

기초과학 논문발표수 세계 24위 GNP 1만달러시대 걸맞는 욕성을

물리·화학계통 논문이 주도

올해는 광복된지 50주년이 되는 해이다. 50년이 지난 오늘, 우리는 국민소득 1만달러, 수출 1천억달러의 눈부신 경제성장을 이룩한 자랑스러운 모습을 내보이고 있다. 50년이란 세월은 원숙기를 뜻하기 때문에 각 분야에서 눈부신 발전을 이룩한 것이다.

그리고 5년 후에는 21세기 문턱으로 다가서게 되었다. 우리가 지금까지 이룩한 눈부신 경제성장을 앞으로 차질없이 지속시킬 수 있는 것일까. 또 그렇게 지속시킬 수 있는 원동력은 무엇이 될까.

우리는 순탄대로를 거쳐 큰 기적을 이룩하며 아시아 4마리 '용'의 하나로 부상하였는데 과연 실속은 어떤지. 21세기를 맞이하기 전에 모든 분야를 냉철히 점검하여 외화내빈(外華內貧)의 허구는 없는지 살피는 지혜는 우리들의 몫인 것이다.

그러면 우리나라 기초과학의 발전은 어떠한가. 경제성장에 걸맞게 정부는 기초과학에 투자하고 지원하였는가. 수출 1억달러 시대에서 천억달러까지 걸린 기간은 불과 31년, 국민소득 1백달러 시대에서 불과 30년에



權 肅 一
(서울대 자연대교수)

1만달러 시대로 발전하였으나 우리나라 기초과학 수준은 아직도 브라질보다 뒤진 상태를 못 면하고 있으니 우리는 이 난관을 어떻게 극복할 것인가가 급선무인것 같다. 좋은 가을날씨를 즐기던 우리가 을씨년스러운 겨울을 맞게 되는 것과 같이 5년 후면 우리에게는 냉혹한 경쟁의 21세기를 맞게 된다.

지금까지는 기초과학의 공헌이 경제발전이나 국민소득에 직접적으로 크게 영향을 줄 수 없었기 때문에 정부와 국민은 기초과학의 발전에 둔감하였을 것이다. 다가오는 21세기는 정보사회시대, 지식산업사회라고 예견되고 있는 현시점에서 기초과학에 대한 새로운 인식업이는 중진국의 탈을 벗기는 어려울 것이다.

다시 말해서 기초과학의 선진화없이 21세기의 선진국 진입은 구두선일 뿐이다. 지금까지는 국가 발전의 지표를 경제에 초점을 맞추었기 때문에 과학정책도 경제 논리에 의해 좌지우지되었던 것이 사실이다.

경제논리로 사회 발전을 가능했기 때문에 도덕성, 정의감, 문화 성취는 뒷전에 밀려 오늘날의 파국을 자초한 것이다. 굶주렸던 시절을 탈피하기 위한 정부의 눈물겨운 경제 드라이브정책이 양질의 노동력과 의욕적인 기업인의 추진력과 융합되어 오늘의 기적을 만들었으나 경제 단순논리로서의 질주를 점검하는 시스템 부재(不在)로 우리는 다가오는 21세기를 어떻게 맞느냐가 큰 문제인 것이다.

광복 50년을 맞는 오늘의 위치를 정확히 진단하고 그 진단에 따른 우리의 문제점을 파헤쳐 다가오는 21세기를 슬기롭게 맞아 우리의 꿈인 선진국 진입에 차질이 없도록 해야 할 것이다.

기초과학의 수준을 무엇으로 가늠하느냐 하는 것은 어려운 일이기 때문에 근자에 통념적으로 사용해 온 기준 - SCI에 게재된 과학기술논문수에 의하면 세계 24위에 머무르고 있다고 해야 한다. 과학기술 논문을 전부 기

초과학 논문으로 간주할 수는 없지만 SCI에 게재된 논문의 약 60% (<표1> 참조)가 수학, 물리학, 화학, 생물학, 지구과학이 차지하고 있기 때문에 SCI에 게재된 과학기술논문 발표수를 기초과학의 수준으로 간주하여도 무리는 없을 것이다.

이러한 기초과학 수준은 종합과학기술 세계 14위, 메모리 생산 세계 1위에 비하면 기초과학이 얼마나 취약했었나 하는 것을 단적으로 나타내고 있다.

1,181 편, 32위 1991년	⇒	2,461 편, 30위 1992년	⇒	2,997 편, 27위 1993년	⇒	3,910 편, 24위 1994년
-----------------------	---	-----------------------	---	-----------------------	---	-----------------------

<표1> 논문발표 분야별 현황

분 야	논문발표수	점유율(%)
물 리 학	934	23.8
화 학	869	22.2
생 물 학	318	8.1
수 학	83	2.1
지 구 과학	16	0.3
공학전계열	898	22.9
의 학	584	14.9
기 타	208	5.3

자료 : 과학기술처

그러나 우리나라의 논문발표수 증가는 세계 평균 증가율 6.9%를 상회하는 9.9%이고 전년도 대비 30.5%로 괄목할 만한 발전을 거듭하고 있는 것은 다행한 일이고 희망적이라 할 수 있다.

더욱이 우리나라 기관성격별 논문발표 수를 보면 대학이 전체의 81.1%를 점유하고 있어 대학이 기초과학 연구의 중심점이 되고 있음을 시사하고 있다. 그럼에도 불구하고 정부가 대학

에 대한 지원을 소홀히 하고 있는 점은 국가 발전 장래를 위하여도 꼭 지적해 두어야 할 대목이다.

한편 우리나라 기초과학계의 여러 가지 발전상을 모두 분야별로 열거하기는 어려우나 작년 12월에 방사광가속기가 준공되어 금년에 많은 기초과학계 학자들이 새로운 광원을 얻게 된 쾌거는 앞으로 세계적 업적 도출에 건인차 역할을 할 것이 기대된다. 또 금년 6월에는 플라즈마 공동 연구 시설이 준공되어 우리나라가 거대 기초과

는 부끄러운 24위의 위상을 향상시킬 수 있을 것이다.

우리나라 연구개발비 추이(<표2> 참조)를 살펴보면 1993년을 기준으로 할 때 기초연구에 지원비율이 매년 감소 추세에 있는 현실에서 과연 우리가 어떻게 21세기를 대비할 수 있는가의 의심스럽다.

이러한 추세를 외국의 경우와 비교하면 우리의 기초과학 수준이 부진할 수 밖에 없는 이유를 쉽게 찾을 수 있다. (<표3> 참조)

연구개발비는 순수연구비 외에 연구원의 인건비, 시설비, 또 연구동 건축비까지 포함된 재원들을 포함하고 있어 순수연구비를 재원별로 살펴보면 <표4>와 같다. 그러나 총 연구개발비를 선진국과 비교하더라도 미국의 1/21, 일본의 1/16에 불과함으로써 우리나라의 연구개발비의 절대액수가 매우 빈약한 형편이다.

더욱이 교수의 연구비 수혜율을 살펴보면 1993년의 경우 학술연구 조성비(교육부관할)로 이학계 교수의 수혜율은 24%에 지나지 않아 다른 재원

학 연구의 장을 열었던 뜻있는 해인 점도 지적하지 않을 수 없다.

연구지원비율 매년 감소추세

◇연구비 : 기초과학 육성을 위한 기본 3요소가 바로 연구비, 연구인력, 연구기자재이다. 이 3요소가 체계적으로, 효율적으로 활용되었을 때 우리

<표2> 연구개발비 추이(성격별)

(단위 : 억원)

연도	총액	기초연구	응용연구	개발연구
1983	6,210	1,130(18.2%)	1,790(28.8%)	3,290(53.0%)
1988	24,550	3,830(15.6%)	5,000(20.4%)	15,720(64.0%)
1993	61,530	8,090(13.1%)	14,970(24.3%)	38,460(62.5%)

자료 : 과학기술처, 과학기술연구개발활동조사보고서, ()는 구성비

<표3> 광의의 기초연구투자

(1993년도 100만PPP\$ 단위)

국명	한국	미국	독일	프랑스	영국('92)	일본('92)
총연구개발비	9,568	167,010	36,271	26,105	20,030	73,085
GDP대비(%)	2.33	2.81	2.50	2.40	2.12	3.00
기초 (%)	13.2	16.3	17.6('90)	20.1('90)	28.6	14.3

자료 : 한국과학재단 기초연구지원 통계연보, 1995 (PPP\$: 경상구매력 평가)

〈표4〉재원별 연구비 지원 현황

(단위: 천원)

재원별	과제수	연구비	과제당 연구비
학술연구조성비('93)	3,160	27,211,000	8,610
한국과학재단('94)	1,268	44,498,000	35,093
학술진흥재단('93)	222	2,652,370	11,948
대우재단학술사업('94)	1,747	11,901,200	6,812
산학협동재단('94)	124	1,157,000	9,330
아산사회복지사업재단('94)	25	256,500	10,260

자료 : 한국과학재단 기초연구지원 통계연보, 1995

을 다 합쳐도 30% 전후로 예상된다. 특히 신진 교수들에 대한 특별한 배려가 미약한 현실에서 미래를 설계할 수 있는 숨은 잠재력 발굴이 시급한 현실이다. 이러한 연구비 지원 상황에서 어떻게 SCI에 많은 논문을 게재할 수 있을지 반문하지 않을 수 없다.

박사학위 소지자 취직난

◇연구인력 : 연구추진에 있어 가장 중요한 요소가 바로 연구인력이다. 아무리 연구비가 많이 지원되었다 하여도 연구를 직접 수행하는 연구 수행 실체가 약하거나 수준 이하일 때 연구 결과는 불문가지(不問可知)인 것이다. 따라서 기초연구 활성화의 중요 요체는 연구인력의 확충과 우수한 질을

것으로 한국교육개발원이 발표한 인력수급 장기전망에서 예측하고 있다. 더욱이 주요국(主要國)의 인구 만 명당 연구원수를 살펴보면 1993년 현재 한국은 22.4명에 불과하나 대만 23명, 프랑스 23명, 독일 32명, 일본 43명, 미국 45명(추정)에 비하면 우리의 연구인력은 아직도 부족한 실정이다. 이러한 현상은 연구분야에서 필요로 하는 임계인원(critical mass)에 크게 못 미치고 있어 연구 활성화에 지장을 초래하고 있는 실정이다. 우선 〈표5〉에서 박사학위자 기관별 분포 현황을 보면 매년 대학에 취업하는 비율이 낮아지고 상대적으로 산업체에 취업하게 되는 것은 장래를 위하여 다행한 추세로 볼 수 있다.

〈표5〉박사학위자 기관별 추이

연 도	합계	대학교	연구기관	산업체
1983	5,860	4,925(84)	780(13.3)	155(2.6)
1988	13,419	10,522(78.4)	2,287(17)	610(4.5)
1993	26,813	19,750(73.7)	4,737(17.7)	2,326(8.7)

자료 : 과학기술처, 과학기술연구개발활동조사 보고서, ()는 구성비

유지하는데 있다. 요사이 박사학위 소지자가 많아서 취직난에 있다고 하나 실제로 모든 사회구조가 정상화된다면 아직도 박사학위 소지자는 부족한

다시 말해서 박사학위 소지자가 여러 분야에서 활약하여 국가에 공헌할 수 있는 기회가 확대된다는 점에서 또 뒤쳐진 분야에서도 우수 연구결과 창

출로 세계적 이목을 끌 수 있는 가능성도 있기 때문에 가급적 많은 분야에 많은 우수인력이 분포되는 것은 바람직하다 하겠다.

또 양질의 우수 인력 양성에 있어 우리의 자성(自省)이 필요하다. 즉 각 대학이나 연구소에서 신규 인원을 채용하는 과정에서 외국박사학위 소지자를 국내에서 학위를 딴 사람보다 선호하는데는 질적인 우수성인지 아니면 외형적 선전용인지는 알 수 없으나 이러한 추세가 계속되는 한 기초과학의 우수인력 양성에 문제점이 있음을 우리는 가슴 깊이 새겨 두어야 할 것이다. 기초과학 진흥의 큰 몫인 우수 연구 인력 양성에 최선을 다해야 할 것이다.

◇연구기자재 : 이제까지의 대학 연구기자재 구입 재원은 대부분 교육차관자금에 의존하였었기 때문에 교육부의 교육차관 사업 현황은 바로 대학의 연구기자재 도입 현황이라고 할 수 있다.

1969년도부터 시작된 교육차관 사업은 1995년까지 총 7억5천만달러를 상회하였으나 이는 26년간 이룩된 것이고 자연계뿐 아니라 모든 분야에 분배되었으므로 기초과학계의 연구기자재 현황은 한마디로 폐허상태라고 표현해도 과언이 아닐 것이다.

국립대학은 교육차관 원리금과 이자를 국가가 부담하기 때문에 그나마 꾸준히 도입하여 몇몇 국립대는 상당 수준의 연구장비를 갖추고 있으나 일부 사립대 또는 지방 사립대의 경우 원금과 이자를 부담하는 재정적 압박 때문에 지난 수년간 교육차관 배정액을 수령하지 못한 현실에서 21세기 선진국 진입이란 구호는 헛소리에 그칠 것은

명약관화(明若觀火)하다.

젊은 과학자 지원 대폭 늘려야

기초과학의 현주소에서 우리가 어디에 서 있는가를 분명히 알았다. 이와 같은 현실을 우리는 어떻게 극복하여 지속적인 국가발전을 꾀할 수 있을 것인가. 우리는 모든 역량을 응집시켜 오늘의 어려움을 극복하고 머지않아 선진국으로 진입하여 후세에게 영광된 조국을 물려줘야 할 것이다.

전술한 바와 같이 21세기에는 정보사회, 지식산업사회가 전개되느니 만치 우리가 갖고 있는 첨단 기술과 경제 드라이브 정책만으로 과연 지적 소유권 전쟁에서 승리할 수 있는가를 곰곰이 생각해야 한다.

과연 우리의 경제성장 뒤에 우리 자체실력이 얼마였는가를 냉철히 비판해야 한다. 반도체 메모리에서 엄청난 수출고(약 200억달러)를 올렸으나 그때 사용된 장비나 기초재료는 얼마가 우리의 것일까.

또 메모리 다음에 전개될 전자시대가 아닌 광자시대를 맞는 기초 준비는 되어 있는가. 이러한 내막을 들여다보면 우리가 과연 계속적 경제성장을 꾀할 수 있을지 걱정이 앞선다.

다시 말해서 기초연구나 기초과학의 지식없이 차세대 반도체 개발, 에너지 개발 내지 환경개선에 우리가 얼마나 선도적 입장을 유지할 수 있을지 우리는 위기 의식을 공감해야 할 때이다. 광복된지 50년이 지났지만 많은 것을 새로이 출발한다는 각오로 기초부터 튼튼히 차근차근 쌓아 올려 가야 한다.

우선 기초과학에 대한 투자를 사회간접자본투자와 같은 성격으로 규정

해야 한다. 앞으로는 기초과학이 주는 효과가 가시적일 뿐만 아니라 모든 첨단과학기술의 밑거름이 될 것이므로 우리가 물류유통을 위하여 항만, 공항을 늘리는 사회간접자본을 투자하는 것과 같이 기초과학의 파급효과를 감안하여 그 육성에 적극 투자하도록 하자. 정부와 학계가 이와 같은 위기 의식을 공감하는 가운데 기초과학 지원이 적극 추진되기를 바란다. 이는 다가올 TR에 대비하는 수단으로도 쓰일 수 있음에 유념해야 한다.

다음으로는 신진을 위한 과감한 대책이 필요하다. 젊은 과학자(Young Scientists)에게 정착연구비를 듬뿍 주어 새로운 날개를 붙여 주면 이들이 우리나라 과학계의 혜성으로 활약하게 될 것이다. 특히 이들에게는 강의 부담이나 연구외적 잡무를 감면시켜 이들의 창의력과 순발력에서 미래 지향적, 세계적 연구 결과가 하루 속히 나올 수 있도록 제도적 뒷받침을 마련해야 한다.

특히 각 대학에서는 경쟁체제를 갖추기 위하여 교수 요원을 대폭 확충하고 분야별 임계연구원이 이룩되도록 노력해야 할 것이다. 뿐만 아니라 연구전담 교수제를 도입하여 대학부설 각 연구소에는 전임 연구교수가 연구에 전담하는 새로운 대학 문화를 이제부터 키워야 한다.

또 학회 활동을 국제화시키기 위하여 학회지의 SCI 등재를 적극 유도해야 한다. 이제 국내 학회지중 6종만이 SCI에 등재되어 있는 형편을 감안하여 (미국 1천2백95종, 영국 6백90종, 일본 80종) SCI에 등재되는 학회지는 정부가 학회지 출판을 지원하

로써 많은 학회지가 SCI에 등재되도록 해야 한다. 그렇게 될 때 우리나라의 학술활동은 명실공히 국제 무대에 우뚝 서게 될 것이다.

광복된지 50년이 되는 해에 지난 날을 되돌아보며 앞으로 50년을 설계하는 일은 몹시 뜻있는 일이다. 더욱이 21세기를 5년 밖에 남기지 않은 시점에서 앞으로를 설계하는 계기를 만들어 우리나라가 지속적으로 발전하여 반드시 선진국으로 진입할 수 있는 발상이 필요하다.

무엇보다 경제 논리로 국가를 운영해 오던 패러다임을 바꾸어 지적(知的) 우월성과 창의적 사고(思考)가 경제 발전구도의 밑받침이 되도록 한다면 우리는 분명 국제무대에서 선도적 입장이 될 것이다.

다시 말해서 21세기에는 기초과학 발전없이 새로운 사회구조 변화에 순응할 수 없음을 인식함과 동시에 기초과학이 새로운 문화 창달에도 견인차 역할을 하게 됨을 공감해야 할 것이다. 또 젊은이들의 무한한 가능성을 하루 속히 개발시켜 국가 장래와 연계시킨다면 21세기에는 한국에서 밝은 빛을 보게 될 것이 분명하다. 21세기에는 동양에서 '큰 불빛'이 보일 것이라는 어느 영국학자의 예언을 믿으며..... 57