

美國 科學技術의 한 斷面

韓國科學技術研究所 · 理學博士 丁 元

美國의 科學技術이라는 廣範圍한 題目을 다루기 爲해서는 社會·經濟 全般에 걸친 資料를 綿密하게 調査하고 考證할 必要가 있겠습니다. 그러나 이것은 그 方面의 專門家에게 맡기기로 하고 여기에서는 筆者의 極히 局限된 體驗을 土臺로 하여 一部 科學者層의 이 問題에 對한 平素의 認識을 어느程度 反映시켜서 多少나마 參考가 되었으면 합니다.

□ 科學과 技術의 相互依存

무엇보다도 美國의 科學研究와 産業技術의 緊密한 相互依存과 이것으로 말미암은 加速的인 發展步調는 周知하시는 바와 같습니다. 實로 驚嘆하지 않을 수 없습니다. 여기에서 科學이라고 말해도 그

中에서 特히 半導體 및 固體物理學, 低溫物理學, 電子計算機, 原子核動力 및 核武器, 通信技術, 合成樹脂 그리고 宇宙開發等의 諸分野입니다. 이러한 分野의 研究開發이 産業技術의 發達을 促求하여 日常生活樣式에까지도 커다란 革新을 가져오고 있습니다. 이러한 例를 —이 들자면은 限이 없겠습니다마는 그 한例로 MASER 에 依한 人工衛星通信을 들 수가 있습니다. MASER 에 依한 microwave 增幅現象이 發見된지 不過 數年後에 人工衛星에 依한 通信中繼에 利用되어 地球의 反對쪽에서 일어나고 있는 일을 即刻으로 TV로 視聽할 수 있게 되고 있습니다. <→次面계속>

健康이라는 것은 결국 「호르몬」작용의 均衡과 그 「호르몬」에 支配되는 神經系統과 여기에 연결되는 臟器 사이에 일정한 均衡을 維持하는 것이 가장 重要한 것이다.

◆ 健康의 維持와 增進—適當한 刺戟—

疾病을 豫防하고 健康을 維持하려면 부신피질을 튼튼하게 하는 방법이 제일 좋은 方法이다. 「셀리에」의 說에 의하면 어떤 자극이든지 받게 되면 副腎皮質이 두꺼워지고 작용도 잘하게 된다는 것이다. 그러나 刺戟이 너무 지나치거나 강해서 이것을 감당하기에 필요한 「호르몬」과의 사이에 뚜렷한 차가 생기면 불쾌감이 일어나서 머리가 아프고 맥이 풀리는 일들이 생기게 되는 것이다. 그러므로 너무 크지 않도록 날마다 규칙적인 산책이나 乾布 摩擦을 한다거나 경쾌한 운동을 하면 부신피질은 항상 적당한 자극을 받아서 어느때나 작용을 하기 때문에 抵抗力이 강해지는 것이다. 그러나 부신피질이 잘 작용하게 하는 자극이

라도 추위에 대한 것과 運動에 대한 것과, 外傷에 대한 것과는 抵抗力을 생기게 하는 상태 각각 다른 것이다. 그러므로 추위에 대한 저항력이 생겼다고 해서 반드시 外傷에 대해서도 저항력이 생겼다고 보장할수는 없는 일이다. 이상적으로는 溫度에 대한 것과, 운동에 대한 것과, 外傷에 대한 것의 세가지 方面으로 자극을 항상 적당하게 줄 필요가 있는 것이다. 그렇게 하면 副腎皮質의 機能은 어느方面으로 刺戟을 받더라도 여기에 잘 適應하고 調和되어 나갈수가 있는 것이다. 자극이 너무 지나치고 過度하면 副腎皮質 「호르몬」이 비교적 부족해서 「언밸런스; 不調和」가 생기기 때문에 머리가 아프기도 하고 不快하기도 한 것이므로 이러한 때에는 刺戟을 피해서 바로 회복이 되도록해야 한다. 이것이 健康法의 한 秘訣인 것이다. 단련을 위한 자극이라도 정도가 지나치면 도리어 해가 되는 것이다. ■

<次號계속>

Telstar I 이 通信中繼를 始作한 것이 1962年이며 이 MASER 의 發明에 貢獻한 C.H. Townes 外 2名에게 Nobel 賞이 授與되기 2年前이었다는 것은 注目할만 한 點입니다. 數年前까지만 해도 研究室에서 發見된 새로운 現象이 實際産業技術에 應用되기까지 平均 5年이 걸렸다고 합니다. 最近에는 이 期間이 1年內外로 短縮되어 가고 있습니다. 이러한 순가쁜 發展步調가 産業技術의 成長에 따르는 自然的인 結果라고 볼 수 있겠습니다. 筆者가 滞在하고 있었던 Bell 研究所의 例로 보더라도 이 研究所와 Western Electric 會社가 直結되어 基礎研究와 技術開發과 實際應用的 各段階가 完全히 系列化되어 거의 一體로 運營되고 있습니다. 이러한 制體가 왜 必要하게 되었고 또 可能하게 되었는가에 對해서는 여러가지 要因과 與件이 있겠습니다마는 美國人企業家들의 氣質이 傳統的으로 willing to take a risk 하고 數年後의 事態에 對備하기 爲하여 늘 努力하고 있다는 點도 크게 貢獻하고 있겠고 또 産業技術의 基礎가 確立되고 그 水準이 爛熟期에 到達하여 現狀維持만 하다가는 뒤떨어지고 말게 되었다는 點도 있겠거니와 科學者들 自身의 目的意識과 價値判斷이 成熟되었다는 點도 큰 要因中的 하나가 아닐까 생각합니다.

#### □ 科學技術發展의 原動力

이와 같이 研究開發은 産業技術과 直結되어 말하자면 한가지 生存方法이 되고 있습니다. 이러한 科學技術의 急激한 發展을 促進한 原動力을 구태여 찾아본다면 NASA 와 AEC 를 통해서 聯邦政府가 龐大한 豫算을 投資하여 廣範圍한 分野의 研究를 支援해주고 있고 또한 國防部 傘下의 陸海空軍이 莫大한 研究豫算을 保有하여 大學에서의 基礎研究에서부터 實際軍備의 補修에 必要한 研究에 이르기까지 廣範圍의 研究活動을 助長하고 있다는 것을 指摘할 수 있겠습니다.

그러나 이 大部分은 어떤 特定된 當面 目標를 達成하기 爲한 手段으로서 實施하고 있다고 볼 수 있겠고 産業技術의 發達の 促進을 爲한 特殊施策이라는 觀點에서는 NASA 의 宇宙開發研究의 副産物로 나오는 諸般發明特許證을 어떻게 産業技術에 利用할 수 있는가를 調査하려는 別個의 研究活動이 進行되고 있다는 것을 들을수가 있겠습니다. 이 밖에 National Science Foundation 이라든가 著名한 科學

者로 構造된 American Association for Advancement of Science 를 비롯한 여러 機關이나 團體가 直接間接으로 研究活動을 獎勵促進하고 있고 또 한편으로는 將來의 科學技術界의 人的資源을 確保하기 爲하여 Physical Science Study Committee 등이 主動이 되어 中高等學校의 科學教育의 現代化를 促求시키고 있습니다.

#### □ 研究의 管理와 自律性

研究開發活動의 運營에 있어서 特히 배워야 되겠다고 느낀 點은 效果的인 研究管理와 研究의 自律性이라는 點이었습니니다. 假令 Bell 研究所의 例를 引用하면 通信技術의 向上이라는 基本目標가 提示되어 있고 各己 研究單位가 그 專門分野를 통해서 여기에 貢獻합니다. 研究課題의 種類에 따라 當面한 時急한 問題를 解決하기 爲한 短期課題도 있고 長期間에 걸쳐서 基礎分野를 追窮하는 課題도 있습니다. 研究成果도 이에 따라서 漸進的인 改良을 가져오는 可能性과 方向을 指示하는 性格의 것으로부터 劃期的인 飛躍을 가져오는 性格의 것도 있습니다. 每年 研究豫算을 編成할 時期가 닥치면 各研究員이 한 Paragraph 程度로 그해의 研究課題를 提出합니다. 全혀 妥當性이 없다고 생각되는 것을 除外하고는 研究單位의 責任者 即 Department Head 의 合意를 거쳐서 거기에 所要되는 施設과 經費가 策定됩니다. 이 研究에 對한 一切의 計劃, 實踐, 그리고 結果의 綜合評價의 責任은 完全히 研究員各者에게 一任되어 있습니다. 따라서 研究者自身의 目的意識과 價値判斷의 成熟性이 期待되고 있고 또 大部分의 境遇에 그 期待가 어긋나지 않고 있는 事實은 이 研究所의 높은 水準을 指示하고 있으며 感嘆할만 합니다. 이것은 그 研究報告의 簡潔明瞭한데에도 뚜렷이 反映되어 있습니다. 어떤 結論을 檢證하기 爲해서는 어떠한 data 가 가장 直接的인가가 잘 把握되어 있고 이 目標에 따르지 않는, 따라서 報告되지 않는 data 의 收集은 時間과 努力의 濫費라는 能率觀念이 透徹합니다. 이런 點으로 보아서 이 研究所에서 나오는 龐大한 報文의 量도 首肯이 됩니다.

勿論 이러한 data 를 收集하는 途中에 생기는 새로운 着眼이라든가 附隨的 또는 偶然的인 發見은 또 새로운 別途의 課題가 됩니다. 우선 data 를 收集해 놓고 거기에다 結論을 붙여보려는 傾向이 없지 않는 우리들로서는 많이 배워야 되고 研究를 위한 研

究라는 態度를 止揚하여야 되겠다고 느꼈읍니다.

한편 過度의 能率本位の 研究管理가 研究活動을 routine 化시키기 쉽고 創意的인 研究를 制限할 危險性에 對해서 매우 警戒하고 있습니다. 研究課題와 成果의 評價가 研究單位の 責任者의 裁量에 一任되어 있고 그 責任者自身이 같은 分野의 研究에 從事하고 있으나 이 評價에 至極히 慎重을 期하고 있습니다. 위에 말한 Department Head는 勿論이 거니와 그위의 Division Director, Vice President, President에 이르기까지 首腦管理陣이 모두 研究員出身이라는 것이 Bell 研究所의 特徵中の 하나라고 합니다. 그러나 研究課題의 選擇에 있어서 지나친 管理와 統制가 結果의으로는 미리 結果를 豫測할 수 있는 課題만을 重點을 두게 되고 이러한 與件下에서는 決코 劃期的인 研究成果를 期待할 수가 없다는 것을 잘 理解하고 무척 操心하고 있는 것을 엿 볼 수 있었읍니다. 卽 當初에 그러한 結果나 거기에 到達하는 經路를 미리 豫測하기 어렵기 때문에 그것이 바로 劃期的인 成果라는 것입니다. 이러한 健全한 研究管理와 研究員自身的 價値判斷과 integrity, 다시 바꾸어 말하던 管理陣과 研究員의 成熟度, 卽

人選의 適否가 研究實績에 나타나고 따라서 그 研究所의 評價規準이 될 것입니다. 이와 같은 研究의 自律性에서 나오는 獨創的인 成果와 一部分 濫費된 努力의 比가 바로 그 科學界의 成熟度의 指標가 된다고 볼 수 있겠읍니다.

#### □ 結 言

위에 이야기한 것은 高度로 發達하고 組織化된 美國의 研究開發活動의 一面입니다. 이것이 自然淘汰를 거쳐서 生長해 나온 段階이겠읍니다마는 하루 빨리 世界水準에 Catch-up 해야 할 成長段階에 있는 우리나라 科學界에서는 이러한 目的意識과 價値判斷 그리고 研究의 自律性과 여기에 要求되는 信賴度를 培養하기 爲하여 意識的인 努力을 기울여야 하겠읍니다.

또한 한편으로는 産業技術과 緊密하게 提携하여 그 發展을 促求하고 그 成長過程을 判斷하여 가까운 將來에 要求될 能力을 養成해 두어야 하겠읍니다. 이와 더불어 이러한 努力을 助長시키기 爲하여 效果的인 研究管理의 體制가 確立되어야 하겠다는 것을 強調하고자 합니다.■

