

# 첨단기술이 동원되는 심해저 석유탐사

玄 源 福  
〈과학저널리스트〉

몇해째 유가의 상승으로 많은 이익을 올리고 있는 세계의 주요 석유회사들은 자금의 여유가 생기면서 이익금의 상당부분을 새로운 유전개발에 퍼붓기 시작했다. 예컨대 1991년중 코노코사는 20억달러, 암코사는 26억달러, 텍사코사는 20억달러, 셸사는 13억달러를 각각 새로운 유전시추에 투입할 예정이다. 그런데 올해의 유전시추에서 두드러진 특징은 지상에서는 수평시추방법이 크게 늘어나고 바다에서는 심해저 시추활동이 활발하게 전개되고 있다는 점이다.

## ▣ 꽃감끼듯 유정역어

수평시추기술은 별로 새로운 것은 아니지만 미국에서는 수직시추보다 4배나 더 많은 원유를 거둬 들일 수 있다는 것이 실증되면서 크게 인기를 모으기 시작하여 87년의 1백에서 90년에는 9백 그리고 올해에는 1천1백공에 이를 것으로 전망된다. 이 방법은 비트(착암기의 끝날)를 수직으로 박아 나가면서 방향전환을 하여 결국은 땅표면과 평행방향으로 뚫고 나간다. 수평시추는 특히 번덕이 많은 지층에는 안성마춤이다. 예컨대 남부 텍사스지방의 지층은 작은 수직형 열극(裂隙) 투성인데 그중에는 석유와 천연가스를 가둬 둔 곳이 많다. 이런 포켓(鑛穴)은 워낙 폭이 좁아 수직시추가 지나쳐 버리는 일이 많다. 그러나 수평시추방법을 사용하면 흡사 꽃감끼듯 기름이 갇힌 포켓을 줄줄이 뚫고 나갈 수 있어 수량을 훨씬 많이 거둬 들일 수 있는 것이다. 종전의 수직시추정에서는 평균 4만배럴을 퍼 올리던 지역에서 수평시추로 50만배럴을 거둬 들였다. 물론 시추비용은 수평의 경우가 2배나 더 든다.

## 미니잠수함과 로봇들

한때 바다에서도 가장 강인한 동물들만 모습을 들어 내던 멕시코만의 암흑의 바다 밑에는 요즘 들어 인간의 활동이 사뭇 활발해 지기 시작했다.

미니 잠수함과 로봇들 닮은 차량들이 바다 밑을 서성대는가 하면 뉴욕의 마천루 건물들 보다 훨씬 높은 바다 밑의 구조물 주면을 잠수부들이 오가고 있다. 이들은 최첨단장비와 기술을 총동원하면서 새로운 석유와 천연가스 발을 찾고 있다.

최근까지 멕시코만의 시추는 수심 9m 정도의 얇은 곳에 집중되어 왔으나 이제 그런 곳에서 쉽게 찾을 수 있는 유전은 바닥이 나면서 석유업자들은 육지에서 1백60km이상 떨어진 수백미터 깊이의 대륙붕비탈에서 시추작업에 나서기 시작했다. 이들은 걸프만전쟁으로 쿠웨이트와 이라크의 석유생산량이 격감되어 결국 유가는 오를 수 밖에 없다는 전망에서 너도나도 심해석유 시추대열에 참여하게 된 것이다.

멕시코만에는 알라스카의 프루드호만보다 4배나 많은 3백60억배럴의 석유가 저장되어 있어 코노코사를 비롯하여 옥시덴털, 텍사코 및 셸사등 굵직굵직한 국제 석유기업들이 미국 루이지아나주 및 텍사스주 앞 먼바다에서 시추작업에 열을 올리고 있다. 이밖에도 브라질국영석유회사인 페트로부라스사와 심해 시추전문회사가 뛰어 들고 있다. 이곳이 석유회사들에게 인기 있는 다른 하나의 이유는 다른 지역에 비해 환경주의자들의 반대가 거의 없다는 점이다.

## 동원되는 최첨단장비

이곳에서는 헛트사가 뉴 오린즈 서남 2백40km 먼바다에서 1984년에 처음 심해시추를 개시하면서 새로운 생산기술을 사용했으나 큰 유전을 찾는데 실패했다.

이어 코노코사가 뛰어 들어 5백35m 바다밑에서 꽤 큰 규모의 유전을 발견하고 옥시덴털사와 텍사코사와 함께 4억달러를 투입하여 세계에서 가장 깊은 유전굴착 플랫폼을 건설한 뒤 1년남짓 20개 유전에서 기름을 생산하고 있다.

셸사도 루이지아나해안에서 1백30km 떨어진 먼 바다에 5억달러를 들여 불원골 플랫폼을 건설하고 있다. 세계에서 가장 높은 건물인 시카고의 시어즈 타워보다 49m나 더 높은 1백62층 높이의 이 플랫폼은 거의 모두가 물속에 잠겨 있고 가장 꼭대기에 있는 생산시설만 바다물위에 모습을 들어 내고 있다. 엑슨은 현재 1백10층의 플랫폼을 운영하고 있고 브리티쉬 석유사(BP)도 그곳에서 몇 킬로 떨어진 곳에서 1백층높이의 플랫폼을 올리고 있다. 세브론사도 뉴 오린즈 동남 방에 큰 구조물을 계획하고 있다.

## 인공위성과 천체항법

그러나 이런 깊은 곳에서 천연가스와 석유발을 찾아 낸다는 것은 여간 어려운 일이 아니다. 바다위에 뜬 선박의 지질학전문가들이 소나와 비슷한 신호를 바다밑으로 보낸 뒤 돌아 오는 메아리를 이용하여 컴퓨터는 기름을 포함한 듯한 바위를 입체적으로 추적한다. 이런 곳이 발견되면 이번에는 탐사전문가들이 그 매장된 곳에 닿기 위해 드릴을 바다의 바닥까지 가져 간 뒤 모래와 세일과 혈암(頁岩)을 뚫고 3km나 그 이상깊이의 구멍을 파야한다. 이 장비들은 높은 압력에 견딜 수 있게 강화되고 모래가 들어 오지 못하게 미세한 구멍의 금속 스크린으로 덮여 있다.

한편 시추선에서는 여러 전문가들이 인공위성과 천체항법을 사용하여 배가 구멍위에 정확하게 자리하게 만들고 강력한 추력모터를 사용하여 모진 풍랑을 무릅

쓰고 며칠동안이라도 배가 그곳에서 맴돌게 한다. 또 시추의 축을 가라 앉히는데 사용 할 수천미터의 특제 강철파이프를 쌓아 두자면 갑판의 넓이는 축구장 정도의 규모가 되어야 한다.

### 항공모함크기의 바지

일단 기름밭을 찾아낸다고 해도 기름을 수면으로 끌어 올린 뒤 송유관을 통해 해안까지 수송하는 일도 여간 벅찬 일이 아니다. 여기에는 새로운 건설설계와 공법이 필요하다. 예컨대 셀사의 불윈클 플랫폼을 제자리로 옮기는데 12척의 예인선과 항공모함크기의 세계 최대의 바지를 건설해야 했다.

그러나 기름밭이 4백50m 깊이 이상이 되면 이런 고정된 생산시설은 비용이 너무들고 복잡해져서 엔지니어들은 물위에 떠 있는 플랫폼을 만들어야 한다. 코노코사의 인장(弓張)다리 유정플랫폼이라고 불리는 심해시설은 바다 밑에 박은 기둥에 관(管)모양의 무겁게 유연한 강철케이블로 묶여 있다.

이런 깊은 곳에서는 잠수부들이 정례적으로 일 할 수 없기 때문에 장비와 플랫폼을 설치하고 유지하자면 미니 잠수함과 ROV(원거리 조정차량)라고 불리는 로봇의 힘을 빌어야 한다. 플랫폼 꼭대기에 자리한 운전자가 유리섬유로 된 광케이블을 가진 공급용 밧줄을 통해 빛의 신호를 보내면서 알루미늄제의 ROV를 조종한다.

한편 ROV에 장치된 텔레비전 카메라는 플랫폼위로 바다속의 사진을 보낸다. 기술자들은 ROV의 집게 발같이 생긴 팔을 비틀거나 회전시키기 위해 비디오제임에서 사용하는 피스톨 손잡이레버를 돌린다. 실상 ROV의 등장으로 수심이 아무리 깊던간에 심해유전개발에 대한 모든 제한을 없애 버렸다.

### 심해저 석유생산시대의 개막

석유회사들은 심해유전개발의 비용과 유지비를 절감하기 위해 프로젝트의 설계를 매우 간편하게 만들고 있다. 예컨대 코노코사는 새로운 플랫폼에서 천연가스과 석유를 최소한도의 범위에서 처리하고 있다. 대신 원유는 바다 밑에 깔린 파이프를 통해 현장에서 16km 떨어진 보다 수심이 낮은 곳의 처리시설로 보낸다. 엑슨사는 5억달러를 투입하여 정교하게 설계된 수증생산시스템을 제작하고 있다. 이 시설은 바다 밑의 22개의 가스밭에서 직접 수송된 가스를 초기가공한다. 이 가스는 해저산위에 자리한 보다 큰 규모의 시설로 보내진다.

그러나 이 모든 프로젝트는 시작에 지나지 않는다. 진정한 잠재력은 오늘날 보다 더 깊은 바다속에 있는 것이다. 그래서 현재 셀사는 세계 최고 기록인 8백72m 깊이 해저에서 기름을 거둬 들이기 위해 휴스턴 동남방 4백11km 먼바다에 13억달러를 투입하여 거대한 인장다리 플랫폼을 건설하고 있다. '오거'라는 이름의 이 플랫폼은 1993년 32개 유정에서 석유를 생산하기 시작할 계획이다. 셀은 또 2천3백m 깊이에서 탐사용 유정을 뚫었다. 이밖에도 모빌사와 세브론사는 3천m 깊이의 해저에서 유정을 찾아 낼 계획이다. 이리하여 세계의 중요 석유생산업자들은 유가상승과 함께 최신첨단기술을 총동원하면서 심해저유전시추활동을 더욱 더 활발하게 펼쳐 나갈 전망이다. ♣

