

# 퍼지셋 질적비교분석을 이용한 우리나라 지역혁신의 유형 및 요인 분석\*

김규환\*\* · 박인권\*\*\*

## Analyzing Typology and Factor Combinations for Regional Innovation in Korea Using fs/QCA\*

Kim, Gyu-hwan\*\*, Park, In Kwon\*\*\*

**국문요약** 지역혁신은 지역경제 성장의 동력으로 주목을 받아 왔다. 이에 따라 정부는 지역혁신시스템을 수립하기 위해 여러 노력을 기울이고 있다. 본 연구는 지역혁신시스템의 유형을 분류하고 지역혁신 성과인 특허출원에 미치는 필요조건과 충분조건을 살펴보는 것을 목적으로 한다. 대부분 기존 연구에서는 사례 중심 혹은 변수 중심 연구방법을 통해 지역혁신시스템의 유형을 분류하거나 지역혁신 효과를 분석하였다. 하지만 변수 중심 연구는 강력한 전제 조건을 가정하며, 사례 중심 연구는 주관적 해석에 의존하는 한계를 노정한다. 본 연구는 최근에 주목 받는 fs/QCA를 활용하여 이러한 한계점을 극복하고자 했다. 지역혁신시스템 이론을 바탕으로 지역혁신의 요소를 투입, 인프라, 네트워크로 구성하고, 이를 통해 16개의 지방자치단체의 지역혁신 유형을 분류하였다. 그 결과 8가지의 지역혁신 유형 중, 대부분의 지역이 높은 수준의 인프라를 갖춘 유형과 투입과 네트워크가 높은 유형으로 분류되었다. 또한 3가지 요소는 7가지 하위 변수로 분류되는데, 이를 활용하여 지역혁신의 성과인 높은 특허출원의 필요조건과 충분조건을 분석하였다. 그 결과 연구개발 인력과 유효특허가 특허출원의 필요조건으로 나타났으며, 연구개발비, 유효특허, 협동연구, IP예산, TLO가 높고, IP금융이 낮은 원인 조합의 배열이 특허출원을 일으키는 충분조건으로 나타났다. 따라서 지역혁신을 위해서 공공부문은 연구개발인력 양성을 위한 교육 부문에서의 제도적 지원이 필요하다. 또한 공공과 민간은 IP금융 활성화를 위한 노력도 중요하다.

**주제어** 도시재생, 도시재생선도지역, 만족도, 도시재생계획요인

**Abstract:** These days, regional innovation draws more attention than ever as a growth engine for regional economies, and governments put a variety of efforts to establish Regional Innovation systems(RISs). In this circumstance, this study aims to analyze types of RISs and the combinations of the factors influencing innovation performance as

\* 이 논문은 2017년도 정부재원(교육부)으로 한국연구재단 한국사회과학연구사업(SSK)의 지원을 받아 연구되었음(NRF-2017S1A3A2066514). 초기 영문 버전은 제8회 ARSR 학술대회(2018년 9월 제주 개최)에서 발표된 바 있음.

\*\* 서울시립대학교 도시행정학과 박사과정(제1저자: therute@naver.com)

\*\*\* 서울시립대학교 도시행정학과 부교수(교신저자: ikpark@uos.ac.kr)

measured by patent application. Most of previous works have depended on case-oriented or variable-oriented strategy to classify types of RISs or to analyze the effects on performance of innovation factors, having some limitations: Variable-oriented approaches fail to capture complex combinatory effects of factors, while case-oriented approaches tend to depend on subjective interpretation. This study made use of the recently proposed fs/QCA(Fuzzy-set Qualitative Comparative Analysis) to overcome the limitations of those strategies.

Based on the theory of RIS, three factors for regional innovation—input, infrastructure, and network—are used to classify 16 Korean Provinces. The results show that eight types of regional innovation types are identified, and that most of the regions are classified into either IN-type, equipped with high levels of Input and Network, or F-type, with high levels of infrastructure. In addition, applying seven sub-variables of the three factors to the fuzzy-set combination factor analysis, we examine a combination of factors influencing patent application. The results show that regions with high levels of R&D expense, valid patent, industry-academia cooperation, IP budget, and TLO values, and low IP capital almost always have a high level of patent application. Therefore, for regional innovation, the public sector needs to provide institutional support for R & D personnel training. It is also important to for both the public and the private sectors to make efforts to stimulate IP financing.

**Key Words:** Regional Innovation, Regional innovation system, RIS typology, factor combinations, fs/QCA

## 1. 서론

과학기술을 통한 혁신이 경제성장의 주요한 역할을 담당해 오고 있다. 과거 R&D 혁신정책은 대부분 중앙정부에 의해 수립되었다. 높은 재원을 요구하는 기술에 대한 투자를 충당할 수 있는 여력이 지방정부로서는 부족했기 때문이다. 하지만 국가 간의 경쟁뿐만 아니라 지역 간의 경쟁도 중요시됨에 따라 지역 특수성을 고려한 지역혁신체제 수립에 점점 관심이 높아지고 있다. 즉, 지리적 구획 개념으로만 여겨졌던 과거의 단순한 지역의 개념에서 벗어나 사회적, 제도적 환경으로서의 지역이 갖는 중요도도 점점 높아지고 있는 것이다(김진수·최명신, 2007).

국내에서도 지역혁신체제(RIS: Regional innovation system)의 중요성은 과거부터 지속적으로 언급되어 왔다. 그리고 지방자치단체들은 지역혁신체제 조성을 위해 다양한 정책을 수립하고 있다. 즉 정부에서 지역 균형발전과 국가경쟁력 강화를 위해 지속적으로 RIS 구축의 필요성을 언급해 왔으며, 지역혁신(Regional

Innovation)을 이끌어내기 위해 지식산업 클러스터 조성, 기술금융 활성화, 산학연 협동연구 등 다양한 정책을 수행하였다. 또한 지방자치단체의 역할이 확대되고 중앙정부의 역할이 상대적으로 축소됨에 따라 경제활동 주체로서 지역은 새롭게 인식되고 있는 것이다(최봉수·이현길, 2001; 최용호, 2001; Navarro et al., 2009; Ajmore et al., 2011; 윤정원, 2014; 유광민 외, 2015).

지역혁신이 성공적으로 이루어지기 위해서는 지역 별로 상이한 혁신형태의 유형과 특성을 파악할 필요가 있다. Cooke(2004)가 기업지원을 위한 지배구조와 기업혁신 특성에 따라 RIS를 총 9가지로 유형으로 분류한 이래, 이에 대한 연구들이 지속적으로 이루어지고 있다(이기원 외, 2007; Navarro et al., 2009; Ajmone Marsan & Maguire, 2011; ESPON, 2013; 유광민 외, 2015). 하지만 대부분의 연구들을 살펴보면 통계적 방법론을 통해 개별 요소가 성과에 얼마만큼 영향을 미치는지를 살펴보고 있다. 반면 이러한 요인들이 성과로 연결되기 위해 어떻게 결합되어 나타나

는지를 살펴본 연구는 드물다.

이에 본 연구는 국내 16개 광역지방자치단체의 혁신유형을 분류하고 혁신성과에 영향을 미치는 요인들의 결합 형태를 살펴보는 것을 목적으로 한다. 과거 지방자치단체는 중앙정부로부터 지원을 받아 지역혁신체제 구축을 했지만, 최근 독립적으로 지역혁신체제 구축을 위해 노력하고 있으며, 특히 각 지방자치단체가 보유한 혁신요소가 다양하기 때문에 이러한 시점에서 유형을 분류하고 결합요인을 찾는 것은 의미가 있는 연구가 될 수 있다. 분석에 필요한 자료들은 특허청, 통계청, 산업통상자원부가 발표하는 특허 및 지역경제 자료들을 사용하였다. 분석에는 퍼지셋질적비교분석(fs/QCA: fuzzy-set Qualitative Comparative Analysis)을 사용하였는데, 그 이유는 다음과 같다. 첫째, 16개 지역은 질적 연구로는 많은 수이며, 양적 연구로는 부족하다. 이런 경우 fs/QCA가 이상적인 방법론이라 할 수 있다. 둘째, 퍼지 점수를 통해 지역혁신체제 유형을 구분하기 위해 퍼지셋 이상형 분석을 수행해야 하며, 개별 요인들이 성과에 얼마만큼 영향을 미치는 것보다 요인들의 결합양상을 확인하기 위해 퍼지셋 결합형 분석을 수행하였다.

## 2. 이론 및 선행연구 검토

### 1) 지역혁신체제의 개념

국가혁신체제(National innovation system)와 함께 지역혁신체제는 오랫동안 함께 논의되고 있는 개념이다(Cooke, 2001; Doloreux, 2004; 임기철·박동배, 2004; 이기식, 2004). 그러나 1980년 이후 지역혁신체제에 대한 관심이 증가하면서, 국가 수준에서의 혁신을 지역 수준에서 고려하려는 노력이 이루어지기 시작했다. 이처럼 지역혁신체제가 국가혁신체제에서 분리되어 연구되기 시작한 이유는 다음과 같다(이기식, 2004).

첫째, 국가라는 공간적 범위의 추상성 문제이다. 국가혁신체제 연구에서 활용한 지표들은 GDP, 연구인력, 노벨상 수상자, 논문 인용 수 등의 정량적 특징을

가진다. 이를 통해 혁신 정도를 측정하는데, 이는 혁신의 중요한 요소로 언급되는 상호 학습, 상호 연결, 네트워크 등을 고려하지 못한다는 한계가 있다. 실제로 국가라는 공간은 광범위하기 때문에 경제주체들 간의 역동적 활동을 이해하는 데 무리가 있다(남재걸, 2007). 또한 국가혁신체제는 지역마다 상이한 혁신의 요소들을 충분히 반영하지 못한다는 점을 지적하며, 국가혁신체제는 아주 작은 규모의 국가를 제외하고는 이를 적용하는 것이 어려움을 언급하고 있다(Cooke, 2004). 둘째, 지역 차별성을 고려하지 못한다. 앞서 언급한 바와 같이 국가 내 지역 간 혁신체제를 동질적인 것으로 간주했다는 점인데, 한 국가 내에서 지역별로 산업과 혁신환경이 큰 차이를 보이고 있음에도 이를 반영하지 못한다는 한계점이 있다(남재걸, 2007). 이러한 이유로 국가의 혁신정책뿐만 아니라 지역의 차별적인 혁신정책을 고려할 필요가 있다.

지역혁신체제 정의는 학자마다 상이하다. '새로운 지식 창출과 활용'을 강조한 연구에서 지역혁신체제는 지역발전을 위한 지식의 창출, 확산, 활용의 과정으로 정의된다(Oughton et al, 2002). '학습과 네트워크'를 강조하는 연구에서는 지역혁신체제를 혁신시스템을 통한 기술의 생산, 파급, 활용이라는 과정과, 이러한 과정 속에서 혁신 주체들 사이의 관계로 정의하고 있다(윤윤규·이재호, 2004). 마찬가지로 지역의 제도적 환경 속에서 기업이 상호작용을 통해 학습의 과정을 거쳐 지식의 상업화를 촉진할 필요를 강조하고 있다(임기철·박동배, 2004). 즉 지역혁신역량을 높이기 위해 제도적 조건들을 도입하고, 기업이 지역에 내재화된 제도들을 통해 상호작용 학습에 적극적으로 참여하는 체제를 지역혁신체제로 정의한다(권영섭, 2001). 그 밖에 지역혁신체제의 용어를 분해하여 '지역', '혁신', '체제'의 의미를 통해 정의하는 연구도 있다. 여기서 지역은 국가 내 존재하는 하위 공간의 성격을 지니면서, 혁신체제를 구성하는 요소들을 갖춘 공간으로 정의한다. 혁신은 개선과 성장을 목표로 새로운 기회를 포착하기 위한 사회적, 경제적 등 총체적 활동을 의미한다. 체제는 부분이나 산물의 결합, 조직망, 기구를 의미하며, 따라서 여기서는 제도의 네트워크

크, 환경을 강조한다. 체계적 관점은 혁신의 창출과 확산에 도움을 주는 지역 내 학습과정, 매개기관, 제도 등 지역이 갖는 고유한 특성을 살펴보는 것을 의미한다(이기원 외, 2007).

## 2) 지역혁신체제의 유형 및 요인

지역혁신은 여러 유형이 존재하며, 분류하는 방법도 다양하다. Cooke(2004)는 거버넌스에 따라 1) 풀뿌리형(Grassroot RIS), 2) 네트워크형(Network RIS), 3) 정부통제형(Dirigiste RIS)으로 구분한다. 풀뿌리형은 기술이전이 제한된 지역에서 이루어지며, 기술혁신에 필요한 자금이 지방은행과 지방정부에 의해 조달된다. 또한 기술혁신이 지방에서 주도적으로 이루어지기 때문에 지역을 넘어선 협력 수준은 비교적 낮다. 네트워크형은 기술이전이 지역, 국가 등 다층적 차원에서 네트워크를 형성하여 이루어지며, 기술혁신에 필요한 자금이 은행, 정부기구, 기업 등 다양한 주체에 의해 조달된다. 정부통제형은 기술혁신을 지역 외부 또는 상위 기관이 주도하는데, 이는 전형적인 중앙정부가 주도하는 혁신체제 형태다. 따라서 기술혁신에 필요한 자금이 지역의 기관에서 이루어지지만, 중앙정부가 결정 및 통제하는 형태를 보인다.

또한 생산조직 측면에서 지역 내 기업 간 공간적 상호작용 방식의 특성에 따라 1) 지방형(localist type), 2) 상호작용형(interactive type), 3) 글로벌형(globalized type)으로 구분하였다. 지방형이란 대기업이 거의 없고, 협력이 잘 이루어지지 않으며, 연구개발이 대부분 소규모 민간기업 자본에 의존한다. 상호작용형은 대기업, 중소기업, 외국인투자기업 등 적절한 균형에 의해 혁신이 이루어진다. 지역혁신 강화에 관심이 많은 지방정부와 지역에 입지한 기업들이 공공 및 민간 연구소와 협력하는 형태를 보인다. 마지막으로 글로벌형은 글로벌 기업에 의해 주도되는 혁신유형으로 대부분 공공보다 민간부문에 의해 이루어지는데, 즉 혁신의 대부분이 대기업에 의하여 이루어지는 형태이다.

Asheim & Isaken(2002)은 Cooke(2004)와 비슷한 시점에서 지역혁신체제의 유형을 1) 지역적으로 내재

되어 있는 지역혁신, 2) 지역 네트워크 혁신 시스템, 3) 지역화된 국가혁신 시스템으로 구분하고 있다. 먼저, 첫 번째 유형에서는 지식창출 기관들이 지역 내 입지하나 그 수가 적은 상태를 의미한다. 지식의 흐름이 상호작용을 통해 이루어지며, 협력을 강화시키는 요인으로 지리적, 사회적, 문화적 근접성이 중시한다. 두 번째 유형에서는 지식창출 기관들이 지역 내 많이 입지하는 상태로 그들 간에 강한 협력이 이루어진다. 마찬가지로 지식의 흐름이 상호작용을 통해 이루어지며, 협력을 강화시키는 요인으로는 계획적이고 체계적인 네트워크를 중시한다. 세 번째 유형에서는 지식창출 기관들이 주로 지역 외부에 입지하는 상태를 의미한다. 지식의 흐름이 상호작용이 아닌 선형적이며, 협력을 강화시키는 요인으로는 동일한 교육과 경험을 갖춘 개인들의 협력을 제시하고 있다.

인프라 정도와 지역규모에 따라 지역혁신체제의 유형을 4가지로 구분하기도 한다. 첫째, 인프라가 충분히 구비되어 있으며, 지역규모가 큰 광역도시모델, 둘째, 지역규모가 작지만 비교적 기초여건이 잘 구축되어 있는 중소도시형 모델, 셋째, 규모가 작은 농어촌 지역의 활성화를 목적으로 하는 모델, 넷째, 많은 인력과 자원이 공간적으로 분산되어 지역혁신체제의 구축이 어려운 모델이다(이기원 외, 2007). 이상의 유형들을 종합적으로 살펴보면 지역혁신체제를 구성하기 위해서는 지식창출 기관과 같이 혁신의 주체가 필요하며, 주체들 간에는 네트워크를 형성하는 협력적 활동이 요구된다. 또한 이를 지원하는 인프라, 제도가 지역에 충분히 구축되어 있어야 한다.

지역혁신체제 유형과 함께 이를 구성하는 세부적 요소 및 발전 요인에 대해서도 다양한 연구가 진행되고 있다(Cooke et al., 1997; Andersson & Karlsson, 2006; 강병주, 2004; 성태경, 2006). 우선 지역혁신체제의 세부 요인들을 통계적 방법으로 도출하거나 그 효과를 측정하는 연구들이 있다(김정홍, 2003; 오영수 외, 2005; 김성중 외, 2006; 장인석, 2007; 정재진 외, 2008; Navarro et al, 2009; Marsan et al, 2011; 유광민 외, 2015). 이들 연구들은 지역혁신체제를 구성하는 요인들로서 인력과 자본, 네트워크, 제도

와 인프라, 지역경제 등의 요소를 제시하고 있다. 대부분의 연구는 인력과 자본을 대표하는 변수로 지역의 연구개발비와 연구개발인력을 사용하며, 네트워크는 산학연 공동연구를 변수로 사용하여 측정한다. 제도 및 인프라에서는 지방자치단체의 IP(Intelligence Properties) 예산과 인력, IP금융, 기술이전, 대학과 같은 변수를 사용하고 있으며, 지역 규모를 나타내는 GRDP와 가계소비지수도 변수로 사용하고 있다. Navarro et al(2009)은 21개 지표를 활용하여 주성분분석과 군집분석을 통해 유럽의 지역혁신체제의 요소를 8개의 유형으로 구분하였으며, 10개의 지표를 활용하여 스페인의 지역혁신체제의 요소를 4개의 유형으로 구분하였다. Marsan et al(2011)은 유럽을 대상으로 12개의 지표를 활용하여 총 8개의 유형으로 분류하였고, 유광민 외(2015)는 국내 광역자치단체를 총 7개의 군집으로 분류하여 제시하고 있다.

다음으로 퍼지셋 질적 비교분석방법을 통해 지역혁신 성과에 영향을 미치는 요인들의 결합을 살펴본 연구도 최근 증가하고 있다. Krakowiak-Bal et al.(2017)은 지역혁신성과에 영향을 미치는 변수로 인구, 정보화, GDP, 인적자본, 연구인력, 교육수준을 활용하였으며, Beynon et al.(2016)은 혁신의 기회, 인적자본의 역량, 실패에 대한 두려움, 기업의 R&D활동, 기술이전의 변수를 활용하였다. Ziemiańczyk et al.(2017)은 노동, 교육 등의 인적자본, IT관련 기관 등의 구조적 자본, NGO의 수, 관리자에 대한 신뢰 등의 관계적 자본을 사용하여 분석을 수행하였다.

### 3) 연구의 차별성

본 연구는 기존 연구와 방법론에서 차별성을 가지고 있다. 기존의 연구에서는 양적 연구방법만을 통해 지역혁신의 효과와 유형을 분류했다. 하지만 본 연구에서는 최근 주목받는 혼합연구방법인 퍼지셋 질적 비교연구방법(fs/QCA)을 사용하였다. 이는 기존 특허출원에 영향을 미치는 개별효과를 보는 것이 아니라 결합요인 분석을 통해 지역혁신을 발생시키는 조건들을 규명하여, 지역혁신의 연구에 새로운 방향을 제시할 수 있기 때문이다. 실제로 아직까지 이 방법론

을 사용하여 지역혁신을 분석한 선행연구는 거의 없다. 우리나라 16개 지자체를 fs/QCA를 적용함으로써 지역혁신 분야에 있어 새로운 연구 방법을 제시하고 있다는 점에서 그 차이점을 찾아볼 수 있다.

## 3. 자료 및 분석방법

### 1) 변수 및 자료수집 방법

지역혁신체제 유형 및 성과에 영향을 미치는 요인들의 결합을 파악하기 위해 이 연구에서는 선행연구에서 사용되는 측정 변수 혹은 요인들에 주목한다. 혁신의 성과를 특허출원건수로 측정하고, 지역혁신체제에 영향을 주는 요인으로는 투입, 인프라, 네트워크 등을 살펴보았다.

먼저 혁신성과를 나타내는 변수인 지역별 특허출원건수는 지역의 혁신역량을 측정하는 연구에서 주로 사용한다(임소진 외, 2014). 따라서 지역혁신성과를 측정하기에 적합하다고 판단하여 이를 사용하였다. 그리고 지역별 상이한 규모를 반영하기 위해 특허출원건수를 지역 인구수로 나눈 값을 사용하였다.

다음으로 혁신성과에 영향을 미치는 투입, 인프라, 네트워크에 대하여 구체적으로 살펴보면 다음과 같다. 우선 투입은 자본과 인력 등 혁신활동에 투입되는 요소를 의미한다. 본 연구에서는 연구개발에 얼마만큼 투자하는지를 나타내는 지역별 연구개발비의 자료를 사용했는데, 높은 연구개발비는 해당 지역의 R&D 투자가 활발히 나타나고 있음을 의미한다. 이 변수를 지역별 GRDP로 나누어 상이한 지역경제 규모를 고려하였다. 인력은 지역별 연구개발 인력 수를 사용했는데, 공공, 민간, 대학의 연구개발인력을 의미한다. 자본 스톡의 경우에는 지역별 유효특허를 사용하였다. 유효특허는 등록 및 유지되는 특허로 다른 특허발명에 도움이 되며, 자본스톡의 성격을 지닌다.

본 연구에서는 최근 3년 동안의 유효특허 수를 사용하였는데, 그 이유는 특허의 가치가 시간이 지남에 따라 가치가 점점 감소하여 혁신에 큰 영향을 주지 못하기 때문이다.

〈표 1〉 변수 설명

변수		측정방법	자료 출처
성과	특허출원건수	특허출원건수 / 인구수	특허청
투입	연구개발비	연구개발인력(공공, 대학, 민간) / GRDP	통계청
	연구개발인력	연구개발인력(공공, 대학, 민간) / 인구수	통계청
	유효특허	유효특허(지난 3년간) / 인구수	특허청/통계청
네트워크	산학연 협동연구	산학연 연구비 총액 / 정부연구비	과학기술통계
인프라	IP예산	IP예산 / 총 예산	지식재산 시행계획 추진실적
	IP금융	(지역의 IP 보증 건수 / 총 IP 보증건수) / 지역의 등록특허	신용보증기금
	TLO	(선도 TLO 선정 대학 수+선도 TLO 선정 연구소 수) / 공공 R&D 수행조직 수	교육부/산업통상자원부

\*단위 : 인구(1만 명) / 연구개발비, GRDP, 산학연연구비, 정부연구비(백만 원)

네트워크는 지역별 연구비 중 산학연 공동연구비가 차지하는 비율로 측정하였다. 지방 정부의 지원을 받아 수행하는 공동 R&D 프로젝트를 통해 지역의 지식 네트워크 활성화 정도를 살펴보았다.

인프라는 지자체의 IP예산, IP금융, 기술이전전담조직(TLO: Technology Licensing Office)으로 구성되어 측정하였다. 지방 정부의 총 예산 중 IP예산이 차지하는 비중은 IP사업의 규모를 측정하기 위함이며, 자료는 지방자치단체가 매년 작성하는 『지역별 국가 지식재산 시행계획 추진실적 보고서』를 통해 수집하였다. IP금융은 신용보증기금으로부터 받은 IP보증건수 자료를 사용했으며, 지역에 등록되어 있는 유효특허 대비 IP보증건수로 측정하였다. 마지막으로 공공 R&D조직에서 기술이전전담조직(TLO)의 중요성이 높아짐에 따라 이를 인프라를 구성하는 변수의 하나로 측정하였다.

공공연구기관 및 대학에서는 발명한 기술을 민간 부분으로 이전하여 사업화를 촉진하려는 노력을 기울이고 있으며, 특히 정부는 성과가 좋은 공공 기관을 선도 TLO로 선정하여 재정적 지원을 하고 있다. 이러한 배경을 바탕으로 공공기관의 연구기관 중 선도 TLO로 지정된 기관의 비율을 구하여 TLO 비중을 측정하였다.

## 2) 퍼지셋 질적 비교분석(fs/QCA)

일반적으로 비교 연구는 사례중심과 변수중심 연구

로 구분할 수 있다. 하지만 각각 한계점이 존재한다. 우선 변수중심 연구는 선형성을 가정, 사례의 동질성, 가법성 등을 가정한다.

반면 사례중심 연구는 2~3개 정도의 사례만을 비교할 수 있다는 점에서 그 수가 제한적이다. 또한 주관적 해석에 의존한다는 한계점이 있다. 퍼지셋 질적 비교분석(fs/QCA)은 이러한 한계점을 극복하기 위해 제안되었다(Ragin, 1987, 2000, 2008). 사례중심 연구의 기본적 가정을 수용하면서, 사례 수를 늘리기 위해 고안되었다(Ragin & Rihoux, 2009). 또한 fs/QCA는 결과에 영향을 미치는 원인들의 결합 형태를 살펴봄으로써 변수중심 연구의 한계도 극복할 수 있다(Ragin&Rihoux, 2004).

### (1) 퍼지점수 변환

퍼지 집합은 이론적이고 실질적인 지식을 포함하는 값으로 연속 지수 이상의 의미를 보여준다.

따라서 퍼지 점수는 비율 척도보다 더 나은 측정 유형으로 언급되고 있다(Ragin, 2000). 퍼지 집합은 퍼지 점수로 나타나는 다양한 수준에 소속되는데, 이는 일반적인 집합(crisps set)과는 다르다. 즉, 퍼지 집합은 소속에 따라 이분법적 구분을 지양하며, 정보 손실을 막을 수 있다. Ragin(2008)은 언어를 수학 형태로 변환하는 방법을 〈표 2〉와 같이 제시한다. 퍼지 점수는 소속 정도를 나타내는데, Ragin (2008)은 원점수를 퍼지 점수로 변환하기 위해 3가지 고정축(anchor)을

〈표 2〉 언어의 수리적 표현

언어적 표기	소속의 정도	소속의 공간	소속의 로그오즈
완전소속(full membership)	0.993	148.41	5
완전 소속의 한계점(threshold of full membership)	0.953	20.09	3
거의 소속(mostly in)	0.881	7.39	2
비소속보가 소속(more in than out)	0.622	1.65	0.5
분기점(cross over point)	0.5	1	0
소속보다 비소속(more out than in)	0.378	0.61	-0.5
거의 비소속(mostly out)	0.119	0.14	-2
완전 비소속의 한계점(threshold of full non-membership)	0.047	0.05	-3
완전 비소속(full non-membership)	0.007	0.01	-5

제시한다. 첫 번째 고정축은 완전 소속(fully-in)으로 0.95의 값을 가지며, 원점수의 최댓값을 의미한다. 두 번째 고정축은 완전 비소속(fully-out)으로 0.05의 값을 가지며, 원점수의 최솟값을 의미한다. 마지막으로 소속과 비소속을 구분 짓는 분기점(benchmark point)으로 0.5의 값을 지니며, 본 연구에서는 선행연구들을 참고하여 원점수의 중간값을 분기점으로 사용하였다.

## (2) 연산

퍼지 집합은 불리언(Boolean) 대수 법칙을 사용한다. 이 방법에는 합집합, 교집합, 여집합이 포함되는데, 합집합은 퍼지 집합에서 'logical or'라는 용어로 사용하며, 집합 A에 속하거나 집합 B에 속하는 경우로 해석한다. 교집합은 'logical and'라는 용어로 사용하며, 집합 A에 속하면서 집합 B에도 속하는 경우로 해석한다. 마지막으로 여집합은 'negation'이라는 용어로 사용하며, 집합 A에 속하지 않는 경우로 해석한다.

## (3) 집합관계 검증

일관성(Consistency)과 설명력(Coverage)은 퍼지 집합을 검증하는 기준이다. 일관성은 원인 집합이 결과 집합의 하위 집합이 되는 정도를 나타낸다. 즉 연구자의 이론적 논증이 얼마나 지지되는가를 검증하는 기준이다. 설명력은 이론에 의해 설명되어지는 사례의 정도를 의미한다. 일관성은 Y일관성과 N일관성으로 분류하는데, Y일관성 검증은 원인 집합이 결과 집

합의 하위 집합이 되는 수준 기표(benchmark proportion)를 선정하고, 이 수준 기표와 비교해 해당 모델이 얼마만큼 유의미한 차이가 나는지를 검증하는 방법이다. 반면, N일관성 검증은 원인 집합이 결과 집합의 하위 집합이 되는 일관성과 원인 집합이 결과의 여집합의 하위 집합이 되는 일관성 사이에 유의미한 차이가 나는지 검증하는 방법이다.

일관성과 설명력을 활용해 필요조건과 충분조건 검증을 수행한다. 필요조건은 결과가 존재하면 원인이 항상 존재하는 것을 의미하는데, 즉, 결과 집합이 원인 집합의 하위 집합이 되는 경우 필요조건이 성립한다. 필요조건의 일관성 값은 다음과 같이 계산한다 (Ragin, 2008).

$$\text{Consistency}(Y_i \leq X_i) = \sum \min(X_i, Y_i) / \sum Y_i$$

이때 필요조건 검증에서 설명력은 결과 집합에 의해 설명되는 원인 집합이 얼마나 되는지를 나타낸다. 필요조건의 설명력 값을 다음과 같이 계산한다 (Ragin, 2008).

$$\text{Coverage}(Y_i \leq X_i) = \sum \min(X_i, Y_i) / \sum X_i$$

충분조건은 원인이 존재하면 결과는 항상 존재하는 것을 의미하며, 원인 집합이 결과 집합의 하위집합이 되는 경우 충분조건이 성립한다. 충분조건의 일관성

값을 다음과 같이 계산한다(Ragin, 2008).

$$\text{Consistency}(X_i \leq Y_i) = \sum \min(X_i, Y_i) / \sum X_i$$

마지막으로 충분조건의 설명력 값은 다음과 같이 계산하며(Ragin, 2008), 충분조건 검증에서 설명력은 원인 집합에 의해 설명되는 결과 집합이 얼마나 되는지를 나타낸다.

$$\text{Consistency}(X_i \leq Y_i) = \sum \min(X_i, Y_i) / \sum Y_i$$

(4) 퍼지셋 이상형·결합형 분석

기존의 유형을 분류하는 연구에서는 요인이나 군집 분석을 주로 사용하였다. 이러한 정량적 방법론이 갖는 장점도 있지만, 정교성, 엄격성, 이론 친화적인 측면에서는 한계점을 가지고 있다. 특히 유형과 군집의 수를 최종으로 결정하는 것이 기술적 방법을 통한 연구자의 자의적 해석에 의존하는 경우가 발생할 수도 있는데, K 평균 방법이 대표적 사례라 할 수 있다(최영준, 2009). 앞서 언급한 바와 같이 퍼지셋 이상형 분석은 합집합, 교집합, 여집합의 불리언 대수 법칙을 통해 계산되며, 다음과 같은 절차로 수행한다. 우선 이론을 근거로 속성 공간(property space)을 구성한다. 본 연구에서는 투입, 인프라, 네트워크를 통해 속성 공간을 구성했으며, 세 가지 요소의 다소에 따라 총 8(=2<sup>3</sup>)개의 조합으로 이뤄진 속성 공간을 만들었다. 16개의 지방자치단체가 어느 속성 공간에 어느 정도 수준에서 위치하는지 살펴볼 수 있다. 다음으로 각각의 지표는 3가지 고정축을 통해 연속 퍼지점수로 변환한다. 마지막으로 불리언 대수 법칙을 통해 각 지방자치단체의 퍼지 점수를 도출하고, 산점도를 통해 16개

의 지방자치단체를 속성 공간에 배치한다. 퍼지셋 결합형 분석은 앞서 설명한 퍼지셋 이상형 분석의 단계를 동일하게 수행한다. 그리고 변환한 퍼지 점수를 사용하여 진리표 작성, 필요조건과 충분조건 검증을 수행한다.

4. fs/QCA 분석 결과

1) 퍼지셋 이상형 분석 결과

(1) 기초통계 분석 결과

각각의 변수는 2014년부터 2016년까지의 평균값으로 산출하였다. 그 이유는 하나 연도만으로 지역혁신을 판단하기 어렵기 때문이다. <표 3>은 이에 따른 결과표다.

<표 4>는 변수 간의 상관관계를 보여준다. 특허출원건수는 연구개발비, 연구개발인력, 유효특허, TLO와 양의 상관관계를 갖는 것으로 나타났으며, IP금융과는 음의 상관관계를 갖는 것으로 나타났다. 연구개발비는 연구개발인력, TLO와 양의 상관관계를 보여주며, 연구개발인력은 유효특허 및 TLO와 양의 상관관계를 보여준다. 마지막으로 유효특허의 경우에는 TLO와 양의 상관관계를 보여주는 반면, IP금융과는 음의 상관관계를 보여주는 것으로 나타났다. 다음으로 지역혁신 유형 분류를 위한 3가지 지표 투입, 인프라, 네트워크의 퍼지 소속 점수에 대한 기초통계량은 다음과 같다. 투입, 인프라, 네트워크를 구성하는 하위 지표들은 상이하기 때문에 Z값으로 표준화하여 평균을 도출하였다. 예를 들어 투입은 연구개발비, 연구개발 인력, 유효특허의 표준화 값의 평균으로 산출했

<표 3> 기초 통계

	특허 출원	연구 개발비	연구개발 인력	유효 특허	협동 연구	IP 예산	IP 금융	TLO
평균	26,48578	0.037428	103,7355	42,12397	0.062277	0.005223	1,479381	0.054957
표준편차	15,51748	0.049412	64,55985	30,6296	0.028106	0.006481	0.626211	0.041747
최솟값	10,88449	0.009676	40,57817	15,17156	0.023102	0.000021	0.58568	0.00813
중간값	21,53865	0.023696	85,5519	30,15052	0.06321	0.00316	1,416207	0.050186
최댓값	71,8611	0.206273	312,0951	134,3499	0.13956	0.021017	3,08504	0.191303



〈표 4〉 상관관계 분석

	특허 출원	연구 개발비	연구개발 인력	유효 특허	협동 연구	IP 예산	IP 금융	TLO
특허출원	1							
연구개발비	0.877***	1						
연구개발 인력	0.967***	0.946***	1					
유효 특허	0.980***	0.870***	0.948***	1				
협동 연구	0.281	0.180	0.258	0.212	1			
IP 예산	-0.117	-0.093	-0.119	-0.152	-0.06	1		
IP 금융	-0.693	-0.481	-0.635	-0.705*	-0.332	-0.087	1	
TLO	0.782**	0.794**	0.825**	0.804**	-0.032	-0.038	-0.574	1

\*p<0.01, \*\*p<0.001, \*\*\*p<0.0001

〈표 5〉 퍼지 점수 변환 결과

지역	투입	인프라	네트워크
서울	0.702308	0.060978	0.293273
부산	0.200942	0.929226	0.184602
대구	0.37034	0.948887	0.24832
인천	0.549714	0.063537	0.626109
광주	0.506514	0.73061	0.047426
대전	0.952574	0.952574	0.507721
울산	0.404388	0.931565	0.557094
경기	0.740567	0.09791	0.79039
강원	0.166508	0.159899	0.271675
충북	0.549384	0.185609	0.572307
충남	0.569276	0.434401	0.952574
전북	0.365871	0.559729	0.109122
전남	0.047426	0.549529	0.491084
경북	0.578679	0.047426	0.504684
경남	0.445671	0.376679	0.59939
제주	0.049265	0.916357	0.069549

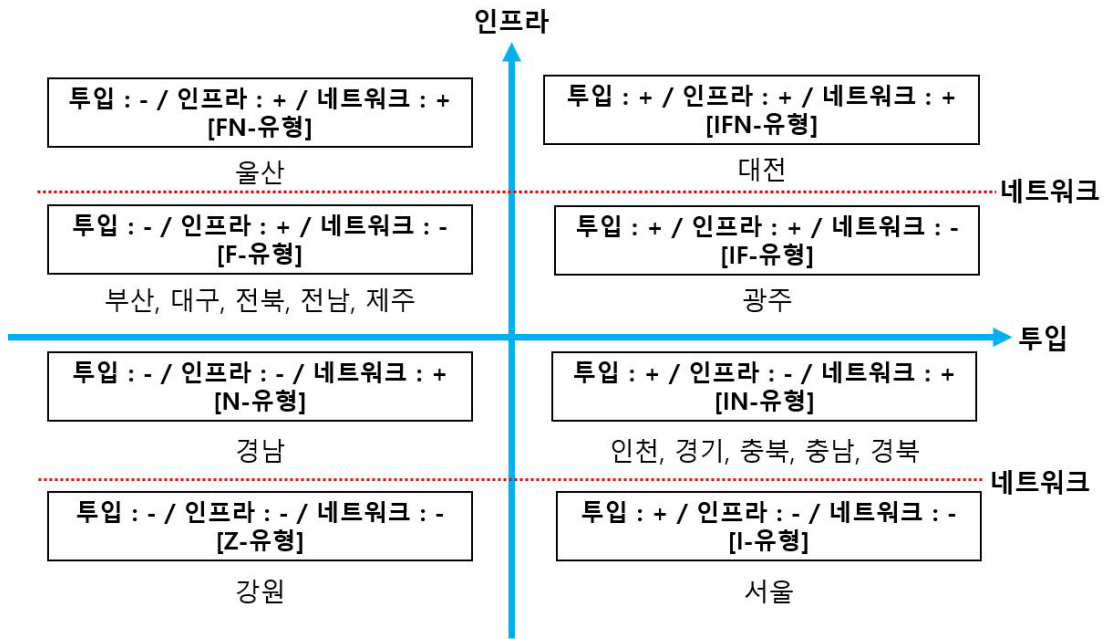
다. 인프라와 네트워크도 동일한 방법을 사용하였다. 이렇게 산출한 평균값을 최댓값, 중앙값, 최솟값을 사용하여 퍼지 소속 점수로 변환하였다. 〈표 5〉는 16개 지방자치단체의 퍼지 점수이다. 투입은 대전, 경기, 서울, 경북, 충남에서 높게 나타났으며, 인프라는 대전, 대구, 울산, 부산, 제주에서 높게 나타났다. 네트워크는 충남, 경기, 인천, 경남, 충북지역 순으로 나타났다.

(2) 퍼지셋 이상형 분석 결과

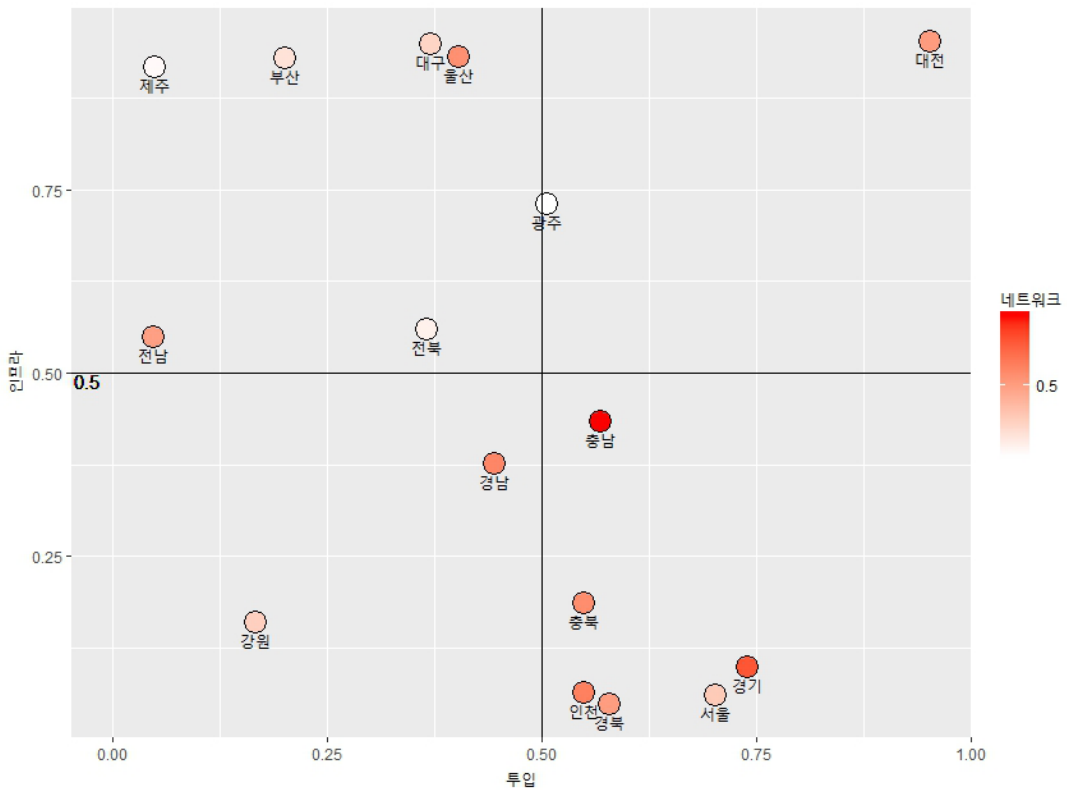
〈그림 1〉은 퍼지셋 이상형 분석의 결과를 보여준

다. 먼저, 다수의 공공 연구 기관이 밀집한 대전은 세 가지 요소 모두 높은 수준을 보여주고 있다. 광주는 투입과 인프라에서 높은 수준을 보여주는 반면, 네트워크는 낮은 수준에 머무는 것으로 나타났으며, 울산은 인프라와 네트워크에서 높은 수준을 보여주지만, 투입은 낮은 수준에 머무는 것으로 나타났다. 서울은 투입은 높지만, 인프라와 네트워크는 낮게 나타났으며, 경남은 지역혁신의 기반은 약하지만 네트워크는 높은 수준으로 나타났다. 산업기반이 약한 강원은 지역혁신 기반과 네트워크가 상대적으로 약하게 나타났다.

유형분석 결과 10개 지역이 뚜렷한 특징을 보여준다. 인천, 경기, 충북, 충남, 경북은 투입과 네트워크가 높은 반면, 인프라는 낮은 것으로 나타났다(IN-형). 반면, 부산, 대구, 전북, 전남, 제주는 인프라는 높지만, 투입과 네트워크는 낮게 나타났다(F-형). 이는 지역의 연구개발을 위한 투입이 높은 경우 인프라 수준이 낮아도 지식 교환을 위한 네트워크가 활성화되고 있음을 보여준다. 〈그림 2〉를 통해 구체적으로 살펴보면, 우선 투입과 인프라 사이에 반비례 관계를 보이고 있다. 즉, 투입이 높은 지역은 인프라가 부족하며, 인프라가 높은 지역은 투입이 적게 나타남을 의미한다. 다시 말하면, 연구개발비와 인력이 높은 지역은 이들이 활동할 수 있는 인프라가 부족한 상황이며, 활동할 수 있는 기반은 충분하지만, 이를 이용할 자금이나 인력이 부족한 상황이다. 또한 각 사분면 점의 색농도가 짙을수록 네트워크가 강함을 의미하는



〈그림 1〉 지역별 지역혁신유형 분류 결과



〈그림 2〉 지역별 지역혁신유형(산점도)

데, 2사분면과 4사분면을 살펴보면 인프라보다 투입이 높은 지역은 상대적으로 협동연구를 위한 네트워크가 잘 나타난다. 그러나 투입보다 인프라가 높은 지역은 네트워크가 강하지 않음을 확인할 수 있다. 예를 들어 2사분면의 인프라가 높은 지역인 전북, 부산, 대구는 네트워크의 정도가 낮게 나타났으며, 4사분면에 위치한 충남, 충북, 인천, 경북, 경기, 서울 모두 네트워크가 높게 나타나고 있다. 즉, 지역혁신체제에 중요한 네트워크가 인프라보다는 투입과 더 밀접한 관련이 있음을 보여준다. 지역에 인프라가 잘 갖추어져 있지만, 연구개발비나 연구개발인력이 부족한 경우 네트워크가 잘 형성되지 않는 것을 볼 수 있다.

**2) 퍼지셋 결합형 분석 결과**

특허 출원을 설명하는 요인은 앞에서 언급한 바와 같이 크게 보면 투입, 인프라, 네트워크이다. 이들의 하위 변수로 총 7개의 변수들을 선택하였으며, 이를 활용하여 퍼지셋 결합형 분석을 수행하였다. 본 연구에서 사용한 분석 모델은 다음과 같다.

$$\text{특허출원(O)} = \text{연구개발비(E)} + \text{연구개발인력(P)} + \text{유효특허(V)} + \text{협동연구(C)} + \text{IP예산(B)} + \text{IP금융}$$

$$(A) + \text{기술이전전담조직(T)}$$

**(1) 기초통계 분석 결과**

〈표 6〉은 원인 변수의 퍼지 점수를 보여준다. 특허 출원은 대전, 서울, 경기, 충남, 경북 순으로 높게 나타나고 있다. 투입을 살펴보면, 연구개발비는 대전, 경기, 인천이 높게 나타났으며, 연구개발인력은 대전, 경기, 서울이 높게 나타났다. 유효특허의 경우 대전, 서울, 경기지역에서 높게 나타났다. 산학연 협동연구비를 보면 충남, 경기, 인천에서 높게 나타나는 것을 확인할 수 있다. 마지막으로 인프라를 구성하는 IP예산의 경우에는 대구, 울산, 부산이 높게 나타났으며, IP금융은 제주, 전남, 전북 순으로 나타났다. TLO는 대전, 광주, 서울의 순서로 나타났다.

**(2) 진리표**

모델을 설정하고 퍼지 점수로 변환을 하고 난 후 원인 변수들의 논리적 배열을 진리표를 통해 확인해야 한다(Schneider & Wagemann, 2010). 〈표 7〉은 각 사례들이 어느 배열에 속하는지를 나타낸다. 여기서 1은 원인 변수가 분기점 이상으로 큰 값을 갖는 경우, 0은 분기점 미만으로 작은 값을 경우를 의미한다. 원인 변

〈표 6〉 퍼지 점수 변환 결과

	특허 출원	연구 개발비	연구개발 인력	유효 특허	협동 연구	IP 예산	IP 금융	TLO
서울	0.834	0.528	0.703	0.834	0.293	0.244	0.047	0.616
부산	0.205	0.171	0.219	0.196	0.185	0.849	0.536	0.576
대구	0.333	0.478	0.218	0.489	0.248	0.953	0.366	0.336
인천	0.511	0.544	0.502	0.587	0.626	0.079	0.487	0.168
광주	0.381	0.502	0.489	0.502	0.047	0.537	0.550	0.652
대전	0.953	0.953	0.953	0.953	0.508	0.555	0.056	0.953
울산	0.520	0.083	0.504	0.435	0.557	0.926	0.507	0.314
경기	0.764	0.768	0.737	0.702	0.790	0.492	0.258	0.321
강원	0.193	0.056	0.245	0.182	0.272	0.162	0.388	0.504
충북	0.503	0.532	0.592	0.505	0.572	0.551	0.569	0.086
충남	0.642	0.502	0.594	0.599	0.953	0.584	0.369	0.537
전북	0.485	0.287	0.451	0.238	0.109	0.054	0.757	0.485
전남	0.136	0.047	0.047	0.087	0.491	0.296	0.865	0.047
경북	0.576	0.519	0.528	0.674	0.505	0.050	0.170	0.515
경남	0.270	0.347	0.443	0.399	0.599	0.047	0.546	0.597
제주	0.047	0.057	0.072	0.047	0.070	0.501	0.953	0.101

〈표 7〉 진리표

	연구 개발비	연구개발 인력	유효 특허	협동 연구	IP 예산	IP 금융	TLO	특허 출원	Y-Con	지역
EPVCBaT*	1	1	1	1	1	0	1	1	1.00	대전 충남
EPVCBAI	1	1	1	1	1	1	0	1	1.00	충북
ePvCBAI	0	1	0	1	1	1	0	1	0.99	울산
EPVCbaT	1	1	1	1	0	0	0	1	0.98	인천 경기
EPVCbaT	1	1	1	1	0	0	1	1	0.98	경북
EPVbaT	1	1	1	0	0	0	1	1	0.96	서울
epvcBat	0	0	0	0	1	0	0	0	0.88	대구
epvCbAT	0	0	0	1	0	1	1	0	0.85	경남
epvcbaT	0	0	0	0	0	0	1	0	0.83	강원
epvcBAT	0	0	0	0	1	1	1	0	0.81	부산
epvcBAI	0	0	0	0	1	1	0	0	0.75	제주
epvcbaT	0	0	0	0	0	1	0	0	0.72	전북 전남

\*주: 소문자는 해당 변수가 분기점 미만으로 작은 값을 갖고, 대문자는 분기점 이상으로 큰 값을 가짐을 나타냄.

수의 배열 수는 총 #으로, 본 연구에서는 7가지의 변수를 사용하였기 때문에 128개의 배열이 나타난다. 여기서 실제 사례가 존재하며, 일관성 값이 0.90보다 높은 경우에는 특허출원 집합에의 소속을 1로 표시하였다. 사례 수가 가장 많은 원인 변수의 배열을 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 연구개발비, 연구개발인력, 유효특허, 협동연구, IP예산, TLO의 조건이 높은 배열이 높은 특허출원 집합의 하위 집합이 될 일관성이 높다. 이 배열에서 소속점수가 분기점 이상인 지역은 충남과 대전이다. 다음으로, 연구개발비, 연구개발인력, 유효특허 및 공동 연구의 조건이 높은 배열이 높은 특허출원 집합의 하위 집합이 될 일관성이 높은 것으로 나타났다. 이 배열에서 소속점수가 분기점 이상

인 지역은 인천과 경기지역이다. 진리표에 따르면 일관성 값이 0.9 이상인 경우 모든 배열에서 투입이 나타났다으며, 0.9 이하인 경우에는 나타나지 않았다. 이는 곧 투입에 대한 점수가 높은 배열이 높은 특허출원 집합의 하위집합으로 소속될 수 있음을 의미한다.

### (3) 필요조건 분석 결과

〈표 8〉과 〈표 9〉는 원인 변수 집합의 결과 집합에 대한 필요조건 분석 결과이다. 본 연구에서는 Y-일관성과 N-일관성 검증을 실시하였으며, 일관성 검증 기준은 0.8로 하였고, 유의수준을 0.5로 설정하였다. 필요조건 검증 결과, Y-일관성과 N-일관성을 동시에 만족하는 변수는 연구개발인력과 유효특허로 나

〈표 8〉 필요조건 분석 결과(Y-일관성 검증)

	검증기준 benchmark $\geq .80$ , $p < .05$				설명력	검증결과 ( $P < .05$ )
	Y-Con	검증기준값	F	P		
연구 개발비	0.810	0.800	0.020	0.889	0.934	
연구개발 인력	0.930	0.800	29.520	0.000	0.937	Pass
유효 특허	0.931	0.800	13.960	0.002	0.922	Pass
협동 연구	0.746	0.800	0.380	0.549	0.803	
IP 예산	0.597	0.800	4.610	0.049	0.638	
IP 금융	0.605	0.800	2.520	0.133	0.599	
TLO	0.744	0.800	0.510	0.487	0.803	

〈표 9〉 필요조건 분석 결과(N-일관성 검증)

	검증기준 Y-con $\geq$ N-con, P < .05				설명력	검증결과 (P < .05)
	Y-Con	N-Con	F	P		
연구 개발비	0.810	0.711	0.410	0.531	0.934	
연구개발 인력	0.930	0.672	4.890	0.043	0.937	Pass
유효 특허	0.931	0.642	4.790	0.045	0.922	Pass
협동 연구	0.746	0.714	0.050	0.831	0.803	
IP 예산	0.597	0.741	0.870	0.364	0.638	
IP 금융	0.605	0.948	5.990	0.027	0.599	
TLO	0.744	0.763	0.010	0.910	0.803	

타났다. 높은 특허출원 집합에 소속되기 위해 연구개발인력과 유효특허가 거의 항상(almost always) 필요조건이라고 할 수 있다. 즉 높은 특허출원이 나타나는 지역은 거의 항상 연구개발인력과 유효특허가 높게 나타나는 모습을 보인다고 할 수 있다. 다른 변수들의 경우 지역혁신을 이끄는 필요조건은 아니지만, 다른 조건들과 결합하였을 때 지역혁신을 이끌어낼 수 있다. 이러한 가능성은 충분조건 검증을 통해 확인할 수 있다.

(4) 충분조건 분석 결과

특허출원이 높은 지역을 설명하는 원인 변수들은 다양한 배열을 구성한다(Wagemann & Schneider, 2010). 필요조건과 마찬가지로 Y, N-일관성 검증을 수행하였다. 〈표 10〉은 두 일관성을 모두 충족하는 충분조건 결과이다. 분석 결과 2개 배열이 충분조건으

로 나타났으며, 특징을 살펴보면 다음과 같다. 첫 번째 배열인 EpVCBaT은 연구개발인력과 IP금융이 낮고, 그 외의 모든 변수들은 높은 배열이다. 그러나 이 배열에 속하는 최적 사례는 없는 것으로 나타났다. 최적 사례가 0이라는 의미는 그 배열의 퍼지 점수가 0.5 이하이기 때문에 통과하지 못하는 것을 의미한다. 하지만, 통과하지 못해도 모든 사례는 부분적으로 속성 공간에 포함된다(Ragin, 2000). 따라서 비록 최적 사례는 없지만, 본 연구에서는 첫 번째 배열도 충분조건의 결과로 해석하기로 하였다. 다음으로 두 번째 배열인 EPVCBaT로서, 이는 IP금융이 낮고, 그 외의 원인들은 높은 경우이다. 이 배열에 속하는 최적 사례는 대전과 충남지역이다. 두 개의 참인 원인조합 배열은 축약과정을 통해 최소배열 축소집합인 하나의 원인조합 EVCBaT로 축약할 수 있다. 즉, EpVCBaT\*EPVCBaT = EVCBaT로 축약이 된다. 〈표 11〉은 최소배열

〈표 10〉 충분조건 분석 결과

	검증기준							최적 사례
	benchmark $\geq$ .80, p < .05				Y-con $\geq$ N-con, P < .05			
	Y-Con	검증기준값	F	P	Y-Con	F	P	
EpVCBaT	1	0.8	7.92E+13	0	0.923	4.8	0.046	0
EPVCBaT	1	0.8	9.69E+13	0	0.701	5.2	0.038	2

〈표 11〉 충분조건 배열의 축약결과

원인조합	개별 설명력 Raw coverage	구분 설명력 Unique coverage	일관성 Consistency
E*V*C*B*a*T	0.353	0.353	1

Total Coverage = 0.353  
Solution Consistency = 1.000

축소집합의 결과를 보여주며, 이는 연구개발비, 유효 특허, 공동연구, IP예산, TLO가 높으며, IP금융이 낮을 때 지역은 높은 특허출원을 보인다고 할 수 있다. 이 충분조건 원인조합의 일관성은 1.000이며, 설명력은 0.353이다.

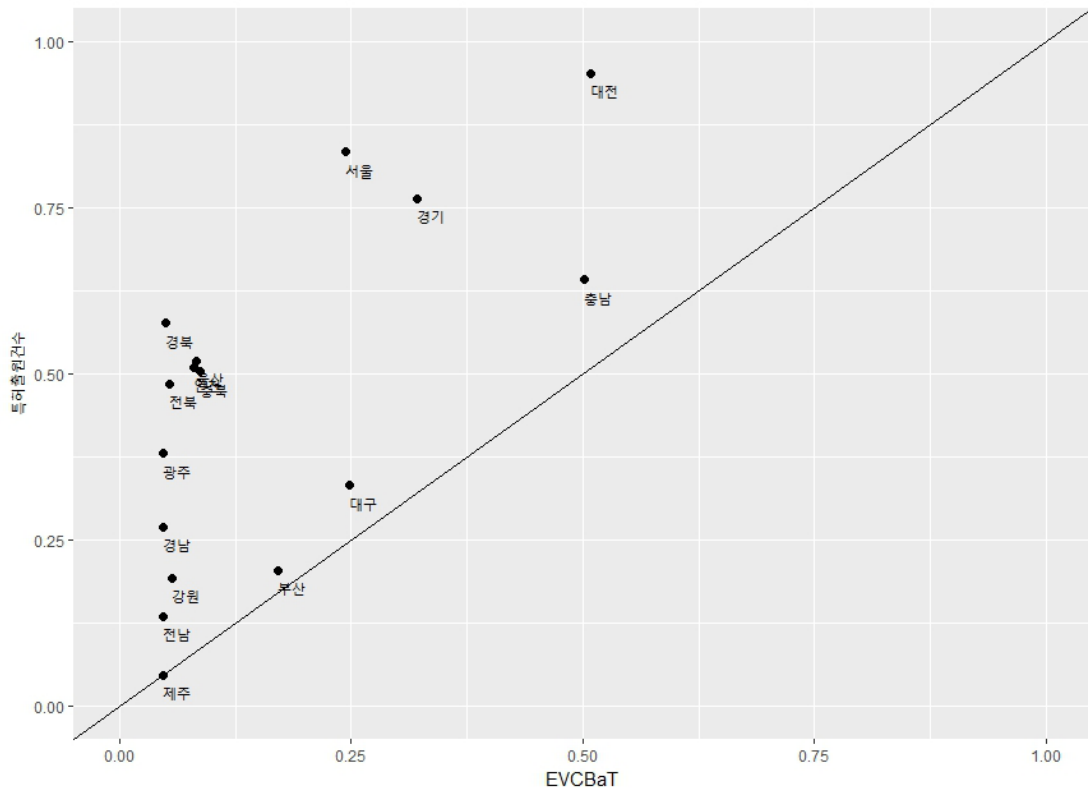
〈그림 3〉은 사례분석을 기반으로 원인조합의 배열과 특허출원 간의 관계를 보여주는 산점도이다. Y축은 특허출원을 나타내고, X축은 원인조합의 배열을 나타낸다. 대부분의 경우 대각선 위에 위치하고 있어 일관성이 높게 나타났음을 확인할 수 있다. 원인조합의 배열이 모든 사례들을 설명한다면, 다시 말해 대각선 윗부분에 모든 지역이 위치하는 경우 일관성 값은 1이 된다. 즉, 모든 경우가 지역혁신 요소와 혁신성과 사이의 관계에 관한 이론적 진술에 부합함을 보여준다.

### 5. 결론 및 정책적 시사점

본 연구는 fs/QCA를 활용하여 RIS 유형 및 지역혁신에 영향을 미치는 요인들의 조합을 분석하고자 수행하였다. 퍼지셋 이상형 분석 결과 총 8가지 RIS 유형 중 10개 지역이 투입과 네트워크 수준이 상대적으로 높지만 인프라 수준이 낮은 IN-유형과 정반대로 인프라 수준만 높은 F-유형에 속하는 것으로 나타났다.

이는 높은 수준의 투입이 이루어지는 지역에서 지식교류를 통한 협력적 네트워크가 나타나고, 인프라가 높은 지역에서는 투입과 네트워크가 미비함을 나타낸다. 네트워크는 연구자들 간의 관계를 통해 형성되기 때문에 단순히 인프라가 잘 구축되어 있어도 투자와 인력이 뒷받침하지 못하면 형성되기 어렵다는 것을 보여준다.

퍼지셋 결합형 분석 결과, 우선 지역혁신의 필요조



〈그림 3〉 특허출원건수와 충분조건 원인조합 간의 산점도

건은 연구개발인력과 유효특허로 나타났다. 이는 특허출원건수를 높이기 위해서는 연구개발인력과 유효특허의 확보가 중요함을 의미한다. 따라서 지역혁신을 도모하기 위해서 공공부문은 연구개발인력에 대한 교육 등의 제도적 지원을 할 필요가 있으며, 대학, 기업, 공공연구기관들이 지식을 공유할 수 있는 경제적 지원도 고려할 필요가 있다.

충분조건 분석 결과에서는 높은 연구개발비, 유효특허, 공동연구, IP예산, TLO와 낮은 IP금융의 배열이 특허출원을 일으키는 원인 조합의 배열로 나타났다. 연구개발비, 유효특허, 산학협력, IP예산, TLO가 높은 경우 대부분의 지역의 특허출원이 높게 나타나는 것을 확인할 수 있으며, 강원, 전남, 경남과 같이 투입과 인프라가 미비한 지역에서는 낮은 점수를 보여주고 있다. IP금융은 특허출원에 충분한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 이는 국내 IP금융이 아직 활성화 되어 있지 않은 이유로 볼 수 있으며, 따라서 지식재산에 대한 IP금융의 활성화를 위한 정부와 민간에서의 노력들이 요구된다고 할 수 있다.

**참고문헌**

강병주, 2004, 기업지원기관을 위한 지역혁신체제(RIS) 구축에 관한 연구, 『국토계획』, 39(7), pp.193-210.  
 권영섭, 2001, 지역혁신체제 구축을 위한 시범테크노파크의 발전과제, 국토연구원.  
 김정홍, 2003, 지역혁신역량과 지역산업성과간의 실증분석, 『경제학연구』, 51(2), pp.99-121.  
 김진수·최명신, 2007, 한국의 기초자치단체별 혁신역량 비교연구, 『금융지식연구』, 5(2), pp.29-57.  
 남재길, 2007, 지역혁신체제론의 전개과정에서 나타난 함축된 가치와 이론적 한계, 『한국지방정부학회 학술대회 자료집』, pp.33-57.  
 성태경, 2006, 혁신시스템 이론의 비교분석과 정책적 시사점, 과학기술정책연구원.  
 오영수·최정수·김진수, 2005, 한국의 지역혁신역량에 대한 실증 연구, 『지방행정연구』, 19(3), pp.127-152.  
 유광민·김동관·한성호, 2015, 지역별 혁신형태 유형화와 지역 기반 혁신 정책, 『기술혁신학회지』, 18(1), pp.151-175.  
 윤정원, 2014, 중국 지역 간 기술혁신역량 격차에 관한 연

구, 『국제지역연구』, 17(4), pp.231-258.  
 윤윤규·이재호, 2004, 지역산업육성과 지역혁신체제 구축에 관한 연구, 한국개발연구원.  
 이기식, 2004, 지역혁신 네트워크 구축전략과 과제, 『한국지역정보학회지』, 7(1), pp.1-29.  
 이기원 외, 2007, 지역혁신체제, 국가균형발전위원회.  
 임기철·박동배, 2004, 지역혁신체제의 거점 형성 및 활성화 방안, 과학기술정책연구원.  
 임소진 외, 2014, 지역 지식재산 역량진단을 위한 분석모델 개발, 특허청.  
 장인석, 2007, 지역혁신체제의 경제적 효과 분석, 『서울도시연구』, 8(1), pp.19-39.  
 정재진·임채홍, 2008, 지역혁신 역량에 따른 혁신기업의 입지에 관한 연구, 『한국행정학회 학술발표논문집』, pp.29-55.  
 최봉수·이현길, 2001, 세방화 시대의 지역혁신체제 모형에 관한 연구-첨단산업단지중심으로, 『지역사회발전학회논문집』, 26(2), pp.155-182.  
 최영준, 2009, 사회과학에서 퍼지셋 활용의 모색: 퍼지 이상형 분석과 결함 요인 분석을 중심으로, 『정부학연구』, 15(3), pp.307-337.  
 최용호, 2001, 지역혁신체제의 특징과 구축방안, 이정식·김용웅 엮음, 『세계화와 지역발전』, 한울.  
 Andersson, M., & Karlsson, C., 2006, Regional innovation systems in small and medium-sized regions. Johansson, Börje, Karlsson, Charlie, Stough, Roger, (Eds.), 『The Emerging Digital Economy』, Springer, Berlin, Heidelberg, pp.55-81.  
 Asheim, B. T., & Isaksen, A., 2002, Regional innovation systems: the integration of local 'sticky'and global 'ubiquitous' knowledge, 『The Journal of Technology Transfer』, 27(1), pp.77-86.  
 Marsan, G. A., & Maguire, K., 2011, 『Categorisation of OECD regions using innovation-related variables』.  
 Beynon, M. J., Jones, P., & Pickernell, D., 2016, Country-based comparison analysis using fs/QCA investigating entrepreneurial attitudes and activity, 『Journal of Business Research』, 69(4), pp.1271-1276.  
 Braczyk, H. J., Cooke, P. N., & Heidenreich, M(Eds.),

- 1998, 『Regional innovation systems: the role of governances in a globalized world』, Psychology Press.
- Beynon, M., Jones, P., & Pickernell, D., 2016, Country-level investigation of innovation investment in manufacturing: Paired fs/QCA of two models, 『Journal of Business Research』, 69(11), pp.5401-5407.
- Cooke, P., 2001, Regional innovation systems, clusters, and the knowledge economy, 『Industrial and corporate change』, 10(4), pp.945-974.
- Cooke, P.(Eds.), 2004, Regional innovation systems: an evolutionary approach, 『Regional Innovation Systems』 2nd Edition, Routledge, pp.1-20.
- Cooke, P., Uranga, M. G., & Etxebarria, G., 1997, Regional innovation systems: Institutional and organisational dimensions, 『Research policy』, 26(4-5), pp.475-491.
- Doloreux, D., 2004, Regional innovation systems in Canada: a comparative study, 『Regional studies』, 38(5), pp.479-492.
- ESPON, 2013, KIT: Knowledge, Innovation, Territory, Final Scientific Report.
- Krakowiak-Bal, A., & Ziemiańczyk, U., 2017, Factors Influencing the Level of Regional Innovation—Qualitative Comparative Analysis, Barometr Regionalny, 『Analizy i prognozy』, 4(50), pp.7-14.
- Marsan, G. A., & Maguire, K., 2011, 『Categorisation of OECD regions using innovation-related variables』.
- Navarro, M., Gibaja, J. J., Bilbao-Osorio, B., & Aguado, R., 2009, Patterns of innovation in EU-25 regions: a typology and policy recommendations, 『Environment and Planning C: Government and Policy』, 27(5), pp.815-840.
- Oughton, C., Landabaso, M., & Morgan, K., 2002, The regional innovation paradox: innovation policy and industrial policy, 『The Journal of Technology Transfer』, 27(1), pp.97-110.
- Ragin, C. (Eds.), 2000, 『Fuzzy-set social science』, Chicago: University of Chicago Press.
- Ragin, C. (Eds.), 2008, 『Redesigning social inquiry: Fuzzy sets and beyond』, Chicago: University of Chicago.
- Ragin, C. (Eds.), 1987, 『The Comparative Method: Moving Beyond Qualitative and Quantitative Strategies』, University of California Press.
- Ragin, C. C., & Rihoux, B., 2004, Qualitative comparative analysis(QCA): State of the art and prospects, 『Qualitative Methods』, 2(2), pp.3-13.
- Rihoux, B., & Ragin, C. C(Eds.), 2009, 『Configurational comparative methods: qualitative comparative analysis(QCA) and related techniques』, London: Sage.
- Schneider, C. Q., & Wagemann, C., 2010, Standards of good practice in qualitative comparative analysis(QCA) and fuzzy-sets, 『Comparative Sociology』, 9(3), pp.397-418.
- Ziemiańczyk, U., & Krakowiak-Bal, A., 2017, Importance of intellectual capital resources in rural development using the fs/QCA method as an example. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich.

계재신청 2018.11.12.

심사일자 2018.11.30.

계재확정 2018.12.19.

주저자: 김규환, 교신저자: 박인권