

技術自立을 위한 開發戰略

模倣에서 創造로의 轉換 艱難

崔亨燮

(학술원회원 · 前科技處長官)

韓國의 산업발전과 展望

韓國은 과거 20년간에 이룩한 발전기반을 밑거름으로 하여 이제 先進工業國을 향해서 도약을 해야할 전환점에 서 있는 것이다.

1980년대초에 들어서면서 名界名層에서 韓國의 90년대를 향한 목표와 課題가 積極的으로 논의되기 시작하였으며 그 한예로서 1980년 4월에는 韓國科學技術團總聯合會 주최로 科學技術開發方向에 관한 세미나가 개최되었고 여기에서 名分科別로 主題發表와 討議를 통하여 많은 專門家들의 의견이 구체적으로 논의되었다.

또한 최근에 와서 科學技術處는 2000년대를 향한 科學技術發展 長期計劃을 제시하고 있다. 이러한 여러가지 경우에 피력된 견해들을 참작하고 그간 내가 경험하고 구상한 것들을 종합하여 이를 요약해 보기로 한다.

현재 우리가 처해 있는 經濟社會的 環境을 좀더 구체적으로 살펴보면 급속한 工業化와 產業構造의 고도화에 따른 高級頭腦와 良質의 技能人力 부족상태, 취약한 輸出競爭力을 강화하기 위한 기술 및 두뇌집약적인 特化產業開發, 산업발전을 지속적으로 뒷받침하는데 필수적인 에너지 및 資源確保, 생산성의 제고와 산업시스템의 合理化對策, 한걸을 더 나아가서 環境을 보전하고 공해를 방지하여 國民生活水準을 향상시키는 社會開發課題등이 중요한 문제로 대두되고 있는 것이다.

우리나라 經濟成長의 내용을 기술적인 측면에서 살펴보면 1966~76년 사이에 技術進歩에 의한 GNP 성장 기여율은 GNP 성장율을 100으로 할때 7.2인데 반해 日本은 22.4, 美國은 29.7, 佛蘭西는 31.1로서 先進國에 비하면 매우 저조한 것으로 나타나고 있다.

다시 말해서 우리 經濟는 지나친 政府의 보호아래 기술 보다는 설비투자의 확대에 치중한 나머지 각 部門間的 불균형에 따른 產業構造의 취약성과 이에 따른 國際競爭力의 약화 등을 초래함으로써 내실성이 결여된 外形의 成長의 영역을 벗어나지 못하고 있다고 하겠다.

이와같은 취약점을 해소하는 실마리는 產業構

造 전환과 이에 필요한 기술의 향상에서 찾아낼 수 밖에 없을 것이며 이러한 관점에서 장래의 産業展望과 開發戰略을 검토해 보고자 한다.

우리나라는 그간 다섯 차례의 經濟開發5個年計劃을 성공적으로 수행함으로써 괄목할 만한 經濟成長을 이룩한 바 있으나 이 기간동안의 經濟成長에 있어서의 構造的인 특징을 요약해 보면 대체로 60년대에는 勞動集約的 輕工業의 육성에 중점을 두고 輸入代替에 주력하였다고 볼 수 있으며 70년대에는 重化學工業基盤의 확충과 수출증대에 의하여 양적으로 급속히 팽창하였다고 볼 수 있다.

80년대 초반에 들어서면서 여러가지 여건으로 이러한 膨脹趨勢가 약간 둔화되었다고는 하지만 여전히 裝置産業을 위주로 하여 규모를 확대하려고 하는 타성에서 벗어나지 못하고 있다.

또한 技術的 問題解決에 있어서는 自體開發보다는 주로 外國技術의 도입 또는 모방에 크게 힘입었으며 축적된 자본이 적으므로 도입자본에 의한 투자가 많이 이루어져 왔다고 볼 수 있다.

이와같은 허약한 기반과 배경위에 양적으로 확대되어온 우리 經濟는 國內的으로 資源貧困, 협소한 市場, 부족한 資本, 人口過密 등 여러가지 제약 여건에 의하여 海外依存度를 深化시키는 현상을 초래하고 있을 뿐 아니라 中共등 새로운 後發開發途上國이 등장함으로써 低附價格值産業이 점차 그 경쟁력을 상실하여가고 있으며 先進諸國의 自國産業保護主義 강화와 함께 세계적인 에너지 과동 및 資源民族主義, 技術競争力의 심화등 對外的 여건 또한 더욱 불리하게 되어갈 것으로 예측된다.

이와같은 어려운 여건을 안고 있는 우리나라에 있어서 90년대에 先進國과 대응한 高所得福祉社會를 건설하는 데에는 産業構造의 高度化가 이룩되어야 하는데 이와 관련하여 우선 두가지의 構造的 産業發展 패턴을 상정해 볼 수 있을 것이다. 그 하나는 裝置産業을 위주로 하는 重化學工業中心의 工業構造이고, 다른 하나는 技術集約的 特化産業中心構造라고 볼 수 있다. 裝置産業 爲主의 重化學工業은, 첫째로 대규모의 자본을 투자해야 하기 때문에 國內저축이 부족한 우리나라의 실정아래에서는 불가피하게 인플레이 유발의 우려가 있

며, 둘째로 資源을 많이 사용해야 하므로 資源이 빈곤한 우리나라에 있어서 原料調達의 문제가 심각하게 대두될 것이다. 이에 덧붙여 重化學工業은 자원의 대량소비에 대한 대량판매를 전제로 해야 하기 때문에 충분한 실력을 갖추지 못한 後發國家의 입장에서는 역시 市場開拓의 문제가 애로점으로 나타나게 된다. 이러한 시장문제는 특히 先進國에서의 自國産業保護主義 색채가 강하게 되어가는 작금의 추세에 비추어 볼 때 더욱 심각한 문제라 아니할 수 없다. 마지막으로 重化學工業은 巨大資本이 투입되는 것이므로 1인당 裝備率이 높게 되기 마련이고 이에 따라 人口가 과밀한 우리나라와 같은 입장에서 볼 때는 한정된 자본으로 많은 인구를 고용하는 데 있어서 부적당하다고 볼 수 밖에 없다. 이러한 모든 것이 裝置爲主의 重化學工業 단계에서 예견되는 구조적 마찰이라고 말한다면 우리나라가 앞으로 高度産業社會로 진입하기 위해서는 資源多消費, 심각한 공해유발, 상대적으로 1인당 附加價值가 낮은 裝置産業 단계로부터 벗어나 새로운 차원에서 産業構造의 고도화를 지향한 政策轉換이 이루어져야 할 것이다. 이러한 時點에서는 당연히 裝置産業에 大量投入되어 있는 勞動力의 이전, 期投入된 資本의 처리, 이미 오염된 환경을 회복하는데 필요한 막대한 비용 등이 하나의 抵抗要素로서 작용하게 될 것이다.

이러한 마찰때문에挫折된 나라의 예를 들어보면 印度와 같은 나라는 무리한 重化學工業 추진으로 인해서 進入段階에서 좌절한 사례로 볼 수 있고, 英國등은 脫出段階에서 심각한 苦通을 받고 있는 나라라고 볼 수 있다. 따라서 우리나라가 高所得 福祉國家를 달성함에 있어서 반드시 전형적인 輕工業段階→重化學工業段階→福祉社會段階(脫工業化)라는 경로를 거쳐서 해야만 하는가에 대해서는 의문의 여지가 많다고 하겠다. 물론 전략적으로 自體供給體制를 확립해 두어야할 基本中間材들의 國內生産을 위해서는 일부 裝置産業 위주의 重化學工業이 불가피하다고 보겠으나 絶對市場規模가 과소한 우리나라가 目本과 같이 모든 原資材 및 中間材를 자체공급하는 생산구조를 가지려 한다는 것은 극히 어려운 일이라는 것은

의심할 여지가 없다고 본다.

그렇다고 해서 資源과 技術의 相互移轉과 市場 共同化가 비교적 용이하게 이루어지고 있는 西歐의 밀집된 國家群속에서 이상적으로 발달된 스위스나 벨지움형의 독특한 산업구조를 그대로 본받을 수 없다는 것 또한 우리의 현실이다.

이런 의미에서 우리는 우리나라대로의 가장 현명한 産業開發戰略을 채택하여야 할 것인바 대체적으로 본다면 전략적 原資材 및 中間材 생산을 위한 重化學工業은 최소한도로 유지하고 우리 실정에 알맞는 技術集約的 特化産業을 선정하여 전체적으로는 資源의 소비가 적으면서도 高附加價値의 청결한 산업구조를 만들어야 할 것인바 우리의 기술개발노력 여하에 따라서는 이러한 산업구조로 직행할 수도 있다고 생각된다.

1990年代 産業개발 전략

90년대 우리 경제가 우리 실정에 맞는 技術集約的 産業구조를 이룩하기 위한 수단으로서는 特化産業의 육성과 사회 및 산업시스템의 最適能率化, 高度技術社會 추구등 세가지를 들 수 있다.

이 중 特化産業은 앞서 언급한 바와 같이 資源節約的, 非資本集約的, 雇傭擴大的, 低公害의인 특성들을 갖게 될 것이다.

이와 아울러 先進國 또는 資源保有國에 비하여 여러가지로 불리한 조건에 처해 있는 우리나라는 先進國과 대등한 경쟁을 위해 社會的 모든 間接費用을 최소화하는 것이 절실한 과제라 하겠다.

先進國의 경우 기왕에 성립된 社會 및 産業體制가 효과면에 있어서나 효율면에 있어서 施行錯誤가 발견된다 할지라도 이미 구조적으로 정착된 단계에서의 변경은 대단히 어렵다 할 것이다. 그렇지만 우리나라와 같이 開途國家로서 새로운 전환이 가능한 나라에서는 先進國이犯한 전철을 밟지 않고 우리에게 가장 알맞는 시스템을 구축할 수 있을 것이고 이렇게 함으로써 間接費用面에서 先進國을 추월할 수 있을 것으로 생각한다.

따라서 全社會 및 산업시스템 最適能率化는 가장 중요한 개발전략의 하나가 될 것으로 전망된다.

이러한 일들을 실현시키는 데에는 전반적으로 기술을 고도화시키는 노력이 정책적으로 강화되어야 한다.

이를 위해서 저변에 깔려있는 낙후된 기본기술의 향상을 비롯하여 先進技術의 과감한 도입은 물론이지만 더욱 중요한 것은 독자적인 기술개발 노력을 증대하고 이를 효율화해야 할 것이다. 또한 研究開發人力을 보다 적극적으로 양성하여 研究機關은 물론 全産業分野에 확산침투시키는 동시에 全勤勞者에 대한 高級技能 훈련을 강화해 나가야 할 것이다.

技術개발의 方向

技術革新에 대한 挑戰은 先進工業國이나 開發途上國을 막론하고 부단히 계속되고 있다. 그러나 그 내용에 있어서는 많은 차이가 있는 것이다.

현재 先進國들이 지향하고 있는 技術革新方向 즉, 이들이 개발하려는 未來技術이 어떤 특징을 갖고 있느냐 하는 것을 살펴보면 既存技術의 精巧化 및 頭腦集約化, 巨大科學技術, 跳躍기술, 福祉社會關聯技術 및 情報化社會에 대처하는 「소프트·사이언스」등으로 요약할 수 있을 것이다.

이 중에서 특히 「소프트·사이언스」는 그 내용이 매우 광범위하고 복합적이어서 先進國에서는 이를 위하여 과학기술만이 아닌 經濟學, 經營學, 社會學, 心理學등 多分野間의 지식을 복합화하여 새로운 학문의 영역을 만들어나가고 있다. 또한 이와같은 추세를 다른 각도에서 고찰해 본다면 1980년대에 들어와서 經濟社會에 큰 충격을 주고 있는 5大技術革命을 들 수 있을 것이다.

그 첫째는 情報化社會로 이행하는데 핵심이 되고 있는 「情報革命」, 둘째로는 機械에 새로운 생명을 불어넣게 될 「機電革命」, 세째로는 技術跳躍의 돌파구 역할을 하는 「材料革命」, 넷째로 레이저광선을 주축으로 한 「光電子革命」, 마지막으로 생체의 기능을 구명하고 새로운 生物을 창조하려는 「生物革命」등이라 하겠다. 이외에도 「에너지革命」, 「宇宙革命」등을 생각할 수 있지만 금후의 21세기까지를 대상으로 한다면, 에너지분야의 기술에

는 그다지 큰 변화가 올 것 같지 않고 여전히 석유 이용기술 및 핵융합기술등에 초점이 맞추어지는 동시에 어떻게 하면 에너지를 적게 쓰느냐 하는 절약에너지 기술개발이 主課題가 될 것 같다. 한편 宇宙開發의 실용화는 일부 시작되고 있지만 본격화되는 것은 좀더 먼 장래가 되지 않을까 생각된다.

이러한 흐름속에서 90년대를 내다볼 때 우리나라가 우선적으로 고려해야 할 特化産業分野의 예로서는 精密化學, 精密機械, 精密電子機器, 生物工業, 特殊高級材料 등 자원절약적이고 부가가치가 높은 정밀공학과 의료기기, 전산 및 통신장치, 로보트, 항공기조립 등 技術深度가 깊은 조립산업, 그리고 「엔지니어링」과 시스템개발을 주축으로 하는 知識産業 등을 들 수 있을 것이다. 이에 따라 장래에 중점적으로 개발하여야 할 研究分野와 細部課題들이 도출되고 그 우선순위가 선정되어야 하며 이와 아울러 80년대에는 기존 技術中에서 落後된 기술을 향상하려는 노력과 中小企業의 隘路技術 타개, 기계 및 소재의 기본기술을 개발 축적하는 것 등에 초점을 맞추어 가야 할 것이다.

위와같은 研究分野에서 도출되는 重點課題들을 대상으로 하여 研究開發의 유형을 검토해 보면 대체로 新物質, 新技術을 창출하는 革新型 연구, 外國에서 도입된 기술이나 期存技術을 개량하여 생산성 향상과 품질의 고급화를 도모하는 改良型 연구, 그리고 현존하는 모든 지식과 기술을 복합화하여 제품의 부가가치를 높이는 시스템開發型 연구의 세가지로 대별할 수 있으며 이를 좀더 구체적으로 요약해보면 다음과 같다.

첫째는 新物質, 新技術에 대한 연구인데, 이것은 지금까지의 模倣一邊倒에서의 탈피를 말하는 것이기도 하다. 우리나라는 지금까지 주로 外國技術을 도입, 소화, 적용하여 왔는데, 이는 개발도상에 있는 나라로서 기술개발의 시발단계라는 점을 감안할 때 불가피한 일이라 하겠다.

그러나 80년대 우리 産業構造가 高度化되고 世界市場에 있어서의 우리 위치가 先進國들과의 경쟁대열에 참여하여야 된다는 전제하에선 이에 대비하려면 全産業分野에 걸치는 못하더라도 몇

개 분야에서 최소한도 수십가지의 독자적인 새로운 제품과 기술을 소유하고 있어야 한다. 대부분의 必要技術은 80년대에 있어서도 부득이 海外에 의존하지 않으면 안되겠지만 一部技術에 대해서만은 先導的 수준에 도달하여야 하겠고 2000년대까지는 기술의 國際取支面에서 벨런스를 유지할 수 있는 수준까지 끌어올려야 할 것이다. 이렇게 하여 우리의 독자적 기술이 보유되면서부터 비로소 우리의 特化産業分野가 확립되어 갈 것으로 예상된다.

다음으로 시스템開發型 研究라고 하는 것은 기존의 모든 장치나 기술을 최대한도로 이용해서 우리가 목적하는 용도에 맞추어 결합, 조립하는 기술을 개발하는 것을 의미한다. 예를 들면 우리나라에서 航空機를 생산한다고 할 때 우리가 모든 기계 및 전자부품, 소재등을 전부 국산화하기 어려울 뿐 아니라 할 필요도 없는 것이다.

다만 우리가 목적하는 類型의 航空機를 위해서 어떠한 소재와 부품을 여하히 조달하며 어떤 부품을 자체생산하는 것이 합리적인가를 알아낸 후 이를 가장 효율적으로 결합 혹은 복합하는데 필요한 새로운 방법을 강구해 낼 수 있다면 航空機 組立은 하나의 훌륭한 特化産業으로 간주될 수 있다. 이러한 형태의 산업에서 필요로 하는 기술을 개발하는 것을 편의상 시스템開發型 研究라 부를 수 있다.

研究開發의 효과적 추진

이상 언급한 바와 같이 우리나라 장래를 내다본 여러 형태의 研究開發을 효과적으로 추진하는데에는 첫째로 國家的인 次元에서 연구인력, 연구비 등 研究資源을 효율적으로 배분하고 관리할 수 있는 研究開發機能의 체계화가 이룩되어야 하며, 둘째로 技術뿐만 아니라 이를 뒷받침하는 基礎知識의 배양과 축적이 불가피하다는 엄연한 사실을 상기할 때 科學技術開發의 가장 중요한 요소의 하나로서 基礎와 應用의 均衡있는 발전을 도모하는 대책이 마련돼야 하고, 셋째로 우리나라와 같이 研究人力과 研究費財源의 絕對值가 부족한

마당에서 研究能力을 효과적으로 활용하기 위한 研究能力의 합리적 배치가 國家的인 次元에서 이루어지도록 각별한 제도가 마련되어야 할 것이다. 이를 종합해 보면 우리나라의 경우에는 결국 高度의 先進技術의 도입 활용을 위주로 한 工業化를 강력하게 추진하되 궁극적으로는 自主開發力의 배양을 토대로 우리에게 적정한 頭腦 및 技術集約的 産業構造를 형성하도록 하는 수밖에 없을 것이며 이러한 선정된 産業分野에서의 最新 源泉技術開發에 역점을 두어야 할 것이다.

지금까지는 高度工業國家를 지향하는 마당에서 이를 달성하기 위하여 우리가 무엇을 생각하고 또한 어떻게 실천해야 하는가라는 當面課題에 초점을 맞추어 논의해왔다. 그러나 이와 아울러 멀지 않아 다가올 脫工業化社會 혹은 情報化社會라는 새로운 물결에 대처하는 준비를 소홀히 해서는 안 될 것이다.

祖國의 近代化를 위하여 우리가 能動的으로 노력한지 4半世紀가 지났고 우리 경제는 先進隊列에 돌입할 태세를 갖추어 가고 있다. 이 시점이 바로 모방에서 탈피하여 창조로 진로를 바꾸어야 할 단계라고 보는 것이다. 그러나 이러한 창조활동을 가속화시키는 데에는 先行되어야 할 여러가지 政策課題를 예상할 수 있다.

그 첫째는 國家的 基本政策에 부응하는 研究開發活動의 優先順位가 뚜렷하게 결정되어야 하며, 둘째로는 우리나라 教育制度和 教育方法이 창조적 능력을 키우고 그러한 활동을 뒷받침할 수 있어야 할 것이고, 셋째로는 技術革新이 組織構造나 經營方法에서 직접적인 영향을 받는데도 불구하고 그러한 것이 輕視되고 있으니 이를 개선토록 하는 대책이 필요하다. 넷째로는 基本計劃이나 目標에 그칠 것이 아니라 이를 具體化하기 위한 細部實踐案이 마련되어야 하며 마지막으로 技術革新이 토착화될 수 있는 社會文化的 問題解決을 본격화하는 풍토가 마련되어야 한다.

한나라의 科學技術振興은 國民의 科學에 관한 이해와 관심을 바탕으로 형성된다고 보아도 결코 과언은 아니다. 그러므로 國民全體의 科學水準이 향상되고 科學이 生活化되도록 과학지식의 보급

과 科學的 思考方式의 양양에 힘을 기울여 科學技術에 관한 지식과 교양이 國民의 人格形成을 위한 중요한 요소가 되는데까지 이끌어 올려야 한다.

다시 말해서 科學技術은 그것이 자랄 수 있는 토양과 환경에서만 그 뿌리를 튼튼히 내릴 수 있고 성장발전하는 것이다. 우수한 科學者나 유능한 技術者가 힘을 쓴다고 해서 그 힘만으로 이루어지는 것은 아니고 全國民이 직접적으로나 간접적으로나 이에 참여하지 않으면 결코 이룩될 수 없는 것이다. 대부분의 開發도상국들은 近代의 科學技術의 유산을 물려받지 못한데다가 國民의 非科學的, 非合理的 思考 및 傳統的生活樣式, 技術과 기능에 대한 賤視風潮등 前近代의 意識構造로 말미암아 과학기술발전의 기반구축을 더 한층 어렵게 하고 있다.

이와 같은 어려움에서 탈피하기 위하여서는 무엇보다도 科學技術이 그 나라에 뿌리를 내릴 수 있는 분위기와 기풍이 진작되어야 하며 이러한 科學技術風土 조성이 國家的 次元에서 거국적으로 추진되어야 할 것이다.

여기서 한가지 더 부언하고 싶은 것은 그 나라 발전을 지원 혹은 선도할 수 있는 적절한 科學技術政策이나 研究開發體制의 설정도 필요하겠지만 이러한 체제나 외형적인 기구가 중요한 것이 아니라 科學技術開發이 國家發展에 있어서 至上課題라는 투철한 이념의 확립과 그 실천을 합리적이고 효율적으로 이룩하기 위한 운영의 묘가 이루어져야 비로소 所期의 目的을 달성할 수 있을 것이라는 점이다.

이제 우리는 끝없는 科學技術의 발달속에서 人間社會에 지금까지는 상상도 할 수 없었던 새로운 變革의 물결이 닥쳐오고 있는 것을 느낄 수가 있다.

한동안 침체속에서 벗어나지 못했던 프랑스의 科學技術을 세계 정상까지 이끌어올린 드골대통령의 과감한 領導力과 이에 수반하여 막대한 研究開發投資를 서슴치 않았던 사실을 상기하는 동시에 先進諸國들이 앞을 다투어 새삼 “技術立國論”을 재강조하고 있는 현실을 우리는 다시한번 注視해야만 하겠다.