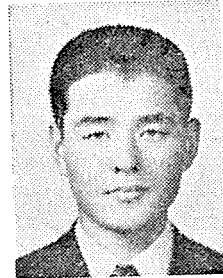


産業構造의

高度化와

技術開發



尹 晚 善

1. 序 論

昨今の 우리 經濟는 産業構造에 있어 重化學工業의 時代로 轉換되어 그 規模가 大型化된 것이 特徵인 것 같다. 政府에서 '77년부터 始作한 第4次 經濟開發 5個年計劃의 目標를 「産業構造의 高度化와 國際競爭力의 強化」에 두고 重化學工業의 育成 發展에 拍車를 加하게 되자. '80年代에 財界의 版圖와 序列을 意識하고 있는 大企業들은 앞을 다투어 重化學工業의 進出에 熱을 올리고 있어 지나친 過熱化를 빚고 있는 實情이다.

現代에 있어 經濟發展이란 産業構造의 變遷을 意味한다. 本稿에서는 이미 重化學工業에 들어선 우리 經濟의 位置와 우리나라 産業構造의 未來像과 技術革新을 살펴 보고자 한다.

2. 産業構造의 變遷과 課題

(1) 産業社會의 變化

最近에 와서 「産業化社會(Industrialized Society)」란 말이 가끔 使用된다. 이 말은 여러가지로 解釋되겠지만 産業構造의 改編이라는 轉換期를 맞이하여 생긴 點으로 高度의 工業化社會와 技術革新을 關聯시켜 생각해 볼 수 있을 것이다.

美國의 未來學者 Herman Kann이 提示한 產

業構造의 變化過程을 살펴 보면 表 1과 같은데 우리나라는 現在 工業化社會의 初期에 있으나 西紀 2000年代에 가서는 大量의 消費社會인 高度工業化社會에 이르게 될 것이라는 推測이다.

表 1. 産業構造의 變遷類型

産 業 構 造	G.N.P.
工業以前社會(資源, 原料産業)	\$ 50~200
部分的工業社會(單純加工産業)	\$ 200~600
工業化社會(加工, 組立産業)	\$ 600~1,500
高度工業化社會(高度加工, 高度組立産業)	\$ 1,500~4,000
脫工業化社會(情報産業, 知識集約産業)	\$ 4,000~20,000

(2) 産業化社會와 技術革新

J.A. Schumpeter가 資本主義 經濟發展에 있어 「技術革新(Technical Innovation)」의 役割을 強調했고 近來에는 J.K. Galbraith가 資本主義經濟에 있어 技術과 資本을 經濟開發의 2大要素로 삼고, 특히 技術은 非可視의인 面을 가지고 資本의 效率을 決定짓는 重要한 要因으로 指摘하였다.

오늘날 先進國과 開發途上國에 있어 重要한 要素의 하나가 研究와 開發의 不均衡이다. 即, 새로운 技術이나 科學은 거의가 先進國에서 發明, 發見되고 開發途上國은 이미 알려진 技術을

消化 改良할 能力이 不足하며 技術을 取捨選擇할 能力조차 매우 缺如한 實情이다. 따라서 先進諸國과 開發途上國의 經濟的 不均衡은 經濟的 統計上의 數字보다 매우 甚한 편이다. 예를 들면 美國과 蘇聯등 強大國은 全國民中에 0.02% 가량의 技術(工學)者가 있는데 아시아나, 아프리카, 中南美같은 곳은 0.001%에 不遇하여 技術을 消化 改良시킬 人的資源이 不足한 實情이다.

(3) 經濟成長과 未來像

技術은 오늘의 科學時代를 이룩했지만 그 反面 많은 副作用을 낳았다. 갖가지 公害를 誘發시켜 氣象의 變化까지도 惹起시키는가 하면 生活環境을 汚染시키고 새로운 技術과 製品은 過分한 消費性向을 刺戟시켜 “있는 자”와 “없는 자”의 乖離를 더욱 벌려 놓고 심지어 “人間喪失”이라는 말까지 생기게 했다. 科學技術의 波及效果가 크고 發展速度가 빨라짐에 따라 科學技術을 科學技術者에게만 맡기기에 너무 重要하고 危險한 方向으로 흐르고 있다. 各國의 政府와 國民은 科學技術에 隨伴하는 公害를 追放하는데 뒤따라가기에 앞서 이를 豫防하는데, 하나밖에 없는 地球의 自然保存을 爲해 活潑한 活動이 展示되고 있다.

우리나라에서 排出되는 大氣汚染物은 1965年 當時에는 全國에 約 52萬톤이 排出된 것으로 推定되었는데 1977년에는 225萬톤, 1981년에는 315萬톤에 이를 것으로 推定되고 있다. 이런 大氣汚染物의 排出量中 가장 많은 排出源은 工場이 48.6%, 住宅煖房이 25.5%, 車輛과 火力發電所가 各各 13.9%와 12%로 推定되고 있다. 環境의 汚染은 一般的으로 一定한 期間의 蓄積된 結果로 發生하기 때문에 일단 發生을 感知한 境遇는 回復이 不可能하거나 長期的이고 莫大한 投資와 努力이 要求되어 豫防만이 最善의 防策이다.

이미 西歐에서는 Some club이 「成長의 限界」에서 科學技術로 因한 悲觀의 見解를 提示한 바 있으나 批判의 對象이 되고 있어 그 歸趨가 注目된다.

3. 研究開發의 推進

(1) 研究開發의 動向 및 趨移

研究(Research)란 「學問에 對한 보다 豊富한 科學的 知識과 識見을 얻고자 하는 體系的이며 集約的 研究」를 뜻하고 開發(Development)은 「有用한 材料, 器機, 裝置, System을 利用하여 示範製作과 工程에 對한 設計 및 發展을 爲하여 研究로서 얻어진 知識과 識見을 體系的으로 活用하는 것」이라 美國의 N.S.A.(National Science Foundation)은 定義하고 있다.

研究開發에는 研究員, 研究費, 研究組織 등이 必要하다. 우리나라의 研究活動은 其間 主로 政府主導下에 이루어졌는데 1976年末 現在 研究費 總額 609億원中 國公立機關의 研究費가 33.6%, 非營利法人이 38.3%, 大學이 3.2%, 企業體가 24.9%로서 政府負擔이 65%, 民間負擔이 35%에 이르렀다. 한편 G.N.P에 對한 研究開發費의 比率은 0.5%로서 先進諸國의 2~3%에 比하면 極히 低調한 實績이다. 研究員의 組織構成을 보면 1976年末 現在 總 11,661名中 國公立研究機關이 21.4%, 非營利法人機關이 9.4%, 大學附設研究所가 41.3%, 企業體附設研究所가 27.9%에 該當했고 研究機關別 平均研究員數는 國公立研究機關이 24.7名 非營利法人研究機關이 64.8名, 大學이 28.1名, 企業體가 11.7名에 不遇하다. 그리하여 우리나라 研究機關當 平均 研究員의 數는 20.6人에 不遇한데 이는 人口 1萬名當 3.3名에 該當되어, 日本의 23名(1974年), 美國의 25名(1973年), 蘇聯의 36名(1974年)에 比하면 規模가 작음을 알 수 있다. 그러나 數育水準을 보면 博士學位所持者가 2,700名으로 全體의 23%, 碩士學位所持者는 2,903名으로 25%, 學士學位以下所持者는 6,058名으로 52%에 이르러 質的인 面에서는 比較的 優秀한 편이다. 1967년부터 始作된 研究開發事業은 1977년까지의 總投資額이 20.2億원을 投入하여 産業別로는 1次産業이 13.3%, 2次産業이 49.3%, 3次産業이 20.7%, 基礎科學이 11.3%, 特殊産業部門이 5.4%로 1,046件의 課題를 遂行했다. 이를 그 財源別

로 보면 경특예산에 의한 것이 888건에 1,413.1百萬원으로全體件數의 85%와全體財源의 79% 科學技術基金에 의한 것이 158건에 606.9百萬원에 이르러全體件數의 15%,全體財源의 30%에 미치는 결과를 낳았다. 이를 다시 연구개발 수탁기관별로 보면 大學 및 研究機關이 676건에 889.4百萬원으로全體의 64.6% 및 44%, 國公立研究機關이 116건에 261百萬원으로各各 11.1% 및 12.9%, 民間研究機關이 173건에 603.4百萬원으로各各 16.9% 및 29.9%, 其他機關이 77건에 266.2百萬원으로各各 7.4% 및 13.2%에 達하고 있다.

(2) 研究開發의 展望 및 課題

우리나라의 研究開發은 1967年 科學技術處의 發足, 科學技術振興法의 制定 등을 基礎로 하여 이제 겨우 10餘年에 不過한 年輪이 짧은 實情이나 3次에 걸친 經濟開發 5個年計劃의 推進은 基盤을 造成하는데 底力을 蓄積하였다. 即, 1960年代에는 1次産業에서 2次産業으로 轉換하는 契機를 마련했고, 1970年代에는 先進技術의 導入과 資本, 技術集約의이며 技術進步가 빠른 重化學工業의 발돋움을 하는 基盤을 마련하여, 1980年代에는 高度의 工業化社會를 맞이할 時節을 가지고 進展하고 있다. 1990年代에 가던 研究開發의 基盤도 擴充이 되어 先進國型의 研究開發體制에 突入할 것으로 보인다(表 2參照).

앞으로의 産業技術開發은 先進國과 같이 企業 스스로가 全擔하도록 하고 政府는 이를 支援해 주며, 에너지 및 資源開發, 國防, 環境保全, 公害防止, 醫療保健, 農林水産, 交通手段, 住居施

設등에 主力해야 할 것이다.

4. 技術의 開發 및 應用

(1) 技術開發과 技術의 移轉

세 차례에 걸친 經濟開發 5個年計劃의 實施는 高度의 經濟成長을 達成했고 經濟規模가 擴大됨에 따라 産業構造의 高度化가 進展되고 있다.

政府에서 1977년부터 實施中인 第4次 經濟開發 5個年計劃에 依하던 1977年의 科學技術投資額 796億원을 1981년에는 2,432億원으로 擴大시키고, 1962년부터 始作된 1976년까지의 8,395百萬弗에 不過했던 外資導入을 4次 5個年計劃期間中에 10,000百萬弗以上으로 잡아 外資導入 및 技術導入을 增大시킬 方針이고, 科學技術人力은 1977년에 科學者 1萬名, 技術者 16萬千名, 技能者 1百 1拾七萬 9千名을 1981년에는 各各 1萬 4千名, 24萬 5千名, 1百 70萬名으로 推定하고 있으나 그 計劃을 훨씬 앞지를 것으로 보인다.

産業의 高度化에 따라 發生되는 이른바 Technical Gap은 國力의 尺度로 認定되기에 이르렀다. 特許나 Know-How를 통한 無形財産權으로의 技術은 앞으로 直接間接적으로 企業에 많은 影響을 끼칠 것은 分明하다.

高度의 工業化過程을 推進하고 있는 우리나라의 現段階에서 工業化過程과 直接 關聯되고 國際競爭力에 이바지할 수 있는 技術의 向上은 여러가지 方案이 있겠지만 高度의 先進技術導入, 産業技術의 自主開發, 製品의 標準化 및 品質管理, 서비스의 強化등으로 大別할 수 있겠다. 日本이 技術導入을 主軸으로 工業化에 成功한 나라로 알려져 있는데 明治維新以來 日本의 産業開發 100年史는 先進技術의 消化와 改良의 歷史라 할 수 있을 것이다. 지금도 年 8億弗以上의 技術을 導入하는 世界第一의 技術導入國으로 不斷한 努力을 하고 있다. 우리나라와

表 2. 研究開發의 趨勢展望

	單位	1976	1981	1986	1991
R&D/G.N.P.	%	0.5	1.5	2.0	2.5
政府對民間投資	"	70 : 30	50 : 50	45 : 55	40 : 60
研究員數	人	11,834	38,807	84,176	113,128
人口 1萬名當 研究員數	"	3.3	10.0	20.0	25.0
就業人口 1萬名當 研究員數	"	9.4	26.0	48.0	55.7

資料 : KD.I. 「長期經濟社會展望」

가장 類似한 經濟發展을 이룩한 日本의 境遇 1949년부터 100億弗 輸出을 達成한 1967년까지 9,162件的 技術導入을 實施했으나 우리나라는 1962년부터 100億弗輸出을 達成한 1977년까지 907件的 技術을 導入한 微弱한 實情이다. 요즈음에 와서는 技術導入의 條件도 提供者側에서 有利한 條件으로 Turn-Key Base의 적용, Royalty를 높이고, Cross-License의 要求, 資本의 參與, 市場의 制限 등으로 牽制를 하고 있어 導入技術의 消化 改良 및 自主開發이 없이는 期間을 延長해야 하는 등 점점 어려움이 露呈되고 있는 實情이다. 이렇게 導入한 技術은 技術開發과 情報管理을 通하여 애써 얻은 技術을 落後시키지 않도록 不斷한 努力이 要望된다. 近來에 와서 始作된 標準化와 品質管理의 問題는 國際競爭力의 強化에 必須的 要素가 되고 있다. 날로 擴大되는 貿易의 效果로 品質管理의 重要性은 점차 증대되고 있는 實情이다. 標準化事業 亦是 企業의 系列化, 專門化, 量產化 등에 증대한 영향을 미치고 있어 品質管理와도 密接한 關係가 있다. 서비스의 強化는 國內外入札, 貿易條件에 그 保障 등을 要求하고 있어 앞으로 企業經營의 重要한 關鍵이 될 것이다.

(2) 新製品의 開發과 市場創造

今年들어 技術導入의 自由化, 民間企業體 등의 研究所 設立과, 特許專擔部署의 設置, W.I.P.O (世界知的所有權機構)의 加入, 技術開發 促進을

爲한 金融 및 稅制上의 特惠 輸入의 自由化 등 研究開發을 爲한 여건의 造成과 環境의 變化로 말미암아 産業界는 新製品의 開發과, 國際競爭力의 強化에 對處해야 하는 轉換期를 맞이한 것 같다.

企業이 技術革新만으로 維持될 수 없는 경우도 허다하다. 巨額의 開發費用이 限定된 小規模의 市場에서만 거둬들이려 보면 價格에 Cost-Push가 發生 競爭力이 弱화되는 것이다. 그래서 製品의 開發은 新製品의 開發까지는 긴 期間이 要하므로 新製品開發을 現製品의 Life-Cycle과 相關시켜 自己의 企業世界와 앞으로의 製品이 將次 어떻게 변할 것인가를 豫測하는데 소홀히 해서는 안 될 것이다. P.F. Drucker는 「知識産業의 境遇 실사 成功하더라도 큰 經濟的 成果에 結付되지 않는 作業은 行해서는 아니된다. 知識産業, 特히 研究의 境遇 重要한 것은 이미 生産的이 되지 못하는 것은 廢棄하고 成長分野乃至 成果를 가져올 수 있는 것에는 최소한 資源을 集中하는데 있다」라고 말하고 있다.

P.F. Drucker issue가 企業의 目的이 利潤追求라는 從來의 思考方式을 排擊하고 「企業의 目的은 顧客의 創造이며 企業의 機能에는 마케팅과 이노베이션이 필요하다」라 力說한 것은 今世紀의 큰 issue에 屬하고 앞으로의 經濟, 社會에 그 歸趨를 注目할만한 事實이다.

<筆者: 大韓機械學會 會員>

南北對話 무조건再開하자!

共同繁榮만이 統一의 빠른길

<박대통령 33회 8.15 경축사에서>