

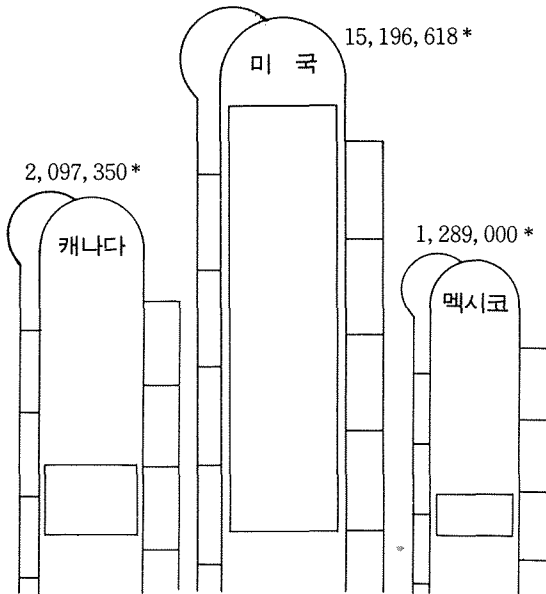
美国 精油産業의 現況

—大韓石油協會 企劃部—

I. 美国 精油産業의 概況

1980년부터 1983년에 걸쳐 97개에 이르는 많은 美国의 精油工場이 폐쇄되었다. 이들 폐쇄된 정유공장은 새로운 技法의 도입으로 精製

〈그림-1〉 北美지역 정유산업 현황



정유공장수 : 35	정유공장수 : 222	정유공장수 : 9
정유공장의 평균 정제능력 : 59,924b/d	정유공장의 평균 정제능력 : 68,453b/d	정유공장의 평균 정제능력 : 143,222b/d
가동률 : 82.83%	가동률 : 71.60%	가동률 : 93.10%
연간가동중단일수 : 21.92/年	연간가동중단일수 : 18.24/年	연간가동중단일수 : 12.0/年

* : 전체 정유공장의 일일 정제능력 (b/d)

〈자료〉 美에너지省

能力이 從前보다 향상된 것들이었다는 점에서 余他 諸國의 일반적인 경향과는 다른 독특한 현상이며 국제적으로도 많은 시사점을 제공해 준다. 北美에는 정제능력이 10,000b/d도 못되는 소규모에서부터 500,000b/d에 이르는 대규모까지 266개의 정유공장들이 있다.

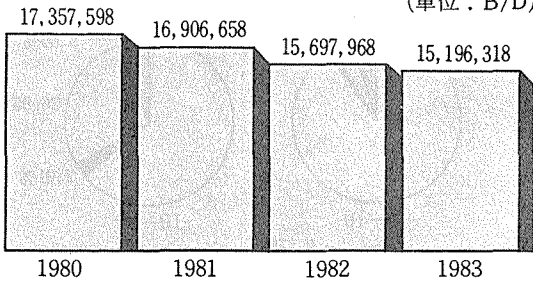
이들 정유공장들의 정제능력, 가동률 및 연간 조업일수를 살펴보면, 〈그림-1〉에서와 같이, 멕시코의 정유공장이 연간 조업중단일수가 가장 적으며, 가동률 및 전체정유공장의 평균정제능력이 北美 3개국중 가장 크다. 캐나다는 연간 조업중단일수가 가장 많으며, 평균정제능력이 가장 낮다. 美国은 3개국중 가장 낮은 가동률을 가지고 있다.

II. 美国 精油工場의 衰退推移

美国의 정유공장 가동률이 北美 3개국 중 가장 낮은 이유는 최근 5년간에 걸친 석유제품(Refined Products)에 대한 需要下落 때문이다. 그러나 특이한 것은 석유제품에 대한 수요감소가 共通된 현상이지만, 1980년부터 1983년에 걸쳐 97개에 이르는 많은 미국의 정유공장이 문을 닫았으며, 가까운 장래에 4개의 정유공장이 추가로 폐쇄될 전망을 갖고 있을 뿐만 아니라 90년대에는 더 많은 정유공장들이 가동을 중지할 것이라는 사실이다.

폐쇄된 정유공장 수를 연도별로 보면, 80년에서 81년사이 23개, 82년에 63개, 83년에 11개로 총 97개에 이른다. 몇몇 소규모 정유공장들이 高硫黃重質原油를 처리하기 위한 새로운 技法導入에 착

〈그림-2〉 美国의 정제능력 변동추이
(單位: B/D)



수했으나, 이러한 투자가 소규모 정유공장으로서는 무척 부담스러운 것이다.

그러나 시설개선이 없어도 비교적 밝은 전망을 가진 소규모 정유공장은 다음의 3가지 형태로 구분해 볼 수 있다.

- ① 아스팔트나 윤활유를 전문적으로 생산하는 정유공장
- ② 油田에 위치한 정유공장
- ③ 원료로 원유가 아닌 重質油(Heavy Resid)를 사용하는 정유공장

Ⅲ. 정유산업 쇠퇴의 원인

1982년 미국석유험회(API)는 정유산업의 쇠퇴 원인을 분석, 그 결과를 발표하였다. API는 이런 추세의 원인인

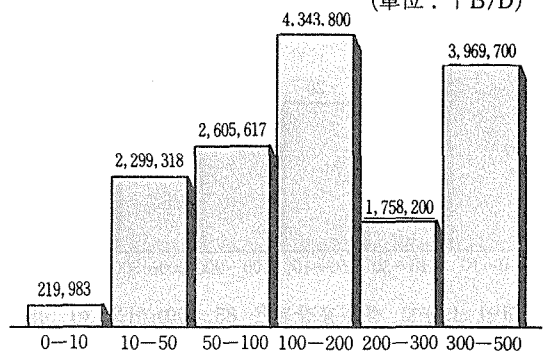
- ① 석유제품에 대한 수요감소
- ② 특정제품으로의 소비자 수요집중
- ③ 변화하는 원유공급 사정
- ④ 가격 통제시에 소규모 정유공장들이 누렸던 특혜의 상실때문이라고 밝혔다.

1970년대 중반부터 시행된 연방규제제도로 인하여 대규모 정유공장들이 보조금을 지급하였으므로 소규모 정유공장들은 싼 가격으로 원유를 공급받을 수 있었다. 그러나 1981년 1월 규제제도가 폐지되자 소위 보조금지급제도(Entitlements)도 사라지게 되었다. 그러자 많은 소규모 정유공장들이 財政難으로 허덕이게 되었다.

Ⅳ. 규모별 정제능력

〈그림-3〉은 규모별 정유공장의 정제능력을 나타낸다. 이 내용을 구체적으로 살펴보기 위해 도표화하면 다음과 같다.

〈그림-3〉 미국 정유공장의 규모별 정제능력
(單位: 千B/D)



〈表-1〉 미국 정유공장의 규모
(單位: 千B/D)

정제능력 구분	정유공장수	전체정제능력중 차지하는비율(%)
0-10	42	1.45
10-50	91	15.13
50-100	40	17.14
100-200	31	28.58
200-300	8	11.56
300-500	10	26.12

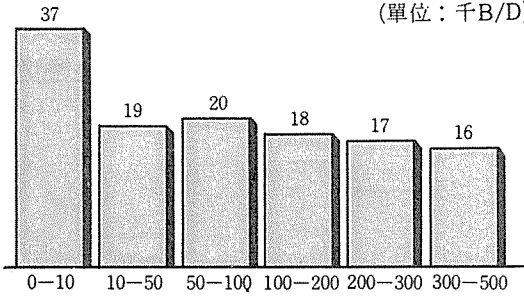
〈表-1〉을 보면 50,000b/d 이하의 정제능력을 가진 130여개의 소규모 정유공장들이 조업을 중단해도 수요를 충족시키는데는 별 차질이 없으리란 것을 알 수 있다. 현재 美国 정유공장 중 정제능력이 100,000b/d 이하의 數는 78%이며 200,000b/d 이하는 92%에 이른다. 그리고 遊休精製能力은 28%이다. 이러한 현상은 앞으로 가동을 중지하는 정유공장이 賣出할 可能性을 내포하고 있으나, 20세기말경 미국 정유공장의 시설이용률이 85% 내지 90%에 이를 것이라는 전망도 있다.

Ⅴ. 조업중단일수 및 분해시설

〈그림-4〉는 규모별 연간 조업중단일수를 나타내는 것으로 최소규모의 정유공장은 최대규모 정유공장보다 2배에 이르는 연간 조업중단일수를 보여준다.

이제 규모별 구체적인 분해능력을 살펴보기로 한다. 우선 대기압보다 낮은 상태에서 重質油를 분해하여 重油와 휘발유로 분리시키는 진공증류법(Vacuum distillation)을 보면, 정제능력이 0-10,000

〈그림-4〉 규모별 연간 조업중단일수 (單位: 千B/D)



b/d인 소규모 정유공장들은 85,000b/d을 이 방법으로 생산한다. 이 량은 소규모 정유공장 전체 정제능력의 37% 미만이다. 總精製量 중 진공중류법으로 생산되는 양은 규모가 커질수록 늘어나 300,000-500,000b/d규모의 정유공장에서는 진공중류법이 차지하는 비중이 53%를 차지한다.

현재는 가동이 중단된 상태이지만, 83년 정제능력이 300,000b/d이었던 GHR Energys Good Hope 정유공장은 228,000b/d의 진공중류능력을 갖추고 있다. 이 공장은 매각되어 다시 가동될 것으로 보인다. Coking시설도 85년부터 가동될 것이며 Hydroretreating 시설과 Isomerization 시설도 증설되었다.

〈그림-5〉는 규모별 重質油 改質能力 중 특정 한 방법이 차지하는 비중을 나타낸다.

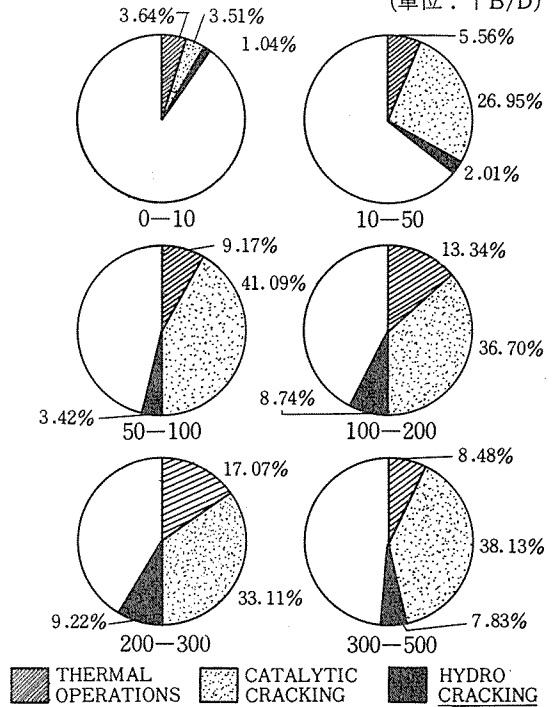
50,000b/d 이하의 정제능력을 가진 소규모 정유공장들이 가솔린과 輕Distillate 시장에 도전하고 있지만, 그들중 보조금을 지급받는 공장들이 많고 보조금이 가까운 장래에 중단될 것이므로 전망은 매우 불확실하다.

또한 Gulf Coast와 East Coast의 정유공장들은 석유제품의 수급균형 유지에는 필요치 않는 접촉분해능력이 과잉인 상태에 있으며, 시설가동률을 높이기 위해 어떤 정유공장들은 유럽으로부터 重油를 수입해 오고 있다.

다음 Hydrotreatment Process는 정제능력이 100,000-200,000b/d 규모의 공장에서는 48%를 차지한다. 다른 규모의 공장에서도 그 비중은 대동소이하나, 10,000b/d이하 규모만이 7.5%이하 수준이며, 10,000-50,000b/d 규모에서는 26% 수준이다.

접촉개질법(Catalytic Reforming)은 탄화수소의 분자를 재배치시켜 옥탄가를 높이고 나프타를 轉換시키는 방법이다.

〈그림-5〉 규모별 중질유 개질능력 (單位: 千B/D)



〈자료〉 Energy Détente

水素化改質法(Hydrorefining)은 〈그림-5〉에는 나와 있지 않지만, 수소와 촉매를 사용하여 改質하는 방법으로 200,000-300,000b/d 규모의 공장에서 차지하는 비중이 29%에 이르며, 이보다 규모가 큰 공장에서는 20% 정도 수준이다.

美国 정유공장들은 옥탄가를 높이기 위해 MTBE (Methyl Tertiary Butyl Ether)를 점점 더 많이 사용하는데 그 이유는 종전 옥탄가를 높이는데 사용되던 납의 이용이 줄어들고 탈납휘발유의 옥탄가가 낮아진 데 대한 고려 때문이다. MTBE는 이소부틸렌(Isobutylene)의 중합에서와 마찬가지로 옥탄가를 높이는데도 소요되는 한계비용을 가장 낮게 해 준다.

VI. 施設改善을 위한 투자와 그 효과

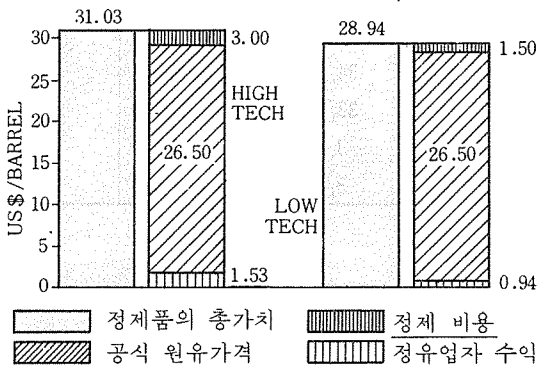
시설개선을 위해 막대한 투자를 한 몇몇 독립계 정유공장이 완전한 성공을 거두지는 못했다. 왜냐하면 輕質油와 高硫黃重質油간의 차액 및 輕質의 精製品과 重質精製品간의 차액이 적어 충분한 수익을 얻을 수 없었기 때문이다.

Gulf Coast의 한 독립계 정유공장은 현대적 정

제기법 도입의 성공적인 선두주자가 되었다. 그 공장의 접촉분해능력은 50,000b/d이며, 85%에 이르는 휘발유 제품을 얻고 있다.

〈그림-6〉에서 보는 바와 같이, High tech의 경우 Low tech를 사용할 때 보다 정유업자는 50% 정도 많은 수익을 얻을 수가 있다. 收率面에서도 Low tech의 경우 中質Distillate를 40% 回收할 수 있으나, High tech의 경우 85%를 얻을 수 있다. High tech의 경우 가솔린과 輕質Distillate 생산이 극대화되기 때문이다.

〈그림-6〉 1982년 2월 ANS Crude를 정제할 때 High tech와 Low tech의 비교 (27° API)



〈자료〉 PIW, Platt's Oilgram Price Report

〈그림-6〉에서 비교의 대상으로 ANS Crude 27° API를 택한 이유는 현재 정유공장에서 사용되는 원유의 평균치가 33° API이지만, 점점 重質化되는 경향이 있고, 또한 ANS Crude가 量的인 면에서도 큰 비중을 차지하기 때문이다.

Ⅶ. 精油産業의 展望

美国 정유공장중에서 10개의 소규모 아스팔트 전문생산공장과 8개의 윤활유 전문생산공장이 있다. 8개의 윤활유 생산공장 중 생산능력이 50,000 b/d를 초과하는 것은 6개이다. 이 18개의 아스팔트 및 윤활유 전문생산 정유공장은 다른 소규모 정유공장보다 쇠퇴할 가능성이 적다. 이 18개를 제외한 115개의 정유공장이 앞으로 몇년간 다량의 잉여생산능력을 가질 것으로 전망된다.

그러나 특정제품만 전문적으로 생산한다고 해서 소규모정유공장이 다 잘 되는 것은 물론 아니다. 소규모 아스팔트생산공장 중 원유를 원료로 사용하는

West Coast의 소수 아스팔트공장을 제외한 다른 소규모 아스팔트공장은 지탱하기 힘들 것이라는 견해도 있다.

요즘에 와서는 아스팔트나 윤활유만을 생산하는 소규모 정유공장들이 원료로 원유 대신 常压重質油를 100% 사용하는 새로운 양상을 보이고 있다. 重質油와 휘발유의 가격차가 커지고, 또한 그러한 비용의 잇점을 살린다면 West Coast의 정유공장들은 캘리포니아産 원유를 가까이에서 구입할 수 있다는 장점이 아니더라도 접촉분해법을 사용함으로써 고도로 경쟁적인 휘발유시장에서 살아남을 수가 있을 것이다.

Ⅷ. 잉여정제능력의 수출가능성

철거되는 美国의 정유시설들은 증설이나 시설改善을 원하는 인근국가들에게 부분적으로나 전체적으로 수출될 수 있다. 이렇게 하면 수입하는측, 수출하는 측 모두에게 유리한 결과가 될 수 있다.

83년에 폐쇄된 美国의 소규모 정유공장들의 시설은 현대식이며 10,000b/d을 넘는 정유공장들의 시설은 15년 내의 사용한 것들이다. 칼리브 연안 정유공장의 경우 시설이 낙후되어 가동률이 현재로서는 극히 낮은데 앞으로 美国 경제가 회복되면 수요가 늘어날 것이므로 施設改善이 필요할 것이다.

南美나 칼리브연안 국가 정유공장들은 휘발유와 정유收率이 낮아 重質油市場이 供給과잉의 상황에 처할 가능성이 많으므로 이를 막기 위해 가동률을 더욱 낮추고 있으며, 輕質製品을 수입하고 있다. 그러나 이들 國家들이 外債를 줄이기 위한 긴축재정정책으로 말미암아 정유공장의 신설이나 現代化계획을 세우지 않고 있으므로 에너지 정책수립자들은 곤궁에 처해있다.

따라서 美国의 Visbreaking시설, Cat breaking 시설, Coking시설 등을 구입하는 것이 가장 가능성 높은 대체안으로 받아들여지고 있다.

마지막으로 최근 일고 있는 석유회사의 합병이 美国 정유업계의 변화를 가속화시키고 있으며, 한 석유회사의 연례보고서에는 가까운 장래에 美国의 主要 정유공장들이 공동출자하여 합작정유공장을 세울 계획도 포함되어 있었다. *

〈Energy Détente, 1984. 3. 21〉