

# 보행자 연령대별 보행만족도에 영향을 미치는 가로환경의 특성분석\*

## An Analysis of Street Environment Affecting Pedestrian Walking Satisfaction for Different Age Groups

이수기\*\* · 이윤성\*\*\* · 이창관\*\*\*\*

Lee, Sugie · Lee, Yoon Sung · Lee, Changkwan

### Abstract

This study examines the impact of street environment on pedestrian walking satisfaction for different age groups using the 2012 Pedestrian Satisfaction Survey Data(PSSD) in Seoul, Korea. This study confirms that multilevel ordered logistic model was an appropriate method to control for both personal-level and location-level differences on walking satisfaction which has an ordered unit. The results indicate that street level physical environments have consistent or different impacts on pedestrian satisfaction by age groups. In particular, pedestrian specialization street has statistically significant and positive association with pedestrian satisfaction regardless of different age groups. In addition, it shows stronger impact on walking satisfaction for the aged population. We also found that some physical environmental variables including sidewalk width were important variables for walking satisfaction. However, street-level land use mix variable did not show any statistical significance to the level of pedestrian satisfaction. This study concludes that pedestrian street design strategies should consider specific determinants of pedestrian satisfaction for different age groups.

키 워 드 ■ 보행, 보행만족도, 가로환경, 다수준 순서형 로지스틱 모형

Keywords ■ Walking, Pedestrian Satisfaction, Street Environment, Multilevel Ordered Logistic Model

### I. 연구의 배경 및 목적

자동차 중심적이고 개인주의적인 생활양식은 사람들간의 접촉기회를 줄이고 도시의 활력을 떨어뜨린다. 이를 극복할 수 있는 수단으로 보행과 보행 활동을 촉진할 수 있는 환경에 대한 관심이 매우 높아지고 있다. 이는 보행이 인간의 기본적인 활동

이며 근거리에서 매우 효율적이고 지속 가능한 교통수단이기 때문이다. 또한, 보행을 통한 일상생활에서의 지속적인 신체활동은 각종 스트레스, 비만, 만성질환의 예방에도 도움이 될 수 있다. 나아가 보행은 건강뿐만 아니라 지속가능한 교통수단으로 자동차의 사용을 줄이고 에너지 절약과 대기오염 저감을 통한 도시의 지속가능성에 매우 중요한 역

\* 본 논문은 2014년 4월 대한국토·도시계획학회 춘계산학학술대회 발표논문을 수정·보완한 것임.

\*\* 한양대학교 도시공학과 부교수(주저자 및 교신저자: sugielee@hanyang.ac.kr)

\*\*\* 한양대학교 도시공학과 대학원 석사과정(공동저자: waldinger@hanyang.ac.kr)

\*\*\*\* 한양대학교 도시공학과 대학원 석사과정(공동저자: leeck1213@hanyang.ac.kr)

할을 할 수 있다.

보행활동은 보행의 목적과 보행환경에 대한 개인의 선호뿐만 아니라 가로와 다양한 물리적인 환경에 의해 영향을 받는다. 보행환경은 이동수단으로서의 공간에 그치지 않고 보행자들이 걸으면서 경험하는 대상이자 머물고자 하는 장소로서의 의미를 가질 수 있어야 한다. 이를 위해 보행로 자체의 질적 수준과 내용뿐만 아니라 주변에 인접하고 있는 차도, 외부공간, 주변 건축물 등과의 관계가 중요하다(오성훈·남궁지희, 2011).

서울시는 보행환경개선과 보행자 중심 특화거리 등 보행을 사회·문화 정책과 함께 중요한 요소로 고려하고 있다. 이러한 맥락에서 서울시는 보행권 확보, 보행환경개선과 관련된 기본조례(1997), 보행환경관련기본계획(1998, 2005)에 이어 『보행안전 및 편의 증진에 관한 법률』(2012)을 제정하여 보행도시로 나아가고 있다(백길태, 2012). 이러한 추세에 따라 시민의 보행활동 증진을 위해 다양한 계층에 대한 보행행태와 보행만족도에 영향을 미치는 요인에 대한 연구가 지속적으로 필요한 시점이다.

본 연구는 최근 2012년 서울시에서 구축한 보행만족도 조사자료 2만 표본을 활용하여 보행자 연령대별로 보행만족도에 미치는 다양한 요인을 탐구하였다. 서울시가 보행 친화적이고 지속가능한 도시로 나아가기 위해서는 보행자의 다양한 인구·사회적 특성과 보행만족도에 미치는 가로환경에 대해 심도 있는 분석이 선행되어야 한다는 점에서 연구의 의미가 있다.

## II. 선행연구 검토

### 1. 선행연구고찰

보행만족도에 영향을 미치는 물리적 환경에 관한

연구는 설문조사와 보행환경 조사를 통한 정량적 지표의 분석(박희현, 2002; 지우석 외, 2008; 조윤희 외, 2009; 변지혜 외, 2010; 성현곤 외, 2011; 백길태, 2012; 김대진 외, 2013; 김동영, 2013)을 중심으로 진행되었다. 먼저 박희현(2002)의 연구는 설문조사를 이용하여 보행만족도와 물리적 환경과의 관계를 살펴보았다. 이 연구에서는 수원시 12개 상업가로 주변 보행환경을 구성하는 물리적 환경요소가 보행만족도에 미치는 관계를 분석하여 안전성이 생활도로에서의 보행만족도에 중요한 요인임을 보여주었다. 이와 비슷한 연구로 지우석 외(2008)는 수원시 팔달구와 영통구를 대상으로 보행자 설문을 통해 보행환경 요소가 보행만족도에 미치는 영향을 탐구하였다. 보행환경 만족도에 미치는 영향요소로 편리성과 안전성을 제시하였으며, 보도 유무, 보도 노후화 정도, 경사도 등이 중요한 변수임을 도출하였다. 마찬가지로, 변지혜 외(2010)는 경남 진해시를 중심으로 총 18개의 물리적 보행환경지표를 선정하고 지표별로 걷기활동에 영향을 미치는 물리적 환경을 분석하였다. 다중회귀분석을 통해 보도의 쾌적성과 안전성 등을 중요한 변수로 도출하였다.

최근 연구된 김동영(2013)의 연구는 판교 테크노밸리를 중심으로 사무직 종사자의 보행만족도와 보행행태에 영향을 미치는 요인을 분석하였다. 분석결과, 가로의 생동성, 안전성, 연속성, 쾌적성 순으로 보행만족도에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한, 생활편의시설을 이용하는 동선, 산책 및 운동을 위한 동선이 연결되는 보행환경조성의 중요성을 확인하였다. 더불어 보행이 집중되는 가로나 주요 보행목적시설이 위치한 가로 등에 접하는 필지 저층부의 용도를 보행자의 요구와 잠재적 변화에 대응할 수 있도록 해야 함을 지적하였다. 이 연구의 경우 보행만족도에 영향을 미치는 보행환경의 다양한 측면을 탐구하였으나 판교 테크노밸리 지역에 국한되어 있고 사무직종사자를 대상으로 연구하여 일반

화된 결론을 도출하지 못한 것이 한계라 할 수 있다. 보행만족도에 영향을 미치는 도시설계적인 요소에 대해 성현곤 외(2011)의 연구는 자연 발생적 가로와 계획된 가로의 보행만족도를 비교·분석하였다. 자연적으로 발생한 종로의 가로에 비해 계획된 강남가로의 보행환경이 이용자들의 만족도에 더 높은 영향을 미치는 것을 발견하였고 보행자의 관점에 따른 보행환경 평가의 중요성을 지적하였다.

다른 한편으로, 일반적인 보행자가 아닌 보행관련 실무 또는 연구 전문가를 대상으로 시행된 설문 결과를 이용하여 보행환경 지표별 만족도를 분석한 연구도 진행되었다. 예를 들어, 백길태(2012)의 연구는 보행만족도에 영향을 미치는 중요한 요인으로 옥외광고 및 주변 경관이 중요함을 보고하였다. 이 연구는 경관적 측면과 보행로 자체만의 관계성을 고려하였고 다른 물리적 환경 요소를 고려하지 못한 한계점이 있다.

해외에서도 가로환경특성과 보행만족도에 관한 연구가 진행되었는데, Wang et al.(2012)의 연구는 보행만족도를 평가하기 위하여 보행자의 만족도, 인지도, 가로의 물리적인 요소와의 관계를 실증적으로 분석하였다. 이 연구는 가로의 물리적 요소보다 보행자 인지도와 관련된 요소가 더 중요함을 주장하였다. Methorst & Horst(2010)는 보행자 행태와 보행 만족도를 연구하였는데 가로뿐만 아니라 가로와 연계된 공공 공간의 중요성을 강조하였고, 고령 인구의 보행만족도는 보행안전과 밀접한 관련이 있는 것으로 보고하였다. 이 연구와 조금 다른 관점에서 Manaugh & El-Geneidy(2013)의 연구는 접근성이 보행의 가치, 동기부여, 만족도에 미치는 영향을 고찰하였다. 이 연구는 걷기의 동기부여가 되는 안전성, 편리성, 심미적 경험이 보행만족도에 중요한 요인임을 주장하였다.

이와 같이 국내외의 관련 연구를 검토한 결과, 기존 선행연구는 보행만족도와 보행환경에 대한 다양

한 측면을 탐구하였으나 다음과 같은 여러 가지 한계점을 가지고 있다. 첫째, 보행만족도 연구에 있어 대부분 설문조사는 자료의 한계로 인해 보행활동에 영향을 미치는 미시적인 다양한 요소와 개인별 특성을 체계적으로 분석하는데 한계를 가지고 있다. 또한, 대부분의 보행만족도 관련 연구들은 한정된 사례지역과 적은 표본으로 분석결과의 일반성을 확보하지 못하였다. 둘째, 보행만족도 연구에서 물리적 보행 환경에 대한 기존 연구는 설문조사를 통한 보행자의 주관적 판단에 근거하고 있는 경우가 많았다. 따라서 객관적으로 측정된 물리적 환경지표를 사용한 구체적인 분석이 필요하다고 할 수 있다. 셋째 보행만족도는 물리적 환경이 동일할 지라도 성별, 연령별, 목적별로 차이를 가져 올 수 있다. 이러한 측면에서 기존 연구들은 보행자의 인구·사회적 지표에 따른 보행만족도 차이를 분석하는데 한계점을 가지고 있다. 마지막으로, 보행만족도 설문조사 자료는 조사지점의 가로 위계에 따른 차이를 가져 올 수 있다. 따라서 개인특성뿐만 아니라 조사지점의 차이를 동시에 고려할 수 있는 다수준 통계분석 모형의 도입이 필요하다. 또한, 보행만족도는 대부분 리커트 척도로 되어 있어 일반선형회귀 분석보다는 순서형 로지스틱 회귀분석이 더 적당하다고 할 수 있다. 이는 보행만족도 조사 자료의 구조와 특성에 적합한 분석모형의 선택이 필요함을 의미한다.

## 2. 연구의 차별성

전술한 기존 연구의 한계점을 토대로 본 연구가 갖는 차별성은 다음과 같다. 첫째, 서울시를 대상으로 한 대부분의 기존연구에서 다루지 못한 1,000 조사지점에 대한 20,000 표본을 사용하여 통계분석의 신뢰성과 일반화를 확보하였다. 둘째, 조사 지점의 물리적 보행환경에 대한 기초자료와 조사 지점

이 포함된 가로를 기준으로 연결하는 물리적 환경의 특성을 분석하기 위해 가로버퍼(street buffer)를 사용하여 추가적인 물리적 환경 변수를 구축하였다. 기존 연구에서 주변지역의 건축물과 토지이용 분석에 주로 사용한 원형버퍼(circular buffer)는 실제 보행자가 인지할 수 없는 가로 후면까지 포함하여 가로의 보행만족도 분석에 적합하지 않다고 판단되었기 때문이다. 셋째, 설문응답자 20,000 표본을 연령대별로 분류하여 연령대별 보행만족도에 영향을 미치는 요인을 탐구하였다. 국내에서는 아직 연령대별로 심도 있는 보행만족도 연구가 진행되지 않은 상태이다. 마지막으로, 보행만족도에 영향을 미치는 요인을 분석하기 위해 조사지점과 개인 차이를 동시에 제어할 수 있는 통계기법인 다수준 순서형 로지스틱 회귀 모형(multilevel ordered logistic regression model)을 도입하였다.

### III. 분석의 틀과 분석결과

#### 1. 사례지역 및 분석자료

연구 범위는 서울시를 대상으로 하고 분석 자료는 최근 2012년 서울시가 수집한 보행만족도 자료를 이용하였다. 서울시 보행만족도 조사 2012년 자료는 2009년 서울시 유동인구조사 자료에 포함된 속성지점 중 보행량이 많은 지점과 보행특화 및 보행우선구역 시범사업 지점을 포함하고 있다. 이 자료는 1,000지점에 대해 조사 지점별로 약 20명의 표본이 추출되어 전체 표본 수는 20,000개이다(그림 1 참조). 본 연구에서는 원자료의 결측치나 오류가 발견된 표본을 제외한 19,809개 유효 표본을 분석에 사용하였다. 그리고 보행만족도에 영향을 미치는 가로의 물리적 환경을 분석하기 위해 조사지점 가로를 대상으로 선형버퍼를 만들어 토지이용 변수를 구축하였다. 연결한 가로블록의 용도별 토지

이용 밀도, 혼합도, 가로블록의 특성 등을 변수로 생성하여 분석에 포함하였다.

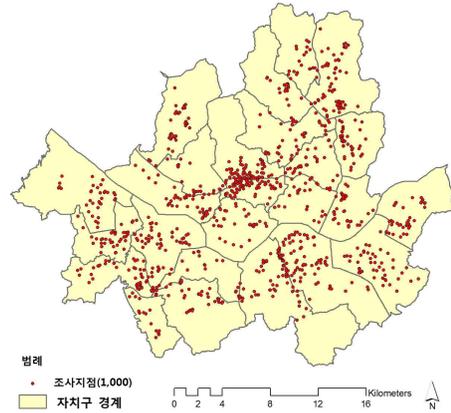


그림 1. 보행만족도 조사지점의 분포  
Figure 1. Locations of pedestrian satisfaction survey

#### 2. 분석 방법론 및 변수선정

서울시 2012년 보행만족도 설문조사 자료를 이용하여 주요 변수들을 일차적으로 도출하였다. 대부분의 물리적 환경 변수들은 보행로 특성과 관련된 더미변수가 대부분을 차지하고 있다. 이들 변수는 2009년 서울시 유동인구조사 자료에서 구축한 보행특화거리 유무, 보도 폭, 보행로 유형, 보호펜스 유무, 가로수 식재 여부, 경사도 유무 등 기본적인 가로 환경을 포함하고 있다. 이러한 변수들은 쉽게 바뀔 수 있는 물리적 환경요소가 아니므로 그대로 사용하였다. 본 연구에서는 설문조사지점에 대한 가로환경의 구체적인 물리적 환경 분석을 위해 가로버퍼를 사용하여 연결하고 있는 가로의 토지이용, 블록 구성, 건축물 밀도 등과 공원, 대중교통시설에 대한 접근성 변수를 추가로 개발하여 사용하였다(그림 2 참조). 조사지점을 포함하는 가로는 자동차

도로에 의해 분리되는 블록을 기준으로 설정하였다. 가로버퍼는 가로를 중심으로 보행만족도와 직접적인 관련성 없는 후면건물은 포함하지 않고 가로와 연결된 건물을 포함할 수 있도록 다양한 경우를 시험한 결과, 가로를 중심으로 15m 반경의 가로버퍼가 적당한 것으로 나타났다. 보행만족도가 조사지점과 연속적인 가로환경의 영향을 받는다는 측면에서 가로버퍼의 사용이 조사지점을 중심으로 하는 원형버퍼보다 타당하다고 할 수 있다. 따라서 건축물의 용도별 연면적은 가로버퍼 안에 들어가는 건축물의 중심점(centroid)을 이용하여 합산하였다. 가로에 연결한 블록의 건축물 용도 연면적 계산을 위한 자료출처는 서울시 2010년 새주소 사업의 건축물 DB와 도로망 자료를 사용하였다.



그림 2. 연결 블록분석을 위한 가로버퍼의 개념  
Figure 2. Concept of street buffer for an analysis of adjacent block

분석 방법론으로 보행만족도 조사자료의 구조와 내용에 가장 적합한 다수준 순서형 로지스틱 회귀 모형(multilevel ordered logistic regression model)을 활용하였다. 보행만족도 조사는 조사지점 별로 약 20명의 표본이 있어 조사지점 수준과 개인 수준을 동시에 고려할 수 있는 다수준 모형이 가장 적합하다고 볼 수 있다. 다수준 모형은 자료수집의

계층별 차이를 제어하여 생태학적 오류를 줄일 수 있는 장점을 가지고 있다(김은정·강민규, 2011; 이경환·안건혁, 2007).

순서형 로지스틱 회귀 모형을 사용한 이유는 보행만족도 조사가 1~5점 기준의 리커트 척도로 되어 있기 때문이다. 이 모형은 순서형 변수를 종속 변수로 할 때 연속변수를 가정하는 선형회귀모형보다 더 정확한 분석이 가능한 장점이 있다. 구체적인 분석으로 전 연령대를 통합한 모형과 연령대를 20대, 30대, 40대, 50대, 60대 그룹으로 나누어 연령대별 보행만족도에 미치는 요인을 분석하였다.

종속변수와 독립변수에 대한 정의와 각 변수에 대한 기초통계량은 <표1>에 제시하였다. 종속변수는 보행만족도이고 독립변수는 개인별 특성, 보행목적, 도시설계요소, 평균 보행량, 가로수준별 토지이용, 블록 관련 변수, 접근성 등을 포함하고 있다. 독립변수를 구체적으로 살펴보면, 첫째, 조사지점의 근린환경 위계별 보행만족도에 영향을 미치는 인구·사회 지표표를 포함하였다. 그리고 보행행태 변수로 보행의 목적과 빈도를 포함하였다. 보행목적은 목적을 위한 보행과 여가를 위한 보행으로 구분하였고 보행빈도는 조사지점을 방문한 빈도를 나타낸다. 보행목적유형에서 목적보행은 출근, 업무관련, 등교, 학업관련, 물건을 사려고, 누군가를 데리러, 개인용무/집안일, 귀가/하교/퇴근 등을 포함한다. 여가보행은 여가/오락, 친교/모임/식사, 산책 등을 포함하고 있다.

둘째, 보행만족도는 가로설계 요소와 밀접한 관계를 가질 수 있다. 설계요소로는 보행특화거리, 보도폭, 차로 수, 가로수 식재, 보차분리/보차혼용/보행자·자전거 겸용, 보행안전 펜스, 버스차로 수, 경사도 등이 있다. 보행특화거리는 서울시에서 시행한 “걷고 싶은 거리” 94개 지점과 “디자인 서울거리” 7개 지점을 포함한 101개 지점을 대상으로 하였다.

셋째, 보행만족도는 조사지점의 물리적 환경뿐만

표1. 변수의 정의와 기술통계량  
Table 1. Definition of variables and descriptive statistics

변수 Variables		변수의 구조 variable structure	평균 Mean	표준편차 S.D.	최솟값 Min.	최댓값 Max.	
보행만족도 pedestrian satisfaction		① 매우 만족 very satisfied ② 약간 만족 little satisfied ③ 보통 normal ④ 약간 불만족 little unsatisfied ⑤ 매우 불만족 very unsatisfied	3.10	0.95	1.0	5.0	
개인특성 personal charac.	성별 gender	1=여자 female, 0=남자 male	0.51	0.95	0.0	1.0	
	연령 age group	① 15~19세 ② 20~29세 ③ 30~39세 ④ 40~49세 ⑤ 50~59세 ⑥ 60세 이상	3.69	1.52	1.0	6.0	
	직업 job type	사무직 white collar	사무직	0.27	0.44	0.0	1.0
		노동직 blue collar	노동직	0.17	0.38	0.0	1.0
		기타 no job	무직 (학생, 주부, 무직)	0.56	0.50	0.0	1.0
	통행목적 trip purpose	목적보행 utility purpose	목적형 보행: 예(yes)(1), 아니오(no)(0)	0.83	0.37	0.0	1.0
여가보행 leisure purpose		여가형 보행: 예(yes)(1), 아니오(no)(0)	0.17	0.37	0.0	1.0	
통행빈도 trip frequency		① 매일 (everyday) ② 주 3~5회 (per week) ③ 주1~2회 (per week) ④ 월1~2회 (per month) ⑤ 6개월 1~3회 (per 6 months) ⑥ 오늘 처음 (first time)	2.31	1.37	1.0	6.0	
가로 설계 요소 street design factors	보도 폭 sidewalk width	보도의 폭 (m)	4.03	2.00	1.0	9.8	
	보행특화거리 pedestrian specialization street	보행특화거리 여부: 예(yes)(1), 아니오(no)(0)	0.10	0.30	0.0	1.0	
	보차분리 pedestrian sidewalk	보차분리 보행로 여부: 예(yes)(1), 아니오(no)(0)	0.72	0.45	0.0	1.0	
	보차혼용 pedestrian/automobile	보차혼용 보행로 여부: 예(yes)(1), 아니오(no)(0)	0.24	0.43	0.0	1.0	
	보행자-자전거 겸용 pedestrian/bicycle	보행자/자전거 겸용 여부: 예(yes)(1), 아니오(no)(0)	0.05	0.21	0.0	1.0	
	보호펜스설치여부 safety fence	보행로 안전펜스 설치 여부: 예(yes)(1), 아니오(no)(0)	0.21	0.41	0.0	1.0	
	가로수식재 street trees	가로수 식재 유무: 예(yes)(1), 아니오(no)(0)	0.34	0.47	0.0	1.0	
	중앙선 centerline	도로 중앙선 유무: 예(yes)(1), 아니오(no)(0)	0.65	0.48	0.0	1.0	
	차로 수 no. of lanes	도로 차로 수	3.51	2.46	1.0	9.0	
	버스노선 수 no. of bus routes	조사지점을 포함하는 가로의 15미터 버퍼안의 버스 노선 수	38.40	25.50	1.0	141.0	
	블록길이 length of block	조사지점에 연결한 가로블록의 길이(100m)	1.65	1.64	0.1	13.8	
	블록 당 건축물 수 no. of buildings per adjacent block	조사지점에 연결한 가로블록의 건축물 수	11.46	11.43	0.0	102.4	
	경사도 slope	조사지점의 경사도 유무: 예(yes)(1), 아니오(no)(0)	0.23	0.42	0.0	1.0	
보행량 volume	평일 평균 보행량 weekdays average pedestrian volume	평일 월요일부터 금요일까지 하루 평균 유동인구 수(명)	6,029	5,836	693	73,673	
가로연접 블록의 토지이용 land use of the adjacent block to street	단독주택 연면적 gross floor area of single-family residential units	가로 연접블록 100m 당 단독주택 연면적(100m <sup>2</sup> )	2.89	7.33	0.0	69.3	
	중저층 주택 연면적 gross floor area of multi-family residential units	가로 연접블록 100m 당 중저층 주택 연면적(100m <sup>2</sup> )	4.11	11.50	0.0	185.8	
	아파트 연면적 gross floor area of high-density apartment units	가로 연접블록 100m 당 고밀도 주택(아파트) 연면적(100m <sup>2</sup> )	3.97	18.48	0.0	328.9	
	업무시설 연면적 gross floor area of office units	가로 연접블록 100m 당 업무시설 연면적(100m <sup>2</sup> )	5.64	18.53	0.0	197.6	
	근린시설 연면적 gross floor area of neighborhood-level facility units	가로 연접블록 100m 당 근린시설 연면적(100m <sup>2</sup> )	23.42	25.93	0.0	244.6	
	비근린시설 연면적 gross floor area of non-neighborhood-level facility units	가로 연접블록 100m 당 비근린시설 연면적(100m <sup>2</sup> )	4.59	16.46	0.0	239.4	
	토지이용혼합도 land use mix	가로 연접블록 주거, 근린시설, 비근린시설 연면적의 토지이용 혼합도 지수(엔트로피 지수)	0.36	0.31	0.0	1.0	
	공원의 면적 park area	가로 연접블록에 위치하고 있는 공원 면적(100m <sup>2</sup> )	459.12	1,133.0	0.7	12,948.9	
접근성 accessibility	공원까지의 최단거리 shortest distance to the closest parks	조사지점에서 가장 가까운 공원까지의 최단거리(100m)	3.79	3.42	0.0	21.0	
	친수공간까지의 최단거리 shortest distance to the closest waterfront	조사지점에서 가장 가까운 친수공간까지의 최단거리(100m)	6.33	4.19	0.2	20.9	
	버스정류장까지의 최단거리 shortest distance to the closest bus stop	조사지점에서 가장 가까운 버스정류장까지의 최단거리(100m)	0.78	0.64	0.0	6.2	
	지하철역까지의 최단거리 shortest distance to the closest subway station	조사지점에서 가장 가까운 지하철역까지의 최단거리(100m)	3.88	3.17	0.02	25.1	

아니라 보행량과 밀접한 관계를 가지고 있을 수 있다. 연령대별 보행만족도에 미치는 영향을 분석하기 위해 평일 평균 보행량을 계산하여 분석모형에 포함하였다. 일반적으로 보행량이 많은 경우 가로의 혼잡도가 증가하게 되고, 증가된 혼잡도는 연령대별 보행만족도에 미치는 영향이 다를 것으로 판단된다.

넷째, 조사지점을 포함한 가로와 연접한 건물의 토지이용밀도, 혼합도, 블록구조는 보행만족도에 직·간접적인 영향을 미칠 수 있다. 따라서 가로길이를 보정한 100m 당 연접블록의 근린시설, 비근린시설, 단독주택, 중저층 주택, 아파트, 업무시설의 연면적과 공원 면적 등을 계산하여 물리적 환경변수에 포함하였다. 공원 면적은 조사지점 가로블록에 연접해 있는 공원의 총면적을 사용하였다. 토지이용 혼합도는 주거, 근린, 비근린 3개 용도의 연면적으로 계산하였고 계산방법은 Frank & Pivo(1994)가 제시한 엔트로피 지수 계산식을 사용하였다.

마지막으로, 보행만족도는 조사지점으로부터 근 거리에 위치하고 있는 다양한 활동 공간으로부터 영향을 받을 수 있다. 따라서 조사지점으로 부터의 접근성 변수인 공원, 친수공간, 버스정류장, 지하철역까지의 최단거리를 계산하여 모형에 포함하였다.

#### IV. 분석결과 및 해석

##### 1. 기초통계량

모형에 포함된 변수들에 대한 정의와 기술 통계량은 앞에서 제시된 <표1>과 같다. 보행만족도의 평균은 3.1로서 평균이상의 만족도 수준을 나타내고 있다. 응답자의 연령대는 30세 이상이 다수를 차지하고 있고, 보행목적은 목적 보행(83%)이 여가 보행(17%)보다 상대적으로 매우 많은 것을 알 수 있다. 방문빈도는 주 3~5회 또는 그 이하가 다수를

차지하고 있다. 직업군에서는 사무직이 노동직보다 더 많은 것으로 나타났다.

보행만족도 조사지점의 보도폭은 1~9.8m의 범위를 가지고 있으며 평균은 4.03m로 나타났다. 보행로의 가로수 식재는 가로수가 없는 곳이 더 많은 것으로 나타났다. 보행로가 차도와 분리되어 조성된 보차분리 가로는 전체 가로의 71.7%로 가장 많고, 보차혼용 가로 23.8%, 보행자·자전거 겸용 가로 4.5% 순서로 나타났다. 보행가로의 경사도는 없는 지점이 많았고, 평일 평균 유동인구는 6,029명으로 나타났다.

조사지점을 포함하고 있는 가로에 연접한 토지이용 변수로 용도별 연면적은 근린시설, 업무시설, 비근린시설, 중·저층 주택, 아파트, 단독주택의 순으로 높은 것을 알 수 있다. 엔트로피 지수를 이용한 토지이용 혼합도는 주거, 근린, 비근린시설의 복합정도의 측정치로서 평균 0.36을 보였다. 엔트로피 지수가 1에 가까울수록 혼합도가 높은 것을 의미한다. 블록의 평균길이는 165m로 나타났는데, 이는 블록이 나누어지지 않은 긴 가로가 다수 존재하여 평균값이 상승하였기 때문이다. 가로에 연접한 블록 당 건축물 수는 평균 약 12개로 집계되었다. 접근성에서는 버스정류장, 공원, 지하철역과 친수 공간 순으로 조사지점과 가까운 것으로 나타났다.

##### 2. 상관분석

종속변수인 보행만족도에 영향을 미치는 요인을 분석하기 위해 우선 상관분석을 실시하였다(표2 참조). 종속변수인 보행만족도가 순서형이므로 연속형 변수를 전제하는 피어슨(Pearson) 상관계수보다는 스피어만(Spearman) 상관계수가 분석에 적합하다고 판단하였다. 분석결과, 전체적으로 보행만족도는 성별, 보행특성, 직업군 등과 매우 높은 상관성을

표2. 보행만족도와 독립변수의 스피어만 상관분석

Table 2. Spearman correlation analysis between pedestrian satisfaction and independent variables

변수 Variable		상관계수 Coef.	변수 Variable		상관계수 Coef.	
개인특성 personal characteristics	보행만족도 pedestrian satisfaction	1.000	가로설계 요소 street design factors	버스노선 수 no. of bus routes	0.013	
	성별(여성) gender(female)	-0.014*		블록길이 length of block	0.075***	
	직업유형 job type	사무직 white collar		0.021***	블록당 건축물 수 no. of buildings per block	-0.139***
		노동직 blue collar		0.005	경사도 slope	-0.031***
	기타(학생, 주부, 무직) etc.	-0.022***	보행량 Pedestrian volume	평일 평균 보행량 weekdays average pedestrian volume	0.051***	
		통행 목적 trip purpose	목적 보행 utility purpose	0.035***	단독주택 연면적 gross floor area of single-family residential units	-0.082***
	여가 보행 leisure purpose	-0.035***	중·저층 주택 연면적 gross floor area of multi-family residential units	-0.073***		
	통행빈도 trip frequency	-0.040***	가로 연결 블록의 토지이용 land use of the adjacent block to street	아파트 연면적 gross floor area of high- density apartment units	-0.008	
	가로설계 요소 street design factors	보도 폭 sidewalk width		0.040***	업무시설 연면적 gross floor area of office units	0.044***
		보행특화거리 pedestrian specialization street	0.092***	근린시설 연면적 gross floor area of neighborhood-level facility units	-0.056***	
보차분리 pedestrian sidewalk		0.076***	비근린시설 연면적 gross floor area of non-neighborhood-level facility units	-0.047***		
보차혼용 pedestrian/automobile mixed		-0.110***	토지이용혼합도 land use mix	-0.031***		
보행자·자전거 겸용 pedestrian/bicycle		0.062***	공원의 면적 park area	0.028***		
보호펜스설치여부 safety fence		0.064***	접근성 accessibility	공원까지의 최단거리 shortest distance to the closest parks	-0.036***	
가로수식재 street trees		0.091***		친수공간까지의 최단거리 shortest distance to the closest waterfront	-0.037***	
중앙선 centerline		0.116***		버스정류장까지의 최단거리 shortest distance to the closest bus stop	0.004	
차로 수 no. of lanes	0.119***	지하철역까지의 최단거리 shortest distance to the closest subway station		-0.001		

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

가지고 있는 것을 확인하였다. 또한, 대부분의 물리적 환경변수는 99% 이상의 신뢰 수준에서 통계적으로 유의한 상관관계를 가지고 있는 것으로 나타났다.

### 3. 다수준 순서형 로지스틱 회귀 분석

다수준 순서형 로지스틱 회귀모형을 이용하여 가

로환경특성에 대한 연령대별 보행만족도를 분석한 결과는 <표3>과 <표4>에 제시하였다. <표3>과 <표4> 하단에 Likelihood-Ratio(LR) Test는 조사지점별로 보행만족도에 차이가 있는지 검정하기 위한 것이다. 검정결과 조사지점별로 20개 표본이 가지고 있는 차이가 통계적으로 유의하여 일반 순서형 로지스틱 모형보다 다수준 순서형 로지스틱 회귀모형이 더 타당한 것으로 나타났다. 두 모형을 별도

보행자 연령대별 보행만족도에 영향을 미치는 가로환경의 특성분석

표 3. 다수준 순서형 로지스틱 회귀 분석  
Table 3. Multilevel ordered logistic regression analysis

대분류	소분류		모형 1		모형 2		모형 3	
			(전체연령)		(20~29세)		(30~39세)	
			coef.	odds ratio	coef.	odds ratio	coef.	odds ratio
개인특성 personal characteristics	성별 gender(female)		-0.015	0.99	-7.6E-05	1.00	0.074	1.08
	기타 others	사무직 white collar	-0.016	0.98	-0.080	0.92	0.234**	1.26
		노동직 blue collar	0.031	1.03	-0.256**	0.77	0.363***	1.44
	목적보행 utility purpose	여가 보행 leisure purpose	-0.062	0.94	-0.135	0.87	0.223*	1.25
통행빈도 trip frequency		-0.011	0.99	0.015	1.01	-0.043	0.96	
보도 폭 sidewalk width		0.072***	1.07	0.066**	1.07	0.046	1.05	
보행특화 pedestrian specialization street		0.589***	1.80	0.703***	2.02	0.381*	1.46	
가로설계요소 street design characteristics	보차혼용 pedestrian/automobile mixed	보차분리 pedestrian sidewalk	0.141	1.15	0.237	1.27	0.100	1.10
		보행자-자전거겸용 pedestrian/bicycle	0.469*	1.60	0.295	1.34	0.674**	1.96
	보호펜스 설치 여부 safety fence		0.096	1.10	0.277*	1.32	-0.032	0.97
	가로수식재 street trees		0.229**	1.26	0.150	1.16	0.193	1.21
	중앙선 centerline		0.259*	1.30	0.344*	1.41	0.400**	1.49
	차로 수 no. of lanes		0.031	1.03	0.031	1.03	0.037	1.04
	버스노선 수 no. of bus routes		-3.6E-05	1.00	2.0E-04	1.00	0.002	1.00
	블록길이 length of block		0.020	1.02	-0.009	0.99	0.020	1.02
	블록 당 건축물 수 no. of buildings per block		-0.009*	0.99	-0.023***	0.98	-0.008	0.99
	경사도 slope		-0.051	0.95	0.001	1.00	-0.289**	0.75
보행량 pedestrian volume	평일 평균 보행량 weekdays average pedestrian volume		9.2E-06	1.00	-2.1E-06	1.00	1.9E-05*	1.00
가로 연접 블록의 토지이용 land use of the adjacent block to street	단독주택 연면적 gross floor area of single-family residential units		0.954	2.60	1.718*	5.57	0.476	1.61
	중저층 주택 연면적 gross floor area of multi-family residential units		-0.182	0.83	0.285	1.33	0.355	1.43
	아파트 연면적 gross floor area of high-density apartment units		-0.067	0.94	0.192	1.21	-0.225	0.80
	업무시설 연면적 gross floor area of office units		0.491**	1.63	0.788**	2.20	0.725**	2.07
	근린시설 연면적 gross floor area of neighborhood-level facility units		0.125	1.13	0.288	1.33	-0.255	0.77
	비근린시설 연면적 gross floor area of non-neighborhood-level facility units		-0.829***	0.44	-0.514	0.60	-0.313	0.73
	토지이용혼합도 land use mix		-0.057	0.94	0.162	1.18	-0.251	0.78
접근성 accessibility	공원까지의 최단거리 shortest distance to the closest park		0.006*	1.01	0.006	1.01	-3.0E-04	1.00
	친수공간까지의 최단거리 shortest distance to the closest waterfront		-0.022*	0.98	-0.013	0.99	-0.014	0.99
	친수공간까지의 최단거리 shortest distance to the closest waterfront		-0.013	0.99	-0.009	0.99	-0.015	0.98
	버스정류장까지의 최단거리 shortest distance to the closest bus stop		0.218***	1.24	0.263***	1.30	0.140	1.15
	지하철역까지의 최단거리 shortest distance to the closest subway station		-0.005	1.00	0.004	1.00	0.000	1.00
constant	cut1_cons		-2.828***		-3.082***		-3.025***	
	cut2_cons		-0.908***		-0.894***		-0.928***	
	cut3_cons		1.980***		2.256***		2.059***	
	cut4_cons		3.828***		4.218***		4.047***	
	sigma2_u_cons		1.720***		1.849***		1.861***	
statistics	Observations (groups)		19809(991)		4207(945)		3620(952)	
	Wald Chi2(30)		140.91***		110.96***		104.69***	
	AIC		46950.8		9999.86		8969.4	
	BIC		47227.1		10221.9		9186.2	
	LR test vs. ologit regression: chibar2(01)		4790.87***		660.96***		422.03***	

\*p<0.10, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01

표 4. 다수준 순서형 로지스틱 회귀 분석(계속)  
Table 4. Multilevel ordered logistic regression analysis(cont.)

대분류	소분류		모형 4		모형 5		모형 6	
			(40~49세)		(50~59세)		(60세 이상)	
			coef.	odds ratio	coef.	odds ratio	coef.	odds ratio
개인특성 personal characteristics	성별 gender(female)		-0.064	0.94	0.074	1.08	-0.003	1.00
	기타 others	사무직 white collar	0.037	1.04	0.179*	1.20	0.021	1.02
		노동직 blue collar	0.107	1.11	0.129	1.14	0.013	1.01
	목적보행 utility purpose	여가 보행 leisure purpose	-0.255**	0.77	-0.154*	0.86	0.012	1.01
통행빈도 trip frequency			-0.074***	0.93	-0.034	0.97	-0.032	0.97
보도 폭 sidewalk width			0.100***	1.11	0.066**	1.07	0.059*	1.06
보행특화거리 pedestrian specialization street			0.507***	1.66	0.420**	1.52	0.795***	2.21
가로설계요소 street design characteristics	보차혼용 pedestrian/ auto-mobile mixed	보차분리 pedestrian sidewalk	0.308*	1.36	0.220	1.25	-0.025	0.98
		보행자-자전거겸용 pedestrian/bicycle	0.360	1.43	0.703**	2.02	0.363	1.44
	보호펜스 설치 여부 safety fence		-0.006	0.99	0.246*	1.28	0.245	1.28
	가로수식재 street trees		0.248*	1.28	0.106	1.11	0.064	1.07
	중앙선 centerline		0.343**	1.41	0.127	1.13	0.226	1.25
	차로 수 no. of lanes		-0.011	0.99	0.038	1.04	0.059*	1.06
	버스노선 수 no. of bus routes		0.002	1.00	0.002	1.00	0.001	1.00
	블록길이 length of block		0.012	1.01	0.035	1.04	-0.006	0.99
	블록 당 건축물 수 no. of buildings per block		-0.018***	0.98	-0.012*	0.99	-0.016**	0.98
	경사도 slope		-0.026	0.97	-0.020	0.98	-0.198	0.82
보행량 pedestrian volume	평일 평균 보행량 weekdays average pedestrian volume		7.7E-06	1.00	1.3E-05	1.00	-2.5E-05*	1.00
가로 연결 블록의 토지이용 land use of the adjacent block to street	단독주택 연면적 gross floor area of single-family residential units		1.952**	7.04	0.806	2.24	0.213	1.24
	중·저층 주택 연면적 gross floor area of multi-family residential units		-0.416	0.66	-0.384	0.68	-0.143	0.87
	아파트 연면적 gross floor area of high-density apartment units		0.168	1.18	0.199	1.22	0.306	1.36
	업무시설 연면적 gross floor area of office units		0.578*	1.78	0.263	1.30	0.418	1.52
	근린시설 연면적 gross floor area of neighborhood-level facility units		0.232	1.26	0.206	1.23	-0.201	0.82
	비근린시설 연면적 gross floor area of non-neighborhood-level facility units		-0.455	0.63	-0.650*	0.52	-0.190	0.83
	토지이용혼합도 land use mix		0.177	1.19	0.086	1.09	-0.240	0.79
공원의 면적 park area		0.010**	1.01	0.008*	1.01	0.014***	1.01	
접근성 accessibility	공원까지의 최단거리 shortest distance to the closest park		-0.035**	0.97	-0.019	0.98	-0.014	0.99
	친수공간까지의 최단거리 shortest distance to the closest waterfront		-0.015	0.99	-0.022*	0.98	0.004	1.00
	버스정류장까지의 최단거리 shortest distance to the closest bus stop		0.160*	1.17	0.199**	1.22	0.170*	1.19
	지하철역까지의 최단거리 shortest distance to the closest subway station		-0.009	0.99	-0.001	1.00	-0.031	0.97
cuts	cut1_cons		-2.969***		-2.672***		-3.317***	
	cut2_cons		-1.045***		-0.827***		-1.478***	
	cut3_cons		1.887***		2.105***		1.366***	
	cut4_cons		3.752***		3.813***		2.925***	
	sigma2_u_cons		1.670***		1.713***		1.762***	
statistics	Observations (groups)		3697(962)		4150(951)		2843(870)	
	Wald Chi2(28)		118.59***		99.90***		87.12***	
	AIC		9262.8		10507.3		7407.4	
	BIC		9480.3		10728.8		7615.7	
	LR test vs. ologit regression: chibar2(01)		432.91***		539.73***		306.65***	

\*p<0.10, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01

로 비교한 결과 다수준을 고려하지 않았을 때 통계적으로 유의한 변수들이 다수준을 고려하였을 때 통계적 유의도가 없어지거나 낮아지는 것을 확인하였다.

다수준 순서형 로지스틱 회귀모형의 구체적인 분석의 결과와 해석은 다음과 같다. 첫째, 개인 통행 특성을 보면 성별로 보행만족도에 큰 차이가 없는 것을 알 수 있다. 직종별로는 전체모형에서 차이를 보이지 않았으나, 연령대별로 살펴보면 30대의 경우 사무직이 기타 직종보다 보행만족도가 1.26배 높게 나타났다. 50대의 사무직 종사자도 마찬가지로 기타 직종보다 보행만족도가 조금 높은 것으로 나타났다. 비사무직의 경우 연령대별로 일관적인 패턴이 나타나지 않았다.

목적보행과 여가보행으로 나눈 보행유형과 보행만족도는 전체모형에서 차이를 보이지 않았다. 그러나 연령대별로 차이를 나타냈는데, 30대는 여가보행이 목적보행보다 만족도가 높았고, 40대와 50대는 여가보행보다 목적보행에서 보행만족도가 높아 연령대별로 일관된 패턴이 나타나지 않았다. 그리고 조사지점에 대한 통행빈도는 전체모형에서 보행만족도에 유의한 영향을 보이지 않았지만, 40대의 경우 빈도가 높은 곳일수록 보행만족도가 떨어졌다.

둘째, 가로의 설계요소를 살펴보면 보도폭과 보행특화거리의 경우 모든 연령대에서 보행만족도에 긍정적인 영향을 미치는 중요한 변수로 나타났다. 특히, 보행특화거리는 모든 연령층에서 통계적으로 매우 유의한 변수로 나타났다. 보행특화거리의 승산비(odds ratio)를 연령대별로 살펴보면 60대가 가장 높고 그다음으로 20대, 40대 순인 것을 알 수 있다. 노인층인 60대의 보행특화거리에 대한 보행만족도 승산비 2.21의 의미는 60대의 경우 보행특화거리에 대한 만족도가 일반 가로보다 2.21배 높다는 것을 의미한다. 또한, 20대의 경우에도 승산비가 2.02로 다른 연령대에 비해 보행특화거리에 대한

만족도가 매우 높은 것을 알 수 있다. 이러한 결과는 보행특화거리가 모든 연령층의 보행만족도에 긍정적인 영향을 미치는 중요한 요소일 뿐 아니라 60세 이상의 노인층과 20대 젊은층의 보행만족도에 크게 영향을 미치는 요인임을 의미한다. 보행가로의 유형별로 살펴보면 보차분리 가로나 보행자·자전거 겸용 가로는 보차혼용 가로보다 보행만족도가 대체로 높은 것을 알 수 있다.

셋째, 조사지점의 평일평균 보행량을 살펴보면 연령대별로 일관성 있는 결과가 도출되지 않았다. 통계적으로 유의한 경우는 30대와 60대인데, 30대의 경우 보행량이 많은 지점이 보행만족도에 긍정적인 영향을 보인 반면, 60대의 보행만족도는 보행량과 부정적인 관계를 보이고 있음을 알 수 있다. 이는 가로의 보행량이 적정수준 이상을 넘어 혼잡이 증가하게 되면 60대 노인층의 경우 보행에 지장을 받게 되므로 젊은 연령대보다 보행 만족도가 낮게 나오는 것으로 판단된다.

넷째, 조사지점을 포함하는 가로와 연결한 블록의 토지이용 용도별 건축물의 연면적과 토지이용 혼합도를 분석한 결과 업무시설 연면적이 전체적으로 보행만족도에 긍정적인 영향을 가지고 있는 것으로 나타났다. 이는 업무시설 자체가 보행만족도에 영향을 미친다고 보기보다는 업무시설이 밀집된 지역의 경우 대부분의 보도폭이 넓고 가로환경이 쾌적하기 때문인 것으로 판단된다. 그리고 주거, 근린, 비근린 3개 용도를 가지고 계산한 엔트로피 지수인 토지이용 혼합도는 보행만족도에 통계적으로 유의한 영향력을 보이지 않았다. 가로에 연결한 공원면적의 경우, 전체모형에서 영향이 없었으나 40대, 50대, 60대 이상의 연령대에서 보행만족도에 긍정적인 영향을 가지고 있는 것으로 나타났다. 이는 보행가로에 연결하고 있는 공원이 젊은 연령층보다 40대 이상의 중년층이나 60대 이상 노인층의 보행만족도에 긍정적인 역할을 할 수 있음을 의미한다.

마지막으로, 접근성 변수를 살펴보면 공원이나 친수공간이 가까이 있을 경우 보행만족도에 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 알 수 있다. 그러나 모든 연령대별로 통계적인 유의성은 확보하지 못하였다. 공원까지의 최단거리는 40대에서만 보행만족도와 관련이 있는 것으로 나타났고 친수공간까지의 최단거리는 50대에서만 보행만족도와 관련이 있는 것으로 나타나 연령대별로 일관성 있는 패턴을 보이지 않았다. 버스정류장과의 거리가 멀수록 보행만족도가 높은 것으로 나타났고, 지하철과의 접근성은 연령대별로 보행만족도에 큰 영향이 없는 것으로 나타났다.

## V. 결론

최근 가로공간이 가지는 사회적 가치와 더불어 공동체적인 상호작용의 공간으로서 보행환경에 대한 연구가 중요해지고 있다. 본 연구는 서울시 2012년 보행만족도 설문자료를 토대로 조사지점의 가로와 연결한 물리적 환경변수를 추가적으로 추출하여 연령대별 보행만족도에 영향을 미치는 다양한 요인을 다수준 순서형 로지스틱 회귀모형을 사용하여 분석하였다.

보행만족도에 영향을 미치는 개인특성, 가로환경 설계요소, 보행가로의 보행량, 가로와 연결한 블록의 토지이용 그리고 접근성 변수들을 분석한 결과는 다음과 같다. 첫째, 보행특화거리와 보도폭은 보행만족도에 매우 긍정적인 영향을 미치고 있으며 모든 연령대에 일관되게 나타나 중요한 변수임을 알 수 있다. 특히, 보행특화거리는 연령대가 가장 높은 60세 이상 연령대와 가장 낮은 20대 연령층에서 보행만족도가 매우 높게 나타났다. 그다음으로 보도폭의 경우 30대를 제외한 모든 연령층에서 통계적으로 유의하였고, 보행만족도에 긍정적인 영향

을 미치는 매우 중요한 변수로 나타났다. 보행가로의 유형 또한 보행만족도에 영향을 미치는 중요한 요인으로 볼 수 있으며, 보행자와 자전거 겸용이 보차혼용 가로보다 만족도가 높은 것을 확인 하였다. 이는 보행자와 자전거 겸용의 경우 일반적인 보차혼용이나 보차분리 가로보다 상대적으로 보행폭이 넓고 보행환경이 양호하기 때문으로 판단된다. 보차분리 가로의 경우에도 보차혼용보다 평균적으로 만족도가 높지만 40대를 제외하고는 통계적 유의성을 확보하지 못하였다.

둘째, 가로와 연결한 블록의 토지이용 용도, 밀도, 혼합도를 분석한 결과 보행만족도와 관계가 있는 것으로 나타났으나 일관성 있는 패턴은 보이지 않았다. 가로와 연결한 블록의 단독주택 연면적은 모든 연령층에서 보행만족도와 양(+)의 관계를 보였으나 20대와 40대 모형에서만 통계적으로 유의하였다. 밀도가 낮은 단독주택지 중심의 생활가로의 경우 아파트나 근린시설이 집중하고 있는 가로보다 사람들과의 부딪힘이 적고 쾌적하기 때문인 것으로 판단된다. 업무시설의 경우 연면적이 높을수록 보행만족도가 높은 것으로 나타났으며, 특히 20대, 30대, 40대에서 통계적으로 유의하게 나타났다. 이러한 결과는 업무용도가 밀집한 지역의 경우 대체로 넓은 보행로와 쾌적한 보행환경을 갖추고 있는 경우가 많아 보행만족도가 높게 나온 것으로 보는 것이 타당하다.

근린시설의 연면적은 보행만족도와 일관성 있는 관계가 없는 것으로 나타났으며, 비근린시설의 연면적은 모든 연령대에서 보행만족도와 부정적인 관계를 보였으나, 전체모형과 50대 모형에서만 통계적으로 유의하게 나타났다. 그리고 가로에 연결하는 블록의 토지이용 용도를 주거, 근린, 비근린 등 세 가지로 구분한 후 연면적을 이용하여 토지이용 혼합도를 계산한 엔트로피 지수의 경우 모든 모형에서 통계적으로 유의하지 않았다. 이러한 결과는 토

지이용 혼합도와 보행만족도와의 관계가 보행목적 별로 서로 다를 수 있기 때문인 것으로 판단된다. 이는 토지이용 혼합도가 높은 가로라고 하더라도 보행목적이 가로의 토지이용과 상관이 없는 경우도 있을 수 있기 때문이다. 따라서 토지이용복합도와 보행만족도와의 관계는 보행목적에 따라 추가적인 분석이 필요할 것으로 판단된다.

셋째, 가로의 연결성으로 설명할 수 있는 블록의 길이는 보행만족도와 양의 관계를 보이고 있으나 30대를 제외한 다른 연령대에는 통계적으로 유의하지 않아 영향이 매우 제한적인 것으로 나타났다. 가로와 연결한 블록당 건물 수가 적을수록 보행만족도에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 가로와 연결한 블록이 작은 필지로 분리되어 있는 것 보다는 어느 정도 규모를 가진 건물로 연속성을 지니고 있을 때 보행만족도가 더 클 수 있음을 의미한다. 일반적으로 보행가로에 연결하고 있는 블록에 건물의 수가 많을수록 더 다양한 용도가 들어올 수 있고, 다양한 용도의 건축물들은 보행만족도에 긍정적인 효과를 미칠 수 있다. 그러나 본 연구에서 상반된 결과가 나온 것은 보행만족도에서 가로와 연결한 건축물의 숫자나 용도의 다양성보다 보도폭과 보행전용거리 같이 보행활동에 직접적으로 영향을 미치는 물리적 환경이 더 중요한 것을 의미한다. 또한, 가로와 연결한 블록의 단위 길이당 건물 수가 적은 가로에서 건축물의 규모가 상대적으로 크고 보행환경이 대체로 잘 정비되어 있는 경우가 많기 때문에 보행만족도가 높게 나타나는 것으로 판단된다.

마지막으로, 사람들이 걷는 보행공간의 물리적인 환경과 더불어 조사지점의 가로와 근접해 있는 버스정류장, 지하철역, 공원, 수변공간 등과의 접근성도 보행만족도에 영향이 있는 것으로 분석되었다. 버스 정류장의 경우 멀수록 보행만족도가 높은 것으로 나타났다. 공원이나 수변공간은 가까울수록 보

행만족도가 높은 것으로 나타났지만, 통계적 유의성은 모든 연령대에서 일관성이 있게 나타나지 않았다. 공원이나 수변공간 등은 보행자에게 쾌적성을 제공하고 경관 측면에서 우수하여 만족도를 높이는 요인이 될 수 있다.

공원에 대한 물리적인 접근성뿐만 아니라 공원 면적의 경우 젊은 연령대보다 40대, 50대, 60대에서 보행만족도에 긍정적인 영향을 미치는 중요한 요인으로 나타났다. 따라서 보행로를 설치하거나 보행환경 개선사업을 진행할 경우 자연적인 경관과 인접시키거나, 보행 동선 속에 자연경관이나 공원을 연계하는 방법을 이용하여 보행환경의 쾌적성을 증대시킬 필요가 있다.

가로의 활력은 다양한 사람들이 다양한 목적으로 방문하여 오랜 시간 머무를 때 증가한다고 할 수 있다. 가로는 사람들의 활동을 수용하는 장소이자 통행의 경로로서 보행만족도가 높은 가로는 재방문의 요구를 증가시키고, 장기적으로 가로의 활력을 증가시킬 수 있다. 이러한 측면에서 본 연구는 보행만족도에 영향을 미치는 개인특성과 가로의 물리적 특성을 다수준 순서형 로지스틱분석 모형을 이용하여 연령대별로 분석하였고 연구의 시사점은 다음과 같다.

첫째, 보행만족도 연구에 있어 객관적인 물리적 환경변수의 추출을 위해 가로의 연속성을 고려한 가로버퍼를 사용하여 연결하고 있는 블록의 용도, 밀도, 혼합도, 구조 등을 분석할 필요가 있음을 보였다. 이는 보행연구에서 보편적으로 사용하는 원형 버퍼보다 논리적으로 타당한 방법이라 할 수 있다.

둘째, 본 연구는 방법론적으로 개인의 특성뿐만 아니라 보행만족도 조사지점을 통제할 수 있는 다수준 순서형 로지스틱 회귀모형의 사용이 필요함을 보였다. 실제 다수준을 사용하지 않은 모형과 다수준 모형을 비교했을 때 다수준 모형의 설명력이 더 높은 것을 확인하였으며, 변수의 통계적 유의도에

대한 변별력이 증가하는 것을 확인할 수 있었다.

셋째, 보행만족도에 영향을 미치는 가장 중요한 물리적 환경 요인은 보행특화거리와 보도 폭으로 나타났다. 그리고 보행자·자전거 겸용이나 보차분리 가도가 보차혼용보다 만족도가 높은 것으로 나타났다. 보행특화거리와 보도폭이 중요한 요인으로 나타났기 때문에 근린생활권 지역의 경우 보행특화거리나 보행자 우선 가로의 조성고 좁은 보도폭을 개선할 수 있는 보행환경 개선사업을 지속적으로 추진할 필요가 있다. 이러한 측면에서, 서울시에서 추진하고 있는 보행전용도로와 보행특화거리 사업이 보행만족도 개선에 크게 기여할 수 있음을 의미한다.

넷째, 가로연접블록의 토지이용 혼합도의 경우 보행만족도와 통계적으로 유의미한 관계가 도출되지 않았다. 이는 보행만족도 연구에서 가로연접 블록의 토지이용 다양성이 보행목적에 따라 만족도에 미치는 영향이 다를 수 있음을 의미한다. 따라서 토지이용 혼합도의 효과를 분석하기 위해서는 연령대뿐만 아니라 보행목적별로 세분화하여 분석할 필요가 있다.

마지막으로, 보행만족도에 영향을 미치는 물리적 환경은 연령대별로 차이가 있음을 확인하였다. 보행 가로는 다양한 계층의 사람들이 아무런 제약 없이 안전하게 이용할 수 있어야 한다. 이는 가로환경 정비사업에서 보행자의 연령대를 고려한 보행환경 개선이 이루어져야 함을 의미한다. 특히, 우리나라는 인구의 급속한 고령화가 예상되고 있기 때문에 노인 인구의 특성을 고려한 보행환경 개선이 이루어져야 할 것이다. 이는 보행 친화적인 가로환경 정비 사업이나 보행특화거리 조성 사업에 있어 고령 인구를 포함한 다양한 연령대가 안전하고 쾌적한 보행활동을 할 수 있도록 정책적·제도적 지원이 필요함을 시사한다.

## 인용문헌

### References

1. 김대진·고준호·김태현·박지훈, 2013. “순서형 로지스틱모형을 활용한 보행만족도 영향요인 분석”, 대한교통학회 제69회 추계학술대회논문집, pp. 555-559.  
Kim, D. J., Ko, J. H., Kim, T. H. and Park, J. H., 2013. "Factors Affecting on Pedestrian Satisfaction Degree Using Ordered Logistic Regression Model", Proceedings of the 69<sup>th</sup> Conference of the Korean Society of Transportation, pp. 555-559.
2. 김동영, 2013. “판교 테크노밸리 사무직 종사자의 보행만족도 및 보행행태에 영향을 미치는 보행환경 요인 분석”, 서울대학교 환경대학원 석사학위논문.  
Kim, D. Y., 2013. "(An) Analysis on the Factors Affecting Walking Satisfaction and Walking Behavior of Pangyo Techno-valley Office Workers," Master's Thesis, Seoul National University.
3. 김은정·강민규, 2010. “도시환경과 개인특성이 지역주민의 건강수준에 미치는 영향”, 『지역연구』 27(3): 27-42.  
Kim, E. J., Kang, M. K., 2010. "Effects of Built Environment and Individual Characteristics on Health Condition," *Journal of the Korean Regional Science Association*, 27(3): 27-42.
4. 박희현, 2002. “도시 내 물리적 환경요소에 따른 보행환경만족에 관한 연구”, 한양대학교 환경대학원 석사학위논문.  
Park, H. Y., 2002. "The Study on Pedestrian Satisfaction Due to Physical Environmental Factors in Urban Area," Master's Thesis, Environment Graduate School in Hanyang University.
5. 변지혜·박경훈·최상록, 2010. “물리적 보행환경이 보행만족도에 미치는 영향”, 『환경조경학회지』 37(6): 57-65.  
Byun, J. H., Park, K. H., Choi S. R., 2010. "The Effect of Physical Pedestrian Environment on

- Walking Satisfaction-Focusing on the Case of Jinhae City", *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture*, 37(6): 57-65.
6. 백길태, 2012. "청계천로 보행환경 만족도 분석", 연세대학교 공학대학원 석사학위논문.  
Baek, G. T., 2012. "Analysis of the Pedestrian Environment Contentment of The Seoul Cheongyecheon Road", Master's Thesis, Yonsei University.
  7. 성현곤·김태호·강지원, 2011. "구조방정식을 활용한 보행환경 계획요소의 이용만족도 평가에 관한 연구: 종로 및 강남일대를 중심으로" 「국토계획」 46(5): 275-288.  
Sung, H. G., Kim, T. H. and Kang, J. W., 2011. "A study on Evaluation of User Satisfaction for Walking Environment Planning Elements through Structural Equation Modeling-The Case of Jongno and Kangnam Areas", *Journal of Korea Planners Association*, 46(5): 275-288.
  8. 오성훈·남궁지희, 2011. 「보행도시: 좋은 보행환경의 12가지 조건」, AURI 기획총서.  
Oh, S. H. and Namgoong, J. H., 2011. Pedestrian City: 12 Guidelines for Better Pedestrian Environment. Architecture & Urban Research Institute.
  9. 이경환·안건혁, 2007. "커뮤니티의 물리적 환경이 지역 주민의 보행 시간에 미치는 영향", 「국토계획」 42(6): 105-118.  
Lee, K. H., An, G. H., 2007. "The Correlation between Neighborhood Characteristics and Walking of Residents", *Journal of Korea Planners Association*, 42(6): 105-118.
  10. 조윤희·김주현·하재명, 2009. "대구 동성로 보행자 전용도로의 이용자 만족도 평가", 「대한건축학회지」 25(6): 197-204.  
Jo, Y. H., Kim, J. H. and Ha, J. M., 2009. "User's Satisfaction Evaluation and Dongsung Pedestrian Street in Daegu", *Journal of the Architectural Institute of Korea*, 25(6): 197-204.
  11. 지우석·구연숙·좌승희, 2008. "보행환경 만족도 연구", 경기도: 경기개발연구원.  
Ji, W. S., Koo, Y. S. and Jwa, S. H., 2008. "A Study on Satisfaction for Pedestrian Environment", Gyeonggi-do: Gyeonggi Research Institute.
  12. Frank, L.D. and Pivo, G., 1994. "Impacts of Mixed Use and Density on Utilization of Three Modes of Travel: Single-occupant Vehicle, Transit, and Walking", *Transportation Research Record*, 1466, pp. 37-43.
  13. Manaugh, K. and El-Geneidy, A., 2011. "Validating Walkability Indices: How do Different Households Respond to the Walkability of Their Neighborhood", *Transportation Research Part D*, 16: 309-315.
  14. Methorst, R. and Horst, R., 2010. "Pedestrians' Performance and Satisfaction", Walk21 Conference, Hague, Netherlands, <http://www.walk21.com/conferences/thehague.asp>.
  15. Wang, W., Li, P., Wang, W. and Namsung, M., 2012. "Exploring Determinants of Pedestrians' Satisfaction with Sidewalk Environments: Case Study in Korea", *Journal of Urban Planning and Development*, 138(2): 166-172.

Date Received 2014-09-12  
 Date Reviewed 2014-11-05  
 Date Accepted 2014-11-05  
 Date Revised 2014-12-10  
 Final Received 2014-12-10