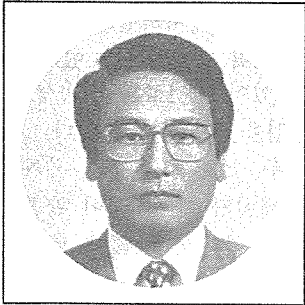


世界的 海洋開發 趨勢와 韓國의 對應

## “國家生存權의 측면에서 再認識 절실”



洪 承 湧

〈韓國과학기술원 海洋研究所  
海洋政策研究室長〉

1970년대 초반 美國 議會의 한 연구보고서에  
서는 美國 海洋資源의 경제적 가치는 1972년 78  
억불에서, 1985년 264억불, 2천년에는 445억불로  
급증하며, 이에 따른 기술의 파급효과 및 산업인  
력의 수요는 다대할 것으로 보고하였다. 해양자  
원의 가치를 단적으로 보여주는 예라고 할 수  
있다.

해양은 그 면적과 부피와 생활공간에서 인류  
가 나아갈 수 있는 지구상의 마지막 영역이다.

신문기사를 보라. 정치·경제·사회·문화 등  
여러 면에서 해양개발 및 해양환경과 관련된 기  
사가 하루라도 게재되지 않는 날이 있는가. 해양  
은 더이상 신비의 세계도 개발의 장벽도 아니다.

최근 우리 주변에서는 21세기의 희망적 삶을  
위하여 지혜를 모으고 있다. 20세기가 우리민족  
에게는 민족적 수난과 수모의 세기였다면, 21세  
기는 통일된 민주국가, 잘사는 선진국가를 이루  
어야 되겠다는 민족의 자긍심이 발로되었기 때  
문이라 할 수 있다.

국제사회는 새로운 국제 경제질서(New Inter-  
national Economic Order)의 개념이 기존질서를  
대체하고 있으며, 그중에서도 새로운 국제 기술

질서(New International Technological Order)의  
이념이 핵심적으로 작용하고 있다.

현대의 경제력의 세요소는 자본, 노동과 과학  
기술이라 할 수 있으며 어느 때보다도 과학기술  
의 결정력이 중대함을 인식하기 때문이라 하겠  
다.

우리 민족은 일찌기 해양을 고도로 이용하는  
슬기를 지녔었다. 신라와 백제의 조선술과 항해  
술은 일본과 중국에 전수됐고, 민족의 영웅인 이  
순신은 거북선이라는 철갑선 뿐 아니라 바다의  
유속과 수심등을 조사하는 과학장비를 발명한  
창의성이 있었다. 이러한 우리 민족의 역사적 전  
통성은 미래의 자원보고인 해양에의 도전을 현  
실적 가능성으로 전환시켜 준다고 하겠다.

### ◇ 세계적 해양개발의 추세

19세기 영국의 무레이 경이 이끄는 챌린저조  
사선의 탐사이래 해양은 인류에 그 자태를 조금  
씩 드러내기 시작하고 있다. 또한 공학기술이 발  
전함에 따라 해양의 평면적 이용에서 입체적 이  
용으로 이용의 형태가 다면화되어 가고 있다.

먼저 해저탐사능력을 보면, 미국이 12,000미터급, 불란서가 6,000미터급, 일본이 2,000미터급 유인잠수정을 개발하였다. 이 수심은 그 나라의 해양탐사능력을 간접적으로 보여준다 하겠다.

「인류의 공동유산」(Common Heritage of Mankind) 으로 유엔에서 규정된 국제 공해상의 深海底는 선진국들의 각축장이 되고 있다. 수심 3,000~5,000미터의 심해저에는 인류가 수세기 동안 사용할 수 있는 무진장한 망간단괴가 잠자고 있다. 최근 선진국에서는 이를 개발하기 위해 태평양 하와이 남방의 노른자 부근에 광구설정을 서두르고 있다.

「first come, first served」의 원칙이 적용되는 유엔해양법 협약적용의 잠정기간인 요즈음 日本·불란서·소련은 태평양에, 인도는 인도양에 7.5만km<sup>2</sup>의 심해저광구를 설정하였다. 미국·영국·서독 등 서방 9개 선진국들의 기업으로 구성된 4개 국제콘소시엄(OMA, OMI, OMCO, Kennecott) 등도 自國법에 의한 광구등록을 마쳤으며 조만간 유엔 해양법협약에 의거하여 등록할 것으로 예상된다.

수십 500기업을 극복하고 연 300만톤의 망간단괴를 생산하게 되는 국가나 기업은 최첨단의 과학기술을 보유함을 의미하게 된다.

沿岸國들은 해상안보와 자원보호를 목적으로 200해리 경제수역을 선포해 나가고 있다. 현재 90여개국에 경제수역을 선포하고 있으나 140여개 연안국 모두가 200해리 경제수역을 선포하는 경우 세계어장의 90%가 이들 국가의 관할수역에 들어가게 된다. 따라서 선진국들은 잡는 어업에서 기르는 어업으로 그 방향을 전환하고 있다.

특히 주목할 만한 것은 美·日·佛·英 등 선진국의 海洋生物工學技術(marine biotechnology) 개발의 동향이다.

海洋生物工學技術이란 해양생물 자체 및 해양생물이 지니는 기능에 대하여 종합적 및 공업적 수단을 받아 들어서 보다 효율적으로 이용하는 기술을 말한다.

해양생물공학기술은 크게 세가지로 癌治療劑, 藥理活性物質 및 生理活性物質의 생산기술이라

할 수 있다. 이 중 생리활성물질은 어류 및 패류의 성장호르몬을 유전자교체기술로 대량생산하여 수산 증양식에 활용하는 것이다.

赤潮의 원인인 渦鞭毛藻에 대해서도 우리나라는 피해방지 등 소극적 연구를 수행하고 있으나, 영국 등은 赤潮의 폭발적 증식력에 유의하여 항균물질추출이나 석유대체물생산 등 유용플랑크톤의 생산을 연구하고 있다.

해양공간자원을 이용하려는 최근의 국제적 움직임은 눈부시다. 해저터널의 건설과 인공섬의 건설은 그 대표적 예라 할 수 있다. 물자와 사람을 수송함에 있어 안전성과 신속성의 요구는 해저터널의 건설을 구상하게 하였다.

일본의 경우, 1986년 혼슈와 홋카이도를 연결하는 54km의 세이칸 해저터널이 완공됐으며, 1987년에는 영국과 불란서 兩國이 18세기 나폴레옹시대 부터의 꿈이었던 37km의 도버해협 해저터널 건설계획에 착수하였다. 1993년 개통을 목표로 한 도버해협 해저터널 건설계획은 현재 10시간 걸리는 파리-런던간의 거리를 단 4시간 만에 도달시킬 수 있다.

우리나라 부산과 일본 규슈 사이의 146km간을 해저터널로 연결하려는 움직임도 있다. 이 공사는 20여년의 공사기간과 15조원의 투자가 소요된다.

항만·공단 등 산업용지 및 원자력발전소·공항 등 공해유발용지의 입지를 위한 인공섬의 건설도 활발하다.

일본의 경우, 1965년부터 1981년까지 15년에 걸쳐 여의도의 1/3규모인 54만평의 인공항만도시를 코오베에 건설하였다. 최근 사업이 착수된 關西 신공항의 건설 또한 인공섬의 한 형태이다. 미국의 경우, 볼티모어·탐파·호놀룰루에 이미 인공섬을 건설하여 항만 및 공항의 기능을 수행하고 있으며, 남캘리포니아, 북극해, 대서양연안 북부에 인공섬 건설을 구상하고 있다. 육지가 해발보다 낮은 네덜란드는 40여년간에 걸친 델타 간척사업을 성공리에 마치고 로텔담부근에 대규모의 인공섬건설을 구상중에 있다.

무공해 대체에너지인 조력발전을 실용화하고

있는 나라는 불란서이며, 캐나다의 윈디만, 영국의 세번강 하구, 중공 및 한국의 황해연안은 조력발전의 적지로 가능성이 높다.

이외에도 광섬유를 이용한 수천미터 해저에 켈프목장건설, 티타늄·뉴세라믹 등 신소재를 이용한 해양장비의 개선, 심해저 작업용의 로봇트 건조 등 해양을 고도로 이용하려는 첨단과학기술이 집중되고 있다.

### ◇ 한국의 대응전략

우리 국토는 南韓이 9만 8,900km<sup>2</sup>, 北韓이 12만 2,000km<sup>2</sup>이며, 이 땅위에 약 6천만명이 살고 있다. 우리 인구는 지금부터 한세대 쯤이 흐른 2020년 경에는 6천만명이 될 것이다. 이렇게 되면 전국적인 총인구 밀도는 지금의 1km<sup>2</sup>당 400인에서 600인이 된다.

또한 지난 20~30년 동안 서울·부산·대구 등 대도시로의 집중화현상은 생활공간의 고밀도화와 그에 따른 사회경제적인 과급효과로 인해서 감당하기 어려운 많은 난제들을 초래하고 있다.

또한 선진 산업사회로의 성장을 모색하고 있어 이에 필수불가결한 광물 및 에너지 자원의 수요는 현재의 몇 배에 이르게 된다.

이러한 국가생존을 위한 자원의 확보를 위해 당면한 해양개발전략을 서해안개발전략, 태평양 자원 개발전략 및 남극개발전략으로 나누어 살펴 보기로 한다.

#### 서해안 개발

중공과의 직접교역이 조만간에 실현되리라는 기대와 함께 西南國토의 균형발전이라는 목적 때문에도 서해안시대의 개막은 시의적절한 것 같다.

현재 우리나라 전국에 남아 있는 가용토지는 약 1억평(330km<sup>2</sup>)정도 밖에 안된다. 이 규모는 현재 서울특별시 행정구역의 반에 못미치는 규모로 앞으로 늘어날 인구와 경제력의 신장에 따른 공간수요의 급격한 증가에 비추어 볼 때, 서해안

에서 간척사업에 의한 17억평을 간척·매립하여 국토를 지금보다 6%를 확장하는 것은 매우 중요하다.

간척·매립사업은 농경지 뿐만 아니라 공업단지 및 도시용지와 함께 농업 및 공업용수를 확보하기 위한 복합적 국토개발사업이었는데 그 특징이 있다.

서해안의 리아스식해안을 따라 발달한 內灣은 수산자원의 산란과 서식에 좋은 환경을 제공하고 있어 많은 양식장들이 분포하고 있다.

천해양식장의 개발가능지는 전국적으로 1,480 km<sup>2</sup>이며, 이중 서해안은 25%에 해당하는 470km<sup>2</sup>이다. 서해안의 경우, 총 적지 중 이미 개발된 면적은 50% 뿐이어서 아직도 개발여지가 많다.

천해양식장 이외에도 서해안을 따라 1,400km<sup>2</sup>에 해당하는 제1종 및 제2종 공동어장이 분포되어 있으며, 이 모두가 어민의 생계유지수단이 되고 있다.

간척·매립사업은 천해양식장 등 연안어장의 환경에 불리한 영향을 미치게 된다. 특히 서해안 연안역에서는 항만건설, 입해공단, 발전소건설 등 경제적 활동이 활발할 것으로 예상되며, 선진국들 처럼 共同進化的 발전(coevolutionary development) 정책을 통하여 생태계(ecosystem)와 사회계(sociosystem)사이의 균형있는 발전정책이 모색되어야 하겠다.

서해는 전역이 평균수심 44미터의 얕은 대륙붕으로 이루어져 있으며 많은 광물자원을 부존하고 있다.

이들 광물자원은 표사광상과 골재자원으로 구분되는데, 채취·이용하기 위해서는 광권을 설정해야 한다. 현재 우리나라의 총 해저광권은 343건, 837km<sup>2</sup>로 96%가 서해안에 분포하고 있다.

우리나라 서해안은 平均潮差가 5미터이상이므로 세계적으로도 몇개 안되는 천혜의 조력발전소 건설적지이다. 조력발전소 후보지로는 가로림만, 신도, 천수만 등이며, 이중 가로림만이 가장 경제성이 높다. 가로림만에 조력발전소를 건설하는 경우, 30~40만kw의 전력을 공급받을 수 있으며, 油價가 상승되는 경우, 건설의 시기는 앞당겨질

수 있다.

한국, 중국, 일본의 접점지역인 목포권역은 지역개발이 낙후되어 있으나, 지역발전을 위해 해양과학기술의 충격을 가할 경우, 대덕연구단지과 같은 해양기술도시로서의 성장잠재력이 높은 곳이다.

이외에도 국민의 소득이 높아지고 선진국형의 생활의 질을 추구하게 됨에 따라 서해안은 국민의 해양관광단지로서 개발될 전망이다.

### 태평양 자원개발

세계의 문명은 西進하고 있다. 최근 20여년간 대서양권의 경제성장을 보다 태평양권의 그것이 2배이상인 것만 보더라도 환태평양권의 문화는 21세기에 개화될 것으로 보인다.

이러한 역사적 조류와 전 대양의 50%를 차지하는 태평양에서 우리나라가 주도적 역할을 담당하기 위해서는 우리의 여건과 능력을 잘 이용

하여야 하겠다.

태평양 하와이 주변에 심해저망간단괴광구를 설정하는 것은 아마도 금세기 최대의 국가 프로젝트일 수 있다. 앞서 언급한 바와 같이 선진제국은 이미 태평양에 망간단괴광구를 설정하였다.

우리나라의 경우, 유엔해양법협약에 따라 소정의 심해저광물탐사활동을 하게 되면 남한면적만한 7.5만km<sup>2</sup>의 심해저망간단괴광구를 태평양 한복판에 설정할 수 있다. 심해저망간단괴광구를 갖는 경우, 21세기 초반부터 망간·니켈·코발트 등 주요 전략광물을 연간 10억불씩 생산할 수 있다.

국토란 원래 역사적 산물이다. 최근에는 교통, 통신수단의 발달과 더불어 경제활동의 실제적 영위 여부에 따라 국토의 개념이 변모되어 가고 있다.

경제활동의 변모는 20세기 중반까지는 이민이라는 평면적 확장에서 20세기 후반부터는 기업



의 국제화 내지 자원개발의 地球村化로 확장되어 가고 있다.

1960년대부터 시작된 우리나라의 원양어업은 1970년대 후반부터 생성된 새로운 국제해양질서에 따라 어장이 상실 또는 축소되어 가고 있다. 그러나 국민 동물성단백질의 60% 이상을 공급하며, 차후로도 魚食型 선진문화의 추구가 불가피한 우리나라로서는 식량공급의 영토로서 신규 어장의 개척이 불가피하다.

정치·외교적 뒷받침이나 기업체에 의한 새로운 어장의 개척도 중요하나, 해양과학조사의 바탕위에서 공해상의 자원확보에 더욱 노력하여야 하겠다.

태평양 해양과학조사를 효과적·비용절감적으로 수행하기 위해서는 미·불·일 등과 같이 태평양의 특정한 섬에 우리나라의 海洋科學研究센터를 세우는 것도 정책적으로 고려해 볼 과제다.

#### 남극개발

남극은 지구상에서 다섯번째의 크기를 가진 대륙으로서 그 면적은 미국과 멕시코를 합친 것과 같은 약 1,400만km<sup>2</sup>에 이르며, 대륙의 98%가 평균 두께 1.6~2km의 만년빙으로 덮혀 있어 「白色的 第7大陸」으로 일컬어지고 있다.

남극은 지리적 원거리성과 특이한 자연조건으로 인하여 대기과학·지구물리·지질·해양학 등 모든 과학분야의 신선한 연구대상이자 천연의 과학실험장 구실을 한다. 또한 남극은 대륙 자체뿐만 아니라 그 주변해역 및 대륙붕에 풍부한 생물 및 광물자원이 부존되어 있는 것으로 알려져 있다.

이제까지 알려진 남극의 부존자원은 대체로 ① 크릴로 대표되는 남빙양 어류 ② 석유 및 천연가스 ③ 금속광물 ④ 수자원으로 이용 가능한 빙산 ⑤ 관광자원으로서의 가치, 그리고 ⑥ 비상식품저장소로 이용될 수 있는 등 다양하다.

우리나라는 1985년 南極海洋生物資源保存協約에 가입했으며, 이어 1986년 11월 남극대륙 및 그 주변해역에 대한 국제적 정책결정의 적법한 틀을 제공하는 남극조약에 가입했다.

科學技術處 산하 政府出捐研究機關인 海洋研究所는 본격적인 남극과학활동의 참여를 위해 1988년 3월 남극반도북단에 위치한 킹조지섬에 常駐科學基地를 건설하였다.

「世宗基地」로 명명된 우리나라 남극과학기지는 본관동, 연구동, 거주동, 장비지원동 등 6개의 건물과 2개의 전문관측소 등 총 420평의 규모를 갖추었으며, 하계시에 정주가 가능한 4개의 컨테이너까지 포함하는 경우 500평의 규모이다.

우리나라는 世宗科學基地의 건설로 20명 내외의 연구 및 지원인력이 상주하여 해양·생물·지구물리·대기과학 등 남극과 관련된 전문 과학연구를 수행하는 것 이외에도 다음과 같은 기술·경제적 효과를 갖게 될 것으로 전망된다.

첫째, 세종과학기지는 우리나라 주권이 행사되는 최초의 海外 常駐基地이며, 기지건설을 통하여 과학활동의 무대가 남극에 까지 확대됨으로써 국제법상 無主物로 인식되는 지역에 대한 잠재적 영토확장의 의미를 지닌다.

둘째, 기지건설과 지속적인 연구활동을 통하여 극한지방에서의 인체공학과 엔지니어링기술을 개발한다. 이러한 극한기술의 축적은 금세기 이후 세계적 프로젝트인 미국의 알라스카개발 및 소련의 시베리아개발에 참여할 수 있는 가능성을 높게 해주는 것이다.

셋째, 우리나라의 정반대편에 위치한 남극으로의 접근로 개척은 해상교통로개발과 해운기술의 향상뿐만 아니라 원양어업항로개발에도 획기적 효과를 가져온다.

따라서 남극과학기지의 건설은 남극이 지니고 있는 과학적 중요성과 자원보고에의 도전이라는 미래 개척적 정책의 표현으로 평가될 수 있다.

#### ◇ 맺 는 말

현대와 같은 기술사회에서의 모든 과학적 지식은 경제성장이나 국방력으로 전환될 수 있다.

해양개발은 무한한 가치성과 규모의 방대성 때문에 그에 선행되어 해양과학연구가 필수적이며, 이를 위해서는 많은 비용과 희생이 요구된다.

오늘날 해양과학연구는 불과 6개 선진공업국(미국, 소련, 영국, 서독, 캐나다, 일본)만이 향유하는 하이테크(high-tech)이다.

이들이 과학자, 조사선, 연구장비 등 세계적 해양조사 능력의 집계규모에 75~90%를 보유하고 있음은 해양과학연구의 벽이 바로 선진국의 벽임을 실감하게 해준다.

영국의 챌린저조사선은 당시 영국의 풍부한 자금지원이 있었음에도 불구하고 3년간 6,800마일을 항해했을 때, 대부분의 해양과학탐사장비는 손·망실되었고, 243명의 선원 중 63명이 이탈했으며, 14명이 사망하는 등 경비와 인력면에서 엄

청난 희생이 있었다. 또한 3년의 항해에서 얻어진 자료를 정리하여 50권의 연구보고서로 발간하는데 19년이 소요됐음은 해양과학조사가 얼마나 많은 장시간의 노력이 필요한가를 보여 주는 것이라 할 수 있다.

이제 1990년대의 문턱에서 우리나라는 서해안 시대, 태평양시대 등 본격적 해양개발의 시기가 성숙되어 가고 있다. GNP에서나 수출액에서 나타나는 수치 이상으로 국가생존권이라는 측면에서 재인식되어야 할 해양개발에 사회과학자와 자연과학자의 노력과 지혜가 어느 때보다도 더 필요한 때이다.

## 視覺로봇 개발에 심리학적 기술 도입

산업용 공작기계 및 로봇 시스템의 자동화를 위한 시각장치의 개발에 크게 기여할 수 있는 광학기술의 연구가 영국 옥스포드 대학의 과학자들에 의해 추진되고 있다.

특징적인 것은 이 연구에 심리학과의 전문가들이 공동으로 참여하여 2개의 눈에 맺히는 영상 사이의 미세한 차이, 즉 雙眼不等性과 3차원 공간세계에서 관찰된 대상물의 구조와 배치에 대한 시각적 정보를 제공하기 위해 눈의 망막에 맺힌 영상이 관찰자의 두뇌의 작용으로 인해 변화하는 것을 결합하기 위한 방법을 개발하기 위한 연구를 전개하고 있는 것이다.

이들 연구팀은 이미 視差의 개념에 바탕을 둔 구조의 인식을 위

한 기술을 개발함으로써 일반적 인 靜的시각을 위한 3차원 표면의 형상을 효과적으로 위장하는 잇점을 활용할 수 있도록 했다.

이 기술을 활용해 연구팀은 사람들이 두뇌의 작용 및 영상의 부등성을 통해 3차원 표면을 인식하는 방법에 있어서 명백한 유사성이 있으며, 거의 동일한 방식으로 두뇌가 정보를 얻어낸다는 것을 밝혀냈다.

이 연구에서 얻어진 정신생리학적인 증거는 3차원 공간에서 인식된 것은 2개의 눈이 만들어진 2개의 영상 내 대응점에서의 부등성으로부터 생성된 영상의 각 점의 깊이값에 의해 산출된 「깊이지도(depth map)」를 통해 알 수 있는 것과 매우 다를 수 있다는 점을 지시하고 있다.

시야의 공간적 특성은 전체적으로 3차원의 인식을 위해 매우 중요한 것처럼 보이나 격리된 점에서의 깊이값은 그렇지 않은 것처럼 보인다. 가령 인식된 표면의 경사면은 주위의 표면에 있는 경사면의 존재에 의해 동시적인 비교효과를 통하여 명백하게 인식될 수 있다. 연구팀은 또 3차원 구조의 인식이 그것이 방향성에 의존한다는 사실도 밝혀냈다. 중요한 것은 이같은 정신생리학적인 시차의 보정 및 쌍안경등성을 통한 3차원 구조의 명백한 인식이 앞으로 로봇이나 각종 공작기계의 고성능 시각시스템을 개발하고 설계하는 데 있어서 매우 효과적으로 기여할 수 있다는 점이다.

이같은 반사의 결과로 형성된 消散波는 형광의 발생을 일으키며 이를 감지함으로써 항체-항원간의 반응과정을 추적할 수 있게 되는 것이다.