

기초과학 교육의 회고와 새로운 모색

임 경 순 포항공대 인문사회학부 교수

우리 나라에서 근대적인 기초과학 교육이 시작된 지도 이제 100년이 넘었다. 우리 나라 기초과학 교육은 외국인 선교사들에 의해 세워진 근대적인 중등교육기관에서 시작되었다. 1885년 미국인 선교사 아펜젤러에 의해 설립된 배재학당에서는 천문학, 생리학, 물리학, 화학 등을 가르쳤다. 한편 미국인 의사 알렌은 1886년 광혜원에서 한국인에게 근대 서양의학을 가르치면서 물리학과 화학을 가르쳤는데, 이것이 전문학교 수준에서 기초 교양과목으로 기초과학을 가르친 최초의 예라고 할 수 있다.

1899년 광무개혁의 일환으로 근대적인 과학기술 교육 기관인 관립 상공학교 관제가 반포되었는데, 이때를 기점으로 해서 우리 나라에서는 대학 수준의 근대적인 과학기술 교육이 시작되었다고 할 수 있다. 초창기 우리나라 과학기술 교육은 주로 전통적인 수공업 중심을 행해졌기 때문에 기초과학은 아직 모습을 드러내지 못하고 있었다. 구한말 우리 나라의 대표적인 과학기술 교육 기관 가운데 하나였던 관립공업전습소에서는 직물업, 제지업, 요업 등 농촌 재래 수공업품의 제조법을 중점적으로 교육했으며 기초과학 분야에 전공학과가 있었던 것은 아니었다.

일제하 교육기관과 기초과학

한일합방 이후 일제는 고급과학기술 인력은 전적으로 본국으로부터 공급받도록 하고 조선인에게는 과학기술 고등교육의 기회를 주지 않는 방향으로 식민지 과학기술 교육정책을 취했다. 이런 이유로 국·공립 대학에서 기초과학 분야의 학과는 거의 발전하지 못했고, 일제 말기에 와서야 경성제국대학 이공학부에 기초과학 관련 학과가 독립적으로 개설될 수 있었다. 1915년에 설립된 경성공업전문학교는 일제하 대표적인 과학기술 교육기관이었다. 하지만 이 경성공전은 고등의 학술기예를 가르치고 공업 발전에 필요한 기술자 및 경영자를 양성하기 위해 설립된 것이었지, 기초과학을 연구하고 교육하기 위해 설립된 것은 아니었다. 설립 초기에 경성공업전문학교에는 염직과, 요업과, 응용화학과, 토목과, 건축과, 광산과 등의 학과가 있었을 뿐 기초과학을 다루는 이학부는 독립적인 학과로 개설되지 않았다. 일제는 경성공전의 설립 목적으로 학생들에게 고등의 학술 기예를 가르친다고 했지만 사실은 실제적인 직업에 필요한 적당한 인재를 양성하는 데 더 많은 주안점을 두고 있었다. 경성공업전문학교에서 기초과학 교육은 초보적인 형태로 이루어졌고, 물리학도 실용물리라는 형태로 가르쳐졌던 것이다.

일제가 설립한 공업전문학교에서는 체계적인 기초학문의 발전보다는 실용적인 차원의 지식을 추구한 반면에 외국인 선교사들에 의해서 설립·운영되었던 연희전문학교에서는 비교적 알찬 기초과학 교육이 진행되었다. 1917년에 신설된 연희전문학교 수리과(수학 및 물리과, 후에 수물과, 이과라고도 불림)에서는 루퍼스(W.C. Rufus, 1876~1946), 백커(A.L. Becker, 1879~1979)와 응용화학과 학과장에 임명된 밀러(E.H. Miller, 1873~1966) 등 비교적 충실하게 가르칠 수 있는 교수진 덕분에 훗날 한국 과학계에서 지도자급 역할을 하게 되는 많은 과학자들을 배출했다. 특히 연희전문의 수리과 학생들은 경성공업전문학교와는 달리 거의가 다 한국인이었고, 비교적 우수한 교수진 덕분에 일제의 방해 공작에도 불구하고 250여 명이 넘는 많은 졸업생을 배출해서, 훗날 우리 나라의 기초과학 발전에 좋은 밑거름 역할을 하게 된다. 이들 졸업생 가운데 이원철은 부장로교로부터 학비 지원을 받아서 미시간 대학에서 천문학을 공부해서 마침내 1926년 조선인 최초의 이학박사가 되었다. 또한 1926년 연희전문 수물과를 졸업한 최규남은 1933년 미시간 대학에서 '시안화수소의 적외선 흡수 스펙트럼'에 관한 연구로 물리학 박사가 된다. 그는 1951년 서울대학교 총장과 1952년 창립된 한국물리학회 초대 회장으로 활약하면서 해방 이후 한국 물리학의 발전에 많은 공헌을 했다.

국립대학에서 기초과학에 관련된 학과가 설립된 것은 1941년 경성제국대학에 이공학부가 생기면서 시작되었다. 대륙 침략이 본격화되면서 과학기술인력 공급이 다급해지자 일제가 전쟁중에 설립한 경성제국대학 이공학부에서는 물리학, 화학, 토목공학, 기계공학, 전기공학, 응용화학, 채광야금 등의 학과가 설치되어 주로 일본인 교수들에 의해 강의가 이루어졌다. 하지만 전쟁중에 설립된 이공학부의 기초과학 교육은 그다지 만족할 만한 성과를 보지는 못했다. 우선 해방 전까지 이곳을 졸업한 조선인 수는 총 37명이었는데, 이것은 당시의 해외 유학

출신에 비해서도 매우 적은 인원이었다. 더욱이 전쟁이 끝난 뒤 대부분 일본인으로 구성된 교수들이 일본으로 떠나면서 경성제국대학 이공학부에서는 교수 공동화 현상이 나타나 교육에 엄청난 위기가 닥쳐왔던 것이다.

해방 이후 한국의 기초과학 교육

해방 직후 우리 나라에 남아있던 고급과학기술 인력을 살펴보면 박사학위 소지자가 전부 다해야 12명이었으며, 이공계 대학 졸업자도 고작 300여 명에 불과했다. 해방 직후 경성제국대학의 이공학부는 당시의 몇 안 되는 박사학위 소지자에 속했던 이태규, 이승기, 박철재 등이 주축이 되어 한국인에게 인계되었다. 이외에 도상록, 권영대, 김동일 등 학사 출신들도 초창기 경성제국대학 당시 커다란 역할을 했다. 한편 일제 말기 총독부가 빼앗아간 연희전문학교는 이원철 등에 의해서 접수되어 기존에 있던 수물과가 수학과, 물리학과, 화학과로 분리되게 된다.

해방 이후 우리 나라의 기초과학은 제대로 뿌리를 내리지 못하고 방황하게 된다. 1946년 8월 22일 공포된(국립서울대학교종합대학안)이 좌우익 대립이라는 당시의 국내 사정과 휘말리면서 이 과정에서 상당수의 과학자들이 대학을 떠나게 된다. 이렇게 우여곡절 끝에 설립된 서울대학교에서는 화학자인 이태규 박사가 문리과대학 초대학장을 맡으면서 한국 과학기술의 새로운 출발을 다짐했다. 하지만 이태규 박사는 해방후 혼란기에 적응하지 못하고 미국으로 떠났으며, 곧이어 6.25 전쟁이 발발해서 많은 교수진이 사망했다. 더욱이 이승기, 김양하, 도상록 등 비교적 유능한 과학자들이 좌우익 대립 상황에서 월북을 해서 서울대학교를 중심으로 한 우리 나라 과학기술자 공동체는 엄청난 피해를 입게 되었다.

6.25 전쟁 이후에는 해방 직후보다도 박사학위 소지자가 적어지는 기현상이 벌어지면서 과학교육 측면에서 커다란 위기에 봉착하던 시기였다. 휴전후 미네소타 계

획에 힘입어 많은 교수들이 여러 형태의 기금을 이용해 미국과 유럽으로 유학을 해서 박사학위를 받게 된다. 하지만 이 기간 동안 교수들의 귀국이 늦어져서 배우는 학생들은 교육에 막대한 지장을 받았다. 이 당시의 학생들은 많은 경우 스스로 학습 모임을 조직해서 독학을 하거나, 기껏해야 조금 앞서간 선배들의 도움을 받아가며 공부해야 하는 등 과학교육적 측면에서 심각한 문제가 야기되던 시기였다. 이리하여 1960년대에 이르러서도 국내의 많은 대학들에서는 본격적인 과학연구 분위기를 형성시킬 수 없었다.

1970년대에 들어와서야 우리 나라의 기초과학 연구와 교육은 질적 도약을 위한 발판을 마련하게 된다. 1972년 2월 산업발전을 위해서 필요로 하는 과학기술분야에 심오한 이론과 실제적인 응용력을 갖춘 자를 양성하기 위해 과학원이 설립되었다. 과학원은 초창기부터 실제적인 응용과학을 강조했지만, 기초과학 분야에서의 수준 높은 연구와 대학원 교육에도 많은 중점을 두었다. 설립 후 과학원은 입학자에게 병역 면제 혜택을 부여하는 등 특권적 지위를 충분히 이용해서 우수한 과학인력을 모집할 수 있었을 뿐 아니라, 해외에서 우수한 과학인력을 적극 유치해서 한국 과학기술의 수준을 향상시키는 데 커다란 영향을 주었다. 특히 과학원에서 배출된 수많은 젊은 박사 인력들은 박사학위 소지자를 찾아보기 힘들었던 여러 대학에 속속 배치되어 우리 나라 대학의 과학기술에 대한 본격적인 연구 활동과 수준 높은 교육을 선도했다.

과학원은 우수한 과학기술 인력을 배출해서 한국 과학기술 발전에 커다란 공헌을 했지만, 특별법에 의존해서 운영되었기 때문에 과학원 시스템이 다른 일반 대학으로 확산되는 데에는 한계가 있었다. 일반 대학에서 기초과학 분야의 본격적인 연구 경쟁이 벌어지게 만든 데에는 1986년 12월에 설립된 포항공대가 결정적인 역할을 했다. 포항공대는 설립 이후 연구 분위기를 갖추지 못했던 한국의 대학들에게 경쟁적인 연구분위기를 유발시켜 한

국 대학들이 본격적인 연구 체계로 진입하게 하는 데 커다란 역할을 했다. 특히 서울 소재의 여러 대학들은 포항공대 설립 이후 정부로부터 많은 연구 지원을 얻어내는 데 성공하여 뒤늦게나마 본격적인 연구 체계를 갖추게 된다. 또한 포항공대는 다른 많은 대학들과는 달리 서울이 아닌 포항이라는 지방 도시에서 성공적으로 설립되었기 때문에 대학의 지방화와 과학기술 연구의 분산화를 통해서 대학간의 연구 경쟁을 유발시켜 국가 전체의 대학 교육 개혁에도 이바지했다.

기초과학 위기의 역사적 근원

해방 이후 우리의 기초과학은 대학교육의 팽창과 과학기술 인력의 증가에 힘입어 괄목할 만한 성장을 거두었다. 산업 발전이 미약했던 해방 이후 초기에는 기초과학이 공학보다도 오히려 대우를 잘 받던 시절도 있었다. 하지만 1990년대에 들어서서 전후를 지배하던 냉전 질서가 종식되고 전세계적으로 신자유주의와 실용주의 분위기가 퍼져 나가면서 기초과학은 냉대를 받기 시작했다. 더욱이 학생들의 선택권을 넓혀준다는 명분으로 우리 나라에서 시도되고 있는 학부제는 기초과학 교육을 더욱 위기적 상황으로 몰아넣었다. 설상가상으로 김대중 정부가 실용적 부가가치를 창출할 수 있는 창의적 발상을 중시하는 소위 '신지식인 운동'을 대중적 차원에서 전개하면서 정부가 정보기술과 같은 응용학문만을 지나치게 장려하는 것처럼 비쳐졌고, 이에 따라 기초과학은 더욱 설 땅을 잃어버리게 되었다.

21세기 문턱에서 많은 사람들이 목격하고 있는 기초과학의 위기는 비단 우리 나라에서만 나타나고 있는 것이 아니다. 미국에서도 1990년 냉전 체제가 붕괴된 이후 국방과학 연구와 연관해서 발전했던 기초과학의 위기가 지적되었고, 이에 따라 기초과학 분야 내에서 변신의 필요성이 강하게 대두되어 왔다. 미국의 기초과학의 지원

체계는 제2차 세계대전과 그 이후의 냉전 질서 내에서 연방 정부와 대학과의 협력 관계로부터 형성된 것이었다. 제2차 세계대전 기간중 기초과학자들은 원자탄 개발과 레이더 개발을 통해 기초과학이 지니는 위력을 정치가를 비롯한 일반 사회인들에게 여지없이 보여주었다. 국가의 안보 및 복지에서 차지하는 기초과학의 중요성은 종전 직전 미국의 과학정책을 담당하던 버니버 부시(Vannevar Bush, 1890~1974)가 제안한 '과학, 끝없는 미개척지대(Science, the Endless Frontier)'라는 제목의 보고서에서 분명히 나타나 있다.

1945년 7월 제2차 세계대전중 국방연구를 담당했던 과학연구개발실의 부시는 트루먼 대통령에게 전후 미국의 과학정책에 가장 커다란 영향을 미치게 될 34쪽의 보고서를 제출했다. 이 책자에서 부시는 미국은 항상 새로운 미개척 분야에 도전하는 정신이 원천이 되어 발전했으며, 이제 미개척지는 다소 사라지고 있으나 과학의 미개척지는 남아 있고, 미국 정부는 바로 이 미개척 영역의 탐구를 지원하는 것을 국가의 기본 정책으로 해야 한다고 주장했다. 또한 그는 새로운 상품, 산업, 직업들은 끊임없이 자연에 대한 새로운 지식을 요구하고 있으며, 이 새로운 지식은 기초과학 연구를 통해서만 얻어질 수 있다는 점을 강조했다. 기초과학의 연구를 통해 국가의 번영과 안전보장을 도모하려고 했던 부시의 꿈은 전후 미·소 냉전시대를 거치면서 미국의 대표적인 과학기술정책으로 분명하게 구현되었다. 국립과학재단(NSF), 국립보건원(NIH), 군부로 대변되는 연방정부와의 긴밀한 협력 관계 속에서 전후 MIT를 비롯한 미국의 연구중심대학들은 국방과학 연구와 이에 수반된 기초과학 연구를 통해 엄청난 규모로 성장했던 것이다. 이처럼 제2차 세계대전 이후 40년 동안 지속된 냉전 시대는 기초과학이 인류 역사상 가장 좋은 대우를 받았던 시절이었다. 현재 우리나라에서 기초과학 분야에 종사하는 상당수의 학자들은 바로 이런 역사적 상황과 풍토 속에서도 구미쪽에서 교육을 받았던 사람들이다. 이들이 보기에 냉전 시대의

미국은 기초과학을 연구하기 위한 천국처럼 느껴졌을 것이다.

하지만 냉전 종식 이후 미국에서는 특히 국방연구와 연계해서 발전했던 기초과학에 대한 지원이 현저히 감소했고, 이에 따라 미국의 대학에서는 과거 기초과학을 기반으로 했던 연구교육 방식에서 탈피해서 통합적이고 실용적 지식을 강조하는 방식으로 변화가 나타나고 있다. '90년대에 들어서 핵무기와 같은 무기 경쟁에 바탕을 둔 미·소 냉전이 종식되고, 정보통신혁명 및 생명과학 기술의 놀라운 발전을 주축으로 하는 새로운 지식기반 사회가 출현되면서 현재 미국에서는 부시가 제창한 '끝없는 미개척지대'의 논리도 새롭게 재조명하자는 움직임이 활발하다. 즉, 21세기를 이끌 새로운 미개척 영역은 기초과학 연구와 국방과학 연구를 바탕으로 한 연방 정부와 연구중심대학과의 협력을 통해서가 아니라, 변화하는 사회의 새로운 가치 체계와 욕구에 능동적으로 대처할 수 있는 새로운 도전의 정신을 구현하는 곳에서 모색되어야 한다는 것이다. 이런 변화에 부응하기 위해서라도 대학, 산업체, 정부는 지금까지와는 다른 새로운 협력 관계를 유지해야 하며, 기초과학, 응용과학, 공학 등의 관계도 다시 한번 재정립해야 한다는 것이다. 이리하여 21세기를 맞이하는 지금 미국에서도 기초과학의 위상 정립을 위한 다양한 시도가 모색되고 있다.

기초과학 교육의 새로운 변신 전략

'90년대에 들어 미국을 중심으로 해서 나타난 이런 변화는 기초과학이 아직 사회 안에서 완전한 기반을 갖추지 못한 상태였던 우리에게 엄청난 충격으로 다가왔다. 우선 급속한 시대적 변화에 적응하기 위해서는 우리도 혁신적이고 통합적인 연구교육 방식을 개발하지 않으면 안 되게 되었다. 또한 우리나라는 서구와는 달리 지금까지 기초과학이 우리 문화 속에서 한번도 분명한 형

테로 자리를 잡은 적이 없었기 때문에 기초과학에 대한 지속적인 지원이 없을 경우 기초과학에 대한 토대는 순식간에 무너질 위기에 봉착해 있다. 따라서 이제 우리에게 남겨진 당면 과제는 아직 기반이 완전히 다져지지 않은 기초과학을 지속적으로 발전시키면서도 새로운 변화에 적용할 수 있는 최적의 방법을 찾아내는 것이라 할 수 있다.

21세기의 새로운 변화에 적응하기 위해서는 우선 기초과학 분야 종사자들이 먼저 스스로 나서서 자신들을 개혁하고 과거와는 다른 교육 방식을 개척해야 한다. 앞으로 기초과학자들은 자신이 연구하는 분야가 궁극적 진리를 탐구하는 숭고한 것이라는 것을 강조하기에 앞서 자신들이 연구하는 지식이 정신적이고 물질적인 차원에서 우리의 삶의 질을 향상시키는 데 구체적으로 어떤 도움을 줄 수 있는가를 분명히 보여주어 기초과학의 사회적 위상을 높여야 한다.

현재에는 아주 순수한 기초 분야로 보이는 수학의 몇몇 분야도 18세기 당시에는 사회수학과 같은 응용수학의 형태로 발전되었으며, 당시 프랑스에서 활동하던 유명한 수학자들은 거의 대부분 동시에 공학자로 활동하던 사람들이었다. 또한 19세기와 20세기초에 이르기까지 전세계 수학의 메카로 군림했던 괴팅겐 대학 수학과에서도 응용수학과 순수수학과의 조화로운 만남 속에서 순수 추상수학이 형성될 수 있었다. 특히 괴팅겐 대학 수학과에서 황제로 일컬어지던 수학자 펠릭스 클라인(Felix Klein)은 독일 최초로 산학협동을 이루어낸 사람이기도 하다. 최근에 수학이 금융공학 분야에서 선도적인 역할을 하는 것은 바로 이런 전통을 이어 받은 것이라 할 수 있다.

앞에서 언급한 바, 기초과학이 순수한 형태로 사회로부터 엄청난 지원을 받은 것은 제2차 세계대전 이후의 냉전 시대에 나타난 독특한 역사적 현상이었다. 미국의 냉전 시대의 초창기 기초과학자들은 자신들이 어떻게 해서 정부로부터 그토록 많은 지원을 받았는가를 잘 인식

하고 있었다. 하지만 40년이 지나면서 미국의 기초과학자들은 기초과학은 당연히 정부로부터 지원을 받아야 하는 것으로 착각했던 것이다. 더욱이 문제가 되는 것은 이런 관점이 그대로 우리 나라로 이식되어 현재 우리 나라에서 나타나고 있는 기초과학의 취약성을 더욱 부채질하고 있다. 이제는 기초과학이 모든 학문의 기초이기 때문에 반드시 지원을 받아야 한다는 단순 논리는 진부하고 시대착오적이라 할 수 있다. 즉, 정부의 관료들이 기초과학의 중요성을 잘 이해하지 못해서 단순히 경제 논리만으로 이 분야에 대한 지원을 축소하고 있다고 불평만 할 것이 아니라, 기초과학 분야도 사회로부터 지원을 받는 만큼 사회를 위해 무엇을 할 것인가 하는 의무감과 책임 의식을 통감하고 이에 상응하는 노력을 해야 할 것이다.

현재 학부제 실시 등 학생의 선택권을 넓혀주려는 추세에 있는 우리 나라의 실정으로 보아 기초과학은 무엇보다 사회로부터 그 유효성과 필요성을 능동적으로 인정받도록 노력할 필요가 있다. 이를 위해서 기초과학 분야 종사자들은 실험과 이론 분야 모두에서 창의적이고 통합적이며 실용적인 연구교육방식을 개발해서 기초과학도들에게 그들이 배운 지식을 가지고 사회에 나가 얼마든지 자신의 포부를 펴고 심지어는 높은 부가가치를 창출하는 벤처기업 분야에서도 성공할 수 있다는 자신감을 고취시켜 주어야 한다. 즉, 학부제를 실시해서 학생들에게 선택권을 넓혀주면 기초과학이 몰락한다는 논리를 폐기 이전에 기초과학의 교육 자체도 사회적 수요에 맞도록 적응해야 한다. 기초과학에 대한 사회적 이미지를 위해 대학의 기초과학 분야의 교육을 획기적으로 전환시켜야 한다. 수학, 물리, 화학 등 기초 학문에 종사할 사람을 위한 교육을 실시하는 것도 중요하지만, 새로운 학제간 분야나 다른 응용 분야에서 일하게 될 학생들에게 적합한 새로운 교육 방식을 개발할 필요가 있다.

한편 기초과학 분야는 무엇보다도 오랜 역사를 지니고 있기 때문에 다른 어떤 분야보다도 학과 사이의 장벽이 두터운 면이 없지 않았다. 이제는 기초과학도 전통적 지

식 분야에만 집착할 것이 아니라 정보기술, 환경공학, 생명기술, 신소재과학 등과 같은 다양한 학제간 분야에도 관심의 눈을 돌려 기초과학 분야의 영역을 확대해야 한다. 또한 다양한 형태의 학제간 분야로 나아가는 동료 학자들을 자신의 학문 분야를 떠나는 이단자로 몰아서는 안 되며, 학제간 분야가 기존의 전통 분야에 새로운 활력을 불어넣는 필수적인 요소라고 생각하는 태도의 변화가 있어야 하겠다.

기초과학 분야 스스로의 개혁 못지 않게 정부 또한 이런 변화를 모색하는 분야에 대한 배려를 아끼지 말아야 한다. 만약 기초과학 중 몇몇 분야에서 21세기의 새로운 변화에 적응하지 못하는 측면이 발견된다면 정부는 그것을 개선하기 위한 바람직한 지원 정책 방향을 마련해서 정보기술이나 생명기술과 같이 현재에 많은 각광을 받고 있는 분야들과 마찬가지로 새로운 시대의 참된 동반자로서 함께 발전할 수 있는 길을 모색해야 할 것이다. 하지만 기초과학은 모든 학문의 기초이기 때문에 지원해야

한다는 식이 아니라, 21세기에 적용할 수 있는 기초과학적 토대가 무엇인지를 좀더 분명히 규명하고, 이에 맞추어 구조개선 차원에서 기초과학을 지원해야 할 것이다. 이제 21세기 새로운 지식 기반 사회에 살아남을 수 있는 새로운 기초과학의 위상을 정립하기 위해 대학과 정부가 모두 함께 나서야 할 때가 됐다고 생각한다. **김민**

임경순

서울대 자연대 물리학과를 졸업하고 동 대학원에서 이학석사학위를 받았으며, 독일 함부르크 대학에서 과학사 박사학위를 받았다. 한국브리태니커 과학 담당 책임 연구원, 미국 버클리 대학 박사후연구원을 지냈으며 한국과학사학회 논문상, 한국과학기술도서상을 수상한 바 있다. 현재 포항공대 인문사회학부 과학사 교수(물리학과 및 환경공학부 겸임 교수)로 재직중이다. 주요 저서로는 「21세기 과학의 쟁점」, 「100년 만에 다시 찾는 아이슈타인」 등이 있다.