

# 대학 내부 특성이 기술기반 스피노프에 미치는 영향 연구

How Factors Inside University Can Influence Technology-Based Spin-offs?

김한준(HanJun Kim)\*, 김영준(YoungJun Kim)\*\*

## 목 차

- |                 |             |
|-----------------|-------------|
| I. 서론           | IV. 연구결과    |
| II. 문헌분석 및 가설설정 | V. 결론 및 시사점 |
| III. 데이터 및 연구방법 |             |

## 국문 요약

본 논문에서는 대학 내부 특성이 기술기반 스피노프 생성에 어떻게 영향을 주는지에 대하여 실증분석을 실시하였다. 한국 대학의 기술기반 스피노프와 관련된 총 5년간의 통계 데이터를 기반으로 설명 변수와 종속변수 간 2년의 시차를 적용함으로써 총 270개 대학의 데이터셋을 구성하였다. 본 연구는 대학에서 생성되는 스피노프를 기술기반 스피노프로 명확하게 구분하여 분석함으로써 대학 스피노프에 대한 연구를 심층적으로 수행했고, 기존에 서구권 중심으로 진행됐던 대학 스피노프 실증연구를 아시아권까지 연구의 폭을 확대하였다.

분석결과는 운영 경험이 더 많은 TLO, R&D 인력규모가 크거나 창업지원 규정이 있는 대학, 그리고 창업보육센터를 보유한 대학이 기술기반 스피노프 기업을 창출하는데 있어서 긍정적인 영향을 나타냈다. 본 연구는 대학 내부의 TLO, 대학, 창업지원조직 등 세가지 측면에서 기술기반 스피노프를 효과적으로 육성하는 방안을 제시함으로써, 결과적으로 신산업 창출과 신산업 고용증가를 위한 정책 수립에 기여할 수 있을 것이다.

핵심어 : 대학, TLO, 기술기반(technology-based), 스피노프(spin-off)

※ 논문접수일: 2018.3.13, 1차수정일: 2018.4.9, 게재확정일: 2018.4.30

\* 고려대학교 기술경영전문대학원 박사과정 수료, 한국산업기술진흥원 책임연구원, easyjun@hanmail.net, 02-6009-4094

\*\* 고려대학교 기술경영전문대학원 교수, youngkim@korea.ac.kr, 02-3290-4872, 교신저자

## ABSTRACT

---

This study empirically analyzes how factors inside university influence the creation of technology-based spin-offs, employing unique data sets. We posit a two-year time lag between the explanatory variables and the dependent one using total 270 university data sets for 5 years in Korea. The results show that universities with experienced technology licensing offices (TLO), those with R&D personnel size, those in possession of incubation policies or business incubators have an edge in creating technology-based spin-offs. The findings provide policy implications. By making more informed decisions on fostering technology-based spin-offs at universities, policymakers can promote the creation of new industries and lead them to create jobs in line with the national economic growth policy.

Key Words : University, Technology-Based spin-offs, TLO

---

## I. 서론

지식은 제품과 서비스의 생산을 위한 근본적인 요소이고, 최근에는 지식이 경제성장과 생산성의 핵심 요인으로 인식되고 있다(Acs and Audretsch, 2010; Ndonzuau et al., 2002). 대학의 과학 지식 또는 기술을 개척하는 분야는 경제정책 및 산업정책에서 중요한 테마로 부상하고 있다(Harrison and Leitch, 2010; Wright et al., 2007).

지식기반 경제와 과학기술의 발달은 교육과 연구의 기여를 강조하던 대학의 전통적인 패러다임을 변화시키고 있다. 대학의 미션은 19세기 초부터 종래의 교육중심에서 교육과 연구가 결합된 연구중심대학으로 변화되었고, 20세기 말부터는 대학의 미션이 재평가되면서 대학이 교육과 연구를 통해 경제활동을 추구하는 기업가적 대학(Entrepreneur Academy)의 역할이 주목받기 시작하였다(윤종민, 2013).

따라서 최근 수십년 동안 대학들은 교육 및 연구 뿐만 아니라, 기술사업화에 많은 관심을 가지면서 기술사업화 활동을 지속적으로 강화해왔다. 이러한 대학 역할에 대한 패러다임 변화로 인하여 대학의 기술사업화 역할은 대학의 새로운 제3의 미션(third mission)으로 종종 언급되기도 한다(Rothaermel et al., 2007; Link and Scott 2010).

대학의 지식이 대학에서 비즈니스로 흘러갈 수 있도록 하는 몇가지 메커니즘이 존재한다. 이는 구체적으로 지식재산권에 대한 라이선싱, 연구 합작 투자, 산학협력 연구, 계약연구 및 컨설팅, 대학 스피노프 등으로 나누어 볼 수 있다(Grimaldi et al., 2011; Kroll and Liefner, 2008; Berbegal-Mirabent et al., 2015). 이 가운데 대학이 주도적으로 추진할 수 있는 직접적인 기술사업화 메커니즘으로는 대표적으로 라이선싱과 스피노프가 있다.

대학이 기존 기업을 대상으로 대학 기술을 라이선싱하여 사업화하는 전통적인 기술이전 방식과 함께(Powers and McDougall, 2005), 대학에서 개발된 기술을 직접적으로 사업화하는 방법인 스피노프 설립 방식이 있다(Kirchberger and Pohl, 2016). 대학이 스피노프를 설립하는 것은 기술이전의 한 가지 형태로도 볼 수 있다. 대학이 기술기반 스피노프를 설립하는 것은 대학으로부터 기술이 이전되는 메커니즘의 일부이고, 이에 따라 대학 기술이전의 최종 단계는 스피노프로 볼 수 있다(Rogers et al., 2001). 최근에는 대학 스피노프가 전통적인 기술이전 메커니즘 보다 더욱 주목을 받고 있는 추세이다(Bekkers et al., 2006; Bercovitz and Feldmann, 2006).

대학 스피노프는 대학에서 수행된 연구결과를 사업화하기 위해 만들어지고, 기술발전과 경제성장에 긍정적인 영향을 주기 때문에 국가경제에 중요하다고 인식된다(Mustar, 1997; Vincett, 2010). 이에 따라, 정부는 대학에서 발생하는 연구결과를 기업으로 이전할 수 있도록

장려함으로써 과학자들을 지원하고 있고(Algieri et al., 2013), 대학내 기술사업화 활동 촉진의 일환으로 기업가적인 대학 문화를 고취하고 있다(Mustar et al., 2006; Hess and Siegart, 2013).

정책입안자 및 대학은 대학 연구의 산출물인 대학의 스피노프에 대하여 최근 들어 상당한 관심을 갖고 있다. 왜냐하면, 대학은 스피노프를 활용하여 새로운 일자리, 세입수입, 국제적으로 경쟁이 가능한 기술 비즈니스를 직접적으로 만들어 낼 수 있기 때문이다(Rasmussen and Wright, 2015). 또한, 대학이 스피노프를 만들어내고 경제적인 수익을 창출함으로써 장기적으로는 대학연구를 자립적으로 수행하고, 국가적으로는 경제성장에 직접적으로 영향을 미칠 수 있을 것이다.

미국 유럽 등의 선진국들은 다양한 기술사업화 지원정책을 통해 대학의 지식을 상업화함으로써 경제활성화를 적극적으로 추진하고 있다. 미국의 경우 1980년 의회에서 Bayh-Dole법을 제정하여 기술이전 및 사업화를 촉진시키기 위한 제도적 기반을 마련하였다(나상민 외, 2014). 우리나라는 미국의 Bayh-Dole법 제정 20년 이후인 2000년 「기술이전촉진법」을 제정하여 공공연구기관의 기술이전전담조직을 설치할 수 있는 규정을 마련하였고, 2003년에는 「산업교육진흥 및 산학협력 촉진에 관한 법률」을 제정함으로써 대학에서도 교육과 연구에만 집중하기보다는 국가의 경제성장과 기술혁신을 창출하는 관점에서 보다 적극적으로 기술을 이전하고 사업화하는 역할을 수행할 수 있도록 대학의 역할을 확대하고 있다.

대학의 기술사업화 매커니즘으로서 기술을 이전하고 스피노프를 생성하는 데에는 대학 소속 기관인 Technology Licensing office(TLO<sup>1)</sup>)가 중심적인 역할을 할 수 있다. TLO는 대학에서 산업으로 상업적인 지식이전의 프로세스를 촉진한다(Siegel et al., 2007; Vinig and Lips, 2015). 즉, TLO는 기술이전과 스피노프 생성 등의 다양한 기술사업화 활동을 통해서 대학에서 생성되는 과학적 지식을 사업화하는 프로세스를 지원한다. TLO의 구체적인 역할으로는 신기술에 대한 사업화 가능성 파악, 지식재산(intellectual property) 관리·보호 기능, 대학 기술의 이전, 연구 파트너십 촉진, 대학 스피노프 생성 등이 있다(Siegel et al., 2003).

대학과 관련된 스피노프는 일반적으로 두가지 형태로 정의할 수 있다. 첫 번째는 대학을 떠났거나 대학의 일원으로 있는 교수, 대학 직원 또는 졸업생 등에 의해 설립된 기업으로 정의할 수 있고, 두 번째는 대학에서 개발된 기술이 스피노프 설립을 위한 기초가 되는 경우로 정의할 수 있다(Smilor et al., 1990; Kirchberger and Pohl, 2016). 두 번째로 언급된 대학 스피노프에 대한 정의는 대학에서 보호되는 지식을 공식적으로 이전하는 것을 기초로 하여 만들어지는 새로운 벤처를 의미하는 것이다(Lockett and Wright, 2005; Djokovic and

1) 대학 내에서 기술이전을 포함한 다양한 기술사업화 업무를 전담하는 조직에 대하여 한국에서는 TLO(Technology Licensing Office)라고 명칭하고, 해외 서구권에서는 TTO(Technology Transfer Office)라고 명칭한다.

Souitaris, 2008).

한편, 대학 스피노프 등 기술사업화 성과에 영향을 미치는 주요 요인을 고려할 때, 자원기반 관점(Barney, 1991)에서는 대학이 보유하고 있는 자원역량(인적, 지식자산 등) 또는 기술이전 조직의 역량 등의 요인에 대한 중요성을 강조한다(조현정, 2012).

기존 연구들은 대학의 자원이 기술사업화 성과 중 기술이전 성과에 어떻게 영향을 주는지에 대하여 주로 관심이 많았지만, 기술사업화 성과 가운데 스피노프 창출에 대해서는 관련 데이터의 부족 등으로 인하여 아직까지 실증연구가 부족한 측면이 있다. 본 연구의 데이터는 국내 대학의 기술기반 스피노프 데이터를 연도별로 수집·확보함으로써 기존 연구에서 미진했던 데이터 수집의 한계를 극복하였다.

본 연구에서는 자원기반 관점을 기반으로, 대학 내부에서 보유하고 있는 주요 특성이 대학 기술을 사업화하는 스피노프 창출에 대해서 어떻게 영향을 미치는지를 실증적으로 분석하였다. 대학의 기술기반 스피노프 생성에 대한 주요 요인을 분석하기 위하여, TLO, 대학, 대학 지원조직 등의 세 가지 카테고리를 중심으로 대학 내부의 특성들을 구분하였고, 스피노프 생성에 관여하는 개별 자원들의 영향을 통계적으로 검증하였다. 본 논문은 다음과 같이 구성되었다. 제2절에서는 대학 스피노프 창출과 관련된 문헌을 살펴봄으로써 가설을 제안하고, 제3절에서는 데이터와 방법론을 설명하며, 제4절에서는 실증분석 결과를 분석하고, 제5절에서는 결론을 내리고 시사점을 제시하였다.

## II. 문헌분석 및 가설설정

국내 대학에서 기술사업화를 추진하는 조직으로는 대학의 산학협력단, 기술이전사업화 전담 조직(TLO), 창업보육센터 및 기술지주회사 등의 다양한 조직들로 구성되어있고 대학내 기술사업화 기능강화를 위하여 각 조직들은 기여하고 있다. 해외에서는 미국 및 영국 등을 중심으로 다양한 기술사업화 조직과 기능을 국내보다 더 일찍 보유해왔고, 대학에서 생성하는 스피노프 기업에 대해서도 다양한 관점의 연구를 실시해왔다. 이와 관련하여 해외의 주요 선행연구를 <표 1>과 같이 정리하였는데, 대학 내 TLO의 인력규모와 운영기간 등으로 구성된 TLO의 특성(Lockett and Wright, 2005; O'shea et al., 2005; Powers and McDougall, 2005; González-Pernía et al., 2013; Ramaciotti and Rizzo, 2015), 대학 자체의 연구개발인력수, 누적지식, 사업화 관련 규정의 보유 등의 대학 자체적인 특성(Lockett and Wright, 2005; O'shea et al., 2005; González-Pernía et al., 2013), 창업보육센터 등의 사업화 지원 조직의 특성(O'shea

et al., 2005; González-Pernía et al., 2013) 등으로 구분할 수 있었다. 그리고, 본 연구에서는 대학 스피노프에 대한 정의를 대학 기술을 기반으로 사업화를 추진하는 기술기반 스피노프 기업으로 명확하게 한정하였다. 이에 따라, 본 논문에서는 TLO 특성(크기, 경험), 대학 특성(R&D인력 규모, 누적 특허, 창업지원 규정), 창업 지원 조직(창업보육센터 및 기술지주회사)를 중심으로 대학의 기술기반 스피노프에 영향을 미치는 요인을 살펴보았다.

〈표 1〉 대학 스피노프 생성관련 대표적 선행연구 개요

연구자	분석방법	종속변수 및 독립변수
O'shea et al. (2005)	음이향 확률효과 모형	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 종속변수 : 대학 Spin-off 개수</li> <li>○ 독립변수                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 조직자원 : 지식축적, 스피노프 생성의 동적 학습</li> <li>- 인적자산 : 이공계 교수진 평가, R&amp;D 분야 교수 및 박사후 학생 수</li> <li>- 재무적 자원 : 산업체 지원 연구예산 비율, 연방정부 이공계 예산, 생명과학 및 컴퓨터 공학 분야의 연방정부기금 비율</li> <li>- 사업화 자원 : TLO 직원 수, 창업보육센터 보유 여부</li> </ul> </li> </ul>
Powers and McDougall (2005)	음이향 회귀분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 종속변수 : 대학 Start-up 기업수, 공개기업(IPO) 수</li> <li>○ 독립변수                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 산업계 지원 연구 예산</li> <li>- 교수진의 질적 우수성(대학별 3년간 논문인용 수)</li> <li>- 특허의 중요도</li> <li>- TLO의 운영기간</li> <li>- 해당 지역 내 벤처캐피털 총 투자액</li> </ul> </li> </ul>
Lockett and Wright (2005)	포아송 회귀분석, 음이향 회귀분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 종속변수                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대학 Spin-out 개수</li> <li>- 기존 Spin-out 기업에 대한 지분투자 수</li> </ul> </li> <li>○ 독립변수                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 자원기반 : 총 연구비, 지식재산관련 외부자문료, TLO 직원수, 기술이전활동 참여연도의 수</li> <li>- 역량·제도 : 사업개발역량, 사업화 촉진 인센티브 및 보상제도</li> </ul> </li> </ul>
González-Pernía et al. (2013)	음이향 회귀분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 종속변수                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대학 Spin-off 개수, 기술이전 개수</li> </ul> </li> <li>○ 독립변수                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- TTO 자원 : TLO 크기, 전문지식, 경험</li> <li>- 대학 자원 : 누적지식, 지식재산권 규정 존재, 대학 인프라 시설</li> <li>- 지역자원 : 혁신역량, 스타트업 펀드 이용가능성</li> </ul> </li> </ul>
Ramaciotti and Rizzo (2015)	영과잉 음이향 회귀분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 종속변수 : 대학 Spin-off 수(2005-2011 기간 중 각 년도, 각 대학별)</li> <li>○ 독립변수                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 연구예산 : 산업계 지원 예산, 공공분야 지원 예산</li> <li>- 대학정책 : TLO보유여부</li> <li>- 대학실적 : Spin-off 설립 실적, 특허출원 수</li> <li>- 과학적 성과 : 대학 연구자의 논문 등 총 발표건수</li> <li>- 지역특성 : 대학이 위치한 지역 기업의 특허출원 수</li> </ul> </li> </ul>

## 1. 기술이전사업화 전담조직

본 논문에서는 TLO 특성과 관련하여, TLO의 인력규모와 경험이 대학의 기술기반 스피노프를 창출하는데 영향을 준다고 판단하였다.

### 1) TLO 인력규모

TLO는 대학에서 개발하고 보유하고 있는 기술을 이전하고 사업화하기 위해서 요구되는 다양한 업무를 추진하기 위하여 관련 법령에 따라 설치 및 운영되는 조직을 의미한다. 우리나라에서는 ‘기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률’의 제11조에서 ‘대학의 기술이전·사업화 전담조직’을 설치하도록 하였다. TLO는 기술이전 뿐만 아니라 사업화 업무까지 수행함으로써 기술지주회사, 연구소기업, 신기술창업전문회사 등 다양한 유형의 스피노프를 지원하고 있다.

대학의 연구개발 활동을 통해 개발된 기술이 지식재산권으로 권리화되고, 기업 등으로 이전 및 사업화되기까지 매우 복잡한 절차와 전문적인 지식이 필요하다(윤종민, 2013). TLO는 대학 기술에 대한 사업화를 추진하기 위하여 연구개발 활동뿐만 아니라 자금지원, 마케팅, 투자유치, 생산 등의 복합적인 기술사업화 지식을 요구받는다. 따라서, 대학은 기술사업화 기능을 효율적으로 수행하기 위하여 기술사업화 분야에 적합한 지식과 경험을 갖춘 TLO 직원 등을 필요로 한다(González-Permia et al., 2013).

TLO는 대학 내부의 비상업적인 조직 환경에서 기술사업화를 촉진하는 매우 중요한 역할을 하고 있다. TLO 직원은 대학에서 비즈니스를 코칭하고 기업가적 활동을 지원하는 분야에서 핵심적인 역할을 하기 때문에, 대학 스피노프를 생성하는데 영향을 줄 수 있다(Lockett and Wright, 2005). TLO에서 기술이전 활동 등의 사업화 업무를 다루는 직원은 대학 스피노프를 생성하기 위하여 중요한 투입자원 중에 하나가 될 수 있다(Clarysse et al., 2005). 이와 관련하여, 나상민 외(2014)의 연구에서 대학의 기술이전 전담조직 규모와 기술이전 전문가 수가 대학 스피노프 기업수와 유의한 영향을 미친다고 실증분석하기도 하였다.

대학 TLO 직원은 외부 산업과의 네트워킹을 근간으로 대학 내부의 기술사업화를 촉진할 수 있을 뿐만 아니라, 대학 내부의 기술개발자와 접촉할 수 있는 가능성이 외부인보다 더 많게 된다. 이에 따라, 대학 TLO 직원은 대학의 기술기반 스피노프를 생성할 수 있는 기회를 더욱 용이하게 확보할 수 있을 것으로 보인다.

*가설 1 : TLO 인력규모는 대학의 기술기반 스피노프 생성과 긍정적인 관계가 있다.*

## 2) TLO 경험

조직이 혁신활동을 하면서 학습은 근본적이고 필수적인 요소이다. 스피노프 설립 등의 다양한 기술이전 활동을 하면서 학습된 대학의 지식은 스피노프를 증가시키는 대학 성향(propensity)에 중요한 영향을 미칠 수 있다(Ramaciotti and Rizzo, 2015).

TLO의 기술이전 활동에 대한 경험은 대학 스피노프의 효율성을 높이는 중요한 자원이기 때문에, 대학이 더욱 적극적으로 기술이전 활동을 함으로써 더 많은 스피노프를 만들어 낼 수 있을 것이다(Lockett and Wright, 2005). 또한 대학 기술이전조직(TLO)의 존속기간이 오래될수록 기술이전 성과에 긍정적인 영향을 미칠수 있다고 분석한 연구는 TLO 경험의 중요성을 나타내고 있다(Powers, 2003).

이와 같은 논의는 다양한 기술이전 활동 경험이 TLO 조직 내부에 지속적으로 축적되면서 TLO가 대학의 기술기반 스피노프 생성을 위하여 더욱 효율적인 관리자가 될 수 있다는 개념에 근거한다.

기술이전을 성공적으로 성사시켰던 경험은 대학 스피노프를 생성하기 위한 중요한 설명요인으로 관련 선행연구에 의해 증명되기도 하였다(O'Shea et al., 2005; González-Pernía et al., 2013). 특히, 대학의 기술을 기반으로 설립되는 스피노프를 생성하기 위해서는 TLO의 기술이전 경험이 더욱 중요할 수 있을 것이다. 그리고 TLO의 경험은 TLO가 기술이전 등의 기술사업화 활동에 적극적으로 참여한 시간의 길이와 관련이 있는 것으로 판단할 수 있을 것이다. 이상의 내용을 종합해보면, TLO의 기술사업화 경험은 대학의 기술기반 스피노프 생성에 긍정적으로 관계가 있을 것으로 판단할 수 있다.

*가설 2 : TLO의 기술사업화 경험은 대학의 기술기반 스피노프 생성과 긍정적인 관계가 있다.*

## 2. 대학 내부 자원

본 논문에서는 대학내부 자원과 관련된 세가지 요인(R&D 인력규모, 누적지식, 창업지원규정)이 대학의 기술기반 스피노프 창출에 영향을 준다고 판단하였다.

### 1) R&D인력규모

기술사업화 성과 창출을 위해서는 대학 내부의 다양한 인적자원 중에서도 직접적으로 지식을 축적하고 연구개발을 수행하는 연구개발 인력이 중요하다. 대학의 연구자를 대상으로 연구자에 대한 창업 의향 및 도전 정도를 설문조사한 연구에서는 연구자의 기업가적 역량이 연구자



가 직접 창업하거나 제3자의 창업에 관여하는데 있어서 긍정적인 영향을 미치는 것으로 조사된 연구결과가 있다(Clarysse et al., 2011). 또한, 대학의 스피노프에 영향을 미치는 요인으로서 이공계 분야 교수의 질적 수준이 대학의 스피노프 창출에 관련이 있다는 연구결과도 참고할 수 있다(O'Shea et al., 2005). 이상을 종합해보면, 대학에 소속된 연구개발 인력이 대학의 스피노프 생성에 영향을 줄 수 있는 가능성이 충분히 존재하고 있다. 특히, 기술기반 스피노프는 대학의 연구개발 인력이 직접 개발한 기술을 대상으로 사업화를 추진하는 기업이기 때문에, 대학 연구개발 인력규모와 기술기반 스피노프 생성에는 긍정적인 관계가 있을 것이다. 따라서, 대학의 연구개발 인력규모는 대학 기술을 기반으로 설립되는 신규 스피노프 기업에 긍정적인 역할을 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

*가설3: 대학의 연구개발 인력규모는 대학의 기술기반 스피노프 생성과 긍정적인 관계가 있다.*

## 2) 누적지식-특허

대학 기술이전의 전체적인 프로세스에서 핵심자원은 대학에 내재된 기술적 지식의 총량이다(Arthur, 2009). 대학연구에 의해서 산출되는 지식은 특허, 노하우 등의 다양한 기술적 형태로 기업에게 전달된다(Grimaldi et al., 2011). 대학에서 개발된 기술은 미래 시장성을 당장 보장하지 않고, 제품으로 출시되기 위해서는 추가적인 기술개발이 필요하기 때문에, 특허 등의 지식재산권은 미래의 사업화 가능성을 보호하기 위한 중요한 도구이다. 또한, 특허에 대한 과거 연구에서는 특허가 기업의 경쟁우위를 선점하기 위한 가치있는 자원이 될 수 있고, 기업성과를 예측할 수 있다는 연구결과를 보여주기도 하였다(Zahra and Bogner, 1999).

대학이 특허를 획득하기 위하여 시간과 노력 및 비용을 미리 지불했기 때문에, 특허 취득은 대외적으로 대학이 기술을 사업화하는 것에 관심이 있다는 의향을 나타낸다(Powers and McDougall, 2005). 외부 기업은 대학에서 시간과 비용을 할애한 특허에 대해서 더욱 관심을 갖게 되고, 대학은 자신의 특허를 활용하여 외부기업과 사업화하려는 계획을 효과적으로 추진할 수 있다. 이진옥(2009)은 대학 및 공공연구기관을 대상으로 실시했던 기술이전 성과의 결정요인에 대한 연구에서 특허보유건수 등이 기술이전성과에 긍정적인 영향을 준다는 실증분석 결과를 보여주었다. 이상을 종합해보면, 대학에 누적된 지식은 대학 기술을 근간으로 만들어지는 스피노프에 대하여 긍정적인 영향을 미칠 수 있을 것이다.

*가설4: 대학에 누적된 지식은 대학의 기술기반 스피노프 생성과 긍정적인 관계가 있다.*

### 3) 창업지원 규정

스핀오프에 대한 대학 정책이 스페인오프 생성에 중요한 역할을 할 수 있다(Muscio et al., 2016). 스페인오프에 대한 대학 정책은 대학조직의 프로세스와 규칙을 통해서 이루어진다. 대학 조직의 프로세스와 규칙은 대학 정책을 추진하기 위해 대학의 중요한 자원으로 여겨질 수 있다(Barney, 1991). 대학 연구자에 대한 대학 내부의 표준 및 기준은 대학 지식을 사업화하는 대학 내부의 조직문화를 반영하는 것이다(Siegel et al., 2003). 즉, 대학이 기술사업화를 적극적으로 장려하기 위해서는, 대학 스페인오프 활동 등에 대한 표준(norms)과 기준(standards)을 제정함으로써 대학 내부의 조직문화를 근본적으로 변화시켜야 하는 것이다.

대학내 기술이전 활동과 관련된 연구사례를 살펴보면, 대학내 발명신고를 보장하는 적절한 규정이 존재하게 되면 대학은 근본적으로 기술이전 활동을 장려할 수 있었다(Geuna and Rossi, 2011; Kenney and Patton, 2011). Fini et al.(2011)의 연구결과에 따르면, 대학의 창업 규정 및 특허 규정이 창업 성과에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타나기도 했다. 이와 함께, 대학이 기술기반의 스페인오프를 생성하는 것은 기술과 관계없는 스페인오프를 만드는 것보다 사업화에 필요한 추가개발 등으로 인하여 시간과 비용이 더 요구될 수 밖에 없다. 이와 같이, 추가적인 기술개발의 부담이 소요되는 기술기반 스페인오프를 적극적으로 설립할 수 있도록 제도적으로 뒷받침하기 위해서는 대학의 창업지원규정이 더욱 중요하다고 볼 수 있다.

*가설5: 대학 창업지원 규정의 존재는 대학의 기술기반 스페인오프 생성과 긍정적인 관계가 있다.*

## 3. 대학 창업 지원 조직

본 논문에서는 대학의 창업지원조직 특성과 관련하여, 기술창업 인프라인 기술지주회사와 창업보육센터 보유 여부가 대학의 기술기반 스페인오프를 창출하는데 영향을 준다고 판단하였다.

### 1) 대학 창업보육센터

한국 대학의 대표적인 기술창업 인프라로서 창업보육센터와 기술지주회사를 우선적으로 생각할 수 있다. 기술창업 지원조직 중의 하나인 창업보육센터의 미션은 대학과 산업간 효과적인 네트워크 구축을 지원하거나, 기술적이고 자금적인 지원을 통해서 신생 기업의 생성을 촉진하는 것이다(Jensen and Thursby, 2001). 또한, 창업보육센터는 제품개발을 위하여 기업가와 연구자 사이에 지식의 가교역할을 하기도 한다(Di Gregorio and Shane, 2003). O'Shea et al.(2005)는 대학내 창업보육센터와 같은 공식적인 창업 인프라 기능의 존재는 대학에서 스페인

오프를 활성화시키는데 중요한 역할을 한다고 하였다. 이와 같이, 본 연구에서는 대학이 창업보육센터를 보유하게 되면 대학의 기술기반 스피노프를 생성하는데 긍정적인 영향을 미친다는 가설을 설정하였다.

*가설 6 : 대학의 창업보육센터 보유는 대학의 기술기반 스피노프 생성과 긍정적인 관계가 있다.*

## 2) 대학 기술지주회사

대학의 산학협력단을 통해 보유하고 있는 기술지주회사도 대학의 기업가적 활동을 지원하는 기술창업 지원조직 가운데 하나이다. 대학의 기술지주회사는 대학이 보유한 기술을 효율적으로 사업화하기 위하여 대학 산학협력단에서 직접 출자하여 설립한 주식회사이다. 기술지주회사는 다양한 대학 기술을 사업화하기 위하여 기술별로 세분화된 자회사들을 설립하고, 자회사들에 대하여 기술개발 자금이나 경영관리 등을 지원함으로써, 기술지주회사의 자회사들이 최적화된 수익을 창출할 수 있도록 유인한다. 또한, 기술지주회사는 자신의 자회사들에 대한 지분을 제3자에게 매각하거나, 자회사의 수익을 배당받음으로써 기술지주회사의 수익을 창출하게 된다. 나상민 외(2014)의 연구에서 한국 대학이 기술지주회사를 보유함으로써 기술이전 및 사업화 성과에 긍정적인 영향을 미친다는 연구 결과를 보여주기도 하였다. 따라서, 본 연구에서는 기술지주회사의 보유가 대학의 기술기반 스피노프를 생성하는데 긍정적인 영향을 미친다고 가설을 설정하였다.

*가설 7 : 대학의 기술지주회사 보유는 대학의 기술기반 스피노프 생성과 긍정적인 관계가 있다.*

## III. 데이터 및 연구방법

이 섹션에서는 본 논문의 가설을 검증하기 위한 조사데이터, 변수, 연구방법론에 대해서 설명한다.

### 1. 조사 데이터

본 논문에서 사용되는 대부분의 데이터는 한국산업기술진흥원에서 수행하는 기술이전·사업화 조사의 결과로부터 나왔다. 이 조사는 2007년부터 시작되었으며 일부 내용의 수정을 거치면

서 현재까지 지속되고 있다. 이 조사에서는 기술이전·사업화 조사에 부합하지 않는 특수목적 대학을 제외한 한국의 모든 대학과 공공연구기관을 대상으로 전수조사를 실시하고 있다. 본 논문의 조사목적이 대학의 기술기반 스핀오프 생성에 초점이 맞춰져있기 때문에, 실증분석을 위한 데이터에서는 공공연구기관을 제외한 대학의 데이터로 재구성되었다. 대학의 유형으로는 국·공립 및 사립 대학으로 구분하여 데이터를 구성하였다.

본 논문에서는 2011년부터 2015년까지의 대학 자료를 활용하였고, 이 자료는 매년 87~96%의 높은 응답율을 기록하였다. 2011년에는 조사 대학의 모집단 152개 가운데 142개, 2012년에는 150개 가운데 144개, 2013년에는 153개 가운데 133개, 2014년에는 152개 가운데 141개, 2015년에는 152개 가운데 143개 대학이 응답하였다. 이 조사에서는 TLO 인력 및 운영기간, 대학 R&D인력수 및 특허보유량, 기술이전 실적, 기술기반 스핀오프 생성개수, 창업지원규정 보유여부 등 대학의 기술사업화와 관련된 다양한 정보를 수록하였다.

본 논문에서는 정확한 가설검증을 위하여 설명변수와 종속변수 사이에 2년간 시차(time lag)를 적용함으로써 2011년에서 2015년까지 종단면 데이터 셋을 구성하였다. 다시 말해서, 2011년부터 2013년까지의 데이터를 설명변수로 활용하였고, 2년의 시간이 지난 이후 2013년부터 2015년까지의 데이터를 종속변수로 매칭하여 데이터 셋을 도출하였다. 이와 같이 설명변수를 2년간 뒤 처지게 배치함으로써, 조사분석의 역인과성(reverse causality)을 통제하게 된다(Ramaciotti and Rizzo, 2015).

또한, 본 조사에서 응답한 대학이라 하더라도, 본 논문의 실증분석에 필요한 모든 문항에 응답하지 않은 데이터가 있었다. 본 논문에서는 정확한 실증분석을 위하여 이러한 데이터를 제외시킴으로써, 총 270개의 불균형 패널자료(unbalanced panel)를 도출하였다. 상기 과정을 거친 데이터 셋은 개별 대학당 최소 1년치에서 최대 3년치까지 매칭된 관측치(observation)로 구성되었다.

그리고, 설명변수와 종속변수간 매칭된 총 270개의 관측치에는, 한국에서 운영되고 있는 국공립 대학 28개 중에 27대학이 샘플에 포함되었고, 사립대학 124개 대학 중에 90개 대학이 샘플에 포함되었다. 그러므로 본 조사의 데이터는 한국 대학에 대한 대표성을 충분히 나타낸다고 판단할 수 있다.

또한, 상기 데이터 셋에 포함되지 않은 추가적인 대학특성을 살펴보기 위하여, 관련 조사 데이터 정보를 추가하여 실증분석을 실시하였다. 첫째로, 대학의 창업보육센터의 보유 유무를 확인하기 위하여 한국 중소기업청의 창업보육센터 네트워크 시스템(Business Incubator Network System) 자료를 활용하여 대학의 창업보육센터 보유 항목을 추가하였고, 둘째로 대학의 기술지주회사 보유를 판단하기 위하여 한국 교육부의 대학 알리미 시스템(The information service of Higher Education in Korea) 자료를 활용하였다.

## 2. 종속변수

기술기반 스피노프는 대학이 개발한 기술에 대하여 공식적인 기술이전을 기반으로 신규로 설립된 기업을 의미한다(Shane, 2004; Lockett and Wright, 2005; Djokovic and Souitaris, 2008; González-Pernía et al., 2013). 구체적으로, 대학이 보유하고 있는 기술을 이전하여 대학이 직접 신생기업을 설립하거나, 대학이 보유하고 있는 기술을 외부 조직(기관, 기업)에게 이전 또는 양도함으로써 신생기업이 설립된 경우로 정의할 수 있다. 그러므로, 대학 소속의 교수 및 연구자, 대학 졸업생이라도 대학에서 개발된 기술의 공식적인 이전이나 라이선스를 받지 않고 신생 기업을 설립했다면 기술기반 스피노프에는 포함되지 않는다. 이에 따라, 대학의 기술이전을 기반으로 설립된 스피노프 활동을 측정하기 위하여, 대학 기술의 공식적 이전에 의해 해당 년도에 설립된 기술기반 스피노프의 총 개수를 활용하였다.

## 3. 설명변수

독립변수는 세가지의 카테고리로 구분된다. 즉, TLO의 특성, 대학의 특성, 대학지원조직의 특성과 관련된 변수들로 구성하였다.

첫 번째로, TLO의 특성을 나타내는 변수이다. TLO의 특성 가운데 TLO의 인력규모를 파악하기 위하여 TLO의 총 고용인력 수를 활용하였다. 이 변수는 해당연도 FTE<sup>2)</sup>기준 전담인력에 의해 산정된 총 직원 수로 측정된다. 이와 함께, TLO의 경험은 TLO가 기술이전 활동 등의 기술사업화에 관여한 시간을 측정하기 위하여, TLO가 실제로 운영된 시간의 길이를 활용하였다(Lockett and Wright, 2005). 즉, 이 변수는 현재 기준에서 TLO의 설립년도를 차감하여 계산하였다.

두 번째로, 대학의 특성과 관련된 변수들이다. 이 변수들은 대학의 R&D인력 규모, 누적된 지식의 양, 창업지원 규정의 존재 관련 변수들로 구성되어 있다.

대학의 R&D인력 규모는 이공계 분야의 전임교원, 비전임 연구원, 연구에 참여하는 전일제(full time) 학위과정의 학생들의 수를 기준으로 측정하였다. 대학의 누적 지식은 대학이 해당연도에 유효한 상태로 보유하고 있는 지식재산권 중에서 특허등록 개수로 측정하였다. 대학의 창업 지원 규정은 대학에서 스피노프 창출이 공식적으로 규정화 되어 있는지를 반영하였다. 이 변수는 대학이 스피노프 활동에 대한 내부 규정을 갖고 있으면 1이고, 그렇지 않으면 0의 값을 취한다.

세 번째로, 대학지원조직의 특성과 관련된 변수들이다. 이 변수들은 대학의 기술창업 인프라

2) FTE (Full Time Equivalent) : 자신의 전체 업무 중 개별 업무에 전념하는 정도의 비율

ex. 개별 업무자가 A업무와 B업무를 각 70%와 30%의 비중으로 하는 경우, A업무 0.7명, B업무 0.3명으로 표시

로서 창업보육센터 또는 기술지주회사로 구성되어 있다. 창업보육센터는 대학이 스핀오프 창출을 위하여 전문적으로 제공하는 기술창업 인프라이다. 이 변수는 대학이 초기의 기술기반 벤처를 지원하기 위하여 창업보육센터를 보유하고 있는지 여부를 나타내기 때문에, 대학이 창업보육센터를 보유하고 있으면 1이고, 그렇지 않으면 0을 취한다. 이와 함께, 대학의 기술지주회사는 대학 보유 기술을 사업화하기 위해 기술기반의 자회사를 설립하고 자회사의 지분을 직접 소유하기 때문에, 대학의 기술기반 스핀오프를 촉진하는 기술창업 인프라로 볼 수 있다. 이에

〈표 2〉 변수의 조작적 정의 및 평가지표

변수명(Variables)		조작적 정의(Description)	대용변수(Measure)	
종속변수	기술기반 스핀오프	대학 보유 기술을 이전하여 대학이 직접 신생기업을 설립하거나, 대학 보유 기술을 외부조직으로 이전 또는 양도함으로써 신생기업이 설립된 기업 개수	Ratio scale	
독립변수	TLO	TLO 인력규모	TLO의 고용인력 수(FTE 기준)	Ratio scale
		TLO 경험	TLO가 운영된 시간의 길이	Ratio scale
	대학	대학 R&D 인력 규모	이공계 전임교원, 비전임 연구원, 연구참여 학위과정 학생수(full time)	Ratio scale
		대학 누적지식	대학에서 유효하게 보유하고 있는 특허등록 개수	Ratio scale
		대학 창업지원규정	스핀오프활동에 대한 대학 내부 규정 존재 여부	Yes(1), no(0)
	지원조직	창업보육센터 보유	창업보육센터 보유 여부	Yes(1), no(0)
기술지주회사 보유		기술지주회사 보유 여부	Yes(1), no(0)	
통제변수	대학 설립주체	국공립 대학 여부	Yes(1), no(0)	



(그림 1) 개념적 연구모형

따라, 대학이 기술지주회사를 보유하고 있으면 1이고, 그렇지 않으면 0의 값을 취한다.

이와 함께, 종속변수에 영향을 미칠 수 있는 대학의 설립주체를 통제변수로 활용하였다. 대학의 설립주체에 따라서 국·공립 또는 사립대학으로 구분할 수 있는데, 이 변수는 대학이 국·공립대학이면 1이고, 그렇지 않으면 0의 값을 취한다.

이상과 같이, 종속변수, 독립변수, 통제변수에 대하여 변수명과 조작적 정의를 정리해보면 <표 2>와 같이 요약할 수 있다.

#### 4. 연구모델

본 논문에서는 설명변수와 종속변수 사이에 2년의 시차(time lag)를 적용하였다. 2011년부터 2013년까지 연도별로 TLO, 대학, 대학지원조직의 특성을 독립변수로 사용하고, 2013년부터 2015년까지 연도별로 대학의 기술기반 스피노프 개수를 종속변수로 활용하여 통계적인 실증분석을 실시하였다.

연구모델식은 다음과 같이 수식으로 나타낼 수 있다.

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1(it-2)} + \beta_2 X_{2(it-2)} + \beta_3 X_{3(it-2)} + \beta_4 X_{4(it-2)} + \beta_5 X_{5(it-2)} + \beta_6 X_{6(it-2)} + \beta_7 X_{7(it-2)} + \varepsilon$$

$Y_{it}$       t년도에 i대학으로부터 설립된 기술기반 스피노프의 숫자를 나타낸다.  
(t=2013, 2014, 2015)

$X_{1(it-2)}$     t-2년도에 i대학 TLO 인력규모를 나타낸다

$X_{2(it-2)}$     t-2년도에 i대학 TLO 경험을 나타낸다

$X_{3(it-2)}$     t-2년도에 i대학 R&D 인력규모를 나타낸다

$X_{4(it-2)}$     t-2년도에 i대학 자체의 누적지식을 나타낸다

$X_{5(it-2)}$     t-2년도에 i대학 자체의 창업지원규정을 나타낸다

$X_{6(it-2)}$     t-2년도에 i대학 자체의 창업보육센터 보유를 나타낸다.

$X_{7(it-2)}$     t-2년도에 i대학 자체의 기술지주회사 보유를 나타낸다.

상기 통계모델은 본 논문의 데이터에서 모든 대학은 오직 1개의 TLO만을 보유하고, 각 TLO는 한 개 대학만을 위해서 지원하는 것으로 전제하였다. 본 논문에서 언급하는 기술기반 스피노프 개수와 같은 계수형 변수(count variable)를 종속변수로 설정하여 OLS(Ordinary Least

Square) 회귀분석을 실시하게 되면, 종속변수의 정규분포 가정에 위배되기 때문에 추정 결과에 편 의(bias)가 발생한다. 이와 같이 종속변수가 정규분포를 따르지 않을 경우에는 일반화 선형 모형 (Generalized Linear Model)을 사용하는 것이 적합하다. 일반화 선형모형에는 대표적으로 포아 송 회귀분석(Poisson Regression Model)과 음이항 회귀분석(Negative Binomial Regression Model)의 두가지가 있다. 포아송 회귀분석은 특정기간 동안 발생한 사건 수의 기대치를 설명하 는 데 유용한 방법이다. 포아송 분포는 종속변수의 평균에 의해 결정되며, 이는 분산(Variance)과 일치한다. 그런데 만약 데이터 분산 값이 평균보다 크면, 그 데이터는 과분산(Overdispersion) 문제를 갖게 되기 때문에, 이 경우 포아송 회귀분석 적용이 적합하지 않다. 과분산은 관측되지 않은 이분산성(heterogeneity)에 의해 발생한다고 보는데, 이를 해결하기 위해 포아송 분포의 모수  $\lambda$ 가 특정 확률분포를 따라 움직이도록 하면  $\lambda$ 는 감마분포가 가정되고 이 가정을 따르게 되면 종속변수는 음이항분포(Negative Binomial Distribution)를 따르게 되므로 결과적으로 이 모형은 과분산을 허용하게 된다(Wedel et al., 1993). 즉, 음이항 회귀분석은 0값이 자연스럽게 발생하는 계수형 자료를 그대로 활용할 수 있는 분석 방법이다. 이와 같이 본 연구에서는 계수형 종속변수의 과분산을 허용하는 음이항 회귀분석을 실시하였다(Winkelmann, 2008). 과분산에 대한 검정은 우도비 검정통계량(Likelihood Ratio) 테스트를 실시하여 과분산 여부를 확인하였다. 본 데이터의 분석에 포함되는 모든 변수에 대하여 기술통계와 상관관계 분석을 실시하였다. 이에 대한 결과는 <표 3>과 <표 4>에서 확인할 수 있다. 본 논문의 기술통계를 확인해보면, 대학당 평균적으로 0.78개의 기술기반 스펀오프를 설립했고, 기술기반 스펀오프 개수의 범위는 최소 0부터 최대 8개에 이른다. <표 4>의 상관관계 분석 표를 살펴보면 일부 설명변수간 유의한 상관관계가 있었기 때문에, 설명변수 간에 다중공선성(multicollinearity)문 제가 발생하는지를 추가적으로 살펴보았다. 이와 관련하여, 모든 설명변수에 대해서 VIF를 테스트한 결과, VIF의 어떤 값도 4.0을 초과하지 않았기 때문에 설명변수간 다중공선성 문제가 발생하지 않는다는 것을 확인하였다(Bowerman and O'Connell, 1990).

#### IV. 연구결과

본 논문에서는 계수형 변수(count number), 포아송 분포, 과분산 등을 나타내는 종속변수 특성을 반영하여, 음이항 회귀분석(negative binomial regression)을 실시하였다. <표 5>에서 는 제2절에서 선행연구를 바탕으로 설정했던 7개의 가설에 대한 분석결과를 보여준다. 즉, 모델1부터 모델3까지 주요 설명변수를 순차적으로 누적하여 음이항 회귀분석을 실시하였다. 모



델1은 TLO특성에 대한 변수와 통제변수, 모델 2는 대학특성에 대한 변수, 모델 3은 대학지원 조직 특성에 대한 변수를 순차적으로 누적하여 종속변수에 미치는 효과를 검증하였다.

첫 번째로, TLO특성을 가진 변수들에 대한 분석 결과를 살펴보았다. TLO의 운영기간을 산정하여 분석한 TLO의 경험은 대학의 기술기반 스피노프의 생성에 대하여 양(+)의 방향으로 유의한 영향을 나타냈다. 이에 따라, TLO의 경험이 대학의 기술기반 스피노프 생성에 대하여 긍정적인 관계가 있다는 가설2를 채택하였다. 이러한 결과는 가설 설정시 기대한 바와 같이, 학습과 지식축적이 대학의 기술기반 스피노프 생성에 중요한 역할을 한다는 사실을 보여준다. 한편, TLO의 인력규모(FTE 기준의 직원 총원)의 경우에는 대학의 기술기반 스피노프 생성에 대하여 모델1만 통계적으로 유의했고, 나머지 모델의 경우에는 유의한 영향을 미치지 않았다.

〈표 3〉 기술통계량

변수	N	최소값	최대값	평균	표준편차
신규창업 개수	270	.00	8.00	.7778	1.43854
전담부서 총원FTE	270	.00	23.00	4.2285	4.29277
운영기간	270	.00	13.00	6.1481	2.98949
총 R&D인력 수	270	.00	9823.00	809.1444	1340.31860
특허 등록	270	.00	5266.00	350.0148	581.97299
창업지원제도 유무	270	.00	1.00	.6222	.48573
창업보육센터 유무	270	.00	1.00	.8704	.33652
기술지주회사 유무	270	.00	1.00	.2741	.44687
국공립여부	270	.00	1.00	.2556	.43698
유효수(목록별)	270	270	270	270	270

〈표 4〉 상관분석표

	신규창업 개수	전담부서 총원	운영기간	총RD 인력수	특허등록	창업지원 제도유무	창업보육 센터유무	기술지주 회사유무	국공립 여부
신규창업 개수	1								
전담부서_총원FTE	.350**	1							
운영기간	.235**	.307**	1						
총_R&D_인력_수	.480**	.535**	.224**	1					
특허_등록	.509**	.616**	.345**	.726**	1				
창업지원제도_유무	.236**	.357**	.297**	.270**	.323**	1			
창업보육센터_유무	.132*	.095	.193**	.072	.111	.154*	1		
기술지주회사_유무	.257**	.353**	.373**	.382**	.418**	.290**	.188**	1	
국공립여부	.304**	.127*	.039	.188**	.177**	.071	.150*	.097	1

즉, TLO특성 변수와 통제변수로만 구성된 모델1에서는 통계적으로 유의했지만, 대학의 주요 특성을 추가한 모델2, 3에서는 모두 유의하지 않은 결과를 나타냈다. 이상과 같이, TLO의 인력 규모보다는 TLO의 기술사업화 활동에 대한 경험이 기술기반 스피노프를 생성하는데 더욱 중요하다는 사실을 파악할 수 있다.

두 번째로, 대학 특성을 나타내는 변수들에 대한 분석결과를 정리하였다. 대학 연구개발 인력 규모와 창업지원 규정의 존재가 대학의 기술기반 스피노프의 생성에 대하여 양(+)의 방향으로 유의하였다. 이에 따라, 대학 연구개발 인력규모와 창업지원 규정의 존재가 대학의 기술기반 스피노프 생성에 대하여 긍정적인 관계를 가진다는 가설3과 가설5를 채택하는 결과를 나타낸다. 그러나, 대학의 누적된 지식을 반영하는 특허등록 개수는 예상과 다르게 대학의 기술기반 스피노프 생성에 대하여 통계적으로 유의한 영향을 나타내지 않았다.

마지막으로, 대학지원조직인 기술창업 인프라에 대한 분석을 위하여, 창업보육센터의 존재 여부와 기술지주회사의 존재 여부에 대한 영향을 각각 검증하였다. 창업보육센터는 기업가적

〈표 5〉 대학 spin-off에 대한 음이항 분석

변 수	model 1	model 2	model 3
1. TLO 특성			
(1) 전담부서_총원FTE	.108*** (.0241)	.029 (.0294)	.030 (.0295)
(2) 운영기간	.119*** (.0393)	.089** (.0417)	.089** (.0431)
2. 대학 특성			
(1) 총_R&D_인력_수		.000*** (9.1561E-5)	.000*** (9.0782E-5)
(2) 특허_등록		.000 (.0002)	.000 (.0002)
(3) 창업지원제도_유무		.612** (.2588)	.597** (.2609)
3. 대학 창업지원 조직			
(1) 창업보육센터_유무			.754* (.4559)
(2) 기술지주회사_유무			-.083 (.2438)
4. 통제 변수			
(2) 국공립여부	.960*** (.2057)	.899*** (.2133)	.845*** (.2160)
유효수(목록별)	270	270	270

\*p<0.1, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01

활동을 촉진하고 기술창업 공간과 네트워킹 프로그램 등을 지원하는 대학의 기술창업 인프라인데, 이러한 시설의 보유 여부는 대학의 기술기반 스피노프를 생성하는 데 양(+)의 방향으로 유의한 결과를 보여주었다. 특히, 창업보육센터 변수의 베타 계수(coefficients) 값이 0.75로서, 대학의 기술기반 스피노프 생성에 유의한 계수 중에서 가장 높은 값을 나타냈다. 이는 대학의 기술기반 스피노프를 생성하는 변수 중에서 가장 높은 영향력을 갖고 있다는 것을 보여준다. 즉, 창업보육센터가 10% 증가하면 대학의 기술기반 스피노프 설립 개수에 대해서 7.5%의 상승을 유발한다고 볼 수 있다. 한편, 한국 대학의 대표적인 기술창업 인프라로서 2008년부터 설립이 시작되어 아직까지 설립 초기 단계인 대학기술지주회사의 보유는 대학의 기술기반 스피노프를 생성하는데 통계적으로 유의한 영향을 미치지 못하였다. 이에 따라, 기술창업 인프라 가운데 창업보육센터 보유에 한해서, 대학의 기술기반 스피노프 생성에 대하여 긍정적인 관계가 있다는 가설6를 채택하였다. 한편, 통제변수인 대학설립주체는 양의 방향으로 유의하여 대학의 기술기반 스피노프 생성에 영향을 주는 것으로 나타났다.

이상과 같이, TLO 경험, 대학 R&D 인력규모, 창업지원 규정, 창업보육센터의 존재는 대학의 기술기반 스피노프를 생성하는데 양의 방향으로 유의한 영향을 보여줬다.

〈표 6〉 대학의 기술기반 스피노프 생성에 대한 가설검정 결과

구분	내용	채택여부	비고
가설1	TLO 인력규모는 대학의 기술기반 스피노프 생성과 긍정적인 관계가 있다.	기각	모델1만 유의
가설2	<b>TLO의 기술사업화 경험</b> 은 대학의 기술기반 스피노프 생성과 긍정적인 관계가 있다.	채택	
가설3	<b>대학 R&amp;D 인력규모</b> 는 대학의 기술기반 스피노프 생성과 긍정적인 관계가 있다.	채택	
가설4	대학에 누적된 지식은 대학의 기술기반 스피노프 생성과 긍정적인 관계가 있다.	기각	
가설5	<b>대학 창업지원 규정의 존재</b> 는 대학의 기술기반 스피노프 생성과 긍정적인 관계가 있다.	채택	
가설6	<b>대학의 창업보육센터</b> 는 대학의 기술기반 스피노프 생성과 긍정적인 관계가 있다.	채택	
가설7	대학의 기술지주회사 보유는 대학의 기술기반 스피노프 생성과 긍정적인 관계가 있다.	기각	

## V. 결론 및 시사점

본 논문의 주요 결과를 종합적으로 정리해보면 다음과 같다. TLO 경험은 대학의 기술기반 스피노프 생성에 긍정적으로 유의한 관계에 있고, 대학내 R&D 인력규모와 창업지원 규정의

존재가 대학의 기술기반 스피노프 설립에 중요한 역할을 한다는 사실도 확인했다. 또한, 대학의 창업지원조직 중 창업보육센터의 존재가 대학의 기술기반 스피노프를 생성시키는데 양의 방향으로 가장 큰 영향력을 가진다는 사실도 확인했다. 이러한 실증적인 연구결과에 대한 시사점은 아래와 같이 크게 네가지로 나누어 의미를 살펴볼 수 있다.

첫 번째로 연구대상인 대학 스피노프를 기술기반 스피노프로 명확하게 구체화하였다. 기존 선행연구들은 대학 스피노프에 대한 개별적인 정의를 바탕으로 연구를 실시했기 때문에, 대학 스피노프가 기술기반인지 기술기반이 아닌지에 대하여 구분이 모호하였다. 본 논문에서는 기술기반 스피노프로 명확하게 한정하여 실증분석을 실시함으로써, 기술기반 스피노프에 영향을 주는 요인을 정확하게 확인할 수 있었고, 더욱 구체적인 연구결과 및 정책대안을 도출할 수 있었다. 기술기반 스피노프는 지식재산으로 보호되는 기술을 사업화함으로써 기업의 혁신성을 높이려는 특성을 갖고 있고, 혁신성을 지속적으로 업그레이드하기 위하여 대학과 긴밀하게 협조하는 성향을 갖고 있지만, 기술과 관련없는 스피노프 기업은 소자본의 서비스업 중심의 스피노프가 주류를 이루게 되어 기술과 관련된 혁신적인 측면을 중요시 하지 않는 속성을 갖게 된다(Netval, 2013; Ramaciotti and Rizzo, 2015). 본 논문은 기술기반 스피노프를 명확하게 구분하여 분석함으로써 대학 스피노프에 대한 연구를 심층적으로 수행하였다는 의의를 보여 준다.

두 번째로 대학의 기술기반 스피노프를 효율적으로 육성하는 방안을 제시함으로써 기존 연구와 차별화 하였다. 본 논문은 TLO, 대학, 대학지원조직 등 대학 내부의 수준별 특성이 기술기반 스피노프 생성에 미치는 영향을 살펴보았다. 실증분석 결과에 따른 구체적인 육성방안으로는 TLO의 다양한 기술사업화 경험이 충분히 축적될 수 있도록 유인하고, 대학의 R&D 인력을 확대할 필요가 있으며, 스피노프 생성에 대한 대학 규정을 체계화하고 명확하게 할 수 있도록 추진할 필요가 있다. 또한 자금여력이 부족한 대학에 대해서는 기술창업 인프라를 조기에 조성할 수 있도록 정부에서 지원하는 방안도 고려해 볼 수 있을 것이다. 더 나아가 상기의 실증분석은 정책입안자에게 고용창출의 측면에서 거시적인 시사점을 줄 수 있다. 대학 스피노프를 활성화하는 것은 결국 민간 산업분야와의 상호작용을 늘리면서, 대학과 졸업생 모두에게 만족스러운 일자리 기회를 창출할 수 있다(Nosella and Grimaldi, 2009; Muscio et al., 2016). 본 연구 결과를 활용하여 신산업 창출에 기여할 수 있는 기술 스타트업을 효율적으로 육성하는 방안을 마련하고, 결과적으로 신사업에 적합한 고용창출을 장려하는 계기를 마련할 수 있는 것이다.

세 번째로 서구권 국가를 중심으로 진행된 기존의 스피노프 관련 실증연구의 한계에서 벗어나서 후발주자인 아시아권으로 연구의 폭을 넓혔다. 본 논문에서는 서구권의 선행연구 결과를 국내 연구결과와 유사한지도 함께 살펴보고자 하였다. <표 7>과 <표 8>에는 서구권 국가의

선행연구에서 대학 스피노프를 분석했던 대표적 연구인 영국(Lockett and Wright, 2005), 미국(Powers and McDougall, 2005), 스페인(González-Pernía et al., 2013) 등의 연구결과와 본 논문의 연구결과를 비교하여 설명하였다. 국가별로 대학 시스템이나 사회제도의 차이에도 불구하고, 해외의 연구결과는 본 논문의 연구결과와 일부 유사하였다. 구체적으로 <표 8>과 같이, 본 논문의 TLO 기술사업화 경험은 미국과 스페인과, 창업지원제도의 존재여부는 영국과 스페인 연구결과와, 창업보육센터의 존재여부는 스페인의 연구결과와 유사하게 대학 스피노프 생성에 긍정적인 관계가 있었다. 한국은 서구권 국가와 경제·사회·문화적으로 이질적인 뿐만 아니라 기술사업화 후발국가임에도 불구하고, 본 논문에서는 한국의 스피노프 연구결과를 서구권 연구결과에도 일부 유사하게 적용할 수 있다는 사실을 보여준다.

마지막으로 한국 대학을 대표하는 다년간의 데이터를 활용한 검증결과는 대학 스피노프 육성을 위한 최적화된 연구결과를 제시한다. 본 데이터는 공신력 있는 공공기관을 활용하여 한국 대학의 90% 내외를 조사함으로써 한국 대학 특성에 대한 대표성을 충분히 확보하였다. 총 5년

<표 7> 대학 스피노프 생성에 대한 서구권 선행연구 실증분석 결과

연구자	종속변수	실증분석 결과 (가설 채택의 경우 음영 표시)
O'shea et al. (2005)	대학 Spin-off 개수	- 조직자원 : 지식축적(과거 스피노프 설립 실적), 스피노프 생성의 동적 학습 - 인적자산 : 이공계 교수진 평가, R&D 분야 교수 및 박사후 학생 수 - 재무적 자원 : 산업계 지원 연구예산 비율, 연방정부 이공계 예산, 생명과학 및 컴퓨터 공학 분야의 연방정부기금 비율 - 사업화 자원 : TLO 직원 수, 창업보육센터 보유 여부
Powers and McDougall (2005)	대학 Start-up 기업수	- 산업계 지원 연구 예산 - 교수진의 질적 우수성 - 특허의 중요도 - TLO의 운영기간(기술사업화 경험) - 해당 지역 내 벤처캐피털 총 투자액
Lockett and Wright (2005)	대학 Spin-out 개수	- 자원기반 : 총 연구비, 지식재산관련 외부자문료, TLO 직원수, 기술이전활동 참여연도의 수(기술사업화 경험) - 역량·제도 : 사업개발역량(기업생성 프로세스), 사업화 촉진 인센티브, 보상 제도
González-Pernía et al. (2013)	대학 Spin-off 개수	- TTO 자원 : TLO 크기, 전문지식, 경험 - 대학 자원 : 누적지식, 지식재산 규정 존재(라이선스 및 스피노프 규정), 대학 인프라 시설(창업보육센터) - 지역자원 : 혁신역량, 스타트업 펀드 이용가능성
Ramaciotti and Rizzo (2015)	대학 Spin-off 개수	- 연구예산 : 산업계 지원 예산, 공공분야 지원 예산 - 대학정책 : TLO보유여부 - 대학실적 : Spin-off설립 실적, 특허출원 수(5년간) - 과학적 성과 : 대학 연구자의 논문 등 총 발표건수 - 지역특성 : 대학이 위치한 지역 기업의 특허출원 수

간의 최신 데이터를 바탕으로 설명변수와 종속변수 사이에 2년간의 시차를 적용함으로써 대학 내부의 특성이 기술기반 스피노프에 영향을 미치는 시간적인 요인까지도 고려하여 반영하고자 하였다.

〈표 8〉 본 연구 및 서구권 국가 선행연구의 실증분석 결과 비교 분석

구분			본 논문 실증분석 결과	
			유의	비유의
미국	O'shea et al. (2005)	유의	-	TLO인력규모(TLO직원수)
		비유의	대학R&D 인력규모 (R&D분야 교수 및 박사후 학생수)	-
	Powers and McDougall, (2005)	유의	TLO기술사업화경험 (TLO운영기간)	-
		비유의	-	-
영국	Lockett and Wright (2005)	유의	대학창업지원 규정 (기업 생성 프로세스)	-
		비유의	TLO기술사업화경험 (기술이전활동 참여연도의 수)	TLO인력규모(TLO직원수)
스페인	González-Pernía et al. (2013)	유의	TLO기술사업화경험(TLO경험), 대학창업지원 규정(스핀오프규정), 대학 창업보육센터	대학 누적지식
		비유의	-	TLO인력규모(TLO크기)
이탈리아	Ramaciotti and Rizzo (2015)	유의	-	-
		비유의	-	대학 누적지식 (5년간 특허출원수)

### 참고문헌

교육부 (2017), 「대학알리미」, <http://www.academyinfo.go.kr/>.

나상민·김창완·이희상 (2014), “기술이전사업화 및 창업 성과에 미치는 대학의 역량요인 비교 연구”, 「대한산업공학회지」, 40(5): 462-476.

이진옥 (2009), “공공부문의 기술이전 사업화 성과의 영향요인에 관한 연구”, 한국기술교육대학교 대학원 석사학위 논문.

윤종민 (2013), “대학 기술이전·사업화 전담조직 운영제도의 성과와 과제”, 「기술혁신학회지」, 16(4): 1055-1089.

- 조현정 (2012), “자원기반 관점에서 본 대학의 기술사업화 성과 영향요인에 대한 연구”, 「지식 재산연구」, 7(3): 217-245.
- 중소기업청 (2017), 「창업보육센터 네트워크 시스템」, <http://www.bi.go.kr/>.
- Acs, Z. J. and Audretsch, D. B. (2010), “Knowledge Spillover Entrepreneurship”, *In Handbook of Entrepreneurship Research*, Springer Media.
- Algieri, B., Aquino, A. and Succurro, M. (2013), “Technology Transfer Offices and Academic Spin-off Creation: The Case of Italy”, *The Journal of Technology Transfer*, 38(4): 382-400.
- Arthur, W. B. (2009), *The Nature of Technology: What It Is and How It Evolves*, New York, NY: Free Press.
- Barney, J. B. (1991), “Firm Resources and Sustained Competitive Advantage”, *Journal of Management*, 17(1): 99-120.
- Bekkers, R., Gilsing, V. and Van Der Steen, M. (2006), “Determining Factors of the Effectiveness of IP-Based Spin-offs: Comparing the Netherlands and the Us”, *Journal of Technology Transfer*, 31(5): 545-566.
- Berbegal-Mirabent, J., Ribeiro-Soriano, D. E. and Sánchez García, J. L. (2015), “Can a Magic Recipe Foster University Spin-off Creation?”, *Journal of Business Research*, 68(11): 2272-2278.
- Bercovitz, J. and Feldmann, M. (2006), “Entrepreneurial Universities and Technology Transfer: A Conceptual Framework for Understanding Knowledge-Based Economic Development”, *The Journal of Technology Transfer*, 31(1): 175-188.
- Bowerman, B. L. and O’Connell, R. T. (1990), *Linear Statistical Models: An Applied Approach (2<sup>nd</sup> ed.)*, Belmont, Ca: Duxburypress.
- Clarysse, B., Wright, M., Lockett, A., Van De Velde, E. and Vohora, A. (2005), “Spinning Out New Ventures: A Typology of Incubation Strategies from European Research Institutions”, *Journal of Business Venturing*, 20(2): 183-216.
- Clarysse, B., Tartari, V. and Salter, A. (2011), “The Impact of Entrepreneurial Capacity, Experience and Organizational Support on Academic Entrepreneurship”, *Research Policy*, 40(8).
- Di Gregorio, D. and Shane, S. (2003), “Why Do Some Universities Generate More Start-ups than Others?”, *Research Policy*, 32(2): 209-227.

- Djokovic, D. and Souitaris, V. (2008), "Spinouts from Academic Institutions: A Literature Review With Suggestions for Further Research", *Journal of Technology Transfer*, 33(3): 225-247.
- Fini, R., Grimaldi, R., Santoni, S. and Sobrero, M. (2011), "Complements or Substitutes? The Role of Universities and Local Context in Supporting the Creation of Academic Spin-offs", *Research Policy*, 40(8): 1113-1127.
- González-Pernía, J. L., Kuechle, G. and Peña-Legazkue, I. (2013), "An Assessment of the Determinants of University Technology Transfer", *Economic Development Quarterly*, 27(1): 6-17.
- Grimaldi, R., Kenney, M., Siegel, D. S. and Wright, M. (2011), "30 Years after Bayh-Dole: Reassessing Academic Entrepreneurship", *Research Policy*, 40(8): 1045-1057.
- Geuna, A. and Rossi, F. (2011), "Changes to University IPR Regulations in Europe and the Impact on Academic Patenting", *Research Policy*, 40(8): 1068-1076
- Harrison, R. T. and Leitch, C. (2010), "Voodoo Institution or Entrepreneurial University? Spin-off Companies, The Entrepreneurial System and Regional Development in the UK", *Regional Studies*, 44(9): 1241-1262.
- Hess, S. and Siegwart, R. Y. (2013), "University Technology Incubator: Technology Transfer of Early Stage Technologies in Cross-Border Collaboration with Industry", *Business and Management Research*, 2(2): 22-36.
- Jensen, R. and Thursby, M. (2001), "Proofs and Prototypes for Sale: The Licensing of University Inventions", *American Economic Review*, 91(1): 240-259.
- Kenney, M. and Patton, D. (2011), "Does Inventor Ownership Encourage University Research-Derived Entrepreneurship? A Six University Comparison", *Research Policy*, 40(8): 1100-1112.
- Kirchberger, M. A. and Pohl, L. (2016), "Technology Commercialization: A Literature Review of Success Factors and Antecedents across Different Contexts", *Journal of Technology Transfer*, 41(5): 1077-1112.
- Kroll, H. and Liefner, I. (2008), "Spin-off Enterprises As a Means of Technology Commercialisation in a Transforming Economy—Evidence from Three Universities in China", *Technovation*, 28(5): 298-313.
- Link, A. N. and Scott, J. T. (2010), "Government as Entrepreneur: Evaluating the



- Commercialization Success of SBIR Projects”, *Research Policy*, 39(5): 589-601.
- Lockett, A. and Wright, M. (2005), “Resources, Capabilities, Risk Capital and the Creation of University Spin-out Companies”, *Research Policy*, 34(7): 1043-1057.
- Muscio, A., Quaglione, D. and Ramaciotti, L. (2016), “The Effects of University Rules on Spinoff Creation: The Case of Academia in Italy”, *Research Policy*, 45(7): 1386-1396.
- Mustar, P. (1997), Spin-off Enterprises, “How French Academics Create High-Tech Companies: Conditions for Success or Failure”, *Science and Public Policy*, 24(1): 37-43.
- Mustar, P., Renault, M., Colombo, M. G., Piva, E., Fontes, M. and Lockett, A. (2006), “Conceptualising the Heterogeneity of Research-Based Spin-offs: A Multi-Dimensional Taxonomy”, *Research Policy*, 35(2): 289-308.
- Ndonzuau, F. N., Pirnay, F. and Surlemont, B. (2002), “A Stage Model of Academic Spin-off Creation”, *Technovation*, 22: 281- 289
- Netval. (2013), “X Rapporto Netval Sulla Valorizzazione Della Ricerca Nelle Università Italiane”, Available At: <http://www.Netval.It>.
- Nosella, A. and Grimaldi, R. (2009), “University-Level Mechanisms Supporting the Creation of New Companies: An Analysis of Italian Academic Spin-offs”, *Technology Analysis and Strategic Management*, 21(6): 679-698.
- O’Shea, R. P., Allen, T. J., Chevalier, A. and Roche, F. (2005), “Entrepreneurial Orientation, Technology Transfer and Spinoff Performance of U.S. Universities”, *Research Policy*, 34(7): 994-1009.
- Powers, J. B. (2003), “Commercializing Academic Research; Resource Effects on Performance of Niversity Technology Transfer”, *The Journal of Higher Education*, 74(1): 26-50.
- Powers, J. B. and Mcdougall, P. P. (2005), “University Start-up Formation and Technology Licensing with Firms That Go Public: A Resource-Based View of Academic Entrepreneurship”, *Journal of Business Venturing*, 20(3): 291-311.
- Ramaciotti, L. and Rizzo, U. (2015), “The Determinants of the Creation of Academic Spin-off by Italian Universities”, *R&D Management*, 45(5): 501-514.
- Rasmussen, E. and Wright, M. (2015), “How Can Universities Facilitate Academic Spin-offs? An Entrepreneurial Competency Perspective”, *Journal of Technology Transfer*, 40(5): 782-799.

- Rogers, E. M., Takegami, S. and Yin, J. (2001), "Lessons Learned about Technology Transfer", *Technovation*, 21(4): 253-261.
- Rothaermel, F. T., Agung, S. D. and Jiang, L. (2007), "University Entrepreneurship: A Taxonomy of the Literature", *Industrial and Corporate Change*, 16(4): 691-791.
- Shane, S. (2004), *Academic Entrepreneurship: University Spinoffs and Wealth Creation*, Cheltenham, England: Edward Elgar.
- Siegel, D. S., Veugelers, R. and Wright, M. (2007), "Technology Transfer Offices and Commercialization of University Intellectual Property: Performance and Policy Implications", *Oxford Review of Economic Policy*, 23(4): 640-660.
- Siegel, D. S., Waldman, D. and Link, A. (2003), "Assessing the Impact of Organizational Practices on the Relative Productivity of University Technology Transfer Offices: An Exploratory Study", *Research Policy*, 32(1): 27-48.
- Smilor, R. W., Gibson, D. V. and Dietrich, G. B. (1990), "University Spin-out Companies: Technology Start-ups from Ut-Austin", *Journal of Business Venturing*, 5(1): 63-76.
- Vincett, P. S. (2010), "The Economic Impacts of Academic Spin-off Companies, and Their Implications for Public Policy", *Research Policy*, 39: 736-747.
- Vinig, T. and Lips, D. (2015), "Measuring the Performance of University Technology Transfer Using Meta Data Approach: The Case of Dutch Universities", *Journal of Technology Transfer*, 40(6): 1034-1049.
- Wedel, M., Desarbo, W. S., Bult, J. R. and Ramaswamy, R. (1993), "A Latent Class Poisson Regression Model for Heterogeneous Count Data", *Journal of Applied Econometrics*, 8(4): 397-411.
- Winkelmann, R. (2008), *Econometric Analysis of Count Data (5<sup>th</sup> ed)*, Berlin, Germany: Springer.
- Wright, M., Siegel, D. S. and Lockett, A. (2007), "The Rise of Entrepreneurial Activity at Universities: Organizational and Societal Implications", *Industrial and Corporate Change*, 16(4): 489-504.
- Zahra, S. A. and Bogner, W. C. (1999), "Technology Strategy and Software New Ventures' Performance: Exploring the Moderating Effect of the Competitive Environment", *Journal of Business Venturing*, 15(2): 135-173.

*김한준*

---

고려대학교 기술경영전문대학원에서 박사과정을 수료하고, 현재 한국산업기술진흥원 동향조사연구팀의 책임연구원으로 재직 중이다. 관심분야는 기술창업, 기술사업화 등이다.

*김영준*

---

고려대학교 기술경영전문대학원 교수 및 부원장으로 근무 중이다. 관심분야는 기술경영경제, 기술이전사업화, 기술전략, R&D 및 혁신 정책 등이다.