

기 획

基礎科學육성 및 研究開發활성화

- 全國大學기초과학연구소 육성사업 10년의 발자취
金 顯 男 <韓國科學財團 기초과학연구지원센터 所長>
- 大學을 중심으로 한 基礎科學의 육성
金 始 中 <高麗大學校부총장 · 化學>
- 研究開發사업 活性化를 위한 제언
姜 澈 勳 <韓國化學연구소 研究員>

全國大學基礎科學研究所

육성사업 10년의 발자취

이 글은 지난 2월 16~17일 2일간 전국대학기초과학연구소연합회가 주최하고 서울대학교 자연과학종합연구소가 주관한 「전국대학기초과학 연구소 육성사업 10주년기념 학술심포지움」에서 발표된 기초강연의 내용이다. <편집자 註>

66

政府의 投資 확대와 持續的 支援 緊要

99

基礎科學研究所 育成事業 추진 배경

1980년대 후반에 들어와 우리나라에서는 基礎科學의 중요성이 크게 강조되었고 다음과 같은 견해가 學界, 產業界 및 政府間에 하나의 공통인식으로 정착되었다.

「人的資源外에는 賦存資源이 극히 빈약한 우리나라가 經濟成長을 지속하여 21세기에는 先進國으로 정착하기 위해서는 독자적 기술창조 능력의 유무가 死活的 요소이며, 이의 원천인 基礎科學의 육성은 필수적이다. 基礎科學은 투자자의 懷妊期間이 길고 연구의 성공여부가 불확실할 뿐 아니라 研究成果가 企業利潤에 직결되지 않음으로써 基礎科學의 육성은 政府의 사업으로 추진하는 것이 타당하다.」

원래 基礎科學은 自然科學에서 비롯되었으며 공학, 농학, 의·약학 등 응용과학에 대응해서 基礎科學이라 부르게 되었으니, 이에서 자명하듯 基礎科學은 應用科學의 기초로서 기술창조의 원천인 것이다. 이 自然科學은 小數 學者들의 지적 욕구, 호기심을 만족시키는데서 시작되



金 顯 男

〈韓國科學財團 기초과학 연구지원센터 所長〉

었다. 연구의 결과, 자연에 관한 새로운 지식, 자연을 지배하는 法則을 발견하게 되면 이들은 희열을 느끼고 이미 노력의 대가를 얻은 것이다.

연구의 結果 얻어지는 지식의 실제적 응용성의 유무는 이들에게 있어 2차적인 문제였던 것이며 자연에 대한 올바른 지식은 우리 인류의 값진 문화자산인 것이다. 뿐만아니라 17세기에서부터 시작된 근대 自然科學은 그 연구방법에 있어 公理, 空論을 배격하여 논리성, 객관성, 보편성과 함께 실증성을 가장 중요시 하였으며 이는 人文科學, 社會科學 등 여타 모든 學問의 연구방법에 파급되었음은 주지의 사실이다. 自然科學은 이같은 固有價值만으로도 인류문화 발전에의 기여라는 차원에서 文化國家로서 이를 육성하여야 할 충분한 가치가 있다고 하겠다.

그러나 오늘날 모든 先進國들이 基礎科學研究에 막대한 투자를 계속하고 있는 것은 基礎科學의 응용면, 나아가서 그 나라의 經濟發展에의 기여를 더욱 중시하기 때문임을 부인할 수 없다. 자연속에서 생존하고 있는 우리 인류에게 있어 자연에 대한 올바른 인식을 알려주는 自然科學은 인류의 物質文明 발달에 크나큰 기여를 하여왔다. 우리네 가정에서 흔히 볼 수 있는 전기·전자이용 家電製品을 비롯한 교통·통신 에너지 등 工業技術에서부터 농업, 의·약학에 관한 모든 기술에 이르기까지 自然科學의 지식과 무관한 것이란 하나도 없으며, 오늘날 시대의 寵兒가 되고 있는 반도체나 초전도, 유전공학등에 관한 첨단기술은 이 모두가 기초과학과 직결되어 있는 것이다. 이것이 바로 自然科學의 應用價值이며 그것이 없었다면 基礎科學의 육성은 단순한 文化暢達이라는 차원에서만 다루어졌을 것이다.

우리 政府는 그간의 工業化과정에서 先進技術의 도입, 소화, 개량에 주력하여왔고 韓國科學技術院을 비롯한 여러 專門研究所를 설립하여 工業技術, 農·漁業技術, 醫·藥學 기술개발에 나름대로 상당한 성과도 올렸다. 그러나 이

의 원천이 되는 基礎科學의 육성에 대해서는 이를 소홀히 하였다. 企業은 물론이고 政府의 基礎科學연구에 대한 조직적이고 지속성 있는 투자란 적어도 1980년대 이전에는 거의 零에 가까웠다.

學問의 總本山인 大學에 관한 行政을 담당하는 文敎部는 基礎科學을 여타 모든 學術과 동등하게 다룰 수 밖에 없어 이를 특별히 육성 하겠다는 施策도 없었고, 우리나라 科學技術行政을 도맡고 있는 科學技術處는 기술, 특히 工業技術의 육성과 개발에만 전념하였을 뿐 그의 원천인 基礎科學의 육성·지원을 전담하는 部 署나 기관이 없었다.

基礎科學에 대한 관심과 投資가 이렇게 미미 하였으니 우리나라 基礎科學 연구여건은 研究人力, 研究施設 機資材, 研究費 등 모든 면에서 한마디로 비참한 상태였으며 이는 1989년 오늘날에도 크게 달라진바 없다. 이같은 상황을 반영해서 우리나라 基礎科學연구는 그 양과 질에 있어 극히 부진한 상태이며 中進國 水準에도 미치지 못하고 있음은 각종 통계가 이를 잘 나타내고 있다.

發 端

우리나라에서 基礎科學육성을 위해 政府가 행한 최초의 全國規模의 組織的事業은 1979년에 文敎部가 시작한 大學附設 基礎科學研究所 육성사업이었다. 그런데 이 사업에는 그 이전에 서울대학교만을 대상으로한 “基礎科學分野 大學院教育의 질적향상을 위한 사업”이 중요한 계기가 되었다. 1976년부터 1980년까지 5개년간 계속된 이 사업에는 AID借款 500만불과 內資 약 300만불, 합계 800만불이 투자되었는데 事業期間中 自然大 및 師範大, 理學系 教授 100여명이 6개월 내지 1년간 美國內 大學 또는 研究機關에서 研究활동을 수행함으로써 研究능력을 크게 증진시켰고, 40여명의 美國科學者를 초빙하여 우리 大學院生の 교육을 담당하게 하는 동시에 우리 教授들과 공동연구체제를 마련하

게 하였으며 아울러 자금의 일부를 학술자료와 연구용 기자재의 확충에 활용하여 전반적으로 서울대학교의 연구환경이 크게 개선되었다.

1978년 8월 이 사업의 일환으로 李輝紹教授 追慕심포지움이 있었다. 一名 Benjamin Lee로 널리 알려진 李輝紹 教授는 우리나라가 낳은 世界的 物理學者로서 고에너지 物理學分野에 중요한 업적이 있었으며, 시카고대학教授와 페르미연구소 理論部長을 겸직하고 있었는데, 1977년 43세의 아까운 나이로 타계하였다. 이 심포지움에 두 사람의 著名한 고에너지 物理學者가 演士로 초청되었는데 파키스탄 태생의 Salam博士(英國 Imperial大 教授 兼 伊 ICTP 즉, 國際理論物理學研究센터 所長)와 Lederman博士(페르미연구소 소장)이었으며, 1979년과 1988년에 각각 노벨物理學賞을 수상 한 바 있다.

심포지움이 끝난 후 朴瓚鉉 當時 文敎部長官이 베푼 만찬회석상에서 朴長官 바로 옆에 자리하였던 Salem박사는 휘황찬란한 빛을 내고 있는 샤페리아를 가르키며 Maxwell 방정식 운운하였으나 法學을 전공한 朴瓚鉉長官이 이를 이해하였을리가 만무하였다. 몇일 후 이것이 궁금해진 朴長官은 그날 밤 가까이 자리하였던 趙完圭 당시 서울대학교 自然大學長과 金濟琿 物理學科교수를 文敎部長官室에 초치하여 Salem박사의 발언에 관해 설명을 들었다. 趙完圭學長과 金濟琿教授는 각각 그 사업의 執行委員長과 副委員長이었다. 趙完圭委員長은 그 기회를 이용하여 朴長官에게 基礎科學의 중요성을 강조하면서 1976년에 어렵게 시작된 그 사업이 1980년에 끝난 채 아무런 후속조치가 없다면 한창 고양돼 있는 自然大의 연구분위기는 다시 가라앉아 공든 탑이 그대로 허물어지고 말 것이며 지속적인 연구비의 지원이 절대로 필요하다고 역설하였다. 이에 基礎科學의 필요성을 이해하고 더우기 研究次 美國에 갔던 自然大教授들이 여비를 아껴모아 앞으로의 研究基金으로 6,000여만원을 마련해 놓았다는 말에 감동한 朴長官은 드디어 基礎科學육성을 위해 힘써 보겠다고 마음을 굳혔다.

그후 다시만난 자리에서 朴瓚鉉長官은 실로 파격적인 약속을 하였다. 매년 基礎科學分野의 연구비로서 1억원 정도의 지원을 가슴조이면서 요청한 趙完圭學長에게 그는 앞으로 매년 6억원 정도를 지원하겠으니 좋은 의견을 수렴하고 文敎부와 협의하여 구체적인 방안을 수립하고 당부하였다. 그당시 文敎부의 學術研究助成을 위한 年間 總 可用財源은 약 40억원이었으며 이로써 인문·사회로부터 농·수산에 이르기까지 모든 學問分野에 대한 연구비를 지원하고 있었으니 이중에서의 6억원은 당시로서는 파격적이라 아니할 수 없었다. 期待以上の 財源을 마련할 수 있게된 趙完圭學長은 基礎科學育성을 위해 새로운 구상을 하게 되었다.

서울대학교 自然大教授들에 대한 연구비지원이라는 차원에서 우리나라 전체의 기초科學 育成事業으로 격상키로 한 것이다. 그러나 이제 지원대상을 全國의 규모로 확대키로 하니 朴瓚鉉長官이 약속한 연간 6억원이라는 자금은 그리많은 것도 아니었다. 基礎科學研究를 위해서는 연구비도 물론 필요하지만 研究人力이나 研究施設의 확보 역시 필수불가결인데, 이를 모두 全國의 규모에서 확대하자니 막대한 財源이 필요했다. 서울대학교 自然大만에 국한된 AID借款事業의 경우 5년간 内外資 합해서 약 800만불, 즉 65억원이 투자되었고 이는 연간 15억원에 해당되는 것이었다. 결국 연간 6억원이라는 資金은 서울대학교 自然大만을 위해서도 조금도 과다한 것은 아니었던 것이다. 그러나 이를 언제까지나 서울대학교 自然大에서 혼자 차지한다는 것은 매우 어려운 일이라 생각되었다.

世上萬事 利權을 독점할 때 불만의 소리가 나오게 마련이고 이것이 오래 계속되다가는 오히려 전부를 잃을 수도 있는 것이다. 이미 그당시 서울市內 一部 私立大學校에서 서울대학교 自然大만을 위한 AID借款事業에 대한 불만의 소리가 높아지고 있었던 것이다. 이 시점에서 자금은 부족하지만 이로써 우리나라 全體의 基礎科學 育成事業을 시작하기로한 趙完圭學長의 결단은 슬기로운 것이었다.

이렇게 해서 文敎部의 大學附設 基礎科學研究 육성사업은 1979년부터 시작되었으며 금년으로 만 10년이 되었다.

基本戰略

당초 이 事業을 시작할때 5개년씩 기간을 區劃한것은 아니었으나 1983년도 中間評價時 일단 지난 5년동안 수행된 사업을 總體的으로 재평가하고 이어서 발견된 문제점을 해결하기 위해 당초의 基本戰略을 보완하고 이를 1984년부터 시작될 事業指標로 삼았다. 그리고 1979년부터 1983년도 사업까지를 제1차 5개년사업, 그 이후 1988년도까지를 제2차 5개년사업이라 통칭하고 있다.

第1次 5個年(1979~1983)事業의 基本戰略

부족한 資金으로 事業을 시작하려면 계획이 치밀해야 한다. 우리나라의 基礎科學育成이라는 궁극적 목적을 달성하기 위해, 주어진 자금을 가장 유효하게 사용할 길을 찾아야 했다. 元來年間 6억원 이라는 이 資金은 文敎部의 學術研究助成費에서 兪출된 것이므로 研究費로만 사용되어야 하며 研究施設이나 機器購入에 사용해서는 안된다는 제한이 있었다. 이 資金을 全國 基礎科學分野 教授들에게 均等적으로 배분할 때 年間 1인당 5~60만원에 불과하며, 이같은 방식은 처음부터 論外되었다. 결국 研究費支援方式에 관한 論議는 研究課題위주(proposal base grant)와 研究機關 위주(Institution grant)로 압축되었다.

前者의 方式을 따를 때에는 철저한 競爭方式이 되며 公평한 심사를 거쳐 상대적으로 우수한 과제에 대해서만 연구비가 지급되고 이에 따라 研究成果에 대한 期待值도 커서 당장 우수한 研究結果만이 목적인 技術開發研究나 目的指向的 연구에는 적합한 방식이라 하겠다. 그러나 이같은 방식을 계속할 때 우수한 개인이나 집단에만 연구의 기회가 계속 주어지며 여러가지 與件未備로 研究의 機會를 갖지 못하는 개인

이나 집단은 더욱더 研究能力이 쇠퇴할 수 밖에 없다는 단점이 있다고 생각되었다. 여러가지 고려 끝에 채택된 것은 이 事業은 學者 개개인을 직접 지원하지 않고 各 大學에 설립된 基礎科學系 研究所를 통해 연구비를 지원한다는 이른바 機關爲主支援方式이었다.

이는 첫째로, 우리나라 大學 전체의 균형있는 基礎科學育成이라는 基本目標에 부합되고, 둘째로, 특별한 하자가 없는한 매년 研究費가 지속됨으로 해서 長期的인 計劃下에 안정된 연구를 계속할 수 있고, 셋째로, 장차 반드시 있게 될 超大型研究 수행을 위한 共同研究基盤을 구축할 수 있으며, 넷째로, 研究가 大型化하고 所屬 研究員이 대폭 증가하였을 때 研究所를 통해 각종 書類作成, 研究費管理, 研究機資材 및 소모품의 구매와 관리 등 연구와 관련된 잡무를 공동으로 처리하는 이점이 있고, 다섯째로, 이 방식은 教授 개인이 아니라 基礎科學研究所라는 기관을 지원하는 것이므로 基礎科學 分野 이외의 教授들이 研究費 혜택을 받지 못함으로써 가질 수 있는 불만을 다소나마 완충시킬 수 있는 바 이는 마치 우리나라 醫科大學 教授들이 받고 있는 특혜에 대한 餘他分野 大學教授들의 감정에서 유추할 수 있기 때문이다.

그 반면 이 방식에는 다음과 같은 약점이 발견되었다. 첫째로, 어차피 財源은 부족할 것이므로 基礎科學分野의 모든 教授들이 研究費支援을 받지는 못할 것이며, 이때 일부 研究所만에 대한 계속되는 無競爭支援은 여타 연구소 研究員의 불만을 축적시킬 것이고, 둘째로, 研究計劃書의 事前審査나 경쟁도 없고 研究成果의 반영도 없이 매년 기계적으로 研究費가 지급될 때 研究員들은 안일에 빠져 研究計劃 수립이나 研究遂行에 성실성이 점차 감소될 것이다.

事業의 핵심인 研究費支援을 위와같은 방식에 따르기로 하고 이와 관련된 長短點을 감안하면서 수립된 基礎科學研究所育成事業의 基本戰略은 다음과 같다.

▲特性化研究所의 集中育成 : 研究費를 機關爲主方式으로 지원하기로 하였으나 부족한 財

源으로 모든 研究所를 일률적으로 지원한다는 것은 研究費의 극단적인 零細化를 초래하여 실질적인 연구는 불가능하여 財貨의 낭비일 뿐이다. 결국 比較的 研究與件이 갖추어진 일부 基礎科學研究所의 特定分野를 特性化하여 이에 대해 필요한 연구비를 집중지원하기로 하였다. 研究能力이 各分野에 비교적 균등히 분포된 대학에는 종합적인 연구가 가능하도록 綜合研究所를 설치케 하여 이를 지원한다.

綜合研究所와 特性化研究所가 비록 어느 特定大學에 소속해 있다라도 他大學의 教授들이 자기 전공분야에 합치될 때에는 연구에 공동참여할 수 있도록 한다.

점차 研究人力과 능력이 축적됨에 따라 그리고 國家財政이 허용함에 따라 綜合研究所의 수를 늘린다.

▲共同研究風土 造成 : 오늘날의 연구추세는 같은 專攻學者 또는 關聯分野學者들이 공동으로 참여함으로써 효율적인 研究結果를 생산하게 되어가고 있다. 더구나 우리나라에는 아직 없으나 超大型施設을 요하는 연구의 경우 여러 분야의 學者들이 공동으로 참여하여 공동으로 수행하여야 함은 자명하다. 이와같은 상황에 대비하여 아직 共同研究의 경험이 부족한 우리나라의 科學者들을 이 사업을 통해서 大單位 共同研究課題遂行에 대한 역량을 축적시킬 수 있을 것이다.

▲大學院教育에의 寄與 : 教授의 研究라는 면에서 볼 때는 大學院教育에의 기여는 2차적인 효과라고 생각되면서도 그것은 이 사업이 바라는 가장 중요한 項目의 하나였다. 실상 이 사업이 시작된 1979년의 시점에 우리나라의 大學院教育은 일반적으로 부실하기 이를데 없었으며 基礎科學系 大學院學科의 경우도 예외는 아니어서 教科書爲主의 강의와 시험에 시종하였을 뿐 실지 研究經驗을 쌓고 碩士學位를 취득하는 경우란 극히 희소하였다. 이러한 상황은 한마디로 大學內의 研究風土가 형성되지 못하였기 때문이다. 시설의 부족, 研究支援人力(助教, 技能職人員)의 부족, 教授의 재훈련 및 연구활동 불

충분등으로 말미암아 우수한 大學生의 교육, 훈련지도가 불충실했고 이때문에 우리나라의 碩士·博士學位는 우리 자신조차 平價切下하는 풍조를 낳았다.

앞으로 대량의 高級頭腦의 수요가 예견되는 1979년 당시의 시점에서 불때도 우리 스스로의 힘으로 이를 양성할 수 있는 능력을 배양하여야 한다고 생각되었기에 基礎科學研究所 육성 사업을 통해 大學의 研究風土를 조성하고 아울러 大學院 教育 正常化에 기여코자 한 것이었다. 이를 성취하기 위해 本事業과 관련된 연구에 반드시 大學生을 研究助員으로 참여시키고 이들에게 충분한 人件費 또는 장학금 혜택을 부여할 것을 필수로 하였다.

▲優秀 研究所에 대한 支援幅 확대 : 政府에서 財政적으로 지원해 주는 모든 사업은 원칙적으로 定期 또는 不定期 監査를 받게 되어있으며 本事業 또한 예외일 수 없을 것이다. 이에 따라 本事業의 지원대상 基礎科學研究所는 그 운영 및 연구활동이 적절한 방법에 의해 定期, 不定期的으로 평가를 받을 것이며 그 결과에 따라 지원폭을 조절하여야 한다. 우수한 연구소에 보다 많이 지원해 줌으로써 研究力量의 增進速度가 커질 것이다.

위에 제시된 방향에 따라 서울大學校를 비롯한 9개의 國立大學과 3개의 私立大學에 基礎科學研究所를 부설케하고 각각의 特性分野에 따라 研究支援費를 지급하였다.

▲研究所 訪問評價 : 本事業은 政府에서 財政支援를 받았으므로 원칙적으로 監査의 대상이며 事業評價도 이의 일종이라 해석되었다. 특히 文敎部의 입장에서는 研究計劃書의 事前審査도 없이 연구비가 지급된 점이 法律的으로 하자가 없는지에 대하여 민감하지 않을 수 없어 이 사업의 政策立案者인 趙完圭 당시 서울大學校 副總長에게 연구소의 평가를 강력히 희망하였다. 同僚 教授들을 평가한다는 것이 결코 마음 내키는 일이 아니어서 주저하였으나, 결국 각 研究所를 訪問評價 하기로 하였다.

그리하여 文敎部長官의 위촉으로 趙完圭 副

總長을 委員長으로 한 7명의 教授들이 評價委員이 되어 1979년 11월 19일 忠北大學校를 筆頭로 各大學들의 基礎科學研究所를 방문 평가하였고 그후 매년 冬季 放學期間中 各研究所에 대한 방문평가가 실시되었다.

이 訪問評價에는 앞서도 언급한바 法的으로 監査를 받아야 함을 대신한다는 점에서도 필요하거나와 다음과 같은 목적을 위해서도 필요하다 생각되었다. ① 연구소가 소속한 大學의 行政當局者(특히 총장)에게 基礎科學育成的 필요성을 설명하고 研究所에 대한 學校當局의 지원요청, ② 研究所의 운영실태를 파악하고 評價結果의 次期 지원에의 반영, ③ 本 事業의 基本方向이 현실과 유리되어 있는가를 점검하고 보다 나은 방안으로 조절, ④ 現地 研究所가 안고있는 애로점 및 當局에 대한 건의접수 및 이에 대한 후속조치 수행 등이다.

評價團은 각 연구소가 작성한 評價資料를 文教部를 통해 事前 입수, 이를 검토하고 現地訪問時 이를 확인한다. 이 評價資料는 評價項目이 빠짐없이 수록되어 있으며 研究所長이 작성한 研究所 운영실태와 研究責任者가 작성한 연구 추진상황의 二種으로 되어 있다.

第2次 5個年(1984~1988) 事業의 基本戰略

1983년도 中間評價를 끝내고 評價委員들은 1979년도부터 1983년도까지의 제1차 5개년기간의 事業目標의 성취상태를 검토하였으며 다음과 같은 결론을 얻었다.

▲ 研究所의 합리적 운영체제 구축: 제1차 5

개년 事業의 첫째 目標로 추구해 온 研究所의 합리적 운영체제구축은 매우 성공적이었다. 특히 研究費管理制度는 거의 완벽하리만큼 합리화되어 中央集中管理가 이루어졌으며 연구에 종사하는 教授는 자신의 研究費를 집행상황만을 파악하는 것에 그칠 뿐 과거처럼 研究費를 개인통장에 예금 집행하는 사례는 全無했다. 또한 大學行政當局의 研究所 육성에 대한 관심도 커져 研究所 운영에 필요한 財政 및 行政面에서의 지원도 상당한 수준으로 이루어져서 研究所의 기능을 보장하는데 크게 도움이 되었다고 판단되었다.

▲ 共同研究體制의 확립: 제1차 事業期間中 또다른 역점을 共同研究 풍토조성에 두었다. 이에따라 小型 個人研究는 가급적 지원을 하지않고 共同研究課題에 우선지원하기로 하였다. 그 결과 課題當 平均研究費는 650만원이고 平均 研究員數는 39명이 되었다. 이처럼 표면상으로는 共同研究 체계가 형성된 것 처럼 보이지만 그 내용을 분석할 때 오히려 研究陣의 구성이 형식적이란 인상이 짙었다. 共同研究는 어떤 研究目的을 달성하기 위해 상대방이 가진 知識이 필요할 때 自生的으로 수행되는 것이 일반적인 형태이지만 이런 것과는 아직도 거리가 있어 실질적인 共同研究風土는 아직 성숙돼 있지 않다고 판단되었다. 다만 共同研究課題의 발굴을 위해 노력하고 있다는 인상과 共同研究의 필요성에 대한 인식이 높아졌음을 엿볼 수 있었다.

▲ 大學院生의 研究參與: 實際 研究를 통한 大學院生教育은 本 事業의 三大目標의 하나인

감각기능 지닌 로봇용 義手패드	
<p>종래의 로봇의 가장 큰 결점은 사람처럼 미묘한 촉각을 식별할 수 없다는 점이었다. 그러나 이런 결점도 미국 조지아과학기술연구소의 과학자들의 손으로 1989년에는 해결될 것 같다.</p>	<p>이들은 현재 사람의 손과 거의 다름없는 기능을 수행하는 로봇용의 義手패드를 개발하고 있다. 이것은 부드러운 제라모양의 알맹이를 고무모양의 피막조직으로 싸낸 것이며 로봇에게 사람과 거의 같은 촉감을 준다.</p>
<p>義手패드의 촉각센서로 로봇은 우선 자기가 잡은 것을 모든 방향에서의 압박으로 알아낸다. 3차원 패턴으로 전환된 이 전자신호는 마이크로프로세서로 전달되어 로봇에게 그것이 무엇이며 어떻게 대처하면 좋을 것인가 가르쳐 준다.</p>	

데 제1차 5개년사업을 통해 이에 상당한 진전이 있음을 보게 되었음은 다행이었다. 특히 연구에 참여하는 大學生에게 奩學金目的의 人件費支給을 권유함으로써 學位過程을 충실히 수행할 수 있게 한 것은 큰 성과였다.

한편 지난 5년동안 研究內容의 질은 研究所 育成事業의 평가에 포함되지 아니하였다. 研究內容의 평가는 評價團의 능력을 벗어난 것으로 생각하였기 때문이다. 다만 研究結果의 발표는 審査制度가 확립돼 있으며 公知性이 높은 學會 學術誌에 하도록 권유해 왔다.

이와같은 제1차 5개년사업의 綜合評價에 기초하여 제1차 5개년사업의 基本戰略은 그대로 기대하면서 새로운 發展戰略을 설정하고 이를 제2차 5개년사업에 추가로 적용하기로 하였다.

▲研究協議會制度的 운영: 第1次 5個年事業의 事業目標中에서 『共同研究風土의 造成』은 별로 성공하지 못하였다고 판단되어 이의 달성을 위해 案出한 것이 이 制度이다.

이를 위해 各 研究所는 지정된 特性化分野마다 該當 特性化分野의 名稱아래 『研究協議會』를 구성케 하였다. 이때 그 協議會의 構成員은 該當 特性化分野의 著名한 學者 10명 내외로 하되 그 研究所가 소속한 大學教授는 半數 未滿이어야 했다. 가령 어떤 研究所의 特性化分野의 하나가 固體化學이었다면 이 분야의 著名한 學者 10명 내외로 『固體化學研究協議會』를 구성하되 그 大學의 教授는 그 協議會 委員의 半數를 넘지 못한다는 것이다.

이 研究協議會의 主要役割은, 첫째로, 長期發展計劃의 수립인 바, 이 계획에는 研究遂行과 관련된 人力需要와 供給推計, 年度別 研究發展과 所要豫算 및 研究遂行 戰略이 포함되어야 한다. 둘째로, 當該年度 研究課題 도출인데, 이때 대강의 연구방향을 제시하고 責任研究員과 研究員의 구성을 協議 결정한다. 중국에 가서는 研究內容의 評價까지 하게 될 이 研究協議會는 해당 特性化분야의 研究發展의 핵이 되어 해당 特性化分野에 관해 우리나라의 卓越性研究集團 (Center of Excellency)으로 발전되도록 한다.

▲對應研究費 制度: 對應研究費란 政府에서 지원하는 研究費의 一定比率에 해당하는 額數를 大學에서 부담하는 것이다. 이 제도를 도입하게 된 명분에는 크게 두가지가 있다.

첫째는 對應研究費를 大學이 부담함으로써 大學 당국으로 하여금 그 大學에 선정된 特性化分野의 연구발전에 관심을 유도하자는 것이다.

이는 그동안 거둬진 研究所 평가결과와 이 사업에 대한 大學行政當局의 관심이 그 大學의 研究所 발전에 큰 활력소가 되고있음을 발견하게 된데서 온 것이다. 뿐만 아니라 各 研究所에 배정되는 研究費가 大學當局이나 教授들의 노력에 의해서 지급되는 것이 아니라 政府에서 研究所育成을 위해서 지급되는 것이므로 大學當局도 이 國家의事業에 응분의 협조를 한다는 것은 당연하다고 판단한 것이다.

또 하나의 명분은 所屬教授들의 研究費支給이라는 큰 혜택을 받고 있는 大學이 이 國家의事業을 다소나마 확장하기 위해 自體資金을 거출케 하자는 것이다. 1979년에 이 사업이 시작된 이래 政府의 事業支援 財源은 5년동안 계속 6억원 수준에 머물러 있었다. 어떤 해에는 事業費 全額이 文教部 豫算에서 삭제되어 趙完圭 委員長의 노력으로 회복된 일도 있었다. 이에 반해 그동안 大學의 教授나 大學生은 數的으로 대폭 증가하였으며 이에따라 本 事業規模의 확대를 바라는 목소리는 높아질 수 밖에 없었다.

對應研究費制度는 이를 解決할 수 있는 자그마한 方案이 될 수 있었다.

▲研究結果의 學會誌 發表: 第1次 5個年事業期間中에는 研究內容이나 結果의 學問的價値에 대해서는 깊이 관여하지 아니하였고 研究所 評價時에도 評價項目에서 제외 되었었다. 그러나 제1차 5개년사업을 통해 그 基本目標였던 研究所의 체제확립이 어느정도 이루어졌다고 판단됨에 따라 研究結果의 質的向上에 대한 노력이 필요한 시점에 이르렀다고 생각되었다. 특히 本 事業에서는 研究計劃書의 事前審査 없이 研究

費를 지급한다는 점도 고려되었다.

그러나 일반적으로 분야가 모두 상이한 수많은 研究論文의 質的評價는 쉬운 일이 아니며 人員이 제한된 評價團의 능력밖의 일이기도 하다. 그리하여 掲載與否를 위한 심사가 엄격한 學會誌에 論文이 실린 연구는 일단 그 업적을 인정하기로 하였다. 이에 반해 審査制度가 그다지 엄격하게 확립돼 있지 않다고 알려져 있는 大學自體論文集, 研究所論文集, 또는 華甲記念論文集等に 게재된 논문은 업적으로 인정하지 않기로 하였다. 그같은 論文集은 普遍的으로 유통되지 않고 있다는 점도 고려되었다. 즉 論文이 우수하여도 그같은 論文集에 게재되었을 때 유통이 제한되어 研究業績의 홍보효과 역시 제한될 수 밖에 없는 것이다.

事業實績

事業投資

1979년도부터 1988년도까지 10년간 文敎部의 基礎科學研究所 육성사업을 위해 투자된 총액은 93억3,190만원이다. 이 중 各大學의 自體財源으로 지급한 對應研究費 4억9,694만원을 제외한 순수한 國庫支援은 88억3,496만원이다.

1979년도부터 1985년도까지는 연 6억원 수준에 머물렀으며, 1982년도에는 그 前年度에 비해 13%나 감소한 일도 있었다. 科學技術年鑑을 보면 이 기간동안에 우리나라의 總 研究開發費는 1979년의 1,700억원에서 1985년도에는 그의 약 5.8배인 1조1,600억원으로 증가하였던 것이다. 基礎科學의 연구가 大學以上에서는 행하여지지 않고 있었음을 고려할 때 위와같은 대조는 그 시기에 있어 基礎科學에 대한 관심이 어느 정도였느냐를 쉽게 짐작할 수 있게 한다.

1980년도 후반부터 높아지기 시작한 基礎科學의 중요성에 대한 인식을 반영해서 文敎部의 本 사업을 위한 투자는 급속히 증가하였다. 즉 1986년도에는 前年對比 약 50%나 증가한 9억 3,600여만원으로, 1987년도에는 40%가 증가한 13억1,300만원으로, 그리고 1988년도에는 또다

시 46%나 증가한 19억2,052만원으로 증가하였다. 1989년도에는 여타 學術支援事業費는 거의 동결상태임에도 基礎科學研究所 육성사업비만은 다시금 25%나 증가한 25억원수준이라 한다. 晩時之嘆은 있으나 基礎科學育成을 위해 政府가 投資를 대폭적으로 증대시키고 있음은 다행한 일이다.

한편 大學別 支援狀況을 보면 全體投資의 32%, 약 3분의 1을 서울대학교가 차지하고 있음이 눈에 뜨인다. 특히 初年度에는 全體의 반이 넘는 53%를 서울대학교가 차지하였다. 해를 거듭할수록 그 도는 줄었으나 서울대학교가 차지하는 몫이 큰데 대한 餘他 大學들의 큰 불만의 소리는 들리지 아니하였는바 이는 서울大學校 自然大를 위한여건 질적·양적면에서 감안할 때 위와같은 研究費 配分에 큰 무리가 없다는 인식과 함께 무엇보다도 이 사업이 서울大學校 自然大를 위한 AID借款事業의 후속조치를 위한 자금으로 시작되었다는 점이 크게 작용되었다 할 것이다.

第2次 5個年事業이 시작된 1984년도부터 大學當局도 對應研究費를 지원하도록 의무화 하였는데 그 額數는 대체로 文敎部 支援額의 10% 수준이었다. 一部 大學에서는 이보다 훨씬 많이 지원하기도 하였으나 大部分의 大學에서는 그 산하에 설치된 수많은 여타 研究所들이 요구하는 동등한 支援要求에 응하기 힘들며 더우기 文敎費支援 研究費가 급속히 증가해 감에 따라 이같은 경향은 더욱 가중될 것임을 고려하여 1989년부터 시작되는 第3次 5個年事業부터는 이 對應研究費制度를 중단키로 하였다. 다만 各 大學은 이 사업의 중요성을 감안하여 모처럼 軌道에 오른 研究所의 운영이 잘 되도록 大學當局의 行政的, 財政的 지원을 계속하여야 될 것이다.

特性化分野

研究가 제대로 수행되기 위해 研究費가 지나치게 零細化되지 않도록 사업시작 初年度에는 서울大學校를 위시한 9개의 國立大學과 3개의

私立大學만을 지원키로 하였고, 그 다음 1980년도에는 2개의 私立大學이 추가되어 모두 14개 대학이 되었다. 더 이상의 추가가 계속될 때 研究費의 지나친 零細化는 必至임을 고려하여 그 후부터는 財源이 증대되는 경우에 한해 支援對象學校를 추가하도록 하였다.

이 까닭에 1983년도 第1次 5個年事業 기간중에는 계속 14개교만을 지원하였으며 第2次 5個年事業이 시작된 후, 對應研究費 제도와 함께 政府의 지원이 증대되어 감에 따라 支援對象校는 1984년도에 1개교, 1985년도에 3개교, 1986년도에 2개교, 1987년도에 4개교, 그리하여 1988년도에는 3개교가 추가되어 모두 30여개의 大學校에 연구비를 지원하게 되었다.

이 事業이 시작된 1979년도에는 각 研究所에 지정할 特性化分野로서 서울大學校의 경우 여러가지 研究遂行與件과 이 사업이 시작된 연유를 감안하여 數理科學, 物理學, 化學, 生命科學, 地球科學의 5개분야를 모두 지원하기로 하여 研究所의 이름도 自然科學綜合研究로 하였고 그 외의 모든 大學들은 한가지분야씩만 特性化하기로 하였다. 여기서 한가지 분야라 하여 物理學이 지정되었을 경우 物理學分野全體를 대상으로 하는 것은 아니며 研究人力을 감안할 때 가능한 일도 아니었다.

따라서 各分野 중에서도 더욱 세분한 분야가 特性化되었다. 가령 物理學 중에서도 粒子物理學을, 또는 化學 중에서도 高壓化學을 特性化한다는 식이다. 때로는 學際間分野가 特性化되어 物理學과 化學이 공동으로 참여할 수 있는 경우도 있었다. 이러한 特性化分野의 지정은 各大學 專任教授의 人員數와 專攻分野의 분포, 그 大學의 전통과 희망 및 地域의 特性도 고려되었으나 동시에 分野間의 안배도 고려하지 아니할 수 없었다. 가령 全國의 모든 研究所를 다 物理學分野로 特性化할 수는 없는 일이었다.

이 까닭에 特性化分野의 결정을 전적으로 各大學에만 맡길 수는 없는 일이었으며, 결과적으로 한 大學에서 여러가지 研究與件이 가장 좋다고 자부하는 分野가 特性化되지 않을 수도

있었다. 일단 결정된 特性化分野는 이 사업의 長期 共同研究를 장려한다는 基本方向에 비추어 되도록 변경하지 않기로 하였으나 現地訪問 評價를 통해 特性化分野 결정에 있어 中대한 試行錯誤가 발견되었을 경우에는 변경이 가능토록 하였다.

이리하여 1979년도에는 17개의 特性化分野로 시작되었고 第1次 5個年事業 期間中 대체로 큰 변동이 없었으나 第2次 5個年事業 기간중에는 支援對象校도 증가하였거니와 可用財源의 증가와 함께 各大學의 研究力量도 여러 분야에 대해 고루 충실히 집에 따라 復數의 特性化分野가 지정된 研究所들이 많이 있어 10년이 지난 오늘날에는 모두 100개의 特性分野가 존재한다. 이에따라 시초에는 特性化가 서로 중복되지 아니하도록 하였으나 오늘날에 와서는 各 研究所 간에 중복되는 特性化分野가 여럿이 있게 되었고 이는 第2次 5個年事業의 核心戰略으로 하였던 特性化分野 研究協議會 制度의 개혁의 한 중요한 요인이 되었다.

研究課題

이 事業의 目的의 하나는 共同研究 기반의 구축에 있었으며 共同研究課題에 대해서만 研究費를 지원하기로 하였음을 이미 언급하였다. 이에따라 初年度에는 서울大學校 綜合研究所만 29개라는 많은 과제가 있었으나 기타 研究所의 경우는 대부분 單一 課題여서 課題總數는 45개였으며 研究課題當 研究費는 몇몇 大學을 제외하면 모두 1,000만원을 상회하였다. 그러나 2~3회 지나는 동안 課題數는 급격히 늘어나 課題當 研究費는 영세화를 면치 못하였다. 그러나 1986년 이후 全體 事業費가 급격히 증가하였음에도 課題數의 증가는 둔화되어 課題當 研究費는 다시 증가하였고 1988년도에는 1,460만원 수준이 되었다.

10년간 수행된 研究課題는 총 892개이며 課題當 研究費의 全體 평균은 약 910만원 정도이다. 10년간 계속된 이 事業에 참여한 總 研究員數는 3,940명으로 집계되었다.

業 績

1979년 이 사업이 시작되었을 당시 1차적 目標을 大學의 研究風土의 組成에 두었으며 研究結果의 學問的價値는 次期段階의 目標로 定하였다. 그러나 이 사업의 궁극적인 目標가 學問的으로 가치있는 훌륭한 論文을 많이 생산할 수 있는 능력의 양성에 있음은 물론이다.

1979년부터 1986년까지의 8년간의 研究課題와 關係해서 발표된 論文은 총 1,579편에 이른다. 1987년 7월에 受領한 1987년도 연구비 및 1988년도 연구비에 의한 論文이 學會誌에 발표되기는 아직 이른다. 총 1,579편의 論文中 國內 學會誌에 발표된 것은 888편이고, 外國 學會誌에 발표된 것은 188편, 기타가 503편이다. 第1次 5個年事業 기간에는 發表論文集에 대해서 특별한 지정이 없었던 까닭에 學會誌 이외의 論文集에 발표된 論文이 상당수 있었으나 第2次 5個年事業이 시작되면서 이것이 격감하였다.

發表論文의 篇數는 꾸준히 增加하고 있다. 특히 外國學術誌에 發表된 篇數는 1979년도부터 1983년도까지는 年平均 12편에도 미달하였던 것이 그 이후에는 40편에 이르고 있다.

한가지 特記할 사항은 서울大學校의 경우이다. 研究費가 餘他大學에 비해 월등히 많이 지원되기도 하였으나 外國 學會誌에 발표된 총수는 101편으로 전체 189편의 53.4%에 이르고 있으며 研究費 受惠가 全體의 32%임을 고려할 때 投資額 對 成果比가 餘他大學에 비해 매우 높다고 평가된다. 이같은 점에서 볼 때 만약에 사업의 목적이 우수한 研究業績에만 한정되어 있었다면 優秀研究所에 대한 집중적 지원이 보다 효과적임을 알 수 있다.

大學院 碩·博士 養成

本 事業의 目的의 하나가 연구를 통한 大學院 教育이었는데, 본 사업에 의한 연구에 참여하고 이와 관련된 研究論文으로 碩士 또는 博士學位를 취득한 大學院生의 증가는 이 사업의 성과의 하나이다.

10년간 배출한 碩士는 1,341명이며, 博士는

177명이다. 이 사업이 없었다고 가정하였을 때 과연 이만한 高級人力이 배출되었을 리도 없겠으나 그것 보다도 과연 그들이 어느 정도의 研究를 經驗하고 수행하면서 教育을 받았겠느냐 하는 점을 생각해 볼 때, 이 事業의 가치를 새삼 느끼게 된다.

學會誌에 발표된 論文篇數의 경우와 같이 碩·博士 養成에 있어서도 서울大學校는 역시 여타 大學에 비해 월등하였다. 양성된 碩士나 博士의 질은 論外로 하더라도 수에 있어서 碩士의 경우 전체 1,341명의 50%인 652명이 되며 博士에 있어서도 전체 177명의 38%인 67명이 양성되었다.

한편 本 事業을 통해 양성된 碩士나 博士의 수도 매년 꾸준히 증가하고 있음은 반가운 일이다. 아직 1987년도와 1988년도 人員數가 입수되지 아니하였으나 1979년도에서 1983년도까지 5개년간의 사업을 통해 양성된 碩·博士보다 1984년도부터 1986년까지의 3개년도에 양성된 수가 더 많음을 알 수 있었다.

結 言

1979년부터 시작되어 금년으로서 만 10년이 되는 文教部의 基礎科學研究所육성사업은 大學에 있어서의 研究風土組成에 크나큰 공헌을 하였고 이의 결과로 많은 研究論文과 碩士·博士들이 양성되었다.

그러나 事業 시작 당시의 目標에 비추어 볼 때 미진한 부분도 적지 않으며 育成事業을 위한 政策에 現實과 유리된 점도 있었고 施行課程에서 시행착오도 있었음을 인정하게 된다. 하나 분명한 것은 우리나라 基礎科學은 우리國力에 비해 아직도 지극히 낮은수준에 있으며 政府의 지속적인 투자와 基礎科學分野 專攻學者들의 배전의 노력이 있어야 할 것이다. 아울러 育成政策 樹立과 집행에 관여하는 人士들은 사명의 중대함을 인식하고 여러 의견을 수렴하여 우리나라의 基礎科學 육성에 많은 기여있기를 기대한다.

大學을 중심으로 한 基礎科學의 육성

“싱싱한 새싹 터전에 뿌리내릴 때”



金 始 中

〈高麗大學校 副總長·化學〉

우리나라는 1980년대에 들어와서 국가경제발전의 밑바탕이 산업기술의 발전이요, 산업기술의 발전은 기초과학의 발전에 의하여

최우된다는 것이 이제는 어떻게 보면 상식이 되어 있다고 해도 과언이 아니다.

이와같은 현상은 우리나라가 최근에 와서 선진공업국들의 자국의 산업보호라는 명분아래 앞다투어 채택하고 있는 보호주의의 물결과 후발 개발도상국들의 추격에 직면하여 커다란 장벽에 부딪치게 되고, 따라서 외국선진기술의 도입과 노동집약산업에 의한 경제의 고도성장에 한계성이 노출되고 부존자원마저 넉넉치 못한 우리나라가 나아갈 길은 자력으로 기술을 개발하고 창의력을 배양하여 고급두뇌를 이용한 기술 집약형 산업으로서 국제경쟁에 대처하는 것 뿐이기 때문이다. 이와같은 산업구조의 전환에는 과학기술분야에 종사할 연구인력의 양성과 기술혁신의 원천이 되는 기초과학의 육성이 필연적으로 요구된다.

그러나 우리나라는 그간 외국기술을 도입하며 단기간에 중화학공업을 집중적으로 육성함으로써 선진공업국들과의 격차를 메우는데 주력한 나머지 기초과학육성과 인력양성에는 다소 등한시 하여 온 것이 사실이다. 다행히도 최근 정부가 강력한 두뇌개발체제를 갖추지 않고

서는 과학기술의 자립이 불가능하다는 점을 인정하고 기초과학의 육성에 큰 관심을 갖게 된 것은 당연한 귀결인 동시에 펍 고무적인 사실이 아닐 수 없다.

이렇듯 기초과학 육성의 필요성에 대해서는 그 실용적 가치뿐만 아니라 문화적·정신적 가치에 있어서도 정부와 學·産·研간에 의견의 일치를 보이고 있음이 틀림없으나 그 실행단계에 있어서는 아직도 제도상의 각종 저해요인이라든가 지원시책의 미비로 인하여 기초과학육성이 한낱 구호에 지나지 못하고 있는 실정이다. 따라서 정부 및 경제계와 학계가 다같이 공통인수를 찾아 구체적이면서도 획기적인 실행 방안을 수립하는데 중지를 모으는 것이 시급한 과제가 아닐 수 없다.

그렇다면 기초과학의 육성의 본장은 어디인가? 학문의 연구가 대학의 가장 중요한 사명이므로 기초과학이라는 학문의 육성은 학문의 총본산인 대학을 대상으로 하여야 함은 자명한 일이다. 그런데 기초과학이 학문자체로서 갖는 문화자산으로서의 고유가치외에 현대공업기술 개발에의 크나큰 응용성으로 인해 대학밖에서, 가령 공업기술의 발전을 절실하게 바라는 민간 기업에서도 연구될 수도 있다.

그러나 본질적으로 영리를 목적으로하는 기업의 입장에서 순수기초과학의 연구는 스타우딩거의 고분자물질규명이 이룩된 후 20년이 지

나 카로더스의 실용적인 나일론의 합성, 그리고 멘델의 법칙이 나온후 100년이 지나 DNA의 발견, 1905년 아인슈타인의 상대성 원리로 시작하여 30년이 지나 핵분열의 실용성등을 볼때 투자의 회입기간이 길고, 연구성과도 불투명하고 연구결과가 다수인에게 귀속되어 이용되는 까닭에 선진제국에서도 몇몇 세계적인 대기업을 제외하고는 민간기업이 직접 기초과학연구에 투자하는 일은 거의 없으며, 결국 정부와 공공기관의 투자와 지원에 의존하는 수밖에 없다.

또한 기초과학의 연구만을 목적으로 하는 독립된 정부 출연연구소도 있을 수 있겠으나, 일반적으로 이런 연구소의 결정적인 약점은 그 많고 다양한 연구대상과 연구방법을 집결할 수도 없거나와 연구원의 신진대사가 곤란한 점이다. 연구소가 새로 설립되는 경우 유능한 신진연구원을 많이 영입할 수 있으나 연구소의 기틀이 잡히고 연구원의 정원이 채워진 후에는 획기적인 계기가 없이는 연구원의 대폭적·지속적인 증원을 기대하기는 어렵고, 자의퇴직연구원의 교체에 의한 간헐적인 소규모의 신진대사가 있을 뿐이다. 이는 연구소 전체의 노화를 초래하여 연구성과는 특히 그 질에 있어서 투자에 비하여 매년 저하되기 마련이다. 이와같은 예는 CNRS등과 같은 선진국의 연구소가 가진 고민에서 읽을 수 있다.

이와같이 기초과학의 연구가 대학을 중심으로 이루어져야 하는데도 불구하고 우리나라 대학에서의 기초과학육성을 위한 현황은 그렇지 못한 실정이다.

우리나라의 기초과학 연구원은 박사급을 기준으로 할때 약 85%가 대학에 소속하고 있다. 그뿐만 아니라 기초과학은 그 학문의 특성으로 보아 인력양성과 불가분의 관계를 맺고 있는 것이다. 실제로 창의적인 기초과학의 아이디어는 박사과정의 참신한 두뇌에 의하여 제시되는 경우가 많고 박사급 인력의 양성과정을 통하여 기초과학의 성과는 축적되고 계승되고 있다. 그뿐만 아니라 기초과학의 연구결과의 회입기간은 길며, 이들 성과의 발현은 기초과학 전분야

에 잠재되고 있어 그 육성은 장기간의 안목과 다양한 기초과학분야의 균형된 발전을 필수조건으로 한다.

그런데 우리의 기초과학이 낙후되어 온 것 이외에 대한 인식부족으로 대학에 대한 연구투자, 특히 기초과학에 대한 연구투자가 너무나 인색했던데 있다.

선진국의 예를 보면 기초과학연구 투자는 한국을 1로 기준할때, 서독은 12배, 미국은 58배 그리고 이웃 일본은 19배에 해당한다. 또 우리나라 연구기관에 있는 연구원의 1인당 연구비를 보면 약 2~3천만원 정도인데, 대학에 있는 연구원의 경우에는 평균 3백만원도 안되는 연구비를 가지고 연구하고 있는 실정이다.

또한 한국에서는 대학에 주어지는 총 연구개발비가 전체 연구비의 약 15%인데 그 중 대학의 기초과학분야에 주어지는 연구비는 불과 1.0%에 지나지 않는 실정이다. 일본은 총 대학의 연구개발비가 14%인데, 그의 절반에 해당하는 8%를 기초과학 연구비에 할당하고 있다.

한편, 현재 우리나라의 학위별 연구원 보유 현황을 보면 대학에 박사급 인력이 약 85%이고 나머지는 시험연구기관이나 기업체에 분산되어 있다. 또 석사학위 취득 인력은 대학에 52%, 기업체에 26%, 시험연구기관에 21%의 순으로 분산되어 있다. 더구나 현재 우리나라에 있는 순수과학, 즉 수학기계, 물리학기계, 화학계, 생물학기계, 지구과학계 등을 합치면 약 5만명의 학부생과 석·박사과정 학생이 있고 박사과정 만은 약 800명으로 추산되고 있다. 교수 수는 1987년 10월 현재 수학 795명, 물리학 469명, 화학 552명, 생물학 420명, 지구과학 165명, 총 2400명이며, 이중 72%가 박사학위 소지자이다(이는 대학교수 총 수 23,488명의 약 10%가 기초과학계 교수이다). 더구나 1980년대 후반에 와서 대학원생의 수는 1980년대 초기의 약 3배로 인원이 늘어나고 있는 현실을 생각하면 대학에서의 기초과학 육성은 참으로 암담하기만 하다.

또한 연구기기의 측면에서 보면 1983년을 중심으로 문교부의 예산중 약 5%가 대학분이고,

이중 3%정도가 자산취득비로 배정되어 있다. 이항목의 예산은 최근 몇년간 그 액수나 비율이 별로 변하지도 않고 있다. 가까운 일본의 경우 국립학교의 경우 대학예산의 약 10%정도가 연구기기등의 설비비로 사용되고 이공계는 별도로 과학연구비 보조금의 항목으로 약 3~400억엔이 추가로 지원되고 있다.

더구나 사립대학의 경우는 교비, 재단지원금 등이 있을 수 있지만, 국립대학을 따라가지 못하는 것이 분명한 사실이다. 정부는 그동안 과학기술 분야연구의 질적·양적발전이 불가피한 사정임을 인지하여 최근 IBRD 5차, 6차 교육차관을 통하여 연구기기구입에 투자하기 시작했지만 그것도 국립대학 위주로 지원되었고, 전 학생수의 75%를 점유하고 있는 대학에서는 배정액도 요구액에 따르지 못하거나와 대학의 재정사정으로 몇 대학만이 차관자금을 이용하고 있는 실정이다.

어쨌든 이제까지의 각종 통계에 의하면 자연과학계 교수는 연구에 이용할 수 있는 기기를 교수당 평균 0.5점 보유하고였으며, 각교수는 연약 1000불 상당을 연구기기 구입비를 지원받고 있는 실정이어서 이대로 되면 20년에 연구기기 1점을 가지게 되는 셈이된다. 이런 빈약한 연구기기 지원에도 불구하고 그런대로 연구실적이 국내에서 이루어질 수 있었던 것은 연구기기를 공동으로 활용하거나 정부출현연구소나 기업체의 연구소에서 기기를 대여해서 이용한 결과라고 생각된다.

이상과 같은 현실을 고려할 때 (이제야말로 과학기술처가 1989년을 기초과학육성의 원년이라고 발표 하기도 했지만), 지역적인 지원정책이 아니라, 기본적으로도 시급한 대학의 기초과학 육성정책의 수립과 전환, 그리고 차질없는 목표달성을 이룰 수 있는 육성방안을 강구하여 우리나라가 경쟁력을 더욱 강화하고 2000년대에는 참으로 세계의 선진국 대열에 설 수 있기를 기대한다.

첫째로 정부당국은 기초과학의 육성에 대한 일차적 책임이 정부에 있음을 통감하고, 각 부

처간의 이해·조정·합의에 의한 대학의 기초과학육성방안을 심도있게 그리고 구체적으로 마련하여 계통성있고 지속적인 재정투자를 기해야 할 것이다. 재정면에서 여러가지로 어려운 점이 있다면, 현재 대학의 기초과학에 투자된 그리고 투자되고 있는 액면이 아주 영세한 현실을 고려하여 정부차원에서의 재정부호를 위한 과감한 조치를 취할 것을 바라는 것이다.

1979년부터 10년간 문교부는 대학의 기초과학연구소 육성사업으로 총 80억 즉 1년평균 8억원을 지원했으며, 과학기술처는 과학재단을 통하여 개인 연구비조로 기초과학계 교수에게 연평균 20억원 정도를 지원하고 있다.

정부는 이와같은 빈약한 풍토에서는 장래 국가발전의 속도가 얼마나 느리며, 국가경제 발전의 목표가 달성될 것인지 아닌지를 일찌기 깨닫고 서둘러 대학의 기초과학육성에 심혈을 기울여야 할것으로 믿는다.

더구나 대학이 육성의 대상이므로 어느 부처보다도 문교부가 1차적인 책임을 져야 한다고 생각되며 향후 5년동안 매년 200억원정도를 투자할 것을 요구하고자 한다. 이금액은 우리나라의 기초과학계 교수 1인당 평균 1,000만원정도의 연구비에 해당한다.

이와같은 200억원은 현재 우리나라 정부예산 규모나 정치자금등을 고려할 때, 그렇게 큰 액수도 아니며, 정부에서도 대학의 기초과학육성에 대한 뚜렷하고도 확고한 의지만 있다면 전혀 불가능한 일은 아니라고 생각한다. 이와같은 지속적인 연구비가 5~10년 동안 투자된다면 고급두뇌의 양성과 경제발전의 바탕이 대학에서 튼튼히 마련될 것으로 믿는다.

둘째로 이제는 우리의 경제계에서도 대학의 기초과학육성이 긴 안목에서의 우리 것에 의한 참된 경제발전의 토대가 된다는 것을 인식하고, 정부와 함께 그의 육성방안을 세워 대학에 투자해야 할 시기가 되었다고 본다. 물론 우수한 기업체가 자체 연구소를 운영하고 있고 장학사업으로 대학을 돕고는 있지만 자체연구소의 연구는 목적을 위한 기초연구이며, 장학금급여와

같은 소극적 지원만으로는 경제발전의 바탕이 되는 순수 기초과학 육성이 이룩되기 어렵다는 것을 감안하여 보다더 적극적으로 대학의 기초과학육성에 참여함으로써 오늘보다 더 나은 공급과 수요의 균형을 기할 수 있기를 기대한다.

세째로 기초과학의 진흥을 위한 기초과학 육성법의 제정, 자유로운 연구에 장애가 되고 있는 관세법, 외환관리법 및 예산회계법의 개정·보완등 필요한 입법이나 그밖의 정책수립에 대하여 모든 정치인들은 오늘이 아닌 내일의 국가를 생각하고 내가 아닌 우리국민을 생각하여 초당적이고도 국민의 합의에 의한 실질적 지원책을 마련하여 알찬육성이 이루어 지도록 노력해야 할 것이다.

다시말하면, 정치인들도 생소하지만 기초과학의 중요성을 진실로 이해하고 그의 육성에 헌신적 노력이 있어야 할 것이다.

네째로 기초과학을 연구하는 사람들은 국가발전이라는 투철한 사명감을 가지고 보다 능동적이고 생산적인 연구활동을 전개해야 할 것이다. 우리나라의 국력이 훌륭하고도 창의적인 연구결과의 발표가 전세계에 알려지고 그럴수록 우리의 앞날을 위한 훌륭하고도 긴요한 학술적 정보를 쉽게 얻거나 교류하여 신장될 수 있다는 상식적이면서도, 그러나 어려운 점을 감안하면, 과학인들의 활발한 국제학술계에서의 활동이 국가발전에 직결된다는 사실을 다시한번 강조하고자 한다.

다섯째로 정부는 2000년대에 15,000명의 고급두뇌양성을 목표로 하고 있지만, 현실적으로 많은 고급두뇌가 적재적소에서 일할 수 없는 상황이기에 뚜렷한 고급두뇌의 활용방안을 세워 정책적으로 시행해야 할 것으로 믿는다. 즉 이것은 오늘 현실과 앞으로 양성되는 고급두뇌들에게 인센티브로서도 절실히 요구된다.

1987년말의 주요기업체 연구소의 연구원에 관한 통계자료에 의하면 국내 박사 학위 소지 비율은 3~4%미만에 불과하며, 학사학위 소지 연구원이 60%이상이다. 이와같은 사실은 선진국의 40~50%가 박사학위 소지자임을 볼때 우

리나라 기업연구소들이 충분한 연구역량을 확보하기는 커녕, 박사학위 소지비의 확보는 심하게 말하면, 체면유지책이라는 면모를 지니고 있다고 할 수 밖에 없다. 대학에서의 고급두뇌의 수용은 한계가 있으므로 정부는 명실공히 미래형 첨단산업기술을 위한 충분한 역량을 갖춘 기업체연구소가 되도록 양성된 고급두뇌의 확보와 활용을 유도·권유해야 할 것이다.

여섯째로 대학당국은 이제 교육의 장으로서만의 대학이 아니라 대학은 연구의 본산이라는 점을 통찰하고, 연구는 단독이던 산·학·연협동을 통한 공동연구이던 간에 대학부설 연구소에서 이룩되어야 하고, 특히 연구소가 고급두뇌의 인력풀이 되어야한다는 점을 감안하여 정부 및 경제계등과 함께 대학부설 기초과학연구소의 실질적인 육성을 통하여 국가발전의 초석의 하나를 마련한다는 의지의 발로와 운영·지원이 필요하다고 생각한다.

특히 대학의 운영책임자는 대학의 사명이 교육·연구·봉사라면 현대사회에서는 참신하고 창의성 있는 연구를 통하여 교육의 질이 향상되고, 이렇게해서 이루어지는 높은 질의 교육을 받는 후세대가 사회에 크나큰 봉사를 할 수 있다는 점을 인식하고 교수들의 연구분위기 또는 환경을 조성하고 그 속에서 대학의 바탕이 되는 연구가 이루어질 수 있도록 적극적인 배려와 노력이 있어야 할 것이다.

결론적으로 대학의 기초과학의 육성은 이제 막 걸음마를 하려는 상태라고 해도 과언이 아닐 것이다. 즉, 이제까지 미미할 수 밖에 없었던 정부의 지원으로 그래도 기초과학 육성의 씨는 뿌려 졌다고 본다.

따라서 우리 국민은 누구나 모두 다 함께 대학에서의 기초과학육성의 씨앗이 싱싱한 새싹을 터서 그 뿌리를 깊이 내리고 또 옥토를 조성할 수 있는 시비등 여러가지 방안을 조속히 수립하여 실천에 옮기며, 우리 대학의 기초과학인의 참되고 지속적인 노력이 축적되었을 때 우리나라는 튼튼한 기초과학의 초석위에 이룩되는 국가발전을 기대할 수 있을 것이다.

研究開發事業 活性化를

위한 提言

최근 先進國들은 産業에 있어서의 지속적인 國家競爭力 強化를 위하여 科學技術을 國家발전의 핵심요소로 인식하고 각기 치열한 技術開發을 전개하고 있으며 先進國 사이에서는 技術의 지속적 優位를 점하기 위한 技術의 과점현상이 표면화되고 있는 등 技術保護主義의 현상이 날로 심화되고 있다. 이러한 현상들은 우리나라에 적극적 技術移轉 기피, 特許權의 과도한 보호주장 그리고 市場開放 압력등의 형태로 직접적인 영향을 미치고 있다.

66

自律과 責任의 조화를

99

이렇게 技術保護主義의 경향이 심화되어 가는 상황에서 자체 기술력의 확보없이 국내산업이 國際競爭力을 유지하여 산업의 지속적 발전을 할 수 없으며, 궁극적으로 先進國 대열로 향한 建國이후의 국가적 숙원이 좌초될지도 모를 위기에 처해 있다. 그러므로 자체 기술력의 확보를 위해서는 범국가적인 科學技術의 지속적인 축적과 이를 바탕으로 한 창조적인 科學技術의 혁신이 반드시 이루어져야 할 것이다.

지금까지 政府出捐研究機關은 기술개발이라는 국가적 차원의 임무를 수행하는 專門研究機關으로서 그 역할을 충실히 다해 왔으나 최근 국내의 技術開發 여건이 상당 부분 성숙됨에 따라 産業體에서도 研究開發의 중요성을 인식하게 되어 産業體에서의 연구개발 활동이 상당히 강화되었다. 특히 應用技術分野 일부에서는 專門研究機關의 임무를 대체할 수 있는 수준에 이르렀고 그 범위는 점차 확대될 것으로 보인다.

姜 澈 勳

(韓國化學연구소 研究員)

이러한 국내외적인 상황의 변화로 인해 科學 및 技術開發 주체들간의 役割 再分擔 및 國家 出捐研究機關의 기능 재정립이 시급히 요청되고 있다. 政府出捐研究機關은 여기에 부응하여 장기적 차원에서의 機能 再定立은 물론 국가적 차원에서의 研究開發方向 설정과 이에 따른 研究所 運營의 效率化를 도모하여야 할 것이다. 정부는 특히 政府出捐研究機關에 대한 지원을 충실화하여 科學技術 發展을 한층 가속화시키 나가야 할 것이다.

현재 우리나라 科學技術 政策은 과학기술개발 주체를 政府出捐研究機關, 大學, 産業體로 하고, 그 주체들간의 관계는 역할분담 체계를 바탕으로 한 協同研究開發 체계를 지향하고 있다. 즉, 科學技術行政 체계상 조화형태를 지향하고 있는데 이는 최근에 거론되고 있는 科學技術處의 역할에 대한 논의나 科學技術諮問委員會의 설치등에서 표명되고 있다. 특히 연구자원의 한계성을 극복하고 보다 효율적인 연구결과를 거두기 위해 大德에 研究團地를 조성하게 된 것이다.

그 研究內容에 있어서는 大學은 基礎研究, 政府出捐研究機關은 기초와 응용연구를 병행하고, 산업체는 기업의 필요에 따른 응용연구를 수행하고 있다. 또 特定研究開發事業이라는 國家主導事業이 있는데 이는 政府出捐研究機關, 大學, 産業體등이 일정 비율로 참여하고 있다.

여기에서는 현재 政府出捐研究機關들이 어떠한 형태로 운영되고 있는지를 살펴보고, 이들 운영방법의 개선등을 중점적으로 살펴보기로 한다.

우리나라 出捐研究機關의 운영체제는 1980년도 이전에는 정부 유관 부처 산하에서 독립적으로 운영되었는데 중복투자에서 오는 인력, 예산등 운영상의 낭비제거와 종합운영관리를 통한 투자의 효율성 증대등의 이유로 1980년도에

이 글은 「2000년대 출연연구기관 발전을 위한 대토론회」에서 발표된 것이다...〈편집자註〉

出捐研究機關의 재편성이 있었다. 그 형태는 각 개별 研究所를 科學技術處 산하에 9개 出捐研究機關으로 통폐합하고, 기술개발 전담부처인 科學技術處에서 종합적으로 관리하도록 하는 것인데 이러한 운영체제는 현재까지 계속되고 있다. 각 研究機關의 과제는 科學技術處 特定研究課題, 出捐課題, 受託課題등으로 구분되어 수행기간중 주로 단기 과제 위주로 수행되어 왔다.

1980년대 중반에 이르러 3저현상과 사상 유례없는 흑자 등의 여러 경제요인들이 서로 상승 작용을 함에 따라 경제력은 크게 향상되었고, 과학기술분야에서도 이에 따른 양적, 질적인 변화들이 요구되었다.

그러나 政府는 政府出捐研究機關의 그간의 실적과 성과를 상당히 높게 평가하면서도 과학기술개발의 특성을 무시한채 예산, 효율상의 문제점만 들추어 科學技術優待政策에는 매우 인색한 태도를 보여주었을 뿐만 아니라 研究所의 운영에서도 관료주의적인 태도를 보였다.

이와 더불어 4~5년전부터는 政府 研究機關 내에서 우수한 研究人力의 외부유출, 연구원의 창의적 연구의욕 저하, 그리고 최근에는 研究所内の 노사분규라는 여러 문제점들이 나타나게 되었다.

이런 과정에서 제기된 문제점중 하나는 우리나라 科學技術전반 즉, 政府出捐研究機關, 大學, 産業體의 역할 분담체계 속에서 政府出捐研究機關의 역할이 모호하다는 것이다. 장기적으로는 응용기술분야에서는 산업체가 중심이 될 전망이다이고, 基礎研究分野에서는 대학이 주축이 될 것이므로 政府가 이러한 추세에 따라 적극적으로 지원하는 등의 정책적 배려를 해야됨은 당연하다.

그러나 현행 政府出捐研究機關의 사업 내용은 산업체와 중복되는 면이 많고 대학의 경우 현실적으로 目的基礎研究 수행에 있어서 협소하나 심도있는 과제에는 능률적이지만 광범위하고 전문요원이 조직적으로 필요한 분야의 課題遂行에는 난점이 많을 수밖에 없는 특성을

가지고 있다. 이런 점에서 볼때 국가적으로 필요로 하는 대형 기초 및 응용분야의 과제수행에 있어서 지금까지 쌓아온 出捐研究機關의 基盤을 최대한 활용하고 出捐研究機關의 특성을 살릴 수 있는 産·學·研의 연구협력체계를 이룩해야 할 것이다.

1960년대 이후 우리나라 科學技術開發에 선도적 역할을 담당해온 政府出捐研究機關들의 1980년대의 통폐합 과정을 거치면서 科學技術處 중심의 극도의 중앙집권적 科學技術行政體系속에 편입됨에 따라 과학기술행정이 상의하달식의 일방적인 지시 형태로 수행되게 되어 연구소의 분위기 침체라는 결과를 낳게 되었다.

즉 통폐합 이후의 비대화된 研究機關이 조직 운영상에 있어서 硬直化 現狀등이 나타나고, 科學技術處와 研究機關사이에는 일방적인 지시규정에서 파생되는 비합리성과 비효율성이 나타나게 되어 창의적이고 자율적인 분위기가 유지되어야 할 연구기관이 일반 공공정부투자기관

같은 형태로 변화되었다.

研究開發의 효율성을 극대화하기 위해서 연구기관은 창의적이고 자율적인 분위기를 유지할 필요가 있고, 이를 위해 연구소 운영을 수직적인 補職體系위주의 운영방식에서 연구사업 및 연구팀 중심의 운영방식으로 전환할 필요가 있다.

그리고 연구기관과 科學技術處의 관계에 있어서도 자율성이 강조되어야 하는데, 물론 特定研究開發 사업들의 경우 研究計劃書의 事前審議와 연구결과의 평가등은 科學技術處에서 실시하는 것이 바람직 하지만 이들 연구사업의 연구수행에 있어서 필요한 세부적인 사항등은 연구소에 위임하여 자율적 研究遂行이 되게 하는 것이 요구되고 있다.

또한 연구소 운영全般에 대해서도 현행 理事會는 연구방향, 연구내용등을 자문할 수 있는 技術 理事會의 성격으로 전환하고 운영에 관한 裁量權을 연구소장에 대폭 위임하도록 하는 것

세계 최초의 熱帶病 전문 리버풀醫科대학

개발도상국에서는 질병발생율이 너무 높아서 그것이 의학적 문제인 동시에 주요 사회적, 경제적 문제가 되고 있다. 매년 수백만명이 사망하고 있으며, 그보다 더 많은 숫자가 전염병이나 기생충에 감염된 데다 영양실조까지 겹치는 경우가 많아 불구가 되거나 기형이 된다. 특히 아이들이 그러한 위험에 처해 있다.

리버풀 열대병 전문의과대학은 열대병을 연구하는 세계 최초의 학교인데(이 학교는 1898년 선주였던 앨프리드 루이스

경에 의해 설립되었는데, 루이스 경은 영국에 바나나를 유행시킨 장본이기도 하다). 이 학교는 열대병의 진단과 치료에 풍부한 경험을 갖고 있으며, 그밖의 여러 분야에서도 선구적 위치를 유지하고 있다.

세계 전역에 자매병원이 있으므로, 말라리아, 라이시마니아 감염증, 住血吸蟲症, 象皮病 등과 같은 전염병의 퇴치사업에 이 학교의 영향을 받지 않은 나라는 거의 없을 것이다.

사진은 한 학생이 올프슨 분자 유전학실험실에서 DNA재

조합 기술을 검사하는 모습을 보여주고 있다. 이 실험실에서 새로운 약전들과 抗蛇毒素과 진단시약들이 개발 중에 있다

이 학교는 선진국에서도 중요한 역할을 수행하고 있다. 예를 들면 해마다 영국에서는 2,000명 이상이 수입된 말라리아에 걸리고 있다. 이것은 1970년대 초의 100명이라는 숫자와 비교해 볼 때 엄청난 숫자이며, 보편화된 비행기 여행이 국제적 질병의 양상을 변화시키고 있는 것을 알 수 있다.

이 분야에서 세계적 선구자로 국제적 명성을 얻고 있는 이 학교는 지난 10년간 90개국에서 온 약 2,000명의 학생들이 이곳에서 훈련을 받았다.

이 바람직하다. 그리고 연구기관의 지속적인 발전을 위하여 定期的으로 外部 專門 人事들로 구성된 평가팀에 의해 研究機關別 평가를 할 수 있는 제도적 장치의 도입도 고려해 볼 필요가 있을 것으로 판단된다.

다음으로 지적되는 事項은 安定的 財源의 확보에 관한 문제이다. 정부나 국회에서는 기술혁신과 과학발전만이 우리 경제의 당면과제를 근본적으로 해결할 수 있다는 科學 技術立國論을 내세워 科學技術 財源의 과감한 투자를 연례적으로 강조하곤 한다. 이러한 投資財源 즉 과학기술 예산을 안정적으로 확대하는 방법으로는 政府投資機關 賣出額의 일정비율을 기술개발에 재투자하도록 하고 있는데, 문제는 단기간에 可視的 成果가 나올 수 있는 과제들을 우선적으로 선정하여 外形的 實績爲主의 投資가 이루어지는데 있다.

결과적으로 장기적인 투자가 요구되는 심도 있는 사업이나 人的資源에 대한 투자가 미진하게 되어 事業自體의 質이 저하되는 현상을 빚었다. 이런 현상은 Zero base의 예산실정에 상당한 원인이 있다고 생각되며 이의 개선을 위해 안정재원의 확보는 시급하다고 할 수 있으며 이의 개선을 위해 안정재원의 확보는 시급하다고 할 수 있으며 또한 여러 문제점의 근본적인 해결책이 될 수도 있는 문제라고 생각된다.

마지막으로는 優秀人力確保와 복지시설 확충 미비이다. 國家研究開發 事業의 수행에 있어서 건물이나 시설도 중요하지만, 良質의 研究員을 확보하고 확보된 연구원의 자질을 유지·향상시켜 최대한의 능력을 발휘케 하는 것도 마찬가지로 중요하다. 이런점에서 볼때 현재 이를 위한 政策的 配慮가 매우 아쉽다.

研究員의 경우 同種 職場에 근무하는 것과 비교하여 賃金은 70%수준에 불과하며, 補職에 있어서도 기업체의 과장에 해당하는 先任級 研究員이 되기 위해서는 대졸자, 군미필의 경우 대개 10여년 이상의 기간을 필요로 한다. 게다가 이기간은 점차 길어지고 있는 형편이어서

대개 2~3년내에 다른 職場을 택하는 등 離職率이 높아졌고, 근무의욕은 저하되고 있는 실정이다.

또 외국에서 學位를 받은 외국박사의 경우도 이미 상당수가 大學이나 企業쪽으로 職場을 옮기고 있는 실정이고, 대학내의 理工系 卒業者들도 政府出捐研究機關을 기피하는 부정적 상황이 나타나고 있다. 이런 문제들에 대한 대책으로는 실제적인 임금상승, 자질향상을 위한 제도 확대 그리고 승급기회 확대등을 생각할 수 있는데, 이를 위해 현 보수 및 승급체제를 대폭 수정해야 할 것이다.

특히 연구원의 경우 賃金은 동종 직장수준이 바람직하며 賃金 및 昇進에 있어서는 單一號俸體系도 긍정적으로 검토할 가치가 있을 것이라 생각된다.

결론적으로 2000년대 科學技術 先進國 구현이라는 국가적 목표를 달성하기 위해서는 산·학·연 협동체제를 강화하고, 연구기관내에 팽배해 있는 비효율적인 관료주의적 분위기를 쇠신하기 위하여 政府은 自律과 責任이라는 측면에서 各 研究機關에 좀더 확대된 경영의 裁量權을 주고 그 연구결과에 대한 평가제도를 그 재량권에 맞게 강화하여야 할 것이다.

또 안정적인 科學技術財源을 확보하여, 보다 장기적이고 심도있는 연구를 수행할 수 있도록 하며 給與 및 福祉施設 등을 대폭 개선, 향상시켜 우수 인력을 확보하고 그 인력의 자질을 유지, 발전시키기 위한 교육연수제도를 확대하여야 할 것이다. 지금 科學技術處를 중심으로 科學技術政策이 입안되고 있고, 또 그 구체적인 案이 부분적으로 실시되는 등 제 문제해결에 있어서 상당히 밝은 전망이 보여지고 있다. 그러나 정부내에서 科學技術處의 영향력이 매우 미약하고 과학기술 투자에 대한 예산담당자의 인식부족으로 인한 예산확보의 어려움 때문에 새로운 과학기술 정책이 얼마만큼 실효를 거둘 수 있을지 의문이다. 그 실효를 거두기 위해서는 科學技術處의 政府內 位置가 격상될 필요가 있다고 생각된다.