

## 지역혁신체제의 경제적 효과 분석\*

장 인 석\*\*

### An Analysis of Economic Effects of Regional Innovation System\*

In-Seok Chang\*\*

**요약** : 이 논문은 지역혁신체제(Regional Innovation System)가 우리나라 16개 시·도를 대상으로 어떠한 경제적 효과가 존재할 수 있는지 1997년부터 2004년까지 지역데이터를 이용해 실증분석한 것이다. 본 연구에서는 지역혁신체제를 내생적인 지역발전 전략으로 정의하고 이에 대한 구성요소로서 제도(집적경제 요인), 기반, 유인책으로 설정했다. 분석모형은 우리나라 지역별, 산업별 노동생산성(종사자 1인당 부가가치 생산액)에 대해 지역혁신체제를 구성하는 세 가지 차원의 대리변수의 경제적 효과를 추정하는 것이다. 실증분석결과에 따른 시사점은 다음과 같다. 첫째, 우리나라 지역혁신체제의 구축과정에서 집적경제 외부효과 요소보다 기반요소와 유인책의 효과가 더 큰 것으로 나타났다. 둘째, 지역혁신체제 구축은 일부 지역에서는 지역경제 성장에 기여할 수 있으나, 산업의 유형에 따라 그 효과의 차이가 크게 나타났다. 셋째, 지역이 보유하고 있는 혁신역량의 수준을 충분히 고려하지 않은 상황에서 포괄적인 지역혁신체제 구축은 지역불균형 발전을 더욱 심화시킬 수 있는 것으로 나타났다. 따라서 우리나라 지역혁신체제 구축의 경제적 효과를 높이기 위해서는 무엇보다도 지역고유의 혁신역량과 지역적 속성을 감안하여 추진되어야 할 것이다.

**주제어** : 지역혁신체제, 패널회귀분석, 노동생산성, 지역경제성장, 지역불균형발전, 지역고유의 혁신역량, 지역적 속성

**ABSTRACT** : This paper studies the expected economic effects of regional innovation system(RIS) with Korean regional panel data for 1997-2004 periods. In this paper, RIS is defined as the endogenous regional development method, composed of the three dimensions as the institution(agglomeration economy factor), infrastructure, and incentive. Empirical work was conducted to estimate the economic effect of three dimension's proxy to the labor productivity at each region and industry in Korea. The main results of the empirical analysis are summarized as follows. Firstly, infrastructure and incentive are more effective than agglomeration economy externality factors at RIS constructing. Secondly, RIS could contribute to the regional economic growth at some regions, but its effectiveness are different depending on the regional industry type. Thirdly, the construction of RIS without considering the level of the regional innovative capabilities, may lead to an unbalanced regional economic development. Therefore RIS in Korea should be promoted corresponding with the regional innovative capabilities and regional properties.

\* 본 연구는 저자의 2006년 8월 연세대학교 경제학과 박사학위 논문 가운데 Part I을 확장 보완한 것이다. 이 자리를 통해 지도해 주신 연세대학교 경제학부 서승환교수님, 도시공학과 김갑성교수님께 다시 한 번 깊은 감사를 드린다. 또한 제출 논문을 엄밀하게 심사해 주시고, 지역혁신체제에 대한 저자의 관점을 폭 넓게 지적해 주신 익명의 세분 심사위원께 감사의 마음을 표하는 바이다. 이 분들의 철저한 지도와 검증절차를 거쳤음에도 불구하고, 본 논문에서 발견될 수 있는 오류는 전적으로 저자의 책임이며, 이는 향후 지속적인 연구가 이루어져야 할 과제를 밝혀둔다.

\*\* 한국토지공사 국토도시연구원 책임연구원(Research Fellow, Land Urban Institute, Korea Land Corporation). e-mail: changis\_econ@naver.com

**Key Words** : regional innovation system, panel regression, labor productivity, regional economic growth, regional unbalanced development, regional innovative capabilities, regional property

## I. 서론

지역경제 연구 분야에 있어 지식을 창출하는 기반과 지식을 활용할 수 있는 시스템 구축은 지역의 경제성장을 향상시키는 원동력임과 동시에, 지역의 경제발전을 결정한다(Belussi, 1996)는 논리가 정설로 받아들여지고 있다(김성태·노근호, 2004). 이러한 논점의 연장선상에서 지역혁신체제(RIS, Regional Innovation System)가 지역경제학 분야에서 중요한 연구주제로 그 영역을 확장하고 있다.

지역혁신체제란 지역에 위치하고 있는 경쟁우위 산업 내지는 특화전략산업<sup>1)</sup>에 종사하는 기업을 중심으로 연구소, 대학 등이 클러스터(cluster)로 구성되고, 이들이 네트워크로 연결되어 학습과 교류 활동이 촉진되어 지역성장과 균형발전을 유발할 수 있는 시스템이다.<sup>2)</sup>

지역경제 분야에서 지역혁신체제가 주목받고 있는 이유는 개별 지역단위로 구축된 혁신체제가

기업이나 기관과 연계되어 '외부경제'를 창출하게 하며, 지역 특화산업에 대해 '규모의 경제(scale of economy)'를 실현시킬 수 있기 때문이다. 또한 지역혁신체제는 성장이론에서 강조하는 지식(knowledge)과 혁신(innovation)의 개념이 내재화된 지역경제의 성장요소로서 새로운 지식의 생산과 확산을 가능하게 하므로 지역의 지속가능한 경제성장을 유도하는 요체로 활용되어질 수 있기 때문이다.

지역혁신체제 구축이 지역발전을 위한 효율적인 정책 수단으로 활용되기 위해서는 이의 경제적 효과와 한계점을 명확히 규명하고, 지역별로 어떠한 차별점을 두고 적용시켜야 하는지에 대해 충분한 검토와 논의가 필요하다.

본 연구는 국내 연구로는 처음으로 지역균형발전의 핵심수단으로 논의되고 있는 지역혁신체제가 우리나라 지역 산업·경제 여건에서 어떠한 경제적 효과가 있는지를 실증분석하고자 한다. 이와 같은 연구 목적을 위해 지역혁신체제를 '지역의

1) 특화전략산업이라 함은 산업자원부의 「지역산업진흥사업 운영요령, 고시 제2003-1호」에서 정의하는 것인데 「산업집적 활성화 및 공장설립에 관한 법률」 제3조의 규정에 의거, 지역의 취약한 산업구조를 개선하고 지역경제 성장을 견인할 수 있는 새로운 핵심 산업으로서 정부나 지자체의 지원을 받는 산업으로 규정하고 있다.

2) 지역혁신체제(Regional Innovation System)라는 용어는 Cooke(1992)가 처음 사용한 용어로 지역혁신체제를 지역혁신정책, 혁신환경, 혁신 잠재력, 혁신네트워크 등의 개별적 개념을 통합한 것으로 설명하고 있다. 이러한 개념을 선행연구에서는 각 지역의 전략산업을 중심으로 해당 지역 전략산업에 속한 혁신 지향적 기업, 연구소와 대학, 지역발전 지원기관 등이 상호 네트워크를 형성하고, 집적경제의 외부효과를 창출함으로써 궁극적으로 지역경제 성장을 가능하게 하는 정책으로 해석하고 있다. 한편, Regional Innovation System(RIS)의 용어 해석에 대해 국내 문헌에서는 대부분 '지역혁신체제'로 표현하고 있다. 그러나 본 논문에서는 '지역혁신체제'라는 용어로 사용한다. 포괄적인 의미에서 '체계'라는 의미는 하나의 시스템적 접근을 강조할 수 있으며 '체제'라는 용어는 제도적 관점을 중시 여기는 것이라 볼 수 있으나, 두 용어의 의미는 큰 차이가 없을 것이다. 그러나 기존의 연구가 대부분 이론적인 접근과 RIS의 실행방법, 해외에서의 성공사례 소개에 초점을 두고 있는데 반해, 본 연구의 목적은 이론적 접근, 실행방법 설정 이전에 우선적으로 고려해야 할 사항으로 RIS의 실증적 효과가 무엇인지를 명확하게 분석하는 것이므로 RIS의 구성요소들을 통합하고, 하나의 제도적 관점으로 해석할 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 기존 연구에서 사용한 것과 구분하기 위해 '지역혁신체제'라는 용어로 사용한다.

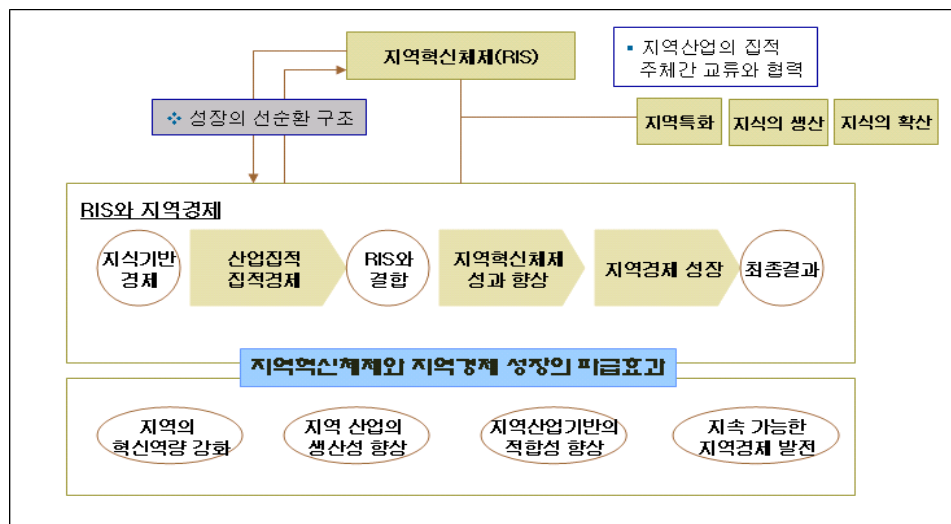
내생적 자원을 효과적으로 결합하는 정책'으로 정의하고, 내생적인 지역발전 전략으로서 지역혁신체제를 구성하는 요소들이 지역별 산업별 노동생산성에 대한 파급효과를 추정하고, 이에 대한 정책적 시사점을 제시한다.<sup>3)</sup>

특히 본 연구는 선행연구들이 지역혁신체제에 대한 이론적 접근, 경제주체들의 행태적 당위성을 강조한 것과는 달리, 우리나라 16개 시·도의 지역혁신과 관련된 데이터를 근간으로 패널회귀분석을 시도한다. 따라서 정성적 접근의 한계점을 보완하고, 실증적인 결과에 기초한 정책적인 시사점을 제시하는데 뚜렷한 차별점과 연구 기여도가 존재한다.

## II. 지역혁신체제와 지역경제의 연관성

### 1. 지역혁신체제와 지역성장과의 관계

Romer(1986, 1987), Grossman and Helpman(1991a, 1991b), Aghion and Howitt(1992)는 신성장이론에서 지식은 지속가능한 경제성장의 핵심요인이며, 혁신은 경제주체들이 경제성장을 위한 발전적 노력과정으로 설명하고 있다. 이러한 논리는 지역균형발전과 지역경제성장을 위해서 지역단위의 혁신활동과 혁신능력, 경제주체들의 지식과 혁신창출능력이 중요하다고 해석할 수 있다. 따라서 지식과 혁신이 내재된 개념인 지역혁신체제와 지역경제성장은 성장의 선순환 관계로 정의가 가능하다(〈그림 1〉 참조). 즉, 지역혁신체제 구축은 해당 지역의 혁신역량 강화, 산업의 생



〈그림 1〉 지역혁신체제 구축을 통한 지역경제성장 연계성 개념도

3) 본 연구에서 지역혁신체제는 내생적인 지역발전 전략으로 정의한다. 따라서 지역의 내생적 자원을 효과적으로 결합하여 성장을 유도하는 정책적 특성을 부여할 수 있으므로 국가 내부 차원에서 대두되는 지역균형의 개념과는 일정한 거리가 있음을 이해해야 한다. 본 연구에 충분한 학술적 기여도를 부여할 수 있는 이유는 지역균형발전의 새로운 접근방법으로서 지역혁신체제의 경제적 효과를 지역경제 측면에서 분석했기 때문이다. 특히 국내 연구로는 처음으로 지역경제성장과의 연계성에 기초하여 지역혁신체제의 효율적인 구축방안에 대해 체계적인 실증분석을 시도했기 때문이다.

산성 향상, 지역 산업기반의 적합성 향상을 통해 지역성장에 큰 영향을 줄 수 있으므로 궁극적으로 지속가능한 발전을 도모할 수 있는 것이다.

## 2. 선행연구 검토

지역혁신체제의 경제적 효과에 대해 실증적으로 접근하려는 연구는 현재까지 거의 이루어지지

않고 있다. 이는 연구의 초기단계이므로 지역과 산업에 따라 어떻게 다르게 작용하는지에 대한 구체적인 연구는 미미하다고 판단된다.<sup>4)</sup> 지역혁신체제에 대한 국내 선행연구는 이론적 접근(유형 분류), 클러스터와의 상호 연계성 규명을 위한 접근과 이를 근간으로 하는 계량적 효과분석이 일부 시도되었다(〈표 1〉 참조).

선행연구 검토 결과, 지역혁신체제의 이론적 체

〈표 1〉 RIS 관련 국내 선행 연구

연구구분	연구자	분석대상	주요 연구내용
이론적 접근	김선배 (2001)	RIS 구축을 위한 산업정책모형	<ul style="list-style-type: none"> <li>· RIS의 이론적 배경 및 정책사례 검토</li> <li>· 지역의 여건과 산업 특성에 적합한 산업정책 모형을 RIS 구축의 관점에서 제시</li> <li>· 우리나라 RIS 구축방향 모색</li> </ul>
	윤윤규 이재호 (2004)	지역산업 육성을 위한 지역혁신체제 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 지역산업정책과 관련된 현황과 문제점을 지역혁신의 관점에서 효율성을 모색</li> <li>· RIS 주체들의 역할과 해외 클러스터 사례와 시사점 소개</li> </ul>
	이장재 (2004)	지역발전에서의 RIS 역할	· 지역발전 및 성장을 위한 분석도구로서 RIS의 개념적 유용성과 한계점을 제시
	구교준 (2005)	RIS의 이론 정립	· 최근 논의되고 있는 RIS 이론의 배경과 흐름에 대한 체계적 고찰 시도
계량적 접근	정선양 (2000)	16개 시도별 혁신체제 비교 분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 과학기술을 토대로 하는 지역발전 관련 새로운 정책개념으로서의 RIS를 논의</li> <li>· 16개 시도의 과학기술여건 및 RIS비교분석(연구개발예산중심)</li> </ul>
	이공래 (2002)	16개 시·도 및 14개 중규모 도시들을 대상으로 지역혁신을 위한 지식클러스터 실태분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 클러스터에 대한 이론적 개관 소개</li> <li>· 주요 지식클러스터의 지식활동(창출, 공유 활용) 종합 분석</li> <li>· 지식클러스터육성을 위한 정책방향 모색</li> </ul>
	김성태 노근호 (2004)	15개 시·도의 클러스터 추정과 지역경제성장간의 관계	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 우리나라 15개 시·도의 지역산업 클러스터 추정</li> <li>· 지역 클러스터가 지역경제 성장에 미치는 영향력 추정</li> </ul>
	김정홍 (2004)	지역혁신역량지표 설정을 통한 지역산업 효과	· 주요 지역혁신역량지표 설정을 통해 산업성과인 특허등록율과 이의 상관성 분석
	정준호 김선배 변창욱 (2004)	산업집적의 공간적 패턴 구조를 통한 RIS 구축 시사점	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 공간계량경제학적 분석방법을 통해 우리나라 산업</li> <li>· 집적의 패턴을 분석하고 이에 적합한 RIS 구축의 시사점 도출</li> </ul>
	장인석 (2006)	RIS의 집적경제 외부효과 분석	· RIS를 구성하고 있는 18개 인자를 분류하고 각 변수들이 지식집약 활동 기반으로 OECD에서 분류하고 있는 4대 산업을 우리나라 표준산업 중분류로 재구성 한 후 이에 대한 지역별 산업별 집적경제 외부 효과 규모를 추정

4) 저자가 조사한 범위내에서 지역혁신체제의 효과에 대한 실증분석은 국내연구는 김정홍(2004)의 연구에서 혁신체제 구성인자들이 산업성과에 미치는 영향력을 측정한 것이 유일하며, 해외 문헌으로는 OECD(1999), Phelps(2002, 2004)가 집적경제의 공간적 범위를 통해 지역경제가 성장한다는 논리를 제시하고 있는 정도이다.

계와 구성요소로서는 구교준(2005)의 연구에서 소개하는 제도(institution), 기반(infrastructure), 유인책(incentive)에 대한 개념적 정의를 활용할 수 있다.

본 연구 목적과 밀접성이 높은 문헌으로 김성태·노근호(2004)의 연구가 있다. 이들은 우리나라 7대 핵심 산업에 대한 클러스터를 추정하고 이들이 지역경제에 미치는 영향을 추정하였다.<sup>5)</sup> 이 연구에서는 지역혁신의 역량을 지역클러스터로 상정하여, 연도별 지역클러스터 추정 값에 따른 지역경제 성장에 미치는 효과를 분석했다.<sup>6)</sup>

한편, 정준호·김선배·변창욱(2004) 연구는 지역혁신체제의 경제적 효과를 추정할 수 있는 방법론을 모색할 수 있다는 점에서 주목할 필요가 있다. 이 연구는 기존에 널리 활용되었던 지역의 산업구조를 분석하는 방법으로 집적경제의 외부효과 추정방법을 적용하고 있는데, 특히 집적경제의 외부효과를 추정하고자 할 때 사용되는 변수들과 본 연구에서 상정하는 지역혁신체제의 구성요소와 그 유사성이 높은 것으로 판단된다.

본 연구는 지역혁신체제의 구성기반인 제도(institution), 기반(infrastructure), 유인책(incentive)을 중심으로 변수들을 보다 구체적으로 세분화하고, 변수 속성을 지역혁신체제 구축의 관점에서 해석하여 변수들의 특성 값을 부여함으로써 지역혁신체제의 경제적 효과를 실증분석할 것이다.

### III. 지역혁신체제의 경제적 효과 추정을 위한 모형 설정

지역혁신체제의 경제적 효과를 추정하기 위해서는 우선적으로 지역혁신체제의 구성인자들을 분류하는 과정이 중요하다. 연구자에 따라 지역혁신체제에 대한 정의, 이론적 접근, 정책 입안의 방향성, 해외사례 소개 등에 있어서는 유사한 견해를 보이고 있으나, 구성요소에 대해서만큼은 다양한 인자들이 존재할 수 있음을 주장하고 있다. 또한 지역혁신체제와 클러스터간의 구분과 차별점에 대한 견해 차이가 큰 것도 주목해야 한다.<sup>7)</sup> 클러스터와 지역혁신체제의 개념상 구분은 논란의 여지가 존재하지만, 학계에서는 클러스터의 상위 개념으로 지역혁신체제를 수용하고 있으며, 클러스터보다는 지역혁신체제의 개념이 더 포괄적일 수 있다는 논리가 받아들여지고 있는 추세이다. 본 논문에서는 지역혁신체제가 클러스터의 상위 개념이라는 논리에 동의하여, 지역혁신체제의 구성인자를 설정하고 이에 대한 실증분석 모형을 설계한다.<sup>8)</sup>

#### 1. 지역혁신체제의 구성인자 설정

Anderson and Karlsson(2002)은 Eriksson(2000)의 연구를 바탕으로 지역혁신체제의 핵심을 이루는 세 가지 요인으로 산업집적을 위한 제도(institution), 기반(infrastructure), 그리고 유인

5) 7대 핵심 산업은 정밀화학, 메카트로닉스, 전자정보기기, 생물산업, 신소재, 정밀기기, 환경산업으로 구분하고 있다.

6) 본 연구와 김성태·노근호(2004)의 가장 큰 차이점은 본 연구에서는 지역혁신체제를 구성하고 있는 각 변수들을 설정함으로써 지역혁신체제가 지역경제에 미치는 영향력에 대해 서로 다른 접근을 통해 결과를 산출하게 된다는 점이다.

7) 본 연구자는 이와 같은 개념상의 차이로 인해 클러스터의 효과를 계량적으로 추정한 것은 다수 있으나 지역혁신체제의 효과에 대해 실증적 접근이 아직 시도되지 않은 것으로 판단한다.

8) 본 연구가 기존의 지역혁신체제와 관련된 연구에 비해 뚜렷한 차별점을 갖는 것도 선행연구들의 이론적 접근에서 거론되는 구성요소들을 망라하여 변수화하고, 이를 실증적으로 분석했다는 점이다.

책(incentive)이 서로 연합하여 하나의 혁신체제가 형성됨을 주장한다.<sup>9)</sup> 이에 대한 각각의 내용과 특징을 요약하면 다음과 같다.

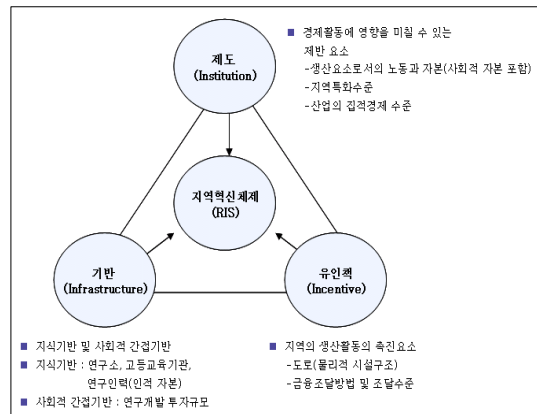
첫째, 지역혁신체제에서 제도(institution)는 경제활동의 틀을 제공하는 국가 혹은 지역단위에서 법규 및 규범을 의미한다. 즉, 제도는 유형적이라고 할 수 있는 공식적 법규 외에도 사회적 규범이나 관습과 같이 무형적이지만 경제활동에 영향을 미칠 수 있는 제반요소까지도 포함된다. 그러므로 넓은 의미에서 사회적 자본(social capital)까지 포함한다 하겠다. 이러한 제도는 지역혁신체제가 작동하는 환경을 제공하게 되므로 한 지역의 혁신환경과 과정을 이해하는데 중요한 요인이 된다.

둘째, 지역혁신체제에서 기반(infrastructure)은 지식기반과 사회적 간접기반을 포함한다. 지식기반은 대학이나 연구소와 같이 직접적인 지식의 생산활동에 참여하는 경제주체를 의미함과 동시에 연구를 수행할 수 있는 고급인력까지도 포함된다. 또한 사회적 간접기반은 도로, 항만, 통신체계와 같이 인력과 정보의 소통과 확산을 지원하는 물리적 시설구조를 의미한다.<sup>10)</sup>

셋째, 지역혁신체제에서 유인책(incentive)은 기업 활동에 결정적 역할을 하는 각종 금융관련 요소를 포함한다. 여기에는 기존 기업에게 자본을 제공하는 은행 및 주식시장뿐만 아니라, 위험부담

이 크지만 기대수익률이 높은 신생기업에게 자본을 제공하는 벤처회사도 포함된다. 특히 벤처자본은 첨단 기술분야의 혁신과정에 결정적 역할을 하는 것으로 이미 많은 연구결과에 의해서 입증되었다.<sup>11)</sup>

이상과 같은 논거를 기반으로 하여 본 논문에서는 지역혁신체제의 구성요소들의 영향력을 실증적으로 분석가능하고 그 활용성에 대한 실체를 규명하기 위해서 <그림 2>와 같이 실증분석에 적용 가능한 변수군으로 재분류한다.



〈그림 2〉 지역혁신체제의 구성요소

제도(institution)는 Anderson and Karlsson (2002), Eriksson(2000)이 제시하는 지역혁신체제 구성인자들 중 지역혁신체제와 클러스터를 구분할 수 있는 매우 중요한 요소이며, 이론적으로는

9) 구교준(2005)은 지역혁신체제의 태동과 발전에 이르는 과정을 소개한 것으로서 지역혁신체제의 구성요소를 구체적으로 설명 제시하고 있다. 특히 구교준은 Eriksson(2000)의 연구결과는 지역혁신체제의 가장 중요한 핵심구성요소로서 상호 연관된 기업으로 이루어진 지역단위의 클러스터임을 강조한다. Eriksson의 클러스터 개념은 기업간 협력관계에만 초점을 모으는 측면에서 Porter의 클러스터 개념보다 협의적이라고 할 수 있다. 그는 지리적으로 집중된 클러스터 내부에서 형성되는 기업간 협력과 지식의 공유는 지역혁신체제의 핵을 구성하는 기업의 혁신능력을 제고하고 그들을 하나의 네트워크로 묶는 촉매제로서의 작용을 한다고 설명하고 있다.

10) 국내 RIS에 대한 연구들이 설명하는 지역혁신역량 지표는 대부분 지식기반 지표에 한정되어 있다. 이는 상대적으로 관련 자료의 구득자체가 용이하다는 것도 주요 원인일 수 있다.

11) 이와 관련된 연구는 Audretsch(2001), Florida and Kenny(2001), Kortum and Lerner(2000) 등이 있으며, 이들 연구결과는 벤처자본은 은행과 같은 전통적 금융기관이 지나친 위험부담 때문에 참여하지 못하는 신규사업에 투자함으로써 새로운 혁신과 더 나아가 새로운 산업의 등장에 결정적 역할을 한다는 주장을 하고 있다. 그러나 저자는 현재 우리나라에서는 2000년대 중반을 기점으로 벤처기업의 쇠퇴와 벤처자본의 유명무실화 현상이 확산되었기 때문에 우리 실정에 적합한 지역혁신체제 구성요소로서 벤처자본을 포함시키기에는 많은 무리가 따를 것이다.

매우 타당한 근거를 가지고 있다. 그러나 이를 실증분석하기 위한 변수로 계량화하기에는 많은 한계점이 존재한다. 즉, 지역이 명확하게 분권화 된 경우, 법규 및 규범 각종 제도의 특성별로 계량화를 시도할 수 있겠지만 그렇지 못한 경우에는 불가능할 것이다. 따라서 본 연구에서는 제도를 지역이 고유하게 보유하고 있는 초기조건으로 개념적으로 정의한다. 이는 제도가 지역의 특성을 나타낼 수 있는 구분자라는 점에 착안하여 지역경제 활동에 영향을 미칠 수 있는 지역의 생산요소로 설정한다. 이는 지역의 속성이 산업으로 연결된다는 가정 하에 전통적 생산요소인 노동과 자본(사회간접 자본 포함), 지역특화수준, 산업구조, 집적도, 해당 지역의 기업규모, 인구밀도, 고용수준으로 설정한 것이다.<sup>12)</sup>

기반(infrastructure)은 지식기반과 사회적 간접기반으로서, 연구소(기관), 고등교육기관(4년제

대학 및 대학원), 연구인력(석·박사 인력, 공공기관 및 민간기업체 소속 연구인력), 투자자원(연구개발 투자비중)으로 설정한다. 유인책(incentive)은 지역의 생산활동을 촉진시킬 수 있는 요소로 설정하고 이에 대한 세부 변수로서 도로 및 인프라 환경, 금융 조달 방법 및 수준을 상정할 것이다. 또한 지역혁신체제의 성과를 지역총생산 변화, 지방재정자립도 크기, 지역별 특허등록건수로 설정하고 이에 대한 실증분석을 시도할 것이다.

각 구성인자에 대한 개념을 명시적으로 정의하면 <표 2>와 같다.

## 2. 분석 대상 산업 분류

지역혁신체제의 영향력을 지역산업발전 측면에 투영시키기 위해서는 일차적으로 대상 산업 분류가 요구된다. 본 연구에서는 OECD가 지식기반 및

<표 2> 지역혁신체제 구성인자의 개념적 정의

구성인자 차원		주요 사용가능 지표	설정 목적
지역혁신체제 제도 (institution) 산업별 특성화 변수		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 해당 산업 종사자 1인당 자본 스톡</li> <li>· 지역특화도계수</li> <li>· 산업별 기업의 규모</li> <li>· 지역별 기업의 규모</li> <li>· 고용밀도</li> <li>· 인구밀도</li> </ul>	집적경제의 외부효과분석에 사용되는 일반적 변수를 통해 지역혁신체제의 경제적 효과가 집적요인에 의해 발생하는 지를 검토함
지역혁신체제 기반 (infra)	교육 관련	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 지역 소재 4년제 대학 및 대학원 수</li> <li>· 지역 소재 4년제 대학의 대학생 및 대학원생 수</li> </ul>	개별 기업이 아닌 산업수준에서 지식의 파급효과 추정
	R&D 관련	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 연구개발조직 규모, 총 연구개발비 투자금액</li> <li>· 공공기관, 대학기관, 기업 연구소 연구인력 규모</li> </ul>	집적경제와 지역혁신체제간 지식기반 파급효과 측정
지역혁신체제 유인책 (incentive)	유인책	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 지역 면적 대비 도로포장 길이</li> <li>· 금융심화변수 (산업금융 총 대출금 대비 총예수금)</li> </ul>	지역별 지역혁신 인프라를 통한 집적경제 상관도 추정
지역혁신 성과	혁신 성과 대리변수	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 지역총생산, 지방재정 자립도, 지역별 특허 등록 건수</li> </ul>	지역혁신의 성과와 집적경제 효과의 관계

12) 제도(institution)는 산업클러스터와 지역혁신체제를 구분하는 핵심적인 요소 가운데 하나가 혁신활동과 관련된 공식적 비공식적인 제도로 볼 수 있다. 그러나 혁신활동과 관련한 제도 특히 비공식적인 제도를 실증분석을 위한 변수로 환원하기에는 많은 무리가 따를 수 있다. 본 연구는 이점을 감안하여, 지역의 제도를 지역에서 고유하게 차별화되어 보유하고 있는 자원으로 정의하고 이를 생산요소의 기반과 지역의 초기조건에 해당되는 지표로 재구성한다.

연구개발 집약도를 토대로 분류하는 4대 산업분류 기준을 <표 3>과 같이 우리나라 제조업 표준산업분류(중분류)에 적용한다. 가령 고위기술산업일수록 연구개발과 관련된 변수, 즉, 연구개발비 투입, 인력 등의 고급화가 크고 동시에 지역 환류 효과가 높다고 볼 수 있으므로 지역혁신체제 구축의 근원적인 목적을 달성 할 수 있을 것이다.

<표 3> 지식기반 및 연구개발 집약도에 따른 산업 분류

구분	산업구성	한국의 산업 중분류 (SIC)
고위 기술 산업	항공기/컴퓨터 및 사무·계산·회계용 기계, 의약·의료용 화합물, 영상·음향·전자·통신기기	제조업 D353, 30, 24, 32
중고위 기술 산업	의료·측정·시험·기타 정밀기기, 자동차 및 트레일러, 기타 전기기기, 기타 기계 및 장비 등	제조업 D33, 34, 31, 35
중저위 기술 산업	고무 및 플라스틱제품, 코크스·석유제품, 비철금속, 비금속광물제품, 1차 철강, 선박·보트 건조 및 수리	제조업 D25, 23, 26, 27, 28, 35-351
하위 기술 산업	음식료 및 담배, 종이(펄프) 및 종이제품, 출판·인쇄, 섬유·의복, 가죽, 목재·나무·가구제품	제조업 D15~22

자료 : 유병규·신광철(2002)의 OECD 무역 및 산업분류 기준

### 3. 모형설계 개요

모형설계의 출발점은 우리나라 16개 시·도 지역을 대상으로 고위기술산업, 중고위기술산업, 중저위기술산업, 하위기술산업에 대해 지역혁신체제 구성인자들이 해당 산업별 1인당 부가가치에 대해 어떠한 영향력을 갖는지 분석하는 것이다.

이를 위해 모형설계의 핵심은 지역혁신체제의 경제적 효과가 산업별 특성화변수인 집적요인에 의해 효과를 가질 수 있는지, 그렇지 않으면 기반요소와 유인책에 의한 것인지를 규명하는데 초점을 둘 것이다. 또한 지역혁신체제의 경제적 영향력에 대해 선행연구들이 강조하는 내용을 중심으로 가설 검증을 시도한다. 이와 같은 분석과정은 지역혁신체제 구성인자들이 지역산업발전에 어떠한 기여도를 가질 수 있는지 발견하기 위함이며, 지역산업발전 차원에서 지역혁신체제의 유용성을 검증하고, 지역혁신체제가 지역의 균형발전을 위한 수단으로서 의미가 있는지를 판별할 수 있기 때문이다.

#### 1) 변수설정 근거

실증분석에 이용될 변수설정 방향은 앞에서 정의한 지역혁신체제의 구성차원들을 중심으로 지역혁신체제 구축에 요구되는 혁신환경변수의 속성을 부여할 수 있는 적합한 대리변수(proxy)들을 찾아내는데 주안점을 두었다.<sup>13)</sup>

지역혁신체제 구축의 경제적 효과를 추정하기 위해 설정한 종속변수는 산업별 종사자 1인당 부가가치 생산액을 사용한다. 일반적인 집적경제 효과가 포함된 변수로는 해당 산업의 1인당 자본스톡, 특허도 계수, 지역화경제에 대한 효과를 나타내기 위한 산업별 기업의 규모로 설정했다. 이외에 집적경제에 대한 도시화경제 효과 존재 여부가 나타낼 수 있도록 지역내 제조업에 대한 기업규모 변수를 설정했고, 고용밀도와 인구밀도 변수도 함께 모형 내에 적용한다(<표 4> 참조).

13) 지역혁신체제 구축을 가속화시키기 위해서는 지역혁신역량을 좌우하는 변수의 중요성을 강조한 가운데 혁신역량 변수로서 연구개발(R&D) 관련 투자비용, 연구인력 및 연구기관의 수, 대학 및 대학원 수를 고려했다. 또한 지역혁신체제의 성과물로서 특허등록건수와 지역의 재정자립도, 지역총생산을 상정했다. 특히 특허등록건수는 지역별 연구개발투자, 연구인력, 연구기관 등의 함수로 나타내어질 수 있으나, 이것이 다시 신제품 생산으로 환류되어 산업성으로 도출되어질 수 있다는 점에 착안했다.

〈표 4〉 변수 정의 및 구분

변수 구분	변 수 명		정 의
종속변수	$\frac{V}{L}$	산업별 1인당 부가가치	$j$ 지역에서의 $i$ 산업 종사자 1인당 부가가치 생산액
산업별 특성화변수 (집적경제요소)	$\frac{K}{L}$	1인당 자본 스톡	해당 산업의 사업체 종사자 1인당 자본스톡
	$LQ$	지역특화계수	산업이 속한 지역 산업의 상대적 특화도
	$SC_1$	산업별 기업의 규모	지역별 산업구분에 따라 $j$ 지역의 $i$ 산업 총 종사자수/ $j$ 지역 $i$ 산업의 총 사업체 수
	$SC_2$	지역 기업규모	$j$ 지역의 전체 총 제조업 총 종사자수 / $j$ 지역 전체 제조업 수
	$LDEN$	고용밀도	해당 산업별 평균 종사자 수 / 지역의 면적(km <sup>2</sup> )
	$POPDEN$	인구밀도	각 지역별 인구밀도
지역혁신체제 구축 인프라 변수	$RNDO$	연구개발조직의 규모 (개)	지역별 연구개발조직의 양적 규모 (공공기관, 민간기업 소속, 대학부설 연구기관)
	$RNDC$	지역예산 중 총 연구개발비 (억원)	$j$ 지역 예산 중 총 연구개발비가 차지하는 비중
	$RNDHP$	공공기관 연구인력 (명)	$j$ 지역의 공공기관 소속 연구원 수
	$RNDHU$	대학기관 연구인력 (명)	$j$ 지역에 입지한 대학기관 소속 연구원 수
	$RNDHC$	기업체 연구인력 (명)	$j$ 지역에 위치한 기업체 연구직 소속 연구원 수
	$UNI$	고등교육 기관수 (개)	$j$ 지역에 위치한 4년제 대학 및 대학원 수
	$STU$	대학 및 대학생 수 (명)	$j$ 지역에 재학 중인 4년제 대학 재학생 수 및 석·박사 인력의 수
지역혁신체제 유인책 변수	$\frac{ROAD}{AREA}$	지역 면적 당 도로포장 길이	각 지역의 도로포장 길이 (km)/지역의 면적(km <sup>2</sup> )
	$FNDL$	금융심화변수	각 지역 산업금융의 금융대출금 대비 예수금 비율
지역혁신체제 구축의 성과변수	$GRDP$	지역내 총생산	각 지역의 총생산 규모 (2000년 불변가격 기준)
	$FNDI$	지방재정자립도	각 지역의 재정자립도 현황
	$PATENT$	특허등록	각 지역별 특허출원 등록

지역혁신체제 구축의 인프라 변수는 지역별 연구개발조직의 규모, 지역 총 예산 대비 연구개발 투자비, 연구기관 소속별 연구인력 수, 고등교육 기관의 양적 규모 및 인적자원의 수준을 나타낼 수 있는 대학생 및 대학원생 수(석·박사 인력)로 선정하였다. 지역혁신체제 구축의 유인책 및 성과 변수에 있어 특이한 점은 지역별 금융심화변수로 해당 산업 금융의 총 대출금 대비 예수금의 비율

을 이용한다는 점이다. 금융심화변수는 지역혁신체제 구축에 따른 자본 조달방법으로서 기존 연구에서 설정하지 않은 본 연구에서 처음 시도되는 변수이다.<sup>14)</sup> 지역의 금융심화변수는 지역산업에 위치한 기업체들의 자금조달방법과도 일치하게 될 것이다. 즉, 공공자본의 조달이 아닌 민간차원에서 금융기관을 통한 자본조달이 이루어지는 것이므로 금융심화가 집적경제의 효과에 미치는 영

14) 전술한 바와 같이 지역혁신체제 구성요소 중 유인책으로 강조되고 있는 사항이다. 선행연구결과에 대해 충실하게 접근하면, 벤처자본을 변수화 하는 것이 타당할 수 있으나, 현재 우리나라의 여건에 비추어 본다면 그 특성을 반영하기 어렵다. 따라서 본 연구에서는 지역혁신체제 구축에 필요한 자본조달방법으로서 금융심화변수를 설정한다.

향력이 크면 클수록 지역혁신체제 구축방향은 민간의 역할이 보다 더 커질 수 있을 것이다. 따라서 지역별 산업별 금융심화 현상이 어떠한 경제적 파급효과와 더불어 지역의 경제성장에 얼마나 영향을 주는지에 따라 지역혁신체제의 구축 방향 및 활성화 정책에 많은 시사점을 줄 것으로 기대된다.

지역의 도로포장길이에 대해서는 사회간접자본(SOC)의 일부이므로 지역혁신체제의 유인책 변수로서 직접적인 관계는 적은 편이다. 그러나 지역혁신체제의 특징이 공간구조에 따른 영향력으로 인구의 유입, 지역의 산업간 이동의 입지조건 결정이 중요하게 대두된다. 따라서 산업집적이 공공재 투입의 개선이 이루어질 수 있다는 Henderson(1986)의 논리처럼 지역내 기업의 수의 증가, 혁신체제와 관련된 제반 여건이 활발하다면 양적 질적 개선이 이루어질 수 있으므로 지역혁신체제 구축의 유인책 변수로 간주할 수 있을 것이다.

## 2) 통계자료 추계 및 자료출처

본 연구의 실증분석을 위한 분석 대상은 우리나라 16개 시·도(7개 광역시, 9개 도(道))이며, 기간은 1997년부터 2004년까지이다. 실증분석에 이용된 자료는 「광업·제조업 통계조사 - 지역편」, KOSIS, 통계청 지역간행물, 과학기술부 STEPI자료를 이용했다. 지역경제성장의 효과로서 사용된 1인당 부가가치생산액(노동생산성 자료)산출방법은 노동투입량( $L$ )으로서 4대 산업분류에 종사

하는 종사자 수<sup>15)</sup>와, 자본투입량( $K$ )으로서 각 지역별 4대 산업분류에 따른 해당 산업의 제조업 연말 유형고정자산 자료의 비율이다.

## 4. 실증분석 모형

지역혁신체제의 경제적 효과분석 모형은 생산함수를 설정하는 것이 중요하다. 일반적으로 지역생산함수는 Cobb-Douglas생산함수, CES(대체탄력성 불변)함수 등 다양한 형태의 함수가 이용되고 있다. 그러나 본 연구는 지역혁신체제의 기여도를 발견하고, 이를 지역균형발전으로까지 이어지는 경로를 탐색하는 것이므로 혁신환경변수, 지역혁신체제의 성과변수를 포함하여야 한다. 따라서 신축적 일반 생산함수(Flexible Production Function)를 이용하는 것이 타당하다.<sup>16)</sup>

본 연구에서는 Henderson(1986)의 생산함수에서 출발하기로 한다. Henderson(1986)이 사용한 생산함수는 다음과 같다.

$$Y = A(\bullet)F(K, L) \dots\dots\dots (1)$$

$Y$  = 생산액(부가가치),

$K$  = 자본스톡,  $L$  = 고용,

$A(\bullet)$  = 외부경제를 나타내는 이동함수

식 (1)에서  $A(\bullet)$ 는 통상적으로 의미하는 외부경제의 이동함수의 개념을 본 연구에서는 지역혁신체제 구성인자로 표현한 것이다.<sup>17)</sup> 식 (1)의

15) 통계청의 『광업·제조업 통계조사 보고서-지역편』에 기술된 산업별 종사자는 월평균 종사자수로 표현되므로 이를 연간 고용투입량으로 환산하였다.

16) 신축적 일반생산함수를 이용하려는 본 연구의 의도는 이동요소로서 집적경제를 포함하는 외부효과함수를 추가하는 형태를 포함시킴으로써 집적경제는 기본적으로 다양한 외부효과와 특정한 일부분임을 강조하려고 한다. (집적경제를 추정하는 모형은 매우 다양하며 그 방법상의 장단점에 대해서는 조기현(2002) 참조.) 또한 집적경제의 외부효과가 배제된 협의의 생산함수에 특수적으로 부가하는 것이 합리적인 것만 아니라, 집적요인이 지역혁신체제의 구축에 맞추어 추출되어질 경우, 지역혁신체제 구축에 있어 많은 시사점을 도출할 수 있기 때문이다.

17)  $F(\bullet)$ 은 지역-산업의 집적경제를 나타내는 Hicks중립적 이동효과를 반영한다.

좌변에 생산액을 나타내는 변수  $Y$ 는 총산출이 아닌 해당 산업별 종사자 1인당 부가가치 창출액을 택한다. 이는 엄밀한 생산함수 추정이나 산업별 생산성변화 측정에 목적이 있는 것이 아니라, 산업별 지역별 1인당 부가가치창출액의 변화에 대해 지역혁신체제의 구성인들의 영향력을 살펴보는 것이므로 생산함수 부분은 최대한 간결하게 나타내기 위해  $F(\cdot)$ 는 자본( $K$ )과 노동( $L$ )만을 포함하기로 한다.

식 (1)의  $F(\cdot)$ 을 규모에 대한 수확불변함수로 가정하면, 다음과 같은 집약형 생산함수로 변형할 수 있다.

$$\left(\frac{Y}{L}\right)_{ij} = A(\cdot)_{ij} \cdot f\left(\frac{K}{L}\right)_{ij} \dots\dots\dots (2)$$

$\frac{Y}{L}$  = 산업유형별 종사자 1인당 부가가치,

$i$  = 각각 고위기술산업, 중고위기술산업, 중저위기술산업, 하위기술산업,

$j$  = 지역을 나타내는 것으로 16개 시·도 지역,

$A(\cdot)$  = 지역혁신체제 구성인자

식 (2)의  $A(\cdot)$ 은 지역혁신체제 수준을 측정할 수 있는 식 (3)과 같은 변수로 구성되어 있다고 설정한다.

$$A(\cdot) = (\text{산업별 특성화 변수(집적요인)}, \\ \text{RIS인프라변수, RIS유인책변수,} \\ \text{RIS성과변수}) \dots\dots\dots (3)_{18}$$

식 (3)에서 지역혁신체제 구성요인을 구별한

목적은 지역혁신체제의 경제적 효과가 1인당 부가가치 생산액에 대해 집적요인의 효과가 더 높을 것인지, 인프라와 유인책, 성과변수가 더 큰 영향력을 갖을 것인지를 구별하고자 함이다. 식 (3)을 로그선형추정식으로 구성된 패널회귀방정식으로 표현하면 다음과 같다.<sup>19)</sup>

$$\begin{aligned} \log\left(\frac{Y}{L}\right)_{ijt} &= \alpha_{ijt} + \beta_1 \log\left(\frac{K}{L}\right)_{ijt} \\ &+ \beta_2 \log(LDEN)_{ijt} + \beta_3 \log(SC_1)_{ijt} \\ &+ \beta_4 \log(SC_2)_{jt} + \beta_5 \log(LQ)_{jt} \\ &+ \beta_6 \log(POPDEN)_{jt} \\ &+ \beta_7 \log(RNDO)_{ijt} + \beta_8 \log(RNDC)_{ijt} \\ &+ \beta_9 \log(RNDHP)_{jt} + \beta_{10} \log(RNDHU)_{jt} \\ &+ \beta_{11} \log(RNDHC)_{jt} \\ &+ \beta_{12} \log(UNI)_{jt} + \beta_{13} \log(STU)_{jt} \\ &+ \beta_{14} \log\left(\frac{ROADL}{AREA}\right)_{jt} + \beta_{15} \log(FNDL)_{jt} \\ &+ \beta_{16} \log(PATENT)_{jt} + \beta_{17} \log(GRDP)_{jt} \\ &+ \beta_{18} \log(FNDI)_{jt} \dots\dots\dots (4) \end{aligned}$$

$i$  : 산업유형(고위기술산업, 중고위기술산업, 중저위기술산업, 하위기술산업)

$j$  : 지역(우리나라 16개 시·도)

$t$  : 시계열자료 (1997년~2004년)

$$\log(LQ)_{ij} = \frac{(j\text{지역 } i\text{산업 종사자수} / j\text{지역 총 산업 종사자수})}{(전국 } i\text{산업 종사자수} / \text{전국 총 산업 종사자수})},$$

$$\log(SC_1)_{ij} = \frac{(j\text{지역 } i\text{산업 종사자수})}{(j\text{지역 } i\text{산업 사업체 수})},$$

$$\log(SC_2)_j = \frac{(j\text{지역 전체 제조업 종사자수})}{(j\text{지역 전체 제조업 사업체 수})}$$

18) 각 변수들은 16개 시·도 지역혁신체제 구성요소의 대리변수이다.

19) 초월대수형 회귀추정의 엄밀성을 갖기 위해서는 요소수요 방정식체제를 도입해야만 계수들을 제대로 추정할 수 있다. 그러나 매 시점에서 생산비를 최소화시킬 수 있도록 요소투입이 선택된다는 가정이 다소 비현실적이기 때문에 로그선형추정식을 사용한다.

지역혁신체제의 영향력을 보다 구체적으로 도출하기 위해 일반적인 집적경제 요인에 대한 효과 추정, 지역혁신체제 구축에 요구되는 인프라변수, 유인책변수 및 지역혁신체제 구축을 통한 성과변수로 구분하여 식 (4)를 <표 5>와 같이 4가지 모형으로 구분하여 추정한다.

#### 1) 패널회귀 추정모형의 타당성 검증

식 (4)의 패널회귀방정식은 횡단면에서의 개별 효과인 오차( $e_j$ )와 독립변수와의 상관성 여부에 따라 패널회귀 모형의 적합성과 타당성이 달라질 수 있으므로 오차항이 다음과 같이 구성되어 있다고 할 경우를 가정하여, Hausman test를 실시하였다.<sup>20)</sup>

$$\epsilon_{jt} = v_{jt} + e_j + u_{jt} \dots\dots\dots (5)$$

$$H_0 : E(e_j | X_j) = 0$$

: 확률효과모형(random effect model)사용  
..... (6)

$$H_1 : E(e_j | X_j) \neq 0$$

: 고정효과모형(fixed effect model)사용  
..... (7)

Hausman 통계량은 다음과 같이 구할 수 있다.

$$W = [b_{FE} - b_{RE}]' (Var(b_{FE}) - Var(b_{RE}))^{-1} [b_{FE} - b_{RE}] \sim \chi^2(k)$$

for,  $b_{FE}$  = 고정효과모형의 추정계수,

$b_{RE}$  = 확률효과모형의 추정계수임.

식 (4)에 대한 Hausman 검정통계량은 20.5613으로  $\chi^2$ 분포를 따르는 통계량 99%의 임계치

<표 5> 추정모형별 추정식 구분

모형 구분	추 정 식
Model I	$\log\left(\frac{V}{L}\right)_{ijt} = \alpha_{ijt} + \beta_1 \log\left(\frac{K}{L}\right)_{ijt} + \beta_2 \log(LDEN)_{ijt} + \beta_3 \log(SC_1)_{ijt} + \beta_4 \log(SC_2)_{jt} + \beta_5 \log(LQ)_{jt} + \beta_6 \log(popden)_{jt}$
Model II	$\log\left(\frac{V}{L}\right)_{ijt} = \alpha_{ijt} + \beta_1 \log\left(\frac{K}{L}\right)_{ijt} + \beta_2 \log(LDEN)_{ijt} + \beta_3 \log(SC_1)_{ijt} + \beta_4 \log(SC_2)_{jt} + \beta_5 \log(LQ)_{jt} + \beta_6 \log(POPDEN)_{jt} + \beta_7 \log(RNDO)_{ijt} + \beta_8 \log(RNDC)_{ijt} + \beta_9 \log(RNDHP)_{jt} + \beta_{10} \log(RNDHU)_{jt} + \beta_{11} \log(RNDHC)_{jt} + \beta_{12} \log(UNI)_{jt} + \beta_{13} \log(STU)_{jt}$
Model III	$\log\left(\frac{V}{L}\right)_{ijt} = \alpha_{ijt} + \beta_1 \log\left(\frac{K}{L}\right)_{ijt} + \beta_2 \log(LDEN)_{ijt} + \beta_3 \log(SC_1)_{ijt} + \beta_4 \log(SC_2)_{jt} + \beta_5 \log(LQ)_{jt} + \beta_6 \log(POPDEN)_{jt} + \beta_7 \log(RNDO)_{ijt} + \beta_8 \log(RNDC)_{ijt} + \beta_9 \log(RNDHP)_{jt} + \beta_{10} \log(RNDHU)_{jt} + \beta_{11} \log(RNDHC)_{jt} + \beta_{12} \log(UNI)_{jt} + \beta_{13} \log(STU)_{jt} + \beta_{14} \log\left(\frac{ROADL}{AREA}\right)_{jt} + \beta_{15} \log(FNDL)_{jt}$
Model IV	$\log\left(\frac{V}{L}\right)_{ijt} = \alpha_{ijt} + \beta_1 \log\left(\frac{K}{L}\right)_{ijt} + \beta_2 \log(LDEN)_{ijt} + \beta_3 \log(SC_1)_{ijt} + \beta_4 \log(SC_2)_{jt} + \beta_5 \log(LQ)_{jt} + \beta_6 \log(POPDEN)_{jt} + \beta_7 \log(RNDO)_{ijt} + \beta_8 \log(RNDC)_{ijt} + \beta_9 \log(RNDHP)_{jt} + \beta_{10} \log(RNDHU)_{jt} + \beta_{11} \log(RNDHC)_{jt} + \beta_{12} \log(UNI)_{jt} + \beta_{13} \log(STU)_{jt} + \beta_{14} \log\left(\frac{ROADL}{AREA}\right)_{jt} + \beta_{15} \log(FNDL)_{jt} + \beta_{16} \log(PATENT)_{jt} + \beta_{17} \log(GRDP)_{jt} + \beta_{18} \log(FNDI)_{jt}$

20) 실증분석에서 사용하게 되는 데이터는 지역과 변수의 수가 128개로 이루어져 있으며, 각 지역별 지역혁신체제 구성인자들의 데이터에는 결측값이 없으므로 balanced panel sample data로 구성된다.

(critical value)인 13.28보다 크므로 식 (6)을 기각하게 된다. 따라서 식 (4)의 오차항( $\epsilon_{jt}$ )은 확률효과모형보다는 고정효과모형이 더 적합하므로, 실증분석 모형은 고정효과모형으로 추정하게 된다.<sup>21)</sup>

이를 근거로 본 연구에서 사용하게 될 고정효과모형의 특징은 지역간 개별효과가 고정되어 있으나, 지역단위(횡단면)마다 상이한 것으로 볼 수 있다. 이 때 고정효과모형의 계수를 추정하는 방법은 첫째, 분석 대상지역마다 가변수(dummy variable)를 이용하여 추정하는 방식과 둘째, 종속변수와 독립변수를 모두 횡단면 평균으로부터 편차로 변환시켜 추정하는 방법이 있다(Hsiao, 2003).

본 연구의 추정은 두 번째 방법을 이용하되, 지역의 편차에 대한 가중치를 둘 수 있는 GLS (Generalized Least Squares) 방식으로 추정한다. 즉, 횡단면 자료에 가중치를 설정하여(cross section weighted) 추정할 것이다.<sup>22)</sup>

## 2) 가설 설정

우리나라에서 지역혁신체제가 지역경제학 분야에서 주요한 논제가 된 이유로서 지역균형발전을 위한 방법적인 도구로 인식되고 있음을 간과할 수 없다. 이에 본 연구에서는 다음과 같은 가설을 설정하여 지역혁신체제가 지역의 균형발전을 위한 수단으로 작용할 수 있는지를 검증한다. 특히 가설 검증 의도는 지역혁신체제 구축 자체가 지역불균형을 유발하는 것이 아니라, 비효율적인 지역혁신체제 구축이 지역의 불균형 성장과 지역 불균형 발전

을 초래할 수 있는지 여부를 판별하기 위함이다.

## 【가설】 지역혁신체제 구축은 지역간 격차를 완화시킴으로써 지역 균형 발전을 촉진시킬 수 있다.

현재 지역혁신체제 구축은 국가 균형발전을 주목적으로 대두되고 있는 바, 지역혁신체제가 지역의 산업에 대한 지역격차를 완화시킴과 동시에 균형발전을 가능하게 할 것이다.

## IV. 실증분석 결과

### 1. 고위기술산업에 대한 지역혁신체제의 영향력 추정결과

고위기술산업을 대상으로 지역혁신체제 구축의 변수들이 집적경제 효과를 추정한 결과, 각 모형 공통적으로 집적경제의 규모에 대한 지역화경제와 도시화경제가 동시에 존재하고 있는 것으로 나타났다(<표 6> 참조).

모형 I (일반적인 집적경제 추정) 추정결과, 고용밀도를 제외한 고위기술산업 종사자 1인당 자본스톡, 고위기술산업 기업규모, 제조업 기업규모, 지역특화도계수와 인구밀도 모두가 통계적으로 유의한 결과를 보이고 있다.

모형IV를 기준으로 지역별 고정효과계수를 비교해 보면, 지역혁신체제 구축의 성과변수가 높아질수록 지역별 고위기술산업발전에 뚜렷하게 긍

21) 이와 같은 테스트 이외에도 추정하고자 하는 자료의 상태와 결과를 어떠한 목적으로 사용할 것인가에 따라 고정효과모형과 확률효과모형을 선택하는 방법이 존재한다. 자료가 모집단을 망라한 경우, 자료집합의 단위에 따른 결과를 산출하게 되는 고정효과모형이 효과적이지만, 자료가 큰 모집단으로부터 관측치를 추출하는 것이고, 모집단을 구성하고 있는 다른 성분에 대해 추론하고자 하면 고정효과모형은 더 이상 타당하지 않으며, 이 경우 확률효과모형을 사용하는 것이 자유도를 증가시키는데 도움이 된다(심재희, 2003: 208).

22) GLS 추정방식의 선택은 고정효과모형 선택에 따른 횡단면분석과정에서 자주 발생하는 지역 및 산업에 따른 이분산(heteroscedasticity) 문제에 대비하기 위함이며 이분산 문제는 white 이분산처리방법을 적용했다.

정적 효과로 나타나고 있다. 이러한 결과는 지역 혁신체제의 성과변수로 설정한 지역의 재정자립도가 높을수록 지역혁신체제 구축을 촉진시킬 수 있으며, 동시에 지역혁신체제가 고위기술산업발전에 긍정적 영향력으로 발휘될 수 있을 것으로 해석할 수 있다.

〈표 6〉 고위기술산업에 대한 지역혁신체제 영향력 추정 결과

변수 명(종속변수 : LOG V/L)	Model I Coefficient	Model II Coefficient	Model III Coefficient	Model IV Coefficient
종사자 1인당 자본스톡	0.489634 (6.496784)***	0.345546 (5.556521)***	0.327704 (5.367613)***	0.348637 (5.626852)***
고용밀도	-0.210951 (-1.149297)	-0.059123 (-0.471011)	0.036751 (0.309173)	0.047303 (0.393387)
고위기술산업 기업규모	0.358912 (2.452838)***	0.538137 (5.012530)***	0.428244 (4.204690)***	0.408539 (4.130592)***
기업규모	-0.805415 (-2.355709)**	-0.470510 (-1.838513)*	-0.105050 (-0.459243)	-0.303564 (-1.087853)
산업 특화도 계수	0.195269 (3.089438)***	0.122423 (1.622690)*	0.059243 (0.848091)	0.045992 (0.696292)
인구밀도	0.695672 (1.861007)*	0.028536 (0.069341)	0.370524 (1.002719)	0.456806 (1.247868)
연구 개발 조직 규모		0.031554 (0.778038)	0.002531 (0.073529)	0.004042 (0.113477)
총 예산 대비 연구개발비 투자		-0.054460 (-1.120954)	-0.067949 (-1.556861)*	-0.051698 (-1.461770)
대학 및 대학원		-0.005974 (-0.035391)	-0.046013 (-0.292137)	-0.087386 (-0.532654)
대학생 및 대학원생		0.815391 (3.564539)***	0.443034 (2.026529)**	0.471404 (1.832094)*
공공기관 소속 연구인력		0.031997 (1.796782)*	0.074943 (3.112847)***	0.070291 (2.809042)***
대학기관 소속 연구인력		0.016103 (0.443515)	0.009244 (0.214273)	-0.010144 (-0.275305)
민간기업 소속 연구인력		0.136529 (2.566802)***	0.091283 (2.170544)**	0.098718 (2.266943)***
도로포장길이			1.126192 (4.715354)***	1.049085 (4.370717)***
산업금융 총 대출금 대비 총 예수금			0.025833 (2.342419)***	0.109599 (2.736564)***
특허등록건수				0.002473 (0.096790)
지역총생산				0.103695 (0.523538)
지역 재정자립도				0.415856 (2.993998)***

주) \*\*\*, \*\*, \*는 각각 1%, 5%, 10%에서 통계적으로 유의함을 나타냄. 괄호 안은 t통계량 값임.

〈표 6〉 계속

지역별 Fixed effect	Model I Coefficient	Model II Coefficient	Model III Coefficient	Model IV Coefficient
서울	7.521678	12.02903	11.78907	15.92918
부산	6.853933	10.94785	9.525088	13.45053
대구	5.919081	9.967699	8.444088	12.27084
인천	6.462389	9.920800	8.194856	12.03584
광주	6.051863	9.710274	8.155717	11.95807
대전	5.554905	9.817980	8.333398	12.12728
울산	4.697421	7.502031	5.237242	9.137534
경기	4.959266	10.59823	6.997124	10.97413
강원	2.837826	9.703874	5.224971	8.720022
충북	3.608839	9.268031	5.228096	8.797262
충남	3.673454	9.625223	5.518165	9.107066
전북	3.497383	9.403744	5.529272	9.029421
전남	2.431228	7.972385	4.466529	7.980325
경북	2.787490	9.237509	4.436659	8.021424
경남	3.997220	9.524040	5.883035	9.566600
제주	3.482116	8.372091	6.716339	10.11280
Adjust - R <sup>2</sup>	0.884409	0.929932	0.936505	0.938345

주) 지역데이터를 이용해 패널회귀분석을 실시하는 경우, 추정모형의  $R^2$ 가 매우 낮게 나타나는 것이 일반적인 현상이다. 또한 충분한 설명변수를 확보했다 해도, 모형의 설명력이 낮은 경우가 흔히 존재한다. 특히 지역 데이터 가운데 개별 사업체 데이터를 이용했을 경우, 설명계수는 더 낮게 나타나고 있다. 그러나 본 추정결과는 산업을 그룹화 한 후, 패널자료로 구성하여 통합한 것이므로 1개의 산업군에서 최소 5개 이상의 산업 유형이 통합된 것이므로 설명계수의 값이 높음에 따른 다중공선성 영향력에 크게 주의를 요하지 않음을 밝혀둔다.

## 2. 중고위기술산업에 대한 지역혁신체제의 영향력 추정결과

중고위기술산업에 대한 모형Ⅳ의 추정결과, 산업특성화변수로서 종사자 1인당 자본스톡, 고용밀도가 통계적 유의성을 보이고 있는 가운데 지역혁신체제 구축의 인프라변수 중 연구개발조직 규모, 지역 총 예산 대비 연구개발 투자비가 통계적으로 유의한 양(+)의 값을 보이고 있다. 그러나 연구인력의 변수들이 음(-)의 값을 보여 지역혁신체제 구축을 통한 지역 산업발전에 긍정적인 효과가 발

생활 것으로 기대하기가 어렵다. 이는 지역의 연구개발 투자비가 증가할 경우, 연구개발조직 규모의 증가와 인력의 증가는 동시에 수반될 수 있음을 상정할 수 있으나, 이에 대한 영향력은 오히려 집적경제의 외부효과에 음(-)의 영향력을 줄 수 있기 때문이다. 그러나 지역별 고정효과계수를 살펴보면 지역혁신체제 구축이 가져올 수 있는 집적경제의 외부효과에 대해 지역간 격차가 뚜렷하게 완화되고 있음을 보게 된다. 광역시에서는 지역혁신체제 관련 변수들이 추가될수록 지역의 고정효과 계수는 다소 낮아져 중고위기술산업의 집적경제 효과는 감소하지만, 그 외 일반 도시들의 고정효과계수는 오히려 상승되어 중고위기술산업은 광역시를 제외한 일반 도시들에서 지역혁신체제 구축이 긍정적 영향력을 가져올 수 있을 것으로 추정된다.

〈표 7〉 중고위기술산업에 대한 지역혁신체제 영향력 추정 결과

변수 명(종속변수 : LOG V/L)	Model I Coefficient	Model II Coefficient	Model III Coefficient	Model IV Coefficient
종사자 1인당 자본스톡	0.185383 (1.797589)*	-0.037285 (-0.428036)	-0.076297 (-0.924514)	-0.049885 (-2.60994)**
고용밀도	-0.844491 (-7.006735)***	-0.005216 (-0.040389)	0.220507 (1.634018)*	0.286462 (1.833806)*
중고위기술산업 기업규모	0.390406 (1.781386)*	-0.047780 (-0.267281)	-0.203330 (-1.220368)	-0.265844 (-1.476415)
기업규모	-0.602850 (-2.602901)***	-0.346360 (-1.238924)	-0.030873 (-0.136683)	-0.282100 (-0.919361)
산업 특화도 계수	-0.241628 (-1.387542)	-0.053632 (-0.360704)	-0.081435 (-0.620514)	-0.047810 (-0.337320)
인구밀도	1.063324 (4.073114)***	0.300201 (0.791740)	0.600371 (1.637629)*	0.407796 (0.953938)
연구 개발 조직 규모		0.071341 (1.936382)**	0.059924 (1.842103)*	0.070388 (2.055038)**
총 예산 대비 연구개발비 투자		0.150103 (2.559112)***	0.119061 (2.227555)**	0.115938 (2.162148)**
대학 및 대학원		0.733440 (3.081195)***	0.683747 (0.3040743)***	0.388465 (1.431721)
대학생 및 대학원생		0.028840 (0.183175)	-0.255430 (-1.694000)*	-0.229423 (-1.539915)*
공공기관 소속 연구인력		-0.038785 (-1.197593)	-0.032980 (-1.208212)	-0.065031 (-2.312791)**

〈표 7〉 계속

변수 명(종속변수 : LOG V/L)	Model I Coefficient	Model II Coefficient	Model III Coefficient	Model IV Coefficient
대학기관 소속 연구인력		-0.083087 (-1.294404)	-0.062636 (-1.123760)	-0.097607 (-1.626918)*
민간기업 소속 연구인력		0.001755 (0.035703)	0.005458 (0.118262)	-0.000884 (-0.0018608)
도로포장길이			1.281610 (4.502915)***	1.094712 (3.803704)***
산업금융 총 대출금 대비 총 예수금			0.087200 (0.875671)	0.036848 (0.359022)
특허등록건수				0.043871 (1.800188)*
지역총생산				0.332404 (1.451514)
지역 재정자립도				0.140691 (0.951604)

주) \*\*\*, \*\*, \*는 각각 1%, 5%, 10%에서 통계적으로 유의함을 나타냄. 괄호 안은 t통계량 값임.

지역별 Fixed effect	Model I Coefficient	Model II Coefficient	Model III Coefficient	Model IV Coefficient
서울	15.47901	12.49877	14.86921	14.97640
부산	13.88707	10.79108	11.69707	12.08963
대구	12.95283	9.904113	10.49299	11.20716
인천	12.90964	9.443517	9.851327	10.83257
광주	12.19889	9.517715	10.11054	10.72563
대전	11.59367	9.894655	10.78685	11.25853
울산	10.00881	7.751916	8.002053	9.676046
경기	10.60769	10.52468	9.385747	10.77527
강원	4.838713	8.487308	6.751552	8.571504
충북	7.221244	9.012980	7.735928	9.319454
충남	7.264565	9.063791	7.546593	9.044177
전북	7.026042	8.901000	7.628720	9.057469
전남	6.183314	8.990078	8.093263	9.885618
경북	6.626612	9.424090	7.378901	9.131312
경남	8.534772	9.084646	7.825144	9.450869
제주	6.470287	8.326974	9.217180	10.55803
Adjust - R <sup>2</sup>	0.5988297	0.887838	0.903982	0.9098973

### 3. 중저위기술산업에 대한 지역혁신체제의 영향력 추정결과

중저위기술산업에 대한 모형IV 추정결과, 지역혁신체제 구축이 산업별 노동생산성 변화에 뚜렷

한 영향력을 주는 것으로 나타났다. 즉, 지역혁신 체제의 구성요소 변수들이 대부분 통계적 유의성을 보이고 있으며 4개의 모형 중 지역별 고정효과 모형계수의 값이 가장 높아 지역혁신체제가 구축 될 경우 중저위기술산업에 대한 노동생산성 효과가 높아지므로 지역의 산업발전에 높은 기여를 할 수 있을 것으로 추정된다.<sup>23)</sup>

중저위기술산업을 대상으로 하는 지역혁신 효과는 모형Ⅱ, Ⅲ, Ⅳ에서 공통적으로 연구조직의 규모, 지역 총 예산 대비 연구개발 투자비, 대학생 및 대학원생 규모가 주요 영향력을 미치는 요소이며, 연구개발 인력의 규모는 그다지 높은 영향력을 갖지 못하는 것으로 분석되었다.

〈표 8〉 중저위기술산업에 대한 지역혁신체제 영향력 추정 결과

변수 명(종속변수 : LOG V/L)	Model I Coefficient	Model II Coefficient	Model III Coefficient	Model IV Coefficient
종사자 1인당 자본스톡	0.456831 (3.339836)***	0.130243 (1.133854)	0.131813 (1.207654)	0.124075 (1.957191)*
고용밀도	-0.535330 (-3.158620)***	0.001520 (0.011145)	0.095247 (0.702889)	0.098114 (0.703814)
중고위기술산업 기업규모	-0.589006 (-2.816068)***	-0.417186 (-2.127678)**	-0.578226 (-3.019675)***	-0.551468 (-2.797331)***
기업규모	-1.110614 (-3.741151)***	-0.837844 (-3.055166)***	-0.415391 (-1.662884)*	-0.537543 (-1.816722)*
산업 특화도 계수	-0.394759 (-2.323624)**	0.038744 (0.362110)	0.018236 (0.190931)	0.018606 (0.186647)
인구밀도	-0.140805 (-0.441356)	-0.238745 (-0.594683)	0.220314 (0.600435)	0.197157 (0.508426)
연구 개발 조직 규모		0.047548 (1.395432)	0.023755 (0.858406)	0.032388 (1.117533)
총 예산 대비 연구개발비 투자		0.117745 (2.031407)**	0.106059 (1.928000)**	0.096098 (1.798559)*
대학 및 대학원		-0.410894 (-2.494034)***	-0.500637 (-3.174653)***	-0.437737 (-2.673131)***
대학생 및 대학원생		1.335478 (6.225210)***	0.917817 (4.383400)***	0.776678 (2.849640)***
공공기관 소속 연구인력		0.063635 (1.762269)*	0.071980 (1.954187)**	0.066027 (1.818049)*

〈표 8〉 계속

변수 명(종속변수 : LOG V/L)	Model I Coefficient	Model II Coefficient	Model III Coefficient	Model IV Coefficient
대학기관 소속 연구인력		-0.049819 (-0.844832)	-0.019257 (-0.356093)	-0.067827 (-1.179439)
민간기업 소속 연구인력		0.056365 (1.174917)	0.087486 (1.683429)*	0.079813 (1.536353)*
도로포장길이			1.118357 (3.969513)***	0.930371 (3.328007)***
산업금융 총 대출금 대비 총 예수금			-0.115168 (-1.232823)	-0.173874 (-1.565964)*
특허등록건수				0.038881 (1.55553)*
지역총생산				0.192679 (1.373963)*
지역 재정자립도				0.124408 (0.557883)

주) \*\*\*, \*\*, \*는 각각 1%, 5%, 10%에서 통계적으로 유의함을 나타냄. 괄호 안은 t통계량 값임.

지역별 Fixed effect	Model I Coefficient	Model II Coefficient	Model III Coefficient	Model IV Coefficient
서 울	1.232881	13.57242	14.01581	14.56723
부 산	1.692200	12.71200	11.58505	12.18513
대 구	1.439858	11.95518	10.68126	11.40548
인 천	1.358617	11.10424	9.876241	10.74932
광 주	1.377798	11.81953	10.57236	11.21665
대 전	0.944818	12.28445	11.21337	11.80800
울 산	2.087620	10.67487	9.145120	10.08805
경 기	0.739163	13.50158	10.31089	11.39988
강 원	0.164763	12.18296	7.434758	8.419633
충 북	0.550156	12.57137	8.682384	9.649365
충 남	0.753771	13.04363	8.989380	9.910096
전 북	0.331747	12.62377	8.699775	9.552308
전 남	0.007559	11.28105	7.493616	8.465562
경 북	0.321312	12.99113	8.313324	9.348199
경 남	1.178973	12.95403	9.450424	10.44785
제 주	0.797513	10.30855	8.142708	8.951532
Adjust - R <sup>2</sup>	0.698450	0.910505	0.920321	0.924603

23) 패널분석의 고정효과모형(fixed effect model)에서 변수의 통계적 유의성만으로 해석하기에는 다소의 무리가 따를 수 있다. 이는 고정효과모형을 적용하기 위한 과정이 추정계수와 오차항간의 관계성 유무가 중시되기 때문이다. 따라서 분석결과에 따른 지역별 고정효과계수의 크기와 변동을 중심으로 보아야 할 것이다.

#### 4. 하위기술산업에 대한 지역혁신체제의 영향력 추정 결과

하위기술산업에 대한 모형 I(일반적 집적경제 추정 방법)결과, 하위기술산업의 기업규모를 제외한 종사자 1인당 자본스톡, 고용밀도, 기업규모, 산업특화도계수, 인구밀도는 하위기술산업의 노동생산성에 유의한 영향력을 가지고 있는 것으로 나타났다.

모형Ⅲ(모형 I + 모형 II + 지역혁신체제 유인책), 모형Ⅳ 추정결과(모형 I + II + Ⅲ + 지역혁신체제 구축의 성과)는 지역혁신체제의 인프라(환경) 구축을 위한 요인설정 과정까지가 노동생산성 향상에 긍정적 파급효과를 극대화시킬 수 있는 반면, 지역혁신체제의 구축에 필요한 유인책, 지역혁신체제의 구축성과를 높이기 위한 방안은 아무런 영향력이 없는 것으로 나타났다.

〈표 9〉 하위기술산업에 대한 지역혁신체제 영향력 추정 결과

변수 명(종속변수 : LOG V/L)	Model I Coefficient	Model II Coefficient	Model III Coefficient	Model IV Coefficient
종사자 1인당 자본스톡	0.343814 (3.925969)**	0.328297 (3.509880)***	0.339022 (3.297491)***	0.040549 (2.285791)**
고용밀도	0.219680 (1.679325)*	0.206702 (1.561280)*	0.203194 (1.485540)	0.389476 (1.825043)*
하위기술산업 기업규모	-0.067056 (-0.565244)	-0.297883 (-2.486722)*	-0.251611 (-1.997533)**	0.401986 (1.857805)*
기업규모	-0.906168 (-3.988272)***	-0.925049 (-4.319286)***	-0.756336 (-2.881615)***	0.304186 (0.543771)
산업 특화도 계수	-0.408853 (-2.752857)***	-0.661995 (-4.498739)***	-0.615932 (-3.912507)***	-0.101840 (-0.702046)
인구밀도	0.578205 (2.256794)***	0.129182 (0.405890)	0.171040 (0.499634)	1.071015 (1.502248)
연구 개발 조직 규모		0.054693 (2.529259)***	0.050911 (2.318490)**	0.035024 (0.516437)
총 예산 대비 연구개발비 투자		0.099791 (2.120866)**	0.086738 (1.681014)*	0.074049 (1.796684)*
대학 및 대학원		-0.163595 (-1.224306)	-0.131460 (-0.937922)	0.104290 (0.420465)
대학생 및 대학원생		0.572477 (3.086473)**	0.416666 (1.873330)*	0.331901 (0.771072)

〈표 9〉 계속

변수 명(종속변수 : LOG V/L)	Model I Coefficient	Model II Coefficient	Model III Coefficient	Model IV Coefficient
공공기관 소속 연구인력		0.059496 (1.417336)	0.057855 (1.403281)	0.042378 (0.653186)
대학기관 소속 연구인력		-0.101768 (-1.753561)*	-0.089522 (-1.535479)*	-0.255406 (-2.622857)**
민간기업 소속 연구인력		-0.081147 (-1.741132)*	-0.082208 (-1.664641)*	-0.090422 (-1.234283)
도로포장길이			0.310586 (1.163964)	0.683563 (1.464339)
산업금융 총 대출금 대비 총 예수금			-0.044192 (-0.522171)	0.065292 (0.360485)
특허등록건수				0.098368 (2.446086)**
지역총생산				-0.632036 (-1.625941)*
지역 재정자립도				0.284631 (1.139501)

주) \*\*\*, \*\*, \*는 각각 1%, 5%, 10%에서 통계적으로 유의함을 나타냄. 괄호 안은 t통계량 값임.

지역별 Fixed effect	Model I Coefficient	Model II Coefficient	Model III Coefficient	Model IV Coefficient
서울	3.224670	5.277279	4.395803	1.415783
부산	3.054499	5.390767	4.121215	0.367219
대구	2.583577	4.620402	3.348340	1.349658
인천	2.949593	5.323144	3.993618	1.444706
광주	3.242028	5.562419	4.239664	0.641798
대전	3.172873	5.874190	4.562085	0.427852
울산	3.521153	6.506759	5.042146	2.246318
경기	2.226278	5.662283	3.882228	2.862295
강원	1.636209	5.353654	3.302612	4.794450
충북	1.549905	5.213111	3.314448	4.462256
충남	1.739485	5.542250	3.607087	4.127215
전북	1.874200	5.315736	3.438649	3.911415
전남	2.042674	5.221929	3.424923	3.719073
경북	1.626611	5.603946	3.516325	4.708673
경남	2.177616	5.820556	3.973944	3.942698
제주	1.878466	4.377204	3.028236	2.344563
Adjust - R <sup>2</sup>	0.591453	0.727344	0.736761	0.776235

## 5. 가설검증결과

본 연구에서 설정한 가설은 비효율적인 지역혁신체제 구축이 지역불균형성장과 불균형발전을 유발할 수 있는지를 살펴보는 것이다. 가설검증 방법은 각 산업유형별 지역혁신체제의 구성요소들이 노동생산성에 대한 파급 규모를 파악할 수 있는 고정효과계수(fixed effect model coefficient) 값들을 기준으로 지역별 표준편차를 비교했다.

가설검증결과, 지역혁신체제의 구성인자들이 추가될수록 산업별, 지역의 노동생산성 크기는 상승하지만, 이에 따른 지역간 격차는 크게 벌어지는 것으로 나타났다(〈표 10〉 참조). 특히 고위기술산업의 경우 지역혁신체제 구성인자가 포함되지 않은 모형 I에서 산출된 지역별 고정효과계수 표준편차보다 지역혁신체제 구성인자가 추가된 모형Ⅲ, Ⅳ에서 추정된 고정효과계수의 전국 표준편차 값이 더 큰 것으로 나타났다. 따라서 지역혁신체제 구축을 통한 지역산업(고위기술산업)의 노동생산성은 지역별로 큰 격차가 존재할 것으로 보이며, 광역권과 일반도시와의 산업격차는 더욱

크게 발생될 것으로 추정된다.

가설 검증결과를 종합으로 해석해 보면, 지역혁신체제 구축은 지역산업발전의 격차를 완화시키지 못할 뿐만 아니라, 각 산업유형별로 광역권의 지역혁신체제 구축은 광역권에 따라 그 경제적 효과가 큰 차이가 있는 것으로 볼 수 있다. 지역혁신체제 구축은 지역산업에 대한 1인당 부가가치 생산액을 향상시키는 효과를 가질 수 있는 긍정적인 측면은 있으나, 지역간 편차가 크게 존재하게 되므로 균형발전 효과는 기대하기 어려운 것으로 예상된다. 특히 지역의 혁신역량에 부합되지 않는 상황에서 일방적인 지역혁신체제 구축을 유도하는 인위적인 방법은 오히려 지역의 불균형성장을 가속화시킬 수 있을 것으로 해석되고 있다.

## V. 연구결과 시사점 및 향후 과제

### 1. 연구결과 시사점

본 연구는 지역산업과 균형발전을 위한 정책수단으로 논의 되어왔던 지역혁신체제가 집적경제

〈표 10〉 지역혁신체제에 따른 지역별 노동생산성 차이 비교

산업유형		Model I 고정효과계수 표준편차	Model II 고정효과계수 표준편차	Model III 고정효과계수 표준편차	Model IV 고정효과계수 표준편차
고위기술산업	전국	1.585623	1.091385	2.060345	2.222947
	광역권	0.913023	1.377078	1.94731	2.025655
	일반도시	0.750144	0.761884	0.87958	0.961465
중고위기술산업	전국	3.681318	2.248073	2.666515	2.627943
	광역권	1.766913	1.349501	2.017083	1.578784
	일반도시	1.056452	0.349308	0.703365	0.607612
중저위기술산업	전국	0.582253	2.887504	2.570716	2.683423
	광역권	0.360832	0.970493	1.552945	1.431113
	일반도시	0.366665	1.002168	0.914492	0.949747
하위기술산업	전국	0.840857	1.263428	0.960801	1.612097
	광역권	0.291392	0.5807399	0.523012	0.681698
	일반도시	0.246011	0.4187601	0.293213	0.817535

의 요인, 기반요소와 유인책으로 구성되어 있음을 상정하고, 각 구성차원에 대한 대리변수들이 어떠한 경제적 효과를 가질 수 있는지 실증분석한 것이다. 실증분석 결과에 기초한 연구 시사점은 다음과 같다.

첫째, 지역혁신체제의 구성요소에 있어 집적경제를 구성하는 요인 보다는 기반요소와 유인책에 의한 효과가 더 큰 것으로 나타났다. 이러한 결과는 지역혁신체제가 기존의 집적경제 외부효과와는 그 접근 방법이 다른 것으로 해석할 수 있으며, 지역에서 지역혁신체제를 구성하고 있는 지식과 혁신을 창출할 수 있는 인프라 구축과 이를 산업발전으로 연관시킬 수 있는 유인책 강화가 더 우선시 되어야 함을 의미한다.

둘째, 우리나라 지역에서 충청권, 수도권, 호남권을 중심으로 지역혁신체제의 경제적 효과가 다른 지역보다 뚜렷한 성과를 보일 것으로 나타났다. 이는 위에서 제시한 결과의 확장으로서 충청권, 수도권, 호남권이 다른 지역보다 인프라 구축과 유인책 요소가 더 높음을 보여주는 것이라 하겠다.

셋째, 지역혁신체제 구축을 통한 지역의 균형발전을 촉진시킬 수 있다는 논리가 타당하지 않음이 발견되었다.

산업유형별로 지역혁신체제 구축이 노동생산성을 상승시킬 수 있지만, 전국 평균 대비 각 지역별 격차, 광역시와 일반도시간에는 매우 큰 격차가 존재할 것으로 나타났다. 이러한 결과는 지역혁신체제 구축 자체의 문제점이 아니라, 지역이 보유하고 있는 혁신역량의 수준을 충분히 고려하지 않은 상황에서 비효율적인 지역혁신체제 구축이 지역산업의 불균형 발전을 더욱 심화시킬 수 있음을 보여주는 것이라 하겠다.

따라서 국가 균형발전 차원, 지역 산업발전 격

차의 완화를 목적으로 논의되는 지역혁신체제의 정책적 접근에서는 무엇보다도 지역이 보유하고 있는 내생적인 지역혁신체제의 구성요소들의 역량을 충분히 파악하는 것이 선행되어야 한다. 즉, 지역혁신체제 구성요소들에 대해 일방적이거나 인위적인 방법을 동원한 확대와 통합으로 실현하고자 하는 지역혁신체제 구축은 오히려 지역균형발전과 산업발전에 역효과가 존재할 수 있는 것이다.

## 2. 연구의 한계점 및 향후 과제

본 연구 결과는 지역혁신체제에 대한 이론소개, 해외사례의 소개를 통해 행태적 접근에 머물렀던 연구흐름에 대해 처음으로 실증적인 분석결과를 제시했다는 점에서 큰 차별점이 존재한다. 특히 선행 연구에서 강조하는 지역혁신체제 구축의 목적과 기대효과에 대해서 당위적인 접근 보다는 실제로 지역혁신체제의 경제적 영향력을 추정했다는 점에서 활용도가 높다 할 것이다. 그럼에도 불구하고 다음과 같은 한계점이 존재한다.

첫째, 지역혁신체제 구성인자들에 대한 대리변수들을 통해 경제적 효과를 분석했으나, 지역이 고유하게 추진하거나 계획하고 있는 정책과 제도들을 특성화하여 변수화하지 못했다. 이는 지역혁신체제 구성인자로서 대리변수(proxy)로 환원하기 어려운 문제이므로 본 분석결과 해석에는 분명한 한계점이 존재한다. 또한 변수개발에 있어 실증분석과정에서 불가피하게 ‘제도’, ‘기반’, ‘유인책’으로 변수를 구분하였으나, ‘제도’에 대해 보편타당적인 근거 마련에 한계점이 존재함을 주목하여야 한다. 특히 본 연구에서는 ‘제도’에 대해 지역의 초기조건의 개념으로 설정했으나 엄밀한 의미에서 이는 변수설정의 해석이 아니라 방법론적인 문제이다. 따라서 향후에는 지역혁신체제의 효과

에 대해 지역고유의 제도와 추진하였던 정책을 변  
수화하여 실증분석할 수 있도록 지속적인 변수개  
발과 탐색이 필요하다.

둘째, 본 연구와 관련하여 분석결과의 정밀함을  
얻기 위한 향후 과제는 지역간 상호의존성까지도  
분석에 포함하여 추정결과의 활용도를 증대시켜  
야 할 것이다. 여기에서 의미하는 상호의존성이라  
함은 산업연관적인 의미가 아니라, 지식의 지역간  
연계성, 기술혁신을 포함한 지역혁신체제의 구성  
요소간 지역간 인접 및 상호 의존성을 의미한다.  
이는 공간계량경제학적 분석방법론을 적용하면  
다소 해결할 수 있을 것으로 기대되지만 공간계량  
경제 분석방법론에 대한 타당성 유무, 분석결과의  
수용도 면에서는 아직 논란의 여지가 많다.<sup>24)</sup> 그  
러나 지역혁신체제가 갖는 연구범위의 포괄성, 결  
과 활용의 다양성을 감안한다면, 향후에는 지역의  
공간입지를 고려하여 지식의 파급 및 확산효과가  
내재되어 있는 모형으로 정교화시키는 작업이 필  
요하다.

## 참고문헌

- 구교준, 2005, “지역혁신체계 이론의 어제와 오늘”, 『정부  
학연구』, 제11권, 제2호, 7~32.
- 김선배, 2001, “지역혁신체계 구축을 위한 산업정책 모형”,  
『지역연구』, 제17권, 제2호, 79~97.
- 김성태·노근호, 2004, “지역혁신클러스터 추정과 지역경  
제성장에 미치는 효과분석”, 『응용경제』, 제6권, 제  
2호, 157~173.
- 김정홍, 2004, “지역혁신과 지역산업성과간의 실증분석”,  
『경제학연구』, 제51집, 제2호.
- 심재희, 2003, “한국광역자치단체에서 인적자본의 지역성  
장효과분석”, 『국토계획』, 제38권, 제7호, 201~209.
- 이공래, 2002, 『우리나라 지식클러스터 실태와 육성방안』,  
과학기술정책연구원.
- 이장재, 2004, “지역발전과 RIS(RIS)의 개념적 유용성과  
한계”, 『지역개발학회지』, 제8권, 제1호, 58~65.
- 유병규·신광철, 2002, 『지식경제』, 현대경제사회연구원.
- 윤윤규·이재호, 2004, 『RIS와 지역산업 정책 수립방안』,  
산업연구원.
- 장인석, 2006, “지역혁신체제의 경제성장 효과에 대한 실  
증분석”, 연세대학교 박사학위논문.
- 정준호·김선배·변창욱, 2004, 『산업집적의 공간구조와 지  
역혁신 거버넌스』, 산업연구원.
- 정선양, 2000, “효율적인 RIS 구축전략”, 『기술혁신연구』,  
제8권, 제1호, 31~48.
- 조기현, 2002, “산업별 집적경제의 외부성 분석”, 『지방행  
정연구』, 제9권, 제5호, 27~31.
- Aghion, P. and P. Howitt, 1992, “A Model of Growth  
Through Creative Destruction”, *Econometrica*,  
Vol.60, No.2, 323~351.
- Anderson, M. and Karlsson, C., 2002, “Regional  
Innovation Systems in Small and Medium-sized  
Regions: A Critical Review and Assessment”,  
*JIBS Working Paper Series*, Vol.3, No.2-2,  
859~968.
- Anselin, L., 1998, *Spatial Econometrics: Methods and  
Model*, Boston MA: Kluwer Academic, Publishers.
- Audretsch, D. B., 2001, “The Roll of Small Firms in US  
Biotechnology Clusters”, *Small Business Economics*,  
Vol.17, No.5, 3~15.
- Belussi, F., 1996, “Local Systems, Industrial Districts and  
Institutional Networks: Towards a New Evolutionary  
of Industrial Economics”, *European Planning*

24) Anselin(1998)의 정의에 의하면 공간계량경제학(spatial econometrics)은 횡단면자료와 패널자료에 관한 회귀모형에서 공간효과(spatial effect)를 다루는 계량경제학의 하위 분야이다. 공간계량경제학에서 가정하는 공간의 효과는 특정 공간상에서 나타나는 인문, 사회, 자연현상들의 상호 의존성 및 상호작용을 포괄적으로 공간적 자기상관이라고 정의하고 공간상에서 사상의 위치 유사성이 높아짐에 따라 그 사상값의 유사성이 높아지는 현상을 추정하는 것이다. 따라서 공간계량경제학에서 공간효과가 존재한다는 것은 공간상의 사건이나 현상이 무작위로 분포하지 않고, 서로가 영향을 주고받아 독립적이지 않으며, 그 상호작용은 거리가 인접할수록 크다는 것을 의미한다. 이와 관련된 구체적인 연구내용은 Anselin(1998), 정준호·김선배·변창욱(2004)을 참조하기 바란다.

- Studies*, Vol.4, No.2, 1~20.
- Cooke, P., 1992, "Regional Innovation Policy: Problems and strategy in Britain and France", *Environment and Planning C: Government & Policy*, Vol.3, No.3, 76~90.
- \_\_\_\_\_, 2002, "Biotechnology Clusters as Regional, Sectoral Innovation Systems", *International Regional Science Review*, Vol.25, No.2, 8~37.
- Ericksson, A., 2000, *Regional Innovation System: From Theory to Accomplishment*, Stockholm: Swedish Office of Science and Technology.
- Florida, R. and M. Kenny, 2001, "Venture Capital and High Technology Entrepreneurship", *Journal of Business Venturing*, Vol.3, No.1, 301~319.
- Grossman, G. M. and E. Helpman, 1991a, *Innovation Growth in Global Economy*, Cambridge, MA: MIT Press.
- \_\_\_\_\_, 1991b, "Quality ladders in the theory of Growth", *Review of Economics and Statistics*, Vol.58, No.1, 43~61.
- Henderson, J. Vermon, 1986, "Efficiency of resource usage and city size", *Journal of Urban Economics*, Vol.25, No.1, 47~70.
- Hsiao, Cheng, 2003, *Analysis of Panel Data*, 2nd ed., Cambridge: Cambridge University Press.
- Kortum, S. and J. Lerner, 2000, "Assessing the Contribution of Venture Capital to Innovation", *RAND Corporation Memorandum*, Vol.31, No.1, 674~692.
- OECD, 1999, *Boosting Innovation: The Cluster Approach*, Paris: OECD.
- Phelps, N., 2002, "External economies, agglomeration and flexible production", *Transactions of the Institute of British Geographers*, Vol.25, No.1, 17~36.
- \_\_\_\_\_, 2004, "Clusters, dispersion and the space in between: for an economic geography of the banal", *Urban Studies*, Vol.41, No.5, 971~989.
- Romer, Paul M., 1986, "Increasing Returns and Long run Growth", *Journal of Political Economy*, Vol.35, No.8, 786~798.
- \_\_\_\_\_, 1987, "Growth Based on the Increasing Returns Due to Specialization", *American Economic Review and Proceedings*, Vol.77, No.1, 56~65.
- 〈통계자료 출처〉
- 교육부 · 한국교육개발연구원, 교육통계시스템(<http://std.kedi.re.kr>)
- 과학기술부, 「과학기술연감」, 각년도.
- \_\_\_\_\_, 「지방과학기술연감」, 각년도.
- 통계청, 「광업 · 제조업통계조사보고서-지역편」, 각년도.
- 통계청 홈페이지(<http://www.kosis.net>).
- 특허청, 「특허통계연감」, 각년도.

원 고 접 수 일 : 2007년 2월 14일

1차 심사 완료 일 : 2007년 3월 12일

최종 원고 채택 일 : 2007년 3월 29일