



도시산업 특성에 따른 도시 간 기능적 연계가 도시경제에 미치는 영향에 관한 연구^{*,**}

A Study on the Effects of Functional Linkage between Cities on Urban Economy by Urban Industrial Characteristics

신재은^{***} · 우명제^{****}

Shin, Jaeeun · Woo, Myungje

Abstract

With increasing interest in urban and regional economic growth strategies through functional linkage approaches between cities, a number of studies have been conducted on the effect that functional linkage between cities has on the urban economy. However, studies have not considered how this effect may differ according to the characteristics of the urban industry. Therefore, this paper aims to analyze the effect of functional linkage between cities on the urban economy by using a multiple regression model with interaction terms. The results show that in the case of cities specialized in primary and manufacturing industries, active functional linkage of goods could lead to enhance urban economy. On the other hand, in the case of cities specialized in tertiary industries (producer services), the study found that the functional linkage of human capital, rather than the functional linkage of goods, could contribute to improving the city's economy. These findings indicate that the functional linkage could have different economic effects depending on the industrial characteristics of cities, and provide implications for policy establishment and operation in urban and regional linkages.

주제어 산업 다양성, 특화산업, 상호작용 효과, 기능적 연계, 계층적 군집분석

Keywords Industrial Diversity, Specialized Industries, Interaction Effect, Functional Linkages, Hierarchical Clustering

1. 연구의 배경 및 목적

도시의 경제적 성장은 곧 국가 성장과 직결된다는 점에서 도시 경제에 영향을 미치는 요인은 지속적인 논의 대상이었다(김근욱·황정훈·김갑수, 2012; 조재호, 2017). 이와 같은 논의 속에서 도시 간 기능적 연계 및 협력 전략이 주목받고 있다(Meijers and

Burger, 2017). 도시 간 기능적 연계의 핵심은 각 도시가 가진 기능의 연계를 통해 상호보완적 관계를 형성하고 이러한 상호보완적 관계 속에서 시너지를 창출하여 도시 간 성장 효과를 도모하는 것이다(Capello, 2000; 김동주 외, 2009). 따라서 연계하는 도시는 상대적으로 독립된 도시와 비교하였을 때 산업 및 경제 측면의 경쟁력 확보가 유리하다는 점에서 도시 간 기능적 연계를 통한 성

* 이 논문은 국토교통부의 스마트시티 혁신인재육성사업으로 지원됨.
** 이 논문은 2018년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2018S1A5A2A03030264).
*** Master of Science in Urban Planning and Design(Completion of Department of Smart Cities Interdisciplinary Major), University of Seoul (First Author: wodms0307@naver.com)
**** Professor, Department of Urban Planning and Design, and Department of Smart cities (Smart City Multi-disciplinary Major), University of Seoul (Corresponding Author: mwoo@uos.ac.kr)

장 전략의 필요성이 증대되고 있다(손정렬, 2011; 김효성·구동희, 2019). 실제로 현대 도시는 도시 간 기능적 연계 체계를 구축하는 것이 주요한 과제 중 하나로 자리 잡았으며 이러한 배경하에 최근 국내외 도시 및 지역에서 다양한 형태와 제도로 도시 간 기능적 연계 및 협력이 나타나고 있다(정규진·정문기, 2010). 이와 같은 맥락에서 도시 간 기능적 연계가 도시경제에 미치는 영향에 주목한 연구가 다수 진행되었다. 이들은 도시 간 기능적 연계를 통해 도시경제의 성장을 기대할 수 있다고 주장하였으며(손정렬, 2011; 김도형·우명제, 2019), 기능적으로 연계하는 도시의 경우 독립된 도시에 비해 상호보완적 관계를 형성하여 도시 경쟁력을 강화하고 도시경제 성장을 견인할 가능성이 상대적으로 높음을 공통으로 전제하고 있다. 그러나 도시 간 기능적 연계가 도시경제에 미치는 영향은 도시에 따라 상이할 수 있으며 오히려 빨대효과와 같은 부정적 영향을 야기할 가능성도 있어 긍정적으로만 평가하기 어렵다는 주장도 존재한다(Myrdal, 1957; 엄현태·우명제, 2019).

도시 간 기능적 연계에 대한 도시경제의 영향이 도시에 따라 차이를 보이는 이유 중 하나는 기능적 연계가 도시산업과 밀접한 관련이 있는 재화 및 노동의 흐름(윤철현·황영우, 2012)이라는 것을 고려해 보았을 때 도시가 가진 산업 특성의 차이에 기인한 결과일 가능성이 존재한다. 실제 도시는 산업 및 경제의 세계화 속에서 타 도시와 상호작용을 하는 과정을 겪으며 이때 발생하는 기술 및 인적자원 등의 이동과 산업구조 보완을 통해 성장하고(Boschma and Iammarinol, 2009) 있는 만큼 도시 간 기능적 연계의 영향은 도시의 산업적 특성에 따라 상이할 가능성이 존재한다.

이처럼 도시 간 기능적 연계에 대한 도시경제의 영향은 도시가 가진 산업의 특성에 따라 차이를 보일 것으로 예상됨에도 불구하고 기존의 선행연구는 이에 대한 고려가 선행되지 못하고 있다. 주로 기능적 연계의 다양한 패턴을 분석하는 것에 주목하고 있으며, 도시가 가진 산업 특성을 고려한 도시 간 기능적 연계와 이에 대한 영향에 관한 연구는 미흡한 실정이다. 또한 기존 선행연구들은 연구의 범위를 대도시, 중심도시와 같은 특정 도시, 도시권 단위에서 인접 도시와의 기능적 연계만을 고려하고 있다(엄현태·우명제, 2019; 윤국빈·우명제, 2019; 임석희, 2018). 그러나 교통 및 정보통신 기술의 한계로 인해 근거리 통행이 빈번했던 과거와 달리 현대에는 교통 및 정보통신 기술의 발달로 통행의 양적 증가뿐만 아니라 흐름 또한 다방면으로 발생(이봉조·임석희, 2014)한다는 점에서 도시 간 기능적 연계를 전역적 차원에서 측정해야 할 필요가 있으나 이에 대한 고려가 미흡한 실정이다.

이에 본 연구는 기존 선행연구의 한계를 보완하고자 도시 간 기능적 연계를 전국 시군구를 대상으로 전역적 차원에서 측정하고 기능적 연계가 도시경제에 미치는 영향을 도시가 가진 산업 특성을 고려하여 분석하였다. 구체적으로 도시 간 발생하는 기능적 연계 패턴을 각 도시별 산업 특성별로 살펴보고, 산업 특성별 도

시 간 기능적 연계의 패턴 차이가 해당 도시의 경제적 차이로 나타나는지 비교 분석하였다. 이를 위하여 연구의 시간적 범위는 2014년, 2019년으로 설정하였으며 226개 시군구를 대상으로 산업 특화 지수(LQ 지수)와 산업 다양성 지수(엔트로피 지수)를 측정된 뒤 계층적 군집분석(hierarchical clustering)을 통해 각 도시의 산업 특성을 유형화하였다. 도시 간 기능적 연계는 화물 O/D, 목적(출근, 업무) O/D 데이터를 활용하여 각각의 복잡성 지수, 상호통행량을 산출하였다. 최종적으로 시군구의 1인당 GRDP를 종속변수로 하고 복잡성 지수, 상호통행량, 산업 특성 군집 유형, 기능적 연계에 대한 군집 터미 변수별 상호작용항을 독립변수로 하는 다중회귀분석을 진행하였다. 이를 통해, 본 연구의 결과가 도시경제 성장을 견인할 목적으로 추진되고 있는 도시 및 지역 연계 전략에 있어 관련 정책의 효율적인 수립과 운용에 필요한 기초자료와 시사점을 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

II. 선행연구 검토

1. 도시산업 특성에 따른 경제적 효과

도시 내 산업의 중요성은 도시경제에 지대한 영향을 미치기 때문에 도시 및 지역 발전 분야에서 빠지지 않고 논의되어왔다. 특히 산업의 특화와 다양성 중 도시경제에 더 효과적인 산업구조를 규명하고자 다수의 연구가 진행되었으나, 아직까지 합의된 결론은 없다(김진덕·조택희, 2012). 하지만 특화산업과 산업 다양성이 도시경제에 미치는 영향을 분석한 연구들은 다음과 같은 이유를 근거로 논의를 이어오고 있다.

1) 특화산업의 도시 경제적 효과

특화산업 기반의 도시산업 특성이 도시 및 지역 경제에 효과적이라는 주장은 특정 산업의 집중적 입지를 통한 집적경제 형성을 강조하고 있다(이종현·강명구, 2012). 이러한 주장은 특정 산업이 지리적으로 집중되어 있을 경우 지식 및 생산요소의 빠른 확산, 효율적 공급이 가능해져 결과적으로 도시 경제성장으로 이어질 가능성이 크다는 점에 근거하고 있다(김현민, 2002). 대표적으로 Marshall(1890)과 Porter(1990)는 도시 및 지역산업 정책을 수립하는 데 있어 동종 산업을 공간적으로 집중 입지 시키는 것이 중요하다고 주장하였다. 그러나 둘은 지역 내 집적된 동종 산업 간 관계를 바라보는 데 있어 관점의 차이를 보인다.

Marshall(1890)은 지역 내 동종 산업의 집적과 함께 산업의 독점에 따른 산업 특화가 해당 도시경제 성장에 긍정적일 수 있음을 주장했다. Porter(1990)는 동종 산업의 집중적 입지의 중요성은 동의하나, 해당 산업 간 경쟁이 도시경제에 있어 긍정적인 효과를 기대할 수 있다는 점에서 차이를 보였다.

특화산업 전략이 산업생산성과 도시경제 성장에 효과적이라는

주장은 국내에서도 다수의 연구를 통해서 이어져 왔다. 주로 국내 선행연구는 특정 지역에서 어떤 산업이 특화되었는지 파악한 연구와(박원석·이철우, 2005; 이재득·윤진영, 2018) 특정 산업의 특화가 도시경제에 미치는 영향에 초점을 맞추고 있다(김현민; 2002; 김찬용 외, 2020).

그러나, 반복되는 외부환경 변화에 있어 특화 산업구조의 도시 는 새로운 변화 적응에 취약하며, 외부충격 이후 성장 경로의 재 구조화에 실패할 경우 기존 산업 및 경제가 고착되어 도시의 산업 및 경제가 폐쇄적(lock-in)일 수 있다는 문제점이 제기되어 왔다 (Martin and Sunley, 2015). 이러한 특화산업 중심 산업구조의 취약성을 근거로 도시경제의 안정성과 지속가능성 확보를 위한 대안으로 산업 다양성의 중요성을 주장한 연구들이 진행되었다.

2 도시경제에 있어 산업 다양성 확보 필요성

도시 및 지역 내 산업의 다양성이 도시경제에 긍정적이라는 주 장은 Jacoba(1969)를 시작으로 활발히 논의되었다. Jacoba(1969) 는 동종 산업 간 발생하는 지식 및 기술 등의 교류보다 서로 다른 업종 간 지식과 기술 공유를 통해 얻을 수 있는 효과가 해당 산업 이 성장할 수 있는 원동력이므로 도시 내 산업구조의 다양성을 확 보해야 한다고 주장하였다. 특히 서로 다른 업종 간 교류가 활발 할수록 이에 따른 고용기회의 증진도 기대할 수 있어 도시 내 산 업의 다양성 확보는 도시경제에 있어 긍정적임을 강조하였다.

그러나 도시 내 산업의 다양성은 도시경제의 성장보다 안정성 측면에서 더 효과적이라는 연구의 결과들도 존재한다. Hender son and Kuncoro(1995)의 연구에 따르면 첨단산업의 경우 Jacoba(1969)가 주장한 외부효과를 기대할 수 있으나 자본재 기 반 산업에서는 MAR(Marshall-Arrow-Romer) 외부효과를 보이는 것으로 확인되었다. 이를 시작으로 Conroy(1975)와 Simon(1998)은 도시가 가진 산업이 다양할수록 해당 지역경제 의 안정성이 증대되며, 소수의 산업에 특화되어 있는 산업구조를 가질수록 고용 불안정성이 증가함을 밝혔다.

산업 다양성이 도시경제에 미치는 영향을 규명하고자 하는 노 력은 국내에서도 이루어졌다. 김갑성·홍순영(1996) 연구에서는 서울, 부산, 경기도 등을 포함한 국내 15개의 지자체를 대상으로 산업 다양성이 지역 경제에 미치는 영향을 분석한 결과 도시 내 산업이 다양할수록 지역 경제 안정에 긍정적인 영향을 미치며, 특화된 산업구조를 가진 도시의 고용 불안정성은 증가함을 밝혔 다. 이 밖에 류수열·윤성민(2007), 고석찬(2009), 이변송·홍성효 (2001)도 전술한 바와 같이 산업 다양성이 도시경제에 미치는 긍 정적 효과를 실증 분석하였다.

도시산업 특성과 이에 따른 도시경제의 영향을 연구한 선행연 구들의 내용을 종합해보면, 어떤 산업 특성이 도시경제에 효과적 인지 에 대한 명확한 답을 제시하기는 어려우나 전체적으로 보았 을 때 산업 다양성을 통해서 도시경제의 안정성을, 산업의 특

화를 통해서 도시경제의 성장을 기대할 수 있는 것으로 귀결됨 을 확인할 수 있다.

2. 도시 간 기능적 연계의 효과

도시 간 상호작용 또는 네트워크가 개별 도시의 성장을 넘어 지 역 전체의 성장을 견인할 수 있다는 점에서 주목받고 있다(Meijers and Burger, 2017). 이는 각 도시가 가진 기능의 연계가 가능하다는 점에서 상호보완적 관계를 형성할 수 있으며 이를 통해 규모의 경제를 확보할 수 있다는 것에 근거한다(Capello, 2000). 이처럼 도시 간 기능적 연계는 양방향의 상호작용이라는 점에서 과 거 중심지 이론에 기반한 도시 간 기능의 흐름과는 차이를 보인다.

Christaller가 제안한 중심지 이론에서 각 도시가 가진 기능의 흐름은 중심지 체계상에서 상위 중심지가 하위 도시로부터 노동 력 등을 공급받는 일방향적 형태를 가정했던 것과는 달리 최근 논 의되고 있는 도시 간 기능적 연계는 도시별 특화에 따른 기능적 차이에 의한 연계 또는 유사한 기능을 가진 도시 간 연계를 통한 시너지를 강조한다는 점에서 차이를 보인다(손정렬; 2011; Capello, 2000).

이처럼 도시 간 기능적 연계는 각 도시가 가진 다양한 기능을 연계한다는 점에서 기술 및 인적자원의 교류라고 볼 수 있으며, 이를 통해 일부 산업에 특화된 산업구조를 가진 도시들의 문제점 으로 지적되어 온 외부 변화에 의한 성장경로 재구조화의 어려움을 해소할 수 있을 것으로 기대되고 있다(Boschma and Iammarino, 2009). 이와 같은 맥락에서 기능적으로 연계하는 도시 는 상대적으로 독립된 도시에 비해 산업 및 경제 측면에서 경쟁력 을 확보하기에 용이하다는 점에서 도시 간 기능적 연계를 통한 경 제성장 전략의 필요성이 증대되고 있다(손정렬, 2011; 김효성·구 동희, 2019).

그러나 도시 간 기능적 연계의 효과는 긍정적 측면뿐만 아니라 도시에 따라 부정적 영향도 있을 수 있다는 견해도 존재한다 (Myrdal, 1957; 윤국빈·우명제, 2019; 엄현태·우명제, 2019).

3. 도시 간 기능적 연계와 도시의 산업 특성

도시 간 기능적 연계가 도시성장에 부정적 영향을 미칠 가능성 이 존재한다는 견해에는 공통적으로 도시의 산업 특성에 따른 기 능적 연계의 패턴 차이를 언급하고 있다.

윤국빈·우명제(2019)는 대도시와의 상호작용은 교외도시에 있 어 대도시가 새로운 협력의 대상임과 동시에 성장의 기회이기도 하지만 오히려 빨대효과, 역류효과로 나타날 수 있음을 지적하였 다. 이들의 연구결과에 따르면 특히 통행목적에 따른 통행패턴의 효과가 상이한 이유가 대도시와 교외도시 내 산업 특성의 차이로 인한 결과일 수 있어 추후 산업 특성을 고려한 기능적 연계 효과

를 분석할 필요성을 언급하였다.

중심도시와의 네트워크가 도시성장에 미치는 영향을 분석한 엄현태·우명제(2019)의 연구에서는 수도권 물류 네트워크 패턴에 있어 중심도시인 서울과의 물류 네트워크가 점차 감소하는 경향은 수도권 내 산업도시가 교통 및 통신의 발달로 비교적 다수의 도시와 물류 네트워크를 형성하고 있어 서울에 대한 의존성이 낮아진 결과라고 보았다. 또한 이와 같은 물류 네트워크의 패턴은 수도권 교외도시의 인구 및 고용성장과 비선형 관계를 갖는 것으로 분석되었다.

이 밖에 이봉조·임석희(2014)의 연구에서도 산업 특성에 따른 기능적 연계의 패턴 차이를 살펴볼 수 있다. 이들은 수도권을 대상으로 도시 간 네트워크를 분석한 결과 화물 통행에 있어 서울이 매우 높은 지배력(유입)을 보이는 이유가 수도권 내에서 서울은 산업의 집적지인 것과 동시에 최종 소비지역의 역할을 담당하고 있기 때문이라고 보았다.

이로 미루어 보았을 때 도시에 따라 도시 간 기능적 연계의 패턴 및 이에 대한 영향이 차이를 보이는 이유는 도시 간 기능적 연계가 도시 내 산업과 관련이 높은 재화 및 노동의 흐름을 의미한다는 점을 고려해 본다면 도시가 가진 산업기능의 차이에 기인한 결과일 가능성이 존재한다. 즉, 도시 간 기능적 연계 효과를 분석함에 있어 도시의 산업 특성에 대한 면밀한 분석이 필요함을 의미한다.

4. 소결 및 선행연구와의 차별성

상기에서 검토한 바와 같이 선행연구들은 도시에 따라 이에 대한 영향이 상이할 수 있음을 보여주고 있다. 특히 도시 간 기능적 연계가 도시의 산업과 관련이 높은 재화와 노동력의 이동을 의미한다는 점에서 도시가 가진 산업기능에 따라 도시 간 기능적 연계를 통한 영향의 결과가 달라질 수 있을 것으로 판단된다.

그러나 기존의 선행연구는 기능적으로 연계하는 도시의 산업 특성에 대한 고려가 미흡하며 도시 간 기능적 연계의 공간적 범위 또한 대도시, 중심도시, 도시권 내부와 같이 특정 범위에 한정하고 있어 교통 및 정보통신의 발달로 인해 다방향적으로 증가한 도시 간 기능적 연계를 반영하지 못하는 한계점을 보인다. 이에 본 연구는 도시 간 기능적 연계가 도시경제에 미치는 영향을 연구함에 있어 기존 선행연구와 다음과 같은 차별성을 갖는다.

첫째, 현대 도시의 도시 간 기능적 연계는 다방향적으로 발생하고 있으므로 특정 도시와의 상호작용만을 고려한 기존의 선행연구와는 달리 전국 시군구를 대상으로 기능적 연계를 측정한다.

둘째, 앞서 확인한 바와 같이 도시산업 특성이 도시경제 성장에 미치는 영향을 분석한 선행연구에서 산업 특화와 다양성 모두 각각의 이점을 갖고 있기 때문에 도시산업 특성은 산업 다양성과 특화를 모두 고려하여 이에 따른 도시 간 기능적 연계의 영향을 비교 분석한다. 이와 같은 분석은 특화를 보이는 산업군과 산업

다양성에 따라 재화 및 인적자원의 이동 패턴이 상이할 수 있음을 반영한다.

셋째, 도시의 산업 특성에 따른 도시 간 기능적 연계가 도시경제에 미치는 영향을 분석함에 있어 도시경제의 절대적 측면과 상대적 측면을 모두 고려한다. 실제로 일정 기간 동안 도시경제의 성장률이 높다고 해서 해당 도시의 경제적 수준 또한 항상 높은 것은 아니며, 반대로 경제적 수준이 높다고 해서 성장률이 높은 것은 아니다. 따라서 본 연구에서는 도시가 가진 산업 특성에 따라 도시 간 기능적 연계가 도시경제에 미치는 영향을 다각도로 분석하고자 일정 시점의 1인당 GRDP를 통해서는 도시의 절대적 측면에서의 경제적 수준을, 일정 기간 동안의 시군구 1인당 GRDP 성장률을 통해서는 상대적 측면의 경제적 성장을 살펴보고자 한다.

III. 연구의 범위 및 방법

1. 연구의 범위

본 연구의 공간적 범위는 전국 시군구 중 제주도와 울릉군을 제외한 226개의 시군구¹⁾를 대상으로 하며 시간적 범위는 2014년²⁾부터 2019년으로 설정하였다. 도시 간 기능적 연계를 측정할 기존의 선행연구들이 연구의 범위를 특정 도시와의 기능적 연계 또는 도시권 내에서 발생하는 것만을 고려했던 것과는 달리 본 연구에서는 전국의 시군구를 대상으로 기능적 연계를 측정하여 전역적 차원에서 이를 분석하였다. 이는 연구의 배경 및 목적에서 언급한 바와 같이 기능적 연계가 재화와 인적자원의 이동 흐름이라는 점에서 교통 및 정보통신 기술 등의 발달로 이와 같은 흐름이 다방향적으로 발생(이봉조·임석희, 2014)하고 있는 것을 반영하기 위함이다. 또한 도시 간 기능적 연계가 중심지 이론에 기반한 지배적인 중심지와 연계가 아닌 다수의 도시를 대상으로 이루어지는 상호작용이라는 점을 고려하기 위함이다.

2. 연구의 분석 흐름

먼저 226개 시군구의 산업 특성을 파악하고자 2019년 산업 특화 지수와 산업다양성 지수를 측정하였다. 이는 각 시군구의 산업 특성 변수로 계층적 군집분석(hierarchical clustering)에 활용하였다.³⁾ 이때 산업 특성을 산업 특화와 산업 다양성으로 구분하여 살펴본 이유는 다음과 같다.

어떤 산업 특성이 도시경제에 있어 더 효과적인지에 대해 의견이 분분할 뿐만 아니라 합의된 결론이 없다는 선행연구들의 결과를 반영한 것이다. 최근 급변하는 외부환경 속에서 산업의 다양성을 확보하는 것은 도시경제의 안정성을 높이는데 효과적일 수 있다는 견해가 존재하는 만큼 산업 특화와 산업다양성을 함께 분

석하는 것은 국내 도시들을 대상으로 산업 특성을 더욱 면밀히 파악할 수 있음과 동시에 산업 특성에 따른 기능적 연계가 도시경제에 미치는 영향을 다각도로 분석하고자 하는 본 연구의 목적과도 부합하기 때문이다.

도시 간 기능적 연계는 국가교통 DB에서 제공되는 2019년 화물 통행, 목적 통행 O/D 자료를 활용하여 각 시군구의 기능적 연계의 복잡성 지수와 상호통행량을 측정하였다. 이후 산업 특성 군집별 기능적 연계지표와 유입량, 유출량, 내부통행량의 비교를 통해 산업 특성 군집별 기능적 연계의 현황 및 패턴을 함께 살펴 보았다.

최종적으로 도시의 산업 특성에 따라 도시 간 기능적 연계가 도시경제에 미치는 영향을 분석하기 위하여 산업 특성 군집 터미변수와 복잡성 지수, 상호통행량, 군집 터미변수별 상호작용항을 독립변수로 하고 각 시군구의 2019년 1인당 GRDP와 1인당 GRDP 성장률을 종속변수로 하는 두 개의 모형을 설정하여 다중회귀분석을 진행하였다. 앞서 계층적 군집분석을 통해 도출한 도시의 산업 특성 군집 터미변수와 기능적 연계변수와의 상호작용항이 유의미하게 나타날 경우 산업 특성에 따른 도시 간 기능적 연계가 도시경제에 미치는 영향을 비교할 수 있다.

3. 모형 및 변수의 조작적 정의

1) 종속변수 설정

다수의 선행연구에서는 실업률, 재정 자립도, 기업 규모, 인구 밀도, 1인당 GRDP, 지역 내 총생산(GRDP) 등을 활용하여 지역 및 도시경제를 분석했다(곽민정·조현수, 2010; 문동진·이수기·홍준현·김민근, 2014; 우영진·김의준, 2017). 선행연구들은 도시경제를 다양한 대리변수를 통해서 살펴보았으나 전체적으로 상대적 측면에 주안점을 둔 것으로 확인되었다.

그러나 도시의 경제는 일정 기간 동안 얼마나 빠른 속도로 성장하였는지를 나타내는 성장률을 파악하는 것도 중요하지만 성장률만으로는 해당 도시의 경제를 긍정적으로만 평가하기에 어려움이 따른다. 예를 들어 어떠한 도시의 경제 성장률이 높다고 해서 해당 도시의 경제적 수준 또한 높은 것은 아니며 오히려 경제적 수준은 낮으나 경제 성장률은 높을 수 있다.

따라서 본 연구에서는 이를 고려하여 도시의 산업 특성에 따른 도시 간 기능적 연계가 도시경제에 미치는 영향을 도시경제의 상대적 측면과 절대적 측면에서 살펴보았다. 이때 도시경제를 의미하는 대리변수로는 1인당 GRDP를 활용하였다. 도시경제는 고용을 통해서 살펴본 선행연구들도 있으나 본 연구의 주요한 변수인 도시산업 특성의 경우 산업별 고용자 수를 활용하여 측정했기 때문에 다수의 연구에서 도시경제의 수준 및 성장을 측정하는 지표로 활용하는 1인당 GRDP를 대리변수로 설정하였다. 따라서 도시경제의 절대적 측면을 살펴볼 수 있는 경제적 수준은 2019년

1인당 GRDP를, 도시경제의 상대적 측면인 경제적 성장은 2014년 대비 2019년의 1인당 GRDP 성장률을 의미한다.

2) 도시산업 특성 측정 방법

도시의 산업다양성, 특화는 다음과 같이 설정하였다. 산업 다양성 지수와 산업 특화 지수는 모두 마이크로데이터 통합서비스센터(MDIS)에서 제공하는 2019년 전국 사업체 조사 자료를 활용하였다. 이때 산업 다양성 지수의 경우 한국표준산업분류(KSIC)의 중분류 기준 종사자 수로 측정하였다.

또한 산업 다양성 지수는 엔트로피 지수 법칙을 활용하여 측정하였다. 이때 엔트로피 지수는 본래 물리학에서 물질 또는 입자의 질서 정도를 측정하기 위한 측도로 사용하는 엔트로피 법칙을 응용한 것으로 지역 및 도시경제 분야에서 지역 내 산업다양성 측정을 목적으로 활용되고 있다(문동진 외, 2014). 엔트로피 지수의 최솟값은 0, 최댓값은 $\ln i$ 값만큼을 가질 수 있다.

따라서 엔트로피 지수가 0에 가깝다는 것은 산업분류별 종사자가 특정 산업군에 집중되어 있다는 것을 의미하며 최댓값에 가까울수록 산업분류별 종사자가 비교적 고르게 분포하고 있어 해당 도시가 산업다양성을 확보하고 있다고 해석할 수 있다. 즉, 엔트로피 지수가 높다는 것은 해당 도시의 산업이 다양함을 의미한다(우영진·김의준, 2017). 이에 대한 산출식은 식 (1)과 같다.

$$E = \sum_{i=1}^I \left(\frac{e_{ij}}{e_j} \right) \ln \left(\frac{1}{e_{ij}/e_j} \right) = - \sum_{i=1}^I \left(\frac{e_{ij}}{e_j} \right) \ln \left(\frac{e_{ij}}{e_j} \right) \quad (1)$$

E : 엔트로피 지수

e_{ij} : 지역의 산업 고용자 수

e_i : 지역의 총고용자 수

I : 총 산업 분류 개수

산업 특화 지수는 결과 해석의 용이성을 고려하여 한국표준산업분류(KSIC)의 대분류 기준 19개 항목을 대상으로 LQ(Location Quotient) 지수를 산출하였으며 이에 대한 산출식은 아래의 식 (2)와 같다.

$$LQ = \frac{i\text{지역 } Y\text{산업 종사자수} / i\text{지역 총 종사자수}}{\text{전국 } Y\text{산업 종사자수} / \text{전국 총 종사자수}} \quad (2)$$

3) 도시 간 기능적 연계 측정 방법

도시 간 기능적 연계를 측정하기 위해 복잡성 지수와 상호통행량을 산출하였으며, 이를 활용한 이유는 다음과 같다.

도시 간 기능적 연계는 다른 도시와 얼마나 상호작용하는 지뿐만 아니라 다수의 도시와 상호작용하는 것 또한 매우 중요하다.

즉, 도시의 산업 특성에 따라 다른 도시와의 상호작용의 규모가 중요할 수 있으나 어떤 도시는 다수의 도시를 대상으로 상호작용하는 것이 중요할 수 있다.

각 변수는 모두 국가교통 DB에서 제공되는 2019년 화물물동량 O/D(Origin-Destination)와 목적통행 O/D 자료를 활용하였다. 화물물동량과 목적통행 O/D 자료의 경우 지역 간 기종점 통행량에 대한 통계자료로 지역 및 도시 간 연관성과 의존성, 도시 간 상호작용 및 네트워크, 지역 구조 변화 등을 분석하는데 다수의 선행연구에서 활용하고 있다(조일환 외, 2011; 엄현태·우명제, 2019). 또한 도시 간 기능적 연계 측정에 화물물동량 O/D, 목적통행 O/D를 모두 사용하는 것은 도시 간 기능적 연계가 재화와 인적자원의 이동 흐름이라는 선행연구를 고려한 것으로 본 연구에서 화물물동량 O/D는 재화의 이동을, 목적통행 O/D의 경우 인적자원의 이동을 의미한다. 도시 간 발생하는 인적자원의 흐름을 대리하는 변수로 목적통행 O/D를 활용한 것은 통근 통행량과 같은 통행량은 경제활동을 목적으로 발생하는 도시 간 인적자원의 이동을 공간적으로 살펴볼 수 있는 대표적인 지표이기 때문이다(홍준현·김민곤, 2014).

이때 화물물동량의 경우 품목 전체의 합계를 사용하였으나 목적통행의 경우 출근, 업무의 합계를 사용하였다.⁴⁾ 제공되는 목적통행 중 출근과 업무의 통행만을 사용한 이유는 목적통행 O/D 자료를 통해 인적자원의 이동을 보고자 하는 만큼 생산 및 노동 활동을 위한 통행 특성을 반영하기 위함이다. 또한 출근과 업무 목적의 통행은 쇼핑과 같은 부정기적인 통행보다 정기적으로 발생하는 통행의 특성을 가장 잘 반영한다(조일환 외, 2011).

특히 출근 통행을 업무 통행과 같이 인적자원의 기능적 연계 측정을 목적으로 활용한 이유는 다음과 같다. 출근 통행은 단순히 도시의 산업 유무에 따라 결정된다고 볼 수 없으며 도시가 가진 산업군에 따라 공간적으로 이동 패턴이 상이하게 나타날 가능성이 높기 때문이다. 실제로 통근자료를 이용하여 지역간 노동이동의 영향변수를 분석한 남기성·황기돈(2012)에 따르면 1차 산업군보다 고차산업군 종사자의 경우 거주지와 직장의 동일지역 일치 비율이 낮아 통근거리가 증가하는 것으로 나타났다. 이는 업무 통행과 마찬가지로 출근 통행 또한 도시가 가진 산업의 특성에 따라 이동 패턴이 차이를 보일 수 있음을 보여준다. 따라서 이상의 내용을 고려하여 도시 간 기능적 연계를 측정하였다.

① 복잡성 지수(complexity)

복잡성 지수(complexity)의 경우 변이계수의 개념을 활용한 변수로 다수의 도시와 상호작용하는지를 파악할 수 있는 변수이다. 복잡성 지수의 산출식은 식 (3)과 같으며 김도형·우명제(2019) 연구에서 제시한 산출식을 활용하여 연구의 공간적 범위인 226개 시군구에 대하여 이를 산출하였다. 김도형·우명제(2019) 연구에서 사용한 복잡성 지수는 각 도시의 상호의존지수

의 표준편차를 평균으로 나눈 것으로 해당 값이 작을수록 평균과 유사한 분포를 갖는 다수의 도시와 기능적으로 연계한다고 해석될 수 있다. 본 연구에서는 해석의 용이성을 고려하여 역수를 취한 값을 모형에 포함하였다. 따라서 복잡성 지수가 높을수록 각 도시가 다른 도시를 대상으로 얼마나 다방면으로 연계하고 있는지 파악할 수 있다.

$$(1) W_{i,j} = (O_{i,j} + D_{i,j}) / \sum_{j=1}^n (O_{i,j} + D_{i,j}) \quad (3)$$

$W_{i,j}$: j 도시와 i 도시의 상호의존 지수

$O_{i,j}$: i 도시에서 j 도시로의 통행량

$D_{i,j}$: j 도시에서 i 도시로의 통행량

n : 전체 시군구(226개) 수

$$(2) complexity_i = \frac{1}{\sigma_i / \mu_i}$$

$complexity_i$: i 도시의 복잡성 지수

σ_i : i 도시의 상호의존지수 표준편차

μ_i : i 도시의 상호의존지수 평균

② 상호통행량(Interaction: travel volume)

각 도시의 기능적 연계가 다수의 도시를 대상으로 발생하고 있는지를 파악할 수 있는 변수가 복잡성 지수라면 각 도시의 상호통행량 변수는 시군구별 발생한 화물(목적)의 전체 통행량 중 다른 시군구와의 화물(목적) 통행량의 비중을 파악할 수 있는 변수이다. 다시 말해 각 시군구에서 발생한 전체 통행량 대비 해당 시군구 내에서 발생한 내부 통행량을 제외한 외부로의 통행량을 측정하는 변수로 타 도시와의 기능적 연계의 양적인 크기를 파악할 수 있는 변수를 의미한다. 이에 대한 산출식은 아래의 식 (4)와 같다.

$$I_i = \sum_{j=1}^n (O_{i,j} + D_{i,j}) / \sum_{j=1}^n (O_i + D_{i,j}) \quad (\text{단, } i \neq j) \quad (4)$$

I_i : i 도시의 상호통행량

O_i : i 도시의 전체 유출 통행량 (i 도시의 내부 통행량 포함)

$O_{i,j}$: i 도시에서 j 도시로 이동한 통행량

$D_{i,j}$: j 도시에서 i 도시로 이동한 통행량

n : 전체 시군구(226개)의 수

4) 도시의 물리적, 사회적 특성 지표

통제변수인 물리적 지표에는 각 시군구의 도시지역 면적 대비 상업, 공업지역의 입지면적 비율(%) 변수가 포함된다. 이들은 도

시 내 주요한 기능이 입지한 용도지역이라는 점에서 도시경제에 영향을 미칠 수 있기 때문에 포함하였다(최열·이재송·김성, 2013). 사회적 지표에는 고령인구 비율(%), 생산가능인구 비율(%), 인구밀도(명/km²)를 변수로 포함하였다. 도시 내 경제활동의 주축인 생산가능인구는 도시 경제성장에 주요한 영향을 미치는 변수로 다수의 선행연구에서 활용되고 있으며, 고령인구와 인구밀도 또한 도시 및 지역 경제와 소득 등의 분석을 목적으로 이를 활용하고 있다(정주원 외, 2021; 신학철·우명제, 2020).

5) 분석 모형

본 연구에서는 앞서 설명한 변수를 활용하여 전국 시군구의 2019년 1인당 GRDP, 2014년 대비 2019년의 1인당 GRDP 성장률을 종속변수로 하는 2개의 다중회귀모형을 설정하였으며 아래의 식 (5), 식 (6)과 같다. 2019년 1인당 GRDP를 종속변수로 하는 모형 1은 도시가 가진 산업 특성에 따라 기능적 연계가 도시의 경제적 수준에 있어 어떻게 차이를 보이는지 비교 분석할 수 있으

며, 모형 2를 통해서도 도시의 산업 특성에 따른 도시 간 기능적 연계가 도시의 경제적 성장에도 유의미한 영향을 미치는지 확인할 수 있다. 분석에 사용된 지표 및 변수는 <표 1>과 같다.

[Model. 1 (2)]

$$Y1(2)_i = \beta_{0i} + \beta_1 C_i + \beta_2 I_i + \beta_3 X_i + \beta_4 Dummy_{cluster} + \gamma_{1i} (C_i * Dummy_{cluster}) + \gamma_{2i} (I_i * Dummy_{cluster}) + \epsilon_i \tag{5, 6}$$

Y1(2)_i : 2019년 1인당 GRDP (1인당 GRDP 성장률)

C_i : 목적통행, 화물 통행 복잡성 지수

I_i : 화물 통행 상호통행량

X_i : 물리적, 사회적 특성 통제변수

Dummy_{cluster} : 산업특성 군집별 터미변수

Table 1. Variables in the analysis

Classification	Indicators	Variables	Calculation Formula	Sources
Hierarchical clustering analysis (2019)	Industrial characteristics	Industrial diversity	$E = \sum_{i=1}^I \left(\frac{e_{ij}}{e_j} \right) \ln \left(\frac{1}{e_{ij}/e_j} \right)$	Micro data Integrated Service (MDIS)
		A Agriculture, forestry and fishing	$LQ = \frac{e_i}{e} / \frac{E_i}{E}$	
		B Mining and quarrying		
		C Manufacturing		
		D Electricity, gas, steam and air conditioning supply		
		E Water supply; sewage, waste management, materials recovery		
		F Construction		
		G Wholesale and retail trade		
		H Transportation and storage		
		I Accommodation and food service activities		
		J Information and communication		
		K Financial and insurance activities		
		L Real estate activities		
		M Professional, scientific and technical activities		
		N Business facilities management and business support services; rental and leasing activities		
		O Public administration and defence; compulsory social security		
		P Education		
		Q Human health and social work activities		
		R Arts, sports and recreation related services		
S Membership organizations, repair and other personal services				

다음 페이지에 계속(Continue on next page)

Multiple regression analysis	Dependent variables (2014, 2019)	Economic level of cities (million won)	GRDP per capita in 2019	Korea Statistical Information Service (kosis)		
		Economic growth rate (%)	GRDP per capita in 2019 / GRDP per capita in 2014			
	Explanatory variables (2019)	Social	Aging population ratio (%)		Population with age 65 and over (persons) / Population in city (persons) × 100	
			Working Age Population ratio (%)		Population with age 15~65 (persons) / Population in city (persons) × 100	
		Physical	Population density (persons / km ²)		Population in city / Urban area	
	Physical	Commercial areas ratio (%)	Commercial area (km ²) / Urban area (km ²) × 100			
		Industrial areas ratio (%)	Industrial area (km ²) / Urban area (km ²) × 100			
	Independent variables (2019)	Functional linkages	Complexity		$complexity_i = \frac{1}{\sigma_i / \mu}$	Korea Transport Database (KTDB)
			Interaction: travel volume		$I_i = \frac{\sum_{j=1}^n (O_{i,j} + D_{i,j})}{\sum_{j=1}^n (O_i + D_{i,j})}$	
		Dummy variables	Dummy 0 (Cluster 0)			
Dummy 2 (Cluster 2)						
Dummy 3 (Cluster 3)						
Interaction terms	Complexity × Dummy					
		Interaction × Dummy				

IV. 분석 결과

1. 산업 특성 계층적 군집분석 결과

도시산업 특성에 따른 도시 간 기능적 연계가 도시경제에 미치는 영향을 분석하기 위하여 226개 시군구를 대상으로 산업 특화 지수(19개)와 산업 다양성 지수(1개)를 산출한 후 이를 활용하여 계층적 군집분석을 진행하였다.

먼저 계층적 군집분석은 군집 간 연결법으로 군집 내 제곱합을 최소화 하는 Ward 방법을 활용하였으며 군집 간 거리 측정 방법은 유클리드 거리를 활용하였다. 또한 계층적 군집분석을 시행하기에 앞서 적합한 군집의 수를 결정하기 위하여 Ward 방법의 군집별 실루엣 계수(Silhouette Coefficient)를 확인하였다(표 2). 실루엣 계수는 -1부터 1 사이의 값을 가지며 1에 가까울수록 군집화가 잘 이루어진 분석이라고 해석할 수 있다(이경아·김재희, 2011). 실루엣 계수를 확인한 결과 군집의 수가 4인 경우가 실루엣 계수가 가장 높아 최종적으로 군집의 수를 4개로 설정하여 계층적 군집분석을 진행하였다.

계층적 군집분석 결과 전국 226개 시군구가 4개의 군집으로 분

류되었으며 이는 <그림 1>과 같다. 구체적으로 살펴보면 군집0에는 수도권과 비수도권의 일부 대도시가 포함되는 것으로 나타났으며 비수도권의 중소도시도 고루 포함되었다. 특히 수도권인 인천과 경기도의 경우 용진군, 여주시, 연천군 등, 비수도권은 태백시, 삼척시, 보은군 등과 같은 농어촌 지역들이 해당하는 것으로 나타났다. 군집1의 경우 군집0보다 수도권과 비수도권 대도시가 더 많이 포함된 것으로 나타났다. 군집2에 포함된 곳들은 인천과 경기도의 대표적인 제조업 지역인 남동구, 평택시, 안산시, 화성

Table 2. Silhouette coefficient by cluster

The number of clusters	Silhouette coefficient
2	0.37
3	0.42
4	0.47

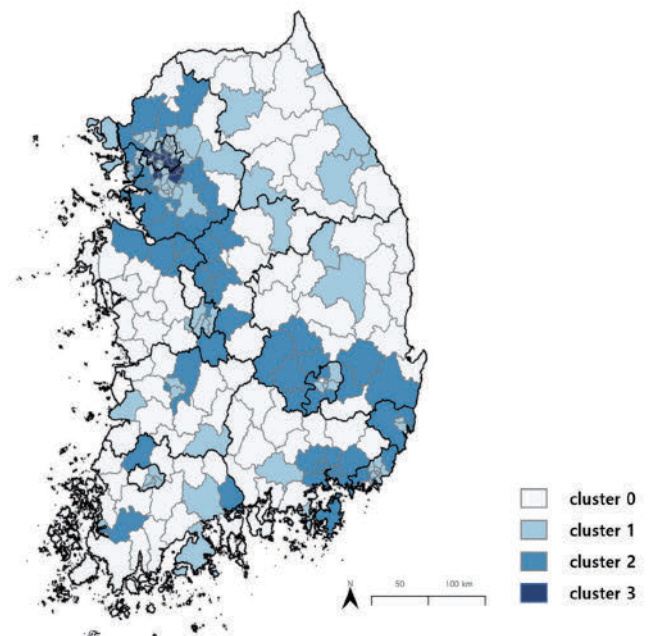


Figure 1. Results of hierarchical clustering

시 등으로 나타났으며 비수도권은 대덕구, 구미시, 창원시 등이 해당 군집에 포함된 것으로 확인되었다. 마지막으로 군집3에는 비수도권 중에서 유일하게 부산의 동구가, 수도권에서는 경기도의 경우 성남시, 안양시가 포함된 것으로 나타났다. 또한 대부분 서울의 자치구들이 포함되었으며 특히 서울의 3도심 7 광역 중심지에 해당하는 강남구, 서초구, 송파구, 구로구 등과 같이 3차 산업(생산자 서비스업)이 집중된 지역들이었으므로 나타났다.

〈표 3〉은 군집별 산업 특성의 평균을 보여주며, 각 군집별 산업 특성이 상이함을 확인할 수 있다. 특히 군집0과 군집1의 경우 산업다양성 지수가 낮으며 군집2와 군집3은 비교적 높은 값을 보이는 것을 확인할 수 있다. 따라서 4개의 군집은 각각 산업의 다양성 측면으로 본다면 비교적 낮은 군집과 높은 군집으로 분류된 것

Table 3. Average of LQ and industrial diversity by cluster

	cluster 0	cluster 1	cluster 2	cluster 3
A	5.27	0.68	1.00	0.00
B	7.26	1.11	0.67	0.00
C	0.38	0.08	1.67	0.00
D	3.09	0.42	0.67	0.00
E	1.40	0.34	1.15	0.00
F	0.82	0.55	0.15	0.47
G	0.20	0.64	0.09	0.87
H	0.19	0.66	0.30	0.33
I	0.82	0.82	0.11	0.13
J	0.01	0.14	0.00	2.80
K	0.07	0.57	0.02	1.33
L	0.01	0.67	0.00	0.87
M	0.02	0.24	0.07	1.33
N	0.06	0.41	0.11	1.47
O	1.98	0.72	0.24	0.13
P	0.51	0.82	0.09	0.13
Q	0.78	0.88	0.11	0.00
R	0.72	0.92	0.17	0.13
S	0.75	0.89	0.09	0.20
ent	3.090	3.110	3.285	3.248
(n)	89	76	46	15

*A: Agriculture, forestry and fishing / B: Mining and quarrying / C: Manufacturing / D: Electricity, gas, steam and air conditioning supply / E: Water supply, sewage, waste management, materials recovery / F: Construction / G: Wholesale and retail trade / H: Transportation and storage / I: Accommodation and food service activities / J: Information and communication / K: Financial and insurance activities / L: Real estate activities / M: Professional, scientific and technical activities / N: Business facilities management and business support services; rental and leasing activities / O: Public administration and defence; compulsory social security / P: Education / Q: Human health and social work activities / R: Arts, sports and recreation related services / S: Membership organizations, repair and other personal services / ent: Industrial Diversity

으로 보인다. 실제로 〈그림 2〉와 같이 각 군집에 포함된 시군구의 산업 중분류별 종사자의 비율 평균을 나타낸 것을 살펴보면 산업 다양성이 높은 군집2와 군집3의 경우 산업다양성이 낮은 군집0, 군집1과 비교하였을 때 비교적 산업 중분류 기준 전 산업군에 걸쳐 고르게 종사자가 분포하고 있음을 확인할 수 있다.

또한 산업의 다양성이 높은 군집과 낮은 군집들이 각각 특화를 보이는 산업군을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

산업다양성이 낮은 군집0, 군집1의 산업 특화 지수 평균을 살펴보면 군집0은 A(농업, 임업 및 어업), B(광업) 등 산업군에서 높은 값을 보이며 군집1의 경우 B(광업), R(예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스업) 등 산업군에서 높은 값을 보이는 것을 확인할 수 있다.

이어서 산업다양성이 비교적 높은 군집2, 군집3을 살펴보면 군집2의 경우 군집0과 같이 A(농업, 임업 및 어업) 산업군의 산업 특화 지수가 높으나 C(제조업) 산업군의 산업 특화 지수가 다른 군집과 비교하였을 때 매우 높은 것으로 나타났다. 군집3은 J(정보통신업), K(금융 및 보험업), M(전문, 과학 및 기술 서비스업) 산업군에서 산업 특화 지수가 매우 높은 것으로 나타났다. K(금융 및 보험업), M(전문, 과학 및 기술 서비스업) 산업군은 3차 산업의 대표적인 생산자 서비스업으로(장우연, 2022) 활발한 인적 자본의 이동이 발생하는 4차산업과 관련이 깊은 산업군으로 알려져 있다(주미진, 2021). 이상의 내용을 종합한 군집별 산업 특성은 〈표 4〉와 같다.

2. 군집별 기능적 연계 패턴 비교

다음으로는 4개의 군집별 기능적 연계 패턴을 비교하여 도시 간 기능적 연계의 패턴이 도시산업 특성에 따라 차이를 보이는지 확인하였다. 〈표 5〉는 4개의 군집별 기능적 연계와 목적(화물) 통행량의 평균값을 나타낸 표이다. 상호통행량은 양적인 측면에서의 기능적 연계를 의미하며 복잡성 지수는 다수의 도시를 대상으로 발생하는 기능적 연계의 다방향성을 의미한다. 따라서 높은 목적(화물) 복잡성 지수와 목적(화물) 상호통행량을 보이는 산업 특성 군집 유형의 경우 인적자원(재화)의 흐름이 다방향적이며 흐름의 크기 또한 양적으로 크다고 해석할 수 있다.

Table 4. Industrial characteristic by cluster

	Specialization industry	Industrial diversity
cluster 0	Primary industry	
cluster 1	Mining and quarrying / Arts, sports and recreation related services	Low
cluster 2	Manufacturing	
cluster 3	Tertiary industry (Producer services)	High

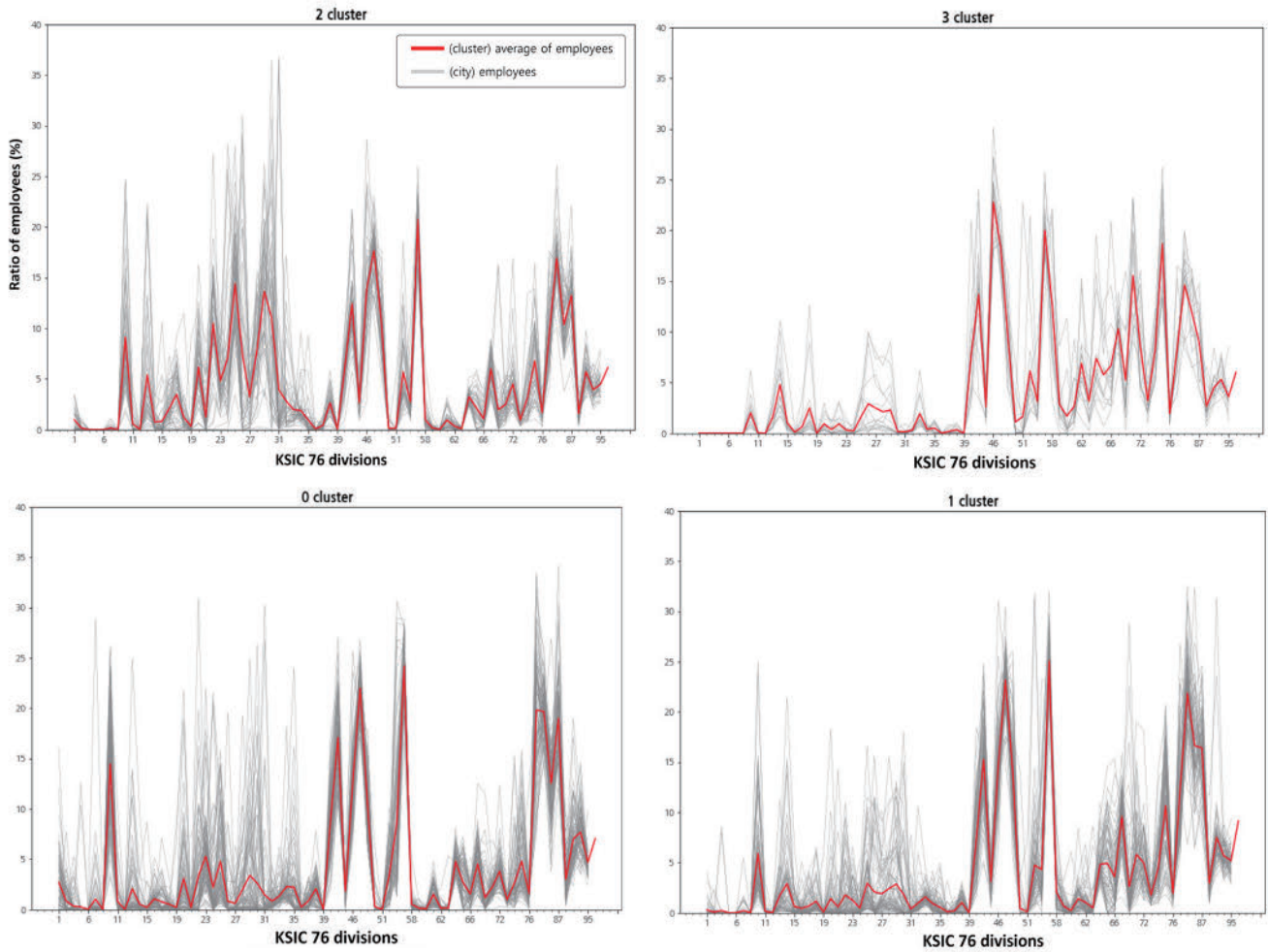


Figure 2. Ratio of employees in industry by cluster(Based on KSIC 76 divisions)

Table 5. Characteristics of Functional Linkages and volume of traffic by cluster

	cluster 0	cluster 1	cluster 2	cluster 3	
Travel	Interaction(%)	0.48	0.70	0.60	0.86
	Complexity	0.12	0.18	0.14	0.28
	Outflow(%)	36	45	37	38
	Inflow(%)	39	38	41	52
	Internal traffic(%)	25	17	22	11
Freight	Interaction(%)	0.93	0.94	0.91	0.92
	Complexity	0.54	0.45	0.42	0.43
	Outflow(%)	54	38	50	38
	Inflow(%)	42	57	43	56
	Internal traffic(%)	4	5	6	7

그러나 상호통행량과 복잡성 지수는 상대적인 값으로 각 군집 유형별 기능적 연계의 특성을 서로 비교하기 쉽지만, 내부 통행을 제외한 외부와의 통행량에 대한 정보만 포함하고 있어 유출량과 유입량의 비중을 파악하기에 한계가 존재한다. 이에 군집 유형별 기능적 연계를 해당 군집에 포함되는 각 시군구의 목적(화

물) 전체 통행량 대비 목적(화물)의 유입량, 유출량, 내부 통행량⁵⁾과 함께 비교하여 산업 특성에 따라 기능적 연계의 패턴 차이를 면밀히 분석하고자 한다.

1) 인적자원의 기능적 연계 및 통행 패턴

〈표 5〉에서 각 군집 목적통행의 전체 통행량 대비 유입량, 유출량, 내부 통행량을 세부적으로 살펴보면 다음과 같다. 인적자원의 다방향적 흐름을 파악할 수 있는 목적 복잡성 지수가 높은 군집3과 군집1은 인적자원의 기능적 연계의 양적인 크기를 의미하는 목적 상호통행량도 가장 높았다. 그러나 군집3과 군집1은 전체 통행량 대비 유출량, 유입량, 내부 통행량에 있어 차이를 보이는 것으로 나타났다.

군집1의 경우 목적통행의 전체 통행량 중 유출량이 유입량보다 많으며 내부 통행량은 다른 군집과 비교하였을 때 상대적으로 적은 것으로 확인되었다. 반면 군집3의 경우 목적통행의 전체 통행량 중 유입량이 52%를 차지했으며 내부 통행량은 군집1과 같이 상대적으로 적은 것으로 나타났다.

이는 군집1과 군집3의 경우 목적 복잡성 지수가 높은 수준으로 나타났으나 군집1은 경제활동을 목적으로 다른 도시들에 의존적인 특성을 보이며 군집3은 경제활동과 관련하여 다른 도시들에 대한 중추적 역할을 수행하는 것으로 해석할 수 있다는 점에서 군집1과 군집3의 목적 복잡성 지수는 서로 다른 의미에서 해석이 가능하다.

또한 군집별 산업 특성을 고려해 본다면 군집3에서 특화를 보이는 동시에 실제 종사자의 비율이 높았던 산업군은 고부가가치를 창출할 수 있는 산업군으로 알려져 있다. 이와 같은 산업군은 인적자원이 매우 중요한 요소로 작용하고 있어 사람 간 활발한 상호작용이 발생할 수 있는 곳에 입지하고 있다고 알려져 있다(박지윤, 2011). 이러한 이유로 군집3의 경우 해당 산업의 특성으로 인해 경제활동을 목적으로 유입되는 통행량이 많다는 것으로 해석 가능하며 이와 같은 측면에서 산업 특성에 따라 인적자원 기능적 연계가 군집1과 군집3에 미치는 영향과 역할이 상이할 수 있음을 시사한다.

다음으로 목적통행의 상호통행량과 복잡성 지수가 낮은 군집0과 군집2는 앞서 살펴본 군집1, 군집3과는 다르게 내부 통행량이 높게 나타났다. 군집의 산업 특성과 함께 고려해 본다면 다음과 같이 해석할 수 있다. 군집0과 군집2에서 각각 특화를 보였던 산업인 농업, 임업 및 어업(A), 제조업(C)과 같은 1, 2차 산업은 거주지와 직장의 소재지가 높은 비율로 일치하는 산업군으로(남기성, 황기돈, 2012) 이와 같은 산업 특성이 해당 군집의 인적자원 이동 흐름에 영향을 미친 것으로 해석된다. 또한 군집2는 목적 전체 통행량 중 유입량이 군집0보다 높은 것으로 나타났다. 해당 군집의 산업의 다양성이 비교적 높다는 것을 고려해 본다면 이는 전 산업군에 걸쳐 고용이 비교적 균형 있게 분포하고 있음을 의미하며 선행연구에서 언급한 산업 다양성을 통한 고용기회의 증진과도 연관이 있는 것으로 보인다. 마찬가지로 앞서 언급한 산업 다양성이 높은 군집3 또한 전체 목적통행 중 유입 통행량이 52%로 높다는 것을 통해서도 확인할 수 있다.

2) 재화의 기능적 연계 및 통행 패턴

〈표 5〉에서 확인할 수 있듯이 화물 상호통행량과 화물 복잡성 지수가 가장 높은 산업 특성 군집은 군집0, 군집1로 나타났다. 해당 군집 유형은 재화의 이동에 있어 다방향적이고 흐름의 크기 또한 양적인 측면에서 크다는 것으로 해석할 수 있다. 구체적으로 살펴보면 군집0의 경우 화물 전체 통행량 중 유출량이 유입량보다 높았으며, 내부 통행량은 4개의 군집 중 가장 낮은 것으로 나타났다. 반면에 군집1의 경우 화물 전체 통행량 중 유출량보다 유입량이 더 많이 발생하고 있었으며 내부 통행량은 군집0 다음으로 낮은 것으로 나타났다. 이를 각 군집의 산업 특성을 고려해 보았을 때 다음과 같이 해석이 가능하다.

군집0과 군집1은 모두 산업다양성이 낮은 수준을 보인다는 점에서 공통점을 가지고 있으나 특화를 보이는 산업에서 차이를 갖는다. 특히 농림수산물, 제조업과 관련한 금속제품, 광산물 등이 화물 통행 품목 중 가장 통행 발생 빈도가 높다는 것을 참고하였을 때(한진석·박민철, 2013) 1차 및 광업에 매우 특화를 보이는 군집0의 경우 이와 같은 산업 특성으로 인해 다수의 도시를 대상으로 재화의 이동이 발생했을 것으로 보인다. 반면 교육 서비스(P), 예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스업(R) 등에 특화를 보이는 군집1의 화물 전체 통행량 중 유입량이 유출량보다 많이 발생했다는 것은 타 시군구에서 생산된 재화를 소비하기 위한 목적인 재화 유입량 발생이 높은 것으로 해석된다.

화물 통행의 상호통행량과 복잡성 지수가 비교적 낮은 군집2와 군집3은 모두 산업다양성이 높은 군집으로 군집2의 경우에는 제조업에 있어 높은 특화를 보이며 군집3은 고부가가치의 3차 산업(생산자 서비스업)에 특화를 보이는 군집이다. 복잡성 지수로 본다면 이들 군집은 다른 도시와의 재화 이동이 비교적 한정적이라고 해석된다. 그러나 상호통행량의 경우 군집0, 군집1과 비교하였을 때 낮은 값을 보이고 있으나 4개의 군집이 모두 상호통행량 값이 비슷한 수준이라는 점에서 군집2와 군집3의 상호통행량이 적다고 해석하기에 적절치 않다고 판단된다. 따라서 군집2와 군집3은 화물통행의 기능적 연계가 소수의 도시를 대상으로 발생하고 있으며 흐름의 양적인 크기 또한 낮은 수준은 아닌 군집인 것으로 해석할 수 있다.

군집2는 화물 전체 통행량 중 유출량이 유입량보다 높은 반면에 군집3은 유입량이 많은 것으로 나타났다. 군집2는 4개의 군집 가운데 제조업 산업이 매우 높은 수준의 특화를 보인다는 측면에서 이와 같은 산업 특성이 다른 도시로의 많은 양의 재화 이동에 영향을 미친 것으로 보인다. 군집3의 경우 화물 통행의 내부 통행량이 4개 군집 중 가장 높은 것으로 확인되었는데 이는 해당 군집이 3차 산업(생산자 서비스업)뿐만 아니라 도매 및 소매업(G) 산업에서도 특화를 보인다는 점에 기인한 결과로 보인다.

3) 상호통행량과 복잡성 지수의 관계

앞서 확인한 바와 같이 인적자원, 재화의 상호통행량과 복잡성 지수의 관계를 살펴보면 목적통행의 경우 복잡성 지수가 높은 군집은 상호통행량 또한 높은 수준을 보이고 있었으나 화물 통행의 경우 복잡성 지수가 높다고 해서 상호통행량 또한 높은 것은 아닌 것으로 나타났다.

이에 목적(화물) 상호통행량과 복잡성 지수의 관계를 살펴보기 위해 상관분석을 진행한 결과는 <표 6>과 같다. <표 6>과 같이 목적(화물) 상호통행량과 복잡성 지수는 유의미한 양(+)의 상관관계를 갖는 것으로 나타났다. 그러나 상관관계의 정도를 살펴보면 목적통행의 상호통행량과 복잡성 지수의 양(+)의 상관관계는 화물 통행의 상호통행량과 복잡성 지수의 관계보다 더 강한 것으로 나타났으며 이는 인적자원의 기능적 연계가 다수의 도시를 대상으로 발생할 경우 양적인 크기 또한 클 가능성이 높다는 것으로 해석할 수 있다. 다시 말해 전국 시군구를 대상으로 발생하는 기능적 연계 중 인적자원의 기능적 연계는 다수의 도시를 대상으로 발생할수록 양적인 통행량 또한 높을 수 있으나 재화의 기능적 연계는 그렇지 않을 수 있음을 의미한다.

4) 소결

이상의 내용을 종합하여 군집별 기능적 연계를 비교한 결과는 <표 7>과 같으며 이를 각 군집별 산업 특성을 고려하여 정리하면 아래와 같다.

3차 산업(생산자 서비스업)에 특화를 보이는 동시에 산업다양성이 높은 군집3의 경우 목적 상호통행량과 복잡성 지수는 높았으나 화물 상호통행량과 복잡성은 비교적 낮은 것으로 나타났다.

Table 6. Correlation analysis of travel (freight) functional linkages indicators

		1	2
Travel	1. Interaction	1	
	2. Complexity	0.865**	1
Freight	1. Interaction	1	
	2. Complexity	0.488**	1

***p<0.01; **p<0.05; *p<0.1

Table 7. Comparison of functional linkages by cluster

Travel	Complexity	cluster 3 > cluster 1 > cluster 2 > cluster 0
	Interaction	cluster 3 > cluster 1 > cluster 2 > cluster 0
Freight	Complexity	cluster 0 > cluster 1 > cluster 3 > cluster 2
	Interaction	cluster 1 > cluster 0 > cluster 3 > cluster 2

따라서 군집3은 인적자원의 이동 흐름에 있어 비교적 다수의 도시와 양적으로 크게 기능적으로 연계하고 있다고 보인다. 동시에 재화의 이동 흐름에 있어서는 소수의 도시를 대상으로 기능적으로 연계하고 있으며 화물 상호통행량이 다른 군집과 비교하였을 때 비교적 낮은 수준을 보이고 있으나 4개의 군집별 화물 상호통행량이 비슷한 수준이라는 점에서 크기는 평균 수준을 보이는 것으로 해석된다.

산업다양성이 높으면서 가장 특화를 보이는 산업군이 제조업인 군집2의 경우 목적 상호통행량과 복잡성 지수가 낮아 소수의 도시를 대상으로 인적자원의 이동이 발생하는 것으로 나타났다. 그러나 제조업에 특화를 보이는 해당 군집은 재화의 이동에 있어서 소수의 도시를 대상으로 많은 양의 재화 이동이 발생하는 것으로 확인되었다.

산업다양성이 가장 낮은 유형인 군집0과 군집1은 재화의 기능적 연계가 비교적 다수의 도시와 양적으로 크게 연계하고 있는 것으로 나타났다. 그러나 예술 및 교육서비스업 등에서 특화를 가진 군집1이 목적 상호통행량과 복잡성 지수가 높은 수준을 보이는 것과는 대조적으로 1차 산업에 특화된 군집0의 경우 목적 상호통행량과 복잡성 지수는 낮은 것으로 나타났다.

이처럼 산업 특성 군집에 따라 목적(화물) 복잡성 지수와 상호통행량이 상이하게 나타나는 결과는 기능적 연계가 도시의 경제에 미치는 영향이 모든 도시에 동일하게 적용되지 않을 수 있음을 의미한다.

3. 군집별 도시경제 현황 비교

앞서 확인한 바와 같이 도시의 산업 특성에 따른 기능적 연계의 패턴 차이는 해당 도시경제에 서로 다른 측면에서 영향을 줄 수 있음을 의미하므로 각 군집별 1인당 GDRP, 1인당 GRDP 성장률의 평균을 살펴보고자 한다(표 8).

우선 도시경제의 절대적 측면을 파악할 수 있는 경제적 수준을 살펴보면 군집별 평균 1인당 GRDP의 경우 2014년과 2019년을 비교해 보았을 때 경제적 수준이 높은 순위는 변함이 없는 것으로 나타났다. 2014년 가장 높은 경제적 수준을 가진 군집3은 2019년에도 다른 군집과 비교하였을 때 3배 이상 차이 나는 것으로 확인되었다. 그다음으로 높은 경제적 수준을 가진 군집은 군집2로 나

Table 8 Comparison of Urban Economic Status by cluster

Cluster	0	1	2	3
GRDP per capita growth rate (%)	1.25	1.29	1.17	1.31
GRDP per capita (2019)	35.25	27.03	49.21	94.47
GRDP per capita (2014)	28.59	21.41	42.94	76.43

*average growth rate: 1.25 (%), average of GRDP per capita(2014): 32.27, average of GRDP per capita(2019): 39.26

타났으며 군집0과 군집1이 비교적 낮은 경제적 수준을 보이는 것으로 나타났다.

일반적으로 GRDP는 제조업이 서비스업보다 높게 나타나는 경향이 있으나 생산자 서비스업에 특화를 보이는 군집3의 평균 1인당 GRDP가 가장 높게 나타난 것은 해당 군집에 포함된 특정 시군구의 값으로 인한 결과로 판단된다. 실제로 군집3에 포함되는 서울시 중구, 종로구, 강남구의 1인당 GRDP가 전국 시군구 중에서 매우 높게 나타났다.

도시경제의 상대적 측면인 경제적 성장은 군집별 평균 1인당 GRDP의 성장률을 살펴보면 2014년부터 2019년까지 일정 기간 동안 가장 높은 성장률을 보인 군집은 군집3으로 나타났으며 이어서 군집1과 군집0의 성장률이 4개 군집의 1인당 GRDP 성장률 평균인 1.25% 이상인 높은 수준을 보이는 것으로 나타났다. 동일 기간 동안 가장 낮은 성장률을 보인 군집2는 전체 평균 성장률인 1.25%보다 낮은 1.17%로 확인되었다. 그러나 군집2의 경우 도시경제의 성장률은 낮으나 경제적 수준은 2014년과 2019년

모두 군집3 다음으로 전체 평균 이상을 상회한다는 점에서 해당 군집의 도시경제를 부정적으로 평가하기 어렵다.

따라서 가장 높은 도시경제 성장률과 경제적 수준을 보인 군집 3의 도시경제는 긍정적으로 평가할 수 있을 것으로 해석된다. 그러나 1인당 GRDP 성장률이 전체 평균 성장률 이상인 군집0, 군집1의 경제적 수준은 2014년, 2019년 모두 전체 평균 이하의 낮은 값을 보인다는 점에서 해당 군집에 포함되는 도시의 경제를 파악하는데 주의가 필요할 것으로 보인다.

4. 다중회귀 분석 결과

본 연구의 목적인 산업 특성에 따른 도시 간 기능적 연계가 도시경제에 미치는 영향을 분석하기 위하여 시군구별 2019년 1인당 GRDP와 1인당 GRDP 성장률을 각각 종속변수로 하는 다중회귀분석을 시행한 분석 결과는 <표 9>와 같다.

모형 1과 모형 2에서 사용한 독립변수는 기능적 연계 변수, 군

Table 9. Results of Multiple regression analysis

		Model 1 Y = GRDP per capita in 2019		Model 2 Y = GRDP per capita growth rate	
		β	STDV	β	STDV
Intercept		1.739	19.834	0.512	0.165
Functional linkages	Interaction (freight)	-86.120**	39.673	0.530	0.330
	Complexity (travel)	223.436***	59.699	-0.774	0.497
	Complexity (freight)	35.935*	18.453	-0.287*	0.154
Social	Aging population ratio (%)	-0.045	0.210	0.004**	0.002
	Working Age Population ratio (%)	0.429*	0.260	0.010***	0.002
	Population density (persons/km ²)	-0.003***	0.000	0.000	0.000
Physical	Commercial areas ratio (%)	3.185***	0.325	-0.005	0.003
	Industrial areas ratio (%)	0.277	0.205	0.000*	0.002
Dummy variables	Dummy: Cluster 0	1.221	5.614	-0.052	0.047
	Dummy: Cluster 2	13.519***	5.080	-0.104**	0.042
	Dummy: Cluster 3	-16.381	16.467	0.100	0.137
Interaction terms	Cluster 0 * Interaction (freight)	101.218**	44.272	-0.269	0.369
	Cluster 0 * Complexity (travel)	-348.749***	115.647	-0.579	0.963
	Cluster 0 * Complexity (freight)	-54.036**	22.072	0.201	0.184
	Cluster 2 * Interaction (freight)	141.035**	53.916	-0.185	0.449
	Cluster 2 * Complexity (travel)	-286.338**	119.403	0.460	0.994
	Cluster 2 * Complexity (freight)	-72.519**	28.881	0.510**	0.240
	Cluster 3 * Interaction (freight)	-1358.779***	276.676	-1.105	2.303
	Cluster 3 * Complexity (travel)	412.919***	134.772	-0.097	1.122
	Cluster 3 * Complexity (freight)	-9.751	61.411	-0.099	0.511
Adjusted-R ²		0.597		0.134	

***p<0.01; **p<0.05; *p<0.1

집별 더미변수와 산업 특성에 따른 기능적 연계가 도시경제에 미치는 차이를 보고자 기능적 연계 변수와 더미변수를 곱한 상호작용항을 포함하였다. 상호작용항은 다중공선성의 문제를 제어하고자 평균중심화(centering)방법을 활용하여 선형 변환하였다(오혜·이상민, 2011)⁶⁾. 산업 특성 더미변수는 R(예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스업)에 특화를 보이며 산업다양성이 낮은 군집1을 제외한 군집0과 군집2, 군집3 각각에 대한 상호작용항을 모형에 포함시켰다. 이는 비교적 1차, 2차(제조업), 3차 산업(생산자 서비스업)으로 구분되는 군집별 특성을 고려하기 위함이다. 또한 기능적 연계 변수의 경우 목적 상호통행량과 목적 복잡성 지수가 앞서 살펴본 <표 6>의 상관분석 결과와 같이 매우 강한 선형관계를 보이고 있어 모형에 포함시킬 경우 다중공선성(VIF) 문제가 발생하였다. 따라서 인적자원의 기능적 연계는 목적 복잡성 지수만 모형에 포함하였다.

1) 기술통계분석

2019년 1인당 GRDP를 종속변수로 하는 모형 1과 1인당 GRDP 성장률을 종속변수로 하는 모형 2의 기술 통계량은 <표 10>과 같다. 2019년 1인당 GRDP의 평균은 39,26(백만원), 표준편

차는 34.20(백만원)으로 나타났으며 최솟값과 최댓값의 편차가 큰 것으로 보아 각 도시의 경제적 수준이 상당 부분에 있어 격차가 있는 것으로 해석된다. 반면에 1인당 GRDP의 성장률도 최솟값과 최댓값이 2배 이상 차이가 나는 것으로 나타났으나 경제적 수준과 비교하였을 때 편차는 작은 것으로 확인되었다. 이는 최근 문제가 되고 있는 저출산 및 저성장시대의 도래와 국토 불균형에 따른 지역 간 경제적 격차로 인한 결과로 분석된다.

다음으로 군집별 기능적 연계를 의미하는 상호작용항들의 기술통계량을 통해서는 도시가 가진 산업 특성에 따라 도시 간 기능적 연계의 차이를 확인할 수 있으며 이는 앞서 군집별 기능적 연계의 패턴에서 살펴본 바와 일치하는 것으로 확인되었다. 먼저, 군집에 포함된 도시들의 재화의 기능적 연계의 격차가 가장 큰 군집은 군집0으로 나타났다. 군집0은 화물 상호통행량과 화물 복잡성 지수에 대한 상호작용항의 표준편차가 다른 군집과 비교하였을 때 0.09, 0.15의 수치로 가장 높은 것으로 보아 해당 군집에 포함된 도시 간 재화의 기능적 연계는 불균형적이라고 해석된다.

군집별 인적자원의 기능적 연계를 의미하는 군집별 목적 복잡성 지수의 상호작용항 표준편차를 살펴보면 군집0과 군집2는 0.02로 군집3과 비교하였을 때 낮은 수치를 보이는 것으로 확인되

Table 10. Descriptive analysis of variables

	N	Min	Max	Mean	std.
GRDP per capita (2019, million won)		9.09	411.00	39.26	34.20
GRDP per capita growth rate (%)		0.78	2.08	1.25	0.19
Interaction (freight)		-0.70	0.07	0.00	0.11
Complexity (travel)		-0.08	0.20	0.00	0.06
Complexity (freight)		-0.41	0.48	0.00	0.20
Cluster 0		0.00	1.00	0.39	0.49
Cluster 2		0.00	1.00	0.20	0.40
Cluster 3		0.00	1.00	0.07	0.25
Aging population ratio (%)		3.83	77.27	21.05	9.65
Working Age Population ratio (%)		42.74	129.47	68.50	8.04
Commercial areas ratio (%)		0.00	44.24	3.10	5.12
Industrial areas ratio (%)	226	0.00	51.38	7.01	8.76
Population density (persons/km ²)		240.48	26226.40	4652.25	5537.17
Cluster 0 * Interaction (freight)		-0.70	0.07	0.00	0.09
Cluster 0 * Complexity (travel)		-0.08	0.05	-0.01	0.02
Cluster 0 * Complexity (freight)		-0.41	0.48	0.02	0.15
Cluster 2 * Interaction (freight)		-0.55	0.06	0.00	0.05
Cluster 2 * Complexity (travel)		-0.06	0.05	0.00	0.02
Cluster 2 * Complexity (freight)		-0.37	0.30	-0.01	0.08
Cluster 3 * Interaction (freight)		-0.05	0.04	0.00	0.01
Cluster 3 * Complexity (travel)		0.00	0.20	0.01	0.03
Cluster 3 * Complexity (freight)		-0.29	0.11	0.00	0.03

었다. 그러나 해당 수치가 가장 큰 군집의 경우 표준편차가 0.03으로 군집0, 군집2의 목적 복잡성 지수의 상호작용항 표준편차와 큰 차이가 나지 않아 인적자원의 기능적 연계의 경우 재화의 기능적 연계보다 비교적 균일한 수준으로 발생하고 있음을 의미한다.

2) 모형 1의 분석 결과 : 경제적 수준

2019년 1인당 GRDP를 종속변수로 하는 모형 1의 분석 결과는 다음과 같다. 우선 선행연구에서 도시 및 지역 경제성장에 영향을 미치는 영향요인으로 알려진 통제변수 중 생산가능인구 비율, 상업지역 입지면적 비율도 1인당 GRDP에 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 높은 생산가능인구는 지역 내 총생산성 향상에 주요한 요인이며 특히 생산가능인구가 지역 내 서비스 및 재화를 생산하는 주체라는 점에서 이와 같은 결과가 나타난 것으로 해석된다.

상업지역의 면적의 비율이 1인당 GRDP에 유의미한 양(+)의 영향을 미치는 것은 용도지역의 특성에 기인한 결과로 보인다. 상업지역의 경우 근린 생활에 밀접한 상업시설부터 유통 상업시설까지 입지할 수 있는 사업체의 유형이 비교적 다양하기 때문에 해당 도시 내 1인당 GRDP에 영향을 미칠 가능성이 높다. 이상의 내용을 종합하면 시군구의 전체 인구 중 생산가능인구의 비율이 높을수록, 상업지역의 입지면적이 높을수록 1인당 GRDP가 높다는 것으로 해석할 수 있다.

반면 높은 인구밀도는 도시경제에 긍정적인 영향을 미친다고 알려져 있으나 본 연구에서는 도시의 경제적 수준에 음(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 본 연구의 공간적 범위가 전국 시군구라는 점에서 최근 인구감소 문제를 직면하고 있는 비수도권 중소도시들의 영향으로 보인다.

또한 산업 특성 군집 유형별 터미변수는 제조업에 특화를 보이며 산업다양성이 높은 군집2 터미변수만이 1인당 GRDP에 유의미한 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

(1) 산업 특성에 따른 도시 간 재화의 기능적 연계가 도시의 경제적 수준에 미치는 영향

각 군집별 상호작용항을 통해서 도시의 산업 특성에 따라 도시 간 기능적 연계가 도시 경제적 수준에 미치는 영향을 분석한 결과는 다음과 같다. 이때 상호작용항의 경우, 평균중심화를 거친 값을 적용하였기 때문에 해당 군집일 경우 화물 상호통행량(복잡성 지수)이 0이 아닌 평균일 때 상호작용항 회귀계수(β) 만큼 종속변수에 영향을 미친다고 해석할 수 있다. 그러나, 상호통행량과 복잡성 지수는 직관적인 단위가 아니므로 해석의 용이성을 고려하여 회귀계수의 기울기 방향을 토대로 분석 결과를 해석하였다. 또한, <그림 3>은 각 군집별 상호작용항의 차이를 명확하게 파악하고자 모형 1과 모형 2에 포함된 상호작용항 중 종속변수에 유의미한 영향을 미치는 변수를 표현한 그래프이다. 이어서 <표 9>의

모형 1에서 화물 상호통행량, 화물 복잡성 지수와 각 군집 간의 상호작용항이 모두 유의미한 결과를 보였다. 이는 도시 간 발생하는 재화의 기능적 연계가 도시 경제적 수준에 미치는 영향이 도시산업의 특성에 따라 달라질 수 있음을 의미한다.

먼저 군집0의 경우 재화의 기능적 연계 상호작용항이 모두 유의미하게 나타났다. 구체적으로 화물 상호통행량은 1인당 GRDP에 양(+)의 영향을, 화물 복잡성 지수는 음(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 군집0과 같이 농업 및 어업 등의 1차 산업에 특화된 도시의 경우 화물 상호통행량의 증가는 생산물의 증가를 의미한다. 따라서 이러한 산업 특성을 가진 도시는 다른 도시와 재화의 기능적 연계가 양적으로 커질수록 높은 도시의 경제적 수준을 가지고 있음을 시사한다.

군집0의 화물 상호통행량 상호작용항이 양(+)의 값을 나타낸 것과는 다르게 화물 복잡성 지수와 상호작용항은 음(-)의 값으로 나타난 점은 군집0에 포함되는 도시 중에서 재화의 기능적 연계는 양적으로 크지만 소수의 도시를 대상으로 일어나고 있는 도시가 경제적 수준이 높을 수 있음을 의미한다. 실제로 군집0의 1인당 GRDP가 높은 지역들은 화물 상호통행량은 높았으나 화물 복잡성 지수는 낮았다. 반면 화물 상호통행량과 복잡성 지수가 모두 높았으나 1인당 GRDP는 낮은 지역들도 다수 존재했다. 이는 화물 복잡성 지수가 높은 지역 중에서 재화의 상호통행량이 높음에도 불구하고 생산되는 재화가 상대적으로 높은 경쟁력과 부가가치를 창출하기에 한계가 있기 때문으로 판단된다. 이러한 점으로 미루어 보았을 때 군집0과 같은 산업 특성을 가진 지역들은 경쟁력과 부가가치를 고려하는 방향과 더불어 생산량을 함께 증가시킨다면 도시의 경제적 수준 향상에 더욱 효과적인 것으로 기대된다.

다음으로 제조업에 특화를 보이며 산업다양성이 높은 군집2는 군집0과 같이 화물 상호통행량과의 상호작용항은 양(+)의 값을, 화물 복잡성 지수와 상호작용항은 음(-)의 값을 보였다. 또한 <표 5>와 같이 군집2는 화물 전체 통행량 대비 유통량이 50%를 차지하고 있어 군집0과 같이 도시 경제적 수준에 있어 재화의 기능적 연계의 양적인 크기 증가가 중요할 것으로 보인다. 그러나 재화의 기능적 연계 패턴이 유사한 군집0과 군집2는 이에 따른 1인당 GRDP에 대한 영향은 차이를 보였다. <그림 3>의 군집별 화물 상호통행량과 1인당 GRDP를 나타낸 그래프를 살펴보면 군집0보다 군집2의 기울기가 양(+)의 방향으로 더 큰 것을 확인할 수 있다. 이는 일반적으로 제조업에서 생산되는 생산물이 1차 산업의 생산물보다 부가가치가 높다는 점을 고려하였을 때 군집2에 포함된 도시 내에서 생산된 제품 등이 외부로 소비되는 재화의 기능적 연계 영향 결과로 보인다.

또한 화물 복잡성 지수와 군집2 간의 상호작용항이 음(-)의 값을 보이는 것은 다음과 같은 영향으로 인한 결과로 해석될 수 있다. 일반적으로 제조업은 관련 산업들의 지리적 집적을 통해 생

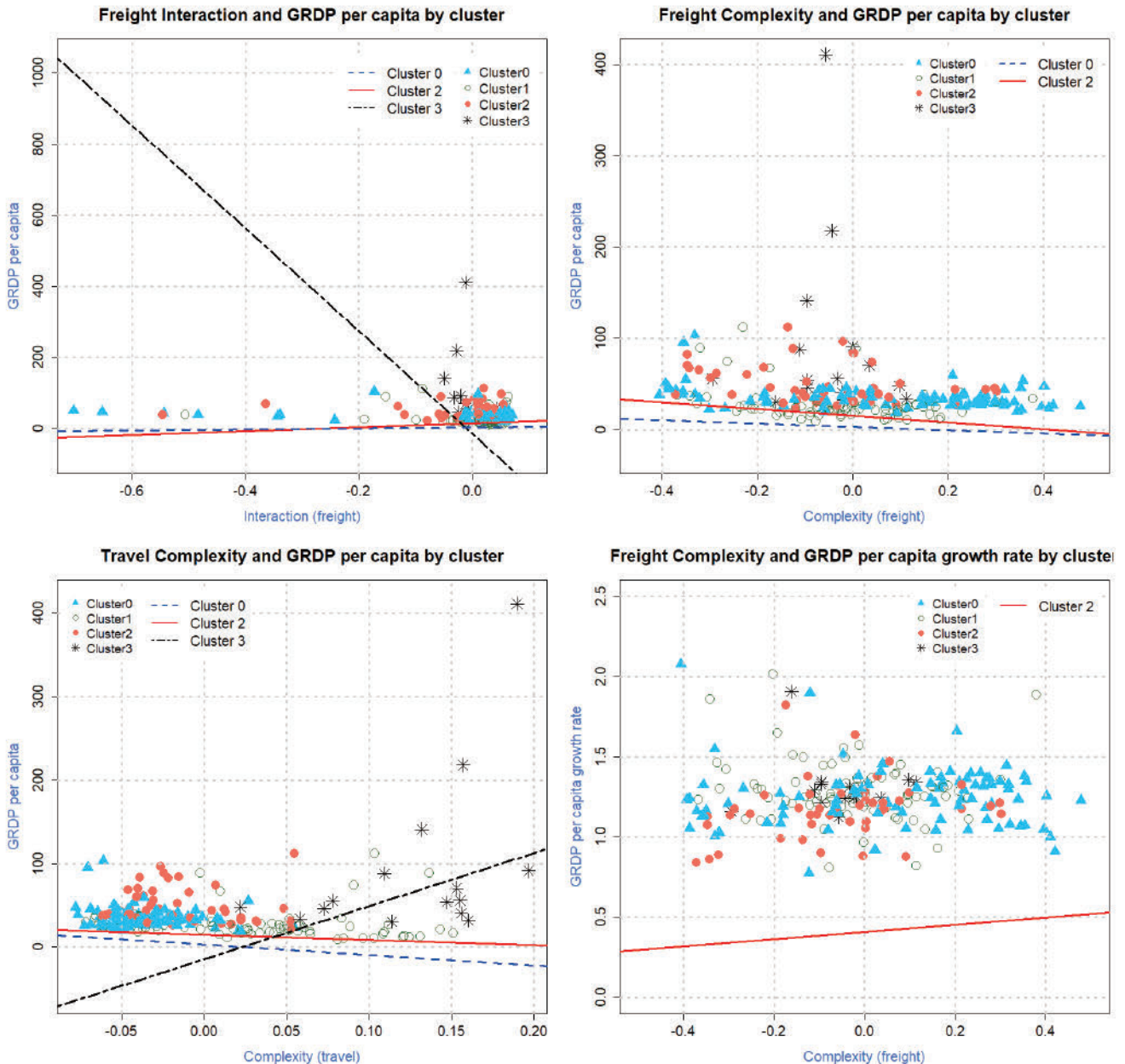


Figure 3. Interaction effects(Interaction terms) graph of functional linkages by cluster

산 및 물류비용을 절감하는 효과를 얻는다. 따라서 군집2의 경우 화물 복잡성 지수의 증가가 다른 도시로의 재화 공급을 통한 이익을 기대할 수 있는 동시에 산업에 필요한 재화의 생산 및 물류비용의 효과적인 절감이 어려울 가능성도 영향을 미친 것으로 해석된다.

군집2와 유사한 수준의 산업다양성을 가지며 3차 산업(생산자 서비스업)에 특화된 군집3은 화물 상호통행량의 상호작용항은 음(-)의 영향을, 화물 복잡성 지수와와의 상호작용항은 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 군집3에 포함된 지역들은 서울시 중구, 종로구, 강남구와 같이 우수한 교통 접근성과 다양한 삶의 편의성을 통해 도시 내 중심지 역할을 담당하는 곳으로 알려져 있다. 이러한 점으로 미루어 보았을 때 군집3과 같이 3차 생산자

서비스업이 특화된 지역에서는 다른 군집과는 다르게 재화의 상호통행량 증가 효과가 상대적으로 크지 않을 수 있을 것으로 판단된다.

이처럼 재화의 기능적 연계가 1인당 GRDP에 미치는 영향은 앞서 살펴본 바와 같이 군집0, 군집2, 군집3에 따라 결과가 차이를 보이고 있음을 확인하였다. 이를 통해, 도시 간 기능적 연계가 도시경제에 미치는 영향을 긍정적으로만 평가한 기존 선행연구와는 다른 것을 확인할 수 있다.

(2) 산업 특성에 따른 도시 간 인적자원의 기능적 연계가 도시의 경제적 수준에 미치는 영향

도시 간 인적자원의 흐름을 의미하는 목적 복잡성 지수와 각 군

집 더미변수와의 상호작용항은 군집3과 목적 복잡성 지수와의 상호작용항에서만 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 3차 산업(생산자 서비스업)에 특화를 보이며 산업다양성이 비교적 높은 도시의 경우, 인적자원의 이동이 다수의 도시와 활발한 도시일수록 도시의 경제적 수준이 높을 수 있음을 의미한다.

반면 군집0, 군집2의 경우 목적 복잡성 지수와의 상호작용항이 음(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났으며 이는 <그림 3>의 군집별 목적 복잡성 지수와 1인당 GRDP를 나타낸 그래프를 통해서도 확인할 수 있다. 또한 이러한 영향은 군집0의 기울기가 군집2보다 더 큰 것으로 나타났다. 실제로 <표 5>에서 군집0의 경우 목적 상호통행량과 복잡성 지수가 4개의 군집 중 가장 낮은 것으로 나타났으며, 뒤이어 군집2가 낮은 것으로 나타났다. 따라서 군집0과 군집2는 앞서 살펴본 재화의 기능적 연계와는 다르게 다른 도시와의 인적자원의 기능적 연계가 활발하지 않으며 해당 군집의 경우 인적자원의 기능적 연계를 증가시키는 것은 도시 경제적 수준에 있어 긍정적인 영향을 미치지 않을 수 있음을 시사한다.

군집2와 군집3은 산업 다양성 지수가 높다는 점에서 공통점을 가지며, <표 5>를 살펴보면 군집2는 군집3 다음으로 목적 전체 통행량 대비 유입량이 유출량보다 많은 것으로 나타났다. 이는 산업다양성이 서로 다른 업종 간 발생하는 교류를 증진시킨다는 선행연구의 결과와도 일치하는 것으로 해석된다. 그러나 군집3과는 달리 군집2의 목적 복잡성 지수가 도시 경제적 수준에 음(-)의 영향을 미친 것은 각 군집의 특화 산업군에 주목할 필요가 있다. 앞서 설명한 바와 같이 정보통신업, 금융 및 보험업, 과학 및 기술 서비스업은 대표적인 고부가가치를 창출하는 산업이며 인적자원 및 기술의 이동이 매우 주요한 산업 요소로 알려져 있다.

따라서, 군집3의 목적 복잡성 지수가 해당 도시 경제적 수준에 양(+)의 영향을 미쳤다는 것은 특화된 산업으로 인해 실제로 인적자원 및 기술의 이동이 활발해졌으며, 이를 통해 발생한 혁신 및 기술의 공유가 경제적 수준에 긍정적인 효과로 작용했을 가능성을 의미한다. 이는 Jacoba(1969)가 주장한 서로 다른 업종 간 지식과 기술의 공유를 통한 산업다양성의 긍정적 효과로 볼 수 있다. 그러나, 군집2의 경우 이와 같은 산업다양성의 효과가 나타났다고 보기 어렵다고 판단된다. 따라서, 산업다양성을 통한 인적자원의 기능적 연계에 대한 도시경제의 긍정적 효과를 기대할 수 있는 도시는 군집3과 같이 3차 산업(생산자 서비스업)에 특화를 보이는 도시들로 해석된다.

3) 모형 2의 분석 결과: 도시의 경제적 성장

상기에서 살펴본 바와 같이 모형 1의 분석 결과를 통해서 도시 간 발생하는 기능적 연계가 도시 경제적 수준에 미치는 영향이 도시산업 특성에 따라 상이할 수 있음을 확인하였다. 모형 2를 통해서 도시 간의 기능적 연계가 도시경제에 미치는 영향을 양적인 측면에서 분석하고자 한다.

우선 고령인구 비율과 생산가능인구 비율은 도시경제 성장률에 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났으며 이는 고령인구의 비율과 생산가능인구 비율이 높은 도시의 경우 도시경제 성장률이 높다고 해석된다. 이러한 결과는 고령인구의 비율 증가뿐만 아니라 65세 이상의 고령인들이 대다수 경제활동을 하고 있는 국내 상황이 반영된 것으로 보인다. 물리적 특성 지표 중에서는 공업지역의 입지 면적 비율이 1인당 GRDP 성장률에 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 산업단지의 조성이 고용 및 지역 경제에 있어 긍정적이라는 선행연구의 결과와도 일치하는 것으로 해석된다.

모형 2에서 군집별 더미변수와 기능적 연계 변수와의 상호작용항은 군집2와 화물 복잡성 지수 간의 상호작용항만 유의미한 양(+)의 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 이는 제조업에 특화를 보이며 전 산업군에 걸쳐 비교적 고르게 중산자가 분포한 도시의 경우에는 다수의 도시와 재화의 기능적 연계가 활발할수록 도시경제의 성장을 기대할 수 있음을 의미한다. 그러나 이러한 결과는 앞서 모형 1의 군집2와 화물 복잡성 지수와의 상호작용항과는 차이를 보인다는 점에서 군집2에 속한 지역 중 1인당 GRDP가 증가한 지역들은 과거 1인당 GRDP가 상대적으로 낮은 수준이었을 것으로 판단된다. <표 8>의 군집별 도시경제 현황을 살펴보면 군집2의 평균 1인당 GRDP는 2014년과 2019년 모두에서 군집3 다음으로 높았으나 1인당 GRDP 성장률은 가장 낮은 것으로 나타났다. 따라서 해당 군집에 속한 지역 중에서 경제적 수준이 상대적으로 낮은 도시의 경우 다수의 도시와의 재화의 기능적 연계가 활발할수록 높은 경제적 성장을 기대할 수 있으며 경제적 수준이 비교적 높은 지역의 경우 재화의 양적인 크기가 해당 도시의 경제적 수준 향상에 긍정적일 수 있다고 해석된다.

V. 결론

도시 간 기능적 연계 및 협력 전략은 각 도시가 가진 기능을 연계하여 상호보완적 관계 형성을 통해 시너지효과를 창출할 수 있다는 점에서 주목받고 있다. 그러나, 도시 간 기능적 연계가 도시경제에 미치는 영향을 연구한 선행연구들은 결과가 일관적이지 못하며, 오히려 빨대효과와 같은 부정적인 영향을 초래할 가능성이 상존한다는 점을 언급하고 있다. 이는 도시 간 기능적 연계가 인적자원 및 기술, 재화 등의 이동을 의미한다는 점에서 도시에 따라 기능적 연계 효과의 차이가 도시산업 특성에 기인한 결과일 수 있음을 의미한다.

이와 같은 맥락에서, 본 연구는 도시산업 특성에 따른 도시 간 기능적 연계가 도시경제에 미치는 영향을 살펴보고자 전국 226개 시군구를 대상으로 각 시군구의 2019년 산업 특화 지수, 산업 다양성 지수를 산출한 뒤 계층적 군집분석을 진행하여 총 4개의 산업 특성 군집으로 유형화하였다. 이어서 산업 특성 군집별 기능

적 연계 패턴을 인적자원, 재화의 이동 흐름으로 구분하여 목적 동행, 화물 동행에 대한 복잡성 지수와 상호통행량을 산출하였다. 이를 토대로 2019년 1인당 GRDP, 2014년 대비 2019년의 1인당 GRDP 성장률을 종속변수로 하고 복잡성 지수, 상호통행량, 산업 특성 군집 유형 터미변수, 기능적 연계에 대한 군집 유형별 상호작용항을 설명변수로 하는 2개 모형에 대한 다중회귀분석을 진행하였다.

군집분석 결과 산업 다양성 지수가 낮은 군집 2개(군집0, 군집1)와 높은 군집 2개(군집2, 군집3)로 분류되었다. 각 군집의 특화 산업을 살펴본 결과, 군집0의 경우 1차 산업에 특화를 보이고 있었으며 군집1은 교육 서비스, 보건업, 예술 및 여가 관련 서비스업에서 높은 특화를 보이는 것으로 나타났다. 산업다양성이 높은 군집2와 군집3은 각각 제조업과 정보통신업 및 과학기술 서비스업과 같은 3차 산업(생산자 서비스업)에 특화를 보이는 것으로 확인되었다.

산업 특성 군집별 기능적 연계가 도시 경제적 수준에 미치는 영향을 분석한 다중회귀분석 결과, 1차 산업, 제조업에 각각 특화를 보이는 군집0과 군집2의 터미변수와 화물 상호통행량과의 상호작용항은 1인당 GRDP에 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났으나, 화물 복잡성 지수와와의 상호작용항은 음(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한, 군집3의 터미변수와 화물 상호통행량과의 상호작용항은 1인당 GRDP에 음(-)의 영향을, 복잡성 지수와와의 상호작용항은 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 확인되었다. 이는 군집0, 군집2의 경우, 소수의 도시와 양적으로 큰 재화의 기능적 연계가 해당 군집에 속한 도시의 경제적 수준에 긍정적일 수 있음을 의미하지만 군집3은 그렇지 않을 수 있음을 시사한다.

재화의 기능적 연계가 도시산업 특성에 따라 도시 경제적 수준에 미치는 영향이 차이를 보이는 것처럼 인적자원의 기능적 연계 또한 군집에 따라 상이한 결과를 보였다. 인적자원의 기능적 연계를 의미하는 목적 복잡성 지수는 군집3의 상호작용항만 1인당 GRDP에 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 군집0, 군집2는 이와는 상반된 결과를 보였다.

마지막으로 도시의 산업 특성에 따른 도시 간 기능적 연계가 도시경제의 상대적 측면인 경제성장에 미치는 영향은 군집2의 화물 복잡성 지수의 상호작용항만 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 앞서 군집2 터미변수와 화물 상호통행량 간의 상호작용항이 1인당 GRDP에 양(+)의 영향을 미친다는 것을 고려해 보았을 때 해당 군집의 경우 다수의 도시와 재화의 기능적 연계가 활발할수록 경제성장에, 양적인 크기가 클수록 경제적 수준에 긍정적인 효과를 견인할 수 있을 것으로 해석된다. 이와 같은 분석 결과를 바탕으로 도시가 가진 산업의 특성을 고려한 도시 간 기능적 연계는 다음과 같은 부분이 고려될 필요가 있다.

먼저 산업의 다양성이 낮고 1차 산업에 특화를 가진 군집0의 경우 재화의 기능적 연계의 양적인 크기를 증가시키는 것이 도시경

제에 긍정적일 수 있음을 고려하였을 때 해당 군집의 도시는 특화 산업을 통한 생산량의 증대가 도시 및 지역 발전 전략에 주요한 요소일 것으로 판단된다. 특히 군집0과 동일하게 재화의 기능적 연계의 양적인 크기가 1인당 GRDP에 긍정적인 영향을 미치나 이러한 영향이 더 큰 것으로 나타난 군집2와 비교해 본다면 군집0에 포함되는 도시들은 생산량 증가와 함께 더 높은 부가가치를 창출할 수 있도록 산업을 육성하는 것이 도시경제에 더욱 효과적일 수 있다. 이는 군집0과 화물 복잡성 지수와와의 상호작용항이 1인당 GRDP에 음(-)의 영향을 미친 결과와도 맥락을 같이 한다. 실제로 군집0에 포함되는 도시는 대부분 비수도권 내 농어촌 중소도시로, 각 지역별 농어촌 특화산업을 육성하여 최근 논의되고 있는 6차 산업의 활성화를 통해 산업의 다양성 또한 확보한다면 농어촌 지역의 한정적인 산업구조를 보다 유연하게 형성할 수 있을 것으로 기대된다.

또한, 산업이 다양하고 제조업에 특화를 보이는 군집2와 같은 도시의 경우 군집0과 마찬가지로 특화산업의 생산성 향상도 중요하지만, 인적자원의 유입량이 유출량보다 높은 것을 고려해 보았을 때 생산성 증대를 목적으로 유입되는 집약적인 노동력을 도시 및 지역 발전 전략에서 중요하게 고려할 필요가 있다. 따라서, 산업생산성을 증진시키기 위한 방안뿐만 아니라 이들 산업의 집약적인 입지를 위한 세제 혜택을 비롯한 지자체의 다양한 전략이 강구될 필요가 있다. 특히, 해당 군집은 다수의 도시와 재화의 기능적 연계가 도시경제 성장에도 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타난 만큼 최근 논의되고 있는 광역권 차원에서의 지자체 간 연계 전략이 동시에 필요할 것으로 판단된다.

대부분 수도권 대도시들이 포함된 군집3의 경우 높은 산업다양성과 3차 산업(생산자 서비스업)에 특화를 보이는 산업 특성을 가진 점으로 미루어 보았을 때, 이와 같은 산업 특성이 다수의 도시와의 인적자원 기능적 연계를 극대화하였으며 도시의 경제적 수준에도 긍정적인 효과로 나타난 것으로 보인다. 이를 근거로 해당 도시로 활발한 인적자원의 이동이 발생할 수 있도록 입지적 차원에서 대중교통 등과 같은 인프라 확충이 매우 중요할 것으로 판단된다. 그러나, 최근 수도권과 비수도권의 지역 발전 격차가 심화하고 있는 만큼 수도권 중심의 집중적인 인프라 전략은 조심스럽게 접근할 필요성이 있으며, 유일하게 비수도권 중 부산의 동구가 해당 군집에 포함된 것을 고려했을 때 비수도권 도시 중 대도시를 중심으로 이와 같은 산업 특성을 확보할 수 있도록 육성 전략이 함께 필요할 것으로 판단된다. 따라서, 최근 국가균형발전을 목적으로 비수도권에서 논의되고 있는 도심융합특구와 같은 거점전략과 이의 파급효과를 위한 지역 차원의 연계 및 협력 전략이 더욱 중요한 역할을 담당할 것으로 기대된다.

끝으로 본 연구의 결과는 도시 간 연계와 협력을 통해 도시가 서로 상호보완적 관계를 형성하기 위해서는 해당 도시경제에 영속적인 영향력을 미치는 산업 특성에 대한 분석이 함께 고려되어

야 하며 이를 반영한 지역 연계 전략의 차별적 접근이 필요함을 시사하고 있다.

그러나 본 연구는 도시 간 발생하는 기능적 연계를 비교적 세분화하여 면밀하게 분석했음에도 불구하고 활용한 데이터에 있어 한계점을 지니고 있다. 본 연구에서는 출근 통행과 업무 통행의 경우 도시의 산업적 특성에 따라 공간적으로 이동 패턴이 차이를 보일 수 있다는 점에서 두 개의 데이터를 모두 활용하여 인적자원의 기능적 연계를 측정하였다. 그러나 해당 데이터는 동시에 통근권에 포함되는 대도시권별로 이러한 패턴이 강하게 형성될 가능성 또한 완전히 배제하기 어렵다. 따라서 향후 연구에서는 이러한 점을 고려하여 기능적으로 연계하고 있는 대상 도시의 산업 특성을 함께 분석한다면 이에 대한 실질적 효과를 정교하게 측정할 수 있을 뿐만 아니라 이를 활용한 정책의 실효성 제고에도 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

- 주1. 연구의 종속변수인 시군구별 GRDP의 경우 비자치구는 제공하지 않고 있어 비자치구가 속한 시의 경우 이를 통합하였다. 예를 들어 비자치구인 수원시 권선구, 팔달구, 영통구의 경우 수원시로 통합하였다.
- 주2. 연구의 시간적 범위는 연구의 공간적 범위에 포함되는 세종시의 경우 2012년 출범하였으나 데이터 구득의 가용성을 고려하여 2014년으로 설정하였다.
- 주3. 이때 산업 특화 지수의 경우 본문에서 언급한 바와 같이 한국표준산업분류(KSC)의 19개 산업 대분류(A: 농업, 임업 및 어업 / B: 광업 / C: 제조업 / D: 전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업 / E: 수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업 / F: 건설업 등)에 대한 산업별 종사자 수를 기반으로 산출한 각 산업별 LQ지수를 의미하며, 산업 다양성 지수는 산업 중분류 76개(01: 농업 / 02: 임업 / 03: 어업 / 05: 석탄, 원유 및 천연가스 광업 등)에 대한 산업별 종사자 수를 기반으로 산출한 전체 산업군에 대한 엔트로피 지수를 의미한다. 따라서 연구범위인 시군구마다 19개의 산업 특화 지수(LQ 지수)와 1개의 산업 다양성 지수(엔트로피 지수)가 도시산업 특성 변수로 계층적 군집분석에서 활용되었다.
- 주4. 2019년 국가교통DB(KTDB)에서 제공되는 도로 화물물동량 OD데이터의 경우 농수임산물, 광산물, 금속기계공업품, 화학공업품, 경공업품, 잡공업품, 기타의 7개의 대품목으로 제공되고 있으며 목적 OD데이터의 경우 출근, 등교, 업무, 쇼핑, 귀가, 여가/오락/친지방문, 기타의 7개 목적별 통행량을 제공하고 있다.
- 주5. 내부 통행량(%)의 산출식은 각 시군구에서 발생한 전체 통행량 대비 해당 시군구 내 발생한 내부 통행량으로 다음과 같다.

$$\text{내부 통행량}_i = \left[\frac{O_{i,i}}{\sum_{j=1}^n (O_i + D_{i,j})} \right] \times 100 \quad (\text{단, } i \neq j)$$

- $O_{i,i}$: i도시에서 i도시로 이동한 통행량(내부 통행량)
- O_i : i도시의 전체 유출 통행량(i도시의 내부 통행량 포함)
- $D_{i,j}$: j도시에서 i도시로 이동한 통행량
- n : 전체 시군구(226개)의 수

- 주6. 평균중심화 방법은 상호작용항을 생성하기 위한 각 독립변수의 값에서 해당 독립변수의 평균을 빼는 것으로, 변수들 간의 본래 구조적인 관계에는 영향은 미치지 않기 때문에 해당 방법을 활용하여 회귀식을 추정하여도 F값과 R²는 변화하지 않는다(오혜·이상민, 2011; Brambor et al., 2006).

인용문헌 References

1. 고석찬, 2009. “지역 산업구조의 다변화가 실업과 고용불안정에 미치는 영향”, 『한국지역개발학회지』, 21(3): 337-366.
Ko, S.C., 2009. “The Effects of Industrial Diversification on Regional Unemployment and Employment Instability”, *Journal of the Korean Regional Development Association*, 21(3): 337-366.
2. 광민정·조현수, 2010. “첨단기반산업이 경기도지역 지역내총생산에 미치는 영향에 관한 모형구축”, 『한국지역경제연구』, 17: 77-87.
Kwak, M.J. and Cho, H.S., 2010. “A Study on the Influence of High Technology Industry for the GRDP in Gyeonggi-Do”, *Journal of the Korean Regional Economics*, 17: 77-87.
3. 김갑성·홍순영, 1996. “지역간 투입-산출기법을 이용한 지역특화 산업 분석”, 『지역연구』, 12(1): 1-15.
Kim, K.S. and Hong, S.Y., 1996. “An Analysis of Multi-Regional Input-Output Table in Korea”, *Journal of the Korean Regional Science Association*, 12(1): 1-15.
4. 김근옥·황정훈·김갑수, 2012. “화물 O/D를 이용한 대도시권 산업공간구조 분석에 관한 연구”, 『대한토목학회논문집』, 32(6D): 557-563.
Kim, K.U., Hwang, J.H., and Kim, K.S., 2012. “A Study on Analysis Spatial Structure of Industry by Using the Freight O/D - Focused on Daegu Metropolitan City”, *KSCE Journal of Civil Engineering*, 32(6D): 557-563.
5. 김도형·우명제, 2019. “기능적 상호작용에 따른 도시권 설정과 성장관계에 대한 연구”, 『국토계획』, 54(7): 5-23.
Kim, D.Y. and Woo, M.J., 2019. “Study on the Delineation of City-Regions Based on Functional Interdependence and Its Relationships with Urban Growth”, *Journal of Korea Planners Association*, 54(7): 5-23.
6. 김동주·권영섭·안흥기·구정은·최인혜·전성연, 2009. “국토의 글로벌 경쟁력 강화를 위한 광역경제권 발전방안 연구”, 『국토연구』, 2009-36, 1-185.
Kim, D.J., Kwon, Y.S., Ahn, H.K., Gu, J.E., Choi, I.H., and Jeon, S.Y., 2009. “A Study on Mega-economic Region Development to Promote Korea’s National Territorial Competitiveness”, *Sejong: Korea Research Institute for Human Settlements* 2009-36, 1-185.
7. 김진덕·조택희, 2012. “지역경제 성장요인에 관한 연구”, 『한국지역개발학회지』, 24(1): 63-85.
Kim, J.D. and Cho, T.H., 2012. “Research on Factors of Local Economic Development -Focusing on Chungbuk Province”, *Journal of the Korean Regional Development Association*, 24(1): 63-85.
8. 김찬용·김재원·임업, 2020. “첨단산업 특화가 지역 내 임금 및 빈곤수준의 변화에 미치는 영향”, 『국토연구』, 105: 121-144.
Kim, C.Y., Kim, J.W., and Lim, U., 2020. “The Effects of High-Tech Specialization on Intra-Regional Changes in Income and Poverty”, *The Korea Spatial Planning Review*, 105: 121-144.
9. 김현민, 2002. “광역자치단체의 집적경제와 산업생산성에 관한

- 연구: 중분류 제조업을 중심으로”, 『한국정책학회보』, 11(1): 207-231.
- Kim, H.M., 2002. “Articles of General Interest : A Study on the Effects of Agglomeration Economy on Regional Industrial Productivity”, *Korean Policy Studies Review*, 11(1): 207-231.
10. 김효성·구동희, 2019. “우리나라 도시 네트워크의 공간구조 변화”, 『대한지리학회지』, 54(6): 621-636.
Kim, H.S. and Koo, D.H., 2019. “The Change of Spatial Structure of Urban Networks in Korea”, *Journal of the Korean Geographical Society*, 54(6): 621-636.
 11. 남기성·황기돈, 2012. “통근여부를 이용한 지역간 노동이동의 영향변수 분석”, 『지역고용노동연구』, 4(1): 1-22.
Nam, G.S. and Hwang, K.D., 2012, “Analysis on the Influence Variable of Regional Mobility Using Commute”, *The Korean Regional Employment Association*, 4(1): 1-22.
 12. 류수열·윤성민, 2007. “제조업 다양성이 광역경제권의 성장 및 안정에 미치는 영향”, 『경제연구』, 25(4): 101-123.
Ryu, S.Y. and Yoon, S.M., 2007a. “The Effect of Industrial Diversity on the Economic Growth and the Instability of the Wide-Economic Zones in Korea”, *Journal of Economics Studies*, 25(4): 101-123.
 13. 문동진·이수기·홍준현, 2014. “산업구조의 다양성과 지역 경제 성장”, 『정책분석평가학회보』, 24(4): 35-66.
Moon, D.J., Lee, S.G., and Hong, J.H., 2014. “Diversity of Industrial Structure and Regional Economic Growth: Based on Jacob’s Theory of Industrial Diversity”, *Korean Journal of Policy Analysis and Evaluation*, 24(4): 35-66.
 14. 박원석·이철우, 2005. “영남지역의 특화산업 분석과 정책적 시사점”, 『한국지역지리학회지』, 11(4): 463-475.
Park, W.S. and Lee, C.W., 2005. “Analysis of the Specialized Industries and Its Policy Implications in Yeongnam Area”, *Journal of The Korean Association of Regional Geographers*, 11(4): 463-475.
 15. 박지윤, 2011. “지역인적자본수준, 다양성 및 창조성이 지역 고용에 미치는 영향”, 『사회과학연구논총』, 25: 203-229.
Park, J.Y., 2011. “The Impact of Regional Capital Level, Diversity and Creativity on Local Employment”, *Ewha Journal of Social Sciences*, 25: 203-229.
 16. 손정렬, 2011. “새로운 도시성장 모형으로서의 네트워크 도시”, 『대한지리학회지』, 46(2): 181-196.
Son, J.Y., 2011. “Network City as a New Urban Growth Model: A Review on Its Formation, Spatial Structure, Management, and Growth Potential”, *Journal of the Korean Geographical Society*, 46(2): 181-196.
 17. 신학철·우명제, 2020. 4차 산업혁명 관련 산업의 입지특성이 균형발전에 미치는 영향, 『한국지역개발학회지』, 32(2): 91-118.
Shin, H.C. and Woo, M.J., 2020, “The Impacts of Location Characteristics of Industries Related to the Fourth Industrial Revolution on Balanced Development”, *Journal of the Korean Regional Development Association*, 32(2): 91-118.
 18. 엄현태·우명제, 2019. “중심도시와의 네트워크가 도시성장에 미치는 영향”, 『국토계획』, 54(3): 15-26.
Eom, H.T. and Woo, M.J., 2019. “The Impact of Network with Central City on Urban Growth”, *Journal of Korea Planning Association*, 54(3): 15-26.
 19. 오혜·이상민, 2011. “참여적 직업관행과 비공식학습의 상호작용 효과”, 『한국질서경제학회』, 14(1): 59-79.
Oh, H. and Lee, S.M., 2011. “The Interaction Effect of High Involvement Work Practices and Informal Learning”, *Ordo Economics Journal*, 14(1): 59-79.
 20. 우영진·김의준, 2017. “지역의 산업다양성과 지역경기변동의 관계분석”, 『지역연구』, 33(3): 3-19.
Woo, Y.J. and Kim, E.J., 2017. “The Analysis of the Relation between Regional Industrial Diversity and Regional Business Cycle”, *Journal of the Korean Regional Science Association*, 33(3): 3-19.
 21. 윤국빈·우명제, 2019. “대도시와의 상호작용이 교외도시 성장 및 쇠퇴에 미치는 영향에 관한 연구”, 『한국지역개발학회』, 31(1): 141-160.
Yoon, G.B. and Woo, M.j., 2019. “A Study on the Effects of Interactions with Central City on Growth and Decline of Suburban Cities in the Five Largest Metropolitan Regions”, *Journal of The Korean Regional Development Association*, 31(1): 141-160.
 22. 윤철현·황영우, 2012. “도시간 상호관계분석에 의한 한국 도시체계의 이해”, 『한국도시행정학회 도시행정학보』, 25(2): 31-48.
Yoon, C.H. and Hwang, Y.W., 2012. “Korean Urban System by an Analysis of Interurban Relationship”, *Journal of the Korean Urban Management Association*, 25(2): 31-48.
 23. 이경아·김재희, 2011. “효모 마이크로어레이 유전자발현 데이터에 대한 군집화 비교”, 『한국데이터정보과학회지』, 22(4): 741-753.
Lee, K.A. and Kim, J.H., 2011. “Comparison of Clustering with Yeast Microarray Gene Expression Data”, *Journal of the Korean Data And Information Science Society*, 22(4): 741-753.
 24. 이만송·홍성효, 2001. “시, 군, 구별 제조업 생산성 성장요인과 수도권집중억제정책의 효과”, 『국제경제연구』, 7(1): 125-146.
Lee, B.S. and Hong, S.H., 2001. “Sectoral Manufacturing Productivity Growth in Korean Regions”, *KUKJE KYUNGJE YONGU*, 7(1): 125-146.
 25. 이봉조·임석희, 2014. “상호작용 지수를 이용한 수도권 도시 네트워크 분석”, 『한국지역지리학회지』, 20(1): 30-48.
Lee, B.J. and Yim, S.K., 2014. “An Analysis of Urban Network in Seoul Metropolitan Area by Interaction Indices”, *Journal of The Korean Association of Regional Geographers*, 20(1): 30-48.
 26. 이재득·윤진영, 2018. “부산지역 신성장산업의 특화와 다양성 및 고급화 지수 분석: 전략산업을 중심으로”, 『산업경제연구』, 21(6): 1967-1993.
Lee, C.D. and Yoon, J.Y., 2018. “Specialization, Variety and Up-Scale of New Growing Industries in Busan : Focusing on the Strategic Industries”, *Journal of Industrial Economics and Business*, 21(6): 1967-1993.
 27. 이종현·강명구, 2012. “동적외부효과가 도시경제성장에 미치는 영향에 관한 연구”, 『국토계획』, 47(4): 159-170.
Lee, J.H. and Kang, M.G., 2012. “Effect of Dynamic Externalities on Urban Economic Growth”, *Journal of Korea Planning Association*, 47(4): 159-170.

28. 임석희, 2018. “기능적 연계에 기초한 대구도시권 분석”, 『대한지리학회지』, 53(1): 19-35.
 Lim, S.K., 2018. “An Analysis of Daegu Metropolitan Area Focusing on Functional Relations in City-region”, *Journal of the Korean Geographical Society*, 53(1): 19-35.
29. 장우윤, 2022. “지역의 산업특성과 지방정부의 적극적 노동시장 정책에 관한 연구”, 『지방행정연구』, 36(1): 313-348.
 Jang, W.Y., 2022. “A Study on Regional Industrial Characteristics and Active Labor Market Policies of Local Governments”, *The Korea Local Administration Review*, 36(1): 313-348.
30. 정규진·정문기, 2010. “광역경제권 정책을 위한 협력네트워크의 경제적 효과 분석 - 동남광역경제권을 중심으로-”, 『한국정책학회보』, 19(1): 313-340.
 Jung, K.J. and Jeong, M.G., 2010. “An Analysis on Economic Effect of Urban Collaborative Network for Great-Sphere Economic Areal Policy in Korea-Focusing on the Case of Southeastern Great-Sphere Economic Area-”, *The Korea Association for Policy Studies*, 19(1): 313-340.
31. 정주원·이준석·이학연, 2021. “지역경제 성장요인과 정책적 함의: 광역지방자치단체를 중심으로”, 『한국행정연구』, 30(2): 209-241.
 Jeong, J.W., LEE, J.S., and Lee, H.Y., 2021. “Determinants of Regional Economic Growth and Policy Implications: Focusing on Korean Local Governments”, *The Korean Journal of Public Administration*, 30(2): 209-241.
32. 조일환·김소연·곽수정·홍서영, 2011. “통근·통학·업무 목적통행으로 본 수도권 지역 구조 변화”, 『한국도시지리학회지』, 14(1): 49-66.
 Cho, L.H., Kim, S.Y., Kawk, S.J., and Hong, S.Y., 2011. “Change in Regional Structure of the Metropolitan Area at a Viewpoint of the Trip for Commuting, Going to School, and Business”, *Journal of the Korean Urban Geographical Society*, 14(1): 49-66.
33. 조재호, 2017. “우리나라 7대 광역시와 세계 770개 도시 경쟁력 비교분석”, 『지역연구』, 33(4): 3-17.
 Cho, J.H., 2017. “An Analysis for Urban Competitiveness of Global Cities & 7 Metropolitan Korean Cities Using Oxford Economics Data”, *Journal of the Korean Regional Science Association*, 33(4): 3-17.
34. 주미진, 2021. “4차산업 집적이 지역경제에 미치는 영향 분석”, 『한국콘텐츠학회 논문지』, 21(3): 375-389.
 Joo, M.J., 2021. “An Empirical Analysis of the Agglomeration Effects of the 4th Industry on Local Economy”, *The Journal of the Korea Contents Association*, 21(3): 375-389.
35. 최열·이재송·김성, 2013. “공간자기상관을 고려한 용도지역이 지역경제에 미치는 영향분석”, 『국토계획』, 48(4): 5-17.
 Choi, Y., Lee, J.S., and Kim, S., 2013. “Effects of Zoning on the Regional Economy Considering Spatial Autocorrelation - Focused on Young-nam Province in Korea -”, *Journal of Korea Planning Association*, 48(4): 5-17.
36. 한진석·박민철, 2013. “지역간과 대도시 화물자동차 통행발생 특성 비교”, 『대한토목학회논문집(교통공학)』, 33(4): 1559-1569.
 Hahn, J.S. and Park, M.C., 2013. “The Comparison between Regional and Urban Truck Movement Characteristics”, *Journal of the Korean Society of Civil Engineers (Transportation Engineering)*, 33(4): 1559-1569.
37. 홍준현·김민곤, 2014. “도심지에 대한 경제적 의존도가 도시 내 지역 간 경제적 격차에 미치는 영향: 서울 3도심과 자치구들간의 관계를 중심으로”, 『지방정부연구』, 18(2): 479-505.
 Hong, J. H. and Kim, M.G., 2014. “Impacts of Economic Dependency on Intra-urban Economic Disparity: The Relations between Three City Centers and Other Districts in Seoul”, *The Korean Journal of Local Government Studies*, 18(2): 479-505.
38. Boschma, R. and Iammarino, S., 2009. “Related Variety, Trade Linkages, and Regional Growth in Italy”, *Economic geography*, 85(3): 289-311.
39. Brambor, T., Clark, W.R., and Golder, M., 2006. “Understanding Interaction Models: Improving Empirical Analyses”, *Political Analysis*, 14(1): 63-82.
40. Capello, R., 2000. “The City Network Paradigm; Measuring Urban Network Externalities”, *Urban Studies*, 37(11): 1925-1945.
41. Conroy, M.E., 1975. “The Concept and Measurement of Regional Industrial Diversification”, *Southern Economic Journal*, 41(3): 492-505.
42. Henderson, V., Kuncoro, A. and Turner, M., 1995. “Industrial Development in Cities”, *Journal of Political Economy*, 103: 1067-1090.
43. Jacobs, J., 1969. *The Economy of Cities*, New York: Random House
44. Marshall, A., 1980. *Principles of Economics*, London: Macmillan.
45. Martin, R. and Sunley, P., 2015. “On the Notion of Regional Economic Resilience: Conceptualization and Explanation”, *Journal of Economic Geography*, 15(1): 1-42.
46. Meijers, E.J. and Burger, M.J., 2017. “Stretching the Concept of ‘Borrowed Size’”, *Urban Studies*, 54(1): 269-291.
47. Myrdal, G., 1957. *Economic Theory and Under-developed Regions*, G. Duckworth.
48. Porter, M.E., 1990. *The Competitive Advantage of Nations*, Simon & Schuster.
49. Simon, C.J., 1988. “Frictional Unemployment and the Role of Industrial Diversity”, *Quarterly Journal of Economics*, 103(4): 715-728.

Date Received	2022-12-11
Reviewed(1 st)	2023-02-17
Date Revised	2023-05-03
Reviewed(2 nd)	2023-05-19
Date Revised	2023-09-15
Reviewed(3 rd)	2023-09-26
Date Accepted	2023-09-26
Final Received	2023-10-24