



지역 거점도시 식별 및 상호작용에 따른 영향권역 설정에 관한 연구*

A study on the identification of hub cities and delineation of their catchment areas based on regional interactions

김도형** · 우명제***
Kim, Dohyeong · Woo, Myungje

Abstract

While the competitiveness of small and medium sized cities has become important for balanced development at the national scale, they have experienced continuous decline in population and employment, particularly those in non-capital regions. In addition, some of small and medium sized cities have been classified into shrinking cities that have declined due to their long-term structural reasons. To address these issues, a regional approach, by which a hub city and its surrounding small and medium sized cities can collaborate has been suggested. Given this background, the purpose of this study is to identify and delineate hub cities and their impact areas by using travel data as a functional network index. This study uses a centrality index to identify the hub cities of small and medium sized cities and Markov-chain model and cluster analysis to delineate regional boundaries. The mean first passage time (MFPT) generated from the Markov-chain model can be interpreted as functional distance of each region. The study suggests a methodological approach delineating the boundaries of regions incorporating functional relationships of hub cities and their impact areas, and provides 59 hub cities and their impact areas. The results also provide policy implications for regional spatial planning that addresses appropriate planning boundaries of regions for enhancing the economic competitiveness of small and medium sized cities and ensuring services for shrinking cities.

키 워 드 ■ 기능적 네트워크, 거점도시, 마코프-연쇄 모형, 평균 최초 통행시간
Keywords ■ Functional network, Hub cities, Markov-chain model, Mean first passage time

I. 서 론

1. 연구의 배경 및 목적

대도시 중심의 도시발전은 환경파괴 및 과밀문제, 주택가격 상승 등 인구와 산업의 집중으로 인한 다양한 도시문제를 야기하고 있다. 따라서 현 정부에서는 이러한 대도시 중심의 발전으로 인한

* 이 논문은 2018년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2018S1A5A2A03030264)

** University of Seoul(Primary author: piyrw123@uos.ac.kr)

*** University of Seoul(Corresponding author: mwwoo@uos.ac.kr)

도시문제를 해결하고 국토균형발전을 도모하기 위해 지방분권 및 지방 경쟁력강화를 위한 관련 정책을 시행 중에 있다. 지방분권화와 함께 최근 대안적 도시발전 모델로 지역혁신체계, 네트워크도시 등이 제시되고 있다(김용창, 2011). 이와 같은 도시의 광역화는 기존 행정경계를 넘어 사회, 경제적으로 연관된 새로운 생활권역이 형성되는 것을 의미하므로 단일 도시에 대한 계획이 아닌 지역차원의 접근이 필요하다는 것을 의미한다.

한편 사회적으로는 낮은 출산율로 인하여 총인구가 정점에 도달하고 감소하기 시작하여 인구증가를 전제로 한 과거의 도시정책은 실효성이 없으며, 도시공간 축소에 대한 논의가 필요하다는 축소도시 개념이 제시되고 있다(임형백, 2017). 특히 우리나라의 중소도시 대부분이 1970년대 이후부터 인구감소를 경험하고 있어 이러한 중소도시들의 지속가능성을 위해 도시계획적인 차원에서 접근할 필요가 있다(전경구·전형준, 2016). 이와 관련하여 지역 경쟁력 강화를 통한 지방 중소도시의 성장 방안에 대한 논의가 진행되고 있으며 대표적으로 지역생활권, 지역거점에 대한 논의가 진행되고 있다. 지역 거점 도시, 지역기술거점, 지역혁신 네트워크 구축은 지역 간 균형발전 그리고 지역경쟁력 강화를 위한 주요 요소이므로 국토균형발전을 위한 지방 중소도시의 육성 측면에서 지역거점은 중요한 출발점이 될 수 있음을 알 수 있다(이성근, 2002).

우리나라의 국토균형발전을 위한 정책은 2003년 공공기관 지방이전을 시작으로 다양한 형태로 시행되어왔으며 지역차원의 접근으로 지역혁신체계, 지역거점 구축이 시행되어왔다. 지역혁신거점 구축은 지방 균형발전을 목표로 하는 정책 중 하나로 관련 지자체간의 협력을 통한 지방중소기업의 기술력 강화, 지역특화산업을 통한 지역경쟁력 강화 등을 목표로 하는 정책이라고 할 수 있다(이성근, 2003). 이와 관련하여 지역 거점도시는 최근 거론되는 축

소도시의 관점에서 그 중요성이 증대된다. 인구와 산업의 지속적인 쇠퇴를 경험하고 있는 지방 중소도시들에 대하여 개별 지자체 단위의 도시정책은 실효성이 부족하다는 비판이 제기되어 왔으며 이는 곧 지역단위의 접근이 필요하다는 것을 의미한다(최인호, 2017). 즉, 지방 균형발전을 위한 정책수립은 지역단위의 공공서비스 및 생활인프라 통합제공을 위한 거점도시와 거점도시를 중심으로 한 지역권역에 대한 연구가 선행되어야 함을 알 수 있다. 그러나, 중소도시 또는 축소도시에 관한 연구들에서도 여전히 도시재생과 같이 도시차원에서 접근하는 연구들이 대부분이며, 주변지역과의 상호작용을 고려한 지역차원의 계획권역을 실증적으로 식별한 연구는 부족한 실정이다.

이러한 지역권역과 관련된 여러 선행연구에 따르면 공통적으로 지역 간 네트워크 형성을 언급하고 있다. 도시 및 지역 간 네트워크 형성은 산업, 자본, 인력, 정보 등이 연계되어 상호보완적인 관계를 형성하게 되며 이는 곧 지역 전체의 경쟁력과 직결된다(김동주 외, 2009). 하지만 도시간 기능 네트워크의 중요성이 언급되고 있음에도 국내 연구는 특정 광역경제권의 성장방안 및 필요성에 초점을 맞추어 왔다. 뿐만 아니라 지역권역 설정을 위해 기존 연구에서 사용된 방법들은 통근비율, 직업의존도 등의 지표에 대해 연구자가 기준점을 사용하는 다소 자의적인 방법으로 진행되어 왔다(이상걸·우명제, 2016).

따라서 본 연구의 목적은 전국을 대상으로 실제 도시 및 지역 간 기능적 네트워크를 기반으로 한 객관적인 거점도시 식별과 영향권 설정에 있으며 현 정부에서 추진하는 지방분권 및 지방 포용정책에 대한 시사점을 제공하고자 한다.

II. 선행연구 및 이론적 고찰

1. 도시공간 축소 및 지역거점

우리나라는 대도시 중심으로 단기간에 도시성장을 겪었으며, 지속적인 저출산·고령화 추세로 인하여 2030년 5,216만 명을 정점으로 본격적인 인구감소로 이어질 것으로 예측된다(한국보건사회연구원, 2014). 그러나, 도시생애주기의 측면에서 역도시화 단계에 다다른 모든 도시가 재생될 수 있는 것은 아니다(김현아·서정렬, 2016).

산업화시기에 성장한 세계 여러 도시에서 지속적인 인구감소 추세가 이어지고 있으며 이에 따라 기존의 도시쇠퇴와는 분명히 다른 개념으로 도시 축소(Shrinking)의 개념이 논의되고 있다(Soja, 2003). 이희연·한수경(2014)은 축소도시와 관련하여 인구감소에 따른 축소현상을 부정적인 의미가 아닌 기회의 의미로 인식하며, 인구증가를 전제로 둔 기존의 도시정책에서 나아가 지역중심의 도시규모 축소, 스마트-축소 전략이 필요함을 강조하였다.

우리나라 중소도시 대부분이 지속적인 저출산·고령화를 경험하고 있고 개별 지자체 단위의 도시정책 및 인구증가를 전제로 한 접근은 실효성이 없는 실정이다(임형백, 2017). 이에 따라 중소도시의 성장과 국토균형발전을 달성하기 위한 전략으로 공간구조적 관점에서 각 거점을 중심으로 인근 중소도시들이 지닌 자원 및 기능이 서로 연계되어 지역차원의 경쟁력을 확보하는 방안이 주목받고 있다(김선배, 2004).

도시공간 축소 및 축소도시를 고려한 지역계획정책의 필요성에 대한 연구와 함께 국내외로 실질적인 축소도시 관리정책에 대한 연구가 진행되고 있다. 박채운·이주형(2009)은 비수도권 지역 및 지방 도시들을 대상으로 인구 저성장시대의 새로운

성장정책을 통한 재활성화에 대하여 연구하였다. 인구, 연평균 인구증가율, 통근통학 등 9개의 지표를 바탕으로 군집분석을 실시하여 유형을 구분하였으며, 지방 중소도시를 결절기능, 중심기능, 거점기능, 정주기능의 4가지로 분류하였고, 중소도시 성장방안으로 각 도시의 지역여건을 고려한 정책수립과 주변 도시와의 기능적 연계가 중요함을 강조하였다.

이성근(2002)은 지역경쟁력 확보의 중요성을 강조 하였으며 대구, 경북지역을 대상으로 지역별 혁신환경, 혁신활동 등을 지수화 하고 횡단면시계열회귀분석을 통하여 각 지역별 혁신력 차이를 검정하였다. 연구결과 도시규모가 클수록 지역혁신력이 높게 나타났으며 횡단면시계열회귀분석결과, 시간(Time)보다 지역(Region)에 영향을 많이 받는 것으로 분석되었다. 즉 지역경쟁력 확보를 위하여 각 지역별 특성화 및 협력적 네트워크 형성이 필요함을 제시하였다.

2. 도시권 설정

기존 행정구역에 기준으로 하는 '도시'의 개념을 넘어 지역차원으로 복잡한 도시구조를 설명하는 '도시권'의 개념이 주목받고 있으나 아직 도시권의 개념과 설정방법에 대하여 합의된 정의가 없으며 일반적으로 중심도시를 포함하여 중심도시에 사회적, 경제적, 기능적으로 의존하는 배후지역이 밀집한 영역이라고 간주한다(Greene et al., 2007).

기존연구에서 도시권 설정방법은 중심도시와 주변지역과의 연계를 측정하여 중심도시 식별 후 물리적 일정반경을 도시권으로 설정하는 방법과 통근통행을 지역 간 연계지표로 활용하여 중심도시와 주변지역의 통근량, 직업의존도 등과 같은 지표를 산출한 후 평균 이상 혹은 연구자가 설정한 기준보다 큰 지역을 동일 영향권으로 설정하는 방법 등 크게 2가지로 나타나고 있다.

장환영·문태현(2012)은 중심도시에서 반경 50km 이내의 지역을 선정하였으며, 주승민 외(2014)는 가로망 데이터와 도로별 제한속도를 고려하여 중심도시로부터 1시간 이내 도달하는 지역을 설정하였다. 이처럼 물리적 거리를 기준으로 할 경우 지리적 인접여부가 크게 고려되고 실제 경제활동 및 재화의 이동이 고려되지 않는 한계가 있다. 이와 관련하여 물리적 지표가 아닌 중심도시와 주변지역의 연계를 기준으로 도시권을 설정한 연구는 다음과 같다. 이세원·이희연(2015)은 지역노동시장권 설정을 위해 노동자급을, 고용 규모 1만9천~2만8천을 기준으로 하여 지역노동시장권을 설정하였다. 이희연·송종홍(1995)은 연계성 지표와 도시적 지표를 표준화하여 점수를 산정하였으며, 그 합이 연구자가 설정한 기준에 만족하는 경우 도시권에 포함하였다. 이와 같은 방법은 연구자가 기준치를 설정하고 판단하는 과정에서 연구자의 주관성이 완전히 배제되지 않아 객관적이지 못한 한계가 있다.

도시권의 설정은 지역차원의 접근이 가능해지는 것을 의미하고 개별도시가 가지고 있는 다양한 기능을 상호보완적인 형태로 공유함으로써 한정된 자원이 효율적으로 분배된다는 측면에서 그 중요성이 증대되고 있다(노승철 외, 2012). 국내의 도시권 설정연구는 대부분 통근권을 기초로 하여 설정하였으나 각 연구자가 개별 연구목표에 맞춰 연구방법을 적용하고 기준이 되는 지표를 달리 설정하여 그 결과 역시 21개 도시권부터 137개 도시권까지 광범위하게 나타나고 있어 객관적인 도시권 설정이 필요한 상황이다(이세원·이희연, 2015).

3. 네트워크이론 및 마코프-연쇄 모형

도시 간 기능적 관계(functional relation)에 따른 네트워크의 이용은 상호보완성을 통해 규모의 경제를 달성하고 지역의 경쟁력을 강화할 수 있다

(변필성 외, 2015). 기능적 네트워크에 대한 연구는 국내외로 활발히 이루어지고 있으며 Marull et al.(2013, 2015)은 광역경제권에 해당하는 도시들이 타 도시들에 비해 경제성장이 크며 도시 간 네트워크 형성이 에너지 효율성 측면에서 지속가능성을 확보할 수 있음을 제시하였다. 또한 공간구조 측면에서 도시 간 네트워크의 복잡성 증가는 다중심 구조를 유발하며 안정적인 공간구조를 형성한다고 하였다. 국내에서는 정규진·정문기(2010)는 동남권을 대상으로 지리적 인접여부에 따른 네트워크 특성이 지역 내 총생산에 미치는 영향을 분석하였다. 분석 결과, 동남권의 공간구조가 다 중심구조로 변화함에 따라 네트워크 특성이 유의하게 나타났으며 네트워크 구조의 특성이 지역경제에 영향을 미치고 있음을 파악하였다.

도시 간 기능네트워크를 기반으로 지역권역을 추정한 연구로 장환영·문태현(2012)은 각 광역시의 영향권을 도출하기 위해 통근통행, 화물물동량 등을 기능적 관계의 지표로 사용하여 연계성 지수의 크기를 산출하였으며, 연구결과 통근통행과 인구 진출입의 측면에서 광주광역시 권역의 연계성 지수가 높아 중심도시와의 기능적 연계가 강한 것으로 나타났다으며, 대전광역시 권역의 연계성 지수는 가장 낮은 것으로 분석되었다.

마코프-연쇄 모형(Markov-Chain Model)은 러시아 수학자 Andrey Markov가 개발한 확률모형으로 시간이 경과함에 따라 상태가 확률적으로 변화하는 과정에 대한 모델이다. 즉 미래의 상태는 과거와 무관하게 현재의 상태에 의하여 확률적으로 결정된다는 것이며 이는 현재의 상태를 활용하여 미래의 변화를 확률적으로 추산할 수 있음을 의미한다.

계량정보학의 한 분야인 마코프-연쇄 모형은 미래의 상태를 수학적이고 객관적으로 예측할 수 있는 모형이지만 아직 국내에서는 마코프-연쇄 모형

을 활용한 연구가 미흡하다(문경화, 1999). 마코프-연쇄 모형을 지역계획 측면에서 기능적 거리 산출에 활용한 선행연구는 다음과 같다. Hirst(1975)는 동아프리카를 대상으로 지역 간 전화통화 기종점 자료를 활용하여 도시별 중심지로의 MFPT를 산출하고, 이를 기능적 거리로 활용하여 중심지 주변지역의 범위를 측정하였다. Brown(1970)의 연구에서는 미국 100개 SMSA를 대상으로 중심지와 인접지역 간의 연결 구조를 파악하였으며 지역 간 이동량을 기반으로 MFPT를 산출하여 연결 구조를 파악하였다. Ross & Woo(2009)는 통근통행 및 물류이동 데이터와 마코프-연쇄 모형을 미국 전역에 적용하여 메가리전 식별 방법을 제시하였다. 국내에서는 최근 이상걸·우명제(2016)가 5개 대도시권에 대하여 마코프-연쇄모형을 적용한 광역권 설정을 실시하였으나, 통근통행량만을 기반으로 연구하여 쇼핑, 여가 등 지역 간의 다양한 상호작용이 반영되지 못한 한계가 있다.

4. 소 결

지역거점은 지방 균형발전의 일환으로 국가경쟁력 확보에 큰 영향을 미치며 과거부터 정부의 지방 균형발전 정책의 한 전략으로 중요한 역할을 담당해왔다. 최근 지자체 단위의 개별 도시계획정책의 문제점이 제기되며 지역차원의 접근과 도시 및 지역 간 기능네트워크의 중요성이 대두되고 있다. 그러나 기존의 지방 중소도시에 대한 연구는 인접한 행정구역역을 중심으로 설정한 지역권 설정 혹은 연구자가 주관에 따라 설정한 지표를 활용한 연구가 이루어져 왔으며 객관적이고 수학적인 방법으로 지역거점 및 영향권(권역)설정에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 객관적인 지역별 거점식별과 실제 기능네트워크를 기반으로 한 영향권을 설정하고자 한다.

III. 연구의 범위 및 방법

1. 연구 범위

본 연구는 전국 시·군을 공간적 대상으로 하며 시간적 범위는 2015년으로 한다. 도시 및 지역 간 기능네트워크 관계 분석을 위한 자료로 국가교통 DB에서 제공하는 2015년 총 목적통행 자료를 활용한다. 본 연구의 목적을 고려하여 제주특별자치도와 울릉군은 연구 범위에서 제외한다.

2. 연구 방법

본 연구는 전국 시·군을 대상으로 객관적인 거점도시 식별과 영향권 설정에 대한 연구로 다음과 같은 과정을 통해 분석을 실시한다.

첫째, 거점도시의 식별은 다음과 같은 방법으로 분석한다. 먼저 거점도시란 지역차원에서 중심지 역할을 하여야 하며 중요한 결정 기능을 수행하는 도시를 식별하여야 한다. 목적통행 자료를 바탕으로 지역차원의 중심기능을 수행하고 있는 거점도시의 식별은 지역 간 상호의존과 중심성(Centrality) 지수를 이용한다. 중심성 지수란 특정 도시에 타 도시들이 얼마나 의존하는지 측정하는 지수이며 중심성 지수가 1보다 클 경우 도시 네트워크에서 중요한 결정지 역할을 한다고 볼 수 있다(윤종진·우명제, 2017; 윤철현·황영우, 2012).

상호의존은 도시 내의 상호의존, 도시권 내의 상호의존 혹은 도시권 간 상호의존, 전국차원의 상호의존 등으로 구분될 수 있다(Van Oort et al., 2010). 우리나라의 수도권은 사회경제적 특성이 비수도권과 비교하였을 때 인구집중 및 경제적 측면에서 통계적으로 유의미한 차이를 보이고 있으며(김병석·서원석, 2014), 국가교통 DB에서 제공한

총 목적통행의 통행량 중 수도권외의 통행량이 약 49%를 차지하고 있어 전국차원의 상호의존만 적용하여 거점도시를 식별할 경우 지방 중·소도시 차원의 중심지를 파악하기에 어려움이 있다. 이러한 배경 하에 본 연구에서의 거점도시 식별은 수도권을 포함한 전국 시·군을 분석대상으로 한 거점도시, 수도권과 광역시급 도시를 제외하고 지방 시·군들을 분석대상으로 한 거점도시로 나누어 식별한다.

둘째, 식별된 거점도시를 기준으로 지역 간 연계성을 기능적 거리로 측정하는 마코프-연쇄 모형을 이용하여 평균최초도달시간(MFPT: Mean First Passage Time)을 측정한다.

셋째, 측정된 MFPT와 군집분석을 통해 실제 도시 및 지역 간 기능네트워크를 기반으로 유사한 MFPT를 갖는 권역을 파악한다. 군집분석 결과로 설정된 거점도시 영향권에 포함되지 못한 시·군의 경우 해당 시·군에서 출발하는 MFPT를 기준으로 가장 기능적 네트워크가 강한 거점도시의 영향권으로 포함시킨다. 단, 일정규모의 공간적 거리와 지리적 여건을 감안할 필요가 있으므로 선행연구(장한영·문태현, 2012; 권창기·정현욱, 2007; 김호철·김철수, 2004; 국토개발연구원, 1994)를 참고하여 반경 50Km 이내의 거점도시를 대상으로 한다.

IV. 분석의 틀

1. 상호의존 및 중심성(Centrality) 측정

본 연구는 전국 시·군의 총 목적통행 자료를 기반으로 상호의존 및 중심성(Centrality) 지수를 산출하여 거점도시를 식별하고 각 거점도시의 영향권을 설정하고자 하는 연구로 도시 간 상호의존과 중심성 지수는 다음과 같이 산출한다.

상호의존이란 도시 간 기능네트워크 측면에서 도시 간 재화의 흐름에 따른 관계이고 일방적인 관계

가 아닌 상호 양방향의 관계이며 식 (1)과 같이 정의한다(윤종진·우명제, 2017).

$$w_{ij} = \frac{O_{ij} + D_{ij}}{\sum_{j=1}^n (O_{ij} + D_{ij})} \dots\dots (1)$$

w_{ij} : j 지역에 대한 i 지역의 상호의존

O_{ij} : i 지역에서 j 지역으로의 통행량

D_{ij} : j 지역에서 i 지역으로의 통행량

n : 전체 지역의 수

상호의존성은 지역에 대한 유입량과 유출량을 전체 통행량으로 나눈 상대적인 크기를 의미하며 이때 자기상관을 제외하기 위해 출발지와 목적지가 같은 경우는 제외한다. 상호의존은 상대적인 크기로 정의되므로 두 지역의 유출, 유입량이 같더라도 각 지역의 총 통행량에 따라 다르게 파악될 수 있으며 상호의존성이 클수록 상대도시에 대한 의존이 크다고 할 수 있다.

중심성 지수는 특성도시에 다른 도시들이 얼마나 많이 의존하고 있는지 측정하는 지수이다. 중심성지수가 1보다 클 경우 요인분석의 고유값과 같이 해석될 수 있으며 도시 간 네트워크 측면에서 결절지(node)의 역할을 수행하고 있다고 할 수 있다(윤종진·우명제, 2017; 윤철현·황영우, 2012). 도시 간 상호의존을 활용한 중심성 지수는 식 (2)와 같이 산출한다.

$$centrality_i = \sum_{j=1}^n w_{ji} \dots\dots (2)$$

w_{ji} : i 지역에 대한 j 지역의 상호의존

2. 마코프-연쇄 모형 및 MFPT 산출 과정

식별된 거점도시와 도시 간 기능적 네트워크를 기반으로 설정하는 영향권(도시권)은 마코프-연쇄 모형과 MFPT를 활용한다. 마코프-연쇄 모형은 도시 간 상호작용을 통해 산정된 전이 매트릭스(Transition Matrix)와 제한 매트릭스(Limiting Matrix), 그리고 MFPT(Mean First Passage Time) 매트릭스로 구성된다.

MFPT 지수는 기준 지역에서 다른 지역으로 이동할 때 최초로 걸리는 시간에 대한 평균이며 마코프-연쇄 모형으로 산출된 전이 매트릭스와 제한 매트릭스를 활용하여 전이횟수와 확률의 곱으로 산출된다. MFPT를 산출하는 구체적인 과정은 다음과 같다.

첫째, 국가교통 DB에서 제공하는 총 목적통행을 전체 표본(전국 시·군)을 대상으로 출발지(행)-도착지(열)로 구성된 행렬로 표현한다. 각 출발지 별 통행량의 합을 구하여 각각의 셀을 나누어 주면 통행에 대한 조건부 확률(전이 확률)을 의미하게 된다. 같은 방법으로 모든 출발지에 대하여 각각 전이확률을 산출할 수 있으며 이때의 행렬은 각 출발지 별로 도착지에 대한 통행량 비율로 구성되게 되며 각 행의 합은 1이 된다. 이때의 행렬을 전이행렬(Transition Matrix)라고 한다.

둘째, 통행량은 출발지로부터 도착지까지 바로 통행하는 직접통행량과 함께 다른 지점을 경유하여 도착하는 간접통행량이 존재한다. 앞서 산출된 전이행렬을 P 라고 할 때, 전이행렬을 제공하게 되면 행렬 곱의 법칙에 의해 제공한 전이행렬의 각 원소는 출발지에서 다른 지점을 1회 경유하여 도착하는 확률이 되며 출발지에서 도착지까지의 전이횟수를 2회로 볼 수 있다. 이와 같은 과정을 통해 초기시점의 통행확률을 활용하여 다음시점의 확률을 계산하는 과정을 마코프-연쇄 과정이라고 하며, 같은

방법으로 3회차, 4회차 등의 통행확률을 파악할 수 있다. 이와 관련하여 전이행렬을 무한히 제공하면 마코프-연쇄 모형 특성에 의해 출발지에서 도착지로 통행하는 전이확률이 출발지에 상관없이 모두 같은 분포를 가지도록 수렴하게 된다. 즉, 전이확률을 무한히 제공하면 모든 출발지의 확률분포가 동일한 벡터로 수렴하게 되며 이때의 벡터를 제한 벡터(Limiting Vector)라고 하고 아래 식 (3)을 만족하게 된다.

$$\alpha^* P = \alpha \dots\dots (3)$$

α : 제한벡터

P : 전이행렬

셋째, MFPT는 각 시점의 기댓값을 모든 시점에 대해 합한 것으로, 전이횟수와 그 시점 전이확률의 곱을 합산하여야 하므로 아래의 식 (4)와 같이 산출할 수 있다.

$$MFPT = \sum_{n=1}^{\infty} n^* f_{ij}^n \dots\dots (4)$$

f_{ij}^n : n 번째 제공된 전이행렬의 전이확률

위의 식에 대하여 실제 계산을 통해 산출하는 것은 한계가 있으므로 본 연구에서는 Kemeny & Snell(1960)이 제안한 행렬단위로 계산하는 방법을 활용하여 MFPT 매트릭스를 산출한다.

MFPT 매트릭스 M 은 전이행렬 P 와 제한행렬 A 에 대하여 다음 식 (5)와 같이 산출된다.

$$M = (I - Z + EZ_{diag})D \dots\dots (5)$$

I : 단위 행렬 ($i_{ij} = 1 (i = j), i_{ij} = 0 (i \neq j)$)

E : $e_{ij} = 1$ (모든 i, j 에 대하여)

$Z = (I - (P - A))^{-1}$

Z_{diag} : 행렬 Z 의 대각행렬

$$(z_{ij} = z_{ij} (i = j), z_{ij} = 0 (i \neq j))$$

$$D: d_{ij} = \frac{1}{a_{ij}} (i = j), d_{ij} = 0 (i \neq j)$$

(제한행렬 A 의 대각행렬에서
각 원소 a_{ij} 의 역수를 취한 행렬)

위의 식 (5)을 통해 산출된 MFPT 매트릭스를 활용하여 전국 시·군을 출발지로 하고 기준이 되는 거점도시를 도착지로 하여 산출된 MFPT를 각 거점도시(도착지)와 전국 시·군(출발지)과의 기능적 거리(functional distance)를 나타내는 지표로 사용한다. 물리적 거리와 같이 MFPT 값이 작을수록 기준이 되는 거점도시와의 연계성이 크다는 것을 의미한다.

마지막으로, 기준이 되는 거점도시에 대하여 산출된 MFPT를 군집분석에 활용하여 유사한 MFPT를 갖는 지역을 기능적 영향권으로 설정한다. 즉, 거점도시로 식별되는 모든 도시에 대하여 마코프-연쇄 모형을 이용한 MFPT 매트릭스 산출 및 군집분석을 통한 영향권 설정을 실시하게 된다. 군집분석 시 군집의 개수를 결정하는 방법으로는 30개 인덱스를 기준으로 최적의 군집수를 결정해주는 통계 패키지 R의 Nbclust를 활용하였다.

V. 분석결과

1. 거점도시 식별 결과

거점도시 식별은 본 연구의 목적과 우리나라 수도권의 특수성 및 인구집중 현상을 고려하여 전국 차원의 거점도시, 수도권과 광역시를 제외한 중·소도시급 거점도시로 구분하여 중심성지수를 각각 식별한다. 각 위계별 중심성지수가 1이상인 도시는

평균적으로 더 많은 도시와 기능적으로 상호작용하고 있으며 중요 결절지로서 중심지 기능을 하고 있음을 의미한다. 총 목적통행 통행량을 기반으로 산출한 중심성 지수 1이상의 도시분포는 그림 1과 같다.

2015년 기준 전국 시·군 162개를 대상으로 상호 의존 및 중심성지수를 파악한 결과 총 59개의 시·군이 거점도시로 식별되었으며, 이 59개의 시·군은 목적통행을 기준으로 중심지 및 주요 결절(node)지 역할을 하고 있는 것으로 판단된다.

식별된 거점도시의 분포는 특별시와 광역시를 포함하여 수도권에 13개, 강원도에 7개, 경상도에 17개, 전라도에 11개, 충청도에 11개 시·군으로 나타났다. 다음 섹션에서는 전국적으로 식별된 59개 거점도시에 대하여 각 거점도시와 전국 모든 시·군과의 MFPT 매트릭스를 도출한 후 이를 변수로 군집분석을 실시하여 최종적인 개별 거점도시에 대한 영향권을 설정한다.

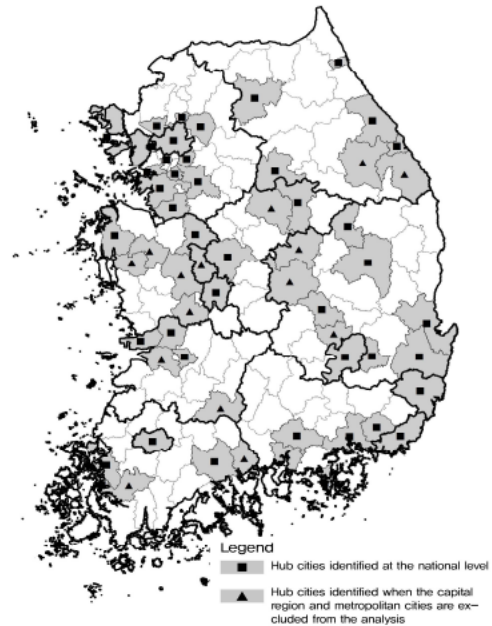


Figure 1. Distribution of hub cities

2. 거점도시 권역(영향권) 설정 결과

1) 수도권 거점도시 영향권 설정 결과

위의 분석과정을 통해 서울특별시, 인천광역시 및 경기도 내 중심성 지수 1 이상인 시·군을 중심으로 기능적 거리를 산출하였으며, 이를 활용한 영향권 설정결과는 표 1, 그림 2와 같다.

수도권의 경우 중심성지수를 기반으로 한 거점도시가 광역시를 포함하여 13개 도시로 식별되었다(표1 참조). 또한 수도권 거점도시의 영향권 설정결과, 전국적이고 광역적인 형태로 설정되었다. 이는 대부분의 통행이 수도권으로 향하고 있고 다양한 도시들과 기능네트워크가 구축되어 있는 것을 의미한다. 특히, 강원도 지역까지 수도권 지역의 영향권에 포함되는 결과는 우리나라의 수도권이 광역적으로 중심지 역할을 수행하고 있으며 인접한 대부분의 중·소도시들과 강한 네트워크를 구축하고 있는 결과가 나타난 것으로 판단된다.

서울특별시의 경우 중심성 지수가 15.26으로 매우 크게 나타나며, 그 영향권이 강원도 북부지역까지 미치는 것으로 나타났다. 그러나 위와 같은 결과는 서울특별시의 특수성에 의한 결과이며, 실제 강원도 북부지역 중·소도시의 거점역할을 수행하는 것은 제한되므로 강원도 지역 거점도시 영향권과 비교하여 최종권역을 설정할 필요가 있다.

파주시의 경우 고양시와 강한 기능 네트워크를 구축하고 있으며 의정부시는 양주시, 동두천시, 포천시, 연천군, 그리고 강원도 철원군까지 포함하는 영향권이 설정되었다. 군포시와 의왕시는 안양시에 대하여 기능적 네트워크가 구축되어 영향권에 포함되었으며, 안성시의 경우 평택시와 기능 네트워크가 뚜렷한 것으로 나타났다.

수도권 지역 거점도시의 영향권은 공통적으로 수도권 전 지역을 포함하는 형태를 보이고 있다. 서

Table 1. Centrality index of hub cities
(capital region)

Hub	Centrality	Hub	Centrality
Seoul	15.26	Ansan	1.35
Incheon	2.92	Namyangju	1.30
Suwon	2.12	Goyang	1.19
Yongin	1.82	Pyeongtaek	1.18
Seongnam	1.73	Bucheon	1.16
Hwaseong	1.53	Uijeongbu	1.14
Anyang	1.38		



Figure 2. Delineation of regions
(capital region)

울특별시 인근 부천시, 안산시, 성남시, 남양주시 등의 영향권이 공통적으로 수도권 전역에 대한 형태를 보이고 있어 수도권 지역 내 도시들이 상호간 뚜렷한 네트워크를 구축하여 수도권 전체 지역성장을 도모하고 있는 것으로 판단된다.

2) 강원도 거점도시 영향권 설정 결과

강원도 지역은 춘천시, 원주시, 속초시 등 7개 도시가 거점도시로 식별되었으며 강원도 지역 거점 도시의 중심성 지수와 영향권 설정결과는 표 2, 그림 3과 같다.

강원도 지역의 거점도시는 주로 강원도 동부지역에 동해안을 따라 밀집하고 있는 형태로 나타났다. 동해안 지역의 거점 영향권은 고성군이 속초시의 영향권에 포함되었고, 동해시와 삼척시, 정선군과 태백시가 각각 권역으로 설정되었다.

강원도 지역은 최초 군집분석 결과 철원군, 양구군, 인제군, 양양군, 홍천군, 횡성군, 평창군, 영월군의 8개 시·군이 거점도시 영향권 군집에 포함되지 못하여 해당 시·군에서 출발하는 MFPT 지수를 기준으로 파악하였다. 양구군, 인제군, 양양군, 홍천군의 경우 춘천시와 가장 강한 기능적 네트워크를 구축하고 있으며 횡성군, 평창군, 영월군은 원주시와 기능적 관계가 가까운 것으로 나타났다. 철원군의 경우 수도권 지역 영향권 설정결과에 따라 의정부시, 용인시, 성남시 등 수도권 지역에 위치한 다수의 거점 영향권에 속하므로 해당 권역으로 설정하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

강원도 지역 중·소도시의 공통적인 특징은 수도권과 인접한 원주시, 춘천시에 대한 집중도가 크게 나타나는 것과 동해안에 위치하고 있는 중·소도시의 경우 인근지역 내에서 네트워크를 구축하고 있다는 것이다. 이와 관련하여 강원도 지역 중·소도시에 대한 관리방안은 크게 강원도 서부지역에 대한 수도권과의 연계와 동해안 지역에 대한 지역단위 경쟁력 확보방안을 고려하여 수립될 필요가 있다. 또한 양양군, 평창군의 MFPT 값이 춘천시, 원주시에 대하여 가장 작은 값으로 나타나 춘천시와 원주시의 영향권에 포함되었으나 강릉시와의 네트워크도 이어서 강하게 나타나고 있으므로 실질적인

Table 2. Centrality index of hub cities (Gangwon-do region)

Hub	Centrality	Hub	Centrality
Chuncheon	2.41	Donghae	1.00
Wonju	1.54	Jeongseon*	1.16
Sokcho	1.29	Samcheok*	1.13
Gangneung	1.24		

*Hub cities identified when the capital region and metropolitan cities are excluded from the analysis

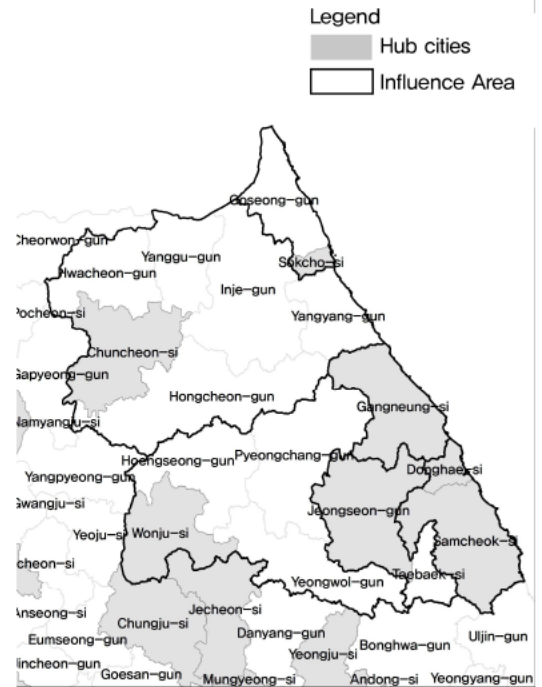


Figure 3. Delineation of regions (Gangwon-do region)

중·소도시의 관리를 위한 사업 및 정책 수립 시 이를 고려할 필요가 있다.

강원도 지역은 거점도시가 7개 시·군으로 식별되어 전국대비 가장 적은 수의 거점도시가 식별되었다. 이와 관련하여 강원도 지역의 거점도시 권역도 일부 거점도시에 많은 중소도시가 의존하고 있는 형태로 나타났다. 이러한 결과는 강원도 지역의 지속가능한 성장관리 측면에서 거점도시 의존성이 큰 다수의 중소도시들에 대하여 체계적인 관리방안

과 기능적 연계 강화를 통한 지역 경쟁력 확보가 더욱 중요하게 고려되어야 함을 보여준다.

3) 경상도 거점도시 영향권 설정 결과

같은 방법으로 부산광역시, 울산광역시, 대구광역시를 포함하여 경상도 지역의 거점도시를 식별하고, 이를 활용하여 영향권을 설정한 결과 표 3, 그림 4와 같이 나타났다.

경상도 지역의 경우 거점도시가 광역시를 포함하여 17개 도시로 가장 많으며 부산-김해-창원, 진주-사천, 대구-경산 등 거점도시들 간 밀집된 형태로 나타나 그 영향권이 광역적인 형태로 설정되었다. 이러한 결과는 경상도 지역이 지역차원으로 많은 도시기능들이 밀집되어 있으며 주변 중·소도시들이 다양하게 상호작용하는 것에서 기인한 것으로 판단된다.

경상남도의 거창군, 함천군, 의령군, 창녕군, 함안군은 군집분석 결과 최초 영향권에 포함되지 못하여 해당 시·군에서 출발하는 MFPT를 기준으로 영향권을 설정하였다. 분석결과, 함안군, 창녕군은 부산-김해-창원 영향권에 포함되었고 거창군, 함천군, 의령군의 경우 도 행정경계를 넘어 경상북도 대구-경산 영향권에 포함되었다.

경상북도의 경우 대구-경산, 경주-포항, 구미-칠곡 등의 거점도시를 기준으로 영향권이 설정되었다. 경상북도의 의성군, 청송군, 영덕군, 영양군, 울진군이 최초 권역에 포함되지 못하여 개별분석을 실시한 결과 의성군과 청송군은 대구-경산 영향권으로 나타났고 영덕군은 경주-포항 영향권으로 영양군과 울진군은 안동시 영향권으로 나타났다.

경상도 지역은 다수의 중·소도시가 대구광역시, 부산광역시와 같은 광역권에 포함된 형태로 나타났다. 부산광역시, 김해시, 창원시를 기준으로 거점영향권이 설정되었고 양산시, 밀양시 등 경상남도 동

부 지역의 중·소도시가 포함되었다. 울산광역시의 경우 주변 도시들과의 기능적 네트워크가 뚜렷하지

Table 3. Centrality index of hub cities
(Gyeongsang-do region)

Hub	Centrality	Hub	Centrality
Daegu	7.86	Yeongju	1.44
Busan	4.96	Gyeongsan	1.10
Jinju	2.42	Tongyeong	1.09
Changwon	2.35	Gyeongju	1.08
Andong	1.83	Chilgok*	1.55
Gumi	1.78	Sangju*	1.14
Pohang	1.70	Sacheon*	1.11
Gimhae	1.64	Mungyeong*	1.03
Ulsan	1.49		

*Hub cities identified when the capital region and metropolitan cities are excluded from the analysis



Figure 4. Delineation of regions
(Gyeongsang-do region)

않아 영향권이 울산광역시 내부로만 설정되는 형태를 보였다. 부산, 대구 광역권에 포함되지 못한 경상남도 서부지역의 산청군, 고성군 등의 중·소도시들은 인근의 진주시와 사천시, 통영시에 집중되는 형태로 나타났다. 특히, 진주시와 사천시는 거점도시로 식별됨과 동시에 상호간을 영향권으로 포함하는 형태를 보였다. 이러한 결과는 진주시와 사천시간 긴밀한 교류가 이루어짐과 동시에 주변 지역과의 네트워크 구축도 활발하다는 것을 보여준다.

경상북도는 대구광역시와 경산시에 대하여 대다수의 중·소도시가 집중된 형태로 나타나고 있다. 군위군, 영천시, 청도군 등의 중·소도시가 대구-경산 광역권역에 포함되며 그 외 중·소도시의 경우 인근지역에 위치한 2~3개의 도시들 간 네트워크를 구축하고 있는 것으로 나타났다.

4) 전라도 거점도시 영향권 설정 결과

전라도 지역의 거점도시를 광주광역시를 포함하여 총 11개의 거점도시가 식별되었으며 그 영향권을 설정한 결과는 표 4, 그림 5와 같다.

전라남도의 경우 광주광역시와 목포시, 순천시 등이 거점도시로 식별되었고 광주광역시와 목포시, 순천시의 경우 전라남도 지역과 전라북도 임실군, 정읍시에 까지 이르는 광역 영향권이 설정되었다. 이러한 결과는 광주광역시를 중심도시로 하는 전라도 지역의 연계성 지수가 높게 나타난 선행연구(장환영·문태현, 2012) 결과와 유사한 결과이며, 또한 앞선 분석에서 서울특별시, 대구광역시, 광주광역시 등 대도시 영향권이 공통적으로 크게 나타나는 결과는 우리나라의 지방 중·소도시의 대도시 의존도가 크다는 것을 보여준다.

전라남도 지역은 목포시-무안군-영암군을 중심으로 남서부의 영향권을 형성하고 있고 남동부 지역으로 순천시-광양시를 거점도시로 하여 영향권이

설정되었다. 전라남도 해남군, 함평군과 같이 남서부에 위치한 중·소도시들은 목포-무안-영암 영향권에 포함되었고 남동부에 위치한 보성군, 고흥군, 여수시는 순천-광양 영향권에 포함되었다.

전라북도 지역은 전주시를 중심으로 익산시, 김

Table 4. Centrality index of hub cities (Jeolla-do region)

Hub	Centrality	Hub	Centrality
Gwangju	7.70	Muan	1.05
Jeonju	4.41	Gimje*	1.54
Mokpo	2.64	Yeongam*	1.15
Suncheon	2.49	Gwangyang*	1.09
Iksan	1.66	Namwon*	1.01
Gunsan	1.23		

*Hub cities identified when the capital region and metropolitan cities are excluded from the analysis

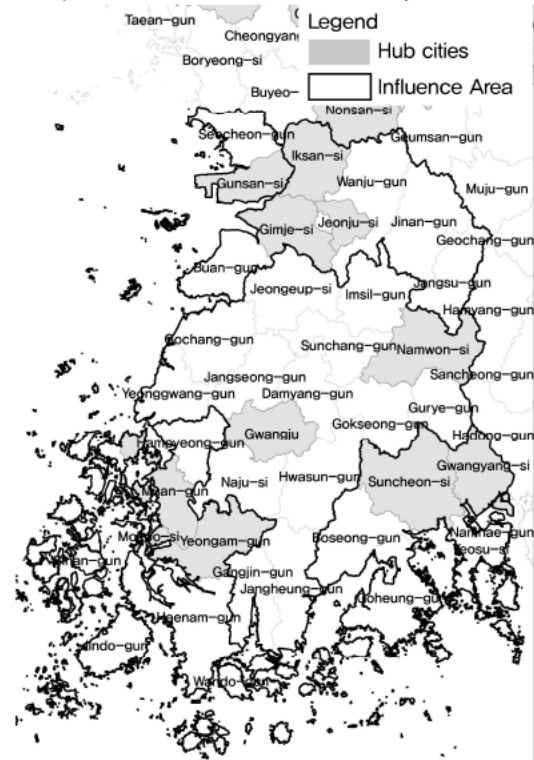


Figure 5. Delineation of regions (Jeolla-do region)

으나 영주시가 경상도 지역 거점도시로 식별되었고 예천군, 봉화군과 더욱 큰 네트워크를 보이고 있으므로 제천시 동일권역으로 설정하는 것은 바람직하지 않을 것으로 판단된다.

Table 5. Centrality index of hub cities
(Chungcheong-do region)

Hub	Centrality	Hub	Centrality
Daejeon	6.15	Sejong*	1.22
Cheongju	3.55	Yesan*	1.13
Cheonan	2.24	Chungju*	1.11
Jecheon	1.24	Hongseong*	1.08
Seosan	1.09	Gongju*	1.04
Nonsan*	1.31		

*Hub cities identified when the capital region and metropolitan cities are excluded from the analysis

Map of South Korea showing the influence area of the Gyeongju metropolitan area. The map displays various cities and their surrounding influence areas. A legend indicates that grey shaded regions represent 'Hub cities' and white regions with black outlines represent the 'Influence Area'. The map includes labels for numerous cities such as Sehwang-si, Gwangju-si, Jeongseon-gun, and many others. The Gyeongju metropolitan area is highlighted as a central hub with a large influence area extending to the southeast.

Figure 6. Delineation of regions
(Chungcheong-do region)

호보완적인 관계로 활발한 네트워크 관계를 구축하고 있는 것을 보여준다.

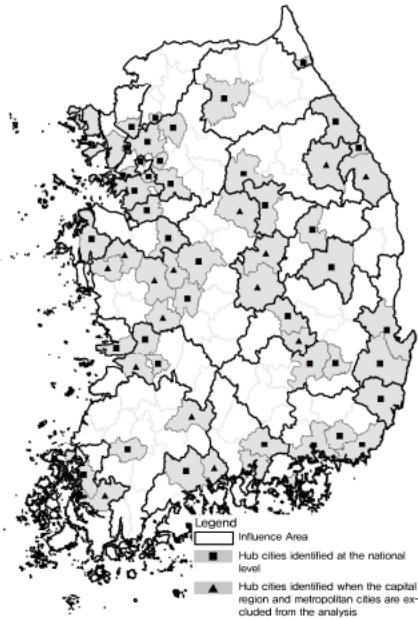


Figure 7. Results of regional hub cities and their influence areas

3. 소 결

전국을 대상으로 거점도시를 식별한 결과 59개의 거점도시가 식별되었으며 마코프-연쇄 모형과 군집분석을 활용하여 그 영향권을 설정하였다. 지방 중·소도시의 규모 차이로 영향권의 범위 역시 차이가 있었으며, 일부 거점도시들은 밀집한 형태로 분포하여 광역차원의 영향권이 형성되고 있음을 보여주었다.

도시 간 기능적 네트워크를 기반으로 한 영향권 분석이므로 타 도시와의 네트워크가 뚜렷하지 않은 시·군의 경우 어느 군집(권역)에도 포함되지 않을 수 있다. 본 연구에서는 최초 19개의 시·군이 거점도시 영향권에 포함되지 않아 해당 시·군의 MFFT

와 지리적 여건을 함께 고려한 개별분석을 통해 권역을 설정하였다. 전국 시·군을 대상으로 지역 거점도시 및 영향권을 설정한 결과를 종합하면 그림 7과 같다. 분석결과, 총 32개 거점 영향권으로 군집화되었으며 수도권 7개 권역, 강원도 6개 권역, 경상도 10개 권역, 전라도 5개 권역, 충청도 4개 권역으로 설정되었다.

다수의 지방 중·소도시가 광역시를 중심으로 강한 네트워크를 구축하고 있으며 대구광역시, 부산광역시, 광주광역시, 대전광역시의 영향권이 크게 설정되었다. 또한 거점도시의 분포를 살펴보면 광역시 인근 도시가 다수 식별되어 밀집된 형태를 보이고 있다. 이러한 연구결과는 과거 대도시 중심의 도시 개발에서 대도시권 차원의 다중심적 네트워크 공간 구조로 진화되어 왔음을 보여준다.

지리적 여건의 제한으로 광역시의 영향권에 포함되지 않는 지방 중·소도시 경우에는 인근 도시 및 지역과 강한 기능적 네트워크를 형성하고 있으며, 일부 도시는 도 행정경계를 넘어서 상호 보완적인 네트워크를 구축하는 것으로 나타났다.

위와 같은 연구결과는 대도시뿐만 아니라 대도시권 외의 중·소도시들 간에도 기능적 네트워크가 존재하며, 축소소시에 대한 관리방안, 지방 중·소도시의 육성과 지속가능한 지방분권화를 달성하기 위해서 지역분권화와 같은 지역차원의 접근과 이를 고려한 정책이 반영될 필요가 있음을 보여준다. 본 연구는 2015년 단일시점을 기준으로 진행되어 현재까지 진행되어온 지방분권 정책의 고려가 미흡하며 특히, 세종시와 같은 새로운 거점으로 나타난 시·군에 대한 영향력이 제대로 반영되지 못한 한계가 있을 수 있다. 이러한 한계점으로 본 연구의 결과는 현시점에 대한 해석으로 이루어져야 하며 차후 데이터가 가용해짐에 따라 장래 네트워크 변화 및 새로운 거점도시의 등장에 따른 권역변화에 대한 연구가 이어져야 할 필요가 있다.

VI. 결 론

도시재생 정책을 통해 다시 경쟁력을 회복할 수 있는 일반적인 쇠퇴도시들과 달리 낮은 출산율과 구조적문제로 인하여 절대적 인구가 지속적으로 감소하는 도시들이 국내뿐만 아니라 전 세계적으로도 증가하고 있다. 이러한 배경 하에, 도시의 인구성장을 전제로 했던 도시정책의 한계가 논의되고 도시 축소에 대한 의견이 제시되고 있다. 그러나 우리나라의 많은 중·소도시들에서 이미 이러한 현상이 1970년대 이후부터 나타나고 있으며, 이러한 도시들은 도시 자체만의 노력으로 다시 경쟁력을 회복하기에는 한계가 있다. 이와 관련하여 최근 도시 및 지역 간 네트워크 구축의 중요성이 논의되고 있다. 지역 간 네트워크 구축은 상호보완적인 관계를 형성하게 되어 지역 전체의 경쟁력 강화와 지속가능한 공간구조를 형성할뿐만 아니라, 거점도시와 축소도시와 같은 주변도시들 간 서비스를 공유할 수 있게 함으로써 지방 중·소도시의 지속가능한 관리를 위한 주요 대안으로 제시되고 있다.

본 연구에서는 네트워크 이론을 바탕으로 전국 시·군을 대상으로 객관적인 거점도시 식별과 그 영향권을 설정하기 위해 첫째, 도시 및 지역 간 상호의존과 중심성지수를 활용하여 거점도시를 식별하였다. 둘째, 식별된 거점도시를 기준으로 지역 간 연계성을 기능적 거리로 산출하기 위해 마코프-연쇄 모형과 평균최초도달시간(MFPT: Mean First Passage Time)을 활용하였다. 셋째, 측정된 MFPT와 군집분석을 활용해 실제 도시 및 지역 간 네트워크를 기반으로 유사한 MFPT를 갖는 권역을 식별하였다.

연구결과, 전국 시·군 중 거점도시로서 기능하고 있는 도시는 서울특별시와 광역시 외에도 춘천, 창원, 전주, 청주 등 총 59개의 도시가 거점도시로 기능하고 있는 것으로 식별되었다.

거점도시의 영향권은 각 거점도시의 규모에 따라 다양하게 나타났다. 수도권은 서울특별시의 영향권이 매우 거대하게 설정되었으나 이는 서울특별시의 특수성에 의한 것으로 지방 중·소도시의 거점역할을 수행하기에 적합하지 않다. 또한 수도권 내 도시들은 상호간의 네트워크가 뚜렷하여 다수의 영향권이 중복되는 결과로 나타났다.

강원도 지역의 중·소도시는 수도권과 인접한 원주시, 춘천시에 대한 집중도가 높게 나타났으며 강원도 동부지역 중·소도시의 경우 동해안을 따라 강릉시, 속초시, 동해시 등을 중심으로 거점도시 영향권이 설정되었다.

경상도 지역의 경우 부산광역시, 대구광역시를 중심으로 광역권을 형성하고 있으며 다수의 중·소도시가 포함되었다. 광역권에 포함되지 못한 경상남도 서부지역의 중·소도시는 진주시, 사천시, 통영시를 중심으로 기능적 네트워크를 구축하고 있고 경상북도 북부지역은 영주시, 상주시, 안동시를 중심으로 중·소도시들 간 활발한 네트워크 관계가 식별되었다.

전라도 지역 중·소도시들은 크게 광주광역시 광역권과 전라북도 전주-익산-김제 영향권에 포함되었다. 전라남도 중·소도시 중 광주광역시 광역권에 포함되지 않는 중·소도시들은 목포시, 순천시를 중심으로 영향권이 설정되었고 전라북도 군산시는 전주-익산-김제 영향권에 포함되지 않으며 충청남도 서천군과 긴밀한 네트워크 관계를 구축하고 있는 것으로 나타났다.

충청권은 대전광역시를 중심으로 거점도시가 밀집되어 충청남도, 충청북도를 아우르는 광역 영향권으로 설정되었다. 대전광역시 광역권은 전라북도 무주군을 포함하는 광범위한 권역으로 충청도 지역 중·소도시 대다수를 포함하고 있으나 광역권에 포함되지 않는 서산시, 천안시, 제천시는 인근 중·소도시와 네트워크 관계를 구축하고 있는 것으로 나

타났다.

59개의 거점도시와 32개 거점 영향권 설정결과를 종합하면 다음과 같다. 첫째, 다수의 지방 중·소 도시는 광역시와 긴밀한 네트워크 관계를 유지하고 있다. 둘째, 광역시 인근 지역의 경우 거점도시가 매우 밀집된 형태로 분포하여 광역차원의 영향권으로 나타난다. 셋째, 지리적 여건의 한계가 존재하는 중·소도시의 경우 인근 도시 및 지역과의 네트워크가 강하며 이는 행정경계를 초월하여 나타난다.

수도권을 포함하여 광역권의 영향이 크게 나타난 연구결과는 인구와 산업이 대도시로 집중되어 발전해온데서 기인한 것으로 판단되며, 그 외 지역의 중소도시들 또한 행정경계와 상관없이 주변지역과의 네트워크가 형성되어 있다는 점은 축소도시 관리와 함께 지방분권을 위한 지역차원의 정책수립 시 중요한 자료로 이용될 수 있을 것으로 판단된다.

또한 도시권을 설정한 기존연구들은 연구자가 결정하는 기준으로 권역을 설정해 왔으며 이는 객관적인 측정이 제한될 수 있는 한계점이 존재한다. 본 연구에서는 객관적이고 수학적인 권역설정을 위해 마코프-연쇄 모형과 기능적 거리, 군집분석을 통하여 전국 시·군의 거점영향권을 설정하였으며 지역계획 및 지방 균형발전 측면에서 시사점을 제공하고자 하였다.

본 연구의 지방 거점도시 대부분이 행정경계를 넘어 영향권이 설정되었고 일부 거점도시는 ‘도’ 경계를 넘어 영향권이 형성되었다. 이는 총 목적통행의 관점에서 행정경계와는 무관하게 도시 및 지역 간 기능적 네트워크가 구축되고 있음을 보여주며, 기존의 행정경계 단위의 계획이 아닌 지역계획 체계로의 논의가 필요함을 시사한다.

지역거점은 국토 균형발전의 일환으로 국가경쟁력 확보에 중요한 역할을 담당해왔다. 이와 관련하여 본 연구의 결과는 현 정부에서 지방 경쟁력강화

를 위해 추진하는 국토균형발전을 위한 정책 및 지방분권, 지방포용정책에 대하여 개별 ‘지자체 분권’이 아닌 ‘지역분권’이 필요함을 시사한다.

인용문헌

References

1. Seo, C., Kwon, Y., 1994. *A Study on Guideline for Metropolitan Area Development Planning*, Gyeonggi-do: Korea Research Institute for Human Settlements.
2. Kwon, C., Jung, H., 2007. “A Comparative Study on the Role of the Primate City in a Metropolitan Region in Korea”, *The Korea Spatial Planning Review*, 52: 39-58
3. Kim, D., Kwon, Y., Ahn, H., Gu, J., Choi, E., Jun, S., 2009. *A Study on Mega-economic regions development to promote Korea's National Territorial Competitiveness*, Gyeonggi-do: Korea Research Institute for Human Settlements.
4. Byung Suk Kim, Won Seok Seo, 2014. “Investigating Socio-Economic Characteristics affecting Regional Population Changes : Comparing Capital Region to Non-Capital Region”, *Journal of the Korean Regional Development Association*, 26(4): 1-14.
5. Kim, S., 2004. “The Theory and Cases of Functional Territory Development = Urban Development and Regional Innovation System”, *Journal of the Economic Geographical Society of Korea*, 7(3): 345-357.
6. Kim, Yong-Chang, 2011. “Characteristics of New Urban Development Paradigm and Construction of Development Strategies for Sharing Growth Benefits”, *The Korean Association of Space and Environment Research*, 35: 107-152.
7. Kim, H., Seo, J., 2016. *Gentrification*, Seoul: communication books.

8. Kim Ho-Cheol, Kim Cheol-Su, 2004. "A Study on the Indicator for Delimitation of Metropolitan Planning Area", *Journal of Korea Planning Association*, 39(4): 7-18.
9. Seung Cheol Noh, Jae Hun Sim, Hee Yeon Lee, 2012. "A Study on the Delimitation of City-Regions based on Inter-Regional Functional Linkages in Korea", *Journal of the Korean Urban Geographical Society*, 15(3): 23-43.
10. Moon, Kyung-Hwa, 1999. "A Study on Markov Chains Applied to Bibliometric", *Journal of information management*, 30(2): 31-52.
11. Park, chae-Un, Lee, Joo-Hyung, 2009. "Policy Implications of Sustainable Urban Regeneration - A Case Study of the Suburban Regeneration Policy in an Era of Slow Population Growth", *Journal of the Urban Design Institute of Korea Urban Design*, 10(1): 89-102.
12. Byeon. P., Kim. D., Cha. E., Lee. H., 2015. *A Classification and Development Directions of the small and midium-sized cities outside the Capital Region of Korea*, Gyeonggi-do: Korea Research Institute for Human Settlements.
13. Yun, Jongjin, Woo, Myungje, 2017. "Functional Interdependence and Employment Growth of Mega-Economic Regions: Implications for regional planning", *Journal of Korea Planning Association*, 52(2): 117-136.
14. Yoon Chul-Hyun, Hwang Young-Woo, 2012. "Korean Urban System by an Analysis of Interurban Relationship", *Journal of the Korean Urban Management Association*, 25(2): 31-48.
15. Lee, Sang Geol, Woo, Myungje, 2016. "Delineation of Metropolitan Regions Using Markov-chain Model and Analysis of Their Changes: Focused on Five Metropolitan Areas", *Journal of Korea Planning Association*, 51(7): 5-20.
16. Lee, S., 2002. "A Study on Establishing Regional Techno-poles and Networking Regional Innovation Projects - A Case Study of the Daegu-Kyongbuk Region", *Journal of the Korean Regional Development Association*, 14(1): 41-68.
17. Lee. S., 2003. "Cooperative Strategies of Local Governments for the Construction of Regional Innovation Poles", *The Journal of Social Science*, 22(2): 81-94.
18. Lee. S., Lee. H., 2015. "Delimitation of City-Regions Based on the Method of Travel-to-Working Area and Analyzing Spatial Structure of City-Regions", *The Korea Spatial Planning Review*, 84: 165-189.
19. Lee. H., Song. J., 1995. "A Study on the Establishment and Regional Structure of Seoul Metropolitan Region", *Journal of the Korean Geographical Society*, 30(1): 35-56.
20. Lee. H., Han. S., 2014. *Where the lost-shrinking city has to go*, Gyeonggi-do: Korea Research Institute for Human Settlements.
21. Lim, Hyung Baek, 2017. "Urban Planning using Shrinking City in Population Declining Age", *Journal of the Korean Urban Management Association*, 30(2): 87-114.
22. Jang Hwan-Young, Moon Tae-Heon, 2012. "Establishing City-Region based on Connectivity and Their Development Directions", *Journal of Korea Planning Association*, 47(1): 5-18.
23. Kyung Ku Chun, Hyung Jun Chun, 2016. "A Study on the Planning Issues of Shrinking Communities for Smart Decline", *Journal of the Korean Regional Development Association*, 28(1): 1-28.
24. Kyu Jin Jung, Moon Gi Jeong, 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.
25. Joo, S., Choi, J., Kim, B., 2014. “A Study on Boundary Set-up of Metropolitan Areas in Dae-gu using Network Analysis in GIS”, *Journal of the Korean Society of Cadastre*, 30(3): 85-95.
 26. Choi, In Ho, 2017. “A Study on Activation Plan for Small and Medium-sized Cities in the Super Aged Society”, *Journal of the Korean Cadastre Information Association*, 19(2): 181-194.
 27. Korea Institute for Health and Social Affairs, 2014. *Annual Report 2013*, Gyeonggi-do.
 28. Brown, L.A., Odland, J., & Golledge, R. G., 1970. “Migration, Functional Distance, and the Urban Hierarchy”, *Economic Geography*, 46(3):472-485.
 29. Greene, F., Tracey, P., Cowling, M., 2007. “Recasting the city into city-regions: place promotion, competitiveness benchmarking and the quest for urban supremacy”, *Growth and Change*, 38(1): 1-22.
 30. Hirst, M.A., 1975. “Telephone Transactions, Regional Inequality and Urban Growth in East Africa”, *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*, 66(5): 277-295.
 31. Kemeny, J.G., Snell, J.,L., 1960. *Finite Markov Chains: With a New Appendix "Generalization of a Fundamental Matrix"*, New York, Berlin, Heidelberg, Tokyo: Springer-Verlag.
 32. Marull, J., Font, C., Boix, R., 2015. “Modelling urban networks at mega-regional scale: Are increasingly complex urban systems sustainable?”, *Land Use Policy*, 43: 15-27.
 33. Marull, J., Galletto, V., Domene, E., Trullen, J., 2013. “Emerging megaregions: A new spatial scale to explore urban sustainability”, *Land Use Policy*, 34: 353-366.
 34. Ross, C.L., Woo, M., 2009. “Identifying Megaregions in the US: Implications for Infrastructure Investment”, In Ross, C.L. (Ed.), *Megaregions: Planning for Global Competitiveness*, 53-80, Washington, Covelon, London: Island Press.
 35. Soja, E. W., 2003. “Writing the city spatially”, *City*, 7(3): 269-280.
 36. Van Oort, F., Burger, M., Raspe, O., 2010. “On the economic foundation of the urban network paradigm: spatial integration, functional integration and economic complementarities within the Dutch Randstad”, *Urban Studies*, 47(4): 725-748.

Date Received 2018-07-26

Date Reviewed 2018-09-26

Date Accepted 2018-09-26

Date Revised 2018-11-26

Final Received 2018-11-26