

우리나라 국가연구개발사업 정부연구비의 투입 대비 성과의 다각적 분석

Diversified Analysis of the Correlation between Investment
and Performance of Korean R&D Programs

심우중(Woo-jung Shim)*, 김은실(Eun-sil Kim)**

목 차

- | | |
|---------------|-------------|
| I. 연구의 배경과 목적 | IV. 분석 및 결과 |
| II. 배경이론 | V. 결론 |
| III. 연구방법 | |

국 문 요 약

본 논문에서는 진화론적 기술경제학을 토대로 우리나라 국가연구개발사업에 투입되는 정부연구비의 성과를 여섯 가지 분석요인을 가지고 다각도로 분석하였다. 분석에는 2008년 3월부터 서비스를 시작한 국가과학기술지식정보서비스(National Science and Technology Information Service, NTIS)를 활용하였다. NTIS에서 2002년부터 2008년까지 연도별로 과학기술표준분류, 연구수행주체, 경제사회목적, 협력행태에 따른 정부연구비를 조사하였고, 이를 “투입”으로 놓았다. 그리고 이와 유사하게 2002년부터 2008년까지의 연도별 과학기술표준분류, 연구수행주체, 경제사회목적, 협력행태에 따른 논문 성과, 특허 성과, 사업화 성과, 기술료 성과를 조사하였고, 이를 “성과”로 놓았다. 우리는 이 자료의 분석결과를 통해서 정부연구비의 성과에 영향을 미치는 여러 가지 요인을 파악할 수 있을 것으로 기대하였고, 이것으로부터 정부연구비 투입의 방향성 또는 정책적 시사점을 제시할 수 있을 것으로 기대하였다. 다만 보다 미시적인 관점에서 산업 또는 기술의 특성, 연구수행주체가 갖는 조직의 특성, 협력연구 형태에 따른 네트워크의 특성, 사회·정치·문화적 외부 효과 등의 요인을 고려하지 못한 점은 이 연구의 한계점이라고 할 수 있다.

핵심어 : 국가연구개발사업, 국가과학기술지식정보서비스(NTIS), 투입 대비 성과, 진화론적 기술경제학

※ 논문접수일: 2009.10.23, 1차수정일: 2010.2.7, 게재확정일: 2010.2.8

* 고려대학교 과학기술학협동과정 석사과정, swjkorea@gmail.com, 02-953-9620, 교신저자

** 고려대학교 과학기술학협동과정 석사졸업, igo1115@naver.com

ABSTRACT

In this paper We analyze the correlation between investment and performance of Korean R&D programs, by six factors diversified, based on evolutionary economics of technology. National Science and Technology Information Service(NTIS) started from March, 2008 was used for collecting investment and performance data of national R&D program. We search the investment cost according to science-technology standard classification of Korea, research conductors, socio-economic objectives and cooperation types per year from 2002 to 2008, and we regard this data as "investment". Similarly, we search the number of papers, patents, commercializations, royalties and so forth according to science technology standard classification of Korea, research organizations, socio-economic objectives and cooperation types per year from 2002 to 2008, and this data is regarded as "performance". We expected analysis results of this investment and performance data confirm the diversified factors to affect advancement of science and technology. And we thought, as a result, we will get some meaningful directions of investment of national R&D from the analysis results. But this study has several limitations because we did not consider enough microscopic characteristics of sector or technology, research organizations, cooperation network types, and external effect of social, politic, cultural factors.

Key Words : National R&D program, National science and technology information service (NTIS), correlation between investment and performance, evolutionary economics of technology

I. 연구의 배경과 목적

1980년대 이후 활발하게 논의되기 시작한 기술사회학의 논의에 따르면 과학기술에 대한 관점은 크게 “기술결정론”적 관점과 “사회구성주의”적 관점으로 구분된다.¹⁾ 기술결정론적 관점은 과학기술이 자체적인 “기술궤적”을 가지고 있다는 Dosi(1982)의 개념에서 찾아볼 수 있으며, 이 개념에 따르면 기술발전은 기본적으로 기술 내부의 자체적 요인에 의해서 이루어진다. 또한 기술결정론적 관점은 기술 발전으로 인해 사회가 변화하며, 기술의 발전에 있어 사회는 별다른 영향을 주지 못한다고 본다. 이 관점은 우리에게 친숙한 “전통적 과학관”과 밀접하게 연관되는데, 과학적인 활동과 그것의 결과물은 “가치중립적”이며, “합리적”이라는 생각이 바로 그것이다. 반면 사회구성주의적 관점은 더 이상 기술이 사회로부터 영향을 받지 않는 “중립적인 무풍지대”라고 생각하지 않는다. 이 관점에 따르면 기술에는 다양한 사회적 요인들이 깊이 개입되어 있으며, 기술발전은 사회적인 과정을 거치면서 그 궤적을 달리 한다.²⁾

그리고 이러한 논의는 과학기술정책과도 밀접하게 연결될 수 있다. 과학기술정책은 위의 두 가지 관점 중 어느 한 쪽에 치우치지 않고 둘 사이에서 적절한 균형을 유지해야 한다. 그래야만 과학기술 자체의 특성을 고려함으로써 각각의 과학기술 분야에 대한 적절한 과학기술정책을 펼 수 있고, 과학기술과 그 밖의 요인들의 상호작용을 고려하여 과학기술의 부정적 파급효과를 사전에 방지할 수 있기 때문이다.³⁾ 또한 과학기술 외적 요인을 고려하는 것은 과학기술의 보다 빠른 발전, 즉 기술혁신의 달성에도 바람직한 기여를 할 것으로 생각된다.⁴⁾ 이런 맥락에서 참여정부 시절에 마련되었던 제1차 과학기술기본계획에서 “국가혁신체제”가 고려되기 시작한 점은 긍정적으로 평가된다.

우리는 이러한 관점에서 현 정부(이명박 정부)가 내세우고 있는 국가R&D 예산의 급속한 증가에 주목하게 되었다.⁵⁾ 연구개발예산의 증가는 과학기술이 보다 다양한 요소들을 고려하

1) 여기서 사회구성주의적인 관점은 1980년대 이후 활발하게 논의되기 시작한 기술의 사회적 구성론, 그리고 기술의 사회적 형성론을 포함한다. 이 글에서 서술한 기술의 사회적 구성론과 기술의 사회적 형성론에 대한 개요는 이영희(2000; 28-31)를 참고하였다.

2) 기술의 사회적 구성에 대해서는 송성수(1999)에서 여러 가지 사례를 찾아 볼 수 있다. 또한 송위진(2006; 59-61)은 기술공동체와 기술정치 개념을 제시하였는데, 이로부터 기술의 발전에 있어 정치적 행위 또한 중요함을 지적하였다.

3) 송성수(2007)는 한국의 과학기술종합계획에 관한 내용분석을 수행하였는데, 이로부터 우리나라는 1997년까지 상당히 오랜 시간 동안 경제발전을 목적으로 과학기술정책을 수립하였음을 알 수 있다. 이러한 정책의 방향은 당시 과학기술의 경쟁력 강화에는 도움이 되었지만, 지금에 와서는 사회 전체의 발전에는 오히려 악영향을 끼쳤으며 결국 과학기술의 발전에 대한 좋지 않은 인식을 낳은 것으로 보인다.

4) 과학기술 외적 요인은 진화론적 기술경제학의 관점에서 사회, 정치, 경제 등 주변 환경의 문제, 과학기술 연구를 수행하는 주체의 문제, 과학기술 주체가 형성하고 있는 네트워크의 문제 등을 모두 포함하는 것으로 확장될 수 있다.

5) 우리나라의 총 연구개발투자액은 꾸준히 증가하여 2008년에는 GDP 대비 3.37%(34조 4,981억원)이다. 이는 전년

며 발전하는 것을 가능하게 해 줄 것이지만, 과학기술의 발전 또는 기술혁신의 복잡성을 생각해 보았을 때, 연구개발 예산 증가와 같은 양적 요인에 대한 고려만으로는 부족한 점이 많다. 따라서 연구개발예산이 빠른 속도로 증가하고 있는 현 상황에서 정부연구비 투입의 방향을 올바르게 설정하는 것은 더욱 중요한 문제가 되었다.

본 연구는 위와 같은 배경을 가지고 국가연구개발사업에 투입되는 정부연구비와 그에 따른 성과가 갖는 특성을 여러 각도에서 분석하고자 하였다. 국가연구개발사업에 투입되는 정부연구비가 어떻게 활용되고 있는지 검토함으로써 개선 방안을 제시할 수 있을 것이라고 판단하였기 때문이다. 그리고 분석에는 국가과학기술지식정보서비스(National Science and Technology Information Service, NTIS)에서 제공하는 국가연구개발사업에 관한 자료를 활용하였는데,⁶⁾ 이는 NTIS가 국가연구개발사업에 대한 포괄적인 통계 자료를 제공한다는 점에서 적절한 자료 원이라고 판단하였기 때문이다.

본 논문의 개요는 다음과 같다. 2장에서는 본 연구에서 배경이론으로 삼은 진화론적 기술경제학에 대해 살펴보았다. 진화론적 기술경제학 논의는 정부연구비가 어떻게 투입되느냐에 따라 생각보다 큰 차이점이 발생할 것이라는 문제의식의 기초가 되었다. 3장에서는 자료 수집과 분석 방법에 대해서 설명하였고, 4장에서는 3장에서 언급했던 분석방법을 통해서 수집된 자료의 분석결과를 제시하였다. 결론 부분인 5장에서는 본 연구의 함의 및 한계점을 정리하고 NTIS의 효용성 및 보완점에 대해 논평하였다.

II. 배경이론

진화론적 경제학은 기존의 신고전파 경제학에 비해 훨씬 다양한 요인에 의한 경제발전을 인정한다. 이 관점에 따르면 과학기술의 발전은 과학기술 자체의 특성뿐만 아니라 사회적, 문화적, 정치적, 제도적 요인 등의 다양한 요인들에 영향을 받는다. 이 장에서는 이러한 진화론적 기술경제학의 논의를 통해서 본 연구에서 주장하고자 하는 내용을 뒷받침 하고자 하였다.

대비 10.2% 증가한 수치이며, 정부공공재원 또한 전년대비 13.1% 증가하여 2008년에는 9조 2,493억원에 이르렀다(교육과학기술부, 2009). 그리고 이명박 정부의 과학기술기본계획(2008)에 따르면 현 정부는 국가 총 연구개발투자비를 꾸준히 빠른 속도로 높여서, 2012년까지 GDP 대비 5% 달성을 목표로 삼았다.

- 6) NTIS는 서비스를 시작한 이래 다양한 사용자들로부터 활발하게 활용되고 있으며, 특히 일반인 사용자의 비율이 16.5%로 일반인들의 국가 R&D현황에 대한 관심도를 높이는 데도 기여하고 있다. NTIS의 특징은 국가R&D를 수행하는 법부처(2008년 10개 부처·청)와 연계하여 공공기관 최초로 기획부터 모니터링단계까지 업무프로세스와 서비스체계를 갖추고 있다는 점이고, 법부처 R&D정보관리업무에 적용·운영되고 있다. 그리고 국제표준 ISO 20000 인증을 획득함으로써, 국제적 신뢰도 또한 확보하였다(교육과학기술부 보도자료 2008.10.23, 2008.11.14)

1. 진화론적 기술경제학

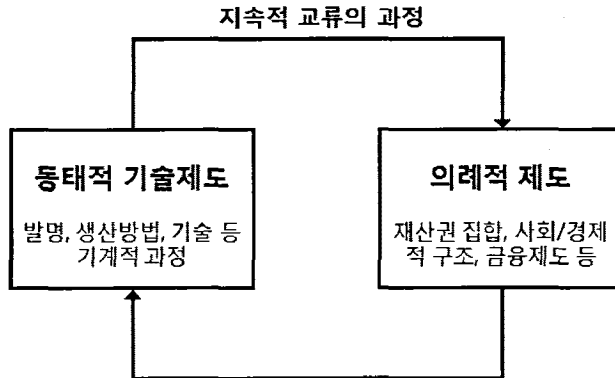
신고전파 경제학자들은 기술혁신에 관해서 제대로 다루지 않았고 외부 요소로써 무시하는 경우가 많았다.⁷⁾ 이로 인해 기술혁신의 복잡성과 불확실성이 제대로 고려되지 못하였으며 과학기술정책은 기술개발 과정에 나타나는 문제점을 해결하는데 활용되는 임기응변적 수단으로 서술되는 경우가 많았다(Mowery, 1995; Branscomb, 1992).⁸⁾ 반면 진화론적 경제학자들은 신고전파 경제학자들과는 달리 경제변화의 근본적인 힘으로 기술변화 및 기술혁신을 강조하였다. 그리고 기존의 기술혁신과정에 대한 관점들을 기술압박론(technology push theory)과 수요견인론(demand pull theory)으로 나누고 그 한계점을 지적하였다. 기술압박론은 기술혁신이 기초연구-응용연구-개발연구-제품생산의 선형적 과정을 거쳐 이루어지며 기술발전의 기본 동력은 기업이 정신과 같은 발명에 대한 욕구 혹은 거대기업이나 정부의 기술개발에 대한 자원투자라고 보았다. 이에 따르면 결국 기술의 발전방향은 기술자체의 발전논리에 의해 결정된다. 반면, 수요견인론은 기술변화의 추동력을 과학기술에 대한 투자와 같은 사회적 수요에서 찾았으며 이러한 수요의 발생이 기술변화의 방향을 결정한다고 보았다. 결과적으로 진화론적 경제학자들은 이들 두 가지 관점이 갖는 단선적, 위계적 관계로부터 벗어나 양자를 통합하는 기술발전모델이 필요하다고 주장한다.

또한 제도적인 측면에서는 기존 이론이 주장하는 것과 같은 정적인 배분기제(allocation mechanism)뿐만 아니라 동적인 조정기제(adjustment mechanism)도 존재한다는 것을 강조하며, 동적 조정기제의 주요 내용을 기술변화 및 제도변화에서 찾고자 하였다. 여기서 기술이외의 사회제도적 틀은 기술변화와 제도변화를 촉진하거나 지연시키는 역할을 한다.⁹⁾ 이와 관련하여 Veblen(1899)의 경제제도 사이의 상호작용에 관한 연구를 살펴보면, 그는 제도를 동태적 기술제도와 의례적 제도로 나누어 설명하였다. 동태적 기술 제도의 중심개념은 발명이나 기술처럼 사회를 이끌고 가는 동태적 힘인데 반해, 의례적 제도는 지적재산권 제도 등 기술이 발전할 수 있도록 뒷받침하는 정태적인 것으로 이 두 제도가 상호영향을 주고받는 것으로 파악하였다. 즉, 기술변화가 기술관련 제도의 변화를 가져오고, 기술관련 제도의 변화는 다시 기술변화에 영향을 준다는 것이다.

7) 전통적인 관점에서 과학기술은 투입-산출의 단순한 양적 관계로 설명되었는데, 이 경우 과학기술변화의 원인과 기술혁신과정은 블랙박스로 남겨지게 된다.

8) 송위진(2006; 15-18)에서 재인용.

9) 이근(2007; 17-19) 참고.



(자료 : Ekelund and Hebert. p.407, 김정홍(2003; 6)에서 재인용)

(그림 1) Veblen(1899)의 기술과 제도간의 순환관계

2. 진화론적 기술경제학의 주요 개념

본 논문에서는 진화론적 기술경제학에서 사용되는 주요한 개념인 혁신시스템(innovation system)과 기술체제(technological regimes)의 개념을 참고하였다. 먼저 혁신시스템을 살펴보면 혁신시스템은 크게 국가혁신시스템과 산업혁신시스템으로 구분된다. Lundvall(1992), Nelson(1993), Edquist(1997)은 기술혁신의 성과 차이를 제도 중심적인 관점에서 살펴보았는데, 이들은 국가혁신시스템(national innovation system, NIS)의 차이에 따라서 기술혁신의 성과가 결정된다고 주장하였다. 국가혁신시스템이란 국가의 혁신능력에 영향을 미치는 여러 제도의 집합으로, 국내 기업들의 R&D 능력, 산학관계, 혁신기업을 지원하는 재정시스템, 교육시스템 및 정부 서비스의 질 등을 포함한다.¹⁰⁾ 그리고 Malerba(2002)는 산업혁신시스템(sectorial system of innovation)의 개념을 제시하였는데, 그는 특정 산업이 가진 시스템은 그 특성에 따라 특수한 지식기반, 기술, 수요, 공급을 가지며 이들은 커뮤니케이션, 교환, 협력, 경쟁, 지배의 과정과 같은 상호작용을 거치며 공진화한다고 주장한다. 즉, 기술혁신을 통한 경제성장의 성공 또는 실패는 산업마다 다르게 나타날 수 있다는 것이다. Pavitt(1984)의 연구는 이에 대한 대표적 실증 연구이다. 그는 영국의 약 2,000개의 주요한 혁신 사례 데이터를 바탕으로 기술 변화의 산업 패턴을 연구를 수행하였고, 혁신에 활용되는 지식의 특성, 기술 혁신의 원천, 기술적 다각화 방식, 기업의 규모에 따라 공급자-지배형(supplier-dominated) 기업, 생산-집약형(production-intensive) 기업, 과학-기반형(science-based) 기업으로 분류하였다. 그는 이러한 분류에 따라 기업들이 각각 다른 산업영역에서 강세를 보인다는 것을 밝혀

10) 이근(2007; 8) 참고.

났다. 또한 Abernathy와 Utterback(1978)은 산업 혁신의 역동적 모델을 제시하였는데, 이들은 혁신을 시간 흐름에 따라 제품혁신, 지배적 설계(dominant design)의 등장, 공정혁신이 일어나는 일련의 과정으로 보았으며, 산업 내에 혁신이 도입되고 정착되는 과정을 유동기(fluid phase), 과도기(transitional phase), 경화기(specific phase)로 나누어 설명하였다. 그리고 김석관(2004)은 앞서의 연구자들과 같이 산업간 비교연구를 수행하지 않고, 제약산업의 기술혁신패턴에 대해 선진국과 우리나라를 비교하는 연구를 수행하였다.

기술체제의 개념은 Nelson과 Winter(1982)로부터 확산되었는데, 이들은 기술기회와 전유가능성의 관점에서 기술적 환경이 산업 혁신의 강도, 산업 집중의 정도와 기업의 진입율에 주요한 영향을 끼치는 것을 사물레이션 모델을 통해서 밝혀내었다. Breschi 등(2000)의 연구는 혁신의 비율과 회사 규모와의 관계, 독점력 사이의 관계에 대해 검증하면서, 서로 다른 기술체제의 결과로 설명될 수 있는 특정한 방식의 혁신활동을 제시하였다. 여기서 기술체제는 기술적 기회, 혁신의 전유가능성, 기술적 진보의 누적성, 지식기반의 특성 등으로 정의된다.¹¹⁾ 또한 이들은 Schumpeter Mark I 산업은 높은 기술기회, 낮은 전유가능성, 낮은 누적성, 일반적 지식의 제한된 역할로 특징지을 수 있다고 말하며 낮은 혁신적 활동의 집중도, 높은 진입비율, 혁신자의 계층에서 높은 불안정이라는 혁신의 패턴을 갖는다고 주장하였고, Schumpeter Mark II 산업은 반대로 낮은 기술기회, 높은 전유가능성, 높은 누적성, 일반적인 지식의 중요한 역할로 특징지어진다고 말한다. 또한 Park과 Lee(2006)의 연구는 기술체제의 개념을 활용한 특허분석을 통해서 기술체제가 다를 경우 기술추격의 가능성, 기술추격의 속도 등이 달라질 수 있다는 것을 밝혀냈다.

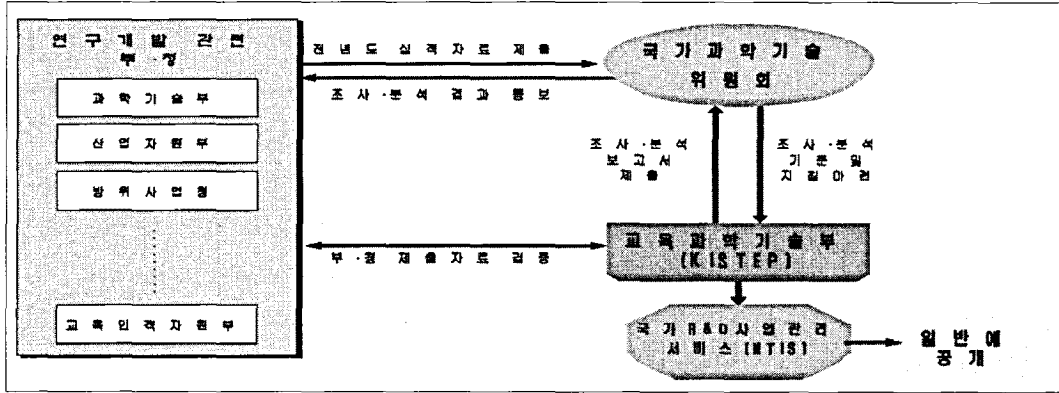
III. 연구방법

1. 국가연구개발사업 조사분석 자료

국가연구개발사업 현황의 조사·분석은 “연구개발에 대한 투자 방향 및 우선순위 설정, 국가 과학기술정책 수립 등에 필요한 기초자료를 제공하고, 산·학·연 등에 국가연구개발사업 관련 정보를 공동 활용하기 위함(국가과학기술위원회, 2008)”이라는 목적을 가지고, 1999년 과학기술기본법이 제정되면서 실시되기 시작하였다. 2000년에는 국가연구개발사업에 대한 조사·

11) ‘기술적 기회’는 어떤 조사에 투자된 자금수준에서 혁신의 성공가능성을 반영한다. ‘전유성’은 모방으로부터 혁신을 보호하고 그리고 혁신적인 활동으로부터 이익을 수확하는 기능성으로 요약된다. ‘기술적 진보의 누적성’은 오늘의 지식과 혁신적인 활동이 미래 혁신의 기준과 구성요소를 반영한다는 사실과 관련이 있다. 지식기반의 특성은 회사의 혁신적인 활동을 지지하고 있는 지식의 성질에 관련되어 있다(Breschi, Malerba and Orsenigo(2000; 391-392)).

분석 및 평가사업이 본격적으로 실시되었고, 2004년에는 국가과학기술표준분류체계가 추가되었으며, 2006년에는 연구개발투자 전 부문에 걸쳐 사업 대상이 확대되었다. 그리고 2008년에는 조사·분석 정보의 상시 입력체계가 도입되고 심층분석이 강화되었다.



(자료 : 국가과학기술위원회, 2008)

(그림 2) 국가연구개발사업 조사분석 추진체계

위 그림에서처럼, 국가연구개발사업 조사·분석은 국가과학기술위원회를 중심으로 연구개발 관련 부·청, 교육과학기술부 및 한국과학기술기획평가원(KISTEP)을 통해 이루어지고, NTIS를 통해서 일반에 공개된다. 조사·분석 시점은 2008년도에는 2007년 1월 1일부터 2007년 12월 31일 사이에 과제 협약이 체결된 시점을 기준으로 하였으며, 조사·분석의 단위는 예산체계상 세부사업으로 집행된 세부과제를 대상으로 하였다. 조사·분석은 경제사회목적별, 연구개발단계, 연구수행주체, 지역, 기술분류(과학기술표준분류, 미래유망신기술, 국가기술지도 분류 등), 기술수명주기, 협동연구 여부 등으로 분류하여 실시되었다. 그리고 조사·분석 대상 성과 항목은 논문 성과(성과인정 SCI논문 게재수, 비SCI논문 게재수), 특허 성과(성과인정 특허출원수, 성과인정 특허등록수),¹²⁾ 기술료 성과(기술료 기징수액, 기술료 당해 연도 징수액 등), 사업화 성과(사업화 형태, 사업화 수, 고용창출 인원, 당해 연도 매출액 등), 인력양성지원 성과, 연수 지원 성과이다. 성과 조사에 있어서는 성과검증 및 중복성과 기여율 조정 절차를 거친다.¹³⁾

12) 개인명의 특허 실적은 국가연구개발사업 성과로 인정하지 않으며 실용신안, 디자인, 상표는 특허실적으로 인정하지 않는다.

13) 검증은 SCI논문, 특허, 기술료에 대해서 이루어진다. SCI논문은 국가과학기술전자도서관(NDSL)을 통해 1차 검증하고, Web of Science를 통해 2차 수작업 검토를 한다. 만약 검증 단계에서 지속적으로 오류가 발생할 경우, 증빙 자료를 온라인 또는 오프라인으로 제출해야 한다. 특허는 국내 특허의 경우 특허청 공개 DB에 연결하여 실시간 검증한다. 그리고 기술료는 공문으로 제출된 증빙자료 기재액과 시스템에 입력된 기재액의 일치여부를 확인하여 검증한다. 중복성과 검증 및 기여율 조정은 여러 과제에 동일한 성과가 중복 입력된 경우, 이를 조정하는 일련의 절차를 말한다.

2. 자료 수집

본 연구에서 수행된 분석의 원자료는 모두 NTIS에서 수집되었다. 우리는 NTIS에서 제공하는 자료 중 국가연구개발사업 조사·분석 자료를 주로 활용하였고, 과학기술통계 자료를 일부 참고하였다. 자료는 국가연구개발사업 조사/분석/평가 체계가 확립되고 자료 수집이 활발하게 이루어지기 시작한 2002년도부터 가장 최근 자료인 2008년 자료까지 수집하였다.¹⁴⁾ 자료 수집 기간은 2009년 10월 16일부터 2009년 10월 22일까지이다. 그리고 자료에 따라서 2002년보다 최근부터 제공되기 시작한 자료가 있고, 드물게는 자료의 일부 항목이 빠진 부분이 있었다.

국가연구개발사업 자료는 NTIS 홈페이지(www.ntis.go.kr)에서 국가R&D종합서비스>사업관리 경로를 따라서 NTIS 국가R&D사업관리서비스에 들어간 후, 분석정보 탭에 있는 상세분석 기능을 이용하였다. 그리고 과학기술통계는 NTIS 홈페이지에서 국가R&D종합서비스>과학기술통계 경로를 따라서 NTIS 과학기술통계서비스에 들어간 후, 참고할 만한 자료를 검색하였다. <표 1>은 본 연구의 분석에 사용된 국가연구개발사업 자료의 목록을 정리한 것이다.

<표 1> 분석에 사용된 국가연구개발사업 자료 목록¹⁵⁾

분석 요인	분류	투입 항목	성과 항목 ¹⁶⁾
1. 정부연구비 증감에 따른 성과변화	과제년도 (2002-2008)	정부연구비 (억원) ¹⁷⁾	<input type="checkbox"/> 논문 성과 - 성과인정 SCI논문 게재수(건) - 비 SCI논문 게재수(건) <input type="checkbox"/> 특허 성과 - 성과인정 특허출원수(건) <input type="checkbox"/> 기술료 성과 - 기술료 당해연도 징수액(백만원) <input type="checkbox"/> 사업화 성과 - 사업화수(건) - 고용창출 인원수(명) - 당해연도 매출액(백만원)
2. 과학기술정책 ¹⁸⁾ 에 대한 정부연구비 증감에 따른 성과변화	과제년도 (2002-2008)		
3. 산업별 성과	과학기술표준분류 ¹⁹⁾		
4. 연구수행주체 ²⁰⁾ 별 성과	과제년도 (2002-2008)		
	연구수행주체		
5. 경제사회목적 ²¹⁾ 별 성과	과제년도 (2002-2008)		
	경제사회목적		
6. 협력행태 ²²⁾ 별 성과	과제년도 (2005-2008)		
	협력행태		

(자료 : NTIS 홈페이지(www.ntis.go.kr))

14) 본 연구에서 분석한 자료 중 협력행태에 관한 자료는 2005년도부터 제공되었고, 연구수행주체로써 정부부처에 관한 자료는 2006년부터 제공되었다. 그리고 과학기술분류표상 중분류 산업군에 투입된 개별 정부연구비는 2006년부터 제공되었다.

3. 분석 방법

1) 분석 요인

〈표 1〉에서 제시했던 것과 같이 우리는 정부연구비가 가져오는 효과를 다각적으로 분석하기 위한 여섯 가지 분석 요인을 선별하였다. 이들 분석요인은 ‘과학기술 발전에 영향을 끼치는 요인’으로, NTIS에서 수집할 수 있었던 자료를 기준으로 하여 진화론적 기술경제학적 관점에서 유의미한 결과를 얻을 수 있도록 선별하였다.

‘정부연구비 증감에 따른 성과변화’ 요인은 과학기술 연구개발에 투입되는 정부연구비의 변화가 실제 성과에 얼마나 영향을 미치는지 살펴본 것이다.²³⁾ 이 분석은 본 연구에서 수행하였

- 15) 분석요인은 일차적으로 NTIS에서 수집한 자료를 기준으로 정하였으며, 이차적으로 진화론적 기술경제학에서 다루었던 논의와 관련하여 유의미하다고 여겨지는 것으로 선별하였다.
- 16) 수집한 자료는 각각의 성과를 대표한다고 여겨지는 항목에 해당하며, NTIS에서는 이 밖에도 인력양성지원 성과, 연수지원 성과에 관한 정보가 제공된다. 본 연구에서 이들 두 가지 성과 항목은 연구개발성과와 비교적 밀접한 연관이 없다고 생각하여 제외시켰다.
- 17) 정부연구비는 중앙정부 및 공공기관의 출연금과 그에 대한 매칭펀드를 합한 금액이다. 매칭펀드는 전체 정부연구비 중 약 13.7%를 차지한다. 국가연구개발사업 조사에서는 현물은 제외하고 현금만을 백만원 단위까지 조사하였다.
- 18) 여기서는 과학기술표준분류에 확정되어 있는 대분류 중 하나인 “기술혁신 과학기술정책”을 가리킨다. 기술혁신 과학기술정책은 과학기술과 사회·문화, 과학기술과 산업·경제, 과학기술과 혁신, 과학기술과 경영, 과학기술과 정책 등을 포함한다.
- 19) 과학기술표준분류표에 따른 분류 방법으로, 과학기술기본법 제 27조에 따라 국가과학기술위원회에서 확정된 19개의 대분류(기타 제외)와 178개의 중분류를 포함한다.
- 20) 연구수행주체는 국공립연구소, 출연연구소, 대학, 대기업, 중소기업, 정부부처, 기타로 구분된다. 국공립연구소는 국가의 필요에 의해 정부에서 직접 운영하는 연구기관을 가리키며, 출연연구소는 법인의 운영에 필요한 경비의 일부 또는 전부를 정부에서 출연한 기관을 가리킨다. 대학은 전국의 2년제 및 4년제 대학을 통칭한다. 대기업은 자본금이나 종업원 수 또는 그 밖의 시설 등이 대규모인 기업을 말하며, 중소기업은 자본금이나 종업원 수 또는 그 밖의 시설 등이 중소기업인 기업을 말한다. 정부부처는 식약의약품안전청, 농촌진흥청 등 연구를 수행하는 정부 부·청을 말한다. 그리고 기타에는 비영리법인, 연구조합, 협회, 학회, 정부투자기관, 복수의 수행주체 등이 모두 포함된다(국가과학기술위원회, 2008).
- 21) OECD에서는 연구개발의 경제사회목적에 다음의 13가지 분류체계에 구분하였는데, 국가연구개발사업 조사에서도 이 분류 체계를 따른다. 건강증진 및 보건, 국방, 농업생산 및 기술, 사회구조 및 관계, 산업생산 및 기술, 비목적 연구, 에너지의 생산·배분 및 합리적 이용, 우주개발 및 탐사, 지구개발 및 탐사, 하부구조 및 토지의 계획적 사용, 환경보전, 일반대학진흥금으로 받은 연구, 기타(OECD(2002), Frascati Manual, 국가과학기술위원회(2008)에서 인용).
- 22) 산·학·연 협력형태는 타 연구기관과 협동연구 시 해당하는 협력기관의 유형에 Y 또는 N을 표시하도록 하여 조사되었다. 산에는 대기업과 중소기업이, 학에는 대학이, 연에는 국공립연구소와 출연연구소가 속한다.
- 23) 현재 우리나라의 총연구개발비 중 정부연구개발비는 26.8%만을 차지하고 있다는 점에서 이 연구가 포함하지 못하는 부분이 많지만, 정부연구비가 고위험 분야에 선행 투자된다는 점에서 의미를 찾을 수 있다. 또한 하봉주(2003; 14), 정부연구활동에 있어서 미국 등 과학기술 선진국 정부들은 정부역할이 미미한 편이지만 우리나라의 경우 핵심기술 과학 인력의 부족, 연구 개발 투자에 대한 정부와 민간 역할분담의 미흡, 투자규모의 빈약과 선행 비효율성을 제약요인으로 볼 수 있다고 주장한 바 있다.

던 분석 중에서 가장 포괄적인 분석으로, 우리는 이를 통해서 과학기술에 대한 정부연구비 투입만으로는 설명할 수 없는 영역이 존재하는지를 밝히고자 하였다.

‘과학기술정책에 대한 정부연구비 증감에 따른 성과변화’ 요인은 과학기술표준분류표상 기술혁신 과학기술정책으로 분류되는 분야에 투입되는 정부연구비 변화와 실제 성과와의 관계를 살펴본 것이다. 이를 통해서 과학기술의 발전에 있어서 기술혁신 제도가 갖는 영향력 또는 과학기술에 대해 사람들이 갖는 인식 등의 영향력을 확인하고자 하였다. 비록 현재 과학기술 정책 분야에 대한 정부연구비 투입 비중이 매우 적은 편이지만, 과학기술 전 분야에 대한 정부연구비의 투입이 해마다 큰 폭으로 증가하고 있기 때문에 과학기술정책 분야의 중요성은 점차 높아질 것으로 예상된다. 그리고 이 점에서 우리는 과학기술정책에 대한 정부연구비 투입이 전체 성과와 양의 상관관계를 가질 것으로 기대하였다.²⁴⁾

세 번째 분석 요인인 ‘산업별 성과’ 요인은 기술 자체의 특성에 따라 취해야 할 과학기술정책이 다르다는 기술결정론적 관점(또는 기술압박론적 관점)에서 선택한 요인이다. 산업별 특성을 적절히 고려하지 않고 수립된 과학기술정책은 산업별 특성의 차이로 특정 산업에서는 효과를 보일지라도 다른 산업에서는 다르게 작용할 수 있기 때문이다. 이에 따라서 우리는 각 산업에 따라 연구개발 성과가 달라질 것을 가정하였고 성과 양상을 통해서 해당 산업이 어떤 기술체제를 가지고 있는지도 어느 정도 예상할 수 있을 것이라고 판단하였다. 다만 본 연구에서는 산업간 혁신패턴의 차이점에 초점을 맞추어 과학기술표준분류표에 있는 전기전자산업²⁵⁾과 농림수산업²⁶⁾만을 선택하여 분석을 수행하였다. 이들 두 산업을 선택한 이유는 전기전자 산업은 비교적 첨단 분야에 속하므로 기술변화가 빨라 논문이나 특허 등의 성과가 더 높을 것으로 기대되고, 농림수산업은 전통적이며 성숙기에 도달한 기술이 많이 속해 있으므로 기술변화가 비교적 느리기 때문에 논문이나 특허 등의 성과가 더 낮을 것으로 기대되기 때문이다. 즉, 산업적 특징에 있어서 비교적 양 극단에 있을 것으로 추정되는 두 산업을 비교하여 산업별 차이를 보다 명확하게 탐색하고자 하였다.

‘연구수행주체별 성과’, ‘경제사회목적별 성과’, ‘협력행태별 성과’ 요인은 과학기술의 발전에는 과학기술 외적 요인 또한 큰 영향을 끼친다는 사회구성주의적 관점(또는 수요견인론적 관점)에서 선택한 요인이다. 이들은 과학기술에 영향을 끼치는 기술 외적 요인이라고 할 수

24) 여기서 우리는 과학기술정책에 대한 투자가 증가하면 과학기술정책이 ‘실제로’ 발전한다고 가정하였다. 그러나 이에 대해서는 보다 미시적인 수준에서 투입된 정부연구비가 과학기술정책에 얼마나 기여하는지를 살펴볼 필요가 있다.

25) 전기전자산업에 속하는 중분류 산업군은 산업용 전기·전자, 전자제품, 전자요소 기술, 반도체, 전기시스템, 전기응용기술, 전력전자 기술, 미소·극미소 전자 시스템, 융합 전기·전자 기술 시스템을 포함한다.

26) 농림수산업에 속하는 중분류 산업군은 농·원예작물, 농생물·화학, 축산, 수의학·수의과학, 농공 기술, 산림관리·조경, 수산 양식·생산 기술, 수산자원 관리·공학 기술, 식품가공 기술을 포함한다.

있으며 다양한 경제·사회·문화·정치적 요인들을 포함한다. 결국 이러한 외적 요인들에 의해 연구수행주체와 경제사회목적이 다를 경우, 동일한 정부연구비가 투입되더라도 연구의 성과가 달라질 수 있을 것이다. 우리는 이 차이점을 분석하여 각 연구수행주체와 경제사회목적에 대한 정부연구비의 보다 효과적인 투입 방향을 찾고자 하였다.

최근 들어 기업, 대학, 연구소 간의 협력연구가 많이 이루어지고 있다. 기업이나 대학 또는 연구소가 협력연구를 한다면 부족한 점을 서로 보완하여 보다 강력한 네트워크를 형성할 것이고, 그에 따라 더 나은 성과를 얻을 것이라고 기대되기 때문이다.²⁷⁾ 그러나 문제는 네트워크가 어떻게 형성되느냐에 따라서 오히려 성과가 나빠질 가능성도 있다는 점에 있다.²⁸⁾ 이 관점에서 우리는 국가연구개발사업의 협력연구가 얼마나 성과를 거두고 있는지 살펴보는 것이 의미할 것이라고 판단하였다.

2) 분석 방법

우리는 분석 요인에 따라 다음의 세 가지 분석 방법을 사용하였다. 분석 방법은 정부연구비 증감율과 성과 증감율 사이의 관련성을 알아보기 위한 ‘상관계수 분석’, 산업별 성과를 비교하기 위한 ‘성과 비교 분석’, 동일한 수준의 정부연구비에 대해 어느 정도의 성과를 거두는지 비교하기 위한 ‘투입 대비 성과 지표 분석’ 이다.

(1) 상관계수 분석²⁹⁾

상관계수 분석은 ‘정부연구비 증감에 따른 성과변화’, ‘과학기술정책에 대한 정부연구비 증감에 따른 성과변화’ 요인의 분석에 사용되었다. 상관계수를 구하기에 앞서 먼저 정부연구비와 각 성과의 증감율을 구하였는데 증감율 사이의 상관계수를 구하는 것이 둘 사이의 관련성을 살펴보는데 더 적합하다고 판단하였다. 이에 따라 만약 정부연구비의 증감율이 높을 때 성과의 증감율 또한 높다면 상관계수는 1에 가깝게 나타날 것이다.

정부연구비 증감율은 당해년도 연구비를 전년도 연구비로 나눈 후, 100을 곱하여 구한다. 예를 들면 2002년 정부연구비 증감율은 2003년 값을 2002년 값으로 나눈 후, 100을 곱한다. 이렇게 얻어진 증감율을 이용해서 ‘정부연구비 증감에 따른 성과변화’ 요인에서는 연도별 총 정부연구비 증감율과 각각의 성과 증감율 사이의 상관계수를 구하였고, ‘과학기술정책

27) Murphy(1991)는 공동 R&D가 주는 인센티브를 제시하였고, 김정홍(2003; 103-105)은 Kay 등(1988)의 주장에서 드러나는 R&D의 특성과 관련지어, 공동 R&D의 장점을 제시하였다.

28) 권명중(2006; 289)은 공동기술개발에 관해서 ‘무입승차문제(free-rider problem)’와 ‘동기부여(incentive) 문제’를 지적하였다.

29) 본 논문에서 사용된 상관계수는 Pearson 상관계수를 가리킨다.

에 대한 정부연구비 증감에 따른 성과변화' 요인에서는 과학기술정책에 투입된 연도별 정부 연구비와 각각의 성과 증감을 사이의 상관계수를 구하였다. 상관계수 계산에는 SPSS 12.0K가 사용되었다.

그리고 정부연구비 투입에 대한 성과가 연구비 투입 후 1년, 혹은 2년 후에 나타날 수도 있으므로, 정부연구비 투입 후 1년 후, 2년 후, 3년 후 성과와의 상관계수까지 구하였다. 2002년 정부연구비 증감율과 2003년 성과 증감율을 대응시키고, 2003년 정부연구비 증감율은 2004년 성과 증감율에 대응시키는 것과 같은 방식으로 1년 뒤의 상관계수를 구하였고, 2년 후, 3년 후의 상관계수도 마찬가지로 방식으로 구하였다.³⁰⁾

(2) 성과 비교 분석

성과 비교 분석은 전기전자산업과 농림수산업의 산업별 성과를 비교하기 위한 '산업별 성과' 요인에 사용되었다. 먼저 두 산업에 투입된 정부연구비가 다르므로 각각의 성과를 동일한 정부연구비가 투입되었을 때의 성과로 조정하기 위해서 전기전자산업 성과에 '농림수산업에 투입된 정부연구비를 전기전자산업에 투입된 정부 연구비로 나눈 값'을 곱하였다. 이 과정을 거치면 전기전자산업에 투입된 정부연구비가 더 크다면 그만큼 전기전자산업의 성과가 작아지고, 투입된 정부연구비가 더 작다면 그만큼 성과가 커지게 된다.³¹⁾

$$\text{수정된 전기전자산업 성과} = \text{전기전자산업 성과} \times \frac{\text{년도별 농림수산업에 투입된 정부연구비}}{\text{년도별 전기전자산업에 투입된 정부연구비}}$$

이어서 수정된 전기전자산업 성과를 농림수산업 성과로 나누어 농림수산업에 대한 전기전자산업의 성과 정도를 구하였다. 결과적으로 얻어진 수치가 1보다 크다면 그것은 전기전자산업에 투입된 정부연구비가 더 높은 성과를 창출했다는 것을 의미하고, 1보다 작다면 그 반대를 의미한다.

(3) 투입 대비 성과 지표 분석

투입 대비 성과 지표 분석은 '연구수행주체별 성과', '경제사회목적별 성과', '협력행태별 성

30) 이 분석은 2002년 증감율부터 2007년 증감율까지 처음부터 분석 대상이 6개밖에 되지 않는다는 한계점을 갖는다. 그런데 2년 후나 3년 후 상관계수의 경우 분석 대상이 더 적어지므로, 분석 결과의 신뢰성이 더욱 낮아진다는 문제점이 있다.

31) 정부연구비 규모의 차이에 따른 이와 같은 성과 조정은 연구비 규모의 차이가 클 경우 적절하지 않을 수 있다. 규모의 집중에 따른 부가 효과가 나타날 수 있기 때문이다. 여기서 두 산업에 투입된 정부연구비의 차이는 연도에 따라 약 10%-80% 수준으로 나타났다.

과' 요인에 사용되었다. 연구수행주체별 성과를 예로 들어 설명하면, 먼저 각 연구수행주체에 투입된 정부연구비 비중을 구하고, 각 연구수행주체의 성과 비중을 구한다. 여기서 '비중'은 해당 연구수행주체의 정부연구비 또는 성과가 전체 정부연구비 또는 전체 성과에서 차지하는 비율을 의미한다. 그리고 성과 비중을 정부연구비 비중으로 나누어 "정부연구비 투입 대비 성과 지표"를 구한다.

$$\text{연구수행주체의 정부연구비 투입 대비 성과 지표} = \frac{\text{각 연구수행주체의 평균 성과비중(\%)}}{\text{각 연구수행주체의 평균 정부연구비 비중(\%)}}$$

경제사회목적별 성과와 협력행태별 성과에 대해서도 동일한 방법을 사용하면 각각의 투입 대비 성과 지표는 다음과 같이 얻어진다.

$$\text{경제사회목적별 정부연구비 투입 대비 성과 지표} = \frac{\text{각 경제사회목적별 평균 성과비중(\%)}}{\text{각 경제사회목적별 평균 정부연구비 비중(\%)}}$$

$$\text{협력행태별 정부연구비 투입 대비 성과 지표} = \frac{\text{각 협력행태별 평균 성과비중(\%)}}{\text{각 협력행태별 평균 정부연구비 비중(\%)}}$$

이 지표는 투입된 정부연구비에 대해 얼마나 높은 성과를 거두었는지를 알려주는 지표로, 본 연구에서는 이 지표를 활용해서 연구수행주체, 경제사회목적, 협력행태별로 얼마나 정부연구비가 효율적으로 사용되었는지를 분석하였다.

IV. 분석 및 결과

1. 정부연구비 증감에 따른 성과변화

정부연구비 투입과 성과변화 사이의 관련성을 알아보기 위해서 2002년부터 2007년까지 연도별 정부연구비 증감율과 연도별 성과 증감율 사이의 상관계수를 구하였다.

〈표 2〉는 연도별 정부연구비 증감율과 각각의 성과 증감율 사이의 상관계수³²⁾를 보여주며, 각 수치들의 평균 증감율은 정부연구비 15.5%, 성과인정 SCI논문 게재수 209.4%, 비SCI논문 게재수 203.6%, 성과인정 특허출원수 139.3%, 기술료 당해징수액 20.0%, 사업화수 44.6%, 고용창출인원수 49.2%, 당해연도 매출액 54.2%이다.

먼저 〈표 2〉를 살펴보면, 가장 먼저 눈에 띄는 점은 정부연구비와 각 성과들간의 상관계수가 매우 낮다는 점이다. 음의 상관계수도 나타나, 정부연구비의 증가가 성과에 오히려 성과에 악영향을 미치는 것으로도 보인다. 성과인정 SCI논문 게재수 증감율은 비SCI 논문 게재수의 증감율과 유의확률 1% 이내에서 매우 높은 상관계수를 가지고, 성과인정 특허출원수 증감율은 유의확률 5% 이내에서 당해연도 기술료 징수액 증감율과 당해연도 매출액 증감율과 높은 상관계수를 갖는다. 이로부터 논문수와 특허출원수가 서로 높은 관련성을 가지고 있고, 기술료 징수액, 사업화, 고용창출, 당해연도 매출액이 서로 높은 관련성을 가지고 있는 성과라는 것을 알 수 있다.

〈표 3〉은 정부연구비와 1년 뒤 성과 사이의 상관계수를 보여주는데, 정부연구비 증감율과의 상관계수가 눈에 띄게 달라졌다는 것을 확인할 수 있다. 모든 항목에서 상관계수가 0.5이상으로 나타나 다소 높은 관련성을 갖는 것으로 나타났다.³³⁾ 2년 뒤의 상관계수는 〈표 2〉에 서처럼 음의 상관계수를 나타내지는 않지만, 상당히 낮은 상관계수를 나타냈다. 그리고 분석 대상이 지나치게 적어지긴 하지만 3년 뒤의 상관계수도 구해보았으나, 역시 매우 낮은 상관계수만을 나타냈다.

이 결과로부터 우리는 정부연구비의 증감이 성과 증감과 어느 정도 관련성을 갖는다는 점을 알 수 있다. 그러나 충분히 높은 상관계수가 나타나지 않은 것으로 보아 정부연구비용의 투입으로 설명되지 않는 부분이 존재함을 알 수 있다. 이 부분은 “총요소생산성”이라고도 일컬어지는데, 노동, 자본, 토지의 전통적 생산 요소가 아닌 다른 외부 요인에 의해서 생산성이 향상된 부분을 가리킨다. 이는 본 연구의 문제의식 제공했던 경제의 동적 조정기체에 해당하는 기술혁신이나 제도변화 등과 관련되는 부분이다.

2. 과학기술정책에 대한 정부연구비 증감에 따른 성과변화

과학기술정책이 미치는 영향력을 확인하기 위하여 2002년부터 2007년까지 과학기술정책에

32) 분석결과에서 상관계수는 Pearson 상관계수를 의미한다. 일반적으로 Pearson 상관계수가 0.9-1.0이면 매우 높은 관련성을, 0.7-0.9이면 높은 관련성을, 0.4-0.7이면 다소 높은 관련성을, 0.2-0.4면 약간의 관련성을, 0.0-0.2이면 관련성이 거의 없다는 것을 의미한다.

33) 유의확률이 높아 신뢰도가 낮은 결과가 많은데, 이는 자료의 수가 적고 증감율의 편차가 큰 데서 기인하는 것으로 판단된다. 하지만 대체적인 경향성을 파악하는 데는 큰 무리가 없을 것으로 생각된다.

투입된 연도별 정부연구비 증감율과 그에 따른 연도별 전체 성과 증감율 사이의 상관계수를 구하였다.

〈표 4〉 기술혁신 과학기술정책에 대한 정부연구비의 효과

			성과인정 SCI 논문수	비SCI 논문수	성과인정 특허 출원수	당해연도 기술료 징수액	사업화수	고용창출 인원수	당해연도 매출액
당해	정부 연구비	상관계수	.087	.127	.119	.584	.672	.853(*)	.608
		유의확률	.870	.811	.823	.223	.144	.031	.201
		N	6	6	6	6	6	6	
1년 후	정부 연구비	상관계수	-.138	-.100	.168	.226	.210	.192	-.145
		유의확률	.824	.873	.787	.714	.735	.757	.816
		N	5	5	5	5	5	5	5
2년 후	정부 연구비	상관계수	-.280	-.264	.223	.254	-.030	.273	-.053
		유의확률	.720	.736	.777	.746	.970	.727	.947
		N	4	4	4	4	4	4	4
3년 후	정부 연구비	상관계수	.995	.996	.996	.938	1.000(*)	.686	.999(*)
		유의확률	.062	.054	.056	.225	.018	.518	.024
		N	3	3	3	3	3	3	3

* 상관계수는 0.05 수준(양쪽)에서 유의함.

** 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의함.

위 표는 기술혁신 과학기술정책에 투입되는 정부연구비 증감율과 성과 증감율의 상관계수를 보여준다. 우리는 연도별 정부연구비 증감율에 대한 3년 뒤 성과까지의 상관계수를 구해보았다. 당해와 1년 후, 2년 후까지는 매우 낮은 상관관계만을 나타냈는데, 특이하게도 3년 후에는 모든 성과 증감율에 대해서 매우 높은 상관계수를 나타냈다. 기술혁신 또는 정책에 대한 연구가 시작되고 나서 실제로 적용되기까지의 시간을 생각해보면 몇 년 이상이 지난 후에 성과가 가시적으로 나타날 것이라고 예측할 수 있는데, 위의 결과는 3년 후에 성과에 가시적인 영향을 끼쳤다는 것을 보여준다. 그리고 이로부터 경제성장의 동적 조정기제, Veblen의 동태적 기술제도와 의례적 제도의 상호작용, 국가혁신시스템 등과 같은 다양한 제도적 영향력이 존재할 수 있음을 확인할 수 있었다. 다만 분석 대상으로 삼았던 자료의 수가 적고 기술혁신 과학기술정책 분야의 정부지원금 투입과 성과는 아직 안정적이지 못하기 때문에, 위 결과에 큰 의미를 부여하기는 어렵다.

3. 산업별 성과

산업별 성과 비교 분석은 농림수산업과 전기전자산업의 성과를 두 산업 분야에 동일한 정부연구비가 투입되었을 때의 성과로 수정한 뒤, 전기전자산업의 성과를 농림수산업의 성과로 나눈 결과이다.

〈표 5〉 농림수산업 성과에 대한 전기전자산업의 성과 정도

성과 연도	성과인정 SCI논문 게재수	비SCI 논문게재수	성과인정 특허출원수	당해연도 기술료 징수액	사업화수	고용창출 인원수	당해연도 매출액
2002	0.74	0.27	1.61	10.40	4.25	1.37	151.94
2003	0.59	0.32	2.14	9.20	5.11	15.21	42.02
2004	1.10	1.52	3.49	27.03	7.11	30.56	57.39
2005	0.39	0.50	2.31	9.93	2.32	6.34	32.94
2006	0.53	1.09	2.24	7.83	0.57	2.26	2.60
2007	0.98	1.02	2.68	3.86	0.28	3.56	10.26
2008	1.08	0.77	2.65	4.33	0.12	1.37	1.32

위 표를 살펴보면 논문의 수는 농림수산업이 높은 편이고, 특허출원수와 기술료 징수액은 전기전자산업이 더 높다. 사업화수와 고용창출 인원수, 매출액은 특이한 양상을 보이는데, 최근 들어 급속하게 감소하여 두 분야의 값이 비슷해졌다.

Breschi 등(2000)이 제안하였던 기술체제의 네 가지 요소에 따르면 첨단산업이라고 여겨지는 전기전자산업은 기술기회, 전유성, 지식의 누적성이 높고 지식에 있어서 일반적 지식이 제한되어 있다고 추정되고, 농림·수산 분야는 기술기회, 전유성, 지식의 누적성이 낮고, 지식에 쉽게 접근할 수 있다고 추정된다. 그러나 위 표에 따르면 최근일수록 두 산업 분야의 성과는 거의 비슷해지는 모습을 보여준다. 또한 농림수산업의 학술적 성과가 오히려 높다는 점에서 농림수산업의 기술기회가 낮다고 보기는 어렵다. 이로부터 우리가 앞서 가정하였던 두 산업 분야에 대한 생각이 잘못되었음을 알 수 있고, 한 편으로 각 산업들의 기술체제를 분석하기 위해서는 좀 더 세밀한 접근이 필요할 것으로 생각된다.

그리고 고용창출 인원수, 매출액 등에 나타나는 급격한 변화의 원인을 파악하기 위해서 중분류 수준에서 2008년으로 넘어오면서 생긴 변화를 살펴보았다. 전기전자산업에 대한 정부연구비는 전년대비 약 13% 감소하였고 2002년 대비 약 2배 증가하였다. 각각의 중분류 산업군에 대한 정부연구비 자료를 살펴보면 반도체는 꾸준히 24-27% 정도의 높은 비중을 유지하고 있고, 특징적으로 전기응용기술에 대한 정부연구비 투입이 큰 폭으로 감소한 것을 볼 수 있

다.³⁴⁾ 이어서 농림수산업을 살펴보면, 정부연구비는 전기전자산업에 투입된 액수와 큰 차이가 없으며 증가율은 약간 작은 편이다. 그리고 중분류 산업군에서는 수산 양식 생산기술에 대한 정부연구비 증가가 두드러진다. 이러한 차이로 미루어 볼 때, 전기전자산업의 사업화수, 고용 창출 인원수, 당해연도 매출액의 급감에 전기응용기술에 대한 정부연구비 감소가 어느 정도 영향을 끼쳤을 것으로 생각된다. 그러나 보다 본질적인 원인을 파악하기 위해서는 전기응용기술이 사업화 성과에 크게 기여하는 산업이었던지, 어떤 다른 외부적인 요인은 없었는지, 농림수산업에서 사업화 성과에 기여하는 어떤 요인이 있었는지 등에 대한 보다 세밀한 분석이 필요하다.

4. 연구수행주체별 성과

연구수행주체별 성과 분석은 2002년부터 2008년까지 각 연구수행주체에 투입된 정부연구비와 성과의 7년간 평균을 사용하였다.³⁵⁾

〈표 6〉 7년(2002-2008년)간 연구수행주체별 정부연구비의 평균 비율과 평균 증감율

	국공립 연구소	출연 연구소	대학	대기업	중소기업	정부부처	기타
정부연구비 투입 비율(%)	6.57	42.9	22.9	5.8	11.3	1.8	8.6
정부연구비 평균 증감율(%)	6.0	15.6	17.1	39.1	11.6	6.6	3.3

〈표 7〉 연구수행주체의 정부연구비 투입 대비 성과 지표

	성과인정 SCI논문 게재수	비SCI 논문 게재수	성과인정 특허 출원수	기술료 당해연도 징수액	사업화수	고용창출 인원수	당해연도 매출액
국공립	0.39	0.74	0.27	0.05	2.57	0.14	0.08
출연연	0.41	0.60	0.87	0.47	0.17	0.17	0.14
대학	3.31	2.42	1.52	0.53	0.48	0.54	0.66
대기업	0.26	0.67	1.64	3.01	0.46	2.32	2.30
중소기업	0.12	0.50	1.11	3.90	4.65	3.94	4.57
정부부처	0.03	0.12	0.02	(자료없음)	0.30	0.00	0.00
기타	0.13	0.47	0.46	0.67	1.01	2.47	1.53

34) 전기응용기술에 투입되는 전체 정부연구비 중에서 2006년에는 18%, 2007년에는 14.99%, 2008년에는 9.3%로 지속적으로 감소하는 모습을 볼 수 있다.

35) 정부부처에 대해서는 2006년부터 2008년까지의 자료만이 제공되었다. 따라서 정부부처에 대해서는 3년간의 합을 사용하였다.

〈표 6〉은 각 연구수행주체에 대한 정부연구비 투입현황 보여준다. 정부연구비 투입은 2002년부터 꾸준히 증가하였는데, 특히 출연연구소와 대학에 대한 투입이 크게 증가하였다. 또한 대기업에 지원하는 정부연구비는 적은 편이지만 큰 폭으로 증가하였다. 정부부처에 대한 자료는 2006년부터 제공되었는데, 아직 자료가 미흡하고 성격이 분명치 않아서 분석에서 제외하였다.

〈표 7〉에서는 정부연구비 투입 대비 성과를 통해 각 연구수행주체의 특성을 파악해 볼 수 있다. 먼저 대학을 살펴보면, 대학은 논문 성과에 있어서 매우 탁월하다. 동일한 정부연구비가 투입되었을 때 다른 연구수행주체에 비해서 거의 10배 이상의 성과를 보인다. 또한 특허출원에 서도 매우 높은 성과를 보인다. 반면, 기술료 성과와 사업화 성과는 낮은 편이다. 국공립연구소와 출연연구소는 둘 다 정부에 속한 연구소로 논문 성과는 비슷하지만, 특허 성과와 기술료 성과에 있어서는 출연연구소가 훨씬 높은 성과를 나타낸다. 그러나 둘 다 대학이나 기업체에 비해서는 성과가 낮은 편이다. 대기업과 중소기업은 논문 성과는 매우 낮지만 특허 성과, 기술료 성과, 사업화 성과는 매우 높다. 특히 사업화 성과는 다른 연구수행주체에 비해서 매우 높다.

이처럼 연구수행주체별로 성과 양상이 상당히 다르게 나타나는데 이는 각 연구수행주체의 연구개발 특성이 반영된 결과로 판단된다. 대학은 논문과 특허와 같은 학술적 성과가 높게 나타났고, 기업체는 고용창출 인원수, 매출액과 같은 사업화 성과가 높게 나타났다. 그리고 공공연구기관은 학술적 성과와 사업화 성과가 비교적 고르게 나타났는데, 전반적인 성과는 대학이나 기업보다 낮은 편이었다. 특히 국공립연구소의 경우는 학술적 성과도 매우 낮게 나타났다는 점에서 역할이 불분명한 모습을 보인다. 이러한 낮은 성과의 원인은 국공립연구소의 연구주체가 대학이나 기업에 비해서 중장기적이고 불확실하다는 점, 다른 주체와의 조직 운영 방식의 차이점 등 때문이라고 추정된다. 혹은 논문이나 특허와 같은 성과보다는 연구 동향을 파악하는 보고서를 내거나, 협력연구를 위한 네트워크를 조정하는 역할을 수행하기 때문인 것으로 판단되기도 한다. 그러나 이에 대해서는 결국 보다 미시적인 접근의 연구가 요구된다.

그리고 또 한 가지 주목해야 할 점은 중소기업의 높은 성과이다. 대기업과 중소기업은 유사하게 높은 사업화 성과를 보이지만, 고용창출 인원수와 당해 매출액에서는 중소기업이 대기업보다 상당히 높은 성과를 보여준다. 그러나 중소기업에 대한 정부연구비 투입 비율은 7년간 평균 11.3%, 평균 증가율 11.6%로 비교적 낮은 편에 속한다. 또한 중소기업과 대기업에 지원되는 정부연구비는 7년간 총액으로 따지면 중소기업에 투입된 비용이 두 배 정도 되지만, 2008년도만 보았을 때는 중소기업에 투입되는 비용이 대기업 대비 18%정도밖에 더 많지 않다. 많은 중소기업이 현실적인 여건의 어려움에도 불구하고 상당히 높은 성과를 내고 있다는 점에서 중소기업에 대한 정부연구비의 투입을 충분히 증가시킬 필요가 있다. 그리고 이는 대

표적 사회문제 중 하나로 자리 잡은 고용창출의 문제를 해결하는 방안이 될 것이다.

5. 경제사회목적별 성과

경제사회목적별 성과 분석에는 2002년부터 2008년까지 7년간 정부연구비와 성과를 이용하였다. 우리는 이를 통해서 동일한 수준의 정부연구비가 다른 목적을 가지고 투입되었을 때, 성과가 어떻게 다르게 나타나는지 파악할 수 있었다.

〈표 8〉 경제사회적 목적별 정부연구비 투입 대비 성과 지표³⁶⁾

	정부연구비 투입 비율에 대한 성과 척도(성과 비율/투입 비율)							정부연구비(투입)	
	성과인정 SCI논문 계재수	비SCI 논문 계재수	성과인정 특허 출원수	당해연도 징수액	사업화수	고용창출 인원수	당해연도 매출액	평균 비율 (%)	평균 증감율 (%)
지구개발	1.09	1.66	0.64	0.09	0.21	0.04	0.01	1.77	16.2
하부구조 토지계획	0.52	2.10	1.14	0.32	0.39	3.14	0.46	1.13	222.6
환경보전	0.91	1.11	0.85	2.28	1.27	0.65	1.31	3.6	4.2
건강보건	3.44	1.46	1.20	0.50	0.38	0.60	0.18	8.94	14.5
에너지	0.93	0.91	0.90	1.05	0.40	0.17	0.36	9.28	17.0
농업생산	0.81	1.11	0.74	0.24	2.98	0.45	0.25	6.65	7.6
산업생산 기술	0.80	1.29	1.78	2.06	1.82	2.25	2.43	35.18	7.3
사회구조	0.27	1.24	0.05	0.04	0.17	0.09	0.17	2.48	43.4
우주개발	0.32	0.39	0.21	0.07	0.10	0.25	0.10	3.43	17.3
비목적 연구	3.61	1.80	0.81	0.24	0.49	0.81	0.29	4.19	28.5
국방	0.03	0.11	0.08	0.09	0.04	0.02	0.04	9.9	178.6
기타	0.29	0.26	0.22	0.04	0.03	0.01	0.00	13.45	20.5

위 표는 경제사회목적별 정부연구비와 경제사회목적별 성과 척도를 나타낸다. 우리나라의 정부연구비는 산업생산 및 기술(35.2%) 목적으로 가장 많이 투입되고 있고, 이어서 국방(9.9%), 에너지의 생산, 배분 및 합리적 이용(9.3%), 건강증진 및 보건(8.9%) 목적 등에 많이 사용되고 있다. 특히 산업생산 및 기술 목적에는 꾸준히 가장 많은 정부연구비가 투입되었으며, 6년 사이에 약 1조 1천억원이 증가하여 투입 비용이 가장 많이 증가하였다. 이것으로부터 우리나라에서

36) 표의 경제사회목적 항목명은 지면 관계상 줄여 썼다. 정확한 항목 명칭은 주21을 참고.

는 여전히 산업생산 및 기술이라는 경제적 목적이 최우선시 되고 있음을 알 수 있다.

투입 대비 성과의 효율성에 대해서는 먼저 투입 비율이 가장 높은 산업생산 및 기술 목적을 살펴보면, 특히 고용창출인원수(2.25), 당해연도 매출액(2.43) 성과가 높게 나타난다. 논문 성과 및 특허 성과에 있어서는 건강보건 및 증진 목적(각각 3.44, 1.20)과 비목적 연구 목적(각각 3.61, 1.80)의 성과가 상당히 높게 나타난다. 하부구조 및 토지의 계획적 사용 목적과 사회구조 및 관계 목적은 다른 성과는 모두 낮은 편인데 비SCI논문 성과(각각 2.10, 1.24)만 높게 나타났고, 하부구조 및 토지의 계획적 사용 목적은 특징적으로 고용창출 성과(3.14)가 높게 나타났다. 한편, 우주개발 및 탐사 분야는 모든 성과가 매우 낮게 나타났다. 이것으로부터 우리는 정부연구비의 투입 목적에 따라 성과 양상이 다른 특성을 갖는다는 것을 알 수 있으며, 이는 투입 목적이 성과에 영향을 끼치고 있음을 의미한다.³⁷⁾ 따라서 국가연구개발사업 평가에 있어 투입 목적에 따른 성과 특성을 적절히 반영하여 보다 공정한 평가 체계를 구축해야 할 것이다.

6. 협력형태별 성과

마지막으로 우리는 산·학·연 협력형태에 따른 정부연구비 투입 대비 성과를 분석하였다. 협력형태에 관한 자료는 NTIS에서 2005년부터 2008년까지 제공되며 분석에는 2005년부터 2008년까지 정부연구비 및 성과의 4년간 평균을 이용하였다.

〈표 9〉 산·학·연 협력형태별 정부연구비 투입과 그에 따른 성과 척도³⁸⁾

	정부연구비 투입 비율에 대한 성과 척도(성과 비율/투입 비율)							정부연구비(투입)	
	성과인정 SCI논문 게재수	비SCI 논문 게재수	성과인정 특허 출원수	당해연도 징수액	사업화수	고용창출 인원수	당해연도 매출액	평균 비율 (%)	평균 증감율 (%)
산산	0.12	0.35	1.19	2.01	1.58	2.25	4.37	3.87	27.79
산학	1.53	2.12	1.98	2.27	1.79	2.98	2.35	11.48	-2.84
산연	0.17	0.67	1.57	1.93	0.79	0.85	0.93	9.42	15.29
학학	3.69	3.04	1.13	0.36	0.11	0.05	0.03	5.05	1.55
학연	0.81	1.00	0.95	0.20	0.66	0.29	0.05	6.13	8.04
연연	0.34	0.65	0.76	0.33	0.55	0.27	0.13	3.19	46.11
산학연	0.45	0.69	0.80	0.70	0.51	0.61	0.89	15.55	-2.40
협력없음	1.01	0.75	0.68	0.75	1.20	0.83	0.75	40	-4.40
평균	1.01	1.16	1.13	1.07	0.90	1.02	1.19		

37) 예를 들어 국방 목적의 경우, 정부연구비 투입 비중은 10%인데 반해, 성과 비중은 0.1%에 불과하다. 투입 목적에 따른 성과 특성을 고려하지 않는다면 국방 목적에 대한 정부연구비 투입은 대단히 비효율적인 결과를 낳고 있는 것으로 평가된다.

위 표는 산·학·연 협력행태에 따른 성과 척도를 보여준다. 산산, 학학, 연연과 같이 유사한 주체들 사이의 협력은 앞서 보았던 연구수행주체별 성과와 유사하다. 산산은 논문 성과(0.12)는 낮지만, 고용창출(2.25)이나 매출액(4.37) 등에서는 높은 성과를 보이고, 학학은 논문(3.69)과 같은 학술적 성과에서 높은 성과를 보인다. 그리고 연연은 모든 성과가 투입에 대한 비중보다 상당히 작고, 특별히 높은 성과 없이 전반적인 성과가 비교적 고르게 나타났다. 산학, 산연, 학연은 다른 두 주체가 협동연구를 수행한 경우인데, 이 중 산학은 모든 성과가 고루 높게 나타났다. 기업의 높은 사업화 능력과 대학의 높은 학술적 능력이 잘 조화된 것으로 보인다. 그에 비해 산연과 학연은 성과가 비교적 낮게 나타난다. 산연에서는 산산과 연연과 비교해 보았을 때 특허 성과(1.57)만 더 나아진 편이고, 나머지 부분은 산산과 연연의 중간 정도이다. 그리고 학연은 학학과 연연의 중간 정도의 성과이다. 산학연은 세 가지 다른 주체의 협동연구인데, 성과는 연연에 비해 조금 나은 정도로 상당히 낮은 편에 속한다. 산학연은 전체 정부연구비 중 상당히 높은 비중(15.55%)을 차지함에도 불구하고, 협동연구에 있어서 각 주체들 사이의 긍정적인 네트워크 형성이 어려워 성과가 낮은 것으로 생각된다. 마지막으로 협력없음은 전체 정부연구비 투입액 중 40%를 차지하여 가장 큰 비중을 갖는다. 정부연구비의 평균 증감율은 -4.4%로 감소 추세에 있지만 아직까지는 서로 협력하여 연구를 수행하기 보다는 독자적인 연구가 선호되고 있는 것으로 보인다. 협력없음은 SCI논문 게재수(1.01)와 사업화수(1.20)에서만 평균 이상의 성과를 나타내고, 나머지 성과는 약간 낮게 나타난다.

위의 결과로부터 다른 주체와의 협력연구도 어떤 협력행태를 갖느냐에 따라서 성과에 차이가 나타난다는 것을 알 수 있었다. 이는 협력 네트워크가 긍정적 효과를 가져오기도 하지만 그렇지 않는 경우도 있을 수 있다는 것을 의미한다. 특히 여기서 눈에 띄는 점은 국공립연구소와 출연연구소와 같은 공공연구기관과 협력했을 때 성과가 비교적 낮다는 점이다. 앞서 제시되었던 국공립연구소와 출연연구소에 투입되는 정부연구비 비중(약 50%)과 산연, 학연의 비중(약 20%)을 고려했을 때, 보완책 마련이 시급하다.

V. 결 론

1. 연구의 함의 및 한계점

본 논문에서 우리는 우리나라 정부연구비의 투입 대비 성과를 여섯 가지 분석요인에 따라

38) 기타로 분류된 세부항목이 포함된 경우(산·기타, 학·기타, 연·기타)는 표에서 제외하였음.

다각적으로 분석하였다. 분석결과 총 정부연구비 투입비용은 1년 뒤의 성과와는 어느 정도 관련성을 갖는 것을 알 수 있었으나, 그 외에는 그렇지 않다는 점에서 본 연구의 문제의식 중 하나였던 과학기술의 발전에는 정부연구비의 투입만으로는 설명할 수 없는 부분이 존재한다는 것을 확인할 수 있었다. 또한 기술혁신 과학기술정책에 대한 정부연구비 증감이 3년 뒤 성과와 매우 높은 관련성을 갖는다는 점에서 과학기술정책에 대한 투입 증가가 필요함을 확인할 수 있었다.³⁹⁾

이어서 산업별 성과를 분석한 결과에서는 동일한 정부연구비 투입하더라도 두 분야의 성과가 다르게 나타난다는 점은 알 수 있었으나, 전기전자산업과 농림수산업에 대해 전통적으로 예상되는 산업 특성을 찾아내지는 못하였다.

연구수행주체별 성과 분석에서 나타난 각 연구수행주체의 성과 차이는 각 연구수행주체의 특성이 반영된 결과로 판단된다. 대학은 학술적 성과가 뛰어났고, 기업은 사업화 성과가 뛰어났다. 그리고 공공연구기관은 학술적 성과와 사업화 성과가 비교적 고르게 나타났다. 그러나 여기서 눈에 띄는 점은 정부연구비의 상당 비율이 투입되는 출연연구소와 국공립연구소의 성과가 생각보다 낮게 나타났다는 점이다. 이에 대해서는 공공연구기관은 대학이나 기업에 비해서 중장기적이고 불확실한 주제의 연구를 진행한다는 점 또는 조직의 특성 등으로 이러한 낮은 성과가 나타났다고 추정된다. 그리고 중소기업의 성과가 매우 높게 나타났다는 점 또한 인상적이었다. 특히 중소기업은 사업화 성과에 있어서 대기업보다 나은 성과를 보였는데, 이것은 중소기업에 투입되는 정부연구비를 더 확충해야 하는 이유가 될 수 있다.

경제사회적목적별 성과 분석에서는 총 연구비의 3분의 1이상이 산업생산 및 기술 목적으로 투입되고 있고, 꾸준히 증가하고 있다는 점에서 우리나라의 과학기술정책이 경제성장 및 고용 창출을 주목적으로 삼고 있음을 알 수 있었다. 또한 경제사회목적에 따라 분명하게 성과의 차이가 나타나는 것을 볼 수 있는데, 이는 연구비 투입 목적에 따라 성과가 다르게 나타날 수 있다는 것을 말한다. 따라서 보다 공정하게 성과를 평가하기 위해서는 경제사회적목적에 따른 평가 기준 또한 필요하다.

마지막으로 협력형태별 성과분석은 협력없음으로 분류되는 연구개발사업이 상당히 많다는 점과 공공연구기관과의 협력연구 성과가 비교적 낮다는 점, 그리고 산학을 제외한 대부분의 협력연구는 성과가 그다지 높지 않다는 점이 특징이었다. 특히 협력없음의 비율은 감소 추세에 있고, 산학연과 같은 협력연구는 증가 추세에 있는 것으로 보아 앞으로 협력연구는 더욱 증가하게 될 것으로 예상되는데, 향후 보다 나은 협력연구 결과를 얻기 위해서는 협력연구에 있어 보다 긍정적인 네트워크를 형성하기 위한 제도적 보완책 마련이 시급하다.

39) 그러나 분석 대상의 수가 매우 적고 유의확률이 높게 나타났기 때문에 분석결과의 신뢰도가 높다고 말하기는 어렵다. 대략적인 경향성만을 파악할 수 있는 결과라고 판단된다.

이 연구는 국가연구개발사업에 대한 다각적 분석을 통해서 몇몇 함의를 이끌어냈다는 점에서 의의를 갖지만, 연구가 갖는 한계점 또한 분명하다. 우선 정부연구비 이외의 다른 여러 가지 외부 요인을 고려하지 않았기 때문에 제한적인 설명을 할 수 밖에 없는 경우가 많았다. 아마도 경제적으로 각광받는 산업의 변화, 새로운 기술 패러다임의 등장, 경기 호황 또는 불황, 과학기술 또는 환경에 대한 인식의 변화, 자연재해 발생 등의 예상하기 어려운 많은 변수들이 과학기술 발전에 영향을 끼칠 수 있을 것이다. 또한 각각의 예 영요인에 대한 보다 미시적이 분석이 보완되어야 한다. 정부연구비가 운영되는 실태, 과학기술정책에 정부연구비가 끼치는 영향, 각 연구수행주체가 갖는 조직적 특성, 각 협력행태의 실제 운영 실태 등에 대한 보다 세밀한 분석이 요구된다. 그리고 2002년부터의 자료만을 가지고 분석을 수행하였기 때문에, 정부연구비와 성과의 관련성을 보다 신뢰성 있게 분석해내지 못하였다. 향후 국가연구개발사업에 대한 자료가 더 오랜 시간동안 축적된다면 더 신뢰성 있는 분석이 가능해 질 것으로 기대한다.

2. NTIS의 효용성과 보완해야 할 점

연구를 수행하는데 있어서 NTIS는 매우 접근하기 쉬운 자료 제공원이었다. 우리는 홈페이지를 통해서 필요로 하는 국가연구개발사업 자료를 손쉽게 엑셀 파일 형태로 얻을 수 있었다. 이 점은 NTIS가 일반인들에게도 널리 활용될 수 있는 서비스로 정착할 수 있을 것이라는 생각을 가능하게 해준다. 그리고 NTIS는 국가연구개발사업에 대한 정보를 포괄적으로 제공한다는 장점을 갖는다. 굳이 다른 홈페이지에 들어가지 않고 한 곳에서 국가연구개발사업에 대한 기본적인 모든 정보와 연구 기자재 현황, 과학기술통계 및 과학기술 인력에 관한 정보를 얻을 수 있다.

그러나 몇몇 한계점 또한 눈에 띄는데, 우선 연구개발사업의 질을 평가할 수 있는 자료를 쉽게 찾기 어렵다. 논문이나 특허 성과는 단지 “논문 수”와 “특허 수”로만 표시되어 있었다. 연구의 질을 파악할 수 있는 대표적인 지표인 “5년 주기별 피인용 횟수”와 같은 자료는 과학기술통계 페이지로 들어가서 따로 찾아야만 했고, 다른 자료와 비교하기도 어려웠다. 연구성과의 질에 대한 부분은 허정은 등(2008)이 수행했던 연구에서 볼 수 있는 “순위보정영향지수”, “분야 대비 영향력 지수” 등을 반영하여 보다 심도 있는 성과의 질 파악이 가능하도록 해야 한다. 또한 이러한 모든 자료들을 이용자들이 보다 쉽게 검색·비교·분석할 수 있도록 해야 한다. 중장기적으로는 논문 성과만이 아니라 특허 성과, 사업화 성과 등에 대해서도 성과의 질이 어떠한 지 파악할 수 있는 지표를 반영할 필요가 있다.⁴⁰⁾ 질적인 부분에 대해서는 일본

40) 특히 사업화 성과 중 고용창출 인원수는 일용직, 임시직, 정규직 등 고용의 질에 대한 부분을 제대로 반영하지 못한다는 점에서 큰 한계점을 갖는 것으로 판단된다.

과학기술진흥기구(JST, www.JST.go.jp)에서 제공하는 것과 같은 “실패사례” 또는 “장비 사용 후기”와 같은 자료를 제공하는 것도 좋은 방법일 것이다. 그리고 통계자료나 조사·분석 자료 제공시 각각의 분류 항목들이 무엇을 말하는지 쉽게 파악할 수 있도록 해야 한다. 자료는 많지만 그 자료가 무엇을 가리키는지 혼란스러울 때가 많았기 때문이다. 이를 위해서는 홈페이지의 첫 페이지에 기본적인 사항들을 바로 확인할 수 있는 “간이 매뉴얼”을 링크해두는 것도 좋은 방법이 될 수 있을 것이다.

참고문헌

- 교육과학기술부, “한국, GDP 대비 연구개발투자 3.37%”, (2009.09.16).
- 교육과학기술부, “NTIS, 연구자 및 중소기업에 눈길을 끌어”, (2008.10.23).
- 교육과학기술부, “NTIS, ISO 20000 인증 획득”, (2008.11.14).
- 교육과학기술부, 한국과학기술기획평가원 (2009), 「2009년 연구개발활동조사 결과」.
- 국가과학기술위원회, 교육과학기술부 (2008), 「2008년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서」.
- 국가과학기술지식정보서비스(NTIS), <http://www.ntis.go.kr> (2009.10.16-22).
- 권명중 (2006), 「기술혁신의 경영과 경제」, 서울 : 신론사.
- 기획재정부 (2009), 「2009년 국가연구개발사업 자체평가매뉴얼」.
- 김석관 (2004), 「제약산업의 기술혁신 패턴과 발전 전략」, 과학기술정책연구원.
- 김정홍 (2003), 「기술혁신의 경제학」, 제2판, 서울 : 시그마프레스.
- 범 부처 (2008), 「선진일류국가를 향한 이명박정부의 과학기술기본계획」.
- 송성수 (2007), “한국의 과학기술종합계획에 관한 내용분석 : 5개년 계획을 중심으로”, 과학기술학연구, 7(1), 117-150.
- 송성수 편역 (1999), 「과학기술은 사회적으로 어떻게 구성되는가」, 도서출판 새물결.
- 송위진 (2006), 「기술혁신과 과학기술정책」, 서울 : 도서출판 르네상스.
- 오한석 (2008), “한, 미, 일 국가 R&D정보 구축현황 비교분석”, 한국문헌정보학회지, 42(3), 207-231.
- 이근 (2007), 「동아시아와 기술추격의 경제학」, 서울 : 박영사.
- 이영희 (2000), 「과학기술의 사회학」, 파주 : 도서출판 한울.
- 하봉주 (2003), 「산업기술의 경제학」, 서울 : 두남.

- 허정은 외 (2008), “국가연구개발사업의 과학적 성과분석을 위한 새로운 계량지표 개발에 관한 연구”, *기술혁신학회지*, 11(3), 376-399.
- Abernathy and Utterback (1978), “Pattern of Industrial Innovation”, *Technology Review*, 80(7), 40-47.
- Breschi, Malerba and Orsenigo (2000), “Technological Regimes and Schumpeterian Patterns of Innovation”, *The Economic Journal*, 110(April), 388-410.
- Dosi (1982), “Technological Paradigms and Technological Trajectories”, *Research Policy*, 11(3), 147-162.
- Kay (1988), “The R&D Function: corporate strategy and structure” in *Technical Change and Economic Theory*, ed. by Dosi, Freeman, Nelson, Silverberg and Soete, Pinter Publishers.
- Malerba (2002), “Sectoral System of Innovation and Production”, *Research Policy*, 31(2), 247-264.
- Murphy (1991), *R&D Cooperation among Marketplace Competitors*, Quorum Books.
- Nelson and Winter (1982), *An evolutionary theory of economic change*, Cambridge : The Belknap Press of Harvard University Press.
- Park and Lee (2006), “Linking the technological regime to the technological catch-up: analyzing Korea and Taiwan using the US patent data”, *Industrial and Corporate Change*, 15(4), 715-753.
- Pavitt (1984), “Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and Theory”, *Research Policy*, 13(6), 343-373.

심우중

고려대학교 전기전자전파공학부를 졸업하고 현재 고려대학교 일반대학원 과학기술학 협동과정 석사 과정에 재학 중이다. 과학기술정책, 기술혁신정책, 국가 R&D 기획 및 관리 등에 관심을 두고 공부하는 중에 있다.

김은실

전북대학교 과학학과를 졸업하고 고려대학교 일반대학원 과학기술학 협동과정을 졸업(석사)하였다. 주로 과학기술정책, 지역혁신시스템(RIS), 과학기술과 사회(STS) 등에 관심을 지니고 있다.