

서울시 야간 생활인구 밀도에 영향을 미치는 도시요인 분석 : 야간 생활인구의 등급화를 통한 접근

Analysis of Urban Factors Affecting Nighttime Population Density in Seoul : An Approach through Nighttime Population Classification

조항훈* · 김성아**

Hanghun Jo* · Seong-A Kim**

Abstract

This study investigates the urban factors shaping nighttime population density across Seoul's administrative districts. By employing both multiple regression and ordered logistic regression models, the analysis compares and interprets the results of each approach. The findings indicate that the proportions of residential and commercial land use, along with the presence of public, leisure, and cultural facilities, land use mix (LUM), and safety conditions, significantly influence nighttime population density. The emphasis on mixed land use and secure environments underscores their importance in fostering a vibrant nighttime economy. These insights highlight the need for strategic urban planning and policy interventions that account for nighttime population density, ultimately contributing to safer and more dynamic urban environments in Seoul.

Keywords: Nighttime Population, Urban Factors, Safety and Security, Land Use Mix, Ordered Logit Model

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

서울은 다양한 상업시설과 경제활동이 밀집된 대도시로, 행정동 단위에서 낮과 밤을 가리지 않고 활발한 활동이 이루어지고 있다(Kim and Kim, 2022). 이러한 도시 환경에서는 야간 시간대의 생활 인구가 도시의 활력과 안전성을 나타내는 중요한 지표로 작용하며, 이는 도시 계획 및 정책 수립에 핵심적인 요소로 고려된다. 야간 경제의 활성화는 도시 경제의 성장뿐만 아니라, 주민들의 삶의 질 향상에도 기여

한다. 특히, 대중교통 접근성과 같은 도시 인프라는 야간 시간대의 경제적 활동성을 증대시키고, 주민들이 보다 안전하고 편리하게 야간 활동에 참여할 수 있는 환경을 조성하는 데 핵심적인 역할을 한다(Zhang et al., 2021).

서울시의 다양한 행정동에서는 상업시설 밀도, 대중교통 접근성, 범죄율, 조명 환경 등이 주민들의 야간 생활 패턴에 중요한 영향을 미친다. 상업시설과 대중교통의 밀집도는 지역 경제 활성화와 야간 생활 인구의 움직임을 촉진하는 주요 요소로 작용하며, 이러한 요소들의 적절한 배치와 운영은 도시의 전반

*한양대학교 도시공학과 박사후연구원(주저자: hh0228@hanyang.ac.kr)

**서울대학교 환경대학원 박사후연구원(교신저자: snga0506@snu.ac.kr)

적인 활력과 직결된다(조월·이수기, 2021). 야간 시간대의 생활 인구를 이해하고, 이들이 어떻게 도시 인프라와 상호작용하는지를 분석하는 것은 서울시의 지속 가능한 도시 개발과 경제 활성화를 위해 필수적이다.

본 연구는 서울시 행정동 단위에서 야간 시간대의 생활 인구에 영향을 미치는 다양한 요인을 종합적으로 분석하는 것을 목적으로 한다. 주요 독립변수는 상권 특성, 물리적 특성, 그리고 대중교통 접근성을 설정하여, 이들 변수들이 야간 생활인구 활동에 어떻게 기여하는지를 규명하고자 한다. 대중교통 접근성은 해당 행정동 내에서 주민들이 얼마나 쉽게 대중교통을 이용할 수 있는지를 평가하는 중요한 지표로 사용될 것이다.

이 연구의 결과는 서울시의 다양한 행정동에서 야간 생활 인구와 관련된 도시 인프라 요소 간의 상관관계를 명확히 함으로써, 도시 계획 및 정책 수립에 실질적인 시사점을 제공할 것이다. 특히, 야간 시간대의 생활 인구와 관련된 도시 요소 간의 관계를 분석함으로써, 안전하고 활력 있는 도시 환경을 조성하는 데 기여할 수 있을 것으로 기대된다. 이를 통해 서울시는 더욱 안전하고 활기찬 도시 환경을 조성하는 데 필요한 기초 자료를 확보하고, 도시의 지속 가능한 발전과 주민들의 삶의 질 향상을 위한 정책 방향을 설정할 수 있을 것이다(Jin et al., 2024).

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 서울특별시 행정동을 대상으로 야간 생활 인구 밀도에 영향을 미치는 요인을 규명하는 것을 목표로 한다. 더 나아가, 서울시의 야간 생활 인구를 다섯 개의 구간으로 나누어 각 구간에서 야간 생활인구가 밀집되는 지역의 특징을 파악하고자 한다. 야간 생활 인구는 행정동 단위에서 밀도로 표현되며, 이 밀도를 ‘매우 낮음’, ‘낮음’, ‘보통’, ‘높음’, ‘매우 높음’의 5개 구간으로 구분하여 분석한다. 이러한 구간

화를 통해 각 행정동에서 야간 생활 인구가 어떻게 분포하며, 이러한 인프라 요소들이 인구 분포에 어떤 영향을 미치는지 규명하는 것이 본 연구의 핵심이다.

연구의 범위는 2022년에 수집된 데이터를 바탕으로 하며, 연구 대상 시간은 저녁 6시부터 다음 날 오전 6시까지이다. 이 시간대는 일반적인 일과시간과 반대되는 비일과 시간대로, 주민들이 주로 집으로 돌아와 휴식을 취하거나 일부는 상업 및 여가활동에 참여하는 시간이 포함된다. 또한, 심야 시간대에는 잠을 자는 인구가 대부분이지만, 특정 지역에서는 야간 근로 및 상업 활동이 지속되거나 다양한 활동이 이루어지기도 한다. 본 연구는 이러한 시간대에 야간 생활 인구가 밀집된 지역의 특성과 그 요인을 분석하고, 이들 변수 간의 관계를 체계적으로 밝히는 것을 목표로 한다.

본 연구에서는 두 가지 분석 방법을 사용한다. 첫째, 다중회귀분석(Ordinary Least Squares)을 통해 야간 생활 인구 밀도에 대한 영향 요인을 파악한다. 둘째, 순서형 로지스틱 회귀 모형(Ordered Logit Model)을 사용하여, 야간 생활 인구 밀도를 5개의 구간으로 구분하고, 각 구간에서의 독립변수들의 영향을 분석한다. 특히 순서형 로지스틱 회귀 모형은 야간 생활 인구가 ‘낮음’에서 ‘높음’으로 변화할 때, 물리적 특성, 상업적 특성, 교통 접근성 등 독립변수들이 미치는 영향을 분석하는 데 적합하다. 따라서, 본 연구에서는 순서형 변수에 대한 독립변수의 예측확률이 어떻게 변화하는지를 파악하여, 영향요인 별로 야간 생활인구 밀도 등급에 어떻게 영향을 미치는지 심도있게 파악하고자 한다.

이러한 접근을 통해, 각 행정동의 특성이 야간 생활 인구의 분포에 어떻게 영향을 미치는지에 대한 이해를 높이고, 이를 바탕으로 서울시의 야간 인구 관리와 정책 수립에 실질적인 기여를 할 수 있을 것으로 기대된다.

2. 선행연구 검토

도시의 야간 경제활동은 현대 도시의 경제적 활력과 밀접하게 연관되어 있으며, 특히 24시간 도시화가 진행됨에 따라 그 중요성이 더욱 부각되고 있다. 연구들은 야간 시간대의 경제적 활동이 도시 전반에 걸쳐 주요한 영향을 미치며, 특히 인구 유동성과의 강한 상관관계를 강조한다. 이는 상업시설의 밀도와 대중교통 접근성과 같은 요소들이 야간 생활 인구의 분포에 큰 영향을 미친다는 것을 보여준다. 따라서 도시 계획 및 정책 수립 시 이러한 요소들을 신중히 고려하는 것이 중요하다.

COVID-19 팬데믹은 야간 경제에 예상치 못한 충격을 주었으며, 이러한 충격이 도시 경제에 미친 영향을 분석한 연구들이 주목받고 있다. 예를 들어, Kim and Kim(2022)의 연구는 팬데믹 동안에도 특정 지역에서 경제활동이 비교적 안정적으로 유지된 사례를 통해, 지역 특성을 반영한 경제적 활력 유지 전략의 필요성을 강조하였다. 이는 위기 상황에서도 경제 활동을 지속하기 위한 전략적 접근의 필요성을 시사한다.

야간 경제활동이 활발한 지역에서는 범죄 발생률이 상대적으로 높을 수 있으며, 이는 보안과 안전 전략의 중요성을 제기한다(강다은, 2022). Philpot et al.(2019)은 특정 지역의 경제활동과 범죄 발생률 간의 상관관계를 분석하여, 야간 경제활동이 활발한 지역에서 안전 문제를 해결하기 위한 정책적 접근의 필요성을 강조하였다. 이는 도시 내 야간 경제 활성화와 안전한 환경 조성 간의 균형이 중요함을 보여준다.

서울과 같은 대도시에서는 상업시설의 밀도와 대중교통 접근성이 야간 생활 인구의 분포에 큰 영향을 미친다. 상업시설과 교통 인프라의 적절한 배치와 운영은 도시의 경제적 활성화와 주민 생활의 편의성에 중요한 영향을 미치며, 특히 야간 시간대 경제활동이 활발한 지역에서 그 중요성이 더욱 부각된

다(Beer, 2011; Shaw, 2014).

토지이용과 관련된 변수들 또한 도시의 주·야간 생활 인구 분포에 중요한 영향을 미친다(오다원·박인권, 2019; 김형준 외, 2021; 김설희·김홍순, 2024). 김병석·박진아(2018)의 연구는 상업지역과 주거지역이 혼합된 지역에서 야간 시간대에도 인구 유입이 지속적으로 이루어지며, 이러한 지역들이 주민의 생활 편의성과 경제적 활력을 증진시키는 중요한 역할을 하고 있는 것으로 나타났다. 이러한 연구들은 도시의 지속 가능성을 높이는 데 있어 토지이용의 중요성을 시사한다.

추가적으로, 야간 경제 활동성(NTE)은 도시의 경제적 성장, 고용 창출, 그리고 사회문화적 매력 증대에 기여하며, 도시 경쟁력 확보에 중요한 역할을 한다. 글로벌화된 대도시에서는 NTE가 도시 중심부의 활력을 유지하고 경제 성장을 촉진하는 핵심 요소로 작용하고 있다(Doll et al., 2006). 이는 뉴욕, 런던, 시드니 등 주요 대도시에서 NTE가 도시 개발 및 활성화, 경제 성장, 고용 창출에 기여하는 중요한 요인으로 인정받고 있는 점에서 확인할 수 있다.

3. 분석의 틀

3.1 변수 선정 및 자료구축

본 연구에서는 서울특별시 행정동 단위에서 야간 생활인구 밀도와 이에 영향을 미치는 요인을 규명하고자 한다. 이를 위해 두 가지의 종속변수를 설정하고, 다각적인 분석을 시도하였다. 여기서 사용되는 생활인구는 “서울시와 KT가 공공빅데이터와 통신데이터를 이용하여 추계한 서울의 특정지역, 특정시점에 존재하는 모든 인구”를 의미하며, 해당 자료는 서울열린데이터광장에서 제공되는 자료를 이용하였다(서울열린데이터광장, 2018).

첫 번째 종속변수인 야간 생활인구 밀도는 오후 6시부터 다음날 오전 6시까지의 야간 시간대에 특정

행정동에 집중되는 인구 밀도를 의미한다. 이 변수는 야간 시간대에 특정 지역에 인구가 얼마나 밀집되는지를 의미한다. 해당 생활인구 데이터는 시간대별, 성별, 그리고 집계구 혹은 행정동별로 구성된 인구 빅데이터로, 본 연구에서는 2022년을 대상으로 행정동 기준 데이터를 활용하였다. 이를 위해 R을 이용하여 데이터를 가공하였으며, 행정동별로 시간대를 구분하여 데이터를 집계하였다. 구체적으로, 야간 시간대를 정의하기 위해 저녁 6시부터 다음날 오전 6시까지 시간대의 생활인구만 추출하여 합산하였으며, 이 과정에서 남성과 여성, 그리고 총 생활인구를 모두 고려하였다.

최종적으로, 해당 시간대의 생활인구 총합을 각 행정동의 면적으로 나누어 야간 생활인구 밀도를 산출하였다. 이는 특정 행정동이 야간 시간대 동안 얼마나 많은 인구를 수용하고 있는지를 면적 대비 수치로 나타내는 것으로, 지역별 인구 분포와 밀집 양상을 분석하기 위해 사용되었다.

두 번째 종속변수인 야간 생활인구 밀도 등급은 이러한 야간 생활인구 밀도를 5단계로 구분한 것으로, 매우 낮음, 낮음, 보통, 높음, 매우 높음으로 구성하였다. 이를 통해 단순한 인구 밀도 수치 이상의 의미를 도출하고, 야간 생활인구가 구간별로 어떻게 분포하고 있는지, 그리고 각 등급에서 주요 독립변수들이 어떻게 영향을 미치는지를 분석하고자 한다.

연구에서 사용된 독립변수들은 크게 물리적 환경, 사회경제적 인구통계, 경제 활동, 교통 접근성, 안전 및 보안의 다섯 가지 특성을 고려하였다.

먼저, 물리적 환경과 관련된 변수로는 주거지역 비율, 상업지역 비율, 공공시설지역 비율, 문화시설 면적 비율, 공원면적 비율 등이 포함되며, 이들 모두 행정동 내 전체 면적 대비 비율로 계산된다. 생활인구 데이터는 해당 지역에 생활하고 있는 인구를 모두 포함하기 때문에, 야간 시간에 활동하는 인구 뿐만 아니라 주거지에서 휴식을 취하는 인구도 포함되어

있을 것이다. 이에 물리적 환경변수를 통해 해당 인구를 통제함과 동시에, 미치는 영향요인을 파악할 수 있을 것으로 보았다. 또한, 혼합이용도(LUM) 변수는 행정동 내 다양한 용도의 토지가 얼마나 혼합되어 있는지를 나타내는 지표로, 야간생활인구 밀집과의 관계를 분석하는 데 중요하게 사용된다(오다원·박인권, 2019).

사회경제적 인구통계 변수로는 남성 비율, 평균 연령, 소득 구간, 1인 가구 비율이 포함된다. 이러한 변수들은 각 행정동 내에서 특정 인구 집단의 특성이 야간 생활인구에 미치는 영향을 분석하기 위해 사용된다. 예를 들어, 특정 연령대나 성별 비율이 높은 지역에서 야간 인구 밀도가 높게 나타나는지 여부를 파악할 수 있다.

경제 활동과 관련된 변수로는 음식 지출, 유흥 지출, 여가 및 문화 지출, 교육 지출 등이 있으며, 이는 야간 시간대의 경제적 활동 수준을 반영한다. 해당 변수들은 생활인구 밀도와 소비액 간의 관계에서 내생성 문제가 있을 수 있다. 하지만 본 연구에서는 이러한 점을 고려하여 총 소비액이 아닌 세분화된 소비액을 고려하였다. 해당 변수들을 통해 야간 시간대에 활동하는 인구들은 주로 어떤 소비를 주로 하는지 파악할 필요가 있으며, 서울시 시민들의 소비 행동을 파악할 수 있는 변수로 고려하였다.

교통 접근성 관련 변수로는 지하철역 면적 비율, 버스노선 수, 도로 면적 비율이 있으며, 이는 교통인프라의 밀도와 야간 생활인구 분포 간의 관계를 분석하는 데 사용된다. 교통 접근성은 야간 시간대에 특정 지역으로의 접근성과 그 지역에서의 체류를 결정하는 중요한 요인이 될 수 있다. 특히, 대중교통이 운영되지 않는 심야시간에서의 교통접근성 변수가 미치는 영향을 파악해볼 수 있을 것으로 보았다.

마지막으로, 안전 및 보안과 관련된 변수로는 범죄 위험 등급, 조명 강도, CCTV 면적 비율이 있다. 이들 변수는 행정동 내의 안전성과 관련된 요소들을 반영

Table 1. Definition of Variables and Data Sources

Variables		Definition	Source
Dependent	Nighttime Population Density	The population density is present in an administrative district from 6 PM to 6 AM	Seoul Open Data Plaza (2025) (in Korean)
	Nighttime Population Density Grade	Categorized density levels (1 to 5) of the population from 6 PM to 6 AM by administrative district	
Independent	Built Environment	Residential	Environmental Geographic Information Service (EGIS)(2025) (in Korean)
		Commercial	
		Public	
		Culture	
		Park	
		LUM	
	Socio-economic Demographics	Gender Ratio	Seoul Open Data Plaza (2025) (in Korean)
		Average Age	
		Income Grade	
		Single-person Household	
	Economic Activity	Food Spending	Seoul Open Data Plaza (2025) (in Korean)
		Nightlife Spending	
		Leisure And Culture Spending	
		Education Spending	
	Transportation Accessibility	Subway Station Area	Seoul Transport Operation & Information Service (TOPIS) (2025) (in Korean)
		Bus Route	
		Road Area	
	Safety And Security	Crime Grade	Safe Map (2025) (in Korean)
		Lighting	
		CCTV Area	

하며(Kim and Kim, 2022), 야간 시간대에 사람들이 특정 지역에 머무를 때 느끼는 안전감과 밀접한 관련이 있을 것으로 보았다(김호인 외, 2013).

이처럼, 본 연구는 다양한 변수를 통해 서울시 행정동 단위에서 야간 생활인구 밀도와 이에 영향을 미치는 요인을 체계적으로 분석하고자 하며, 구축된 변수는 다음 Table 1과 같다.

3.2 분석 방법

본 연구에서는 다중회귀분석과 순서형 로지스틱 회귀분석을 활용하여 서울시 야간생활인구에 영향을 미치는 요인들을 분석한다. 두 가지 분석 방법은 각각 종속변수의 성격에 따라 적용되며, 각기 다른 분석적 접근을 제공한다.

다중회귀분석은 종속변수가 연속형 변수일 때 주로 사용되는 분석 방법으로, 여러 개의 독립변수가 종속변수에 미치는 영향을 동시에 분석할 수 있다. 다중회귀모형의 식 (1)은 아래와 같다.

$$Y = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i X_i + \epsilon \quad (1)$$

Y = 종속변수,

X_i = 독립변수,

β_0 = 상수항,

β_i = 독립변수의 회귀계수,

ϵ = 오차항

순서형 로지스틱 회귀분석은 종속변수가 순서형 데이터일 때 사용되는 분석 방법이다. 본 연구에서는 야간생활인구 밀도를 다섯 개의 등급으로 구분하여, 각 등급별로 독립변수들이 어떤 영향을 미치는지 분석한다. 이 방법은 등급 간의 순서가 있으나 등급 간의 간격이 일정하지 않을 때 적합하다. 순서형 로지스틱 회귀모형의 식 (2)는 다음과 같다.

$$\log\left(\frac{P(Y \leq j)}{P(Y > j)}\right) = \alpha_j - \sum_{i=1}^k \beta_i X_i \quad (2)$$

$P(Y \leq j)$ = 특정 등급 이하일 확률,

α_j = 등급별 상수항,

β_i = 독립변수의 회귀계수

4. 분석 결과

4.1 기초통계분석

본 연구의 기초통계 분석 결과를 통해 서울시 행정동 단위의 야간 생활인구 밀도와 그와 관련된 다양한 독립변수들의 분포를 확인해 보았다. 야간 생활인구 밀도는 평균 111.48명/m²로 나타났으며, 최댓값은 369.22명/m²에 이르렀다. 이는 특정 행정동에서 야간 생활인구가 높은 밀도로 분포하고 있음을 의미하며, 야간 경제활동이 활발한 지역의 특성을 반영하는 것으로 해석할 수 있다(Figs. 1, 2). 연속형 종속변수를 1~5등급 순서형으로 변환하였을 때, 각 행정동 개수는 85개씩 배정하였으며, 3등급에 대해서만 84개를 부여했다. Fig. 3에서는 야간 생활인구의 분포를 시각화하였으며, 각 등급이 어떤 형태로 분포되어 있는지 나타내었다. 특히, 등급 3(중간값)은 생활인구가 가장 집중된 구간을 포함하며, 등급 4와 5로 갈수록 상대적으로 분포가 적지만 야간 시간대 생활인구가 밀집된 지역을 반영하고 있다. 반면, 등급 1과 2는 생활인구가 낮은 행정동으로 구성되어 있음을 확인할 수 있다(Fig. 3).

독립변수 중 주거지역 밀도는 평균 0.39로 나타났고, 상업지역 밀도는 평균 0.12로, 공공시설지역 밀도는 0.04로 나타났다. 공원 면적 밀도는 평균 0.15로 비교적 넓은 면적을 차지하고 있었으며, 이는 한 지역 내에서 녹지 공간이 차지하는 비율이 상대적으로 높은 편임을 나타낸다. 경제 활동 관련 변수에서는 유흥 지출 총금액이 최대 56.47백만 원으로 특히

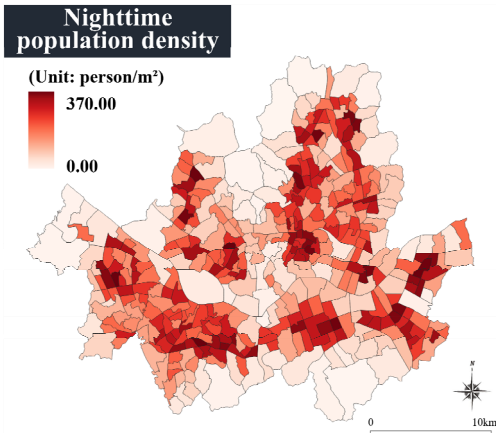


Fig. 1. Nighttime Population Density in Seoul by Administrative Districts

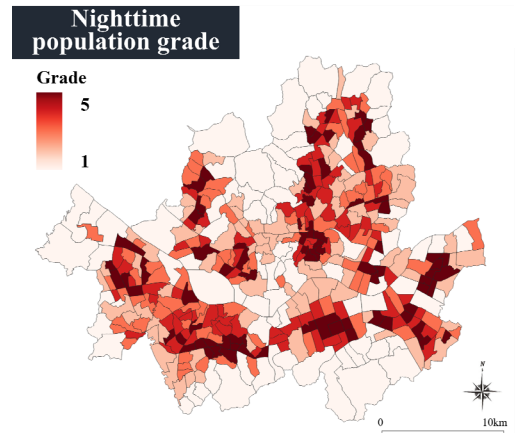


Fig. 2. Categorized Nighttime Population Grade in Seoul by Administrative Districts

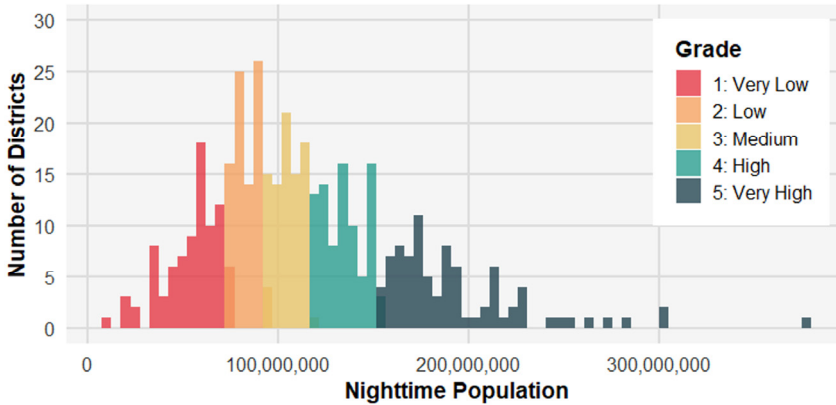


Fig. 3. Nighttime Population Distribution with Grades

높게 나타났으며, 이는 역삼동, 소공동, 종로1·2·3·4동과 같은 특정 지역에서의 높은 소비를 반영하는 것으로 분석된다. 이러한 지역적 특성은 해당 지역에서의 야간 경제활동이 다른 지역보다 활발하게 이루어지고 있음을 시사한다.

교통 접근성 측면에서 버스 노선수는 서울역 환승 센터 지역에서 최대 70개 노선으로 나타났으며, 이는 해당 지역의 교통 인프라가 다른 지역에 비해 매우 발달해 있음을 나타낸다. 도로면적은 행정동 내 모든 도로에 대한 밀도를 나타냈으며 다른 지역으로의 이동을 고려할 수 있는 요소로 고려하였다.

추가적으로 본 연구에서는 변수 간 다중공선성 문제를 검토하기 위해 Variance Inflation Factor(VIF) 값을 산출했다. 일반적으로 VIF 값이 10을 초과할 경우 다중공선성 문제가 있다고 판단하지만, 본 연구에서 사용한 모든 변수는 VIF 값이 10 이하로 나타나 다중공선성 문제가 없는 것으로 나타났다.

이와 같은 기술통계 결과는 서울시 내에서 야간 생활인구의 밀도와 다양한 요인 간의 관계를 이해하는데 기초 자료를 제공하며, 이에 대한 자세한 결과는 Table 2와 같다.

Table 2. Descriptive Variables

	Variables	Unit	N	Min.	Mean	Max.	Std.	VIF	
Dependent	Nighttime Population Density	Person/m ²	424	8.60	111.48	369.22	54.18	-	
	Nighttime Population Density Grade	Categorical	424	1.00	3.00	5.00	1.42	-	
Independent	Built Environment	Residential	m ² /m ²	424	0.00	0.39	0.80	0.19	5.44
		Commercial	m ² /m ²	424	0.01	0.12	0.69	0.11	3.18
		Public	m ² /m ²	424	0.00	0.04	0.23	0.03	1.57
		Culture	m ² /m ²	424	0.00	0.01	0.12	0.01	1.26
		Park	m ² /m ²	424	0.00	0.15	1.24	0.21	2.16
		LUM	-	424	0.16	0.61	0.98	0.14	1.70
	Socio-economic Demographics	Gender Ratio	%	424	0.43	0.51	0.61	0.02	1.64
		Average Age	Years	424	31.00	35.89	41.53	1.56	1.99
		Income	1 Million KRW	424	2.10	3.39	7.42	0.96	2.82
		Single-person Household		424	0.00	0.37	0.78	0.14	2.51
	Economic activity	Food Spending	10 Billion KRW	424	0.04	18.24	200.76	24.05	5.24
		Nightlife Spending	10 Billion KRW	424	0.00	2.38	56.47	4.49	1.18
		Leisure And Culture Spending	10 Billion KRW	424	0.00	147.27	16,300.0	1,226.36	4.13
		Education Spending	10 Billion KRW	424	0.02	4.18	257.62	14.98	1.29
	Transportation Accessibility	Subway Station Area	m ² /m ²	424	0.00	0.18	0.85	0.16	1.75
		Bus Route	Count	424	1.00	18.36	70.00	10.24	1.69
		Road Area	m ² /m ²	424	0.01	0.13	0.46	0.07	1.97
	Safety and Security	Crime Grade	Categorical	424	1.00	2.91	5.00	1.14	1.49
		Lighting	Lux	424	0.00	1.16	11.48	1.24	1.05
		CCTV area	m ² /m ²	424	0.04	0.40	0.87	0.18	5.35

4.2 야간 생활인구의 영향요인 분석

서울시 행정동을 대상으로 야간 생활 인구 밀집에 영향을 미치는 요인을 분석하기 위해 두 가지 모형을 사용하였으며, 해당 결과는 Table 3과 같다. 첫 번째 모형인 다중회귀분석(OLS)에서는 야간 생활 인구 밀도를 종속변수로 설정하여, 각 독립변수가 종속변수에 미치는 직접적인 영향을 파악하고자 하였

다. 이 모형의 설명력은 0.739로 나타나, 분석에 사용된 변수들이 야간 생활 인구 밀집에 상당한 영향을 미친다는 점을 확인할 수 있었다. 특히, 주거지역 비율, 상업지역 비율, 남성 비율, 평균연령, 평균 소득, 유흥 지출액, 지하철역세권 면적, 도로 면적, 범죄 위험도, CCTV 면적 등이 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

Table 3. Results of the Multiple Regression and Ordered Logit Model

Dependent Variables:		Multiple Regression		Ordered Logit Model	
		Coefficient	Std. Error	Coefficient	Std. Error
Constant		279.035***	53.799	-	-
Constant 1 2				-14.391***	0.139
Constant 2 3				-11.474***	0.303
Constant 3 4				-9.165***	0.363
Constant 4 5				-6.984***	0.416
Built Environment	Residential	171.907***	16.904	14.327***	0.540
	Commercial	123.026***	21.902	9.923***	0.284
	Public	14.957	54.110	1.144***	0.143
	Culture	-121.018	104.263	-5.255***	0.036
	Park	-2.724	9.588	-0.682	0.716
	LUM	-7.188	12.608	1.706*	0.870
Socio-economic Demographics	Gender Ratio	-338.221***	81.008	-28.714***	0.089
	Average Age	-3.255***	1.220	-0.206***	0.029
	Income	5.273***	2.362	0.314**	0.144
	Single-person household	20.515	15.490	0.595	0.944
Economic activity	Food Spending	-0.081	0.128	-0.011	0.012
	Nightlife Spending	1.047**	0.609	0.156**	0.070
	Leisure And Culture Spending	0.0001	0.001	0.0001	0.000
	Education Spending	-0.038	0.102	-0.004	0.007
Transportation Accessibility	Subway Station Area	42.167***	11.431	2.698***	0.759
	Bus Route	-0.201	0.171	-0.009	0.012
	Road Area	95.639***	28.026	10.527***	0.225
Safety and Security	Crime Grade	-5.365***	1.448	-0.357***	0.106
	Lighting	-0.890	1.113	-0.088	0.076
	CCTV Area	45.265***	16.831	3.788***	0.611
N		424		424	
Adj R2		0.739		-	
Rho R2		-		0.760	

Note: *, **, and *** indicate significance at the 10%, 5%, and 1% levels, respectively.

두 번째 모형인 순서형 로지스틱 회귀분석(Ordered Logit Model)에서는 야간 생활 인구 밀도를 다섯 개의 구간으로 나누어, 각 구간에 대한 변수를 분석하였으며, 모형의 설명력은 0.760으로 나타났다. 여기

서 두 모형의 추정방식이 달라 두 모형의 설명력을 직접 비교하는 것은 맞지 않으나, 모형 자체의 설명력으로 해석하고자 하였다. 특히, 연속형 변수에서 모호했던 인구 밀집의 특징들이 순서형 변수로 구분

되어 분석되면서, 다중회귀분석에서 나타난 유의미한 변수 이외에도 공공시설 비율, 여가문화시설 비율, 토지이용혼합도가 추가로 확인되었다.

주거지역 비율과 상업지역 비율은 두 모형 모두에서 유의미하게 나타났으며, 이들 변수는 야간 생활 인구 밀도에 양(+)의 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 주거지역 비율이 높을수록 해당 지역에 안정적인 인구가 거주하고, 상업지역 비율이 높을수록 야간 시간대에 경제활동이 활발해져 인구 유입이 증가한다. 이러한 상업지역에서는 유동 인구가 많아지고, 야간 경제 활동이 활발하게 이루어지면서 야간 생활 인구 밀도가 높아지는 경향을 보인다.

반면, 범죄 위험도는 음(-)의 영향을 미치는 변수로 나타났으며, 이는 범죄율이 높은 지역에서는 사람들이 야간 활동을 꺼리게 되어 인구 밀도가 낮아질 수 있음을 시사한다(강다운, 2022). 이에 반해 CCTV 면적은 양(+)의 영향을 미치는 변수로, CCTV 설치가 잘 되어 있는 지역에서는 범죄 예방 효과가 증대되어 더 많은 사람들이 야간 시간대에도 안심하고 활동할 수 있게 된다.

공공시설 비율, 여가문화시설 비율, 그리고 토지이용혼합도가 순서형 로지스틱 회귀분석에서 새롭게 유의미한 변수로 나타난 것은 중요한 시사점을 제공한다. 공공시설 비율의 경우, 이러한 시설들이 주민들에게 다양한 서비스를 제공하고, 지역사회의 중심 역할을 하기 때문에, 이들 시설이 밀집한 지역에서는 사람들이 모이기 쉬운 환경이 조성된다. 따라서, 공공시설 비율이 높을수록 야간 시간대에도 사람들이 쉽게 접근할 수 있어 야간 생활 인구 밀도가 높아질 가능성이 있다. 공공시설은 사회적 안전망 역할을 하기도 하며, 야간에 특히 중요한 안전 요소로 작용할 수 있다.

여가문화시설 비율의 경우, 이들 시설은 지역사회에서 문화적 교류와 여가 활동의 중심지 역할을 한다는 점에서 도시 활성화에 중요한 요소로 여겨진다.

그러나 본 연구 결과에서 여가문화시설 비율은 야간 생활인구 밀도와 음(-)의 상관관계를 보였다. 이는 여가문화시설의 특성과 운영 시간에 따라 야간 시간대 인구 분포에 영향을 미칠 수 있음을 시사한다. 예를 들어, 대규모 공공 문화시설(공연장, 미술관, 박물관 등)의 경우, 저녁 시간 이후 운영이 종료되면서 관람객이 해당 지역을 빠져나가 야간 생활인구가 감소할 가능성이 있다. 이러한 현상은 여가문화시설이 젊은 인구를 유인하거나 지역 활성화에 긍정적인 기여를 하는 것과 동시에, 운영 시간과 같은 구조적 요인이 야간 시간대의 인구 밀도에 부정적인 영향을 미칠 수 있음을 보여준다. 따라서 여가문화시설 비율이 높은 지역이 야간 생활인구 밀도와 어떠한 관계를 가지는지는 해당 시설의 특성과 운영 방식에 따라 달라질 수 있음을 고려해야 한다.

토지이용혼합도는 도시 내에서 주거, 상업, 공공시설 등이 혼재된 지역에서 특히 중요한 역할을 한다. 혼합된 토지 이용은 다양한 경제활동과 생활 기능을 한 지역 내에서 수행할 수 있게 하여, 사람들이 멀리 이동할 필요 없이 다양한 활동을 할 수 있는 기회를 제공한다. 이는 야간 시간대에도 해당 지역이 활기를 유지할 수 있도록 도와주며, 결과적으로 인구 밀집도가 높아지는 경향을 보인다. 토지이용혼합도는 지속 가능한 도시 개발의 중요한 전략적 요소로, 특히 인구 밀집 지역에서 그 중요성이 더욱 부각된다.

본 연구의 결과를 종합적으로 살펴보면, 주거지역 비율, 상업지역 비율, CCTV 면적, 범죄 위험도, 공공시설 비율, 여가문화시설 비율, 토지이용혼합도, 지하철역세권 면적, 도로 면적 등 다양한 요소들이 서울시 야간 생활 인구 밀도에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 도시 계획 시 안전 관리, 생활 편의시설 배치, 교통 접근성 확보 등 다각적인 전략이 필요함을 시사하며, 도시의 지속 가능한 야간 경제 활성화를 위한 중요한 시사점을 제공한다.

4.3 영향요인별 예측확률 분포

앞서 실시한 순서형 로지스틱 회귀분석을 기반으로, 해당 모형에서 도출된 독립변수들이 종속변수의 각 등급별 확률 추정에 어떻게 영향을 미치는지를 구체적으로 살펴보았다. 이를 통해 독립변수의 변화가 종속변수의 분포와 확률에 미치는 상대적 영향을 시각적으로 확인하고, 각 변수의 역할과 기여도를 보다 명확히 파악하였다(Fig. 4).

먼저, 주거지역 밀도가 증가함에 따라 1등급(낮은 밀도)의 확률은 급격히 감소하고, 5등급(높은 밀도)의 확률은 점진적으로 증가하는 패턴을 보였다. 이는 주거지역 비율이 높은 지역일수록 안정적으로 거주하는 인구가 많아 야간 생활인구 밀도가 높아지는 경향을 반영한다. 이러한 결과는 야간시간에 대부분의 인구가 주거지로 돌아가 휴식 및 취침을 취하는 특성과 부합하며, 주거지역 밀도가 높은 지역에서 상대적으로 안정적인 야간 생활인구 분포가 나타나는 점을 시사한다.

다음으로, 상업지역 밀도는 3등급과 4등급에서 특히 뚜렷한 영향을 보였으며, 상업시설 밀도가 증가할수록 야간 생활인구가 급격히 증가하는 것으로 나타났다. 앞서 언급한 것과 같이 야간시간에 상업시설을 중심으로 경제 및 여가 활동이 활발히 이루어지는 지역 특성을 반영하며, 이러한 활동이 야간 생활인구를 유입시키는 주요 요인임을 보여준다.

LUM은 다양한 용도의 토지가 혼재된 지역에서 야간 생활인구가 안정적으로 분포되는 특징을 보였다. 특히, 3등급과 4등급에서 비교적 높은 확률을 유지하며, 이는 토지이용이 혼합된 지역이 다양한 활동을 유도하고 이를 통해 야간 생활인구를 효과적으로 분산시키는 역할을 한다는 점을 시사한다.

평균 연령의 경우, 연령이 낮을수록 3등급 이상의 야간 생활인구 밀도가 높아지는 반면, 연령이 증가함에 따라 1등급과 2등급의 비율이 높아지는 경향이 확인되었다. 이는 젊은 층이 야간 활동에 더 적극적

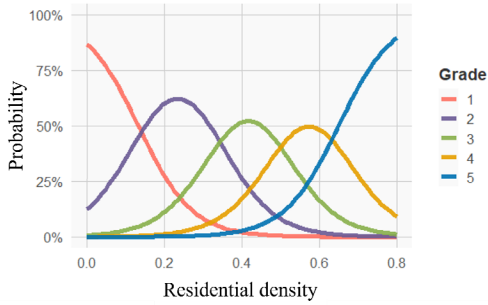
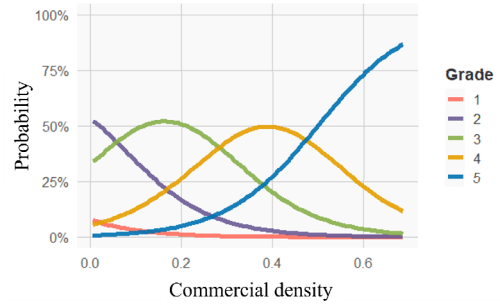
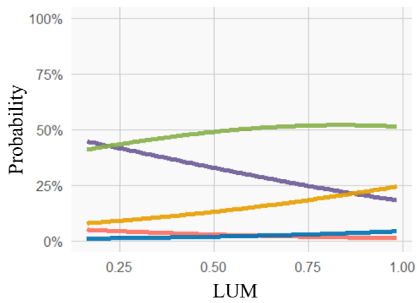
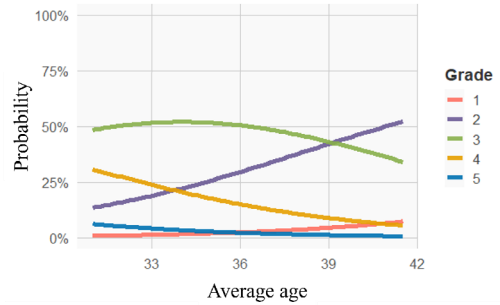
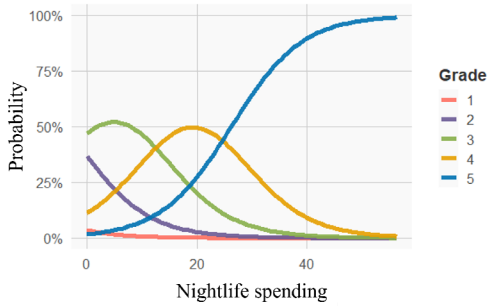
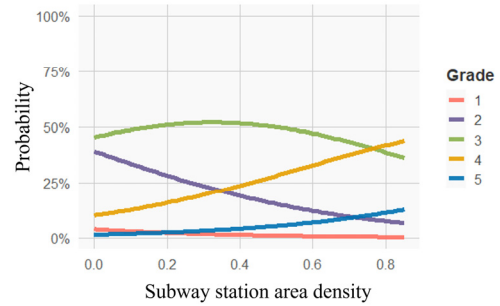
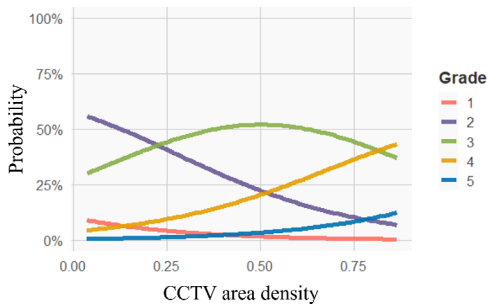
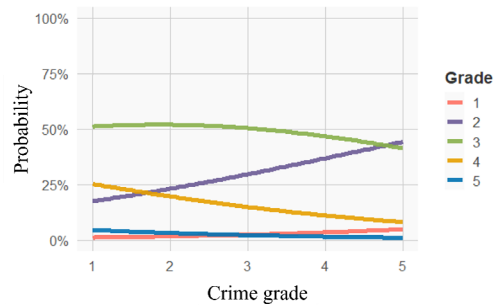
으로 참여하며, 연령이 높은 지역일수록 상대적으로 조용하고 안정적인 야간 환경을 유지하는 특성을 반영한다.

유흥 관련 지출은 상업지역 밀도와 유사한 경향을 보이며, 유흥 관련 지출이 높은 지역일수록 5등급(매우 높은 밀도)의 확률이 급격히 증가하였다. 이는 술집, 클럽과 같은 유흥시설에서 이루어지는 소비가 야간 시간대의 인구 밀도에 강력한 영향을 미치는 것으로 나타낸다. 특히, 5등급 지역에서 유흥 관련 지출이 압도적으로 높아 야간 생활인구 밀집에 중요한 역할을 한다는 점을 강조할 수 있다.

지하철 역세권 밀도는 3등급과 4등급의 확률에 긍정적인 영향을 미쳤다. 이는 역세권의 높은 교통접근성과 편리성이 야간 활동을 촉진하며, 이를 통해 해당 지역으로의 인구 유입과 유출을 유도하는 주요 요인임을 의미한다.

CCTV 면적은 3등급 이상에서 긍정적인 영향을 보였으며, 특히 4등급에서 높은 확률을 나타냈다. 이는 CCTV 설치가 잘 된 지역일수록 안전성이 보장되어 더 많은 사람들이 야간 활동을 지속할 수 있음을 시사한다. 다만, 5등급에서는 증가 폭이 크지 않아 CCTV 면적만으로는 추가적인 밀도 증가를 설명하기에 한계가 있음을 보여준다. 이는 이미 높은 밀도를 보이는 지역에서는 다른 요인이 더 큰 영향을 미치는 것으로 해석할 수 있다.

범죄 위험도는 2등급과 3등급에서 비교적 높은 확률을 보이는 반면, 4등급과 5등급에서는 확률이 급격히 감소하는 경향을 보였다. 이는 범죄 위험도가 아주 낮은 지역(1등급)에서는 사람이 적어 범죄도 적게 발생할 가능성이 있고, 위험도가 높은 지역(5등급)에서는 사람들이 야간 활동을 꺼려 인구 밀도가 낮아지는 경향을 반영한다. 즉, 적절한 수준의 안전과 활동성이 결합된 중간 범죄 위험 수준에서 야간 활동이 상대적으로 활발히 이루어질 수 있음을 시사한다. 이러한 결과는 단순한 범죄 위험도 감소

Residential density**Commercial density****LUM****Average age****Nightlife spending****Subway station area density****CCTV area density****Crime grade****Fig. 4.** Influence of Key Variable on Predicted Probability Distributions

뿐만 아니라, 안전을 체감할 수 있는 환경 조성과는 정책적 노력이 중요함을 강조한다.

5. 결 론

본 연구는 서울시 행정동 단위에서 야간 생활 인구 밀도에 영향을 미치는 다양한 요인들을 분석하여 그 특성을 규명하고자 하였다. 이를 위해 다중회귀분석과 순서형 로지스틱 회귀분석을 사용하여 물리적 환경 요인, 사회경제적 요인, 교통 접근성, 안전과 보안 요소가 야간 생활 인구 밀도에 미치는 영향을 체계적으로 살펴보았다.

분석 결과, 주거지역 비율, 상업지역 비율, CCTV 면적, 범죄 위험도, 공공시설 비율, 여가문화시설 비율, 토지이용혼합도 등이 야간 생활 인구 밀도에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 혼합적 토지 이용은 한 지역 내에서 다양한 활동을 할 수 있게 해주며, 멀리 이동하지 않아도 여러 시설을 쉽게 이용할 수 있어 야간 생활 인구 밀도에 긍정적인 영향을 미친다. 안전한 환경이 조성된 지역에서는 사람들의 야간 활동이 증가하여, 인구 밀도가 높아지는 경향을 보였다.

본 연구의 시사점으로 도시의 다양한 물리적, 사회적 요소들이 복합적으로 작용하여 야간 생활 인구의 분포를 형성하고 있다는 점이다. 도시 내 다양한 기능을 적절하게 배치하며, 범죄 예방을 위한 안전 대책, 그리고 혼합된 토지 이용을 통한 다기능 공간 조성 등이 야간 경제 활성화에 기여할 수 있는 중요한 요소로 확인되었다.

그러나 본 연구에서는 몇 가지 한계점이 있었다. 시간적 변화나 다른 도시와의 비교가 충분히 이루어지지 않은 점이 있으며, 이는 향후 연구에서 보완될 필요가 있다. 추가적으로, 야간 생활 인구의 질적 특성 분석이나 다양한 도시 환경에서의 비교 연구를 통해 더욱 심층적인 결과를 도출할 수 있을 것이다.

이러한 후속 연구는 서울시뿐만 아니라 유사한 도시에서의 정책 수립과 도시 계획에 유용한 정보를 제공할 것으로 기대된다.

참고문헌

- 강다은(2022), “근린환경 요인이 야간 이동제약에 미치는 영향”, 박사학위논문, 서울대학교.
- 김병석·박진아(2018), “주·야간 상업가로만족도에 미치는 영향요인 분석: 서울시 종로구 인사동길을 중심으로”, 『도시설계』, 19(2): 85~96.
- 김설희·김홍순(2024), “상업시설의 다양성이 소비중심지 형성에 미치는 영향에 관한 연구: 공간회귀모형의 적용”, 『토지주택연구』, 15(1): 57~75.
- 김형준·원미리·이정민·채호동·박인권(2021), “외국인 거주자의 시공간적 분포패턴 및 결정요인: 서울시 생활인구 데이터 분석”, 『LHI Journal』, 12(1): 101~117.
- 김호인·이석준·이종성(2013), “보행공간 환경개선이 야간 보행만족도 향상에 미치는 영향에 관한 연구”, 『휴양 및 경관연구』, 7(2): 53~59.
- 서울열린데이터광장(2018), 『서울생활인구추계 매뉴얼』, 서울: 서울특별시 정보기획관·KT Big Data 사업지원단.
- 오다원·박인권(2019), “혼합적 토지이용이 주·야간 생활인구에 미치는 영향: 서울시 상권을 중심으로”, 『대한국토·도시계획학회 2019 추계산학술대회』, 1~9.
- 조월·이수기(2021), “서울시 POI 빅데이터를 활용한 도시활력과 영향요인 분석”, 『국토계획』, 56(7): 87~102.
- Beer, C. (2011), “Centres That Never Sleep? Planning for the Night-Time Economy within the Commercial Centres of Australian Cities”, *Australian Planner*, 48(3): 141~147.
- Doll, C. N., J. P. Muller and J. G. Morley (2006), “Mapping Regional Economic Activity from Night-Time Light Satellite Imagery”, *Ecological Economics*, 57(1): 75~92.
- Jin, A., Y. Ge and S. Zhang (2024), “Spatial Characteristics of Multidimensional Urban Vitality and

- Its Impact Mechanisms by the Built Environment”, *Land*, 13(7): 991.
12. Kim, S. and H. Kim (2022), “Structural Relationship between COVID-19, Night-Time Economic Vitality, and Credit-Card Sales: The Application of a Formative Measurement Model in PLS-SEM”, *Buildings*, 12(10): 1606.
 13. Philpot, R., L. S. Liebst, K. K. Møller, M. R. Lindegaard and M. Levine (2019), “Capturing Violence in the Night-Time Economy: A Review of Established and Emerging Methodologies”, *Aggression and Violent Behavior*, 46: 56~65.
 14. Shaw, R. (2014), “Beyond Night-Time Economy: Affective Atmospheres of the Urban Night”, *Geoforum*, 51: 87~95.
 15. Zhang, J., X. Liu, X. Tan, T. Jia, A. M. Senousi, J. Huang, L. Yin and F. Zhang (2021), “Nighttime Vitality and Its Relationship to Urban Diversity: an Exploratory Analysis in Shenzhen, China”, *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 15: 309~322.
 16. 생활안전정보, “생활안전지도”, 2024.8.30 읽음. <https://www.safemap.go.kr/main/smap.do?flag=2>.
 - Safe Map, “Life Safety Map”, Accessed August 30, 2024. <https://www.safemap.go.kr/main/smap.do?flag=2>. (in Korean)
 17. 서울 열린데이터 광장, “서울 생활인”, 2024.8.30 읽음. <https://data.seoul.go.kr/dataVisual/seoul/seoulLivingPopulation.do>.
Seoul Open Data Plaza, “Seoul Living Population”, Accessed August 30, 2024. <https://data.seoul.go.kr/dataVisual/seoul/seoulLivingPopulation.do>. (in Korean)
 18. 서울시 교통운영 및 정보서비스, “버스운행노선현황”, 2024.8.30 읽음. https://topis.seoul.go.kr/refRoom/openRefRoom_3_1.do.
Seoul Transport Operation & Information Service (TOPIS), “Current Status of Bus Routes”, Accessed August 30, 2024. https://topis.seoul.go.kr/refRoom/openRefRoom_3_1.do. (in Korean)
 19. 환경공간정보서비스, “토지피복지”, 2024.8.30 읽음. <https://egis.me.go.kr/map/map.do>.
Environmental Geographic Information Service (EGIS), “Land Cover Map”, Accessed August 30, 2024. <https://egis.me.go.kr/map/map.do>. (in Korean)

요 약

본 연구는 서울시 행정동을 대상으로 야간 생활 인구 밀도에 영향을 미치는 도시 요인을 분석하였다. 이를 위해 다중회귀분석과 순서형 로지스틱 회귀분석 두 가지 모형을 사용하여, 각 모형의 결과를 비교 및 해석하였다. 연구 결과, 주거지역 비율, 상업지역 비율, 공공시설 비율, 여가문화시설 비율, 토지이용혼합도, 안전 관련 요인들이 야간 생활 인구 밀집에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 특히 혼합적 토지 이용과 안전한 환경 조성이 도시 야간 경제 활성화에 중요한 역할을 하는 것으로 분석되었다. 이러한 결과는 서울시의 야간 생활 인구 밀도를 고려한 도시 계획 및 정책 수립의 필요성을 강조하며, 보다 안전하고 활기찬 도시 환경 조성에 기여할 수 있는 기초 자료로 활용될 수 있을 것으로 기대한다.

주제어: 야간생활인구, 도시특성 요인, 안전 및 보안, 토지이용혼합, 순서형 로지스틱 회귀분석