

한국 도시들의 공간집적 패턴에 대한 계량분석

손정렬*

A Quantitative Analysis of the Spatial Agglomeration Pattern among the Korean Cities

Jungyul Sohn*

요약 : 본 연구의 목적은 한국의 도시들을 대상으로 산업의 공간분포특성을 규명하고 그 결과를 이용하여 산업 분류를 수행하는 것이다. 이를 위해 본 연구는 15개 산업부문에 대하여 한국 내 82개 도시를 분석하였다. 분석에서는 지리적 및 비지리적 측정방식을 이용하여 산업부문의 집중과 산업 간의 연계패턴을 파악하였다. 집중과 연계도의 측정을 위해 입지지니계수, 모란지수, 상관계수, 이변량모란지수를 이용하였으며 이들의 추정값에 기초하여 15개 산업부문을 분류하였다. 연구의 결과 화학공업은 높은 수준의 지리적 및 비지리적 집중을 보인 반면 조립기계전자산업은 지리적 측면에서만 높은 수준의 집중도를 보였다. 인쇄출판업, 도매업, 사업서비스업은 비지리적 측면에서 다른 부문들과 높은 연계를 나타냈다. 한편, 그 밖에 10개 부문은 의미 있는 분포양상을 보이지 않았다. 본 연구는 산업의 공간적 분포패턴을 종합적으로 분석할 수 있는 방법론을 제공하였는데 의의가 있으며 이를 통해 산업클러스터 등 산업입지정책을 집행하는데 있어 유용한 정보를 제공해 줄 수 있다.

주요어 : 산업분류, 집중, 연계, 지리적 분포패턴, 비지리적 분포패턴

Abstract : The purpose of this study is to examine the spatial distributional characteristics of industries among the Korean cities and to conduct industry classification using the findings. For this purpose, 82 cities in Korea are investigated with respect to 15 industrial sectors. In the analysis, concentration of and association between industries are recognized using both geographic and non-geographic measures. In order to measure concentration and association, locational Gini coefficient, Moran's I, correlation coefficient, and bivariate Moran are used and 15 industrial sectors are classified based on these estimates. The findings reveal that the chemical sector shows strong geographic and non-geographic concentrations while the assembly, machinery and electronics sector only shows a strong geographic concentration. Printing and publishing, wholesale, and business services show a strong non-geographic association with other sectors. The remaining ten sectors show no explicit distribution patterns among cities. This study contributes to providing the methodology that analyzes the spatial distribution patterns of industries in a comprehensive way and is able to provide useful information in implementing industrial location policies including industrial clusters.

Key Words : industry classification, concentration, association, geographic distribution pattern, non-geographic distribution pattern

이 연구는 서울대학교 신입교수 연구정착금으로 지원되는 연구비에 의해 수행되었음.

* 서울대학교 사회과학대학 지리학과 부교수(Associate Professor, Department of Geography, College of Social Sciences, Seoul National University), jsohn@snu.ac.kr

1. 머리말

활동의 유사성과 상호보완성은 경제지리학에서 집적경제의 효과(국지화경제와 도시화경제)를 설명해주는 개념들이다. 어떤 산업부문이 집적경제의 영향을 받는 경우 이 부문이 유사한 종류의 활동들 간에 공간적으로 집적하는 양상을 보일지 혹은 대도시 등과 같이 경제활동의 저변이 큰 장소에 집적하는 양상을 보일지는 어떤 유형의 집적경제가 주요한 동력인지를 분석해 보면 알 수 있다. 역으로 어떤 산업부문이 어느 정도로 유사한 활동들과 공간적으로 집적하는지 혹은 경제활동의 저변이 큰 도시들에 집적하는지를 분석해 보면 이들 활동들이 국지화경제와 도시화경제를 어느 정도로 추구하는지에 대한 정보를 얻을 수 있다. 따라서 공간상에서 경제부문의 입지 및 분포특성을 분석하는 것은 경제활동의 입지원리, 그리고 보다 일반적으로는 (국지화경제 혹은 도시화경제와 관련된) 산업 활동의 특성을 이해하는데 필요한 중요한 단서들을 줄 수 있다는 점에서 의미가 있다.

이미 몇몇 연구들이 이러한 논리에 기초하여 공간 집적패턴의 계량화를 위한 실증연구들을 통해 경제부문을 분류하고 특성화하는 작업을 수행하였다. 예를 들어 Bergsman *et al.* (1975)은 입지특성의 다양성을 고려하지 않는 표준산업분류방식을 비판하면서 서로 다른 산업부문간의 입지적 유사성을 분석한 후 입지특성을 반영하는 산업분류체계를 제안하였다. Ellison and Glaeser(1997)는 보다 정교한 모형을 이용하여 동일 산업의 공간집적과 상이한 산업들 간의 집적 유사성을 분석함으로써 순수하게 집적경제가 공간집적에 미치는 영향력의 정도를 추정하였다. 하지만 이들 연구들은 국지화경제와 도시화경제를 포괄하는 집적경제가 종합적으로 발현된 공간패턴을 파악하기에는 한계를 가진다. 전자의 경우는 서로 다른 산업들 간의 입지유사성만을 보았고 후자의 경우는 비지리적 분포패턴(주의 위치를 고려하지 않은 주별 고용분포)만을 대상으로 제한적으로 분석을 수행함으로써 산업활동의 공간적 분포의 다양한 측면들을 고려하고 이를 종합하여 분포양상을 일반화하기에는

어려움이 있다.

이와 같은 한계를 극복하기 위한 시도로 본 연구에서는 도시들 사이에서 경제부문들이 나타내는 공간적 특성의 다각적인 측면들을 종합적인 방식으로 탐색해 보고 이러한 공간적 특성에 기초하여 산업집단구분을 수행하고자 한다. 이를 통해 각 산업별로 공간적 분포의 특성이 무엇인지, 이들 다차원적인 분포특성들을 고려하였을 때 유사성을 보이는 산업들은 어떤 것들이 있는지, 국지적인 규모에서는 어떤 분포양상이 나타나고 있는지 등을 규명할 수 있다. 본 연구에서는 공간적 특성을 동종산업군 내 활동들의 공간적 집중과 이종산업군에 속하는 활동들 간 공간적 연계라는 두 가지 측면에서 분석한다. 또한 공간적 특성은 지리적 분포패턴과 비지리적 분포패턴을 구분하여 파악한다. 본 연구의 목적을 위하여 한국의 82개 도시 15개 산업부문을 전역적 차원에서 입지지니계수, 모란지수, 상관계수, 이변량모란지수 등을 이용하여 분석하였으며 국지적 차원에서 국지모란지수와 국지이변량모란지수를 분석에 이용하였다. 이상과 같은 공간분포에 대한 분석결과를 토대로 유의한 패턴을 보이는 산업군들을 확인함으로써 어떤 산업들이 집적경제의 공간적 효과에 보다 민감하게 반응하는지를 가늠해볼 수 있다. 이러한 정보는 향후 산업 입지정책을 입안하고 집행하는데 있어 유용한 정보를 제공해 줄 수 있다.

2. 집적경제와 공간집적

많은 경우에 경제활동은 양의 공간적 연계를 나타낸다. 이는 경제활동이 다른 경제활동들에 가까이 입지하는 경향이 있음을 의미한다. 경제활동의 이와 같은 공간집적패턴을 설명하는 다양한 요인들이 있지만 이들 중 가장 공통적으로 적용되는 요인은 집적경제이다. 집적경제에 의해 제공되는 혜택은 혜택의 근원에 있어서의 차이 또는 외부경제가 작동하는 방식에 따라 몇 가지 유형으로 구분할 수 있다. 공간학 분야에서는 이미 20세기 초반부터 이들 유

형을 개념적인 수준에서 구분하여 왔다. 예를 들어, Lösch(1954)는 국지화경제와 도시화경제를 구분하였고 Hoover(1937; 1948)는 이에 더하여 기업 내부차원에서 나타나는 규모의 경제 효과를 구분하였다. 기업내부 규모의 경제를 한 기업 안에서 생산비용의 절감을 통해 달성한다면 국지화경제는 동종의 기업들에 의한 외부경제에 의해, 그리고 도시화경제는 지역 내 다양한 부문의 기업들에 의한 외부경제에 의해 발생한다(Gordon and McCann, 2000). 최근에는 입지와 연관된 외부경제에 대한 개념적 분류에 더하여 Jacobs의 다양성이나 혹은 특화된 공급자 네트워크 등의 요소들도 구분하고 있으며 이들은 모두 집적경제의 복잡한 효과를 분해하여 이해하고자 하는 시도들이다(Feldman, 2000).

Phelps and Ozawa(2003)에 의하면 그러한 집적의 공간적 규모는 최근 점점 확대되고 있다. 집적의 형태와 원인에 대한 최근의 문헌연구에서 이들은 최근의 학문적 논의들이 도시-산업집적이 공간적으로 확산되어 온 형태에 집중하고 있다고 지적하였다. 연구에서는 내부경제효과와 변화, 인구와 산업의 이동성, 외부경제효과와 지리적 범위 변화 등을 언급하면서 시간의 흐름에 따라 집적이 발현되는 지리적 규모가 확장되고 있음을 설명하고 있다.

계량경제모형을 이용한 실증연구들은 경제활동을 끌어들이는 요인으로써 집적경제의 역할에 대해 유용한 정보를 제공해 준다. 예를 들어 Guimaraes *et al.* (2000)는 포르투갈의 외국인직접투자패턴을 로짓모형을 적용하여 분석한 결과 집적경제가 전체적으로 중요한 입지요소였음을 밝혔다. 몇몇 연구들은 미국 내 일본기업들의 입지행태를 설명하기 위한 분석을 수행하였다. Smith and Florida(1994)는 집적을 지역 내 경제활동의 집적 및 유관 생산시설의 공동입지와 연계된 양의 외부효과와 규모 및 범위의 경제라고 정의하면서 전후방연계 제조업체들의 공동입지를 설명하였다. 연구의 결과는 업체들이 집적경제에 중요한 가치를 부여하고 있음을 증명해 주고 있다. Head *et al.* (1995, 1999)는 이러한 연구결과를 재차 확인하면서 입점 주에서의 집적경제수준 또한 비교적 파급력이 적기는 하지만 유의한 영향을 미치고 있음을 밝

혔다. 이러한 결과들은 집적경제가 공간적인 연계를 통해 나타나고 있음을 보여주는 증거들이다. Rosenthal and Strange(2003)는 집적의 지리적 성격을 규명하기 위하여 신생업체들의 창업과 그들이 취하는 고용수준에 초점을 두고 분석을 수행하였다. 이들의 연구는 집적경제가 거리가 증가하면서 감소하고 있음을 보여주었다. 보다 구체적으로는 국지화경제효과는 거리에 매우 민감하였던 반면에 도시화경제효과는 혼재되어 있었으며 부문별로 차이를 보였다.

몇몇 연구들은 집적경제의 혜택이 모든 경제활동들에서 확인되기 보다는 부문에 따라 선별적으로 나타나는 것임을 보여주고 있다. Appold(1995)는 미국 철강부문에 대한 연구를 통해 생산에 있어 기업 성과를 향상시키는 동력이 되는 공간집적이나 조직간 협업의 혜택에 대한 기존의 주장들을 재검증하였다. 연구의 결과는 협력적 생산이 제공하는 양의 효과는 있었지만 공간집적의 혜택은 관측되지 않았음을 보여준다. Angel and Engstrom(1995)은 컴퓨터 산업을 분석하여 컴퓨터 기술은 전 세계의 공급자 네트워크에 의존하고 있으며 미국 내 조립업자와 공급자의 경우 공간적으로 집적을 보이지는 않고 있음을 보여주었다. 이는 시장 최소요구치의 차이, 투입재의 가치, 장거리 운송의 용이성 정도 등의 요인들에 의해 보편화된 투입재와 생산품은 집적경제에 민감하지만 보다 정교하고 특화된 투입재, 생산품들은 입지적인 의존성이 낮음을 고려한다면 설명가능한 부분이다.

Gordon and McCann(2000)에 따르면 관련활동들의 공간집적을 대상으로 순수집적모형, 산업단지모형, 사회네트워크모형 등 세 가지 유형의 과정모형을 구분할 수 있다. 산업클러스터는 이들 세 모형들을 아우르는 개념이다. 산업클러스터는 최근 산업 성장전략으로 각광을 받고 있는 모형으로 그 아이디어는 공간적 집중을 통한 집적경제의 혜택에 기초하고 있다. 그러나 산업클러스터를 이용한 지역개발정책이 매력적이기는 하나 이 전략을 적용하는 데에는 주의가 필요하다. 이는 정책집행의 측면에서 산업클러스터 개념이 여전히 모호하기 때문이며 종종 산업클러스터 전략은 고유한 지역여건을 무시한 채 종종 한 지역에서 다른 지역으로 단순 복제되는데 그쳐왔기 때문이

다(Simmie and Sennett, 1999; Gordon and McCann, 2000). 보다 최근에는 클러스터의 개념정의, 이론화, 실증연구, 정책경험, 혜택들에 대한 주장, 정책적 적용 등을 포함하여 클러스터의 개념을 구성하는 논제들에 대한 본질적이고 심층적인 논의가 필요하다는 문제제기가 이루어지고 있다(Martin and Sunley, 2003). 한편, 산업입지론 연구환경의 최근의 변화(새로운 분야의 등장, 국제조직의 재편, 정보통신기술, 자료 접근성의 향상)는 공간적 집중을 통한 외부경제 효과를 중심으로 하는 전통적 산업입지모형의 방법론적 기반과 집적경제를 중심으로 하는 클러스터모형 및 신경제지리학 간의 밀접한 연계가 필요함을 시사하고 있다(McCann and Sheppard, 2003).

기업의 집적패턴을 명시적으로 측정하는 방법은 집중도지수를 이용하는 것이다. 집중도는 다양한 방식으로 측정될 수 있으며 이들 중 비교적 간단한 형태로는 입지계수가 있다. 입지계수는 지역의 산업특화도를 나타내는 지수로 특정 산업군 혹은 연계 산업군 간의 공간집중도를 파악하기 위해서 이용한다(Anderson, 1994; Rigby and Essletzbichler, 2002). O'Donnellan(1994)는 아일랜드 제조업의 부문별 집적을 분석하기 위하여 공간집적정도를 측정하는 Theil 지수(Theil, 1967)를 이용하였다. 입지계수와는 달리 이 지수는 공간상에서 특정 사상들의 집중도를 측정하는 것을 주목적으로 고안된 측정치로 최대집중도 값의 백분율로 표현된다. 이 연구는 지역수준에서 가장 높은 수준의 공간적 상관관계를 가진 7쌍의 산업부문들 중 5쌍의 경우에 전국 산업연관표 상에서 낮은 수준의 수직적 연계가 나타나고 있음을 밝히고 있다. 이러한 결과는 부문-부문 집적(국지화경제) 보다는 대도시로의 집적(도시화경제)으로 해석할 수 있다. Fan and Scott(2003)은 중국에서 생산성에 의해 측정되는 경제성취도와 공간집적 간의 관계를 검증하는 연구에서 공간집적경제의 정도를 측정하기 위하여 Herfindahl 지수를 이용하였다. 이들의 회귀분석 모형에서는 입지계수와 성 내 수위도시의 인구를 각각 국지화경제와 도시화경제의 대리변수로 이용하였다. 이들 지수들은 계산이 간편하고 개념적으로도 이해가 쉬우나 입지계수의 경우 집적정도를 측정하

는데 있어 산업의 절대규모가 무시될 우려가 있으며 Theil지수나 Herfindahl지수의 경우 이 지수들만으로 분석을 수행할 경우 공간분석단위를 넘어서는 규모의 집적을 측정하기 어렵다.

Ellison and Glaeser(1997)는 종래의 Theil지수나 Herfindahl지수 등의 개념을 보다 진전시켜 산업별로 업체별 고용 집중도의 차이를 반영한 지리적 집중도 지수를 개발하였다. 이들의 연구는 이후에 자원 등 자연적인 조건상에서의 장점을 통제한 상태에서 미국 제조업의 지리적 집중도를 분석하는 연구(Ellison and Glaeser, 1999)로 확장되었다. Kim *et al.* (2000)의 연구는 공간집중율, Hirschman-Herfindahl 지수, 입지 지니계수, Ellison-Glaeser 지수 등 주요 집중도 지수들을 검토하였다. 연구에서는 연구대상 업체의 수가 연구에 이용되는 단위지역의 수보다 적고 분포의 무작위성이 고려되어야 한다는 점을 들어 음이항분포 모형을 다른 집중도 지수들보다 적절한 것으로 지적하고 있다. 이에 따라 회귀분석모형에서는 음이항분포의 분산모수값인 k 가 종속변수로 설정되어 업체들의 공간집적 정도를 분석하였다. 이들 측정치들의 흐름을 보면 전반적으로 보다 최근에 개발된 지수들이 이전 지수들의 문제들을 해결하고자 하는 시도에서 나왔다는 점에서 보다 설명력이 높은 지수들이라고 할 수 있다. 하지만 어느 지수가 가장 우수한 것인지는 자료의 성격이나 분석목적이 무엇이냐에 따라 다르며 따라서 지수의 선택은 여러 가지 고려요인들에 기초하여 결정되어야 한다.

산업분류체계에 공간적 특성을 도입하고자 했던 시론적인 연구는 Bergsman *et al.* (1975)의 연구이다. 앞서 논의된 대부분의 연구들이 산업 내 분포패턴을 다룬데 비해 이 연구는 산업 간의 분포에 초점을 두었다. 저자들은 이 연구에서 산업의 분포패턴을 고려할 때 표준산업분류가 타당성이 있는지에 의문을 제기하면서 상관계수를 이용하여 산업부문 쌍들의 공간적 근접성을 측정하였다. 이용된 자료는 1965년 미국 311개 대도시권의 480개 산업부문이었다. 이들은 분석결과로 얻어진 공간분포패턴의 특성에 기초하여 산업분류 대안을 제안하였다. 하지만 상관계수는 산업입지행태의 공간적 특성 가운데 일부만을 보여주

는 한계가 있다. 즉, 이 값은 거리가 중요한 요소인지(동일 대도시권 내에서 거리상 가까운 카운티와 먼 카운티에 위치하는 경우의 차이), 그리고 산업 내 공간집적은 어느 정도인지(국지화경제의 공간적 표현)에 대한 답을 제공해주지는 않는다.

Sohn(2004a)은 최근 개발된 공간통계기법을 이용하여 경제적 연계와 지리적 근접성 간의 관계를 규명하고자 하였다. 그는 1997년 미국 3,110개 카운티 361개 제조업 부문 고용을 대상으로 투입산출계수로부터 추정되는 경제적 연계의 강도와 공간집적 정도간의 관계를 분석하였다. 분석에서는 산업 내(국지화경제) 공간분석을 위해 입지지니계수와 모란지수, 산업간(도시화경제) 공간분석을 위해 상관계수와 “공간” 상관계수를 이용하였다. 연구결과를 보면 산업 내 분석에서는 경제적 연계와 지리적 근접성 간에 상관관계가 별로 없었지만 산업간 분석에서는 유의한 양의 관계가 나타나고 있었다. 연구는 또한 산업부문별로 산업집적의 공간적 규모에 차이가 있음을 보여주면서 산업행태의 공간적 특성을 보다 정교하게 파악하려면 주요 공간통계기법들을 포함하여 다면적인 방식으로 분석이 수행되어야 함을 시사하고 있다.

산업의 공간적 분포특성을 다룬 국내 연구들은 다양한 분야의 산업들을 대상으로 하고 있다. 이들 중 다수의 연구들(Kim, 2000; Lee, 2003; Park, 2005; Choo, 2006; Park, 2006)은 산업의 분포패턴을 고찰함에 있어 단위지역별 산업분포의 빈도 혹은 비율 등을 이용하여 일반적인 분포패턴을 다룬 반면에 몇몇 연구들은 이들 분포패턴을 대표하는 지수들을 활용하고 있었다. Lee(2003)는 서울의 동별 인터넷 산업 분포에 대한 연구에서 입지계수를 이용하였으며 Choi(2003)는 한국 시도별, 그리고 서울 구별 공개형 기업간 전자마켓플레이스 분야의 분포분석을 위해 입지계수에 더하여 지역화계수와 지리적 연계지수를 활용하였다. 한편 Koo(2010)는 서울 동별 광고산업에 대한 분석에서 입지계수와 국지공간통계기법의 하나인 국지모란지수를 이용함으로써 보다 최근의 분석기법을 적용하여 분석을 수행하였다. 하지만 국내 관련연구들은 전반적으로 산업의 공간적 분포에 대한 정교한 분석모형의 적용은 제한적이어서 공간

통계기법을 포함한 다양한 측정지수들의 도입이 필요한 시점이다.

한편 입지특성을 이용하여 산업을 분류한 국내 연구로 Lee(2011)의 연구가 있다. 그는 전국 234개 시군구를 단위지역으로 하고 인구 10만 명당 사업체수를 변수로 이용하여 53개의 도매 및 소매업 부문을 분석하였다. 유형화에 이용된 기법은 인자분석이었으며 최종분석을 통해 4개의 인자, 즉 유형화된 산업군을 추출하였다. 이 연구는 산업의 공간적 특성과 유형화를 접목시켰다는 점에서 본 연구의 관점에서 중요한 의의가 있으나 입지적인 특성이 해당 시군구별 인구 10만 명당 사업체수로 한정되어 산업의 다면적인 공간적 분포특성을 이해하기에는 어려움이 있다.

이상의 연구들은 산업의 공간적 분포를 측정하기 위해 다양한 지수들을 이용하고 있지만 분포의 다면적 특성을 종합적으로 분석하는 연구는 찾아보기 어렵다. 이러한 문제제기 하에 본 연구에서는 산업의 공간적 분포특성을 다각도에서 분석하고 이를 종합함으로써 집적과 관련한 이들의 공간패턴을 이해하고자 한다. 이를 위해 본 연구에서는 네 가지의 통계치를 이용하고자 하며 이들은 각각 집중과 연계의 양상이 어떻게 나타나는지, 그리고 지리적 패턴과 비지리적 패턴은 각각 어떻게 차별화되는지를 분석하게 된다. 입지지니계수와 모란지수 그리고 상관계수와 이변량모란지수는 결합하여 이용할 경우 각각 집중과 연계의 양상을 비지리적 및 지리적 패턴 상에서 효과적으로 파악할 수 있다는 점에서 본 연구에서 측정지수로 채택하여 이용하였다.

3. 경제활동의 공간적 분포패턴 분석방법

본 분석에서는 한국의 82개 도시(제주 및 서귀포 제외)를 이용하였다. 분석된 경제활동자료는 통계청에서 발간된 2005년 사업체 기초통계조사이며 총 15개의 산업부문 고용 자료를 이용하였다. 본 연구가 도시들에 대한 것이므로 15개 산업부문은 모두 도시경

제활동을 나타내는 부문들로 1차 산업부문은 포함되지 않았다. 이들 15개 부문은 (1) 원료가공제조업, (2) 출판인쇄업, (3) 화학공업, (4) 조립기계전기산업, (5) 건설업, (6) 도매업, (7) 소매업, (8) 숙박음식업, (9) 운수업, (10) 통신업, (11) 금융보험업, (12) 부동산 임대업, (13) 사업서비스업, (14) 오락문화운동산업, (15) 수리 및 기타서비스업이었다.

본 분석의 주요목적은 산업부문의 분포특성을 파악하고 이를 이용하여 산업분류를 수행하고자 함이다. 실증분석은 먼저 전역적인 공간규모에서 산업들의 특징적인 분포패턴을 탐색하는 것으로부터 출발한다. 여기에는 집적의 대상이 무엇이나에 따라 두 가지 유형의 분포를 고려하게 된다. 첫 번째 유형은 동종 산업 활동들의 집중이며 두 번째 유형은 이종 산업들 간의 공간적 연계이다.

연구에서는 이와 같은 두 가지 유형의 분포패턴 각각에 대해 지리적 및 비지리적 분석을 수행한다. 비지리적 분석은 (행정적으로 구획된) 도시단위에서 산업 내 고용의 상대적 집중도와 산업간 고용의 공간적 연계도를 측정한다. 이러한 분석은 분포에 대한 정보를 제공하기는 하지만 도시들의 실제 위치를 고려하지 않는다는 점에서 비지리적이다. 반면 지리적 분석은 도시들의 실제 위치를 고려하여 분포를 판단하므로 지리적이다. 한편, 지리적 분석은 특정 도시의 상대적 집중도를 구분하지 못하는 반면에 비지리적 분석은 이를 구분해 낼 수 있다. 이들 두 가지 범주에 따라 Table 1에서와 같이 분석기법을 분류해 볼 수 있다.

입지지니계수는 널리 알려진 지니계수의 공간판으로 미국 산업의 상대적 입지집중패턴을 분석하기 위해 Krugman(1991)이 개발한 지수이다. 아래의 식 (1)은 산업부문 k의 입지지니계수를 계산하는 식을 보여준다. 이 지수는 특정산업부문활동이 전 산업의 분포와 일치하는 방식으로 도시들에 분포되어 있으면

0을, 특정 부문의 활동이 한 도시에 모두 집중되어 있으면 0.5의 값을 가진다.

$$G_k = \frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \frac{\left| \frac{x_i^k / \sum_{i=1}^n x_i^k}{x_j^k / \sum_{j=1}^n x_j^k} - \frac{x_i^k / \sum_{i=1}^n x_i^k}{x_j^k / \sum_{j=1}^n x_j^k} \right|}{4x^k} \quad (1)$$

n = 도시의 총수

$x_{i(j)}^k$ = 도시 i(j)의 k부문 고용($i \neq j$)

$x_{i(j)}$ = 도시 i(j)의 총 고용

$\bar{x}^k = \sum_{i=1}^n x_i^k / x_i / n$

입지지니계수를 통해 도시별 산업의 상대적 집중도는 알 수 있으나 이들이 실제 공간상에서 어떤 분포를 보이는지는 모란지수를 통해 확인해야 한다. 모란지수는 공간적인 집중의 양상이 강할 때 양의 값을, 그리고 분산의 경향이 강할 때 음의 값을 가진다. 식 (2)는 모란지수를 추정하는 식을 나타낸다.

$$I_k = \frac{n}{S_0} \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i^k - \bar{x}^k)(x_j^k - \bar{x}^k)}{\sum_{i=1}^n (x_i^k - \bar{x}^k)^2} \quad (2)$$

$S_0 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}$

w_{ij} = 도시 i와 j의 연계정도를 나타내는 공간가중치행렬 내의 값

모란지수의 추정을 위해서는 공간가중치행렬의 형태를 지정하여야 한다. 다양한 방식으로 공간가중치행렬을 지정할 수 있는데 본 분석에서는 거리기반 공간가중치행렬이 이용되었다. 이는 일부 도시들의 분

Table 1. Classification of techniques used in sector analysis on a global scale.
전역적 규모의 분석에 이용된 기법 분류

	concentration	association
non-geographic	Locational Gini	Correlation coefficient
geographic	Moran's I	Bivariate Moran

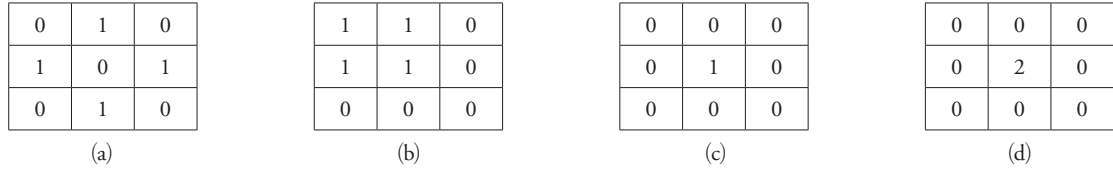


Figure 1. Hypothetical distribution pattern. 가상적 분포패턴

Source: Sohn(2004b, 472)

포가 연속적이지 않아서 인접성에 기반하여 공간가중치행렬이 구성되었을 경우에 공간통계적인 용어로 “섬”으로 지칭되는 불연속 단위지역들을 만들어 낼 수 있기 때문이다. 이럴 경우 도시들 사이에 실질적인 상호작용이 있을 경우에도 추정결과는 도시들이 인접하지 않다면 파급효과가 없는 것으로 가정하게 된다. 이 문제를 피하기 위한 대안은 거리정보를 이용하여 공간가중치행렬을 구성하는 것이다. 이러한 점을 고려하여 본 분석에서는 모란지수, 이변량모란지수, 국지모란지수를 추정하는데 거리기반 인접성 공간가중치행렬을 이용하였다(구성방식에 대해서는 Anselin(2005) 참조). 분석에서 인접성의 여부를 결정짓는 임계거리는 “섬”이 생기지 않는 거리, 즉 모든 도시들이 적어도 하나 이상의 이웃을 가지는 거리로 설정하였으며 이를 만족하는 거리는 대략 58.9km이었다. 본 연구에서의 거리는 도시들 간 직선거리를 이용하였다.¹⁾

입지지니계수와 모란지수는 분포패턴을 설명하는데 있어 상호보완적이다. 예를 들어 Figure 1의 (a)와 (b)는 공간적 집중도에 있어 차이를 보인다. 이에 대해 모란지수는 차이를 구분하지만 입지지니계수는 그렇지 못하다. 한편, 공간적 집중도가 차이나는 (c)와 (d)에 대해 입지지니계수는 차이를 구분하지만 모란지수는 이를 구분하지 못한다(Sohn, 2004b). 따라서 어떤 산업부문이 지리적 집적패턴을 보이는지, 비지리적 집적패턴을 보이는지, 두 가지 집적패턴 모두 나타나고 있는지 혹은 어떠한 집적패턴도 나타나지 않는지 등에 대한 판단은 이들 두 지수들을 같이 결합하여 분석할 경우에 가능하다.

산업의 공간적 연계는 상관계수와 이변량모란지수를 이용하여 분석하였다. 상관계수는 도시들의 특

정부문 고용과 전 산업 고용간의 연관정도를 분석하기 위해 이용하였다. 이 지수는 입지지니계수와 함께 비지리적 분포패턴을 분석한다. 지리적 분포패턴의 분석에는 이변량모란지수가 이용되었다. 상관계수가 한 도시의 특정 부문 경제활동과 전 부문 경제활동 간의 관계를 규명하기 위한 것이라면 이변량모란지수는 한 도시의 특정 부문 경제활동과 주변 도시들의 전 부문 경제활동 간의 관계를 규명하기 위한 것이다. 따라서 이변량모란지수의 경우 행정구역을 기준으로 하여 상대적으로 면적이 넓은 지역에서 나타나는 공간적 연계를 파악하는데 적합하다. 양자 모두 양의 계수값은 연계의 증거가 된다. 하지만 이변량모란지수의 통계적 특성은 아직 이론적 및 경험적 연구가 많이 이루어지지 않아 충분한 수준으로 알려져 있지 않다. 따라서 이 지수의 분산이나 유의도 값에 기초하여 계산이나 추론을 할 경우 주의가 필요하다.²⁾ 식 (3)과 (4)는 각각 상관계수와 이변량모란지수이다.

$$r_k = \frac{\sum_{i=1}^n (dx_i^k - \overline{dx^k})(x_i - \bar{x})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (dx_i^k - \overline{dx^k})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}} \quad (3)$$

$$BM_k = \frac{n}{S_0} \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (dx_i^k - \overline{dx^k})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (dx_i^k - \overline{dx^k})^2} \quad (4)$$

$$dx_i^k = 100 \frac{x_i^k - \sum_{i=1}^n x_i^k \frac{x_i}{\sum_{i=1}^n x_i}}{\sum_{i=1}^n x_i^k \frac{x_i}{\sum_{i=1}^n x_i}}$$

상관계수와 이변량모란지수를 구하는데 있어 고용 자료를 그대로 이용할 경우 규모효과에 따른 문제가 발생할 수 있다. 다시 말해 다른 조건이 동일하다면 대도시는 모든 부문에서 고용의 규모가 크리라고 기대할 수 있다. 만약 그렇다면 한 부문의 고용과 전 부문 고용간의 상관관계를 통해 이들 간 연계의 정도를 정확하게 파악하기 힘들다. 이러한 문제를 피하기 위하여 해당 도시가 82개 전체 도시의 총합 중 차지하는 총 고용의 비중을 이용하여 해당도시 해당산업의 고용 기대수준을 구하고 이 값과 실제 고용수준과의 차이를 계산하였다. 분석에서는 (각 도시별 각 산업별) 기댓값 대비 차이값의 백분율(식 (3)과 (4)의 dx_i^b)을 이용하였다.

집중과 연계의 측면에서 유의한 분포패턴을 보이는 산업부문에 대해서는 분류를 수행하였다. Table 2는 16개 유형의 분포패턴을 열거하고 있다. 특정지수의 추정치를 통해 특정 산업이 유의한 수준의 집중 혹은 연계를 나타내는지에 대한 판단은 다음과 같이

이루어진다. 먼저 상관계수, 모란지수, 이변량모란지수의 경우 해당 부문이 95% 수준에서 유의한 양의 값을 가지면 이 부문은 유의한 분포패턴을 가지는 것으로 판단하였다. 입지지니계수의 경우는 기술통계값으로 유의도를 제공하지 않는다. 따라서 먼저 15개 부문의 값을 이용하여 평균과 표준편차를 구하고 다시 이를 이용하여 표준점수를 구하였다. 다음으로 분포가 정규분포를 따른다는 가정 하에 만약 해당부문의 표준점수가 1.65(단측검정에서 $p=0.05$ 에 해당하는 임계값)보다 크면 그 부문은 유의한 집중을 보이는 것으로 판단하였다.

Table 2의 각 산업유형은 분포패턴이라는 점에서 고유한 특성을 가진다. 예를 들어 유형 1 산업은 산업 내 공간적 집중과 산업간 공간적 연계 모두를 나타낸다. 집중과 연계는 지리적 및 비지리적 패턴 모두에서 나타난다. 유형 6 산업은 집중은 나타나지만 연계는 나타나지 않는다. 이때 집중은 지리적 및 비지리적 패턴 모두에서 나타난다. 유형 10 산업은 집중과 연계

Table 2. Industrial classification based on distribution pattern. 분포패턴에 의한 산업유형

type	Gini	I	Corr.	Bi-M	description
1	○	○	○	○	geographic and non-geographic concentration, geographic and non-geographic association
2	○	○	○		geographic and non-geographic concentration, non-geographic association
3	○	○		○	geographic and non-geographic concentration, geographic association
4	○		○	○	non-geographic concentration, geographic and non-geographic association
5		○	○	○	geographic concentration, geographic and non-geographic association
6	○	○			geographic and non-geographic concentration
7	○		○		non-geographic concentration and association
8		○	○		geographic concentration, non-geographic association
9	○			○	non-geographic concentration, geographic association
10		○		○	geographic concentration and association
11			○	○	geographic and non-geographic association
12	○				non-geographic concentration
13		○			geographic concentration
14			○		non-geographic association
15				○	geographic association
16					no concentration and association

○ : statistically significant positive value

가 모두 보이거나 지리적 패턴에서만 나타난다. 유형 9 산업 또한 집중과 연계가 모두 나타나지만 집중의 경우는 비지리적, 그리고 연계의 경우는 지리적 패턴에서 유의한 양상을 보인다.

Table 2의 부문분류는 전역적 규모에서 산업의 분포패턴 유형을 전체적으로 개관해준다. 다시 말해 이를 통해 특정산업의 전체적인 분포패턴 특성이 어떤지는 알 수 있지만 그러한 패턴이 국지적 규모에서 어떤 방식으로 형성되어 있는지는 알 수 없다. 예를 들어 전역적 규모의 접근을 통해서 집중 혹은 연계가 어디에서 어느 정도의 공간적 규모를 가지고 발생하는지를 규명할 수 없다. 전역적 규모에서 유의한 패턴이 관측되지 않더라도 국지적 규모에서 유의한 공간적 집중 혹은 연계패턴이 관측될 수 있으며 이를 확인하기 위한 유용한 수단이 공간연계 국지지수이다. 국지모란과 국지이변량모란은 공간연계 국지지수(Local Indicators of Spatial Association 혹은 LISA)의 종류들이다. 이 지수들은 특정 관측치 주변에 유사한 값들이 형성하는 공간적 집적의 유의도를 측정한다(Anselin, 1995, 94). 국지모란지수와 국지이변량모란지수는 각각 식 (5), (6)과 같이 정의된다(Anselin, 1995; Anselin *et al.*, 2002).

$$I_i^k = z_i^k \sum_{j=1}^n w_{ij} z_j^k \quad (5)$$

$$I_i^{kl} = z_i^k \sum_{j=1}^n w_{ij} z_j^l \quad (6)$$

$$z_i^{k(l)} = (x_i^{k(l)} - \overline{x^{k(l)}}) / \sigma^{k(l)}$$

이 통계치들의 해석은 전역적 모란 및 이변량모란 지수와 개념적으로 동일하다. 예를 들어 양(음)의 값은 양(음)의 상관관계 혹은 값이 유사한 관측치의 집중(분산)을 의미한다. 통계적으로 유의한 경제활동 클러스터를 찾기 위해서는 먼저 유의한 양의 국지모란 및 국지이변량모란값을 가지는 도시들의 클러스터(높은 값의 클러스터와 낮은 값의 클러스터 모두 포함)를 찾은 뒤 다음으로 낮은 값의 클러스터를 소거해야 한다. 이 과정을 거쳐 연계 되는 클러스터지도를 통해 해당산업의 집적의 위치와 공간적 규모를 파악

할 수 있다.³⁾⁴⁾

이상에서 설명한 분석방법을 토대로 본 연구는 한국의 도시들을 대상으로 산업들의 분포패턴을 분석해 봄으로써 (1) 개별 산업들이 특징적인 분포패턴을 보이는지, 그리고 만약 그렇다면 어떤 패턴유형(집중 혹은 연계)을 나타내는지, 그리고 (2) 그러한 집중 혹은 연계가 지리적 혹은 비지리적 패턴에서 나타나는지를 규명하고자 한다. 더 나아가 분포패턴에 대한 분석을 토대로 연구에서는 분포의 유형과 패턴을 기준으로 산업분류를 수행해 보고자 한다.

4. 한국 도시들에서의 산업분포유형과 패턴

1) 전역적 공간분포패턴

82개 도시의 15개 도시형 산업부문을 대상으로 하여 입지지니계수를 계산하였고 그 결과를 Table 3의 두 번째 열에 정리하였다. Table 3을 보면 화학공업이 0.250으로 가장 높은 값을 나타내고 있다. 아울러서 이 부문은 입지지니계수들 중 유일하게 유의한 수준의 집중도를 나타내고 있었다. 화학공업이 이와 같이 매우 높은 수준의 집중패턴을 보이는 것은 업체들의 자발적인 입지선택에 의한 부분보다는 이들 부문을 집중적으로 육성하기 위한 정부차원의 몇몇 주요 도시들에 대한 화학공업지구 조성과 지원이 주요한 역할을 했으리라 판단된다. 화학공업의 다음은 조립기계전기산업(0.234)과 인쇄출판업(0.228)이 따르고 있었다. 이들 산업들은 소수의 도시들에 다른 부문들보다 상대적으로 높은 집중을 보이는 부문들이라고 할 수 있다.

상관계수는 도시들의 특정부문 고용과 총 고용 자료를 이용하여 추정하였다. 앞서 설명한바와 같이 부문별 고용은 기대고용수준 대비 실제고용수준과 기대고용수준 간 차이의 비율값을 백분율로 나타낸 값으로 정리하여 분석에 이용하였다. 상관계수값은 Table 3의 세 번째 열에 정리하였다. Table 3을 보면

Table 3. Four measures of distribution for 15 sectors. 15개 부문에 대한 네 가지 분포측정값

sector	Locational Gini	Correlation coefficient	Moran's I	Bivariate Moran
processing	0.1577	-0.1420(.203)	0.0131(.658)	0.0519(.271)
printing and publishing	0.2282	0.2183(.049)*	-0.0041(.885)	0.0538(.178)
chemical	0.2499p	-0.0589(.599)	0.1120(.030)*	0.0814(.086)
machinery and electronics	0.2342	-0.0166(.882)	0.1293(.014)*	0.0912(.061)
construction	0.1171	-0.0512(.648)	-0.0207(.884)	-0.1202(.015)*
wholesale	0.1261	0.3210(.003)*	-0.0153(.959)	0.0059(.999)
retail	0.0874	-0.1472(.187)	-0.0173(.931)	-0.1190(.016)*
lodging and food	0.0804	-0.1797(.106)	-0.0131(.990)	-0.1122(.018)*
transportation	0.0888	0.0611(.586)	-0.0121(.997)	-0.0800(.071)
communication	0.1780	-0.0276(.805)	-0.0176(.927)	-0.0416(.143)
finance and insurance	0.1179	0.1148(.304)	-0.0201(.892)	-0.1188(.016)*
real estate and leasing	0.1276	0.1464(.189)	0.0016(.807)	0.0524(.279)
business services	0.1748	0.5033(.000)*	-0.0124(.999)	0.0012(.999)
recreational, cultural, and sporting	0.1026	-0.0284(.800)	-0.0067(.921)	0.0065(.936)
repair and other services	0.0763	-0.1713(.124)	-0.0181(.920)	-0.1229(.020)*

Note: p-value in parenthesis, *at 95% significance, p at 95% pseudo-significance

세 부문의 경우에 유의한 양의 상관계수를 가지고 있었으며 이들 부문들은 한국 도시들에서 다른 부문들과 매우 강한 공간적 연계를 가지고 있음을 암시한다. 사업서비스업이 0.503으로 가장 높은 값을 나타내었으며 그 뒤를 도매업(0.321)과 인쇄출판업(0.218)이 따르고 있었다. 사업서비스업의 경우는 기업들이 주요 고객임을 생각한다면 이 부문의 기업들은 다양한 사업 활동이 집중되어 있는 대도시를 입지로 선호할 것이라고 판단할 수 있다.

Table 3의 네 번째 열에는 15개 부문에 대한 모란지수를 정리하였으며 이들 중 두 개 부문(화학공업, 조립기계전기산업)만이 유의한 양의 공간적 자기상관을 보이고 있었다.⁵⁾ 이들 두 부문은 동종의 활동들 간의 지리적 근접성을 통해 발생하는 혜택들을 얻기 위해 지리적 집중의 패턴(도시의 실제 위치를 고려한 집중패턴)을 나타내는 부문들이라고 볼 수 있다. 앞서 언급한 화학공업과 마찬가지로 조립기계전기산업 부문도 기업들의 자발적인 집중보다는 산업지구지정에 따른 집중이 우리나라에서는 더 큰 설명력을 가지고

있다. 공간적 집적의 규모로 볼 때 모란지수에서 높은 값을 보이는 이들 두 부문의 경우 규모는 대도시권에서 (행정적으로 구획된) 개별도시의 수준을 넘어서고 있음을 반영하고 있다.

특정도시 특정부문과 주변도시들 (총고용의 거리 기반 가중평균으로 측정된) 전 부문 간의 공간적 연계 패턴은 이변량모란지수를 이용하여 분석하여 Table 3의 마지막 열에 정리하였다. 표에서 95% 수준에서 유의한 분포를 나타낸 부문은 건설업, 소매업, 숙박음식업, 금융보험업, 수리 및 기타 서비스업 등이며 이들은 모두 음의 이변량 모란값을 가지고 있었다. 따라서 공간적 연계는 이변량모란지수가 통계적으로 유의한 양의 값을 가져야 한다는 점에서 이러한 패턴을 보이는 부문은 없는 것으로 판단되었다.

2) 국지적 공간분포패턴

본 분석에서는 조립기계전기산업을 대표적 사례로 이용하여 공간적 집중과 연계의 국지적 패턴을 지도

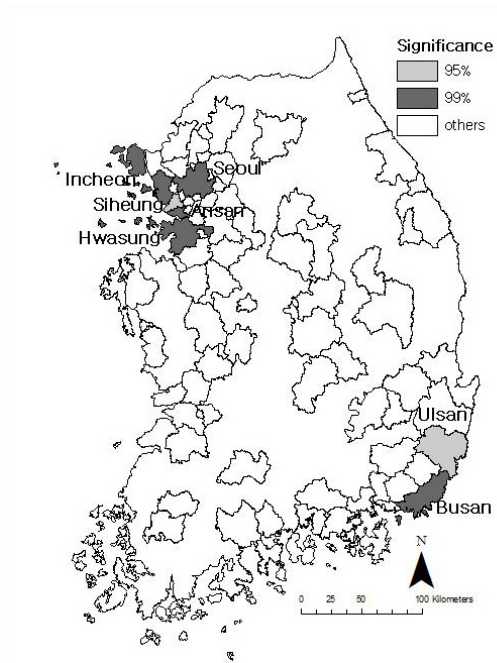


Figure 2. Local Moran (machinery and electronics). 국지모란(조립기계전기)

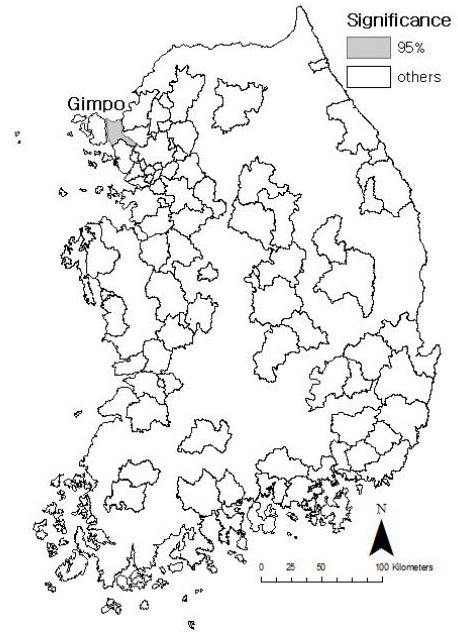


Figure 3. Local Bivariate Moran (machinery and electronics). 국지이변량모란(조립기계전기)

화하였다. 이 부문은 모란지수와 이변량모란지수 모두에서 가장 높은 값을 가진 부문으로 다른 부문에 비해 (부문 내) 집중과 (전 부문과) 연계의 정도를 보다 명확하게 보여줄 수 있을 것이라는 판단에 따라 분석 결과를 대표할 수 있는 예로 선정하였다. 국지모란지수의 경우 82개 도시 중 7개 도시에서 95% 수준에서 유의한 값들이 관측되었으며 이들은 모두 높은 값-높은 값(H-H) 유형(해당도시와 주변도시 모두 높은 값)이었다. 국지이변량모란지수의 경우 8개 도시들이 유의하였으나 하나의 도시만이 H-H 유형을 나타내었으며 나머지 7개 도시들은 모두 낮은 값-낮은 값(L-L) 유형(해당도시와 주변도시 모두 낮은 값)이었다. Figure 2와 3은 조립기계전기부문에 대한 국지모란과 국지이변량모란검정을 통해 도출된 통계적으로 유의한 높은 값의 클러스터 즉 “핫스팟”(H-H 유형)을 보여주고 있다.

Figure 2와 3에서 음영처리가 된 도시들은 조립기계전기산업에서 통계적으로 유의한 고용집적지의 핵이라고 할 수 있으며 실제 집적지의 규모는 이들 핵과

주변 도시들을 합친 정도의 규모로 이해할 수 있다. 국지모란과 국지이변량모란의 핫스팟 분포에 있어서 공통적인 점은 양자 모두 우리나라 최대의 대도시권인 수도권에서 핫스팟이 관측되고 있다는 점이다. 공간적 집중을 반영하는 국지모란의 경우에는 이외에도 두 번째로 큰 대도시권인 동남권에서도 핫스팟이 관측되었다. 한편, 공간적 연계의 경우 수도권에서만 핫스팟이 관측되었다는 점은 우리나라의 경우 수위도시권인 수도권만이 이 부문의 공간적 연계를 통한 혜택을 얻을 수 있는 조건을 만족시키고 있음을 시사한다. 이는 이 부문의 특성이 다른 산업부문과의 광범위한 전방 및 후방연계에 의존하고 있다는 점을 고려할 때 수도권만이 그러한 다양성을 충족시킬 수 있음을 의미하는 것이다.⁶⁾

3) 산업분류

산업분류는 각 분포 범주 별로 통계적인 유의성을 가지는 부문들을 기준으로 정리하였다. 각 범주별로

Table 4. Sector classification. 산업부문분류

type	description	sector
6	geographic and non-geographic concentration	chemical
13	geographic concentration	machinery and electronics
14	non-geographic association	printing and publishing, wholesale, business services

보면, 먼저 입지지니계수에서는 화학공업이, 상관계수에서는 인쇄출판업, 도매업, 사업서비스업이, 모란지수에서는 화학공업, 조립기계전기산업이 선정되었으며 이변량모란지수의 경우에는 해당되는 부문이 없었다. Table 4는 분포유형별로 분류된 부문들을 정리한 결과이다.

분포패턴에 따르면 인쇄출판업, 도매업, 사업서비스업은 비지리적 연계의 패턴을 가지고 있었다. 이는 이들 부문들의 경우에 특성상 도시 지향적이며 다양한 종류의 활동들을 가진 대도시가 제공하는 양의 외부성 효과를 통해 혜택을 얻을 수 있는 부문들이라는 점에서 설명이 가능하다. 대도시들은 통상 대규모 소비시장이 있는 곳이며 네트워크상의 흐름이 수렴하는 양호한 접근성을 가진 곳이다. 인쇄출판업, 그 중에서도 특히 도서와 정기간행물 출판의 경우 출판시장의 여건과 소비자 동향의 변화를 모니터링하는 것은 사업성공의 핵심적인 요소이다. 대규모의 출판시장과 독자집단이 형성되어 있는 대도시는 이러한 점에서 매력적인 입지이다.

도매업도 대도시를 선호하는데 이는 대도시가 통상 교통과 물류네트워크 상에서 양호한 접근성을 가진 지점으로 상품의 수입과 수출에 있어 이상적인 장소이기 때문이다. 이는 이 부문의 경우에 대량의 물류유동이 필요하고 운송비가 이들의 입지결정에 가장 중요한 고려요소 중의 하나라는 점에서 특히 그러하다. 이와 같은 대도시의 입지적인 혜택은 이 부문의 대도시세로의 공간적 집중을 강화시키고 있는 것으로 해석할 수 있다.

사업서비스 또한 대도시 지향적인데 이는 이 부문이 그들의 고객인 기업들이 많이 모여 있는 장소를 입지로 선호한다는 점, 그리고 보다 일반적으로는 서비스산업의 특성이라고 할 수 있는 고객들에 대한 양호

한 접근성을 가진 장소를 선호한다는 점에 의해 설명이 가능하다. 하지만, 개인서비스업과는 달리 이 부문, 특히 고차의 사업서비스는 정보와 지식에의 접근성을 보다 중요한 입지요인으로 고려한다. 대도시는 다양한 활동들이 집중하고 있음으로 인해 다양한 정보와 지식을 제공해 준다. 동시에 대도시는 정보와 지식의 공간적 네트워크 상에서 고차의 중심지로 다른 지역들로부터 이들 정보와 지식이 수렴하는 장소이다. 사업서비스의 대도시집중은 이러한 입지적 혜택을 통해 설명할 수 있다.

화학공업과 조립기계전기산업은 집중을 나타내고 있었다. 위에 설명한 부문들과는 달리 이들 두 부문의 집중은 기업들의 자율적인 집중보다는 산업지구를 구축하고자 하는 산업정책에 의해 영향을 받아 왔다. 이들 두 부문은 중화학공업에 속하는 부문들로 우리나라가 본격적인 산업화과정의 초기단계에 있던 1970년대로부터 정부에 의해 전략적으로 육성된 부문들이다. 당시 정부는 이들 부문들을 위한 특화된 산업단지를 제공함으로써 이들 부문의 기업들을 공간적으로 집중시킨 특화된 산업지구를 육성하였다. 1970년대부터 수도권과 동남권에 조성된 중화학공업 중심의 산업단지들은 지속적으로 성장을 거듭하여 산업벨트를 형성하게 된다. 특히 남동임해공업지역은 철강, 조선, 기계, 석유화학공업 등 중화학공업의 클러스터로 잘 알려져 있으며 이들 부문들의 기업들은 포항, 울산, 부산, 창원, 마산, 광양 등 공간적으로 인접한 주요 도시들 사이에 확산되어 있다.

집중의 유형으로 볼 때, 두 부문 모두 지리적 집중을 보였으나 비지리적 패턴의 경우 화학공업만이 집중을 보였다. 이러한 차이는 화학공업의 경우 소수의 몇몇 도시들이 매우 높은 입지계수값(입지지니계수를 계산하는 식 (1)에서 절대값 부호 내의 첫 번째 항)

을 가지고 있었다는 점을 통해 설명할 수 있다. 예를 들어 조립기계전기산업의 경우 가장 높은 입지계수는 3.4이지만 화학공업의 경우는 5.5이며 3.5 이상의 값을 가진 도시들도 4개가 더 있다. 이는 화학공업활동이 소수의 도시들에 밀집 분포하는 강한 집중의 경향을 반영하는 결과이다. 화학공업의 경우에 입지적 선별성이 강한 이유는 한국화학공업이 원자재의 수입에 의존성이 크다는 점과 수출 지향적 생산전략에 의해 설명가능하다. 한국화학공업의 생산시스템 하에서 석유를 비롯한 대부분의 원자재는 해외에서 수입되며 가공된 생산품은 바로 수출된다. 이러한 경우 최적의 생산입지는 원료와 상품의 운송비를 최소화할 수 있는 항구도시가 된다. 실제로 화학공업부문 입지계수값으로 상위 10개 도시들 중 6개 도시는 항구도시였으며 3개는 항구에 인접한 도시들로 항구로의 근접성을 추구하고 있었다.

5. 맺음말

본 연구는 산업분류에 공간적 차원을 도입하고자 하는 시도로 한국도시들의 산업부문별 고용의 분포 특성을 분석하였다. 이러한 목적을 위하여 한국의 82개 도시를 대상으로 15개 산업부문에 대한 분석을 통해 분포특성을 확인하였다. 산업분류는 집중과 연계의 지리적 및 비지리적 분포패턴이라는 측면을 기준으로 수행하였다. 이용된 네 가지의 지수들은 입지 지니계수, 모란지수, 상관계수, 이변량모란지수이었다. 분석에서는 이들 네 지수의 값들을 토대로 15개 산업부문들을 분류하였다.

본 연구는 경제활동의 행태를 설명하는 데에 명시적으로 공간을 이용하였다는 점에 그 의미가 있다. 이제까지 경제지리학과 지역학 분야에서 경제활동의 공간적 측면을 소개하는 다수의 연구들이 축적되어 왔으나 이와 같은 공간적 특성을 보다 정확화된 방식으로 분석에 결합시키는 경우는 거의 없었던 것이 사실이다. 이러한 점에서 본 연구가 추구하는 산업 활동의 공간적 특성에 기초한 산업유형분류는 최근 개발

된 공간통계기법의 적용을 통해 공간을 산업적 특성의 설명에 공식화된 방식으로 적용시킬 수 있는 가능성을 열어준다. 경제지리학의 경험연구에서 공간통계기법을 적용하는 시도 또한 이들 새롭게 개발된 도구들이 경제활동의 공간패턴을 보다 정확하게 설명해 줄 수 있다는 점에서 본 연구가 기여할 수 있는 부분으로 생각된다.

본 연구는 정책의 관점에서 다양하게 활용될 수 있다. 먼저 본 연구를 통해 어떤 산업 부문이 어떤 유형의 공간집적에서 두드러진 양상을 보이는지를 파악할 수 있다. 만약 특정 부문이 국지화경계와 연계된 공간패턴을 가진다면 해당부문을 대상으로 하는 산업정책은 이 부문의 산업클러스터가 형성된 장소에 초점을 맞추어야 한다. 만약 특정 부문이 도시화경계와 연계된 공간패턴을 가진다면 정책의 초점은 여러 종류의 경제활동이 집중되어 있는 대도시지역이 되어야 한다. 더 나아가 본 연구의 기법을 이용하여 산업정책이 효과를 발휘할 수 있는 각 산업부문의 적절한 공간적 규모가 어느 정도인지도 가능해 볼 수 있다. 예를 들어 어떤 부문들은 한 도시의 수준에서 집중을 보이는데 비해 다른 부문들은 공간상에서 인접한 일련의 도시들에 걸쳐 집중을 보이는 도시들(예를 들면, 대도시권내의 도시들)도 있을 수 있다. 또한 경우에 따라서는 이들 두 가지 패턴을 동시에 보이는 도시들도 있을 수 있다. 이와 같은 정보들은 산업정책을 특정부문에 대해 실행할 때 대상의 적절한 공간적 규모를 결정하는데 유용하다.

사사

본 연구에 필요한 도시별 산업고용 자료를 정리 및 집계해 준 서울대학교 지리학과 대학원 권규상 박사 과정에게 감사를 표한다.

주

- 1) 본 연구에서는 거리를 이용하여 공간가중행렬을 산출하였는데, 실제공간과 관계없이 도시 간 연계의 정도를 파악하는 것이 보다 중요하다면 두 지역 간의 상호작용(도시 간 통행량 혹은 인구이동) 등을 고려할 수도 있다.
- 2) 예를 들어, Lee(2001)는 Wartenberg(1985)의 이변량모란지수의 한계를 평가하면서 이변량 공간연계지수가 한 변수와 다른 변수의 공간지체간의 관계를 토대로 계산되는 것은 개념적으로 적절하지 않으며 연계의 방향이 바뀌는 경우에 대해 이 지수값이 취약함을 지적하고 있다.
- 3) 공간클러스터를 확인하는 대안적인 방법은 계층적 공간클러스터 방법이 있다. 예를 들어 Shin(2009)은 계층적 공간클러스터 분석방법인 hierarchical variable clumping method를 이용하여 서울시 사업서비스업의 공간구조를 분석하였다.
- 4) 최근들어 국지이변량모란지수를 이용한 연구들이 보건, 의료 분야를 중심으로 증가하고 있는 추세이다(예를 들면 Loughnan *et al.*(2008), Hu and Rao(2009), Gruebner *et al.*(2011), Khamis(2012) 등 참조). 이들 국지이변량모란지수 또한 전역적 이변량모란지수가 가지는 한계점을 공통적으로 내포하고 있다. 국내 연구의 경우도 국지이변량모란지수의 이용이 증가하는 추세로 국지이변량모란지수를 이용한 김영호(2011)의 연구와 대안적인 국지이변량 LISA(Lee, 2001)를 이용한 Lee(2004a), Lee(2004b) 등의 연구들이 있다.
- 5) 이들의 모란지수값은 낮은 수준이라고도 볼 수 있지만 이들이 95% 수준에서 유의했다는 것은 공간상에서 분명히 자기상관의 양상을 나타내고 있음을 의미하며 이를 이들 산업부문의 공간적 집적으로 해석할 수 있다.
- 6) Choi(2000)가 조사한 바에 따르면 1998년 현재 수도권은 우리나라 전체 제조업의 55.1%, 정부투자기관의 80.0%, 100대기업 본사의 95.0%, 중소기업의 55.2%를 가지고 있는 지역으로, 국내최대의 규모와 다양성을 겸비한 산업집적지로서 산업간 전후방연계의 공간적 이점이 탁월한 지역이라고 볼 수 있다.

참고문헌

- Anderson, G., 1994, Industry clustering for economic development, *Economic Development Review*, 12, 26-32.
- Angel, D. P. and Engstrom, J., 1995, Manufacturing systems and technological change: the U.S. personal-computer industry, *Economic Geography*, 71(1), 79-102.
- Anselin, L., 1995, Local indicators of spatial association-LISA, *Geographical Analysis*, 27, 93-115.
- Anselin, L., 2005, *Exploring Spatial Data with GeoDaTM: A Workbook*, Center for Spatially Integrated Social Science, University of California, Santa Barbara.
- Anselin, L., Syabri, I. and Smirnov, O., 2002, Visualizing multivariate spatial correlation with dynamically linked windows, in Anselin, L. and Rey, S., eds., *New Tools for Spatial Data Analysis: Proceedings of the Specialist Meeting*, Center for Spatially Integrated Social Science (CSISS), University of California, Santa Barbara.
- Appold, S. J., 1995, Agglomeration interorganizational networks and competitive performance in the U.S. networking sector, *Economic Geography*, 71, 21-54.
- Bergsman, J., Greenston, P. and Healy, R., 1975, A classification of economic activities based on location patterns, *Journal of Urban Economics*, 2, 1-28.
- Choi, J.-H., 2000, The development and prospect of the Korean urban system, *Journal of the Korean Urban Geographical Society*, 3(1), 33-42.
- Choi, J.-S., 2003, Spatial distribution of the operators of public business-to-business electronic marketplaces in Korea, *Journal of the Korean Geographical Society* 38(3), 426-443.
- Choo, S., 2006, Development of the Korean film industry and its spatial characteristics: Gangnam Region of Seoul as a new cluster in a new renaissance? *Journal of the Korean Geographical Society* 41(3), 245-266 (in Korean).
- Ellison, G. and Glaeser, E. L., 1997, Geographic concentration in U.S. manufacturing industries: a dashboard approach, *Journal of Political Economy*, 105, 889-927.
- Ellison, G. and Glaeser, E. L., 1999, The geographic concentration of industry: does natural advantage explain agglomeration? *American Economic Review*, 89, 311-316.

- Fan, C. C. and Scott, A. J., 2003, Industrial agglomeration and development: a survey of spatial economic issues in East Asia and a statistical analysis of Chinese regions, *Economic Geography*, 79, 295-319.
- Feldman, M., 2000, Location and innovation: the new economic geography of innovation, spillovers, and agglomeration, in G. L. Clark, M. Feldman and M. Gertler (eds.), *Oxford Handbook of Economic Geography*, Oxford University Press, Oxford, 373-394.
- Gordon I. R. and McCann, P., 2000, Industrial clusters: complexes, agglomeration and/or social networks? *Urban Studies*, 37(3), 513-532.
- Gruebner, O., Khan, M. H., Lautenbach, S., Müller, D., Kraemer, A., Lakes, T. and Hostert, P., 2011, A spatial epidemiological analysis of self-rated mental health in the slums of Dhaka, *International Journal of Health Geographics*, 10(36), 1-15.
- Guimaraes, P., Figueiredo, O. and Woodward, D., 2000, Agglomeration and the location of foreign direct investment in Portugal, *Journal of Urban Economics*, 47, 115-135.
- Head, C. K., Ries, J. C. and Swenson, D. L., 1995, Agglomeration benefits and location choices: evidence from Japanese manufacturing investments in the United States, *Journal of International Economics*, 38, 223-247.
- Head, C. K., Ries, J. C. and Swenson, D. L., 1999, Attracting foreign manufacturing: investment promotion and agglomeration, *Regional Science and Urban Economics*, 29, 197-218.
- Hoover, E. M., 1937, *Location Theory and the Shoe and Leather Industries*, Harvard University Press, Cambridge.
- Hoover, E. M., 1948, *The Location of Economic Activity*, McGraw-Hill, New York.
- Hu, Z. and Rao, K. R., 2009, Particulate air pollution and chronic ischemic heart disease in the eastern United States: a county level ecological study using satellite aerosol data, *Environmental Health*, 8(26), 1-10.
- Khamis, F. G., 2012, **The relationship between spatial patterns of illnesses and unemployment in Iraq-2007**, *Global Journal of Health Science*, 4(1), 192-203.
- Kim, D.-Y., 2000, **The locational characteristics of agglomeration areas of advanced producer services in Seoul: advertising-related industry**, *Journal of the Korean Geographical Society* 35(5), 731-744.
- Kim, Y., 2011, A study about bus and bike connection using a bivariate measure of spatial correlation, *Journal of the Korean Urban Geographical Society*, 14(3), 55-72 (in Korean).
- Kim, Y., Barkley, D. L. and Henry, M. S., 2000, Industry characteristics linked to establishment concentrations in nonmetropolitan areas, *Journal of Regional Science*, 40, 231-259.
- Koo, Y., 2010, Agglomeration patterns of advertising industries and spatial networks of advertisement production, *Journal of the Korean Geographical Society* 45(2), 256-274 (in Korean).
- Krugman, P., 1991, *Geography and Trade*, The MIT Press, Cambridge.
- Lee, H. Y., 2003, Spatial analysis of the internet industry in Korea, *Journal of the Korean Geographical Society* 38(6), 863-886.
- Lee, J.-S., 2011, **The classification of goods and the characteristics of location in wholesale and retail trade**, *Journal of the Korean Urban Geographical Society*, 14(2), 91-99 (in Korean).
- Lee, S.-I., 2001, Developing a bivariate spatial association measure: an integration of Pearson's r and Moran's I, *Journal of Geographical Systems*, 3(4), 369-385.
- Lee, S.-I., 2004a, Exploratory spatial data analysis of σ -convergence in the U.S. regional income distribution, 1969-1999, *Journal of the Korean Urban Geographical Society*, 7(1), 79-95
- Lee, S.-I., 2004b, Spatial data analysis for the U.S. regional income convergence, 1969-1999: a critical appraisal of β -convergence, *Journal of the Korean Geographical Society*, 39(2), 212-228
- Lee, Y. G., 2003, Locational dynamics and spatial impacts of producer services in Korea, *Journal of the Korean Geographical Society* 38(3), 444-462.
- Loughnan, M. E., Nicholls, N. and Tapper, N. J., 2008,

- Demographic, seasonal, and spatial differences in acute myocardial infarction admissions to hospital in Melbourne Australia, *International Journal of Health Geographics*, 7(42), 1-15.
- Lösch, A., 1954, *The Economics of Location*, Yale University Press, New Haven.
- Martin, R. and Sunley, P., 2003, Deconstructing clusters: chaotic concept or policy panacea? *Journal of Economic Geography*, 3, 5-35.
- McCann, P. and Sheppard, S., 2003, The rise, fall and rise again of industrial location theory, *Regional Studies*, 37(6), 649-663.
- O'Donnellan, N., 1994, The presence of Porter's sectoral clustering in Irish manufacturing, *Economic and Social Review*, 25, 221-232.
- Park, J. Y., 2006, **The location patterns of company-affiliated research and development institutes**, *Journal of the Korean Geographical Society* 41(1), 58-72 (in Korean).
- Park, R. H., 2005, **An analysis of the agglomeration characteristics and innovative milieu of the shoemaking industry in Seoul**, *Journal of the Korean Geographical Society* 40(6), 653-670 (in Korean).
- Phelps, N. A. and Ozawa, T., 2003, **Contrasts in agglomeration: proto-industrial, industrial and post-industrial forms compared**, *Progress in Human Geography*, 27, 583-604.
- Rigby, D. L. and Essletzbichler, J., 2002, Agglomeration economies and productivity differences in US cities, *Journal of Economic Geography*, 2, 407-432.
- Rosenthal, S. S. and Strange, W. C., 2003, Geography, industrial organization, and agglomeration, *The Review of Economics and Statistics*, 85, 377-393.
- Shin, J., 2009, Research on exploration of urban economic centers using the hierarchical spatial cluster analysis: the case of business service industry in Seoul, *Journal of the Korean Urban Geographical Society*, 12(1), 31-44 (in Korean).
- Simmie, J. and Sennett, J., 1999, **Innovative clusters: global or local linkages?** *National Institute Economic Review*, 170, 87-98.
- Smith Jr. D. F. and Florida, R., 1994, Agglomeration and industrial location: an econometric analysis of Japanese-affiliated manufacturing establishments in automotive-related industries, *Journal of Urban Economics*, 36, 23-41.
- Sohn, J., 2004a, **Do birds of a feather flock together?: economic linkage and geographic proximity**, *Annals of Regional Science*, 38, 47-73.
- Sohn, J., 2004b, Information technology in the 1990s: more footloose or more location-bound? *Papers in Regional Science*, 83, 467-485.
- Theil, H., 1967, *Economics and Information Theory*, North-Holland, Amsterdam.
- Wartenberg, D., 1985, Multivariate spatial correlation: a method for exploratory geographical analysis, *Geographical Analysis*, 17, 263-283.
- 교신: 손정렬, 151-746, 서울특별시 관악구 관악로 1 서울대학교 사회과학대학 지리학과(이메일: jsohn@snu.ac.kr, 전화: 02-880-4055)
- Correspondence: **Jungyul Sohn, Department of Geography**, College of Social Sciences, Seoul National University, 1 Gwanak-ro, Gwanak-gu, Seoul, 151-746, Korea (e-mail: jsohn@snu.ac.kr, phone: +82-2-880-4055)

최초투고일 2013. 1. 16
수정일 2013. 2. 16
최종접수일 2013. 2. 22