

혼합적 다단계 접근을 통한 충북 산업클러스터의 집적과 연계성 확인

The Identification of the Concentrations and Linkages of Industrial Clusters in the Chungbuk Region Using a Hybrid Approach

조철주 Cho Cheol-Joo¹⁾

Abstract

This Study aims at identifying the spatial concentrations and linkage properties of industrial clusters in the Chungbuk Region using a three-step hybrid approach, which is formulated by combining the cluster index, Getis-Ord's G_i^* , and qualitative input-output analysis. The results of the study indicate that the two industrial clusters receiving significant policy concern in Chungbuk Province, i.e. IT and Bio-industrial clusters, seem to still be in a stage of emerging. In addition, the level of regional extension of the functional linkages between clusters is shown to be very weak, together with the scant formation of clusters of individual industrial sectors in the northern and southern parts of Chungbuk Province. These findings suggest that required are the proper regional economic policies catered to the salient properties of the extant industrial clusters in the region.

Keywords: Identification of Industrial Clusters, Cluster Index, Getis-Ord's G_i^* , Qualitative Input-Output Analysis, Spatial Concentrations, Functional Linkages, Chungbuk Region

I. 서론

지난 1990년대 초 이래 세계 경제에서 지역 및 도시가 차지하는 역할에 대한 관심이 증대되어 왔다. 세계의 경제지리적 구도에서 한 국가의 경쟁력이 국가 단위보다는 도시지역 단위의 경제에 의해 좌우되는 구조로 변모되었다. 이는 세계경제의 경쟁 단위가 국가에서 지역 단위로 전환되었음을 의미하는데 그만큼 지역경제의 중요성이 강조되는 시대가 되고 있다. 이른바 신지역주의(new regionalism)는 바로 이와 같

이 지역단위의 경제가 국가경제의 변영과 영역적 정치의 중심으로 부상하게 된 작금의 현상을 지칭하는 말이다(MacLeod and Jones 2001; 2007; Jonas and Pincetl 2006; Cho 2012).

그런데 세계화와 지역 단위의 위상과의 관계에 관한 관점은 크게 양분된다. 일각에서는 세계화로 인하여 생산, 소비, 유통 등 경제활동이 지구적 범위로 확대되었기 때문에 경제 단위로서 도시나 지역의 중요성이 크게 감소되었다고 주장한다(O'Brien 1992; Cairncross 1997; Gray 1998). 그러나 이와는 반대로 세계화는 도

1) 청주대학교 도시계획학과 교수 | Prof., Dept. of Urban Studies and Planning, Cheongju Univ. | cheoljcho@cheongju.ac.kr

시지역 혹은 지역경제를 국가의 부 창출과 국제무역의 핵심 단위로 부상시킴으로써 결과적으로 오히려 지역의 중요성이 점차 강조되고 있다고 보는 주장이 있다 (O'hame 1995; Krugman 1997; Storper 1997; Porter 1998; Scott 2001; Fujita, Krugman, Venables 2000; Coyle 2001).

사실 경제의 세계화는 정보통신과 교통기술의 발달로 인하여 생산 과정뿐만 아니라 유통 과정에 고도의 첨단기술이 적용됨으로써 가능해졌다고 볼 수 있다. 경제 공간이 지구적 규모로 확대됨으로써 자본, 생산요소, 기술 및 지식의 이동 공간도 지구적 규모로 확장되었으며 그 이동 속도 또한 획기적으로 증가되었다. 이러한 추세에 비추어 볼 때 세계화 경제체제에서 물리적 거리나 국지적 위치를 점하는 지역의 의미와 중요성이 미미해질 것이라는 주장은 설득력이 있다. 그러나 현실은 이와 정반대의 방향으로 가고 있다. 즉 세계경제에서의 경쟁적 우위는 국지적인 도시 혹은 지역을 단위로 형성되고 결정되는 경향을 보이고 있다 (Porter 1998; 2008).

이러한 배경에서 자본주의체제가 세계화 경제로 전환되고 있음에도 불구하고 역설적으로 도시지역 혹은 지역 단위의 경제가 국가경쟁력 확보에 중요한 요소로 떠오르게 되었다. 국지적 차원의 지역 단위 경제에 대한 관심의 고조는 세계화 경제체제에서 경쟁력을 가질 수 있는 지역경제 구조에 관한 연구와 지역정책에 관한 담론이 활발하게 전개되는 계기를 제공하였다.

그런데 특히 주목할 만한 사안은 지역경제의 성장과 발전에 대한 논의가 산업클러스터(industrial cluster)를 중심으로 이루어지고 있다는 점이다. 오늘날 산업클러스터를 중심으로 전개되고 있는 경제성장 및 발전에 관한 논의는 세계화 경제체제 이행 결과 나타난 지역의 부상과 밀접하게 관련되어 있다고 볼 수 있다. 산업클러스터가 지역경제에 관한 논의의

핵심으로 자리잡게 된 배경에는 Porter(1990)의 역할이 크다. 이후 Krugman(1991)을 거치면서 산업클러스터는 지역경제 분석을 위한 대상 개념일 뿐만 아니라 동시에 지역경제 발전 정책의 핵심 수단으로 인식되고 있다. 지역경제에서 산업클러스터를 제외하고서는 이에 관한 논의 자체가 무의미할 정도로 오늘날 산업클러스터는 지역경제에 관한 분석이나 정책의 논의에서 중심적 위치를 점하고 있는 것이 현실이다.

그러나 산업클러스터의 육성이 지역경제 성장을 위한 핵심 요소로 인식되고 있지만 이에 대한 개념은 매우 다양하게 정의되고 있다. 도시경제, 경제지리, 지역개발 등의 분야에서 산업클러스터가 광범위하게 사용되면서 이와 비슷한 의미를 갖는 다양한 개념들이 산업클러스터와 혼용되고 있다. 신산업지구(new industrial districts), 산업복합(industrial complex), 생산복합(territorial production complex), 신산업공간(new industrial spaces), 지역혁신체계(regional innovation system), 지역혁신환경(regional innovation milieu), 네트워크 지역(network regions), 학습지역(learning regions) 등이 그 예에 해당한다 (Scott 1988a; 1988b; Markusen 1996; Martin and Sunley 2003).

또한 산업클러스터가 개념적으로 다양하게 정의되다 보니 산업클러스터의 형성 및 존재 여부, 그 구조 및 특성 등에 대한 논의도 통일되어 있지 못하다. 특정 산업의 기업들이 다수 지리적으로 근접하여 입지해 있으면 산업클러스터가 형성된 것으로 간주하는 것이 보통이다. 많은 경우 산업집적의 공간적 형태, 산업 간 연계 형태, 산업 간 연계의 지리적 형태 등에 대한 구체적 확인이 결여된 채 산업클러스터에 관한 정책이 개선되고 있는 것이 현실이다. 즉 산업클러스터에 대한 구체적 확인이 이루어지지 않은 상태에서 산업클러스터, 지역혁신, 학습지역 등에 관한 정책 담론이 이루어지고 있다고 볼 수 있다.

본 논문은 이러한 문제에 착안하여 충북지역에 초점을 맞추어 산업클러스터를 확인하는 데 목적을 두고 있다. 구체적으로 충북지역에 형성되어 있는 산업클러스터의 종류, 산업클러스터의 공간적 집중 양태, 충북지역 산업클러스터의 내부 및 외부 산업 간에 형성된 연계성 등을 분석하는 것을 연구의 목적으로 한다. 한편, 산업클러스터의 산업 간 연계의 공간적 범위는 행정구역과는 무관하게 확장될 가능성이 크기 때문에 충북의 산업클러스터 확인을 위해서는 주변지역의 산업클러스터와의 관계를 포함하여야 한다. 이에 따라 본 논문에서는 충북지역의 산업클러스터를 확인하기 위하여 충북 내부지역은 물론 주변지역의 산업클러스터 간 연계관계 분석을 포함하도록 한다. 이를 위하여 충북의 12개 시·군과 경기도, 강원도, 경북지역의 충북 인접 시·군, 그리고 대전과 세종시 등을 포함하는 총 23개 시·군을 분석 대상지역으로 하여 시·군 단위로 산업클러스터를 분석한다. 한편 이를 위한 방법으로 본 논문에서는 클러스터 지수(Cluster Index: CI), 게티스-오르드 G_i^* (Getis-Ord's G_i^* : G_i^*), 정성적 투입-산출분석(Qualitative Input-Output Analysis: QIOA) 등 세 가지의 독립적인 방법들로 구성되는 3단계 혼합접근법(hybrid method)을 택한다.

본 논문의 내용 구성은 우선 다음의 2장에서 산업클러스터의 의미와 산업클러스터 확인을 위한 접근방법에 관하여 논의하고 3장에서는 본 논문에서 산업클러스터의 공간집중과 연계관계 확인을 위해 채택하고 있는 3단계 혼합접근법에 관하여 설명한다. 한편, 4장에서는 혼합접근법에 따라 실제 자료를 이용하여 충북 산업클러스터의 특성을 분석한다. 마지막 5장에서 결론을 제시하기로 한다.

II. 산업클러스터의 의미 및 분석방법

산업클러스터에 대한 관심의 증대는 사실 지역경제성장 이론의 현실 설명력 변화와 깊은 관계가 있다. 지역경제성장에 관한 전형적 설명들은 신고전경제이론(neoclassical economic theory)이라 할 수 있다. 이 이론에 따르면 완전경쟁체제에서 모든 지역의 접근성이 동일할 경우 시간이 경과함에 따라 노동 및 기타 생산요소의 한계생산이 모든 지역에 대하여 동일해짐으로써 지역 간 경제성장이 균일해진다고 본다(Solow 1956; Borts and Stein 1964; 김진영 2004; Stimson, Stough, Roberts 2006; Leigh and Blakely 2013).

그러나 실제의 경제경관(economic landscape)을 관찰해보면 이와는 매우 다르다. 실제로 지난 1980년대 이후 많은 실증적 연구의 결과는 공통적으로 경제성장이 일부 지역에 편중됨으로써 지역 간 경제성장의 격차가 수렴하지 않음을 보여준다(조철주 2007). 지역성장의 공간적 발현을 보면 성장하는 지역의 지리적 분포가 규칙성을 갖는 일정한 패턴을 나타내기보다는 경제적 성장지역과 후퇴지역이 불규칙하게 산재하는 형태를 띤다. 특히 대도시 및 그 주변지역을 포함하는 도시지역(urban regions)이 성장지역으로 부상하는 것이 최근의 경제경관이 보이는 특징이다.

이와 같이 최근의 경제지리적 경관이 신고전경제이론의 예측과 다른 모습을 보임에 따라 이를 효과적으로 설명할 수 있는 새로운 논리가 필요하게 되었다. 이러한 필요성에 부응하는 이론체계가 내생적 성장이론(endogenous growth theory)이라고 볼 수 있다. 이 이론의 핵심은 규모의 경제성(increasing returns to scale)을 바탕으로 경제성장의 지역적 분화를 효과적으로 설명하는 데 있다. 구체적으로 내생적 성장이론은 생산 과정에서 기술요소를 내생화함으로써 생

산량이 기술요소의 증가보다 높은 비율로 증가하는 생산에 있어서의 규모의 경제 논리를 유도한다(조철주 2007). 이러한 설명의 배경에는 기술의 진보 및 혁신이 빠른 지역, 다시 말해 기술요소의 투입이 높은 지역이 그렇지 않은 지역에 비해 높은 성장을 이룬다는 의미가 함축되어 있다.

이와 같이 지역경제성장의 모자이크식 분화현상을 설명하는 내생적 성장이론에는 지역성장을 견인하는 요소로써 지식, 기술, 혁신에 대한 중요성이 내재되어 있다. 따라서 최근의 지역경제성장과 관련된 정책적 관심은 지역 내부의 지식 및 기술의 혁신과 확산, 즉 지식외부효과(knowledge spillovers)를 촉진시키기 위한 방안에 초점이 맞추어져 있다고 볼 수 있다. 이에 따라 지식 및 기술의 혁신을 이룰 수 있는 구조인 산업클러스터에 정책적 관심이 모인다.

산업클러스터는 지식외부효과를 촉진하는 지역경제구조라고 볼 수 있다. 특정 주체에 의하여 개발된 지식, 기술, 혁신을 아무런 대가 없이 타 주체가 활용함으로써 생산성의 증가를 가져오는 것을 의미하는 지식외부효과는 기업, 산업, 민간 및 공공기관, 연구기관 등 다양한 경제주체들 간에 발생한다. 따라서 경제주체들은 지식외부효과로부터 이익을 취하기 위하여 지리적으로 일정한 범위에 한정하여 입지하는 집적의 형태를 띠게 된다(Glaeser et al. 1992; Jaffe, Trajtenberg, Henderson 1993; Feldman and Florida 1994; Audretsch 2003; Van Stel and Nieuwenhuijsen 2004).

그러나 최근의 정보통신기술의 발달로 물리적 거리의 중요성이 감소됨에 따라 지식 이전의 공간적 영역이 크게 확대되는 경향이 있다. 특히 코드화된(codified) 지식의 경우 지식의 원천이 국지적 범위에 국한되지 않고 광역화되고 있다(Iammarino and McCann 2006). 이는 산업클러스터의 공간적 영역이 국지적 범위를 넘어 확장되는 것을 의미한다. 이에 따라 기업, 산업, 기관 간의 상호연계 네트워크가 대도

시권을 중심으로 확장되며 이를 통하여 산업클러스터를 갖는 도시경제지역이 형성된다.

일반적으로 Porter(1990)에 의한 산업클러스터의 개념이 전형으로 받아들여지고 있다. 그러나 앞에서 언급한 바와 같이 산업집적의 형태로서 산업클러스터의 존재 근거는 다양한 각도에서 조명될 수 있기 때문에 산업클러스터의 개념과 유형은 다양하게 정의될 수 있다. 그러나 산업클러스터에 관한 다양한 설명에도 불구하고 산업클러스터는 공통적으로 특정 산업을 중심으로 연관 산업들이 지리적으로 집적하여 기능적으로 수직적·수평적 연계를 형성함으로써 경쟁과 협력의 활성화를 통해 집단적 경쟁력(collective competition)을 제고하는 산업조직을 의미한다고 볼 수 있다(김선배, 정준호, 이진면 2005: 13; 윤윤규 외 2012: 115-116). 이와 같은 정의를 따를 때 산업클러스터의 개념을 구성하는 핵심 요소는 지리적 근접성(geographical proximity)과 기능적 연계(functional linkage), 즉 네트워크라고 할 수 있다. 따라서 산업클러스터를 실증적으로 확인할 경우 지리적 근접성과 기능적 연계관계를 규명하는 데에 초점이 맞추어져야 한다.

그런데 앞서 언급한 바와 같이 산업클러스터에 관한 합의된 일반이론이 부재하는 것과 궤를 같이하여 산업클러스터의 확인을 위한 실증적 방법의 경우에도 공인된 방법론이 존재하지 않는다(Brachert, Titz, Kubis 2011). 산업클러스터를 실증적으로 확인하는 데에는 연구에 따라 확인의 대상 초점이 다를 뿐만 아니라 공통적으로 사용되는 접근방법이 있기보다는 다양한 방법들이 활용되고 있다. 이러한 다양한 방법들은 크게 하향식 접근과 상향식 접근으로 구분된다(Sternberg and Litzenger 2004). 하향식 접근 방법은 특화 혹은 연계 산업의 공간적 집중 상태를 확인하기 위하여 지역에 관한 자료를 선택적으로 이용하여 산업클러스터를 확인하는 방식을 말한다. 반면

에 상향식 접근은 소수의 특정 지역을 선정하여 전문가 조사, 워크숍, 사회적 네트워크분석 등 정성적 방법을 통하여 산업클러스터를 확인하는 방법을 지칭한다(Robert and Stimson 1998; Bergman and Feser 1999; Martin and Sunley 2003; 김영수 2007; 김종중, 김갑성 2009; Ter Wal and Boschma 2009).

하향식 접근방법에는 지니계수(GINI coefficient), 헤르핀달지수(Herfindahl index), 집중률(concentration rate) 등과 같은 산업의 공간집중(spatial concentration)을 측정하기 위한 수단들이 포함된다(Kim 1995; Suedekum 2006; Titze, Brachert, Kubis 2011). 또한 지역의 산업특화도를 측정하기 위한 수단인 입지계수(LQ)가 사용되기도 한다(O'Donoghue and Gleave 2004; Rosenfeld, Franz, Heimpold 2007; Carroll, Reid, Smith 2008). 한편 산업의 지리적 집적 패턴을 파악하기 위한 방법으로 클러스터 k통계량이 이용되는 경우도 있다(Kim, Barkely, Henry 2000; 김운수 2001; 노근호, 김운수 2003; 김성태, 노근호 2004).

전반적으로 이러한 지수에 의존하는 방법들이 갖는 공통적인 문제점은 산업집적의 지리적 근접성 파악은 가능하나 산업클러스터의 다른 핵심 요소인 산업 간 기능적 연계를 규명할 수 없다는 데 있다. 경제 활동이 산업 부문 간 연계 혹은 외부지역 산업과의 상호관계 없이 단일 지역의 내부에서 완결된다는 비현실적인 가정이 이들 방법에는 함축되어 있다. 이들 방법으로는 산업 부문 간에 일어나는 지역 내 혹은 지역 간 상호의존성을 파악하는 것이 불가능하기 때문에 본래 의미의 산업클러스터를 확인하는 방법으로는 매우 취약하다고 볼 수 있다. 더구나 이러한 방법들의 경우 산업클러스터 여부를 판단할 기준치의 결정이 임의적으로 이루어진다는 한계를 가지고 있다(Brachert, Titze, Kubis 2011).

한편, 단순 지수를 사용하는 방법이 갖는 한계를 극복하여 지리적 근접성과 기능적 연계를 동시에 규

명하기 위한 접근방법들이 개발되어 왔다. 이들은 하나의 지수에 의존하기 보다는 복수의 단일 방법들을 조합한 다차원적 방법이라는 특징을 지닌다. 이에 해당하는 첫 번째 접근방법으로는 지역의 산업특화도를 측정하기 위한 LQ와 공간적 자기상관 측정 수단인 게티스-오르드 G_i^* 를 결합한 방법을 들 수 있다. 이 방법은 산업집적 지역들을 확인하고 이들 지역을 공간적 자기상관 정도에 따라 산업클러스터, 주변부, 특화, 무관지역 등 4가지 유형으로 구분하는 데 활용된다(Carroll, Reid, Smith 2008; 윤윤규 외 2012). 이 방법은 특정 산업이 집적된 지역을 확인하고 확인된 집적지역들 중 공간적 상호관계를 형성하는 지역 군을 확인하는 데 분석의 초점을 둔다. 따라서 이 방법으로는 높은 공간적 상호관계를 갖는 산업집적지역을 구체화하는 것은 가능하나 지역 간 · 산업 간 연계관계를 규명하는 것은 가능하지 않다.

두 번째 다차원적 접근방법으로는 산업연관표로부터 계산되는 투입계수와 산출계수를 활용하는 요인분석(factor analysis)과 공간적 자기상관 측정수단인 Moran I 통계량을 결합하는 방법이 있다(Bergman and Feser 1999; Feser and Bergman 2000; 김선배, 정준호, 이진면 2005). 이 방법은 우선적으로 요인분석을 통하여 후방연관(구매)과 전방연관(판매)을 바탕으로 연계밀도가 높은 산업군, 즉 산업클러스터를 추출하고 추출된 각 산업군에 대하여 내부의 결절산업들 간의 연계를 파악한다. 다음으로 Moran I 통계량을 활용하여 각 산업클러스터에 대하여 높은 공간적 자기상관을 갖는 지역을 확인함으로써 산업클러스터의 공간적 연계를 규명하게 된다. 이 방법은 산업클러스터 내부의 산업 간 연계를 밝히는 데 초점을 두기 때문에 상이한 지역 간에 형성되는 산업 간 연계 형태를 확인할 수 없다. 또한 산업 간 연계의 경우에도 산업 연관 네트워크 형태만 파악할 수 있을 뿐 연계의 방향과 강도를 파악할 수 없는 한계를 지닌다.

지금까지 위에서 산업클러스터의 확인을 위한 실증적 방법들을 상향적 접근과 하향적 접근으로 구분하여 살펴보았다. 특정 방법에 대한 산업클러스터 확인 수단으로써 적합성은 산업클러스터의 규범적 개념을 구성하는 핵심 요소인 지리적 근접성과 기능적 연계관계를 얼마나 충실하게 규명할 수 있는가에 따라 좌우된다. 즉 산업클러스터 확인을 위한 방법으로 적합한 것은 산업클러스터의 지리적 근접성과 기능적 네트워크 형태를 명확하게 밝혀줄 수 있는 방법이다. 이와 같은 기준으로 앞에서 살펴본 다양한 방법들 중 가장 적합한 것은 복수의 단일 방법들의 조합으로 이루어진 다차원적 접근방법이라고 볼 수 있다.

그러나 이들 다차원의 복합적 방법도 산업클러스터의 네트워크 형태에 대한 맵핑의 측면에서 볼 때 무시 못 할 취약점을 가지고 있다. 즉 복합적 접근방법을 활용하더라도 산업 간 연계의 방향과 강도를 규명할 수 없다. 더구나 상이한 지역 간에 형성되는 산업 간 연계의 존재 여부 그리고 그 방향 및 강도 또한 밝힐 수 없는 한계를 보인다. 기존의 방법들에 의해 포착되지 않는 이와 같은 산업클러스터의 네트워크 형태에 관한 정보는 산업클러스터를 이해하는 데 매우 중요한 단서를 제공한다.

본 논문에서는 기존의 산업클러스터 확인 방법이 지닌 이러한 취약점을 개선하여 지리적 근접성과 네트워크 연계 형태를 충실하게 규명할 수 있는 접근방법을 적용한다. 즉 세 가지의 상이한 독립적인 방법들을 결합하는 3단계 혼합접근방법을 활용한다. 구체적으로 산업의 지역집중 수준을 파악하기 위한 클러스터 지수(Sternberg and Litzenberger 2004; Brachert, Titze, Kubis 2011), 한 지역의 경제를 넘어서 타 인접 지역과의 공간적 의존성을 측정하기 위한 게티스-오르드 Gi*(Anselin 1995; Ord and Getis 1995; Feser, Sweeney, Renski 2005), 그리고 산업 부문 간 연계관계의 방향성과 강도를 파악하기 위한 정성적 투입-산출

분석(Schnabl et al. 1999; Hioki, Hewings, Okamoto 2005; Brachert, Titze, Kubis 2011; Titze, Brachert, Kubis 2011) 등 세 가지 방법들을 결합하여 적용한다. 그러면 다음의 3장에서 3단계 혼합적 접근방법에 관하여 설명하기로 한다.

III. 산업클러스터 확인을 위한 혼합적 접근

1. 클러스터 지수

클러스터 지수는 세 가지 요소, 즉 상대적 산업밀도(relative industrial density), 상대적 산업재고량(relative industrial stock), 그리고 기업의 상대적 규모(relative size of the establishments) 등으로 구성된다. 이 지수에 따르면 산업클러스터가 되기 위한 필요충분조건은 상대적 산업밀도와 상대적 산업재고 모두 아주 높지 않아야 한다는 점이다. 결국 클러스터 지수에 의하면 산업클러스터는 기본적으로 상대적 산업밀도와 상대적 산업재고는 평균값보다는 높아야 하고 대신 지역의 산업이 소수의 기업에 의해 지배되지 않아야 한다. 이러한 개념을 바탕으로 하는 클러스터 지수는 목시적으로 내부에 기업 규모의 분포를 포함하는 측정수단이라고 볼 수 있다.

지역 r 의 산업 i 에 대한 클러스터 지수 CI_{ir} 는 상대적 산업밀도(ID), 상대적 산업재고(IS), 기업의 상대적 규모(SB)의 곱으로 <식 1>과 같이 나타낼 수 있다.

$$CI_{ir} = ID_{ir} \times IS_{ir} \times SB_{ir} = \frac{(e_{ir}/\sum_r e_{ir})(b_{ir}/\sum_r b_{ir})}{(p_r/\sum_r p_r)(a_r/\sum_r a_r)} \quad \langle \text{식 1} \rangle$$

여기서 e 는 고용자수, p 는 지역 인구, b 는 기업체 수, a 는 지역의 면적을 의미한다. 클러스터 지수의 값의 범위는 0.0부터 무한대의 값을 가질 수 있다.

클러스터는 전체 지역 대비 상대적인 개념이다. 이는 클러스터의 최소한 요건은 CI값이 1.0보다 높은 것을 의미한다. 한편, 클러스터 지수는 ID, IS, SB 중 하나의 값이 1.0보다 작더라도 나머지 2개의 값에 의하여 보완될 수 있기 때문에 농촌지역이라도 산업이 특화되어 있을 경우 산업클러스터가 존재할 가능성이 있음을 내포하고 있다.

2. 게티스-오르드 G_i^*

산업클러스터의 특성을 규명하는 데 수평적, 수직적 차원의 산업연계를 파악하는 것은 매우 중요한 과제다. 특히 한 지역의 산업클러스터가 행정구역이 다른 인접 지역의 클러스터와 갖는 수직적 상호관계를 파악하는 것이 매우 중요하다. 이는 산업클러스터의 지역 간 수직적 의존성에 대한 확인을 통하여 가능하다. 게티스-오르드 G_i^* 통계량은 바로 이러한 인접 지역 간 상호의존도를 파악하기 위한 측정수단이다. 특정 산업이 주어졌다고 할 때 i 지역의 해당 산업에 대한 게티스-오르드 G_i^* 는 <식 2>와 같다.

$$G_i^* = \frac{\sum_{j \neq i} w_{ij} x_j - W_i \bar{x}}{\sqrt{\frac{n S_{ii} - W_i^2}{n-1}}} \quad \langle \text{식 2} \rangle$$

<식 2>에서 j 는 지역 i 를 제외한 모든 지역을 의미하고, x_j 는 지역 j 의 해당 산업의 고용자수를 나타내며, $\bar{x}$ 는 지역 i 를 제외한 모든 지역 고용자수의 평균, 즉 $\bar{x} = \sum_{j \neq i} x_j / (n-1)$ 을 의미한다. 한편, w_{ij} 는 i 지역과 인근 지역 j 와의 인접 정도를 측정하는 공간가중치(spatial weight)를 나타내며, W_i 는 지역 i 를 중심으로 한 모든 지역에 대한 공간가중치의 합, 즉 $W_i = \sum_{j \neq i} w_{ij}$ 을 의미한다. 그리고 $S_{ii} = \sum_{j \neq i} W_i^2$ 을 나타내며 $S^2 = [\sum_{j \neq i} x_j^2 / (n-1)] - (\bar{x})^2$ 을 나타낸다.

게티스-오르드 G_i^* 통계량은 하나의 확률변수로

서 표준편차 단위로 측정되는 평균값으로부터 떨어진 거리를 나타내기 때문에 Bonferroni-type 수정을 거친 표준정규분포 곡선을 따르는 z 값으로 간주된다 (Anselin 1995; Feser, Sweeney, Renski 2005; Brachert, Titze, Kubis 2011). 한편 게티스-오르드 G_i^* 를 계산할 때 중요한 과제는 공간가중치를 결정하는 것이다. 클러스터 관련 문헌을 통틀어 공간가중치의 결정과 관련하여 공통적으로 합의된 방법이 존재하지 않는다. 연구자에 따라 상이한 방법으로 공간가중치를 구하여 사용하고 있다. 예를 들면, 두 지역이 인접할 경우 0.0, 인접하지 않으면 1.0으로 결정하는 방법, 지역의 지리적 중심점(centroid) 간 거리의 역수를 사용하는 방법, 지역 중심점으로부터 원을 그려 측정된 거리를 이용하는 방법 등이 이용되고 있다(Brachert, Titze, Kubis 2011). 본 논문에서는 지역의 지리적 중심점을 연결하는 직선거리의 역수를 이용하여 분석 대상지역의 시·군 간 공간가중치 행렬을 구축하였다.

3. 정성적 투입-산출분석

정성적 투입-산출분석은 최소흐름분석(minimum flow analysis) 방법을 통하여 실행될 수 있다. 이 방법은 투입-산출표(input-output table)가 담고 있는 전체 산업 부문 간 거래관계에 관한 정보 중에서 중요한 거래관계와 상대적으로 중요하지 않은 거래관계를 분류하기 위해 사용된다(Schnabl et al. 1999; Park, Hewings, Kim 2006; Hioki, Hewings, Okamoto 2005; Brachert, Titze, Kubis 2011; Titze, Bracher, Kubis 2011).

최소흐름분석 방법을 실행하기 위해서는 우선 투입-산출표의 거래행렬(transaction matrix)을 여러 개의 계층(layers)으로 분해해야 한다. 투입-산출표에서 거래행렬을 Z , 투입계수행렬(matrix of input coefficients)을 A , 산출액벡터(vector of output)를 x ,

최종수요벡터(vector of final demand)를 y 라고 할 때 이들 간의 관계는 다음의 <식 3>으로 표현된다.

$$Z = A \langle x \rangle \quad \langle \text{식 3} \rangle$$

여기에서 $\langle x \rangle$ 는 벡터 x 의 요소를 대각선 요소로 하는 대각행렬(diagonal matrix)를 의미한다. 그런데 산출량벡터 x 는

$$\begin{aligned} x &= (I - A)^{-1}y \\ &= (I + A^1 + A^2 + A^3 + \dots)y \\ &= y + Ay + A^2y + A^3y + \dots \end{aligned} \quad \langle \text{식 4} \rangle$$

이기 때문에 <식 3>은 다음과 같이 변형된다.

$$\begin{aligned} Z &= A \langle x \rangle \\ &= A \langle y \rangle + A \langle Ay \rangle + A \langle A^2y \rangle + A \langle A^3y \rangle + \dots \end{aligned} \quad \langle \text{식 5} \rangle$$

따라서 <식 5>에 의하면 거래행렬 Z 는 다음의 <식 6>에서 보는 바와 같이 여러 개의 계층, 즉 $Z_0, Z_1, Z_2, Z_3, \dots$ 등의 층으로 분리된다.

$$\begin{aligned} Z_0 &= A \langle y \rangle \\ Z_1 &= A \langle Ay \rangle \\ Z_2 &= A \langle A^2y \rangle \\ Z_3 &= A \langle A^3y \rangle \\ &\vdots \end{aligned} \quad \langle \text{식 6} \rangle$$

<식 6>에서 층의 수는 k 번째 행렬 Z_k 의 요소 z_{ij}^k 의 값 중 적정하게 결정된 필터값(filter value) F 보다 큰 요소가 없을 때 k 가 층의 수가 된다. 각 계층은 계층행렬의 요소값이 필터값을 초과하는가의 여부에 따라 2진수 행렬(binary matrix), 즉 0의 값과 1의

값을 요소로 갖는 계층행렬 W^k 로 전환된다. 이때 필터값을 기준으로 전환된 2진수 계층행렬을 인접행렬(adjacency matrix)이라고 부른다. 투입-산출 분석에서 레온티에프 역행렬(Leontief inverse)에 담겨 있는 산업 부문 간 연계에 관한 정량적 정보를 정성적 정보로 바꾸기 위한 계층행렬의 인접행렬 전환 과정을 식으로 표현하면 다음의 <식 7>과 같다.

$$w_{ij}^k = \begin{cases} 1, & \text{if } z_{ij}^k > F \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad \langle \text{식 7} \rangle$$

인접행렬이 유도되면 다음으로 2진수 계층행렬 간의 연계(connection)를 파악하기 위한 행렬을 유도하는 작업이 필요하다. 이는 다음의 <식 8>에 의하

$$W(i) = W^i \cdot W(i-1) \text{ for } i = 1, 2, 3, \dots, k \quad \langle \text{식 8} \rangle$$

여기서 W^i 는 i 번째 인접행렬을 의미하며 $W(0) = I$ 의 값을 갖는다. I 는 단위행렬(identity matrix)을 의미한다. <식 8>에서 k 개의 $W(i)$ 를 유도할 때 필요한 행렬의 곱은 불린 행렬 곱셈(Boolean matrix multiplication) 방식에 따라 행해진다. 그런데 행렬 $W(i)$ 는 불린 행렬 곱셈에 의하여 유도되기 때문에 이 행렬은 0 혹은 1을 구성 요소로 갖는 2진수 행렬이다.

다음 단계는 <식 8>에 의하여 생성된 k 개의 $W(i)$ 행렬을 모두 합하여 산업 부문 간 의존성 여부를 보여주는 종속행렬(dependency matrix) D 를 유도하는 것이다. 이때 행렬의 합은 불린 행렬 덧셈(Boolean matrix addition) 방식에 의하여 행해진다. 이를 수식으로 나타내면 다음과 같다.

$$D = \# [W(1) + W(2) + W(3) + \dots] \quad \langle \text{식 9} \rangle$$

<식 9>의 종속행렬 D 는 2진수 행렬들의 불린 행

렬 덧셈의 결과이기 때문에 이 행렬 역시 2진수 행렬이 되며 0 또는 1을 요소로 갖는다.

최소흐름분석에 의한 정성적 투입-산출분석의 마지막 단계는 위의 <식 9>에서 유도된 종속행렬 D 를 이용하여 연계성 행렬(connectivity matrix) H 를 유도하는 것이다. 연계성 행렬은 다음의 <식 10>에서 보는 바와 같은 방법으로 유도된다.

$$H = D + D' + D \quad \langle \text{식 10} \rangle$$

여기서 D' 는 행렬 D 의 도치행렬(transposed matrix)을 의미한다. 행렬 H 의 구성 요소 h_{ij} 는 0, 1, 2 또는 3 중 하나의 값을 갖는다. 이들 구성 요소 h_{ij} 의 값은 각각 다음과 같은 의미를 갖는다.

- 0: 산업 부문 i 와 j 간에는 아무런 산업연관 관계가 없음. 즉 산업 부문 i 와 산업 부문 j 는 서로 고립되어(isolated) 있음을 의미함.
- 1: 산업 부문 i 와 j 간에 미약한(weak) 수준의 산업연관 관계가 존재함.
- 2: 산업 부문 i 와 j 간에 한 방향의(unilateral) 산업연관 관계가 존재함. 산업 부문 i 로부터 산업 부문 j 로 공급이 일어남.
- 3: 산업 부문 i 와 j 간에는 양 방향의(bilateral) 산업연관 관계가 있음. 즉 산업 부문 i 로부터 산업 부문 j 로 공급이 일어나고 동시에 산업 i 도 산업 j 로부터 공급을 받는 관계가 존재함.

최소흐름분석에서 결정적으로 중요한 과정은 <식 7>에서 보는 필터값 F 의 적정치를 결정하는 일이다. 이는 <식 10>을 통해 유도되는 연계성 행렬 H 의 엔트로피(entropy)를 최대로 하는 F 를 찾음으로써 결정된다. 행렬 H 의 엔트로피는 다음의 식에 의해 계산된다(Hill 1973; Li and Guo 2002).

$$E = -\sum_i \sum_j p_{ij} \cdot \log p_{ij} \quad \langle \text{식 11} \rangle$$

여기서 p_{ij} 는 행렬 H 의 요소 h_{ij} 가 발생할 확률을 나타낸다. 행렬 H 의 엔트로피를 최대로 하는 적정 필터값 F 를 결정하기 위해서는 최소흐름분석 과정 중 <식 7>부터 <식 11>에 이르기까지의 과정을 F 값을 초기의 값을 기점으로 점증적으로 변경시켜가면서 반복적으로 수행하여야 한다. 본 논문에서는 50회의 반복 과정을 통하여 적정 필터 F 를 결정하였다. 이러한 방법을 통하여 결정된 적정 필터 F 값을 적용하여 도출되는 행렬 H 의 요소값을 기준으로 산업클러스터의 산업 부문 간 연계관계를 해석하게 된다.

IV. 충북지역 산업클러스터의 실태와 특성

1. 자료 및 가정

본 논문에서 충북지역의 산업클러스터 분석을 위하여 사용된 자료는 2012년 기준의 시·군 별, 산업 별 고용자수와 기업체수에 관한 자료와 2009년 기준의 부문 간 거래를 기준으로 작성된 산업연관분석이다. 전자의 자료는 통계청 홈페이지를 통하여 수집되었고, 후자 경우는 한국은행에 의하여 2011년 발간된 2009산업연관분석표에 의해 제공되었다.

한국은행 발행의 2009 산업연관분석표는 가장 최근에 발간된 것으로 현 시점과는 시간적 차이가 있기 때문에 산업클러스터 분석을 위한 자료로서 유효성에 의문이 제기될 수 있다. 그러나 2011년 이후의 자료가 존재하지 않기 때문에 이를 이용할 수밖에 없는 불가피성이 있다. 이 외에도 기간이 경과된 산업연관 분석을 이용하는 것에 대한 비판을 정당화할 수 있는 또 다른 논리가 있다. 일반적으로 투입-산출분석을 이용하여 미래에 대한 예측을 할 경우 산업연관표가 발간된 시점에서의 산업 부문 간 연관 구조가 미

래 예측 시점까지 변화하지 않는다는 가정을 전제로 한다. 이러한 가정을 전제로 할 때 2009 산업연관표가 기간이 경과한 것이지만 이를 이용하는 데에 결정적인 문제는 없다고 볼 수 있다.

한편, 산업연관분석표의 산업분류체계와 통계청 발행의 한국표준산업분류체계가 일치하지 않는 문제가 있다. 현재 적용되고 있는 산업분류체계는 2009년 개정된 것으로 제9차 분류체계다. 제9차 개정 체계의 중분류는 96개 산업으로 그리고 소분류의 경우 228개의 산업으로 각각 분류된다. 한편, 한국은행이 2011 산업연관표 작성에서 채택한 체계는 중분류의 경우 78개 산업으로 분류하고 있다.

본 논문에서는 정성적 투입-산출분석이 핵심적 내용을 구성하기 때문에 한국은행의 78개 산업으로 분류된 산업연관표를 이용하기로 하였다. 이 경우 통계청 발행의 2012년 고용 및 사업체에 관한 자료의 산업분류와 일치하지 않기 때문에 이를 일치시키기 위하여 고용 및 사업체 자료의 소분류 체계 228개 산업을 2011 산업연관표 중분류 산업분류체계에 맞추어 줄이는 작업을 시행하였다.

이상에서 설명한 바와 같은 자료보정 및 정리 과정을 통하여 최종적으로 본 연구에 필요한 자료를 구축하였다. 즉 78개 산업의 시·군 별 고용자수 및 기업체수 자료와 78개 산업으로 분류된 산업연관표가 본 연구를 위하여 마련되었다. 여기서 자료 수집의 대상이 된 시·군의 범위는 충북의 12개 전체 시·군을 중심으로 인근지역의 시·군 즉 경기도의 안성시와 이천시, 충남의 천안시, 강원도의 원주시와 영월군, 경북의 영주시, 문경시, 상주시 및 김천시, 대전시, 세종시 등 총 23개 시·군을 포함한다. 한편, 분류된 78개 산업은 농림어업 5개 부문, 광업 3개 산업, 제조업 44개 부문, 서비스업 26개 부문으로 구성되어 있다.

2. 개별 산업집적의 수평적 공간분포

어떠한 개별 산업 단위의 클러스터, 즉 산업집적이 공간적으로 어느 곳에 형성되어 있는가를 분석하기 위하여 <식 1>의 CI를 사용하였다. 이를 통하여 연구 대상 지역에 포함된 23개 시·군별로 78개 산업 부문 중 어떠한 산업이 클러스터를 이루고 있는가를 분석하였다. 분석 결과 CI 값은 전체 지역 전체 산업을 망라할 때 평균은 3.2이고 표준편차는 13.5를 보였다. 이를 농림어업, 광업, 제조업, 서비스업 등으로 구분할 때 전체 23개 시·군의 평균 CI 값은 농림어업 5.12, 광업 13.02, 제조업 3.03, 서비스업 1.97을 나타냈다.

한편, 각 시·군에 형성되어 있는 개별 산업 단위의 클러스터 규명을 위하여 CI 값이 농림어업의 경우 19.5, 광업의 경우 26.0, 제조업의 경우 5.2, 서비스업의 경우 9.0보다 클 경우 해당 산업이 클러스터를 형성하고 있는 것으로 간주하였다. 여기서 사용된 CI값의 임계치는 평균값으로부터 표준편차만큼 떨어진 값을 기준으로 하여 결정되었다.

이러한 방법으로 확인된 산업클러스터는 23개 시·군에 총 197개 산업 부문의 클러스터가 있는 것으로 나타났다. 우선 충북의 시·군을 보면 청주시의 경우 30개 산업 부문에 걸쳐 산업클러스터가 형성되어 있고 그밖에 충주시, 제천시, 괴산군, 단양군, 증평군 등 5개 지역에 각각 4개씩, 청원군의 경우 11개, 보은군에 2개, 옥천군의 경우 3개, 영동군에 1개, 진천군에 21개, 음성군의 경우 22개의 산업클러스터가 존재하고 있음을 보여준다. 한편, 충북의 외부 지역 인접 시·군의 경우를 보면 이천시와 김천시에 각 5개, 안성시 24개, 원주시 2개, 영월군과 영주시의 경우 각 3개, 상주시와 문경시 각 1개, 천안시 15개, 세종시 4개, 대전시에 24개 산업 부문의 집적이 형성되어 있는 것으로 나타났다.

그런데 CI 값을 기준으로 확인된 산업클러스터는

표 1_충북 내외지역 시·군 별 산업클러스터의 분포

시·군	산업 부문	개수	시·군	산업 부문	개수
청주시	12, 16, 17, 18, 21, 29, 42, 43, 44, 45, 52, 55, 56, 57, 58, 59, 62, 63, 64, 65, 67, 68, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 77, 78	30	이천시	1, 10, 13, 19, 33	5
충주시	3, 4, 50, 60	4	안성시	2, 9, 10, 11, 14, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 44, 48, 51	24
제천시	4, 6, 7, 22	4	원주시	46, 50	2
청원군	11, 13, 19, 20, 28, 30, 32, 42, 43, 49, 60	11	영월군	7, 8, 34	3
보은군	11, 26	2	김천시	15, 25, 26, 44, 45	5
옥천군	36, 49, 50	3	영주시	3, 15, 22	3
영동군	4	1	상주시	22	1
진천군	9, 11, 13, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 48, 49, 50	21	문경시	3	1
괴산군	4, 6, 27, 36	4	천안시	14, 17, 23, 30, 31, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 48, 50	15
음성군	9, 10, 14, 16, 20, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 39, 46, 51	22	세종시	27, 35, 38, 49	4
단양군	8, 22, 34, 60	4	대전시	13, 17, 18, 21, 24, 31, 36, 40, 45, 47, 51, 52, 57, 59, 64, 65, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 74, 77	24

주: 숫자는 산업 부문 코드로 각 코드번호는 다음의 산업을 지칭함(농림어업 1~5, 광업 6~8, 제조업 9~52, 서비스업 53~78).

1농산물, 2 축산물, 3 임산물, 4 수산물, 5 농림어업서비스, 6 석탄 및 원유, 7 금속광석, 8 비금속광물, 9 옥류 및 낙농품, 10 수산물 가공품, 11 정곡 및 제분, 12 기타 식료품, 13 음료품, 14 사료, 15 담배, 16 섬유사 및 직물, 17 의복 및 섬유제품, 18 가죽제품, 19 목재 및 목제품, 20 펄프 및 종이제품, 21 인쇄 및 복제, 22석탄제품, 23 석유제품, 24 기초화학제품, 25 합성수지 및 합성고무, 26 화학섬유, 27 비료 및 농약, 28 의약품 및 화장품, 29 기타 화학제품, 30 플라스틱제품, 31 고무제품, 32 유리제품, 33 도자기 및 점토제품, 34 시멘트 및 콘크리트제품, 35 기타 비금속 광물제품, 36 선철 및 조강, 37 철강 1차제품, 38 비철금속괴 및 1차제품, 39 금속제품, 40 일반 목적용 기계 및 장비, 41 특수 목적용 기계 및 장비, 42 전기기계 및 장치, 43 전자기기 부품, 44 영상음향 및 통신기기, 45 컴퓨터 및 사무기기, 46 가정용 전기기기, 47 정밀기기, 48 자동차, 49 선박, 50 기타 수송장비, 51 가구, 52 기타 제조업제품, 53 전력, 54 도시가스 및 수도, 55 건축 건설, 56 도목 및 특수건설, 57 도소매, 58 음식점 및 숙박, 59 육상운송, 60 수상 및 항공운송, 61 운수 관련 서비스, 62 통신, 63 방송, 64 금융 및 보험, 65 부동산, 66 연구기관, 67 사업 관련 전문서비스, 68 기타 사업서비스, 69 공공행정 및 국방, 70 교육 서비스, 71 의료 및 보건, 72 사회복지사업, 73 위생 서비스, 74 출판 및 문화서비스, 75 오락 서비스, 76 사회단체, 77 기타 서비스, 78 기타.

단순히 개별 산업의 지리적 집적을 의미한다. 이는 산업 부문 간 연계나 인접한 시·군과의 공간적 의존관계에 관한 정보를 제공하지 못한다. 이들 경제적 연계와 공간적 상호관계에 관한 정보는 Gi*와 QIOA 단계의 분석과 결합되어야 비로소 산출될 수 있다. 위의 <표 1>은 충북과 인접지역에 2012년 현재 형성되어 있는 산업집적의 시·군 별 분포를 보여준다.

개별 산업 부문의 집적의 공간적 분포 분석 결과가 보여주는 두드러진 특징은 청주시에 서비스산업의 클러스터가 집중되어 있다는 점이다. 청주시의 경

우 전체 30개 부문의 산업클러스터 중 19개를 서비스 부문의 산업이 차지하고 있다. 이는 청주시에 비해 인구 규모가 큰 대전시보다도 서비스 부문의 집중도가 높은 것이다. 대전시의 경우 전체 24개 부문의 산업클러스터 중 12개가 서비스 부문에 속한다. 이와 같이 청주시의 서비스 부문의 집적이 매우 높은 것은 비슷한 규모의 도시인 천안과 비교해도 매우 이례적이다. 천안의 경우 서비스 부문의 산업집적은 없는 것으로 나타난다. 한편, CI 분석 결과는 충북의 시·군 중 진천군과 음성군의 경우 청주시를 제외한 타 시·

군보다 월등히 많은 수의 제조업 부문 클러스터가 형성되어 있음을 보여준다.

3. 산업집적의 공간적 의존성

앞의 3장 <식 2>에서 보는 바와 같은 G_i^* 통계량은 개별 산업단위의 산업집적의 지역 간 수평적 의존성(horizontal spatial interdependence)을 검증하는 수단을 제공한다. 이는 비슷한 수준의 산업 집중도를 보이는 지역을 확인하는 것과 같은 의미를 갖는다. 앞서 언급한 바와 같이 G_i^* 를 계산하기 위해서는 공간가중치 정보가 필요한데, 본 논문에서는 시·군 간 지리적 중심 간 거리의 역수를 요소로 갖는 행렬을 공간가중치로 사용하였다. 이 행렬을 이용하여 23개 시·군 별로 78개 산업 각각에 대하여 G_i^* 통계량을 계산하였다.

특정 산업에 대하여 높은 G_i^* 값을 나타내는 지역이 여러 개 있을 경우 이는 이들 지역 간에 그 특정 산업이 연관관계에 있음을 의미한다. 이러한 지역은 공간적 의존관계에 따른 활발한 경제교류로 인하여 뜨겁게 달아오른다는 의미에서 열점(hot spots)이라 지칭된다(Brachert, Titze, Kubis 2011). 결국 G_i^* 는 열

점을 확인하기 위한 측정수단이라 할 수 있다.

그런데 여기서 문제는 G_i^* 값의 높고 낮음을 구분하는 기준의 설정이다. 앞서 언급한 바와 같이 G_i^* 는 통계적으로 표준화률변수와 같은 의미를 갖기 때문에 5% 유의 수준일 경우 기준값은 1.96, 1% 유의 수준을 택할 경우에는 그 기준값이 2.54가 된다. 이러한 기준에 따라 23개 시·군 지역을 분석할 경우 78개의 전체 산업 부문을 통틀어 5% 유의 수준, 즉 $G_i^* \geq 1.96$ 일 경우 134개의 열점이 존재하고 1% 유의 수준을 택할 경우, 즉 $G_i^* \geq 2.54$ 일 때는 87개의 열점이 존재하는 것으로 밝혀졌다.

유의 수준 5%에서 청원군이 가장 많은 62개의 열점을 가지고 있으며 다음으로 세종시 46개, 진천군 11개, 청주시 7개, 천안시 6개, 음성군과 증평군이 각 1개의 열점을 갖는 것으로 밝혀졌다. 나머지 시·군은 열점을 형성하지 못하는 것으로 나타났다. 여기서 특이한 점은 청원군과 세종시가 열점을 다수 포함한다는 점이다. 이는 이들 군이 대도시에 인접해 있기 때문인 것으로 추정된다. 한편, 대전시의 경우에는 대도시임에도 불구하고 열점을 형성하지 못하고 있다는 점 또한 매우 특이하다. 이는 대전시의 경제가 지역 내부적으로 연계관계가 강하게 형성되어 있어

표 2_충북 내외지역 시·군 별 열점 분포(유의 수준 5%)

시·군	산업 부문	개수
청주시	5, 8, 12, 22, 27, 34, 75	7
청원군	3, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 61, 62, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78	62
진천군	9, 12, 14, 16, 28, 29, 30, 32, 37, 39	11
음성군	23	1
증평군	33	1
천안시	9, 28, 29, 30, 35, 49	6
세종시	9, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 28, 29, 30, 35, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 49, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 64, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78	46
계		134

주: 숫자는 산업 부문 코드로 각 코드번호에 해당하는 산업은 <표 1>의 주에 설명된 것과 동일함.

서 외부지역과의 공간적 의존관계가 미약하기 때문인 것으로 추정된다. 앞의 <표 2>는 5% 유의 수준에서 분석 대상 시·군 중 열섬을 포함한 지역의 열섬을 형성하는 산업 부문을 정리한 것이다.

4. 개별 산업집적 간 수직적 연계관계

QIOA는 산업클러스터의 수직적 관계를 파악하는데 이용할 수 있는 유용한 방법이다. 즉 개별 산업 부문 간 연계, 다시 말해 가치연쇄(value chain)를 따라 형성되는 직접적 수직관계(direct vertical linkages)를 확인할 수 있는 방법이다. 이 방법을 통하여 개별 산업 부문 간에 형성되어 있는 수직적 연계관계를 유의미한 것과 중요치 않은 것으로 구분할 수 있다.

전국 산업연관표를 이용하여 QIOA를 실행하는데 관건은 연계성 행렬 H 의 엔트로피를 최대화하는 최적 필터값을 반복 과정을 통하여 결정하는 일이다. 본 논문에서는 필터값 F 를 매회 점차적으로 증가시켜가면서 새로운 값으로부터 유도되는 행렬 H 의 엔트로피를 계산하였다. 이러한 과정을 50회 반복하여 최대의 엔트로피 값을 산출하는 적정 필터값 F_{opt} 를 확인하였다. 최종적으로 F_{opt} 에 의해 산출되는 연계성 행렬 H 의 요소를 놓고 본 논문에서 채택한 78개 산업 부문 간에 존재하는 수직적 연계의 성격을 규명하였다. 여기에서 최적 필터값 F_{opt} 와 이에 상응하는 적정 연계성 행렬 H 를 결정하기 위한 반복적 과정, 즉 QIOA는 MATLAB 스크립트 작성을 통하여 실행되었다.

산업 부문 간 연계의 성격은 행렬 H 의 요소 h_{ij} 값에 따라 결정되며 앞에서 설명한 바와 같이 h_{ij} 가 0의 값을 가질 경우 해당 산업 부문 간 관계는 고립적(isolated)이고, 1의 값일 경우 미약한(weak) 관계에 있으며, 2의 값일 경우에는 $i \rightarrow j$ 방향으로의 일방적(unilateral) 관계가 있으며, 마지막으로 3의 값을 나

타낼 경우에는 양방향적(bilateral) 관계를 갖는 것으로 판단한다. 다음의 <표 3>은 최적 필터값을 결정하기 위한 과정과 각 필터값에 상응하여 도출된 연계성 행렬의 분석 결과를 요약해서 보여준다.

<표 3>에서 보는 바와 같이 본 논문에서는 매회 필터값을 증가시키면서 50회의 반복을 통하여 연계성 행렬 H 의 엔트로피를 극대로 하는 최적 필터값을 확인하였다. 분석 결과 50회의 반복 시행 중 28회 째 시행에서 엔트로피가 220.7577로 최대가 되었으며 - <표 3>의 엔트로피 값은 가독성을 고려하여 실제 계산된 엔트로피 값을 10으로 나눈 값임 - 이때의 필터값 F 는 0.077이었다. 바로 이 값 0.077이 적정 필터값에 해당된다.

적정 필터값 0.077을 적용하여 일련의 과정을 통해 도출된 연계성 행렬 H 의 요소값을 분석했을 때 전체 6,084(= 78×78)개의 행렬 요소 가운데 0의 값을 갖는 요소의 수가 1,296개, 1의 값을 갖는 요소의 수 1,621개, 2의 값을 갖는 요소 수 1,621개, 3의 값을 갖는 요소의 수가 1,546개로 집계되었다. 이는 상호 고립적 관계에 있는 산업 부문의 쌍이 1,296개, 미약한 연계관계를 갖는 산업 부문의 쌍이 1,621개, 일방향의 관계를 갖는 산업 부문의 쌍이 1,621개, 양방향의 관계를 갖는 산업 부문의 쌍이 1,546개임을 의미한다.

그런데 QIOA는 개별 산업 부문 간에 존재하는 관계의 성격을 규명하는 데 매우 유리한 방법을 제공한다. 그러나 다수의 이질적 산업 군으로 구성되는 복합적인 산업클러스터의 구조를 밝히기에는 충분하지 못한 방법이다. 예를 들면, 바이오 산업클러스터의 경우 서로 다른 다양한 산업에 속한 기업, 공공기관, 민간 서비스기관, 연구기관, 교육기관 등이 상호 복잡하게 연계되어 있다. 더구나 이들은 지리적으로 한 지역, 즉 특정한 시·군에만 한정되어 입지하는 것이 아니라 여러 곳에 입지한다. 이질적 산업으로

표 3_ 최적 필터값의 결정과 QIOA 실행 결과

산업 부문 간 관계의 유형							
Filter step	Filter(F)	Entropy	Isolated	Weak	Unilateral	Bilateral	Overall
1	0,050	205,8428	654	1405	1405	2620	6084
2	0,051	205,7843	662	1401	1401	2620	6084
3	0,052	206,8320	716	1424	1424	2520	6084
4	0,053	207,7166	774	1445	1445	2420	6084
5	0,054	208,6789	774	1493	1493	2324	6084
6	0,055	209,2185	833	1511	1511	2229	6084
7	0,056	209,2185	833	1511	1511	2229	6084
8	0,057	209,2185	833	1511	1511	2229	6084
9	0,058	209,6443	893	1527	1527	2137	6084
10	0,059	209,6391	895	1526	1526	2137	6084
11	0,060	209,6391	895	1526	1526	2137	6084
12	0,061	209,6391	895	1526	1526	2137	6084
13	0,062	209,6338	897	1525	1525	2137	6084
14	0,063	209,6338	897	1525	1525	2137	6084
15	0,064	210,2468	1014	1556	1556	1958	6084
16	0,065	210,2468	1014	1556	1556	1958	6084
17	0,066	210,2340	1026	1550	1550	1958	6084
18	0,067	210,2340	1026	1550	1550	1958	6084
19	0,068	210,2280	1032	1547	1547	1958	6084
20	0,069	210,2280	1032	1547	1547	1958	6084
21	0,070	210,2280	1032	1547	1547	1958	6084
22	0,071	210,2280	1032	1547	1547	1958	6084
23	0,072	210,2280	1032	1547	1547	1958	6084
24	0,073	210,2280	1032	1547	1547	1958	6084
25	0,074	210,4340	1099	1557	1557	1871	6084
26	0,075	210,6743	1165	1607	1607	1705	6084
27	0,076	210,7284	1231	1614	1614	1625	6084
28	0,077	210,7577	1296	1621	1621	1546	6084
29	0,078	210,7154	1447	1657	1657	1323	6084
30	0,079	210,7154	1447	1657	1657	1323	6084
31	0,080	210,7083	1519	1656	1656	1253	6084
32	0,081	210,6520	1737	1581	1581	1185	6084
33	0,082	210,4381	1879	1575	1575	1055	6084
34	0,083	210,4284	1883	1573	1573	1055	6084
35	0,084	210,2664	1960	1566	1566	992	6084
36	0,085	210,2664	1960	1566	1566	992	6084
37	0,086	210,2391	1968	1562	1562	992	6084
38	0,087	210,2229	1973	1560	1560	991	6084
39	0,088	209,9384	2043	1525	1525	991	6084
40	0,089	209,9106	2049	1522	1522	991	6084
41	0,090	209,8822	2055	1519	1519	991	6084
42	0,091	209,8238	2067	1513	1513	991	6084
43	0,092	209,8238	2067	1513	1513	991	6084
44	0,093	209,5402	2139	1507	1507	931	6084
45	0,094	209,5402	2139	1507	1507	931	6084
46	0,095	208,6915	2281	1468	1468	867	6084
47	0,096	208,7916	2293	1490	1490	811	6084
48	0,097	208,5738	2329	1484	1484	787	6084
49	0,098	208,5738	2329	1484	1484	787	6084
50	0,099	202,4940	2787	1282	1282	733	6084

구성되는 복합 산업클러스터가 지니는 이와 같은 구조와 공간 입지적 특성을 감안 할 때 QIOA 방법만으로는 시·군 행정구역의 경계를 넘어 광역적으로 분포하는 개별 단위의 산업집적 클러스터 간의 관계에 대한 공간적 분포를 밝히는 것이 불가능하다. 복합적 산업클러스터를 분석하는 데 있어서 QIOA가 갖는 이러한 한계는 앞서 분석한 CI와 G_i^* 에 관한 결과를 QIOA 결과와 결합함으로써 보완될 수 있다. 다음에서 이와 같은 접근을 통하여 충북이 전략산업으로 정책적 관심을 두고 있는 복합 산업클러스터인 IT 산업 클러스터와 바이오 산업클러스터의 특성에 관하여 살펴보기로 한다.

5. 충북의 IT 및 바이오 산업클러스터의 특성

먼저 IT 산업클러스터를 구성하는 단위 산업군에 관해서는 논란의 여지가 있으나 본 논문에서는 78개 산업군으로 산업을 분류를 하였기 때문에 이 분류체계 내에서 IT 산업클러스터 산업군으로 분류 가능한 산업들을 선정하였다. 그 결과, 전기기계 및 장치(42), 전자기기 부품(43), 영상음향 및 통신기기(44), 컴퓨터 및 사무기기(45), 정밀기기(47) 등 5개의 제조업 산업군이 IT 복합 산업클러스터의 구성 산업군으로 선정되었다. 또한 산업클러스터의 개념상 각종 서비스 및 교육연구 관련 부문도 산업클러스터를 구성하는 중요한 요소이기 때문에 금융 및 보험(64), 연구기관(66), 사업 관련 전문서비스(67) 등의 생산자 서비스 부문도 IT 복합 산업클러스터를 구성하는 것으로 간주하였다. 따라서 IT 복합 산업클러스터는 총 8개 부문의 제조업 및 서비스업 단위 산업으로 구성되는 것으로 보았다.

다음으로 CI 분석을 통하여 확인된 시·군 별 단위 산업 클러스터의 입지 현황을 활용하여 위의 8개 산업이 입지하고 있는 시·군을 찾아냈다. 그 결과 청

주시, 청원군, 증평군, 천안시, 안성시, 대전시, 김천시 등 7개 지역이 IT 산업클러스터를 구성하는 8개 산업 중 최소한 하나 이상을 지역 내에 포함하고 있는 것으로 나타났다. 다음으로 이 산업군들 간의 연계관계를 분석해야 하는데 이를 위해서는 G_i^* 분석과 QIOA 결과를 동시에 고려해야 한다. 우선 동일 지역 내부에서의 단위 산업집적 간 수직적 연계관계는 QIOA에 의해 밝혀진 산업 간 연계의 성격을 따르며 된다. 반면에 서로 다른 시·군 간 수직적 산업연계 경우에는 G_i^* 분석 결과에 따라 산업별로 공간 의존성을 갖는 시·군을 확인하고 이들 지역 간에만 QIOA에 의해 확인된 연계관계가 존재하는 것으로 보아야 한다. 따라서 상이한 두 지역이 있을 경우 QIOA 분석에서는 연계관계가 있는 산업군을 포함하고 있을지라도 두 지역 간에 공간 의존성이 없는 경우 산업연계가 없는 것으로 해석한다.

이와 같은 방법에 따라 충북과 인근을 포함해 7개 시·군 지역의 IT 산업클러스터를 분석했을 때 일단 지역 간 산업연계는 존재하지 않는 것으로 나타난다. 청주시, 청원군, 대전시, 천안시 간에 산업연계가 존재하지 않는다는 사실은 지금까지의 기대와는 상반되는 결과다. 청주시의 경우 지역 내부적으로 전기기계 및 장치(42), 전자기기 부품(43), 영상음향 및 통신기기(44), 컴퓨터 및 사무기기(45), 금융 및 보험(64), 사업 관련 전문서비스(67) 등 6개 산업 간에 취약한 관계, 일방향 관계, 양방향 관계 등으로 얹혀 있음을 보여준다. 한편, 청원군의 경우 지역 내부적으로 전기기계 및 장치(42), 전자기기 부품(43) 등 2개 산업 간에 일방향의 관계(42→43)가 나타나고 있다. 천안시의 경우에는 전자기계 및 장치(42), 전자기기 부품(43), 영상음향 및 통신기기(44) 등 3개 산업 간에 일방향의 관계(42→43, 43→44)를 보이고 있다. 김천시의 경우 영상음향 및 통신기기(44)와 컴퓨터 및 사무기기(45) 사이에 일방향 관계(44→45)가 존재하고

있다. 대전시의 경우를 보면 컴퓨터 및 사무기기(45), 정밀기기(47), 금융 및 보험(64), 연구기관(66), 사업 관련 전문서비스(67) 등 5개 부문 간 취약, 일방향, 양방향 연계가 지역 내부적으로 형성되어 있다. 한편, 증평군과 안성시는 각각 전자기기 부품(43)과 영상음향 및 통신기기(44) 부문의 단일 집적을 포함하고 있는 것으로 분석되었다. 비교적 다수의 산업군을 포함하고 있는 청주시와 대전시의 경우 산업 간 연계의 관점에서 고립된 산업은 존재하지 않는 것으로 보인다. 지금까지 설명한 IT 산업클러스터의 산업연계 성격, 공간분포 등을 다이어그램으로 나타내면 다음의 <그림 1>에서 보는 바와 같다.

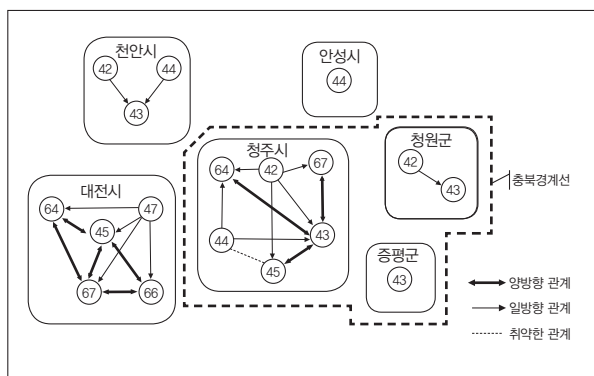
다음으로 IT의 경우와 동일한 방법으로 바이오 산업클러스터를 분석하였다. 바이오산업의 경우에도 이를 구성하는 산업군의 범위에 관한 의견의 합의가 이루어져 있지 않다. 산업연구원, 경기발전연구원, 인천발전연구원 등 기관마다 바이오산업의 범위를 서로 다르게 설정하고 있다. 본 논문에서는 기존에 사용되고 있는 바이오산업군 분류를 참고로 하여 본 연구의 78개의 산업분류 체계에서 바이오산업의 정의와 성격에 가장 가깝다고 사료되는 산업군을 선정하였다. 즉, 식료품(12), 기초화학제품(24), 의약(28),

정밀기계(41) 등 4개의 제조업 부문과 이들을 지원하는 부문으로 IT 산업클러스터 분석의 경우에서와 마찬가지로 금융 및 보험(64), 연구기관(66), 사업 관련 전문서비스(67) 등 3개의 서비스산업 등 총 7개의 산업을 포함하는 것으로 결정하였다.

이들 바이오 산업클러스터를 구성하는 7개 산업군을 포함하는 시·군을 보면 8개로 청주시(12, 64, 67), 청원군(28), 진천군(24, 28, 41), 음성군(24, 28), 증평군(12), 천안시(41), 안성시(24, 28, 41), 대전시(24, 64, 66, 67) 등이다. 분석 결과 IT의 경우와는 달리 바이오 산업클러스터의 경우 산업에 따라 지역 간 연계가 미약하나마 형성되어 있는 것으로 나타났다. 즉 청주시를 중심으로 천안시, 청원군, 진천군 등 4개 지역 간에 3개의 산업 간(12, 28, 41)에 시·군 행정구역을 넘어 산업연계가 이루어지고 있음을 보여준다. 이들 4개 시·군을 제외한 나머지 4개 시·군(음성군, 증평군, 안성시, 대전시)은 지역 간 연계 없이 지역 내부에서 산업 간 연계가 형성되거나(대전시, 안성시, 음성군) 혹은 단일 산업의 클러스터 지역(증평군)인 것으로 밝혀졌다.

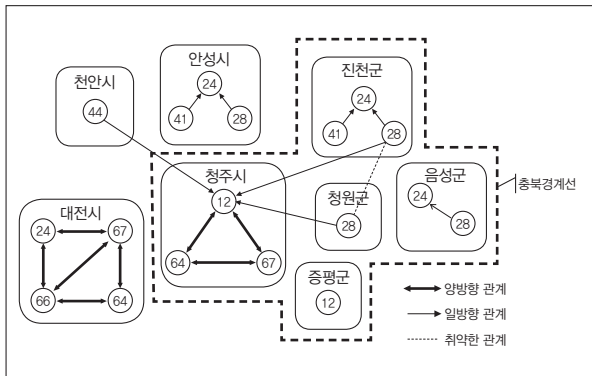
청주시와 대전시 간에 바이오 관련 산업 및 서비스 부문에 있어서 연계관계가 없다는 점은 지금까지의 기대와는 다른 결과다. 또한 음성군이 청주시, 청원군, 지리적으로 인접한 진천군 등과 연계를 형성하지 않고 있다는 사실도 눈여겨 볼 만한 점이다. 청주시의 경우 지역 내부적으로 식료품(12), 금융 및 보험(64), 사업 관련 전문서비스(67) 부문 간에 서로 양방향의 연계를 형성하고 있다. 진천군의 경우 내부적 연계가 기초화학제품(24), 의약(28), 정밀기계(41) 간에 일방향으로 이루어지고 있다. 지역 내부에 서비스 부문의 집적이 이루어지지 않은 상태에서 외부의 서비스와도 연계가 이루어지지 않고 있다. 이는 진천군의 바이오 관련 산업이

그림 1 _ 충북 IT산업클러스터의 입지 및 연계



주: 42 전기기계 및 장치, 43 전자기기 부품, 44 영상음향 및 통신기기, 45 컴퓨터 및 사무기기, 47 정밀기기, 64 금융 및 보험, 66 연구기관, 67 사업 관련 전문서비스.

그림 2_충북 바이오 산업클러스터의 입지 및 연계



주: 12 식료품, 24 의약, 28 기초화학제품, 41 정밀기계, 44 영상음향 및 통신기기, 64 금융 및 보험, 66 연구기관, 67 사업 관련 전문서비스.

아직까지는 R&D 등 고급 서비스를 필요로 하지 않는 수준에 있음을 암시한다.

청원군의 경우 의약산업(28)의 집적이 이루어지고 있는 있으나 자체 지역 내부에 타 바이오 관련 산업군의 집적이 이루어지지 않고 있는 상황이다. 이러한 결과로 미루어 볼 때 오송을 중심으로 추진되고 있는 바이오 산업클러스터의 육성이 아직은 초기 단계에 머물고 있는 것으로 판단된다. 한편, 중평군의 식료품(12)과 천안시의 정밀기계(41)도 각각 단일 산업단위의 클러스터를 형성하고 있는 것으로 분석되었다. 음성군의 경우를 보면 지역 내부적으로 의약(24)과 기초화학제품(28)이 일방향의 관계(28→24)를 형성하고 있는 것으로 나타났다. 또한 안성시의 경우에는 의약(24), 기초화학제품(28), 정밀기계(41) 등 3개의 제조업 부문이 지역내부에서 일방향의 연계(41→24, 28→24)를 형성하고 있는 것으로 보인다. 대전시의 경우를 보면 지역 내부적으로 기초화학제품(28) 분야가 금융 및 보험(64), 연구기관(66), 사업 관련 전문서비스(67) 등 3개의 서비스와 양방향의 관계를 형성하고 있다. 복수의 산업군을 포함하고 있는 청주시, 진천군, 음성군, 대전시, 안성시 등 5개 지역의 경우 산업 간 연계의 관점에서 고립된 산업은 존재하지 않는 것으로 밝혀졌다. 위의 <그림 2>는 지금까지 설

명한 충북지역 바이오 산업클러스터의 특성을 산업연계의 속성과 이들의 공간적 분포를 중심으로 도식화한 것이다.

V. 결론

지금까지 3단계 혼합적 접근법을 이용하여 충북과 인근지역을 포괄하는 광역에 대한 산업클러스터를 분석하였다. 본 논문은 개별적으로 독립적인 하나의 방법으로 존재하는 클러스터 지수, 게티스-오르드 G_i^* , 정성적 투입-산출분석 등 세 가지 방법을 결합하여 사용하였다. 이

러한 접근방법은 산업클러스터 확인을 위해 사용되고 있는 타 방법에 비해 산업클러스터의 규범적 개념을 좀 더 충실하게 반영함으로써 산업클러스터를 단순히 산업의 공간적 집적으로만 간주하는 시각을 확장하여 지역 간 및 산업 간 수직적·수평적 연계를 파악할 수 있는 수단을 제공한다. 즉, 본 논문의 혼합적 접근은 산업의 지리적 집적, 산업집적 간 공간적 의존성, 산업 간 연계의 방향 및 강도 등을 동시에 파악할 수 있도록 함으로써 지리적 근접성과 기능적 연계라는 산업클러스터의 핵심 요소에 충실한 산업클러스터 분석방법이 될 수 있다.

그러나 본 논문의 혼합적 접근법도 산업클러스터의 본질적 구조의 규명이라는 측면에서 볼 때 한계를 지닌다. 왜냐하면 본 논문의 방법과 같은 계량적 기법을 통해서 산업의 지리적 집적 수준이나 연계 수준을 밝혀내는 것은 기능하나 산업클러스터 이론이 내포하고 있는 산업클러스터의 본질적 측면인 질적 구조를 규명하는 것이 불가능하기 때문이다. 즉 계량적 기법에 의존해서는 산업집적지의 생산체계, 기업 간 관계, 제도적 집약 등과 같은 산업클러스터의 질적 특성을 밝혀낼 수 없기 때문이다.

실증적 분석 결과, 충북의 대표적 육성 대상 복합

산업클러스터라고 할 수 있는 IT 산업클러스터와 바이오 산업클러스터 모두 아직까지 산업클러스터 형성의 초기 단계에 머물고 있는 것으로 판단된다. 지역 간 산업연계가 결여되어 있거나 매우 미약한 상태에 있는 것으로 나타나고 있다. 이는 세계화 경제체제에서 지역경제의 성장과 경쟁력 확보에 결정적 요소인 지식의 이전과 확산에 취약한 구조라고 볼 수 있다. 한편, 단위 산업 수준의 클러스터조차 충북의 북부지역, 중부지역, 남부지역의 시·군에는 형성되어 있지 못한 상태에 있음이 밝혀졌다. 이러한 여건은 충북의 지역경제를 광역적 산업클러스터 네트워크로 연결하여 혁신과 성장을 도모하려는 정책의 실효성에 의문을 제기하게 만든다.

전반적으로 충북의 산업클러스터는 특성상 변방적 성격의 산업집적이거나 산업복합의 성격을 띠는 것으로 보인다(Tödtling and Trippel 2005). 따라서 향후의 산업클러스터 정책은 산업클러스터의 특성과 성격에 부합하는 수단에 초점을 맞추어야 할 것이다. 소위 산업클러스터의 특성에 정합적인 맞춤형 정책이 필요하다고 볼 수 있다.

본 논문은 정성적 투입-산출분석을 위해 가장 최근의 자료인 2009년 전국산업연관표를 이용하였다. 이는 2012년 기준의 시·군 별 인구, 고용, 산업체 등의 자료에 비해 시간이 지난 자료다. 이와 같이 시간이 경과한 산업연관표에 근거하여 산업 간 연계를 확인했다는 점에서 본 논문의 결과에 대한 타당성에 의문이 있을 수 있다. 하지만 산업연관표를 이용한 투입-산출분석의 경우 채택하는 투입(기술)계수의 불변성 가정 즉 생산에 있어서 산업 간 관계가 미래 일정 기간 변하지 않을 것이라는 가정을 고려할 때 산업연관표와 지역경제 자료의 시차 문제는 심각하지 않을 것으로 사료된다. 그럼에도 불구하고 향후 새로운 산업연관표가 발간될 경우 훨씬 시의적 타당성이 높은 분석이 가능할 것이다. 더구나 지난 2005년 이

후 발간되지 않고 있는 지역 간 산업연관표가 발간될 경우 본 연구방법을 적용하여 훨씬 정교한 산업클러스터 확인이 가능할 것으로 판단된다. 이 경우 게티스-오르드 G_i^* 에 의존하지 않고 클러스터 지수와 정성적 투입-산출분석만을 가지고 산업집적의 지역적 분포와 지역 간·산업 간 연계를 규명할 수 있을 것이다.

참고문헌 •••••

- 김선배, 정준호, 이진면. 2005. 산업클러스터의 효율성 진단(모형) 연구, 연구자료 2005-3. 서울: 산업연구원.
- 김성태, 노근호. 2004. 지역혁신 클러스터 추정과 지역경제성장에 미치는 효과 분석. 한국응용경제학회 6권, 2호: 63-97.
- 김영수. 2007. 산업집적지의 네트워크 실태와 클러스터 활성화 방안. 산업경제분석 2007년 4월호: 41-52.
- 김윤수. 2001. 청주경제권의 첨단산업클러스터 육성전략. 충북개발연구 12권, 2호: 121-148.
- 김종중, 김갑성. 2009. 도시첨단산업클러스터 입지요인 분석-서울 디지털산업단지를 중심으로. 국토계획 44권, 7호: 85-96.
- 김진영. 2004. 인적자본과 경제성장: 신고전학과 이론에 대한 실증적 재검토. 경제발전연구 10권, 1호: 33-50.
- 노근호, 김윤수. 2003. 충북 지역 내 IT산업클러스터 발전전략. 충북개발연구 14권, 2호: 29-57.
- 윤윤규, 배기준, 윤미례, 이상호, 최효미, 김준영, 신인철, 정준호. 2012. 한국의 지역노동시장권 2010 - 방법론, 설정 및 평가, 연구보고서 2012-12. 서울: 한국노동연구원.
- 조철주. 2007. 내생적 성장이론에 따른 도시경제의 공간적 의존성: 한국도시의 고용변화 분석을 통한 지식의 공간적 외부효과 검증. 지역연구 23권, 3호: 45-66.
- Anselin, L. 1995. Local indicators of spatial association-LISA. *Geographical Analysis* 27, issue2: 93-115.
- Audretsch, D. B. 2003. Innovation and spatial externalities. *International Regional Science Review* 26, no.3: 167-174.
- Bergman, E. M. and Feser, E. J. 1999. Industrial and regional clusters: Concepts and comparative applications. *Web Book in Regional Science*. Regional Research Institute, West Virginia University.

- Borts, G. H. and Stein, J. L. 1964. *Economic Growth in a Free Market*. New York: Columbia University Press.
- Brachert, M., Titze, M. and Kubis, A. 2011. Identifying industrial clusters from a multidimensional perspective: Methodical aspects with an application to Germany. *Regional Science* 90, no.2: 419-439.
- Carroll, M. C., Reid, N., and Smith, B. W. 2008. Location quotients versus spatial autocorrelation in identifying potential cluster regions. *The Annals of Regional Science* 42: 449-463.
- Cairncross, F. 1997. *The Death of Distance*. London: Orion Business Book.
- Cho, Cheol-Joo. 2012. The area-wide economic regions in Korea: Orthodox new regionalism or politically-inflicted regionalism? *World Technopolis Review* 1, no.4: 240-255.
- Coyle, D. 2001. *Paradoxes of Prosperity: Why the New Capitalism Benefits All*. New York: W. W. Norton & Company.
- Feldman, M. and Florida, R. 1994. The geographic sources of innovation: Technological infrastructure and product innovation in the United States. *Annals of the Association of American Geographers* 84, no.2: 210-229.
- Feser, E. J. and Bergman, E. M. 2000. National industry cluster templates: A framework for applied regional Analysis. *Regional Studies* 34, no.1: 1-19.
- Feser, E., Sweeney, S., and Renski, H. 2005. A descriptive analysis of discrete US industrial complexes. *Journal of Regional Science* 45, no.2: 395-419.
- Fujita, M., Krugman, P. R., and Venables, A. J. 2000. *The Spatial Economy: Cities, Regions and International Trade*. Cambridge, MA: MIT press.
- Glaeser, E. L., Kallal, H. D., Scheinkman, J. A., and Shleifer, A. 1992. Growth in cities. *Journal of Political Economy* 100: 1126-1152.
- Hill, M. O. 1973. Diversity and evenness: A unifying notation and its consequences. *Ecology* 54: 427-432.
- Hioki, S., Hewings, G. J., and Okamoto, N. 2005. Identifying the structural changes of China's spatial production linkages using a qualitative input-output analysis. *The Journal of Econometric Study of Northeast Asia* 6: 25-48.
- Iammarino, S. and McCann, P. 2006. The structure and evolution of industrial clusters: Transactions, technology and knowledge spillovers. *Research Policy* 35, no.7: 1018-1036.
- Jonas, A. E. and Pincetl, S. 2006. Rescaling regions in the state: The new regionalism in California. *Political Geography* 25, no.5: 482-505.
- Jaffe, A., Trajtenberg, M., and Henderson, R. 1993. Geographic localization of knowledge spillovers as evidence from patent citations. *Quarterly Journal of Economics* 108: 577-598.
- Kim, S. 1995. Expansion of markets and geographical distribution of economic activities: The trends in U.S. regional manufacturing structure, 1860-1987. *The Quarterly Journal of Economics* 110: 881-908.
- Kim, Y., Barkley, D. L., and Henry, M. S. 2000. Industry characteristic linked to establishment concentration in nonmetropolitan areas. *Journal of Regional Science* 40, no.2: 231-259.
- Krugman, P. R. 1991. *Geography and Trade*. Cambridge, MA: MIT Press.
- _____. 1997. *Pop Internationalism*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Leigh, N. G. and Blakely, E. J. 2013. *Planning Local Economic Development: Theory and Practice*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Li, J. and Guo, Q. S. 2002. Analysis of dynamic evolvement in urban land-use composition based on shannon entropy. *Resources and Environment in the Yangtze Basin* 11, no.5: 393-397.
- MacLeod, G. and Jones, M. 2001. Renewing the geography of regions. *Environment and Planning D* 19, no.6: 669-696.
- _____. 2007. Territorial, scalar, networked, connected: In what sense a 'regional world'? *Regional Studies* 41, no.9: 1177-1191.
- Markusen, A. 1996. Sticky places in slippery space: A typology of industrial districts. *Economic Geography* 72: 293-313.
- Martin, R. and Sunley, P. 2003. Deconstructing clusters: Chaotic concept or policy panacea? *Journal of Economic Geography* 3, no.1: 5-35.
- O'Brien, R. 1992. *Global Financial Integration: The End of Geography?* London: Pinter.
- O'Donoghue, D. and Gleave, B. 2004. A note on methods for measuring industrial agglomeration. *Regional Studies* 38, no.4: 419-427.
- Ohame, K. 1995. *The End of the Nation State: The Rise of Regional Economies*. New York: The Free Press.
- Ord, J. K. and Getis, A. 1995. Local spatial autocorrelation

- statistics: Distributional issues and an application. *Geographical Analysis* 27, no.4: 286-306.
- Park, C. G., Hewings, G. J., and Kim, Y. J. 2006. The structural changes of Daejeon-Chungnam's production linkages using a qualitative regional input-output analysis. *국토연구* 51권: 91-108.
- Porter, M. E. 1990. *The Competitive Advantage of Nations*. London: Macmillan.
- _____. 1998. Location, clusters, and the 'new' microeconomics of competition. *Business Economics*: 7-13.
- _____. 2008. *On Competition*. Cambridge, MA: Harvard Business Press.
- Roberts, B. and Stimson, R. J. 1998. Multi-sectoral qualitative analysis: A tool for assessing the competitiveness of regions and formulating strategies for economic development. *The Annals of Regional Science* 32, no.4: 469-494.
- Rosenfeld, M. T., Franz, P., and Heimpold, G. 2007. Economic 'clusters' in East Germany: Evidence on the location and characteristics of spatially concentrated industries. *Post-communist Economies* 19, no.1: 73-92.
- Schnabl, H., West, G., Foster, J., and Cook, A. 1999. A new approach to identifying structural development in economic systems: The case of the Queensland economy. *Australian Economic Papers* 38: 64-78.
- Scott, A. J. 1988a. Flexible production systems and regional development: The rise of new industrial spaces in North America and Western Europe. *International Journal of Urban and Regional Research* 12, no.2: 171-186.
- _____. 1988b. *New Industrial Spaces: Flexible Production Organization and Regional Development in North America and Western Europe*(Vol. 3). London: Pion Ltd.
- _____. ed. 2001. *Global City-Regions: Trends, Theory and Policy*. Oxford, England: Oxford University Press.
- Solow, R. M. 1956. A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics* 70: 65-94.
- Sternberg, R. and Litzenberger, T. 2004. Regional clusters in Germany-their geography and their relevance for entrepreneurial activities. *European Planning Studies* 12, no.6: 767-791.
- Stimson, R. J., Stough, R. R., and Roberts, B. H. 2006. *Regional Economic Development*. Heidelberg, Berlin: Springer.
- Storper, M. 1997. *The Regional World: Territorial Development in a Global Economy*. New York: Guilford Press.
- Suedekum, J. 2006. Concentration and specialization trends in Germany since re-unification. *Regional Studies* 40, no.8: 861-873.
- Ter Wal, A. L. and Boschma, R. A. 2009. Applying social network analysis in economic geography: Framing some key analytic issues. *The Annals of Regional Science* 43, no.3: 739-756.
- Titze, M., Brachert, M., and Kubis, A. 2011. The identification of regional industrial clusters using qualitative input-output analysis (QIOA). *Regional Studies* 45, no.1: 89-102.
- Tödtling, F. and Trippl, M. 2005. One size fits all? Towards a differentiated regional innovation policy approach. *Research Policy* 34, no.8: 1203-1219.
- Van Stel, A. J. and Nieuwenhuijsen, H. R. 2004. Knowledge spillovers and economic growth: An analysis using data of Dutch regions in the period 1987-1995. *Regional Studies* 38, no.4: 393-407.

-
- 논문 접수일: 2014. 10. 10
 - 심사 시작일: 2014. 10. 20
 - 심사 완료일: 2014. 12. 7

요약

주제어: 산업클러스터 확인, 클러스터 지수, 게티스-오르드 G_i^* , 정성적 투입-산출분석, 공간적 집적, 기능적 연계, 충북지역

본 논문은 클러스터 지수(CI), 게티스-오르드 G_i^* , 정성적 투입-산출분석(QIOA) 등 세 가지 개별 방법들을 결합한 3단계 혼합적 접근법을 이용하여 충북과 인근지역을 포괄하는 광역에 대한 산업클러스터의 특성을 분석하였다. 이 접근방법은 산업의 지리적 집적, 산업집적 간 공간적 의존성, 산업 간 연계관계를 동시에 분석함으로써 산업클러스터의 공간적 집적과 기능적 연계를 파악할 수 있는 방법론을 제공한다.

실증분석 결과, 충북의 대표적 육성 대상 복합 산업클러스터인 IT 산업클러스터와 바이오 산업클러스터 모두 아직까지 산업클러스터 형성의 초기단계에 머물고 있는 것으로 판단된다. 지역 간 산업연계가 결여되어 있거나 매우 미약한 상태에 있는 것으로 나

타하고 있다. 이는 세계화 경제체제에서 지역경제의 성장과 경쟁력 확보에 결정적 요소인 지식의 이전과 확산에 취약한 구조라고 볼 수 있다. 한편, 단위 산업 수준의 클러스터 조차 충북의 북부지역, 중부지역, 남부지역의 시·군에는 형성되어 있지 못한 상태에 있음이 밝혀졌다. 이러한 여건은 충북의 지역경제를 광역적 산업클러스터 네트워크로 연결하여 혁신과 성장을 도모하려는 정책의 실효성에 의문을 제기하게 만든다.

전반적으로 충북의 산업클러스터는 특성상 변방적 성격의 산업집적이거나 산업복합의 성격을 띠는 것으로 보인다. 따라서 향후의 산업클러스터 정책은 산업클러스터의 특성과 성격에 부합하는 수단에 초점을 맞추어야 할 것이다.