

# 첨단 기술

## 極地와 海底의 석유채취

『석유생산무대는 차츰 바다로 옮겨져서 '80년 대말에는 석유를 2천미터의 해저에서도 채취할 수 있게 될 것이다.』

육지의 석유자원은 차츰 바닥이 들어나기 시작했다. 그래서 석유생산무대는 차츰 바다로 옮겨져 간다.

1965년 오스트레일리아의 마스해협에서 유전과 가스 받이 발견되었다. 그런데 이보다 앞서 몇해동안은 이 근처의 육상에서 150번이나 석유시굴을 했지만 모두 실패하고 말았다. 알라스카의 쿠크灣에서도 큰 油田은 육상이 아니라 만내에서 발견되었다. 미국 루이지애나주에서는 육상에서의 시굴의 성공율이 10%인데 비해 연안에서의 성공율은 32%에 이르고 있을 뿐만 아니라 油田당 可採量도 육상이 1만kl인데 비해 해양은 그 10배가 되는 10만kl에 달하고 있다. 이밖에도 나이지리아, 가봉, 수에즈만 등에서는 육상보다 바다에서 더 큰 유전이 발견되고 있다.

얼마전에는 멕시코만에서 수심이 3,600m나 되는 깊은 해저에서 석유와 천연가스가 발견되었다. 이것은 세계를 돌면서 바다밑에 구멍을 뚫고 다니는 미국 스크립스 해양연구소의 그로머채린저호가 발견한 것이다. 이 배는 바다밑에서 거대한 岩塩돔을 발견하여 그속에 드릴을 꽂았더니 석유와 가스가 쏟아져 나왔다. 이 발견의 결과 지금까지는 석유나 천연가스가 없다고 생각했던 깊은 바다밑에도 이런 자원이 있다는 것이 확인되어 해저에 석유자원이 묻혀있을 가능성이 더욱 커졌다.

깊은 바다밑에서 석유나 가스를 캐내는 기술

은 그동안 착실하게 개발되고 있다. 현재 탐사용의 油井은 미국 캘리포니아 앞바다, 루이지애나 앞바다, 그리고 북해 등에서 작업하고 있는데 수심 540m까지 파고 들어가고 있다. 심해저에서 석유를 생산하자면 바다밑까지 潛水夫가 내려가서 작업을 해야 한다. 세계최대의 석유회사인 엑슨은 이미 북해에서 수심 600m까지 경제적으로 채취할 수 있다고 말하고 있고 1980년대말까지는 2,000m의 해저에서도 석유를 채취할 수 있게 될 것이라고 미국의 전문가들은 전망하고 있다.

그러나 북해의 경우 수심 100m가 넘고 바다는 거칠어 겨울에는 초속 45m의 태풍에 못지않는 돌풍이 불고 파도의 높이가 20m나 되는 환경에서 몇해전 수천톤 무게의 굴착기가 나뉠군 일도 있다.

지난 해 영국과 아르헨티나가 싸웠던 포클랜드섬들 이웃에는 폭 500km, 길이 1,350km의 대륙붕이 뻗어 있는데 이곳에는 600억배럴의 석유가 매장되어 있을 것이라고 추정하고 있다. 석유를 포함하고 있다고 생각되는 퇴적층의 두께는 6,000~9,000m나 되지만 수심은 200m안쪽으로 비교적 얇은 편이며 아르헨티나 정부는 1981년 셸과 엡소의 두 회사에 대해 채굴권을 주었다.

포클랜드섬 남쪽에 있는 남극에도 석유나 가스가 풍부하게 묻혀 있다고 생각하고 있다. 국제해양개발 10개년계획에 따라 세계의 심해저를 조사하고 있던 미국의 그로머채린저호는 남극의 로스해, 웨들해, 베링그스하우젠해 등 바다 밑에서 변질한 第3紀層을 발견했다. 이것은 두께 2,000m가 넘는 퇴적층이었다. 그런데 세계 여러곳의 바다밑에서 발견된 이 퇴적층에서는 석유와 가스가 나오고 있다. 그로머채린저호는 1972년에서 1973년에 걸쳐 보링을 계속한 결과 로스해의 수심 470m의 어름으로 덮인 바다밑에서 천연가스가 있다는 징후를 잡았다. 4개의 보링중 3개에서 에탄과 메탄을 발견한 것이다.

이 발견을 계기로 하여 선진국들은 남극지방의 광물자원에 관심을 부쩍 보이기 시작했다.

다. 미국지질조사소는 1973년의 보고서에서 앞의 3개 해역에는 150억바렐의 석유, 3조 $m^3$ 의 천연가스가 있다고 추정했으나 그 뒤 300억에서 600억바렐로 추정되는 알라스카 앞바다의 석유량과 맞먹는 양이라고 추정하고 있다. 소련의 지질조사에 따르면 이보다 훨씬 많은 양이 있다는 것이다.

북극바다 밑에도 엄청난 양의 자원이 묻혀있다. 1970년 캐나다의 북극해연안 매켄지델타에서 석유가 발견되었고 1978년부터는 뷰포트해에서 굴착이 시작되었다. 1979년에는 이 해역에서 매장량 10억배럴이 넘는다고 추정되는 코파노아르유전이 발견되었는데 지진탐사의 결과 이와 같은 규모의 유전지층이 45개 이상이나 있다는 것이 밝혀졌다.

북극해에 자원이 얼마나 많은 것인가는 헤아릴 수 없을 정도이다. 캐나다와 미국의 공동조사 보고서에 의하면 캐나다측 연안에 만도 1972년의 추정매장량이 석유가 115억바렐, 천연가스는 60조입방피트에 이른다고 했으나 다음해인 1973년에는 북극 여러 섬주변에만도 석유 493억바렐, 천연가스 327조입방피트가 있다고 추정하고 있다.

어름으로 덮인 바다에서 작업을 하자면 인공섬을 만들어 석유를 캐야 하기 때문에 돈이 엄청나게 든다. 매켄지델타 개발에 만 1988년까지 400억달러가 들 것으로 보고 있다. 석유개발비는 해마다 17%씩 늘어나서 1980년대는 모두 3조 1,700억달러가 투입될 것으로 보인다.

## 핵 융 합

『핵융합의 열쇠는 초고온의 플라즈머를 가둬 버릴 수 있는 기술에 있다.』

핵융합은 중수소나 3중수소(트리튬)와 같은 비교적 가벼운 원자핵끼리 융합반응할 때 방출되는 에너지를 이용하는 것이다.

반응을 일으키기 쉽고 발생하는 에너지의 양이 크다는 점에서 중수소와 3중수소의 융합반

응이 가장 바람직한 방법이다. 중수소와 3중수소의 융합기체 1그램을 융합반응으로 완전히 연소시킬 때 발생하는 에너지의 양은 8톤의 석유와 맞먹는다.

핵융합반응을 일으키자면 원자핵끼리 충돌시켜 융합시켜야 하지만 원자핵은 모두가 플러스(+) 전기를 띄고 있어 서로 접근하면 그 사이에 반발력이 작용하므로 융합하기가 어렵다. 이 반발력을 극복하여 융합시키자면 원자핵을 초스피드로 충돌시키면 된다. 가장 적절한 방법은 연료가스를 초고온으로 가열시키는 것이다. 초고온상태에서는 모든 연료가스분자가 電離하여 이온(原子核)과 自由分子로 나뉘진다. 이 이온과 전자의 집중체를 플라즈머라고 부른다. 플라즈머는 온도가 올라갈 수록 더욱 격렬한 고속열운동을 하여 서로 충돌해서 융합반응을 일으키기 쉬워진다.

核融合爐에 필요한 온도는 조건에 따라 다소 다르기는 하지만 중수소와 3중수소를 연료로 하는 경우, 섭씨 1억~2억도이다. 플라즈머는 초고온 상태이기 때문에 용기의 벽과 직접 접촉시켜서는 안된다. 어떤 방법을 써서라도 주변의 벽에서 떨어져 있게 해야 한다. 섭씨 2억도의 온도에서는 플라즈머의 밀도는 1 $cm^3$ 당 100조개가 되어 2초동안만 가둬두면 핵융합이 이루어진다. 이때 플라즈머에 투입된 에너지와 같은 양의 에너지가 핵융합으로 생산된다. 그래서 이런 상태를 실현시킬 수 있다면 핵융합은 과학적으로 달성할 수 있다는 것을 실증하게 되는 것이다.

핵융합을 실현하자면 우선 플라즈머를 가둬둘 필요가 있다. 좁은 곳에 가둬 두지 않으면 초고온이 되기 어렵고 또 용기와 접촉하면 그릇이 파괴된다. 그래서 대체로 두가지의 가두는 방법을 현재 연구개발중이다.

첫째방법은 자기를 이용하는 것이다. 적당한 모양의 磁力線으로 만든 '광우리' 속에 플라즈머를 가둬둔다. 이 '광우리'의 모양을 크게 나누면 토러스형과 오픈형이 있다. 토러스형은 자력선이 닫힌 환상(環狀: 도넛모양)을 하고 있다. 오픈형은 자력선의 양단이 열려져 있으

나 양단부의 자장은 중심부에 비해 강하게 되어 있다. 그래서 양단부로부터 빠져 나가려는 플라즈마는 끝부분의 강한 자장으로 안쪽으로 역행하도록 되어 있다. 토러스형의 경우 자력선의 구조가 오픈형보다 복잡하지만 가둬 두는 성능이 뛰어나다. 토러스형의 대표는 토카마크, 스테라푸터, 헤리오트론등이 있고 오픈형에는 밀러, 카스프등이 있다.

두번째방법은 가둬두는데 특별한 방법을 쓰지 않으며 연료를 반경 몇 밀리 정도의 아주 작은 구체속에 넣고 강력한 레이저광이나 또는 전자비임, 이온비임등으로 짧은 시간동안

피어서 순간적으로 융합반응을 일으키는 방법이며 이것을 慣性가둬두기 방법이라고도 부른다.

핵융합연구에서 선두를 달리고 있는 것은 토카마크방식이며 미국 프린스턴대학의 토카마크 핵융합시험로(TFTR), 일본원자력 연구소의 JT-60, 유럽의 JET, 소련의 T-15등이 1985년경 핵융합에 성공할 것으로 보인다. 그런데 프린스턴대학의 융합로는 '82년 12월 24일 핵반응을 1백만분의 20초동안 지속시키는데 성공하여 목표년도인 '86년까지 핵융합에 성공할 밝은 전망을 보였다.

## 이야기하는 버스정거장

‘엘시’(ELSIE)라고 부르는 이야기하는 버스정거장이 곧 등장한다. 길가에 세운 지주에 부착한 책 한권 크기의 ‘엘시’는 어떤 특정한 위치에서 버스의 연착을 발표한다.

영국 브리스틀시 교통통제통신국이 설계한 ‘엘시’(Electronic Speech Information Equipment: 전자 언어 정보장비)는 길에서 운행중인 개개의 버스와 실제로 통신을 하는 합성언어컴퓨터를 내장하고 있다 이 시스템은 노인이나 또는 눈

의 장애가 있는 대중교통이용자들의 정보소통을 돕기 위해 올 6월에 영국 웨스턴 슈퍼 메이에서 12~18개월간 실험하기 시작한다.

‘엘시’는 가볍게 두드려 주면 전자음성으로 그날의 시간과 그 정거장을 거치는 버스의 표시번호와 루트 그리고 다음 버스의 도착예정시간을 말해준다. ‘엘시’는 또 정거장에 다음 버스가 접근할 때 대기하고 있는 여객들에게 그 번호로 노선을 자동적으로 알려 준다.

‘엘시’ 시스템의 기본기술은 정교한 무전응답기이다. 차량마다 탑재한 무전수신기는 길에 묻은 ‘루프’송신기로 방송된 신호를 포착한다. 이 확인신호는 버스노선에 따라 있는 이야기모듈에 송신된다. 각 모듈은 시간표를 저장한 마이크로프로세서기억장치를 갖고 있을 뿐 아니라 1백개의 낱말과 숫자에서 문장을 골라 만들 수 있는 언어프로그램도 갖고 있다. 설계자는 ‘엘시’의 목소리를 친근하게 들리기 위해 여성의 목소리로 만들었으며 또 배경의 교통소음을 듣고 필요하다면 볼륨을 올리는 마이크로폰 청각장치도 갖고 있다.

## 인공심장 이식에 청신호

지난해 3월 「바니·클라크」의 죽음은 그의 인공심장의 하자에서 온 것이 아니라 그의 내장이 쇠진한 결과였다.

이 심장이식을 한 미국 유타대학팀은 최근 대학심의위원회

에 대해 「클라크」의 경우보다도 생존기회가 더 많은 환자에게 이식수술을 인가해 주도록 요청하고 있다. 클라크는 사망을 불과 몇시간 앞두고 수술했으나 이번에는 보다 자유로운 지

침아래 두번째 수술을 할 수 있게 해달라고 요구했다. 지난 1월 이 위원회는 이식후보자를 선정한 뒤 종전에 필요했던 8주간의 대기기간을 철회하기로 결정했다. 이로써 환자의 건강은 클라크의 경우처럼 악화되지 않을 것이다. <DISCOVER>

늘 바쁜 생활에 쫓기다 보면 우리들은 이미 한 일까지 세심하게 살펴볼 여유를 갖지 못할 때가 많다.

그런데 미미한 일이 미미한 일로 끝날 경우는 관계없으나 그것이 점차 발전되고 확대되어 자신에게는 물론 집단과 사회, 나아가 국가에까지 커다란 해독을 끼치는 예를 종종 본다.

『거대한 제방이 조그만 개미굴로 인해 무너진다』고 하는 말은 많은 교훈적 의미를 함축하고 있다.

영 수습 못하고 과멸을 부르게 된다.

「사마천」이 지은 중국 역사서 「史記」에 불세출의 名將으로 그당시 천하를 주름잡던 無敵의 霸王 「항우」 이야기가 보인다.

「항우」의 A급 謀士 「범증」은, 당시 미천한 신분으로 저자에서 술주정이나 부리며 지냈기 때문에 주위로부터 업신여김을 받고 있던 「한신」의 智略있음을 한눈에 간파한다.

그는 「항우」에게 『한신을 나라의 도원수로 쓰십시오. 만약 꼭 쓰지 않으시려거든 그를 죽여



金 因 洙

〈佛敎新聞편집부장〉

## 서리를 밟으며...

각 개개인이 오랜 세월동안 쌓은 ‘공든 탑’이 별로 대수롭지 않은 허물로 말미암아 무너지는 예를 볼 수 있다.

사회활동을 함에 있어서도 장기간 유지해온 원만한 대인관계가 미미한 사건 하나로 금이가버리는 경우를 왕왕 보게된다.

가정과 나라를 꾸려 나가는 것도 마찬가지로 조그만 사건의 발단이 돌이킬 수 없는 커다란 손실 또는 재앙을 부르는 일은 각종 역사서에 술하게 등장하고 있다.

어떤 일이던 미미할 적에 살피지 못하면 그것이 마침내 크게 확대돼 수습하는데 애먹거나 영

앞으로 적이 될 경우의 후환을 남기지 말아야 합니다』라고 간곡히 청했다.

이에 「항우」는 절절대며 『저자거리에서 몇명의 시정배를 이기지 못해 그들의 사타구니 밑으로 기어다닌 자인데 그 배속에 무슨 經綸이 있을 것인가!』라고 한마디로 「범증」의 청을 묵살해버렸다.

「항우」는 뒷날 楚와 漢의 마지막 결전장에서 한신의 병법에 휘말려 『하늘이 나를 망친다』는 마지막 탄식의 말을 남기고 자결했다.

李朝 宣祖 때 일본 정국을 살피고 돌아온 통신사 「황윤길」의 보고를 묵살해버린 사건으