

GIS를 이용한 미시설공원의 개발 우선순위 설정 연구

김윤종*. 이인성**. 이석민*

Establishing the Development Priority of Undeveloped Urban Parks Using GIS

Youn Jong Kim·In Sung Lee·Suk Min Lee

요 약

본 연구에서는 녹지계획에 관련된 의사결정을 합리적으로 지원할 수 있도록 GIS(지리정보시스템)와 RS(원격탐사)를 이용하여 서울시 녹지관련 정보에 대한 기본적인 데이터베이스를 구축한 후, 녹지 평가지표를 생태 및 환경가치, 이용가치, 사회적여건 가치로 구분 설정하였으며, 이를 이용하여 미시설공원에서의 개발 우선순위를 결정하였다. 또한 이러한 녹지 평가지표들은 서울시 녹지보존 등급구분을 위해서도 활용될 수 있다. 본 연구는 1997년 서울시정개발연구원에서 수행한 녹지총량 관리방안 연구의 일부이다.

ABSTRACT : In order to support effective decision-makings related to greenery planning, this study construct a fundamental database about greenery information for Seoul metropolitan area using GIS and Remote Sensing. Greenery evaluation index consists of ecological/environmental, utilization, social condition value which are used to determine the development priority of undevelopment parks. These indexes will also be utilized for the green area conservation classification for Seoul metropolitan area. This study is a part of previous project called "Management Policy of the Total Amount of Greenery", which was conducted in Seoul Development Institute.

1. 서 론

현재 서울시 행정상 계획공원의 면적은 총 150.8km²이며, 도시계획상 공원으로 지정되고도 시설이 되지 않은 미시설공원율은 전체 약 29.9%이다(서울시 공원녹지 정책방향 연구, 1995). 특히 시민이 주로 이용하는 도시공원의 미시설율이

40.9%에 달하고 있어 시민들이 일상적으로 이용할 도시공원이 부족한 상태에 있다. 따라서 시민들이 녹지공간으로써 공원을 이용하기 위해서는 미시설 공원에 대한 조성 및 개발이 시행되어야 한다.

본 연구는 미시설공원에 대한 개발 우선순위를 결정하기 위해서 지리정보시스템 소프트웨어인 ARC/INFO와 영상처리시스템인 ER-Mapper를

*서울시정개발연구원, 전산정보연구부(Seoul Development Institute, San4-5, Yejang-dong, Jung-ku, Seoul 100-200, Korea, 726-1184, 1189)

**서울시립대학교, 조경학과(Univeristy of Seoul, San90, Jeonng-dong, Dongdaemun-Gu, Seoul, Korea, 210-2744)

이용하여 서울시 녹지관련 정보에 대한 기본적인 데이터베이스를 구축하였다(표 1). 그리고 녹지의 양적 측면 뿐만 아니라 질적 측면(생육상태, 활력도, 생태적구조, 이용밀도 등)이 종합적으로 고려된 녹지 평가지표를 생태 및 환경적 평가지표, 이용가치 평가지표, 사회적여건 평가지표로 구분 설정한 후, 이를 활용하여 미시설공원을 개발 우선순위를 결정하였다. 본 연구의 공간적 범위는 서울시 시계내로, 공원현황(1996, 서울특별시)에 기

록되어 있는 미시설공원 75개소에 해당된다. GIS 데이터베이스 상에서 미시설공원을 유형별로 보면 도시자연공원 13개소(24.27km), 근린공원 68개소(15.38km)이며, 총면적은 약 39.65km(3,965ha)에 해당된다. 이 총면적은 공원현황도(1 : 50,000, 1995)에서 미시설공원을 추출한 후, ARC/INFO상에서 생성된 면적으로서 서울시 행정상의 면적과는 다를 수 있으며, 본 연구에서 어린이 공원은 제외되었다.

표 1. 녹지분석(녹지의 평가지표)을 위한 기본 GIS 자료목록

녹지분석 (녹지의 기능성 및 보존가치 평가)	분석 내용	기본 GIS 자료목록
녹지의 생태 및 환경적 가치 분석	녹지 활력도, 식생영급, 식생 경급, 식생 소밀도	· 지형도 · 임상도(생육상태:영급, 경급, 소밀도) · 인공위성 영상분석자료(활력도, 피복도)
녹지의 이용가치 분석	현 이용인구, 이용권 인구	· 도시계획총괄도 · 도로(접근성) · 행정구역도(서비스면적, 인구) · 녹지 및 공원현황도(시설현황)
녹지의 사회적 여건 분석	토지이용, 용도지역지구, 문화적가치	· 도시계획총괄도(지역지구) · 행정구역도 · 문화재 분포자료

2. 녹지 평가지표의 설정

녹지 평가지표는 생태 및 환경적 가치, 이용가치, 사회적 여건에 영향을 주는 각각 요인들의 조합과 분석에 의하여 결정되었다(그림 1).

2.1 생태 및 환경가치 평가지표

녹지 기능성의 판단 척도로 활용되는 생태 및 환경가치 평가지표 산출을 위해서는 인공위성 영상자료(TM, 1996. 9)와 임상도(임업연구원, 1995)

로부터 분석된 종합차 식생지수, 영급, 경급, 소밀도가 이용되었다. 종합차 식생지수(NDVI)는 일반적으로 식생의 활력에 대한 특성을 반영하고 있다. 종합차 식생지수 구간과 급수값의 설정(표 2)은 인공위성 영상자료에서 산림과 기타녹지 지역으로 분류된 지역의 총면적을 구한 후, 면적을 6으로 나누어 등면적에 따라 나타나는 각각의 종합차 식생지수값의 범위에 급수값(6~1)을 부여하였다. 영급, 경급, 소밀도는 임상도 조사지역에 국한되었으며, 급수값의 설정은 임상도의 범례를 따랐다(표 2). 서울시 미시설공원에 대한 최종 생태 및 환경

GIS를 이용한 미시설공원의 개발 우선순위 설정 연구

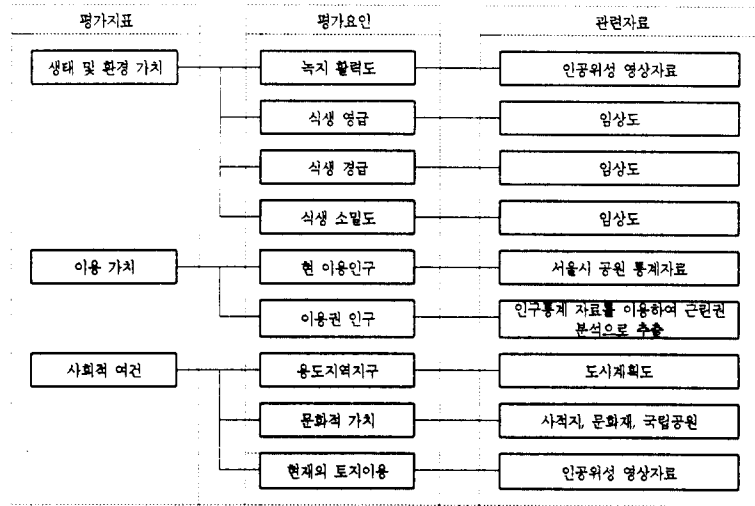


그림1. 녹지 평가지표의 설정

표 2. 생태 및 환경가치 평가요인 급수와 구간

평가요인	급수	구간	비고
중합차 식생지수, (NDVI)	6급수	0.80~1.00	*인공위성 영상분류에서 산림 및 기타 녹지로 분류된 지역만을 대상으로 함. 나머지 부분의 급수값은 0.
	5급수	0.76~0.80	
	4급수	0.71~0.76	
	3급수	0.62~0.71	
	2급수	0.52~0.62	
	1급수	-1.00~0.52	
식생 등급	6급수	51년생 이상	*입상도 조사지역에만 국한됨. 나머지 부분의 급수값은 0.
	5급수	41~50년생	
	4급수	31~40년생	
	3급수	21~30년생	
	2급수	11~20년생	
	1급수	1~10년생	
식생 경급	6급수	30cm 이상	*입상도 조사지역에만 국한됨. 나머지 부분의 급수값은 0.
	4급수	18~28cm	
	2급수	6~16cm	
	1급수	6cm 이하	
식생 소밀도	6급수	70% 이상	*입상도 조사지역에만 국한됨. 나머지 부분의 급수값은 0.
	4급수	50~70%	
	2급수	50% 이하	

적 가치 평가지표는 미시설공원지역에서 각 요인들의 급수값을 합하여 6등급으로 구분하였으며, 급수값의 분포는 1~22의 범위를 보여주었다(표 3). 급수의 합이 높을수록 미시설공원의 생태 및 환경적 가치가 높은 것으로 평가될 수 있으며, 미시설공원의 시설화에 의한 개발이 필요한 것으로 생각된다. 미시설공원의 생태 및 환경가치 등급은 단위면적당 계산된 각 평가요인들의 급수값들을 합한 후, 등면적 구분방법에 의하여 그 면적들이 동일하도록 분류하고 미시설공원 지역만 대상으로 우선 순위에 따라 1등급부터 6등급으로 구분하였다(표 3, 그림 2).

표 3. 미시설공원의 생태 및 환경적 가치의 평가 지표

등 급	급수값	면적 (ha)	비율 (%)
1등급	22~18	1,204.3	1.98
2등급	17~16	1,062.3	1.75
3등급	15~13	750.4	1.23
4등급	12~5	343.7	0.56
5등급	4~2	251.0	0.41
6등급	1	353.3	0.58
합 계		3,965.0	6.52

※비율 : 서울시 행정구역 전체면적에 대한 비율

2.2 이용가치 평가지표

이용가치 평가지표는 현재 해당 녹지가 얼마나 이용되고 있는가를 지시하며, 공원주변의 이용권으로부터 접근성과 현 공원 이용인구 자료(공원현황, '96)들이 지표산출을 위하여 활용되었다. 공원이용권 인구분석은 서울시 동별 인구통계자료(서울통계연보, '96)를 이용한 근린권 분석을 통하여 설정되었으며, 공원이용권의 급수값은 다음과 같은 과정을 거쳐 산출되었다. ①공원현황도의 작성, ②공원경계가 인접된 공원들을 한그룹으로 모음, ③공

원 그룹별로 면적에 비례하는 영향 반경 설정, ④인공위성 영상으로부터 추출된 도심지역의 동별 단위 면적당 인구밀도 계산, ⑤공원그룹별 영향반경과 도심지역 단위면적당 인구수와 중첩하여 공원 그룹별 이용권 인구 계산, ⑥이용권 인구를 그룹별 면적으로 나눔, ⑦최종 단위면적당 이용권 인구수 계산.

공원이용권 급수값(6~1)의 설정은 각 구간의 면적이 비슷하도록 이용권 인구를 구분한 후, 표 4의 구간에 따라 급수값을 부여하였다. 현 공원이용인구는 한해동안 각 공원을 이용한 이용자수를 각 공원의 면적으로 나누어 설정하였으며, 급수값(6~1)은 등면적 구분방법에 의해서 면적이 일정하도록 구분한 후, 각 구간에 급수값을 부여하였다(표 4).

표 4. 이용가치 평가요인 급수와 구간

평가요인	급수	구간 (명/년·ha)
공원 이용권 인구	6급수	1,000 이상
	5급수	500~1,000
	4급수	100~500
	3급수	50~100
	2급수	20~50
	1급수	20 미만
현 공원 이용인구	6급수	5,000 이상
	5급수	3,000~5,000
	4급수	2,000~3,000
	3급수	1,000~2,000
	2급수	500~1,000
	1급수	500 미만

서울시 미시설공원에 대한 최종 이용가치 평가지표는 6등급으로 구분하였고, 그 급수값의 범위는 1~12를 보여주었다(표 5). 급수값이 높을수록 녹지의 이용가치가 높은 것으로 평가되며, 동시에

GIS를 이용한 미시설공원의 개발 우선순위 설정 연구

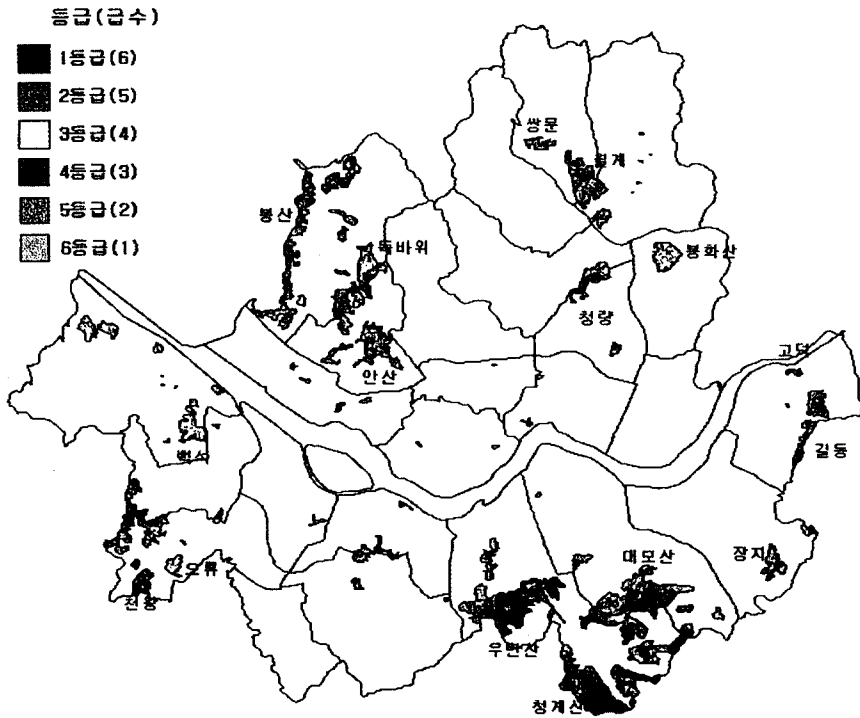


그림2. 미시설공원의 생태 및 환경가치

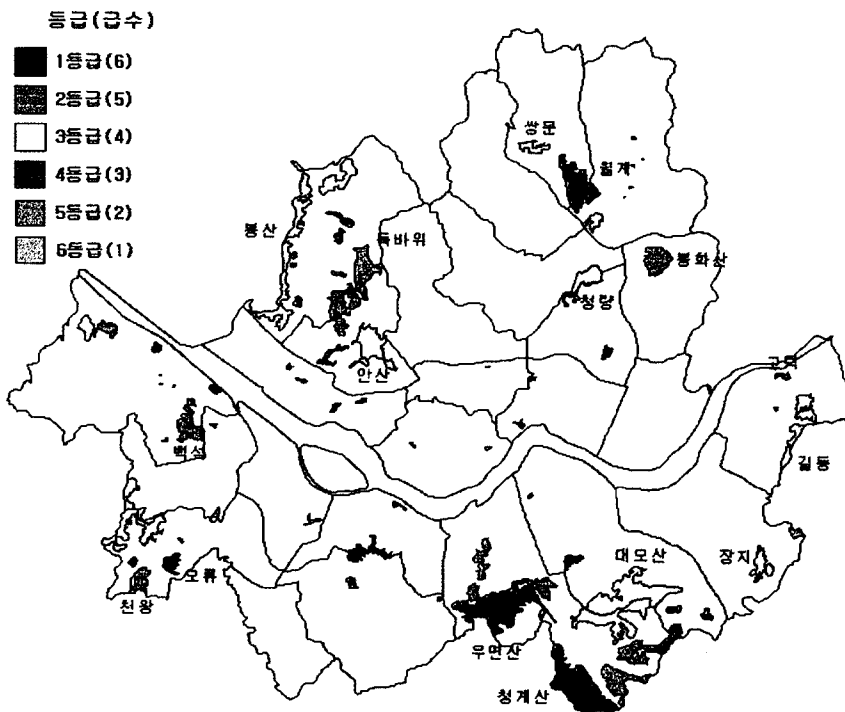


그림3. 미시설공원의 이용가치

공원으로서의 이용성도 높은 것으로 판단된다. 등급은 각 평가요인들의 급수값들을 합한 후, 급수의 간격을 2로 하여 6구분을 하고 미시설공원 지역만 대상으로 1~6의 등급값을 부여하였다(그림 3).

표 5. 미시설공원의 이용가치 평가지표

등급	급수값	면적 (ha)	비율 (%)
1등급	12~11	280.5	0.46
2등급	10~9	558.5	0.92
3등급	8~7	1,664.6	2.74
4등급	6~5	1,017.9	1.68
5등급	4~3	330.3	0.54
6등급	2~1	113.2	0.18
합계		3,965.0	6.52

※ 비율 : 서울시 행정구역 전체면적에 대한 비율

2.3 사회적 여건 평가지표

사회적 여건 평가지표는 기존 녹지의 보존 및 신규 녹지의 개발에 관련된 여건 검토를 위한 것

으로, 지역지구 현황, 현재의 토지이용, 문화가치 요인들이 지표산출을 위해서 이용되었다. 본 연구에서 地價자료는 자료취득의 어려움으로 분석되지 못하였다.

지역지구 현황은 도시계획도의 범례를 재분류하였다. 녹지의 기능 및 보존에 영향을 미치는 요인에 따라 공원, 녹지지역, 개발제한구역, 주거지역, 공업지역, 상업지역으로 분류하였으며, 한강 및 하천지역은 제외되었다. 급수값은 공원과 녹지지역이 6-5 급수값을, 개발제한구역, 주거지역이 4-3 급수값을, 그리고 공업 및 상업지역이 2-1의 낮은 급수값을 부여하였다(표 6). 토지이용은 인공위성 영상 자료로부터 분류된 자료를 이용하였으며, 급수값은 산림지역에 6급수를, 기타녹지지역은 3급수를 부여하였다. 문화적 가치는 서울시에 등록된 문화재로부터 반경 100m 지역과 고궁 및 북한산 국립공원에 가중치를 부여하였고, 급수값은 6급수를 부여하였다.

서울시 미시설공원에 대한 급수값의 범위는 1~18을 보여주었으며, 최종 6등급으로 구분하였다(표 7). 급수의 합이 높을수록 공원의 사회적 가치가 높은 것으로 평가된다. 등급값은 각 지표들의 급

표 6. 사회적 여건 평가요인 급수와 구간

평가요인	급수	구간	비고
지역지구지정	6급수	공원	※ 한강 및 하천의 급수값은 0임.
	5급수	녹지(생산, 자연, 시설)	
	4급수	개발제한구역, 풍치지구, 유원지	
	3급수	주거지역 (전용, 일반, 준주거, 아파트지구)	
	2급수	공업지역	
	1급수	상업지역	
현 토지이용	6급수	삼림지역	※ 인공위성영상 분류 자료 이용. 기타 지역의 급수값은 0임.
	3급수	초지 및 경작지	
문화적 가치	6급수	문화재로부터 반경 100m 이내	※ 고궁 및 북한산 국립공원 포함.

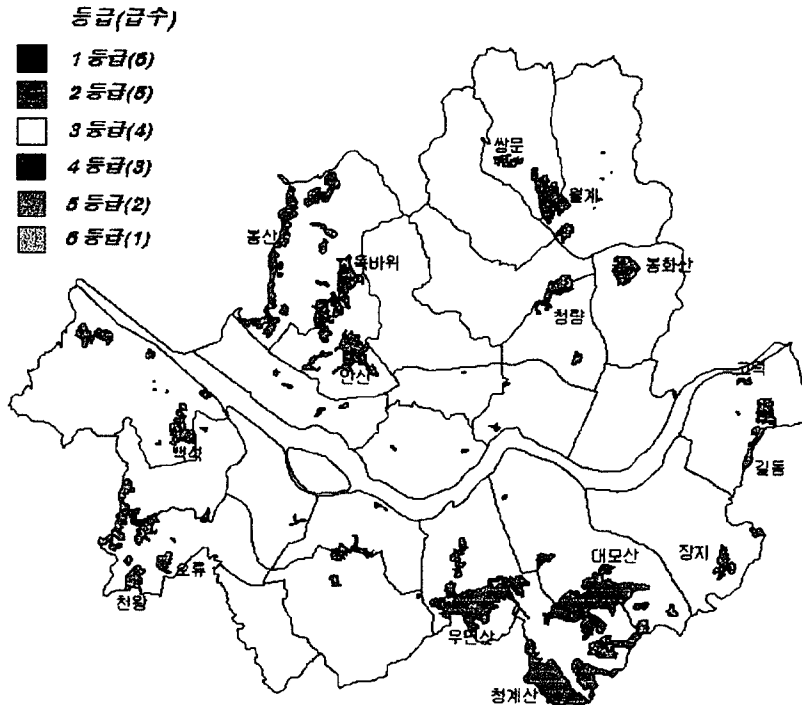


그림4. 미시설공원의 사회적 여건 가치

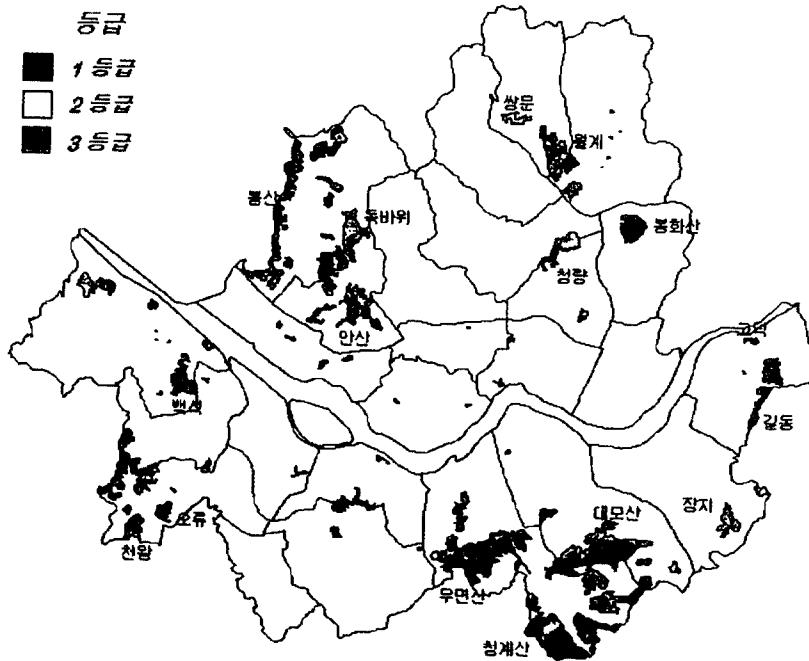


그림5. 미시설공원 개발 우선순위 등급

수값들을 합한 후, 등면적 구분방법에 의하여 면적이 동일하도록 분류하고, 미시설공원 지역만 대상으로 1~6의 등급값을 부여하였다(그림 4).

표 7. 미시설공원의 사회적 여건 평가지표

등급	급수값	면적 (ha)	비율 (%)
1등급	18~13	13.7	0.02
2등급	12	3,134.4	5.17
3등급	11~7	354.5	0.58
4등급	6~4	435.7	0.71
5등급	3	9.7	0.01
6등급	2~1	17.0	0.03
합계		3,965.0	6.52

※비율 : 서울시 행정구역 전체면적에 대한 비율

3. 미시설공원 개발 우선순위 설정

미시설 공원의 개발 우선 순위는 생태 및 환경적 가치, 이용가치, 사회적 여건 가치의 평가등급들을 중첩하여 3등급으로 구분하였으며, 각 등급을 구분한 기준은 생태 및 환경가치 등급에 따라 이용가치와 사회적 여건 가치를 상대적 평가하였다(표 8, 그림 5).

표 9는 서울시 미시설공원 75개소에 대한 등급 구분 및 특성을 설명한 것이다. 미시설공원 개발 우선순위 1등급 지역은 생태 및 환경가치가 1, 2등급이며, 이용가치가 높은 곳을 선택하였다. 주요 분포지역은 서울시 외곽쪽에 주로 위치하며, 고덕, 길동, 봉화산, 우면산, 인능산1, 백련, 백석, 운수, 오류, 청계산 등으로 나타났다. 2등급 지역은 생태 및 환경가치가 3, 4등급이고 이용가치 3등급 이하인 곳을 선택하였으며, 독바위, 청량, 장지, 천마, 개화, 쌍문, 칼산 등이 주요 분포지역이다. 3등급 지역은 생태 및 환경가치가 5, 6등급이며, 이용가치가 4등급 이하인 곳을 선택하였으며, 분포지역

은 메나골, 신계, 동촌지구 1, 2, 3, 한남, 하왕십리 등으로 나타났다. 3등급 지역은 생태 및 환경가치와 이용가치 등급이 낮더라도 도심중심부에 주로 위치하고 있기 때문에 시민들이 보다 효율적으로 이용할 수 있도록 조속한 개발이 고려되어야 한다.

한편 미시설공원의 개발 우선순위 판단에 있어서는 자치구별 녹지 현황이 고려되어야 하는데, 영등포 등 생태 및 환경적 가치가 극히 낮은 자치구의 미시설공원은 녹지지표가 낮더라도 우선적으로 개발될 필요가 있을 것이다. 물론 이러한 판단은 추후 상세한 조사를 거쳐 확인되어야 하지만, 일단 전반적인 현황을 파악하고 추가적인 분석이 필요한 지역을 파악하기 위한 목적으로 녹지 평가지표가 효과적으로 사용될 수 있다.

4. 결 론

본 연구에서는 GIS(지리정보시스템)과 RS(원격탐사)를 이용한 녹지정보에 대한 기본적인 데이터 베이스를 구축하였으며, 녹지 평가지표 산출과 이를 토대로 미시설 공원의 개발 우선순위를 결정하였다. 이를 위하여 우선 미시설공원에 대한 생태 및 환경적 가치, 이용가치, 사회적 여건에 영향을 주는 각각의 요인들을 분석하여 6급수로 구분하였으며, 각각의 등급구분은 각 요인들에 대한 급수값(6~1)들이 GIS 중첩기법 및 등면적 구분방법을 통하여 결정되었다. 또한 본 연구를 통하여 분석된 녹지 평가지표들은 서울시 녹지보존 등급구분을 위해서도 아주 유용하게 이용될 수 있다(김윤중 외, 1997).

미시설공원에 대한 개발 우선순위 결정은 생태 및 환경가치 등급에 따라 이용가치와 사회적 여건 가치 등급을 상대적으로 적용한 것이며, 고덕, 길동, 봉화산, 우면산, 백련, 백석, 운수, 오류, 청계산 등의 미시설공원이 먼저 개발되어야 할 것이라

표 8. 미시설공원에서의 녹지 평가지표와 개발우선 순위등급

녹지 평가지표			미시설공원의 개발 우선 등급		
생태환경등급(급수)	이용가치 등급(급수)	사회적 여건 등급	1등급면적(ha)	2등급면적(ha)	3등급면적(ha)
1등급(6)	1~2등급 (5~6)	1~2등급 3~4등급 기타	118.7 3.2 -		
	3~4등급 (4~3)	1~2등급 3~4등급 기타	969.0 15.5 -		
	5~6등급 (2이하)	1~2등급 3~4등급 기타	103.3 4.6 -		
2등급(5)	1~2등급 (5~6)	1~2등급 3~4등급 기타	181.0 9.9 -		
	3~4등급 (4~3)	1~2등급 3~4등급 기타	756.3 26.6 -		
	5~6등급 (2이하)	1~2등급 3~4등급 기타	81.9 6.7 -		
3등급(4)	1~2등급 (5~6)	1~2등급 3~4등급 기타	203.0 49.9 -		
	3~4등급 (4~3)	1~2등급 3~4등급 기타		301.1 108.8 -	
	5~6등급 (2이하)	1~2등급 3~4등급 기타		64.9 22.8 0.1	
4등급(3)	1등급(6)	1~2등급 3~4등급 기타	9.6 26.4 -		
	2~3등급 (5~4)	1~2등급 3~4등급 기타		85.0 102.6 -	
	4~6등급 (3이하)	1~2등급 3~4등급 기타		81.2 38.6 0.5	
5~6등급 (2~1)	1등급(6)	1~2등급 3~4등급 기타	29.5 57.5 -		
	2~3등급 (5~4)	1~2등급 3~4등급 기타		108.5 211.3 -	
	4~6등급 (3이하)	1~2등급 3~4등급 기타			65.3 105.9 15.8
계(ha)			2,652.6	1,125.4	187
총계(ha)			3,965		

* 본 표의 미시설 공원 면적은 공원현황도(1:50,000)를 이용하여 수치화시킨 자료로서 서울시 행정면적과는 다르수 있다.

표 9. 미시설공원의 등급 구분 및 특성

	등급	구분(숫자는 등급)	특성
미시설 공원	1등급	생태(1)~(2) : 사회 및 이용 전 등급 생태(3) : 이용(1)~(2) 생태(4)~(6) : 이용(1)	<ul style="list-style-type: none"> · 생태환경 등급이 1 또는 2등급 지역 · 생태 환경이 중위이지만 이용가치가 높은 지역 · 면적은 2,652.6ha 이며, 서울시 미시설공원의 66.9%를 차지함. · 주요 분포지역: 고덕, 길동, 봉화산, 우면산, 인능산1, 백련, 백석, 온수, 오류, 청계산 등 · 녹지의 엄격한 보전과 함께 시설화를 통한 개발이 빨리 이루어져야 함. · 공원의 이용가치를 극대화 하기 위해서 생태 및 환경적 가치가 높은 곳에 생태교육 프로그램의 신설이 필요
	2등급	생태(3) : 이용(3) 이하 생태(4) : 이용(2) 이하 생태(5)~(6) : 이용(2)~(3)	<ul style="list-style-type: none"> · 생태환경이 중위인 공원 · 생태환경이 하위이지만 이용가치가 높은 공원 · 면적은 1,125.4ha이며, 서울시 미시설공원의 28.4%를 차지함. · 주요 분포지역 : 독바위, 청량, 장지, 천마, 개화, 쌍문, 칼산 등 · 생태특성을 살리면서 적극적인 공원의 관리계획의 수립과 집행이 필요
	3등급	생태(5)~(6) : 이용(4)이하	<ul style="list-style-type: none"> · 생태환경이 하위이고 이용가치도 낮은 공원 · 면적은 187ha이며, 서울시 미시설공원의 5%에 해당함. · 주요 분포지역 : 메나골, 신계, 등촌지구 1, 2, 3, 한남, 하왕십리, 녹번서 등 · 세밀한 현장조사와 함께 공원기능을 유지할 수 있도록 관리 수행 필요함.

고 판단된다. 이외에도 공원녹지의 신규지정 및 조성, 새로운 공원의 개발후보지 선택 등 광범위한 공원녹지 정책결정의 기초적인 자료에 본 연구를 통하여 정리된 녹지 평가지표가 활용될 수 있다.

참 고 문 헌

1. 경기개발연구원, 1995, 경기도의 쾌적환경평가 및 지표개발에 관한 연구
2. 김윤중, 이인성, 이석민, 1997, 녹지총량관리방안, 서울시정개발연구원
3. 노재덕, 1995, 도시녹지의 모니터링 및 관리방안에 관한 연구, 서울대 석사논문
4. 박종화, 1992, 위성영상자료를 이용한 서울시 도시녹지의 분석, 환경논총, 제 30권, 210~230.
5. 서울시정개발연구원, 1995, 미시설공원의 조성 및 토지수용방안

GIS를 이용한 미시설공원의 개발 우선순위 설정 연구

6. 서울특별시, 1996, 공원현황
7. 서울특별시, 1995, 서울시 공원녹지 정책방향
연구
8. 서울특별시, 1996, 서울통계연보