

科學의 國際的 比較

瑞典 Lund 大學 社會學研究所 Stevan Dedijer

各國의 科學을 系統的으로 檢討해보면 先進國의 科學研究事業은 그 方法이나 組織에 있어서 類似한 課程과 目標을 가지며 後進國은 科學의 研究事業을 疎忽히 함을 알 수 있다.

취미를 만들거나 或은 한 國家의 科學政策을 樹立함 에 있어서 우리는 그 취미이나 科學政策의 本보기(型) 를 必要로 한다. 그런데 科學政策의 本보기는 科學의 振興이나 應用이 重要한 國家의 事業으로 登場하기에 훨씬 앞서서 이미 만들어져 있었다. 筆者가 發見할 수 있었던 最初의 科學政策 本보기는 英國의 Thomas Sprat 가 1667年에 著述한 “王立協會의 歷史(The History of Royal Society)”인바 이는 時代的으로 近代의 科學方法論이 擡頭된 直後이다. Sprat는 이 冊에서 Bacon의 社會와 科學의 交互作用에 對한 理論을 應用하여 王立協會의 總體的 計劃에 對한 本보기를 提示하였으며 또한 當時의 英國이 當面한 重要 國家目標(그는 “共同利益, Universal Interests”란 單語를 썼다)를 “自然哲學”의 힘에 依하여 達成할 方法에 對해서도 言及했다. 여기에는 “後進들과 다른 條件의 많은 사람들에 對한 罷備 不足”의 問題에 對한 解決案도 包含되어 있다. 그런데 Sprat의 見解에 依하면 小數의 머리에서 나온 “總體的 計劃”이 많은 사람의 힘에 依하여 實踐에 옮겨지려면 一定한 社會的 條件이 存在하여야 한다는 것이다. 17世紀에는 이런 條件이 缺乏되어 있었으며, 따라서 Sprat는 다음과 같이 말하였다. “심지어는 權力이 堂堂했던 나의 스승 Bacon도 이야기로만 科學的 實踐을 主張할 수 있었던 것이다.”

Sprat의 本보기나 그後의 科學政策 本보기들을 Bacon의 “이야기”와 같이 有名無實하게 만들었던 한편 오늘 날에 와서는 OECD(經濟協力開發機構)의 “各國의 科學政策, Science and Policies of Governments”(New Scientist, 1963年 9月19日號參照)과 같은 科學文獻을 各國政府로 하여금 科學의 振興, 應用을 爲한 實際事業의 指針書로서 널리 利用하게끔 만들며 또한 研究課題로, 研究 方法으로, 그리고 研究業績으로 所重히 여기게끔 만든 社會的 條件을 比較檢討함은 社會學의 重要問題로 될 것이다.

政治學이 指摘하듯이 모든 國家政策의 本보기는 무엇 보다도 各國間의 比較를 通하여 한 制度의 發展을 促進하고 다른 制度의 經驗에서 배우며 또는 人間의 經驗을 系統的으로 整理하여 社會科學의 目的에 副應한

다. 이 모든 것은 Sprat의 科學政策 本보기에서도 찾아 볼 수 있다. 그는 오늘 우리가 말하는바 科學理念, 科學의 人力, 研究費用, 科學施設裝備, 科學的 研究에 對한 政府의 支援 等に 關하여 歐羅巴 各國의 事情을 比較하였던 것이다.

“이러한 研究精神 그리고 合理的 知識에 對한 이런 愛着心이 大部分의 우리 隣邦國에 있어서 高潮되고 있음은 分明한 事實이다. 또한 이러한 努力에 對한 便宜施設이 各國마다 다르다는 것도 事實이다. 어떤 國家는 他國의 援助를 必要로 하며, 또 어떤 國家는 남의 財政的 寄附를 바라고, 그 다음의 國家는 優秀한 施設裝備의 必要性을 느끼고 또 다음의 國家는 行政 政府의 後援을 要求하고 있다. 그럼에도 이 모든 國家는 모두 그 自身의 能力에 따라 實際的 研究에 沒頭하고 있는 것이다. 그리고 歐羅巴各國의 이러한 努力의 結果는 그 重要한 것이 大部分 王立協會에 提出되어 分析, 承認, 或은 是正을 바라고 있다.”

그림 1.

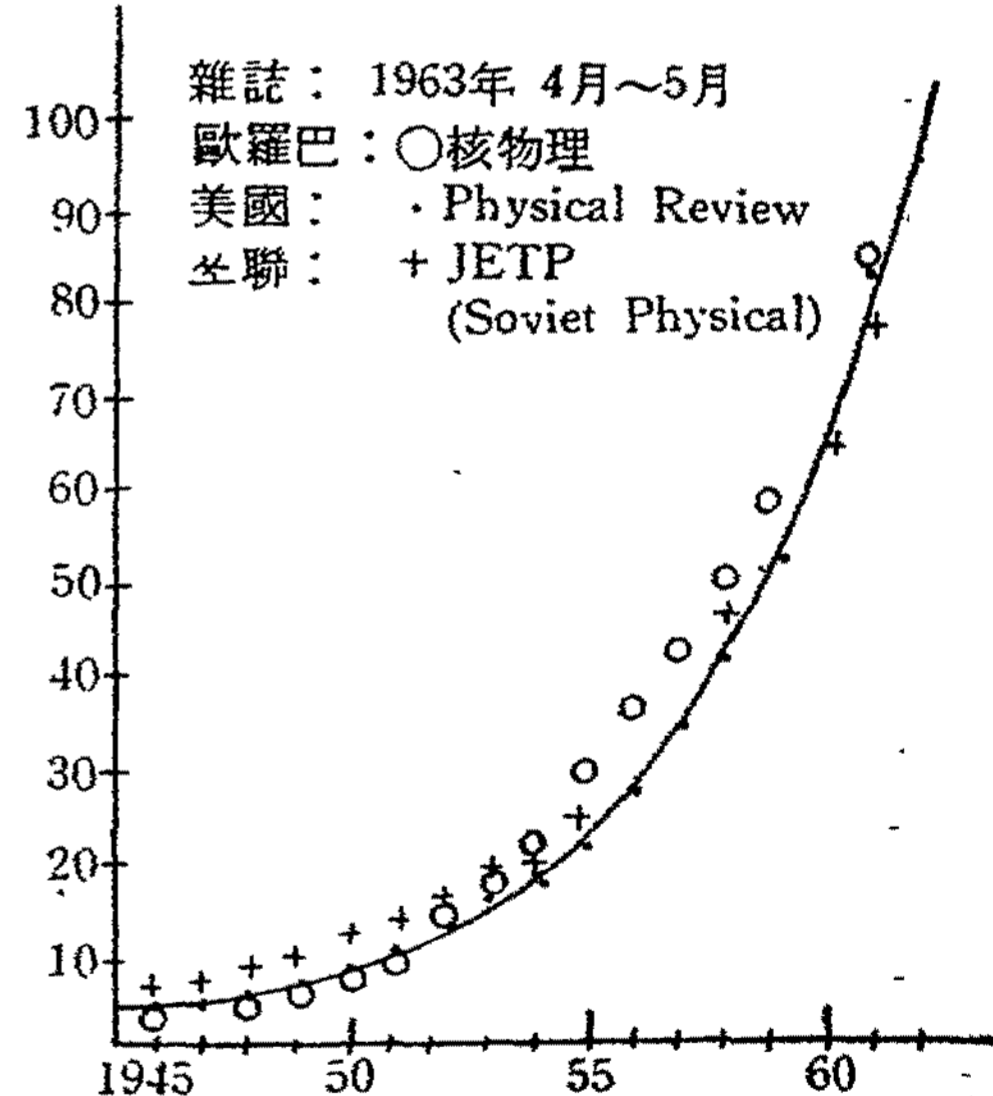


그림 1. 物理學雜誌의 引用 百分率. (歐州의 Nuclear Physics, 美國의 Physical Review, 蘇聯의 Soviet Physics JETP 誌가 使用되었는데 1963年 4月號乃至는 5月號에 나타나 있는 引用數를 100으로 함. 또 이들 雜誌는 1945年 以前부터 發行되었음). 모든 研究論文은 이미 發表된 論文에 基礎를 두는데 이것은 普通 引用의 形式으로 表示된다. 使用된 3개 物理學 雜誌에서 119개의 論文을 標本으로 選定하여 보니 引用된 論文 著者의 年齡 分布가 3개의 雜誌에서 類似하였다. 曲線을 大略 大略 그런 것이다.

著者は 이 論文에서 現代科學의 國際的 比較를 試圖함으로써 “九九表가 各國에 共通하듯이 科學도 各國에 共通한다”라는 Chekhov의 말에 따라 各國의 科學과 社會間的 交互作用이 差異보다는 類似點을 많이 갖고 있다는 事實을 強調하려고 한다. 이 比較에 있어서 筆者는 計量科學的 技術이 아직도 充分히 發達되어 있지 않음

그림 2.

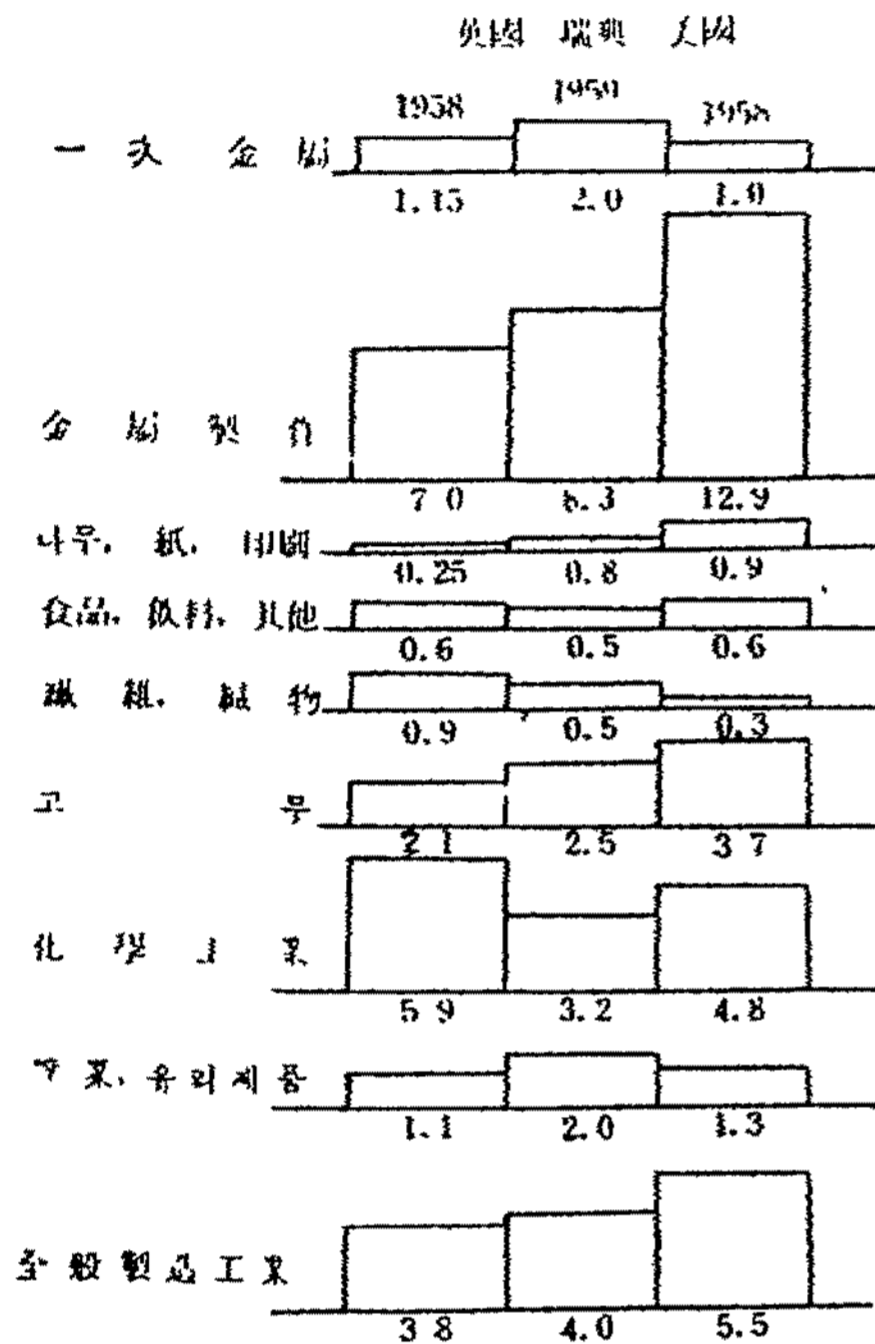


그림 2.

英, 美, 瑞典 三國의 各工業分業에서 使用한 調査研究費를 耗費販賣의 反分率로서 表示한 것임. 이 費用은 國家의 性格보다도 各工業의 性格에 依하여 主로 左右된다. (C. Ljungberg, TVF Swedish Academy of Engineering Science, Stockholm, 4, 1962)

을 考慮하여 Sprat와 同時代인 William Petty 卿의 “政策은 數字, 무게 및 計量으로 表示되어야 한다”라는 格言에 多少 大膽하게 따르려 한다.

國家의 科學政策은 于先 이 政策에 對한 國家의 熱意, 그리고 國家指導機關의 科學理念에 依하여 左右된다. (表1)은 世界政治舞台의 兩極에 位置하고 있는 兩政治團體, 即 美國共和黨과 蘇聯共產黨의 科學理念에서 共通點을 列舉한 것이다. 많은 다른 國家의 科學政策에서도, 예를 들면 昨年에 開催되었던 英國 勞動黨大會에서 行한 Harold Wilson의 演說에서도 (表1)의 內容과 類似한 點을 많이 發見할 수 있을 것이다. 이 表는 스스로가 말하고있다. 여기에 한가지 添加하여 말할 것은 大部分의 科學政策白書가, 美國共和黨의 科學政策까지도 그 方法과 程度는 다르나, 全世界 最高의 社會的發明인 社會計劃制를 받아드려 科學의 計劃에 應用하고 있다는 事實이다. 一世紀前과는 反對로 只今은 政府,

銀行家, 工業家 그리고 科學界의 代辯人 등이 人力이나 研究費 使用에 對하여 計劃을 作成하는 事를 當然한 일로 알고 있다. 그들은 심지어 世界에서 “科學成長의 重要方向”이라고 부르며 西方에서 “科學의 成長點”이라고 부르는 것을 決定하여 國家의 研究 計劃을 作成하는데 이바지하려 하고 있다.

눈에 띄는 差異點을 無視하고서 美國 共和黨의 科學觀과 蘇聯共產黨의 科學觀이 類似點을 갖는 原因에 對하여 考察해 보기로 하자. 于先 世界의 各國은, 따라서 大多數의 政黨은, 頻繁한 接觸과 通達을 通하여 漸次로 相互類似하고 兩立할 수 있는 國家目標을 設定하며 또 그것을 追求하고 있다는 事實에 우리는 注目하지 않을 수 없다. 銳利하게 對立된 理念間的 境界線은 漸次로 消滅되어 共通된 世界理念으로 統合되고 있다. 科學은 國家目標을 達成하기 爲한 重要한 手段으로 되어가고 있다. 一般의 理念과 區別되는바 國家科學理念은 國內的 또는 國際的 科學經驗에 對한 自身의 評價에 어느 程度 基礎를 둔다. 高位政策樹立者들의 意見에 依하면 科學의 發展, 管理, 使用에 對한 問題는 오늘날 어떤 國家들이 이런 問題를 갖는 國家에 있어서는 다 같이 뚜렷하게 가까운 性格을 띄려는 傾向으로 움직이고 있다 한다.

科學政策樹立의 語彙가 갖는 構造, 概念, 그리고 述語定義는 各國에 있어서 더욱 가까워지고 있다. 어떤 言語에서이든 科學的 研究란 述語는 오늘날 自然, 人間 및 社會에 對한 現代科學의 理解에 基礎하여 新知識을 얻으려고 우리가 遂行한 作業, 거기에서 使用된 方法, 그리고 그 方法을 다룬 技術을 共通的으로 意味하게 되었고 또한 이렇게 하여 얻은 新知識을 活用함으로써 새롭고 보다 나은 物品과 用役을 生産해내며 혹은 보다 効率的인 社會生活의 方式을 創案해내기 爲하여 우리가 遂行한 作業을 뜻하게 되었다.

그런데 研究作業은 17世紀 以來 勞動의 社會的 分業에서 重要한 一部를 차지하여 왔다. 科學發展의 어느 瞬間에 있어서도 研究對象이 되는 自然, 人間, 그리고 社會는 어느때나 같다. 即 Tycho Brahe가 말한것 처럼 어디서나 하늘은 위에 있고 땅은 아래에 있는 것이다. 各國 科學理念의 共通要素를 包含한 社會와 科學의 交互作用에 있어서 나타나는 國際的 不變性은 于先 研究作業의 共通性에 緣由되며 또한 科學的 知識의 趨勢에 起因된다. 研究作業은 어떤 國家나 文化圈에서 行하여지든 그 生理的, 心理的 그리고 社會的 樣相과 特性에서 어떤 共通性을 갖게 되는 것이다.

그림 1)은 物理學이런 좁은 分野에서 나다 이러한 變化를 뒷받침 해주는 작은 證據가 있다는 것을 보여 준다. 어떤 分野의 發展途上에서 어느 時期를 擇하여 같은 問題가 類似한 教育을 받았고 類似한 年齡分을 가진 研究者에 依하여 거의 同一한 結果를 가져 오기 위하여 同一한 方法으로 世界到處에서 다루어져 있음을 말해주는 證據를 우리는 많이 찾아볼 수가

있다.

研究作業의 이러한 共通性和 科學知識의 趨勢는 各國社會로 하여금 科學의 應用에 있어서 共通성을 크게 꾀 만들며 또한 類似한 研究團體와 研究政策을 갖게끔 만드는데 이 모두는 既存의 研究樣式에 基礎를 두게 된다.

Sprat는 이미 Bacon의 思想에 따라 우리가 오늘날 말-

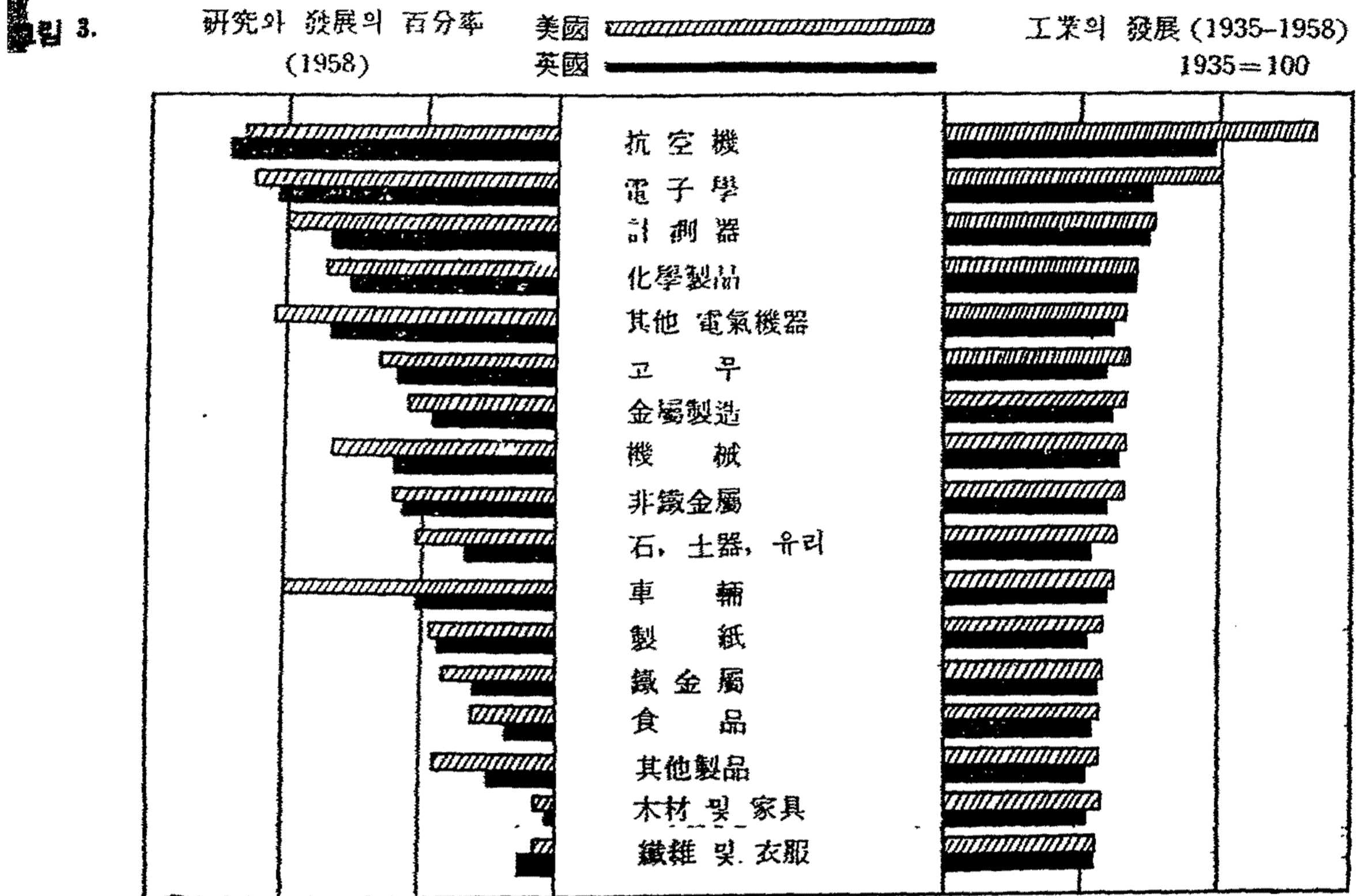


그림 3. 英國, 美國의 두 先進國에 있어서 各工業의 成長率은 國家自體 보다는 各工業에 있어서의 相互關係를 갖는데 여기에서는, 이 關係가 各工業分野의 純粹販賣 百分率로써 表示되고 있다. (出處: National Institute Economic Review 1962. 5, 20號에 掲載된 C. Freeman의 "論文 研究과 發展: 英美工業의 比較")

하는바 科學的研究가 經濟成長을 促進시킨다는 事實을 發見했으나 이것에 對한 具體的 研究는 아직도 初步的인 段階에도 이르지 못하고 있다. (그림 2)와 (그림 3)은 先進國의 產業에 있어서 研究活動의 役割은 同一한 形態를 取하는 傾向이 있음을 表示하며 또한 研究活動이 經濟成長과 關係를 맺고 있음을 말하여 준다.

(그림 2)와 (그림 3)의 內容을 慎重히 研究 檢討하면 政府는 그의 工業政策과 科學政策을 調整하려는 努力을 하게 된다. 一般的으로 같은 發展段階에 있는 國家에 있어서 科學의 社會的 機能이 國家事業의 重要部門, 例를 들어 教育保健, 國防 및 對外政策 등에 있어서 모두 同一하여 지려는 傾向을 띄는데 勿論 이 때 各國의 相異한 發展規模에서 오는 多樣性은 無視하여야 한다. 또한 經濟的, 軍事的, 教育的 要求는 類似한 科學的 需要를 낳게 하며, 類似한 形態의 科學機構를 만들게 하

고 또한 科學의 成長을 促進한다. 例를 들어 美蘇軍備 競爭에서 重要한 點은 各種新武器의 出現時間이 아니라 한쪽의 新武器 獨占期間이 자르다는 事實에 있는데 이것은 兩國의 軍事研究計劃이 아주 類似한 形態를 갖고 있음을 말해준다.

現代的 科學研究와 그 方法의 가장 두렷한 特性이 發明된 以來 研究作業의 結果를 生産, 分配, 消費하는 많은 社會的 發明이 이루어졌다. 이런 社會的 發明은 判異한 社會環境下에서도 基本的으로 類似한데 例를 들면 研究報告와 研究의 檢討, 大學院 課程의 研究學生, 研究行政官과 管理官, 大學, 產業界, 政府機關內의 各種 研究室과 研究所, 王立協會나 科學院 따위의 國家科學協會, 研究協議會 같은 研究活動을 支援 調整하는 機構 따위가 이런 社會的 發明이다. 各國 政府는 一定한 發展段階에 있어서 大概 類似한 方法으로 科學을 必要

로 하였고 支援했으며 또 使用하였다. 政府科學機構가 的 位置에서 볼 수 있다(그림 4).
 갖는 國際的 共通性的 한 例를 우리는 氣象에 關한 科 研究事業이 人的, 物的 資源을 開發하기 爲한 重要
 學知識을 蓄積, 使用하는 事業이 차지하는 政府內에서 家事業으로 成長함에 따라 研究를 遂行하며 그 結果를
 그림 4. 世界 氣象業務의 機構上 位置

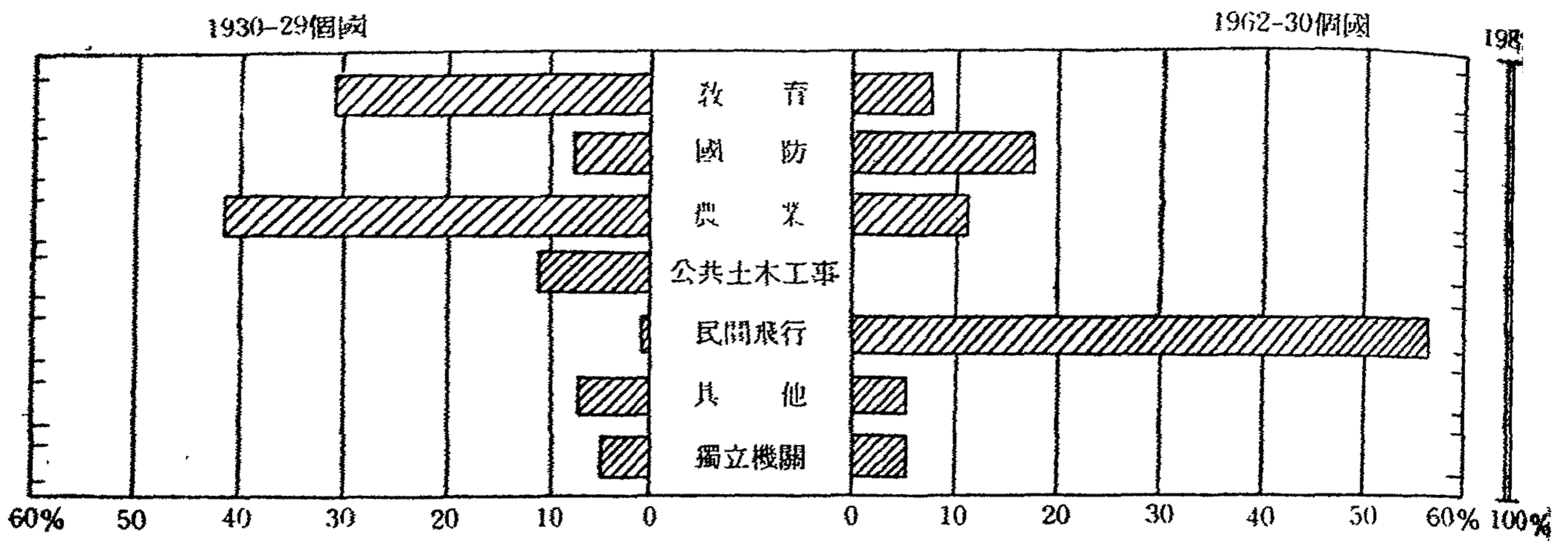


그림 4. 民間航空의 發展은 政府機構에서 차지하는 氣象事業의 位置에 激한 變動을 가져왔다. 1962年 5月 Harvard Science and Public Policy Seminar 에서 發表한 J. J. Beal의 "政府의 氣象業務"에 依한. Beal에 依하면 將次 氣象業務는 各國에 있어서 獨立된 政府機關으로 發展되어 社會 各方面 에 奉仕할것이라 한다.

表 1. 科學政策理念에서의 共通性

	美國 共和黨	蘇聯 共產黨
文 獻	"보다 나은 美國을 爲한 決定" 1959年 10月 共和黨全國委員會刊	"蘇聯共產黨의 計劃" 1961年 7月 30日字 프라우다紙
科學은 어떻게 社會에 作用하는 가?	生産方法을 革新하며 社會諸關係를 變革케 한다.	社會·生産力의 重要生産要素
現在의 交互作用	"科學革命"	"科學技術革命"
定 義	自動化, 動力과 原子力, 化學, 生物學, 宇宙研究, 企業政府, 銀行 및 企業等을 包含하는 最少限 16個 部門의 革命.	自動化, 核力, 化學, 生物學, 宇宙研究等
科學의 重要性	우리國家는 強力한 科學技術을 要求한다.	科學의 發展은 黨의 特殊課業으로 繼續남을 것이다.
무엇을 할 것인가?	意識的이고도 果斷性있게 科學革命을 擴張해야한다.	科學革命을 遂行하고 그 結果를 利用해야한다.
어떻게 特殊課業을 遂行해야 할 것인가?	基礎科學을 育成해야한다. 科學者에 對한 充分한 經濟的 支援을 해야한다. 最高水準의 科學的 天才를 開發해야 한다.	最高의 創造的 天才를 科學에로 誘引해야 한다.
科學政策에서의 科學者의 役割	大統領의 科學諮問委員會는 科學界의 意見을 代表해야한다.	研究事業을 決定함에 있어서의 科學界의 役割은 높여져야 한다.

利用할 것을 決定하는 樣式이나 機關은 數字的으로 增加했으며 또한 그 內容이 複雜해졌고 相互間 近似性이 많아져서 政治勢力의 中心部로 옮겨왔다. 現代 先進 諸國에 共通되는 科學的 研究事業의 活動이나 組織에 있어서 가장 새롭고 또 複雜한 形式은 科學政策인 바 이는 國家目標을 達成하기 爲한 手段으로 科學을 振興시키며 或은 利用하는 모든 制度의 事業을 發展시키고 調整할 것을 目的하는 全般的 國家政策의 一部를 이룬다. 이것은 아직도 새로운 經驗이어서 (Sprat에게는 失禮되는 말이지만) 大部分의 國家는 現在 科學政策을 國家政策樹立의 한가지 形式으로 까지 發展시키지 못하고 있다.

이때까지는 各國의 科學이 갖는 類似性을 考察했으나 이제부터는 相異性을 살펴보기로 하자. 여러가지의 相異點이 있겠으나 여기에서는 數個의 強大國으로 말미암아 생겨지는 한가지의 重要한 相異點만 생각해 보기로 한다.

오늘 세계에는 130個의 國家가 存在하는데 그중에서 世界人口의 $\frac{1}{3}$ 보다도 적은 人口數를 갖는 15個 乃至는 20個 國家가 世界科學의 事實上 全部를 占有하고 있다. 統計的 材料의 不足으로 다른面은 모르겠으나 적어도 研究費의 額數로 볼때는 그렇다. (그림 5)에서 表示되듯이 研究活動의 世界分布는 國家의 發展度를 나타내는 一般의 指標와 相互關係를 갖는다. 大部分의 國家는 研究以前의 段階에 놓여져 있는데 이런 國家에 있어서는 研究活動이 國家의 重要한 分業으로 아직 發展되어 있지 않다. 다시 말하면 科學의 振興과 科學의 利用, 或은 科學政策의 發展을 要望하는 뚜렷한 社會的 慾求, 即 科學에 對한 政治的, 經濟的, 思想的, 或은 科學的 慾求가 이런 國家에 있어서는 缺如되어 있는 것이다. 科學理念의 重要한 構成要素이며 指標이고 또한 科學政策의 發展에 甚大한 影響을 미치는 科學에 對한 國家의 愛着心과 認識이 이런 國家에 있어서는 比較的 發展되어 있지 않다. 또한 迅速하고 繼續的인 經濟發展의 必須條件은 研究活動을 包含하는 새로운 經濟生產 潛在力에 投資하는 國民總生產高의 比重이 比較的 높아야 한다는 事實인데 이것이 後進國에서는 그렇지 못하고 있다.

科學의 缺乏으로 말미암아 생기는 이러한 不充分한 科學的 需要는 消滅의 危機를 갖는다는 事實을 알기 爲하여 우리는 다시 Sprat의 意見을 들어야 한다. 優秀한 科學政策의 本보기가 모두 그렇듯이 Sprat의 本보기도 一般的으로는 科學對外策에 對하여, 具體的으로는 後進國에 對한 對外科學政策에 對하여 다음과 같이 建議하고 있다.

“아직 未開國·명으로 흐르는 후진의 文明潮流가 있다고 想像된으로 여기에서 이루어지는 二重의 發展이 開化國이나 未開國에 다 같이 있을 수 있다. 그리하여 開化國은 더 以上の 發展을 이룩할 수 있을 것이며 또한 未開國은 開化國의 水準에로 發展할 수 있을 뿐더러 그 以上の 發展을 爲하여 努力할 것이다”

이 幸運의 文明潮流는 오늘날에도 흐르고 있는데 그것은 美國, 蘇聯, 其他 先進國의 對外政策에서 볼 수 있다. 即 이들 先進國은 後進國의 全般的 發展의 一部로서 研究業務의 發展을 助長하도록 援助政策을 쓰고 있는 것이다. 그리하여 이들 後進國이 先進國의 例에 따라 科學發展을 重要 國家目標로 삼을때 科學에 對한 社會的 需要는 急速히 成長할 것이다.

筆者는 다음 세가지 點을 說明하기 爲하여 社會學의 나 歷史學, 統計學, 經濟學, 政治學, 行政學의 專門家에겐 幼稚하게 보이기 만한 原始的 方法을 使用하여 上述한바와 같이 科學의 一般性을 論하였었다.

(1) 經濟學이 政治學 或은 其他의 社會科學이 그렇듯이 科學의 諸型의 系統的 研究가 必要하며 이것은 學術的 機關에서 遂行되어야 한다. (1963. 11. 7 附 New Scientist에 掲載된 Dr. Stephen Toulmin의 論文 參考)

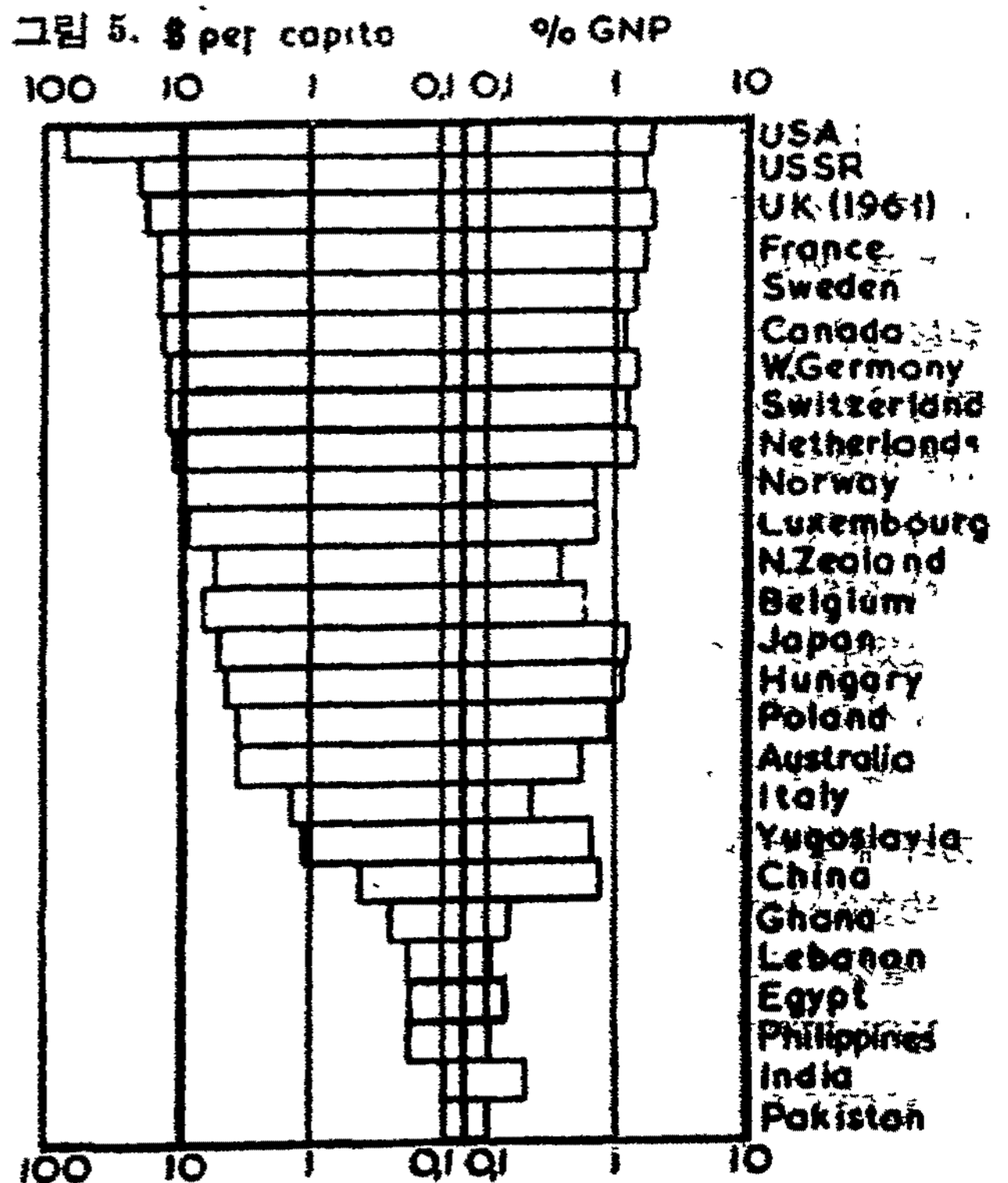


그림 5 研究發展費(1961)

各國個人當(左), 總國民生產高(右)에 對한 研究發展費의 比較인데 이 表에 依하면 科學의 發展으로 後進國일수록 研究發展에 對한 國家支出이 少다. 各國의 支出數字를 計算해내는데 使用된 方法은 比較되지 않았다.

(P. 32 右上段에 繼續)

(P. 21에서 繼續)

한 見地에서 KORSTIC이 設立되고 目下 活潑한 活動을 展開하고 있음은 비단 化學工業界 뿐만 아니라 國家産業의 全分野에 걸친 科學技術人들에게 적지 않은 도움을 주고 있다.

이러한 KORSTIC과 같은 機關이 그 機能을 十分發揮하고 一線 研究者들이 그를 積極 利用한다면 앞으로의 우리나라 産業은 그 發展의 速度를 더하여 가게 될 것이다.

(P. 17에서 繼續)

(2) 科學의 特殊한 本質로 因하여 이러한 系統的 研究는 心理學, 哲學과 社會科學 各分野와의 緊密한 連繫下에 遂行되어야만이 效果的인 結果를 가져올 수 있다.

(3) 이런 研究에 있어서는 地方的, 政黨政治的 或은 排他的이 되어서는 안되며 다른 모든 研究活動에 있어서와 같이 客觀性을 띤 規準을 使用해야 한다.

News

☆ 昨年 7月 來韓했던 科學文獻專門家 W. T. Lorch博士는 滯韓期間中 本 KORSTIC을 爲하여 陰으로 陽으로 獻身的인 勞苦를 바쳐 많은 支援과 協助를 해주었으며, UNESCO本部로부터 KORSTIC의 보다 急進的인 發展을 爲하여 博士에게 一年 더 滯韓할것을 依賴하였던바 이를 快諾했음에도 不拘하고, 意外의 身病으로 因하여 不得已 지난 3月29日 歸國하였습니다. 비록 博士 自身은 歸國하였지만 앞으로 書信으로라도 KORSTIC을 爲한 聲援은 그치지 않을 것입니다.

☆ UNKRA 剩餘資金에 依한 海外 派遣訓練計劃이 그 實現을 보게 되어, 첫번째로 本 KORSTIC 企劃室의 崔成溶氏가 지난 5月16日 6個月間의 訓練豫定으로 日本으로 떠났습니다.

編輯後記 :

國家 經濟開發 5 個年計劃에 맞추어 科學技術振興을 圖謀하고 있는 現在, 무엇보다도 先進諸國의 科學技術 振興을 위한 科學政策을 研究하는 것이 急先務라 思料되어 本號를 科學政策特輯으로 編輯한 것입니다. 讀者諸位께서는 勿論 우리나라 科學技術 振興에 조금이라도 關心을 기우리는 모든 분들께 參考될 것을 믿어마지 않습니다. (K)

KORSTIC

Korea Scientific and Technological
Information Center

定價 30 원
送料 4 원

西紀 1965年 7月 10日 印刷
西紀 1965年 7月 15日 發行

發行兼 編輯人 吳 益 相
發行所 社團法人 韓國科學技術情報센터
서울特別市中區陽洞34의27
國際私書函 1229 號 對替口座 서울 147號

TEL. ☎ { 2801
2802
2803

印刷·光明印刷公社