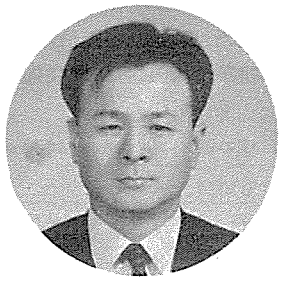
〈産業技術의 研究開發과 産·學協同〉



金 眞 一
(嶺陽大學校 敎授·企劃管理室長
本協會 編纂委員)

中國의 金言에 「고기를 주면 하루의 食糧이 되지만 고기를 잡는 방법을 가르쳐 주면 여러날의 食糧이 된다」는 말이 있다. 이 金言은 人間의 衣食·住를 얻는 과정에 있어서 방법 내지는 기술의 중요성을 敎示해 주고 있는 것이며 좀 더 飛躍하면 産業發展에 있어서 技術開發의 重要性을 의미하고 있는 것이라 보아야 할 것이다.

되돌아 보건대 오늘날 先進國이라 불리우는 나라들은 衣·食·住를 獲得하는 방법과 기술을 배우고 개발하여 온데 비하여 후진국은 그러한 방법과 기술을 開拓하지 않고 衣·食·住 그 自体를 얻는데 急急하였던 것이다.

이와 같이 國家의 富强이 科學技術과 直結, 先進과 後進을 판가름하고 있으며 國力의 尺度인 科學技術은 研究開發投資와 直結되고 있는 것이다.

따라서 진정한 意味의 研究開發投資는 國家經濟發展과 企業繁榮의 열쇠가 되고 있는 것이다.

여기서 우리나라의 經濟開發에 있어서 科學技術의 중요성을 想起시키고 나아가서 새로운 價値創造를 가능하게 하는 기술개발의 방법을 摸索하고자 今般 日本의 産業界를 視察하고 느낀 日本의 技術開發을 위한 研究投資活動을 요약하여 소개하고자 한다.

① 技術革新 및 研究開發

戰後 日本의 經濟發展에 가장 크게 貢獻한 것은 驚異的인 技術革新이었다는 것은 부정할 수 없는 사실이다.

여기서 日本政府가 발표한 統計數字로서 이것을 구체적으로 더듬어 보면 1951년 前半期에 있어서의 모든 製造工業의 生産指數를 100으로 나타낼때 1969년 後半期에 있어서의 그것은 450인데, 이는 劇的인 前進을 나타내는 것이며, 이 生産增加中에서 49.5%는 技術革新의 所産이라고 보고되고 있다.

뿐만 아니라 1959년부터 1966년까지 勞動生産性은 年率 9.4%로 상승했는데, 이 數字中 年 4.1%는 技術革新에 의한 것이라고 설명되고 있다.

또한 우리가 日本을 둘러볼 때, 거기에는 地下鐵, 新幹線, 高速道路 등의 基幹産業을 비롯하여 새로 導入된 石油産業이 지금까지 繁盛했던 石炭産業을 斜陽化시키고, 石油로부터 生産된 새롭고 값싼 化學製品 즉 合成樹脂, 合成染料, 合成纖維 등은 勿論 에어컨디션, 自動車, 텔레비죤, 냉장고, 세탁기 등 電化製品의 生活化 내지는 文化化를 볼 수 있었다.

이와같은 것은 새로운 프로세스로 現代工業의 所産이며, 한편으로는 産業과 經濟를 發展시켰을 뿐만 아니라 生産規模의 經濟化라는 點에서 大型化되어 가고 있었으며, 나아가 그들의 生活은 「풍요의 哲學」時代로 轉換시켰고 人間의 思考方式 조차도 科學과 技術에 의존하고 期待하도록 만들었던 것이다.

여기서 具体的으로 技術革新의 開發된 內容과 장차 개발될 것으로 예측되는 것을 時代別로 보면 다음 〈表 1〉과 같다.

다음에 우리나라와 日本의 研究開發投資를 GNP와 비교할 때 우리나라가 0.34%로 32億2,100萬원(約 1,077萬弗)(1968년)인데 비하여 같은 해 日本은 1.02%로 投資總額은 8億9,202萬5,000弗에 달하고 있다.

〈표 1〉 各年代別로 본 技術革新 (※표는 1930年代에 豫測된 것)

		1931－1940	1941－1950	1951－1960	1961－1970	1971－1980	1981－1990	1991－2000
材料	耐熱 輕强 合成物質	超듀랄루민 베이클라이트 나일론 合成고무 페니실린	NIMONI(타어빈) 黑鉛(로키트) 合成樹脂※ 合成纖維普及 抗生物質※	INCONEI(타어빈) 베릴륨※ 高分子化플라스틱 ※ 普及 復合抗生物質	텅스텐(로키트) 터 탄 Whisker 常温高分子化 耐熱플라스틱 인슐린 ※	無機材料 耐熱(1700°) 半 導体 超强力材料 단백질, 飼料 合成抗生物質 超傳導材料	超高温高分子材料 近似生物材料 전분, 植物食料 遺傳子變形物質 導傳高分子材料	高級食料 人造生物材料 老化防止材料
에너지	新에너지 電 池		原子爐 大陽電池 大型化	動力用原子爐 原子力電池 (原潛)	原子力發電 核融合實驗 太陽電池利用	增殖爐實驗 直接發電 M.H.D實驗 燃料電池利用※	增殖爐發電 直接動力 M.H.D發電 超小型電池	核融合發電 電磁波送電 半永久電池
電子.電氣通信	通信機器 小型化 마이크로要素	마그네트론 야기안테나 와이어레코드 TV實驗 페라이트	래이더 超長波通信 테이프레코드※ 휴대용라디오 트랜지스터－ 규소 게르마늄	마이크로波 遠隔調整 허슬러 空 電 스테레오, VTR 휴대용TV 포키트라디오 파라메트론	衛星, PCM 레이저※ VLF(超低周波) 天然色 TV 포키트 TV 팔라디오 워어키·토오키 IC	밀리波, 衛星網 重力波立体 TV TV電話※ 超小型 TV 有線 TV 個人電話 이어링라디오 LSI	超밀리波 超光速波 小型天然色 TV 自家用記録 TV 分子化 回路	마이크론波 個人 TV 高分子化 回路
電子計算機	小型化 大型化 高性能	彈導計算用	繼電器 眞空管 大型化	파라메트론利用 트랜지스터化 大型化 트랜지스터－利用	IC化 多能化 診斷用音聲合成 學習用	휴대용, LSI化 超大型化 네트워크化 自動번역 패턴化, 敎育用	포키트用, 光學化 國際大型 國內네트워크化 頭腦메모리 多能패턴化	腕 用 國內－國際네트워어크化 連想能力
	作業 住宅	電化機器		電化機器普及	機器自動化 電子化(레인저) 프리파브, 冷房	超小型化 作業로보트 프로그램制御 電子化住宅	自動化家庭産業 뉴우스펙시멀리※ 調節自動化住宅	總合콘트롤住宅
輸送	航空 船舶 鐵道 自動車 시스템	國內旅客輸送化 디젤戰車	젯트機(全天候化) V_2號로키트 물록建造方式 包裝(단보루)※	國際旅客輸送化 人工衛星※ 大型탱크 水中翼船, 原潛 原子力實驗船 디젤버스 폴리에틸렌容器	젯트旅客機 人間衛星船 10萬屯탱크 自動化 安全化 로우터리·엔진 콘테이너	巨大旅客機 超音速旅客機 月面調査宇宙船 100萬屯탱크 가스터빈船 리니어모우터列車 電氣自動車 自動化電子選別	大型超音速旅客機 月面輸送宇宙船 200萬屯船 原子力船 原子力列車 天然가스터어빈車 自動航行 프로그램콘트롤(自動化)	超大型飛行艇(原子力) 極超音速輸送機 400萬屯船(海上都市) 原子動力車
建設	材料 機械		鐵板 아스팔트(速機) 비행장急造	鐵板 콘크리이트 機械利用	鋼材 接着劑 염화비닐 巨大그레인 턴넬用機械	알루미늄 플라스틱 水中불도우저 海底用機械	스테인리스호니콤 速成材※ 海底建設	超强力材料 프린트材 月面建設
醫藥 醫療	人工化 病院	人工肝	抗生物質利用 結核新藥	소울크 왁친 (結核減少) 腦波, 心電図	肝手術化 人工臟器實驗 赤外線利用	감기, 백신, 肝治療藥, 臟器移植, 老化防止, 計算機診斷, 自動化病院	人工臟器利用 人工血液 電子制御病院	人工귀, 人工눈 人工生命, 人工腦, 豫防調節센터化
시스템	新分野 新方式 生産시스템		生産工學 量産, OR 部分自動化	管理工學 QC, 人事管理 數値制御	人間工學, 社會工學 需要豫測 研究開發 半自動化工場	未來學 氣象工學, 安全化 需要開發 自動化工場	生物工學 技術豫測 安全開發 自電車子콘트롤	自然工學 創造開發 藝術化 自動電子콘트롤시스템

한편 우리나라 研究員의 1人當 研究費는 연간 79萬3,000원(約 2,650弗)인데 비해 日本은 7,768弗로 좋은 대조를 보여주고 있다.

이와같이 엄청난 수자의 차이는 무엇을 의미하고 있는 것일까. 우리나라의 研究開發投資는 絶對額에 있어서나 GNP에 대한 比에 있어서 모두 日本에 비해 엄청나게 뒤떨어지고 있는 것이다. 그나마도 우리나라는 研究開發投資의 80%가 정부에 의해서 이루워지고 있으며 나머지 20%가 民間投資인데 비해 日本은 政府 35% 民間 65%이며, 우리나라의 研究投資는 생산과 직결된 産業界에 投入되기보다는 대부분 國·公·私立研究所와 학교의 學術研究에 나가고 있는 실정이다.

이와같이 研究開發投資를 볼 때 産業界는 産業界대로 自体 研究開發을 위한 투자마저도 극히 꺼리고 있는 실정이며 研究開發投資를 하나의 消費的인 것으로 생각하고 있는 것이 우리나라 産業界의 형편이다.

그러나 日本의 産業界를 보면 우리가 訪問했던 多田野鐵工所(株)만 하더라도 社訓을 「創造」에 두고 充實한 試作工場과 試驗設備를 갖추고 全 從業員의 2割을 넘는 많은 優劣한 人材가 未來를 創造하는 研究에 臨하고 있었다.

더우기 多田野를 지탱하는 4個의 기둥이라 하여 ① 充實한 技術部門 ② 컴퓨타를 導入한 管理部門 ③ 最新設備의 製造部門 ④ 全國을 누비는 營業部門을 들고 그 ①에 技術部門을 내 세우고 있는 것은 未來에 대한 創造를 端面에서 표시한 것이라 하겠다.

또 三輪精機(株)는 賣上伸長率에 있어서 1963년을 100으로 할 때 1968년에는 245%라는 驚異的인 伸長率을 보이고 있었는데 이는 管理面이나 製造面에서 항상 새로운 것을 追求한 根源에 起因된 것이라 생각된다.

또한 研究部門에 있어서는 技術의 中樞를 이루고 있는 最新의 設備를 驅使한 製品의 品質向上 및 新製品의 開發에 努力을 집중시키고 있었으며, 그 일환으로 각 大學, 研究機關에 多數의 研究生을 입학시켜 항상 該當分野의 연구를 하도록 하고 있었다.

더우기 從業員 위주인 이 會社는 從業員의 福利厚生施設은 물론 經營의 一末에 까지 全從業員을 참여시키고 있었으며 우리 일행을 가장 놀라게 한 것은 設立者의 胸像과 나란히 세워진 技能올림픽 금메달 受賞者의 胸像이었다.

이것은 오직 技術第一主義의 日本에서만이 가능한 것이리라. 또한 20세기로부터 21세기까지 한없는 創造의 역사속에서 無限의 可能에 挑戰한다는 日産自動車(株)는 研究·開發 Staff陣의 피나는 努力과 大膽한 着想, 進摯한 研究 및 이를 逆으로 하는 實驗을 보여 주었다.즉 100%의 安全性을 追求하는, 衝擊, 轉覆, 轉落, 惡路에의 철저한 耐久試驗 및 高速走行 試驗等이었으며 또한 安全과 公害問題를 取扱하는 研究, 開發 Staff陣을 構成 萬一의 事故에도 安全한 理想의 車를 追求하고 있었다.

이와같은 日本企業의 未來에 挑戰하는 創造를 위한 研究開發과 技術革新은 國內 企業에서 研究開發投資를 하나의 소비라고 생각하는 것과 좋은 대조를 이루고 있으며 우리 企業이 배워야 될 點이라 생각한다.

이러한 현상은 우리의 財政狀態나 科學技術의 開發에 대한 노력이나 관심이 科學技術의 革新에 대응할 만한 경제적 기반이 마련되지 못한데도 그 원인이 있겠지만 더욱 중요한 원인은 物質的 生活資料를 獲得하는 方法論과 그 姿勢에 있는 것이라 아니할 수 없다.

따라서 跳躍台에 선 우리의 經濟가 先進의 技術을 하루속히 導入 그의 消化를 위한 研究開發에 전력을 다할때 後進國을 脫皮하여 中進國으로 달음질 칠수 있다고 본다.

② 産·學協同

오늘날 英國의 産業이 衰退하여 가는 원인은 産業과 學問이 相互分離되어 學問은 學問대로의 전통속에서 발전되고 있으며 産業은 産業대로의 기틀위에서 발전하고 있기 때문에 사회발전의 힘은 항상 動態的(Dynamic)이고 機動性있는 변천에 대비하여 疑結될 수 없었다는데 있다고 한다.

따라서 長期的으로 보면 植民地나 傳統社會에 의존하면서 발전해 온 英國의 産業이 오늘날의 변천에 대처하여 큰 시련을 겪고 있다는 것이다.

이와는 대조적으로 日本의 産業은 發展途上에 있어서 항상 産業의 發展과 學問의 發展이 分離되

지 않고 이른바 「産學의 一体」가 이루워지고 있었기 때문에 이 自体가 항상 변천을 促求하는 마당에 있어서의 社會全体를 위하여 動態的인 相互課題에 공동으로 참여할 수 있게 되었던 것이다.

一例로서 韓國經營 研修團이 Seminar 를 가진 早稻田大學만 하더라도 生産性 研究所라는 巨大한 常設研究所를 設置하고 産業人을 위한 各種 Seminar 및 企業診斷, 産業資料의 蒐集等 企業과의 相互課題를 공동으로 연구하고 있었으며, Seminar 내지 敎科目은 거의 전부가 Business의 Case Study 로 충당되어 있었다. 한편 生産性 研究所內의 敎授들의 研究日課는 거의 每日 企業內部의 活動에 직접 참여하고 있었으며, 여기서 얻은 知識이 곧 學問化되어 가고 있기 때문에 大學課程과 經營活動과의 사이에 아무런 差異없이 企業에서 일어나는 사태가 그대로 학문에 연결되어 가고 있음을 목격하였다. 또한 어떤 敎授는 企業의 構成員, 顧問職으로서 활동하고 있음을 목격하였고, 그렇지 않으면 大學의 研究所 또는 專門研究機關과의 長期契約에 의해서 研究用役事業을 개발하고 있는 것이 보편적인 것으로 되어 있었다.

요는 産學의 一致가 없이는 오늘의 日本이 존재할 수 없게 되었으며, 모든 經營技法과 知識은 이 새로운 世代의 지혜속에서 창조되어 가고 있고 經營者의 社會感覺은 이 새 時代의 Brain Trust 를 集中的으로 養成하는 것 自体를 自己管理 속에서 빼놓을 수 없는 유일한 經營理念으로 그들의 몸에 徹底하게 젖어 있었다. 이것이 하나의 獨自的인 日本經營學이라는 体系를 갖추게 된 것이다.

이에 대하여 우리나라에 있어서도 最近 學界는 물론 産業界에서도 經營學에 대한 관심이 높아져 業界에서는 事業을 科學的이면서도 合理的으로 經營하려는 眞實한 研究態度가 무르익어 가고 있으나 아직도 지난날의 단순한 傳統과 경험에 의한 주먹구구식인 經營時代를 벗어나지 못하고 있음은 애석한 일이다.

이는 아직도 學問 自体가 企業經營에 대한 學問的 研究와 知識이 業界의 요구와 필요에 충분히 이바지할 만큼 成熟되어 있지 않기 때문이라고 볼수 있다.

따라서 오늘날 우리들이 가장 절실하게 생각되는 自立經濟 이룩을 위하여는 오직 産業界와 學界가 協力 내지는 一体가 되어 相互課題에 공동으로 참여하고 나아가서 研究開發에 의한 革新하는 길 밖에는 없다 생각한다.

③ 結　語

항상 부단한 발전속에서 갈수록 國家間의 또는 企業間의 경쟁이 치열하여만 가는 現段階에서 우리나라의 産業界가 技術革新 내지는 研究開發을 이처럼 傍觀하고만 있는 것은 그 원인이 어디에 있든 國家的으로는 後進性의 脫皮와 企業으로서는 確固한 生産基盤과 競爭力 强化를 요원하게 하고 있는 애석한 일이라 아니할 수 없다.

結論的으로 우리나라에서도 自立經濟를 構築하기 위하여는 産業界의 生産性 向上과 競爭力을 强化하고, 技術革新을 위한 研究開發投資의 增大와 이에 대한 産業界의 認識과 意慾을 일깨워 주는 문제가 現段階에서는 가장 시급한 것으로 본다.

더우기 世界經濟의 흐름이 自由開放体制로의 전환을 강요하고 있어 우리나라 産業이 技術開發을 傍觀하고 産·學의 分離가 계속된다면 우리나라는 後進國의 隊列에서 벗어나지 못할 것이며, 企業은 점차로 치열해져 가는 國際競爭에서 패배하고 말 것이다.