

특별강연

황해의 환경보전을 위한 국제협력연구의 현황과 전망

이 광 우
한양대 지구해양학과

Prospects on International Cooperation for the Environmental Protection of the Yellow Sea

KWANG WOO LEE

Dept. of Earth & Marine Sci., Hanyang Univ., Ansan, Kyunggido 425-791, Korea

황해는 한반도와 중국대륙으로 둘러싸이고 동지나해와 연결되어 있는 연해로서 넓은 대륙붕과 긴 해안선을 갖고 있으며, 또한 생물자원이 풍부하고 다양하여 수산자원의 공급원으로서 중요하고 또 공간자원으로서 이용가치가 커서 주변 국가의 국민 경제에 매우 중요한 역할을 하고 있다.

한편 황해는 반폐쇄형 수괴인데, 최근 주변국가의 팽목할 만한 경제적 발달과 함께 인구의 도시집중과 황해 연안에 임해 공업단지의 건설에 따라 막대한 양의 생활하수와 산업폐수가 황해에 유입되고 있어 황해의 수질오염이 심각한 문제로 대두되고 있다.

그런데 해양오염에는 국경이 없기 때문에 국제협력이 무엇보다 요구되는 분야이다. 황해를 둘러 싸고 있는 국가로서 중국, 북한 및 한국이 있고 또한 인접국가로서 일본과 소련이 황해와 이해 관계가 있어 이들 국가와의 협력이 긴요하다고 보겠다. 특히 황해의 환경보전에 있어서 중국 및 북한과의 협력을 추진하기 위하여 이들 국가의 현황을 밝히고 국제협력 방안을 모색하고자 한다.

The Yellow Sea is a marginal sea, surrounded by Chinese Continent and Korean Peninsula, with wide continental shelves and long coastlines. And the Yellow Sea is abundant with living resources and with coastal areas for leisure and aesthetic qualities.

However, the Yellow Sea being a semi-enclosed water body, its water quality has been recently deteriorated due to rapid industrialization and urbanization of the coastal countries.

Since marine pollution is transboundary, the needs for international cooperation among China, North Korea, Japan, Russia and Korea are urgent for the environmental protection of the Yellow Sea.

The objectives of the present paper are to review the on-going research and to propose the future prospects on international cooperation for the protection of water qualities of the Yellow Sea.

서 론

황해는 한반도와 중국대륙으로 둘러싸이고 동지나해와 연결되어 있는 연해(marginal sea)이며 넓은 대륙붕과 긴 해안선을 갖고 있다. Fig. 1에 나타난 바와 같이 황해의 최대수심은 105 m이고 평균수심은 44 m이며 약 49만 km²의 면적을 갖고 있다. 황해는 또한 생물자원이 풍부하고 다양하여 수산자원의 공

급원으로서 중요하고 또 공간 자원으로서 국민의 여가선용 및 심미적 이용가치와 기타 해양자원등 주변 국가의 국민 경제에 매우 중요한 기능을 갖고 있다.

한편 황해는 반폐쇄형 수괴(semi-enclosed water body)인데, 최근 주변국가의 팽목할 만한 경제적 발달과 함께 인구가 급격히 도시에 집중되었고 많은 임해 공업단지가 황해 연안에 건설되었다. 이에따라

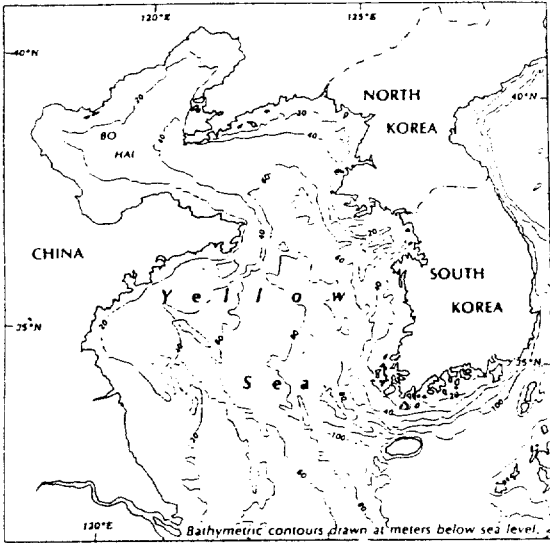


Fig. 1. Bathymetry map of the Bo-Hai and Yellow Sea (Source: Chough 1983).

막대한 양의 생활하수와 산업폐수가 황해에 유입되고 있고 매년 증가되고 있는 해상사고로 인하여 황해의 수질오염이 심각한 문제로 대두되고 있다.

그런데 해양오염은 초국경적(transboundary)이고 국경이 없기 때문에 국제협력이 무엇보다 요구되는 분야이다. 황해를 둘러 싸고 있는 국가로서는 중국, 북한 및 한국이 있고 또한 인접국가로서 일본과 소련이 황해와 이해 관계가 있다고 보겠다.

본 연구는 황해오염의 현황과 문제점을 논하고 황해의 환경보전에 관한 연구의 현황 및 국제협력의 필요성을 강조하고 앞으로 중국 및 북한과의 국제협력 연구의 전망을 밝히고자 한다.

황해연구의 현황

황해는 주변국가인 한국, 북한과 중국뿐 아니라 일본, 소련 그리고 미국에 의하여 오래전부터 조사 관측되어 오고 있다. 중국에서는 중국과학원의 해양연구소와 국가해양국의 북해분국 및 제1해양연구소가 발해만과 황해의 정선관측과 오염관측을 계속해 오고 있다. 한편 일본의 여러기관에서 수행하는 정선 관측망에 동지나해는 포함 되어 있으나 황해는 포함되어 있지 않으며, 1953년에서 71년까지 서해구 수산연구소(나가사키)에서 황해의 저서생물을 조사

하였다.

한국에서는 국립수산진흥원에서 1961년부터 현재의 관측망에 따른 정선관측을 해오고 있으며 교통부 수로국의 항만내 관측, 해양경찰대와 환경처에서 연안의 오염감시 정점에 대한 관측이 있다. 한편 한국 해양연구소에서는 82년에서 86년까지 황해의 자원도 작성연구로서 황해 남부를 조사하였고 91년에서 93년까지는 황해남부 물질수지 및 순환연구를 수행하였다.

위의 조사결과를 종합하여 보면, 황해는 육지로부터 방대한 양의 담수와 부유물질이 유입되고 있고 수심이 얕아 기상 변동에 민감히 반응하며 조석운동이 비교적 심하다. 한편 황해난류가 동지나해 북부해역을 통과하여 황해 남부역으로 유입되고, 황해냉수는 동지나해 북부역으로 확장한다. 또 황해 서부역의 연안류와 함께 저염의 해수가 동지나해로 수송되며 반면에 양자강의 하천수가 황해 남부역으로 북동진하여 황해수와 동지나해수의 교환이 활발히 이루어진다.

1956년부터 30년간의 평균치를 보면 동계 2월에 황해 표층해수의 수온은 0~12°C 이고 염분은 31~34%이며 하계 8월에는 수온이 24~27°C 이고 염분은 28~32%이다 (중국 수산총국, 1988). 황해중양수는 하계에는 성층화되어 수괴가 양분화되나 동계에는 성층화되지 않는다. 또 황해에는 무조점이 두 곳에 있으며, 한국이나 중국측 연안역은 수심이 얕고 조류가 강하여 조석혼합이 매우 왕성하고 해수는 수직적으로 균질화 된다.

황해의 영양염 농도를 보면 92년 9월에 질산염이 1~4 μM이며 인산염은 0.15~0.65 μM이었고, 양자강의 영향권과 한국연안이 높았으며 황해중양부는 낮은 값을 보였다 (김석현, 1993). 한편 황해 표층 퇴적물의 분포를 보면 Fig. 2에 나타난 바와같이 한국연안의 sand와 황해중양부의 mud, 그밖의 지역은 silt로 된 특성이 두들어지게 보인다.

그러나 지금까지의 관측조사는 대부분이 중국편과 한국편의 고립된 조사가 있었을 뿐이고 더구나 북한연안의 자료는 거의 없는 상태이다. 따라서 황해 전반에 걸친 체계적인 관측 조사가 절실히 요구되며 이를 위하여는 한국, 중국 및 북한과의 협력이 가장 바람직하다고 하겠다.

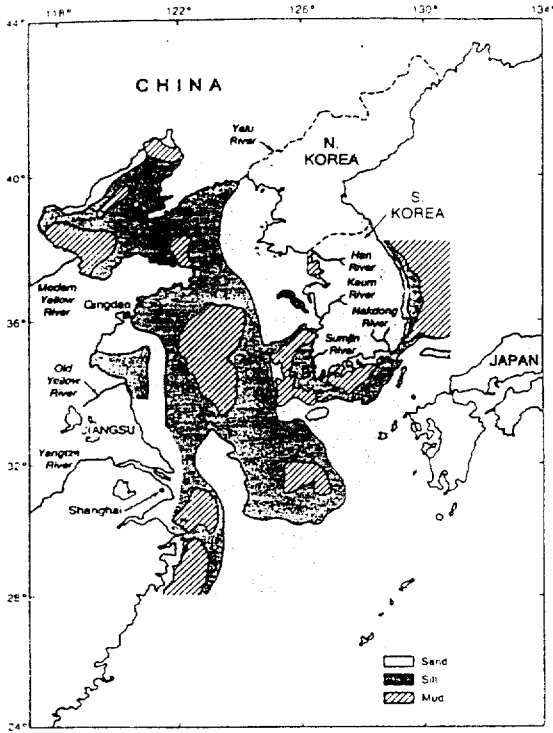


Fig. 2. Surface sediments of the Bo Hai and Yellow Sea (source: 허형택, 1988).

황해 환경보전의 현황과 문제점

황해는 반폐쇄형 수괴(semi-enclosed water body)인데, 최근 주변국가의 팽목할만한 경제적 발달과 함께 인구가 급격히 도시에 집중되었고 많은 임해 공업단지가 황해 연안에 건설되었다. 이에 따라 막대한 양의 생활 하수와 산업폐수가 황해에 유입되고 있고 매년 증가되고 있는 해상사고로 인하여 황해의 수질 오염이 심각한 문제로 대두되고 있다.

특히 우리나라의 서해안은 해안선이 길며 수심이 얕고, 수많은 도시로 둘러 싸여 바람과 해류의 영향을 적게 받고, 담수와 해수가 적당히 섞여 있어 '어패류의 산란 부화 및 성장'에 아주 적합한 지형 조건이다. 그러나 이러한 지형조건 때문에 외양 해수와와의 혼합 및 교환이 느려 일단 오염물질이 유입되면 쉽게 외양에 확산 분산되지 않는다. 이 때문에 '오염물질의 체류시간'이 길고, 한번 오염되면 오염이 지속되기 쉽고 오염된 상태의 지속으로 '해양생태계의 균형'을 깨뜨리게 된다.

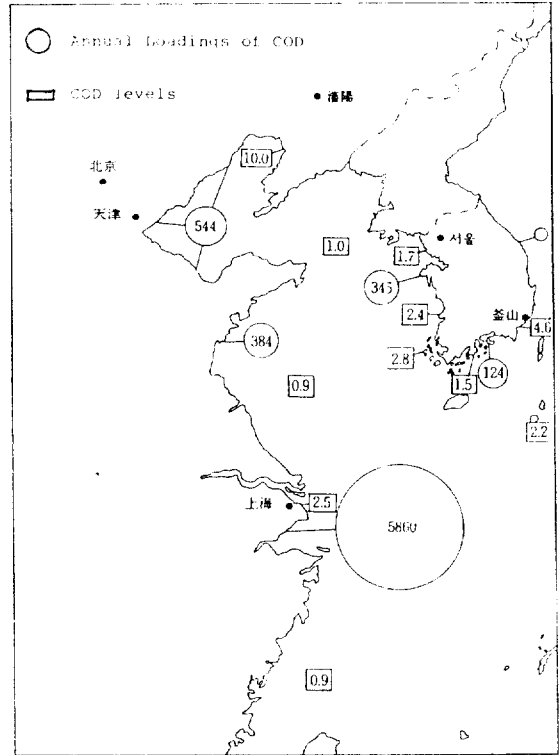


Fig. 3. The annual loadings and levels of COD in the Yellow Sea and the East China Sea (source: Lee and Valencia, 1992).

한편 해양 오염물질의 대부분은 육지기원으로서 강을 통하여 해양에 유입되는데, 중국과 한국에서 황해로 유입되는 강은 크고 작은 것을 합쳐서 모두 60여개가 넘는다. 이 가운데 특히 양자강과 황하를 통하여 황해에 유입되는 부유물질은 매년 각각 5억톤과 11억톤이며, 압록강, 대동강, 한강 및 금강을 통하여 유입되는 부유물질은 40만톤이다(Milliman and Meade, 1983). Fig. 3에서는 황해 및 동지나해로 유입되는 화학적 산소요구량(COD)과 현장측정치를 보여주는데 양자강에서의 COD유입량이 두드러지게 큰 것으로 나타나 있다.

또한 중국 연안 해수에 있어서 50년대이후 대규모 적조현상이 매년 야기되어 양식장에 미치는 영향이 매우 큰 것으로 나타나고 있으며, 한국 연안에서도 인천, 군산 및 목포 해역에서 적조현상이 야기되어 피해가 큰 사실이 보고되고 있다. 한편 황해 연안에는 발해만 주변을 비롯하여 많은 정유소와 유조선

터미날이 있고 또 황해는 유조선 항로로 빈번히 쓰이기 때문에 유출유류 사고가 자주 발생하여 유류오염 문제도 심각하다고 하겠다.

그 밖에 황해에 있어서 유기염소 화합물, 방사능 오염, 고체 폐기물 등의 오염문제도 잠재해 있으며 황해에는 폐기물의 해양투기장도 여러곳에 있어 앞으로 문제가 더욱 심각하게 될 것으로 본다.

황해의 국제협력연구의 현황

황해의 조사연구에 있어서 한국을 중심으로 지금까지 국제협력이 이루어진 것 가운데 중요한 것을 보면 다음과 같다.

CSK (Cooperative Study of Kuroshio) 공동조사 : 한국, 일본 및 중국의 세 나라가 Kuroshio의 특성을 규명하기 위하여 1965년에서 70년까지 동지나해, 황해 및 동해의 물리적 특성과 GEK 조사를 실시하였는데 국립수산진흥원과 교통부 수로국이 참가하였다.

한국-미국-중국 공동조사 : 86년 1월과 8월 2회에 걸쳐 미국 해양조사선을 이용하여 WHOI, 중국과 학원 해양연구소(청도) 및 우리나라의 여러 기관과 황해와 동지나해 전역에서 CTD 관측과 유속측정을 수행하였다.

동북아 해양과학 국제회의 : 한국해양연구소와 미국 동서 문화센터의 주최로 87년 이후 6회에 걸쳐 한국, 중국, 소련, 미국 및 일본이 참석하여 국제 심포지움을 개최하였는데 제 1 회에는 “황해의 자원과 환경문제”를 주제로 하였다.

한국-중국 황해 공동조사 : 91년에서 94년까지 인하대학교 해양과학기술연구소와 중국과학원 해양연구소(청도) 주관으로 황해의 해양자원 개발을 위한 ‘해양 환경도’ 작성 연구를 수행하여 1, 2차년도 보고서가 발간되었다. 공동연구분야를 살펴보면 황해의 수온, 염분, 밀도 등 물리적 특성, 해수의 화학적 특성과 오염지표 조사, 황해 서식생물의 종합적 특성 파악, 해저퇴적물과 중금속 및 부유물질 조사 그리고 주요 수산자원의 변동 및 자원량 추정 등을 조사하였다. 한편 중국측에서 차기 공동연구로 제안한 것으로는 황해의 오염방지와 수산자원에 미치는 영향을 연구하고 황해 공동연구기관으로 황해연구 Center를 설립하는 것이다.

황해의 광역해양 생태계 (LME) 연구 : 94년에서 98년까지 한국해양연구소, 중국해양국 제 1 해양연구소 및 황해 수산연구소 주관으로 황해 생태모니터링을 통한 생태계의 효율적 이용 및 보전에 관하여 공동연구를 계획하고 있다.

황해의 국제협력연구의 전망

해양오염은 초국경적(transboundary)이라 국경이 없기 때문에, 어느 한 국가에 환경적인 문제가 발생하였을 때에는 그 주변 국가도 영향을 받게 된다. 따라서 황해의 환경보전에는 무엇보다 국제협력이 요구되는 분야이다. 황해를 둘러 싸고 있는 국가로서는 중국, 북한 및 한국이 있고 또한 인접국가로서 일본과 소련이 황해와 이해 관계가 있다.

특히 중국과 북한은 한국과 함께 황해의 연안국인 까닭에 앞으로 적극적으로 황해의 환경보전을 위하여 이들 국가와 공동연구를 추진하여야 할 것이다. 이를 위하여 먼저 북한과 중국의 현황을 살펴보고 협력방안을 모색하기로 하자.

북한의 해양관계 현황

북한의 해양환경관계 현황을 보기 위하여 북한의 공업지구를 보면 강계, 신의주 및 평양에 있으며, 산업폐수 처리시설로는 신의주, 안주, 남포, 해주등지에 있다. 북한의 유출유류 오염 사고를 보면 북한수역내의 발생 사례는 없으나, 84년 9월 청도앞 유조선 사고때문에 60 km의 해안선이 오염되었고 87년 3월 인천앞 제 1 보운호 사고로 인하여 40 km의 해안선이 오염되었던 사실이 보고되고 있다 (홍승용, 1993).

북한에서 황해에 유입하는 주요 강인 압록강, 청천강 및 대동강 가운데 대동강 하구는 심각한 오염현상을 보이고 있다. 다만 86년 서해갑문 건설로서 환경여건이 다소 호전되었다. 한편 북한은 동해의 영양염분포는 발표하면서 황해의 수질을 보고 하지 않는 것은 황해연안 오염의 심각성을 은폐하는 것은 아닌지 의구심을 갖게 한다.

한편 북한의 환경관계 입법을 보면 북한은 77년에 토지법을 제정하여 연안 및 폐쇄해 보호 및 관리 규칙을 두었고 86년에 제정된 환경보호법내에 해양오염을 규제하였다.

Table 1. The Ocean-related government agencies and institutions of China

中央機關	主務部	研究機關	所在	現 況	主要關心分野
國 務 院	国家海洋局 · 10,000名 · 調查船 40隻	北海分局	青島	· 900名	· 北海監視
		東海分局	杭州	· 2,000名	· 凍害監視
		東海分局	廣州	· 1,000名 · 放射能	· 東洋環境保護센터
		東洋科技情報 研究 院	天津	· 1964年 設立 · 8個 研究室 · 400名	· 環境情報資料 · 国家海洋資料센터 役割
		第 1 海洋 研究 所	青島	· 1964年 設立 · 5個 研究室 · 500名	· 綜合海洋研究所 · 黃海 및 渤海調查 · 放射能
		第 2 海洋 研究 所	杭州	· 1966년 設立 · 7個 研究室 · 400名	· 綜合海洋研究所 · 東海調查 · 海況像報 · 赤潮 · 重金屬 및 七學
		第 3 海洋 研究 所	廈門	· 6個 研究室 · 200名	· 東洋 放射能 同位元素 · 重金屬 · 放射能 · 生能
	東洋環境 保護研究	大連	· 1980年 設立	· 東洋環境保護 · 重金屬 · 放射能	
	国家 水產總國	黃海水產 研究 所	青島	· 9個課 · 900名 · 3,500톤급 調查船 4隻	· 魚類의 具類의 重金屬 (Cr, Cu, Pb) · 水質基準
		東海水產 研究 所	上海	· 1958年 設立 · 7個 研究室 · 450名 · 調查船 3隻	· 魚場環境
南海水產 研究 所		廣州	· 1953年 設立 · 9個 研究室 · 530名 · 調查船 6隻	· 熱帶·亞熱帶 漁業	
科 學 院		海洋研究所	青島	· 1950年 設立 · 9個 研究室 · 3,000톤급 調查船	· 底棲生物 · 油類汚染 河口 및 沿岸動 · 植物相의 汚染 · 重金屬汚染의 生物學的 研究 및 細胞遺傳學的 研究·數值모델링
		南海海洋 研究 所	廣州	· 1959年 設立 · 8個 研究室 · 3個 試驗所 · 600名 · 3,000톤급 조사선	· 海洋生能 · 海洋環境保護

북한의 해양오염 조사 및 감독 정부조직으로는 환경보호 및 토지행정총국, 해양감시국, 수산위원회, 친해양식 및 항만 관리부 등의 정부조직이 있고, 과학조사연구소 및 교육연구소가 있다. 또한 북한의 해양환경보호 교육기관으로는 김일성대학, 해운대학, 수산대학 및 건축건설대학이 있다. 한편 해양환경 조사기관으로는 환경보호연구소, 동해 및 서해연구소, 수로국 및 과학학술연구소가 있다.

북한은 정부원을 환경보호업무의 최고기관으로 지정하고 비상설 환경보호위원회를 설치하도록 되어 있을 뿐 환경보호에 대한 북한의 태도는 매우 소극적이며 또한 해양환경보전 분야는 육지중심적, 개발중심적 사고의 정책결정자에 의하여 소외되고 있는 것으로 보인다(홍승용, 1993). 따라서 북한이 가입된 해양오염 관련 국제협약도 1973/78 MAR-POL과 74 SOLAS 등 수개에 지나지 않는다.

중국의 해양관계 현황

중국의 주요 해양환경 연구기관을 보면 Table 1에 나타난 바와 같이 국가해양국, 국가수산총국 및 과학원에 소속된 여러 정부기관과 연구기관이 해양환경관계 연구를 수행하고 있다. 국가해양국에 속해 있는 10여개의 기관과 과학원에 속해 있는 연구소들이 쌍벽을 이루고 있고 수산연구소들이 있는 셈이다.

중국은 최근에 개방정책과 함께 산업화가 가속화되고 있는 반면에 환경오염에 대한 규제와 투자가 뒤따르지 못하여 많은 양의 산업폐수가 처리되지 않은채로 강을 통하여 황해로 유입되고 있는 것으로 보고되고 있다. 중국에서 황해로 유입되는 폐수의 총량은 150억톤(1992년)인데 이 중 80%가 산업폐수로 알려져 있다. 또한 폐수의 양은 앞으로 매년 크게 증가하여 2000년에는 400억톤에 가까울 것으로 예측되고 있어(중국 환경과학연구원, 1989), 황해의 오염은 더욱 극심해 질것으로 보인다.

한국의 해양관계 현황

한국의 해양환경 담당 정부기관을 보면 환경처를 중심으로 해운항만청, 수산청, 해양경찰청, 시 도지사 업무분장을 하는 매우 다원화된 양상을 보이고 있다. 따라서 먼저 해양 환경담당 부서의 일원화가 무엇보다도 긴급하며, IMO(International Maritime Organization)의 국제협약과 UN해양법에 맞도록 국내법을 개정함으로써 국제협력에 대한 준비를 갖추어야 할 것이다. 또한 1973/78 MARPOL과 74 SOLAS 외에 72 London Dumping Convention 등 여러 국제협약에도 적극적으로 가입하여야 할 것이다.

국제협력 연구의 방안

황해의 환경보전에 있어서 협력연구의 주요 오염물질(Priority Pollutants)을 열거하면

- 1) 분해성 유기화합물,
- 2) 유출 유류,
- 3) 유기 염소 화합물,
- 4) 중금속,
- 5) 방사성 핵종 및
- 6) 고체 폐기물 등이다.

이들 오염물질에 대한 체계적 Monitoring System,

오염 부하량과 분포, 질량평형 및 생태계에 미치는 영향에 관한 연구에 있어서 국제협력이 필요하다고 하겠다.

한편 황해에 있어서 앞으로의 연구과제를 분야별로 보면, 물리해양학에 분야에는 해양순환 및 해수순환의 역학적 기구와 해수유동의 시 공간변화, 화학해양학 분야에는 물질 순환과 그 기구 및 오염물질의 부하량과 질량평형, 생물해양학 분야에는 황해생물의 종조성과 분포 및 플랑크톤과 미생물의 기초 생산력, 그리고 지질해양학 분야에는 황해중심해저의 지층 구조와 층서연구, 과거의 기후와 해수면 변화 및 연안 퇴적물의 오염역사 연구 등의 과제가 있다고 하겠다.

황해의 해양환경 보전을 위하여 중국, 일본, 북한 및 소련과 앞으로의 협력방안은 다음과 같다.

- 1) 해양환경에 관한 Data 및 정보 교환,
- 2) 해양오염 측정 및 분석방법의 상호보정,
- 3) 해양오염 전문가의 교류,
- 4) 주변 해양환경 공동 조사연구
- 5) 긴급해양오염사고에 대한 공동 대응체제 수립 등이다.

이러한 Bi-lateral 또는 Tri-lateral Program 이외에 이들 국가들이 공동으로 참여할 수 있는 국제적 Program으로는 IOC(Intergovernmental Oceanographic Commission)의 WOCE (World Ocean Circulation Experiment), JGOFS (Joint Global Ocean Flux Study), GOOS(Global Ocean Observing System) 등이 있고 UNEP(United Nations Environmental Program)의 NOWPAP(Northwest Pacific Area Program), Regional Seas Program 등이 있다.

결론 및 제언

황해는 반폐쇄성 수괴로서 황해의 효율적 이용을 위해서는 환경보전이 필요하며 이를 위하여는 연안 국가간의 국제협력이 무엇보다도 긴급한데, 최근 각 나라의 국제화 경향과 함께 국가간의 협력연구가 어느때 보다도 시기적절하게 보인다.

한편 한국내에서도 해양오염에 관한 국민의식이 고조되고 있고 환경에 관심을 가진 해양학자도 Critical Mass를 형성하였으며 국제협력을 적극적으로 추진할수 있는 제반 여건이 조성되었다고 보는데,

특히 북한과는 해양오염 연구가 어느 분야보다도 쉽게 접근할 수 있는 장점을 가졌다고 하겠다.

따라서 중국 및 북한과의 협력연구를 추진하기 위하여 우선 해양학자 상호간 정보 및 의견을 교환함으로써 사전 조율하고 가능한 많은 학자들이 각 Project에 참여할 수 있게 되어 효율적인 협력 연구가 될 수 있도록 적극적으로 노력하는 것이 바람직하다고 하겠다.

참고문헌

- 김석현, 1993. 한반도 주변 해역의 화학물질 수치 및 순환연구 (서남해역). 한국해양연구소 보고서 BSPN 00203 -614-4. 78-96 pp.
- 이광우, 1990. 황해의 해양화학적 특성과 국제 공동 연구의 필요성. 황해연구 3: 21-26.
- 이홍재, 송영호, 1993. 한국 해양물리 연구의 현황과 발전: 문헌검토. 한국해양학회지 (투고 원고).
- 중국 국가환경보호국, 1992. 중국환경 상황공보.
- 중국 수산총국, 1987. 중국의 해양수산 환경.
- 중국 환경과학연구원, 1989. 중국 2000년 수환경예측.
- 최동현, 1985. 중국의 해양오염연구. 한국해양연구소 해양정책연구 21: 17-26.
- 한택환 등, 1993. 한·중 환경협력에 관한 연구. 대외 경제정책연구원 정책연구 93-21. 135-180 pp.
- 허형택, 1988. 동북아해역의 자원관리를 위한 국제 협력 방안 (I 황해). 한국해양연구소 보고서 BSPG 00058-189-6.
- 홍승용, 1993. 남 북한 협력에 대비한 해양정책방안 연구. 한국해양연구소 보고서 BSPN 00180-627-7. 395- 425 pp.
- Chough, S.K. 1983. Marine Geology of Korean Seas. Boston: International Human Resources Development Corporation.
- Hong, S.Y. 1992. Ocean industry cooperation in the Yellow Sea: Strategy and implication. Ocean Policy Res. (KORDI) 7(2): 277-305.
- Lee, D.S. and M.J. Valencia. 1992. Pollution: In: Atlas for Ocean Policies in East Asian Seas. East-West Center.
- Lee, K.W. 1984. Environmental monitoring strategies for the Yellow Sea. Proc. of the Workshop on Marine Geology and Physical Processes of the Yellow Sea.
- Milliman, J.D. and R.H. Meade. 1983. World-wide delivery of river sediments to the oceans. J. Geol. 91: 1-21.
- Zhou, J., Y. Wang and W. Huong. 1990. Marine environmental pollution in China and its countermeasures. Proc. International Workshop on the Control of Environmental Pollution in China. No. 24.