

< 特 輯 >

< 日本窒素肥料工業의 昨今 >

編輯者 註：다음 글은 世界肥料需給事情이 不均衡한 現在生産規模의 餘力을 자랑하는 日本의 現況을 外誌에서 발췌 紹介한 것임.

1. 序 論

窒素肥料工業은 전형적인 裝置工業으로 生産의 반이상을 해외시장에 공급하는 輸出産業이다. 이러한 질소공업이 「에너지」자원을 원재료로 하고 있기 때문에 석유위기 이후의 經濟混亂을 가장 많이 받고 있기 때문에 諸物價昂騰에서 오는 原価上昇要因, 環境問題, 立地問題 등도 문제이려니와 그 이상의 세계 需給均衡이 질소비료산업을 지배한다 - 즉, 세계 질소비료의 문제점은 세계균형에 집약된다 - 라고 말할 수 있겠다.

2. 窒素肥料産業의 發展相

질소비료산업에 있어서 1960년대 전반은 제2차대전후의 生産設備擴張과 食糧増産을 위한 消費増加, 나아가서는 발전도상국의 開發로 수요증가에 應答되는 安定成長의 시대였다.

50년대 후반은 국제시장에서의 競爭이 점차 격화되어 60년대에 이르러서는 固體原料에서 석탄가스, 천연가스, 석유등 有機原料로 전환됨에 따른 原料인하로 販賣競爭은 한층 더 激化되어 왔다.

여기에 拍車를 가한 것은 円心型 壓縮器의 등장, ICI나프타 分解法등의 技術革新에 의한 大型化이다.

세계의 窒素肥料工場은 이때까지 日産 100톤 規模가 기초이던 것이 1965년 미국 루이지아나주 Luling에 Monsanto 社가 日産 600톤 工場에 円心型의 壓縮器를 전면적으로 채택한데 이어 各國이 日産 500톤의 大型工場을 처음으로 完成시켜 操業에 들어갔다.

이와같은 일련의 技術革新은 규모의 이익을 目標하는 生産能力의 擴大, 新設促進으로 64~65년에 일시적인 붐이 일어, 비참한 60년대라고 할만큼 未曾有의 施設過剩時代를 맞이하였던 것이다.

그 결과 일찌기 없던 價格引下와 操業度低下라는 큰 타격을 받았다. 따라서 각국에서는 非効率的 設備의 撤去와 剩餘人員의 整備等이 일어나고 더욱이 窒素肥料生産에서 撤退라고 하는 劇烈한 현상마저 나타났다.

이같은 60年代의 設備擴張競争의 배후에는 當時 「人口爆發」, 「綠色革命」 등으로 豫想되는 大量施肥에 커다란 기대를 갖고 있었다. 勿論 奇蹟的인 肥料의 大量生産은 可能하지만 肥料의 消費実績은 年 90%에 不可하여 生産에 半比例的으로 나타나고 있다.

窒素肥料産業에 있어서 이와 같이 需要와 供給의 不均衡이 價格으로 나타나는 것은 당연하지만 60年代 後半에서 70~71年에 이르러 窒素肥料産業의 悲慘한 날이 연속되었다. 이 중에 肥料消費는 變化없이 着実に 增加되고 있으며 設備能力의 增加는 없고 非効率的인 設備의 撤去에 따라 減少狀態였다. 71年을 계기로 需要의 均衡이 호전되어 가는 盛조이며 71,72年の 世界的인 異常氣候와 소련의 穀物大量購買에 依한 世界的으로 穀物在庫量의 不足을 드러내는 直接的 계기로서 窒素肥料의 수급은 역전되고 있으며, 이에 따라서 다른 肥料도 72年 봄부터 急激히 在庫의 減少가 窺보였고, 肥料生産操業도 漸次的으로 회복되어 販賣價格도 上昇되어

窒素肥料産業은 오래만의 好況을 누리게 되었다.

73年末 中東戰爭으로 發端된 石油危機는 「에너지」資源을 原料로 하는 窒素肥料의 生産에 不安을 야기한 石油價格昂騰으로 原価上昇에 仮需要가 겹쳐 肥料價格은 上昇一路를 걷고 있다.

이같은 肥料生産부의 再現과 同時에 世界各國에서 앞을 다투어 肥料工場建設事業을 計劃하고 있어 60年代의 过剩設備의 惡夢이 再現되지 않을까 우려되고 있다.

増設計劃을 發表하고 있는 것은 中共, 印度, 인도네시아를 中心으로 하는 아시아의 發展途上國들의 國內産業育成을 計劃하는 産油國과 소련을 中心으로 하는 東歐各國들이다.

60年代의 設備擴張競争과 요즈음 工場建設부의 대비는 歴史的 教訓을 배우는 意味에서도 重要な 일이다.

첫째, 60年代의 設備擴張競争의 推進力이 된 技術革新은 침체되어 있고 計劃中の 設備는 從來의 技術을 쓰고 있으므로 建設費의 上昇分만큼 既存設備보다 競争力이 뒤떨어지는 점이 지적된다.

둘째, 전번의 建設부가 先進國의 民間企業에 의해 推進되었던 것에 비해 요즈음은 發展途上國의 食糧自給과 國內工業育成을 위해 計劃되었다는 점이다. 따라서 先進國과 달리 工業力이 뒤떨어지는

發展途上國의 경우에는 各種 施設部分의 未整備, 補修部品の 손질, 運轉人員의 未熟練等으로 높은 操業度를 期待하기 어렵다고 본다.

셋째, 앞서 비약적인 需要增加展望을 배경으로 하였던 것에 비해 이번은 需要 伸張率이 잠정적이지만 시장자체가 2배 이상으로 巨大化되어 있어 절대량의 증가는 크게 된다고 생각하기 때문이다.

지금까지 발표된 계획은 78년 진후에 완성예정인 것이 태반이지만 그 시기에는 다시 供給過剩狀態에 달할 것이다. 다만, 시장 자체가 거대화되어 있기 때문에 80년까지의 기간을 쉬하면 모든 계획이 실행되더라도 연 6~7%의 공급증가에도 불구하고, 食糧問題가 대두되고 있는 점으로 보아 그와 같은 심각한 供給過剩의 우려는 적다고 생각된다.

근거는 오히려 肥料價格이 昂騰한 현재, 소비가 어느 정도 저하하는지, 세계의 2할 정도의 비중을 갖는다고 보는 공업의 신장이 금후의 세계 경제의 동향으로 어떻게 변화할 것인지 등에 있다. <表1>의 均衡은 종래의 소비바탕을 기초로 하고 있고 가격급상승에 따른 소비구조의 변화요인은 들어 있지 않다.

한편, 設備計劃은 表와 같이 挿入되어 있고, 建設資材의 昂騰, 資金不足, 建設要員 不足에서 建設工期가 크게 늦어지는 것도 감안해

야 될 것이다.

<表 1 >

世界窒素肥料均衡

(단위 : 1,000 /톤)

	73	74	75	76	77	78	79	80
세계능력	62,300	67,100	72,100	77,200	86,400	93,100	95,000	96,700
비료용생산	35,600	38,200	40,900	43,600	47,300	51,200	54,600	56,300
비료용소비	36,000	39,200	42,000	44,800	47,800	50,700	53,800	56,900
균형	△ 400	△ 1,000	△ 1,100	△ 1,200	△ 500	500	700	△ 600

1974.8. TVA 발표

3. 國際競爭力

窒素肥料의 代表格인 尿素의 경우 생산의 8 할내외를 수출하고 있으므로 질소비료는 전형적인 輸出産業이다.

따라서 國際競爭力이란 해외시장에 있어서의 競爭力을 말하며, 大量生産이 이루어지는 것으로 해외시장에 있어서의 價格競爭力이라는 것이다. 그러므로 세계의 需給均衡에 크게 지배되는 것은 지금까지 가끔 강조되어 왔다. 극단적인 供給過剩 혹은 供給不足의 경우를 제외하고는 통상 전세계의 균형은 地域別이라기 보다 細分化된 형태로 보는 것이 필요하다.

과거 질소비료의 전통적 전통적 供給地는 서구, 미국, 일본 70년대 말부터 동구 순으로 선진지역이며, 需要国은 중남미, 아프리카, 일본을 제외한 아시아 제국이었다.

地理的으로나 수송상의 합리성 추구에서 서구제품은 주로 아프리카, 중남미, 아시아에, 미국은 중남미, 아시아에, 동구는 아프리카, 아시아에, 일본제품은 최대 수입지역인 아시아를 중심으로 하는 貿易構造였으나 근래에 이와 같은 구조에 크게 변화의 징조가 나타나려고 한다. 즉 첫째, 人口, 食糧問題 解決을 위하여 国内工業化 達成의 意慾을 높이는 아시아 제국에 수많은 肥料工場 建設計劃이 수립되고 있다는 점이며, 둘째는 종래의 供給地였던 미국이 국내의 「에너지」문제의 심각성에서 輸入國으로 轉換되어 가고 있다는 점이다. 셋째로는 현재 石油輸入만으로 依存하는 產油國이 국내 工業育成을 꾀하여 암모니아工場 建設事業을 많이 計劃 中이라는 점이다. 이와 같이 지금까지의 최대의 肥料輸入國이던 中共을 위시하여 인도네시아, 인도 등의 수입국이 自給化의 방향으로 전환하였다는 점이다. 인도의 경우 20개 이상의 自給化計劃을 가지고 있으나 인도 특유의 경제불효율(인도의 암모니아 대형공장의 조업도는 겨우 50%을 상회하는 정도) 때문에 서로 잘 어

올려서 실제로 자유화가 달성될 전망은 흐리다.

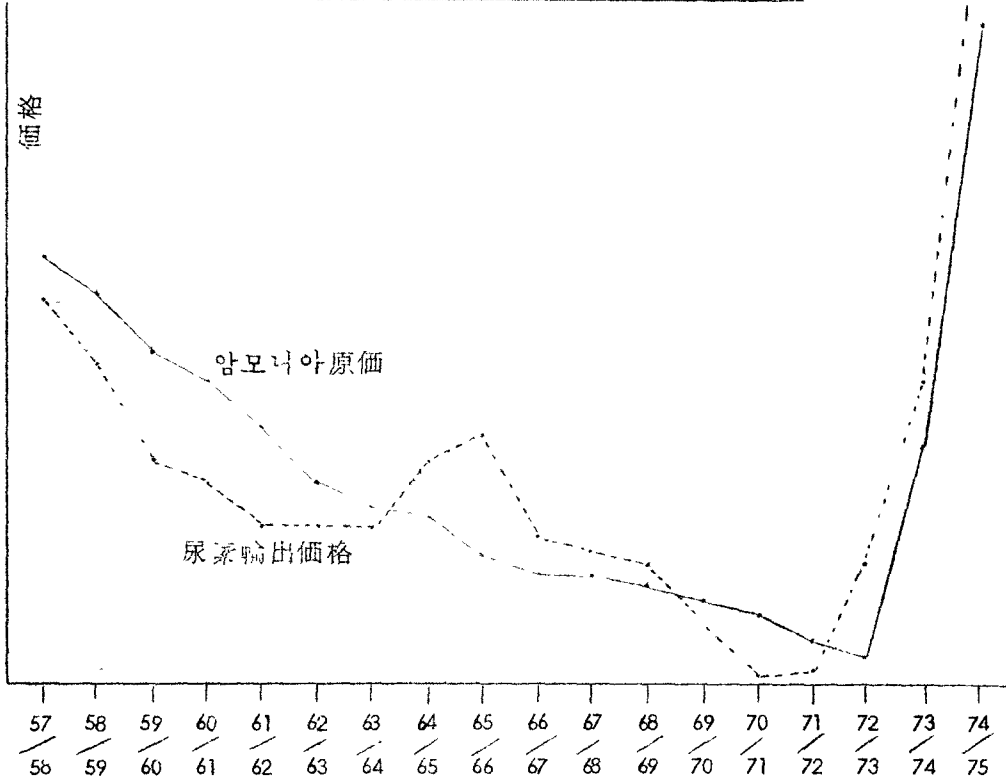
서구, 동구, 산유국, 일본의 질소질비료가 미국 및 아프리카에서 競争이 일어나리라고 예상된다. 여기서 질소질비료의 原價와 販賣 價格이 과거 어떻게 변동했나를 간단히 살펴 보면 질소비료는 尿素, 硝安, 硫安, 液安, 化成肥料등 여러 형태로 사용되므로 원가는 거의 모든 질소비료의 기본인 암모니아를, 或은 販賣價格은 輸出入 市場이 큰 尿素를 대표하고 있다.

65年 前後나 70年 前後의 일시적인 需給要因에 의하여 양자간의 변동이 상반된 시기가 있었던 경향으로 보아 암모니아 원가와 요소 가격이 거의 같은 변동을 보여주고 있다.

窒素肥料工業이 同質의 大量生産을 하고 시장에서 需給均衡을 반영시키며 심한 價格競争을 하였던 흔적을 보이고 있다고 하겠다. 海外市場에 있어서의 價格競争을 살펴보면 需給均衡 이외의 요인도 勿論 重要하다.

< 表 2 >

암모니아 원가와 尿素價格의 推移



예컨대, 이것이 공장건설에는 종래의 3배 가까운 자금을 필요로 하고 있으나, 이것은 현재 국내의 過剩設備을 보유하는 나라가 지금으로부터의 價格競争에 월등한 입장에 있는 것을 뜻한다.

技術革新이 沈滯된 요즈음 근래에 計劃된 事業은 모두 沈存技術에 依存하고 있기 때문에 現在 일본의 過剩生産施設은 큰 자산이며 물리적인 내구성은 당장은 불안이 없다고 생각하면 고정비상의 우위성은 압도적이라 하겠다. 한편 일본의 질소바란스는 < 表 3 > 와 같다.

< 表 3 >

窒素肥料 Balance

(单位 : 1,000 N 吨)

	73/74	74/75	75/76	76/77	77/78	78/79	79/80
生産能力	3,652	3,652	3,652	3,652	3,652	3,652	3,652
操業度	92 %	92 %	92 %	92 %	92 %	92 %	92 %
N 生産	3,360	3,360	3,360	3,360	3,360	3,360	3,360
工業用 N	1,124	1,091	1,140	1,183	1,252	1,323	1,399
肥料用 N 生産	2,236	2,269	2,222	2,177	2,108	2,037	1,961
肥料用 N 消費	723	734	745	757	768	780	792
輸 出	1,513	1,535	1,477	1,420	1,340	1,257	1,169

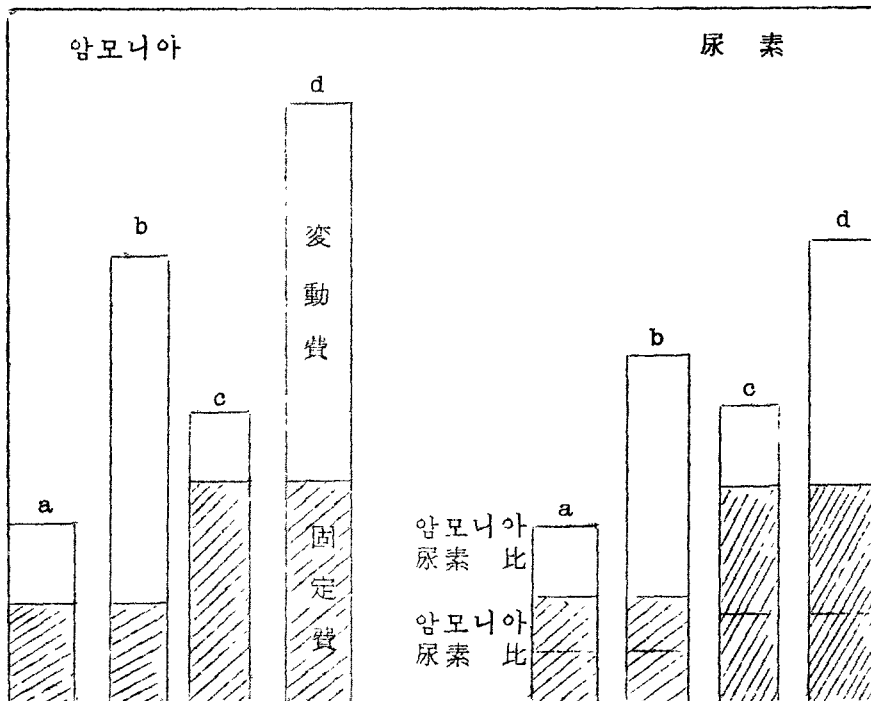
(1974 年 6 月 硫協資料)

日本の 암모니아 生産能力은 363 万 2,000 N 吨으로서 世界能力의 6 % 를 점유하는데 反하여 국내수요는 적어도 질소비료 무역에서는 세계 최대의 수출국이다. 보통 선진국일수록 工業용 암모니아의 이용도가 높으며, 일본의 경우 암모니아 수요량이 약 3 할이 工業용이다. 금후의 日本 經濟 動向과도 關聯되지만 工業用 암모니아의 年 伸張率은 일반적으로 5 % 내외라고 생각한다.

日本國內에 있어서 新增設을 고려치 않기에 工業用比重이 높아지
리라고 본다. 80년경까지는 국내수요 초과분, 즉 수출비료용이
과반수를 차지하리라고 본다.

과거 대형화에 따른 규모의 이익추구에서 대형공장이 完全稼働된
경우의 固定費의 比重은 저하되어 있고 석유위기 이후의 원료 가
격의 昂騰은 고정비의 비중을 한층 낮추어 주고 있다.

<表 4 > 石油危機以前과 以後 氨모니아尿素的의 원가比較



<表4>는 암모니아, 尿素原価의 구성이

- ㉠ 石油危機이전
- ㉡ 既存工場에서 높은 價格의 原料를 사용한 경우
- ㉢ 新工場에 石油危機 이전의 싼가격의 原料를 사용한 경우
- ㉣ 新工場에 높은 가격의 原料를 사용한 경우 각각의 變動을 본 것이다.

(b)경우는 금후의 일본 窒素비료업체의 원가이고, (c)경우와 (d)경우의 중간이 현재 계획중의 동구 산유국의 원가라고 예상된다.

에너지 자원 보유국이 원료가격을 어떻게 평가하는가는 금후의 價格競争의 큰 分岐점이다. 자원국이 자원에서의 이익과 窒素비료 사업의 장래성을 감안한 계획이면 그 경우의 원가는 (d)경우가 된다.

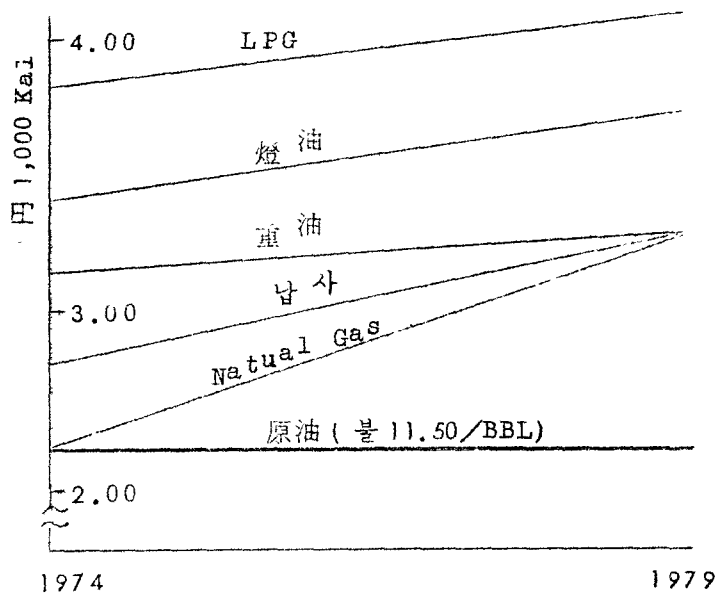
한편, 자원국이 지만 뒤떨어진 경제수준을 향상시키기 위한 公業化 의 추진이 불가결하다고 생각되어 자원이란 것은 필요한 工業化 達成을 위한 토대가 되면 족하다고 생각한 경우가 (c)이다.

어느 경우를 취하든, 그 나라의 歷史, 經濟社会 水準, 政策等에 따라 다르지만 실제의 원료 평가는 兩極端의 어느 것인가를 따지 기보다는 양극단의 中間에 가까운 것으로 생각해도 무방하다.

현재 암모니아 원료로서 나프타, 天然가스, 原油, LPG 등이 사용되고 있으나 이 중에서 주의를 요하는 것은 天然가스이다. 암모니아용으로 代替關係에 있는 도시가스용, 일반공급용의 수요가 적은 지역에서는 天然가스가 상당히 싸게 평가될 가능성이 있기 때문이다.

그러나, 대량의 天然가스가 있고 수요가 적은 경우는 LPG로서 수출 또는 파이프라인으로 가까운 지역의 도시가스용, 일반 공업용으로 돌리는 경우도 검토되겠지만, 이런 경우, 에너지자원 보유국의 원료경가는 반드시 (c)경우가 해당된다고는 볼 수 없다.

<表 5 > 암모니아原料價格의 動向

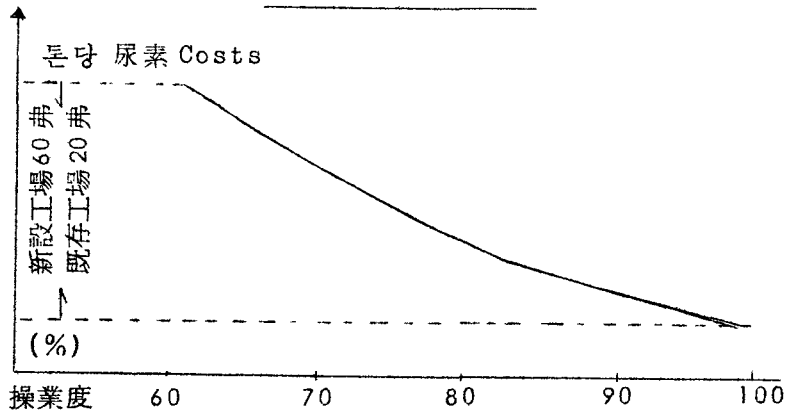


각 원료의 현상과 전망은 <表 5>에 原油價格이 11.50 \$/BBL 내외로 안정되었다고 하는 가정하에 두었다.

현상태의 카로리 換算評價는 不均衡이지만 원료용으로 생각한다면 원단위에 의한 조정으로 암모니아 變動費의 차이는 크지 않다. 현재 상대적으로 낮은 가격인 天然가스는 輸送手段의 발달에 따라 카로리 換算 同一評價의 방향으로 진전되어, 가격은 서서히 상승되어 가는 것이라고 일반적으로 생각한다.

이상과 같이 에너지자원 보유국은 원료가격을 원가기준으로 평가하는 가능성이 적은 이상, 상대적으로 싼 建設費로 건설된 과잉시설을 보유하고 있는 일본경우 질소비료 공업의 가격 경쟁력은 석유위기에서도 반드시 약화되지는 않을 것이다. 다만 이것은 원료 취급이 충분하고, 施設의 完全操業이 가능한 경우이며, 필요한 原料의 量的 確保는 절대적 조건이다.

<表 6> 尿素원가와 操業度



<表 6>는 대형 암모니아공장에서 尿素原価와 操業度와의 관계를 표시하고 있다. 表에서 보는 바와 같이 完全稼働과 60% 稼働에서는 製品 톤당 固定費는 지금으로부터 건설되는 대형공장에서 약 60 달러, 기존공장에서도 약 20 달러의 차이가 있으리라고 생각된다.

물론 完全稼働에는 電力, 蒸氣, 用水等 utility의 충분한 공급도 필요하고, 일본 경제 전체로서의 에너지 확보가 이루어질 필요가 있다. 암모니아 원료, 일본경제 전체를 위한 에너지원의 충분한 량적 처리를 위한 에너지 자원 보유국과의 긴밀한 政治 經濟 社会的 접근에 성공하는가의 여부가 앞으로의 문제점이라 생각된다.

지적한 바와 같이, 窒素肥料은 同質의 大量生産이 이루어졌다는 점은 製品輸送面에서의 우열이 앞으로의 가격경쟁에 크게 영향을 준다는 것과 통하는 말이 되겠다.

일반 製造業과의 輸送費의 比率를 비교하는 것은 어려우나, 窒素肥料의 輸送費의 比重이 상당히 높은 것은 지적할 수 있는 것이다. 수송 그 자체는 국제적인 부정기선 시장을 통하여 각국에 중립적으로 작용하겠지만 工場의 出荷設備, 港灣設備, 港灣勞働力の 상황은 각국에 따라 상당한 차이가 있다. 일본의 경우 많은 부분의 질소비료공장은 專用 港灣施設을 가진 臨海工場이고, 港灣荷役의 機

械化도 상당히 진보되었고, 공장 자체가 해외시장으로 수출하도록 설치되어 있는 것이 장점으로 지적할 수 있는 점이다.

근년 環境問題, 用水問題, 立地問題의 심각함은 질소비료공업의 발전을 크게 제약하기에 이르렀다.

관점을 바꾸어 산업의 발전과정을 생각하면 일반적으로 製品→國産化→製品輸出→技術輸出→資本輸出의 형태로 생각할 수 있다.

戰後, 技術革新과 高度成長중에서 질소비료공업은 크게 비약하여 수출산업으로 육성되고, 우수한 기술도 일부 해외로 수출되고 있다

産業發展의 유형에서 보면 비료산업의 技術資本을 무기로 하여 해외진출을 할 단계에 도달하였다고 하겠다. 해외에 자본이 투자될 경우의 問題點은 역시 價格 競爭力이고, 각국의 建設工期, 세계의 地域別 均衡을 고려에 넣은 면밀한 검토가 필요하다.

에너지위기의 시기부터 원료의 에너지자원을 보유하는 나라의 정부 및 기업과의 합병 형태로서 투자가 이루어지겠으나 제품은 상당량을 제 3국에 수출이 가능하겠고, 향만, 도로등의 정비가 충분한지, 또는 상대국의 나쇼나리즘에 의한 비상한 risk도 다르므로 정치, 경제, 사회정세에 충분한 배려가 필요하다. 發展途上國에서 工場建設은 톤당 50% 내외의 原価上昇이 되므로 表 2의 ㉔ 또는

④의 固定費는 上昇한다.

이 난점을 보충하려면 싸 원료와 완전가동에 지장을 주지 않는 電力·蒸氣·用水等 utility나 補修部品の 공급에 충분한 배려가 필요하다.

일반적으로, 발전도상국이 국내개발을 위한 국내 공업의 육성에 의욕을 높이고 있어, 암모니아공업은 広範한 周辺分野는 필요로 하지 않고, 工業化가 비교적 용이하다는 것, 또 국민생활 필수 業生産에 크게 貢獻하는 化学肥料 生産에 연결되는 것이기에 이와 같은 나라에는 매력이 있는 工業分野이다.

에너지자원 보유국은 資金的으로는 충분하나, 工業化에 필요한 工場建設, 運轉, 經營의 各種技術이 결여되어 있어 일본의 고도로 축적된 技術의 導入은 상대국의 가장 필요한 것이겠다.

어느 것이나 일본 질소비료가 해외진출을 할 때 무기는 建設·運轉, 經營 등의 各種技術이며, 이 기술을 무기로 삼아 어떻게 해서 底廉한 原料를 확보할 수 있는가에 달려 있다.

이상과 같이 질소비료는 大量生産을 하기 때문에 경쟁은 価格競争이고 業界의 不振은 세계의 需給均衡에 左右되는 것이지만, 그러나 심한 경쟁의 결과 질소비료의 原価와 販売価는 장기적으로

平行的으로 變動되어 왔다.

석유위기 후의 諸物飢昂騰으로 금후 국제경쟁의 가운데에서도 싸게 건설된 과잉시설을 보유하는 일본은 固定費上으로 크게 우위에 있으며, 또 變動費上으로는 에너지 자원 보유국과 비교하여 현저히 불리하지만 자원국이 原料評價를 원가로 처리하지 않는 한 固定費나 輸送體制의 우위성에서 경쟁이 가능하다고 지적하여 왔다.

예컨대, 금후의 수출시장의 중심지인 미국에서의 경쟁을 생각하면 지금 건설분이 계속되고 있는 동구의 건설비가 기존공장의 5배 내외가 되리라고는 보지 않으며, 서구제품은 수송면에서 약간의 차이가 생기는 정도라 하겠다.

이것들은 원료인 에너지자원의 量的確保가 충분하며 完全稼働에 의한 싼 固定費 merit 를 享受한다는 체제에서의 이야기이다.

원료의 量的確保가 금후의 비료공업의 死活을 결정하는 것이 되겠다.

앞으로의 발전은 해외진출을 빼고는 다른 길이 없겠다.

경제체제가 정비되지 않은 發展 도상국에 進出할 경우, 建設費는 先進國에 비하여 50% 정도 높다고 생각하면, 各種 技術을 무기로 하여 特別히 싼 原料價格이 보증되지 않는 한 國內 需要 초과분에 관하여 競爭力은 어느 程度 낮다고 생각하여야 되겠다.

競爭力은 供給過剩하에서 價格引下 競争이라는 점에 중점을 두고 볼 必要가 있겠다.

이런 경우 「變動費 + α 」라는 형으로 赤字輸出이 되겠지만, 變動費가 싸고 固字費의 比重이 높은데는 그뿐만은 價格引下 競争에 견디게 된다고 하겠으며, 海外에서 高價로 原料를 購入하지 않으면 안되는 日本은 競争이 困難하게 된다. 이런 상황에서 生産 調整은 하지 않으면 안되지만, 동시에 工業用 암모니아의 國內需要를 더욱 伸張시켜 安定화시키고, 尿素肥料를 구조적으로 安定된 方向으로 變化시키는 努力이 必要하겠다.

이것은 既存工場의 物理的 耐用年數에 限度가 온 경우에 諸문제 를 생각하면 일층 그 主要性이 增加한다고 하겠다. 原料價格昂騰에 따른 肥料價格의 急上昇은 資源을 갖지 않은 貧困한 發進도상국에는 실로 큰 問題라고 하겠다.

肥料價格의 彈力性은 他工業製品에 비하여 적다고는 하지만, 요즈

음과 같은 高價인 때는 무엇인가 農業技術的・經濟的・消費抑制
行動이 일어날 것이며, 外貨事情・惡化等 經濟外的 要因에 의하여
必要하지만 購入이 못하게 되어 需要가 減少될 것이다.

과거의 消費을 基礎로 한 需要展望은 大幅으로 차질이 생기며,
가수요가 어느 정도 있다고 보는 現在의 價格은 하강하고, 60年代
의 시설 확장 경쟁의 제재를 느끼게 하는 암모니아工場 建設 붐은
질소비료공업을 다시 곤경에 빠뜨리게 될 것이다.

그러나, 금후 2~3年 이내에 가동이 예상되는 新規工場은 全
世界的으로 보아 헤아릴 수 있을 정도이며 앞으로의 增設計劃은
高率稼動이 기대되지 않는 발전도상국에 많고, 工業力을 갖는 先進
국에서는 計劃이 약간 있으나, 一時的으로는 지난 날과 같은 大幅
的인 供給過剩에는 도달치 않으리라고 展望된다.

금후의 消費行動은 世界의 均型에 큰 영향을 주고, 肥料價格과
肥料工業의 업적을 左右하는 것이라고 생각된다.