

開發途上國의 科學技術 開發戰略 (Ⅱ) (Development Strategy of Science and Technology for Less Developed Countries Ⅱ)

崔 亨 燮*

第 3 章 開發途上國의 工業化 와 技術開發戰略

1. 開發途上國의 工業化過程

오늘날 開發途上國의 經濟開發은 國際政治上에 있어서도 가장 重要한 課題의 하나로 提起되고 있다.

많은 開發國들은 急速한 經濟成長을 熱望하는 나머지 工業化의 길을 追求하고 있으나 資本과 技術의 不足때문에 그길은 極히 險難하고 發展의 速度는 느린 것이다. 더구나 工業化에 있어서 必要不可缺한 科學技術의 蓄積이 貧弱하기 때문에 經濟 및 技術의 落後라고 하는 惡循環에서 脫皮하기가 극히 어려운 것이다.

後進國의 開發問題는 經濟開發을 가로막고 있는 阻害要因이 무엇인가를 分析하고 이것을 어떻게 除去할 수 있는가에 있다. 그 阻害要因은 각나라마다 與件에 따라 다르겠으나 많은 經濟學者들이 指摘하고 있는 共通된 基本要因은 첫째 資源의 不足, 資本蓄積의 不足, 技術水準의 低位와 社會的 文化的 構造의 前近代性이라 할 수 있다.

그리하여 開發途上國의 開發理論에 있어서는 經濟的 技術的 要因인 資源, 資本, 技術 以外에도 近代的 經濟와 技術이 뿌리를 내려 發展할 수 있는 社會的 文化的 風土라는 要因을 包括하여 이를 總體的으로 分析 檢討하고 있는 것이다.

그러기 때문에 開發途上國에 있어서의 科學技術開發을 論함에 있어서도 이러한 政治, 社會, 文化的 構造와 風土도 重要한 要因으로서 考察되어야함은 勿論이다. 먼저 資源의 不足이라는 自然的 要因은 스위스를 비롯한 유럽諸國의 例에서 볼 수 있듯이 반드시 宿命的 要因은 아니며 더욱 重要한 것은 資本과 技術의 問題라 하겠

다. 스위스와 같은 나라는 資源은 不足하고 國土도 狹少하지만 高度한 技術과 資本의 蓄積으로 先進工業國家로서 富裕하게 살고 있는데, 아프리카, 南美, 東南亞 등의 많은 開發途上國들은 豊富한 資源과 廣闊한 國土에도 不拘하고 低資本과 低技術로 因하여 가난하게 살고 있다. 이것은 國富의 增加는 1人當生産性(per capita productivity)의 增加에 基因되는 것인데, 生産性의 增加는 資本과 技術에 依存하기 때문이다.

開發途上國의 經濟開發理論에는 많은 見解가 있으며 그中 特記할만한 것은 均衡成長論⁽¹⁾과 不均衡成長論⁽²⁾등이라 하겠다.

即, 開發途上國의 開發을 위하여는 傳統的 産業인 農業과 그리고 工業 및 社會間接資本(social capita)部門의 어느쪽을 더 重要視하여 開發하느냐가 가장 重要한 問題로 提起되는 것이다.

이에 對하여 均衡成長論은 모든 部門을 同時에 均衡 있게 開發하여 産業相互間에 需要를 增大시켜야 한다고 한다. 即, 어떤 한 産業에 集中 投資하여 生産을 增進시킨다 하더라도 他産業部門의 需要와 購買力을 增大시키지 않는다면 그 産業의 生産品은 販賣市場이 狹少하여 그 發展이 沮止된다는 것이다. 이에 對하여 不均衡成長論은 緊要한 部門을 優先的으로 먼저 重點開發하여야 한다는 것이다. 이 理論에 의하면 後進國에 있어서 모든 部門을 同時에 開發하기에는 投資할 資本이 크게 不足하므로 重點的으로 投資하여 그部門의 成長이 그에 關聯된 他部門에 波及的인 影響을 미쳐 全體産業을 順次的으로 發展시켜야 한다는 것이다.

韓國의 경우 1930年代以後의 經濟開發過程에서 農工間의 開發問題에 있어서는 工業優先의 開發戰略을 追求하여왔다. 그것은 狹少한 國土와 不足한 自然資源으로 많은 人口를 扶養하기 위하여는 急速한 經濟成長이 要請되었고 또한 投資資本이 不足하였기때문에 各産業部門을 同時에 均衡發展시키기는 어려운 與件이었으

* 科學技術處

므로 成長의 速度가 빠른 工業優先의 開發을 推進하여 왔다.

그리고 重輕工業開發問題에 있어서도 初期段階에는 輸入代替産業을 中心으로한 輕工業優先을 그리고 輕工業의 基盤위에 重化學工業을 段階적으로 推進하는 開發戰略을 擇하여 왔다고 볼 수 있다.

經濟成長은 勿論 生産量의 累積의 增加를 말하며 一般적으로 生産量의 增加는 投入되는 勞動量과 資本量 등에 依하여 決定된다고 할 수 있다. 그러나 同一한 勞動量과 資本量이 投入된다 하더라도 技術의 進步에 따라서 生産量의 增加에는 현저한 差異를 나타낼 수 있는 것이다. 技術의 進步는 生産性的 增加를 가져오고 이것은 生産量의 增大를 結果하기때문인 것이다. 이와같은 重要한 生産性的 問題를 農業과 工業間에 比較하여 볼 때 長期的으로 보아 農業生産性은 自然的 制約條件때문에 工業生産性을 따를 수 없는 것이다. 그렇기 때문에 急速한 經濟發展을 追求할 경우 強力한 工業化의 推進이 不可避한 것이며 工業化야말로 持續的 經濟成長의 要諦라고 할 수 있는 것이다. 一般적으로 한나라의 工業化를 推進하여 나감에 있어서는 그나라가 지닌 與件 即, 賦存資源, 經濟發展段階, 可用資本, 技術水準, 人力資源 등의 國內與件과 아울러 工業化에 必然적으로 附隨되는 國際的 與件 등을 勘案하여 나라마다 特性있는 獨自의인 對策을 마련하는 것이 常例이다.

특히 開發途上國의 工業化에 있어 무엇보다도 먼저 提起되는 重要한 問題는 工業化를 어떻게 推進할 것인가하는 問題 即, 工業化戰略에 關한 問題라 할 수 있다. 먼저 開發途上國에 있어서의 工業化過程을 概觀하여 보면 그 大部分이 消費財의 輸入代替産業의 育成에서부터 出發하고 있다. 이는 大部分의 開發途上國들이 一次産業 爲主의 未開發狀態에 있고 이러한 農水産 등의 一次産品의 輸出을 통한 成長은 一次産品에 對한 先進經濟의 需要가 代替資源의 開發 등으로 因하여 相對적으로 停滯하여가는 現象으로 말미암아 더 이상 發展을 期待할 수 없게 되어가고 있다. 따라서 이에 對處하는 가장 現實的인 發展經路는 國內市場 指向的 生産의 擴大 即, 「輸入代替産業의 開發」에 있다는 思考에 根據를 둔 것이다. 그러나 國內市場을 對象으로 하는 輸入代替産業의 育成은 이미 各國의 經驗을 통하여 밝혀진 바와같이 ① 輸入代替産業의 促進에 의한 原資財, 中間材, 資本財의 輸入需要의 增加에 따른 外貨制約의 增加와 國際收支의 壓迫 ② 非經濟的 小規模産業이 지닌 脆弱性으로 因한 企業의 國際競爭力 弱화 ③ 保護政策下의 産業育成에 의한 最適資源配分の 歪曲 ④

技術革新의 停滯 ⑤ 國際價格을 上廻하는 높은 國內生産價格 ⑥ 勞動力 吸收效果의 缺如 등 여러 問題가 發生하여 輸入代替産業만으로는 그나라 工業化에 많은 問題를 提起하게 되는 것이다. 그러므로 問題解決을 위한 脫出口로서 輸出指向的인 工業化戰略에 挑戰을 얹을 수 없게 된다. 그러나 工業化 初期段階에 있어서는 輸入代替産業의 育成과 輸出指向的 産業의 開發을 分離하여 생각하면 必然적으로 對立되는 形態로서 여러가지 難問題가 隨伴한다. 이는 工場化 初期段階에 있어서는 幼稚産業의 保護育成이 先行되어야 하기때문이다. 그러나 이러한 난관을 克服하여 輸入代替産業이 國內市場에서 競爭力을 갖는 段階에 到達하게 되면 輸入代替産業과 輸出産業은 兩立될 수 있는 契機를 갖게 된다.

即, 輸出指向的인 工業化戰略이 輸入代替産業育成에 自動적으로 隨伴되는 諸問題를 緩和시키는데 크게 寄與하며 한편 輸出競爭力을 가질 수 있도록 하는 政策的인 努力은 輸入代替産業의 能率化에 寄與하기때문이다.

開發途上國이 一般적으로 追求하는 이러한 輸入代替産業育成과 輸出指向的인 工業의 開發이라는 兩面政策 (dual strategy)은 韓國에 있어서 더욱 切實하게 要請되고 있는 것이다.

韓國은 38,004평방마일의 좁은 面積위에 3,500萬의 人口를 扶養하고 있으며 食糧 및 自然資源의 不足이 겹쳐서 1950年代까지만 하더라도 莫大한 外貨를 들여 國民의 衣食住를 解決하기 위한 物資를 全量 輸入하여야 할 處地에 놓여 있었다. 여기에서 輸入代替産業의 育成이란 必然的 要請이 부각되었으며 同時에 將來의 跳躍을 위한 輸出産業育成에 置重한 成功的인 經濟開發을 積極 推進하여 왔던 것이다. 即 韓國에서는 輸入代替産業育成과 이의 成功的인 結果에 뒤따라 輸出指向的 産業으로서의 發展이라는 一般 類型에 따라가지 않고 大膽하게 이를 同時에 推進시킨 것이다.

그러나 開發途上國에 있어서 工業化를 뒷받침할 수 있는 重化學工業이나 生産財工業의 開發에는 發展段階에 따라 一定한 制約이 있는 것이다. 印度의 2,3,4,5年計劃의 結果에서 볼 수 있듯이 印度는 지나치게 急速한 工業化를 試圖하여 처음부터 그 目標을 重工業部門에 두고 이에 重點投資를 하였던 바 國際收支의 逆調과 市場에 制約때문에 不振한 稼動率을 招來하여 結果적으로 그들의 急速한 工業化의 意慾은 失敗하였고 따라서 4次5年計劃期間에는 그 重點目標을 重農政策으로 바꾸지 않을 수 없게 되었던 것이다. 「한나라의 工業發展을 圖謀하는데 있어서 중추적으로 이를 支配하는 要素는 (1) 資本과 自然資源 (2) 技術 (3) 그리

고 자본과 기술을 결합할 수 있는 人的資源으로 大別할 수 있다. 특히 現代工業發展에 있어서 가장 重要한 要素는 技術과 資本이라고 할 수 있는데 現 國際經濟體制不에서는 資本의 國家間 流動性(movility)은 比較的 自由스러워 産業化에 必要한 資本은 相當한 範圍까지 쉽게 얻을 수 있으나 技術移轉이나 그 土着化는 그다지 容易한 일은 아니다. 勿論 國家間的 技術移轉(transfer of technology)을 통하여 先進技術을 導入活用할 수는 있으나 導入된 技術을 自己의 것으로 消化하고 土着化하기 위하여는 自體의 技術開發能力的 蓄積이 이루어졌을 때에야 可能한 것이며 이러한 自體技術開發能力的 蓄積과 良質의 人力을 養成하기 위하여는 長期間에 걸친 努力이 必要하게 되는 것이다. 따라서 開發途上國의 工業化에 있어서 技術蓄積과 人力開發은 核心的인 重要性을 갖는 것으로 널리 알려져 있다. 그러나 技術蓄積과 人力開發 또한 開發途上國 特有의 後進의 惡循環때문에 너무나 많은 制約要因이 있으며 이를 打開하여 나가기 위하여는 各나라마다 그나라의 歷史的 背景과 政治的, 社會的 構造, 經濟的 發展段階, 自條件, 人力資源, 技術水準등에 立脚하고 國家開發目標에 따라 그 나라마다 最適의 開發戰略을 追求하여야 할 것이다.

II. 技術開發戰略

開發途上國의 經濟나 科學技術을 發展시키는데 있어서는 一般的으로 適正한 戰略産業을 選定하고 이들을 重點的으로 開發하여야 한다. 다시 말하여 開發途上國에서는 先進工業國家와는 달리 後進의 惡循環이라는 어려운 課題를 脫皮하기 위하여 보다 計劃的이고 組織的인 開發戰略의 設定과 이의 重點的인 實踐이 必要하게 되는 것이다. 開發途上國의 經濟開發理論에서 不均衡成長論의 主張이 限定된 投資財源으로 가장 緊要한 戰略産業分野에 集中投資하여 그 效果를 全産業으로 波及시키는 것이 바람직한 戰略的 經濟開發이라 하듯이 制限된 投資로서 어떻게 하면 가장 效率的으로 科學技術을 開發할 것인가하는 選擇的인(selective) 觀點에서 科學技術開發戰略의 概念이 導出되어야 할 것이다.

많은 脆弱性과 投資財源 및 開發能力的 制限性を 안고 있는 開發途上國에서 科學技術을 國家의 次元에서 開發시키고자 할 때는 當然히 여러가지 要因을 調和있게 勘案하되 어디까지나 優先順位에 立脚한 戰略的인 開發의 追求가 要請되는 것이다.

開發戰略이란 한마디로 말하여 國家社會的 目標와 必要性(national goals and social needs)을 成就시키고

充足시킬 수 있는 能力(capability)을 갖추기 위한 最善의 方法을 模索할 때에 導出되는 概念이라 할 수 있다. 이렇게 볼때 科學技術開發戰略이란 國家의 目標과 社會的 必要性을 充足함에 必要한 國家科學技術能力을 어떻게 組織化하고 不足되는 能力을 如何히 補充向上시키느냐에 관한 方法論이라고 말할 수도 있다. 따라서 한나라 經濟開發을 위한 技術開發戰略의 設定에 있어서는 그나라가 處한 自然的 條件 및 經濟, 社會的 條件과 그나라가 追求하는 國家開發目標(national development goal)에 따라 最善의 戰略이 導出되어야 할 것이다.

先進工業諸國들은 産業革命以來 百年以上の 오랜 期間에 걸쳐 그나라의 歷史的 背景과 經濟發展段階 그리고 그나라가 處한 自然的 條件과 對內外的인 政治 經濟 社會的인 條件에 따라 各己 相異한 經濟發展과 技術開發의 過程을 거쳐서 오늘의 位置에 이르렀다.

그리고 오늘날 많은 中進工業國들이나 開發途上國들도 그나라의 特殊條件에 따라 그나라에 알맞은 技術開發의 길을 模索하고 있는 것이다.

오늘날 開途國들은 過去 先進國들이 걸어온 發展初期의 開發經驗에서 技術開發의 方法論을 배우려 하고 있다. 勿論 先進國들의 開發經驗에 비추어 試行錯誤가 보다 작은 有用한 方法論을 배울 수는 있겠으나 先進國의 成功例를 오늘의 開途國들에 그대로 適用하기에는 國際經濟社會的 條件이 그때와 오늘 사이에 너무나 큰 差異가 있기 때문에 거의 不可能한 것이라 할 수 있다. 예를 들어서 日本의 産業化 過程에 있어서 外國技術의 導入과 導入技術의 消化, 改良이 日本이 成功할 수 있었던 主된 技術開發의 패턴이었다고해서 오늘날 모든 開途國에 있어서도 이것이 絕對的인 方法이라고 靚장할 수는 없는 것이다.

오늘날 先·後進國間的 經濟 및 技術上의 심대한 發展의 格差와 이에 立脚한 兩者間的 相互關係는 開途國에 不利한 方向으로 設定되어 있기때문에 國際間的 技術移轉도 技術輸出者인 先進國에 有利하고 導入者인 開途國에는 크게 不利한 方向으로 條件지워지고 있는 것이 一般的인 現象인 것이다. 即 “技術의 海外依存性”이라는 問題는 오히려 開途國 發展을 阻害하는 惡循環의 한 要因이 될 수도 있는 것이다. 또한 技術導入이 成功하기 위하여는 適正한(appropriate)技術을 選定할 수 있는 自體能力과 導入된 技術을 自己것으로 土着化시킬 수 있는 自體의 消化, 吸收能力이 存在하여야 하는바 오늘날 많은 開途國들에 있어서 過去 日本에서와 같은 自體의 技術開發能力이 蓄積되어 있는 나라는 거의 없다고 하여도 過言이 아닌 것이다. 따라서

過去 日本의 技術導入施策을 오늘날의 開途國에 그대로 適用할 수는 없으나 다만 우리는 日本에 있어서의 技術導入에 관한 事例에서 이러한 것을 배울 수 있는 것이다. 즉 첫째는 先進技術導入이 適期에 이루어지고 또 이것이 適切하게 善用되며는 오늘날 開途國의 技術開發過程에서도 戰略的인 重要性을 갖는다하는 것이고 둘째는 技術導入에 成功하기 위하여는 이에 관한 政策의 賢明性은 勿論 自體의 技術開發能力의 蓄積에 成敗가 左右된다고 하는 것이다.

이와같은 觀點에서 볼 때 開發途上國의 技術開發戰略의 設定에 있어서는 先進國의 過去 經驗이나 他國의 成功例에서 많은 것을 배울 수는 있으나 開發途上國에 共通的으로 適用할 수 있는 技術開發의 一般的인 原則論은 없는 것이며 開發途上國들은 自國의 國家目標과 開發能力 및 特殊與件에 따라 他國의 成功例를 거울삼되 各己 相異한 自國의 技術開發戰略을 設定할 수 밖에 없는 것이라 할 수 있다. 開發途上國의 技術開發戰略을 設定함에 있어서는 一般的으로 다음과 같은 事項들이 考慮되어야 할 것이다.

1. 國家經濟開發의 目標과 方向

過去 日本의 經濟開發過程이나 60年代以後의 韓國의 經濟開發過程에 있어서 그 基本方向은 強力한 工業化의 推進이 었다. 日本이나 韓國과 같이 國土가 狹少하고 自然資源이 不足한 위에 人口가 過多한 與件下에서는 輸出指向의 工業化가 當然히 要請된다고 할 수 있다. 이 경우에 있어서 産業技術開發의 戰略도 工業化에 必要한 最新의 先進技術의 導入과 改良發展에 두어지는 것이고 戰略産業과 戰略技術을 選定하여 이를 重點的으로 開發하는 不均衡成長論에 立脚한 技術開發戰略을 追求하게 되는 것이다. 그리하여 工業化의 基盤이 擴充되고 技術開發能力이 蓄積된 然後에 이를 土臺로 하여 지금까지 比較的 重點이 될수어저은 農水産業分野, 地域開發, 國土開發, 中小企業分野 등에 있어서의 均衡開發을 追求하는 下向的的(from above to bottom) 技術開發의 過程을 걸어가게 되는 것이라고 말할 수 있다. 이와는 反對로 中共이나 印度 등과 같이 國土가 廣大하고 潛在存資源이 豊富하며 人口가 많은 나라에 있어서는 一般的으로 工業과 農業의 均衡發展을 追求함이 바람직하다고 볼 수 있을 것이다. 이들 나라에 있어서 工業化의 初期段階에 所要되는 莫大한 投資財源의 所要는 가장 큰 隘路要因으로서, 방대한 人力資源의 動員活용과 潛在資源開發에 의한 自體産業資本의 蓄積과 技術蓄積의 過程을 追求하게 될 것이다. 또한 방대한 人口의 就業機會의 創出을 위하여 先進技術의 導入보다는

雇傭 효과가 큰 自體의 小規模의 傳統技術의 開發活用に 더 力點을 둘 것이 要請되기도 할 것이다. 특히 中共에 있어서의 技術開發의 過程은 이러한 中共의 自然的 與件外에도 國際的 國內的 政治上의 理由로 보다 自力依存의인 方向으로 經濟 및 技術開發을 追求하여 왔다고 할 수 있다. 그렇기 때문에 한나라 技術開發에 있어서 先進技術導入을 主軸으로 할 것인가 또는 自體가 가진 傳統技術開發에 보다 重點을 둘 것인가 혹은 先進技術과 傳統技術사이의 gap을 메꾸기 위하여 Intermediate Technology¹⁵⁾ 開發을 混合追求할 것인가 하는 問題는 그나라가 追求하고 있는 經濟開發目標과 政治 社會的인 與件 그리고 自然的 條件 등에 의하여 그 優先順位를 決定할 수밖에 없는 것이다.

2. 自體技術開發能力의 蓄積

國家 經濟·社會開發目標가 設定되고 이에 따라 技術開發方向이 決定되어 있다 하더라도 이를 成就시킬 수 있는 能力을 如何히 갖추느냐 하는 것이 技術開發戰略 設定에 있어서 가장 重要的 또 하나의 考慮事項인 것이다.

한나라의 經濟 및 技術開發能力은 그 나라의 國土, 人口, 資源 등의 自然的 條件과 아울러 歷史的으로 蓄積되어온 開發能力의 狀態에 따라 決定된다. 아무리 開發目標가 높다 하더라도 이를 成就시킬 수 있는 能力이 缺如되어 있고 그 能力補完策이 講究되어 있지 않을 때에는 그 目標과 開發戰略의 設定은 잘못되어 있는 것이다. 오늘날 開發途上國 技術開發戰略에 있어서 關心의 焦點이 되고 있는 技術導入이 成功하기 위하여서도 日本의 例에서 볼 수 있드시 消化, 吸收, 改良을 위한 自體技術開發能力의 先行 혹은 併行開發이 絕對的으로 必要한 것이다. 開發途上國에 있어서 이러한 自體技術開發能力의 培養은 一朝一夕에 되는 것이 아니라, 오랜 期間에 걸친 基盤의 構築과 底力의 蓄積이 必要한 것이다. 韓國에 있어서 60年代에서 70年代 初半에 이르는 15年間은 이와같은 科學技術開發을 위한 基盤의 構築과 自體技術開發能力의 蓄積에 두어 왔음을 強調하고 싶은 것이다.

開發途上國에 있어서 工業化에 따른 技術需要에 如何히 對處하면서 自體의 脆弱한 技術開發能力을 早速히 向上시킬 수 있느냐에 技術開發戰略의 關鍵이 있다 하여도 過言이 아닌 것이다.

3. 科學發展과 技術開發의 相關性

원래 技術의 開發이란 學問의 蓄積을 바탕으로 하여 이루어지는 것이 原制이기 때문에 科學發展에 注力하

여 가며는 自然히 그 蓄積에서 技術도 派生되어 나오
는 것이라는 것이 理論적으로 말할 수 있는 通念이고
歐美各國의 科學技術은 적어도 數百年의 이러한 蓄積
아래 이루어진 것이다. 그러나 開發途上國에서 이와같은
pattern을 따르게 된다면 첫째 너무나 長期間이 걸
리는 일이기 때문에 國家發展計劃이나 經濟開發計劃에
「싱크로나이즈」시킬 수가 없다. 둘째로는 投資財源이
나 能力에 極甚한 制限이 있기 때문에 모든 必要한 措
置을 한꺼번에 할 수 없는 일이다. 따라서 不均衡經濟
成長論에서提起된 바와같이 科學技術開發에 있어서도
優先順位에 따른 重點投資와 그 實踐을 敢行하는 수 밖
에 道理가 없다고 생각한다. 學問의 發展과 蓄積은 一
朝一夕에 이루어지는 것도 아니고 또 어떠한 期限을
두고 이루어지는 것은 아니다. 恒常 繼續해서 꾸준히
努力하는 가운데에 조금씩 蓄積되어가는 것이다. 勿論
이러한 일에 대하여서도 더 많은 投資와 努力을 하게 되
면 그 發展速度가 加速化되는 것은 事實이지만 屢次 이
야기한 바와같이 어떠한 制限된 條件아래에서는 投資
의 效率性과 또 그렇게 할 수 있는 affordness가 있어
야 된다. 따라서 開發途上國의 科學技術開發에도 原則
論만을 固定할 수 없는 것이고 그 나라가 生存하여야
한다는 切實한 要求에 緊急하게 對處할 수 있는 方法
論을 設定할 수밖에 없다. 따라서 工業化를 指向하는
開發途上國에서는 이에 必要한 技術의 導入이나 適用
또는 이를 위한 自體能力開發에 優先하게 되고 基礎科
學發展은 이에 뒤따르게 되는 것이다.

勿論 知識의 蓄積없이 무슨 應用이나하는 異論이 提
起될 수도 있지만 이것이 現實이라는 것을 直視하여야
한다. 그러나 이러한 主張은 어디까지나 投資의 優先
順位에 관한 問題이고 科學技術開發에 관한 根本의
哲學이나 理論이 될 수는 없는 것이다. 따라서 그 나라
經濟事情이나 發展段階에 따라 優先順位는 伸縮性있게
마련되어야 되고 可及의이면 빨리 原則에 가까이 가도
록 政策의인 配慮가 있어야 한다. 이러한 配慮를 하
는데 있어서도 開發途上國에서는 恒常 目的있는 基礎研
究를 통한 基礎科學育成을 圖謀함으로써 投資의 效率性을
提高시키는 同時에 無秩序한 基礎科學育成이 招來하는
弊端을 可能한 限막아야 한다. 이것도 아니고 저것도
아닌 그러한 稀釋된 狀態에서는 무슨 것이 다 시들어
져 버릴 可能性도 많기 때문이다. 이러한 見地에서 볼
때 經濟發展에 必要한 工業研究를 하면서 이를 위한 基
礎研究(basic research with applied objectives)를 遂行
할 수 있는 雰圍氣造成이 극히 必要하고 이를 위하여
政策을 다루는 사람이나 研究를 遂行하는 科學者가 同
一目標를 向하여 서로 理解하고 協調하는 風土가 이루

어져야 한다고 본다¹⁵⁾.

4. 適正技術(appropriate technology)의 選擇에 관 한 問題

오늘날 技術選擇(choice of technology)의 問題로서
의 適正技術(appropriate technology)에 관한 論議¹⁷⁾는
開發途上國 技術開發理論의 核心을 이루고 있는 느낌이 있
다. 適正技術에 관한 論議의 基盤은 周知하다시피 오
늘날 先進國에서 開發活用하고 있는 先進技術(advanced
technology)은 先進國의 與件에 맞게 開發된 資本集約
的(capital-intensive)인 大規模(large-scale)의 生産技
術로서 비록 生産性(productivity)은 높다하더라도 방
대한 失業人口를 가지고 投資財源이 극히 制約되어 있
고 販賣市場이 狹少한 開發途上國의 經濟發展이나 技
術開發을 위해서는 그다지 큰 도움을 주지 못한다는
것이다. 그렇기 때문에 開發途上國에 適合한 技術
(appropriate technology)은 雇傭創出의 效果가 높고
資本投下가 적게 所要되는 勞動集約的인(laboure-inten
sive) 小規模(small-scale)의 技術이라는 것이다. 이러
한 技術은 外國에서 開發한 것이 아니라 自體(native)
의 傳統的技術(traditional technology)들로서 이를 發
掘, 活用함이 落後된 地域開發과 雇傭創出에 그리고
國內賦存資源의 開發活用に 보다 効率的이라는 것이다.
그렇기 때문에 이러한 觀點에서의 適正技術(appropriate
technology)의 概念은 雇傭指向的이고 地域開發 및 賦
存資源開發指向的이며 따라서 自力開發指向的이 되기
쉽다.

最近 많은 開發途上國의 技術開發理論에 있어서 이와같은
觀點에서의 適正技術(appropriate technology)의 選
定·開發을 바람직한 것으로 認정되고 있으나 이 問題
도 어디까지나 그 나라의 開發目標과 經濟發展段階, 潛
在能力 그리고 그 나라의 自然的條件에 따라서 決定될
問題이다. 前述한 바와같이 印度나 中共 그리고 아프
리카나 東南亞 등에 있는 많은 開發途上國에 있어서는 上記
한 바와 같은 適正技術論이 正常化될 수 있는 경우도
생길 可能性이 있을 것이다. 그러나 日本과 韓國과 같은
自然的 與件에서 輸出指向的인 工業化를 追求하는
나라에서는 이와같은 概念은 그대로 適用하기 어려운
것이다. 이러한 경우에는 技術開發의 一次的인 觀點이
國際競爭力 培養을 目標로한 戰略産業의 重點開發과
이를 위한 最新(up-to-date) 先進技術의 과감한 導入活
用이 要請되기 때문인 것이다. 그러므로 技術開發方法
論의 設定에 있어서는 論理整然한 一般論(例·transfer
of technology에 있어서의 “technological dependency”
論 및 “Appropriate technology”論등)이 實際로 特定

開發途上國에 適用할 수 있을 것인가에 관하여서는 綿密한 檢討가 必要한 것이다.

5. 두개의 技術開發模型의 比較

開發途上國에 있어서의 바람직한 技術의 選擇(choice of technology) 問題와 關聯하여 1972年 East-West Center의 Technology and Development Institute에서 開催된 “適切한 技術(appropriate technology)”에 관한 세미나에서 論議된 두개의 技術開發模型에 관하여 紹介하고자 한다. 當時 著者が 提示한 方法論¹⁸⁾ (以下 便宜上 KIST Model이라함)과 Nayudam가 印度에서 主唱한 方法¹⁹⁾(以下CLRI Model이라함)은 經濟發展을 위한 技術開發의 接近方法論上에 있어서 對照的인 內容의 것이었다. 두개의 Model이 對照的이라는 意味는 KIST Model이 工業化에 必要한 技術의 集中的 開發을 통한 經濟成長에 焦點을 두고 있는 反面 CLRI Model은 農産物 加工을 통한 雇傭增大 및 傳統的 技術開發에 焦點을 두었다는데 注目을 끈다. KIST Model이 시사하는 것은 開發途上國의 經濟發展戰略은 工業化에 있으며 따라서 技術도 이에 맞도록 開發시켜야 한다는 것이며 CLRI Model은 農産物 加工과 같이 開發途上國이 가지고 있는 資源 및 勞動의 集約的인 利用으로 雇傭과 技術을 兩立시켜야 한다는데 兩者의 差異點을 볼 수 있다.

KIST Model은 韓國科學技術研究所(KIST)와 같은 工業研究機關을 媒介體로 하여 産業이 必要한 技術開發을 이룩하려한 것이다. 따라서 이러한 工業研究機關의 活動을 主軸으로 하는 데에는 民間産業의 積極的인 參與와 研究者의 責任있는 業務遂行이 合理的으로 結合될 수 있는 研究開發體制가 確立되어야 하며 이렇게 하기 위하여 必要한 制度나 方法을 如何히 導出하느냐 하는 것이 그 內容으로 되어 있다. 이에 反하여 CLRI Model은 印度의 Central Leather Research Institute의 業務活動을 통한 傳統技術開發과 이의 適用을 促進하는데 必要한 措置事項이 그 內容으로 되고 있다. 兩模型의 共通點은 研究開發環境이 造成되어 있지 않는 開發途上國에서 그 나름대로 社會가 必要로하는 研究를 成功的으로 遂行 普及하는데 있어서의 能力의 組織化가 이루어져야 된다는 것과 技術需要者의 積極的인 參與가 必須的이라는 것을 立證한 點이다. 특히 研究의 組織管理를 效率的으로 促進시키는 要素로써 이를 主導하는 科學者의 指導力(leadership)이 活力素가 된다는 것을 強力히 시사하고 있다.

兩模型의 內容을 中心으로 比較하면 첫째 傳統的技術에 대한 兩模型의 差異를 들 수 있다. 開發途上國의

傳統的 技術은 近代的 西歐技術에 비해 生産性이 낮으나 널리 普及되어 있고 比較的 小規模의 資本과 많은 勞動力을 必要로 하는 것이다. CLRI Model은 開發途上國이 當面하고 있는 經濟的인 狀況에서는 傳統的의 在來技術의 改良, 中小企業育成 및 家內工業의 育成으로 기존의 生産體制를 크게 흔들지 않고 經濟的인 雇傭擴大, 所得增大 및 廣範圍한 技術普及效果를 노릴 수 있다고 본다. 反面에 KIST Model은 傳統的의 在來技術은 近代的 最新生産技術과는 本質的으로 差異가 있을뿐만 아니라 近代産業發展의 觀點에서 볼 때 너무 遠距離가 介在해 있기 때문에 尙사 傳統的技術向上이 可能하다 할지라도 그 效果는 近代技術에 비해서는 生産性이 크게 뒤떨어진다고 보아 近代的技術을 導入하여 生産에 窺與할 수 있도록 하는 것이 有利하다는 戰略的方法을 提議하고 있다. 이런 方法을 採擇한 韓國이나 臺灣의 경우가 좋은 例가 된다할 수 있다. 그리고 KIST Model에 있어서는 雇傭은 技術自體에 依存하는 것보다 産業擴張을 통한 增大效果를 重要視하고 있다.

둘째 先進技術導入에 관해 CLRI Model에서는 先進國으로부터의 技術導入은 大規模의 生産體制보다 經濟性을 犧牲하지 않는 限度內에서 小規模生産體制의 技術導入 및 適用을 主張하며 勞動集約的인 技術導入을 優先시키고 있다. KIST Model에서는 小規模生産體制의 在來·技術開發도 必要하지만 때에 따라서는 先進最新技術의 導入을 果敢하게 하고 導入된 技術을 消化改良하여야 한다는 것을 主張하고 있다. 이것은 日本의 경우와 같이 適正한 技術의 採擇과 이의 土着化를 통해 國際分業化할 수 있는 方法까지도 모색하는 長期的인 目標을 指向한 것이다.

셋째 開發된 技術이 産業에 實用化되어야 한다는데 差異가 있을 수 없으나 技術의 適用 및 普及의 施行方法에서 兩者의 差異가 있다. CLRI Model에서는 研究所 스스로가 必要하다고 생각되는 技術을 選定·開發한 후 이를 企業에 適用 普及하도록 先開發·後適用의 原則에 따라 그 業務를 遂行하고 있다. 따라서 자연히 研究結果가 나온후에 技術의 利用者를 物色하여 이를 利用하도록 끌고 나가야하는 方法을 提示하고 있는 것이다. KIST Model에서는 制度面에서 技術의 利用者 스스로 研究所에 接近할 수 있도록 유도하는 方法을 取하고 있다. 즉 受託研究開發體制를 통하여 研究所가 開發한 研究結果가 企業에 利潤을 줄 수 있다는 것을 實證함으로써 研究所의 能力에 對한 信賴感을 느끼게 하여 企業이 研究所를 自己機關처럼 活用할 수 있도록 하는 同時에 國內研究所에 研究委託을 하거나 또는 開發된 技術을 適用하는 企業에 對하여 財政 및 金融

의 惠擇을 주도록 法制化함으로서 利用者의 接近을 制度의으로 유도하려는 것이다. 이와같이 企業과 研究所가 嚴格한 Business base에서 이루어지는 契約研究制度는 研究의 着手時期부터 그 經濟的 妥當性이 充分히 考慮되어야하며 그 開發結果도 企業의 參與下에 適用化될 수 있도록 開發과 適用의 兩面을 研究遂行過程에서 이미 施行하고 있어야 한다는 것이다.

넷째 輸出産業을 위한 技術開發에서 역시 兩者의 差異를 볼 수 있다. CLRI Model에서는 輸出이 重要함을 認識하고 있으나 輸出産業을 위한 技術과 國內技術과의 差異를 認定하지 않고 있다. KIST Model에서는 輸出産業을 支援하는 技術의 重要性을 特히 強調함은 勿論 國內技術이 國際的 專門化를 할 수 있는 水準으로까지 向上될 때 輸出産業은 確固한 基盤을 마련하게 된다는 것이다. 특히 自然資源이 不足하고 國土가 狹少한 韓國과 같은 經濟에 있어서는 輸出産業을 成長시킬 수 있는 高度의 先進技術을 받아들여 改良하여 國際的인 專門化를 이룩하여야 한다는 것을 主張하고 있는 것이다.

以上과 같은 두가지 對照되는 技術開發模型의 比較에서도 알 수 있듯이 開途國에서의 技術開發戰略의 設定은 어디까지나 그 나라가 指向하는 經濟開發의 目標와 그 나라의 特殊與件에 따라 適正技術(appropriate technology)를 選擇하거나 戰略産業技術을 選定하여야 한다.

끝으로 強調하고 싶은 것은 最新先進技術의 導入適用과 傳統技術의 開發은 各기 併用되어 있는 平行的인 것이 아니고 그 나라가 지닌 與件에 따라 適切히 混合하여 均衡있게 發展시켜 나가는 것이 바람직한 일이지만 要는 어디에다가 優先順位를 두며 또 어떻게 重點開發하느냐가 問題가 되는 것이다.

6. 技術의 適應메카니즘

動的인 技術의 變化·發展을 어떻게 適應해야 하는 가하는 메카니즘을 살펴보고 이러한 것이 果然 어떻게 適用될 수 있는 것인가를 알아보는 것은 開發途上國의 技術開發戰略設定에 있어서 또 하나의 重要課題라 할 수 있다. 이와같은 適正技術의 選擇과 適用에 관한 適應메카니즘을 檢討하는데 있어서 美國과 日本의 歷史的經驗은 좋은 幸例가 된다. 왜냐하면 歷史的으로 보아서 美國經濟의 成長은 多樣하고도 豊富한 天然資源에 크게 依存되고 있는 反面, 日本의 經濟發展은 豊富한 勞動力과 不足한 資源에 대한 適過應이라 할 수 있고 이 두나라의 樣相은 극히 對照的이라고 볼 수 있기 때문이다.

美國은 豊富한 資源을 지니고 있기 때문에 어떤 意味에서는 技術開發이 等閑視될 可能性도 있지않느냐는 생각을 하기 쉽지만 事實은 그와 正反對라 할 수 있다. 卽, 무엇이 資源을 構成하는가 하는 問題, 그 自體마저도 그 當時에 利用可能한 技術條件에 달려있으며 또한 技術變化에 따라서 資源의 意味도 변해가는 것이기 때문이다.

例컨데 北美의 原住民들에게도 유럽移住民들과 같은 天然資源이 주어지 있었지만 거의 活用되지 않았을 뿐 아니라 初期의 유럽移住民들도 相當한 期間, 美國이 가진 廣大한 地下資源을 利用하지 못하였던 것이다. 그러한 鑛物資源이 經濟的인 意味를 가지게 된 것은 技術的 知識이 相當히 發展된 후에야 비로소 이루어진 것이다. 美國이 最初로 植民地의 狀態에서 脫皮하여 産業化의 初期段階로 移行하게된 19世紀에 美國의 技術에는 注目할만한 價値가 있는 두가지의 相互關聯된 特徵이 있다.

첫째는 當時의 유럽技術을 매우 選擇的으로 利用했다는 것이고 두번째 特徵은 利用可能한 技의이라 할지라도 大部分 美國에서 消化되고 相當한 補充이 이루어졌다는 點이다. 이러한 選擇性과 補充性이라는 特徵은 모두 유럽에서는 거의 볼 수 없었던 것이며 이는 美國의 전혀 다른 自然的 資源이나 環境에 導入技術을 適應시키려는 努力을 反映하는 것이라고 볼 수 있다. 예를 들면 유럽에서 먼저 開發된 木材使用技術은 오히려 林産物資源의 不足으로 유럽自體에서는 充分히 活用되지 못하였으나 이러한 資源集約的인 技術이 豊富한 林産資源을 가진 美國의 實情에는 극히 妥當하였던 것이다.

보다 一般的으로 말하면 初期 美國의 技術適應은 可能的한 限, 不足한 勞動 및 資本에 대신하여 天然資源을 代替하려는 資源集約的인 方法의 摸索에 있었다고 할 수 있다. 그러나 經濟가 成長하고 人口가 膨脹함에 따라 이러한 利點은 漸次 減少하고 技術은 天然資源을 보다 덜 使用하는 型으로 變化하거나 보다 豊富한 다른 資源에 依存하는 型으로 轉換되어 왔던 것이다.

이와 아울러 社會나 産業이 發展하는 段階에 따라 技術需要가 變化되고 또 새로운 技術의 開發에 따라 産業이 跳躍하는 모습을 美國의 鑛工業發展經路에서 많이 볼 수 있다. 一例를 들어 浮遊選鑛法은 複合 硫化鑛物選別을 위하여 開發된 技術인데 이를 補充·改善하여 酸化鑛物인 鐵鑛石·精選에 適用시킴으로써 經濟的 價値가 거의 없던 北部 미네소타州의 數十億噸의 低品位 鐵鑛石을 利用可能케 하였다. 이렇게 함으로써 鐵鑛業에 새로운 跳躍의 機會를 마련하여준 것

이다. 이 예에서 보는 바와 같이 새로운 技術의 効果는 生産性 向上에 많이 이바지한다는 一般의인 論議範圍에서 벗어나 여기에서는 技術革新이 利用可能한 天然資源의 範圍를 크게 擴大시켰다는 다른 側面을 보여 주고 있는 點을 注目할 必要가 있다.

以上에서 勞動力이 不足하고 資源이 豊富한 美國 經濟의 技術의 側面에서의 特徵과 그 發展經路를 斷片的으로 알아보았는데 다음에는 勞動力은 豊富하지만 資源이 不足한 日本의 境遇를 살펴보기로 하겠다. 前述한 바와 같이 美國의 技術需要는 勞動(어떤 境遇는 資本)에 대한 資源의 代替에 있었다고도 할 수 있겠지만 日本에서는 높은 技術의 才能을 利用하여 資源을 勞動으로 代替하고 限定된 資本의 效率性을 增大시키는데 그 目的을 두고 있는 것이다.

日本은 그의 工業化過程에서 南歐의 技術을 自國의 特殊한 經濟的 與件에 適應시키는데 매우 成功的이었으며 이러한 成功이 外國 企業이나 外國의 直接投資와는 전혀 關係없이 技術에 대한 國內 管理의 擴充을 통해서 이루어졌다는 事實은 特記할만한 것이라 할 수 있다. 日本은 工業化 初期段階에서는 여러面에서 資本 產出係數가 낮은 技術을 導入適用해 왔었다. 例를 들면 纖維工業에 있어서 生産性이 낮은 낡은 中古機械들을 英國에서 購入하여 이를 自己나라 實情에 맞도록 補完하여 能率의으로 稼動시켰는데 이는 機械의 稼動에 많은 勞動力을 投入하여 그 維持와 整備·補完에 온갖 精誠을 다하였기 때문이다. 그리고 日本스스로의 自體의 纖維機械를 만들 수 있게 되자 그들은 機械部品中 可能한 限, 쇠를 나무로 代替시켰으며 값싼 原料를 生産에 投入하여 이로 因해 실이 끈어지는 頻度가 늘어나는 것은 더 많은 勞動力을 投入하여 이를 克服하였던 것이다. 더욱이 西歐의 技術을 發展段階에 맞게 選擇的으로 導入하는 한편 이미 導入使用하던 技術中에서 낡은 資本節約的인 産業技術은 그 隣接分野 例컨데 이 境遇에는 絹織이나 綿紡織分野에서 繼續 使用하도록 하였으며 또한 商品을 運搬하고 包裝하는 등의 補助活動은 機械에 의하지 않고 肉體勞動에 의해 遂行되었던 것이다. 이러한 方式으로 資本擴充(capital stretching)을 適用한 例는 二次大戰以後 몇몇나라에서의 工業化過程에서 많이 찾아볼 수 있다.

先進國에서 開發使用되고 있는 技術을 導入·適應시키는데 있어서 格別히 留意하여야 할 點은 어떤 製品 生産에 있어서 要素集約度(factor intensity)가 固定的인 이라는 생각을 固執해서는 안된다는 것이다. 事實 特定한 裝置産業에 있어서는 製品自體의 性格에 따라 要素集約度的 代替가 거의 不可能한 事例도 많이 볼 수

있겠지만 그 反面 資本을 勞動으로 代替할 수 있는 幅 넓은 可能性을 가진 分野도 相當히 많다고 본다. 따라서 充分하고도 組織的인 要素 彈力性和 適切한 誘因이 주어진다면 機械나 工場을 稼動시키는 要素比率를 變化시킬 수 있는 餘地가 많은 것은 確實한 일이다.

即, Felix教授가 強調한 바와 같이²³⁾ 技術의 性格이 어떤 最小 經濟規模를 要求하는 裝置産業도 있겠지만 이러한 資本集約的인 産業은 값싼 勞動力이 豊富하고 市場이 狹少한 나라에서는 바람직하지 못하다는 것은 分명한 일이다. 反面에 技術性 格上 規模나 要素集約度的 硬直性이 적은 製造業分野도 많이 있으며 또한 資本集約的인 裝置産業이라 한지라도 副次的인 生産工程에서는 柔軟性이 큰 部分도 있는 것이다. 이러한 것을 그 나라 與件에 맞도록 잘 選擇하는 것이 技術適應作業의 核心이 되어야 한다. 따라서 國內 및 國際經濟의 變化하는 諸與件에 技術을 適應시키는 能力이야말로 開發過程에서 成功한 나라와 그렇지 못한 나라를 區別지우는 것이라 할 수 있다.

7. 技術開發의 連續性和 伸縮性

여기서 強調하고 싶은 것은 技術變化는 단지 一回的인 것으로만 생각할 수 없다는 點이다.

技術革新은 한번 일어났다가 다음에 곧 잊어버려지는 것이 아니고 繼續 發展하는 것이며 技術移轉 역시 이와 똑같은 連續性을 가진 現象이라고 보아야 한다. 따라서 技術移轉의 成敗는 數 많은 方法으로 變化·修正·適應시킬 수 있는 國內力量의 有無에 달려있는 것이다. 그러한 方法은 相當한 能力이 있는 어떠한 專門家에게만 理解될 수 있다는 難點이 있기는 하지만 變更, 修正, 適用할 自體力量이 없는 나라는 高度로 發達된 技術革新을 成功的으로 活用할 수 없으며 그나라가 處한 特殊한 與件에 適應시킬 수도 없다. 反面 이러한 能力을 所有하고 있거나 取得할 수 있는 나라는 海外로부터 더욱 發達된 技術을 導入할 수 있는 立場에 있는 것이며 나아가 더욱 이를 改良하여 새로운 結果를 創出해 낼 수 있는 것이다. 이 力量이 바로 20世紀 日本産業이 刮目할만한 業績을 낸 核心的인 要因이라고 할 수 있다. 이로 因해 日本은 그들의 所謂 “Improvement Engineering”이라는 技術開發類型을 確立시켰던 것이다.

이러한 種類의 技術의 才能은 獨自의이고 重要的인 發明은 할 수는 없을지라도 高度의 精巧性으로 外國技術을 日本의 特有한 要求條件에 맞도록 再構成할 수 있게 했던 것이다.

結局 經濟發展에 있어서 實際 重要的인 것은 發明能力

에 있는 것이 아니고 올바른 技術을 開發하고 이를 널리 活用하는데 있는 것이다. 近來 數十年間의 例를 보면 英國이 「케니서린」 「제트엔진」 「레이다」等 高度의 純粹發明能力을 보여왔으나 그 發明을 成功的으로 商業的 目的에 利用할 力量이 不足했던 反面에 日本의 경우 注目を 끌만한 發明이라고는 거의 없으나 피하지만 外國의 發明을 開發利用하는 方法을 알게 되므로써 그들의 經濟가 類例없는 發展을 이룩하게 된 것이다. 그렇다고 해서 日本은 無條件 다른나라 技術만을 借用하려고 한 것은 아니며 海外技術을 輸入하는 한편 生産性增大를 위해서도 莫大한 資源을 投入하고 있다는 點을 看過해서는 안된다.

實際 近年에 日本 經濟는 研究開發에 큰 比重을 두고 있으며 비록 日本이 GNP 對比 研究費支出에서는 美國, 英國, 西獨, 프랑스에 뒤지고 있는 것처럼 보이지만 以上 西歐四個國에서 軍事研究開發部分을 除外하면 日本도 相當한 水準에 到達하고 있는 것이다.

더욱이 日本은 國家總研究開發費支出에서 民間企業 支出이 차지하는 比重이 餘他 先進諸國에서 民間企業이 차지하는 比重보다 더 크게 나타나고 있다는 것은 特記할만한 일이다.

迅速한 經濟成長을 達成하기 위하여서는 當然히 技術開發에 많은 投資를 하여야하며 또한 技術者와 企業家가 올바른 指標과 適切한 誘因이 提供되는 環境에서 相互任務를 遂行케 하는 것이 重要하다고 본다.

따라서 適切한 誘因(appropriate incentives)은 適切한 技術만큼이나 重要하다는 것을 다시 한번 强請하고 싶다.

第 4 章 技術開發戰略의 類型

오늘날 先進工業國의 水準에 있는 나라나 또는 開發途上國들의 過去 또는 現在의 技術開發 發展過程과 그 패턴을 相互 比較하여 보는 것은 開發國의 技術開發戰略의 設定에 있어 많은 參考가 되리라고 생각한다.

우리는 日本이나 스위스와 같은 先進工業國은 勿論, 中共 또는 印度나 韓國과 같은 開發途上에 있는 나라들이 各己 相異한 歷史的 背景과 各者가 지닌 特殊條件下에서 어떠한 技術開發過程을 걸어왔고 또한 現在 어떠한 方向으로 나아가고 있는지를 檢討함으로써 앞에서 展開한 論議를 즉 技術選擇 및 導入에 관한 問題, 自體技術開發에 관한 問題 등에 대한 實際事例를 發見

할 수 있을 것이다.

특히 日本과 中共에 있어서의 技術開發戰略은 對照的인 것으로 오늘날 活潑하게 比較檢討되고 있는 實情이며 여기에서는 日本이나 中共에 있어서의 近代化作業의 初期段階에까지 可能한 限 小급 檢討함으로써 오늘날 開發國의 近代化 및 近代科學技術의 受容에 관한 問題에 對해서도 有用한 시사점들을 發見하고자 한다.

I. 先進技術導入을 爲主로한 類型 (日本의 發展經路)

日本의 産業技術發展過程은 “先進技術의 導入과 導入技術의 消化, 改良”을 통하여 成功的인 發展을 이룩한 代表的인 例로서 舉論되고 있으며, 開發途上國의 科學技術開發政策에 관한 論議에는 技術導入에 成功한 模範事例로서 檢討되고 있다.

먼저 日本의 明治維新以後의 産業技術發展經路를 史的으로 概觀하여 보고 日本의 技術導入 政策에 關한 總括的인 檢討를 하여 보고자한다.

1) 工業化的 基盤構築期(明治維新~清日戰爭)

1868年의 明治維新은 日本의 近代화와 産業發展에 있어서 一大轉換期이었다. 明治維新에서부터 1894年 清日戰爭까지의 時期는 工業化的 基礎를 確立하고 다음에 올 日本 産業革命을 準備하는 時期이었다고 할 수 있다.

이 時期에 있어서의 德川幕府의 封建制를 打破하고 強力한 中央集權의 安定된 政治風土下에 進取的인 指導者들을 中心으로 日本의 近代화와 富國強兵의 理念 아래 政治, 經濟, 文化上的 改革을 推進하였다. 그리고 國家가 主導하여 強力한 産業의 近代화를 追求하고 이를 위하여 西洋의 새로운 文物과 生産施設 및 技術의 移植을 促進하였다.

初期에 基幹産業의 建設은 官營企業으로 出發하였으며 後에 官營企業의 非能率性을 깨닫고 이를 民間에 拂下하여 運營케 함으로서 産業發展의 基盤을 이룩하도록 試圖하고 不換紙幣과 公債의 發行으로 産業資本을 蓄積하여 갔다.

資本蓄積을 위한 外資導入은 이 時期에 極히 경제하였으나, 先進國으로 부터의 生産施設과 産業技術은 積極 輸入하고 外國技術者의 招聘雇傭과 官費留學生의 海外 派遣으로 技術人力의 需要에 對處하였다. 특히 新規生産施設의 運轉에 所要되는 多量의 技術人力의 養成을 위하여서는 中堅技術指導者의 養成과 이들의 開拓者의 役割을 통한 新技術의 擴散을 促進하였다.

例를 들어 明治5년에는 士族의 子女 200餘名을 募集하여 新技術에 의한 製糸方法을 傳授시키고 이들을 全國에 派遣하여 技術指導케 하는 동안 새로운 技術指導者를 訓練시키므로써 繼續하여 新陣交代케 하여 製糸方法 傳授의 教師役割을 擔當케 하였다.

그리하여 早速한 期間內에 製糸製品의 品質을 높이고 紡績業의 기틀을 마련함에 크게 기여하였다⁽²⁴⁾.

이는 技術人力養成에 있어서의 하나의 示範的 開發方式이라고도 할 수 있다.

한편 日本의 初期 技術導入過程에 있어서 特記할 點은 技術의 示範的 導入과 이의 模倣製作을 통한 自體의 技術蓄積過程이라 할 수 있다. 例를들어 새로운 生産施設을 導入한 경우, 이 機械를 分解하여 그 特性을 把握하고 設計圖面을 作成하여 第2號機부터는 模倣製作하는 所謂 日本의 “Reverse engineering” 方法이 그것이다. 이와 같이 一般의 日本의 技術導入政策은 外國으로 부터의 技術導入과 國內技術者에 의한 “learning-by-doing”의 方法과 相互補充的 役割을 하게 함으로써 自體技術蓄積에 힘써왔다.

2) 産業革命期(淸日戰爭後~ 1次大戰直前)

淸日戰爭後 日本은 金本位制를 確立하여 輸出伸張의 基盤을 造成하고 軍備 및 産業化 政策에 따른 莫大한 資金所要에 對處하기 위하여 從來 外國資本導入에 關한 抑制政策을 폐기하였다.

1900年에서 1914年에 이르는 이時期는 日本의 産業資本이 確立되었고 軍需産業을 中心으로하는 政府의 強力한 育成施策下에 造船, 兵器, 車輛, 製鐵等 重化學工業이 出汎된 時期였다. 또한 前期의 淸日戰爭時까지 確立된 日本의 紡績業은 飛躍的인 發展을 이룩하고 綿紡의 大陸輸出伸張과 生糸의 輸出高는 世界第一을 記錄하였다.

이 時期에 日本人 工學者들은 이제까지의 外國人의 全面的 技術指導狀態에서 脫皮하여 自體能力에 의한 工業化 및 그 發展에 積極 寄與할 수 있는 底力을 蓄積하기 始作하였다. 日本 産業의 飛躍的 發展은 亞細亞에서 産業革命을 이룩한 唯一한 國家라는 利點과 大陸의 방대한 原料 및 商品市場의 存在 그리고 淸日戰爭, 露日戰爭을 겪는 동안 軍需産業의 育成이라고 하는 國內外的인 有利한 條件의 結合에 크게 힘입은 것이라 할 수 있다.

이 時期에 있어서 日本은 對外的으로 後退期에 있는 英國과 競爭하고 急成長하고 있는 美國을 따라 가고자 하는 方向으로 産業政策을 推進하였다.

그러나 이러한 紡績業과 一部 重工業의 成長에도 不

拘하고 아직도 日本의 基幹産業, 即 機械工業, 鐵鋼工業等은 여러가지 脆弱性을 免치 못하고 있었으며 그 根本的인 理由는 日本의 技術은 輸入된 模倣技術로서 自立的인 技術이 아닌데 基因하고 있는 것이다.

3) 第2次産業革命期(1914年 1次大戰~1929年 大恐慌)

世界 第1次大戰은 日本産業規模의 量的擴大와 質的 變化를 招來케 하고 이에 따라 鑛業, 鐵鋼工業, 電氣 및 化學工業等의 基盤이 確立되고 造船工業도 國際水準級으로 發展되는 同時에 航空母艦의 製作(1922年), 工作機械, 航空機, 自動車의 製作等 機械工業의 成長으로 産業構造의 再編成을 마쳤다. 그리고 日本의 産業技術은 1次大戰과 併行하여 2次産業革命을 이룩하게 된 것이다. 이 時期에 先進國의 新技術을 따라가기 위하여 廣範圍한 外國技術을 導入하여 一般産業技術의 水準向上에 注力하는 同時에 戰艦, 航空機等 兵器關係 研究開發에도 많은 힘을 기울이게 하였다. 이에따라 重化學工業部門에 있어서의 資本의 集中과 大型化 現象이 두드러지게 나타나기 始作한 것이다.

4) 戰時統制經濟時代(1929年大恐慌~2次大戰終了)

1929年의 世界大恐慌에도 不拘하고 日本의 經濟는 1930年代의 滿州事變 및 中日戰爭으로 말미암아 軍需産業分野는 大端히 活發하였다. 1935년에는 綿織物의 輸出이 世界 1位를 記錄하였으나 이 해의 重化學工業 生産額은 輕工業分野의 그것을 능가하게 되었고 漸次 戰爭을 爲한 軍需産業 優位로 變化되어 가면서 드디어 1937년에는 戰時 經濟體制로 移行되었다.

이 時期에 日本의 科學技術은 一應 自立段階에 들어가게 되었다고 말할 수 있는바 1936年의 發明特許出願은 美國 다음으로 世界 2位에 이르렀다. 1938년에는 內閣에 科學審議會를 設置하고 1942년에는 科學技術行政의 中核體로서의 技術院을 設置하였다.

産業上의 몇가지 發展事例을 보면 1930년에 入幡製鐵의 500屯 高爐를 建設하고 1941년에 水豐潭의 完成, 1938년에는 人造石油事業法, 工作機械製造事業法, 航空機製造事業法을 制定 實施하고 1939년에는 國民職業能力의 申告制度를 마련 하였다.

2次大戰中 外國技術과의 차단은 傳統的으로 日本의 外國技術依存이라고 하는 脆弱性때문에 한편으로는 技術開發의 空白을 가져오게 되었다고도 볼 수 있으나 또한 한편으로는 不可避하게 自體技術開發能力이 양양되었다고 할 수 있다.

5) 戰後技術革命的 時代

戰後 日本經濟는 戰時統制 體制에서 開放體制로의

轉換과 合理化를 追求하는 時期로서 企業들은 自由競爭을 통한 企業의 發展을 圖謀하기 위하여 技術開發에 拍車를 加하고 이것이 戰後의 技術革新을 促進하는 契機가 되었다.

1950年 韓國戰의 特殊景氣에 힘입은 日本의 工業生産은 戰前水準으로 回復되었다. 2次大戰後 日本經濟의 高度成長은 技術導入의 影響이 絶對的인 것으로서 戰後 日本의 外資導入은 技術導入이 基本이 되었고 代表의 企業의 全部가 어떤 形態이든 外國技術을 導入하였다.

1950年 6月 “外資에 關한 法律”이 施行된 以來 1956年까지 6年間의 外資導入의 累計를 보면 直接投資 5,900萬弗, 世銀 美輸入銀行借款 2億 6千萬弗, 技術導入代價支拂이 1億弗이었고, 技術導入의 件數에 있어서는 電氣機器를 中心으로 한 機械工業이 壓到的으로 全體의 半을 차지하고 化學, 金屬, 紡績業의 順으로 되어 있고 代價支拂額數로는 化學, 機械, 金屬의 順으로 되어 있다.

그리고 1950年代의 技術導入은 技術革新의 中樞의 役割을 遂行하였고 1960年代는 技術導入이라기 보다는 技術交流의 혹은 技術合作의 色彩가 뚜렷하였다. 이에 따라 自己技術의 重要도가 더하여가고 日本의 技術開發政策도 國產技術開發에 더욱 置重하게 되었다.

한편 日本이 IMF 8條國으로의 移行에 따라 資本去來의 自由化와 함께 1966年 以來 技術導入의 自由化政策을 段階的으로 擴大하여 現在에 있어서는 極히 例外的인 경우를 除外하고 完全 自由化政策을 實施하고 있다.

以上과 같이 日本産業技術發展百年史를 概觀하여 볼 때 다음과 같은 技術을 發見 할 수 있을 것이다.

(1) 明治維新以後부터 日本의 産業發展은 富國強兵의 理念아래 國家가 主導하여 強力히 推進하여왔다.

(2) 重化學工業은 軍需産業能成施策과 함께 政府에서 計劃的으로 育成하였으며 特히 淸日戰爭, 露日戰爭, 一次世界大戰, 中日戰爭, 韓國戰爭을 通하여 戰時特殊景氣에 힘입어 비약적 發展을 招來하였다.

(3) 日本은 아세아諸國에서 먼저 産業革命을 겪은 唯一한 나라인 同時에 大陸의 방대한 原料 및 商品市場을 거의 獨占할 수 있다는 對內外的으로 有利한 條件下에서 相當히 빠른 成長을 할 수 있었다.

(4) 産業技術發展의 原動力은 先進外國技術의 導入과 導入技術의 消化, 改良이 主軸이 되어 있다고 볼 수 있다. 日本人의 模倣製作을 통한 自體技術開發能力의 蓄積은 特記할만 한 것이며 日本人이 技術導入에 成功할 수 있었던 主된 原因은 外國技術의 受容態勢가 갖

추여져 있었고 導入技術을 自己의 것으로 消化 吸收하고 한걸음 더 나아가 改良 發展시켜 日本의 技術革新을 點火 促進시킬 수 있는 自體力量을 가지고 있었기 때문이다.

이러한 外國文物과 技術을 消化·吸收할 수 있는 適應能力和 受容態勢를 갖출수 있었던 要因은 日本의 經濟社會의 特殊性과 國民性등 여러角度에서 分析 될 수 있겠으나 그 첫째되는 要因은 日本의 適切한 教育制度와 誠意있는 教育의 實施에 따른 量的으로 充分하고 質的으로 優秀한 教育人口를 確保하였으며 社會 各層에서 近代化와 國家發展을 이끌어 갈 수 있는 훌륭한 指導層을 養成 確保할 수 있었다는데에서 찾을 수 있는 것이다. 明治維新 以前에도 西洋과의 開港以來 西洋科學技術의 活潑한 導入과 消化를 통한 自體 科學技術의 蓄積을 圖謀하려고 努力한 흔적도 없지않아 있으나 日本에서 本格的으로 이에 關心을 가지고 近代의 高等教育을 擴充하게 된 것은 明治中期以後 이었다. 2次大戰後 産業의 急速한 發展은 高等教育의 擴充에 拍車를 加하여 昭和 39年度의 高等教育機關의 在學者數는 98萬 5千餘名이었고 昭和38年의 高等教育機關 進學者의 該當 年令人口에 對한 比率은 그때까지의 最高記錄인 15.7%를 나타내었다²⁵⁾.

2次大戰以後 日本에서 展開된 技術革新의 波及은 科學技術教育의 擴充을 크게 促進하여 基礎科學發展을 擔當할 科學者 養成機關으로서의 理學部의 強化, 自體 技術開發에 貢獻할 人材養成을 위한 工學部의 擴充等 理工系人力開發에 注力하여 왔다. 그리하여 大學은 技術革新의 源泉으로서의 基礎研究能力을 크게 蓄積하고 企業은 自體産業技術의 開發과 導入技術의 消化 改良에 拍車를 加할 수 있는 能力을 갖추고 技術革新의 要件이 國家全體的으로 成熟되었던 것이다.

이와 같이 日本은 外國의 技術導入을 主軸으로 하여 産業發展에 成功하고 오늘날 開途國들이 當面한 “技術의 海外依存性”의 問題를 현명하게 克服한 特例的인 나라라고 할 수 있다.

그렇다고 해서 日本의 經驗이 他國에 그대로 適用할 수 있을 것인지는 疑心스러운 것이다. 그러나 一般的으로 보아 日本의 技術導入은 國內技術開發을 代替하기 위한 것이라기 보다는 國內技術開發의 基盤을 構築하기 위한 明白한 目的을 가지고 이루어진 것이다.

II. 傳統技術活用과 先進技術適用을 併行한 類型(中國의 發展經路)

前述한 바와 같이 中共에 있어서의 技術開發戰略은

日本の例와 함께 開發途上國의 技術開發에 관한 論議에 있어서 日本과 對比되는 事例로서 活潑하게 擧論되고 있다. 日本과 中共의 技術開發事例에 있어서 特徵적으로 對比되는 것은 日本의 경우가 先進外國技術의 導入과 導入技術의 消化 改良型이라고 하며는 中共의 경우는 勞動集約的인 傳統的 自體技術(traditional technologies)의 活用開發에 보다 많은 關心을 기울이고 技術의 海外依存보다는 自體技術開發에 力點을 두는 形態라고 할 수 있을 것이다.

한편 日本과 같이 先進技術導入에 置重하는 경우는 主된 關心이 最新의 尖端技術의 導入과 消化 改良으로부터 始作되는 위로부터 아래로의(form above to bottom) 開發이라 할 수 있으며 中共과 같은 경우는 아래로부터 위로의(from bottom to above) 開發이라고 말할 수 있을 것이다. 그러나 注意하여야 할 것은 이와 같은 海外依存型이다 自體開發型이다 하는 것은 어디까지나 相對的인 對比에서 오는 表現에 不過하지 日本이나 中共은 共히 相對的인 力點과 關心의 差異에도 不拘하고 技術의 海外依存과 自體開發이라는 두가지 面을 다가지고 있는 것이다. 開發途上國의 技術開發方向에 있어서 技術의 海外依存(technological dependancy)이나 自體技術開發(indigenous development)이나하는 問題는 가장 核心이되는 論議課題이지만 兩者는 서로 反對되는 性格을 갖는것 같으면서도 不可分離의 密接한 關係를 갖고 있는 것이다. 即 各나라마다 政治, 社會, 經濟的 與件에 따라 어디에다 重點을 두어야 할 것이며 또는 어떻게 하면 兩者는 相補的인 役割을 可能케 할 수 있는가가 開途國 技術開發戰略 設定에 있어서 가장 重要な 焦點이 되는 것이라 할 수 있다. 오늘날 中共에 있어서의 技術開發戰略이나 現況을 把握하기 위하여는 오늘의 中共의 科學技術이 있기까지 언제 어떠한 經路를 거쳐 近代西洋의 科學技術을 移植하였는가를 考察함이 必要하다. 그것은 한나라 科學技術의 發展이란 오랜 期間의 歷史的 蓄積위에서 이루어지는 것으로 오늘날 中共의 科學技術의 歷史的 淵源도 淸나라 末期의 近代化 運動과 辛亥革命後 1912년에 誕生한 中華民國初期의 科學運動期에 있어서의 西洋 科學技術의 移植에서 찾아 볼 수 있는 것이다.

(1) 近代西洋科學技術의 移植期(淸末~中華民國初)

中國의 文化와 科學技術의 歷史的 傳統은 周知하다시피 오랜 것이다. 一般적으로 科學史家들은 西洋에서 近代科學革命이 일어나기 前인 15世紀까지는 中國의 科學技術이 西洋보다 앞섰다고 評價하고 있으며²⁶⁾ 16, 17世紀 科學革命을 起點으로하여 西洋의 近代 科學技術

은 發展을 계속하여 오늘날에 이르렀고 中年의 科學技術은 停滯狀態에 머물러 왔다는 것이다.

中國에 있어서의 近代化 運動과 科學運動은 淸나라 末期 西洋文物과의 接觸 및 西洋勢力의 侵略에 의하여 民族主義的인 覺醒과 함께 촉발되었다.

英國과의 아편戰爭에 敗한 淸나라의 指導層은 西洋 科學技術을 積極받아들여 國家의 富強을 期하기 위하여 1861년에 始作된 洋務運動을 30年間이나 展開하지만 近代科學技術을 淸國에 移植시키는데 失敗했다.

淸國 政府는 1861년에 總理衙門이란 外國과의 交涉을 擔當하는 機構를 設置하고 外國과의 事務一切를 洋務라 부르고 이때부터 外國의 軍事技術을 받아들여 富國強兵을 期하고자하는 洋務運動을 30餘年間 展開한다. 洋務運動의 中心은 李鴻章(Li Hung Chang)과 같은 政府 高官들로서 몇가지 主要한 事業들을 列擧하여보면 1862년에 外國語의 習得과 科學技術教育을 위한 同文館이 設立되었고 1862년에는 最初로 留學生 30명이 美國에 갔고, 이어 軍事, 造船技術등을 습득하기 위하여 英國, 독일, 불란서등에도 留學生이 파견되었다.

그리고 各地에 兵器工場을 設立하였는 바 이中 가장 大規模인 江南製造局은 本格的인 兵器, 艦船을 製造하되 總費用은 3,000명에 達했다고 한다.

그리고 翻譯館을 設置하여 많은 科學技術書를 中國語로 번역하였다. 한편 汽船會社設立, 炭鑛의 開發, 鐵道の 建設, 織物工場의 建設등을 推進하였으나 充分한 成果를 거두지 못하였다.

洋務運動은 明治初年の 日本이 外國에서 軍事技術을 배우고 各種工場을 國家에서 經營한것과 비슷하나 둘 사이에는 큰 차이가 있다. 日本에서는 近代化에 妨害가 되는 낡은 體制나 傳統은 가차없이 폐기하였으나 淸國의 경우는 絕對君主下의 낡은 體制와 傳統的인 價値觀은 그대로 存繼한채 舊態依然한 官僚들이 計劃性도 없이 이러한 運動을 主導하였다.

畿內 淸 教授는 說明하기를 日本의 明治維新에는 많은 人材가 中央에 모인데 反하여 淸國에서는 그러하지 아니 하였으며 洋務運動을 推進한 高級官僚들은 西洋의 科學技術이 우월하다는 것은 事實일지라도 傳統的인 自己나라의 制度나 儒教精神은 比較할 수 없이 훌륭하다는 民族의 自尊心에 더욱 執着하였다는 것이다.

即, 19世紀末 淸國의 知識人과 官僚들은 富國強兵을 위하여 西洋의 科學技術을 받아들여되 그와 同時에 自己나라가 지닌 傳統的인 價値觀이나 儒教的인 사상을 더욱 잘 守護할 수 있느냐에 關心을 둔 守舊的인 態度를 견지 하였었다.

이것이 洋務運動이 近代化 運動으로 成功하지 못한 主要要因의 하나라 할 수 있는 것이다.

그 後 20世紀에 들어오면서 儒教的인 哲學과 傳統的인 價値觀은 漸次 그 權威를 잃어갔고 낡은 社會體制는 붕괴되어 1912년에 中華民國이 建國되었다. 이러한 舊秩序의 붕괴에 따라 비로소 西歐의인 科學이 本格的으로 導入되기 始作하였고 이에 따라 輩出된 科學者들이 中心이 되어 科學化 運動이 展開되었다. 이들은 中國의 傳統文化를 否定하고 그것에 대신하는 것으로서 民主主義와 科學을 尊重한다고 主張하는 新文化運動을 展開하였다.

이러한 背景下에 近代의 教育機關이나 研究機關을 設立하여 科學研究의 基礎는 조금씩 굳혀갔고 外國의 科學書籍의 번역도 더욱 活潑하여져 갔다. 民國初에 있어서 學制가 改革되어 本格的인 教育機關의 整備가 이루어져 全國 各地에 大學이 設立되게 되었다. 이들 大學中 北京大學, 清華大學, 南京大學은 理科系의 學部에서 天津의 北京大學, 上海의 交通大學은 工科系의 學部에서 우수한 學生을 길러왔다. 이러한 大學의 設立과 大學卒業生들의 배출과 함께 各方面에서의 指導的인 人物이 養成 되었다. 그리고 學校의 整備와 함께 學會와 研究機關들이 設立되었고 주로 外國 留學生들이 앞장서 활약하였으며 民國 5년에는 北京에 地質調查所가 開設되었다. 이 地質調查所를 中心으로한 地質 및 資源研究는 中華民國時代에 있어서 가장 成果를 올린 部分이었다. 民國 11년에는 南京生物學研究所가 發足되었고 이 時期부터 科學教育和 研究機關 및 學會등의 設立은 더욱 活潑해져 民國17年(1928年)에는 中央研究院을 設立하였다.

여기에는 物理, 化學, 天文, 氣象, 地質, 工程, 社會科學 및 歷史言語의 八個研究所가 包含되고 뒤에 心理, 動植物研究所가 追加 設立되어 비로소 中國에 近代의인 綜合研究機關이 設立되었다.

이것은 蘇聯의 科學아카데미와 類似한 機關이라 할 수 있겠다. 그러나 設立後 3年만에 滿州事變이 일어나 研究活動은 어려워졌으며, 1945年 2次大戰의 終結時까지 中國의 科學研究는 中斷狀態에 들어갔고 戰後에 中央研究院의 遺產을 받아 1949年에 中國科學院(Chinese Academy of Science)이 設立되었다. 이곳은 政府의 次元에서 科學政策을 樹立하는 最高機關이었으나 1958年 부터는 科學政策樹立機能은 別途로 國家科學技術委員會(State S&T Commission)를 設立하여 여기에서 擔當케 하여 오늘에 이르고 있다.

이와 같이 볼때 오늘날 中共이나 自由中國에 있어서

의 科學技術의 源泉은 清末과 中華民國初로 거슬러 올라감을 알 수 있는 것이다.

清나라末부터 始作된 中國의 近代化 運動과 科學化 運動이 失敗하고 2次大戰後에야 비로소 近代化가 展開된 主要原因은 中國의 政治, 經濟, 社會의 構造와 中國의 儒教를 바탕으로 하는 精神的인 風土等 여러角度에서 分析할 수 있을 것이나 가장 큰 原因은 政治的인 不安과 指導力의 결핍이라 할 수 있다.

清末 洋務運動을 推進하던 高級官僚들은 낡은 傳統的인 價値觀과 制度를 固守하고 다만 便法으로 西洋의 科學技術을 利用하고자 하는 姿勢에서 指導者들의 近代化의 意志가 결핍되었음을 알 수 있다. 그리고 清나라末에서 民國初의 西洋 및 日本勢力의 侵略과 內紛에 따른 政治的인 不安은 近代化 作業과 近代科學技術의 移植에 失敗한 가장 큰 原因이라 할 수 있다. 특히 日本의 明治維新以後의 近代化 過程과 中國의 그것을 比較해 볼때 政治的인 安定과 近代化의 求心點으로서의 強力한 指導力 그리고 이를 中心으로한 「엘리트」들의 組織化는 後進國家의 近代化 및 科學技術發展에 決定的인 役割을 遂行함을 알 수 있을 것이다.

그리고 後進國에서 近代科學技術을 移植 發展시키기 위하여서는 政治的인 社會的인 近代化 作業이 同時的으로 總體的인 觀點에서 推進될때 可能할 수 있음을 알 수 있는 것이다.

(2) 中共의 開發過程²⁸⁾

一般的으로 中共의 經濟 및 技術開發政策에 關한 分析은 다음과 같은 6段階의 期間으로 區分하여 考察하고 있다.

- (가) 再健期(1949~1952)
- (나) 1次 5箇年計劃期間(1953~1957)
- (다) 大躍進運動期(1958~1960)
- (라) 再調整期(1961~1965)
- (마) 文化革命期(1966~1968)
- (바) 文革以後(1969~)

以上과 같은 과거 25年間의 中共의 經濟 및 技術開發過程에 있어서 主要한 特徵의 하나는 經濟開發政策이나 科學技術政策이 指導層의 政治的인 리더쉽과 理念에 따라 크게 영향을 받아 온 것이라 할 수 있다. 1949年 中共의 建國以來 오늘날에 이르기까지 서로 對立되어 온 政的인 治理念은 過激한 革命主義와 穩健實用主義의 二個路線으로 區分할 수 있다. 前者는 急激한 政治社會的인 改造를 目標로 하여 大衆의 精神教育和 經濟建

設을 위한 大衆參與를 重視하고 있으며 이러한 過激한 路線은 大躍進 運動期과 文化革命期에 절정에 올랐고 이 期間에 있어서는 技術官僚層의 專門性과 그 役割을 輕視하고 大衆의 參與 및 思想性 提高로 生産性을 높이고 經濟社會的 隘路를 打開하려 試圖하였다. 이에따라 이 期間동안에는 科學技術의 專門性과 特殊性이 無視된채 大衆의 參與를 통한 技術革新運動으로 生産技術을 向上시키려 하였기때문에 經濟 및 技術發展은 所期の 成果를 거두지 못하고 오히려 發展의 阻害要因이 되기도 하였다. 한편 後者인 實用主義路線은 보다 現實的인 觀點에 立脚하여 秩序있는 經濟 및 技術開發政策을 追求하려하였고 經濟開發과 社會的 近代化를 위한 科學技術의 重要性을 強調하고 科學技術의 專門의 特性에 立脚하여 技術官僚 및 科學技術人의 役割을 보다 強調하는 立場을 取한 것이다. 그리고 이들은 工業化를 위하여 必要한 西歐의 先進技術을 보다 과감하게 導入하려 한 것이다. 따라서 前者의 強硬한 立場을 “弘”이라고 부르며 後者의 實用主義立場을 “專”이라고 區分하여 부르기도 한다.

이와 같이 中共은 그의 政治 社會的 體制의 特殊性으로 말미암아 他의 開發途上國들에 比하여 政治的인 理念이나 色採가 經濟開發, 技術開發, 國民教育등에 관한 政策이나 方向設定에 크게 影響을 미치고 있는 것이다.

그러나 이상과 같은 그때 그때의 政治的 狀況에 따라 開發政策에 相當한 變化와 多樣性이 있음에도 不拘하고 中共의 一貫된 經濟開發方向은 重化學工業을 主軸으로 하는 急速한 工業化의 推進과 農業과 工業, 農村과 都市의 均衡된 發展의 併行 推進이라 말할 수 있는 것이다.

그리고 全體적으로 보아 經濟發展을 위한 技術開發과 勞動生産性 提高에 크게 力點을 두고 生産과 直結되는 科學技術의 研究活動과 技術指導活動 및 廣範圍에 걸친 技術教育을 強調하고 있다.

勿論 中共은 強力한 中共集權的인 計劃 및 統制經濟體制를 가지고 있으나, 또 하나의 主要한 特徵의 하나는 重化學工業 및 生産財工業分野와 農業 및 消費財工業分野를 區分하는 “技術開發의 兩面政策(technological dualism)”⁽²⁹⁾이라 할 수 있다.

重工業分野나 基幹産業分野에 있어서는 先進工業國에서 開發한 最新의 資本集約의 性格의 大規模 生産技術(modern, large-scale, capital-intensive technology)과 施設을 導入活用하는 한편 農業 및 消費財生産部門 등에 있어서는 在來의 傳統的인 小規模의이고 勞動集約的인 自體技術(traditional, native, small-scale, labore-

intensive technology)을 開發活用한다는 兩面政策下에서 技術開發을 推進하여 왔다. 一般的으로 前者인 基幹産業分野는 國家直營(state-owned)의 形態이고 後者인 農業 및 消費財生産分野는 地方自治區나 地域行政單位에서 所有하는(locally-owned)地方分散의 經營形態인 것이다.

中共의 經濟 및 技術開發에 있어서 特徵的인 것의 하나는 地方分散의(decentralisation)이고 自力開發(self-reliance)에 力點을 두고 있다 할 수 있다. 政府는 重工業分野等의 基幹産業部門의 開發에 限定된 投資財源을 集中시키고 國內科學技術能力을 優先적으로 이에 動員하며 先進技術을 導入해서 工業化의 先導役割을 擔當케 하는 한편, 國家의 힘이 미치지 어려운 廣大한 國土에 걸친 農業部門과 消費財 및 輕工業 生産部門은 各地域마다 그곳의 特性에 맞게 自體的으로 解決하는 方式을 取해 온 것이다.

이와 같은 技術開發의 兩面政策은 過去 25年間을 一貫하여 推進하여 온 것으로 技術開發의 戰術上(tactics for technological development)에 있어서는 그때 그때 많은 多樣性이 있었다해도 技術開發의 戰略(strategy) 面에 있어서는 一貫性을 견지하고 있다고 할 수 있다.

兩産業部門에 있어서의 技術開發의 方向은 共に 勞動生産性의 提高와 技術水準의 向上이며, 특히 重要産業部門에 있어서는 導入技術을 自己들의 生産條件에 알맞게 適應, 消化하는 데에도 力點을 두고 있다. 이러한 技術革新을 이룩할 수 있는 基盤을 構築하고 두 産業部門을 併行 開發推進코저하는 技術開發政策方向도 그間 始終一貫되어 온 것이다.

以上에서 살펴 본 바와 같은 中共의 經濟 및 技術開發上의 全般的인 特徵下에서 各期間別 開發過程을 보면 다음과 같다.

(가) 再建期(1949~1952)

中共政權 創設의 初期段階에 있어서 그들의 經濟上의 當面課題는 戰亂으로 파괴된 農業 및 工業部門의 生産水準을 原狀으로 回復시키려는 것이었다. 그렇기때문에 初期의 3年동안은 開發이 아니라 回復를 追求하는 時期이었고 이 期間에 인플레이의 克服과 財政金融秩序의 安定을 期하고 1952년에는 大部分의 生産活動이 그前的 最高水準까지 到達하였다.

(나) 1次 5個年計劃期間(1953~1957)

1次 5個年計劃期間中 中共은 蘇聯의 支援와 자문을 받아서 과거 蘇聯의 開發모델을 따라 急速한 工業化를 推進하였다. 이 期間中 高度로 中央集權化된 經濟開發計劃 및 行政機構를 整備하고 主要製品에 對한 配給制가 實施되고 모든 分野의 經濟活動에 對한 統制가 強

化 되었으며 1956년까지는 各分野의 國有化 및 集團化 政策이 完了되었다.

1次計劃期間中 投資의 最優先順位는 資本集約의인 生化學工業 및 生産財 生産分野이었으며 그 結果 農業分野와 消費財 生産分野에 對한 投資는 微微하였다. 이 期間中 蘇聯으로부터의 技術支援과 技術導入에 의존하여 國家直營의 156個의 基幹産業(key project)의 建設을 推進하였으나 農器具의 供給과 消費財 生産部門은 地方行政單位가 所有하는 經營形態로 남아 있었고 1次 5個年計劃에 있어서는 이 部門이 輕視되었다. 그러나 1次計劃의 末期에 있어서 수많은 經濟上의 問題點이 부각되기 始作하였다. 즉 農業生産量의 현저한 減少, 人口의 지속적인 增加와 失業人口의 擴大, 國際收支의 逆調, 蘇聯으로부터의 차관 및 技術援助의 中斷, 他國으로부터의 資本導入의 困難等으로 말미암아 새로운 政策方向의 轉換이 不可避하게 되었다. 여기에서 1957년부터는 經濟上의 地方分權化 施策(decentralisation)이 擴大되고 1956년에는 農業開發12個年計劃을 公布하고 經濟開發의 基礎로서의 農業開發을 크게 強調하게 된 것이다.

이러한 經濟上의 問題點以外에 中共政權이 더욱 우려한 것은 새로운 經濟 및 技術官僚集團의 登場, 技術專門家들의 役割擴大와 이들의 專門職業化의 促進, 官僚組織의 擴大등에 따라 政治 社會的인 側面에서 變革의 精神과 思想的인 理念이 分化된다는 점이었다.

이러한 政治, 經濟, 社會的인 背景下에서 그 突破口로 大躍進運動을 展開하게 되는 것이다.

(다) 大躍進運動期(The Great Leap Forward, 1958~1960)

1957年경에 中共의 指導層은 그때까지의 蘇聯式 開發모형을 抱棄하고 政治, 社會, 經濟的인 急激한 變化와 成長을 追求하는 새로운 開發戰略을 採擇한다. 그것이 곧 大躍進運動이며 擘문(Commue)中心의 地域開發計劃도 併行推進하였다.

大躍進運動은 農業과 工業의 同時開發, 大企業과 中小企業의 均衡開發, 最新의 技術과 傳統의 固有技術의 併行活用을 追求하는 中共特有의 一大實驗的인 開發戰略이라고도 할 수 있다. 이러한 目的達成을 위하여 勞動力을 總動員하고 擘문에 있어서의 制度의 改革과 대담한 地方分權施策을 떠나가 中央의 計劃 및 統計調査機能은 마비狀態에 이르렀다.

女性人力を 包含한 前代未聞의 勞動力을 動員하는 過程에서 地方의 主導性과 大衆의 役割을 特別 強調하였다. 그리고 官僚, 專門家의 役割을 格下하고 技術的인 專門性보다는 政治的인 思想性을 더욱 重複하였다.

特別 國家의 次元에 있어서나 地域單位에 있어서 自力更生을 強調하였다. 이 時期에 있어서 人力資源의 管理를 위한 保健增進을 위한 大衆運動을 展開하기도 하였다. 그리고 重工業分野와 農業分野間의 均衡的開發을 促進하기 위한 方案으로서 農器具와 消費財를 供給하는 地方의 小規模工場單位에서 大大的인 技術革新運動(mass campaign for technological innovation)을 展開하였다.

이러한 全國에 걸친 廣範圍한 技術革新運動은 限定된 國家의 投資財源과 外貨保有高를 重工業部門에 優先的으로 投資하고 制限된 科學技術과 엔지니어링 能力을 資本財 生産部門과 軍需産業部門에 集中시키는 한편 農業 및 消費財 産業部門에서의 生産增大는 그 分野의 自體技術向上으로 解決하기 위한 것이었다고 解釋할 수도 있는 것이다. 都市와 農村等 全國各地에 걸쳐 廣範圍하게 展開한 技術革新을 위한 大衆運動은 産業現場에서의 勞働者들의 技能的 經驗만으로도 複雜한 機械와 裝置를 單純한 器具와 裝備로 改良할 수 있으며 이를 通하여 漸次的으로 이들 單純한 器具와 장비로서 近代的인 生産機械나 裝置들을 代替할 수 있다고 생각한 것이다. 이 時期에 있어서 技術革新運動은 그 自體가 教育的인 手段으로서 國民에게 널리 技術의 重要性을 알리고 技術發展의 可能性을 周知시키기 위한 目的을 가지고도 있었다.

이러한 大衆的인 技術革新運動은 産業現場의 勞働者들은 그들이 使用하고 있는 技術에 親熟하기때문에 그들은 그 技術의 改良方法을 經驗을 通하여 알 수 있다는 “經驗을 通한 發明(invention based on experience)”이라는 發想에 根據하고 있는 것이다. 그리고 從來에는 生産(production)과 教育 및 研究開發間에 在存하여 오던 “값”을 좁혀서 生産과 學門의 理論 및 技術知識을 可及的 結合시킴으로써 技術革新을 促進시킬 수 있다는 觀點에 立脚한 것이다. 그리고 이러한 運動은 産業現場에서의 앞선 技術經驗과 發明을 全國적으로 普及 擴散코져 하였다. 이와 같은 目的을 위해서 工場의 勞働者들에 對한 科學技術的 訓練이 強化되었으며 1960년에는 大部分의 企業에는 時間制 訓練制度(spare-time training classes)와 技術學校, 大學들이 設立되었으며 456萬名의 勞働者들이 이러한 教育을 받고 있었다. 한편 이러한 大衆的인 技術革新運動은 專門的인 科學技術者들의 技術知識에 關한 獨占的인 狀態를 排除하기 위한 政治的인 意圖를 갖고 있기도 하였다. 全國的인 技術發展에 必要한 投資財源이 極히 制約되어 있는 狀態下에서 既存技術의 改良, 利用 가능한 國內 未利用資源 및 中間材의 代替活用, 勞働集約的인 技術開發 및

남은 既存裝備의 유지관리등을 主된 內容으로 하고 있는 技術革新運動은 달리 表現하며는 最新工業部門에서 活用할 수 없는 未活用 國內資源의 最大開發活용을 위한 方便的 技術(adhoc technigues)을 發掘開發함으로써 全體 生産量을 增大시키고져 한 것이라 할 수 있다.

그러나 이러한 技術들은 最新의 資本集約的 技術들과 比較할 때 相對的으로 生産성이 크게 떨어지는 것임은 勿論이다. 이러한 自體技術開發은 外國의 導入技術에 比하여 初期의 投資經費가 작고 建設 및 運轉에 必要한 時間을 短縮하며 運轉技術의 單純性에 따른 低級技術의 所要와 低質의 原資材를 活用할 수 있는 長點이 있다고 볼 수 있는 것이다. 中共에서의 이와 같은 작은 規模의 企業들에서 低生産性的 技術을 使用하는 것은 機器 및 裝備의 維持管理와 修繕, 品質管理와 標準化 등에서 非生産的(non-productive)이라는 큰 代價를 支拂하지 않으면 안되었다.

大衆의인 技術革新運動에 있어서는 單純히 既存의 生産技術이나 施設, 裝備들을 改良함으로써 生産性を 增大시키고자 한 것이었지만 標準化, 試驗分析, 檢査 등의 專門的인 科學技術의 支援機能이 없는 生産過程에서의 技術向上과 變化를 위한 努力은 다음과 같은 點에서 非生産的이고 失敗할 수 밖에 없었던 것이다.

첫째 標準化實施를 遲延시켰는데 그것은 標準檢査施設 및 裝備들을 本來의 目的에 使用하지 않고 이를 生産을 위한 施設로 轉用하였기 때문이며 結果적으로는 計劃된 生産量의 充足을 위해 製品의 品質을 低下시켰다. 그리고 둘째로 小規模의이고 全體의으로 系列化되지 않은 個別的工場에서의 生産方式은 生産의 專門化와 標準化를 阻害하여 多樣화된 部品등의 生産에 따른 部品の 互換性缺如로 各種 製品製作의 融通性이 喪失되어 많은 浪費를 招來케 하였을 뿐 아니라 大量生産自體를 阻害하였다. 그리고 끝으로 機械 및 裝備의 維持管理와 修繕등을 等閑히 하게되어 生産性低下의 原因이 된 것이다.

그러하여 大躍進期를 겪어오는 過程에서 技術革新을 위하여는 裝備의 維持管理 및 組立, 計測 및 計量, 試驗分析, 設計, 檢査, 技術情報資料등의 技術的인 支援機能이 重要한 것으로 認識되고 또한 技術革新을 위하여는 研究開發, 設計, 試作品製作과 技術評價등의 過程이 반드시 包含되어야 한다는 것을 깨닫게 되었다.

1963년에는 輕工業分野에 있어서의 科學技術開發 10 個年計劃이 樹立되었으며 生産(production)과 研究(research) 및 訓練(training)의 結合을 위하여 研究機關, 工場, 學校 相互間的 連繫와 生産過程에 있어서 技術者, 經營管理者의 技術 및 生産力 向上을 위한 結合

體制形成이 強調되게 始作하였다. 그후에 政治 經濟的인 與件의 變動에 따라 地方에 있는 小規模의 工場들도 最新의 國家直營部門에서와 같은 經營 및 技術開發의 要請이 提起되자 작은 規模의 低生産性的 企業은 操業을 中斷하고 많은 小規模工場은 大企業에 併呑 吸收되었다. 그리고 勞働者들에 의한 技術開發運動도 專門的인 科學者, 技術者들에 의한 技術開發이 原則이라는 見解下에 이를 廢棄하고 말았다. 그리하여 中共의 大躍進期에 있어서의 經驗은 結論的으로 適正技術의 選定(the choice of techniques mode)을 위한 妥當事例가 되지 못하였으며 또한 大躍進運動은 작은 規模(small-scale)의 勞動集約技術이 技術革新의 潜在力이 될 수 있다는 示範을 보이지도 못한 것이다. 이와 같은 中共의 經驗은 오늘날 開途國의 技術開發에 있어서 많이 舉論되고 있는 傳統的인 小規模의 勞動集約技術이 開途國에서 바람직한 適正技術(appropriate technology)이라는 一般論을 어떠한 나라의 어떠한 條件에도 똑같이 適用할 수는 없는 것임을 뚜렷히 하여주고 있는 것이다.

그러나 大躍進運動은 重要한 政治, 經濟, 社會上的 問題點들을 一舉에 急激하게 解決하려 했고 너무나 많은 것을 成就하려고 示圖하였기 때문에 여러가지 無理가 말았고 그 結果는 크게 失敗한 것이라 할 수 있다. 國家計劃機能은 마비되었고 이에 따라 經濟는 뒤축되었으며 農産中心의 計劃들은 失敗로 돌아가고 말았다. 農業에 있어서 深耕密作方法과 같은 技術改良施策은 잘못 適用되었으며 一舉에 많이 建設한 地方의 小規模工場과 産業施設(例, backyard steel furnace)들은 經濟 技術的인 觀點에서 볼때 當然히 失敗할 수 밖에 없었던 것이다.

(라) 再調整 및 回復期(1961~1965)

1960年初의 經濟施策은 大躍進運動으로 派生된 經濟上的 問題點을 解決하고 回復하는데 注力하였다. 그리하여 보다 實用的인 立場에서 經濟 社會上的 秩序回復과 國家計劃 및 統計機能을 再確立하고 非經濟的인 多數의 小規模工場들을 閉鎖하는등 合理的인 企業經營을 追進하였다. 또한 經濟發展을 위한 生産技術의 發展을 重視하고 技術專門家와 專門的인 經營管理層을 보다 優待하게 되었다. 그리고 그때까지 比較的 輕視되었던 農業에 最優先順位를 두고 다음에는 輕工業分野 그리고 重化學工産分野順位로 投資優先順位를 바뀌게 되었으며 이期間중에 對外貿易을 擴大하고 先進國으로부터 技術導入을 促進하는등 實用的인 方向으로 나가게 된다. 그리하여 經濟의 沈滯를 빨리 打開하고 1966년까지 着實한 成長을 繼續하게 된다.

이時期에는 보다 中央集權的인 經濟施策을 實施하고

技術專門家を 優待하는 方向으로 政策轉換을 하였으나 60年代 中半에 이르러 中共의 執權層은 右傾化의 두려움때문에 또다시 實用主義的인 方向에 制動을 걸기위한 政治的 動機下에서 드디어 1966년에는 文化革命(Cultural Revolution)을 展開하게 된다.

(마) 文化革命期(1966~1968)

文化革命期에는 다시 大躍進運動期에 있어서와 같이 急激한 政治 經濟 社會의 改革을 目標로 하여 實用主義的이고 經濟主義的(economism)인 경향을 배척하고 이에 따라 官僚主義와 技術專門家 우대경향을 배척하게 된다. 그리하여 經濟政策의 重點은 또 다시 地方分權的(decentralisation)이고 地方主導的이며 大衆의 대대적인 參與에 두어지게 된다.

文化革命이 中共經濟에 미친 影響은 大躍進期의 失敗만큼은 크지 않았지만 經濟發展을 크게 阻害하였다.

(바) 文革以後(1969年以後)

2年동안에 걸친 文化革命期에 있어서 激甚한 政治的 鬭爭과 經濟 社會的 混亂뒤에 1968年末頃에는 文化革命運動을 中止하고 다시 實用主義的인 方向으로 政策轉換을 하게 된다. 특히 毛澤東死後 現代 中共의 經濟 및 技術開發의 方向은 더욱 온건한 實用的인 立場에서 農工間의 均衡發展과 科學技術의 重要性을 특히 強調하고 있다. 그리하여 先進技術의 보다 果敢한 導入活用이 展望되고 있는 것이다.

1949年以後 中共의 經濟 및 技術開發過程은 앞에서 본 바와같은 여러段階를 거쳐서 오늘에 이르렀다. 中共의 技術開發戰略이나 政策에 있어서 特徵的인 것을 간추려보면 다음과 같이 말할 수 있을 것이다.

a) 中共에 있어서도 重化學工業分野나 生産財 生産工業分野에 있어서는 先進技術을 적극 導入活用하려 하였으나 過去 日本의 開發過程과 比較하여 볼때는 보다 自力依存的인 開發戰略을 追求하여 왔다고 하는 點에서 開發途上國의 技術開發戰略의 設定에 있어서 日本과 함께 注意깊게 檢討되어야할 開發事例라 할 수 있다.

b) 中共의 技術開發에 있어서 特徵的인 것의 하나는 “技術開發의 兩面政策(technological dualism)”이라고 할 수 있는바, 重化學工業 및 生産財 生産部門과 農業 및 消費財 生産部門으로 大別하여 前者의 境遇에는 國家의 投資優順位를 높게하고 先進의 最新技術을 導入하여 工業化의 先導部門으로 育成시키고, 後者에서는 地域의 畝屯(commune)들이 中心이 되어 많은 小規模의 工場과 生産施設로서 傳統的인 在來의 技術을 改良活用함으로써 生産性을 增加시키려 試圖하였다. 이와

같은 中共의 事例는 오늘날에도 開發途上國에서의 適正技術의 選定問題(choice of appropriate technology)와 아울러 注意깊게 檢討할 價値가 있는 것이다. 그러나 大躍進運動期나 文化革命期에서 볼 수 있었던 바와 같이 無理한 大衆參與下의 技術革新運動과 小規模의 傳統技術의 活用은 非經濟性과 技術의 專門的인 特性을 無視한 關係로 結果的으로는 經濟發展을 오히려 阻害하였던 것이다.

c) 生産量의 增大와 技術의 向上을 위한 生産現場에서의 科學技術者, 勞動者, 經營管理者의 結合體制와 職業訓練의 強化 그리고 한 工場에서의 成功事例를 全國的으로 普及 擴散하여가는 施策등은 勿論 中共이라고 하는 政治, 社會組織속에서 可能한 것이라 할 수 있지만 오늘날 自由經濟體制下의 開發途上國에 있어서도 研究成果의 企業化 促進, 產學協同의 強化, 近代技術의 國內的인 普及擴散이라는 觀點에서보아 原則的인 面에서는 有用한 事例가 될 수 있을 것 같다.

結論的으로 中共의 技術開發過程도 巨視的으로 볼때 中共이라고 하는 그나라의 政治, 社會的 體制, 經濟發展段階, 自然的 條件, 技術能力이라고 하는 綜合的인 條件속에서 決定되워지고 있음을 알 수 있겠다.

Ⅱ. 選擇의 技術集約產業育成을 爲主로 하는 類型(벨지움, 스위스의 發展經路)

벨지움과 스위스는 다같이 國土는 狹少하고 自然資源은 貧弱하나 일찍부터 高度의 產業技術을 發展시켜 輸出指向的인 先進工業國家를 建設한 나라들이다. 韓國과 같은 不利한 自然的 條件을 안고 있는 나라에서 工業化를 推進하여 가는 경우에 이들나라의 過去 經驗이나 現在의 科學技術開發政策을 檢討하는 것은 科學政策의 樹立이나 技術開發戰略을 設定함에 많은 도움을 줄 수 있을 것이다.

1) 벨지움의 開發過程

벨지움은 國土面積이 3萬餘 km²이고 人口는 1974年 現在 980萬으로 km²當 321名の 높은 人口密度를 나타내고 있다. 이나라의 1人當 GNP는 1973年에 6,930弗이고 當年 輸出高는 206億弗에 달한 先進工業國家이다.

벨지움은 特殊한 地理的 位置와 自然資源의 不足으로 말미암아 歷史的으로 工業原資材의 大部分을 輸入하여 이를 加工, 製作하여 輸出하는 輸出依存型 工業國家로 發展하여 왔다. 이에 따라 融通性있고 自由化된 貿易 및 外國人 投資政策을 採擇하여 왔다. 歐羅巴 共同市場의 共同政策 對象品目인 銅, 알루미늄, 鉛, 古

鐵鎂 등을 除外하고는 모든 製品의 輸出入이 自由化되어 있다.

벨지움은 歐羅巴의 中心地에 位置함으로써 歐羅巴에서 發生되는 最尖端의 科學技術을 容易하게 받아들일 수 있었고 또한 歷史적으로 列強의 爭地가 되어온 關係로 武器開發이 中世부터 活潑하였다. 이에 따라 機械工業, 材料 및 金屬工業이 發展되었고 産業革命以後 石炭을 中心으로 하는 여러가지 關聯工業과 纖維工業 등이 發達되어 아직도 이러한 傳統的産業들이 雇傭의 큰 比重을 차지하고 있다. 그리하여 二次世界大戰前까지만 하여도 石炭이 에너지 需要의 大宗을 이루고 그 副産物을 利用하는 工業生産品들이 國民總生産에 큰 比重을 차지하여 왔다. 그러나 二次大戰以後 石油産業의 登場과 技術의 高度發展에 따라 이에 副應하는 産業構造의 改編을 推進하여 先進工業國家로서의 面貌를 갖추게 된 것이다.

가) 主要産業別 發展狀況

主要産業別 發展過程을 概略하여 살펴보면 다음과 같다.

벨지움의 機械工業은 오랜 歷史를 가지고 있으며 國民總生産의 20%를 차지하는 가장 重要한 産業이다. 1973年 機械製品의 輸出額은 102億弗로서 輸出順位 1位이다. 械機工業에 從事하는 人員은 1973년에 35萬名이고 이中 1/3은 25個의 大型工場에서 일하고 있으며 數百年의 歷史를 가진 工場도 있다. 餘他的 附品 機器 등을 生産하는 많은 小規模의 工場이 全國적으로 散在하고 있다. 다음에 素材工業에 관하여 살펴보면 벨지움의 鐵鋼工業은 가장 오랜 歷史를 가진 重要한 産業으로 1960年代以後 大規模 投資로 現代化와 大型化를 이룩하였고 많은 自體技術開發을 하여 왔다. 即, 高磷 銑을 製鋼하는 酸素轉爐法(LD-AC 工程), 電氣錫鍍金法, 冷間壓延法등에 많은 技術開發을 이룩하였고 歐羅巴에서는 처음으로 方向性硅素鋼板(grain-oriented silicon steel)을 開發하는등 鐵鋼製造技術을 가장 先進國 水準에 이르고 있다.

1974年度 벨지움의 鐵鋼生産은 1,620萬屯에 달하여 세계에서 9位를 차지하고 있으며 이 나라에서는 6個의 綜合製鐵工場과 10餘個의 特殊加工工場(re-rolling, steel plate, tubes 등)이 있고 그 生産容量은 1,720萬屯에 이르고 있다. 그리고 生産量의 80%를 輸出하고 있으며 Luxemburg와 합한 BLEU는 世界第二의 鐵鋼輸出國이다. 이와 아울러 이 나라의 非鐵金屬工業도 獨特한 發達을 하여온 것이다. 즉 1973年 現在 이 分野의 就業 人口는 2萬名이고 82萬屯을 非鐵金屬製煉容量을 保有

하고 있으며 53萬屯의 非鐵中間製品을 生産하였고 素材, 中間材製品의 大部分(123萬屯)을 輸出하여 世界 5位를 記錄하였다. 그리고 코발트, 亞鉛, 銅, 끼르마늄, 라디움의 生産은 世界五大生産國의 하나이며 탄타리움 니오비움, 셀레니움등 稀有金屬을 輸出하는 극히 少數國家의 하나이다.

다음에는 벨지움의 傳統産業의 하나인 纖維工業에 대하여 言及하지 않을 수 없다. 벨지움의 毛紡, 綿紡 工業은 中世紀부터 世界的으로 有名하며 카케트, 이블, 벨베트, 레이스등은 數百年에 걸쳐, 全世界의 人氣를 갖고 있다. 한편 石油化學의 登場에 따라 合成纖維 産業의 發達은 化學工業의 多邊化에도 寄與하였다.

纖維工業에 從事하는 人口는 1973년에 8萬 5千名으로 180萬個의 紡錘와 3萬臺의 織機를 갖고 있다. 1973年 纖維製品의 輸出은 28億弗에 달하고 있다.

이 以外에도 벨지움은 化學工業, 유리工業, 窯業 其他 關聯工業分野에서 先進工業國 隊列에 參與하고 있는 것이다. 즉 1863年 Ernest Solvay가 소다회製法을 發明한 以來 벨지움의 化學工業은 無機 및 有機化學과 關聯된 廣範圍한 分野에 걸쳐 發展해 왔다.

1973年 現在 600餘個 化學工業企業이 8萬餘名을 雇傭하고 製品의 輸出高는 31億弗에 달하고 있으며 世界 10大化學製品輸出國의 하나가 되어있다. 그리고 벨지움은 世界最大 유리工業國의 하나로 1972年 現在 2萬 5千名을 雇傭하고 있으며 123萬屯을 生産하여 83萬屯을 輸出하였다. 벨지움의 여러가지 工業中 유리工業만이 國內에서 原料인 硅砂와 dolomite가 調達되고 있는 것이다. 벨지움의 크리스탈製品은 世界的으로 有名하고 Antwerp는 世界 다이아몬드産業의 中心地로서 다이아몬드의 加工輸出이 1973년에 8億弗에 이른다. 窯業은 同年에 7千 5百名을 雇傭하고 生産量의 30%를 輸出하고 있으며, 시멘트는 年産 700萬屯으로 170萬屯을 輸出하고 있다. 其他 벨지움은 製紙 및 印刷工業, 皮革 및 신발類製造工業과 木材工業이 發展되어 있다.

끝으로 工業發展의 原動力이 되는 에너지産業을 살펴보면 이 나라에서는 傳統的으로 國內의 石炭을 利用한 에너지産業이 發展되어 왔다. 2次大戰以前까지는 石炭이 에너지의 大宗을 이루어왔으나 2次大戰以後 石油産業이 發展함에 따라 1973年 一次에너지의 構造가 石炭 42.8%, 石油 53.6%, 天然가스 3.3%로 變化되었고 1973年現在 130個의 發電所에 總 1,200萬 KW의 施設容量을 갖고 있으며 이中 143MW의 核發電 容量을 갖고 있다. 原子力發電과 關聯하여 核燃料開發技術에 있어서도 特異한 領域을 占有하고 있다는 것은 注目할

만한 일이다. 石油産業에 있어서 1973년에는 總 4,720 萬屯의 生産容量을 가진 8個의 精油工場을 갖고 있다.

나) 科學技術政策²⁾

벨지움의 科學技術開發計劃은 一般 經濟開發計劃과 聯關은 되어 있으나 經濟開發計劃의 一部分으로 그치지 않고 보다 긴 限目에 立脚한 長期計劃으로 樹立된다. 즉, 一般 經濟計劃이 5~10年인 반면에 科學技術開發은 10~20年 計劃으로 되어 있다.

政府는 產業界와 國公立 및 民間研究機關의 意見を 綜合하여 産業의 各 分野와 國家經濟 및 社會發展과의 相關關係를 檢討하고 이를 바탕으로 하여 産業의 合理的인 成長과 分野別 財源配分の 最適化를 위한 年次豫算을 세운다.

科學技術豫算의 大部分은 研究開發에 充當되며 1974年度 科學技術豫算은 236億 BF(約 6.6億弗)로서 總豫算의 5%이고 이中 53%가 理工系大學의 教育을 包含한 研究開發에 投入되었다. 한편 1973年度 民間部門의 研究開發投資는 110億 BF로서 政府와 民間을 合한 總研究投資는 GNP의 2%線이었다.

政府는 技術集約産業을 經濟發展의 核心産業으로 設定하여 이를 重點적으로 支援하는 한편 傳統産業이 아직도 雇傭의 大宗을 이루고 있기 때문에 이를 위한 投資도 계속하고 있다. 特히 人口密度가 큰 地方에는 勞動集約産業이나 傳統的産業育成에 관한 格別한 配慮를 하고 있다. 그러나 前述한 바와 같이 벨지움은 어디까지나 高度의 技術集約의 産業을 위주로 하는 先進工業國家로서 發展을 繼續하고 있는 것이다.

이러한 高度技術開發의 中樞的인 業務를 遂行하고 있는 公共研究機關에 對하여서는 政府가 財政支援을 하도록 되어 있지만 監督權은 最小限으로 制限되어 있다. 즉 政府의 科學技術關係機關에 대한 影響力은 그 主眼點이 支援이고 可能한 限, 最大限의 自律性을 附與하고 있다 하겠다.

科學技術에 관한 研究開發은 大部分이 產業界 自體에서나 大學 및 研究機關에서 遂行되며 政府는 이러한 研究開發 事業에 對하여 積極的인 財政의 支援과 科學技術情報의 收集, 供給등에 注力하고 있다.

2) 스위스의 開發過程

스위스는 國土面積이 41,000km²이고 人口는 1970年 現在 630萬名인데 이나라의 1973年度 1人當 GNP는 6,363弗로서 벨지움보다는 약간 작으나 비슷한 水準에 있다. 1973年度の 輸出總額은 90億弗이고 完全雇傭狀態이며, 오히려 勞動人口의 不足으로 工業勞動力의 1/3을 外國人力으로써 充當하고 있는 先進工業國家이다.

스위스 産業發展의 歴史的 過程을 概觀하여 보면 中世時代까지 소급된다. 14, 15世紀에는 牧場에서 나는 牛乳를 加工하여 치즈, 초코렛등을 生産 輸出하였고, 16~17世紀 宗教改革後 프랑스, 이태리에서 淸教徒가 流入되면서 부터 資本 및 技術이 들어와 經濟發展의 새로운 契機가 되었다. 츄리히에 定着한 이태리系 淸教徒들은 絹織工業을, 블란서 淸教徒들은 제네바에서 時計製造를 始作하였고 이것이 바로 工業化의 促進을 先導하게 된 것이다. 이와 같이 하여 紡織, 時計, 치즈工業이 急速度로 發達하기 始作하고 19世紀에는 英國과 함께 歐羅巴의 他國家보다 먼저 産業革命을 이룩하였다. 1900年代 初期의 主要 輸出品目은 纖維, 초코렛, 치즈, 牛乳등의 消費財이었으나 一次大戰以後에는 時計, 機械 및 工具類가 主要輸出品目이 되었고 二次大戰後에는 새로이 精密化學製品(特히 染料, 醫藥品)이 主要輸出品目으로 登場하게 되었다.

가) 主要産業別 發展狀況³⁾

19世紀末에는 食品工業, 纖維工業이 主要 輸出産業이었으나 現在는 第一重要한 産業이 機械, 電氣機器工業이 되었으며 그다음으로 化學工業(染料, 醫藥)이 그리고 時計工業의 順位로 되어 있다.

「스위스」의 機械 및 電氣機器工業은 이나라 總 輸出額의 36.7%로 輸出順位 1位를 차지하고 있으며 總生産量의 3/4를 輸出하고 있다. 그리고 企業規模는 大部分 中小企業 形態이며 5,000名以上の 雇傭企業은 極少數이다.

歴史的으로 볼때 機械工業의 發展은 中世期以後 가장 重要한 産業이었던 纖維工業의 發展과 함께 이루어진 것으로 手工業에 依存하던 纖維工業이 産業革命과 더불어 機械化하면서 機械工業이 發達하기 始作했다. 1810年代에는 纖維機械를 製作 修理하는 工場이 建設되고 이어서 鐵道建設과 더불어 이에 必要한 機械類의 製作이 加速劑가 되며 機械工業은 長定의 成長을 이룩하게 되었다.

1900年頃 水力發電이 開發됨에 따라 스위스의 機械工業은 電氣機械類의 生産에 注力하게 되었고 그후 電流의 變壓, 傳導, 計測에 必要한 機器를, 現在는 Diesel Engine의 生産으로까지 發展하였다. 그리고 工具類의 生産은 機械工業, 時計工業의 發展과 이의 需要에 따라 크게 伸張되었다.

機械工業發達에 隨伴되어 素材 및 中間材의 自體供給이 切實化되고 이에 따라 金屬工業의 發達을 誘發하게 되었다. 周知하다시피 이나라는 國內地下資源이 거의 없다시피 되어있는데도 不拘하고 近年에 와서 이

(1) 이 두나라는 西歐의 産業革命過程을 거쳐 오랜 期間동안 高度의 産業技術開發能力을 蓄積한 典型的인 西歐 先進工業國家이다.

(2) 두나라 共히 狹少한 國土와 自然資源의 不足等 어려운 環境下에 있음에도 不拘하고 輸入資源과 原資材를 高度한 技術로 加工 製造하여 輸出하는 輸出依存의 工業化를 追求하여 왔다. 여기에서 우리는 資源의 不足은 經濟發展의 絶對的인 制約要件이 아니며 高度한 産業技術로서 能히 克服할 수 있다는 點과 資源不足, 人口過多, 國土狹少라는 自然的 與件下에서는 輸出指向의 工業化의 길이 經濟發展의 唯一한 活路라는 教訓을 얻을 수 있는 것이다.

그렇다고하여 오늘날 모든 開途國의 經濟開發過程에서 過去 先進國의 成功事例를 오늘의 現實에 그대로 適用할 수는 勿論없는 것이다. 그것은 開途國이 안고 있는 脆弱한 技術蓄積과 資本의 不足 그리고 國際市場에서의 先進國과의 競爭條件등 輸出指向의 工業化를 制約하는 對內外的 與件이 어렵기 때문이다.

開途國의 工業化에서는 그 나라의 特殊與件에 맞게 처음엔 雇傭增大와 國內市場을 目標로 하는 勞動集約的인 輕工業分野의 育成과 輸入代替産業의 育成, 그리고 이러한 經濟的 技術의 基盤의 構築위에 輸出指向的인 産業을 育成하고 그 다음에 技術集約的인 重化學工業의 段階的인 建設에 着手하여야 할 것이다. 특히 日本과 韓國과 같은 資源不足型 國家의 工業化에는 벨지움, 스위스의 例에서 많은 教訓을 얻을 수 있다고 생각한다.

(3) 兩國 共히 어려운 自然條件을 克服하고 自己나라의 歷史的 傳統과 與件에 알맞게 比較的 特性있는 産業을 發展시켜 높은 國際競爭力을 갖고 있음을 알 수 있다. 스위스의 時計工業, 染料, 醫藥原料등의 精密化學製品들은 資源節約的이고 附加價値가 높은 産業인 것이며 벨지움의 유리工業과 다이아몬드加工産業들은 特化産業의 좋은 例라 할 수 있다.

(4) 한편 兩國 共히 現代的인 高度産業技術을 驅使한 精密機械, 精密化學工業등을 發展시키는 同時에 傳統的인 小規模의 織維 및 食品工業등을 調和있게 開發하여 産業의 系列化를 이룩하고 雇傭 및 地域發展을 均衡있게 推進하고 있는 것이다. 오늘날 開途國의 工業化에 있어서도 先進國에서는 斜陽化되여가고 있으나 勞動力이 豊富한 開途國에는 有利한 産業을 選擇하고 이를 積極 育成하여 産業의 國際比較 優位를 確保할 수 있는 輸出戰略을 模索하는 것도 大端히 必要한 일이라 하겠다.

以上과 같은 考察에서 다시한번 強調하고 싶은 것은 이 두나라 共히 技術集約的이며 頂點集約的인 産業을 自己나라 特性에 맞게 選擇하여 이를 戰略的으로 重點 育成하였으며 狹少한 國土에서 自己資源이 없다는 致命的인 缺陷을 克服하기 위하여 적은 原資材의 附加價値가 높은 精密工産品製造에 注力하여 이를 輸出指向的으로 發展시켰다는데 있으며 이러한 戰略産業에 必要한 技術開發을 民間主導型으로 이끌어 왔다는데 그 特色을 찾아볼 수 있으며 科學技術開發戰略을 論討하는데 많은 參考資料를 提供하는 것이다.

參 考 文 獻

13. R. Nurkse: "Problems of Capital Formation in Underdeveloped Countries", Basil Blackwell & Mott, Ltd., Oxford, 1953
14. A.O. Hirshman: "The Strategy of Economic Development", Yale University Press, New York, 1985
15. E.F.Schumacher: "Small is Beautiful", A Study of Economics as if People Mattered, ABACUS edition, Sphere Books Ltd, London, 1974
16. OECD: "Appropriate Technology-Problems and Promises", Edited by Nicolas Jéquier, Paris, 1976
17. H.S. Choi: "Industrial Research in the Industrialization of a Less Developed Country", Proceedings of World Congress of Educating Engineers for World Development, American Society for Engineering Education, Estes Park, Colorado, June, 1975
18. H.S. Choi: "Adapting a Developing Country to the Development of Adaptive Technologies", Proceedings of the International Seminar on Generation and Diffusion of Adaptive Technology, Technology and Development Institute, East West Center, Honolulu, 1972
19. Y. Nayudama: "Promoting the Industrial Application of Research in an Underdeveloped Country", Minerva, Vol. V. No. 3, 1967
20. N. Rosenberg: "Selection and Adaptation in the Transfer of Technology", Chapter 10 in Perspectives on Technology, Cambridge University Press, 1976

21. N. Rosenberg: "America's Rise to Woodworking Leadership", *ibid.*, Chapter 2
22. G. Ranis: "Industrial Sector Labor Absorption", *Economic Development and Cultural Change*, University of Chicago Press, April 1973
23. D. Felix: "Technological Dualism in Late industrializer: On Theory, History and Policy", *Journal of Economic History*, American History Association, New York, 1974
24. "現代日本産業講座 I", 東京岩波書店, 日本, 1959
25. "科學技術白書", 科學技術廳, 日本 1973
26. Joseph Needham: "Grand Titration," London, 1967
27. 戴內 清 (Yabuuti Kioyoshi): "中國の科學文明", 東京岩波書店, 1970
28. OECD: "Science and Technology in the People's Republic of China," Paris, 1977
29. Genevieve C. Dean: "Innovation in a Choice of Techniques, Context: The Chinese Experience, 1958-1970", *Sussex University IDS Bulletin*, Vol. 4, U.K., 1972
30. Belgian Information and Documentation Institute, "Belgium", Brussels, 1974
31. OECD: "The Industrial Policies of 14 Member Countries", Paris, 1971
32. UNESCO: "Politiques Scientifiques Nationale en Europe", Paris, 1970
33. Swiss Office for the Development of Trade, "Switzerland and its Industries", Lausanne, Switzerland, 1974
34. OECD: "Review of National Science Policy: Switzerland", Paris, 1971