

基礎科學 활성화와 大學의 역할

金 廷 九

(서울大 物理學科)

1. 基礎科學 活性化의 필요성

근대과학의 기초를 다진 뉴턴이 말한 “내가 다른 사람보다 멀리 볼 수 있었던 이유는 과학을 전공한 수 많은 사람들로 이루어진 巨人の 어깨 위에 있었기 때문이다”라는 구절은 국제사회에서 경쟁력 약화 등 여러 가지 경제적 어려움을 겪고 있는 우리에게 어떠한 의미를 전하는가?

基礎科學에는 자연현상을 이해하려는 인류 공유의 文化的 측면과 과학적 이해의 산물로서 생산활동과 직결되는 經濟的 측면이 있다. 세계질서는 군사력에 의한 힘의 우위에서 지금은 科學技術에 근거한 경제력에 의한 새로운 질서 전환의 시대로 진입하고 있다. 즉, 20세기 후반기에 이룩한 급속한 과학기술의 발전에 수반하여 경제발전 수단으로서의 科學의 價値에 대한 인식이 점차 높아지고 있는 것이 현대사회의 특징이다. 지금까지 과학기술의 새로운 정보를 후발 개발도상국에 제공함으로써 인류공영의 기틀을 마련하여 왔던 선진 각국은 과학과 경제 발전의 상관관계수가 커짐에 따라 과거와는 비교할 수 없을 정도로 치열하게 技術競爭을 하고 있다. 따라서 선진 각국은 UR 등 개방경제 흐름 속에서도 유독 과학기술에 관한 한 技術保護主義로 자국의 산업경쟁력을 보호함에 따라 후

발공업국은 막대한 타격을 받게 될 상황에 처해 있다.

우리나라 역시 오늘날 고급인력의 부족 현상과 더불어 국내 산업기반의 취약 및 국제간 기술보호주의 장벽에 부딪쳐 우리에게 필요한 고급 첨단기술의 도입이 불가능해지고, 지금까지의 모방 기술의 한계성으로 인하여 국내 산업체의 국제경쟁력이 약화되는 등 국가 장래가 심각히 우려되고 있다. 따라서 2000년대를 대비하여 국내 산업체의 국제경쟁력을 강화시켜 국가 경제를 지속적으로 발전시키기 위해서는 제조업의 경쟁력 강화를 위한 제품 기술개발과 아울러 첨단 과학기술의 독자적 창출과 개발능력의 토양이 될 基礎科學 분야의 活性化가 우리 민족의 死活이 걸린 국가적으로 시급히 추진되어야 할 과제로 대두되고 있다. 왜냐하면 오늘날 국내 산업체가 겪고 있는 국제경쟁력 약화는 지난 20여 년 간 과학기술 육성을 위한 국가 시책이 제품생산 위주로 되어 기초기술에 대한 투자가 없었던 까닭에 야기된 문제이기 때문이다. 우리나라 과학기술의 선진화와 산업체의 國際競爭力 강화를 위해서 산업체는 제품생산 기술, 정부출연연구소는 응용연구, 그리고 대학은 기초연구를 통하여 고급 연구인력 공급과 함께 基礎技術 측면에서 산업체를 지원할 수 있어야 한

다. 기초과학의 뿌리가 없는 산업화는 오늘날 소용돌이치는 국제간 기술보호주의로 인하여 이루어질 수 없는 虛像에 불과한 것이다. 그럼에도 불구하고 현재 정부 부처에서 산업계의 경쟁력 강화를 위해 취하는 조치는 제품기술 개발 위주의 정책으로서 2000 년대를 대비한 장기적 대책이라기보다는 오히려 오늘날의 당면 문제를 다음 세대로 떠넘기는 결과를 초래할 것으로 우려된다.

2. 基礎科學 研究 현황

국내 과학기술 육성을 위한 국가정책은 '60~'70 년대의 工業化 정책으로 중화학 공업을 집중 육성하였다. 이 시기는 기술의 해외의존과 모방기술의 시대로 대변되며, 이 과정에서 정부 출연연구소들이 설립되었다. 그리고 '80 년대는 尖端工業 育成 정책으로 첨단기술 및 성숙기술의 도입으로 대변되는 개량기술의 시대였으며, 이 과정에서 1,000여 개의 기업연구소가 설립되었다. 즉, 지난 30여 년 간 과학기술에 관한 국가정책은 生産技術 위주의 정책으로 국제간 기술보호주의에 대비한 기초과학 활성화에 대한 투자가 거의 없다시피 하여 창의적 源泉技術의 뿌리가 되는 기초과학을 담당하고 있는 大學의 研究機能이 허약해질 수밖에 없었다. 예를 들어 '90 년 과학기술처의 통계에 의하면, 국내 박사급 연구인력의 80%(약 12,800명)가 있는 대학에 국가전체 순수연구비 8,137억 원 중 단지 550억 원(6.8%)만이 지원되어 1인당 평균 430만 원의 연구비를 받고 있을 뿐이다. 더욱이 대학 연구인력 중 30%만이 연구비 혜택을 받음으로써 결과적으로 많은 대학 연구인력이 死藏되고 있다. 大學 研究人力에 대한 연구비 지원이 국내 기업체와는 비교를 못하더라도 정부출연연구소 연구인력에 대한 지원의 1/10에도 못 미친다는 사실은 기초과학의 현황이 어떠한가를 짐작케 한다(뒤의 <표 1> 참조).

여기서 기초분야 연구과제당 평균연구비 규모는 1,000만 원 정도로 응용개발 분야의 과제당 평균연구비 8,200만 원에 비하여 1/8도 안 되는 소규모임을 알 수 있다(뒤의 <표 2> 참조).

뿐만 아니라 국내 대학지원 연구비 총액은 일본 문부성의 연구지원액 7,287억 엔의 '1.3% 수준'에 머물고, 평균연구비 규모 역시 이웃 경쟁 상대국인 대만의 '1/3 수준' 밖에 되지 않는다는 사실은 국가장래에 대한 심각한 우려를 자아낸다.

한편, 대학의 연구공간은 1인당 28.2m²에 지나지 않으며 연구시설은 산업체와 출연연구소에 비교할 수 없을 정도로 열악한 상황에 처해 있어서 결과적으로 기초과학 수준의 최고인 국제 학술지 발표 논문 편수가 '88년에 1,270편으로 '세계 38위'라는 참담한 실정이다(뒤의 <표 3> 참조). 이러한 논문 발표 실적은 GNP 대비 기대치의 35% 수준에 지나지 않는다. 이처럼 기초과학 연구를 담당하고 있는 대학의 연구가 危機狀況에 처해 있는 이유는 무엇인가?

첫째, 대학에 대한 研究費 支援 규모가 절대적으로 빈약하다는 점을 들 수 있다. 박사급 연구원에 대한 지원 규모가 정부출연연구소의 7천 1백만 원의 6%에 머무는 현실에서 좋은 연구 결과를 기대하기는 어렵다.

둘째, 대학의 연구인력이 研究 活性化에 필요한 임계수치(critical mass)를 형성하고 있지 못하다는 점이다. 비록 전국 대학에 약 12,800명의 박사학위 소지자가 있으나 동일 분야 전공 연구자가 2~3인 이상 모여 있는 학과가 드물다. 이처럼 연구의 集中力이 낮은 이유는 지역 균형 발전의 이유로 대학이 전국에 산재하여 기초과학 분야의 학과가 영세 규모를 벗어나지 못하고 또한 대학별 특색을 갖추지 못하였기 때문이다.

셋째, 뒤의 <표 4>에서 보듯이 대학교수는 과중한 講義 부담으로 연구에 전념할 여유가 없다는 점 외에 교수들의 연구활동을 촉진시킬 제도적 뒷받침이 없다. 현재 거의 대부분의 대학교수는 '과중한 강의부담과 시설부족으로 인하여 연구개발에 몰두할 여유가 없음은 사실이나, 어려운 여건 아래에서도 대학 스스로 연구 활성화를 위한 自救的 努力이 미흡함에 대해서는 깊은 자성이 필요하다. 예를 들어 산·학·연 협력으로 교환근무제의 도입을 통한 연구 활성화 노력, 교수의 연구활동을 촉진시키기 위한 승진제도

〈표 1〉 연구비 분포 현황

(과학기술처, 1990)

구 분	총연구비(억원)	순수연구비(억원)	연구인력(명)	1인당연구비(만원)
대학	2,292 (8.5%)	550 (6.8%)	12,768 (79%)	430
연구기관	4,776 (17.7%)	1,805 (22.1%)	2,534 (15%)	7,123
기업체	19,983 (73.9%)	5,782 (71.1%)	927 (6%)	62,370
계	27,051 (100%)	8,137 (100%)	16,229 (100%)	

〈표 2〉 기초 분야와 응용개발 분야 연구비 비교

연 도	기 초 연 구 비			응 용 개 발 연 구 비		
	과 제 수	금 액	과제당금액	과 제 수	금 액	과제당금액
'87	2,157	157억 원	730만 원	100	50억 원	5,000만 원
'90	2,921	291억 원	990만 원	316	259억 원	8,200만 원

* 자료: 교육부, "과학기술의 선진화를 위한 대학의 연구환경개선 및 활성화방안"

〈표 3〉 해외 논문발표 실적 비교

(SCI 수록자료)

구 분	미 국	영 국	일 본	프랑스	독 일	캐나다	이탈리아	한 국
논 문 편 수	335,800	71,100	69,200	63,900	52,200	38,500	33,000	1,270
순 위	1	2	3	4	5	6	7	38

〈표 4〉 기초과학 분야 교수 대 학생비율 및 강의부담

(한국학술진흥재단)

구 분	수 학	물 리	화 학	생 물	지구과학	선진국(평균)
교 수 수	596	428	463	377	125	—
학 생 수	30,016	17,889	19,185	18,400	3,758	—
학 생/교 수	50.4	41.8	41.4	48.8	30.1	10
주당강의시간수	14.2	14	14.5	13.7	14.2	3~6

의 개선 등 제도적 뒷받침 없이, 대학은 상아탑의 울타리 안에 안주하려는 경향을 보임으로써 결과적으로 연구활동 부진과 연구 수준의 담보상태를 헤어나지 못하고 있다.

대학의 기초과학 연구활동을 지원하는 교육부와 과학기술처의 미흡한 支援政策 역시 국내 기초과학 연구 부진의 커다란 이유로 지적할 수 있다.

첫째, 정부의 대학에 대한 기본인식은 대학을 연구주체라기보다는 단순한 教育機關으로 보는 데두리에서 크게 벗어나지 않는다. 한 예로 교수 정원의 기준은 학부학생 수에 두고, 연구활

동에 종사하는 대학원생 수는 교수 정원 산정에 고려되지 않는다. 그 결과로 대학원중심 대학을 표방하는 연구지향적 대학의 교수는 상대적으로 많은 대학원 강의부담을 겪지 않을 수 없다.

둘째, 정부의 대학정책은 일종의 準準化 정책임을 지적하지 않을 수 없다. 지역간 균형 발전이라는 취지 아래 지방 대학 설립인가를 지나치게 남발함으로써 학과의 영세성을 초래하고, 기초과학 연구 활성화를 위한 임계연구인력 형성에 실패하여 대학 연구수준의 質低下와 함께 고급 연구인력 양성에 실패하였다.

셋째, 지금까지 정부의 과학기술정책은 2000

년대를 위한 장기적 대비책이 아닌 短期的 제품 기술 개발 위주의 정책으로서 기초과학 활성화를 위한 정책을 펴지 못했다. 이러한 ‘技術’ 위주의 과학정책으로 인하여 대학의 기초과학 연구는 극도의 위기상황에 처해 있다.

3. 基礎科學 활성화 對策

오늘날 우리 사회가 겪고 있는 심각한 경제난국의 근본적인 문제점은 제품생산 기술의 취약성보다는 이를 뒷받침하는 基礎技術의 취약성과, 고학력 실업자가 많음에도 불구하고 정작 기업이 필요로 하는 기술개발을 위한 高級 研究 人力은 부족하다는 사실로 집약할 수 있다. 그리고 다가오는 21세기는 첨단기술이 주도하게 되는 시대적 상황임을 인식하면, 오늘날 우리 사회가 겪고 있는 문제의 해결은 결국 교육과 기초과학 연구를 담당하고 있는 大學의 研究 活性化가 선결조건임을 알 수 있다.

정부가 제 7차 경제사회개발 5개년 계획에서 2000년대에 국내 과학기술이 선진국 수준에 진입할 수 있는 기반 구축과 핵심기술의 선진 7개국 수준 진입을 목표로 삼고 산업기술 개발, 공공복지 기술 및 기초연구에 집중적인 투자를 하겠다고 천명한 것은 다행한 일이다. 국가 장래를 고려한 과학기술 정책은 ‘創造 우위의 전략’으로 대학의 기초연구 활성화를 도모해야 하며, 이를 바탕으로 ‘제조업 경쟁력 강화 전략’을 통해 企業의 國際競爭力을 강화하여야 할 것이다.

여기서 大學의 기초과학 研究 活性化를 이루기 위한 구체적 방안을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 학과 규모를 연구 임계인력이 형성되도록 확대해야 할 것이다. 이를 위해서는 현행 대학설치령을 개정하여 研究 專任 教授 및 大學 院 教授 확보가 가능하도록 하여야 한다. 현실적으로 전국의 모든 대학규모를 확대시킬 수는 없을 것이므로 대학평가를 통해 대학을 ‘교육중심 대학’과 ‘연구중심대학’으로 구분하여 교육중심 대학은 학부중심의 교육, 연구중심대학은 대학원중심의 연구위주로 전환하고, 대학간 선의의 연구경쟁 체제를 도입하여야 한다.

둘째, 研究中心大學의 경우 교수평가 및 승진 제도의 개선을 통하여 연구활동을 장려할 수 있는 제도적 보완이 필요하다. 다만 이러한 제도는 학문 분야별 특성이 반영되어야 할 것이다.

셋째, 대학의 우수 연구인력이 사장되지 않도록 대학 研究員에게 基本 研究費가 지원되어야 한다.

넷째, 대학·연구소·산업체간 연구인력 교류를 통한 효율적인 源泉技術 개발이 이루어질 수 있는 제도적 장치(겸임교수, 방문 연구원)를 마련하여야 할 것이다. 이러한 人的 交流는 산학간 협력을 통한 문제의 해결, 강의부담 경감효과 외에 대학원생에게 현장지향적 연구기회를 제공할 수 있을 것이다.

다섯째, 권역별로 대학 구내에 자체연구 기획 능력이 있는 據點 研究所를 설립하여 해당 지역 기초과학연구 선도집단을 형성케 하고, 국제협력기관으로서의 역할도 담당할 수 있도록 지원하여야 할 것이다.

이러한 목표를 달성하기 위하여 政府의 관련 부처는 다음과 같은 조치를 취하여야 할 것이다.

첫째, 지금까지의 제품기술 개발 위주의 과학기술 정책을 탈피하고 미래지향적인 創造優位 정책으로 방향을 전환해야 한다. 지금까지 우리나라의 경제발전은 선진국 기술의 도입이나 모방·개량에 의한 기술개발에 의존하여 왔으나, 자체기술 개발능력의 부족과 선진국의 기술보호주의로 인하여 한계점에 도달하게 되었다. 따라서 당면한 산업체의 경쟁력 약화 현상뿐만 아니라 2000년대 선진 각국과의 경쟁력 확보를 위하여, 첨단기술 개발의 주역인 高級 人力 양성과 창조적 첨단기술 개발의 토양인 基礎科學 活性化를 위한 과학기술 정책으로 전환하여야 할 것이다.

둘째, 대학의 기초과학 연구 활성화 및 창조적 첨단기술이 주도하게 될 21세기의 시대적 상황에 대비하기 위하여, 이미 제정된 基礎科學 研究 振興法의 활용을 위한 實務委員會를 하루빨리 구성하여 기초과학 활성화를 위한 구체적 방안을 마련해야 한다.

셋째, 기초과학연구진흥법에 명시된 바와 같이 대학의 기초과학 연구 활성화를 위한 投資

財源 마련을 위한 구체적 방안을 모색하여야 할 것이다. 오늘날 대학이 당면하고 있는 어려움이 대학만의 문제가 아니라 21세기 우리나라의 진로와 관계됨을 인식하여야 한다. 특히 기초과학 분야는 생산기술과 직결되지 않는다는 고정관념으로부터 벗어나야 한다. 양질의 교육 및 연구 여건 개선을 위하여 실험·실습 기자재 확충과

기본연구비 책정뿐만 아니라 기초과학 연구지원을汎부처 사업으로 확대하여야 한다.

기초과학 연구 활성화야말로 21세기에 대비하여 지속적인 국가발전을 위한 유일한 돌파구라고 믿는다. 따라서 대학의 연구 활성화를 위한 教育投資가 내일을 위한 밑거름이 될 것이다. ■