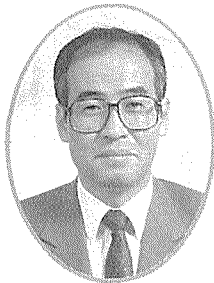


석유의 정제와 그 제품의 이용

석유의 유래



申世熙
〈중앙대 화공과 교수〉

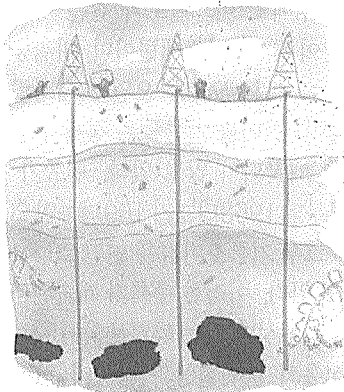
석유는 자연적으로 존재하는 탄소와 수소로 구성된 탄화수소(Hydrocarbon) 물질로서 고대의 동물과 식물에서 유래한 것이다. 이들은 처음에는 곳곳에 산재하여 퇴적되어 있다가 점차 多孔性의 암석층으로 이동되어 집수된 것이다. 이 과정에서 일부 퇴적물질들은 지각의 변동에 따라 지표로 노출되어 浸蝕作用에 의하여 타르(tar) 또는 피치(pitch)로 칭하는 물질로 형성되었다. 일부 지면근처에 존재하던 퇴적물들은 스며나와 지상의 바위에 흡수되어 암유(rock oil)로 형성되기도 하였다. 이 두 종류의 석유는 채취가 용이하여 고대로부터 19세기 초까지 인류가 사용한 석유의 주종을 이루었다.

현재 대부분의 석유는 지하 150에서 7,600미터의 암석층에 발견되고 있다. 석유는 지하에서 액체, 기체 또는 이들의 혼합물로 존재할 수 있다. 일반적으로 석유의 매장위치가 지면에서 깊을 수록 내부 압력이 높고 가스물질의 함량이 높다. 석유매장지(oil reservoir)로 적합한 암석의 구조는 액체물질을 다량 함유할 수 있는 다공성의 사암(sandstone) 또는 석회암(limestone)의 주변을 非다공성의 혈암(頁岩 shale)과 같은 암석이 둘러싼 구조이다. 자연적으로 발견되는 석유는 거의 항상 물과 같이 존재하며 석유의 比重이 물의 비중보다 낮기 때문에 석유는 다공성 암석의 上端에

이 글은 앞으로 10여회에 걸쳐 원유의 탐사, 원유의 구성물질, 석유정제공정, 중질유의 경질화 방법, 석유 제품의 종류와 이용, 석유화학제품의 제조 및 이용에 관하여 개괄적으로 취급하려고 한다. 이 글의 중요목표는 일반 독자들에게 전문 용어에 대한 이해를 증진시키고 석유에 관한 관심을 고조시키는 것이다.

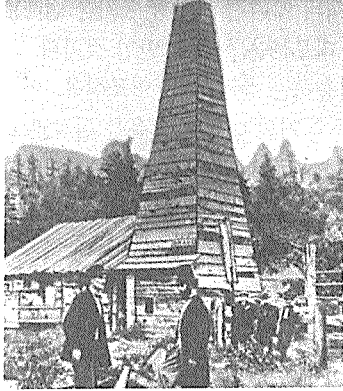
존재하게 되고 물은 그 밑에 존재한다. 대부분 천연가스는 석유와 共存하기 때문에 간혹 이 두 물질을 합하여 석유(*petroleum*)라고 칭하기도 하는데 원래 *petroleum*이라는 말은 라틴어의 *petra*(바위 또는 돌)와 *oleum*(오일)에서 유래한다.

석유를 최초로 사용한 기록은 지금으로부터 5천년 이전에 유프라테스강 근처의 수메르, 아시리아, 바빌론인들이 지상에 스며나온 기름과 피치를 사용한 것이며, 고대 이집트인들은 기름을 상처에 바르거나 설사제로 사용하였다. 지금도 약용으로 사용되는 바셀린은 석유에서 가공된 것이다. 그 후 기름은 고대 사회에서는 무기로 사용되었는바 기원전 400년경에 페르시아



군이 아테네를 공격할 때 방화용 기름을 화살촉에 사용한 기록을 발견할 수 있다. 초기 기독교 시대에 아랍인들과 페르시아인들은 원유(*crude*)를 증류하여 군사적인 목

적으로 사용하였다. 12세기에 이르러 아랍인들이 스페인을 침공하면서 등잔불이 유럽에 전래되었다. 그 후 몇 세기가 지난 후 스페인의 탐험가들은 현재의 쿠바, 멕시코, 볼리비아, 페루 등지에서 지상에 노출된 기름을 발견하게 되었다. 북미를 탐험한 유럽인들도 현재의 뉴욕, 펜실베이니아 근처에서 노출된 기름을 발견하게 되었으며, 그 당시 인디안들이 기름을 약용으로 사용하고 있었음을 기록하고 있다. 서구의 기름의 사용은 19세기 초 이전까지는 고대 희랍이나 로마인들이 등잔불에 사용하던 테두리를 벗어나지 못하고 있었다. 그 이후 근대 도시의 발전에 의한 대규모 조명의 필요성 증대와 그때까지 등잔불에 사용되던 고래기름의 稀貴로 인하여 岩油에서 생산된 등유(*kerosene*)

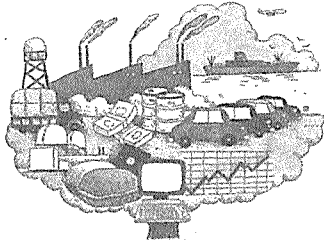


의 사용이 19세기 중반에는 북미와 유럽에서 상업적으로 보편화되기 시작하였다. 이어서 산업혁명에 의한 운활유, 조명용 기름, 기타 에너지의 수요증대로 인하여 대량

의 석유수요가 창출되었고 석유발굴작업이 추진되었다. 석유는 그 당시까지 에너지원으로 널리 사용되었던 석탄에 비하여 매우 편리한 연료임이 인식되었다.

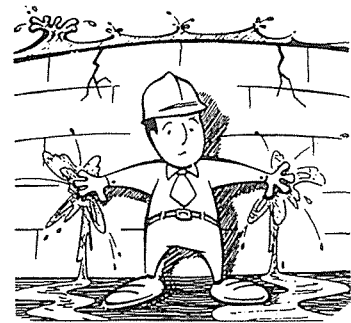
본격적인 석유의 시추가 처음 시도되어 성공한 곳은 1859년에 미국 펜실베이니아주의 타이터스빌(*Titusville*)에서 에드윈 드레이크(*Edwin Drake*)대령에 의한 것으로 전한다. 그 후 19세기말에 이르러 미국 14개 주에서 유전이 발견되었고 같은 기간동안 유럽과 중동에서도 다수의 유전이 발견되었다. 이곳에서 생산되는 원유는 그 당시 가동중인 석탄 오일(*coal-oil*)정유공장에서 처리되어 각종 기름을 생산하게 되었다. 그 이후에도 석유의 탐사는 활발히 진행되어 왔으며, 영화

자이언트에서 원유를 발견한 제임스 딘의 모습을 상상하면 이 당시의 미국의 오일 열기를 느낄 수 있을 것이다. 1980년에 이르러 세계의 석유 생산국은 약 100개국이며 유전은 약 6만여 군데에 이르고 있다.



20세기 초 산업혁명은 기름을 조명의 도구에서 주 에너지 원으로 변천시켰으며 이 변천은 자동차의 출현에 의한 것이다.

지난 한세기동안 세계의 에너지 생산량 증가는 전례없이 막대하였으며 그 대부분은 석유로 인한 것이다. 그리고 현재 우리가 사용하는 플라스틱, 인조섬유, 인조고무등의 일상용품들은 거의 대부분 석유를 원료로 하여 생산된 것이다. 만약 국내 석유공급이 중단된다면 현 산업체제하에서는 큰 혼란이 발생할 것이다. 오늘 하루에도 5천3백만 배럴(1배럴은 159리터)에 달하는 석유가 매우 복잡한 경로를 통하여 산유지에서 소비지로 유통되고 있으며 그중 160만배럴이 국내로 반입되고 있다. 석유를 독점하기 위한 걸프전이 발생하였고, 앞으로도 유사한 전쟁이 발발 않는다는 보장이 없다.



그 가치가 점차 땅각되는 것이 아닌가 염려된다. 그러나 가까운 장래에 일어날 석유의 고갈에 대하여 우리는 생각하지 않을 수 없고 이에 대응하는 절약방법과

이와 같이 중요한 석유가, 과거 수년간 공급이 원활하고 가격도 저렴하여 그 소비량이 국내에서 급증하면서, 일반 국민들에게는 생수보다도 값싼 한 상품으로 인식되어

새로운 에너지를 개발하기 위한 경각심을 높여야 될 것으로 사료된다.

최근의 과학적인 추정에 의하면 지구상의 채굴가능한 輕質油(light oil)와 中質油(medium oil)의 매장량은 약 $1,635 \times 10^9$ 배럴이며 이중 32%가 이미 소비되었다. 반면에 천연가스의 추정매장량은 기름으로 환산하여 약 $1,697 \times 10^9$ 배럴이며 이중 14%가 소비되었다. 천연가스의 추정매장량중 341×10^9 배럴은 천연가스액(natural gas liquids)으로서 천연가스와 더불어 발견되는 프로판, 부탄 또는 천연 가솔린이다. 정제가격이 輕質油와 中質油에 비하여 높은 重質油(heavy oil)는 추정매장량이 약 608×10^9 배럴이며 소비된 양은 약 11%이다. 그 밖에도 아스팔트와 같은 비투멘(bitumen)은 매장량이 345×10^9 배럴이며 바위중에 기름이 포함되어 있는 셰일(shale) 오일의 매장량은 약 $1,066 \times 10^9$ 배럴이다. 이들 기름들은 경제적인 이유 때문에 현재 거의 채굴되지 않고 있다. 인류가 사용한 기름은 1859년부터 1968년까지 109년동안 200×10^9 배럴이었으며 그후 기름소비량은 연간 20×10^9 배럴수준을 유지하고 있다. 이러한 추세가 계속된다면 서기 2035년경에는 경제성이 있는 輕質油와 中質油의 고갈이 예상되어 석유의 품귀현상과 더불어 重質油, 비투멘, 쉘오일에서 생산되는 값비싼 기름을 사용하게 될 것이다. ♣

참고자료...

석유광상의 구성

