

〈 特 輯 〉

日本 암모니아 工業에 關한 調査

=日本의 한 研究所가 調査한 概要 =

尿素은 世界的으로 방대한 需給上 차질이 發生하고 있다. 日本의 尿素肥料가 國際市場을 維持할 수 있는 條件은 原価 競爭力에서 優位성을 갖는 點 뿐이다. 그러나 적어도 1985年까지 分다면 日本의 에너지 資源의 地位, 암모니아 尿素의 技術面에서의 可能性, 日本 經濟의 어떤 意味에서의 特殊性에서도 비관적인 要因이 많이 있다.

現在 原価 競爭力의 결어는 原料·燃料費의 격차 즉, 外國의 가스 源인 天然가스가 日本의 主原料인 煤, LPG에 대하여 열량환산으로 1/2~1/4이라는 現實, 煤환율의 上등, 需要減退에 의한 煤業 度의 低下에 기인한다.

原価比較

東南亞 市場에서 日本과 競争하는 전형적인 尿素 生産國과 日本의 總原価를 比較하면 煤표와 같다.

화란의 모델은 既存工場 이므로 固定費比率은 40%로 낮으며 總原価도 日本의 1/2以下로 극히 싸다.

인도네시아의 신설 모델의 固定費 比率은 71%에 이르고 있고, 화란과 同一하게 評價한 가스를 使用하고 있음에도 불구하고 固定費 負擔이 크므로 總原価는 화란의 約2倍로 原料費의 效果를 상쇄하고 있다.

先進國과 後進國의 입지에서도 差異가 있으나 암모니아 尿素의 施設의建設費가 유류파동이후 極端的으로 上昇하였기 때문이다.

尿 素 總 原 価 比 較

日 本 = 100	100	98.9	103.8	88.4	110	66.6	44.6	87.7	85.9	68
固 定 費 (구성비%)	23	71.1	43.2	71.1	49.5	59.2	40.5	50.9	59.3	60.8
變 動 費 (구성비%)	77	28.9	56.8	28.9	50.5	40.8	59.5	49.1	40.7	39.2
國 別	日 本	이 란	韓 國	인도 네시 아	印 도	中 國	화 란	美 國	카 나 다	蘇 聯
原 料 別	남사	NG	남사	NG	남사	NG	NG	NG	NG	NG

### 變動費의 考察

尿素的 原価는 主原料인 암모니아의 原価로서 決定되며, 암모니아의 原価는 얼마나 싼 原料를 利用하느냐에 따라 決定된다.

日本은 天然가스 資源이 不足하므로 日本에서 제일 싼 납사, 輸入 LPG를 지향하여 工場 大型化를 이루기 위해서나 그 時點에 있어서도 天然가스가 모든點에서 암모니아 原料로서 優勢하였고 操業의 安定性, 市場에 이르는 입지 條件等의 效果를 加算하면 原料 燃料費의 열세를 充分히 보충할 수 있을 정도의 差異는 있었다.

그러나 石油危機 以後의 情勢는 一變하고 있다. 石油製品인 납사, LPG는 이전의 4~5倍로 값이 昂騰하여 海外의 肥料製造에 使用하는 天然가스는 2倍 정도만 값이 昂騰하였다.

外國의 모델 原価에 使用하고 있는 現在의 天然가스는 100만 BTU 당 80Cent (이란, 俄國, 인도네시아)이며 日本의 납사價格은 尙當 2만 9천 원에 비하여 열량환산으로 約 21%이다.

外國 天然가스 工場의 암모니아 變動費는 日本의 1/4以下가 되는 근원이다. 산유국 동구라파, 蘇聯, 美國等 輸出國의 大部分은 天然가스 使用 工場이며 現在 天然가스와 石油製品 價格과의 價格 差가 持續되는 한 용역비, 其他에 약간의 우위성이 있다해도 原料

燃料費의 차가 즉 變動費의 차로서 나타난다. 變動費의 競爭力은 없다고 보아야 하겠다.

日本の 天然가스는 原料가 가스인 工場보다 變動費가 明確히 우위에 있으나 이것은 가스의 使用單價가 外國에 비하여 약간 높기 때문에 韓國, 印度의 輸入에 對항하고 있을 뿐이다.

암모니아工業에 있어서 天然가스 價格의 動向은 重大한 關心사이다.

石油에 비하여 값이 싼 이유로는 各國마다 天然가스는 에너지 원이지만 가스 事業을 國營으로 하고, 公營事業으로서 國家統制 下에 있고 에너지 物價政策의 一環으로서 用途제한 요금통제를 하고있다.

燃料로서는 優秀하나 原料로서 汎用성이 적다.

供給者와 需要者는 pipe line 으로 연결되어있고 市場性으로는 石油와는 差異가 있고 石油가 저렴한 시절에 15~20年이나 長期契約을 해두었던 것이다.

最近의 契約價格이 急上昇 하고있다.

天然가스는 한정이 있고 高價이 이더 始作한 資源이며 天然가스 自体의 新規開發뿐만 아니라 石炭 oil shell 등 대체 에너지의

開發에 있어서도 기하 開發한 것들은 싼값으로 방치 해두는 것은  
올치 못하나.

天然가스도 공정용 原料로서의 用途가 開發되고 있다.

天然가스 LPG의 國際去來에는 저유황분중유등 石油價格으로 상하  
하는 조항이 있는 契約이 大部分이다.

이런 이유로 石油價格은 1980年 까지는 年率 6%정도 上昇을  
持續 하리라고 생각하지만 天然가스는 그 이상의 速度로 價格이  
양등하고 熱量基準으로 石油製品 價格에 가까워 진다고 생각하는  
것이 타당하다.

以上으로 보아 變動費가 열세에 있다고 하겠다.

#### 固定費

요즘 암모니아의 일산 톤 工場을 建設한다면 日本의 既存工場  
建設費의 4~5배의 金額이 소요되며 屯當 施設關聯의 固定費가  
그만큼 增加한다.

尿素工場 建設費에 있어서도 같게 된다. 따라서 화란의 既存 天  
然가스 使用工場에 의한 要素는 除外하고 變動費의 handicap은  
固定費에서 크게 회복한다.

더욱 海外의 모델原価에서 상당히 높은 水準의 操業度를 생각하고 있으나 新設工場은 固定費가 높으니까 한번 trouble이 發生하면 매우 높은 固定費의 負擔이 發生한다.

各國에 適用한 操業度에는 各各 근거가 있으니까 이것은 다시금 낮게 보는것은 옳지 못하다. 開發途上國의 입지, 自然條件, 産業環境, 勞動者의 資質 등을 생각하면 역시 큰 原価의 要因이 되지 않을까. 投資收益도 必要하며 投資에 대한 10%의 利益을 본다면, 販賣 價格은 매우 높지 않으면 안된다.

암모니아 제조기술의 예측

- ① 대량이며 싼값으로 安定한 原料를 使用하는 技術
- ② 고성능이며 수명이 긴 촉매의 開發과 新規 촉매반응의 채용
- ③ 기기의 대형화와 新技術의 채용 (공정의 단순화 効率化)
- ④ 動力消費의 節減 예열회수 및 에너지 절감의 強化等を 지향하여 現在의 原料의 精製화

最近 新技術을 보면 대량생산 대형화에 비견할 經濟的 評價가 기대되는 것은 없다고 할 수 있다.

技術進歩를 부정하는 것은 아니고 그 속도가 극히 완만한 것은 事實이다.

## 尿素 製造技術

尿素 製造技術은 現在까지 이르는 過程에 있어서 日本의 功獻이 크고, 미쯔이도아쯔의 技術輸出件數(約 80件)를 보아도 判斷할 수 있다.

現在의 尿素 製造技術은 거의 完成에 達하였고, 암모니아 탄산가스 單단위에서 보면 理論 單단위  $0.567 \text{ NH}_3 / \text{Urea}$  톤에 대하여  $0.570 \text{ NH}_3 / \text{요소톤}$ ,

$0.750 \text{ CO}_2 / \text{요소톤}$  (壓縮器損失包含)으로 거의 極限에 到達하고 있다.

海外에 建設될 尿素工場은 이와같은 完成된 技術에 基礎를 둔 工場이며 日本의 技術競爭力이 있다 하더라도 技術을 공정 개선에 發揮할 餘地는 그 完成度로 보아 큰 期待를 갖지 못한다.

原料 및 用役費만으로 尿素製造 原価를 보면 공정 개선에 공헌도는 技術改善에 따른 用役費의 節減은 尿素 屯當 460 엔으로 原料費의 約 2%에 該當한다. 技術改善에 의한 工程建設費의 節減 補修費의 削減, 安全操業의 確保가 競爭力의 強化에 큰 要因이 되지간, 당군간 얼마나 싼 암모니아를 入手하는가가 最大의 課題이다

## 需給의 攸關요인

소련의 今後 動向에 注目해야 할 것이다. 1981 ~ 82 年에 있어서 소련의 施設能力은 1977 年의 約 2 倍인 2,293 萬 成分屯이 되고 世界最大의 암모니아 生産國으로 된다.

輸出餘力도 659 萬 2,000 成分屯이 되어 이 莫大한 肥料을 어디에 消費할 것인가 問題이다.

1978 年부터 10 年間 260 萬 成分屯의 長期輸出契約이 이미 소련과 美國, 仏國, 西德, 伊太利, 日本 등과 締結이 이루어 졌다고 하지 않는 肥料의 大市場인 아시아에 依存하리라고 생각해야 할 것이다

美國의 動向도 重要하다. 美國은 世界第一의 農業國이며 肥料 消費國이므로 肥料消費量도 農産物과 肥料의 國際價格의 動向에 크게 影響이 미치며 年間 物量으로 50 ~ 100 萬 成分屯을 상하하고 있다.

더욱이 現在 500 萬 成分屯의 암모니아工場이 建設中이며, 肥料用으로 供給可能量은 工業用 암모니아의 消費動向에 크게 左右되지만 1980 ~ 81 年에는 암모니아 170 萬屯의 過剩生産이 될 展望이다.



## 특정국의 수정

### 중 공

農業生産性 :  $ha$  당 施肥量이 매우 낮다. FAO 統計에 의하면 1974 年 施肥量은  $30.2 kg/ha$  이다. 1981 ~ 82 年  $46.3 kg/ha$  로 增加하고 있으나 施肥量, 耕地面積이 增加하는 可能性이 있다.

旧施設인 小型工場의 老朽化 : 1975 ~ 76 年度의 암모니아 生産能力 545 万吨中 1963 年 以前에 建設되었던 것은 290 万 成分吨이고, 全体의 半 以上을 占有하고 있어 日産 100 万吨 未滿의 소형공장이 약 40% 를 占有하고 있다. 또한 鉄鋼材 不足과 特殊鋼不足으로 老朽化가 심하다고 伝한다.

### 印 度

印度肥料協會 發表에 따른 尿素需給均衡은 生産 消費의 差異에서 오는 輸入量과 輸入実績은 輸入이 上廻하고 있다. 이것은 国内 流通体制 不備에서 오는 大量 流通在庫의 必要性, 輸送上의 損失 등이 原因으로 되어 있다.

큰 潛在需要를 갖는 이 나라 肥料消費는 價格, 供給量의 問題

등이 緩和되며는 急速한 伸張을 示顯하리라고 하며 需要가 增大할  
可能性이 있다.

#### 美国 및 캐나다

美国의 將來를 豫測할 경우

캐나다를 包含한 美国 全体를 檢討하지 않으면 안된다.

北美의 今後 10 年の 成長率은 다음과 같이 豫測된다.

能力增加率 4.13 % / 年

供給增加率 4.39 % / 年

需要增加率 3.16 % / 年

供給增加가 需要增加를 크게 上廻하는 것은 캐나다의 能力增加가  
큰데에 있다.

#### 캐나다

農業生産은 大部分이 輸出用이고 特히 小麦의 國際需給에 따라  
크게 左右된다. 今後 世界の 食糧需要는 人口增加率에 比例한다고  
생각되며, 穀物을 中心으로 1985 ~ 86 年に 있어서 캐나다의 질소  
비료 消費는 81 万 6 千 成分吨이 되리라고 豫測한다.

그러나 美國에 比較하여 國內市場 規模가 적어서 問題는 캐나다의 속後의 輸出 姿勢에 있다.

## 美 國

美國은 광활한 농토를 利用한 商業的 經營이므로 面積當 시비량 정도는 높고 크게 變動하는 要因이 있다.

1975年까지는 窒素肥料의 消費는 착실한 伸張勢를 보였으나 西 歐諸國 日本과 같이 1973年에는 急增하고 1974年에는 그 반동으로 大幅的으로 低下하였지만 1975年에는 재차 소비가 증가하고 있다. 天災 人災는 全然 考慮하지 않았으나 近年의 이상기후를 가정하면 美國의 將來의 需給均衡은 極히 豫測이 困難하다.

現在의 新設에 依한 增加分과 工業用 암모니아의 消費動向과 世界 經기의 變動 如何에 따라서 美國의 肥料 豫測은 크게 變化하고 世界에 미치는 影響도 극히 크다고 본다.

소련의 암모니아가 美國에 어떤 影響을 주는지 極히 큰 問題點으로 남아있다.

## 海外의 尿素原價

海外工場의 尿素 推定原價에서 和蘭이 特別히 싸게 되어있다.

資源政策上으로도 天然가스의 附加價值가 싸게되는 일이 계속할리  
없고 現在 日本, 其他 에너지 價格과 天然가스 價格의 큰 隔差는  
앞으로 시정이 되어 石油와 같은 基準으로 平準化 되리라고 보는  
것이 좋겠다.

現在 和蘭, 美國의 암모니아 生産業者가 天然가스의 價格 暴騰은  
供給 制限에서 생산의 악화를 호소하고 있다.

和蘭製인 尿素의 国内價格은 日本보다 높으며 美國에 대한 輸出  
價格도 美國의 国内價格에 맞는 水準으로 維持하고 특히 싼값이  
아니며, 亞細亞 地域에서 화란제의 輸出競爭力도 借款에 의한 점이  
크다.

더욱 和蘭의 낮은 원가의 공장은 1980年代의 빠른 時期에  
어느것이나 물리적 耐用年數( 거의 20年)에 도달하여 비싼 건설  
비로 施設交替를 해야할 不可避한 情勢에 있다.