

2000년대 韓國 과학기술 政策 방향

# “科學技術혁신 위한 制度장치 주력”

— 과학·기술·경제·사회 패러다임의 변혁

崔 永 煥

〈科學技術處 企劃管理室長〉

## ◇21世紀를 向한 科學技術의 潮流

뉴턴의 古典力學에서 비롯된 제1차 과학혁명 때 까지만 해도 과학과 기술은 서로 독립된 흐름을 형성하면서 상호간에 영향을 미치는 정도였다. 그러나 相對性 理論과 量子力學의 출현으로 시작된 제2차 과학혁명 이후부터 과학과 기술은 그 관계가 밀접해지면서 최근에 상호연계가 눈에 띄게 심화되어가고 있다.

碩學들에 따르면 앞으로 2000년대를 향한 과학기술의 가장 두드러진 변화의 기본조류는 ① 電子에서 量子로의 變化 ② 個體에서 全體로의 變化 ③ 線型에서 非線型으로의 變化 ④ 閉鎖系에서 開放系로의 變化 ⑤ “超”의 時代·Soft化의 時代·바이오의 時代 展開 등이 전망되어진다.

1천 년의 긴 주기가 새로 시작되는 2000년대의 여명을 맞이하여, 종전의 과학기술체계가 새

이 글은 지난 6월 30일 韓國科學記者클럽이 주최한 「2천년대 한국과학기술정책방향」 세미나에서 발표된 것이다. 〈편집자註〉

로운 것으로 대체되어가는 이러한 본질적 변혁이 갖는 의미는 과연 무엇인가? 우리는 어떻게 준비하고 어떻게 대응해 나가야 할 것인가?

## ◇技術革新의 네가지 類型

既存技術의 | 기존제품이나 기존공정을 개량·활  
개량·보급 | 용하는 것으로서 개별생산업체나, 일  
정산업내에서, 크든 작든, 불규칙적이긴 하지만  
계속 발생하는 계기성을 가진다. 이러한 단위현  
상만으로는 경제성장에 별로 큰 영향을 미치지  
못하지만 이들이 누적되고 복합화되면 상당한  
영향을 미칠 수 있다.

新技術의 單位的 | 예컨대, NC기계와 같은 새로운  
개발·확산 | 機械의 開發, 컬러 TV와 같은  
새로운 消費財의 開發을 들 수 있다.

이것은 單位的인 신제품·신공정이 개발되어  
시장에 진입·확산되는 것으로서, 산발적으로 발  
생하는 지속적인 성격을 가지긴 하지만, 위의 「  
기존기술의 개량·보급」의 경우보다 경제에 미  
치는 영향이 훨씬 크다고 할 수 있다.

新技術의 집합적  
형성

예컨대, 1930년대부터 1950년대까지 계속된 일련의 석유화학계열의 기술혁신과 1950년대부터 1970년대에 걸쳐 일어난 일군의 합성 기술계열의 기술혁신을 들 수 있다.

이 유형은 「기존기술의 개량·보급」과 「신기술의 단위적 개발·확산」이 결합되어 일어나는 집합적인 기술혁신(The clusters of innovations)으로서, 기술적으로, 경제적으로 상호의존성을 가지면서 산업경제에 미치는 파급효과가 심대하다.

新原理에 立脚한  
기술혁신

예컨대, Micro-Electronics의 신원리에 입각한 정보산업혁명(이것은 산업구조·생산시스템·고용형태·노동의 질·업무형식·가치관·사회제도 등에 걸쳐 근원적 영향을 미치고 있다)을 들 수 있다.

과학에 바탕한 혁신적인 기술의 Seeds를 공급함으로써 일종의 “창조적 파괴”(Creative gales of destruction) 현상을 일으키는 기술혁신이라고 할 수 있다.

그리하여 신제품·신공정·신서비스·신시스템·신시장·신조직 그리고 신산업을 불러 일으켜 산업의 한 영역을 넘어 경제·사회의 전분야에 걸쳐 직접·간접으로 광범위한 영향을 파급시킨다.

이와 같은 관점에서 학자들은 이러한 기술혁신을 “기술·경제·사회 패러다임의 변혁”(Change in Socio-Techno Economic Paradigm)이라고 부르기도 한다.

◇ 追求해야 할 目標와 接近法

2000년대 우리가 이룩해야 할 國家發展目標은 정치·경제·사회·문화 등 각 부문에 걸쳐 “양적·외연적 확충”과 아울러 “질적·내포적 발전”을 가장 효율적으로 추진함으로써 선진복지 사회를 구현하는 것이다.

이러한 기본명제를 달성함에 있어서는 여러가지 접근법과 정책수단이 있겠지만, 그중에서 가

장 중요한 것이 다름아닌 「과학기술혁신」이라고 하겠다. “과학기술적 요인”만으로 모든 사회·경제적 문제를 해결할 수 있다고 믿는 유토피아적 사고는 옳다고 할 수 없지만, 그것이 다른 요인과 결합되어, 가장 핵심적 작용을 한다는 사실은 인정될 수 밖에 없고, 특히 향후에 전개될 급격한 구조적 변혁의 시대엔 더욱더 그러할 것이기 때문이다.

이와같은 대전제하에서 우리가 취해야 할 기본전략은 이원적이고 구조적인 접근법을 취하는 데 있다.

현실적 입장에서는 복지경제적 Needs에 맞추어 앞에서 본 「기존기술의 개량·보급」 「신기술의 단위적 개발·확산」 그리고 「신기술의 집합적 형성」에 의한 누적적 방법을 추진해야 할 것이다.

이것은 어디까지나 민간이 자율적으로 주도해 나가야 하고, 정부는 민간으로 하여금 이러한 기술혁신을 할 수 있는 능력(Capability)을 강화하고 기회(Opportunity)를 확대하고, 환경(Environment)을 조성해주는 역할을 담당해야 한다.

그러나 미래지향적 차원에서는 국가발전적 Seeds를 창출·공급하는 「신원리에 의한 기술혁신」은 누적적인 바탕위에서 돌파적 방법에 따라 “과학·기술·경제·사회 패러다임의 변혁”을 추구해 나가야 할 것이라고 생각된다.

토마스·쿤이 그의名著 「과학혁명의 구조」(The Structure of Scientific Revolution)에서 과학혁명은 하나의 패러다임이 그것과는 다른 새로운 패러다임으로, 전체적으로 또는 부분적으로, 대체되는 누적적이 아닌 돌파적인 것으로 보았다.

그러나 “신원리에 의한 기술혁명”의 구조는 과학과 기술이 일체화된 현상이기 때문에 누적적인 요소와 돌파적 요소가 공존하고 있다고 볼 수 있을 것이다.

이와같은 접근법에 따라 신원리에 의한 기술혁명을 추진하기 위하여는 정부와 민간의 전역량이 함께 투입되어야 하겠지만, 아무래도 정부에 의한 선도역할이 커질 수밖에 없는 것으로

판단된다. 왜냐하면 “과학에 바탕한 기술혁신”을 보다 구조적이고 시스템적으로 추진할 수 있기 위하여는 그 수행주체가 소요자원의 동원력과 이해관계의 조정력 그리고 목표지향적인 결집력을 함께 구비할 수 있어야 하기 때문이다.

### ◇ 새로운 패러다임의 變革은 可能한가

우선 우리나라(先發 NICS국가)와 中間先進國(OECD 일반회원국) 그리고 最先先進國(OECD 회원국 G7국가)으로 구분하고 G7국가대열에 진입하기 위하여 後發者인 우리나라와 中間先進國이 경쟁을 한다고 가정하자.

먼저 출발한 中間先進國들은 기왕에 성립된 산업 및 사회체제가 하부구조, 노동력, 기술시스템, 사회관습면 등에서 이미 구조적으로 정착된 단계에 와 있고, 이미 초기투자를 통하여 대량생산체제를 갖추고 있기 때문에 이를 변경하기엔 막대한 轉換費用(Transition Costs)이 소요된다. 따라서 중간 선진국의 경우 새로운 “과학·기술·경제·사회 패러다임의 변혁”은 대단히 어렵다.

그러나 後發者인 우리나라와 같은 경우는 새로운 구조전환에 따른 비용이 상대적으로 훨씬 적을 뿐 아니라, 그로 인해 얻을 수 있는 이익이 전환에 따른 비용부담을 충분히 보상(Offset)하고도 남음이 있기 때문에 다른 中間先進國에 비해 훨씬 유리한 위치에 있다.

다행히 이와같은 우리의 가능성을 뒷받침해 주는 두가지 사실에 우리는 특히 유의할 필요가 있다.

그 하나는 앞으로 새로운 패러다임의 변혁을 예고해주고 있는 몇몇 특정분야, 예컨대, Biotechnology, 신재료, 신에너지 등의 분야에 있어서는 선진국과의 출발시차와 능력격차가 상대적으로 그렇게 크지 않다고 볼 수 있다. 우리나라의 과학기술수준에 대한 평가에 있어서는 흔히 과소평가하는 입장과 過大評價하는 입장을 볼 수 있지만, 적어도 새로운 패러다임을 유발할 수 있는 분야에 있어서는 반드시 그렇게 비관적 시각을 가지고 볼 필요는 없다고 생각된다. 실제로

반도체 부문의 4M DRAM, 신소재 부문의 아라미드필프, 생명공학 부문의 인터루킨 II 등의 개발 사례는 우리의 가능성을 입증해 주고 있다.

또 하나는 흔히 강조되듯이 우리에게는 잠재적으로 우수한 두뇌자원이 있다는 사실이다.

현재 국내에서 연구개발활동에 종사하고 있는 인력이 약 5만명으로서 아직까지는 그 절대수가 부족한 실정에 있다.

그러나 해외에서 활약하고 있는 과학두뇌가 약 1만명이나 되고 앞으로 국내의 이공계 고등교육을 통하여 그 수자가 계속 증대되어질 것임이 분명하므로 이들에게 창의력과 혁신의욕을 자극할 수 있는 환경과 여건을 잘 조성해 주기만 하면 세계에 도전할 수 있는 훌륭한 두뇌로 자산화시킬 수 있을 것이다.

특히 간과할 수 없는 것은 지능지수가 140이상이고 집착력과 수리능력이 뛰어난 과학영재가 중·고등학교를 통하여 매 학년 10,000명 이상이나 된다는 사실이다.

이와같은 상황과 여건에 비추어 볼 때 지금부터 「적정한 전략」과 「지혜로운 접근」을 해 가면 과학을 기술에 접목시키고 그것을 다시 경제·사회로 연계·확산 시키는 “새로운 패러다임의 변혁”은 충분히 실현 가능하다고 믿어진다.

철학자 칸트는 “하여야 하기 때문에 할 수 있다”는 유명한 명제를 남겼다. 그러나 필자는 여기서 “할 수 있기 때문에 하여야 한다”는 경구를 던지고 싶다.

### ◇ 政策推進의 方向과 前提의 核心問題

우리나라 과학기술정책의 기본적 추진방향은 지난 1986년 2년간에 걸쳐 각계 전문가 600여명이 함께 참여하여 수립한 「2000년대 과학기술발전 장기계획」을 그 근간으로 하면서 새로운 시대적 상황에 맞추어 수정·보강해 가고 있다고 할 수 있다.

우선 중점대상분야는 단·중장기적 입장에서 경제성과 파급성을 기준으로 한 산업요소기술·정밀화학 및 정보산업기술, 중·장기적 차원에서

가능성과 선도성을 기준으로한 신소재 및 생명공학, 그리고 공통적 차원에서 필수성과 기반성을 기준으로 한 에너지·자원과 기초연구분야 등이라고 할 수 있다.

이러한 구분의 의의는 한정된 자원배분의 우선순위의 도달목표의 적정한 차별화, 그리고 그에 따른 특화전략의 결정에 있다.

앞으로 “과학·기술·경제·사회 패러다임의 변혁”을 유발할 수 있는 전략부문은 반도체, 초전도체, 극한기술, 레이저기술, 기능성 고분자기술, 유전자 치환 및 세포융합기술, 핵융합기술 등이라고 하겠다.

과학기술인력의 양적 臨界規模確保와 질적 국제수준화 그리고 투자자원의 GNP대비 5% 목표달성은 우리의 과학기술 선진화를 위한 필수조건이다.

그러한 바탕위에 대학을 중심으로 한 기초연구의 획기적 육성, 기업을 주축으로 한 산업기술의 혁신, 그리고 정부출연연구소 주관·대학 및 기업연구소 공동참여하에 “과학·기술·경제·사회 패러다임의 변혁”을 위한 大型·長期型 국책연구개발사업 등이 조직적으로 추진될 것이다.

과학기술혁신을 위한 각종 제도적 장치의 보강과 하부구조의 완비를 위해서 그동안에 이룩한 많은 성과와 실적을 바탕으로 하여 더욱 역점을 기울여 나갈 것이다.

향후 역점을 기울여 나갈 초점은 과학기술혁신 과정의 동태적 관련성과 정책수단의 복합적 다원성에 비추어 각종 지원·유인제도(조세·자금·계획구매·병역 등) 보호·규제제도(특허·

표준화·기술보호·공해 및 안전기준·공정거래·소비자 보호 등) 그리고 하부구조(과학기술 정보유통·연구개발단지 및 기술도시 등)를 목표지향적으로 연계화·체계화시켜 나가는데 있다.

마지막으로 강조해야 할 전제적 핵심과제는 세가지라고 하겠다.

첫째, 초·중등교육과정과 이공계 고등교육을 통하여 과학기술교육을 획기적으로 강화시켜 국제적 수월성을 확보하는 일이다. 우리의 미래는 자라나는 새 세대에 달려 있음이 너무나 분명하기 때문이다. 이를 위해서 필요하다면 현행 교육제도를 “연장”시키는 차원을 벗어나 발전적으로 확대·개편하는 방안도 고려되어야 한다.

둘째, 국가의 전역량을 과학기술혁신을 위해 조직화시킬 수 있는 「국가과학기술개발시스템」을 구축하고 특히 과학기술행정체제를 대폭 강화시키는 일이다. 현재 활동하고 있는 「행정개혁조사위원회」가 앞으로 해야 될 가장 우선적 과제중의 하나는 바로 여기에 있다고 하겠으며, 언론을 비롯한 사회여론이 그러한 방향으로 압력화되어야 할 것이다.

셋째, 사회 각계(정부·기업·교육계·금융계·군대 등)에 있는 고위관리층과 여론형성층(교수·언론인·지식인 등)으로 하여금 새로운 패러다임으로 대체되는 향후 과학기술의 변화전망과 그것이 갖는 심대한 구조적 의미에 대한 인식을 공유시키는 일이다. 이를 위하여 특히 언론인들이 그들의 강력한 필력을 무기로 하여 과학과 기술을 정치·경제·사회·문화 등에 접목시키는 선두역할을 맡아주어야 할 것이다.

## 입 냄새를 탐지하는 “닥터에티켓”

일본의 한 메이커는 입냄새로 고민하는 사람들에게 낭보를 제공하고 있다. 원너즈 저팬사는 포크크기의 호흡점검기를 곧 선보일 것이다. ‘닥터 에티

켓’이라는 이름을 붙인 이 장치는 입냄새의 주범이 되는 박테리아의 부산물인 메틸 메르캅탄을 탐지하는 반도체 센서를 갖추고 있다.

이 장치를 몰래 입에 갖다 대고 숨을 내 쉰다. 이 장치의 3개의 색등중 하나가 반짝거리며 ‘닥터 에티켓’이 “괜찮다”거나 “경계선에 있다”고 생각하는 것을 알려주는 신호다. 유통가를 미국시장에 선을 보일 이 장치의 값은 125달러.