

환경 친화적 항만(ECO-Port) 개발의 이해

글 | 김동희 | 민자사업부 차장 | 전화 02-3433-7957 E-mail : dhkim@ssyenc.com

우리나라도 국민의 생활수준 향상과 더불어 화물유통 수요 충족을 위한 지금까지의 항만개발 정책에서 21C 새천년에는 인간을 위한 문화·휴식·해양 레크리에이션 공간 등을 갖춘 종합 항만공간으로의 개발요구가 높아지고 있으며, 환경 친화적인 항만개발이라는 세계적인 기조에 부응하고 단순한 화물유통 기능을 탈피하는 환경적인 항만개발이 필요하지만 미래 지향적인 친환경적 종합 항만공간 개발정책은 미흡한 실정이다. 또한, 항만 및 해양오염의 근원적인 해결에 대한 요구에 부응하고 국제적인 환경보호빈국이라는 비난을 사전에 예방하고, 소득수준 향상에 따른 해양 레크리에이션 수요증가에 대비하기 위하여 노후 항만시설 및 쇠퇴 공간의 환경 친화적 정비와 환경 친화적 친수공간이 요구된다.

1 서론

1970년대 이후 공업화의 세계적인 확산으로 오존층 파괴, 지구온난화, 산성비, 해양오염 증대 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) 개념이 도입되어 전 세계적인 관심사로 등장하였다.

이에 각국은 생태적·자연적 환경을 보호하고 환경측면의 국제경쟁력 확보를 위하여 끊임없는 노력을 하고 있다. 특히, 세계의 주요 항만은 지속적인 항만경쟁력을 확보하고자 항만의 환경보존을 위한 노력을 기울이고 있는 실정이다. 네덜란드의 로테르담항은 환경을 보호하기 위하여 노력하고 있는 항만임을 강조하며 고객유치를 위한 노력을 하고 있으며, 세계적 항만은 고도의 유통거점 항만, 정교한 산업정보 항만과 더불어 풍부한 생활공간 항만, 환경 친화적인 항만 조성에 공통으로 목표를 두고 있으며, 일본에서는 이미 ECO-Port 정책을 추진하고 있다.

우리나라도 국민의 생활수준 향상과 더불어 화물유통 수요 충족을 위한 지금까지의 항만개발 정책에서 인간을 위한 문화·휴식·해양 레크리에이션 공간 등을 갖춘 종합 항만공간으로의 개발이 요구된다. 현재 환경 친화적인 항만개발이라는 세계적인 기조에 부응하고 단순한 화물유통 기능을 탈피한 항만개발이 필요하지만 미래지향적인 친환경적 종합 항만공간 개발은 미흡한 실정이다.

한편, 항만개발은 불가피하게 부유토사를 발생시키고 수제선을 변화시켜 침식, 유속 및 파랑의 변화 등을 유발하여 어장 상실, 해안선 침식, 항내 해수오염, 자연간석지 상실 등 해양생태계에 악영향을 끼치는 측면도 있으므로 항만개발에 따른 해양생태계의 환경오염 부하 저감에 대한 대책도 병행해야 한다. 본고에서는 이에 대한 여건과 문제점, 해외사례 등에 대해 살펴 보았다.

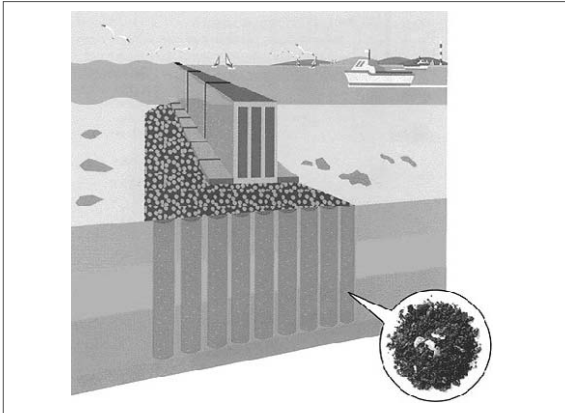
2 여건 및 전망

우리나라 항만은 28개의 무역항과 22개의 연안항, 411개의 어항(1·3종항 138개, 2종항 306개)으로 구성되어 있으며 동북아 물류기지 건설을 위하여 지속적인 시설확충에 예산이 투자되고 있다. 민간 투자비를 제외하고 1998년도에는 시설투자비로 1조 2,900억원, 1999년도에는 1조 2,570억원이 투자되었다. 그러나 어항시설을 제외한 항만시설은 안벽 88.6km, 방파제 50km, 물양장 52.4km 등의 시설 확보율은 1997년 기준 63.9% 수준으로 향후 막대한 투자재원이 소요될 것으로 전망된다.

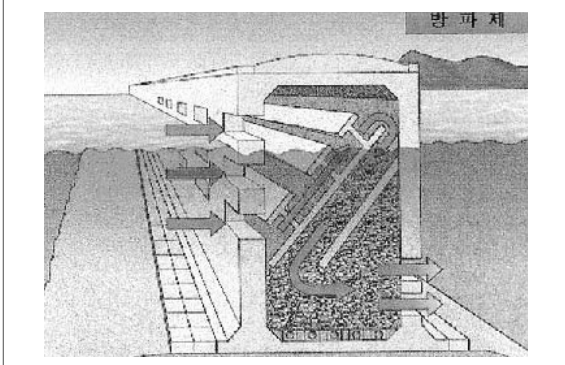
반면, 지속적인 항만개발과는 달리 각 항만은 폐쇄되어 있는 항내의 해수오염으로 항만을 찾은 시민에게 쾌적함보다는 혐오감을 주고 있는 실정이다. 또한, 항만·방조제·신공항 등을 건설하기 위한 대규모 매립 및 간척사업 등으로 해양생태계에서 중요한 기능을 수행하고 있는 갯벌 상실 및 어장피해(피해보상) 등이 심각한 문제로 대두되고 있다. 1997년도 1,236억원, 1998년 1,036억원,

1999년 2,347억원이 어업피해 보상비로 지불되었다.

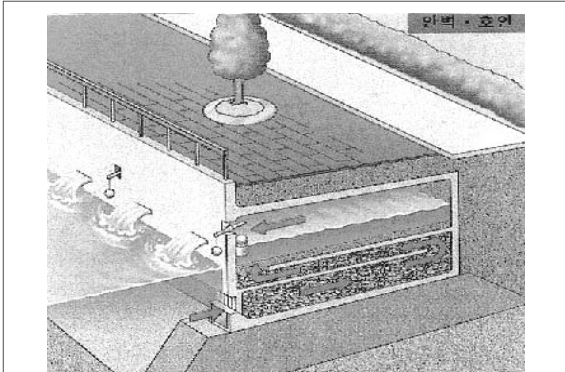
선진국은 이러한 피해 저감대책을 수립하려는 노력과 함께 적극적으로 인공간석지 및 습지를 창출하여 해역정화 능력을 보존·증대하고 있으며, 쾌적하고 자연과 조화되는 친환경적인 항만공간을 조성·추진 중에 있으며, 우리나라의 경우에도 항만의 기본적인 시설투자비와 더불어 친환경적인 항만조성(레크리에이션 공간 조성, 휴식 공간 조성, 자연생태계를 위한 인공서식지 조성, 환경교육을 위한 생태공원 조성 등)을 위한 연구 및 투자수요가 증대될 것으로 전망된다.



[그림 1] 굴 껍질을 활용한 항만방파제 건설



[그림 2] 오염해역 정화용 방파제



[그림 3] 친환경적 호안구조물

3

Eco-Port 개발의 문제점

3-1. 개발 자체에 의한 해양오염

일반적으로 연안개발사업은 주로 공유수면 매립에 의한 공업용지 조성사업 및 신도시 건설사업, 공유수면간척에 의한 농업용지 조성사업 등으로, 이러한 개발사업 과정에서 준설공사, 매립공사, 호안 축조공사가 시행되게 된다. 이러한 공사가 시행되는 과정에서 조류량, 해수교환율의 변화, 오염물질의 확산, 내륙수 유입장애에 의한 인근지역의 수위상승 등의 환경변화가 초래된다. 또한 단지 조성 이후에도 지속적으로 오염 부하량이 증가하고 오염물질 종류가 증가되어 인근어장과 양식장은 해양생태계의 변화로 인하여 많은 피해를 입게 된다.

3-2. 항만개발 과정에서의 해양오염

항만공사의 경우, 방파제 등 항만시설의 경우 해수의 순환장애를 거의 필연적으로 동반하게 되며 매립용 토사의 공급, 해역의 준설 등에 따른 부유물질에 의한 오염증가가 발생됨은 물론 이에 따른 자연적인 해양 정화 능력이 크게 격감된다. 이에 따라 어업 및 양식업에 대한 영향이 크며 동식물플랑크톤의 감소, 저서동물인 갯지렁이 등의 매몰, 섭이활동의 장애, 해조류 및 어패류 등에 대한 영향도 크다.

3-3. 항만운영 과정에서의 해양오염

항만의 환경오염 문제는 항만개발 과정에서뿐만 아니라 개발된 항만시설의 운영 과정에서도 발생하게 된다. 이를 시설별로 살펴보면, 수역 시설에서는 항로, 방파, 선화장에서 선박폐유 등의 오염물질이 배출되며 계류시설 및 하역시설의 운영과정에서도 선박폐유의 배출, 원목피, 석탄, 시멘트 등의 해양유입이 발생하게 된다. 또한 항만 후생시설 및 오락 시설의 경우 오수, 분뇨, 폐기물 등의 배출을 유발시키게 된다.

4

외국의 Eco-Port 사례

4-1. 네덜란드(로테르담항만)

로테르담항만은 네덜란드 총국민소득의 11%를 차지하고 있으며 약 40만명의 국민이 직·간접적으로 항만관련 산업에 종사하고 있는 대규모 항만이다. 동항에는 연간 33,000척의 선박이 입항하고 있으며 약 13만척의 바지선박이 운항되고 있다.



[그림 4] 로테르담항 전경

1) 주요 환경문제와 환경정책

로테르담항만이 직면하고 있는 주요 환경문제로서는 첫째, 토양오염, 둘째, 침니현상 및 수질오염, 셋째, 대기오염, 넷째, 항만소음이 다. 항만당국에서는 이러한 환경오염 대상에 대하여 다음과 같은 구체적인 목표를 수립하여 실행에 옮기는 노력을 기울이고 있다.

① 토양 오염문제 : 적어도 향후 30년 간 항만당국 관할하의 모든 지역의 토양이 어떠한 환경적 제약 없이 특정 목적을 위해 사용 가능하게 유지한다.

② 수질 오염문제 : 항만의 충분한 수심을 유지하기 위하여 정기적으로 준설할 수 있는 침적토의 질을 유지할 것. 적어도 2002년 이내에 침적토가 육상 또는 해상투기장에 그대로 사용할 수 있도록 청정한 상태를 유지한다.

③ 대기오염 및 항만소음 : 이는 항만당국의 관심을 크게 끌고 있기도 하나 항만인접 지역에서의 건축증가 등으로 발생하는 경우가 많아 항만당국도 행정력의 한계를 느끼고 있다. 또한 항만 당국에서 환경 문제들을 해소하고 지속 가능한 항만개발을 달성하기 위해서는 해운, 항만 운영업체, 화주 등 항만 이용자들이 이에 대한 개념을 이해해야 한다고 믿고 있으며 또한 이들의 타협과 공동 노력이 절대적으로 필요하다고 믿고 있다. 그러나 항만지역 내에 입주하고 있는 업체들 간의 타협 및 공동 노력은 비교적 쉽게 이루어지나 특히 해운의 경우는 계속 이동하는 선박의 특성상 타협이 이루어지기 어려운 실정이다.

원양해운에 대해서는 다음과 같은 두 가지 정책을 집행하고 있다. 첫째는 IMO 규정A 747호를 적용하여 탱커선의 경우 이중선체 또는 분리 밸러스트 탱크를 구비한 경우 항만사용료 징수시 그 용적만큼을 요금을 할인하는 것이다. 현재 로테르담항에서는 이러한 선박에 대해서는 항만사용료의 17%를 감면해주고 있다.

두 번째는 녹색보상제(Green Award)를 실시하고 있다. 이는 환경 친화적인 선박 즉 선박의 질적인 우수성과 선원 및 선박의 운영에 대한 독립적 감독관의 평가에 커다란 일보를 내딛는 것으로 평가

되고 있으며 안전관리, 환경보전에 뛰어나다고 인정되는 선박에 대해 입항시 각종 특전을 부여하는 방식으로 추진되고 있다.

4-2. 미국(타코마항)

미국의 경우 미국항만협회의 조사에 따르면 44개 항만에서 3억 1,500만 달러를 항만 환경 및 개선 프로젝트에 투자하고 있으며 1억 3,000달러를 투입하여 125개 습지를 조성하고 49개의 서식지를 조성, 복원, 유지하고 있다.



[그림 5] 타코마항 전경

1) 타코마항의 개요

타코마항에서는 1995년 기준으로 5년간 환경 프로젝트에 총예산의 20% 규모인 3억 달러를 투입할 계획을 수립하고 있다. 타코마항이 소재하고 있는 워싱턴주의 총 고용인의 20%인 67,000명이 타코마항과 관련된 산업계에 종사하고 있다. 타코마항만 당국은 터미널을 세계적인 운항선사인 Sea-Land, Evergreen, K-Line, Maersk 등에게 임대운영하고 있는데 지난 10년간 컨테이너 물동량은 6배가 증가하였다.

2) 환경 개선사업의 내용

타코마항이 소재하고 있는 지역은 지형적인 산업으로 생활·오염 물질이 집적되는 장소로서 경제적으로 급성장 하는 기간 동안 침전물이 해저에 누적되어 왔다. 타코마항만에서는 주요항로인 블레어(Blair) 수로에 3개 컨테이너 터미널과 자동차, 목재, 일반화물을 처리할 수 있는 북미서안 최대의 해운개발단지를 조성하였으며 이 과정에서 수년간 두 건의 환경문제를 해결하였다.

첫째는 인디언 원주민 부족 소유권 주장에 따라 60만평 규모의 토지에 대하여 1,000만 달러를 보상하였다. 둘째로는 항로준설 및 항로 확장과 관련하여 준설토중 오염이 가장 심한 준설토를 가장 아래에 묻고 비교적 덜 오염된 준설토는 그 위에 묻는 방식으로 밀워키 수로를 매립하여 어린 조류와 연어서식지 등 해양생물서식지

를 조성할 계획을 세우고 연방정부의 승인을 받았다. 이에 따라 준설문제의 해결과 환경문제를 해결하게 되었다. 타코마항만에서는 항만당국의 목표와 환경관리와의 목표를 동시에 달성하기 위하여 책임감을 가지고 환경 규제를 시행하고 장기적인 환경비전을 가지고 공공의 편익을 위한 프로젝트를 수행하는 지침을 제시하고 있다.

4-3. 일본의 항만정책

일본의 경우 항만환경정책은 어느 나라보다도 철저하게 시행되고 있다. 히로시마항의 갯벌조성, 간사이국제공항의 환경사 석재호안 축조, 도쿄항의 둔치조성, 해저 오염방지를 위한 복사(腹沙)사업 등 전국 각지에서 깨끗한 환경을 조성하기 위하여 적극적으로 연구, 투자하기 시작한 결과 인공 갯벌에 야생조류가 날아들고 환경사 호안과 인공천해에 다양한 어류 및 조개류가 되살아나는 등 실질적인 환경투자 효과가 가시화되고 있는 나라이다.



[그림 6] 히로시마항 전경

1) Eco-Port 정책 수립

일본 운수성에서는 항만의 이용과 개발에 따른 환경영향을 줄이는 소극적인 환경 정책이 아니라 생물, 생태계의 자연환경과 조화를 이루어 쾌적하고 즐거운 항만환경을 조성하기 위한 새로운 정책을 추진하고 있다. 1994년 3월 '새로운 항만환경 정책 - 환경과 공생하는 항만(Eco-Port)을 목표로' 라는 지금까지의 항만환경 정책을 더욱 보강하는 환경정책을 수립하였다. 여기서는 항만환경의 기본적 이념으로서 ① 풍족한 항만환경의 승계 ② 자연과 공생하는 항만 ③ 쾌적한 항만공간의 조성을 제시하고 있다. 또한 항만환경정책의 목표로서 환경공생항만(ECO-Port)을 형성할 것을 제시하고 있다.

이러한 목표달성을 위한 기본정책으로서는 ① 항만환경계획을 수립하고 ② 환경평가를 강화하여 ③ 적극적인 환경정비를 추진하고 ④ 환경관리를 강화하고 ⑤ 추진방법을 확충하는 것을 제시하고 있다.

이중에서 적극적인 환경정비부문은 다시 ① 환경기반시설 정비, ② 광역 환경의 개선 ③ 지구환경의 개선으로 세분하여 제시하고 있다.

항만환경 기반시설의 정비는 오염토지 제거, 원충독지대, 야생조류공원, 역사적 항만시설, 자전거 도로 등 자연환경시설, 쾌적성 공간 확대 시설, 접근성 향상시설과 같은 육지 환경기반시설 정비를 제시하고 있다. 광역 환경의 개선으로서는 항만도시환경, 광역 육지환경, 광역 해양환경으로 나누어 접근하고 있으며 지구환경의 개선은 다시 Modal Shift 추진, 미 이용 에너지의 활용, 해수면 상승에의 대응, 다양한 생물의 확보, 해양오염 방지, 국제협력의 증진 등을 제시하고 있다.

또한 환경관리 강화부문은 ① 항만의 환경관리 ② 항만건설에서의 환경부담 억제, ③ 항만이용에서의 환경부담의 억제 등을 제시하고 있다.

마지막으로 추진방법의 확충에서는 ① 환경조사 연구개발의 추진 ② 명확한 역할분담과 재원의 확보 ③ 시민과 행정의 제휴 등을 제시하고 있다.

5 결론

20세기의 급속한 경제발전은 환경의 희생을 강요하였으나 21세기는 개발과 환경이 공생하면서도 환경보존이 우선하는 시대이다. 비록 우리나라는 최근에도 환경에 대한 관심이 높아졌으나, 그 관심의 강도는 선진외국과 비슷한 수준에 와 있다.

이것은 계획수립 단계에서부터 환경을 우선하여 고려하여야 하며 환경 친화적인 항만기술의 개발과 이의 적용을 통해 개발로 인한 환경에의 악영향의 강도를 최소화하기 위하여 끊임없이 노력해야 함을 의미한다. 따라서 환경 친화적인 항만구조물 설계기법에 대하여 구체적이고 체계적인 접근을 시도하여, 쾌적하고 생기 있는 항만공간을 창출할 수 있도록 하여야 할 것이다. **S**

참고문헌

1. 부산광역시, "2000년 부산지역 해운, 항만업체 총조사", 2000
2. 류형근 외 4명, "항만물류 산업의 실태분석에 관한 연구", 한국해양항만학회, 추계학술대회, 2003
3. 해양수산부, "2004년도 해양수산정보화 촉진시행계획(안)", 2003
4. 이성우, "일본의 항만 리모델링 관련 자료", 월간 해양수산지, 2002