

유동인구 데이터를 활용한 한강공원의 이용 패턴과 특성 연구[†]

A Study on the Usage Patterns and Characteristics of Hangang Park Using Mobile Data[†]

홍성인*, 임저스틴희준****, 최영준****, 이제승*****

*서울대학교 환경대학원 석사, **서울대학교 환경대학원 조교수, ***서울대학교 환경계획연구소 겸무연구원,
****서울대학교 조경·지역시스템공학부 조교수, *****서울대학교 농업생명과학연구원 겸무연구원, *****서울대학교 환경대학원 교수

Hong, Sung-In*, Lim, Justin Heejoon****, Choi, YoungJoon****, Lee, Jae Seung*****

*Master of Landscape Architecture in Urban Design, Department of Environmental Design, Graduate School of Environmental Studies, Seoul National University

**Assistant Professor, Department of Environmental Design, Graduate School of Environmental Studies, Seoul National University

***Adjunct Researcher, Environmental Planning Institute, Seoul National University

****Assistant Professor, Department of Landscape Architecture, College of Agriculture and Life Sciences, Seoul National University

*****Adjunct Researcher, Research Institute of Agriculture and Life Sciences, Seoul National University

*****Professor, Department of Environmental Design, Graduate School of Environmental Studies, Seoul National University

Received: March 11, 2025

Revised: April 2, 2025 (1st)

May 27, 2025 (2nd)

Accepted: May 27, 2025

3인익명 심사필

Corresponding author :

Justin Heejoon Lim

Assistant Professor,

Department of Environmental

Design, Graduate School of

Environmental Studies, Seoul

National University 08826, Korea

Tel.: +82-2-880-9520

E-mail: justinlim@snu.ac.kr

국문초록

본 연구는 서울시 한강공원 11개소를 대상으로 2023년 KT 유동인구 데이터를 활용하여, 시간대 및 연령대별 이용자 특성과 공원 내 공간 요소 간의 관계를 시공간적으로 분석하였다. 이를 위해 50m 격자 단위의 유동인구 데이터를 기반으로 평균 이용시간과 평균 연령을 가중평균 방식으로 산출하고, QGIS 기반 공간분석을 통해 이들의 분포 특성을 도출하였다. 분석 결과, 한강공원은 시간대별로는 출퇴근 시간대를 중심으로 이용이 집중되는 경향이 나타났고, 연령대별로는 30-40대 이용자의 비중이 가장 높았다. 공간분석에서는 체육시설과 생태공간 인근에서 이른 평균 이용시간과 높은 평균 연령이, 대중교통 접근성이 우수하거나 야간 콘텐츠가 집중된 공간에서는 늦은 평균 이용시간과 낮은 평균 연령이 나타나는 등, 공간 요소별로 뚜렷한 이용 특성 차이가 확인되었다. 이는 공원의 이용 패턴이 물리적 환경, 접근성, 시설 구성 등의 요인에 따라 다르게 나타난다는 점을 시사하며, 이는 고밀도 도시환경에서 공원의 쾌적성과 기능 향상을 도모하기 위한 전략적 접근의 일환으로, 시공간적 이용 특성을 반영한 공간 관리 및 운영 방안의 필요성을 시사한다 다만, 본 연구는 시간 단위 집계 한계와 동적 이동 수단의 데이터 미포함 등 기술적 제약이 존재하며, 향후 보다 정밀한 분석을 위해 다양한 데이터의 보완이 요구된다.

주제어: 시간대, 연령대, 보행인구, 접근성, 모바일 데이터

ABSTRACT

This study analyzed the spatiotemporal relationship between user characteristics by time of day and age group, and spatial elements within parks, using 2023 KT mobile population data for 11 locations along the Han River Parks in Seoul. To this end, average visit time and average age were calculated using weighted means based on 50m grid population data, and their spatial distributions were analyzed through QGIS-based spatial analysis. The analysis revealed that park usage tended to concentrate during commuting hours, and that users in their 30s and 40s accounted for the largest proportion. Spatial analysis showed distinct usage patterns depending on park features: areas near sports and ecological facilities were associated with earlier average visit times and higher average ages, while areas with strong public transit access or night-time cultural content tended to have later visit times and lower average ages. These findings suggest that park usage patterns vary depending on physical conditions, accessibility, and spatial programming. As part of a strategic approach to enhance the functionality and comfort of parks in high-density urban environments, the results underscore the need for park management and operation strategies that reflect spatiotemporal usage characteristics. However, this study is subject to technical limitations, such as the temporal resolution of the data and the exclusion of dynamic transportation modes, and future research will require the supplementation of diverse data sources for more refined analysis.

[†]이 논문은 서울대 환경계획연구소와 서울대 신입교수의 지원을 받았음.

Keywords: Time of Day, Age Group, Pedestrian, Accessibility, Mobile Data

1. 서론

서울과 같은 고밀도 도시 환경에서 도심 내 공원은 거주자의 삶의 질을 향상시키는 필수적인 생활 기반시설로 가능하며, 이에 대한 수요는 공원 접근성이 부동산 가격에 영향을 미치는 요인으로 작용하기도 한다(김태범과 장희순, 2020). 특히 공원 접근성은 단순한 물리적 거리뿐만 아니라 소득 수준 등 사회경제적 요인에 따라 차이를 보이기 때문에, 단순한 공원 면적 확보를 넘어 접근성의 형평성을 확보하는 것이 중요한 과제로 대두되고 있다(임유라 등, 2009).

최근 통계청에서 발표한 지역별 인구 및 인구밀도에 따르면(통계청, 2024), 2024년 기준 서울시 행정구역 내 인구밀도는 15,521명/km²로 전국에서 가장 높은 수준이며, 2021년 기준으로는 OECD 가입국 대도시 중 인구밀도가 가장 높고, 전 세계 인구 1천만 이상 도시 가운데에서도 4위를 기록하고 있다(고영구와 이현석, 2025). 그러나 서울시 내 자연녹지지역 중 산지를 포함한 도시자연공원을 제외하면, 실제 도시민들이 밀집해 거주하는 시가지 지역에서는 녹지공간이 매우 부족할 뿐만 아니라 지역별 분포에도 큰 편차가 존재하여, 일상적인 접근이 가능한 도심 녹지로서의 기능에는 제약이 따른다(이순주 등, 2016). 이러한 측면에서 한강공원은 한강을 따라 서울 중심부를 가로지르며 폭넓게 입지하고 있으며, 도심 내 누구에게나 열려 있는 공공 공간이라는 점에서 도시의 녹지 불균형 문제를 완화할 수 있는 핵심 도시 자원으로 주목받고 있다.

이러한 배경 속에서 서울특별시 2023년 2월 발간한 2040 서울시 도시기본계획에서 “살기 좋은 나의 서울, 세계 속 모두의 서울”이라는 미래상을 제시하고, 이를 실현하기 위한 7대 도시 목표를 수립하였다(서울특별시, 2023). 그중 ‘수변 공간의 잠재력 발굴 및 수변 중심 공간 재편’ 과제는 한강과 4대 지천을 중심으로 형성된 기반시설과 생활공간 간의 단절을 완화하고, 수변 공간의 공공성을 강화하는 전략을 포함하고 있다.

과거 서울의 인구 증가와 더불어 한강변이 본격적으로 개발되던 1960년대 이후, 한강공원의 공간 구성은 공원 기능보다는 교통 및 기반시설 중심으로 계획된 측면이 강했다. 1982년 제2차 한강종합개발 이후 각종 강변도로가 신설·확장되었고, 1990년대 후반에는 한강 개발이 사람과 자연을 배제한 채 관 주도의 외형적 성장에 초점을 맞추어 진행되었다는 비판이 제기되었다(김백영, 2017; 조운승과 박수지, 2021). 이는 1950년대 전후 미국에서 유행한 포디즘(Fordism)적 도시계획의 영향을 받은 것으로, ‘한강고수부지’로 불리던 당시에는 공원보다도 강변북로 및 올림픽대로와의 연결성을 우선시한 결과로도 해석된다.

1996년 발간된 한강시민공원 종합관리계획 보고서(서울시정개발연구원, 1996)에 따르면, 당시 한강공원 내 시민공원으로 지정된 면적은 전체의 4.6%에 불과했고, 나머지 대부분은 호안 블록이나 주차장 등 인공 경관으로 구성되어 있었다. 또한, 접근 시설은 차량 진출입 램프 위주로 조성되었으며, 보행 접근로는 일부 구간에 한정되어 있어 시민들이 공원을 쉽게 이용하기 어려운 구조였다. 이러한 도심과의 단절 문제는 이후 한강공원의 활용성을 저해하는 주요 요인으로 지적되었으며, 이에 따라 서울시는 한강공원의 공원 기능을 강화하기 위한 다양한 정책적 노력을 추진해왔다.

2000년대 이후 한강공원은 단순한 수변 공간을 넘어 시민들의 여가 및 문화 활동을 위한 공간으로 점차 변화하기 시작했다. 공원 내 체육시설과 친수 공간이 확대되었으며, 주요 거점에는 카페, 문화시설, 공연장 등이 조성되면서 이용자 층도 점차 다양해졌다. 특히, 한강 르네상스 프로젝트(2007-2011)와 같은 정책적 개입을 통해 공원의 접근성이 개선되었고, 시민들의 일상적인 이용이 증가하는 계기가 마련되었다. 그 결과, 현재 한강공원은 서울 시민의 삶 속에서 대표적인 문화·여가 공간으로 자리 잡고 있으며, 야경 명소로서의 발돋움 하였다(조한솔, 2019).

따라서 한강공원의 이용자 증가와 다양한 이용 행태의 다양화는, 이를 정밀하게 분석할 수 있는 공간 빅데이터의 활용 필요성을 더욱 부각시켰다. 기존 연구들은 설문조사 등 정성적 방법이 주를 이루었으나, 유동인구에 대한 정량적 파악에는 한계가 있었다. 이에 본 연구는 이러한 복합 변수를 효과적으로 반영할 수 있는 공간 빅데이터를 활용하여, 한강공원의 이용 특성을 보다 정밀하게 분석하고자 한다. 특히 대부분 기존 연구들이 공원의 물리적 시설 개선이나 이용 실태 조사에 초점을 맞추었다면, 본 연구는 시간대별·영역대별 유동인구 데이터를 기반으로 QGIS 공간 분석을 수행함으로써, 한강공원 이용에 영향을 미치는 요인을 구체적으로 규명하고, 향후 실질적인 공원 운영 및 관리 방안 마련을 위한 시사점을 제시하는 데 목적이 있다.

2. 선행연구 고찰

2.1 설문조사 기반 선행연구

과거 한강공원의 이용 특성에 관한 선행 연구들을 살펴보면, 이용자의 행적을 직접 파악할 수 있는 데이터 확보가 어려워 현장에서 대면 설문조사를 실시한 연구가 주를 이루었으며, 이를 바탕으로 다양한 정량적 분석 기법이 활용되었다.

먼저 최정우(2008)의 연구 사례로는, 공원 이용자와 관리자를 대상으로 한 면담 및 설문조사 데이터를 활용하여 5개 한강공원을 대상으로 중요도-성취도 분석(IPA)을 수행하였다. 이를 통해 1998년과 2008년 사이의 환경 개선 및 이용자 인식 변화를 분석하고, 개선 우선순위를 설정하는 효과적인 운영정책 기초자료를 제공하였다. 강형식과 조성철(2019)은 여의도 셋강공원 방문자를 대상으로 설문조사를 실시하여 이용자들의 특성과 이용 행태를 분석한 결과, 이용자의 주관적 평가가 공원의 영향력에 유의미하게 작용함을 밝혀내고, 이를 토대로 공원 생태계 보존을 위한 시민사회 참여 유도를 제안하였다. 또한, 송지연과 박진아(2013)는 여의도한강공원과 반포한강공원을 대상으로 관찰조사와 설문조사를 병행하여, 시민들이 인식하는 두 공원의 이미지와 이용 행태를 분석한 후, 부정적인 이미지와 이용 행태를 개선하기 위한 공간 특성을 반영한 조경설계 방안을 제시하였다. 마지막으로, 김순기와 이제호(2019)는 11개 한강공원 내 시민 서비스 만족도 데이터를 바탕으로 이용 집단을 군집 분석하여 각 집단별 만족도와 인식 차이를 분석하였다. 그 결과, 보행환경 및 시설 청결 개선이 만족도 향상의 핵심 요소로 도출되었으며, 향후 장기간의 이용행태 조사와 데이터 축적을 통해 공원의 설계와 관리에 적용할 수 있는 시사점을 제공하였다.

종합하면, 대부분의 설문조사 기반 연구들은 현장에서 수집된 이용자 의견을 바탕으로 이용 행태와 시설 서비스 만족도를 분석하여, 주로 시설 및 공간 개선에 관한 결론을 도출한 것으로 나타난다. 수요자 중심의 연구방법은 구체적인 스케일에서 개선 방안을 제시하였으나, 분석 대상이 전체 모수에서 극히 제한적이어서 충분한 정량적 분석이 반영되었다고 단언하기는 어려운 한계가 존재한다.

2.2 공간 빅데이터 기반 선행연구

최근에는 이동통신 데이터와 온라인에서 공유되는 데이터가 방대해짐에 따라 이동통신사나 통계청 등에서 제공하는 공간 빅데이터를 기반으로 한 연구가 활발히 진행되고 있다. 공간 빅데이터는 위치정보가 담긴 대규모 데이터로써, 과거에 한계로 여겨졌던 동적인 공간분석 분야, 즉 인구이동 형태, 유동인구 분포와 특성 등을 효과적으로 파악할 수 있는 새로운 분석방법론을 제공하면서 다양한 연구가 시작되고 있다(정한규와 최용복, 2024).

이동통신사 기반 공간 데이터를 활용한 연구 사례로는, 먼저 카마타 요코와 남광우(2023)는 KT 유동인구 데이터를 이용해 부산시 내 행정동별로 2개년 동안의 생활인구와 주민등록인구 증감률을 기반으로 하여 공간 유형화 연구가 이루어졌다. 이 연구에서는 생활인구의 분산이 지역 활성화에 미치는 긍정적 효과를 밝혀내며, 향후 공간 빅데이터가 도시계획 지표로 활용될 필요성을 시사하였다. 이서효 등(2021)은 한강사업본부가 제공하는 이용자 만족도 데이터와 KT 유동인구 데이터를 활용하여 자기공간분석(GWR)을 통해 공원별 질적 서비스 수준을 분석하였으며, 이용자 특성에 맞는 유인 요소를 특화 필요성을 제시하였다. 또한, 정한규와 최용복(2024)은 제주도의 주요 관광지를 대상으로 이동통신 데이터를 50m 격자로 구분한 후, 코로나 발병 전후 콜드스팟과 핫스팟으로 유동인구 이동패턴을 구분하여 실내와 실외 간의 공간적 특성에 따른 패턴 변화를 분석하였다. 그 결과, 실외 공간의 회복 탄력성이 실내 공간보다 높게 나타났음을 발견하였으며, 시설 입지별 유동인구 데이터를 효과적으로 활용한 관광정책 수립의 필요성을 제시하였다.

시간대나 연령대별 공간 빅데이터 분석의 사례로는, 박예림과 강영옥(2019)의 연구에서는 이동통신 기반 유동인구 데이터를 활용해 경복궁과 청계천 일대 도보관광코스를 중심으로 커널밀도추정을 통해 공간 시각화를 실시하여 시간대별 및 연령층별 이용 특성을 분석하였다. 이 결과는 코스별, 시간대별, 연령층별로 다양한 이용 패턴이 나타남을 보여주었으며, 미시적 단위의 유동인구 공간 시각화를 통해 도보관광코스 운영에 필요한 기초자료로 활용될 수 있음을 시사하였다. 또한, 조월 등(2021)은 제인 제이콥스의 도시 활력 개념을 바탕으로, 2018년도 서울시 생활인구 데이터를 활용하여 평일과 주말의 시간대별 혼합도에 영향을 미치는 요인을 분석하였으며, 회귀분석 결과 도로 통합도가 가장 유의미한 변수로 나타났고, 이는 도로망의 구조적 특성이 도시 활력에 기여함을 입증하였다. 나아가, 주진호 등(2022)은 2020년 유동인구 데이터를 동적패널회귀분석으로 분석하여 서울시 내 주간 및 야간 연령층별 이동패턴에 미치는 영향을 살펴본 결과, COVID-19 사회적 거리두기 정책이 청년과 노년층의 이동패턴에 가장 큰 영향을 미쳤음을 밝혀내어, 연령대별 맞춤형 방역 정책 수립의 필요성을 제시하였다.

해외에서도 공간 빅데이터를 활용한 유사한 연구들이 진행되고 있다. 예를 들어, 이탈리아에서는 위치 정보가 포함된 SNS 데이터를 활용하여 프리울리베네치아줄리아 지역 내 거주민과 관광객의 이동 패턴을 비교 분석함으로써 관광계획 및 마케팅 전략 수립에 필요한 기초 자료를 제공한 연구가 수행되었다(Badatala et al., 2018). 또한, 핀란

드에서는 이동통신사 호출 데이터를 바탕으로 250m × 250m 통계 그리드 셀 단위의 24시간 동적 인구 분포를 분석하고, 토지이용 유형별로 시간대별 유동인구 변화를 조사한 연구가 이루어졌다(Bergroth et al., 2022).

이처럼 최근 연구들은 유동인구와 생활인구 데이터를 비롯한 다양한 공간 빅데이터를 활용해 공간 내 인구의 이동 및 이용 패턴을 분석하고, 이를 통해 공간 활력성에 대한 다양한 연구를 수행하며 향후 실무적인 정책 수립에 효과적인 방법론을 제시하고 있다. 그럼에도 불구하고, 기존 선행연구들은 주로 공간적 시각화를 중심으로 유동인구의 이동 및 이용 패턴과 이에 영향을 미치는 요인들을 분석하는 데 한계가 있었음을 확인할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 선행연구에서 활용된 유사한 공간 빅데이터를 기반으로, 한강공원 이용자의 이용 패턴과 이에 영향을 미치는 요인들을 보다 구체적으로 공간적으로 분석하고자 하며, 이를 통해 향후 한강공원 관리 및 운영 정책 수립에 필요한 기초자료를 제공하는 것을 목적으로 한다.

3. 연구방법

3.1 연구 대상지 설정

본 연구의 공간적 범위는 서울특별시 행정구역 내 한강공원 11개 지구로 설정하였다. 대상지의 경계는 미래한강 본부가 정의한 범위를 따르되, 활용한 유동인구 데이터가 일정 시간 이상 체류한 인구만을 집계하는 특성상, 통행이나 러닝, 사이클링 등 빠른 활동이 이루어지는 자전거길 중심의 협소한 선형 공간에서는 유동인구 수가 낮게 나타나는 경향이 있다. 특히 유동인구 수가 500명 이하인 격자가 3개 이상 인접해 연속되고, 이로 인해 인접 공간과의 수치 차이가 뚜렷한 경우는 실질적인 공원 이용 공간으로 보기 어려운 연구 대상지에서 제외하였다.

공원 간 경계가 물리적으로 불분명한 경우에는 인접 하천을 기준으로 구역을 조정하였다. 예를 들어, 미래한강본부 기준으로 망원한강공원의 북서측 경계는 성산대교를 기준으로 하나, 본 연구에서는 공간적 연속성을 확보하기 위해 인접한 홍제천을 경계로 설정하였다.

또한 한강변 일부 공원은 관리·운영 주체가 다르더라도 한강공원과 유사한 공간적 기능을 수행하는 경우, 미래한강본부 외 기관이 운영하는 공원도 연구 대상에 포함하였다. 예컨대 선유도는 서울특별시 푸른도시국, 노들섬은 서울문화재단이 운영하고 있으나, 두 공간 모두 한강 내에 위치하며 숲과 다목적 기능의 시설을 갖추고 있어 사람들이 체류할 수 있는 공간적 특성을 지닌다. 이에 따라 선유도는 양화한강공원의 일부로, 노들섬은 이촌한강공원에 포함하여 연구 대상으로 포함하였다.

3.2 연구방법

3.2.1 연구자료

본 연구는 한강공원 이용자의 정량적 데이터 분석과 공간 분석을 결합하여, 시간대 및 연령대별 이용 특성을 살



그림 1. 한강공원 연구대상지 설정

범례: ■ 연구대상지, 연구대상 제척지, — 서울시 행정구역

퍼보았다. 기초자료로는 서울특별시 빅데이터캠퍼스에서 제공한 2023년 KT 이동통신 유동인구 데이터를 활용하였으며, 해당 데이터는 연구 대상지를 50m × 50m 단위의 가상 격자로 구분한 후, 무선통신 기반의 CDR(Call Detail Record) 데이터를 통해 각 격자 셀의 유동인구를 추산한 것이다(박예림과 강영옥, 2019). 표 1에 나타난 바와 같이, 각 격자에는 고유 식별코드(ID)가 부여되어 있어 특정 시점의 유동인구를 구체적으로 식별할 수 있으며, 격자의 위치 좌표와 함께 시간대별(00-23시) 및 연령대별(10-70대) 유동인구 수가 포함되어 있다. 단, 이동통신 가입자 연령 기준으로 만 0-9세 및 80세 이상은 집계 대상에서 제외되며, 본 연구는 2023년 한 해 동안 수집된 자료를 기반으로 분석을 수행하였다.

서울시 행정구역 내 총 44,484개의 유동인구 데이터 격자 셀 중, 본 연구는 그림 2와 같이 한강공원 면적에 포함되거나 구역계에 인접한 격자 셀을 기준으로 데이터를 추출하였다. 이때, 여러 토지이용이 중첩된 격자의 경우에는 공원 면적이 전체 셀 면적의 50% 이상을 차지하는 경우에 한해 분석 대상으로 포함하였다. 이러한 정제 과정을 거쳐 최종적으로 2,508개의 격자 셀이 선별되었다.

선별된 격자 셀을 기반으로, 본 연구는 두 가지 분석 절차를 수행하였다. 첫째, Python 기반의 오픈소스 데이터 분석 도구인 Jupyter Notebook을 활용하여 유동인구 데이터를 시각화하고, 시간대 및 연령대별 이용자 수의 변화를 분석하였다. 둘째, 연구 대상지 내 각 격자의 시간대 및 연령대별 유동인구 데이터를 기반으로 평균 이용시간과 평균 연령의 가중평균값을 산출하고, 이를 QGIS를 활용한 공간 분석에 적용하였다. 산출된 격자별 가중평균값은 지도 상에서 점 형태로 시각화되며, 본 연구에서는 이를 ‘분석 객체’로 정의하였다.

분석 객체의 평균 이용시간은 가중평균(Weighted Mean)을 기반으로 산출하였으며, 그 계산 방법은 다음과 같다. 해당 공식은 $M = (\sum(T_i \times U_i)) / (\sum U_i)$ 로 표현되며, 여기에서 M은 평균 이용시간을 의미한다. T_i 는 i번째 시각을 나타내며, 24시간 체계를 기준으로 00시는 0, 01시는 1, ..., 23시는 23으로 설정하였다. U_i 는 i번째 시각에 기록된 이용자 수이며, $\sum U_i$ 는 해당 객체에서 24시간 동안 기록된 총이용자 수를 의미한다.

평균 연령을 산출하는데 있어, 평균 이용시간과 동일한 방식으로, 연령대별 이용자 수를 가중치로 하여 가중평균을 적용하였다. 해당 공식은 $A = (\sum(A_j \times P_j)) / (\sum P_j)$ 로 표현되며, 여기에서 A는 평균 연령을 의미한다. A_j 는 j번째 연령대의 대표 값을 나타내며, 본 연구에서는 10년 단위 연령대의 중앙값을 사용하였다. P_j 는 j번째 연령대의 이용자 수이며, $\sum P_j$ 는 전체 연령대에서의 총 이용자 수를 의미한다.

이러한 방식으로 각 분석 객체별 평균 이용시간과 평균 연령을 산출하였으며, 이를 바탕으로 QGIS에서 한강공

표 1. 유동인구 데이터 속성

번호	속성(영문)	속성(한글)	데이터 유형	데이터 예시	비고
0	ID	격자코드	문자열	50460192	50×50 격자 코드(7자리)
1	X, Y	X, Y 좌표	문자열	3091502, 554793	격자 내 X, Y 좌표
2	UTM_X, UTM_Y	UTM 좌표	문자열	953125, 1954725	UTM (Universal Transverse Mercator) 좌표계
3	time	시간	문자열	22	00시부터 23시 까지 정수형 시각
4	admdong	행정구역 번호	문자열	11110515	행정동 코드 번호
5	age	연령대별 유동인구	문자열	49.25	연령대별 유동인구(10-70대)
6	tot	총계	문자열	258.95	전체 유동인구 수

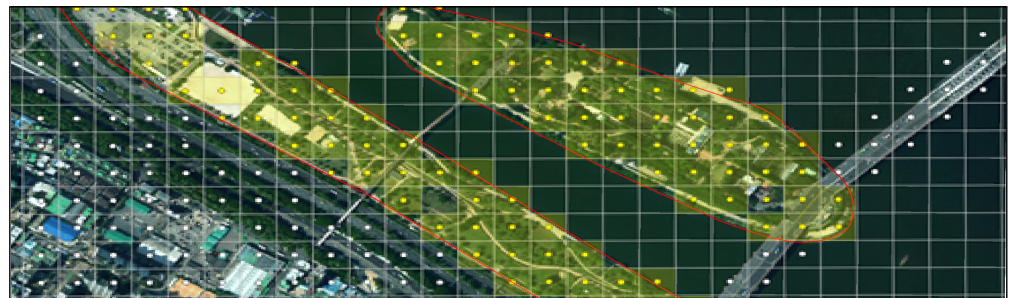


그림 2. 유동인구 데이터의 격자 셀 선별과정 예시

범례: 연구대상지, ● 분석객체, 유동인구 집계 면적, 제척 분석객체

원의 시간대 및 연령대 이용 특성을 공간적으로 시각화하였다.

3.2.2 분석 구간 설정

QGIS 기반 공간 시각화를 위한 구간 설정에 앞서, 분석에 활용된 평균 이용시간과 평균 연령 변수의 분포 형태(그림 3)와 기술통계 결과(표 2)를 검토하였다. 두 변수 모두 평균값을 중심으로 일정 수준의 집중 경향을 보였으나, 왜도와 첨도 지표에 따르면 이상적인 정규분포와는 다소 차이가 있었다. 평균 이용시간은 양의 왜도(1.21)와 높은 첨도(5.83)를 보여 정오 이후 시간대에 값이 몰리는 비대칭적 분포를 보였으며, 평균 연령은 음의 왜도(-0.57)와 완만한 첨도(3.57)를 나타내며 중년층 연령대에 집중되는 경향을 보였다.

한강공원의 전체 평균 이용시간은 12.45시(12시 27분)로 나타났다. 이는 해당 수치가 시간대별 유동인구의 누적 값을 바탕으로 산출된 평균값임을 고려할 때, 공원 이용이 정오 무렵을 중심으로 분포했거나, 체류 시간이 이 전후 시간대에 분포했을 가능성을 시사한다. 또한, 표준편차는 1.19시(1시간 11분)로 나타나, 대부분의 격자에서 이용시간이 상대적으로 좁은 시간대 내에 밀집되어 있음을 보여준다. 한편, 최솟값과 최댓값은 각각 4.49시(4시 29분)와 20.00시(20시 00분)로, 일부 격자 셀에서는 새벽 또는 야간 시간대의 이용 비중이 높은 패턴을 나타낸다.

한편, 한강공원 전체 이용자의 평균 연령은 39.11세로 나타났다. 이는 연령대별 유동인구가 시간대별로 누적 집계된 값을 기반으로 평균화된 수치로, 이들 값의 분포 중심이 중·장년층에 가까운 연령대에 형성되어 있음을 시사한다. 표준편차는 3.25세로, 대다수 격자에서 평균 연령이 39세 전후로 밀집되어 있었음을 보여준다. 한편, 최소값은 22.03세, 최대값은 54.22세로 나타났으며, 이는 일부 격자 셀에서 유동인구가 상대적으로 낮거나 높은 연령층에 집중되어 있었음을 의미하지만, 실제 이용자의 연령 분포를 단정적으로 해석하기에는 한계가 있다.

이러한 기술통계 결과를 바탕으로, 두 가중평균값에 대한 분석 구간을 설정하였다. 다만, 해당 가중평균값은 요일별 차이를 반영하지 않은 연간 누적값 기반이므로, 시간대 구간 설정은 연 평균적 생활패턴을 기준으로 일반화하여 수행되었다. 평균 이용시간의 경우, 24시간을 기준으로 시민들의 일상적 활동 흐름에 따라 총 6개의 구간으로 구분하였다. 구체적으로는, 활동 시작 전 시간대인 10시 이전, 본격적인 활동이 시작되는 10-12시, 점심시간대인 12-14시, 활동이 재개되는 14-16시, 하루 일과가 마무리되는 16-18시, 그리고 여가 및 휴식시간이 이루어지는 18시 이후로 나누었다. 각 구간은 2시간 단위로 설정되었으나, 특정 시간대에 값이 집중된 특성을 반영하여, 10시 이전과 18시 이후의 모든 값은 각각 '10시 이하' 및 '18시 이상' 구간으로 통합하여 분석에 활용하였다.

평균 연령에 대한 분석 구간 설정은, 해당 가중평균값이 특정 연령대에 집중되는 분포 특성을 고려하여 수행되었다. 구체적으로는, 25세 이하, 25-30세, 30-35세, 35-40세, 40-45세, 45-50세, 50세 이상의 총 7개의 구간으로 구분하였다. 특히, 전통적인 10세 단위 구분이 아닌, 10대의 초중반과 중후반을 구분하여 구간을 세분화함으로써, 각 구간 내 값들의 분포가 보다 균형 있게 이루어질 수 있도록 하였다.

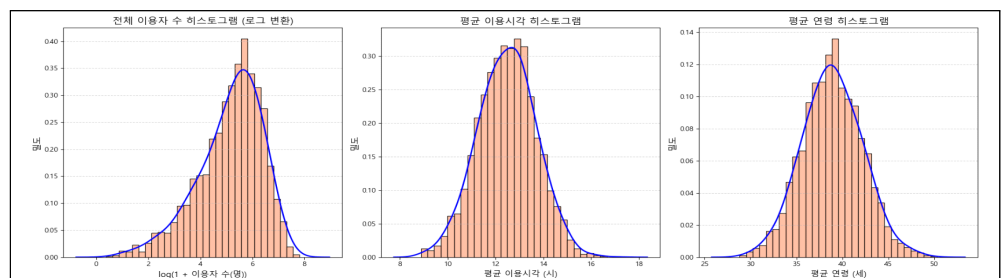


그림 3. 기술통계 히스토그램

표 2. 한강공원 유동인구 데이터 기술통계

변수명	N	평균	표준편차	최솟값	최댓값	왜도	첨도
이용자 수(명)	2,508	335.46	420.99	1.00	5,057.26	3.76	22.04
평균 이용시간(시)	2,508	12.45	1.19	4.49	20.00	1.21	5.83
평균 연령(세)	2,508	39.11	3.25	22.03	54.22	-0.57	3.57

4. 분석 결과

4.1 공원별 이용자 수 분석

4.1.1 공원별 시간대별 이용자 수 분석

연구 대상지 내 정제된 유동인구 데이터를 기반으로, 한강공원의 시간대별 이용자 수 추이를 파악하고자 Python을 활용해 그림 4와 같이 시각화하였다. 공원별 시간대별 이용자 수 변화는 서로 상이하게 나타났으며, 일부는 오전, 다른 일부는 오후나 저녁 시간대에 침두시각(최대 이용자 수 시각)을 보였다. 공원별 침두시각은 07시(망원), 09시(광나루), 16시(강서·난지·잠원), 17시(여의도), 18시(양화·이촌·반포·독섬), 21시(잠실)로 나타났으며, 이는 대체로 출퇴근 시간대와 겹쳐 시민의 일상적 생활 리듬과 연계된 이용 패턴을 보여준다. 반면, 최소 이용자 수 시각은 00시(양화), 02시(여의도), 03시(잠원·독섬), 22시(망원), 23시(강서·난지·이촌·반포·잠실·광나루)로 나타났으며, 이는 주로 새벽 또는 늦은 밤 시간대로 공원의 비활성화 시간대에 해당한다. 이러한 결과는 한강공원이 시민의 하루 일과와 밀접하게 연동되어, 시간대별로 뚜렷한 활성화 및 비활성화 양상을 보인다는 점을 시사한다.

4.1.2 공원별 연령대별 이용자 수 분석

앞서 살펴본 시간대별 이용자 수 분석과 마찬가지로, 연령대별 이용자 수 변화도 동일한 방식으로 분석하여 그림 5에 시각화하였다. 대부분의 공원에서는 중위 연령층에서 이용자 수가 가장 많고, 연령의 양극단으로 갈수록 감소하는 역 U자형 분포를 보였다. 연령대별 최대 이용자 수는 30대(난지, 망원, 양화, 여의도, 독섬)와 40대(강서, 이촌, 반포, 잠원, 잠실, 광나루)에서 나타났으며, 이는 경제활동이 활발한 연령층의 공원 이용이 두드러졌음을 시사한다. 반면, 최소 이용자 수는 10대(강서, 망원, 이촌, 독섬, 광나루)와 70대(난지, 양화, 여의도, 반포, 잠원, 잠실)에서

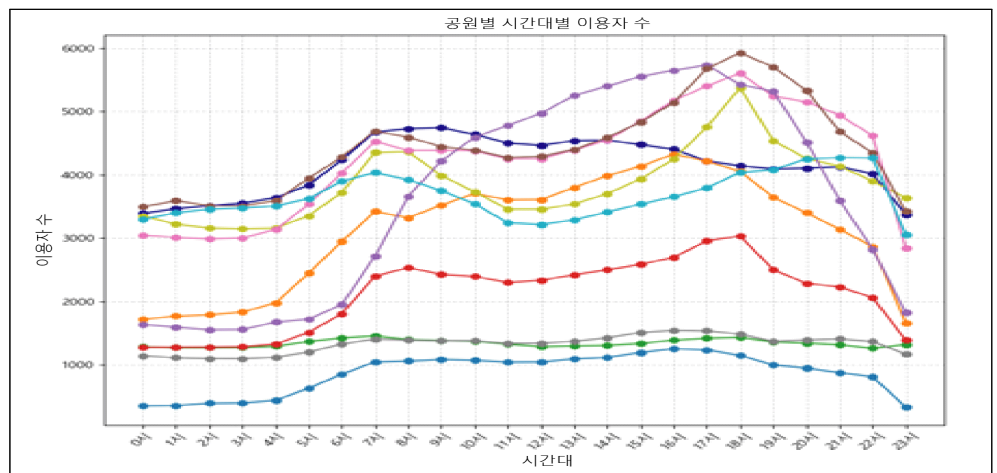


그림 4. 공원별 시간대별 이용자 수

범례: ●강서, ●난지, ●망원, ●양화, ●여의도, ●이촌, ●반포, ●잠원, ●독섬, ●잠실, ●광나루

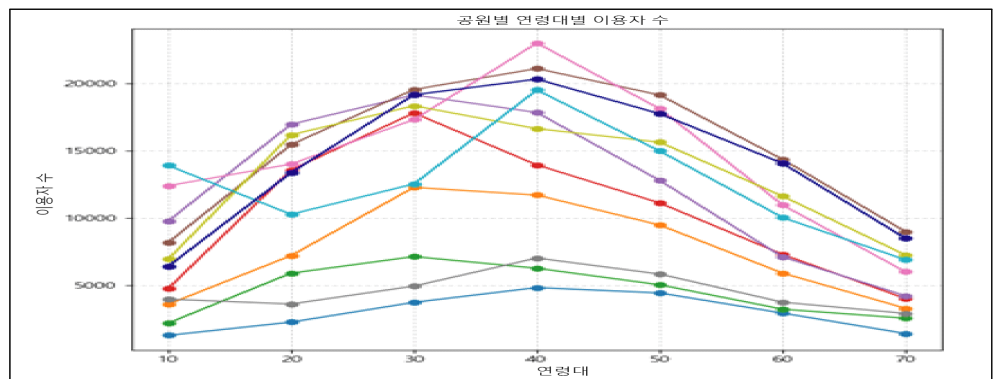


그림 5. 공원별 연령대별 이용자 수

범례: ●강서, ●난지, ●망원, ●양화, ●여의도, ●이촌, ●반포, ●잠원, ●독섬, ●잠실, ●광나루

확인되었으며, 이들 연령층은 상대적으로 낮은 이용 수준을 보였다. 이러한 결과는 데이터가 연간 누적 기준으로 집계된 특성을 반영하며, 체류 시간이나 방문 빈도가 높은 연령대에서 유동인구 수가 상대적으로 높게 나타난 것으로 해석된다. 즉, 물리적 이동이 활발한 연령층일수록 공원 이용이 활발했으며, 반대로 낮은 이용자 수를 기록한 연령층은 생활 반경이나 일상 패턴이 한강공원 이용과는 다소 거리가 있는 가능성을 시사한다.

4.2 공원별 이용 특성 분석

4.2.1 시간대 이용 특성 분석

공원별 전반적인 평균 방문 시각과 체류 시간의 특성을 파악하기 위해, 연구 대상지 내 각 공원의 유동인구 데이터를 기반으로 가중평균 이용시각을 산출하고, 공원 간 시간대 이용 특성을 표 3과 같이 나타내었다. 평균 이용 시각이 가장 이른 공원은 망월(11시 33분)으로, 표준편차는 58.5명으로 가장 작아 시간대별 이용자 수의 변동이 적고, 특정 시점에 비교적 고르게 분포된 것으로 나타났다. 이어 독섬, 잠실, 광나루, 잠원, 이촌, 양화, 반포, 난지, 강서 순으로 나타났으며, 이들 공원의 표준편차는 141.5명에서 895.5명 사이로 분포하였다. 반면, 여의도(13시 05분)는 평균 이용시각이 가장 늦고, 표준편차도 1,628.6명으로 가장 커, 시간대별 이용자 수가 특정 시간대에 집중되기 보다는 넓은 시간대에 걸쳐 고르게 분포된 양상을 보였다. 즉, 평균 이용시각이 극단적인 공원일수록 시간대별 이용자 수 분포의 집중도가 다르게 나타남을 시사한다.

4.2.2 연령대 이용 특성 분석

앞서 살펴본 시간대 이용 특성과 마찬가지로, 동일한 유동인구 데이터를 활용하여 공원별 이용자의 전반적인 연령 특성을 분석하였다. 이를 위해 연구 대상지 내 각 공원의 분석 객체를 대상으로 연령대별 유동인구 수를 가중치로 적용한 평균 연령을 산출하였으며, 그 결과는 표 4와 같다. 평균 연령이 가장 낮은 공원은 여의도(36.1세)로, 표준편차는 5,743.7명으로 가장 커 연령대별 이용자 수가 넓은 범위에 고르게 분포된 것으로 나타났다. 반면, 평균 연령이 가장 높은 공원은 강서(41.9세)로, 표준편차는 1,412.1명으로 가장 작아 특정 연령층에 집중된 양상이 확인되었다. 그 외 공원들의 평균 연령은 양화, 반포, 난지, 잠실, 망월, 잠원, 독섬, 이촌, 광나루 순으로 나타났으며, 표준편차는 1,443.3명에서 5,520.1명 사이에 분포하였다. 전체적으로 평균 연령이 극단값을 보이는 공원일수록 연령대별 이용자 분포의 집중도 차이가 더 뚜렷하게 나타나는 경향이 확인되었다.

4.3 이용 특성과 공간 분석

4.3.1 평균 이용시각 분석

본 연구에서는 연구 대상지 구역계 내 집계된 총 2,508개의 격자 셀을 대상으로 평균 이용시각을 산출하였다. 전체 분석 객체의 평균 이용시각을 6개 시간대 구간으로 분류한 결과, 12-14시 구간이 59.6%로 가장 높은 비중을 차지하였고, 이어 10-12시(32.7%), 14-16시(5.5%), 16-18시(1.3%) 순으로 나타났다. 반면, 10시 이하(0.6%) 및 18시 이상(0.4%) 구간은 상대적으로 낮은 비중을 보였다. 그림 6은 공원별 분석 객체의 평균 이용시각 구간 분포를 시각화한 것으로, 일부 공원이 특정 시간대에 편중된 반면, 다른 공원은 비교적 고른 분포를 나타내는 등 공원

표 3. 공원별 이용자 이용시각 특성

공원명	평균 이용시각	순위	최솟값(명)	최댓값(명)	표준편차(명)
망월	11:33	1	1,262.8	1,458.5	58.5
독섬	11:57	2	3,152.6	5,377.2	567.2
잠실	11:58	3	3,058.3	4,275.5	358.9
광나루	12:00	4	3,377.1	4,747.3	452.7
잠원	12:11	5	1,101.0	1,547.6	141.5
이촌	12:18	6	3,425.2	5,928.9	733.4
양화	12:41	7	1,280.7	3,036.6	569.8
반포	12:43	8	2,841.9	5,608.4	858.7
난지	12:45	9	1,663.9	4,330.8	895.5
강서	12:47	10	334.1	1,256.8	318.1
여의도	13:05	11	1,557.4	5,739.1	1,628.6

표 4. 공원별 이용자 연령 특성

공원명	평균 연령(세)	순위	최소값(명)	최대값(명)	표준편차(명)
여의도	36.1	1	4,214	19,145	5,743.7
양화	37.3	2	4,002	17,805	5,170.8
반포	37.8	3	5,995	23,002	5,520.1
난지	38.1	4	3,282	12,275	3,652.6
잠실	38.2	5	6,885	19,509	4,077.5
망원	38.5	6	2,180	7,130	1,957.7
잠원	39.7	7	2,903	7,021	1,443.3
독섬	39.8	8	6,930	18,338	4,660.7
이촌	40.2	9	8,171	21,104	5,133.4
광나루	41.2	10	6,395	20,317	5,306.0
강서	41.9	11	1,273	4,825	1,412.1

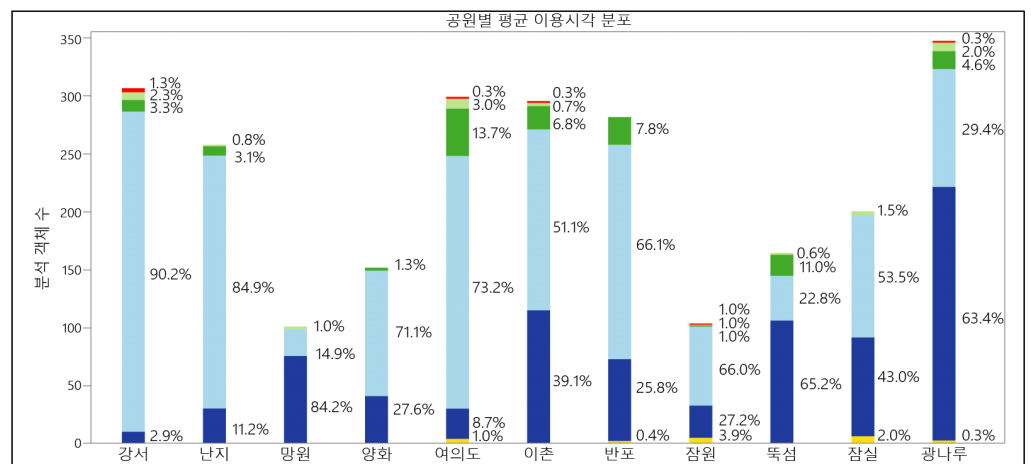


그림 6. 공원별 평균 이용시간 구간 분포

범례: 10시 이하, 10-12시, 12-14시, 14-16시, 16-18시, 18시 이상

간 상이한 양상이 확인되었다. 또한, 그림 7에서 평균 이용시간 구간별 객체를 공간적으로 시각화한 결과, 상당수 분석 객체가 특정 공간 요소를 중심으로 군집되는 경향을 보여, 공간적 특성과 이용 시점 집중 간의 연관 가능성을 시사한다.

연구 대상지 중 가장 서쪽에 위치한 강서한강공원은 6개 분석 구간 중 12-14시(90.2%)에 해당하는 객체가 압도적인 비중을 차지하였다. 특히 대부분의 면적이 생태공원으로 구성된 강서한강공원에서는, 해당 구간의 객체들은 공원 전역에 걸쳐 균등하게 분포하는 양상을 보였다. 반면, 다른 시간대 구간의 객체들은 소수에 불과하며, 공원 내 일부 구역에 점적인 형태로 산발적으로 분포하였다.

난지한강공원은 12-14시 구간 객체(86.4%)가 공원 전반에 걸쳐 균등하게 나타나, 강서한강공원과 유사한 이용 패턴을 보였다. 다만 캠핑장 및 홍제천 인근 생태공간에서는 10-12시(11.2%)가 군집된 형태로 관찰되었고, 야구장과 잔디마당 주변에는 14-16시(3.1%)가 일부 분포하였다.

망원한강공원은 전반적으로 이른 평균 이용시간 객체를 중심으로 균등한 분포 양상을 보였다. 특히 10-12시 구간의 객체(71.3%)는 공원 내 대부분을 차지하며, 해당 비율은 연구 대상지 중 가장 높은 수치를 나타냈다. 공원 동남측에서 12-14시(14.9%) 구간 객체의 군집이 관찰되기는 하나, 서울함, 마포인도 등 상업 및 문화시설이 위치한 다른 구역들에서도 비슷한 분포 양상이 나타나, 특정 시설이나 공간 유형에 따른 평균 이용시간의 뚜렷한 차별화는 드러나지 않았다.

양화한강공원에서는 특정 시설과 공간 유형을 중심으로 이른 평균 이용시간의 집중 양상이 나타났다. 가장 높은 비중을 차지한 12-14시 구간 객체(61.2%)는 선유도를 포함해 공원 전반에 분포하였고, 10-12시(38.2%)는 북서측 수영장과 체육시설 일대, 동남측 생태공간에 뚜렷하게 군집되어 나타났다. 이들 구역은 밀집 양상에서도 구분되

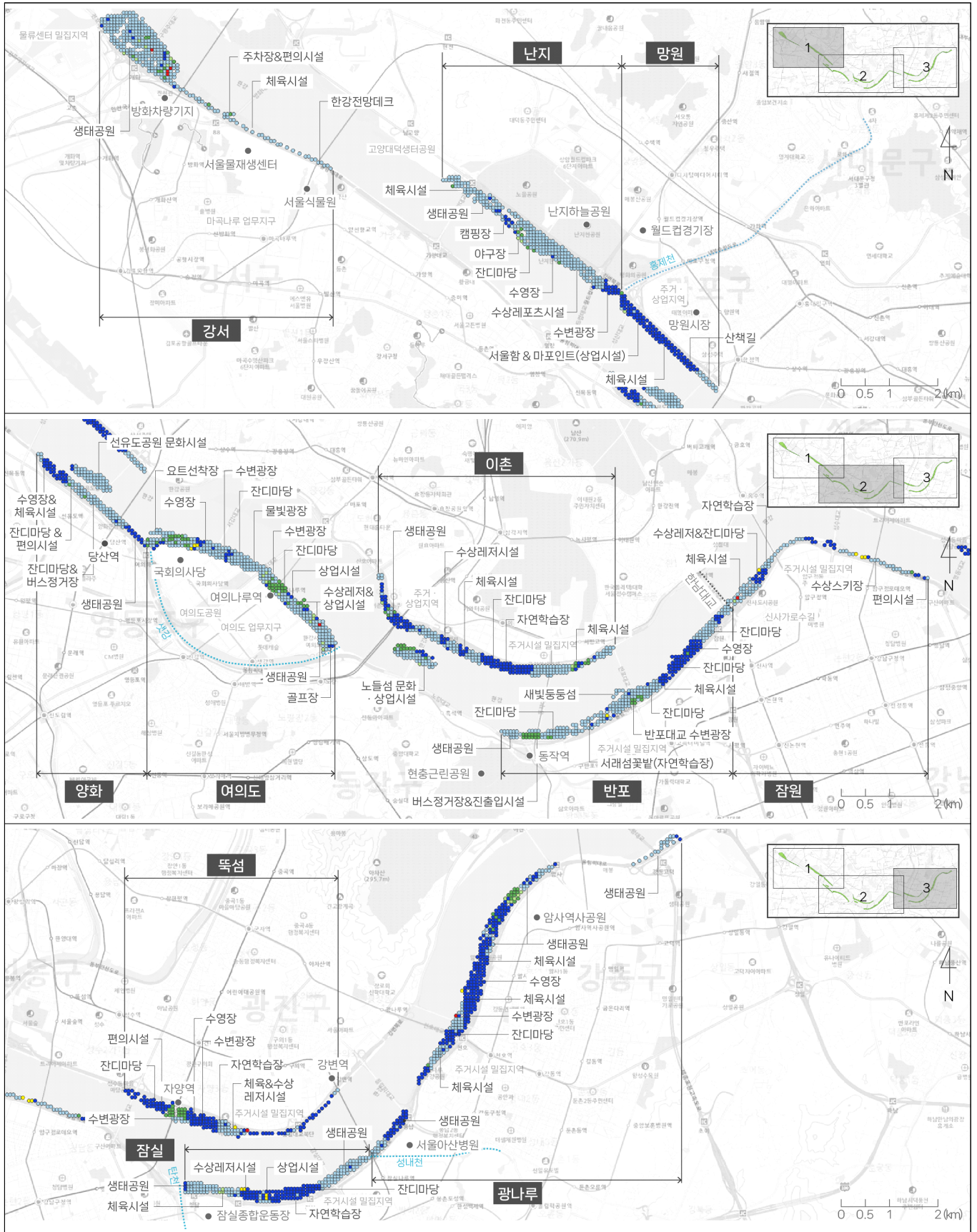


그림 7. 평균 이용시간 공간지도
범례: ● 10시 이하, ● 10-12시, ● 12-14시, ● 14-16시, ● 16-18시, ● 18시 이상

었으나, 특정 시설에 의해 분포가 결정되었다기보다는 전반적인 공간 성격에 따른 양상으로 해석될 수 있다.

여의도한강공원은 대중교통 접근성과 공간 내 시설 및 콘텐츠의 특성에 따라 평균 이용시간 분포에서 상이한 양상을 보였다. 가장 높은 비중을 차지한 12-14시(73.2%)는 공원 전역에 걸쳐 고르게 분포한 반면, 그다음으로 높은 비중의 14-16시(13.7%)는 공원 북서측과 여의나루역 인근에 집중되는 경향을 보였다. 이외의 시간대인 10-12시(8.7%), 16-18시(3.0%), 10시 이전(1.0%), 18시 이후(0.3%)는 점적으로 분산되거나 소규모 군집 형태로 나타났다. 특히 14-16시 이용이 밀집된 여의나루역 인근은 지하철역과 여의도로를 따라 조성된 버스 정류장이 위치해 대중교통 접근성이 높은 지역으로, 수변광장 주변에는 먹거리 상업시설뿐 아니라 한강음악볼록크루즈, 서울세계불꽃축제, 야시장 등 다양한 야간 문화행사가 정기적으로 개최된다. 이처럼 여의도한강공원에서는 대중교통 접근성과 공간을 구성하는 시설 및 콘텐츠의 특성이 평균 이용시간 분포에 가장 큰 영향을 미친 것으로 나타났으며, 이외의 개별 시설이나 특정 요소에 따른 이용 패턴의 변화는 상대적으로 뚜렷하지 않았다.

이촌한강공원의 경우, 공간을 구성하는 시설의 특성에 따라 평균 이용시간 구간 객체의 분포에서 뚜렷한 차이를 보였다. 강변북로를 접한 공원 구역에서는 생태공간을 중심으로 12-14시 구간 객체(52.4%)가 주로 분포하였고, 반면 체육시설과 수상레저시설이 위치한 동적인 이용 행태가 나타나는 공간에서는 10-12시 구간 객체(37.4%)가 집중되는 양상을 보였다. 한편, 일부 14-16시 구간 객체(4.9%)는 공원 전반에 걸쳐 산발적으로 나타났으나, 특히 노들섬에서 해당 비중이 상대적으로 높게 나타났다. 노들섬은 문화 및 상업시설이 결합된 복합 공간으로, 한강 가운데 위치한 섬이라는 독립적 입지 특성을 가지면서도, 섬 중심부를 관통하는 한강대로에 버스 정류장이 위치해 대중교통 접근성이 높은 것이 특징이다. 이에 따라, 이촌한강공원 내에서도 강변북로 구역과 노들섬은 서로 다른 입지 및 공간 특성에 기반하여 상이한 평균 이용시간 구간 분포를 보였으며, 특히 노들섬에서는 상대적으로 낮은 평균 이용시간이 확인되었다.

반포한강공원의 평균 이용시간 분포는 공간과 시설의 특성에 따라 다양한 군집 형태로 나타났다. 가장 높은 비중을 차지한 12-14시(66.8%) 외에, 10-12시(25.8%)는 수영장과 체육시설을 중심으로 비교적 큰 군집을 형성하였고, 14-16시(7.8%)는 동작역 인근과 반포대교 남단에 소규모 군집으로 분포하였다. 특히 반포대교 남단 부근은 잠수교 상의 버스 정류장을 비롯해 세빛둥둥섬, 반포대교 야경분수, 달빛야시장 등 다양한 상업시설과 야간 문화행사가 위치한 공간으로, 여의도 여의나루역 인근과 유사한 공간적 특성을 보인다. 그러나 이 구역에서의 14-16시 구간 객체 밀집도는 상대적으로 낮게 나타나, 대중교통 접근성과 야간 콘텐츠가 평균 이용시간 분포에 미치는 영향은 제한적인 것으로 판단된다. 한편, 수영장과 체육시설이 위치한 북동측 일대는 10-12시 구간 객체가 뚜렷하게 군집되어, 동적 활동 중심 공간을 중심으로 이른 평균 이용시간 구간 객체가 집중되었다. 이처럼 반포한강공원은 시설과 공간의 특성에 따라 구간별 이용시간 객체의 분포뿐 아니라, 그 집중도와 밀도 역시 구역별로 상이한 양상을 보이는 것으로 분석된다.

잠원한강공원은 다양한 평균 이용시간 구간 객체들이 혼재되어 분포하는 양상을 보인다. 공원 전반에는 12-14시 구간 객체(66.0%)가 고르게 분포하고 있으며, 한남대교 남단 동측의 잔디마당을 중심으로 편의시설 및 체육시설이 밀집한 지역에서는 10-12시 구간 객체(27.2%)가 집중되어 나타났다. 반면, 공원 동측의 수상스키장 일대에서는 10시 이전 구간 객체(2.0%)가 소규모로 군집하는 경향이 확인되었다. 이 외에도 공원 서측의 체육시설을 중심으로 일부 낮은 평균 이용시간 구간의 객체들이 산발적으로 분포하였다.

독서한강공원은 대중교통 접근성에 따라 낮은 평균 이용시간의 집중이 뚜렷하게 나타나는 경향을 보였다. 공원 전반적으로는 10-12시(65.2%) 구간 객체가 고르게 분포하고 있으며, 12-14시(22.6%)는 공원 동측을 중심으로 나타나 시설 및 공간 특성에 따른 구간별 분포의 차이를 확인할 수 있다. 반면, 14-16시(11.0%)는 자양역 인근에 밀집되어 나타났으며, 해당 지점은 공원 내에서 가장 높은 수준의 밀집도를 보였다. 7호선 자양역은 여의도의 여의나루역과 마찬가지로 공원에 인접해 있어 유출입 접근성이 높은 것이 특징이다. 이는 공간 내 시설 구성보다 지하철역 위치와 같은 대중교통 요인이 평균 이용시간 분포에 더 크게 작용했을 가능성을 시사한다.

잠실한강공원은 공간 유형과 시설 분포에 따라 구간별 객체의 분포에서 뚜렷한 차이를 보였다. 상업시설과 수상레저시설 등 다양한 인프라가 밀집한 공원 중심부에는 10-12시 구간 객체(43.0%)가 집중되어 나타났으며, 이외에도 10시 이전 및 16-18시 구간의 객체가 소규모로 분포하였다. 반면, 공원 동측과 서측에 형성된 생태공원 일대에서는 12-14시(53.5%)가 집중되어, 공간 유형에 따라 평균 이용시간 분포의 뚜렷한 구분이 확인되었다.

마지막으로, 연구 대상지 중 가장 동측에 위치한 광나루한강공원은 10-12시(63.4%)와 12-14시(29.4%) 구간 객체가 시설이나 공간 특성과의 뚜렷한 연관성 없이 공원 전역에 분포하는 양상을 보였다. 다양한 시설이 밀집된 광진교 남단 일대에서는 10시 이하 및 18시 이상의 객체가 소수 분포하였다. 한편, 북동측의 생태공원 중 암사역사 공원에 인접한 구역에서는 14-16시(4.6%)와 16-18시(2.0%) 구간 객체가 상대적으로 밀집된 형태로 나타났다.

종합적으로, 이처럼 평균 이용시간 분석 객체는 시설 및 공간 유형에 따라 특정 시간대에 군집되는 경향을 보였다. 10-12시 구간의 객체는 체육시설, 수영장, 수상레저시설 등 동적 활동이 이루어지는 공간에서 집중적으로 분포하였으며, 12-14시는 다양한 공간 유형 전반에 걸쳐 분포하면서도 생태공원에서 특히 높은 비중을 보였다. 반면, 14-16시 및 16-18시 구간은 대중교통 접근성이 양호한 지점과 밀접한 관련을 보였으며, 야간 행사가 개최되는 장소에서도 유사한 특성이 나타났다. 한편, 최솟값에 해당하는 10시 이하 구간의 객체는 수영장 및 수상레저시설 인근에서 점적으로 분포하였고, 18시 이상 구간은 특정 공간에 국한되지 않고 다양한 유형의 공간에 산발적으로 나타났다. 이러한 분석 결과는 공원 이용자의 방문 시간 및 체류 시간대가 단일한 요인에 의해 결정되기보다는, 공간 내외의 물리적 요소 및 프로그램 운영 여건 등에 따라 상이한 분포 특성을 보인다는 점을 시사한다.

4.3.2 평균 연령 분석

앞서 평균 이용시간 분석과 동일한 방식으로, 한강공원 내 분석 객체별 평균 연령을 산출하였다. 전체 분석 객체를 7개 연령 구간으로 분류한 결과, 35-40세 구간이 50.7%로 가장 큰 비중을 차지하였고, 이어 40-45세(39.1%), 30-35세(7.1%), 45-50세(1.2%), 25-30세(1.0%) 순으로 나타났다. 반면, 25세 이하(0.5%)와 50세 이상(0.4%) 구간은 가장 낮은 비중을 보였다. 그림 8은 공원별 분석 객체의 평균 연령 구간 분포를 시각화한 것으로, 일부 공원이 특정 연령대에 편중된 반면, 다른 공원은 비교적 고른 분포를 보이는 등 공원 간 상이한 특성이 나타났다. 또한, 그림 9에서 평균 연령 구간별 객체를 공간적으로 시각화한 결과, 상당수 분석 객체가 특정 공간 요소를 중심으로 군집되는 경향을 보여, 공간적 특성과 연령대별 이용 집중 간의 연관 가능성을 시사한다.

강서한강공원의 경우, 40-45세 구간(88.6%) 객체의 비중이 연구 대상지 중 가장 높게 나타났으며, 이들은 공원 전반에 걸쳐 넓게 분포하였다. 해당 구역은 생태공원으로 구성되어 있고, 물류단지, 지하철 차량기지, 물재생센터 등 일반 시민의 접근이 제한되거나 기피되는 시설과 인접해 있다. 반면, 서울식물원과 마곡나루 업무자구를 연결하는 한강전망데크 인근에서는 35-40세(8.5%)가 상대적으로 뚜렷한 분포를 보이며 구분되는 양상을 나타냈다. 이러한 결과는 도심지와의 보행 접근성이 평균 연령 구간의 공간적 분포에 영향을 미쳤을 가능성을 시사한다.

난지한강공원은 시설 및 공간 유형에 따라 평균 연령 분포 양상이 뚜렷하게 나타났다. 공원 전반에는 35-40세(81.8%)가 가장 높은 비중을 차지하며 넓게 분포하고 있으며, 일부 생태 공간에서는 40-45세(13.2%)가 나타나 중위 수준의 평균 연령 분포를 보였다. 반면, 공원 중심부에 위치한 야구장, 잔디마당, 수영장 등 주요 여가·운동 시설 인근에서는 30-35세(1.9%)와 25-30세(1.6%)가 군집되어, 상대적으로 낮은 평균 연령 양상을 나타냈다.

망원한강공원은 전반적으로 평균 연령 구간 간의 뚜렷한 분포 특성이 나타나지 않았다. 전체 객체 중 35-40세가 90.1%로 압도적인 비중을 차지하며, 이는 연구 대상지 중 가장 높은 수치로, 공원 전반에 걸쳐 해당 연령대가 균등하게 분포하고 있다. 또한 마포인트, 서울함 등 주요 상업 및 문화시설 주변에서도 연령 분포의 뚜렷한 차이가 확인되지 않아, 시설이나 공간 유형에 따른 특화된 패턴은 나타나지 않았다.

양화한강공원은 두 개의 평균 연령 구간만이 분포하고 있으나, 대중교통 접근성과 관련된 시설 및 공간을 중심

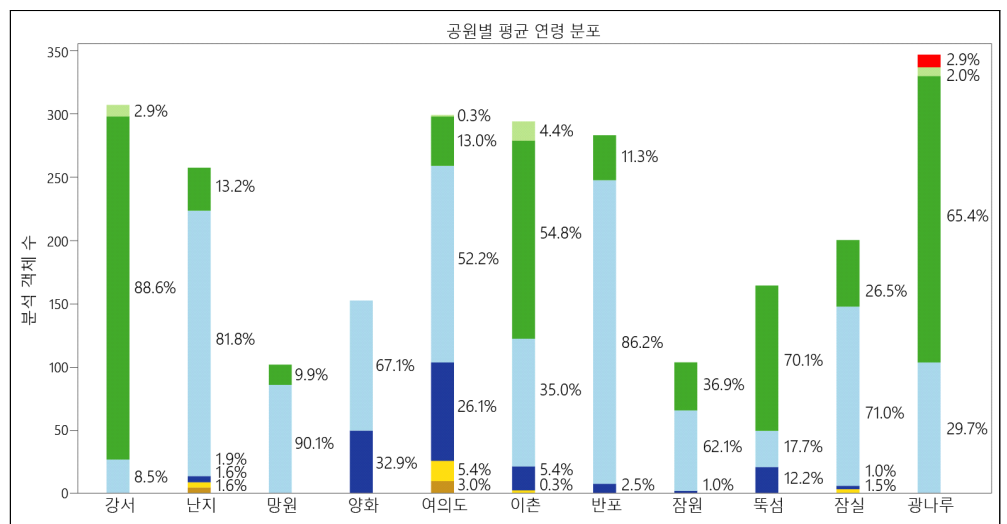
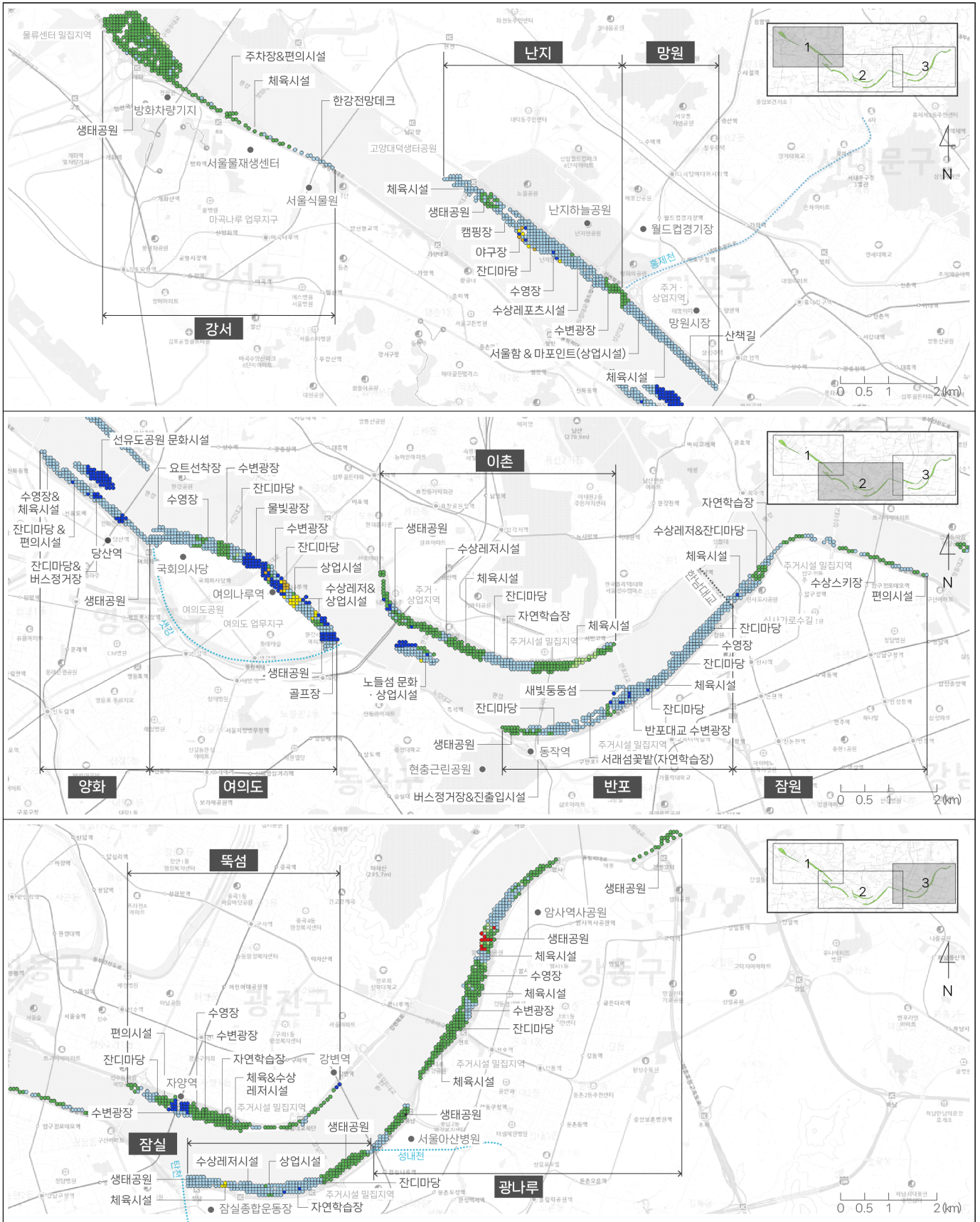


그림 8. 공원별 평균 연령 구간 분포

범례: 25세 이하, 25-30세, 30-35세, 35-40세, 45-50세, 45-50세, 50세 이상



으로 특정 평균 연령 구간의 객체가 군집하는 경향이 나타났다. 전체적으로 가장 높은 비중을 차지하는 연령 구간은 35-40세(67.1%)이며, 30-35세(32.9%)는 선유도 상부를 지나는 양화대교의 버스 정류장 인근과 당산역세권 인접 지점 등을 중심으로 뚜렷한 군집 양상을 보인다. 이처럼 도심과의 보행 및 대중교통 접근이 용이한 지점을 중심으로 비교적 낮은 평균 연령 구간이 분포하는 경향은, 대중교통 접근성이 특정 연령대의 공원 이용 패턴에 영향을 미쳤을 가능성을 시사한다.

여의도한강공원의 경우, 지하철 5호선 여의나루역 인근을 중심으로 낮은 평균 연령 분포가 두드러진다. 특히 25세 이하(3.0%)는 여의나루역 동남측에, 25-30세(5.4%)는 역사 주변에, 30-35세(26.1%)는 마포대교 남단을 중심으로 군집되는 양상을 보인다. 이들 평균 연령대는 전체 연령 분포상 상대적으로 저연령층에 속하며, 이들이 주로 분포하는 공간에는 물빛광장, 수변광장, 잔디마당, 상업시설, 수상레저시설 등이 위치해 있어 다양한 이용 행태를 수용하는 공간적 특성이 반영된다. 또한 이 구역은 한강음악볼록크루즈, 서울세계불꽃축제 등 야간 문화행사가 정기적으로 개최되는 장소이기도 하여, 여의도한강공원 내에서 소프트웨어적 콘텐츠가 밀집된 대표 공간으로 기능하고 있다. 한편, 여의나루역 외 지역에서는 35-40세(52.2%)가 공원 전역의 절반가량을 차지하며 가장 높은 비중을 보이는 가운데, 북서측에는 40-45세(13.0%)가 뚜렷하게 군집되어 있으며, 동남측에는 30-35세 구간이 일부 분포하는 양상이 나타났다.

이촌한강공원은 공간을 구성하는 시설의 특성에 따라 평균 연령 분포에서 뚜렷한 차이를 보였다. 강변북로를 접한 공원 구역에서는 평균 연령 40-45세(54.8%)가 가장 높은 비중을 차지하며, 주로 체육시설과 생태공간에 분포하였다. 45-50세(4.4%) 역시 동측 체육시설 주변에 집중되는 양상을 보였다. 반면, 노들섬 일대에서는 상업 및 문화시설이 밀집한 공간을 중심으로 30-35세 구간(4.8%)이 군집되었고, 25-30세(0.3%)도 일부 확인되어 강변북로 측 이촌한강공원에 비해 상대적으로 낮은 평균 연령 분포가 나타났다. 노들섬은 문화 및 상업시설이 복합된 특성을 갖는 동시에, 섬이라는 독립적 입지에도 불구하고 한강대로를 접한 지점에 버스 정류장이 위치해 대중교통 접근성이 확보되어있다. 이러한 두 구역 간 평균 연령 분포의 차이는 공간을 구성하는 시설의 성격과 접근성 측면에서의 이용 용이성이 복합적으로 영향을 미쳤을 가능성을 시사한다.

반포한강공원은 공간을 구성하는 시설 및 유형에 따라 평균 연령 분포의 차이가 비교적 약하게 나타났다. 평균 연령 35-40세(86.2%)가 가장 높은 비중을 차지하며 공원 공원 전역에 고르게 분포하지만, 동측의 생태공원 일대에서는 40-45세(11.3%)가 집중된 반면, 30-35세(2.5%)는 소수의 비율로 반포대교 남단 부근에 점적으로 분포한다. 특히 반포대교 남단 부근은 공원 내에서 상대적으로 가장 낮은 평균 연령 이용 패턴을 보이는 공간이며, 새빛동동섬, 반포대교 달빛무지개분수, 달빛야시장 등 다양한 상업시설과 야간 경관 요소, 먹거리 콘텐츠가 복합된 공간적 특성을 지닌다. 이러한 특성에 따라 반포한강공원의 평균 연령 분포는 공간 유형과 시설의 성격에 따라 미세한 차이를 보이며, 야경을 중심으로 한 문화행사 콘텐츠 또한 이러한 평균 연령 분포에 영향을 미쳤을 가능성을 시사한다.

잠원한강공원은 공간을 구성하는 시설 및 유형에 따라 두 평균 연령 구간 객체 간 분포가 구분되는 양상을 보였다. 공원 내에서 가장 높은 비중을 차지하는 30-35세(62.1%)는 공원 전반에 걸쳐 분포하며, 특히 한남대교 남단 부근의 체육 공간을 중심으로 집중되는 경향을 나타냈다. 또한, 이 구역은 서남측으로 한남대교 하부를 통해 반포한강공원과 연결되어 있어, 두 공원 간 평균 연령 분포의 연계 가능성도 시사한다. 반면, 40-45세(36.9%)는 수상스키 및 수상레저시설이 위치한 공간에서 군집되는 양상을 보이며, 다른 연령대와는 차별화된 분포 특성을 나타냈다.

독립한강공원은 지하철 7호선 자양역을 중심으로 특정 평균 연령 구간의 객체가 집중되는 경향을 보였다. 공원 내에서 가장 낮은 평균 연령 구간인 30-35세(12.2%)는 자양역 인근에서 뚜렷하게 군집되었으며, 35-40세(17.7%) 또한 일부 구역에서 분포가 나타났다. 반면, 자양역 주변을 제외한 대부분의 구역에서는 40-45세(70.1%)가 압도적인 비중을 차지하였다. 특히 자양역 동측의 수변광장에는 수영장, 체육시설 등 다양한 시설이 구성되어 있음에도 불구하고, 전반적으로 40-45세의 이용 비율이 지배적으로 나타난다. 이는 공간 내 시설 구성보다 지하철 역 위치와 같은 대중교통 접근성과 같은 외부 요인이 평균 연령 분포에 더 큰 영향을 미쳤을 가능성을 시사한다.

잠실한강공원은 대부분 두 구간을 중심으로 양분되어 나타났다. 잠실종합운동장이 인접한 서측에서는 35-40세(71.0%)가 중점적으로 나타났고, 일부 25-30세(1.5%)는 체육시설을 중심으로 분포했다. 반면, 잠실대교 남단을 중심으로는 40-45세(26.5%)가 집중되었으며, 이로 인해 동서측 간의 평균 연령 구분이 뚜렷하게 나타났다.

광나루한강공원의 경우, 전반적으로 특정 요소에 의해 평균 연령 구간 간의 뚜렷한 구분은 나타나지 않으나, 공원 북측의 생태공원에서는 상대적으로 높은 평균 연령 분포가 확인되었다. 전체적으로는 40-45세(65.4%)가 대부분의 구역에서 주요한 분포를 보였고, 35-40세(29.7%)는 일부 구역에서 군집되어 나타났다. 특히 북측 생태공원, 암사역사공원과 인접한 구간에서는 45-50세(2.9%)와 50세 이상(2.0%)이 집중되어, 다른 연구 대상지보다 높은 연

령층의 군집이 나타난 것이 특징이다.

종합하자면, 평균 연령 분석 객체는 시설 및 공간 유형에 따라 특정 공간에 군집되는 경향을 보였다. 25세 이하, 25-30세, 30-35세 구간의 객체는 대중교통 인프라가 위치하거나, 상업 및 문화시설이 결합된 공간에서 집중적으로 나타났다. 중위값에 가까운 35-40세와 40-45세 구간은 연구 대상지 전반에 비교적 고르게 분포하였으며, 공원별로도 상이한 분포 양상을 보였다. 반면, 평균 연령이 높은 45-50세 및 50세 이상 구간의 객체는 일부 체육시설 인근에서도 나타났으나, 전반적으로 생태공원을 중심으로 밀집도가 가장 높게 나타났다. 이처럼 한강공원을 방문하는 이용자의 연령대는 공원의 내·외부적 요인, 즉 물리적 환경과 프로그램적 요소에 따라 특정 공간에 집중되는 경향을 보이며, 공간별 방문 및 체류 양상에서도 차이를 나타낸다는 점을 시사한다.

5. 결론

본 연구는 2023년 KT 유동인구 데이터를 활용하여, 공원별 시간대 및 연령대에 따른 이용자 수 변화, 평균 이용시간, 평균 연령 등의 특성을 비교하고, 한강공원 내 50m × 50m 격자 셀 단위로 산출된 가중평균값을 바탕으로 이용 특성의 공간적 분포를 분석하였다. 그 결과, 다음과 같은 주요 분석 결과를 도출할 수 있었다.

첫째, 공원별 이용자 수 분석 결과, 특정 시간대와 연령대에서 이용자 수가 급증하거나 급감하는 경향이 나타났다. 먼저, 시간대별 이용자 수 분석에서는, 일반적인 하루 일과와 유사하게 출퇴근 시간대(오전 07시, 09시 및 16-21시)에 최대 이용자 수를 보인 반면, 야간 및 심야시간대(22-03시)에 최소 이용자 수를 나타냈다. 또한, 연령대별 이용자 수에서는 30-40대에서 최대 이용자수를, 10대와 70대에서는 최소 이용자 수를 나타냈다. 이러한 결과는 주로 경제활동 등으로 물리적 이동이 활발한 연령층을 중심으로 공원이 이용되고 있으며, 공원 이용이 시민들의 일상생활 패턴과 밀접하게 연동되어 시간대별 활성화 양상이 달라진다는 점을 시사한다.

둘째, 평균 이용시간의 공간 분포를 살펴본 결과, 분석 객체의 분포 양상은 시설 및 공간 유형, 대중교통 접근성과 같은 요소에 따라 상이하게 나타났다. 중위값에 해당하는 12-14시 구간은 연구 대상지 전반에 비교적 고르게 분포한 반면, 오전 시간대는 체육시설, 수영장, 수상레저시설 등 동적 활동이 이루어지는 공간을 중심으로 밀집되는 경향을 보였다. 이는 활동 중심 공간에서 방문 및 체류가 이른 시간대에 집중된 결과로 해석할 수 있으며, 이러한 양상은 한강공원 내에서 활동적인 행위가 상대적으로 이른 시간대에 이루어지는 경향이 있음을 시사한다. 반면, 지하철역 등 대중교통 접근성이 우수한 지점에서는 오후 시간대 구간이 집중되는 양상이 나타났다. 이는 해당 지점에서 방문 및 체류가 오후와 야간 시간대에 상대적으로 편중된 결과로, 대중교통 접근성이 공원 이용자로 하여금 늦은 시간까지 공원을 이용할 수 있도록 하는 인프라적 기반을 제공하고 있음을 시사한다.

셋째, 평균 연령 분석 결과에서도 공원 접근성과 콘텐츠 구성의 차이에 따라 객체의 공간 분포 양상이 달라지는 것으로 나타났다. 중위값에 해당하는 35-40세 연령대는 특정 요인에 의한 군집 성향이 뚜렷하지 않았으나, 평균 연령이 35세 이하인 구간은 보행 및 대중교통 접근성이 양호한 지점이나 야간 행사가 개최되는 공간을 중심으로 군집이 형성되었다. 이는 낮은 연령층이 이용자가 선호하는 교통수단과 방문 목적이 공간 이용 양상에 영향을 미쳤음을 시사한다. 한편, 45세 이상 연령대는 일부 체육시설을 중심으로 군집하는 경향이 나타났고, 특히 생태공원에서 집중도가 높게 나타났다. 이는 고연령층 공원 이용자들이 건강 증진을 위한 야외활동과 생태 콘텐츠에 대한 선호가 반영된 결과로 해석할 수 있다.

이처럼, 본 연구는 공원 내 이용 패턴과 특성은 시설 및 공간 구성과 유형, 대중교통 접근성, 콘텐츠 운영 여부 등 공원 내외의 다양한 요인에 따라 이용 양상이 상이하게 타나났으며, 이에 따른 공간 패턴의 존재를 확인할 수 있었다. 이러한 결과는 유동인구의 소비 성향과 콘텐츠 선호가 특정 업종의 점포 입지에 영향을 미친다고 본 기존 연구(이경민과 정창무, 2014)와 구조적으로 유사한 측면이 있다. 다만, 해당 연구가 유동인구의 특성이 상업 공간의 입지 형성에 미치는 영향을 분석한 데 반해, 본 연구는 공공 공간의 구성 방식과 이용자 행태 간의 상호작용에 초점을 두었다는 점에서 인과관계의 방향성과 분석의 맥락에 차이가 존재한다. 그럼에도 불구하고, 이용자의 시간대별 행태와 콘텐츠 선호가 공간의 기능적 구성 및 운영 방식에 영향을 미친다는 점에서, 공공 공간과 상업 공간 모두에서 유사한 작동 메커니즘이 관찰된다는 시사점을 도출할 수 있다.

이러한 물리적, 소프트웨어적 요인에 따라 유동인구의 시간대와 연령대 패턴과 특성이 변화됨에 따라, 향후 공원 운영 및 관리에 있어 시설 구성, 공간 콘텐츠 배치, 보행 및 대중교통 접근성 강화 등 다양한 공간 요소들을 유기적으로 연계하고 종합적으로 고려할 필요가 있는 것으로 사료된다. 특히 대규모 축제 개최나 쾌적한 기상 조건 등과 같이 외부 환경에 의해 이용 수요가 일시적으로 급증하는 경우, 특정 시간대나 연령대에 편중된 이용 양상이 심화될 수 있어, 이에 대응할 수 있는 선제적이고 유연한 공간 운영 전략이 필요하다. 이를 통해 고밀도 도시환경에

서 발생하는 특정 시간대의 혼잡, 공간 간 이용자 계층 다양성 부족, 접근성 격차에 따른 공간의 이용 불균형 등 다양한 문제에 대응하며 균형 있고 조화로운 일상적 생활공간으로 기능하기 위해 요구되는 운영 과제들을 해결할 수 있을 것이다. 이러한 운영 전략 방향성은 공원이 일상적 휴식 및 여가 공간으로서 실질적인 기능을 수행하는 데 중요한 기반이 되며, 이는 한강공원뿐만 아니라 다른 도심 공원에서 동일한 중요성을 지닌다.

아울러 본 연구는 유동인구 데이터를 분석 대상지에 맞게 정제하고, 구체적인 공간 단위에서 유동인구 특성을 시각화하여 공원 이용 패턴을 분석하였다는 점에서 방법론적 의의가 있다. 이를 통해 공원 인프라가 이용 패턴에 미치는 영향이 존재함을 확인하였으며, 이러한 분석 결과는 향후 공원 관리 및 운영 정책 수립에 필요한 기초자료로 활용될 수 있다.

그럼에도 불구하고, 본 연구에는 몇 가지 한계가 존재한다. 본 연구에서 산출한 평균 이용시간은 개별 격자 시간대별 유동인구 수를 바탕으로 가중평균한 값이므로, 이를 통해 공간 간 이용자 수나 밀도의 차이를 직접적으로 비교하는 데에는 제약이 따르며, 개별 이용자의 체류 시간이나 이동 경로를 반영하지 못한다는 점에서도 해석에 주의가 요구된다. 또한, 유동인구 데이터는 연간 총합을 시간대별로 환산한 자료이기 때문에, 하루 단위 분석에서는 평일과 주말 간의 차이를 충분히 반영하기 어렵다. 아울러, 공원이 지닌 야외 공간의 특성상 계절 변화가 이용 행태에 영향을 미칠 수 있음에도 불구하고, 이에 대한 시계열적 분석은 본 연구에서 다루지 못하였다. 이와 더불어, 기술적 제약으로 인해 자전거 라이딩이나 조깅 등과 같이 빠른 속도로 이동하는 유동인구의 데이터 집계에 한계도 존재하며, 향후 정밀한 분석을 위해서는 이들 이동형 이용자에 대한 보완적 정보가 필요하다.

References

- 강형식, 조성철(2019) 여의도 셋강 방문자의 활동 및 인식 패턴 분석. 대한토목학회지 39(3): 431-439.
- 고영구, 이현석(2025) 초거대 도시 서울의 공간밀도 조절 필요성에 관한 연구 - 서울을 비워야 하는 이유와 대안을 중심으로 -. 토지공법연구.109: 1-20.
- 김백영(2017) 강남 개발과 올림픽 효과 - 1970-80년대 잠실 올림픽타운 조성사업을 중심으로 -. 도시연구: 역사·사회·문화 17: 67-101.
- 김순기, 이재호(2019) 이용집단에 따른 공원이용 만족도에 영향을 미치는 공원 구성요소에 대한 연구 - 2018년 한강공원 이용시민 만족도조사의 결과 분석을 바탕으로 -. 한국관광학회지 11(2): 21-40.
- 김태범, 장희순(2020) 도시지역의 녹지공간이 공동주택가격에 미치는 영향 - 서울시 근린공원을 중심으로 -. 주택도시연구 10(2): 87-107.
- 박예림, 강영옥(2019) 통신 데이터를 활용한 도보관광코스 유동인구 추정 및 분석. 지적과 국토정보, 49(1): 181-195.
- 서울시정개발연구원(1996) 한강시민공원 종합관리계획. 서울: 서울연구원.
- 서울특별시(2023) 2040 서울도시기본계획. 서울: 서울특별시.
- 송지연, 박진아(2013) 한강시민공원의 이용자 활동 특성 분석 및 개선방안 연구 - 반포한강공원과 여의도한강공원을 중심으로 -. 한국도시계획학회지 14(4): 43-54.
- 이경민, 정창무(2014) 시간대별 유동인구가 업종별 점포 입지에 미치는 영향에 관한 연구 - 수원시 소매업 및 음식점 점포를 중심으로 -. 대한건축학회논문집 계획계 30(8): 47-55.
- 이서효, 김해리, 이재호(2021) 한강공원의 질적 서비스와 이용자 영향권의 상관관계 분석. 한국조경학회지. 49(6): 27-36.
- 이순주, 나정화, 김진효, 강덕호, 조현주(2016) 환경복지도시 구현을 위한 녹지 비오톱의 분배적 형평성 분석. 휴양및경관연구. 10(2): 61-73.
- 임유라, 추장민, 신지영, 배현주, 박창석(2009) 소득계층요인에 따른 자연녹지와 도시공원의 접근성 분석. 국토계획 37(1): 50-63.
- 정현규, 최용복(2024) 공간 빅데이터 분석을 활용한 COVID-19 전후 제주도 관광지의 유동인구 분포 변화. 한국정보지리학회 27(1): 12-28.
- 조월, 하재현, 이수기(2021) 서울시 생활인구의 시간대별 혼잡수준에 영향을 미치는 요인 분석. 국토계획 56(1): 22-38.
- 조운승, 박수지(2021) 민선자치시대 서울시 정책담론과 한강공원 변화양상. 국토연구 108: 49-72.
- 조한솔(2019) 여가 활동 공간으로서 여의도 한강공원 공간변화의 구조화 - 1970년대부터 2000년대까지 여의

- 도 한강공원의 여가 활동과 계획을 중심으로 -. 한국조경학회지 47(2): 13-27.
18. 주진호, 양정임, 우호성, 김우람, 한효진(2022) COVID-19 사회적 거리두기 정책이 서울 생활인구의 이동패턴에 미치는 영향 - 시간대 및 연령대를 중심으로 -. 한국사진지리학회지 32(3): 14-29.
 19. 최정우(2008) 한강공원 이용자의 만족도 변화에 관한 연구. 서울도시연구 9(4): 53-70.
 20. 카마타 요코, 남광우(2023) 도시활력 측정을 위한 생활인구 특성 분석 - 이동통신 빅데이터를 중심으로 -. 한국정보지리학회 26(4): 173-187.
 21. 통계청(2024) 지역별 인구 및 인구밀도. 국가통계포털(KOSIS). <https://www.index.go.kr> (검색일: 2025.05.09.)
 22. Badatala, S., S. Amaduzzi, and D. Rawal(2018) Visualization and analysis of cellular and twitter data using QGIS. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences XLII-4/W8: 199-202.
 23. Bergroth, C., O. Järvi, H. Tenkanen, M. Manninen, and T. Toivonen(2022) A 24-hour population distribution dataset based on mobile phone data from Helsinki Metropolitan Area, Finland. Scientific Data 9: Article 39.