

# 大學에서의 基礎科學教育의 課題

趙 完 圭

(서울大 生物學科 教授)

## I. 序 論

한 나라의 社會發展은 技術革新에 의해서 可能하며 技術의 革新은 바로 扎实的 基礎科學의 기반 위에서 可能하다는 것은 이미 周知의 事實이다. 이와 같이 基礎科學은 應用科學 및 技術發展의 기초가 되며 經濟的 生産性을 높일 뿐 아니라 그 나라의 經濟的 狀況 變化에 對應할 適應能力을 갖게 하는 核心的인 要素이다. 또한 科學은 高度의 知的 研究活動에 의해서만 발달할 수 있고 國際間的 地位를 可能하게 하는 상징적 인 指標가 되기도 한다.

그 동안 基礎科學育成을 소홀히 하여 온 까닭에 自體技術開發의 能力을 培養할 기회가 없었으며 이 때문에 技術의 導入과 模倣에 依存할 수 밖에 없었다. 近來 自國의 技術保護의 추세에 밀려 技術을 얻어 오기가 어렵게 되자 당황하지 않을 수 없게 되었다. 늦긴 하였으나 昨今 基礎科學育成의 緊迫함을 깨닫고 政府가 能動的으로 이에 關心을 가지게 된 것은 지극히 다행한 일 이 아닐 수 없다. 특히 基礎科學은 높은 知的水準을 要求하고, 有形的인 產物보다 無形的인 理論과 創意力을 生産하며, 그 投資量에 비하여 時間이 걸리고, 대개는 目的이 指向性이 아니기 때문에 이의 育成과 振興은 大學을 바탕으로 하되 國

家的 次元에서 政府가 支援하는 것이 예로 되어 있다. 이와 같은 實情임을 감안하여 우리 나라 大學에 있어서의 基礎科學教育의 實態를 診斷하고 그의 育成을 위한 方案을 提示하는 것은 現時點에서 큰 의미가 있다고 본다. 筆者는 전에 基礎科學系列學科를 設置하고 있는 大學의 教育 및 研究環境에 대한 實態診斷을 한 바 있기에 그 過程에서 얻은 所見을 밝혀 보고자 한다.

## II. 基礎科學教育의 어제와 오늘

우리 나라 基礎科學의 始發點을 해방된 1945年 이후라고 해도 좋을 것이다. 日帝時代 帝國大學을 나온 극히 소수의 理學士들이 1946年 新設된 國立 서울大學校 文理科大學 理學部에 모여 數, 物, 化, 生, 地質學科의 教育을 담당하고 人材養成과 研究의 기틀을 마련함으로써 비롯된다. 이때부터 6.25動亂이 일어난 1950년까지 文理科大學에서 輩出한 理學士의 수는 90명에 지나지 않았다. 이들 卒業生 가운데 현재까지 外國 研究機關에 在職하는 사람은 11명이고 國內 大學 등 研究機關에 在職하는 사람은 48명에 이르고 있다. 이들 卒業生들의 대부분은 당시 새로 발족한 地方國立大學 또는 私立大學의 基礎科學 教授要員으로 취업하였으며 우리 나라 基礎科學 建設의 先驅者의 役割을 담당하였다.

6.25動亂이 발발함에 따라 教育施設은 거의 파괴되었고 教授 및 卒業生의 다수를 잃었으며 남아 있던 人力도 分散되어 基礎科學의 기틀이 일시에 무너져버리는 불행을 겪게 되었다. 서울에 있던 大學들이 大邱와 釜山 등지에 假校舍를 마련하고 教授와 學生들을 모아 開校하였지만 實驗實習강의는 하기 어려웠고 最新學術情報를 얻을 기회마저 제약을 받게 되어서 결국 知識의 記述的 傳授方法에 의한 教育을 할 수 밖에 없었다. 그러나 戰爭의 渦中에서도 4개 大學에 基礎科學系 學科들이 증설되었다. 물론 施設의 不備는 여전하였고 教授의 數도 太足不이라 未成熟 理學士가 産出되었다. 將來의 人力需給計劃과는 관계 없이 그리고 教育環境의 改善을 위한 대책도 없이 1969년까지 雨後竹筍처럼 大學이 늘어났고 不備한 與件에서 訓練을 제대로 받지 못한 理學士들은 다수가 專攻을 살리지 못하고 다른 分野에 취업하게 되었다. 뜻이 있는 卒業生들은 보다 깊은 學問을 위해서 外國으로 留學하게 되었다. 1956년부터 1960년의 5年 동안 서울大學校가 輩出한 理學士의 數는 600명에 이르며 그 중 100명은 現在도 外國의 大學 혹은 研究所 등에서 教授 또는 研究員으로 從事하고 있으며 國內의 大學 혹은 研究機關에서 教授 등 專門職에 있는 170명도 대부분이 外國의 大學에서 修學한 경험이 있다.

1960年 5.16이후 戰爭의 상처가 아물어 가고 社會가 安定되면서 經濟開發計劃이 세워지고 技術系人員의 需要가 急増함에 따라 應用系 學科가 增設되고 學生數도 급히 늘게 되었으며 基礎科學分野의 學科와 學生數도 따라서 增加하였다. 즉 아래 <表-1>에서 보는 것과 같이 1966年度

의 基礎科學分野의 學部課程學生數는 1950년에 비하여 무려 100배가 늘었고 1966年에서 1976年까지의 10年 동안에는 2배가 되고 다시 1982年이 되면 1976年보다 1.5배가 넘는 37,500명이 된다. 1966年을 기준으로 하였을 때 學部課程生은 1982년에 약 3.1배가 증가하였다. 基礎科學系 碩士課程生은 1966년에 315명이던 것이 1982년에는 6.7배로 늘어나서 2,126명이 되고 있고 博士課程生은 1966년에 25명이었던 것이 1982년에는 무려 25배가 되는 626명이 된다. 이처럼 最近에 이르러 學生의 數가 급하게 增加하고 있으며 특히 碩士, 博士課程生의 增加추세는 괄목할 만하다. 그러나 新制에 의한 博士學位授與者 數는 좀처럼 늘지 않고 있다. 즉 1966년에 理學博士를 16명을 輩出하였으나 1971년에는 14명, 1976년에는 10명으로 數가 줄다가 1982년에 이르러 65명으로 불어나고 있다. 博士課程生의 수가 근년에 急増하는 것에 비한다면 學位授與者의 增加率은 그에 따르지 못하고 있다. 이것은 學位課程에 進學한 사람들이 中도에 外國의 大學으로 留學하는 경우가 많기 때문이다. 즉 國內大學들은 教育 및 研究環境이 不備하여서 高度의 創意的 研究를 바라는 젊은이들에게 매력을 주지 못했고, 獎學金制度가 貧弱하여서 30에 가까운 나이에 學費 등 過度한 부담을 부모에게 안겨주어야 하고 學業이 끝나더라도 마땅한 就業處를 찾기 어려웠던 것이 그들로 하여금 學位課程을 中途에 포기하게 한 原因이 되었다.

그러던중 1960年代末 對日請求權資金(PAC)과 1970年代 中間에 IBRD 借款에 의하여 導入된 教育用器機는 不毛地와 같은 學生實驗實習室의 空間을 매우게 되어 비로소 學生實驗은 비교적

<表-1> 基礎科學分野 學生數의 變動

		~1950	1966	1971	1976	1982
學 生 數			112	141	148	224
學 生 數	學 部 課 程	120	11,920	18,040	22,460	37,492
	碩 士 課 程		315	469	913	2,126
	博 士 課 程		25	51	230	626
輩 出 數	理 學 士	90	1,428	2,770	3,353	3,812
	理 學 碩 士		123	154	208	565
	理 學 博 士		16	14	10	65

충실히 할 수 있게 되었다. 또 教授要員들도 각종 資金源에 의한 海外研修의 機會가 늘어서 學位過程을 이수하거나 研究경력을 쌓고 돌아오는 사람의 수가 늘게 되었다. 다만 이들이 계속해서 研究할 수 있을 만큼 大學內 研究室이 整備되어 있지 않았고 계절종처럼 활귀고 지나가는 學內 소요 등은 教授들이 研究意慾을 減退시키는 큰 원인이 되기도 하였다.

賦存資源이 없이 輸出에 依存하여서만 經濟成長을 이룰 수 밖에 없고 그렇게 하기 위하여 緊迫한 것은 技術開發의 能力을 키우는 것이며 그 能力은 바로 科學의 脈絡에서 可能하다는 것을 政府가 認識하고, 政府는 大學 科學教育의 向上을 위한 事業으로, 우선 서울大學校 自然科學大學을 投資對象으로 定하였다. 1975年 서울大學校가 冠岳으로 移轉할 때 文理科大學이 없어지고 自然科學大學이 새로 出帆하게 되자 이 大學에 500만불 AID 借款을 貸與하였고 이 資金으로 1976년부터 5개년 동안 教授의 再研修, 研究用 器機 및 學術雜誌의 購入, 外國人教授의 招聘等 事業을 遂行하였다. 이 事業으로 인해서 教授들의 研究能力은 크게 伸張하였고 研究環境도 크게 改善되었다. 事業期間중 40명의 유능하고 젊은 海外的 學者들이 公採되었다. 이 事業은 우리 나라 基礎科學發展의 轉機를 이룬 劃期的 事業으로 크게 評價받아야 할 것이다. 모처럼 大學內에 造成된 研究環境을 借款終了 뒤에도 계속 유지되도록 支援하지 않을 때 그동안의 借款事業의 效果는 그대로 消滅되고 오히려 浪費가 될 수 있다는 理由로 文敎部는 서울大學校에 設置된 自然科學綜合研究所를 重點적으로 育成하고 아울러 13개 國私立大學에 基礎科學特性分野研究所를 설치하고 1979년부터 研究費支援을 시작하였다. 각 研究所마다 可用研究人力을 전국적으로 動員하여 共同問題를 導出하게 하고 研究所運營에 대해서는 每年 嚴正한 評價를 받게 하였다. 그동안 4年의 經驗은 研究投資의 效果를 높이는 데 충분하였다. 大學內의 研究氛圍氣 造成에 크게 도움이 되었고, 閉鎖指向的인 研究活動이 協議를 통한 것으로 바뀌어 가고 있고 研究課題에 大學院生의 參與機會를 확대함으로써 大學院教育에도 기여하고 있으며 研究費運營도

中央管理制度로 바뀌어짐으로써 그동안 추진해 온 基礎科學研究所事業은 文敎部의 力點事業 중 成功한 例로 손꼽히게 된 것이다. 이같은 事業을 持續적으로 支援한다면 결국 脆弱한 우리 나라 基礎科學의 研究能力은 급속도로 伸張될 것이다. 근래에 學生數가 急増함에 따라 教授要員數의 不足現象은 두드러지지만 또 그 때문에 大學院進學生의 數가 크게 增加하게 되었다. 즉 각 大學마다 博士學位所持者를 優先적으로 教授要員으로 採用하는 것이 일반적인 통례이기 때문에 教育施設 등 環境의 狀況여부에 관계 없이 博士課程을 개설하는 大學의 수가 늘게 된 것이다.

다행히 政府의 貸與에 의해서 私立綜合大學들은 基礎科學系 教育 研究用器機의 導入을 위하여 2~300만불의 OECF 借款을 供與받게 되었고 昨今 각종 器機들을 受領中에 있다. 器機의 設置가 완료되고 그를 活用할 수 있게 된다면 우리 나라 私立大學에서의 基礎科學研究力량은 크게 增進될 것이다. 특히 政府는 國立大學과 漏落되었던 私立大學에게도 借款을 물색중이며 머지않아 그 惠澤이 주어질 것으로 期待하고 있다.

### Ⅲ. 問題點과 그 解決方案

앞서 우리 나라 基礎科學教育環境의 자취와 現況을 고찰하였다. 지난날은 基礎科學教育이 將來의 人力需給計劃의 側面에서 행하여졌다기 보다는 大學構成要件의 充足이라는 의미가 더 컸다. 教育, 研究施設, 教育人力, 그리고 行政의 支援體制 등 大學이 尙 具備하여야 할 一次的인 要件마저 不實한 채 基礎科學系 學科들이 설치되었다. 그 結果는 미처 성숙되지 못한 學士, 碩士, 博士를 輩出할 뿐이었다. 科學教育의 內實이 眞實히 요망되는 이 시점에서 우리는 大學의 基礎科學教育에 阻害가 되는 要因이 무엇이고 또 그 要因을 除去하기 위해서는 어떤 處方이 필요한지, 그리고 앞으로 長期的 發展을 위해서는 어떤 措置가 있어야 하는지 살펴보고자 한다.

#### 1. 敎員의 부담

1982年 7월말 현재 大學의 基礎科學系 學科

에 속해 있는 敎員의 수는 1,234명이고 學生의 수는 40,244명이다. 결국 1명의 敎授가 32.6명의 學生을 담당하고 있다. 基礎科學系 敎授들은 工科와 農科大學 등 自大學 외의 學生들에 대한 基礎科學系列科目的 講義와 實驗을 맡아야 하는 부담까지 계산에 넣는다면 실질적인 學生數 對比는 더 커질 것이다. 敎員의 수가 크게 不足하기 때문에 基礎科學系 224개 學科 중 54%의 學科에 속한 敎授들은 週 13시간이상 강의를 담당하여야 한다. 敎授들은 講義, 研究뿐 아니라 學生指導 등 부수된 業務까지 부담하여야 하기 때문에 研究活動에 필요한 충분한 시간을 얻지 못한다. 따라서 敎員數의 不足現象은 敎育의 質을 低下시키며 이런 상태가 계속된다면 大學에서의 敎育은 不實을 면할 수 없다. 敎員의 격증하는 負擔을 줄이고 正常的인 敎育이 되게 하기 위해서 다음과 같은 措置가 필요하다.

(1) 私立大學은 敎授充員에 인색하지 말아야 하고 國立大學에는 敎授定員을 追加 配定하여야 한다. 現在 學科當 敎授의 수가 평균 5.5명이지만 5年 뒤에는 10명이 넘게하는 것이 바람직하다.

(2) 地方大學은 敎授要員의 採用이 어렵고 採用된 敎授도 移籍하는 例가 허다하므로 地方大學 育成에 큰 문제점이 되고 있다. 地方大學은 住宅貸與, 子女敎育費補助, 定着研究費支給 등의 特惠措置로 優秀한 敎員을 誘引하고 確保하는 데 노력하여야 한다. 또 敎授들이 他大學으로 移籍하는 것을 規制할 方案이 강구되길 바란다.

(3) 특히 敎授들의 負擔을 줄이기 위해서 助教의 定員을 크게 늘리고 大學院學生이 敎授의 指揮 아래 低學年의 實驗 學習科目的 강의를 담당할 수 있도록 制度化할 필요가 있다.

(4) 敎授는 항상 研究活動을 통해서 새로운 知識을 얻고 이것이 바로 學生들의 指導에 활용하여 이같은 과정이 반복되면서 敎育의 質이 向上된다. 따라서 政府는 大學의 敎授들에게 適正한 量의 研究費를 지급하여 敎授들의 研究에 支援할 수 있게 하고, 國內外研修의 機會를 擴大하여 敎授要員의 資質이 向上되게 할 것이며 他大學의 敎授들과 共同研究할 수 있게 분위기를 조성하여야 한다.

## 2. 敎 育

오늘처럼 급속도로 발달하는 科學에 適應하여 有능한 學者가 되려면 우선 科學의 基本知識을 습득하여야 한다. 또 大學에서는 앞으로 10年뒤에 役軍이 될 中堅學者를 양성한다는 것에 留意하고 學科目運營을 합리화하여야 한다.

일반적으로 각 大學에서는 數學을 必須로 課하고 있지만 소위 基礎科目이라고 할 物理學, 化學, 生物學, 地球科學의 敎科目 運營은 극히 부실하다. 각 學科마다 1~2개의 基礎科目을 選擇 또는 必須로 課하고 있으며 많은 경우 基礎科目에 따라갈 實驗科目을 選擇 또는 省略하고 있다. 基礎科學系列學生에게는 의당 위의 4가지 學科目을 균일하게 부담시키는 것이어야 하지만 各 大學이 안고 있는 現實의 문제점을 감안한다면 最少限 3가지 學科目과 實驗은 1年間 必須로 課하는 것이 마땅하다.

基礎科學系 學科의 敎育은 實驗實習科目的 충실한 運營에 의해서 成就될 수 있다. 이같은 점을 고려할 때 우선 해결하여야 할 문제들이 생긴다. 그것들은 敎授의 充員, 實驗實習을 도울 助教의 增員, 實驗器資材의 補充, 適正한 額數의 實驗實習費의 配定 그리고 學點配分에서 오는 壓迫의 途去 등이다. 現時點에서 敎員의 充員이 즉시 실현될 전망은 없으나 이를 補完하기 위하여 大學院生들로 된 實驗助教(TA)의 增員은 반드시 실현되어야 한다. 擔當敎授의 監督아래 基礎課程生들에 課하는 實驗實習을 指導하게 함으로써 基礎科目의 運營은 어느 정도 實效를 거둘 수 있다.

新設大學들은 實驗實習用器機의 保有現況이 극히 빈약하여 基礎課程生뿐 아니라 專攻課程生에게 충분히 實驗을 課하지 못하고 있다. 그들 大學에 實驗用器機의 補完을 위하여 조속히 借款을 알선하여 주거나 長期低利의 財政支援이 있어야 할 것이다.

卒業學點이 140學點으로 줄어든 반면 國定敎養必須科目이 늘어서 學期마다 開設科目에 制約을 받고 있는 상황에서, 3가지 基礎科學科目(實驗包含)을 學期當 각 4學點(講義 3學點, 實驗 1學點)을 1學年에 몰아서 開設하는 데 어려움이 있다고 하지만 必須敎養科目 중 몇 가지를 高學

年으로 올린다면 그 문제는 어느 정도 해결할 수 있다. 융통성 없이 敎科課程을 운영함으로써 가장 基本이 되는 自然科學系 學科目的 履修를 自然科學系 學生들이 斷念하게 해서는 안 될 것이다.

自然系 大學은 人文·社會系 大學과 달리 講義科目 외에 그에 따른 實驗實習을 必須로 부과하여야 한다는 점을 감안해서 卒業學點을 145~150 學點으로 올리는 것이 합당하다고 본다.

### 3. 施 設

근래 서울 지방의 각 大學들은 講義棟, 또는 圖書館 등의 建造가 활발하다. 私立大學에 급증한 學生들의 敎育用空間을 마련할 수 있게 政府가 金利의 일부를 부담하고 長期融資를 알선하여 주었기 때문이다. 地方國立大學들도 막대한 國庫 支援을 받아 校舍 등 建築에 活氣를 띠고 있다. 다만 문제가 되는 것은 敎育用空間이 마련된다 하더라도 敎育用 機資材의 補充을 위한 措置가 뒤따르지 않는다면 基礎科學系 敎育의 不實現象이 그대로 남게 될 것이라는 점이다. 각 大學은 확보한 校地가 수십 만평 또는 수백 만평이 된다고 자랑할 것이 아니라 오히려 實驗 및 敎授 研究를 위한 施設投資量을 내세워 자랑함이 마땅하고, 政府는 新築物建造豫算 안에 그 建物내에 장치될 實驗用設備 및 機資材의 購入을 위한 一定比率(예, 10~20%)의 基金을 포함하게 하여야 한다. 政府에서도 實驗用器機의 確保가 새 建物만큼 重要하다는 것을 인식하고 器機導入을 위한 銀行의 융자 또는 國庫의 支援이 있기 바란다.

### 4. 大學院敎育

그동안 우리 나라에서 中堅役割을 하고 있는 高級人力의 배다수는 國內에서보다 오히려 外國에서 訓練받았다고 해도 좋을 것이다. 國內大學院敎育의 水準이 낮은 까닭에 유능한 젊은이들은 오히려 海外에서 修學하기를 원했던 것이다. 그 결과 國內에서 輩出되는 理學博士의 數는 적고 또 그 質도 先進國을 따르지 못하였다. 이제 우리는 우리의 힘에 의해서 우수한 碩士와 博士를 養成하여야 할 시점에 이르렀다. 즉 우

리는 大學院敎育의 質을 向上시켜서 정상적인 學位養成體制를 확립하여야 한다. 우선 大學院開設에 필요한 基準을 설정하고 이의 充足度에 대한 엄정한 評價가 행해지고 그 결과에 따라 大學院學科 設置與否를 결정하여야 한다. 현재 개설하고 있는 각 大學의 大學院課程에 대해서 전반적으로 診斷을 施行하고 學科開設을 調整하여야 한다. 敎授의 수가 단시일내에 補充될 수 없는 현시점에서 大學院間 協同講義制度를 擴充實施하는 것은 극히 바람직한 일이다.

大學에 있어서의 研究의 中核의 役割은 大學院學生들이 맡고 있으며, 이 점을 감안할 때 大學院을 위한 寄宿舍施設을 구내 또는 인근에 갖추어야 하며, 研究獎學金制度를 擴充하여 博士課程에게는 生活給에 준하는 獎學金을 급여하는 것이 바람직하다.

### 5. 研 究

그 나라 學問發達은 바로 大學으로부터 옴터 나온다. 그래서 선진 여러 나라는 大學의 研究 支援을 위하여 막대한 財源을 들이고 있는 것이다. 또 大學들은 敎育뿐 아니라 새로운 知識의 發掘과 吸收를 위해서 주야로 活氣 차 있다. 先進祖國의 創建을 향한 우리나라 大學은 이제 진정 學問의 中樞로서의 機能을 하여야 할 시기에 이른 것이다. 다만 그동안 敎育을 위한 空間의 準備에 상당량이 投資되었지만 이제부터는 實驗과 研究를 위하여 投資되어야 한다. 建物의 新築이 끝나면 그것으로 投資가 종료되는 것처럼 생각하는 것이 常例처럼 되어 있으나 실은 그 內部를 채울 投資가 계속 뒤따라야 할 것이다. 國立大學의 校舍 등의 新築을 위한 豫算이 年 수백 억이 되지만 政府는 앞으로도 이 水準을 계속 유지하면서 實驗, 研究用施設 및 機資材의 補充이 되게 하고 研究費項目으로 支援하는 것이 소망된다. 基礎科學系 敎授 1,200명의 60%가 博士學位所有者이며 이는 바로 敎授들의 研究力量이 막강하다는 것을 의미한다. 이들에게 適正한 額의 研究費를 대 줌으로써 그들의 研究意慾은 크게 고무될 것이다. 특히 大學院課程을 개설하고 있는 大學의 敎授들이 平均 4명의 大學院生을指導하고 있는데 이들이 論文指導를 할 수 있게 하

기 위해서 教授들에게는 大學院生養成을 위한 研究費가 계속 支給되어야 한다.

教授들의 實驗과 研究를 助力하기 위한 助教와 技能人の 定員을 늘리고 특히 技能人에 대한 대우가 大幅 改善되어야 한다. 教育 및 研究用機資材의 輸入과 通關節次가 간소화되도록 조치하는 것은 教授들의 研究意慾을 고취한다는 점에서 극히 중요하다.

물론 學術情報資料의 迅速, 適期供給을 위한 體制가 조속히 갖추어져야 하며 장차를 위하여 資料를 電算化할 準備도 갖추어야 한다.

#### IV. 結 論

오늘처럼 基礎科學의 重要性을 강조하는 때가 일찌기 없었다. 과거 基礎科學育成을 게을리 한 탓에 오늘 더욱더 科學育成의 必要性이 커가고 있다. 이같은 시점에서 筆者는 우리 나라 大學에 있어서 基礎科學教育의 문제점과 이를 正常

化하고 水準을 높이는 데 필요한 몇 가지 可能한 方案을 提出하였다.

教授要員의 充員, 教科課程 迎營의 合理化, 教育 및 研究施設의 補充, 實驗 및 研究用資金의 適正支給, 大學院教育의 質 向上을 위한 評價制度의 確立 그리고 教授研究能力의 向上을 위한 각종 措置의 施行 등 반드시 解決할 점들이 가로놓여 있다. 이 문제들이 한 가지씩 풀려 나갈 때 우리 나라 大學의 基礎科學은 先進國水準으로 다가갈 것이다. 다만 앞에 提示된 문제들은 오늘 새삼 발견된 것들이 아니고 여러 계제에 여러 사람들에 의해서 들추어진 것들이다. 현시점에서 必要한 것은 아무리 與件이 어렵더라도 教授, 大學, 政府가 大學의 教育環境을 改革하려는 意志를 가져야 한다는 것이다. 基礎科學의 振興이 오늘날 우리 世代에게 주어진 歷史的 召命이라 믿고 모두 그를 위해 슬기를 모아 야 할 것이다. \*