



石油採掘促進을 위한 太陽熱應用技術

< 2 >

Peter deLeon 記

<美 The Rand Corporation>

Kenneth C. Brown 記

<美 Science Application, Inc.>

環境保護違反事項

1978年末 제티社의 원유로 가동된 증기발동기 운영 상태는 環境保護處(EPA)의 기준을 違背하고 있음이 밝혀졌다. 이에 對應해서 제티社는 62個의 石油로 가동된 발동기 작동을 24시간 동안 環境오염이라는 이유로 폐쇄했다. 제티社는 또 다른 가스 精製裝置를 설치하거나 낮은 質의 硫黃源油를 燃燒시킬 수 있었다.

그러나 그와같은 발동기와 아울러 또다른 36個의 발동기도 폐쇄하였다. 이와같은 조치는 環境保護를 위한 것보다는 經濟的인 이유 때문이었다. 제티社의 要員들은 環境보호를 위한 費用을 감안한다 하더라도 그들은 낮은 價格의 源油를 生産할 수 없다고 말하고 있다. 이와같은 사항을 背景으로 石油會社要員들은 環境保護라는 맥락에서 太陽 EOR을 평가하도록 要請을 받았다.

現在 여러 石油會社들은 空氣의 汚染방지 기

준에 순응하기 위해서 3가지 방법을 채택하고 있다. 첫째로는 앞으로의 오염가스를 규제하기 위하여 보다 큰 오염방지성능을 가진 SO₂오염 방지장치를 設置하는 것이다. 이와 같은 방법은 잘 알려져 있으며 또한 캘리포니아州 油田에서의 空氣汚染度를 보다 해치지 않기 위해서 널리 이용되고 있다.

두번째 방법은 낮은 質의 硫黃油 등의 燃料를 燃燒시켜 汚染을 제거하는 것이다. 이와 같은 낮은 質의 硫黃을 燃燒시키는 방법은 現在 시점에서는 費用이 高價이므로 問題解決을 위한 바람직한 방법이라고는 생각되지 않는다. 石油生産企業家들은 現在 그들 자신의 原油들을 燃燒시키고 있다. 特히 그들은 그들의 낮은 質의 原油들을 燃燒시키고 있다. 그러나 이와 같은 방법 역시 소기의 목적에 奏効하지 못하고 있다. 가격 규제를 자유화 하면 모든 原油의 價格을 自動調節 市場價格 水準으로 등귀시킬 것이다. 그런고로 環境汚染 방지를 위해서는 오염방지시설을 設置하는 것 보다는 낮은 質의 硫黃油를 燃燒시



키는 것이 경비절약이라는 관점에서 보다 바람직한 것이 될 것이다.

세번째의 方法은 生産을 증진하는 일이다. 2개의 政府政策事項이 이와같은 조치에 뒤받침이 될 것이라고 되풀이 지적되고 있다.

즉, 그 2가지 政策事項이란 ①政府가 규제하는 價格機構와 ②空氣汚染배제기준과 關聯된 공기오염배제에 必要한 경비책정이 그것이다. 現行規定에 의하면 제티를 비롯한 1972年 前부터 石油을 生産하고 있는 會社들은 당시 生産하였던 수많은 바렐의 石油에 대해서 낮은 값을 받고 있으며 한편, 1972年 後부터 生産된 油類는 비싼 價格으로 販賣되고 있다. 石油産業分野關係人士들에 의하면 生産價 등귀와 販賣價格의 제한조치는 生産品을 非經濟的으로 만들어 마칩내는 油田을 폐쇄하는 것이 經濟的으로 바람직하다는 현상을 자아냈다. 一部 石油生産企業家들은 단일 空氣汚染防止基準을 준수한다며는 石油의 價格이 엄청나게 높아질 것이며 그리하여 生産을 中止하면 政府는 原油의 不足量을 방지하기 위하여 環境保護 基準을 緩和하지 않을 수 없을 것이라고까지 말하고 있다.

油類生産企業家들은 대체적으로 EOR의 對案들을 평가하는 경우에 環境保護規程들을 감안하고 있다. 一般의인 太陽熱 EOR에 대한 가장 큰 環境保護 問題로 야기되는 장애요소는 증기 발동기들을 가동하기 위해서 價格이 비싼 硫黃油를 燃燒할 수 있는 許可를 適時에 얻지 못하고 지연시키고 있다는 점이다. 그러나 石油産業企業家들은 環境保護 問題만을 太陽 EOR을 商業的인 성격으로 變化시키기에 充分한 자극요건이라고 看做하지는 않는다. 그런고로 太陽 EOR에 대한 環境保護의 이점은 처음에 인정된 것과 같은 보조방식이라고는 권유할 수 없을 것 같다. 왜냐하면 現在로서는 技術 및 經濟的인 側面에서 모두 가능한 몇가지의 보다 잘 알려진 對案이 있기 때문이다. 一部 관계인사들은 石油産業界가 環境保護라는 단순한 이유 때문에 보다 많

은 경비가 드는 방법을 채택하게 되지 않을 것이라고 말하고 있다. 石油을 당황한 상태에서 生産하고 環境保護 기준을 강제적으로 완화하기 위해서 政治的인 壓力이 가해지기를 기다리기 전에 石油會社들은 生産을 중단하게 될 것이다.

現在 石油生産企業家들은 그들은 太陽利用施設에 드는 費用보다 보다 저렴한 비용으로 설치할 수 있는 附加的인 오염방지시설을 설치함으로써 모든 空氣汚染防止基準에 순응할 수 있다고 주장하고 있다.

石油産業界에 의하면 金요한 問題는 相對的인 비용이 問題가 될 것이다. 만일 太陽熱을 이용한 시설이 다른 방법보다 저렴한 費用으로 그들의 施設運營을 위해서 必要한 에너지를 제공할 수 있다면 石油産業界는 그 施設을 이용할 것이다.

太陽 EOR에 關聯된 法律 및 環境問題

從前의 報告書들은 ①油田의 利用方法, ②給水 및 處理方法 및 ③油田증기발동기를 위해서 硫黃原液을 燃燒시킨 結果로 일어나는 空氣汚染 등 3가지 問題들이 石油을 일으킨 熱을 利用한 EOR活動을 擴大하기 위한 潛在的인 장애요소라고 탐히고 있다. 太陽EOR를 위해서는 유일한 4번째의 問題는 太陽集熱을 위해서 必要한 龐大한 地上面積에 관한 것과 그와같은 목적을 위해서 地面을 이용하기 위한 오일 및 가스 賃借條件에 의한 借地人의 權利에 관한 사항이다. 이 章은 이 4가지 問題들에 관해서 詳述하고 있다.

太陽集熱施設을 위한 地面에 관한 權利

大部分의 경우 熱을 이용한 EOR운영에 必要한 地面의 面積은 적다. 往往 농사 및 牧草地栽培 등 地上에서의 活動이 熱을 이용한 EOR 活動을 損償시키지 않고 수행될 수 있다. 그러나



太陽 EOR 活動은 集熱시설을 위해서는 尙大한 面積의 地面이 必要하다. 50—MB tu/hr의 集熱 시설은 約 17내지 30에이커의 地面이 必要한 것으로 推산되고 있다. 太陽熱 集熱施設은 방대한 面積의 地面을 必要로 하고 있다. 그렇다면 地面이용에 관한 石油채취자들의 權利는 어떻게 되는 것인가?

地面의 所有權에 관해서는 地上地面에 관한 權利와 鑛山權의 2가지 側面이 있다. 地上地面에 관한 權利에 의해서 所有者는 地上에서 牧草地를 재배하며 농업을 영위하고 住居地와 상업 목적을 위해서 地面을 이용하며 또는 해당지역공장시설 규정에 의해서 必要로 하는 모든 사항을 위해서 그 地面을 이용할 수 있는 權利를 享유한다. 地面에서 시작되어서 地下의 헤아릴 수 없는 깊이까지 擴張되는 鑛山權은 所有者로 하여금 地下의 鑛山物, 油類 및 가스를 開發할 수 있는 權利를 享有케 한다. 그 자신의 利益을 拋棄하지 않고 鑛山資源을 開發하기 위해서 鑛山權 所有者는 開發 및 生産權을 제3자에게 賃貸할 수 있으며 또한, 借用者에게 陰으로 陽으로 權利를 부여할 수 있다. 만일 賃貸當事자가 借用에 대한 權利를 특히 인정하고 있을 경우에는 權利는 正當하다.

標本的인 油類 및 가스賃貸의 경우에는 借用者는 地面을 이용할 수 있는 正當한 權利를 享有한다. 勿論 이와 같은 權利는 오로지 鑛山資源 採取 그리고 油類 및 가스를 위한 시설운영, 파이프의 敷設, 앞에서 言及한 製品들을 생산하고 저장, 보존하기 위해서 地面에 유조탱크, 發電所 및 기타 시설들을 설치할 목적을 위해서만 행사해야 한다. 借用者가 油類를 생산하기 위해서 地上에 발전소 및 기타 시설들을 설치할 正當한 權利를 保有하고 있지마는 전형적인 賃貸者는 太陽熱 集熱장치를 위해서 방대한 地面을 이용할 특수한 權利에 관해서는 言及하지 않고 있다. 만일 借用者가 蒸氣를 생산하기 위해서 太陽系를 이용하기를 원하고 있으며 또한 地面

所有者와 合意가 이루어졌다고 하더라도 이 문제는 조정되어야 한다.

借用者의 權利는 만일 借用當事자가 그 權利를 明白히 제시하지 않았을 경우에라도 당연히 享有된다. 그러나 해당 法律은 이와같은 權利는 예를들면 探掘現場에 기재를 운반하기 위한 도로건설등 賃貸 內容에 따라서 형성된다는 것을 인정하고 있다. 일반적으로 法律上的 先例는 비록 正當한 인가가 없는 경우라도 借用者는 그와 같은 先例의 方法을 油類 또는 가스를 채취하기 위해서 合理的으로 必要한 만큼의 地面을 이용할 權利를 保有하며 한편 地面所有者의 權利를 正當하게 인정한다. “合理的”이라는 語句는 借用者가 太陽熱 集熱裝置를 위해서 尙大한 地面을 이용할 條件附權利를 保有하고 있는가의 여부를 결정하기 위한 關鍵이 된다. 만일 太陽集熱施設에 대한 合理的인 對案이 있을 경우에는 借用者는 그와 같은 시설을 이용할 條件附權利를 保有하지 않는다. 法律上的 先例는 借用은 EOR 活動을 위해서 地面을 이용할 條件附權利를 保有하고 있다고 主張하고 있다. 즉 “法廷은 낡은 방법 또는 所謂 제일차적인 운영방식으로 獲得할 수 있는 生産에만 借用權이 제한되어 있다는 條項을 條件附로 挿入하므로써 權利保護를 위한 原則을 違背하고 있다”고 先例는 주장하고 있다. 비록 이와 같은 決定事項이 1950년에 明示되었다 하더라도 OTA 분석가들은 이것과 동일한 正當성이 유류채취를 促進하기 위한 보다 現代인 方法을 비록 그와 같은 방법이 보다 넓은 地面을 이용하며 또한 物質을 挿入하기 위해서 여러 다른 方法을 採擇할지는 몰라도 적용한다는 점에 대해서는 異意를 제시하고 있다.

그리하여 地面利用에 관한 根本的인 문제는 ①現行 地面利用方法과 ②集熱時에 대한 合理的인 對案이 있느냐 없느냐 하는 점이다. 만일 해당 地面이 다른 有效한 用途에 이용되고 있으며 또한 太陽을 이용한 發電施設에 대한 合理的인 代案이 있을 경우에는 太陽熱 EOR 적용문제



論爭의 대상이 된다. 만일 이와같은 조건들이 적용되지 않을 경우에는 借用者는 펍 약한 반대에 직면하게 된다. 要約을 하면 太陽 EOR에 의하여 提示된 일반적인 문제는 이와 關聯된 어떤 法律上의 先例는 없다 할지라도 그것은 새로운 것은 아니다. 結局에는 이 문제는 油類 및 가스 借用權에 의한 借用者의 地面權利에 關聯된 다른 權利과 흡사하게 法廷에서 決定되지 않으면 안될 것 같다.

單一化

美國내에서의 거의 모든 油類貯藏施設 대해서는 複合的인 所有權을 보유하고 있다.

EOR을 効果的으로 운영하기 위해서 油類貯藏施設은 往往 自發的 또는 強制的인 조치에 의해서 複合的인 所有者들의 利益을 통합하므로써 하나의 獨立된 單一運用單位로 取扱되고 있다. 이와 같은 利益을 통합하는 것을 “單一化”라고 일컫고 있다. 하나의 油類貯藏施設이 單一化되었을 경우에는 한 生産者가 일반적으로 運營자로 지정된다. 해당 유전에 대해서 關心이 있는 기타 모든 당사자들은 投資와 運營자금을 分擔하며 또한 그들의 최초의 探掘계획의 저장량에 比例해서 생산량을 분담한다.

EOR에 관한 文獻들은 單一化에 관한 주요 문제를 일부 미국내州에서는 의무적인 單一化조치가 없거나 또는 그 조치가 경미하다는 점을 지적하고 있다.

캘리포니아州와 텍사스州에서는 比較的 작은 利益의 시설 所有者들은 EOR合作投資와 關聯된 危險負擔 및 비용에 대한 負擔受諾을 거절하므로써 EOR活動을 방지할 수 있다. 借用者가 賃貸者의 明示的인 동의없이 賃貸者의 利益을 單一化할 수 있는 權利를 보유하고 있지 않을 경우에는 單一化는 훨씬 複雜해진다. 예를 들면 비록 여러 借用者들이 모두 單一化에 대해서 동의할 수 있다고 하더라도 그 과정은 해당州가

강제성이 있는 單一化法을 제정 적용하고 있지 않는 限 반항적인 賃貸者에 의해서 阻止될 수 있다. 문제는 높은 危險負擔率과 不確實性으로 말미암아 제시된 太陽 EOR 프로젝트를 위해서 特히 심각하다.

自發的인 單一化를 수행하기 위한 여러 문제들을 검토한 결과 美國의 많은 州들은 의무적인 單一化法律을 採擇하였으며 이와 같은 法律들은 특정한 比率의 關係된 所有者들간에 자발적인 합의가 있을 경우에는 모든 유전 소유자들에게 單一化하도록 강제적인 조치를 취할 수 있는 權限을 해당 州의 行政官에게 부여하고 있다.

이와같이 조치를 위한 所有者들의 합의 比率은 뉴욕州에서는 60퍼센트이며 한편 미시시피州에서는 85퍼센트이다. 주요 油類生産州인 텍사스州에서는 의무적인 單一化에 대한 法律이 없다. 칼리포니아州에서는 의무적인 單一化 法律規程은 比較率的이므로 말미암아 펍 制限的이다. 그리하여 美國의 큰 部分의 EOR 잠재력을 갖고 있는 텍사스 및 칼리포니아州는 單一化실시가 가장 어려운 代表的인 2개 州이다.

單一化에 관한 文獻들은 EOR 프로젝트를 위한 單一化를 수행하기 위한 수많은 잠재적인 문제점들을 지적하고 있다. 그러나 캘리포니아州의 油類 및 가스관계관들과 論議한 결과에 의하면 單一化의 문제들은 생각보다는 현실성이 稀薄하다는 것이다. 캘리포니아州의 한 油類 및 가스문제 관계관은 單一化의 문제는 캘리포니아州에서는 1950年代 이후 크게 문제시 하지 않았다고 말하고 있으며 또한 캘리포니아州의 에너지위원회의 한 스탭과 제티석유회사의 한 간부직원도 이와 비슷한 말을 하고 있다. 제티회사 직원의 말에 의하면 계론장면의 유정에서는 22명의 運營요원이 일을 하고 있으며 이곳에서는 單一化가 되어 있지 않다고 한다. 모든 회사들은 각기 제 나름대로 EOR 活動을 수행하고 있다. 그러므로 技術 또는 法律上에서 아무런 심각한 문제가 일어나지 않고 있다.



非公式的인 운영협정이 체결되어 있으며 이것은 각 운영부서의 必要에 적합한 것으로 생각된다. 그리하여 太陽을 이용한 EOR을 수행하기 위한 單一化의 展望은 일부 文獻들이 지적하고 있는 것과 같이 그렇게 어려운 문제는 아닐 것 같다.

給水 및 處理

모든 蒸氣插入 EOR處理를 위해서는 多量의 맑은 물을 必要로 한다. 한 바렐의 기름을 採取하기 위해서는 6바렐의 맑은 물이 必要하다. 이와 같은 소요량은 해당지역의 給水容量에 심각한 影響을 미치며 또한 일부 地域에서는 중대한 環境문제를 야기시키고 있다. 다량의 給水を 必要로 하는 太陽을 이용한 蒸氣插入時 EOR 프로젝트는 기타 농업용, 산업용 및 가정용 給水와 競爭을 벌이지 않으면 안된다. 이와 같은 給水가 이미 제한되어 있는 캘리포니아, 텍사스 및 西部루이지아나州의 잠재적인 太陽 EOR 현상을 위해서 특히 主효하고 있다. 잠재적인 給水問題以外에 太陽 EOR 경영자들은 또한 環境面에서 시인될 수 있는 차원에서 給水問題를 處理할 수 있는 方法을 고안하지 않으면 안된다.

캘리포니아州에서는 蒸氣插入을 위해서 必要한 大部分의 給水源은 形成水이다. 形成水란 기름과 같이 地下에서 生成되는 물을 말하는 것이며 이것은 石油를 지하로부터 끌어올리는 작업도중에 生成되는 液體의 90%가량이나 된다.

이와 같은 形成水는 고도의 용해된 固體를 함유하고 있기는 하나 이것은 증기 생산을 위해서 적합하도록 處理할 수 있다. 캘리포니아州는 大部分의 油田에서 熱에 의한 EOR活動을 擴張하기 위해서 必要한 充分한 形成水를 보유하고 있는 것 같다. 케른·프론트유전에서 생산된 4천5백80만 바렐의 形成水중에서 다만 3백10만 바렐, 즉 전체 생산량의 7퍼센트 미만에 해당되는 量이 蒸氣插入을 위해서 이용되었다. 그리하여

남은 4천 바렐 이상의 形成水를 熱을 이용한 EOR活動을 擴張하기 위해서 이용할 수 있었다. 케른강변의 油田에서는 일일 생산량 약 580,000bbl의 形成水생산이 세브론 및 게리사에 의해서 현재 개발되고 있다. 일일 생산량 약 450,000bbl의 이 물은 증기발동을 위해서 사용되고 있으며 또한 남은 물은 農業用 運河에서 사용하도록 처리할 수 있는 꽤 훌륭한 水質을 갖추고 있다. 일부 유전에서는 EOR이 계속 擴張되는 경우에는 보다 많은 形成水를 공급해야 할 必要를 느끼고 있다. 그러나 일반적으로 熱에 의한 EOR活動을 위한 물의 절대 需要는 앞으로 멀지 않은 將來에 적절한 量이 確保되지 않으면 안된다.

그리하여 대부분의 油田에서는 熱에 의한 EOR 시설을 운영하기 위해서 必要한 給水量 確保를 위해서는 앞으로 당분간은 困難이 없도록 그리고 淨化施設 運營을 위한 技術的인 問題點이 없도록 조치를 취했다. 給水에 대한 주요한 애로점은 形成水를 증기발동작업을 위해서 사용할 수 있도록 形成水를 처리하는데 必要되는 經費인 것이다. 剩餘形成水의 처리는 통상적으로 그것을 鹽水에 집어넣은 후에 그것을 또다시 油類 生産地帶로 환원시키거나 또는 그것을 地面의 수도관을 통해서 流出시키는 방법으로 수행되고 있다. 이와 같은 방법은 1972年度의 聯邦水質汚染防止法 및 1974年度의 安全飲料水管理法에 의해서 EPA가 통제하고 있다.

이와 같은 法律들은 水質을 유지할 수 있도록 하기 위해서 汚水를 流出시키기 전에 許可를 받도록 규정하고 있다. 지금까지는 形成水處理로 인하여 아무런 심각한 문제가 발생하지 않았으며 또한 가까운 장래에도 무슨 큰 문제가 야기될 것으로는 생각되지 않는다.

空氣汚染防止規程

太陽 EOR을 위해서 널리 지적되고 있는 그 타당성의 根據로는 그것이 잠재적으로 空氣汚染



防止에 이점을 지니고 있다는 점이다. 熱에 의한 EOR 작업을 위한 증기를 생산하기 위해서 기름을 燃燒시킨 결과는 硫黃二酸化物(SO₂), 窒素酸化物(NO_x), 炭化水素(HC), 一酸化炭素(CO), 二酸化炭素(CO₂), 微粒子 및 光化學옥시덴트등의 大氣汚染物質들을 생성시킨다. 가동된 증기발동기의 수, 연소된 기름이 함유하고 있는 硫黃의 比率 그리고 大氣의 狀況 등에 의해서 이와 같은 분출된 물질들은 이미 美國이 설정한 空氣汚染度를 위반하고 있는 지역에 큰 影響을 미치게 되는데 空氣汚染防止를 위한 效果的인 方法이 採擇되거나 또는 汚染된 지역에서의 汚染物質 분출 감소조치를 취하지 않는 限 이미 美國이 설정한 空氣汚染度基準을 위반하고 있는 캘리포니아州의 산 자킨溪谷등과 같은 지역에서의 油類燃燒熱에 의한 EOR 生産 擴張을 위한 애로점은 심각한 것으로 나타날 것이다.

EOR을 위한 환경문제에 關聯된 규정의 效果를 評價하기 위해서는 계티社의 油類연소증기발동기 사용이 금지된 점을 지적하는 것이 좋은 본보기가 될 것이다. 1976년에는 계티社는 케른강변의 油田에서 62개의 油類연소장치를 설치하기 위해서 EPA로부터 許可를 받았다. EPA는 당시 케른지역행정부는 아직 해당 計劃을 承認하지 않았다는 이유로 許可를 승인했다. 이 許可내용은 만일 비리온당 140개부분의 硫黃二酸化物이 규정량을 초과하였을 경우에는 계티社는 3개의 選擇權이 있다는 것을 진술하고 있다. 첫째로 계티社는 油類消費량을 일당 9,966바렐까지 減縮시키기 위해서 必要한 發動機의 수를 廢鎖할 수 있다. 이것은 約 60개의 50-MB/tu/hr의 발동기에 해당되는 것이다. 둘째로 계티社는 매일 硫黃二酸化物의 噴出량을 37.4톤씩 줄이기 위해서 질이 낮은 硫黃油(1.12퍼센트의 硫黃에 대해서 0.5퍼센트)로 전환시킬 수 있다.

세번째로 계티社는 硫黃二酸化物의 분출량을 매일 37.4톤씩 감소하게 될 噴出統制法을 採擇할 수 있다.

1978年 12月 26日에는 7名の 계티社의 檢열관 中の 2名은 硫黃二酸化物의 분출량이 171PPb와 174PPb임을 지적하였다. 從前的 높은 분출기록은 1977年 1月에 기록된 102PPb이었다. 계티社의 檢열관들은 이와같은 違背사항을 極度로 심한 惡天候 때문이라고 그 원인을 지적하고 있다. 이와같이 춥고, 안개가 끼고 그리고 沈滯空氣가 맴도는 惡天候는 일반적으로 效率인 自然 대기현상을 저해하고 있다. 다음날 계티社는 許容된 基準에 順應하기 위해서 50MB tu/hr에 해당하는 발동기들을 廢鎖할 것을 決定하였다. 계티社는 이 방법 以外的 것은 연방정부의 油類價格 統制趣旨에 비추어 본 결과 너무 費用이 비싸다고 異意를 제시했다. 같은 날인 12月 27日에는 硫黃二酸化物의 분출량은 90PPb를 기록하였으며 이것은 미국의 空氣汚染度基準(NAAQS)에 의한 硫黃二酸化物의 분출량을 훨씬 밑돌고 있었다.

이와 같은 사항은 短期的인 관점에서 大氣汚染度에 관한 規定들은 그 자체로서는 케른지방에서의 熱을 이용한 EOR擴充事業을 위해서는 으뜸가는 장애요소는 아니라는 것을 의미하고 있다. 어느 한 출처에서 추정된 바에 의하면 계티社는 케른강변 油田에 현재보다 3.5배가 되는 발동용량을 증가시키고도 역시 空氣汚染度基準值에 違反하지 않을 것이라는 것이다. 그러나 許容된 狀況에 順應하기 위하여 계티社는 가스精製시설을 설치하기 위하여 關聯한 多額의 資本을 投資하거나 또는 질이 낮은 硫黃燃料油를 比싼 가격으로 사용하도록 강요당했다. 聯邦政府가 현재 저장하고 있는 계티社가 생산하는 原油에 대한 최고가격제도에 대해서 계티社 役員들은 그것이 熱을 이용한 EOR 活動을 擴大하거나 또는 從前的 EOR 施設을 또다시 가동하기 위해서는 經濟的인 관점에서 健全한 제도라고는 생각하지 않았다. 그리하여 계티社의 事業중 熱을 이용한 EOR 活動을 擴大하기 위해서 장애가 되는 요소는 經濟的인 사항이며 法律的인 규제사



항은 아니라고 생각된다. 實例를 들면 大氣汚染度基準値에 順應하기 위한 對替方法에 대한 상대적인 경제사항이 法律的인 요건을 충족시키는 일보다 크게 문제시되었다. 後者의 사항은 부응할 수 있으며 그리하여 유일하게 남은 문제는 代案을 모색하는 일이다.

結 論

이 環境에 관한 分析論稿로부터 4가지의 주요한 結論을 導出할 수가 있다.

첫번째로 太陽集熱施設 以外에는 油類生産을 위해서 이용할 다른 代案이 없다는 것을 가정하는 경우 經營자는 太陽集熱施設을 設置하기 위해서 地面을 사용할 수 있는 條件附權利를 享有하고 있다고 생각된다. 만일 合理的인 代案이 있다면 經營자와 地面所有權者間의 協議가 必要할 것이다. 어떤 경우에는 만일 經營자가 充分한 경비를 自發적으로 지불하기를 원한다면 地面에 대한 權利는 구입할 수도 있을 것이다. 비록 그와 같은 자금 지불이 太陽 EOR사업을 위한 경비를 증가시킬지는 모르지만 이 分野에 대한 法律的인 先例는 설정되어 있지 않다.

두번째로 油田의 單一化는 太陽 EOR사업에 고유한 어떤 특별한 문제점들을 露呈하고 있지는 않다. 만일 單一化가 EOR 프로그램을 수행하기 위해서 必要하다면 캘리포니아州의 政府 및 產業界人士들은 일반적으로 캘리포니아州의 比較的 약한 의무적인 單一化에 관한 法律規定에도 불구하고 장애요소들은 克服할 수 없는 것은 아니라는 점에 同意할 것이다. 이와 같은 사항은 太陽 EOR 프로젝트의 경우에도 동일하게 해당되는 것이다.

세번째로 캘리포니아州에는 熱을 이용한 EOR 事業을 다소 擴充할 수 있겠끔 하는 充分한 量의 形成이 있는 것 같다. 모든 形態의 증기 EOR을 위한 形成水를 獲得하는데 대한 重要한 장애요소는 形成水를 보일러에 넣어 사용하기

전에 그 水質을 높이기 위한 사업에 소요되는 경비가 잠재적으로 크다는 점일 것이다.

마지막으로, 캘리포니아州 特別히 일부 油田 지역에서의 새로운 空氣汚染防止 규정들이 현재에도 그렇고 앞으로도 계속해서 變遷할 것이나 만일 經營자가 規정에 順應하여 많은 經費를 自發해서 지불한다면 새로운 油類 燃燒에 의한 증기발동기사용이 許容될 것으로 생각된다. 太陽 EOR 利用을 위한 2가지의 重要한 獎勵策은 ①舊式의 폭발적 發動機에 比해서 그것이 環境적으로 有利한 성격을 지니고 있다는 점과 ②後者를 위한 새로운 분출물의 제한 點을 설정할 수 없을 것이라는 점이다. 그러나 두번째의 獎勵策은 지금까지 實證되지 않았다. 만일 經營자들이 規정에 順應해서 經費를 自發적으로 支拂하며 또한 분출물을 相殺할 수 있다면 EOR 使用許可를 받을 수 있을 것이다. 또한 뿐만 아니라 太陽 EOR은 環境적으로 是認할 수 있는 選擇領域을 先取하지는 않았다. 즉, 太陽 EOR에 대한 기타 代替的인 技術들은 舊式발포식 蒸氣發動機들로 하여금 空氣汚染度防止規定에 順應할 수 있도록 狀況을 제시하고 있다. 만일 太陽 EOR이 空氣汚染防止 順應을 위한 여러 問題點들에 대한 解決策이 된다면 太陽을 이용한 시설이 經濟적으로 고도화된 가스 精製技術을 갖춘 舊式燃燒方式과 틀림없이 우열을 다투게 될 것이다. 만일 太陽을 이용한 시설이 경비면에서 보다 低廉하지 않을 경우에는 空氣汚染防止에 유리하도록 地上에서만 그것을 使用토록 하는 정당성을 立證하기는 困難할 것이다. 이와 같은 結論은 明白히 分출물을 相殺시킬 수 있는 方法이 또 있을 것이라는 점을 推定하고 있다.

그러나 앞으로 數年동안에는 分출물을 相殺할 수 있는 물질 공급이 不確實하기 때문에 이에 대한 새로운 許可를 얻기는 보다 어렵게 될 것이다.

—계 속—