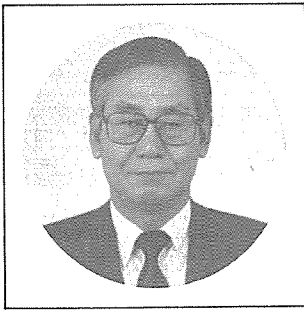


# 2000年代의 科學技術

— 그 展望과 對應方向을 중심으로 —



金 鑽 炫  
科學技術處 長官

## ■ 21세기 國家발전의 原動力

### 1. 先進國이 되려면

「역사의 빛」은 東方으로부터 시작하여 그리스와 로마, 암스텔담, 런던, 뉴욕을 거쳐 이제 다시 아시아로 오고 있다. 기회는 오지만 이를 적극적으로 포착하여 활용하려는 준비와 노력이 없으면 내것이 되지 않는다. 太平洋의 상공을 거쳐 日本에까지 이르고 있는 文明의 기류가 韓半島에 상륙하지 못하고 동해로 빠져 나가면 우리는 또 한 사이클을 더 기다려야 될지도 모른다. 우리가 人類文明에 새 중심지로 등장하기 위해서는 韓國의 特殊性을 세계의 普遍性으로 만들고 韓國의 특수성을 세계의 보편성으로 통합시켜야 되며, 그렇게 될 때 19세기말 이래 지체와 조숙의 불균형으로 단속된 韓國革命이 완성될 것이고 우리는 東方의 등불을 환하게 밝혀 들 수 있을 것이다.

우리는 1960~70년대에 가난의 역사를 벗고, 1980년대 중반부터는 선진국을 향한 의지를 다져왔다. 실로 백범 김구선생께서 그렇게도 갈망하

던 「내가 원하는 나라」가 눈앞에 금방 다가오는 것만 같았다. 세계인들은 「漢江의 奇蹟」이 일어났다고 감탄과 찬사를 아끼지 않았고, 서울 올림픽 때는 직접 찾아와서 눈으로 확인하고 돌아갔다. 사실 그랬었다. 우리는 '87년의 6·29선언」으로부터 시작하여 민주주의의 꽃을 이 땅에 피우려고 노력해 왔고, 경제도 흑자의 무등을 탔으며, 민족 문화를 되찾고 계승하자는 운동도 조직적으로 전개하였다.

그렇다면 우리가 서 있는 바로 이 시간에 우리는 선진국의 길을 가고 있는가? 우리가 손뼉아 기다리고 있는 그날, 2000년대 초에 가면 세계무대의 주연배우로 활동할 수 있을까?

사실 우리가 원하는 선진국이라는 나라는 『民主政治가 성숙하고 道德文化가 완숙하며 국민경제가 번영하고 있는 나라』를 두고 부르는 호칭이다. 이러한 조건을 갖추어야만 국민생활이 물질적으로나 정신적으로 풍요롭고, 국제무대에서도 힘을 발휘하는 선진국이 될 수 있는 것이다. 특히 상대성의 이론이 크게 작용하는 개방화 시대의

지구촌사회에서는 국가간의 힘의 강약이 특정국가의 국민생활수준을 좌우하게 된다. 그러면 날로 동태화되어 가고 있는 국제사회에서의 힘의 원천은 무엇인가?

2. 國家的 힘의 源泉

힘(Power)은 『자신의 목적이나 목표를 성취할 수 있는 能力』이다. 힘을 기르게 되면 상대적 의미의 Hegemony를 확보할 수 있게 된다. 헤게모니는 『정치적·경제적 국제관계의 규칙과 장치를 命命하거나 적어도 支配할 수 있는 상태』이기 때문이다.

국가적 힘의 源泉을 구성하는 요소는 대체로 有形的인 요소와 無形的인 요소로 구성된다. 힘의 유형적인 요소는 기초자원·군사력·경제·과학기술이며, 힘의 무형적인 요소는 국민의 결속·문화보편성·국제기구활동 등이 될 수 있다. 이러한 요소들이 모두 강해야 그 결과로서 나타나는 국가적 힘도 강해짐을 주요국의 현상을 통해서 알 수 있다.

[主要國의 潛在力]

힘의 원천	미국	소련	유럽	일본	중국
유 형					
기 초 자 원	강	강	강	중	강
군 사 력	강	강	중	약	중
경 제	강	중	강	강	중
과 학/기 술	강	중	강	강	약
무 형					
국 민의 결 속	강	중	약	강	강
문 화보 편 성	강	중	강	중	중
국 제기 구 활 동	강	중	강	중	중

資料 : Joseph S. Nye 著, 박노웅譯, 「21세기 미국파워」

이상과 같은 힘의 여러가지 원천 중에서 결정적으로 무력을 발휘하는 요소는 시대에 따라 다르게 변화되어 왔다. 19세기까지는 주로 기초자원과 군사력에 의해 좌우되어 왔으나 20세기에 들어와서는 경제규모가 중요한 요소로 추가되었고, 20세기 후반에 들어서는 과학기술이 전면

등장했다.

우리는 새로운 강국으로 등장하고 있는 日本의 경우를 통해 이러한 사실을 직시할 수 있다. 일본은 기초자원이나 군사력은 약해도 경제와 과학기술이 강하고 국민의 결속도 강하다. 특히, 앞으로 성숙될 세계평화시대에는 일본의 과학기술과 경제가 더욱 돋보이게 될 것으로 예측하는 입장이 강하다.

3. 우리가 啓發해야 될 힘의 뿌리

우리나라 선진국이 되기 위해서는 앞에서 지적한 「힘의 源泉」을 키워야 하며, 아울러 21세기의 역사적 변화를 고려해야 한다. 「斷絶」의 의미를 일깨워 주었던 P. F. Drucker는 『새로운 가치관, 새로운 개념, 인간의 새로운 능력』이 필요하다고 강조했고, D. Bell은 『과학혁명·기술혁명·기업혁신·소비혁명·사회혁신』이 현재의 공업사회를 탈공업사회로 탈바꿈시킬 것이라고 전망하고 있다. 한편, A. Toffler는 정보혁명이 미래의 사회를 「情報化社會」로 변모시킬 것이라고 강조하는 동시에 군사력과 경제력보다는 지식이 더 큰 힘을 발휘할 것이라고 주장하고 있으며, 일본의 사카이야도 「지혜의 가치」가 경제성장과 자본축적의 중요한 원천이 될 것이라고 지적하고 있다.

결국 새로운 지식과 정보가 내일의 실질적인 힘이고, 그 지식과 정보를 심화시키고 확장시키는 과학기술이 보다 근원적인 역할을 담당하게 될 것이라는 설명이다. 이러한 추세로 볼 때 21세기는 기술에 의해 좌우되는 「기술헤게모니」의 시대가 될 것이 틀림없다.

따라서 기초자원이 부족한 우리나라가 선진국이 될 수 있는 힘을 가지기 위해서는 경제와 과학기술이라는 유형의 원천과 국민의 결속·문화보편성·국제기구활동이라는 무형의 원천을 키워야 하며, 그 중에서도 과학기술을 개발하고 혁신하는 길이 우리가 선택할 수 있는 최선의 길일 것이다.

사실, 시간이 흐르면 흐를수록 과학기술은 기초자원활용의 효율을 증대시키고 군사력 증강과 경제발전의 원천을 제공하는 동시에, 정치·경제·

사회발전에 영향을 주어 국민을 결속시키고 문화를 보편화시킬 수 있는 중요한 근간으로서 그 중요성이 더욱 더 높아질 것이기 때문이다.

## ■ 21세기의 힘 · 科學技術의 전개양상

### 1. 科學技術혁신의 質의 변화

오늘날 우리는 제3차 기술혁신의 시대에 살고 있다. 제1차 기술혁신은 18세기의 산업혁명기에 진행되었다. 제철기술의 발전과 蒸氣機關의 발명을 토대로 기계공업이 성립되었고 蒸氣船과 鐵道網이 확산되었다. 이로써 생산체제와 수송체제가 급격하게 변모되었다. 제2차 기술혁신은 19세기 말부터 20세기에 걸쳐 진행되었다. 電磁氣學에 대한 지식이 심화되면서 전기통신의 이용이 개시되었고, 동력기관도 고효율적이며 소형화된 내연기관으로 발달되었다. 이러한 발명들이 가공·조립공장의 시스템화를 이룩하고, 대량생산체제와 결부되어 자동차 가전제품의 대중보급을 초래하였으며, 라디오와 TV 등 대중매체도 탄생시켰다.

현재 진행되고 있는 제3차 기술혁신의 특징은 정보의 전달과 처리기술의 극적인 발전이며, 이것이 다른 기술체제와 융합되어 정보혁명 또는 메카트로닉스 혁명을 일으키고 있다. 또한 물질의 구조와 기능을 기초로하여 물리과학과 생명과학이 발전되고 있다. 이와 아울러 과학과 기술의 상호작용이 현저하게 강력해짐과 동시에 그 속도가 빨라져 기초과학이 생산현장에 바로 投入되기에 이르렀다.

이처럼 오늘날 전개되고 있는 기술혁신의 기본적인 방향은 ① 서로 다른 기술들의 「融合」 ② 원자나 분자수준의 「精密化」 ③ 과학과 기술의 「接近」이라고 볼 수 있으며, 이러한 과학기술의 세계에 얼마나 신속하게 접근하느냐가 과학기술의 성공을 좌우하게 될 것으로 보인다.

### 2. 주요 尖端技術의 발전양상

앞에서 살펴 본 과학기술혁신의 질적변화가 이끌어 가고 있는 기술은 주로 마이크로 일렉트로닉스, 메카트로닉스, 신소재, 생명공학 등의 첨단

기술이다.

첫째, 마이크로 일렉트로닉스기술은 크게 두 가지 방향으로 발전되어 갈 것으로 전망된다. 하나는 「情報化 또는 시스템化」로서, 컴퓨터로부터 개화된 디지털기술에 의해 문자 정보뿐만 아니라 음성·화면정보까지도 개척되고, 모든 정보매체가 하나의 시스템으로 통합되어 가고 있다. 다른 하나는 光·生體·新素材 등의 첨단기술과 융합되면서 마이크로 일렉트로닉스기술의 응용범위가 넓어져 가는 것이다.

마이크로 일렉트로닉스기술의 핵심인 반도체 집적회로는 현재의 4메가, 16메가디램 시대를 거쳐 64메가디램과 256메가디램 시대를 열게 될 것이고 2000년대초에는 1기가디램이 실용화될 것으로 예상된다. 현재 기술의 연장선상에서는 16메가디램까지만 가능하다고 보는 견해가 많으나, 앞으로 材料가 「실리콘에서 GaAs」로, 기판위에 패터를 달구어 붙이는 수단이 「자외선에서 평형의 X-선 같은 것」으로 발전될 경우 그 한계는 트이게 될 것으로 예상된다.

둘째, 메카트로닉스 기술은 마이크로 일렉트로닉스기술이 기본이 된 정보통신기술과 결합하여 급속히 발전할 것으로 예상된다. 컴퓨터 네트워크와 결합한 통합생산 자동화(CIM), 인공지능·시각센서 등 기계의 인간화, 시스템화와 無人化가 급진전 되리라 전망된다.

특히, 로봇 기술이 발전되어 지금까지는 용접이나 도장·조립 등과 같이 주로 제조업분야의 힘들고 위험한 노동을 담당해 왔으나, 앞으로는 건설·서비스분야 등 비제조업분야의 로봇뿐만 아니라 여성의 사회진출이 늘어나면서 주부의 일손을 덜어 주는 가사용로봇이 각광받게 될 것으로 전망된다.

앞으로 로봇의 활용영역을 넓히기 위해서 인간과 같이 시각·촉각·후각·미각·청각 등 5感を 갖는 로봇은 물론, 지능까지 갖는 로봇이 등장하게 될 전망이다. 한편, 일본의 대형 국제연구사업의 하나로서 주목을 받고 있는 것이 마이크로 로봇개발사업이다. 이 프로젝트의 최종목표는 인간의 혈관속에 투입되어 각종 질병을

진단하고 치료하는 로봇을 만드는 것인데, 물론 이렇게 작은 로봇이 당장 개발 가능한 것은 아니지만, 이 연구를 추진하는 과정에서 무궁무진한 응용기술의 개발이 가능하다는데 착안하고 있다.

세계, 신소재기술은 전자·정보산업, 에너지산업, 우주항공산업, 의료·복지산업 등 첨단산업 발전에 필수적으로 요구되는 핵심소재로서 21세기의 산업을 주도해 나갈 것으로 기대되고 있으며, 특히 천연자원이 부족한 우리나라의 경우에는 대단히 큰 의미를 가지고 있는 분야이다.

이 신소재가 차세대 산업에 미치는 파급효과는 고효율 발전설비, 고속·대용량 컴퓨터, HDTV, 초고속 항공기 등의 개발로부터 인공장기, 인공뼈, 획기적인 공해방지 설비의 등장에 이르기까지 광범위할 것으로 예상된다.

신소재 중에서도 특히 「超電導體」가 미래의 기술로서 각광을 받고 있다. 이 초전도체는 핵무기와 에너지 혁명을 일으킨 「原子力」, 나이론과 플라스틱을 만들어낸 「합성화학」, 일렉트로닉스 혁명을 초래한 「트랜지스터」, 광통신과 컴팩디스크를 창출한 「레이저」와 더불어 금세기에 출현한 가장 혁신적인 발명·발견의 하나로 평가되고 있다.

초전도 현상은 몇몇 금속을  $-273^{\circ}\text{C}$ 라는 절대영도 가까이 까지 냉각시킬 때 전기저항이 0이 되는 현상으로서 常溫에서도 이 초전도 현상을 나타내는 고온초전도체의 개발이 오늘날의 과제이다. 이미 일부 연구에서 臨界溫度가 섭씨  $28^{\circ}\text{C}$ 나  $35^{\circ}\text{C}$ 까지 향상된 것으로 알려지고 있어 고온초전도체의 실용화가 의외로 빨리 실현될 가능성도 높다. 초전도체가 실용화되면 시속 500~600 km로 달릴 수 있는 「磁氣浮上列車」를 등장시켜 전국의 교통문제 완화에 크게 기여할 수 있을 것으로 예상된다.

네제, 生命工學技術은 생명체의 기능을 응용 또는 모방함으로써 질병치료나 식량증산, 환경정화, 에너지자립 등에 기여하는 물질을 생산하거나 그 공정을 개선하는 기술분야로서, 21세기에 이것을 하나의 산업으로 자리를 잡게 되어 산

업구조 개편에 막대한 파급효과를 가져올 것으로 전망된다. 특히 현재와 같은 속도로 생명공학기술이 발전할 경우에는 과거 어떠한 기술혁신보다도 산업계나 우리생활에 주는 충격이 커져 「컴퓨터피아」에 이어 「바이오토피아」시대가 전개될 것으로 보인다.

예를 들면 농업분야 생명공학기술의 발전은 식물공장을 가능케하여 자연환경과 토양에 의존하지 않은 농업혁명을 가져오고 농업의 공업화와 고부가 가치화를 통해 21세기 농업전쟁을 완회시킬 수 있을 것이다. 또한 의약분야에 응용되어 암·백혈병·AIDS 등의 새로운 질병에 대처할 수 있는 꿈의 신약이 발명될 가능성도 크며, 生物資源(biomass)은 식량, 사료, 공업원재료, 에너지자원을 확충시킬 수 있을 것으로 전망된다.

### 3. 世界各國의 대응동향

세계 각국에서는 다음시대에 꽃필 기술혁신의 물결을 잡기위해 모두 국가적 차원에서 전력을 기울이는 동시에 핵심기술의 해외 유출을 적극 저지하고 있다.

주요 선진국에서 중점적으로 개발하고 있는 대표적인 기술분야를 보면, 美國은 신소재·생명공학·전자 및 정보시스템·제조공정시스템·항공우주·에너지 및 환경기술, 日本은 신소재·유전공학·생체재료·소프트웨어·엔지니어링·전자기술, 그리고 EC에서는 「신소재·유전공학·정보산업기술·에너지기술」 등이며, 이들 국가는 각 나라에 적합한 형태의 프로그램을 통해 추진

[主要 先進國의 重點開發技術(例示)]

미 국	일 본	E C
· 신소재	· 신소재	· 신소재
· 생명공학	· 유전공학	· 유전공학
· 전자, 정보시스템	· 생체재료	· 정보산업기술
· 제조공정기술	· 소프트웨어엔지니어링	· 에너지
	· 전 자	

資料 : U.S. Department of Commerce, "Emerging Technologies", 1990.

하고 있다. 예를 들면, 일본은 대형공업기반기술 연구개발제도(대형기술), 창조과학기술 추진제도(기초기술), 차세대산업기반기술 연구개발제도(핵심산업기술)와 같이 개발대상기술유형의 특성에 따라 그 수행방법을 다르게 마련하여 추진하고 있으며, 미국과 영국 등에서도 VHSIC Project, ALVEY Project와 같이 産·學·研이 협동하여 추진하는 연구개발체제를 택하고 있다.

[美國의 國家的 核心技術]

Field	National Critical Technologies
MATERIALS	Materials synthesis and processing Electronic and photoic materials Ceramics Composites High-performance metals and alloys
MANUFACTURING	Flexible computer intergrated manufacturing Intelligent processing equipment Micro-and nanofabrication Systems management technologies
INFORMATION AND COMMUNICATIONS	Software Microelectronics and optoelectronics High-performance computing and networking High-definition imaging and displays Sensors and signal processing Data storage and peripherals Computer simulation and modeling
BIOTECHNOLOGY AND LIFE SCIENCES	Applied molecular biology Medical technology
AERONAUTICS AND SURFACE TRANSPORTATION	Aeronautics Surface transportation technologies
ENERGY AND ENVIRONMENT	Energy technologies Pollution minimization, remediation, and waste management

資料 : "Report of the National Critical Technologies Panel", March 1991.

특히, 우리는 일본에 대한 기술의 약세를 회복하거나 강세를 유지하려는 美國의 최근 움직임을 주시해야 한다. 美國은 전통적으로 새로운 기술을 개발함으로써 새로운 세계수요를 창출해 왔는데 이것이 미국의 끊임없는 개척정신의 의지였다.

그러나 80년대 이후 日本에 의해 기술을 추격당하고, 또 역전당하게 됨에 따라 걸으로는 아직도 세계에서 연구개발자원을 가장 풍부하게 보유하고 있다고 자신감을 표명하면서도, 속으로는 국가적인 차원에서 개발해야 될 기술을 도출하여 지원하는데 여념이 없게 되었다.

예를 들면, 1990년 봄에 美 商務省에서는 「Emerging Technologies : A Survey of Technical and Economic Opportunities」라는 보고서를 통해 12개의 성장기술을 발굴하여 발표하였으며, 1990년 3월에는 美 國防省에서 「Critical Technologies Plan」을 통해 핵심기술개발계획을 발표하였다. 이어서 1991년 3월 「National Critical Technologies Panel」에서 22개의 핵심기술을 제시하고 있다.

### ■ 우리의 對應方向—科學技術 G7 進入

#### 1. 21세기를 향한 과학기술혁신전략

국내외의 급변하는 상황에 대처하여 생존과 성장을 지속하기 위해서는 우리도 과학기술개발에 모든 힘을 기울여야 한다. 이에 따라 정부에서는 2000년까지 과학기술선진 7개국수준으로 발전하겠다는 야심적인 구상을 발표한 바 있다. 우리는 2000년까지 ① 제조업중 첨단기술 제품의 수출비율을 '87년의 11.1%에서 25% 수준으로 ② 特許出願을 '90년의 2.3만건에서 8만건 수준으로 ③ 기술수출을 '89년의 0.6억불에서 10억불 수준으로 ④ 기초과학논문편수를 '88년의 1.3천편에서 약 3만편 정도로 올려야만 명실상부하게 선진국의 문턱을 넘어설 수 있을 것이다.

이를 위해 집중적으로 개발코자 하는 기술은 ① 본격적인 정보화시대에 대비한 「情報通信産業技術」 ② 가까운 미래에 우리나라가 새로운 자원의 보유국으로 부상할 수 있는 「新物質·新素材·生命工學技術」 ③ 이 작은 반도로부터 우리

의 활동무대를 크게 넓히기 위한 「海洋·航空·宇宙技術」④ 쾌적한 환경을 지키고 가꾸기 위한 「環境科學技術」⑤ 경제적이며 빠르고 쾌적한 교통혁명을 이루기 위한 「交通科學技術」⑥ 평화적 이용만을 위한 「原子力技術의 자립과 安全性 확보기술」 ⑦ 기술혁신의 원천을 확대하기 위한 「基礎科學」이 그 대표적 예시이다.

'91년 6월 현재 정부에서는 국가적인 戰略技術의 선정작업을 진행중이다. 우선 모든 기술을 2000년까지 ① 선진국의 先頭수준을 지향하는 기술群 ② 현재의 선진국수준을 지향하는 기술군 ③ 현재의 선진국수준 선진단계 기술군 등 3개의 群으로 나누고, 앞으로 정부는 可用資源을 2000년경 「선진국의 先頭수준을 지향하는 技術群」의 개발에 집중시켜 나갈 계획이다. 우리가 국제경제여건의 변화에 흔들리지 않는 뿌리깊은 경제체질을 확보하기 위해서는 최소한 몇몇 기술에 있어서만은 美國이나 日本까지도 우리에게 고개를 숙이면서 팔라고 요청하는 세계최고의 수준으로 올라서야만 되기 때문이다.

그 기술의 선정기준은 지금까지 2000년까지 ① 선진국과 경쟁할 수 있는 次世代 제품을 개발하는데 핵심이 되는 기술 ② 그 기술의 확보에 우리나라 주력산업의 사활이 걸려 있는 기술 ③ 우리나라의 자연·문화적 조건과 국민특성에 적합하여 세계시장에서의 주도권 확보가 가능한 韓國의 고유제품관련기술 ④ 미래의 국가경쟁력 확보에 관건이 되어 국가가 필수적으로 개발·확보하여야 할 선진적 핵심첨단기술 ⑤ 범세계적 공통관심사에 대한 기술적 해결에 핵심이 되는 기술로서, 투자·인력·시설 등 연구개발자원의 동원과 확보가 가능한 기술개발 과제이다.

## 2. 우리나라의 技術水準

그러나 우리나라의 과학기술은 그 동안의 눈부신 노력에도 불구하고 아직은 선진국에 비해 크게 뒤떨어져 있는 실정이다. 산업기술분야에서는 비록 조립·가공 등 일부기술은 선진국수준에 접근하기도 하였으나 기술의 핵이라고 할 수 있는 설계·소재·소프트웨어 등 기반기술과 핵심기

술은 대단히 취약하다. 우리가 세계 제2위의 공급기지로 발돋움했다고 든든하게 생각하고 있는 반도체기술은 기억소자 제조부문에서만 선진국수준일뿐 설계기술자급도 40%, 재료기술 자급도 10%, 장비생산 기술자급도 4% 정도이다. 또한 컴퓨터 기술은 선진국과의 30~40% 수준으로서 중대형 컴퓨터는 무려 10년정도의 기술격차를 보이고 있다. 통신분야에서 외국에 수출까지 하게 된 全電子交換機 기술도 3년 정도의 기술격차를 좁히지 못하고 있는 상태이며, VAN(高附加價置 통신망)과 위성통신기술은 7~8년 뒤떨어져 있다.

우리의 유망수출품으로 부상한 바 있는 가전제품도 조립생산기술은 선진국의 80% 수준이지만 설계기술은 50~60%이며, 특히 HDTV 등 차세대제품의 기반기술은 10% 수준이다. 국내에서 엔진개발에 성공한 바 있는 자동차기술도 신제품 생산기간이 5년으로서 일본의 3.5년에 비해 지체되고 있으며 안락감을 더해주는 전자화기술은 약 7% 수준으로서 미국보다 4년정도 낮다. 기계기술의 허리라고 할 수 있는 공작기계기술은 NC화율이 43%로서 5년정도의 기술격차를 보이고 있으며, 세계 2위의 대국으로 이미 성장한 조선산업도 일본에 비해 생산기술 75%, 설계기술과 관리기술은 각각 70% 수준이다. 뿐만 아니라 기술의 뿌리인 기초과학은 세계 38위라는 창피한 수준에 머물러 있다.

한편, 精密化學은 전체 화학공업에 대한 비중이 '89년 현재 약 20% 수준으로서 미국과 일본의 50%, 서독의 70%, 스위스의 90%에 비해 대단히 낮으며, 원료자급도는 의약품 50%, 화장품 10%, 도료 70%, 농약 30% 수준이다. 또한 석유화학은 '90년 현재 약 115만톤의 생산능력을 보유하여 세계 13위 수준이며, 그 범용제품기술은 세계적이나 에너지절약 공정기술, 부산물 및 폐기물처리 이용기술, 촉매기술 등 신제품과 신공정기술이 취약한 실정이다. 아직까지도 우리나라 수출품의 주종을 이루고 있는 섬유분야에서도 선진국과의 기술격차가 봉제 3년, 염색가공 4년, 직·편물 4년, 방적사 4년으로 나타나고 있다.

이러한 기술수준의 낙후는 제조업의 경쟁력을

약화시키는 國際收支赤字를 부채질하고 있으며, 원가상승 요인을 내부 흡수하지 못한 결과 물가 인상으로 연계되고 있는 것이 우리가 살고 있는 한국의 오늘인 것이다.

### 3. 企業이 해야 할 일

기업은 기술혁신의 주체이다. 산업기술은 물론 공공기술까지도 기업에 의한 생산과정을 거치지 아니하면 국민생활의 편익으로 연결될 수 없기 때문이다. 국가적 힘의 원천이 과학기술쪽으로 급격히 기울어져 가듯이, 기업의 경우에도 마찬가지이다. 자기 기업과 경쟁관계에 있는 국내외의 기업보다 우수한 제품을 보다 싸게 만들지 않으면 그 기업의 입지는 급격히 약화될 수 밖에 없기 때문이다.

따라서 세계적으로 超一流 기업이 되지 아니하면 그 기업의 생존영역은 위협을 받게 되며, 그 원천인 세계 초일류기술을 확보하지 않으면 기업의 기반이 흔들리게 된다. 이러한 차원에서 볼 때 우리나라의 모든 기업은 2000년도 과학기술선진 7개국 진입을 향한 정부의 의지에 참가하던 안하던 각자 세계적수준의 기술을 확보해야만 된다.

이를 위해 우선적으로 필요한 것이 「攻撃的인 기술혁신전략」을 채택하고 남보다 먼저 신기술 개발에 투자하고 착수하여 신시장을 개척하고 지배하려는 의지이다. 지금까지 60년대의 「依存型 기술확보전략」에서 70년대의 「模倣型 기술확보 전략」, 그리고 80년대의 「防禦型 기술혁신전략」으로도 우리경제와 산업이 이만큼 발전해 올 수 있었으나 이제부터는 자주적인 기술개발에 바탕을 두어야 비로소 세계를 제패할 수 있기 때문이다.

이러한 공격적인 기술혁신전략이 성공하기 위해서는 기업의 경영전략자체를 기술혁신 지향적으로 전환하는 동시에, 그 바탕위에서 성공적인 기술경영전략이 설정·추진되어야 하는데 ① 기술혁신의 수행을 위한 기능적이고 전문적인 집단을 통합하는 능력 ② 현존하는 divisional market 및 임무의 적절성과 기술기회의 개척을 위한 수완에 대한 지속적인 의문 ③ 회사내의 기술축적에 대한 장기적인 정책이 필요하게 된다.

오늘날 우리가 안고 있는 기술과제를 해결하기 위해서는 기업이 담당해야 될 영역이 점점 더 커가고 있다. 시급한 산업기술은 기업이 기업의 시각에 따라 개발해야 그 효율이 높아지기 때문에 기업은 더 많은 투자와 노력을 기울여야 할 것이다. 또한 기업은 산업기술을 뒷받침할 기초과학의 발전과 인력양성에도 더욱 적극적인 관심을 갖고 이를 지원해야 할 것이며, 특히 모든 기업은 그들이 미래에 활용할 우수과학기술인재의 양성을 위해 국민학교, 중·고등학교, 실험실습 시설과 기자재를 보내는데 적극적으로 참여해야 할 것이다.

정부에서는 금융, 세제상의 지원은 물론 정보와 인력의 원활한 공급을 통해 기업의 연구개발 노력을 최대한 지원해 나갈 것이다.

### 4. 科學技術界가 해야 할 일

오늘과 내일은 기술이 좌우하는 기술주권시대, 技術霸權時代이기 때문에 이 시대를 이끌어가는 주역은 역시 과학기술인이다. 따라서 과학기술인이 몸을 던져 기술을 개발하고 혁신할 때 우리나라는 무궁하게 발전할 것이다.

그러나 우리가 비록 어쩔 수 없이 기술을 선택할 수 밖에 없는 것이 우리의 현실이요 미래이기는 하지만, 우리는 기술의 노예가 되어서는 안된다. 인간을 불행하게 만들거나 생활과 문화에 도움을 주지않는 과학기술은 이제 그만두어야 한다.

첫째, 경제·사회·문화적 수요에 바탕을 둔 과학기술을 개발해야 할 것이다. 일반적으로 성공적인 과학기술자는 과학기술 그 자체만을 중시하지는 않는다. Mechanical Technology와 더불어 Social Technology와 Cultural Technology를 모두 갖추어야 한다. 마찬가지로 우리가 추구하는 과학기술도 이들 요소를 동시에 가지고 있지 않으면 수용될 수 없고, 수용되어서도 안된다. 이러한 측면에서 우리가 개발하려는 모든 기술은 수요지향적이어야 한다. 그러나 여기서 우리는 「需要指向的」이란 말의 뜻을 단기적 차원이라는 광의로만 해석해서는 안된다. 그럴때는 기술이 길게 뻗지 못한다. 기술은 장기적 차원을 포함해서 수요

지향적이어야 한다. 이를 위해서는 미래기술에 대한 끊임없는 예측(forecast)이 이루어져야 한다. 미래에 성장할 것으로 예측되는 기술을 판별하고 우리가 도전하여 승산있는 기술을 집중적으로 개발해야 한다. 특히 우리는 세계적인 첨단기술 유행병을 걱정해야 한다. 미국·일본·EC에서 전력투구하고 있는 신소재, 생명공학, 정보기술, 에너지 기술을 우리도 개발해야 하지만, 그러나 우리는 그 기술분야중에서 우리의 문화적 여건과 축적된 관련기술, 우리국민의 특기, 우리나라의 지리적·사회적 여건에 적합한 특정기술을 선별하여 개발해야 한다.

둘째, 엄격한 기술평가(Technology assessment)에 입각하여 기술을 개발하고 사용해야 할것이다.

'91. 3.25~4.3(10일간)에 걸쳐 전국의 18세 이상 男·女 2,000명을 대상으로 한국갤럽연구소에서 조사한 바에 의하면 「과학기술발달에 따른 우려」로서 『과학기술의 남용이 증가하고 있다』에 76.0%, 『개인생활 침해가 있다』에 55.4%가 응답하고 있으며(이상 각 항목 100%기준), 또한 『과학기술의 부작용에 대한 책임』이 정부·정치가에게 36.5%, 과학기술자에게 24.3%, 일반국민에게 23.3%, 기업에게 8.5%, 모두다에게 4.0%씩 있다고 답변하고 있다.

따라서 대학인이 공해에 대한 여론에 반응하여 環境科學을 출현시켰듯이 정부는 물론, 연구소와 기업은 기술평가를 철저히 실시해 나가야 한다.

그러나 기술평가를 사회의 비판을 모면하기 위한 免罪符로 이용해서는 안될 것이다. 즉 『이제부터는 신기술을 개발하는데 있어 사회문제, 환경문제가 귀찮게 될 우려가 있으므로 예방주사를 免疫을 얻는 것과 마찬가지로 기계적으로 미리 기술평가를 하여 그것을 통과하면 안심하고 사용할 수 있다』라는 식의 발상은 안된다. 왜냐하면 기술평가도 우선 기존의 과학기술적 지식과 경험에 의지하지 않을 수 없는 對醫療法的인 성격이기 때문이다. 美國 하바드대학의 Brooks 교수도 『기술평가는 正式화된 기술예측이 아니다. 그것은 언제나 기술은 평가되면서 사용되어야 한다는 것을 사람들에게 인식시키기 위한 經世의 용어이

다』라고 정의하고 있다.

세째, 과학기술개발자와 책임의식이 강화되어야 할 것이다.

과학기술의 사회적 부작용과 관련하여 과학기술자들의 의견은 크게 3가지로 나뉘어져 있다. 첫째부류는 「아카데미즘派」로서 과학은 객관적·중립적이기 때문에 과학자에게는 책임이 없고 이를 善用하거나 惡用하는 일은 체제와 사회에 의해 결정된다고 주장한다. 둘째부류는 「組合派」로서 문제를 과학자 개인의 양심의 문제로 한정하지 않고 사회체제의 관계에서 파악해야 된다고 하면서, 과학자들의 사회적 책임을 강조한다. 세째부류는 「大衆派」로서 직업적 과학자로서의 사회적 지위를 포기한채 스스로를 大衆속에 두고 「science for the people」을 부르짖으며 反體制 科學을 모색한다.

이와 같이 이견이 있음에도 불구하고 대부분의 과학자들이 자기의 연구에만 몰두하게 된다. 美國의 오펜하이머 박사는 수소폭탄에 관한 이야기를 하면서 『기술적인 견지에서 보면 이것은 황홀하고 사랑스럽고 아름다운 작업이다』라고 여러 곳에서 말했으며, 수학자이며 컴퓨터의 선구자인 존 폰 노이만도 『기술적인 가능성은 인간이 참을 수 없는 큰 매력을 갖고 있다』고 술회한 바 있다.

「스피어중후군」이라는 용어를 파생시켰던 히틀러의 武器·軍需品相 알버트 스피어드 『기본적으로 나는 이따금 기술자들이 그에게 주어진 과업에 맹목적으로 헌신하는 현상을 이용했다. 기술은 도덕적으로 볼 때 중립이 된다고 보기 때문에 이들은 자기들의 활동에 대해 양심의 가책은 조금도 느끼지 않았다』고 진술했던 점으로 미루어 볼 때, 과학기술자들 스스로 투철한 도덕성과 인간애로 무장할 것을 요구받고 있는 것이다.

한편, 아카데미즘派의 주장도 간과해서는 안된다. 과학기술자들이 개발한 기술을 사용함에 있어 기업이나 국민들이 악용해서는 안된다. 모든 기술은 칼날의 양면과 같이 좋게도, 나쁘게도 사용될 수 있기 때문이다.

##### 5. 政府가 하고자 하는 일



政府에서는 우리가 앞으로 2000년까지 세계 과학기술 7대 선진국권에 진입하기 위해 추진하고자 하는 시책의 개요를 발표한 바 있다. 그것은 1991. 4.30에 열렸던 盧泰愚 大統領의 과학기자회견(일명, 4·30 大統領과학기술政策宣言)에서였다.

첫째, 세계적 수준의 과학기술인재를 양성하고 확보하여 이들이 연구개발에 전념할 수 있도록 하는데 정책의 우선을 두어 나갈 것이다. 먼저, 우수한 과학기술인력을 양성하여 확보하기 위해서 과학영재교육을 강화하고 우수공과대학의 정원을 '92년부터 매년 4,000명씩 증원하는 동시에 光州에 제2 科學技術大學을 신설할 계획이다.

또한 해외에서 활약하고 있는 과학기술인재를 교포뿐만 아니라 외국인까지도 포함하여 대거 유치하여 활용하고, 무엇보다도 시급한 학교과학기술교육의 질적향상을 위해 국민학교와 중·고등학교의 실험실습 시설과 대학의 연구시험 시설의 확충을 위해 정부뿐만 아니라 기업과 사회각계, 모든 학부모가 혼연히 참여토록 노력해 나가고 있다. 더 나아가 우수한 인재가 創意的 연구개발 활동에 몸을 던져 일할 수 있도록 하기 위해 훌륭한 연구개발업적을 남긴 과학기술인에게 연금을 지급해 나갈 계획이다.

둘째, 과학기술투자를 획기적으로 확대하고 투자자의 효율성을 높여 나갈 것이다. 그동안 우리기업과 정부의 노력에 의해 우리나라의 과학기술투자는 그 총액이 '85년의 1조 2,862억원에서 '89년에는 2조 9,855억원으로, 국민총생산에 대한 비율이 '85년의 1.65%에서 '89년에는 2.12%로 증가되었다. 이 여세를 몰아 과학기술투자가 2001년까지 국민총생산의 5% 수준에 이르도록 가속적인 노력을 기울여 나갈 것이다. 이를 위해 정부의 과학기술예산의 비중을 '91년의 3% 수준에서 5~6% 수준으로 지속적으로 높이고 정부투자기관의 기술개발투자도 크게 늘려나가는 동시에, 기술혁신에 주력하는 기업이 계속 성장해 나갈 수 있도록 각종 지원 시책을 과감히 개혁할 것이다.

셋째, 국내외의 연구개발능력을 가장 효율적으로 동원하여 활용하기 위한 체제를 강화해 나갈 것이다. 그 대표적인 시책으로는 ① 대통령 국가

과학기술자문회의의 효율적인 운영 ② 국가과학기술정책에 대한 종합조정기능의 강화 ③ 産·學·研 협동연구개발체제의 강화 ④ 외국의 첨단기술 연구중심지에 과감하게 진출 ⑤ 정부출연연구기관의 정밀진단과 역할재정립 및 합리적인 개선 ⑥ 韓·蘇 과학기술협력의 활성화 ⑦ '93 大田 EXPO 를 과학기술도약의 계기로 활용 ⑧ 과학산업연구단지의 조성 ⑨ 과학기술자의 모교방문 확대추진 ⑩ 상기시책의 지속적이고 일괄적인 추진을 위한 특별법의 제정 검토등이다.

### 맺 음 말

지금 우리사회에서는 제 각각의 욕구와 의지가 표출되어 쏟아져 나오고 있다. 기업주와 노동자, 정당과 정당, 정부와 시민과 학생의 목소리가 서로 갈라져 湯蘂의 도가니속에서 들끓고 있다. 선진국을 향해 모두 다 같이 합심해서 바빠야 될 이 시기에 혹시 우리가 각각의 입장에서 바쁘게 움직이고 있는 것은 아닌지 한번쯤은 깊이 생각해 보아야 할 것이다.

그러나 우리 모두는 선진국이 되고자 하는 뜻만은 분명히 밝혔다. 이를 뒷받침하기 위해 과학기술분야에서는 2000년까지 세계 7대 선진국권으로 들어서겠다는 의지가 서 있다. 아직도 일부에서 그 가능성을 의심할 수도 있으나 우리는 세계적으로 가장 우수한 민족이며, 국민들이 서로 뜻만 맞으면 어떠한 일도 헤낼 수 있는 무서운 저력을 가진 민족이라는 것을 새삼 인식해야 한다. 東·西 獨逸의 통일에 대해 세계 각국에서 특히 같은 권역내의 유럽에서 나타냈던 걱정과 우려가, 우리 韓半島의 통일에 대해서도 비슷하게 나타나고 있다는 것을 우리는 읽어야 한다. 우리가 엄청난 능력을 가진 민족이라는 것을 정확히 알고 있기 때문일 것이다. 그렇다. 우리 국민들이 과학기술을 향해 단결하고, 그를 통해 국민들의 「氣」와 「勢」가 드높아지는 날, 우리는 지난 30여년 동안의 漢江의 경제기적을 이루어낸 데 이어, 앞으로 10년안에는 세계의 技術奇蹟을 창조할 수 있을 것이다.