

대구시 도시근린공원의 접근성에 따른 환경적 형평성 분석*

서현진¹ · 전병운^{1*}

Environmental Equity Analysis of the Accessibility of Urban Neighborhood Parks in Daegu City*

Hyun-Jin SEO¹ · Byong-Woon JUN^{1*}

요 약

본 연구는 환경정의 관점에서 도시근린공원의 접근성에 따른 형평성을 대구시를 사례로 분석하였다. 이를 위해 근린공원의 공간통계학적 분포 특성을 살펴 본 후, 최소거리 및 커버리지 접근 방법을 이용하여 접근성을 측정하였다. 여기에서 도출된 접근성에 따른 사회·경제적 특성을 비교하기 위해 근접비율, 맨 휘트니 U 검정, 로지스틱 회귀분석 등과 같은 기술적·추론적 통계를 이용하여 분석하였다. 최소거리 분석에서는 자치구 중 달서구가 근린공원에 대한 접근성이 가장 양호하며, 동구가 가장 불량한 것으로 나타났다. 커버리지 분석에서는 500m와 1,000m 모두 접근성이 가장 양호한 자치구는 달서구, 가장 불량한 자치구는 동구와 남구로 분석되었다. 환경적 형평성 분석 결과 구시가지는 대부분 고령자비율에서 환경적 형평성이 있는 것으로 나타났고, 인구밀도 및 미성년자 비율에서 불형평성이 나타났다. 신시가지는 대부분 인구밀도 및 미성년자 비율에서 환경적 형평성이 있는 것으로 나타났고, 고령자비율과 기초생활수급자비율 및 무상주택비율에서 불형평성이 나타났다. 이러한 결과는 정량적인 도시공원정책에 의한 대구시 도시공원의 조성과정 및 도시개발과정과 영구임대주택의 입지패턴과 밀접한 연관성을 가지고 있었다. 본 연구는 기존의 유휴시설과 관련된 환경정의 연구의 주제를 확장하였으며, 도출된 분석결과는 대구시에서 사회·경제적 특성을 반영한 도시공원정책을 수립할 때 기초자료로 활용될 수 있다.

주요어 : 도시근린공원, 접근성, 환경적 형평성, 지리정보시스템

2011년 10월 25일 접수 Received on October 25, 2011 / 2011년 12월 13일 수정 Revised on December 13, 2011 / 2011년 12월 22일 심사완료 Accepted on December 22, 2011

* 본 연구는 주저자의 석사학위논문 일부 수정·보완한 것임.

¹ 경북대학교 지리학과 Department of Geography, Kyungpook National University

* 연락처 E-mail : bwjun@knu.ac.kr

ABSTRACT

This study aims to investigate the environmental equity of the accessibility to urban neighborhood parks in the city of Daegu. The spatial distribution of urban neighborhood parks was explored by spatial statistics and the spatial accessibility to them was then evaluated by both minimum distance and coverage approaches. Descriptive and inferential statistics such as proximity ratio, Mann Whitney U test, and logistic regression were used for comparing the socioeconomic characteristics over different accessibilities to the neighborhood parks and then testing the distributional inequity hypothesis. The results from the minimum distance method indicated that Dalseo-gu had the best accessibility to the neighborhood parks while Dong-gu had the worst accessibility. It was apparent with the coverage method that Dalseo-gu had the best accessibility whereas Dong-gu and Nam-gu had the worst accessibility to the neighborhood parks at 500m and 1,000m buffer distances. There existed the spatial pattern of environmental inequity in old towns with respect to population density and the percentage of people under the age of 18. The spatial pattern of environmental inequity in new towns was explored on the basis of the percentage of people over the age of 65, the percentage of people below the poverty level, and the percentage of free of charge rental housing. These results were closely related to the development process of urban parks in Daegu stimulated by the quantitative urban park policy, urban development process, and residential location pattern such as permanent rental housing and free of charge rental housing. This study further extends the existing research topics of environmental justice related to the distributional inequity of environmental disamenities and hazards by focusing on environmental amenities such as urban neighborhood parks. The results from this study can be used in making the decisions for urban park management and setting up urban park policy with considering the social geography of Daegu.

KEYWORDS : *Urban Neighborhood Parks, Accessibility, Environmental Equity, GIS*

서 론

최근에 도시주거환경 내에서 높은 어메니티를 제공하는 도시공원의 역할이 상당히 중요하게 인식되고 있다(권기찬, 1999). 도시공원의 입지는 근본적으로 토지이용계획의 일환으로서 일반적으로 인근의 사유재산과 인간의 삶의 질에 영향을 미친다(최병두, 1995). 따라서 도시공원정책의 결정과 집행에 있어 세심한 정책의 형평성이 요구된다(이규천,

1995).

우리나라의 도시공원정책은 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률의 규정에 따른다. 법률에 따라서 도시공원을 분류하여 면적, 유치거리 등을 지정하고 있으며, 도시공원면적에 대해서는 1인당 최소면적을 6㎡(개발제한구역을 제외한 면적은 3㎡)로 지정하고 있다(국토해양부, 2005a). 이러한 법·제도에서 정해진 기준을 도시공원정책의 황금법칙으로 생각하고 도시기반시설로서 의무적으로 확보·조성하는 것은 제고의 여지가 있다. 왜냐하면, 도

시공원정책의 목적은 도시민 전체의 공공복지 증진이므로 현행법상 적용하고 있는 일률적인 방식은 공원의 편익이 특정 지역에만 국한될 수 있기 때문이다.

도시공원 및 녹지 등에 관한 법률에서는 도시공원을 생활권공원과 주제공원으로 분류하여 설치 및 관리하며, 생활권공원 중 인근 주민들에게 위락과 휴식을 제공하는 도시공원은 도시근린공원을 의미한다(국토해양부, 2005b). 대구시의 2000년 기준 1인당 계획공원면적은 49.7m²/명으로 높은 편이며, 시민들이 일상생활에서 이용 가능한 도시근린공원의 면적을 시민 1인당 공원면적으로 환산하면 5.0m²/명으로 전체 계획공원 면적인 49.7m²/명의 1/10에 불과한 실정이다(대구광역시, 2007). 그러나 이러한 공간적 형평성을 기준으로 도시근린공원의 적절성을 판단하는 것은 양적인 측면에서는 의미가 있으나, 사회·경제적 특성을 고려한 형평성을 측정할 수 없다.

기존의 도시공원의 접근성에 대한 형평성 분석은 공공시설의 입지와 관련된 공간적 형평성 측면에서 많이 이루어 졌으며, 1인당 도시공원면적 등과 같은 양적인 측면에서 공원 입지의 적합성을 평가하였다(권기찬, 1999; 류연수 등, 2002; 이경주와 임은선, 2009; 이동현과 이경주, 2010). 이후 공간적 불형평성은 사회·경제적 특성과 무관하지 않다는 의견이 제시되었으며, 실제 공간상에서 일어나는 불평등의 패턴과 공간적 관련성을 분석한 연구들이 등장했다(Talen, 1998; Talen and Anselin, 1998; Nicholls, 2001; Smoyer-Tomic *et al.*, 2004; Wolch *et al.*, 2005; Omer, 2006; Barbosa *et al.*, 2007; Sister *et al.*, 2008; 한국환경정책·평가연구원, 2008; 신지영, 2009).

이처럼 사회·경제적 특성을 반영한 공간적 형평성 개념은 20여 년전 미국에서 발생한 여러 가지 환경문제로 인해 등장한 환경정의(environment justice)연구에서 수행한 환경적 형평성 개념과 유사하다. 환경적 형평성이란 환경적 부담 및 편익이 사회·경제적 특성

과 관계없이 동등한 분배, 미래 세대에 현재의 자원이용과 동등한 권리 그리고 차별적이지 않는 정책 수립과 집행의 방식을 포함하는 개념이다(Cutter, 1995). 공간적 형평성의 연구목적은 공간상에 나타나는 공공시설의 입지적 불평등의 패턴을 살펴보는 것이며, 환경적 형평성의 연구목적은 환경적 부담 및 편익과 사회·경제적 특성간의 관련성을 파악하는 것이다(Boone, 2002; Jun, 2006).

초기의 환경적 형평성 연구는 대부분 환경문제를 발생시키는 유해시설과 인근 주민간의 공간적 관련성에 초점을 두었다. 이후 도시민의 삶의 질에 대한 관심이 증대됨에 따라 최근에는 유해시설 뿐만 아니라 환경적 편익을 제공하는 어메니티와 인근 주민간의 관계를 파악하는 등 연구의 주제가 확장되고 있다(Tarrant and Cordell, 1999; Boone *et al.*, 2009; Sister *et al.*, 2009). 환경적 형평성 분석시 유해시설 및 편익시설과 주거지역의 근접성은 중요한 변수이며(Sister *et al.*, 2009), 도보권 내에 입지하여 일상적으로 이용이 가능한 도시공원의 환경적 형평성 분석은 환경정의 연구의 중요한 이슈로 대두되고 있다(Wolch *et al.*, 2005; Boone *et al.*, 2009). 뿐만 아니라 도시공원은 필요에 기반(need-based)을 둔 공공시설이므로 입지의 효율성만 강조되어서는 안되며, 사회·경제적 특성을 고려한 형평성 분석이 적절한 분배를 위해 반드시 고려되어야 한다(Sister *et al.*, 2009). 그럼에도 불구하고, 국내의 환경정의 연구는 소수의 연구(최병두, 1995; 윤순진, 2006; 한국환경정책·평가연구원, 2008)를 제외하면, 실증적인 환경적 형평성 분석은 이루어지지 않고 있다. 특히, 환경정의적 관점에서 도시공원에 대한 형평성을 분석한 국내의 연구는 전무하며, 국외의 경우도 도시공원에 대한 환경적 형평성 분석은 미흡한 실정이다(Boone *et al.*, 2009; Sister *et al.*, 2009; 서현진, 2010). 따라서 본 연구는 대구시를 사례로 환경정의 관점에서 도시근린공원의 접근성에 따른 형평성을 분석하고자 한다.

연구방법

본 연구의 시간적 범위는 2008년을 기준으로 설정하였다. 대구시에서 제공하는 가장 최근의 공원경계는 2008년도 자료이기 때문이다. 따라서 인구 및 주택 센서스도 2008년도 자료를 사용하였다. 공간적 범위는 행정구역 중에서 달성군을 제외한 대구시 전체의 행정동을 대상으로 하였다(그림 1). 달성군은 1995년 대구시에 편입되어 그 이전의 공원정책과정은 대구시 정책과 관련이 없기 때문이다.

공원경계와 행정구역경계 자료는 ESRI (Environmental Systems Research Institute) shape 파일 형태로 취득하였다. 공원의 경계는 대구시 생활공간정보시스템 (<http://www.gis.go.kr>)에서 추출하였으며, 행

정구역 경계는 통계청 통계지리정보시스템 (<http://sgis.kostat.go.kr>)에서 제공받았다. 대구시 공원의 발달을 살펴보기 위해 1934년 제정된 최초의 도시공원관련법인 조선시가지계획령부터 2005년 개정된 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률까지 도시공원정책의 변화를 살펴보았다. 근린공원의 유형 및 현황은 대구시청 녹지과에서 발행한 2009 공원 현황 자료의 조성·미조성 현황과 각 근린공원의 지정고시일 등을 활용하였다. 사회·경제적 특성을 파악하기 위한 지표자료는 2009 대구통계의 인구 및 주택 센서스를 통해 수집할 수 있었다.

도시근린공원의 접근성에 따른 환경적 형평성 분석은 크게 두 가지 단계로 분류될 수 있다(그림 2). 첫째, GIS(Geographic Information System)를 이용한 도시근린공원에 대한 공간



FIGURE 1. 연구지역

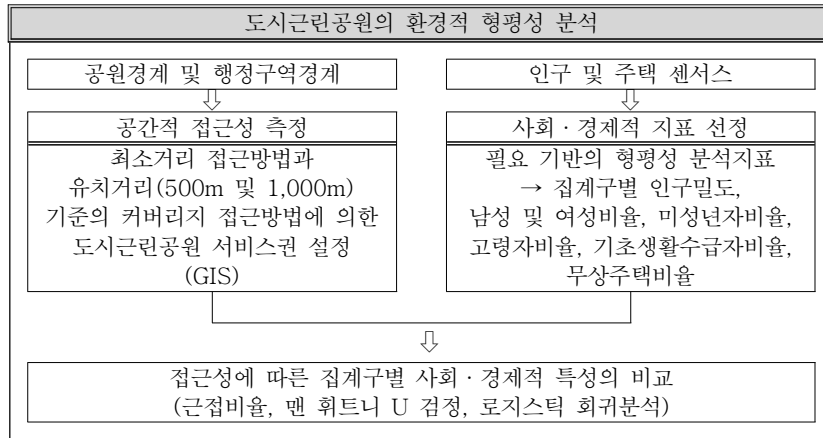


FIGURE 2. 연구방법

적 접근성 분석 또는 도시근린공원 서비스권 설정이다. 본 연구는 Talen(2003)이 제시한 도시공원에 대한 공간적 접근성을 측정하기 위한 다섯 가지 방법 중에서 최소거리(minimum distance) 접근방법과 커버리지(coverage) 접근방법을 사용하여 접근성을 측정하였다. 커버리지(coverage) 또는 커버링(covering) 접근방법은 단위지역 내에 입지한 시설 중 접근 가능한 시설의 수를 의미한다(Sister *et al.*, 2008). 공원의 접근성 분석에 있어서 커버리지 내에 속한 사람들은 공원으로의 접근성이 존재하며, 그렇지 않은 사람들은 공원으로의 접근성이 존재하지 않는 것을 전제하고 있다. 최소거리(minimum distance) 접근방법은 커버리지 접근방법과 함께 접근성을 측정하는 일반적인 방법으로 쓰인다(Talen, 1997; Talen, 2002; Smoyer-Tomic *et al.*, 2004; Omer, 2006). 이 방법은 도시근린공원의 이용에 있어서 이용자와 얼마나 멀리 떨어져 있는가에 대한 분석에 있어서 필요한 요소이다(Talen, 2002; Talen, 2003). 두 가지 방법 모두 거리를 기반으로 접근성을 측정한다. 최소거리 접근방법이 하나의 시설만을 고려한다면, 커버리지 접근방법은 커버된 구역내에 있는 시설 모두를 고려할 수 있다. 또한, 커버리지 접근방법이 커버

된 구역내에 있는 시설만을 고려하기 때문에 구역 밖에 인접해 있는 시설의 영향을 고려하지 못한다면, 최소거리 접근방법은 커버리지의 영향을 받지 않으면서 가장 가까운 시설과의 관계를 파악할 수 있다. 따라서 최소거리 접근방법은 공원으로의 접근이 얼마나 가까운가를 파악할 수 있으며, 커버리지 접근방법은 단위구역내에 공원의 수를 알 수 있으므로 그 구역이 가지는 접근기회의 정도를 파악할 수 있다(Talen, 2002). 또한, 커버리지 접근방법은 근린공원의 분포특성 뿐만 아니라 공원의 크기도 고려할 수 있다(Nicholls, 2001).

우선, 최소거리 접근방법을 이용하여 행정동 및 집계구의 중심과 가장 가까이에 있는 공원 중심간의 직선거리를 측정하였다. 이는 근린지역내의 거리 측정은 도보권을 기준으로 가장 짧은 거리로 이동함을 가정하기 때문이다(Hewko *et al.*, 2002). 또한, 커버리지 접근방법을 이용하여 공원경계에서 직선거리를 적용하여 버퍼(buffer)를 설정하였다. 이는 도시근린공원의 서비스권을 의미하며, 직선거리의 기준은 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률에서 제시하고 있는 근린생활권 근린공원의 유치거리인 500m와 도보권 근린공원의 유치거리인 1,000m로 하였다(국토해양부, 2005b). 여기에서 설정된 서비스권 내에 중

심이 속한 행정동 및 집계구는 공원에 대한 접근성이 있으며, 속하지 못한 행정동 및 집계구는 접근성이 없다고 판단하였다.

둘째, 접근성에 따른 사회·경제적 특성의 비교이다. 먼저, 지표는 필요(need-based)에 기반을 두고 선정하였다. 사회적 특성을 나타내는 지표는 집계구별 인구밀도, 남성 및 여성비율, 19세 미만의 미성년자비율, 65세 이상의 고령자비율이며, 경제적 특성을 나타내는 지표는 국가로부터 생계지원을 받는 기초생활수급자비율과 무상주택비율이다. 이러한 사회·경제적 취약계층은 공원의 환경적 형평성을 평가할 때 시간과 비용 등의 문제로 인해 다른 레저공간에 대한 접근성이 낮기 때문에 상대적으로 공원을 더 많이 필요로 한다(Lucy, 1981; Talen, 1998; Nicholls, 2001; Boone *et al.*, 2009; Sister *et al.*, 2009; 신지영, 2009). 이러한 지표들의 자료를 수집하기 위한 집계단위는 집계구를 기준으로 하였다. 현재 통계청에서는 집계구 단위보다 작은 단위구역인 기초단위구의 사회·경제적 자료를 수집 및 관리하고 있으나, 본 연구에서 집계구만을 단위구역으로 설정한 이유는 기초단위구의 자료가 2007년도를 기준으로 제공되며, 자료의 유형 또한 일치하지 않았기 때문이다. 또한, 본 연구에서는 선정된 사회·경제적 지표자료를 수집할 때 발생할 수 있는 공간단위 수정 가능성의 문제(MAUP: Modifiable Areal Unit Problem)를 경감시키기 위해서 가용한 최소 단위구역인 집계구를 분석단위로 사용하였다.

다음으로 접근성의 유무에 따른 환경적 형평성 분석을 위해 기술적 통계와 추론적 통계를 이용하였다. 기술적 통계에서는 집계구에서 수집한 자료를 대구시 전체와 7개의 구로 구분하여 각 지표별로 서비스권 내·외의 평균값과 근접비율을 도출하였다. 여기에서 기초생활수급자비율은 집계구 단위의 자료가 제공되지 않아서 행정동 단위로 제공되는 기초생활수급자 자료를 면내삽으로 추정하였으며, 이 과정에서 약 2%의 오차가 발생했다. 근접

비율은 지표가 서비스권을 기준으로 내·외부의 차이를 보이는지, 차이가 나타난다면 어느 정도 나타나는지 설명해주는 값이다. 이를 계산하는 과정은 다음과 같다(식 1).

$$P.R. = \frac{WSAM}{OSAM} \quad (1)$$

여기에서 P.R.(Proximity Ratio)은 근접비율이며, WSAM(Within Service Area Mean)은 근린공원 서비스권 내부에 위치한 집계구의 평균이고, OSAM(Outside Service Area Mean)은 근린공원 서비스권 외부에 위치한 집계구의 평균이다. 근접비율의 기준값은 내·외부 평균값의 차이가 없음을 의미하는 1로 하였다. 근접비율 값이 1보다 크면 서비스권 내부의 평균값이 크고, 1보다 작으면 서비스권 외부의 평균값이 더 크게 나타난다. 따라서 근접비율이 1보다 작으면 환경적 불형평성이 존재하는 것을 의미한다.

추론적 통계에서는 SPSS를 이용한 정규성 검정 및 Mann-Whitney U 검정을 통해 앞에서 도출된 기술적 통계값의 유의성을 검증하였다. 또한, 로지스틱 회귀분석을 통해 앞에서 사용된 사회경제적 지표들이 어느 정도 설명력이 있는지를 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 도시근린공원의 분포현황 및 특성

도시근린공원을 각 구별로 비교해 본 결과는 표 1과 같으며, 그 분포도는 그림 3과 같다. 그 조성률은 서구(100%)가 가장 높게 나타났으며, 중구(90.2%), 수성구(80.0%), 달서구(77.9%), 북구(74.9%), 동구(36.3%), 남구(22.7%)순으로 나타났다.

이 중에서 북구는 4개소, 달서구는 2개소가 현재 조성 중이며, 미조성 근린공원의 경우 동구가 19개소로 가장 많았으며, 달서구 8개소, 중구와 수성구 3개소, 북구 2개소, 남구 1

TABLE 1. 근린공원의 조성내역

(단위 : m²)

구형별	구분	계획 (개소)	조성완료 (개소)	조성 중 (개소)	미조성(개소)			조성률 (%)
					계	국·공유지	사유지	
합	계	14,708,158.0 (150)	7,041,234.9 (77)	1,405,789.0 (10)	6,333,134.1 (63)	679,809.6 (19)	5,653,324.5 (56)	47.6
중	구	225,124.6 (7)	203,062.5 (4)	0.0	22,062.1 (3)	22,062.1 (3)	0.0	90.2
동	구	1,759,294.0 (29)	638,842.0 (10)	0.0	1,120,452.0 (19)	155,239.5 (3)	965,212.5 (19)	36.3
서	구	388,492.0 (4)	388,492.0 (4)	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
남	구	85,845.0 (2)	19,458.0 (1)	0.0	66,387.0 (1)	66,387.0 (1)	0.0	22.7
북	구	1,351,762.3 (18)	1,012,342.3 (12)	224,990.0 (4)	114,430.0 (2)	8,014.0 (1)	106,416.0 (2)	74.9
수성	구	1,787,567.1 (39)	1,429,801.1 (9)	0.0	357,766.0 (3)	12,733.0 (2)	345,033.0 (3)	80.0
달서	구	3,732,857.4 (39)	2,874,669.4 (29)	22,070.0 (2)	836,118.0 (8)	233,374.0 (2)	612,744.0 (5)	77.0
달성	군	5,449,215.6 (39)	474,567.6 (8)	1,158,729.0 (4)	3,815,919.0 (27)	192,000.0 (5)	3,623,919.0 (27)	8.7

자료 : 대구광역시(2009).

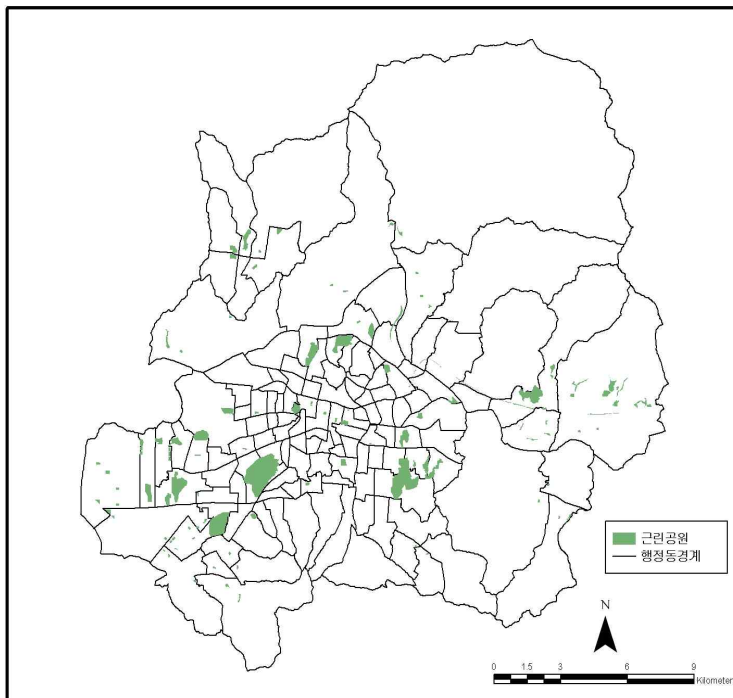


FIGURE 3. 근린공원의 분포현황

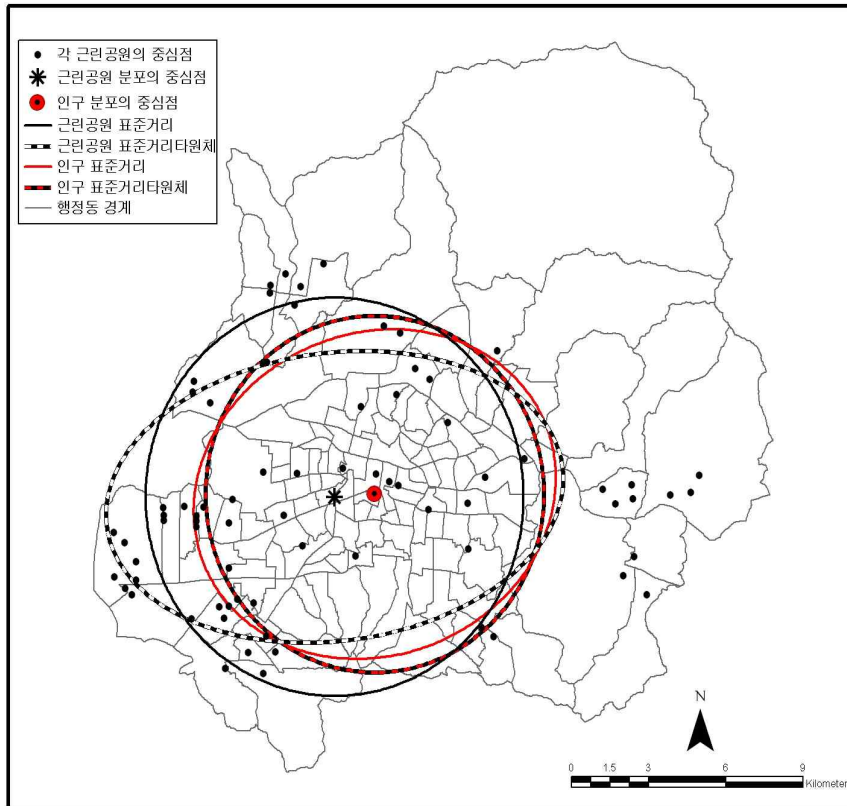


FIGURE 4. 근린공원 및 인구의 공간통계학적 분포특성

개소로 나타났다. 남구의 경우 미조성 근린공원의 수가 높지 않음에도 불구하고 조성률이 가장 낮게 나타나고 있다. 이는 현재 남구에 계획·지정된 공원의 수가 2개소로 그 면적이 85,845㎡인데 그 중 1개소인 19,458㎡만이 조성완료 되었으며, 나머지 1개소의 경우 2/3가 넘는 면적인 66,387㎡이 미조성이기 때문이다. 남구의 경우, 자연공원인 앞산공원이 행정구역내에 포함되어 있어 근린공원 조성계획시 다른 행정구역에 비해 낮은 수준의 면적을 고시 받았다. 이는 도시공원을 조성함에 있어 1인당 녹지 면적을 6㎡(개발제한구역을 제외한 면적은 3㎡)로 지정하고 있는데(대구광역시, 2007), 앞산공원이 자연공원임을 감안했을 때, 일상적인 이용을 목적으로 설치되는 근린공원의 수가 양적으로 부족함을 알 수 있다.

그림 4는 근린공원의 분포특성을 알아보기 위해 각 근린공원의 중심과 인구가중치를 부여한 행정동의 중심을 이용하여 근린공원 분포와 인구 분포의 중심점(mean center), 표준거리(standard distance), 표준거리타원체(standard deviational ellipse)를 측정한 결과이다. 근린공원 분포의 중심은 대구시의 남서쪽에 치우쳐져 있고, 인구 분포에 대한 중심점도 남서쪽에 치우쳐져 있으나 근린공원보다는 북동쪽에 위치해 있는 것으로 나타났다. 또한, 근린공원 및 인구의 분포에 대한 표준거리가 동-서로 방향성을 가지고 있으며, 근린공원이 인구보다 동-서 축을 중심으로 더 큰 편향성을 보이고 있음을 알 수 있었다. 이는 근린공원 분포의 동-서 축에 있는 시민들이 남-북 축에 있는 시민들보다 상대적으로

근린공원에 대한 접근성이 높게 나타날 수 있음을 의미한다.

2. 공간적 접근성 분석

도시근린공원에 대한 접근성 분석은 최소거리 접근방법과 커버리지 접근방법에 의해서 수행되었다. 최소거리 분석에서 접근성의 유무는 행정동만을 기준으로 판단하였는데, 이는 하나의 행정동 내에서도 집계구를 기준으로 했을 때, 대체로 서로 다른 최소거리 값이 나타남으로 인해 대표되는 최소거리 값이 필요했기 때문이다. 커버리지 분석은 근린공원 서비스권 내에 중심이 포함된 단위구역의 수를 측정함으로써 접근기회의 정도를 파악할 수 있었다.

우선, 최소거리 분석은 근린공원 중심과 단위행정구역 중심의 최단거리인 직선거리를 측정하였다. 행정동을 기준으로 했을 때, 대구시 전체의 최소거리 평균은 1118.59m, 접근성이 가장 양호한 행정동은 월성1동(18.94m), 가장 불량한 행정동은 공산동(1297.55m)으로 분석되었다(그림 5a). 특히, 공산동은 행정동 내에 도시근린공원이 존재하지 않으며, 이는 팔공산 도립공원이 공산동 내에 상당 부분 차지하고 있어 1인당 녹지면적이 다른 행정동에 비해 낮지 않아 도시근린공원의 설치가 이루어지지 않았기 때문이다. 집계구를 기준으로 했을 때의 대구시 전체의 최소거리 평균은 841.41m이며, 접근성이 가장 양호한 집계구가 포함된 행정동은 월성2동(9.39m), 가장 불량한 집계구가 포함된 행정동은 공산동(9735.30m)으로 분석되었다(그림 5b).

이처럼 집계구별 근린공원에 대한 접근성은 행정동 내에서 여러 수준으로 분화되며, 최소값과 최대값의 차이는 행정동보다 더 크게 분석되었다. 이는 행정구역 단위수준을 달리함에 따라 MAUP가 발생하기 때문이다. 예를 들면, 행정동 단위에서는 공산동 내에 근린공원이 존재하지 않아 최소거리가 가장 크게 나

타남으로써 공산동 전체가 접근성이 가장 불량한 것으로 분석되었다. 그러나 집계구 단위에서는 공산동 내에서도 팔공산과 인접한 지역의 접근성이 더 불량한 것을 알 수 있다. 이처럼 유치거리를 기준으로 한 접근성에 따른 차이는 행정구역 단위수준을 작게하는 것이 더 정확한 결과를 도출할 수 있으며, 이는 행정동을 기준으로 했을 때보다 집계구를 기준으로 했을 때 MAUP의 문제를 감소시킬 수 있다는 것을 의미한다(Hewko *et al.*, 2002; Omer, 2006).

다음으로 커버리지 분석은 근린생활권 근린공원의 유치거리 500m와 도보권 근린공원의 유치거리 1,000m를 기준으로 공원경계에서 버퍼를 설정하여 접근성을 측정하였다. 행정동을 기준으로 했을 때, 500m와 1,000m의 서비스권에 중심이 포함되는 행정동은 각각 43개와 69개이며, 접근성이 가장 양호한 자치구는 달서구, 가장 불량한 자치구는 동구와 남구로 분석되었다. 그림 6에서 처럼, 1,000m를 기준으로 접근성을 측정할 결과는 500m를 기준으로 분석한 결과와 동일한 패턴을 보이고 있으며, 공원의 서비스권이 확대될수록 근린공원에 대한 접근성이 있는 행정동의 수는 모든 자치구에서 증가함을 알 수 있다. 또한, 행정동을 기준으로 했을 때보다 집계구를 기준으로 했을 때 단위구역이 더 작아짐으로 인해 커버리지 내에 포함되는 행정단위구역의 수가 더 많이 증가했다. 이러한 MAUP를 경감시키기 위해서 가용한 최소분석단위인 집계구 자료를 이용하여 환경적 형평성 분석을 분석하였다.

또한, 커버리지 분석은 공원경계에서 버퍼를 설정하기 때문에 근린공원의 면적이 클수록 근린공원의 서비스권이 커진다. 달서구와 수성구는 다른 자치구보다 근린공원의 면적이 넓게 나타나고 있으며, 이 중에서도 최소거리 분석을 통해 접근성이 가장 양호한 것으로 측정된 달서구의 근린공원 면적이 가장 넓은 것

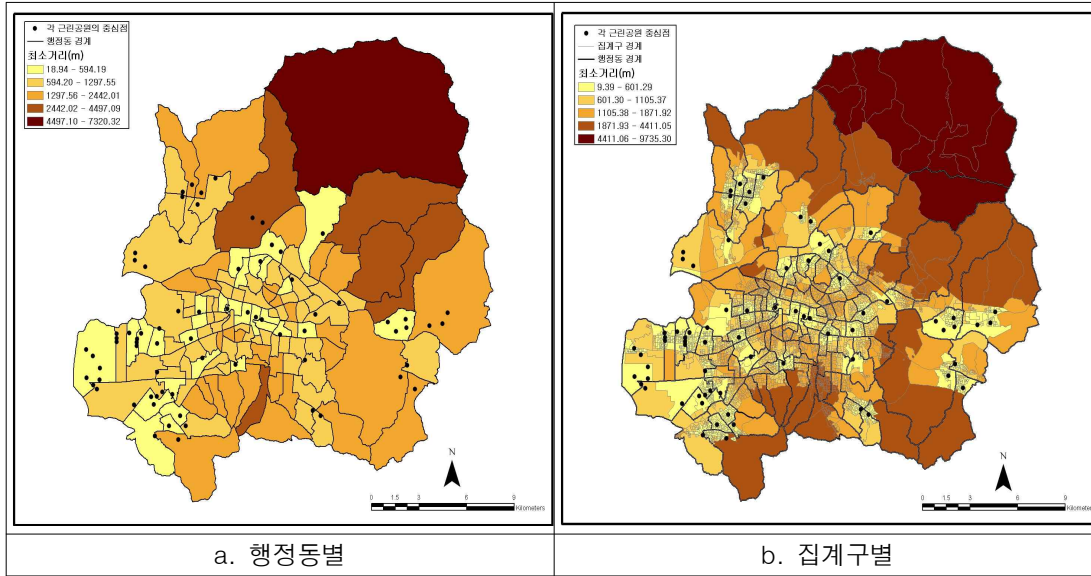


FIGURE 5. 최소거리 접근방법에 의한 근린공원에 대한 접근성

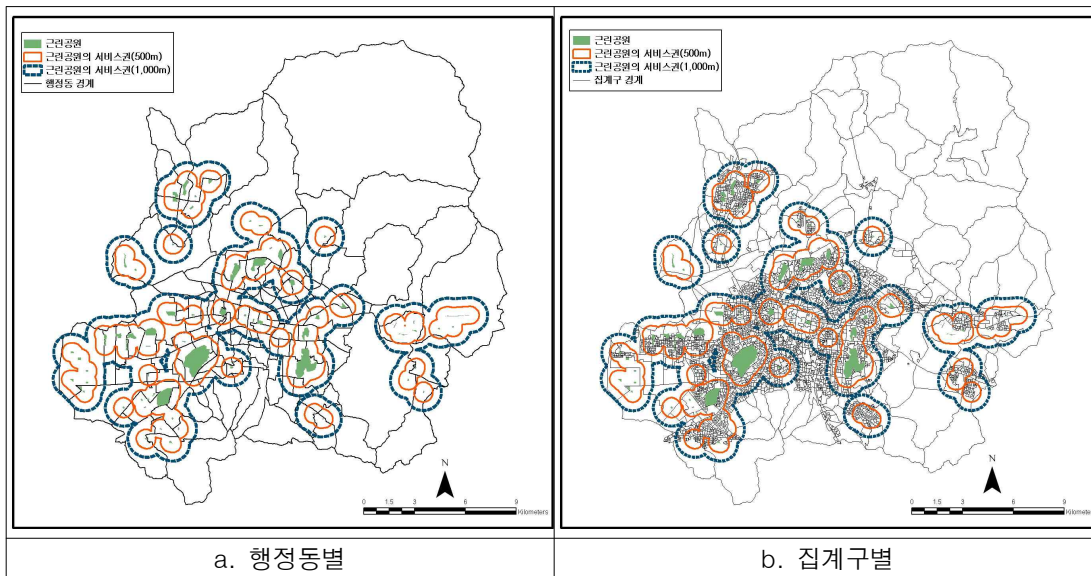


FIGURE 6. 커버리지 접근방법에 의한 근린공원에 대한 접근성

으로 나타났다. 여기에는 두류공원(약 165ha), 학산공원(약 66ha), 상리공원(약 24ha) 등이 대표적인 근린공원이다.

3. 환경적 형평성 분석

표 2에서 처럼, 500m 서비스권에서 인구밀도는 대구시 전체의 P.R. 값이 1.32로 형평성이 있었다. 자치구 중에서는 수성구의 P.R. 값이 1.51로 가장 형평성 있게 나타났지만, 중구는 0.44로 불형평성이 가장 크게 나타나는

TABLE 2. 도시근린공원 서비스권 내·외부의 평균(500m)

구분	서비스권	전체	중구	동구	서구	남구	북구	수성구	달서구
인구밀도 (명/km ²)	내	47416	12526	34370	32703	24939	51828	46266	54458
	외	35816	28184	32926	34287	27450	42193	30706	42621
근접비율(P.R.)		1.32	0.44	1.04	0.95	0.91	1.23	1.51	1.28
유의확률(P)		0.00*	0.00*	0.45	0.02*	0.35	0.00*	0.00*	0.00*
남성비율 (%)	내	46.66	45.83	45.04	44.17	47.50	47.64	46.72	46.83
	외	47.70	46.99	47.49	47.41	47.05	47.87	48.06	47.99
근접비율(P.R.)		0.98	0.96	0.95	0.93	1.01	1.00	0.97	0.98
유의확률(P)		0.07	0.97	0.00*	0.02*	0.36	0.02*	0.08	0.21
여성비율 (%)	내	49.77	51.14	48.90	46.05	52.50	50.60	50.46	49.50
	외	50.64	53.01	50.47	48.87	52.95	49.35	51.39	50.28
근접비율(P.R.)		0.98	0.96	0.97	0.94	0.99	1.03	0.98	0.98
유의확률(P)		0.83	0.57	0.06	0.73	0.36	0.00*	0.48	0.78
미성년자 비율(%)	내	26.58	13.54	22.43	20.42	19.95	29.47	27.06	27.78
	외	23.20	17.82	22.10	21.72	20.31	25.00	25.29	25.77
근접비율(P.R.)		1.15	0.76	1.01	0.94	0.98	1.18	1.07	1.08
유의확률(P)		0.00*	0.00*	0.00*	0.18	0.87	0.00*	0.00*	0.00*
고령자 비율(%)	내	6.46	11.11	8.11	7.54	10.28	5.73	7.06	5.51
	외	8.86	13.09	9.98	8.24	11.27	7.65	8.54	6.16
근접비율(P.R.)		0.73	0.85	0.81	0.92	0.91	0.75	0.83	0.89
유의확률(P)		0.00*	0.24	0.00*	0.03*	0.02*	0.00*	0.00*	0.00*
기초생활 수급자 비율(%)	내	2.28	6.34	3.12	3.64	5.00	1.99	1.64	1.92
	외	4.30	5.27	3.74	4.03	4.04	3.98	4.86	4.84
근접비율(P.R.)		0.53	1.20	0.83	0.90	1.24	0.50	0.34	0.40
유의확률(P)		0.00*	0.29	0.05*	0.94	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
무상주택 비율(%)	내	1.13	5.22	1.32	1.27	1.85	0.88	1.04	1.02
	외	2.00	3.44	2.56	1.49	2.02	1.70	2.04	1.46
근접비율(P.R.)		0.57	1.52	0.52	0.85	0.92	0.52	0.51	0.70
유의확률(P)		0.00*	0.04*	0.01*	0.15	0.63	0.00*	0.00*	0.09

주) * : P ≤ 0.05에서 유의성 있음.

것으로 분석되었다. 근접비율이 동구와 남구를 제외한 자치구에서 모두 유의하게 나타났다. 미성년자비율은 대구시 전체의 P.R. 값이 1.15로 형평성 있게 나타났으며, 자치구 중에서는 북구가 1.18로 가장 형평성 있게 나타났다. 반면, 중구는 0.76으로 불형평성이 가장 크게 나타났다. 근접비율이 서구와 남구를 제외한 자치구에서 모두 유의하게 나타났다. 고령자비율은 대구시 전체의 P.R. 값이 0.73으로 불형평성이 나타났으며, 모든 자치구에서도 불형평성이 나타났다. 그 중에서 북구는 0.75로 불형평성이 가장 크게 나타났다. 중구

를 제외한 모든 자치구에서 근접비율이 유의한 것으로 분석되었다. 기초생활수급자비율은 대구시 전체 P.R. 값이 0.53으로 불형평성이 다른 지표들에 비해 상당히 큰 차이가 발생했으며, 자치구 중에서는 남구가 1.24로 가장 형평성 있게 나타났다. 반면, 수성구는 0.34로 불형평성이 가장 크게 나타났다. 중구와 서구를 제외한 모든 자치구에서 근접비율이 유의한 것으로 분석되었다. 무상주택비율은 대구시 전체 P.R. 값이 0.57로 불형평성이 크게 나타났으며, 자치구 중에서는 중구가 1.52로 가장 형평성 있게 나타났다. 반면 수성구가

TABLE 3. 도시근린공원 서비스권 내·외부의 평균(1,000m)

구분	서비스권	전체	중구	동구	서구	남구	북구	수성구	달서구
인구밀도 (명/km ²)	내	43688	15845	33249	33846	28335	50059	44042	51712
	외	32276	38579	33505	33283	24895	34522	31895	33676
근접비율(P.R.)		1.35	0.41	0.99	1.02	1.14	1.45	1.38	1.54
유의확률(P)		0.00*	0.00*	0.14	0.14	0.00*	0.00*	0.00*	0.02*
남성비율 (%)	내	47.03	46.54	46.57	45.64	47.32	47.59	47.33	47.11
	외	47.89	46.97	47.69	50.39	46.86	48.60	47.65	48.51
근접비율(P.R.)		0.98	0.99	0.98	0.91	1.01	0.98	0.99	0.97
유의확률(P)		0.27	0.72	0.03*	0.00*	0.17	0.00*	0.82	0.42
여성비율 (%)	내	50.08	52.26	49.75	47.65	52.68	50.31	50.90	49.76
	외	50.77	53.03	50.45	49.61	53.14	48.72	51.04	48.86
근접비율(P.R.)		0.99	0.99	0.99	0.96	0.99	1.03	1.00	1.02
유의확률(P)		0.96	0.55	0.14	0.00*	0.17	0.00*	0.96	0.49
미성년자 비율(%)	내	25.30	15.52	22.17	20.93	19.83	28.27	26.72	27.33
	외	22.57	18.73	22.24	23.42	20.85	23.74	24.13	23.89
근접비율(P.R.)		1.12	0.83	1.00	0.89	0.95	1.19	1.11	1.14
유의확률(P)		0.00*	0.00*	0.46	0.00*	0.40	0.00*	0.00*	0.00*
고령자 비율(%)	내	7.13	13.12	3.94	7.91	10.33	6.13	7.42	5.66
	외	10.05	11.74	5.68	8.55	12.19	8.91	9.22	6.62
근접비율(P.R.)		0.71	1.12	0.69	0.93	0.85	0.69	0.80	0.85
유의확률(P)		0.00*	0.03*	0.00*	0.55	0.00*	0.00*	0.00*	0.02*
기초생활 수급자 비율(%)	내	2.71	5.69	2.88	3.52	3.75	2.27	2.35	2.42
	외	5.83	5.27	4.67	6.09	4.95	6.07	6.63	11.58
근접비율(P.R.)		0.46	1.08	0.62	0.58	0.76	0.37	0.35	0.21
유의확률(P)		0.00*	0.11	0.76	0.08	0.00*	0.00*	0.00*	0.01*
무상주택 비율(%)	내	1.33	4.39	1.58	1.31	1.99	1.03	1.26	1.90
	외	2.63	3.03	3.22	2.03	1.98	2.41	2.58	2.60
근접비율(P.R.)		0.51	1.45	0.49	0.65	1.01	0.43	0.49	0.73
유의확률(P)		0.00*	0.06	0.01*	0.01*	0.72	0.00*	0.00*	0.37

주) * : $P \leq 0.05$ 에서 유의성 있음.

0.51로 불형평성이 가장 크게 나타났다. 서구, 남구, 달서구를 제외한 자치구에서 근접비율이 유의한 것으로 분석되었다.

표 3에서 처럼, 1,000m 서비스권에서 대구시 전체를 기준으로 한 분석 결과는 500m 서비스권의 결과와 대체로 동일한 패턴으로 분석되었다. 이는 서비스권이 확대됨에 따라 포함할 수 있는 집계구의 수가 늘어나고 이로 인해 P.R. 값이 증가 또는 감소하기 때문이다. 세부적인 내용을 살펴보면, 인구밀도는 그 값이 증가했다. 미성년자비율, 고령자비율, 기초생활수급자비율, 무상주택비율은 서비스권이

확대됨에 따라 오히려 그 값이 감소했다. 이는 근린공원의 서비스권이 확대됨에 따라 환경적 불형평성이 완화되는 것을 의미하며, 이는 단위구역이 클수록 값의 평균화가 이루어지기 때문이다.

각 자치구별로 P.R. 값의 변화를 종합해서 살펴보면, 인구밀도는 동구와 수성구를 제외하고 모두 증가했으며, 동구와 서구를 제외하고 모든 자치구에서 유의한 것으로 분석되었다. 미성년자비율은 중구, 북구, 수성구, 달서구를 제외하고 대구시 전체적으로 감소했으며, 동구와 남구를 제외한 모든 자치구에서 유의

TABLE 4. 로지스틱 회귀모형에 포함된 변수(500m)

구분	회귀계수	표준편차	Wald	자유도	유의확률(P)	exp(b)
인구밀도	.000	.000	5.098	1	.024	1.000
남성비율	-.012	.011	1.111	1	.292	.988
여성비율	.015	.010	2.069	1	.150	1.015
미성년자비율	.007	.008	.818	1	.366	1.007
고령자비율	-.010	.016	.376	1	.540	.990
기초생활수급자비율	.004	.009	.209	1	.648	1.004
무상주택비율	-.020	.016	1.556	1	.212	.980
상수항	5.393	.373	208.775	1	.000*	219.778

주) * : $P < 0.05$ 에서 유의성 있음.

한 것으로 분석되었다. 고령자비율은 유의하지 않지만, 서구를 제외하고 모든 자치구에서 감소하는 형태를 보였다. 기초생활수급자비율은 북구를 제외하고 감소하였고, 500m 서비스권에서 환경적 형평성이 있다고 분석된 남구는 서비스권이 확대됨에 따라 오히려 불형평성이 발생했다. 또한, 중구, 동구, 서구를 제외한 모든 자치구에서 유의한 것으로 분석되었다. 무상주택비율은 중구와 남구, 달서구를 제외한 자치구에서 유의하며, 모든 자치구에서 감소하는 형태를 보였다.

사회·경제적 특성을 나타내는 7개의 지표가 500m 서비스권 및 1,000m 서비스권 내·외의 차이를 어느 정도 설명하는지를 분석하기 위해 로지스틱 회귀분석(logistic regression analysis)을 이용하였다. 표 4는 500m 서비스권에서 각 독립변수에 대한 통계치를 분석한 결과이다. Wald 통계치에 따르면, 근린공원의 500m 서비스권 내·외의 차이에 대한

설명력이 가장 강한 것은 인구밀도이며, 가장 약한 것은 고령자비율이다. 또한, 정의 효과가 나타나는 변수 중 증가의 폭이 가장 크게 나타나는 변수는 여성비율이고, 부의 효과가 나타나는 변수 중 감소의 폭이 가장 크게 나타나는 변수는 무상주택비율임을 알 수 있었다. 그러나, 이 모든 결과가 유의하지 않는 것으로 나타났다.

표 5는 1,000m 서비스권에서 각 독립변수에 대한 통계치를 분석한 결과이다. 우선, Wald 통계치에 의하면, 근린공원의 1,000m 서비스권 내·외의 차이에 대한 설명력이 가장 강한 것은 인구밀도이며 그 값이 유의하고, 가장 약한 것은 유의하지 않지만 남성비율이다. 또한, 정의 효과가 가장 큰 변수는 유의하지 않은 여성비율이고, 부의 효과를 나타내는 변수들은 미성년자를 제외하고 모두 유의하며, 감소의 폭이 가장 큰 변수는 무상주택비율임을 알 수 있었다.

TABLE 5. 로지스틱 회귀모형에 포함된 변수(1,000m)

구분	회귀계수	표준편차	Wald	자유도	유의확률(P)	exp(b)
인구밀도	.000	.000	18.160	1	.000*	1.000
남성비율	.001	.013	.010	1	.921	1.001
여성비율	.022	.012	3.050	1	.081	1.022
미성년자비율	-.021	.013	2.508	1	.113	.980
고령자비율	-.043	.020	4.502	1	.034*	.958
기초생활수급자비율	-.016	.008	4.007	1	.045*	.984
무상주택비율	-.054	.020	7.313	1	.007*	.948
상수항	10.128	.700	209.555	1	.000*	25022.186

주) * : $P < 0.05$ 에서 유의성 있음.

4. 결과에 대한 고찰

대구시에서 도시근린공원의 접근성에 따른 환경적 불형평성은 두 가지 측면에서 설명되어 질 수 있다. 첫째, 1인당 도시공원면적과 같은 정량적인 도시공원정책과 밀접한 상호관련성이 있다. 1인당 도시공원면적과 같은 정량적인 도시공원정책에 따른 근린공원의 설치 는 새롭게 인구유입이 일어난 택지개발지구를 상당수 포함하는 북구, 수성구, 달서구를 중심으로 이루어졌다. 이들 자치구에서는 대규모 택지개발 사업 후에 법률적 최소요건 충족원칙에 따라 소규모로 분산 설치되었으며, 이로 인해 양적인 측면의 형평성이 나타나는 것으로 분석되었다. 이와는 대조적으로 중구, 동구, 서구, 남구와 같은 구시가지의 근린공원은 개소당 면적은 신시가지보다 넓은 것으로 분석되었으나, 양적인 측면에서는 불형평성이 발생하였다. 또한, 근린공원의 분포특성은 접근성에도 영향을 주었다. 물론 최소거리 및 커버리지 접근방법을 통한 접근성 측정에서 각 행정동 및 집계구에 따라 값이 다르게 나타나는 것은 근린공원의 분포가 공간상에 불균등하게 분포하기 때문에 나타는 당연한 결과이다. 하지만 그 값의 차이가 크게 나타나는 이유는 앞서서도 언급된 정량적인 측면만 강조된 도시공원정책 때문이다. 법에서 제시하는 1인당 도시공원면적을 충족하는 행정동에는 도시근린공원의 설치가 거의 이루어 지지 않았다. 이로 인해 자연녹지가 충분하더라도 인구가 많이 증가한 신시가지에는 도시공원 면적은 상대적으로 부족하기 때문에 근린공원이 새롭게 설치되었다. 그러나 앞산자연

공원이 있는 남구의 대부분의 행정동과 팔공산도립공원이 있는 동구의 공산동 등은 인구의 도시근린공원에 대한 접근성이 현저히 낮게 나타났다.

둘째, 기초생활수급자비율 및 무상주택비율에 대한 환경적 불형평성은 영구임대주택의 입지패턴과 관련되어 있다. 환경적 형평성이 나타나는 구시가지의 점이지대를 제외하고, 불형평성이 나타나고 있는 신시가지 중 영구임대주택이 분포해 있는 택지개발지구를 중심으로 이러한 현상이 나타나는 원인에 대해 살펴해보았다. 표 6은 각 자치구별 영구임대주택 단지 현황을 나타낸 결과이다. 달서구에서 영구임대주택의 수가 가장 높게 나타났으며 수성구, 동구, 북구, 중구 순으로 나타났다. 그리고 서구와 남구에서는 영구임대주택단지가 건설되지 않았다.

즉, 기초생활수급자비율 및 무상주택의 환경적 불형평성은 영구임대주택단지가 있는 자치구가 더 심화된 형태로 나타나고 있다. 500m 서비스권의 경우, 수성구가 가장 심화된 형태로 나타나고, 달서구, 북구, 동구 순으로 나타난다. 이를 통해 영구임대주택단지가 택지개발지구 내에 건설되었지만, 여기에 거주하는 기초생활수급자 등은 근린공원에 대한 접근성이 매우 불량한 것을 알 수 있다. 1,000m 서비스권은 고령자비율과 마찬가지로 환경적 불형평성이 더욱 심화되어 나타나고 있으며, 이는 1,000m 서비스권 외부의 기초생활수급자의 수가 많은 것을 의미한다. 이러한 현상이 나타나는 원인은 영구임대주택단지 건설 당시에 이들의 주거환경보다는 공급 자

TABLE 6. 자치구별 영구임대주택 현황

구분	(단위:호)							
	전체	중구	동구	서구	남구	북구	수성구	달서구
시	6,800	150	104	-	-	-	3,722	2,824
주공	12,102	-	2,006	-	-	1,862	978	7,256
계	18,902	150	2,110	-	-	1,682	4,700	10,080
(비율)*	(100%)	(0.79%)	(11.16%)	-	-	(8.90%)	(24.87%)	(57.18%)

주) * : 각 자치구에 분포해 있는 영구임대주택비율
 자료 : 최판길(2008), p.61에서 재인용.

체가 목적이었기 때문에, 근린공원의 설치는 잘 이루어지지 않은 것으로 사료된다(강현구, 2003; 최관길, 2008).

결 론

본 연구는 유해시설과 인근 주민간의 환경적 형평성을 분석한 환경정의 연구의 주제를 확장하여 대구시를 사례로 도시근린공원의 접근성에 따른 환경적 형평성을 분석하였다. 대구시 전체를 기준으로 환경적 불형평성이 나타나는 지표는 고령자비율, 기초생활수급자비율, 무상주택비율로 분석되었다. 각 자치구별로 살펴보면, 구시가지를 포함하는 중구, 동구, 서구, 남구에서는 인구밀도 및 미성년자비율에서 환경적 불형평성이 발생했고, 동구, 북구, 수성구에서는 고령자비율의 환경적 불형평성이 더욱 심화된 형태로 나타났다. 기초생활수급자비율과 무상주택비율은 남구를 제외한 모든 자치구에서 불형평성이 있는 것으로 분석되었고, 신시가지를 포함하는 북구, 수성구, 달서구에서 더욱 심화되어 나타났다. 이처럼 특정 지표에 대한 환경적 불형평성이 발생하는 원인은 정량적인 도시공원정책에 의한 대구시 도시공원의 조성과정 및 도시개발과정과 영구임대주택단지의 입지패턴과 밀접하게 연관되어 있었다.

본 연구는 향후 대구시 도시공원 관리와 정책수립에 시사점을 제시한다. 즉, 본 연구에서 도출된 결과는 대구시 도시기본계획의 녹지네트워크 상의 도시근린공원 배분에 있어서 도시민의 사회·경제적 분포 특성을 반영하기 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것이다. 대구시 도시기본계획에서 제시하고 있는 녹지네트워크는 위계체계를 가지고 있으며, 근린공원은 소규모 근린녹지에 속한다. 이 소규모 근린녹지를 배치함에 있어서 우선지역을 도출할 때, 1인당 도시공원면적 등의 공간적 형평성 측면 뿐만 아니라 사회·경제적 특성을 반영하는 환경적 형평성 측면을 고려한 도시공원정책이 필요하다. 즉, 도시근린공원의 입지

를 결정할 때, 1인당 도시공원면적이 부족한 남-북 방향에 위치한 행정동 중에서도 고령자비율이 높은 곳과 기초생활수급자비율이 높게 나타나는 곳 등이 우선적으로 고려되어야 할 것이다.

본 연구는 도시근린공원만을 대상으로 환경적 형평성 분석을 실시하여 도시자연공원의 경계효과에 대한 고려를 하지 못했다는 한계를 가지고 있으며, 이는 향후 연구에서 수행할 것이다. 또한, 향후 연구에서는 국내 도시의 사회·경제적 특성을 반영할 수 있는 추가적인 사회·경제적 지표를 개발하여 적용해 보아야 할 것이다. **KAGIS**

참고문헌

- 강현구. 2003. 영구임대주택 문제의 실태와 원인 -대구지역을 사례로-. 경북대학교 석사학위논문.
- 권기찬. 1999. 생활권 도시공원의 적정배치에 관한 연구. 한국전통조경학회 17(4):129-137.
- 국토해양부. 2005a. 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률.
- 국토해양부. 2005b. 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률 시행규칙.
- 대구광역시. 2007. 2020 대구도시기본계획.
- 대구광역시. 2009. 공원·유원지현황.
- 류연수, 나정화, 도후조. 2002. 유치거리 분석을 통한 도시공원의 적정배치. 한국조경학회지 20:33-38.
- 서현진. 2010. 도시근린공원의 접근성에 따른 환경적 형평성 분석 -대구시를 사례로-. 경북대학교 대학원 석사학위논문. 106쪽.
- 신지영. 2009. 도시공원 분포의 형평성 분석에 관한 연구: 성남시 사례를 중심으로. 한국환경복원녹화기술학회지 12(2):40-49.

- 윤순진. 2006. 사회정의와 환경의 연계, 환경 정의: 원자력 발전소의 입지와 운송을 중심으로 들여다보기. *한국사회* 7(1):93-143.
- 이경주, 임은선. 2009. 근린공원 입지계획지원을 위한 공급적정성 평가방법에 관한 연구. *국토연구* 63:107-122.
- 이규천. 1995. 도시공원녹지 정책을 위한 윤리적 토지이용의 정치철학적 기초. *도시문제* 33(320):74-90.
- 이동현, 이경주. 2010. 부산시 도시공원 공급적정성 평가에 관한 연구. *한국지리정보학회지* 13(1):164-172.
- 최병두. 1995. 환경문제의 사회공간적 불평등. *도시연구* 1:29-74.
- 최관길. 2008. 영구임대주택단지 거주자의 생활특성에 근거한 거주환경 개선방안 연구. 경북대학교 박사학위논문.
- 한국환경정책·평가연구원. 2008. 도시지역 저소득계층 보호를 위한 환경정책 연구 II-1. II-2. 한국환경정책·평가연구원.
- Barbosa, O., J.A. Tratalos, P.R. Armsworth, R.G. Davies, R.A. Fuller, P. Johnson and K.J. Gaston. 2007. Who benefits from access to green space? a case study from Sheffield, UK. *Landscape and Urban Planning* 83:187-195.
- Boone, C.G. 2002. An assessment and explanation of environmental inequity in Baltimore. *Urban Geography* 23(6):581-595.
- Boone, C.G., G.L. Buckley, J.M. Grove and C. Sister. 2009. Parks and people: an environmental justice inquiry in Baltimore, Maryland. *Annals of the Association of American Geographers* 99(4):767-787.
- Cutter, S.L. 1995. Race, class and environment justice. *Progress in Human Geography* 19(1):111-122.
- Hewko, J., K.E. Smoyer-Tomic and M.J. Hodgson. 2002. Measuring neighbourhood spatial accessibility to urban amenities: does aggregation error matter?. *Environment and Planning A* 34:1185-1206.
- Jun, B.W. 2006. GIS-based environmental equity assessment in the Atlanta metropolitan area, 1990. *Journal of the Korean Urban Geographical Society* 9(2):139-151.
- Lucy, W. 1981. Equity and planning for local services. *Journal of the American Planning Association* 47(4):447-457.
- Nicholls, S. 2001. Measuring the accessibility and equity of public parks: a case study using GIS. *Managing Leisure* 6:201-219.
- Omer, I. 2006. Evaluating accessibility using house-level data: a spatial equity perspective. *Computer, Environment and Urban Systems* 30:254-274.
- Sister, C., J. Wilson and J. Wolch. 2008. Access to Parks and Park Facilities in the Green Visions Plan Region. Los Angeles, CA: University of Southern California Center for Sustainable Cities and GIS Research Laboratory.
- Sister, C., J. Wolch and J. Wilson. 2009. Got green? addressing environmental justice in park provision. *GeoJournal* 75(3):229-248.
- Smoyer-Tomic, K.E., J.N. Hewko and M.J. Hodgson. 2004. Spatial

- accessibility and equity of playgrounds in Edmonton, Canada. *The Canadian Geographer* 48(3):287-302.
- Talen, E. 1997. The social equity of urban service distribution: an exploration of park access in Pueblo, CO and Macon, GA. *Urban Geography* 18(6):521-541.
- Talen, E. 1998. Visualizing fairness: equity maps for planners. *Journal of The American Planning Association* 64(1):22-38.
- Talen, E. 2002. Pedestrian access as a measure of urban quality. *Planning Practice & Research* 17(3):257-278.
- Talen, E. 2003. Neighborhoods as service providers: a methodology for evaluating pedestrian access. *Environment and Planning B: Planning and Design* 30:181-200.
- Talen, E. and L. Anselin. 1998. Assessing spatial equity: an evaluation of measures of accessibility to public playgrounds. *Environment and Planning A* 30:595-613.
- Tarrant, M.A. and H.K. Cordell. 1999. Environment justice and the spatial distribution of outdoor recreation sites: an application of geographic information system. *Journal of Leisure Research* 31(1):18-34.
- Wolch, J., J.P. Wilson and J. Fehrenbach. 2005. Parks and park funding in Los Angeles: an equity mapping analysis. *Urban Geography* 26(1):4-35. **KAGIS**