

해양자원 개발시대

육지 자원의 한계성을 극복하기 위한 해양자원 개발시대가 열리고 있다. 해양학자들은 무한한 바다의 자원은 인구가 지금의 10배로 늘어도 먹거리가 충분할 것으로 보고 있다. 세계 각국은 해양자원개발에 경쟁적으로 나서고 있는데 앞으로는 바다를 지배하는 나라가 곧 세계를 지배할 것으로 내다보고 있다.



李光榮
(과학평론가/본지 편집위원)

해양자원 개발시대가 활짝 열리고 있다. 선진 여러 나라가 육지 자원의 한계성을 극복하기 위해 해양자원 개발에 본격적으로 뛰어들었기 때문이다.

해양자원은 크게 물질자원과 공간자원으로 나뉜다. 물질자원은 다시 생물과 광물자원으로 구분된다. 생물자원은 해조류와 어류 등 재생산이 가능한 자원을 말하고 광물자원은 석유와 천연가스 등 화석연료에서 얻는 각종 금속 자원을 일컫는다. 또 해상과 해중·해저의 공간을 해운과 주거·관광·레저산업 등에 이용할 수 있다.

우리나라도 바다목장 성업

생물자원 중 어류의 생산잠재력은 최저 1억톤에서 최고 9억톤으로 보고 있다. 세계식량기구(FAO)는 어업과 어구·어장을 개발할 경우 2억4천만에서 4억5천만톤의 어획생산 잠재력을 높일 수 있을 것으로 보고 있다. FAO는 해조류 생산량만도 연간 2천만톤에 이를 것으로 보고 있다.

해양학자들은 바다의 이같은 생

산력은 인구가 지금의 10배로 늘어나도 충분히 먹여 살릴 수 있을 것으로 보고 있다. 바다의 생물자원 생산력을 높이는 방법으로 해양목장이 꼽히고 있다. 우리나라도 남해안 일대에 인공양식장 즉 해양목장이 성업중이다. 현재 해양목장은 대부분 북반구에 집중되어 있는데 인도양의 남부해역과 서남대서양, 동대서양, 동태평양, 남극해 등의 해역을 적극 개발할 경우 어류 5천만톤과 저서어류 5천만톤 증산이 무난할 것으로 보고 있다. 현재 전 세계의 양식(養殖)생산량은 연간 1천만톤 수준이다. 이는 수산물 생산고의 약 11%에 해당한다. 양식생산량은 기술개발에 힘입어 머지 않아 지금의 2.5배 정도 늘어날 것으로 보고 있다.

해양 생물자원은 인류의 중요한 식량자원일 뿐 아니라 각종 유용한 의약품 원료를 제공해 준다. 해조류는 상당량의 단백질과 비타민·미네랄 등을 함유하고 있다. 김과 파래 속에 들어있는 비타민C의 양은 레몬과 거의 맞먹을 정도이다.

해조류는 의약품으로도 널리 사용되고 있다. 갈조류에 많이 함유되어 있는 요오드는 갑상선질환에 탁월한 효과가 있는 것으로 알려져 있다.

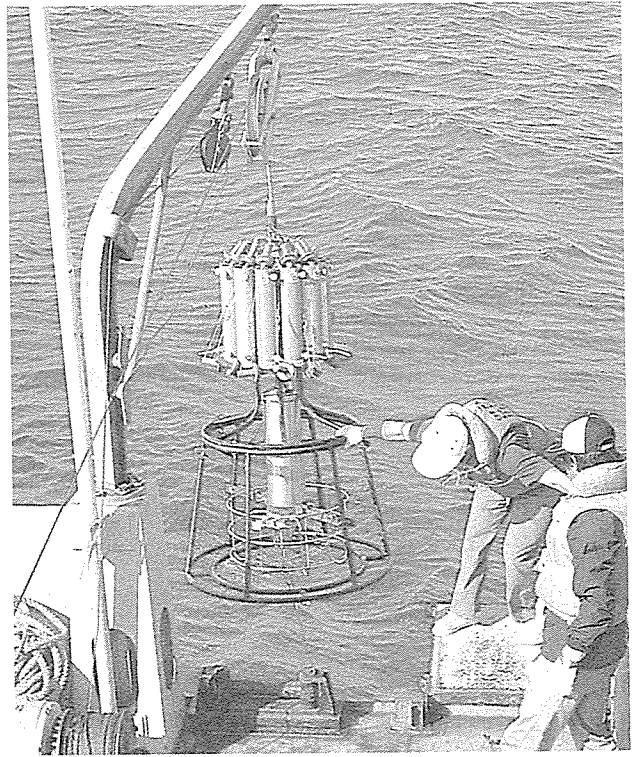
개발 기다리는 광물 80여종

바닷물 속에는 염화나트륨(소금)을 비롯해서 마그네슘과 칼륨·브롬·우라늄 등 각종 광물자원이 1km²에 약 3천8백50만톤이나 녹아 있다. 또한 꿈의 에너지로 불리는 핵융합발전의 연료로 쓰일 중수소가 거의 무진장하게 녹아 있다.

해저에는 석유와 석탄·천연가스에서 각종 유용한 광물자원이 널려있다. 다이아몬드를 비롯해서 모나자이트·토륨·니켈·구리·코발트·망간·백금·철 등이 풍부하다. 현재 개발을 기다리는 광물은 무려 80여종에 이르고 있다.

모나자이트는 해저광물 중 가장 유망한 개발품목이다. 모나자이트는 핵연료와 합금으로 사용이 가능한 토륨을 5~10% 함유하고 있어 특히 주목되고 있다. 품질이 우수한 모나자이트 해저광상이 호주의 동해안과 인도·브라질·알래스카 연안 등에서 발견되고 있다. 우리나라에서도 서해안 해저에서 모나자이트를 비롯한 티탄철 광상이 발달되어 있다.

최근 심해저 망간단괴 개발이 활기를 띠고 있다. 심해저 망간단괴는 1873년 쉘린저호에 의해



▶ 해양연구소의 연구원들이 CTD에 의한 해수특성조사를 하고 있다.

카나리아군도의 페로섬 부근에서 처음 발견되었다. 그 후 망간단괴가 전 해저면에 널리 분포되어 있음이 확인되었다.

망간단괴는 연갈색 또는 흑색의 공처럼 생긴 직경 1~15cm의 구형(球形)광물 덩어리로 대략 망간이 23%, 니켈 1.2%, 구리 1.1%, 코발트 0.2%가 포함되어 있는데 해저퇴적물 위에 놓여 있다.

어려움이 있다면 깊은 바다 속에 있다는 것이다. 요즘 해저로봇 기술이 발달해서 심해저에 깔려 있는 망간단괴를 찾아내 끌어 올리는데 큰 진전을 보고 있다.

심해저 망간단괴가 아직 이용되지 못하고 있는 것은 경제성 때문

이다. 현재 심해저 채광기술이 계속 크게 발달하고 있는데다 지상의 망간 값이 오르고 있어 머지않아 심해저 망간단괴개발이 활기를 띠게 될 것으로 보고 있다.

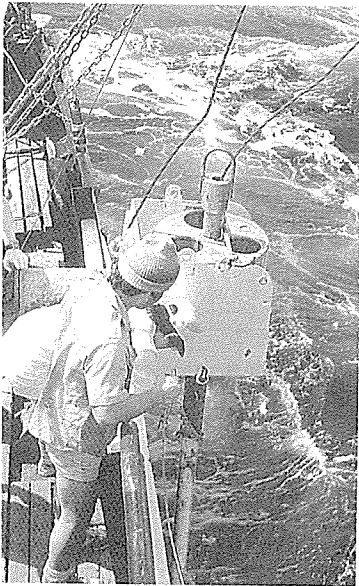
무선심해잠수정(AUV)과 유선잠수정(ROV)기술의 발달은 해저광물 탐사와 개발에 활기를 불어넣고 있다. 무선심해잠수정은 바다속에서 동력선이 없이 배터리로 움직이기 때문에 이동반경이 큰 장점을 갖고 있는 반면 힘이 약한 결점이 있다. 유선잠수정은 해상의 모선(母船)과 케이블로 연결돼 있어 행동반경이 좁긴 하지만 강력한 동력을 이용해서 광물채굴 등 힘든 작업을 할 수 있는 장점이 있다.

6천m 해저의 채굴장비 개발

미국은 해상에서 심해저에 직경 1m, 길이 6천m의 파이프를 내리고 파이프 끝에 마이크로카메라를 달아 주변의 망간단괴를 찾아 선별적으로 빨아들이는 장비를 이미 80년대 중반에 개발했다. 가 하면 독일과 프랑스 등은 심해저 바닥을 돌아다니며 망간단괴를 빨아들이는 무한계도 채굴장비를 개발, 시험중이다.

우리나라는 포항제철·현대중공업·대우중공업·삼성중공업 등 26개 민간기업들이 94년 6월 '심해저광물자원개발협의회'를 구성하고 정기적인 모임을 통해 정보를 교류하며 해양자원 채광장비를 개발해나가고 있다.

현대중공업은 2년 전부터 미국·프랑스 등 이미 망간단괴 채굴



▲ 심해저 자원조사를 위해 태평양상에서 피스톤코어를 투하하고 있다.

장비를 개발한 국가에 직원을 파견, 연수시키는 등 장비개발을 위한 기초작업을 하고 있다. 삼성중공업은 해양에서 제련소까지 대량의 망간단괴 등을 운반할 수 있는 수송시설을 개발중이다. 대우중공업은 96년 2월 수심 6천m 심해저탐사용 무선심해잠수정인 '옥포 6000호'를 개발했다.

한국기계연구원 선박해양공학연구센터도 해저 2천m급 유선잠수정의 설계기술을 개발해서 대우중공업과 삼성중공업에 제작을 의뢰해 놓고 있다. 선박해양공학연구센터는 2010년까지 해저 6천m에서 해저광물자원탐사와 채굴작업을 할 수 있는 유선잠수정을 개발할 계획으로 있다.

해저망간단괴 부존량은 망간만도 2천억톤 정도로 추정된다. 이는 육지매장량 35억톤의 57배에 달하는 막대한 양이다. 해저엔 니켈 90억톤, 구리 50억톤, 코발트 30억톤이 개발의 손길을 기다리고 있는 것으로 알려져 있다.

한국은 이미 태평양의 하와이 클라리온 클리퍼톤(CC)해역에서 연간 1조원 규모의 수입대체 효과를 낼 수 있는 망간단괴 광구를 확보해 놓고 있다. 하와이CC는 하와이에서 동남쪽으로 1천7백km 떨어진 공해상 해역으로 우리나라는 80년 초부터 이에 관심을 갖고 개발권 확보전에 뛰어들어 94년 8월 유엔으로부터 서경 123~138도, 북위 9~18도

일원에 남한면적(9만9천2백km²)의 1.5배에 달하는 15만km²에 대한 개발권한을 인정받았다.

한국해양연구소는 94년 초부터 지난해 10월까지 이 지역에 대해 정밀탐사를 벌여 m²당 5~10kg의 망간단괴가 자갈처럼 촘촘히 펼쳐져 있음을 확인했다. 미국과 프랑스·독일 등 선진국들은 m²당 5kg 이상의 망간단괴일 경우 경제성이 있는 것으로 보고 있다.

한국은 유엔해양법에 따라 2002년까지 하와이CC 내에 확보한 총 15만km² 가운데 절반을 유엔에 반납하도록 되어 있어 나머지 7만5천km²가 최종 우리의 광구로 남게된다. 한국해양연구소는 한국광구가 확정될 경우 1백조원에 달하는 4억6천만톤의 망간단괴를 확보할 수 있을 것으로 보고 있다.

또한 바다는 에너지자원의 보고이기도 하다. 조력과 파력을 비롯해서 풍력이 무진장하다. 세계가 해양자원 개발에 발 벗고 나서고 있는 것은 여기에 있다. 그래서 21세기는 인류의 마지막 보고인 해양을 어떻게 이용하고 경영하느냐가 가장 중요한 일이 될 것이라는 것이 미래학자들의 주장이다. 해양학자들은 바다를 지배하는 나라가 곧 세계를 지배할 것으로 보고 있다. 세계가 해양자원개발에 발 벗고 나서고 있는 이유가 여기에 있다. 21세기에는 해양혁명시대가 열릴 전망이다. ⑤