

# 대학 기술이전의 공간적 특성과 지역 내 기술이전에 대한 LINC+ 효과 분석

이은혜  
한국직업능력연구원

## Spatial Patterns of University Technology Transfer and The Impact of LINC+ on Intra-regional Technology Transfer

Eunhye Lee  
Korea Research Institute for Vocational Education & Training

**요약** 이 연구는 2015-2018년 '대학 산학협력 실태조사'를 비롯한 다양한 출처의 자료를 사용하여 4년제 대학의 기술 이전 현황 및 공간적 특성과 함께 사회맞춤형 산학협력 선도대학(LINC+: Leaders in INdustry-university Cooperation+, 이하 LINC+) 1단계 산학협력고도화 유형이 대학의 지역 내 기술이전에 미치는 효과를 분석하였다. 대학의 기술은 대학 소재지 기관으로 이전된 비율이 가장 높아 지리적 근접성이 기술이전의 공간적 패턴을 형성하는데 중요하게 작용하는 것으로 나타났다. 또한, 수도권 산업체에 대한 의존도가 높은 강원권 및 충청권 대학과는 달리, 대경권과 동남권은 권역을 중심으로 지역 대학과 지역 산업 간의 기술이전 네트워크 결속이 강한 것으로 나타나 지역별로 기술이전의 공간적 구조에 차이를 보였다. LINC+ 산학협력 고도화형은 수도권 대학의 기술이전에는 통계적으로 유의한 영향을 주지 않으나, 비수도권 참여대학의 권역 내 기술이전 건수는 평균 47.4%, 시·도 내 기술이전 건수는 35.5% 증가시킨 것으로 추정된다. 수도권 대학에서는 LINC와 네트워크 자산이 지역 내 기술이전에 긍정적 영향을, 교원의 학술활동은 부정적 영향을 주고, 비수도권 대학에서는 민간 연구비와 특허출원, 기술이전·사업화 전담인력이 긍정적인 영향을, 기술지주회사는 부정적 영향을 주는 것으로 나타났다.

**Abstract** This study analyzed the impact of LINC+ University-Industry Collaboration Advancement(UICA) on intra-regional technology transfer(TT), along with examining spatial patterns of TT at four-year universities from 2015 to 2018. It was discovered that geographical proximity was important in shaping the spatial patterns of university TT. Additionally, regional variations in the spatial pattern existed. The universities in Gangwon and Chungcheong largely relied on the capital region in terms of TT, whereas Daegyeong and Southeast exhibited relatively strong cohesion in the network of TT between the local universities and industries. While LINC+ UICA did not have a significant impact on the intra-regional TT of the universities in the capital region, it increased the intra-zone TT by 47.4% and the intra-province TT by 35.5% in the non-capital region. Besides LINC+UICA, it was observed that LINC and network assets exerted a positive influence on intra-regional TT in the universities in the capital region, but academic activities of faculty had a negative effect. In the universities in the non-capital region, positive effects were identified in research funding from private sectors, patent applications, specialized personnel dedicated to TT and commercialization whereas establishing and operating technology holding companies had a negative impact.

**Keywords** : LINC+, Technology Transfer, Spatial Pattern, Intra-regional, university-industry collaboration, DID, TWFE

본 논문은 '채창균·이은혜·김선태·윤용준(2022). 대학의 산학협력 특성과 산학협력 성과. 한국직업능력연구원'의 일부를 수정, 보완하고 분석을 추가하여 작성함.

\*Corresponding Author : Eunhye Lee(Korea Research Institute for Vocational Education and Training)  
email: ehlee@krivet.re.kr

Received December 21, 2023

Revised February 21, 2024

Accepted March 8, 2024

Published March 31, 2024

## 1. 서론

4차 산업혁명 시대에 혁신이 국가의 중요한 경제성장 동력으로 강조되고 있다. 그러나 과학기술과 사회·경제가 복잡다단해지면서 단일 주체의 역량만으로 혁신을 이루는 데는 한계가 있다. 이러한 한계를 극복하기 위해 다양한 혁신 주체들이 함께 협력하는 개방형 혁신체제가 일반화되어 가고 있다. 이 개방형 혁신체제는 지식과 아이디어의 창조자이자, 다양한 혁신 주체를 조율하고 연계하는 구심점으로서 대학의 역할을 강조하고 있다[1]. 이로 인해 외부 기관과의 공동 특허출원 등 지식 생산에 있어서 대학과 외부 기관 간의 협력 활동이 빠르게 증가하는 추세이다[2].

개방형 혁신체제로의 전환 외에도 혁신체제의 단위가 국가에서 지역으로 개편되는 것 또한 주요 변화 중 하나이다. 지난 20년간 우리나라의 대학 산학협력 재정지원 정책은 수도권 집중화로 인한 지역 불균형을 해소하고 대학과 지역 간의 선순환을 통한 동반성장을 지향해왔다[3]. 1단계 산학협력중심대학육성사업(2004-2008)[4], 2단계 산학협력중심대학 육성사업(2009-2011)[5], 산학협력 선도대학 육성사업(LINC: Leaders in Industry-university Cooperation, 이하 LINC, 2012-2016)[6], 사회맞춤형 산학협력 선도대학 육성사업(LINC+, 2017-2021)[7,8], 지자체-대학 협력기반 지역혁신사업(RIS: Regional Innovation System, 이하 RIS, 2020-)[9] 모두 대학이 지역에 필요한 인재와 지식·기술을 공급함으로써 지역의 발전과 혁신을 도모하는 것을 주요 골자로 한다. 올해 발표한 지역혁신중심 대학지원체계는 대학 지원 사업 예산을 중앙정부 중심에서 지자체로 이관하고 지역 특성에 맞는 지역 대학을 육성하는 것을 골자로 하고 있어[10], 앞으로도 지역 발전에 대한 대학의 기여가 더욱 강조될 것으로 예상된다.

이렇게 대학이 혁신기술을 창출하고 이를 지역에 공급하는 주체로서의 역할을 수행하도록 오랜 기간 대학산학협력지원사업이 시행되어왔으나, 자료의 한계로 인해 대학의 지역 내 기술이전에 대한 사업 성과를 분석한 국내 연구는 찾아보기 어렵다.

또한 대학 기술의 공간적 흐름에 대한 기본적인 이해는 지역 혁신에 대한 대학의 역할을 분석하고 논의하는 초석임에도 불구하고 기술이전 대학과 도입 지역 간의 현황과 공간적 특성을 보여주는 기초자료조차 미미하다. 자료 수집의 어려움으로 특정 지역, 특정 대학의 사례 분석이나 다른 산학협력 활동의 공간적 특성, 해외 연구 결

과 등을 통해 유추하는 정도여서, 대학 기술이전에 대한 전국 수준의 기초적인 공간 특성을 파악하는 것이 필요하다.

이 연구는 기존 선행연구의 한계와 향후 대학 산학협력 정책 방향을 고려하여 대학의 기술이전 지역에 대한 기본적인 현황 및 공간적 패턴을 파악하고, 대학 산학협력재정지원 사업 중 최근 종료된 LINC+사업이 대학이 보유한 지식·기술을 지역에 제공하는 데 어떠한 기여를 했는지를 살펴보고자 한다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 기술이전의 공간적 패턴

기술이전을 통한 대학 지식·기술의 공간적 이동에 대한 국내 연구는 전국 수준보다는 연구자가 자료를 확보할 수 있는 특정 지역, 특정 대학의 사례연구 위주로 수행되었다. 특정 지역 사례로는 충남의 일반대학 9개교를 대상으로 산학 간 기술이전 현황과 애로사항을 분석한 고경호의 연구[11]가 있다. 이 연구에서 2012-2014년까지 3년간 사례 대학의 기술이전 건수 중 충남 도내 소재 기업으로 이전된 비율은 40.5%(137건)임을 밝히고 있으나, 그 외 다른 지역으로 이전한 현황은 제시하고 있지 않아 충남지역 대학이 보유한 기술이 어느 지역으로 얼마만큼 이전되고 있는지는 알기 어렵다. 특정 대학의 지역 내 기술이전 연구로는 전남대학교를 분석한 연구가 있다. 2003년 연구[12]에서는 분사창업을 기술이전의 한 형태로 보고 보육 센터를 졸업한 생존기업의 주소지를 조사한 결과, 총 21개 생존기업 중 광주 소재 기업은 81%인 것으로 나타났다. 반면 2006-2013년까지 기술이전 계약 자료를 바탕으로 기술이전의 지역적 전개를 살펴본 2015년 연구[13]에서는, 주로 수도권 지역과 광주, 전남과 같은 근접지 중심으로 기술이 이전되고 있음을 밝히고 있다. 계약 건수로는 광주와 전남 지역이 약 50%, 계약료 기준으로는 약 24%를 차지하였으나, 서울은 계약 건수의 약 15%, 계약료의 약 58%를 차지하여 광주와 전남 지역을 주로 소규모 기업을 중심으로 기술이전이 빈번히 이루어짐을 알 수 있다. 앞선 연구와 비교할 때 기술매매와 라이선스 계약과 같은 일반적인 형태의 기술이전은 분사창업 형태보다 공간적으로 예측되는 정도가 약해 기술이전의 형태에 따라 공간적 특성에 차이가 있음을 알 수 있다. 국내 선행연구를 통해 지역에 따라 지역내 기술이전 비율에 차이가 클 수 있음을 유추

할 수 있으나, 국내 연구는 매우 제한적이어서 대학 기술 이전의 공간적 특성을 전반적으로 이해하기는 어려운 실정이다.

대학 기술이전과는 달리, 계약·공동연구나 공동특허를 통한 지식이전의 공간적 패턴에 관한 연구는 비교적 활발하게 이루어지고 있다. 경기, 대전, 강원 지역의 2005~2016년 SCIE급 논문의 공동연구자 간 지리적 연결성을 분석한 연구[14]에서는 연구 인프라가 수도권에 집중되어 있어, 지역을 중심으로 한 지식 네트워크의 공간 집적이 약한 것으로 나타났다. 특히 산업체, 대학, 연구기관 등 혁신 인프라가 약한 강원권은 수도권 기관과 연구하는 경향이 큰 것으로 나타났다. 전남대학교의 연구계약 자료를 분석한 안영진[12,15]의 연구에서는 광주와 전남 지역 업체로부터 수주한 프로젝트 비중보다는 수도권과 대전의 비중이 높아, 연구를 통한 대학의 지식 이전은 기술이전(분사창업)보다 지리적 근접성의 영향을 덜 받는 경향을 보였다.

공동특허를 통해 지식이전의 공간적 특성을 분석한 연구 중에는 2010년 내국인 특허출원 자료를 사용하여 발명자 네트워크 공간구조와 결정요인을 분석한 연구가 있다[16]. 분석 결과, 수도권과 충청 일부 지역은 하나의 네트워크로 구성되며, 국내 발명자의 지역 간 네트워크는 이 하나의 네트워크(광역화된 수도권)에 한정되어 있음을 밝혔다. 또, 이출지역의 사업체 R&D 투자액, 대출자 인구비, 특허생산성, 인구수와 같은 지역 특수적 자산이 많을수록 발명자 네트워크의 공간적 연계가 확산되나, 물리적 거리 및 기술적 거리가 멀면 공간적 연계가 떨어지는 거리조락현상이 나타났다. 반면, 동남권을 중심으로 특허 출원인의 공간적 네트워크를 분석한 연구[17]에서는 지식창출은 수도권과 대전에 집중되어 있으나, 수도권 중심 네트워크의 하위구조로서 동남권도 시도 단일한 클러스터를 구성하고 있음을 밝혔다. 바이오기업의 공동특허 자료를 사용하여 지식 교류의 공간적 특성을 분석한 연구[18]에서는 시간이 지날수록 지리적 근접성에 기반한 국지적인 네트워크에서 허브-스포크 형태로 공동특허 발생 공간이 확장되는 특성을 보여주고 있다. 즉, 지식 교류가 물리적 거리에 따라 순차적으로 확산되는 것이 아닌, 해당 지역의 허브 기업을 중심으로 지식 네트워크가 형성되고 필요 시 타 지역의 허브 기업과 협력하는 공간적 점핑이 이루어지는 방식으로 확산이 이루어지고 있다.

그 외에도 경기지역의 산학연협력은 타 지역보다 경기도 내 기업(69%), 대학(47%), 도내 연구소(16.1%) 간에

일어나는 비중이 더 높아[19] 지리적 근접성이 중요한 것으로 나타났다.

해외에서는 지식 및 기술 이전의 공간적, 지리적 특성에 대한 연구가 다양하게 진행되어 왔다. 여러 연구에서 지식·기술이전 및 산학협력은 지리적 근접성이 직간접적으로 중요한 역할을 하고 있음을 밝혔으며[20-24], 기술 이전의 공간적 네트워크는 지역적 선호와 경로의존적인 특징을 띠는 것으로 나타났다[23]. 또한, 분석 지역에 따라 혁신 인프라가 잘 갖추어진 앵커 지역·기관의 영향력이 큰 위계적 구조를 가지기도 하고[22,23] 국가 수준의 중심지역, 지역 수준의 중심지역, 기술 도입지역/주변지역 등으로 지역에 따라 그 역할이 나뉘이기도 한다[23].

대학의 지식이전에 대한 공간적, 지리적 특성에 관한 국내 선행연구를 살펴보면 대학 기술이전의 공간적, 지리적 현황에 대한 전반적인 기초자료조차 미미한 실정이다. 지역균형발전과 지역혁신체제가 강조되는 시대에 지역 대학과 지역 산업 간의 협력을 도모하기 위해서는 이에 대한 기초적인 이해가 선행되어야 한다. 기술이전이 갖는 일반적인 특성으로 인해 해외 연구에서 발견한 원리나 경향성이 우리나라에도 적용될 수 있으나, 영토의 규모, 지역과 지역 간의 거리, 혁신 주체의 밀집도 등 국내 고유의 공간적 특성으로 다른 국가와는 다른 특징이 나타날 수도 있다. 또, 공동연구나 특허를 통해 유추해볼 수 있으나, 공동연구의 경우 특히 지역적 제한을 상대적으로 쉽게 벗어날 수 있어 우리나라 대학 기술이전의 공간적 특징을 별도로 살펴볼 필요가 있다.

## 2.2 LINC+와 기술이전 영향 요인

2017년에 시작한 LINC+는 2012~2016년에 추진된 LINC의 후속사업으로, 지역 혁신을 위한 대학-지역 간의 협력을 강조하는 대학 산학협력 재정지원사업이다. LINC+는 “지역대학과 지역산업의 공생발전”이라는 비전 하에 실시된 LINC를 이어받아[6], 지역 사회에 대한 대학의 기여를 강조하고 있다. LINC+는 대학이 지역 여건과 대학 특성을 고려하여 자율적으로 산학협력 중장기 발전계획을 세우고, 이에 기반하여 대학과 지역 간의 산학협력활동을 사업계획 단계에서 구체적으로 설계하도록 하였다[7,25]. 또, 성과 관리 지표에 지역 산업 지원 및 지역혁신에 기여한 정도를 추가 반영함으로써 지역 사회와의 협력을 이끌어내도록 계획되었다[25,26]. LINC+ 사업기간은 2017~2021년까지 총 5년이며, 2017~2018년의 1단계 사업과 2019~2021년의 2단계 사업으로 나뉜다. 2차년도(2018년도) 사업 종료 후 단계평가를

통해 2단계 진입 대학을 선정하는데, 1단계에 참여한 14개 대학이 탈락하고 그 자리에 14개 대학이 2019년부터 새로 참여하였다[27].

LINC+는 '산학협력 고도화형'과 '사회맞춤형학과 중점형'의 두 가지 하위 유형으로 구성되어 있다. 전자는 "대학과 지역사회의 상생발전"이라는 비전 하에 "산업선도형 대학"을 육성하여 청년층의 취창업을 확대하고 중소기업의 혁신을 지원함으로써 국가경쟁력을 강화하는 것을 정책 목표로 하고 있다[7: 5쪽]. 반면 후자는 신규 사업인 '사회맞춤형학과 활성화 사업'을 LINC+에 통합시키면서 생김 유형으로 취업난과 구인난의 미스매치를 해소하는 것을 정책 목표로 하고 있다[8: 5쪽]. 따라서 대학의 기술이전은 '사회맞춤형학과 중점형'보다는 '산학협력 고도화형'과 더 깊은 관련있다. '산학협력 고도화형'의 핵심성과지표 또한 '기술이전 실적'과 '지역 기업 지원 실적', '지역사회 혁신실적'이 포함되어 있으며, 정성평가 항목 중 지역사회와 기업 간의 산학협력의 배점이 가장 높아 지역 산업과 지역혁신에 대한 대학의 기여를 강조하고 있음을 알 수 있다[26].

지난 10년간 대학 산학협력 지원사업의 성과분석 대부분은 LINC를 중심으로 수행되었으며, 최근에는 LINC+가 종료되면서 이에 관한 연구가 조금씩 나오고 있다. 그러나 해당 사업이 지역에 대한 대학의 기여를 강조하고 있음에도 불구하고 선행연구는 총기술이전성과를 활용해 [28-33], 대학의 지역 내 기술이전 성과를 확인하는 데 한계가 있다.

LINC의 전체 기술이전 성과를 분석한 연구를 살펴보면, 대체로 기술이전 건수에는 긍정적 효과가[30-32], 기술이전 수입료에서는 연구 대상과 분석 방식, 분석 기간에 따라 결과에 차이를 보였다[30-33]. 기술이전 건수는 계약연도를 기준으로 집계되는 반면, 수입료는 입금연도를 기준으로 집계된다[34]. '대학산학협력 실태조사' 자료를 저자가 분석한 결과, 당해연도에 입금된 기술이전 수입료 중 해당 연도에 계약한 기술로부터 오는 수입료는 약 65~75%, 1년 전 계약한 기술에 대한 기술료는 약 13~15%, 나머지는 그 이전에 체결된 기술이전계약에서 온다. 이러한 이유로 과거에 체결된 계약의 성과가 분석 시점의 성과로 잡히거나 당해연도에 체결된 계약의 기술료가 미래 시점에 잡혀, 분석 기간이 짧을수록 기술이전 수입료에 대한 산학협력 지원사업의 효과를 포착하기 어렵다.

LINC와 같은 재정지원사업 외에 대학 기술이전 영향 요인을 밝힌 선행연구를 살펴보면, 크게 대학의 특성, 기

술이전과 관련한 조직·인적자원, 인사 및 보상제도, 네트워크, 지식·기술역량, 기술 도입 기관·지역의 특성으로 결정요인을 정리할 수 있다. 대학의 특성으로는 교육 중심 대학보다는 연구중심 대학이, 대규모 대학일수록, 사립대보다는 국립대에서, 비수도권 대학보다는 수도권 대학에서 기술이전 성과가 높은 것으로 나타났다[28,30,33,35-40].

조직·인적자원의 경우 기술이전전담조직 또는 기술주회사를 설립, 운영하는 학교가 기술이전 성과가 더 높고[39,40], 기술이전전담조직/산학협력단 규모나 경력, 사업화·기술이전 전담인력이나 전문인력 규모는 기술이전 성과와 정적인 관계가 있는 것으로 나타났다[38,39,41-46].

인사보상제도에서는 연구에 따라 결과에 차이를 보였다. LINC 참여대를 대상으로 교원 업적평가 시 SCI급 논문1편 대비 산학협력 실적 배점 평균과 재임용/승급심사 시 산학협력 실적물의 연구실적 대체가능비율을 사용한 연구에서는 통계적으로 유의하지는 않았다[30]. 반면, 일정 수준의 기술이전실적이 있는 42개 대학을 분석한 연구에서는 교원업적평가 시 기술이전 실적 반영 여부가 기술이전 건수와 수입료의 효율성에 정적인 영향을 미친다는 결과가 도출되었다[47]. 또, 보상제도에서는 기술이전 기여자(TLO 직원) 보상제도[47]와 연구자 인센티브 [48,49]는 기술이전 성과 및 효율성에 정적인 영향을 미쳤다. 대학의 지식·기술 자원으로는 SCI 논문 수, 특허출원/등록 등이 대학의 기술이전성과와 관련있는 것으로 나타났다. SCI논문의 경우 기술이전 성과와 긍정적인 영향을 미친다는 연구가 있으나[42,47,50,51], 이공계열 교원이 없고 이공계 분야 연구비를 지원받지 않는 대학을 제외한 연구에서는 통계적으로 유의하지 않게 나오기도 하고[52], 연구중심 대학(high research intensive universities)에서는 라이선싱과 같은 지식이전 활동이 상대적으로 덜 활발하다는 연구[53]도 있어 학교의 이공계 비중이나 학문적 성과에 대한 대학 문화에 따라 차이가 있을 수 있다.

반면, 대학의 지식기술 창출 역량뿐만 아니라 지식자원 획득 활동의 적극성을 대리하는 특허는 많은 연구에서 대학 기술이전 성과와 정적인 관계를 보이고 있다 [37,40-42,47]. 최종 사용자의 요구를 반영한 연구 프로젝트[54]나 민간과의 연구활동[55] 또한 기술이전 성과에 영향을 주는 것으로 나타났으며, 대학과 외부 기관과의 네트워크도 지식/기술이전에 영향을 미쳤다[56]. 기술흡수력, 지역 산업 특성 등의 도입 지역 및 도입 기관

의 특징이 지식/기술이전과 관련성이 있으나[20,57,58], 연구 설계나 분석시기에 따라 통계적으로 유의하지 않게 나타난 연구[50,52]도 존재한다.

대학과 지역 간의 협력을 강조하는 대학 산학협력재정 지원사업이 오랜 기간 시행되어 왔음에도 불구하고, 대학이 지역의 지식 창출자이자 제공자로서 역할을 충실히 수행하는 데 기여하는지에 관한 선행연구는 찾아보기 어렵다. 또, 지역 내 기술이전 영향 요인에 대한 연구도 미미하다. 따라서 이 연구에서는 대학 기술이전의 공간적 특성과 함께 그동안 미미했던 지역 내 기술이전에 대한 LINC+의 성과 분석 및 지역 내 기술이전에 영향을 미치는 다양한 요인을 탐색하고자 한다.

### 3. 분석 방법

#### 3.1 분석대상 및 분석 자료

이 연구의 분석대상은 분석 내용에 따라 두 부류으로 나뉜다. 먼저, 대학 기술이전 현황 및 공간 특성 분석은 전국에 있는 일반대(산업대 포함, 교육대 및 원격대학, 한국예술종합학교, 한국전통문화대학교 제외)를 대상으로 분석하였다. 기술이전 실적이나 특허 실적의 경우 본교와 캠퍼스를 통합 공시하는 경우가 많다. 산학협력 주요 정보를 통합공시하는 경우에는 본교와 캠퍼스를 병합하였으며 대학의 소재지는 산학협력단의 소재지를 기준으로 하였다. 분석대상 대학은 2018년 기준 총 198개교로, 수도권 75개교, 비수도권 123개교이다.

그리고 지역내 기술이전에 대한 LINC+ 효과 및 영향 요인 분석은 기술이전에 대한 대학의 의지와 역량에서의 이질성을 줄이기 위해 예체능 및 종교인 양성 중심대학 외에, 이공계열에 전임교원이 없는 대학, 기술이전 계약을 단 한 번도 맺지 않은 대학, 신설/폐교는 제외하였다. 단, 학교가 통폐합되어 신설 또는 흡수 통합한 경우나 산업대에서 일반대로 학제 변경한 경우에는 신설/폐교 대학으로 간주하지 않았다. 지역내 기술이전에 대한 LINC+ 효과 및 영향요인 분석 대상은 2018년 기준 147개교로, 수도권 대학은 46개교, 비수도권 대학은 101개교이다.

자료 기준년도는 2015-2018년이다. 이 연구의 핵심이 되는 기술 도입 기관의 지역 정보는 상기 4개년 자료에서 누락률이 0~1.3%로 낮고 지역별 편차도 적은 편이다. 그러나 타 연도는 지역 정보 누락률이 높거나 지역 편차가 있어 분석에 사용하기 적절하지 않다고 판단되어

4개년도 자료만 사용하였다.

이 연구는 교육부-한국연구재단의 '대학 산학협력 실태조사' 자료와 대학정보공시센터의 일반대학 자료, 한국교육개발원의 고등교육통계, 과학기술정보통신부의 '연구개발활동조사' 자료를 통합하여 사용하였다. '대학 산학협력 실태조사'에서는 기술이전 실적, 도입업체 특성 및 지역 정보, 특허 실적, 전임교원 산업체 파견 활동, 산학협력 업무별 인력 현황, 산학협력 친화형 교원 인사제도, 가족회사 현황 자료를 사용하였으며, 대학정보공시센터에서는 연구비, 전임교원 연구실적, 공동활용연구장비 현황, 기술지주회사 현황 자료를, 고등교육통계에서는 대학 소재지, 학제, 재학생 수, 전임교원 수, 전공계열별 전임교원 수를, '연구개발활동조사'에서는 연구주체 및 지역별 연구개발비용 자료를 사용하였다.

#### 3.2 변수 구성 및 분석 방법

##### 3.2.1 변수 구성

이 연구에서는 총 기술이전 건수와 지역 내 기술이전 건수를 종속변수로 사용하였다. 기술이전 건수는 계약연도를 기준으로 집계되는 반면, 기술이전 수입료는 입금연도를 기준으로 집계된다. 계약 방식에 따라 과거의 계약으로부터 수입료가 잡힐 수도 있고, 올해 맺은 계약의 수입료가 미래에 입금될 수도 있어 인과성을 보다 명료하게 볼 수 있는 기술이전 건수를 종속변수로 선택하였다. '지역 내 기술이전'은 대학 소재지를 기준으로 ① 권역 내 기술이전(intra-zone)과 ② 시도 내 기술이전(intra-province)으로 구분하였다. 권역은 수도권, 강원권, 충청권, 대경권, 동남권, 호남권, 제주권의 7개 권역으로, 시·도는 17개 광역시·도를 의미한다.

LINC+ 1단계 산학협력 고도화 유형(LINC+ UICA) 참여 여부와 함께 통제변수는 Table 1과 같이 분석기간 동안 기술이전 성과에 영향을 줄 수 있는 대학 산학협력 재정지원 사업(LINC+ 사회맞춤형학과(ST), LINC, Bridge), 대학의 지식·기술 역량(민간 R&D 연구비, 전임교원당 SCI 논문 수, 특허출원 수, 지역 주력산업과 관련 있는 특허 출원 비중), 조직·인적 자원(산학협력단 인력, 산학협력단 내 기술이전·사업화 전담인력 비중, 지주회사 설립 여부), 물적 자원(공동활용 연구장비 수), 네트워크 자원(가족회사 수, 가족회사 중 연구개발 참여 및 연구장비 활용한 회사 비중), 인사제도(공학계열 교원업적평가 시 SCI급 논문 실적 대비 기술이전 실적 반영 배점), 지역 흡수력(대학을 제외한 지역 R&D 비용)으로 구성하였다.

Table 1. Variable Description

Variable	Description	Mean			
		the whole	capital	non-capital	
〈Dependent Variables〉					
total avg. technology transfer		30.600	34.353	28.825	
avg. intra-zone technology transfer		21.998	28.043	19.117	
avg. intra-province technology transfer		16.372	16.989	16.074	
〈Independent Variables〉					
UIC funding program	LINC+ UICA	UIC Advancement participation=1, otherwise=0	0.192	0.120	0.226
	LINC+ ST	Social-Tailored participation=1, otherwise=0	0.070	0.043	0.082
	LINC	participation=1, otherwise=0	0.199	0.120	0.237
	BRIDGE	participation=1, otherwise=0	0.288	0.386	0.242
knowledge & tech. capability	ln(RD expenditures)	ln(R&D expenditures from private sector)	14.243	15.028	13.872
	SCI	SCI per Full-time faculty	0.303	0.386	0.264
	ln(patent)	ln(patent application)	4.151	4.570	3.952
	SI patent%	% of patent application related to regional strategic industries	79.265	89.429	74.457
Personnel & Org.	UIC ppl	the no. of UIC personnel	34.464	40.418	31.648
	TT ppl%	% of technology transfer personnel	8.370	8.768	8.182
	holdings	tech. holding company established/joined=1, otherwise=0	0.541	0.462	0.578
Equipment	ln(equipment)	ln(the number of Research equipment for public use)	3.253	3.085	3.332
Network	ln(FC)	ln(family companies)	5.336	5.194	6.197
	RD FC%	% of R&D & research equipment family companies	5.875	15.935	8.553
	dispatch	full-time faculty activities despatched to regional industry entity	10.923	15.935	8.553
HR Policy	UIC HR policy	points for tech. transfer performance compared to SCI	105.421	63.077	125.451
absorptive capacity	ln(RRD expenditures)	zone	18.625	21.134	17.439
		province	14.845	16.476	14.056

### 3.2.2 분석 방법

이 연구에서는 대학의 기술이전 지역에 대한 현황과 공간적 특성을 살펴보기 위해 기초통계분석을 실시하였다. 그리고 LINC+ 산학협력고도화형 사업이 지역내 기술이전 성과에 미친 영향을 확인하기 위해 이원고정효과 모형(TWFE: Two-way Fixed Effect, 이하 TWFE)을 사용하여 이중차분분석을 수행하였다. 기존 연구에서는 참여대학만을 대상으로 성과를 분석하거나[33,59] 관찰하기 어려운 대학의 고유 특성 및 연도 특성을 통제하지 않아[30] 추정치가 편향될 위험을 가지고 있다. 이 연구에서는 분석대상에 비참여대학을 포함한 이중차분법과 시불변 개체 특이성 및 연도 특이성을 통제하는 이원 고정효과를 통해 상기의 내생성 문제를 완화하였다.

또한 기존 연구와 달리[28,29], 기술이전 건수가 가산 변수(count variable)임을 고려하여, 포아송유사최우추정법(PPML: poisson pseudo-maximum likelihood estimator, 이하 PPML)을 사용하였다. PPML은 데이터를 생성하는 프로세스(Data Generating Process)가 포아송 분포를 따르지 않아도 평균함수(mean function)가 올바르게 설정되면 일치 추정량을 제공하며, 이분산성에도 강건하다는 장점이 있다[60]. 참고로 종속변수에 0값이 다수 포함되어 있고 과분산성이 존재하는 경우에는 음이항 모형이 주로 사용되나, Wooldridge[61]가 지적인 바와 같이 음이항 모형은 고정효과 모형에는 적합하지 않다.

지수함수 조건부 평균을 가지는 모형에 대해 시차불변 개체 특이성( $\alpha_i$ )을 고려한 모형은 Eq.(1)과 같이 조건부 평균을 표기한다.

$$E[y_{it} | x_{it}, \alpha_i] = \alpha_i \exp(x'_{it} \beta) \quad (1)$$

여기서 하첨자  $i$ 는 학교, 하첨자  $t$ 는 연도를,  $y_{it}$ 는 종속 변수로 기술이전 건수를 의미하며  $x_{it}$ 는 설명변수 벡터이다.

## 4. 분석 결과

### 4.1 대학 기술이전 현황 및 공간적 특성

Table 2에서 보는 바와 같이 4년제 대학의 기술이전 건수는 2015년부터 2018년까지 증가하는 추세이며 특

히 수도권보다는 비수도권 지역의 증가세가 두드러진다. 대학의 국내 기관 기술이전 비율은 2018년 98.8%로, 해외 기관보다는 대부분 국내 기관으로 이전되었음을 알 수 있다.

Table 2. The total number of technology transfers and the rate transferred to domestic organizations

Year	the whole		capital		non-capital	
	total	domestic	total	domestic	total	domestic
2015	3,997	99.0%	1,583	98.5%	2,414	99.3%
2016	4,674	99.2%	1,589	98.3%	3,085	99.6%
2017	4,265	99.1%	1,592	98.6%	2,673	99.4%
2018	4,662	98.8%	1,558	97.6%	3,104	99.4%

Fig. 1에서 볼 수 있듯이, 대학과 같은 권역에 있는 기관으로 이전한 비율은 국내 기술이전 건수의 70% 가량이다. 수도권 대학의 경우, 권역 내 기술이전 비중은 80% 이상으로, 비수도권 대학이 65% 내외인 것에 비해 약 15%p가량 높다. 수도권 지역의 권역내 기술이전 비중은 다소 감소하는 추세이나 비수도권은 지난 5년간 증감을 반복하며 비슷한 수준을 유지하고 있다.

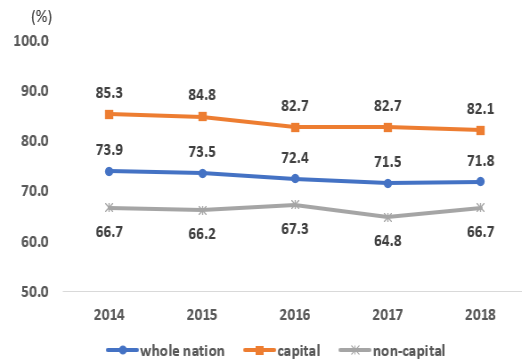


Fig. 1. The rate of the intra-regional technology transfer

Table 3의 대학 소재 권역별 기술도입지역 비율을 보면, 대학이 보유한 지식·기술은 같은 권역 내 업체로 공급되는 경향을 보이나, 권역별 편차가 존재한다. 그러나 수도권과 가까운 강원권과 충청권 대학의 경우 권역 내 기술이전 비중은 2018년에 각각 44.8%, 57.0%로, 대경권 70.0%, 동남권 74.1%, 호남권 73.7%, 제주권 74.7%에 비해 작게는 13.0%p, 크게는 29.5%p까지 차이가 난다.

권역 외 기술이전 비율을 살펴보면, 수도권 대학은 충청권 지역으로, 비수도권 대학은 수도권 지역으로 이전하는 비율이 가장 높다. 특히 강원권과 충청권 대학의 수도권 지역 기술이전 비율은 각각 40.8%, 34.4%로, 대경

Table 3. The rate of intra-regional technology transfer by zone

Year	Univ.	transferred zone							total
		Capital	Gangwon	Chungcheong	TK	Southeastern	Honam	Jeju	
2015	Capital	85.0	1.7	7.9	1.5	1.9	1.8	0.1	100.0
	Gangwon	39.6	47.3	8.9	0.6	3.0	0.6	0.0	100.0
	Chungcheong	38.3	1.0	55.4	1.6	1.0	2.9	0.0	100.0
	TK	22.8	0.2	2.7	70.7	1.9	1.7	0.0	100.0
	South eastern	15.8	0.5	4.9	2.6	74.0	2.0	0.2	100.0
	Honam	17.8	0.0	4.4	2.1	2.3	73.1	0.2	100.0
	Jeju	15.6	0.0	1.6	1.6	1.6	1.6	78.1	100.0
2018	Capital	82.2	1.3	8.2	2.2	2.6	3.2	0.3	100.0
	Gangwon	40.8	44.8	7.5	3.0	1.0	2.5	0.5	100.0
	Chung cheong	34.4	0.6	57.0	2.1	1.4	3.9	0.5	100.0
	TK	19.5	0.0	6.0	70.0	2.9	1.5	0.0	100.0
	Southeastern	16.8	0.3	3.3	3.7	74.1	1.6	0.1	100.0
	Honam	16.1	0.6	6.1	1.3	2.0	73.7	0.2	100.0
	Jeju	13.3	1.3	4.0	2.7	2.7	1.3	74.7	100.0

Table 4. The rate of intra-region technology transfer by province(2018)

		transferred provinces																
		Seoul	Incheon	Gyeong-gi	Gang-won	Daejeon	Sejong	Chung-buk	Chung-nam	Daegu	Gyeong-buk	Busan	Ulsan	Gyeong-nam	Gwang-ju	Jeonbuk	Jeonnam	Jeju
univ.	Seoul	50.7	1.7	29.5	1.2	4.3	0.4	1.4	2.2	1.1	1.3	1.0	0.7	1.4	1.0	1.3	0.6	0.2
	Incheon	29.9	24.7	27.8	3.1	2.1	0.0	2.1	0.0	2.1	0.0	1.0	0.0	1.0	3.1	3.1	0.0	0.0
	Gyeonggi	23.4	3.9	55.5	0.9	2.4	0.0	2.7	4.2	0.6	1.2	0.6	0.0	0.6	0.6	2.1	0.9	0.6
	Gangwon	17.4	4.0	19.4	44.8	3.0	0.0	3.0	1.5	1.5	1.5	1.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.5	0.5
	Daejeon	10.0	1.1	17.6	0.0	53.0	2.9	2.5	4.3	1.1	0.7	0.4	0.0	1.1	0.4	3.2	1.8	0.0
	Sejong	21.1	0.0	36.8	0.0	0.0	21.1	0.0	21.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Chungbuk	9.8	2.2	20.5	1.3	9.4	1.8	43.3	3.6	0.0	2.7	0.9	0.0	0.9	2.7	0.4	0.0	0.4
	Chungnam	17.3	4.1	17.9	0.6	6.0	0.0	2.5	43.7	0.9	1.3	0.9	0.0	0.3	0.3	1.6	1.6	0.9
	Daegu	12.8	2.8	15.6	0.0	2.8	0.6	2.2	1.1	43.3	12.8	2.2	0.6	0.6	0.0	1.7	1.1	0.0
	Gyeongbuk	4.7	1.7	7.9	0.0	1.0	0.5	2.2	2.0	18.1	58.2	1.0	0.5	1.2	0.0	1.0	0.0	0.0
	Busan	6.2	0.5	6.2	0.5	1.0	0.0	0.7	0.5	2.2	0.2	71.3	1.0	8.6	0.5	0.0	0.5	0.2
	Ulsan	36.3	1.3	13.8	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	5.0	32.5	2.5	1.3	0.0	0.0	0.0
	Gyeongnam	5.6	0.0	6.8	0.0	1.2	0.4	2.0	1.2	2.0	4.4	13.9	0.8	59.0	0.4	0.8	1.6	0.0
	Gwangju	10.7	0.4	10.7	0.4	2.1	0.0	0.8	1.2	1.7	0.0	0.4	0.0	3.3	47.5	2.1	18.6	0.0
	Jeonbuk	6.3	0.9	6.0	0.9	3.5	0.0	2.8	2.8	0.3	0.6	0.3	0.0	0.3	2.2	71.8	0.9	0.0
	Jeonnam	3.9	0.0	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	1.3	1.3	2.6	0.0	83.1	1.3
	Jeju	6.7	0.0	6.7	1.3	2.7	0.0	1.3	0.0	0.0	2.7	1.3	0.0	1.3	0.0	0.0	1.3	74.7

권 19.5%, 동남권 16.8%, 호남권 16.1%, 제주권 13.3%에 비해 1.7~3배 이상 높다.

2018년 대학 소재지별 기술도입지역 비율은 대체로 2015년과 비슷한 수준을 유지하여 대학의 기술이전 지역은 경로의존적인 경향을 보인다. 권역 내 기술이전 비율 추이를 보면, 수도권, 강원권, 제주권은 다소 감소하고, 충청권은 약간 증가하였으며, 대경권, 동남권, 호남권은 증감폭이 크지 않다. 권역 외 기술이전 비율 추이는 충청권은 수도권으로 기술이전하는 비중이 감소하였고, 대경권은 수도권으로의 이전 비율이 감소하였으나 충청권으로의 비율은 증가하였다. 그 외에는 이전 비율의 증감의 폭은 크지 않다.

Table 4의 광역시·도별 기술이전 비중을 살펴보면, 인천, 울산, 세종을 제외한 나머지 시·도 지역에서는 대학이 위치한 시·도 지역으로의 기술이전 비중이 가장 높다. 인천, 울산, 세종 지역도 대학 소재지와 같은 시·도로 기술이전된 비중이 두세 번째로 높아, 주로 대학의 기술은 대학이 소재한 시·도 지역으로 이전됨을 알 수 있다.

대학 소재지 외에는 비수도권 대학의 경우 서울과 경기도로 이전되는 비중이 두세 번째로 높은 것으로 나타났다. 특히 충청도의 모든 광역시·도와 강원도, 울산시의 대학은 서울과 경기도로 기술이전하는 비율이 상당히 높은 편이다.

수도권 및 대학이 소재한 시·도를 제외하면, 대학 소재 권역 내 타 시·도로 기술이전하는 비중이 타 권역 내 시·도로 기술이전하는 비중보다 높은 편이다. 특히 대경권의 대구, 경북과 동남권의 부산, 경남, 호남권의 광주가 같은 권역 내 타 시·도로 이전하는 비중이 서울이나 경기도로 이전하는 비중보다 높거나 비슷하다.

Table 5. Intra-zone technology transfer by university type (2018)

	public		private	
	no.	%	no.	%
the whole	1,034	65.1	2,272	75.3
capital	141	77.9	1,108	82.7
non-capital	893	63.5	1,164	69.4
Gangwon	55	47.8	35	40.7
Chungcheong	238	59.2	241	55.0
TK	148	69.8	261	70.2
Dongnam	229	70.5	326	76.9
Honam	167	60.1	301	84.3
Jeju	56	74.7	0	-

Table 5의 대학 설립유형별 권역 내 기술이전 비중을 2018년 기준으로 살펴보면, 국립대학은 국내 기술이전 건수의 약 65%, 사립대학은 약 75%가 대학 소재지와 같은 권역 내 기관으로 이전되었다. 강원권, 충청권은 국립대학이 사립대학보다 권역내 기술이전 비중이 더 높



으나, 그 외 지역은 사립대학의 권역내 기술이전 비중이 더 높았다. 특히 호남권에서는 국공립대학보다 사립대가 지역의 기술 수요에 더 긴밀하게 대응하고 있음을 알 수 있다.

#### 4.2 지역내 기술이전에 대한 LINC+ 효과

총 기술이전 및 지역내 기술이전에 대한 LINC+ 산학협력고도화형 1단계의 효과를 DID로 추정하기 위해서는 평행추세(parallel-trends) 가정을 충족해야 한다. 자료의 한계로 처치 전 시기는 짧으나 검정 결과, 참여 대학과 미참여 대학의 처치 전 종속변수의 추세에 차이가 없다는 귀무가설은 유의수준 5% 수준에서 기각되지 않아, 평행추세 가정을 충족하는 것으로 나타났다. 대학의 기

술이전 및 지역내 기술이전에 대한 LINC+의 효과와 영향요인을 분석한 결과는 Table 6과 같다.

LINC+ 산학협력 고도화형 참여는 수도권 대학의 기술이전 성과에는 통계적으로 유의한 영향을 주지 않으나, 비수도권 대학에서는 긍정적인 영향을 주었다. 비수도권 대학에서는 LINC+ 산학협력 고도화형 참여 대학이 참여 이전보다 총 기술이전 건수는 평균 45.4%, 권역내 기술이전 건수는 평균 47.4%, 시도 내 기술이전 건수는 35.5%가 증가한 것으로 추정되어, 수도권보다는 비수도권 대학에 효과가 큰 것으로 나타났다. 전국 수준에서 LINC+ 산학협력 고도화형 참여는 총 기술이전 건수 및 권역 내 기술이전 건수에 정적인 효과를 보였다.

LINC+ 산학협력 고도화형 외에도, 대학의 기술이전

Table 6. Two-way fixed effect model

	the whole			capital			non-capital		
	total	intra-zone	intra-province	total	intra-zone	intra-province	total	intra-zone	intra-province
LINC+ UA	0.248** (0.085)	0.222* (0.099)	0.175 (0.102)	0.075 (0.112)	0.096 (0.103)	0.023 (0.076)	0.374*** (0.108)	0.388* (0.152)	0.304* (0.135)
LINC+_ST	0.080 (0.104)	-0.024 (0.118)	0.098 (0.158)	0.050 (0.106)	-0.036 (0.117)	0.053 (0.187)	0.091 (0.198)	0.035 (0.228)	0.070 (0.243)
LINC	0.231** (0.089)	0.307** (0.095)	0.295** (0.107)	0.101 (0.113)	0.206* (0.104)	0.133 (0.075)	0.442*** (0.099)	0.536*** (0.133)	0.561*** (0.127)
BRIDGE	-0.010 (0.053)	0.020 (0.065)	0.017 (0.071)	0.062 (0.094)	0.092 (0.109)	0.102 (0.102)	-0.040 (0.059)	0.011 (0.078)	0.021 (0.087)
ln(RD expenditures)	0.101** (0.039)	0.097* (0.046)	0.087 (0.047)	-0.022 (0.080)	-0.012 (0.087)	-0.081 (0.099)	0.133** (0.047)	0.132* (0.056)	0.132* (0.055)
SCI	-0.787* (0.385)	-0.956 (0.504)	-1.119 (0.587)	-0.978 (0.694)	-1.659* (0.708)	-2.304** (0.752)	-0.918* (0.452)	-0.983 (0.676)	-0.926 (0.798)
ln(patent)	0.498*** (0.092)	0.487*** (0.093)	0.395*** (0.098)	0.293 (0.169)	0.221 (0.172)	0.167 (0.177)	0.462*** (0.097)	0.458*** (0.102)	0.333** (0.113)
SI patent%	-0.001 (0.001)	-0.002 (0.002)	-0.001 (0.001)	-0.005 (0.005)	-0.007 (0.005)	-0.002 (0.003)	-0.001 (0.001)	-0.002 (0.002)	-0.001 (0.001)
UIC ppl	-0.001 (0.002)	-0.003 (0.003)	-0.000 (0.003)	-0.002 (0.003)	-0.004 (0.003)	0.003 (0.004)	0.002 (0.004)	0.000 (0.005)	0.003 (0.006)
TT ppl%	0.006 (0.005)	0.006 (0.006)	0.010 (0.007)	0.001 (0.010)	-0.003 (0.011)	-0.002 (0.012)	0.010 (0.005)	0.013 (0.008)	0.018* (0.009)
holdings	-0.082 (0.063)	-0.063 (0.080)	-0.122 (0.074)	0.134 (0.119)	0.148 (0.117)	0.122 (0.108)	-0.179* (0.070)	-0.163 (0.110)	-0.200* (0.101)
ln(equipment)	-0.029 (0.040)	-0.061 (0.056)	-0.089 (0.060)	-0.004 (0.051)	-0.040 (0.072)	-0.098 (0.078)	-0.002 (0.043)	-0.031 (0.078)	-0.024 (0.076)
ln(FC)	-0.009 (0.014)	-0.011 (0.016)	-0.014 (0.014)	0.026 (0.053)	0.011 (0.062)	0.133* (0.059)	-0.010 (0.015)	-0.013 (0.018)	-0.022 (0.017)
RD FC%	0.000 (0.001)	0.002 (0.002)	0.003 (0.002)	0.002 (0.002)	0.004 (0.003)	0.006 (0.003)	-0.000 (0.001)	0.001 (0.002)	0.003 (0.003)
dispatch	0.002*** (0.001)	0.003*** (0.001)	0.002 (0.001)	0.003*** (0.001)	0.003* (0.001)	0.002 (0.002)	-0.000 (0.001)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)
UIC HR policy	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)
ln(RRD expenditures)	-0.153 (0.216)	-0.371 (0.276)	-0.171 (0.245)	0.000 (.)	0.000 (.)	-0.521 (0.706)	0.034 (0.225)	-0.247 (0.315)	-0.071 (0.287)

FE: year, univ.

1) Cluster-robust standard errors in parentheses  
 2) \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

및 지역 내 기술이전은 LINC 사업과 민간에서 받은 연구비, 전임교원과 지역내 산업체 간의 네트워크, 특허출원 활동, 전임교원의 SCI 논문 출판 활동과 기술지주회사 설립 등이 영향을 주는 것으로 나타났다. LINC 사업은 전국 및 비수도권대학의 총기술이전 성과와 지역내 기술이전 성과에 정적인 효과를 보이며, 수도권대학의 권역 내 기술이전 성과에도 통계적으로 유의한 효과를 주었다.

대학의 지식·기술 역량 중 민간 수탁 연구비와 특허출원 활동은 지역 내 기술이전 성과에 긍정적인 효과를, 논문 성과는 부정적인 효과를 보였다. 민간에서 수탁받은 연구비와 특허출원 건수는 전국 수준과 비수도권 대학의 총 기술이전 건수 및 지역내 기술이전 건수와 정적인 관계가 있으나, 수도권 대학에서는 통계적으로 유의하지 않았다. 반면 전임교원당 SCI 논문 건수는 전국 수준과 비수도권 대학의 총기술이전 성과에, 수도권 대학에서는 지역 내 기술이전 성과에 부적 영향을 주고 있다. 조직·인적자원 중 기술이전·사업화 전담인력은 비수도권 대학의 시·도 내 기술이전에 정적인 영향을 미치나, 지주 회사 설립 여부는 기술이전 성과와 부적인 관계인 것으로 나타났다. 네트워크 요인은 수도권 대학의 기술이전 성과에 긍정적인 효과를 보이는데, 대학이 관리하는 네트워크인 가족회사는 수도권 대학의 시·도 내 기술이전에, 교원의 개인적 네트워크인 지역 내 산업체 파견 활동은 전국 수준과 수도권 대학의 총기술이전 및 권역 내 기술이전 성과에 긍정적인 영향을 주는 것으로 추정된다. 제도적 측면에서 산학협력 친화적 인사제도와 지역흡수력을 나타내는 지역의 연구개발비는 기술이전 성과에 통계적으로 유의한 영향을 미치지 않았다.

## 5. 결론

이 연구에서는 대학 기술이전 현황 및 공간적 특성과 함께 LINC+1단계 산학협력고도화 유형이 대학의 지역 내 기술이전에 미치는 효과를 분석하였다. 분석 결과와 시사점은 다음과 같다. 첫째, 대학의 기술이전 지역은 지리적 근접성과 깊은 관련이 있다. 대체로 대학 소재지와 같은 지역으로 기술이전한 비율이 가장 높고, 같은 권역 내 시·도 지역으로 이전한 비율 또한 타 권역(수도권 제외) 시·도에 비해 상대적으로 높은 편이다. 특히 수도권 의 서울, 인천, 경기, 대경권의 대구, 경북, 동남권의 부산, 경남, 호남권의 광주는 같은 권역 내 광역시·도로 이전한 비율이 높아 권역을 중심으로 대학과 근접한 산업

체 간의 기술 협력 수준이 상대적으로 긴밀함을 알 수 있다.

둘째, 지역별로 기술이전의 공간적 구조에 차이가 있다. 강원권 대학과 충청권 대학은 수도권 업체로 기술이전하는 비중이 상당히 높고, 수도권 대학도 다른 비수도권 지역보다 충청권 업체로 기술이전하는 비율이 상대적으로 높다. 그러나 대경권과 동남권 대학은 같은 권역 내 시·도 지역으로 기술이전하는 비중이 수도권 지역보다 높거나 같아 지역을 기반으로 한 기술이전 네트워크가 충청권이나 강원권보다는 더 탄탄하게 구성되어 있다. 이는 수도권과 충청권 일부 지역의 광역 네트워크 [14,16]와 동남권의 단일 네트워크[17]가 존재한다는 공동연구/특허 기반의 지식이전 공간네트워크 연구와 비슷한 결과이다. 다만, 기술이전은 공동연구나 공동특허 기반 지식이전보다는 수도권으로의 집중도가 약하고, 권역을 중심으로 한 지역 대학과 지역 산업 간의 결속력이 강한 경향을 보인다.

셋째, LINC+ 산학협력고도화 1단계 사업은 총기술이전뿐 아니라 지역 내 기술이전에 효과적인 것으로 나타났다. 특히 비수도권에서 효과가 크다. 비수도권 참여 대학의 경우 참여 전보다 권역 내 기술이전 건수는 평균 47.4%, 시·도 내 기술이전 건수는 평균 35.5% 증가하여 비수도권 대학의 산학협력 지원이 지속, 확대될 필요가 있다. 반면, 수도권 대학에서는 기술이전 성과에 대한 LINC+ 산학협력고도화 1단계 사업 효과가 통계적으로 유의하지 않았다. LINC의 성과를 분석한 기존 연구 [59,62]에서도 LINC가 수도권보다는 비수도권 대학의 성과를 높이는 데 더 효과적으로 나타나, LINC와 LINC+를 거쳐 오랜 기간 동안 추진되어온 대학 산학협력 재정지원사업이 수도권 대학에서 유독 낮은 효과를 갖는 이유를 규명하고 후속 사업에 이를 보완하는 작업이 필요하다.

넷째, 수도권 대학의 경우 네트워크 자산은 지역내 기술이전에 긍정적 영향을, 교원의 학술활동은 부정적 영향을 주고, 비수도권 대학에서는 민간에서 받은 연구비와 특허출원 활동, 기술이전·사업화 전담인력이 긍정적인 영향을, 기술지주회사 설립·운영은 부정적 영향을 주는 것으로 나타났다. 수도권 대학은 상대적으로 풍부한 지식·기술 자산이 있고 수요 기술을 발굴, 실용화할 인적 자산을 상대적으로 풍부하게 보유하고 있어, 지역 산업체와의 네트워크가 생기면 기술이전이 상대적으로 용이하다. 반면 비수도권 대학에서는 수도권 대학보다는 지식·기술 자산 규모가 작고 전담인력도 적어 기술이전의 인프라를 구축하는 것이 기술이전 성과를 높이는 데 효

과적인 것으로 보인다. 또, 기술지주회사가 비수도권 대학에서는 부정적인 영향을 주는 것으로 나타났는데, 이는 많은 비수도권 대학이 분석기간 동안 지역연합지주회사 등을 설립하여 운영한 지 오래되지 않았고, 기존 기술이전전담조직과 기술지주회사 간의 기능 중복 및 역량 분산 등의 문제[63]에 기인하는 것으로 보인다. 지역의 지식 창출자이자 공급자로서 대학의 역할을 강화하기 위해서 비수도권 대학에서는 기술이전 전담인력을 강화하고, 기술지주회사의 효율성을 증진시키는 것이 중요하다. 또한, 민간과의 연구 협력과 지식재산 창출 활동에 활력을 불어넣을 수 있도록 지역 산업체의 기술 수요조사와 대학의 연구 분야 홍보, 불필요한 행정절차 간소화와 함께 대학의 특허활동 전 과정에 대한 면밀한 지원이 필요하다. 수도권 대학은 전임교원과 지역 산업체와의 연계 활동이 활발히 일어날 수 있도록 규정과 문화를 개선하는 것과 함께 가족회사가 실질적인 협력 관계에 놓일 수 있도록 대학의 네트워크 자산을 정비하는 것이 필요하다.

넷째, LINC와 LINC+는 오랜기간 산학협력 친화적 대학 문화 조성을 표방해왔으나, 수도권 대학과 비수도권 대학 모두에서 교원의 학문 활동과 기술이전 성과가 여전히 배치되는 것으로 나타났다. 산학협력 친화적 인사제도의 영향력도 거의 없는 것으로 추정되었으나, 인사제도 변경으로 인한 효과를 포착하기에는 분석 기간이 짧다. 산학협력 친화적 인사제도의 효과를 정밀하게 추정하고, 교원의 학문 활동과 기술이전을 통한 지역 발전의 기여가 상충하지 않는 방법에 대한 연구가 필요하다.

이 연구는 특정 지역, 특정 대학 사례에만 국한되었던 대학과 지역 간의 기술이전의 공간적 패턴을 전국 수준에서 분석함으로써 이에 대한 이해를 확장시켰다는 점에 의의가 있다. 또한 대학과 지역 간의 협력은 지난 10년간 LINC와 LINC+ 사업을 통해 추진되어왔고, 앞으로 지역에 대한 대학의 기여는 더욱 강조될 것으로 예상된다. 그럼에도 불구하고 지역과 대학 간 산학협력 성과와 영향 요인을 실증한 연구는 미미하였는데, 이 연구는 대학의 지역 내 기술이전에 대한 LINC+의 효과와 함께 영향 요인을 밝혔다는 점에서 기여점이 있다.

다만, 기술이전 지역에 대한 자료의 한계로 LINC+ 1 단계 기간만의 성과를 분석하여 전체 사업 기간의 효과를 추정하지 못했다는 한계를 가지고 있다. 또, 4개년도라는 짧은 기간을 분석함으로써 변화가 크지 않은 인적 자원, 인사제도, 지역 변수의 영향을 밝히는 데에도 한계가 있다. 추후 자료 보안을 통해 전체 사업 효과 뿐만 아니라, 시간에 따른 변동성은 작지만 이론적으로 지역내

기술이전에 영향을 줄 수 있는 요인을 정밀하게 추정하는 연구가 필요하다. 또한, 기술이전 기관 및 산업, 이전한 기술의 특성 등을 분석에 포함한다면, 대학과 지역내 기술이전 간의 관계를 보다 세밀하게 이해할 수 있을 것으로 판단된다.

## References

- [1] S. Reichert, The role of Universities in Regional Innovation Ecosystems, EUA Study, European University Association, pp.7-12.
- [2] OECD, University-Industry Collaboration: New Evidence and Policy Options, OECD, France, pp.45-48. DOI: <https://doi.org/10.1787/e9c1e648-en>
- [3] H. Jang, "Analysis of domestic industry-academia collaboration policy trends", *Special symposium at the summer conference of the Korean Association of Regional Geographers*, The Korean Association of Regional Geographers, Jinju, Korea, pp.26-29, August 2015.
- [4] Presidential Committee for Balanced National Development, Ministry of Education & Human Resources Development, Ministry of Commerce Industry and Energy, Joint plan for the University-Industry Cooperation-Oriented Universities Development Project, Apr. 2004.
- [5] Ministry of Education, Science, and Technology, Regional University-Industry Collaboration Hub Promotion - The Ministry of Education, Science and Technology and the Ministry of Knowledge Economy select and promote support organizations for the 「2nd stage University-Industry Cooperation-Oriented Universities Development Project」-, 24 Mar. 2009.
- [6] Ministry of Education, Science, and Technology, Basic plan for LINC(Leaders in Industry-university Cooperation), Jan. 2012.
- [7] Ministry of Education, Basic plan for LINC+ Advanced university-industry cooperation type, Jan. 2017.
- [8] Ministry of Education, Basic plan for LINC+ Social-tailored department focus type. Jan. 2017.
- [9] Ministry of Education, Basic plan for regional innovation project based on local government-university cooperation, Mar. 2020.
- [10] Ministry of Education, The introduction of Regional Innovation System & Education(RISE) in 2025 - 7 cities & provinces -Gyeongnam, Gyeongbuk, Daegu, Busan, Jeonnam, Jeonbuk, and Chungbuk - selected as pilot areas -, 8 Mar. 2023.
- [11] K. Ko, A. "Study on the Establishment for Promoting the Academic-Industrial Knowledge Transfer System in the Regional Innovation System -The Case of Chungnam Province-", *Journal of the Korea*

- Academia-industrial cooperation Society*, Vol.18, No. 7, pp.599-610, Jul. 2017.  
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2017.18.7.599>
- [12] Y. Ahn, "Knolwedge and Technology Transfer of University and Regional Development: A Case Study of Chonnam National University", *Journal of the Economic Geographical Society of Korea*, Vol.6, No.1, pp. 171-191, 2003.
- [13] Y. Ahn, "The Collaboration between University and Industry: A Case Study of Chonnam National University focusing on the Technology Transfer", *Journal of the Economic Geographical Society of Korea*, Vol.18, No.2, pp.190-205, 2015.  
DOI: <https://doi.org/10.23841/egsk.2015.18.2.190>
- [14] D. Jeong, O. Kwon, Y. Jung, "The Role of Universities and the Characteristics of Knowledge Networks in Three Regions", *Journal of Korea Technology Innovation Society*, Vol.20, No.2, pp.487-517, Jun. 2017.
- [15] Y. Ahn, "Regional Economic Effects of University : A Case Study of Chonnam National University focusing on the Knowledge Transfer", *Journal of The Korean Association of Regional Geographers*, Vol.23, No.1, pp.227-238, 2017.  
DOI: <https://doi.org/10.26863/JKARG.2017.02.23.1.227>
- [16] J. H. Jung, "An Analysis of Spatial Determinants of Inventor Networks in Korea", *Journal of the Economic Geographical Society of Korea*, Vol.19., No.1, pp.1-17, 2016.  
DOI: <https://doi.org/10.23841/egsk.2016.19.1.1>
- [17] Y. Chae, J. Park, H. Kim, "Exploring the Applicability of the Mega City in a Perspective of Spatial Structure of Knowledge Generation : The Case of South-East Region in Korea", *Journal of Korea Technology Innovation Society*, Vol.24, No.6, pp.1035-1051, Dec. 2021.  
DOI: <https://doi.org/10.35978/iktis.2021.12.24.6.1035>
- [18] J. Lee, & M. Kang. "A study about knowledge collaboration and spatial characteristic in knowledge based industry : focused on bio companies", *Journal of Korea Planning Association*, Vol.48, No.2, pp.5-19, Apr. 2013.
- [19] M. J. Kim, "Characteristics of Industry-university-research Cooperation in Gyeonggi-do and Suggestions for Revitalization", *The Korea Association of Professional Geographers*, Vol.56, No.3, pp.245-256, 2022.  
DOI: <https://doi.org/10.22905/kaopqj.2022.56.3.8>
- [20] D. B. Audretsch, M. P. Feldman, "R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production 1996", *The American Economic Review*, Vol.86, No.3, pp. 630-640, Jun. 1996.
- [21] M. Coccia, "Spatial mobility of knowledge transfer and absorptive capacity: analysis and measurement of the impact within the geoeconomic space", *Journal of Technology Transfer*, Vol.33, pp.105-122, 2008.  
DOI: <https://doi.org/10.1007/s10961-007-9032-4>
- [22] W. Yang, et al., "Spatio-temporal evolution of technology flows in China patent licensing network 2000-2017", *The Journal of Technology Transfer*, Vol.46, pp.1674-1703, 2021.  
DOI: <https://doi.org/10.1007/s10961-019-09739-8>
- [23] Z. Feng, Zhijun, H. Cai, W. Zhou, "Structural characteristics and spatial patterns of the technology transfer network in the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area", *Sustainability*, Vol.12, No.6: 2204, 2020.  
DOI: <https://doi.org/10.3390/su12062204>
- [24] H. Ma, Y. D. Wei, L. Dai, X. Xu, "The proximity and dynamics of intercity technology transfers in the Guangdong-Hong Kong-Macau Greater Bay Area: Evidence from patent transfer networks", *Environment and Planning A: Economy and Space*, Vol.54, No.7, pp.1432-1449, 2022.  
DOI: <https://doi.org/10.1177/0308518X221104822>
- [25] Y. Lee. "Leaders in Industry-university Cooperation project (LINC+) - focused on Advanced university-industry cooperation type-", *The HRD Review*, Vol.20, No.1, pp. 84-91, Jan. 2017.
- [26] Ministry of Education, 2019 Leaders in Industry-university Cooperation project (LINC+) implementation plan(Advanced university-industry cooperation type), Jan. 2019.
- [27] Ministry of Education, Announcement of the final result of the mid-term evaluation of Leaders in Industry-university Cooperation project (LINC+) project, 1 Apr. 2019.
- [28] I. Lee, "The Influential Factors of University Characteristics on the Types of Industry-Academic Cooperation Using Multilevel Growth Model", *The Journal of Politics of Education*, Vol.27, No.4, pp.285-312, Dec. 2020.  
DOI: <https://doi.org/10.52183/KSPE.2020.27.4.28>
- [29] H. Kim, Y. Kim, "An empirical analysis on the types of LINC+ budget execution and industry-university cooperation performance", *The Journal of Economics and Finance of Education*, Vol.31, No.3, pp.1-25, 2022.  
DOI: <https://doi.org/10.46967/jeffe.2022.31.3.1>
- [30] C. Kim, S. Yi, "A Study on the performance of industry - university cooperations program : Centered around the performance of LINC(Leaders in Industry - university Cooperation) program", *GRI REVIEW*, Vo.18, No.2, pp.77-102, 2016.
- [31] H. Moon, H. Lee, "The Effects of Government Financial Support on the Performance of Industry-University Cooperation: Focus on LINC Program", *Journal of Technology Innovation*, Vol.24, No.3, pp.28-52, 2016.
- [32] S. Bae, E. Ra, J. I. Hong, "Policy Outcomes of the Leaders in Industry-University Cooperation (LINC) Project", *The Journal of Educational Administration*, Vol.34, No.3, pp.181-206, 2016.

- [33] S. Lee, et al., "A Study on the Effectiveness of LINC(Leaders in Industry-university Cooperation) Program", *Korean Journal of Policy Analysis and Evaluation*, Vol.26, No.4, pp.27-49, 2016.  
DOI: <https://doi.org/10.23036/kapae.2016.26.4.002>
- [34] Ministry of Education, National Research Foundation of Korea, Korea Intellectual Property Strategy Institute, 2014 university university-industry cooperation fact-finding survey instruction, 2014.
- [35] E.M. Rogers, J. Yin, J. Hoffmann, "Assessing the effectiveness of technology transfer offices at US research universities", *The Journal of the Association of University Technology Managers*, Vol.12, No.1, pp.47-80, 2000.
- [36] H. J. Cho, B. H. Jeon, "A Study on Relationship between Performance of University-Industry Cooperations and Competency Factors of University-Industry Cooperations by Characteristic of Universities", *The Journal of Korean Institute for Practical Engineering Education*, Vol.3, No.1., pp.119-126, 2011.
- [37] J. Han, Assessing the Commercialization Policy of Korea's National Research and Development Projects: Focusing on the University Technology Transfer Office, KDI Policy Study 2017-16, Korea Development Institute, Korea, pp.58-68.
- [38] H. Kim, Y. Park, J. Og, "A Study on Determinants of University TLO's Performance: Effects of the Patent Manager Dispatch Program", *Journal of Technology Innovation*, Vol.23, No.4, pp.123-150, 2015.
- [39] E. Kim, W. Jung, "Analysis of the Factors that Affect the University's Technology Transfer and Performance Spread: State-funding Projects for Higer Education", *Journal of Industrial Economics and Business*, Vol.26, No.2, pp.983-1008.
- [40] S. M. Nah, C. O. Kim, H. Lee, "A Comparative Study of the Effect of University Competence on Technology Transfer and Commercialization and Start-ups", *Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers*, Vol.40, No.5, pp.462-476, 2014.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.7232/JKIE.2014.40.5.462>
- [41] J. L. González-Pernía, G., Kuechle, I. Peña-Legazkue, "An assessment of the determinants of university technology transfer", *Economic Development Quarterly*, Vol.27, No.1, pp.6-17, 2013.  
DOI: <https://doi.org/10.1177/0891242412471847>
- [42] C. Kim, S. D. Lee, "A Study on Relationships between Performance of University-Industry Cooperations and Competency Factors of University", *Journal of Korea Technology Innovation Society*, Vol.10, No.4, pp.629-653, 2007.
- [43] E. Yim, C. Kim, K. Cho, "Job Roles and Performances of Industry-Academic Cooperation Foundation focused on Technology Commercialization and Startup-supporting Officers", *Journal of Technology Innovation*, Vol.21, No.2, pp.115-136, 2013.
- [44] C. Y. Lim, Y. J. Lee, An Analysis for Success Factor of Technology Transfer: from GRI's perspectives, Science & Technology Policy Institute. Korea. pp.139-150.
- [45] H. Cho, "A Study on the Performance Factors of Technology Commercialization of Universities in Korea in Terms of the Resources-based View", *The Journal of Intellectual Property*, Vol.7, No.3, pp.217-245, 2012.  
DOI: <https://doi.org/10.34122/jip.2012.09.7.3.217>
- [46] J. G. Thursby, S. Kemp, "Growth and productive efficiency of university intellectual property licensing", *Research policy*, Vol.31, No.1, pp.109-124, 2002.  
DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333\(00\)00160-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(00)00160-8)
- [47] D. S. Han, "A study on the analysis of technology transfer efficiency of domestic university technology transfer organizations (TLOs) using SFA", *KOTIS Spring Conference*, Journal of Korea Technology Innovation Society, Seoul, Korea, pp.318-341, May 2010.
- [48] J. Friedman, J. Silberman, "University technology transfer: do incentives, management, and location matter?", *The Journal of Technology Transfer*, Vol.28, No.1, pp.17-30, 2003.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1023/A:1021674618658>
- [49] A. N. Link, D. S. Siegel, "University-based technology initiatives: Quantitative and qualitative evidence", *Research Policy*, Vol.34, No.3, pp.253-257, 2005.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/i.respol.2005.01.005>
- [50] Y. J. Yoon, D. S. Park, "The Impact of the University's Capacity for the Industry-Academia Collaboration on the Performance of Technology Commercialization", *Journal of Social Science*, Vol.26, No.3, pp.157-177, 2015.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.16881/jss.2015.07.26.3.157>
- [51] Y. J. Jeon, Y. Yoo, H. Lee, "The Effects of University Capabilities and Government Support Programs on Technology Transfer Performance", *Technology Management*, Vol.5, No.3, pp.31-47, 2020.  
DOI: <https://doi.org/10.33443/tm.2020.5.3.31>
- [52] S. Han, K. Kwon, "The Relationship between Institutional Characteristics, Funding Structure, and Knowledge-Transfer Performance of Korean Universities Engaged in Science and Engineering", *Korean Public Administration Review*, Vol.43, No.3, pp.307-325, 2009.
- [53] N. Hewitt-Dundas, "Research Intensity and Knowledge Transfer Activity in UK Universities", *Research Policy*, Vol.41, pp.262-75, 2012.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.10.010>
- [54] R. Landry, N. Amara, M. Ouimet, "Determinants of knowledge transfer: evidence from Canadian university researchers in natural sciences and engineering", *Journal of Technology Transfer*, Vol.32, pp.561-592, 2007.  
DOI: <https://doi.org/10.1007/s10961-006-0017-5>

- [55] S. Kim, S. Choi, H. Lee, "Studies of the Mediating Effects of University R&D Funding Factors Shows an Affect on University Technology Transfer Performance", *The Korean Journal of Public Administration*, Vol.25, No.2, pp.57-77.  
DOI: <https://doi.org/10.22897/kipain.2016.25.2.003>
- [56] L. Johnston, S. Robinson, N. Lockett, "Recognising 'OpenInnovation' in HEI-industry Interaction for Knowledge Transfer and Exchange", *International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research*, Vol.16, No.6, pp.540-60, 2010.  
DOI: <https://doi.org/10.1108/13552551011082498>
- [57] K. Hwang, "The Influence of The Factor of Core Competence, Network, External Environment of University and Industry Collaboration Foundation(UICF) on Management Performance", *Journal of Management & Economics*, Vol.38, No.2, pp.175-201, 2016.
- [58] F. Tödtling, M. Trippl, "One size fits all? Towards a differentiated regional innovation policy approach", *Research policy*, Vol.34, pp.1203-1219, 2005.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/i.respol.2005.01.018>
- [59] D. J. Kim, "Policy Effect Analysis of the Leaders in Industry-University Cooperation(LINC): Focused on Regional Impact of the LINC 2nd Step", *Korean Journal of Policy Analysis and Evaluation*, Vol.28, No.3, pp.27-47, 2018.  
DOI: <https://doi.org/10.23036/kapae.2018.28.3.002>
- [60] C. Gourieroux, A. Monfort, A. Trognon, "Pseudo maximum likelihood methods: Theory", *Econometrica: journal of the Econometric Society*, pp.681-700, 1984.
- [61] J. M. Wooldridge, "Distribution-free estimation of some nonlinear panel data models", *Journal of Econometrics*, Vol.90, No.1, pp.77-97, 1999.  
DOI: [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(98\)00033-5](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(98)00033-5)
- [62] C. Baek, K. Lee, M. Noh, "Spillover Effect of Partnership between Industry and University in Local Universities", *Korean Local Administration Review*, Vol.13, No.1, pp.167-185, 2016.
- [63] S. S. Lee, "Technology commercialization governance of universities - Focused on TLO and technology holding company-", *Innovation studies*, Vol.12, No.4, pp.197-212, 2017.  
DOI: <https://doi.org/10.46251/INNOS.2017.11.12.4.197>

이 은 혜(Eunhye Lee)

[정회원]



- 2008년 2월 : 연세대학교 경영학과 (경영학학사)
- 2008년 6월 ~ 2010년 1월 : P&G Singapore, Associate Manager
- 2013년 2월 : 서울대학교 교육학과 (교육학석사)
- 2019년 3월 ~ 현재 : 서울대학교 교육학과 (교육학박사과정)
- 2013년 6월 ~ 현재 : 한국직업능력연구원 전문연구원

<관심분야>

고등교육, 산학협력