

# 精密有機化學工業의 現況과 展望

韓國科學技術研究所 蔡 永 福

## 1. 序 論

우리나라의 1991年度 輸出總額은 540억弗에 達할 것으로 展望되고 있다. 이와같은 輸出의 伸長을 이룩하기 위해서는 과거의 勞動集約의 工業構造로 부터 技術集約의이며 知識集約의인 工業構造로 탈바꿈 되어야 함은 再論할 必要가 없다. 이와같은 見地에서 政府는 電子工業 또는 機械工業의 育成에 박차를 가하고 있는 것이며 우리나라 輸出商品중 重化學工業製品이 차지하는 比重은 1976年の 36%에서 1991年度에는 74%로 대폭 擴大될 展望이다. 그러나 現在 大部分의 先進諸國의 輸出 主種製品이 重化學工業製品이라는 點을 감안할 때 地下資源도 제대로 保有하고 있지못한 우리로서는 向後 15年間 先進國들과 現在보다 더 극심한 技術 및 經濟의인 競争을 하여야 할 것이 豫則된다.

이와같은 見地에서 先進國들에 比해 아직 技術水準이 크게 落後되고 天然自源이 貧弱한 우리의 與件을 감안 資源節約의이며 人的 資源을 最大限으로 活用할 수 있는 技術 또는 頭腦集約의인 産業分野中 向後 5~10年 後에는 그 技術水準이 先進國과 競争할 수 있거나 追越할 수 있는 産業分野를 選定하여 育成하는 것은 매우 重要한 課題인 것이다. 例를들면 과거 스위스의 時計工業과 같이 우리나라 實情에 맞는 産業分野를 選定하여 育成하고 韓國의 特化産業으로서 土着化시키는 戰略이 필요하다.

이러한 觀點에서 우리나라의 化學工業을 관찰하고 이中에서 장차 政策의으로 育成하여야 할

分野를 選定한다면 이는 精密化學工業分野라 본 다.

## 3. 精密化學工業의 特性

精密化學工業 또는 精密化學製品(fine chemicals 또는 specialty chemicals)과 여타 工業製品(Commodity chemicals)를 區分하는 뚜렷한 線을 긋는다는 것은 쉬운일이 아니나 一般적으로 精密化學製品은 어떤 特定한 目的에 使用되도록 설계되어 있거나 이를 添加함으로서 特定 製品의 質을 高級化하는 特殊한 化學物質들을 통칭하는 말이다. 이들 精密化學製品은 대개가 새로운 化合物의 發見을 통해 이의 用途가 개발됨으로서 탄생하는 것이며 이와같은 製品은 特許로 10~15年間 保護되게 되어 있다. 이와 같은 部類에 屬하는 製品으로서 是 醫藥品 農藥 染料 顏料 界面活性劑 고무添加劑 프라스틱添加劑, 食品添加劑 촉매 感光劑 등의 化合物들을 들 수 있다.

이들 精密化學製品의 特性은 技術集約의이며 頭腦集約의인 産業으로 그 製品의 附加價値가 매우 높다. 따라서 少量生産으로도 賣出額面에서 볼 때 比較的 높은 것이 특징이며 주어진 賣出高를 놓고 볼 때 設費投資額이 적고 所要되는 資源이 매우 적다. 특히 新製品의 경우 이의 研究開發에 投入된 莫大한 研究費를 製品의 販賣價格에 吸收하여야 함으로 製品의 價格이 매우 높으며 따라서 附加價値가 매우 높다. 또한 製品의 種類가 매우 多樣하고 物量面에서의 需要가 적기 때문에 一般적으로 先進國에서도 生産

## 精密有機化學工業의 現況과 展望

施設이 自動化된다든가 mass production이 不可能하며 따라서 製品生産에 차지하는 人件費比重이 他分野보다 높다.

앞에서 言及한바와 같이 새로운 하나의 精密化學製品을 開發하는데는 莫大한 研究費가 所要된다. 例로 先進國의 경우 하나의 새로운 醫藥品을 開發하는데 所要되는 研究費는 平均 5천만弗에 達하며 農藥의 경우 約 3천만弗에 達하는 것으로 알려져 있다. 따라서 이와같은 製品의 販賣價는 生産費와는 無關하게 높게 책정되게 마련이며 이와같은 現狀은 特許가 만료된 후에도 상당기간 지속된다. 우리의 경우 새로운 process를 開發할 수 있다면 이와같은 製品을 生産할 수 있는 것이며 이때 새로운 process開發에 必要한 研究費는 平均 10만弗정도면 充分하다고 본다. 國際的인 도의문제를 고려하여 特許가 만료된 후에도 生産한다 하더라도 開發費의 차액과 저렴한 人件費등으로 充分한 競爭力을 지닐수 있는 것이다.

바람직한 일이라고는 할 수 없으나 이때리와 같은 先進國에서도 이와같은 理由때문에 醫藥品의 特許制度를 아직까지 인정하고 있지 않으며 이와같은 政策을 利用하여 精密化學工業의 育成을 위해 심혈을 기울이고 있는 實情이다.

이 分野의 産業이 最少限의 資源과 資本을 必要로 하면서도 收益성이 높은 産業이라는 점과 우수한 人的資源을 許用하여 國際競爭力을 기를 수 있는 分野라는 점에서 우리나라 여건에 알맞는 産業分野로 본다.

### 3. 精密化學工業育成의 必要性

精密化學工業을 育成하여야 하는 必要性은 一次的으로 앞에 言及한 精密化學工業의 特性에서 찾을 수 있으며 二次的으로는 우리나라에서 그 기반이 구축되어 가고 있는 石油化學工業을 보완하여 주며 國際競爭力을 強化시켜 줄 수 있는 聯關效果를 지닌다는 점에서 찾을 수 있다.

우리나라의 경우 石油化學에서 生産되는 방향족 化合物들은 대부분 싼값으로 輸出되거나 값싼 目的에 轉用되고 있는 實情에 있을 뿐만아니

라 製鐵工業의 코크스 生産에서 副産物로 얻어지는 Tar이 불원간 30~40萬톤에 達할 것으로 推算이 되는바 이중에 含有되어 있는 約 20餘種의 값진 基礎化合物의 用途開發이 時急한 것이다. 現在로는 이들 化合物을 分離하지 않은 채 1次的 분유에 攪치며 이는 카본블랙을 製造하는 原料나 용매로 使用하든가 또는 값싸게 輸出하는 상태에 있다. 그외에도 아크릴로니트릴을 製造하는 과정에서 얻어지는 副産物인 HCN 또는 나프사 크랙킹에서 얻어지는 C4 fraction 등은 現在 소각하는 實情에 있다.

한편 이에 數十倍 또는 數百倍의 附加價値를 加算하여 우리의 日常生活에 必要하거나 輸出製品에 添加되어야 하는 精密化學製品은 外國으로부터 輸入에 依存하여야 하는 立場에 놓여 있다.

이들 精密化學製品의 장차 國內需要를 日本의 경우와 比較하여 豫測하여 보면 日本의 경우 國民所得 1人當 1500弗이었을 때 醫藥品 農藥 染料 香料 4種의 生産만 하더라도 約 40億弗에 達하였다. 數年後 우리나라의 1人當 國民所得이 1500弗에 達하였을 때 우리나라 人口와 1971年 日本人口의 3分之1에 達했다 가정하더라도 工業의 pattern이 비슷하다고 가정 한다면 그때 우리나라의 精密化學 製品의 生産은 約 15億弗에 達할 것으로 보여진다.

이와같은 점을 감안할때 精密化學工業의 育成을 통해 國內需要分の 充足은 勿論 이를 통해 中間材의 需要를 창출하여 中間化合物 合成工業을 유도하고 이를 通하여 石油化學 基礎原料로부터 中間原料合成과 最終製品合成에 이르는 일관된 有機化學工業을 이룩하는 것은 時急한 과제인 것이다.

우리나라의 石油化學工業은 3次に 걸친 經濟開發 계획을 통해 急速한 發展을 하여 왔고 그간 輸入에 依存하던 合成纖維 合成고무 프라스틱 等 原料의 輸入대체는 勿論 이들의 加工輸出을 통해 오늘날 우리나라의 輸出의 일익을 담당하고 있다. 그러나 이들 加工製品工業들이 勞動集約的인 性格을 띄우고 이에 必要로하는 技術水準이 比較的 낮다는 觀點에서 볼 때 머지 않은

제5차 ISKSE 발표문

장래에 우리보다 後發國들에 의해 심각한 도전을 면키 어려울 것이 자명하다.

따라서 우리나라의 石油化學工業도 現在와 같은 纖維나 프라스틱위 주에서 탈피하여 精密化學工業分野와 關聯된 中間原料工業과 관련지어

發展시킴으로서 그 構造的 改善을 시도하여야 할 時點에 달한 것으로 본다.

外國의 主要化學會社들의 總 賣出額에 대한 精密化學관련 製品의 賣出額의 比重을 보더라도 이와같은 事實을 절감하게 한다.

世界 主要會社의 정밀화학제품비중(1973)

(단위 : 百萬弗)

會社名	國名	化學品매출액(C)	정밀화학매출액(F)	정밀화학제품비율 F/C×100
Du pont	美	5,877	2,800	47
Hoechst	西獨	5,784	2,204	35
Bayer	"	5,528	1,658	30
BASF	"	5,375	2,066	36
Ciba Geigy	스위스	2,576	1,957	76
Roohe	"	1,453	1,453	100
住友	日本	1,200	456	38
sannoz	스위스	1,142	1,142	100

日本의 경우를 보면 스위스 英國 독일은 구라과 地域의 國家들에 비해 뒤늦게 출발하였으나 그 역사는 60여년으로 1915년에 이미 政府에서 醫藥品 染料등의 제조장려법을 법률로서 공포하여 제도적으로 장려하였으며 그후에도 中小企業近代化 촉진법 精密化學工業育成法등의 제정으로 政府와 業界의 有機的인 協力하에 體系的인 育成을 시도한 결과 다음의 表에서 보는 바와 같이 현저한 伸長을 보게 되었다.

日本의 全化學工業과 精密化學工業比率  
(단위 : 百萬弗)

년도	정밀화학출액(A)	전화학공업출액(B)	B/A×100
1969	4,218	11,354	37
1970	5,770	14,522	40
1973	9,996	19,402	51
1975	12,150	24,542	60

4. 現況 및 開發方向

最近 우리나라 精密化學工業은 海外로부터 原

劑物質(active ingredient)를 輸入하여 회색 또는 混合하여 포장하여 販賣하는 단계를 벗어나 이들 原劑를 國內에서 合成하려는 움직임이 活潑히 進行되고 있다. 그간 中小企業들이 이 분야에 많이 참여하여 왔으나 最近 大企業이 이 分野産業에 進出하기 始作하였으며 染料製造를 위한 技術導入을 하여 工場建設에 임하고 있으며 고무첨가제를 合成하는 技術을 導入하여 여천에 工場이 建設되고 있다.

KDI가 제시한 精密化學製品의 需要展望은 다음과 같다.

그러나 아직도 이들 製品은 最終스텔의 合成에 그치는 것이 대부분이며 中間原料의 海外依存도가 높고 技術水準의 미흡으로 海外市場進出에는 많은 난관을 안고 있다.

中間原料의 海外依存도는 당분간 수정이 不可能한 것으로 보여지나 精密化學工業의 育成方案을 계획하는 단계에서 가급적 共通되는 中間原料群을 必要로 하는 精密化學製品을 選別하여 集中開發함으로서 中間原料 需要와 그 經濟規模를 창출해 내어 工業化 한다면 比較的 단시일내에 이와같은 問題는 극복할 수 있을 것으로 본다.

精密有機化學工業의 現況과 展望

精密化學部門別 需給展望(1976年價格)

(單位:千弗)

區分		1976	1981	1986	1991	1977~91 年增加率(%)
醫藥	生産	414,816	922,089	1,506,630	2,215,030	11.8
	輸入	42,662	26,200	43,900	69,000	3.2
	輸出	28,548	110,966	276,119	444,692	20.0
農藥	生産	104,243	157,256	286,718	333,385	4.4
	輸入	58,360	67,655	73,431	90,923	3.0
	輸出	588	4,418	12,889	18,679	25.9
染料	生産	23,593	60,040	190,470	357,000	19.9
	輸入	51,800	48,030	64,608	106,960	5.0
	輸出	3,855	17,760	51,870	114,870	25.4
顔料	生産	13,394	39,465	66,102	102,367	14.5
	輸入	11,290	9,051	8,241	8,282	-2.1
	輸出	418	11,000	17,714	28,516	22.5
塗料·잉크	生産	109,636	169,210	265,086	411,722	9.2
	輸入	12,552	10,787	8,327	6,352	-4.5
	輸出	987	1,813	5,690	13,350	18.9
界面活性劑	生産	23,494	42,488	109,436	278,187	17.9
	輸入	13,692	27,531	16,258	3,858	-7.9
	輸出	2,138	4,296	10,690	32,625	19.9
고무添加劑	生産	7,571	27,601	58,886	95,653	18.4
	輸入	8,452	9,217	10,477	16,302	4.5
	輸出	1,703	7,603	15,602	26,496	20.1
플라스틱 添加劑	生産	7,991	20,889	45,031	103,333	18.6
	輸入	3,115	5,237	6,232	9,011	7.3
	輸出	2,407	6,408	14,204	31,772	18.8
合計	生産	704,738	1,440,098	2,529,359	3,895,677	12.1
	輸入	199,923	454,455	238,474	310,688	3.0
	輸出	40,644	164,264	404,778	711,000	21.0

註: 1) 1981年以後는 品質高級化에 따른 實質價格의 引上을 勘案함.

예를들면 現在 國內에서는 染料中間體인 acetarnilide를 輸出하고 있다. 現 國內의 process는 methylacetoacetate와 aniline을 輸入하여 合成하고 이를 輸出하고 있는바 이때 原價의 上昇要因은 輸入되는 methylacetoacetate에 있으며 이때문에 輸出이 위축되고 있는 經濟的인

方法은 이의 전구체인 diuene을 利用하는 것이나 이는 輸送이 不可能하여 國內에서는 利用이 不可能한 狀況이다. 한편 國內의 農藥原料合成工業에서는 農藥의 中間原料인 HOP의 製造工程에서 methylacetoacetate를 多量 使用하고 있는 實情이므로 이와같은 國內需要를 합치면

diketene 工業의 經濟規模가 이루어 질수 있는 것이다.

이와같이 中間原料群을 中心으로 한 選別方案外에 技術的인 聯關效果를 中心으로 選別하는 方案도 고려될 수 있다. 即 多目的 合成施設과 유사한 技術을 中心으로 여러가지 精密化學製品 내지는 中間原料物質의 合成이 可能해진다. 例示하면 알킬페놀 合成 process나 알카리용융 프로세스 등이 이에 屬한다. 最近 國內의 農藥合成工業 發展의 일환으로 카바메이트農藥의 國產化가 이루어져 isopropyl phenol 및 isolutyl phenol 등의 需要가 창출되었다. 이를 合成하는 프로세스의 특징은 高壓下에 C-3 또는 C-4 개스를 페놀에 치환시키는 것으로 이와 유사한 프로세스를 利用하면 農藥의 原料외에도 抗酸化제로 고무에 첨가하는 2,6-dialkyl phenol 유도체 및 제초제의 原料인 2,6-diethylaniline등을 生産할 수 있다. 이들 하나하나의 製品으로서 는 工場建設에 필요한 經濟規模가 미흡하나 이들을 한데 묶음으로서 充分한 經濟規模를 이룰 수가 있다.

alkali 용융공정의 경우도 같다. 같은 process를 利用하여 카바메이트 農藥의 原料인  $\alpha$ -나프톨을 製造할 수 있을 뿐 아니라 염료의 중간체인  $\beta$ -나프톨 및 아미노나프톨 및 그 유도체와 아미노 안트라퀴논등 수많은 染料의 中間化合物의 製造를 可能케하며 醫藥品의 原料인 MAP도

生産 可能하게 한다.

精密化學工業 育成에 따르는 또하나의 애로점은 技術的인 측면이다. 石油化學工業 또는 肥料工業의 경우 製品의 種類가 多樣하지 않아 이러한 工業을 建設하고자 할 경우 必要에 따라선 package-deal로 技術을 導入하여 運營할 수 있으나 精密化學工業의 경우는 그 分野가 廣範하고 技術의 種類가 多樣하여 基幹化學工業에서와 같이 한 두 가지의 技術導入이나 技術開發로 必要한 技術의 充當을 기대할 수 없다. 核心技術의 경우 必要한 技術을 導入하고자 하는 경우에도 願하는 技術을 전혀 얻을 수 없으며 얻는다 하더라도 滿足한 조건으로 드러올 수 없는 경우가 많다. 例를들면 製品D를 製造하는데  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ 의 process를 必要로 한다면 大部分의 技術 공여처는 C로부터 D까지의 process를 공여할뿐 根本的인 完全한 process를 공여하는 예가 드물다. 이와같은 技術導入의 경우 대부분 C의 物質은 技術供與處에 依存하여야 하게되며 最終製品의 原價는 技術供與處에서 提示하는 C의 價格에 의해 壓石되게 마련이다. 이러한 條件下에서 導入된 技術은 海外競爭力弱화는 勿論 國內 精密化學工業의 發展보다 이를 沮害할 憂慮가 클수 있다.

따라서 國內精密化學工業의 育成은 이에 所要하는 技術들을 國內에서 開發하여야 한다는 前提가 따라야 한다.

#### <26p의 계속>

나. 輸出市場擴大

(가) 品質向上

(나) 自體設計製品開發 및 工業所有權行使地域擴大

(다) 海外市場活動強化

國內市場活動다보 더 크게 海外市場活動에 重點을 두도록

(라) 部品工業의 自體育成

○經營姿勢改善

○果敢한 技術導入

○量産化

○母企業과 長期的紐帶關係形成

○重要機能品目 母業體가 生産

(마) 技術開發體制(研究部署) 設置

(미) 人力養成

(시) 品質保證 및 缺陷車回收制導入

(이) 排氣公害除去技術 및 安全關聯

(저) 企業間 協同

○母業體間, 母業體 및 部品業體間協助

○內外技術協會, 學會活動強化

(차) 經營體制的 大型化對處 現代化專門經營人 養成

(타) 資本大型化

過敢한 資本市場 活用