21세기 지식경제강국 구축을 위한 R&D 정책의 새로운 패러다임

정 윤
과학기술부 연구개발국장

1. 새로운 과학기술환경의 전개와 선진국의 대응현황

21세기에는 지식·정보화사회의 진전으로 「디지털 혁명」이 진행되고 있으며, 디지털혁명은 과거와 단절된 새로운 발상, 사고방식, 행동양식을 요구하고 있다. 지식·정보화사회에서는 기술과 아이디어가 바로 상품이며, 또 이들이 서비스에 적용됨으로써 부가가치 창출을 더욱 제고시킨다. 21세기에는 또한 과학과 기술, 기술과 기술, 기술과 산업간의 융합화 현상과 상호작용이 더욱 더 활발해지고 있으며, 기술혁신의 가속화와 순환주기의 단축으로 과학적 발견·발명으로부터 실용화까지의 기간이 급격히 단축되는 현상을 보이고 있다. 최근의 정보기술(IT)의 발달로 TV, 컴퓨터, 통신이 급속히 통합되면서 모든 정보가 가상공간으로 연결되고 시공의 제약이 획기적으로 붕괴되고 있으며, 세계는 바야흐로 무한경쟁의 세상이 도래하였다. 이제는 어느 국가가 더 빨리 혁신을 도모하고 그 지식을 적극 활용하는 지가 국제경쟁에서 승리하기 위한 사활이 걸린 최우선 과제로 되었다. 이러한 무한경쟁의 시대에서 살아 남으려면 변혁의 동력원인 정보통신기술과 함께 생명공학과 같이 이를 뒤이을 차세대 유망기술군을 집중개발 할 필요성이 있다.

이러한 21세기 지식기반사회의 발전양상에 따라 세계 각국은 과학기술에 대한 집중적인 투자와 창의적인 교육 시스템 구축을 국가정책의 최우선으로 하고 있으며, 중장기적인 과학기술 예측을 통하여 정보기술, 생명·의료기술, 환경·에너지기술, 재료 및 메카트로닉스기술 등을 핵심유망기술분야로 선정하고 적극적인 정책을 펴고 있다. 미국은 21세기의 주요 과학기술로 정보통신, 생명공학, 나노기술을 선정하여 세계 최고의 첨단기술 대국을 유지해 나간다는 것이 기본 정책이다. 이의 실현을 위해 연구개발 예산을 지속적으로 확대해 나가며 창의적 두뇌 양성을 위한 교육개혁과 기초연구 투자 확대를 집중적으로 추진해 나가고 있다. '99년도 미국의 연구개발비는 '98년의 2270억불보다 8.8%가 증가하였으며, 이는 전세계 R&D 투자의 40% 해당하고 서방 선진 7개 공업국(G7)의 전체 R&D 투자액과 비슷한 규모이다. 일본의 경우는 총리직속 '민-관 산업 경쟁력회의'를 통해 새 천년 미래 첨단산업 육성을 위한 「밀레니엄 project」 계획을 수립하였다. 이를 통해 대학은 인재를, 기업은 기술을, 정부는 자금을 대는 산-학-관 협력체계를 통해, 정보산업부문에서는 전자 정보완성과 현재보다 1만배 접속 속도가 빠른 슈퍼인터넷 구축, 생명공학 분야에서는 암, 고혈압, 뇌졸중, 알레르기, 당뇨 등 5대 질병의 정복, 환경분야 에서는 다이옥신 배출절감, 연료전지 자동차 개발 등 '정보-생명-환경'의 3대 미래산업 축을 설정하였다. 동 밀레니엄 프로젝트는 2000. 5월부터 공식 착수되었으며, 2000년도 예산이 1,175억엔에 이르고 있다.

2. 우리나라의 국가연구개발 추진현황

우리나라도 지난 2년여간 경제적 어려움을 슬기롭게 극복하고, 21세기에 세계 선두대열의 선진국가에 진입하기 위한 새 천년 과학기술 장기계획으로 『2025년을 향한 과학기술발전 장기비전』을 대통령이 위원장이신 국가과학기술위원회에서 수립한 바 있다('99.12). 동 장기비전에서는 우리나라가 집중개발해야 하는 부문을 도출하고, 주요분야에 대해 세계전망과 국내동향 및 중장기 전략적·효율적 추진 방안을 제시하였다. 또한, 정부는 이러한 장기비전을 제도적으로 뒷받침할 수 있도록 『과학기술기본법』을 제정하였다(2000. 12)

우리나라의 연구개발투자는 절대규모 면에서 '98년도 기준으로 미국의 1/28, 일본의 1/16 등으로 절대 수준에서 미미하다(표 1 참조). 이 같은 절대규모의 열세와 함께 연구원 1인당 연간 연구개발비는 87.6천불로써 미·일 등 선진국의 50% 수준인 것으로 나타나고 있다. 그러나 연구개발자원(투

자·인력·조직)면에서 몇 몇 선진국에 비해서는 미미한 규모이지만 우리의 국력에 비해서는 크게 앞선 수준이다. 우리나라의 '99년도 과학기술투자는 12조원, 과학기술인력은 13만5천명으로 세계 10위권 이내로 진입하고, 대학, 기업체, 국가의 연구조직이 7,000여 개에 이르는 역량을 갖추었다. 특히, 정부의 올해 연구개발예산은 4조 1,032억원으로 정부 전체 예산의 4.4%이며, 지난해에 비해 16.2% 증가하였다. 올 예산의 평균 증가율이 5.6%임을 감안할 때 획기적인 수준이다. 이는 '90년이래 정부가 과학기술 육성이라는 기본정책하에 투자확대, 인력양성, 기관육성 등을 집중적으로 추진한 결과로 볼 수 있다. 특히, 지난 '97. 12월 「과학기술혁신5개년계획」 수립시 정부연구개발예산을 2002년까지 정부예산대비 5%이상으로 확대토록 목표를 설정한 이래 연구개발투자를 꾸준히 확대해 오고 있음을 나타낸다.그러나, 이와 함께 우리가 검토해야 할 점은 이와 같은 과학기술자원을 바탕으로 우리의 과학기술 수준은 세계 속에서 어떤 수준에 도달해 있는가이다. 투입에 대한 산출의 효과를 검토함으로써 보다 효율적이고 발전적인 정책 대안을 도출하고 제도를 개선하여 우리나라의 과학기술 수준을 제고하여야 하는데, 지난 30여년간은 양적 확대는 바람직하게 추진되었는데 질적 제고는 이에 따르지 못하는 것으로 평가되고 있다. 스위스 국제경영개발원(IMD: International Institute for Management Development)에서 매년 OECD 국가 28개국과 신흥공업국 19개국 등 47개국을 대상으로 분석한 국가 경쟁력 분석 보고서에 따르면, 우리나라의 과학기술부문 종합 순위는 47개국 중 '99년 28위, 2000년 22위로 과학기술의 투자인력 등 투입 부문은 10위권 이내에 있으나 과학기술체제, 성과(산출) 면에 있어서는 상대적으로 뒤떨어지는 것으로 나타나고 있다. 특히 기업간 또는 산·학 협력 및 관련제도, 과학기술 인식제고 및 교육부문 등은 30위권으로서 앞으로 과학기술체제와 환경 및 제도개선과 연구효율성을 높이는 문제가 우선적으로 해결해야 할 과제이다.

3. 우리나라의 과학기술 경쟁력 저하 원인과 대책

우리의 과학기술이 선진국에 비해 뒤떨어진 데에는 여러 가지 원인이 있겠으나 그 중에는 과학기술을 지나치게 수단시하는 풍토와 함께 단기적 성과에 집착하는 우리의 과학기술관도 한 몫을 했다고 생각된다. 또한 우리 산업의 국제경쟁력이 약화된 데에는 시장환경 변화에 대응하는 기술개발 노력이 부족했던 점에도 큰 원인이 있다고 생각한다. 반도체, CDMA 등 세계적 수준의 일류제품이나 서비스를 지속적으로 개발하여 세계시장에 공급할 수 있는 기술혁신 노력이 부족하였다 하겠다. 또한 『지식의 시대』, 『디지털 시대』가 진전됨에 따라 창의성을 획기적으로 제고할 수 있는 새로운 연구시스템 구축이 필요하다. 30여 년이 지나 정체 또는 노화되고 있는 현재의 시스템에 새로운 활력을 불어넣는 근본적인 대책이 요구된다. 이와함께 과학기술부문의 지속적인 구조조정과 미래지향적 연구패러다임을 구축해서 경제체질을 강화하고 새로운 도약의 발판을 마련하는 것이 시대적 요청 사항이라 하겠다. 과학기술부문에 있어 우수한 인력과 풍부한 조직과 예산도 중요하지만, 이를 효율성으로 활용할 필요가 있다. 산발적인 사업의 확대보다는 21세기 각국의 전략을 분석하여 국제화된 시각에서 전문적인 기획을 통해서 중·장기적으로 주요사업의 우선순위를 보다 명확하게 도출하여 선

표 1. 총 연구개발비 국제비교
주) 자료 : OECD 주요과학기술통계(2000. 8)

(단위 : 백만불)

구 분	한국 ('98)	미국 ('98)	일본 ('98)	독일 ('98)	프랑스 ('98)	영국 ('98)
총연구 개발비	8,104	226,653	133,168	49,316	31,681	25,755
배 율	1	28	16	6	4	3
GDP 대비(%)	2.52	2.74	3.06	2.29	2.18	1.83

택과 집중을 강화할 필요가 있다. 이제 21세기를 맞이하는 시점에서 우리의 과학기술의 역할과 체계를 Global 개념으로 전환하여 선진국으로서 국가 경쟁력 향상과 지구적 문제군을 해결하는데 국가 연구개발 사업을 보다 전략적으로 추진해야 할 것이다.

4. 국가연구개발 추진전략

2001년도 국가연구개발 추진의 기본방향은 올해 1월 대통령께서 신년사에서 밝히신 바 있듯이 지식경제강국 건설을 위해 생명공학, 정보통신, 전통산업기술을 삼위일체로 발전시키는 것이다. 이를 위해 새로운 활력을 불어넣고 실사구시를 바탕으로 생산적 연구를 할 수 있는 연구분위기를 구축하고, 21세기 지식기반사회, 디지털 시대에 맞는 효율성과 투명성이 중시되는 연구관리시스템을 정착시키는 것을 최우선 과제로 삼아 정책을 추진해 나갈 계획이다. 또한, 연구개발성과가 제고되도록 연구경쟁체제를 강화하고 모든 나무를 키우는 것보다 재목만을 골라 키우는 선택과 집중의 원리를 적용해 나갈 계획이다.

21세기를 주도할 핵심전략기술을 개발하기 위해, 첫째, 생명공학기술은 생명공학육성계획에 따라 연구개발, 안전성확보, 생명윤리간 균형과 조화를 이루도록 추진하여 생명공학기술·산업의 본격적인 성장기반을 구축해 나갈 것이다. 이를 위해 생명공학육성 기본계획('93년) 및 뇌연구촉진기본계획('97년)을 전면 보완·발전시켜 시행해 나갈 것이며, 중요 전략기술 분야에서 세계 최고의 기술을 전략적으로 집중 개발하기 위해 지난해부터 추진하고 있는 『21세기 프론티어연구개발사업』에 인간유전체기능연구, 생체기능조절물질개발 등 4개 사업을 선정, 10년간 총 5,000억원을 투입하여 난치병 치료기술, 생물자원 이용기술 등을 집중 개발해 나갈 계획이다. 또한 생명공학 안전성확보 및 연구개발 인프라 구축을 위해 생물정보학(Bio-informatics)의 발전을 위한 연구에 대한 지원을 확대하고, 생물정보학 정보인력육성 종합계획을 수립하여 연구인력을 확충하고 생명공학 윤리성 확보를 위한 법령정비 및 안전성 연구도 병행 추진해 나갈 계획이다.

둘째, 디지털 신산업 창출을 위한 핵심기술로써 정보통신기술과 나노기술을 개발해 나갈 계획이다. 특히, 정보통신기술은 기존 주력산업과 재래전통산업에 적용하여 고부가가치를 실현할 수 있도록 응용해 나 갈 계획이다. 2010년 1조불 시장이 예상되는 나노기술을 선점하기 위한 핵심기술 개발하기 위해서는 범국가적인 나노기술개발기본계획을 금년 상반기중에 수립·추진해 나갈 것이다. 또한 「나노기술발전위원회」를 구성·운영하고 프론티어 연구개발사업으로 「테라급 나노소자 개발사업」을 통해 10년간 1,500여억원 투입하여 컴퓨터 저장용량을 1,000배 향상시킬 수 있는 테라급 반도체 등을 개발해 나갈 계획이다.

셋째, 2015년까지 우주산업의 선진 10위권 진입을 목표로 우주분야 혁신기술 중점개발해 나 갈 것이다. 우주기술 개발은 우주개발 중장기 기본계획('00.12 수정계획)에 따라 2015년까지 20기의 위성을 개발하고 2005년까지 우리 위성을 우리 기술로 우리 땅에서 발사하는 것을 목표로 하고 있다. 이를 위해 금년 877억원 등 2015년까지 1조1,600억원의 예산을 투입하여 2005년까지 100kg급 소형위성을 국내 독자개발하고 2005년까지 3단형 과학로켓 및 액체추진 발사체의 개발과 2005년까지 우주센터의 국내 건설을 추진해 나갈 것이다.

넷째, IT, BT기술을 기존 주력산업과 전통산업기술에 응용하여 부가가치를 제고시키기 위한 기술개발사업을 기획·발굴하여 추진해 나가고 전통산업분야 인력에 대한 정보화교육을 통한 인력양성 등 인프라 확충도 추진해 나갈 것이다. 또한 전통옻칠, 안동포 고급화 기술, 보성 쪽염료 특화기술 등 지역별로 특성화된 전통기술과 첨단기술의 접목을 통해 지방산업구조의 고도화를 촉진해 나갈 것이다.

다섯째, 신소재, 환경·에너지 등 미래 유망기술도 전략적으로 개발해 나갈 것이다. 특히 차세대 정보소자 개발과 에너지절약분야에서 획기적인 전기가 될 초전도 응용기술 분야에서는 2001년 금년부터 향후 10년간 매년 약 100억원을 정부가 지원하여 초전도 기술을 활용한 전력 케이블, 변압기, 한류기, 모터 등의 상용제품을 개발하고, 궁극적으로 우리나라 전력생산량의 1~2% 절감하는 것을 목표로 하고 있다. 또한 기존 반도체가 발열에 따른 냉각, 처리속도 제한에 따른 지속발전의 한계상황을 돌파할 수 있는 기틀을 마련하기 위해 초전도를 활용한 디지털소자 개발도 동시에 지원할 계획이다.

이러한 기술개발에 대한 지원과 함께 생산적 연구분위기 구축과 효율성과 투명성이 중시되는 연구관리시스템을 정착시키기 위해 최선을 다할 계획이다. 첫째, 창의력이 넘치는 생산적 연구분위기를 구축을 위해 연구소 단위의 지원에서 벤처 기업가적 자율성과 책임을 중시하는 사업단 및 연구단 중심체제로 전환하여 젊고 유능한 국내외 고급 두뇌를 적극 활용토록 지원해 나갈 것이다. 이를 위해 과학기술부에서 추진하고 있는 프론티어연구사업과 창의적연구진흥사업을 세계적 연구리더 육성사업으로 운영해 나가겠다. 둘째, 효율성과 투명성이 중시되는 연구관리시스템 구축하고 투자성과를 제고하기 위해 철저한 목표관리제를 실시하고 수요중심의 연구활동체제와 효율적인 연구성과 확산체제를 구축해 나가겠다. 이를 위해 종료된 연구과제에 대한 「추적평가제」의 도입하는 등 사후관리를 강화하고 종료되는 연구프로그램에 대한 연구성과 및 효과의 종합분석을 추진해 나갈 계획이다. 아울러 연구비 카드제, 인터넷 과제관리 등 디지털 연구관리시스템과 투명한 연구관리체제를 확립토록 하겠다. 또한, 산업계 학계,·연구계에서 추천 받은 전문가로 평가위원 D/B를 구축하여 평가의 전문성과 공정성을 제고하고, 평가결과를 공개하여 투명한 평가체제를 구축토록 할 계획이다.

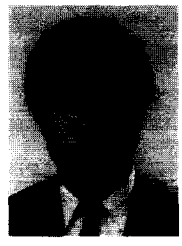
5. 맺음말

21세기를 앞두고 국가의 개념, 경제적 힘의 개념, 새로운 기술과 산업의 개념이 변화되고 있으며, 정보기술과 인터넷의 발달로 전세계가 무한경쟁의 세상이 될 것이다. 이러한 국제환경에서 경쟁력을 키워 나가려면 국내외 기술동향을 분석·대응하면서 세계최고의 기술과 산업을 창조해 나가는 활동이 무엇보다 중요하다고 판단된다. 이를 위해 21세기의 주력기술이며, 국내에도 연구기반이 확보되어 있는 정보, 생명, 나노, 우주, 환경분야 등에 선택과 집중을 하여 산·학·연 협력체제를 구축하고, 이를 기술선진국과의 연계·협동체제를 통하여 21세기 지식, 정보, 두뇌의 Soft Power 경쟁력을 높여야 할 것이다.

우리의 과학기술력이 투자, 인력, 기관 등 투입부문에서 세계 10위권에 진입해 있고, 이를 효율적으로 활용하여 독창적인 기술경쟁력을 확보하려면 과감한 개방화와 국제화가 시급한 과제이다. 국제협력에 있어 공동연구, 과학자 교류, 기술도입, 기술원천지 진출, 해외연구기관 국내유치 등의 소규모 교류는 추진되어 왔으나 보다 대형화할 필요가 있다. 이와 같은 대형화 및 효율화 등을 위해서는 최근 과학기술부가 추진하는 대규모 장기연구개발사업인 「21세기 프론티어 연구개발사업」과 같은 형태가 주도적인 역할을 할 수 있을 것으로 판단된다. 과학기술부는 동 사업의 투자성과를 획기적으로 높이기 위해 국내 산·학·연의 젊은 연구원의 역량을 결집하고, 외국의 고급두뇌까지 참여시켜 국제경쟁력을 갖도록 해 나가고 있으며, 사업단을 독립적으로 운영하여 과제를 자율적으로 선정케 하고 예산·인력·시설을 별도로 관리하도록 하고 있다.

앞으로 과학과 기술, 기술과 기술, 기술과 산업이 융합화하고, 기초·응용·개발단계의 구분이 무의미한 미래환경에서 미·일·유럽의 대규모 투자, 고급인력 및 첨단기술에 대응하여 우리 나라가 모든 분야에서 세계 수준의 경쟁력있는 기술을 개발·보유하는 것은 매우 힘든 일이다. 이를 위해서는 세계 동향과 우리의 역량을 정확히 분석해야 하고, 선택과 집중의 전략이 필요하며 정부는 정해진 정책의 일관된 추진이 중요하다. 이와 함께 과학기술이 국민의 이해와 지지 속에서 국가의 우선정책으로 자리매김되어야 할 것이다.

저자이력



정 윤(鄭 潤)

1957년 4월 12일 생, 1980년 서울대학교 자원공학(학사), 1982년 한국과학기술원 재료공학(석사), 1987년 영국 세필드대 재료공학(석사), 1993.4~1996. 8 주 중국 과학관),1996.12~1997.12 기술협력총괄과장,1997.12~1998.3 우주항공연구조정관, 1998.3~1999.6 연구개발심의관 직대, 1999.6~2000.1 과학기술부 기초과학인력국장 직대,2000.1~2000.11 한국과학기술평가원 파견, 2000.11. 연구개발국장