

海外科學技術動向

—美國篇—

現代科學은 일조일각에 따라 변모, 발전되어가고 있다. 科學時代에 사는 우리로서 科學技術情報에 민감하지 않고는 오늘을 판가름할 수 없을 것이며 또한 來日을 예측하기도 어려울 것이다. 이에 本誌에서는 海外科學技術動向을 연재하여 科學技術人을 위한 참고자료로 소개하고자 한다. 本 원고는 과학기술처 정책자료에서 발췌 수록한 것이다. <편집부>

1. 科學과 政策

美國의 科學政策 進展은 綿密히 調整되어 있다기 보다는 오히려 流動的으로 되어 있으며 科學政策의 推進은 國防, 原子力開發, 宇宙 競爭의 例에서 볼 수 있는 것과 같이 外部에서의 挑戰이 가장 큰 影響力을 갖고 있다.

또 美國의 科學技術 發展도 國際間的 競爭 特히 軍備 競爭의 結果에 의한 것으로 보여짐이 지금까지의 實情이었다. 近年 國內外的 情勢가 複雜化되어 새로운 問題의 發生에 對處하기 위해 科學 技術에 의한 期待가 커지고 있으며 이것을 反映시켜서 尼克슨政權에 있어서는 케네디·존슨 政權時代에 이어 科學技術의 研究開發 豫算은 항상 前年度를 上廻함을 方針으로 하고 있으나 實狀은 반드시 大統領의 意向을 反映시켰다고는 볼수 없다. 即 國防費 宇宙開發費가 削減되고 大學 關聯産業 研究機關에 커다란 影響을 주어 研究 開發 擔當者에게 커다란 不安과 危機感을 주고 있다.

또 聯邦政府의 豫算面에서 政策에 있어서의 重點의 移行을 돌아보면 1971年度 豫算은 20年만에 처음으로 人間 資源 問題에 關한 投資額이 國防費보다 많아지고 있으며 歷史的인 轉機를 이루었다. 다시 1972年度 豫算에서도 國防費는 平和를 위한 國家戰略을 遂行하기 위하여 增加하고 있으나 總豫算에 對한 比率에서 보면, 前年度의 36%보다 2% 減少되고 있으며 人間 資源 問題에 關한 費用은 反對로 每年 上昇 傾向이고 1972年度 豫算에서는 42%의 比率에 達하고 있다.

1) 研究費의 推移

NSF에 의하면 1969年의 美國全體의 研究開發費支出額 合計(推定值)는 262億弗(9.4兆圓)이며, GNP(1969年 9,323億弗)의 2.8%에 이르고 있다. 이것은 日本國의 研究開發費 總額 9,332億圓의 實로 10배에 該當하고 있으며 對 GNP 比率에 있어서도 日本의 그것 보다 (1969年 1.5%) 크게 上廻하고 있다.

1967년에 있어서의 研究費의 對 GNP 比率 人口 1萬人當의

研究開發 人材數에 對하여 西歐主要國과 比較하여 研究開發의 努力을 보면, 他國을 훨씬 上廻하는 巨額의 研究投資를 하여 豊富한 研究者를 擁護하고 있으며 그 努力이 엿보인다.

過去 10年(1960~1969年)의 推移를 보면 研究費는 2倍 GNP는 約 1.9倍 國民所得은 1.8倍로 되어 있다.

1971年의 研究費의 段階別 構成比率을 보면 研究費中 開發費의 比率은 64%란 높은 數值를 나타내고 있다.

그 約 1/2은 聯邦 政府 特히 國防總省, NASA, 原子力 委員會에 의해서 占領되고 있으며 나머지의 1/2은 거의가 産業界에 의한 財源의 負擔으로 되어 있다.

基礎 研究費는 1953년에는 全體를 占하고 있는 比率이 9%이 었으나 1960년에는 12%, 1971년에는 14%로 增加하고 있다.

從來부터 이 分野에서는 聯邦政府로 부터 꽤 많은 資金 援助를 받고 있으며 1971년에 있어서의 그 額數는 總額 39億弗中 約 63%의 25億弗이며 全體의 約 2/3를 占하고 이어 大學의 18% 産業界의 14%의 順으로 되어 있다. 이것을 實施의 面에서 보면 大學이 壓倒的으로 優勢하며 54%를 占하고 있으며 다음으로 産業界와 聯邦政府가 16%이며 政府 出資 研究開發엔 타는 約 8%, 非營利 機關이 5%의 順으로 되어 있다.

2) 研究費의 負擔패턴과 實施狀況

1971年의 美國 全體의 研究 開發費(推定值)는 約 279億弗이나 이것을 資金 負擔과 研究開發의 패턴으로 聯邦政府 産業界 大學等の 各 Sector에 對하여 對比해 보면 政府에 있어서는 全體의 53%에 該當하는 147億弗의 資金을 負擔하고 있으나 實施의 面에서는 13%의 資金을 研究開發에 使用하고 있는 것에 不遇하다. 即 政府는 스스로 研究를 實施한다고 하기 보다 巨額의 資金을 産業界와 大學 및 非營利研究機關에 供給함으로써 美國의 研究開發에 大端히 커다란 役割을 하고 있음을 알수 있다.

産業界는 스스로 110億弗을 超過하는 巨額의 研究 開發 資金

을 支出하고 있는데 거기에서 政府로부터 年間 約 82億弗의 資金을 委託 研究費 또는 補助金의 形式으로 받고 있으며 國際 競爭力의 培養이란 立場에서 보면 研究資金이 넉넉지 못한 他國의 產業界에 比해서 大端히 優位에서 있다고 할수 있다.

大學에 있어서의 研究開發費의 使用額은 約 27億弗이며 이것을 資金負擔의 面에서 보면 政府(聯邦政府 州 및 地方 政府)보다 約 56%의 15億弗 以上の 資金 援助를 받고 大學은 基礎 研究의 分野에서 커다란 貢獻을 하고 있다.

非營利 研究機關은 美國의 研究開發全體를 占하는 金額上의 比重은 낮으나 시스템, 技術, 社會經濟關係 技術, 未來 豫測 等 特殊한 問題의 研究開發 實施에 威力을 發揮하고 있으며 美國의 技術開發 體制中에서 特異한 存在로 되어 있다. 研究費의 使用額 比率과 負擔額 比率에 對하여 外國과 比較해 보면 第1表와 같다.

〈第1表〉 主要國의 組織別 研究費

區 分	使用額比率 (%)				負擔額比率 (%)			
	産業	政府	非營利 研究機關	大學	産業	政府	非營利 研究機關	海外 大學
日 本 (1967)	62.5	13.0	1.6	22.9	62.8	30.2	6.9	0.1
美 國 (1966)	69.2	15.1	3.6	12.1	32.8	62.9	4.4	—
英 國 (1967)	66.3	23.2	2.5	8.0	43.0	49.6	3.5	3.9
프 랑 스 (1967)	54.2	32.1	0.8	12.9	31.5	53.5	11.7	3.3
西 獨 (1967)	68.2	5.1	10.4	16.3	57.5	41.3	0.7	0.5
이 태 리 (1967)	60.6	28.2	—	11.2	57.7	35.2	2.5	4.7
카 나 다 (1967)	37.7	35.6	—	26.7	31.0	53.4	12.8	2.8
노 르 웨 (1967)	45.5	20.6	1.1	32.8	37.5	57.9	1.3	3.3
스 웨 덴 (1967)	69.9	14.2	0.4	15.5	55.1	42.1	1.9	1.0

(註) OECD 資料로 부터 作成

3) 部門別 研究

(I) 聯邦政府

聯邦 政府의 資金은 一元化 되어 있지 않고 各省廳이 各各의 目的을 위해서 個別로 支出하고 있다. 研究開發豫算을 더욱 많이 갖고 있는 政府機關은 DOD(國防總省) NASA(航空宇宙局) AEC(原子力委員會) 및 HEW(保健, 教育, 福祉省)이며 이 4개의 機關에서 政府資金의 90% 以上을 支出하고 있다. 1972년에 있어서의 各 機關의 研究開發費 支出 豫算額은 DOD 約 83億弗 NASA 約 32億弗 AEC 12.5億弗 HEW 16億弗 運輸省 5.7億弗 NSF 5億弗이다.

美國의 研究開發에 있어서의 政府의 役割은 大端히 높으나 이 數年은 政府 資金 支出의 伸長과 苦惱의 傾向이 繼續되고 있어 1972年度 豫算(推定值)에서는 研究開發 豫算이 급기야 前年度 豫算보다도 減少(1.2%)된다는 事態까지 나왔으며 研究界는 커다란 衝擊을 받고 있다.

1958~67년에 있어서의 研究開發 豫算은 年率 31.3%로서 昨 來 왔지만 1968년부터는 低減의 傾向이 있어 이와 同伴하여 聯邦 政府의 豫算 全體를 이루고 있는 研究開發費 支出額의 比率도 低下되어 1965년에는 12.6% 1969년에는 8.9%, 1971년에

는 8.0%로 急激히 低下되고 있다.

이로 인해 美國 全體의 研究開發費도 苦惱이 繼續되고 있고 GNP에 對한 比率은 1968年の 2.9%에서 1969년에는 2.8%로 低下되고 1970년에는 다시 2.7%까지 떨어질 것으로 내다 보고 있다.

이와 같이 政府의 研究開發 豫算이 沈滯 乃至는 減少되기 시작한 것은

① 越南 戰爭의 縮少와 共產軍 複合體에 對한 하드파의 攻擊으로 인해 軍事費가 점차로 削減되기 시작한 것.

② 아폴로 11의 成功으로 宇宙開發 프로젝트가 고비를 넘었다는 것

③ 美國의 政策의 重點이 從來의 國際問題에서 社會福祉 公害防止 等の 國內問題에 옮겨지므로 해서 軍事費와 宇宙開發費에 付隨되어 支出되고 있던 研究開發費도 大幅削減되기 되었기 때문이다.

이와 같이 軍事 豫算과 宇宙開發豫算의 削減에 의하여 이러한 政府 豫算에 大幅의 依存해 오던 防衛産業 航空宇宙産業 電子工業 등이 커다란 打撃을 받았음은 再論할 必要도 없거나 研究開發業界도 이것에 못지 않게 큰 影響을 받고 있다. 防衛 産業, 航空宇宙産業, 電子工業 등의 메이커가 DOD, NASA 등의 政府 機關에서 研究開發에 對하여 많은 委託를 받고 있는 것은 當然한 것이나 大學 및 獨立의 非營利 研究機關에서도 이와 같은 立場에 處해 있는 것이 적지 않다. 特히 썅크랭크 라고도 불리우는 非營利 研究機關은 政府豫算 依存度가 높았던 만큼의 큰 打撃을 받고 있다. 最近 美國의 썅크랭크가 公害問題 其他 社會開發問題에 힘을 쏟거나 海外의 需要開發에 힘을 쏟고 있는 最大의 理由도 여기에 있다고 할수 있을 것이다.

(II) 產業界

產業界는 自己 資金 約 107億弗과 政府 資金 82億弗을 合하여 189億弗(1970年 推定值) 相當의 研究開發을 實施하고 있으나 그 85%는 航空 미사일, 電機, 通信, 化學 및 同應用 製品, 機械 自動車 其他 輸送 機械의 5業種이 大部分을 차지 하고 있다. 各 業種別의 總 研究費 및 自己 負擔은 美國 產業中에서 特히 國際 競爭力의 강한 産業分野(航空 宇宙産業, 컴퓨터-半導體 工業等)에서의 研究費가 特히 많은 것과 이러한 分野에 있어서의 政府 資金의 比率이 大端히 높은 것이 注目할만 하다.

2. 科學技術人材

1) 科學 技術 人材의 增加

1966년의 과학기술자는 141萬名. 1950년에 比해서 2.6배가 되어 科學者의 境過는 約 2.9배, 技術者의 境過는 2.5배가 增加되었다.

또 專門 分野別로 科學者의 動向을 보면 總數의 對 前年 增加率은 5.4%이며, 前年과의 比較에서는 專門別로 보면 特히 醫學, 農學, 數學, 化學 등의 分野에서 各各 2,700名 以上の 增加를 볼수 있다.

2) 研究開發에 從事하는 科學 技術人材

研究開發에 從事하는 科學技術人材의 추세를 보면 1954年~1965年의 期間에는 前例없는 成長率을 보이고 있으며 그 期間에 있어서의 人材의 大部分은 國防, 宇宙 探求, 原子力의 分野에 있어서의 政府의 新計劃 및 計劃의 擴大에 投入 되었다.

이 計劃의 擴大에 同伴하여 急速히 市場이 擴大되어 企業 研究室의 스텝의 增加가 促進되었으나 그後 企業의 利益 縮少와 政府의 研究開發 支出資金의 上昇率의 低下가 生겼기 때문에 全體 研究開發費의 低減과 研究開發關係 人材數의 감소를 일으켰다.

3. 最近의 토픽스

1) 國防費 宇宙 開發費等의 大型豫算의 削減에 의한 影響

國防費, 宇宙 開發費等의 大型豫算의 削減이 科學 技術의 研究開發費의 削減으로 되어 大學 關聯產業等의 研究界에 커다란 影響을 주고 있으며 近來 知的 勞動者 特히 科學 技術者의 失業 혹은 大學의 新卒者의 就業難이 深刻化되어가고 있다 한다.

勿論 이러한 問題가 政府 機關의 研究開發費 削減만의 問題는 아니다. 國防費, 宇宙 開發費等의 大型 豫算이 削減되었기 때문에 콘트락타로서의 研究를 行하여 온 國公立 研究機關, 關聯產業, 大學, 民間研究機關 스스로가 研究活動을 縮少시키고 研究費는 勿論 人員의 整理도 實施하고 있는 것이 實情이다. 事實 NASA가 大幅 콘트락타를 整理하였기 때문에 10萬名 以上の 콘트락타가 NASA에서 떠나지 않으면 안되게 되었으며 美國의 研究者로서 海外에 職을 求하는 所謂 "頭腦 流出"의 傾向이 보여지게 되었다고 까지 말하고 있다.

2) 科學 技術의 研究開發豫算

近年 科學技術豫算削減傾向이 繼續되므로 大統領 科學技術局(O.S.T)는 科學技術者(National Academy of Science)로부터의 強力한 要請도 있고 從來의 國防費의 削減에 의한 技術研究費의 削減分은 그대로 N.S.F. 其他의 部廳의 科學 技術 關係豫算에 돌려줄 것으로 되어 그 方向에 움직이고 있다고 말할 수 있으나 1971年度 까지의 國防 豫算의 削減이 컸기때문에 從來의 國防費 削減分을 카바하기 까지는 到達하지 못하였다.

1972年度에 있어서의 歲出 豫算(支出배스)는 2,292億弗로서 前年度에 比하여 164億弗의 增加를 나타냈다. 그 中 科學 技術 研究開發費는 別表에 보는바와 같이 全體의 10%도 未達되는 167億弗이나 前年度에 比해서 11億弗(7%)의 增加를 나타내었다. 그 中 9億弗은 國防 研究費의 增加며 一般의 科學 技術 研究費의 增加는 겨우 2億弗 增加 뿐이었으나 72年度 豫算에서는 再次 科學 技術 分野에 注力되기 시작 하였다고 歡迎받고 있다.

各省廳別로 研究開發 豫算에 對해서 보면 다음과 같다.

1. 國防省 74億弗 보다 83億弗과 9億弗 增加.

軍事 研究는 多少 活發化 될 것이다.

2. NASA 아폴로 計劃의 縮少로 인해서 1億 7,000萬弗 減少 人員도 1,500名 程度 削減의 豫定임. 포스트 아폴로 計劃

에 對해서는 當初 計劃보다 相當히 늦어질 豫想

3. HEW 看護婦의 養成, 確保. 癌 研究等을 위해 大幅 豫算이 增加 되었다.

4. AEC 多少 減少

5. USF 大學 사보트 研究를 위한 豫算 增加에 따라서 大幅의 增加를 나타내었다.

6. 其他 運輸, 農林, 環境, 商務, 其他의 省廳도 前年度에 比해서 多少의 增加를 나타내고 있으나 HUD의 科學 技術 豫算은 減少되고 있다. 이것은 現政權이 住宅 研究에 對하여 消極적이기 때문에 그렇다고 傳해지고 있다.

다음으로 大學支援 研究開發 豫算에 對해서 보면 (科學技術 研究開發 豫算의 內數), 72年度는 19億弗로서 前年度의 16.5億弗에 比하여 2.5億弗의 增加를 나타냈다.

省廳別로 보면 國防省, NASA, AEC가 減少했으나 HEW, NSF等은 꽤 많은 增加를 나타냈고 이어 國防 豫算에 의한 研究費가 NSF等에 移動하여 美國의 研究者가 希望하는 方向이라고 말할 수 있을 것이다.

	71年度 (百萬弗)	72年度 (百萬弗)
國 防 省	207	205
厚生教育福祉省	773	890
NSF	253	381
NASA	125	110
AEC	95	86
農 林 省	77	83
其 他	123	156
計	1,653	1,911

3) 美國 科學 技術者의 失業率 (1970年度春)

1970년에 行한 美國의 科學技術者 登錄에 回答을 보낸 30萬名의 科學者에 對하여 科學者의 失業狀況을 다시 詳細하게 把握하기 위해 NSF가 調査한 바에 의하면 85%의 回收率(美國 科學者의 50%에 該當된다)을 보았다. 調査對象이 完全치 못하였던 것으로 이 報告書의 메타는 失業者의 最少限의 絕對數를 나타낸 것에 不過하나 年齡別 科學分野別 職歷別 學歷別等의 파라메타에 의한 失業率은 1970年 登錄濟의 科學者 登錄의 數字에서 본 것으로서 正確한 것이라고 생각 된다.

以下 調査 結果를 要約하면 다음과 같다.

科學者의 失業率은 1970年 4月의 1.5%부터 1971年 4月(春)에는 2.6%로 上昇 하였다. 1971年 第 1,4 半期에 있어서의 全 勞動者數에 對한 全國 平均 失業率은 6.5%이며 專門職種 技術 職種 및 其他 關係勞動者의 失業率은 2.8%(勞動省 勞動統計局 調査) 였다.

○ 博士號 所有者의 失業率은

1970年의 0.9%에서 1971년에는 1.4%로 上昇, 一方 博士號를 未 가진 科學者의 失業率은 1970年의 2.9%에서 1971년에는 3.5%로 上昇하였다.

○ 30歲 以下의 科學者의 失業率은 5.3%로서 他 年齡別 失業率에서는 最高다.

○ 男性 科學者의 失業率이 2.3%인데 比하여 女性 科學者의 그것은 5.2%이다.

○ 前職歷으로 보면 1970년에는 失業한 科學者中 研究 開發 關係者가 全登錄者의 2/5에 對하여 今回에는 3/5으로 되어 있다.

○ 教育 機關에서의 失業者는 1970년에 全登錄者의 42%이었던 것에 對하여 今回에는 겨우 37%이었다. 그것과는 對照的으로 1970년에는 願用 登錄者의 31%가 産業 및 商業에 從事하고 있었음에 對하여 今回에는 38%로 上昇하고 있다.

○ 失業者의 最終 職歷을 보면 11%가 防衛 關係 4%가 宇宙 開發 關係이었다.

○ 1971년에 있어서의 失業 科學者의 約 45%는 自己들의 最終 職場인 科學 關係의 企業이 政府 資金에 의해 어느程度 支持받고 있다고 報告하고 있다.

○ 外國人 科學 技術者의 失業率은 4.2%며 美國人 科學者의 2.5%보다 높다.

○ 1971年 6月 1日 現在로 平均 失業 期間은 7個月 以上이었다.

○ 願用되어 있는 科學者中에서 5.6%가 科學과 無關係인 職業에 從事하고 있다가 1970年 3月 以下에 그와 같은 職業에 就職한 것이 겨우 1.6%이다.

4) 科學 技術 人材의 供給 利用, 現代社會에 있어서는 科學 技術 人材의 重要性에 비추어 트렌트에 따른 統計의 모델과 現在 生기고 있는 諸事項을 두고 프로젝트(豫測은 아님)를 行할 必要가 生기고 있으며 今년에는 人材의 需給 關係 學生의 關心 및 資金 援助에 對해서 再調整의 時期에 있다.

今회의 프로젝트에서는 2年前의 그것보다도 博士號 所有者의 供給 過剩 傾向을 強力히 指示하고 있으며 이 傾向이 이대로 繼續되면 特히 工學社會科學의 分野에 있어서 어떠한 問題가 일어날것 같다.

그러나 科學 技術 關係의 博士號 所有者를 長期的으로 減少시키기 위해 몇가지의 手段이 이미 取해지고 있는 것으로 示唆되고 있다.

勞務省은 1971年 2月 科學 技術者의 美國 移住의 審査方法을 改訂하였다. 以後 海外의 科學 技術者는 美國內에 있어서 容易하게 願用할수 없는 職種으로 그들의 願用에 의해 國內 願用者의 賃金 및 勞動 條件에 惡影響을 미치지 않는 職種에 많이 就職할 수 없게 되었다.

學界에 있어서 專門家에 退職을 通常의 退職年限 60~65歲 以下로 勸獎시키는 制度를 設立 하도록 提案되었다.

이미 1970年 秋季 中間 統計에 의하면 第1年 次에 있어서 科學 技術 分野에 있어서 大學院(풀 타임)에의 登錄 學生數에 減少가 보여지고 있다.

4. 科學技術行政機構의 改革

닉슨大統領은 就任 以來 機構 改革을 意慾的으로 짜고 있으며 大統領府 環境과 資源等の 機構 改革에 對하여 「行政 機構에 關한 大統領 諮問 會議」의 勸告를 받아서 行政 機構 改革法에 基礎를 두어 實施한 實績은 다음과 같다.

1) 內政 會議의 設置

從來 內政 問題의 調整 機構로서는 都市問題, 農村問題, 環境問題등 問題別로 閣僚級의 會議가 設치된 以外에 白堊館 事務局의 大統領 補佐官등이 問題마다 隨時 擔當해 왔으나 이것 으로서는 더욱 점점 複雜化되어 相互間 얼킨 內政 問題의 調整에 充分히 對應할수 없게 되었다. 今회의 改革은 이러한 都市 問題 會議等을 吸收하여 內政 問題 全般에 關한 政策 形成의 調整을 一貫性으로 가지고 行하는 閣僚級의 會議를 갖는 것이다. 이 內政 會議는 大統領을 議長으로서 副統領 內政 閣僚級의 小委員會나 다스크 휘스等に 의해서 問題點을 미리 익혀가며 效率的으로 運營해 가는 方針이다. 이 改革은 1970年 9월에 實施 되었다.

2) 環境 問題 會議의 設置

環境 問題 會議는 環境 保護政策의 改善 및 大統領이 議會에 提出하는 環境 問題 白書의 作成에 關하여 大統領에 勸告하는 것을 任務로 하는 것이며 委員長과 2名의 委員으로 構成되며 小規模의 事務局을 갖고 있다.

이것은 1970年 9월에 設置되었다.

3) 環境 保護廳의 設置

今회의 改革은 健康 教育 福祉省(大氣 汚染 水質衛生 農藥 固型 廢棄物 關係), 內務省(水質汚濁 農藥係), 農務省(農藥關係), 原子力 委員會(放射線 關係) 등에서 環境保護 行政機能을 모아서 그 一元的 實施 機關을 設置하는 것이다. 環境 保護廳은 大氣汚染, 水質汚染, 水質汚濁, 水質衛生, 農藥, 固型廢棄物, 騒音, 放射線에 關하여 環境 基準의 設定, 規制의 實施, (水質汚濁 關係에 限함) 環境의 調査, 分析, 研究와 그 成果의 普及, 州, 市, 町村의 援助等을 行한다. 이 改革은 1970年 12月 2日에 實施되었다.

(다음에는 英國篇을 소개합니다)