

우리나라 중소도시 비오톱 공간의 조성방안

정문선 · 이명우

전북대학교 조경학과

The Potential Assessment and Creation Programming of Biotopes in Small and Medium City in Korea

Jeong, Moon-Sun · Lee, Myung-Woo

Department of Landscape Architecture, Chonbuk National University

ABSTRACT

This study suggests the methods of the assessment and creation of biotopes in small and medium sized cities, in Korea. For this purpose, Chonju city was selected to classify and assess the biotope types. Moreover, relevant legislations to conserve and enhance urban biotopes were examined.

The results of this study are as follows:

1) There were two approaches to assess the potential of urban biotopes in medium-sized cities. One was the urban scale evaluation for urban green spaces and the other was the biotope scale evaluation for the classification and evaluation of biotopes.

2) The urban scale evaluation was developed through overlapping analysis of landuse and vegetation factors. This study also included the conception of watershed. In this conception, three watersheds in Chonju city were characterized. According to these characteristics, individual programs for conservation and enhancement of urban green space were suggested.

3) For the biotope scale evaluation, Selected site was inclusively mapped and field investigation actually was carried. There were total 9 types of biotopes. Especially landuse was appeared in various types such as parks, universities, elementary-middle-high schools, fields, railroad and roads. The evaluation items were vegetation structure, area of green space, condition of vegetation and vegetation profile. Mt. Gonji and Dukjin park, Chonbuk National University and fields were evaluated highly in the potential.

4) The biotope programs were based on the results of assessment and physical characteristics of biotopes. The uniform and simple levels on vegetation must be modified with various levels of vegetation structure and vernacular plants. And the physical characteristics like Points, Corridors and Patches can be organized by the conception of biotope networking theory.

5) The proper legislative environment was the clue elements for the biotope programs. Until now, only five types of parks and two types of green space are defined and the minimum size of green space has been proposed by the law. So, it is necessary to enlarge the conception of green space in legislation and improve the quality of green space by amending the related regulations.

This study has limitation because it was selected only in Chonju. Through the continuous studies, we need to apply this to other small and medium sized cities. South Korea. Also the data collection and management of theme maps such as actual vegetation, landuse and a soil must be done preliminary.

Key Words : Urban biotope, small and medium sized city, urban scale evaluation, biotope scale evaluation, potential assessment, legislative limitation

I. 서론

현대의 도시환경은 도로와 건물이 지배적인 고밀도의 토지이용을 보여주면서 평면적으로 확산하고 있으며, 생물서식공간으로서의 잠재력을 가지고 있는 도시 속의 녹지 및 오픈스페이스는 계속적으로 감소하고 있다. 이러한 도시자연환경의 파괴와 감소는 도시열섬효과, 생물종다양성의 감소, 생태계 단절의 원인이 되면서 환경문제를 일으키고 있다. 최근에 이에 대한 관심이 커져가면서, 선진 각 국에서는 생태적 네트워크나 생태도시계획과 같은 광역적 차원의 접근방법과 생태하천, 생태통로와 같은 실행방안을 개발하고 적용하는 단계에 이르렀다. 하지만, 이를 위해서는 도시 속에 존재하는 생물서식공간의 생태적 잠재력의 평가와 정보의 구축이 선행되어야 한다. 그리고 향후 비오톱 공간 조성 시 적용될 수 있는 프로그램에 대한 연구가 필수적이며, 이는 바로 비오톱 맵핑과 프로그램 과정을 통해서 얻을 수 있다.

국내에서 비오톱에 대한 연구가 활성화되기 이전에, 도시 속의 생물서식공간인 도시녹지를 토지이용과 혼존식생을 바탕으로 하여, 녹지의 식생구조나 녹지의 체계 및 이에 대한 평가를 해왔다. 그 예로 조우(1995)는 도시녹지의 생태적 특성을 구조적으로 분석하고 자연성 증진을 위한 관리 모형을 제시하였다. 조현진과 이경재(1998)는 서울시의 녹지구조분석을 통해 식생구조의 다양성, 다중, 다형화, 녹지면적의 증대와 같은 개선방안을 제안하였다. 박경훈(1998)은 도시녹지의

체계 및 평가를 위해 대구광역시를 사례로 하여 도시화에 따른 토지이용변화 및 녹지감소추세를 분석하고 종합적인 녹지정책수립을 위한 자료로서 녹지평가지표와 녹지보전등급을 제시한바 있다.

그러나 녹지체계의 분석과 평가를 통한 보전등급 설정의 차원을 넘어서 인간과 자연이 공존할 수 있는 도시생태계를 조성하기 위해서 녹지의 개념대신 비오톱의 개념을 이용하여 도시녹지를 효과적으로 해석할 수 있는 방법이 연구되었다. 국내의 경우 나정화 등(1998)이 도시 내 비오톱 잠재력을 가지고 있는 공간 전체에 대한 포괄적인 맵핑과 비오톱 평가항목에 대한 조사를 통하여 도시 비오톱을 맵핑하고 정보시스템을 구축할 수 있는 5단계의 방법론을 연구하였다. 오충현과 이경재(2000)는 도시생태계 보전을 위해서 생태계 보전에서 가치가 있다고 판단된 비오톱 공간만을 조사하여 선택적으로 맵핑하고 평가하는 방법을 연구하였다. 그리고 문태훈(1998)은 비오톱 공간의 조성을 위해서 정책적인 측면에서 개선되어야 할 사항으로 자연환경보전법이 국토계획, 도시계획법과 통합적으로 연계되어 실제적으로 적용하는 것과 생태조사 및 지도화 그리고 이의 정보체계구축의 중요성을 연구하였다.

하지만 기존의 연구가 대도시 위주로 많이 수행되어 왔던 점을 감안해 볼 때, 우리나라 중소도시에 대한 지역특성에 맞는 비오톱 잠재력평가에 대한 연구는 부족하였던 것으로, 유럽과는 다른 법제체계와 번역한 생태정보를 갖고 있는 우리나라의 현실에서는 그 실천성을 담보하기 어렵다고 판단된다.

따라서 본 연구에서는 먼저 우리나라 중소도시에 적용될 수 있는 비오톱공간 조사 및 평가 방법론을 구축하고, 둘째로 사례연구 대상지인 전라북도 전주시에 적용하여 비오톱 유형별로 그 잠재력 및 특성을 평가하고 이에 대한 조성방안을 제안하고자 한다. 셋째로 비오톱 조성과 관련된 법체계를 검토하여 그 개선방향을 제안하고자 한다.

II. 비오톱 공간 평가방법론 검토

1. 평가방법

비오톱의 가치를 평가하기 위하여 도시지역에서 적용된 여러 가지 비오톱 맵핑의 방법은 크게 선택적 맵핑과 포괄적 맵핑이라는 2가지 범주로 구분된다 (Sukopp and Weiler, 1988). 먼저 선택적 맵핑이란 보호의 가치가 있는 비오톱만을 포함한 것이며, 포괄적 맵핑이란 도시에서 발견되는 모든 비오톱을 포함한다. 이중 후자가 도시경관네트워크의 확립을 위해서 알맞다고 할 수 있다.

국내에서 위의 방법을 적용한 대표적인 예로 먼저 나정화(1998)는 생태 도시계획의 핵심 토대로 도시 비오톱도면(Urban Biotope Mapping: UBM)과 정보시스템(Biotope Information System: BIS)의 구축을 위한 방법론을 연구하였다. 이는 총 5단계로 구성되는데, 1 단계는 도시 비오톱 개념 및 방법론적 토대, 2단계는 도시 비오톱의 유형구분, 3단계는 현장정밀조사 및 평가, 4단계는 UBM과 BIS 구축, 5단계는 이를 기초로 한 생태도시 건설과 도시경관녹지계획의 개념설정 등이다(나정화, 1999). 이를 위하여 도시 내 비오톱 잠재력을 가지고 있는 공간 전체에 대한 포괄적인 맵핑을 실시하였으며 비오톱 유형을 세부소생물권 25개로 분류하였다. 평가는 종다양성 및 소생물권 보전공간으로서의 가치평가와 자연체험 및 휴양공간으로의 가치평가를 위한 항목과 지표의 개발을 통해 비오톱 공간을 평가하였다. 이러한 잠재력 분석평가와 조사 분석된 내용들은 모두 데이터 베이스화되어 앞으로의 생태복원계획을 위한 의사결정시 중요한 자료로서 이용될 수 있다.

조현길과 이경재(2000)는 현존식생과 토지이용을

바탕으로 보전가치가 있는 비오톱공간만 선택적으로 맵핑하여 도시생태계 보전을 위한 비오톱평가기법을 제시하였다. 여기서 비오톱 유형은 현존식생과 토지이용바탕으로 총 8개로 분류되었다. 평가는 Wittig and Schreiber의 방법을 적용하였으며, 평가항목은 개발기간, 서식처면적, 희소성, 서식처의 기능에 의한 평가 등이 있다. 그러나 이 연구의 경우 개별 비오톱에 대한 평가와 도시와 같은 산발적이고 적은 규모의 비오톱이 나타나는 곳에서는 평가가 힘들다는 한계를 갖고 있다 (조영동, 1998).

비오톱의 질과 상대적 가치를 결정하는데는 두 가지의 방법이 있다. 첫째로, 시스템 기반의 접근방법 (System-base Ecosystem or Site Evaluation Approach)으로, 희귀성, 다양성, 자연성과 구조적 차별성을 포함한 기준들을 이용하는 방법이 널리 쓰이고 있다. 이는 설정된 분류체계의 합쳐진 값들로 상대적 가치의 정량적 설명을 하는데 유용하게 사용된다. 대부분의 토지이용의사결정에서 비과학적 범주들이 쓰이는 까닭에 도시의 환경 안에서 이러한 방법의 사용이 특히 알맞다. 둘째로, 지표종에 의한 접근방법은 더욱 복잡하고 종합적인 데이터를 대신하여 사용될 수 있으며 크게는 특별한 서식처에 대한 상세한 지식에 기반하고 있다. 지표종으로 쓰이는 종은 주로 가장 높은 출현빈도를 갖는 종으로 이로 인하여 어떤 한 지역이 더 큰 상대적 가치를 가지고 있음을 나타낸다(Cook, 1991). 본 연구에서는 도시지역에서 알맞은 포괄적 맵핑을 선택하여 비오톱 유형을 맵핑하였으며 대표적인 사례지역을 선정하여 시스템 기반의 접근방법에 따라 비오톱 공간의 생태적 가치를 파악하였다.

2. 조사 및 평가 단위

지금까지 도시공간은 도시계획법 상 용도지역지구에 의해 구분되는 지역지구의 개념과 도시계획시설 기준에 의한 도시공간시설이라는 개념에 의해 도시공간의 생물서식공간을 관리해왔다. 그러나 도시를 하나의 거대한 생태계로 보고 생물이 서식하는 공간으로 조성하고 관리하기 위해서는 생태적 단위로 공간을 들여다 보아야 한다. 이러한 단위의 개념으로는 니체(niche), 서식처(habitat), 비오톱(biotope), 유역

(watershed) 등이 있다. 생물이 서식하는 공간을 다차원적으로 바라본 개념이 나쉬(niche)이다. 이 포괄적 개념은 전형적인 물리적 생물서식공간으로서의 서식처(habitat)와 먹이연쇄과정에서의 서식지, 생활환경요소 특성에 따른 입지적 서식지로 구분된다. 근래에는 이러한 개념에 토지이용인 복원, 조성 및 계획이라는 포괄적인 성격이 도입된 비오톱이라는 용어가 쓰이고 있다(이명우, 1999). 그리고 경관과 생태계 분석을 위한 경계를 제공하는 하나의 단위로써 조경계획과 자연자원관리에 아주 유용하게 쓰여지고 있는 유역의 개념을 도입하였다(Steiner, 1991). 이 유역이라는 개념은 하천의 물이 모이는 기본적인 단위이자 생태적 연속성을 가지고 있는 중요한 개념이다. 이러한 유역의 구성요소로는 상류, 계곡과 주변지역, 하류 등과 토양, 광물, 자연식생과 동물로 이루어지며, 인간활동을 위한 기본적인 물질들이 유역에서 제공된다. 그리고 그 크기는 큰 강을 포함하는 유역에서 0.1ha에 이르는 작은 유역까지 매우 다양하다. 일반적으로 유역의 구분은 산의 능선과 하천 그리고 행정경계를 따라 나누어 질 수 있다(이명우, 1997b). 그러나 도시화에 의해 유역의 구분이 어려운 지역의 경우는 도로, 철도, 하천과 같은 특징적인 주요지형지물을 통해 구분을 할 수 있다.

본 연구에서는 토지이용과 현존식생을 토대로하여 도시계획단위와 비오톱 분석단위로 조사단위를 구분하였다. 그리고 여기에 유역이라는 단위 개념이 적용되어 새로운 대안을 연구하였다.

첫째로 도시계획단위는 문헌, 보고서, 지도, 항공사진, 토지이용구분에 대한 현황 등 기존 자료를 헤석하여, 광역적인 공원계획, 녹지계획, 아파트 단지계획, 대규모 주거단지 계획에서 공간을 상호 유기적으로 파악할 수 있게 하는 효과적인 방법이다. 주로 1/25,000 - 1/50,000의 축척을 이용하여 도시녹지체계를 파악한다. 이는 식생인자와 토지이용인자에 의해 도시공원 녹지의 생태적 잠재력을 광역적으로 평가되며, 여기에 다시 유역의 단위를 적용하여 각 유역별로 특성 있는 대안을 얻을 수 있다. 둘째로 비오톱 분석단위는 비오톱 조사와 평가를 위해 유사한 토지이용을 나타내는 비오톱 공간과 이러한 경계를 결정짓는 도로, 철로, 하천 등 인위적 지형지를 고려하여 그 유형을 분류하였다. 주로 1/1,000 - 1/5,000의 축척으로 이를 평가하며,

직접적인 현장조사를 통해 각 비오톱 유형의 생태적 잠재력을 평가와 비오톱 조성 프로그램을 제안한다.

3. 비오톱 유형 및 평가항목

1) 비오톱 유형의 분류체계

도시공간의 비오톱 유형은 각 도시의 특성에 따라 매우 다르게 나타나지만 대체로 생물이 서식하는 공간으로서의 기능을 고려한 토지이용을 기준으로 한다. 그리고 비오톱 맵핑 및 네트워크를 하는 대상도시의 역사성, 물리적 특성, 환경 및 생태적 특성, 즉 조사 및 맵핑의 목적, 정밀성, 축척 등에 따라서 유형이 상세화되거나 간소화 될 수 있다(환경부, 1997).

국내의 비오톱 분류체계의 예로 한국건설기술원(1996)이 제시한 비오톱 분류체계에서는 대분류 8개 유형과 중분류 43개 유형을 제안하였다. 특히 대분류 중 도시내부지역의 중분류는 공원, 정원, 오픈스페이스, 광장, 벽면, 분수 등 특징적인 공원, 녹지 및 조경 공간의 나열에 불과하다. 반면에 독일 니더작센주의 비오톱 분류체계 중 국내에 적용 가능한 비오톱 유형을 살펴보면, 대분류를 도시화지역과 녹지 및 오픈스페이스 지역으로 나누고, 다시 도시화 지역 내 중분류 9개 유형과 녹지 및 오픈스페이스 내 중분류 3개 유형을 나누었다. 또한 세분류를 통하여 비오톱 유형이 차세히 정의되어 있어서, 도시공간에서 놓치기 쉬운 점적 비오톱 공간의 조사와 평가가 용이하다(표 1 참조). 그리하여 본 연구에서는 독일 니더작센 주의 비오톱 유형분류 중에서 본 연구대상지에 적용 가능한 유형을 선별하여 재분류하였다.

2) 평가항목의 검토

도시계획단위의 평가는 도시녹지의 체계와 생태적 잠재력을 파악하기 위한 과정이다. 이를 위해서 도시녹지의 생태적 특성을 파악할 수 있는 식생인자와 인간의 인위적 간섭의 결과를 나타내는 토지이용인자의 검토가 필요하다. 먼저 식생인자의 평가는 식생의 구조와 상태를 판단할 수 있게 하는 중요한 지표로서, 임상도나 현존식생도와 같은 기준의 주제도를 통하여 평가할 수 있다. 임상도 수치지도는 산림을 임상(수종의 구성), 경급, 영급, 수관밀도 기준에 의해 동일한 속성을

표 1. 독일 니더작센주의 비오톱 분류체계

대분류	중분류	세분류	
도시화 지역	주택지	<ul style="list-style-type: none"> 단독주택지 : 단독주택이 70% 이상인 블록 공동주택지 · 아파트, 다세대주택, 연립주택, 별관 등 다세대가 거주하는 주거용 주택이 70% 이상인 블록 농촌형 주택지 : 자연재료를 이용하여 건축된 단독주택 취락지 (초가집, 스트랫집) 전통가옥지 · 전통문화에 가치있는 취락지(한옥보존지구) 	
	상업 및 업무 시설지	상업 업무용 건물이 70% 이상인 지역 (상가 및 상업활동에 필요한 건물, 종교 시설 등)	
	주택과 상업의 혼합지	주거용 건물과 상업용 건물이 각각 30% 이상인 블록	
	공업지	공업용 토지이용이 70% 이상인 지역	
	공공 용지	<ul style="list-style-type: none"> 교육시설 및 연구기관 · 초, 중, 고, 대학교, 국가연구기관, 도서관, 미술관, 박물관 등 행정기관 · 시청, 도청, 구청 병원 및 요양소 · 대형종합병원 및 요양기관 등 대규모 운동시설 · 종합 경기장 등 군사시설 	
	도시부양 기반시설	<ul style="list-style-type: none"> 상수비수지 : 상수도 공급을 위한 저장 시설지 하수처리장 · 폐수처리관계 시설지 쓰레기매립 및 소각장 : 쓰레기 처리 시설지 	<ul style="list-style-type: none"> 정수장 발전소 : 발전소시설 농수산물시장
	교통 시설지	<ul style="list-style-type: none"> 도로 및 관린시설 · 도로, 주차장, 화물, 여객터미널, 자동차운전면허시험장, 검사소 철도 및 관린시설 : 철로, 역사 및 관린부지, 차량기지 등 공항 및 관린시설 	
	나자	<ul style="list-style-type: none"> 건설현장지역 	<ul style="list-style-type: none"> 개발된 일반지
	시가화 녹지 및 도시공원	<ul style="list-style-type: none"> 도시공원 · 어린이공원이나 소규모 균원공원 묘지공원 · 공원묘지 및 문중묘지 등 식물원(동물원) 문화유적지 · 고궁이나 문화유적지, 문화재(왕릉, 풍남문, 경기전, 향교등) 가로수 · ① 가로수 1열 ② 가로수 1열에 하층 퀸목이나 초본류 ③ 가로수 2열 ④ 중앙분리대 기타 : ① 철도 및 공항유역 ② 주차장 주변 ③ 대규모정원을 가진 주택 ④ 시가화지역내 조경수목제배지 등 	
	녹지 및 습지	<ul style="list-style-type: none"> 호수 및 연못 <ul style="list-style-type: none"> ① 자연호수 및 연못 ② 수면에 녹지가 있는 인공호수 및 연못 ③ 수면에 녹지가 없는 인공호수 및 연못 습지 계곡 	<ul style="list-style-type: none"> 하천 <ul style="list-style-type: none"> ① 수변이 자연상태인 하천 ② 수변이 정비된 하천(자연상태) ③ 수변이 정비된 하천(호안블럭) ④ 수변이 자연상태인 건천 ⑤ 수변이 정비된 건천(지연상태) ⑥ 수변이 정비된 건천(호안블럭)
풀스페이스	경작지	<ul style="list-style-type: none"> 논 밭 과수원 	<ul style="list-style-type: none"> 시설물이 있는 경작지-비닐하우스 등 묘포장 및 조경수 제배지 방목지 농경유지-방치된 농경지
	산림지 (도시자연 공원포함) (영급별구분)	<ul style="list-style-type: none"> 자연림 <ul style="list-style-type: none"> ① 소나무림 · 20년이하, 20~50년, 50년 이상 ② 참나무림 ③ 침+활 혼효림 ④ 전조지형 낙엽활엽혼효림(능선, 사면형) ⑤ 습윤지형 날엽활엽혼효림(계곡부위) 초본식생지 : 귀화식물, 자생식물 등 벌채지 및 나자 : 인위적 또는 산불에 의해 현재 나자인 곳 	<ul style="list-style-type: none"> 인공림 <ul style="list-style-type: none"> ① 자생종 침엽수림 · 20년미만, 20~50년, 50년 이상 ② 자생종 활엽수림 ③ 자생종 침+활 혼효림 ④ 외래종 침엽수림 ⑤ 외래종 활엽수림 암석노출지 : 노두 등 <ul style="list-style-type: none"> 특히 산림지에서는 천연기념 군락지, 위기 및 멸종 식물, 희귀식물 등을 특별히 기재, 아울러 중요한 동물서식지 포함한다.

자료. Drachemfels, Olaf (1994) Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen, p. 192.

갖도록 구획된 임분으로 나눈 것이다. 영급의 경우 수관점유비율은 50% 이상이며, 임분의 평균 수령을 10년 단위로 하여 1~6 등급까지 구분하고 있다. 경급은 수관점유비율이 50% 이상이며 임목의 흥고직경이 6cm 미만인 치수, 6~16cm의 소경목, 18~28cm 중경목, 30cm 이상의 대경목으로 나눈다. 수관길도는 수관의 지표점유 밀도에 따라 50% 이상인 소 51~70%인 중, 71% 이상인 밀의 세 가지 등급으로 이루어져 있다(환경부, 1998). 그리고 토지이용은 도시계획도에서 나타나는 용도지역지구에 의해 상업지역, 공업지역, 주거지역, 녹지지역으로 구획되어진 공간의 특성을 나타내는 것이다.

본 연구에서는 식생인자의 평가를 위한 항목으로 임상의 영급, 밀도를 이용하였으며, 평가등급의 설정은 임상도의 범례를 따랐다. 토지이용 인자의 평가를 위한 항목으로는 용도지역의 분류와 개발제한구역 그리고 공원의 항목을 추가하여 적용하였다(표 2 참조).

표 2. 평가인자와 항목(도시계획단위)

평가인자식		세부항목	형태적구분	원자료
식생인자	임상	영급 수관밀도	폐치	임상도, 1:25,000 (임업연구원, 1991)
토지이용 인자	용도지역 및 공원녹지 시설	주거 상업 공업 녹지 공원 개발제한 구역	폐치	도시계획총괄도, 1:50,000 (전주시, 1995)

비오톱 분석단위 평기는 1: 5,000 수치지도를 바탕으로 도시공간의 비오톱 유형이 분류되면, 생물종다양성이 있고 보호가치가 있는 곳인지를 평가받아야 한다. 평가를 위한 기준은 식생구조, 괴복면적, 생육상태와 포장을 근거로 한다(이무춘, 1996). 대표적인 서식처 평가기준으로는 Wittig and Schreiber의 방법이 널리 쓰이고 있는데, 평가를 위한 세부 항목으로는 희귀성 척도, 서식지기준, 면적의 척도, 개발기간의 척도가 있다(Sukopp, 1988). 이는 비교적 단기간에 조사가 가능하여 빠른 결과를 얻을 수 있는 방법이다.

본 연구에서는 조사지의 전체면적, 지형적 특성, 전

물의 충수, 용도, 식생의 괴복면적, 식생의 구조, 현존식물상 현황, 포장율, 담장의 유무와 높이, 주변환경과의 관계 등을 조사항목으로 선정하였으며, 이 중에서 평가를 위해 고려된 항목은 현존식생과 토지이용을 토대로 하였기에 식생의 구조, 괴복면적, 녹폐율, 수목의 생육상태, 포장율을 근거로 하였다.

먼저 식생의 구조를 평가하는 항목은 위에서 언급된 Wittig and Schreiber의 평가기준 중에서 서식처의 기능에 따라, 초기의 형태이거나 답답이 심한 지역, 단일식생구조인 지역, 두가지 이상의 서로 다른 식생구조를 지닌 지역을 기준으로 하였다. 괴복면적의 경우, 고립된 생태적 섬으로 존재하는 녹지의 패치가 자기 유지를 위해서 최소 10ha의 면적이 필요하지만(신재훈, 2000), 도시나 도시근교 산림지역의 녹지패치는 대체적으로 3ha 미만으로 단편화되어 있다(Sorrell, 1999). 그리하여 1ha 미만, 1-3ha, 3ha 이상으로 평가 기준을 정하였다. 면적이 큰 패치가 생태적 종다양성과 서식처 기능을 유지하는데 유리하겠으나 작은 면적의 녹지패치 역시 생물종 이동을 위한 정검다리 역할을 할 수 있다. 수목의 생육상태는 수목의 위치, 주변경관과의 관계에 따라 불량, 보통, 양호한 생육상태를 나타났다. 그리고 도시지역에서 녹지공간의 확보여부를 파악하기 위하여 녹폐율과 포장율을 살펴보았다.

III. 사례도시 비오톱 공간의 평가과정

앞에서 검토된 평가방법, 분석조사단위, 비오톱 유형과 평가항목의 검토를 바탕으로 전주시를 대상으로 한 도시계획단위와 비오톱 분석단위의 평가를 수행하였다.

먼저 도시계획단위의 평가과정에서 대상지 조사 및 평가를 위해 사용되는 자료는 전주시 임상도(1:25,000)와 전주시 도시계획총괄도(1: 50,000)이다. 수치 임상도는 1990, 1991년 산림청 임업연구원에서 제작한 것을 e00 포맷으로 받아서 Arc/Info V.7.12 (ESRI, 1997)를 통해 커버리지화 하였다. 그리고 도시계획도(전주시, 1995)는 기존의 종이지도를 스캐닝하여 디지타이징 한 것을 AutoCAD 2000 (Autodesk, 1999)로 작업하여 dxf 포맷으로 변환하고 이것을 역시 Arc/Info를 통해서 커버리지화 하였다. 분석은

GIS 프로그램인 Arc/info V.7.12와 Arcview V.3.2 (ESRI, 1999)의 Spatial Analysis Module을 이용하였다.

그리고 비오톱 분석단위의 평가과정은 먼저 연구 대상지의 비오톱 유형 분류작업을 위해서, 용도지역구분과 현재 토지이용유형을 조사하였다. 용도지역구분은 도시계획도를 이용하였고, 현재의 토지이용현황은 1:5,000 도면과 현장답사를 토대로 구분하였다. 분류된 비오톱 유형을 평가하기 위해서는 현장조사를 위하여 각 비오톱 유형의 특성을 나타내는 샘플지역의 선정을 위하여 선행조사가 이루어졌다. 이는 2000년 5월에 3차례에 걸쳐 수행되었다. 그 후 현장조사시 기록해야 할 항목을 선정하고 조사야장을 작성하여 6월 중순부터 7월초까지 2주에 걸쳐 실시조사를 수행하였다. 여기서 조사항목은 조사지의 전체면적, 지형적 특성, 건물의 층수와 용도, 식생의 피복면적, 식생의 구조, 현존식물상, 수목의 생육환경, 포장을, 담장의 유무, 주변환경과의 관계 등이었다.

IV. 비오톱 공간의 조성방향

1. 도시계획단위의 평가

1) 식생 및 토지이용 인자의 평가

본 연구에서는 식생인자의 평가를 위한 지표는 임상도의 영급과 수목의 피복율을 나타내는 수관 밀도를 이용하였으며, 평가등급의 설정은 임상도의 범례를 따랐다. 특히 도시지역의 경우 도시외곽 산림을 구성하는 수목의 연령이 대부분 30년 이상이고 중경목으로 나타나서 이를 생태적 가치가 높은 것으로 보고, 평가를 위한 구분 기준을 1-20, 21-30, 31년 이상으로 설정하였다(표 3 참조). 이러한 평가등급을 바탕으로 영급과 수관밀도를 중첩 분석한 결과 평가등급의 합은 1, 2, 3 등급으로 재분류되었다(그림 1 참조).

토지이용 인자의 분석을 위하여 상업지역, 공업지역, 주거지역, 녹지지역 등 용도지역 용도지역의 분류는 도시계획도의 범례를 따랐다. 개발제한 구역을 포함한 용도지역별 분포현황은 전주시 총 면적(416.24km²) 중 개발제한구역이 약 24.7%인 103.04km², 주거지역이 7.2%(29.84km²) 상업지역이 0.9%(3.7km²), 공업지역

이 1.5%(6.33km²), 녹지지역이 65.7%(273.33km²)로 나타나 녹지의 비율이 매우 높은 것으로 나타났다. 이렇게 구분된 용도지역 및 공원녹지는 녹지의 기능 및 보존에 영향을 미치는 정도에 따라서 평가등급이 설정되었으며(표 4 참조) 그 결과는 그림 2와 같다. 그리고 이를 식생인자와 중첩하여 종합평가를 하였다. 지형적 인자의 경우 토지이용인자에서 고려된 용도지역 및 공원녹지지역이 지형적으로 고도가 높은 산림지역으로 구성되어 있어 토지이용 분석결과가 이 내용을 포함하므로 분석 시 제외되었다.

표 3. 임상도의 영급과 밀도구분

평가항목	구분	구분기준	평가등급
영급	1 영급	1-20년생	1
	2 영급	21-30년생	2
	3-6 영급	31년상 이상	3
수관밀도	소	50% 이상	1
	중	51-70% 이상	2
	밀	71% 이상	3

표 4. 토지이용평가

평가항목	구분	평가등급
용도지역	공업, 상업	1
	주거	2
	녹지와 그린벨트	3
공원녹지	주거지역의 공원	4
	자연녹지의 공원	5

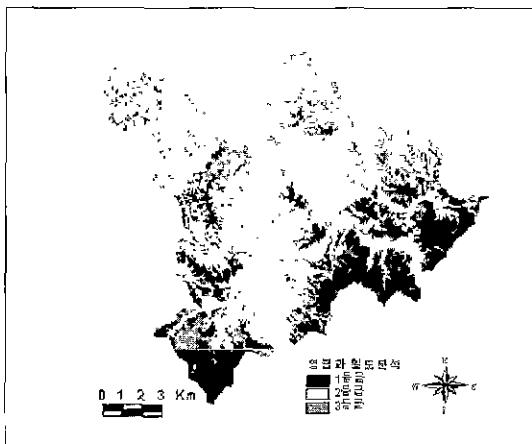


그림 1. 식생 인자 평가

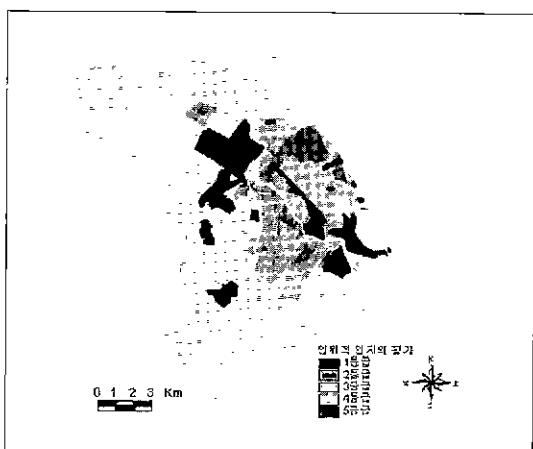


그림 2 토지이용 인자 평가

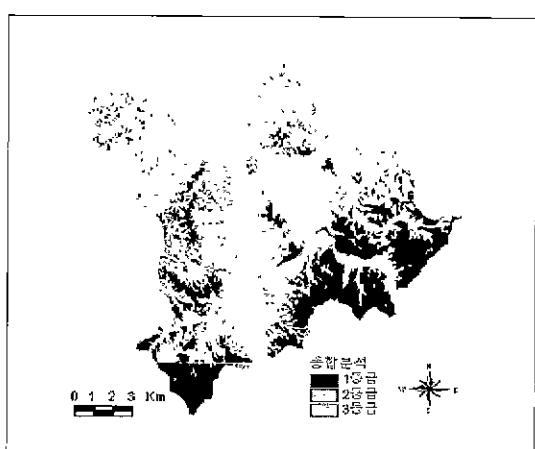


그림 3. 종합평가

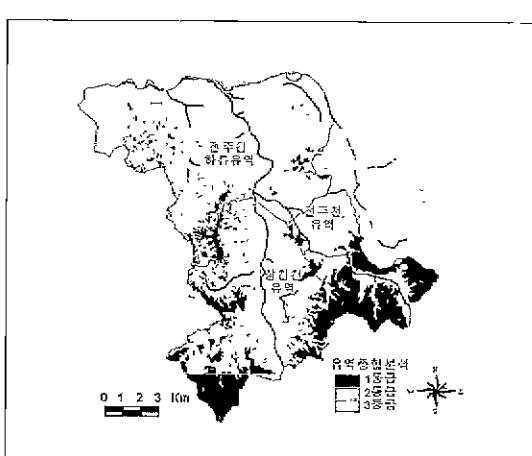


그림 4. 유역구분에 의한 종합평가

2) 종합평가

위의 식생 및 토지이용 인자를 중첩하여 얻어진 종합평가의 결과는 1등급 68%, 2등급 16%, 3등급이 15%를 나타냈다(그림 3 참조). 이러한 1, 2, 3 등급 지의 분포는 용도지역상 녹지 및 개발제한구역과 도시 계획시설인 공원으로 지정된 지역에서 주로 나타났다. 1 등급은 전주시를 둘러싼 묵방산, 승암산, 남고산 천 잠산 등의 도시자연공원 및 주변산림지역으로 나타났으며, 도시 주연부와 도심에 위치한 건지산 및 기타 근린공원과 황방산 등 주변산림이 2등급, 생산녹지 중 임상이 나타난 지역이 3등급을 차지하였다.

종합평가 결과는 유역에 의해 다시 분류되었다. 본 연구에서는 전주천을 중심으로 전주시를 크게 3개의 유역권으로 구분하였는데, 이는 하천으로 유입되는 물의 방향과 완산구, 덕진구의 행정동경계 그리고 남고산의 능선을 기준으로 하여 구분된 것으로 전주천유역, 삼천천유역, 전주천 하류 유역으로 나누어졌다. 이와 같이 유역이라는 생태적 단위를 다시 적용한 결과는 각 등급별 면적을 각 유역별 면적으로 나누어 백분율로 계산하였다. 그 결과 구도심의 중심인 전주천 유역의 1등급 면적이 45%, 삼천천 유역은 23%, 전주천 하류 유역은 1%를 나타냈다(그림 4 참조). 이러한 도시공간의 생태적 잠재력 평가와 기준자료 검토를 통한 인문적 경관요소를 기초로 한 유역중심의 평가는 각 유역의 물리적 인문적 특성을 잘 반영하고 있어 자연보전과 복원 계획 수립 시에 어떠한 방안들이 요구되는지 파악할 수 있다.

표 5과 같이 전주시의 경우를 보면 구도심의 중심이면서 역사적 자연적 경관이 우수한 전주천 유역은 적극적 복원의 개념이 도입되어 에코브리지, 생태하천, 마을숲 등을 조성할 수 있으며, 신시가지의 중심으로 단지와 대규모시설이 들어서고 있는 삼천천 유역의 경우는 가로공원, 근린공원, 농경지 등의 생태적 강화가 요구된다. 전주천 하류 유역은 덕진공원, 건지산, 전북대 학교 캠퍼스를 연결하여 생태적 거점화를 시키고, 대규모의 경작지 및 방치된 경작지를 주민의 농기를 중심으로 생태마을을 조성한다. 그리고 팔복동 1, 2 공단을 친환경적인 공업단지로 개발하여 도시 비오톱 공간을 장화시킨다.

표 5. 유역별 특성

특성 유역구분	유역별 등급비율(%)	세부경관 요소	경관특성 및 기존계획 평가	보전 및 강화 방안
전주천 유역	1등급(45)	승암산, 남고산, 전주천 상류 한벽당, 오목대, 이목대, 향교, 정기전, 풍납문, 객사, 전동성 당, 남고산성, 동고산성, 천주 교순교지	▪ 구도심권이며 산림경관과 문 화재 중심의 역사경관이 분포 ▪ 구도심을 중심으로 환상형 녹 지띠가 분포 ▪ 하천 상류로 자연형유지	▪ 적극적 복원 • 기존 공원의 생태적 기능강화 • 마을숲조성 • 오목대와 이목대 에코브리지 조성 • 특화된 하천유역(하천벌공원, 코리 도기능)
	2등급(4)			
	3등급(1)			
	합계(50)			
삼천천 유역	1등급(23)	황방산, 천찰산, 삼천천 호자지구, 학선지구, 삼천지 구, 서신지구, 평화지구에 이 르는 대규모 택지개발사업	▪ 서부신시가지로 경작지를 대규 모 주거단지화 하는 택지개발	▪ 삼천천의 생태하천공원화
	2등급(6)	3ha 미만의 균린공원이 다수 위치	▪ 단지와 시설중심의 계획: 주 변환경과의 조화 무시	• 가로공원조성, 코리도기능 • 대규모 단지내 균린공원 연계 • 농경지 강화
	3등급(6)			
	합계(35)			
전주천 하류 유역	1등급(4)	전지산, 가린산, 황방산 덕진공원, 전북대캠퍼스	▪ 이용중심의 공원계획	▪ 유휴농경지 및 방치된 경작지의 인 근 주거지를 중심으로 생태마을 조성
	2등급(2)	대규모 경작지	▪ 전주천 하류의 콘크리트호안	• 캠퍼스와 공원의 연계
	3등급(1)	1,2공단(팔복동 일원)	▪ 훼손된 산림지역에 단순조림	• 복개하천, 고수부지, 호안하상 친수 공간으로 복원
	합계(7)			• 친환경적 공업단지 개발

2. 비오톱 분석단위 평가

토지이용현황과 현장답사 결과 이 지역에는 주거지, 도시공원, 상업지, 시설녹지, 유통상업지, 자연녹지 등 의 용도지역이 골고루 분포하고 있었다(그림 5 참조). 토지이용현황은 독일 니더작센 주의 비오톱 분류체계를 사례지에 맞게 재분류한 결과, 대부분은 시가화지역과 녹지 및 오픈스페이스 2 가지로 하고, 이를 바탕으로 좀더 자세한 토지이용 유형인 중분류에서는 도시공원, 경작지, 하천, 시가화녹지, 주택지와 공공용지, 나지, 공업, 상업 및 업무, 교통시설지 등 총 9개의 유형이 나타났다. 이 중 주택지와 경작지는 이용특성에 따라 세분화하여 단독, 공동, 농촌주택지로 나누고, 경작지도 논과 밭으로 세분화하였다(표 6 참조). 그리고 이러한 내용을 바탕으로 비오톱 유형의 맵핑 작업을 수행하였다(그림 6 참조).

조사결과 단독주택지의 경우 대지내 조경의 면적규정에 해당하는 200m² 이상의 대지면적을 가진 주택의 경우 수종도 다양하며 녹화율도 40%에 달하는 반면, 대지면적 200m² 이하의 주택은 약 8~10m²에 이르는 화단만이 존재하고, 수종도 유실수나 상록수 서너그루

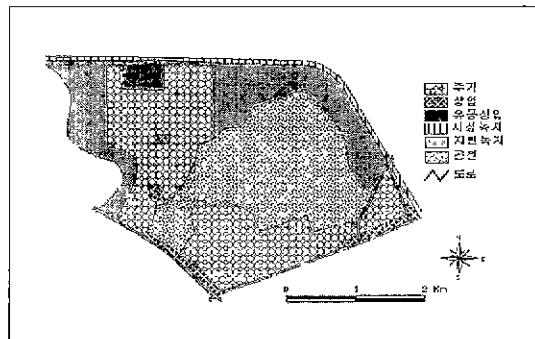


그림 5. 사례지의 용도지역구분

만 있는 경우가 대부분 이었다. 주택에서 비오톱 공간으로서 잠재력을 갖는 건물 앞 화단은 그 면적이 넓은 경우 연못과 같은 수공간의 도입으로 수생식물, 곤충의 유입이 가능한 공간이다. 아파트와 같은 공동주택은 주차장, 도로 등 포장면적이 50%에 이르며 비오톱 잠재력을 갖는 녹지공간은 주로 건물을 둘러싸고 있는 화단 공간과 담장을 따라 조성된 경계식재의 형태로 나타났다. 그래서 녹지면적비율은 20%내외이지만 실제로 이 공간이 비오톱 공간으로 더 큰 잠재력을 갖기 위해서는 분산되고 점적인 자투리 공간이 아니라 모여서

표 6. 사례지의 비오톱 유형분류

대분류	중분류	세분류
도시화지역	주택지· 단독주택이 70% 이상인 블록을 단독 주택지, 아파트, 다세대주택, 연립주택, 빌라 등 다세대가 거주하는 주거용 주택이 70% 이상인 블록을 공동주택지, 초가집, 스팩트집 등 자연재료를 이용하여 건축된 단독주택 취락지를 농촌형 주택지	단독주택 농촌형주택 공동주택
	상업 및 업무· 상업 업무용 건물이 70% 이상인 지역으로 상기 및 상업활동에 필요한 건물, 종교 시설 등	
	공업지· 공업용 토지이용이 70% 이상인 지역	
	공공용지· 초, 중, 고, 대학교, 국가연구기관, 도서관, 미술관, 박물관 등의 교육시설 및 연구기관과 시청, 도청, 구청과 같은 행정기관, 병원 및 요양소, 종합 경기장과 같은 대규모 운동시설, 군사시설 등	
	교통시설지· 도로, 주차장, 회물, 여객터미널, 자동차운전면허시험장 등의 도로 및 관련시설, 철도 및 관련시설, 공항 및 관련시설	
녹지와 풀스페이스	나지· 건설현장지역이나 개발된 일한 나지	
	시가화 녹지 및 도시공원· 도시자연공원을 제외한 소규모 균린공원이나 어린이공원, 묘지공원과 같은 도시공원, 식물원 및 동물원, 고궁이나 문화유적지, 문화재(왕릉, 품남문, 경기전, 향교 등) 등이 위치한 문화 유적지, 가로수, 철도 및 공항유역, 대규모정원을 가진 주택, 주차장 주변, 시기화지역 내 조경수목 재배지 등	시기화녹지 균린공원
	하천 및 호수· 자연호수 및 연못, 수변에 녹지가 있는 인공호수 및 연못, 수변에 녹지가 없는 인공호수 및 연못과 같은 호수 및 연못과 수변의 상태가 자연상태인 하천, 정비된 하천(자연상태/호안블럭), 자연 상태인 진천, 정비된 진천(자연상태/호안블럭) 등	
	경작지· 논, 밭, 과수원 등	논, 밭



그림 6. 비오톱 유형 맵핑 - 세분류

폐지의 역할을 할 수 있도록 녹지공간을 조성해야 할 것이다. 수종의 선택 면에서도 상록수의 종 수는 적은데 그 양은 많으며 아파트 단지에서 일반적으로 쓰이는 특색이 없는 수종 일색이었다.

초등학교의 경우, 학교전체면적의 10% 가량이 녹지 공간으로 대부분의 공간이 운동장과 건물이었다. 운동장 주변의 히말라야시다 1열식재와 건물 앞 화단의 설잣나무, 가이즈까 향나무, 소나무 등의 상록수 식재가 일반적이었다. 전북대학교 캠퍼스의 경우, 약 132ha라는 면적자체로서도 생태적 잠재력을 갖고 있다고 볼 수

있다. 이 중 73%의 공간이 임야, 녹지공간, 실험실습 포장, 유휴지 등으로 구성되어 있다. 공간의 특성에 따라 역사적 공간, 자연적 공간, 인위적 공간으로 나눌 수 있는데, 1990년대 대표적인 녹지로 박물관, 평화의 숲, 연못, 대운동장 등이 위치한 역사적인 공간에는 오래된 풀라타너스 숲과 연못주변의 베드나무가 있고, 건지산과 연결되는 농과대학 주변 공간은 산림의 주연부로서 자연적 공간, 도로와 상업지역과 인접한 인위적 공간을 볼 수 있다. 인위적 공간에서 주로 나타나는 식재의 유형은 소나무 등산, 가이즈까 향나무 위주의 천정화단 등이 있다. 이와 더불어 예전에는 히말라야시다와 은행나무로 획일화되어 있던 가로수 공간은 캠퍼스의 중심 거리마다 2열로 각 거리마다 서로 다른 분위기를 연출하도록 하였다. 현재 단풍나무거리, 메타세쿼이어 거리, 중국단풍거리, 때죽나무거리, 화화나무거리, 느티나무거리, 모감주나무거리, 왕벚나무거리 등이 각기 특징을 가지고 구간별로 다양한 수종을 보여주고 있다(전북대학교, 1998).

시. 도. 군청이나 국가연구 기관에서 나타나는 식물상 현황은 적송, 배롱나무, 히말라야시다, 가이즈까 향나무, 곰솔과 같은 수종이 주를 이루며, 건물 앞 천정

표 7 현장조사내용

비오톱 유형		주택지		공공용지		
		단독주택		공동주택	초등학교	대학캠퍼스
		200m ² 이하	200m ² 이상			
식물	상록·낙엽	50:50	40:60	30:70	40:60	30:70
	수종비	50:50	60:40	50:50	75:25	35:65
	수량비	3~4종	10종이상	65종20종/1단지	약 10종	231종
식물	출현종수	10%내외	40%내외	25%	10%이하	73%
	녹피율	10%내외	10%내외	50%	10%	20%
식물	포장을	10%내외	10%내외	50%	10%	70%

은 대칭적 기념식재의 형태를 보여준다. 전체 면적 중 15%(1-2ha)내외가 식생피복면적이며, 건물을 제외한 나머지공간의 대부분은 주차장과 도로로 쓰이고 있다(표 7 참조).

비오톱 유형은 식생구조, 퍼복면적, 생육상태, 포장을, 식생단면 등의 항목에 의해 평가되었으며 그 결과는 표 8과 같다. 먼저 식생구조의 경우, 두 가지 이상의 서로 다른 식생구조를 가진 비오톱 공간은 캠퍼스, 관공서, 균린공원 등이며, 단일식생구조는 주택지, 상

업, 공업지, 초등학교, 기로수, 경작지 등에서, 그리고 초기 및 담암이 심한 구조는 교통시설지와 나지에서 나타났다. 퍼복면적이 3ha으로 나타나는 곳은 주택지, 하천, 캠퍼스, 균린공원, 경작지 등으로, 균린공원과 캠퍼스는 생태적 거점의 녹지폐지로서 그리고 하천변의 녹지는 생태코리도의 역할을 할 수 있다. 특히 녹지의 면적과 형태적 특징은 비오톱 조성 프로그램에 중요한 요소로 작용하는데, 주택, 초등학교, 관공서 등은 점(Point), 공업지의 원충녹지, 가로수, 하천 등은 생

표 8. 비오톱 평가내용

평가 내용		식생구조	퍼복면적	생육상태	포장을	식생단면
비오톱 유형	주택지	단독주택	단일식생구조	3ha 이상	보통	50% 이상
		공동주택	단일식생구조	3ha 이상	보통	50% 이상
상업 및 업무	공업지	단일식생구조	1ha 미만	불량	50% 이상	
		단일식생구조	1ha 미만	불량	50% 이상	
공공용지	초등학교	단일식생구조	1ha 미만	보통	50% 이하	
	대학캠퍼스	두 가지 이상의 서로 다른 식생	3ha 이상	보통	50% 이하	
	관공서	두 가지 이상의 서로 다른 식생	1-3ha	보통	50% 이상	
교통시설지		초지 형태, 담암 심한지역	1ha 미만	불량	50% 이상	열식
나지		초지 형태, 담암 심한지역	1ha 미만	불량	50% 이상	초지
시가화 녹지 및 도시 공원	기로수	단일식생구조	1-3ha	불량	50% 이상	열식
	근린공원: 시설지	두 가지 이상의 서로 다른 식생	1-3ha	보통	50% 이하	
	근린공원: 산림지	두 가지 이상의 서로 다른 식생	1-3ha	양호	50% 이하	
하천 및 호수		단일식생구조	3ha 이상	보통	50% 이상	초지
경작지	밭	단일식생구조	1-3ha	양호	50% 이하	
	논	단일식생구조	1-3ha	양호	50% 이하	경작지

태통로(Corridor), 균린공원과 대학캠퍼스 공간은 거점(Spot)의 특성을 가지고 있다. 식생단면의 경우는 숲과 마찬가지이지만 규칙적으로 식재된 조림지가 시가화 녹지 및 도시공원을 중심으로 조성되어 있었고, 상업 및 업무지역, 공업지, 초등학교의 경계를 따라서는 교목이나 관목이 열식되어 있었으며 이 밖에도 관목

류, 초지, 경작지 등이 나타났다(그림 7 참조).

궁극적으로 비오톱의 네트워크화를 위해서 이러한 비오톱 평가결과는 개별 비오톱 공간에 복원, 보전 및 강화 여부를 결정하고 비오톱 프로그램 조성을 위한 기반이 된다(표 9 참조)

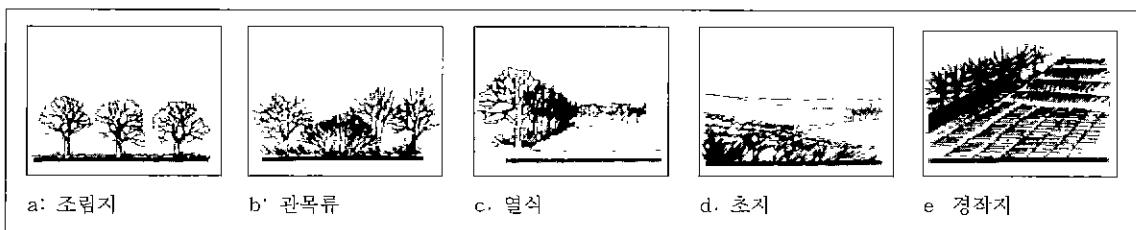


그림 7. 식생단면도

자료: Marsh, W. M. (1983), Landscape Planning: environmental applications, Addison-Wesley, pp. 259-260

표 9. 비오톱 조성 프로그램

비오톱유형	침재리	형태적 특성	비오톱 조성 프로그램
단독주택		점	대지면적 200m ² 이하인 경우· 베란다 창가의 화분설치
공동주택		점	대지면적 200m ² 이상인 경우· 연못의 조성으로 새의 둥지 및 먹이 공급
상업 및 업무		전개식으로는 자생식물, 관목, 초본류, 이생화 식재와 생물타리 식재	
공업지	생태통로		완충녹지로서 조성된 녹지대에 교목과 함께 하부식생을 고려한 식재를 하여 생태통로역할(완충 및 조류 유입)
공공용지	초등학교	점	회일적인 히밀라야시티의 식재와 운동장위주의 공간을 자생잔디의 야생초화류의 혼령화증하여 녹음화
	관공서	점	액체로변의 구청, 한국전력 등의 관공서에 벼민녹화, 옥상녹화
	대학캠퍼스	거점	인위적으로 조성된 녹지가 지배적인 전북대학교 캠퍼스공간에 전주의 자생수목과 덤불의 조성, 생물타리식재, 운동장 공간에 지생잔디와 야생초화류혼합파종
교통 시설지		점	덕진광장과 같은 포장공간에 투수성 포장재료의 사용
나지		점	지연스럽게 유입된 초화류 위주의 자생종의 보호
도시공원	가로수	생태통로	은행나무 위주인 전주시 가로수 수종의 다양화와 교목과 함께 하부식생을 고려한 식재 백제로변 가로수 공간의 2m 이상의 식재공간 확보로 생태통로조성하고 세심한 유지관리계획 수립 포장면적 최소한으로 조성
	근린공원: 사설지	거점	덕진공원 및 주변 균린, 어린이 공원에 조성된 단층적인 식재공간을 관목류 등의 하부식생을 고려하여 다층화하고 지생종과 야생초화류 도입
	근린공원 산림지		천마산과 견지산에 조성된 조림종을 자생종으로 개선
하천 및 호수		생태통로	전주천 하류유역의 수질의 개선 전주천과 삼천천 등을 따라 녹지폭을 충분히 확보하고 지연형 하천으로 조성하여 생물의 이동통로역할 유채꽃 위주의 하천변 식생의 다양화와 서식공간다양화
경작지	논밭	점	습지공간으로 빌건 화학물질의 투입억제

3. 비오톱공간 관련법제의 검토

현행 법체계 안에서 비오톱과 관련된 법을 살펴보기 위해서는 도시계획법, 도시공원법, 건축법, 도로법, 하천법 등 매우 다양한 도시공원녹지 및 조경 관련법을 검토해야만 한다. 예를 들어 단독주택의 경우는 건축법 제 32조의 대지 안의 조경이라는 항목으로, 공동주택은 주택건설기준 등에 관한 규정, 상업 및 업무지는 건축법 그리고 교통시설지, 공업지, 근린공원은 도시공원법, 공공용지, 하천, 경작지 등은 도시계획법과 기타 관련법, 가로수는 도로법에 의하여 녹지조성 및 식재기준 등을 규제 받고 있다. 그러나 산발적이고 통일되지 않은 법체계로 인하여 비오톱을 조성하거나 관리할 수 있는 명확한 주체가 없는 형편이며, 녹지조성과 식재를 위한 기준 또한 대지면적의 몇 퍼센트 혹은 상록수 몇 퍼센트 이상이라는 양적이고 수치적인 수준에 머무르고 있다. 그리고 공원 및 녹지와 같은 자연경관요소들이 모두 도시계획법상 도시계획 시설로 지정되어 시설 차원에서 계획되기 때문에 주변 환경과의 조화나 상호 연계성을 무시된 채 단위공간 자체만 계획 설계되고 있는 것이다(표 10 참조). 이는 우리나라의 녹지가 환경 개선에 기여하는 공간이라기보다는 휴식공간의 개념으로 인식하고 있는 반면, 많은 선진국에서는 녹지의 생태적 관리와 녹지 네트워크의 조성을 목표로 녹지 관련 정책이 수립되어있음을 단적으로 보여주는 예이다. 그러므로 우리나라에서도 녹지의 환경개선 기능을 강조하고, 소규모 녹지를 연결하는 방향으로 녹지 정책이 이루어져야 한다(이명우, 1997a).

이를 위하여 녹지의 면적인 확보와 확보된 공간의 생태적 질 개선을 위한 기준이 필요하다. 기본적으로 조경공간은 비오톱 역할을 할 수 있음으로, 적절한 식생관리를 통해 서식환경, 식물군집, 경계부 환경 등의 다양성을 극대화하고 다양한 식생구조와 동물의 서식 환경조건을 충분하게 조성하여 서식환경조건을 보강해야 한다. 보행로나 휴게소 등 인간을 위한 장소는 서식 환경에 대한 교란을 최소화하도록 조성한다(김남희, 1999). 예를 들어 생물종다양성을 증진을 위한 비오톱 공간의 조성을 위하여 자생식물, 향토종의 식재, 교목과 함께 관목, 초본류 등의 하부식생 고려, 벽면녹화, 옥상녹화, 베란다 녹화 등 점적인 비오톱 공간의 조성

과 생울타리식재, 자생잔디와 야생초화류 혼합파종, 연못의 조성, 치밀한 유지관리 계획과 같은 녹지의 질적인 차원에 대한 사항이 고려되어야만 한다. 또한 비오톱 잠재력을 갖고 있는 공간의 조성과 유지관리에 대한 체계적인 접근을 위해서는 도시공간 속에서 공원, 녹지 그리고 이들의 유기적인 관계를 포함하는 종합적인 계획이 필요하다. 이를 위해서는 도시공원법에서 분류한 공원유형의 확대와 도로법, 하천법, 가로수법, 도시계획시설관련법 중 공원 녹지와 관련된 사항은 모두 도시공원법에 포함시키는 등의 도시녹지 및 공원의 개념 확대와 강화가 필요하다. 김수봉(1996)의 연구에서와 같이 각 도시의 특성에 따라 공원녹지의 유형이 정원형, 산지형, 수변형, 가로형, 커뮤니티형, 공원형, 특별형 등으로 분류될 수 있으며, 분류된 각 유형에 관련된 법들의 개정과 강화를 통해서 좀더 적극적이고 의무적인 차원에서 도시내 비오톱 공간을 확보하고 조성해야 한다.

이러한 차원에서 최근에 발표된 건축법 제 32조 대지안의 조경이라는 항목을 바탕으로 한 조경기준을 보면, 조경의 정의에 생태적이라는 항목을 포함시키고 조경시설의 정의에는 기존의 시설 뿐만 아니라, 비오톱조성을 위한 조경의 입지를 확보해주는 중요한 항목인 생태연못 및 하천, 동물 이동통로 및 먹이공급시설 등 생물의 서식처 조성과 관련된 생태적 시설을 포함시켰다. 이러한 조경기준은 지방조례의 지침이 될 수 있을 것이다. 또한 지방자치단체와 시민 그리고 기업이 하나되어 실천할 수 있는 지방의제 21의 제정과 이를 실천할 수 있도록 조례를 개정할 필요가 있다. 지방의제 21(Local Agenda 21)은 아젠다 21(Agenda 21)을 실천하기 위하여 지구환경보호 및 도시환경 보전을 위한 행동원칙을 세우고 행동목표를 정하여 구체적인 행동계획을 세우는 것으로서, 자치단체 주요그룹이 함께 만드는 환경관리계획이다. 이는 시민운동, 환경계획 및 환경보고서의 세가지 차원을 동시에 가지고 있는 지구환경시대의 새로운 시민운동이며, 기존의 계획기념과 다른 새로운 공간환경계획이고, 세계화시대에 있어 지방자치단체의 새로운 환경보고서이다. 서울특별시 관악구의 푸른관악 21의 예를 보면 지방자치단체와 시민, 기업이 실천할 행동강령을 제시하고 있다. 특히 녹지, 생태, 도시계획분야의 경우, 첫째로 모든 개발에서

표 10 비오톱 조성 프로그램 관련법 현황

비오톱유형	관련법	구성 요소	관련법
단독주택	점	<ul style="list-style-type: none"> 건축법 32조(대지내 조경) - 대지면적 200㎡이상이면 조경면적 5~15% 조성, 육상녹화면적 2/3을 조경면적으로 인정 • 건축조례(전주시) 식재기준 - 교관목 싱록수 비율 30%이상, 계곡미리당 교목 0.2이상 관목 0.8이상 	
공동주택	점	<ul style="list-style-type: none"> 주택건설기준등에 관한 규정 - 단지면적의 3/10이상 녹지공간 확보하여 공해방지 혹은 조경을 위한 식재조치 • 주택건설촉진법(어린이 놀이터) - 100세대 미만: 세대수×2m² - 100세대 이상 200m²+(세대수-100)×0.7m² 	
상업 및 업무	점	<ul style="list-style-type: none"> 건축법67조(공개공지확보) - 바닥면적 합계가 5000㎡이상인 판매, 업무, 관광숙박, 종교등 시설로 건축조례가 정하는 건축물은 공개공지를 확보. 대지면적의 10%이하 	
공업지	생태통로	<ul style="list-style-type: none"> 도시공원법(녹지의 세분). 완충녹지, 경관녹지 - 공장주변의 완충녹지의 경우 녹화면적을 50%이상으로 하고 전용주거, 연구시설 인접시에 설치되는 녹지는 교목(성목시 수고 4m 이상)을 재식 - 제해발생시의 폭탄 기타 이와 유사한 경우를 위하여 설치하는 녹지에는 관목 또는 잔디 기타 지피식물등을 재식하며 그 녹화면적률이 70퍼센트이상이 되도록 할 것 	
공공용지	초등학교	점	<ul style="list-style-type: none"> 도시계획시설기준에 관한 규칙. 공공문화복지시설 - 학교주변은 가급적 차단공간지대(녹지)를 두도록 결정
	대학캠퍼스	거점	<ul style="list-style-type: none"> - 대학의 테치에 관한 도시전체의 기본계획을 고려하여 결정
	관공서	점	<ul style="list-style-type: none"> 학교시설사업촉진법. 학교시설은 학교의 교사대지·교사·체육장·실습지와 그 부속시설
교통시설지	생태통로	<ul style="list-style-type: none"> 도시공원법. 완충녹지 - 도로주변의 완충녹지 조성은 녹지의 기능을 발휘할수 있는 규모로 녹화면적율 80%이상, 원인시설의 양측에 균등하게 설치 • 도로보수유지 등에 관한 규칙 - 기로수의 식수 및 관리는 시가지 및 취락지에는 도로 선형과 평행이 되고, 도로가 접한 도로 또는 중앙분리대에 삽을 것 	
시가화	가로수	생태통로	<ul style="list-style-type: none"> 도로법 상 도로의 부속물로 도로의 유지보수등에 관한 규칙 - 가로수의 식수는 시가지 및 취락지에는 도로선형과 평행이 되도록 삽되. 도로에 접한 보도 또는 중앙분리대(조경용 교목을 심는 경우에 한한다)에 삽을 것, 기타 지역에서는 운전자들의 도로선형 유도에 도움을 줄 수 있도록 굽은 길의 바깥쪽 등에 중점적으로 삽되, 길어 깨로부터 2미터 이상의 간격을 두고 삽을 것 - 가로수 관리는 병충해·제해 등으로 말라죽은 경우, 도로의 구조 또는 교통상의 장애를 예방하기 위하여 필요한 경우와 가지치기를 하는 경우를 제외하고는 이를 잘라내거나 뿌리 뽑지 못한다
	녹지 및 도시 공원	근린공원	<ul style="list-style-type: none"> 도시계획시설 기준에 관한 규칙. 도시공간시설 • 도시공원법 - 도시공원세분 어린이공원, 균린공원, 도시자연공원, 묘지공원, 체육공원 - 녹지세분 완충녹지, 경관녹지 • 도시공원법 시행규칙 - 도시공원 면적기준 6m²/1인당, 3m²/1인당(개발제한구역, 녹지제외) - 도시공원설치 및 규모의 기준. 가장 소규모인 어린이 공원이 1,500㎡, 가장 대규모는 광역 균린공원으로 1,000,000㎡ - 공원시설의 설치 면적 - 어린이공원(60%이하), 균린공원(40%이하), 도시자연공원(20%이하), 묘지공원(20%이상), 체육공원(50%이하)

(표 10. 계속)

			<ul style="list-style-type: none"> - 녹지설치기준(녹지의 기능에 따라 그 특성에 맞도록) <ul style="list-style-type: none"> • 완충녹지: 금업지(수목 또는 잔디 기타 지피식물을 재식이며, 그 녹화면적률이 80%이상), 가로수(당해 원인시설을 이용하는 교통기관의 안전하고 원활한 운행에 기여할 수 있도록 차광·명암순응·시선유도·지표제공등을 감안하여 식물등을 재식하며, 그 녹화면적률이 80%이상이 되도록 할 것) • 경관녹지: 규모는 원칙적으로 당해 녹지의 설치원인이 되는 자연환경의 보전에 필요한 면적 이내로 하며 녹지의 기능발휘를 위하여 필요한 조경시설의 설치에 필요한 면적이내로 할 것, 경계는 가급적 식별이 명확한 지형, 지물을 이용하거나 주변의 토지이용에 있어서 확실히 구별되는 위치
하천 및 호수	생태통로		<ul style="list-style-type: none"> • 도시계획시설기준에 관한 규칙, 도시방재시설 • 원칙적으로 복개하지 않으나 하천정비계획에 의해 복개된 경우는 건축물의 전축을 수반하지 않는 도로·광장·주차장·체육공원·자동차운전 연습장 및 녹지의 용도로 사용하여서는 아니됨 • 하천법 제33조(하천의 접용허가 등) 대통령령이 정하는 식물의 재식: 잔디, 1년생 식물, 다년생수목 및 화훼류
경 작 지	논	점	<ul style="list-style-type: none"> • 도시계획법 • 녹지지역은 자연환경·농지 및 산림의 보호, 보건위생, 보안과 도시의 무질서한 확산방지 를 위하여 녹지의 보전이 필요한 지역
	밭		<ul style="list-style-type: none"> • 도시계획법시행령 • 녹지지역 중 생산녹지지역, 농업적 생산을 위하여 개발을 유보할 필요가 있는 지역 • 생산녹지지역 견폐율: 20퍼센트 이하(자연취락지구인 경우에는 40퍼센트 이하) • 생산녹지지역 용지률: 50퍼센트 이상 100퍼센트 이하

생태계보전과 자연환경보전을 최우선시하고, 둘째로 녹지훼손을 중단하고 생활권 공원면적을 늘려 나가며, 셋째로, 생태계는 사람과 자연이 공존하는 공간임을 인식케 하고 넷째로, 관악산을 지키기 위하여 서울대학교와 시민단체. 그리고 구청은 공동의 노력을 함께 한다라는 기본원칙을 가지고 있다(열린미래 푸른관악 21, 2000). 이를 바탕으로 구체적인 달성목표를 통해서 녹지확대, 생활종다양성 확보를 위해 지방자치단체, 시민, 기업이 해야 할 일을 명시하고 있다. 그러나 무엇보다도 이를 실천하기 위해서는 실천을 위한 기구의 마련과 지방조례의 제정 등과 같은 지방자치단체의 노력이 필요하다.

V. 결론

본 연구는 우리나라 중소도시에 적용할 수 있는 비오톱 공간의 잠재력 평가 및 조성방안을 제시하기 위하여 전라북도 전주시를 대상으로 비오톱 유형의 분류와 평가 및 조성방안을 제안하였으며 이와 관련된 현행 법

체계를 검토하였다.

결론을 요약하면 다음과 같다.

1. 본 연구에서는 2개의 접근방법을 가지고 도시 비오톱 공간을 평가하였다. 첫째로 도시계획단위의 접근방법에서는 광역적인 스케일에서 도시녹지의 생태적 잠재력과 이들의 유기적 관계를 밝히고 이에 따른 개선방안을 제시하였다. 그리고 비오톱 분석단위의 접근방법에서는 세부적인 비오톱 공간의 유형분류 및 평가를 수행하였으며, 비오톱 공간의 조성방안을 제안하였다.

2. 도시계획단위의 평가방법은 토지이용과 식생인자의 중첩분석을 통해 도시녹지의 잠재력을 평가한 것이다. 본 연구에서는 여기에 유역의 개념을 적용하여 전주시를 전주천유역, 삼천천유역, 전주천 하류유역 등 3개의 유역으로 구분하였으며, 각 유역별 특성에 따라 보전 및 강화방안을 제안하였다.

3. 비오톱 분석단위의 평가방법을 통해 연구대상지의 비오톱 유형을 포괄적으로 맵핑하고 이 중 대표적인 비오톱 공간의 현장조사를 실시하여 그 특성을 파악하

였다. 그 결과 총 9개의 비오톱 유형이 나타났다. 특히 이 지역에는 균린공원, 대학교 캠퍼스, 초중고교, 전답, 하천 그리고 철도, 도로에 이르는 다양한 공간이 분포하였다. 평가항목은 식생구조, 퍼복면적, 생육상태, 포장을, 식생단면을 이용하였으며, 이에 따르면 진지산과 덕진공원, 전북대학교 그리고 논과 밭이 높은 잠재력을 지닌 것으로 평가되었다.

4. 비오톱 조성 프로그램은 비오톱 평가의 결과와 점, 선, 면으로 나타나는 형태적 특징을 바탕으로 하였다. 단일한 단층의 식생구조를 가지고 있는 도시 비오톱 공간에는 다양한 수종의 도입하고 식재를 다층화시키며, 자생식물 및 향토종을 식재한다. 그리고 비오톱의 형태적 특징을 바탕으로 하천 및 가로는 코리도로 비오톱 공간을 연결시키고, 균린공원 및 캠퍼스는 거점으로 그리고 그 밖의 점적인 공간은 생태적 징검다리 역할을 할 수 있도록 네트워크화 시킨다.

5. 비오톱 조성을 위해 중요한 요소 중에 하나는 이를 받아들일 수 있는 적절한 법적인 환경의 조성이다. 현재는 단순히 5개 유형의 공원과 원충, 경관녹지만 정의되어 있으며, 조성되는 녹지 및 조경공간도 전체면적 중 최소 면적비율만을 제시하고 있다. 이를 극복하기 위해서는 도시계획법과 도시공원법에서 나타나는 녹지의 개념확대와 공원 및 녹지공간전체를 상호유기적인 관점에서 바라볼 수 있는 법적 체계 그리고 생물종다양성 증진을 위한 녹지조성기준의 질적인 개선이 필요하다.

마지막으로 본 연구에서는 비오톱의 평가의 사례지를 전주시로 선택하였다. 앞으로 좀 더 작은 규모의 도시와 대도시 등에서도 적용될 수 있는 방법론도 추가로 연구되어야 할 것이다. 또한 평가 시에 쓰인 임상과 토지이용과 같은 지표 이외에도 토양이나 동물현황 등의 생태정보를 활용하기 위해서 정확한 데이터의 구축에 노력을 경주해야 할 것이다.

인용문헌

1. 김남희(1999) 우리나라 지방자치단체의 대지 내 조경 관련조례와 제도의 기선방향: 전북대학교 환경대학원 석사학위논문.
2. 김수봉(1996) 지속가능한 도시개발을 위한 효과적 도시환경계획의 방법에 관한 연구. 대한국토·도시계획학회지 31(5) 79-94.
3. 나정화, 박인환(1998) 도시지역 생태복원계획의 핵심토대로서 도시소생률권 도면화작업과 정보시스템 구축 방법론 개발에 관한 연구. 한국조경학회지 26(2) 118-132.
4. 문태훈(1998) 한국의 생물서식공간 조성정책 개선방향: 중앙대학교 산업경영연구소 산업경영연구 7(1), pp.123-145
5. 박경훈(1998) 환경보전을 위한 종합적 녹지평가 방법론·대구광역시를 사례지역으로 경북대학교 대학원 석사학위논문
6. 선재훈(1999) 경관구조원리에 의한 생태적 산림보존 경계 설정에 관한 연구. 서울대학교 대학원 생태조경학과 석사학위논문
7. 오충현, 이경재(2000) 도시생태계보전을 위한 비오톱 평가기법: 새서울타운을 중심으로. 한국조경학회지 27(5) 134.
8. 이명우 등(1997a) 도시유형별 녹지의 환경개선 기능평가. 국립환경연구원. p 51
9. 이명우(1997b) 지리정보체계를 이용한 생태환경분석 및 적지분석: 자연생태계 보전지역 설정 및 평가 모형을 중심으로. 한국환경영향평가 6(2). 66-67
10. 이명우(1999) 생태적 적지분석을 이용한 서식지 관리. 자연보존 108. 31
11. 이무춘(1996) 도시에서의 비오톱조사에 관한 기초연구. 대한국토·도시계획학회지 31(6). 197-210
12. 전북대학교(1998) 캠퍼스 공원화 사업 성과와 수목안내 pp.9-12, 183.
13. 조영등(1998) 도시 생태계 보전을 위한 비오톱 멤핑의 적용과 활용방안에 관한 연구 수치지도의 도입과 GIS 활용을 중심으로. 서울대학교 환경대학원 석사학위논문
14. 조우(1995) 도시녹지의 생태적특성 분석과 자연성 증진을 위한 관리모형. 서울시립대학교 대학원 조경학과 박사학위논문
15. 조현길, 이경재, 권전오(1998) 서울시의 토지이용 및 녹지 구조. 환경생태학회지 12(1) 30-41.
16. 한국건설기술연구원 (1996) 환경친화적 외부공간 조경설계 지침개발을 위한 연구. p. 29,
17. 환경부(1998) 인공위성 영상자료의 GIS를 이용한 녹지자연도 등급판정 기법 개발
18. 환경부(1999) 도시지역에서의 효율적인 생물서식공간 조성기술 개발 vol.2, pp 330-344.
19. Cook, E A (1991) Urban Landscape Networks An Ecological Planning Framework. Landscape Research 16(3) 9-11
20. Drachemfels, O.(1994) Karberschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen p 192.
21. Sorrell, J.(1999) Using Geographic Information Systems to Evaluate Forest Fragmentation and Identify Wildlife Corridor Opportunities in the Catarqui Watershed. http://www.terra-plex.com/epub/pub_sor4.html
22. Steiner, F (1991) The Living Landscape' An Ecological Approach to Landscape Planning p 12
23. Sukopp, H. and Weiler, S (1988) Biotope Mapping and Nature Conservation Strategies in Urban Areas of the Federal Republic of Germany. Landscape and Urban Planning. p 15, 39-58
24. <http://www.kwanak.seoul.kr>
25. <http://www.moleg.go.kr>