

서울시 활동 인구의 공간적 분포 특성과 연령 혼합도 영향 요인 분석

: 카드 소비 데이터를 중심으로*

Analysis of Spatial Distribution Characteristics and Influencing Factors of Age Diversity in Seoul's Active Population

: Focused on Card Consumption Data

김나연** · 이수기***

Kim, Nayeon · Lee, Sugie

Abstract

Urban consumption activities take place within spatial environments where various age groups interact, and age diversity can serve as a key indicator for assessing the inclusivity and sustainability of commercial spaces. This study aimed to measure the age diversity of consumer populations in Seoul using card transaction data and to analyze the urban spatial factors influencing age diversity. Based on 2023 card transaction data, we calculated age diversity using the Shannon entropy index at a 250-m grid level. We applied a spatial regression model to examine how spatial characteristics—including business type diversity, land-use mix, and transportation accessibility—affect age diversity. The results showed that areas with a higher diversity of everyday service and retail businesses tended to exhibit significantly higher age diversity, suggesting that such diversity fosters more age-inclusive consumption environments. In contrast, specialized areas with a concentration of culture and leisure industries showed a negative relationship with age diversity, indicating limited engagement across age groups. Residential characteristics also played a role: areas with mixed housing types that accommodate multiple generations had higher age diversity, whereas dense areas with mixed land uses (including residential, commercial, and office functions) were more likely to show concentrated consumption among specific age groups. This paper proposes a methodological framework for measuring age diversity in commercial spaces and offers policy implications for fostering age-inclusive urban consumption environments.

주제어 연령 혼합도, 소비자 행동, 상업 업종 혼합, 연령 친화도시, 카드 소비 데이터

Keywords Age Diversity, Consumer Behavior, Commercial Use Mix, Age-Friendly City, Card Consumption Data

1. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

도시는 다양한 연령층의 구성원들이 어우러지는 공간이며, 세

대 간 활발한 상호작용은 도시의 지속가능성과 활력을 유지하는 데 필수적이다. Jane Jacobs는 도시 활력이 다양한 목적을 가진 사람들이 공간을 공유하고 교류할 때 더욱 강화된다고 강조하였다(Jacobs, 1961). 따라서, 여러 연령대가 함께 모여 상호작용할 수 있는 환경을 조성하는 것은 도시 공간의 사회적 통합과 기능적

* 이 논문은 대한국토·도시계획학회 2025년 춘계산학기술대회에서 발표한 논문을 수정·보완하여 작성하였음.

** Master's Student, Department of Urban Planning & Engineering, Hanyang University (First Author: kny001011@gmail.com)

*** Professor, Department of Urban Planning & Engineering, Hanyang University (Corresponding Author: sugielee@hanyang.ac.kr)

지속가능성을 유지하는 중요한 요소다.

그러나 우리 사회는 고령화 사회로의 진입이 가속화되고 함께 노인의 사회적 고립, 세대 간 단절, 도시 활동의 다양성 감소 등의 문제가 심화될 우려가 있다. 이는 장기적으로 도시 활력 저하로 이어질 수 있으며, 나아가 도시의 지속가능성까지 위협할 가능성이 있다. 도시 내에서 사회경제적 속성이 다른 인구 집단이 공간적으로 고르게 분포되지 않고 집단 간 상호작용이 부족할 경우, 공간적·사회적 분리가 발생할 수 있다(Candipan et al., 2021). 특히 연령 분리는 도시민의 정신적·신체적 건강에 부정적인 영향을 미칠 뿐만 아니라(Hagestad and Uhlenberg, 2006), 경제적 자원과 서비스에 대한 접근성을 제한하여 사회적 자본 형성에도 걸림돌이 된다. 이는 세대 간 교류 단절과 사회적 고립을 심화시키며, 나아가 사회적 유대감의 약화를 초래한다(Winkler, 2013).

Allport(1954)는 집단 간 접촉이 편견을 감소시킬 수 있으며, 다른 집단과의 갈등 완화 및 관계 개선에 긍정적으로 작용할 수 있음을 제시하였다. 이러한 집단 간 접촉 이론(intergroup contact theory)은 민족 간 갈등뿐만 아니라 광범위한 사회적 집단 간 갈등 해소와 상호 이해 증진의 기초로 작용할 수 있다(Pettigrew et al., 2011). 그렇다면 고령화 사회에서 노인과 다른 세대 간 접촉의 기회가 증가하고 있는가? 실제로 노인 인구 비중이 증가하고 있음에도 불구하고, 세대 간 갈등은 완화되지 않고 있다.

2025 세대 인식조사에 따르면, 응답자의 84%가 우리 사회의 세대 갈등이 심각하다고 인식하고 있으며, 특히 젊은 세대와 기성세대 간 갈등을 크게 느끼고 있다(이동한·이소연, 2025). 이는 세대 간 공간적, 제도적, 문화적 분리로 인해 접촉 기회가 적어 서로에 대한 부정적인 편견과 이해 부족이 지속되고 있기 때문으로 볼 수 있다(Hagestad and Uhlenberg, 2006). 이러한 연령 분리는 단순히 개인적인 문제가 아니라 도시 전체의 지속가능성과도 직결된다. 특정 연령층의 경제적·사회적 자원이 한정된 공간에 집중될 경우, 세대 간 자원의 불균형이 발생하고, 특히 노인 세대의 경우 요구하는 서비스와 이를 제공할 인적 자원 간 불일치가 초래될 수 있다(Milias and Psyllidis, 2022; Douglas and Barrett, 2020). 따라서, WHO(2007, 2015)에서도 강조한 바와 같이, 다양한 연령대에서 인구가 혼합된 환경을 조성하는 것은 도시의 지속가능성을 유지하고 연령 친화적인 공간 구현에 중요한 과제이다. 이에 본 연구는 도시 내 소비 활동 측면에서의 연령 혼합도에 영향을 미치는 도시환경 요인을 분석하고, 연령 친화적 도시 조성 방향을 제시하고자 한다.

기존 연구에서는 주로 인구의 인종, 연령, 소득 수준과 같은 사회경제적 특성에 따른 공간적 분리와 도시 시설 내의 접근성 불평등 문제를 주로 다루어 왔다. 예를 들어, Candipan et al.(2021)은 도시 내 분리가 단순히 주거지 차원에서만 발생하는 것이 아니라, 일상생활에서 방문하는 장소와 이동 패턴에서도 나타날 수 있음을 제시하였다. 이처럼 최근 연구에서는 주거지뿐만 아니라

일상적인 활동 장소 및 이동 경로에서의 인구의 분리 및 혼합 수준을 분석하고 있다(Zhang et al., 2025; 김슬기·고준호, 2024; Seyedkazemi et al., 2024; Milias and Psyllidis, 2022; 조월외, 2021). 또한, 정보통신기술의 발전으로 도시 내 활동을 정밀하게 분석할 수 있는 빅데이터 활용이 가능해지면서 스마트카드 데이터, 생활인구 데이터, 모바일 위치 정보, 은행 카드 데이터 등을 활용한 실증적 연구가 활발히 이루어지고 있다. 이러한 도시 빅데이터를 통해 도시공간 내 인구의 활동을 보다 정확하고 동적인 방식으로 분석할 수 있는 기반이 마련되었다(Kim, 2018). 그중에서도 은행 카드 데이터를 통해 나타나는 소비 활동은 도시의 다양한 인구가 동일 공간을 공유하며 상호작용하는 대표적인 활동 중 하나이다. 소비 패턴은 방문하는 인구의 연령, 성별, 사회경제적 지위, 소득 수준 등과의 특성과 관련이 있으며(채희원·신정엽, 2015), 이러한 요인들이 도시공간 내 특정 환경에서 연령 혼합도에 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어, 레스토랑이나 공원과 같은 공공공간은 다양한 연령층의 교류를 촉진할 수 있지만, 특정 업종이 집중된 공간은 일부 연령층의 이용만을 유도해 분리를 심화시킬 수 있다(Wong and Shaw, 2011). 이처럼 소비 데이터를 활용한 기존 연구에서는 주로 상권 내 업종 구성이나 연령별 소비 접근성 등을 바탕으로 소비 활동이 어떻게 촉진되는지 분석해왔다. 그러나, 소비 공간에서 다양한 연령층이 어떻게 혼합되고 있는지, 그리고 이에 도시환경이 어떤 영향을 미치는지에 대한 연구는 아직 부족한 실정이다.

소비 활동은 상업지역에서만 발생하는 것이 아니다. 주거지역, 업무지역 등에서도 사람들이 생활하며 식료품을 구매하거나 생활 서비스를 이용하고, 문화·여가 활동과 의료 서비스 등 다양한 소비 활동을 일상적으로 수행하고 있다. 즉, 상업시설이 밀집된 상권 외의 공간에서도 소비는 빈번하게 발생하며, 이는 도시 내 사람들의 활동을 반영하는 중요한 지표가 될 수 있다. 연령 혼합도 측면에서 보면, 다양한 연령층이 방문하고 소비 활동을 수행하는 공간은 세대 간 직접적·간접적 접촉이 이루어지며, 다양한 사회집단에 노출될 수 있는 환경을 제공한다. 이러한 공간은 사회적·경제적으로도 지속 가능하고 활력 있는 지역으로 기능할 수 있다. 반면, 특정 연령대의 소비가 지배적인 지역에서는 소비 유형이 제한되거나 특정 업종이 집중되는 경향이 나타나며, 이는 외부 집단의 접근을 제한하여 공간적 분리를 유발할 수 있다. 따라서, 도시환경 요소가 연령 혼합도에 어떤 영향을 미치는지를 분석하고, 연령 혼합도를 증진할 수 있는 요인을 규명할 필요가 있다.

본 연구는 소비자의 연령 혼합도가 도시의 토지이용, 상업시설의 업종구성 등과 어떤 관계를 가지는지 분석하는 것을 목적으로 한다. 은행 카드 데이터를 활용하여 도시 공간 내 소비 활동과 연령 혼합도를 측정하고, 특정 소비 환경이 연령 혼합에 미치는 영향을 실증적으로 분석한다. 이를 통해 연령 친화적이고 지속가능한 도시환경 조성을 위한 시사점을 도출하고자 한다.

본 연구는 다음과 같은 질문을 중심으로 진행된다. 첫째, 도시 공간 내에서 다양한 연령대의 소비는 왜 필요한가? 둘째, 소비자의 연령 혼합 패턴이 도시 공간적으로 어떻게 분포하는가? 셋째, 연령 혼합도를 증가시키는 도시환경 요인은 무엇인가? 본 연구는 기존 연구에서 다루지 않았던 소비 활동 기반의 연령 혼합도 분석을 통해, 도시공간 내 세대 간 상호작용과 공간적 분포를 정량적으로 분석하고자 한다.

II. 선행연구 검토

1. 도시 구성 집단의 접촉과 다양성 연구

도시 내 연령 혼합도를 측정하는 개념적 접근은 생태학적 다양성 지표에서 출발한다. 생물학적 관점에서 다양성은 생태계 내 종이 얼마나 풍부하게 혼합되어 있는지를 나타내며, 이는 도시공간에서도 유사한 방식으로 적용될 수 있다(채희원·신정엽, 2015). Hester(2006)는 도시 생태학적 관점에서 다양한 공간 규모에서 도시 형태와 다양성 간의 관계를 연구하였으며, Shannon 엔트로피 지수는 이러한 생태학적 개념을 도시공간 내 분리 수준을 측정하는 데 활용할 수 있는 방법 중 하나로 자주 사용되고 있다(Beiró et al., 2018; Yoshimura et al., 2022; An et al., 2023).

도시 내에서 다양한 연령층이 공존하는 것은 단순히 물리적 분리를 넘어, 연령 차별 감소, 노인의 사회적 고립 예방, 세대 간 교류 및 사회적 유대감 형성 등 다양한 사회적 이점을 제공한다(Douglas and Barrett, 2020; Hagestad and Uhlenberg, 2006; WHO, 2007; Coleman, 1982). 따라서, 연령 혼합도는 도시의 포용성과 지속가능성을 평가하는 중요한 지표로 활용될 수 있다.

Allport(1954)의 접촉 이론에 따르면, 집단 간 접촉은 서로에 대한 편견을 줄이는 데 도움이 된다. 특히 동등한 지위를 가진 두 집단의 구성원이 공통의 목표를 가지고 협력할 수 있는 환경이 주어질 때, 이러한 접촉은 집단 간 부정적인 편견 감소로 이어질 수 있다. 접촉 행위에는 대화나 상호작용 등 직접적인 교류 외에도 단순히 다른 집단의 구성원과 같은 공간을 공유하며 발생하는 간접적인 접촉 또한 편견 감소에 영향을 미친다(Pettigrew and Tropp, 2006). 이러한 접촉 이론은 인종·민족 집단뿐 아니라 사회적 집단 간의 갈등 해소와 상호 이해 증진에도 기여한다(Pettigrew et al., 2011). 즉, 세대 간 관계에도 적용할 수 있으며, 이전 연구에서는 젊은 세대가 노인과의 접촉 이후 편견이 감소하거나(Allan and Johnson, 2008), 노인이 젊은 세대와의 긍정적인 접촉을 통해 젊은 사람들에 대한 부정적 태도가 감소로 이어짐을 확인하였다(Pettigrew et al., 2011; Tam et al., 2006). 이처럼 다양한 세대 간 접촉을 통해 서로에 대한 편견을 줄이고 신뢰 형성 과정을 바탕으로, 갈등 완화와 사회적 결속에 긍정적으로 작

용할 수 있다(안영준·김화록, 2024; 원영희·한정란, 2019).

한편, 실제 도시 공간에서는 다양한 요인으로 인해 세대 간 분리가 발생하며, 이는 갈등을 심화시키는 요인으로 작용할 수 있다. 정순돌 외(2021)의 연구에서는 세대 간 갈등이 사회문화적 배경뿐만 아니라 공간에 대한 인식 차이 등에 기인하며, 공간적 분리가 갈등을 심화시킬 수 있다고 지적한다. 도시 내에서는 인종, 사회경제적 지위뿐만 아니라 세대 차이에 따라서는 일상적인 활동 공간이 다르게 나타나며, 이는 공간적 분리를 심화시키는 요인이 될 수 있다(Wang et al., 2012). 인구 집단 간 공간적 분리가 심화될 경우, 공공 서비스 접근성의 불평등, 사회적 상호작용의 단절, 노인의 고립과 세대 간 갈등 등의 문제로 이어질 가능성이 크다(Chodrow, 2017). 기존 연구들은 주로 주거 공간에서의 분리를 식별하고 이에 대한 분리 수준을 평가하는 데 집중해왔다(Cagney, 2006). 하지만 도시 내에서 인구의 공간적 분리는 활동 범위 및 접근성 측면에서도 나타날 수 있으며, 이는 지역 내 환경, 자원 분배, 정책 시행 등의 요인과 맞물려 집단 간 분리를 심화시키고, 다양한 연령대의 사람들이 함께 상호작용 할 기회를 제한할 수 있다(Coleman, 1982).

2. 도시 활력 영향요인 연구

Jacobs(1961)는 활력 있는 도시환경이 형성되기 위해서는 다양한 목적을 가진 다양한 사람들이 동일한 공간에서 활동해야 한다고 강조하였다. 이러한 도시 내 다양성은 도시 활력을 결정짓는 중요한 요소로 간주되며, 최근 연구들은 도시 내 공간적 다양성을 측정하는 다양한 방법론을 개발해 왔다(Dogan and Lee, 2024; Moya-Gómez et al., 2021).

다양한 활동 공간에서 다양한 연령대의 인구가 공존하는 것은 도시 활력도와 밀접한 관련이 있다. 나이의 구분 없이 공간을 공유함으로써 시설 접근성이 향상되고 이용 촉진 효과를 가져오며, 세대 간 교류의 기회도 증가할 수 있다(Talal and Santelmann, 2021). 이러한 교류는 연령별 요구를 충족하는 시설 및 서비스의 형성과 자원의 균형적 분배로 이어질 수 있으며, 결과적으로 WHO(2007, 2015)에서 제시한 고령 친화적 도시환경의 구축과도 연결된다.

노인 인구의 활동에 영향을 미치는 6가지 요인은 (1) 경제적 조건 (2) 건강 사회 서비스 (3) 건강한 신체 활동 (4) 개인적 특성 (5) 사회적 상황 (6) 물리적 환경 등으로 제시되며(Swift et al., 2017), 이러한 특성은 노인 인구에 국한되지 않고 여성, 장애인, 노약자 등 다양한 집단의 활동 증진과 활발한 교류가 이루어지는 공동체 형성에 기여한다. 이에 본 연구에서는 도시 구성원들 간의 상호작용을 유발하는 직접적인 활동과 관련된 특성을 중점으로 보기 위해 물리적 환경 변수를 활용한다.

먼저, 도시 내 토지이용 특성은 도시 활력에 중요한 변수로 제

시되고 있는데, 조월 외(2021)는 주거, 상업, 업무, 기타, 녹지 등 5가지 토지이용 혼합도를 바탕으로 생활인구의 시간대별 혼합 수준이 다양한 토지이용 조합과 긍정적인 관계가 있음을 제시하였다. 다만, 이는 연령대별로 다른 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어, 조서연(2024)은 고령인구의 특성을 분석한 결과, 상업 및 업무시설의 다양성은 고령인구의 도시 활력 증진에 중요한 영향을 미치지 않지만, 주택 밀도와 주거·상업 혼합지의 밀도는 고령인구 활력에는 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한, 김슬기·고준호(2024)는 생활인구를 바탕으로 평일 및 주말의 시간대별 연령 혼합지수를 도출하고, 토지이용 특성과 거주 인구 수, 교통 접근성 특성이 시간대별 연령 혼합도에 미치는 영향을 분석하였다. 이전 연구 결과를 종합하면, 토지이용 특성은 연령 혼합도를 통해 도시 활력에 긍정적인 영향을 미칠 수 있으나, 혼합의 구성이나 분석 대상 집단에 따라 영향이 다르게 나타날 수 있다.

이동현(2013) 역시 고령 친화적 도시는 노인만을 위한 것이 아니라, 사회 구성원 모두를 대상으로 편리하고 활력 있는 도시환경을 조성해야 함을 강조하였다. 이에 따라 교통시설 및 생활 서비스, 활력 있는 활동이 가능한 공원과 산책로 시설의 중요성이 제기된다. 특히, 교통 인프라는 다양한 연령대가 동일한 공간을 이용할 가능성을 증가시키는 요인으로 작용한다(Milias and Psyllidis, 2022). 서울시는 버스 및 지하철 등 대중교통망이 체계적으로 구축되어 있으며, 대중교통의 수송 분담률이 65.3%에 달해(서울특별시, 2024) 도시 내 이동성과 접근성에 큰 영향을 미치고 있다. 또한, 공원은 단순한 휴식 공간을 넘어 주변 가로환경의 활력을 높이는 데에도 긍정적인 영향을 미친다(조서연, 2024; 윤영준 외, 2014). 이처럼 교통 인프라와 공원과 같은 휴게 시설의 접근성 또한 주요 변수로 활용되고 있다. 이와 같이 도시공간 내 활력 증진과 다양한 세대 간 혼합에 영향을 미치는 요인들이 제시되고 있으나, 거주 인구의 혼합도나 생활인구 기반의 연령 혼합만으로는 각 집단의 구성원들이 동일 공간에서 활동하며 직접적·간접적인 교류가 이루어졌는지는 알 수 없다는 한계가 존재한다.

3. 도시 소비 공간의 연령 혼합 연구

현대 사회에서 소비 공간은 단순히 상업적 기능을 넘어, 세대별 문화와 경험이 공유되는 공간으로 기능하고 있으며(조운설·조택연, 2019), 이는 세대 간 교류의 기반이 될 수 있다. 최근에는 모바일 이동 데이터, 은행 카드 데이터 등 빅데이터를 활용하여 보다 정밀한 소비 행동 분석이 가능해졌으며, 이러한 데이터는 소비자의 이동 패턴과 소비 행동을 대규모로 파악할 수 있는 장점을 지닌다. 은행 카드 데이터는 카드 소유주의 성별, 연령 등 개인적 특성을 포함하고 있어, 성별과 나이에 따른 소비 범위, 주요 소비 업종, 결제 건수 및 금액 등 소비 패턴의 차이를 파악할 수 있다. 특히, 고객의 연령대는 상권의 매출 구조와 경제적 활력에 영

향을 미치는 주요 요소 중 하나로, 상권 내 연령대별 고객 비율이 매출에 미치는 영향을 중심으로 분석되어 왔다(김현철·이승일, 2019; 강현모·이상경, 2018). 이에 김영룡(2020)은 도시의 경제적 활력을 나타내는 동적인 지표로 카드 결제 빈도를 활용하였다.

한국은행의 2024년 지급수단 및 모바일 금융서비스 이용행태 조사 결과에 따르면, 우리나라의 지급수단 중 신용카드와 체크카드의 결제 비중이 각각 46.2%, 16.4%로 높은 카드 결제 비중을 보이며, 이어 모바일 카드도 12.9%로 나타나 일상 속 소액 결제 또한 카드 결제를 통해 이루어짐을 알 수 있다. 연령대에 따라 일부 선호도 차이는 존재하나, 20대와 30대의 경우 신용카드와 모바일 카드를, 40대 이상은 과반수가 신용카드를 가장 선호한다고 응답하였다(조성욱 외, 2025). 이를 바탕으로 카드 소비 데이터가 대부분의 연령대의 소비 활동을 반영할 수 있다는 전제하에 본 연구에서는 이를 경제적 지표로 활용하고자 한다.

Beiró et al.(2018)은 사람들이 소비 공간을 선택할 때 개인의 사회경제적 배경과 물리적 거리 등을 고려하며, 유사한 프로필의 인구가 활동하는 장소를 선호한다고 제시하였다. 이는 특정 세대만으로 구성된 장소보다는 다양한 세대가 혼합된 장소일수록 더 많은 사람이 방문할 가능성이 높고, 다른 집단에 노출될 기회도 많다는 것을 의미한다. 또한, 다양한 인구 집단이 공존하는 공간은 경제적 회복력이 높으며(Glaeser, 2013), 특정 연령층에 의존하지 않고 안정적인 소비를 유지할 가능성이 큼을 시사한다. 연령에 따른 소비 패턴의 차이는 업종 구성과도 밀접하게 연관된다. 김현교 외(2011)는 젊은 여성 비율이 높은 지역에서는 의류 매장과 커피숍의 비율이 증가하는 반면, 주점의 비율은 감소하는 경향이 있다고 밝혔다. 이처럼 특정 업종의 특화 및 다양한 업종의 혼합은 도시 활력에도 영향을 미친다(Fan et al., 2023; Yoshimura et al., 2022; 문동진 외, 2014). 이에 김설희·김홍순(2024)은 상업 용도의 세부 업종 혼합도가 소비중심지수에 미치는 영향을 분석하였으며, 그 결과 무분별한 혼합보다는 요식업과 업무시설의 다양성이 소비 활성화에 긍정적인 영향을 미친다고 제시하였다.

이처럼 경제적 활동 측면에서의 연령 혼합은 단순한 소비 패턴의 차이를 넘어 도시 공간 내 다양성과 활력을 도모하고, 다양한 세대가 동일 공간을 공유함으로써 세대 간 상호작용을 촉진할 수 있다. 따라서, 본 연구에서는 카드 데이터가 도시 내에서 발생하는 소비 활동의 건수에 기반하여 도시 구성원들 간의 직접적이고 경제적인 상호작용이 이루어진 것으로 보고 분석을 수행하였다.

4. 연구의 차별성

도시 내 다양성은 단순히 현재의 활력을 측정하는 지표를 넘어, 지속가능한 도시 조성을 위한 핵심 요소로도 작용할 수 있다(Jacobs, 1993). 이에 따라 본 연구는 기존 연구들이 주로 주거지

기반, 이동 경로, 사회경제적 요인 등에 따른 공간적 분리를 다루어 온 것에서 더 나아가, 도시 내 소비 활동을 기반으로 연령 혼합도를 분석한다는 점에서 차별성을 가진다. 이를 통해 도시공간에서 연령대별 소비 활동이 어떻게 나타나며, 특정 도시환경이 연령 혼합도에 미치는 영향은 무엇인지 규명하고자 한다. 본 연구의 차별성은 아래와 같다.

첫째, 도시 내 일상적 소비 활동에 초점을 맞춰 연령 혼합이 공간적으로 어떻게 이루어지는지 분석하고자 한다. 이전 연구를 통해 소비 활동이 도시 구성요소와 직접 및 간접적 상호작용을 유발하고, 이를 바탕으로 다양한 세대 간 노출이 증가함을 통해 접촉 이론과 같이 집단 간 편견 완화와 이해, 교류로 이어짐을 확인하였다. 이를 위해 카드 소비 데이터의 사용자 연령 정보를 바탕으로 다양한 인구 집단의 혼합도를 Shannon 엔트로피 지수로 측정한다. 도출한 연령 혼합도를 통해 도시공간 내 연령대의 다양성을 파악하고 경제적 활력과의 관계를 확인함으로써 “도시공간 내에서 다양한 연령대의 소비는 왜 필요한가?”라는 질문에 답하고자 한다.

둘째, 소비 주체별 특성을 고려한 클러스터링 분석을 수행한다. Shannon 엔트로피 지수는 특정 공간에서 다양한 연령층이 얼마나 혼합되어 있는지 나타내는 유용한 지표로, 도시 내 분리 및 혼합 수준 측정에 활용되어왔다. 다만, 이는 어느 특정 연령대가 소비의 주를 이루고 있는지는 확인할 수 없다는 한계가 있다. 지역별 주요 소비 연령층에는 차이가 있으며, 특정 연령층의 이용이 집중된 공간과 다양한 연령층이 혼합된 공간은 도시 구조 및 기능 측면에서 서로 다른 의미를 가진다. 이에 본 연구는 소비 인구의 연령별 구성 비율을 고려하여 K-means 클러스터링 기법을 적용함으로써, 특정 연령대의 소비가 지배적인 지역을 식별한다. 즉, “소비자의 연령 혼합 패턴이 도시 공간적으로 어떻게 분포하는가?”라는 연구 질문에 대응하여, 연령 혼합 패턴 및 분포의 차이를 비교하고자 한다. 이는 연령 혼합도를 단순히 측정하는 것을 넘어, 어떤 지역에서 특정 연령대의 소비가 집중되는지, 그리고 그러한 특성이 연령 혼합도를 높이거나 낮추는데 어떻게 작용하는지를 규명할 수 있도록 한다.

마지막으로, 본 연구는 어떤 도시환경 요소가 다양한 연령층의 소비 활동을 유도하는지를 분석한다. 기존 연구들은 소비 패턴과 매출액 등과의 관계를 다루어 왔으나, 연령 혼합도와 소비 환경 간의 관계를 규명하는 연구는 상대적으로 부족하다. 이에 본 연구는 “연령 혼합도를 증가시키는 도시환경 요인은 무엇인가?”라는 연구 질문에 기반하여, 소비의 연령 혼합도에 영향을 미치는 도시 공간적 요인을 도출하고 연령 친화적 도시환경 조성 및 지역경제 활성화를 위한 정책적 방향성을 제시하고자 한다.

이에 따라 본 연구의 정책적 시사점은 다음과 같다. 특정 연령층에 의존하는 소비 환경을 벗어나고, 모든 연령대가 공존할 수 있는 소비 공간 조성을 위한 방안을 모색할 수 있다. 또한, 도시계

획 및 상권 활성화 정책에서 연령 혼합도를 고려한 공간 설계의 필요성을 제시하고, 세대 간 교류를 촉진할 수 있는 지속가능한 도시환경 구축을 위한 기초자료를 제공한다.

III. 연구 방법론

1. 연구의 범위

본 연구는 서울특별시 내 2023년 동안 발생한 신용 및 체크카드 데이터를 바탕으로 소비 활동에서의 연령 혼합도를 실증적으로 측정하고, 도시환경 요인이 연령 혼합에 미치는 영향을 분석한다. 서울특별시는 토지이용 및 상업 업종이 다양하게 혼합되어 있으며, 실물 카드 및 온라인페이 이용률이 높게 나타나 카드 데이터를 통한 경제적 활력을 측정하기에 적합하다. 또한, 카드 데이터는 250m 격자 단위로 소비자의 성별, 연령(10세 단위), 소비 업종, 총소비 건수, 총소비 금액 등의 정보가 집계되어 제공된다. 본 연구에서는 법인 카드를 제외하고 개인의 신용 및 체크카드 이용 데이터만을 활용하며, 격자 단위로 집계되어 개별 소비자를 식별하거나, 특정 가맹점의 매출을 직접적으로 추정하는 것은 불가능하다. <그림 1>과 같이 녹지, 수계를 포함하여 소비 활동이 전혀 이루어지지 않은 격자를 제외하고, 총 6,268개 격자를 대상으로 연령 혼합도를 도출하였다.

2. 분석 변수 및 자료

1) 분석 자료

본 연구에서는 서울특별시 내 신용 및 체크카드 이용 데이터를 활용하였다. 카드 데이터는 도시 내 소비 활동을 시공간적으로



그림 1. 연구범위 및 분석 단위
Figure 1. Case study area and the unit of analysis

분석할 수 있는 빅데이터로, 소비자의 이동 및 소비 패턴의 차이를 정량적으로 측정하는 데 활용되고 있다(Yoshimura et al., 2022; Porta et al., 2012). Kim(2018)은 카드 거래 건수를 도시의 경제적 활력을 나타내는 지표로 활용하였으며, 카드 결제 건수가 도시 내 소비 활동을 바탕으로 한 도시 활력을 나타내는 유용한 지표가 될 수 있다. 물론, 일부 소규모 소매점 및 전통시장에서는 현금 사용 비중이 높게 나타날 수 있으나, 한국은행(2022)의 '경제주체별 현금 사용행태 조사'에 따르면, 전체 지출액 중 신용 및 체크카드의 결제 비중이 58.3%를 차지하며, 꾸준히 증가하는 추세를 보였다. 이에 따라, 본 연구에서는 카드 소비 데이터가 서울시 내 경제적 활력을 반영하고 있음을 전제로 분석을 수행하였다.

카드 소비 데이터는 250m 격자 단위로 제공되며, 소비자의 성별과 7개 연령 범주로 구분된다. 소비 업종의 경우 14개 대분류, 34개 중분류, 96개 소분류로 분류된다. 본 연구에서는 서울시 내 소비 업종의 공간적 분포를 분석하기 위해 지방행정 인허가 데이터의 서울시 상업시설의 좌표 정보를 활용하였으며, 두 데이터셋의 업종을 <표 1>과 같이 분류하였다. 이는, 도시의 활력 증진에 기여할 수 있는 대면 소비 활동이 이루어지는 업종을 대상으로 분류하였으며, 이에 전자상거래, 공공금 납부, 학비 결제 등의 결제 내용은 분석에서 제외하였다.

2) 변수 설정

앞서 선행연구에서 제시된 도시 활력 및 고령 친화적 도시, 경제적 활력 증진에 영향을 미치는 도시환경 요인을 검토한 결과, 본 연구에서 활용할 변수는 <표 2>와 같다. 먼저, 종속변수인 연령 혼합도는 특정 공간에서 소비 활동에 참여하는 사람들의 연령층이 얼마나 다양하게 구성되어 있는지를 측정하는 변수로, Shannon 엔트로피 지수를 통해 식 (1)과 같이 계산하였다(Shannon, 1948). Shannon 엔트로피 지수는 생태학적 다양성 지표를 바탕으로 하며, 다양한 세대의 혼합 수준을 측정하는 데 활용되고 있다(김슬기·고준호, 2024; An et al., 2023; 조월 외,

2021). 연령 혼합도는 0과 1 사이의 값을 가지며, 혼합도가 0에 가까울수록 소비 연령이 불균등하게 혼합되어, 특정 연령대의 소비가 주를 이루는 지역을 의미한다. 반면, 혼합도가 1에 가까울수록 모든 연령대가 균등하게 혼합되어 소비하는 지역을 의미한다.

$$E = - \frac{\sum_{i=1}^n p_i \times \ln(p_i)}{\ln(n)} \tag{1}$$

E: 연령 혼합도

n: 연령대 그룹 개수

p_i: *i*연령대의 카드 사용 건수 비율

독립변수는 앞서 검토한 선행연구를 바탕으로 연령 혼합도에 영향을 미치는 공간적 특성을 반영하기 위해 토지이용 특성, 업종 특성, 접근성을 나타낼 수 있는 변수를 구축하였다. 먼저, 소비 활동에는 해당 상업지역 내 얼마나 다양한 업종이 존재하는지, 또는 상권 내 업종 구성이 도시의 경제적 활력에도 영향을 미친다(Fan et al., 2023; Yoshimura et al., 2022; 문동진 외, 2014). 이에 김설희·김홍순(2024)은 상업 시설의 다양성이 소비중심지에 미치는 영향을 고려하기 위해 상업 업종 혼합도(Commercial Use Mix index, CUM)를 구축하여 동종 및 이종 업종 간 혼합도를 고려하는 변수로 활용했다. Yoshimura et al.(2022)와 Porta et al.(2012) 또한 Jacobs(1961)의 도시 다양성 이론을 기반으로 1차 업종(소규모 소매점)과 2차 업종(서비스업 등)과 같이 업종을 분류하여 상업적 다양성을 분석하였다. 본 연구는 앞서 연구에서 활용된 업종분류에 기반하여 상업 업종 다양성 변수를 분석에 활용하였다. 도시 내 사람들의 행동을 끌어들이고, 소비자의 직접적인 소비가 이루어지는 업종이 도시 활력 증진에 기여함을 가정하고, 앞서 <표 1>에서 재분류한 업종을 대상으로 외식, 문화·레저, 소매, 생활 서비스, 의료 서비스 업종에서의 각 세부 업태의 혼합도(cum)를 도출하였다. 혼합도 측정 시 각 업종별로 세부 업태 분류 수가 상이하여 비교에 용이하도록 0과 1 사이의 값을 도출하였다. 식은 (2)와 같다(김설희·김홍순, 2024). 이는 서울시 지방행정 인허가 데이터를 바탕으로 공간 단위별로 각 업종을 집계하여 사용하였다. 또한, 앞서 언급한 바와 같이 소비자가 직접적으로 소비하는 업종에 초점을 맞춰, 중간 유통업이나 제조업은 제외하였다.

$$cum = - \frac{\sum_{j=1}^t a_j \times \ln(a_j)}{\ln(t)} \tag{2}$$

cum: 세부 업종 혼합도

t: 세부 업종 내 업태 분류 총개수

a_j: *j*업태의 개수 비율

표 1. 소비 업종 분류

Table 1. Consumption category classification

업종 구분 Business types	카드 데이터 업종 Card category
외식 Food & Beverage	레스토랑, 패스트푸드 등 Restaurant, Fast food, etc.
소매 Retail	마트, 편의점, 식료품점 등 General retail, Convenience store, etc.
문화·레저 Culture & Leisure	스포츠/문화/레저, 숙박 등 Sports/Culture/Leisure, Hotel, etc.
생활 서비스 Living services	미용, 세탁소, 목욕탕 등 Beauty services, Laundries, Saunas, etc.
의료 서비스 Medical services	병원, 의원, 약국 등 Hospitals, Clinics, Pharmacies, etc.

표 2. 변수의 정의 및 출처 Table 2. Definition of variable and data source

변수 Variables		설명 Description	출처 Source
종속변수 Dependent variables	연령 혼합도 Age diversity	카드 소비 건수 기준 소비 인구의 연령(10세 단위) 혼합도 Entropy of consumer age groups based on card transaction count	성동구청(2023) Seongdong-gu Office (2023)*
	토지이용 특성 Land use characteristics	주거환경 Residential environment	단독주택 밀도 Density of detached house
공동주택 밀도 Density of multi-family house		250m 격자 내 공동주택 연면적 밀도 Total floor area density within 250 m grid	
아파트 밀도 Density of apartment		250m 격자 내 아파트 연면적 밀도 Total floor area density within 250 m grid	
주거시설 혼합도 Residential use mix		주거시설(단독, 공동, 아파트) 혼합도 Entropy of residential (detached, multi-family, apartment) use	브이월드 (2023) V-Word (2023)
상업시설 밀도 Density of commercial facilities		250m 격자 내 상업시설 연면적 밀도 Total floor area density within 250 m grid	
업무시설 밀도 Density of office		250m 격자 내 업무시설 연면적 밀도 Total floor area density within 250 m grid	
기타시설 밀도 Density of other facilities		250m 격자 내 기타시설 연면적 밀도 Total floor area density within 250 m grid	
토지이용 혼합도 Land use mix		토지이용(주거, 상업, 업무, 기타) 혼합도 Entropy of land use	
독립변수 Independent variables	업종 혼합도 Commercial use mix	외식 업종 혼합도 Food & Beverage use mix	외식 업종 내 업태 혼합도 Entropy of business categories within the food & beverage sector
		문화-레저 업종 혼합도 Culture & Leisure use mix	문화-레저 업종 내 업태 혼합도 Entropy of business categories within the culture & leisure sector
		소매 업종 혼합도 Retail use mix	소매 업종 내 업태 혼합도 Entropy of business categories within the retail sector
	생활 서비스 업종 혼합도 Living services use mix	생활 서비스 업종 내 업태 혼합도 Entropy of business categories within the living services sector	
	의료 서비스 업종 혼합도 Medical services use mix	의료 서비스 업종 내 업태 혼합도 Entropy of business categories within the medical services sector	
접근성 Accessibility	대중교통 접근성 Public transport accessibility	250m 격자 중심에서부터 가장 가까운 버스정류장까지의 거리 Distance to the nearest bus stop from 250 m grid centroid	서울 열린데이터광장 (2023) Seoul Open Data Plaza (2023)
	공원 접근성 Park accessibility	250m 격자 중심에서부터 가장 가까운 공원까지의 거리 Distance to the nearest park from 250 m grid centroid	
안전성 Safety	CCTV 밀도 CCTV density	250m 격자 내 서울 안심이(CCTV) 밀도 Seoul ansimi CCTV density within 250 m grid	
통제변수 Control variables	총 카드 지출 금액 Total card expenditure	총 카드 결제액(만 원) The total amount of card transactions (10,000 KRW)	성동구청(2023) Seongdong-gu Office (2023)

* 해당 데이터는 성동구청 빅데이터 분석 활용 펠로우십을 통해 제공받음
The data were provided through the Big Data Analysis and Utilization Fellowship of the Seongdong-gu Office.

거주 환경 또한 중요한 요소로 Klicnik et al.(2024)에 따르면, 노인은 다양한 세대 간(특히, 아이들) 상호작용 기회가 있는 지역에서 거주할 때 더 건강하고 활력 있는 삶을 영위하는 것으로 나타났다. 서울시는 단독주택, 공동주택, 아파트 등 다양한 주거 형태가 혼합되어 있으며, 이러한 주거 유형은 가구 구성, 소득 수준 등에 따라 거주 유형에 차이를 보인다(남진·김진하, 2015). 다양한 세대가 함께 거주할 수 있는 환경은 연령 혼합에 긍정적인 영향을 줄 수 있으며, 이에 본 연구에서는 주거환경을 단독주택, 공동주택, 아파트의 연면적 밀도를 구축하고, 이를 바탕으로 주거 시설 유형의 혼합지수를 산출하였다. 또한, 상업, 업무, 기타 시설 역시 도시의 활력에 영향을 미치는 주요 요소로 작용하며, 이에 따라 앞서 구축한 주거시설 밀도와 함께 상업, 업무, 기타 용도별 토지이용 특성을 통합하여 토지이용 혼합도(Land Use Mix, LUM)를 산출하였다.

접근성 측면에서는 먼저 버스정류장과의 직선거리를 고려하였다. 서울은 대중교통체계가 잘 구축되어 있으며, 대중교통의 연결성은 노인, 아동, 운전면허 미보유자 등 다양한 계층의 이동성을 높이는 데 기여한다. 본 연구는 연령의 혼합에 초점을 맞추었으며, 특히 대중교통에 대한 의존도가 높은 서울시의 특성을 반영하여 각 격자 중심에서 최근접 버스정류장까지의 직선거리를 변수로 활용하였다. 또한, 공원은 다양한 세대 구성원들이 함께 모여 직접적·간접적 상호작용을 유도할 수 있는 장소로서, 도시 활력에 중요한 역할을 한다. 따라서 공원 접근성 역시 변수로 포함하였다. 이와 함께, 안전한 가로환경은 노인 친화 도시의 핵심 요소로 언급되고 있으며, 선행연구에서도 그 중요성이 강조되고 있다. 본 연구에서는 250m 격자 내 설치된 '서울 안심이 CCTV'의 수를 안전 수준의 지표로 분석에 활용하였다. 이러한 접근성과 안전성 요소는 특정 연령층에 국한되지 않고, 도시 전반의 편의성과 활동성을 높여 연령 혼합에 기여할 수 있다.

마지막으로, 분석단위 내 발생한 총 카드 지출 금액을 통제 변수로 설정하였다. 혼합도가 높은 지역일수록 소비 활동이 활발하게 이루어지 수 있으므로, 카드 지출 금액을 통제함으로써 연령 혼합도가 단순히 소비 규모가 큰 지역에서만 높게 나타나는 것이 아니라, 소비 환경과 독립적으로 형성될 수 있는지를 확인하고자 하였다.

3. 분석 과정 및 방법

본 연구는 서울시 250m 격자 단위에서 소비 인구의 연령 혼합도를 Shannon 엔트로피 지수를 활용하여 산출하였다. 연령 혼합도는 1에 가까울수록 다양한 연령대가 소비 활동에 고르게 참여하고 있음을 의미하며, 0에 가까울수록 특정 연령대에 소비가 집중되어 있는 공간임을 나타낸다. 먼저, 산출된 연령 혼합도와 카드 소비 규모(건수 및 금액) 간의 상관관계를 분석하여, 다양한

연령층이 소비에 참여하는 공간일수록 경제적 활력이 높게 나타나는 경향이 있음을 검토하였다. 이는 세대 간 상호작용이 활발한 지역일수록 지역의 경제적 지속가능성과 활력 유지에 기여할 수 있다는 가정하에 분석을 수행하였다.

한편, Shannon 엔트로피 지수는 연령 혼합 수준을 측정하는데는 효과적이거나, 혼합도가 낮은 경우 어떤 연령대의 소비가 지배적인지 직접적으로 파악할 수 없는 한계가 있다. 이에 따라, 소비 활동이 특정 연령층에 집중된 지역을 식별하기 위해 K-means 클러스터링 기법을 적용하였다. 분석 단위별로 소비 인구의 연령대별 비율을 계산한 뒤, Elbow 기법과 Silhouette 점수를 통해 최적의 K값을 결정하고, 각 클러스터의 연령 구성 특성에 따라 유형을 분류하였다. 도출된 클러스터의 공간적 분포를 분석함으로써, 특정 연령층의 소비가 집중된 지역의 상권 특성과 소비 환경을 공간적으로 파악할 수 있다.

이어서, 연령 혼합도에 영향을 미치는 도시환경 요인을 실증적으로 분석하였다. 선행연구를 바탕으로 상업 특성, 토지이용 특성, 접근성 특성 등의 변수를 설정하였으며, 소비 규모가 연령 혼합도에 영향을 줄 수 있는 점을 고려하여 총 카드 지출 금액을 통제변수로 설정하였다. 회귀 분석에 앞서, 종속변수와 독립변수의 기술통계분석을 수행하였으며, 변수 간 다중공선성 문제를 검토하기 위해 분산팽창계수(Variance Inflation Factor, VIF)를 분석하였다. 모든 독립변수의 VIF값이 10 미만으로 나타나, 다중공선성 문제는 크지 않은 것으로 판단된다. 이후, 최소제곱법(Ordinary Least Squares, OLS) 모형은 잔차의 제곱합을 최소화하며, 변수 간 관계를 정량적으로 분석하는 데 활용된다. 그러나 OLS 모형은 공간적 자기상관성을 고려하지 않는다는 한계가 있다. 실제로 Moran's I값을 통해 종속변수인 연령 혼합도에 공간적 자기상관성이 존재함을 확인하였다. 이에 공간적 자기상관성을 제어할 수 있는 공간회귀모형을 적용하여 인접 격자 간 영향을 반영한 분석을 수행하였다.

IV. 분석 결과

1. 소비 인구의 연령 혼합도

서울시의 250m 격자 단위로 산출된 소비 인구의 연령 혼합도 분포는 <그림 2>와 같다. Shannon 엔트로피를 바탕으로 도출한 연령 혼합도는 0과 1 사이의 값을 가지며, 1에 가까울수록 다양한 연령대가 균형 있게 혼합된 지역임을 나타낸다. 반대로 값이 0에 가까울수록 특정 연령대의 소비가 지배적인 것으로 볼 수 있다. 분석 결과, 서울시 3도심(한양 도성, 영등포·여의도, 강남)에서 연령 혼합도가 상대적으로 낮게 도출된 것을 확인할 수 있다. 이는 중심 상권에서의 소비 활동은 특정 연령대에 편중되는 경향을 나타낸다. 해당 지역은 주로 상업시설과 업무시설이 밀집된 장소

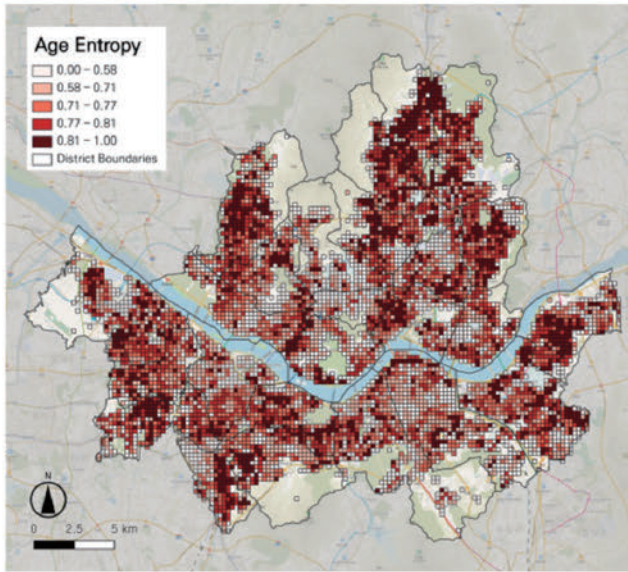


그림 2. 서울시 카드 소비 인구의 연령 혼합도

Figure 2. Age diversity of the card-consuming population in Seoul

로, 이전 연구에서도 상업, 업무, 공업지역의 경우 종사자 외에 인구가동이 낮아 활동인구의 혼합지수가 낮게 제시된 맥락과 일치한다(김슬기·고준호, 2024).

이러한 연령 혼합도와 소비 활동 간의 관계를 검토하기 위해, 총소비 건수 및 총지출 금액의 편차를 줄이고, 수치를 간결화하기 위해 로그로 변환하여 상관관계 분석을 수행하였다. 그 결과, 총소비 건수와 연령 혼합도 간의 상관계수는 유의한 수준에서 0.6644, 총지출 금액과의 상관계수는 유의한 수준에서 0.6838로 나타났다. 이는 연령 혼합도가 높은 지역일수록 더 많은 거래량이 발생하고, 총지출 금액 또한 높게 나타나는 경향임을 확인할 수 있다. 이처럼 연령 혼합도와 경제적 활력 간의 관계는 모두 유의미한 양의 상관관계가 존재하는 것으로 나타났다. 이는 연령대 간의 공간적 통합이 도시환경의 진입 장벽을 낮추고 시설 접근성을 높여 다양한 연령대가 어우러져 활동해 도시의 경제적 활력을

높일 수 있음을 시사한다. 이러한 맥락은 앞서 검토한 선행연구에서 제시된 도시 활력 및 연령 친화적 도시 구성요소와도 일치한다.

그리고 Jacobs(1961)는 다양한 목적의 인구가 공간을 공유할 때 도시 활력이 증진된다고 강조하였으며, WHO(2015) 또한 연령 통합적 공간이 고령자의 고립 완화와 세대 간 상호작용 촉진을 통해 지역사회의 지속가능성에 기여할 수 있음을 제시하였다. 따라서, 연령 혼합도가 높은 지역은 단순히 소비 활동의 활발함뿐만 아니라 장기적인 지역 경제의 활성화와 연령 친화적 도시환경을 조성하는 기반으로 볼 수 있다. 즉, 세대 간 분리되지 않고 함께 소비하며 머무를 수 있는 도시 공간이 지속 가능한 경제 구조로의 전환을 유도할 수 있다는 점에서, 도시정책 및 상권 관리의 중요 지향점으로 제시된다.

2. 소비 인구의 클러스터링 분석

연령 혼합도는 소비 연령층의 균형 정도를 평가하는 데 유용하지만, 혼합도가 낮은 지역에서 특정 연령층의 소비가 집중되는 특성을 직접적으로 파악하기는 어렵다. 이를 보완하기 위해, 소비 인구의 연령 구성 비율을 바탕으로 K-means 클러스터링을 수행하였다. 군집 수(K)를 결정하기 위해 Elbow 방법 및 Silhouette Score를 활용하여 K 최적값을 5로 설정하였다.

최종적으로 5개의 클러스터를 도출하였으며, 각 클러스터의 연령별 소비 비중은 <표 3>과 같다. 먼저, 20세 미만과 70세 이상은 전체 소비 분포 또한 매우 낮아 각 클러스터에서의 비중도 2% 미만으로 나타나 클러스터 구성에 크게 영향을 미치지 못한 것으로 보인다. 첫 번째, 균형 클러스터(n=3,468)는 모든 연령층이 고르게 소비하는 지역으로, 평균 연령 혼합도가 가장 높게 나타났다. 두 번째 클러스터는 20대 중심 클러스터(n=407)로, 20대 소비 비중이 63.2%이며, 30대의 소비 비중 또한 높게 나타나 젊은 연령대가 활발히 소비하는 지역으로 보인다. 세 번째 클러스터는 30

표 3. K-means 클러스터별 소비 인구의 연령대별 구성 비율

Table 3. Age group composition ratios of the consuming population by K-means cluster

Cluster	Balanced	20s-dominant	30s-dominant	40s-dominant	50s-dominant
Count	3,468	407	1,404	798	191
Average age diversity	0.79	0.46	0.60	0.57	0.42
Under 20	0.4%	0.32%	0.0%	0.4%	0.2%
20-29	16.3%	63.2%	18.5%	6.7%	6.0%
30-39	25.2%	21.2%	52.6%	14.9%	7.7%
40-49	23.1%	6.5%	15.4%	55.7%	10.6%
50-59	22.7%	6.0%	9.1%	17.1%	67.9%
60-69	10.3%	2.5%	3.9%	4.3%	5.9%
Over 70	2.0%	0.4%	0.6%	1.0%	1.7%

대 중심 클러스터(n = 1,404)는 30대 소비 비중이 52.55%이며, 인접한 연령대인 20대(18.52%)와 40대(15.37%)로 구성되어 있다. 네 번째 클러스터는 40대 중심 클러스터(n = 798)로, 40대의 소비 비중이 55.72%로 높게 나타났으며, 중장년층의 소비가 활발한 공간으로 보인다. 마지막으로, 50대 중심 클러스터(n = 191)로, 가장 적은 수를 보이나, 평균적으로 50대의 소비 비중이 67.91%로 나타나며, 해당 지역에서는 50대의 소비가 주를 이루고 있다. 도출된 클러스터 중 균형 클러스터를 제외하고, 특정 연령층이 지배적인 클러스터는 평균 혼합도가 낮게 나타나고 있다. 특히 20대 중심과 50대 중심 클러스터는 60% 이상의 특정 연령층 소비 비중을 보이며, 연령 혼합도가 가장 낮게 나타났다.

각 클러스터의 공간적 분포는 <그림 3>과 같다. 전체적으로 균형 클러스터는 서울시 전역에 널리 분포해 있으며, 20대와 30대 중심 클러스터는 주요 도심과 상업지구에 집중되어 있다. 이에 비해 40대, 50대 클러스터는 거주 지역과 일부 소수 상권에서 밀집되어 있다. 연령대별로 군집의 분포가 조금씩 다르게 나타나며, 이는 연령대에 따라 소비가 집중되는 지역이 다를 수 있음을 시사한다. 클러스터의 공간적 분포를 바탕으로 지역별 세부 상권 특성을 심층적으로 분석하여 주요 소비 연령층에 따라 혼합 맞춤형 정책을 수립할 수 있다.

특히, 20대의 소비가 집중된 클러스터는 대학가 인근에서 주로

형성되는 경향을 보인다. 이에 따라 연령대에 따른 소비 활동의 공간적 분리가 관찰된다. <그림 4>는 서울시 중장년층의 소비 건수 분포와 20대 소비 클러스터의 공간적 차이를 시각화한 것으로, (b), (c)는 각각 같이 경희대와 홍대 인근의 소비 집중 지역을

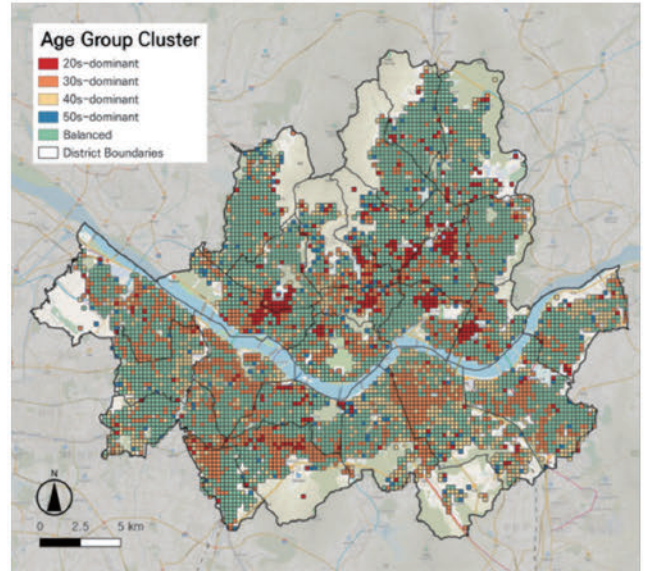


그림 3. 소비 인구의 연령대 비율에 따른 클러스터 분포
Figure 3. Cluster distribution by age group composition of the consuming population

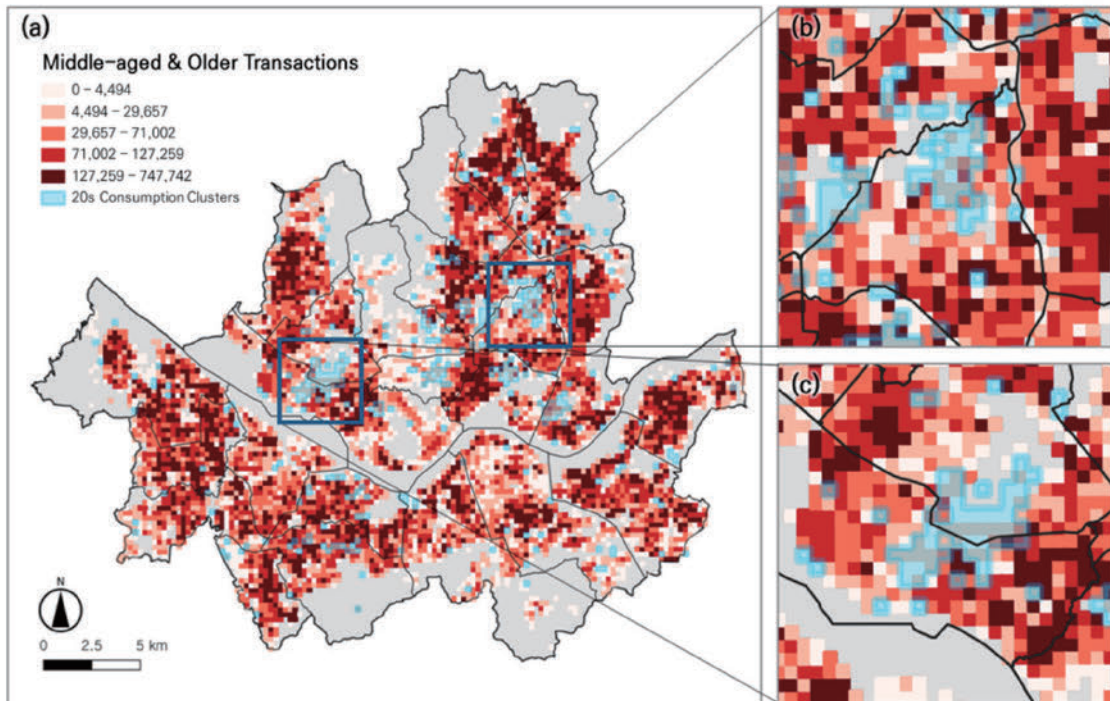


그림 4. 중장년층 소비 건수의 공간적 분포와 세대 간 소비중심지 비교
(a) 40-50대 소비 건수 분포, (b)와 (c)는 각각 경희대와 홍대-신촌 상권에 형성된 20대 소비 중심 클러스터를 나타냄.
Figure 4. Spatial distribution of consumption transactions by middle-aged consumers and comparison of inter-generational consumption centers
(a) Spatial distribution of consumption transactions by consumers in their 40s and 50s; (b) and (c) illustrate clusters dominated by consumers in their 20s formed around Kyung Hee University and the Hongdae-Sinchon commercial area, respectively

보여준다. 이들 지역은 20대의 소비가 뚜렷하게 집중된 반면, 중장년층의 소비는 절대적인 건수가 적게 나타나, 특정 연령대에 대한 소비 의존성이 높은 상권 구조가 형성될 수 있다. 또한, 중장년층과 젊은 세대의 소비 권역이 공간적으로 분리되는 현상은 연령대 간 공간 공유의 한계, 즉 연령 분리 현상이 나타나고 있다고 해석할 수 있다. 해당 지역들이 대학이 인근 상권이라 하더라도, 실제로는 다양한 연령대의 종사자, 자영업자, 기존 거주 주민이 공존하고 있다. 그럼에도 불구하고 특정 연령대의 소비가 지배적인 상황은 다른 연령대의 공간 진입을 어렵게 만들고, 소비 활동에도 제약을 초래할 수 있다.

표 4. 기술통계분석

Table 4. Descriptive statistics

Variables		Count	Mean	Min.	Max.	S.D.	VIF
종속변수 Dependent variables	연령 혼합도 Age diversity	5,519	0.709	0.000	0.949	0.165	-
	단독주택 밀도 Density of detached house	5,519	0.170	0.000	1.531	0.193	3.198
토지이용 특성 Land use characteristics	공동주택 밀도 Density of multi-family house	5,519	0.165	0.000	1.616	0.208	2.938
	아파트 밀도 Density of apartment	5,519	0.675	0.000	245.814	3.649	1.074
	주거시설 혼합도 Residential use mix	5,519	0.486	0.000	0.992	0.278	9.356
	상업시설 밀도 Density of commercial facilities	5,519	0.282	0.000	7.179	0.460	1.790
	업무시설 밀도 Density of office	5,519	0.249	0.000	83.339	1.767	1.048
	기타시설 밀도 Density of other facilities	5,519	0.210	0.000	7.878	0.505	1.244
	토지이용 혼합도 Land use mix	5,519	0.487	0.000	0.997	0.250	7.228
독립변수 Independent variables	외식 업종 혼합도 Food & Beverage use mix	5,519	0.293	0.000	1.000	0.401	2.094
	문화·레저 업종 혼합도 Culture & Leisure use mix	5,519	0.250	0.000	1.000	0.253	2.510
	소매 업종 혼합도 Retail use mix	5,519	0.543	0.000	0.967	0.279	7.004
	생활 서비스 업종 혼합도 Living services use mix	5,519	0.329	0.000	0.789	0.187	5.939
	의료 서비스 업종 혼합도 Medical services use mix	5,519	0.215	0.000	1.000	0.285	2.099
접근성 Accessibility	대중교통 접근성 Public transport accessibility	5,519	119.192	0.739	538.073	76.112	2.659
	공원 접근성 Park accessibility	5,519	202.305	0.000	3,179.988	172.694	2.292
안전성 Safety	CCTV 밀도 CCTV density	5,519	0.000	0.000	0.019	0.000	1.734
통제변수 Control variables	총 카드 지출 금액(만 원) Total card expenditure (10,000 KRW)	5,519	504,225	6	6,646,387	502,450	2.378

3. 기술통계분석 결과

분석에 사용된 종속변수 및 독립변수에 대한 기술통계분석 결과는 <표 4>와 같다. 각 변수의 평균, 최솟값, 최댓값, 표준편차, 그리고 다중공선성 분석 결과(VIF)를 포함하였다. 종속변수인 연령 혼합도는 평균 0.709 수준으로, 최소 0부터 최대 0.949로 나타났다. Shannon 엔트로피를 기반으로 산출된 연령 혼합도는 0과 1 사이의 값을 가지며, 0은 특정 연령대의 소비만이 이루어진 장소를, 1은 모든 연령대가 균형 있게 혼합되어 소비가 이루어졌음을 의미한다. 계산 결과, 연령 혼합도가 0인 지역이 존재하나, 해

당 지역은 주로 산지, 공원, 외곽 지역 등에 분포하고 있다. 이는 해당 지역에서 빈번한 상업 활동이 이루어지지 않으며, 극히 소수의 카드 결제 건수가 발생하여 0으로 도출된 것으로 보인다.

토지이용 특성 변수로는 주거환경을 나타내는 단독주택, 공동주택, 아파트의 연면적 밀도, 주거시설 혼합도와 상업, 업무, 기타시설의 연면적 밀도와 토지이용 혼합도(주거, 상업, 업무, 기타)를 활용하였다. 분석단위인 250m 격자를 기준으로 하여 용도별 건축물의 연면적 밀도를 계산했다. 주거시설 혼합도는 이전 연구에 의하면 단독, 공동, 아파트와 같이 각 주거시설에 따라 거주하는 가구 구성원, 사회적 특성이 다양하다. 이에 각 주거시설 유형별 밀도를 변수로 활용하였으며, 주거시설의 혼합도가 연령 혼합에 미치는 영향을 보고자 변수로 활용한다. 또한, 토지이용 혼합도는 도시 활력에 중요한 영향을 미치는 요소로 활용되고 있다. 토지이용 혼합도는 혼합 구성에 따라 다른 영향을 미칠 수 있으나, 다양한 용도의 혼합은 활력 있는 가로환경에 긍정적인 영향을 미치는 요소로 제시되고 있다. 이에 본 연구에서는 다양한 세대 간 연령 혼합에 미치는 영향을 설명하고자 한다.

업종 혼합도는 각 업종에 따른 혼합도(cum)로 나타내며, 앞서 <표 1>에서 설정한 바와 같이 문화, 생활 서비스, 소매, 식품, 건강 업종의 지방행정 인허가 데이터를 바탕으로 세부 구성 업태별 혼합 수준을 각각 측정하였다. 업종에 따른 세부 업태 그룹 수가 상이하나, 0과 1 사이의 값으로 정규화하였다. 독립변수들 간의 다중공선성을 검증하고자 분산팽창계수(Variance Inflation Factor, VIF)를 검토하였다. 모든 독립변수의 VIF가 10 미만으로 나타나, 다중공선성 문제는 크게 없는 것으로 확인하였다.

본 연구에서는 QGIS와 GeoDa 프로그램을 활용하여 공간 데이터의 구축과 분석을 수행하였다. 우선, 공간적 자기상관성 분석을 위해 Queen 방식의 공간적 인접성을 바탕으로 공간가중행렬(Spatial Weight Matrix)을 생성하였다. 분석 대상은 서울시의 250m 격자 단위로, 오프라인 소비 활동이 발생한 격자를 대상으로 하며, 산지 및 한강 수역 등은 제외되었다. 종속변수인 연령 혼합도의 공간적 자기상관성을 파악하기 위해 Moran's I를 산출한 결과, $p < 0.001$ 수준에서 Moran's I값이 0.310으로 통계적으로 유의미하였다. 이는 서울시 내 연령 혼합도가 공간적으로 유사한 값끼리 군집하는 공간적 자기상관성이 존재함을 의미한다.

이에 OLS 모형과 같이 공간 의존성을 고려하지 않는 모형은 적절하지 않을 수 있으므로, 본 연구에서는 공간회귀모형을 활용해 분석을 수행하였다. 구체적으로, 인접 지역의 관측치가 종속변수에 미치는 영향을 반영하는 공간시차모형(Spatial Lag Model, SLM)과 오차항의 공간적 자기상관성을 고려하는 공간오차모형(Spatial Error Model, SEM)을 비교하였다. 모형의 적합성을 비교하기 위해 Lagrange Multiplier(LM) 검정을 수행하였으며, 그 결과 OLS 잔차에 공간적 자기상관성이 유의하게 존재함을 확인하였다. 이에 따라 공간회귀모형의 적용 필요성이 입증되었으

며, SLM과 SEM 중 적절한 모형의 선택을 위해 LM, Robust LM 통계량을 비교하였다. 검증 결과는 <표 5>와 같이, 두 공간회귀모형이 모두 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 이에 SLM, SEM 모형의 Log Likelihood(LL), Akaike Information Criterion(AIC), Schwarz Criterion(SC)값을 종합적으로 고려한 결과, SLM 모형이 더 높은 LL값과 AIC 및 SC값이 더 낮게 도출되어 가장 적절한 모형으로 판단되었다.

4. 공간회귀모형 분석 결과

서울시 내 소비 인구의 연령 혼합도에 영향을 미치는 도시환경 요인 분석 결과는 <표 6>과 같다. 먼저 SLM 모형의 공간적 자기상관계수 ρ 는 0.352로 통계적으로 유의미하게 나타났다. 이는 분석한 데이터에 공간적 자기상관성이 존재하며, 격자 내 소비 인구의 연령 혼합도가 높은 지역 인근에 유사한 높은 혼합도가 나타나는 경향이 있음을 시사한다.

도시 내에서의 주거지 분리는 중요한 이슈로 다뤄져 왔다. 이에 주거지 인근에서도 일상적인 소비 활동이 빈번하게 발생하며, 해당 지역의 경제적 자원과 서비스 접근성도 소비 활동에 영향을 준다. 또한, 주거지 유형에 따라 가구 구성원과 형태가 달라질 수 있으며, 특히 공동주택 및 아파트는 다세대가 밀집해 거주하고 공공 커뮤니티 공간이 존재할 경우 세대 간 교류를 유도할 수 있어 노인 인구의 웰빙에도 긍정적인 영향을 미친다(Varjakoski et al., 2023). 이러한 맥락에서 공동주택과 아파트는 통계적으로 유의한 수준에서 연령 혼합도에 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 여러 세대가 거주하고 다양한 가족 구성원이 공존하는 주거 공간이 연령 혼합도에 긍정적으로 작용함을 시사한다. 이에 따라, 단독주택, 공동주택, 아파트와 같은 주거시설의 혼합도는 연령 혼합도에 유의미한 양(+)의 영향을 미치며, 다양한 주거 유형이 공존하는 공간은 세대 간 직·간접적인 교류가 발생할 수 있는 환경으로 기능함을 의미한다.

반면, 상업, 업무, 기타 시설의 경우 연령 혼합도에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 앞서 연령 혼합도의 공간적 분

표 5. Lagrange Multiplier(LM) 검정
Table 5. Lagrange Multiplier (LM) test

Test	MI/DF	Value	Prob	
Morans' I (error)	0.18	24.27	0.000	
Lagrange Multiplier (lag)	1	631.13	0.000	
Robust LM (lag)	1	93.79	0.000	
Age diversity	Lagrange Multiplier (error)	1	579.97	0.000
	Robust LM (error)	1	42.63	0.000
	Lagrange Multiplier (SARMA)	2	673.76	0.000

표 6. 연령 혼합도에 대한 공간회귀분석 결과

Table 6. Results of spatial regression analysis on age diversity

Variables	OLS		Spatial lag Model		Spatial Error Model		
	Coef.	z	Coef.	z	Coef.	z	
토지이용 특성 Land use characteristics	단독주택 밀도 Density of detached house	-0.012	-0.91	-0.000	-0.00	0.019	1.39
	공동주택 밀도 Density of multi-family house	0.029 **	2.45	0.024 **	2.13	0.044 ***	3.36
	아파트 밀도 Density of apartment	0.001 ***	2.94	0.001 ***	2.69	0.001 **	2.49
	주거시설 혼합도 Residential use mix	0.150 ***	14.33	0.111 ***	11.05	0.130 ***	12.12
	상업시설 밀도 Density of commercial facilities	-0.035 ***	-7.81	-0.028 ***	-6.61	-0.029 ***	-6.29
	업무시설 밀도 Density of office	-0.003 ***	-2.81	-0.002 **	-2.42	-0.002 **	-2.06
	기타시설 밀도 Density of other facilities	-0.032 ***	-8.60	-0.022 ***	-6.14	-0.022 ***	-5.04
	토지이용 혼합도 Land use mix	-0.101 ***	-10.83	-0.086 ***	-9.72	-0.073 ***	-7.63
업종 혼합도 Commercial use mix	외식업종 혼합도 Food & Beverage use mix	-0.017 ***	-3.22	-0.009 *	-1.73	-0.006	-1.15
	문화레저업종 혼합도 Culture & Leisure use mix	0.075 ***	9.25	0.069 ***	8.97	0.056 ***	7.41
	소매업종 혼합도 Retail use mix	0.058 ***	7.12	0.058 ***	7.51	0.070 ***	8.02
	생활서비스업종 혼합도 Living services use mix	0.013	1.12	0.014	1.22	0.006	0.51
	의료서비스업종 혼합도 Medical services use mix	0.033 ***	4.46	0.017 **	2.49	0.014 **	2.01
접근성 Accessibility	대중교통 접근성 Public transport accessibility	-0.000 ***	-5.90	-0.000 ***	-4.52	-0.000 ***	-4.58
	공원 접근성 Park accessibility	-0.000 **	-2.23	-0.000	-0.42	-0.000 **	-2.21
안전성 Safety	CCTV 밀도 CCTV density	13.180 **	2.02	11.499 *	1.87	11.345 *	1.83
통제변수 Control variables	총 카드 지출 금액(만 원) Total card expenditure (10,000 KRW)	0.000 ***	23.16	0.000 ***	20.56	0.000 ***	20.89
Constant		0.615 ***	78.34	0.363 ***	28.32	0.598 ***	69.46
ρ (rho)				0.364 ***	22.98		
Lambda (λ)						0.428	23.60
R ²		0.34		0.40		0.40	
AIC		-6,386.47		-6,894.27		-6,859.26	
SC		-6,267.39		-6,768.56		-6,740.18	
Log likelihood		3,211.24		3,466.13		3,447.63	

*p<0.1, **p<0.05, ***p<0.01

포 분석 결과에서도 상업 및 업무시설이 밀집된 서울시 주요 3도심의 연령 혼합도가 상대적으로 낮게 나타났으며, 이는 김슬기·고준호(2024)의 연구에서 평일 상업·업무·공업지역의 인구 혼합

도가 낮게 나타난 결과와 일치한다. 이는 종사자 외 인구 유입이 적기 때문으로 보았다. 김예진 외(2024)는 토지이용 혼합도보다는 POI와 같은 시설 밀도가 청년 및 중년층의 비통근 수요 충족

에 더 중요하다고 언급하였으며, 본 분석 역시 토지이용 특성보다는 상업 업종 관련 요소가 연령 혼합적 소비에 보다 밀접하게 연관되어 있는 것으로 해석할 수 있다. 이에 주거, 상업, 업무, 기타 시설을 포함한 토지이용 혼합도는 연령 혼합에 음(-)의 영향을 보이며, 분석단위 내 다양한 토지이용이 혼합될수록 소비 인구의 연령 혼합도는 낮아지는 경향을 보였다. 토지이용 혼합도는 연령 대별 통행 방식이나 목적에 따라 그 영향과 수준이 다를 수 있다 (Shigematsu et al., 2009). 김예진 외(2024)는 토지이용 혼합도가 청년층과 노년층의 비통근 통행에 각각 상반된 영향을 미쳤음을 밝혔다. 따라서, 연령 혼합 측면에서는 다양한 연령이 혼합되지 않는 방향으로 작용할 수 있음을 시사한다. 이는 기존 연구에서 제시한 토지이용 혼합이 도시 활력에서 긍정적이라는 주장과 상반될 수 있으나(Fan et al., 2023; 조월 외, 2021), 본 연구는 연령 혼합 관점에서 소비 인구 다양성에 초점을 맞추었기에 다른 방향의 결과가 도출되었다고 볼 수 있다.

다음으로, 각 업종 내 혼합도는 해당 업종 내에서 세부 업태의 다양성을 의미한다. 즉, 한 공간 내에서 외식업 중에서도 한식, 양식, 패스트푸드 등 다양한 선택지가 존재하는 경우 혼합도가 높게 나타난다. 분석 결과, 문화·레저 업종의 혼합도는 연령 혼합도에 유의미한 음(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 해당 업종이 다양한 세대를 대상으로 하기보다는 특정 연령대의 소비를 유도하는 방향으로 다양성이 특화되었기 때문으로 보인다. 이러한 차이는 편의 시설이나 사회 자본에 대한 접근성 불평등으로 이어질 수 있으며, 지역 간 격차, 필수 서비스의 단절, 자원의 분산을 유발할 수 있다(Zhang et al., 2025; Winkler, 2013; Hagestad and Uhlenberg, 2006). 반대로, 생활 서비스나 소매업, 의료 서비스 업종은 일상생활과 밀접한 업종으로, 해당 업종 내에서의 다양성은 연령 혼합에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났다. 생활 서비스에는 세탁소, 이·미용업, 목욕탕 등이 포함되며, 소매 업종에는 대형마트, 편의점, 슈퍼마켓 등 기타 소매업이, 의료 서비스 업종에는 병원, 요양원, 약국 등이 포함된다. 이처럼 생활에 밀접한 서비스 및 상품을 취급하는 업종의 다양성은 다양한 연령층의 소비 참여를 이끄는 요인으로 작용할 수 있다. 김설희·김홍순(2024)의 연구에서는 이종 업종 간의 집적보다는 동일 업종의 집적이 소비 활성화에 더 긍정적인 영향을 미친다고 제시하였다. 본 연구에서도 생활 서비스, 소매업, 의료 서비스업 등에서 동일 업종 내의 다양성이 다양한 연령대의 소비를 유도할 수 있는 환경을 조성하는 데 기여하는 것으로 해석할 수 있다. 반면, 문화·레저 업종의 경우 연령 혼합도에 부정적인 영향을 미친 것으로 나타났으며, 이는 특정 업종의 특화가 다양한 세대를 아우르지 못하고 특정 연령층에 편중되어 있음을 시사한다.

상권 내 다양한 연령대의 소비자가 혼합되는 것은 사회 단절 완화하고, 비슷한 사회적 프로필을 지닌 인구 집단이 소비하는 공간에 더 쉽게 접근할 수 있게 하며(Beiró et al., 2018), 이는 연령

간 경계를 허물고 연령 친화적 도시환경으로 기능할 수 있다. 종합적으로, 동일 업종 내 혼합도는 문화·레저, 외식 업종의 경우 특정 연령대의 소비를 집중시키는 반면, 생활 서비스, 소매업처럼 일상적인 소비 활동과 관련된 업종은 세대 간 소비 혼합을 촉진시키는 것으로 나타났다. 따라서, 단일 업종 내 다양성뿐만 아니라, 서로 다른 소비 업종 간의 혼합도 또한 연령 혼합도에 긍정적으로 작용할 수 있음을 알 수 있다.

접근성 특성은 대중교통 접근성, 공원 접근성, CCTV 밀도를 통해 분석하였다. 먼저, 대중교통 접근성은 격자 중심점에서 가장 가까운 버스정류장까지의 직선거리(m)로 측정되었으며, 유의미한 음(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 버스정류장과 거리가 가까워 대중교통 접근성이 높을수록 연령 혼합도가 증가한다는 것을 의미한다. 대중교통 접근성이 유의미한 긍정적 관계를 가진다는 점에서 노인, 어린이, 차량이 없는 개인 등이 접근 가능한 장소일수록 연령 혼합도가 증가할 가능성이 높다. 공원 또한 다양한 세대의 활동 공간을 제공하므로, 공원까지의 거리가 가까울수록 연령 혼합도가 높게 나타나는 경향을 보인다. 안전성 특성을 나타내는 서울 안심 CCTV 밀도 역시 연령 혼합에 유의미한 양(+)의 영향을 보였으며, 이는 안전한 환경이 다양한 연령층의 활동을 유도한다는 점에서 연령 혼합에 긍정적으로 작용한다고 해석할 수 있다. 이처럼 연령 친화적 도시 요소는 노인뿐 아니라 전체 사회 구성원의 활발한 소비 활동을 촉진하고, 다양한 세대가 함께 활동할 수 있는 도시공간 조성에 기여함을 확인하였다.

V. 토의 및 결론

1. 토의

본 연구는 실제 소비 데이터를 기반으로 서울시 내 소비 인구의 연령 혼합 수준을 분석하고, 세대 간 조화를 이룰 수 있는 도시공간 조성을 위한 시사점을 도출하는 것을 목표로 한다. 이를 위해 은행 카드 데이터를 활용하여 이용자의 연령을 바탕으로 연령 혼합도를 산출하고, 공간적으로 혼합 수준을 파악하였다. 세부적으로는 공간별 소비 연령대의 비중을 따라 클러스터링을 실시하여 연령대별 소비 중심 지역을 비교하고, 이에 영향을 미치는 도시공간 요인을 분석하였다.

연구는 집단 간 접촉 이론을 기반으로, 도시 구성 요소들과의 직·간접적 상호작용이 이루어지는 소비 활동에 초점을 맞춰 다양한 연령대가 혼합된 공간의 특성을 분석하였다. 기존 연구들은 도시 내 분리 주로 주거지 측면에서 접근하였으며(Das Gupta and Wong, 2022; Cagney, 2006), 이는 소수민족이나 사회경제적 수준에 따라 분리 현상이 심화되어 소수 집단의 고립, 자원 분배의 불균형으로 이어질 수 있다(Chodrow, 2017; Coleman,

1982). 최근에는 도시 빅데이터의 활용이 확대되면서, 생활인구, Wi-Fi 접속 기록, 교통카드 데이터 등을 활용한 활동 공간 내 분리를 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히 서울시의 경우, 실물 카드와 모바일페이 등 카드 결제 비중이 높아, 은행 카드 데이터는 도시민의 소비 활동을 적절히 반영할 수 있는 자료이다. 이러한 소비 활동은 사회적 접촉의 한 형태로, 세대 간 직·간접적인 교류를 유도하며, 동일한 공간을 공유함으로써 도시 활력 증진에 기여할 수 있다(Talal and Santelmann, 2021). 따라서 본 연구는 연령 친화적인 도시 조성을 위한 기초자료로서, 다양한 세대가 교류할 수 있는 도시공간의 필요성을 강조한다.

분석 결과, 클러스터링 분포를 통해 청년 세대와 중장년 세대 간 소비 집중 공간이 서로 다르게 나타나는 불일치 현상이 확인되었다. 특히 20대의 경우 홍대, 경희대, 건대 등 대학가를 중심으로 소비가 집중된 반면, 해당 지역에서 40대와 50대의 소비 비중은 매우 낮게 나타났다. 이는 해당 지역이 젊은 세대의 유입이 활발하고, 유희 및 문화 콘텐츠가 풍부하여 20대를 중심으로 소비 활동이 활발하게 이루어지기 때문으로 해석된다. 30대는 20대의 소비 중심 지역 인근뿐 아니라 강남구, 영등포구, 관악구 등지에서 소비 중심지가 형성되어 있었다. 반면, 40대와 50대의 소비 중심지는 명확한 공간적 군집을 형성하지 않았으며, 젊은 세대의 소비 클러스터 외곽에 분산된 형태로 나타났다.

그러나 도시공간의 지속가능성과 경제적 회복력 측면에서는 특정 세대에 편중된 소비보다는 다양한 세대가 함께 이용할 수 있는 공간 조성이 강조되고 있다. 해당 지역 역시 대학생 외에도 기존 거주민, 자영업자, 근로자 등 다양한 연령대의 도시 구성원들이 공존하고 있다. 앞서 검토한 기존 연구들처럼, 사람들은 자신의 연령 및 성별과 유사한 소비 환경을 선호하는 경향이 있으며, 이로 인해 특정 연령층 중심의 소비 공간이 형성될 경우, 다른 세대와의 접촉 기회가 줄어들어 사회적 단절, 편견, 배척 등의 문제로 이어질 수 있다. 따라서 다양한 연령대의 직·간접적인 접촉이 이루어질 수 있는 도시공간의 필요성이 강조된다.

본 연구는 서울시 내 소비 활동 인구의 연령 혼합도가 단순히 상업적 이익을 넘어서, 장기적인 도시 지속성과 세대 간 갈등 완화를 위한 중요한 요소임을 시사한다. 이에 따라 연령대별 소비 중심 클러스터를 도출함으로써, 연령대에 따라 소비가 집중되는 공간이 어디인지, 특정 연령대에 특화된 지역이 존재하는지, 나아가 연령 혼합을 달성하기 위해 어떤 도시공간적 요소가 주요하게 작용하는지를 규명하고자 하였다. 물론 도시공간 내에서 유사한 특성과 문화를 공유하는 연령 집단이 밀집해 형성되는 정체성과 교류의 중요성도 간과할 수 없다. 그러나 본 연구가 강조하고자 하는 바는 도시 내에서 서로 다른 연령대가 접촉하고 교류할 수 있는 환경이 충분히 조성되고 있는지를 확인하고자 하였다. 만약 세대 간 공간적 분리가 심화되고 있다면, 상호 이해와 접촉의 기회가 줄어들어 결과적으로는 갈등이 심화될 우려가 있다.

이러한 관점에서, 본 연구는 도시 공간 내 세대 간 접촉 가능성을 높이는 방향으로의 공간 구성 및 정책적 고려가 필요함을 제안하고자 한다.

2. 결론

본 연구는 세대 간 갈등 완화와 장기적인 경제적 활력 증진을 위한 도시공간 내 소비 인구의 연령 혼합도를 분석한다. 특히, 우리나라는 세대 간 갈등의 심화 및 고령화가 가속되고 있는 상황에서 분석 결과를 바탕으로 연령 친화적 도시 조성을 위한 정책적 시사점을 제시하고자 하였다. 이에 따라 본 연구에서는 서울시 내 카드 소비 데이터를 활용하여 연령대별 소비 집중 지역을 파악하고, 연령 혼합에 영향을 미치는 공간적 요인을 분석하였다. 연구의 주요 결과와 그 함의는 다음과 같다.

첫째, 본 연구는 “도시공간 내에서 다양한 연령대의 소비는 왜 필요한가?”라는 질문에 대해, 연령 혼합도가 높은 지역일수록 소비 활동이 활발하게 이루어짐을 확인하였다. 이는 연령 혼합이 도시의 경제적 활력과 지속가능성에 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 제시하며, 이에 따라 도시 내 소비 활동에서의 연령 혼합 필요성을 뒷받침한다.

도시에서 소비 활동은 다양한 사회집단이 상호작용하는 맥락에서 이루어지며, 이 과정에서 연령 혼합은 집단 간 접촉을 유도하는 핵심 요인으로 작용할 수 있다. 분석 결과 연령 혼합도와 활발한 경제적 활력이 양의 관계를 보였으며, 이는 단순히 다양한 연령대의 혼합을 넘어 서로 다른 세대가 공존하며 소비할 수 있는 환경이 조성될 경우 활발한 소비 활동과 경제의 규모에도 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 시사한다. 이러한 결과는 도시 내 사회적 다양성과 경제적 활력 간의 연관성을 강조한 기존 연구와도 일치하는 맥락을 가진다(Osunkoya and Partanen, 2024). 즉, 도시 소비 공간에서 세대 간의 직·간접적인 상호작용은 공간의 진입 장벽을 낮추고, 서로 다른 집단 간 접촉 기회를 제공함으로써 도시 내 경제활동 촉진과 세대 간 편견 완화에도 기여할 수 있음을 보여준다.

둘째, K-means 클러스터링을 통해 소비 인구의 연령대별 구성비를 기준으로 다섯 개의 주요 소비 군집을 도출하였다. 이를 통해 앞서 제시한 “소비자의 연령 혼합 패턴이 도시 공간적으로 어떻게 분포하는가?”라는 연구 질문에 답하며, 서울시 내 소비자의 연령 혼합 패턴이 상업 중심지, 생활권 지역, 문화 특화 지역 등 서로 다른 공간적 맥락을 가짐을 확인할 수 있었다. 구체적으로, 연령 혼합도가 낮은 지역에서는 특정 연령대의 소비가 집중되는 경향이 두드러지며, 특히 20대와 50대의 소비 비중이 높은 지역에서 이러한 경향이 뚜렷하게 나타났다. 20대, 30대, 40대의 소비 클러스터는 서울시 내 상업 및 업무시설이 밀집된 주요 3도심을 중심으로 형성된 반면, 50대와 60대의 경우 도시 전체적으

로 분산된 형태로 나타났다.

이러한 결과는 도시 내 소비 공간이 특정 세대를 중심으로 강화되는 동시에, 다양한 연령대가 혼합되어 소비 활동이 이루어지는 공간 또한 확인할 수 있다. 즉, 연령 혼합적 특성이 공간적으로 어떻게 형성되고 분포하는지 파악함으로써, 향후 도시 내 다양한 세대가 공존할 수 있는 환경 조성에 기여하고자 한다. 따라서, 일상 속 세대 간 접촉 가능성을 유도하고 연령 친화적 도시 공간 조성을 통해 사회 전체적 차원에서의 도시계획적 접근이 요구된다. 본 연구는 이러한 관점에서, 세대 간 교류를 유도하는 접촉의 기회를 도시공간 내에서 어떻게 확장할 수 있을지에 대한 방향성을 제시하고자 한다.

마지막으로, 연령 혼합도에 영향을 미치는 도시 환경 요인을 분석하였다. 그 결과, 다양한 유형의 주거 혼합이 연령 혼합도에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 노인의 경우 주거지를 중심으로 한 활동 범위를 갖는다는 점에서, 주거지의 물리적 특성 또한 연령 혼합에 중요한 영향을 미친다. 특히, 다세대가 거주하는 공동주택이나 아파트 등은 연령 혼합을 강화하는 요소로 작용하며, 단독주택, 공동주택, 아파트와 같은 다양한 주거 유형이 혼합된 지역일수록 서로 다른 세대가 같은 공간에서 소비 활동을 하게 될 가능성이 높아진다. 이는 물리적 공간에서 세대 간 접촉이 보다 활발하게 이루어질 수 있는 환경을 조성함을 시사한다. 반면, 상업·업무·기타 시설 등 다양한 기능이 혼재된 지역의 토지이용 혼합도(LUM)는 연령 혼합도의 음(-)의 관계를 보였다. 이는 클러스터 분석 결과, 해당 시설이 밀집된 지역에서 주로 20~30대의 소비 클러스터가 형성된 반면, 중장년층의 소비 활동은 상대적으로 저조하게 나타나기 때문으로 해석된다.

또한, 각 업종의 혼합도는 전반적으로 연령 혼합도와 유의미한 양(+)의 관계를 보였다. 즉, 동종 업종 내 다양성이 높은 지역일수록 다양한 세대의 소비 활동이 혼합되어 이루어지는 경향을 보이며, 특히 일상생활과 밀접한 생활 서비스, 소매업, 의료 서비스업의 다양성이 높은 경우 이러한 영향이 더욱 두드러졌다. 반면, 문화·레저 업종의 혼합도는 연령 혼합도의 유의미한 음(-)의 관계가 나타났다. 이는 해당 업종의 집적이 다양한 연령대의 소비 활성화에는 부정적인 영향을 미쳐, 오히려 특정 연령층이 집중되는 소비 패턴이 나타날 가능성을 시사한다.

본 연구는 서울시 소비자의 연령 혼합도를 공간적으로 분석함으로써 소비 공간별 연령대 혼합 패턴을 파악하고, 이를 바탕으로 연령 친화적 도시의 필요성을 제시한다. 다만, 이러한 성과에도 불구하고 몇 가지 한계가 따른다.

첫째, 분석단위에 따른 제약이 존재한다. 본 연구에서는 미시적인 수준에서 소비 활동이 발생한 250m 격자 단위를 기반으로 분석을 수행하였으나, 이는 기존 연구에서 주로 활용된 행정동이 나 집계구 단위와 결과가 달라질 수 있다. 이는 가변적 공간 단위 문제(Modifiable Area Unit Problem, MAUP)의 영향을 받을

수 있다. 향후 연구에서는 행정구역 단위로 제공되는 거주자 특성 등 다양한 도시 공간적 요인을 통합적으로 반영하여, 보다 입체적이고 정교한 분석이 가능하도록 보완할 필요가 있다.

둘째, 소비자의 사회경제적 특성을 충분히 반영하지 못한 한계가 있다. 카드 데이터는 성별과 연령에 따라 집계되어 제공되며, 개인의 소득 수준, 가구 구성, 주거환경 등 사회경제적 배경 변수는 고려되지 않았다. 따라서, 향후 연구에서는 사회경제적 변수를 결합하여 연령 혼합도와 소비 활동 간의 관계를 보다 심층적으로 분석할 필요가 있다. 특히 1인 가구의 증가, 고령화 등 도시 인구 구조의 변화 양상을 정밀하게 반영할 필요성이 제시되고 있다(이경아·곽운영, 2015).

이와 같은 연구 결과는 연령 친화적인 도시환경 조성을 위해 다음과 같은 정책적 시사점을 제시한다. 첫째, 다양한 연령층이 공유할 수 있는 도시환경의 조성이 필요하다. 연령 혼합도가 높아질수록 경제적 활력이 촉진된다는 점에서, 특정 세대에 편중되지 않고 다양한 세대가 이용할 수 있는 공간 조성이 요구된다. 둘째, 도시계획 및 상권 활성화 전략 수립 시 연령대별 소비 비중을 고려할 필요가 있다. 특정 연령대에 국한된 소비 환경은 지역 경제의 장기적인 활력에 영향을 미칠 수 있으므로, 상권 조성, 공공공간 배치, 접근성 개선 등 다양한 정책 추진 시 연령 혼합을 유도할 수 있는 공간 디자인과 운영 방안을 함께 고려해야 한다. 마지막으로, 본 연구는 연령 혼합도 산출을 통해 도시 내 소비 공간의 지속가능성과 질적 향상을 모색하였으며, 향후 연령 간 상호작용과 통합을 유도할 수 있는 도시환경 조성의 필요성을 제시한다.

인용문헌 References

1. 강현모·이상경, 2018. “지리가중회귀분석을 이용한 고객특성별 골목상권 매출액 영향 연구”, 『한국측량학회지』, 36(6): 611-620.
Kang, H.M. and Lee, S., 2018. “An Analysis of the Effects of Customer Characteristics on Sales of Alley Market Area Using Geographically Weighted Regression”, *Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography*, 36(6): 611-620.
2. 김설희·김홍순, 2024. “상업시설의 다양성이 소비중심지 형성에 미치는 영향에 관한 연구: 공간회귀모형의 적용”, 『토지주택연구』, 15(1): 57-75.
Kim, S. and Kim, H., 2024. “A Study on the Influence of Commercial Facility Diversity on the Formation of Consumption Centre: Application of Spatial Regression Models”, *Land and Housing Review*, 15(1): 57-75.
3. 김슬기·고준호, 2024. “통신자료를 활용한 활동인구 연령계층의 혼합도 측정과 영향요인: 서울시를 사례로”, 『국토계획』, 59(1): 161-175.
Kim, S. and Ko, J., 2024. “Measuring the Hourly Population

- Mix by Age Group and Its Influential Factors Using Mobile Phone Data: A Case Study of Seoul”, *Journal of Korea Planning Association*, 59(1): 161-175.
4. 김영룡, 2020. 「빅데이터를 활용한 도시활력 측정과 도시공간 유형 분류」, 경기연구원.
Kim, Y.L., 2020. *Measuring Urban Vitality and Typology of Urban Space Using Big Data*, Gyeonggi Research Institute.
 5. 김예진·이수기·하정원, 2024. “서울시 연령대별 비통근 통행 집중지역 특성 분석: 생활이동 데이터를 활용하여”, 「국토계획」, 59(4): 97-112.
Kim, Y., Lee, S., and Ha, J., 2024. “Analysis of Characteristics of Non-commuting Travel Concentration Areas in Seoul by Age Group: Utilizing Mobile Phone-based Mobility Data”, *Journal of Korea Planning Association*, 59(4): 97-112.
 6. 김현교·이동일·김철호, 2011. “지역상권 고객구성과 업종구성의 적합도가 상권 활성화에 미치는 영향: 천안상권을 중심으로: 천안상권을 중심으로”, 2011년 한국유통학회 추계학술대회, 71-76, 제주.
Kim, H., Lee, D.I., and Kim, C., 2011. “The Impact of the Fit between Customer Composition and Business Mix on Commercial District Vitality: Evidence from the Cheonan Commercial Area”, Paper presented at the 2011 Autumn Korean Distribution Association Conference, 71-76, Jeju.
 7. 김현철·이승일, 2019. “서울시 골목상권 매출액에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”, 「서울도시연구」, 20(1): 117-134.
Kim, H. and Lee, S., 2019. “A Study on the Factors Affecting the Revenue in Seoul’s Side Street Trade Areas”, *Seoul Studies*, 20(1): 117-134.
 8. 남진·김진하, 2015. “서울시 소득계층별 주택유형과 점유형태 선택요인 분석”, 「도시행정학보」, 28(2): 199-222.
Nam, J. and Kim, J., 2015. “An Analysis of Factor Influencing on the Choice of Housing Types and Tenure by Income Bracket in Seoul”, *Journal of the Korean Urban Management Association*, 28(2): 199-222.
 9. 문동진·이수기·홍준현, 2014. “산업구조의 다양성과 지역 경제 성장: Jacobs 의 산업 다양성 이론을 바탕으로”, 「정책분석평가 학회보」, 24(4): 35-66.
Moon, D., Lee, S., 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.
 10. 안영준·김화록, 2024. “세대 간 갈등의 영향요인에 관한 연구”, 「한국갈등학회보」, 8(1): 1-22.
An, Y.J. and Kim, H.R., 2024. “A Study on the Factors Affecting Intergenerational Conflict”, *The Korean Association for Conflict Studies*, 8(1): 1-22.
 11. 원영희·한정란, 2019. “세대갈등과 세대통합에 대한 고찰: 노년 교육학적 관점을 중심으로”, 「노년교육연구」, 5(1): 63-85.
Won, Y.H. and Han, J.R., 2019. “A Study on the Intergenerational Conflict and Integration: Focused on the Perspective of Educational Gerontology”, *Korean Journal of Educational Gerontology*, 5(1): 63-85.
 12. 윤영준·최창규·타누선·성현곤, 2014. “공원의 입지와 유형이 가로활력에 미치는 영향 분석: 서울시를 대상으로”, 「국토계획」, 49(6): 95-107.
Yoon, Y., Choi, C.G., Vongpraseuth, T., and Sung, H., 2014. “Analyzing an Impact of the Location and Type of Parks on Street Vitality in Seoul”, *Journal of Korea Planning Association*, 49(6): 95-107.
 13. 이경아·곽윤영, 2015. 「1인 가구 소비행태와 소비자문제 연구」, 한국소비자원.
Lee, K. and Kwak, Y., 2015. *A Study on Consumption Pattern and Consumer Problems of Single-Person Households*, Korean Consumer Agency.
 14. 이동현, 2013. “고령친화형 도시공간 만들기”, 「BDI 정책포커스」, 216: 1-12.
Lee, D.H., 2013. “Creating Age-friendly Urban Spaces”, *BDI Focus*, 216: 1-12.
 15. 정순돌·이수영·박민선·신보람·김지연, 2021. “연령집단간 세대 갈등의 영역과 원인 - 전문가 델파이 조사를 중심으로 -”, 「한국사회복지학」, 73(3): 229-253.
Chung, S., Lee, S., Park, M., Shin, B., and Kim, J.Y., 2021. “Areas and Causes of Intergenerational Conflict Between Age Groups Based on Expert Delphi Survey”, *Korean Journal of Social Welfare*, 73(3): 229-253.
 16. 조서연, 2024. “서울시 고령인구 기반 도시활력의 공간적 특성과 영향요인 분석”, 한양대학교 석사학위논문.
Cho, S.Y., 2024. “Analysis of Spatial Characteristics and Influencing Factors of Urban Vibrancy Induced by Older Adult Population in Seoul, Korea: Focusing on Intensity, Diversity, and Stability Indicators”, Master’s Dissertation, Hanyang University.
 17. 조월·하재현·이수기, 2021. “서울시 생활인구의 시간대별 혼합 수준에 영향을 미치는 요인 분석”, 「국토계획」, 56(1): 22-38.
Cao, Y., Ha, J., and Lee, S., 2021. “Analysis on the Determinants of Hourly-based Mixed Level of De Facto Population in Seoul, Korea”, *Journal of Korea Planning Association*, 56(1): 22-38.
 18. 조윤설·조택연, 2019. “밀레니얼 세대의 공간 소비에서 나타난 특징 분석”, 「한국디자인문화학회지」, 25(1): 413-429.
Jo, Y.S. and Cho, T.Y., 2019. “A Study on the Characteristics of the Millennium Generation’s Space Consumption”, *Journal of the Korean Society Design Culture*, 25(1): 413-429.
 19. 채희원·신정엽, 2015. “수도권 도시 공간의 사회적 다양성 변화 탐색”, 「한국지리학회지」, 4(1): 139-154.
Chae, H. and Shin, J., 2015. “Exploration of Changes in Social Diversity in Seoul Metropolitan Region”, *Journal of the Association of Korean Geographers*, 4(1): 139-154.
 20. 이동한·이소연, 2025. “2025 세대인식조사: 세대갈등 및 다른 세대에 대한 인식”, 「한국리서치 주간리포트」, 322(1): 1-17.
Lee, D.H. and Lee, S.Y., 2025. “2025 Generational Perception Survey: Generational Conflict and Perceptions of Other Generations”, *Hankook Research Weekly Report*, 322(1): 1-17.
 21. 조성욱·이상아·이정인, 2025. 「2024년 지급수단 및 모바일금융 서비스 이용행태 조사결과」, 한국은행.
Cho, S.W., Lee, S.A., and Lee, J.I., 2025. *Survey Results on the Use of Payment Instruments and Mobile Financial Services in 2024*, Bank of Korea.

22. 한국은행, 2022. 「2021년 경제주체별 현금사용행태 조사 결과」, 서울.
Bank of Korea, 2022. *Results of the 2021 Survey on Cash Usage Behavior by Economic Agents*, Seoul.
23. Allan, L.J. and Johnson, J.A., 2008. "Undergraduate Attitudes toward the Elderly: The Role of Knowledge, Contact and Aging Anxiety", *Educational Gerontology*, 35(1): 1-14.
24. Allport, G.W., 1954. *The Nature of Prejudice*, Boston: Addison-Wesley.
25. An, D., Liu, Y., and Huang, Y., 2023. "The Influence of Street Components On Age Diversity: A Case Study on a Living Street in Shanghai", *Sustainability*, 15(13): 10493.
26. Beiró, M.G., Bravo, L., Caro, D., Cattuto, C., Ferres, L., and Graells-Garrido, E., 2018. "Shopping Mall Attraction and Social Mixing at a City Scale", *EPJ Data Science*, 7(1): 1-21.
27. Cagney, K.A., 2006. "Neighborhood Age Structure and Its Implications for Health", *Journal of Urban Health*, 83(5): 827-834.
28. Candipan, J., Phillips, N.E., Sampson, R.J., and Small, M., 2021. "From Residence to Movement: The Nature of Racial Segregation in Everyday Urban Mobility", *Urban Studies*, 58(15): 3095-3117.
29. Chodrow, P.S., 2017. "Structure and Information in Spatial Segregation", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(44): 11591-11596.
30. Coleman, J.S., 1982. *The Asymmetric Society*, New York: Syracuse University Press.
31. Das Gupta, D. and Wong, D.W.S., 2022. "Changing age segregation in the US: 1990 to 2010", *Research on Aging*, 44(9-10): 669-681.
32. Dogan, O. and Lee, S., 2024. "Jane Jacobs's Urban Vitality Focusing on Three-facet Criteria and Its Confluence with Urban Physical Complexity", *Cities*, 155: 105446.
33. Douglas, R. and Barrett, A., 2020. "Creative Cities Creating Connections: Fostering Cross-age Interaction through Leisure", *Innovation in Aging*, 4(1): 438.
34. Fan, Z., Su, T., Sun, M., Noyman, A., Zhang, F., Pentland, A.S., and Moro, E., 2023. "Diversity beyond Density: Experienced Social Mixing of Urban Streets", *Pnas Nexus*, 2(4): 1-11.
35. Glaeser, E.L., 2013. "Triumph of the City: How Our Greatest Invention Makes Us Richer, Smarter, Greener, Healthier, and Happier (an excerpt)", *Journal of Economic Sociology*, 14(4): 75-94.
36. Hagestad, G.O. and Uhlenberg, P., 2006. "Should We Be Concerned about Age Segregation? Some Theoretical and Empirical Explorations", *Research on Aging*, 28(6): 638-653.
37. Hester, R.T., 2006. *Design for Ecological Democracy*, Cambridge, MA: The MIT Press.
38. Jacobs, J., 1961. *The Death and Life of Great American Cities*, New York: Random House.
39. Jacobs, A.B., 1993. *Great Streets*, Cambridge, MA: The MIT Press.
40. Kim, Y.L., 2018. "Seoul's Wi-Fi Hotspots: Wi-Fi Access Points as an Indicator of Urban Vitality", *Computers, Environment and Urban Systems*, 72: 13-24.
41. Klicnik, I., Andrawes, R.R., Bell, L., Manafo, J., Miller, E.M., Sun, W., Widener, M., and Dogra, S., 2024. "Insights from Neighbourhood Walking Interviews Using the Living Environments and Active Aging Framework (LEAAF) in Community-dwelling Older Adults", *Health & Place*, 89: 103339.
42. Miliás, V. and Psyllidis, A., 2022. "Measuring Spatial Age Segregation through the Lens of Co-accessibility to Urban Activities", *Computers, Environment and Urban Systems*, 95: 101829.
43. Moya-Gómez, B., Stepniak, M., García-Palomares, J.C., Frías-Martínez, E., and Gutiérrez, J., 2021. "Exploring Night and Day Socio-spatial Segregation Based on Mobile Phone Data: The Case of Medellín (Colombia)", *Computers, Environment and Urban Systems*, 89: 101675.
44. Osunkoya, K.M. and Partanen, J., 2024. "Enhancing Urban Vitality: Integrating Traditional Metrics with Big Data and Socio-Economic Insights", *Journal of Spatial Information Science*, 29: 43-68.
45. Pettigrew, T.F. and Tropp, L.R., 2006. "A Meta-analytic Test of Intergroup Contact Theory", *Journal of Personality and Social Psychology*, 90(5): 751-783.
46. Pettigrew, T.F., Tropp, L.R., Wagner, U., and Christ, O., 2011. "Recent Advances in Intergroup Contact Theory", *International Journal of Intercultural Relations*, 35(3): 271-280.
47. Porta, S., Latora, V., Wang, F., Rueda, S., Strano, E., Scellato, S., Cardillo, A., Belli, Eugenio., Cárdenas, F., Cormenzanám B., and Latora, L., 2012. "Street Centrality and the Location of Economic Activities in Barcelona", *Urban Studies*, 49(7): 1471-1488.
48. Seyedkazemi, S., Daş, Z.Ö., Özbay, A.E.Ö., Bozkaya, B., and Balcisoy, S., 2024. "Can Financial Transactions Reveal the Change in Social Fabric Triggered by Urban Regeneration?", *Cities*, 153: 105292.
49. Shannon, C.E., 1948. "A Mathematical Theory of Communication", *The Bell System Technical Journal*, 27(3): 379-423.
50. Shigematsu, R., Sallis, J.F., Conway, T.L., Saelens, B.E., Frank, L.D., Cain, K.L., Chapman, J.E., and King, A.C., 2009. "Age Differences in the Relation of Perceived Neighborhood Environment to Walking", *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(2): 314-321.
51. Swift, H.J., Abrams, D., Lamont, R.A., and Drury, L., 2017. "The Risks of Ageism Model: How Ageism and Negative Attitudes toward Age Can Be a Barrier to Active Aging", *Social Issues and Policy Review*, 11(1): 195-231.
52. Talal, M.L. and Santelmann, M.V., 2021. "Visitor Access, Use, and Desired Improvements in Urban Parks", *Urban Forestry & Urban Greening*, 63: 127216.
53. Tam, T., Hewstone, M., Harwood, J., Voci, A., and Kenworthy, J., 2006. "Intergroup Contact and Grandparent-grand-

- child Communication: The Effects of Self-Disclosure on Implicit and Explicit Biases against Older People”, *Group Processes & Intergroup Relations*, 9(3): 413-429.
54. Varjakoski, H., Koponen, S., Kouvo, A., and Tiilikainen, E., 2023. “Age Diversity in Neighborhoods—A Mixed-methods Approach Examining Older Residents and Community Wellbeing”, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(16): 6574.
55. Wang, D., Li, F., and Chai, Y., 2012. “Activity Spaces and Socio-spatial Segregation in Beijing”, *Urban Geography*, 33(2): 256-277.
56. WHO (World Health Organization), 2007. *Global Age-friendly Cities: A Guide*, World Health Organization.
57. WHO (World Health Organization), 2015. *Measuring the Age-friendliness of Cities: A Guide to Using Core Indicators*, World Health Organization.
58. Winkler, R., 2013. “Research Note: Segregated by Age: Are We Becoming More Divided?”, *Population Research and Policy Review*, 32: 717-727.
59. Wong, D.W. and Shaw, S.L., 2011. “Measuring Segregation: An Activity Space Approach”, *Journal of Geographical Systems*, 13(2): 127-145.
60. Yoshimura, Y., Kumakoshi, Y., Milardo, S., Santi, P., Arias, J.M., Koizumi, H., and Ratti, C., 2022. “Revisiting Jane Jacobs: Quantifying Urban Diversity”, *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 49(4): 1228-1244.
61. Zhang, Y., Zhang, H., Wang, C., Song, Y., and Zhang, W., 2025. “Age Segregation Analysis of Three Chinese Cities Using Random Walks and Mobile Phone Data”, *Cities*, 158: 105652.
62. 서울특별시, “교통수단분담률”, 2024, 11, 07. 읽음. <https://news.seoul.go.kr/traffic/archives/289>
Seoul Metropolitan City, “Modal Share of Transportation”, Accessed November 7, 2024. <https://news.seoul.go.kr/traffic/archives/289>

Date Received 2025-06-05
Date Reviewed 2025-07-02
Date Accepted 2025-07-02
Date Revised 2025-12-24
Final Received 2025-12-24