

精密化學공업의 기술개발方向

金 虎 起

(科學技術處 연구조정관)

이 글은 지난 6월 20일 부터 21일까지 2일간 한국정밀공업진흥회와 대한화학회가 공동 주최한 「'86정밀화학공업토론회」에서 발표된 것이다.

(편집자 註)

◇ 획기적 방향전환할 때

化學工業은 비료, 시멘트 등과 같은 一般化學工業과 少量·多品種의 정밀화학공업으로 크게 나눌 수 있다.

73年の 석유파동이후 화학공업의 主資源이자 에너지源인 석유가의 상승, 高勞賃 등의 제반 요인으로 대량생산 체제를 갖춘 石油化學工業을 중심으로 한 裝置위주의 화학공업은 상당한 수준의 규모를 이루며 발전해 왔다. 裝置産業의 한계를 의식하고 선진공업국은 자원과 에너지의 투입이 적고 附加價值가 높으며 대량생산체제가 아닌 소규모 생산체제의 정밀화학 공업분야의 기술개발에 치중하고 있어 世界化學工業의 정밀화를 예측하게 하고 있다.

우리나라의 化學工業은 50년대 製糖·合成纖維와 같은 소비재공업을 중심으로 개발되기 시작하여 60년대에는 주로 탄-키식 플랜트 도입으로 정유, 시멘트, 비료, 합성수지 등의 重要 원자재와 中間體部門의 수입대체를 이룩하고 70년대에는 석유화학공업을 중점개발함으로써 중화학공업의 기반구축에 선도적 역할을 하였다.

그러나 政府主導하에 단기간의 집중투자로 裝置爲主의 산업으로 이루어져 그 구조는 일반화학공업이 80%에 달하고 있어 날로 정밀화되는 선진국의 化學工業構造(精密化學工業比率- 미국·영국·일본은 50%, 서독은 70%, 瑞西는 90%)에 비하여 高附加價值製品의 비중이 저조한 실정이다.

핵심기술이 요구되는 原劑 또는 중간체 제조 기술의 기반미비, 내수시장의 한계, 기초원료부터 완제품까지의 연계결여 등으로 아직 국제경쟁력이 취약한 상태하에서 物質特許制度의 도입압력은 우리나라 화학공업의 지속적인 발전을 위하여 앞으로 획기적인 기술개발방향의 전환을 하고 있다.

◇ 人力개발과 技術축적앞당겨

우리나라의 精密化學工業 기술수준을 단계별로 나누어 보면 60년대와 70년대초에는 포물레

이선기술을 도입하여 原劑를 가공, 완제품화 하는 수준이었다.

그러던 것이 70년대 후반부터는 핵심기술인 原劑合成 기술의 모방을 시작하여 과거 10년간 연구기관을 중심으로 한 정밀화학공업의 기술개발은 주로 原劑를 생산하는 기술개발에 주력한 결과 농약의 경우 약 50% 정도 국산화가 이루어져 일부는 수출되고 있다.

80년대 초에 접어 들면서 原劑合成技術이 개발, 보급됨에 따라 모방관계를 벗어나 소화·개발하는 새로운 공정개발단계에 접어들었으며 그 간에 쌓은 경험으로 기술 및 인력의 축적을 가져왔다.

技術革新의 조기달성이라는 시대적 요청에 부응하기 위하여 지난 82년부터 실시하고 있는 特定研究開發事業중 정밀화학기술의 고도화를 위해서도 85년말까지 160억(민간부담 62억원 포함)원의 研究開發費를 투자하여 수입대체 및 輸出據點製品 위주의 國策課題研究의 추진으로 정밀화학 연구의 틀이 마련되고 상당한 경제적·기술적 효과를 가져온 것은 다행스런 일이라 하겠다.

그동안 研究가 완료된 과제 72건의 企業化 추진실적은 기업화완료 11건, 기업화추진 17건, 기업화 시험중이 20건으로 모두 48건이나 된다.

이는 研究가 성공하여 기업화하기 까지의 기술외적 요인과 단기적인 기업화가 목표가 아닌 과제를 감안하면 상당한 실적이라 볼 수 있다.

◇精密化學分野의 特定研究開發事業 推進實積

年 度	國家主道		企業主導		計	
1982	(3)	5.4	(34)	14.5	(37)	19.9
1983	(8)	46.0	(33)	16.4	(41)	62.4
1984	(23)	20.4	(37)	12.3	(60)	32.7
1985	(29)	25.6	(51)	19.0	(80)	44.6
計	(63)	97.4	(155)	62.2	(218)	159.6

單位: 억원, (): 단년도기준과제건수

研究開發 活動의 主要指標인 연구개발비와 연구인력을 선진국과 비교하면 우리의 기술개발 능력이 미흡함은 주지의 사실이다. 84년도 精密化學分野의 研究 開發費의 對賣出額 비율은

0.98~3%로 전제공업의 0.8%에 비교하면 높은 수준이나 외국의 8~11.5%에 비하여는 저조하다.

한편, 精密化學工業의 독자적 기술개발 능력을 보유하여 화학공업의 지속적 발전을 기하기 위하여는 新物質 創出能力의 보유가 요구되고 있으나 新物質創出研究에 필수적인 검색·검사 등 제반 시험검사 시스템이 미비되어 있어 物質特許制度의 도입을 앞두고 있는 시점에서 매우 시급한 과제가 되고 있다.

다행히도 韓國化學研究所를 중심으로 약간의 투자가 진행되고 있고 최근에 구성된 物質特許綜合對策實務委員會에서 關聯部處가 모여 활성(screening), 독성(toxicology) 검사센터의 조기설립을 추진하고 있는 것은 반가운 일이라 하 말할 수 없다.

◇物質특허의 충격완화 대책들

여기서 早期實施가 예상되는 物質特許의 主適用對象部門으로서 국내 산업계에 미칠 충격을 최소화 하면서 선진국의 物質特許공세에 대처하고 國內 화학공업 구조적 문제점을 해결하며 나아가 정밀화학공업을 輸出戰略産業으로 육성코자 政府가 추진하고 있는 2001년까지의 장기계획의 주요내용을 살펴본다.

精密化學工業의 전체화학공업에 대한 비율을 현재의 20%에서 2001년에는 50% 제고하여 輸出戰略産業으로의 육성에 두고 이를 실천할 연구개발방향으로 수입대체 및 수출거점제품의 개발과 병행하여 신물질 창출을 위한 연구에 집중 투자를 계획하고 있다.

말하자면 이제까지 “番地”를 미리 아는 研究로부터 新天地를 개척하는 연구로 방향을 바꾸자는 것이다.

이 計劃은 向後五年間의 집중 투자로 2~3개의 신물질을 창출하고 2000년대에 가서는 世界精密化學工業市場의 輸出占有率을 2%(120億弗)까지 올리는 야심적인 목표를 설정하고 있다.

推進段階는 3 단계로 구분하여 추진할 계획이다.

政府主導로 新物質創出研究에 必須的인 檢査 시스템을 段階的으로 設置, 運營하며 컴퓨터시물레이션에 의해 新物質 合成의 經濟性을 도모하고자 하며, 1수출거점 개발은 民間主導로 기존 尖端製品中 유망제품을 探索·選定하여 집중 지원할 계획이다.

미국과 같은 大國과 같이 “용단폭격”式的인 연구투자를 통한 要素技術-제품매트릭스(matrix)를 完成해 나갈 수 있는 理想的인 方式을 따라가기 힘든 우리로서는 우리에게 적합한 특정분야에 “集中砲擊”을 통하여 科學 技術의 저변을 확대해 나가는 것이 合理的이라고 사료된다.

既存裝置産業과 精密化學과의 조화, 공정기술과 물질개발 연구간의 調和, 基礎와 應用研究間的 조화를 기하는 것이 바람직한 政策方向이며 이런 면에서 특정연구사업으로 50억 규모의 기초연구가 신설 추진되고 있음은 매우 시기적절하고 다행스런 일이라 하겠다. 同基礎研究費는 産學紐帶를 통한 기술혁신에 크게 기여할 것으로 기대된다.

개발된 신제품의 상품화와 국제경쟁력강화에 의해 尖端技術開發의 결실을 가져오는 끝막음 技術인 신공정기술은 매우 중요한 것으로, 90년대

신물질 창출이 실현될 즈음에는 企業에서 충분히 축적되어 이를 이어 받아 商用化할 수 있는 단계에 도달된다면 바랄 일이 없을 것이다. 그러나 여기에 이르는데 장벽이 높은 것은 큰 문제점이 아닐 수 없다. 工程技術이 기존제품 뿐만 아니라 尖端製品開發에 필수적인 요소임엔 틀림이 없지만 매우 다양한 秘傳技術 (Know-How)의 축적을 필요로 하기 때문에 한정된 우리의 財源으로 필요한 투자를 國策課題로 충분할 만큼 지원하기 어려운 실정이다. 企業과 연관되지 않는 工程研究는 자칫 잘못하면 매우 假想的인 研究結果를 가져오기 쉬우므로 民間企業의 적극참여를 유도하여야 할 것이다.

國內與件에 맞는 要素技術은 적극적으로 발굴선정하여 가능한 투자지원을 통하여 공정기술의 기본구축에 힘쓰는 한편 新物質 企業化에 있어서 국제협력의 효율적인 추진을 병행하는 양면전략이 수립되어야 할 것이다.

◇産·學·研의 尤대강화 절실

新規物質의 合成과 이들의 生理活性檢査를 거쳐 독특한 효능의 새로운 精密化學製品을 개발하는 것은 연구자들의 많은 노력과 연구를 뒷

◇段階別 重點開發課題

分野 \ 段階	1 단계 ('87~'91)	2 段階 ('92~'96)	3 段階 ('97~2001)
新物質 創出	〈新物質創出 基盤構築期〉 ○新工程開發로 既存 精密化學核心技術의 土着化 ○신물질 창출여건조성및 신물질의 시범적 창출 - 除草劑·殺虫劑·抗生劑 등	〈技術擴散期〉 ○新物質 創出技術을 企業에 移轉·擴散 ○창출된 신물질의 외국시험기관 公認獲得·量産化	〈成熟期〉 ○除草劑·殺虫劑·抗生劑·抗癌劑등 生理活性物質 및 染料·特殊高分子 등 신물질의 본격개발 ○新物質의 海外市場 적극진출
輸入代替 및 輸出據點製品開發	○수입대체·수출유망 품목 개발 - 農藥·醫藥 등 기존 첨단생리활성물질 - 유기중간화학원료 - 전자공업용 화학제품 및 정밀無機 소재 ○海外公認試驗	○海外公認을 획득한 제품의 해외시장 開拓, 本格輸出 ○수출거점제품의 繼續探索, 製造技術開發, 生産	○수출거점제품의 양산체제 구축 ○신규해외개발 수출거점 제품의 계속 探索·開發, 海外市場 대량진출

해당대학에서, 내신등급에 할당한 비율을 말하는 것이다. 예를 들어 내신성적 만점이 400점, 내신등급이 동일하게 90%인 두 학생 중 한 학생은 학력고사와 입학시험에서 각각 동일하게 90%를 득점하였고 다른 학생은 각각에서 동일하게 60%를 득점하였다고 하면 이 학생에 대한 조정된 내신성적은 (A)방법에서는 각각 360점과 280점이 되고 (B)방법에서는 각각 324점과 216점이 된다.

고등학교 내신성적을 이와 같이 산출하는 것이 이론적으로 타당하다고 말하기는 어려우나 실용상에는 효과가 있을 것으로 생각한다. 그리고 학력고사와 대학별 입학시험, 내신 등에 대한 배당점수의 무게는 거의 동일하게 조정되는 것이 바람직할 것으로 생각된다. 이것은 고등학교 교육이 어느 한쪽에 치우치지 않고 균형 있게 이루어지게 하기 위하여 필요한 일이기 때문이다.

이상에서 입시제도의 하나의 방안에 대해 언급하였다. 앞서서도 말한 바와 같이 완전무결한 입시제도를 제정한다는 것은 매우 어려운 일이므로 전담기관을 두어 보다 좋은 방안을 연구 개발하는 사업이 계속되어 나가야 할 것으로 생각한다. 또한 고등학교 교육의 정상화를 위해서는 무엇보다도 고등학교 졸업생들이 취업할 수 있는 길이 열려져서 교육낭비를 막고 시험 경쟁을 완화시켜 나가는 일이 시험제도의 개선과 함께 병행되어 나가야 할 것으로 생각된다.

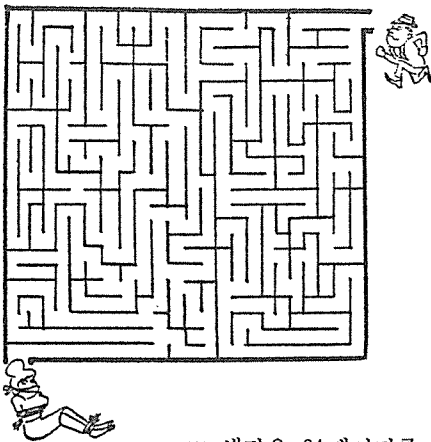
그리고 獎學이나 教育行政을 맡아 보는 사람들은 물론이고 직접 수업을 맡아 보는 교사들의 보다 적극적인 노력도 요청된다.

명문대학에 입학시키는 것이 至上的 目標인 것 같이 생각되는 교육이 오랫동안 계속되어나갈 수는 없는 일이다. 교육을 맡아 보는 모든 사람들의 성의와 노력에 의해 이 일은 하루 빨리 시정되어 나가야 할 것이다.

잠깐 생각해 봅시다

(문제 1) - (제한시간 3분)

젊은 여성이 유괴되었다. 최단 거리로 달려가 구해주고 싶은데 어떤 길을 택하면 될까?



※ 해답은 84 페이지를 보세요

(문제 2) - (제한시간 30초)

그림의 A에서 볼 수 있는 수자 4와 꼭 같은 크기의 모양을 가진 4가 B속에 감춰져 있다. 어디에 있을까?

