

도시청결에 영향을 미치는 도시환경요인에 관한 연구*

- 서울시를 중심으로 -

송이슬**·김흥순***

Analyzing Urban Environmental Factors that Affect the Urban Cleanliness*

- A Focus on Seoul -

Yiseul Song**·Heungsoon Kim***

요약 : 도시는 사람들이 생활하는 공간으로 필연적으로 쓰레기와 오염이 발생하고, 생활환경의 질을 높이기 위해 쓰레기 처리와 청결유지가 필수적이다. 이러한 배경에서 본 연구는 서울시에서 시행하는 도시 청결도 평가를 활용하여 도시 청결도에 영향을 주는 요인을 분석하는 것과 자치구의 쾌적한 거리환경을 유지하기 위한 기초자료를 제공하는 것을 목적으로 한다. 본 연구의 공간적 범위는 서울특별시이며 표본 수의 구애를 받지 않는 PLS회귀모형을 사용하여 분석을 진행하였고, 시민만족도와 현장청결도를 종속변수로 활용하였다. 분석결과, 시민만족도와 현장청결도에서 동일하게 유의미한 변수로 도출된 변수들은 영향력의 크기는 다르지만 방향은 모두 동일한 것으로 확인되었다. 유동인구밀도와 소득수준, 상업건축물비율, 공공·업무건축물비율, 금연구역밀도, 1인당 청소예산이 시민만족도와 현장청결도에서 공통적으로 유의미한 것으로 나타났다. 또한 재건축·재개발 비율은 시민만족도에만 유의미하게 나타났고, 아파트 비율과 비아파트 비율은 현장청결도에만 유의미하게 나타났다.

주제어 : 도시청결, 도시환경요인, PLS회귀분석

ABSTRACT : Cities are places where people live, and garbage and pollution inevitably occur, and waste disposal and cleanliness are essential to improve the quality of living environment. Against this background, the purpose of this study is to analyze factors influencing urban cleanliness using the urban cleanliness evaluation conducted by Seoul Metropolitan Government and to provide basic data for maintaining a pleasant street environment in autonomous districts. The spatial scope of this study is Seoul, and the analysis was conducted using the PLS regression model regardless of the number of samples, and citizen satisfaction and site cleanliness were used as dependent variables. As a result of the analysis, it was confirmed that the variables derived as equally significant variables from citizen satisfaction and site cleanliness had different magnitudes of influence, but the same direction. Floating population density and income level, commercial building ratio, public/business building ratio, non-smoking area density, and cleaning budget per capita were found to be significant in terms of citizen satisfaction and site cleanliness in common. In addition, the ratio of reconstruction/redevelopment was found to be significant only in the civic satisfaction, and the ratio of apartments and non-apartments was found to be significant only in the cleanliness of the site.

KeyWords : Urban Cleanliness, Urban Environment Factors, PLS Regression Analysis

* 이 연구는 2022년 대한국토·도시계획학회 추계학술대회에서 발표한 내용을 수정·보완한 논문임.

** 한양대학교 도시공학과 석사과정(Department of Urban Planning & Engineering, Hanyang University)

*** 한양대학교 도시공학과 교수(Professor, Department of Urban Planning & Engineering, Hanyang University), 교신저자 (E-mail: soon@hanyang.ac.kr)

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

사람들의 다양한 활동이 일어나는 공간인 도시는 필연적으로 쓰레기와 오염이 발생하게 되므로 생활환경의 질을 높이기 위해서는 쓰레기 처리와 청결유지가 필수적이다. 삶의 질이 향상되면서 시민들의 욕구 또한 점차 커지고 있는데, 청소공무원(환경공무원)의 역할만으로는 청결한 도시를 유지하는 것에 한계가 있어 다양한 청결 유지 방안이 요구되는 실정이다.

청결에 대한 관심이 증대됨에 따라 서울시는 맑고 깨끗한 서울을 만들기 위해 ‘도시청결 종합대책’을 시행하고 있다. ‘도시청결 종합대책’은 깨끗한 환경을 조성하기 위해 시민과 함께 도시청결을 추진하고, 시민과 관광객들에게 쾌적한 도시환경을 제공하는 것을 목표로 한다. 단순한 도시의 성장보다 삶의 질을 향상시키는 것이 중요시 되면서 시민과 함께 도시 청결을 추진하고 쾌적한 도시환경을 제공하고자 하는 지속적인 노력이 이루어지고 있다(서울시, 2022).

본 연구는 서울시에서 시행하고 있는 “도시 청결도 평가”자료를 활용하여 도시 청결에 영향을 주는 도시환경요인에 대해 알아보고자 한다. 이를 통해 도시 청결에 영향을 주는 도시환경요인을 분석하는 것과 도시 청결의 주체인 자치구가 쾌적한 거리환경을 조성하기 위한 기초자료를 제시하는 것을 연구의 목적으로 한다.

II. 이론 및 선행연구 고찰

1. 도시 어메니티(amenity)

어메니티는 통상 쾌적성에 상응하고 있는 개념으로(조승국 외, 2006), 효율과 양적배분을 중요시하는 도시계획과 달리 양호한 도시경관, 문화적 특성과 같은 도시의 질적 환경을 중요시 한다. 어메니티는 도시 내 ‘공간의 질’과 거주민의 ‘생활의 질’을 결정짓는 핵심적인 요소로서 미적 환경개선뿐만 아니라 도시민의 생활의 질을 높이고, 자연과 인간의 조화를 도모하고자 하는 요소가 중요시 된다(김미선 외, 2014). 어메니티는 통상 물리적, 역사적, 사회적 장소의 매력적인 특성으로 규정되고 전반적인 삶의 질에 긍정적인 작용을 하는 환경으로 정의된다. 시민들은 쾌적한 도시환경이 조성된 곳에서 살 수 있는 권리가 있고(권용우 외, 2001), 쾌적한 환경을 조성하기 위해서는 어메니티가 필요하다(심재현, 2009).

본 연구에서는 도시의 어메니티 개념 중에서 청결에 초점을 맞추고자 한다. 청결(淸潔)이란 맑고 깨끗하다는 사전적 의미를 가지며(국립국어원, 2022) 도시 청결도는 도시가 얼마나 깨끗하고 청결한 상태인가를 나타낸다. 깨끗하고 아름다운 거리를 만들어 양호한 가로환경을 제공할수록 도시 청결도는 높아진다.

2. 선행연구 고찰

도시청결에 대한 선행연구 고찰을 통해 연구의 차별성과 관련 변수를 도출하고자 하였으나, 청결

만을 다룬 선행연구가 부족하여 <표 1>과 같이 도시 쾌적성을 중심으로 파악하였다. 또한 도시 쾌적성에 관한 연구 중에서 청결의 의미를 내포하는 선행연구와 도시 청소와 관한 선행연구를 고찰하였다. 도시 쾌적성은 여러 요인을 통해 평가되는데 청결은 그 요인들 중 하나이다.

조승국 외(2006)는 환경전문가, 지역·도시전문가 등 20명을 대상으로 설문조사를 실시하여, 서울시가 조성한 쾌적한 지역 환경을 평가하여 쾌적성에 대한 평가체계를 알아보았다. 이 평가체계에서 쾌적한 서울을 만들기 위해 중요하게 고려되는 요인을 분석한 결과 깨끗함과 조용함이 가장 중요하게 평가되는 것으로 나타났다. 서울시의 쾌적성(Amenity) 평가체계로 깨끗함, 조용함, 자연의 접촉, 아름다움, 여유, 도시편리성, 도시문화의 풍부함을 제시하였다. 깨끗함과 조용함 부문에 청결함이 포함되어 있으며, 청결함이라는 항목을 평가하

기 위한 평가지표로 폐기물배출량을 사용하였다.

이상혁·이광호(2011)는 청소지수를 활용하여 거리의 청소상태를 평가하였고 각각 지역별로 가로의 청결상태를 확인할 수 있는 지역사회 효과지수(CEI)와 사용자 만족도 지수(USI)를 이용하였다. 지수를 이용해 가로 청소상태를 평가하고 설문조사를 통해 시민들의 의식수준을 파악하여 청소 취약지와 청소 문제점을 도출하였다. 분석 결과 아파트지역이 단독주택지역보다 대체로 높은 점수를 나타냈고, 상업지역이 주거지역보다 청소상태 수준이 높은 것으로 나타났다. 그러나 청소상태가 아주 좋음 단계에 속하는 대상지는 없는 것으로 나타났다. 좋음 단계와 보통 단계에 주거지역 일부와 상업지역 일부가 속하는 것을 확인하였다. 불량함 단계에는 단독주택지역 일부와 녹지지역 일부가 속하였고, 아주 불량함 단계에는 단독주택지역 일부와 상업지역 일부가 속하는 것을 확인하였다.

<표 1> 선행연구의 고찰

저자 (연도)	연구 내용
김한민 외 (2013)	도시별로 거주지역에 대한 만족도와 도시 요건의 중요도 차이를 살펴봄. 경제, 교육문화, 의료복지, 안전위생, 자연환경 등의 요건을 다룸. 도시환경의 개선을 위해서는 특정한 요인들에 국한되지 않고 확장된 요인들의 적용이 필요함을 확인.
박훈 (2018)	도시환경 특성이 주거환경 만족에 미치는 영향을 분석함. 쾌적성 관련 요인이 유의한 영향을 미치는 것을 확인함. 주거환경에 대해 유의하게 영향을 미치는 요인들인 편의성, 안정성, 쾌적성을 제고할 실질적인 방안의 수립이 필요하다는 시사점을 제시.
계기석·김형진 (2003)	도시의 쾌적성을 제고하는 하드웨어 요소로 건축물의 미관을 고려함. 노후한 환경이 쾌적성에 영향을 주므로 쾌적성의 제고를 위해서는 노후한 환경의 개선이 필요함을 확인.
이우성 외 (2007)	도시의 쾌적성을 평가하기 위해 물리적 환경인자(공원녹지, 경관, 수환경, 토지이용)를 중심으로 분석을 실시. 토지이용과 수환경에서는 생활급수 및 용수, 홍수방지 등을 고려함.
조승국 외 (2006)	서울시가 조성한 쾌적한 지역 환경에 관한 정책효과를 정량적으로 평가하기 위해 쾌적성에 대한 평가체계를 모색함. 쾌적한 서울을 만들기 위해 중요하게 고려되는 요인을 분석한 결과로는 깨끗함과 조용함이 가장 중요한 요인으로 평가됨.
이상혁 외 (2011)	청소지수를 활용하여 거리의 청소 상태를 평가하였고, 지역사회 효과지수(CEI)와 사용자 만족도 지수(USI)를 이용하였음. 설문조사를 통해 청소 취약지와 청소 문제점을 도출하였음.
Nkwocha et al. (2009)	설문조사를 통해 거리 쓰레기에 영향을 주는 주요 요인을 분석함. 교육수준, 소득 등이 쓰레기를 버리는 습관에 영향을 미치는 요인으로 나타났고, 쓰레기통의 부재와 당국의 비효율 등이 쓰레기를 버리는 이유로 나타남.

김현민 외(2013)는 우리나라 6개 대도시 주민들을 대상으로 설문조사를 실시하였으며, 조사 결과를 통해 실제 도시 주민들이 거주하는 지역에 대한 만족도와 도시요건을 살펴보았다. 만족도 요건으로 경제, 교육문화, 공공시설, 자연환경 등의 각 도시별 중요한 요건을 확인하였다. 분석결과 사회적 요건, 경제적 요건, 자연환경 요건이 중요한 요건으로 나타났고, 결과를 통해 도시의 개선을 위해서는 특정한 요인들에 국한되지 않고 확장된 요인이 필요하다는 시사점을 제시하였다.

Nkwocha et al.(2009)은 거리의 쓰레기를 연구하여 쓰레기를 버린 이유, 버려진 쓰레기의 종류, 쓰레기 무단투기 인식 등에 대한 설문조사를 실시하였다. 거리 쓰레기에 영향을 주는 요인을 분석하여 교육수준, 소득 등의 요인이 쓰레기를 버리는 습관에 영향을 미치는 것을 확인하였다. 또한 쓰레기통의 부재와 비효율적인 쓰레기 정책으로 인해 거리에 쓰레기가 버려지는 것으로 나타났다.

선행연구 검토 결과 도시청결을 직접적으로 다룬 연구는 미비하였고 도시 쾌적성 관련 연구들에서 부분적으로 청결이 다루어지고 있음을 확인하였다. 또한 도시의 청소상태를 다룬 연구에서는 지수를 이용하여 청소상태를 평가하고 있음을 확인하였다. 본 연구는 도시 쾌적성 중에서도 세부적인 도시청결에 초점을 맞추어 분석을 진행하였고, 지수 자체의 도출이 아닌 도시청결을 평가한 평가점수를 이용하여 도시청결과 관련 요인을 분석하였다는 점에서 연구의 차별성을 갖는다.

III. 분석의 틀

1. 변수의 설정

본 연구에서는 도시청결에 영향을 미치는 요인을 알아보기 위해 종속변수와 독립변수를 다음과 같이 설정하였다. 종속변수는 서울시 청결도 조사 결과 보고서의 도시 청결도 지수를 활용하였다. 도시 청결도 지수는 서울시가 자치구의 도시 청결 상태를 평가하는 “도시 청결도 평가”를 시행하여 측정한 점수이다. 도시 청결도 평가는 시민의 입장에서 각 자치구별로 청결도 평가를 진행하고 우수 자치구에 인센티브 부여를 통해 쾌적한 거리환경 조성을 유도하고자 하는 목적에서 작성된 조사이다. 도시 청결도 평가는 현장청결도, 시민만족도, 자치구별 특별 추진사업, 도로 청소차량 운행실적과 관리, 보조금 관리의 5가지로 이루어져 있다(서울특별시, 2019; 서울특별시, 2020년; 서울특별시, 2021년). 그 중 본 연구에서는 청결도 측정에 적합한 현장청결도와 시민만족도를 활용하여 분석을 진행하였다. 현장청결도와 시민만족도는 연속형 데이터로 각각의 단위는 점수이다.

본 연구에서 사용된 변수들의 정의는 <표 2>와 같고, 독립변수들은 인구적 특성, 경제적 특성, 건축물 용도, 생활환경적 특성, 보건위생적 특성을 포함한다.

본 연구에서는 인구적 특성으로 거주인구밀도와 유동인구밀도를 포함하였다. 거주인구밀도는 주민등록인구수를 기반으로 하였고, 유동인구밀도는 생활인구 중 상주인구를 제외한 유동인구수를 기반으로 산출하였다. 유동인구수는 해당지역에서 사람들의 생활이 얼마나 활발히 이루어지는지를

〈표 2〉 변수의 정의

변 수			정 의	단 위
종속	시민만족도		도시청결도 평가 중 자치구별 시민만족도 점수	점수
	현장청결도		도시청결도 평가 중 자치구별 현장청결도 점수	점수
독립	인구	거주 인구밀도	총 주민등록인구 수에 따른 거주 인구밀도	천명/km ²
		유동 인구밀도	자치구별 총 주간 생활인구밀도	천명/km ²
	경제	소득 수준	자치구별 해당 소득분위의 중간값	백만원
	건축물	주거	전체 건축물 중 주거 건축물의 연면적 비율	%
		상업	전체 건축물 중 상업 건축물의 연면적 비율	%
		공공·업무	전체 건축물 중 공공 및 업무 건축물의 연면적 비율	%
		공업	전체 건축물 중 공업 건축물의 연면적 비율	%
		LUM	자치구별 토지이용혼합도	-
	생활 환경	아파트 비율	전체 주거형태 중 아파트의 수	%
		비아파트 비율	전체 주거형태 중 비아파트의 수	%
		재건축·재개발 비율	자치구 면적 중 시행되는 정비사업 면적의 비율	%
	보건 위생	가로휴지통 밀도	자치구별 가로휴지통의 밀도	개/km ²
		금연구역 밀도	자치구별 금연구역의 밀도	개/km ²
		공공용 상수도 사용량	자치구별 공공용 상수도 급수 사용량	천t
		환경공무원 밀도	자치구별 환경미화원의 밀도	천명/km ²
		1인당 청소예산	자치구별 도시 청소를 위해 사용된 예산	백만원/인
		쓰레기 무단투기 CCTV 밀도	자치구별 무단투기 CCTV와 방법용 CCTV의 밀도	개/km ²

보여준다. 따라서 본 연구는 실제로 거주하는 거주 인구와 활동하는 유동인구를 변수로 설정하였다. 경제적 특성으로는 소득 수준을 포함하였다. 소득 수준은 자치구별 소득분위의 중간값을 산출하였다.

기본적인 통제변수로서 실생활 용도가 반영된 건축물 용도를 사용하였다. 이를 위해 주거용도 비율, 상업용도 비율, 공공 및 업무용도 비율, 공업용도 비율, LUM을 산출하였다. LUM은 토지이용복합도로 본 연구에서는 건축물 용도로 포함된 주거, 상업, 공공 및 업무, 공업을 활용하여 산출하였다.

생활환경적 특성은 도시의 물리적인 생활환경인 아파트 비율, 비아파트 비율, 재개발·재건축 비율이 포함된다. 전체 주택유형 중에서 아파트가 50% 비중을 차지하기 때문에 아파트를 기준으로 변수를 설정하였다. 재건축·재개발 비율은 재건축과 재개발 사업이 이루어지는 과정에서 상당한 쓰

레기와 소음 등이 발생하기에 사업의 공사시기를 기준으로 변수를 설정하였다.

보건위생적 특성에는 보건위생과 관련된 환경요인으로 가로휴지통 밀도, 금연구역 밀도, 공공용 상수도 사용량, 환경공무원 밀도, 1인당 청소예산, 무단투기 감시 CCTV 밀도가 포함된다. 공공용 상수도 사용량에는 공공기관에서 청소용수로 사용하는 물과 청소차량에서 사용하는 물이 포함된다. 1인당 청소예산은 각 자치구별 예산내역을 통해 확인하였다. 무단투기 감시 CCTV 밀도는 무단투기 CCTV와 방법용 CCTV를 고려하였는데, 무단투기 감시를 위한 CCTV만으로는 무단투기를 방지하는 것에 한계가 있어 방법용 CCTV를 추가로 활용하여 무단투기를 감시하고 있으므로 방법용 CCTV를 포함하였다(서울특별시 청소행정과, 2017).

2. 분석방법

본 연구의 공간적 범위는 서울특별시이며 분석 단위는 자치구 25개이다. 시간적 범위는 도시 청결도 평가가 이루어진 2019년부터 평가 결과가 공개된 2021년으로 설정하여 2019년에서 2021년의 평균치를 활용하였다. 내용적 범위는 도시 청결에 영향을 미치는 도시환경요인 중에서도 생활환경요인과 보건위생적 요인으로 한정하였다.

연구 방법에 있어서는 이론 및 선행연구 고찰을 통하여 연구의 차별성을 확보하고 관련 변수를 도출하였다. 분석단위인 자치구의 현장청결도와 시민만족도로 종속변수를 구축하고, 독립변수로는 기본적인 통제변수들과 생활환경요인, 보건위생요인 등을 구축하였다. 또한 도시 청결에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위해 PLS회귀분석을 사용하였다. PLS회귀분석은 전통적인 다중회귀분석과 달리 표본수에 구애받지 않고 요인에 대한 영향력을 파악할 수 있다(윤상훈 외, 2020). Parameter 값, VIP(Variable Importance Projection) 값, 분산

설명비율(Proportion of Variance Explained) 등의 값을 도출할 수 있고 이를 통해 독립변수의 중요도 판단이 가능하여 중요도(VIP) 순위 나열이 가능하다는 특징이 있다.

PLS회귀분석은 주성분분석과 다중회귀분석의 기능을 결합한 분석으로 부분최소제곱 회귀분석(Partial Least Square Regression)이라고 한다(윤상훈 외, 2016). PLS 회귀분석의 잠재요인은 요인분석과 다르게 의미를 부여하는 잠재인자가 아니다. 독립변수와 종속변수 사이에 상호관련성을 의미하기 위해 잠재요인의 수는 모형의 예측력을 제고하는데 기여한다고 본다(Jeong et al., 2014). PLS 회귀분석의 방법론적 장점은 표본수에 구애를 받지 않는다는 점이다. 다중회귀분석의 경우 충분한 표본의 수가 필요한 반면, PLS회귀분석은 독립변수의 수에 비해 표본수가 적은 경우에도 요인에 대한 영향력 파악이 가능하다. 본 연구에서는 17개의 독립변수에 비해 표본 수가 25개로 표본 수가 적으므로 PLS 회귀분석을 활용하였다.

〈표 3〉 변수의 기초통계량

	변 수	N	최솟값	최댓값	평균	표준편차
종속	시민만족도(점수)	25	20.60	24.26	22.24	0.85
	현장청결도(점수)	25	41.31	50.38	45.25	2.23
인구	거주인구밀도(천명/km ²)	25	6.62	26.25	17.19	4.75
	유동인구밀도(천명/km ²)	25	4,339.18	14,438.62	7,090.51	2,148.88
경제	소득 수준(백만원)	25	2.71	5.92	3.57	0.87
	주거(%)	25	23.37	87.56	67.59	15.53
건축물	상업(%)	25	14.97	96.70	32.35	20.28
	공공업무(%)	25	0.35	18.51	2.85	4.05
	공업(%)	25	0.01	31.20	2.57	6.69
	LUM	25	0.33	0.77	0.49	0.12
		25				
독립	아파트 비율(%)	25	30.66	85.69	57.37	13.65
	비아파트 비율(%)	25	14.31	69.34	42.63	13.65
생활 환경	재개발 재건축 비율(%)	25	0.00	4.72	1.41	1.31
		25				
보건 위생	가로휴지통 밀도(개/km ²)	25	1.77	24.69	9.00	5.06
	금연구역 밀도(개/km ²)	25	0.00	101.21	16.43	20.24
	공공용 상수도 사용량(천t)	25	1.12	5.12	2.79	1.00
	환경공무원 밀도(천명/km ²)	25	0.001	0.015	0.006	0.003
	1인당 청소 예산(백만원/인)	25	0.02	0.09	0.04	0.02
	CCTV 밀도(개/km ²)	25	0.00	321.75	127.25	70.01

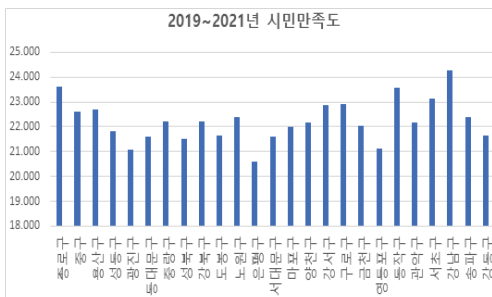
IV. 실증분석

본 연구에서 활용한 자료는 서울특별시의 도시청결도 평가 자료이다. 실증분석에 앞서 각 변수들의 기초통계량을 살펴보면 <표 3>과 같다. 종속변수로는 시민만족도와 현장청결도가 사용되었는데 평균 시민만족도는 22.24점, 평균 현장청결도는 45.25점으로 나타났다. <표 3>과 <그림 1>에서 확인할 수 있듯이 시민만족도는 20.60점의 은평구가 가장 낮은 것으로 확인되었고 24.26점의 강남구가 가장 높은 것으로 확인되었다. 반면에 <표 3>, <그림 2>를 통해 현장청결도는 41.31점의 서대문구가 가장 낮은 것으로 확인되었고 50.38점의 강남구가

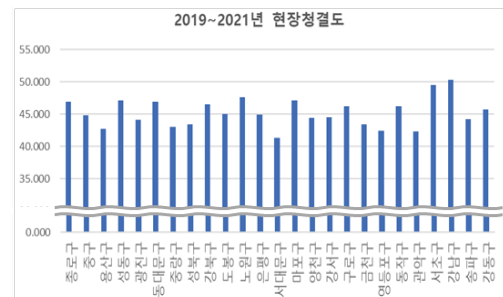
가장 높은 것으로 확인되었다. 강남구가 시민만족도와 현장청결도 점수에서 모두 가장 높은 점수를 가진 자치구로 나타났으며 시민만족도와 현장청결도의 차이가 가장 큰 자치구는 서초구로 나타났다. 또한 <그림 3>, <그림 4>를 통해 볼 수 있듯이 시민만족도가 높은 자치구는 현장청결도도 대체로 높다는 것을 확인할 수 있다.

평균 거주인구밀도는 17.19천명/km²로 나타났으며, 평균 유동인구밀도는 7,090.51천명/km²로 나타났다. 평균 소득수준은 3.57백만원으로 약 7분위(2,983,559~3,741,082원) 정도로 확인되었고, 최소 소득수준은 2.71백만원으로 약 6분위(2,440,600~2,983,558원) 정도에 해당하고 최대 소득수준은 5.92백만원으로 약 9분위(4,890,362

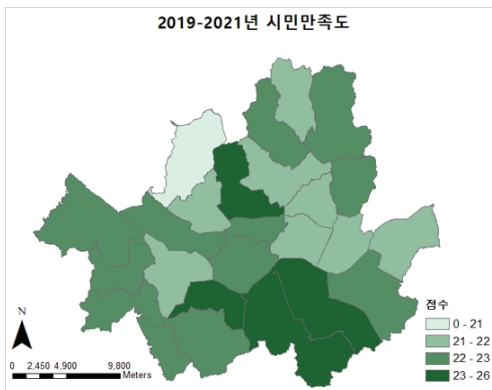
<그림 1> 자치구별 시민만족도 점수



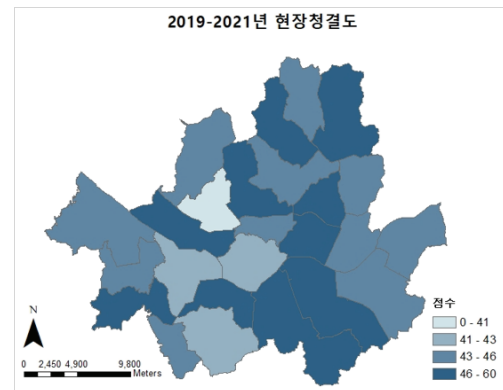
<그림 2> 자치구별 현장청결도 점수



<그림 3> 자치구별 시민만족도



<그림 4> 자치구별 현장청결도

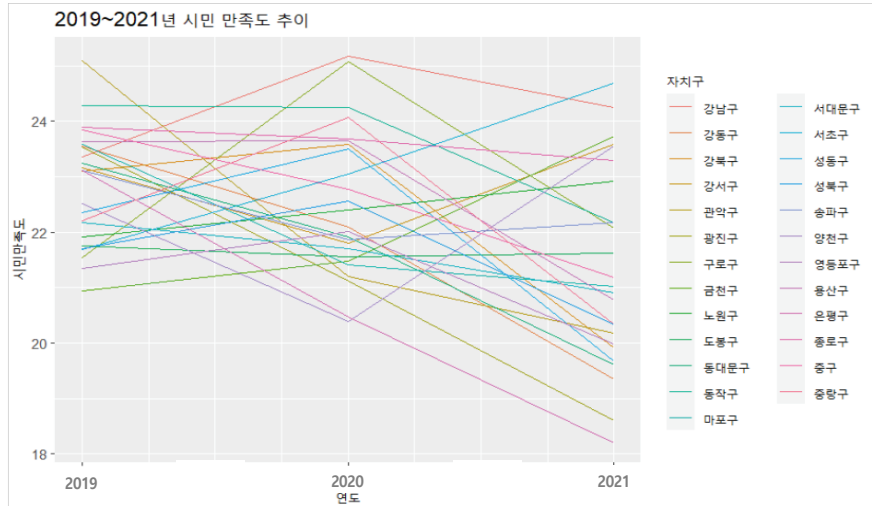


~6,945,811원) 정도에 해당하는 것으로 확인되었다.

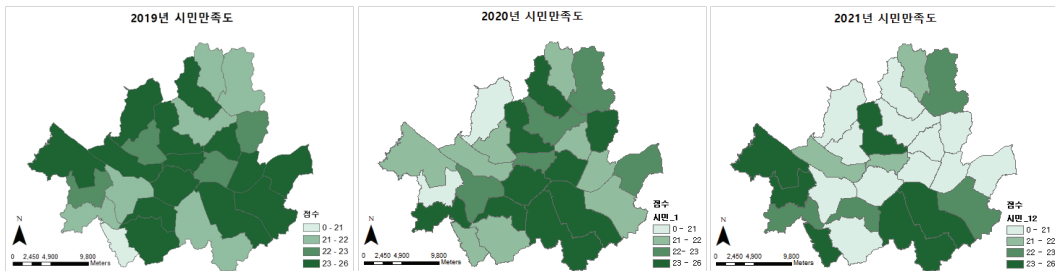
평균 주거 건축물 비율은 67.59%로 나타났으며, 평균 상업 건축물 비율은 32.35%로 나타났고, 평균 공공 및 업무 건축물 비율은 2.85%, 평균 공

업 건축물 비율은 2.57%로 나타나서, 주거 건축물 비율, 상업 건축물 비율, 공공 및 업무 건축물 비율, 공업 건축물 비율 순으로 비중이 높게 나타났고, 평균 LUM은 0.49로 나타났다. 평균 아파트 비

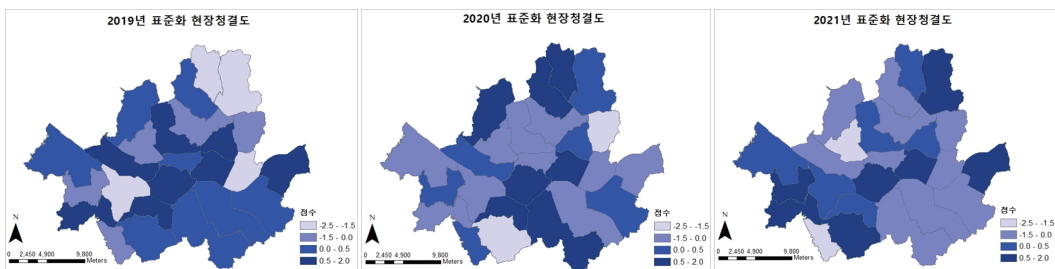
〈그림 5〉 시민만족도 추이



〈그림 6〉 연도별 시민만족도



〈그림 7〉 연도별 현장청결도 (표준화 지수)



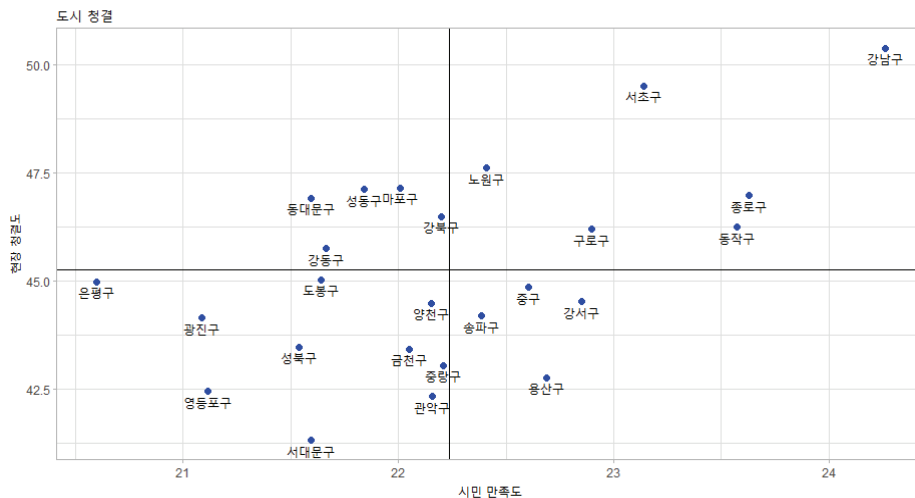
율은 57.37%로 나타났고, 평균 비아파트 비율은 42.63%로 나타나서, 아파트 비율과 비아파트 비율을 비교하였을 때, 아파트의 비율이 다소 높은 것으로 확인되었다. 평균 재개발재건축 비율은 1.42%로 나타났다. 평균 가로휴지통 밀도는 9.00개/km², 평균 금연구역 밀도는 16.43개/km²로 나타났다. 평균 공공용 상수도 사용량은 2.79천 t/km², 평균 환경공무원밀도는 6명/km², 주민 1인당 평균 청소예산은 4만원, 평균 CCTV밀도는 127.25개/km²로 나타났다.

시민만족도는 2019년에서 2021년까지 기준이 동일하여 연도별 비교가 가능하다. <그림 5>를 통해 구별 시민만족도의 변화를 살펴보면 2019년에서 2021년으로 갈수록 시민만족도 점수가 감소하는 경향을 확인할 수 있으며, 편차도 증가하는 것을 확인할 수 있다. 연도별 시민만족도를 시각화하여 비교한 것이 <그림 6>이다. 시민만족도가 감소하는 경향을 보인 이유는 시민의 서비스 수준에 대한 늘어난 기대를 자치구가 충족시키지 못하고 있

는 것에서 찾을 수 있다. 또한 자치구의 재정여건과 청소에 대한 관심의 차이로 편차가 증가하게 되었고, 자치구간 청소서비스의 불균형이 존재하는 것으로 파악되었다. 현장청결도는 2019년에서 2021년까지 기준이 동일하지 않기에 현장청결도의 연도별 비교를 위해 표준화 과정을 진행하였다. 표준화를 진행한 후 연도별 현장청결도를 시각화하여 비교한 것이 <그림 7>이다. 현장청결도 점수의 경우 시민만족도 점수와 달리 두드러진 변화를 보이지 않는 것으로 나타났고, 시민만족도보다 편차의 변화도 크지 않은 것으로 확인되었다.

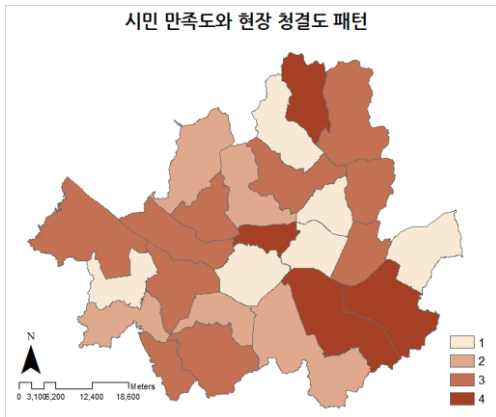
시민만족도와 현장청결도를 비교하기 위해 각각의 평균을 중심으로 평균 이상과 평균 이하에 해당하는 자치구들의 분포인 <그림 9>를 통해 전체적인 양상을 파악해보았다. <그림 8>의 1사분면은 시민만족도와 현장청결도가 모두 평균을 넘는 자치구로 강남구, 서초구, 종로구, 노원구, 구로구, 동작구가 이에 해당된다. 2사분면은 시민만족도는 평균을 넘지 않지만, 현장청결도는 평균을 넘는 자

<그림 8> 시민만족도와 현장청결도의 분포



치구로 마포구, 성동구, 동대문구, 강북구, 강동구가 이에 해당된다. 3사분면은 시민만족도와 현장청결도가 모두 평균을 넘지 않는 자치구로 은평구, 도봉구, 광진구, 양천구, 성북구, 금천구, 중랑구, 영등포구, 관악구, 서대문구가 해당된다. 4분면은 시민만족도는 평균을 넘는 반면, 현장청결도는 평균을 넘지 않는 자치구로 중구, 송파구, 강서구, 용산구가 해당된다.

〈그림 9〉 시민만족도와 현장청결도 패턴



이를 통해 강남구, 서초구, 종로구, 노원구, 구로구, 동작구의 청소상태가 양호한 반면 은평구, 도봉구, 광진구, 양천구, 성북구, 금천구, 중랑구, 영등포구, 관악구, 서대문구의 상태가 양호하지 못함을 알 수 있다.

PLS회귀분석을 진행하기 전에 데이터의 특성과

기본적인 내용을 파악하기 위해 기술통계분석을 진행하였다. 또한 피어슨(Pearson) 상관분석을 진행하여 변수들 간의 관계를 파악하였고, 이를 바탕으로 상관분석 결과를 변수 선정에 참고하였다. PLS회귀분석의 결과는 잠재요인 변수 중요도(Variable Importance in Projection : VIP)의 크기를 통해 영향력의 크기를 파악할 수 있다(윤상훈, 2020). 일반적으로 VIP 값이 1보다 클 경우 통계적으로 유의한 변수로 결정이 가능하나, 0.8 이상인 경우에도 유의한 변수로 볼 수 있다(김구희 외, 2015). 본 연구에서는 김구희 외(2015)를 통해 통계적으로 유의한 VIP 값 1.0 이상의 변수를 시민만족도와 현장청결도에 영향을 미치는 요인을 도출하고 분석결과와 시사점을 제시하고자 한다.

시민만족도 점수에 영향을 미치는 요인들을 파악하기 위해 PLS회귀분석을 진행한 결과, 각 잠재요인을 통한 독립변수의 분산 설명정도(Cumulative X Variance)는 5개의 잠재요인을 통해 전체 17개의 설명변수의 분산이 69.8%를 설명하는 것으로 분석되었다. 모형의 설명력의 경우 종속변수 Y에 대한 분산의 설명정도(Cumulative Y Variance)로 결정할 수 있는데(김호준·원제무, 2013), 62.9%로 나타났다(〈표 4〉). 본 연구에서는 잠재요인의 수가 3개로 늘어날 때 4.4%의 가장 큰 증가분을 나타내었다(〈표 4〉).

PLS 회귀분석 결과 시민만족도에 영향을 미치

〈표 4〉 잠재요인에 따른 분산의 설명정도 (시민만족도)

잠재요인	X Variance	Cumulative X Variance	Y Variance	Cumulative Y Variance (R - square)	Adj. R - square
1	0.279	0.279	0.420	0.420	0.395
2	0.099	0.378	0.165	0.585	0.547
3	0.137	0.515	0.044	0.629	0.576
4	0.084	0.599	0.020	0.649	0.579
5	0.100	0.698	0.003	0.652	0.561

는 영향요인 중 소득 수준이 1.415로 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 다음으로 중요한 요인으로는 공공 및 업무 건축물 비율(1.405), 상업 건축물 비율(1.285), 금연구역 밀도(1.233), 유동인구밀도(1.186) 순으로 나타났다.

시민만족도에 대한 PLS 회귀분석의 결과인 <표 6>을 통해, 계수의 영향력인 Parameter값을 파악할 수 있다. 거주인구밀도가 1천명/km² 증가할 때 시민만족도 점수는 0.043점 감소하는 것으로 나타났다. 유동인구밀도가 1천명/km² 증가할 때 시민만족도 점수는 0.0001점 감소하는 것으로 나타났는데 이는 유동인구밀도가 높은 지역은 사람의 활동이 많이 일어나는 곳이기에 지속적인 청소가 이루어져도 만족도가 낮을 수 있고 청소가 제대로 이루어지지 못하는 경우도 있기에 부의 영향이 나타난 것으로 판단된다(이상혁 외, 2011). 소득 수준이 1백만원 증가할 때 시민만족도 점수는 0.2522점 증가하는 것으로 나타났다. 이는 소득이 높을수록 도시청결에 신경을 쓰는 경향성이 반영된 결과로 판단된다.

상업 건축물 비율이 1% 높아질 때 시민만족도는 0.0026점 증가하는 것으로 나타났다. 도심상업 지역은 상권 활성화를 위해 가로환경이 중요한 요소이고 가로환경의 개선은 보행량 증가, 판매량 증가, 점포개선의 효과로 이어지게 된다(Brambilla, 1999). 잘 조성된 도시 상업가로는 지역경제 활성화

와 도시 어메니티를 증진시키고, 사람들 역시 좋은 가로환경을 요구하는 현실이 반영된 결과로 판단되는데, 이는 선행연구(최강림, 2008)에서도 확인된 결과이다. 공공 및 업무 건축물 비율이 1% 증가할 때 시민만족도는 0.0326점 증가하는 것으로 나타났다. 반면에 재개발재건축 비율이 1% 증가할 때 시민만족도는 0.1093점 감소하는 것으로 나타났다. 이는 재개발과 재건축은 사업이 진행되면서 먼지와 소음, 쓰레기가 발생하게 되면서 사업이 완료되기 전까지 주변의 환경을 악화시키는 상황을 보여주는 결과이다.

금연구역 밀도가 1천명/km² 증가할 때 시민만족도는 0.012점이 증가하는 것으로 나타났다. 또한 1인당 청소 예산이 1백만원/인 증가할 때 시민만족도는 13.442점 증가하는 것으로 나타났다.

현장청결도 점수에 영향을 미치는 요인들을 파악하기 위해 PLS 회귀분석을 진행한 결과, 각 잠재요인을 통한 독립변수의 분산 설명정도(Cumulative X Variance)는 5개의 잠재요인을 통해 전체 17개의 설명변수의 분산이 73.3%를 설명하는 것으로 분석되었다(<표 5>). 모형의 설명력의 경우 시민만족도와 동일하게 종속변수 Y에 대한 분산의 설명정도(Cumulative Y Variance)로 결정할 수 있는데(김호준·원제무, 2013), 57.1%로 나타났다(<표 5>). 본 연구에서는 잠재요인의 수가 3개로 늘어날 때 8.8%의 가장 큰 증가분을 나타내었다(<표 5>).

<표 5> 잠재요인에 따른 분산의 설명정도 (현장청결도)

잠재요인	X Variance	Cumulative X Variance	Y Variance	Cumulative Y Variance (R - square)	Adj. R - square
1	0.258	0.258	0.383	0.383	0.356
2	0.168	0.427	0.100	0.483	0.436
3	0.103	0.529	0.088	0.571	0.509
4	0.087	0.616	0.049	0.620	0.544
5	0.117	0.733	0.013	0.632	0.536

분석결과 현장청결도에 영향을 미치는 영향요인 중 소득 수준이 1.577로 가장 중요한 요인으로 나타났다으며, 다음으로 중요한 요인으로는 공공 및 업무 건축물 비율(1.516), 금연구역 밀도(1.303), 상업 건축물 비율(1.280), 유동인구밀도(1.258) 순으로 나타났다.

현장청결도 PLS회귀분석의 결과인 <표 6>을 통해, 계수의 영향력인 Parameter값을 파악할 수 있다. 유동인구밀도가 1천명/km² 증가할 때 현장청결도 점수는 0.0004점 감소하는 것으로 나타났다. 반면에 소득 수준이 1백만원 증가할 때 현장청결도 점수는 0.4754점 증가하는 것으로 나타났다.

상업 건축물 비율이 1% 높아질 때 현장청결도는 0.0079점 증가하는 것으로 나타났으며, 공공

및 업무 건축물 비율이 1% 증가할 때 현장청결도는 0.1803점 증가하는 것으로 나타났다. 아파트 비율이 1% 증가할 때 시민만족도는 0.0271점 증가하는 것으로 나타났다. 반면에 비아파트 비율이 1% 증가할 때 현장청결도는 0.0271점 감소하는 것으로 나타났다. 아파트 비율과 비아파트 비율의 결과는 이상혁·이광호(2011) 선행연구와 동일한 것이다.

금연구역 밀도가 1천명/km² 증가할 때 시민만족도는 0.0435점 증가하는 것으로 나타났다. 1인당 청소 예산이 1백만원/인 증가할 때 현장청결도는 53.4323점 증가하는 것으로 나타났다.

시민만족도와 현장청결도에서 공통적으로 유의미한 영향요인으로 도출된 변수는 유동인구밀도,

<표 6> 시민만족도와 현장청결도 PLS회귀분석 결과 비교

변 수	3개년도(2019~2021) 평균값					
	시민만족도			현장청결도		
	Parameter(B)	중요도(VIP)	순위	Parameter(B)	중요도(VIP)	순위
거주인구밀도(천명/km ²)	-0.0430	1.038*	7	-0.0549	0.890	10
유동인구밀도(천명/km ²)	-0.0001	1.186*	5	-0.0004	1.258*	5
소득 수준(백만원)	0.2522	1.415*	1	0.4754	1.577*	1
주거(%)	0.0050	0.967	9	0.0126	0.682	13
상업(%)	0.0026	1.285*	3	0.0079	1.280*	4
공공업무(%)	0.0326	1.405*	2	0.1803	1.516*	2
공업(%)	-0.0031	0.284	17	0.0197	0.651	14
LUM	-0.7087	0.584	16	-1.7469	0.345	17
아파트 비율(%)	0.0062	0.912	11	0.0271	1.249*	6
비아파트 비율(%)	-0.0062	0.912	11	-0.0271	1.249*	6
재개발 재건축 비율(%)	-0.1093	1.017*	8	0.6795	0.877	11
가로휴지통 밀도(개/km ²)	0.0034	0.920	10	-0.0443	0.800	12
금연구역 밀도(개/km ²)	0.0120	1.233*	4	0.0435	1.303*	3
공공용 상수도 사용량(천)	0.1167	0.896	13	-0.4037	0.966	9
환경미화원 밀도(천명/km ²)	17.8281	0.811	15	2.0589	0.634	15
1인당 청소 예산(백만원/인)	13.4420	1.109*	6	53.4323	1.120*	8
무단투기CCTV밀도(개/km ²)	0.0040	0.893	14	-0.0025	0.499	16

*VIP>1.0

소득수준, 상업 건축물 비율, 공공 및 업무 건축물 비율, 금연구역 밀도, 1인당 청소 예산 변수로 파악되었다.

〈표 6〉을 통해 시민만족도와 현장청결도 결과를 비교하면, 시민만족도 모형과 현장청결도 모형에서 동일하게 소득수준의 중요도가 1.415와 1.577로 중요도 1순위로 나타났고, 공공 및 업무 건축물 비율의 중요도가 1.405와 1.516으로 중요도 2순위로 나타났다. 시민만족도 모형에서는 재개발·재건축 비율이 유의미하게 나타났지만 현장청결도 모형에서는 유의미하지 않게 나타났다. 아파트 비율과 비아파트 비율은 시민만족도 모형에서 유의미하지 않은 것으로 나타났고 현장청결도 모형에서만 유의미하게 나타났다. 이러한 결과는 두 종속변수의 특성으로 인한 차이로 판단된다. 시민만족도의 평가주체는 일반시민으로 시민들이 청결상태를 어떻게 느끼는지에 대한 평가가 이루어지는 것인 반면, 현장청결도 조사는 객관적인 현장의 상태를 평가하는 것이 목적이다. 조사결과는 시민들이 재개발·재건축 건설현장의 분진과 폐기물로 인해 불편을 겪고 있는 반면, 주거유형의 차이로 인해서는 특별히 불편을 느끼지 않고 있음을 보여준다. 따라서 시민만족도와 현장청결도가 중점적으로 보고자 하는 것의 차이로 인해 재개발·재건축 비율과 아파트·비아파트 비율에서 유의미한 평가의 차이가 발생했다고 판단된다.

V. 결론

생활수준과 삶의 질이 향상되면서 청결한 도시에 대한 관심이 증가함에 따라 쾌적하고 청결한 도시 환경을 조성하고자 하는 노력이 이루어지고 있다. 이러한 배경에서 서울시는 다양한 방식으로 도시 청결 상태를 평가하고자 하였다.

본 연구에서는 도시청결에 영향을 미치는 요인을 알아보기 위해 서울시가 조사한 시민만족도 및 현장청결도 자료를 분석해 보았다. 시민만족도와 현장청결도에서 동일하게 유의미한 변수로 도출된 변수들은 영향력의 크기는 다르지만 방향은 모두 동일한 것으로 확인되었다. 시민만족도와 현장청결도에서 동일하게 유의미한 영향요인으로 도출된 변수는 유동인구밀도, 소득수준, 상업 건축물 비율, 공공 및 업무 건축물 비율, 금연구역 밀도, 1인당 청소 예산으로 확인되었다.

본 연구의 시사점은 다음과 같다. 첫째, 유동인구밀도를 고려한 환경공무원 청소담당지역 면적의 조정이 필요하다. 분석결과를 통해서 유동인구밀도가 높을수록 시민만족도 점수는 하락하게 되어 인구적 특성이 도시청결에 영향을 미치는 것을 알 수 있었다. 따라서 유동인구밀도가 높은 지역에 담당 환경공무원의 수를 늘리거나, 환경공무원의 담당지역이 유동인구가 높을 경우에 지역의 면적을 줄여서 유동인구밀도에 따른 면적을 조정할 필요가 있다고 판단된다.

둘째, 본 연구의 결과로 상업 건축물과 청결도 간에 양의 상관관계가 존재한다는 점과 Brambilla (1999)의 연구를 통해 상권 활성화와 청결도가 일정한 관련성이 있다는 추론을 할 수 있으므로 상업

지역의 청결에 대한 자치구 차원의 배가 된 관심이 필요하다고 판단된다.

셋째, 아파트의 경우, 높은 청소 서비스 수준과 청소 관리로 인해 청결에 대한 만족도가 높다(이상혁 외, 2011). 비아파트의 비율이 높은 지역은 아파트의 비율이 높은 지역보다 청결유지를 위한 청소시설 개선과 체계적인 쓰레기 배출방법의 적용을 통한 청결관리가 필요함을 알 수 있다.

넷째, 재개발·재건축 지역의 공사기간 중 쓰레기 처리와 먼지발생 줄임을 위한 감시와 지원이 필요함을 알 수 있다. 쓰레기 처리와 먼지발생을 줄이기 위해 기존에 이루어지는 도로 먼지흡입청소와 도로 물청소, 보도 물청소 등을 재개발·재건축 비율이 높은 지역이나 가로에 집중적으로 적용하는 정책적 지원이 필요하다.

본 연구에서는 도시청결에 어떠한 요인이 영향을 미치는지 알아보았다. 하지만 분석의 표본이 25개로 적다는 한계가 있으므로 추후 연구에서는 표본의 수를 늘려 분석을 진행할 필요가 있다. 연구의 특성상 표본의 수가 작고 많은 독립변수로 구성되어 있다는 점으로 인해 PLS회귀분석을 사용하였지만, 독립변수의 수가 많다는 한계가 있다. 또한 시간적 범위가 도시 청결도 평가가 이루어진 모든 연도를 포함하였지만 3개년에 불과하기에, 추후 진행된 평가데이터를 통한 지속적인 모니터링이 필요하다.

참고문헌

- 계기석·김형진, 2003, “지방대도시 도심의 기능활성화와 쾌적성제고 방안”, 국토연구원, p5.
- 국립국어원, 2022, “국립국어원 표준국어대사전”, 국립국어원.
- 권용우·이재준·김세용, 2001, “도시쾌적성을 위한 어메니티 플랜 계획지표의 개발”, 「국토지리학회지」, 35(4), 351-361.
- 김구희·원유호·이주형, 2015, “PLS 회귀분석을 이용한 지역산업진흥사업 성과영향요인 분석: 광역경제권을 중심으로”, 「GRI 연구논총」, 17(2), 29-51.
- 김미선·김경숙, 2014, “도시 어메니티를 위한 유희공간 활용사례 연구: 고가도로 하부공간을 중심으로”, 「한국디자인문화학회지」, 20(1), 131-143.
- 김현민·조성남·진기남, 2013, “살고 싶은 도시 요건의 중요도와 만족도에 대한 도시별 비교연구”, 「한국지방자치학회보」, 25(2), 191-208.
- 서울특별시, 2017, “통합관제센터 방범용CCTV를 활용한 무단투기 근절 계획”, 서울시.
- 서울특별시, 2019, “2019년 도시청결평가 결과보고”, 서울시 생활환경과.
- 서울특별시, 2020, “2019년 도시청결평가 결과보고”, 서울시 생활환경과.
- 서울특별시, 2021, “2019년 도시청결평가 결과보고”, 서울시 생활환경과.
- 서울특별시, 2022, “맑고 깨끗한 도시 서울 조성을 위한 22년 도시청결종합대책”, 서울시 기후환경본부.
- 심재현, 2009, “주거환경과 어메니티: 아파트의 주거만족도를 중심으로”, 「한국행정과 정책연구」, 7(1), 65-83.
- 윤상훈·이재영, 2016, “주거실태조사자료를 활용한 인천광역시 주거환경만족도 영향요인 규명”, 「도시연구」, (10), 69-97.
- 윤상훈·박근오, 2020, “결핵 사망자수에 영향을 미치는 지역특성 요인 규명-도시 및 비도시지역 비교분석», 「Journal of the Society of Disaster

- Information], 16(3), 513-525.
- 이상혁·이광호, 2011, “청소지수를 이용한 거리의 청소상태 평가-청주시를 대상으로”, 「건설기술논문집」, 30(2), 125-130.
- 이우성·곽행구·정성관·박경훈, 2007, “물리적 환경인자를 활용한 도시의 쾌적성 평가”, 「한국지리정보학회지」, 10(1), 169-182.
- 이윤화·지남석, 2018, “거리환경 개선을 위한 쓰레기통 도입 타당성 검토”, 대전세종연구원.
- 조승국·이주석, 2006, “퍼지-계층화 분석법을 적용한 서울시의 쾌적성(Amenity) 평가체계 구축을 위한 가중치 도출”, 「서울도시연구」, 7(1), 1-15.
- 최강림, 2008, “도시상업가로 보행환경의 현황분석과 개선 방향 연구: 인천시 주요 상업가로를 중심으로”, 「대한건축학회 논문집-계획계」, 24(12), 237-248.
- Brambilla R., Longo G., 1999, 박정우 역, “보행자공간: 계획과 운영”, 기문당.
- Jeong, G. S., Park, G. Y., & Lee, J. H., 2014, Presumed influence factors of user satisfaction of seoul digital industrial complex using PLS-regression model, Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, 15(6), 3931-3943.
- McNulty, R. H., Jacobson, D. R. & Penne, R. L., 1984, The Economics of Amenity: Community Futures and Quality of Life. Partners for Livable Places, Washington.
- Nkwocha, E. E., & Okeoma, I. O., 2009, Street littering in Nigerian towns: Towards framework for sustainable urban cleanliness. African research review, 3(5).

원 고 접 수 일 : 2022년 9월 2일

1 차 심 사 완 료 일 : 2022년 10월 14일

최 종 원 고 채 택 일 : 2022년 11월 30일

