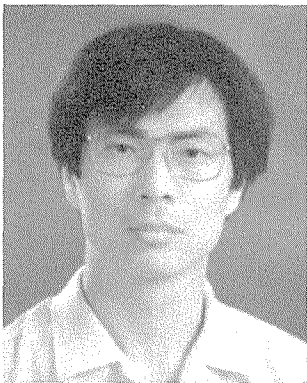


태평양 깊은 바다 망간단괴를 찾아



용영준
 <상공자원부 해저자원과>

I. 글머리에

상공자원부 조직표에는 상당히 호기심어린 부서가 하나 있었는데, 이름하여 자원개발국 「해저자원과」가 그것이다.

지금까지는 자원개발하면 의당 유전개발이나 해외 유연탄. 우리나라개발등을 연상해오던 터이라 유독 「해저자원과」라 불려지는 부서가 생소하게 느껴짐은 당연하다 하겠다. 그 해저자원과는 지난해 9월 18 동력자원부 직제개편시 신설된 부서로서 태평양 깊은 바다에서 우리 산업에 긴요한 금속광물 함유 덩어리인 망간단괴를 탐사. 개발하는 기능을 임무로 하고 있다.

해양선진국들은 이미 70년대초반부터 이러한 심해저 자원개발사업에 막대한 투자를 해오고 있음에 비추어 그에 대한 우리나라의 관심이 이제야 본격화 되려함은 다소 때늦은 감도 없지 않으나, 아무튼 정부에서 전담부서를 설치하면서까지 의욕을 보이고 있음에 다행스러움을 느끼며, 차체에 심해저 자원 개발사업의 내용을 간략히 소개하고자 한다.

특히 석유전문잡지인 이 책자에 이러한 글을 게재하는 이유는 심해저사업이 탐사, 채광분야등 사업 성격상 유전개발기술과 밀접한 상관관계가 있을 뿐만 아니라, 세계의 주요 석유회사들이 동 사업에 지대한 관심과 참여를 보이고 있음을 감안, 우리나라의 정유사 및 석유개발관련기관들도 관심을 기울여 볼 가치가 충분하다고 생각되기 때문이다.

망간단괴 함유금속의 주요 용도

금 속 명	주 요 용 도
망 간	-제철, 제강 고속도강의 원료
니 켈	-항공기 부품, 가스터빈등의 특수합금재료
동	-전기 및 산업용 기초재료
코 발 트	-영구자석, 항공우주산업, 전자산업등 첨단기술 재료

II. 심해저 광물자원개발사업의 개요

1. 망간단괴 개발사업의 내용

심해저 망간단괴 개발이라 함은 개별국가의 주권이 미치지 아니하는 태평양이나 인도양등 공해상 깊 은바다에 우리인류가 수세기동안 사용할 수 있을 정도로 무진장 부존되어 있는 망간단괴를 탐사, 개발 하는 사업을 말하며, 그 망간단괴는 전자, 항공산업 등 첨단산업 소재금속인 망간, 니켈, 동, 코발트등을 다량 함유하고 있는 1~25cm 크기의 광물덩어리를 일컫는다.

이러한 망간단괴는 전 세계 해저에 널리 분포되어 있으나, 특히 부존밀도가 양호하여 상업적 개발가치를 부여할 수 있는 지역은 하와이 동남방 2천km 해역일대(일명 C-C해역이라함)인 것으로 조사되고 있다.

심해저 자원개발사업은 수심 4천~5천m의 해저면에 부존되어 있는 자원을 탐사, 개발하는 것이므로 작업조건이 극히 가혹하여 첨단정밀기술이 뒷받침되어야 하고 또한 전술한 바와 같이 개별국가의 관할권 밖에서 이루어지는 사업이며, 사업의 규율법규도 국제법인「유엔해양법협약」인 점등에서 외국의 영토내에서 행하는 일반 해외자원개발사업과는 상당히 다른 특징을 갖고 있다.

2. 유엔 해양법협약 논의의 추이

심해저 자원개발사업은 기본적으로 유엔해양법협약 체제내에서 이루어져야 한다. 심해저자원개발의 방법, 절차, 규제사항등이 동 협약에 매우 구체적이고 엄격하게 규정되어 있기 때문에 협약에 대한 고찰없이 심해저사업을 논하는것은 차라리 무의미하다 할 것이다.

유엔해양법협약은 심해저자원개발을 포함하여 전세계 해양자원, 해양공간등을 규율하는 국제 해양

질서에 관한 기본법규이다. 유엔은 해양에 관한 범 세계적 통용법규의 제정을 위해 1958년, 1960년의 제 1, 2차 논의에 이어 1973년부터 1982년까지 10년동안 진행된 제3차 논의를 통하여 마침내 전문 320개조의 방대한 협약을 이끌어 내는데 성공하였다.

이 협약은 영해 및 접속수역, 국제 항해용 해협, 배타적 경제수역, 대륙붕, 공해, 심해저에 관한 사항, 해양환경, 해양분쟁 조정등에 관한 사항등 해양에 관한 거의 모든 사항을 포괄적으로 망라하고 있다. 이 협약에는 세계의 거의 모든나라(157개국)가 서명하였으며 협약발효를 위한 비준도 국별로 추진되고 있는데, 협약발효 요건이 「60개국 비준일로부터 1년후부터」 임에 비하여 금년 3월현재 비준국수는 55개국으로서 앞으로 5개국만 추가로 비준할 경우 발효요건을 사실상 충족하게 된다.

협약발효와 관련하여 유의할 대목은 1982~1983년에 걸쳐 대부분의 국가가 서명을 실시한 이후 비준자체는 지난 10여년간 60개국에 못 미치고 있고, 특히 미국, 영국, 일본등 주요 해양선진국들이 비준에 참여하고 있지 않다는 점이다. 그 이유는 협약내용중 주로 심해저 자원개발에 관련된 조항에 불만을 가진 미국의 영향력이 감안된 결과로 볼 수 있으나, 최근 선진국/개도국간 비공식협상등을 통하여 의견 접근이 상당부분 이루어지고 있음을 감안할 때 1994년~1995년경에는 협약발효가 가능할 것으로 전망되고 있다.

이 협약은 심해저자원을 「인류의 공동유산 (the common heirtage of mankind)」으로 규정하고 있으며, 심해저 자원개발에 관한 협약상의 제 규정은 그러한 근본이념에서 비롯된다. 협약상 심해저자원 개발체제는 심해저 공동개발기구인 「심해저기업」에 의해 개발하는 방법과 기존 심해저사업에의 투자실

적이 많고 기술능력을 보유한 개별국가 또는 콘소시엄등 선행투자자에 의한 방법등 2가지로 대별된다. (병행개발체제) 그러나 이러한 방안도 어디까지나 인류공동의 자원을 공동으로 개발하여 이익을 공유키로 하려는 공동개발체제로의 이행을 위한 과도기적 방안임을 분명히 하고 있는 바, 개발체제에 대한 주기적 재검토회의의 조항등이 그것이다.

상기 2가지 방안중 주요 관심대상은 선행투자자에 의한 개발방안인 바, 이는 1982년 이전에 심해저사업에 3천만달러이상을 투자한 국가 또는 기업에 대해 기투자 활동을 보호하고 광구등록 자격을 우선적으로 부여하기 위한 제도로서 개도국에게는 예외적으로 유엔해양법협약 발효전까지 일전자격요건을 갖추면 선행투자자로 등록할수 있도록 하고 있다. 선행투자자로 등록한다 함은 사실상 광구등록을 의미하며 할당광구내에서의 자원의 탐사, 개발에 관한 배타적인 권리가 부여되는 반면, 후발국에 대한 기술이전, 생산부과금 납부등 의무도 부담하여야 한다.

이 협약은 상기사항 이외에도 심해저자원 상업생산의 절차, 육상생산개도국 보호, 개발에 따른 해양환경 보호의무등 망간단괴 개발에 관련된 사항들을 자세히 규정하고 있으나, 이에 대한 설명은 다음기회에 하기로 한다.

III. 외국의 심해저사업 추진 현황

심해저 망간단괴 개발을 위한 노력은 '70년대 초반 이후 기술과 자본을 보유한 선진 각국의 기업그룹(*consortium*)이나 국가주도로 활발하게 이루어져 왔다. '70년대 두차례의 석유위기에 기인한 세계경제 위축으로 금속가격도 상당폭 하락함에 따라 당초에 기대했던 수준의 경제성 획득이 어려울 것으로 판단하여 선진해양국들의 심해저에 대한 투자욕이 '80년대말 이후 다소 저하된 것도 사실이나, 그럼에도 불구하고 심해저자원이 지닌 무한한 가능성 때문에 최근의 유엔해양법협약회의에서도 심해저자원개발부분이 국가간 이해관계가 가장 첨예하게 상충되는 조항으로 부각되어 협약자체의 발효에 결정적인 걸림돌이 되고 있다.

아무튼 미국, 영국, 독일, 일본, 러시아등 선진해양국들은 이미 '70년대에 심해저자원개발을 위한 개략적인 탐사를 완료하여 콘소시엄이나 단독국가에 의한 선행투자자 등록을 마친 상태이고, 최근에는 할당광구에 대한 정밀탐사, 채광 및 제련기술등 관련기술개발에 힘을 쏟고 있는 것으로 조사되고 있다. 개도국으로서는 '91.3월 중국이 선행투자자 등록을 완료하였고, 폴란드, 불가리아등을 포함한 동구권 국가 콘소시엄인 *IOM (Inter Ocean Metal)*이 1991년 8월에 등록을 완료하였다.

외국의 선행투자자 등록 현황

- 국가 단위 : 인도('87.8), 프랑스, 일본, 러시아('87.12), 중국('91.3)
(5개국)
- 콘소시엄 (5개)
 - OMA ('84.8) : 미국, 벨기에, 이태리의 민간기업
 - OMA ('84.8) : 미국, 독일, 일본, 캐나다 기업
 - OMCO ('84.8) : 미국, 네덜란드 기업
 - KCON ('84.10) : 미국, 캐나다, 영국, 일본 기업
 - IOM ('91.8) : 러시아, 쿠바, 불가리아, 폴란드, 체코

* OMA, OMI, OMCO, KCON등은 BP의 자회사인 Kennecott사등 광업 및 석유회사를 주축으로한 민간기업 콘소시엄이며, IOM은 국가콘소시엄

IV. 우리나라의 심해저사업 추진 현황

우리나라는 1982년 이후 정부출연연구기관인 한국해양연구소가 주축이 되어 태평양 심해저 망간단괴 개발사업의 타당성 조사, 시험탐사등을 지속적

으로 추진하여 왔으나, 이는 사실상 연구차원을 크게 벗어난 것이 아니었다.

이후 1986년 유엔해양법협약회의에서 개발도상국에 대한 선행투자자 등록기한이 협약 발효시까지로 연장되고 1990년 회의에서 선행 투자자의 과도

한 의무사항이던 연회비 100만달러 납부의무가 상업생산이후로 연기되는 등 국제동향이 우리나라의 심해저사업 참여에 유리한 방향으로 전개되는 점을 활용하여 마침내 1991년 8월 경제장관회의에서 이 심해저사업에 우리나라 단독의 선행투자자로 등록, 참여키로 결정하고 그동안 과거 주관의 연구사업 체계의 틀을 벗어나 개발사업체제로의 전환을 시도하는 한편, 실 해역탐사, 선행투자자 등록등 기본사업은 상공자원부가, 관련 기술개발은 과학기술처가, 해외동향분석은 외무부가 각각 담당토록 하는 사업 추진체계를 확립하였다.

이처럼 막대한 투자비, 가혹한 작업조건, 사업의 장기성에 따른 불확실성등 어려움에도 불구하고 심해저자원 개발사업을 정부정책사업으로 채택, 추진케 된 것은 첫째, 우리나라가 주요 전략금속인 망간단과 함유금속, 즉 망간, 니켈, 동, 코발트등 4대 금속을 전량 해외로부터의 수입에 의존하고 있으며 그 수입액으로 연간 6억달러 이상의 외화를 소비해야 하는 실정이고 그러한 주요 금속광물자원들이 주로 정정이 불안한 남아공, 자이레등에 편중 부존되어 있다는 점을 감안할 때 첨단산업 발전에 부응하여 소요 원자재를 장기, 안정적으로 공급할 수 있는 기반 조성이 절실한 점, 둘째, 심해저사업에 소요되는 기술은 향후 필연적으로 전개될 해양산업사회로의 진입을 위해 필수적인 것들로 해양산업사회에의 능동적 대처 및 기계, 전자등 관련산업에의 기술파급

효과를 고려할 필요가 있으며, 셋째, 우리나라가 선행투자자로서 등록할 경우 7.5만km²(남한면적 수준)에 달하는 해양자원 공간을 확보케되어 자원의교권 강화와 함께 차세대를 위한 준 해양영토 유산확보의 의미도 갖게되는 점등을 주요 판단근거로 하였다.

1991년 정부차원의 사업참여결정에 따라 1992년~1993년간에는 선행투자자 등록여건구비를 위해 태평양 C-C해역에 대한 집중탐사를 실시중에 있다.

동 선행투자자 등록여건은 크게 ① 협약서명국일 것 ② 3천만불이상의 투자실적 ③ 상업적 가치기 있는 300천km²의 유망구역 확보 등을 들 수 있는데 우리나라는 ① 및 ②요건은 이미 충족하였고 1993년 실 해역탐사를 통해 ③요건도 구비하여 유엔해양법 협약의 실질적 발효가 예상되는 1994~1995년 이전에 선행투자자로서 등록할 예정이다. 선행투자자 등록후에는 2010년경 목표로 정밀탐사, 관련기술 개발등 단계적인 준비를 해나갈 계획이다.

물론 이러한 큰 규모(상업생산시까지 약 20억달러 소요 추정)의 투자사업 시행을 위해서는 치밀한 경제성 분석이 선행되어야 함은 재론할 필요가 없을 것이다. 정부에서는 그동안 이 사업의 채택을 위해 관련 연구소등을 통하여 1982년 이후 지속적으로 경제성 검토와 최적참여방안등에 관하여 조사, 연구를 추진해오고 있으며, 앞으로도 관련 국제동향 분석, 관련기관 및 전문가 의견수렴을 거쳐 사업추진단계별 정책결정이 가장 합리적이고 국민경제적

4대금속의 국내수요 추이

(단위 : 천톤, 코발트는 톤)

	망 간	니 켈	동	코 발 트
1980	108.2	3.6	84.0	69.9
1985	112.8	5.4	206.6	244.8
1988	191.8	11.8	266.3	563.7
1991	194.9	26.4	343.2	378.6
	(60.7)	(230.3)	(314.4)	(10.8)

* ()내는 '91 수입금액, 백만달러

태평양 C-C해역 탐사 현황

	1992 실적	1993 계획	계
탐사면적 (천 km ²)	503	500	1,013
유망구역 확보 (천 km ²)	160	150	310
소요예산 (백만원)	2,172	2,066	4,238

으로 이루어질 수 있도록 최선을 다해 나갈 것이다.

금년중에 심해저사업을 위해 정부에서 추진해야 할 주요과제는 선행투자가 등록 요건 충족을 위한 집중탐사 2차년도사업의 성공적 수행 및 등록자료의 분석, 최종유망 광구 확보를 위한 정밀탐사와 관련기술과 사업의 유기적 종합기능등을 전담 수행할 사업추진 주체의 확립, 소요재원의 안정적 확보 방안 및 민간참여 활성화 방안 강구등을 들 수 있으며 이러한 사업들은 이미 지난 4월부터 개시된 겹없는 한국의 젊은이들에 의한 태평양 심해저 2차년도 탐사를 시발로 차곡차곡 진행되어 가고 있다.

V. 글을 마치며

우리는 역사의 경험을 통하여 다소 엉뚱한(?) 몸짓이 있는 곳에서 발전이 있어왔음을 알고 있다. 지금 태평양 고독한 바다에서 파도와 멀미와 싸워가며 시간을 잊은 채 컴퓨터를 만지고 있는 우리의 과학자들이 바로 그 엉뚱한 몸짓의 주인공들이다. 심해

저 자원개발을 통하여 2010년경 상업생산 이후 매년 10억불의 수입대체 효과를 25년이상 누리고자 함이 그 엉뚱한 과학자들을 포함한 우리들의 최종 목표인 것이다 그러나 이러한 일은 정부내 1개부서나 연구소가 홀로 수행할 수 있는 성질의 것은 아니며 예산부처등 정부기관, 연구소, 학계, 전자·기계·조선등 민간회사들의 총체적 관심과 노력이 뒷받침되어야 가능한 일이다.

오늘 일에 급급한 속에서도 내일을 준비할 수 있는, 그리고 그렇게 해야만 할 사명앞에 다소 무거운 중압감을 느끼며 차세대를 위한 이 심해저사업에 매진할 일이로되 아까운 국민의 세금이 헛되지 않도록 할 것이라는 사족을 붙인다.

<태평양 심해저 망간단괴 개발사업에 관한 추가 자료를 원하시는 분(기업)은 상공자원부 자원개발국 해저자원과 (500-2769)로 연락하여 주시기 바랍니다> ♣

■ 석유용어 ■

등유 (Kerosene)

등유는 석유제품 가운데서 가장 오래전부터 사용되어 온것으로 흔히 일반가정 스토브에 사용하는 <석유>를 말한다. 자동차가 발명되기 전에는 흔히 석유가 등유로 쓰였는데, 그 때문에 석유라고 하면 등유를 가리키는 것이 일반화되어 있다.

현재 등유는 등화용으로 거의 쓰이지 않고 석유 스토브, 석유풍로 등 가정용 연료로 많이 쓰인다. 이밖에 발동기 연료, 용제, 기계세척용으로도 쓰이는데, 발동기용 등유는 주로 영농장비내연기관용 연료로 쓰인다.

또 용제나 세척용 등유는 페인트, 바니스류의 용제, 살충제, 농약 등으로 쓰인다.

등유는 휘발유에 이어溜出되는溜分으로 그 끓는

점 범위는 170~250°C 정도이다.

경유 (Diesel oil, Gas oil)

경유는 끓는점 범위가 240~350°C 정도로 등유 다음에溜出된다.

원래 경유는 휘발유나 등유보다 용도가 적어서 가격이 낮았다. 그래서 경유를 분해한 가스를 첨가시켜서 도시가스의 熱量을 높이는데 사용했다. 그 때문에 가스오일이라는 별칭이 붙게 되었다.

그러나 현재는 디젤엔진의 발명으로 주로 고속디젤엔진의 연료로 쓰이게 되어 디젤오일이라고도 부른다.