

國內化學分野의 技術開發動向

金 虎 起

(科學技術處 化工研究調整官)

차례

1. 序 言
2. 化學工業의 國內外 動向과 研究開發 政策方向
3. 特定 研究開發事業의 推進現況(精密化學分野)
4. 結 言

1. 序 言

우리나라는 60年代부터 5회에 걸친 經濟社會發展5個年計劃의 成功的인 推進으로 經濟規模의 廣大와 經濟構造의 高度化를 이루어 왔음은 周知의 事實이다. 돌이켜 보면 우리나라는 賦存資源이 不足하고 記述및 資本의 蓄積이 없는 狀態下에서 60年代부터 國富의 基礎를 工業化에서 創出하고자 하는 政策을 세워왔다. 이러한 政策의 追求로 全世界가 부러워할만한 外形의인 經濟成長을 이루었지만 需要가 供給을 誘導하는 定石의인 經濟發展段階를 밟지 못하고, 供給이 需要를 創出하여야 하는 어려움으로 均衡있는 下部構造를 構築하지 못하고, 技術蓄積의 缺如, 文化와 社會正義의 퇴폐등 많은 問題點을 남기고 있는것도 事實이다.

70年代 두차례에 걸친 石油波動으로 因한 石油波動으로 因한 世界經濟의 沈滯는 先進諸國으로 하여금 國際競爭力의 原動力을 技術革新으로 追求하게 하였으며 이에 따른 尖端技術의 發展은 既存의 產業構造뿐만 아니라 社會構造全般의 變化를 가져오고 있다.

新興工業國家群의 競爭壓력과 尖端産業分野에서의 先進國의 技術保護主義의 장벽이 높아짐에 따라 對外依存도가 높은 우리 經濟의 持續的인 發展을 爲하여 무엇보다도 科學技術의 革新이 重要함을 認識하고 政府는 80年代부터 技術主導政策을 세워왔다. 이에 따라 政府가 82년부터 政府가 遂行해 온 特定研究開發事業은 우리의 限定된 科學技術能力을 特定分野에 効率的으로 投入함으로써, 輸入對替및 輸出增大의 短期的인 效果는 勿論, 未來에 對備한 尖端技術開發能力의 蓄積을 착실히 다지게 했다.

지난 二, 三年間은 原油價, 換率, 國際金利의 이른바 三低現象에 힘입어 우리경제는 高成長, 物價安定, 國際收支黑字의 좋은 結실을 보고 있는바, 이러한 好機에 政府가 "2000年代"를 向한 科學技術發展長期計劃"을 樹立하여 昨年부터 遂行해 나가고 있는것은 우리에게 밝은 미래를 기대하게 한다. 同計劃의 重點推進分野로 精密化學과 遺傳工學分野가 包含되고 있는것은 昨年の 物質特許제도및 知的所有權보호의 실시를 시작으로 開放化되는 時間에 對備하여 尖端技術의 開發과 新物質創出이 무엇보다도 切實히 요청되는만큼 當然하고도 時宜適切

한 일이라 하겠다.

이러한分野는 物質이나 생명의 轉換을 다루는 特性으로 技術의 發展에 따라 新製品의 創出이 더욱 어려워지고 循環주기와 제품의 상품화시간이 점점 길어지기 때문에 長期的인 계획과 持續的인 투자가 필요하다.

本稿에서는 化學開發分野의 우리나라 研究開發의 實績과 計劃等에 關係 特히 정부의 特定研究事業을 中心으로 紹介하고자 한다.

2. 化學工業의 國內外 動向과 研究開發 政策方向

1973年의 原油波動以後 化學工業의 主資源이자 에너지원인 石油價의 上昇, 高勞賃등의 制반요인으로 裝置産業의 限界性이 드러남에 따라, 先進工業國들은 資源과 에너지의 投入이 적고 附加價値가 높으며 小規模生産體制의 精密化學工業分野의 技術開發에 置重하고 있어 世界化學工業의 精密化現象은 날로 두드러져가고 있다.

우리나라의 化學工業은 50年代 製糖, 合成纖維와 같은 消費材工業을 中心으로 開發되기 시작하여 60年代에는 주로 턴-키식 플랜트導入으로 精油, 시멘트, 肥料, 合成樹脂등의 主要原資材와 中間體部門의 輸入對替를 이룩하고 70年代에는 石油化學工業을 重點開發함으로써 重化學工業을 重點開發함으로써 重化學工業의 基盤構築에 先導的 役割을 하였다.

80년대에 들어와서 精密化學의 重要性이 認識되기 시작하였으나 위와 같은 發展課程을 거치는 가운데 우리는 化學工業構造는 아직도 高에너지消費型인 裝置産業이 74%, 머물고 있다. 先進諸國의 全體化學工業에 對한 精密化學工業의 比率(美, 英, 日은 50%, 西獨은 70%, 端西는 90%)과 비교하면 우리화학공업제품의 高附加가치화를 爲한 정밀화학 연구개발노력이 絶실히 尙망되고 있다.

二次에 걸친 石油波動의 衝擊, 産油國 自體內에서의 石油化學工業建設推進은 앞으로도 世界化學工業의 精密化를 豫測하게 하고 있다. 世界化學工業의 市長規模는 74年의 3200億弗에서 86년에는 6150億弗로 伸張趨勢에 있으며, 이 가운데 特히 精密化學分野는 74年의 2500億弗로 急伸張될 展望이다. 이는 先進諸國이 多品種, 少量生産體制의 技術集約化, 高附加價値化의 勞力이 높아

지고 있는것을 나타내고 있다.

지난해 7월부터 우리나라는 物質特許制度和 知的所有權保護制度를 實施하게 되었다. 이는 美國을 비롯한 先進諸國의 通商壓力이 作用한 結果이지 결코 우리의 國際競爭力이 充分히 향상을 반영한 것이 아니라는것을 우리는 銘心해야된다. 核心技術인 原劑 또는 中間體製造技術의 基盤未備, 內需市場의 限界, 基礎原料부터 完製品까지의 連繫缺如등으로 國際競爭力이 脆弱한 狀態下에서 開放化時代가 전개되고 있으니, 우리의 化學工業의 持續的인 發展은 앞으로 획기적인 연구개발방향의 전환과 투자를 필요로 하고 있다.

輸入代替 및 輸出據點製品開發위주의 國策課題研究의 推進으로 그동안 既存製品商用化기술이 國內에 完전 정착되고 정밀화학연구의 틀이 마련되고 상당한 경제적, 기술적 효과를 가져온것은 多幸스런 일이라 하겠다. 昨年부터 시작된 "2000年代 長期計劃"안에서는 輸出據點製品開發研究보다는 新物質創出研究의 重要性이 크게 부각되고 있다. 이제는 "番地"를 미리 아는 研究에서 脫皮하여 新天地를 開拓하는 方向으로 연구개발투자를 집중하여 物質特許制度導入에 적응하면서, 기초재료의 기술자립을 기할때임을 나타낸 것이다. 同 計劃은 90年代初까지 5年間 1000億원에 達하는 投資로 2~3個의 新物質創出을 이룩하고 2000年代에 가서는 世界精密化學市場의 우리 輸出占有率을 3%(180億弗)까지 올리는 野心的인 目標을 設定하고 있다.

開發된 新製品의 商用化에 必要不可缺한 新工程技術은 新物質創出이 實現될 90年代에는 企業에서 充分히 蓄積되어 이를 받아 企業化할수있는 段階에 到達된다면 더 없이 바랄일이 없을 것이다. 工程技術이 既存技術뿐만 아니라 尖端製品開發에 필수적인 要素임엔 틀림없지만 매우 多様な 秘傳技術(Know-how)의 蓄積을 必要로 하기 때문에 限定된 우리의 財源으로 必要한 投資를 國策課題로 充分할만큼 支援하기 어려운 實情이다. 企業과 연관되지 않는 工程研究는 자칫 잘못하면 가상적인 研究結果에 머물기 쉬우므로 民間企業의 적극참여를 유도하여야 할것이다. 그러나 촉매기술, 분리기술, 공정합성기술등 核心分野와 國內여건에 맞는 要素技術은 積極적으로 발굴선정하여 可能한 投資支援를 通하여 工程技術의 基盤構築에 힘쓰는 한편 新物貨企業化에 있어서 國際協力の 效率的 推進을 並行하는 兩面戰略이 세워져야한다.

新素材의 寵兒로 정밀요업과 함께 脚光을 받고 있는 尖端高分子新素材의 開發을 爲해 政府 出損研究所를 中心으로 80年代 활발한 연구가 進行되고 있으며 앞으로는 지금까지의 연구능력축적을 바탕으로 하여 가능성있는 分野에 산·학·연을 연계하는 연구과제의 대형화를 유도할것이다. 凡用性고분자와 특수기능성고분자의 첨단분야의 연구개발을 적절히 조화시키되, 凡用性고분자는 企業주도로 점차 전환시키면서 경제발전에 단기적이고 직접적인 기여와 미래기술사회에 대한 기반구축을 함께 追求하고자 한다. 分野間 連繫性이 날로 深化되고 있을 現代科學文明社會에는 점차 基礎와 應用的 구별이 칼로 물베기같이 어려워지고 있다. 特定課題 研究遂行 가운데 基礎問題가 나타나고 여기서부터 새로운 應用研究가 발굴되는 가운데 우리의 科學技術底邊擴大와 技術革新을 期待할수 있을 것이다. 이런 觀點에서 볼때 政府가 86년부터 特定研究費의 10%를 (86년 50億, 87年 65億) 目的기초에 投資하기로 한것은 당연한 일이라 하겠다. 동 목적기초연구의 수행으로 大學의 연구에 활기를 불어일키고 나아가 産·學 유대를 통한 技術革新에 크게 기여할것이 기대된다.

既存裝置産業과 精密化學과의 調和, 工業技術과 新物質開發問의 調和, 基礎와 應用간의 調和를 기하면서 尖端을 指向하는것이 바람직한 政策方向이라고 본다. 美國과 같이 "絨毆暴擊"式的 研究投資를 통한 要素技術-製品간의 메이트릭스를 完成해 나갈수 있는 理想的인 方式을 택하기 어려운 우리로서는 우리에게 적합한 特定分野에 "集中砲擊"을 통하여 科學技術의 底邊을 鑄大해 나가는것이 合理的이라고 思料된다.

3. 特定研究開發事業의 推進現況 (精密化學分野)

特定研究開發事業中 정밀화학분야의 기술개발은 초기단계에서는 주로 既存의 尖端製品의 수입대체및 수출저점제품 위주의 개발을 추진했었다.

작년의 물질특허제도의 早期實施에 따라 82년부터 국가주도로 실시해 오던 신물질창출연구에 집중적인 투자가 86년부터 실행되었다.

지난 5년간 정밀화학분야에 투입된 연구개발비는 정부의 特定연구개발비 205億원과 민간부담액 60억원을 합해 총265億원이었고 기간중 수행된 개발과제 수는 165개에 이르렀다.

특히 정밀화학 기술개발의 二大 重點分野인 新物質創出研究와 輸出據點製品開發의 投資實績을 보면 85년까지는 수출저점제품개발에 투자의 優先順位가 주어지다가 86년부터 국가주도과제중심의 신물질창출연구에 대한 투자가 앞서기 시작하였다.

가. 新物質創出研究

신물질창출은 5,000~10,000개의 신규화학합물의 合成을 비롯 효능검색및 안전성검사, 임상검사, 정부인허등의 5~10년의 기간과 3천만달러이상의 개발경비가 소요되는 어려운 사업이어서 아직 우리실정으로 민간기업이 단독으로 수행하기에는 너무 위험부담이 크다. 따라서 정부는 特定연구개발사업을 통해 신물질창출기반을 구축하고 점진적으로 민간의 참여를 擴大해 나간다는 基本方向에 관련 政府出損研究所의 主力를 신물질창출에 전환시키는 한편 산업연구조합(신약및 신농약등)의 결성을 유도하여 企業間的 協同研究와 大學의 연구인력도 共同參與시키는 産·學·研의 協同研究開發體制를 갖추었다. 特定研究開發事業에 依한 新物質合成研究는 83년부터 國家主導로 그 연구에 着手하여 農藥分野에서 제초제및 살충제, 醫藥分野에서 세파로스포린系 와 퀴놀린系등의 항생제를 연구하여 왔고, 86년부터는 연구개발을 대폭적으로 확대, 그 개발을 본격적으로 추진하고 있다. 그동안 4천개에 달하는 新規化合物을 合成해 내고 現在 그 效能을 檢索중에 있는데 이 가운데 數種은 신물질로서의 가능성이 매우 크다는 結果를 보이고 있다. 신규화학합물의 合成에 있어 지금까지 수행된 無作爲方法에 병행하여 금년부터는 分子設計法과 天然物化學에 依한 리드 化合物창출 노력도 개시되었다.

신물질창출 필수지원연구인 화학물질 安全性연구는 82년부터 착수되어 無菌動物 生産技術研究, 化學物質의 어독성및 환경생물체의 기본기술연구, 화학물질의 아급성 독성연구등을 수행하여 관련기술을 축적하고 있고 실험동물의 소규모생산체계를 갖추었다.

또한 활성검색(스크리닝)기술에 관한 的의·농약분야의 지원시설은 國策연구소에 점차로 확대하는 한편 유수한 선진국의 相關연구회사와의 협력관계를 유지하고 있다.

나. 輸出據點 製品 開發 研究

國內化學工業의 획기적인 發展을 위하여 新物質 創出 能力的 확보가 가장 중요하겠지만, 既存의 尖端 製品 중 수입의존도가 큰 제품 가운데도 아직 물질특허에 저촉을 받지 않는 品目이 많이 남아있을 것이므로 이를 국산화하여 수입대체 및 해외시장 진출의 확대를 기하는 것도 필요할 것이다. 따라서 그동안 이러한 연구를 위해 해외시장의 進出 可能性이 큰 정밀화학제품의 국산개발을 정부·민간공동과제로 추진해 왔다. 앞으로 이 분야의 연구는 점차 민간주도로 전환토록 유도할 것이다.

지금까지 推進한 內容은 農藥·醫藥의 기존생리활성 물질의 국산화연구, 石油 石炭化學副產物 利用 研究가 많았고 이외에도 유기금속화학제품, 사진감광재료, 염료 및 중간화합물, 기능성 무기화합물 원료연구 등이 수행되었다.

지난 5년간 수행된 연구결과를 企業에 이전하여 제품 생산중이거나 양산단계에 있는 것이 12件, 企業化 推進중이거나 企業化 試驗중인 것이 38件이며 特許는 26件의 研究 課題로부터 71件을 출원하여 20件은 이미 등록을 마친 상태이다. 이중 國外에 출원한 것은 31건으로 등록된 것만도 9件에 이르고 있다.

4. 結 言

昨年에 物質特許制度의 國內 早期 實施가 시작되었고, 우리는 巴亞흐로 開放化 時代에 進入하고 있다. 지난 數年間 우리 경제는 三低 現象의 好機를 맞아 貿易 黑字와

物價 安定을 이루면서도 高成長을 持續하고 있는 반면에, 先進 諸國의 通商 壓力, 技術 移轉의 기피현상의 深化와 후발신흥공업국의 강력한 도전 등 주변여건은 우리의 국제경쟁력에 큰 위협이 되고 있다. 이러한 時代에 무엇보다도 시급히 요청되고 있는 것이 科學技術의 振興과 革新이라는 것은 自명한 일이다.

특히 모든 산업의 基礎 原資材를 提供하는 化學分野의 發展은 物質特許制度가 실시된 지금 우리 산업의 對外 依存度 경감을 爲하여 매우 중요한 國家的, 時代的 要請이다. 分野間 連繫性이 날로 深化되는 現代 科學 文明 社會 안의 化學分野는 電氣, 機械, 生物, 物理等 他分野와 化學의 關係를 긴밀히 유지하며 발전해야 될 것이다. 이를 爲해 우리 科學技術 社會에 尙存하고 있는 分野間의 壁, 機關間의 壁, 人間間의 壁 들을 극복하는 분위기가 조성되어야 한다.

物質의 變換을 다루는 化學分野의 研究開發은 短期的인 效果보다 長期的이고 持續적인 계획과 투자가 따라야만 그 特有의 高附加 價値性이 발휘되고 국가경제사회에 크게 寄與할 수 있는 튼튼한 기반을 구축할 수 있다고 생각된다.

本稿에서 紹介된 政府의 “2000年代를 向한 科學技術 發展 長期計劃”에 設定된 化學分野의 目標은 우리의 2000年代 先進 社會 具現을 爲해 꼭 達成해야 할 一 的의 하나다. 60年代부터 우리나라 산업의 近代化에 先導的 役割을 擔當한 化學工業의 傳統과 80年代의 特定 研究事業의 推進, 企業의 研究 活動 支援으로 쌓아온 기반을 바탕으로 產·官·學의 協同과 紐帶를 이루며 우리의 潛在力을 總動員하여 이 目標에 結集시켜 나가야 할 것이다.