

西유럽 및 韓國의 石油開發概況 小考

A Study on Petroleum Development Situation
in Western Europe and Korea

崔 雄 洵

動力資源部 總務課 行政事務官

머리말

政府의 配慮로 1989. 10. 12~11. 11까지 英國 Crown Agent에서 實施하는 公務員 研修教育에 참석한 바 있다. 研修 出國前에 特別히 관심을 가졌던 것은 英國을 비롯한 Europe 國家들의 에너지 자원의 개발에서부터 소비에 이르기까지 現場 實態를 체험하고 싶어 하였으나 研修機關이 계획한 研修 프로그램으로 인하여 限定된 時間속에서 많은 資料를 확보할 수 없었음은 물론 現場 접근도 제대로 하지 못하였음을 안타깝게 생각한다.

1. 序 文

石油은 現代産業社會의 全般에 걸쳐 脚光을 받고 있는 매우 重要한 에너지 源이며 그 需要量도 날로 增加하고 있다.

기름 한 방울 生産하지 못하는 우리의 處地로서는 비단 過去의 두 차례에 걸친 石油波動이 던저준 衝擊의 波長을 且置하더라도 앞날을 豫測할 수 없는 國際石油情報에 대하여 能動的으로

대처하는 姿勢가 絶실히 要求되는 時代이다.

그러기 위해서는 우리 모두 石油資源에 대하여 깊은 관심을 갖고 또한 이를 올바르게 理解하는 姿勢를 堅持해야 될 것이다.

石油資源의 生成, 開發, 深査, 精製過程 등 石油에 대한 基礎知識의 理解를 돕고 또한 西유럽의 油田開發 內容과 우리의 石油開發 現況을 간략히 比較해 봄으로써 우리의 石油資源 現實을 理解하는 데 조그마한 보탬이라도 되었으면 하는 바램으로 이 報告書를 기고한다.

2. 石油의 概觀

가. 石油의 成因

石油의 成因에 대해서는 아직도 여러 學說이 있으나 지금까지의 學說은 대체로 無機成因說과 有機成因說로 兩分되어 있다.

無機成因說에는 地下의 金屬炭化物과 물이 高溫高壓下에서 反應하여 炭化水素가 되었다는 說과 地下에서 炭化水素와 물이 黃과 섞이면서 高溫高壓으로 反應하여 炭化水素를 生成했다는 說 등이 있으며, 有機成因說은 太古에 地下에 매몰

된 有機物이 地熱과 地壓에 의해 경우에 따라서는 土壤의 触媒作用도 가해져서 炭化水素로 形成되었다는 說을 根源으로 하고 있다.

有機成因說은 内容面에서 理論이 紛紛하지만 現在에는 수억년내지 수백만년전에 얕은 바다나 湖沼 등에서 물밑에 堆積된 有機物이 地殼變動에 의해서 땅속 깊이 埋沒되고 그것이 地壓과 地熱을 받아 炭化水素로 變成되었다는 說이 가장 有力한 것으로 받아들여지고 있다.

나. 石油鑛狀

稼行할 만큼의 量의 石油가 集積된 地殼部分을 石油鑛狀이라고 하며, 대개 多孔質이고 浸透성이 좋은 岩石으로 되어 있다. 이 岩石이 連續된 地層에 石油地質構造로 되어 여기에 石油가 移動 集積되면 石油鑛狀이 된다.

다. 石油의 매장량

石油의 매장량이란 油層 속에 集積되어 있는 石油를 地表로 끌어 올렸을 때, 즉 1기압 15℃의 標準狀態에서의 石油의 容積을 말한다.

石油의 매장량은 다음의 세 種類로 大別된다.

(가) 確認 매장량

장래에 經濟的, 技術的으로 確實히 石油가 回收된다고 생각되는 推定量

(나) 豫想 매장량

現在 豫想되는 技術에 의해 確認 매장량 이외

에 經濟的으로 開發할 수 있다고 생각되는 推定量

(다) 未發見 매장량

調査된 地域이나 調査되지 아니한 地域에서 現在나 未來의 技術과 經濟下에서 發見되어야 할 推定量

라. 石油開發

(1) 探 査

地下에 集積된 石油의 鑛狀, 즉 油層을 찾는 作業을 探查라고 하는데, 이는 地質調査, 物理探查, 試推探查의 3段階로 分類된다.

맨처음 實施하는 것이 地質調査로서 陸上地域 또는 海城의 地質을 조사하여 石油의 매장여부와 加能성을 判斷하게 되고 그 결과가 有望할 境遇 地下地層의 狀態를 조사하는 物理探查를 實施하게 된다. 物理探查에는 磁力, 重力, 地震 등을 利用한 方法이 있으나 地震探查가 가장 精確하기 때문에 많이 利用되고 있다.

地震探查는 다이나마이트 등을 利用하여 人工的으로 地震을 일으켜 地震波가 岩石의 境界面에서 反射하여 地表에 되돌아 오는 것을 測定하여 地下의 地質構造를 파악하는 方法으로서, 地下構造의 파악 뿐만 아니라 岩石의 種類나 地層내의 流体가 무엇인지도 알 수 있다.

物理探查 結果 石油의 賦存可能性이 判斷되면 실제 몇 군데의 油井을 파서 石油의 賦存을 확

〈표 1〉 世界의 確認 埋藏量

(1982년)

구분 \ 지역별	계	서유럽	중 동	아프리카	북미, 미국	남 미	극동, 호주	소 련
매 장 량	674, 265	22, 926	369, 286	57, 822	40, 880 (34, 310)	78, 482	19, 756	85, 115
비 율	100%	3.4%	54.8%	8.6%	6.1% (5.1%)	11.6%	2.9%	12.6%

인하고 油田의 規模, 構造, 性質 등의 經濟性與 否를 판단하게 된다.

(2) 試 錐

物理探查結果 油田에 대한 綜合的인 判斷이 끝나면 油井을 鑿어 直接 確認에 나서게 되는데, 이를 試錐라 한다.

油井을 파는 方法은 위에서 배리는 케이블 틀 굴착方法과 回轉力을 利用한 回轉式 굴착方法이 있는 바, 初期에는 케이블 틀 굴착方法이 使用되 었으나 요즘에는 回轉式 굴착方法을 많이 利用 하고 있다.

油田의 開發計劃을 세울 때 필요한 것은 油層의 形質을 開發初期에 정확히 파악함과 同時에 開發進行 各 時點에서 매장량을 算出하여 油田評 價를 하고 油田 굴착을 合理的으로 計劃하여 最 適生産量下에서 生産을 계속할 수 있는 기초를 만드는 일이다.

(3) 石油生産

地下 油層에서 油井을 通하여 原油를 生産하 는 것을 採油라 한다. 이 生産段階에서 開發初 期까지에 얻은 地質構造, 流体岩石体系의 性質 등 여러가지 情報과 生産開始後 시시각각으로 얻어지는 技術資料를 종합하여 石油生産을 調整 하면서 가장 알맞는 條件下에서 石油를 生産한 다.

1982년의 世界 原油生産량은 55,360천 B/D를 生産했으며, 이를 地域別로 보면 西部 유럽 2,986 천 B/D, 中東 12,532천 B/D, 아프리카 4,423 천 B/D, 北美 11,525천 B/D, 極東 및 호주 2,595천 B/D, 中國 및 소련 14,660천 B/D를 記錄하였다.

(4) 石油精製

原油에 物理的·化學的 處理를 하여 石油製品

〈표 2〉 石油製品의 種類와 主要用途

種 類	主 要 用 途
揮發油 (Gasoline)	自動車 燃料
나프타 (Naphtha)	石油化學 燃料
제트油 (Jet Oil)	제트機 燃料
燈 油 (Kerosine)	石油난방기구 및 各種原動機燃料
輕 油 (Diesel Oil)	버스·트럭·디젤기관 燃料
重 油 (Fuel Oil)	電力用 및 船舶 燃料
潤滑油 (Lubricating Oil)	各種 機械의 潤滑油
파라핀왁스 (Paraffin Waxes)	洋燭 및 各種 납제품 原料
아스팔트 (Asphalt)	道路 鋪裝
가 스 (Gas)	家庭用, 自動車用 燃料

을 제조하는 것을 精製라 한다.

石油 精製法에는 常壓으로 分溜하는 常壓蒸溜와 減壓으로 蒸溜하는 減壓蒸溜의 두 가지 方法 이 있는데, 前者는 原油와 輕質油, 後者는 重油의 分類에 利用된다.

(5) 石油製品

原油를 精製하여 만들어지는 製品을 石油製品 이라고 하며 그 用途 및 品質에 따라 여러가지 로 分類되지만 一般的으로 原油로부터 나오는 製品의 80%가 에너지 源인 燃料이며; 나머지 20 %가 原材料로 使用되고 있다.

3. 西 유럽 및 韓國의 石油 開發

가. 西유럽의 北海油田 開發

(1) 北 海

北海는 大西洋에 부속된 바다로서, 그 周邊을 英國, 벨기에, 네덜란드, 노르웨이, 덴마크, 西 部獨逸이 둘러 싸고 있다.

大部分 얕은 大陸棚의 區域으로 되어 있으며

南部에 깊이 20m 内外의 도지 뱅크가東西 약 300km나 가로 놓여 있고, 이것을 境界로 남쪽은 深度 40m 이하, 北쪽은 深度 100m 内外의 평탄한 海域으로 나누어져 있다. 北東部 노르웨이의 沿岸附近은 200~300m 깊이의 部分으로 둘러 쌓여 있다. 35% 이상의 鹽分濃度の 大西양 물이 北海로 들어오고 있어 鹽分濃度는 대단히 짙은 편이다. 또한 北海는 古代 動植物이 묻혀서 이루어진 堆積岩層이 海底의 大部分을 차지하고 있는 바, 여기에서 生成된 石油 및 天然 가스는 오늘날 西部 유럽의 脚光을 한몸에 받고 있기도 하다.

(2) 北海油田과 西部 유럽

北海油田은 英國 東海岸과 노르웨이, 유럽 大陸으로 둘러싸인 北海의 海底油田으로, 北海의 大部分이 깊이 200m에 미치지 못하는 大陸棚으로 構成되어 있다.

1965년 West Sole 가스田에서 처음으로 大規模의 가스가 發見되고 이 가스田에서 가스가 發見됨으로써 英國은 天然 가스를 大部分 自給自足하게 되었다. 1967년 덴마크 앞바다에서 A油田이 발견된 이후부터 北海油田은 石油 및 天然 가스의 資源面에서 注目을 받기 시작했다.

北海油田은 南쪽의 가스田 地帶 및 北쪽의 油田地帶로 大別되어 南쪽에서는 天然 가스가, 北쪽에서는 原油가 주로 生産되고 있다.

北海油田은 이미 많은 油田 및 가스田이 發見되었으며 推定埋藏量이 1億톤을 넘는 大規模油田이 14個에 이르며 中規模 油田도 30個를 넘는다.

原油는 硫黃分이 적은 輕質油이다.

1971년 노르웨이 所有 Ekofisk 油田에서 原油를 처음 生産하였으나 英國이 1975년 Argyll 油田에서 原油를 生産하면서부터 英國, 노르웨이 등 沿岸國에 의한 開發이 本格化되기 始作하

였으며 英國은 이 油田의 開發로 産油國의 隊列에 들어서게 되었다.

1971년부터 小規模로 源油를 生産하던 것이 1975年 9월에 노르웨이의 Ekofisk 油田에서, 1975年 11월에 英國의 Forties 油田에서 각각 採油가 이루어지면서부터는 商業生産으로 轉換되었다.

특히 英國은 매장량이 20億배럴 以上으로 推定되는 Forties 油田에서 生産된 原油를 파이프 라인으로 英國 本土에 輸送하고 그 一部를 이미 輸出하는 石油 輸出國家가 되었다.

現在 北海油田은 英國, 노르웨이, 네덜란드 및 덴마크가 1965年 3월부터 1966年 3月 사이에 제네바 協約에 의거 管理區域을 設定하여 開發하고 있다.

나. 韓國의 石油開發

(1) 國內 大陸棚

우리나라는 1970年 1月 海底鑛物 資源開發法 制定 및 公布와 함께 약 30萬km²에 달하는 國內 沿岸 大陸棚에 7個의 海底鑛區를 設定함으로써 國內 大陸棚 探查를 시작하였다.

그동안 7년에 걸친 探查끝에 6-1鑛區의 2個 構造에서 가스 賦存層을 發見함으로써 國內 大陸棚의 石油가 生成될 수 있는 根源岩의 存在가 立證되었고 產出試驗 結果 燃燒試驗이 成功됨으로써 商業性 있는 油田의 發見 加能率이 한층 높아졌다.

또한 國內 大陸棚의 全地域에 걸쳐서 고루 分布되어 있는 堆積岩層의 輪廓과 이에 대한 地質 特性의 一部를 斜明함으로써 점차 國內大陸棚探查의 成功率이 높아졌으나 確實한 成功與否는 좀더 推移를 두고 봐야 알 것 같다.

(2) 海外油田 開發

우리나라의 海外油田 開發事業은 1981年 5月 코데코 에너지가 인도네시아 페르타미나社와 인도네시아 서마두라 鑛區에 대한 生産分配 契約을 締結하고 探査를 始作한 것이 最初의 事業으로, 海外油田 開發의 歷史는 매우 짧다.

우리나라가 海外油田 開發에 進出하여 成功한 事業은 北 에만의 마리브 油田 開發事業이다.

이 事業은 1984年 3월에 參與하여 그 해에 알리프 油田을 開發하고 1987年 12월부터 生産을 開始하여 現在 19萬 B/D를 生産하고 있으며, 1988年末까지 總 6千 8百 33萬 배럴의 生産實績을 기록하였다.

마리브 鑛區에서는 現在까지 7個의 油田과 2個의 가스田을 發見하였고 3個의 油田에서만 石油을 生産하고 있으므로 나머지 油田과 가스田의 評價가 끝나면 生産規模는 더 늘어날 것으로 보인다.

4. 石油에 대한 展望 및 우리의 立場

石油은 다른 에너지 源보다 熱效率이 높고 取扱이 簡便하며 産業用 基礎原料인 점 등으로 인하여 앞으로도 당분간은 가장 重要한 에너지 源으로 存在할 것으로 豫想된다. 또한 專門家들은 90年代 中盤부터는 OPEC의 市場支配力이 점차 強化되면서 油價가 높은 쪽으로 上昇할 것으로 豫見하고 있다.

두 차례의 石油波動以後 石油消費가 減少趨勢를 보였으나 1984년에 접어들면서 先進國의 景氣回復, 國際油價의 下落 등에 힘입어 石油消費가 增加추세로 轉換되었으며 1990年代 初盤에도 國際油價의 安定과 世界經濟의 成長에 따라 石油需要도 完滿하게 增加될 것으로 豫想된다.

우리나라의 에너지 需給構造는 1987年の 境遇 石油 44.3%, 無燃炭·有燃炭·原子力·水力·LNG 및 薪炭 등 其他 에너지가 55.7%로서

〈표 3〉 年度別 에너지 수급 구조

區分	1975	1980	1987
石油	56.8	61.1	44.3
無燃炭	27.4	22.5	18.4
LNG	-	-	3.4
原子力	--	2.0	14.4
其他	15.8	14.4	19.8
計	100	100	100

1980年度 初期까지만 해도 60% 이상을 차지했던 石油가 44.3%로 相對的으로 比重이 減少하였지만 單一種目으로서는 아직도 主된 에너지 源의 位置를 固守하고 있으며 이러한 趨勢는 2000年代까지도 繼續될 것으로 展望된다.

우리나라의 石油消費量은 '87년에 約 2億 1千 51萬 배럴(1口 消費量: 57.7萬 배럴)을 記錄하고 있는 바, 이것은 곧 國民 모두가 每日 約 2.20의 石油을 消費한 셈이 되는 것이다.

아직까지 단 한 방울의 石油조차 生産하지 못하고 있는 우리로서는 産油國들의 거듭되는 有價引上을 고통스럽게 감수해야 하는 것 외의 다른 代案을 擇할 수 없게 되었다.

石油가 우리 生活全般을 차지하는 比重이 큰 것이 確實한 만큼 國際石油價의 變動은 國內石油價의 變動에 直接的인 影響을 주어 왔으며 國內石油價의 變動은 國內 모든 産業의 生産原價에 影響을 미치게 되었고 이것은 곧 物價에 이어져 왔다. 國際油價의 引上이나 國內石油需要量의 增大는 곧 우리의 經濟를 窮地에 몰아 넣게 되는 結果에 이르게 된 것이다.

이미 第1, 2次에 걸친 石油波動을 겪으면서 石油 에너지의 重要性을 皮膚로 느끼게 되었으며 또한 石油을 生産해 내지 못하고 있는 우리로서는 石油 에너지를 節約하는 習慣을 生活化해 나가야 할 것이다.