약(Ramsar Convention on Wetlands of International Importance Especially as Waterfowl Habitat 1971)에 규정하고 있는 환경민감지역에 대해서도 고려되어야 한다.

이러한 국제적 동향에 따라 세계 주요 항만들은 항만의 개발뿐만 아니라 운영에 있어서 적극적인 환경관리 활동을 수행하는 추세이다. 그러나 우리나라 항만의 환경관리 활동은 항만개발시 환경영향평가 수행 정도에 불과하여 매우 미흡한 실정이다.

## 2. 주요국별 항만개발·운영관련 환경관리 사례

### 1) 일본

#### (1) 일본 항만환경관리 일반사항

##### ① 항만환경정책의 방향

일본의 항만환경정책은 쾌적하고 자연환경과 공생하는 항만 즉 환경공생항만(Eco-Port)의 실현을 목표로 하고 있다. 환경공생항만의 개념은 깨끗하고 자연과 조화된 항만환경을 조성하여 인간의 삶에 윤택함과 안정성을 제공하는 항만을 말한다. 즉 항만의 물류, 산업 및 생산에 관련된 기능을 극대화하되, 환경피해를 최소화하고 환경을 보전하는 방안을 아울러 강구하고자 하는 것이다. 연안환경은 해양생물의 서식 및 번식지이며 인간이 자연과 쉽게 접촉할 수 있는 장소이다. 이러한 연안의 자연환경을 적절히 보전하고 조성하여 생태계와 항만기능이 공존할 수 있는 항만환경을 추구하는 것이다. 또한 성숙한 사회에 어울리는 질 높은 생활환경의 실현을 위해 쾌적한 항만환경을 조성한다. 즉 항만공간의 특성을 충분히 인식하고 역사적으로 이어지는 개성과 매력 있는 항만환경을 조성해 나간다.

##### ② 항만환경계획의 수립·시행

###### 가. 환경관리

환경공생항만의 실현을 위해서는 항만의 생태계, 친수성, 정화기능 등을 적극적으로 활용한 종합적인 환경조성 계획을 수립·시행한다. 항만환경계획은 항만관리자가 항만의 개발 계획, 설계, 건설, 이용의 각 단계에서 수행하는 환경시책과 고려사항을 종합적으로 수립한 계획으로서, 항만의 환경정비 등 항만 환경사업 시행의 구체적 지침이 된다.

항만환경계획은 일반에게 널리 홍보함으로써 환경의 보전, 창조 등 환경공생항만의 실현에 시민, 기업 등 이해관계자의 이해와 협력을 촉진한다.

항만환경계획의 수립·시행을 위해서는 각종 항만관련 사업에 대한 환경영향평가가 선행되어야 한다. 즉 환경자료와 영향예측·평가의 노하우 축적을 바탕으로 항만을 둘러싼 경제·사회 및 기술적 여건 변화를 고려하여 환경영향 평가의 정밀도를 높인다. 특히 근래 관심이 높아지고 있는 생물 및 그 서식환경 등 생태계에 대한 평가기술 관련 연구발전도 도모한다.

항만환경에 대한 영향을 정확하게 분석한 다음에는 항만환경계획에 의거 적절한 환경관리 시책을 추진한다. 항만환경의 피해를 근본적으로 억제하고 환경여건을 개선해 나가기 위해서는 항만관리자의 자체적인 노력뿐만 아니라 생활 및 산업하수의 고도처리와 하수도의 정비, 하천의 정화대책 등 종합적인 대책이 요구된다. 따라서 항만환경 대책에 있어서는 관계기관의 협력이 요구된다. 즉 항만환경 연결회의와 같은 협의회를 통해 항만 이용자, 항만에 입지한 기업 및 관련기관 등과 협력관계를 강화한다.

항만의 환경을 효과적으로 관리하기 위해서는 건설과 이용의 각 단계별로 관리 대책이 필요하다. 먼저 항만건설에 따른 환경부하를 최소화하기 위해서는 공법 및 공기의 선택, 오염방지막의 설치, 친환경적 기술개발 지원을 강화한다. 그리고 항만이용에 따른 환경부하를 줄이기 위해서는 선박으로부터 배출되는 기름 등 폐기물에 대한 규제, 회수, 처리의 강화가 요구된다. 또한 항만국통제(port state control)와 항만의 안전관리를 강화하고 선박의 사고에 의한 유류오염 대책을 강구한다.

#### 나. 환경정비 기반시설의 확보

항만의 물류관련 시설 이외에 항만환경의 보전과 창조를 위한 시설의 정비를 촉진함과 아울러 항만환경 기반시설에 대한 기준 및 지침을 수립·시행한다. 환경공생항만의 기반시설은 해역시설과 육역시설로 구분된다. 그 중에서 해역시설로는 오염토 제거, 쓰레기·기름 방제시설, 도수, 도류제 등 물리적으로 해수교환을 촉진하는 시설 등이 있다. 그리고 육역시설(또는 자연물)로는 환경보전림, 완충 녹색지대 등 깨끗한 자연환경을 조성하기 위한 시설과 친수형 녹지, 전망시설, 친수형 산책로, 역사적인 항만시설 등 쾌적성의 향상을 위한 시설, 그리고 이들에 대한 접근성을 향상시키는 녹지도로, 산책로, 자전거도로 등이 있다. 이들 시설의 설치를 위해서는 장래의 항만개발 계획 등을 고려하여 적절한 용지를 확보해 둔다. 그런데 폐기물 관리를 위한 항만공간은 제한되어 있으므로 육지처리의 촉진, 감량화, 철저한 재활용 방안을 동시에 강구한다.

#### 다. 항만환경계획의 구성

일본의 항만환경계획은 기본방침, 환경시책 및 고려사항, 추진체제 등으로 구성되어 있다. 그 중에서 환경시책은 해역환경, 항만경관, 접근성, 녹지·역사적 자산, 지역환경 등으로 나누어 계획하고 있다.

&lt;표 3-1&gt;

일본 항만환경계획의 구성

구성요소	주요 내용
기본방침	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 항만환경관리의 목표</li> <li>- 항만환경관리의 기본지침</li> </ul>
환경시책 및 고려사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 분야별 환경시책               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 해역환경 : 해역수질 및 오염물질의 정화, 자연해안의 보전 등</li> <li>◦ 항만경관 : 경관자원의 조성과 보전, 경관 방해요인의 저입 등</li> <li>◦ 접근성 : 항만 진입로 정비, 해변거점공간 형성, 산책로 조성 등</li> <li>◦ 녹지·역사적 자산 : 녹지의 정비, 역사적 항만시설 및 문화재의 보존·활용 등</li> <li>◦ 지역환경 : 폐기물 최종처리장 및 도시재개발 용지 확보, 자원 및 에너지 절약, 재활용 추진 등</li> </ul> </li> <li>- 항만계획·설계·건설·이용의 각 단계별 환경관련 기본사항과 검토과제 및 검토방법·체제</li> </ul>
추진체제	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 항만 환경 기반시설의 유지·관리</li> <li>- 환경피해의 억제</li> <li>- 환경감시와 탄력적인 관리</li> <li>- 협조·제휴체제의 확대</li> <li>- 시민과의 협조</li> </ul>
참고자료	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 항만환경 현황</li> <li>- 관련계획의 개요</li> <li>- 기존의 환경시책</li> </ul>

자료 : 해양수산부, 「항만환경계획 수립을 위한 연구」, 2001, p.29.

## (2) 도쿄만 환경관리

### ① 도쿄만 환경계획의 수립·시행

일본은 1990년대 초부터 항만의 이용과 개발에 있어서 인간과 생태계가 자연환경과 조화를 이루는 쾌적한 자연환경을 조성하기 위한 적극적인 항만환경정책을 추진하여 왔다. 이러한 정책의 일환으로 1994년 3월에는 “새로운 항만 환경정책-환경과 공생하는 항만(Eco-Port)을 목표로-”라는 항만환경정책을 수립하였고, 2000년 3월의 항만법 개정에서는 항만환경 개선을 위한 내용을 강화하였다.<sup>38)</sup>

이러한 항만 환경정책의 기초 하에 항만 환경보전에 대한 국민적 인식도 강화되었다. 그리고 항만환경에 대한 국민적 관심의 증대는 항만관리자들로 하여금 항만환경 개선을 위한 적극적인 노력을 요구하게 되었으며, 그 결과 관동지방정비국

38) 2000년 3월의 항만법개정과 관련한 자세한 내용은 윤성순, “일본 개정 항만법에 항만환경개선을 강화”, 「해양수산동향」, 제966호, 한국해양수산개발원, 2000. 12. 14.를 참조 바람.

항만공항부는 2002년 12월에 수도권외의 수출입 관문역할을 수행해 온 동경만에 대한 환경계획을 수립·공포하였다.

도쿄만 내에는 특정 중요항만인 도쿄항(東京港), 치바항(千葉港), 가와사키항(川崎港), 요코하마항(横浜港)과 중요항만인 키사라즈항(木更津港), 요코스카항(横須賀港)이 위치해 있는데, 이들 6개항의 항만구역은 도쿄만 내 해안선의 90% 이상, 수역면적의 약 60%를 차지하고 있다.

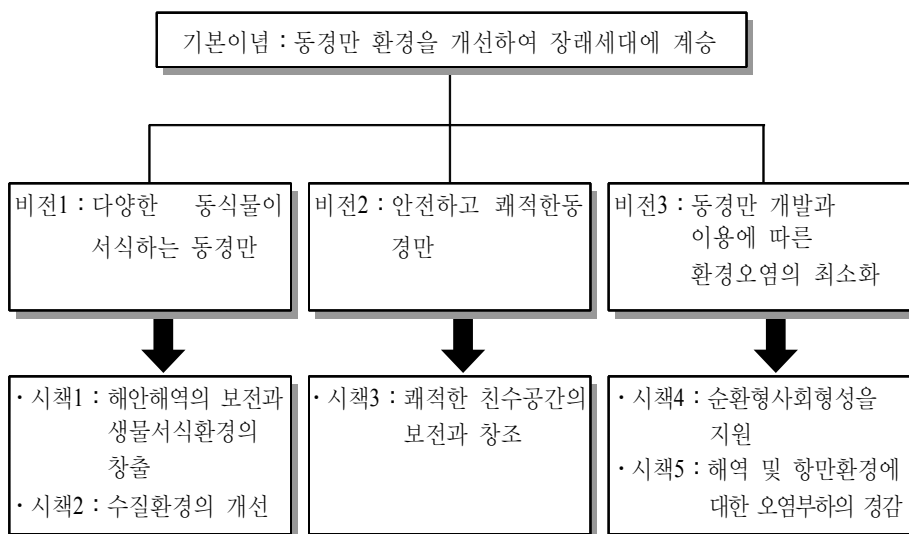
도쿄만은 지형적 특성으로 인해 폐쇄성이 매우 강한 항만으로, 고도경제성장기 이후 인구와 산업의 집중 및 항만개발로 인한 환경상의 문제가 현저하게 부각되었다. 특히 항만이 도쿄만의 전반적인 환경에 미치는 영향의 심각성을 인식하여, 양호한 도쿄만의 환경을 장래세대에게 계승하고자 항만관리자와 국가가 제휴하여 적극적이고 체계적인 환경보호 대책을 전개하여야 할 필요성이 대두되었다.

## ② 도쿄만 환경의 비전과 주요 시책의 도출

도쿄만 환경계획의 기본이념은 “다양한 생물들이 서식하고 사람들이 즐겨 찾는 바다환경을 창출하여 장래세대에 계승하고자 함”이다. 그리고 이러한 기본이념을 구현하기 위해 도쿄만 환경의 비전을 i) 다양한 동식물이 서식하는 도쿄만, ii) 안전하고 쾌적한 도쿄만, iii) 도쿄만 개발과 이용에 따른 환경오염의 최소화 등 3가지로 분류·제시하고, 환경보전·창조를 위한 세부시책을 마련하고 있다.

<그림 3-1>

도쿄만 환경의 비전



### ③ 도쿄만의 환경보전·창조를 위한 시책

#### 가. 해안, 해역의 보전과 생물서식환경의 창출

다양한 생물의 생태환경을 확보하기 위해 현재까지 개발되지 않은 해안, 해역을 가능한 한 보전함과 동시에 환경의 회복을 위해 기존의 호안 등을 활용한 생물서식환경을 적극적으로 창조한다. 이를 위해 현존하는 약 60km 연장의 미개발 자연해안을 보존하고 향후 약 100km의 수제선을 정비하여 160km에 달하였던 과거 동경만 자연해안선의 모습을 회복한다.

#### 나. 수질환경의 개선

동경만은 급속한 경제성장이 이후 수질이 매우 악화되어 적조현상이 빈번히 발생하는 등 동식물이 서식하기에는 적합하지 않은 장소로 변해 왔다.

수질환경의 개선을 위해서 해안역의 자연정화 능력 향상, 폐쇄성 수역의 해수유통 개선을 추진하고 육지부로부터의 유입오염원 경감을 위해 하수도의 정비와 고도처리 대책의 추진, 합류식 하수도의 개선 및 하천정화능력의 향상을 꾀하기 위해 해당 자치단체 및 관계기관과 지속적인 업무협조 관계를 구축한다.

#### 다. 쾌적한 친수공간의 보전과 창조

쾌적한 친수공간의 보전과 창조를 위해서 수제선의 개방과 접근성 확보, 녹지공간의 확대, 매력적인 항만경관 확충의 3가지 세부시행방침을 제시하고 있다.

첫째, 수제선의 개방과 접근성 확보를 위해서는 임해지역의 정비와 노후화된 시설의 개보수를 추진함과 동시에 바다인접지역 녹지의 정비를 실시한다. 시민들에게 개방할 수제선의 연장을 현재 107km에서 150km로 늘리고 배후지역과의 연계도로 확충을 통하여 해안지역으로의 접근성을 높인다.

둘째, 녹지공간의 확대를 위해서 항만공간을 차지하고 있는 녹지면적의 비율을 현재 4.8%에서 10%수준까지 끌어올린다.

마지막으로 매력적인 항만경관의 창출을 위해서는 역사적 가치가 있는 항만시설 등을 적극 보전하여 관광자원으로 활용하고 바다와 어우러진 항만의 모습을 창출하기 위해 적극 노력한다.

#### 라. 순환형 사회 형성을 지원

쓰레기 없는 도시를 만들기 위해 항만폐기물의 발생량을 줄이고 재활용(recycle)을 촉진한다. 항만공사에서 발생하는 건설폐기물의 재활용 비율을 높이고 건설자

재의 과잉사용을 없애기 위해 노력한다.

#### 마. 해역 및 항만환경에 대한 오염원의 경감

대형 해상사고를 피하기 위해 항로 및 계류시설 등의 정비를 추진하고 비상사태를 대비한 적극적인 방재시스템을 구축한다.

항만연결 육상교통으로 인한 공해, 소음 등을 줄이기 위해 간선 임해도로의 정비, 수송수단의 전환(modal shift) 등을 꾀하는 등 친환경적인 항만배후교통체계를 구축한다.

#### ④ 계획의 효과적인 추진을 위해 다양한 주체의 참여를 유도

도쿄만 환경보전의 효과적인 추진을 위해서 수도권항만 제휴추진협의회는 계획의 실현을 위한 조직을 만들어 총괄적인 역할을 담당한다. 동경만 전체의 환경 개선에 대한 주민의 관심을 촉구함으로써 효과적으로 수질을 개선할 수 있다. 그런데 이를 위해서는 해당 지자체의 수질관리 프로그램뿐만 아니라 이와 연계한 항만 유입오염원의 저감대책 등 항만지역 이외의 환경관리 사업과의 협조체제 구축이 요구된다.

도쿄만 내 각 항만관리자는 상호 연계행정 체계를 구축하여 개별적으로 마련한 항만환경계획을 충실히 시행한다. 그리고 국가는 이들 항만관리자를 지원함과 동시에 해역환경의 정비를 도모한다. 또한 도쿄만 환경보전의 관심을 증대시키고 시책의 효과적인 추진을 위해서 행정부처, 기업, 개인, 대학, 비영리기구(non-profit organisation : NPO) 등 다양한 주체의 참여를 유도한다.

## 2) 유럽

### (1) 유럽 항만환경관리 일반사항

#### ① 항만환경정책의 방향

항만환경에 영향을 미치는 요인은 항만배후지의 산업 및 주거활동과 항만 내의 선박 및 항만서비스활동으로 구분하고 있다. 그 중에서 항만 내의 오염원은 선박 사고, 항만활동 사고, 화물 적양하, 준설, 선박의 배기가스 및 배출물 등이 있다. 유럽의 항만환경정책은 항만활동의 지속가능성의 추구에 있다. 또한 유럽연합은 해상운송의 활성화 및 복합운송체계의 합리화 등 보다 환경친화적인 운송시스템을 구축하려는 노력을 하고 있다.

유럽연합의 항만관리운영 목표로는 i) 지속가능하고 안전한 가동성, ii) 환경 보호, iii) 모든 운송수단의 통합, iv) 기존용량의 최적 활용, v) 호환성 등을 들 수 있다. 특히 지속가능성은 유럽 환경보전의 일반적인 원칙이 된다.

## ② 항만환경계획의 수립·시행

항만은 기본적으로 본래의 기능인 물류의 기능을 충실하게 수행해야 한다. 그러나 항만은 환경적으로 민감한 연안의 일부에 속해 있으며, 보호가 필요한 생물종 또는 멸종위기 생물종의 서식지와 인접하여 입지하고 있는 경우가 흔하다. 따라서 항만의 개발은 통합적 연안관리계획의 체계 내에서 이루어져야 한다.

항만의 개발 및 확장 대상지역이 특별보전지역일 경우 유럽공동체 지침 92/43 (EC Directive 95/43)에 따른 자연 2000 네트워크(Natural 2000 Network)에 의거 시행된다. 또한 유럽의 항만은 항만국통제(Port State Control)에 관한 유럽공동체 지침 95/21(EC Directive 95/43)에 의해 점검 및 관리된다.

### ○ 유럽항만기구규칙(ESPO Code)

유럽에서는 항만에서의 환경보전 실천프로그램으로 유럽항만기구규칙(European Sea Ports Organization Code : ESPO Code)이 제정되었다. ESPO<sup>39)</sup>의 실행규칙은 회원 항만에 의하여 작성되어 1994년에 시행되었다. 그 주요 내용은 다음과 같다.

- 항만운영상 주의를 요하는 주요 환경영역의 점검 목록
- 최상의 절차와 환경목표에 대한 조언
- 환경 정책과 절차의 수립·집행 및 최적의 환경대책에 대한 정보교환의 원칙 등

한편 각 회원이 지켜야 할 항만환경관련 사항은 다음과 같다.

- 환경보전을 위한 법규, 국제협약, 지침, 결의 등의 정신과 규정을 따라야 한다.
- 현행법에서 요구하는 수준 이상의 환경개선을 위한 잠재성을 고려해야 한다.
- 항만환경과 관련된 정책 및 활동에 책임을 질 수 있는 책임자 급에서 대표를 임명해야 한다.
- 항만사업과 환경관리의 통합을 통해 환경보전을 강화하는 관리체계를 구축해야 한다.
  - 훈련계획을 포함한 항만관련자의 환경의식 제고

39) ESPO는 유럽연합의 500여개 항만국, 항만협회, 정부 항만관련 부서를 대표하는 조직으로서 각 항만의 의견을 제시하고 이익을 보호하기 위하여 1993년에 창설되었음.



- 지역사회, 지방정부 및 환경관련 기관과의 관계개선
- 국가 및 지방정부와 공동으로 환경피해를 유발하는 항만 내 사고에 대비하는 계획의 수립
- 환경분야 연구에 적절한 자료로 이용될 수 있도록 환경, 무역, 경제, 입법, 사회변화 등과 관련한 연구를 통하여 환경정책을 정기적으로 검토 및 재평가 수행

## (2) 로테르담항 환경관리

### ① 로테르담항의 자연

로테르담항은 다양한 동식물의 서식처이다. 최근의 조사에 의하면 로테르담항 주변에는 379종의 식물(그 중에서 18종은 멸종위기)과 76종의 여름철새, 20종의 나비, 55종의 물고기, 13종의 지상 포유류 등이 서식하는 것으로 확인되었다.<sup>40)</sup> 연안지역의 자연은 동태적인 특성이 강하다. 실제로 많은 동식물들은 생존을 위하여 환경의 변화를 필요로 하며, 비교적 단기간에 급속도로 번식 내지는 서식지 확장을 할 수 있다. 특히 유보지역 및 유희 업무지역은 이들 유동적 특성을 지닌 동식물의 좋은 서식처가 된다.

로테르담의 구항지역(Merwehaven, Waalhaven 등)은 주로 도로와 그 주변의 식물, 미사용 업무지역 등으로 이루어져 있다. 그리고 Maasvlakte 지역은 방파제를 중심으로 모래언덕이 발달해 있다. 이 지역은 세계 최대의 갈매기 서식처이며, 모래언덕에서 자라는 각종 식물이 서식하고 있다.

### ② 항만자연 프로그램(Port Nature Programme)

로테르담항의 환경관리 기본방향은 주택·공간 계획 및 환경국(Ministry of Housing, Spacial Planning and the Environment), 네덜란드 남부주(Province of South Holland) 등 중앙 및 상위 행정기관에서 수립한다. 그리고 로테르담 항만당국(Rotterdam Municipal Port Management)은 이들 상위기관과 협조하여 항만의 환경관리 프로그램을 시행하게 된다.

특히 로테르담항은 항만자연 프로그램(Port Nature Programme)을 시행하고 있는데, 이 프로그램은 로테르담 항만당국이 수립·추진하는 것으로서 생활여건 개선 및 지속가능성을 도모하기 위한 것이다. 이 프로그램에 의하면 타 부처, 기업 및

40) [www.portofrotterdam.com/PortInfo/UK/PortEnvironment/Nature](http://www.portofrotterdam.com/PortInfo/UK/PortEnvironment/Nature)(June 29, 2003).

자연보호 기구에 대해서도 환경친화적인 항만의 개발에 동참하도록 요구되고 있다. 이 프로그램은 보다 광범위한 계획인 외부지역의 구조적 비전(Structure Vision of Outside Areas)의 일부분으로 추진되는 것이다. 외부지역의 구조적 비전은 항만의 바람직한 개발방향과 항만 외부지역의 기본구조를 제시한 것이다.

### ③ 부문별 환경관리

#### 가. 토양 오염 관리

항만 및 인근 지역의 토양에 대해서는 오염의 예방(새로운 오염의 직접제거 포함) 및 제거로 나누어 추진되고 있는데, 전자는 1987년 이전부터 시행되어 왔으며, 후자는 1987년 이후부터 추진되고 있다. 토양 오염관리는 다음과 같은 원칙 하에 추진되고 있다.

첫째, 예방적 토양오염 관리의 기본방향은 깨끗한 토양은 깨끗한 상태 그대로 유지하고 오염된 토지는 더 이상 오염되지 않도록 한다는 것이다.

둘째, 항만 내 사업장 부지는 영원히 사용할 수 있도록 관리해야 한다는 것이 항만당국의 기본 입장이다. 따라서 임대기간이 끝난 부지는 당초의 상태 그대로 반환하도록 하는 것을 원칙으로 한다. 토양오염의 경우에는 복구를 요구하는 한편, 일정 수준까지의 오염은 용인하되 오염보상비를 납부하도록 한다. 복구의 경우에는 지상의 활동과 관련이 있는 토양 상층부에 중점을 두고 시행하도록 한다.

셋째, 토양 하층부의 경우는 비용효과적인 오염제거 방안을 강구하고 있는데, 장기적 안정상태에 이를 때까지 오염을 제거하는 것이다. 즉 오염물질을 가능한 많이 제거하되 이의 추가적 확산 방지 및 통제에 목표를 둔다.

넷째, 지역특수성을 감안한 접근방법으로 자연적 퇴화과정을 허용한다. 이는 위험의 감소, 환경 편익 및 비용 사이의 조화를 추구하는 것으로서, 특정지역 또는 일정 범위의 지역을 대상으로 한다.

다섯째, 토양 환경계획을 효율적으로 추진하기 위한 자료관리시스템으로 토양질 관리시스템(Soil Quality Management System : SOQUMAS)을 구축·운영하고 있다. 이는 로테르담 항만 각 지역의 토양질을 데이터베이스화한 것이다.

여섯째, 토양 오염의 효율적인 복구를 위해서는 기업의 자발적 참여가 중요하다는 인식 하에 기업주도로 이루어지는 부지 관리계획(Site Management Plan)을 시행한다.

#### 나. 수질오염 관리

라인 강 하류는 상부의 네덜란드, 독일 및 스위스로부터 발생한 유출물질이 모이는 지역이며, 따라서 로테르담항은 침전물의 주기적인 준설이 요구된다. 그런데 대부분의 준설물은 해양에 투기할 수 있을 정도로 깨끗하다. 일부 오염된 물질은 특별히 지정된 투기장에만 처리하도록 하고 있다. 최근 항만당국은 환경오염 예방을 위하여 처리업자에 대하여 준설물의 오염제거 의무를 강화한 바 있다.

#### 다. 대기오염 관리

항만지역은 생활 및 경제활동이 집중됨에 따라 대기질이 악화되고 있다. 이에 따라 항만당국은 업계에 대하여 투명하고도 무차별적인 대기질 정책을 시행하고 있다. 대기오염은 항만지역의 생활 및 사회환경 개선을 위해 항만당국뿐만 아니라 다양한 기관에서 관리하고 있다.

한편 악취와 먼지는 위험하지는 않더라도 항만의 이미지에 악영향을 주므로 관리 대상이 된다.

#### 라. 소음 관리

라인 강 하구지역에는 100만명 이상이 업무, 생활 및 레저활동을 하고 있다. 거주 및 레저활동 지역을 산업활동의 결과 야기되는 소음으로부터 보호하기 위해서 소음저감법(Noise Abatement Act)이 시행되고 있다. 소음 저감을 위한 방안은 다음의 세 가지로 요약될 수 있다.

첫째, 소음공해의 원인이 되는 시설 및 건물에 대하여 일정 소음기준을 충족하도록 한다. 이는 소음의 근원적 저감방안이 되는 것이다.

둘째, 소음의 전파를 방음벽 설치 등으로 차단 또는 감소시킨다. 경우에 따라서는 소음 발생원과 피해지역을 원거리에 격리시키는 방안의 추진도 가능하다.

셋째, 소음 발생자에 대한 조치 대신에 피해자로 하여금 소음을 저감 또는 차단시키는 조치를 취하도록 하는 방안이 있다. 예를 들면 가옥에 소음흡수제를 사용하는 방안 등이 이에 해당된다.

넷째, 기업에서 발생시킬 수 있는 소음의 한도가 규정되어 있다.

#### 마. 폐기물 및 잔유물 관리

선박에 의한 해양오염방지를 위한 국제협약(MARPOL)에 의거 유해·위험 물질의 수거 및 처리를 위한 시설이 설치·가동되고 있다. 그리고 로테르담항에는 폐

기물 처리회사 3개사와 다수의 수거회사가 활동하고 있다. 그런데 폐기물의 물류 흐름은 일반 물류와 분리된다.

또한 항만당국은 폐기물 문제에 대하여 다음과 같이 능동적인 역할을 수행하고 있다. 즉 i) 원자재 이용의 효율성을 증진시킴으로써 폐기물 발생을 감소시킨다. 그리고 ii) 폐기 자재의 재활용을 적극 추진한다. 특히 이러한 맥락에서 환경산업의 설립을 장려하고 있다.

#### 바. 외부지역 안전 관리

항만 인근의 중화학공업, 저장시설, 연료보급시설, 운송활동 등으로부터 방출되는 유해·위험물질에 의한 외부지역의 재난발생을 예방해야 한다. 이를 위해서는 먼저 지역별 개별적 위험 정도를 측정하고 위험지역의 경계를 설정한다. 그리고 위험지역 내에는 주거시설이 입지하지 않도록 조치한다.

외부지역의 개별적 위험관리는 백만년에 한 번 이하의 재해발생율을 기준으로 한다. 이러한 재해관리 기준은 네덜란드의 일반적인 위험관리 기준이 된다. 그런데 이 기준은 관련 산업체 종사자 및 도로이용자에게는 적용되지 않는 것이다.

외부지역 안전관리는 기업의 입지에 영향을 미치며, 위험이 높은 지역에 대한 신규기업의 설립은 허가되지 않는다. 기존기업은 위험 정도가 기준을 초과할 경우 위험의 저감조치를 강구해야 한다. 그리고 위험도가 높은 업체의 주변에는 신규 주거시설이 허가되지 않는다.

#### ④ 녹색인증(Green Award) 제도

로테르담항에서는 1994년 이후 녹색인증(Green Award) 제도가 시행되고 있다. 정부로부터 독립된 국제기구인 녹색인증재단(Green Award Foundation)에 의하여 운영되고 있는 이 제도는 환경 및 안전관리 기준을 충족하는 2만DWT 이상의 유조선, 화학제품 운반선 및 벌크선에 대하여 인증서를 수여하는 방식으로 운영되고 있다. 이 인증서가 수여된 선박에 대해서는 유럽(독일, 네덜란드, 리투아니아, 스페인, 포르투갈 등 5개국) 및 남아프리카공화국의 주요 항만 입항시 개별 항만 및 선박 종류에 따라 항만이용료의 3~7%가 감면된다. 그리고 해당 선박은 용선시장(傭船市場)에서 선호됨으로써 어느 정도의 용선료(傭船料) 프리미엄을 향유하고 있는 것으로 생각된다.

이 제도에 의하여 녹색인증서가 수여된 선박은 2003년 1월 현재 모두 166척에 달하고 있다. 한편 녹색인증재단은 가능한 한 다수의 국가가 이 제도의 운영에 참

여해 줄 것을 희망하고 있으며, 관련 정보를 제공하고 있다.<sup>41)</sup>

### 3) 미주(미국·캐나다)

#### (1) 미주 항만 환경관리 일반사항

##### ① 항만환경정책의 방향

미주지역은 항만의 환경관리를 국가 차원에서 시행하는 대신에 미주항만협회(American Association of Port Authorities : AAPA)에 위임하여 시행하도록 하고 있다. 이러한 항만환경관리 형태는 민·관 파트너십에 의한 환경관리의 한 형태가 된다.

AAPA는 항만의 관리방법, 항만관리조직 등에 관한 항만국 간의 정보를 교환하고 이익을 대변하기 위해 1912년 11개 항만국이 결집하여 설립한 것이다. 설립 당시 AAPA는 미국항만협회(National Association of Port Authorities)로 출발했으나 1914년 이후에 캐나다, 카리브지역, 라틴아메리카 등 모든 미주지역 항만에 문호를 개방하여 현재의 AAPA로 개칭하게 되었다. AAPA는 미주지역의 150개 이상의 공공항만국(정규회원)과 250여개의 민간기업·협회·정부기관(지원회원), 35명 이상의 찬조회원, 15명 정도의 명예회원 등 총 300여 기관 및 개인으로 구성된 세계 최대의 항만연합체이다.<sup>42)</sup> AAPA의 기능은 다음의 다섯 가지로 요약된다.

- 환경과 공존하는 항만의 개발 및 운영시스템의 구축
- 항만관련 정보의 수집·배분 및 조사·연구
- 항만경영기법 개발
- 항만 인식도를 제고하기 위한 활동
- 국내외 항만관련 공공기구에 대한 항만산업의 이해관계 대변 등

항만의 계획단계에서는 각 자치단체(주)별로 자연환경 영향의 평가 및 저감대책을 강구하며, 지역, 주 및 연방단위의 정부와 이해관계자들 간의 광범위한 협의 과정을 거친다. 그리고 항만의 운영과정에서도 자연환경에 대한 영향을 평가하고 이를 해소 또는 최소화할 수 있는 방안을 모색한다.

##### ② 항만환경계획의 수립·시행

항만환경관리에 관한 사항은 환경관리지침서(Environmental Management Handbook)

41) [www.greenaward.org](http://www.greenaward.org)(2003. 11. 24.) 등을 참조할 수 있음.

42) [www.aapa-ports.org](http://www.aapa-ports.org)(2003. 11. 7) 참조.

에 자세하게 규정되어 있다. 그 주요 내용은 다음과 같다.

가. 항만의 개발 및 운영에 있어서 환경관련 고려사항

이와 관련해서는 i) 항만의 개발 및 운영과 관련된 다양한 활동을 분석하고, ii) 잠재적 환경영향을 분석 확인하고, iii) 항만의 디자인 및 건설에 관한 환경적 고려사항과, iv) 항만의 운영에 관한 환경적 고려사항 및 v) 환경규제와 관련된 사항을 언급하고 있다.

먼저 항만개발과 관련해서는 마스터플랜, 디자인, 건설 등의 과정에서 환경관리를 수행해야 한다. 이의 세부적인 사항은 <표 3-2>를 참고할 수 있다.

<표 3-2>

항만개발시의 환경관련 고려사항

구분	주요 내용
오염물 배출	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 유류 누출</li> <li>- 고형 폐기물</li> <li>- 배기가스</li> <li>- 폐수 배출</li> <li>- 우수 배출</li> <li>- 위험 폐기물 등</li> </ul>
환경영향	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 건설의 영향</li> <li>- 어업 영향</li> <li>- 교통 영향</li> <li>- 소음</li> <li>- 멸종 위기종 등</li> </ul>
자연자원	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수자원</li> <li>- 습지</li> <li>- 문화 유산 등</li> </ul>
환경대책	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 환경영향 완화</li> <li>- 침전·침식에 대한 대책</li> <li>- 공공 접근성 확보 등</li> </ul>

자료 : AAPA, *Environmental Management Handbook*, 1998, pp.2-3.

항만의 운영과 관련해서는 항만당국 및 임차자가 운영활동을 분석하고, 환경영향을 평가한 후에 환경영향의 저감 내지 해소를 위한 대책을 강구한다. 이와 관련해서는 환경감시를 통하여 효율적인 관리대안을 모색한다. 그리고 환경규제는 대부분의 국가에 있어서 점차 엄격해지고 있으며, 규제대상도 넓어지고 있다.

#### 나. 항만 환경관리 실천사항

이 항목에서는 i) 환경관리 실천사항(Environmental Management Practices : EMP)의 점검 양식, ii) 항만개발관련 EMP, iii) 항만운영관련 EMP 등에 대하여 자세하게 규정하고 있다.

환경관리 실천사항은 크게 두 가지로 나뉘어진다. 즉 오염원의 통제와 오염물질의 제거가 그것이다. 먼저 오염원의 통제는 오염물질의 해양유입과 환경피해를 예방하는 것이다. 예를 들면 석탄터미에 물을 살포함으로써 석탄먼지의 비산을 막는 것은 오염원의 통제에 해당된다. 그리고 오염물질의 제거는 오염물질이 유입경로에 도달되었을 경우 환경에 악영향을 미치기 이전에 제거하는 것이다. 예를 들면 유수분리(油水分離) 장치는 기름의 해양유입 이전에 분리 처리하도록 하는 것으로서 오염물질의 제거에 해당한다.

#### 다. 항만 환경관리 수단

이 항목에서는 i) 항만 임차인의 의무, ii) 임대차 협상에 있어서의 환경관련 고려사항, iii) 환경관련 이행사항의 확인 및 평가, iv) 환경 교육훈련 등에 관한 사항이 규정되어 있다.

항만 환경관리를 효율적으로 추진하기 위해서는 항만당국과 임차자의 역할 및 책임한계가 명백히 규정되어야 한다. 항만당국과 임차자의 역할 및 책임한계의 결정은 i) 임대차계약에 의거하는 방법, ii) 항만규칙 및 절차에 의한 방법, iii) 환경관련 법령에 의한 방법, iv) 지역사회 및 정치적 압력에 의한 방법, v) 경제적 역학관계<sup>43)</sup>에 의한 방법 등이 있다.

항만당국과 임차자의 관계는 국가와 지역에 따라서 달라진다. 항만당국의 역할은 일반적으로 화물 및 여객의 수송에 효율적이고도 안전한 공간 및 시설을 제공하고, 임차자는 실질적인 항만활동을 수행하게 된다.<sup>44)</sup> 그런데 임차자는 항만활동의 수행에 있어 환경관련 규정 및 요구사항을 충족시켜야 한다. 임차자는 환경관련 의무사항을 충분히 이해하지 못하거나 재정적 능력이 부족한 경우가 흔히 발생한다. 이 경우 항만당국은 임차자에 대하여 환경관련 의무사항을 이해시키거나 그 이행을 지원하게 된다.

43) 예를 들면 항만의 경쟁이 치열해짐에 따라 항만당국은 임차자를 유치하기 위하여 환경관련 역할과 책임을 보다 많이 떠맡는 경우도 있음.

44) 가장 일반적인 항만 관리·운영 형태인 지주형 항만(landlord port)의 경우를 전제한 것임.

#### 라. 일반인에 대한 교육 및 홍보

이 항목은 i) 교육 및 홍보의 유형, ii) 교육 및 홍보를 위한 지침, iii) 교육 및 홍보의 사례연구, iv) AAPA 환경개선 표창 등으로 구성되어 있다. AAPA의 일반인에 대한 교육 및 홍보지침은 다음과 같다.

- 합법적인 파트너로서 일반인들을 받아들이고 참여시킴
- 교육 및 홍보에 대한 치밀한 계획 및 성과의 평가
- 일반인들의 느낌에 대해서 주의를 기울임
- 정직하고 개방적일 것
- 다른 믿을만한 주체들과의 협조체제 구축
- 대중매체의 요구 충족
- 정열을 가지고 분명하게 표현할 것

한편 성공적인 교육 및 홍보를 위해서 추진되어야 할 업무로는 다음과 같은 사항을 들 수 있다.

첫째, 조기에 이해관계자들을 확인하고 참여시킨다. 성공적인 공공관계의 유지를 위해서는 모든 이해관계자들(지역협의체, 산업관계자, 지역·주·연방의 규제기구 등)의 광범위한 참여를 보장하는 개방적이고도 협조적인 프로그램의 시행이 중요하다. 이를 위해서는 뉴스레터, 게시판 등을 이용한 지속적 정보의 제공 등이 요구된다. 또한 의사결정과정에 있어서 공공의 참여정도에 대해서는 사전에 명확한 규정을 마련하는 것이 좋다.

둘째, 업무추진의 과정, 목표 및 기준에 대하여 명확히 규정해야 한다. 이를 위해서는 사업초기에 협의회 등을 운영함으로써 교육·홍보의 과정을 결정하는 한편, 공공의 관심사항이 되는 자연 및 사회적 자원을 확인하고 프로젝트의 수행에 요구되는 기준을 설정한다.

셋째, 이해관계자들에 대한 교육이 필요한바, 이는 프린트물, 영상물, 현장답사, 설명회 등을 이용하여 수행 가능하다.

넷째, 참여자들로 하여금 관심사항에 대하여 의사표명을 할 수 있도록 한다. 위원회 멤버들은 다양한 배경을 갖고 나름대로의 목적을 달성하려고 한다. 그런데 토론과정에서 이들의 자유롭고 적극적인 참여가 이루어질 경우 프로젝트의 목표, 추진방법 및 결과에 대한 주인의식을 심어줄 수 있게 된다.

다섯째, 유연성을 유지한다. 공공의 참여과정에서 새로운 쟁점, 아이디어 등의 수용, 새로운 위원의 영입 등에 있어 언제나 개방적이고 유연하게 대처한다.



여섯째, 프로그램의 철저한 수행을 위하여 충분한 시간적 여유를 갖는다. 모든 이해관계자들의 관심사항이 합리적으로 충분히 검토될 수 있도록 사전에 치밀한 계획을 세워야 하며, 시간적인 여유를 부여한다.

#### 마. 환경관리 프로그램 실행체계

이 항목에서는 i) 항만 환경관리의 필요성 평가, ii) 항만 환경관리를 위한 조직 등에 관한 사항이 규정되어 있다.

먼저 항만환경관리의 필요성 평가에 있어서는 i) 항만에서 이루어지는 활동의 분석, ii) 항만활동에 영향을 미치는 규제의 분석, iii) 항만활동들이 규제와 합치되는지의 여부 평가, iv) 항만산업의 발전추세 및 규제의 변화에 대한 영향 및 위험의 평가, v) 현재 프로그램의 환경위험 저감능력 평가, vi) 항만 최고경영자에 대한 환경영향, 영향 저감대책, 관련 비용 등에 대한 설명, vii) 환경관리 프로그램의 추진을 위한 조치내용 결정, viii) 전략적 환경관리계획의 입안(경영층의 직원에 대한 업무지시), ix) 환경관련 업무지침 작성 등의 절차가 요구된다. 그리고 전략적 실행계획의 구성은 i) 사명, ii) 목적, iii) 현재의 환경업무 담당직원 : 역할과 필요성, 환경관리의 우선순위, iv) 환경관리프로그램(위험물·폐기물, 연료·폐유, 배기가스, 오수 관리 등), v) 준설토 관리, vi) 지역사회 교육·홍보, vii) 실행계획 일정, viii) 성과 측정, ix) 사후관리 등으로 이루어진다.

환경관리 조직의 구성에는 몇 가지 대안이 있는바, 첫째, 항만관리조직 내부에 환경관리 부서를 설치·운영하는 방안을 들 수 있다. 이 조직은 항만환경관리를 전담하는 조직이 된다. 둘째, 지방자치단체 차원에서 항만, 공항, 수질, 하수 등 여러 가지 환경문제를 종합적으로 처리하는 부서를 설치·운영하는 방안이 있다. 셋째, 각 부서별로 환경관리 전담자를 지정하여 각 사안별로 환경문제를 처리하도록 하는 방안이 있다. 즉 기획, 건설, 운영 등의 각 업무영역별로 관련 환경문제를 전담직원으로 하여금 처리하도록 하는 것이다. 넷째, 각 부서별로 환경문제를 처리하도록 하되 전담직원을 지정하지 않고 한 명 또는 소수의 인원이 부서별 고유의 업무를 수행하면서 환경문제도 처리하도록 하는 방안이다. 이 방식은 세 번째 방식과 유사하나 환경관리를 전담하는 직원이 없이 겸업하도록 한다는 점에서 차이가 있다.

## (2) 시애틀항 환경관리

### ① 일반사항

시애틀항은 항만관리정책에 있어 두 가지 목적을 추구하고 있는바, i) 환경을 보호하고 개선하는 동시에, ii) 철도·항공·트럭·선박 등의 이동에 필요한 대규모 시설을 건설 및 운영하는 것이다. 이러한 목적 달성을 위하여 시애틀항은 22명의 환경전문가들을 고용하여 항만환경관리를 담당하도록 하고 있다. 뿐만 아니라 다른 분야의 종사자(또는 시설 임차인)들도 그들의 업무 수행과정에서 환경관련 사항에 대한 책임을 진다.

환경관련 사항은 항만의 개발 및 운영에 있어 중요한 요소로 다루어지고 있다. 이에 따라 시설확충계획에 있어서는 환경관리를 위한 자금을 별도로 책정하여 환경관련 사업을 추진한다. 항만의 환경프로그램은 물류기능 못지 않게 다양할 뿐만 아니라 중요하게 취급되고 있다. 즉 항만의 업무수행에 있어서는 재정적, 경제적, 지역공동체적, 환경적 목표의 조화를 추구하고 있는 것이다.

### ② 시애틀항의 부문별 환경관리<sup>45)</sup>

#### 가. 배기가스 관리

항만인근에 대규모 청정연료인 천연가스 충전소를 유치하고 항만관련 차량 및 장비에 천연가스 사용을 장려하고 있다. 시애틀항에는 2003년 11월 현재 64대의 천연가스 사용 차량 및 장비가 운행되고 있다.

#### 나. 습지 관리

항만시설의 건설에 있어서는 습지에 대한 영향을 보완하기 위하여 다음과 같은 조치를 취한다.

- 주요한 습지 및 하천의 생태기능 복원
- 장래 인간의 활동으로부터의 보호지역 관리
- 도시화의 영향 경감

#### 다. 토양 및 침전물 관리

항만시설의 확장 과정에서 시애틀항은 과거 산업단지였던 지역을 매입했는데, 이 지역은 90년 이상의 무절제한 산업이용의 결과 대부분 오염되어 있었다. 따라

45) [www.portseattle.org/enviro\(2003. 12.1.\)](http://www.portseattle.org/enviro(2003. 12.1.)).

서 이 지역은 토질 및 침전물 오염제거와 재오염의 예방조치를 통해 지역경제 활성화를 위한 지역으로 재활용되고 있다.

한편 항만의 성장은 복잡한 환경문제에 대한 해결책을 제시해 주고 있는바, 그 예를 들면 다음과 같다.

#### - 터미널 18(Harbor Island)

이 지역의 토양은 수은, 납, 비소, 석유 탄화수소, 폴리염화 비페닐 등에 의하여 오염되어 있었다. 그런데 이 지역 90 헥타르가 새로운 컨테이너화물 처리 시설로 개발됨에 따라 i) 약 2천명(직접고용 1,300명, 간접고용 700명)의 신규고용 창출, ii) 철도 연계수송 능력 증대(도로수송의 의존도 하락), iii) 약 8천톤의 오염토양 제거 및 처리, iv) 오염되지 않은 토양의 회복, v) 새로운 자전거 통행 및 보도 조성, vi) 공공 이용을 위한 연안공원 조성 등이 이루어졌다.

#### - 부두 90, 91 사이의 운영부지

이 두 부두를 연결하는 부지 구성에 있어서는 남측 엘리엇만(Elliott Bay)의 오염된 침전물을 이용했는바, 동 침전물의 이용에 따른 오염물질 배출은 안전하게 차단되었다. 이 프로젝트의 결과 다음과 같은 효과를 거둘 수 있었다. i) 18만톤 이상의 오염된 침전물이 준설됨으로써 해양생태계에 대한 위험요소가 제거되었다. ii) 5에이커의 화물처리 부지가 조성되었으며, 부두의 기능이 크게 개선되었다. iii) 동 프로젝트와 관련하여 추진한 조수차이에 의한 해수이동 추적모형은 다른 프로젝트의 환경관련 자료분석에 유용하게 이용된다. iv) 터미널을 가로질러 자전거 및 보행자를 위한 산책로가 개설되었다. v) 퇴적 및 준설이 지속되던 지역이 매립되었으며, 연어서식처가 0.86에이커 정도 넓어졌다.

#### 라. 해양생태계 복원

항만의 생태환경관련 계획에는 다음과 같은 사항이 포함된다. 즉 i) 수심이 얕은 해역의 햇빛 투과율 향상, ii) 어린 연어의 통행 장애물 제거, iii) 해양생태계 기능 향상을 위한 연안 형태 재구성 등이 그것이다.

시애틀항의 하부구조 프로젝트 수행과 관련하여 3.7에이커에 달하는 해양생태계가 복원 내지 조성되었다. 예를 들면 첫째, 부두 66(Pier 66)이 조성될 당시에 음

식점, 마리나(marina),<sup>46)</sup> 해양박물관, 회의장, 유람선 터미널, 공공친수공간 등을 설치하였다. 특히 콘크리트 파일을 방부처리된 목재파일로 대체하여 수상 구조물을 설치함으로써 수중의 햇빛 투과율을 높였다.

둘째, 터미널 5(Terminal 5)의 화물처리장이 두배로 확장될 당시에 약 1.6에이커에 달하는 해양서식처가 확대되었다. 해당 지역은 과거 연어 치어가 많았으나 근래 줄어든 곳이다.

특히 연어는 시애틀 북서부 지역의 주요 자원이다. 푸젓사운드(Puget Sound) 지역에서는 야생 연어 이동로가 연방 멸종위기종 보호법(Federal Endangered Species Act)에 의하여 보호되고 있다. 시애틀항 디자인 및 건설에 있어서는 연어의 서식처에 대한 환경영향을 회피 또는 최소화하는 한편 대체서식처의 조성을 위한 계획이 한 부분으로 포함된다.

#### 마. 자연경관 개선 및 친수공간의 조성

##### 가) 자연경관의 개선

시애틀항은 1998년에 살충제 및 화학비료를 사용하지 않고 100% 유기적 방법(organic approach)을 이용한 자연환경 조성 계획을 추진했다. 유기적 환경관리 방법의 특징 내지 장점은 다음과 같다.

- 유지비용의 저감
- 연안 접근지역에서의 유독성 화학물질에 대한 시민의 노출 저감
- 지하수 오염의 가능성 감소
- 항만종사자의 화학물질에 대한 노출 저감

터미널 12(Terminal 12)의 경우를 예로 들면 부적절한 관개시스템을 개선하고 가뭄에 강한 재래잔디를 식재하는 한편, 바닥을 표석 및 원목으로 조성함으로써 북서지역의 느낌이 나도록 했다.

한편 70에이커 이상에 달하는 항만 공원, 자전거 도로, 공공장소 등에서 배출되는 폐기물의 대부분이 재활용된다. 잡초제거를 위하여 유독성 화학물질을 사용하는 대신에 나무 아래의 지표를 목재 부스러기로 덮어 주거나, 주기적으로 잡초를 태우는 방법 등을 사용한다.

46) 소형선박용 선거로서 선박정비, 식당, 숙박 등 해양레저관련 시설이 갖추어져 있는 경우가 많음.

### 나) 친수공간의 조성

항만 터미널 사이에는 낚시부두, 자전거 도로, 운동장, 야생생물 서식처, 보트선거, 벤치, 산책로 등이 조성되어 있다. 시애틀항의 주요 친수공간은 다음과 같다.

- 실스홀만(Shilshole Bay) 마리나 : 1,500개의 유선 선석, 낚시부두, 산책로, 벤치, 자전거도로, 라이프에릭슨 상(Lief Erickson statue) 등
- 어선 터미널(Fishermen's Terminal) : 700척 이상의 어선 및 작업선 정박지, 2,500 피트에 달하는 직선형의 정박 시설, 371개의 점포, 시애틀 어부 추모비가 있는 공공 광장 등
- 터미널 91(Terminal 91) 자전거도로 : 4천피트 길이의 자전거 도로
- 터미널 91의 공원(Smith Cove Park) : 연안 접근 가능, 피크닉 테이블, 벤치 등
- 엘리엇트만(Elliott Bay) 부두 86(Pier 86)의 낚시부두 : 400 피트의 낚시부두, 점포 등
- 엘리엇트만(Elliott Bay) 부두 86(Pier 86)의 공원 : 연안 접근 가능, 전망대, 운동장 등
- 부두 66(Pier 66)의 친수공간(Bell Street Pier) : 공공공원, 어린이용 놀장, 마리나, 유람선 선석 등
- 잭페리 기념비(Jack Perry Memorial) : 전망대, 연안 접근 가능
- 항만 마리나 센터 : 600피트의 산책로 및 벤치 등

### 바. 재활용 및 폐기물 감축

항만의 유해폐기물 감축 및 폐기물 재활용 프로그램으로 환경오염의 저감효과를 거두고 있다. 재활용에 있어서는 교육이 중요하므로 시애틀항은 종사자 및 임차인에 대한 교육프로그램을 운영하고 있다.

항만에서 재활용하는 폐기물은 다음과 같다.

- 종이류
- 금속류
- 유리
- 오염된 토양
- 컴퓨터
- 건전지
- 플라스틱류
- 전등

- 콘크리트 및 아스팔트
- 부동액 및 유류
- 야드 폐기물 등

재활용업체들은 환경보호기관(Environmental Protection Agency)으로부터 허가를 받아서 영업하고 있으며, 푸젯사운드 대기정화기구(Puget Sound Clean Air Agency)로부터 대기질 관련 허가도 득해야 한다. 2001년 항만국에서 수거한 재활용 폐기물은 11.9톤이었으며, 그 중에서 폐유는 8만 1천갤런에 달했다.

#### 4) 오스트레일리아

##### (1) 오스트레일리아 항만환경관리 일반사항<sup>47)</sup>

###### ① 해양오염

오스트레일리아 환경·유산부(Department of the Environment and Heritage)는 중앙 및 지방정부의 관련기구와 협조하여 국내 및 국제적 해양오염관련 정책을 수립·시행한다. 특히 국제해사기구(International Maritime Organization)와 자국 내 ANZECC 해양사고 및 오염관리 그룹(ANZECC Maritime Accidents and Pollution Implementation Group : MAPIG)과의 긴밀한 협조체제를 유지한다. 해양오염관련 최근의 주요 쟁점으로는 밸러스트 워터, 유해방청제, 해외에서 유입된 해양해충, 선박운항 및 해양폐기물로 인한 오염 등이다.

밸러스트 워터는 해양 해충 유입의 주요 통로가 된다. 이에 대한 대책으로는 1999년에 작성된 해양해충의 유입방지 및 관리에 관한 보고서(Report on Prevention and Management of Marine Pest Incursions)<sup>48)</sup>를 기초로 체계적인 대책이 수립·추진되고 있다. 또한 TBT(tributyltin)이 함유된 선박도료의 사용을 방지할 계획이다. 즉 2006년부터는 오스트레일리아에서 페인트작업이 이루어지는 선박에 대한 TBT 함유도료의 사용이 금지될 예정이다. 그리고 해양폐기물의 효과적인 수거처리를 위하여 수거시설 설치를 위한 프로그램(Marine Waste Reception Facilities Program)이 추진된 바 있다.

47) [www.deh.gov.au/coast/pollution/index.html](http://www.deh.gov.au/coast/pollution/index.html)(2003. 11.26).

48) 이 보고서는 전국적 작업반(National Taskforce)에 의하여 1999년 12월에 작성되었음.

## ② 육상기인 해양오염

육상기인 오염은 오스트레일리아 해양오염의 가장 중요한 요인이 되며,<sup>49)</sup> 따라서 이는 근해 생태계의 건강을 심각하게 위협하고 있는 것으로 생각된다. 즉 육상기인 오염은 생태순환계에 영향을 미치고 나아가 공공보건 및 해양자원의 사회적·상업적 이용을 저해한다. 이에 대해서는 연안 집수관리 사업(Coastal Catchment Initiative), 암초 수질보호 계획(Reef Water Quality Protection Plan) 등이 시행되고 있다.

한편 유황토양은 자연상태에서는 무해하나, 배수 또는 토목공사 등으로 산소에 노출되면 황산이 다량 생성되어 유독성을 갖게 된다. 특히 장기간의 건기 이후 비가 내리면 황산이 토양에 영향을 미칠 뿐만 아니라 인근의 수질을 악화시킨다. 따라서 유황성분이 많은 토양의 취급에는 주의를 요한다.

## ③ 해양투기

오스트레일리아에서는 환경보호(해양투기)법 1981 및 1986(Environment Protection (Sea Dumping), 1981 and 1986)에 의거 폐기물의 선적, 투기, 소각이 금지된다. 오스트레일리아의 연안은 해양투기물로 인하여 점차 오염의 위험이 증가하고 있기 때문이다.

해양투기를 위해서는 환경·유산부로부터 허가를 받아야 한다. 매년 약 30건의 해양투기허가가 발급된다. 허가되는 주요 투기물은 오염되지 않은 준설토이다.

## (2) 멜버른항 환경관리

### ① 항만환경관리계획(Whole of Port Environment Management Plan : EMP)의 수립

호주의 최대 컨테이너항만이자 빅토리아주(State of Victoria)의 관문역할을 수행하고 있는 멜버른(Melbourne)항<sup>50)</sup>은 멜버른 항만공사(Melbourne Port Corporation : MPC)에 의해 개발, 운영, 관리되고 있는데, 2001년 10월에 호주연방 및 빅토리아주의 환경관련 부처, 트럭·철도·선박 등의 운송관련회사, 빅토리아수로공사(Victorian Channels Authority), 항만관련 기업, 민간단체 등 항만과 다양한 이해관계가 있는 각계의 의견을 수렴한 항만환경관리계획(Whole of Port Environment

49) 1995년에 작성된 해양환경 상태에 대한 보고서(State of Marine Environment Report)에 의하면 육상기인 오염물질은 해양오염의 약 80%를 차지하는 것으로 조사되었음.

50) 2002년에 1,516,387TEU의 컨테이너화물을 처리하여 세계 컨테이너항만 처리순위에서 42위를 기록하였음.

Management Plan : EMP)을 수립하여 멜버른 항만의 개발 및 관리운영의 지침으로 삼고 있다.

주요 항만도시와 마찬가지로 멜버른 항만은 주민들의 거주지역, 산업지역 등의 경제중심지와 인접해 있고, 항만을 둘러싼 이들 지역의 환경여건은 시대의 흐름에 따라 변화하고 있다. 특히 최근에는 주민들의 거주지역은 물론이고 산업지대의 항만인근지역으로의 확산이 두드러짐에 따라 항만의 개발 및 운영의 과정에서 유발되는 교통, 소음, 먼지, 생태계 파괴, 조망권 침해 등 각종 환경가치 문제에 대한 국민적 관심이 높아지게 되었다. 그리고 항만의 관리·운영에 있어서 환경적 가치 보존의 필요성이 더욱 증대되었다.

멜버른 항만의 다양한 이해관계자들은 공식적 또는 비공식적으로 항만환경과 관련된 개별적인 환경관리체계를 마련하고 있었지만, 이는 특정활동 등에 대한 지침에 지나지 않아 너무 지엽적이었고 항만활동에서 발생하는 다양한 환경관련 제반사항을 포괄하는 계획이나 프로그램은 없었다.

이에 멜버른 항만공사(MPC)는 항만의 관리, 운영을 담당하는 핵심적인 역할자로서 다양한 항만활동과 관련된 환경문제들에 적극적으로 대응하기 위한 내부시스템 구축의 필요성을 인식하여 항만환경관리계획(EMP)의 수립에 주도적인 역할을 수행하게 되었다.

## ② 계획의 목적

멜버른 항만공사는 국제표준화기구(International Standard Organisation)의 ISO 14001<sup>51)</sup>에서 규정하고 있는 환경관리 원칙과 조건들을 광범위하게 채택하여 국제

---

51) ISO 14000시리즈는 환경경영에 대한 국제 인증으로 기업 등 환경을 오염시킬 수 있는 조직이 환경을 보호하면서 사업 활동을 할 수 있는 기준(방법)을 국제표준화기구에서 1996년에 정한 것임. 국제표준화기구(ISO)는 재화 및 서비스와 관련된 제반설비와 활동의 표준화를 통해 국제교역을 촉진하기 위한 목적으로 1947년에 창설되었으며 현재 제네바에 사무국을 두고 있음. ISO 14000시리즈의 구성은 다음과 같음.

### ① 심사 및 평가기법

- 환경심사지침 : ISO14010, ISO14011, ISO14012
- 환경성과평가지침 : ISO14031

### ② 환경경영체제

- 환경경영체제규격 : ISO14001
- 환경경영체제지침 : ISO14004

### ③ 제품/공정관련 지원기법

- 전과정평가 : ISO14040, ISO14041, ISO14042
- 환경라벨링 : ISO14020, ISO14021, ISO14024

※ 용어의 정의 : ISO14050



적인 기준에 부응하는 계획을 수립하고자 하였으며 항만환경관리계획은 다음의 4가지 사항을 그 목적으로 하고 있다.

- i) 멜버른항의 개발과 운영에 있어서 모든 환경적 고려사항들의 통합
- ii) 경제적·환경적·사회적으로 지속가능한 멜버른 항만의 개발
- iii) 환경관련법·정책·규정에 합치하는 멜버른항의 개발 및 운영을 추진
- iv) 멜버른항 환경개선활동의 지속적인 추진

### ③ 계획의 구성

멜버른 항만환경관리계획은 총 10개의 부문(Section)으로 구성되어 있으며 각 부문의 주요 내용은 <표 3-3>과 같다.

<표 3-3>

**멜버른 항만환경관리계획의 구성**

구 분	주요 내용
Section 1	서문
Section 2	환경관리 체계
Section 3	역할과 책임
Section 4	규제, 정책 및 절차
Section 5	환경관리의 최적 관행
Section 6	항만환경
Section 7	환경적 측면, 쟁점 및 위험
Section 8	관리전략
Section 9	감시(monitoring)
Section 10	관리체제

## 5) 카오슝항(대만)

### (1) 오염 통제계획의 수립

천혜의 자연적 조건으로 풍부한 농경지와 어장이 주위에 형성되어 있었던 카오슝항은 항만개발이 본격화된 이후 공장 등의 대규모 산업시설이 농경지를 대체하

여 항만주위에 입지하게 되었다. 이에 따라 대규모 교통량이 발생하게 되었고, 그 결과 주변지역의 대기 및 수질의 오염상태가 급속도로 악화되었다. 카오슝항만당국은 항만환경을 저해하는 다양한 오염원에 대한 통제와 저감대책(Plan of the Kaohsiung Harbor Bureau for Pollution Control)을 수립하게 되었다.

카오슝항만국의 오염원 통제계획은 항만운영에서 발생하는 오염물질의 통제와 저감대책에만 국한하지 않고 항만환경에 영향을 미치는 다양한 오염물질의 발생원에 대한 대책도 규정하고 있다.

## (2) 항만운영으로부터 발생하는 오염물질의 통제

카오슝항만국은 대만교통부(Ministry of Transportation and Communications)의 승인을 받아 항만오염방지 프로그램(Kaohsiung Port's Pollution Prevention Program)을 성실히 수행한다. 그리고 주민 및 항만이용자의 이해와 참여를 촉구하기 위하여 대중매체 등을 통하여 환경보호정책을 이들에게 널리 알리고 있다.

항만오염방지 프로그램은 크게 항만운영으로부터 발생하는 오염물질의 통제 및 저감대책과 항만운영 이외의 활동 및 외부로부터 발생하는 오염물질의 통제 및 저감대책으로 구성되어 있다. 우선 항만운영으로부터 발생하는 오염물질의 통제 및 저감대책의 주요 내용을 살펴보면 다음과 같다.<sup>52)</sup>

첫째, 항만하역작업으로부터 발생하는 쓰레기 및 오염물질 처리를 강화하고, 오염물질 저감장비 및 친환경적인 하역시스템을 도입한다.

둘째, 화학물질 저장탱크에서 유출사고 발생시 대기 및 수질 오염물질에 대한 통제를 강화하며 저장탱크의 정기적인 검사를 실시한다.

셋째, 새로운 하역시스템, 항만운영 및 항만개발에 따른 환경영향 평가를 강화한다.

넷째, 항만 내에서의 유독화학물질 유출사고 등 긴급상황이 발생하는 경우 효과적인 비상대응조치를 취하기 위하여 카오슝시 비상재해체계(Kaohsiung City Emergency System)와의 연계를 도모한다.

다섯째, 항만 내에서 선박 좌초 및 충돌 등에 의한 유류 유출사고가 발생할 경우 효과적으로 대응하기 위해 비상방재훈련을 정기적으로 실시하고, 유출된 유류의 조속한 제거를 위해 방재시설을 확충한다.

여섯째, 항만 내에서 선박수리 및 도장작업, 컨테이너 조작장(container freight

52) *Ports and Harbours*, September 2000, pp.41~42.

station : CFS) 내 작업 등에서 발생하는 산업쓰레기 처리과정을 모니터링하며 처리기준을 강화한다.

일곱째, 항만 내 정박·계류 중인 모든 선박들로부터 배출되는 폐유와 폐수에 대한 처리규정을 마련한다.

### (3) 항만운영 이외의 활동 및 외부로부터 발생하는 오염물질의 통제 및 저감대책

항만운영 이외의 활동 및 외부로부터 발생하는 오염물질의 통제 및 저감대책은 항만지역으로 유입되는 치엔청(Chien Cheng) 강의 수질관리와 카오슝 시정부와의 업무협조 내용으로 구성되어 있다.

첫째, 항만배후지역에서 발생하는 주요 오염물질에 대해서는 카오슝 시정부가 적극적인 통제활동을 수행하여 항만환경관리에 적극 협조한다.

둘째, 치엔청 강으로부터 항만으로 유입되는 오폐수를 차단하고 수질을 개선하기 위해 항만당국은 카오슝 주정부 및 시정부와의 환경운영회의(Environment Operation Meeting)를 주기적으로 개최하고 항만유입 수자원 관리를 위한 노력을 공동으로 기울인다.

한편, 카오슝 항만당국, 대만 교통부, 카오슝 주정부 및 시정부의 대표자들로 구성된 카오슝항만 환경관리위원회가 1996년 2월 24일 항만환경 오염발생원의 확인 및 환경관리 계획의 효과적인 수행을 위해 설립되었다. 이 위원회는 관련 기관별 역할 분담 및 업무협조 사항들에 대한 합의를 도출하기 위해 주기적으로 개최되고 있다. 항만환경관리를 위한 환경관리위원회의 적극적인 활동은 카오슝항만의 환경개선 및 보전에 큰 기여를 하고 있다.

## 3. 우리나라에 대한 시사점

### 1) 항만환경관리계획의 수립 시급

해외사례에서도 보는 바와 같이 외국의 주요 항만은 해당 국가의 항만관리·운영제도에 따라 국가, 지방정부, 항만당국, 항만이용자 및 지역주민들의 의견을 수렴한 항만환경관리계획을 수립하여 시행하고 있다. 항만 환경관리의 내용을 보면

단순한 오염물질의 저감뿐만 아니라 심미적 차원의 경관관리 및 시민의 친수공간 창조를 도모하고 있는 것이다.

그런데 부족한 항만시설의 확충에 치중해 온 우리나라는 항만개발 과정에서 환경문제에 대한 고려가 부족하였고, 운영에 있어서도 효과적인 환경관리를 수행하지 못하여 항만 내 환경오염이 심화되고 있는 실정이다. 이와 같은 문제점을 인식하여 해양수산부는 2001년 8월 항만환경계획수립을 위한 연구를 통해 항만환경계획의 도입과 정착을 위한 토대를 마련하였으나 개별 항만에 대한 종합적이고 구체적인 항만환경관리계획의 수립·시행은 이루어지지 않고 있다. 따라서 전국에 걸쳐 산재해 있는 항만에 대한 환경실사를 통해 계획수립이 시급한 항만에 대한 우선순위를 선정하고, 다양한 이해관계자의 의견수렴을 거쳐서 항만환경개선을 위한 환경관리계획을 수립·시행해야 할 것이다.

한편 항만환경관리계획의 내용은 오염물질의 저감을 위한 규제에서부터 연안경관관리 및 개선, 시민의 휴식 및 여가생활을 위한 친수공간의 창조 등 종합적인 내용을 포괄해야 할 것이다. 또한 개별 항만에 대한 환경관리계획을 수립할 때에는 만(灣) 내에 위치하여 만(灣) 전체 환경에 미치는 영향이 지대한 평택항(아산만), 광양항(광양만), 포항항(영일만) 등의 항만에 대해서는 단순히 항만시설에 대한 환경관리계획을 수립할 것이 아니라 만(灣) 전체에 대한 환경관리계획을 수립하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

## 2) 항만환경관리 추진주체의 적절한 역할분담 필요

항만환경관리 업무의 주도적인 수행은 항만의 개발계획 수립·시행 및 운영의 주관행정부처인 해양수산부에서 담당하는 것이 바람직하다. 그리고 해양수산부는 직접적인 이해관계에 있는 지역주민과 이용자의 권익보호를 위해 지방자치단체 및 부두운영회사와 긴밀하게 협조하는 체제를 구축해야 할 것이다.

해양수산부에서는 우선 항만환경관리의 기본방향 내지 지침을 설정하며, 각 지방해양수산청에서는 해당 지방정부단체, 지역주민, 항만이용자 등과 협의하여 개별 항만의 실정에 적합한 세부계획을 수립·시행하여야 할 것이다.

한편, 향후 항만공사(PA)제가 도입될 항만에 대해서는 항만관리운영체제의 효율화라는 도입취지에 맞게 PA가 항만환경관리의 주도적인 역할을 수행하

는 것이 바람직하다고 판단된다. 항만의 관리를 직접 담당하는 PA가 항만환경관리를 담당할 경우에는 항만 이용자의 입장에서 가장 저렴한 비용으로 효과적인 환경관리를 추진할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 항만 민영화의 확산에 따라 항만의 운영 및 소유뿐만 아니라 관련 규제업무까지 민간조직에 위임되고 있는 추세임을 감안할 때 PA가 항만환경관리를 담당하는 것은 지극히 자연스런 것으로 판단된다. 다만 항만환경의 최종적인 감시기능은 정부가 보유해야 할 것으로 생각되는데, 이는 해양경찰 등에서 담당할 수 있을 것이다.

마지막으로 항만환경의 효과적인 관리를 위해서는 다양한 당사자들의 협조 및 참여가 요구된다. 그런데 항만환경의 관리에 있어서는 다양한 당사자들의 이해관계가 상반되므로 이의 조정이 요구된다. 따라서 항만관련 다양한 이해당사자가 참여하는 항만환경관리협의회(가칭)를 구성·운영함으로써 항만환경과 관련된 이해상충을 조정하고, 항만환경관리계획의 심의·평가, 환경문제의 도출, 공동의 대책 수립 등과 같은 다자간 협의체 기능을 수행할 필요가 있을 것으로 생각된다.<sup>53)</sup>

---

53) 해양수산부, 「항만환경계획 수립을 위한 연구」, 2001. 8. p.159.

## 제 4 장 환경정책 수단별 특성 및 평가

### 1. 항만환경정책 수단

#### 1) 정책수단의 종류

정책당국의 환경규제 수단은 크게 제도적·행정적 규제와 사법적 규제로 나누어지며, 제도적·행정적 규제는 다시 경제적 유인에 의존하지 않고 직접적으로 규제하는 방식과 부과금 또는 보조금 제공, 배출권 부여 등 경제적 유인을 수단으로 하는 방식으로 나뉜다. 그런데 환경보호를 위한 정책수단은 매우 다양하며, 때로는 두 가지 이상의 정책수단이 동일한 오염규제의 목적으로 이용되기도 한다.

<표 4-1>

환경정책의 종류

분류기준		정책명	특징
제도적 · 행정적 규제	경제적 유인이 없는 경우	직접규제	환경기준을 사용하여 규제
	경제적 유인이 있는 경우	부과금 제도	가격변화를 이용하여 규제
		보조금 제도	
		배출권 거래 제도	수량제한을 통해 규제
사법적 규제			피해보상판결을 통해 규제

자료 : 권오상, 「환경경제학」, 서울 : 박영사, 1999, p.99.

#### 2) 경제적 유인이 없는 제도적 규제 : 직접규제

먼저 직접규제(command and control)는 정책당국이 설정한 환경기준을 항만의 이용자 및 오염자들로 하여금 지키도록 요구하며, 위반할 경우 처벌하는 방식이다. 이는 환경오염 통제의 과정이 비교적 단순하고, 정책집행의 비용도 저렴하다는 장점을 가진다. 뿐만 아니라 환경오염이 비도덕적이라는 윤리의식과도 부합되는 정책이라고 할 수 있다. 이러한 장점 때문에 이 방식은 현재 각국에서 가장 널리 사용되고 있다.

그러나 획일적인 환경기준을 강제하는 직접규제는 각 오염원의 저감기술 차이

를 무시하기 때문에 정부가 목표로 하는 환경기준을 가장 저렴한 비용으로 달성할 수가 없다는 등의 문제가 제기된다.<sup>54)</sup> 그런데 항만환경관리의 비용은 오염자의 오염저감 비용뿐만 아니라 정책당국의 정책집행에 소요되는 비용까지 합한 것이다. 직접규제가 오염자의 오염저감비용 측면에서는 상대적으로 불리한 반면, 정책집행비용의 절감효과가 크다는 장점이 있다. 따라서 오염자의 오염저감비용과 정책집행비용을 합한 사회적 관점에서의 전체비용 측면에서는 직접규제가 상대적으로 유리한 정책이 될 수 있다.<sup>55)</sup>

### 3) 경제적 유인이 있는 제도적 규제

#### (1) 부과금 제도

배출 부과금(emission charge) 방식은 항만의 이용자 및 오염자들로 하여금 자신이 배출하는 오염물질에 대해 단위당 일정금액의 부과금을 납부하도록 하는 방식이다. 이 제도 하에서는 오염자가 자신의 배출량과 배출방법을 스스로 결정할 수 있어 가장 유리한 대안을 선택할 수 있게 된다. 그러나 이 방식을 적용하기 위해서는 정부가 각 오염원의 배출량을 지속적으로 계측하여 파악해야 한다는 문제가 있다. 개별 오염자에 대한 배출량의 계측 및 파악은 기술적으로 매우 어려울 뿐만 아니라 많은 행정비용이 소요된다. 특히 오염의 경로나 오염원이 쉽게 파악되지 않는 비점오염(nonpoint source pollution)의 경우 개별적 배출량의 파악은 거의 불가능하며, 따라서 이 경우 배출 부과금 제도의 사용이 불가능하게 된다.

#### (2) 보조금 제도

보조금(subsidy) 제도는 오염자들에게 특정 수준까지 오염을 행할 권리를 인정해 주고, 오염자가 그 수준 이하로 오염을 줄일 경우 정부가 보상해 주는 방식으로 운영된다. 이 제도는 오염 저감시설에 대한 보조와 저감량에 대한 보조로 구분된다.

보조금제도는 앞에서 본 배출 부과금 제도와 비교할 때 운영방식은 완전히 상반된 방식을 채택하고 있다. 그러나 이 두 가지 제도는 이론적으로 동일한 정책효

54) E. P. Seskin et al., "An Empirical Analysis of Economic Strategies for Controlling Air Pollution", *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 10, 1999, pp.112-124.

55) S. J. Callan and J. M. Thomas, *Environmental Economics and Management : Theory, Policy and Application*, Chicago, Irwin, 1996, B. C. Field, *Environmental Economics : An Introduction*, 2nd ed., New York, McGraw-Hill, 1997 등을 참조할 수 있음.

과를 갖게 된다. 다만 보조금을 지급할 경우에는 오염자들의 소득이 증가하는 반면 부과금을 징수할 경우에는 오염자의 소득이 감소(재정수입이 증대)한다는 차이가 있을 뿐이다.

### (3) 배출권 거래 제도

배출권 거래제(transferable discharge permit system)에서는 먼저 정부가 환경부담 능력을 고려한 전체 배출량 한도를 정한다. 그리고 이를 개별 오염원에게 배분한 배출상한을 결정하여 배출권(permit to emit pollutants)을 배분해 주고 이 배출권을 서로 사고 팔 수 있도록 하는 것이다.

이 제도는 다른 제도에 비하여 상대적으로 분권화된 제도로서 정부는 오염원들이 자신들의 배출권보다 더 많은 양의 오염물질을 배출하지 않도록 감시한다. 그런데 배출권 거래제 하에서는 각 오염원들이 서로의 행동을 감시할 가능성이 있기 때문에 감시비용이 배출금 부과제에 비하여 적게 소요될 수 있다.

### 4) 사법적 규제

환경오염에 대한 규제는 행정적·제도적 규제 이외에 사법적 절차를 통해서도 이루어질 수 있다. 즉 환경오염으로 피해를 입은 자가 오염을 유발한 자를 법정에 고소하여 그 피해를 보상받는 방법이 이에 해당된다. 예를 들면 선박에 의한 유류 오염의 발생시 피해자인 어민이 가해자인 선주에 대해 피해보상을 요구하는 소송을 집단으로 제기하는 것은 이에 해당된다. 또한 간척지 조성에 따른 어장이나 양식장의 피해를 보상받기 위하여 어민들이 건설회사나 정부를 상대로 소송을 제기하는 경우도 있다.

환경오염의 가해자가 피해자에 대하여 환경피해액을 전액 보상해 주어야 할 경우 오염에 수반된 외부효과가 완전히 내부화되어 자원배분의 효율성이 달성된다.<sup>56)</sup>

환경오염으로 인하여 물적 또는 인적 피해를 당한 피해자가 가해자로부터 보상

---

56) 한편 코즈정리(Coase Theorem)에 의하면 사적교섭에 관계된 사람의 수가 적고 교섭에 소요되는 비용이 매우 적을 경우에는 가해자와 피해자 누구에게 권리를 인정해 주어도 협상을 통하여 사회적으로 효율적인 자원배분이 달성될 수가 있으며, 법원의 결정에 따라 달라지는 것은 가해자와 피해자 어느쪽에 편익이 더 많이 돌아가느냐일 뿐이라는 것임. 즉 가해자인 오염유발자에게 오염물질 배출의 권리를 인정해 주고 오염물질의 배출량을 줄이는 대신에 피해자로부터 보상을 받을 수 있게 해 줄 경우에도 일정 요건만 충족되면 사회 전체적 관점에서 바람직한 자원배분이 달성될 수 있다는 것임.



을 받기 위해서는 크게 세 가지 요건이 충족되어야 한다. 첫째, 원고인 피해자는 실제로 피해를 입었다는 것을 증명함과 아울러, 그 피해액이 어느 정도인지 밝혀야 한다. 둘째, 원고가 당한 피해가 피고인 가해자의 행위로 인하여 직접적으로 유발되었다는 것이 명백해야 한다. 셋째, 피고가 행한 행위가 피고가 지켜야 할 의무를 위반한 것이라야 한다.

특히 세 번째 요건은 매우 까다로운 사법적 판단을 요하는 것으로서 과실책임 원칙(negligence rule)을 의미하는 것이다. 그러나 이 원칙은 일반오염에 대해서만 적용되는 것이며, 사고 발생시 피해의 정도가 매우 심각한 경우에는 무과실책임(strict liability)이 통상적으로 적용되어 왔다. 그리고 최근의 경향은 일반오염의 경우에도 무과실책임 원칙이 적용되는 사례가 늘고 있다. 따라서 세 번째 요건은 사법적 규제를 위한 절대적인 요건은 아닌 것으로 이해되어야 한다.

한편 무과실책임 원칙과 과실책임 원칙의 경제적 효과를 비교해 보면<sup>57)</sup> 첫째, 환경오염자만이 피해자감을 위한 행위를 할 수 있고 피해자가 취할 수 있는 행위가 없다면 무과실책임 원칙과 과실책임 원칙 모두 효율적인 환경이용을 달성할 수 있다. 그러나 가해자와 피해자 모두가 어느 정도의 오염 저감행위나 회피행위를 할 수 있는 경우에는 무과실책임 원칙은 사회적 최적을 달성할 수 없지만 과실책임 원칙은 사회적 최적을 달성할 수 있게 된다. 둘째, 과실책임 원칙이 적용되면 오염자의 경제활동에 따른 수익성이 커지기 때문에 무과실책임 원칙이 적용될 경우에 비하여 전체 오염물질의 발생량이 늘어나게 된다. 셋째, 사법제도의 운영비용면에서 보면 과실책임 원칙 하에서는 가해자의 의무 이행여부를 추가로 입증해야 하므로 그만큼 많은 비용이 소요된다.

## 2. 항만환경정책의 평가기준 및 최적대안의 도출

### 1) 평가기준

환경정책의 평가는 다음과 같은 다양한 기준에 의하여 이루어진다.

첫째, 효율성이 있는데, 이 원칙은 일반적으로 비용효과성(cost-effectiveness)과

57) R. Cooter and T. Ulen, *Law and Economics*, 2nd ed., Reading, Addison-Wesley, 1997, pp.277-279 참조.

동일한 의미로 사용된다.<sup>58)</sup> 즉 사회적으로 가장 적은 비용으로 목표로 한 환경기준을 달성하는 것을 말한다.

둘째, 형평성을 들 수 있다. 이는 환경정책의 편익이 사회 구성원들 사이에 공평하게 배분되도록 하는 것을 의미한다. 이와 유사한 개념으로 윤리적 기준이 있는데, 오염 방지 및 제거비용의 부담과 관련하여 오염자부담원칙(polluter pays principle), 피해자부담원칙(victim pays principle), 수혜자부담원칙(beneficiary pays principle) 등이 고려될 수 있다. 오염자 부담원칙은 바람직한 환경 수준을 유지하기 위해 정부가 채택하는 오염방지 및 제거비용을 오염자가 부담해야 한다는 원칙이다. 그리고 피해자 부담원칙 또는 수혜자 부담원칙이라 함은 환경질 개선의 비용을 오염피해의 감소로 인하여 혜택을 보는 오염피해자가 부담해야 한다는 원칙이다.

셋째, 기술개발의 촉진 측면에서도 환경정책은 평가될 수 있다. 오염비용 절감을 위한 기술개발을 촉진하는 정도로서, 환경정책은 기술개발의 유인을 제공할 수 있어야 한다.

넷째, 정책집행이 용이해야 한다. 오염원은 환경기준을 어기고자 하는 동기를 가지고 있으므로 오염원의 규정준수를 유도하기 위한 비용이 소요되는바, 해당 정책집행의 용이성 정도를 의미한다.

다섯째, 기타 기준으로서 경제여건의 변화에 탄력적으로 대응할 수 있는 신축성(flexibility)을 극대화하는 한편, 이익집단의 로비 또는 관료집단의 특성에 따른 정부실패의 가능성을 최소화할 수 있는 정책이 선호된다.

## 2) 효과적인 정책대안의 도출

### (1) 최적 정책대안의 선택

환경정책의 종류와 그 평가기준을 살펴보았는바, 일반적으로 직접규제를 기본으로 하고 부과금 제도 등을 부분적으로 도입하는 것이 좋을 것으로 판단된다. 직접규제는 경제적 비효율성, 신축성의 결여, 기술혁신 강도의 미약 등이 문제가 되는 반면, 정책집행의 용이성 형평성 내지 윤리적 측면에서 장점이 있다. 그런데 오염원의 저감비용 및 정책집행비용을 합한 전체비용의 측면에서는 직접규제가 유리할 가능성이 높다. 따라서 환경정책의 시행에 있어 실제로 광범위하게 적용가

58) 엄밀한 의미에서 효율성 기준은 오염으로 인한 사회적 한계피해와 오염저감을 위한 한계비용이 일치되는 수준에서 달성됨. 그러나 오염의 피해함수와 비용함수를 정확하게 파악하지 못하는 경우 효율성 기준으로 사용되는 것이 비용효과성임.

능할 것으로 판단된다.

반면에 경제적 유인제공을 수단으로 하는 부과금 제도, 보조금 제도 및 배출권 거래 제도는 비용효과성, 기술혁신 촉진, 오염자들의 여건변화에 대한 대응의 신속성 등의 측면에서 유리하다. 그러나 정책집행비용이 비교적 많이 소요되며, 보조금 제도 등은 오염자에게 혜택을 준다는 의미에서 윤리적 문제가 있다.

## (2) 기타사항

### ① 배출량에 대한 감시가 불가능한 오염원에 대한 규제

항만의 수질오염은 다수의 비점원오염에 크게 영향을 받게 되며, 이 비점원오염은 개별적 배출량에 대한 파악 및 감시가 거의 불가능하다. 특히 항만배후지의 농업, 축산시설 등에 대해서는 개별적 배출량의 측정이 매우 어려우므로 해양유입 수질 검사 결과 관찰된 오염도가 일정 수준을 초과할 경우 일괄적으로 제재조치를 취할 필요가 있다. 이 경우 정부는 개별 오염자들의 오염물질 배출량을 모르므로 전체 부담금(벌금)을 모든 오염원에게 공동으로 부담시키게 된다. 따라서 오염을 야기한 개별 오염원은 오염제거비용의 일부분만을 자신이 부담하게 되므로 일종의 무임승차자(free rider)<sup>59)</sup>가 된다. 즉 개별 오염자들은 오염유발에 따른 자신들의 혜택이 부담금(벌금)보다 크기 때문에 지나치게 많은 오염을 발생시킬 가능성이 높다.

이러한 문제에 대응하기 위해서는 기준오염도가 달성되지 못할 때 정부는 단일 오염원에 비해 훨씬 무거운 벌금을 부과하여 무임승차욕구를 없애야 한다.

### ② 지역사회 또는 환경단체의 압력을 통한 환경보호

정부의 강력한 규제조치 없이도 지역사회나 환경단체의 평가 및 압력을 유도함으로써 환경오염을 효과적으로 규제할 수 있게 된다. 정부가 기업 또는 개인의 오염행위에 대한 정보를 적절히 공개할 경우 오염자는 자신의 명성을 유지하기 위해 스스로 오염저감을 위해 노력하게 될 것이기 때문이다.

이 경우 정부는 오염원에 대한 정확한 정보를 지역사회에 제공해야 한다. 즉 전체 오염 및 그 가운데 각 오염원이 차지하는 비중을 공개함으로써 지역사회 및 환경단체는 오염을 많이 유발하는 오염원에 대해 저감조치를 요구하게 되고 이의 이행 여부에 대한 감독까지 수행하게 된다.

59) 일반적으로 재화 또는 서비스의 소비로부터 이득은 얻지만 그 대가는 지불하지 않으려는 사람을 말함. 여기에서는 환경오염물질의 배출로부터 이득을 얻으면서도 그 비용은 지불하지 않으려는 사람을 의미함.

### 3. 우리나라에 있어서의 적용 사례

#### 1) 직접규제(경제적 유인이 없는 제도적 규제)

직접규제는 이미 언급한 바와 같이 가장 기본적인 환경규제수단으로 세계 각국에서 보편적으로 사용되고 있는 만큼 우리나라에서도 널리 적용되고 있다. 직접규제는 i) 오염매체별 환경기준, 시설기준 등의 각종 기준과 ii) 배출시설 인·허가 및 지도·점검으로 크게 구분된다. 그리고 이를 위반했을 경우에는 개선명령, 조업정지, 허가취소, 벌금형, 징역형 등의 처벌을 실시한다.

배출시설의 설치 및 변경에 있어서는 허가를 받거나 신고를 하도록 하고 있는데, 허가대상 이외에는 모두 신고를 하도록 하고 있다. 그리고 지도·점검은 오염물질 배출 및 저감(방지)시설의 운영·관리상태, 자가측정 실시사항, 환경관리인 선임 여부, 행정명령 이행여부, 배출허용기준 준수여부 등을 사후적으로 관리하는 정책수단으로서, 정기 지도·점검과 수시 지도·점검으로 나누어진다. 정기 지도·점검에 있어서는 대상사업장의 과거 위반실적에 따라서 청색, 녹색, 황색, 적색의 네 가지 등급으로 나누어 차별 관리한다. 그리고 수시 지도·점검은 오염피해 민원이 있는 경우, 뚜렷한 사유 없이 당해지역의 오염도가 증가된 경우 등에 있어서 실시하게 된다.

#### 2) 경제적 유인이 있는 제도적 규제

이 제도는 오염물 배출자에게 배출에 대한 부담금을 부과하거나 저감에 대한 보상금을 지급하는 방식이다. 현재 해양수산부에서 시행하고 있는 바다쓰레기 수매제는 바다쓰레기 회수량에 대하여 중량 단위당 일정금액을 보상해 주는 제도로써, 해양환경 개선을 위한 일종의 보조금 제도라 할 수 있다. 즉 바다쓰레기 수매제는 경제적 유인제도 가운데 보조금 제도에 해당하는 것이다.

그 이외에도 우리나라에서는 다양한 경제적 유인제도가 시행되고 있는바, 모두 부과금 제도이며, 보조금 제도나 배출권 거래 제도는 아직 도입되어 있지 않다. 현재 시행되고 있는 경제적 유인 제도(부과금 제도)로는 다음과 같은 것들이 있다. 이들 제도는 해양 또는 항만환경 개선과 직접적인 관계는 크지 않으나 간접적으로 해양 또는 항만환경 개선에 기여하고 있는 것으로 생각된다.

첫째, 환경개선부담금제가 있는데, 이는 유통·소비과정의 오염원인자에게 오염물질 처리비용을 부담하도록 하여 오염저감과 동시에 환경개선 투자재원을 조달하고자 하는 것이다. 부과대상은 바닥면적 160㎡ 이상의 시설물과 경유를 연료로 쓰는 자동차이다. 부과기준은 시설물의 경우에는 용도, 연료 및 용수 사용량, 소재지 등이고, 자동차는 배기량, 연식, 등록지 등이 된다. 2001년 기준 환경개선부담금 부과는 총 8,615건 4,879억원에 달했다.

둘째, 배출부과금 제도는 수질 및 대기질 오염물질의 배출에 대하여 부과하는 것이다. 1997년 7월 이후에는 배출허용기준을 초과한 오염물뿐만 아니라 배출허용기준 이내로 배출되는 오염물에 대해서도 부과되고 있다. 부과기준은 오염물질량, 농도 등을 기준으로 한다. 2001년 배출금 부과는 10,822건 161억원이었다.

셋째, 폐기물예치금 제도는 사용 후 폐기물이 다량 발생하는 제품·용기 중 회수 및 재활용이 용이한 제품·용기의 제조 또는 수입업자로 하여금 폐기물의 회수 및 처리에 소요되는 비용을 예치하도록 하고 해당 제품·용기의 회수 실적에 따라 예치금 중에서 반환해 주는 제도이다. 2001년 폐기물예치금 총부과액은 943억원, 총반환액은 787억원(반환율 83.4%)이었다.

넷째, 폐기물부담금은 특정 대기유해물질, 수질유해물질 또는 유독물을 함유하고 있거나 재활용이 어렵고 폐기물관리상의 문제를 초래할 가능성이 있는 제품·재료·용기의 제조 또는 수입업자로 하여금 당해 폐기물의 처리에 소요되는 비용을 매년 부담하게 하는 제도이다. 2001년 폐기물부담금 부과액은 516억원에 달했다.

다섯째, 수질개선부담금은 지하수자원을 보호하기 위해 샘물을 개발하여 이를 원료로 한 제품을 판매하는 자와 먹는 샘물 수입판매업자에게 부담금을 부과하는 제도이다. 2001년 수질개선부담금 부과액은 139억원에 달했다.

### 3) 추진주체 및 역할 분담

항만 환경관리 업무의 수행은 항만건설 및 운영의 행정주체가 담당해야 할 것이다. 우리나라는 해양수산부에서 해당업무를 담당하되, 직접적인 이해관계에 있는 지역주민의 권익보호를 위해 지방자치단체와 긴밀하게 협조할 필요가 있다.

해양수산부 본부에서는 항만환경관리의 기본방향 내지 지침을 정한다. 그리고 지방해양수산청에서는 지자체와 협의하여 세부계획을 수립·시행한다.

우리나라는 2004년부터 부산항의 운영에 항만공사제를 도입할 예정인데, 해당

항만공사에 항만환경 관리·규제업무를 상당부분 위임할 수 있을 것으로 생각된다. 즉 항만공사제가 도입된 항만에 대해서는 해양수산부와 해당 항만공사가 공동으로 항만환경관리 업무를 담당한다. 이 경우 해양수산부에서는 항만환경관리의 기본방향 내지 지침을 결정하고 정책의 집행은 항만공사에서 담당한다. 항만공사는 정책의 집행과정에서 해당 지자체와 긴밀하게 협조한다.

한편 항만에 대한 환경관리 업무의 민간이양이 점진적으로 추진되어야 한다. 항만에 대한 환경관리 업무는 전통적으로 정부당국의 업무로 인식되어 왔다. 그러나 환경관리 업무가 민간에 위임되면 정부조직의 슬림화가 이루어져 예산이 절감될 뿐만 아니라 행정력을 기획업무 등 보다 고차원적인 분야에 집중할 수 있다. 또한 환경관리업무를 위임받은 민간조직은 가장 효율적이고 실현가능성이 높은 방법으로 규제업무를 수행함으로써 저렴하고 용이하게 규제의 목적을 달성할 수 있게 된다. 항만공사에 대한 환경관리·규제업무의 위임은 넓은 의미에서 항만 민영화 정책과 동일한 맥락에서 이해될 수 있다.

#### 4. 항만 환경개선 최적수준의 결정

경제적 관점에서 볼 때 항만 및 그 주변의 환경오염을 완전무결하게 제거하는 것은 최적해가 아니다. 오염제거로 인한 한계편익이 한계비용을 초과한다면 오염제거의 실익이 없기 때문이다. 즉 항만 환경정화의 비용이 제로(0)가 아닌 한 항만이나 그 주변 지역 및 해역의 환경을 완전히 깨끗한 수준으로 유지할 필요는 없다. 예를 들면 항만 주변환경의 해역 수질을 청정해역과 같이 유지한다는 것은 비합리적인 것이다.

어느 정도의 항만 환경오염을 용인할 수 있는 또 다른 이유 중의 하나로 환경자원의 자정능력을 들 수 있다. 물, 대기 등 환경자원은 부하능력을 초과해서 오염시키지 않는 한 스스로 깨끗해지는 자정능력을 갖고 있다. 따라서 어느 정도의 오염은 스스로 정화될 수 있는바, 이 자정능력 역시 비용이 들지 않는 귀중한 자연자원의 하나이므로 적절하게 이용되어야 할 것이다.

또한 환경개선과 관련하여 유의해야 할 점은 환경오염의 제거에 있어서도 에너지와 자원이 소요되며, 이는 환경오염의 또 다른 원인이 된다는 점이다. 오염제거를 위한 처리재, 장비, 시설 등의 생산·운영·설치에 있어서도 환경오염을 피할

수 없기 때문이다. 따라서 특정 지역 또는 해역의 환경오염 제거를 위해서는 다른 지역 또는 사회 전체적 환경오염을 어느 정도 감수하지 않으면 안 되는 것이다.

환경오염제거의 적정수준은 물론 오염제거에서 얻는 사회적 한계편익(수요)과 오염제거에 소요되는 사회적 한계비용(공급)이 일치하는 수준에서 결정된다.<sup>60)</sup> 만약 환경개선서비스에 대한 사회적 한계편익곡선(수요곡선)과 이에 소요되는 사회적 한계비용곡선(공급곡선)을 정확하게 추정할 수 있다면 환경개선의 적정수준도 용이하게 결정할 수 있을 것이다. 그러나 현실적으로 환경질의 사회적 편익을 정확하게 계산한다는 것은 용이한 일이 아니다.

한편 동일한 논리에 의하여 자연자원 스톡(stock)의 최적수준 결정도 가능하게 된다. 환경주의자들은 연안환경이 많이 파손되었기 때문에 항만의 개발(특히 해양의 매립에 의한 항만부지의 조성)은 지양되어야 한다고 주장한다. 그러나 연안환경을 파괴(연안 자연자원 스톡의 이용)함으로써 얻는 편익이 연안환경을 유지(연안 자연자원 스톡의 보존)함으로써 얻는 가치보다 크다면 해당 연안환경(자연자원 스톡)은 개발되거나 이용되어야 한다. 즉 연안 자연자원 스톡의 최적수준은 이의 이용으로부터 획득되는 한계편익과 이를 유지함으로써 얻는 한계가치(연안 자원 이용의 한계기회비용)가 일치되는 점에서 결정된다.

다른 모든 자원과 마찬가지로 연안 해역, 간석지 등 자연자원도 사용하여 없앨수록 남아 있는 자원의 가치가 증가되며, 그만큼 이의 추가적 이용에 따른 기회비용도 증가하게 된다. 반면에 연안개발(즉 항만개발)의 한계편익은 감소하게 된다. 결국 양자의 가치가 일치하는 점에서 연안자원 스톡의 적정수준이 결정되는 것이다.

이와 같이 연안 자연자원의 유지만이 최선은 아닌 것이다. 반면에 도심주거지역 등의 경우에 있어서는 연안 친수공간이 지나치게 훼손되어 최적 스톡보다 낮은 경우도 있을 것이다. 이 경우에는 현존하는 연안 친수공간을 우선 유지해야 할 것이며, 나아가서는 수변재개발 등을 통하여 주민의 생활 및 여가공간으로 환원해야 할 것이다. 또한 연안 자연자원의 유지가치 및 이용편익에 관한 정보가 없어서 최적 스톡을 판단하기 어려운 상황에서 자원이 이미 심각하게 훼손되어 원상회복이 불가능한 상황에 가깝다고 믿을 충분한 이유가 있을 때에는 현재의 수준이 최소의 안전기준이라고 보고 연안 자원의 보호정책을 수립하는 것이 합리적이다.<sup>61)</sup>

60) 여기에서 사적 한계편익(private marginal benefit)과 사적 한계비용(private marginal cost) 대신에 사회적 한계편익(social marginal benefit)과 사회적 한계비용(social marginal cost)을 고려한 것은 사회전체적 관점에서 최적해를 구하기 위함임.

61) 오호성, 「환경경제학」, 서울, 법문사, 1997, p.238.

## 제 5 장 환경친화적 항만개발 · 운영을 위한 실천방안

### 1. 항만환경관리의 현황 및 문제점

#### 1) 종합적 · 체계적 관리체제의 미구축

항만은 육·해상교통이 집중될 뿐만 아니라 관련 산업활동이 활발하게 이루어지는 곳이므로 환경오염의 위험이 높을 뿐만 아니라, 오염 및 피해가 다양하고 광범위하다. 항만환경의 관리는 해양오염방지법, 연안관리법, 항만법, 공유수면관리법, 수질환경보전법, 자연환경보전법, 폐기물관리법 등 각종 법령에 의하여 부문별로 이루어지고 있다.

그런데 항만오염 원인의 다양성과 피해의 위험을 고려할 때 이에 대한 종합적 관리의 필요성이 대두된다. 항만환경의 종합적 관리를 위한 방안의 하나로 항만환경계획의 수립 시행이 필요하다. 항내 수질개선 및 폐기물 관리 위주의 항만환경정책에서 탈피하여 인명사고, 위험물사고, 분진, 소음 등에 대한 종합적이고 체계적인 환경관리가 필요한 것이다. 이를 위해서는 항만환경 모니터링시스템 및 환경감시체제 구축이 요구될 뿐만 아니라, 항만관련자 및 일반시민의 항만환경에 대한 인식제고가 이루어져야 한다.

#### 2) 항만개발의 타당성 평가시 환경 편익/비용의 미포함

우리나라에서는 항만개발계획의 수립에 있어서 실시하는 경제적 타당성 분석에 있어 환경영향으로 인하여 유발되는 편익과 비용이 포함되지 않는다는 문제가 있다. 물론 환경·교통·재해 등에 관한 영향평가법에 의한 환경영향 평가는 실시하고 있으나, 이는 타당성 평가와는 구별되는 것이다. 즉 항만개발의 환경영향평가는 환경영향의 조사, 예측 및 저감방안 위주로 되어 있으며, 환경영향의 편익과 비용을 금액으로 평가하는 것은 아니다. 즉 항만개발의 타당성 분석에 있어서는 시장에서 직접 관찰 가능한 편익 및 비용의 평가뿐만 아니라 시장에서 직접적으로 관찰되지 않는 환경영향의 편익 및 비용까지도 포함되어야 하나, 현실은 그렇지



못한 것이다. 항만개발의 환경영향에 따른 편익과 비용이 타당성 분석에 포함되지 않을 경우 평가결과가 왜곡되는 것은 자명한 이치이다.

항만개발의 타당성 분석에 있어서 포함해야 할 환경편익으로는 앞에서 본 바와 같이 i) 배후수송 단축에 따른 편익, ii) 육상운송의 연안운송으로의 전환에 따른 편익, iii) 선박 재항시간(在港時間) 단축에 따른 편익 등이 있다. 그리고 환경비용으로는 i) 준설 및 준설토 투기의 환경비용, ii) 해면매립 또는 습지상실의 환경비용, iii) 연안환경 쾌적성 상실의 환경비용, iv) 기타 환경비용으로서 대기오염, 소음, 교통혼잡의 유발에 따른 환경비용 등을 들 수 있다. 그런데 항만개발에 있어서는 일반적으로 환경편익보다는 환경비용이 크게 나타난다. 따라서 항만개발의 타당성 분석에 환경비용을 포함시키지 않을 경우에는 사회전체적 견지에서 타당성이 없는 항만개발 프로젝트에 대하여 타당성이 있는 것으로 잘못 판단할 우려가 있다.

### 3) 환경영향평가 기능의 한계

항만개발에 대한 환경영향평가의 주요 내용은 자연환경, 생활환경, 사회·경제 환경 등의 영향을 조사·예측하고 저감방안을 강구하는 것으로 구성되어 있다. 따라서 해당 항만개발사업이 환경성의 관점에서 수용될 수 있는지에 대한 의사결정의 수단으로 사용될 수 없다는 한계가 있다.

항만개발사업이 환경성의 관점에서 수용 가능한지의 여부에 대한 판단기준의 설정은 쉽지 않은 것으로 생각된다. 여기에 우선적으로 고려될 수 있는 기준으로는 지속가능한 개발(sustainable development)인지의 여부를 들 수 있다. 즉 특정 항만의 개발 및 운영에 따른 환경영향이 환경부하능력을 초과하지 않아야 하는 것이다. 물론 이 기준을 선택할 경우에도 환경부하능력 자체의 판단 역시 어려운 과제이다. 그러나 주민들의 환경에 대한 욕구와 기대는 이 기준보다 훨씬 높을 가능성이 크다. 소득수준의 전반적인 상승에 따라 생활여건의 질적 수준을 중시하는 경향이 높아지고 있기 때문이다. 따라서 항만개발사업이 환경성의 관점에서 수용 가능한지의 여부에 대한 판단기준은 지속가능한 개발이 가능한 환경부하능력을 초과하지 않는 범위 내에서 주민 등 이해관계자와의 협의에 의하여 결정되어야 할 것으로 생각된다.

물론 항만개발의 타당성 평가에 있어서는 환경영향의 편익·비용(금액으로 추

정한)을 포함한 모든 편익·비용을 기초로 판단되어야 할 것이다. 따라서 환경영향의 비용이 지나치게 클 경우에는 비환경적으로 상당한 순편익이 발생하여도 사업의 타당성이 상실될 것이다. 이 경우에는 해당사업의 추진이 이루어질 수 없게 됨은 물론이다.

환경영향평가에 대한 부정적 인식으로 인하여 평가보고서 작성경비가 부족하게 책정되고 있는 관행도 문제가 된다. OECD에서는 환경영향평가의 신뢰성을 확보하기 위하여 환경영향평가 비용을 총사업비의 0.2% 이상으로 책정할 것을 권고하고 있다.<sup>62)</sup> 그러나 우리나라에서는 동 비용이 이 수준에 크게 미치지 못하고 있는 것으로 판단된다.<sup>63)</sup> 이와 같은 경비의 과소책정은 평가의 부실을 초래하는 하나의 원인이 될 것으로 생각된다. 또한 우리나라의 환경영향평가서는 사업특성별 환경영향에 대한 심도 있는 평가가 이루어지지 못한 채 이론적이고 교과서적인 내용들이 중복적·형식적으로 서술되어 있는 것으로 지적된다. 이에 따라 평가서의 분량은 많은 반면, 핵심적인 내용은 미약한 실정이다.

#### 4) 육상기인 오·폐수 처리 미흡

우리나라에서 발생하는 오·폐수는 2001년 기준 하루 약 1,983만톤에 이른다. 그 중에서 생활하수 발생량은 약 1,563만톤/일, 산업폐수는 약 407만톤, 축산폐수는 약 13만톤이 된다. 그런데 하수처리율은 약 72%로 추정되고 있다. 따라서 하루 약 555만톤(연간 약 20억 2,575만톤)에 해당하는 오·폐수는 처리되지 않고 공해상에 방류되는 것으로 볼 수 있다.<sup>64)</sup> 따라서 이러한 육상기인 오염물질을 통제하지 못한다면 해양환경 내지 항만환경의 관리는 근본적으로 한계를 가질 수밖에 없다. 특히 항만은 대도시 인근에 입지하고 있어 생활하수 및 각종 산업폐수가 집중되는 장소이므로 먼저 이에 대한 관리가 이루어져야 할 것이다.

해양경찰청 자료에 의하면(<표 5-1> 참조) 육지에서 발생하여 해양에 유입되는 폐기물은 2001년 기준 약 748만㎥에 달하는 것으로 조사되었다. 동 연도 선박의 기름유출사고에 의한 유출량이 66만 8천톤이었음을 감안할 때, 이의 약 11.2배에 해당하는 오염물질이 육상으로부터 유입되고 있는 것이다. 그러나 여기에는 일반

62) OECD, *Reforming Environmental Regulation in OECD Countries*, 1997, p.28.

63) 일반건설부문의 환경영향평가 비용은 총사업비의 0.005~0.1%인 것으로 나타나고 있음(건설교통부, 「건설환경정책의 발전방향과 추진전략 연구」, 2000, p.41).

64) 환경부, 「환경백서」, 2002, pp.400-424에서 정리.

적인 하수가 포함되어 있지 않다. 따라서 폐기물이라고는 할 수 없으나 일상적으로 해양에 방류되는 하수를 포함시키면 육상기인 오염물은 엄청난 것으로 생각되며, 해양환경 악화의 주요 원인은 육상기인 오염물질인 것으로 판단된다.

한편 주요 해양폐기물로 분류된 수저준설토사는 준설수역의 수저오염도에 따라 환경영향이 달라지겠으나 대체로 육상기인 폐기물이나 기름에 비하여 환경악화의 정도가 낮은 것으로 볼 수 있다.

&lt;표 5-1&gt;

폐기물 해양배출 현황

단위 : 1,000m<sup>3</sup>

연도	육지폐기물					해양폐기물	합계
	액상류	오니류	무기물류	기타	합계	수저준설토사	
1995	2,757	1,313	87	13	4,170	200	4,370
1996	3,319	1,605	73	17	5,014	4,241	9,255
1997	3,665	1,697	237	44	5,643	4,368	10,011
1998	3,910	1,858	195	13	5,976	2,900	8,876
1999	3,804	2,304	308	13	6,429	1,485	7,914
2000	3,795	2,787	444	13	7,039	2,241	9,280
2001	4,164	3,004	295	12	7,475	6,877	14,352

자료 : 해양경찰청.

## 2. 환경친화적 항만개발을 위한 실천방안

### 1) 항만건설에 따른 환경피해의 저감

#### (1) 항만 환경인프라의 정비

##### ① 장비 및 시설의 확충

항만에는 선박에서 발생하는 폐기물과 대기오염 배출물, 선원생활 폐기물, 항만 구역 및 인근의 육상으로부터 유입되는 폐기물 및 배출물 등이 발생된다. 따라서 이들 폐기물 내지 배출물을 처리하기 위한 시설이 필요하게 된다. 항만 환경관리를 위한 시설로는 다음과 같은 사항을 들 수 있다.

첫째, 선박발생 폐기물 수용시설은 선박이나 항계 내에서 발생하는 유성혼합물, 플라스틱류, 재활용폐기물 등 다양한 폐기물을 처리하기 위한 수집·보관시설이다. 항내 폐기물 수용시설이 부족할 경우 선박기인 폐기물의 해양투기 조장 등 문제를 야기할 수 있다.

둘째 선박기인 생활폐기물의 분리수거 시설이 요구된다. 특히 분뇨오염방지설비 등의 설치가 필요하다.

## ② 데이터베이스의 구축

실효성 있는 항만환경계획을 수립하기 위해서는 항만환경관련 데이터베이스의 구축이 요구된다. 구축 대상이 되는 자료는 환경모니터링 결과물, 국가 차원에서 수립·시행되는 각종 환경관련 계획, 개발계획, 학문적 조사·연구 결과, 행정자료 등이다. 특히 환경 모니터링 자료는 폐기 및 배출물의 종류, 수량, 위치 등에 관한 사항으로 구성된다.

## (2) 항만건설에 따른 부문별 환경피해의 저감방안

### ① 물리적 자연환경 피해의 저감방안

항만건설에 따른 물리적 자연환경 영향으로는 기상, 지형·지질, 조류, 파랑, 해양수질, 해양저질의 변화 등을 들 수 있다.

첫째, 기상변화의 경우 대규모 매립시 해당지역의 수면적 축소로 인한 증발량의 감소 및 강수량의 미세한 감소가 유발될 수 있으나 그 영향은 크지 않을 것으로 판단된다. 이에 대한 대책으로는 녹지대의 조성 등을 통한 증발량의 증대 방안 등이 고려될 수 있다.

둘째, 항만개발로 인한 해안선의 변화, 해저지형 및 수심의 변화 등은 불가피한 것으로 판단된다. 다만 시설물의 디자인에 있어서는 조류 및 파랑의 변화로 인한 해안의 침식과 퇴적을 최소화하는 방향을 모색함으로써 대처해야 할 것이다.

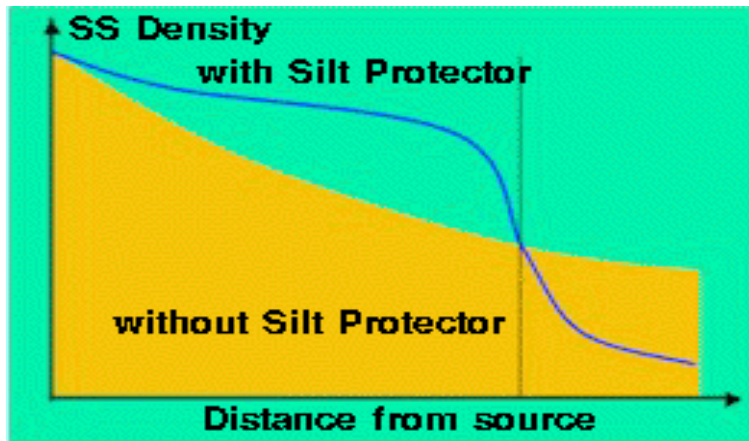
셋째, 호안 및 접안시설 공사와 준설토 매립 등으로 인하여 오염물질이 확산됨으로써 해양수질 및 저질의 악화가 예상된다. 호안 및 매립공사에 따른 부유물질 발생을 방지하기 위해서는 호안의 사석구간 내측에 필터매트(filter mat)를 설치한다.

넷째, 공사구역내에서 발생하는 부유물질의 확산을 방지하기 위해서는 일정수역을 투수성 오탐방지막(silt protector)으로 차단할 필요가 있다. <그림 5-1>에서 보

는바와 같이 오탉방지막은 부유물질의 확산을 완벽하게 차단하지는 못하나 부유물이 침전되는 범위를 축소시켜 줌으로써 오염의 확산범위를 줄여 주는 효과가 있는 것으로 알려져 있다.

<그림 5-1>

오탉방지막(Silt Protector)의 효과



다섯째, 준설토 매립시 발생하는 여수토(餘水吐)<sup>65)</sup>를 처리하되 최종배출구에는 오탉방지막을 설치하여 부유토사가 인근해역에 미치는 영향을 저감한다.

여섯째, 급유시설 등에서 발생할지도 모를 유류오염에 대응하기 위해서는 해당시설 외곽에 유출방지턱을 설치하여 사고시 해양으로의 유류유입을 최소화한다.

## ② 생태적 자연환경피해의 저감방안

### 가. 육상생태계 영향 저감

항만건설사업으로 인한 건설장비의 가동 및 차량이동의 증가로 소음, 진동, 오염물질이 증가됨에 따라, 이에 따라 조류 등 육상생태계에 대한 부정적 영향이 예상된다. 그러나 일반적인 경우 항만건설로 인하여 발생하는 육상생태계에 대한 영향은 크지 않을 것으로 예상된다. 육상생태계에 대한 영향의 저감방안으로는 차량의 감속운행, 건설장비투입의 효율화, 오탉방지막 설치 등의 방

65) 여수토란 준설토 투기 후 일정시간이 경과하면 고형물이 대부분 침하하고 그 위에 남는 물(흙탕물)을 말함.

법이 있다.

#### 나. 해양생태계 영향 저감

항만건설의 과정에서 이루어지는 준설, 매립, 절토(切土) 등으로 발생하는 토사 및 본공사시 발생하는 시멘트 등 부유물질이 주요한 환경영향 요인이 된다. 이에 대한 대책으로는 부유물질 발생원의 차단과 공기(工期) 조정을 통한 부유물질 발생량 조절 등의 방법이 고려될 수 있다.

우선 부유물질의 발생을 저감시키기 위해서는 i) 사업지구 주변에 오탉방지막을 설치하고, ii) 준설토 및 매립토 유실을 최소화하기 위한 필터매트를 설치하며, iii) 사업지구 주변 피해예상지점에 대하여 부유물질을 모니터링하고, 부유물질이 급격하게 증가하는 경우에는 작업중단, 작업시간 조정, 공사방법 개선 등을 통하여 환경부하를 감소시킨다.

또한 방파제와 호안의 외벽은 각종 수서동물의 서식처로 기능할 수 있도록 하는 방안을 강구한다.

### ③ 주거·생활환경 피해의 저감방안

#### 가. 대기질 영향 저감

항만건설로 인한 대기질의 영향은 일반적으로 큰 문제가 되는 것은 아니다. 그러나 대기질의 영향을 최소화하기 위해서는 i) 공사장 내 살수를 통하여 건설장비 운행 및 토사의 건조로 인한 비산먼지 발생을 억제하고, ii) 공사장을 출입하는 차량의 차체 및 바퀴에 묻은 흙, 먼지 등이 연결도로에 떨어져 생기는 비산먼지의 발생을 억제하기 위하여 세륜 및 세차시설을 설치·운영하며, iii) 토석 적재 차량의 적재시 먼지가 발생하지 않도록 하는 적재방법을 선택하고, iv) 육상 운반한 토사는 즉시 매립하여 적치(積置)로 인한 먼지발생을 억제한다.

#### 나. 수질 영향 저감

항만 공사시 강우로 인한 지표 오탉수의 영향을 저감시키기 위하여 사업지구 전면에 오탉방지막 및 여수토 처리장을 설치하고, 부유물질의 확산을 최소화하기 위하여 필터매트를 포설한다.

#### 다. 폐기물 처리

공사시 투입인부로 인하여 발생하는 생활폐기물은 작업반경 내의 일정 지점에서 수집한 후, 분류하여 재활용 및 처리를 위탁한다. 특히 폐유 등 지정폐기물<sup>66)</sup>의 경우는 일정 지역에서 수집하여 지정업체에 위탁 처리한다.

#### 라. 소음·진동의 영향 저감

소음의 규제기준은 대상지역과 시간에 따라서 상이하나 <표 5-2>에서 보면 주거지역 공장 및 사업장의 경우는 주간에 55dB(A), 공사장의 경우는 70dB(A)를 각각 넘지 않아야 하는 것으로 규정되어 있음을 알 수 있다. 그런데 항만건설에 있어서는 공사장의 소음기준이, 항만운영에 있어서는 공장 및 사업장의 소음기준이 각각 적용될 것으로 판단된다. 그리고 진동의 경우는 주간 주거지역에 있어 65dB(V)로 제한된다.

항만의 건설 및 운영으로부터 직접 발생하는 소음 및 진동뿐만 아니라 화물의 수송으로부터 발생하는 소음 및 진동도 고려해야 한다. 도로교통의 소음 허용한도는 주간 주거지역의 경우 68LeqdB(A)이며, 진동 허용한도는 65dB(V)이다.<sup>67)</sup>

<표 5-2>

생활소음 규제기준

단위 : dB(A)

대상지역	구분	조식 (05:00~08:00, 18:00~22:00)	주간 (08:00~18:00)	심야 (22:00~05:00)
주거지역, 녹지지역, 준도시지역 중 취락지구 및 운동·휴양지구, 자연환경보전지역, 기타 지역안에 소재한 학교·병원·공공도서관	공장·사업장	50 이하	55 이하	45 이하
	공사장	65 이하	70 이하	55 이하
기타지역	공장·사업장	60 이하	65 이하	55 이하
	공사장	70 이하	75 이하	55 이하

자료 : 소음·진동규제법시행규칙 제29조의 2 제3항관련 별표 7-2.

66) 지정폐기물이라 함은 폐기물 관리법에서 사업장폐기물 중 폐유·폐산 등 주변환경을 오염시킬 수 있거나 감염성폐기물 등 인체에 위해를 줄 수 있는 유해한 물질로서 대통령령이 정하는 폐기물을 말함.

67) 소음·진동규제법시행규칙 제37조관련 별표 10.

&lt;표 5-3&gt;

## 생활진동 규제기준

단위 : dB(V)

대상지역	주간 (06:00~22:00)	심야 (22:00~06:00)
주거지역, 녹지지역, 준도시지역 중 취락지구 및 운동·휴양지구, 자연환경보전지역, 기타 지역안에 소재한 학교·병원·공공도서관	65 이하	60 이하
기타지역	70 이하	65 이하

자료 : 소음·진동규제법시행규칙 제29조의 2 제3항관련 별표 7-2.

항만공사로 인한 소음·진동을 저감시키기 위해서는 i) 작업시간을 가능한 한 주간인 06:00~18:00으로 한정하며, ii) 공사장 내 공사차량의 주행속도를 20km/시간 이하로 제한하고, iii) 공사 종류별 효과적인 장비의 투입으로 장비에 의한 소음을 최대한 억제한다. 또한 항만의 공사 완료 후 운영시에는 주로 연계수송에 따른 교통소음이 문제가 되는데, 상황에 따라 방음벽의 설치, 차단 녹지 조성 등의 대책을 강구한다.

#### 마. 문화재 보전

공사 중 문화재가 출토될 경우 이의 보전 및 발굴을 위하여 즉시 공사 중지 후 해당관청에 신고하고(문화재보호법 제43조), 동 법에서 정한 문화재 평가 및 보전 절차에 의거하여 발굴 처리되도록 한다.

### (3) 친환경 항만 건설기술의 개발 및 보급방안

환경친화적 항만 건설기술의 체계적인 개발과 보급 확대를 위하여 해양수산부와 건설교통부의 협조로 친환경건설기술개발센터(가칭)를 설치·운영하는 방안을 적극 검토한다. 친환경 건설기술의 개발과 산업화에 필요한 투자재원은 건설기술관리법 제16조의 2에 의한 정부출연금,<sup>68)</sup> 환경기술 개발 및 지원에 관한 법률 제9

68) 건설기술관리법 제16조의2 (건설기술연구·개발사업) ①건설교통부장관은 기본계획의 효율적인 추진을 위하여 대통령령이 정하는 기관 또는 단체와 협약을 체결하여 건설기술의 발전에 필요한 건설기술 연구·개발사업을 실시할 수 있다. ②제1항의 규정에 의한 건설기술 연구·개발사업에 필요한 경비는 정부 또는 정부외의 자의 출연금 기타 기업의 기술개발비로 충당한다. ③건설교통부장관은 제1항의 규정에 의한 건설기술 연구·개발사업의 효율적인 추진을 위하여 필요한 경우에는 건설기술의 개발을 위한 전문기관을 지정하여 그 전문기관으로 하여금 이에 관한 업무를 수행하게 할 수 있다. ④제1항의 규정에 의한 협약의 체결방법과 제2항의 규정에 의한 출연금의 지급·사용 및 관리에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.



조<sup>69)</sup> 및 10조의 규정에 의한 환경기술 개발 및 산업화 자금과 재활용산업 육성자금 등을 활용할 수 있을 것이다.

친환경적 항만건설기술은 i) 환경오염 방지기술, ii) 쾌적환경 창조기술, iii) 자연환경의 복원 및 보전기술 등으로 구분 가능하다. 먼저 환경오염방지기술은 항만건설에 따라 발생하는 먼지, 폐수, 폐기물, 소음·진동 등을 줄이기 위한 기술을 의미한다. 그리고 쾌적환경 창조기술은 바람직한 연안생태계 환경이 존재하지 않는 곳에 인위적으로 자연생태계를 창조하는 기술을 말한다. 또한 자연환경 복원 및 보전기술은 건설행위 자체의 환경파괴 효과를 감안하여 생태적 용량의 범위 내에서 개발의 편익을 추구하는 환경보전기술과 이미 소실된 자연환경을 복원하는 기술을 말한다.

친환경적 항만 건설기술의 이러한 구분에 따라 신기술을 지정하고,<sup>70)</sup> 해당 기술의 개발을 촉진·지원하도록 한다.

## 2) 환경친화적 항만공간의 확보

### (1) 항만 친수공간 개발의 기본방향

#### ① 친수공간의 개념과 기능

친수공간은 수변공간(水邊空間)이라고 하는 지리적 의미와 함께 수변, 수상 수중의 활동을 가능하게 하는 장소로서 시민생활에 활력을 주는 기능적 의미가 포함된 개념이다. 즉 영어의 워터프런트(waterfront)를 그대로 친수공간이라고 해석할 수는 없으며, 워터프런트의 지리적 의미와 함께 자연적 정취 및 물과 관련된 인공 시설과 더불어 수변·수상·수중의 활동을 가능하게 하는 공간으로서 시민의 생활에 활력을 주는 기능적 의미가 포함된 개념으로 이해되어야 한다.

친수공간에서 이루어지는 주요 친수활동으로는 해수욕, 윈드서핑(wind surfing), 스쿠버다이빙(scuba-diving), 보팅(boating), 갯바위 낚시, 유어선 낚시, 수영, 수상스

69) 환경기술 개발 및 지원에 관한 법률 제9조(환경기술 지원) ①환경부장관은 기업의 생산활동 과정에서 환경오염을 사전에 예방·저감하고 오염방지시설이 효율적으로 운영·관리될 수 있도록 기술지원을 실시할 수 있다. ②환경부장관은 제2항의 규정에 의한 기술지원의 실시결과 시설개선이 필요하다고 인정될 경우에는 소요경비의 일부를 지원할 수 있다. ③ 제1항 및 제2항의 규정에 의한 기술지원의 대상시설·지원방법 및 기술지원비용 등 필요한 사항은 환경부령으로 정한다.

70) 건설기술관리법 제18조에 의거하여 지정함.

키, 유람선놀이 등과 함께, 갯벌, 철새도래지 탐사 등 생태관광 등을 들 수 있다. 그리고 이러한 친수활동을 지원하기 위하여 각종 테마파크, 휴식·숙박, 놀이·위락, 상업·판매활동 등의 시설이 조성되고 있다.

&lt;표 5-4&gt;

해안 친수공간의 입지유형과 기능

친수공간입지	친수공간 형태
항만	유람선, 해양박람회, 관광expo, 수족관, 박물관, 인공섬, 마리나, 유보트 등
해수변	윈드서핑, 스쿠버다이빙, 보팅, 갯바위 낚시, 유어선 낚시, 수영, 수상스키, 유람선, 갯벌, 생태공간, 산책로 등
인공시설	해상골프, 해수탕, 해수풀장, 인공해수장, 체험어장, 해중공원, 바지선 낚시, 낚시공원, 유람선, 계단식호안, 휴게실, 전망탑, 산책로 등

자료 : 윤상호 외, 「어촌친수공간 개발에 관한 연구」, 한국해양수산개발원, 1998, p. 38에 의거 재정리.

친수공간은 해변형, 강변형 및 호소형으로 구분된다. 그런데 본 연구에서 관심의 대상이 되는 친수공간의 유형은 해변형이라 할 수 있다. 그 중에서 해변은 경관이 수려하며, 자연입지적 조건이 상대적으로 양호하여 우리에게 휴식과 여가활동의 장소로서 널리 이용되고 있다. 즉 해변형 친수공간은 마리나, 해수욕, 보트·요트 타기, 스쿠버다이빙, 낚시 등 해상·해중 공간의 제약을 받지 않고 다양한 친수활동의 장소로서 이용 가능하다는 장점을 갖고 있다.

또한 해변은 육지와 바다가 접하는 곳인 만큼 생태계의 순환활동이 왕성하며, 여기에서 생성되는 생태계 산물들은 인류에게도 많은 혜택을 제공하여 왔다. 그런데 해변은 경제발전에 따라 각종 산업활동이 집중되는 장소로 이용됨으로써 생활하수 및 산업폐기물의 유입이 증가되어 생태계 순환체계에 하중이 가해지고 있다. 특히 항만이 개발될 경우 해당 해변은 일반인의 접근이 불가능하게 될 뿐만 아니라, 각종 오염물질의 발생으로 주변지역의 환경이 급속하게 악화된다. 또한 항만은 통상 철조망으로 둘러싸이게 되며, 육지에서 바다를 내다보는 면에서나 바다에서 내륙으로 바라보는 경관이 혐오스럽게 나타나게 된다. 따라서 친수공간의 조성은 항만 등 해안 이용에 따른 이러한 문제점을 최소화하는 한편, 주민의 생활 및 여가·레저활동 환경을 개선하기 위한 것이다.

## ② 주요국의 수변공간(Waterfront) 개발사례

도시의 확대 발전과 아울러 수송부문의 기술 발전(특히 컨테이너화의 진전), 수송수단 대형화 등 항만환경의 변화가 급속하게 나타나고 있다. 특히 인간생활과 산업활동이 연안에 집중됨에 따라 연안지역의 가용용지 부족현상이 심화되고 있다. 그 결과 기존의 항만은 입지여건상의 문제 또는 시설의 노후화·기능저하로 인하여 그 기능을 적절하게 수행하지 못하게 되는 사례가 빈번히 나타나고 있다. 이러한 문제에 대처하기 위하여 미국, 유럽 등 선진국에 있어서는 약 30년 전부터 항만의 재개발이 이루어지기 시작하였다. 일본의 경우도 구미지역에 비해서는 다소 늦게나마 친수성 항만공간의 개발이 추진되고 있다.

<표 5-5>

주요국의 친수공간(Waterfront) 개발사례

항만	사업명	사업내용	비고
미국 볼티모어항	내항(Inner Harbor) (볼티모어 내항 재개발)	-면적 : 14만평 -시설 : 박물관, 수족관, 국제무역전시관,쇼핑센터	도심부에 인접한 항만기능 외항으로 이전
미국 샌프란시스코항	피어39(Pier 39) (샌프란시스코만 )	-면적 : 45 에이커(5만 5천평) -시설 : 마리나, 레스토랑, 공원	항만지구의 도시적 활용
호주 시드니항	다링하버(Darling Harbour) (철도용지재개발)	-면적 : 16만평 -시설 : 해양박물관, 수족관, 국제회의장, 전시장, 관광쇼핑센터	대규모 컨테이너부두 보타니 신항지역으로 이전
영국 런던항	도크랜드(Dock Land) (테임즈강 구항지역 재개발)	-면적 : 670만평 -시설 : 세계무역센터, 금융쇼핑센터, 주거, 레저단지,텔레포트	유희화된 구항만지구를 역사경관 및 도심용지로 재개발
일본 요코하마항	미나토 미라이 21 (구조선소 및 철도부지 재개발)	-면적 : 56만평 -시설 : 국제회의장, 전시장, 호텔, 쇼핑센터, 텔레포트	유희화된 항만관련부지를 친수성 항만지원단지로 조성
일본 고베항	포트아일랜드(Port Land) (고베만 인공섬 건설)	-면적 : 130만평 -시설 : 컨테이너부두 등 항만시설, 유통물류단지, 국제전시장, 호텔, 주거, 상업지역, 공원 등	대수심, 현대식 항만건설과 지원시설 등 종합해양공간 개발

자료 : 김학소, “21세기를 대비한 환경친화적 항만개발 정책방향”, 「21세기 미래에 대비한 환경친화적 항만(Eco-Port) 개발정책」, 한국항만협회·해양수산부, 세미나, 서울, 1999. 4. 30.

### ③ 친수공간 개발·이용의 문제점 및 개선방안

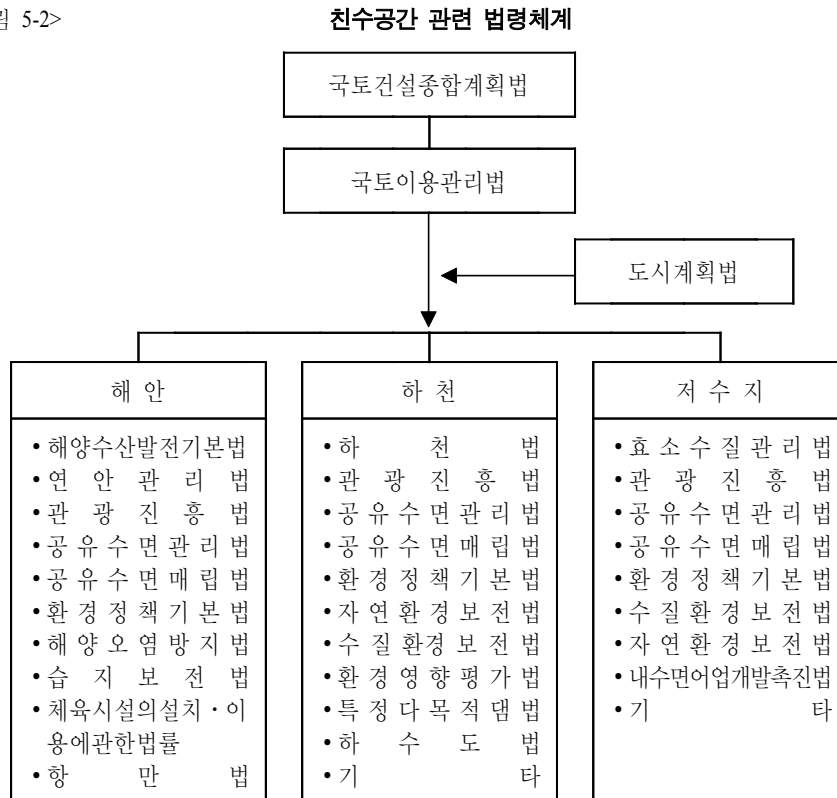
#### 가. 관련법령 및 관할기관

친수공간의 개발·이용 및 보전은 개별적 수면이나 육지를 대상으로 하는 것이 아니라 상호 연관된 활동구조를 갖고 있다. 따라서 친수공간의 효율적 개발·이용 및 보전을 위해서는 수면과 육지를 통합적으로 관리하는 법적·제도적 장치가 요구된다. 그러나 우리나라의 경우 친수공간의 개발·이용 및 보전과 관련된 법령은 20여종에 이르고 있다. 그 중에서 해안의 친수공간과 관련된 법령만도 10여 가지를 넘고 있는 실정이다. 뿐만 아니라 친수공간의 개념, 관리의 범위와 기준 등에 관한 사항들이 명확하게 규정되어 있지 않다.

해안 친수공간 관련 법령 중 해양수산발전기본법을 보면 친수활동과 관련된 규정으로는 해양공간의 이용(제18조), 어촌 정주환경(제27조), 해양문화의 창달(제34조) 등에 대하여 규정하고 있을 뿐 친수공간의 구체적인 개발·이용 및 보전에 관한 내용은 결여되어 있다. 그리고 연안관리법은 연안환경의 보호에 초점을 맞춘 것으로서 연안의 통합관리(제2장), 연안정비사업(제3장) 등 일반적인 사항만을 규정하고 있을 뿐이다. 공유수면관리법은 해양개발 및 이용과 관련하여 폭넓은 통제·관리의 근거가 규정되어 있으나 개발 계획의 수립·시행을 위한 제도적 장치가 미흡한 것으로 생각된다. 또한 친수활동과 밀접한 관련을 갖고 있는 체육시설의 설치·이용에 관한 법률을 보면 생활체육시설(제9조)에 관한 일반적인 사항과 친수활동으로서 요트, 조정, 카누 등을 등록체육시설로 규정하고 동사업의 시설규모, 회원모집, 운영 등에 관한 일반적인 사항만을 규정하고 있다. 따라서 여기에도 친수공간의 조성 및 이용에 관한 구체적 규정은 결여되어 있다.

친수공간의 조성 및 이용은 넓은 의미에서 항만 환경계획의 일환으로 다루어질 수 있다. 따라서 친수공간에 관한 사항은 환경의 보호뿐만 아니라 환경의 창조까지 포괄적으로 규정한 법률에서 다루는 것이 좋을 것으로 생각되는바, 이러한 특성을 가진 법률로는 연안관리법을 들 수 있다. 따라서 연안관리법의 연안정비사업(제3장)의 한 분야로 항만친수공간의 조성 및 이용에 관한 사항을 규정하는 것이 좋을 것으로 생각된다. 한편 항만 친수공간의 조성은 항만의 개발계획단계에서 반영되어야 한다는 점을 고려할 때 항만법에도 관련 내용이 추가되어야 할 것으로 생각된다.

&lt;그림 5-2&gt;



자료 : 엄기철, “친수공간의 조성과 통합적 관리방향”, 「환경친화적 친수공간의 활용방향에 관한 심포지엄」, 국토연구원, 1999. 3. 23.

현행 제도상 연안은 해양수산부가 특수지역으로 분류하여 관리하고 있다. 즉 연안지역의 관리는 기본적으로 연안관리법에 의한 연안통합관리계획을 통하여 추진하고 있다. 그 이외에도 친수공간과 관련이 있는 해양수산발전기본법, 연안관리법, 항만법, 공유수면관리법 등 대부분의 법률이 해양수산부 관할이다. 따라서 항만구역 또는 주변지역의 친수공간 개발·이용 및 보전은 원칙적으로 해양수산부의 관할로 추진되는 것이 좋을 것으로 판단된다. 다만 해양수산부장관은 관련업무의 추진과정에서 해당 시·도지사, 시장, 군수, 구청장 등과 협조해야 하며, 일부 업무는 해당 지방자치단체장이 수행하도록 한다.

#### 나. 친수공간의 범위

친수공간의 효율적 관리를 위해서는 먼저 관리의 범위 설정이 필요하다. 그런데

친수공간의 범위는 해당지역의 지형적·공간적 특성 및 이용목적 내지 친수활동에 의하여 결정될 것으로 생각된다.

주요국의 사례를 보면 미국의 경우 연안관리법(Coastal Zone Management Act, 1972) 및 이에 근거한 연안관리계획과 관련한 연안의 범위가 수제선으로부터 육지측으로는 100피트(30.48m) 내지 5마일(8km)로 되어 있으며, 해양측으로는 영해까지로 되어 있다. 그리고 일본의 해안법에는 해안보전구역이 별도로 규정되어 있는바, 수제선으로부터 육지측 및 해양측 공히 50m를 범위로 하고 있다. 또한 중국의 통합연안관리에 관한 법(1986)에서는 친수공간을 광의의 연안개념으로 접근하여 “조수현상에 의하여 영향을 받고 있는 바다와 만(bay), 염하고(estuary), 냇강(creek), 강(river) 등의 연안적 연장”의 개념으로 표현하고 있다. 구체적으로는 육지측으로는 수제선(해안선) 기준 10km 이내, 해양측으로는 수심 10~15m 이내로 하고 있다.

이와 같이 연안역 내지 친수공간의 육지측 범위는 50m(일본) 내지 10km(중국)로 다양하게 설정되어 있다. 그리고 해양측 관할범위는 50m(일본) 내지 12해리(프랑스)로 되어 있다.<sup>71)</sup>

<표 5-6> 주요국의 연안역 범위 설정 사례

국별	연안역 범위	
	육지측	해양측
미국	100피트(30.48m)~5마일(8km)	영해
일본	수제선 중심 50m	수제선 중심 50m
중국	수제선 중심 10km 이내	수심 10~15m 이내
프랑스	지역 특성에 따라 20~50m 내외	12해리(22.2km)

자료 : 엄기철, “친수공간의 조성 및 통합적 관리 방향”, 「환경친화적 친수공간의 활용방향에 관한 심포지엄」, 국토연구원, 서울, 1999. 3. 23.

우리나라의 경우 연안관리법에 의하면 연안의 범위는 해안선으로부터 500~1,000m 이내의 육역과 수면전체(영해의 범위)가 관리의 대상이 된다. 한편 해면측 범위는 연안관리법에서는 영해전체로 되어 있으나 이는 연안환경의 보호를 고려

71) 엄기철, “친수공간의 조성 및 통합적 관리방향”, 「환경친화적 친수공간의 활용방향에 관한 심포지엄」, 국토연구원, 1999. 3. 23.

하여 설정된 범위로서 친수공간 관리의 목적에서 보면 범위가 지나치게 넓은 것으로 생각된다. 그리고 공유수면관리법에서는 수면을 지역적 위치에 따라 분류하고 있을 뿐, 공간적 범위를 규정하고 있지 않다. 친수공간 관리의 범위는 해당 항만이 입지한 지역의 지형이나 이용 현황 등에 따라 달라질 것이다. 다만 연안관리법에 규정된 육지측 관리범위인 500~1,000m가 하나의 기준으로 고려될 수 있을 것이다. 그리고 친수공간의 해면측 범위는 앞에서 본 다양한 친수활동<sup>72)</sup>이 통상적으로 이루어지는 범위로 하는 것이 좋을 것으로 판단된다. 친수활동의 범위는 일률적으로 규정하기는 쉽지 않으므로 구체적 범위를 제시하기보다 필요에 따라 신축적으로 결정하는 것이 좋을 것으로 판단된다.

## (2) 항만 친수공간 개발계획의 수립·시행

### ① 항만 친수공간 개발시 주요 고려사항

항만 친수공간은 지역사회의 주민에게 언제나 매력 있는 여가 및 생활공간이 되지 않으면 안 된다. 이를 위해서 항만 친수공간은 여러 가지 조건을 갖추어야 하겠으나 특히 주요한 사항은 다음과 같다.

첫째, 친수공간은 이용시 즐겁고 쾌적해야 한다. 바다를 이용한 여가 및 레저활동은 다양하며, 그만큼 즐겁고 쾌적한 공간이 창출될 수 있다. 뿐만 아니라 바다는 미지에의 기대감, 이국적 문화와 역사에 대한 동경을 자아내게 한다. 바다의 이러한 특성을 극대화하는 방향으로 친수공간이 개발되어야 하는 것이다.

이를 위해서는 친수공간을 계획함에 있어 자연적인 요소를 가능한 많이 도입함으로써 쾌적성을 높여야 한다. 인공으로 조성된 녹지가 자연스럽게 정착되는 데에는 통상 10년 이상의 기간이 소요된다.<sup>73)</sup>

둘째, 주민들의 접근 및 이용이 편리해야 한다. 친수공간이 기능을 다하기 위해서는 다수의 이용자들을 유인해야 하는데, 이는 이용이 편리하지 않으면 달성될 수 없다. 접근 및 이용의 편의성을 위하여 가장 중요한 것은 연결 교통수단의 확보이다. 즉 육로 교통수단뿐만 아니라 해상교통수단의 확보도 적극 강구되어야 한다. 이용자들은 개인적 취향, 통행거리, 이용 가능한 여가시간 등을 고려하여 서로 다른 교통수단을 선택하게 된다. 따라서 다양한 교통 수단의 제공은 이용자들의

72) 해수욕, 윈드서핑(wind surfing), 스쿠버다이빙(scuba-diving), 보팅(boating), 갯바위 낚시, 유어선 낚시, 수영, 수상스키, 유람선놀이 등과 함께, 갯벌, 철새도래지 탐사 등 생태관광 등을 의미함.

73) 横内憲久, 「ウォ-タフロンツ開發の手法」, 東京, 鹿島出版會, 1988, p.68.

선택의 폭을 넓히게 될 것이다. 그 이외에도 이용의 편리를 위해서는 각종 생활 편의시설이 확보·관리되어야 할 것이다.

셋째, 친수공간은 각종 범죄, 사고 및 재해로부터 안전해야 한다. 이를 위해서는 친수공간의 설계시 공간, 조명, 사고에 대비한 대체교통수단 등에 대한 세심한 배려가 요구된다. 안전성의 확보는 친수공간 개발 및 이용의 가장 기본이 된다.

넷째, 친수공간에는 문화가 깃들여 있어야 한다. 문화는 주민들이 거주하고, 근무하고, 여가생활을 지속해 나가는 가운데 창출되는 것이다. 이 문화유산은 계승하고 이용하는 가운데 한 단계 높은 문화로 발전해 나가는바, 친수공간의 개발에 있어서는 장기간에 걸쳐 축적된 역사적 유산을 새롭게 재구성해야 한다. 이에 따라 해당 친수공간은 지역 특유의 개성을 가진 문화의 공간이 될 것이다.

다섯째, 지역사회의 연대감을 심어줄 수 있어야 한다. 도시가 발전함에 따라 주민들의 지역적 연대감은 점차 감소하고 있다. 그런데 친수공간은 주민의 공동이용 과정에서 지역적 연대감을 창출하는 기능을 담당한다. 지역적 연대감은 주민들로 하여금 해당지역 환경을 보다 쾌적하게 가꾸는 데 동참하도록 한다. 지역적 연대감의 극대화를 위해서는 공동 이용이 가능한 공연장, 체육시설 등의 설치·운영이 고려될 수 있다.

## ② 향만 친수공간의 구상

### 가. 경관의 구상

친수공간은 ‘아름다워야’ 할 뿐만 아니라 지역 특성을 살린 ‘개성’을 갖추어야 한다. 그런데 경관은 보여지는 대상과 보는 사람의 상대적인 위치관계에 의하여 달라진다. 친수공간과 관계된 경관의 특징은 i) 시점과 대상 사이에 항상 수면이라고 하는 이차원적 존재가 개입된다. 그리고 수면은 친수공간 경관의 주요 부분이 되므로 해당 경관디자인에 있어서는 수면을 주요하게 다루어야 한다. ii) 육역과 수역의 경계인 수제선(水際線)이 존재하며, 이는 친수공간 경관의 초점이 된다. iii) 수면상에는 시선을 방해하는 건물이나 장애물이 없어야 하며, 대안(對岸) 수상(水上)의 넓은 범위를 조망할 수 있어야 한다.

이와 같은 친수공간 경관의 특징을 고려하여 최상의 경관을 연출하기 위해서는 다음과 같은 사항이 고려되어야 한다.

첫째, 재료와 색채의 조화를 이루어야 한다. 건축물의 개성을 살리되 상호간 통일감이 있도록 구조 및 외장색채를 선택해야 한다. 특히 자연여건이 우수한 경우



에는 주변의 자연환경을 최대한 이용하는 디자인을 선택할 필요가 있다.

둘째, 스카이라인(skyline)의 통일이 필요하다. 육지와 바다를 구분하는 수제선과 마찬가지로 육지(또는 건물)와 하늘을 구분하는 스카이라인도 중요하다. 친수공간의 경관은 근거리의 모습도 중요하나 바다 또는 반대편 육지에서 본 모습도 중요하기 때문이다.

셋째, 시야가 확보되어야 한다. 도로나 수로가 장거리에 걸쳐 일직선으로 조성되어 있어 멀리까지 시야를 차단하지 않아야 한다. 그리고 건물과 건물 사이의 공간도 가능한 한 멀리까지 일직선으로 연결되어야 한다. 시야의 확보는 위치나 방향의 인지, 쉽게 인식가능한 거리의 확보 등을 위하여 중요하다. 특히 쾌적성의 확보를 위해서는 배후지로부터 수면을 조망할 수 있도록 공간 배치가 이루어지는 것이 바람직하다.

넷째, 조망이 확보되어야 한다. 이는 넓은 범위에서 수역을 조망할 수 있도록 배려하는 것을 말한다. 앞에서 본 ‘시야의 확보’가 친수공간 내의 시점(視點)으로 한 것인 데 비하여 ‘조망의 확보’는 보다 넓은 주변지역을 기준으로 한 것이라는 차이가 있다. 친수공간에 대한 조망의 확보가 이루어져야 하는 이유는 해당 공간이 주민의 공동자산이기 때문이다. 즉 가능한 한 많은 사람들이 친수공간을 즐길 수 있어야 하는 것이다.

다섯째, 가능한 한 많은 녹지가 조성되어야 한다. 항만과 도시의 인공구조물은 쾌적성과는 거리가 있으므로 녹지공간의 조성으로 이를 보완할 필요가 있다. 그러나 과도한 식재(植栽)로 인하여 수변을 관통하는 조망에 장애를 받아서는 안 된다. 따라서 녹지의 조성에는 나무의 높이, 형태 등을 고려한 수종(樹種)의 선택, 녹지조성의 위치 선택 등에 유의해야 한다.

여섯째, 랜드마크(landmark)의 조성이 요구된다. 지역을 대표하는 상징적인 랜드마크는 해당 지역의 개성을 형성하는 중요한 요소가 된다. 또한 지역 고유의 랜드마크는 위치나 방향의 인식, 쉽게 알아볼 수 있는 시가지의 조성에 기여한다. 랜드마크로 이용되는 것으로는 회의장, 해양박물관, 거대한 조각상 등이 있다.

#### 나. 수변의 구상

수역의 존재는 친수공간의 특징을 결정하는 가장 핵심적 요소이다. 따라서 수변을 얼마나 매력적으로 연출하는가의 여부가 해당 친수공간 이용의 성패를 결정하게 된다. 수역의 연출에 매우 효과적으로 활용될 수 있는 것으로는 선박을 들 수

있다. 예를 들면 해양 레크리에이션을 위한 선박이나 역사적 의미가 담긴 대형 범선이나 군함, 수상 레스토랑 등이 있다. 그 이외에도 수변 연출의 장치로는 낚시를 할 수 있는 잔교나 교량이 있다.

첫째, 모터보트, 크루즈, 요트 등의 계류시설을 갖춘 마리나(marina)의 형성으로 친수공간을 해양 레크리에이션의 거점으로 구축할 수 있다. 마리나는 선박의 소유자뿐만 아니라 방문객에게 휴식의 장소로도 제공된다. 예를 들면 마리나에 입지한 레스토랑이나 카페 등은 시민들의 휴식공간이 될 수 있는 것이다.

둘째 대형범선을 전시할 수 있다. 우아한 대형범선은 해양의 정취를 느끼게 하는 데 매우 효과적이다. 전시된 범선은 해당 도시의 역사와 관계가 깊은 것이면 더욱 바람직하다.

셋째, 낚시 잔교의 설치도 수변 연출의 주요 수단이 된다. 오늘날 많은 사람들이 낚시를 즐긴다. 또한 낚시를 하지 않는 사람도 다른 사람들의 낚시하는 모습을 보고 즐길 수 있다.

그 이외에도 수변 연출의 수단으로는 어선의 계류, 리버보트(river boat)·소형보트의 이용, 교량의 이용 등을 들 수 있다. 그 중에서 어선의 계류는 과거에 대한 향수를 불러오는 한편 수변의 생동감을 고취시킨다. 많은 항만도시들이 과거 어항에서 발전해 온 역사를 갖고 있기 때문이다. 리버보트로는 철도나 자동차에 의한 교통수단이 발달하기 이전 미국의 미시시피강 등에서 이용되었던 외륜선(外輪船) 등이 이용될 수 있다. 소형보트 이용은 20인 정도가 승선할 수 있는 여객선 등의 계류시설을 확보함으로써 가능하게 된다. 또한 아름답게 디자인된 교량 역시 수변 지역의 연출에 도움이 될 수 있다.

#### 다. 광장의 구상

친수공간은 누구나 이용할 수 있는 공동의 자산이다. 따라서 대중에 개방된 다목적 장소로서의 공공광장은 도시생활자에게 즐거움을 제공하는 주요 수단이 된다. 어린이 놀이, 레크리에이션, 휴식, 공연, 이벤트 등에 이용 가능한 광장 또는 공원은 도시의 표정을 풍요롭게 한다. 따라서 광장은 공공의 이용에 가장 적합한 공간이라 할 수 있는바, 다음과 같이 몇 가지 종류로 구분된다.

첫째, 수변 광장이 있는데, 이는 수면에 인접하여 위치한 비교적 넓은 공간으로서 이용자들이 하여금 해방감을 느끼게 하는 한편 도시생활의 피로를 잊게 해 준다.

둘째, 피어(pier) 광장은 수면상에 부두처럼 돌출된 형태의 광장을 의미한다. 이러한 형태의 광장은 삼면이 수면에 둘러싸여 있으므로 수면과의 친밀감과 일체감을 고조시킨다.

셋째, 연못 광장은 수면에 별도의 연못을 만들어 그 주변에 광장을 설치한 것으로서 직접 물과 접촉할 수 있는 기회를 한층 높인 것이다. 특히 i) 조수간만의 차이가 커서 수면을 가까이 할 수 있는 시간이 한정되어 있거나, ii) 물이 오염되어 있어 가까이 접하기에 적합하지 않을 경우에는 연못 광장이 중요한 의미를 갖게 된다. 수면에 별도로 조성된 연못의 물은 외해의 물보다 온도가 높아서 수영하기에 적합하며, 일광욕을 위한 장소로도 널리 이용된다.

넷째, 분수는 수변의 분위기를 고조시키는 연출장치이다. 친수공간에 설치된 분수는 두 가지 유형으로 나누어지는데, 그 하나는 도시에서 흔히 보는 바와 같이 육상에 인공적으로 조성된 풀(pool)에 설치된 것으로서 이용객이 가까이 접할 수 있다는 장점이 있다. 다른 하나는 해면에 직접 설치된 것으로서 정적인 수면을 변화시키는 효과가 있다.

다섯째, 친수공간에는 흔히 계단식 스탠드가 설치된다. 수면을 향하여 설치된 계단식 스탠드는 다수의 인원이 넓은 범위에서 수면을 조망할 수 있도록 한다. 또한 이는 친수공간에서 이루어지는 공연이나 이벤트의 관람석으로 이용된다.

여섯째, 친수성을 높이기 위해서는 물과 직접 접촉하거나 물을 전망하는 것이 필요하다. 따라서 광장 한쪽에는 수변경관을 조망할 수 있는 전망대가 흔히 설치된다. 전망대는 가능한 한 모든 방향의 조망이 가능하도록 설치해야 한다.

#### 라. 산책로 구상

산책로는 단순한 보행 이동의 수단이 아니라 수변공간의 쾌적성을 만끽하면서 보행할 수 있는 공간이다. 친수성이 풍부하면서도 누구나 보행할 수 있는 수변 산책로는 친수공간의 가치를 한층 높여 주는 기능을 담당한다. 산책로의 조성은 시가지로부터 연속적으로 연결되도록 함으로써 내방자들을 수변으로 무리 없이 유인할 수 있도록 해야 한다.

산책로의 분위기와 산책 의욕과는 높은 상관관계가 있다. 즉 산책로의 분위기에 따라서는 장거리임에도 불구하고 피로감 없이 즐겁게 산책할 수 있는 경우가 있는 반면에, 단거리임에도 산책하고자 하는 의욕이 생기지 않는 경우도 있다. 이러한 의욕의 차이는 날씨 등에도 영향을 받겠으나 산책로의 디자인이나 연출에 의해서

도 크게 좌우된다. 예를 들면 수변에 보드워크(board walk)를 설치하거나 자연석, 벽돌, 유연성이 있는 인공재료 등으로 포장하여 노면에 변화를 주는 동시에 수변의 정서를 표현하는 방법이 이용된다. 수제선과 접하는 연석(緣石), 울타리, 지주, 조명장치 등의 설치에 있어서도 재료나 형태에 세심한 배려를 할 필요가 있다. 산책로 디자인의 주요 요소로는 다음과 같은 사항이 있다.

첫째, 산책로의 포장은 자연석, 벽돌 등 다양한 재료가 이용된다. 포장의 디자인은 다음의 세 가지 목적을 염두에 두고 이루어진다. 즉 i) 수변 산책로의 중요한 기능으로서 산책로에 표정을 부여하고 매력적인 환경을 조성하기 위한 포장이 이루어진다. ii) 시가지와 수변을 연결함에 있어서 지역의 연속성을 창출하고자 하는 경우가 있다. iii) 반대로 시가지와는 다른 분위기를 인식시키기 위해 이질적인 재료의 포장을 하기도 한다. 특히 차량통행의 안전 등을 고려하여 수변지역 진입로에서부터 일반도로와 구별되는 포장을 하게 된다.

#### 마. 건물의 형태 및 배치

친수공간의 개발에 있어서 가장 먼저 해야 할 일은 대상지역의 역사적 배경을 파악하는 일이다. 즉 과거로부터 현재까지 이어져 오는 수변 이용의 긴 역사를 돌아보고 지역의 정체성(identity)을 형성하는 요소를 면밀하게 조사해야 한다. 그리고 잔존하는 역사적 유물의 유무와 재이용 가능성, 주민의 의식구조 등을 검토하여 개성 있는 수변공간을 창출해야 한다.

지역의 분위기와 이미지는 건물의 디자인과 배치에 의하여 크게 좌우된다. 특히 수변공간에 있어서는 친수성이 풍부한 디자인을 선택하는 것이 중요하다. 건물의 배치는 수역에 대한 조망에 방해가 되지 않도록 배려해야 하며, 기상 등 자연조건의 극복에 도움이 될 수 있도록 한다. 친수공간의 건축 계획적인 요소로는 다음과 같은 사항이 있다.

첫째, 역사적 유물의 활용이 요구된다. 역사적 유물로서 창고, 공장, 항만사무소 등으로 이용된 건물이나, 선착장으로 사용된 노후화된 부두·잔교, 조선소로 이용된 도크(dock) 등이 있다. 이러한 유물을 활용하는 것은 지역의 전통적 문화를 승계함으로써 정체성 있는 친수공간의 형성을 가능하게 한다.

둘째, 테라스(terrace)나 발코니(balcony)의 적절한 이용이 요구된다. 테라스나 발코니는 실내와 건물 외부를 연결하는 기능을 담당하며, 실내외의 환경을 동시에 구비한 장소가 된다. 수역을 향해 설치된 건물의 테라스나 발코니는 옥외의 양호

한 환경을 실내로 끌어들이는 역할을 한다.

셋째, 간판, 표지판 등도 친수공간 연출의 수단으로 이용된다. 아름답게 디자인된 표지판이나 심볼마크는 지역의 정체성과 통일감을 부여한다. 친수공간에 설치된 표지판은 시가지 중심에 설치된 것에 비해서 대체로 규모가 크다는 특징을 갖는다. 친수공간은 광활하고 개방되어 있으므로 보는 이로 하여금 강력하게 어필하도록 하기 위해서는 규모가 어느 정도로 커야 하기 때문이다.

넷째, 수변의 옥외 레스토랑은 친수활동을 촉진시키는 효과를 결과한다. 특히 수상에 잔교 위에 마련된 옥외 레스토랑은 친수공간의 대표적인 레스토랑 형태라 할 수 있다.

다섯째, 친수공간의 건물에 대해서는 침수방지 대책의 마련이 중요하다. 수변지역은 해일이나 홍수로 인한 피해의 위험이 크기 때문이다. 침수대책으로는 인공지반의 조성, 성토, 제방, 수문 설치 등이 고려될 수 있다.

여섯째, 계절풍에 대한 대응책도 강구되어야 한다. 친수공간은 계절이나 기후의 영향을 받지 않고 연중 쾌적하게 이용 가능한 환경으로 개발되어야 하기 때문이다.

#### 바. 기타 : 이벤트의 개최, 수질의 유지

친수공간의 이용이 활성화되기 위해서는 위에서 본 물리적인 조건의 충족만으로는 부족하며, 시민들을 유인할 수 있는 소프트(soft)한 측면의 개선 내지 기획이 요구된다. 이와 관련하여 주요하게 고려될 수 있는 사항은 다음과 같다.

첫째, 다양한 이벤트, 축제 등의 개최가 요구된다. 친수공간에서는 대규모의 이벤트 개최가 가능하게 된다. 친수공간에서는 비교적 넓은 광장 또는 공간의 확보가 가능하기 때문이다.

둘째, 수질의 유지·관리가 요구된다. 친수공간의 조성에 있어서 수질의 관리는 가장 중요한 사안 중 하나이다. 탁하고 부유물이 많으며, 악취가 나는 수역의 친수공간은 이용가능성이 희박하다.

### (3) 향만 친수공간의 발전전망

#### ① 지역공동체의 창조 기능 수행

도시의 팽창, 국제화 및 정보화에 수반하여 친수공간의 기능도 복합화, 고도화 및 다양화되고 있다. 즉 친수공간은 도시의 급격한 변화에 따라 새로운

기능이 추가되고 있을 뿐만 아니라 그 중요성도 커지고 있는 것이다. 향후 친수공간의 중요한 기능 중 하나로 예상되는 것은 지역사회공동체의 창조기능이다.

특히 항만외부에 조성된 친수공간은 도시의 새로운 주거거점으로 기능하게 될 전망이다. 도시는 주거, 근무 및 휴식의 복합적 공간으로서의 기능을 수행해 왔다. 그런데 경제의 발전에 따라 도시의 산업생산 기능이 급속도로 확대되고 있으며, 이에 따라 도시의 기본적인 기능으로 인식되어 온 주거기능이 사라지고 있다. 오늘날 대도시의 경우 주거기능의 쇠퇴가 심각한 문제로 대두되고 있는 실정이다. 즉 도시의 주체인 도시생활자가 위협받고 있으며, 이는 다시 도시의 존재 자체를 위협하는 상황이 전개되고 있는 것이다.

도시가 건전하게 발전하도록 하기 위해서는 도시 내에서 주거하고, 근무하는 도시생활자를 부활시키지 않으면 안 되는데, 항만 외부에 조성된 친수공간은 도시의 새로운 주거거점으로 기능함으로써 이러한 도시공동화 문제를 완화 내지 해소하는 데 기여할 것으로 예상된다. 한편 산업의 소프트화와 지식집약화에 수반하여 주거의 개념 내지 기능도 이러한 도시의 활력을 담당하는 지적 생산력의 창조의 장으로서 큰 의미를 갖게 되었다.

오늘날 물질적 풍요가 달성됨에 따라 정신적 풍요를 추구하게 되었으며 특히, 풍요로운 여가시간의 확보 여부가 풍요를 나타내는 지표가 되고 있다. 특히 비육체적 업무의 스트레스에 시달리고 있는 도시생활자들은 인공화된 도심의 분위기에서 벗어나 자연과 문화를 가까이에서 즐기고자 하는 욕망이 강하다. 도시생활자들의 이러한 욕구를 충족시켜 주는 생활 및 여가 공간으로서 친수공간의 중요성은 증대되고 있다.

## ② 도시 리조트(resort) 기능의 강화

도시가 고도로 인공화됨에 따라 개방된 자연과의 접촉장소로서 친수공간의 중요성이 증대되고 있다. 즉 친수공간은 도시의 리조트로서 여가생활의 거점으로 기능하게 되고 있는 것이다. 리조트라고 하면 도시로부터 멀리 떨어진 장소를 떠올리기 쉬우나 업무시간 후 또는 주말에 비교적 단시간 내에 이용할 수 있는 도시 베이스(base)의 리조트로서 친수공간은 중요한 기능을 담당할 수 있다. 즉 친수공간은 도시생활자에게 있어서 주거거점으로서 뿐만 아니라 창조적 생활을 지원하는 중요한 환경요소로서의 의미를 갖고 있는 것이다. 이와 같이 친수공간은 산업

적 이용에 편중된 공간이 아닌 인간 중심의 쾌적성을 중시하는 공간이 되고 있는 것이다.

친수공간의 리조트성은 수변 공간이라고 하는 자연적 요소(조류, 파도 수평선 등)와 이에 접한 도시적 요소(수면에 반영된 야경이나 대안의 스카이라인 등)가 융합되어 연출되는 것이다.

### 3) 환경영향평가의 실효성 제고

항만개발에 있어서의 환경영향평가는 환경·교통·재해 등에 관한 영향 평가법에 의하여 이루어지고 있다.<sup>74)</sup> 그리고 환경영향평가에서 요구하는 기준과 조사 내용들은 환경정책기본법, 대기환경보전법, 수질환경보전법, 소음·진동규제법, 폐기물관리법, 문화재보호법 등에서 구체적으로 규정하고 있다.

환경영향평가의 분야 및 항목은 i) 기상, 지형·지질, 동·식물, 해양환경, 수리·수문 등 자연환경분야, ii) 토지이용, 대기질, 수질, 토양, 폐기물, 소음·진동, 악취, 전파장애, 일조장애, 위락·경관, 위생·공중보건 등 생활환경분야, iii) 인구, 주거, 산업, 공공시설, 교육, 교통, 문화재 등 사회·경제환경분야 등이다. 그런데 이들 3개 분야, 23개 항목에 대하여 모든 내용을 일률적으로 평가하기보다 대상사업에 따라 중점 항목을 선정하여 평가하게 된다.

환경영향평가는 사전평가제도를 원칙으로 함으로써 평가결과가 사업계획 및 설계에 반영되도록 하는 것을 원칙으로 한다. 이에 따라 항만분야의 환경영향평가는 기본계획단계에서 수행하도록 되어 있다.<sup>75)</sup> 환경영향평가가 실시설계 이후에 이루어질 경우 설계·시공 등의 과정에 평가결과를 반영하는 것이 실질적으로 어렵기 때문이다.

이와 같이 항만개발의 환경영향 평가가 사업추진의 초기단계라 할 수 있는 기본계획단계에서 이루어지더라도 평가 결과가 항만개발 사업의 환경성 확보 및 실질적 환경관리수단으로 기능하는 데에는 한계가 있다. 그 이유로는 첫째, 환경영

74) 동 법 제4조에는 환경영향평가 대상사업이 규정되어 있으며, 제25조에는 사업착공 등의 통보, 제27조에는 사전공사 시행의 금지에 관한 규정을 통해 일정 기준 이상의 개발사업에 대하여 환경성을 확보하도록 절차와 내용을 규정하고 있음.

75) 설계가 이루어진 다음에 수행되는 환경영향평가는 실효성이 미약하다는 문제점이 제기되고 있음. 이에 따라 항만건설사업을 비롯하여 매립·개간사업, 공항건설사업, 하천공사, 댐·하구언 건설사업, 저수지 건설사업 등 7개 사업은 평가시기가 기본계획단계로 조정된 바 있음(1998. 12).

항평가의 협의 기준 및 지침이 마련되어 있지 않다는 점을 들 수 있다.<sup>76)</sup> 즉 항만 개발 환경영향평가는(다른 분야도 마찬가지) 기술적 협의기준과 지침이 미비된 상태에서 평가자의 주관적 인식과 판단에 따라 보완내용 등이 결정됨으로써 사업설계 및 공사추진에 혼란을 야기하고 있다. 따라서 해양수산부와 환경부 사이의 협의기준과 지침이 조속히 작성되어야 할 것이다.

둘째, 항만개발 사업별 특성에 상응하는 핵심사항에 대한 중점평가가 이루어지지 못한 채 교과서적이고 원론적인 내용들이 형식적으로 서술되어 있어 실질적인 내용은 부실하다는 문제가 있다. 이는 대부분의 환경영향평가가 그 중요성에 대한 인식이 결여된 상황에서 형식적 절차요건을 갖추는 수단으로 이용되고 있기 때문이다. 이러한 문제점에 대처하기 위해서는 항만개발 기본계획에 항만여건에 따른 환경 특성과 영향평가의 중점사항에 대한 개략적인 분석을 의무화할 필요가 있다.

셋째, 항만개발의 환경영향평가가 단순한 사업추진 절차상의 요식행위로 인식됨에 따라 작성경비도 매우 적은 수준에 머무르고 있는바, 이의 증액 책정이 요구되고 있다. 즉 OECD에서는 환경영향평가비용을 총사업비의 0.2% 이상으로 책정할 것을 권고하고 있는바,<sup>77)</sup> 이 수준을 감안한 평가비용 책정이 이루어져야 할 것이다.<sup>78)</sup>

넷째, 항만개발의 환경영향평가는 항만건설과정의 환경관리에 중점을 둔 것으로서 운영과정에서 예상되는 환경관리문제에 대해서는 소홀히 하고 있다. 즉 항만이 친환경적으로 설계·시공·운영되도록 하기 위해서는 환경영향평가가 건설과정에서 야기되는 환경문제뿐만 아니라 운영과정에서 예상되는 환경문제를 심도 있게 분석하고 대책을 제시해야 할 것이다.

76) 항만 환경영향평가서는 사업자가 작성하여 사업승인기관인 해양수산부에 제출하고, 해양수산부는 다시 이에 관하여 환경부(또는 지방환경 관서)에 협의 요청하게 됨. 환경부는 평가서를 협의함에 있어서 한국환경정책·평가연구원 등의 검토 의견을 들어 필요시 수정·보완 등의 조치를 한 결과(협의내용)를 사업승인기관인 해양수산부에 통보함.

77) OECD, *Reforming Environmental Regulation in OECD Countries*, 1997, p.28.

78) 우리나라 건설사업의 환경영향평가비용은 총 사업비용의 0.005~0.1% 정도로 추정됨(건설교통부, 「건설환경정책의 발전발전방향과 추진전략 연구」, 2000, p.41).



### 3. 환경친화적 항만운영을 위한 실천방안

#### 1) 항만이용에 따른 환경피해의 저감

##### (1) 오염원별 예방대책

해양폐기물은 육상기인폐기물, 선박기인 폐기물, 어장기인 폐기물 등으로 구분된다.

첫째, 육상기인 폐기물에 대한 대책으로는 하천, 하구언 및 호소의 부유쓰레기 수거를 위한 차단막 설치 등의 조치가 필요하다. 또한 자방자치단체 간의 관할해역 경계 설정 등으로 해역환경관리의 효율성 제고를 도모하는 방안이 강구되어야 한다.

둘째, 선박기인 생활폐기물의 회수를 위해서는 선박 내 폐기물 분리저장시설 설치 및 회수용 봉투 사용(소형선에 대해서)을 권장한다. 또한 항만, 어항 등에 폐기물 수용시설을 설치하여 육상회수를 유도한다. 이와 함께 폐기물 회수의 실효성을 높이기 위해서 참여선박에 대한 인센티브(영어자금, 면세유 제공 등) 제도를 도입하여 폐기물 회수에의 적극적 참여를 유도한다.

##### (2) 해양폐기물의 수거

우리나라는 해상 폐기물 또는 수중침전 폐기물의 수거 등 해역정화에 관련된 장비, 기술 등 기반여건이 열악한 편이다. 전국 28개 무역항에 대한 폐기물 수거를 위한 청항선 운영은 해양오염방제조합에 위탁하고 있다. 그런데 청항선에 의한 해양폐기물의 수거는 항만 내의 부유물 수거 위주로 이루어지고 있으며, 수중침전 폐기물 등의 수거는 부진한 편이다. 특히 집중 호우시에는 다량의 육상 폐기물이 해양으로 유입되므로 집중적인 폐기물 수거대책이 요구되나 효과적인 수거가 이루어지지 않아 도서지역 등으로 폐기물이 확산되는 사례가 흔히 발생한다. 따라서 폐기물 수거를 위한 예산, 인력, 장비 등의 확보와 체계적인 수거대책이 마련되어야 한다.

해양폐기물 수거를 위한 대책으로는 다음과 같은 사항을 들 수 있다.

첫째, 첨단 정화선 및 장비 확충으로 과학적인 상시 수거체계를 구축한다.

둘째, 어선 감축사업에 따른 유휴선박을 정화선으로 개조·운영하는 방안을 적극 모색한다.

셋째, 해양환경 자원봉사프로그램 개발 등으로 지속적이고 자율적인 해양폐기물 수거체제를 구축한다.

넷째, 해양환경 교육 및 홍보활동의 강화를 통해 관련자의 항만환경에 대한 인식의 제고 및 환경관리에 대한 자발적 참여를 유도한다.

다섯째, 조업 중 인양되는 해양폐기물의 회수 및 양식어장 환경관리의 강화가 요구되는바, 이와 관련하여 기존의 폐기물 수거 보상제를 지속적으로 시행한다.

### (3) 해양폐기물의 최종처분

해양폐기물 처리시설이 부족하여 방치되거나 육상으로 운반 처리함에 따른 시간 및 비용 증가의 문제가 발생되고 있다. 따라서 해양폐기물의 전용소각장 등 처리시설을 확충·운영해야 한다. 그리고 재활용이 가능한 폐기물은 분리하여 재활용하는 방안을 적극 강구한다. 재활용을 위한 폐기물 수용시설은 무역항의 경우는 해양수산부에서 기타항만의 경우는 지방자치단체에서 각각 설치하고, 운용은 지방자치단체 또는 민간회사에 위탁한다.

해양폐기물의 최종처리를 위한 주요 대책으로는 다음과 같은 사항이 고려될 수 있다.

- 해양폐기물 전용소각장 설치
- 항내 폐기물 수용시설 확충
- 재활용 기반 구축 및 기술개발

## 2) 항만 그린 마케팅(Green Marketing)의 전개

### (1) 항만 그린 마케팅의 성격

#### ① 항만 환경문제에 대한 인식 변화

인류가 당면하고 있는 환경문제는 산업화의 과정에서 비롯된 것이며, 소비자의 욕구를 무한대로 충족시키면서 이윤극대화를 추구하는 산업사회의 규범 하에서 환경문제는 갈수록 악화되고 있다. 즉 환경문제에 대하여 우리가 오늘날과 같이 심각하게 고민해 본 적은 인류 역사상 없었던 것이 사실이나 향후에도 이러한 고민은 더욱 커질 가능성이 매우 높다는 데 문제의 심각성이 있다. 대량생산, 대량소비 및 대량폐기를 특징으로 하는 산업사회는 생태계의 순환구조(closed loop)와는 근본적으로 조화되기 어려운 특성을 갖고 있다. 그리고 이러한 산업사회의 구조적 모순은 두 가지 측면에서 심각한 환경문제를 야기하고 있다.

첫 번째는 자연환경(natural environment) 또는 물리적 환경(physical environment)과 관련된 것이다. 폐기물 또는 배출물에 의한 대기·수질·토양의 오염, 천연자원의 고갈, 희귀 동식물의 멸종과 같은 생태계 파괴 등이 이에 해당되는 문제이다.

두 번째는 인간환경(human environment) 또는 생활환경(living environment)과 관련된 것이다. 이의 사례로는 산업화에 따른 인구집중 및 도시화, 그리고 이에 따른 전통 문화 및 공동체의 와해, 선진국과 개도국의 경제력 격차로 인한 갈등 등을 들 수 있다.

항만산업의 경우는 항만의 건설, 운영 및 폐기의 과정에서 해양, 대기, 토양 등 자연환경의 악화뿐만 아니라 지역사회 및 전통문화의 변화 등 생활환경에 심각한 문제를 야기할 가능성이 높다. 항만은 건설, 운영 및 폐기의 과정에서 다양한 오염 물질을 발생시키는 한편, 배후지의 경제활동을 활성화시킴으로써 인구집중으로 인한 도시화 등 정주여건을 변화시키기 때문이다.

흔히 환경문제는 제조업과 관련하여 거론되는 경향이 있으나 서비스 산업에 있어서도 경우에 따라서는 심각한 환경문제가 야기된다. 예를 들면 운수 및 보관서비스 산업의 경우 운송장비의 운행에 따른 배기가스 배출로 인한 오염뿐만 아니라 선박의 좌초사고 등이 발생하면 대규모 해양오염이 유발된다.<sup>79)</sup> 항만산업의 경우는 항만의 건설, 운영 및 폐기의 과정에서 해양, 대기, 토양 등 자연환경의 악화뿐만 아니라 지역사회 및 전통문화의 변화 등 생활환경에 대한 문제를 유발할 가능성이 높다.

그런데 국민들의 전반적인 소득수준 향상으로 생활의 물질적 풍요가 달성됨에 따라 질적 향상을 추구하게 되었으며, 이러한 의식변화에 따라 환경문제에 대한 인식도 개선되고 있다. 즉 국민들은 자신들의 생활 주변환경뿐만 아니라 전 지구적 환경문제에 대하여 관심을 갖게 되었으며, 환경이 더 이상 오염 내지 파괴되지 않아야 한다는 환경중시적 사고가 확산되고 있는 것이다. 이에 따라 항만의 관리·운영자 역시 생활의 질적 수준 향상 내지 공익성 보호의 차원에서 적절한 환경관리를 실현하고, 이를 고객(항만 이용자)에게 널리 알려야 할 필요성에 직면하고 있는 것이다.

79) 한 연구에 의하면 운수 및 보관업의 최종수요가 10% 증가할 경우 자체부문에서 발생하는 대기오염물질은 SOx 18,699톤, NOx 7,532톤, CO 4,662톤 등으로 추정됨(김광일 외, 「서비스 산업의 환경·경제적 영향 분석」, 한국환경 정책·평가 연구원, 2001, p.91 참조).

## ② 그린 마케팅의 필요성 대두

대부분의 향만 이용자들은 향만의 이러한 환경문제에 대하여 우려하고 있으며, 따라서 이들의 환경관련 욕구를 향만 마케팅에 활용할 경우 해당 향만에 대한 긍정적이고 우호적인 이미지의 창출이 가능할 것으로 판단된다.

전통적인 향만 마케팅의 개념은 “향만 이용자의 욕구를 식별·예측하여 만족시킴으로써 향만의 수익성을 제고해 나가는 경영활동”이라고 이해할 수 있다. 향만 그린 마케팅(green marketing) 역시 기본적인 개념은 이와 동일하나, 고객의 욕구를 환경적 관점에서 재인식하고 이를 지속가능한 방법으로 충족시키고자 하는 점에 근본적인 차이가 있다. 즉 향만 그린 마케팅은 “향만의 환경적 역기능을 최소화하면서 이용자가 만족할 만한 서비스 수준과 가격(이용료)으로 향만서비스를 생산·공급함과 동시에 환경적으로 우수한 향만 이미지를 창출하려는 것”으로 정의될 수 있다.

향만 그린 마케팅은 환경친화적 향만 이용자 또는 그린 고객(green customer)의 출현을 전제로 하고 있다. 그린 고객은 향만 서비스의 기능적 우수성뿐만 아니라 환경적 우수성에도 관심을 가지고 있다. 일반 제조업을 대상으로 한 다수의 연구결과에 의하면 대부분의 소비자들은 가격이 5~10% 비싸더라도 환경친화적 기업의 제품이나 서비스를 구매할 용의가 있는 것으로 나타나고 있다. 그런데 이러한 조사결과가 실제 구매행동과 연결된다는 보장은 없다. 환경친화적 제품이나 서비스에 대한 소비자들의 태도는 관념적인 차원에 그치고 실제 행동과는 다른 경우가 많다는 점에 유의할 필요가 있는 것이다.

다만 향만 이용자들의 환경에 대한 인식변화와 함께 환경친화적 향만 이용 및 선택 행위가 확대되고 있는 것은 사실이다. 따라서 향만 그린 마케팅은 장기적 관점에서 효과가 기대되는 것이므로 꾸준히 추진되어야 할 것이다.

한편 그린 마케팅은 향만 이용의 활성화뿐만 아니라 이용자들이 하여금 해당 향만에 대한 환경관리에 동참하도록 유인하는 효과도 갖는다. 즉 향만 그린 마케팅은 향만환경에 대한 이용자들의 이해와 인식을 제고함으로써 이들의 오염물질 배출저감노력을 촉진할 수 있을 것으로 생각된다.

## (2) 중심향 개발과 그린 마케팅

중심향의 개발은 그 배후단지와 인근지역에 다수의 향만 및 물류관련 기업을 유치하고 종업원과 그 가족들이 생산활동과 생활을 영위할 수 있도록 함으로써

가능하게 된다. 즉 중심항은 그 배후지역에 물류단지를 확보하고 국내외에서 원자재, 주요 부품 또는 완성품을 조달하여 이러한 부가가치물류(Value Added Logistics : VAL) 서비스를 행한 후 동북아를 비롯한 세계 전역으로 완성품을 공급하는 체제를 구축해야 한다. 뿐만 아니라 다양한 항만관련 제품 및 서비스 제공자, 관련기관(대학, 협회, 단체 등) 등이 인근 지역에 집중되어 경쟁과 동시에 협력하고 있는 상태 즉, 항만산업 클러스터(cluster)가 구축되지 않으면 안 된다.

따라서 항만 및 주변지역의 자연환경 및 생활환경이 인간의 활동에 적합하지 않다면 배후단지 및 인근지역의 개발은 이루어질 수 없을 것이며, 중심항의 구축도 불가능하게 된다. 특히 항만 배후권에 외국인 직접투자를 대규모로 유치하고 그 기능을 활성화하기 위해서는 먼저 기업환경 및 생활환경의 뒷받침이 선행되어야 한다. 항만 및 그 주변의 자연환경과 생활환경에 대한 투자자들의 긍정적 인식이 전제되지 않는 한 배후지역에 대한 투자는 이루어지지 않을 것이기 때문이다. 따라서 항만 그린 마케팅은 중심항 개발을 위해서 필수 불가결한 전제조건이라 할 수 있다.

이러한 사정을 고려하여 대부분의 선진 항만에서도 그 소개 및 홍보에 있어 관리와 운영이 환경친화적으로 이루어지고 있음을 강조하고 있다. 예를 들면 로테르담항의 경우 토양, 해양, 대기, 소음, 폐기물 등의 관리가 환경친화적으로 이루어지고 있음을 강조하고 있다. 뿐만 아니라 항만 외부지역의 안전에 관한 사항과 함께, 생활의 질적인 문제 및 지속가능성에 관한 문제 등을 종합적으로 관리 및 홍보하고 있다. 이러한 항만환경의 관리 및 홍보활동은 항만에 대한 그린 마케팅의 일환으로서, 장기적 관점에서 해당 항만의 지속적인 성장을 위하여 실시되는 것이다.

한편 중심항 개발이라는 국가적 대규모 투자사업을 성공적으로 수행하기 위해서는 범국민적인 공감대의 형성 아래 장기간에 걸친 국가 차원의 노력이 집중되어야 하는바, 이를 위해서도 일반인들이 납득할 만한 수준의 환경성이 해당 항만에 대하여 유지되지 않으면 안 될 것이다. 그리고 항만의 개발 및 운영자는 그린 마케팅을 통하여 국민의 항만환경에 대한 우려를 해소함으로써 중심항 개발에 대한 합의와 지지를 이끌어낼 필요가 있다.

### (3) 항만 그린 마케팅의 전개 방향

일반적으로 마케팅은 제품(product), 가격(price), 장소(place) 및 촉진(promotion)의 전 과정에 걸친 4Ps 믹스로 이해된다. 이에 따라 항만 그린 마케팅은 항만활동

의 특정 부문 단위의 전술적 행위나 의사소통의 차원이 아니라 항만활동의 전 과정에서 환경문제를 배려하는 것이라 할 수 있다. 그러므로 항만 그린 마케팅은 전통적인 마케팅과 그 기본적인 접근방식은 다를 바 없다. 즉 항만서비스의 질적 수준 향상이나 이용자의 신뢰성 제고 등 전통적 항만 마케팅의 목적은 항만 그린 마케팅에서도 여전히 유효하다. 다만 항만의 환경적 우수성 확보를 통한 경쟁력 제고를 도모하기 위해서는 항만의 건설, 운영, 서비스의 생산, 서비스의 판매, 영업 범위의 설정, 홍보, 노후시설의 폐기에 이르는 전 과정 가운데 마케팅 기능과 관련된 모든 활동을 환경적 관점에서 재검토한 다음 새로운 마케팅전략을 수립·시행해야 한다.

항만의 그린 마케팅을 성공적으로 정착시키기 위해서는 우선 항만 이용자들의 특성을 충분히 파악해야 한다. 그리고 이를 바탕으로 우선 항만의 경제적, 지리적, 기술적 측면을 검토하고 종합적인 관점에서 단기적인 양적 성장보다 장기적이고 지속가능한 질적 성장의 방안을 모색한다. 또한 항만 이용자들을 단순히 합리적인 경제주체라는 관점에서가 아니라 인간 그 자체로 이해하고, 그들의 피상적인 욕구를 자극하는 것이 아니라 진정한 욕구를 충족시키는 데 역점을 둔다. 그러나 항만의 이용자와 사회는 매우 다양한 욕구를 가지고 있으며, 이들 욕구는 상충되기도 한다는 점을 염두에 두어야 한다. 즉 그린 마케팅이 모든 이해관계자들을 동시에 만족시켜 줄 수 있을 것이라고 성급하게 기대하는 것은 바람직하지 않은 것이다.

항만의 개발 및 운영자는 항만서비스의 생산활동이 환경에 미치는 영향을 최소화해야 함은 물론이다. 항만이 환경성을 유지하면서 경제성을 동시에 확보하기 위한 전략이 그린 마케팅 전략이라 할 수 있으며, 따라서 항만의 그린 마케팅은 전통적 마케팅에 비하여 다양한 노력을 필요로 한다. 항만의 그린 마케팅이 성공하기 위해서는 다음과 같은 노력이 필요하다.

첫째, 항만개발 및 운영자는 항만 이용자들의 구성과 특성을 파악하고, 이들이 환경친화적 항만에 대하여 어떤 반응을 보일 것인가를 정확하게 이해해야 한다. 예를 들면, 항만을 일시적으로 기항하는 선사와 배후단지에 입지한 기업의 항만 및 주변환경에 대한 반응은 상이할 것으로 생각되는바, 이에 대한 이해와 대책이 요구되는 것이다. 그리고 이러한 이해는 정태적인 분석이 아니라 장기적 관점에서 본 동태적인 분석을 통하여 가능하게 된다.

둘째, 항만개발 및 운영자는 경쟁 항만들보다 나은 환경성과를 실현하기 위해 항만활동의 모든 요소를 철저하게 조사해야 한다. 즉 항만의 개발, 운영 및 노후

시설물의 폐기에 이르기까지의 전 과정에 대해서 환경영향을 조사하고 부정적 효과를 최소화해야 하는 것이다. 먼저 항만의 개발에 있어서는 건설과정 및 건설 후의 운영과정에서 예상되는 토양, 대기, 해양, 소음, 생활환경 등 제반 환경문제를 검토·예측하고 부정적 영향을 최소화하는 방향으로 개발을 추진해야 한다. 그리고 운영 및 서비스 생산 단계에 있어서도 에너지 효율성 제고, 폐기물 및 배출물의 저감 등을 통해 환경영향을 최소화해야 한다. 한편 지나치게 엄격한 환경관리는 자칫 이용자들로 하여금 불편과 비용증대를 야기함으로써 해당 항만을 기피하게 할 우려가 있다. 따라서 항만 이용자들이 수용 가능한 환경관리 방식과 수준에 대해서도 세심한 검토가 요구된다.

셋째, 항만 배후지와의 연계수송체제 역시 환경 및 재해위험을 최소화하는 방향으로 구축해야 한다. 특히 에너지효율을 극대화할 수 있는 연계망 및 운송수단의 이용을 모색하고, 가능한 한 주민들의 주거 및 레저활동을 방해하지 않는 운송경로를 선택한다.

넷째, 항만개발 및 운영자는 합리적이고 객관적인 방법으로 항만 이용자인 고객과 의사소통을 해야 한다. 항만환경관리에 관한 홍보활동이 이에 해당된다. 대부분의 항만 이용자들은 해당 항만의 환경성에 대한 이해가 부족하며, 특히 개도국 항만의 환경성에 대해서는 이해부족에 따른 불신을 갖고 있는 경우가 많기 때문이다. 고객이나 인근 주민에 대한 교육도 이에 포함된다.

다섯째, 환경관리의 결과 나타난 환경성과에 대하여 널리 공표한다. 환경성과의 정보 제공은 이용자 및 인근 주민들의 신뢰와 협조를 유도하는 효과와 함께 향후 효과적인 환경관리 및 그린 마케팅의 추진을 위하여 필요하기 때문이다.

여섯째, 항만개발 및 운영자는 범지구적 환경문제에도 적극적인 관심을 가져야 한다. 즉 단순히 해당 항만 및 주변의 환경문제뿐만 아니라 세계적 에너지 고갈 문제, 지구온난화 문제 등도 항만활동과 관련하여 접근할 필요가 있다. 이러한 활동은 넓은 의미의 항만 그린 마케팅 영역이라 할 수 있다.

한편 이와 같은 노력을 통해 항만의 그린 마케팅을 실현하려 해도 비용, 기술, 시간제약 등으로 어려움을 겪는 경우가 많다. 또한 그 성과가 단기간에 가시적으로 나타난다는 보장도 없다. 그러나 이는 항만의 개발 및 운영자, 이용하는 고객, 인근 주민, 그리고 나아가서는 국민 전체의 후생증대를 위해서 중단할 수 없는 것이다. 따라서 항만 그린 마케팅은 정부를 포함한 항만의 개발 및 운영자와 이용자인 고객, 그리고 국민 모두가 함께 풀어나가야 할 장기적인 과제라 할 수 있다.

## 4. 항만환경계획의 수립·시행

### 1) 항만환경계획의 기본방향

#### (1) 항만환경의 계획적·체계적 관리

항만개발의 환경계획·관리와 관련해서는 앞에서 본 환경영향평가제도가 있다. 그러나 이 제도는 항만의 건설과정에서 야기되는 환경오염문제에 초점을 맞춘 제도로서 항만개발 및 운영의 전 과정에 걸친 체계적 환경계획의 기능은 결여되어 있다. 따라서 항만환경계획은 건설뿐만 아니라 운영에 있어서의 효율적 항만 환경관리를 도모하기 위한 것이다.

그 동안 항만의 환경문제는 선박사고로 인한 대규모 유류오염 등을 제외하고는 큰 관심을 끌지 못했던 것으로 생각된다. 항만은 직접적인 오염물질의 배출이 여타 산업시설에 비하여 비교적 적었던 반면에, 항만의 국가 및 지역경제에 대한 기여도는 상대적으로 컸기 때문으로 생각된다. 그러나 항만의 특성에 비추어 볼 때 항만환경의 계획에 의한 관리는 매우 중요한 것으로 생각된다. 그 이유는 첫째, 항만은 인간생활과 생태계에 대한 중요성이 상대적으로 높은 연안에 위치하고 있고, 둘째, 항만은 육지의 오염물질이 해역으로 유입되는 경로가 되며, 특히 항만활동 및 항만관련산업의 활동으로 인하여 오염물질이 집중되며, 셋째, 항만은 선박의 입출항에 따른 사고의 위험이 높아 대규모 유류오염 등 대규모 오염의 위험이 있기 때문이다.

따라서 항만환경문제에 대한 접근은 i) 개발, 운영 및 폐기의 전 과정에서 다양한 상황을 고려하여, ii) 각 상황별 잠재적 오염원을 분석하고, iii) 이에 대한 대처방안을 마련하여 항만환경을 예방적이고 계획적으로 관리해야 한다.

한편 항만환경관리의 가장 바람직한 방향은 오염의 발생 및 환경적 위험을 최소화하는 것이다. 파괴된 환경을 회복시키는 것은 예방하는 것보다 많은 비용과 노력이 소요되기 때문이다. 따라서 항만의 개발 및 운영은 환경 피해요인의 발생을 억제하는 방향으로 검토되어야 하며, 항만환경계획 역시 이러한 방향으로 강구되어야 한다.

#### (2) 지속가능한 항만의 개발·운영

환경의 보존과 개발의 조화를 추구하는 지속가능한 개발 개념은 1990년대 이후



환경분야의 새로운 패러다임(paradigm)으로 자리잡고 있다. 이 원칙은 1992년 유엔 환경개발회의(UN Conference on Environment and Development : UNCED)의 리우선언(Rio Declaration on Environment and Development)에서 채택된 의제 21(Agenda 21)로 구체화되었다. 그리고 2002년 요하네스버그에서 열린 지속가능한 발전을 위한 세계 정상회의(World Summit on Sustainable Development : WSSD)에서도 경제, 사회, 환경을 동시에 고려하는 지속가능한 발전을 위한 정치적 의지가 재확인되었다.

지속가능한 발전은 기본적으로 두 가지 개념에 기초하고 있다. 즉 가난한 사람들의 기본적 수요를 충족시키기 위해서는 당연히 경제개발 행위가 있어야 하되, 경제개발은 환경용량을 초과해서는 안 된다는 것이다. 그리고 환경 및 경제정책이 추구해야 할 구체적인 목표로서 다음의 네 가지를 제시하고 있다.<sup>80)</sup> 즉 i) 경제성장의 회복, ii) 성장의 질적 변화, iii) 기본자원의 보호 및 증대, iv) 의사결정에 있어서의 환경 및 경제적 측면의 통합 등이 그것이다. 따라서 지속적 발전은 개발과 환경보전의 조화를 추구하는 것으로서 어느 한쪽에 치우치는 것을 경계한다. 일부 환경주의자들은 경제발전보다는 생태적 적합성과 지속성의 유지를 지나치게 강조하는 경향이 있으나, 이는 바람직하지 않은 것으로 생각된다. 마찬가지로 일부 보수적 경제학자들과 같이 환경보호를 위한 정부규제는 원가상승요인으로서 경쟁력을 떨어뜨리는 것으로만 인식하는 것도 문제가 있다.

환경을 고려한 지속가능한 개발에 대한 요구의 증대는 개발관련법에 환경보전 장치를 보강하는 추세로 나타나고 있다. 그러나 우리나라의 항만법이나 신항만개발촉진법에는 환경관련 규정이 결여되어 있다. 따라서 향후 이에 대한 보완이 이루어져야 할 것이다.

한편 항만의 개발 및 운영에는 어느 정도의 환경오염이 불가피한 것으로 받아들여지지 않을 수 없을 것이다. 그러나 오염의 정도는 항만의 지속적 이용과 환경의 지나친 악화를 초래하지 않는 환경용량의 범위 내에서 허용 가능하다. 따라서 항만의 지속가능한 개발 및 이용은 항만환경관리의 국제적인 원칙이 될 뿐만 아니라, 국내의 항만환경계획에 있어서도 적용되어야 할 기본원칙 내지 방향이 되어야 할 것이다.

---

80) H. Bruntland, *Our Common Future*, Oxford University Press for the World Commission on Environment and Development, 1987, p.49.

### (3) 항만의 환경성과 경제성의 조화

항만은 국민경제의 중요한 기반시설로서 물류체계의 핵심기능을 담당한다. 국제물류체계 내에서의 항만의 중요성은 다음과 같은 점에서 찾을 수 있다. 첫째, 국제교역의 대부분은 해상수송에 의하여 이루어지고 있는바, 항만은 해상과 육상의 연결점이 된다. 둘째, 세계경제의 자유화·개방화로 국제교역이 급속도로 확대됨에 따라 국제물류의 중요성이 증대되고 있다. 셋째, 우리나라의 경우는 특히 대외의존적인 경제구조로 인하여 국민경제 내에서 차지하는 국제물류의 역할이 매우 큰 편이다.

이와 같은 항만의 국민경제적 중요성에 비추어 볼 때 항만의 기능은 자연환경과 적절히 조화되는 범위 내에서 유지 내지 활성화되어야 한다. 항만의 개발 및 운영과 관련하여 환경피해가 발생하는 경우에는 이를 해소하거나 감수할 수 있는 범위 내로 피해의 정도 내지 범위를 억제하면서 항만기능을 확보하는 방안이 모색되어야 할 것이다. 물론 이 경우에는 피해저감비용을 포함한 전체 환경비용보다 항만의 국민경제적 편익이 커야 한다는 전제가 있어야 한다.

한편 연안환경의 오염문제는 항만자체의 오염요인보다 생활하수, 산업폐수 등에 의한 오염요인이 더욱 크게 작용하는 경우가 많다. 즉 항만은 오염물질의 직접적인 원인 제공자이기도 하지만 그보다는 항만을 중심으로 인구 및 경제활동이 집중됨으로써 간접적으로 오염물질의 발생을 야기한다고 볼 수 있다.

항만환경관리는 항만의 경제적 수익성과 환경적 지속가능성의 조화로운 추구에 있다. 과거 항만의 개발·운영에 있어 환경에 대한 고려가 소홀했던 것은 사실이다. 그러나 점차 항만 이용자 및 이해관계자들의 환경에 대한 인식이 제고됨에 따라 항만활동의 환경적 건전성이 항만의 경쟁력에 영향을 미치게 되었다.

항만 환경관리의 접근방법은 i) 전통적인 환경관리에서 추구해 온 바와 같이 외부적 여건에 대하여 순응(**compliance**)하는 방법과, ii) 미래지향적인 사회적 책임(**social responsibility**)의 차원으로 접근하는 방법이 있다. 전자는 각종 국제협약과 기준, 국가 및 지방자치단체의 환경관련 법규, 비정부단체(**non-governmental organization : NGO**)의 압력 등에 수동적으로 대응함으로써 항만의 활동에 필요한 최소한의 환경관리 수준만을 유지하는 것이다. 그러나 이러한 접근방법으로는 점차 강화되고 있는 국내외 환경규제에 효율적으로 대처하기 어려울 뿐만 아니라, 항만의 환경적 우수성을 활용한 경쟁력 확보에도 제약이 따른다. 따라서 항만의

환경성을 근거로 경쟁력을 확보하기 위해서는 환경관리에 대한 사회적 책임의 인식을 바탕으로 환경적 우수성에 대한 관심이 높은 녹색 이해관계자들의 환경요구를 충족시키는 단계로 나아가야 한다.

#### (4) 친수·문화 공간의 적극적 개발

항만은 개발 단계에서 도시 또는 산업단지와 연계하여 입지선정이 이루어지며, 운영단계에서도 인구와 경제활동을 유인한다. 따라서 항만 인근지역은 도시화 및 산업화가 고도로 진전되며, 이에 따라 주민들의 생활에 대한 질적 욕구가 높아진다.

항만 주변의 친수·문화공간은 주민들의 이러한 욕구를 충족시켜 주는 주요 수단이 된다. 항만환경의 효율적인 관리를 위해서는 오염물질의 배출에 대한 소극적인 관리뿐만 아니라 친수·문화 공간의 개발 등 보다 적극적인 차원에서의 환경조성이 요구되는 것이다. 특히 해안선을 따라 건설되는 항만시설의 특성상 일반인의 연안 접근권이 상실되는 문제를 최소화하는 방안으로 항만구역에서의 친수공간 확보가 요구된다. 또한 친수공간의 확보는 항만으로 인한 환경오염의 확산과 경관의 악화를 완화해 주는 기능도 수행한다.

해양수산부에서는 항만 내 친수·문화시설 조성 및 관리규정을 제정(1993년 제정, 1998년 개정)하여 시행하고 있다. 그런데 이 규정은 해양수산부의 예규이므로 법적 구속력이 미흡하다는 문제를 갖는다.

<표 5-7>

항만 내 친수·문화시설 조성 및 관리규정의 주요 내용

항목	주요 내용
적용구역	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지정항만구역과</li> <li>- 등대지역</li> </ul>
시설의 종류	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 소공원 또는 등대구역 공원시설</li> <li>- 산책도로, 바다조망대 또는 광장시설</li> <li>- 화단, 분수, 조각 등 조경시설</li> <li>- 휴게소, 장의자 등 휴양시설</li> <li>- 낚시터, 선유장, 요트장 등 유흥시설</li> <li>- 정구장, 배드민턴장, 철봉, 평행봉 등 운동시설</li> <li>- 해양박물관, 수족관, 야외음악당, 전시장 등 문화시설</li> <li>- 기타 지방해양수산청장이 적합하다고 인정하는 시설</li> </ul>
시설조명 및 관리주체	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지방해양수산청. 단 연안항은 항만관리자(시·도지사)</li> </ul>

## 항만 내 친수·문화시설 조성 및 관리규정의 주요 내용(계속)

항목	주요 내용
항만개발시 시설확보의무	- 신규개발 및 대규모 보수시에 적정규모의 친수·문화시설 조성계획 포함
기존항만의 시설조정	- 항만운영에 지장을 초래하지 않는 범위에서 기존시설을 활용하여 적정규모의 친수·문화시설을 조성 - 조성방법 : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 소공원 조성</li> <li>• 화단조성</li> <li>• 산책로, 낚시터 조성</li> <li>• 벽화 그리기</li> <li>• 기타시설</li> </ul>
항만미관위원회 설치·운영	- 기능 : 항만 시설물의 신규조성 및 건립시 미관 등을 심사 - 구성 : 위원장은 지방해양수산청장이 되며 위원은 소속직원 또는 관계기관, 단체 등의 전문가 약간명을 지방해양수산청장이 위촉 - 심의사항 : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 항만 내 친수·문화시설의 조성 및 정비 관리에 관한 사항</li> <li>• 항만 내 각종 시설물 건설 및 정비시 주변환경과 조화될 수 있는 위치, 모양, 색상 선택에 관한 사항</li> <li>• 시설물 상징화를 위한 공모시 그 기준 및 용모 작품의 심사 선정에 관한 사항</li> </ul>
항만의날 지정	- 개항일, 바다의날 등을 기념하기 위하여 지방해양수산청장은 관할 항만별로 항만의날을 지정·운영 - 항만의 날 주요행사 : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 선박 해상퍼레이드, 주민 외항선 승선관람</li> <li>• 순찰선 승선 항만안내, 항만소개 VTR 상영</li> <li>• 입항선박 경축 깃발게양 및 경적 울리기</li> <li>• 바다그림 그리기, 글짓기, 시 낭송대회</li> <li>• 시민 시가행진, 가장행렬, 사진 전시회 등</li> </ul>

## 2) 항만환경계획의 체계

## (1) 항만환경계획의 목표

항만환경계획 수립의 당위성을 확보하고 세부 시행계획의 수립 근거를 마련하기 위해서는 먼저 항만 환경계획의 목표가 설정되어야 한다. 계획의 목표는 각 항만별 이해관계자의 환경질에 대한 수요와 항만기능의 원활한 수행이라는 두 가지 기본적 사항을 적절히 조화시켜야 한다.

그러므로 항만환경계획의 목표 설정에 있어서는 먼저 해당 항만의 종사자, 지역 주민, 항만관리자 등 항만과 항만의 환경영향권 내에서 활동하는 사람들의 환경에 대한 질적 수요를 조사·평가해야 한다. 그리고 항만의 물류기능 수행에 필요한 요인들과 환경 요인들의 분석을 통해 이들 간의 상충 또는 보완관계를 확인하고 상호간 이해가 절충된 목표를 설정한다. 이러한 목표는 항만과 자연의 공존관계를 실현시킴으로써 지속가능한 개발과 이용이라는 기본 이념을 구현할 수 있어야 한다.

한편 목표는 장기적 관점에서 개념화된 최종목표와 중·단기적 실천목표로 구분하여 설정할 필요가 있다. 장기적 목표는 항만 환경관리의 방향을 제시하는 것이며, 중·단기적 목표는 추진대책의 수립·시행과 환경관리 결과의 평가기준이 된다.

## (2) 기본전략

항만 환경관리는 두 가지 측면의 기본전략에 의하여 추진된다. 첫째는 항만 내 오염원의 관리전략으로서, 항만 및 주변환경의 유지, 개선 또는 회복을 위한 전략이다. 따라서 이는 소극적인 측면의 환경보전전략이 된다. 둘째는 보다 적극적인 환경창조 전략으로서 항만 내 친수·문화공간의 조성 전략이다.

우선 항만의 오염관리를 위한 전략으로는 오염물의 발생 억제, 친환경적 항만의 계획 및 설계, 종사자에 대한 환경의식 제고, 항만환경 모니터링 등을 들 수 있다.

또한 친수·문화공간을 조성하기 위해서는 i) 이의 최대 이용자인 해당 주민들의 욕구를 파악한 다음, ii) 해당 지역의 잠재적 활용가치가 있는 자원과 역사적 특성을 조사하고, iii) 지역의 고유한 개성을 살리는 방향으로 추진한다. 그 동안 항만은 물류기능만을 강조한 나머지 경관이나 주민들의 연안 접근성에 대한 배려가 소홀했다. 친수·문화공간의 조성은 항만용지의 재구성을 통해 해안의 일부를 주민에게 돌려줌으로써 주민과 함께 할 수 있는 공간을 확보하려는 노력이다.

한편 각 항만별 경제·사회·문화 및 환경여건은 상이하므로 항만환경관리의 기본전략도 달라질 수밖에 없을 것이다. 따라서 항만별로 환경여건에 적합한 환경관리의 전략이 수립·시행되어야 한다.

## (3) 시행계획

항만환경관리의 시행계획은 기본계획의 실천을 위한 세부계획이다. 시행계획은

환경문제의 해결을 위한 대안이 되는데, 이는 가능한 한 단위사업 수준으로 계획되어야 한다. 각 항만의 환경계획은 개별적 여건에 따라 목표와 기본전략이 다를 수 있으며, 따라서 시행계획도 서로 다르게 될 가능성이 크다.

항만환경관리 시행계획의 주요 내용은 <표 5-8>과 같다.

&lt;표 5-8&gt;

항만 환경계획의 기본전략 및 시행계획 사례

구분	기본전략	시행계획
항만 오염원 관리	항만의 계획·설계시 오염저감시설 및 구 조 반영	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 항만기본계획 및 실시설계 단계에서 잠재적 환경요인 분석</li> <li>- 환경피해를 최소화하는 항만디자인</li> <li>- 항만 건설공사에 따르는 오염원의 분석</li> <li>- 오염저감 공법적용 및 시설물 설치</li> <li>- 주민들의 환경질에 대한 수요조사</li> </ul>
	항만 운영단계에서의 환경오염원 억제	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 항만활동에서 발생하는 각종 오염원 분석</li> <li>- 각 오염원별 발생억제방안 도출</li> <li>- 오염물질 제거 및 환경개선방안 도출</li> </ul>
	종사자·주민에 대한 환경의식 제고	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 항만종사자에 대한 환경교육</li> <li>- 주민에 대한 환경정보 제공 및 환경정책 홍보</li> <li>- 환경정책 수립시 항만종사자 및 주민의 참여장치 마련</li> </ul>
	항만환경 모니터링	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 모니터링 대상, 방법, 주기 등에 대한 세부계획 수립</li> <li>- 항만 내 오염물의 발생경로 및 영향 분석</li> <li>- 모니터링 장비 및 인력계획</li> </ul>
친수 · 문화 공간 조성	항만의 계획·설계시 친수·문화공간 반영	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 항만기본계획 및 실시설계 단계에서 지역 내 잠재적 친수·문화 자원 조사</li> <li>- 주민들의 친수·문화 공간에 대한 수요조사</li> <li>- 친수성을 극대화하는 항만 디자인</li> </ul>
	기존항만 여유공간의 친수시설 조성	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 항만별 여유공간 분석 및 최적 활용계획</li> <li>- 기존 시설물의 친수시설화 방안</li> <li>- 지역의 정체성을 극대화하는 친수공간 디자인</li> </ul>
	역사·문화자원의 활용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지역 내 역사·문화자원의 조사</li> <li>- 역사·문화자원의 발굴, 복원 및 보전 방안</li> </ul>
	해안접근성의 확보	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 연결 교통계획</li> <li>- 산책로 건설 및 포장계획</li> </ul>

### 3) 법·제도적 정비사항

환경을 규제하는 법률은 <표 5-9>에서 보는 바와 같이 20여개에 달한다. 그 중에서 항만환경과 직접적인 관련성이 높은 법률은 규제대상에 따라 항만수역 환경

관련 법령, 항만시설관련 법령, 항만육역 환경관련 법령 등으로 구분 가능하다.

- 항만수역 환경관련 법령 : 해양오염방지법, 연안관리법, 공유수면관리법, 수질환경보전법, 오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률, 하수도법, 환경정책기본법
- 항만시설관련 법령 : 항만법, 신항만건설촉진법, 공유수면매립법, 환경·교통·재해에 관한 영향평가법, 해양개발기본법,<sup>81)</sup> 항만 내 친수·문화시설 조성 및 관리규정(예규)
- 항만육역 환경관련 법령 : 폐기물관리법, 소음·진동규제법, 대기환경보전법, 토지환경보전법, 소방법 등

&lt;표 5-9&gt;

환경요소별 적용법률

대상사업		적용법률	
		개별	공통
자연환경	기상	-	환경 · 교통 · 재해 등에 관한 영향 평가법
	지형·지질	-	
	동·식물	자연환경보전법	
	수리·수문	자연재해대책법	
생활환경	대기오염	환경정책기본법, 대기환경보전법	
	수질오염	환경정책기본법, 수질환경보전법, 오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률, 먹는물 관리법, 수도법, 하수도법, 해양오염방지법, 연안관리법, 공유수면관리법	
	토양오염	토양환경보전법	
	소음·진동	환경정책기본법, 소음·진동 규제법	
	폐기물	폐기물관리법, 자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률, 오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률, 하수도법, 폐기물 처리시설 설치촉진 및 주변지역지원 등에 관한 법률, 하수도법	
쾌적성 (amenity)	위락·경관	-	
	문화재	문화재보호법	
	환경보전지역	국토이용관리법, 자연환경보전법	
	농업	농어업 재해대책법	
	어업	농어업 재해대책법	
	축산	축산법	

자료 : 건설교통부, 「건설환경정책의 발전방향과 추진전략 연구」, 2000, p.14를 기초로 하여 보완함.

81) 해양개발기본법은 해양자원, 환경, 시설 등 광범위한 분야를 포괄하는 법률이나 편의상 시설관련 법률에 포함시킴.

항만 환경계획의 수립에 대한 법적 근거는 i) 해양오염방지법상의 해양환경보전종합대책의 수립(법 제4조)과 관련하여 항만부문의 환경계획에 대한 사항을 별도로 규정하는 방안, ii) 연안관리법에 항만환경계획의 근거를 마련하고 추진하는 방안, iii) 별도의 항만환경계획 관련 법률을 제정하는 방안 등이 고려될 수 있다.

그런데 첫 번째 대안인 해양오염방지법은 기본적으로 육역이 아닌 해양에 적용되는 법률이라는 점과 입법목적이 오염물의 규제 및 제거에 있으므로 친수공간의 조성 등 적극적인 환경창조에 관한 사항을 규정하기에는 적합하지 않은 측면이 있다. 물론 해양오염방지법에서도 환경관리해역의 개념에는 해양환경에 직접 영향을 미치는 육지를 포함하는 것으로 규정하고 있으므로 육지의 친수·문화공간 조성에 관한 사항을 예외적으로 규정할 수 있을 것으로 생각된다. 그러나 소극적인 규제위주의 해양오염방지법에 친수·문화공간 조성에 관한 사항을 규정하는 것은 동 법률의 성격상 어울리지 않는 것으로 판단된다.

두 번째 대안으로 제시된 연안관리법은 적용범위가 연안해역과 연안육역이므로 항만환경계획의 전반적인 사항을 포괄할 수 있다는 장점이 있다. 뿐만 아니라 입법목적이 연안의 환경보전뿐만 아니라 지속가능한 개발을 도모하는 데 있으므로 항만 환경계획이 지향하는 오염의 저감과 환경창조 및 물류기능의 확보라는 기본방향과도 합치된다.

또한 세 번째의 대안은 새로운 특별법을 신설하는 것으로, 이는 신규입법에 따른 번거로운 절차를 요구할 뿐만 아니라 해양환경관련 법체계를 지나치게 복잡하게 할 우려가 있다.

이와 같은 세 가지 대안의 장단점을 고려할 때 항만환경계획은 연안관리법에 근거 규정을 두는 것이 바람직할 것으로 생각된다. 즉 연안통합관리계획(법 제5조)의 세부계획으로 항만환경관리계획을 수립·시행하도록 근거규정을 별도로 마련한다. 그리고 친수·문화공간 조성과 관련해서는 연안정비계획(법 제13조)에 관련사항을 포함시키는 방안이 좋을 것으로 생각된다.

한편 우리나라 항만환경 관리는 육상기인 오염의 규제는 환경부, 하천관리는 건설교통부 및 지방자치단체에서 각각 관리하는 체제로 되어 있다. 이와 같이 연안 육지와 해양에 대한 이원화된 관리체제를 채택하고 있는 상황에서는 환경관리의 효율성을 달성하기 어려운 것으로 판단된다. 해양환경의 효율적이고 종합적인 관리를 위해서는 해양수산부·환경부가 공동관리위원회를 설치·운영하는 등 공동관리방안 내지 상호협력체제의 구축이 요구된다.



&lt;표 5-10&gt;

항만환경관련 법령 개정방향

관련법	현행	개정방향
연안관리법	<ul style="list-style-type: none"> <li>연안통합관리계획(항만환경계획 미포함)</li> <li>연안정비계획(항만의 친수·문화공간 조성 미포함)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>통합계획 : 항만환경계획에 관한 사항 추가</li> <li>연안정비계획 : 항만의 친수·문화공간 조성에 관한 사항 추가</li> </ul>
항만법	<ul style="list-style-type: none"> <li>법목적 : 항만건설 촉진 및 관리운영의 효율화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>법목적 : 환경보전개념 추가</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>항만기본계획의 내용(환경보전 및 친수시설 조성에 관한 사항 미포함)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>항만기본계획의 내용 : 항만개발, 운영 및 폐기시 환경보전 및 친수시설 조성에 관한 사항 추가</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>항만시설의 기술기준(환경관련 사항 미포함)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>항만시설의 기술기준 : 환경관련 사항 추가</li> </ul>
신항만 건설촉진법	<ul style="list-style-type: none"> <li>신항만기본계획의 내용(항만 환경보전 및 친수시설에 관한 사항 미포함)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>신항만기본계획의 내용 : 항만 환경보전 및 친수시설 조성에 관한 사항 추가</li> </ul>
항만 내 친수·문화시설 조성 및 관리규정	<ul style="list-style-type: none"> <li>시설의 종류(생물서식지 등 자연환경·생태계관련 사항 미포함)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>시설의 종류 : 생물서식지 등 자연환경·생태계관련 사항 추가</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>항만개발 및 기존항만의 시설 조정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>포함시킬 내용 : <ul style="list-style-type: none"> <li>-주변환경과 조화될 수 있는 시설의 설치 또는 조정</li> <li>-환경에 대한 부정적 영향을 최소화하는 시설의 설치 또는 조정</li> </ul> </li> </ul>

#### 4) 항만환경계획의 추진방안

##### (1) 계획의 추진체계

항만환경계획을 효율적이고도 일관성 있게 추진하기 위해서는 시민, 관련단체, 업계, 학계·연구기관 및 정부기관과의 협력체계 구축이 요구된다. 특히 시민들의 이해와 참여를 위해서는 항만의 환경관련 정보를 일반에게 널리 제공함과 아울러 환경계획에 대한 홍보를 할 필요가 대두된다. 또한 민·관·산·학 협력에 의한 조사연구 및 기술개발을 추진한다. 그리고 각 정부기관별 관할책임을 구체화하는 동시에 협조체제가 구축될 수 있도록 업무 내용과 절차를 명확하게 규정한다.

항만환경계획의 수립 및 추진을 위해 필요한 사항을 구체적으로 보면, 첫째, 항만 환경계획의 수립 및 추진을 담당할 조직과 기능을 분석하고 조직체계를 구축한다. 둘째, 계획의 성과를 파악하고 지속성을 유지하기 위해 환경상태에 대한 모니

터링체계를 구축한다. 이 과정에서 모니터링 시행 주체, 대상항목, 측정주기, 방법 등의 구체적 대안이 마련된다. 셋째, 항만환경의 수요자라고 할 수 있는 주민, 종사자 및 이용자들에게 환경관리 노력을 홍보하고 환경친화적 항만으로서의 이미지 제고를 도모한다. 이는 주민들, 종사자 및 이용자들의 환경관리에 대한 협조 및 참여를 촉구하는 동시에 항만기능의 활성화에도 도움이 될 것이다. 항만에 대한 이미지 제고는 항만 그린 마케팅의 일환이 되는 것으로서, 해당 항만기능의 활성화에 기여할 것이다. 항만이용자들은 환경친화적인 항만에 대한 선호도가 높기 때문이다. 그 이외에도 항만 환경관리에 필요한 데이터베이스의 구축, 재원 확보 등의 장치가 마련되어야 할 것이다.

## (2) 계획의 단계적 추진방안

항만환경계획의 수립·추진을 위해서는 세 가지 단계를 거쳐야 하는데, 그 첫 단계로는 제도적 정비가 이루어져야 하며, 두 번째 단계로는 계획수립을 위한 지침이 마련되어야 하고, 마지막 단계로 개별 항만별 항만계획이 수립·추진되어야 한다.

먼저 제도적 정비는 근거법령의 마련이 이루어져야 하는바, 앞에서 언급한 바와 같이 현행의 관련법령으로는 연안관리법에 항만 환경계획의 수립근거 규정을 두는 것이 좋을 것으로 생각된다. 그리고 환경관리를 위한 항만구역 내 환경시설에 관련된 사항은 항만법 및 신항만건설촉진법에 규정하도록 한다.

또한 각 항만별로 환경계획을 수립하기 위해 앞서 항만환경계획의 기본목표, 계획의 구성과 내용, 계획수립시 유의사항 등을 포함한 환경계획 수립에 관한 지침이 작성되어야 한다. 항만 환경계획은 각 항만별 특성에 맞게 작성하도록 하되, 기본방향의 제시는 필요하기 때문이다.

마지막 단계에서는 지침에 따라 개별 항만별 환경계획을 수립하게 된다. 개별 항만의 환경계획은 신규개발 항만과 기존항만으로 나누어 수립한다. 항만은 일단 건설되면 시설변경이나 재배치가 매우 어렵기 때문에 설계 및 건설당시부터 환경적인 요인을 충분히 고려해야 한다. 따라서 항만환경계획은 신설 및 확장대상 항만부터 우선 수립되어야 할 것이다. 한편 기존항만의 경우는 대부분 환경적 요인에 대한 인식이 부족한 상황에서 건설되었으므로 환경적으로 많은 문제를 안고 있다. 기존항만의 경우는 항만시설의 변경이나 재배치를 하지 않고 시행할 수 있는 사항부터 우선적으로 추진하고, 물리적 구조변화가 요구되는 사항에 대해서는

시간을 두고 타당성을 검토한 다음에 시행한다.

## 5) 항만환경계획의 실효성 확보방안

### (1) 항만 환경관리조직의 구축

해양수산부에는 본부 및 지방해양수산청에 해양환경과가 설치되어 있다. 본부에서는 해양환경정책의 기획, 국제업무 등 관련행정을 총괄하고, 지방청에서는 해역환경관리, 공유수면관리, 연안관리 등의 해양환경관련 업무를 수행하고 있다. 그런데 지방청에서는 본부에서 입안하는 정책의 시행을 위한 지방조직으로서의 한계를 극복하지 못하고 있다. 즉 개별 항만의 특성에 따른 독자적인 환경계획을 수립·시행하는 기능이 결여되어 있는 것이다.

지방청의 항만환경계획 수립·시행 기능이 강화되기 위해서는 인력과 예산의 확충이 필요하다는 문제가 있다. 그러나 향후 지방의 특성에 부합하는 항만환경관리를 위해서는 지방청의 역할이 강화되어야 한다.

한편 항만환경의 이해당사자는 매우 다양하다. 즉 항만구역 공공수역의 관리는 지방해양수산청이 담당하며, 배후 육지는 지자체 행정구역이고, 국가공단 및 주요 하천의 환경관리는 각 수계 환경관리청에서 담당하고, 해상오염사고 및 선박투기에 대한 관리·감시업무는 해양경찰청에서 관장하고 있다. 또한 항만은 두 개 이상의 행정구역에 걸쳐 있는 경우가 많다. 뿐만 아니라 지역주민, 항만종사자 등은 환경질에 대한 수요자 또는 오염발생 원인자로서 직접적인 이해관계를 갖는다.

이와 같이 다자간의 이해관계가 얽혀 있는 항만환경을 효과적으로 관리하기 위해서는 이해당사자들의 협의체제 구축이 필요하다. 일부항만에서 해양환경행정협의회가 구성되어 있는바, 기업체, 민간단체, 항만종사자 등 민간을 참여시킴과 아울러 기능을 활성화시키는 노력이 요구된다. 다자간 협의체는 각 항만별 환경계획에 대한 심의 및 합의를 통하여 계획의 실효성을 증대시키고, 환경문제에 대한 문제제기와 공동대책의 수립, 환경계획의 성과 평가 및 개선방안 모색 등의 기능을 수행하도록 한다.

### (2) 성과분석체계 구축

#### ① 항만 환경모니터링

항만환경계획의 성과분석을 위해서는 환경모니터링 체제의 구축이 요구된다.

환경모니터링은 항만환경관리의 능력을 평가하고 이의 개선을 위한 자료와 근거를 제공한다.

현재 항만주변 환경모니터링은 국립수산진흥원에서 운영하는 해양오염측정망이 있다. 그리고 각 지방환경청, 시·도별 보건연구원 등에 의해 주요 하천을 중심으로 수질 및 대기환경이 모니터링되고 있다. 그러나 항만 내 발생 오염물에 대한 정기적인 모니터링체제는 아직 구축되어 있지 않다. 그런데 항만 환경모니터링은 비용과 인력의 한계를 감안할 때 새로운 모니터링체제를 구축하기보다 국립수산진흥원의 모니터링체제와 같은 기존의 체제를 활용하는 것이 바람직할 것이다.

모니터링 항목은 환경영향 요인, 예상되는 물리적 여건의 변화, 오염물 배출 유형 등에 따라 결정한다. 모니터링계획은 일시적·계절적 변동을 포함한 한계치를 설정하고 변화의 영향을 평가할 수 있도록 한다. 한편 모니터링계획은 이해당사자들 간의 협의를 통해 수립함으로써 그 결과를 수용할 수 있도록 한다. 그리고 모니터링 결과는 주기적으로 집계하여 변화의 추세확인, 계획의 성과 평가 및 개선방안 모색, 시민홍보 등의 자료로 활용한다.

## ② 환경계획의 평가프로그램

환경계획의 성과에 대한 평가는 계획의 문제점 도출 및 개선사항의 강구를 위한 기능을 담당함으로써 계획의 실효성을 높인다. 환경계획의 성과 평가체제는 평가주체, 평가항목, 평가방법, 평가활용방안 수립 등으로 구성된다. 평가의 주체는 행정기관이 담당하기보다 다양한 이해당사자들이 참여하는 협의체에서 담당하는 것이 좋다. 환경관리 관할기관에 의한 평가는 계획의 성과를 부각시키기 위한 자의성이 개입될 소지가 있기 때문이다.

## (3) 관련계획과의 연계성 확보 및 유관기관과의 협력체제 구축

### ① 관련계획과의 연계성 확보

항만환경계획과 연관성이 큰 계획으로는 i) 항만법에 의한 항만기본계획, ii) 해양오염방지법에 의한 해양환경보전 종합대책 및 환경관리해역<sup>82)</sup>관리계획, iii) 연안관리법에 따른 전국적 연안통합관리계획 및 각 지역별 연안관리지역계획 등이다.

먼저 항만법에 의한 항만기본계획은 항만의 종합적인 개발·운영에 관한 계획으로서 매 10년 단위로 수립된다. 그런데 항만법은 항만의 지정, 개발, 관리 및 이

82) 해양오염방지법 제4조의4에서 정한 환경보전해역과 특별관리해역을 말함.

용에 관한 사항을 규정한 것으로서 개발 지향적인 성격을 갖고 있다. 따라서 환경에 대한 고려는 부족한 편이며, 이에 의거한 항만기본계획 역시 환경에 대한 충분한 고려가 이루어지지 못하는 경우가 많다. 그러나 환경의 중요성에 대한 인식이 높아지고 있을 뿐만 아니라, 특히 지속가능한 개발에 대한 요구가 증대하고 있음을 감안할 때 항만기본계획에 환경적 고려가 충분히 반영되어야 할 것이다. 즉 항만기본계획시 단순한 환경영향 평가 차원을 넘어서 항만개발·운영·폐기시 환경보전에 관한 사항과 친수시설 조성에 관한 사항을 추가할 필요가 있다. 또한 신항만건설촉진법에 있어서도 동일한 사항을 보완해야 할 것이다.

일반적인 환경정책은 해양오염방지법에 의한 해양환경보전 종합대책과 환경관리해역관리계획에 의하여 수립·시행되고 있다. 항만환경계획은 이러한 해양환경 목표 달성을 위한 세부계획으로서 항만의 기능과 특성을 고려하여 수립되는 것이다. 따라서 항만환경계획은 이들 계획과 연계하여 수립되어야 한다. 특히 항만의 친수·문화 시설 및 공간의 조성 등 연안 육역의 적극적 환경창조와 관련된 사항은 이들 해양환경보전 종합대책과 환경관리해역관리계획에는 포함되지 않으므로 항만환경계획에서 그 근거를 마련해야 할 것이다. 항만이 환경관리해역 내에 입지할 경우 항만환경계획은 항만의 특수성을 고려한 상세계획으로서 친수·문화 시설 및 공간의 조성 등 환경관리해역관리계획을 보완하는 기능을 담당한다. 또한 구체적 항만이 환경관리해역 이외의 해역에 입지할 경우에는 독자적인 환경계획의 성격을 갖게 된다.

또한 연안관리법에 의하여 수립되는 연안통합관리계획 및 연안관리지역계획과 항만환경계획은 모두 연안을 계획의 대상으로 한다는 공통점이 있다. 다만 연안통합관리계획 및 연안관리지역계획이 전국의 연안을 대상으로 전반적인 보전·이용·개발에 관한 사항을 규정한 반면 항만환경계획은 그 일부인 항만구역만을 대상으로 한다는 차이가 있다. 따라서 연안통합관리계획 및 연안관리지역계획은 연안의 이용과 보전에 관한 기본적인 방향을 정하고 있으며, 항만 내에서 발생하는 각종 오염원관리 및 바람직한 환경 정비에 대한 구체적 규정은 미흡하다. 항만환경계획은 연안통합관리계획 및 연안관리지역계획과 조화를 이루면서 지속가능한 항만개발이 이루어질 수 있도록 해야 한다. 특히 항만계획에서 요구되는 환경개선 및 친수·문화공간의 확보를 위한 사업을 연안관리법에 의한 연안정비사업으로 반영하여 추진하는 것이 바람직할 것이다. 따라서 항만환경계획은 연안관리법에 그 근거를 두는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

&lt;표 5-11&gt;

환경관리해역 지정 현황

	지역	면적(km <sup>2</sup> )	
		육역	해역
환경보전해역 <sup>1)</sup>	가막만	101.13	154.17
	득량만	234.51	315.74
	완도·도암만	431.50	338.48
	함평만	165.87	140.73
	소계	933.01	949.12
특별관리해역 <sup>2)</sup>	부산연안	505.77	235.73
	울산연안	144.29	56.56
	광양만	334.56	131.37
	마산만	157.66	142.99
	시화호·인천연안	576.12	605.76
	소계	1,718.40	1,172.41
전체		2,651.41	2,121.53

주 : 1) 해양환경의 상태가 양호하여 지속적으로 보전할 필요가 있는 해역(해양오염에 직접 영향을 미치는 육지 포함).

2) 해양환경 기준의 유지가 곤란하고 해양환경의 보전에 현저한 장애가 있거나 장애를 미칠 우려가 있는 해역(해양오염에 직접 영향을 미치는 육지 포함).

## ② 이해관계자의 참여유도 및 협력체제 구축

항만환경계획의 수립·시행에 있어서는 다양한 당사자들이 이해관계가 얹히게 된다. 즉 항만의 관리주체인 해양수산부(지방해양수산청), 항만운영업체, 하역업체, 하주, 지방자치단체, 주민 등의 이해가 사안에 따라 상충되기도 한다. 그런데 항만환경계획의 효과적인 추진을 위해서는 이들 이해관계자들의 이해와 협력이 필요하게 된다. 따라서 이들 다자간 협의체를 구성·운영하는 등의 협력체제 구축 방안이 요구된다.

한편 주민, 이용자 및 종사원에 대한 항만환경 관련 정보의 제공 및 환경보전 노력에 대한 홍보가 필요하다. 항만은 지역경제에 많은 기여를 하고 있음에도 환경에 미치는 악영향 때문에 주민들의 항만에 대한 이미지가 부정적으로 형성되는 경향이 있다. 따라서 시민들에 대한 홍보를 통하여 이들의 항만에 대한 이해를 높이는 한편, 항만 환경개선을 위한 노력에 동참하도록 해야 한다.

항만이용자에 대한 환경관리의 홍보는 그린 마케팅의 일환으로 추진되어야 한다. 항만 그린 마케팅은 항만의 환경적 역기능을 최소화하면서 이용자가 만족할 만

한 서비스 수준과 가격(이용료)으로 항만서비스를 생산·공급함과 동시에 환경적으로 우수한 항만 이미지를 창출하려는 것으로 정의된다. 즉 항만환경에 대한 적절한 관리와 동시에 이를 이용자에게 널리 홍보함으로써 항만에 대한 긍정적 이미지를 창조하고, 이를 바탕으로 항만의 이용을 촉진하는 것이다.

또한 항만오염 유발의 당사자 가운데 하나인 항만종사자에 대한 교육을 통하여 환경의식을 제고하고 오염행위의 억제를 도모해야 한다. 관련자 교육은 각 항만별로 적정한 교육기관을 선정하여 계획된 교육프로그램에 따라 수행하는 것이 바람직하다.

## 6) 항만 환경영향평가 제도와의 관계

항만환경계획과 환경영향평가 제도는 모두 항만의 환경영향을 검토하고 이에 대한 대책을 강구하기 위한 제도라는 점에서 유사점을 가진다. 그러나 이 두 제도는 몇 가지 관점에서 차이점을 갖게 되는데, 그 주요 내용은 다음과 같다.

첫째, 환경영향평가는 항만의 기본계획 수립시에 실시하는 것으로서 항만운영 측면의 환경영향보다는 건설공사와 관련된 환경영향의 평가 및 이의 저감방안의 강구에 중점을 둔 것이다.<sup>83)</sup> 이에 반하여 항만환경계획은 개발 및 운영의 전 과정을 포괄하는 것이며, 따라서 항만환경계획은 환경영향평가를 포함하는 것으로 볼 수 있다.

둘째, 항만 환경영향평가는 개별부두 또는 터미널의 개발시마다 이루어지는 것인 데 비하여, 환경계획은 부두 또는 터미널 단위로 이루어지기보다는 전체 항만 단위로 이루어지게 된다. 즉 특정 항만에 새로운 부두 또는 터미널이 추가로 건설될 경우 해당 항만시설의 개발에 대한 환경영향평가는 필요하게 되나 해당 항만에 대한 환경계획을 새로이 수립할 필요는 없을 것으로 판단된다.<sup>84)</sup>

셋째, 항만 환경영향평가는 해당 항만의 건설업체 책임으로 이루어지는 것으로서 이에 소요되는 경비는 건설비용의 일부로 부담하게 된다. 이에 반하여 항만환경계획은 정부당국의 책임 하에 이루어지는 것이며, 관련 비용은 국고에서 지출되는 것이 원칙이다. 물론 향후 항만공사가 설립되면 항만환경계획을 해당 항만공사

83) 물론 환경영향평가의 분야나 항목이 건설과정의 환경문제에 국한된 것은 아님. 그러나 환경영향평가는 건설교통부 소관의 법률이라 할 수 있는 환경·교통·재해 등에 관한 영향평가법에 근거한 것으로서 자연스럽게 건설관련 사항에 치중할 수밖에 없는 한계를 가지고 있는 것으로 생각됨.

84) 물론 새로운 항만시설의 건설로 인하여 해당 항만의 환경적 특성이 근본적으로 바뀔 경우에는 해당 항만에 대한 환경계획도 수정해야 할 것임.

에 위임할 수는 있을 것으로 생각된다.<sup>85)</sup>

이와 같은 항만환경계획과 환경영향평가제도의 특성을 비교해 볼 때 양 제도는 상호 보완적인 기능을 수행할 수 있을 것으로 생각된다. 즉 항만환경계획은 환경영향평가 결과를 수용하여 항만개발 및 운영의 전 과정에 걸쳐 적용시키는 것이다. 따라서 항만 환경영향평가 제도가 주로 건설업체를 규제하는 것인 데 비하여 환경계획은 주로 터미널운영업체를 규제하게 될 것이다. 그리고 항만환경계획은 환경영향평가 제도의 상위 개념으로 이해되고 운영될 수 있을 것으로 생각된다.

## 5. 자율적 환경관리체제의 구축

민간부문의 효율성을 환경관리에 적극적으로 도입하기 위해서는 자율환경관리 또는 자발적 협정(voluntary approach 또는 voluntary agreement : VA) 제도를 강화할 필요가 있다. 자율환경관리 또는 자발적 협정이란 정부와 민간부문이 바람직한 환경관리를 위해 상호 협력하거나, 기업들이 자체적으로 환경목표를 선언하고 이를 자발적으로 추진하는 환경관리형태이다.

항만부문의 자율적 환경관리체제는 항만관련업체 또는 이의 연합체가 일방적으로 행하는 환경개선 서약(unilateral commitments)과 정부(또는 공공기관)와 항만관련기업(또는 사업자단체)의 협상을 통한 협약(negotiated agreement)으로 대별되는데, 세계적으로 후자가 보편화되어 있다. 환경관리 협약을 통한 민·관 파트너십의 구축에 있어서 정부는 협약이행을 지원하기 위한 인센티브를 제공하되, 불이행시에는 규제수단을 도입하여 환경목표를 달성하는 것이다. 규제수단으로는 인·허가제도와 연계시키거나 항만시설의 재임대시 환경관리실적을 반영하는 등의 방법이 고려될 수 있다.<sup>86)</sup>

한편 항만환경의 자율적 관리체제가 효과적으로 정착되도록 하기 위해서는 항만건설업체 및 터미널운영업체 환경경영이 정착되어야 한다. 환경경영이란 기업의 고유한 제품, 생산 및 서비스활동에 의하여 필연적으로 발생하는 부정적인 환경영향을 최소화함으로써 환경적으로 건전한 지속가능성과 경제적 수익성을 동시에 추구하는 일련의 경영활동이라 할 수 있다.

85) 현행제도상으로는 항만공사가 설립되는 항만에 대해서도 안전, 환경, 해상교통관제 등에 관한 업무는 여전히 해양수산부에서 관장하는 것으로 되어 있음.

86) 주요국의 환경관리협약 사례로는 네덜란드의 Covenants, 독일의 자발적인 환경협약, 일본의 오염통제협약 등이 있음.



## 제 6 장 결 론

항만의 개발·운영에 있어서는 수질·대기질·연안해류·해저·생태계·사회·문화·경관 등의 악화와 소음·진동의 발생 등 여러 가지 환경문제가 유발된다. 물론 항만의 개발·운영에는 이러한 부정적 환경영향 이외에도 배후연계수송의 단축, 수송모드의 전환(육상운송이 연안운송으로 전환), 선박 재항시간 단축 등에 따른 환경개선 효과도 발생한다. 그러나 일반적으로 항만의 개발·운영으로 인한 환경개선 효과보다는 환경악화 영향이 큰 것으로 판단되고 있다.

항만의 환경관리를 위한 정책수단은 제도적·행정적 규제와 사법적 규제로 나눌 수 있으며, 제도적·행정적 규제는 다시 경제적 유인이 없는 직접규제와 경제적 유인이 있는 부과금 제도, 보조금 제도 및 배출권거래 제도로 세분된다. 그 중에서 직접규제는 정책당국이 설정한 환경기준을 오염자들로 하여금 지키도록 요구하고, 위반할 경우 처벌하는 방식이다. 이 방식은 각 오염자들의 저감기술 차이를 무시하기 때문에 목표로 하는 환경기준을 기업의 입장에서 가장 저렴한 비용으로 달성할 수가 없다는 문제를 가진다. 그러나 이 방식은 환경오염 통제의 과정이 비교적 단순하고, 정책집행의 비용도 저렴하기 때문에 현재 각국에서 가장 널리 사용되고 있다.

항만환경의 효율적 관리를 위해서는 적정한 항만환경계획 수립, 항만의 개발·운영 단계별 환경피해 극소화 대책 추진, 환경친화적 항만공간 창조 등이 요구된다. 그리고 항만 이용자들의 항만에 대한 긍정적 이미지 형성으로 고객유치의 활성화를 도모하는 한편, 항만환경관리에 대한 적극적 참여를 유도하기 위해서는 항만 그린 마케팅의 전개가 필요하다. 먼저 항만환경계획의 수립·추진은 오염 원인의 다양성과 피해의 위험을 고려한 종합적 관리의 필요성에 부응하기 위한 것이다. 항만환경계획은 i) 항만의 고유기능을 유지하면서, ii) 항만환경의 계획적·예방적 관리를 도모하고, iii) 친수·문화공간을 적극적으로 개발함으로써, iv) 지속가능한 항만의 개발·운영을 추구한다. 항만환경계획은 목표설정, 기본전략, 시행계획 등으로 구성된다. 계획의 실효성을 확보하기 위해서는 첫째, 항만환경관리 조직체계를 정비하고, 환경 모니터링과 평가를 통한 성과분석체계를 구축해야 한

다. 그리고 항만법에 의한 항만기본계획, 해양오염방지법에 의한 해양환경보전 종합대책 및 환경관리해역관리계획, 연안관리법에 의한 연안통합관리계획 및 연안지역관리계획 등과의 연계성을 확보하는 한편, 이해관계자의 참여유도 및 협력체제 구축이 요구된다.

둘째, 항만개발·운영의 각 단계별 환경피해를 극소화하기 위해서는 i) 환경개선을 위한 장비 및 시설 확충, 데이터베이스의 구축 등 항만 환경인프라를 정비하고, ii) 항만건설 및 운영에 따른 물리적·생태적 자연환경, 주거·생활 환경의 피해를 저감시키는 각종 대책을 강구하는 한편, iii) 개별 부두 또는 터미널의 개발 때마다 이루어지는 환경영향평가의 실효성을 확보하도록 한다.

셋째, 항만환경의 적극적 창조방안으로 친수·문화공간의 조성이 요구된다. 친수·문화공간은 i) 즐겁고 쾌적하며, ii) 주민들의 접근 및 이용이 편리해야 하고, iii) 각종 범죄, 사고 및 재해로부터 안전해야 하고, iv) 문화가 깃들여 있어야 하고, v) 지역사회의 연대감을 심어줄 수 있어야 한다. 친수·문화공간의 구상에 있어서는 경관, 광장, 산책로, 건물의 형태 및 배치 등에 유의해야 한다. 향후 친수·문화공간은 지역공동체의 창조기능, 도시 리조트기능 등이 강화될 것으로 예상된다.

넷째, 항만 그린 마케팅은 항만의 환경적 역기능을 최소화하면서 이용자가 만족할만한 서비스 수준과 가격(이용료)으로 항만서비스를 생산·공급함과 동시에 환경적으로 우수한 항만 이미지를 창출하려는 것으로, 해당 항만에 대한 이용의 활성화뿐만 아니라 이용자들로 하여금 해당 항만에 대한 환경관리에 동참하도록 유도하는 효과도 갖는다. 항만 및 주변지역의 자연환경 및 생활환경이 인간의 활동에 적합하지 않다면 배후단지 및 인근지역의 개발은 이루어질 수 없을 것이며, 중심항의 구축도 불가능하게 된다. 따라서 항만 그린 마케팅은 우리나라가 국가전략의 하나로 추구하고 있는 중심항 구축을 위해서도 필수 불가결한 전제조건이 된다.

다섯째, 항만환경관리에 있어서 민·관 파트너십의 형성을 통한 자율적 관리체제의 도입이 요구된다. 자율적 항만환경관리체제의 도입은 항만관련기업의 일방적 환경개선 서약(unilateral commitments) 또는 민·관 협상을 통한 협약(negotiated agreement)의 형태로 이루어지는바, 환경관리의 실효성을 높이기 위해서는 후자의 경우가 바람직한 것으로 생각된다.

항만환경관리 업무의 수행은 항만건설 및 운영의 행정주체가 담당해야 할 것이

다. 우리나라는 해양수산부에서 해당업무를 담당하되, 직접적인 이해관계에 있는 지역주민의 권익보호를 위해 지방자치단체와 긴밀하게 협조할 필요가 있다. 해양수산부 본부에서는 항만환경관리의 기본방향 내지 지침을 정한다. 그리고 지방해양수산청에서는 지자체와 협의하여 세부계획을 수립·시행한다. 항만공사제가 도입된 항만에 대해서는 해양수산부와 해당 항만공사가 공동으로 항만환경관리 업무를 담당한다. 이 경우 해양수산부에서는 항만환경관리의 기본방향 내지 지침을 결정하고 정책의 집행은 항만공사에서 담당한다. 항만공사는 정책의 집행과정에서 해당 지자체와 긴밀하게 협조해야 할 것이다.

본 연구는 환경친화적인 항만개발 및 운영을 위한 개괄적인 접근을 시도하였다. 즉 본 연구는 항만개발 및 운영에 있어서의 환경성 확보와 관련된 현황, 문제점을 분석하고 향후의 기본적 항만환경정책 방향을 제시하기 위한 것이다. 따라서 항만개발계획의 수립, 건설 및 운영의 각 단계별 환경영향에 관련된 구체적인 사항에 대한 분석은 미흡한 감이 있다. 이러한 문제는 향후 세부사항에 대한 보다 깊이 있는 연구를 통하여 다루어질 수 있을 것으로 생각된다.

## 참 고 문 헌

### <국내문헌>

강근복, 「정책분석론」, 서울, 대영문화사, 2000.

강만옥·임현정, 「환경규제가 경쟁력에 미치는 영향 연구」, 환경정책·평가연구원, 1999.

건설교통부, 「교통시설 투자지침 연구」, 2001.

권오상, 「환경경제학」, 서울, 박영사, 1999.

김강수, 「교통환경관련 사회적 비용의 계량화(2단계)」, 교통개발연구원, 2001.

김경진, 「2000 전국 교통혼잡비용 산출과 추이분석」, 교통개발연구원, 2001.

김광임 외, 「대규모 개발사업의 환경경제성 분석도입방안 I」, 환경정책·평가연구원, 2002.

\_\_\_\_\_, 「서비스산업의 환경·경제적 영향분석」, 한국환경정책평가연구원, 2001.

김석구, 「21세기 청색혁명과 해양환경정책론」, 환경정책·평가연구원, 2002.

김용건 외, 「배출규제 위반행위에 대한 감시·감독제도 개선방안」, 환경정책·평가연구원, 1997.

김준순 외, 「육상교통수단의 환경성 분석」, 환경정책·평가연구원, 2002.

\_\_\_\_\_, 「육상교통수단의 환경성 비교분석」, 서울, 법문사, 1997.

김지영 외, 「환경영향의 합리적 예측 평가를 위한 기법 연구」, 환경정책·평가연구원, 2002.

김학소, “21세기를 대비한 환경친화적 항만개발 정책방향”, 「21세기 미래에 대비한 환경친화적 항만(Eco-Port) 개발정책」, 한국항만협회·해양수산부, 세미나, 서울, 1999.

녹색교통, 「서울시 대중교통서비스 모니터링활동 서비스」, 2000.

문성혁, “항만가치의 평가에 관한 연구”, 「대한교통학회지」, 제19권(집), 제6호, 대한교통학회, 2001.

\_\_\_\_\_, “항만개발개념의 변화와 환경지침”, 「한국항만경제학회지」, 제10권(집), 한국항만경제학회, 1994.

\_\_\_\_\_, “항만의 재개발에 관한 실증연구”, 「한국항해학회지」, 제20권(집), 제1호,

- 한국항해학회, 1996.
- 서의택, 「친수공간」, 부산대학교, 1997.
- 신승식 · 이호춘, 「운송수단별 환경비용 추정과 시사점」, 한국해양수산개발원, 2001.
- 안기명, “지식경영모형에 의한 우리나라 항만경쟁력 강화를 위한 실증연구”, 「국제상학」, 제16권(집), 제1호, 한국국제상학회, 2001.
- , “항만경쟁력 제고를 위한 항만물류기능과 항만품질수준간의 관련성 분석”, 「한국항만학회지」, 제13권(집), 제2호, 한국항만학회, 1999.
- 엄기철, “친수공간의 조성과 통합적 관리 방향”, 「환경친화적 친수공간의 활용방안에 관한 심포지엄」, 국토연구원, 1999. 3. 23.
- 오세영 · 이신모, “환경물류에 대한 서설적 고찰”, 「로지스틱스연구」, 9-2, 2001. 12.
- 오호성, 「환경경제학」, 서울, 법문사, 1997.
- 윤상호 외, 「어촌친수공간 개발에 관한 연구」, 한국해양수산개발원, 1998.
- 윤성순, “일본 개정 항만법에 항만환경개선을 강화”, 「해양수산동향」, 제966호, 한국해양수산개발원, 2000.
- 이강대, “물류시스템의 환경유발요인 최소화 방안에 관한 연구”, 「로지스틱스연구」, 9-2, 2001. 12.
- 이병욱, 「환경경영론」, 서울, 비봉사, 1997.
- 이정진, 「환경경제학」, 서울, 박영사, 2000.
- 이창희 · 유예진, 「수저퇴적물 환경기준 개발에 관한 연구」, 환경정책 · 평가연구원, 2000.
- 임영태, 「대도시 도로주변 아파트 가격에 내재된 자동차 소음가치 추정에 관한 연구」, 서울시립대학교 박사학위논문, 2000.
- 정영석, “중국의 해양수산 관련 법률-해양정책 및 환경관련법”, 「해양수산법제」, 신년호, 해양수산부, 2003.
- , “Protectionism and Maritime Policy in Latin America Countries”, 「국제해양문제연구」, 제14권(집), 제1호, 2002.
- 정희성 외, 「지속가능성 평가를 위한 지역생태-경제 모형개발 연구 I」, 환경정책 · 평가연구원, 2002.
- 최동현 · 최재선, 「선박대기오염방지협약 제정동향과 대책」, 해운산업연구원 1996.

- 최지용 · 이지연, 「도시지역의 수변녹지 조성 및 관리방안 연구」, 환경정책 · 평가 연구원, 2001.
- 한국해양수산개발원, 「수산 · 해양환경통계」, 2002.
- \_\_\_\_\_, 「주요항만의 오염실태 조사 및 관리방안 연구」, 2000.
- 해양수산부, 「항만환경계획 수립을 위한 연구」, 2001.
- \_\_\_\_\_, 「해양환경보전 국가기본전략 수립연구」, 1999
- 환경관리연구소, 「2002 환경산업총람」, 2002.
- 환경부, 「환경백서」, 2002.
- \_\_\_\_\_, 「환경통계연감」, 2001, 2002.

#### <외국문헌>

- 關東地方整備局港灣空港部, 「東京灣環境計劃 -東京灣の環境の保全と創造を目指して-」, 2002.
- 須藤隆一, 「港灣 · 内港の水環境」, 環境廳 水環境研究會, 1996.
- 海事産業研究所, 「船舶からの排出ガスによる大氣汚染防止對策に關する調査」, 環境廳 水環境研究會, 1996.
- 横内憲久, 「ウォ-タフロンツ開發の手法」, 東京, 鹿島出版會, 1998.
- AAPA, *Environmental Management Handbook*, 1998.
- Appleyard, D., *Liveable Street*, Berkeley, University of California Press, 1981.
- Blum, W. and Rothengatter, W., "Case Study of Federal Republic of Germany", in J. P. Bard and K. J. Button (eds), *Transport Policy and the Environment: Six Case Studies*, London: Earthscan, 1990.
- Brundtland, H., *Our Common Future*, Oxford University for the World Commission on Environment and Development, 1987.
- Button, Kenneth, *Transport, the Environment and Economic Policy*, Vermont: Edward Elgar Publishing Co., 1993.
- Callan, S. J. and Thomas, J. M., *Environmental Economics and Management: Theory, Policy and Application*, Chicago, Irwin, 1996.R.
- Cooter and Ulen, T., *Law and Economics*, 2nd ed., Reading, Addison-Wesley, 1997.
- Davis, John D. et. al., "Environmental Considerations for Port and Harbor Development", *Technical Paper Number 126*, World Bank, 1990.
- David, Pearce, *Economics and Environment*, Edward Elgar, 1999.

- Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, *Assessment of the Environmental Impact of Port Development*, 1992.
- Field, B. C., *Environmental Economics: An Introduction*, 2nd ed., New York, McGraw-Hill, 1997.
- Grigulanus, Thomas A. et. al., *Comprehensive Framework for Sustainable Container Port Development for the United States East Coast*, University of Rhode Island Transportation Center, 2001.
- \_\_\_\_\_, "The Cost to Fisheries from Marine Sediment Disposal: Case Study of Providence R. I., U. S. A.", *Ecological Economies* 38, 2001.
- Gordon, Roger, *Air Pollution from Ground Transportation*, United Nations, 2002.
- Intermarketing Communications Group, *Port Technology International 2002*, ICG Publishing, 2002.
- International Association of Ports and Harbors, *IAPH Guidelines for Environmental Planning and Management in Ports and Coastal Area Developments*, Port & Ship Safety, Environment and Construction Committee, Port Planning Sub-Committee, 1991.
- Jones, R. K. and Assoc., *The Quonset Point Report*, The Rhode Island Economic Development Corporation, 2000.
- Johnston, Robert, et al., "Estimating Amenity Benefits of Coastal Farmland: Exploring Differences Between Hedonic and Contingent Choice Results", *Growth and Change*, 2001.
- \_\_\_\_\_, *Valuing Estuarine Natural Resources Services Using Economic and Ecological Models: The Peconic Estuary System Study*, Department of Environmental and Natural Resource Economics, Univ. of Rhode Island, Unpublished, 2001.
- Korea Maritime Institute, *A Study on Port Pollution and Practical Guidelines*, 2000.
- Markandya, Anil et. al., *Dictionary of Environmental Economics*, Earthscan Publications, 2001.
- Mazotta, M. et al., *Identifying Symbolic Effects from Contingent Choice Surveys: A Case Study of the Peconic Estuary System*, Department of Environmental and Natural Resource Economics Department, Univ. of Rhode Island, Unpublished, 1999.

- National Research Council, *Tanker Spills: Prevention by Design*, Washington: National Academy Press, 1991.
- OECD, *Environmental Policy: How to Apply Economic Instruments*, 1991.
- \_\_\_\_\_, *Managing the Environment: the Role of Economic Instruments*, 1994.
- \_\_\_\_\_, *Reforming Environmental Regulation in OECD Countries*, 1997.
- \_\_\_\_\_, *Transport and the Environment*, 1988.
- Perrow, C., *Normal Accidents: Living with High Risk Technologies*, NY: Basic Books, 1984.
- Ports and Harbours*, Sept., 2000.
- Ricker, W. E., “Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations”, *Bull. Fish Res. Board Can*, 191, 1975.
- Seskin, E. P. et al., “An Empirical Analysis of Economic Strategies for Controlling Air Pollution”, *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 10, 1999.
- Shelling, T. C., “Some Economics of Global Warming”, *American Economic Review*, 1992.
- United Nations, *Assesment of the Environmental Impact of Port Development*, 1992.
- WSDOT, *Fast Corridor-Partnering for Healthy Economy in Washington State*, Washington State Department of Transportation and Puget Sound Regional Council, 1999.
- [www.aapa-ports.org](http://www.aapa-ports.org)
- [www.greenaward.org](http://www.greenaward.org)
- [www.iclei.org/EFACTS/TRANSHIP.HTM](http://www.iclei.org/EFACTS/TRANSHIP.HTM)
- [www.portseattle.org/enviro](http://www.portseattle.org/enviro)
- [www.portofrotterdam.com/PortInfo/UK/PortEnvironment/Nature](http://www.portofrotterdam.com/PortInfo/UK/PortEnvironment/Nature)
- [www.sd33.plnet.bc.ca/OurSchools/Watson/cf/page4.htm](http://www.sd33.plnet.bc.ca/OurSchools/Watson/cf/page4.htm)



# 부록 1 : 우리나라가 가입한 해양환경관련 국제협약 현황(2003. 4. 현재)

분야	영문명	국문명	협약		우리나라	
			채택일	발효일	가입 (비준)일	발효일
해양 오염	International Convention for the Prevention of Pollution of the Sea by Oil, 1954(as amended in 1962 and in 1969)	1954년 유류에 의한 해양의 오염방지를 위한 국제협약(1962년 및 1969년 개정 포함)	'54.5.12	'85.7.26	'78.7.31	'78.10.31
	Convention of the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter(London Convention)	폐기물 및 그 밖의 물질의 투기에 의한 해양오염방지에 관한 협약(런던협약)	'72.12.29	'75.8.30	'93.12.21	'94.1.20
	International Convention for the Prevention of Pollution from ships, 1973 as modified by the protocol of 1978 relating thereto(MARPOL 73/78)	1973년 선박으로부터의 오염방지를 위한 국제협약 및 1978년 의정서	'73.11.2 '78.2.17	'83.10.2	'84.7.23	'84.10.23
	International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response and Cooperation, 1990(OPRC, 1990)	1990년 유류오염의 대비, 대응 및 협력에 관한 국제협력	'90.11.30	'95.5.13	'99.11.9	'00.2.9
대기 · 기후	United Nations Framework Convention on Climate Change	기후변화에 관한 국제연합 기본협약(기후변화협약)	'92.5.9	'94.3.21	'98.12.14	'94.3.21
	Kyoto Protocol to United Nations Framework Convention on Climate Change	기후변화에 관한 국제연합 기본협약에 대한 교토의정서	'97.12.11	미발효	'02.11.8	

분야	영문명	국문명	협약		우리나라	
			채택일	발효일	가입 (비준)일	발효일
어업	International Convention for the Regulation for Whaling(ICRW)	국제포경규제협약	'46.12.2	'48.11.10	'78.12.29	'78.12.29
	International Convention for the Conservation of Atlantic tunas(ICCOT)	대서양 참치의 보존에 관한 국제협약	'66.5.14	'69.3.21	'70.8.28	'70.8.28
	Convention on the Conservation of the Living Resources of the Southeast Atlantic	동남대서양 생물자원보존협약	'69.10.23	'71.10.24	'81.1.19	'81.2.19
	Convention on the Conservation of Antarctic Marine Living Resources(CCAMLR)	남극해양생물자원보존에 관한 협약	'80.5.20	'82.4.7	'85.3.29	'85.4.28
	Convention of Future Multilateral Cooperation in the Northwest Atlantic Fisheries	북서대서양 어업에 있어서의 장래 다자간 협력에 관한 협약	'78.10.24	'79.1.1	'93.12.21	'93.12.21
자연 · 생물 보호	Convention of International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora(CITES)	멸종위기에 처한 야생동식물종의 국제거래에 관한 협약	'73.3.3	'75.7.1	'93.7.9	'93.10.7
	Convention of Biological Diversity	생물다양성 협약	'92.5.22	'93.12.29	'94.10.3	'95.1.1
	Convention on Wetlands of International Importance Especially as Waterfowl Habitat(as amended in 1982 and in 1987)(RAMSAR)	물새서식지로서 국제적으로 중요한 습지에 관한 협약(1982년 및 1987년 개정 포함)	'71.2.2	'75.12.21	'97.3.28	'97.7.28

자료 : 해양수산부, 「해양환경 국제협력 동향」, 2003. pp.108~109.

## 부록 2 : 미가입 해양환경관련 국제협약 현황(2003. 4. 현재)

영문명	국문명	협약		우리나라	
		채택일	발효일	가입 (비준)일	발효일
1996 Protocol to the Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter	폐기물 및 기타 물질의 투기에 의한 해양오염방지에 관한 1996년 의정서	'96.11.7	미발효	미가입	-
Agreement for the Implementation of the Provisions of the United Nations Convention on the Law of the Sea of 10 December 1982 relating to the Conservation and Management of Straddling Fish Stocks and Highly Migratory Fish Stocks	경계왕래 및 고도화유성 어족자원의 보존과 관리에 관한 1982년 12월 10일 유엔해양법협약 규정의 이행을 위한 협약	'95.12	'01.12.11	미가입	-
Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants	잔류성유기오염물질에 관한 스톡홀름 협약	'01.5.22	미발효	서명 ( '01.10.4)	-
Anti-fouling System Convention 2001	선박의 유해방오도료 시스템 사용규제 국제협약	'01.10.5	미발효	-	-

자료 : 해양수산부, 「해양환경 국제협력 동향」, 2003. pp.108~109.

---

환경친화적 항만개발 및 운영방안

---

2003年 12月 26日 印刷  
2003年 12月 31日 發行

編輯兼

發行人

發行處

李 廷 旭  
韓國 海洋 水產 開發 院  
서울특별시 서초구 방배3동 1027-4  
수암빌딩

전 화 2105-2700 FAX : 2105-2800

등 록 1984년 8월 6일 제16-80호

---

組版·印刷/서울기획문화사 2272-1533 정가 15,000원

판매 및 보급 : 정부간행물판매센터

Tel : 394-0337, 734-6818