

정부 재정지원이 산학협력 성과에 미치는 영향 분석: 산학협력 선도대학 육성사업을 중심으로

문형진* · 이희상**

<목 차>

- I. 서론
- II. 선행연구 검토
- III. 가설설정
- IV. 연구방법론
- V. 연구결과
- VI. 결론

국문초록 : 정부는 국가의 지속적 성장과 경쟁력 확보를 위해 산학협력의 중요성을 인지하고 산학협력 활동을 촉진하는 다양한 정책 및 지원 등을 추진해오고 있지만 의도한 성과를 충분히 달성하지 못하고 있다는 비판이 지속적으로 제기되고 있다. 이에 본 연구에서는 성향점수매칭(Propensity Score Matching) 방법을 이용하여 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업이 산학협력의 성과에 미치는 영향에 대해 살펴보았다. 분석결과 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업의 지원 여부가 대학의 기술이전 건수와 교원창업자 수에는 유의한 영향을 주었지만 기술이전 수입료와 학생창업자 수에는 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 분석되었다. 이러한 연구결과는 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업이 산학협력 활성화를 위한 기반을 조성하고 있지만 성과의 확산을 위해서는 정부의 지속적인 노력이 필요함을 시사하고 있다.

주제어 : 산학협력 선도대학 육성사업, 산학협력 성과, 성향점수매칭법

* 성균관대학교 기술경영학과 석사 (fulcrum21@naver.com)

** 성균관대학교 기술경영학과 교수, 교신저자 (leehee@skku.edu)

The Effects of Government Financial Support on the Performance of Industry–University Cooperation: Focus on LINC Program

Hyungjin Moon · Heesang Lee

Abstract : As Industry–University Cooperation (IUC) has been emphasized for securing national competitiveness in a knowledge–based economy, the South Korean government has promoted related policies, including a financial support program for facilitating IUC activities. This study examines the effects of Leaders in INdustry–university Cooperation (LINC) program, which is one of the government financial support programs for IUC, on the performance of IUC by propensity score matching. The results show that LINC program positively influences the number of technology transfers and the number of faculty that participated in start–ups. The results of this study are expected to provide implications for improving IUC policies and the financial support program.

Key Words : LINC, Industry–University Cooperation, Performance, Propensity score matching

I. 서론

오늘날 지식기반사회에서 국가의 지속적인 성장 및 경쟁력 확보를 위한 원동력은 지식과 과학기술에 있으며 전 세계적으로 지식과 과학기술의 창출 및 확산을 위한 노력이 가속화 되고 있다. 이에 따라 정부, 대학, 기업과 같은 혁신 주체들 간의 상호협력, 즉 산학협력의 중요성이 대두되고 있다. 대학은 교육과 연구라는 전통적 사명 이외에도 연구성과와 지식의 확산이라는 사명을 부여받고 있으며 기업은 글로벌 경쟁 속에서 혁신역량 강화와 신속한 시장 적응을 위해 혁신적인 지식과 첨단기술의 확보에 사활을 걸고 있다(한국학술진흥재단, 2007). 특히 대학은 인재양성과 더불어 지식을 창출하고 확산하는 중추기관으로 대학의 경쟁력이 국가 경쟁력과 직결된다고 평가받고 있다(교육과학기술부·한국연구재단, 2009).

우리나라는 국가균형발전과 국가혁신체제 구축을 위한 산학협력의 중요성을 인지하여 대학 중심의 산학협력 활동을 촉진하는 정책들을 추진해오고 있다. 2003년 산업교육진흥법을 산업교육진흥 및 산학협력촉진에 관한 법률(이하, 산촉법)로 개정하였다. 이를 근거로 국내 대학에 산학협력을 체계적으로 지원하기 위한 산학협력단이 설치되었으며 대학이 산학협력 계약의 주체가 됨으로써 산학협력이 촉진되는 계기로 작용하였다(교육과학기술부·한국연구재단, 2009). 그리고 2008년 개정된 산촉법에 의해서 대학은 기술지주회사를 설립하고 자회사를 통해 직접적인 이윤추구 활동이 가능해져 대학의 연구개발 선순환 구조 확립 및 대학 재정에 기여하고 있다. 그 밖에 대학 내 협력연구소 설립, 산업단지 캠퍼스 제도 마련, 산학협력 중점교수 제도 마련 등 지속적으로 산학협력의 제도적 기반 확충 및 인프라 확대를 위한 노력을 하고 있다.

또한 정부는 2004년부터 대학의 산업체 수요 맞춤형 교육과정 개발 및 운영, 현장실습, 기자재 선정, 기업 지원 활동 등을 위하여 산학협력 관련 재정지원 사업을 본격적으로 추진하였다. 지방대학 혁신역량 강화사업(2004~2011), 산학협력 중심대학 육성사업(2004~2011), 지방연구 중심대학 육성사업(2004~2008), 지역거점 연구단 육성사업(2009~2011), 광역경제권 선도산업 인재양성 사업(2009~2011) 등 다양한 형태의 재정지원 사업을 추진하였다. 2012년부터는 체계적이고 종합적으로 대학을 지원해야 할 필요성에 따라 산학협력 중심대학 육성사업, 지역거점 연구단 육성사업, 광역경제권 선도산업 인재양성 사업 등 기존에 추진되던 3개의 산학협력 재정지원 사업을 통합, 개편하여 산학협력 선도대학(Leaders in INdustry-university Cooperation: LINC) 육성사업을 시행해

오고 있다.

이와 같은 정부의 산학협력에 대한 많은 관심과 지원에도 불구하고 실질적으로 의도한 성과를 충분히 달성하지 못하고 있다는 비판이 지속적으로 제기되고 있다(김형주 외, 2011). 이를 해결하기 위하여 산학협력 성과 확산을 위한 연구들이 활발히 이루어지고 있으나 주로 대학이 보유하고 있는 자원 역량(인적, 재정적 자원 및 지적자산 등)과 기술 이전 조직 및 산학협력단의 역량 등을 중심으로 대학의 자원기반 관점에서 산학협력 성과 영향요인을 고찰하고 있다. 하지만 우리나라는 강력한 정부 주도로 대학의 연구와 산학협력 활동이 이루어지고 있으며 정부의 재정지원이 산학협력 활동에 있어 중요한 요소 중 하나로 인식되고 있다(박규호 외, 2007). 따라서 대학의 자원기반 관점에서의 연구뿐만 아니라 정부 재정지원 사업의 영향이나 효과에 대한 연구도 필요하다.

이에 본 연구에서는 정부의 정책이나 사업 참여로 발생하는 성과를 평가함에 있어 생기는 선택편의(selection bias)를 해결하는 방법 중 하나인 성향점수매칭법(Propensity Score Matching)을 이용하여 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업이 산학협력의 성과에 미치는 영향에 대해 살펴보고 정부의 산학협력 재정지원 사업의 발전방안에 대해 모색해 보고자 한다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 먼저 선행연구를 검토하고 연구가설을 설정한다. 다음으로 성향점수매칭법을 연구방법으로 선택하고 연구에 필요한 변수들을 정의한 후 연구가설을 검증한다. 마지막으로 연구결과를 요약하고 그에 따른 시사점 및 향후 연구 방향에 대해서 정리한다.

II. 선행연구 검토

대학의 경쟁력이 국가경쟁력과 직결된다는 판단에 세계 각국은 대학 교육과 연구의 질을 높이고 연구 성과의 향상을 위하여 정부의 재정지원을 늘리고 있다(권명화 외, 2013). 영국의 경우, 대학이 개발하는 기술을 보다 시장에 가깝도록 유도하고 스핀오프 기업을 장려하는 UCSF(University Challenge Seed Fund), 대학의 기술이전을 지원하는 사업인 HEIF(Higher Education Innovation Fund) 등과 같은 다양한 산학협력 활동 재정지원 제도를 운영해 오고 있다(교육과학기술부·한국연구재단, 2009; 권기석 외, 2013). 우리나라 정부 역시 꾸준히 대학에 대한 지원을 늘려왔으며, 최근까지 대학 재정

에서 정부 재정지원금이 차지하는 비중도 갈수록 증가하고 있다(권명화 외, 2013). 특히, 최근 기초연구 투자 확대, 대학 재정지원 확대 및 대학 특성화, 지방대학 및 산학협력 지원 강화 등의 정책 기조 하에 정부 R&D 중 대학 지원 비중이 크게 증가되었다(권명화 외, 2013). 이러한 지원을 통하여 산학협력단, 기술지주회사, 기술이전전담조직 등의 설립이 이루어져 산학협력 인프라가 확대 되었으며 지역산업 맞춤형 인력양성 및 산학중심형 대학체제 개편 강화, 산업체 수요를 반영한 교육과정 운영 확대 등이 이루어졌다. 또한 특허 등의 대학 보유 지식재산권 증가 및 산학협력을 통한 지식재산 창출 및 활용이 확대되었다.(교육부, 2013)

1. 산학협력 성과 영향요인에 관한 연구

산학협력 성과 영향요인에 관한 연구는 여러 연구자들에 의해 활발히 이루어지고 있다. 산학협력 성과 영향요인에 대한 연구들을 구분해보면 크게 대학이 보유하고 있는 역량(인적자원, 연구비, 지적자산 등)에 대한 연구, 기술이전전담조직 및 산학협력단을 대상으로 한 연구, 사회, 문화적 환경 등에 대한 연구 등으로 나뉘볼 수 있다.

먼저 인적자원, 연구비, 지적자산 등 대학의 역량 기반 연구들을 살펴보면 Powers(2003)는 우수한 연구자가 많고 미국 연방정부 및 기업의 지원 연구비 규모가 클수록 기술이전사업화 성과에 긍정적 영향을 준다고 보고하였으며 O'Shea et al.(2005)은 교수의 역량, 연구비 채원의 특성과 규모 등이 대학의 기술사업화 성과에 유의미한 영향을 준다고 분석하였다. Clarysse et al.(2011)은 사업에 대한 기회를 통찰하는 교수의 기업가적 능력과 경험 등이 창업과 같은 기업가적 활동에 중요한 역할을 한다고 주장하였다. 김철희·이상돈(2007)은 SCI급 논문 수 및 국내외 특허등록 건수가 기술이전료 수입 및 기술이전 건수에 통계적으로 유의한 영향을 준다고 보고하였으며 박검진 외(2011)는 국내외 학술논문 수, 전임교원 수, 교내외 연구비, 산학공동연구 건수 등의 연구역량이 기술이전 건수와 기술이전 액수에 긍정적인 영향을 주는 것으로 파악하였다. 또한 한승환·권기석(2009)은 연구비 규모가 기술이전 건수 및 액수와 통계적으로 유의한 관계를 보인다고 주장하였다.

다음으로 기술이전전담조직 및 산학협력단을 대상으로 한 연구들을 살펴보면 Powers(2003)는 기술이전전담조직의 역사가 오래되고 인력이 많을수록 기술이전사업화 성과가 높다고 주장하였으며, Friedman and Silberman(2003) 역시 기술이전전담조직의

경험이 기술이전 성과에 긍정적인 영향을 준다고 분석하였다. Lockett and Wright(2005)는 기술이전전담조직의 역량이 대학의 스핀아웃 형성에 중요한 역할을 하기 때문에 기술이전 전문가의 채용 및 훈련에 노력을 기울여야 된다고 주장하였다. 조현정(2012)은 기술이전전담부서 인원 수, 기술이전 전문자격 보유인력 수 등의 기술이전전담부서의 조직역량이 기술이전 성과에 긍정적인 영향을 준다고 분석하였다. 임의주 외(2013)는 기술사업화 전담 인력수가 기술이전 건수, 기술이전 수입료, 창업자 수 등의 대학 산학협력 성과에 긍정적인 영향을 준다고 보고하였으며 집단 간 산학협력 성과에 미치는 영향을 살펴본 결과 인력규모가 평균이상인 집단에서 기술사업화 전담 인력수가 대학의 산학협력 성과에 상대적으로 더 큰 영향을 준다고 주장하였다. 나상민 외(2014)는 산학협력단 전문인력과 학생창업 지원인력 규모가 학생 창업성과에 긍정적인 영향을 미친다고 보고하였다.

마지막으로 사회, 문화적 환경에 대한 연구들을 살펴보면 Friedman and Silberman(2003)은 연구자 인센티브, 지역 내 하이테크 기업 밀집도, 기술이전을 위한 명확한 대학의 미션 등이 기술이전 성과에 긍정적인 영향을 준다고 분석하였으며 O'Shea et al.(2007)은 미국 내에서 최고의 스핀오프 성과를 내고 있는 MIT의 성공요인으로 기업가정신을 강조하는 교수들 사이의 문화, 대학의 전통적 미션, 대학의 역사 등이 중요한 역할을 한다고 보고하였다. 또한 김병근 외(2011)는 네트워크 연결성, 공유된 가치, 신뢰 등의 사회적 자본이 기술사업화 성과에 긍정적 영향을 준다고 주장하였다.

2. 산학협력 성과에 관한 연구

산학협력의 성과와 관련된 선행연구들을 살펴보면 대부분 기술이전 건수, 기술이전 수입료, 창업 건수 등을 산학협력의 성과로 정의하고 있다. 특히 관련 변수(특허출원 및 등록 건수)의 경우 산학협력 성과 영향요인으로 정의한 연구자들도 있었지만 산학협력의 성과로 정의한 연구자들도 있었다. 이외에도 창업기업 매출액을 산학협력의 성과로 정의하기도 하였다. 선행연구에서 산학협력 성과를 정의한 내용을 살펴보면 <표 1>과 같이 정리할 수 있다.

<표 1> 산학협력 성과의 정의

산학협력 성과	연구자
기술이전 건수	Thursby & Kemp(2002), Friedman & Silberman(2003), Powers(2003), Chapple et al.(2005), Anderson et al.(2007), 김철회·이상돈(2007), 한승환·권기석(2009), 조현정(2012), 김은영·정우성(2013), 임의주 외(2013)
기술이전 수입료	Thursby & Kemp(2002), Friedman & Silberman(2003), Powers(2003), Chapple et al.(2005), Anderson et al.(2007), 김철회·이상돈(2007), 한승환·권기석(2009), 김병근 외(2011), 조현정(2012), 김은영·정우성(2013), 임의주 외(2013), 나상민 외(2014)
창업 건수 및 창업자 수	Di Gregorio & Shane(2003), Friedman & Silberman(2003), Lockett & Wright(2005), Anderson et al.(2007), O'Shea et al.(2007), Clarysse et al.(2011), 김철회·이상돈(2007), 김병근 외(2011), 조현정(2012), 임의주 외(2013), 나상민 외(2014)
특허출원 및 등록 건수	Thursby & Kemp(2002), Powers (2003), Anderson et al.(2007), 한승환·권기석(2009), 소병우·양동우(2009), 김은영·정우성(2013)
창업기업 매출액	조현정(2012), 임의주 외(2013)

Ⅲ. 가설설정

본 연구는 정부의 재정지원이 대학 산학협력 성과와 어떠한 연관성을 가지고 있는지를 알아보고자 하는데 그 목적이 있다. <표 2>는 2012년 기준으로 (구)교육과학기술부가 주관한 산학협력 재정지원 사업 현황이다. 이들 사업 중 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업은 대학의 산학협력 친화형 교육기관으로서의 역할 재정립, 기업과 대학의 연계 강화 등 산학협력 전반에 걸쳐 재정지원을 하는 사업이며, 또한 산학협력 재정지원 사업 중 규모가 가장 큰 사업이다. 이러한 이유로 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업과 산학협력 성과의 관계를 살펴보는 것이 의미가 있다고 판단하여 본 연구의 대상으로 선정하였다. 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업은 2012년부터 2016년까지 총 2단계로 5년(2년+3년)간 대학에 재정을 지원하는 사업으로 2012년부터 2013년까지 진행된 1단계에서는 산학협력 선도모델 기반조성 및 내실화를 목표로 사업이 추진되었으며, 2014년부터 2016년까지 진행 중인 2단계에는 산학협력 선도모델 성과창출 및 확산을 목표로 사업이 추진되고 있다. 2단계 산학협력 선도대학 육성사업(LINC)은 현재 진행 중인 사업으로 본 연구에서는 1단계 산학협력 선도대학 육성사업(LINC)에 한정해 그 영향을 분석해 보고자 한다.

<표 2> (구) 교육과학기술부의 산학협력 지원 사업 현황(2012년)

주관부처	사업명	사업유형	2012년예산 (백만 원)
교과부	기초연구성과 활용지원	연구·개발, 사업화	3,300
	커넥트코리아	전체	6,000
	학연공동연구확대지원	연구·개발	760
	이공계전문기술연수지원	인력교류·인력양성	8,384
	산학연공동연구법인설립	연구·개발	1,500
	산학협력우수연구실	연구·개발	1,500
	학연협력사업(특화전문대학원)	인력교류·인력양성	4,000
	산학협력전담조직역량강화	인프라	7,000
	학교기업지원	연구·개발	13,000
	산학협력선도대학육성	인력교류·인력양성	170,000
	지역혁신인력양성사업	연구·개발	25,700

출처: 김이경·김만진(2013), 『산학연 협력연구의 기술이전 및 사업화 촉진을 위한 정책방안 수립』, 한국과학기술기획평가원. 재구성

선행연구에서는 기술이전 건수, 기술이전 수입료, 창업 건수 및 창업자 수, 특허출원 및 등록 건수, 창업기업 매출액 등을 산학협력 성과로 정의하고 있다. 이 중 본 연구에서는 기술이전 건수, 기술이전 수입료, 창업자 수를 산학협력 성과로 정의하였으며 창업자 수는 창업 주체를 보다 심층적으로 살펴보기 위해 학생창업자 수와 교원창업자 수로 세분화하였다. 이들은 정부가 산학협력 선도대학 육성사업(LINC) 지원 대학을 평가하는데 사용하는 핵심 성과지표들 중 하나로 본 연구에서 산학협력 성과로 활용하는 것이 타당하다고 볼 수 있다. 특허출원 및 등록 건수는 산학협력 성과 영향요인으로 고려하였고 창업기업 매출액은 창업과 매출액 발생 사이에 시간이 필요하다고 판단하여 제외하였다. 이에 따라 다음과 같이 4가지 가설을 설정하였다.

가설 1. 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업에 참여한 대학들은 참여하지 않은 대학들에 비해 기술이전 건수가 높을 것이다.

가설 2. 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업에 참여한 대학들은 참여하지 않은 대학들에 비해 기술이전 수입료가 높을 것이다.

가설 3. 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업에 참여한 대학들은 참여하지 않은 대학들에 비해 교원창업자 수가 많을 것이다.

가설 4. 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업에 참여한 대학들은 참여하지 않은 대학들에 비해 학생창업자 수가 많을 것이다.

IV. 연구방법론

1. 사업평가의 본질적 문제

정부가 추진하는 사업의 효과는 사업 참여집단(treatment group)이 사업에 참여함으로써 얻는 성과(Y_1)와 사업에 참여하지 않았을 때 얻는 성과(Y_0)의 차이라고 할 수 있다. 하지만 이 두 가지 사건은 동시에 일어날 수 없다는 점에서 반사실성(counterfactual)을 가지며 수식으로 표현하면 다음과 같다.

$$\tau = E\{Y_1|T=1, X\} - E\{Y_0|T=1, X\} \quad (1)$$

여기서 T 는 사업 참여 여부를 나타내며 $T=1$ 은 사업에 참여하는 경우($T=0$ 은 사업에 참여하지 않는 경우)를 의미한다. X 는 사업 참여 선정과 관련 있는 특성을 의미하며 τ 는 사업 참여집단의 평균 사업 참여효과(Average impact of Treatment on the Treated: ATT)라고 할 수 있다. 식 (1) 우변의 첫 번째 항은 사업 참여집단이 사업 참여 이후 얻게 되는 성과를 나타내며, 두 번째 항은 동일한 참여집단이 사업에 참여하지 않았더라면 얻게 되었을 성과(가상적인 상황)를 뜻한다. 그러나 첫 번째 항은 관찰 가능하지만 두 번째 항은 가상적인 상황으로 실제 관찰할 수 없어 평균 사업 참여효과의 추정에 문제가 발생한다.

이러한 현실적인 제약은 사업 참여집단의 평균 성과와 사업에 참여하지 않은 비교집단(control group)의 평균 성과를 비교하여 사업의 효과를 추정하는 것으로 해결 가능하다. 그러나 사업 참여집단과 비교집단의 성과를 단순 비교할 경우 정확한 사업 참여효과를 추정하기 어렵다. 예를 들어, 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업 참여대학과 비참여대학 간 산학협력 성과를 단순 비교할 경우 사업 참여대학의 성과가 우수하게 나타날 가능성이 높다. 왜냐하면 정부의 사업 참여 평가기준이 대학의 능력에 기반을 두고 있는 경우가 많기 때문에 사업의 효과를 상향추정 할 수 있는 문제점이 있다. 즉, 사업의 참여를 결정하는 관측 불가능한 요인과 사업의 성과가 서로 상관관계를 가지는 선택편의(selection bias)의 문제가 발생하게 된다(이석원, 2003).

선택편의를 제거하는 가장 좋은 방법은 사업 참여집단과 비교집단의 참여자를 무작위로 할당하여 사업 참여 가능성을 동일하게 만들어 주는 것이지만 현실에서는 사업 참여

집단을 결정할 때 아무런 기준 없이 선정하지 않는다. 예를 들어, 정부의 지원을 받기 원하는 대학들은 정부가 지원하는 사업에 참여여부를 결정하는 자기선택(self-selection)의 과정을 거치게 되며 정부 역시 사업 목적과 이를 달성하기 위해 평가기준에 부합하는 대상을 선택하는 과정(sample selection)을 거친다(김호·김병근, 2012). 이에 대안적인 방법으로 사업 참여집단과 비슷한 성향을 가지는 비교집단을 구성하여 성과를 비교하면 선택편의는 줄어드는데 이에 기초한 분석방법 중 하나가 성향점수매칭법이다.

2. 성향점수매칭법

성향점수매칭법은 Rosenbaum and Rubin(1983)이 소개한 이후 정책 평가뿐만 아니라 의학적 임상실험 등 다양한 분야에서 사용되고 있다(최강식, 2007). 일반적으로 매칭기법은 강한 무관성의 가정(strongly ignorable treatment assignment assumption)의 개념에 기초하고 있으며 다음의 두 가지 가정을 만족해야 한다. 하나는 사업 참여자에 관한 특성(X)이 주어졌을 때, 사업 참여여부(T)는 성과(Y_0, Y_1)와 독립적이라는 조건부 독립성의 가정(conditional independence assumption)이고 두 번째는 사업 참여집단과 비교집단 구성원들의 사업 참여 확률 분포에 공통의 영역이 존재하여야 한다는 공통영역의 가정(common support assumption)이다(Rosenbaum & Rubin, 1983; 이석원, 2003, 재인용).

$$Y_1, Y_0 \perp T | X \text{ 조건부 독립성의 가정} \quad (2)$$

$$0 < \Pr(T=1|X) < 1 \text{ 공통영역의 가정} \quad (3)$$

위의 가정들이 충족되고 사업 참여자들에 대한 특성을 반영한 충분한 수의 설명변수들이 존재할 경우 이들을 통제하는 것만으로 매칭을 통해 선택편의가 없는 사업의 효과를 추정할 수 있다(이석원, 2003). 이론적으로 설명변수들이 가질 수 있는 값의 가능한 모든 조합별로 사업 참여집단과 비교집단을 매칭 시킬 수 있다. 하지만 설명변수들의 수가 많을 경우 매칭의 조합이 기하급수적으로 증가하는 차원의 문제(dimensionality problem)가 발생하게 된다. 예를 들어, 10개의 설명변수를 가지고 있고 이들이 두 개의 값을 가지는 더미변수라고 할 때 가능한 조합은 210, 즉 1,024가지나 되기 때문이다(Dehejia & Wahba, 1999; 이석원, 2003, 재인용). 이를 해결하기 위해 설명변수들의 정보를 요약한 단일 지표인 성향점수를 기준으로 사업 참여집단과 비교집단을 매칭 시켜 사

업의 효과를 추정하는 방법이 성향점수매칭법이다. Rosenbaum and Rubin(1983)은 조건부 독립성의 가정과 공통영역의 가정이 충족될 경우, 동일한 가정이 설명변수들의 함수값인 성향점수에 대해서도 성립함을 증명하였다. 여기서 성향점수는 사업 참여자들의 관찰 가능한 특성들이 주어졌을 때, 이들이 사업에 참여할 조건부 확률로 정의되며 일반적으로 프로빗(probit) 또는 로짓(logit) 모형을 통하여 추정한다.

$$p(X) = \Pr(T=1|X) \text{ 성향점수의 정의} \tag{4}$$

본 연구에서 성향점수매칭법을 이용한 분석절차는 <그림 1>과 같다.



<그림 1> 성향점수매칭법 분석절차

먼저 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업 평가 포물러 지표 및 선행연구 분석을 바탕으로 산학협력 성과에 영향을 주는 설명변수를 선정하고 프로빗 모형을 이용하여 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업에 참여할 것으로 예상되는 확률인 성향점수를 추정한다. 두 번째 단계로 사업 참여집단과 비교집단을 성향점수에 기초하여 매칭한다. 매칭방법으로는 최근접 매칭(nearest neighbour matching), 반경 매칭(radius matching), 커널 매칭(kernel matching) 등이 있으며 본 연구에서는 커널 매칭을 이용한다. 커널 매칭은 성향점수가 가까운 비교집단의 개체에 대해서는 높은 가중치를 적용하고, 성향점수가 먼 비교집단의 개체에 대해서는 낮은 가중치를 적용하는 방법으로 비교집단의 거의 모든 개체에 대한 매칭이 이루어져 사용할 수 있는 표본의 크기가 많아 분산이 낮아지는 장점이 있다. 세 번째 단계에서는 매칭 이후 사업 참여집단과 비교집단의 설명변수들이 유사하게 매칭 되었는지 확인하기 위하여 두 집단 간 매칭 전, 후 각 설명변수들에 대해서 표준화된 편차(standardized difference)값을 살펴보고 t-test를 실시하여 매칭의 균형성에 대한 평가(balancing test)를 한다. 매칭 균형성 평가를 통해 사업 참여집단과 비교집단 간에 차이가 없어 매칭이 잘 이루어졌다고 판단되면 마지막으로 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업 참여 대학의 산학협력 성과에 대한 평균 사업 참여효과를 추정한다.

3. 변수의 정의

3.1 설명변수

본 연구에서는 성향점수 추정을 위해 1단계 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업 참여 대학 선정에 사용된 대학의 기본역량(교육/연구) 및 산학협력 특성화 포블러 지표와 선행연구의 산학협력 성과 영향요인을 바탕으로 산학협력 성과에 영향을 주는 13개의 설명변수를 선정하였다. 설명변수는 1단계 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업 평가 포블러 지표 및 대학정보공시 지침서(교육과학기술부·한국대학교육협의회, 2011, 2012)에 기술된 정의를 활용하였다. 1단계 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업 평가 포블러 지표 기준에 따라 대부분의 변수¹⁾는 2010년 데이터를 사용하였으며 산학협력단 전문인력 비율, 산학협력단 정규직 비율 등의 변수들은 2011년 데이터를 사용하였다²⁾. 본 연구에서 사용한 설명변수의 조작적 정의는 <표 3>과 같다.

<표 3> 설명변수의 조작적 정의

설명변수	조작적 정의	데이터 기준	비고
설립구분	국·공립대학과 사립대학으로 구분 (국·공립=1, 사립=0)	-	
대학위치	수도권과 지방 소재 대학으로 구분 (수도권=1, 지방=0)	-	
국내외 특허출원 건수	국내외 특허출원 건수/전임교원 수 ※ 전임교원 수에서 인문사회, 의학, 예체능계열 제외	2010년	교원 1인당
국내외 특허등록 건수	국내외 특허등록 건수/전임교원 수 ※ 전임교원 수에서 인문사회, 의학, 예체능계열 제외	2010년	교원 1인당
국내외 연구실적	국내외 학술지 등록 논문 수/전임교원 수 ※ 공학계열, 자연과학계열 대상	2010년	교원 1인당
산업체 공동연구 과제 수	산업체 공동연구 과제 수/전임교원 수 ※ 교외 연구비 중 민간, 외국 해당 과제 수 ※ 공학계열, 자연과학계열 대상	2010년	교원 1인당

- 1) 1단계 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업 평가 포블러 지표에 사용되지 않은 변수들은 2010년 데이터를 이용하였다.
- 2) 산학협력단 전문인력 비율, 산학협력단 정규직 비율 등의 변수는 1단계 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업 평가 포블러 지표에서 2011년 12월 31일 기준 데이터가 사용되었으나 본 연구에서는 2012년 4월 1일 기준으로 공시된 데이터를 이용하였다.

산업체 공동연구 연구비	산업체 공동연구 연구비/전임교원 수 ※ 교외 연구비 중 민간, 외국 해당 과제 수 ※ 공학계열, 자연과학계열 대상	2010년	교원 1인당
정부지원 연구 과제 수	정부 지원 연구 과제 수/전임교원 수 ※ 교외 연구비 중 중앙정부, 지자체 해당 과제 수 ※ 공학계열, 자연과학계열 대상	2010년	교원 1인당
정부지원 연구비	정부 지원 연구 연구비/전임교원 수 ※ 교외 연구비 중 중앙정부, 지자체 해당 과제 수 ※ 공학계열, 자연과학계열 대상	2010년	교원 1인당
산업체 경력 전임교원 비율	최근 5년 이내(2006~2010) 신규 임용된 교원 중 산업체 경력 3년 이상 전임교원 수/최근 5년 이내 신규 임용된 전임교원 전체 수 ※ 의학계열은 제외	2010년	
산학협력단 정규직 비율	산학협력단 정규직 직원(무기계약직 포함) 수/산학협력단 전체 직원 수	2011년	
산학협력단 전문인력 비율	산학협력단 전문인력(변리사, 기술사, 기술거래사 등) 수/산학협력단 전체 직원 수	2011년	
기술지주회사	기술지주회사 유무로 구분 (유=1, 무=0)	2011년	

3.2 성과변수

본 연구에서는 기술이전 건수, 기술이전 수입료, 교원창업자 수, 학생창업자 수를 산학협력 성과변수로 설정하였다. 대학정보공시 지침서(교육과학기술부·한국대학교육협의회, 2013; 교육부·한국대학교육협의회, 2014)에 기술된 정의를 활용하였으며 1단계 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업의 평균 사업 참여효과 추정을 위해 2012년 및 2013년 데이터를 사용하였다. 본 연구에서 사용한 성과변수의 조작적 정의를 정리하면 다음의 <표 4>과 같다.

<표 4> 성과변수의 조작적 정의

성과변수	조작적 정의
기술이전 건수	2012년, 2013년에 체결된 기술이전 건수
기술이전 수입료	2012년, 2013년에 입금된 기술이전 실수입료
교원창업자 수	2012년, 2013년에 창업하여 매출액이 발생한 교원의 수
학생창업자 수	2012년, 2013년에 창업하여 매출액이 발생한 학생의 수

4. 자료수집 및 분석방법

본 연구의 대상은 고등교육법 제2조에 따라 설치되고, 2008년 5월 26일부터 시행된 교육관련기관 정보공개에 관한 특례법의 취지에 따라 대학정보공시 대상에 해당하는 대학 및 산업대학 중 이공계 교원이 존재하는 대학으로 한정하였다. 1단계 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업의 포물러 지표 평가 시, 본, 분교의 실적을 구분하여 평가하였으며 산학협력단 법인을 본교와 분리하여 운영하는 대학의 분교의 경우 사업에 따로 참여가 가능하였기 때문에 본 연구에서는 분교를 별도의 대학으로 구분하여 총 159개 대학을 최종 분석 대학으로 선정하였다. 159개 대학 중 1단계 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업에 참여한 51개 대학을 사업 참여집단으로, 사업에 참여하지 않은 108개 대학을 비교집단으로 구분하여 분석에 활용하였다.

본 연구에서는 대학의 운영 현황 및 정보를 제공하는 한국대학교육협의회 대학 정보 공시센터의 대학 알리미사이트(www.academyinfor.go.kr)에 공시된 자료를 사용하였다. 교육부와 한국대학교육협의회가 총괄하고 한국연구재단, 한국교육개발원 등의 공공기관이 조사, 관리하는 지표로써 연구 자료로 신뢰성이 매우 높다. 대학정보 공시자료는 본교, 분교, 캠퍼스³⁾로 구분되어 있는데 본교와 분교는 구분하여 적용하였고, 캠퍼스의 경우 본교에 합산하여 활용하였다.

본 연구에서 수집된 자료는 STATA 12 통계 패키지 프로그램과 psmatch2(Leuven & Sianesi, 2003)를 이용하여 분석하였다. 먼저 분석대학들의 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업 참여여부와 설명변수를 이용하여 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업에 참여할 확률인 성향점수를 프로빗 모형을 통해 추정하였다. 그리고 추정된 성향점수를 커널 매칭 중 Epanechnikov 커널 함수를 이용하여 사업 참여집단과 비교집단을 매칭 하였다. 이때 유사한 성향점수를 가지는 참여대학과 비교집단의 매칭을 위해 성향점수의 공통영역(common support) 내에서만 매칭 되도록 하였으며 함수에 사용되는 대역너비(band width)는 psmatch2의 기본값인 0.06으로 설정하였다. 매칭 이후 각 설명변수들에 대해서 표준화된 편차(standardized difference)값을 구하고 t-test를 실시하여 매칭의 균형성을 확인한 후 산학협력 성과에 대한 평균 사업 참여효과를 추정하였다.

3) 분교는 학교 경영(대학기관)이나 교수진 등이 분리되어 운영되는 반면, 캠퍼스는 학교의 원활한 교육 및 운영을 위해 본교의 일부 학과 또는 단과대학을 본교와 다른 곳에서 운영하는 것을 의미한다.

V. 연구결과

1. 기초통계량

본 연구의 분석에 이용된 설명변수와 성과변수에 대한 기초통계량은 <표 5>와 같다.

<표 5> 기초통계량

구분	변수	N	평균	표준편차	최소값	최대값	
설명 변수	설립구분	159	0.18	0.39	0	1.00	
	대학위치	159	0.35	0.48	0	1.00	
	국내외 특허출원 건수	159	0.29	0.33	0	1.57	
	국내외 특허등록 건수	159	0.11	0.15	0	0.93	
	국내외 연구실적	159	0.95	0.39	0.06	1.86	
	산업체 공동연구 과제 수	159	0.24	0.24	0	1.57	
	산업체 공동연구 연구비(천원)	159	10031.07	17534.26	0	189865.30	
	정부지원 연구 과제 수	159	0.74	0.54	0	2.97	
	정부지원 연구비(천원)	159	63877.11	70440.27	0	413873.00	
	산업체 경력 전임교원 비율	159	0.21	0.15	0	0.78	
	산학협력단 정규직 비율	159	0.58	0.24	0	1.00	
	산학협력단 전문인력 비율	159	0.13	0.14	0	0.83	
	기술지주회사	159	0.16	0.37	0	1.00	
성과 변수	기술이전 건수	2012년	159	11.81	16.97	0	106.00
		2013년	159	15.36	20.04	0	104.00
	기술이전 수입료 (천원)	2012년	159	298729.40	725067.90	0	4298721.00
		2013년	159	273593.90	590827.60	0	3581781.00
	교원창업자 수	2012년	159	0.36	0.81	0	4.00
		2013년	159	0.43	1.19	0	12.00
	학생창업자 수	2012년	159	1.13	2.51	0	20.00
		2013년	159	1.47	2.78	0	23.00

2. 성향점수 추정

산학협력 선도대학(LINC) 육성사업에 참여할 확률인 성향점수를 추정하기 위한 프로빗 모형의 분석결과는 <표 6>과 같다.

먼저 모형의 적합도를 나타내는 카이제곱 통계값은 71.36이며 1%의 유의수준에서 통계적으로 유의미하므로 이 모형은 적합하다고 판단할 수 있다. 그리고 모형의 설명력을 나타내는 Pseudo R^2 은 0.358인 것으로 나타났다. 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업 선정에 영향을 주는 요인으로는 설립구분과 대학위치가 1%의 유의수준에서, 교수 1인당 국내외 특허출원 건수, 교수 1인당 산업체 공동연구 과제 수, 교수 1인당 정부지원 연구비는 5%의 유의수준에서 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다. 구체적으로 살펴보면, 국·공립대학이 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업에 참여할 확률이 높았으며 지방에 위치한 대학 역시 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업에 참여할 확률이 높았다. 그리고 교수 1인당 국내외 특허출원 건수, 교수 1인당 산업체 공동연구 과제 수가 높을수록 교수 1인당 정부지원 연구비는 작을수록 사업에 참여할 확률이 높았다.

<표 6> 성향점수 추정을 위한 프로빗 모형 분석결과

설명변수	계수	표준오차	z	유의확률
설립구분	0.990	0.376	2.63	0.008***
대학위치	-1.475	0.374	-3.94	0.000***
국내외 특허출원 건수	2.491	1.130	2.20	0.027**
국내외 특허등록 건수	-0.808	1.992	-0.41	0.685
국내외 연구실적	0.179	0.373	0.48	0.633
산업체 공동연구 과제 수	2.286	0.980	2.33	0.020**
산업체 공동연구 연구비(천원)	-1.230.E-05	1.260.E-05	-0.97	0.333
정부지원 연구 과제 수	0.572	0.716	0.80	0.424
정부지원 연구비(천원)	-1.150.E-05	5.810.E-06	-1.99	0.047**
산업체 경력 전임교원 비율	-0.600	1.036	-0.58	0.562
산학협력단 정규직 비율	0.788	0.571	1.38	0.168
산학협력단 전문인력 비율	-0.236	1.044	-0.23	0.821
기술지주회사 유무	0.441	0.372	1.19	0.235
상수항	-1.579	0.590	-2.71	0.007
Log likelihood			-64.083	
LR $\chi^2(13)$			71.36	
Prob > χ^2			0.000	
Pseudo R^2			0.358	

주: ***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1

3. 자료의 매칭 및 매칭 균형성 평가

추정된 성향점수를 기준으로 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업에 참여한 총 51개 대학 중 비교집단과의 성향점수 분포 비교를 통해 공통영역을 벗어나는 10개 대학을 제외하고 41개 대학을 대상으로 커널 매칭을 실시한 후 설명변수들이 유사하게 매칭 되었는지를 확인하기 위해 균형성 평가를 실시하였다. 본 연구에서는 매칭의 균형성 평가를 위해 사업 참여대학과 미참여대학 간 매칭 전, 후의 각 설명변수들의 표준화된 편차(standardized difference)⁴⁾를 살펴보고 각 설명변수들의 평균에 대해 t-test를 실시하였다. <표 7>은 매칭 전, 후 설명변수에 대한 균형성 평가를 실시한 결과이다.

먼저 매칭 이후 표준화된 편차는 절댓값이 작을수록 두 집단 간 편차가 줄었다고 해석할 수 있는데 매칭 후 모든 설명변수들에 대한 표준화된 편차의 절댓값이 20이하⁵⁾로 두 집단 간 매칭이 잘 이루어진 것으로 판단할 수 있다. 또한 t-test 결과를 살펴보면, 매칭 전 산업체 공동연구 과제 수, 국내외 특허출원 건수 등 8개의 설명변수들에 대해 두 집단 간 평균에 차이가 있다는 검정결과를 보였지만 매칭 후에는 모든 설명변수에 대해 두 집단 간 평균이 다르지 않다는 검정결과를 보여주고 있다. 이는 매칭 후 두 집단의 특성이 유사해졌으며 매칭이 잘 이루어졌다고 판단할 수 있다. 이를 통해 매칭 전 유사하지 않은 두 집단을 비교 할 경우 발생할 수 있는 선택편의를 줄일 수 있게 되었다.

<표 7> 매칭 균형성 평가 결과

설명변수	구분	평균		표준화된 편차	퍼센트 감소	t-test	
		참여집단	비교집단			t	유의확률
설립구분	매칭전	0.431	0.065	92.9		-6.19	0.000***
	매칭후	0.293	0.328	-9.1	90.3	0.35	0.731
대학위치	매칭전	0.137	0.444	-71.4		-3.96	0.000***
	매칭후	0.171	0.215	-10.4	85.5	-0.51	0.613
국내외 특허출원 건수	매칭전	0.398	0.235	51.3		2.96	0.004***
	매칭후	0.381	0.398	-5.2	89.9	-0.21	0.833

4) 표준화된 편차(standardized difference) = $\frac{\bar{X}_T - \bar{X}_C}{\sqrt{0.5(s_T^2 + s_C^2)}} \times 100$. 여기에서 \bar{X}_T 와 \bar{X}_C 는 각각 사업 참여집단과 비교집단의 평균, s_T^2 와 s_C^2 는 각각 사업 참여집단과 비교집단의 표준편차이다.

5) 경험법칙에 따르면, 표준화된 편차(standardized difference) 절댓값이 20 이내이면 균형화가 잘 이루어졌다고 판단한다(Lee, 2013; 표한형·홍성철, 2013, 재인용).

국내외 특허등록건수	매칭전	0.157	0.095	41.5		2.42	0.017**
	매칭후	0.153	0.147	4.1	90.2	0.15	0.879
국내외 연구실적	매칭전	0.985	0.927	15.4		0.87	0.387
	매칭후	0.959	0.970	-3.0	80.8	-0.14	0.889
산업체 공동연구 과제 수	매칭전	0.333	0.190	57.3		3.56	0.000***
	매칭후	0.302	0.271	12.8	77.7	0.53	0.596
산업체 공동연구 연구비(천원)	매칭전	12952	8651.8	26.6		1.45	0.150
	매칭후	13344	11693.0	10.2	61.6	0.36	0.721
정부지원 연구 과제 수	매칭전	0.916	0.659	50.7		2.84	0.005***
	매칭후	0.865	0.865	0	100	0	1.000
정부지원 연구비 (천원)	매칭전	73612	59280	22.2		1.2	0.232
	매칭후	73476	69661	5.9	73.4	0.27	0.784
산업체 경력 전임교원 비율	매칭전	0.203	0.220	-12.4		-0.68	0.496
	매칭후	0.215	0.216	-0.4	97.1	-0.02	0.985
산학협력단 정규직 비율	매칭전	0.629	0.553	33.3		1.88	0.062*
	매칭후	0.619	0.627	-3.4	89.9	-0.16	0.873
산학협력단 전문인력 비율	매칭전	0.125	0.135	-7.2		-0.4	0.692
	매칭후	0.133	0.107	19.4	-170.6	1.04	0.302
기술지주회사	매칭전	0.235	0.120	30.2		1.87	0.064*
	매칭후	0.195	0.136	15.6	48.3	0.72	0.475

주: ***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1

4. 평균 사업 참여효과

산학협력 선도대학(LINC) 육성사업이 산학협력 성과에 미치는 영향, 즉 평균 사업 참여효과는 <표 8>과 같다. 추정치의 통계적 유의성을 확인하기 위해 500회의 부트스트랩 평평)을 실시하였고 이를 통해 표준오차를 구하였다. 분석결과 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업 참여 여부는 2012년, 2013년 기술이전 건수에 각각 유의수준 10%, 유의수준 1%에서 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났으며 2012년, 2013년 교원창업자 수에는 각각 유의수준 10%, 유의수준 5%에서 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타나 가설1과 가설3이 지지되었다. 하지만 기술이전 수입료와 학생창업자 수에서는 통계적으로 유의한 수준의 차이를 발견 할 수 없어서 가설2와 가설4는 기각되었다. 구체적으로 살펴보면 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업에 참여한 대학은 참여하지 않

6) 재표본(resampling)에 의해 통계량을 추정하는 방법으로 매칭에 사용되는 성향점수는 추정된 결과로 일반적인 표준오차를 사용할 수 없기 때문에 부트스트랩핑을 이용하여 표준오차를 추정하였다.

은 대학에 비해 2012년, 2013년 각각 9.4건, 18.1건의 기술이전을 더 하였으며 교원창업자는 2012년, 2013년 각각 0.4명, 0.5명이 더 많은 것으로 나타났다. 기술이전 건수와 교원창업자 수의 평균 사업 참여효과는 2012년 대비 2013년 증가하였는데 이는 사업이 진행됨에 따라 산학협력 성과도 지속적으로 증가하고 있다고 해석할 수 있다.

<표 8> 평균 사업 참여효과

		평균 사업 참여효과	표준오차	z	유의확률
기술이전 건수	2012년	9.371	5.058	1.85	0.064*
	2013년	18.104	4.813	3.76	0.000***
기술이전 수입료	2012년	43869.300	215121.600	0.20	0.838
	2013년	160665.700	183255.500	0.88	0.381
교원창업자 수	2012년	0.379	0.204	1.86	0.063*
	2013년	0.456	0.220	2.07	0.038**
학생창업자 수	2012년	0.482	0.758	0.64	0.525
	2013년	1.236	1.049	1.18	0.239

주: ***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1

주: 표준오차는 500회 부트스트래핑에 의해 얻어진 결과임

VI. 결론

본 연구에서는 정부의 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업이 대학의 산학협력 성과에 미치는 영향에 대해 살펴보았다. 산학협력 성과 영향요인을 위주로 다루었던 기존의 연구에서 벗어나 정부의 재정지원이 산학협력 성과에 어떠한 영향을 미쳤는지에 대해 살펴보았다는 점에서 의미 있다고 할 수 있다.

본 연구의 분석결과와 이들이 갖는 시사점은 다음과 같다.

첫째, 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업은 산학협력 성과에 긍정적인 영향을 주고 있음을 통계적 분석을 통해 확인하였다. 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업은 기술이전 건수와 교원창업자 수에 긍정적인 영향을 미쳤으며 사업이 진행됨에 따라 평균 사업 참여효과는 증가하였다. 이는 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업이 산학협력 활성화를 위한 기반을 조성하고 있다고 볼 수 있으며 성과의 확산을 위한 지속적인 정부의 노력이 필요함을 시사하고 있다.

둘째, 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업은 기술이전 건수에는 유의한 영향을 미쳤지만 기술이전 수입료에는 유의한 영향을 미치지 않았다. 이는 대학의 기술이전이 양적으로는 성장하고 있지만 질적으로는 아직 미흡하다고 분석할 수 있다. 양적인 성장뿐만 아니라 질적인 성장을 위하여 우수 특허 출원을 위한 지원 및 시장 수요에 부합하는 기술 개발을 위한 기술수요자와의 네트워크 강화 등의 정책적 개선이 필요해 보인다.

셋째, 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업은 교원창업자 수에는 유의한 영향을 미쳤지만 학생창업자 수에 유의한 영향을 미치지 않았다. 아직까지 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업을 통한 학생창업의 효과는 크지 않은 것으로 판단된다. 가시적인 성과 창출을 위해 시간이 더 필요한 것으로 생각되며 또한 기업가 정신 교육 프로그램 개발, 학생창업 캡 펀드 조성 등을 통한 실질적인 학생 창업 활성화 노력이 필요하다고 사료된다.

정부는 1단계 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업의 주요성공과로 산업체 근무 경력을 바탕으로 질 높은 산학협력 활동을 지원하는 산학협력 중점교수의 증가, 캡스톤디자인 및 현장실습을 통한 현장중심 교육 강화, 산업체 수요 맞춤형 교육과정의 운영 확대, 창업강좌 확대 등을 통한 학생 창업역량 강화 등을 꼽고 있다. 정부는 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업을 통한 대학의 우수 인재 양성과 기술개발 성과가 지역산업의 고용 및 기술혁신으로 이어져 대학과 지역이 성장하는 선순환 구조가 정착되기를 기대하고 있다. 이러한 선순환 구조가 정착되기 위해서는 궁극적으로 기술이전 및 창업 등이 활발하게 이루어져야 하며 이에 대해 본 연구의 결과는 산학협력 촉진을 위한 정부 재정지원 사업 개선에 시사점을 줄 수 있을 것이라고 기대한다.

이와 같은 연구결과의 시사점에도 불구하고, 본 연구에서는 다음과 같은 한계점을 가지고 있으며 향후 연구에서 보완되어야 할 것이다.

첫째, 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업의 지원을 받은 대학 내에서 세부적으로 어떠한 요인들이 산학협력 성과에 영향을 미쳤는지에 대해서는 살펴보지 못하였다. 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업의 지원을 받았음에도 불구하고 대학 별로 산학협력 성과의 차이가 발생할 수 있기 때문에 보다 의미 있는 정책적 시사점을 제공하기 위해서는 향후 이에 대한 심도 있는 연구가 필요할 것이다.

둘째, 산학협력 성과변수 도출 시 선행연구 분석을 통하여 기술이전 건수, 기술이전 수입료, 교원창업자 수, 학생창업자 수 등 4가지 변수를 설정하였다. 이들 변수 이외에 정부가 산학협력 성과라고 판단하고 있는 가족회사 수, 특성화 분야 인력양성 등 다양한 성과변수에 대한 분석이 필요하다고 생각된다. 하지만 상기 언급한 지표들은 공시된 자료가 아닌 관계로 신뢰성 있는 자료를 입수하기 어려워 본 연구의 분석에 포함시키지 못

하였으므로 향후 연구에서 이를 보완할 필요가 있다.

셋째, 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업 이외의 정부에서 시행하고 있는 다양한 사업들을 반영하지 못한 부분은 본 논문의 한계라고 할 수 있다. 정부는 산학협력과 관련된 다양한 지원 사업을 동시에 시행하고 있기 때문에 산학협력의 성과가 단지 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업에 의해서만 나타났다고 보기 어려울 수도 있다. 향후 다양한 정부 재정지원 사업들의 연관성 및 그 영향에 대해 살펴볼 필요가 있다.

넷째, 현재 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업은 진행 중인 사업으로 본 연구에서는 1단계인 2012년, 2013년 성과에 대해서만 분석하였다. 따라서 사업의 실질적인 성과를 판단하기 위해서는 좀 더 시간이 지난 뒤 사업 종료 후의 산학협력 성과에 대한 추가 분석이 필요할 것이다.

참고문헌

(1) 국내문헌

- 교육과학기술부 (2012), 『산학협력 선도대학(LINC) 육성사업 기본계획(안)』.
- 교육과학기술부 · 한국대학교육협의회 (2011), 『2011년 대학정보공시 지침서』.
- _____ (2012), 『2012년 대학정보공시 지침서』.
- _____ (2013), 『2013년 대학정보공시 지침서』.
- 교육과학기술부 · 한국연구재단 (2009), 『2008 대학산학협력백서』.
- 교육부 (2013), 『창조경제 생태계 조성을 위한 산학협력 활성화 10대 중점 추진과제』.
- 교육부 · 한국대학교육협의회 (2014), 『2014년 대학정보공시 지침서』.
- 권기석 · 한상덕 · 정석봉 (2013), “대학에 대한 정부의 산학협력 재정지원 분석: 사회연결망분석을 중심으로”, 『의사결정학연구』, 제21권 제2호, pp. 29-38.
- 권명화 · 오현환 · 고용수 · 김진용 · 조윤주 · 이혜진 · 선우현 (2013), 『대학 지원 정부 R&D 예산의 효율화 방안 연구』, 한국과학기술기획평가원.
- 김병근 · 조현정 · 옥주영 (2011), “구조방정식 모형을 이용한 공공연구기관의 기술사업화 프로세스와 성과분석”, 『기술혁신학회지』, 제14권 제3호, pp. 552-577.
- 김은영 · 정우성 (2013), “대학의 기술이전 및 성과 확산의 영향 요인 분석: 재정지원사업을 중심으로”, 『산업경제연구』, 제26권 제2호, pp. 983-1008.
- 김이경 · 김만진 (2013), 『산학연 협력연구의 기술이전 및 사업화 촉진을 위한 정책방안 수립』, 한국과학기술기획평가원.
- 김철희 · 이상돈 (2007), “산학협력성과와 대학의 역량요인의 관계에 관한 연구”, 『기술혁신학회지』, 제10권 제2호, pp. 629-653.
- 김형주 · 김석현 · 홍성민 · 엄미정 · 김은경 · 최정인 (2011), 『인적 네트워크를 통한 산학협력 활성화 방안』, 과학기술정책연구원
- 김호 · 김병근 (2012), “정부보조금의 민간연구개발투자에 대한 효과분석”, 『기술혁신학회지』, 제15권 제3호, pp. 649-674.
- 나상민 · 김창완 · 이희상 (2014), “기술이전사업화 및 창업 성과에 미치는 대학의 역량요인 비교연구”, 『대한산업공학회지』, 제40권 제5호, pp. 462-476.
- 박규호 · 권기석 · 은종학 · 한동성 · 한유진 · 한승환 (2007), 『우리나라 대학의 산학협력 활성화 정책이 연구활동과 지적재산권 획득에 미치는 영향 분석』, 한국학술진흥재단.
- 소병우 · 양동우 (2009), “대학의 지식재산경영활동이 기술이전 성과에 미치는 영향에 관한 실증연구”, 『대한경영학회지』, 제22권 제2호, pp. 889-912.
- 이석원 (2003), “Propensity Score Matching 방법에 의한 실업자 직업훈련 사업의 효과성 평가”,

- 「한국행정학보」, 제37권 제3호, pp. 181-200.
- 임의주·김창완·조근태 (2013), “대학 산학협력단의 기술사업화 인적구성과 산학협력 성과”, 「기술혁신연구」, 제21권 제2호, pp. 115-136.
- 조현정 (2012), “자원기반 관점에서 본 대학의 기술사업화 성과 영향요인에 대한 연구”, 「지식재산연구」, 제7권 제3호, pp. 217-245.
- 최강식 (2007), “고용영향 분석평가 방법론 연구”, 「직업능력개발연구」, 제10권 제3호, pp. 181-202.
- 표한형·홍성철 (2013), “성향점수매칭을 이용한 코스닥시장 상장기업의 장기성과 분석”, 「응용경제」, 제15권 제3호, pp. 39-71.
- 한국학술진흥재단 (2007), 「2006 대학산학협력백서」.
- 한승환·권기석 (2009), “대학의 특성 및 연구비 구조와 산학 성과와의 관계”, 「한국행정학보」, 제43권 제3호, pp. 307-325.

(2) 국외문헌

- Anderson, T. R., Daim, T. U. & Lavoie, F. F. (2007), “Measuring the efficiency of university technology transfer”, *Technovation*, Vol. 27, No. 5, pp. 306-318.
- Chapple, W., Lockett, A., Siegel, D. & Wright, M. (2005), “Assessing the relative performance of U.K. university technology transfer offices: parametric and non-parametric evidence”, *Research Policy*, Vol. 34, No. 3, pp. 369-384.
- Clarysse, B., Tartari, V. & Salter, A. (2011), “The impact of entrepreneurial capacity, experience and organizational support on academic entrepreneurship”, *Research Policy*, Vol. 40, No. 8, pp. 1084-1093.
- Dehejia, R. H. & Wahba, S. (1999), “Causal effects in nonexperimental studies: Reevaluating the evaluation of training programs”, *Journal of the American statistical Association*, Vol. 94, No. 448, pp. 1053-1062.
- Di Gregorio, D. & Shane, S. (2003), “Why do some universities generate more start-ups than others?”, *Research Policy*, Vol. 32, No. 2, pp. 209-227.
- Friedman, J. & Silberman, J. (2003), “University technology transfer: do incentives, management, and location matter?”, *The Journal of Technology Transfer*, Vol. 28, No. 1, pp. 17-30.
- Lee, W. S. (2013), “Propensity score matching and variations on the balancing test”, *Empirical economics*, Vol. 44, No. 1, pp. 47-80.
- Leuven, E. & Sianesi, B. (2003), “PSMATCH2: Stata module to perform full Mahalanobis and propensity score matching, common support graphing, and covariate imbalance testing”, *Statistical Software Components*.

- Lockett, A. & Wright, M. (2005), “Resources, capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies”, *Research Policy*, Vol. 34, No. 7, pp. 1043-1057.
- O’shea, R. P., Allen, T. J., Chevalier, A. & Roche, F. (2005), “Entrepreneurial orientation, technology transfer and spinoff performance of U.S. universities”, *Research Policy*, Vol. 34, No. 7, pp. 994-1009.
- O’shea, R. P., Allen, T. J., Morse, K. P., O’gorman, C. & Roche, F. (2007), “Delineating the anatomy of an entrepreneurial university: the Massachusetts Institute of Technology experience”, *R&D Management*, Vol. 37, No. 1, pp. 1-16.
- Powers, J. 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.
- Rosenbaum, P. R. & Rubin, D. B. (1983), “The central role of the propensity score in observational studies for causal effects”, *Biometrika*, Vol. 70, No. 1, pp. 41-55.
- Thursby, J. G. & Kemp, S. (2002), “Growth and productive efficiency of university intellectual property licensing”, *Research Policy*, Vol. 31, No. 1, pp. 109-124.

□ 투고일: 2016. 04. 11 / 수정일: 2016. 06. 03 / 게재확정일: 2016. 06. 10