

WTO 체제하의 한국기초과학기술의 위상과 지원방향

윤정로 (한국과학기술원 교양과정부 부교수)

배중태 (한국과학기술원 테크노경영대학원 조교수)

류희숙 (한국과학기술원 테크노경영대학원 박사과정)

1. WTO 체제와 기초과학기술

경제활동 전반에 걸쳐 강력하고 총체적인 국제규범의 형성과 집행을 지향하고 있는 세계무역기구(WTO)의 출범은 국제경제질서의 대변동을 예고하고 있다. 우루과이 협정문은 정부의 과학기술정책이 기업과 국가의 경쟁력에 영향을 미치는 다른 어떤 산업정책보다도 중요한 수단임을 주목하고, 과학기술 부문에 대한 정부의 지원범위 등에 대하여 기본방향을 언급하고 있다. 다른 한 편, 경제협력개발기구(OECD)에서는 국제기술규범 제정을 위한 지속적인 노력을 기울여 왔으며, 1991년 “기술과 경제에 관한 정책선언”이라는 7개 부문에 대한 권고사항으로 과학기술 관련 ‘신국제규범’(New Rules of the Games) 제정 움직임을 공식화하였다. 이런 흐름들은 과학기술 분야가 우루과이 협정 이후 추가후속협상의 주요의제로 부상하고 있음을 알리고 있다.

향후의 국제협상을 주도해나갈 선진 산업국에서도 국제질서 개편과 관련하여 과학기술 지원에 중대한 변화가 일어나고 있다. ‘신국제규범’의 정립은 국가의 과학기술 지원이 ①공공성이 높으며 장기적 효과를 갖는 기초연구, ②인력 자원과 기반구조(infrastructure) 확충, ③과학기술 확산능력과 사회적 수용성의 제고, ④국제협력 및 국제공동 초거대과학(mega science) 프로젝트에 주력하는 방향으로 전환되도록 하는 파급 효과를 미칠 것으로 전망된다. 따라서 각국에서는 정부의 전반적인 연구개발 예산 삭감이나 동결에도 불구하고 기초과학기술에 대한 투자는 지속적으로 이루어지며, 세금감면이나 금융상의 특혜와 같은 정부의 간접적 지원을 통한 민간기업의 기초과학기술 투자가 활성화되고 있다. 또한 각국 정부는 고급연구인력의 확보에 노력을 기울여 고등교육기관에 대한 지원과 교육제도 개혁에 적극적으로 개입하고 있다. 지역간, 국가간 협력증대와 분업화가 촉진되고 있으며, 첨단분야 육성에 적극적 의지를 보이고 있다 (윤정로의 1995).

새로운 경제질서 하에서 기초과학기술 연구능력은 과학기술 자립의 기반이며 국가경쟁력의 관건이 될 것으로 예상된다. 과학과 기술의 경계선이 모호해지고, 기초연구가 상품생산으로 연결되는 연구주기와 상품수명주기가 단축되면서, 기초과학기술의 상업적 가치가 날로 높아지는 추세를 보이고 있다. 더욱이 최근 선진 산업국에서는 과학기술 부문에서 신흥공업국들의 무임승차와 후발국의 이점 문제가 과학기술정책의 비중있는 의제로 논의되고 있다. 현재 한국은 독자적인 기술능력을 확보하지 못한 상태에서 본격적인 기술집약형 산업구조로의 개편이 요구되는 처지에 놓여 있다. 따라서 변화하는 세계질서에 적극적으로 대처하면서 기초과학기술 연구 능력을 획기적으로 강화할 수 있는 전략

과 지원제도의 정립이 시급히 요청된다.

이 글에서는 먼저 기초과학기술의 개념을 규정하고, 두번째로 한국의 기초과학기술의 위상과 문제점을 파악한 후, 마지막으로 새로운 세계질서에 대비하는 기초과학기술의 지원방향에 대하여 논의하고자 한다

2. 기초과학기술의 개념

기초과학기술의 육성을 위하여는 지원대상에 대한 명확한 개념 정립이 필요하다. 필자는 이제까지 한국에서 흔히 사용되어 온 기초과학(basic science)이라는 개념이 많은 오해를 불러일으키고 있으며, 앞으로는 연구개발활동의 성격을 지칭하는 과학기술 기초연구(fundamental research)의 개념으로 바뀌는 것이 바람직하다고 본다. '기초과학'이란 자연과학과 공학에서 기초가 되는 특정 분야--수학, 물리학, 화학, 생물학, 지구과학--를 지칭하는 개념이다. 최근 한국의 기술력의 취약성에 대한 근본적인 해결책으로 기초과학에 투자를 확대해야 한다는 소리가 높아지고 있다. 이런 주장은 전통적으로 과학과 기술간의 관계를 위계적으로 보는, 즉 기술은 과학의 응용이라는 통념에 입각하고 있다 (홍성욱 1994). 그러나 이것은 과학과 기술의 접근·결합, 과학기술의 거대화·복합화 추세가 현저해짐에 따라 모든 과학기술 분야에서 수직적·수평적 협동연구의 필요성이 증대되는 현재의 상황에서는 설득력에 한계가 있는 관점이다.

지난 수십년간 통용되어 온 연구개발활동의 분류법은 기초연구(basic research), 응용연구(applied research), 개발(development), 시험(test), 평가(evaluation)의 5단계로 구분하는 방식이다. 현재 국제적으로 통용되는 표준적인 정의도 이런 구분 방식을 따르고 있다. OECD에서는 1980년에 「프래스카티 매뉴얼」(Frascati Manual)로 불리는 연구개발활동 측정 지침서를 발간하였다. 이 지침서에 의하면, 기초연구(basic research)란 “어떤 특정한 이용이나 응용을 목적으로 하지 않고, 주로 현상이나 관찰가능한 사실 가운데 존재하고 있는 기초적인 새로운 지식을 획득할 목적으로 이루어지는 실험적 또는 이론적 연구”를 지칭한다. 다른 한 편 응용연구(applied research)란 “주로 어떤 특정한 실제적 목적을 지향하는 새로운 지식을 얻기 위하여 이루어지는 독창적인 연구”를 의미한다. 개발은 “과학적 지식을 이용하여 새로운 재료, 장치, 제품, 시스템, 서비스를 도입하거나 기존의 것을 본질적으로 개량하고자 하는 목적을 가진 활동”을 지칭한다 (OECD 1980).

최근 구미 각국에서는 기초연구와 응용연구라는 종래의 분류방식을 재편하려는 시도가 이루어지고 있다. 미국 회계감사국(General Accounting Office)에서는 1980년대 후반 기초연구와 응용연구를 구분하는 대신 기초연구(fundamental research)와 특정응용연구(mission targeted applied research)라는 2가지 범주로 재편할 것을 제안하였다. 그 요체는 종전의 응용연구를 범용응용연구(generic applied research)와 특정응용연구(mission targeted applied research)로 세분하고, 종전의 기초연구와 범용응용연구를 기초연구(fundamental research)라는 하나의 범주로 통합한다는 것이다. 범용응용연구란 응용연구이기는 하되, 본질적으로 탐색적, 장기적이고 상승효과(synergy)를 창출하며 어떤 특정 단일 기관의 임무나 프로그램에 특수한 관련을 맺고 있지 않은 연구를 지칭한다.

영국에서도 1980년대 후반부터 정부지원 연구개발 예산에 대하여 기초연구(basic

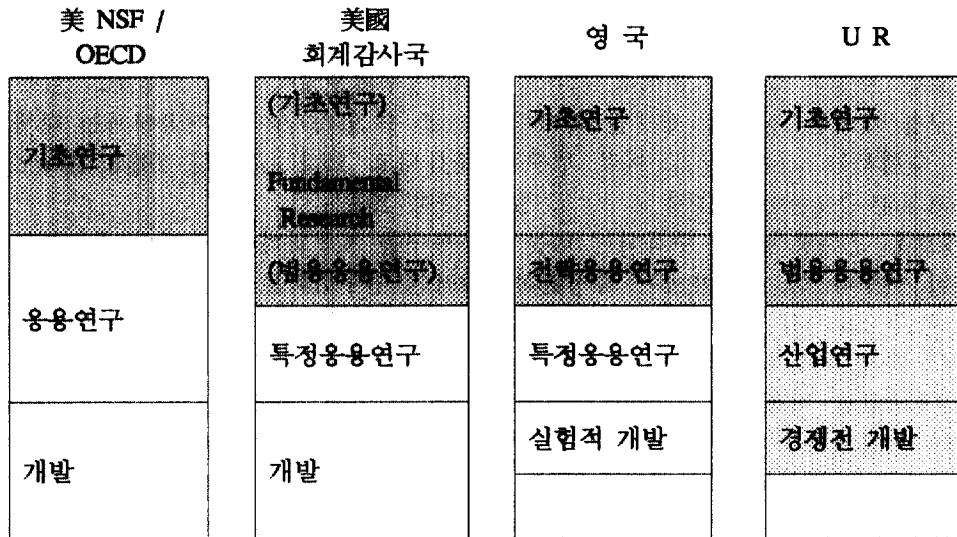
research), 전략적 응용연구(strategic applied research), 특정 응용연구(specific applied research), 실험적 개발(experimental development)이라는 4가지 범주의 분류법을 새로이 도입하였다. 기초연구의 개념은 종래와 동일한 의미를 가진다. 전략적 응용연구란 “아직까지 궁극적인 응용방안을 명백히 밝힐 수 있는 단계에는 이르지 못한 분야에서 응용연구”를 지칭하며, 특정응용연구는 “특정적이며 상세한 제품, 공정, 체계를 목표로 하는 연구”를 지칭한다. 실험적 개발은 “기존의 지식을 이용하여 새로운 제품과 공정의 생산이나 기존의 제품과 공정의 개선을 지향하는 체계적인 작업”을 지칭한다.

미국의 범용응용연구와 영국의 전략적 응용연구는 상당한 유사성을 공유하고 있다. 즉, 특정 제품이나 공정과 밀접한 연관성이 없는 연구활동을 지칭하는 개념으로서, 통상적으로는 특정한 임무가 부여된 기관의 전체 연구활동에서 현재 수행하고 있는 특정응용연구를 제외한 ‘잔여적’ 범주를 의미한다고 볼 수 있다. 영·미 양국에서는 대체로 기업에서 수행하는 기초연구가 이런 범주로 분류되고 있다 (김영걸 1994; Averch 1991; Nueno and Osterveld 1988; 히ックス·弘岡 正明 1991).

새로운 분류방식에서 주목되는 바는 응용연구를 세분화하여, 종래의 순수연구 이외에 전략적 연구나 더 나아가서는 특정관심지향적인 연구까지도 기초연구의 범주에 포함시키는 방향으로 나아가고 있다는 점이다. 이러한 경향은 우루과이 라운드 협정에서도 확인된다. 최초의 단켈안에서는 기초연구의 경우 총비용의 경우 50%까지, 응용연구는 25%까지 보조금을 허용하기로 하였다. 그러나 미국과 유럽연합에서 기초연구와 응용연구의 개념이 모호하다는 이유로 이의를 제기함에 따라, 최종협정문에는 특정성이 없는 연구개발보조금은 허용되며, 특정성이 있다 하더라도 기업이나 기업과 계약을 맺고 있는 고등교육기관 또는 연구소에서 수행되는 연구활동에 대하여 산업연구(industrial research)의 경우 소요비용의 75%까지, 상품화이전 개발활동(pre-competitive development activity)에 대하여는 50%까지 허용보조금으로 인정하고 있다 (김준현 1994; 대외경제정책연구원 1994; 송중국·박용태 1994; 송중국·이명진 1994). “신제품, 공정, 서비스의 개발이나 기존 제품, 공정, 서비스의 개선에 사용될 목적의 새로운 지식 발견을 목적으로 하는 연구 또는 조사”를 지칭하는 산업연구(industrial research)는 미국이나 영국식 분류법의 특정 응용연구에 해당하고, 경쟁 전 개발활동(pre-competitive development)은 영국의 실험적 개발에 해당한다고 볼 수 있다. 이렇게 특정성이 있는 산업연구와 기초개발 활동에까지 일부 규제가 있기는 하나 정부보조금을 허용한 데서 우리는 자유로운 공공 지원의 대상이 되는 기초연구의 범위를 되도록 광범위하게 규정하려는 취지를 확인할 수 있다. 이러한 기초연구 개념의 변화는 <그림 1>에 도식화되어 있다.

기초연구 개념의 확장은 물론 오늘날 과학기술 연구의 성격이 빠르게 변화하고 있다는 데서 그 이유를 발견할 수 있다. 예를 들어 생명공학 분야에서는 기초연구, 응용연구, 개발의 상호 구분이 대단히 어려울 정도로 가까워지고 있다. 그러나 보다 중요한 점은 연구개발활동의 분류방식이 과학기술정책 분야의 국제적 쟁점으로 부상하고 있으며, 국가주도의 대규모 연구개발 지원제도와 민간기업의 기초연구 활성화를 유도하고 있는 선진산업국들의 이해관계가 반영되어 있다는 것이다. 기초연구의 개념에 광범위한 목표를 가질 수 있는 가능성을 허용하자는 입장은 미국에서 가장 강력하게 표명하고 있으며, 기타 서구 제국과 일본도 이런 경향을 따르고 있다.

이러한 추이를 감안하면, 앞으로의 과학기술 연구 지원에 있어서는 소수 자연과학 분야의 순수학술연구를 지칭하는 종래의 기초과학 개념보다는 자연과학과 공학 및 인접 분야의 범용응용연구까지 포괄하는 광의의 기초연구 활동, 즉 과학기술 기초연구로 대상을 설정하여야 할 것으로 보인다. 본 연구에서 사용하는 기초과학기술이란 요어는 이러한 과학기술 기초연구활동을 의미한다.



<그림 1> 연구개발 분류 및 기초연구 영역

3. 한국 기초과학기술의 위상

기초과학기술의 연구 수준이나 성과를 하나의 계량화된 지수로 나타낸다는 것은 매우 어려운 일이며, 여러가지 방법이 제시되기는 하였으나 아직 만족스러운 지수는 개발되지 않은 상태이다. 기초과학기술 수준에 대한 국제비교는 먼저 각 국가 단위의 지표들에 대한 개념의 표준화와 측정의 신뢰성이 확보되어야 하므로 더욱 많은 어려움이 따른다. 현재로서는 국가간 비교가 가능한 기초과학기술 수준의 개략적 척도로서 국제학술지에 발표된 연구업적에 대한 분석이 널리 사용되고 있다. SCI (Science Citation Index)에 수록된 논문의 수가 연구성과의 양에 대한 가장 대표적인 대응지표로 사용되고 있다. 그러나 모든 연구가 질적으로 동일한 수준이 아니므로, 과학기술 논문들 사이의 질적 차이를 고려한 척도로서 논문의 인용 빈도가 자주 이용된다. 인용의 빈도도 연구성과의 질을 나타내는 정확한 지표로서 불충분하기 때문에, 질문지나 면접조사를 통한 기초과학기술 연구자들의 직접적이고 주관적인 평가가 도입되기도 한다 (윤정로 1992; 임양택, 송충한

1994). 본 연구에서는 SCI 자료와 함께 필자들이 국내의 기초과학기술 연구자를 대상으로 실시한 설문조사 결과가 분석에 사용되고 있다.¹⁾

먼저 SCI 자료 분석에 의하면, 한국의 기초과학기술 연구수준이 상승 추세를 보이고 있다. <표 1>에서 보면, 수록 논문 편수나 점유율 뿐만 아니라 인구 만명당, 연구원 1인당, 대학 연구원 1인당 논문수도 지속적으로 증가하고 있어, 전체 연구성과 뿐만 아니라 연구 생산성도 꾸준히 향상되고 있음을 알 수 있다. 특히 1990년대 이후의 현저한 상승 추세는 매우 고무적인 현상으로 보인다. 그러나 <표 2>에 제시된 국제비교 수치에 의하면, 현재 한국의 기초과학 연구수준은 歐美 제국이나 일본은 물론 대만의 수준과 비교하여도 총체적인 연구역량 뿐만 아니라 인구나 연구원 규모를 감안한 연구생산성의 측면에서도 현저한 차이를 보이고 있다. 연구성과의 질에 대한 지표로서 SCI 인용빈도를 분석해보면, 대체로 현재 국내에서 활동하고 있는 연구자들에 의하여 집필된 논문의 인용 빈도는 대단히 낮은 수준에 머물고 있다. 높은 인용빈도를 가진 논문은 연구자들이 주로 외국에서 수학하거나 활동할 당시 이루어진 연구성과이다. 또한 한국 과학기술 논문이 게재된 학술지가 대체로 인지도와 인용빈도가 낮은 학술지에 집중되어 있다 (이 가충 1995).

이런 객관적 지표로 나타나는 기초과학기술 연구 수준의 격차는 우리나라 연구자들의 주관적 평가에 의하여도 확인된다. <표 3>에 정리되어 있는 설문조사 결과에 의하면, 응답자들은 기초과학기술 전반에 있어서 미국의 수준을 10이라고 할 때, 유럽(독일, 프랑스, 영국)의 수준은 8.2, 일본 7.7, 대만 4.7, 한국은 3.8 정도라고 평가하였다. 각국의 서열은 객관적 지표에 의한 측정 결과와 일치하고 있으며, 절대 수치상의 차이가 우리나라 기초과학기술 연구의 취약성을 확인해주고 있다. 응답자들 자신의 전공분야에 국한된 기초과학기술 수준은 미국의 수준을 10이라고 할 때, 유럽 8.3, 일본 8.2, 대만 4.6, 한국 4.5 정도로 평가하였으므로, 전공분야 내에서는 일본과 한국에 대하여 비교적 긍정적으로 평가하고 있다. 응답자 속성에 따라 구분해보면, 연령별로 40세 미만, 학위 취득국별로 외국, 지역별로 수도권, 분야별로 의학이나 공학보다 자연과학 전공자, 소속기관별로는 대학교수가 연구수준의 차이를 보다 심각하게 느끼고 있다는 사실이 특히 주목된다.

1) 본 연구를 위한 설문서는 1995년 3월에서 4월까지 우편으로 배포하여 회수하였으며 응답자는 대학교수 365명(58%), 정부출연연구소 연구원 67명(11%), 민간기업 연구원 202명(31%)으로 총 634명으로 구성되어 있다. 설문조사에 대한 자세한 내용은 윤정로 외(1995) 참조.

<표 1> 한국의 SCI 수록 논문수 및 점유율 추이

연도	논문수	점유율 (%)	인구만명당 논문수	연구원1인당 논문수	대학연구원 1인당논문수
1981	268	0.06	0.07	0.01	
1982	328	0.07	0.08	0.01	
1983	455	0.09	0.11	0.02	
1984	540	0.10	0.13	0.02	0.04
1985	687	0.12	0.17	0.02	0.05
1986	791	0.13	0.19	0.02	0.05
1987	1,043	0.17	0.25	0.02	0.06
1988	1,227	0.21	0.29	0.02	0.07
1989	1,567	0.28	0.37	0.03	0.08
1990	1,784	0.29	0.42	0.03	0.09
1991	2,328	0.37	0.54	0.03	0.12
1992	2,611	0.40	0.60	0.03	0.12

자료: 한국과학재단, 1994, 「기초연구지원통계연보」.

<표 2> 세계 주요국 기초과학기술 연구성과 비교

국가	SCI논문수 (’92)	SCI점유율 (’92, %)	인구만명당 논문수 (’91)	연구원1인당 논문수 (’91)	대학연구원 당논문수(’91)
한국	2,611	0.40	0.54	0.03	0.12
미국	265,392	40.22	10.31	0.24 *	1.78
독일	50,566	7.66	6.28	0.27 *	1.21 *
프랑스	39,539	5.99	6.54	0.29	0.90
영국	54,357	8.24	8.93	0.41	1.78
일본	55,029	8.34	4.18	0.11	0.48
대만	4,432	0.67	1.75	0.08 *	—

자료: 한국과학재단, 1994, 「기초연구지원통계연보」; 김정구 외 1995: 25.

<표 3> 국가별 기초과학기술 수준에 대한 평가 (미국을 10으로 할때의 상대평가)

	전반적 수준				전공 학문분야의 수준			
	한국	일본	유럽	대만	한국	일본	유럽	대만
40대미만	3.66	7.61	8.13	4.53	4.29	8.22	8.15	4.46
40대이상	3.97	7.81	8.24	4.75	4.63	8.16	8.36	4.75
P Value	0.025	0.178	0.299	0.103	0.045	0.603	0.058	0.052
자연과학	3.74	7.58	8.11	4.56	3.98	7.73	8.23	4.32
의학	3.94	7.99	8.27	4.99	4.60	8.06	8.38	4.89
공학	3.85	7.69	8.20	4.56	4.71	8.50	8.23	4.68
P Value	0.569	0.060	0.559	0.036	0.000	0.000	0.548	0.027
국내학위	3.95	7.85	8.20	4.78	4.69	8.26	8.23	4.74
국외학위	3.67	7.54	8.17	4.48	4.15	8.06	8.30	4.43
P Value	0.051	0.019	0.829	0.047	0.004	0.232	0.384	0.101
대학	3.86	7.86	8.12	4.77	4.38	8.10	8.21	4.70
정부출연	3.79	7.33	8.24	4.57	4.52	7.83	8.38	4.48
민간기업	3.82	7.61	8.31	4.51	4.67	8.46	8.34	4.57
P Value	0.939	0.016	0.237	0.205	0.272	0.022	0.458	0.570
서울	3.69	7.51	8.16	4.48	4.38	8.18	8.28	4.46
지방	3.96	7.90	8.23	4.81	4.57	8.20	8.26	4.77
P Value	0.043	0.003	0.535	0.024	0.231	0.959	0.860	0.043
전체평균	3.84	7.72	8.19	4.66	4.49	8.19	8.27	4.63

이렇게 낙후된 한국의 기초과학기술 연구수준은 빈약한 연구투자와 연구인력에서 일차적으로 그 원인을 찾을 수 있다. 최근의 지속적인 과학기술 투자 증대에도 불구하고, 현재 우리나라의 과학기술 투자는 세계 주요국과 비교하여 현격한 격차를 보이고 있다. 우선 1992년도 과학기술 연구개발비 총액에서 구매력평가 기준으로 미국은 우리나라의 약 20배, 독일은 4.5배, 프랑스는 3.1배, 영국 2.5배, 일본이 8.5배에 달하고 있다. 과학기술 투자의 국내총생산(GDP)에 대한 비중도 미국이 2.62%, 독일 2.75%, 프랑스 2.35%, 영국 2.12%, 일본 2.80% 정도인데 비하여, 우리나라는 2.15%로 상당히 낮은 수준이다. 각국의 기존 과학기술 연구개발 스톡에 커다란 차이가 존재함을 감안하면, 우리나라의 과학기술 투자 규모는 구미 선진국에 비하여 매년 지출되는 연구개발비의 단순비교 수치보다 훨씬 커다란 격차를 보인다고 평가된다. 그 이유는 이미 근대 과학기술에 대한 독자적 연구개발 활동을 장기간 지속하여 많은 지식과 노우하우, 설비 및 기반시설이 축적되어 있는 구미 국가와 이런 활동을 본격적으로 시작한 지 20년도 채 안되는 한국이 동일한 연구개발비를 투자할 때 기대할 수 있는 연구성과에는 현저한 차이가 있을 수

2) 한국의 과학기술 연구개발 투자는 1983년부터 1993년까지 경상가격 기준 총투자비 규모는 6,220억원에서 6조 1,530억원으로 늘어나 거의 10배에 가까운 증가를 기록하였다. 과학기술 투자의 국민총생산(GNP)에 대한 비중도 1983년의 1.11%에서 지속적으로 증가하여 1993년에는 2.33%에 이르고 있다. 정부는 1998년까지 과학기술투자를 국민총생산의 5% 수준으로 확대한다는 의욕적인 계획을 제시한 바 있다 (과학기술처, 1995: 299-302; 한국과학재단 1994: 155).

밖에 없기 때문이다.

우리나라의 과학기술 연구개발 투자를 재원, 연구주체, 연구성격별로 고찰하면, 그 위상과 특성이 보다 선명히 드러난다. 먼저 재원별로는 1993년도 총연구개발비 6조 1,530억원 중에서 민간 부문이 5조 1,140억원(83.1%)을 투자함으로써 압도적 비중을 차지하고 있다. 과학기술 투자의 정부부담률은 1983년의 27.3%에서 꾸준히 감소하는 추세를 보이고 있다. 1992년도 국방연구비를 제외한 미국 정부의 과학기술 투자 부담률 25%, 독일 34%, 프랑스 34%, 영국 17%, 대만 45%에 비하여, 한국 정부의 부담률 17.2%는 현저히 낮은 수준이다 (한국과학재단 1994: 113-135; 「中華民國 科學技術統計要覽」 1994: 17; 「日本 科學技術白書」 1994: 213). 연구개발비 사용주체의 구성비에 있어서도 재원과 마찬가지로 기업이 압도적 비중을 차지하고 있으며, 그 비중도 증가하고 있다. 기업의 비중은 1983년도의 60.5%에서 1992년도의 72.7%까지 증가한 반면, 대학의 비중은 1983년도의 10.3%에서 1992년도에는 6.1%까지 지속적으로 감소하였으며, 특히 1989년도 이후 급격한 속도로 감소하였다. 시험연구기관의 비중도 1982년도의 29.3%에서 1992년도의 21.3%까지 지속적으로 감소하였다. 세계 주요국에서 대학이 차지하는 비중은 구미 지역에서 가장 낮은 독일이 15%이며, 일본은 20%에 이르고 있고, 대만도 14%에 이르고 있다.

연구성격별로는 1993년도 총연구개발비의 13.2%인 8,090억원이 기초연구, 24.3%인 1조 4,970억원은 응용연구, 62.5%인 3조 8,470억원이 개발연구에 투자되었다. 1983년도부터 10년간의 추이를 보면, 기초연구의 비중은 지속적으로 감소되었다. 구미 선진국과 비교하여, 우리나라는 기초연구의 비중이 현저히 낮으며 개발연구의 비중이 높다. 현재의 기초연구 투자 비중의 차이보다 우리가 더욱 중요하게 눈여겨보아야 할 것은 세계주요국의 기초연구 투자 추세에 나타나는 변화이다. 미국의 경우 기초연구 비중이 1970년대 이후 완만하게 감소하였으나, 1980년대 후반부터는 지속적인 증가 추세로 반전되어 1993년에는 16.3%에 이르게 되었다. 독일의 경우도 기초연구의 비중이 급격히 감소하던 1970년대와 1980년대 초까지의 추세가 1980년대 후반부터는 다시 증가하는 방향으로 전환되어 약 20%의 수준을 유지하고 있다. 프랑스는 1970년대 이후 꾸준히 20% 정도를 유지하고 있다. 일본에서는 현재의 한국과 비슷한 국민소득 수준이었던 1970년대 기초연구 투자의 비중이 20%를 상회하였으며, 이후 꾸준히 감소하던 기초연구의 비중이 1990년대에 이르러 증가하기 시작하는 경향을 보이고 있다(日本 科學技術白書」 1994: 569-572.). 이런 추세는 국가경쟁력 제고의 차원에서 기초과학기술에 대한 공공부문의 지원뿐만 아니라 민간기업의 지원도 강화하고 있는 선진국들의 움직임과 무관할 수 없으며, 앞으로 구체화될 과학기술의 '새로운 규범'에 영향을 미치지 않을 리 없다. 따라서 우리나라의 기초과학기술 투자 비중의 지속적인 감소 추세는 보다 심각한 문제를 내포하고 있다고 보여진다.

우리나라에서의 기초연구 경시 추세는 1980년대 이후 과학기술 연구개발 투자가 민간기업에 의하여 주도되어 왔던 사실과 밀접한 관련을 맺고 있다. 민간기업의 연구개발 투자는 시장의 원리에 따라 즉각적으로 투자효과를 기대할 수 있는 개발이나 응용 연구에 치중되어 왔기 때문이다. 기초과학기술 연구는 투자의 위험성과 장기적 회임기간, 이해자의 불특정성 등의 성격으로 인하여 주로 공공 부문으로부터의 지원으로 재원을 조

달하여 왔다. 특히 최근 기초연구와 응용연구, 개발 간의 관계가 밀접해지고 기술혁신에 대한 기초과학기술의 기여도가 증대하면서, 선진국에서는 과학기술력에 입각한 국가경쟁력 제고의 차원에서 기초연구에 대한 공공부문의 지원을 강화하는 추세에 있다.

한국의 기초과학기술 투자에서 가장 취약한 부분은 대학에 대한 지원이다. 대학은 연구자의 자유롭고 창의적인 발상에 의존하는 기초과학기술 연구에서 중추적 역할을 맡을 뿐만 아니라 연구인력의 훈련과 공급이라는 핵심적 기능을 전담하고 있다. 한국의 경우 전체 이공계 박사의 70%가 넘는 고학력 연구인력이 대학에 집중되어 있다 그러나 대학의 연구여건, 특히 기초과학기술 연구여건은 상대적으로 낙후되어 있다. 여타 연구주체에 비하여 대학의 연구개발비 규모의 증가율은 낮으며,³⁾ 기초연구 수행 주체로서의 대학의 비중이 급속히 감소하고 있다. 기초연구의 비중이 1992년 기업의 연구개발투자에서는 7.4%에 불과한 반면 대학에서는 61.1%를 차지하고 있음에도 불구하고, 기업이 42.6%의 연구비를 사용하는 최대의 기초연구주체라는 사실은 대학의 연구여건과 활동을 단적으로 드러내고 있다 (<표 4> 참조). 특히 1990년대 이후 대학의 연구비조달 주체로서 기업의 비중이 높아짐에 따라, 대학에서도 기초연구의 비중은 감소하고 개발연구의 비중이 증대하는 추세를 보이고 있다.

대학에서의 연구는 그 자체로서의 가치 뿐만 아니라 차세대 연구자를 교육하는 수단으로서도 대단히 중요한 의미를 가진다. 우리나라의 대학 연구의 부진은 대학에서 배출하는 과학기술 인력의 질적 수준에도 영향을 미치고 있다. 1980년대 이후 대학의 이공계 전공 학생수가 급속히 증원되면서, 1993년도 국내 대학에서 배출된 이공계 학사가 약 55,580명, 석사 6,540명, 박사 1,079명에 이르고 있다. 이런 고급 과학기술 인력의 양적 성장에도 불구하고, 기업에서는 국내 대학에서 배출한 인력의 질에 대하여

<표 4> 기초연구비의 연구주체별 사용분포

	기초연구비	연구기관 (비율)	대학 (비율)	기업 (비율)
1989	4045	1067 (26.4)	1789 (44.2)	1190 (29.4)
1990	5385	1625 (30.2)	1489 (27.7)	2271 (42.2)
1991	6170	1794 (29.1)	2069 (33.5)	3306 (37.4)
1992	6286	1759 (28.0)	1850 (29.4)	2677 (42.6)

자료: 「과학기술연구활동조사보고」 1993.

3) 대학의 연구개발비 규모는 1983년도부터 1993년도까지 경상가격 기준으로 640억 원에서 4,450억 원으로 약 7배가 됨으로써, 약 10배로 증대된 총연구개발비에 비하여 증가속도가 훨씬 뒤지고 있다. 재원별로 보면, 비중에는 약간의 부침이 있으나 1990년대 이후 민간지원 연구비 규모는 상당히 빠른 속도로 증대되는 반면, 정부지원은 그 절대 규모조차 축소되는 경우도 있다.

학문기초지식, 전공지식의 부족, 현장적용능력의 부족, 창의성의 부족 등 매우 부정적인 평가를 내리고 있다. 학·석·박사 모두 창의성과 전공지식, 현장적용능력의 부족이 가장 빈번히 지적되었다 (과학기술처·과학기술정책관리연구소 1994: 37; 김정구 1994; 장세희의 1991). 특히 고급 연구개발에 투입되는 박사의 경우 창의성과 전공지식의 부족은 연구자로서 치명적 결함일 것이다. 교수는 연구활동에 수반되는 자기교육을 통하여 학생 교육에 충실을 기할 수 있으며, 학생의 입장에서는 재학 중의 창의적 연구 참여 경험이 전공지식의 습득과 창의성, 현장적용능력의 개발을 위하여 필수불가결하며 최선의 방도가 된다. 따라서 대학에서의 낙후된 연구여건과 저조한 연구활동은 학생들에게 양질의 교육과 연구 경험을 쌓을 기회를 박탈함으로써, 결국 양질의 차세대 연구자 배출을 저해하는 결과를 낳게 된다 (Drew 1985; Martin and Irvine 1989; OECD 1987).

4. 한국 기초과학기술 지원제도의 현황과 발전방향

1. 한국의 기초과학기술 지원제도 현황

우리나라에서 과학기술 기초연구비 전체의 재원별 구성 통계는 집계되지 않고 있다. 민간기업의 기초연구 투자는 대부분 기업 내부의 자체 연구(in-house research)에 집중되며, 시험연구기관이나 대학에서의 기초연구는 주로 공공 지원에 의존하는 경향이 있다. 정부의 기초연구 지원은 주로 과학기술처와 교육부에서 담당하여 왔으며, 효과적인 연구지원업무 수행을 위하여 각각 한국과학재단과 학술진흥재단을 산하기관으로 두고 있다. 최근에는 통상산업부, 정보통신부 등에서도 소관업무와 밀접히 관련된 분야의 기초연구를 지원하고 있다.

우리나라 정부의 기초과학기술 연구 지원은 실질적으로 과학기술처를 통하여 가장 많이 이루어지고 있다. 과학기술처의 지원사업은 기초과학연구사업과 특정연구개발사업으로 대별된다. 기초과학연구사업은 한국과학재단의 설립과 함께 1978년부터 대학의 이공계 기초연구를 중점적으로 지원하기 위하여 시작한 사업으로, 현재에도 우리나라 기초과학기술 지원사업의 중핵을 이루고 있다. 기초과학연구사업은 1993년도에 특정연구개발사업으로부터 분리되었다. 정부출연금과 기초과학연구기금을 재원으로 하여 운용되는 한국과학재단의 1994년도 예산규모는 750억원에 이르고 있으며, 사업내용은 기초과학연구육성, 연구인력 양성/활용, 학술활동, 산학협력, 연구정보, 국제교류 지원사업으로 구분되어 있다. 과학재단의 핵심사업인 기초과학연구육성 지원사업은 단독 또는 복수 연구자들의 개별 연구과제에 대한 지원과 자연과학, 공학 분야의 우수연구센터에 대한 기관 차원의 지원이 중추를 이루고 있다. 한국과학재단을 통한 기초연구지원은 공모방식을 통하여 탁월성 위주로 선별된 과제나 기관에 대한 일관, 집중 지원을 원칙으로 한다.

과학기술처의 특정연구개발사업은 긴밀한 산(기업연구소)·학(대학)·연(정부출연연구소) 협동체제 하에서 핵심산업기술의 집중개발과 기초과학의 진흥을 도모하기 위하여 1982년부터 시작된 대형 국책연구개발사업의 모체이다. 과학기술처에서는 특정연구개발사업을 1990년도부터는 범부처적 협동연구개발사업으로 개편하였으며, 1993년도부터는 범국가적 대형연구개발사업 중심체제로 정착시켜 효율적인 국가연구개발자원의 동원과

배분을 도모하고 있다. 1994년도의 총연구투자 규모는 3,048억원으로, 정부 투자 1,461억원과 민간 투자 1,587억원으로 구성되어 있다 (과학기술처 1995).

교육부의 기초과학기술연구 지원은 대학의 학술연구활동 진흥을 목적으로 1963년부터 시작된 학술연구조성비를 재원으로 하여 시행되고 있으며, 산하기관인 한국학술진흥재단에 위탁하여 이루어지는 학술연구조성사업과 교육부에서 직접 관장하는 중점과제지원사업으로 구분된다. 학술연구조성비는 1993년부터 1995년 사이 264억원에서 577억원으로 크게 증대되었으며, 중점과제사업의 비중이 51%에서 56%로 높아졌다. 1993년 지원실적을 분야별로 보면 기초과학기술에 대한 지원이 2018건 187억원으로 지원과제 건수의 64%, 액수의 70% 이상을 차지하고 있다. 지원과제별 연구비는 인문학 689만원, 사회과학 676만원, 공학 895만원, 자연과학 1182만원, 의학 743만원, 농·수산·해양학 732만원, 예·체능 509만원으로 전반적으로 영세한 규모이다. 학술진흥재단의 연구비 지원은 연구를 통한 교육의 완성을 목표로 학문간, 대학간, 지역간 균형 발전을 도모하고자 한다.

대학의 기초과학기술 육성을 위한 교육부의 직접적 지원은 중점과제지원사업의 일환인 과학기술 기초연구사업을 통하여 이루어진다. 이 사업의 지원규모는 1994년도 159.6억원에서 1995년에는 322.5억원으로 대폭 확대되었으며, 지원 대상에서도 생물화학공학과 학제간 연구가 추가되었다. 구체적인 사업내용은 대학부설연구소를 지원하는 기초과학연구소육성(130억원)과 반도체(22억원), 유전공학(40억원), 신소재(33억원), 기초의학(28억원), 기계공학(15억원), 해양학(5.5억원), 수산학(3.5억원), 농학(11억원), 생물화학공학(5억원), 학제간 연구(2억원), 간접연구경비(28.3억원) 지원으로 세분되어 있다. 교육부의 중점과제지원사업에서 과학기술 기초연구가 차지하는 비중은 1994년도의 77.3%에서 1995년도에는 85.2%로 증가하였다. 이처럼 중점과제 지원사업의 비중이 증가하고, 중점과제 지원사업에서 과학기술 기초연구의 비중이 증가하는 추세에서 교육부의 기초과학기술에 대한 적극적 지원의지가 엿보인다 (교육부 1994; 한국학술진흥재단 1991; 「학술진흥재단소식」 1994-1996).

통상산업부에서는 1987년부터 공업발전법에 의거하여 기술자립기반 구축과 산업기술 경쟁력 강화를 목적으로 공업기반기술 개발사업을 시행하고 있다. 산업현장의 공통적인 애로기술과 민간기업 단독으로는 위험부담이 큰 핵심요소기술 등의 민·관 공동개발을 위해 정부가 기업의 참여를 전제로 기술개발비의 일부를 지원하는 제도로서, 정부 지원이 기술개발을 유도하는 종자돈(seed money)의 역할을 하고 있다. 이 사업은 매년 산업기술수요조사를 통해 개발이 필요한 기술과제를 발굴하고 공개경쟁을 통한 최적의 개발기관을 선정하여 지원하는 방식을 취하고 있으며, 통상산업부 산하의 생산기술연구원이 주관하고 있다. 대체에너지기술 개발사업은 과거의 동력자원부에서 추진하던 연구개발사업으로, 우리나라에 부존되어 있는 신·재생에너지와 신에너지기술 개발을 위하여 출연연구소, 대학, 민간기업에 연구비를 지원하고 있다 (과학기술처 1995).

정보통신부에서는 정보통신분야의 연구개발 체제를 강화하기 위하여 1991년 정보통신연구·개발에 관한 법률을 제정하고 1992년에는 과학기술처 산하에 있던 한국전자통신연구소를 이관하였다. 정보통신부의 기초과학기술 지원은 한국전자통신연구소에서 주관하는 정보통신국책연구개발사업과 기초기술연구사업으로 구분된다. 1991년 전기통신기본법을 개정하여 전기통신사업자로 하여금 매년 매출액의 일정비율을 사업자들의 공통기

술 또는 통신방식의 연구개발에 투자 또는 출연을 권고할 수 있도록 규정함으로써 연구개발 재원의 안정적 확보 방안을 마련하였다. 중·장기적 핵심기술을 확보하기 위한 정보통신국책연구개발 사업을 확대·강화하고 있으며, 1994년도의 연구개발 투자규모는 4,579 억원이다. 1993년도에 110억원 정도의 규모였던 기초기술 연구사업은 정부기관이나 통신사업자를 통하여 대학의 기초연구를 지원하였으나, 그 지원방식이 산발적이고 단발적인 차원에서 이루어졌다. 그러나 1997년으로 다가온 시장개방에 대응하고 적극적으로 기초연구를 활성화하기 위하여 창의기초연구사업과 목적기초·기반연구사업으로 구분하여 지원의 폭을 확대하고, 기초연구와 핵심기술 개발의 연계성을 강화하는 방향으로 나아가고 있다 (과학기술처 1995; 체신부 1994).

이러한 정부지원 외에 민간 재단에서도 대학의 연구와 저술 등의 학술활동 지원을 통하여 기초과학기술 발전에 기여하여 왔다. 그러나 우리나라 민간재단의 기초과학기술 지원은 다양한 사업, 그리고 다양한 지원분야 중의 일부에 불과하고, 그 지원규모도 영세한 수준이다. 1993년도 주요 민간재단의 학술활동 지원 규모를 보면 대우재단이 27억원, 산학협동재단이 12억원, 아산사회복지사업재단이 7억원 규모이며, 지원방식도 주로 연구비 1,000만원 이내의 1년 과제에 치중하고 있다. 이 중에서 이공계 분야에 지원된 액수는 산학협동재단이 71과제 5.6억원, 아산재단은 5과제 4,200만원에 불과하다 (한국과학재단 1994). 미국에서 록펠러재단, 카네기재단, 포드재단 등 20세기 초에 설립된 유수한 민간재단들이 기초과학기술의 발전에 중요한 기여를 하였던 역사적 경험을 감안하여, 우리나라에서도 민간 기업과 재단 및 개인의 대학에 대한 지원, 특히 기초과학기술 연구에 대한 지원을 적극적으로 유도·고취할 수 있는 제도적 장치의 정립이 필요한 시점이라고 본다.

요약하면, 현재 우리나라의 기초과학기술력과 직결되는 대학의 과학기술 기초연구에 대한 정부의 지원은 과학기술처 소관의 한국과학재단 사업이 가장 커다란 비중을 차지하고 있으며, 최근 교육부에서도 산하의 학술진흥재단 뿐만 아니라 중점과제 지원사업을 통하여 적극적으로 확대하려는 노력을 기울이고 있다. 과학기술처 뿐만 아니라 통상산업부, 정보통신부, 국방부 등에서도 긴밀한 산·학·연 연계체제 하에서 첨단 핵심기술에 바탕이 되는 대학의 기초연구 지원을 확충한다는 기본방침에 따라 소관업무에 관련된 연구개발 사업을 추진하는 방향으로 나아가고 있으나, 그 성과에 대하여 평가하기에는 아직 이르다고 보인다. 우리나라에서 대학의 과학기술 기초연구에 대한 민간 재단과 기업의 지원은 아직 유의미한 영향을 미칠 수 있는 수준에는 이르지 못하고 있으나, 앞으로 상당한 수준으로 확대될 수 있는 가능성을 가진 부문이라고 보여진다.

2. 한국 기초과학기술 지원제도의 문제점

필자는 설문조사 응답자들에게 7개의 객관식 응답과 1개의 주관식 응답 중에서 현재 우리나라 기초과학기술 연구의 주요한 문제점이라고 생각하는 바를 중요성에 따라 순서를 매겨 고르도록 요청하였다. <표 5>에 정리되어 있는대로, 가장 중요한 문제점으로 지적된 빈도가 높은 항목은 연구비 지원 부족 (185명), 기초연구에 대한 사회적 인식 부

족 (145명), 대학 연구기반 조성 미흡 (118명), 연구 지원/관리체제의 미흡 (98명)의 순서로 나타난다. 두번째 중요한 문제점으로 연구비 지원 부족 (141명), 대학 연구기반 조성 미흡 (131명), 연구 지원/관리체제 미흡 (104명), 기초연구에 대한 사회적 인식 부족 (93명)의 순서로 빈도가 높다. 세번째로 중요한 문제점으로 지적된 항목은 연구 지원/관리체제의 미흡 (115명), 대학 연구기반 조성 미흡 (111명), 연구비 지원 부족 (103명), 기초연구에 대한 사회적 인식 부족 (81명)의 순서이다. 이는 우리나라 연구자들이 개략적으로 연구비 지원 부족, 기초연구에 대한 사회적 인식 부족, 대학의 연구기반 조성 미흡, 연구지원/관리 체제의 미흡을 기초과학기술 연구의 가장 중요한 문제점으로 인식하고 있음을 보여준다.

<표 5> 우리나라 기초과학기술연구의 문제점*

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
40대미만	6.45	5.84	4.67	4.01	3.15	5.66	6.07
40대이상	6.65	5.86	5.23	4.41	3.68	6.18	6.02
P Value	0.191	0.822	0.023	0.105	0.043	0.016	0.716
자연과학	6.94	5.64	4.79	3.85	3.59	6.22	6.18
의학	6.71	6.07	5.33	4.38	3.87	6.51	5.60
공학	6.27	5.84	4.99	4.34	3.23	5.57	6.15
P Value	0.001	0.360	0.300	0.295	0.155	0.000	0.107
국내학위	6.62	5.70	4.90	4.35	3.51	5.81	6.05
국외학위	6.63	6.05	5.18	4.07	3.33	6.28	6.10
P Value	0.431	0.089	0.273	0.299	0.711	0.085	0.922
대학	6.90	5.96	5.56	5.01	4.01	6.69	5.91
정부출연	6.00	5.59	3.79	2.24	3.00	3.69	5.98
민간기업	6.16	5.79	4.60	3.78	2.90	5.30	6.23
P Value	0.000	0.460	0.000	0.000	0.000	0.000	0.378
서울	6.61	6.01	5.06	4.26	3.63	6.00	6.11
지방	6.53	5.71	4.98	4.23	3.35	5.95	6.00
P Value	0.702	0.150	0.653	0.877	0.312	0.770	0.754
전체평균	6.57	5.85	5.02	4.24	3.47	5.96	6.04

* 점수가 높을수록 중요도가 높은 것임 (8: 매우 중요하나, 1: 전혀중요하지 않다)

- ① 연구비 지원부족 ② 연구지원/ 관리체제의 미흡 ③ 연구자의 연구능력부족
 ④ 산학연협동미흡 ⑤ 국제교류미흡 ⑥ 대학 연구기반조성 미흡
 ⑦ 기초연구에 대한 사회적 인식부족

응답결과를 보다 일목요연하게 나타내기 위하여, 응답자가 문제점으로 지적한 항목에는 응답자가 부여한 중요성의 순서에 따라 8점부터 1점까지의 점수를 주고 문제점으로 지적하지 않은 항목에 대하여는 0점을 주어 그 평균치로 각 응답항목의 중요성을 척도화하였다. 앞에서 언급한 바와 같이, 응답자들은 기초과학기술 연구의 문제점으로서 대체로 그 중요성의 순서로 보면 연구비 지원 부족 (6.57), 기초연구에 대한 사회적 인식 부족 (6.04), 대학의 연구기반 조성 미흡 (5.96), 연구 지원/관리체제의 미흡 (5.85), 연구

자들의 연구능력 부족 (5.02)을 지적하였으며, 국제교류 미흡(3.47)이나 산학연 협동 미흡 (5.02)에 대하여는 비교적 작은 비중을 부여하고 있다.

응답자의 소속기관별로 보면 대학교수들이 기초연구에 대한 사회적 인식 부족 이외의 전 항목에 대하여 응답자 전체 평균보다 강도가 높게 문제점으로 지적함으로써, 기초 과학기술 연구에 대하여 가장 심각한 우려와 관심을 갖고 있음을 확인하고 있다. 대학교수들은 특히 연구비 부족(6.90)과 대학 연구기반 조성 미흡(6.69)을 문제점으로 강조하며, 연구자들의 연구능력 부족(5.56)과 산학연 협동 미흡(5.01) 및 국제교류 미흡(4.01)에도 보다 민감한 반응을 보인다. 대조적으로, 정부출연연구소와 민간연구소에서는 사회적 인식 부족을 제외하고는 전반적으로 문제점의 강도가 훨씬 낮게 나타나며, 산학연 협동이나 국제교류의 미흡은 거의 문제시되지 않는다. 지역이나 연령, 전공분야, 또는 최종학위 취득국가별로 인식하고 있는 문제점의 중요성 순서에는 차이가 없으나, 문제점의 강도에 대하여 수도권 지역과 40세 미만, 자연과학 전공자, 해외학위취득자들이 보다 높은 반응을 보이고 있는 점은 기초과학기술 연구수준에 대한 평가와 맥을 같이 하고 있다. 기타의 주관식 응답에서 문제점으로 응답자들이 가장 자주 지적하고 있는 사항은 기초 과학기술에 대한 정부의 정책 의지와 일관성의 부족이었다.

다음으로는 향후 우리나라의 바람직한 기초과학기술의 위상과 지원제도가 나아갈 방향에 관한 응답자들의 견해를 살펴보자. WTO체제의 출범 등 변화하는 국제환경 속에서 우리나라 기초연구의 비중이 어떻게 되어야 하는가의 질문에 대하여 응답자의 69.2%가 확대되어야 한다고 응답하였다. 응용 및 개발 연구에 비중을 두어 기초연구의 비중이 감소되어야 한다고 생각하는 응답자는 11.2%, 기초연구의 수준이 현 수준 정도로 유지되어야 한다는 응답자가 17.5%를 차지하였다. 기초연구의 비중 확대 필요성에 대한 지지율을 응답자 속성에 따라 보면, 대학(71.0%)보다도 정부출연 연구소(73.1%)에서 높고, 민간연구소(64.7%)가 가장 낮다. 연령별로는 40세 이상, 전공분야별로는 공학(62.4%)이나 의학(69.9%)에 비하여 자연과학(81.3%)이 현격히 높으며, 지역이나 최종학위 취득국가별로는 별로 차이가 나지 않는다.

지원제도의 발전방향으로서 정부차원의 지원기관의 위상 강화에 대하여 응답자의 76.9%, 민간부문의 지원제도 활성화에 대하여는 79.7%가 지지하는 입장을 표명하였다. 특히 정부출연 연구소(85.0%)와 대학(82.9%), 수도권 이외 지역(80.8%), 40세 이상(83.3%), 자연과학(83.5%)과 의학(82.1%) 전공자들이 정부 지원기관의 위상 강화에 적극적이었다. 민간부문의 지원제도 활성화에 대하여는 민간연구소(83.3%), 수도권 지역(81.6%), 국내 학위 취득자(84.3%)가 약간 더 호의적인 반응을 보였다. 정부 차원의 지원이 고루 배분되어야 하는가에는 59.8%, 우수연구기관 및 연구자를 집중 육성해야 하는가에 대하여는 63.8%가 지지를 표명함으로써, 다른 문항과는 달리 응답자들 사이에 상당히 의견이 나뉘어지는 양상을 보이고 있다. 정부출연 연구소와 민간 연구소, 수도권 지역, 40세 미만, 자연과학과 공학 전공자, 해외 학위취득자들은 상대적으로 균분에 비호의적이고 집중 육성을 선호하는 경향을 나타낸다. 반면, 대학교수와 수도권 이외 지역, 40세 이상, 의학 전공자, 국내 학위 취득자들은 균분을 선호한다. 그러나 우수연구기관과 연구자에 대한 집중 육성의 필요성에 대하여는 응답자 속성별로 구분한 모든 집단에서 과반수 이상의 지지를 표명함으로써, 대체로 호의적인 입장을 보인다.

4. 한국 기초과학기술의 지원방향

1. 기초과학기술 연구 추진방향

앞으로 한국의 기초연구 추진 및 지원 시스템은 다음과 같은 방향으로 발전해야 한다. 첫째, 국가전체차원에서 기초연구의 비중과 국가연구개발체제에서의 역할분담을 먼저 정립한 다음, 기초연구 지원방식에 대해 검토해야 한다. <그림 2>는 국가연구개발체제에서의 역할분담체제를 제시하고 있다.

연구주기	기초연구	응용연구	개발	실용화	비 고
연구주체					각 연구주체들의 연구영역 확대에 의해 공동연구영역이 증가함.
연구센터의 형태 (예시)	SRC	ERC	RRC		
연구비부담					

<그림 6-2> 국가연구개발체제에서의 역할분담체제

- 주 : 1) 과학연구센터(SRC), 공학연구센터(ERC),
지역기술개발센터(RRC)
2) 연구주체간 연구영역은 시간에 따라 변화할 수 있음.

둘째, 정부부처간 기초연구지원방식에 있어서도 차별화 및 조정이 필요하다. 과학기술처는 연구역량/성과의 “탁월성” 개념에 의해 연구비를 우수한 연구자 및 연구집단에 선별해서 차등지원하는 반면, 교육부는 연구기회의 “공평성” 개념에 의해 가능한 많은 연구자들에게 연구기회가 돌아가도록 지원하는 것이 효과적이라고 생각된다. 물론 연구과제는 각 사업의 목적에 충실한 체계적인 선정관리방식을 통해 공정하고 제대로 선정되어야 한다. 따라서 두 부처의 사업을 주관해서 시행하는 과학재단과 학술진흥재단간에도 역할 차별화와 동시에 상호연계 및 협력을 위한 메카니즘의 구축이 필요하다.

셋째, 목적기초연구 뿐만 아니라 순수기초연구에 대한 지원이 증대되어야 한다. 이 제는 기초연구를 통해 당장 구체적인 결실을 얻으려는 생각보다, 대학에 씨를 뿌리고 거름을 주고 수확(harvest)을 기다린다는 마음으로, 기초과학분야를 지원해야 한다. 물론

기초기술분야는 특정한 응용목표를 염두에 두고 연구가 수행되어야 할 것이며, 기초과학 분야에 있어서도 세계적인 추세와 미래의 필요성 등을 고려해서 분야별 지원비중(portfolio)을 결정해서 기초연구투자의 효과를 높이려는 노력이 동시에 추진되어야 할 것이다.

네째, 기초과학기술 발전을 위한 지원방식이 더욱 다양화되어야 할 것이다. 연구비 지원, 인력양성, 국제교류 등 다양한 사업이 목적에 맞게 정착되어야 한다.

2. 기초과학기술 지원제도 구축의 틀(framework)

(1) 기초과학기술 발전/지원의 비전(vision)

본 연구에서는 우리나라 기초과학기술 지원의 비전을 “과학기술의 선진국 수준 진입을 위한 각 연구주체들의 기초연구활동의 활성화”에 두기로 한다. 즉 기초과학기술의 발전은 “과학기술의 선진국 수준 진입”이라는 국가 전체의 과학기술 발전목표의 하위 목표가 되며, 이를 위해 각 연구주체들이 기초연구활동에 더욱 매진할 수 있도록 지원하는 것이 기초과학기술 발전/지원정책의 바람직한 모습이라고 하겠다.

(2) 지원업무의 범위 검토

기초과학기술연구 지원의 대상은 앞서 제시한 비전에서 핵심용어로 나타나는 두가지 용어, 즉 “연구주체들”과 “기초연구활동”에 의하여 규정된다. 기초과학기술의 연구주체는 물론 대학이 중심이 되나, 이제는 “대학” 뿐만 아니라 출연(연) 및 산업계까지도 연구주체 및 지원대상의 범주에 포함해야한다. 실제로 정부주도의 과학재단사업에도 민간기업이 연구비를 신청할 수 있으며, 민간의 여러 재단에서도 대학에 대한 연구비 지원을 증대하고 있다. 따라서 연구지원대상이 “대학 만”이 아니라, 대학을 중심으로 한 산학연의 연구주체로 확대되어야 한다. 다만 지원규모에 있어서는 대학이 대다수를 점할 것이다.

지원사업의 형태도 “연구활동 자체” 뿐만 아니라, 개인연구자 지원, 연구집단지원, 연구인력양성, 연구기반조성, 국제연구협력 등 제반 “기초연구 관련활동”으로 다양화되어야 한다. 물론 현재 과학재단에서 이에 대한 다양한 활동을 벌이고 있으나, 순수연구 지원사업 외의 여러 사업도 목표 및 지원내역을 명확히 하여, 내실있는 프로그램으로 정착되어야 한다. 대학원생에 대한 연구비 지원, 박사후 연수과정의 대폭 강화 등이 그 예가 될 수 있을 것이다.

또한 지원대상연구의 학문영역(discipline)도 기초과학과 공학 뿐만 아니라, 경제/경영, 인문사회과학, 정책 등으로 확대되는 것이 바람직하며, 국가적인 차원에서 이들 학문영역별 지원체제를 검토해볼 필요가 있다. 과학기술의 범위도 단순한 과학원리 및 생산기법 뿐만 아니라, 이러한 것들을 체계적으로 활용·적용할 수 있는 제반 메카니즘, 즉 경영관리방식, 정책방향 등으로 확대되어 가고 있고, 또 과학기술과 경제/경영/인문 사회 과학/정책 등이 연계되어야 더욱 효과적인 기반구축 및 확산에 기여할 수 있다. 특히 앞으로의 정보사회, 복지사회에서는 기술과 사회, 기술과 경영/정책이 서로 연계/융합되

는 추세를 보일 것으로 예상되므로 이러한 노력의 중요성이 더욱 부각되고 있다.

또한 OECD 등의 주요의제인 거대과학 분야에 대한 지원방안도 본격적으로 검토되어야 할 시점이라고 생각된다. 해양자원 등은 앞으로 인류 미래의 중요한 자원이며, 인류가 공동으로 관심을 기울이고 있는 분야이다. 우리나라도 이러한 분야에 주도적으로 참여하는 것이 국제위상 강화 및 국내 과학기술발전에도 기여할 수 있을 것이다.

아울러 연구활동 뿐만 아니라 교육활동(인재양성, 능력제고 등)에 대한 지원도 검토해 보아야 할 것이다. 교육은 “차세대 연구자를 키우는 것”이고 교육과 연구는 분리할 수 없는 활동이다. 따라서 연구의 개념을 넓게 해석하여, 교육에 대한 선별적 지원도 아울러 강화할 필요가 있다.

(3) 지원철학/방향 및 방식의 재정립 : 기초과학기술 지원제도의 기본방향

향후 기초과학기술의 지원 철학 및 방향은 다음과 같은 방향으로 자리매김을 해야 한다. 첫째, 제조업의 생산개념(manufacturing concept)에서 농업의 **수확개념(harvest concept)**으로 지원철학을 바꾸어야 한다. 기초연구는 잠재적 응용범위가 넓고, 활용도를 명확히 예측하기 어려운 특성이 있으므로, 지나치게 특정응용만을 염두에 둔 과제를 우선지원하는 방식을 지양하고, “잠재력이 큰 분야”에 분산투자하는 것이 연구자들이 창의성을 발휘할 수 있는 기회를 높여주고, 영향력(impact)이 큰 연구결과를 얻을 수 있는 확률을 높여준다. 그러나, 이 경우에 분야별로 나눠먹기식은 곤란하며, “연구역량”과 “연구잠재력”을 바탕으로 우수한 집단 및 개인에게 과제지원이 될 수 있도록 해야 한다. 민간의 기초연구 추진방향과 정부가 지원하는 기초연구 추진방향은 차별화될 필요가 있다.

둘째, 개발도상국 형태인 연구주기의 “역행적” 추진 방식에서 선진국 형태의 “**순행적**” 추진 방식으로 바뀌어야 한다. 이제는 개발을 하다보니, 응용연구가 필요해서 해당 부분에 대해 연구를 하고, 나아가 기초연구가 필요해져서 그 부분에 대해서만 연구를 하는 역행적 방식만으로는 국가 과학기술수준의 향상 및 급속한 제품수명주기를 따라가기 어려운 상황으로 바뀌고 있다. 따라서 역행적 추진방식과 함께, 잠재적 가능성을 보고 기초연구에 투자하고 이것이 후에 응용연구 및 개발로 이어져 국가 및 기업의 경쟁력 향상에 기여하는 순행적 추진방식도 동시에 추진되어야 한다. 즉 두가지방식의 병행 추진(dual processing)이 필요하다.

셋째, 지원분야를 유형화하여 **축적(bulld-up)**과 **추격(catch-up)**을 동시에 추구해야 한다. 즉 수확 개념에 의해 특정과제 및 분야에 국한하지 않고 미래의 잠재적 분야를 중심으로 투자를 확대하여 발전잠재력(potential)을 키움과 동시에[축적], 선진국을 빨리 따라가야 할[추격] 핵심기술 분야와 연관된 기초연구분야에는 특정한 성과(performance)를 기대하는 전략적인 지원이 병행되어야 한다. 역행적 추진방식이 선진국 추격을 위한 것이라면, 순행적 추진방식은 연구역량 축적에 그 목적이 있다.

넷째, 교육지원방식과 연구지원방식을 차별화해야 한다. 예를 들면, 교육지원은 기반성 개념에 의한 공평지원이 중시되고, 연구지원은 탁월성 개념에 의한 차등지원이 필요하다. 그러나, 교육지원에도 탁월성 개념이 도입되어야 할 영역이 많으며, 이는 연구지

원과 연계하여 추진될 수 있을 것이다.

다섯째, 지금까지는 기초연구에서도 목적기초연구 등 임무지향적(mission-oriented) 연구를 강조해 왔으나, 이제는 확산지향적(diffusion-oriented) 연구도 중요하게 다루어져야 한다. 우리나라의 전체적인 연구개발사업에서는 목표지향적, 임무지향적 연구가 더욱 필요하나, 기초연구에 있어서는 기반조성적, 확산지향적 연구가 강조되어야 한다.

여섯째, 관련분야와의 연계(coupling)를 통한 시너지 창출에 역점을 두어야 한다. 즉 탁월성 집단(center of excellence)을 육성하여 선도적 역할(leading role)을 부여하고, 다양한 배경을 가진 유능한 연구자들의 공동참여를 촉진하여 시너지를 창출해야 한다.

일곱째, 고급 과학기술인력 양성을 통한 기초과학기술 발전에 정책의 주안점을 두어야 한다.

여덟째, 새로운 국제질서하에서는 국제협력이 매우 중요하며 정부의 기초과학기술의 지원대상도 반드시 국내연구자로 한정할 필요가 없다. 아울러 초거대과학(mega science) 등 국제 공통관심사에 대한 우리의 참여도 강화되어야 한다.

아홉째, 지방화 시대의 지방발전거점 육성 등 제반 정책적 고려가 반영되어야 한다. 특히 기초연구의 기반조성을 위해서는 정치/경제/사회/문화적 요인들도 고려하여 정책이 수립되고 시행되어야 한다.

마지막으로, 기초과학기술에 대한 국민의 관심과 수용성을 높이려는 노력이 강화되어야 한다. 기초과학기술의 발전이 확산될 때 국민의 과학적 사고를 배양하고 정신적, 물질적 삶의 질을 높이는데 크게 기여할 수 있다.

(4) 구체적인 기초과학기술 지원수단

본 연구에서는 기초과학기술의 지원수단을 ① 재정적 수단, ② 법적/제도적 수단, ③ 관리적 수단, ④ 정책적/환경적 수단의 4가지로 구분하여 제시한다. 재정적 수단은 각종 형태의 연구비 지원을 의미한다. 법적/제도적 수단은 지원이 제도적/체계적으로 이루어질 수 있도록 기틀을 구성하는 것이다. 관리적 수단은 연구지원의 효율적 관리를 통해 기초연구활동의 합리성/생산성을 높이려는 노력이며, 연구관리방식의 개선, 정보지원의 강화, 제출 보고서의 간소화 등이 포함될 수 있다. 구체적으로는 과제선정 및 평가시스템, 연구 영역별 개인별 과제심의기준 적용, 연구집단의 지원 관리방식의 개선 및 보완 등의 방향으로 추진될 수 있을 것이다. 정책적/환경적 수단은 우수한 연구여건의 조성을 통해 연구활동을 지원하는 것으로서 지방대학 육성, 연구환경 조성, 학술활동 지원 등을 말하며, 궁극적으로는 이를 통하여 연구 분위기와 공정한 연구풍토의 조성 및 연구경쟁 분위기를 활성화시킬 수 있을 것이다. 이러한 구분에 입각한 구체적인 기초과학기술 지원방안이 <표 6>에 예시되어 있다.

<표 6> 기초과학기술 지원정책 방안의 문제점과 육성방안

대상 수단	문제점	육성방안
재정적 수단	<ul style="list-style-type: none"> · 정부의 기초연구 투자 부족 · ERC/SRC등 선도그룹의 부족 	<ul style="list-style-type: none"> · 정부의 기초연구에 대한 투자 확대 · 대학의 연구기반 조성을 위한 지원 확대 · 기초연구 우수연구센터의 대폭증대
법적/ 제도적 수단	<ul style="list-style-type: none"> · 기초연구에 대한 낮은 우선순위 · 과학기술인력의 부족 및 유인책 미비 	<ul style="list-style-type: none"> · 기초연구지원확대를 보장하는 법적 근거 마련 · 우수학생 유치를 위한 유인책 강화 · 순수학문연구를 위한 세계수준의 연구센터 설립
관리적 수단	<ul style="list-style-type: none"> · 과제평가 시스템의 공정성/전문성 부족 · 질적 평가 및 전문 평가자 부족 	<ul style="list-style-type: none"> · 연구특성별 연구관리방식의 차별화 · 우수연구센터 관리방식 보완
정책적 /환경적 수단	<ul style="list-style-type: none"> · 대학의 연구활동 미약 및 연구경쟁 분위기 부족 · 연구풍토 진작에 대한 인식 부족 · 연구기능의 수도권 집중 · 산학연 교류 미약 	<ul style="list-style-type: none"> · 경쟁적 연구풍토 조성을 위한 평가체계 정착 · 기초연구분야에서의 산학연 공동연구 연계 추진 강화 · 지방대학에 특화 지역연구센터 건립

5. 맺음말

종래 우리나라의 과학기술 지원은 경제발전의 논리에 종속되어 전개되어 왔다. 과학기술의 발전은 단기간내에 산업경쟁력 확보와 생산성 향상 등의 경제적 가치로 실현될 수 있는 구체적이고 가시적인 유용성을 가진 도구로서 그 필요성이 강조되어 왔다. 시장성이 있는 상품을 개발하다 보니 필요하여 관련된 응용연구에 착수하고, 그러다 보니 조금 더 기초적인 연구가 필요해져서 해당 부분에 대한 기초연구에도 관심을 기울이는 방식으로 과학기술에 대한 지원이 이루어져 왔다.

그러나 이제는 기초과학기술에 대하여 즉각적인 투자효과를 기대하는 도구적 인식과 역행적인 추진방식으로는 국가경쟁력을 확보하기 어려운 상황으로 바뀌고 있다. 새로운 국제질서 하에서 과학기술이 국가경쟁력의 핵심요소로 부상하였음은 주지의 사실이며, 특히 기초연구능력이 과학기술력의 관건이 되고 있다. 또한 오늘날 국가와 민족의 정체성(identity)에 있어서 문화적 요인의 중요성이 증대되는 추세를 감안하여 볼 때, 현대사회에서 문화의 중요한 부분을 이루고 있는 과학기술의 발전은 국가적 정체성의 확보라는 차원에서 그 당위성이 강조되어야 한다. 이러한 시대적 상황에서 기초과학기술의 선진화는 우리 사회가 성취해야 할 국가적 목표로서 인식되어야 하며, 그 지원 이념과

제도도 과거의 추격형 경제발전 논리에서 벗어나 선진국 진입을 위한 핵심역량의 축적이라는 관점에 입각하여 재정립되어야 한다.

참고문헌

1. 과학기술처, 「'94 과학기술연감 : 국민과 함께 하는 과학기술」, 1995.
2. 과학기술처·과학기술정책관리연구소, 「2010년을 향한 과학기술발전 장기계획」, 1994.
3. 교육부, 「교육통계연보」, 1994.
4. 국가과학기술자문회의·대의경제정책연구원, 「WTO체제하의 GR·TR 대응전략」, 1994.
5. 김영걸, “대학에서의 기초 및 응용연구,” 홍유수 편, 「한미간 과학기술협력 강화방안 연구」 pp. 83-103, 대외경제정책연구원, 1994..
6. 김정구, “대학의 교육 및 연구 활성화,” 21세기위원회 발표원고, 1994.
7. 김정구 외, 「2010년을 향한 과학기술발전 장기계획: 기초연구·미래원천기술 부문」, 과학기술정책관리연구소, 1994.
8. 김준현, “TR대비 전략: 국제화시대, 우리과학기술의 나아갈 길,” 「과학과 기술」 pp. 53-60, 1994년 6월.
9. 대외경제정책연구원, 「WTO출범과 신교역질서: 분야별 내용과 시사점」, 1994.
10. 송중국·박용태, 「UR협정타결에 따른 정보통신산업·기술 지원정책 및 제도의 개선방안에 관한 연구」, 과학기술정책관리연구소, 1994.
11. 송중국·이명진, 「우루과이 협정 타결과 기술혁신지원제도의 개선방향」, 과학기술정책관리연구소, 1994.
12. 윤정로, “과학에서의 보상체계,” 「한국사회사연구회 논문집」 제38집 pp. 67-88., 1992.
13. 윤정로 외, 「기술라운드 대비 기초과학기술 육성방안」, 한국과학재단, 1995.
14. 이가중, 「학술지평가지표개발 및 우수학술지 육성방안」, 1994년도 교육정책 특별과제 연구보고서, 1995.
15. 임양택·송충한, “기초과학연구능력의 국제비교 연구,” 미출간논문, 1994.
16. 장세희 외, 「기초과학연구 진흥법에 따른 장기발전계획 수립에 관한 연구」, 한국과학재단, 1991.
17. 체신부, 1994, 「체신백서」.
18. 한국과학재단, 「기초연구지원통계연보」, 1993, 1994.
19. 한국학술진흥재단, 「한국학술진흥재단 10년사: 1981-1990」, 1991.

20. 홍성욱, “과학과 기술의 상호작용: 지식으로서의 기술과 실천으로서의 과학,” 「창작과 비평」 22권 4호 pp. 329-350, 1994.
21. Averch, Harvey A., “The Political Economy of R&D Taxonomies,” *Research Policy* 20: 179-194, 1991.
22. Drew, D. E., *Strengthening Academic Science*, New York ; Prager, 1985.
23. Martin, B. and J. Irvine, *Research Foresight : Priority-Setting in Science*, London, 1989.
24. Nueno, Pedro and Jan Oosterveld, “Managing Technology Alliances,” *Long Range Planning* 21 (3): 11-17, 1988.
25. OECD, *The Measurement of Scientific and Technical Activities (Frascati Manual)*, Paris: OECD, 1980.
26. OECD, *University under Scrutiny*, Paris, 1987.
27. STA, (科學技術廳編), 科學技術白書, 東京, 1993, 1994.
28. ヒックス, ダイアナ(Hicks, Diana)·弘岡正明, 1991, 「日本企業における基礎研究の定義及び日本企業における科學: 豫備的分析」, 東京: 科學技術廳 科學技術管理研究所.
29. 臺灣 行政院 國家科學委員會(National Science Council), 「中華民國科學技術 統計要覽」, 1994.