

인구감소지역 일상생활의 공간적 범위에 관한 연구*

Variation in Spatial Extent of Daily Activity Spaces across Shrinking Regions in South Korea

이원도 Lee, Won Do**, 김영롱 Kim, Young-Long***

Abstract

South Korea has been facing the grand challenges of population decline, which is characterised by low birth rates and an ageing population. This challenge is further accelerated by an uneven distribution of the population across regions. The South Korea Government has designated 89 depopulation areas, current and projected populations are forecast to decline and regional economies are expected to fall into recession. These challenges require a long-term strategy to rehabilitate demographic resilience to create more job opportunities and attract a younger population to live and visit. Existing studies of shrinking cities could offer guidance on finding directions towards sustainable and liveable neighbourhoods for these areas. We have estimated the ambient population, consisting of the usual residents and visitors of depopulation area, and measured the spatial extents of their daily activity spaces. Our analysis reveals variations in daily activity spaces over depopulation areas in South Korea. The paper concludes with a discussion of strengthening inter-city regional partnerships for shrinking regions towards liveable neighbourhoods.

Keywords: Population Decline, Vanishing, Shrinking Cities, Activity Space, Liveable Neighbourhoods, Big Data

I. 서론

저출산과 고령화로 인해 전 세계적으로 총인구 규모는 점진적으로 감소하는 추세를 보이고 있으나, 대한민국은 더욱 빠른 속도로 인구가 감소하고 있다(통계청 2022; 통계청 2021). 이러한 급격한 구조의 변화는 사회경제적 충격을 초래하기 때문에 새로운 대응 방식이 필요하다(이원도, 유수동, 김영롱 2023). 기획재정부(2021)는 이러한 급격한 인구변동이 초래할 위험

인 저출산, 고령화, 그리고 지방소멸 위기를 '3대 인구 리스크'로 선정하고, 빠른 대응이 필요함을 강조하였다.

국가적 총인구 규모 감소에 따른 위기 상황에서 지역별로 상이한 현황과 특성에 기반한 지역 인구감소 대응책 마련과 장기적인 인구감소를 받아들여야 하는 적응이 함께 요구되고 있다(이상림, 권오용, 박해남, 임소정 외 2022). 특히, 비수도권 농어촌 및 중소도시 지역, 이른바 지방의 장기적인 청년인구 유출은 지역

* 본 연구는 행정안전부가 한국지방행정연구원에 의뢰한 '인구감소지역 지원방안 연구: 빅데이터 분석(2023)'에서 구입한 민간 빅데이터를 활용하였음. 또한, 본 논문에 수록된 내용은 연구진의 개인적인 견해이며, 행정안전부의 공식적인 견해가 아님을 밝힙니다.

** 한국지방행정연구원 인구감소지역대응 센터장(제1차) | Director, Depopulation Area Response Centre, Korea Research Institute for Local Administration | Primary Author | wondo.lee@krla.re.kr

*** 가천대학교 스마트시티융합학과 조교수(교신자) | Assistant Professor, Department of Smart City, Gachon University | Corresponding Author | ylkim@gachon.ac.kr

경직집체와 함께 관리역량을 감소시켜, 이와 같은 상황이 지속되면 지역 공동체가 붕괴하고 결국 회복이 불가능한 무도시화(Marginal Settlements) 현상인 “지방소멸”이 현실화할 수 있다는 우려가 심해지고 있으며, 실증적인 분석을 통한 현황 파악과 대안 마련이 요구되고 있다.

축소도시 현상은 지방소멸 위기와 다르지만, 공통으로 (장기적인) 지역 인구감소가 주요 원인으로 제시되고 있다. 특히, 축소도시는 주로 단일 산업구조를 지닌 도시가 탈산업화를 경험하면서 교외화 심화와 인구감소가 심화된다는 점에서 발생 원인은 다르지만 유럽, 미국을 포함한 다양한 지역에서 오랫동안 발생 원인과 대안이 연구되었다는 점에서 아직 뚜렷한 해결책과 방안이 제시되지 않은 지방소멸 위기 극복에 필요한 시사점을 제공할 수 있다.

유럽연합은 다핵도시권(Polycentric Urban Regions) 전략을 수립하여 축소도시 현상에 대응하고 있는데, 이는 중소도시 지역 거주민에게 개선된 생활여건을 제공하는 것을 주요 목표로 하고 있다(Großmann, Bontje, Haase and Mykhnenko 2013). 이는 생활편의시설의 거점화와 지역 공동체 회복을 통한 삶의 질 개선을 중소도시 간 연계망(네트워크) 구축을 통한 지역 간 기능적 협력 및 분화를 통해 해결할 수 있을 것으로 기대하고 있다. 또한, 이러한 전략은 최근 논의 중인 15분 도시(Moreno, Allam, Chabaud and Gall et al. 2021)와 같이 권역별로 도보 또는 자전거와 같은 무동력 교통수단(active travel) 중심의 더 안전하고, 포용적이며(inclusive), 매력이 넘치는(attractive) 공간 조성을 통해 활기가 넘치는 “살기 좋은 일상생활 공간(Liveable Neighbourhoods)” 전략으로 관점이 확장되

고 있다.

이러한 맥락을 고려하여, 본 연구에서는 ① 이동통신 데이터를 활용한 살기 좋은 일상생활 공간적 범위 측정을 통해, ② 지역별로 일상생활의 공간적 범위는 다르게 나타나는지, ③ 인구감소지역과 다른 지역의 유동인구 규모와 일상생활의 범위 시간의 흐름에 따라 어느 정도의 변동성을 지니는지를 살펴보고자 한다. 최종적으로 시계열적 변동성 지표를 통해 인구감소지역¹⁾을 유형화하였다.

본 연구는 다음과 같이 구성된다. 2장은 축소도시 선행연구 고찰과 최근 ‘15분 도시’ 등 지속 가능한 도시로의 전환과 같이 인구감소지역의 살기 좋은 일상생활 범위설정과 관련된 이론적 배경을 살펴보았다. 3장은 이동통신 데이터를 활용하여 인구감소지역의 거주 및 체류인구를 유동인구로 측정하고, 일평균 1인 통행 거리를 일상생활 범위로 살펴보기 위한 지표를 제시하였다. 4장에서 이러한 지표를 바탕으로 인구감소지역이 다른 지역과의 특성별 차이를 살펴보고, 인구감소 지역별 차이와 동태적 변화를 분석하였다. 마지막으로 5장은 결과 및 활용방안을 제안하였다.

II. 이론적 검토

인구감소라는 현상 이면에는 특정 지역, 특히 지방의 인구가 더욱 급격하게 감소하여 지방이 ‘소멸’할 수도 있다는 위기감에 주목받은 지방소멸 담론이 있다. 소멸이라는 어휘로 인해 본질적인 문제의 원인과 해결 방안을 흐리는 문제가 있기는 하지만, 지역의 인구감소에 대한 위기감을 환기시키고, 경각심을 고취시켰다는 점에 의의가 있다. 이에 대응하고자 다양한 학술

1) 행정안전부는 2021년 10월 「국가균형발전 특별법」 제2조 및 동법 시행령 제2조의3을 근거로 인구감소지역(89개 시군구)과 관심지역(18개 시군구)을 지정함. 본 연구에서는 도서·산간 지역에 해당하는 인천 옹진군과 경북 울릉군을 제외한 87개 인구감소지역 지자체를 대상으로 연구를 수행함.

적, 정책적 연구가 이어졌으며 그중에서도 축소도시와 압축도시 개념이 대표적이다.

여기에, 코로나19 팬데믹 시기를 겪으며 도시 내 일상 생활권이 더욱 중요해졌으며, 이에 대해 '15분 도시'와 같은 n분 도시 생활권에 대한 정책적 제안이 쏟아지고 있다. 본 연구에서는 인구감소지역의 일상생활 범위를 설정하기 위한 실증적 분석에 이론적 기반을 제공하는 지방소멸 담론, 축소도시와 압축도시, n분 도시를 비롯한 살기 좋은 생활권 구축에 관한 연구를 먼저 검토하고자 한다.

1. 지방소멸 담론

"지방소멸(Discourses of the Vanishing)"은 일본의 지방소멸 담론(마스다 히로야 2015)에서 고령화로 인해 인구재생산이 더딘 상황에서 청년인구의 주요 유출지역인 일본 열도 남부(주고쿠, 규슈, 시코쿠 지역 일대)에서 빠른 속도로 인구감소가 진행되는 현실을 경고하기 위해 사용되었다. 이상호(2016)는 처음으로 이러한 개념을 차용하여 우리나라의 지방소멸 위기를 지역별 만 65세 이상의 인구의 비중을 만 20~39세 여성의 비중으로 나누어 분석하였다. 정성호(2019)는 앞선 연구가 비수도권 지역의 인구감소 문제의 관심 증대 및 공론화에 기여했으나, 이에 대한 이론적 검토의 부재와 지방소멸지수를 통한 심각성을 강조하는 데 그치고 있다는 점을 지적하였다(강전영, 김민준, 이원도 2024).

이후 이론적 고찰을 통해 "지방소멸"은 인구 양극화 문제에 장기적인 인구감소 추세가 더해져 더욱 심각해진 지방의 인구 위기를 강조하기 위한 용어임을 확인하였다(김현호, 이제연, 김도형 2021).

이철희, 황영지(2022)는 비수도권에서 수도권으로의 인구유출로 인한 인구 불균형 문제가 지역쇠퇴(Regional Decline)로 나타나며, 이는 지방소멸의 첫 번

째 단계임을 강조하였다. 지역쇠퇴가 진행되면서 청년인구는 더 나은 일자리 기회와 생활여건을 위해 빠져나가고, 생산성 감소로 인해 지역경제 침체가 더욱 심각해져, 결국 지방소멸의 최종 단계인 인구학적 쇠퇴 단계로 이어진다는 것이다(강전영, 김민준, 이원도 2024). 특히, 이러한 악순환의 고리는 대한민국, 일본, 중국 등에서 수도권 인구과잉-비수도권 인구과소의 인구 양극화 심화로 확인되고 있다(Chang 2018; 이원도, 윤소연, 신두섭, 전대욱 외 2022; 이원도, 유수동, 김영룡 2023). 이를 정리하면, 지방소멸 위기는 "(수도권 집중 국가에서 지속적인) 청년인구 유출로 인해 지역쇠퇴가 진행되어, 회복(resilience)이 어려운 상태로 지역 역량이 감소하여 지역 체계의 붕괴가 우려되는 현상(강전영, 김민준, 이원도 2024, 480)"으로 정의될 수 있다.

이러한 지방소멸 용어에 대한 이론적 검토와 함께, 최근에는 지방소멸 방지를 위한 제도적 대응(문병효 2021; 김남옥 2022), 공공 및 민간 빅데이터 자료를 활용한 위기 지역 유형화와 특성 분석(이민주, 김슬기, 김의준 2023; 이원도, 윤소연, 신두섭, 전대욱 외 2022; 이원도, 유수동, 김영룡 2023)과 같이 다양한 연구가 진행되었다. 하지만, 도시지역을 대상으로 정량적 정주여건 지표에 관한 연구가 대부분이며(Higgs, Badland, Simons and Knibbs et al. 2019; 유동균, 정현 2022), 농촌 및 중소도시를 대상으로 한 실증적 연구는 거의 없는 실정이다(권용석, 류형철, 정성훈 2022). 그러나, 정주여건이 우수한 도시 간에 우열을 가리고 순위를 매기는 것보다 필요한 것은 기본적인 삶의 질이 보장되기 어려운 지역에 관한 연구일 것이다. 살기 좋은 도시로 선정된다는 것이 그 도시의 시정과 시민들에게 있어선 뿌듯한 일이겠지만 지표 선정 기준에 따라 얼마든지 바뀔 수 있는 순위에 일희일비하며 경쟁하는 것은 사회 전체적으로 바람직하지 않다.

그보다는 인구감소와 지역활력 감소로 인해 기본적인 삶의 질을 보장받기 어렵거나 그렇게 될 것으로 예상되는 지역을 발견하여 정책적으로 지원하는 것이 우선순위에 놓여야 할 것이다. 거주 혹은 일상생활을 영위하는 지역에서 최소한의 삶의 질을 영위할 수 있는 기능을 제공받을 수 있도록 보장하는 것은 국토 이용에 있어 공간적 형평성(Spatial Equity)과 공간 정의(Spatial Justice)를 달성하는 방편이기도 하다. 이는 지정된 인구감소지역(행정안전부 2021)이 대부분 농어촌 지역과 소도시 지역에 집중된 현실을 고려한다면 더욱 그러하다.

2. 축소도시와 압축도시

축소도시(Shrinking Cities)는 탈산업화(deindustrialisation) 이후 변화된 환경에 적응하지 못해 쇠퇴하거나 혹은 교외화(suburbanisation)에 따라 도심에서 인구와 자원이 도심지 외곽(outskirts)으로 유출된 도시지역²⁾에서 주로 관측되고 있다(Pallagst, Fleschurz, Nothof and Uemura 2021; Alves, Barreira, Guimarães and Panagopoulos 2016; Haase, Bernt, Großmann and Mykhnenko et al. 2016). 축소는 지역 인구감소와 생산성 감소를 지역/도시쇠퇴(decline)와 같이 부정적인 시각으로만 살피는 것이 아니다. 역사적으로 도시는 성장과 쇠퇴를 반복해왔으며 그 과정에서 다양한 양상의 변화를 겪었다. 중요한 것은 이러한 변화의 속도가 더욱 빨라지고 있는 현실에 비하여 지역개발과 성장중심의 관점에선 이를 받아들일 체계적인 준비가 되어 있지 않다는 점이다. 그런 의미에서 축소도시는 “비교적 짧은 기간 동안 큰 인구감소를 경험해 과거보다 훨씬 작은 인구

규모가 지속되는 도시(박인권 2023, 688)”를 의미한다. 그런 점에서 최근의 축소도시 논의는 지역의 공간 재배치, 지역 간 연계, 협력 네트워크 강화를 통한 문제해결의 시각에서 더욱 강조되고 있다.

압축도시는 엄밀하게는 축소도시와 다른 개념이지만 공통으로 목표하는 바에 따라 함께 논의되는 경우가 많다. 압축도시(Compact City)는 공간의 효율적 재배치를 위해 특정 거점과 도시 기능을 중심으로 더욱 고밀·복합화하는 지역의 압축화가 논의되는 과정에서 발전된 개념이라고 볼 수 있다. 제인 제이콥(Jane Jacobs)은 도시 내에 다양한 산업과 활동이 높은 밀도로 집적되어 있을 때 발생하는 집적효과와 도시활력을 주장하였고, 이는 후대에 뉴어바니즘(New Urbanism) 운동으로 실천되었다(정상훈 2023). 압축도시 개념 자체는 20세기 중반 미국이 경험했던 과도한 도시 스프롤(Urban Sprawl) 현상에 대한 반성으로 제안, 실천된 것으로 한국의 역사적 배경과는 조금 상이할 수 있다. 그러나, 성장주의 시대의 압축적 도시 개발이 더 이상 작동할 수 없는 현시대에 대안으로 논의되고 있다는 점에서는 그 큰 궤를 함께한다.

이를 요약하면, 축소도시와 압축도시는 접근 방법에서는 다소 차이가 있지만 도시의 패러다임 변화에 따른 문제의식은 공유한다고 볼 수 있다. 과거 인구와 생산 규모가 계속하여 증가함에 따라 끝없이 개발을 통해 도시의 공간적 확장이 진행되었던 시대와는 달리 시설 재배치, 지역 간 연계성 강화를 통한 상생발전, 거주 및 체류인구의 삶의 질 향상과 같이 도시의 자생성과 수용력을 강화하는 방향으로 변화해왔다. 축소도시와 압축도시는 이러한 패러다임 변화를

2) Newsham and Rowe(2023)은 최근 유럽지역에서 축소도시 현상이 도심지역이 아닌 비도시지역(예: 농어촌 및 기타 중소도시)에도 나타나고 있음을 경고함.

기존 도시공간에서 실현하기 위한 구체적인 방법론으로서, 개념적인 논의뿐 아니라 제도적인 변화까지도 포함한다는 데에 의미가 있다. 그러나, 더욱 현실적인 적용 단계에 들어간다면 지역에 따라 어떤 범위까지 축소 또는 압축해야 하는지에 대한 여전히 의문점이 남는다. 지역에 거주 또는 체류하는 인구의 실제 일상생활 범위를 보다 실증적인 연구를 통해 밝힐 수 있어야만 지역 인구감소 문제에 효과적인 대응이 가능할 것이다.

3. n분 도시와 살기 좋은 생활권

스마트 축소(Smart Shrinkage) 정책은 집약, 효율적인 도시관리에서 거주 및 체류인구를 중심으로 한 지역 발전 정책으로의 전환, 즉 더욱 건강하고, 편리하고, 안전한 도시지향을 통한 '살기 좋은 동네'로서 지역정책의 변화를 촉구하는 개념이다. 더욱 적극적으로는 기존의 도시화 지역을 다시 비도시적 용도로 전환하는 반도시화(de-urbanization) 전략을 포함한다(박인권 2023).

특히, 파리(Paris)의 '15분 도시', 글래스고(Glasgow)의 '20분 도시' 등이 스마트 축소와 연관된 연구로 등장하면서, n분 도시와 관련된 연구는 주로 정책 분야에서 수행되고 있다. 이러한 도시들은 스마트 축소를 지향하고, 삶의 질 향상과 공동체 회복에 초점을 맞춘 정성적인 전략을 제안한다는 점에 공통점이 있다. 살기 좋은 생활권(Liveable Neighbourhoods)은 감염병 위기(코로나19 팬데믹) 이후 지역 공동체의 기능을 중시하고, 비동력수단 증진을 통해 지역의 불평등을 해소하고 형평성을 향상시킬 수 있을지에 대한 새로운 움직임이다.

Logan, Hobbs, Conrow and Reid et al.(2022)은 미국 500개 도시와 뉴질랜드 43개 도시의 가장 가까운 슈

퍼마켓, 초등학교, 공원, 그리고 가장 가까운 시설까지의 접근시간을 평가한 결과, 40%가 넘는 도시는 20분 내 필수 생활편의시설까지 접근할 수 있으며, 10% 정도는 75분 이상이 소요되는 것으로 나타났다. 그러나, 대부분의 선행연구는 대도시 지역을 대상으로 진행되었고, n분까지 도달하는 시간이 중요한 지표이지만 지역 특성과 통행목적에 따라 통행시간은 상이할 수 있으며, 특히 어떠한 접근성 측정방법을 활용하느냐에 따라 상이할 수 있다는 한계가 있다. 따라서, n분까지 도달하는 것을 필수적이라고 하는 것보다 최소한의 도달범위(threshold)를 지역 특성을 고려하여 설정하는 것이 자생력을 지닌 지역 활성화 전략에 기여할 수 있을 것이다. 더욱 향상된 데이터 수집 및 처리를 통해 미시적인 공간 단위에서의 지역 내 불평등을 살펴보는 것 또한 기존 n분 도시전략 달성 여부 확인을 위해 중요할 것이다(Calafiore, Dunning, Nurse and Singleton 2022).

상술한 선행연구에서도 강조하는 것처럼 생활권 연구에 있어 지역 특성에 부합하는 생활편의시설을 분석하는 것이 중요하다. 즉, 노년인구 거주율이 높을 때에는 쉬운 의료시설 접근성, 청년인구 거주율이 높을 때에는 슈퍼마켓과 같은 편의시설 접근성을 더욱 중요하게 여긴다. 이를 좀 더 일반화한다면, 지역별 교통 환경과 거주 및 체류인구의 일상생활 환경에 따라 더욱 건강하고, 편리하고, 안전한 도시를 지향하는 살기 좋은 생활권의 반경은 다르게 나타날 수밖에 없다. 특히, 농어촌지역은 소규모의 마을이 느슨하게 연결되어 있으므로 도시지역과 같은 거리 기준에서 스마트 축소를 주장하기에는 현실적으로 어려움이 있다. 이에 따라 본 연구에서는 인구감소지역의 일상생활 반경을 빅데이터에 기반하여 분석하고 유형화하여 그 특성에 맞는 정책 제안을 시도하고자 한다.

III. 분석 자료 및 방법

본 연구에서는 인구감소지역의 거주 및 체류인구의 규모와 그들의 일상생활의 범위가 다른 지역과 비교하여 어떠한 특성이 있는지를 살펴보기 위해 휴대전화의 위치를 기반으로 수집된 이동통신 데이터를 활용하였다. 구체적으로, 이동통신 데이터를 기종점 기반의 유동인구 통행량 자료로 재구축하여 다른 지역과 특성을 비교하였다. 연구에 사용된 이동통신 데이터는 출발지로부터 도착지를 방문한 하루 동안의 이동통신 서비스 이용자의 수를 집계하여 작성되었다. 본 연구에서는 먼저 출발지를 기준으로 유동인구 수를 집계하고, 교통 네트워크 데이터를 활용하여 시군구의 중심점으로부터 반복적인 노선 탐색(routing)을 통해 출발지-도착지 간 실제 통행거리를 산출하였다. 다음으로, 일별로 집계된 통행거리 총합을 유동인구 총합으로 나눠 일평균 1일 통행거리를 계산하였다.

유동인구는 거주(주민등록인구)와 체류(거주지와 실생활지역이 불일치한 단·장기 방문인구)인구가 혼재된 인구로서, “일정한 기간에 한 지역을 방문하거나 체류하는 사람의 수”로 정의할 수 있으며, 시공간 맥락에 따라 다르게 측정되는 시간대별 인구를 시의성 있게 살펴볼 수 있다는 장점을 지닌다. 이러한 특성을 통해 해당 지표는 지역별(전국 시군구 단위)로 하루 동안 지역에 현주하거나 다른 지역에서 방문한 인구 지표는 지역의 인구활력 평가에 활용될 수 있다(이원도, 유수동, 김영룡 2023). 하지만, 이에 대한 한계점도 존재한다. 이동통신 데이터는 이용자 수와 기종점 통행량을 추정할 수는 있지만, 생활인구를 구성하고 있는 인구 유형 구분이 어려우며, 구체적인 통행 목적을 파악할 수 없다는 한계점 또한 지니고 있다.

다음으로, 일평균 1인 통행거리는 인구감소지역(출발지)에서 다른 지역(도착지)으로 일상생활 활동 영위

를 위해 이동한 사람들을 누적 합계의 평균으로 측정하였다. 해당 지표는 지역 간 생활편의시설 혹은 특정 목적의 활동 수행을 위해 이동거리를 측정하여, 지역별로 상이한 일상적인 활동이 이루어지는 공간적 범위를 살펴보는 데 활용될 수 있다(반미영, 이원도, 문주백, 조창현 2013; Choi, Lee, Park and Kim et al. 2014; 김규혁, 이동엽, 김동호, 원민수 외 2021).

선행연구 검토에선 인구감소지역이 다른 지역과 주요 지표 간의 차이가 있다는 것을 확인하였다. 이후, 본 연구에선 실증자료를 활용하여 인구감소지역 간 특성별 차이를 분석하였다. 이를 위해 시간의 흐름에 따라 변화하는 유동인구 수와 일평균 1인당 통행거리의 동태적 변화를 누적 시계열 변동량인 적분변동성(Integrated Volatility)를 통해 살펴보았다. 해당 지표는 표준화된 일별 지표 값의 일간 변화량을 합산한 것으로, 연구 기간(2019~2022년) 동안 표준화된 일별 지표 값의 누적 합을 통해 해당 인구감소지역의 유동인구와 일평균 1인당 통행거리가 인구감소지역 전체평균보다 얼마나 높고 낮은지와 함께 변동이 컸는지를 살펴볼 수 있으며, 본 연구에서는 이원도, 유수동, 김영룡 (2023)의 연구에서 사용된 측정기법을 활용하였다. 여기에, 인구감소지역별 유동인구와 일평균 1인 통행거리 각각의 누적 시계열 변동량은 인구감소지역 평균을 바탕으로 표준화된 일별 유동인구와 1인 통행거리 변동량의 최근 4년간의 누적 합계(cumulative sum)를 통해 지표를 산출하였다.

산출된 지표는 유동인구 수와 일평균 1인 통행거리가 일별로 급격한 차이를 보일수록 값의 크기는 더욱 커지게 되며, 반대로 차이가 작을수록 동태적 변화가 작음을 의미한다. 예를 들어, 유동인구 수의 누적 시계열 변동량이 큰 인구감소지역은 계절성이 높고, 주중/주말 방문인구의 변화가 심한 지역으로서, 생활인구의 총규모가 상대적으로 변화가 심하다는 것을 의

미한다. 유동인구의 변동량은 인구감소지역의 인구활력 제고를 위한 생활인구 확대 전략 수립에 중요한 시사점을 제공할 수 있다. 특히, 일별 유동인구 수의 변동량이 큰 지역의 경우 편차를 완화할 수 있는 지속적인 방문인구 증가와 유출인구 감소정책을 마련하거나, 반대로 지역 매력도가 상승하는 특정 계절에 집중적인 방문인구 증가를 통한 지역 활성화 전략에 집중하는 방문자 유치를 통해 지역의 인구활력을 제고하는 전략을 마련할 수 있다.

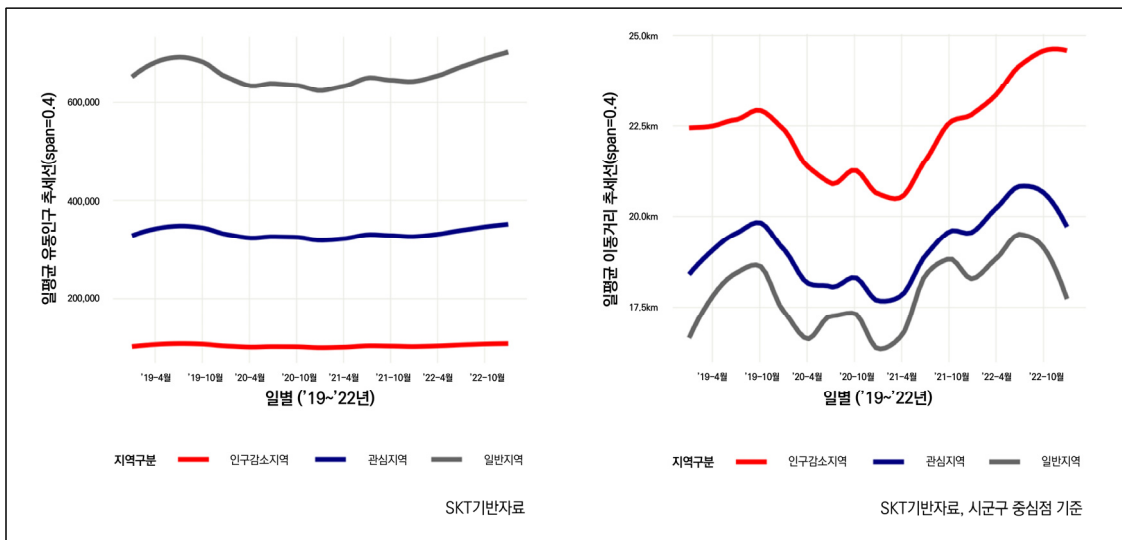
다시 말해, 일평균 1인 통행거리의 누적 시계열 변동량이 클수록 해당 지역은 일상생활의 공간적 범위의 편차가 요일, 계절별로 다른 지역에 비해 상대적으로 크다는 것을 의미한다. 이러한 지역별 일상생활 범위는 인구감소지역이 당면하고 있는 문제점인 정주환경의 취약성, 지역경제 침체와 연관된 지표로서, 지역활력 제고를 위한 인구감소지역 거주 및 체류인구의 일상생활의 공간적 범위의 변화양상을 관찰하고, 지역 간 연계성 강화와 기능의 재분배와 같은 대응정책 수립에 기여할 수 있다.

IV. 분석결과

1. 인구감소지역의 특성

인구감소지역과 다른 지역의 특성별 차이를 유동인구 수와 일평균 1인 통행거리 지표를 통해 살펴본 결과, 다른 지역에 비해 유동인구 수가 상대적으로 적고, 일상생활의 공간적 범위가 넓게 나타나는 것을 확인하였다(<그림 1> 참조). 최근 4년간 인구감소지역 평균 유동인구는 약 10만 명(최소 8.4만 명, 최대 11.9만 명), 1인당 평균 통행거리는 25.23km(최소 13.69km, 최대 46.25km)로 나타났다. 앞서 살펴본 15분 도시는 비동력 교통수단을 통한 생활편의시설 접근시간을 도보 기준 1km(평균 2.5km/h), 자전거 기준 2.5km(10km/h)로 제안하였다(Moreno, Allam, Chabaud and Gall et al. 2021). 반면에, 인구감소지역 일상생활의 공간적 범위는 도보 기준 10시간, 자전거 기준 2시간 30분, 그리고 자동차와 대중교통 수단을 이용할 경우 약 1시간 이내(평균 차량통행속도 30km/h 기준)로 나

그림 1_지역별 주요 지표의 동태적 변화

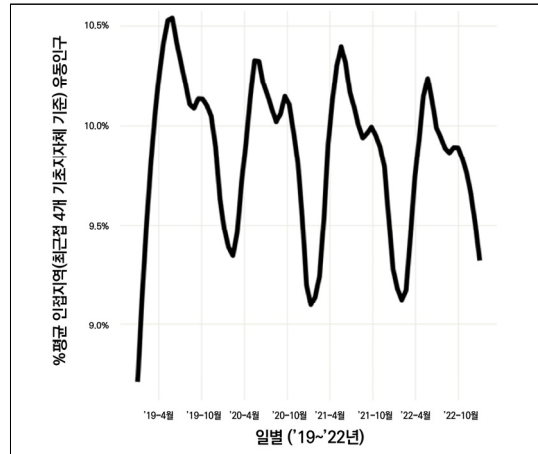


타나, 15분 도시전략과는 현실적 괴리가 있으며, 지역의 특성과 지역 간 연계성을 고려한 일상생활의 범위를 측정하고, 이를 바탕으로 새로운 지역 활성화 전략이 필요함을 시사하고 있다.

주요 지표의 일반적인 특성을 탐색하면 흥미롭게도 전국적으로 유동인구는 시간의 흐름에 따라 큰 변동이 없는 추세를 보이지만, 일평균 1인 통행거리의 동태적 변화는 뚜렷하게 드러났다. 이는 감염병 위기 대응, 즉 코로나19 팬데믹 상황에서 사람들의 일상생활 범위는 정부의 규제와 감염병 위기로 인한 일상생활 반경 축소와 통행량의 급격한 감소에 따른 것으로 보인다(Kim and Kwan 2021; Lee, Qian, and Schwanen 2021). 이후 일평균 1인 통행거리는 '21년 10월 이후부터 소폭 회복한 이후 계속 증가하는 추세로 돌아섰다. 해당 시점에서 1인당 통행거리 증가는 감염병 위기 이후 새로운 일상생활(New Normal)로의 전환에 따라 지역 간 이동량이 회복되면서 더욱 뚜렷하게 나타난 것으로 보인다(Wang, Huang, Yan and Levinson 2022; Liu, Wang, Song and Chen et al. 2023).

인구감소지역의 거주 및 체류인구의 이동거리가 다른 지역에 비해 상대적으로 길게 나타난 것은 선행연구를 고려하면 다음과 같이 2가지 의미로 해석될 수 있다. 첫째, 정기활동 시설(예: 통근, 통학, 업무 등)과 비정기활동 시설(예: 여가, 쇼핑 등)과 같은 정주여건, 즉 생활편의시설의 접근성이 상대적으로 떨어짐에 따라 다른 지역으로 이동을 유발하여, 이에 따라 이동거리가 상대적으로 길게 나타났다. 특히, 코로나19 팬데믹 이후 소규모 생활권으로 분산되어 있던 기능이 엔데믹 시대를 맞으면서 다시 대도시권으로 회귀함에 따라, 농어촌 지역 및 중소도시의 생활편의시설로의

그림 2_인구감소지역에서 근린지역으로의 유출 통행량 분포(지역 간 통행량 대비)



접근성이 더욱 떨어져 인구감소지역에서 인근 대도시권이나 거점도시로의 이동이 증가했을 것으로 판단된다(박경현, 이혜민, 민성희, 강민조 외 2021).

둘째, 인구감소지역에 거주(혹은 체류)하면서(비정기 활동을 위해) 다른 지역으로 이동량이 늘어남에 따라 공간적 범위가 확장되었다. 다시 말해, 지역의 환경적 특성 및 매력도가 증가함에 따라(도착지) 엔데믹 시대에 지역 간 이동이 더욱 촉진되고 있다는 것을 시사한다. 이는 방역 피로(Quarantine Fatigue)란 용어가 등장할 정도로 코로나19 팬데믹 이후 축소되었던 일상생활 반경에서 싫증을 느끼고, 일상공간을 벗어나 다른 지역으로 이동하여 여가 및 취미생활을 영위하는 인구가 증가함에 따라 이동거리가 길게 나타난 선행연구와 연관되어 있다(Kim and Kwan 2021; Kwan 2021; Kim, Jang and Yeo 2023).

이 중 <그림 2>와 같이 인구감소지역에서 근린지역으로 향하는 통행량 분포를 고려할 때 더 설득력이 높다고 할 수 있다. 인구감소지역 거주 및 체류인구가

3) 본 연구에서는 인구감소지역과 공간적으로 인접한 지역을 근린지역(neighbourhoods)으로 사전적 정의하였으며, 매개변수값($k=4$)에 따라 지역별 중심점까지의 거리를 바탕으로 근린지역을 선택함.

인접한 4개 근린지역(k=4)으로 이동(유출)한 통행량이 전체 통행량의 약 10% 내외로 다소 낮은 분포를 지니고 있다는 점에서 더 멀리 이동하여 정기적인 활동을 영위하고 있다는 것을 확인할 수 있었다. 특히, 인구감소지역은 군집된 형태로 서로 인접하게 분포하고 있다는 점에서, 인접지역보다 상대적으로 거리가 먼 곳에 있는 대도시권이나 중소거점도시가 지닌 기능과 지역 매력도가 유입요인으로 작용한 것으로 보인다.

2. 인구감소지역별 특성 탐색

1) 평균 유동인구

최근 4년간의 일평균 유동인구는 인구감소지역 103,515명, 관심지역 332,620명, 그리고 일반지역(수도권 포함)은 657,890명으로 나타났다. <표 1>을 통해 인구감소지역 거주 및 체류인구 수는 일반지역 대비 약 15.7%로 상대적으로 매우 작으며, 추세에 큰 변동이 없이 일관된 특성을 확인하였다.

표 1_광역지자체별 인구감소지역 평균 유동인구 현황

광역지자체	포함된 인구감소지역의 평균 유동인구(명)	포함된 인구감소지역의 거주인구 대비 유동인구(%)
대구	415,031	264.9
부산	251,288	244.4
충남	136,658	182.7
경북	102,941	170.5
충북	101,329	170.2
전북	90,470	169.2
경남	88,941	168.5
경기(가평군, 연천군)	87,435	167.4
전남	70,903	166.7
강원	67,989	160.8
인천(강화군)	67,884	145.0

주: 최근 4년간(2019~2022년)의 거주인구 평균과 일별 유동인구 데이터를 사용하여 작성하였음.

광역지자체별 인구감소지역 일평균 유동인구 수를 살펴보면 대구, 부산이 다른 광역지자체에 비해 일평균 유동인구가 상대적으로 많으며, 전북 경남, 경기(가평군, 연천군), 전남, 강원, 인천(강화군)은 인구감소지역 전체평균보다 일평균 유동인구 수가 작은 것으로 나타났다. 일평균 유동인구가 작다는 것은 인구활력이 다른 지자체보다 상대적으로 떨어지는 것을 의미하며, 이러한 인구활력은 인구감소지역별로 격차가 존재함을 확인하였다.

2) 평균 생활반경

최근 4년간 일평균 1인 통행거리는 인구감소지역 22.2km, 관심지역 19km, 그리고 일반지역 17.7km로 나타났다. 이를 통해 인구감소지역 거주 및 체류인구는 일반지역 대비 약 1.25배로 넓게 나타나, 상대적으로 다른 지역보다 일상생활의 반경이 넓은 것을 확인하였다.

광역지자체별로 살펴보면, 주로 대도시권에 인접한 인구감소지역(대구, 부산)이 전북을 제외하고 다른 인구감소지역보다 상대적으로 반경이 작게 나타난 것을 확인하였다(<표 2> 참조).

표 2_광역지자체별 인구감소지역 평균 생활반경

광역지자체	포함된 인구감소지역의 일평균 1인 통행거리(km)
대구	13.13
부산	15.05
충남	20.13
경북	20.47
충북	21.44
전북	21.95
경남	22.05
경기(가평군, 연천군)	22.39
전남	26.69
강원	27.14
인천(강화군)	32.95

주: 최근 4년간(2019~2022년)의 일별 유동인구 데이터를 사용하여 작성하였음.

특히, 강원 대부분이 인구감소지역으로 지정되어 있으며(18개 시군구 중 12개), 거주 및 체류인구의 일상생활의 공간적 범위는 하루 평균 약 27.14km로 다른 광역지자체 내 인구감소지역 평균보다 상대적으로 매우 긴 거리를 이동하는 것을 확인하였다. 이는 대구 내 인구감소지역 평균(13.13km)과 비교하여 약 2.5배에 해당하는 것으로 나타났다.

3) 소결

인구감소지역은 다른 지역과 비교하여 상대적으로 유동인구가 적고, 일평균 1인 통행거리가 긴 특성을 보였다. 또한, 인구감소지역이 위치한 광역지자체별로 격차가 존재함을 확인하였다.

광역시 내 인구감소지역이 상대적으로 유동인구가 많고, 일평균 1인 통행거리가 짧게 나타났다. 또한, 이러한 기술통계를 통해 유동인구와 일평균 1인 통행거리는 인구감소지역 거주 및 체류인구 규모와 일상생활 범위를 확인할 수 있는 주요한 지표이며, 인구감소지역별로 정주여건과 인구구성, 시설 접근성과 같이 지역 여건과 특성에 따라 차이가 존재함을 확인하였다.

다음으로, 유동인구와 일상생활 반경이 인구감소 지역별로 시간의 흐름에 따라 어느 정도의 변화가 나타나는지를 살펴보기 위하여, 인구감소지역별 유동인구 수와 일평균 1인 통행거리를 각 인구감소지역 평균값을 바탕으로 표준화(z-score)하여, 누적 시계열 변동량을 계산하였다. 최종적으로 인구감소지역 평균 변동량($z=0$)을 기준으로 크고(H), 낮음(L)을 분류하였다. 즉, 인구감소지역 평균 대비 누적 유동인구 변동량이 크고(H) 작음(L) 지역과 일평균 1인 통행거리 변동량이 크고(H) 작음(L) 지역으로 유형을 분류하였다.

하지만, 본 연구는 시군구 단위로 집계된 일별 이동 통신 데이터를 사용하고 있어, 측정된 통행거리와 생활반경의 정밀도가 떨어지는 한계점이 존재한다. 이를 보완하기 위해 본 연구에서는 다른 지역으로의 역외통행(Inter-Regional Travel)을 수행한 기종점 통행량만을 추출하여 일별 유동인구 규모와 통행거리를 산정하였다. 또한, 산정된 일별 지표와 이들의 시계열 변동량을 바탕으로 지역별 동태적 변화 탐색 및 유형화를 진행하였다.

3. 인구감소지역별 유동인구와 일상생활의 동태적 변화

유형분류를 위해 앞서 밝힌 것처럼 유동인구와 일평균 1인 통행거리의 시계열 변동량을 계산하였다. 이를 위해 최근 4년간 87개 인구감소지역의 일간(day-to-day) 유동인구와 평균 통행거리를 측정하였다. 이 과정에서 시계열 자료의 무작위적 변동(Random Fluctuation)을 제거한 추세선(span=0.4)을 작성하기 위해 국소 가중 산점도 플롯 평활화 기법(Locally-Weighted Scatterplot Smoother: LOWESS)을 적용하여(Cleveland 1981), 지표별 누적 일간 변동량을 계산한 후에 누적 합인 적분변동성을 구하였다⁴⁾.

이에 앞서 유동인구와 일평균 1인 통행거리 시계열 자료에 분해법(decomposition)을 적용하여 추세선의 기울기 값을 확인하였다(<표 3> 참조). 여기서, 기울기가 양의 값을 지니면 증가하는 추세, 음의 값이면 감소하는 추세를 확인할 수 있다(Hyndman and Athanasopoulos 2018). 유동인구 추세선의 기울기가 양의 값을 지닌 상위 5개 인구감소 지자체인 부산 서구, 대구 남구, 경남 함안군, 전남 영암군, 인천 강화군은 매우 미약하지만 유동인구 규모가 시간의 흐름에 따라 상승하는 추세

4) 본 연구에선 이원도, 유수동, 김영룡(2023)이 제안한 적분변동성을 사용하여 안정적인 시계열 추세에서 벗어난 변동 폭(variations)을 살펴보는 지표로 사용함.

표 3_인구감소지역 상·하위 5개소의 유동인구 및 일평균 1인 통행거리 증감 추세

지표	특성	인구감소지역명	평균 기울기
유동인구	상위 5개	부산 서구	0.00009
		대구 남구	0.00005
		경남 함안군	0.00004
		전남 영암군	0.00003
		인천 강화군	0.00003
	하위 5개	경남 밀양시	-0.00002
		충북 제천시	-0.00003
		경북 안동시	-0.00005
		경북 영천시	-0.00006
		부산 영도구	-0.00009
일평균 1인 통행거리	상위 5개	충북 옥천군	0.00044
		전남 진도군	0.00033
		전남 완도군	0.00027
		강원 정선군	0.00021
		경북 영덕군	0.00021
	하위 5개	전남 신안군	-0.00024
		경기 연천군	-0.00024
		충북 괴산군	-0.00028
		강원 삼척시	-0.00032
		강원 양양군	-0.00055

를 보였으며, 반대로 경남 밀양군시, 충북 제천시, 경북 안동시, 경북 영천시, 부산 영도구는 감소하는 추세를 확인하였다.

다음으로, 일평균 1인 통행거리 추세선의 기울기가 양의 값을 지닌 상위 5개 인구감소 지자체는 충북 옥천군, 전남 진도군, 전남 완도군, 강원 정선군, 경북 영덕군으로 나타났다. 해당 지역은 미약하게나마 점

진적으로 일평균 1인 통행거리가 계속 증가하는 추세를 보였다. 반대로, 전남 신안군, 경기 연천군, 충북 괴산군, 강원 삼척시, 강원 양양군의 거주 및 체류인구의 일평균 1인 통행거리는 감소하는 추세로 나타났다. 유동인구 규모와 달리, 일평균 1인 통행거리의 증가와 감소는 2가지의 상반된 해석이 가능함에 따라 향후 연구에서는 거주와 체류인구를 구분하여 증감 추세를 탐색하는 것이 필요하다. 또한, 추세선의 기울기는 평활화 기법과 시간 범위(span)에 의해 정의된 추세선 상의 최근접 이웃점의 선택에 따라 상이하게 나타날 수 있다. 즉, 국지적 변동을 어느 정도까지 허용하고 왜곡을 적게 설정하느냐에 따라 측정된 기울기 값은 상이할 수 있다.

4. 유형분류 결과

유동인구와 일평균 1인 통행거리 누적 적분변동량의 합을 표준화한 값을 바탕으로 유형분류를 실시하여 87개 인구감소지역을 4가지 유형; H-H(22개), H-L(10개), L-H(13개), L-L(42개)로 분류하였다(<표 4>, <그림 3> 참조). 여기서, 적분변동성은 원점(0, 0)을 기준으로 일간 추세선의 영역을 적분한 값(넓이)이며, 일간 변동의 누적 합을 통해 총변동량을 확인할 수 있다.

표 4_인구감소지역 유형분류 및 지표산정 결과

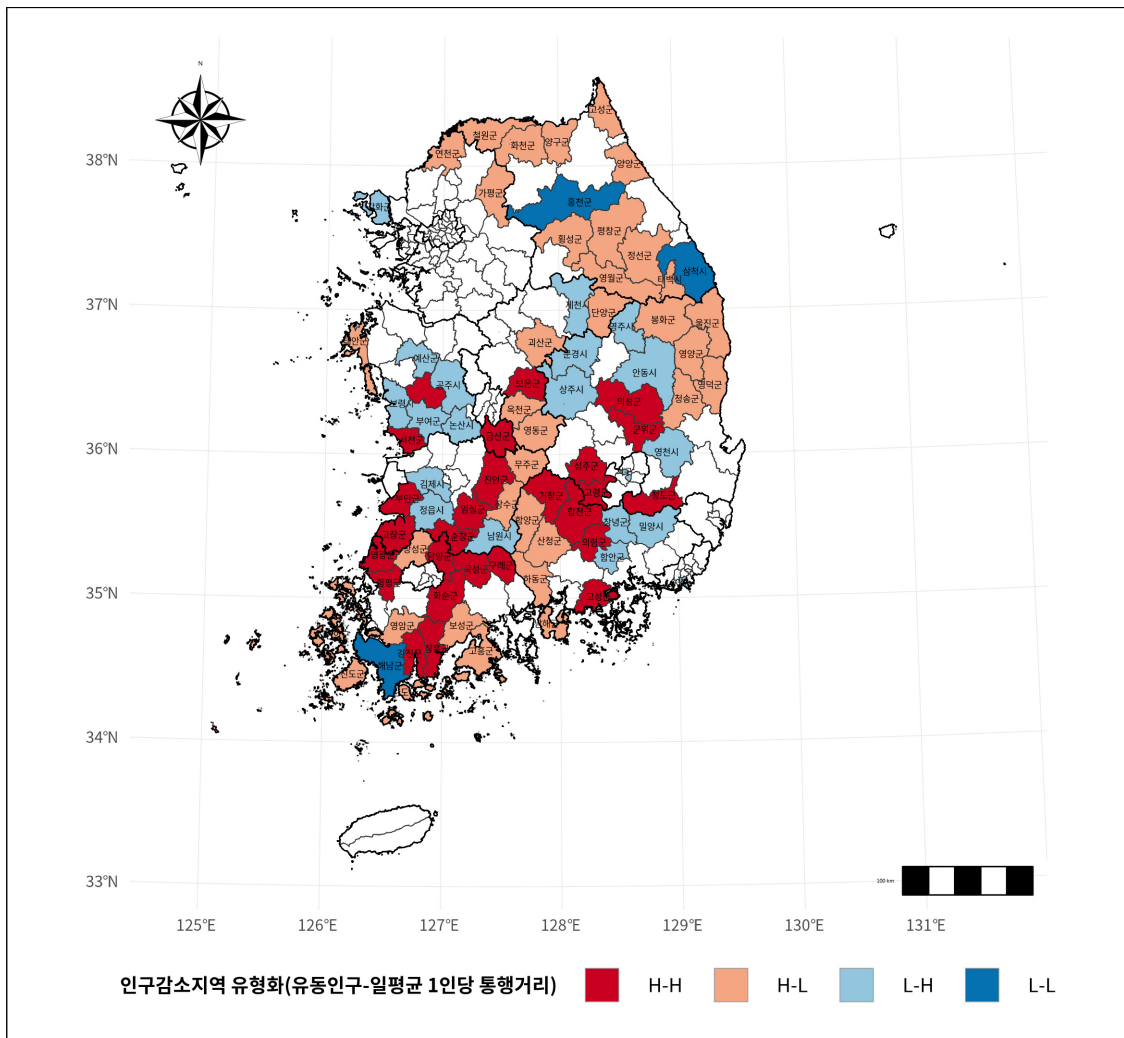
유형	광역지자체 (인구감소지역 지자체 수)	유형 내 인구감소지역 지표(평균값)					
		포함 지자체 수	일평균 유동인구		일평균 1인 통행거리		
			적분변동성	변동계수	적분변동성	변동계수	
H-H	충북(보은), 충남(3), 전북(5), 전남(8), 경북(5), 경남(4)	26	721.46	0.51	402.64	0.82	
H-L	경기(2), 강원(10), 충북(4), 충남(태안), 전북(2), 전남(7), 경북(5), 경남(4)	35	753.42	0.48	-1,191.55	-0.93	
L-H	부산(3), 대구(2), 인천(강화군), 충북(제천군), 충남(5), 전북(3), 경북(5), 경남(3)	23	-1,943.23	-0.81	1,502.43	0.37	
L-L	강원(삼척시, 홍천군), 전남(해남군)	3	-144.53	-1.27	-1,106.74	-0.64	

변동계수는 같은 유형으로 선택된 유형 내 인구감소 지역의 평균 유동인구와 일평균 1인 통행거리의 상대적인 변동 폭의 정도를 비교하기 위한 지표로 사용되었다. 여기서, 변동계수의 부호는 중요하지 않고, (절대) 값이 클수록 시계열 자료의 분포 및 범위가 넓어 변동 폭이 크다는 것을 의미한다. 분류된 유형 중 유동인구와 1인 통행거리가 같이 크거나 작은 H-H와 L-L 유형은 다음과 같은 특성을 보인다. H-H 유형에 속한 인구감소지역은 인구감소지역 평균보다 거주 및

체류인구의 규모가 크고, 1인 통행거리도 긴 지역이다. 또한, 유동인구와 1인 통행거리의 변동 폭이 상대적으로 크지 않게 나타났다. 반면에 L-L 유형에 속한 강원 삼척시, 홍천군, 그리고 전남 해남군은 유동인구와 1인 통행거리가 인구감소지역 평균보다 작으며, 유동인구의 변동계수(-1.27)가 높게 나타났다.

다시 말해, 최근 4년 동안의 유동인구 변동추이가 상대적으로 크며, 이는 높은 계절성에 따른 것으로 유추된다.

그림 3_인구감소지역 유형분류 결과(유동인구-일평균 1인 통행거리 적분변동성의 표준화 값 기준)



다음으로, H-L과 L-H 유형은 유동인구와 1인 통행거리가 각기 인구감소지역 평균보다 높고-낮음, 낮고-높은 특성이 있는 지역이다. H-L 유형은 인구감소지역 평균보다 유동인구 규모가 크고, 1인 통행거리는 짧은 지역이다. 해당 유형은 강원과 전남지역에 주로 분포하고 있으며, 대표적으로 강원 양양군, 전남 보성군과 같이 관광자원이 높은 지역으로 나타났다. 해당 유형의 유동인구 변동계수는 상대적으로 낮으며, 1인 통행거리 변동계수는 유형 중에 가장 높게 나타났다. 이를 요약하면 유동인구 규모의 변동추이는 낮아 상대적으로 많은 유동인구가 고르게 유입되며, 거주 및 체류인구의 일상생활 범위는 상대적으로 큰 변동을 지닌 것으로 나타났다. 반면에 L-H 지역의 적분변동성은 매우 낮은 값을 보였고, 변동계수 값(-0.81)도 크게 나타났다. 이를 통해 다른 인구감소지역 평균 유동인구보다 상대적으로 매우 적은 거주 및 체류인구 수를 보이며, 높은 변동 폭을 지니고 있음을 확인하였다. 또한, 해당 유형의 1인 통행거리는 다른 인구감소지역 평균보다 매우 높게 나타났는데, 이는 일상생활의 범위가 상대적으로 넓고, 변동계수가 낮음에 따라 상대적으로 일관되게 먼 거리를 이동하여 일상생활을 영위함을 시사한다.

V. 결론 및 향후 연구 방향

본 연구에선 인구감소지역의 거주 및 체류인구와 이들의 일상생활 범위에 대한 특성을 살펴보기 위해 이동통신 데이터를 기반으로 한 유동인구 자료를 바탕으로 그 규모와 일평균 1인 통행거리를 측정하여, 인구감소지역이 다른 지역의 특성별 차이와 인구감소지역별 격차에 대해 살펴보았다. 또한, 시간의 흐름에 따라 변화하는 추세와 증감에 대한 변동 정도를 지표로 통해 확인하였다.

인구감소지역의 살기 좋은 생활권 조성을 위해선 유형분류를 통한 지역 유동인구(혹은 생활인구)의 특성을 기반으로 한 정책 마련이 필요하며, 동태적 변화 탐색을 통해 시공간 해상도와 관련된 편차나 계절성에 관한 연구가 추후 진행되어야 한다(이원도, 유수동 2023).

인구감소지역은 다른 지역에 비해 유동인구 규모(평균 약 10만 명)가 적고, 일평균 1인 통행거리(평균 22.2km)가 길게 나타난다. 이는 축소도시에서 과잉된 공급시설 및 규모를 적절한 수준으로 줄이는 스마트 축소정책에서 지향하는 n분 도시에서 지향하는 범위(예: 도보 1km의 15분 도시)와는 큰 차이가 있으며, 인구감소지역의 지역발전 정책과 수용력 확보를 위해서는 이와 다른 일상생활 범위에 대한 기준과 척도가 적용되어야 함을 시사한다. 또한, 인구감소지역별로도 이러한 일상생활의 범위에는 차이가 존재함을 본 연구에서는 일평균 1인 통행거리와 적분변동성, 그리고 변동계수를 통해 유형별 인구감소지역의 평균 특성의 비교를 통해 확인하였다.

하지만, 본 연구에서 사용한 이동통신 데이터 수집을 통해 작성된 유동인구 데이터는 구체적인 통행목적과 인구 유형을 분리할 수 없다는 한계점을 지니고 있다. 이에 향후 연구에서는 이러한 빅데이터와 기존 2차 자료 형태, 이른바 스몰데이터(small data)와의 연계 결합을 통한 융복합 데이터를 활용하여 인구 유형별 특성을 확인하고, 통행목적에 따른 일상생활 범위 측정이 가능할 것으로 기대된다.

구체적으로, 유동인구 데이터에서 장시간 머무는 지점과 통행 시간대를 기준으로 하여 거주지와 직장 근무지를 추정할 수 있고, 이를 통해 완벽하지는 않지만 통근과 비통근 통행을 구별할 수 있다. 또한, 이동통신 기반 데이터와는 반대로 통행목적은 알 수 있으나 포괄적인 자료 수집할 수 없는 가구통행실태조사

와 같은 기존의 스몰데이터를 빅데이터와 결합하는 방법도 고려해 볼 수 있다. 이러한 자료 및 방법론의 개선을 통해 목적에 따른 평균 통행거리가 산출된다면 도시 기능에 따라 다층적인 축소도시 모델을 제안할 수 있을 것으로 기대된다.

마지막으로, 지역 인구감소 위기 대응 및 지방소멸 방지를 위해서는 본 연구에서 제안한 인구감소지역별 상이한 거주 및 체류인구의 규모와 일상생활 환경에 대한 이해와 함께 지역자원과 매력을 고려한 정책 제언이 필요하다. 이러한 관점에서, 본 연구가 제시한 인구감소지역별로 상이한 일상생활의 공간적 범위에 관한 분석 결과는 향후 거주 및 체류인구가 필요로 하는 생활편의시설을 대상으로 한 최소요구치(threshold) 범위설정 연구의 기초연구로서 의의를 지닌다.

참고문헌 •••••

1. 강전영, 김민준, 이원도. 2024. 생성형 인공지능 서비스로 살펴본 지방소멸 위기 대응과 한계점: ChatGPT와 Bard를 활용하여. 국토지리학회지 57권, 4호: 477-490. <https://doi.org/10.22905/kaopqj.2023.57.4.9>
Kang Jeon-Young, Kim Minjun and Lee Won Do. 2024. ChatGPT and Bard: The potential of generative AI tools for reviving South Korea's shrinking regions. *The Geographical Journal of Korea* 57, no.4: 477-490.
2. 권용석, 류형철, 정성훈. 2022. 공간압축적 도시정비를 위한 유도구역 기준설정 관련 연구: 경북 의성군을 사례로. 국토연구 114권: 37-52. <https://doi.org/10.15793/kspr.2022.114..003>
Kwon Yongseok, Hyung Cheal Ryu and Jeong Sunghoon. 2022. A Study on the Standard Setting of Guide Zone for Space-Compressive Urban Reorganization: The Case of Uiseong-gun, Gyeongsangbuk-do. *The Korea Spatial Planning Review*, 114, 37-52.
3. 기획재정부. 2021. 인구구조 변화 영향과 대응방향: 인구감소, 지역소멸, 초고령사회 압박의 3대 인구리스크에 대응한 우리 사회의 적응력 강화방안, 7월 7일. 보도자료.

Ministry of Economy and Finance. 2021. "Addressing and Responding to Demographic Change: Three Types of Population Risk(2021.07.07.)" press release.

4. 김규혁, 이동엽, 김동호, 원민수, 홍성민, 송태진. 2021. 모바일 생활통행데이터 기반 도시 인구 규모별 생활권 분류 및 특성 파악. 대한교통학회지 39권, 5호: 662-679. <https://doi.org/10.7470/jkst.2021.39.5.662>
Kim Kyuhuk, Lee Dongyup, Kim Dong-ho, Won Minsu, Hong Sungmin and Song Tai-jin. 2021. A Study on the Classification and Understanding of Travel Boundary by City Population Scale Based on Mobile Travel Data. *Journal of Korean Society of Transportation*, 39(5), 662-680.
5. 김남욱. 2022. 지방소멸에 대응한 공법적 과제. 국가법연구 18권, 3호: 1-46. <https://doi.org/10.46751/nplak.2022.18.3.1>
Kim Nam Wook. 2022. Public law tasks in response to local annihilation. *National Public Law Review*, 18(3), 1-46.
6. 김현호, 이재연, 김도형. 2021. 국가위기 대응을 위한 지방소멸 방지전략의 개발. 원주: 한국지방행정연구원.
Kim Hyunho, Lee Je-yeon, Kim Dohyung. 2021. The Revitalizing Strategies of Population Decline in Less-Developed Areas. Korea Research Institute for Local Administration.
7. 문병효. 2021. 지방분권과 지방소멸 대응방안: 이른바 '지방소멸'에 직면한 지방자치의 현실과 대응책을 중심으로. 지방자치법연구 71권, 21호: 243-288. <https://doi.org/10.21333/lglj.2021.21.3.008>
Moon Byoung Hyo. 2021. Decentralization and Countermeasures against local annihilation, *Local Government Law Journal*, 71(21), 243-288.
8. 박경현, 이혜민, 민성희, 강민조, 김수진, 최예술. (2021. 코로나19 팬데믹 이후 불평등 심화와 균형발전 정책과제. 세종: 국토연구원.
Park Gyeong-hyun, Lee, Hye-min, Min Seong-hee, Kang Min-jo, Kim Su-jin, Choi and Yi-sool. 2021. The Exacerbation in Regional Inequalities after the COVID-19 pandemic and Associated Issues for Balanced Development Policy. Korea Research Institute for Human Settlements.
9. 박인권. 2023. 축소도시. 도시계획 개념사전, 서울대 환경대학원, 서울연구원 편, 688-689. 서울: 학교재
Park In Kwon. 2023. Shrinking Cities, A Conceptual Dictionary of Urban Planning, 688-689. Hakgojae.
10. 빈미영, 이원도, 문주백, 조창현. 2013. 교통인프라와 통행행태를 기반으로 한 통합적 형평성 분석: 경기도를 중심으로.

- 대한교통학회지 31권, 4호: 47-57. <https://doi.org/10.7470/jkst.2013.31.4.047>
- Bin Miyong, Lee Won Do, Moon Juback, Jog Chang-Hyeon. 2013. Integrated Equity Analysis Based on Travel Behavior and Transportation Infrastructure: In Gyeonggi-Do Case. *Journal of Korean Society of Transportation*, 31(4), 47-57.
11. 유동균, 정현. 2022. 생활권 내 환경이 삶의 만족도에 미치는 영향 연구: 교통접근성 조절효과를 중심으로. 국토연구 113권: 75-95. <https://doi.org/10.15793/kspr.2022.113.005>
 - You Donggyun, Jeong Hyun. 2022. A Study on the Effect of the Living Space Environment on Life Satisfaction: Moderating the Effect of Traffic Accessibility. *The Korea Spatial Planning Review*, 113, 75-95.
 12. 이민주, 김슬기, 김의준. 2023. 지방소멸 위기지역 유형화와 특성 분석. 도시연구 23권: 93-137. <https://doi.org/10.34165/urbanr.2023.23.93>
 - Lee Minju, Kim Seulki and Kim, Euijune. 2023. A Typology of depopulated areas in Korea: Evaluation and Characterization by Subgroups. *Korean Journal of Urban Studies*, 23, 93-137.
 13. 이상림, 권오용, 박해남, 임소정, 김석호, 김미영, 박효민 외. 2022. 인구변동에 따른 사회변화 전망 및 대응체계 연구. 세종: 경제·인문사회연구회.
 - Lee Sang-rim, Kwon Woo-young, Park Hae-nam, Im So-jeong, Kim Seok-ho, Kim Mi-young, Park Hyo-min et al. 2022. Social impacts of Demographic Changes: Prospects and Responding System. National Research Council for Economics, Humanities and Social Sciences.
 14. 이상호. 2016. 한국의 '지방소멸'에 관한 7가지 분석. 지역 고용동향 브리프 2016년 봄호. 음성: 한국고용정보원.
 - Lee Sangho. 2016. Analysing the Discourses of the Vanishing in South Korea: A Seven-Perspective Approach. Local Employment Trend Brief, Korea Employment Information Service.
 15. 이원도, 유수동. 2023. 인구감소지역 위기 대응을 위한 생활권 활성화 방안. 원주: 한국지방행정연구원.
 - Lee Won Do, Yoo Soodong. 2023. Strengthening inter-regional partnerships for depopulation areas in South Korea. Korea Research Institute for Local Administration.
 16. 이원도, 유수동, 김영룡. 2023. 인구감소 위기 대응을 위한 지역활력의 시계열 변동성 분석. 지방행정연구 37권, 1호: 251-279. <https://doi.org/10.22783/krila.2023.37.1.251>
 - Lee Won Do, Yoo Soodong and Kim Young-Long. (2023). Unveiling Variation in Regional Vitality over Time for Tackling Population Decline in South Korea. *The Korea Local Administration Review*, 37(1), 251-280.
 17. 이원도, 유수동, 전대욱, 이경은, 윤소연, 이소영, 윤준호. 2023. 인구감소지역 지원방안 연구: 원인 분석. 원주: 한국지방행정연구원.
 - Lee Won Do, Yoo Soodong, Jeon Dae Uk, Lee Gyeong-Eun, Yoon Soyeun, Lee So-Young and Yoon Joon-Ho. 2023. Addressing Population Decline and Revitalising Depopulating Areas using a Data-Driven Approach. Korea Research Institute for Local Administration.
 18. 이원도, 윤소연, 신두섭, 전대욱, 여효성, 이경은, 유수동, 윤준호, 유란희. 2022. 인구감소지역 지원방안 연구: 빅데이터 분석. 원주: 한국지방행정연구원.
 - Lee Won Do, Yoo Soodong, Shin Doo-Sub, Jun Dae Uk, Lee Gyeong-Eun, Yoo Soodong, Yoon Joon-Ho and Yoo Ran-Hui. 2022. Addressing Population Decline and Revitalising Depopulating Areas using a Data-Driven Approach. Korea Research Institute for Local Administration.
 19. 이철희, 황영지. 2022. 한국의 지역 간 인구 불균형 확대의 인구학적 요인 분석. 한국인구학 45권, 2호: 105-135. <https://doi.org/10.31693/KJPS.2022.03.45.2.105>
 - Lee Chulhee, Hwang Youngji. 2022. An Analysis of Demographic Factors for Increasing Regional Population Disparity in Korea. *Korea Journal of Population Studies*, 45(2), 105-135.
 20. 정상훈. 2023. 압축도시. 도시계획 개념사전, 서울대 환경대학원, 서울연구원 편, 530-531. 서울: 학교재.
 - Chung Sang-Hoon. 2023. Compact Cities, A Conceptual Dictionary of Urban Planning, 530-531. Hakgojae.
 21. 정성호. 2019. 지방소멸론에 대한 비판적 검토. 지역사회학 20권, 3호: 5-28. <https://doi.org/10.35175/KRS.2019.20.3.5>
 - Chung Sungho. 2019. A Critical Review of the Local Extinction on Discourse. *Korean Regional Sociology*, 20(3), 5-28.
 22. 통계청. 2021. 장래인구추계: 2020~2070년. Statistics Korea. 2021. Population Projections: 2020-2070.
 23. _____. 2022. 2021년 장래인구추계를 반영한 세계와 한국의 인구현황 및 전망, 9월 5일. 보도자료. Statistics Korea. 2022. "Population Trends and Prospects for World and South Korea Considering 2021 Population Estimate(2022.09.05)." press release.
 24. 행정안전부. 2021. '인구감소지역' 89곳 지정, 지방 살리기 본격 나선다, 10월 18일. 보도자료.

- Ministry of the Interior and Safety. 2021. "Desiganted 89 Depopulation Areas in South Korea. (2021.10.18.)" press release.
25. 마스다 히로야. 2015. 지방소멸: 인구감소로 연쇄붕괴하는 도시와 지방의 생존전략. 김정환 역. 서울: 와이즈베리. Masuda Hiroya., 2014. Kyokutensyakai no tōrai. In H. Masuda, ed. Chihō-shometsu. Tokyo: Chuokoron- shinsha.
26. Alves, D., Barreira, A. P., Guimarães, M. H. and Panagopoulos, T. 2016. Historical trajectories of currently shrinking Portuguese cities: A typology of urban shrinkage. *Cities* 52: 20-29. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2015.11.008>
27. Calafiore, A., Dunning, R., Nurse, A. and Singleton, A. 2022. The 20-minute city: An equity analysis of Liverpool City Region. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 102(December), 103111. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.103111>
28. Chang, Heu-shilja. 2018. *The Resilience of Shrinking Communities in Rural Japan*. Ph.D. diss., University of Oxford.
29. Choi, J., Lee, W. D., Park, W. H., Kim, C., Choi, K., and Joh, C.-H. 2014. Analyzing changes in travel behavior in time and space using household travel surveys in Seoul Metropolitan Area over eight years. *Travel Behaviour and Society* 1, no.1: 3-14. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2013.10.003>
30. Cleveland, William. S. 1981. LOWESS: A program for smoothing scatterplots by robust locally weighted regression. *The American Statistician* 35, no.1: 54. <https://doi.org/10.2307/2683591>
31. Feldhoff, Thomas. 2013. Shrinking communities in Japan: Community ownership of assets as a development potential for rural Japan? *Urban Design International* 18: 99-109. <https://doi.org/10.1057/udi.2012.26>
32. Großmann, K., Bontje, M., Haase, A. and Mykhnenko, V. 2013. Shrinking cities: Notes for the further research agenda. *Cities* 35: 221-225. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2013.07.007>
33. Haase, A., Bernt, M., Großmann, K., Mykhnenko, V. and Rink, D. 2016. Varieties of shrinkage in European cities. *European Urban and Regional Studies* 23, no.1: 86-102. <https://doi.org/10.1177/0969776413481985>
34. Higgs, C., Badland, H., Simons, K., Knibbs, L. D. and Giles-Corti, B. 2019. The urban liveability index: Developing a policy-relevant urban liveability composite measure and evaluating associations with transport mode choice. *International Journal of Health Geographies* 18, no.1: 1-25. <https://doi.org/10.1186/s12942-019-0178-8>
35. Hyndman, R. J. and Athanasopoulos, G. 2018. *Forecasting: Principles and Practice*, 2nd Edition. OTexts. <https://otexts.com/fpp2/>
36. Jeon, Y. and Kim, S. 2020. Housing abandonment in shrinking cities of East Asia: Case study in Incheon, South Korea. *Urban Studies* 57, no.8: 1749-1767. <https://doi.org/10.1177/0042098019852024>
37. Kim, J. and Kwan, M. P. 2021. The impact of the COVID-19 pandemic on people's mobility: A longitudinal study of the U.S. from March to September of 2020. *Journal of Transport Geography* 93(March), 103039. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2021.103039>
38. Kim, S., Jang, K. and Yeo, J. 2023. Non-linear impacts of COVID-19 pandemic on human mobility: Lessons from its variations across three pandemic waves. *Sustainable Cities and Society* 97(June), 104769. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2023.104769>
39. Kwan, Mei-Po. 2021. The stationarity bias in research on the environmental determinants of health. *Health & Place* 70(June), 102609. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2021.102609>
40. Liu, Y., Wang, X., Song, C., Chen, J., Shu, H., Wu, M. and Guo, S. et al. 2023. Quantifying human mobility resilience to the COVID-19 pandemic: A case study of Beijing, China. *Sustainable Cities and Society* 89, 104314. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104314>
41. Logan, T. M., Hobbs, M. H., Conrow, L. C., Reid, N. L., Young, R. A. and Anderson, M. J. 2022. The x-minute city: Measuring the 10, 15, 20-minute city and an evaluation of its use for sustainable urban design. *Cities* 131(January), 103924. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.103924>
42. Mallach, Alan. 2017. What we talk about when we talk about shrinking cities: The ambiguity of discourse and policy response in the United States. *Cities* 69: 109-115. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.01.008>
43. Moreno, C., Allam, Z., Chabaud, D., Gall, C. and Pralong, F. 2021. Introducing the "15-Minute City": Sustainability,

- resilience and place identity in future post-pandemic cities. *Smart Cities* 4, no.1: 93-111. <https://doi.org/10.3390/smartcities4010006>
44. Mouratidis, Kostas. 2018. Is compact city livable? The impact of compact versus sprawled neighbourhoods on neighbourhood satisfaction. *Urban Studies* 55, no.11: 2408-2430. <https://doi.org/10.1177/0042098017729109>
45. Newsham, N. and Rowe, F. 2023. Understanding trajectories of population decline across rural and urban Europe: A sequence analysis. *Population, Space and Place* 29, no.3, e2630. <https://doi.org/10.1002/psp.2630>
46. Pallagst, K., Fleschurz, R., Nothof, S. and Uemura, T. 2021. Shrinking cities: Implications for planning cultures? *Urban Studies* 58, no.1: 164-181. <https://doi.org/10.1177/0042098019885549>
47. Paul, A. and Sen, J. 2020. A critical review of liveability approaches and their dimensions. *Geoforum* 117(May): 90-92. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2020.09.008>
48. Poorthuis, A. and Zook, M. 2023. Moving the 15-minute city beyond the urban core: The role of accessibility and public transport in the Netherlands. *Journal of Transport Geography* 110(March), 103629. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2023.103629>
49. Wang, J., Huang, J., Yang, H. and Levinson, D. 2022. Resilience and recovery of public transport use during COVID-19. *Npj Urban Sustainability* 2, no.1: 18. <https://doi.org/10.1038/s42949-022-00061-1>
50. Wirth, P., Elis, V., Müller, B. and Yamamoto, K. 2016. Peripheralisation of small towns in Germany and Japan: Dealing with economic decline and population loss. *Journal of Rural Studies* 47: 62-75. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2016.07.021>

- 논문 접수일: 2023. 10. 25.
- 심사 시작일: 2023. 11. 3.
- 심사 완료일: 2024. 3. 11.

요약

주제어: 인구감소, 지방소멸, 축소도시, 일상생활 환경, 살기 좋은 지역, 빅데이터

총인구 감소와 함께 인구 불균형 문제가 더해져 지역이 체감하는 인구감소 위기는 더욱 심해지고 있다. 이에 대응하기 위해 인구감소지역이 지정되었으며, 행정 재정적 특례를 지원받고 있다. 특히, 인구감소지역은 장기적인 청년인구 유출로 인해 지역 생산성 감소와 계속하여 지역쇠퇴가 진행되는 지역이므로 심각성을 인지하고, 해결방안 마련에 노력해야 한다. 하지만, 이를 위한 구체적인 대안과 관련 연구가 미흡한 실정이다. 이에 본 연구는 축소도시 선행연구

고찰을 통해 인구감소지역에서 지속 가능한 도시로 전환을 위한 시사점을 살펴보았다. 다음으로, 인구감소지역 유동인구의 일상생활 영위를 위한 공간적 범위를 이동통신 데이터를 사용하여 측정하였다. 이를 활용하여, 지역별로 다른 하루 동안의 활동반경 및 시계열 변동성을 지표로 작성하였으며, 유형분류를 진행하였다. 본 연구는 인구감소지역의 일상생활 환경을 고려한 생활권 설정 및 지역 간 연계 협력 강화 정책 수립의 기초연구로서 의의를 지닌다.

