

# 原油市場과 石油製品市場의 連結分析

金 亨 俊  
(油公·業務開發部)

消費地精製主義의 存立기반이 상실될 경우 石油類製品輸入을 變動要因이 많은 海外市場에 장기적으로 依存하게 되어 油類需給의 安定이란 安保的 次元에서도 커다란 問題를 야기하게 될 것이다.

## I. 머리말

1년에 70억달러 규모의 막대한 資金을 産油國으로 흘러보내는 代價로 우리는 原油를 도입 調整하여 모든 경제활동에 원활한 에너지를 공급하고 있음은 周知의 사실이다. 이 도입금액은 81년 輸入実績 220억달러의 30% 이상을 차지하는 엄청난 규모이다.

이처럼 방대한 규모의 石油産業은 1960년대 초반 제 1차 경제개발계획의 핵심산업으로 선정되어 蔚山콤비나트의 건설과 함께 한국 경제 발전에 赫赫한 공헌을 해 왔으며, 제 1,2차 石油危機시에도 官民이 합심하여 油類需給에 만전을 기하여 왔음은 그간 精油業界에 몸담은 이로서는 내심으로 느끼는 보람이라고 할까.

최근에 들어와서는 정부의 民間主導의 자율 경제체제로의 경제정책전환에 따라 石油類의 수급안정과 價格安定의 조화모색, 민간기업의 창의성극대화, 정부기능의 한계등의 이유로 油價自律化를 추진하고 있다.

이와 때를 같이하여 국내 油價政策上 어쩔수 없이 책정된 国内油種間 價格構造가 국제가격과의 乖離로 말미암아 일부 大需要처에 이윤동기를 부여하게 되었고, 이에 따라 단기적 수급 조절목적이 아닌 長期石油類製品의 도입은 韓國 정부가 20여년간 추진해온 消費地精製主義 원칙에 배치될 뿐만 아니라, 韓國精油産業의 존립 문제마저 대두시키고 있는 실정이다.

더우기 長期的으로 볼 때, 産油國들의 정유 공장 확장, 끼워팔기(Package Deal) 등 下流部門(Downstream)에의 진출로 韓國石油産業의 전망이 밝지 못한 것은 分明할 것 같다. 특히 다음에 상술할 미시경제적 접근방법으로 原油市場/精油市場 결합 分析은 이를 더욱 두드러지게 하고 있다.

따라서 여기에서는 현재 UGI Corporation의 Business-Analysis Manager인 CLIFFORD L. RATZA 씨가 일정한 가정하에 분석시도한 原油市場/精油市場의 결합모형을 소개함으로써 원유/정유시장에 미시경제학적 접근방법의 가능성을 검토해 보고, 동 理論의 문제점과 도출되

는 결론하에 韓國精油産業의 방향을 언급해 보 고자 한다.

## II. 原油市場과 石油製品市場의 연결

### 1. 序說

原油市場과 石油製品市場의 상호관계는 사실 상 복잡한 性格을 띄고 있으나, 적절한 假定下에 基本的인 分析으로 그 相互關係를 고찰할 수 있을 것이다. 예전대 “原油生産業者는 精製業者로부터 모든 利潤을 짜낼 수 (to squeeze) 있다는 말을 들 수 있다. 이것은 곧 精製業者의 손실이 原油生産業者의 利得이 된다는 零和게임 (Zero-sum game) 양상을 나타내는 것이다. 이러한 方程式 (Equations) 들은 다만 어느시점 (Only Part of the time)에서만 옳다는 것을 보여 줄 것이며 또한 原油生産業者가 決定한 가격과 수량이 原油生産業者의 이윤을 극대화 시키고, 精製業者에게도 이윤을 남긴다는 것을 보여 줄 것이다.

이 價格과 수량은 原油/精製市場体制下에서는 總利潤 (total profits) 을 극대화시키지 못한다. 總利潤을 극대화시키기 위해서는 原油生産業者는 精油工場을 소유하거나 또는 모두의 혜택 (the benefit of everyone) 을 위해 精油産業을 운영해야 할 것이다.

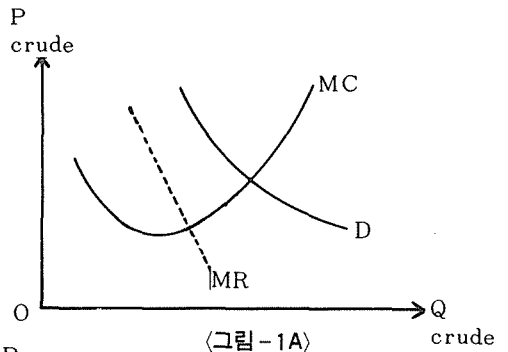
### 2. 分析을 위한 構造 (Framework) 및 假定 (Assumptions)

〈그림-1〉은 경제학자가 原油市場 (原油供給業者가 상당한 통제를 행사하는 시장)과 石油製品市場 (상당한 경쟁이 존재하는 시장) 과의 관계를 어떻게 보는가를 나타내고 있는데, 특히 다음과 같이 要約할 수 있다.

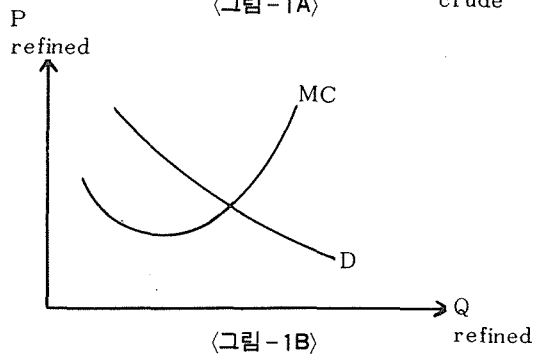
- 原油에 대한 수요는 石油製品需要로부터 도출됨.
- 原油生産業者는 한계생산비용이 한계 수입과 일치되는 곳에서 原油價格과 공급 수량을 결정함 (즉 이윤의 극대화)
- 석유제품시장에서의 균형은 精製業者의 한

계비용 (원유비가 反映됨)이 需要曲線과 교차되는 곳에 이루어 짐.

- 한계비용곡선은 공급곡선임.



〈그림-1A〉



〈그림-1B〉

이 記述 (description)은 정확하기는 하나, 너무 一般的이므로 적용하기가 어렵다. 그러므로 後述하는 〈그림-2〉에서 보는 바와 같이, 몇가지 單純化시킨 假定을 통해서 原油市場과 石油製品市場의 原油價格연계성 (the price of crude linkage)에 초점을 맞출 수 있을 것이다. 이 구조 (framework)는 長短期分析에 모두 적당하다 (아주 정확을 기하기 위해서는 이 구조는 固定費 (fixed costs)를 제외하고 分析할 때 단기分析에 적당함. 그러나 結論 導出에는 영향을 주지 아니함). 만약, 원유생산업자의 限界費用이 증가하는 선형함수 (increasing linear function)라 해도 같은 결론에 도달할 수 있으며, 설명의 편의를 위해서 한계비용을 0으로 假定하는 것이 더 쉬울 것이다.

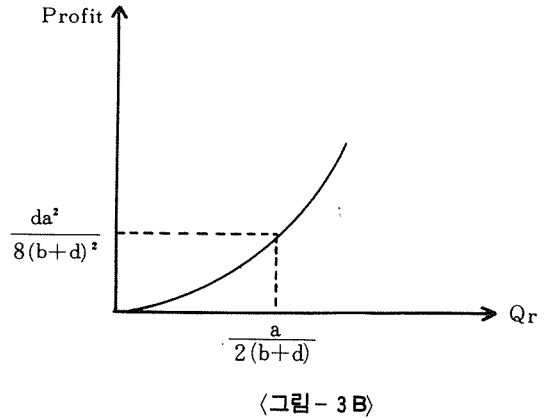
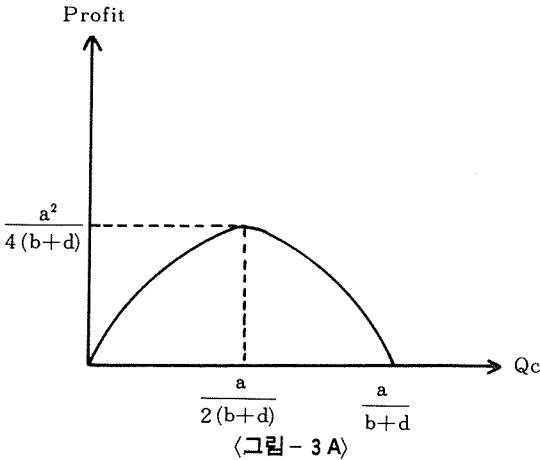
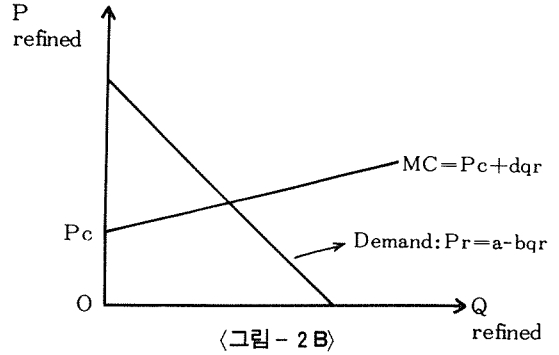
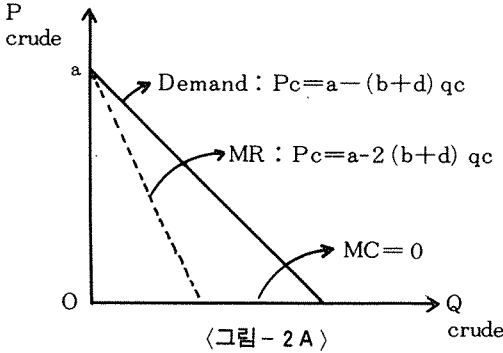
### 3. 선형분석

- a, b, d는 직선을 정의하는 임의의 상수임.
- Pr은 石油製品價格, qr은 석유제품수량

- $P_c$ 는 原油價格,  $q_c$ 는 原油供給數量을 나타냄.
- 石油製品의 1배 량은 原油 1배 량을 所要로 함 (loss는 없는것으로 가정)

利潤은 아래와 같이 價格과 수량을 곱한 값으로 表示된다.

$$a. q_c - (b+d) q_c^2$$



<그림 - 2 B>는 石油製品市場의 수급을 나타내는데 수요곡선은  $P_r = a - bq_r$ , 한계비용곡선(공급곡선)은  $MC_r = P_c + dq_r$ 로 表示된다.

우리는 아직 原油價格을 모르기 때문에 均衡價格과 수량을 해결할 수가 없다. 그러나 原油價格에 어떤 값이 주어지면 그 均衡은 石油製品의 한계비용곡선과 수요곡선이 교차되는 곳에서 이루어진다. 그리고 석유제품 1배 량을 생산하기 위해서 原油 1배 량이 필요하다고 假定할때, 석유제품시장均衡으로부터 原油市場需要를 도출할 수 있다.

$$P_{crude} = a - (b+d)q_c$$

<그림 - 2 A>는 原油市場을 나타내는데 한계비용을 0이라 가정하였으므로 原油生産業者의

● 원유생산업자의 이윤 :  $aq_c - (b+d)q_c^2$

●  $q_c = \frac{a}{2(b+d)}$ 일때 극대이윤  $\frac{a^2}{4(b+d)}$

● 정유업자의 이윤 :  $\frac{1}{2}dq_c^2$

●  $q_r = \frac{a}{2(b+d)}$ 일때 이윤  $\frac{da^2}{8(b+d)^2}$

<그림 - 3 A>는 利潤과 數量의 함수를 나타낸다.

극대이윤은 <그림 - 2 A>상의 한계수입과 한계비용의 교차점에서 결정되는 수량  $\frac{a}{2(b+d)}$ 에서 실현된다.

原油價格은  $\frac{1}{2}a$ 이며 (원유가격  $P_c = a - (b+d)q_c$ 에서  $q_c = \frac{a}{2(b+d)}$ 를 대입하면 됨), 원유생

산업자의 이윤은  $\frac{a^2}{4(b+d)}$ 이다.

여기서 우리는 原油生産業者의 價格決定이 어떻게 영향을 미치는지 알아보기 위해 石油製品市場을 고찰할 수 있다.

石油製品市場에서의 균형은 한계비용과 需要曲線이 교차되는 곳에서 이루어진다. 우리는 原油價格의 함수로서 石油製品의 가격과 수량을 풀어낼 수가 있다.

● Q refined =  $\frac{a-Pc}{(b+d)}$  [Pc+dqr=a-bqr에서 유도됨]

● P refined =  $\frac{(bPc+ad)}{(b+d)}$  [Pr=a-bqr=a-b $\frac{(a-Pc)}{(b+d)}$ 에서 유도됨]

石油製品市場의 利潤은  
(가격-평균비용) × 수량 =  $\frac{d(a-Pc)^2}{2(d+b)^2}$

$$\left[ \begin{aligned} & \{Pr - (Pc + \frac{1}{2}dqr)\} \times qr \\ & = \left\{ \frac{(bpc+ad)}{b+d} - \left( Pc + \frac{d(a-Pc)}{2(d+b)} \right) \right\} \times \frac{a-pc}{b+d} \end{aligned} \right]$$

에서 유도됨  
우리는 이를 수량으로 表示할 수 있는데 Pc=a-(b+d)q이므로 석유제품시장의 이윤은  $\frac{1}{2}dq^2$ 임을 알 수 있다.

〈그림-3B〉는 石油製品市場의 利潤을 나타낸다.

原油生産業者가 決定한 原油生産량이  $a/2(b+d)$ 일 때 석유제품시장은  $\frac{da^2}{8(b+d)^2}$ 의 이윤을 얻게되며 石油製品價格은  $\frac{a(2d+b)}{2(b+d)}$ 이다.

우리는 〈그림-3B〉에서 몇가지 결론을 導出해 낼 수가 있다.

첫째, 균형점에서는 原油生産業者나 精油産業에서나 兩者 모두 利潤을 남기지만, 원유생산업자가 정유산업보다 더 많은 利潤을 얻는다. (왜냐하면  $\frac{a^2}{4(b+d)} > \frac{a^2d}{8(b+d)^2}$ 이기 때문)

만약 原油生産業者가  $a/2(b+d)$ 보다 높게 수량(volume)을 策定해 놓는다면 그는 產出高(output)를 줄임으로써 利潤을 증가시킬 수 있을 것이다. 이 예에서 精油産業의 이윤이 감소됨을 알 수 있다. 즉 原油生産業者는 精油産業의 희생위에 이득(gains)을 얻는다. 그러나, 산출고(output)가 원래  $a/2(b+d)$ 보다 아래에 있다

면 원유생산업자나 精油産業 모두가 수량(Volume)을 上向調整할 때 利潤을 얻게 된다.

〈그림 3-A, 3-B〉역시 수요감소의 결과(consequence)를 보여준다. 수요감소를 구체화(visualize)시키는 한 방법은 상수“a”의 값을 더 낮게 잡는 것이다. (이것은 〈그림-2B〉의 수요곡선의 하향이동을 나타냄)

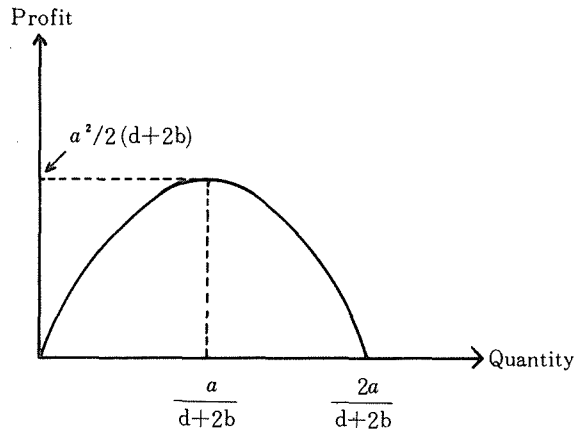
이때 균형산출고와 利潤은 原油生産業者와 精油産業에 모두 낮게 나타난다.

만일 원유생산업자가 과도한 행동(overreact)을 취하여 감소된 수요량에 相當한(appropriate)량보다 더 많이 산출고를 감소시킨다면 원유생산업자와 精油産業모두 필요이상으로 이윤을 잃게 된다.

#### 4. 總利潤分析 및 兩市場結合 Model

이제 原油/精油市場의 總利潤(the total profits in the crude/refined market system)으로 方向을 돌린다면 이것은 原油生産業者의 이윤과 정유산업이윤의 합계가 될 것이다.

〈그림-4〉는 이 상황을 나타내고 있다.



〈그림-4〉

● 總利潤 = 원유생산업자이윤 + 정유업자이윤 =  $aq - (b+d)q^2 + \frac{1}{2}dq^2 = aq - \frac{(2b+d)}{2}q^2$

● 原油生産業者利潤 =  $a^2b / (2b+d)^2$  [원유생산업자이윤  $aq - (b+d)q^2$ 에서  $q = \frac{a}{d+2b}$ 를 대입]

● 精油産業利潤 =  $a^2d / 2(2b+d)^2$  [정유업자이윤

$\frac{1}{2} dq^2$  에서  $q = \frac{a}{d+2b}$  를 대입]

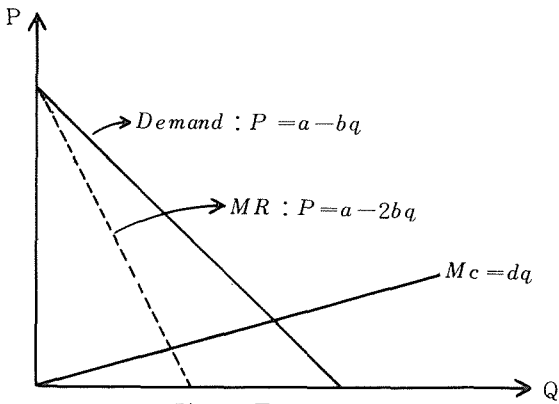
● 原油利潤-정유제품이윤 =  $(2b-d) a^2 / 2(2b+d)^2$

〈그림-4〉에서 산출고가  $a/(2b+d)$  일때 總利潤은 극대가 된다. 이 산출고는 〈그림-3〉 균형에서 보다 큰데 이것은 原油生産業者가 이윤을 어느정도 잃는 반면 (lose some profits), 精油産業은 그 손실보다 더 큰 이득을 얻는다 (gain more than the loss) 는 것을 의미한다. 우리는 누가 더 큰 이윤을 얻느냐하는 것은 결정할 수가 없는데 그것은 “b”와 “d”의 값에 의존하기 때문이다.

표시된대로 보면 (As it stands now), 이 体制에서는 利潤이 극대화될 수 없다. 왜냐하면 原油生産業者가 산출고를  $a/2(b+d)$  水準으로 제한할때 버는 것만큼 벌지 못하기 때문이다.

그러나 原油生産業者와 精油産業의 통합은 그 체계를 오른쪽 방향으로 이동시킬 수 있다. 상기 검토에 대해 흥미있는 확대해석이 가능하다. (There's an interesting extension to the above discussion)

原油生産業者가 下流部門 (downstream) 을 통합하여 精油工場을 소유한다고 가정하자. 〈그림-5〉가 통합된 原油/精油市場의 상황을 나타내고 있다.



〈그림-5〉 통합 원유/정유시장

한계비용  $Mc = dq$  (왜냐하면 통합원유/정유업자는 자신이 정제하기 위해 原油를 구매하는 것이기 때문에 우리는 原油價格을 0으로 놓을 수 있음)

수요곡선은  $P = a - bq$

평균비용은  $\frac{1}{2} dq$

한계수입은  $a - 2bq$

이윤은  $aq - \frac{(2b+d)}{2} q^2$

[(가격-평균비용) × 수량 =  $\{a - bq - \frac{1}{2} dq\} \times q$  에서 유도]

이것은 原油生産業者와 精製業者가 분리되었을때 total system에서의 이윤과 일치함을 알 수 있다. 환언하면, 原油生産業者가 精油工場을 所有하면 原油市場/製品市場체계에서 극대 총이윤을 얻을 수 있다는 것이다.

## 5. 同分析結果의 要約

상기 原油/精油市場分析의 결과를 요약하면 다음 세가지 케이스를 고려 할 수가 있다.

케이스 1 : ● 原油生産業者는 精油産業과 分離되어 있다.

● 原油生産業者는 이윤극대를 위해 가격과 수량을 決定한다.

● 精油産業 역시 이윤을 얻는다

● 石油製品價格은 다른 케이스보다 높고, 산출고 (output)도 낮다.

케이스 2 : ● 原油生産業者는 精油産業과 분리되어 있다.

● 원유생산업자는 原油/精油市場 체계에서 이윤극대를 위해 가격과 수량을 결정한다.

● 원유생산업자의 이윤은 케이스1보다 낮지만, 精油産業의 이윤은 차감분 (offset) 보다는 더 증가한다.

● 석유제품가격은 케이스1보다 낮고, 산출고는 높다.

케이스 3 : ● 원유생산업자가 모든 精油工場을 구매하고 (buy all the refineries), 사실상 두 시장을 결합한다.

● 原油生産業者는 이윤극대화를 위해 가격과 수량을 결정한다.

● 결과는 케이스 2와 동일하다.

케이스 2와 케이스 3은 석유제품가격과 산출고에 동일한 결과를 가져옴을 보여준다. 이 결과는 케이스 1보다 모든면 (all the way around)

에서 낮다. 즉, 利潤이 더 크고 수량이 더 많고, 가격은 더 낮다.

케이스별로 의미를 부여한다면 케이스1의 경우 현재의 原油/精油市場을 나타내고 있으며, 케이스2의 경우 과거 메이저가 原油를 독점공급 하던 상황을 나타내고 있으며, 케이스3의 경우 産油國들이 下流部門으로 진출하고자 하는 미래 상황을 표시하고 있다.

### Ⅲ. 原油/精油工場 結合分析의 限界

상기分析은 복잡한 原油/精油市場을 一義的으로 究明했다는데 의의를 찾을 수가 있겠으나, 실제 운영되는 原油/精油市場에는 너무나 複雜한 可變要因이 존재함으로 單純化된 모델로 現象을 分析하는데에는 미시경제분석이 갖는 본래적 한계외에도 다음과 같은 限界가 있다고 하겠다.

첫째, 각 산유국들의 상황과 각 소비국들의 상황이 상이함에도 불구하고 이를 각 1개의 原油市場, 精油市場으로 집계하는 것은 불가하다.

둘째, 各 産油國들이 자국의 경제정책, 정치적 상황등에 따라 산출고(output)를 결정함에도 불구하고, 단순히 이윤극대를 위해  $MC=MR$  되는 곳에서 산출고를 결정한다는 것은 무리이다. 더우기 한계수입, 한계비용은 측정하기가 어려울 뿐만 아니라, 최근 OPEC은 原油價를 固守하기 위해 産油國別로 원유생산량을 割當하고 있는 實情이다.

셋째, 原油價격이라 해도 수출국의 가격정책과 世界原油市場의 구조변화사이의 상호작용으로 인하여 대략 4가지의 가격으로 형성되어 있는바, Aradian Light 같은 基準原油價格, OPEC 公式價格과 Surcharge, 공개시장에서의 판매가격, 현물시장에서의 판매가격이 그것인데 따라서 하나의 原油價격을 결정할 수가 없다.

넷째, 原油/精油市場은 경제적인 요인 못지않게 정치적인 요인에 크게 좌우되는데, '73년 中東戰爭에 따른 第1次 오일쇼크, '79년 이란革命에 따른 第2次 오일쇼크 등이 그 예로써 이를 경제적으로 數值化시킨다는 것이 불가능하다.

다섯째, 原油需要는 적어도 단기적으로는 가

격에 비탄력적이며, 原油資源의 한정과 代替에너지의 개발, 사우디아라비아의 선도적지위 상실 등으로 인해 가격이론에 의한 자원의 최적배분을 분석함이 불가하다. 이러한 分析上 限界에도 不拘하고 上記 原油/精油市場의 분석은 아마 다음 두가지를 達成했다고 할 수 있겠다.

첫째, 경제적인 分析이 原油市場과 石油製品市場 상호관계를 설명하는데 어떻게 도움을 줄 수 있는가 하는 것을 보여주며,

둘째, 어떻게 상호관련을 맺고 있는가를 지적하여 주는 것이다.

### Ⅳ. 맺는말

이상과 같은 原油市場/石油製品市場의 연결分析은 앞으로 産油國들의 downstream에의 진출을 合理化시키는 방편이 될 수도 있겠다. (즉, 이윤이 더 크고, 수량이 더 많고, 가격은 더 낮으므로)

최근 MEES誌에 의하면, 쿠웨이트가 유럽의 精油및배분시설(European refining/distribution facilities)의 구매현상을 곧 벌일 계획과, Petromin역시 15만 BPSD규모의 精油工場 2개를 건설하여 '86년 또는 '87년에 가동할 계획임을 보도한 바, 이는 産油國의 하류부문으로의 진출이 表面化된 것이라 하겠다.

그러나 하류부문에서의 진출을 무한정 放任한다면 거의 모든 非産油國이 채택하고 있고 또 우리 나라도 60年代以後 계속 채택해온 消費地精製主義의 존립기반을 상실하게 될 것이다.

消費地精製主義의 채택의 근본이념은

1) 一國의 주요동력원인 석유수요를 充當함에 있어 변동요소가 많은 국제석유제품시장에서 全油種의 수요를 조달함은 경제성 뿐만 아니라, 需給의 안정적 측면에서도 Risk가 크고,

2) 原油를 확보하여 국내정제함이 경제성 및 需給安定面에서 장기적으로 유리하며,

3) 精油産業의 국내육성은 他産業에의 關連 및 과급효과가 크고, 국내산업육성에의 기여도가 크다는데 있다.

따라서 韓國의 消費地精製主義의 존립기반이 상실될 경우에는 우리 나라의 石油産業은 60年代以前으로 후퇴하게 되고, 극단적일 경우 석

유류제품을 변동요인이 많은 海外市場(산유국 내지 현물시장)에 항상 장기적으로 의존하게 되어 국내전반적산업의 침체뿐 아니라, 油類需給의 安定이란 安保의 차원에서 커다란 문제를 야기하게 될 것이다.

여기에서 우리는 消費地精製主義의 원칙을 고

수해야하는 當爲를 찾을 수 있을 것이며, 작금의 현상이 항상 消費地精製主義만을 고집할 수 없이 시대의 변천에 따라 신축성있게 운영되어야 한다면, 한국의 精油産業은 精油産業에 局限할 것이 아니라, 綜合에너지산업으로 발돋움해야만 한다는 논리적 귀결이 가능하다 하겠다.

## 産油國動向

### OPEC의 內紛과 GSP의 下落

지난 11월 16일, 베네수엘라의 Calderon Bertti 石油相이 OPEC는 油價를 引下시키지 않을 것이라고 못박고 油價引下는 모든 OPEC 會員國들의 利益에 反하는 措置가 될 것이라고 聲明한 바 있다.

그리고 11월 24일 쿠웨이트에서 開催된 第29次 OAPEC 總회에서 사우디와 쿠웨이트 畫國은 基準油價(GSP) 固守方針을 再闡明하면서 同 總회에 참석한 다른 OPEC 會員國들을 說得하여 次期 OPEC 總회(이달 19日 開催予定)에서의 單一戰線을 摸索하였다.

이 OAPEC 總회에서 이라크도 사우디의 油價固守方針에 同調하면서 Al-Oraibi 石油相은 次期 OPEC 總회와 관련된 油價問題에 言及, 油價의 폭등을 방지하기 위해 油價는 世界인플레이 率에 連繫되어야 하며 現行 GSP 34弗의 基準油價를 引下시키는 것은 正當하지 않다고 말했다.

한편 쿠웨이트의 Al-Sabah 石油相도 일부 OPEC 會員國들이 쿼터量을 무시하고 있기 때문에 自國産 重質原油의 販賣가 불가능한 實情이라고 不平을 吐露했다.

사우디아라비아의 Yamani 石油相은 최근 그의 軌務室에서 某 經濟新聞記者와의 單獨會見에서 OPEC 強硬派의 妥協을 호소하는 다음과 같은 談話를 발표하였다.

① 오는 19일로 예정된 OPEC 總회에의 對策을 銳意 折衝中에 있으며 지금까지 OPEC의 合意를 무시하고 油價引下와 增産을 일삼고 있는 OPEC 加盟諸國이 賢明하다면 뭔가의 合意가 이루어질 것이다.

② 當面の 課題는 몇 나라들에 의한 過當한 油價引下(割引)措置를 즉각 中止하는 일이며, 이는 油種間 價格 differential의 是正問題보다도 중요한 것이다.

③ 또한 OPEC 總회에서 GSP 1bbl=34弗의 維持를 결정하게 되면 消費國의 購買 回避에 制動이 걸려 OPEC 原油에 대한 需要는 늘어날 것이다.

이상과 같이 Yamani 石油相은 우선 OPEC가 當面 挑戰을 要하는 緊急課題로서 ① 割引措置(減稅, 信用供與延長, 잘 팔리지 않는 油種을 끼어 팔기)의 中止, ② 油種間 價格 differential의 是正, ③ 生産調整의 세가지 點을 차례로 지적한 것이다.

특히 第1의 割引措置는 正의 重要性을 強調, 이 割引政策으로 인해 油價引下가 두드러진 이란, 리비아 등에 言及하여「그들 나라가 우리와 同一步調를 취해줄 것을 희망하며, 만일 同調하지 않을 때에는 OPEC의 價格體系는 무너지고 그 나라들이 가장 큰 打擊을 받을 것이다. 라고 지적하였다.

Yamani 石油相의 이와같은 發言은 지난 7월의 「비인」OPEC 總회 이래 사실상 無協定狀態에서 油價引下 競争에 빠져 있는 OPEC가 12월 19日로 予定된 總회에서 뭔가의 協定에 合意될 수 있을지의 可否는 오직 이란, 리비아 등 所謂 強硬派의 對應 如何에 달려 있다는 것을 뜻하며, 특히 各種의 油價引下措置를 抑制하는 데 妥協點을 찾으려고 하는 穩健派 産油國의 意向을 示唆한 것이다.