

선박 물밸러스트(Ballast Water)의 국제적 규제동향과 우리나라의 대응방향

Policy Recommendations for the Improvement of Ballast Water Management

최 재 선*
Jae-Sun Choi

<목 차>

- I. 서 론
 - II. 물밸러스트의 문제점
 - III. 국제해사기구 및 주요국의 규제동향
 - IV. 우리나라의 정책대응 방향
 - V. 결 론
-

Abstract : Shipping moves over 80% of the world's commodities and transfers around 10 billion tonnes of ballast water across the globe each year. Ballast water is absolutely essential to the safe and efficient operation of modern shipping, providing balance and stability to un-laden ships. It, may also pose a serious ecological, economic and human health threat: according to recent research, ships' ballast water is one of the primary sources to introduce and spread harmful and non-indigenous marine species. It has been estimated that ballast water may be transporting 3,000 species of aquatic animals and plants a day around the world. In order to minimize and prevent introduction of invasive species into marine and coastal ecosystem, this paper suggests as follows : First, to establish korean ballast management strategy. Second, to investigate ballast water discharge and introduction of alien species. Third, to develop Ballast Water Awareness Programme. Fourth, to implement IMO's Ballast Water Guidelines.

* 한국해양수산개발원 책임연구원

I. 서 론

1984년 이전까지 지중해의 수중토착식물은 ‘해조류(sea grasses)인 포시도니아 오세아니카(posidonia oceanica)였다. 그러나 그 해를 기점으로 이 같은 상황은 더 이상 지속되지 않았다. 우울한 조짐은 프랑스 남부의 조그만 왕국 모나코에서부터 시작되었다. 1984년에 모나코 앞 바다에서 겨우 1평방미터에 불과한 열대 녹조류(tropical green alga)인 칼리파 택시포리아(caulerpa taxifolia)가 관찰될 당시만해도 그렇게 비관적인 상태는 아니었다. 그러나 외래 유입종¹⁾인 칼리파가 1990년에 3헥타르로 늘어나면서 상황은 갑자기 나빠지기 시작하였다. 칼리파는 수습할 수 없을 정도로 급속하게 불어났다. 다음해인 1991년에는 10배(30 ha), 1992년에는 427헥타르로 증가하였다. 급기야 오늘날에는 수천 헥타르에 달하는 칼리파가 프랑스, 스페인, 이탈리아, 크로아티아의 해역을 뒤덮어 버렸다. 지중해 토착식물이 외래 유입 종으로 완전히 대체된 셈이다.²⁾

그러나 이 같은 외래 생물 종의 유입은 지중해만의 문제로 그치지 않았다. 흑해에서는 미국 빗 해파리(comb jelly)가 발견되었으며, 미국 오대호와 내륙수로에는 카프피해와 흑해에서 주로 서식하는 유럽 홍합이 유입되었다. 호주와 뉴질랜드에서는 일본에서 유입된 것으로 보이는 적조류 때문에 굴 양식어장에 황폐화되었다.

1980년 들어 국제해사기구를 비롯한 국제기구와 세계 각국은 선박에서 배출되는 물밸러스트³⁾에 대한 대책 마련에 부심하고 있다. 선박의 물밸러스트를 통하여 외래 생물종이 유입됨으로써 자국의 해양생태계

1) 외래 해양 생물종을 지칭하는 영문 표현은 문헌에 따라 다양하게 나타나고 있는데, 가장 널리 사용되고 있는 단어는 alien species, unwanted organism, alien invader, non-indigenous species, harmful organism 등임.

2) IMO, “Alien invaders-putting a stop to the ballast water hitch-hikers”, *Focus on IMO*, October 1998.

3) 물밸러스트는 영문 용어 water ballast를 한글로 바꾼 것임. 통상적으로 발라스트수(水)로 표기하고 있으나, 이 글에서는 해양오염방지법의 공식 표기인 물밸러스트로 지칭함.

가 급속히 파괴되고 있기 때문이다.⁴⁾ 물밸러스트는 단지 외래 생물종의 유입통로만이 아니다. 콜레라와 같은 치명적인 병원균이 선박의 물밸러스트를 통하여 다른 지역으로 전파되기도 한다.

미국은 1990년과 1996년에 ‘비토착생물규제법’을 제정하여 오대호 지역에 입항하는 선박에 대해서는 물밸러스트의 교환을 의무화하고 있다. 호주의 경우는 자국 항만을 이용하는 외국선박에 대하여 일정한 물밸러스트 부담금을 부과하기도 하였다.⁵⁾ 국제해사기구와 유엔개발계획(UNDP)은 세계 주요지역을 선정하여 물밸러스트 관리시범사업으로 진행하고 있다. 이와 함께 IMO에서는 선박에서의 물밸러스트의 배출 등을 규제하는 새로운 협약을 제정하려고 노력하고 있다.

이 글에서는 i) 물밸러스트의 개념, ii) 물밸러스트의 문제점, iii) 국제기구 등의 규제 동향, iv) 우리나라의 현황과 향후 정책 대응방향 등에 초점을 맞추고 논의를 전개한다. 다만, 우리나라의 경우, 선진국과는 달리 물밸러스트에 대한 연구가 거의 이루어지지 않은 점을 고려하여 지금까지 외국에서의 연구내용과 국제기구의 규제조치 도입 동향 등을 소개하고, 향후 정책방향을 제시하는 것으로 연구의 범위를 제한한다.

II. 물밸러스트의 문제점

1. 물밸러스트의 개념

물밸러스트는 선박이 철재로 건조되기 시작한 1870년대 후반부터 사용되고 있다. 물론 선박에 따라 물밸러스트를 적재하지 않고, 광석이나

4) 외래 해양생물종의 유입원은 물밸러스트뿐 아니라, 선체와 닻(앵커), 화물 등 다양하나 물밸러스트에 의한 유입이 가장 큰 문제점으로 지적되고 있음 (Stemming the Tide: Controlling Introductions of Nonindigenous Species by Ship's Ballast Water, National Academy Press, 1996).

5) 호주는 물밸러스트 연구 및 프로그램을 개발하는 데 필요한 재원을 마련하기 위하여 1998년 7월 1일부터 2000년 6월 30일까지 2년 동안 한시적으로 이 같은 부과금 제도를 시행하였음.

모래 등을 밸러스트로 사용하는 경우도 있다.⁶⁾ 그러나 오늘날 이 같은 선박은 거의 없다. 해수나 담수를 밸러스트로 사용하는 것이 보편화되었기 때문이다.

선박의 물밸러스트는 화물을 충분히 적재하지 않은 경우에 추진기와 방향타가 물 속에서 효율적으로 기능할 수 있게 할 뿐 아니라, 선박의 균형 유지와 안정성을 높이는 기능을 한다. 이 같은 물밸러스트는 항만이나 수로, 대양에서 해수 또는 담수로 적재되어 분리된 물밸러스트 탱크나 빈 화물 창에 담긴 상태로 운송된다. 해수에 섞여 있는 해양생물은 물밸러스트와 함께 취수되어 선박의 물밸러스트 탱크로 옮겨진다. 이때 물밸러스트와 함께 선박에 실린 침전물은 물밸러스트 탱크나 화물 창 바닥에 가라앉는다.

물밸러스트의 취수와 배출은 선박이 기항하는 국가의 산업 발전 정도, 자원 등의 부존 여부 등에 따라 차이가 있을 수 있다. 예컨대, 선박의 특성상 물밸러스트를 대량으로 적재해야 하는 유조선이나 산물선(bulk carrier)의 경우, 산유국이나 철광석 등의 원료 수출국이 수입국에 비하여 물밸러스트에 기생하는 병원균이나 외래 해양생물종의 위험에 노출될 가능성이 많다. 선적항에서 화물을 적재하기 위해 물밸러스트를 배출하기 때문이다. 국제해사기구의 자료에 따르면, 전 세계적으로 매년 100억 톤 이상의 물밸러스트를 운송하는 것으로 추정되고 있다.

2. 물밸러스트 탱크(水槽)

선박의 물밸러스트 탱크(수조)의 구조, 파이프와 펌프 등 배관장치는 선박에 따라 각각 차이가 있다. 예컨대, 유조선의 경우는 1993년 7월 1일⁷⁾ 이후 건조된 유조선은 물밸러스트 탱크가 이중 선체로 되어 있다. 유조선의 의한 해양오염을 방지하기 위하여 국제협약(국제해양오염방지협약(MARPOL 73/78))에 따라 이중선체구조를 의무화하였기 때문이

6) <http://globallast.imo.org> ; the problem, 2000. 12. 15

7) MAROEL 73/78 협약 발효 이전에 건조된 유조선은 아직 단일선체구조(single hull)로 운항하고 있음.

다. 산물선의 경우는 유조선과는 차이가 있다. 이중저 선박인 경우에는 선저에 물밸러스트 탱크가 있지만, 일반 산물선은 선측 또는 선수 및 선미 등에도 이 같은 설비를 갖추고 있다. 이와 함께 선박이 공선으로 항해할 때에는 분리 물밸러스트 탱크나 화물창에 물밸러스트를 운송하기도 한다. 일반적으로 선박의 크기와 형태에 따라 차이가 있지만, 산물선의 경우, 화물을 적재하지 않은 상태에서는 100,000톤 이상의 물밸러스트를 실을 수 있다.

한편, 컨테이너선은 통상 분리 물밸러스트 탱크를 갖추고 있다. 컨테이너선은 산물선에 비하여 선박에 실을 수 있는 물밸러스트의 적재 용량이 매우 적은 것이 특징이다. 대략 대형 선박을 기준으로 1만 5천톤을 넣고 운항할 수 있다. 또한 여객선이나 유람선·페리 보트 등도 대체적으로 물밸러스트를 적게 적재한다.

대부분의 선박은 운항효율을 높이기 위하여 수직 및 수평, 그리고 선측·선수·선미 부분에 물밸러스트 탱크를 설치한다. 다만, 이 같은 물밸러스트 탱크의 크기는 탱크의 형태 및 선박의 톤수에 따라 차이가 있다. 즉, 컨테이너 선박의 각 탱크는 500톤 이상의 물밸러스트를 적재할 수 있다. 대형 컨테이너 선박의 선측 탱크는 높이 15미터, 길이 10미터, 깊이 2~3미터로 되어 있는데, 이는 선체에 수직으로 설치된 올림픽 규격의 수영장과 비슷한 형태다.

물밸러스트 탱크에는 일반적으로 두 개의 펌프가 부착되어 있는데, 이는 하나의 펌프가 작동되지 않는 경우를 대비하기 위한 것이다. 펌프의 배관장치로, 물밸러스트 탱크에는 취수과정에서 발생하는 공기를 배출하기 위한 배기관(airpipes)과 물밸러스트의 수심을 측정하는 데 사용되는 측심관(sounding pipes)이 달려 있다. 그러나 선박의 건조기술이 발달함에 따라 대부분의 선박에는 물밸러스트의 양을 자동으로 기록하는 원격계측기가 설치되어 있다.

한편, 물밸러스트는 플라스틱 폐기물이나 목재 등 해상 부유 폐기물이 선박에 유입되는 것을 방지하기 위해 선수에 설치되어 있는 해수흡입구(sea chests)를 통하여 취수되기도 한다.

3. 물밸러스트의 문제점

물밸러스트가 선박의 항해 안전성을 확보하는 유일한 수단임에도 불구하고, 지속적으로 세계적 현안사항으로 대두된 것은 그 속에 박테리아·미생물·미세한 무척추동물이나 그 유충 등 다양한 종류의 해양생물이 포함되어 있기 때문이다.⁸⁾ 심지어 물밸러스트에서는 살아 있는 물고기가 발견되는 사례도 있다. 즉, 물밸러스트를 배출하는 해역에 타 지역에서 서식하거나 기생하는 해양생물이 유입됨에 따라 i) 기존의 토착 해양생태계를 파괴할 뿐 아니라 ii) 병원균 및 독성 생물체의 인체 유입으로 인간의 건강을 위협하고, iii) 이 같은 생물체를 처리하는 데 상당한 비용이 소요된다. 특히, 외래 해양생물 종의 유입으로 인한 가장 큰 문제점은 토착 생태계에 심각한 영향을 끼친다는 점이다.⁹⁾

앞에서 지적인 미국산 빗 해파리의 사례는 이 같은 점을 극명하게 보여주고 있다. 빗 해파리는 본래 북미에서만 서식하였다. 그러나 1982년에 선박의 물밸러스트를 통하여 유럽의 북해에 유입됨으로써 어업생산에 상당한 피해를 초래하였다. 빗 해파리는 번식력이 왕성할¹⁰⁾ 뿐 아니라 플랑크톤을 닥치는 대로 잡아먹는 특성을 갖고 있다. 이 때문에 플랑크톤을 먹이로 하는 어족자원이 급속하게 감소하는 현상이 나타났다. 빗 해파리의 유입으로 인한 피해는 오염 뿐 아니라 어업손실액 등 연간 5억 달러에 이르는 것으로 추정되고 있다.¹¹⁾

미국과 캐나다의 오대호도 물밸러스트에 의한 외래 해양 생물종의 유입으로 피해를 입고 있는 지역의 하나이다. 오대호에서 처음으로 물밸

8) 물밸러스트 속에는 식물, 동물, 박테리아, 병원균 등이 다양하게 포함되어 있으며, 이 같은 생물체의 크기는 미생물에서부터 큰 식물, 그리고 자유롭게 수영이 가능한 물고기까지 여러 개체가 존재할 수 있음.

9) 물밸러스트에 포함되어 있는 외래 생물종은 수중 생물 방해종(ANS : Aquatic Nuisance Species)으로도 지칭되고 있으며, 토착 생물종의 대체, 생물 서식지의 파괴, 질병의 전염과 같은 문제점을 유발할 뿐 아니라 수자원과 관계를 맺고 있는 인간의 사회적·경제적 활동을 방해할 수 있음. 따라서 밸러스트를 적재하는 모든 선박이 잠재적인 외래생물종의 침입원이라 할 수 있음.

10) 빗 해파리는 경우에 따라 북해 전 해역에 1kg/m³의 군집을 형성할 수 있음.

11) Global Ballast Water Management Programme, *Ballast Water News*, April-June 2000.

러스트가 문제점으로 떠오른 것은 1959년에 세인트 항로가 개방된 이후 외항선이 대규모로 입항하기 시작한 이후이다. 조사자료에 따르면, 1996년 현재 130종 이상의 외래 해양 생물종이 유입된 것으로 확인되었다. 이 같은 외래 생물종 가운데 오대호 생태계에 가장 영향을 미치고 있는 것은 1980년대에 대서양을 건너온 것으로 추정되는 유럽산 홍합¹²⁾이다. 본래 이 홍합은 카스피 해와 흑해에서 서식하다가 19세기에 유럽의 모든 해역으로 확산되었다. 유럽산 홍합은 오대호 수역의 40% 이상 확산되면서 여러 가지 피해를 발생시켰다. 특히 발전소와 공장의 취수 파이프 주변지역의 피해가 가장 심한 것으로 조사되었다. 심한 경우에는 취수 파이프가 유럽산 홍합에 의하여 막히는 사례도 나타났다. 유럽산 홍합은 먹이인 플랑크톤을 놓고, 토착 어류와 경쟁함으로써 토착 물고기의 번식에 상당한 영향을 미치고 있다. 미국과 캐나다는 이 같은 유럽산 홍합을 퇴치하기 위하여 1989년부터 2000년까지 50억 달러의 비용을 지출하였다.¹³⁾¹⁴⁾

호주와 뉴질랜드의 경우도 외래 해양 생물 종의 유입으로 상당한 피해를 입은 국가이다. 호주에서는 1980년대에 외래 해양 생물종의 문제가 사회적 이슈로 부각되었다. 타스마니아, 빅토리아, 뉴 사우스 웨일즈의 연안에 외래 생물종인 패독성 쌍편모조류가 나타나 패류 양식업을 위협하였기 때문이다. 쌍편모조류는 조개를 통하여 사람에게 흡수되면, 전신마비와 사망을 초래하는 유독성 적조 발생 조류(藻類)의 하나다. 이 종은 이미 아르헨티나, 일본, 멕시코, 포르투갈, 그리고 지중해의 항만에 출현하여 피해를 입힌 바 있다. 특히 쌍편모조류는 종에 따라 선호하는 지역에서는 2개로 분화하여 다량으로 번식할 뿐 아니라, 선호하지 않는 지역에서는 반대되는 성(gender)을 가지는 두 개 세포로 분열하였다가 포자 형태로 변한 후 적합한 조건을 찾아 20~30년 동안 생존하는 특성을 갖고 있다. 호주는 이 같은 패독성 쌍편모조류에 의한 적조를 방지하

12) 이 홍합의 속명은 *dreissena polymorpha*임.

13) IMO, "UN Moves on Alien Invaders", *Media Release*, 2000. 11. 25

14) 미국은 오대호에 유입된 유럽산 홍합에 대한 통제조치를 시행하기 위한 방안의 하나로 1990년에 외래 생물종 규제법을 제정하여 이 지역을 운항하는 선박에 대해서는 물밸러스트의 교환을 의무화하는 한편, 적절한 처리시설을 갖추도록 하는 등 관리기준을 강화하였음.

기 위한 사전예방조치의 하나로 적조가 대량 발생하는 시기에는 패류 양식장을 일시 폐쇄하고 있다. 1997년 호주 검역청에서 발표한 자료에 따르면, 호주 수역에는 170종 이상의 비 토착 해양 생물종이 유입된 것으로 추정된다. 그리고 이 같은 생물 종의 대부분은 선박의 물밸러스트에 기인한 것으로 보고 있다.¹⁵⁾

뉴질랜드 또한 외래 해양 생물종 때문에 피해를 입은 나라의 하나이다. 1987년에 아시아 지역에서 유입된 것으로 추정되는 유독 적조로 패류산업이 철폐되어 국내 유통 뿐 아니라 해외 수출 길이 막혔기 때문이다.¹⁶⁾

한편, 연구자료¹⁷⁾에 따르면, 전 세계적으로 선박의 물밸러스트로 1일 동안 이동 가능한 해양 동식물은 3,000여종에 달하는 것으로 추정되고 있다. 다만, 물밸러스트를 통하여 새로운 해역으로 배출·유입된 해양 생물종의 생존율은 3% 이하에 지나지 않는다. 외래 해양 생물종의 생존율은 배출된 해역의 조건, 예컨대 그 해역의 염도·온도·먹이 등에 좌우되는 경향이 강하기 때문이다. 그러나 외래 해양 생물종이 1종이라도 유입되어 정착하는 경우, 해당지역의 생태계를 위협하는 정도는 위의 예에서 본 바와 같이 매우 심각하다.

Ⅲ. 국제해사기구 및 주요국의 규제동향

1. 국제해사기구의 대응

1) 초기의 물밸러스트 관리 논의

선박에서 배출되는 물밸러스트에 대한 우려와 관심은 오래 전부터 제

15) AQIS, *Ballast Water- A Serious Environmental Problem*, 1998. 5.

16) ANZECC, *Maritime Accident and Pollution: Impact on the Marine Environment from Shipping Operation*, March 1995.

17) National Academy press, *Stemming the Tide*, 1996.

기되었다.¹⁸⁾ 다만, 이것이 국제적인 문제점으로 등장한 것은 지금부터 30년 전의 일이다. 당시 국제해사기구(IMO)는 1967년에 발생한 대형 유조선 토리 캐년(Torrey Canyon)호의 유류오염사고를 계기로 선박에 의해서 야기되는 모든 오염사고를 규율하는 국제협약, 즉 국제해양오염방지협약(MARPOL 73/78)의 제정작업을 진행하고 있었다. 이 협약을 채택하는 총회에서 사람에게 해로운 병원균을 옮기는 선박의 물밸러스트 문제가 제기되었다. 총회는 채택한 결의에서 IMO 및 세계보건기구(WHO)에 IMO 회원국에 제공할 수 있도록 물밸러스트 문제를 연구할 것을 요청하였다.

이 과정에서 1976년에 독일의 로젠탈(Rosenthal) 교수는 물밸러스트를 통하여 유입되는 비 토착생물이 어업과 양식업에 미치는 영향과 위험을 평가하는 연구결과를 발표하였다.¹⁹⁾ 로젠탈은 이 연구에서 선박의 항로 주변에 있는 어장이 다른 지역에 비하여 물밸러스트로 인한 질병(어병)의 발생률이 높다고 주장하였다.

이 같은 연구결과의 발표를 계기로 세계 각국은 자국 해안에 대한 실태조사를 실시하는 한편, 유입된 외래 해양 생물종을 규제하는 방안을 마련하기 시작하였다. 이와 함께 특히, 외래 해양 생물종의 유입으로 인한 피해를 경험한 캐나다와 호주 등은 IMO의 해양환경보호위원회(MEPC)에 관심과 적절한 대책의 수립을 촉구하였다. 1991년에 채택된 ‘원하지 않는 유기물질 및 병원균 유입 방지’ 결의서²⁰⁾는 IMO에서 선박의 물밸러스트 문제를 정식 의제로 삼아 마련한 첫 번째 공식 문서이다. IMO는 이 결의서에서, 물밸러스트 및 퇴적물에 포함되어 있는 ‘원하지 않는 해양생물체’의 유입으로 인한 위험성을 최소화하기 위한 절차를 회원국 및 항만당국에 주지시키는 한편, 선박운항자에게는 선박의 안전 운항에 지장을 초래하지 않는 범위에서 심해에서의 물밸러스트 교환을

18) 국제적으로 외래 해양생물종이 처음 알려진 것은 1903년에 북해지역에서 아시아 산 식물성 플랑크톤 조류(algae) odontella가 대량 발견된 때부터임.

19) IMO, “Alien Invaders—Putting a Stop to the Ballast Water Hitch-Hikers”, *Focus on IMO*, October 1998.

20) Guidelines for Preventing the Introduction of Unwanted Organisms and Pathogens from Ship's Ballast Waters and Sediment Discharges(IMO MEPC. 50(31)).

권장하였다.

한편, IMO에서 추진하고 있는 선박의 물밸러스트 관리는 크게 세 가지 방향에서 이루어지고 있다. 첫째, 물밸러스트의 배출을 규제하기 위한 결의서의 채택, 둘째 국제적으로 통일된 기준과 원칙에 따라 물밸러스트의 배출을 규제할 수 있는 협약의 제정, 셋째 유엔개발계획(UNDP)·지구환경기금(GEF : Global Environmental Facility)²¹⁾와 공동으로 세계 주요 지역에서 물밸러스트 관리를 위한 시범사업 진행이 그것이다.

2) IMO의 협약 제정작업

선박의 물밸러스트로 유입되는 외래 해양 생물종 문제는 IMO 뿐만 아니라 다른 환경포럼으로도 확대되었다. 1992년 브라질의 리우데자네이루에서 개최된 유엔환경개발회의(UNCED)는 이 문제를 주요 환경의제로 채택·논의하였다.²²⁾ 이 같은 논의를 바탕으로 Agenda 21에서, IMO에게 선박의 운항으로 인해 유해로운 생물체의 이동 문제를 해결할 수 있는 조치를 마련하도록 요청하였다. 특히, Agenda 21 제17장에 선박 물밸러스트의 배출에 관한 적절한 규범의 채택을 명시하였다.²³⁾

한편, IMO는 1992년 10월 제33차 MEPC회의에서 호주에서 제출한 물밸러스트에 관한 보고서를 검토하기 위하여 비공식 작업반(informal working group)²⁴⁾을 설치하였다. 이 작업반에서는 1991년에 채택한 결의서를 재검토하는 한편, 물밸러스트에 대한 문제점을 조사하기로 하였다. 또한 호주는 1993년 제34차 MEPC회의에 13개국에서 제출한 답변서

21) GEF는 오존층 파괴, 지구 온난화, 생물종 다양성, 해양수질오염 문제에 대처하기 위하여 설립된 기금임. GEF에는 세계은행, 유엔개발계획, 유엔환경계획 등에서 기금을 출연하고 있음.

22) 1982년의 유엔해양법협약(UNCLOS 1982)에서도 체약국에 대하여 외래 생물종의 유입에 대한 적절한 대책을 수립하도록 다음과 같이 규정하고 있음. ‘각국은 해양환경에 중대하고도 해로운 변화를 초래할 우려가 있는 자국의 관할권이나 통제하에 있는 기술의 사용으로부터, 또는 해양환경의 특정한 부분에 대한 외래의 종이나 새로운 종의 고의적, 우발적인 유입으로부터 발생하는 해양환경 오염의 방지, 감감 및 통제하기 위하여 필요한 조치를 취한다’고 규정되어 있음(제196조).

23) Agenda 21 제17장 (vi)(a) 17.30절.

24) 이 작업반에는 미국, 캐나다, 영국, 뉴질랜드, 일본, 호주 등이 참여하였음.

를 토대로 작성한 물밸러스트 조사보고서를 제출하였다. 이 조사보고서는 물밸러스트의 유입으로 인한 문제점으로, 세계 몇 개국은 외래 해양 생물종의 유입으로 해양환경 및 양식업, 그리고 관련산업에 상당한 경제적인 타격을 받고 있다고 지적하였다. 특히 뉴질랜드의 경우, 외래 유입 적조로 인하여 패류 양식어장을 수 차례 폐쇄한 것으로 보고하였다. 또 이 보고서는, 한번 유입된 외래 해양 생물종은 매우 빠른 속도로 확산될 뿐 아니라 완전히 제거하는 것이 사실상 불가능하다고 판단하였다. 보고서는 이에 덧붙여 선박의 물밸러스트 문제는 그 심각성에 비하여 아직까지 잘 알려지지 않았다고 지적하면서 1991년에 채택한 결의서가 보다 광범위하게 이행되어야 한다고 주장하였다. 끝으로 이 보고서는, 첫째, 가능한 한 많은 IMO 회원국이 물밸러스트 가이드 라인을 이행할 것, 둘째 물밸러스트 관리와 처리절차에 대한 연구를 지속적으로 수행할 것을 권고하였다.

IMO는 호주에서 제출한 보고서를 토대로 논의를 지속하여, 1991년에 채택한 결의서를 수정한 물밸러스트 지침을 다시 제정하였다.²⁵⁾ 이 결의서가 1991년의 IMO 결의서와 차이가 있는 점은 총회에서 부여한 권한 때문이다. 즉, 총회는 이 결의서를 채택하면서 MEPC와 해상안전위원회(MSC)에 이 결의서를 보완하여 국제해양오염방지협약(MARPOL 73/78)의 부속서 형태로 구속력 있는 국제규범을 제정하도록 요청하였다. 이 같은 결의가 있는 1993년부터 물밸러스트 작업반은 새로운 규칙을 마련하기 위한 작업을 계속해오고 있다.²⁶⁾

또한 이 같은 규칙의 제정작업과는 별도로 IMO는 1997년에 기존의 물밸러스트 지침(결의서)을 대체하는 새로운 지침을 채택하였다. 이 지침은 물밸러스트 문제에 적극 대처하기 위한 IMO의 의지가 담겨있다. 첫째, 유해로운 생물체가 밀집되어 있는 항만수역에서의 물밸러스트의 교환을 최소화한다. 둘째, 물밸러스트 탱크의 세척 및 탱크에 쌓여 있는

25) 결의서의 명칭은 'Guidelines for Preventing the Introduction of Unwanted Organisms and Pathogens from Ship's Ballast Waters and Sediment Discharges(Resolution A.n4(18))'로 1991년의 결의서와 같은 제목임.

26) IMO에서 물밸러스트의 배출을 규제하기 위하여 이 같은 국제협약을 제정하는 것은 개별국가의 독자적인 대응수단의 도입을 방지함으로써 국제적인 통일 기준에 따라 물밸러스트를 관리하기 위한 것임.

진흙이나 퇴적물을 주기적으로 청소한다. 셋째, 불필요한 물밸러스트의 배출을 억제한다. 넷째, 지침에 규정되어 있는 물밸러스트 관리절차를 이행한다. 예컨대, 생물 종이 적은 해상이나 폐쇄되지 않은 청정해역에서의 물밸러스트의 취수 및 교환, 연안 및 항만처리시설에서의 물밸러스트 배출 기준을 준수할 것을 명시하였다.

<표-1> 국제해사기구의 물밸러스트 규제 추진동향

일시 및 회의	논 의 내 용
1973년 국제해양오염회의	전염균을 포함한 물밸러스트 배출에 대한 영향 연구 필요 결의서 채택
1988년 9월 제26차 MEPC	캐나다에서 물밸러스트를 통한 오대호 외래 해양 생물종에 관한 연구결과 제출
1990년 3월 제29차 MEPC	<ul style="list-style-type: none"> - 호주에서 국외선박을 통한 물밸러스트 배출로 유해 생물종이 자국해안에 유입되었다는 연구 결과 제시 - 호주, 캐나다, 덴마크, 독일, 일본, 노르웨이, 미국 등이 비공식토론그룹으로 구성하여 이 문제 토의 - 비공식토론그룹은 활동프로그램을 만들고, 다음 회기에 비공식 작업반 구성 결의
1990년 5월 제30차 MEPC	<ul style="list-style-type: none"> - 비공식 작업반(informal work group)은 물밸러스트 조절에 관한 논의 사항을 점검하고 새로운 방향 정리·제시 - MEPC는 다음 회기까지 내용을 검토한 후, 물밸러스트 조절에 방안 채택 결정
1991년 7월 제31차 MEPC	<ul style="list-style-type: none"> - 비공식 작업반 연구 최종보고서 제출 - ‘물밸러스트 배출에 의한 외래 해양 생물종 유입을 금하는 지침’ 채택 (MEPC.50(31))
1992년 10월 제33차 MEPC	<ul style="list-style-type: none"> - 호주는 자국 해양에서 외래 해양 생물종의 유입을 사례로 연구한 결과 제출 - 비공식작업반은 호주를 주도국으로 통신작업반 구성, 회기기간중 질문지를 작성, 각 회원국간 정보 교환 결정
1993년 7월 제34차 MEPC	<ul style="list-style-type: none"> - 호주에서 자국내 해양연구결과 제시. 비공식 작업반은 위원회 결의를 통해 다음회기에 공식적인 작업반(work group)을 설립하여 IMO에 가이드라인을 제시해 보다 발전적인 방안을 모색키로 결정 - 위원회는 기존 지침을 통합하여 총회결의안 채택 요구
1993년 11월 제18차 IMO	- 총회, ‘물밸러스트 배출에 의한 외래 해양 생물종 유입을 금하는 지침’ 채택
1994년 3월 제35차 MEPC	<ul style="list-style-type: none"> - 작업반은 물밸러스트 관리와 운용에 관한 합법적 규제 연구 계속 - 작업반의 회원국으로 호주, 캐나다, 인도, 일본, 리비아, 뉴질랜드, 노르웨이, 스웨덴, 영국, 미국, 홍콩, 중국, 독립국가연합 등 참여

국제해사기구의 물밸러스트 규제 추진동향(계속)

일시 및 회의	논 의 내 용
1994년 10월-11월 제36차 MEPC	- 작업반은 물밸러스트 관리와 운용에 관한 규제를 발전시킴
1995년 9월 제37차 MEPC	
1996년 7월 제38차 MEPC	- 작업반은 외래 해양 생물종의 전이를 최소화할 수 있는 물밸러스트의 관리와 운용지침 초안 마련 - 물밸러스트 배출 규제와 관련한 이행지침서에 근거하여 활동
1997년 3월 제39차 MEPC	- 작업반은 1991년에 마련된 물밸러스트 지침 개정 - 위원회는 작업반에서 연구한 해상에서의 물밸러스트 교환시 안전지침을 승인하고, IMO총회에서 1991년 초안을 최신화하기로 결정
1997년 9월 제40차 MEPC	- 작업반은 물밸러스트에 대한 운용지침 작업 진행
1997년 11월 제20차 IMO 총회	- 제18차 총회 결의안 ‘물밸러스트에 의한 외래 해양 생물종 유입을 금지하는 지침’(A.774(18))을 최신화한 A.868(20)개정안 채택 - 개정 결의안은 물밸러스트에 유입된 외래 해양 생물종을 처리하는 기술적인 문제 등을 포함
1998년 3월-4월 제41차 MEPC	- 회원국 25개국과 10개 자문조직이 참여한 작업반에서 물밸러스트 운용 작업 수행 - 위원회는 밸러스트 운용에 관한 질문서를 승인하여 MEPC회람문서로 회원국에 발송하여 관련정보를 수집할 수 있게 함
1998년 11월 제42차 MEPC	- 물밸러스트 관리 초안 규칙에 대해 법률 체계화 검토(별도 협약 또는 MARPOL의 새로운 부속서로 채택 여부)
1999년~2000년 제43~45차 MEPC	- 현안 사안에 대한 논의 계속
2003년 IMO 총회	- 물밸러스트 관리협약(독자적 협약인지 MARPOL의 부속서 형태 협약인지 여부 미결정)채택 예정

자료 : 국제해사기구

그러나 이 같은 지침의 채택에도 불구하고, IMO의 결의서는 실효성 있는 국제규범으로서는 한계가 있다. 결의서는 법적 구속력이 없는 임의규정에 지나지 않기 때문이다. 따라서 IMO 회원국에 대하여 이행을 강제할 수 없는 단점이 있다. 이런 문제점을 해결하기 위하여 IMO는 선

박에서 배출하는 물밸러스트를 규제하는 법적 장치를 도입하기로 하였다. 2000년 10월에 개최된 IMO 제45차 MEPC 회의까지의 논의 사항을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 선박의 물밸러스트를 규제하는 새로운 협약²⁷⁾을 2002년~2003년 사이에 채택하기로 일정을 정하였다.²⁸⁾ 둘째, 새로 제정되는 협약이 기존 선박해양오염방지협약의 새 부속서의 형태로 할지 또는 별도의 독립협약(free-standing convention)으로 할 것인지에 대해서는 아직 결정하지 않았다.²⁹⁾ 셋째, 현재 작업 중인 협약은 두 단계(two tier)접근방법에 따라 논의되고 있다. 즉, 1단계는 모든 선박에 적용되는 일반 요건을 정하는 것으로, i) 물밸러스트 및 잔류물질의 관리 계획, ii) 물밸러스트 관리기록부에 관한 기준 등을 명시할 계획이다. 2단계는 특별 적용요건을 정하는 것으로, 환경적으로 민감한 특정지역에서 적용되는 규칙이 별도로 마련된다. 예컨대, 이 지역을 운항하는 선박에 대해서는 물밸러스트의 취수가 금지되거나 일정한 조건에 적합한 경우에만 배출이 허용될 것으로 보인다.³⁰⁾ 넷째, 물밸러스트를 선박에서 처리할 수 있는 방법이 제시된다. 현재 i) 살균이나 여과와 같은 물리적 처리 방법, ii) 화학적 처리방법, iii) 천적이나 기생물체를 물밸러스트에 투입하는 생화학적 처리 방법 등이 검토되고 있다. 다만, 이 같은 방법이 구체적으로 사용되기 위해서는 i) 선박 및 선박승무원 뿐 아니라 해양생태계에 절대적으로 안전해야 하며, ii) 환경적으로 수용 가능한 방법이어야 한다. iii) 또한 비용 효과적이고도 iv) 개발된 방법을 이용하여 물밸러스트를 처리하기가 손쉬워야 한다는 점이 전제되어야 한다.

27) 협약명칭은 선박의 물밸러스트와 잔류물의 규제 및 관리에 관한 협약(The Convention for the Control and Management of Ship's Ballast and Sediments)이 될 것으로 보임.

28) 2001년 3월에 개최되는 IMO MEPC 제46차 의제문서의 작업일정표에는 협약의 채택 시기를 2003년 제49차 MEPC 기간으로 예정하고 있음.

29) 선박 물밸러스트 관리 협약의 제정과 관련하여 아직까지 해결되지 않은 현안사항은 대략 6가지임. 첫째, 물밸러스트 샘플 시료 채취 기준의 국제적 표준화 방안, 둘째 항만 국·선적국·연안국의 책임과 의무, 셋째 협약 및 지침에 규정된 기준을 평가하는 전문가 자문기구의 설립, 넷째 물밸러스트 관리계획 및 관리기록부의 내용, 다섯째 현존선박의 적용시기(운항금지 시기), 여섯째 협약의 발효 요건 및 일정 등임(IMO, MEPC 46/3 : *Harmful Aquatic Organism in Ballast Water*, 11 Dec. 2000).

30) 2단계 적용요건에 대해서는 아직 구체화된 사항이 없음.

3) GEF 시범사업의 시행

선박의 물밸러스트로 외래 해양 생물종이 타 지역으로 이동되는 것을 방지하기 위한 지침과 협약을 제정하고 있는 IMO는 지구환경기구(GEF)와 유엔개발계획(UNDP), 그리고 회원국 및 세계 해운업계와 공동으로 저개발국가에서 물밸러스트 문제에 대해서 적극 대응할 수 있도록 시범사업³¹⁾을 펼치고 있다. 현재 이 프로그램에 따라 전세계 6개 지역에서 시범사업이 이루어지고 있다.

이 프로그램은 개발도상국들이 외래 해양 생물종의 유입을 차단하는데 상당한 기여를 할 것으로 평가된다.³²⁾ 또한 시범사업의 운영과정에서 획득한 자료는 다른 지역에서의 물밸러스트 관리제도를 개선하고, 유해한 해양 생물종의 이동을 감소시키는 데 도움을 줄 것으로 IMO 등은 판단하고 있다. 또한 이 프로그램에는 현재 IMO에서 작업중인 물밸러스트 규제제도가 도입되는 경우, 개발도상국가 등에서 이 제도를 보다 실효성 있게 이행하는 데 필요한 사항 등이 포함되어 있다.

<표-2> GEF 시범사업 지역

지 역	장 소
1. 동아시아	중국 대련
2. 남아시아	인도 봄바이
3. 서남아시아	이란 크라크 섬
4. 남아프리카	케이프타운
5. 동유럽	우크라이나 오데사
6. 남미	브라질 세피티바

자료 : GEF

31) 이 프로그램의 정식명칭은 ‘개발도상국가에 있어서 물밸러스트 규제 조치의 효과적 이행을 위한 장애물의 제거’임. 통상 ‘물밸러스트 관리프로그램(The Global Ballast Water Management Programme)’으로 약칭되고 있음.

32) IMO, *Ballast Water News*, issue 1, April-June 2000.

이 시범사업의 주요 시행 현황을 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 이 사업의 운영기간은 2000년~2003년까지 3년이며, 1차 사업이 종료되면 다른 지역으로 확대·실시된다. 둘째, 이 사업의 목표는 세 가지이다. i) 유해로운 해양 생물종의 이동을 막기 위한 개발도상국의 지원, ii) 물밸러스트 관리에 관한 IMO 임의지침의 이행 권장, iii) IMO에서 제정 예정인 물밸러스트 관리 의무제도의 이행 준비 지원 등이다. 셋째, 이 사업에 투입되는 예산은 GEF 739만 달러, 6개 시범사업국가의 부담금 280만 달러를 포함하여 1,020만 달러이다. 넷째, 이 사업은 UNDP에서 주관하고, IMO에서 집행하고 있다. 이 업무를 수행하기 위하여 IMO의 해양환경국에 3명으로 구성된 프로그램 조정단(PCU)³³⁾이 설치되어 운영되고 있다.

2. 미국의 대응방안

1980년대 초에 유럽에서 유입된 홍합으로 오대호 등에서 상당한 피해를 입은 미국은 1990년에 비토착수중생물규제법³⁴⁾(이하 ‘1990년 법률’)과 1996년에 국가침입종법³⁵⁾(이하 ‘1996년 법률’)을 각각 제정하여 외래 해양 생물 종의 유입에 적극 대처하고 있다.³⁶⁾

<표-3> 미국의 물밸러스트 관리 제도

구 분	대 상 선 박	주 요 내 용
1. 임의 물밸러스트 관리지침	밸러스트 탱크 설비선박으로서 미국 수역에 있는 선박	1. 해양서식지, 해양보호지역, 해양공원, 산호초지역에서의 밸러스트 작업 금지
		2. 유해 생물, 준설 작업지역, 천해지역에서의 물밸러스트 취수 금지

33) Programme Coordination Unit.

34) 이 공식명칭은 ‘The Nonindigenous Aquatic Nuisance Prevention and Control Act’임.

35) 이 법률의 명칭은 ‘The National Invasive Species Act of 1996’임.

36) 이 법률의 집행은 미국 연안경비대에서 담당하고 있음.

미국의 물밸러스트 관리 제도(계속)

구 분	대 상 선 박	주 요 내 용
		3. 밸러스트 탱크의 주기적인 청소
		4. 연안 및 내수 지역에서의 물밸러스트의 배출 최소화
		5. 앵커 및 앵커 사슬, 선체에 부착되어 있는 유기물질 등의 제거
2. 물밸러스트 관리절차	EEZ에서 운항한 후 미국으로 입항한 모든 선박	1. EEZ 밖 및 수심 2,000미터 이상에서의 물밸러스트 교환
		2. 선내에 물밸러스트 보관
		3. 환경적으로 건전한 물밸러스트 관리 방법의 사용 가능(연안경비대 승인)
		4. 승인된 수용시설에 물밸러스트 배출
		5. 다른 수역에 물밸러스트 배출(연안 경비대 승인 필요)
3. 물밸러스트 보고 및 기록 의무화	EEZ에서 운항한 후 미국으로 입항한 모든 선박	1. 선명, 선형, 국적, 소유자, 총톤수 등
		2. 출항항만, 입항항만 및 일자, 기항항
		3. 물밸러스트 탱크의 용량, 수량 등
		4. 물밸러스트 처리계획의 실행 여부
		5. 탱크별 물밸러스트 배출장소, 날짜, 양, 염도 등

자료 : 미국 연안경비대

주 : 3항의 경우, 선명 등이 명시된 서명 서류를 연안경비대에 송부하고, 그 사본을 2년간 선박에 비치하여야 함.

1990년 법률에서는 시급한 현안 사항으로 부각된 오대호 문제를 해결하기 위하여 두 가지 사업의 시행에 초점을 두고 있다.³⁷⁾ 첫째, 오대호에 입항 예정 선박에 대해서는 배타적 경제수역(EEZ) 밖이나 수심 2,000미터 이상 해상에서의 물밸러스트의 교환을 의무화하였다.³⁸⁾ 다만, 이 같

37) 연간 미국 해역에 배출되는 물밸러스트는 210억 갤런이며, 이를 시간당 배출량으로 환산하면, 시간당 200만 갤런, 분당 4만 갤런이 배출되는 셈임.

38) 다만, 이 같은 기준을 적용하는 경우에는 물밸러스트 탱크를 비우고, 다시 유해

은 기준을 이행할 수 없는 경우에는 대안으로 미국 연안경비대(USCG)에서 승인한, 환경적으로 수용 가능한 방법으로 물밸러스트를 처리하도록 하였다. 둘째, 국가에서 물밸러스트를 체계적으로 관리하는 데 필요한 연구사업의 시행을 명시하였다. 이 근거에 따라 미국은 국가조사위원회³⁹⁾에 물밸러스트 관리방안을 개발하도록 권한을 부여하였다.⁴⁰⁾

1996년 법률은 연방법률로서, 1990년 법의 내용을 다시 승인하고, 확대 적용하는 데 초점이 맞추어져 있다. 즉, 법률의 핵심사항은 오대호 입항 선박에 대해서만 일정한 규제조치를 부여하였던 기존의 법률의 적용범위를 미국 전 해역을 확대한 데 있다. 이외에도 1996년 법률은 수중 생태계 방해 중(ANS)의 유입과 확산을 최소화하기 위한 임의의 국가 지침의 도입을 규정하고 있다. 이 지침은 미국의 항만에 입항하는 모든 선박에 대해서 자발적으로 물밸러스트의 교환을 권장하는 한편, 해안경비대에게 물밸러스트 관리 절차를 통보하도록 하고 있다.

한편, 미국은 1996년 법률에 따라 2000년 초에 국가 물밸러스트 관리 프로그램을 마련하였다. 이 계획에는 i) 미국 수역에 있는 모든 선박운항자에게 물밸러스트 관리의 촉진, ii) EEZ 밖에서 미국 수역으로 입항하는 모든 선박에 대하여 자발적인 물밸러스트 관리지침의 제공, iii) EEZ 밖에서 미국 수역으로 입항하는 모든 선박에 대하여 물밸러스트를 교환한 날짜 등의 통보 요구 등에 관한 사업이 포함되어 있다. 특히, iii) 항은 미국 항만에 입항하는 모든 선박에 대하여 물밸러스트의 교환여부, 물밸러스트 탱크의 전체 용량, 선박에 IMO에서 채택한 물밸러스트관리지침의 사본을 비치했는지 여부 등 여러 항목에 대한 보고서의 제출을 의무화하고 있는 것이 특징이다. 미국은 이 같은 자료를 분석하여 향후 정책 수립에 반영할 계획이다. 또한 미국은 현재 임의규정으로 되어 있는 1996년 법률상의 물밸러스트 관리지침의 이행을 의무화하는 한편, 이

로운 해양생물종이 적은 바다 물을 다시 채워 넣어야 하므로 선박의 안전 측면에서는 상당한 문제점을 안고 있음.

39) The National Research Council

40) 미국의 경우, 오대호 지역에 유입한 외래 생물 종에 대한 근절 방안의 연구 뿐 아니라 선박의 밸러스트에 포함되어 있는 외래생물종의 미국 유입을 근원적으로 차단하기 위하여 여과법, 자외선 조사법, 열처리법 등 다양한 물밸러스트 처리기술을 개발하고 있음.

를 위반하는 경우, 민사 및 형사책임을 부과할 방침이다.⁴¹⁾

한편, 클린턴 대통령은 1999년 2월에 미국 침입종 대책 위원회의 설립을 주요내용으로 하는 행정집행명령(13112호)에 서명하였다. 이 위원회는 침입 비토착 생물종 문제를 해결하기 위하여 국가 실행계획을 입안하고, 이행하는 임무를 수행하게 된다.⁴²⁾

<표-4> 각국의 물밸러스트 규제동향

국 가	물밸러스트 규제 현황
미 국	오대호 입항 선박에 대해 물밸러스트 교환 의무화
호 주	자국항을 이용하는 외국선박에 대한 물밸러스트 지침 이행 권고
캐 나 다	벤쿠버내 콜롬비아 항에 정박하는 선박에 대해 물밸러스트 해상 교환 의무화
이스라엘	이스라엘내 항구에 정박하는 모든 선박에 대해 해상에서 물밸러스트 교환 후 입항 의무화. 특히 엘리엇 항(Eliat)에 정박하는 선박은 반드시 홍해 밖에서, 지중해항에 입항하는 선박은 태평양에서 물밸러스트 교환 강제
칠 레	콜레라를 포함한 어떤 병원균의 위험이 있는 소재지로부터 입항하는 선박에 대해 최소 12해리 이상에서 물밸러스트 교환 의무화
파나마운하	파나마 운하내 물밸러스트 포함 어떤 물질도 배출 금지
아르헨티나	1990년대 초부터, 부에노스아이레스 항만 당국은 입항하는 모든 선박에 대해 염소처리 의무화. 염소처리는 물밸러스트 탱크내 배기구로 주입
뉴질랜드	1992년부터 임의 지침 제정·시행. 입항 선박은 물밸러스트가 오염되지 않은 증거를 제시해야 함. 물밸러스트의 무독성을 증명하거나, 해상에서 물밸러스트를 교환했다는 증명을 할 수 있어야 함.

자료 : 국제해사기구(IMO), *Focus on IMO*, October 1998.

41) USCG, *Ballast Water Brochure*.

42) 이 위원회에는 국무부, 농어업부, 상무부 장관 등이 참여하고 있음.

3. 호주의 대응방안

호주는 물밸러스트 문제⁴³⁾에 가장 적극적으로 대처하는 국가 중 하나이다. IMO에 이 문제를 MEPC 공식의제로 채택할 수 있도록 처음으로 문제를 제기하였을 뿐 아니라 호주 해역에 입항하는 선박에 대해서는 밸러스트 배출에 관한 임의 규정을 적용하고 있기 때문이다. 또한 호주는 1998년부터 2년 동안 자국 항만에 입항하는 선박에 대하여 물밸러스트를 관리하기 위한 부담금을 부과한 바 있다. 특히 호주의 경우, 1990년부터 입항하는 모든 선박에 대하여 자발적으로 물밸러스트 관리지침⁴⁴⁾을 적용하고 있다. 이 지침의 주요 내용은 다음과 같다. 첫째, 깨끗한 물밸러스트를 취수하고, 천해 수역·준설사업이 진행되고 있는 지역·콜레라나 적조 등이 발생한 지역에서의 물밸러스트 넣기를 피한다. 둘째, 연안 또는 하구역 지역에서 서식하는 생물종이 물밸러스트에 유입되는 것을 막기 위하여 해상이나 폐쇄되지 않은 해역에서의 물밸러스트 교환을 권장한다. 셋째, 물밸러스트 탱크에 있는 잔류 퇴적물질을 배출하지 않는다.⁴⁵⁾

<표-5> 호주의 물밸러스트 연구현황

연구 주제	연구 결과	연구년도
1. 유입 생물종 연구	○ 유입 해양 생물종이 해양환경, 어업 및 인간의 건강에 미치는 영향 및 과학적 규명	1991
2. 물밸러스트 처리 연구	○ 물밸러스트의 선박처리방법, 육상 및 항만 처리 방법, 연안처리방법 등 연구	1992
3. 물밸러스트 교환 방법 연구	○ 공해상에서의 물밸러스트 교환가능성 연구, 대형 산물선을 대상으로 연구 시행	1992

43) 호주 검역청의 조사자료에 따르면, 1997년에 호주에 유입된 외래 생물 종은 170 종이 넘는 것으로 추정되었으며, 이 같은 종의 대부분이 선박을 통하여 유입된 것으로 보고 있음. 호주해역에는 매년 1억 5천만톤의 물밸러스트가 배출되고 있는데, 대부분이 호주-일본간, 호주-북태평양 항로를 운항하는 산물선에서 배출되고 있음.

44) the Australia Ballast Water Management Guidelines

45) 이 같은 내용을 포함하는 호주의 물밸러스트 관리 지침은 약간의 수정을 거쳐 1991년 IMO의 결의서로 채택되었음(AQIS, AQIS Ballast Water Program).

호주의 물밸러스트 연구현황(계속)

연구 주제	연구 결과	연구년도
4. 물밸러스트 관리 연구	○ 선박 형태별로 연구진행, 외래 생물종의 유입을 최소화하기 위한 최적의 관리절차 권고	1993
5. 해운 및 항만 분야 연구	○ 호주항만에 유입되는 물밸러스트의 기원 및 총량 등 파악	1993
6. 외래 생물종 전염연구	○ 물밸러스트, 퇴적물의 배출로 야기되는 어류 및 패류의 질병 전염 연구	1993
7. 공공인식 제고 연구	○ 물밸러스트의 문제점을 관련업계 및 일반인에게 알리는 연구 및 브로셔 개발	1996

자료 : 한국해양수산개발원 조사자료

한편, 호주에서 물밸러스트 문제를 다루는 기관은 검역청(AQIS)⁴⁶⁾이다. 호주 검역청의 물밸러스트 과는 물밸러스트에 관한 전반적인 프로그램을 수립·운영하고 있다. 이 프로그램에 포함되어 있는 개별사업은 다음과 같다.

첫째, 물밸러스트 처리기술의 개발이다. 현재 물밸러스트의 열처리 기술과 오존처리기술을 개발하여 시험하고 있다. 전자의 경우, 1997년 4월에 호주 해역을 운항하는 산물선을 대상으로 시험운항을 한 뒤, 호주와 일본을 운항하는 선박에 대해서도 동일한 시험을 실시하였다. 그 결과 동물성 플랑크톤은 완벽하게, 무독성 쌍편모조류와 같은 식물성 플랑크톤은 매우 제한적인 숫자를 제외하고는 처리되는 것으로 나타났다. 후자의 경우, 담수 생물을 처리하는 기법을 응용하는 것으로, 바이러스와 박테리아 등을 처리하는 데 활용된다.

둘째, 밸러스트 교환 모니터링 방법의 개발이다. 호주는 뉴질랜드와 미국 등과 같이 선박의 물밸러스트 교환 여부를 효과적으로 검사할 수 있는 기법을 개발하고 있다.

셋째, 항만 비상계획의 수립이다. 이는 물밸러스트 관리지침의 시행에도 불구하고, 특정 위험지역에서 물밸러스트를 취수한 선박이 호주 항만에서 이를 배출할 위험이 높은 경우, 인근 타 항만이나 해상에서 처리

46) the Australia Quarantine Inspection Service

할 수 있는 방법을 강구하고 있다.

넷째, 공공인식 캠페인의 시행이다. 호주는 직면한 물밸러스트 관리 문제점을 해운산업체를 대상으로 광범위하게 홍보 및 교육을 실시하고 있다. 특히, 이 같은 공공인식 캠페인은 호주 및 IMO에서 시행되고 있는 물밸러스트 관리지침의 이행 권장 뿐 아니라 IMO의 MEPC에서 채택 예정인 ‘물밸러스트 관리협약’에 대한 이해를 포함하고 있는 것이 특징이다.

호주의 이 같은 물밸러스트 관리정책은 인접국인 뉴질랜드와 호주 항만의 이용률이 높은 일본 등과의 협력관계를 바탕으로 이루어지고 있다.

IV. 우리나라의 정책대응 방향

1. 규제대상 선박 실태

물밸러스트의 배출은 선박의 운항 특성과 관련된 현상이다. 따라서 물밸러스트와 관련된 문제점을 정확하게 이해하고, 적절한 대책을 수립하기 위해서는 이를 배출하는 선박의 운항 실태를 파악하는 것이 필요하다. 우선 두 가지의 접근 방법이 있다. 첫째, 현재 해외에서 규제를 받게 될 국제항해에 종사하는 우리나라 선박을 파악하는 것과 둘째, 우리나라에 물밸러스트를 적재하고 입항하여 연안해역의 생물 다양성에 영향을 줄 수 있는 선박 현황을 살펴보는 것이 그것이다. 다만, 이 같은 조사를 실시하는 경우, 우리나라는 원자재 수출국이 아니고 주로 수입하는 국가이므로 공선으로 입항하여 국내에 물밸러스트를 배출하는 양이 많지 않을 것으로 예상되어 외래유입종에 의한 피해가 상대적으로 적을 수 있다는 점을 고려할 필요가 있다.

1) 협약적용대상 선박 척수

IMO에서 논의중인 ‘물밸러스트 관리 협약(안)’에 따르면, 협약은 원칙

적으로 모든 선박에 적용된다. 그러나 협약의 특성상 국내항간을 운항하는 내항선의 경우는 협약의 적용대상에서 제외될 것으로 보인다. 협약의 특성상 국제항해에 종사하지 않는 선박은 물밸러스트의 배출로 다른 나라의 해양생태계에 영향을 주기 않기 때문이다. IMO에서 1996년에 제정한 선박해양오염방지협약 제6부속서의 경우, 적용대상 선박 톤수를 총톤수 400(GT)로 제한한 바 있다. 다만, 여기서 한 가지 고려해야 하는 점은 일부 국가에서 협약의 적용 대상 톤수를 500톤으로 주장하고 있는 점이다. 협약 적용대상 톤수는 최종적으로 협약 성안 작업이 거의 끝나는 2002~2003년 사이에 결정될 것으로 보이지만, 현재의 분위기로 볼 때, 국제항해에 종사하는 500톤 정도가 유력하다. 이를 기준으로 하는 경우, 우리나라에 등록되어 있는 선박 6,455척(1999년 기준) 가운데, 500톤 이상의 선박은 903척이다. 이 가운데 국제항로를 운항하는 선박을 적용 대상으로 하는 경우, 해당되는 선박은 396척이다. 한편, 물밸러스트를 가장 많이 배출하는 선박인 산물선은 65척이다.

2) 우리나라 입항선박 척수

앞에서 언급한 적용대상 선박규정이 물밸러스트 처리시설의 선박내 설치 여부 등 선박의 검사와 증서 발급과 밀접한 관련이 있는 반면, 우리나라에 입항하는 선박척수를 알아보는 것은 외국선박 또는 국적선이 우리나라 해역에 어느 정도의 물밸러스트를 배출하는지를 가늠할 있는 기준이 된다. 다만, 구체적으로 선박이 배출하는 물밸러스트의 총량을 파악하기 위해서는 선박별로 실태조사가 전제되어야 하나 현재로서는 이것이 불가능하다. 따라서 이 글에서는 항만별 입항 선박의 규모를 알아보는 것으로 연구의 내용을 제한한다.

1999년을 기준으로 할 때, 우리나라에 입항한 선박은 총 5만 4,961척이다. 출항선박 역시 이와 비슷한 5만 4,983척이다. 즉, 전체적으로 1999년 한해 동안 우리나라 항만에 입항하였거나 출항한 선박은 10만 9,944척이다. 이들 선박이 어느 정도의 물밸러스트를 배출했는지를 파악하기 위해서는 입·출항 선박의 화물 적·양하 현황을 분석해야 한다. 선박

밸러스트의 특성상 화물을 선적하는 선박이 물밸러스트를 배출하기 때문이다. 그러나 현재 이를 분석할만한 자료가 거의 없다. 선박의 물밸러스트 배출현황을 확인할 수 있는 데이터베이스(DB)가 축적되지 않은 데 그 원인이 있다.

<표-6> 우리나라 입·출항 선박 현황(1999)

전 체		부산항		인천항		마산항		울산항		광양항		평택항		군산항		포항항	
입항	출항	입항	출항	입항	출항	입항	출항	입항	출항	입항	출항	입항	출항	입항	출항	입항	출항
54,961	54,938	20,566	20,635	6,938	6,400	1,997	2,013	9,304	9,371	6,529	6,502	622	617	1,404	1,395	2,659	2,662

자료 : 한국해양수산개발원, 『2000 해운통계요람』.

2. 우리나라 대응현황

1) 관할 부처의 산재

우리나라에서 선박의 물밸러스트 문제를 관할하는 정부 부처는 여러 곳에 분산되어 있는 것으로 판단된다. 물밸러스트와 관련된 문제를 어떤 시각에서 접근하느냐에 따라 관할 부처가 각각 달라지기 때문이다. 즉, 호주와 같이 이 문제를 검역에 관한 사항으로 분류·대응하는 경우에는 수입물질 등의 검역을 전담하는 국립검역소와 감독기관인 농림부에서 이 문제를 담당해야 한다. 또한 이를 생물종의 다양성 보호 측면에서 파악하는 경우, 주무부처는 환경부이다. 그러나 물밸러스트로 인한 해양환경 파괴가 선박의 운항과 직접 관련되어 일어나는 문제라는 점에서는 해양수산부가 전담기관이 된다. 현재 이 같은 관점에서 해양수산부에서 이 문제를 다루고 있는 것으로 보인다. 다만, 해양수산부의 대책은 IMO에서 제정하고 있는 ‘선박의 물밸러스트 관리협약’에 대한 대응 대책에 중점을 두고 있다. 그러나 이 문제를 우리나라 생물 다양성 보호, 해양생태계의 균형 유지, 국민의 건강 확보 및 안전한 식품 섭취라는 점에서 볼 때, 범정부 부처간 대응이 필요한 것으로 판단된다.

2) 우리나라 대응실태

앞에서 언급한 바와 같이, 물밸러스트에 대한 정부의 대응은 IMO 협약에 초점을 두고 있다. 이는 현재 성안되고 있는 국제협약에 우리나라의 이해관계를 반영하는 것이 시급하기 때문인 것으로 판단된다. 지금까지 우리나라의 대책을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 선박의 물밸러스트 관리협약이 우리나라에 미치는 영향을 파악하고 있다. 이와 관련하여 i) 선박의 시설에 미치는 영향과 ii) 선박의 운항에 미치는 영향 등으로 구분하여 대책을 마련하고 있다. 전자의 경우, 배관 및 펌핑 시설, 선체 중강도 유지 등 물밸러스트를 공해상에서 교환하는 데 있어 야기될 수 있는 문제점을 최소화하는 데 중점을 두고 있다. 후자에 대해서는 공해상에서 물밸러스트를 교환하게 되는 경우의 교환시간, 그 해역으로 이동하는 데 따른 선박 운항시간 및 연료비의 증가, 협약에서 정한 여러 기준을 이행하지 못하는 경우의 항만국통제(PSC : Port State Control)에 대한 대책을 수립하고 있다.

둘째, 협약 제정에 따라 관련 기관에서 수행하여야 하는 업무를 파악하고 있다. 구체적으로 한국선주협회, 조선업체, 해양수산부, 한국선급 등에서 수행하여야 하는 업무를 구분, 대책을 마련할 예정이다. i) 한국선주협회에 대해서는 협약에 제정되는 데 따라 기존선박에 추가로 설치하여야 하는 설비보완대책 등을 수립하도록 하였다. ii) 조선업체에 대해서는 공해상에서 물밸러스트를 교환하는 데 따른 관련 기술의 개발 필요성, 물밸러스트 처리기술의 개발 여부 등에 대한 검토를 요청하였다. iii) 해양수산부에서는 우리나라 선박의 물밸러스트 관리대책, 국제협약에서 정한 기준을 위반한 경우의 항만국통제 시행방법 등을 검토하고 있다. iv) 한국선급에 대해서는 물밸러스트 관리설비에 대한 검사, 물밸러스트의 해상 교환에 따라 야기될 수 있는 선박의 안전성 문제를 검토하도록 하였다.⁴⁷⁾

47) 해양수산부, 「국제해사기구(IMO)선박 밸러스트 수 관리협약 제정 추진 관련 대책회의 자료」, 2000. 5.

3. 향후 정책대응 방향

선박의 물밸러스트와 관련된 문제점을 해결하기 위해서는 종합적인 접근방법이 필요하다. 우리나라의 경우, 선박의 물밸러스트 배출로 어느 정도의 외래 생물종이 유입되었는지 그 실태조차 파악되어 있지 않기 때문이다. 따라서 오래 전부터 국제적인 이슈로 부각된 물밸러스트 문제점을 현재 IMO에서 제정하고 있는 국제협약 대책만으로 해결하기에는 한계가 있다. 우리나라는 연안어선어업 및 양식어업 등이 발달하였기 때문에 연안의 이용률이 다른 나라에 비해 상당히 높다. 이 때문에 선박의 물밸러스트로 외래 해양생물종이 유입되는 경우, 피해를 받을 수 있는 가능성이 매우 높을 것으로 판단된다. 더욱이 호주와 중국의 굴 양식업에 상당한 피해를 준 적조의 주요 발생지가 우리나라와 일본이라는 점은 향후 물밸러스트 관리대책을 수립하는 데 있어 시사하는 바가 크다고 할 수 있다. 우리나라에서 추진해야 하는 물밸러스트 대책을 정리하면 다음과 같다.

1) 물밸러스트 관리전략의 수립

앞에서 지적한 바와 같이, 우리나라의 물밸러스트 관리대책은 IMO에서 진행중인 국제협약에 대한 대응방안에 중점을 두고 있다. 그러나 이 대책만으로 현재 국제적으로 문제가 되고 있는 물밸러스트 문제에 정면으로 대처하기에는 한계가 있는 것으로 판단된다. 물밸러스트 문제는 물밸러스트의 교환에 따르는 해상안전측면뿐 아니라, 우리나라의 토착 해양생태계의 보호 및 생물종의 다양성 유지, 유해 해양 생물종의 유입에 따른 어업피해, 수산물의 섭취와 관련된 국민의 건강 측면, 물밸러스트 처리시설과 국제협약에 대한 대책과 이행 등 다양한 대응방안이 요구되기 때문이다.

물밸러스트의 관리전략에는 i) 물밸러스트에 대한 현황 인식과 ii) 이를 바탕으로 한 국내 문제점 분석, iii) 정부의 정책 추진 목표와 방향의 설정, iv) 수립된 계획의 집행 전략 등으로 내용을 구분하여, 향후

우리나라에서 물밸러스트로 야기될 수 있는 모든 문제점을 종합적으로 해결하는 수단과 정책 지침을 포함한다. 물밸러스트를 관리하는 데 있어 선진국이라 할 수 있는 미국과 호주 등의 경우, 별도의 법률에 근거하여 이 같은 관리전략을 수립·시행하고 있다.

2) 물밸러스트 실태조사 실시

우리나라에서 물밸러스트 관리전략을 수립하는 경우, 그 전제는 i) 입·출항 선박에서 배출되는 물밸러스트의 총량과 ii) 연안해역의 외래 생물 종의 유입 실태 및 피해 파악에 있다.

전자의 경우, 우선 우리나라에 입·출항하는 선박의 총 척수를 조사하고, 이를 근거로 대상선박, 특히 물밸러스트 배출이 많은 산물선 등을 대상으로 견본조사를 실시하여 대략적인 배출량을 파악한다. 입항선박 등에 대한 견본조사에는 선체와 물밸러스트, 그리고 밸러스트 탱크에 침전되어 있는 퇴적물질 등 3가지를 조사한다. 견본 대상지역을 선정하는 경우에는 산물선의 입·출항이 잦은 항만과 해양오염방지법에 규정되어 있는 환경관리해역의 인접 항만 등에 대해서 우선적으로 실시하는 것이 바람직하다.

후자의 경우는 전자에 비해 조사방법 및 조사 기간 등이 상당히 소요된다. 우리나라 연안 해역에서 서식하는 생물종을 조사하고, 이를 토대로 유입된 외래 생물종을 분류해야 하기 때문이다. 이 같은 문제점 때문에 외국의 경우, 연차계획에 따라 장기적인 조사를 실시하고 있다.⁴⁸⁾ 특히 물밸러스트 관리대책의 수립 목적과 필요에 따라 특정 해역이나 선박에 대해 부분적인 조사를 실시하는 경우도 있다. 예컨대, 독일의 경우가 그러하다. 독일은 1992년~1995년까지 3년 동안 186척의 선박을 대상으로 334개의 견본조사를 실시하였다. 대상선박은 선형과 항로를 고려하여 선정하였으며, 물밸러스트의 온도, 염도, pH 농도, 산소함유량과 해

48) 호주는 1989년에 유입 생물종 연구소를 설립하여 이 같은 실태조사를 실시하고 있음. 호주는 특히 이 연구소를 통하여 호주 해역에 유입하는 식물 플랑크톤의 종과 그 정착과정에 관한 연구에 중점에 두고 있음. 이 연구소는 1992년에 확대 개편하면서 직원을 12명으로 증원하고, 기구를 i) 해양생물종 유입과정 연구팀, ii) 유입 중 영향 및 인구통계학 연구팀, iii) 유입 외래 생물종 관리팀, iv) 소규모 행정지원팀으로 조직을 개편하였음.

양생물 중 등을 조사하였다. 특히, 독일은 대상선박의 출발지 및 도착항 등에서 같은 조사를 실시하여 항해기간 동안 해양 생물종의 생존을 등을 조사하였다.⁴⁹⁾

3) 물밸러스트 처리기술 개발

물밸러스트를 통하여 유입되는 외래 해양 생물종의 유입을 줄이는 방법은 크게 세 가지이다. 첫째, 특정항만에 입항하기 전에 물밸러스트를 해상에서 교환하는 방법이다. 이 방법이 현재로서는 가장 활용 가능한 방법으로 평가되고 있으나, 교환 과정에서 선박의 안전성 확보가 어렵다는 점이 문제점으로 대두되고 있다. 둘째, 연안이나 육상에 물밸러스트 수용시설(reception facility)과 처리시설을 설치·운영하는 방법이다. 이 방법을 활용하는 경우, 선박에 별도의 처리장치를 설치하지 않아도 되는 장점이 있다. 다만, 용량이 큰 수용시설을 설치하고 운영하는 데 따르는 비용과 민원, 항만국 법률의 허용여부 등이 문제점으로 지적되고 있다. 셋째, 위에서 언급한 방법에 대한 대안 또는 보완 측면에서 선박에 물밸러스트 처리시설을 설치하는 방안이 가장 유력하게 부각되고 있다. IMO의 ‘선박의 물밸러스트 관리협약’에서도 이 같은 처리시설의 설치를 의무화하고, 이 요건을 충족시키지 않는 선박에 대해서는 항만국 통제를 실시하여 운항금지 등의 조치를 취할 방침이다. 우리나라의 경우, 외래 해양 생물종의 유입으로 인한 해양환경보호라는 측면과 함께, 1999년 기준 선박 수주 잔량이 387척에 달하는 등 세계 1위의 조선국이기 때문에 물밸러스트 처리기술의 개발이 더욱 필요한 것으로 판단된다.

현재 국제적으로 연구·개발·시험되고 있는 선박의 물밸러스트 처리기술은 다양하다. 다만, 이 같은 기술 가운데 IMO에서 비교적 수용 가능한 대안으로 논의되고 있는 것은, i) 물밸러스트의 열처리와 여과 방법⁵⁰⁾의 혼용, ii) 열처리 방법과 물밸러스트의 염도 조절 방법, iii) 자

49) 미국과 호주 등에서는 이 같은 실태조사를 바탕으로 주요 외래 해양생물종의 목록을 작성하여 중점적으로 관리하고 있음.

50) 이 방법은 미국 및 캐나다에 유입되는 외래 생물종을 처리하기 위하여 사용하고 있으며, 미국 국가연구위원회에 가장 적합한 물밸러스트 처리기술로 인정하였음.

외선 조사방법과 열처리 방법, iv) 금속 이온법 등이다. 이 밖에도 살충제와 같은 화학물질을 첨가하여 물밸러스트에 포함되어 있는 유해 미생물을 제거하는 방법이 있으나 현재로서는 채택하기에는 난점이 있다. 부작용 때문에 환경적으로 받아들이기에는 어려운 점이 있고, 물밸러스트 시스템이 워낙 복잡하기 때문에 사용하는 데 특별한 운영기술이 요구되기 때문이다. 더욱이 이 같은 처리방법은 물밸러스트 탱크 내의 퇴적물에 숨어 있는 미생물을 처리하는 데 한계가 있는 점이 또 다른 단점으로 지적된다.

<표-7> 선박의 물밸러스트 처리방법

처리 기술	장 점	단 점
물밸러스트 교환	외래 해양 생물종의 이동위험을 최소화하는 실용적 방법	선박의 안정성 측면에서는 기기 작동에 위협이 될 수 있음
밸러스트(자갈 등)를 대신 이용하는 방법	물밸러스트의 양이 적거나 오염된 밸러스트 이동으로 위험 예방가능	무게조절이 상대적으로 쉽지 않음
정화된 물밸러스트 사용	외래 해양 생물종의 유입을 감소시킬 수 있음	위험을 최소화시키는 방법이라 할 수 없음
물밸러스트 미 배출		산물선이나 유조선과 같이 선박의 대부분은 배출이 불가피함
온도와 염분 차이 이용	해수 온도와 염분의 뚜렷한 변화는 수중 생물의 생존능력에 큰 영향을 끼칠 수 있음	추가연구를 필요로 하는 방법이며, 지역에 따라 크게 차이가 있음
물밸러스트를 탱크 안에 장기간 저장	대부분의 수중생물은 철분 함유량이 높은 물속에 빛 없이 오래 생존 불가능	유조선과 산물선은 석달 이상 물밸러스트를 방치시킬 수 있는 시간 여유 없음
침전물 처분	침전의 소지가 있는 닻줄 등의 지속적 관리를 통해 수중 생물의 서식과 번식을 방지하는 방법	
밸러스트 처리시설 설치	선박내 밸러스트 처리시설을 설치하는 방법	각 선박마다 처리시설을 설치해야 한다는 단점이 있음
밸러스트 여과법	물밸러스트 유입시마다 해초류 등의 물질을 제거하는 방법	미세한 물질을 제거하기 힘들다는 점과 기본시설 설치비용이 높음
자외선 조사법	자외선을 통하여 종의 종류를 무독성으로 바꾸는 방법	여과법에 의한 방법만큼 효과적이지 못함

선박의 물밸러스트 처리방법(계속)

처리 기술	장 점	단 점
물밸러스트 열 처리	잠재적으로 가장 가능성 있는 방법. 2시간 내지 6시간을 약 36℃-38℃에서 물밸러스트를 가열하면 수중 생물이 소멸되는 특성을 이용하는 것 (40℃이상에서 8분 이상 가열하면 모든 생물들에게 치명적임)	항해도중 열처리에 의한 물밸러스트소독은 지속적인 관리가 필요하고 항해로 인한 온도 상승효과 감안해야 함
염소처리법	온도, 적용시간, pH 수준을 적정하게 맞춘다면 효과적인 방법임	염소 처리된 물밸러스트가 발암물질을 유발시킬 가능성이 있음
금속 이온법	염소처리법보다 효과적임	수중생물 중 일부는 구리와 은에 대해 선택도가 높기 때문에 살아남을 가능성이 있음. 자가변형을 통해 보다 높은 구리와 은 생성수준으로 맞춰 적용할 수 있다는 문제점 있음

자료 : 국제해사기구(IMO), *Focus on IMO*, October 1998.

한편, IMO는 선박에서 사용하는 물밸러스트 처리 기술 및 설비에 대해서는 전문가 자문단을 구성하여 장비의 효용성, 실용가능성, 비용측면, 환경수용여부, 안전조건 등을 종합적으로 평가하는 등 그 품질의 적합성을 검증하여 국제기준으로 명문화할 방침이다.

4) 관련제도 및 법률 개정

우리나라에서 물밸러스트의 배출 규제와 관련된 법률은 해양오염방지법과 검역법이다. 다만, 검역법의 경우 적용범위가 주로 콜레라와 페스트 같은 검역전염병의 국내 유입을 방지하기 위하여 입항선박을 대상으로 실시되는 점에서 물밸러스트의 배출규제와는 약간 거리가 있다. 이 법 제9조에도 선박의 물밸러스트를 검역조사 항목에 포함하지 않았다.⁵¹⁾

51) 검역법의 검역조사 항목은 다음과 같음. 1. 선박 또는 항공기의 위생상태의 경과와 현황, 2. 선박 또는 항공기의 승무원과 승객, 3. 선박 또는 항공기의 승무원 또는 승객의 소지품·하물·식료품·음료수 또는 선용품, 4. 검역전염병의 매개물이 되는 쥐 또는 벌레의 유무 및 번식상태

해양오염방지법에서 물밸러스트와 관련된 조문은 ‘유해액체물질’ 규정이다. 즉, 이 법 제2조(정의)에는 유해액체물질에 대해 ‘기름 외의 액체물질 중 해양환경의 보전을 저해하는 물질(그 혼합물 포함)로서 해양수산부령이 정하는 물질과 그 물질이 함유된 물밸러스트·화물창의 세정수 등 액체물질을 말한다’고 명시하고 있다. 우리나라는 이 같은 물질의 해양배출을 금지하고 있다. 따라서 선박의 물밸러스트가 해양환경을 저해하는 물질로 해석되는 경우, 이에 근거하여 배출을 금지하거나 일정한 기준을 준수하는 조건으로 배출을 허용해도 별 무리가 없을 것으로 판단된다.⁵²⁾

그러나 이 법률의 규정을 면밀히 검토해보면, 이 같은 조항의 대부분은 선박에서 배출되는 기름 등에 관한 규정임을 알 수 있다. 앞에서 언급한 바와 같이, 현재 국제적으로 문제가 되고 있는 물밸러스트에 포함되어 있는 유해한 외래 해양 생물종이나 콜레라와 같은 병원균의 유입을 막거나 배출을 제한하는 규정은 아닌 것으로 판단된다.

따라서 물밸러스트 문제에 보다 확실하게 대처하는 방안의 하나는 해양오염방지법에 필요한 규정을 두는 것이다.

1990년과 1996년의 미국 수중 생물종 침입 규제법이 이와 같은 사례에 속한다. 미국은 오대호 수역에 유입된 외래 생물종을 처리하기 위하여 이 법률을 제정하였다. 그 후 이 법률을 개정하여 모든 미국 수역에서의 물밸러스트의 처리기준을 설정하였다.⁵³⁾

해양오염방지법을 개정하는 경우에는 다음과 같은 두 가지 접근방법이 바람직하다. 첫째, 물밸러스트의 실태조사와 외래 해양 생물종의 유입 실태를 조사하는 데 필요한 근거규정을 우선 반영한다. 즉, 건본 대상 선박의 조사카드 작성·제출을 의무화하는 규정을 신설한다.

둘째, IMO의 ‘선박의 물밸러스트 관리 협약’의 국내 이행에 필요한 조항을 신설하는 개정이다. 다만, 이 협약의 채택·발효에 이르기까지는 앞으로 적어도 2년 이상의 시간이 남아 있으므로 해운업계·조선업계·

52) 다만, 이 같은 조치를 시행하는 경우에는 물밸러스트가 우리나라 해양환경을 저해하는 확실한 증거가 있어야 할 것임.

53) 이 법률의 기본 골격은 IMO에서 제정·채택한 ‘물밸러스트 관리지침’에서 원용하였음.

어업단체 등 관련 업계의 의견을 최대한 반영하도록 한다.

또한 향후 세 차례 이상 열릴 이 협약의 심의과정에서도 국내 관련업계의 이해가 최대한 반영될 수 있도록 ‘협약 대책반’을 구성·운영하는 것이 바람직하다.⁵⁴⁾

V. 결 론

선박의 물밸러스트를 통하여 유입되는 유해 생물종 문제는 세계 해운·환경분야의 주요 현안의 하나이다. 특히, 물밸러스트는 유해 생물종뿐 아니라 콜레라와 같은 전염성이 강한 병원균을 옮기는 매개체이기 때문에 해양환경, 공공의 이익, 사람의 건강에 직·간접적으로 영향을 미치고 있다. 외래 해양생물 종의 대부분은 수중에서 서식하는 미생물이기 때문에 유류와 같이 선박으로 야기되는 다른 해양오염원과 달리, 방제조치나 수거처리에 어려운 점이 많다.

따라서 한 나라의 해양에 유입된 다른 나라의 외래 생물종을 근본적으로 처리하기는 사실상 불가능하다. 미국과 캐나다의 오대호에 유입된 유럽산 홍합, 북해 어장을 황폐화시킨 미국산 빗 해파리, 아시아에서 남미로 전파된 콜레라 균, 호주 및 뉴질랜드 패류양식업에 지속적으로 피해를 입히고 있는 아시아 산 적조 등이 대표적인 사례이다.

IMO의 자료에 따르면, 전 세계적으로 매년 선박에서 배출되는 물밸러스트는 100억 톤에 달하는 것으로 추정되고 있다. 전문가들은 이 같은 물밸러스트를 통하여 이동 가능한 해양생물을 대략 3,000 종으로 보고 있다. 그러나 이들 가운데 배출 해역에서의 생존율은 3% 이하에 지나지 않는다. 그럼에도 불구하고, 외래 해양생물종이 지속적으로 문제가 되고 있는 이유는 무엇인가? 답은 자명하다. 외래 생물종이 왕성한 번식력과 개체보호능력을 바탕으로 토착 해양생태계를 파괴하고, 종 다양성을 위협하기 때문이다.

54) 우리나라 대응방안 중에서 보다 시급하게 마련해야 할 대책은 외래 해양 생물종이 유입된 경우의 처리대책과 그로 인한 어업부문의 피해를 보상할 수 있는 기금의 조성방안 등임.

IMO와 UNDP를 비롯한 국제기구와 미국·캐나다·호주 등은 일찍이 물밸러스트의 문제점을 인식하고 다양한 대책을 마련하여 시행하고 있다. 이에 비하여 우리나라의 경우, 물밸러스트 대책은 IMO에서 제정을 추진하고 있는 협약 대응방안으로 같음되고 있는 실정이다. 이 같은 우리나라의 대응방안은 국제적인 물밸러스트 규제 동향에 견주어 볼 때 지나치게 소극적인 것으로 평가된다.

따라서 국제협약 제정 대책과 함께 보다 폭 넓은 견지에서 물밸러스트 관리전략을 수립하는 것이 시급하다. 또한 선박의 물밸러스트 배출 실태조사, 외래 유입 생물종에 대한 조사와 피해 현황 파악, 그리고 이를 관리할 수 있는 데이터 베이스(DB)의 구축도 필요하다. 이에 덧붙여 요구되는 것은 물밸러스트의 문제점을 널리 알리고, 관심을 유도함으로써 외래 해양생물종으로부터 우리나라의 토착 생태계를 보호할 수 있는 공공인식제고 프로그램의 개발이다.

참 고 문 헌

1. 해양수산부, 「국제해사기구(IMO)선박 밸러스트 수 관리협약 제정 추진 관련 대책(회의 자료)」, 2000. 5.
2. 한국해양수산개발원, 「2000 해운통계요람」, 2000.
3. ANZECC, *Maritime Accident and Pollution: Impact on the Marine Environment from Shipping Operation*, March 1995.
4. AQIS, *Australian Ballast Water Guidelines*, 1998.
5. AQIS, *Australian Ballast Water Management Strategy*, 1998.
6. AQIS, *Ballast Water - A Serious Environmental Problem*, 1998.
7. <http://globallast.imo.org> ; the problem, 2000. 12. 15.
8. IMO, “Alien invaders-putting a stop to the ballast water hitch-hikers”, *Focus on IMO*, October 1998.
9. IMO, “Global Ballast Water Management Programme”, *Ballast Water News*, April-June 2000.
10. IMO, “UN Moves on Alien Invaders”, *Media Release*, 2000. 11. 25.
11. IMO, MEPC 46/3 : *Harmful Aquatic Organism in Ballast Water*, 11 Dec. 2000.
12. IMO, *Removal of Barriers to the Effective Implementation of Ballast Water Control and Management Measures in Developing Countries*, Nov. 1997.
13. National Academy Press, *Stemming the Tide: Controlling Introductions of Nonindigenous Species by Ship's Ballast Water*, 1996.
14. US Federal Register/Vol. 64, No. 94/Monday, May 17. 1999/Rules and Regulations.
15. USCG, *Ballast Water Management*(인터넷:www.uscg.mil/hq/g-m/mso4/bwm.html).
16. US NOAA, *Turning to the Sea : America's Ocean Future*, 1999.