

도시공원의 형태 및 완충성 분석에 따른 가치평가와 개선방안

류연수¹⁾ · 나정화²⁾ · 김수봉³⁾

¹⁾ 경북대학교 대학원 조경학과 · ²⁾ 경북대학교 조경학과 · ³⁾ 계명대학교 환경대학 환경계획전공

The Evaluation and Improvement Proposal of an Urban Park by Analysis of Its Shape and Buffer

Ryu, Yeon su¹⁾ · Ra, Jung-Hwa²⁾ and Kim, Soo bong³⁾

¹⁾ Dept. of Landscape architecture, Graduate School of Kyungpook National University,

²⁾ Dept. of Landscape architecture, Kyungpook National University,

³⁾ College of Environment, Keimyung University.

ABSTRACT

The purposes of this study are (1) carrying out the case study for the urban park planning in point of landscape ecology, (2) analyzing and evaluating the indicator character of the landscape ecological view on the basis of the case study and (3) proposing the urban park planning in point of landscape ecology. The results of this study are as follows.

As a result of the elongation analysis among the shape indicators, especially, Dalsung Park has the highest score 0.85 and Chimsan Park has the lowest score 0.34. In case of green shape index, Bummul Park has 1.70 and Chimsan Park has 1.40 respectively. As a result of the buffer analysis, Chimsan Park turned out to be the highest, Bummul Park turned out the lowest. Chimsan Park gets I grade in two indicators but Bummul Park gets III grade in four indicators contrastively. As a result of the possibility analysis of the urban park planning, increasing elongation index and the number of major lobes can be an improvement method. Also by changing multilayer structure, micro-multiformity and curvature are increased and buffer of edge is improved.

In this study, the basic data of landscape ecology can be obtained by the character analysis of landscape ecology. This study has a significant meaning of possibility in planning of the urban park

Corresponding author : Ra, Jung-Hwa, Dept. of Landscape architecture, Kyungpook National University,
Tel : +82-53-950-5785, E-mail : jhra@knu.ac.kr

Received : 11 August, 2006. **Accepted** : 8 December, 2006.

which reflects the character of landscape ecology. This research was only performed in Chimsan Park, so additional researches for various cases will be needed.

Key Word : *Landscape ecology, Urban park evaluate, Shape indicator, Elongation, Convolution, Buffer.*

I. 서론

도시공간의 경관 생태적 질은 도시 녹지에 의해 크게 좌우된다. 도시녹지의 다양한 유형 및 종류 중에서도 특히 도시공원은 도시의 경관 생태적 질을 좌우하는 가장 핵심적인 역할을 수행한다. 그러나 지난 반세기 이상 지속되어온 많은 난개발 및 무분별한 각종 도시개발은 도시녹지의 질적·양적 감소 및 훼손을 가중시켜왔으며, 특히 도시공원의 경관 생태적 기능을 약화시키는 주요 원인이 되어왔다.

이러한 문제에 대응하기 위해 국내외에서는 이미 오래전부터 도시공원을 포함한 도시녹지의 질적·양적 개선을 위한 다양한 연구가 수행되어 왔다. 이와 관련된 국내의 연구를 살펴보면, 최근에 와서는 부분적이기는 하지만 경관 생태학적 특성 중에서도 형태적 속성 분석 연구 결과를 기초로 도시 근린공원의 질적 개선에 반영코자 하는 시도도 있었다(안동만·김명수, 2003). 물론 국외에서는 Kaerkes(1987)가 도시 공원을 대상으로 경관 생태적 가치를 생물적 인자(Biotic factor), 무생물적 인자(Abiotic factor), 인문적 인자(Anthropotic factor)로 구분하여 연구를 수행하였으며, 양적·질적 측면에서 그 기능을 부각시킨 바 있었다. 또한 Sukopp(1990)은 생물종서식의 중심지로서 도시녹지의 질적 개선을 지적하였으며, 특히 Ahern(2005)은 경관생태와 조경계획의 단계별 통합을 시도하면서 결과적으로는 도시녹지의 질적·양적 측면의 향상을 도모하고자 하였다.

그러나 오늘날의 도시녹지 연구는 다각도의 접근방법을 포함한 전체론적 시각으로 이해하려는 측면이 강하게 제기되고 있음에도 불구하고,

대부분은 부분적 측면만을 강조하고 있으며 또한 경관 생태학적 접근 즉 형태, 완충성과 같은 특성 분석을 통한 도시공원 개선 노력 및 연구는 매우 미흡한 실정이다.

특히 우리나라 도시공원의 대부분은 도심지내에 위치하면서 주변은 건축물 밀집공간으로 포위된 섬의 형태로 남아 있는 경우가 많다. 또한 각종 규격화된 격자형 도시개발 과정에서 규모의 축소, 기하학적 도형과 같은 형태, 주변 녹지공간으로부터의 고립, 녹지자연성 저하, 과도한 포장 등과 같은 지금까지 등한시 해왔던 많은 경관 생태학적 문제점을 안고 있는 것이 사실이다. 이를 고려해 볼 때 경관 생태학적 특성을 고려한 도시공원의 개선 노력은 시급히 해결되어야 할 현안 과제가 아닐 수 없다.

이에 본 연구에서는 대구광역시 내 3곳의 도시 근린공원을 연구 대상으로 선정하여 경관 생태학적 특성 및 문제점을 분석해 보고, 이를 토대로 가치평가를 실시한 후, 궁극적으로는 경관 생태학적 특성을 반영한 도시근린공원 개선의 가능성과 한계성을 모색해 보는데 가장 큰 의의를 두었다. 또한 도시공원의 특성분석 및 가치평가 결과는 향후 도시공원 조성계획에서 경관 생태학적 특성 항목들이 어떻게 반영되어 나갈 수 있는지 그리고 확대 가능성을 제시하기 위한 방향모색과 방법론적 길잡이로서 중요한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

II. 연구내용 및 방법

1. 연구범위

본 연구의 조사는 1차 조사와 2차 조사로 구분하여 수행하였다. 우선 1차 조사는 경관 생태적

특성에 대한 일반적 조사와 연구 대상지 선정을 위한 현황파악에 주안점을 두었다. 조사기간은 2001년 6월에서 9월까지 4개월, 2002년 6월에서 10월까지 5개월에 걸쳐 2회 조사를 실시하였다. 그리고 2차 조사는 선정된 연구 대상지에 대한 구체적인 경관 생태적 특성 분석을 위한 현장정밀조사로서 조사기간은 2003년 6월에서 10월까지 5개월, 2004년 3월에서 6월까지 4개월에 걸쳐 2회 조사를 수행하였다.

공간적 범위는 대구광역시 내 3개 도시 근린공원으로 한정하였으며, 선정방법은 층화추출과 유의표본추출 방법을 활용하였다. 내용적 범위는 경관 생태학적 특성 중에서 특히 면적, 형태, 가장자리 완충성을 중심으로 분석내용을 한정하였다. 또한 경관 생태학적 특성 항목은 국내·외 문헌연구와 현장조사를 통해 분석하였으며, 이러한 분석결과를 토대로 향후 도시공원 조성에서 경관 생태학적 특성항목들의 접목방법을 모색해보았다.

2. 연구대상지 선정

우선 연구 대상지 선정을 위해서 본 연구에서는 대구광역시 모집단내에서 녹지의 유형을 구분하고, 층화추출법과 유의표본추출법을 활용하여 표본을 추출하였다. 이때 사용한 녹지 유형분류와 유형별 가치평가결과는 선행 연구논문(나정화·이석철, 2000)을 참고로 하였다. 먼저 녹지 유형들 중에서 특히 수, 규모 및 형태에 있어서 본 연구의 적용가능성이 가장 높을 것으로 사료되는 도시근린공원 유형을 선별하였다. 도시근린공원은 다시 조성형태에 따라 인공형과 반자연형으로 나누어 층화추출을 실시하였다. 또한 대구시 전체 모집단에서 구역별, 주변 토지이용현황별로 편중되지 않게 균등하게 배분하는 유의표본을 추출하였다. 연구 대상지 선정을 위해서는 현장조사를 수행하였으며, 추가적으로 대구광역시지도(축척 1 : 28,000)와 지형도(축척 1 : 5,000) 그리고 도시계획 총괄도를 참고하였다.

이상의 기준에 입각하여 선정된 본 연구의 대상지로는 인공형에서는 범물공원, 반자연형으로는 침산공원과 달성공원 총 3개 지역이다.

3. 경관생태학적 특성 항목 분석

본 연구에서는 연구 대상지로 선정된 3곳의 근린공원에 대한 경관생태학적인 특성을 파악하기 위해 면적, 형태, 가장자리 완충성 등 3개 요소를 선정하여 분석을 수행하였으며, 각각의 세부항목별 경관생태학적 특성항목들의 분석방법은 표 1과 같다.

1) 면적에 따른 특성

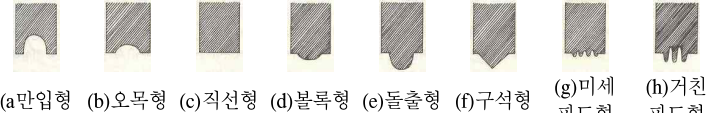
도시공원의 생태적인 특징은 면적에 의해 크게 좌우되며, 생태학적으로도 중요한 의미를 갖는다고 할 수 있다. 그러나 공간의 크기뿐만 아니라 모양과 질적 측면, 서식종의 특성 그리고 주변의 다양한 환경적인 요인에 따라라도 생태적 질이 좌우되는 바, 면적에 대한 획일적인 평가기준을 제시하는데 많은 어려움이 있었다. 본 연구에서는 연구 대상지의 면적을 측정하기 위해서 지형도(축척 1 : 5,000)를 토대로 구적기(X-380DIII)와 AutoCAD 면적 값의 평균치를 사용하였으며, 경관생태학적 특성 파악을 위한 하나의 기초 자료로서 활용하고자 하였다.

2) 형태적 특성

연구 대상지에 대한 형태적 속성 파악을 위해 이를 결정짓는 주요변수로 신장성, 굴곡성, 내부지역과 가장자리지역의 면적, 주변부 둘레길이, 형태의 다양성 등 5가지 세부 항목으로 구분하여 분석을 수행하였다.

우선 본 연구에 도입된 신장성 측정방법은 장축의 길이와 장축에 수직인 녹지의 폭으로 산정하였으며(Davis, 1986), 이때 길이와 폭은 녹지에 내접하거나 외접하는 사각형의 최대길이를 기준으로 하였다. 그리고 굴곡성은 주요 돌출부의 수로 측정하였으며, 이때 돌출부는 내접하는 최대

표 1. 경관 생태학적 특성 항목들의 분석방법.

경관 생태학적 특성 항목		분석 방법
면적		전체 면적(구적기와 AutoCAD를 활용한 면적 값의 평균치), 상대적 면적 비율
형태	신장성	신장성=장축의 길이 : 장축에 수직인 녹지의 폭 $E=W/L$ (Davis, 1986)
	굴곡성	굴곡성=주요돌출부의 수로 산정 (이때 돌출부는 내접하는 최대원의 반지름보다 길어야 함을 전제조건으로 함)
	내부지역 및 가장자리 지역	녹지의 내부(핵심부)의 면적은 녹지에 내접하는 최대 크기의 원으로 측정 녹지의 가장자리 면적은 전체 녹지 면적에서 내부(핵심부)의 면적부분을 뺀 것
	주변부 둘레길이	전체 주변부 길이를 측정함 (AutoCAD를 활용한 둘레길이 측정값)
	녹지형태의 다양성	녹지의 주변부와 녹지의 면적 비율로서 형태의 다양성을 측정함 $D = \frac{P}{2\sqrt{\pi A}}$ (P=녹지의 주변부 둘레길이, A=녹지의 면적)
가장자리의 완충성	가장자리의 면적	녹지의 가장자리 면적은 전체 녹지 면적에서 내부(핵심부)의 면적부분을 뺀 것
	수직구조 (층위구조)	층위구조를 3단계(교목층, 관목층, 초본층)로 구분하여 층위별 출현비율로서 측정
	곡률	경계의 전체길이를 양끝을 잇는 직선 길이로 나눈 값
	가장자리 미세 불균일성	가장자리 표면에 나타나는 형태를 8가지로 구분하여 측정  (a)만입형 (b)오목형 (c)직선형 (d)불룩형 (e)돌출형 (f)구석형 (g)미세 파도형 (h)거친 파도형

원의 반지름보다 긴 것을 선정하였다. 한편 내부 지역 및 가장자리 지역 면적의 경우 공간의 내부(핵심부) 면적은 녹지에 내접하는 최대 크기의 원으로 측정하고, 녹지의 가장자리 면적은 전체 녹지 면적에서 내부(핵심부)의 면적부분을 뺀 것을 기준으로 하였다. 또한 경계부의 거친 정도는 주변부 전체 둘레길이의 측정으로 파악하였으며, 어떤 공간의 형태적 다양성은 주변부 둘레길이와 면적에 좌우된다(Patton, 1975)라는 Patton의 다양성공식 $D = \frac{P}{2\sqrt{\pi A}}$ (P=녹지의 주변부 둘레길이, A=녹지의 면적)을 사용하여 주변부 둘레길이와 면적의 상대적 비율로서 녹지형태의 다양성을 파

악하였다.

3) 연구 대상지별 완충성

본 연구에서는 가장자리의 완충성 측정을 위해 우선 여과장치 기능, 즉 투과성 정도의 파악에 주안점을 두었다. 투과성 정도는 가장자리 면적, 수직구조(층위구조), 곡률, 가장자리의 미세불균일성 정도 등 4가지 변수로 측정하였다.

우선 가장자리 면적의 경우는 전체 녹지 면적에서 내부(핵심부)면적 부분을 제외한 지역의 면적을 측정하였다. 그리고 가장자리의 수직구조 측정방법은 층위구조 즉 교목층과 관목층 그리고 초본층의 혼합비율을 파악하는데 주안점을 두었

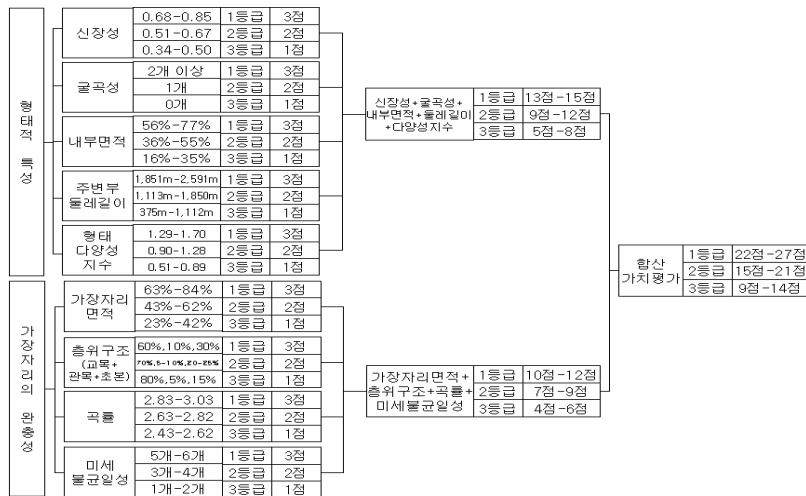


그림 1. 경관 생태학적 특성 항목들의 가치등급 및 합산평가 모델.

다. 특히 층위구조의 측정 방법은 가장자리 구역에 총 20군데의 방형구(4m×5m)를 선정하여 하나의 방형구에서 가장 높은 비율을 차지하는 층위를 도출하였다. 곡률은 어떤 공간에서 경계의 전체길이를 양끝을 잇는 직선길이를 나눈 값으로 측정하였다. 또한 가장자리의 미세불균일성 정도를 측정하는 방법은 먼저 가장자리 표면에 나타나는 형태를 8가지(만입형, 오목형, 직선형, 볼록형, 돌출형, 구석형, 미세파도형, 거친파도형)로 구분하였으며, 이러한 형태의 출현 수에 따라 미세불균일성 정도를 파악하였다.

4. 경관생태학적 가치평가

본 연구에서 수행한 가치평가는 각 항목별 개별적 가치평가와 각 항목들간의 합산평가로 구분하여 실시하였다. 특성 항목들의 가치등급 및 최종 합산평가 모델은 그림 1과 같다. 우선 각 항목별 가치평가는 측정값의 최대값과 최소값을 3등급으로 구분하여 가치가 높은 I 등급은 3점, 가치가 보통인 II 등급은 2점, 가치가 낮은 III 등급은 1점으로 점수를 부여하였다. 또한 최종합산평가는 각 연구 대상지별 경관생태학적 가치를 상대적으로 비교분석하기 위해 종합적인 가치평가를 수행하였으며, 등급기준은 각 특성 항목별 최

종 합산점수가 22점-27점인 가치가 높은 I 등급, 15점-21점인 가치가 보통인 II 등급, 9점-14점인 가치가 낮은 III 등급으로 구분하여 파악하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 연구대상지 개황

1) 범물공원

범물공원은 대구광역시 수성구 범물동 1328-2번지에 위치해 있으며, 공원의 형태는 삼각형 모양이고 경계부는 대부분 직선형으로 이루어져 있다. 진입부는 여러 방향으로 형성되어 있어서 접근성이 높으며, 내부는 경사가 거의 없는 평지로 조성되어 있다. 공원이 대단위 아파트 단지에 위치해 있고, 주변 인근에 크고 작은 녹지와 상대적으로 가까이 접해 있어 고립도는 높지 않음을 알 수 있다. 공원내부의 바닥 포장은 보행공간과 진입광장이 불투수성 블록포장으로 조성되어 있으며, 특히 시설밀집지역 일수록 불투수성 포장율이 높게 나타났다. 식생구조는 교목층 위주로 조성되어 있으며, 관목과 초본층은 일부분에서만 출현하고 있는 것으로 나타났다. 특히 인공형 도시근린공원으로서 자연식생지는 출현하지 않는 것을 볼 수 있다.

2) 침산공원

침산공원은 대구광역시 북구 침산동 산 15-2 일원에 위치하는 굴곡형의 형태를 보이고 있다. 오래된 주택지와 공업지가 밀집한 곳에 위치하고 있어 전반적으로 녹지의 고립도는 높으며, 연결성은 낮은 편이다. 인근 녹지공간이 매우 부족하며, 특히 가까운 거리에 위치하고 있는 초등학교와 중·고등학교 녹지공간과의 연계를 통한 공간 활용이 용이할 것으로 사료된다. 식재수목은 인공형 근린공원에 비해서 다양한 식생종이 출현하는 것으로 나타났다. 현재 공원중심부에 대규모의 자연식생지가 존재하고 있으나, 보행로나 운동 공간 등의 시설지역이 상당부분 불투수성 재료로 포장되어 있어서 개선책이 요구되고 있다. 또한 공원 인근에 녹지공간이 부족하고, 공원 내부의 자연식생지도 시설 공간 증가로 인해 양적·질적으로 많이 훼손되어 있는 실정이다.

3) 달성공원

달성공원은 대구광역시 중구 달성동-1에 위치하고 특히 도시 중심부에 위치한 도시근린공원으로써 어린이와 청소년의 산 교육장으로 이용되며 희귀 거수목과 조경수가 조화되어 있는 공원이다. 또한 26,446m²에 달하는 넓은 잔디광장이 조성되어 있으며 전망은 양호한 편이다. 공원 인근에 녹지가 매우 부족하고, 공원 경계를 따라 오래

된 주택지와 상가가 인접해 있다. 따라서 달성공원의 고립도는 매우 심각하며 녹지의 연결성도 상대적으로 낮음을 알 수 있다. 조경수목은 향나무 등 60종 5,236그루로 구성된 교목류와 팡나무 등 37종 23,804그루로 구성된 관목류로 구성되어 있으며, 공원 가장자리 구역에 부분적으로 자연식생이 출현하고 있다. 연구대상지별 위치도 및 전경사진은 아래 표 2와 같다.

2. 경관 생태학적 특성분석

본 연구에서는 경관 생태학적 특성 분석 항목을 면적, 형태, 완충성 등으로 한정하였으며, 3곳의 연구 대상지에 대한 상기 각 항목별 분석 결과는 다음과 같다.

1) 면적에 따른 특성

연구대상지별 면적 분석결과, 범물공원 7,158m², 침산공원 291,080m², 달성공원 126,576m²로 나타났다. 특히 침산공원이나 달성공원 같이 규모가 큰 녹지는 일반적으로 환경변화로 인한 종소멸을 막는 완충지의 역할 및 종의 개체군 유지를 위한 서식지의 역할 등 생태학적으로 매우 중요한 의미를 지닌다고 할 수 있다. 달성공원의 경우, 큰 면적에도 불구하고 단일식물로 획일화 된 잔디광장이 차지하는 면적 비율이 전체면적에서 21%정도로 상당히 높게 나타났던 바, 생물다양

표 2. 연구 대상지별 위치도 및 전경사진.

	범물공원	침산공원	달성공원
위치도			
전경사진			

성 보전 등과 같은 녹지의 생태적 가치를 약화시키는 한 요인으로 사료된다.


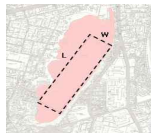
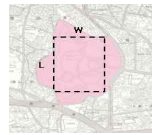
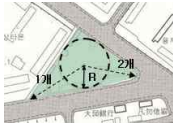
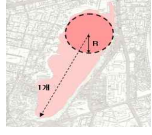





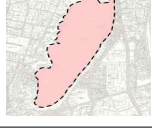
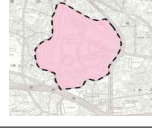



2) 형태적 특성

형태분석을 위한 세부항목으로는 신장성, 굴곡성, 내부지역 및 가장자리지역, 주변부 둘레길이, 녹지형태 등 5가지로 설정하였으며, 각 세부항목 별로 연구 대상지에 적용시켜 본 결과는 아래 표 3과 같다.

먼저 범물공원의 경우 굴곡도를 나타내는 유용한 지수로 활용되고 있는 돌출부의 수가 2개로 나타나 돌출부가 전혀 출현하지 않는 달성공원과 비교해 볼 때 인근녹지와 물질교환작용에 의한 생물종 유입에 긍정적인 효과가 있을 것으로 사료된다(Peterken et al., 1992). 또한 범물공원은

녹지형태 다양성 값이 1.70으로 가장 높게 나타났다. 타 연구 대상지에 비해 인접 녹지와 물질교환 및 에너지 흐름에 긍정적인 형태적 특성을 지니고 있는 것으로 볼 수 있다. 달성공원의 형태적 특성에서 특히 신장성의 경우, 원형녹지에 가깝고 신장성 값 또한 1에 근접하고 있는 것으로 분석되었다. 이는 달성공원이 공원전체 면적에 비해서 내부지역 즉 핵심지역 면적 비율이 42%로 매우 높게 나타난 것이 주요 원인으로 사료된다. 결국 내부중 자원의 보호라는 측면에서는 달성공원이 유리한 형태를 취하고 있는 것으로 해석할 수 있다. 그러나 돌출부는 출현하지 않았으며, 또한 녹지형태 지수값이 0.92로 매우 낮게 분석되어 전체적으로는 달성공원이 인접녹지와 상호물질교환 작용에 있어서 매우 불리한

표 3. 형태적 특성 분석 결과.

세부항목	범물공원		침산공원		달성공원	
	측정값	비 고	측정값	비 고	측정값	비 고
신장성	0.56		0.34		0.85	
굴곡성	2개		1개		0개	
내부지역 및 가장자리 지역	내부면적 = 5,542m ² 가장자리면적 = 1,616m ²		내부면적 = 57,256m ² 가장자리면적 = 233,824m ²		내부면적 = 53,093m ² 가장자리면적 = 73,483m ²	
주변부 둘레길이	509m		2,591m		1,171m	
녹지 형태의 다양성	1.70		1.40		0.93	

조건에 있음을 알 수 있었다.

특히 나정화 등(2005)의 농촌 정주공간의 경관 생태학적 특성 분석 연구에 따르면 밭 유형의 굴곡성이 3.41로 가장 높게 나타났고, 정주공간의 굴곡성이 1.00으로 분석되었다. 본 연구의 굴곡성 측정값과 비교해 보면, 달성공원의 경우는 정주공간의 굴곡성에 비해서도 훨씬 낮은 0으로 분석되고 침산공원은 정주공간의 굴곡성과 동일하게 해석되었다. 도시근린공원은 대부분 도심지에 위치해 있고 도시개발계획에 직접적인 영향을 받고 있었던 바, 농촌정주공간의 형태적 측면에서 굴곡성 값이 상대적으로 낮게 나타났을 것으로 사료된다.

3) 연구대상지의 완충성

본 연구에서 완충성은 여과장치로서의 기능인 가장자리 투과성 분석에 주안점을 두었다. 특히 가장자리 투과성 분석은 가장자리의 면적과 수직 구조, 곡률 그리고 미세불균일성 등 4가지 변수를 분석에 활용하였으며, 세부항목별 분석결과는 아래와 같다.

(1) 가장자리 면적

연구 대상지 중에서 침산공원은 전체면적뿐만

아니라 가장자리 면적도 3곳의 연구 대상지 중에서 가장 큰 것으로 나타났다(표 4). 이는 침산공원이 주변 공간과의 완충역할을 수행할 수 있는 충분한 가능성을 내포하고 있는 것으로 볼 수 있다. 특히 침산공원 인근은 녹지가 부족한 저소득층 중심의 주거밀집 지역 및 영세공업단지 지역으로서 가장자리의 완충기능이 절실히 요구되고 있는 지역이다.

이에 반해 범물공원의 경우는 전제 면적에 대한 가장자리 면적비율은 23%정도로 면적의 절대값이 작을 뿐만 아니라 상대값 또한 낮게 나타났다. 가장자리가 갖고 있는 필터기능 등과 같은 생태적 효과를 고려해 볼 때(Forman, 1995), 범물공원에서의 추가적인 가장자리 개선 및 면적확대조치는 매우 중요할 것으로 생각된다. 따라서 현재 상태로는 범물공원에서 가장자리 면적을 활용하여 인근지역과의 완충역할을 수행하기에는 어려움이 있을 것으로 추측된다.

(2) 가장자리의 층위구조

층위구조의 측정은 4m×5m 방형구를 총 20군데 선정하여 하나의 방형구에서 가장 높은 비율을 차지하는 층위를 기준으로 층위별 출현비율을 5%씩 계산하였다(홍순형, 1990).

표 4. 가장자리의 면적 분석 결과.


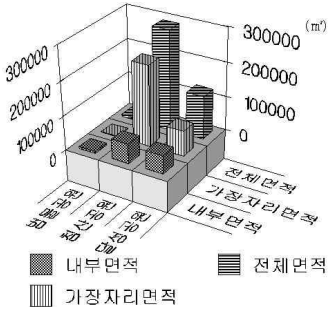

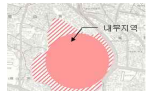
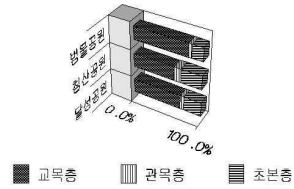
연구 대상지	측 정 결 과			비 고	연구 대상지별 면적 비교
	전체면적	내부면적	가장자리면적		
범물공원	7,158m ²	5,542m ²	1,616m ²		
침산공원	291,080m ²	57,256m ²	233,824m ²		
달성공원	126,576m ²	53,093m ²	73,483m ²		

표 5. 가장자리의 층위별 출현비율 및 특성분석.

연구 대상지	가장자리의 층위출현비율 및 특성			연구대상지별 층위 분포비율 비교	
	층위별 출현비율				층위별 특성
	교목층	관목층	초본층		
범물 공원	80%	5%	15%	대부분이 교목층으로 구성되어 있으며, 관목층은 거의 출현하지 않고, 초본층은 생육상태가 매우 불량함	
침산 공원	60%	10%	30%	각 층위별 생육상태는 양호한 상태이며, 교목은 수 관폭이 매우 크며, 초본층도 인공식재와 자연식생이 혼재되어 있으며, 타 연구 대상지에 비해 생육상태가 양호함	
달성 공원	70%	5%	25%	공원내부는 인공식재형태의 초본층이 대부분이나, 공원의곽부에는 자연식생 초본층이 많은 면적을 차지하고 있음	



층위별 출현비율을 종합해 보면, 침산공원의 경우 교목층 출현비율이 60%로 교목층의 점유비율이 가장 낮게 분석되었다. 반면에 관목층과 초본층의 출현비율은 다른 연구 대상지에 비해서 가장 높게 측정되었다. 연구 대상지의 층위별 출현비율과 현황은 표 5와 같다.

실제로 층위구조를 활용한 녹지 평가 연구를 살펴보면, 초본층과 관목층 그리고 교목층이 균등하게 분포하는 다층 혼합형 구조로 구성되어 있는 경우 녹지의 가치가 높은 것으로 보고되고

있다(서울특별시, 2000; Forman, 2000). 이러한 관점에서 볼 때 3곳의 연구 대상지 중에서는 침산공원 층위구조가 가장 양호함을 알 수 있었다.

(3) 가장자리 곡률

가장자리 곡률값 측정결과에 따르면(표 6), 달성공원의 곡률값이 3.03으로 가장 높게 나타났으며, 반면에 범물공원의 곡률 측정값은 2.43으로 가장 낮게 측정되었다. 이는 3곳의 연구 대상지

표 6. 가장자리의 곡률 분석.

연구 대상지	측 정 결 과			비 고	연구대상지별 길이와 곡률과의 관계
	경계의 전체길이 (L)	경계의 양끝을 잇는 최장 직선길이(L')	곡률 L/L'		
범물 공원	509m	209.1m	509m/209.1m =2.43		
침산 공원	2,591m	1,002.2m	2,591m/1,002.2m =2.59		
달성 공원	1,171m	386.2m	1,171m/386.2m =3.03		

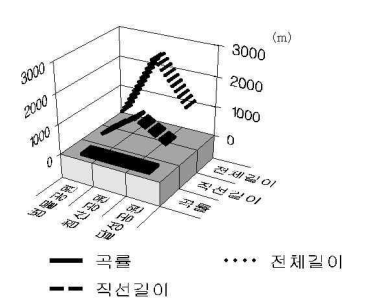


표 7. 가장자리의 미세불균일성 분석.

연구 대상지	가장자리 미세불균일성							
	만입형	오목형	직선형	볼록형	돌출형	구석형	미세파도형	거친파도형
범물공원			○					
침산공원	○	○		○	○		○	○
달성공원	○	○		○	○			

중에서 달성공원의 신장성이 가장 낮고, 또한 장축의 직선길이는 짧은 반면에 주변부 돌레길이 값이 크게 나타남에 기인한 것으로 사료된다.

곡률값이 높은 곡선형 경계에서는 일반적으로 직선형의 가장자리보다는 생태적으로 유리한 서식조건 및 종다양성 증진에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다(Forman, 1995). 이러한 맥락에서 볼 때, 곡률이 가장 높게 나타난 다른 연구 대상지에 비해서 생물종의 이동이 용이하고 가장자리 효과도 높을 것으로 예측된다. 반면 범물공원 등 곡률값이 낮게 분석된 연구 대상지에는 서식처, 여과 및 공급원 역할 등과 같은 가장자리의 생태적 기능을 보다 더 증진시킬 수 있도록 곡률을 고려한 추가적인 개선조치가 필요할 것으로 사료된다.

(4) 미세불균일성 정도

가장자리의 미세불균일성 분석결과(표 7), 범물공원의 경우는 가장자리 표면의 모양이 직선(straight)형에 가까운 것으로 나타났으며, 이미 인간의 간섭을 심하게 받고 있는 지역으로서 격자형 블럭화 단위 개발의 흔적이 가장 확연히 드러나는 지역이고, 또한 인구가 가장 밀집되어 있는 도심 한가운데 위치하고 있다. 반면에 침산공원은 만입부와 돌출부를 포함하여 총 6개의 경계 표면 형태를 나타내고 있으며, 달성공원의 경우도 5가지의 가장자리 표면 모양이 나타났다. 이와 같이 가장자리의 미세불균일성 정도에 있어서는 범물공원과는 상당한 차이를 보이고 있었다.

3곳의 연구 대상지 중에서 미세불균일성 정도

가 비교적 고르게 분포하고 있는 침산공원과 달성공원의 경우와는 달리 범물공원은 매우 단조로운 경계표면의 형태를 가지고 있다. 미세불균일성 증진 측면에서 가장자리 경계표면에 만입부와 돌출부의 조성 가능성은 있는지, 가능성이 있다면 이를 활용한 공원의 가장자리와 인근 지역 간의 횡단이동을 유도하고 완충적 기능을 수행할 수 있는 추가적인 개선방안이 모색되어야 할 것으로 판단된다.

3. 경관 생태학적 가치평가

본 장에서는 상기의 경관 생태학적 특성 분석 결과를 바탕으로 형태, 완충성 항목의 가치평가와 최종합산평가를 수행하였으며, 그 결과는 표 8과 같다.

1) 형태적 특성

형태적 특징을 나타내는 세부 항목인 신장성, 굴곡성, 내부지역, 주변부 돌레길이, 녹지형태의 다양성을 종합적으로 분석한 결과, 3곳의 연구 대상지는 최종합산평가 결과가 모두 II 등급으로 분석되었다. 그러나 합산점수에 따른 연구 대상지별 가치를 비교해 보면, 범물공원이 12점으로 형태적 특성의 가치가 가장 높고 침산공원과 달성공원은 10점으로 측정되었던 바, 범물공원에 비해서는 경관생태학적 가치가 낮은 것으로 분석되었다. 특히 범물공원의 경우는 돌출부 수가 2개, 전체면적에 대한 내부면적의 비가 77%, 녹지형태 지수값이 1.70으로 형태를 설명하는 5개 항목 중에서 3개 항목의 가치가 가장 높은 I 등급

표 8. 경관생태학적 특성 항목들의 가치등급 및 합산평가 결과.

대상지	형태 평가					형태 합산평가	완충성 평가				완충성 합산평가	최종 합산평가
	신장성	굴곡성	내부 면적	주변부 둘레길이	다양성 지수		가장자리 면적	층위 구조	곡률	미세 불균일성		
범물공원	II	I	I	III	I	II(12점)	III	III	III	III	III(4점)	II(16점)
침산공원	III	II	III	I	I	II(10점)	I	I	III	I	I(10점)	II(20점)
달성공원	I	III	II	II	II	II(10점)	II	II	I	II	II(7점)	II(17점)

으로 나타났다.

이상과 같이 형태적 특성이 갖는 생태학적 의미는 크다고 볼 수 있다. 그러나 상기 분석결과를 토대로 볼 때 기존의 도시근린공원은 인위적 영향을 심하게 받은 기하학적 형태를 취하고 있었다. 바로 이러한 점에서 본 연구 결과는 도시공원 조성 시 지금까지 등한시 되어 왔던 형태적 특성의 세부항목을 왜 반영해야 하는지, 또한 생태적으로 긍정적인 효과를 얻기 위해서는 어떤 형태를 적용해야 하는지에 대한 기초 자료를 제공해 줄 수 있을 것으로 사료된다.

2) 가장자리의 완충성

가장자리의 완충성을 설명하는 세부 항목인 가장자리 면적, 층위구조, 곡률, 미세불균일성을 종합적으로 분석한 결과를 살펴보면, 3곳의 연구 대상지 중에서 가장자리 완충성의 가치가 가장 높은 곳은 침산공원으로 합산평가 결과 합산점수는 10점 가치등급은 I 등급으로 평가되었다. 반면 가치가 가장 낮은 곳은 범물공원으로 4개 세부항목의 합산평가를 실시한 결과, 가치가 낮은 III등급으로 나타났다.

침산공원의 경우는 4개 항목 중에서 3개 항목 즉 가장자리 면적과 층위구조 그리고 미세불균일성정도 항목이 가치가 가장 높은 I 등급으로 평가되었으며, 특히 타 연구 대상지에 비해서 층위구조가 비교적 균등하게 분포하는 것을 알 수 있었다. 이와는 대조적으로 범물공원의 경우는 4개 항목 모두가 타 연구 대상지에 비해서 가치가 낮은 III등급으로 분석되었다. 다시 말해서 가장자

리 면적 비율이 가장 낮았으며 교목층 위주의 층위구조로 구성되어 있었다. 그리고 곡률값도 2.43으로 가장 낮았으며 미세불균일성 측정값 또한 직선형 한 가지 형태만 나타났다.

이러한 결과를 바탕으로 각 항목별 가치평가 결과를 종합하여 연구 대상지별 최종 합산평가를 수행한 결과, 3곳의 연구 대상지가 모두 II 등급에 해당되는 것으로 평가되었다. 그러나 합산점수로 분석해 볼 때는 침산공원이 경관 생태학적 가치가 가장 높은 것으로 나타났으며, 반면에 범물공원은 가치가 가장 낮은 것으로 평가되었다.

이상을 종합해 볼 때, 각 연구 대상지별로 공간구조적 측면의 세부 항목의 가치가 높게 나타난 경우는 도시근린공원의 계획적 측면에서 지속적으로 유지시켜 나갈 필요가 있을 것으로 사료된다. 반면 세부항목 중에서 가치가 낮게 나타난 경우에는 추가적인 개선 계획을 통해서 도시근린공원을 경관 생태학적으로 가치가 높은 공간으로 유도 및 전환시켜나갈 필요가 있을 것으로 사료된다.

4. 경관 생태학적 개선방안

아래에서는 지금까지 수행한 경관 생태학적 특성항목들에 대한 분석 내용이 실제 도시공원 조성계획 속으로 어떻게 활용될 수 있을지 그 가능성을 모색해 보는데 가장 큰 목적을 두고 있다. 특히 공원계획으로의 적용가능성을 제안해 보기 위해 우선 특성분석결과를 토대로 적용기준을 설정하였고 이를 실사례에 적용함으로써 경관생태학적 개선방안을 제안하였다. 실사례 적용을 위한 연구 대상지로는 침산공원을 선정하였으며,

결과는 아래와 같다.

1) 경관생태학적 특성 항목들의 적용

침산공원의 형태적 특성 분석 결과를 토대로 신장성은 지수값에 따라, 굴곡성은 돌출부 수에 따라 적용기준을 차별화 하였다. 먼저 신장성의 경우는 신장성 지수값이 0에서 1사이의 값을 가지게 되고 특히 지수값이 1에 가까울수록 원형을 나타내며 생태적으로 가치가 높다는 것을 의미한다. 침산공원에 대한 신장성의 적용기준은 현재 신장성 가치등급인 III등급보다 한 단계 높은 II등급 이상으로 상승시키면서 지수값이 1에 가까워지도록 적용기준을 제안하였다. 또한 굴곡성은 돌출부의 수가 증가함에 따라 인근 녹지와의 물질교환작용이 활발하게 일어나고 또한 생태적 건전성을 증진시키는 것으로 해석되고 있는 바, 돌

출부의 수를 1개 이상 확대시키는 방안을 제안하였다.

한편 완충성의 특성항목들 가운데 가장자리 미세불균일성정도는 출현 가능한 가장자리 모양의 수로서, 곡률은 지수값에 따라 그리고 층위구조는 층위별 출현비율로서 적용기준을 설정할 수 있었다. 가장자리 미세불균일성은 총 8가지의 출현 가능한 가장자리 모양수로 측정가능하며 미세불균일성이 높을수록 가장자리 효과가 확대되는 바, 침산공원의 가장자리 미세불균일성은 현재 III등급인 가치등급을 II등급 이상으로 적용기준을 제안하였다. 그리고 곡률은 지수값이 증가할수록 가장자리의 이용성이 증가하여 생태적 가치가 높아지는 것으로 파악되었으며, 층위구조(수직구조) 항목의 경우는 교목층과 관목층 그리고 초본층이 균등하게 혼합된 다층식재 구조를 나타

표 9. 경관 생태학적 적용기준.

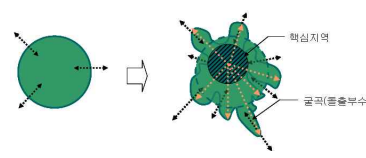
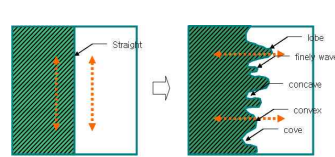
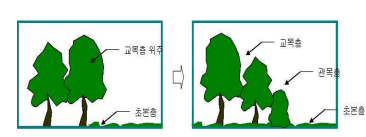




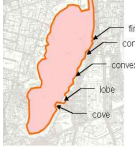


경관 생태학적 특성 항목		특성분석에 따른 등급기준		개선 모식도
형태	신장성	I 등급	0.68 - 0.85	 <p>0 < 신장성 지수값 < 1, 0 < 돌출부 수</p>
		II 등급	0.51 - 0.67	
		III 등급	0.34 - 0.50	
	굴곡성	I 등급	2개 이상	
		II 등급	1개	
		III 등급	0개	
완충성	미세 불균일성	I 등급	5개 - 6개	 <p>0 < 출현하는 가장자리 모양 개수 < 8 1 < 곡률값</p>
		II 등급	3개 - 4개	
		III 등급	1개 - 2개	
	곡률	I 등급	2.83 - 3.03	
		II 등급	2.63 - 2.82	
		III 등급	2.43 - 2.62	
	층위 구조	I 등급	교목+관목+초본(60%+10%+30%)	 <p>교목층+관목층+초본층=균등다층구조</p>
		II 등급	교목+관목+초본(70%+5%+25%)	
		III 등급	교목+관목+초본(80%+5%+15%)	

표 10. 경관생태학적 특성 항목별 개선방안.

적용항목	현 황	개 선 방 안	
신장성과 굴곡성	 <p>신장성 : 0.34 돌출부 수 : 1개</p>	 <p>신장성 : 0.8-1 돌출부 수 : 8개</p>	 <p>신장성 : 0.9-1 돌출부 수 : 5개</p>
미세 불균일성과 곡률	 <p>가장자리 모양 : 직선형 곡률 : 2.59</p>	 <p>가장자리 모양 : 만입형, 오목형, 볼록형, 돌출형, 미세파도형 곡률 : 2.63 이상</p>	
층위구조	 <p>가장자리 층위구조(수직구조) : 구조적 다양성이 낮음</p>	 <p>가장자리 층위구조(수직구조) : 구조적 다양성이 높음</p>	

널 때 완충성의 가치가 높은 것으로 해석되었다. 이러한 사실을 근거로 침산공원의 곡률값은 1 이상 가치등급은 II 등급 이상으로, 층위구조는 균등다층구조로 적용기준을 설정하였다. 특성 항목별 적용기준과 개선 모식도는 아래 표 9와 같다.

2) 도시공원의 개선방안 제안

침산공원에 대한 개선안은 신장성과 굴곡성의 경우의 수를 고려하여 2가지로 구분하였다. 개선안 1에서는 신장성이 0.8에서 1까지, 돌출부 수는 8개로, 개선안 2에서는 신장성은 0.9에서 1까지, 돌출부 수는 5개로 형태 특성을 적용하였다. 여기서 제시된 2개의 개선안 면적은 형태조정에 따른 토지획득문제와 그에 따른 비용 등을 고려하여 현황면적과 가급적 동일하게 유지되도록 하였다.

또한 침산공원의 미세불균성을 설명하고 있는 출현하는 가장자리 모양은 직선형이었고, 곡률값은 가장 낮은 2.59로 나타났다. 따라서 가장자리 효과를 확대시키고 경계를 가로지르는 생물종 이동의 증가를 위해 곡률값을 크게 유도시켜 나갈 필요가 있었다. 본 연구 대상지내에서는 특히 동쪽 경계면 약 1km에 걸쳐 이러한 현상이 심한 것으로 사료된다. 곡률값의 경우는 현황분석에 따

른 하등급 기준에서 중등급에 해당하는 2.63 이상이 되도록 조정하였다. 또한 가장자리 모양은 최소 3가지 이상 출현하면서 만입형, 오목형, 볼록형, 돌출형, 미세파도형 등의 다양한 곡선형의 가장자리 모양이 나타나도록 개선안을 제안하였다.

침산공원의 층위구조(수직구조)는 3곳의 연구대상지 중에서는 상대적으로 가치가 높게 나타났다. 그러나 교목층이 60%로서 교목층 위주의 식생이 구성되어 있었던 바, 구조적 다양성은 낮은 것으로 사료된다. 따라서 교목층과 관목층 그리고 초본층이 고르게 분포하는 다층 식생구조로의 유도를 통해 여과기능 및 완충기능이 원활히 수행될 수 있도록 조정할 필요가 있었다. 특히 침산공원내에서 층위구조의 적용 필요성이 높은 지역은 주거지역과 바로 인접해 있으면서 단층구조로 되어 있는 침산공원 북서쪽의 고층아파트인 남영아파트 인근지역, 서쪽 단독주택 인근지역 등이 해당된다. 본 연구에서는 일례로 고층아파트 인접지역인 침산공원내 북서쪽지역에 대한 개선안을 제시해 보았다(표 10).

IV. 결 론

본 연구는 도시근린공원을 연구 대상으로 선정하여 경관 생태학적 특성 항목인 형태 및 완충성에 대한 가치평가를 실시하여 경관 생태학적 특성을 반영한 도시공원의 개선 필요성과 가능성을 모색해 보는데 가장 큰 의의를 두었다. 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 먼저 형태적 특성 분석 결과, 3곳의 연구 대상지 중에서 형태적 특성의 가치가 가장 높은 곳은 범물공원으로 나타났다. 특히 범물공원의 경우는 5개 항목 중에서 굴곡성, 내부면적, 형태 다양성 지수 등 3개 항목이 가치가 가장 높은 I 등급에 해당하는 것으로 나타났다.

2. 완충성 분석결과에 따르면, 3곳의 연구 대상지 중에서 가치가 가장 높은 곳은 침산공원이고 반면 가치가 가장 낮은 곳은 범물공원으로 확인되었다. 침산공원의 경우는 4개 항목 중에서 가장자리 면적, 층위구조, 미세불균일성 등 총 3개 항목이 가치가 가장 높은 I 등급에 해당하는 것으로 나타났으나, 범물공원의 경우는 4개 항목 모두가 타 연구 대상지에 비해서 가치가 낮은 III 등급으로 분석되었다.

3. 형태와 완충성에 대한 최종 합산평가 결과에서는 3곳의 연구 대상지 중에서 침산공원이 경관 생태학적 가치가 II등급, 최종합산점수는 20점으로 가장 높은 것으로 나타났으며, 반면에 범물공원은 가치가 침산공원과 동일한 II등급이지만 최종합산점수는 16점으로 가장 낮은 것으로 평가되었다.

4. 경관 생태학적 특성 항목들의 도시공원 조성계획으로의 접목 가능성 분석결과, 먼저 형태와 완충성 항목을 적용한 경우는 신장성 지수값과 돌출부 수의 증가를 통한 형태적 개선방안을 제안하였다. 아울러 미세불균일성과 곡률값을 향상시키고 다층구조로의 전환을 유도하여 가장자리의 완충성을 개선하였다.

본 연구에서는 도시공원의 경관 생태학적 특성분석을 실시함으로써 경관 생태적 특성별 기초 자료를 확보할 수 있었다. 그리고 궁극적으로는

본 연구 결과가 향후 많은 타 도시공원조성에서 특히 경관 생태학적 특성을 반영한 공원조성계획의 가능성을 제시하였다는데 가장 큰 의의가 있었다. 그러나 활용방안을 모색하기 위해서 침산공원 한 사례지에 한정하여 연구를 수행하였던 바, 향후 다양한 사례지를 대상으로 확대 적용해 나갈 수 있는 지속적인 추가 연구가 뒤따라야 할 것으로 사료된다.

또한 경관 생태학적 특성을 분석해 본 결과에 따르면 전반적으로 형태, 완충성 등에 있어서 생태적 가치가 보통 또는 낮은 중·하등급으로 나타난 지역이 많았다. 이러한 현상은 우리나라의 도시환경조건이 비슷하다는 점을 고려해볼 때 타 도시공원을 대상으로 분석해 보아도 비슷한 결과가 나타날 것으로 추측된다. 도시공원에서 나타나는 이러한 공통적인 경관 생태학적 문제점을 개선시켜보기 위해 본 연구에서는 실제 사례지인 침산공원을 대상으로 접목시켜 보았다. 그러나 기존에 조성되어 있는 도시공원은 이미 도심속에 위치하면서 주변은 대부분 건축물 밀집공간으로 형성되어 있어서 아무리 좋은 개선안이라 할지라도 특히 형태조정 등과 같은 문제에 있어서는 현실적으로 기존의 도시공원을 바꾸어 나가기에는 상당한 어려움이 예상된다. 이러한 점을 고려해볼 때 차후에는 계획 또는 입안 중에 있는 도시공원을 대상으로 경관 생태학적 특성 항목들을 반영해 나가는 노력이 무엇보다 중요할 것으로 사료된다. 같은 맥락에서 각종 신도시 건설계획, 재개발계획, 지구단위계획 등에서도 계획 입안 및 수립단계에서 경관 생태학적 특성 항목들의 반영 정도를 높이는 것이 훨씬 효율적이라 사료된다.

인 용 문 헌

- 나정화 · 이석철. 2000. 대도시의 비오톱 구조분석 -자연체험 및 휴양의 관점에서-. 한국조경학회지 28(3) : 72-87.
- 나정화 등. 2005. 농촌 정주공간의 경관생태학적

- 특성 분석. 한국환경복원녹화기술학회지 8 (2) : 1-20.
- 류연수 · 나정화. 2005. 도시 녹지계획 목표 설정 및 타당성 검토 -대구광역시를 중심으로-. 대한국토도시계획학회지 40(3) : 123-139.
- 안동만 · 김명수. 2003. 환경친화적인 도시공원 녹지계획 연구 -생물서식처 연결성 향상을 위한 서울시 녹지조성 방안을 중심으로-. 한국조경학회지 31(1) : 34-41.
- 서울특별시. 2000. 서울시 비오톱 현황조사 및 생태도시 조성지침 수립.
- Ahern, J. 2005. Integration of landscape ecology and landscape architecture : an evolutionary and reciprocal process. *Issues and Perspectives in Landscape Ecology*. Cambridge University Press.
- Bastina, O. 2001. Landscape ecology : towards a united discipline. *Landscape Ecology*, 16(8) : 757-766.
- Berling-Wolff, S., and J. Wu. 2004. Modeling urban landscape dynamics : A review. *Ecological Research*, 19(1) : 119-129.
- Burke, V. J. 2000. Landscape Ecology and Species Conservation. *Landscape Ecology*, 15(1) : 1-3.
- Davis, J. C. 1986. *Statistics and Data Analysis in Geology*. New York : John Wiley.
- Forman, R. T. T., and M. Godron. 1986. *Landscape Ecology*. New York : John Wiley and Sons.
- Forman, R. T. T. 1995. *Land Mosaics : The Ecology of Landscapes and Regions*. Cambridge University Press.
- Forman, R. T. T. 2000. Estimate of the area affected ecologically by the road system in the United. *Conservation Biology*, 14(1) : 31-35.
- Knaapen, J. P., M. Scheffer and B. Harms. 1992. Estimating habitat Isolation in Landscape Planning. *Landscape and Urban Planning*, 23 (1) : 1-16.
- Makhzoumi, J. M. 2000. Landscape ecology as a foundation for landscape architecture : application in Malta. *Landscape and Urban Planning*, 50(1) : 167-177.
- Marulli, J., and J. M. Mallarach. 2005. A GIS methodology for assessing ecological connectivity : application to the Barcelona Metropolitan Area. *Landscape and Urban Planning*, 71(1) : 243-262.
- Patton, D. R. 1975. A diversity index for quantifying habitat edge. *Wildlife Society Bulletin*, 394 (1) : 171-173.
- Rodieck, J. E. 2004. Landscape planning : its contributions to the evolution of the profession of landscape architecture. *Landscape and Urban Planning*, 54(1) : 1-7.
- Steiner, F. 1991. *The Living Landscape : An Ecological Approach to Landscape Planning*. New York : McGraw-Hill Book Company.
- Sukopp, H., and I. Kowarik. 1990. *Urban ecology : Plants and Plant Communities in Urban Environments*. The Hague, Netherlands : SPB Academic Publishing.
- Wu, J., and J. L. David. 2002. A spatially hierarchical approach to modeling complex ecological systems : theory and applications. *Ecological Modelling*, 153(1) : 7-26.