
開發途上國의 經濟發展을 위한 科學技術의 諸問題

金 文 瑄

I

오늘날 大部分의 開發途上國들은 過剩人口, 資本不足, 世界의 不景氣로 因한 先進國의 保護貿易政策等에 依하여 그들의 經濟發展을 하는데 많은 險路를 겪고 있다. 뿐만아니라 技術水準의 落後는 經濟發展을 더욱 어렵게 만들고 있다.

지금까지의 經濟開發은 주로 「해륙트」의 「모델」에 의하여 이루어져 왔기 때문에 貯蓄率, 投資等에만 觀心이 두어져, 技術發展이 經濟發展에 미치는 影響에 대하여는 소홀히 한 感이 없지 않았다. 말하자면 開發途上國이 經濟發展을 하는데 가장 必要한 것은 資本임에도 不拘하고, 所得이 낮음으로써 貯蓄이 적고 따라서 投資할 資本이 不足하다는 것이다. 때문에 資本을 調達하기 위하여 두가지 方法을 使用해오고 있다. 하나는 國內消費를 줄여 貯蓄을 增大시키는 것이고 다른 하나는 外資를 導入하는 것이다. 말하자면 投資財源을 어떻게 調達하느냐 하는 것이 가장 重要한 觀心事로 되어져 왔다. 反面 先進國은 貯蓄率이 높기 때문에 投資財源調達이 問題되는 것이 아니라, 어떻게 하면 總需要를 增加시켜 投資를 擴大하므로서 持續的인 經濟成長을 이룩하면서 보다 높은 雇傭水準을 維持할 수 있는가 하는데 있다.

以上에서와 같이 「해륙트」의 「모델」에 의한다면 經濟發展을 하기 위해서는 投資의 擴大가 必要한데, 開發途上國에서는 投資財源이 問題로 되어 있고 先進國에서는 總需要의 增加가 問題로 되고 있는 것이다. 이렇게 본다면 投資가 經濟發展의 關鍵이며 이것만 解決된다면 經濟發展은 自動的으로 이루어진다고 할 수 있다. 그러나 事實은 이에따른 技術進歩가 없다면 所期의 經濟發

展을 期待할 수 없다.¹⁾ 때문에 經濟發展을 이룩하려면 投資뿐만 아니라 이에따른 科學技術進步가 수반되지 않으면 안된다. 그러나 科學技術發展이 先進國이나 開發途上國을 莫論하고 經濟發展에 大端히 重要하다는 事實은 1950年代에 들어와서야 美國에서 認識되기 始作하였다.²⁾ 때문에 오늘날에 와서는 經濟發展을 하는데 있어서 技術의 重要性에 대한 認識이 더욱 높아지고 있다.

이러한 技術問題에 대한 어려움은 先進國보다도 開發途上國이 더 많이 겪고 있다. 先進國은 그들이 蓄積하고 있는 莫大한 財力과 人力을 科學技術研究에 投入할 수 있지만 開發途上國은 그와 같은 財力이나 人力이 없다. 先進國이 開發한 技術을 使用하면 될 수 있을 것 같으나 그 技術은 先進國經濟에 適合하도록 되어 있어 그리 簡單하지가 않다. 뿐만아니라 요사이에 와서는 先進國이 開發途上國에 대한 技術移轉을 꺼리고 있는 형편이기도 하다. 때문에 開發途上國이 經濟發展을 하는데 現在 當面하고 있는 科學技術의 諸問題는 무엇이며 그 打開策이 무엇인가를 考察해 보고져 하는 것이 本論文의 目的이다.

II

現在의 技術力 即 科學과 技術은 비약적으로 發展하여 왔다. 따라서 發展이 늦은 가난한 國家의 開發計劃은 훨씬 有利하게 達成될 수 있으리라고 생각할 수 있다. 확실히 蓄積된 知識을 外部에서 얻을수 있으면 있을수록 그만큼 開發이 容易해질 것이다.

大部分의 經濟學者들이 어느 程度까지는 疑問의 여지없이 信奉하고 있는 이 見解가 歷史的인 事實에 의해 뒷받침 되어지고 있는 것처럼 생각된다. 實際로 獨逸이나 美國은 産業革命의 先區者인 英國보다 發展速度가 빨랐다. 그후 蘇聯이 發展했으며 조금 늦게 「오스트라리아」와 「캐나다」역시 같은 길을 걸었다. 오늘날 貧困한 國家의 成長率조차도 全體的으로 본다면 5~6%³⁾가 되기 때문에 歷史的인 基準에서 본다면 확실히 빠르다고 안할 수 없다. 이렇게 經濟成長速度가 빠르면서도 一人당 所得이 같은 率로 增加하지 않은 理由는 人口增加率이 오늘날 富裕한 國家들이 겪어보지 못했던 程度로 높았기 때문이다. 더우기 오늘날 富裕한 國家들이 發展過程에 있을 때는 現在 開發途上國들이 갖고 있지 못한 移民이라는 排出口를 갖고 있었다. 死亡率의 低下가 富裕한 國家의 科學技術(保健技術)의 影響의 一部라고 하는 것은 두말할 必要도 없지만 急

1) 藤井茂, 經濟發展と貿易政策, 國元書房, 1958, p.15.

2) 辺衛尹·金潤煥; 韓國經濟論, 裕豐出版社, 1977, p. 680.

3) 本數値를 비롯하여 以下 本論文의 數値는 다음 文獻에서 拔萃한 것임

H.W.Singer: The Strategy of International Development Essays in the Economics of Back Wardness, The Macmillan Press Limited, England, 1975.

大來佐武朗 監訳: 發展途上國の開發戰略, 夕代毛社, 1976.

激한 人口增加와 科學技術과는 別個問題라 할 수 있다.

現在 5~6% 혹은 그 以上の GNP成長率조차도 人口增加에 의하여 相殺되어 진다고 하는 事實을 別途로 친다 하더라도, 實質的인 面에서 볼 때 開發의 效果가 나타나지 않고 있다는 事實이 널리 認定되고 있다. 卽 生産이 急速하게 擴大되어 짐에도 不拘하고 人口의 大部分이 점점 加난하게 되고, 許容될 수 있는 貧困線 以下の 生活을 하고 있는 사람의 數가 急增하고, 潛在實業은 增大되어 지고 있다. 이러한 結果는 一般的으로 人口의 大多數를 開發過程에 參與 시키는데 失敗할 可能性이 많으며 事實 現實的으로 볼 때 이와같은 경우가 大部分이다. 그러기 때문에 貧困한 國家들이 滿足할만한 開發을 遂行하고 있다고 할 수 없다. 過去에서 類例를 찾아볼 수 없는 科學과 技術이 蓄積되어 있음에도 不拘하고 이와같은 現象이 存在하는 것은 무슨 理由일까.

그것은 初期의 安易한 樂觀主義와는 달리, 後發國이 開發에 失敗한 例를 널리 發見할 수 있는 것은 科學技術 그 自体이거나 혹은 蓄積된 技術의 特殊性 때문이라고 할 수 있을 것이다.

이것은 다음과 같은 2가지의 不均衡을 指摘하므로써 잘 証明될 수 있으리라 여겨진다. 4)

첫째의 不均衡은 다음과 같은 事實에서 찾을 수 있다. 오늘날 開發途上國의 人口增加率은 富裕한 國家의 그것보다 3배나 높기 때문에 開發途上國은 人口百萬人當 三倍 以上の 새로운 일을 만들어내지 않으면 안된다. 하지만 發展途上國은 資源이 모자라기 때문에 富裕한 나라보다 約 20% 以下の 資源을 가지고서 增加하는 人口에 대해 일거리를 마련해 주어야 한다. 이것은 開發途上國이 必要로 하는 일자리를 마련하는데 富裕한 國家에 比하여 資源이 60%의 1 以下밖에 안된다는 것을 意味한다. 문아니라 오늘날 發展途上國이 富裕한 國家들과 같은 種類의 일을 같은 技術에 의하여 만들어 낼려고 한다면, 새로운 일을 찾는 사람의 約 60%의 1 卽 2% 以下の 사람만이 實際的으로 近代的 意味에서 雇傭되는 것에 不過하며 나머지 98% 以上은 雇傭되지 않고 남게된다. 그러나 現實事情이 그러하다는 것은 아니다. 그것은 보다 많은 일의 機會가 農材 部門이나 其他 資本節約的인 業種에 存在하기 때문이다. 그리고 大部分의 경우 先進國과 같은 일에 使用되는 技術조차도 資本節約度가 낮기 때문에 必要로하는 資源도 적을 수 밖에 없을 것이다. 하지만 앞서의 計算例은 오늘날 發展途上國에서 進行되고 있는 事態에 대하여 상당히 意味가 있으리라 본다.

또하나의 不均衡은 새로운 科學技術의 創造가 貧·富國間에 分布되어 있는 狀況에서 찾아볼 수 있다. 여기에서 科學技術의 創造라는 問題에 대해서 어려운 점은 이를 直接的으로 測定할 수 있는 方法이 없다는 것이다. 그렇기는 하지만 測定이 전혀 不可能한 것은 아니다. 經濟學에서 종종 행해지는 것 처럼(例를들면 國民所得統計에서) 어떠한 物件의 生産總計를 計算할 수 없는 경우에도 그 生産物의 生産에 投入된 投入物이나 費用은 計算할 수 있을 것이다. 例를들면 國民

4) 大來佐武朗 監訳：前掲書，p.243.

所得統計에서는 公務員이나 大學教授의 生産量은 現實的으로 計算할 수 없기 때문에 그들에게 支拂한 給與를 그들의 生産量으로 代用한다. 이와같이 投入量을 生産量의 代理變數로 使用함에 의하여 生産量을 計算할 수 있다. 그러나 이러한 方法에 의한 計算은 正確하다고 할 수는 없다. 훌륭한 公務員이나 大學教授는 國家에 대하여 그가 받는 給與의 몇배의 價值가 있을 수 있으며, 그렇지 못한 公務員이나 教授는 그가 받는 給與보다도 못한 貢獻을 國家에 하고 있는지도 모른다. 하지만 이러한 것을 考慮하여 計算하는 것이 아니기 때문에 計算結果가 正確하다고 할 수는 없지만 더 좋은 方法이 없기 때문에 어쩔 수 없는 일일 수 밖에 없다.

따라서 科學技術의 創造를 測定하는 問題도 앞서와 같은 論理에 의하여 世界 여러나라에서 널리 행해지고 있다. 科學技術의 創造問題를 測定할 때 投入은 基礎研究, 應用研究, 投資前의 Pilot 및 標準 plant 開發을 포함한 이른바 研究開發(R&D) 支出이라 할 수 있다. 그 외에도 設備를 갖춘 試驗所, 研究所, 特許庁, 科學技術試驗所, 訓練機關等에 대한 支出도 包含되어져야 한다.

先進國은 全世界 人口의 3밖에 안되는 人口를 갖고 있으나 R&D總支出의 99%를 차지하고 있으며, 科學技術 infrastructure에 대한 支出 또한 마찬가지이다. 貧困國의 人口는 富裕한 國家의 2倍以上이지만 研究費支出은 겨우 1%밖에 되지 않고 있다. 이것을 一人당에 대한 額數로 計算해 보면 200對1의 不均衡을 나타내고 있다. 이것은 앞서 이야기한 60對1이라는 必要資源의 不均衡보다 훨씬 크다.

以上에서 指摘한 2가지의 不均衡은 相互密接한 關聯을 갖고 있어 銅錢의 表裏의 關係라 할 수 있다. 이들 兩者를 아울러 생각한다면 科學技術의 單純한 蓄積이 開發途上國에 有利하게 될 것이라 하는 樂觀的主張은 지나친 과오를 犯하고 있다고 할 수 있을 것이다. 新科學技術中 99%가 富裕한 國家에서 이루어 지고 있기 때문에 이들 技術은 當然히 富裕한 國家의 環境과 必要性에 適合하게 그리고 富裕한 國家의 問題를 解決할 수 있도록 하는 「시스템」적인 것일 수 밖에 없다. 그러므로 開發途上國이 先進國으로부터 技術을 導入하여 使用하는 部門이 얼마 되지 않더라도 그것마저도 最低規模에 未達하는 것이 大部分이어서 充分한 效果를 얻기가 힘든 狀態이다. 뿐만 아니라 發展途上國의 科學者 및 技術者는 科學 community의 構成員으로서 先進國에 살고 있는 그들 同僚의 99%가 決定하는 重要도가 높은 問題나 適切한 方法을 받아들이는 것이 一般的이다. 그러므로 그들이 研究한 成果는 國際的으로는 알맞을런지 모르나 開發途上國에는 不適合한 것일수가 있다. 이러한 結果는 開發途上國에 있어서 얼마 안되는 近代部門에만 成長이 集中하게 되고 따라서 開發途上國의 資源은 많은 사람들이 經濟成長에 參與할 수 있도록 하는 眞正한 意味의 經濟開發에 轉換하는에는 不充分하다.

以上的 것을 다른 方法에 의하여 說明해 보기로 하자. 科學技術의 發展은 그것이 單純한 蓄積이나 增加보다는 그것의 흐름이 어떻게 되고 있는나 하는 것이 보다 重要하다 하겠다. 새로운

科學과 技術은 一面에서도 創造됨과 同時에 他面에서는 既存의 科學技術에 의하여 代替되어 진다. 先進國에서의 科學技術開發은 活潑하게 이루어 지기는 하지만 그 必要性, 優先順位 및 賦存要素의 面에서 본다면 開發途上國의 立場에 알맞게 되어 있는 것은 아니다. 어떤 面에서 본다면 先進國의 새로운 知識보다 지나가버린 知識이 開發途上國에 適合할런지 모른다. 때문에 開發途上國의 立場에서 볼때 必要로하는 科學知識이 實際로 蓄積되어 있는지 如否는 그리 明確하다고 할 수 없을 것이다.

開發途上國의 頭腦流出은 科學技術이 先進國에 圧倒的으로 集中되어 있기 때문에 開發途上國이 받는 아마도 明白하고도 顯著한 社會的影響中의 하나일 것이다. 科學者와 技術者들이 開發途上國에서 先進國으로 移動하는 것은 그들에 대한 보수가 높을뿐아니라 보다 넓은 科學社會와 接觸할 수 있고 設備, 實驗室, 出版施設, infrastructure를 充分히 利用할 수 있는메도 그 原因이 있을 것이다. 開發途上國에서 先進國으로의 頭腦流出은 世界全體의 優先順位에서 본다면 확실히 反對되는 現象이다. 왜냐하면 現在 大多數의 人類가 살고있는 開發途上國의 諸問題를 解決하기 위하여는 科學技術者가 두 group間에 알맞게 分布되어 있어야 하는데 頭腦流出은 이러한 所望과는 어그러지는 일이기 때문이다. 知的인 「엘리트」와 이들을 教育하고 訓練하는데는 全費用을 상실해 버리게 되는 頭腦流出은 開發途上國의 立場에서는 大端히 重大한 問題라 說할 수 없다.

以上에서 말한 頭腦流出은 外的인 頭腦流出이라 할 수 있으며 이러한 경우는 어느만큼 損失을 보았다는 것을 알 수 있으나 보다 더 重要한 것은 內的인 頭腦流出으로서 어느만큼 損失을 당하고 있는지 알 수 없다. 開發途上國의 科學者나 技術者가 自國內의 問題를 解決하기 위하여 努力하기 보다는 「노벨」상을 탄다든가 同儕에게 認定을 받으려고 한다든가 自己의 論文을 一流雜誌에 실리고져 한다던가하여 科學의 尖端分野의 研究에만 몰두한다면 이는 內的頭腦流出으로서 큰 損失이 아닐 수 없다. 外的·內的頭腦流出以外에 基本的頭腦流出이라는 것이 있다. 人間이 태어나면 3개월에서 부터 3살사이에 頭腦의 大部分이 形成되는데 이때에 營養失調가 되면 頭腦의 潛在能力을 發揮할 수가 없다. 頭腦의 發達은 蛋白質合成의 展開過程이기 때문에 營養狀態에 依存하는 바가 絶對的이라 할 수 있다.

貧困한 國家의 大部分의 어린이들의 現在狀態는 頭腦가 充分히 發達할 수 있을만큼 「칼로리」나 蛋白質이 充分치 않다. 이러한 頭腦流出(外的, 內的, 基本的)은 開發途上國이 開發을 하는데 큰 障礙가 되고 있다. 이것은 新古典學派의 「모델」이 指摘하고 있는 制約(貯蓄, 投資, 外貨等)보다도 훨씬 크다고 하지 않을 수 없다. 이러한 頭腦流出을 考慮한다면 科學技術知識이 많이 蓄積되어 있기 때문에 後發國이 有利할 것이라는 見解는 懷疑的이라 할 수 밖에 없다.

頭腦流出外에 開發途上國에 바람직하지 못한 社會的인 影響을 招來하는 것이 있다. 그것은 發展途上國의 輸出所得을 左右하는 天然素材를 合成하여 代替品을 開發하는데 科學的·技術的인 努

力을 傾注하고 있다는 것이다. 이러한 開發自体를 나쁘다고 할 수는 없지만 그것이 開發途上國의 天然產品이나 其他 現地產品의 改善을 爲한 努力과 不均衡을 이루고 있다는데 問題가 있다.

一般的으로 볼때 技術力이 增大되어 研究開發의 機構가 産業으로서 確立되어 짐에 따라 研究成果와 研究에의 投入物과의 關係를 어느程度 豫測할 수 있다고 할 수 있을 것이다. 구두공장의 경우에 한쪽에서 가죽, 가죽을 부드럽게하는 材料, 設備, 勞動等を 投入하면 다른쪽에서 구두가 나오는 것처럼, 研究開發産業의 경우에는 한쪽에서 問題를 내주면 다른쪽에서 問題가 解決되어 나온다고 가정할 수 있다. 만약 意思決定을 할 수 있는 立場에 있는 어떤 사람이 研究開發機構에 天然產品과 區別할 수 없는 혹은 그보다 더 우수한 合成「코피」, 합성「코코아」, 合成紅茶의 問題를 보내는 것이 옳다고 생각한다면 그와같은 合成代替品이 豫定대로 나오리라고 期待할 수 있을 것이다. 이렇게 되면 「코피」에 依存하고 있는 「케냐」, 「코코아」에 依存하고 있는 「가아나」, 紅茶에 依存하고 있는 「스리랑카」와 같은 나라의 經濟에 어떠한 影響을 미칠 것인가는 말할 必要는 없다. 要는 어떠한 問題를 研究開發機構에 보낼 것인가를 決定하는 것은 富裕한 國家들이기 때문에 그들의 立場에 따라서 優先順位나 必要性이 決定되어 지는데 問題가 있다.

III

前例없는 科學技術의 蓄積에도 不拘하고 開發途上國이 滿足할만한 開發을 하지 못하고 있는 理由를 살펴 보았다. 그러면 開發途上國이 經濟開發을 하는데 当面하고 있는 科學技術이 諸問題는 어떠한 것인지 살펴 보기로 한다.

發展途上國이 当面하고 있는 科學技術의 諸問題는 다음과 같은 것이라 할 수 있을 것이다.

1. 開發途上國의 科學關係諸機關의 弱體性.
2. 先進國에서의 科學技術의 方向設定 및 그것이 開發途上國에 미치는 影響.
3. 開發途上國의 外的頭腦流出.
4. 開發途上國이 世界의 科學技術을 入手하기가 어렵다는 것.
5. 低開發性 그 自体에서 오는 新技術의 適用에 대한 障害

여기에 하나 더 첨가한다면 研究開發支出의 分布 및 投入部門에 대한 問題이다. 오늘날 社會主義國을 除外한 研究開發支出의 98%가 先進市場經濟諸國에서 이루어지고 있다. 따라서 科學者 一人당 研究開發支出은 先進國보다 훨씬 적다. 뿐만아니라 先進國의 研究開發支出이 어떤 部門에 어느만큼 이루어 지느냐 하는 것은 그 國家의 政治 經濟의 諸目的에 따라 決定되고 있는 것이 現實인바, 先進國들은 그들이 全研究開發支出의 겨우 1%만을 開發途上國의 個別問題의 研究에 支出하고 있을 뿐이다. 이러한 問題와 앞서 列挙한 諸要因들이 開發途上國들이 当面하고 있는 科學技術에 대한 問題들이라 할 수 있는바, 앞서 列挙한 要因들에 대하여 좀더 자세히 살펴

보기로 한다.

1. 開發途上國의 科學關係 諸機關의 弱體性

一般的으로 볼때 開發途上國이 研究開發費의 支出은 總支出과 比較할때 先進國보다 그 比率이 아주 낮다. 分더러 發展途上國의 이와같은 最低限의 支出마저도 先進國이 集約된 研究開發活動과 比較할때 生産性이 낮다. 이와같은 低生産性은 다음과 같은 두가지로 나누어 볼 수 있다. 하나는 資源의 投入量에 比해서 意義있는 結果가 조금밖에 나타나지 않는다고하는 科學的 立場에서의 低生産性이고, 다른 하나는 科學研究 自体가 그 國家의 問題에 대해서 經濟的 혹은 社會的으로 關聯이 없는 경우가 많기 때문에 그 結果를 現實에 適用하는 比率이 낮은에서 오는 經濟的立場에서의 低生産性이다. 그러기 때문에 開發途上國이 研究開發을 위한 얼마안되는 努力조차도 그 國家가 바라는 것 보다도 적은 利益밖에는 가져오지 않고 있는 것이다.

이와같은 低生産性問題의 一部는 發展途上國의 科學關聯組織의 問題에서 오는 結果에 掃着시킬 수 있을 것이다. 一般的으로 大學의 研究는 過重한 教育과 敎育을 負擔하고 있으며, 政府研究所의 應用研究는 豫算不足, 官僚的形式主義 및 各 部門 部内部의 調整이 잘 안되는 경우가 많다. 研究開發을 위하여 資源이 集中되어 있는 것처럼 보이는 農業에서조차도 이를 잘 살펴보면 研究活動全體가 相互間에 거의 關聯없이 많은 작은 「프로젝트」로 이루어지고 있는 것이 現實이다.

開發途上國의 科學關聯機關의 또 다른 弱點은 調査, 試驗 및 資料의 수집활동에도 있다. 이것은 生産活動에서 必要로하는 有能한 科學技術人力이 一般的으로 不足하다는 것을 反映하는 것이기도 하다. 마지막으로 科學的成果의 應用이 限定되어 있다는 점이다. 그 理由는 一般的으로 開發途上國에서의 巡廻指導나 其他 「서비스」를 하는 機關의 弱體에서 오는 것이라 할 수 있다.

以上の 考察에서 볼때 質的인 要因을 考慮한다면 科學技術資源의 效果的인 使用은 國際的인 資源의 分布보다도 훨씬 先進國에 偏向되어 있어 工業化된 國家들이 圧倒的으로 優勢하다는 것을 알 수 있다. 그러나 問題는 여기에만 있는 것이 아니라 先進國科學의 圧倒的인 比重은, 그 우수한 質과 마찬가지로 開發途上國에 대하여 決定的인 影響을 주고 있다는 것이다

2. 先進國에서의 科學技術의 方向設定 및 그것이 開發途上國에 미치는 影響

開發途上國에서는 科學關聯機關은 아니라 特別히 研究開發과 科學技術「서비스」를 取扱하는 政策機關이나 計劃立案 機關이 弱體인 것이 一般的이다. 그 위에 社會全體의인 面에서 볼때 科學技術을 求하거나 그 必要性을 理解하는 정도도 낮다. 그러기 때문에 開發途上國이 科學技術의方

向을 設定하는데 그 影響力이 弱할수 밖에 없다. 現狀態가 이러하므로 開發途上國이 그들 科學의 發展方向을 設定할때 先進國이 定한 方向에 의해서 크게 左右되리라는 것은 의심할 여지가 없을 것이다.

基礎科學조차도 先進國의 科學技術에 대한 努力은 主要한 國家目的과 密接하게 關係되고 있기 때문에 이러한 目的에 따라서 科學의 方向이 크게 左右되리라는 것은 明白한 事實이다. 이것은 開發途上國이 科學技術의 方向을 設定하는데 그 自身에 의해서 보다는 開發의 要件과는 거의 相關이 없는 目的에 의해서 影響받는다는 것을 意味한다. 경우에 따라서는 開發途上國에 대한 先進國의 科學技術援助活動이 이러한 矛盾을 強化시키는 傾向이 있다. 이것은 內的 頭腦流出이라는 現象으로서, 이러한 現象때문에 開發途上國이 行하고 있는 科學研究의 相當한 部分이 그것이 遂行되고 있는 環境과는 아무런 相關이 없게 되고 있다.

3. 開發途上國의 外的 頭腦 流出

先進國의 科學技術活動이 活潑하게 이루어짐에 따라 科學者에 대한 需要는 急速히 增加되어져 왔다. 外的頭腦流出은 需要增大에 의하여 크게 자극되어 지고 있을뿐 아니라, 發展途上國의 科學關聯機關이 科學研究者를 吸收할 能力이 없는것 또한 主要한 原因이 되고 있다.

高度의 能力을 갖고 있는 사람들이 대거 開發途上國에서 先進國으로 移動하는 現象은 近年에 생긴 일이며, 그 數(純量)은 무려 年間 4萬名에 이르고 있어 先進國에서 開發途上國으로 移動하는 技術協力人員數보다도 훨씬 많다. 이와같은 頭腦流出은 앞으로도 당분간 계속할 것으로 보인다. 美國의 勞動省은 38萬人的 專門家 및 約60萬의 中間水準의 勞動者가 1965년부터 1975年 사이에 美國에 入國한 것으로 推定하고 있다. 이들중 대부분의 사람들이 開發途上國에서 왔으며, 다른 先進國으로도 數萬의 사람이 갔을 것으로 생각 할 수 있다.

大學에서의 供給은 開發途上國 經濟成長率의 2~3倍의 率로 增加하고 있다. 나라에 따라서는 그 率은 더욱 높다. 그러기 때문에 이들 訓練된 人力을 雇傭할 수 있는 어떠한 方法이 강구되지 않는한 이들은 失業인 狀態로 있든지 혹은 國際적으로 移動하든지 아니면 兩事態가 同時에 일어나던가 하게 될 것이다. 勿論 이러한 것은 우리나라와 같은 先開發途上國에는 적용되지 않는다.

以上에서 살펴본 바와같이 開發途上國의 科學技術能力은 보잘것 없는데도 不拘하고 그것마저도 組織上的 弱點이라든가, 先進國의 科學이 갖는 매력에 대한 開發途上國의 科學技術者들의 多様な 反應等에 의하여 損失을 보고 있다. 一般적으로 볼때 開發途上國의 環境條件은 科學研究者에게 그다지 매력이 있는 것이 아니다. 그러기 때문에, 世界의 科學技術에 대한 知識의 蓄積이 加速度的으로 增大하고 있음에도 不拘하고 開發途上國에 適合한 科學技術은 그리 많지 않다. 開

發에 대한 科學技術의 應用을 위한 諮問委員會의 일은 이러한 gap을 메우는 데 集中되고 있다. 그러므로 이들 委員會가 緊急히 必要하다고 指定하는 新知識에 대한 優先順位의 「리스트」는, 現在의 科學上의 努力이 先進國의 政治的 經濟的인 目的에 集中되고 또한 方向設定이 이루어지고 있기 때문에, 先進國에서 無視되어져 未解決인체로 放置되어 있는 重要한 技術的 問題들인 것이다. 熱帶地域에 비해서 溫帶地域의 農業에 대한 技術開發知識이 比較的 많은 것은 이러한 gap의 하나의 例라 할 수 있다.

또한 蓄積되고 있는 科學技術知識은 開發途上國이 그대로 使用하기는 점점 適合하지 않게 되어 가고 있다. 科學的原理의 應用에 관한 知識의 경우에는 더욱 그러하다. 그 理由로서 첫째 新技術은 資本은 豊富하나 未熟練勞動者가 적은 國家 말하자면 오늘날 富國에 適切한 生産方法에 重點을 두고 있기 때문에 開發途上國에는 適合치 않다. 發展途上國은 先進國과는 對照的으로 資本과 技能은 不足한 反面 勞動은 相對的으로 豊富하다. 近代의 技術의 設計를 前提로 하고 있는 資源의 組合과 開發途上國의 現實的資源의 組合間에는 乖離가 있으며 이러한 乖離는 開發途上國의 立場을 점점 더 不利하게 하고 있다. 들게 利用할 수 있는 技術은 大規模生産을 強調하고 있는데 反하여 開發途上國의 出發點이라 할 수 있는 市場은 狹소하다. 셋째 「프랜트」 設備 및 消費財는 富國의 必要에 따라 設計되어 지고 있다. 마지막으로 世界全體의 科學技術努力의 大部分은 앞으로 여러해 후에도 開發途上國에 存在하지 않을 產業에 集中되고 있다는 것이다.

問題는 여기에만 있는 것이 아니다. 先進國의 必要에 따라 이루어지는 科學技術의 進歩는 때때로 開發途上國의 經濟에 有害한 逆流效果를 미치기도 한다. 頭腦流出 말고도 開發途上國의 天然素材에 代身할 수 있는 合成物質의 開發은 이의 重要한 事例라 할 수 있을 것이다.

現在 先進工業國이 化學工業인 合成素材(플라스틱, 纖維, 고무)에 관한 研究開發에 投入되는 資金은 10億「달러」로 간주되고 있다. 이것은 開發途上國이 모든 種類의 研究에 支出되는 總額과 거의 맞먹는다.

合成代替品을 開發할 것인가의 如否는 先進國立場에서만 考慮될뿐 天然一次產品의 生産國 및 輸出國에 나쁜 影響을 주는 問題는 考慮되지 않는 것이 一般的이다. 이럴 때의 結果는 自明할 수 밖에 없다. 即 고무 주석 植物油等 天然產品이 全世界의 消費 및 貿易에서 찾아하는 比重은 急速히 저하되고 있다. 이것은 天然素材使用을 節約하기 위한 研究開發 혹은 合成代替品の 開發중 어느 한쪽이거나 아니면 양쪽의 結果인 것이다. 그러나 開發途上國은 그들의 立場에서 特別히 관심을 가져야 할 一次產品에 대한 연구에 대해서는 그리 큰 관심을 갖고 있지 않는 것이 一般的인 듯 하다.

4. 開發途上國이 世界의 科學技術을 入手하기가 어렵다는 것

情報源에 쉽게 接近할 수 있다든가 혹은 이들 情報源과 效果的으로 連結되어진다던가 하는것은 어떠한 國家에 있어서도 科學技術「시스템」을 能率的으로 機能하도록 하기 위하여는 不可欠한 것이다. 이 連結機能은 다른 問題와는 달리 여러가지 까다로운 問題를 提起하는 國境이나 文化의 境界를 넘어서 이루어 진다. 研究開發過程에서의 情報의 흐름에 관한 研究에 의하면 公式의 文獻檢索이나 公式의 情報「시스템」에서 얻는 情報은 投入情報量 全体와 比較한다면 그 比率은 比較的 적다는 것이다. 非公式의인 情報連絡網은 個人的 直接的인 接觸이나 電話 및 便紙等이라 할 수 있는데 事實은 이러한 것들이 決定的으로 重要的인 것이다.⁵⁾ 이것은 工業國을 科學技術機能面에서 決定的으로 有利한 立場에 있게하는 하나의 要因이 되고 있는 것이다. 그러기 때문에 開發途上國은 이러한 非公式的인 連結을 先進國의 科學 Community와 맺지 않으면 안된다고 하는 問題에 부딪치고 있는 것이다.

世界의 技術을 入手하는데도 特別히 어려운 問題가 있다. 技術의 大部分은 私的으로 所有되고 있다. 即 그것은 特許로 되어져 있든가 아니면 어느程度 機密로 되어 있다. 一般的으로 볼때 技術을 所有하고 있는 會社는 直接投資가 可能한 경우에만 이것을 開發途上國에 내어 놓는다. 이러한 會社는 開發途上國의 獨立企業과 契約을 체결하기 보다는 開發途上國에서 技術의 優位性을 充分히 利用하기 위한 手段으로서 直接投資를 選好하는 傾向이 있다. 이렇게 되는 理由는 주로 相對할려고 하는 開發途上國의 會社가 充分한 資本과 技能을 갖고 있지 않다는 것과 發展途上國의 獨立企業이 新技術을 効率的으로 運轉할 수 없는 위험성이 있다고 하는 데에 있으리라 본다. 따라서 私的所有로 되어 있는 技術을 發展途上國이 導入한다고 하는 것은, 外國投資를 어느만큼 받아들일수 있느냐 하는 能力과 關係되고 있다. 이러한 能力의 不足은 新技術導入을 어렵게 하고 있으며 따라서 國內産業의 發展과 向上은 제대로 이루어지지 않고 있는 것이다.

技術이 私的인 所有로 되어 있지 않은 경우에도 開發途上國이 技術에 接近하는에는 問題가 있다. 開發途上國은 資本財를 輸入하든가 그 자신이 資本財産業을 育成하든가 또는 이들 兩者에 의해서 技術을 入手하지 않으면 안된다. 國內貯蓄과 外貨의 不足은 이를 어렵게 한다. 外貨不足은 部分的으로는 앞서 말한 一次產品 輸出에 의한 開發途上國의 外貨獲得을 減少케하는 世界의 科學技術 努力의 結果이기도 하다. 한편 體系화된 技術이 점점 더 高度化됨에 따라 資本財의 必要輸入量과 「코스트」는 점점 增加하게 된다. 開發途上國이 輸入하는 資本財는 輸出에 비해서 價格이 비싼뿐 아니라 대부분의 경우 그들의 要素賦存狀態에는 適合하지 않다.

5. 低開發性 그 自體에서 오는 新技術의 適用에 대한 障害

5) 大來佐武朗 監訳：前掲書，p.247.

以上에서 말한 諸要因은 開發途上國에 利益이 되도록 科學技術을 利用하는 것이 왜 어려운가, 왜 科學技術發達이 開發途上國의 利益에 反하는 結果를 낳게 되는가를 說明하는데 重要하기는 하다. 그러나 이러한 要因은 실제로는 二次的인 것에 지나지 않는다. 根本的인 原因은 보다 깊은 데 있다. 換言하면 低開發 그 自体에 있는 것이다. 한마디로 말한다면 開發途上國의 構造의 組織의 特徵의 大部分이 科學技術의 應用에 反拗하게 되어 있다는 것이다. 그러기 때문에 開發途上國産業에 대한 技術移轉이 限定되어지고 있으며, 開發途上國의 科學機關은 外部로 부터의 影響에 의하여 그 活動方向이 定해지고 있다. 이것은 低開發의 惡循環의 한 側面이다. 卽 開發途上國經濟의 많은 問題를 解決하기 위해서는 科學技術을 生産에 應用하지 않으면 안되게 되는데 低開發이라는 自体의 條件이 科學技術의 應用의 可能性을 制限하는 傾向이 있다.

그러므로 開發에 必要한 投入要素인 科學技術을 開發途上國에 應用하기 위해서는 構體的으로 開發에 어떤 重要한 變化가 發生하지 않으면 안될 것이다.

IV

앞에서 開發途上國이 當面하고 있는 科學技術의 諸問題에 대하여 살펴 보았다. 이들 諸問題를 解決하기 위하여 開發途上國은 어떻게 해야 할 것인가.

첫째로 생각할 수 있는 일은 開發途上國 自身이 科學技術에 대한 創造能力을 길러서 그 自身의 問題를 스스로 解決하는 길이다. 앞에서 說明한 바와 같이 世界의 研究開發支出의 겨우 1%만이 開發途上國에서 이루어지고 있는 데도 不拘하고 그나마도 結果的으로 大部分 使되어지고 있다.

몇개의 開發途上國家를 除外한다면 그들의 研究開發能力은 無視해도 좋을 程度다. 오늘날 富裕한 國家들이 GNP의 2.5%~3%를 開發研究에 支出하는데 反해서 開發途上國은 全體로서 GNP의 겨우 0.1% 程度를 支出하고 있을 뿐이다. UN은 開發途上國의 研究開發에 GNP의 0.5% 程度를 들리는 計劃을 세워놓고 있다. 熟練者의 訓練과 供給 및 機關의 設置面에서 限界가 있다는 것을 考慮한다면 이것은 可能한 最大限의 擴大率이라 할 수 있을 것이다.⁶⁾ 어쩌면 보다 重要한 것은 이들 資源이 現在보다도 開發途上國 自身의 問題를 解決하는데 보다 效率的으로 使用되도록 하는데 있을지 모른다. 이렇게 할려면 때때로 이웃나라들과의 地域協力の 必要性이 生길수도 있을 것이다. 그것은 작고 가난한 國家가 그러한 活動을 거의 전부 혼자서 한다는 것은 現實性이 못되기 때문이다.

앞에서 말한 바와같이 研究開發費 支出을 增加시킨다 하더라도, 世界의 研究開發費中 開發途上

6) 大來佐武朗 監訳：前掲書，p.258.

국이 차지하는 몫은 1980年代에 이르러서도 大端히 적은 状態에 있을 것이다. 그러나 이러한 정도가 되면 開發途上國은 그가 期待하는 效果를 어느정도 올릴 수 있고 頭腦流出이 發生하지 않은 水準을 지나게 되어, 科學技術을 創造하는데 最少限 充分하다고 할 수 있을 것이다. 좀더 具體적으로 이야기 한다면, 開發途上國의 交渉力은 強化되고 外國에서 導入해야 할 技術을 보다 目的에 맞게 그리고 效果的으로 選別할 수가 있어서, 新技術을 갖고 있는 相對와 對等하게 交渉을 할 수 있게 될 것이다.

이 最後의 것이 決定的으로 重要하다 하겠다. 研究開發能力이 向上되면 開發途上國은 自己가 必要로 하는 技術을 外國으로부터 導入할 수 있기 때문에, 그들은 資源을 헛되게 하지 않을 수 있을 것이다. 自身이 研究開發能力을 갖지 않은 國家는, 技術導入條件을 效果的으로 交渉하는 것은 勿論 어떤 技術을 導入할 것인가 自國에 가장 適合한 技術은 무엇인가 이러한 技術을 導入하는데 가장 좋은 導入先은 어떤가 이러한 技術을 가장 잘 體化하고 있는 形은 어떠한 것인가를 알지 못한다. 日本은 導入技術에 依存한 國家의 例로 들어지고 있다. 調査한 바에 의하면 日本은 오늘날 大部分의 開發途上國보다도 代替 選択 適應 模倣 및 交渉까지도 상당히 高度의 能力을 갖고 있는 것으로 나타나고 있다. 論理的으로 말한다면 開發途上國의 研究開發能力을 強化하는데 最優先順位를 두어야 할 것이다.

그러나 開發途上國의 이러한 努力을 돕기 위하여 先進國의 援助는 앞으로 長期間 계속되어야 할 것이다. 오늘날 先進國이 내주는 援助는 被援助國의 狀態에 適切하지 않을뿐 아니라 開發過程에서 社會에 널리 影響을 미치게 하는 觸媒의인 效果를 發揮할 수 없는 資本集約의인 技術을 移轉하고 있다. 이것은 合意된 Project 用的 資本設備의 導入이라는 形態로 援助가 供與 되고 있으며 더구나 援助供與國의 資本財產業과 關聯될 때는 더욱 그러하다. 만일 보다 많은 援助가 直接的으로 開發途上國의 科學技術能力을 開發하는데 주어지고, 그 國家의 開發優先順位에 따른 種類의 製品을 生産할 수 있도록 하기 위하여, 現地의 素材와 勞働을 使用할 수 있도록 하는 것이면 事情은 훨씬 좋아질 것이다. 이러한 援助는 試驗所에 必要한 設備의 提供, 技術援助專門家의 派遣, 초빙과학자나 技術者와의 끊임없는 接觸, 圖書館의 提供, 先進國研究所와의 제휴같은 것이 될 것이다. UN은 실제로 현재 주어지고 있는 全援助의 7分の1에 相當하는 額이 이러한 援助가 되도록 하는 目標을 세우고 있는데 過度하지 않은 比率이라 생각되어 진다.

그러나 앞서와 같은 일이 이루어 진다 하더라도 開發途上國의 必要로 하는 最低限度와 比較해도 역시 큰 gap가 存在하게 될 것이다. 이러한 gap를 메꾸기 위해서는 先進國이 그들의 巨大한 技術力을 작은 部門에도 開發途上國에 具體的인 도움이 될 수 있도록 意圖의으로 使用할 必要가 있을 것이다. 이러한 方向으로 약간의 努力은 하고 있다. 例를들면 熱帶醫學, 熱帶農業, 熱帶保健等의 研究所라든가 開發途上國의 必要에 자극되어 行해지는 勞働集約의乃至 小規模의 技術에 대한 研究等이다. 그러나 이들 全部를 합한다해도 先進國의 全体研究開發支出의 1%以下에

不過하다.

UN은 이 比率을 5%까지 引上하려고 하고 있지만 이러한 目標은 그것이 어떠한 目的에 使用되어져야 한다는 것을 限定하지 않으면 5%가 갖는 意味는 別로없다. 말하자면 「開發途上國에 利益이 되도록 先進國은 研究開發支出의 5%를 使用해야 한다」는 것 만으로는 充分하지 않는 것이다. 왜냐하면 이것은 너무나 漠然하게 되어 있어서, 先進國은 實際로 自己들의 支出은 全部 潛在的으로는 開發途上國을 위한 것이라고 할 것이기 때문이다. 이러한 理由때문에 開發途上國을 위한 研究開發資源의 使用은 優先順位가 높은 分野에 限定시키지 않으면 안될 것이다. 具體的이지 않으면 안될 것이라고 하는 事實은 어쩌면 지금보다 높은 目標을 이것 저것 생각하는데서 얻어진 가장 重要한 間接的인 利益이라고 할 수 있을 것이다. 이러한 結果로 UN은 31個의 優先 分野를 具體的으로 提示하고 있다. 이것은 高收穫品種에 의한 綠色革命, 어린이들의 蛋白質不足을 補充하기 위한 새로운 漁業方法, 새로운 水路調査, 家畜疫病的 制御, 熱帶地方의 家屋에 適合하며 값싼 建築資材의 開發等 그 內容이 多様な 것들이다. 開發途上國이 開發研究에 대한 努力을 하면 할 수록 開發途上國間의 協力を 必要로 하는 것과 마찬가지로, 만약 先進國이 研究開發資源의 보다 많은 部分을 開發途上國을 위해서 들려지는 國際協力이 이루어 진다면 開發途上國의 技術開發은 보다 效果的으로 이루어 질 것이다.

이러한 일은 UNDP를 担当機關으로 하여 UN이 主導權을 쥐고서 하는 것이 바람직한 일이라 본다. 그러기 위해서는 UNDP資源의 상당한 部分이 이러한 目的을 위하여 割愛되어져야 할 것이며, 또한 UNDP全體의 資金量도 擴大되어야 한다. 現在 UNDP가 採択하고 있는 國別計劃의 「시스템」은 이와같이 큰 계획을 하기에는 不可能하리라 본다. 때문에 資金을 지금보다 훨씬 늘리고 UN이나 혹은 새로이 어떤 機關을 創設하여 開發途上國이 必要로 하는 技術을 支援한다면 開發途上國의 經濟開發은 훨씬 促進되리라 본다.

V

開發途上國이 經濟開發을 하는데 지금까지는 주로 資本만을 重視하여 왔다. 그러기 때문에 어떻게 資本을 調達할 것인가가 經濟開發을 하는데 가장 核心的인 課題로 되어져 왔다. 이를 위하여 國內貯蓄의 增加를 위한 諸施策을 實施하는 한편 必要한 外貨를 얻기 위한 多角的인 努力을 傾注하여 왔다. 이러한 努力에도 不拘하고 그들이 必要로 하는 資本을 얻지 못하고 있는 것이 現實이다. 분아니라 얼마 안되는 資本마저도 效率的으로 使用되지 못하고 있다. 그 理由는 여러 가지가 있겠으나 科學技術水準이 낮다는 것도 하나의 要因이라 할 수 있다.

資本이 많다 하더라도 開發途上國이 願하는 모든 일을 解決하려면 모자랄 수 밖에 없다. 資本이 많다 적다하는 것은 相對的인 것일수 밖에 없기 때문이다. 現實的으로 모자란 資本이라도 이

물 變率의으로 使用하려던 科學技術水準이 높지 않으면 안된다. 科學技術水準이 높다면 一定한 資本을 가지고서도 그렇지 않은 경우에 비하여 훨씬 많은 資本의 效果를 낼 수 있을 것이다. 이와같이 科學技術은 不足한 資本을 補完하는 意味도 있지만 보다 더 重要的 것은 科學技術의 向上 없이는 開發途上國은 開發途上國으로 남아 있을 수 밖에 없다는 것이다. 때문에 科學技術은 開發途上國이 經濟開發을 하는데 資本못지 않게 重要하다 하겠다.

科學技術問題를 解決하는 데는 두가지 方法이 있을 수 있다. 하나는 外國技術을 導入하는 方法이고 다른 하나는 自體內에서 開發하는 方法이다. 前者의 方法은 現實的으로 어려운 問題가 있다. 近來에 와서 先進國은 自國의 科學技術을 開發途上國에 移轉하는 것을 꺼리고 있으며, 가령 移轉이 된다고 하더라도 그것이 開發途上國에 適合하겠느냐 하는 것이다. 그러기 때문에 가장 바람직한 것은 스스로가 科學技術을 發展시켜 나가는 方法이라 하겠다.

開發途上國이 科學技術을 發展시키는데 다음과 같은 것들이 重要하다고 본다. 첫째 爲政者들이 科學技術의 重要性을 認識하고 이에 대한 支出을 과감히 해야 할 것이며, 둘째 科學技術을 開發 하는 데는 自國의 與件에 맞도록 優先順位를 定할 것, 셋째 國民의 意識構造가 科學的이 되도록 誘導해야 하며, 넷째 高級頭腦의 養成없이 는 科學技術의 發展을 期待할 수 없기 때문에 高級頭腦養成을 위한 支出에 인색하지 말것 등이다.

開發途上國이 經濟開發을 하는데 資本못지 않게 科學技術도 重要하다는 것을 認識하고 이의 發展을 위하여 最大限의 努力을 傾注한다는 것은 大端히 重要的 일이라 할 것이다.

— Summary —

The Technological Problems for Economic Development of Developing Countries

Kim, Moon Kwan

Capital has become the most thing in developing the economy of developing countries. But lately it is believed that technology also is important as much as capital. Today there are opinions that developing countries are favorable because of technological accumulation of advanced countries. But in the actual it is not necessarily so. It is the reasons that most of the technology of advanced countries does not suit developing countries in reality and brains of developing countries flow out.

The facing technological problems in developing countries are the following:

- (1) Organizations of technology in developing countries are weak.
- (2) Decisions on direction of technology in advanced countries and its influences on the developing countries.
- (3) The brains of developing countries flow out.
- (4) It is difficult that developing countries obtain the technology of the world.
- (5) Developing countries are unfamiliar with applications of new technology.

There are two ways in solving the facing technological problems in developing countries. First, developing countries develop their technology themselves. Second, they obtain technologies from abroad. But the former is more important than the latter. In future developing countries have to take a serious view of technology as much as capital in order to succeed in the development of their economy.