

우수연구센터 육성정책

박진호

한국과학재단 사무총장

I. 서론

오늘날 우리는 WTO 체제가 출범하면서 세계화, 개방화, 지역화 등 변화의 거센 풍랑을 만나고 있습니다. 급속히 전개되고 있는 세계적 변혁과 무한 경쟁시대에서는 국가경쟁력 확보가 최우선 과제이며 국가경쟁력의 핵심요체는 바로 과학기술임이 주지의 사실입니다. 정부에서는 1998년까지 산업 현장기술을 세계 9위권 수준으로 향상하고 2010년까지는 대형공공기술분야와 기초과학연구분야에서 선진 7개국 수준의 연구개발 능력을 확보한다는 발전목표를 제시하였습니다. 목표달성을 위해서는 여러 가지 해결해야 할 과제가 있으나 우선되어야 할 것이 과학기술의 뿌리가 되는 기초연구의 육성이라고 하겠습니다. 국가 과학기술 발전전략의 주요관건은 기초연구에 대한 장기 안정적 지원에 의한 모방에서 창조로의 전환에 있다고 하겠습니다. 국가 경쟁력 강화에 필수적인 기술혁신은 독창적 과학기술로부터 그리고 독창적 과학기술은 기초연구로부터 출발한다고 볼 때 기초연구의 중요성은 어느 누구도 부인할 수 없을 것입니다. 특히 자원이 부족한 우리나라는 어느 나라보다도 창조적 연구인력의 확보·활용이 긴요함을 감안할 때 대학에서 이루어지는 기초연구와 기초연구과정에서 양성되는 고급인력에 대한 기대가 어느 때보다 크다고 생각합니다.

우리나라의 과학기술은 60년대와 70년대에는 정부출연연구소들이 도입기술을 소화·개량하고 80년대에는 기업부설연구소들이 설립되면서 자체기술개발을 추진해 왔다면 90년대는 대학에 우수연구센터를 비롯한 각급 단위 연구기구의 상호보완적인 연구협력이 어느 때보다 활발하게 이루어져야 한다고 믿고 있습니다. 이러한 때에 대학부설연구소의 활성화를 위한 세미나를 갖게된 것은 큰 의의가 있다 하겠습니다.

편집자 주 : 본 기획기사는 대한전자공학회 교육위원회에서 발간한 “전자공학교육” 8권 1호(1995년 12월) 대학편에 게재된 내용을 교육위원회 위원장과 저자의 허락 하에 전재한 것입니다.

II. 우수연구센터사업의 추진배경

한국과학재단은 과학기술 연구능력 배양과 과학 교육의 진흥 및 과학기술 국제교류 증진을 통해서 국가과학기술의 창달 및 진흥에 기여할 목적으로 설립되어 자연계 대학 연구자들의 창의적인 연구 과제를 선별하여 연구비를 지원해 주는 일과 대학의 우수연구인력 양성·확보기능을 강화하는 일, 대학 연구자들의 각종 국내외 학술활동과 국제협

력활동 그리고 산·학 협력활동 등을 촉진하기 위한 여러 가지 사업들을 유기적이고 일관성 있게 추진해 왔습니다.

우수연구센터 육성사업은 우리나라의 기초과학 연구진흥을 가속화시키기 위해 '89년도에 시작한 사업으로 지금은 과학재단의 핵심사업 중의 하나입니다. 이 사업을 시작할 당시만 해도 대학에 지원되는 연구비가 영세하고 연구기자재는 노후화 되거나 부족하며, 강의시간이 과중한 것 등 연구기반과 연구환경은 대단히 취약하고 대학의 연구수준은 보잘 것이 없었습니다.

우리나라 과학기술 논문발표순위

년 도	'87	'88	'89	'90	'91	'92	'93	'94
편 수	1,178	1,277	1,567	1,780	1,818	2,461	2,997	3,910
순 위	40	37	33	33	32	30	27	24

주요국 과학기술논문 발표수준('94년)

국 가(순위)	미국(1)	일본(3)	러시아(8)	대만(20)	한국(24)
발표논문수	267,125	55,142	17,919	5,673	3,910
배율(한국 1기준)	68.3	14.1	4.6	1.5	1.0

(자료: '94 과학기술년감)

→ 국제학술지 논문발표수로 본 우리나라의 기초과학 연구수준은 미국의 1/68, 일본의 1/14, 대만의 1/2 수준임

주요국 인구 만 명당 논문 발표수

(단위: 편)

국 가	스위스	미 국	싱가폴	일 본	대 만	한 국
논문발표수	10.6	10.6	5.3	4.4	2.7	0.9

(자료: '94 과학기술년감)

→ 우리나라의 경우 인구 만명당 논문발표수는 0.9편으로 기초과학연구수준은 세계 중, 하위권에 머물고 있음

주요국 대학연구원 1인당 연구비

(단위: 천달러)

국 가	미 국	대 만	독 일	프랑스	영 국	일 본	한 국
연구비 (년도)	99.4 ('89)	38.3 ('89)	112.9 ('91)	90.7 ('91)	109.6 ('92)	111.0 ('92)	19.4 ('93)

(자료: '94 과학기술년감)

→ 우리나라 대학 연구원 1인당 연구비: 19.4천달러('93년 기준)로 대만의 1989년 1인당 연구비의 1/2수준

그리하여 과학재단은 대학 기초연구에 보다 많은 연구재원을 확보하여 열악한 대학의 연구환경을 개선하고 한정된 연구자원을 효율적으로 활용하여 기초연구의 수준을 향상시킬 수 있는 새로운 지원제도를 모색하게 되었습니다.

오늘날은 과학과 기술의 상호작용이 가속화되면서 과학적 발견 및 발명으로부터 실용화까지의 시차가 급속히 단축되고 제품의 수명주기가 짧아져서 기술의 변화속도가 빠르게 진행되고 있습니다. 과학기술의 복합화, 융합화를 위한 학제적인 연구와 연구주체간의 과학기술 정보교류가 원활히 될 수 있는 협력체제가 그 어느 때보다도 절실하게 요구되었습니다. 따라서, 과학재단은 대학에 잠재해 있는 연구인력을 특정분야별로 조직, 체계화하여 집중 지원함으로써 주요 연구개발의 기반적인 문제 해결에 있어 구심적이고 선도적인 역할을 담당할 국제수준의 우수연구집단육성을 목적으로 하는 우수연구센터 사업을 시작하게 되었습니다.

III. 우수연구센터의 개요와 현황

우수연구센터는 기초과학의 핵심적 연구를 수행하는 과학연구센터(Science Research Center : SRC)와 산업수요도가 높고 국가전략산업으로의 개발이 요구되는 첨단산업분야를 중점 연구하는 공학연구센터(Engineering Research Center : ERC)로 구분됩니다.

SRC는 기초과학분야에 대한 심층적이고도 창의적인 연구를 수행하여 국제수준의 질 높은 논문으로 미래의 노벨상에도 도전할 수 있는 계기를 만듦과 동시에 첨단기술개발분야에 필요한 기초지식을 정립·제공토록 하며 ERC는 산업발전에 연계된 기초기술연구의 수행으로 국제수준의 원천기술을 창출하는 능력을 배양하고 다분야간의 산학협동연구기반을 조성하여 첨단산업 육성과 국제경쟁력을 제고토록 하는 것을 목표로 하고 있습니다. 우수연구센터는 연구능력과 경영능력을 갖춘 센터 소장을 중심으로 교수와 연구원, 박사후 연수생, 대학원생으로 연구집단을 구성하며 여기에는 타 대학 및 타 연구소 등 관련기관의 참여도 장려하고 있습니다. 국내의 다양한 기초연구수요를 종합적으로 수용할 수 있도록 운영되고 있으며 공동연구, 공동세미나, 국제협력사업 등을 전략적인 수단으로 활용하고 있습니다.

1990년도에 과학연구센터 6개, 공학연구센터 7개를 선정한 이후 지금까지 네 번에 걸쳐 38개의 연구센터를 발족시켜 과학연구센터 17개, 공학연구센터 21개가 운영되고 있습니다.

이들 우수연구센터의 기능을 요약하면 다음과 같습니다.

○ 다분야간 협동연구(Cross-Disciplinary Research)

우수연구센터의 기능 중 가장 중요한 것으로는 전통적인 학문분야 내에서의 공동연구보다는 분야간의 상호보완적인 학제적 협동연구가 주된 기능

우수연구센터 분야별 설치현황('95. 5월 현재)

분 야	SRC	ERC	계	분 야	SRC	ERC	계
수 학	2		2	전기, 전자컴퓨터	1	5	5
물리학	4		4	재료, 자원		4	5
화 학	4		4	기계, 에너지		4	4
생물학	4	1	5	화학공학		3	3
의약학	1	1	2	토목, 건축		1	1
농수산	1	2	3	계	17	21	38

입니다. 학제간 연구는 전략적인 목표를 설정하고 이에 초점을 맞추어 주요 연구과제를 도출하고 지식을 창출하며 기초적 토대를 구축할 수 있는 능력 있는 팀에 의해서만 가능합니다. 특히 ERC의 경우는 장기목표와 산업체 수요에 초점을 둔 전략적 계획이 필요합니다.

이러한 협동연구에는 대학교수와 대학원 재학생은 물론 산업계와 정부관련 연구기관의 연구원도 참여하게 되고 관련기관의 실험실 및 실험장비도 공동 활용하게 됩니다. 협동연구는 개인연구와는 달리 참여하는 서로 다른 분야 연구자간의 팀웍이 중요하며 과학기술계와 산업계 수요에 부응 할 수 있어야 합니다. 연구프로그램은 장기적 계획에 따라야 하고 기초에서 응용, 개발연구까지 포괄적으로 수행된다는 것입니다.

○ 우수한 과학기술인재의 양성·공급

과학연구센터는 창의성이 기대되는 우수한 두뇌를 발굴하여 교육하며 공학연구센터는 산업계에서 필요로 하는 다양한 기술분야에 대한 교육 및 공학적 시스템의 합성·통합·관리교육과 다분야간 협동을 위한 접근방법을 교육하는 등 이들 연구센터는 연구시설을 대학원생에게 개방함은 물론 각종 학술행사에 참여토록 함으로써 경험과 연구능력을

갖춘 인재를 양성합니다. 산업구조의 고도화에 따라 우리 사회의 과학기술인력에 대한 수요는 점차 빠르게 증가할 것입니다. 그러나 바람직한 전문인력의 공급은 수요를 따르지 못해 고급 과학기술인력에 대한 문제가 점차 심각해질 것으로 예상됩니다.

주요 선진국의 계열별 진학추세를 보면 미국은 이·공학계열에 대한 관심도가 1978년 27%이던 것이 1986년에는 24%로 감소하였고, 영국 공학계열 지원자의 비율이 1985년 8만1천명에서 1989년은 6만7천명으로 감소되고 있으며, 일본은 1986년을 정점으로 공학계열진학 지원자의 비율이 감소되었습니다. 우리나라도 예외는 아니게 공학계열 진학지원자가 점차 줄어들 것으로 예상되고 있습니다. 향후 부족한 연구인력을 어떻게 해결하며 우수한 두뇌를 과학기술계로 어떻게 끌어들이느냐 하는 것은 대단히 중요합니다. 우수연구센터사업에서는 병역특례, 박사후 연구, 장학연구비의 지원 등으로 우수한 학생들이 더 많이 이·공학계열로 모여들게 하고 이들을 경험과 능력 있는 인재로 양성하고 또한 연구소, 산업체로부터 교육을 의뢰 받은 연구원에 대해서도 모든 시설 및 관련 정보와 자료를 제공하고 기초기술에 대한 교육·훈련을 하고 있습니다.

과학기술인력 수요대비 공급예상 추이

(단위 : 명)

	연도/ 증가율	석 사				박 사			
		이학	공학	의·약학	농수산	이학	공학	의·약학	농수산
인 력 수 요	1996	611	4,498	383	395	992	1,398	756	294
	2001	1,526	9,249	520	595	1,105	3,264	990	403
	증가율	2.5	2.1	1.4	1.5	1.1	2.3	1.3	1.4
인 력 공 급	1991	1,746	4,194	1,916	1,043	367	501	839	184
	1992	2,207	4,170	2,150	911	389	567	806	176
	1993	2,381	4,493	2,160	925	489	700	884	233
	증가율	1.2	1.0	1.1	0.9	1.2	1.2	1.0	1.1
	2001	3,827	4,994	2,597	779	760	1,159	962	345
	2010	8,443	5,956	3,532	585	1,587	2,688	1,109	666

(자료출처 : 전경련, 이공계대학교육 혁신방안 보고서, 1995)

○ 지식전파 및 새로운 지식의 문서화, 체계화

연구센터는 연구결과를 논문으로 발표하거나 학술지에 게재하며 연구보고서 등, 각종 간행물 발간과 저명 과학자 초청 세미나, 워크샵, 기술훈련 등을 통하여 센터참여연구자뿐만 아니라 관련분야 기술자와 기술 활용자에게도 새로운 지식을 전파하고 있습니다.

○ 산업계 및 정부관련 연구기관과의 협력

현대기술은 고립된 발명가나 개인의 창의에 의해서 이루어지기보다는 여러 부문의 전문가간의 협력과 서로 다른 조직간의 연계에 의해 발전하는 것이 많으므로 연구센터에서는 대학, 산업계 및 정부관련 연구기관의 인력교류와 공동연구 및 정보교류를 매개하는 역할도 담당하고 있습니다. 산업계와 정부출원연구소는 연구시설, 연구장비의 지원과 아울러 회원제로 참여하여 회비를 납부하거나 연구비, 운영비를 지원하고 있습니다.

이와 같은 기능을 통해서 우수연구센터는 국내적으로는 연구활동의 구심 및 조정역할, 대학특성화 및 지역균형발전의 향도 및 후원 역할을 하고, 국제적으로는 선진연구기반과 연구환경을 이용하여 연구능력을 배양하고 최신 과학기술정보를 입수하여 국내 연구계에 전파하는 가교 및 촉매역할도 하고 있습니다.

과학재단은 우수연구센터의 기능과 역할이 최상의 수준이 되도록 모든 사업은 중, 장기 계획에 따라 자율적으로 수행토록 하고 있으며 결과에 대해서는 공정하고 엄격한 평가를 실시하고 있습니다. 지금까지 두 번에 걸친 첫 3년간의 중간평가에서는 우수연구센터가 수행하는 과제가 광범위하여 핵심과제 중심의 집중연구가 필요하다고 평가되었으며, 특히 ERC의 경우는 산업계와의 연계가 다소 미흡하다는 지적과 참여인력에 비해 지원예산이 적어 보다 많은 재정지원이 있어야 하고 센터사업을 더욱 확대해야 한다는 의견이 있었습니다.

종합적으로 우리나라 연구여건을 감안한 한국형 우수연구센터사업으로 성공적이며 향후 더 많은 발전과 성과가 기대된다고 평가하였습니다.

IV. 연구센터의 육성

○ 연구센터수의 확충

우수연구센터 육성사업은 우리나라 대학의 연구인력과 연구시설 등을 감안하여 현재 38개소에서 점진적으로 '98년도까지는 50개소로 확충할 계획이며 이중 SRC와 ERC의 비율은 장기적으로는 4 : 6의 비율이 되도록 할 것입니다.

올해는 처음 시작한 13개 연구센터의 6년차 중간평가가 계획되어 있습니다. 중간평가를 실시하여 앞으로의 육성방향과 사업수행상의 문제점들을 검토하고 평가결과를 감안하여 신규사업을 추진할 예정이므로 올해에는 신청을 접수하지 않고 내년도에 신규센터 사업안개가 있을 것입니다.

○ 탁월성의 유지발전

이 사업은 탁월성 위주의 선별적 집중지원을 통해 대학연구의 활성화를 선도하고 국제적 수준의 연구집단으로 육성코자 하는 것이므로 지역배분이나 대학배분 등은 고려하지 않습니다. 앞으로도 탁월성을 기본으로 선정하며 중간평가에서는 연구실적을 중심으로 평가하여 업적이 부진한 경우는 센터지정을 취소하는 등 탁월성을 계속 유지·발전시킬 것입니다.

○ 연구센터의 선정분야

현재에는 SRC, ERC로 구분하며 전 분야를 대상으로 공모하기 때문에 전국 대부분의 대학 및 학문분야에서 신청하므로 많은 인력의 과다한 노력을 유발하였고 또 필요성에 따른 중요분야의 선정이 어려워서 이에 대한 해결책으로 지난번 SRC 선정시는 간략한 예비계획서를 받아 가능성 있는 센터를 1차 선별한 후 본 계획서를 신청 받았습니

다. 이제는 어느 정도 많은 분야에 센터가 설치되었으므로 앞으로는 설치되어 있지 않은 분야중심으로 공모할 예정이며, 특히 ERC의 경우는 국가산업전략상 필요한 분야를 미리 정하고 신청 받는 방

법도 병행할 것입니다.

○ 지원규모의 확대

과학재단의 '95년도 센터별 평균지원금은 7억 4천만원으로 센터평균 참여인력 35명에 비할 때 너무 부족하므로 앞으로 연구사업은 핵심연구과제 중심으로 조정하여 해당분야의 연구시설, 인력, 정보, 기술이 집약된 고밀도 연구집단이 될 수 있도록 하고 지원규모를 센터평균 10억원이 될 수 있도록 확대해 나갈 계획입니다. 물론 이론연구를 하는 센터와 실험중심의 연구센터간에는 지원이 차등화 되게 하고 연구업적에 따라서도 지원규모를 차등화 하여 내실 있는 센터로 육성할 것입니다.

○ 센터의 특성화

연구센터별 발전목표에 따른 지원을 원칙으로 하고, 한편 그 센터만이 할 수 있는 서비스적인 사업으로 교육훈련, 검·교정, 소재은행, 문헌·정보자료제공 등의 특수사업도 발굴하여 지원하므로 대학 특성화에도 크게 기여할 것입니다.

○ 평가제도의 정착

우수연구센터는 선진국과 다른 우리의 연구여건을 감안한 독특한 형태의 사업이므로 사업성과를 극대화하기 위한 평가기법개발이 대단히 중요합니다. 연구개발에 있어서는 연구개발 외적요소에도 의해서도 연구개발 실적에 많은 영향을 미치고 연구개발자원과 활동의 투입과 성과의 산출간에는 Time Lag이 있기 때문에 산술적인 평가가 매우 어렵습니다. 또한 연구센터는 연구실적이나 연구성과 이외에 인력양성, 조직운영 및 관리, 사업추진 능력 등이 종합적으로 평가되어야 하므로 더욱 어렵습니다.

과학재단은 평가제도를 계속 보완·발전시키는 한편, 평가의 전문성 확보를 위해 재단에서 보유하고 있는 2만 7천여명의 인력 데이터베이스와 각종 평가위원회를 활용하여 적절한 평가자를 선정하므로 평가에 대한 전문성과 신뢰성을 갖도록 하고 있으며, 또한 평가내용의 공개를 통해 투명성을 갖도록 하고 평가결과의 활용과 발전방향 제시 등으로

평가의 생산성을 높여 나가고자 합니다. 이렇게 하므로 재단의 기능이 선정. 지원보다는 평가·인증 중심 기능으로 운영됨으로써 정부, 산업계 등으로부터 더 많은 관심과 지원을 받을 수 있도록 할 것입니다.

○ 세계화의 구심체

연구센터의 활발한 연구활동은 논문의 양과 질을 크게 향상시켰고 국제공동연구, 과학자교류, 각종 학술행사 등을 통해 세계 각국에 연구센터 사업을 알리는 계기가 되었습니다. 이러한 연유에서 금년도에는 미국, 독일, 영국, 볼란서에 11개의 우수 연구센터 현지연구실이 설치되었습니다. 대학차원의 기초연구는 비이전, 비노출의 원천기술을 갖고 있는 선진연구기관에 연구거점을 보다 용이하게 마련하여 선진국의 연구동향 파악과 연구정보의 입수는 물론 선진연구시설의 활용 및 상호보완적 기술개발과 기술의 국내이전 등으로 우리의 연구수준을 세계적 수준으로 향상시키는 등 우리 연구의 세계화에 구심체적인 역할을 담당해 나아가고 있습니다.

○ 연구센터의 자립운영

연구센터에 대한 지원기간은 9년을 원칙으로 하고 그 이후는 자립운영을 목표로 하고 있습니다. 연구센터는 초기 3년간은 기반조성 및 성장기로 연구환경의 개선과 학제간 연구를 수행하는 등 새로운 형태의 연구체제를 확립하고 우수한 연구인력의 확보와 산·학 협력을 위한 연계체제를 구축하게 되고, 다음 4~6년차의 발전기에는 학문 및 기술수준의 향상과 문제·에로기술의 해결 및 경쟁력 있는 연구의 수행과 연구경험을 축적한 고급과학기술인력의 양성. 배출로 창조적 연구개발의 중심체가 되도록 하며, 마지막 7~9년차의 도약·자립기에는 국제적 수준의 연구성과를 이룩하고 시스템연구에 의한 전주기성 연구로 산업과 경제발전에도 일익을 담당토록 함으로써 자립운영의 기반과 계기도 조성되도록 하고자 합니다.

○ 산·학 협동의 산실

ERC는 산업의 국제경쟁력 제고를 목표로 하고 있으므로 산업계의 당면 문제 해결의 단기적 필요에 의한 연구에서부터 차세대 필요기술을 준비하는 장기적 목표에 의한 연구가 병행되어야 합니다. 지금까지 산학공동연구 1,045건, 기술지도 351건, 상품·실용화 68건, 컨소시엄 구성 88건 등을 통해 대학이 보유하고 있는 기술과 지식소유권을 산업계로 이전하는 등으로 산업계의 신뢰가 쌓여가고 산·학 협력의 사례가 늘고 있습니다. 앞으로 공학 연구센터는 산업체에서 필요로 하는 연구를 더욱 활성화시키고 공학도들이 산업체에 적응하는 능력과 기술적 발전에 기초가 되는 문제점들을 찾아내는 교육훈련을 하고 새로운 교과목을 발굴해내도록 함으로써 센터가 산·학 협동의 산실에 되어야 하겠습니까.

V. 맺음말

우리나라의 기초연구사업 중 핵심이 되고 있는 우수연구센터사업이 많은 사람들의 관심과 기대 속에서 크게 발전하고 있음을 기쁘게 생각합니다. 더욱 든든한 뿌리를 내리고 좋은 결실을 맺기 위해서는 과학재단이나 우수연구센터의 노력만으로는 어려우므로 정부에서는 우수연구센터에 대해 전일

연구교수의 충원, 병역특례제도의 확충, 연구조교의 배정 등을, 센터설치대학으로부터는 연구외곽시설, 강의부담 경감, 행정인력의 지원, 각종 연구기기 구입 지원 등이 필요합니다. 산업계에서도 대학의 열악한 연구환경 개선을 위한 연구비의 지원, 연구시설의 개방, 공동애로기술의 발굴 등 적극적인 참여와 협력이 있을 때 우수연구센터는 더욱 발전하게 될 것입니다.

대학의 연구는 주로 지적욕구에 따라 자유분방하게 장기적으로 개방적인 연구를 하게되지만 산업계의 연구는 시간이 돈이라는 개념으로 수익적 측면에서 단기목적에 의한 이익을 추구하게 되므로 대학과 산업계는 각기 다른 문화적 차이를 극복하고 견고한 협력을 유지하여 장·단기과제의 조화를 이루는 효율적인 연구전략을 수립할 때 산·학 협력은 더욱 효율적으로 이루어 질 수 있을 것으로 기대합니다.

과학재단에서는 우수연구센터사업은 물론 대학 연구의 활성화를 위해 핵심전문연구비와 특정기초 연구비도 확대하여 센터에 참여하지 않는 연구자에게도 보다 많은 연구비가 지원되도록 하며 관련된 지원제도도 개선하여 대학의 연구가 원활하게 이루어지도록 해 나갈 것입니다. 다시 한번 정부, 학계, 산업계, 연구소에 계시는 여러분들의 성원을 부탁드립니다. 이 사업이 좋은 성과를 가져올 수 있도록 함께 노력하여 주시기를 바랍니다.