

## 산학협력성과와 대학의 역량요인의 관계에 관한 연구

A Study on Relationships between Performance of University-Industry Cooperations  
and Competency Factors of University

김철희(Cheol Hoi Kim)\*, 이상돈(Sang Don Lee)\*\*

### 목 차

- |                   |                           |
|-------------------|---------------------------|
| I. 서론             | III. 산학협력성과와 대학역량요인의 관계분석 |
| II. 선행연구의 검토와 분석틀 | IV. 결론                    |

### 국 문 요 약

1998년 이후 한국정부는 산학연계의 성과를 증진시키기 위한 다양한 사업을 펼치고 있다. 본 연구는 대학의 역량요인이 산학협력성과에 어떠한 영향을 미치는지를, 한국의 61개 대학의 산학협력성과와 역량요인에 관한 자료를 수집하여 다중회귀분석모형을 통해 분석해 보았다. 모형에서 종속변수로는 기술이전료수입, 기술이전건수, 스핀오프기업수 등을 사용하였으며, 독립변수로는 연구역량요인으로 SCI급 논문건수, 국내특허등록건수, 국제특허등록건수를, 관리역량요인으로 기술이전전담조직의 크기, 기술이전전담인력규모 등을 사용하였다. 분석결과 기술이전료수입에 대해서는 SCI급 논문 수 및 국제특허등록건수가, 기술이전건수에 대해서는 SCI급 논문 수 및 국내특허등록건수가, 스핀오프기업수에 대해서는 전담조직규모 및 기술이전전문가수가 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다. 이러한 연구결과는 향후 산학협력성과를 촉진하기 위한 정부정책이 대학의 연구역량과 관리역량을 동시에 증진하는 방향으로 이루어져야 한다는 시사점을 제시하고 있다.

핵심어 : 산학협력성과, 대학역량요인, 연구역량, 관리역량

\* 국회예산정책처 예산분석관, cheolhoi@empal.com, 02-2070-3053, 교신저자

\*\* 교육인적자원부 행정사무관, 73momo@moe.go.kr, 02-2100-6476

## ABSTRACT

---

Korean government drives various programs to improve the performance of university-industry cooperation since 1998 such as BK 21(Brain Korea), NURI(New University for Regional Innovation), Connect Korea Program, and so on. We analyse the relationships between performance of university-industry cooperations and university competency factors(research competency and management competency) through multi-regression model, and propose policy implication. We used the basic data related to the performance of university-industry cooperation and university competency factors from Korean 61 universities. We set up some hypotheses and try to verify them with the method of multi-variable regression analysis including dependent variable(licensing fee, the number of technology transfers, the number of spin-offs) and independent variables(research competency, management competency).

We, through this analysis, find both the research competency variables and management competency variables are significant to the performance of university-industry cooperation. Firstly, for licensing fee and the number of technology transfers, research competency variables such as the number of SCIE papers, the number of patent registration were significant, but management competency variables such as the scale of technology leasing organization, the number of specialist were not significant. Secondly, for the number of spin-offs management variables are significant, but research competency variables are not.

These results imply that both the research competency and management competency of universities are the critical factors for the effective commercialization of university technology not only in United States but also in Korea. In the conclusion, we propose government drive university-industry cooperation policy to enhance the quality of research papers and patent as well as management capabilities of technology leasing organization.

Key Words : University-Industry Cooperation Performance, University competency factors, Research competency, Management competency

---

## I. 서 론

지식기반사회에서 산업발전의 원동력은 창의적 지식에 있고, 대학은 창의적 지식의 중요한 원천이라고 할 수 있다. 미국, 유럽 등 주요국들은 산학협력지원정책을 통해 대학의 창의적 지식을 상업화함으로써 경제성장과 고용창출을 도모하고 있다. 특히 미국은 국가차원에서 1980년에 Bayh-Dole법을 제정하여 지적재산권 관련제도를 정비하고, 대학차원에서는 기술이전조직(TLO), 대학연구공원(URP), 창업지원센터, 벤처캐피탈 등 상업화에 필요한 여건을 적극적으로 조성함으로써 대학의 창업을 활성화하고 있다.<sup>1)</sup> 우리나라에서도 대학으로부터 스핀오프(spin-offs)된 기업의 성공사례가 점차 늘어나고 있고, 정부도 산학협력을 통한 신산업창출을 위해 정책적 지원을 강화하고 있다.<sup>2)</sup> 그러나 연구개발비 10억원 당 대학의 특허출원은 0.5건에 그치고 있으며,<sup>3)</sup> 대학의 연구개발비 투입 대비 기술료 수입은 미국의 1/20에 불과한 등 아직 우리나라 대학의 산학협력성과는 아직 미약한 수준에 머물고 있다고 평가할 수 있다.

저성장 시대에 산학협력성과를 증진시킴으로써 산업발전과 일자리창출을 도모하는 것은 중요한 국가적 과제라 할 수 있다. 따라서 정부는 산학협력성과에 영향을 미치는 요인을 찾아내어 가능한 한 적극적으로 지원할 필요가 있다. 그러나 산학협력성과에 영향을 미치는 요인은 환경적 요인뿐만 아니라 산학협력의 주체가 되는 기업, 대학의 역량요인 등 매우 다양하다고 볼 수 있다.

본 연구는 대학의 역량요인과 산학협력성과의 관계를 규명하고, 향후 대학 및 정부의 정책방향을 제시하고자 한다. 산학협력성과의 대리변수로는 대학의 기술이전료 수입, 기술이전건수, 스핀오프 기업수 등을 설정하였으며, 이에 영향을 미치는 대학의 역량요인은 연구논문수, 특허등록건수 등 연구역량변수와 기술이전조직의 규모, 기술이전조직의 전문가수 등 관리역량변수로 구분하여 분석하였다.

1) 일부에서는 산학협력의 성공사례로 중국의 교관기업을 소개하고 있다. 중국은 1980년대 후반부터 대학별 특성에 맞는 교관기업을 육성하여, 2004년 현재 592개 대학에 2,355개의 과학기술기업이 운영되고 있다(서판길 등, 2005) 그러나 중국은, 시장경계가 정착되지 않는 상황에서, 계획경제방식으로 산학협력을 강조하고 있어 우리나라에 적용시키기 힘든 예외적 사례라 할 수 있다.

2) 2002년 기술이전 촉진법 개정, 2003년 산업교육진흥 및 산학협력 촉진법 개정으로 정부연구비로 산출된 지식재산권을 대학이 소유할 수 있게 하였고, 대학은 산학협력단을 설치하여 연구비관리와 기술이전에 관한 업무를 전담하도록 하고 있다.

3) 특허청. (2005). 「한국의 특허동향 2005」.

## II. 선행연구의 검토와 분석 틀

### 1. 해외 연구

1970년대 말 미국은 세계경제에서 차지하는 미국의 위상에 대하여 심각한 문제를 제기하고, 이를 타파할 돌파구를 대학으로부터 찾기 시작했다. 이러한 배경 아래 미국의회는 1980년에 Bay-Dole 법을 통과시켜 산학협력과 이에 따른 기술이전 및 사업화를 촉진시키기 위한 기반을 마련하였다. 그 후 대학들이 자신이 개발한 지식재산권의 상업화에 관심을 갖게 되었고, 성공사례들이 늘어나게 되었다. 이후 산학협력성과의 영향요인을 분석하기 위한 다양한 연구가 활발히 진행되었으며, 주요 연구자들과 연구결과를 실증연구를 중심으로 살펴보면 다음과 같다.

Siegel 등(2003a, 2003b)은 5개의 연구중심대학과 관련된 98명의 대학기술이전 행정가 및 책임자를 대상으로 면접을 실시하고, 그 결과를 질적으로 분석하여 두 편의 논문을 작성하였다. 첫 번째 논문(Siegel 등, 2003a)에서는 계량분석을 통해 산학협력성과에 영향을 미치는 관리적 측면의 요인이 교원성과제도, 기술이전조직관리자에 대한 보상, 대학과 기업사이의 문화장벽 등이라는 점을 밝혔다. 두 번째 논문(Siegel 등, 2003b)에서는 대학행정가, 연구자, 기업관리자, 기업가 등에 따라 대학과 산업의 기술이전(UITT, University Industry Technology Transfer)에 대한 관점이 상이하며, 효과적인 산학협력을 저해하는 대표적인 요인이 문화적 장벽, 관료적 경직성, 미흡한 성과관리체제, 기술이전조직의 비효율성 등이라고 지적하였다.

Jensen 등(2003)은 미국의 62개 연구중심대학에 대한 설문조사를 바탕으로, 기술이전조직이 교원과 대학행정을 동시에 대표하는 입장에 서게 되며, 기술이전료에 대한 배분을 어떻게 하느냐가 산학협력의 질(質)을 결정하는 중요한 요소라고 주장하였다. Thursby & Thursby(2002)는 미국의 64개 대학에 대한 설문조사자료를 바탕으로 총요소생산성(TFP, Total Factor Productivity)을 분석해 본 결과, 기술이전료수입의 증가는 교원 및 기술이전 관리자의 의지(willingness of faculty and administrators)와 기업의 외부 연구개발에 대한 의존성<sup>4)</sup>에 의해 영향을 받는다고 주장하였다.

Powers(2003)는 기업의 자원기반 관점(Resource-based view of the firm)<sup>5)</sup> 및 자원의

<sup>4)</sup> 이는 기술이전료수입의 증가가 대학연구자가 어떠한 연구를 하고 있느냐보다는 기업이 어떠한 연구를 원하느냐에 의해 결정된다는 의미라 할 수 있다(Thursby, 2002).

<sup>5)</sup> 기업 수익의 원천은 외부 요소가 아닌 조직문화 등과 같은 기업 내부의 잠재 요소에 의해 좌우된다고 하는 이론.

존 이론(Resource dependence theory)<sup>6)</sup>을 원용하여, 종속변수로 특허, 기술이전 건수, 기술이전 수입을 상정하고, 독립변수로는 재정적 자원, 물리적 자원, 인적자원, 조직적 자원을 상정하여 상호관계를 분석하였다. 그 결과 오래된 TTO(Technology Transfer Organization)를 가지고, 연방정부 및 기업지원의 R&D 자금을 받으며, 유명한 공학 교수들을 가진 대학은 이 분야에서 더욱 많은 특허 및 기술료 수입을 가진다는 사실을 밝혀냈다. 또한 Powers 등(2005)은 미국의 120개 대학으로부터 수집된 자료를 바탕으로, 1996-2000년 사이에 대학의 기술이전을 받은 기업과 기업공개(IPO, Initial Public Offering)를 한 기업 수 등의 현황을 분석하고,<sup>7)</sup> 이러한 기업성장에도 재무자본, 인적자본, 조직자원 등 자원의존모형이 유의미하다고 밝히고 있다.

〈표 1〉 산학협력성과에 대한 해외의 주요연구

연구자	연구방법	자료조사대상	연구결과
Sigel 등(2003a)	면접설문 계량분석	98개 대학기술이전 이해관계자	기술이전료의 성과보상이 산학협력성과 에 영향을 미침
Sigel 등(2003b)	면접설문 계량분석	상동	문화충돌, 관료적경직성, 열등한 보상시 스템 등이 산학협력 성과에 영향을 줌
Jenson & Thursby (2003)	설문조사 계량분석	62개 미국의 대학기술이전조직 기술이전책임자	기술이전을 통하여 발생하는 로열티 수입 을 발명자에게 분배해 주는 것이 가장 효과적이 산학협력 성과를 창출
Thursby & Thursby (2002)	설문조사 계량분석	64개 미국 대학	교수, 기술이전책임자의 의지 및 기업의 연구개발 외부의존도가 중요한 변수
Powers(2003)	기존자료 계량분석	108개 미국 대학	오래된 기술이전전담조직을 갖고, 연방정 부 및 기업의 R&D 투자가 많고, 유명한 공대 교수를 가질수록 산학협력 성과가 좋음
Powers(2005)	기존자료 계량분석	120개 대학 대학	기술이전과 기업공개를 모두 포함한 자원 의존모형의 설명력 검증

비슷한 환경 하에서도 기업들이 서로 다른 수익을 내고 있다는 사실은 수익의 원천이 외부환경이 아닌 내부의 요인에 의해 결정된다는 것을 간접적으로 반증하고 있다는 것이 자원기반이론의 출발점이다.

6) 조직의 흡수·통합·합병과 같은 조직간의 조정은 조직이 의존하는 핵심적 자원(critical resources)에 대한 통제에 의해 설명될 수 있다고 하는 거시조직이론의 한 분파를 말한다.

7) 동 기간 창업기업은 평균 10.9개였으며, 기업공개는 2.2건이었다.

## 2. 국내 연구

우리나라에서 산학협력성과의 영향요인을 밝히는 실증연구는 아직 많지 않으며, 2000년 대 이후에야 비로소 공공연구소 및 대학을 대상으로 하는 실증연구가 이루어지기 시작하였다고 볼 수 있다. 2000년 이후의 관련된 문헌연구와 실증연구로 나누어 주된 내용을 살펴보면 다음과 같다.

### 1) 문헌연구

산학협력성과의 영향요인을 밝히려는 문헌연구는 주로 규범적인 관점에서 이루어졌으며, 산학협력을 촉진할 수 있는 제도적 개선방안을 제시하는데 초점을 맞추었으나, 객관적인 자료를 통한 검증은 포함하지 않고 있다. 먼저 김승균(2003)은 우리나라 법제가 미국보다 20년 뒤에 정비되었음을 지적하면서, 기술이전촉진법, 특허법, 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정, 산업교육진흥 및 산학협력 촉진에 관한 법률 등이 주관부처의 입장에서 다루어진 점을 문제로 지적하고 있다. 또한 산학협력 활성화를 위해 교수들이 직무발명을 대학에 신고하도록 하고, 선행기술조사부터 기업체로의 기술이전까지의 평가결과가 연구자인 교수에게 피드백이 될 수 있도록 하는 기술이전 전담조직의 역할이 중요하다고 주장하였다. 다음으로 서관길 등(2005)은 대학 연구성과의 상업화 촉진을 위해서 현행 교육중심의 학교기업에서 한걸음 더 나아가 수익에 보다 비중을 두는 기술기반형 학교기업을 육성하고, 산학협력단이 대학에서 개발한 기술특허를 직접 상업화하여 주식회사를 설립·경영할 수 있도록 '산학협력기술지주회사' 및 지주회사의 지회사로서의 기술기반형 대학기업(Research Joint Company)제도<sup>8)</sup> 도입을 주장하고 있다.

### 2) 실증연구

산학협력성과의 영향요인을 밝히고자 했던 실증연구는 주로 설문조사를 통해 수집된 자료를 바탕으로 하였다. 첫째, 김경환(2005)은 대학기술이전조직과 기업의 제도적 환경 및 전략적자원이 기술이전을 통한 기술사업화에 미치는 영향에 대해서 설문조사를 통해 분석하였다. 그는 발명자에 대한 금전적 보상은 기술이전에 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다으며, 대학기술이전조직의 인적자원 중 학력 특성이 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다고 주장했다. 둘째, 양중서(2005)는 산학협력성과에 미치는 영향요인이 기업의 꾸준한

<sup>8)</sup> 이주호의원(한나라당)은 기술기반형 학교기업 육성, 산학협력기술지주회사 및 대학기업 제도 도입을 골자로 하는 내용의 '산업교육진흥 및 산학협력 촉진에 관한 법률' 개정안을 발의하였다(2006.4.24).

투자와 전략적 파트너십, 대학의 인적자원 및 장비 등 연구자원, 당사자들의 개별과제에 대한 중요도 인식, 연구원들의 헌신도 등임을 밝혀내었다. 셋째, 변창률(2004)은 산학협력의 학술적 성과, 기술적 성과, 경영적 성과를 각각 종속변수로 하고, 이에 영향을 미치는 각각의 독립변수를 실증적으로 밝혀내었다.

〈표 2〉 산학협력 성과에 대한 국내의 주요연구

연구자	연구방법	연구대상	연구결과
김승균(2003)	문헌연구	산학협력 제도	특허법을 중심으로 한 기술이 법제의 정비 및 기술이전 전담조직의 역할 확대 필요
서판길 등(2005)	문헌연구	대학 산학협력단	기술기반형 학교기업, 기술지주회사제도, 대학기업제도 도입의 필요성 주장
변창률(2004)	설문조사	107개 대학	대학 역량과 규모, 기술이전 전담조직의 연혁, 발명자에 대한 인센티브가 산학협력 성과에 영향을 줌
김경환(2005)	설문조사	54개 4년제 대학 및 79개 기업	대학기술이전조직 구성원의 학력과 대학 보유 특허수가 많을수록 기술이전사업화 성공 가능성이 큼
양종서(2005)	사례조사 및 설문조사	5개 기업 대상	기업의 꾸준한 투자와 전략적 파트너십, 대학의 인적자원 및 장비 등 연구자원 등을 산학협력성과의 영향요인으로 제시

### 3. 분석의 틀

#### 1) 모형의 설정 : 종속변수와 독립변수

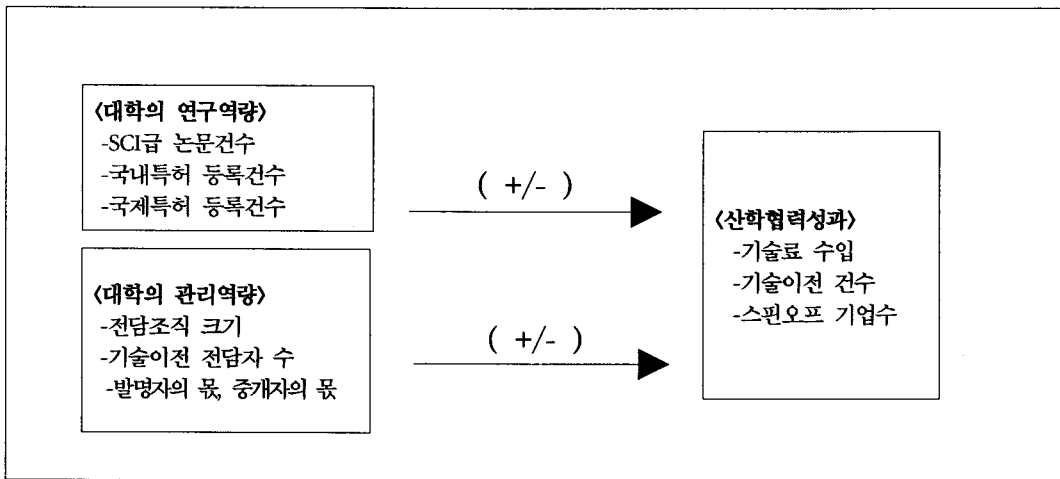
본 연구의 종속변수라 할 수 있는 산학협력성과는 개념과 범위를 어떻게 규정하느냐에 따라 달라질 수 있다. 산학협력성과를 넓은 범위와 질적 측면에서 파악한다면, 기업과 대학 사이의 암묵적 지식의 상호교류, 지역경제 활성화 등이 포함될 수 있다. 그러나 본 연구는 계량적 분석을 위해 산학협력성과를 좁은 범위와 양적 측면에서 기술료 수입, 기술이전 건수, 스피노프 기업 수 등으로 설정하고자 한다.<sup>9)</sup>

다음으로 산학협력성과에 영향을 미치는 요인에는 기업과 대학의 관계적 특성, 기업의

<sup>9)</sup> 이러한 측면에서 본 연구는 산학협력의 광범위하고, 질적인 성과의 영향요인을 파악하는데 일정한 한계를 지니고 있음을 밝혀둔다.

적극성, 지방정부의 노력 등 다양한 변수들이 있을 수 있다. 그러나 본 연구는 산학협력에 영향을 미치는 대학의 역량요인에 한정하여 계량적 분석을 시도하고자 한다. 대학의 역량요인은 연구역량, 관리역량, 기타 역량으로 구분될 수 있다. 첫째, 대학의 연구역량은 우수한 연구를 수행할 수 있는 가능성을 의미하는 것으로, SCI급 논문 수, 국내외 특허등록건수 등의 대리변수를 통해 간접적으로 측정될 수 있다. 둘째, 대학의 관리역량은 연구를 통해 창출된 결과를 관리하는 능력을 의미하는 것으로, 기술료 수입에 대한 발명자와 연구자의 몫, 기술이전전담조직의 규모, 기술이전 전문가의 수 등의 대리변수를 통해 간접적으로 측정될 수 있다. 대학의 기타역량에는 대학의 명성, 소유구조, 대학의 소재지, 대학의 특성 등이 포함될 수 있다.<sup>10)</sup> 본 연구에서는 산학협력성과를 대표하는 종속변수로 기술료수입, 기술이전건수, 스펀오프 기업수 등 3가지를 채택하고, 이에 영향을 미치는 대학의 연구역량, 관리역량 등 역량변수를 독립변수로 하는 회귀모형을 설정하여 계량분석을 시도해보고자 한다.<sup>11)</sup>

(그림 1) 산학협력 성과 요인 분석을 위한 분석 틀



## 2) 가설의 설정

이제까지 이루어진 산학협력성과의 영향요인을 밝히고자 했던 연구들을 종합하면, 산학협력성과의 영향요인은 대학의 측면에서는 외적요인과 내적요인으로 구분된다. 먼저 외적

<sup>10)</sup> 그러나 본 연구에 대해서는 기타역량은 분석모형에서 제외하고 분석하고 있음을 밝혀둔다.

<sup>11)</sup> 기술이전건수, 스펀오프 기업수 등을 종속변수로 하는 회귀모형의 분석결과를 보조적으로 사용하고 있으며, 독립변수 중 기타요인의 영향은 부분적으로 분석하여 각주로 설명하고자 한다. 또한 독립변수 중에서 자료의 제약 상 발명자의 몫 및 중개자의 몫은 표본수가 43개로 다르기 때문에 별도의 회귀모형을 구성하여 분석하였음을 밝혀둔다.



요인으로는 벤처캐피탈 기업 수, 지역 경제의 규모, 대내외적 경제 상황 등 대학이 자율적으로 변경할 수 없는 환경적 변수들이라 할 수 있다. 다음으로 내적 요인은 연구비 수주 규모, 논문 발표 수, 특허출원 건수, 발명자에 대한 보상, 기술이전 전담조직(TLO)의 크기 등 양적 요인과, 연구인력의 우수성, 대학과 기업의 상호협력의 밀접성, 보유특허의 질, 기술이전 전담인력의 우수성 등 질적 요인으로 구분될 수 있다. 그러나 다양한 변수들 중에서 산학협력성과의 계량적 분석을 위해 종속변수와 독립변수로 사용할 수 있는 자료는 제한된 것이 주지의 사실이다. 이에 따라 본 연구는 종속변수로 기술이전료 수입, 기술이전 건수, 스피노프기업수 등을 사용하고, 독립변수로 대학의 역량요인을 연구역량, 관리역량, 기타역량으로 구분한 후, 다음과 같은 가설을 설정하여 검증하고자 한다.

첫째, 대학의 연구역량 중 SCI급 논문수가 산학협력성과에 어떠한 영향을 미치는지 검증해보고자 한다. 연구역량을 나타내는 변수로는 연구개발비 규모, 연구인력, 논문수, 특허 등록 및 출원건수 등을 들 수 있다. 대학의 연구개발비 규모는 선행연구에서도 산학협력성과에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다(Powers, 2002). 연구비가 많다는 것은 외부와의 관계가 활발하다는 반증이며, 외부 수요를 대학 구성원이 그만큼 잘 충족시킨다는 것을 의미하기 때문이다. 또한 대학의 지적수월성도 산학협력성과에 매우 유의미한 영향을 미친다(Gregorio 등, 2003). 우수한 연구자가 대학에 많이 있을 때, 기업이 자신의 문제해결을 위해서 대학에 연구비를 지원하려 할 것이고, 공동 연구 등을 통해 발굴한 기술이 기업으로 이전될 가능성이 더 커질 것이기 때문이다. 이러한 대학의 지적 우수성은 우수한 논문으로 나타나며, 과학기술분야에서는 SCI급 논문의 수로 측정할 수 있다고 볼 수 있다. 그런데 연구비규모와 지적우수성을 나타내는 SCI급 논문 수 사이에는 높은 상관관계가 나타난다.<sup>12)</sup> 따라서 다중공선성의 문제 등을 고려할 때, 두 변수를 각각의 의미있는 독립변수로 취급하는 것은 문제가 있기 때문에, 본 연구에서는 SCI급 논문수를 독립 변수로 보고, 아래와 같은 첫째 가설을 설정하고자 한다.

가설 1 : 대학의 SCI급 논문발표 수가 많을수록 산학협력성과가 커질 것이다.

둘째, 대학의 연구역량 중 특허 등록건수가 산학협력성과에 어떠한 영향을 미치는지 검증해보고자 한다. 특허는 출원과 등록의 측면에서 살펴볼 수 있으나, 특허 출원 건수와 등록 건수 사이의 상관관계가 높은 것으로 나타났다.<sup>13)</sup> 따라서 본 연구는 특허등록건수를 변수

<sup>12)</sup> 본 연구의 자료를 토대로 연구비와 SCI급 논문 수 사이의 상관분석을 실시한 결과, 유의수준 1%에서 0.977로 매우 높게 나타났다.

<sup>13)</sup> 국내 특허 출원건수와 등록건수의 상관관계는 유의수준 1%에서 0.893, 국제 특허 출원 건수와 등록 건수의 상관관계는 유의수준 1%에서 0.823으로 매우 높은 것으로 나타났다.

로 하되, 국내 특허와 국제 특허로 구분하여 분석하기로 하였고, 다음과 같은 가설을 검증해보고자 한다.

가설 2 : 대학의 국내특허 등록건수가 많을수록 산학협력성과가 커질 것이다.

가설 3 : 대학의 국제특허 등록건수가 많을수록 산학협력성과가 커질 것이다.

셋째, 대학의 관리역량 중 기술이전 전담조직의 역량이 산학협력성과에 어떠한 영향을 미치는지 검증하고자 한다. Barney(1991)는 조직의 성과우위를 확보해주는 자원으로서 조직 내의 인적자원 특성을 들고 있다. 본 연구에서는 기술이전 전담조직의 역량을 대표하는 변수로 전담조직 구성원의 수를 사용하고자 한다.<sup>14)</sup> 또한 같은 규모의 기술이전 전담조직 일지라도 기술이전 전문가의 수가 다르면 성과도 다르게 나타날 수 있다. 1명의 유능한 기술이전 전문가의 존재가 대학 전체의 성과에 보다 큰 영향을 미칠 수 있기 때문이다. 미국 대학기술관리자협회(AUTM) 보고서에서도 기술이전 전담조직의 인력을 기술이전 전담인력과 사무직원으로 구분하여 조사하고 있다.<sup>15)</sup>

가설 4 : 기술이전 전담조직의 규모가 클수록 산학협력성과가 커질 것이다.

가설 5 : 기술이전 전문인력이 많을수록 산학협력성과가 커질 것이다.

### 3) 변수의 선정 및 조작적 정의

#### (1) 종속변수

본 연구의 종속변수인 산학협력성과를 계량적 관점에서 대표할 수 있는 변수는 기술료 수입, 기술이전 건수, 스피노프 기업 수 등이라 할 수 있다. 기술이전과 이에 수반되는 기술료수입, 그리고 창업 기업 수는 산학협력을 통해 대학에서 기업으로 기술과 지식이 이동하는 가장 명확한 증거라고 볼 수 있기 때문이다. 이 중에서 기술이전료 수입은 계약서상의 금액이 아닌, 실제 대학계좌로 입금된 금액을 기준으로 측정하였으며, 기술이전 건수는

<sup>14)</sup> 한편 기술이전 전담조직이 오래되어 노하우가 축적될수록 산학협력 성과는 커질 것으로 기대할 수 있다. 그러나 우리나라의 경우 기술이전전담조직인 산학협력단이 본격적으로 생기기 시작한 것은 '산업교육진흥 및 산학협력 촉진에 관한 법률'이 개정된 2003년 9월 이후의 일이므로 전담조직이 얼마나 오래되었는가는 유의미한 변수로 잡기가 어렵다는 한계가 있다.

<sup>15)</sup> 예를 들면, Stanford 대학 TLO의 기술이전전담인력은 17.5명이며, 사무직원은 5.5명이다(AUTM Licensing Survey : FY 2000).

실제 기술이 기업 등으로 이전되어 대학이 금전적 보상을 실제로 받은 것만을 계산하였다.<sup>16)</sup> 스핀오프 기업 수는 고등교육법에 의한 대학의 교원이 당해 대학의 실험실에서 기업을 설립한 경우로 한정하였다.<sup>17)</sup>

## (2) 독립변수

산학협력성공에 영향을 미치는 독립변수로는 개념적으로는 연구역량, 관리역량, 기타역량으로 구분될 수 있으나, 구체적인 변수로는 연구논문수, 특허건수, 기술이전수입에 대한 발명자 및 중개자의 배분율, 기술이전 전담조직의 규모, 대학의 명성 등을 포함한다.

첫째, 연구논문 수로 과학기술분야의 SCI 급<sup>18)</sup> 논문건수로 측정하였다. 산학협력성공은 과학기술분야 연구로부터 대부분 출발할 것이라고 추정할 수 있고, SCI 급 논문수는 비교적 객관적으로 과학기술분야의 연구력을 측정할 수 있는 지표라고 일반적으로 받아들여지고 있기 때문이다. 본 연구에서는 2003년~2005년도 100대 기관 논문 발표 현황(SCI CD-ROM)에 나타난 논문수의 평균값을 사용하였다.

둘째, 특허등록 건수는 2003-2005년 동안 등록된 특허 중 대학 명의로 관리되고 있는 특허 등록 건수의 3년 치 평균값을 사용하였다.<sup>19)</sup>

셋째, 전담조직의 규모는 2005년도 산학협력단의 인원수를 사용하였다. 우리나라의 경우 대학의 기술이전전담조직으로 산학협력단이 설치되어 있으므로 산학협력단의 인력 수를 기준으로 기술이전 전담조직의 크기를 측정하였다.<sup>20)</sup> 또한 기술이전전문인력의 수는 2005년도 산학협력단 직원 중 실제 기술이전활동을 담당하고 있는 인력 수를 사용하였다.<sup>21)</sup>

16) 2003년 '산업교육진흥 및 산학협력 촉진에 관한 법률' 이 개정되어 각 대학에 산학협력단이 설립되기 전에는 발명자인 교수가 개인적인 차원에서 기술이전을 하고, 기술료 수입을 받는 경우가 종종 있었다. 공식적인 통계에 잡히지 않은 이러한 성과까지 고려하면, 실제 대학의 기술이전에 따른 성과는 더 커질 것으로 판단된다.

17) 스핀오프 기업의 형태는 여러 가지가 있을 수 있으나, 본 연구에서는 [벤처기업육성에 관한 특별조치법 제18조의2(실험실공장에 대한 특례)]의 규정에 따른 창업으로 한정하고자 한다.

18) 과학기술논문 인용색인(SCI ; Scientific Citation Index)은 미국 과학정보연구소(ISI : Institute for Scientific Information)가 과학기술분야 학술잡지에 게재된 논문의 색인을 수록한 데이터베이스이다. ISI는 매년 전 세계에서 출판되고 있는 과학기술저널 중에 자체 기준과 전문가의 심사를 거쳐 등록 학술지를 결정한다. 따라서 SCI의 등록 여부는 세계적으로 그 권위를 인정받고 있는 학술지 평가기준이 된다. 또한 ISI에서 선정한 학술지에 수록된 논문은 세계적 권위를 인정받고 있으며, SCI의 인용도에 따라 과학논문의 질을 평가할 수 있다. 여기서 SCI급에는 SCI-Expanded까지 포함하였다.

19) 대학 교수 개인 명의로 등록된 것도 있을 수 있으나 본 연구에서는 제외하기로 한다.

20) 서울대학교의 경우에는 기술이전촉진법에 의한 '산학협력재단' 이 기술이전 전담조직으로 산학협력단과 별도로 설치되어 있으므로 서울대의 경우는 산학협력재단의 인력 수를 포함하여 측정하였다. 한국과학기술원의 경우에도 산학협력단의 기능을 연구처에서 하고 있어 연구처 인력을 포함하였다.

21) 2006년 커넥트코리아 사업에 61개 대학이 제출한 사업계획서 내용 중에서 실제 기술이전에 종사한다고 기술한 인력을 구분하여 계산하였다.

넷째, 분석의 편의를 위하여 연구역량 및 관리역량을 대리하는 변수를 대학의 규모를 반영하는 과학기술분야 전임교원 수로 나는 값을 사용하였다.

〈표 3〉 본 연구에서 사용할 주요변수와 조사내용

구분	내용
종속변수	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 산학협력 성과</li> <li>- 2003-2005년 평균 기술이전 건수</li> <li>- 2003-2005년 평균 기술료 수입 금액</li> <li>- 2003-2005년 평균 대학에서 실험실 창업에 성공한 기업 수</li> </ul>
독립변수	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 연구역량</li> <li>- 2003-2005년 평균 SCI, SCIE 논문 게재 건수</li> <li>- 2003-2005년 평균 국내 특허 등록 건수</li> <li>- 2003-2005년 평균 국제 특허 등록 건수</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 관리역량</li> <li>- 2005년도 산학협력단 직원 수</li> <li>- 2005년도 산학협력단 직원 중 기술이전 전담자 수</li> </ul>

#### 4) 자료수집과 분석방법

본 연구에 수집된 자료는 교육인적자원부와 산업자원부가 2006년부터 공동으로 시작한 『대학 선도 기술이전전담조직(TLO, Technology Licence Office) 지원사업』에 신청한 61개 대학들이 제출한 데이터를 사용하였다. 인터넷<sup>22)</sup>을 통해 공개된 동 자료에는 신청 대학들의 연구비 규모, 특허 보유 건수, 기술이전 실적, 교원 수 등이 년도 별로 상세히 기술되어 있다.<sup>23)</sup> 또한 동 자료는 정부의 재정지원을 받기 위한 평가 자료로 제출한 것이며, 증빙자료를 첨부하도록 되어 있어 데이터의 신뢰성이 매우 높다고 볼 수 있다. 다만, 특허 등을 기업에게 이전하여 받은 기술료를 발명자 및 중개자에게 배분한 실적이 없는 대학들이 일부 있어 이에 대해서는 43개의 대학을 표본으로 하여 배분 비율을 계산하였다.<sup>24)</sup>

22) 한국학술진흥재단 홈페이지 참조 : [www.krf.or.kr](http://www.krf.or.kr)

23) 교원 수, 기술이전 전담직원 수는 2005년도 기준으로 작성되었기 때문에 3년 치 데이터를 구할 수 없었다. 이 때문에 3년 동안의 추세를 분석하는데 한계가 있었다.

24) 발명자 또는 중개자에 대한 배분 비율과 다른 독립변수들 간에 표본의 크기가 달라서 별도의 회귀모형을 구성하여 분석하였다.

### Ⅲ. 산학협력성과와 대학역량요인의 관계분석

#### 1. 기초통계량과 모형

본 연구에 사용된 변수들의 표본 수는 61개 대학이며, 2003-2005년까지 3년간의 자료를 수집하였다. 우선 연구역량과 관련된 변수들의 기초통계값은 다음과 같다.<sup>25)</sup> 과학기술분야 전임교원 수는 평균 352.7명이며, 최소 27명부터 최대 1,115명까지 큰 편차를 보였다. SCI 급 논문 발표 수는 대학 당 평균 433.8편이었으며, 연평균 총 26,387.7편의 논문을 발표하고 있는 것으로 나타났다. 대학이 수주한 연구비 규모는 대학당 평균 32,486백만원으로 나타났다으며, 최소 693백만원부터 최대 267,437백만원까지 큰 편차를 보이고 있다. 3년 동안 국내특허 등록건수는 평균 23.3건이며, 가장 많이 국내 특허를 등록한 대학은 연평균 265건의 실적을 올린 것으로 나타났다. 국제특허 등록건수는 대학 당 평균 2.6건으로 국내특허와 큰 차이를 보이고 있다.

다음으로 관리역량과 관련된 변수들의 기초통계량은 다음과 같다. 2005년 현재 대학의 기술이전 전담조직인 산학협력단의 평균 직원 수는 27.7명이며, 최소 3명이 있는 대학부터 최대 102명이 있는 대학까지 큰 편차를 나타내고 있다. 산학협력단 직원 중 실제 기술이전 업무에 종사하는 전문가 수는 평균 2.9명이었다. 전문가가 1명도 없는 대학도 있었으며, 최대 9명까지 보유한 대학도 있었다. 기술이전 수입료 중 발명자에게 귀속된 비율은 평균 50.9%로 절반 이상의 수입료가 발명자에게 귀속되는 것으로 나타났다. 가장 많은 기술료 수입 실적에 있는 서울대학교의 경우, 69.3%를 발명자에게 지급하였다. 기술이전을 중개한 자에게 지급한 비율은 평균 1.9%로 나타났으며, 최대 19.4%까지 지급한 대학도 있었다.

이상과 같은 변수들을 독립변수로 삼을 경우 대학의 규모가 거의 모든 독립변수에 영향을 미치기 때문에<sup>26)</sup> 산학협력성과가 대학의 규모에 결정된다는 결론이 도출되기 쉽다. 이에 따라 독립변수들에 미치는 대학규모의 영향을 통제하기 위해 기술료의 배분비율을 제외한 모든 독립변수를 과학기술분야 전임교원 수로 나누어 분석하였다. 다만 특허건수, 기술이

25) 우리나라 대학이 산학협력단을 조직하고 기술이전을 본격화한 것이 2003년도 이후이다. 따라서 기초통계량인 <표 4>와 <표 5>를 보면, 대부분의 변수가 평균치보다 표준편차가 높아 자료가 불안정한 한계를 지니고 있다. 이에 따라 분석 결과에 대한 해석은 이러한 한계점을 인식하고 이루어질 필요가 있음을 밝혀둔다.

26) 대학 규모와 다른 독립 변수와의 상관관계 분석결과 논문수와는 0.60(유의수준 1%), 연구비와는 0.57(유의수준 1%), 국내특허등록건수와 0.29(5% 유의수준) 등 높은 상관관계를 보였다.

전조직의 직원 수 등을 과학기술분야 전임교원수로 나누는 경우 숫자가 지나치게 작게 나타나기 때문에 모든 변수에 100을 곱하여, 과학기술분야 전임교원 100명당 숫자로 산정하였다.

〈표 4〉 주요 변수의 기초통계량

(단위: 명, 건, 백만원, %)

	표본 수	평균	표준편차	합계	최소값	최대값
과학기술분야 전임교원 수	61	352.7	269.3	21,517.0	27.0	1,115.0
SCI급 논문 수	61	433.8	611.8	26,387.7	0.0	3,857.3
연구비	61	32,486.1	41,511.8	1,981,649.3	693.3	267,437.3
국내특허 등록건수	61	23.3	43.0	1,422.0	0.0	265.0
국제특허 등록건수	61	2.6	9.5	156.8	0.0	70.3
기술이전전담 조직 직원 수	61	27.7	22.0	1,690.0	3.0	102.0
이슬이전 전문가 수	61	2.9	1.8	175.5	0.0	9.0
발명자 몫	43	50.9	26.7	-	0.0	100.0
중개자 몫	43	1.9	4.5	-	0.0	19.4
기술료수입	61	60.1	117.6	3,666.2	0.0	694.7
기술이전건수	61	5.2	9.4	318.0	0.0	53.7
창업건수	61	0.7	1.0	41.0	0.0	5.3

〈표 5〉 과학기술분야 전임교원 100명당 주요변수의 기초통계량

(단위, 명, 건, 백만원)

	표본수	평균	표준편차	합계	최소값	최대값
SCI급 논문 수	61	111.2	104.3	6,783.2	0.0	574.9
연구비	61	9,530.0	8,572.0	581,331.0	420	39,857.0
국내특허 등록건수	61	7.5	12.2	460.3	0.0	58.2
국제특허 등록건수	61	1.0	3.0	59.0	0.0	17.9
기술이전전담 조직 직원 수	61	11.7	12.1	711.4	0.5	70.4
기술이전 전문가 수	61	1.4	1.4	88.3	0.0	6.4
기술료수입	61	15.0	24.8	914.9	0.0	105.3
기술이전건수	61	1.4	2.1	88.0	0.0	9.9
창업건수	61	0.3	0.7	20.2	0.0	4.9

회귀모형의 독립변수의 선정과정에서 발생하는 다중공선성의 문제를 해결하기 위하여 각 독립변수 사이의 상관관계를 계산해본 결과 논문수와 연구비,<sup>27)</sup> 국내특허등록건수와 국내특허출원건수,<sup>28)</sup> 국제특허등록건수와 국제특허출원건수<sup>29)</sup> 등의 상관계수가 매우 큰 값으로 나와 상관관계가 높은 변수 중에서 하나씩 선택하여, 논문 수, 국내특허등록건수, 국제특허등록건수만을 독립변수에 포함시키기로 하였다. 즉 독립변수는 연구역량변수로는 논문건수, 국제특허 등록건수, 국내특허 등록건수를, 관리역량변수로는 기술이전조직 직원 수, 기술이전 전문가 수 등 총 5개 변수를 사용하여 분석하기로 하였다.

〈표 6〉 다중회귀모형의 독립변수와 종속변수

모형	$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + b_5X_5 + \epsilon$	
종속변수	Y	기술료 수입, 기술이전 건수, 스피노프 기업수
독립변수	X <sub>1</sub>	SCI급 논문 수
	X <sub>2</sub>	국내 특허 등록건수
	X <sub>3</sub>	국제 특허 등록건수
	X <sub>4</sub>	기술이전 전담조직인원수
	X <sub>5</sub>	기술이전조직의 전문가수

## 2. 모형분석 결과

### 1) 기술이전료 수입과 대학역량요인의 관계

기술이전료수입을 종속변수로 하고, 독립변수로는 연구역량변수로 SCI급 논문수, 국내특허 등록건수, 국제특허등록건수, 관리역량변수로 전담조직인원수, 기술이전전문가수 등 5개 변수를 취하여 다중회귀분석을 실시한 결과, 우선 전체 모형의 설명력을 나타내 주는 R<sup>2</sup>값은 0.7611로 1% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다.

개별 독립변수 중에서는 SCI급 논문수, 국제특허 등록건수 등이 통계적으로 유의미한

27) SCI 논문수와 연구비 사이의 상관계수는 0.9148로 1% 수준에서 통계적으로 유의미하였다.

28) 국제특허 등록건수와 국제특허 출원건수 사이의 상관계수는 0.9147로 통계적으로 1% 수준에서 유의미한 것으로 나타났다.

29) 국내특허 등록건수와 국내특허 출원건수 사이의 상관계수는 0.8580로 통계적으로 1%수준에서 유의미한 것으로 나타났다.

것으로 나타났다. 그러나 국내특허 등록건수와 기술이전 기관의 인력 수, 기술이전전문가 수 등은 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 나타났다.

첫째, SCI급 논문수가 기술료 수입에 가장 의미있는 영향을 미치는 것으로 나타났다는 것은 연구의 질과 관련이 있는 것으로 해석할 수 있다. 지식기반사회에서 순수기초연구와 응용개발 연구 간에 경계가 점점 사라지고 있기 때문이다.<sup>30)</sup> SCI급 논문수는 논란의 여지는 있지만, 객관적인 논문의 질을 평가하는 잣대로 사용되고 있으며, 최근 우리나라의 경우에도 SCI급 논문이 연평균 20%의 성장률을 보이면서 양적 성장에서 질적 성장으로 전환되기 시작하고 있다. 1988년 1,033건에 불과했던 것이 2003년 한 해 동안 18,635건에 달했으며, 논문의 질을 나타내는 논문 1편당 피인용지수도 1995-1999년 동안 1.88회에서 최근 5년간인 1999-2003년은 2.66회로 크게 증가하였다.

둘째, 국제특허 등록수가 기술이전료 수입에 영향을 미치는 것으로 나타난 이유는 특허의 질과 관련이 있다고 볼 수 있다. 기술이전료 수입은 기술의 특성상 시장가치가 큰 1건의 거래가 수입 규모에 큰 영향을 미친다고 볼 수 있다.<sup>31)</sup>

셋째, 국내특허 등록 건수는 기술료 수입에 영향을 미치지 못하는 것으로 분석되었는데 이것은 국내 특허의 질이 높지 못하다는 것을 반증하고 있다고 생각된다. 특허에 대한 관심은 2003년도부터 본격적으로 대두되었으며, 2003년도에 대학 전체 특허 출원수가 비로소 1천 건을 넘어섰다. 2006년도에 제2단계 두뇌한국(BK)21 사업, 커넥트 코리아 사업 등 각종 정부 재정지원 사업에서 특허 실적을 중요 평가지표로 포함시킴에 따라 대학의 특허 출원 및 등록 수가 급증하고 있는데, SCI 논문과는 달리 아직 양적 성장에 머물고 있는 단계로 판단된다.<sup>32)</sup>

넷째, 기술이전 전담조직의 규모와 기술이전 전문가 수도 기술이전 수입료에 영향을 미치지 못한다고 결과가 나온 것도 흥미롭다. 이는 대학의 기술이전이 공식적인 조직과 전문 인력에 의해 이루어기 시작한 것이 극히 최근의 일이기 때문일 것이다. 기술이전의 역사가 일천한 우리나라의 경우 기술이전 전문가가 활동할 수 있는 시장이 아직 마련되지 못했으며, 일부 대학을 제외하고는 기술이전 전담조직이 아직 제대로 자리 잡고 있지 못하다. 대

30) 이에 대해 Branscomb 교수는 기초연구가 기술개발로 직접 연결될 수 있는 기술을 기초기술(basic technology)라고 명명하고 있다(Branscomb 등, 1998).

31) 대표적인 예로, 서울대학교 의과대학 정경천, 최은영, 박성희 교수팀이 백혈병 치료제를 개발하여 (주)다이오나에게 기술이전을 실시한 결과 2005년에만 10억원의 기술료 수입을 올렸다. 또한, 카이스트의 기계공학과 김승우 교수가 3차원 두께형상 측정기술을 개발하여 미국의 ZYGO 사와 2003년 12월에 67만불에 기술이전 계약을 체결하였다.

32) 본 연구의 조사대상인 61개 대학의 최근 3년간(2003-2005) 국내 특허등록 1건당 평균 기술료 수입은 2.6백만원, 국내 특허출원 1건당 평균 기술료 수입은 1.5백만원에 불과하다. 반면, 국제특허등록 1건당 평균 기술료 수입은 23.4백만원, 국제특허 출원 1건당 평균 기술료 수입은 7.6백만원인 것과 대비된다.



학과 기업의 연계도 교수 개인의 친분에 의해 이루어지는 경우가 많으며 기술 이전도 이러한 비공식적 통로를 통해서 많이 이루어져 왔다. 앞으로 대학 차원에서 전담조직과 전문 인력에 의해 체계적으로 특허 관리가 이루어진다면 연구결과는 크게 달라질 수 있을 것이다.

〈표 7〉 기술이전료 수입과 대학역량요인의 관계

변수	회귀계수	표준오차	t 통계	p값
Intercept	-3.7441	3.23611	-1.16	0.2522
X1(SCI급 논문수)	0.17500	0.02551	6.86	<.0001
X2(국내 특허 등록 수)	-0.13397	0.33604	-0.40	0.6917
X3(국제특허 등록 수)	2.03529	1.05211	1.93	0.0582
X4(전담조직 인원수)	-0.22967	0.15064	-1.52	0.1331
X5(기술이전 전문가 수)	0.69467	1.48003	0.47	0.6407

2) 기술이전 건수와 대학역량요인의 관계

기술이전 건수를 종속변수로 하고, 이전과 동일한 5개의 변수를 취하여 다중회귀분석을 실시해본 결과, 모형의 R<sup>2</sup>값은 0.5188이고, p값이 0.0001 이하로 설명력이 매우 높은 것으로 나타났다. 또한 개별독립변수에 대해서는 SCI급 논문수는 5% 유의수준에서 통계적으로 유의미하고, 국내특허 등록건수 및 기술이전 전문가 수 등은 10% 유의수준에서 통계적으로 의미있는 것으로 나타났다. 그러나 국제특허 등록 수와 전담조직 인원수는 통계적으로 의미가 있지 않은 것으로 나타났다.

첫째, 기술이전 건수를 상대적으로 가장 잘 설명해 주는 변수는 기술이전료 수입을 종속 변수로 한 분석과 마찬가지로 SCI급 논문 수로 나타났다. 이는 우수한 SCI급 논문이 특허 등 지적재산권으로 전환되고, 다시 기업에 기술이전이 되는 과정이 어느 정도 작동되고 있기 때문인 것으로 판단된다. 그동안 제1단계 두뇌한국(Brain Korea)21 사업 등 정부사업에서 SCI 논문의 양적 측면을 지나치게 강조하고 있어 연구의 질이 떨어진다는 비판이 있어왔으나, 현재 한국의 현실에서 이러한 정책은 기술이전의 측면에서는 어느 정도 성공하고 있는 것으로 보인다. 그러나 영향력의 정도가 그렇게 크지 않게 나타나고 있어 향후 연구개발 단계부터 기술이전에 이르는 일련의 과정이 어떻게 진행되는지에 대한 보다 정밀한 분석이 필요하다고 하겠다.

둘째, SCI급 논문수 다음으로 기술이전 건수를 잘 설명해 주는 변수는 국내특허 등록수

로 나타났다. 이는 대학이 보유하고 있는 특허가 국내특허가 대부분이며, 기술이전이 주로 국내기업을 대상으로 이루어진다는 점 때문인 것으로 판단된다. 조사대상 61개 대학이 등록한 최근 3년(2003-2005)간 국내 특허등록건수는 4,266개로 국제특허 등록건수 470건의 9배에 이르고 있어 국내특허를 중심으로 기술거래가 이루어질 것이라고 추정할 수 있다. 또한, 기술거래 1건당 평균 11.5백만원에 거래가 이루어지는 등 소액 거래가 많아 대학이 보유한 국내 특허의 질이 전반적으로 우수한 편이 아님을 추정할 수 있다. 특허를 유지하는 데는 적지 않은 비용이 수반되는데 재산적 가치가 있는 것과 그렇지 않은 것을 평가할 수 있는 능력이 강조되어질 것으로 예상할 수 있다.

셋째, 기술이전 전문가 수도 미약하지만 어느 정도 유의미한 변수로 나타났는데, 향후 기술이전의 전문성이 강화되고, 커넥트 코리아 사업 등 정부의 지원사업이 효과적으로 추진될 경우 기술이전 전문가의 영향력은 크게 증가할 것으로 판단된다.

〈표 8〉 기술이전 건수와 대학역량요인의 관계

변수	회귀계수	표준오차	t 통계	p값
Intercept	-0.35407	0.39779	-0.89	0.3773
X1(SCI급 논문수)	0.00831	0.00314	2.65	0.0105
X2(국내 특허 등록 수)	0.06970	0.04131	1.69	0.0972
X3(국제특허 등록 수)	-0.11809	0.12933	-0.91	0.3652
X4(전담조직 인원수)	-0.00039	0.01852	-0.02	0.9834
X5(기술이전 전문가 수)	0.32143	0.18193	1.77	0.0828

### 3) 스피노프 기업수와 대학역량요인의 관계

스핀오프 기업수를 종속변수로 하고 있으며, 동일한 5개의 독립변수를 취하여 다중회귀 분석을 실시한 결과,  $R^2$ 값이 0.5281이고 p값이 0.0001 이하로 모형의 설명력이 매우 높은 것으로 나타났다. 또한 독립변수 중에서 전담조직 직원 수와 기술이전 전문가 수가 1%의 유의수준에서 통계적으로 매우 유의미한 것으로 나타났다. 그러나 SCI급 논문 수와 국내특허 등록 수, 국제특허 등록수의 t값은 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 나타났다.

이와 같이 기술이전 전담조직의 규모 및 기술이전 전문가 수가 기술거래보다는 스피노프 기업 수를 더욱 잘 설명해 주는 이유는 우리나라 대학에서 기술거래보다는 창업의 역사가 더 길기 때문인 것으로 판단된다. 1990년대 후반 IMF 극복의 대안으로 벤처창업 붐을 정

책적으로 지원해 왔고, 이에 대학을 중심으로 교수 및 학생 창업이 활발히 이루어졌다. 중소기업청의 지원<sup>33)</sup>으로 각 대학에 창업보육센터가 설치되면서 대학의 벤처창업을 조직적으로 지원해 왔는데, 2003년도부터 산학협력단이 각 대학에 생기면서 창업보육센터가 산학협력단 산하 조직으로 대부분 편입되었다.

본 연구에서 기술이전 전담조직과 기술이전 전문인력을 산학협력단 인력을 기준으로 측정하고 있어 이들 인력이 최근 까지 창업보육 지원업무를 하였기 때문에 위와 같은 결과가 나온 것으로 추정할 수 있다. 반면 기술이전 등은 최근까지 교수 개인적인 차원에서 음성적으로 이루어진 것이 많았으며, 앞에서 기술하였듯이 대학차원에서 공식적으로 관리된 것은 극히 최근의 일이다. 따라서 향후 기술이전 건수 및 기술료 수입과 스피노프 기업 창업에 영향을 미치는 독립변수를 밝히기 위한 보다 정교한 연구가 필요할 것으로 생각한다.

〈표 9〉 스피노프 기업 수와 대학역량요인의 관계

변수	회귀계수	표준오차	t 통계	p값
Intercept	-0.40915	0.13404	-3.05	0.0035
X1(SCI급 논문수)	0.00091	0.00106	0.87	0.3903
X2(국내 특허 등록 수)	0.01024	0.01392	0.74	0.4650
X3(국제특허 등록 수)	-0.05552	0.04358	-1.27	0.2080
X4(전담조직 인원수)	0.02464	0.00624	3.95	0.0002
X5(기술이전 전문가 수)	0.22586	0.06130	3.68	0.0005

### 3. 분석 결과 종합

이상의 분석결과를 종합하면, 대체적으로 대학의 연구역량 및 관리역량이 모두 산학협력 성과에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그러나 산학협력성과를 대표하는 변수를 무엇으로 하느냐에 따라 통계적으로 유의미한 독립변수가 다소 다르게 나타났다. 즉 기술이전료 수입과 기술이전건수를 종속변수로 한 경우에는 SCI논문수, 특허등록건수 등 상대

33) 특히 중소기업청에서 1998년부터 대학과 연구소를 중심으로 본격적으로 확대하여 왔으며, 1998-2004(6년간) 창업보육센터(BI) 건립비로 2,015억원을 투입하여, 2004년말 현재 289개의 창업보육센터가 운영되고 있으며, 이중 242개가 대학에 설치되어 있다. 1997년 이전까지 대학 창업보육센터는 단 2개에 불과했다

([http://www.bi.go.kr/kboard/kboard\\_view.asp?table=bd\\_data03&num=20&keyword=&category=&page=1](http://www.bi.go.kr/kboard/kboard_view.asp?table=bd_data03&num=20&keyword=&category=&page=1))

적으로 연구역량이 유의미한 영향을 미친 것으로 나타난 반면, 스피노프 기업수를 종속변수로 한 경우에는 기술이전조직의 규모, 기술이전조직의 전문가 수 등 관리역량이 유의미한 영향을 미친 것으로 나타났다. 이를 분석틀에서 제시했던 다섯 가지 가설을 중심으로 검증해보면 다음과 같다.

첫째, 대학의 SCI급 논문수가 많을수록 산학협력성과가 커질 것이라는 가설은 기술료 수입, 기술이전건수를 종속변수로 하는 모형에서는 유의미하게 지지되었으나, 스피노프 기업수를 종속변수로 하는 모형에서는 지지되지 못하였다. 스피노프 기업수를 종속변수로 하는 모형에서 SCI급 논문수가 통계적으로 유의미한 영향을 미치지 못한 것은 대학의 연구실 창업이 높은 수준의 연구역량보다는 기술이전조직의 역량에 의해 영향을 받았기 때문이라고 해석할 수 있다.

둘째, 특허등록건수가 많을수록 산학협력성과가 커질 것이라는 두 번째 및 세 번째 가설도 SCI급 논문수와 마찬가지로 기술이전료 수입 및 기술이전건수를 종속변수로 하는 모형에서는 통계적으로 유의미하게 지지되었으나, 스피노프기업수를 종속변수로 하는 모형에서는 지지되지 못하였다. 또한 기술이전료 수입에 대해서는 국제특허 등록건수가 통계적으로 유의미하였으나, 기술이전건수에 대해서는 국내특허 등록건수가 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다. 이는 상대적으로 금전적 이익으로 연결되는 산학협력성과에는 국제특허 등록건수가 유의미한 영향을 미친다는 점을 반영하는 것으로 해석될 수 있다. 스피노프 기업수에 대해 특허등록건수가 유의미한 영향을 미치지 못하는 것은 대학에서 배출되는 특허가 주로 기술이전을 통해 상업화되는 반면, 창업을 통한 상업화는 미약함을 반영하는 것이라 할 수 있다.

셋째, 기술이전전담조직의 인원 및 기술이전 전문인력이 많을 수록 산학협력성과가 커질 것이라는 여섯 번째 및 일곱 번째 가설은 스피노프 기업수를 종속변수로 하는 모형에서 통계적으로 유의미하게 지지되었다. 이는 대학의 연구실창업에 기술이전조직이 상당한 도움을 주고 있음을 반영하는 것이라 할 수 있다. 그러나 동 가설은 기술이전료 수입 및 기술이전건수를 종속변수로 하는 모형에서는 통계적으로 유의미하게 지지되지 못하였다. 이는 기술이전성과가 소수의 전문가를 위주로 질적 요인에 의해 영향을 받고 있어, 양적 요인이라 할 수 있는 기술이전조직의 규모나 기술이전 전문가 수와는 밀접한 관련을 맺고 있지 못하고 있음을 반영하는 것이라 할 수 있다. 이는 향후 기술이전의 성과를 촉진하기 위해서는 양적 측면에서 조직규모를 늘리는 것과 함께 질적 측면에서 담당직원의 핵심역량을 제고할 필요성을 제시하는 것이라 할 수 있다.

## IV. 결 론

그동안 미국에서는 대학의 기술이전과정과 효과에 대한 연구가 상대적으로 많이 이루어져왔다. 본 연구는 한국의 61개 대학을 대상으로 한 연구결과를 미국의 연구결과와 비교하고, 정책적 시사점을 제시하는 것으로 결론에 대신하고자 한다.

미국의 사례를 중심으로 한 연구에서는 특히, 기술이전 전담조직의 역사, 연구개발 자금 규모, 교수의 자질, 대학 내의 벤처자금의 풍부성, 로얄티 수입에 대한 배분 정책 등이 기술이전성파에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타난 바 있다(Gregorio, 2003; Thursby & Thursby, 2002; Powers, 2005). 이 중에서 특히, 연구개발비 규모 등이 기술이전에 긍정적인 영향을 미친다는 점은 한국의 연구결과와 유사하였다고 볼 수 있다. 이는 우수한 연구자가 양질의 논문을 발표하고, 이것이 특허 등으로 권리화되고, 민간으로 이전되어 부가가치를 창출하는 과정이 미국과 한국에서 큰 차이가 없음을 반영하는 것이라 할 수 있다.

그러나 기술료수입의 분배정책이 미치는 효과는 다르게 나타났다. 미국 대학의 경우 기술료 수입 중 발명자의 몫은 기술이전과는 정의 관계, 창업과는 역의 관계를 나타내는 것으로 밝혀진 바 있다. 즉 Gregorio(2003)는 발명자에 대한 이익 배분 비율은 창업활동과 역의 관계를 가진다는 점을 연구하였는데, 발명자 몫이 10% 늘어난다면, 0.40 개 적은 수의 스핀오프 기업이 발생한다는 점을 밝혀낸 바 있다. 발명자에 대한 로얄티 배분비율이 커지면 새로운 기업을 창업하는 데에 따르는 기회비용이 증가되기 때문이다. 그러나 한국의 경우 발명자에 대한 배분비율이 기술이전이나 창업에 별다른 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 이는 그동안 기술거래나 창업이 대학당국과 밀접한 관계없이 이루어져 왔기 때문일 것으로 보인다. 즉 대학의 관심이 적은 가운데 교수 개인적 자질에 의해 기술이전과 창업활동이 이루어져 왔기 때문에 대학의 지적재산권 정책이 산학협력 성과에 영향을 줄 수 없었던 것이다. 그러나 지적재산권에 대한 관리가 대학 차원에서 강조될 경우 향후 결과는 미국과 유사하게 나타날 것으로 예상할 수 있다.

또한 미국의 경우 기술이전 전담조직의 역량이 산학협력성과에 영향을 미치는 중요한 변수인 것으로 나타났지만, 우리나라에서는 스핀오프 기업수를 제외한 기술이전료수입 및 기술이전건수에 대해서는 통계적으로 유의미한 변수가 아닌 것으로 나타났다. Thursby & Thursby(2002)는 미국에서 기업의 연구원과 대학의 기술이전 조직 구성원과의 유대관계가 기술이전에 중요한 영향을 미친다고 밝힌 바 있다. 또한 Powers(2003)는 기술이전 전담조직이 오래될수록 산학협력성과가 커진다고 밝혔다. 그러나 본 연구결과에 따르면, 한국의

경우 기술이전 전담조직의 규모나 전문가수가 산학협력성과에 상대적으로 큰 영향을 미치지 못하고 있다. 이는 산학협력단으로 대표되는 대학 기술이전 전담조직이 형식적으로 운영되어 왔기 때문일 것으로 판단된다. 앞으로 우리나라 대학이 보유한 기술을 보다 적극적으로 활용하기 위해서는 기술이전 전담조직의 규모뿐만 아니라 질적 차원의 역량을 키우는데 노력을 기울여야 할 것으로 보인다.<sup>34)</sup>

마지막으로 본 연구는 산학협력 성공 요인에 미치는 변수를 대학 내부의 양적 요인을 중심으로 수행되었다. 산학협력의 성공은 앞서도 기술하였듯이, 대학 외부의 환경요인도 중요하며, 대학 내부의 질적 요인도 중요하다. 이러한 요인들이 어떻게 서로 상호작용 하는지를 규명하기 위해서는 보다 정밀한 연구방법과 풍부한 데이터 및 질적 연구가 활용될 필요가 있다. 또한 본 연구에서는 산학협력성과의 대리변수로 객관적으로 측정 가능한 계량적 변수인 기술이전료수입, 기술이전건수, 스피노프 기업수 등을 사용하였으나, 노하우 전수, 우수학생육성 등 질적 측면의 변수도 매우 중요할 수 있는데 이러한 요인들에 대한 분석을 포함하지 못하였다. 이러한 한계는 향후 사례분석 등을 통한 후속연구를 통해 보완 되어져야 할 것이다. 또한, 본 연구는 독립변수가 종속변수에 미치는 시간적 차이(time gap)를 분석하지 못한 한계를 지니고 있다. 즉 변수의 측정을 최근 3년(2003-2005년)간의 평균값으로 함으로써, 독립변수와 종속변수간의 시간적 변화에 따른 역동적인 관계를 파악해 내지 못하였다. 이는 분석 데이터가 충분히 축적되어 있지 않기 때문인데, 앞으로 이 분야에 데이터가 축적될 경우 보다 깊이 있는 후속연구가 이루어짐으로써 보완될 수 있을 것이라고 본다.

## 참고문헌

- 과학기술정책연구원, 2001, 「공공연구기관 연구성과의 스피노프 촉진 방안」, 과학기술부.  
 국가균형발전위원회, (2004), 「국가균형발전계획에 관한 정책보고서」.  
 \_\_\_\_\_, (2004), 「혁신주도형 경제도약을 위한 신산학협력」.  
 김경환, (2005), 「대학기술이전조직과 기업의 제도적환경 및 전략적자원이 기술이전을 통한  
 기술사업화에 미치는 영향」, 성균관대학교 박사학위 논문  
 김선근, (2002), 「공공연구개발 성과의 기술 확산 메카니즘 분석과 정책방안 연구」, 과학  
 기술정책연구원, 정책연구

34) 향후 우리나라의 산학협력이 기본적으로 미국 모델을 지향하고 있다는 점에서 미국의 연구와 비교하는 심층적인 연구가 이루어질 필요가 있다고 본다.

- 김승균, (2003), 「대학 기술이전전담조직의 발전전략」, 한국발명진흥회 지식재산권구센터, 연구보고서 2003-2
- 김환식, (2004), 「대학중심의 산학협력 활성화 방안」, 한국직업능력개발원.
- 대학기술이전협회, (2005), 「대학기술이전 백서」.
- 민철구 외, (2003a), 「대학의 연구능력 확충을 위한 연구지원 체계의 혁신」, 과학기술정책연구원.
- \_\_\_\_\_, (2003b), 「대학의 Academic Capitalism 추세와 발전방안」, 과학기술정책연구원.
- \_\_\_\_\_, (2002), 「대학연구시스템의 활성화 방안」, 과학기술정책연구원.
- 박동 외, (2004), 「신산학협력」, 국가균형발전위원회.
- \_\_\_\_\_, (2005), 「수도권 재창조의 비전과 전략」, 국가균형발전위원회.
- 박종복, (2002), 「공공연구기관의 기술이전에 관한 연구 : 라이선싱을 중심으로」 서울대학교 대학원 박사학위 논문.
- 박준경, (2004), 「산학협력 성과분석 및 성공 사례 확산 방안」, 한국개발연구원.
- 변창률, (2004), 「산학협동 연구성과의 영향요인 분석」, 성균관대학교 박사학위 논문.
- 서판길·송완흡·이상도 외, (2005), 「산학협력단 활성화 방안 연구」, 교육인적자원부 정책연구성낙돈, (2002), 「기술이전에 있어 대학 역할 활성화 방안」, 서강대 경제대학원, 석사학위 논문
- 송완흡 외, (2003), 「대학을 중심으로 한 산학연 협력체계 구축방안」, 포항공과대학교.
- \_\_\_\_\_, 외, (2005), 「대학의 기술이전 및 사업화 실행모델 개발 “CONNECT KOREA”」 교육인적자원부 정책연구.
- 양종서, (2005), 「대학-기업간 연구개발 협력과정에 대한 단계별 핵심성과모형」, 서울대학교 대학원 박사학위 논문.
- 유현숙, (2001), 「정부부처의 고등교육기관에 대한 재정지원 분석 및 효율화 방안」, 한국교육개발원.
- 윤문섭·권용수, (2001), 「대학-산업 연계 시스템과 스핀오프」 과학기술정책연구원.
- 이주호, (2006), 「산학협력 기술지주회사 도입을 위한 전문가 간담회」, 국회좋은교육연구회.
- 인적자원개발회의, (2005), 「산학협력단 혁신방안」, 교육인적자원부
- 특허청, (2005), 「한국의 특허동향 2005」.
- 한국기술거래소, 「2004/ '05년판 기술이전사업화 백서」.
- 홍성제, (2003), 「전국 4년제 대학의 2003년도 연구비 실태 분석」, 교육인적자원부 교육정책연구, 2003-특-25

- 황용수 등, (2003), 「신기술 변화에 대응한 산학연 연구개발 파트너십의 강화 방안」, 과학 기술정책연구원
- AUTM, 2000-2005, AUTM Licensing Survey. FY 2000-2005.
- Barney, Jay, Mike Wright and David J. Ketchen, Jr. The resource-based view of the firm: Ten years after 1991. *Journal of Management Vol. 27. pp.625-641*
- Bower, D. Jane, 1992, *Company and Campus Partnership, Supporting technology transfer, Routledge, London and New York*
- Bozeman, Barry and Karen Coker, 1992, Assessing the effectiveness of technology transfer from US government R&D laboratories: the impact of market orientation, *Technovation Volume 12 No 4. pp.239-255.*
- Branscomb, Lewis M and James H. Keller, 1998, *Investing in innovation: creating a research and innovation policy that works*. MIT Press: Cambridge, Mass.
- Gregorio, Dante. Di, Scott Shane, 2003, Why do some universities generate more start-ups than others?, *Research Policy 32. pp.209-227.*
- Jensen, R., and Marie Thursby, 2001, Proofs and Prototypes for Sale the Licensing of University Inventions, *The American Economic Review*, vol. 91, pp.240-259.
- Jensen, Richard A., Jerry G. Thursby & Marie Thursby, 2003, Disclosure and licensing of University inventions: 'The best we can do with the s\*\*t we get to with'. *International Journal of Industrial Organization 21. pp. 1271-1300.*
- Powers, Joshua B., 2003, Commercializing Academic Research; Resource Effects on Performance of University Technology Transfer. *The Journal of Higher Education, Vol. 74. No.1. pp.26-50.*
- Powers, Joshua B. & Patricia P. McDougall, 2005, University start-up formation and technology licensing with firms that go public: a resource-based view of academic entrepreneurship. *Journal of Business Venturing, Vol. 20, pp.291-311.*
- Rumelt, R. P., 1984, *Strategy, Structure, and Economic Performance*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Santoro, Michael D., 2000, Success Breeds Success: The linkage between relationship intensity and tangible outcomes in industry-university collaborative ventures, *Journal of High Technology Management Research*, Autumn 2000, vol. 11, Issue2. pp.255-273.



- Slaughter, Sheila, 1990, *The Higher Learning & High Technology, Dynamics of Higher Education Policy Formation*, State University of New York Press
- Siegel, Donal S., David Waldman, Albert Link, 2003a, Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: an exploratory study, *Research Policy* 32. pp.27-48.
- Siegel, Donal S., David A. Waldman, Leanne E. Atwater, Albert N. Link., 2003b, Commercial Knowledge Transfer from Universities to Firms: Improving the effectiveness of university-industry collaboration, *The Journal of High Technology Management Research* 14. pp.111-133.
- Thursby, Jerry and Marie Thursby, 2002, Who is selling the Ivory Tower? Sources of Growth in University Licensing, *Management Science*, Vol. 48. No. 1. pp.90-104.

#### 김철희

서울대학교에서 “정부지출변동의 패턴과 결정요인에 관한 연구” 로 박사학위를 취득하였다. 현재 국회예산정책처에서 예산분석관으로 재직 중이다. 주요 연구분야는 재무행정, 연구개발정책, 성과평가 등이다.

#### 이상돈

서울대학교에서 “산학협력성과의 영향요인에 관한 연구” 로 석사학위를 취득하였다. 현재 교육인적자원부에서 행정사무관으로 재직 중이다.