

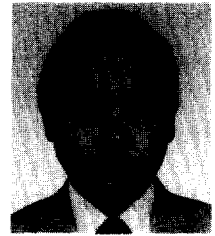
특 집

G7 신기능 생물소재 기술 개발

G7 신기능 생물소재 기술개발사업의 개요	한 문 희
G7 신기능 생물소재 기술개발 사업의 신청 및 운용방법	홍 정 유
G7 신기능 생물소재 기술개발사업의 중과제 소개	
1. 세포 성장 조절물질 탐색	최 인 성
2. 생리활성 선도물질 탐색	유 익 동
3. 기능성 단백질 개량기술	김길룡·함경수
4. 형질전환 동·식물 이용기술	이경광·유대열
5. 신기능 효소 기술개발	오태광·정태화
6. 생분해성 고분자소재 생산기술	박 영 훈
7. 재조합 단백질의 생산 및 분리정제 기술	이 상 기
8. 신감미료 및 지질식품소재 생산기술	윤 석 후
9. 세포배양 및 바이오리액터에 의한 유용물질 생산	고 의 찬
G7 신기능 생물소재 기술 개발사업의 문제점과 대책	조 봉 래

1992년부터 기획되어서 현재, 1차년도 연구가 진행되고 있는 G7 “신기능 생물소재 기술개발”사업 연구사업의 현황, 연구내용, 신청과 운용방법 및 문제점과 대책을 소개하프로서 전반적인 국가주도형 생명공학계를 연구사업의 현주소를 파악함과 동시에 산학연의 새로운 협동 연구방안 및 새로운 연구과제의 도출에 도움이 되었으면 하는 마음에 본제를 특집으로 다루오니 과제소개를 중심으로 많은 연구자의 상호협력력을 기대합니다.

G7 신기능 생물소재 기술개발 사업의 개요



유전공학연구소 연구위원 한 문 희

'80년대에 시작된 유전공학의 육성시책은 유전공학기술에만 국한된 것이 아니라 넓게는 생명공학 전반에 걸쳐 연구개발 기반을 구축하고 연구인력을 확충하는데 기여했다. 지난 10년간에 취약했던 생명공학 분야의 기초연구도 활성화되고, 핵심기반기술이 널리 보급되었으며, 연구성과도 하나하나 거두어 가기 시작하였다. 이러한 기술개발 기반을 바탕으로 이제는 모방에서 벗어나 좀더 창의적이고 원천적인 기술을 개발하여 21세기의 산업기술을 주도할 생명공학기술의 재도약을 기하고 국제 경쟁력을 확보해 나가야 할 것이다.

앞으로 생명공학 연구개발은 총론적 접근방식에서 벗어나 각 세부분야에서 좀더 심도 있고 구체적인 연구개발 계획을 수립하고, 우리 고유의 기술개발에 주력하여 그 저변을 확대해 나가야 할 것이다. 이러한 시점에서 21세기를 향한 "선도기술 개발사업" (G7 또는 HAN 프로젝트)으로 선정된 "신기능 생물소재기술 개발사업"은 우리나라 생명공학기술을 선진국 수준으로 도약시킬 중요한 계기가 될 것이다. 그러나, 본 연구개발사업이 성공적으로 추진되기 위해서는 우리의 연구개발 역량을 총 결집하여 창의적 연구성과를 거두어 나가고, 그 결과를 산업적으로 실용화해 나가도록 총력을 기울여 나가야 하겠다. 이 길 만이 급변하는 국제적 기술개발 환경의 변화에 대비해서 우리가 목표로 하는 바 산업경제의 지속적 발전을 기하고 기술입국의 꿈을 실현해 나갈 수 있을 것으로 믿어 마지않는다.

G7 신기능 생물소재기술 개발사업은 '91년 5월부터 한국유전공학연구소합을 주축으로 산·학·연의 전문가 50여명이 대거 참여하여 기본계획을 수

립하고 중점 연구개발 과제를 도출하였다. 이와같이 기획 선정된 9개의 연구개발 과제는 '92년 6월 종합과학기술 심의회 연구기획평가 위원회에서 심의 확정되어 연구개발을 착수하기에 이르렀다. 본고에서는 G7 연구개발사업의 추진 배경을 살펴보고 신기능 생물소재기술 개발사업의 기본목표와 추진 현황을 요약하고자 한다.

1. G7 프로젝트의 추진배경과 개요

오늘날, 국제적으로 기술경쟁이 치열해지고 세계 경제사회의 구도가 급변하는 상황 속에서 우리 산업경제를 지속적으로 발전시키고 우리나라의 국제적 위상을 지켜 나가려면 우리의 기술력을 제고시키고 산업의 체질을 강화해 나가는 길밖에 없다 하겠다. 최근, 동서 냉전 체제가 붕괴된 이후 "신국제질서" 확립의 움직임이 가속화 되어가고 있다. 선진국은 "신국제 경제 질서"의 재정립을 위하여 "신GATT 체제"의 구축과 우루과이 라운드 협상을 강화하여 개도국으로 하여금 특허보호 요건강화를 요구하고 산업 전반에 걸쳐 시장개방의 압력을 가중하고 있다. 또한, 시장개방 압력과 동시에 기술선진국들은 자국산업의 경쟁체제를 강화하기 위하여 구주에서는 이미 EC 공동체를 구성한 바 있으며, 북아메리카를 중심으로는 NAFTA와 같은 경제블록을 형성하고 있다. 이러한 경제블록의 형성과 기술장벽의 강화는 우리의 대선진국 수출산업에 큰 타격을 줄 것으로 전망된다. 설상가상으로 제작년 OECD 각료 회의에서는 "신국제 기술질서" 확립의 필요성을 강조하고, 기술개발의 새로운 규범을 자국 정부에 건의하여

개발도상국의 기술개발 노력을 원천적으로 봉쇄하려는 움직임이 가시화되고 있다.

이 보다도 더 심각하게 우리 산업계 또는 국제 무역 환경에 영향을 미칠 중요한 현안은 '92년 6월 브라질 "유엔 환경개발회의"에서 논의된 "신국제 환경질서"의 확립 움직임이라 하겠다. 결국, 환경보전에 대한 새로운 국제적 규범의 설정은 남북국가들 간의 자원과 기술의 대립양상으로 발전하고 있으며, 우리나라 기술개발의 전략과 산업구조의 재조정을 시급한 당면과제로 만들고 있다. 특히, 생물자원 또는 유전자원 보전에 관련된 생물학적 다양성에 관한 국제협약의 채택은 개도국으로 하여금 자국 생물자원 보호전략을 강화하게 만들 것이며, 우리나라 생물산업 발전에 부정적 요인으로 작용할 것이 확실하다. 따라서, 우리나라와 같이 기술 선진국이 아니며 자원 부국도 아닌 나라에서는 선진 각국의 시장 개방압력과 각종 규제조치에 대응해서 우리 스스로의 자구책을 강구해 나가지 않으면 앞으로 국제사회에서 살아남기 어렵다는 것은 자명한 사실이다. 우리 산업경제의 필연적 국제 개방화에 따른 치열한 국제경쟁 속에서 우리가 살아남을 수 있는 유일한 길은 오직 우리 고유의 독자적 기술개발에 힘 쓰고 우리 산업경제의 체질을 강화해 나가는 길 밖에 없다 하겠다.

이러한 상황에서 우리의 기술개발 체제를 재정비하고 연구개발 능력을 강화하며 우리의 주어진 연구개발 자원을 효율적으로 활용하여 그 성과를 극대화하는 정책적 단안은 필연적 과제라 아니 할 수 없다. 우리의 연구개발 역량을 총 결집해 나가기 위해서 1) 과학기술처 중심의 연구개발 지원체제에서 전 정부부처가 연구개발에 참여하는 범부처적 연구개발 체제로 그리고 2) 정부 출연연구기관 중심의 연구개발 수행 체제에서 기업의 산업기술 개발능력과 대학의 기초연구 기능을 최대한 활용하며 각 연구 주체의 비교우위에 입각한 산·학·연 협동연구 체제로의 제도적 전환이 필요하다. 또한, 3) 창의적이고 원천적인 그리고 과학적 기초연구에서 산업적 실용화 단계까지 이르는 전주기성 연구개발 시스템을 구축하고, 4) 목표 지향적 연구개발 시스템을 확립하여 국가의 기술개발 투자를 효율화해 나가며, 5) 국제적 환경규제 움직임에 대비해서 환경적으로 건전한(envIRONMENTALLY SOUND), 청정기술

(clean technology) 또는 대체기술(alternative technology) 개발에 주력하여 국제적으로 우리 기술의 경쟁력을 높여 나가야 할 것이다.

앞으로 21세기를 향한 국가 연구개발 목표를 충실히 달성해 나가기 위해서 이러한 연구개발 과정에서 야기될 수 있는 문제점을 개선하고 지원체제를 효율화해 나가야 하겠다. 즉, 우리가 앞으로 설정해 나가야 할 연구개발 관리체제는 1) 연구개발 목표를 명확히 설정하여 치밀한 연구계획을 수립하고 엄정한 선정평가 제도를 확립하고, 2) 형식적 평가관행을 탈피해서 철저한 성과관리 방식을 적용하며, 3) 획일적 연구개발 관리를 지양하고 연구과제에 따라 적절한 연구개발 관리 시스템을 도입하며, 4) 국내 위주의 연구개발 수행에서 국제협력연구 확대를 통한 국가 기술개발의 국제화 촉진 등, 좀 더 체계적이고 전향적인 접근방식을 필요로 하고 있다.

이러한 관점에서 21세기 선도기술개발사업의 개념이 정립되고 명확한 연구개발 목표 위에서 추진 계획이 수립 되었다. 국가적 연구개발 자원을 총 결집하여 추진하는 본 사업은 1) 기술개발의 가능성, 2) 세계 최우량 제품생산의 가능성, 3) 실용화 시에 선진국과의 경쟁력 확보, 4) 국가생존과 밀접한 관계가 있는 공공성 여부 등을 연구개발의 전략적 기본 방향으로 설정하였다. 본 사업의 최종목표는 1) G7급 기술의 전략적 확보를 통하여 우리나라의 과학기술 역량을 세계적 수준으로 제고시키고, 2) 현재 우리 기술의 대일 의존도를 탈피하여 우리 산업기술의 주체성을 조속히 확보하자는 데 두고 있다. 또한, 연구개발 과제를 제품기술과 기반기술로 크게 2분하여, 전자는 주로 2000년대에 국제경쟁력 확보가 가능한 첨단제품의 핵심요소기술 개발에 그 목표를 두었으며, 후자는 주로 우리나라 경제사회 발전과 삶의 질적 향상과 2000년대 중반에 실용화가 가능한 첨단제품의 원천기반기술을 개발하는데 그 목표를 두었다.

선도기술 개발사업으로 선정된 10개 분야의 '92년도 지원 규모는 정부 705억원, 정부 투자기관 305억원, 민간기업 1,054억원 등 총 2,064억원에 달하며, 정부 출연연구기관을 비롯하여 대학 및 산업계 등 총 233개 기관이 참여하고 있다. 이 중에서 과학기술처가 주관하는 것은 1) 신의약·신농약, 2) 신첨단소재 및 3) 신기능 생물소재 기술개발 등 3개

표 1. 과거처 주관 G7 프로젝트 지원현황 ('92년도).

프로젝트명	과 제 수		연구비 (백만원)		
	중과제	세부과제	정부	기업	계
○ 신기능 생물소재(%)	9	51	3,841.7(62.3)	2,324.3(38.7)	6,166.0(100)
○ 신의약·신농약(%)	15	144	9,000.5(74.2)	3,132.5(26.8)	12,133.0(100)
○ 정보·전자·에너지첨단소재(%)	36	51	4,630.0(69.8)	2,430.4(31.2)	6,630.4(100)
계	60	246	17,492.2(68.9)	7,887.2(32.1)	25,359.4(100)

과제이다. 이들 3개 과제에 지원된 연구개발비는 정부 174.92억원, 민간 78.87억원으로 총 253.59억 원에 달한다(표 1). 과제별 연구개발비 지원 현황을 살펴보면, 신기능 생물소재 분야의 9개 과제에 61.66억원, 신의약·신농약 분야의 15개 과제에 121.33억원 그리고 신첨단소재 분야의 36개 과제에 66.3억원이 지원되고 있다.

2. 신기능 생물소재 기술개발의 추진현황

생명공학기술 분야를 대표하는 신기능 생물소재 기술은 2000년대를 향한 첨단기술로서, 단기간 내에 제품생산은 어려우나 장기적으로 국가가 육성 지원해 나가야 할 공통기반기술로 선정되었다. 신기능 생물소재기술은 생명체 또는 생체기능을 이용하여 생물학적 방법으로 새로운 유용물질을 탐색, 개량 및 대량생산하는 기술을 통칭한다. 이러한 기술은 공업적, 농업적 또는 의학적으로 응용이 가능한 생합성 물질 또는 생물소재를 생산해 낼 수 있을 뿐만 아니라, 여러가지 화학물질의 전환, 변형 또는 분해 제거하는 공정으로도 이용된다. 일반적으로 생명공학기술은 고부가 가치형, 환경보전형 그리고 에너지 절약형 기술로 알려져 있으며, 우리 인류가 당면한 여러가지 문제를 해결해 줄 것으로 기대하면서 국제적으로 기술개발 경쟁이 집중되고 있는 분야이다.

따라서, 신기능 생물소재 기술개발사업의 최종목표는 국민보건, 농업, 환경보전에 필수적인 신기능 생물소재의 생산 및 응용 기반기술을 선진화하여 21세기의 주력산업으로 부각될 생명공학 산업의 육성을 뒷받침하는 데 있다. 본 사업의 단계별 목표는 총체적으로 볼 때 제 1단계('92-'94)로 생물 신소재 원천기술을 개발 확보하고, 제2단계('95-'97)로 생물

신소재 실용화 기술의 기반을 구축하며, 제3단계('98-2001)로 생물 신소재의 대량 생산기술을 확보하여 산업화하는데 두고 있다.

본 연구과제의 1단계 사업으로 우선 산업적 파급효과가 크며 국제 경쟁에서 비교우위를 확보할 수 있는 다음 9개 중과제를 선정 지원하게 되었다. 세부연구과제는 중과제 별로 제시된 연구개발 계획서 작성 지침서(Request For Proposal; RFP)에 따라 연구개발 목표, 개발기술 내용 및 기업의 참여도 등을 엄중히 평가 선정하였다. 그러나, 금년도에는 우선 1차적으로 선정된 연구개발 과제를 중심으로 지원해 나가되, 앞으로 국내 기술수요 및 확보재원의 확대 그리고 기술개발 환경의 변화 상황에 따라 연구개발 전략을 수정 보완하거나 또는 신규과제를 도출하여 지속적으로 지원해 나갈 계획이다. 또한, 연구성과의 엄정한 평가관리를 통하여 수행과제의 계속지원 여부를 결정해 나갈 방침으로 있다.

이상 9개의 중과제 중에는 51개의 세부과제를 포함하고 있으며, 무려 55개의 연구기관과 38개의 산업체 및 846명의 연구원이 참여하고 있다. 지원된 연구개발 사업비는 정부 38.417억원, 기업 23.243억원으로 총 61.66억원에 이르고 있다. 주체 별로 연구개발 수행 현황을 분석해 보면 정부 출연연구기관이 주축을 이루고 있으며, 참여 기관으로는 유전공학연구소를 비롯하여 한국과학기술연구원, 한국해양연구소, 한국화학연구소, 및 한국식품개발원 등 5개 기관에서 40개 과제를 수행하고 약 31억원(49.7%)이 지원되고 있다. 산업계에는 34개 과제에 약 19.3억원(31.3%) 그리고 대학에는 45개 과제에 9억원(14.6%)이 지원되고 있다.

산업계에서 참여하고 있는 기관은 한국유전공학 연구조합을 비롯해서 28개 기업이 되며, 연구조합

회원사로서 (주)럭키, 제일제당, 녹십자, 한국화약, 유한양행, 동아제약, 동양맥주, 선일포도당, 미원, 태평양화학 등의 대기업 그리고 비조합 회원사로서 두산농산을 위시해서 흥농종묘, 신평제약, 동국제약, 양지화학, 삼일제약 과 같은 여러 제약회사와 식품회사가 대거 참여하고 있다. 또한 학계에서는 서울대학교를 비롯해서 한국과학기술원, 포항공대, 충남대학교, 고려대학교, 연세대학교 등 18개 기관이 참여하고 있어서 G7 과제는 명실공히 산·학·연이 공동으로 수행하는 협동연구 개발사업이라 하겠다.

3. 중과제별 연구개발 목표와 내용

(1) 세포성장 조절물질 탐색기술

이 과제는 항암 및 면역 조절기능을 가진 비특이 또는 특이성 세포성장 조절물질 (예 : 사이토카인)을 탐색하여 그 기능을 규명하고 응용기술을 확립하는데 최종 목표를 두고 있다. 이러한 기술개발을 기초로 하여 2001년까지는 신규 후보물질 30종을 창출하고 적어도 5종의 새로운 세포성장 조절물질을 개발하여 산업화 기반을 확립하는데 있다. 제 1단계('92-'94) 사업의 연구내용은 사람의 조직, 세포 또는 미생물로부터 항암 혹은 면역 조절기능을 가진 생체반응 조절물질 (biological response modifier)을 탐색하여 1차적으로 3-5개의 후보물질을 확보하고, 이들의 생산 및 응용기반 확립을 위한 연구를 수행한다. 이러한 연구개발 목표를 위하여 1) 새로운 세포주의 분리, 배양 및 보전기술, 2) 신규 세포성장 조절물질의 스크리닝 기술, 그리고 3) 이들 물질의 구조분석 및 활성측정 평가기술 등 핵심기술을 개발 확보한다.

본 연구과제는 8개의 세부과제와 3개의 하청 연구과제를 포함하고 있으며, 총 98명의 연구원이 연구를 수행하고 있다. 수행연구기관으로는 유전공학 연구소를 비롯하여 대학에서 포항공대, 충남대의대 카톨릭의대 및 서울대공대 그리고 기업에서 럭키 바이오텍, (주)녹십자 목암연구소, 한국화약(주)가 참여하고 있다. 연구개발비는 기업 2.45억원, 정부 6.717억원으로 총 9.167억원이 지원되고 있다.

(2) 생리활성 선도물질 탐색기술

이 연구과제의 최종 목표는 미생물 대사산물로부터 항생 또는 항종양성 효소활성 저해물질 및 농

약활성 물질 등 신규 선도물질을 창출하여, 그 특성을 규명하고 산업적으로 응용할 수 있는 신물질의 생물학적 탐색 기반기술을 확립하는데 있다. 제 1단계 ('92-94) 연구개발 목표로 회귀 또는 특수환경 미생물을 선별 확보하고, 신의약 또는 신농약 제품의 원료가 될 항생, 항종양, 효소활성 저해 및 농약활성을 탐색하는 시스템을 확립하고 2-3개의 신규 선도물질을 창출하는데 두고 있다. 이러한 기술개발 목표를 위하여 1) 여러가지 특수 또는 회귀 미생물의 분리, 동정, 배양 및 보전기술, 2) 여러가지 생리활성의 측정 및 검색기술, 3) 이들 선도물질의 순수 분리 및 구조분석기술, 그리고 4) 생체 내에서의 작용기작에 대한 연구를 수행한다.

8개의 세부과제와 15개의 하청연구과제로 구성되어 있는 이 과제에는 유전공학연구소를 중심으로 한국과학기술연구원, 한국해양연구소와 한국화학연구소 등 출연연구기관과, 서울대, 부산대, 포항공대, 연세대, 충남대, 부산수대 등의 대학 그리고 일동제약, 동화약품, 한국신약, 제일제당, 풀무원과 같은 기업이 대거 참여하고 있다. 본 연구과제의 연구개발비는 기업 2.85억원, 정부 7.04억원으로 총 9.89억원이 지원되고 있으며, 총 165명의 연구원이 참여하고 있다.

(3) 기능성 단백질 개량기술

이 연구과제의 목표는 유전공학 및 단백질공학 기술을 이용하여 백신, 면역치료제 및 진단시약 개발에 필요한 신기능 단백질의 생산기술을 확립하고, 이들 단백질의 구조와 기능에 관한 연구기반을 구축하는데 있다. 제 1단계('92-'94) 연구개발 목표로 암, 바이러스성 질환 또는 면역질환 관련 '바이오' 의약품으로 응용될 수 있는 항원 및 항체 단백질을 대상으로 새로운 기능을 가진 단백질의 고안 개조 그리고 이들 변형 단백질을 양산하는 항체공학기술을 개발하는데 중점을 두고 있다. 이러한 기술개발을 위하여 1) 기능성 단백질의 분리, 정제 및 활성 측정기술, 2) NMR 및 X-선 회절 분석기법을 이용한 단백질의 구조해석 기술, 3) 단백질의 구조 안정화와 기능 향상을 위한 개량기술 그리고 4) 생리활성 기능을 가진 새로운 펩타이드의 생산기술 등을 기본적인 연구내용으로 하고 있다.

본 연구과제는 8개의 세부연구과제와 7개의 하청연구과제를 포함하고 있으며, 연구수행의 총인원

은 74명이다. 정부 출연연구기관으로 유전공학연구소를 비롯하여 한국과학기술연구원, 서울대, 숭실대, 충남대, 고려대 등의 대학과 (주)유한양행, (주)동신제약, (주)녹십자 등의 기업이 참여하고 있다. 이 과제에 지원된 연구개발비는 기업 2.6억원, 정부 3.9억원으로 총 6.5억원이 된다.

(4) 형질전환 동·식물 이용기술

이 과제는 동물 또는 식물의 형질전환기술을 이용하여 생리활성 단백질을 생산하는 신기능 동·식물을 개발하여 산업적 응용기반을 구축하는데 최종 목표를 두고 있다. 주요 연구내용으로는 1) '바이오' 의약품질 관련 유전자를 동물 또는 식물 조직에서 특이적으로 발현시키는 형질전환기술을 개발하고, 2) 이들 형질전환 동·식물 세포의 배양, 보존기술 및 3) 수평전달의 미세조작기술 또는 식물세포의 분화기술 등 주변기술 개발을 포함한다. 제1단계('92-'94) 사업에서는 우선 형질전환 신기능 식물 3종과 신기능 동물 2종을 각각 개발하여 2-3개의 '바이오' 의약품질을 생산하는 이 기술기반을 확립하고, 궁극적으로 동물체 또는 식물체를 "바이오리액터"로 이용한 유용 단백질을 대량 생산하는 시스템을 확립하는데 있다.

본 연구과제에서는 1개의 동물형질전환 연구, 2개의 식물형질전환 연구와 9개의 하청연구과제가 수행되고 있다. 유전공학연구소를 비롯해서 한국과학기술원, 건국대, 충남대, 서울대, 고려대, 그리고 두산농산, 흥농종묘와 금호석유(주)가 기술개발에 참여하고 있으며, 연구수행 총인원은 97명이다. 지원 연구개발비는 기업 2.148억원, 정부 3.73억원으로 총 5.878억원이 투입되고 있다.

(5) 신기능 효소 이용기술

이 과제는 새로운 효소반응 공정과 효소반응기 기술을 개발하여 유용물질의 합성 및 전환공정에 응용하며, 효소의 산업적 이용기반을 구축하는데 최종 목표를 둔다. 효소공학기술로 대변되는 본 연구과제의 내용은 1) 새로운 공업용 또는 의료용 효소의 탐색 및 응용기술, 2) 효소의 고순도 분리, 정제기술과 특성연구, 3) 유전공학적 방법에 의한 재조합 효소의 양산기술, 4) 효소의 고정화 및 안정화 기술과 이를 이용한 효소반응기 연구 및 5) 효소의 특수반응 시스템 개발 등이 포함된다. 제1단계('92-'94) 연구사업으로 2-3가지 효소를 선정하여 산업적

응용기술을 개발하며, 물질의 특이적 전환 또는 분해공정을 이용한 효소공정기술 기반을 구축한다.

본 연구과제는 7개의 세부연구과제와 5개의 하청연구과제를 포함하고 있으며, 총 115명의 연구원이 참여하고 있다. 수행 연구기관으로는 유전공학연구소를 중심으로 한국과학기술원, 서울대, 포항공대, 연세대, 등의 대학과 (주)농심, 영진약품, 신풍제약, 현대약품 및 금호석유 등의 기업이 참여하고 있다. 연구개발비는 기업 2.87억원, 정부 4.705억원으로 총 7.575억원이 지원되고 있다.

(6) 생분해성 고분자 생산기술

본 연구과제의 최종목표는 환경공해를 유발하는 합성 플라스틱 원료를 대체할 수 있는 생분해성 고분자 소재를 개발하여 산업적 양산기술을 개발 확립하는 데 있다. 본 연구과제의 주요 연구내용은 대분하여 1) 생분해성 고분자 원료의 생물학적 생산기술, 2) 생분해성 플라스틱 소재 생산을 위한 공중합 공정기술 및 3) 생분해성 고분자의 생분해도 측정 및 물성 평가기술 개발에 주안점을 둔다. 제1단계('92-'94) 사업으로 신규 고분자 원료물질을 탐색하는 한편, 기지의 생분해성 원료물질(예, PHA, PHB, 젯산 등)의 생산공정을 확립하고, 이를 이용한 플라스틱 소재(예, polylactide) 합성기술을 개발하여 실용화 기반을 확립한다.

이 연구분야에서는 생분해성 고분자 소재의 화학합성기술 개발연구에 3개 과제 그리고 생물학적 생산기술 연구에 4개 과제가 수행되고 있다. 한국과학기술연구원이 주관기관으로 수행되고 있는 이 과제에는 삼양사, 선경 인더스트리, 유공, 제일합섬, 선일포도당, 코오롱 및 한국야쿠르트 등의 산업계와 한국과학기술원, 한양대, 경북대가 참여하고 있다. 지원 연구개발비는 기업 2.525억원, 정부 2.975억원으로 총 5.5억원이 되며, 64명의 연구원이 참여하고 있다.

(7) 재조합 단백질 생산·분리정제기술

유전자 재조합 단백질의 대량 생산공정 및 최적화 기술과 고순도 분리정제기술을 개발 확립하여 산업화하는데 본 연구과제의 최종 목표를 두고 있다. 제1단계('92-'94) 사업으로 여러 연구기관에서 개발한 재조합 미생물 균주 2-3개를 대상으로 발효공정의 최적화 및 재조합 단백질의 고순도 분리, 정제공정 등 신기술을 개발하여 산업화 기반을 확립한다. 본

연구개발 사업의 주요 내용으로는 1) 재조합 균주의 대량배양 및 최적화 기술, 2) 재조합 단백질의 대량 분리 및 고순도 정제기술 그리고 3) 생물공정의 효율화와 연계된 유전자 재조합기술 등, 유전공학기술의 산업화 과정에서 필수적으로 요구되는 재조합 균주의 지속적 개량과 하위공정기술의 기반확립을 위한 핵심기술이 포함된다.

본 연구는 각각 3개식의 하청연구과제를 지원하고 있는 3개의 세부과제에서 총 55명의 연구원이 수행하고 있다. 동국제약, 양지화학, 삼일제약 등 3개 제약회사가 적극 참여하고 있는 이 과제는 유전공학연구소가 주축이 되어 서울대, 충남대, 한국과학기술원 및 제일병원이 수행하고 있다. 지원 연구개발비는 기업 2.25억원, 정부 2.75억원으로 총 5.0억원이 된다.

(8) 신감미료 및 지질식품 소재생산기술

안전성, 안정성, 기능성이 우수한 올리고당 및 펩타이드계의 신감미료, 식이섬유 및 기능성 지질 등 신기능 식품소재의 생산 및 응용기술을 개발 확립하는데 본 연구과제의 최종 목표를 두고 있다. 제 1단계('92-'94) 사업으로 저칼로리, 고안정성, 고안전성, 고기능성 신규 올리고당 또는 펩타이드 감미료와 체내 대사의 신속화, 예방 의학적 기능이 강화된 지질 식품소재의 제조기술을 개발하고, 그 특성을 연구하여 신기능 식품 첨가물 소재의 생산 기반을 확립하고자 한다. 본 연구과제의 핵심기술로는 1) 신감미료 및 지질식품 소재의 탐색, 분리, 정제기술, 2) 이들 식품소재의 발효공학적 또는 효소공학적 생산기술, 그리고 3) 첨가물 조성 및 특성 연구를 포함한다.

본 연구과제는 3개의 세부 연구과제와 17개의 세세부 연구과제로 분리 수행되고 있으며, 총 72명의 연구원이 참여하고 있다. 주로 한국유전공학연구소가 주축이 되어 두산기술원, 선일포도당, 미원식품, (주)미원, 정식품, 롯데제과 등 식품회사가 대거 참여하고 한국식품개발원이 주관연구기관이 되어 기술개발을 추진하고 있다. 참여 연구기관으로는 서울대, 연세대, 고려대, 및 한국과학기술원이 있다. '92년도 지원 연구개발비는 기업 2.25억원, 정부 2.85억원으로 총 5.1억원이 된다.

(9) 세포배양 및 바이오리액터 기술

단일크론 항체 또는 재조합 단백질의 양산을 위한

동물세포 대량배양기술과 식물세포로부터 2차 대사산물의 양산을 위한 식물세포 대량배양기술의 독자적 연구개발 기반을 확립하는데 본 연구과제의 최종목표를 두고 있다. 이 과제의 연구개발 내용으로는 식물세포의 경우, 1) 식물세포주의 선별, 개량, 보전기술, 2) 식물세포 대량배양기술 및 최적화 연구, 3) 2차 대사산물의 분리, 정제 및 활성 평가기술이 소요되며; 동물세포의 경우, 1) 유용 단백질 생산을 위한 인체 세포주 또는 하이브리도마 기술, 2) 무혈청 배지개발 및 대량배양 공정기술, 3) 새로운 생물반응기의 개발연구가 포함된다. 제 1단계('92-'94) 사업으로 식물세포배양 분야에서는 항암제 원료인 탁솔을 대상으로 대량생산기술을 개발하여 산업화 기반을 구축하는 한편, 기타 신규 2차 대사산물의 생산공정 연구를 수행하고, 동물세포배양 분야의 경우, 단일크론 항체 또는 재조합 단백질의 양산을 위한 세포 대량배양공정 및 최적화 연구를 중점적으로 수행한다.

본 연구에서는 1개의 식물세포배양기술 개발과제, 3개의 동물세포배양기술 개발과제와 11개의 세세부과제가 수행되고 있다. 이 과제는 한국유전공학연구소가 주관하고 있으며 두산기술원, (주)태평양화학, (주)정식품, (주)제일제당, 동아제약 및 제일약품이 참여하고 있다. 또한, 대학에서 한국과학기술원을 비롯해서 수원대, 동국대, 영남대, 그리고 유전공학연구소가 연구수행에 참여하고 있다. 총 참여 연구원 수는 92명이 되며, '92년도 연구개발비는 7.0억원으로 기업에서 3.3억원 그리고 정부에서 3.7억원을 지원하고 있다.

결 언

우리나라의 연구개발 기반은 80년대 초 국책연구사업을 본격적으로 지원함으로써 시작되었다 해도 과언이 아니다. 이러한 연구개발의 국책적 지원은 정부출연연구기관의 연구개발 능력을 획기적으로 제고시키고 연구기반을 확충하는데 기여했을 뿐만 아니라, 그간 전무했던 산업계의 자체 기술개발 환경을 조성하고 대학의 기초연구 활성화에도 큰 몫을 하였다. 그러나, 지난 10년간 국가 연구개발의 저변은 확대되고 연구투자도 상당히 증가되었으나, 연구개발의 실용화 성과는 그 기대가 컸던 만큼 가

시적으로 언지 못하여 이에 대한 사회적 비판도 컸던것이 사실이다. 이제, 우리는 급변하고 있는 국내의 산업경제 및 기술개발 여건의 변화에 능동적으로 대처하여 국가 연구개발 체제를 재정비하고 연구개발 투자효율을 제고시킴으로서, 국제적으로 우리나라의 기술 경쟁력을 강화하고 2000년대의 과학기술 입국의 목표를 실현해 나가야 할 것이다.

앞으로, '90년대에는 생명공학 분야에서도 산업화 기술개발에 좀더 힘쓰고 그 연구성과를 착실히 거두어 나가야 할것이다. 또한, 생명공학의 발전을 위하여 생물산업의 선진화를 도모하고 생명공학기술의

국제 경쟁력을 제고시키도록 총력을 기울여 나가야 하겠다. 이를 실현해 나가기 위하여는 생명공학 기술계에 몸 담고 있는 우리 모두가 적극적으로 동참하고 협동적 노력을 경주하는 것이 필요하다. 특히, 문민정치의 새시대가 개막되고 "신 한국" 건설의 원년이 되는 이 뜻 깊은 해에 우리 생명공학 기술계에서도 우리의 연구개발 역량을 가다듬어 좀더 독창적이고 실용적 기술개발에 진력하여 우리나라 산업발전의 일익을 담당해 나가도록 우리의 각오를 새롭게 다져 나가기를 바라마지 않는다.