

준실험설계에 의한 연구개발특구 정책이 지역의 광역경제 성장에 미치는 영향 : 대덕연구개발특구를 중심으로

Quasi-Experimental Design of the Impact of R&D Zone Policy on
Regional Economic Growth
: Focused on the Daedeok Innopolis in South Korea

양윤서*·전재범**
Yang, Yoonseo·Jun, Jaebum

■ 목 차 ■

- I. 서론
- II. 이론적 논의 및 선행연구
- III. 분석의 방법
- IV. 분석 결과
- V. 결론 및 정책적 함의

본 연구는 우리나라 혁신클러스터 정책의 초석이 되어온 대덕연구개발특구를 사례로 특구 정책의 시행이 지역의 경제성장에 미치는 영향을 실증분석 하였다. 대덕연구개발특구가 위치한 대전광역시와 충청남도, 그리고 충청북도 총 33개 시·군·구 기초지방자치단체의 9년간(2002~2010년) 자료를 패널 형태로 구축하여 특구 정책의 시행이 지역의 경제성장에 미치는 영향을 분석하였다. 정책의 수혜 지역과 비수혜 지역 간의 비교·분석을 통해 정책시행 전후의 변화가 그 시행으로 인과된 지역경제의 성장정도를 추정하는 기법인 이중차분법(Difference in Difference, DID)을 사용하여 연구개발특구 정책이 해당 지역을 둘러싼 광역경제의 성장에 미치는 영향을 분석 및 고찰하였다. 그 결과, 특구 정책이 시행된 2005년 이후 특구가 소재한 지역의 지역내총생산(GRDP), 인구수, 그리고

* 제1저자, 서울대학교 환경대학원 박사후연구원

** 교신저자, 강원대학교 부교수, 대통령직속 지방시대위원회 전문위원

논문 접수일: 2024. 2. 15. 심사기간: 2024. 2. 15. ~ 2024. 3. 13. 게재확정일: 2024. 3. 13.

종사자 수가 양적으로는 증가추세를 보이고 있음에도 불구하고, 특구지정의 지역경제 성장효과는 통계적으로 유의하지 않음을 실증할 수 있었다. 이후, 이를 토대로 향후 특구정책의 수립을 위한 시사점을 제시하였다. 본 연구는 다양한 유형의 특구 관련 정책들이 시행되어왔지만 정책의 지역경제 활성화 효과에 대한 증거자료가 부족했던 상황에서 연구개발특구 정책이 지역의 광역경제 성장에 미치는 영향을 실증했다는 데 의의가 있다.

□ 주제어: 정책효과, 지역경제 성장, 연구개발특구, 이중차분법

This study empirically analyses the impact of Special Zone Policy on regional economic growth. The Daedeok Innopolis, which is the foundation of Korea's innovation cluster policy, is used as a case to analysis. To determine the impact of Special Zone Policy on local economic growth, a 9-year(from 2002 to 2010) panel data from 33 cities in Daejeon Metropolitan City, Chungcheongnam-Do, and Chungcheongbuk-Do is used. And, the main findings driven from the analysis are as follows: Although GRDP (Gross Regional Product), population, and employment have increased in the regions where the Special Zones are located since 2005 when the policy was implemented, the difference-in-difference analysis shows that the policy has no statistically significant effect on local economic growth. Finally, this paper suggests some implications that are helpful for the design of new relevant policies. The importance of this paper is to show that the impact of Special Zone Policy on adjacent regional economic growth is statistically identified in a situation where different types of special zones have been introduced, while there is little empirical evidences on the policy effect.

□ Keywords: Policy Impact, Regional Economic Growth, Research and Development Special Zone, Difference-in-Difference(DID)

I. 서론

국내에서는 지방의 인구감소 및 수도권 집중화, 그리고 고령화 현상이 심화함에 따라 수도권과 비수도권 간의 격차해소를 위한 다양한 정책들이 시도되고 있다. 최근 정부는 중앙정부 주도의 획일화된 정책만으로는 지방의 생활여건 개선 및 발전역량을 고려한 맞춤형 대응이 어렵다는 판단하에 제1차 지방시대종합계획을 수립하였다. 지방시대종합계획은 2004년부터 수립되어 온 ‘국가균형발전 5개년계획’과 ‘지방분권 5개년 종합실행계획’을 포괄한 5개년 중기 통합계획으로 지역이 고유자원을 활용하여 주도적으로 마련한 계획을 중앙정부와 적극 협의하여 지원할 수 있는 체계를 마련하고자 하는데 목적을 둔다. 지방시대종합계획은 ‘대한민국 어디서나 살기 좋은 지방시대’라는 비전하에 4대 특구(기회발전특구, 교육발전특구, 도심융합특구, 문화특구)를 중심으로 한 10개의 중점 추진 과제를 제시한 바 있다(지방시대위원회, 2023).

도심융합특구는 4대 특구 중 가장 선도적으로 진행되고 있는 사업으로 지방광역권의 자생적 혁신성장을 견인하는 도심부 융복합 혁신 공간을 마련하는 것을 목적으로 한다. 일자리(일터), 주거(삶터), 그리고 여가(놀터)가 복합화된 지역거점 조성을 통해 청년 일자리를 창출하고, 혁신적 창업기업의 지원 및 정주 기능이 유기적으로 연계된 융복합 혁신생태계를 마련하려는 것이다(조성철·남기찬, 2022). 현재 부산, 대구, 광주, 대전, 그리고 울산이 선도 사업지로 선정되었으며 그 중, 대전 도심융합특구는 가장 빠르게 사업이 진행 중인 지역으로 도심융합특구 정책의 성공적 안착을 위한 구체적인 미래전략의 수립을 위해서는 과거 대덕 연구개발특구 정책의 성과를 확인할 필요가 있다. 이는 도심융합특구제도가 기존에 지정된 규제자유특구(중소벤처기업부 소관), 연구개발특구(과학기술정보통신부 소관), 그리고 지역특화발전특구 등 유사 특구와의 의도적 중복 지정을 통해 R&D, 고용·정주 환경, 그리고 인력양성과 같은 포괄적인 기업 지원체계 마련을 위한 전략이기 때문이다(법제처, 2023). 따라서 연구개발특구 정책의 성과에 대한 실증적 분석을 통해 기존 사례로부터 확인된 문제들을 고려한 계획의 수립 및 수정은 도심융합특구제도 도입의 실질적인 목표 달성에도 중요하다(한상훈, 2023). 이러한 측면에서 본 연구는 대전 도심융합특구의 선례라 할 수 있는 대덕연구개발특구를 중심으로 특구 정책의 시행이 지역을 둘러싼 광역경제의 성장에 미치는 영향을 실증적으로 분석 및 고찰, 특구 관련 정책의 수립을 위한 시사점을 제공하고자 한다.

국내 혁신클러스터 정책의 초석으로 여겨져 온 대덕연구개발특구는 과학기술에 기반한 지역경제 발전의 성공 사례로서 여타 클러스터 정책 추진의 밑바탕이 되어왔다. 이에, 특구정책의 성과에 대한 다수의 연구가 진행되었는데 임덕순(2008)과 정영철·이선제(2016)이 대덕연

구개발특구의 성장 요인에 관하여 고찰한 바 있으며, 이인우 외(2016)는 특구 지원사업의 수혜 기업과 비수혜 기업의 비교·분석을 통해 특구정책의 성과를 분석하였다. 이 외에도 미시적 관점에서 벤처기업의 경영자 특성이 경영 성과에 미치는 영향(윤보현·박준병, 2007) 및 연구개발특구가 입주기업에 미치는 영향(심동녕·오승환, 2018)과 관련한 연구 등이 진행되었다. 하지만, 이렇듯 기존에 관련 연구들이 진행되어 왔음에도 불구하고 특구 정책의 시행이 특구로 지정된 지역의 경제에 미치는 성과를 실증적으로 분석한 연구는 제한적이었다. 물론, 특구의 시행이 지역경제의 활성화에 미치는 영향을 분석한 이석환·여차민(2015)의 연구가 있기는 하나, 본 연구처럼 정책의 시행 전후를 고려하여 특구 정책의 시행이 지역의 광역경제에 미치는 영향을 분석하지는 않은 한계가 있다.

이러한 점에서 제II장에서는 본 연구의 이론적 토대를 구성하는 혁신클러스터의 개념과 구성요인을 정리하고 대덕연구개발특구 정책과 그 효과에 관한 기존의 연구들을 고찰한다. 이를 기초로 대덕연구개발특구 정책이 지역의 광역경제 성장에 미치는 영향을 실증분석하기에 앞서 제III장에서 분석의 방법 및 분석자료를 제시한다. 그리고 제IV장에서 연구개발특구가 지역의 광역경제 성장에 미치는 영향을 실증적으로 규명한다. 연구개발특구 정책이 시행된 2005년을 기준으로 전후 9년간을 시간적 범위로 설정하여 연구개발특구가 소재한 지역과 이외 지역의 지역내총생산(Gross Regional Domestic Product, 이후 GRDP), 종사자, 그리고 인구수 변화를 비교 및 분석한다. 이후, 이중차분(Difference-in-Difference, 이후 DID) 모형을 활용하여 특구 정책이 지역의 광역경제 성장에 미치는 영향에 대한 통계적 유의성을 검증하였다. 이를 위하여 본 연구에서는 연구개발특구가 소재한 지역뿐만 아니라 광역도시권을 정책 수혜집단으로 구성하여 특구 정책의 광역효과를 파악하고자 하였다. 이를 통해 특구 제도의 정책효과에 대한 경험적 근거를 제시하고, 새롭게 도입하게 될 다양한 특구 정책의 실질적 이행을 위한 기초 자료와 관련한 시사점을 제공하고자 한다. 마지막으로 제V장에서는 본 연구의 실증분석을 통해 얻은 결과를 요약하고 이로부터 얻은 결론 및 시사점을 제시하였다.

II. 이론적 논의 및 선행연구

1. 혁신클러스터 정책 개념 및 구성요인

혁신클러스터는 혁신과 클러스터가 결합된 개념으로 혁신과 관련된 혁신 주체들(기업, 대학, 공공연구기관 등)이 공간적으로 집적되고, 기능적으로 연계된 집합체로서 국지적(local)

혁신 거점을 의미한다(남기범, 2004; 임덕순, 2008). 그리고 혁신클러스터 정책은 지역혁신 체계 구축을 위해 클러스터를 조성하고, 클러스터 혁신 주체 간 역할 분담과 연계를 지원하는 거버넌스와 지역혁신 인프라를 제공하는 정책을 뜻한다(남기범, 2004). 혁신클러스터가 기존 클러스터와 차별화되는 점은 기업의 내적인 관계에 초점을 두는 클러스터 이론과 달리 기업 외부에서 끊임없이 지식을 생산하고 인력을 양성하며 기업의 다양한 문제해결을 지원하는 혁신 주체들(대학, 공공연구기관, 정부 등) 간의 관계적 요소들의 제도적 장치, 즉 네트워크를 중요시한다는 점이다(정영철·이선제, 2016).

혁신클러스터 정책은 1990년대 이후 급속한 기술의 발전에 따라 과학 기술적 지식이 중요한 역할을 하는 지식기반의 경제로 전환되는 경제환경 변화에 대응하기 위한 방안으로 수립되었다. 혁신적 기술을 개발하고 이를 활용하여 부가가치를 창출하는 것이 지역의 경쟁력을 결정짓는 중요한 요소로 여겨지게 되면서 과학기술에 기반한 기술혁신에 대한 중요성이 커진 것이다. 그런데 이러한 기술혁신은 혁신 주체들이 집적된 곳에서 잘 일어난다는 특징이 있다(임덕순, 2008). 기업과 연구기관, 그리고 정부 기관 등이 지리적으로 가까운 곳에 자리 잡은 경우, 혁신에 필요한 주체 간의 경쟁과 지식이나 노하우를 공유하고 확산하는 과정이 효율적으로 이루어지는 것이다(Porter, 1998). 기술혁신 주체들의 집적을 토대로 혁신성 증가, 성장을 증가, 생산성 증대, 그리고 고용증대 등의 효과를 달성하기 위해 우리나라를 포함한 여러 나라에서 혁신 클러스터 정책을 추진하고 있다(Porter, 1998; 남기범, 2004).

그러나 혁신클러스터 정책 사례들이 모두 성공하는 것은 아니다. 클러스터 정책의 효과는 다양한 요인의 결합으로 인한 결과로 나타난다(남기범, 2004). 먼저 혁신클러스터 성장에 영향을 미치는 요인은 크게 물리적 요인, 제도적 요인, 그리고 사회적 요인의 세 가지로 분류할 수 있다. 먼저, 물리적 요인은 혁신 주체 간의 공간적 집적, 기반 시설, 관리기구, 그리고 기술개발에서 사업화에 이르는 선순환 구조를 완성하는 과정을 선도적으로 이끌 수 있는 핵심 기업 등이다. 제도적 요인은 정부의 투자 및 정책지원, 혁신 주체 간 협력을 위한 프로그램, 원활한 생산 활동을 위한 관련 법 제정, 그리고 특구의 발전 방향을 제시하는 비전 등을 나타내며, 사회적 요인은 숙련된 노동력, 교육 인프라, 우수한 대학의 근접성 등을 포함한다(임덕순, 2004; 정영철·이선제, 2016). 이러한 요인들이 서로 조화를 이룰 때 특구 정책의 성장을 기대할 수 있을 것이며, 각 요인은 서로 밀접하게 연관되어 있다. 이를테면, 물리적 요인에 해당하는 혁신 주체 간 물리적 근접성과 집적이 각 주체 간 협력을 용이하게 하는 촉진 요인이 되거나 기반 시설이 잘 갖춰진 물리적 환경이 인력 유입에 긍정적인 영향을 미치는 점 등이다. 따라서 각 주체의 서로 다른 이해와 목표를 집합적 효율성을 위해 조정하는 과정도 클러스터 정책에 있어서 특히 중요한 요인으로 꼽힌다(Schmitz, 1999; 강현수·정준호, 2004). 한편, 혁신클러스터 정책 실패에 영향을 미치는 요인은 지역 고유의 특성과 약점 등을 파악하

지 못한 채 다른 지역의 성공 사례를 그대로 채택 및 이식하여 시행하는 것, 지역노동시장이 취약하여 고속런 노동력 확보가 어려운 것(남기범, 2004)과 혁신 기술이 최종적으로 시장 및 산업과 연계되어 부가가치를 창출하는 과정을 선도하는 기업 부재 등이다(남기범, 2004; 정영철·이선제, 2016). 외부의 충격에 의한 경로 쇠퇴 문제와 중소기업의 쇠퇴도 클러스터 정책의 한계로 논의된다(남기범, 2016).

2. 대덕연구개발특구 정책과 그 효과성에 대한 논의

대덕연구개발특구는 1973년에 처음 구상되었던 대덕연구단지에 2005년 혁신클러스터 개념을 적용하면서 기존 연구단지를 확대 및 개편한 공간이다. 기존 대덕연구단지가 연구개발 특구로 지정되는 과정에서 가장 두드러지는 변화는 공간적 범위가 약 27.8km²에서 70.4km²로 확대된 점으로 산학연 혁신 주체가 활동할 수 있는 입지 공간을 확충하였다. 또한 「대덕연구개발특구등의 육성에 관한 특별법」의 제정, ‘연구개발특구 육성종합계획’ 작성, 그리고 ‘대덕연구개발특구지원본부’ 설립 등을 통하여 정책적 제도적 기반을 마련하였으며, 이를 토대로 특구 진흥을 위한 세제지원 혜택, 진흥사업 추진, 그리고 특구 사업 예산 편성 등의 정책이 시행되었다. 이러한 물리적, 제도적 요인 이외 사회적 요인과 관련된 측면에서도 네트워크 확대 및 중간 조직 다양화와 대학 내 창업교육 확대 등의 변화가 있었다(임덕순, 2008; 정영철·이선제, 2016). 대덕연구단지가 연구개발특구로 지정된 이후 우리나라 과학기술의 상징성을 이어가고 있다. 2005년에 대덕연구개발특구가 지정된 이후 대구, 부산, 전북, 광주, 그리고 부산에도 연구개발특구가 추가 지정되면서 전국으로 확산하였고 2019년부터는 14개의 강소 특구가 지정되었다. 그러나 대덕연구개발특구는 단순 연구개발 집적지에서 사회경제적 부가가치를 창출할 수 있는 혁신클러스터로 육성하기 위한 클러스터 정책 패러다임을 도입한 시작이었다는 점에서 중요한 의미를 가진다(임덕순, 2008; 임재빈 외, 2023).

대덕연구개발특구가 우리나라 혁신클러스터 정책의 대표적인 사례로 여겨짐에 따라 기술 정책, 경영학, 그리고 지역경제 등의 다양한 분야에서 연구개발특구의 성과에 관한 연구가 진행되고 있음을 확인할 수 있었다. 대덕연구개발특구의 성과와 관련된 연구를 검토한 결과, 관련 실증 연구는 크게 두 가지로 분류할 수 있었다. 먼저, 첫 번째는 연구개발특구의 성과에 관한 연구로 특구 내 기업을 분석 대상으로 하여 미시적인 측면에서 접근한 연구이다. 이인우 외(2016)는 성향점수매칭 방법으로 특구의 지원사업 참여 기업과 미참여 기업을 비교·분석하였다. 연구개발특구의 대표적인 지원사업인 첨단기술기업 지정제도와 기술사업화 사업에 참여한 기업과 미참여 기업의 연구개발비 증가율, 매출액 증가율, 종업원 수 증가율을 비교·분

석한 결과, 첨단기술기업 지정제도는 매출액 증대 효과를 가져왔으며, 기술사업화 사업도 기업의 투입, 산출, 성과의 과정에 긍정적인 영향을 미쳤음을 밝혔다. 심동녕·오승환(2018)의 연구도 성향점수매칭법을 적용하여 특구 입주기업의 대조군을 선정하고 이중차분법으로 특구 입주 여부에 따른 기업의 성과를 비교·분석하였다. 대덕연구개발특구 이외 다른 지역의 연구개발특구도 모두 포함한 결과이긴 하지만, 특구 입주기업은 미입주기업에 비해 경제적 성과(자산 증가율, 매출 증가율), 사회적 성과(고용 증가율), 혁신 성과(R&D 투자 증가율, 종업원 1인당 R&D 투자 증가율) 측면에서 유의미한 성과향상이 있었다는 결과를 제시한다. 한편, 특구 정책은 기업의 성과향상에 긍정적인 영향을 미쳤다고 설명하는 연구와 다른 결과를 제시하는 연구도 있다. 이상빈 외(2008)는 혁신클러스터는 특정 지역에서 외생적으로 주어지지 않는 외부 환경, 행위자 간의 연계, 파급효과, 지원기관으로 구성되며, 혁신클러스터의 성공은 지역의 환경과 밀접하게 연계되어 근접성 효과를 발휘할 수 있는지에 달려있다고 설명하며 근접성 효과를 중심으로 대덕연구개발특구의 기업 네트워크 특성을 분석하였다. 이상빈 외(2008)는 대덕연구개발특구는 기업과 연관기업, 그리고 기업과 네트워크 구성 주체 사이에서 나타나는 특성은 네트워크 주체별 자체 혁신은 이루어지고 있지만 지역혁신클러스터로서 대덕연구개발특구에서는 기업과 기타 구성 주체 간의 네트워크 간의 근접성 효과는 발휘되고 있지 않다고 주장한다.

그리고 두 번째는 특구 정책의 지역경제 활성화 효과에 관한 연구로 거시적 관점에서 정책의 성과를 분석한 연구이다. 우선 제2차 연구개발특구 육성종합계획에 따르면, 대덕연구개발특구 지정 이후 대전의 소득수준, 산업 발전, 혁신역량 등에 긍정적인 변화가 있었다. 2004년 기준 대전광역시의 소득수준은 7위에서 2008년 6위로, 혁신역량은 1위로 보고된다. 그리고 산업 발전과 관련된 지표인 제조업 종사자 비중 및 지식기반산업 종사자 비중이 증가했다(지식경제부, 2011). 이러한 결과는 지역경제 성장과 관련된 지표의 양적 변화를 파악한 것으로 통계에 기반한 실증적 결과라 할 수는 없다. 특구 정책이 지역경제 성장에 미치는 영향에 관한 실증 연구는 아직 많이 진행되지 않았는데, 이와 관련한 실증적 근거의 일부를 이석환·여차민(2015)에서 찾아볼 수 있다. 이 연구는 연구개발특구뿐만 아니라 관광특구, 지역 특구, 경제자유구역 등 우리나라 특구를 모두 분석 대상으로 포함하였으며, 지역경제 활성화 측정하기 위해 사업체 수와 종사자 수를 변수로 활용하였다. 각 유형의 특구를 각각의 더미변수로 포함하여 특구 정책이 지역경제 활성화에 미치는 영향을 분석하였는데 연구개발특구는 사업체 수와 종사자 수 성장에 통계적으로 유의한 영향을 미치지 않는다는 분석 결과를 제시한다. 특구 정책이 효과를 거두지 못하고 있는 이유를 특구 운영이 지역 간 경쟁의 심화로 남발되고 있기 때문으로 설명하며, 지역의 특성과 수요가 적절히 반영된 맞춤형 지원 정책이 우선시되어야 한다고 주장하였다(이석환·여차민, 2015). 이석환·여차민(2015)의 연구가 특구 정책이

지역경제 성장에 미치는 영향에 대한 실증적 근거를 제시하지만, 이 연구의 결과는 연구개발 특구가 소재한 지역의 사업체 수와 종사자 수 변화가 비소재 지역에 비해 통계적으로 유의하게 크거나 작지 않음을 의미하는 것으로 특구 정책 시행 전후 시점 변화로 인한 효과는 고려하지 못한다는 한계가 있다.

지금까지의 대덕연구개발특구 정책 성과에 관련된 선행연구들을 종합해 보면 연구개발특구 성과에 관한 연구는 혁신 주체, 기업의 성과를 분석한 연구를 중심으로 진행되었고, 지역 수준에서 특구 정책이 지역경제 성장에 미친 영향에 관한 연구는 미흡하다. 또한, 최근 정부가 지방시대종합계획을 발표한 이후 특구 정책에 대한 관심이 커지면서 대덕연구개발특구는 연구개발 성과물이 주변 지역 중소기업들의 생산과정과 연결되어 지역에 새로운 일자리를 창출하고, 지역 경제를 선도하는 등의 지역경제 개발 효과를 만들어 냈다고 보기는 어렵다는 논의에도 불구하고(한상훈, 2023), 지역의 광역경제 성장 측면에서 대덕연구개발특구 정책의 효과를 실증분석한 연구는 찾아보기 어려운 실정이다.

국가 주도적 사업으로서 특구 정책이 여러 지역에서, 다양한 유형으로 진행되고 있는 상황에서 우리나라 클러스터 정책의 대표적인 사례인 대덕연구개발특구 지정 이후 지역의 광역경제 성장 측면에서 어떠한 변화가 있는지를 다각적인 관점에서 분석하고, 이를 토대로 정책의 성과를 점검하는 것은 특구 정책의 방향성을 파악하는 데 있어 중요한 역할을 할 것이다. 따라서 본 연구는 대덕연구개발특구 정책이 지역의 광역경제에 긍정적인 영향을 미쳤는지를 실증적으로 규명하기 위하여 정책 수혜집단과 비 수혜집단 간, 정책 전후 비교·분석하는 것에 연구의 초점을 두며, 이를 토대로 새로운 특구 정책 시작을 위한 정책적 시사점을 제공하고자 한다.

Ⅲ. 분석의 방법

1. 분석의 범위

본 연구의 공간적 범위는 대전광역시, 충청남도과 충청북도이며, 분석단위는 이 지역에 있는 총 33개의 시·군·구 기초지방자치단체이다. 33개 시·군·구를 정책의 수혜집단과 정책의 비 수혜집단으로 구분하여 연구개발특구 정책의 효과를 추정하였다. <표 1>은 분석 대상의 집단별 표본 수를 제시하고 있다. [모형 1]의 처리 집단은 대덕연구개발특구가 소재한 대전광역시 유성구와 대덕구로 구성되었으며, [모형 2]의 처리 집단은 개발 특구가 위치한 두 개의

시·군·구 이외 대전 광역도시권에 속한 충청남도 공주시, 논산시, 연기군, 금산군과 충청북도 옥천군, 영동군, 청원군, 보은군, 그리고 대전광역시 동구, 중구, 서구를 포함해 구성하였다.

시간적 범위는 2002~2010년으로 대덕연구개발단지가 대덕연구개발특구로 지정된 2005년을 기준으로 그 이전과 이후를 포함한다. 제1차 연구개발특구육성계획(2005~2010년)의 대상이 되는 시기 중 특구가 지정된 2005년 이후를 정책 수립 이후 시점으로 보고, 이 기간의 지역 경제 성장을 특구 지정 이전 기간과 비교하고자 하였다. 총 33개 시·군·구 기초지방자치단체에 대한 9개년도 자료를 패널구조로 구축하여 활용하였으며, 전체 297개 지역표본 중 네 개의 결측치를 제외한 총 294개 지역 표본을 집단별로 구분하여 실증분석 하였다.

〈표 1〉 분석대상 집단별 지역 표본 수

(단위: 개)

	[모형 1]		[모형 2]	
	2002 ~ 2005년	2006 ~ 2010년	2002 ~ 2005년	2006 ~ 2010년
처리집단	8	10	52	65
비교집단	124	155	80	100
전체	132	165	132	165

※ [모형 1]은 연구개발특구가 위치한 유성구와 대덕구를 처리 집단으로 구성하였으며, [모형 2]는 연구개발특구가 위치한 지역뿐만 아니라 2005년에 수립된 2020년 대전광역시계획 기준으로 대전광역시권에 속한 공주시, 논산시, 연기군, 금산군, 옥천군, 영동군, 청원군, 보은군, 동구, 서구, 중구를 포함해 처리 집단으로 구성하였다(건설교통부, 2005).

2. 분석모형

본 연구에서는 기존의 대덕연구단지를 대덕연구개발특구로 지정한 이전·이후와 특구가 위치한 지역(처리 집단)과 그렇지 않은 지역(비교 집단) 간의 비교·분석을 통해 정책 시행 전후의 변화가 정책 시행으로 인과된(caused) 지역경제 성장 정도를 추정하는 이중차분분석을 사용하였다. 이론적으로 특정 처치 효과를 평가하기 위한 가장 우수한 방법은 무작위배정을 실행하는 실험적 설계이다. 그러나 현실적으로 무작위로 실험집단과 통제집단을 배정하기는 불가능하므로 차선책으로 실험설계와 유사하게 모방한 준 실험적 방법(quasi-experimental design)을 사용하게 된다(이인우 외, 2016). 이중차분분석은 무작위로 실험집단과 통제집단을 배정할 수 없는 현실 상황에서 인과 관계를 추정할 수 있는 준실험설계 기법 가운데 하나로 정책 수혜그룹의 전후 결과와 비 수혜그룹의 전후 결과를 비교·분석하는 방법론이다(이석민, 2018; 김연준 외,

2022). <표 2> 이중차분의 개념에서처럼, 정책의 효과를 추정하기 위해 정책 시행 전후의 차분 효과와 정책 수혜 및 비 수혜 집단의 차분 효과를 다시 차분한다는 점에서 이중차분법이라 불린다. 이 방법론은 정책의 인과적 효과를 분석하는 연구에 많이 활용된 바 있다(심동녕·오승환, 2018; 송재민 외, 2019; 임태경, 2019; 김연준 외, 2022).

<표 2> 이중차분의 개념

구분	정책시행 이전 (POST = 0)	정책시행 이후 (POST = 1)	시점 간 차분효과
처리집단 (TREAT = 1)	Y10	Y11	Y11 - Y10
비교집단 (TREAT = 0)	Y00	Y01	Y01 - Y00
그룹 간 차분효과	Y10 - Y00	Y11 - Y01	(Y11 - Y01) - (Y10 - Y00)

본 연구에서 적용하는 이중차분법 모형을 제시하면 식(1)과 같다. 이 식은 기본적인 이중차분모형을 나타내는 식(2)를 고정효과(fixed effects) 모형을 통해 도출한 식으로, 정책처리 전의 자료와 정책처리 후의 자료를 하나로 합동시킨(pooling) 결합자료(pooled data)로 구성하여 이중차분법을 횡단면 회귀모형으로 표현한 식이다. 식(1)을 활용한 추정은 식(2)를 통해 계수를 추정했을 때보다 표준오차가 감소할 확률이 높고 모형적합도(model-fit)가 좋아질 가능성이 높다는 장점이 있다(손호성·이재훈, 2018).

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 (TREAT_i \times POST_t) + \beta_2 X_{it} + \gamma_i + \delta_t + e_{it} \dots\dots\dots (1)$$

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 TREAT_i + \beta_2 POST_t + \beta_3 (TREAT_i \times POST_t) + \beta_4 X_{it} + e_{it} \dots\dots\dots (2)$$

본 연구에 사용된 식(1)에서 Y_{it} 는 종속변수로 i 지역 t 시점의 지역경제 성장과 관련된 지표인 지역내총생산, 인구수와 종사자 수를 뜻한다. 상호작용항($TREAT_i \times POST_t$)은 이중차분추정량으로 본 연구의 주요 관심사인 특구 지정 이후의 특구 지정 사업의 정책효과(지역경제 성장)를 보여준다. 개인 고정효과(individual fixed effect) γ_i 와 연도 고정효과(year fixed effect) δ_t 를 포함한 모형(식1)에서는 개별 지역 수만큼, 그리고 각 연도의 고정효과를 고려하므로 식(2)에서 정책처리 집단을 나타내는 더미변수 $TREAT_i$ 와 정책처리 이후 시점을 나타내는 더미변수 $POST_t$ 의 계수값은 완전 공선성(perfect co-linearity)으로 인해 추정

시 누락된다. 따라서 정책처리 여부를 나타내는 더미변수와 정책 시행 전후를 나타내는 더미 변수를 곱한 상호작용항($TREAT_i \times POST_t$)이 이중차분추정량이 되는 것이다. 한편, 본 연구에서는 정책결과에 영향을 미치는 다른 요인들을 통제 변수로 포함하여 정책 시행 이외 다른 요인의 영향을 통제하였다. 기존 선행연구를 바탕으로 지역내총생산을 종속변수로 한 모형에서는 재정자립도, 총사업체 수, 인구수, 종사자 수를 통제 변수로 포함하였고 인구수를 종속변수로 한 모형에서는 인구수를 제외한 다른 변수만 통제 변수로 고려하였다. 그리고 종사자 수를 종속변수로 한 모형에서는 종사자 수를 이외 재정자립도, 총사업체 수, 인구수만 통제 변수로 구성하였다. 통제 변수는 X_{it} 으로 나타내었고, e_{it} 는 오차항이다.

3. 변수의 선정

1) 종속변수

특구 정책 시행으로 인한 지역경제 성장을 추정하기 위해 지역내총생산, 종사자 수, 인구수를 종속변수로 사용하였다. 기초자치단체의 지역경제 성장을 측정하고자 할 때 가장 많이 사용되는 지표는 '소득' 또는 '생산성'에 관한 지표이다(최유진, 2015; 임태경, 2019). 소득에 관한 지표로서 지역내총생산은 일정 기간 내 일정 지역에서 생산된 재화, 용역, 서비스 가치의 총합을 나타내는 지표로 광역지방자치단체뿐만 아니라 기초자치단체의 지역경제 성장의 정도를 측정하기 위해서 많이 사용된다(조재욱·우명제, 2014; 임태경, 2019; 정주원 외, 2021). 지역내총생산이 높다는 것은 그 지역의 경제가 활발하게 이루어지고 있음을 시사한다(임태경, 2019). 예를 들어, 임태경(2019)은 혁신도시 개발 정책이 지역경제 성장에 미친 영향을 분석하기 위해 지역내총생산 값을 종속변수로 사용했으며, 정주원 외(2021)는 지역내총생산 성장의 영향 요인을 실증적으로 규명하기 위해 지역내총생산을 표준화(인구 만 명당 지역내총생산)하여 종속변수로 사용하였다. 이현훈 외(2012)의 연구도 1인당 지역내총생산 성장률을 종속변수로 하여 기초자치 지역의 경제성장 요인을 실증 분석하였다. 그리고 지역경제 성장을 측정하는 데 사용되는 생산성 관련 대표적인 지표는 종사자 수(허재완·정보리, 2012; 이석환·여차민, 2015; 최유진, 2015; 송재민 외, 2019)이다. 종사자 수 이외 총사업체 수(이석환·여차민, 2015)를 생산성 관련 지표로 사용하기도 한다. 사업체가 많을수록 생산량은 증가하고 노동 투입이 많을수록 생산량이 증가한다는 점에서 사업체 수와 종사자 수는 지역내총생산과도 밀접하게 연관되어 있는 변수이기도 하다(조재욱·우명제, 2014). 그뿐만 아니라 지역경제 성장을 설명하기 위해 인구수를 종속변수로 하는 연구도 있다. 지역의 인구 증가는 노동 풀 증가와 소비활동으로 연결된다는 점에서 인구는 지역 성장의 가장 기본적인

요인으로 고려된다(홍성우 외, 2007; 조재욱·우명제, 2014). 고속철도 개통이 지역경제 및 균형발전에 미치는 영향을 실증적으로 분석한 조재욱·우명제(2014)는 지역내총생산 및 종사자 수 변화 이외 인구 변화도 종속변수 중 하나로 구성하여 고속철도 개통이 지역경제에 미치는 영향을 실증적으로 규명하였다. 개발촉진지구 사업의 정책효과를 분석한 홍성우 외(2007)의 연구도 정책의 결과 변수 중 하나로 인구증감률을 포함하고 있다. 다각적인 측면에서 특구 정책이 지역경제 성장에 미친 영향을 분석하기 위하여 본 연구는 소득과 관련된 지표인 지역내총생산과 생산성과 관련된 변수인 종사자 수, 그리고 지역 성장과 밀접하게 연관되어 있는 인구수를 종속변수로 사용하였다.

2) 독립변수

본 연구의 주요 관심 변수는 대전광역시, 충청남도, 충청북도에 소재한 기초지방자치단체 중 대덕연구개발특구가 위치한 자치구이면서 정책 시행 이후를 나타내는 더미변수이다. 이 변수는 두 개의 더미변수를 곱한 상호작용항으로 구성된다. 먼저, 상호작용항을 구성하는 변수 중 하나는 연구개발특구가 위치한 지역을 나타내는 더미변수로 특구가 소재한 지역(정책수혜 집단)은 1의 값을 갖고, 그 외 지역(정책 비 수혜 집단)은 0의 값을 갖는다. 이 변수는 특구 정책이 적용되는 집단과 적용되지 않는 집단을 비교·분석을 하기 위해 구성된 변수이다. 그리고 다른 더미변수는 특정 시점에서 정책 변화의 발생여부를 살펴보기 위한 변수로 연구개발특구 정책이 시행된 시점인 2005년을 기준으로 정책 시행 이후(2006~2010년)는 1의 값으로 설정되었고, 그 이전(2002~2005년)은 0의 값으로 설정되었다. 정책 시행 여부와 전후를 나타내는 더미변수를 곱한 상호작용항에서 1의 값은 정책 수혜 집단이면서 정책 시행 이후를 나타내며, 이는 본 연구의 주요 관심인 연구개발특구 정책에 대한 순수한 효과를 의미한다. 연구의 핵심 설명변수인 상호작용항의 계수는 각 패널의 개체 특성과 시간의 특성을 고려한 상태에서의 이중차분추정량이다.

3) 통제변수

본 연구에서는 특구 정책이 지역경제 성장에 미치는 영향을 실증적으로 검증하기 위해 정책 시행 이외 지역경제 성장에 영향을 미칠 수 있는 변수를 통제 변수로 포함하였다. 선행연구를 바탕으로 재정자립도, 총사업체 수, 종사자 수, 인구수를 통제 변수로 설정하였다. 우선 재정자립도는 중앙정부의 간섭 없이 지방자치단체가 자율적으로 사용할 수 있는 예산의 비율로 재정자립도를 지역경제 성장의 영향 요인으로 고려한 기존 선행연구에서 재정자립도는 지

역경제 성장과 밀접한 연관이 있는 것으로 나타나고 있다. 혁신도시 개발 정책이 지역경제 성장에 미치는 영향을 분석한 임태경(2019)의 연구에서 재정자립도가 높아질수록 지역내총생산도 증가하는 것으로 나타났으며, 우리나라 특구 정책의 지역경제 활성화 효과를 실증적으로 검증한 이석환·여차민(2015)의 연구도 재정자립도는 사업체 수와 종사자 수에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 보고한다. 그리고 사업체가 많을수록 생산량이 증가하며 노동 투입이 많을수록 생산량이 증가한다는 점에서 사업체 수와 종사자 수도 지역내총생산에 영향을 주는 변수이다(조재욱·우명제, 2014). 지역을 구성하는 기본 요소인 인구수는 행정안전부에서 제공하는 주민등록인구 현황을 이용하였고, 통제 변수로 포함하였다. 이상에서 설명한 변수의 정의와 측정 방법, 출처는 <표 3>에 정리하였다.

<표 3> 변수의 정의 및 출처

구분	변수	정의	출처
종속 변수	지역내총생산(GRDP) (백만 원)	자치구단위 지역내총생산(2005년도 기준가격 적용)	각 지역별 통계연보
	인구수(명)	지역 총 인구수	행정안전부, 「주민등록인구현황」
	종사자 수(명)	지역 내 사업체의 총 종사자수	통계청, 「전국사업체조사」
독립 변수	특구 정책 시행 효과 ($TREAT_i \times POST_t$)	연구개발특구가 위치한 지역이면서 특구 정책 시행 이후(2006~2010년)=1 그 외=0	-
통제 변수	재정자립도(%)	(지방세 + 세외수입) / 자치단체 예산규모 × 100	행정안전부, 「재정자립도」
	총사업체 수(개)	지역 총 사업체수	통계청, 「전국사업체조사」
	종사자 수(명)	지역 내 사업체의 총 종사자수 (종사자수가 종속변수인 모형에서는 제외)	통계청, 「전국사업체조사」
	인구수(명)	지역 총 인구수 (인구수가 종속변수인 모형에서는 제외)	행정안전부, 「주민등록인구현황」

IV. 분석 결과

1. 평행추세(Parallel trend) 검정

평행추세 검정은 이중차분법으로 도출한 정책의 효과 값이 전적으로 정책의 효과만을 반영한다고 주장하기 위해 필수적으로 검증해야 하는 가정이다. 처치 후 정책 수혜 집단의 궤적이 비교 집단의 추세에서 벗어나는 현상을 정책 효과의 신호로 판단하기 위해 정책의 처치가 없는 상황에서 정책 혜택을 받은 집단의 성과와 비교 집단의 성과가 서로 나란히 움직인다고 가정하는 것이다(Angrist·Pischke, 2017; 손호성·이재훈, 2018; 임태경, 2019; 김연준 외, 2022). 만약 본 연구의 처리 집단인 ‘연구개발특구가 위치한 지역’의 경제 성장이 특구가 지정되기 이전부터 비교 집단보다 크게 성장하는 추세라면, 정책 시행 이후의 변화를 정책 효과로 보기 어렵기 때문에 비교 집단을 재설정해야 한다.

본 연구에서는 정책(처리) 수혜 집단과 비교(정책 비 수혜) 집단의 지역내총생산, 인구수, 그리고 종사자 수 변화 추세가 평행하다는 가정을 검증하기 위하여 특구 정책 시행 이전 기간에 대하여 평행추세 검정을 실시하였다. 평행추세 검정의 귀무가설은 ‘종속변수에 대한 처리 집단과 비교 집단 추세가 평행하다’로 만약, 분석 결과가 귀무가설을 기각하지 못한다면 두 집단의 지역 경제 성장 패턴이 동일한 것으로 이해할 수 있다. 평행추세 검정 결과, 종속변수가 지역내총생산, 인구수, 종사자 수인 모형의 p-값이 모두 0.05 보다 큰 것으로 나타났다(표 4). 이는 5% 수준에서 귀무가설을 기각할 수 없음을 의미하는 것으로 정책 시행 이전 기간 처리 집단과 비교 집단의 결과변수 추세가 평행함을 의미한다. 이러한 분석 결과를 바탕으로 연구의 분석 모형은 이중차분법의 핵심 가정인 정책 시행 이전에 처리 집단과 비교 집단의 결과변수가 동일한 추세를 보여야 한다는 가정을 만족하고 있는 것으로 판단하였다.

〈표 4〉 평행추세 검정 결과

종속변수: 지역내총생산(log)	종속변수: 인구수(log)	종속변수: 종사자수(log)
귀무가설 H_0 : Linear trends are parallel		
$F(1, 32) = 0.47$	$F(1, 32) = 1.99$	$F(1, 32) = 0.03$
Prob > F = 0.4997	Prob > F = 0.1683	Prob > F = 0.8581

주: 평행추세 검정 결과는 연구개발특구가 속한 시·군·구만 처리집단으로 구성된 [모형 1]을 대상으로 한 결과임

2. 기초통계

본 연구에서 사용한 각 변수의 기초통계량은 <표 5>와 같다. 분석에 활용된 기초자치단체 수는 총 33개이고, 분석 기간은 2002년부터 2010년까지 총 9개년으로 전체 297개 지역의 표본이 구축되었으며, 최종적으로 분석에 사용된 표본은 결측치를 제외한 293개 지역의 표본이다. 연구의 종속변수인 지역내총생산 평균은 3,132,497 백만 원(2005년 기준)이며 최댓값은 23,764,297 백만 원, 최솟값은 290,649 백만 원으로 나타나 최댓값에 비해 평균이 상대적으로 적은 것으로 미루어볼 때 지역내총생산 변수의 분포는 우편향(right-skewed) 되어 있는 것으로 판단할 수 있다. 인구수와 종사자 수의 경우에도 최댓값이 평균에 비해 상대적으로 큰 것으로 나타나고 있어 지역내총생산의 분포와 유사할 것으로 유추할 수 있다. 분포의 왜곡을 개선하고 분석 결과 해석을 용이하게 하기 위하여 특구 정책의 결과 변수로 사용한 지역내총생산, 인구수와 종사자 수는 자연로그로 변환한 후 분석에 투입하였다.

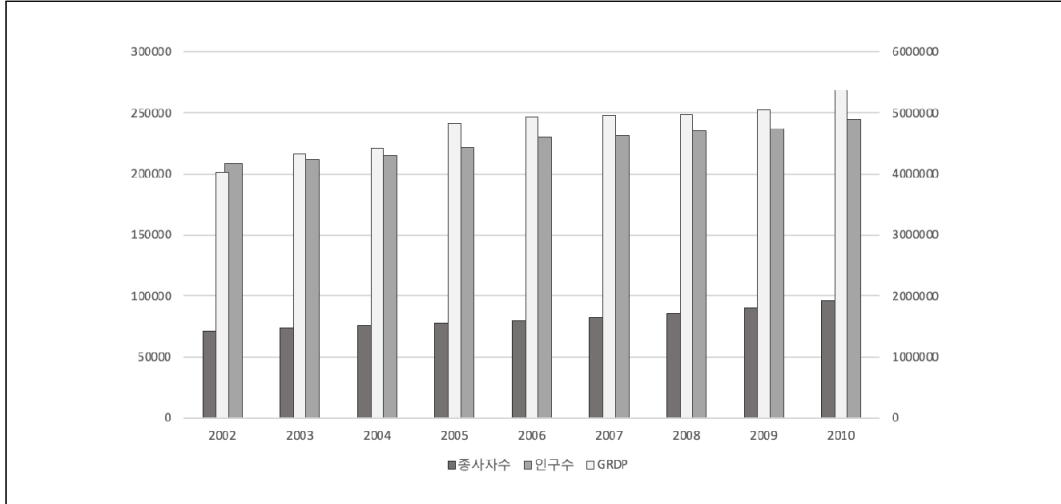
<표 5> 각 변수의 기초통계량

변수	N	평균	표준편차	최솟값	최댓값
지역내총생산(백만 원)	293	3,132,497.00	3,417,373.00	290,649.00	23,764,297.00
지역내총생산(log)	293	14.54	0.89	12.58	16.98
재정자립도(%)	293	23.52	10.82	8.40	63.20
총사업체 수(개)	293	9,779.90	9,093.64	1,246.00	42,960.00
총사업체 수(log)	293	8.85	0.81	7.13	10.67
종사자 수(명)	293	46,244.40	46,058.47	5,295.00	217,657.00
종사자 수(log)	293	10.35	0.88	8.58	12.29
인구수(명)	293	151,650.60	144,506.10	30,483.00	655,971.00
인구수(log)	293	11.58	0.81	10.33	13.39

주: 전체 297개 관측치 중 결측치(4개)는 분석에서 제외함

<그림 1>은 연구개발특구가 소재한 지역의 지역경제 성장 변화를 나타낸다. <그림 1>을 보면 연구개발특구 정책 시행 이후 정책 수혜 집단의 종사자 수, 인구수, 지역내총생산 수준은 전반적으로 증가하는 경향이 분명하게 나타나고 있음을 알 수 있다. 지역내총생산은 2005년에 큰 폭으로 증가한 것으로 나타났으며, 이후에도 꾸준히 증가하는 추세를 보인다. 2010년 지역내총생산은 5,375,621 백만 원으로 2005년 대비 약 21.48% 증가한 것으로 나타난다. 2010년 인구수는 244,620명으로 정책 시행 이전에 해당하는 2005년 대비 약 10.18% 증가한 것으로 나타났으며, 종사자 수는 23.5% 증가하였다.

〈그림 1〉 정책 수혜 집단의 지역경제 성장 변화



다음 <표 6>은 연구에 사용된 변수들의 평균을 처리 집단과 비교 집단별로 비교한 결과이다. 먼저, 연구개발특구가 소재한 대전광역시 대덕구와 유성구를 처리 집단으로 구성한 [모형 1]에서 처리 집단의 지역내총생산 평균은 비교 집단에 비해 높은 것으로 나타났으나 대덕구와 유성구 이외 대전광역시에 속한 지역을 처리 집단으로 구성한 [모형 2]에서 처리 집단의 지역내총생산은 비교 집단보다 오히려 낮은 수준으로 확인된다. 그리고 총사업체 수와 종사자 수, 인구수는 [모형 1], [모형 2]에서 공통으로 처리 집단의 평균이 높은 것으로 나타났다.

〈표 6〉 집단별 기초통계량 비교

변수	[모형 1]		[모형 2]	
	처리 집단	비교 집단	처리 집단	비교 집단
	평균	평균	평균	평균
지역내총생산(백만 원)	4,766,351.00	3,025,553.00	2,640,749.00	3,459,397.00
재정자립도(%)	31.68	22.99	22.30	24.33
총사업체 수(개)	14,302.28	9,483.90	10,409.09	9,361.64
종사자 수(명)	81,425.94	43,941.61	48,686.77	43,620.78
인구수(명)	226,346.60	146,761.40	164,725.00	142,959.10

3. 이중차분(DID) 분석결과

다음의 <표 7>, <표 8>, 그리고 <표 9>는 연구의 주요 관심사인 연구개발특구 지정 여부와 연구개발특구 지정 이전(2002~2005년)과 이후(2006~2010년)에 따른 결과변수의 평균값 차이를 나타내고 있다. <표 7>은 정책 시행 여부 및 정책 시행 유무에 따라 지역내총생산을 비교한 결과이다. [모형 1]에서 특구 소재 지역(처리 집단)의 특구 지정 이후 지역내총생산 평균은 5,058,466 백만 원으로 특구 지정 이전에 비해 657,259 백만 원 만큼 증가한 것으로 나타났다. 비교 집단의 경우에는 특구 지정 이전에 비해 특구 지정 이후 지역내총생산이 평균 889,701 백만 원 만큼 증가한 것을 확인할 수 있으며, 특구 정책 시행 여부와 시행 전후를 동시에 고려하면 특구에 속한 지역은 다른 지역에 비해 특구 지정 이후 지역내총생산이 평균적으로 232,442 백만 원 만큼 감소한 것으로 나타났다. 특구의 광역 효과를 검증하기 위해 대전광역시권에 속한 지역을 처리 집단으로 구성한 [모형 2]에서도 처리 집단은 특구 정책 시행 이후 지역내총생산이 증가했으나 정책 시행 여부와 시행 전후를 고려하면 처리 집단의 지역내총생산은 비교 집단에 비해 다소 감소한 것으로 확인되고 있다. 정책 시행 이후 정책 혜택을 받은 지역의 지역내총생산은 비 수혜 지역에 비해 증가했을 것으로 예상한 것과 상반된 결과로 이러한 분석 결과는 2006년에서 2010년 사이 연구개발특구가 소재한 지역 및 광역도시권의 경제성장 정도는 다른 지역에 비해 낮은 것을 의미한다.

<표 7> 특구 정책 시행 유무와 전후에 따른 평균값 차이: 지역내총생산(백만 원)

	[모형 1]			[모형 2]		
	2002~2005	2006~2010	차이	2002~2005	2006~2010	차이
	T ₀	T ₁	T ₁ - T ₀	T ₀	T ₁	T ₁ - T ₀
처리 집단 D ₁	4,401,207	5,058,466	657,259	2,409,347	2,825,871	416,524
비교 집단 D ₀	2,500,365	3,390,066	889,701	2,752,765	3,923,633	1,170,868
전체 D ₁ - D ₀	1,900,842	1,668,400	-232,442	-343,418	-1,097,762	-754,344

<표 8>은 특구 정책 시행 여부 및 전후에 따라 인구수 평균을 비교한 결과이다. 연구개발특구로 지정된 것과 상관없이 특구 정책이 시행된 2005년 이후 분석 대상 지역의 총 인구수는 증가한 것으로 나타난다. 정책수혜 집단과 정책 시행 전후를 동시에 고려해서 비교했을 때도 연구개발특구가 소재한 지역은 다른 지역에 비해 17,783.60명 만큼 증가했음을 확인할 수 있다. 추가로 특구가 소재한 지역뿐만 아니라 대전광역시권 지역을 처리 집단으로 구성한 [모형 2]의 경우에는 연구개발 특구 소재 지역 및 광역도시권 내 다른 지역은 광역도시권에 속하지 않는 지역에 비해 특구가 지정된 시점 이후 평균 인구수는 다소 감소한 것으로 나타났다.

〈표 8〉 특구 정책 시행 유무와 전후에 따른 평균값 차이: 인구 수(명)

	[모형 1]			[모형 2]		
	2002~2005	2006~2010	차이	2002~2005	2006~2010	차이
	T ₀	T ₁	T ₁ - T ₀	T ₀	T ₁	T ₁ - T ₀
처리 집단 D ₁	214,366.60	235,930.50	21,563.90	162,905.00	166,181.00	3,276.00
비교 집단 D ₀	142,997.80	146,778.10	3,780.30	137,194.90	143,081.50	5,886.60
전체 D ₁ - D ₀	71,368.80	89,152.40	17,783.60	25,710.10	23,099.50	-2,610.60

다음으로 〈표 9〉는 종사자 수를 결과변수로 한 연구개발특구 지정 여부와 정책 시행 전후에 따른 평균값의 차이를 나타낸다. 종사자 수도 인구수와 유사한 경향으로 나타났는데, 특구가 소재한 지역은 정책 시행 이후 특구가 소재하지 않은 지역에 비해 종사자가 증가했으나, 특구의 광역효과를 검증하기 위해 대전광역시권에 속한 지역을 처리 집단으로 구성한 [모형 2]에서 처리 집단은 그 외 지역에 비해 특구 정책 시행 이후 종사자 수가 다소 감소한 것으로 확인된다.

〈표 9〉 특구 정책 시행 유무와 전후에 따른 평균값 차이: 종사자 수(명)

	[모형 1]			[모형 2]		
	2002~2005	2006~2010	차이	2002~2005	2006~2010	차이
	T ₀	T ₁	T ₁ - T ₀	T ₀	T ₁	T ₁ - T ₀
처리 집단 D ₁	74,743.00	86,772.30	12,029.30	45,473.56	51,257.34	5,783.78
비교 집단 D ₀	40,309.60	45,885.22	5,575.62	40,396.38	46,482.05	6,085.67
전체 D ₁ - D ₀	34,433.40	40,887.08	6,453.68	5,077.18	4,775.29	-301.89

이상의 결과를 정리하면 연구개발특구가 소재한 지역은 다른 지역에 비해 특구 지정 이후 인구와 종사자 수는 증가했으나 인구와 종사자 측면에서 대전광역시권 전체의 지역경제 성장은 확인되지 않았다. 그리고 지역내총생산은 대전광역시권에 속한 지역을 처리 집단으로 한 모형뿐만 아니라 특구가 소재한 지역을 처리 집단으로 한 모형에서도 정책 시행 이후 처리 집단의 지역내총생산은 비교 집단보다 오히려 감소한 것으로 나타났다. 생산성과 관련된 지표인 종사자 수가 증가했다는 점에서 특구 정책은 특구 내 고용 증가에 기여했으나 소득 측면의 지역경제 활성화에는 기여하지 못했음을 예상케 한다. 그러나 이러한 결과값은 특구 지정 이전과 이후, 특구 지정으로 인한 정책 혜택을 받은 지역과 아닌 지역을 비교·분석한 결과로 특구 지정 전후 그리고 특구가 속한 지역 여부에 따른 결과변수 평균값의 차이를 확인하는 것에 도움을 주지만, 그 추정값이 인과적인 정책효과를 의미하는 것은 아니다.

연구개발특구 정책 시행으로 인한 지역의 경제 성장이 통계적으로 유의한지를 실증적으로 검증하기 위하여 결과변수에 영향을 미칠 수 있는 요인을 통제 변수로 포함하여 이중차분 분

석을 실시하였으며, 분석 결과는 <표 10>에 제시하였다. 패널 데이터는 동일한 개체가 반복적으로 포함되어 있어 시계열 상관관계(serial correlation)라고 불리는 성질을 띤다. 가까운 시점들 사이에서 변수의 값이 유사할 가능성이 높는데, 이러한 특성을 무시하고 단순 표준 오차로 분석 결과를 추정하면 잘못된 결과가 도출될 수도 있다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 클러스터 표준오차(clustered standard error)를 추정하였다(Angrist·Pischke, 2017).

우선, 이 연구의 주요 관심사인 특구 정책 시행 효과는 특구 지정 여부와 특구 지정 전후를 나타내는 더미변수를 곱한 상호작용항의 계수값이다. 이 변수가 통계적으로 유의하다면 특구 지정으로 인한 정책효과가 유의미함을 의미하며, 변수의 부호가 정(+)의 방향인 경우 정책 시행이 지역경제 성장에 긍정적인 영향을 미친 것으로 이해할 수 있다. [모형 1]에서 특구 정책 시행 효과 변수는 연구개발특구가 소재한 지역을 처리 집단으로 구성된 도출된 이중차분분석 결과값을 나타내고 있고, [모형 2]는 대전광역시권까지 포함된 처리 집단을 대상으로 도출된 이중차분분석 결과 값을 나타내고 있다. 먼저, 종속변수를 지역내총생산으로 한 [모형 1]의 분석 결과에 따르면 특구 정책 시행 효과는 부(-)의 방향으로 분석되었으며, 통계적으로 유의하지 않음을 확인할 수 있었으며, 이러한 결과는 연구개발특구의 광역 효과를 파악하고자 한 [모형 2]에서도 동일한 것으로 나타났다. 고용을 창출하면 인구가 증가하게 되고 그 결과 지역경제가 활성화된다는 점에서(Wolman & Spitzley, 1996; 이석환·여차민, 2015) 지역내총생산 측면에서는 변화가 나타나지 않더라도 고용이나 인구수는 성장했을 것으로 예상해 볼 수 있는데, 특구 정책 시행 효과를 나타내는 상호작용항의 계수는 인구수나 종사자 수를 종속변수로 한 분석모형에서도 유의미하지 않은 것으로 나타나고 있다. 이는 연구개발특구가 속한 광역도시권뿐만 아니라 특구가 소재한 지역의 지역경제 성장도 다른 지역과 통계적으로 유의미한 차이가 있지 않음을 의미한다.

다음으로 통제 변수의 영향력을 살펴보면, 재정자립도와 인구수는 지역내총생산에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났다. 재정자립도가 높은, 자율적인 재정 운영 능력을 바탕으로 경제 관련 분야의 재량의 폭이 큰 기초지방자치단체의 높은 재정자립도는 지역경제 성장에 긍정적인 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었다(정주원 외, 2021). 이는 조재욱·우명제(2014), 임태경(2019), 정주원 외(2021) 등의 연구와 일관되는 결과이다. 종사자 수가 지역내총생산에 미치는 긍정적인 영향은 광역도시권을 정책 혜택을 받은 것으로 간주한 [모형 2]의 결과를 통해 확인할 수 있었다. 이 외 총사업체 수는 지역내총생산에 유의한 영향을 미치지 않지만, 종속변수를 인구수와 종사자 수로 한 모형의 [모형 1]과 [모형 2]의 결과를 통해서 사업체 수가 많아질수록 인구수와 종사자 수가 증가하는 것을 확인할 수 있었다. 또한 인구수는 종속변수를 지역내총생산으로 한 분석모형과 종속변수를 종사자 수로 한 분석모형의 [모형 1], [모형 2]에서 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타나고 있다.

〈표 10〉 이중차분모형 분석 결과

변수	종속변수: 지역내총생산(log)		종속변수: 인구수(log)		종속변수: 종사자 수(log)	
	[모형 1]	[모형 2]	[모형 1]	[모형 2]	[모형 1]	[모형 2]
특구 정책 시행 효과 ($TREAT_i \times POST_i$)	-0.084 (0.123)	-0.051 (0.042)	0.060 (0.054)	0.021 (0.019)	-0.019 (0.028)	0.010 (0.014)
재정자립도(%)	0.007 *** (0.002)	0.007 *** (0.002)	0.001 (0.001)	0.000 (0.001)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)
총사업체 수(log)	-0.520 (0.497)	-0.624 (0.486)	0.615 *** (0.132)	0.676 *** (0.131)	0.891 *** (0.086)	0.905 *** (0.084)
종사자 수(log)	0.610 (0.610)	0.658 * (0.386)	0.175 * (0.096)	0.153 (0.094)	-	-
인구수(log)	0.930 *** (0.342)	0.923 ** (0.355)	-	-	0.178 * (0.089)	0.152 * (0.086)
연도 고정효과	YES	YES	YES	YES	YES	YES
지역 고정효과	YES	YES	YES	YES	YES	YES
N	293	293	293	293	293	293
R ²	0.671	0.673	0.672	0.664	0.884	0.884

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

주: 괄호 안에 표기된 값은 클러스터 표준오차를 나타냄

V. 결론 및 정책적 함의

클러스터 정책은 산업정책이면서, 지역 정책이며 동시에 과학기술정책이다. 우리나라도 지역 불균형 문제를 경험하고 있는 다른 나라들처럼 지역발전의 핵심 정책으로 클러스터 정책을 추진하고 있다(남기범, 2004; 지식경제부, 2011). 기존 정책을 다른 지역이나 상황에 적용하기 위해서 기존 정책의 성과를 재점검하는 것은 필수적이지만(한상훈, 2023), 클러스터 특성상 클러스터의 성과는 다양한 요소의 결합으로 나타나고 지역경제 발전 효과도 상당히 분산되어서 나타나기 때문에 정책의 인과적인 효과를 실증적으로 규명하는 데는 어려운 측면이 존재한다(남기범, 2004). 그럼에도 불구하고 기존 정책의 성과를 재점검하는 것은 앞으로 유사한 정책을 추진하는 데 도움 되는 방향성을 파악하는 데 있어 중요한 역할을 할 것으로 보았다. 우리나라 혁신클러스터 정책의 초석이 되어온 대덕연구개발특구를 사례로 특구 정책이 지역경제 성장에 미치는 영향을 실증적으로 분석한 본 연구의 주요 결과 및 시사점은 다음과 같다.

첫째, 대덕연구개발특구가 소재한 지역의 지역내총생산, 종사자 수와 인구수는 특구 정책이 시행된 2005년 이후 증가하였다. 특히, 2010년 지역내총생산과 종사자 수는 2005년 대비

약 20%, 큰 폭으로 증가한 것이 두드러진 특징으로 나타나고 있다.

둘째, 특구 정책 시행 이후 특구 소재 지역의 경제가 성장하는 추세로 나타남에도 불구하고 특구 정책의 지역경제 성장 효과는 나타나고 있지 않음을 실증적으로 확인할 수 있었다. 이는 연구개발특구 제1차 육성종합계획의 시간적 범위가 되는 기간을 정책 이후 시점으로 설정하고 이 기간을 정책 시행 시점인 2005년 이전과, 특구 정책 수혜 집단을 비 수혜 집단을 이중 차분법으로 비교·분석한 결과이다. 특구 정책의 성과는 다양한 요소의 결합으로 인해 나타난 결과임을 고려할 때 특구 정책이 지역경제 활성화에 유의미한 영향을 미치지 않는다는 분석 결과를 특정 요인으로 설명하기는 어렵지만, 다음과 같은 가능성을 고려해 볼 수 있다. 특구 정책 자체가 이미 어느 정도 산업기반이 형성된 지역의 경쟁력을 향상하는 것이어서 외생적 요소의 투입으로 지역의 내생적 발전이 유도되기에는 어려움이 따르기 때문(남기범, 2004), 특구 정책이 지역경제에 긍정적인 기여를 하기까지는 오랜 시간이 소요되기 때문, 그리고 특구 정책으로 인한 기업의 성장이(이인우 외, 2016; 심동녘·오승환, 2018) 지역의 성장으로 이어지지 못한 점 등이다. 기업의 성과가 지역 성장으로 이어지지 못한 것이 주요 요인이라면 특구 내 혁신 주체들 간의 교류를 위한 플랫폼 부족, 연구의 성과를 상업화하기 위한 자원과 자본 부족(남기범, 2004) 등이 장애요인으로 작동했을 가능성이 있다.

셋째, 지역의 재정 상황(재정자립도)과 사회적 요인(인구, 종사자)은 지역내총생산에 긍정적인 영향을 미치는 것을 다시 한번 확인할 수 있었다. 또한 사업체가 증가할수록 인구와 종사자도 증가하는 것으로 분석되었다. 이러한 결과는 전통적으로 지역경제 인프라를 형성하는 고용과 지역의 인적자본은 지역경제 성장에 중요한 역할을 함을 시사하는 것으로 지역경제 성장을 위해서는 지역 내 일자리와 인적자본을 유치할 수 있는 환경조성을 위한 정책적인 노력이 필요함을 일깨워준다(임태경, 2019). 일자리 창출에 기여하는 핵심 기업을 유치하고 창업 공간을 조성하는 것뿐만 아니라 이러한 기업들이 네트워크를 형성할 수 있도록 지원하는 공간, 젊은 인재들의 주거 수요를 반영한 주거 공간 및 생활 환경을 조성하는 정책적인 노력이 병행되어야 할 것이다. 또한, 디지털 기술의 발전과 팬데믹을 계기로 앞으로는 일, 여가, 주거 활동이 통합·연계될 것으로 전망됨에 따라 이러한 활동을 포괄할 수 있는 공간 계획을 수립해야 할 것이다(이진희, 2020). 물리적인 환경은 혁신클러스터 초기 단계에서 클러스터 성장에 영향을 미치는 중요한 요인으로 나타나고 있으므로(정영철·이선제, 2016) 특구 정책 계획 수립 단계에서부터 물리적인 환경 조성에 관한 계획과 계획의 성공적인 이행을 위한 방안 모색이 필요하다. 환경 조성을 위한 공공의 선제적인 재원 조달(국비, 시비)과 공공기관 이전을 위해 법제도가 정비되어야 할 것이며, 이와 더불어 법인세, 상속세 등의 세금 관련 혜택을 통해 민간 기업 참여를 끌어내기 위해 노력해야 할 것이다. 특히, 특구 내 출연연 및 대학의 공공 연구 성과를 이전받아 제품개발 등 기술사업화를 촉진할 수 있는 핵심 기업의 존재는

특구의 미래 성장에 있어 중요한 요인으로 파악되므로(정영철·이선제, 2016) 핵심 기업의 참여를 끌어내기 위한 노력이 요구된다.

본 연구에서는 지역경제 성장을 지역내총생산, 종사자 수, 인구수로 측정하여 특구의 정책 효과를 추정하고자 하였다. 기존 유사 특구를 중복으로 지정한 새로운 정책이 추진되고 있을 뿐만 아니라 대덕연구개발특구 정책이 시행된 이후 시간이 많이 지났음에도 불구하고 특구 정책의 지역경제 성장 효과에 대한 실증적 근거가 부족한 가운데, 본 연구는 정책의 효과가 존재하는지에 대한 실증적인 근거를 제시하였다는 점에서 연구의 의의를 찾을 수 있다. 그러나 본 연구의 결과는 연구개발특구 정책 시행이 지역경제 성장에 미치는 영향의 가능성에 대한 실증적 증거를 제시하는 것이지 단정적으로 특구 정책이 지역경제 성장에 유의미한 영향을 미치지 않았음을 판단하는 것은 아니다. 현재 엄청난 자원이 특구 정책에 투입되고 있으며 다양한 유형의 특구 정책이 시행되고 있음을 고려할 때, 본 연구의 결과는 특구 정책의 성과에 대한 지속적인 정책적 관심과 모니터링의 필요성을 제기한다. 최근 통과된 도심융합특구 법은 접근성이 좋은 지역에 입지하고, 공간조성(H/W)과 기업지원(S/W)에 관한 내용을 융합한 특례를 규정함으로써 기존 특구 정책이 지닌 한계를 극복하고 사업의 빠른 추진을 목적으로 제정되었다는 점을 고려할 때(법제처, 2023), 새롭게 추진될 특구 정책은 기존 정책보다 빨리 정책 목표를 달성하고, 지역에 긍정적인 효과를 끌어낼 수 있을 것으로 기대된다. 정책 수립 계획 단계에서 정책의 성과관리를 위한 방안을 고민해야 할 것이며, 정책사업을 진행하는 과정에서도 정책성과에 관해 지속적인 관심을 가지고 모니터링 해야할 것이다.

이와 같은 연구의 의의에도 불구하고 본 연구는 다음과 같은 한계점이 있다. 먼저 본 연구의 결과는 제1차 연구개발특구 육성종합계획의 시간적 범위에 해당하는 기간을 정책 시행 이전 기간과 비교·분석 한다는 점에서 개발 특구의 장기적인 영향을 설명하는 데는 한계가 있을 수 있다. 그뿐만 아니라 대덕 사례를 연구의 주요 사례로 하여 특구가 위치한 주변 지역을 분석 대상으로 삼았다는 점에서 특구 정책의 효과를 일반화할 수 없다는 한계도 존재한다. 지역 수준에서 정책 시행의 지역경제 성장 효과를 분석하는 과정에서 물리적 요인에 중점을 둔 점도 연구의 한계로 남는다. 이러한 한계점을 보완하여 향후 대덕특구 이외 다른 모든 연구개발특구를 포괄한 표본을 대상으로 연구개발특구의 장기적 효과에 대한 연구가 진행되어야 할 것이다. 5년마다 수립되는 연구개발특구 육성종합계획에 따른 변화를 분석한다면 특구 정책의 장기적 영향에 대한 시사점을 제시할 수 있을 것이다. 그리고 본 연구에서 다른 지역경제 성장 효과와 더불어 정책 효과의 메커니즘에 대한 미시적 분석을 수행한다면 보다 구체적인 시사점을 제시할 수 있을 것이며, 이에 관한 연구는 후속 연구로 남겨둔다.

【참고문헌】

- 강현수·정준호. (2004). 해외 클러스터 정책 실패유형 분석과 교훈. 「과학기술정책」, 14(5): 14-30.
- 건설교통부. (2005). 「2020년 대전광역도시계획」.
- 김연준·임정빈·홍근석. (2022). 혁신도시 조성이 지방세입에 미치는 영향. 「한국정책과학학회보」, 26(2): 119-138.
- 남기범. (2004). 클러스터 정책실패의 교훈. 「한국경제지리학회지」, 7(3): 407-432.
- 남기범. (2016). '선택과 집중'의 종언: 포스트클러스터 지역산업정책의 논거와 방향. 「한국경제지리학회지」, 19(4): 764-781.
- 법제처. (2023). 도심융합특구 관련 법제 입법 동향. 「법제소식」, 9월호.
- 심동녘·오승환. (2018). 연구개발특구가 입주기업에 미치는 영향에 관한 연구. 「한국혁신학회지」, 13(1): 169-191.
- 손호성·이재훈. (2018). 행정학·정책학 연구에서의 이중차분 추정기법의 활용과 쟁점. 「현대사회와 행정」, 28(3): 1-31.
- 송재민·김채현·박성희. (2019). 세종시 출범이 인접지역의 경제성장에 미치는 영향. 「한국지역개발학회지」, 30(3): 1-20.
- 이상빈·한인수·오근엽·성을현·노준화·유병주. (2008). 대덕연구개발특구의 기업네트워크 특성 분석: 근접성 효과를 중심으로. 「OUGHTOPIA」, 23(2): 217-243.
- 이석민. (2018). 「R과 STATA를 활용한 평가방법론: 준실험설계와 질적 접근」. 서울:법문사.
- 이석환·여차민. (2015). 특구정책의 지역경제활성화 효과. 「한국정책과학학회보」, 19(1): 59-85.
- 이인우·정양현·박창규·오영환·우청원. (2016). 대덕연구개발특구의 지원사업 성과분석: 성향점수 매칭(PSM) 방법을 중심으로. 「한국경영교육학회」, 31(1): 141-163.
- 이진희. (2020). 언택트 일상화에 따른 도시공간 이용 패턴 변화와 도시계획 대응. 「국토」, 15-20.
- 이현훈·이문희·박세준. (2012). 기초자치지역의 경제성장 요인 및 실증분석과 정책적 함의. 「경제발전연구」, 18(2): 91-124.
- 임덕순. (2004). 대덕 혁신클러스터의 위상 및 발전전략. 「과학기술정책」, 14(9): 106-117.
- 임덕순. (2008). 혁신클러스터의 발전 과정 및 성공 요인: 대덕연구개발특구 사례를 중심으로. 「혁신클러스터연구」, 1(1): 15-38.
- 임재빈·강명구·정희주·김영근·이승우·송현주. (2023). 연구개발특구의 50년 진화와 향후 발전 방안. 「도시정보」, (498): 5-19.
- 임태경. (2019). 준실험설계에 의한 혁신도시 개발정책이 지역경제 성장에 미치는 영향. 「지방행정연구」, 33(3): 233-260.
- 윤보현·박준병. (2007). 벤처기업 경영자 특성이 경영성과에 미치는 영향에 관한 연구: 대덕연구개발특구

- 발특구를 중심으로: 대덕연구개발특구를 중심으로. 「벤처창업연구」, 2(3): 145-168.
- 정영철·이선제. (2016). 혁신클러스터의 성장에 영향을 미치는 구성요인 분석: 대덕연구개발특구를 중심으로. 「기술혁신연구」, 24(1): 189-219.
- 정주원·이준석·이학연. (2021). 지역경제 성장요인과 정책적 함의: 광역지방자치단체를 중심으로. 「한국행정연구」, 30(2): 209-241.
- 지방시대위원회. (2023). 「제1차 지방시대종합계획 2023-2027」.
- 지식경제부. (2011). 「제2차 연구개발특구 육성종합계획」.
- 조성철·남기찬. (2022). 광역경제권 혁신거점 육성을 위한 도심융합특구 조성 방안. 「국토정책」, 877: 2-6.
- 조재욱·우명제. (2014). 고속철도 개통이 지역경제 및 균형발전에 미치는 영향. 「국토계획」, 49(5): 263-278.
- 최유진. (2015). 환경정책과 지역경제 성장: 기초지방자치단체의 주요 환경조례를 중심으로. 「한국지방행정학보」, 12(2): 1-22.
- 한상훈. (2023). 도심융합특구제도 추진동향과 토지공법적 과제. 「토지공법연구」, 103: 79-108.
- 허재완·정보리. (2012). 지역특화발전특구제도의 지역경제 파급효과에 대한 실증분석: 준실험설계법에 의한 비교분석. 「한국지역경제연구」, 10(3): 145-159.
- 홍성우·김광구·한상연. (2007). 개발촉진지구사업의 정책효과 분석. 「국토계획」, 42(7): 79-93.
- Angrist, P. and Pischke, J. (2017). *Mastering 'Metrics: The Path from Cause to Effect*. 「고수들의 계량경제학: 인과관계란 무엇인가?」. 강창희, 박상곤 역. 시그마프레스.
- Porter, M. E. (1998). Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*, 76(6): 77-90.
- Schmitz, H. (1999). Collective efficiency and increasing returns. *Cambridge journal of economics*, 23(4): 465-483.
- Wolman, H., and Spitzley, D. (1996). The politics of local economic development. *Economic Development Quarterly*, 10(2): 115-150.

양 윤 서: 서울대학교에서 도시계획학 박사(Ph.D. in City Planning, 2023) 학위를 받고 현재 서울대학교 환경대학원에서 박사후연구원으로 재직 중이다. 박사학위 논문은 “재택근무와 인구이동의 관계: COVID-19 발생 전·후의 미국 인구이동을 중심으로”이며, 주요 연구 관심 분야는 지역 정책, 기술과 환경 변화로 인한 미래 도시로의 영향(행태, 라이프스타일 및 공간) 등이다. 최근의 논문으로 “온라인기반 스마트워크(Smart Work)가 사회자본과 개인성과에 미치는 영향(국토 계획, 2021)”, “도시 비공식성과 노점상의 공간정치: 부산 BIFF 광장을 사례로(한국도시지리학회지, 2020)” 등이 있다(Email: yyoonseo@snu.ac.kr).

전 재 범: Texas A&M University에서 도시및지역계획학 박사(Ph.D. in Urban & Regional Science, 2008) 학위를 받은 후, 현재 강원대학교 교양교육원 교수로 재직 중이며 대통령직속 지방시대 위원회의 지방공간정책 전문위원으로 활동하고 있다. 박사학위 논문은 “Valuation of Governmental Guarantee in BOT Project Finance with Real Option Analysis”이며 주요 관심 분야는 도시계획 및 부동산 개발, 그리고 금융투자 전반의 이슈들이다. 최근의 논문으로는 “주택리츠 활성화를 위한 제언: 민간부문을 중심으로(부동산정책연구, 2023)”, “머신러닝을 활용한 경쟁입찰토지의 낙찰 영향요인 및 예측가능성 연구: 택지개발사업지구 내 공공의 토지판매를 중심으로(부동산학연구, 2023)”, “오피스 시장에서 비체계적 위험과 투자수익률간의 관계: 서울시를 중심으로(부동산정책연구, 2023)”, 그리고 “아파트 매매가격지수와 실거래 가격지수를 활용한 위험 - 수익률 특성 비교: 서울특별시 강남구를 중심으로(감정평가학논집, 2020)” 등이 있다(Email: junjb@kangwon.ac.kr).

