

## 空氣分離에 基礎한 窒素産業

(Nitrogen No.203 May-June 1993)

肥料 및 窒素에 바탕을 둔 産業外에 大氣로부터 抽出된 窒素에 基礎를 둔 다른 窒素産業이 있다. 空氣分離에 依하여 生産된 窒素은 1991년에 約 5천6백만톤에 達해서 世界的으로 여섯번째로 가장 널리 生産되는 基礎化學製品이 되었다. 1992年9月 Air Products의 J. Lovett博士가 C.M.R.A. 第2次世界化學會議에 提出한 論文에 立脚한 本論說은 産業개스市場과 그에 따른 窒素의 主要役割에 對하여 考察한 것이다.

모든 産業개스中에서 窒素과 酸素는 斷然 가장 重要한 것으로서 이것들은 世界개스톤수의 約 90%를 차지한다. 1991年度 酸素生産量은 約 6천1백만톤으로 基礎化學物質 目錄에서 窒素보다는 두번째로 앞서며 黃酸, 암모니아 및 石灰에 뒤이어 네번째로 많이 生産되는 物質이다.

公式 集計된 資料가 없으므로 Lovett博士는 産業개스市場은 많은 機會가 있는 成長市場이라는 見解를 支持하기 위하여 그 自身の 數值를 使用하였다. 同産業은 世界GDP의 1.5倍 成長率을 始終一貫 누려왔다. 그는 앞으로 이러한 水準이나 그 以上の 成長을 記錄할 것으로 豫想한다.

이러한 持續的이고 加速된 成長을 爲한 세가지 主要 推進要因이 있다. 첫째로 空氣를 窒素과 酸素로 分離하는 生産技術의 變化이다. 이러한 變化는 原價를 減少시켜서 既存市場을 擴張시키고 새市場을 개척케 한다. 둘째로 새로운 應用技術

을 向한 産業의 持續的인 集中이다. 이러한 集中은 過去에 그랬듯이 새로운 機會를 만들어낸다. 특히 重要的 推進力은 여러가지 環境適應에서 酸素를 使用하는 것일 것이다. 셋째는 産業製品을 위하여 전혀 새로운 地理的 市場을 개척하는 것이다. 冷戰의 終熄은 世界的인 産業化와 構造的 變化를 가져올 것이 確實하다. 특히 重要的 地域은 멕시코, 南美大部分, 中部유럽, 獨立國家聯合 및 太平洋연안 의 開發途上國들이다. 中國만하더라도 그 나라는 産業化되고 自由企業體制로 經濟가 開放되고 있기때문에 産業개스의 擴大한 새市場이 될 것이다.

## ○ 産業개스에 關하여 알아야 할 일

Air Products와 같은 産業개스會社들이 供給하는 世界市場은 實需要者들이 自體 生産하는 産業개스를 除外하고 約 200억달라에 達하는 規模이다. 産業개스의 應用分野는 많은 量을 必要로 하는 鐵鋼工場에서부터 파티를 위하여 풍선을 채우는 사람들에 이르기까지 多様하기때문에 産業개스의 顧客은 무척 많다. Air Products 一個社만 하더라도 10萬名以上의 顧客을 가지고 있고 世界的으로 몇百萬名의 顧客을 確保할 수 있을 것으로 推算한다.

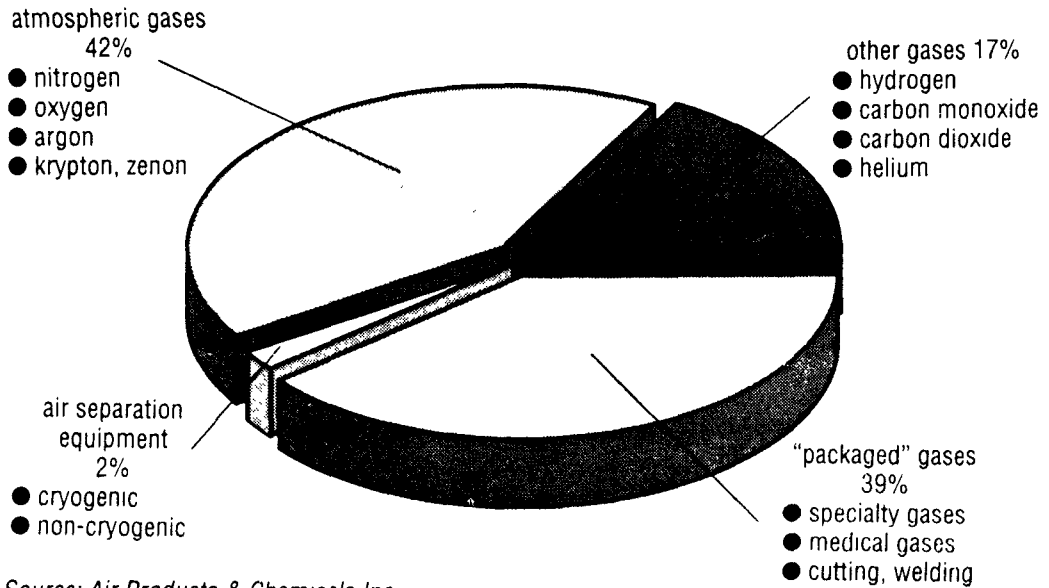
9個 會社가 系列社를 通하여 直接 또는 間接으로 Lovett博士의 論文에서 밝힌 것처럼 全體 賣出의 거의 80%에 影響을 미친다. 이들中 5個 會社는 구라파에 本社를 두고 있고 三個社는 北아메리카에, 1個社는 日本에 本社를 두고 있다.

配分經費가 約 200마일이 超過되는 거리에서는 너무 많이 所要되기 때문에 大量개스의 生産은 地域的이다.

同産業은 여러가지 方法, 卽 一括用役을 通해서 製品의 價値를 높일 수 있었다. Air Products는 産業개스가 이런 觀點에서 大量的 化學製品中에서 唯一한 것으로 생각한다.

圖表1은 産業개스業界가 供給한 製品과 그들의 收益 百分率을 나타낸 것이다.

**Fig. 1: Industrial Gas Industry: Products Supplied and Percentage of Revenue they Generate**



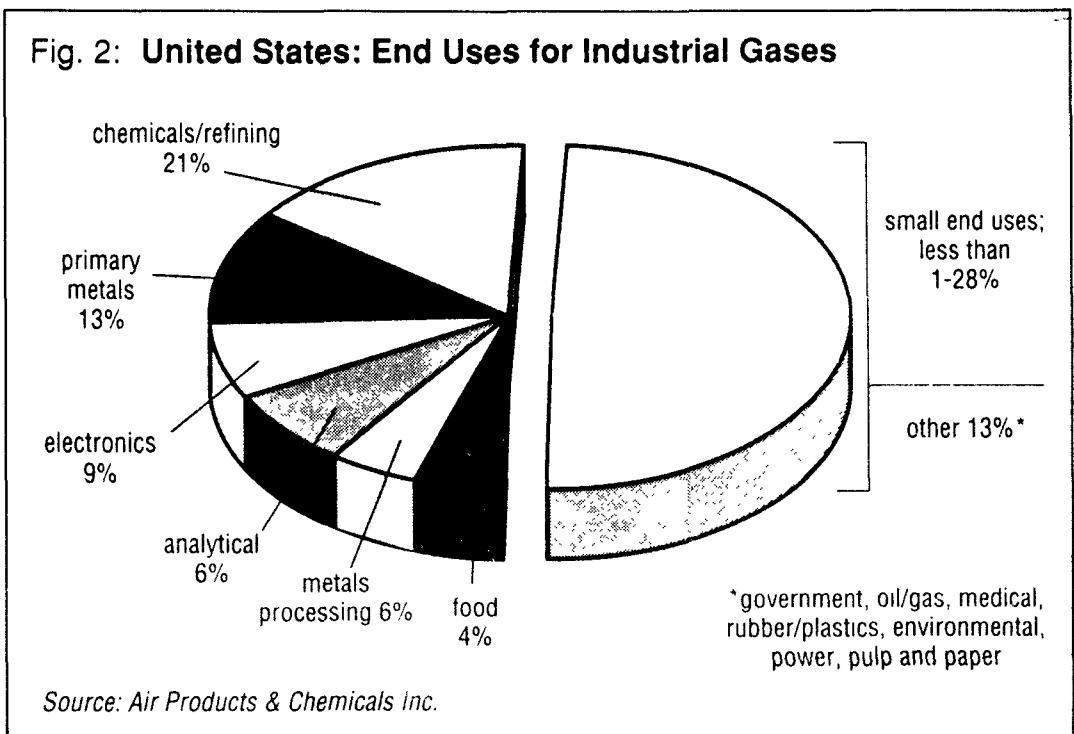
産業개스會社들은 廣範圍하게 이러한 製品을 供給한다. 모든 會社들이 이 表에 나타난 모든 製品을 供給하는 것은 아니다. 그러나 主要 各會社는 거의 모든 製品을 供給한다. 確實히 産業개스의 各 主要 生産者는 大氣개스를 供給하는데 이 개스는 傳統的으로 空氣의 液體 및 적은 종류에 依하여 生産된다. 有力會社는 또한 自體개스生産을 願하는 實需要者들에게 空氣分離장비를 供給한다.

收入의 相當比率이 容器에 넣은 개스 또는 원통개스에서 나온다. 여기에 포함된 개스의 量은 매우 적지만 이 市場領域의 産業개스業界에 주는 意義는 相當히 크다. 개스의 많은 量이 대단히 많은 顧客을 爲하여 원통의 容器에 넣어지는데 大部分의 이들 顧客은 적은 量을 需要로 하며 唯一하게 이 製品을 必要로 한다. 이러한 容器에 든 개스는 分析器具의 口徑測定標準으로서 電子應用이나 醫療用等에 利用된다. 그것은 흥취를 자극하는 高度成長의 市場이다. 不幸히도 切斷이나 용접用 酸素 및 아세틸렌이긴 하지만 本質的으로 정체된 市場이 全般的으로 容器

에 넣은 개스市場의 成長을 鈍化시키는 것처럼 보이게 한다.

北아메리카 및 구라파는 全體 産業개스市場의 約 70%를 차지한다. 世界의 使用量은 美國의 使用량과 비슷하지만(圖表2) 供給市場의 集中度에 따라서 各市場의 百分率이 다르다. 예를 들면 一次金屬은 구라파 産業개스市場의 約 30%를 차지한다.

美國에서 主要 産業개스의 成長率은 지난 10년간 GDP를 훨씬 超過하였다. 구라파에서 關聯 成長率은 年間 5~7% 범위로서 이와 比較된다. 日本은 7~9%의 보다 빠른 成長率을 記錄하였고 世界의 餘他 國家들은 比較的 적은 影響을 미쳤지만 年間 10~15%의 빠른 成長率을 나타냈다. 이러한 成長率 達成의 主된 推進力은 産業개스의 品質 및 效能 向上, 에너지備蓄 그리고 새로운 應用에서 主要 役割을 하였다.



## ○ 差異

産業에서 差別點은 生産의 採算에서 나올뿐만 아니라 引渡, 技術 및 用役을 통해서도 나온다. 이것은 다른 基礎化學製品에 比較하여 혼하지 않은 경우이다. 예를 들어 基礎 化學製品의 파이프라인 供給은 새로운 것이 아니지만 半導體 製作者와 같은 需要者에게 파이프라인系統을 통해서 아주 純度높은 개스를 供給하는 것과 같은 區分은 다른 基礎化學産業에서는 혼하지 않다.

工場들은 顧客이 있는 位置에 建設되고 顧客은 만드느냐 사느냐 하는 立場에서 이러한 工場建立을 바라보고 있다. 여기의 경쟁자와 고객의 개스공급을 받을 것인가 아니면 自體生産을 할 것인가 선택하는 根本적인 決定사이의 區分은 가끔 순수한 生産 採算성에 基礎를 둘 뿐만 아니라 運營과 效率性 維持 그리고 Air Products와 같은 會社들이 提供할 수 있는 信賴性에도 바탕을 두게 된다.

이 業界는 또한 大量의 製品을 容器에 넣지 않고 船積한다. 勿論 원통에 넣어서도 船積한다. 流通은 原價의 主要 要因이 되고 있다. 따라서 流通의 效率性은 또한 差別의 한 根源이 된다.

技術 및 用役 側面에서 差別은 여러가지 方法으로 나타난다. 때때로 實需要者들은 여러가지 理由로 그들 自身の 工場所有를 끈질기에 主張하고 Air Products를 포함한 몇몇 主要 産業개스會社들은 그들에게 空氣分離裝備를 팔고 있다.

差別의 主要 根源은 개스의 새로운 使用을 創出하기 위한 應用體系의 開發이다. 많은 例中の 하나는 食品冷却에서 液體窒素의 使用이다. 예를 들면 供給業者들은 機械장치의 冷却器와 경쟁하는 低溫學을 利用케 하는 特殊 冷却裝備를 開發하였다. 差別點은 生産된 裝備의 效率性和 能力의 改善으로부터 나온다.

지난 5년동안만 하더라도 예를 들어 Air Products는 液體窒素로 經濟的으로 冷

凍시킬 수 있는 食品의 數와 種類를 實質적으로 늘려주는 여섯개가량의 새로운 技術과 體系를 商業化하였다. 이 회사는 앞으로 더 많은 새로운 應用이 있을 것을 期待하고 있다.

마지막으로 區分은 顧客과 協力해서 全體 서비스를 한류음으로 습침으로 達成될 수 있다. 예를 들면 電子分野 顧客의 慾求를 充足시키기 爲하여 Air Products는 要求되는 純度로 顧客工場의 使用場所까지 同社 製品의 配達을 許容하는 完璧한 體系를 開發하였다. Air Products의 “Megasgs Partnership Approach”方針에 따라 同社は 完璧한 體系를 確立하고 同社 技術者와 엔지니어들을 顧客의 工場에 配置시켜 모든 개스관련 業務를 다루게 할 것이다.

## ○ 成長을 爲한 推進力이 되는 것들

처음에 말한 바와 같이 GDP 1.5배의 歴史的인 成長率을 維持하고 加速化하기 爲하여 産業개스業界가 해야 할 세가지 主된 業務는 다음과 같다.

- a) 生産技術의 變化
- b) 새로운 市場과 應用
- c) 世界的으로 迅速한 産業化와 構造 變化

## ○ 生産技術

非低溫 生産技術과 低溫技術의 向上은 다같이 産業개스 使用을 爲하여 새롭고 더 좋은 選擇을 마련해주고 있다.

窒素, 酸素 및 其他의 大氣개스를 만들어내는 傳統的인 方法은 低溫으로 空氣를 液化하여 單편적으로 증류시킴으로써 그 成分을 分離하는 것이었다. 이 技術은 매우 오랜 기간 利用되어 왔고 또 完全히 立證된 方法이다.

低溫으로 分離된 개스는 要求되는 어떤 水準의 純度도 滿足시킬 수 있다. 이

개스는 食品冷凍과 같은 應用을 위하여 그 冷凍價値의 利點을 살려서 液體形態로 利用할 수 있다. 또한 그 개스는 實需要類型이 流動的일 때 液體로서 貯藏할 수 있다.

이 業界는 數年동안 계속하여 低溫技術을 向上시켰다. 動力 및 原價에 관련된 資本이 生産費의 約 80%를 차지한다. 기술, 事業規模 및 그 實施를 向上시키므로써 Air Products는 지난 15년동안에 液體酸素와 液體窒素의 生産을 위한 動力 使用을 40~50% 줄였고 지난 5년동안에는 資本費를 25% 줄였다. 이 會社는 向上이 더 可能할 것으로 믿고 있다.

吸着 및 膜皮와 같은 非低溫技術도 오랫동안 利用되어 왔지만 이것들은 商業的인 衝격을 주기 위하여 시작되었다. 이러한 技術로 生産된 製品은 低溫에 依한 개스가 使用되는 모든 市場에서 呼應을 받지 못하는 反面에 그것들은 지난 몇년 동안에 개발된 低溫處理技術에서 實質的인 向上이 되었기 때문에 이미 相當한 原價의 利益이 있다.

概念上으로 非低溫處理가 받아들여지지 않는 唯一한 市場은 最終製品이 그 값어치로 볼때 低溫 製品으로서 쓰이는 市場이다. 그러나 現在 高度의 순수함과 큰 量을 要求하는 大部分의 狀況에서 採算性으로 보아 非低溫處理가 경쟁적인 것이 되지 못한다.

Air Products는 非低溫生産技術開發로 적어도 90年代末까지 年間 10%의 比率로 全體 窒素市場이 成長되기를 期待한다. 이러한 빠른 成長은 새로운 應用으로부터 나온다. 이 會社는 또한 過去 成長率의 절반수준에라도 (즉 과거 5~7%에 比하여 약 3%) 저온으로 生産되는 窒素市場이 계속 成長되기를 期待한다.

非低溫窒素를 위한 다른 理想的인 응용은 곡물 사일로의 窒素를 淨화하는 것이다. 이것은 먼지 폭발의 위험성을 크게 줄인다.

## ○ 새로운 市場의 계속적인 創出과 應用

90年代 기간中 이러한 많은 새로운 市場과 새로운 應用은 環境에 따라 發展될 것이다.

이 産業은 製品을 위한 새로운 市場創出의 側面에서 훌륭한 足跡을 남겼다. 基礎化學製品을 위하여 普通以上의 程度까지 産業개스業界는 그 製品을 위한 새로운 應用方式이 發展됨에 따라 이 業界는 계속적으로 새로워졌다. 先進技術은 이 産業을 위하여 매우 有益하였다. 先進技術은 該當 基礎市場의 成長보다 産業개스 使用을 훨씬 더 빠르게 成長시키도록 만들었다.

社會活動에서 必要로 하는 것과 産業개스使用과의 關係를 살펴보는 것은 흥미 롭다. 1950年代 및 1960年代 世界の 下部構造 改編과 一般的인 經濟成長으로 因하여 鐵鋼産業은 개스成長의 主된 推進力이 되었고 말할 것도 없이 酸素는 크게 덕을 입었다.

1970年代 및 1980年代에는 電子, 食品冷凍, 化學製品 및 其他의 技術集約事業 에서 窒素의 利用은 그 成長을 促進시켰다. 이러한 理由때문에 窒素對酸素消費量 은 經濟發展段階를 위한 合理的인 代用物로 볼 수 있다. 例를 들어 美國에서 오늘날의 比率은 20年前의 0.6對 0.8比率에 比하여 窒素 우선의 約 1.7對 1.8이다. 世界比率은 아직도 단지 0.9이다.

1990年代에는 高度로 産業化된 나라들의 경향은 酸素사용을 要求하는 많은 環境的 要因때문에 酸素를 더 많이 使用하는 쪽으로 되돌아가는 것 같다.

## ○ 急激한 産業化와 構造的 變化

産業活動과 産業개스使用사이에는 直接的인 相關關係가 있는 것 같다. 産業化를 준비하는 世界の 여러 地域에서는 産業개스를 위한 엄청난 成長잠재력이 存在



---

한다. 이들 나라는 自體의 冷凍食品, 化學製品, 鐵鋼 및 電子産業을 發展시키고 있으므로 1960年代, 1970年代 및 1980年代에 美國 및 西歐에서 일어났던 똑같은 劇的成長이 그것에서도 일어날 것이다. 이에 들어맞는 좋은 事例은 인도네시아 産業개스市場과 영국, 프랑스 및 독일의 産業개스市場을 比較하는 것이다. 後者 나라들의 産業개스사용량은 인도네시아의 1인당 개스사용량의 거의 100배에 達한다. 이것은 인도네시아에서 장래 産業개스需要를 위한 좋은 조짐이다.

東南亞國家들과 中國의 經濟는 美國이나 西歐에서 기대할 수 있는 比率의 2~3 배로 成長하고 있다. 이들 國家의 産業개스市場은 10억달러 以上の 시장이며 年間 約 15%의 비율로 成長하고 있다. 이러한 産業개스市場을 活性化시키는 要因은 나라마다 다르지만 集團的으로는 그 成長잠재력이 엄청나다.

그러나 環太平洋이 世界에 産業化되고 있는 唯一한 部分은 아니다. 冷戰의 終熄은 前동유럽블럭內에서 機會를 열었다. 中部유럽의 狀況은 環太平洋의 狀況과는 다르다. 前동구블럭國家들은 工業化된다- 낡고 오염된 技術로. 現地の 생각은 알 수 없다. 實需要者들은 대개 産業개스의 自體 需要量을 生産해냈다. 그들의 商業的인 産業개스業은 國家獨占이었다. 그러나 이것은 변하고 있다. 이러한 産業은 現在 再構成되고 擴張되고 또 現代化되고 있다. 그들은 그들의 낡은 技術을 代替시키려고 한다. 구라과 및 아메리카의 몇몇 主要 개스會社들은 이 地域에 投資하고 있다. Air Products는 이미 체코슬로바키아와 폴란드에 投資를 했고 또 다른 機會를 찾고 있다.

Lovett博士의 이 地域에 對한 豫測은 조심스럽고 選擇的인 樂觀中の 하나이다. 그는 前동구블럭內 産業개스市場은 約 15억달러 相當으로 推算하고 年間 15%의 長期的인 成長을 豫想한다.

東南亞와 前東歐블럭은 産業개스의 機會를 가진 唯一한 地域은 아니다. 1990年

---

代에 急速히 工業化할 것으로 보이는 國家들의 目錄에는 南아메리카국가들과 中  
美의 멕시코가 들어있다.

이 目錄에 놀랍게도 追加되는 나라는 日本이다. Lovett博士의 말에 依하면 上  
昇하는 個人的 慾求를 滿足시키려는 壓力이 日本이나 低開發國家에도 存在한다.  
日本人이 그들의 國內市場을 消費指向으로 더 적극적으로 움직인다면 거기에도  
成長增加가 올 수 있다.

Lovett博士의 展望은 世界的 成長의 하나이다. 2000년까지 全世界에 걸친 産業  
개스市場은 500억달러로 成長할 것으로 그는 믿고 있다. 늘려잡은 豫測이긴 하지  
만 合理的인 經濟회복을 생각할 볼때 그것은 可能할 것이다.

마을마다 품질의식 손길마다 품질개선