

공원 조성 압력지수를 이용한 공원개발 우선순위 선정

- 청주시 도심 미개발근린공원을 대상으로 -

반영운* · 이태호**

*충북대학교 도시공학과 · **충북대학교 대학원 환경·도시공학과

Setting Development Priorities of Undeveloped Neighborhood Parks in the Downtown of Cheongju City using a Park Development Pressure Index

Ban, Yong-Un* · Lee, Tae-Ho**

*Dept. of Urban Engineering, Chungbuk National University

**Dept. of Environmental and Urban Engineering, Graduate School, Chungbuk National University

ABSTRACT

This study was intended to set development priorities for five undeveloped neighborhood parks scattered throughout the downtown area of Cheongju City using a PDPI(Park Development Pressure Index). In order to calculate the PDPI, this study employed an additive integration method. The PDPI was graded from 1 to 5, based on the evaluation scores in accordance with nine indicators selected through literature reviews and interviews with public officials. The indicators have been classified into three categories: physical environment, utilization possibility, and facility distribution. The indicators are as follows: 1) 'altitude and inclination' and 'NDVI' as physical environment indicators; 2) 'ratio of residential area', 'forecasted utility population', 'undeveloped period', 'redevelopment near parks', 'ratio of area divided by main streets', reflecting utilization possibility; and 3) 'Distance between Neighborhood Parks' and 'Distribution of alternative facilities' as facility distribution.

The following results were found: 1) three neighborhood parks including 'Sagic 2', 'Sachen', and 'Dangsan' were ranked in the first grade of PDPI; and, 2) one neighborhood park 'Samsungdang' was ranked in the fifth grade of PDPI. The above results mean that among undeveloped neighborhood parks, three have been exposed to extremely strong park development pressure, and that while two neighborhood parks have had strong exposure to park development pressure due to potential users according to their close location to Sagic Ro, an east-west main axis of Cheongju City, one neighborhood park has had weak exposure to development pressure because of the close location to 'Chungbuk National University' and a lack of residential areas, showing a low possibility for development.

Key Words: Additive Integration Method, Correlation Analysis, GIS

국문초록

본 연구는 공원 조성 압력지수를 이용하여 청주시에 분포되어 있는 도심 미개발공원의 개발 우선순위를 선정하는데

Corresponding author: Tae-Ho Lee, Dept. of Environmental and Urban Engineering, Graduate School, Chungbuk University, Cheongju 361-763, Korea, Tel.: +82-70-7562-2538, E-mail: xoghrk@nate.com

있다. 공원조성압력지수를 산정하기 위해 가법형 모델을 이용하였다. 지수는 총 5개의 등급으로 나누어졌으며, 각 등급화는 9개 항목 평가지표를 통해 이루어졌다. 9개의 평가지표에서는 다시 공원의 물리적 환경특성, 이용가능성, 공간배치특성으로 분류된다. 이러한 평가지표는 기존연구에서 제시하고 있는 지표와 관련공무원의 인터뷰를 통해 선정하였다. 물리적 환경평가지표로는 고도·경사, 정규식생지수(Normalized Difference Vegetation Index: NDVI)가 있으며, 이용가능성 평가지표로는 주거지면적비율, 이용가능예측인구, 미조성경과년수, 단절구역면적이 있으며, 마지막으로 공원배치특성의 경우에는 공원간의 거리와 대체시설의 분포특성이 있다.

연구 결과, 사천, 사직2, 당산근린공원이 1등급을 받았으며, 삼선당공원이 5등급을 받았다. 1등급 공원의 경우, 두 개의 공원이 청주시의 동서축인 사직로와 인접해 있었으며, 가장 높은 개발압력을 받고 있는 것으로 나타났다. 삼선당공원의 경우, 가장 낮은 개발압력을 받고 있는 것으로 나타났으며 이 공원의 경우, 지역 대학교와 밀접하게 위치하고 있으며, 이로 인해 주변지역에 주거용지비율이 작고 이용잠재인구 또한 적은 것으로 나타났다.

주제어: 가법형 모델, 상관분석, 지리정보시스템

1. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

도시공원은 자연친화적 환경과 삶의 휴식공간을 도시민에게 제공하며, 열린 공간으로서 누구나 이용할 수 있는 도시계획 시설이다. 도시공원¹⁾은 규모와 용도에 따라 생활권공원과 주제공원으로 구분되며, 생활권공원은 다시 작은 면적으로 이루어진 소공원과 어린이의 정서함양을 위한 어린이공원, 그리고 근린생활권 및 인근지역민을 위한 근린공원으로 나뉜다. 주제공원은 용도와 목적에 따라 체육공원, 묘지공원, 수변공원 등으로 분류될 수 있다.

이 가운데 근린공원은 법정 최소 지정 면적이 10,000m² 이상으로 일정규모의 녹지가 도심에서 보전될 수 있도록 하는 중요한 역할을 담당한다. 또한 근린공원은 일정범위의 근린생활권에 거주하는 시민들이 쉽게 접근하여 녹지, 휴식, 단체운동 등을 즐길 수 있는 다양한 공간을 제공한다. 그러나 토지이용이 고도화 되는 도시상황에서 공공재적 성격을 가진 근린공원시설을 충분히 확보하는 것은 현실적으로 매우 어렵다. 서비스 제공 주체인 정부와 지자체에게 근린공원시설 지정에서부터 토지매입 개발과정에서 소요되는 비용문제가 부담으로 작용하기 때문이다. 특히 이미 기개발되어 있는 도심지역에서 토지를 매입하고 이를 개발하기 위해서는 더 많은 비용충당이 요구된다.

이러한 재정적 문제를 고려할 때 도심 근린공원 중심의 우선 개발과 재정적인 문제 부담을 줄이기 위해 기업가 및 시민의 민간자본 참여 필요성이 강조되어 왔다(이기철과 김경완, 2001). 그러나 최근까지 근린공원의 개발은 택지개발지구²⁾에서의 재개발, 재건축 등의 도시개발사업과 같이 민간과 연계되어 이루어지고 있으며, 과거 지정 후 시설개발이 되지 않은 많

은 도심 속 근린공원이 야산형태로 존치되어 있는 실정이다.

그럼에도 불구하고 근린공원들 가운데 일부는 우선적으로 개발되어 왔다. 그러나 이러한 공원개발의 선정은 공간, 사회, 환경, 인문 등과 관련된 복합적인 정보들을 종합적으로 고려하지 않은 상황에서 행정관리자의 직관적인 의사결정에 의존하고 있는 실정이다.

근린공원의 개발 우선순위를 결정하기 위한 관련 연구로는 2000년 전후로 하여 김윤중 등(1998)과 이기철과 김경완(2001)의 연구가 있다. 두 연구는 서로간의 평가항목의 차이를 보이고 있으나 기본적으로 통계자료와 공간데이터를 이용한 지리정보시스템(Geographic Information System : GIS) 분석을 통해 공원개발 우선순위를 선정하였다. 그러나 기초자료의 수집에 있어 동단위의 행정단위로 이루어짐에 따라 공원을 중심으로 하는 일정범위 안에서의 특성을 반영하지 못하는 한계점을 지니고 있다. 또한 평가지표들 간의 관계를 충분히 고려하지 못하고 있다. 이러한 연구 이후 근린공원을 평가하는 다양한 지표들이 논의되었으며, 보다 구체적인 평가항목을 통해 근린공원을 평가하고 있다. 그러나 이러한 근린공원 평가지표들을 개발 우선순위 선정에 위해 종합하는 연구는 부족한 실정이다.

이에 본 연구의 목적은 기존 연구에서 제시하고 있는 평가항목지표들의 재해석과 각 평가요소들 간의 상관성을 고려하여 미개발 근린공원의 우선순위를 결정하는 공원조성압력지수를 개발하고 이를 도심 미개발 근린공원에 적용하는데 있다.

2. 연구범위 및 방법

청주시의 면적은 152.45km²이며, 인구는 약 64만 명 정도의 중소도시이다. 행정구역은 2구 30개 행정동, 82개의 법정동으로 구성되어 있다(청주시, 2007). 도시공원면적은 청주시 전체면적의 35.5%를 차지하고 있으며, 1인당 공원면적은 85m²로써

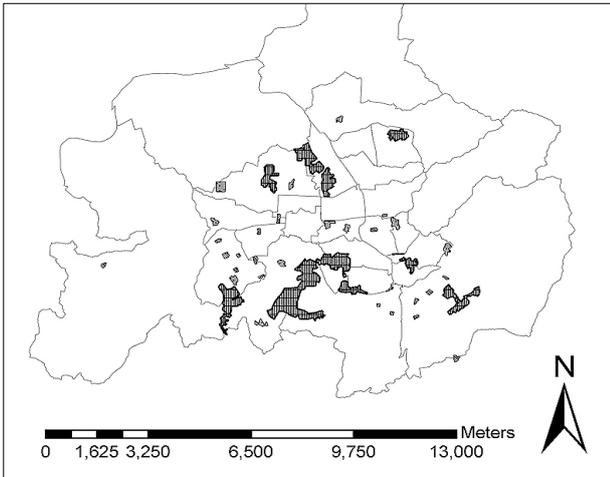


그림 1. 청주시 근린공원 분포현황

범례: ■ 근린생활권근린공원, ■ 도보권근린공원, ■ 도시지역권근린공원

법적 기준을 크게 초과하고 있다. 청주시의 도시 공간 특성을 살펴보면 동쪽으로 우암산이 가로막고 있으며, 서쪽 종지점에는 경부고속도로가 남북으로 지나감에 따라 우암산 밑자락의 도심과 고속도로와 연결되는 동서 중심 도로축을 가지며, 이 축은 도심을 중심으로 남북으로 뻗어 있는 도로축과 연결되어 T자 형태의 중심도로축을 가진다. 도시공원의 분포특성을 살펴보면, 10,000m² 이상의 근린생활권 근린공원의 경우, 도시 외곽의 택지개발지구를 중심으로 분포되어 있으며, 30,000m² 이상의 면적을 가진 도보권 근린공원의 경우, 동서축을 중심으로 간헐적으로 퍼져 있는 형태를 보이고 있다(그림 1 참조).

청주시 근린공원은 2009년 5월 기준 총 95호까지 지정되어 있으며, 연대별로 지정수와 지정 여부를 살펴보면 1960년대 1개소가 지정되었으며, 조성률은 0%로 나타났다. 그 밖에도 1970년대 지정 14개소 중 조성률 43%, 1980년대 지정 5개소 중 조성률 40%, 1990년대 14개소 지정 중 조성률 93%, 2000년대에는 43개소가 근린공원으로 지정되었으며, 이 가운데 9개소가 조성되어 조성률 21%로 조사되었다. 그러나 2000년대의 경우, 대부분이 택지개발지역지구에 지정된 공원으로 택지개발과 함께 단시간에 조성될 것으로 예상된다. 그 외의 공원들의 경우, 도시 외곽 지역에 위치하고 이용성을 고려할 때 현 시점에서 개발 필요성이 낮은 것으로 나타났다. 1970년대 지정된 근린공원의 경우, 현재까지 미조성된 공원 비율이 높을 뿐만 아니라 대부분 기개발지인 동서 도로축과 인접하여 위치하고 있음에도 불구하고 장기 미집행 공원으로 남아 있는 것으로 조사되었다. 2009년 기준 46곳의 미조성공원이 존재하고 있으며, 이 가운데 대부분이 도시 외곽의 미개발지역이거나 택지개발지구 내의 근린공원으로 나타났다.

본 연구에서는 도시 외곽에 위치하면서 이용 잠재력이 낮은 공원과 택지개발조성사업에 포함된 근린공원을 제외하고 현재

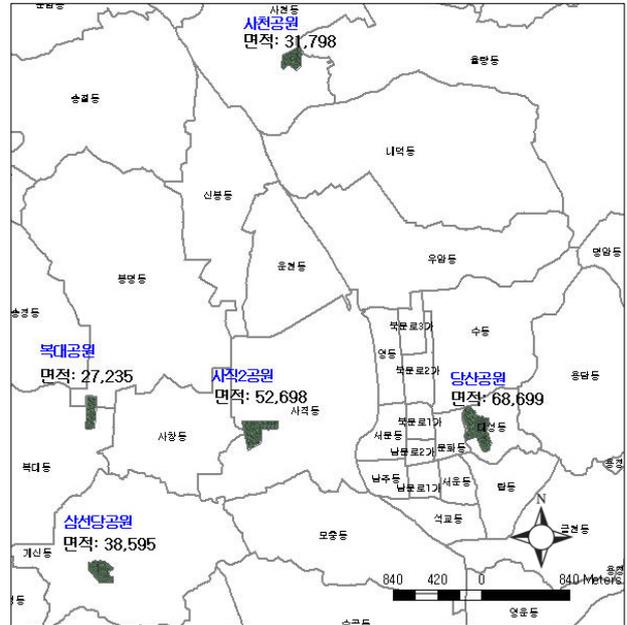


그림 2. 연구대상지 분포현황

범례: ■ 연구대상지

도심에 위치하면서 장기 미조성된 사천, 북대, 당산, 사적2, 삼선당근린공원을 연구의 대상지로 선정하였다(그림 2 참조).

대상공원의 면적과 법적 유치거리를 살펴보면 근린생활권 근린공원인 한 곳을 제외한 4곳의 근린공원은 도보권 근린공원으로서 유치거리 1,000m 이하와 면적기준 30,000m² 이상의 법적기준을 가진다. 대상공원 중 가장 넓은 면적의 공원은 당산공원으로서 68,699m²이며, 가장 좁은 면적을 가진 공원은 북대공원으로 27,235m²의 면적으로 나타났다.

본 연구는 미개발 근린공원의 공원조성압력지수 산정을 위해 선행연구, 문헌조사 및 실무담당자 면접을 통해 평가지표를 작성하였다. 우선 선행연구를 토대로 '근린공원 내부환경', '공원 외부환경', '공원배치'의 범주로 조사 분류하여 살펴보았다(표 1 참조).

분류항목의 세부항목으로는 경사도, 고도, 녹지, 시설 등과 같은 공원 내부요소와 인구, 토지이용, 도로 등과 같은 공원 주변의 환경요소로 나누었으며, 마지막으로 인접공원 및 공원 대체시설들 간의 공간분포특성 평가지표 항목을 추가하였다. 또한, 기존의 평가지표들은 필요에 따라 평가항목의 중복성 및 의미의 재해석을 통해 평가지표를 수정·보완하였다.

관련평가항목의 원자료를 처리하고 이를 분석하기 위해 지리정보시스템 소프트웨어인 ArcInfo Ver9.2(ESRI, 2008)와 위성영상처리소프트웨어인 ERDAS IMAGINE Ver9.1(ERDAS Inc., 2006)을 이용하였으며, 청주시가 5년 단위로 구축하고 있는 GIS 도시계획관련 자료를 활용하였으며, 필요한 경우 추가적인 자료 수집과정을 거쳤다. 위성영상분석은 고해상도 영상

표 1. 기존연구에서 제시하고 있는 근린공원평가지표

분석 내용		기존연구에서 제시하고 있는 평가지표
공원 내부환경 평가지표	고도	근린공원의 최고고도
	경사도	근린공원의 필지별 경사도 평균
	정규식생지수	정규식생지수(NDVI)
공원 외부환경 평가지표	인구	인구현황, 예측, 증가율 등
	지가	주변필지에 대한 개발공시지가
	토지이용	용도지역 구성비
	면적	단위 인구당 공원면적, 주거지 면적
	도로특성	도로면적을 분석, 도로의 의한 단절구역 면적
공원배치 평가지표	공원간 배치거리	인접근린공원과의 최단거리
	대체시설	공원대체시설(공원, 학교) 분포
	근접특성	공원의 집적 여부

물 킥버드(QuickBird: 공간해상도 0.61×0.61m)³⁾ 이미지를 이용하여 공원별 녹지피복특성을 조사하였다.

연구대상지의 선정을 위해 GIS 소프트웨어의 버퍼(Buffer)와 중첩(Overlay Analysis)기법을 이용하였다. 또한 근린공원의 분포특성을 조사하기 위해서는 군집분석(Cluster Analysis)과 공간분석(Spatial Analysis)을 수행하였다. 보다 세밀한 조사가 필요한 경우, 1:5,000 지도와 현장조사 내용을 참조하였다.

연구의 흐름은 그림 3과 같다. 우선 기존 연구에서 제시하고 있는 다양한 근린공원 평가항목들을 종합적으로 분석하였으며, 이를 토대로 새로운 평가항목을 선정하였다. 선정된 평가지표를 통해 청주시 근린공원의 공원조성압력지수를 산정하고 이를 이용하여 5개 공원에 대한 우선순위를 산정하였다.

3. 선행연구고찰

공원조성압력지수와 관련하여 근린공원 평가지표 연구를 살펴보면, 도시공원녹지의 지표 설정에 관한 연구로는 박승범(1991)과 성현찬 등(1993)의 연구가 있다. 전자의 연구에서는 태종대 유원지를 대상으로 하여 도시공원녹지 계획지표를 설정하였으며, 후자의 경우에는 택지개발사업지구에서의 공원의 배치 및 규모기준, 도입활동, 규모 종류에 대한 계획지표를 토대로 문제점을 파악하였다. 이후 허미선과 진양교(1996)는 GIS를 활용하여 서울시의 도시근린공원의 접근성과 관련한 인자들을 선정하고 이를 이용하여 접근성을 평가하였다.

도시공원의 조사·평가 지표는 도시공원의 입지선정 연구에서도 제시하고 있다. 박승영(1999)과 안상욱(1999)은 도로와의 접근성, 표고, 경사도 등의 평가지표를 이용하였으며, 안수영

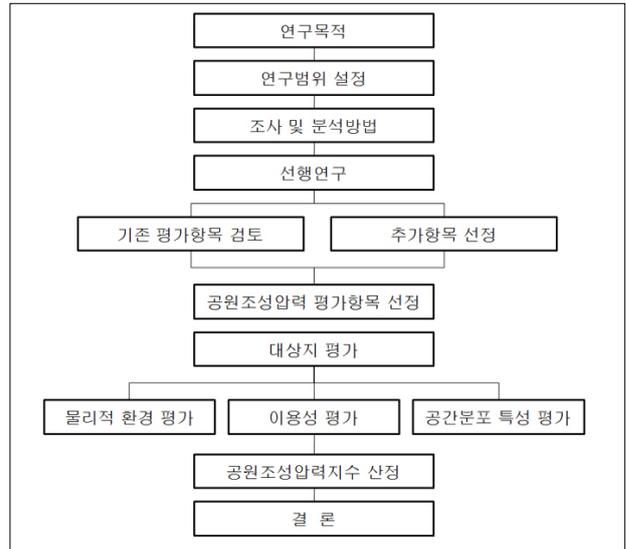


그림 3. 연구 흐름도

(1997)은 고밀도 아파트단지가 조성된 지역을 대상지로 선정하여, 1인당 공원면적, 공원수용력, 인구밀도 등의 지표들을 이용하여 최적입지를 선정하였다.

김윤중 등(1998)과 이기철과 김경완(2001)의 연구에서는 미개발 근린공원을 대상으로 분류된 항목을 통해 대상공원을 평가함으로써 공원개발 우선순위를 결정하였다. 기존 연구에서 제시하고 있는 근린공원 평가항목 특징을 살펴보면 크게 공원 자체의 물리적 환경요소와 이용의 형평성으로 분류할 수 있다. 이기철과 김경완(2001)의 연구에서는 총 보상비 추정액, 미매입 토지비율, 점유시설 면적비율과 같은 경제적 평가지표를 추가적으로 포함하였으며, 또한 전문가 설문을 통해 평가항목들의 가중치를 적용하여 우선순위를 결정하였다는 점에서 기존 연구와 차별성을 가졌다.

기존 연구에서는 평가항목 선정을 위해 문헌연구, 관련 전문가의 의견수렴, 공원입지 선정 평가항목 등을 검토하였으나, 평가를 위한 자료가 동단위의 통계자료를 활용함으로써 공원을 중심으로 하는 일정거리의 주변공간의 인구특성을 정확히 반영하지 못하고 있다. 근린공원이 보행을 통한 접근과 이용이 이루어지는 장소임을 감안할 때 공원 중심의 공간범위 설정과 이에 대한 자료를 이용하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 그러나 공원 중심의 자료구축은 별도의 자료수집과정이 필요하며, 이를 대체할 수 있는 적합한 방법이 요구된다.

II. 본론

1. 평가지표 선정기준

본 연구에서는 미개발 근린공원의 개발 우선순위를 나타내는

표 2. 평가항목간의 Pearson 상관분석표

Pearson 상관계수	표고	경사도	녹피율	토지이용패턴	이용권인구수	행정동 1인당면적	미집행기간	총보상비 추정액	미매입 토지비율	점유시설면적비율	자치구 인당면적	자치구 면적당 공원율	자치구 인구증가율
표고	1.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
경사도	0.901* (0.000)	1.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
녹피율	-0.590** (0.034)	-0.639** (0.019)	1.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
토지이용패턴	0.448 (0.125)	0.606** (0.028)	-0.262 (0.387)	1.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
이용권인구수	0.517 (0.071)	0.489 (0.090)	-0.273 (0.367)	0.616** (0.025)	1.000	-	-	-	-	-	-	-	-
행정동 1인당면적	-0.187 (0.541)	-0.081 (0.793)	0.500 (0.082)	0.100 (0.746)	-0.167 (0.586)	1.000	-	-	-	-	-	-	-
미집행기간	-0.396 (0.181)	-0.524 (0.066)	0.618** (0.024)	-0.225 (0.459)	0.045 (0.884)	0.195 (0.522)	1.000	-	-	-	-	-	-
총보상비 추정액	0.954* (0.000)	0.866* (0.000)	-0.553** (0.050)	0.420 (0.153)	0.484 (0.094)	-0.210 (0.491)	-0.303 (0.315)	1.000	-	-	-	-	-
미매입토지비율	0.901* (0.000)	0.917* (0.000)	-0.639** (0.019)	0.606** (0.028)	0.629** (0.021)	-0.162 (0.598)	-0.524 (0.066)	0.866* (0.000)	1.000	-	-	-	-
점유시설면적비율	-0.502 (0.081)	-0.543 (0.055)	0.928* (0.000)	-0.167 (0.585)	-0.266 (0.380)	0.688* (0.009)	0.525 (0.065)	-0.470 (0.105)	-0.543 (0.055)	1.000	-	-	-
자치구 인당면적	0.457 (0.116)	0.690* (0.009)	-0.567** (0.043)	0.253 (0.405)	0.208 (0.496)	0.009 (0.978)	-0.334 (0.265)	0.398 (0.178)	0.460 (0.114)	-0.576** (0.040)	1.000	-	-
자치구면적당 공원율	-0.179 (0.559)	0.107 (0.727)	0.277 (0.360)	0.218 (0.475)	-0.062 (0.840)	0.640** (0.018)	-0.173 (0.572)	-0.279 (0.356)	-0.107 (0.727)	0.323 (0.282)	0.387 (0.191)	1.000	-
자치구인구증가율	-0.568** (0.043)	-0.740* (0.004)	0.687* (0.010)	-0.314 (0.296)	-0.353 (0.237)	0.154 (0.614)	0.346 (0.247)	-0.512 (0.073)	-0.592** (.033)	0.704* (0.007)	-0.957* (0.000)	-0.169 (0.582)	1.000

*: 1% 유의수준에서 양측검정 결과 유의성 있음

** : 5% 유의수준에서 양측검정 결과 유의성 있음

공원조성압력지수 산정을 위해 평가지표를 선정하였다. 기존 연구에서 제시하고 있는 평가항목들을 종합적으로 검토하고 이를 기초로 평가지표 항목을 작성하였다. 또한 기존 토지이용과 관련한 개발압력 인자들을 검토함으로써 근린공원 평가항목과의 상관성 및 활용 가능성을 검토하였다. 앞선 연구에서 제시된 항목 가운데 본 연구와 관련성이 있다고 판단되는 평가항목을 선정한 후 평가항목들 간의 의미관계를 파악하여 서로 간에 높은 연관성을 보이는 항목의 경우, 의미를 재해석하고, 중복된다고 판단된 경우 이를 통합하여 하나의 평가항목으로 설정하였다. 이를 통해 동일한 의미의 항목을 두 개의 평가항목으로 분할하여 발생하는 중복배점을 방지하였다.

이를 위해 이기철과 김경완(2001)의 연구결과로 제시된 13개 공원별 배점을 기초자료로 하여 다변량 상관분석을 실시한 후 상관성이 높은 것을 중심으로 특성을 살펴보았다(표 2 참조). 평가지표 간의 분석결과를 보면 이용권 평가지표 항목을 제외한 나머지 3개의 평가지표 그룹에서 하부 항목들 간의 높

은 상관성을 나타냈다. 외부 그룹에 속한 항목 간에 높은 상관성을 보인 것은 표고, 경사도, 총보상비 추정액, 미매입 토지비율이다. 이를 해석하면 표고와 경사도가 높은 공원의 경우, 미매입 토지비율이 높고, 이로 인해 총보상비 추정액이 높게 나온 것으로 설명될 수 있다. 또 하나의 의미 있는 결과로는 자치구 1인당 공원면적이 넓을수록 자치구 인구증가율은 낮은 것으로 나타났다.

2. 평가지표 선정

상관분석 결과를 근거로 본 연구에서는 고도와 경사도를 묶어서 하나의 평가지표로 사용하였으며, 이는 실제로 고도와 경사도는 근린공원의 지형을 대표하는 하나의 인자로 파악될 수 있으며, 별도의 지표로 분류할 경우, 지형과 관련된 평가항목에 대해 중복배점이 된다. 비용관련 평가지표의 경우, 공원조성압력지수를 산정 지표에서 제외하였다. 인구관련 평가지표 가운데 기존의 인구증가율 평가지표는 동단위에서 측정된 자료로

서 공원 중심으로 설정된 공간적 범위와 대상영역에서는 이를 적용할 수 없으므로 이를 현시점에서의 이용가능성 평가로 재작성하였다.

이용가능성 평가는 토지이용특성⁴⁾, 이용인구, 미집행기간, 주변지역 개발, 도로단절면적비로 이루어진다. 토지이용특성은 공원이용가능 지역 가운데 주거지역의 면적비로 나타내었다. 이용인구는 일정권역에서의 인구를 예측한 값으로 단독주택지와 공동주택지를 구분하여 예측하였다. 단독주택지의 예측인구는 이용가능권역에서의 필지수, 세대당 인구⁵⁾, 필지당 세대수의 곱으로 나타내었으며, 공동주택의 경우에는 이용가능권역에서의 공동주택지 면적과 계획인구⁶⁾를 이용하여 이를 추정하였다. 이밖에도 공원의 미집행기간, 주변지역 개발의 유무와 공원 이용에 제약을 가져올 수 있는 도로 단절에 의한 면적 등을 평가지표로 활용하였다.

또한 앞선 연구와 차별적으로 근린공원들 간의 배치 특성과 대체시설 유무를 평가항목으로 추가 선정하였다. 배치 특성은 공원간의 거리와 면적을 고려하여 평가하였으며 대체시설 평가의 경우에는 근린공원을 대체할 수 있는 학교, 수변공원 등과 같은 휴식 및 여가 선용이 가능한 시설을 고려하였다. 이러한 대체공간들은 근린공원과 유사하게 오픈스페이스, 녹지, 운동시설 등을 갖추고 있으면서 모두가 이용할 수 있는 도시계획 시설로 공원의 기능을 일부 담당하고 있다.

앞에서 언급한 평가항목들을 수정·보완한 항목으로는 정규식생지수(Normalized Difference Vegetation Index: NDVI), 토지이용특성, 이용인구, 미집행기간, 주변개발 특성 등이 있다. 본 연구에서 최종적으로 공원조성압력지수를 산정하기 위해 선정한 평가지표는 표 3과 같다. 관측값의 경우, 일반적으로 백분위는 0에서 100%를 5등급으로 나누었으며, 등급화된 몇몇 관측값을 제외하고는 관측된 값의 최대와 최소의 차이를 5등급으로 나누어 배점 기준을 설정하였다. 실제적으로 평가항목들의 등급화 과정을 객관화하는데 현실적 한계가 있으므로 본 연구에서는 대상지들 간의 상대적 평가에 초점을 맞춰 등급화 하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 물리적 환경평가

5개의 미개발공원을 중심으로 하여 물리적 환경평가항목 가운데 경사도·고도 항목을 청주시 비오톱 지도를 이용하여 평가한 결과, 경사도에서 사적2공원과 삼선당공원에서 5점으로 평가되었으며, 나머지 세 곳은 4점으로 평가되었다. 고도분석에서는 5곳 모두 주변지역보다는 약간 높은 10m에서 25m 사이의 지형으로 평가되었다(그림 4 참조). 고도와 경사도 등급을

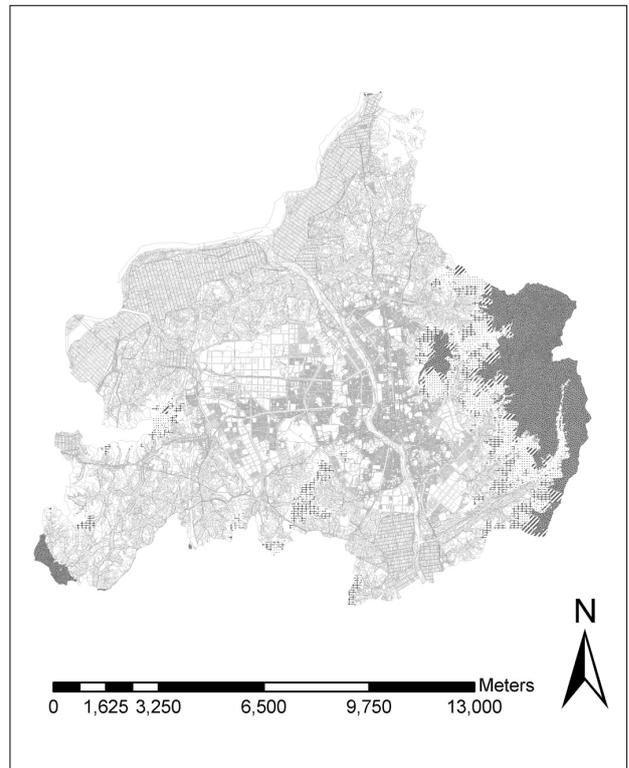


그림 4. 대상지 고도분석

범례: ■ I등급, ▨ II등급, ▩ III등급, ▪ IV등급, □ V등급

표 4. 고도·경사도 평가 결과

공원명	고도등급	경사등급	배점
사천	IV	IV	4.0
복대	IV	IV	4.0
당산	IV	IV	4.0
사적2	IV	V	4.5
삼선당	IV	V	4.5

표 5. 공원별 NDVI분석결과

공원명	평균(표준편차)	배점
사천	0.223(0.159)	5
복대	0.487(0.242)	1
당산	0.342(0.147)	3
사적2	0.340(0.188)	3
삼선당	0.322(0.188)	4

이용한 배점 결과는 표 4와 같다.

각 공원의 녹지특성을 평가하기 위해 고해상도 위성영상을 이용하여 공원시설별 평균 정규식생지수를 산정하여 비교한 결과 복대공원이 0.487로 가장 높게 나타났으며, 사천공원이 0.223으로 가장 작은 값을 보였다(표 5, 그림 5 참조).

표 3. 선정된 공원조성압력지수 평가지표

	평가항목 및 배점				
	평가지표	순위	배점	비고	
물리적 환경	고도	{(고도등급배점)+(경사등급배점)}/2	평지형	5	공원의 고도값을 평가 (등급값을 배점)
			평균표고+40m이하	4	
			평균표고+41~81m	3	
			평균표고+81~120m	2	
			평균표고+121~160m	1	
	경사	{(고도등급배점)+(경사등급배점)}/2	0~5%	5	공원의 경사도를 평가 (등급값을 배점)
			6~10%	4	
			11~15%	3	
			16~20%	2	
			21~25%	1	
	정규식생지수(NDVI)	NDVI 지수 {(4Band-3Band)/(4Band+3Band)+1}*128	0.223~0.275	5	공원의 정규식생지수를 평가 (최대값-최소값)/5
			0.276~0.328	4	
			0.329~0.380	3	
			0.381~0.433	2	
			0.434~0.487	1	
이용가능성	토지이용특성	주거지역 지역구성비 주거용도구성비	80% 이상	5	공원 이용권에서의 주거지역이 구성비를 평가 (100%/5) 등급화
			60~80%	4	
			40~60%	3	
			20~40%	2	
			20% 이하	1	
	이용인구 (단독+공동주택)	단독주택: 필지수(대지)×세대당인구수× 필지당세대 공동주택: 공동주택지면적(ha)×200인/ha	16,000 이상	5	공원 이용권에서의 이용 가능 인구 평가
			12,000~15,999	4	
			8,000~11,999	3	
			4,000~7,999	2	
			4,000 미만	1	
	미집행기간	미집행 경과연수	40년 이내	5	공원의 미개발 집행연도수를 평가
			30년 이내	4	
			20년 이내	3	
			10년 이내	2	
			5년 이내	1	
주변지역개발	이용범위에서의 개발계획의 유무 (재개발, 주거환경정비, 재건축 등)	유	1	이용권역 내의 개발 여부 평가 (인구 증가 발생)	
		무	0		
도로단절면적비	단절구역 구성비	0~20%	5	도로에 의한 이용단절구역 면적구성비 평가	
		21~40%	4		
		41~60%	3		
		61~80%	2		
		81~100%	1		
공간배치의 적절성	인접 근린공원간의 이용권 배치거리	중심간의 거리	1,600~2,000m	5	이용대체 가능한 근린공원의 거리평가
			1,200~1,600m	4	
			800~1,200m	3	
			400~800m	2	
			0~400m	1	
	대체시설 및 공간	중력모형지수 ⁷⁾ (대상공원면적*인근공원면적) /거리제곱	0~0.2	5	이용권에서의 대체시설의 면적과 거리평가
			0.2~0.4	4	
			0.4~0.6	3	
			0.6~0.8	2	
			0.8초과	1	

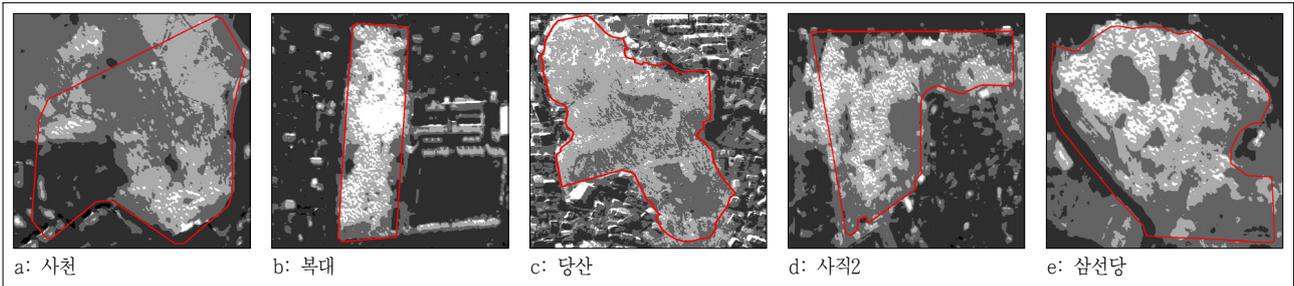


그림 5. 공원별 NDMI 분석결과
자료: 필자 작성

2. 이용가능성 평가

근린공원 이용가능성 평가를 위해 공원중심으로부터 법적 유치거리인 500m 이내 범위에서의 주거면적 비율을 분석하였다. 공원중심점으로부터 유치거리 범위 이내에 포함된 토지를 대상으로 하여 주거면적비를 조사한 결과, 가장 높은 주거면적 비율을 차지하는 공원은 사직2근린공원으로서 68%의 면적이 주거용도로 이용되고 있었다. 가장 낮은 주거면적 비율을 보인 곳은 삼선당공원으로 전체면적의 22% 가량만이 주거용도지역으로 이용되고 있음을 알 수 있었다(표 6 참조).

이용가능 예상인구를 산정하기 위해 토지이용정보와 동별 통계정보를 활용하였다. 예상인구는 단독주택과 공동주택의 인구를 구분하여 산정한 후 이를 평가하였다. 이용평가에서는 공원들 간의 차이가 명확히 나타났다. 높은 배점을 받은 공원은 사직2근린공원과 당산근린공원으로 나타났으며, 가장 낮은 이용인구가 있을 것이라고 예측되는 공원은 삼선당공원으로 나타났다. 이 공원의 경우, 대학교 부지와 인접하여 주변부의 많은 부분이 학교 부지에 속해 있기 때문이라고 사료된다(표 7 참조).

각 공원의 미접행기간을 살펴보면 대부분 60년대에서 80년대 사이에 지정된 후 현재까지 조성되지 않고 있는 것으로 나타났다. 가장 지정년도가 이른 공원은 삼선당공원으로 1967년에 지정되어 42년 동안 개발되지 않고 있으며, 그와 반대로 비교적 최근에 지정된 공원은 1984년 지정된 사천공원으로 나타났다(표 8 참조).

도로는 일반적으로 공원시설에 대한 접근성을 높여주기도

표 6. 주거면적구성비 평가

공원명	전체면적(m ²)	주거면적(m ²)	구성비(%)	배점
사천	1,371,793	656,035	48.00	3
복대	1,884,702	844,487	45.00	3
당산	1,788,721	1,050,585	59.00	3
사직2	1,761,193	1,192,974	68.00	4
삼선당	1,805,356	402,817	22.00	2

표 7. 이용예측인구 평가(단위: 명)

공원명	단독(명)	공동(명)	예측인구(명)	배점
사천	570 × 3.0 × 2	24.9 × 200	8,400	3
복대	1,712 × 2.4 × 2	4.0 × 200	9,017	3
당산	2,607 × 2.8 × 2	4.5 × 200	15,499	5
사직2	2,277 × 2.5 × 2	20.9 × 200	15,565	5
삼선당	187 × 2.8 × 2	1.1 × 200	1,267	1

표 8. 미조성기간 평가

공원명	지정연도	경관연수(2009년기준)	배점
사천	1985년	24	1
복대	1976년	33	3
당산	1974년	35	4
사직2	1975년	34	3
삼선당	1967년	42	5

하지만 도로 폭이 일정규모 이상일 경우에는 공원의 보행이용자의 접근을 방해함으로써 이용에 있어 제약요인으로 작용한다. 성현찬과 신지영(2005)의 연구에서는 도로폭의 기준을 6차선 이상의 도로, 철도 및 하천으로 설정하였으며, 본 연구에서 기존 연구에서 제시한 내용을 기준으로 하여 근린공원을 둘러싼 6차선 이상의 도로 특성을 조사·분석한 후 5곳의 단절지역 면적을 평가하였다(표 9 참조).

6차선 이상의 도로와 인접한 공원은 사직공원, 사천공원, 복대공원으로 나타났으며, 삼선당공원과 당산공원의 경우, 폭 10m 도로와 인접해 있는 것으로 나타났다. 단절구역의 면적이 가장 넓게 포함되어 있는 공원은 사직2공원으로 나타났으나, 다른 대상지와 큰 차이를 보이지는 않는다. 복대와 사직2근린공원은 도시의 중심 동서축인 사직로에 인접하여 있다. 당산공원은 우암산 밑자락에 위치하고 있으며, 중심상업지구와 인접한 공원으로서 조사결과 6차선 이상의 도로에 의한 단절구역이 없는 것으로 나타났다.

표 9. 도로에 의한 단절구역 면적구성비 평가

공원명	6차선 이상 도로연장(m)	폭원 (m)	도로면적 (m ²)	단절구역면적 구성비(%)	배점
사천	792	35	27,720	31.0	4
복대	1,096	35	38,360	32.6	4
당산	-	-	-	-	5
사직2	1,347	35	47,145	37.3	4
삼선당	1,130	30	33,900	21.5	4

표 10. 대상권역의 도시개발사업 유무평가

공원명	사업명	개발면적(m ²)	버퍼링 포함면적(m ²)	배점
사천	주택재건축	33,200	33,200	1
복대	주택재건축	28,800	28,800	1
당산	-	0	0	0
사직2	주택재개발	220,800	192,338	1
삼선당	-	0	0	0

이용권역 내 개발사업 유무를 평가하기 위해 영역 내에서 이루어지고 있는 택지개발사업을 조사한 결과, 사천공원을 제외한 3개의 공원에서는 사업이 진행 중인 것으로 조사되었다. 개발 면적의 경우, 사직2공원이 총 192,338m²의 면적으로 가장 넓은 면적의 사업규모를 가지고 있는 것으로 나타났으며, 이는 전체 사업면적의 87%를 차지하는 규모이다. 이러한 주택재개발사업 이후에는 이용인구의 증가가 예상된다(표 10 참조).

3. 공간배치특성 평가

근린공원의 공간적 배치특성을 평가하기 위해 공원 면적과 공원들 간의 거리를 평가하였다. 대상공원을 중심으로 최단거리 평가에서는 당산공원과 419m 떨어진 곳에 근린공원이 위치하고 있었으며, 사천근린공원의 경우에는 1,915m 떨어진 곳에 근린공원이 위치하고 있는 것을 확인할 수 있었다(표 11 참조).

공원 및 대체시설의 거리와 면적을 이용한 종합적인 공원분포 특성을 분석하기 위해 대상공원을 중심으로 하여 일정범위에 속해 있는 대체시설 면적과 거리변수를 이용하였다. 대체시설 대상은 근린공원과 초·중·고등 및 대학교로 하였으며, 분석한 결과는 그림 6 및 표 12와 같다.

분석결과, 대상공원을 중심으로 한 범위 이내에는 평균 3곳 이상의 대체시설이 있는 것으로 나타났으며, 가장 많은 대체시설을 포함하고 있는 공원은 당산공원으로서 총 5개의 대체시설이 위치하고 있었다. 평균거리를 살펴보면 사천공원이 대체시설들과 가장 인접해 있는 것으로 나타났다. 특이사항으로는 삼선당공원의 경우, 대학과 인접하여 평가범위의 상당수 면적이

표 11. 이웃근린공원과의 최단거리평가

공원명	대체시설명	면적(m ²)	중심 간의 거리(m)	배점
사천	근린 2호	167,138	1,915	5
복대	근린 18호	16,861	772	2
당산	근린 3호	10,903	419	2
사직2	근린 6호	33,528	654	1
삼선당	근린 26호	26,775	841	2

표 12. 대상공원 이용권역 내 대체시설에 대한 평가

공원명	시설명	개소	평균면적(m ²)	평균거리(m)	평가	배점
사천	학교	3	19,170	413	0.1123	5
복대	학교 및 공원	3	58,938	434	0.3129	4
당산	학교 및 공원	5	23,709	505	0.0930	5
사직2	학교 및 공원	3	26,007	533	0.0915	5
삼선당	학교 및 공원	2	1,842,805	454	8.9406	1

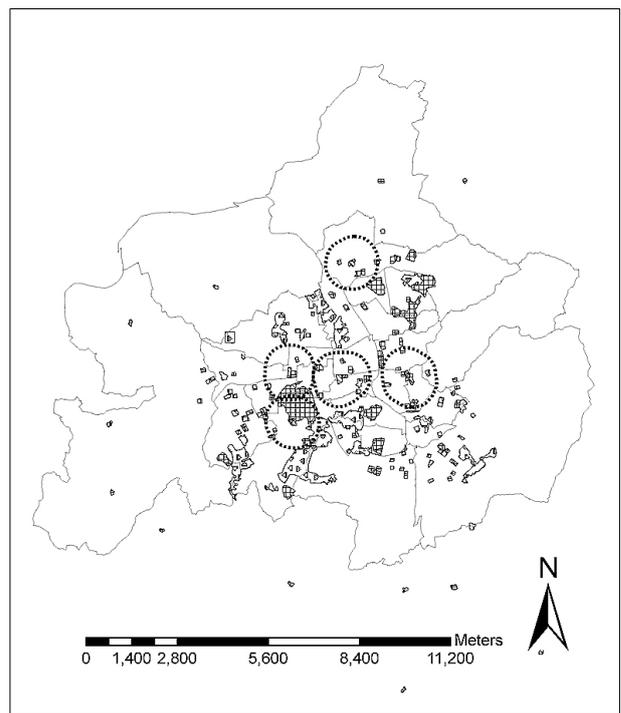


그림 6. 대상권역 내부의 대체시설분포도

범례: [Dotted] 700m 버퍼링영역, [Hatched] 근린공원, [Grid] 학교시설

대학용지를 포함함으로써 낮은 점수를 받았다(표 13 참조).

4. 평가종합 및 지수산정결과

9개의 평가항목을 이용하여 미개발 근린공원의 물리적 환경,

표 13. 평가항목 배점에 따른 등급화 결과

공원명	물리적평가항목		이용성평가항목					공간배치평가항목		합계	등급
	경사도·고도	NDVI	토지이용특성	이용인구	미조성기간	도로단절특성	주변개발	공원배치특성	대체시설		
사천	4.0	5.0	3.0	3.0	1.0	4.0	1.0	5.0	5.0	31.0	I
복대	4.0	1.0	3.0	3.0	3.0	4.0	1.0	2.0	4.0	25.0	Ⅲ
당산	4.0	3.0	5.0	5.0	4.0	5.0	0.0	2.0	5.0	31.0	I
사직2	4.5	3.0	5.0	5.0	3.0	4.0	1.0	1.0	5.0	30.5	I
삼선당	4.5	4.0	1.0	1.0	5.0	4.0	0.0	2.0	1.0	23.5	V

이용성, 공간배치 특성을 평가하여 배점한 결과 경사도와 고도, 도로단절특성 평가항목을 제외하고는 대부분은 공원마다 배점의 차이를 나타내고 있었다. 공원의 이용 인구 평가에서는 사직2근린공원과 당산근린공원이 다른 공원에 비해 높은 배점을 받은 것으로 나타났다. 공원분포의 형평성을 일부 나타낼 수 있는 공원배치특성 평가에서는 사천공원이 가장 높은 배점을 받았으며, 이는 사천공원 이외에 다른 근린공원이 주변에 위치하고 있지 않기 때문이다. 근린공원의 토지이용변화를 나타낼 수 있는 주변개발현황 평가에서는 3곳의 근린공원에서 개발이 계획되거나 추진되고 있는 것으로 나타났으며, 이는 주변지역의 이용인구 증가를 의미한다.

각 평가항목의 배점을 종합하여 지수화한 결과, 공원조성압력지수가 I등급인 공원은 사천, 당산, 사직2근린공원으로 나타났으며, 가장 낮은 등급은 받은 공원은 삼선당공원으로 나타났다. 사천근린공원의 경우, 공간배치평가항목에서 높은 배점을 받았으며, 당산 사직2근린공원의 경우에는 토지이용특성 및 이용인구 평가항목에서 높은 배점을 받았다. 가장 낮은 등급을 받은 삼선당근린공원의 경우에는 미조성기간 평가만을 제외하고 전체적으로 낮은 배점을 받았다.

IV. 결론

1. 연구결과 및 시사점

개발압력 평가지표를 이용하여 5곳의 청주시 도심 미개발 근린공원을 평가한 배점 결과를 기준으로 평가점수 합의 최대값과 최소값의 차이를 5등급으로 분류하여 공원조성압력지수를 산정하였다. 총배점 결과를 토대로 각 근린공원을 등급화한 결과 공원조성압력지수가 1등급인 공원은 사천, 당산, 사직2공원으로 나타났으며, 공원조성압력이 작은 곳은 삼선당공원으로 나타났다. 공원조성압력지수가 1등급인 공원 가운데 사천공원과 당산공원이 가장 높은 점수를 받았으며, 이는 사천근린공원 이외에 주변지역에서 이용할 수 있는 대체근린공원시설이 존재하지 않기 때문에 공원배치특성 평가에서 이웃근린공원과

의 최단거리 분석에서 타 공원에 비해 상대적으로 높은 배점을 받았기 때문이다. 이러한 결과는 도시 전체에 분포된 근린공원 분포의 형평성을 고려할 때 의미 있는 결과라고 할 수 있다. 이외 두 개의 1등급 공원의 경우 이용 인구 평가에서는 높은 배점을 받았으나 이를 대체할 수 있는 공원과 대체시설이 주변에 위치하여 공원배치특성 평가에서 낮은 배점을 받았다.

가장 낮은 5등급을 받은 삼선당공원의 경우 아직까지 이용인구에 대한 잠재력이 적을 뿐만 아니라 대학과 인접하여 낮은 개발우선 순위를 보여주고 있다. 복대공원의 경우 4등급을 받음으로써 중간 정도의 개발압력을 받는 것으로 나타났다.

본 연구는 도심 미개발공원을 대상으로 평가지표를 선정하고 이를 이용하여 청주시 도심 미개발공원에 대한 공원조성압력지수를 산정하였다. 본 연구는 공원을 중심으로 주변지역의 인구예측과 개발현황, 단절현황, 물리적 환경특성 등을 평가하였으며, 무엇보다 공원 간의 배치와 대체시설의 분포를 종합하여 분석하였다.

분석한 결과를 토대로 청주시 미개발공원의 공원조성 후 잠재적인 효과를 예측할 수 있으리라 생각한다. 또한 공원의 개발 선정과정에 있어 어떠한 측면에 우선순위를 두어야 할 것인가에 대한 판단에 앞서 객관적인 정보를 제공할 수 있을 것이라고 기대한다. 이용성 측면에서 공원을 선정할 경우에는 대상 공원을 둘러싸고 있는 이용인구에 대한 예측이 중요시 될 수 있으며, 반대로 형평성 측면에서 볼 경우에는 여타 공원과 대체시설의 분포 특성을 고려하여 적절히 배치해야 할 것이다. 이 밖에도 녹지의 특성과 도로에 의한 단절구역 발생 등 도시의 다양한 인문·사회적 특성은 공원개발에 있어 반드시 고려되어야 할 것으로 판단된다.

본 연구 결과는 청주시의 미개발 근린공원에 대한 개발 우선순위에 있어 객관적인 정보를 제공해 줄 수 있다고 판단되며 개발 우선순위를 등급화 함으로써 차후 지속적으로 늘어나고 있는 공원지정과 개발에 있어 관리차원에서의 이용이 기대된다. 무엇보다 기존연구와 달리 근린공원의 접근 가능한 권역에서의 공간분석을 통해 보다 현실적인 변수들을 고려했다는 점에서 의의가 있다고 판단된다.

2. 연구의 한계와 향후방안

본 연구의 한계점으로는 공원을 둘러싼 다양한 물리·환경적 지표를 선정하는 과정에서 기존연구를 통해 이를 종합하는데 있어 객관성 확보에 어려움이 있었다는 것이다. 이러한 사안은 지속적으로 수정되어야 할 것으로 판단된다. 또한 각 평가항목간의 가치기준에 따른 가중치 부여에 있어서는 다양한 이해당사자에 따라 다르게 나타날 것으로 예상되며, 본 연구에서는 항목간의 가치평가를 보류하였으며, 결과적으로 실제 어떤 공원이 개발되어야 하는지에 대한 의사결정의 보조수단으로만 활용될 수 있는 한계를 가진다.

향후 연구과제로는 미개발공원에 공원조성 우선순위의 결정이 객관적이고 과학적으로 이루어질 수 있도록 하는 평가체계의 구축에 관한 연구가 필요하다. 이에 대한 관련 연구로는 각 평가지표에 대한 선정과, 의미 그리고 그것이 갖는 사회·경제적 가치를 객관화하는 내용이 있으며 이를 기반으로 개선된 통합적 평가지수를 개발하고 실무에 활용할 수 있도록 할 필요가 있다.

- 주 1. 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률 제15조 도시공원의 세분 및 규모 2008.2.29의 분류한다.
- 주 2. 택지개발의 경우, 의무적으로 일정한지를 공원으로 조성하도록 하며, 이러한 공원은 근린공원으로 분류되어 관리된다.
- 주 3. 퀵버드 영상은 2006년 5월 29일에 촬영된 영상을 사용하였다.
- 주 4. 토지이용특성 평가지표의 경우, 공원의 이용성과 연관이 있는 주거지의 면적비를 활용하였다.

- 주 5. 세대당 인구수는 공원이 포함된 행정동의 동별인구수를 동별세대로 나눈 평균 세대당 인구수 값을 활용하였다.
- 주 6. 본 연구에서는 계획인구를 도시계획에서 제시하고 있는 200/ha(고밀도)를 기준으로 하여 공동주택지에 거주하는 인구수를 추정하였다.
- 주 7. 본 연구에서는 중력모델을 이용하여 근린공원과 대체시설의 거리와 면적관계를 설명하여 평가지표로 활용하였다.

인용문헌

1. 김귀곤, 양병이, 임승빈, 박종화, 오희영, 김남춘, 성현찬, 김명수, 한태환, 박선주(1993) 공원·녹지계획지표 연구. 한국토지개발공사 보고서.
2. 김윤중, 이인성, 이석민(1998) GIS를 이용한 미시설공원의 개발 우선순위 설정 연구. 한국GIS학회지 6(1): 35-45.
3. 류연수, 나정화(2005) 도시녹지계획 목표 설정 및 타당성 검토. 국토계획 40(3): 123-139.
4. 박승범(1991) 도시공원 이용만족도에 기초한 도시공원의 개발 방향에 관한 연구. 한국조경학회지 19(3): 87-97.
5. 박승영(1999) 부산시 도시공원의 입지평가에 관한 연구. 부산대학교 대학원 석사학위논문.
6. 성현찬, 신지영(2005) 도시공원의 접근성 향상방안. 한국조경학회지 33(2): 83-91.
7. 안상욱(1999) 부산시 도심내 평지공원의 입지 방안에 관한 연구. 부산대학교 대학원 석사학위논문.
8. 안수영(1997) 지리정보체계를 이용한 근린공원 입지선정 모형. 전남대학교 대학원 석사학위논문.
9. 이기철, 김경완(2001) 미개발 근린공원의 개발 우선순위 결정. 한국조경학회지 29(1): 80-91.
10. 청주시(2007) 청주시 통계연보.
11. 허미선, 진양교(1996) GIS를 활용한 서울시 도시근린공원의 접근성 지표에 관한 연구. 한국조경학회지 24(3): 42-56.

원 고 접 수 일: 2009년 5월 26일
 심 사 일: 2009년 8월 5일(1차)
 2009년 8월 14일(2차)
 개 재 확 정 일: 2009년 9월 28일
 4 인 의 명 심 사 필