

한국과학재단의 생명과학분야 기초연구지원 추이분석을 통한 연구활동지원 활성화 제언

민태선* · 김성용¹ · 조순영² · 정순욱³ · 한인규⁴

한국과학재단, ¹한국지질자원연구원, ²강릉대학교 생명과학대학, ³국립금오공과대학교 신소재시스템공학부, ⁴서울대학교 농업생명과학대학

Received January 11, 2005 / Accepted January 24, 2005

A Proposal for Promotion of Research Activities by Analysis of KOSEF's Basic Research Supports in Life Sciences. Tae-Sun Min*, Seong-Yong Kim¹, Soon-Yeong Cho², Soon-Wook Jeong³ and In-Kyu Han⁴. Korea Science and Engineering Foundation (KOSEF), 180-1 Kajeong-dong, Yuseong-gu, Daejeon 305-350, Korea, ¹Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources (KIGAM), 30 Kajeong-dong, Yuseong-gu, Daejeon 305-350, Korea, ²College of Life Sciences, Kangnung National University, 120 Gangneung Daehangno, Gangneung City, Gangwon Province 210-702, Korea, ³School of Advanced Materials & Systems Engineering, Kumoh National Institute of Technology (KIT), 188, Shinpyung-dong, Gumi, Gyeongbuk 730-701, Korea, ⁴College of Agriculture and Life Sciences, Seoul National University, San 56-1, Korea - This research was conducted to make suggestions for the promotion of research activities in the Life Sciences field, and we evaluated the research funding trend and the present status of research funding offered by KOSEF in this field. Researchers in this field have received more research funding from the group-based programme than from the individual-based programme. Also, they have received less money (per project) than did researchers in other Science and Technology fields. The portion of research funds given to the Medical Sciences fields has markedly increased year by year, whereas the portion of funding given to the Agricultural Sciences and Biological Sciences fields has decreased annually. To encourage research activities in the Life Sciences field in Korea, the following actions and systems are required: 1) formulation of a mid-and a long-term research master plan, 2) development of a database on man power in related fields, 3) activation of top-down research topics, and associated increase of individual research grants, 4) development of special national programs for basic researches in Life Sciences, 5) organization of a committee for policy and planning within related societies, and 6) system development for fair evaluation of the results of research activities.

Key words – Life Sciences, Basic science, Research activities, Research program, KOSEF

연구개발을 기초(base), 응용(applied), 개발(experimental development)로 구분하는 방식은 연구개발분류의 가장 기본이 되는 것으로 기초연구라는 용어는 매우 보편적으로 사용되고 있다. 그러나 기초연구를 구분할 수 있는 실제적 기준에 대한 합의는 이루어져 있지 않으며 사용자에 따라 다양한 기준이 제시되고 있다[3].

기초과학은 그 정의나 영역에 있어서 국제적으로 개념이 정립되어 있지는 않으나, 일반적으로 생명과학을 포함한 자연과학을 일컫는다. 여러 가지의 기초연구에 대한 정의 가운데 가장 잘 알려진 OECD[16]의 Frascati Manual의 정의를 보면, 기초연구는 “어떤 특별한 응용이나 이용에 대한 고려 없이 현상이나 관찰 가능한 사실 가운데 존재하고 있는 기초적인 지식을 획득하기 위해 수행되는 실험적이고 이론적인 작업”을 의미하고 있다. 그리고 기초연구는 특정목적에 비중을 두지 않고 기초과학 상호간 또는 공학과의 융합을 통해 새로운 이론이나 지식창출을 하기 위해 수행하는 이론적·실험적 연구활동을 말한다. 기초연구의 목적은 특정한 응용에 대한 생각 없이 어떤 주제에 대한 종합적인 지식이나 이

해를 얻고자 하는 것이며 특히 산업체의 관점에서 보는 기초연구는 과학적인 지식을 증진시키지만 특정하고 즉각적인 상업적 지식을 갖지 않는 연구로 정의할 수 있다[15]. 기초연구는 특히, 창의적 지식산출, 기술혁신 및 지식기반산업의 원천, 창의적 고급과학기술인력의 양성 등으로 그 중요성이 날로 확대되어 가고 있다.

생명과학(Life Sciences)은 기초생물학, 기초의약, 기초농학, 생화학, 생명공학기술분야를 아우르고 있으며 생명공학(Biotechnology)은 산업적으로 유용한 제품 또는 공정을 제도 또는 개선하기 위하여 생체 또는 생물학적 시스템을 활용하는 기술을 총칭하고 있다[10].

기초과학 및 기초연구분야로서 생명과학은 인류의 역사와 더불어 시작된 농업 및 수산업을 발전시키기 위한 기초지식 및 응용기술의 개발을 목표로 생명체와 자연을 대상으로 연구하는 농수산학(Agricultural Sciences), 지구생태 및 진화, 미생물 및 기생생물, 식물 및 동물 등의 분야를 대상으로 연구하는 생물학 (Biological Sciences), 그리고 질병의 원인 규명을 통한 질병의 직접적인 이해와 치료제 등을 연구하는 기초의약학(Medical Sciences) 등이 포함된다. 포스트 게놈시대를 맞으면서 세계적으로 연구 환경이 급속히 변화하고 있는 생명과학분야는 정보통신 기술 및 기계공학, 사회과학 등 매

***Corresponding author**

Tel : +82-42-869-6531, Fax : +82-42-869-6641
E-mail : tsmi@kosef.re.kr

우 다양한 분야의 학문이 유기적으로 집중된 복합학문 영역이라고도 할 수 있다. 특히 20세기 후반에 들어서 급격히 발달한 인접학문분야의 기초지식과 기술을 접목시켜 보다 발달된 산업화 기술을 개발하여야 하므로 21세기의 풍요로운 삶을 보장하기 위해 그 어느 때보다 활발한 연구가 요구되어지고 있다. 최근에는 디지털 혁명이라고 불리고 있을 정도로 정보통신, 컴퓨터 및 인터넷 분야의 발달이 눈부시고, 이와 같은 디지털 혁명은 각 분야의 기술, 산업, 경제 분야에 있어서도 큰 변화를 유발하고 있다[11]. 이러한 상황에서 이러한 변화를 생명과학 분야에 어떻게 접목시키느냐 하는 것이 당면한 중요한 과제라고 할 수 있으며, 타학문과의 융합기술을 기초로 한 지속적인 지식 창출과 혁신만이 경쟁우위를 보장할 수 있다고 할 수 있다.

이러한 21세기의 기초연구 그 자체 및 관련 패러다임의 변화, 즉 기존학문사이의 벽이 무너지는 학제성, 융용성, 국제성, 유동성 등의 특성 강화에 능동적으로 대처하기 위해 생명과학 분야에서 산·학·연간 분야에서의 활발한 연구가 더욱 더 요구되고 있으며 생명과학 분야의 연구자원 및 연구시스템 등도 변화하여야 한다.

특히 국가혁신시스템하에서 기초연구의 중심이라고 할 수 있는 대학에서의 연구 활동에 대한 중요성이 부각되고 있다. 효율적인 연구수행 및 성과창출을 위해서는 적정 규모의 연구비가 집행되어야 하며 연구비 형태 또한 중요하다고 볼 수 있다. 그러므로 생명과학분야 연구의 중요한 부분을 담당하고 있는 각 대학교에 지원되는 연구비의 현황을 파악하는 것은 의미가 있겠다. 본 연구에서는 지난 26년간 과학재단에서 집행된 연구비 중, 타 연구 분야와 비교했을 때 생명과학분야에 지원된 연구비의 점유율, 세부분야별 연구과제수 및 연구비 지원 현황 등을 고찰함으로써 생명과학분야의 연구 위상을 파악하고, 이를 통해 최적의 연구 전략 및 시스템 개선에 대한 대안을 제시하고자 한다.

현황 및 분석

연구의 범위 및 용어 정의

이 연구에서 분석·가공한 1978년부터 2003년까지의 한국 과학재단 통계는 개인단위 연구지원사업으로 신진교수연구, 일반목적기초연구, 핵심전문연구, IBRD차관연구, 국제공동연구, 선도과학자육성, 젊은과학자연구, 지역대학우수과학자육성, 여성과학자지원사업 등을 포함하며, 그룹·집단연구로서 특정기초연구(첨단연구과제 포함) 및 우수연구센터육성사업(우수연구센터(SRC/ERC), 지역협력연구센터(RRC), 기초의과학연구센터(MRC), 국가핵심연구센터(NCRC), 선도기초과학연구실(ABRL))이 이에 속한다. 그리고 인력양성사업으로 석·박사연구장학금, 해외 박사후연수(해외 Post-Doc.연수지원), 국내 박사후 연수지원사업이 해당되며 연구인프라구축

사업으로 특수연구소재은행운영지원, 전문연구정보센터운영 지원이 포함된다. 따라서 상기 통계자료는 과학재단의 연도별 총 결산금액 및 사업예산과는 일치하지 않으며 소규모 학술활동지원 등을 제외한 연구지원사업에 한해 통계분석에 포함시켰음을 상기시키고자 한다.

과학재단의 분야분류상의 중분야 중 생물공학, 식품과학, 농림학, 축산수의과학, 수산학을 농수산으로, 생태 및 진화학, 미생물 및 기생생물, 식물학, 동물학을 생물학으로, 해부 및 세포생물학, 노화 및 종양학, 생화학 및 분자생물학, 유전학, 면역학, 신경과학, 임상의과학, 생리 및 약리학, 임상기술 및 방법론, 약품화학, 생약학, 약제학, 위생약학, 공중보건 및 안전분야를 기초의약학으로 분류하여 Database화 시켰으며 이를 이 연구의 기본 통계로 활용하였다. 그리고 세부 연구분야의 분류시 2인 이상의 공동으로 하는 그룹 및 집단 연구과제 등은 연구책임자를 기준으로 일괄 적용하였으며 연구비의 천원 이하금액은 반올림하여 처리하였다. 구체적으로 자료의 근거가 명시되어 있지 않은 것은 과학재단 내부자료를 기반으로 연구진이 가공 처리한 것이다.

생명과학분야 연구비 추이 분석

우리나라의 연구비, 즉 연구장려금(grants)의 국가차원의 지원은 과학재단의 설립이후인 1978년부터 실질적으로 시작되었다고 보아도 과언이 아니다. 과학재단의 연구지원을 기준으로 할 때 1978년부터 2003년도까지 전체 38,305과제 14,650억원이 투입되었으며 이 가운데 생명과학분야에는 11,831과제(전분야 대비 30.9%) 4,323억원(전분야 대비 29.5%)이 투입되었다. 중분야별 점유율을 살펴보면, 연구과제수 면에서는 농수산(11.1%)>기초의약학(10.6%)>생물(9.2%) 순으로 생명과학분야 중 농수산분야가 가장 많이 지원받은 것으로 나타났으나 연구비면에서는 기초의약학(13.6%)>농수산(8.5%)>생물(7.4%) 순으로 기초의약학 분야가 가장 많이 지원받은 것으로 조사되었다. 이는 기초의약학 분야의 과제당 연구비 단가(51,682천원)가 농수산(32,497천원) 및 생물(33,518천원)분야에 비해 높기 때문이다.

1978년도에 비해 2003년도에는 전체분야 과제수 및 연구비의 규모가 괄목할 수준인 각각 33.5배, 695.6배가 증가하였으며, 특히 생명과학분야는 각각 109.4배, 1,417.7배가 증가하였다. 이를 연도별로 분석하여 보면, 1978년도의 지원연구 총 과제수는 82건이었으며 이중 9과제(점유율, 11.0%)가 생명과학분야의 연구에 관한 것이었으며, 금액기준으로 할 때 총 3.22억원 중 51백만원(점유율, 15.8%)가 생명과학분야의 연구에 지원되었다. 그러나 2003년도의 경우 전체 2,745과제 2,243억원 중 생명과학분야는 985과제(점유율, 35.9%) 72억원(점유율, 32.2%)을 보여주고 있다. 이는 미국의 경우 전분야 대비 생명과학연구개발예산의 점유율이 1975년 이후 줄곧 53.1~58.6%를 유지해 온 것과[15] 비교해 볼 때 아직도 낮은

점유율을 알 수 있다. 한편 2003년도 증분야별 점유율을 보면, 연구과제수 및 연구비면 모두에서 기초의학(연구과제수 21.9%, 연구비 18.9%) > 농수산(연구과제수 8.6%, 연구비 7.5%) > 생물(연구과제수 5.4%, 연구비 5.8%) 순으로 지원받은 것으로 나타나 기초의학의 약진이 두드러진다.

구체적으로 과학재단이 지원한 전체 연구과제수 및 연구비에 대한 생명과학분야 점유율 추이를 분석하여 보면, 1978년부터 1983/84년까지 대폭으로 증가하다가 1983/84년을 기점으로 점차적으로 생명과학분야의 연구과제수 및 연구비 점유율이 감소하였다. 이후 80년대 후반부터 기초의학의 약진에 힘입어 증가추세를 보이고 있다(Fig. 1,2). 즉, 1983/84년도의 생명과학분야의 연구는 과제수 기준 28.3~28.9%, 금액기준 27.1~29.0%의 점유율을 유지하여 전성기를 구가하였으나 이후 점차 감소하여 1985~1988년도에는 과제수 기준 24.6~26.7%, 금액 기준 20.8~24.0%의 낮은 점유율을 나타내었다. 1988년 이후 점차 회복세를 보이다가 1991년도에 들어서서 과제수 기준 30.0%, 금액 기준 30.2%의 점유율로 높은 신장세를 보였으며, 1991년 이후 주춤했던 것이, 2000년도에 과제수 기준 35.5%, 연구비 기준 30.0%로 도약의 발판을 만들었다.

1978년도부터 1991년도까지의 생명과학분야의 연구환경은 농수산 및 생물분야의 두터운 연구층과 전통적인 학문기반을 바탕으로 다른 이공학 분야에 비해 활발히 전개되었으며, 이 때 지방대학의 농업 및 생물학관련 학과가 많이 신설되었고, 이러한 학과신설에 따라 신규 교수의 임용도 확대되었다. 1991년 이후 기초의학분야를 포함한 타 이공학 분야의 획기적인 발전은 활발한 연구시설 확충, 지방대학의 학과설립 및 교수 확충, 기기, 소재, 정보 등의 연구인프라 구축 및 학문분야간 연계강화 등의 자발적인 조치를 취한 결과이

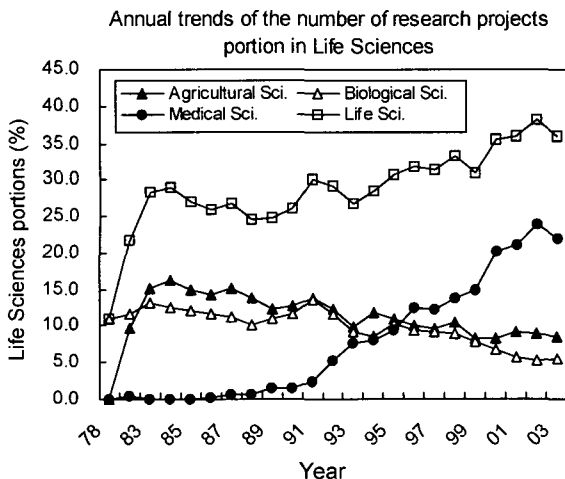


Fig. 1. Annual trends of the number of research projects portion in the field of Life Sciences supported by Korea Science and Engineering Foundation (KOSEF).

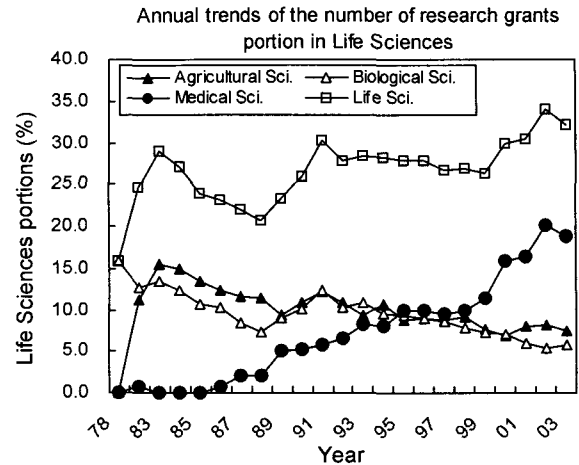


Fig. 2. Annual trends of the amounts of research grants portion in the field of Life Sciences supported by Korea Science and Engineering Foundation (KOSEF).

다. 그러나 이 시기에 생명과학분야의 주축을 이뤘던 농수산과 생물학 분야는 이러한 분위기를 활용하는데 적극적이지 못하여 타분야에 비해 상대적으로 발전속도가 더디게 되었다. 즉, 생명과학분야의 연구는 1991년 이후 농수산학과 생물학이 서서히 침체된 반면, 신진우수인력의 의학계열 선호 등에 따라 두터워진 연구인력을 바탕으로 기초의학이 급격하게 발전한 것에 힘입어 증가세를 보이고 있다. 1991년도에 우수연구센터(SRC/ERC)로서 기초의학분야에서 처음으로 서울대에 두개의 센터(암연구센터, 신의약품개발연구센터)가 지정된 것은 의미가 크다 하겠다.

생명과학분야에서의 형태별 연구추이 분석

연구규모 및 형태에 따라 개인단위연구프로그램, 그룹·집단연구프로그램, 연구인프라프로그램, 인력양성프로그램으로 구분한 바 있다. 1978년부터 2003년까지 생명과학분야에 지원된 전체 11,831과제 중에서 7,243과제(61.2%)가 개인단위연구프로그램, 2,672과제(22.6%)가 그룹·집단연구프로그램, 158과제(1.3%)가 연구인프라프로그램, 그리고 1,758과제(14.9%)가 인력양성프로그램으로 나타났다.

1990년대 말까지는 개인단위 연구가 주로 이루어져서 그룹 및 집단 단위 연구는 상대적으로 미미했음을 알 수 있다. 반면에 1999년 이후부터는 그룹 및 집단별 지원 건수가 크게 증가하고 있다(Fig. 3).

1990년대 초반은 선진국 등의 영향으로 연구프로그램의 대형·거대화 분위기가 시작된 시기로서 국내에서는 특정기초연구를 중심으로 그룹단위연구가 시작되고 있었다. 1990년대 초반이후 개인단위연구프로그램 및 인력양성프로그램의 비중이 점차적으로 감소하였는데, 이는 신규연구 프로그램인 우수연구센터(SRC/ERC, Science Research Center/Engineering Research Center) 육성사업의 시작(1990년 2월) 등 대형

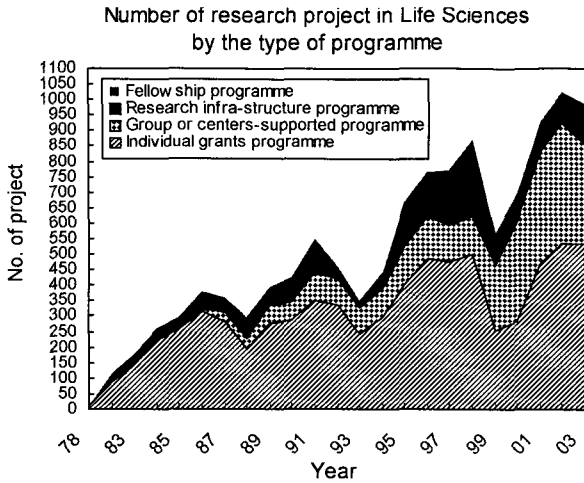


Fig. 3. Types of research programme supported by KOSEF, and the number of research project in the field of Life Sciences.

연구지원사업의 대동과 이공계 전반적인 학제간 공동연구 분위기 등에 기인한 것이다. 한편 1995년 시행된 특성화장려연구지원사업으로 인해 1995년 이후 연구인프라프로그램의 비율이 점차 증가하여 생명과학분야의 연구환경도 점차 개선되었음을 알 수 있다.

전체적으로 볼 때 그룹단위 연구는 개인단위연구에 비해 2000년대 초반 이후 급속한 성장을 이룬 반면, 개인단위 연구 과제는 상대적으로 위축된 양상을 보이고 있다. 이러한 그룹·집단연구프로그램의 비중 증가는 학제간 공동연구의 부각 등의 인식제고에 따라 나타난 바람직한 방향으로 사료된다. 지금까지 수행되어 온 우수연구센터(SRC/ERC), 지역협력연구센터(RRC), 기초과학센터(MRC), 핵심연구센터(NCRC), 지방연구중심대학 등의 그룹단위연구 지원사업 등은 대한민국의 과학기술 수준과 역량을 끌어올리는데 획기적인 기여를 했거나 할 것으로 기대되고 있는 것은 사실이다. 다만 이러한 연구과제가 성공적으로 창출되기 위해서는 대학 및 연구소의 개인연구자가 창의적 연구를 할 수 있는 토양이 절대적으로 필요하다. 급변하는 사회의 변화에 적극적으로 대처하고 미래기술에 대한 역량을 강화하기 위해서는 다양한 분야의 원천연구가 선행되어야 한다. 지금까지의 연구지원사업은 일부 집단연구에 치중되고 있어, 집단연구팀에 속하지 않는 개인 연구자들은 연구수행에 다소 어려움을 겪고 있어 기초과학연구기반의 강화에 지혜를 모아야 할 시기라고 판단된다.

2003년도 미국 국립과학재단(NSF, National Science Foundation)의 과제신청대비 선정율, 27%(40,075건 중 10,844건 지원)[15], 2003년도 캐나다 자연과학 및 공학연구위원회(NSERC, Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada)의 개인단위연구지원사업인 Discovery Grant사업의 과제신청대비 선정율, 80.0%(3,001건 중 2,401건 지원)[13], 2002

년도 핀란드 학술원(AoF, Academy of Finland)의 과제신청대비 선정율, 51.7%(4,916건 중 2,541건 지원)[8], 2003년도 학술진흥재단의 과제신청대비 선정율, 25%(9,523건 중 2,423건 지원)[4]을 고려할 때, 2004년도 과학재단의 개인단위연구프로그램인 젊은과학자연구지원 프로그램(589건 중 63건 지원, 11%), 선도과학자육성 프로그램(176건 중 25건 지원, 14%) 및 지역대학우수과학자 프로그램(1,656건 중 361건 지원, 22%)의 신청대비 신규과제 선정율이 상대적으로 낮은 경향을 보이고 있다. 더욱이 신청대비 신규과제 선정율을 연도별로 살펴볼 때에, 2002년도 39%(2,380건 중 932건 지원), 2003년도 26%(3,844건 중 1,002건 지원), 2004년도 20%(3,867건 중, 783건 지원)로 해마다 낮아지고 있는 것으로 조사되었다. 이로 미루어 볼 때, 그룹단위연구 프로그램들의 부처간 경쟁으로 인한 양산으로 인해 상대적으로 젊은과학자들의 개인단위 프로그램의 재원이 한정되어, 젊은 과학자들의 연구기회가 줄어드는 부작용이 우려된다.

생명과학분야에 지원된 연구비는 1978년부터 2003년까지 전분야 14,650억원중 4,323억원(29.5%)이다. 이중 개인단위 연구프로그램이 931억원(21.6%), 그룹·집단연구프로그램이 3,012억원(69.7%), 연구인프라프로그램이 168억원(3.9%) 그리고 인력양성프로그램이 212억원(4.9%)으로 나타났다. 이러한 분포는 과제수를 기준으로 한 개인단위(61.2%)>그룹·집단연구(22.6%)>인력양성(14.9%)>연구인프라프로그램(1.3%) 순의 비중과 달리 연구비 금액을 기준으로 할 때 그룹·집단연구(69.7%)>개인단위(21.6%)>인력양성(4.9%)>연구인프라프로그램(3.9%) 순으로 나타났다. 이는 그룹·집단연구 및 연구인프라프로그램의 과제당 평균 연구비 단가가 개인단위 및 인력양성프로그램에 비해 현저히 높은 것에 기인하며 생명과학분야의 전반적인 연구환경 개선을 위해서는 개인단위 및 인력양성프로그램의 과제당 연구비 단가 및 물량의 확대가 선행되어야 할 것으로 사료된다.

연구비 금액의 경우도 1980년대 중반까지는 개인단위 연구에 많은 연구비가 지원되었으나 1986년 특정기초, 1990년 우수연구센터 지원을 시작으로 선택과 집중의 논리에 의해 그룹단위연구에 대한 지원이 크게 증가하였다. 그 결과, 1988년도부터 그룹단위 연구비가 개인단위 연구비를 추월하기 시작하면서 그룹단위 연구 비중이 월등히 커진 상태로 2003년까지 비슷한 상황이 지속되고 있다(Fig. 4). 이러한 그룹단위 지원의 치중 사유는 연구의 성과로서 논문의 양적 질적 수준이 향상된다는 [5,6] 장점을 가지고 있지만 대형과제 그룹에 포함되지 못하는 연구자들의 경우에는 연구활동이 위축될 수 있는 문제점도 내포하고 있다고 할 수 있다.

우리나라의 연구지원 체계는 역삼각형의 형태를 취하고 있다. 지원금액별로 볼 때, 2001년도의 경우 근간을 이뤄야 할 개인 단위과제 및 그룹 또는 집단단위과제를 지원하는 기반 조성연구에 11%만이 투자되었으며 특정영역연구에 37%, 국가추진특별연구에 52%를 투자함으로써 심한 불균형을 이루

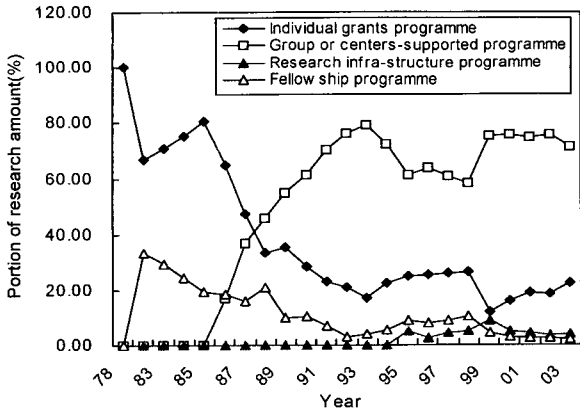


Fig. 4. Types of research programme supported by KOSEF, and the portion of research amounts in the field of Life Sciences.

고 있다. 수혜연구자 수로 볼 때도 2001년의 경우 기반 연구를 전담하는 연구자의 수는 전체의 15%인 반면 최우수 과학자들이 참여한다고 볼 수 있는 우수연구센터육성 사업 등에 40%가 참여함으로써 대단히 불균형한 연구 체제를 보이고 있다[5]. 이론적으로는 개인단위과제 위주의 기반연구가 최소한 70%를 차지하는 것이 바람직하며, 그룹단위이상의 중규모 연구집단에 의한 특정 영역에 대한 집중 연구는 20~30%를 차지하고 마지막으로 최상층의 연구진에 의한 국가 지정 특별 지원 대형 연구에 10~15% 정도 참여하는 것이 바람직할 것으로 사료된다. 미국의 경우 2002년도 대학 연구개발비의 대부분이 개인단위과제 위주의 기초연구 (74%)에 사용되어 응용연구 (22%) 및 개발연구 (4%)에 비해 압도적인 우위를 점하고 있다[15]. 이런 관점에서 볼 때, 지방균형발전과 그룹단위연구 위주로 특정지워지는 국가 연구개발사업의 정책수립 및 연구비 지원방향에 대한 관련 전문가들의 신중한 재검토가 이루어져야 할 것으로 보인다.

한편, 연구인력양성프로그램의 비중은 1995년 이후 증가하다가 1999년 이후 감소하게 된 것은 국내 박사후 연수프로그램의 중단 및 국제통화기구(IMF) 체제 극복에 따른 해외 박사후 연수사업의 축소에 기인한다. 향후 다각적인 생명과학분야의 후속 세대의 질적 수준 제고를 위한 방안이 강구되어야 할 것이다.

생명과학분야에서의 연구프로그램의 단가추이 분석

과학재단에서 지원해 온 연구과제 건수는 매해 지속적으로 증가하였으며 특히 연구비 지원액수는 비약적으로 증가하였으며, 생명과학분야의 지원건수와 지원액수 역시 지속적으로 증가하였다. 특히 1986년 특정기초연구 프로그램 및 1990년 우수연구센터 프로그램 등 그룹 및 집단단위 프로그램의 시행으로 인해 단위 과제당 연구비 규모가 크게 증가하여 2003년에는 과제당 9천만원 수준까지 이르렀다. 이는 2003

년도 미국 NSF의 과제당 평균연구비 \$135,609[15]에는 미치지 못하지만 교육부 산하 학술진흥재단의 2003년도 과제당 평균연구비 47,467천원[4]보다는 많은 금액이며, 국민 GNP 대비 평균연구비 규모면에서 볼 때는 적절한 금액이라고 사료된다. 교수 1인당 2003년 평균연구비가 4,000만원 수준으로 2년 전보다 25%(800만원)가 늘어났다는 교육인적자원부의 보고도 이와 맥을 같이 한다.

생명과학분야의 경우도 1990년 과학연구센터(SRC, Science Research Center)로 분자미생물학연구센터(서울대), 식물분자물학 및 유전자조작연구센터(경상대), 공학연구센터(ERC, Engineering Research Center)로 동물자원연구센터(건국대)가 각각 선정되고, 그 이듬해인 1991년 SRC로 농업생물신소재연구센터(서울대), 암연구센터(서울대), 세포분화연구센터(서울대)가, ERC로 신의약품개발연구센터(서울대)와 해양산업개발연구센터(부산수산대)가 각각 선정되어 단위과제당 연구비의 비약적 증가를 이루었다. 지방대학을 중심으로 한 산학협력 활성화를 통하여, 지역경제 활성화에 기여하는 것을 목적으로 추진되어 온 지역협력연구센터(RRC, Regional Research Center) 프로그램에 생명과학분야에 1995년 의약자원연구센터(원광대)가, 1996년 첨단원예기술개발연구센터(충북대)와 아열대원예산업연구센터(제주대)의 원예분야 두개 센터가 각각 선정된 이후 거의 매해 생명과학분야의 센터가 추가로 선정되어 단위과제당 연구비의 비약적인 증가에 기여하였다. 그렇지만 생명과학분야의 단위과제당 평균지원액은 1978년 이후, 전분야의 평균지원액에 비해서 줄곧 낮은 수준을 유지해왔으며 2003년도의 경우도 79,051천원으로 전분야의 과제당평균지원액인 89,785천원의 88% 수준에 그치고 있는 것으로 조사되었다(Fig. 5). 학술진흥재단의 2003년도 농수해양분야의 과제당 평균지원액은 42,139천원으로 전분야의 과제당 평균지원액(47,467천원)의 89%에 머물러, 과학재단과 비슷한 경향을 보인 것으로 조사되었다[4]. 한편, 1986-1991년-사이에 기초의학분야의 단위과제당 연구비 규모가

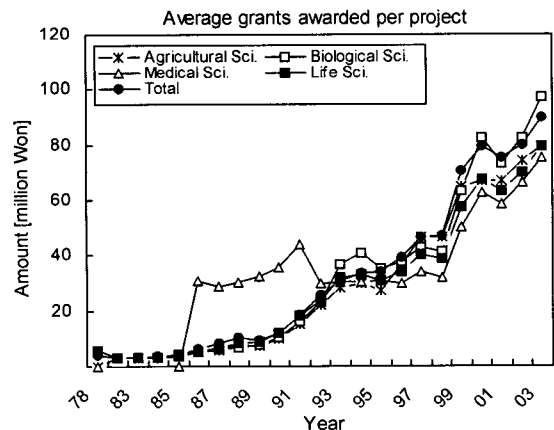


Fig. 5. Research grants amount in the field of Life Sciences awarded per projects.

타분야에 비해 두드러지게 높게 나타난 것은 기초의학학분야 연구자들이 1992년도부터 핵심전문연구를 시작으로 개인단위 연구비를 지원받기 시작한 데 기인한다. 기초의학학분야는 타분야에 비해 그룹단위 연구 수주율이 타분야에 비해 낮아서 1992년도 이후 상대적으로 낮은 단위과제당 연구비를 나타내고 있다.

생명과학분야에서의 개인단위 연구프로그램의 단계추이 분석

개인단위 연구프로그램은 과학재단 설립에 따라 1978년부터 시작된 기본적인 연구사업 형태로서 초창기에는 일반연구비, 신진연구비라는 명칭으로 유지되었고, 1984년 이후 교육차관 도입에 따라 차관연구비가 추가되었으며, 1987년부터는 일반연구비 및 신진연구비가 정부 특정연구개발사업의 기초과학연구사업비로 편성되어 일반목적기초연구비로 명칭이 변경되었으며 특정목적기초연구사업이 신설되었고 곧이어 1988년부터는 차관연구비가 중단되었다. 1993년부터는 일반목적기초연구사업에 속해있던 신진연구비가 교육부으로 명칭 변경과 함께 사업방향도 물량 확대보다는 연구비 현실화를 위해 지원단가를 인상하여 지원하는 쪽으로 변경 추진되었다. 따라서 대학교수 임용 5년 미만의 신진연구자의 과학재단 연구비 수혜의 폭이 더욱 좁아지는 것을 초래하게 되었다. 이어 1998년의 정부부처간 중복사업 조정에 따라 과학재단의 핵심전문연구사업은 중단을 하게 되어, 결국은 지방대학 교수, 신진 연구자, 그리고 여성 연구자의 연구 수혜가 더욱 어려워지게 되었으며 신규 프로그램 개발 등의 대책이 필요하게 되었다. 이로 인해 기존의 연구지원참여, 석·박사장학금지원, 국내외 박사후 연수지원, 신진 연구자 연구지원, 일반연구지원, 특정기초연구지원, 우수연구센터육성으로 이어지는 과학재단의 전주기적인 연구지원체제에 단절이 생기게 되었다. 따라서, 과학재단은 2000년의 도래와 함께 여성·우수·지방대학 교수의 연구능력 유지를 위한 프로그램으로 여성과학자 연구지원사업, 선도과학자지원사업, 지역대학 우수과학자 연구지원사업을 개발하게 되었고 지난 2~3년 동안 단절되었던 신규 연구인력의 연구능력 배양에 크게 기여하게 되었다. 또한 2003년도부터는 젊은과학자에게 고가연구장비와 연구비를 지원해주는 젊은과학자지원사업을 통해 상대적으로 연구비 수혜기회가 적은 젊은연구자들의 큰 호응을 받아오고 있다. 이로 미루어 볼 때, 최근 과학기술 행정체제 기능개편에 상관없이 이공계 연구자들을 전주기적으로 지원할 수 있는 연구지원체제의 확립이 필요한 것으로 사료된다.

전분야의 개인단위 연구프로그램의 과제당 평균 연구지원단가는 경상불변가격기준으로 1978년의 3.9백만원에서 1993년의 7.3백만원으로 2배 수준에 이르는데 약 16년이 걸리게 되었다. 생명과학분야도 1982년의 3.0백만원에서 꾸준히 증

가하여 1990년도까지 완만한 증가세를 보이고 있다. 1978년부터 1990년대 초반까지는 연구비 수혜 폭 확대를 위한 시대로 사료된다. 1990년도 우수연구센터사업의 시행을 비롯하여 정부의 R&D예산 확대에 의해 1990년도 이후 평균 연구지원단가가 급속히 증가하였다(Fig. 6).

연구개발비 과제당 평균 연구지원단가는 1999년 일시 주춤하였다가, 2000년도에 비약적으로 증가하였는데, 이는 핵심전문연구의 교육부 이관과 연구단가가 높은 지역대학우수과학자(25백만원), 선도과학자(100백만원), 여성과학자(유망여성, 25백만원; 우수여성, 40백만원) 등의 새로운 개인단위 지원프로그램들의 시행에 기인한다.

기초의학학분야는 1991년도의 공동연구 및 산학협력과제수주를 제외하고 1992년도부터 핵심전문연구를 통해 연구비를 지원받기 시작하면서부터 본격적으로 개인단위 연구비를 지원받기 시작했다. 동분야의 연구지원단가는 농수산이나 생물분야는 물론 전분야 평균에 비해서도 높은 수준을 유지해 온 것으로 조사되었다. 2003년 현재의 연구비 평균 지원단가를 볼 때에도, 생명과학분야는 전분야와 마찬가지로 30백만원인데 비해 기초의학학분야는 32백만원으로 농수산분야(27백만원)나 생물분야(30백만원)에 비해 다소 높은 것으로 조사되었다. 1978년부터 2003년까지 전체 개인단위 연구비의 과제당 평균지원단가는 전 분야에서 11.6백만원, 생명과학분야에서 12.9백만원으로 나타났다. 생명과학분야내에서는 기초의학학분야(20.2백만원)가 농수산분야(9.7백만원)와 생물분야(9.7백만원)에 비해 높았다. 2003년도 전 분야의 개인단위프로그램의 과제당 평균연구비(29,827천원)는 동년도 학술진흥재단의 전분야의 개인단위프로그램(지방대육성, 신진교수, 선도연구자) 과제당 평균연구비(20,476천원)의 146% 수준으로[4], 이러한 비약적인 연구과제당 단가 상승은 연구의 질적 수준 제고 및 우수연구인력 양성 등을 통해 기초과학연구사업의 안정적인 연구환경 개선에 큰 몫을 하였다.

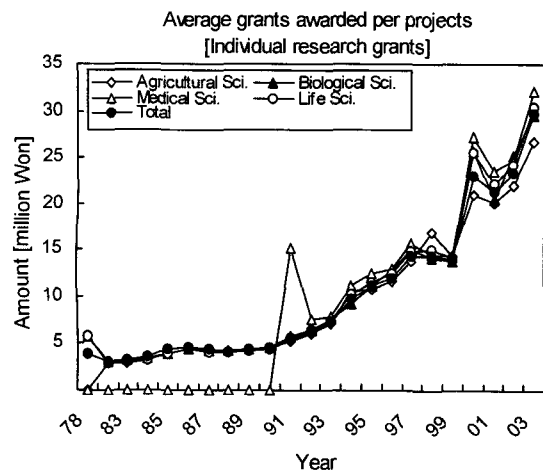


Fig. 6. Individual research grants amount in the field of Life Sciences awarded per projects.

결론 및 정책대안 제시

생명과학 분야에서는 개인단위보다는 집단 및 그룹단위 형태의 연구에 더 많은 연구비가 투자되고 있는 것으로 분석되었다. 또한 생명과학 분야의 단위과제당 연구비 수준은 전체 이공계의 연구비 수준에 비교해서 약간 낮은 수준이었다. 각 세부분야별로 연구비지원액 및 지원과제수를 기준으로 살펴볼 때, 기초의약학 분야의 약진이 두드러진 반면에 농수산 및 생물분야는 감소추세인 것으로 나타났다.

생명과학분야 연구활성화를 위한 전략으로서, 첫째, 생명과학분야 전체의 학문발전을 위한 최소 5년 단위의 생명과학분야 중장기발전계획 및 2025년 미래기술예측에 부합되는 2025년까지의 장기계획 수립을 학회차원 또는 학회 연합회 차원에서 추진하여야 하며, 격년 단위의 모니터링을 실시하여 국내 및 주요 선진국의 연구동향을 상시파악토록 하여야 할 것이다.

둘째, 생명과학분야의 효율적인 연구자원관리 및 연구인력 수급계획이 이뤄지도록 생명과학 연구인력 전문 DB를 관련 학회 차원 또는 학회 연합회 차원에서 구축하여 실시간으로 연계시켜야 할 것으로 사료된다. 현재 학회 및 연구지원기관 등이 보유하고 있는 DB는 일차적으로 평가인력 활용 목적이 강하기 때문에 박사이상의 정규직 인력만 포함되어 있다.

셋째, 학회활동 등을 통해 연구자간 연구지원에 관한 정보 공유가 활발히 이루어져야 하며 연구과제 평가문화에서도 연구자 자체의 평가보다는 연구계획서 위주로 하여 보다 객관적으로 접근하도록 모두가 노력하여야 할 것으로 사료된다. 그리고, 다른 이공학 분야에 비해 상대적으로 생명과학분야의 연구비 점유율을 높이기 위해서는 연구자들의 연구지원 신청이 보다 적극적인 자세로 바뀌어야 한다. 분야간 연구비 배분시 일차적으로 신청 과제수 및 전년도 연구비 배분 추이 등이 중요한 요인으로 작용하고 있기 때문에 학회 등을 통해 적극적인 홍보가 이뤄져야 한다.

넷째, 최근 과학기술 행정기능 개편에 따라, 예전의 프로그램별로 지원하던 방식에서 분야별로 지원하는 방식이 적극 검토되고 있다. 따라서 생명과학분야 및 응용생명공학분야의 관련 프로그램의 도출에도 관심을 기울일 필요가 있다고 사료된다. 이를 통해 생명과학분야의 연구비 점유율을 적정 수준으로 유지시키며 적정 연구비 단가 산출을 통해 연구환경 개선을 하면 생명과학분야 연구기반은 더욱 두터워질 것이다.

다섯번째, 생명과학분야 연구활동 효과 및 성과를 계량화한 성과지표를 개발하여야 한다. 일반적으로 생명과학을 포함한 기초과학은 논문발표 및 우수연구인력양성 등이 주요 성과지표로 활용되어 왔으나 최근에는 경제적·사회적 효과를 성과지표로 활용하려는 경향들이 나타나고 있다. 따라서, 공통된 성과지표 외에 생명과학분야의 특성을 반영할 수 있

는 적절한 지표 개발이 필요하다.

결론적으로, 생명과학분야는 연구인력, 연구자원 및 연구재원 등 여러 면에서 다른 이공학 분야와 경쟁하면서 나름대로의 몫을 유지하여야 하며, 이를 위해서는 각종 정치적 토론의 장에 적극적으로 참여하여야 할 것으로 사료된다.

향후 생명과학분야에서의 연구활동은 지식기반사회의 도래와 함께 우선순위에 있는 BT(생명공학기술)에서 기반조성적인 역할을 할 것이며 이를 위해서는 상기의 정책대안이 실현되어야 한다.

요 약

본 연구에서는 생명과학분야의 연구활동 활성화에 기여코자 생명과학 분야의 연구비 지원 추이와 현황을 파악하여 생명과학분야 연구활동 활성화를 위한 방향을 제시하고자 과학재단 연구비 수혜자를 중심으로 자료를 분석하였다. 생명과학 분야에서는 개인단위보다는 집단 및 그룹단위 형태의 연구에 더 많은 연구비가 투자되고 있는 것으로 조사되었으며, 생명과학 분야의 단위과제당 연구비 수준은 전체 이공계의 연구비 수준에 비교해서 상대적으로 약간 낮은 수준(2003년, 88.0%)이었다. 각 세부분야별로 연구비지원액 및 지원과제수를 기준으로 살펴볼 때, 기초의약학 분야의 약진이 두드러진 반면에 농수산 및 생물분야는 감소추세인 것으로 나타났다. 생명과학 분야의 연구활동 활성화를 위해서는 중·장기 연구전략계획 수립, 생명과학전문인력 DB 구축과 타분야 연구진 또는 생명과학 세부분야간의 연계 활용, 전략적 연구지원 분야의 도출 및 적정 연구지원단가 산출, 생명과학 기초연구 특별프로그램 개발, 학회 내 정책기획 분과 신설, 평가문화의 개선 및 생명과학 연구활동의 계량적 성과 지표 개발 등에 따르는 본 분야의 연구지원을 위한 시스템의 구축과 활용이 필요하다.

감사의 글

이 연구는 한국과학재단의 학습조직연구 지원으로 수행된 연구결과의 일부이다. 이 논문의 심사에 참여하여 유익한 비평과 조언을 해주신 부산대 강호영 교수와 익명의 심사자들과 진심으로 감사드린다.

참 고 문 헌

1. Academy of Finland. 2004. 2003 Annual Report. p. 32.
2. Australian Bureau of Statistics. 2004. Year book Australia, Science and innovation resources devoted to R&D. URL: <http://www.abs.gov>.
3. Jang, J. K. 2002. Performance analysis of the investment in the basic research. pp. 4-5, KOSEF, Taejon, Korea.

4. Korea Research Foundation (KRF). 2004. Annual statistics on research grants in 2004. pp. 65-146, KRF, Seoul, Korea.
5. Korea Science and Engineering Foundation (KOSEF). 2003a. KOSEF Statistics 2003. p. 317, KOSEF, Taejon, Korea.
6. Korea Science and Engineering Foundation (KOSEF). 2003b. Report of research output on KOSEF activities 2003. p. 250, KOSEF, Taejon, Korea.
7. Korea Science and Engineering Foundation (KOSEF). 2004a. KOSEF-supported research : the citation analysis (1998-2002). pp. 14-16, KOSEF, Taejon, Korea.
8. Korea Science and Engineering Foundation (KOSEF). 2004b. Science Watch Report, p. 27.
9. Lester R. Brown. 1995. *Who Will Feed China?* p. 163, W. W. Norton & Co., New York, USA.
10. Ministry of Science and Technology (MOST). 2003. *Biotechnology*. p. 381.
11. Min, S. K. 2000. New possibility of Korean agriculture-agricultural venture, Proceedings of the symposium titled as policies and prospects of Korean agricultural venture industry. URL: http://agsearch.snu.ac.kr/haksul/seminar/pds/12_15/민승규_97.pdf.
12. Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada (NSERC). 2004. 2002-2003 Facts and Figures, URL: www.nserc.gc.ca/about/stats/2002-2003/en/tables/table22_e.htm.
13. Natural Science and Engineering Research Council of Canada (NSERC). 2000. *Statistics Canada (1999-2000)*, p. 112.
14. National Science Foundation (NSF). 2002. Federal funds for research and development : FY 2000, 2001 and 2002, URL: www.nsf.gov/sbe/srs/nsf02321/start.htm.
15. National Science Foundation (NSF). 2004. *Science & engineering indicators 2004*, v1. pp. 0-1~0-19, v2. A5-9~A5-11, A3-16.
16. OECD. 1993. *Frascati Manual*, pp. 68-69.
17. Office for official publications of the european communities. 2003. *Third European report on science and technology indicators 2003*, p. 96.