

한국생명공학연구원의 성과평가

황진영* · 조성복**

< 목 차 >

- I. 머리말
- II. 분석모형
- III. 한국생명공학연구원 개요
- IV. 성과분석
- V. 맺음말

1990년대 중반이후 생명공학의 중요성이 부각되면서, 출연연구기관인 한국생명공학연구원(KRIBB)에 대한 역할과 기능에 대해 재정립의 필요성이 요구되어진다. 이러한 목적을 달성하기 위한 정보제공을 위해 1985년~2003년 동안 KRIBB의 기능 및 연구영역의 변천을 알아보고 난 뒤, 연구성과, 기타성과 및 가치 평가로 구분하여 성과분석을 행한다.

분석결과 연구성과의 경우 기술성과(개발)의 차원은 대부분 경제적인 목적에 입각해 이루어졌으며 1995년 이후에서야 두드러지게 기술적인 목적에 의한 연구가 나타나기 시작한 것을 발견할 수 있었다. 또한 KRIBB의 연구성과는 대부분 개발과 실용화 단계에 머물러 있으며, 아직까지 시장성공을 이루지 못하고 있으며 대체로 세계수준을 근접해 가는 기술개발에 역점을 두고 있었다. 기타성과로서 연구인력양성, 유전자원분양, 벤처창업 및 서비스 등으로 국가 인프라를 구축하여 왔음을 확인할 수 있었다. 마지막으로 설성수 외(2004)의 방법론에 기초하여 1995년~2003년 동안 KRIBB의 기관임무 수행을 통해 창출한 경제적 가치를 추정한 결과 투입 대비 경제성은 약 28.62배에 달하는 것으로 계산되었다.

* 한남대학교 경제학과, Tel: (042)629-7581, Email: jyh17@hannam.ac.kr

** 기초기술연구회, Tel: (02)574-2930, Email: sbcho@krcef.re.kr

I. 머리말

생명공학의 발전과 산업화는 정보통신 산업에 뒤이어 국부창출에 공헌할 새로운 성장엔진이 될 것으로 기대되고 있다. 또한 생명공학은 인류의 주요 난제를 해결할 수 있는 유일한 해결책으로 제시되고 있다. 구체적으로 보건의료 부문에 있어 후천성면역결핍증(AIDS), 암 등의 각종 질병치료 예방을 통하여 인류건강을 증진시킬 수 있다. 이외에도 내충/내병성 소수확, 고품질 식량생산 등을 통하여 식량문제 해결에 기여할 뿐만 아니라 환경정화, 복원 등을 통해 지구 환경을 보호하고, 생물학적 대체에너지 개발 개발을 통해 에너지 부족 문제를 해결할 것으로 기대된다.

이는 생명공학을 전략적으로 육성할 때 21세기 새로운 국부 창출이 가능할 수 있음을 의미한다. 이에 국제적으로 생명공학의 산업화는 향후 급격한 확대가 전망된다. 2000년 기준 전세계의 시장규모는 540억불 정도인데, 앞으로 2008년에는 1,250억불, 2010년에는 2,100억불로 증가하리라 예상된다.¹⁾ 이와 같은 국제적 시대변화에 대응하기 위해 우리나라에서도 지속적으로 생명공학 육성정책을 실시하여 왔다.²⁾

국내 생명공학 육성 정책의 핵심에는 “한국생명공학연구원(이하 KRIBB)”이 자리 잡고 있다. KRIBB은 생명공학기술 분야 국가전략 기술의 연구개발, 국내외 산·학·연과의 협력네트워크의 중심적 역할 담당, 연구개발 성과의 산·학·연 보급이라는 임무를 목적으로 설립된 정부 출연연구기관이다. 현재의 KRIBB은 1985년 한국과학기술연구원(KIST) 산하 “유전공학연구센터”로 출발하여 1990년대 말에 폭발적인 생명공학 발전추세에 맞춰 독립법인으로 재출범하게 되었다.

본 연구에서는 현재에 이르기까지 KRIBB의 시대별 역할과 연구성과에 대해 알아보려고 한다. 그러나 출연(연) 기관전체의 성과를 평가함에 있어, 무엇을 평가대상으로 설정할 것인가는 논쟁의 여지가 있을 수 있다. 왜냐하면 출연(연)마다 역사적 상황이나 역할이 조금씩 차이가 날 수 있으며, 성과분석 방법론에도 한계가 있기 때문이다.³⁾ 그러므로 기관전체의 성과평가에 대한 기존 연구는 찾기 힘든 정도이다. 다만 김정흠(1998)이 기계연구소에 대한 기관 전체의 연구개발 성과를 분석한 연구가 존재한다. 약간은 차이가 있지만, 장진규 외(2002)는 한국과학재단의 기초과

1) 한국생명공학연구원(2001)

2) 우리나라에서는 최근 생명공학에 대한 지속적인 육성정책에도 불구하고 아직은 생명공학 산업이 다른 선진국에 비해 아직 작은 시장규모를 나타내고 있다. 우리나라에서의 생명공학 육성정책 및 시장규모에 대해서는 21C 생명공학정책기획단(2001)에서 제시된다. 또한 우리나라 생명공학의 투입과 성과를 주요 국가와 비교한 자료는 과학기술부(2003)를 참조할 것.

3) 성과분석 방법론의 한계는 설성수 외(2000) 및 설성수 외(2004) 등을 참조.

학 연구개발 투자에 대한 효과를 분석하였다.

그러므로 본 연구에서 행하는 KRIBB 기관전체의 성과분석에는 분명히 방법론의 한계가 존재할 수 있다고 여겨진다. 그럼에도 불구하고 본 연구에서는 설성수 외(2004)의 분석모형에 입각해 KRIBB의 성과를 평가하고자 한다. KRIBB의 기관 성과는 연구, 지원 및 사업성으로 나누어 볼 수 있다. 여기서 연구성과는 1986년 이후 언론보도 된 홍보자료를 기초로 연구방향과 시대별 변천 등을 파악한다. 또한 지원 및 사업성과는 인력양성현황, 유전자원분양, 연구원 창업 등을 통해 개략적으로 살펴본다. 마지막으로 설성수 외(2004)의 방법론에 근거해 1995년~2003년까지의 KRIBB의 경제적 가치를 추정한다.

결국 이러한 KRIBB의 성과분석 결과는 앞으로 급진적으로 발전할 생명공학산업에서 KRIBB의 핵심역량을 최대화 할 수 있는 역할과 기능에 대해 다시 정립할 수 있는 중요한 정보를 제공할 것으로 기대된다. 이를 통해 KRIBB의 발전과 아울러 중장기적으로 우리 나라의 생명공학 산업이 국부 창출의 새로운 전략산업으로 성장할 수 있을 것이다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제Ⅱ절에서는 KRIBB 성과평가에 필요한 분석모형을 제시한다. 제Ⅲ절에서는 KRIBB의 시대별 주요 기능 및 연구분야의 변화에 대한 개요를 살펴본다. 제Ⅳ절에서 성과분석이 행해지는데 연구성과, 기타성과 및 가치평가로 나누어 분석한다. 마지막으로, 제Ⅳ절에서는 본 연구를 간단히 요약한다.

Ⅱ. 분석모형

본 장에서 제시하는 분석모형의 경우 설성수 외(2004)를 기초하여 원용한 것이다. 이는 KRIBB의 성과분석에 적합한 모형으로 제시되는 것이지, 모든 분석대상에 공통적으로 적용되는 것은 아니다.

일반적으로 KRIBB과 같은 정부출연 연구기관의 성과는 다음과 같이 이해될 필요가 있다.

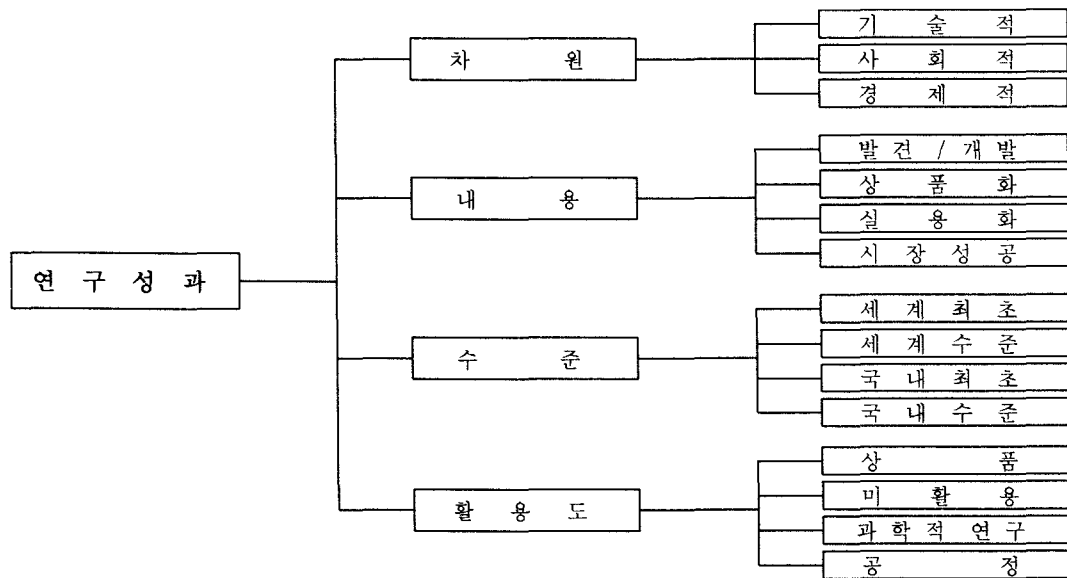
$$\text{연구기관의 성과} = \text{연구성과} + \text{사업성과} + \text{지원성과}^4)$$

그런데 KRIBB의 연구활동에 있어 연구성과에 비해 사업성과나 지원성과는 상당

4) 이러한 관계식 역시 모든 경우에 적용되는 것은 아니다. 분석대상에 따라 적절한 관계식을 선택할 필요가 있다.

히 미미한 것으로 나타났다. 국가 혁신체제에서 다른 혁신 주체들의 활동이 커져 출연연구기관의 일반사업이나 지원기능은 연구활동의 지원기능 정도로 축소되었기 때문이다.

그러므로 연구성과에 집중하여 연구기관의 성과를 분석할 수 있다. KRIBB의 경우 연구성과를 차원, 내용, 수준 및 활용도 등으로 분류할 수 있는데, 이는 <그림 1>에 요약되어 있다.



<그림 1 > KRIBB의 연구성과 분류

먼저 연구성과의 차원을 분석함에 있어 여러 형태로 분류가 가능하지만, KRIBB의 경우 기술적, 사회적, 경제적으로 나누어 볼 수 있다.⁵⁾ 여기서 기술적 차원은 순수 기술의 개발로써 향후 기술진보나 다른 연구 성과의 모태가 될 수 있는 연구성과를 의미한다. 또한 사회적 차원은 보건·복지·환경 등과 같이 국민건강 증진에 기여할 수 있는 연구성과를 의미하며, 경제적 차원은 산업화를 위한 목적으로 이루어진 연구성과이다.

연구성과를 내용에 의해 분류할 경우 발견/개발/상품화/실용화/시장성공으로 나눌 수 있다. 여기서 실용화는 상품 이전까지는 갔으나 상품화되어 출시되지 않은

5) 이외에도 정부출연 연구기관으로서 국가가 필요로 하는 정책 수행을 목적으로 이루어진 정책적 차원의 연구성과를 고려할 수 있다. 그러나 KRIBB의 홍보된 연구성과 중에서 정책적 차원의 성과는 미미한 것으로 나타나 제외시켰다.

경우를 의미하며, 상품화는 시장에 출시된 경우를 의미한다. 한편 시장성공은 경제적으로 큰 가치를 창출하는 경우로 한정한다.

또한 연구성과의 수준은 세계최초, 세계수준, 국내최초, 국내수준의 4가지 분류로 나누어 볼 수 있는데, 이를 통해 KRIBB의 연구성과의 질적인 측면을 파악할 수 있다. 세계수준이나 국내수준은 최초의 개발/발견은 아니지만 국제적 혹은 국내적 수준과 견줄 수 있는 기술 수준을 의미한다.

마지막으로 하나의 개발된 연구성과를 활용도에 따라 상품, 공정, 미활용 및 과학적 연구로 구분할 수 있다. 공정이란 무언가를 생산하는데 도우며 되는 노하우 등을 총칭하는 것이다. 또한 상품기술로 발전하기 위해 개발되었지만, 실용화나 상품화에 실패한 기술은 미활용 기술로 분류 할 수 있다.

III. KRIBB 개요

KRIBB은 생명과학기술 분야의 연구개발 및 이를 지원하는 연구사업과 국내·외 연구기관, 학계, 산업계와 그 협동업무수행 및 그 성과를 보급함을 목적으로⁶⁾ 설립된 정부 출연연구기관이다.

현재의 KRIBB은 1985년 2월 1월 한국과학기술원(KAIST) 부설 유전공학센터(Genetic Engineering Center)로 출발하였다. 그후 한국과학기술연구원(KIST)의 부설기관으로 편입되었으며, 1990년 12월 KIST의 부설 유전공학연구소(Genetic Engineering Research Institute)로 명칭이 변경되었다. 1992년 1월 한국화학연구소 생물공학연구실을 흡수·통합하였으며, 1995년 3월 생명공학연구소(Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology: KRIBB)로 개칭 되는데 이어 1999년 5월 기초기술연구회 산하 생명공학연구소로 독립하였다. 2001년 1월에 이르러 현재의 명칭인 기초기술연구회 산하 한국생명공학연구원으로의 명칭이 변경되어 오늘에 이르고 있다.

KRIBB의 주요 기능 및 연구분야는 시대별 요구에 부응할 뿐만 아니라 연구소의 성장과 함께 시대별로 조금씩 변화여 왔다. 현재에 이르러 유전체/단백질체, 첨단생물소재 및 융합생명공학 분야에서의 생명공학 첨단연구 및 기반기술개발을 보급하려는 주기능과 공공인프라의 제공, 산·학·연 협력거점 및 국가정책의 두뇌탱크(Think Tank) 역할의 부기능으로 요약할 수 있다.⁷⁾ 한편 KRIBB의 주요 기능 및

6) 한국생명공학연구원(2001)

7) 한국생명공학연구원(2004), 『2003년도 성과분석 보고서』 참조.

연구활동 시대별 변천은 아래 <표 1>에 요약되어 있다.

<표 1> 연구활동 기준 KRIBB의 시기구분

시기	명칭	연구소 변천	시기특징
1985~1989	기술도입기	KAIST 부설 유전공학센터	원천기술 모방연구
1990~1994	연구성장기	KIST 부설 유전공학연구소	독자기술개발 모색
1995~1999	연구활성기	KIST 부설 생명공학연구소	전주기적 연구지원체제 구축
2000~2003	재도약기	기초기술연구회 한국생명공학연구원	국가 차세대 성장동력 역할

연구소가 설립된 1985년부터 1989년까지 대덕 이전전의 제1단계인 ‘기술도입기’에는 연구소의 기틀을 확립한 시기이다. 초기의 연구소는 연구원의 인력확보를 위하여 KAIST 생물공학부 연구요원을 주축으로 하여 인력을 확보하는 한편, 미국, 일본, 유럽 등의 선진국에서 과학 기술적 학식과 현장 경험을 두루 쌓은 한국인 과학자를 적극적으로 유치하였다. 이러한 연구인력을 기반으로 초기의 KRIBB은 생명공학의 불모상황을 개척, 핵심기반기술을 산·학·연에 보급하는 Seed 역할을 수행하였다.

1990년부터 1994년까지의 제2단계는 전 단계에서 구축된 연구기반을 토대로 신설 연구실이 정비되고 원천기반기술 정착 및 독자 기술 개발을 모색한 ‘연구성장기’이다. 이 단계에는 국내 생명공학 연구 분야의 특정연구개발사업을 주로 담당하여 추진함에 따라 연구활동이 크게 활성화되고 그 규모도 크게 확대되었다. 이외에도 우리나라 생명공학 산업구조에 상응하는 거의 모든 기술분야를 다룰 수 있는 연구소 조직이 정비되었으며, 연구개발의 방향도 실험실적 연구 및 산업화를 위한 기술자문 역할까지 담당하여 연구결과를 기업화로 연결시키는 방향으로 정립하게 되었다. 특히 이 단계에는 1992년부터 시작된 정부의 ‘국가선도기술과제’(G7 프로젝트)의 추진에 힘입어 연구소의 연구활동이 새로운 국면으로 활성화되었다. 즉 정부는 2000년대 과학기술 7대 선진국 진입을 목표로 과학기술 중장기 발전계획을 적극 추진하였는데, 이에 당시 유전공학연구소는 생명공학 분야의 국가선도기술개발 사업을 주도적으로 추진하였다.⁸⁾

이렇듯 KIST부설 유전공학연구소는 착실한 성장을 거듭하여 1995년 3월 생명공학연구소로 명칭이 변경되었으며 우리나라 생명공학의 모든 분야를 다룰 수 있는 연구조직이 정비되어 상당히 넓은 연구 범위를 시도할 수 있는 기반이 구축되는 제3단계의 ‘연구활성기’를 맞게 된다. 특히 1994년에서 2007년(14년)까지 과학기술처

8) 생명공학연구소(1995), 『생명공학연구소 10년사』를 참조하여 구성.

등 6개 부처가 공동으로 추진하는 '생명공학·육성사업인 '생명공학육성기본계획'(Biotech 2000)에 힘입어 연구능력이 크게 신장되었다. 이 단계의 KRIBB의 중점 연구 과제는 전주기적 연구지원체제 구축에 있었다. 또한 이 단계에 이르러 산업계와 학계의 경쟁력이 신장되면서 산·학·연과 협력체제의 구축 및 KRIBB의 차별화 및 특성화 역할·영역 정립에 대한 필요성이 적실히 요구되었다. 이러한 시대적 변화에 능동적으로 대응하기 위한 새로운 위상과 기능정립으로 적극 모색하기 시작하였다.

21세기에 이르러 생명공학은 고부가가치, 두뇌기술집약, 탈공해, 자원·에너지 절약 기술로 보건의료, 식량, 에너지 등의 인류난제 해결의 핵심기술로 대두되고 있다. 이에 2001년 1월에 현재의 명칭인 기초기술연구회 산하 한국생명공학연구원으로의 명칭 변경을 기점으로 한 생명공학 연구의 '재도약기'를 맞게 된다. 특히 1990년대 말부터 인간유전체 지도의 작성이 마무리 단계에 접어들고 세계 생명공학은 본격적인 Post-Genome 시대로 이행하고 있으며, 선진국도 국가 전략기술 분야로서 생명공학을 집중 지원하고 있다. 이에 따라 국내 정책도 Bio-Korea를 선언하는 등 국가적 육성 의지가 지속적으로 강화되고 있는 추세로서 장기 거대과학 프로그램(예를 들어, 프론티어 등) 진수, 기초역량 역량 제고 시책 강화, 부처별 생물산업 육성 정책 강화, 지방정부차원의 생물산업 특화 추진 등의 특징을 보이고 있다. 이와 같은 일대 전환기를 맞게 됨으로써 과거 모방 개량 위주의 연구개발에서 우리 나라가 필요로 하는 원천핵심기술 개발과 이에 필요한 인프라 구축의 중요성이 크게 부각되게 되었다.⁹⁾

이에 KRIBB는 생명공학 분야의 급속한 R&D 환경 변화에 적극 대응하여 특히, 유전체/단백질/세포체, 첨단생물소재, 융합생물소재분야에 대한 생명공학 첨단연구 및 기반기술보급을 목표로 하고 있다. 이와 아울러 공공인프라 구축, 산·학·연 협력거점, 국가정책의 두뇌탱크(Think-Tank)를 통한 산·학·연·정부에 대한 공공인프라 지원 서비스를 추진할 계획을 제시하고 있다.

지금까지 살펴본 KRIBB의 연구활동의 변천은 원천기반기술 모방단계 → 독자 기술 개발 모색단계 → 전주기적 연구지원체제 구축 → 국가 차세대 성장 동력으로서의 역할 수행 등으로 점진적으로 연구수준의 향상 및 연구영역이 다양화되었다고 볼 수 있다. 그러나 미래의 생명공학의 육성은 일개 산업발전을 넘어 국가 전체의 경제 및 지식기반을 확충하는 의미로 확대되었으므로 생명공학연구의 기능과 역할이 새롭게 정립되어야 한다. 또한 산업계와 대학의 연구개발 능력이 급신장 되면서 KRIBB의 차별화 및 특성화된 연구방향과 연구영역의 문제를 재정립할 필요성

9) 한국생명공학연구원(2001)을 참조하여 작성.

이 요구되어진다.

또한 현재의 KRIBB는 연구분야의 다양성으로 역량이 분산되어 있으며, 정부부처에 대한 의존성이 강해 소규모 다수과제를 수행하거나 정책변화에 따른 사업추진의 일관성이 결여되어 있다는 문제점을 가지고 있다. 그러나 단일기관으로서 국가 최대 생물공학 관련 인력을 보유하고 있기 때문에 다학제 대형과제 수행이 가능하며, 우수한 국가 공공인프라 기반과 두뇌탱크(Think Tank)로서 정책수립을 주도할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 그러므로 향후 독자적 사업추진을 위한 재원 기반 확충을 통한 “Platform Technology 개발보급” 및 “공공인프라 확충 서비스”에 집중화된 기능 재정립이 요구되어진다.

IV. 성과분석

1. 연구성과

KRIBB의 연구성과를 무엇으로 한정한다는 것은 논란의 여지가 있기 때문에 쉽게 단정 지을 수 없다. 그러나 본 절에서는 이미 제II장에서 제시한 분석모형에 입각해 연구성과의 차원, 내용 및 수준에 대해 살펴보고자 한다. 이를 위해 본 연구에서는 1986년~2003년 8월까지 언론보도를 통해 홍보된 연구성과를 이용한다. 이러한 분석을 통해 KRIBB의 연구성과의 방향과 흐름의 정도는 충분히 파악할 수 있으리라 여겨진다.

언론보도를 통한 홍보된 연구성과의 기준은 10대 종합일간지와 7대 경제전문지에 최초로 홍보된 시점으로부터 1개월 이내에 한번 이상 게재된 성과를 대상으로 한다. 이를 위해 1992년 이전의 사용된 자료는 KIST 홍보실에 보존되어 있는 보도 목록집 혹은 각년도 보도자료집이고, 1992년 이후의 내용은 한국언론연구회의 KINDS 데이터 베이스에서 검색하였다. <표 2>에서 알 수 있듯이 총 83건의 연구성과 중에서 유전자/단백질이나 천연물 신약에 대한 연구성과가 각각 27건으로 형질전환(동물, 식물, 미생물)의 18건에 비해 상대적으로 많았다는 사실을 알 수 있다.¹⁰⁾

10) 언론보도 된 일자 및 기술명 등의 상세한 내용은 설성수 외(2004)를 참조.

<표 2> 언론보도를 통한 연구성과의 시대별·분야별 분류(단위: 건)

연도 분야	~ 1989	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003. 08	합계
유전자/단백질	1	3	3	1	2	3	2	1	0	3	4	2	2	27
형질전환	4	2	1	2	0	0	0	3	1	1	1	2	1	18
천연물신약	4	1	1	2	2	1	3	4	0	3	2	0	4	27
기타	0	0	0	0	2	3	1	0	5	1	0	1	2	15
합계	8(1)	6	5	5	5(1)	7	6	8	6	6(2)	7	5	9	83(4)

주: ()의 수는 두개 분야가 중복되는 개수임.

아래 <표 3>과 <표 4>는 기술성과(개발)와 과학적 성과(발견/규명)에 대한 성과의 차원을 분석한 결과이다. 일반적으로 개발의 의미가 시간이 흐르고 기술적인 내용이 발전하여 여러 번 나타날 수 있다는 측면에서, 후년에 다시 발표된 성과의 경우 발표건수에는 계산되나 성과를 분석하는 과정에서는 포함하지 않았다. 그 결과 기술성과의 경우 57건에서 51건으로 과학적 성과의 경우 26건에서 25건으로 다소 축소되었다. 연구성과의 차원을 분석함에 있어 여러 형태의 분류가 가능하지만, 이미 제II장에서 밝힌 바와 같이 KRIBB의 경우 기술적, 사회적, 경제적으로 나누어 볼 수 있다.

연구성과의 차원별 분류에 있어 개발된 당시와 현재시점을 분류하여 나타내었다. 이러한 개별적 성과의 차원별 분류에 대한 근거는 홍보된 언론 자료의 검토와 함께 기술개발 전문가의 의견을 수렴한 결과이다. 구체적으로 개발된 당시는 홍보된 언론보도를 중심으로 이루어진 반면 현재시점의 차원은 기술개발 전문가의 의견 및 해당 분야 연구에 참여했던 확인 가능한 해당 연구자와의 상의를 바탕으로 작성하였다.

<표 3>과 <표 4>을 통해 시계열적으로 연구성과의 건수가 증가하고 있다는 것과, 연구가 주로 경제적 차원에서 이루어졌다는 사실을 알 수 있다. 현재시점을 기준으로 경제적 차원은 총 29건으로 이는 전체 51건에서 약 57%에 해당된다. 반면 과학적 연구의 경우 주로 기술적·사회적 차원에서 이루어진 사실을 명확히 알 수 있다. 대부분의 과학적 연구의 경우 경제적 차원은 기술적 차원에 대한 부수적 성과로 이루어졌다.

결국 KRIBB의 기술성과(개발)의 차원은 대부분 경제적인 목적에 입각해 이루어졌으며 1995년 이후에서야 두드러지게 기술적인 목적에 의한 연구가 나타나기 시작

한 것을 발견할 수 있다. 과학적 성과(발견/규명)가 1995년 이후에서야 나타난 사실도 이를 뒷받침한다. 이러한 사실은 이미 제Ⅲ장에서 알아본 바와 같이 1994년부터 독자 기술개발모색단계에 들어간 KRIBB 전체의 연구활동의 변천 과정과도 일치하는 결과이다. 즉 1994년 이후에 순수 기술의 발전을 이룰 수 있는 기술적 차원의 연구가 중심으로 이루어진 것이다.

<표 3> 홍보된 주요 성과의 차원: 기술성과(개발)(단위: 건)

개발 년도	기술		사회		경제		합계
	당시	현재	당시	현재	당시	현재	
1985~1989	2	1	-	1	4	4	6
1990~1994	3	2	3	3	8	9	14
1995~2003	9	5	6	10	16	16	31
합계	14	8	9	14	28	29	51

<표 4> 홍보된 주요 성과의 차원: 과학적 성과(발견/규명)(단위: 건)

개발 년도	기술		사회		경제		합계
	당시	현재	당시	현재	당시	현재	
1985~1989	-	-	-	-	-	-	-
1990~1994	-	-	-	-	-	-	-
1995~2003	21	12	4	12	-	1	25
합계	21	12	4	12	-	1	25

연구성과를 차원에 의한 분석이외에도 내용에 의한 분석도 가능하다. 아래 <표 5>와 <표 6>은 기술성과(개발)와 과학적 성과(발견/규명)에 대한 내용을 제시하고 있다. 성과의 내용에 있어서도 언론보도 당시를 발견/개발/상품화/실용화로 나누었고, 현재시점에서 개발/상품화/실용화/시장성공으로 분류하였다. 이 역시 홍보 당시는 언론 보도에 근거한 것이며 현재 시점에서의 내용은 기술개발 전문가의 의견 및 확인 가능한 해당 연구 참여자의 의견을 수렴한 결과이다.

<표 5> 홍보된 주요 성과의 내용: 기술성과(개발)(단위: 건)

개발 년도	개발		실용화		상품화		시장성공		합계
	당시	현재	당시	현재	당시	현재	당시	현재	
1985~1989	5	-	1	4	-	2	-	-	6
1990~1994	10	-	4	9	-	4	-	1	14
1995~2003	25	1	5	14	1	16	-	-	31
합계	40	1	10	27	1	22	-	1	51

<표 6> 홍보된 주요 성과의 차원: 과학적 성과(발견/규명)(단위: 건)

개발 년도	개발	실용화	상품화	시장성공	합계
1985~1989	-	-	-	-	-
1990~1994	-	-	-	-	-
1995~2003	18	5	2	-	25
합계	18	5	2	-	25

주: 과학적 성과 25건 모두 언론보도 당시 발견으로 분류되었으므로 당시 시점에서의 분류는 생략했으며, 현재 시점에서의 분류만을 나타냄.

<표 5>에서 기술성과(개발)의 내용은 홍보 당시 대부분 개발이나 실용화에 역점을 두었으며 현재시점에서는 대부분 실용화와 상품화를 이루었다. 다시 말해 개발과 실용화의 기술성과가 시간이 흘러감에 따라 실용화와 상품화를 이루었다는 사실을 알 수 있다. 하지만 시장성공을 거둔 연구성과는 거의 없는 것으로 나타났다. “인공씨감자”와 관련된 성과만을 시장성공으로 분류하였다. 한편 과학적 성과의 경우 언론보도 당시에는 전부 발견을 이룬 것으로 발표되었으므로 <표 6>의 경우는 순전히 현재시점에서 평가한 것이다. 과학적 성과는 현시점에서 대부분 개발(18건)과 실용화(5건) 단계에 머물러 있다.

결론적으로 KRIBB의 연구성과는 아직까지 시장성공을 이루지 못하고 있다. 이에 대한 많은 기술개발 전문가들이 제공(주장)하는 가능한 설명은 생명공학의 경우 많은 시간과 단계를 거쳐야 시장성공으로 이어질 수 있다는 기술 자체의 속성을 지적하고 있다.

마지막으로 연구 성과의 경우를 수준(즉 세계최초, 세계수준, 국내최초, 국내수준)별로 분류하여 KRIBB의 연구성과를 질적인 측면에서 파악하고자 한다. 여기서 연구성과의 수준의 작성은 기술개발과 관련된 여러 전문가의 조언을 바탕으로 연구성과의 현재시점에서 판단한 것이다. 기술성과(개발)와 과학적 성과(발견/규명)를 합한 결과는 <표 7>에 제시된다.

이러한 수준에 의한 분석 결과, 세계최초는 2건, 세계수준은 35건, 국내최초는 21건, 국내수준은 18건으로 나타났다. 세계최초의 연구성과는 1995년 이후에 2건이 나타났다. 또한 세계수준의 이상의 연구성과가 1995년 이후에 많이 나타난 사실을 알 수 있다. 즉 1995년 이후 세계수준의 이상의 연구성과가 전체 56건 중에서 31건으로 약 55%이지만, 1994년 이전까지의 경우 전체 20건 중에서 6건으로 30%에 해당된다. 결론적으로 지금까지 홍보된 연구성과에 의하면 KRIBB의 연구는 세계수준을

근접해 가는 기술개발에 역점을 둔 사실을 알 수 있다.

<표 7> 홍보된 주요 성과의 수준(단위: 건)

개발 년도	계	세계최초	세계수준	국내최초	국내일류
1985-89	6	-	1	5	-
1990-94	14	-	5	7	2
1995 이후	56	2	29	9	16
합계	76	2	35	21	18

주: 기술성과(개발)와 과학적 성과(발견 혹은 규명)를 합한 값임.

2. 기타성과

이미 알아보았듯이 연구성과이외에도 공공인프라 구축, 지식 이전, 연구원 창업과 같은 지원과 사업성과를 고려할 수 있다. 이하에서는 연구성과 이외의 몇몇 기타 성과를 연구인력양성, 유전자원분양, 벤처창업 및 서비스로 나누어 개략적으로 살펴본다.

첫 번째로, KRIBB은 다양한 형태의 생명공학 연구인력을 양성하는 기관으로서의 역할을 하고 있다. 아래 <표 8>은 1995년 이후 전문인력 배출현황을 나타낸다. 1995년~2003년 기간 동안 총 154명의 연구 인력(행정직 포함)이 이직하였는데,¹¹⁾ 1997년 금융위기 이후인 1998년에 이직자의 수가 41명으로 가장 많았음을 알 수 있다. 이 같은 생명공학 전문인력의 이직으로 축적된 전문지식과 연구경험 등이 학계 및 산업계로 확산되는 계기를 마련하였다고 볼 수 있다.

<표 8> 연도별 이직 연구원 수(단위: 명)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	합계
연구직	7	10	9	7	5	13	10	8	13	82
정규직 연구인력	8	6	7	34	0	3	1	7	6	72
합계	15	16	16	41	5	16	11	15	19	154

주: 정규직 연구인력은 기술직, 행정직, 기능직을 포함함.

자료: KRIBB

한편 <표 9>은 KRIBB에 3개월 이상 체류한 유동인력 현황을 나타낸다. 여기서

11) 이러한 이직인력 수는 전체 정규직 인력의 약 7.2%에 해당된다.

연수생의 경우 연수학생과 실습학생을 포함한 것이며, 기타 인력은 수탁연구생과 특수인력을 합한 것이다. 유동인력 현황을 보면 금융위기 직후인 1998년을 제외하고는 매년 증가하는 것을 알 수 있으며, 2003년의 경우 411명에 이르고 있다. 또한 2003년부터는 Post-Doc. 뿐만 아니라 Post-Mac. 및 Post-Bac. 등의 다양한 대학연계 예비 산업화 기술인력을 양성하는 기관으로 발전하였다.

<표 9> 유동인력 양성 현황(단위: 명)

	~1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	합계
Post-Doc.	93	58	83	91	90	73	69	55	59	57	728
Post-Mas.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77	77
Post-Bac.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	17
연수생	184	111	105	138	104	129	207	259	292	260	1,789
기타 인력	-	-	-	-	-	13	11	22	28	-	74
합계	277	169	188	229	194	215	287	336	379	411	2,685

주: 2003년의 경우 11월까지의 통계임.

자료: KRIBB

두 번째로, 국내 유전자원의 수집, 확보, 유지 보존 및 분양 등의 국가 인프라를 주요한 임무로 하여 1985년 KRIBB 설립과 동시에 KRIBB 유전자원센터는 발족하였다. 특히 1990년대 중반 이후 생명공학에 대한 정부의 육성의지가 급속 제고되고 연구분야에도 인체, 미생물, 식물, 동물, 등 다방면에서 genomics, proteomics, metabolomics 등의 연구가 급속히 발전하면서 다양한 유전자원의 필요성이 재인식 되었으며 연구결과물로 얻어지는 유전자원의 수집, 유지, 관리가 국가적인 차원에서 요구되었다.¹²⁾

1985년이래 유전자원의 확보량은 1만 800건 수준이며 이중 미생물이 7,700건이다 (2001년 12월 기준). 한편 아래 <표 10>은 연도별 자원 분양 현황을 나타내고 있다. 2001년 12월 기준으로 KRIBB의 자원보유 현황을 살펴보면, 공인균주는 특허균주를 포함하여 9,243주, 탐색균주는 11,038주 보유하고 있어 총 20,281주를 보유하고 있다.¹³⁾

이외에도 국제등록 실험동물 품종유지기관으로서의 실험동물자원 확보 및 유지를 담당하고 있다. 이를 통해 매년 19,000 마리의 마우스를 연구원 내외에 유상 또는 무상으로 공급하고 있으며 전국적으로 실험동물에 대한 미생물, 유전모니터링을 거의 무상으로 실시하여 왔다. 아래 <표 11>은 1997년~2000년까지 산·학·연에

12) 유전자원센터 경영진단위원회(2002)에서 인용.

13) 한국생명공학연구원(2003)에서 인용.

분양된 실험 동물수를 나타내고 있다.

<표 10> 연도별 자원 분양 현황

구 분	'83~'95	1996	1997	1998	1999	2000	2001	계
세 균	5,955	1,378	975	1,521	1,525	1,959	1,953	15,266
방선균	1,149	329	521	416	476	615	309	3,815
효 모	1,173	277	280	353	306	284	356	3,029
사상균	1,917	478	511	545	434	815	1,061	5,761
동식물세포주	122	53	66	58	70	119	36	524
미세 조류	-	-	-	30	36	65	7	138
계	10,316	2,515	2,353	2,923	2,847	3,847	3,722	28,533

자료: 한국생명공학연구원(2003), 『2002년도 성과분석보고서』

<표 11> 연도별 산·학·연에 분양된 실험 동물수

연도	학계	연구계	산업계	합계
1997	1,061 (54)	6,770 (9)	6,874 (4)	14,705 (67)
1998	2,267 (33)	8,320 (5)	9,018 (5)	19,605 (43)
1999	4,115 (32)	9,052 (8)	6,149 (9)	19,316 (49)
2000	5,657 (28)	12,538 (11)	1,419 (9)	19,614 (51)

주: ()는 분양기관 수를 나타냄

자료: 유전자원센터 경영진단위원회(2002)

세 번째로, 현재까지 연구원 창업은 아래 <표 12>에서와 같이 총 19건이다. 연도별로 분류해 볼 때 연구원 창업은 1992년과 1996년에 1건씩이며, 1999년에 4건과 2000년에 13건으로 이 시기에 집중적으로 이루어졌다. 2001년 이후에는 벤처생태계의 악화로 연구원 창업이 없는 것으로 나타나고 있다. 한편 2003년까지 누적 보육 기업수는 총 37개 기업이다.

이 이외에도 벤처보육 및 중소기업 지원 활동과 관련된 주요 실적으로는 (i) 국내 바이오 벤처기업의 기술혁신 및 기술 경쟁력 강화를 위한 연구인프라 및 기술 지원과 (ii) 기술정보공유 및 기술교류 등 상호연계네트워크 구축을 위해 1벤처 1연구실 자매결연 제도 시행을 들 수 있다. 또한 BVC 벤처스쿨 개최, Bio Job Fair 개최, BT 산업인력양성 프로그램 실행, 기술·경영진단 자문지원 사업 실시 등을 들 수 있다.

<표 12> 연구원 창업 및 누적 보육기업 수 현황 (단위: 건)

내용	연도							
	1992	1996	1999	2000	2001	2002	2003	합계
창업 현황	1	1	4	13	-	-	-	19
누적 보육기업 수	-	-	-	31	32	33	37	

주: 누적 보육기업 수에는 실험실 창업기업을 포함함.

자료: 한국생명공학연구원(2004), 『2003년도 성과분석보고서』

3. 가치평가

본 절에서는 설성수 외(2004)의 방법론에 기초하여 1995년~2003년 동안 KRIBB의 기관임무 수행을 통해 창출한 경제적 가치를 추정하고자 한다. 분석대상이 1995년 이후로 설정한 이유는 1995년 3월 KIST 부설 생명공학연구소로 명칭변경과 함께 실질적으로 독립한 사실을 고려하였기 때문이다.

앞 절에서와 같이, KRIBB의 연구활동에 있어 사업성이나 지원성과는 연구성과에 비해 상당히 미미한 것으로 나타났다. 따라서 본 절에서는 연구성과에 대한 개략적인 경제적 가치를 추정하고자 한다. 설성수 외(2004)에서와 같이 연구성과의 가치를 측정하기 위해 기관내 구현가치, 미구현/미래가치, 기관외 구현가치로 나누어 계산할 수 있다.

여기서 구현가치는 개발된 가치를 추적하여 추산하고, 미구현/미래가치 및 기관외 구현가치는 구현된 가치의 일정비율을 인정하는 방식으로 추산할 수 있다. 개발기술로는 기업으로의 기술이전 실적을 이용할 수 있으며, 분석대상 기간인 1995년~2003년 기간동안 총 70건 기술이전이 이루어졌다.¹⁴⁾ 결국 기관내 구현가치는 개발기술의 활용도(즉 실용화, 상품화, 미활용, 공정), 시장규모 및 기준수치 등을 활용하여 계산한 결과는 다음 <표 13>에서와 같다.¹⁵⁾

결론적으로 개발기술의 구현된 가치는 투입산출계수와 (현재가치) 연구비의 곱으로 이루어지므로 2003년말 현재가치로 환산할 때 약 6조 9,915억원으로 계산된다. 이는 투입연구비(약 3,665억원) 대비 약 19.08배에 해당된다.

14) 연도별 기술이전 건수 및 수입액에 대한 자세한 내용은 설성수 외(2004)를 참조.

15) 구체적인 자료 및 보다 세밀한 계산방법은 설성수 외(2004)를 참조.

<표 13> 연도별 경제적 효과 및 투입산출계수(단위 : 억원)

연도	구현 가치	투입연구비(현재가치)	경제성
1995	2,503.38	204.65	12.23
1996	3,372.44	289.48	11.65
1997	0	345.57	0.00
1998	2,780.61	340.97	8.15
1999	1,513.74	360.93	4.19
2000	13,952.77	450.16	31.00
2001	24463.77	514.68	47.53
2002	10,480.49	545.22	19.22
2003	10,848.02	613.11	17.69
합계	69,915.22	3664.77	19.08

미구현/미래 가치란 과거 및 현재의 연구 잠재력 혹은 과학적 연구가 미래에 구현될 가치를 측정하는 것이다. 이미 밝힌바와 같이 미구현 가치는 구현된 가치의 일정비율을 인정하는 방식, 즉 구현된 가치의 30%로 추산한다. 이러한 환산계수를 30%로 설정한 배경은 다음의 두 가지 사실에 근거한다. 첫째 70건의 기술이전에 대한 평균 현재가치 환산계수가 약 15.4%에 해당하지만, 시장의 지속성이 증가하고 있다는 측면에서 약 30%의 환산계수를 추산하였다. 둘째, 가치평가 전문가 및 기술개발 전문가의 의견 수렴결과를 토대로 30%를 설정 추산하였다. 그러므로 미구현가치는 구현된 가치(약 6조 9,915억원)의 30%인 약 2조 975억원에 달한다. 이는 2003년말 현재가치로 환산한 값이며, 투입연구비(약 3,665억원) 대비 약 5.72배에 해당된다.

마지막으로 기관의 구현가치는 KRIBB이 정부출연기관으로서 국가전략목표의 연계성 강화를 위한 연구조직 육성, 연구집단 형성, 생물자원 확보 등의 노력에 대해 가치를 부여하는 것이다. 이미 밝힌바와 같이 기관의 구현 가치는 구현된 가치의 20%로 추정한다. 이러한 20%의 설정은 가치평가 전문가 및 기술개발 전문가의 의견 수렴 결과를 토대로 설정한 것이다. 그러므로 KRIBB의 기여한 기관의 구현 가치는 구현된 가치(약 6조 9,915억원)의 20%인 약 1조 3,983억원에 달한다. 이는 2003년말 현재가치로 환산한 값이며, 투입연구비(약 3,665억원) 대비 약 3.82배에 해당된다.

결론적으로 KRIBB 전체의 성과에 대한 가치를 종합적으로 살펴보면 <표 14>에 요약되어 있다. 즉 1995년~2003년 KRIBB의 연구성과는 2003년말 현재가치로 환산하면 약 10조 4,873억원으로 계산된다. 현재가치로 환산한 투입연구비 총액(1995년~2003년)이 약 3,664.77억원이므로 투입 대비 연구성과 가치는 약 28.62배에 달한다.

<표 14> KRIBB의 연구성과 가치(단위: 억원)

	구현가치	미구현가치	기관외 구현가치	합계
경제적 가치	69,915.22	20,974.57	13,983.05	104,872.85
경제성	19.08	5.72	3.82	28.62

VI. 맺 음 말

생명공학은 새로운 국부를 창출할 수 있는 분야로 각광을 받으면서, 최근에 이르러 국제적으로 시장 규모가 확대되고 있다. 우리나라에서도 지속적으로 생명공학 육성정책을 시행하고 있는데, 그 중심에는 출연연구기관인 한국생명공학연구원(KRIBB)이 자리잡고 있다. 이에 본 연구는 1985년~2003년 기간 동안 KRIBB의 시대별 기능 및 연구영역을 알아보고 난 뒤, 연구기관의 성과를 연구성과 및 기타 성과로 나누어 개략적으로 살펴본다.

먼저 연구성과를 무엇으로 한정한다는 것은 상당히 어려운 일이지만, 설성수 외(2004)를 인용한 분석모형에 의거해 연구성과의 차원, 내용 및 수준을 제시하였다. 이를 위해 본 연구에서는 1986년~2003년 8월까지 언론보도를 통해 홍보된 연구성과를 이용하였다. 분석결과 연구성과의 경우 KRIBB의 기술성과(개발)의 차원은 대부분 경제적인 목적에 입각해 이루어졌으며 1995년 이후에서야 두드러지게 기술적인 목적에 의한 연구가 나타나기 시작한 것을 발견할 수 있었다.

또한 KRIBB의 연구성과는 대부분 개발과 실용화 단계에 머물러 있으며, 아직까지 시장성공을 이루지 못하고 있다. 이에 대한 많은 기술전문가들의 가능한 설명은 생명공학의 경우 많은 시간과 단계를 거쳐야 시장성공으로 이어질 수 있다는 그 자체의 속성을 지적하고 있다. 연구성과의 수준에 의한 분석결과는 시간이 흘러감에 따라 연구성과의 질적인 측면이 개선됨을 확인할 수 있었다. 하지만 KRIBB의 연구는 아직도 세계수준을 근접해 가는 기술개발에 역점을 두고 있었다.

이러한 연구성과에 대한 분석이외에도 기타성과로서 연구인력양성, 유전자원분양, 벤처창업 및 서비스 등에 대해 개괄적으로 살펴보았다. KRIBB은 1995년 이후 154명의 전문 연구인력을 학계와 산업계에 공급하였을 뿐만 아니라 많은 예비 산업화 기술인력을 양성하는 기관으로 발전하고 있다. 또한 국내 유전자원의 수집, 확보, 유지, 보존 및 분양 등의 국가 인프라를 구축하는 사업과, 19건 연구원 창업과 다양한 형태의 벤처보육 및 중소기업 지원활동 등의 서비스 사업을 확인하였다.

마지막으로 설성수 외(2004)의 방법론에 기초하여 1995년~2003년 동안 KRIBB의 기관임무 수행을 통해 창출한 경제적 가치를 추정하였다. 여러 가지 논쟁의 문제점을 앓고 있지만, 연구성과의 가치를 측정하기 위해 기관내 구현가치, 미구현/미래가치, 기관외 구현가치로 분류하여 추정하였다. 연구성과이외의 사업 및 지원 성과의 경우 연구성과와 비교해 상당히 미미한 수준이며 계산만 복잡하게 할 뿐 전체적인 결과에는 별 영향이 없으므로 제외시켰다. 추정결과 1995년~2003년 KRIBB의 연구성과는 2003년말 현재가치로 환산하면 약 10조 4,873억원으로 계산되었다. 이는 현재가치로 환산한 투입연구비 총액(1995년~2003년)이 약 3,664.77억원이므로 투입 대비 연구성과 가치는 약 28.62배에 달한다.

[참고문헌]

- 과학기술부, 2003, 『2003 생명공학백서』
- 김정흠, 1998, 『한국기계연구원의 국가경제에 대한 파급효과 분석』, 한국기계연구원
- 생명공학연구소, 1995, 『생명공학연구소 10년사』
- 21C 생명공학정책기획단, 1995년~2001년, 『생명공학육성 기본계획(Biotech2000) 수정계획수립을 위한 연도별 생명공학육성 시행계획 자료』
- 설성수 외, 2004, 『소관연구기관 성과분석 및 경제 사회적 기여전략연구』, 기초기술연구회
- _____, 2000, 『ETRI 주요 연구개발사업의 파급효과 분석에 관한 연구』, 한국 전자통신연구원
- 유전자원센터 경영진단위원회, 2002, 『유전자원센터 경영진단 보고서』
- 장진규 외, 2002,
- 한국생명공학연구원, 2004, 『2003년도 성과분석 보고서』
- _____, 2003, 『2002년도 성과분석 보고서』
- _____, 2001, 『한국생명공학연구원 역할 정립 및 활성화 방안』