

도시 중심부 지역의 비오톱 구조분석 및 평가*

- 대구광역시 중구 사례지를 중심으로 -

나정화¹⁾ · 도후조²⁾

¹⁾ 경북대학교 조경학과 · ²⁾ 경북대학교 대학원 조경학과

The Evaluation and Analysis of Structure of Biotope of City Center Area*

- In the case of Daegu district -

Ra, Jung-hwa¹⁾ and Do, Hu-jo²⁾

¹⁾ Dept. of landscape Architecture, Kyungpook National University,

²⁾ Dept. of Landscape Architecture, Graduate School of Kyungpook National University.

ABSTRACT

The purpose of this study is to construct a database for landscape ecological planning with evaluation and analysis of structure of biotope of city center area for the preservation of species and biotope examining Jung-gu district of Daegu Metropolitan City which is the most extremely and rapidly urbanizing area. The assumption of this study is that the biotope structure of a city center area would be different from the other city area. The results of this study were as follows.

1) The results of the biotope type classification is that there were 11 biotope type groups and 41 detailed biotope types. 2) The primary evaluation is the process for grading general value of classified biotope types, and the result of primary evaluation is that there were 5 biotope types that were greater than third grade besides the biotope type of artificial riverbank with abundant green high water level land. The first grade of biotope type have not appeared in this area, however the fifth grade of biotope type have appeared total of 19 biotope types with the biotope type of the general shopping area with scarce green fields. 3) The secondary evaluation is the process for searching biotopes which are special value, and the result of secondary evaluation is that there were 2 biotopes for 1a, 7 biotopes for 1b, 2 biotopes for 2a, 1 biotope for 2b and there was no biotope for 2c, and for example, 1a is the large area that has many magor biotope site in terms of the living space.

4) Finally, scientific method for biotope type classification, the detailed investigation plan of high

value biotope and the improvement plan based on the biotope map of city center area must be continued.

Key Words : *City-Center-Area, Biotope Classification, Biotope Evaluation, Preservation of Species and Biotope.*

I. 서 론

최근 도시로의 인구집중 및 각종 난개발들로 인해 도시는 급속하게 과밀화 및 팽창화가 진행되어 왔다. 이는 결국 보존 가치가 있는 도시 비오톱의 소멸 및 단절현상의 가속화를 촉진시켜 도시생태계 불균형의 주요원인이 되고 있다. 즉, 생물서식지의 감소는 생물종들의 생존 자체에도 커다란 위협이 되고 있으며, 이에 대한 심각성은 2002년 8월 요하네스버그에서 개최된 WSSD의 RIO+10 회의에서도 재차 거론되고 있는 실정이다. 특히 생물서식처로서의 도시 비오톱은 종다양성 확보 및 도시민들의 자연체험 공간으로서 매우 중요한 역할을 수행하고 있다. 이미 국·내외적으로 이러한 생물종과 비오톱 보전이 도시생태계 복원을 위한 중요한 목표로서 인식되고 있으며, 이를 도시계획선상에서 현실적으로 실현해 나갈 수 있는 기초 자료로써 비오톱 지도가 크게 부각되고 있다(나정화, 1998; Sukopp and Weiler, 1988; Norderhaug 등, 2000; Munier 등, 2001; Lofvenhaft 등, 2002; Zerbe 등, 2003).

이러한 흐름속에서 우리나라도 최근 도시생태계의 불균형을 회복하기 위하여 도시 및 경관 계획적 차원에서 비오톱에 관한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 관련된 연구를 살펴보면, 비오톱의 개념 및 방법론적 토대 제시(나정화, 1997), 비오톱 평가 및 지도화 방안(조영동, 1998; 서울특별시, 2000; 정문선·이명우, 2000; 나정화 등, 2001) 등의 이론적이고 방법론적인 연구들이 수행되어 왔다. 이러한 연구들을 토대로, 이미 도시전체적인 차원에서 서울시를 비롯하여 대구시, 성남시 등에서 비오톱 도면화 구축 및 수행방안을 제시하고 있으며, 특히 서울시의 경우 도시계획의 입안에 활용되는 단계에

까지 이르고 있다.

그러나 전체 도시공간에서 인간의 영향력이 가장 크고, 도시생태계의 불균형 정도가 가장 심하다고 판단되는 도시 중심부 지역의 비오톱 구조에 대한 연구는 매우 부족한 실정이다. 특히, 도시 중심부 지역은 지난 수십 년간 시가화가 진행되는 과정에서 상업과 업무환경을 중심으로 급속한 개발이 이루어져(김창석 등, 2000), 도시공간내 타 지역에 비해 보존 가치가 높은 비오톱 공간이 매우 부족하며, 과편화 현상이 가장 심한 지역으로 판단된다. 이에 본 연구는 전체도시공간 가운데, 특히 도시 중심부 지역인 대구광역시 중구를 사례지로 선정하여 종과 비오톱 보전적 측면에서 비오톱 구조분석 및 평가를 수행하여, 차후 도시 및 녹지계획 수립을 위한 기초 자료를 제공하는데 가장 큰 목적을 두었다. 비오톱 평가를 위해 문헌조사 및 현장조사를 실시하였으며, 이를 토대로 비오톱 유형을 분류하고 설정된 평가모델에 의해 가치평가를 실시하였다. 평가결과는 도시계획과의 보다 더 원활한 접목이란 차원에서 수치지도화 작업을 수행하여 도면으로 제시하였다.

II. 연구내용 및 방법

1. 사례지 개황

중구는 동경 128°34'에서 128°37', 북위 35°51'에서 35°58' 사이에 위치하고 있는 대구광역시의 최중심지이다(그림 1). 사례지는 주거지와 상업지가 고도로 혼합·밀집화된 인공경관 중심의 공간구조를 보이고 있으며, 지표면은 대부분이 포장되어 자연적 토양기능을 가진 공간이 매우 부족한 실정이다. 또한 규모가 큰 산림지나 농경지는 이미 대부분 소실된 상태이며, 지형은 지난 수십 년간 지속되어온 평탄화 작업으

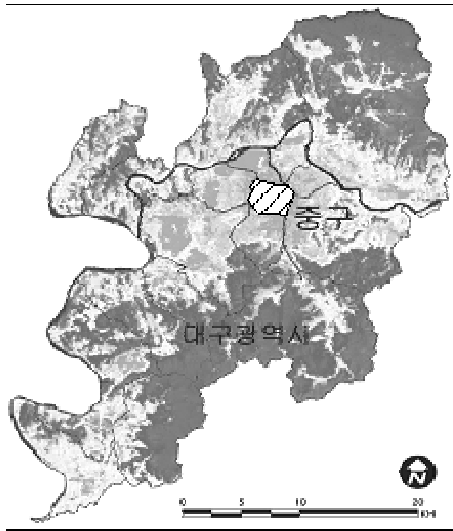


그림 1. 사례지 위치도

로 인하여 대부분 10% 미만의 분지형태를 취하고 있다. 사례지내 토지이용별 현황을 살펴보면 (대구광역시, 2000), 총면적 707ha 중, 대지가 61.8%로 전체면적의 절반이상을 차지하고 있으며 다음으로 도로가 23%, 학교용지가 5%를 점유하고 있는 것으로 나타났다. 이처럼, 대부분의 면적이 주거와 상업을 위한 공간으로 존재하는 인공경관 중심의 모자이크 패턴을 보이고 있는데, 이는 대구광역시의 도시화 과정이 도시 중심부인 중구를 중심으로 집중적으로 이루어졌기 때문으로 판단된다. 녹지분포현황을 간략히 살펴보면, 공원 14ha(2%), 하천 27ha(3.8%)로 조사되었으나 중요 생물 서식처인 산림 및 농경지는 사례지내에서는 출현하지 않았다. 특히, 잔존하고 있는 녹지라 해도 고립된 섬의 형태나 소규모로 분포하고 있어 녹지의 생태적인 역할이 제대로 이루어지지 않는 등 다른 자치구와는 대조적인 단순한 랜드 모자이크 패턴을 보이는 것으로 나타났다.

2. 연구범위

현장조사기간은 2000년 8월부터 2000년 10월까지 3개월 간에 걸쳐 비오톱 유형분류를 위한 도면자료 분석과 함께 사례지내 현황과약을 위한 1차 현장조사를 실시하였다. 그리고 2001년

2월에서 5월까지 4개월에 걸쳐, 분류된 비오톱을 평가하기 위한 2차 현장조사를 실시하였다. 본 연구의 공간적 범위는 대구광역시 중 도시 중심부 지역인 중구를 사례지로 선정하였으며, 내용적 범위는 종과 비오톱 보전이라는 목적하에서 비오톱 유형분류, 비오톱 가치평가, 비오톱 지도화 작업으로 한정하였다.

3. 연구방법

본 연구는 상기에서 언급한 바와 같이 대구광역시 도시 중심부 지역이 타 자치구와는 다른 공간구조적인 상이성을 가진다는 전제속에서 접근하였으며 선행연구를 기초하여 도시 중심부의 지역적인 특성에 맞는 평가지표의 선정 및 중요지표에 대한 가중치를 부여하였다. 또한 정성적이고 정량적인 평가기법의 도입으로 비오톱 평가의 객관성 및 정확도를 높였다.

1) 비오톱 유형 분류

비오톱 유형 분류를 위한 기초도면은 축척 1/5,000 지형도를 토대로 작성하였으며, 도시생태관련자료 분석과 현장조사를 바탕으로 확인 및 수정 작업을 거쳐 비오톱 유형분류를 실시하였다. 유형분류의 기준으로는 인간에 의한 토지이용이 정도가 심한 도시 중심부 지역의 특성에 맞게 토지이용패턴, 이용강도, 식생형태 등의 경관생태학적 인자들을 고려하였다. 비오톱 유형에 대한 희귀성 및 공간적인 분포과약을 위해 사례지역을 동일한 규모인 150m×150m의 격자로 구분하여 각 비오톱 유형이 분포하고 있는 격자수를 산출하였으며, 격자의 기준선은 좌표 축 x, y를 기준으로 설정하여 상대좌표체계를 활용하였다. 이를 기초로 출현빈도 및 공간적 분포를 파악하였다.

2) 비오톱 가치평가

(1) 1차 평가

1차 평가는 분류된 전체 비오톱 유형들에 대한 일반적 가치를 등급화하는 과정으로 볼 수 있으며, 평가지표들의 등급합산을 통해 종과 비오톱 보전을 위해 가치가 가장 높은 비오톱 유

표 1. 종과 비오톱 보전을 위한 1차 평가지표 및 가치등급

평 가지 표	등	급
층위구조 ^a	1	다층
	2	중간
	3	단층
특별한 현장조건	1	많은 부분이 존재함
	2	부분적으로 존재함
	3	없음
비오톱 전형종 다양성 ^b	1	40종 이상
	2	31-40종
	3	21-30종
	4	11-20종
	5	1-10종
희귀·위협에 처한 종출현의 전제조건	1	조건이 유리함
	2	조건이 불리함
이용강도	1	낮음
	2	중간
	3	높음
헤메로비등급 ^c	1	a-hemeroby
	2	oligo-hemeroby
	3	meso-hemeroby
	4	β-euhemeroby
	5	α-euhemeroby
	6	poly-hemeroby
	7	meta-hemeroby
포장율 ^d	1	0-20%
	2	20-40%
	3	40-60%
	4	60-80%
	5	80-100%
녹피율 ^e	1	100-80%
	2	80-60%
	3	60-40%
	4	40-20%
	5	20-0%
복원능력 ^f	1	70년 이상
	2	50-70년
	3	25-50년
	4	5-25년
	5	5년 이내
고립도 ^g	1	낮음
	2	중간
	3	높음
공간형성기간	1	40년 이상
	2	25-40년
	3	10-25년
	4	5-10년
	5	5년 미만
희귀성	1	매우 희귀함(25개 이내)
	2	희귀함(25개~100개)
	3	보편적임(100개 이상)
위협성	1	매우 위험함
	2	위험함
	3	위험하지 않음

^a : Bauer 1976; ^b : Schlupe-mann, 1988; ^c : Sukopp, 1980 ^d : Kaerkes, 1986; ^e : Braun-blanquet. 1964; ^f : LOLF, 1989; ^g : Forman, 1995.

형에서 가장 낮은 비오톱 유형으로 최종 5등급으로 구분하였다. 평가를 위한 세부지표 설정은 사례지의 지역적 특성 및 선행연구(류연수, 2000; 나정화 등, 2001)와의 비교검토를 통해, 도시 중심부 지역의 특성에 맞게 수정 및 보완하여 녹피율 외 총 13개의 항목을 선정하였다(표 1). 일례로 헤메로비등급의 경우 Sukopp(1980)의 7단계 등급을 적용하였으며, 복원능력은 LOLF(1987)에서 제시하고 있는 3단계를 5단계로 재수정하여 적용하였다. 즉 LOLF에서는 20년 이내, 20~150년, 150년 이상으로 3단계로 분류하고 있어 20~150년의 시공간은 계획을 통한 예상 가능한 시공간의 범위를 훨씬 넘어서고 있어 부적절하다고 판단되었던 바, 인간의 예측 가능한 계획 시공간의 범위내에서 사례지내 출현하는 비오톱 유형들의 형태 및 특성을 고려하여 복원능력을 5년 이내, 5~25년, 25~50년, 50~70년, 70년 이상으로 5단계로 재조정하여 활용하였다. 일례로 1, 2년생 초본 중심의 비오톱 유형들은 복원능력이 매우 빠른 5년 이내로, 반면에 오래된 산림지 비오톱 유형의 경우에는 인간의 계획시공간 범위속에서는 복원이 거의 불가능한 70년 이상의 범위속으로 귀속시켜 가치등급화하였다.

또한 각 평가지표들은 가치합산 과정을 통해 최종 5등급으로 범주화되었으며(그림 3), 이때 활용된 합산 평가 매트릭스(Marks, 1989)는 아래 그림 2와 같다. 특히 각 지표들에 대한 합산 평가 과정에서 류연수(2000)의 연구결과를 토대로 층위구조, 복원능력, 녹피율, 비오톱 전형종의 다양성, 헤메로비등급의 5개 항목에 대해서 등급 조합시 1단계 상향조정하여 가중치를 부여하였다.

(2) 2차 평가

2차 평가는 1차 평가결과 중간 등급 이상으로 나타난 비오톱 유형을 대상으로 가치 있는 특정 비오톱 공간을 찾아내는 과정으로 볼 수 있다. 일례로, 중간 등급 이상으로 나타난 문화재지역 비오톱 유형(DJ)에 속하는 세부 비오톱들을 DJ-1, DJ-2 등으로 표기하였으며 각 세부 비오톱

비오톱의 현장조건	M1 층위구조 I II III			M2 비오톱 전형종의 다양성 I II III IV V	M3 M1 I II III IV V	M4 이용강도 I II III	
	I	II	III				
	II	III	IV				
M5 녹피율 I II III IV V			M6 M4 I II III IV V		M7 M3 I II III IV V		
1	II	III	I	I II III III	I	I II III III	
2	II	III	II	II III III IV	II	II III III IV	
3	II	III	III	III III III IV	III	III III III IV	
4	II	III	IV	IV III III IV V	IV	IV III III IV V	
5	II	III	V	V III III IV V V	V	V III III IV V V	
위험성	M10 희귀성 I II III			M11 M9 I II III IV V		M12 M7 I II III IV V	
	I	II	III	I	I II II III III	I	I II II III III
	II	III	IV	II	II II III III IV	II	II II III III IV
M10 위험성 I II III IV			M11 M10 I II III III IV IV		M12 M11 I II III III IV IV		
III	III	IV	III	III III III IV V	III	III III III IV V	
M10 위험성 III			M11 M10 IV III III IV IV V		M12 M11 IV III III IV IV V		
M10 위험성 III			M11 M10 V III IV IV V V		M12 M11 V III IV IV V V		

그림 2. 1차 평가를 위한 합산평가 매트릭스

에 대해 선정된 평가지표들을 중심으로 기술하였다. 2차 평가를 위해, 현장조사를 통해 부지의 구체적인 특성을 나타낼 수 있는 면적 등 총 6개의 세부지표를 선정하였으며 2차 평가 기준은 아래 표 2와 같다.

일예로, Macarthur and Wilson(1963)에 따라 면적의 크고 적음을 판단하였으며, 이에 사례지에 출현한 비오톱 평균 면적인 0.54ha를 기준으로 면적을 평가하였다. 또한 Forman(1995)과 Honnay and Coppin(1999)에 의하여 경관패턴의 다양성은

표 2. 종과 비오톱 보전을 위한 2차 평가 기준

구분		기준
특별히 가치 있는 비오톱	1	a 면적이 크고, 높거나 매우 높은 생활공간 의미를 가진 비오톱 유형들이 높은 점유율을 보이는 부지
	b	면적이 적고, 매우 높은 생활공간의미를 가진 비오톱 유형들이 낮은 점유율을 보이는 부지, 그러나 부지내 비오톱 유형들의 공간적인 세분으로 인한 경계선의 조밀성이 높은 부지(위험에 처한 동·식물종들의 출현, 비오톱 유형들의 특별히 훌륭한 형상 등은 가치등급 상향조정요소가 됨)
가치 있는 비오톱	2	a 면적이 적고, 매우 높은 생활공간의미를 가진 비오톱 유형을 가지는 부지
	b	대부분 높은 생활공간 의미의 비오톱 유형들을 가지고 있으며, 특히 정주 지역에서 주거특유 비오톱 유형들이 높은 점유율을 보이는 부지
	c	대부분 중간 정도 생활공간의미의 비오톱 유형들을 가진 부지이지만 다음과 같은 기능을 가지고 있는 부지 · 연결을 위해 특별한 기능을 가진 부지 · 완충을 위해 특별한 기능을 가진 부지 · 재생을 위해 특별한 기능을 가진 부지 · 희귀하고 위험에 처하거나 거의 재생 불가능한 부지

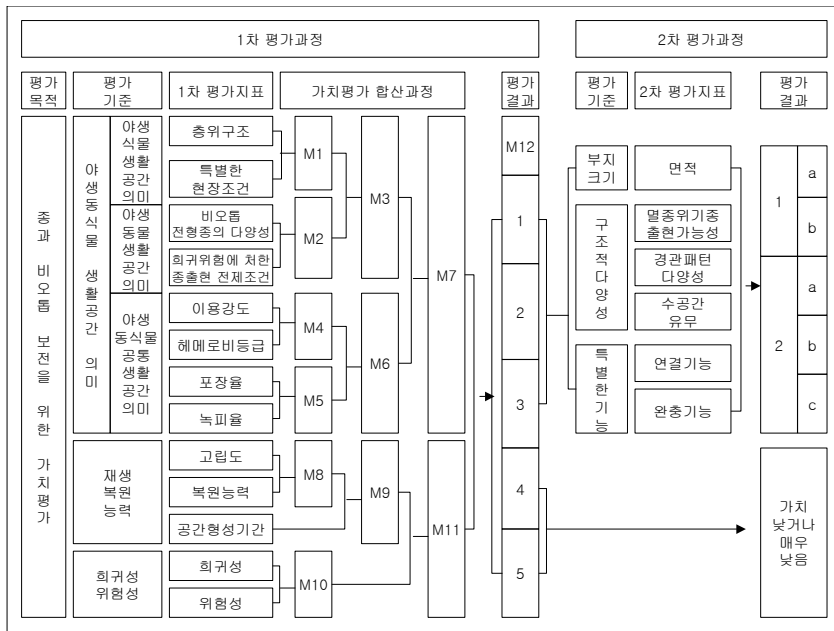


그림 3. 종과 비오톱 보전을 위한 비오톱 가치 평가모델

부지의 수직·수평적인 경관의 다양한 정도를 고려하여 평가하였다. 특히 획일화된 정량적인 평가 모델을 활용한 1차 평가와는 달리 2차 평가에서는 각 부지가 가지고 있는 현장 지표특성을 구체적으로 기술하는 정성적 서술 방법을 활용하여 정확도를 높였다. 기술된 평가결과를 토대로 2차 평가기준에 따라 특별히 가치 있는 비오톱(1a, 1b)과 가치 있는 비오톱(2a, 2b, 2c)으로 구분하였으나 1a와 1b는 가치 차이에 의한 구분이 아니라 경우의 수를 의미하며, 따라서 양자 모두 특별히 가치 있는 비오톱으로 평가하였다. 이상의 종과 비오톱 보전을 위한 전체 평가모델은 그림 3과 같다.

에 의하여 공원 비오톱 유형군(H)을 분류하였으나 생태적인 측면에서 차이를 보이는 근린공원의 경우는 다시 세분류하였다. 또한 일부 비오톱 유형의 경우, 현장조사를 통하여 비교적 뚜렷이 구분되어진다고 판단되는 녹피율 15%, 30% 기준에 따라 재분류하였다. 코드분류체계상, 사례지에 존재하는 모든 비오톱 유형군은 A에서 K까지 코드를 붙였으며, 그 비오톱 유형군에 귀속하는 각각의 세부 비오톱 유형에 대해서는 AA, BA, DD 등과 같이 알파벳 두자리로 표기하였다. 이상의 결과를 종합한 수치지도는 그림 4와 같다.

III. 결과 및 고찰

1. 비오톱 유형 분류

1) 비오톱 유형 분류 결과

비오톱 유형분류 결과는 표 3과 같다. 크게 주거지역 비오톱 유형군 외 11개 비오톱 유형군과 이에 귀속하는 41개의 세부 비오톱 유형으로 구분되었다. 일례로, 도시공원 분류 기준

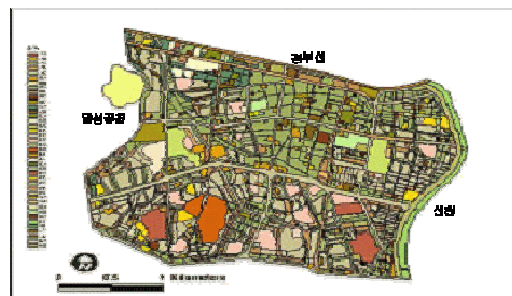


그림 4. 비오톱 유형도

표 3. 사례지내 분류된 비오톱 유형

비오톱 유형군	비오톱 유형	
A 주거지역	AA	고층의 대단위 아파트지역
	AB	중저층의 소단위 아파트지역
	AC	다세대주거지역
	AD	녹지가 풍부한 단독주택지역*
	AE	녹지가 빈약한 단독주택지역
B 상업무지역	BA	대형건물지역
	BB	녹지가 풍부한 일반상가지역*
	BC	녹지가 빈약한 일반상가지역
	BD	주거상가복합지역
	BE	주차장(단독주차장)
	BF	채재시장
C 공업지역	CA	경공업지역
	CB	주거·공업복합지역
D 공공건물지역	DA	녹지가 풍부한 관공서지역*
	DB	녹지가 빈약한 관공서지역
	DC	녹지가 풍부한 공공건물지역*
	DD	녹지가 빈약한 공공건물지역
	DE	녹지가 풍부한 학교지역**
	DF	녹지가 빈약한 학교지역
	DG	대학병원지역
	DH	녹지가 풍부한 종교시설지역**
	DI	녹지가 빈약한 종교시설지역
	DJ	문화재지역
E 공터	EA	나지
	EB	텃밭
	EC	초지
	ED	폐허지
F 도로변	FA	도시고속도로
	FB	녹지가 풍부한 도로*
	FC	녹지가 빈약한 도로
G 철로변	GA	철로변
	GB	철로역
H 공원	HA	자연식생을 포함한 근린공원
	HB	자연식생을 포함하지 않는 근린공원
	HC	어린이 공원
I 하천	IA	녹지가 풍부한 넓은 둔치를 가진 인공계방 하천*
	IB	녹지가 빈약한 넓은 둔치를 가진 인공계방 하천
J 특수지역	JA	건설공사지역
	JB	군사시설지역
K 광장	KA	미관광장
	KB	교통광장

* : 녹피율 15% 기준; ** : 녹피율 30% 기준

2) 비오톱 유형별 점유면적 및 출현빈도

비오톱 면적 및 출현빈도에 대한 분석 결과는 표 4와 같다. 사례지내에서 상업 및 업무지역 비오톱 유형군이 전체면적의 약 34%인 240ha로

가장 큰 면적을 차지하는 것으로 나타났다. 반면, 광장 비오톱 유형군이 약 0.29ha로 가장 적은 면적으로 나타났다. 11개의 비오톱 유형군에

표 4. 비오톱 유형별 점유면적 및 출현빈도

1 ^a	2 ^b	3 ^c	4 ^d	5 ^e	6 ^f	7 ^g	8 ^h
A	162.62	23.0	AA	12.41	1.8	7.6	11
			AB	11.12	1.6	6.8	25
			AC	6.61	0.9	4.1	29
			AD	2.96	0.4	1.8	14
			AE	129.52	18.3	79.7	187
B	240.21	34.0	BA	9.95	1.4	4.1	37
			BB	0.63	0.1	0.3	6
			BC	173.37	24.5	72.2	220
			BD	41.27	5.9	17.2	104
			BE	6.97	1.0	2.9	43
			BF	8.03	1.1	3.3	10
C	20.77	2.9	CA	15.62	2.2	75.2	36
			CB	5.15	0.7	24.8	11
D	85.00	12.0	DA	3.14	0.4	3.7	9
			DB	7.72	1.1	9.1	26
			DC	4.28	0.6	5.0	6
			DD	1.51	0.2	1.8	10
			DE	5.27	0.7	6.2	6
			DF	24.55	3.5	28.9	38
			DG	14.05	2.0	16.5	19
			DH	13.54	1.9	15.9	9
			DI	9.83	1.4	11.6	59
			DJ	1.11	0.2	1.3	3
E	4.40	0.6	EA	15	0.0	3.5	3
			EB	0.05	0.0	1.1	2
			EC	3.45	0.5	78.6	14
			ED	0.74	0.1	16.8	12
F	143.40	20.3	FA	12.34	1.7	8.6	22
			FB	16.88	2.4	11.8	57
			FC	114.19	16.2	79.6	316
G	7.42	1.1	GA	7.33	1.1	98.8	23
			GB	0.09	0.0	1.2	1
H	19.41	2.8	HA	12.18	1.8	62.7	11
			HB	6.41	0.9	33.0	13
			HC	0.83	0.1	4.3	2
I	13.34	1.9	IA	13.17	1.9	98.7	21
			IB	0.17	0.0	1.3	1
J	9.87	1.4	JA	8.48	1.2	86.0	38
			JB	1.39	0.2	14.0	2
K	0.29	0.0	KA	0.03	0.0	10.1	1
			KB	0.26	0.0	89.9	3
총계	706.72	100	총계	706.72	100	100	1,460

^a : 비오톱 유형군; ^b : 비오톱 유형군 면적(ha); ^c : 사례지 전체면적에 대한 각 비오톱 유형군의 면적 점유율(%); ^d : 비오톱 유형; ^e : 비오톱 유형 면적(ha); ^f : 사례지 전체면적에 대한 각 비오톱 유형의 면적점유율(%); ^g : 각 비오톱 유형군에 대한 각 비오톱 유형의 면적점유율(%); ^h : 출현빈도(회)

속하는 각각의 비오톱 유형별 점유면적을 살펴 보면, 녹지가 부족한 일반상가지역 비오톱 유형이 약 173ha로 가장 넓은 면적을 나타냈으며, 미관광장 비오톱 유형이 0.03ha로 가장 적은 면적으로 나타났다. 위와 같이 상업기능을 포함한 비오톱 공간이 사례지의 많은 면적을 차지하고 있는 것은, 사례지가 도시의 중심부에 위치함으로써 주거기능이 후퇴하고 상업기능이 발달하는 중심상업지역의 특성을 가지고 있기 때문으로 사료된다. 또한 광장 비오톱 유형군이 가장 적은 면적으로 나타난 것은 사례지내에서 광장이 도로네거리와 같은 몇몇 특정공간에 한정되어 설치되었기 때문으로 판단된다.

출현빈도의 경우, 보편적인 비오톱 유형은 100회 이상 출현한 녹지가 빈약한 단독주택지역 비오톱 유형 외 총 4개의 비오톱 유형이며, 매우 희귀한 비오톱 유형은 출현빈도가 25회 미만인 고층 아파트단지 비오톱 유형 외 총 26개의 비오톱 유형으로 나타났다. 또한 사례지가 중심상업지역의 특성을 가지고 있어 부지 전반에 걸쳐 녹지가 빈약한 일반상가지역 비오톱 유형이 우점적으로 분포하는 것으로 나타났으며, 철로변 비오톱 유형, 하천 비오톱 유형이 사례지 외곽으로 연계되면서 긴 선적인 형태를 이루면서 분포하고 있었다. 또한 비교적 녹지를 많이 포함하고 있는 비오톱 유형들은 소규모로 집중적인 분포 형태를 보이는 것으로 분석되었다.

2. 비오톱 가치평가

1) 1차 평가 결과

종과 비오톱 보전을 위한 가치평가 결과는 표 5와 같다. 매우 높은 가치를 지닌 1등급 비오톱 유형은 사례지내에서는 출현하지 않았다. 이는 지난 수십 년간 대구광역시의 도시개발이 사례지를 중심으로 집중적으로 이루어지면서 지천, 산림, 습지 등 주요 생물 서식처가 거의 소멸되었기 때문으로 판단된다. 이는 특히 수성구를 사례지로 한 선행 연구(이석철, 1999)에서 매우 가치 있는 비오톱 유형들이 많이 출현하고 있는 것과 비교해 볼 때, 큰 차이점이라 판단된다.

높은 가치를 지닌 2등급 지역은 자연 식생지를 포함하고 있는 근린공원 유형인 달성공원으로 나타났다. 이 비오톱 유형은 층위구조, 특별한 현장조건, 녹피율에서는 가치가 높게 평가된 반면, 고립도란 측면에서는 낮게 평가되었다. 그러나 도시 중심부 지역에서 상대적으로 큰 면적을 점유하고 있고 옛 토성 주변으로 자연식생 군락지가 분포하고 있어 타 비오톱들에 비해 상대적 가치가 높은 것으로 나타났다.

3등급 비오톱 유형은 대학병원 비오톱 유형 외 총 5개로 나타났으며, 이 비오톱 유형들은 사례지에서 비교적 골고루 분포하고 있었다. 야생 동·식물의 생활공간으로써의 가치 평가에서는 높거나 중간등급으로 평가되었으며, 재생복원능력 그리고 희귀성 및 위협성 등의 평가에서도 중간등급으로 평가되었다. 야생 동·식물의 생활공간으로써의 의미평가에서 중간 또는 그 이상 높게 평가된 것은 도시 중심부 지역에서는 보기 드문 수공간과 역사·문화적 가치를 포함하고 있기 때문으로 생각된다.

그리고 낮은 의미를 가진 4등급 비오톱 유형은 대단위 고층 아파트단지 비오톱 유형 외 총 15개로 나타났다. 이러한 비오톱 유형들은 도시 중심부 지역에서 비교적 적은 규모로 일정한 녹지면적을 가지고 있었으나, 전체적으로는 약 10% 정도의 낮은 녹피율을 보이고 있었다. 대부분 남산 1·2·3·4동, 성내 2동, 대신동 등의 주거밀집지역에 약 20~30m²의 소규모로 산발적으로 분포하고 있었으며 지속적인 관리가 이루어지지 않을 경우 원활한 생육이 불가능한 것으로 조사되었다. 특히 텃밭이나 초지 비오톱 유형의 경우, 비교적 높은 녹피율을 보이고 있으나 비오톱 전형종과 층위구조, 복원능력 등의 평가항목에서 낮게 평가되었다. 예를 들어, 비오톱 전형종의 경우, 강아지풀, 매듭풀 등의 일부 식생들이 우점하고 있어 풍부하지 못한 것으로 나타났다. 그리고 부지 동·서 방향으로 긴 선적 형태를 취하고 있는 경부선 철로변 비오톱 유형은 그 길이가 약 2000m~3000m 정도로 길게 이어져 시가화 지역을 경유하고 있어 인접 비오톱 유형들과

표 5. 1차 가치평가 결과

구분	1 ^a	2 ^b	3 ^c	4 ^d	5 ^e	6 ^f	7 ^g	8 ^h	9 ⁱ	10 ^j	11 ^k	12 ^l	13 ^m	14 ⁿ	15 ^o	16 ^p	17 ^q	18 ^r	19 ^s	20 ^t	21 ^u	22 ^v	23 ^w	24 ^x	25 ^y
AA	II	III	III	IV	II	III	III	III	V	III	V	V	V	V	IV	III	IV	IV	III	IV	I	III	III	IV	IV
AB	II	III	III	V	II	V	IV	III	VII	V	V	V	V	V	V	III	V	V	III	IV	II	III	IV	IV	V
AC	III	III	V	V	II	V	V	III	VII	V	V	V	V	V	V	III	V	V	V	V	II	III	IV	V	V
AD	II	III	III	IV	II	III	III	II	V	III	V	V	IV	IV	IV	III	III	III	II	III	I	III	III	III	IV
AE	III	III	V	V	II	V	V	III	VII	V	V	V	V	V	V	I	V	IV	II	III	III	III	V	IV	V
BA	III	III	V	V	II	V	V	III	VII	V	V	V	V	V	V	III	V	V	V	V	II	III	IV	V	V
BB	II	III	III	V	II	V	IV	III	V	III	V	V	IV	IV	IV	III	V	V	V	V	I	III	III	IV	IV
BC	III	III	V	V	II	V	V	III	VII	V	V	V	V	V	V	I	V	IV	V	V	III	III	V	V	V
BD	III	III	V	V	II	V	V	III	VII	V	V	V	V	V	V	II	V	IV	V	V	III	III	V	V	V
BE	III	III	V	V	II	V	V	III	VII	V	V	V	V	V	V	III	V	V	V	V	II	III	IV	V	V
BF	III	III	V	V	II	V	V	III	VII	V	V	V	V	V	V	III	V	V	II	IV	I	III	III	IV	V
CA	III	III	V	V	II	V	V	III	VII	V	V	V	V	V	V	II	V	IV	IV	IV	II	III	IV	IV	V
CB	III	III	V	V	II	V	V	III	VII	V	V	V	V	V	V	I	V	IV	IV	IV	I	III	III	IV	V
DA	II	III	III	IV	II	III	III	III	V	III	V	V	V	IV	IV	III	V	V	V	V	I	III	III	IV	IV
DB	III	III	V	V	II	V	V	III	VII	V	V	V	V	V	V	III	V	V	V	V	II	III	IV	V	V
DC	II	III	III	IV	II	III	III	III	V	III	V	V	V	IV	IV	III	V	V	V	V	I	III	III	IV	IV
DD	III	III	V	V	II	V	V	III	VII	V	V	V	V	V	V	III	V	V	V	V	I	III	III	IV	V
DE	II	III	III	IV	II	III	III	III	V	III	IV	IV	IV	IV	IV	III	V	V	I	III	II	III	IV	IV	IV
DF	II	III	III	IV	II	III	III	III	V	III	IV	V	V	IV	IV	III	V	V	I	III	II	III	IV	IV	IV
DG	I	III	II	II	II	II	II	II	V	III	III	III	III	III	III	III	III	III	I	II	I	III	III	III	III
DH	I	II	I	I	I	I	I	II	IV	III	III	III	III	III	III	II	III	II	II	I	II	I	III	III	III
DI	III	III	V	V	II	V	V	III	VII	V	V	V	V	V	V	III	V	V	V	V	II	III	IV	V	V
DJ	I	II	I	I	I	I	I	II	IV	III	III	III	III	III	III	II	III	II	II	I	II	I	III	III	III
EA	III	III	V	V	II	V	V	II	VI	IV	I	V	III	IV	V	III	V	V	V	V	I	III	III	IV	V
EB	III	III	V	V	II	V	V	III	VI	V	I	III	II	IV	V	III	V	V	III	IV	I	I	I	III	IV
EC	III	III	V	V	II	V	V	I	VI	IV	I	I	I	III	IV	III	V	V	V	V	I	I	I	III	IV
ED	III	III	V	V	II	V	V	I	VII	IV	V	V	V	V	V	III	V	IV	I	III	I	I	I	II	IV
FA	II	III	III	IV	II	III	III	III	VII	V	V	IV	V	V	IV	I	V	IV	V	V	I	I	I	III	IV
FB	III	III	V	V	II	V	V	III	VII	V	V	IV	V	V	V	II	V	IV	V	V	II	III	IV	V	V
FC	III	III	V	V	II	V	V	III	VII	V	V	V	V	V	V	I	V	IV	V	V	III	III	V	V	V
GA	I	III	II	III	II	III	III	II	VI	IV	III	III	III	IV	IV	I	IV	III	I	II	I	III	III	III	IV
GB	III	III	V	V	II	V	V	III	VII	V	V	V	V	V	V	III	V	V	V	V	I	III	III	IV	V
HA	I	II	I	I	I	I	I	II	IV	III	II	II	II	III	II	III	I	I	I	I	I	III	III	II	II
HB	I	III	II	I	II	I	II	II	IV	III	II	III	III	III	III	III	V	V	I	III	I	III	III	III	III
HC	II	III	III	IV	II	III	III	II	IV	III	III	III	III	III	III	III	V	V	V	V	I	III	III	IV	IV
IA	II	III	II	II	II	II	II	II	IV	III	II	III	III	III	III	I	V	IV	I	III	I	III	III	III	III
IB	II	III	III	V	II	V	IV	III	V	III	IV	III	III	III	IV	III	V	V	I	III	I	III	III	III	IV
JA	III	III	V	V	II	V	V	III	VI	V	V	V	V	V	V	III	V	V	V	V	I	I	I	IV	V
JB	III	III	V	V	II	V	V	III	VII	V	V	V	V	V	V	III	V	V	V	V	I	III	III	IV	V
KA	III	III	V	V	II	V	V	III	VII	V	V	V	V	V	V	III	V	V	V	V	I	III	III	IV	V
KB	II	III	III	V	II	V	IV	II	V	III	IV	II	II	III	IV	III	V	V	V	V	I	III	III	IV	IV

^a : 층위구조; ^b : 특별한 현장조건; ^c : M1 = 1과 2의 합산가치등급; ^d : 바이오톱 전형종의 다양성; ^e : 회귀 · 위험에 처한 종출현의 전제조건; ^f : M2 = 4와 5의 합산가치등급; ^g : M3 = 3과 6의 합산가치등급(M1 + M2); ^h : 이용강도; ⁱ : 헤메로비등급; ^j : M4 = 8과 9의 합산가치등급; ^k : 포장율; ^l : 녹피율; ^m : M5 = 11과 12의 합산가치등급; ⁿ : M6 = 10과 13의 합산가치등급(M4 + M5); ^o : M7 = 7과 14의 합산가치등급(M3 + M6); ^p : 고립도; ^q : 재생복원능력; ^r : M8 = 16과 17의 합산가치등급; ^s : 공간형성기간; ^t : M9 = 18과 19의 합산가치등급(M8 + 19); ^u : 회귀성; ^v : 위험성; ^w : M10 = 21 + 22; ^x : M11 = 20과 23의 합산가치등급(M9 + M10); ^y : M12 = 15와 24의 합산가치등급(M7 + M11)

연계할 수 있는 전략지로 판단된다.

매우 낮은 가치를 지닌 5등급으로 평가된 비오름 유형은 소단위 중·저층의 아파트 비오름 유형 외 총 19개로 나타났다. 대부분 야생 동·식물 생활공간으로써의 의미평가에서 모두 매우 낮은 등급으로 평가되었으며, 희귀성 및 위험성, 복원능력평가에서도 역시 낮거나 매우 낮은 등급으로 평가되었다. 그러나 이러한 유형은 사례지 전반에 걸쳐 많은 면적을 차지하면서 골고루 분포하고 있어, 도시 중심부 지역에서 우점적인 비오름 유형들로 판단된다. 따라서 이러한 지역에 대한 적극적인 녹지 개선 방안이 마련되어야 할 것으로 판단된다. 이상의 결과를 종합한 수치지도는 아래 그림 5와 같다.

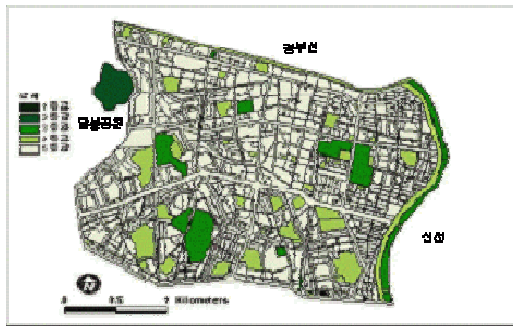


그림 5. 1차 평가 결과도

2) 2차 평가 결과

2차 평가 결과는 표 6과 같다. 1차 평가 결과 가치 등급이 중간 이상으로 나타난 비오름 유형은 문화재 비오름 유형 외 총 6개로 나타났으며 각각의 비오름 유형에 귀속되는 세부비오름은 총 12개로 조사되었다. 이는 밀집화가 극심한 도시 중심부 지역에서는 특별히 가치 있는 공간이 매우 드물기 때문인 것으로 판단된다. 특별히 가치 있는 비오름 1a는 HA-1, DH-1, 1b는 HB-1, HB-2, IA-1, IA-2, DG-1, DG-2, H-2로 분석되었다. 또한 가치 있는 비오름 2a는 HB-3, DJ-1, 2b는 DJ-2로 분석되었으며 2c는 나타나지 않았다. 이상의 결과를 종합한 수치지도는 그림 6과 같다.

표 6. 2차 평가 결과

구분	세부비오름	
특별히 가치 있는 비오름	a	HA-1, DH-1
	b	HB-1, HB-2, IA-1, IA-2, DG-1, DG-2, DH-2
가치 있는 비오름	a	HB-3, DJ-1
	b	DJ-2
	c	.

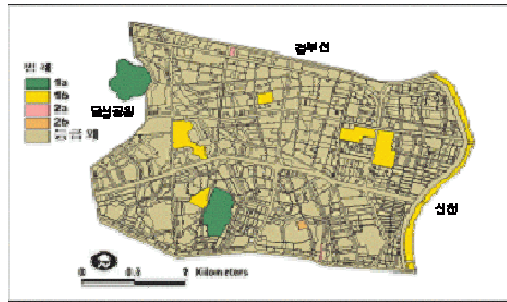


그림 6. 2차 평가 결과도

IV. 결론

본 연구는 대구광역시 중구를 사례지로 도시 중심부 지역의 비오름 평가를 수행하여 도시 및 녹지계획의 기초 자료를 제공하는데 의의를 두었다. 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 사례지내의 비오름 유형분류 결과, 주거지역 비오름 유형군 외 총 11개의 비오름 유형군과 이에 귀속된 41개의 세부 비오름 유형으로 구분되었다.

2. 면적 및 출현빈도 분석 결과, 상업 및 업무지역 비오름 유형군이 약 240.21ha로 가장 큰 면적을 차지한 반면, 광장 비오름 유형군이 약 0.29ha로 가장 적은 면적으로 나타났다. 또한 출현빈도가 100회 이상인 보편적인 비오름 유형은 녹지가 빈약한 단독주택지역 비오름 유형의 총 4개가 조사되었으며 반면, 출현빈도가 25회 미만인 매우 희귀한 비오름 유형은 대단위 고층 아파트단지 비오름 유형 외 총 26개로 분석되었다.

3. 1차 평가 결과, 매우 가치 높은 1등급으로 분석된 비오름 유형은 사례지내에서 출현하지

않았으며 반면, 매우 가치가 낮은 5등급으로 분석된 비오톱 유형은 녹지가 빈약한 일반상가 지역 비오톱 유형 외 총 19개로 분석되었다.

4. 2차 평가 결과, 종과 비오톱 보전을 위해 특별히 가치 있는 비오톱인 1a는 2개, 1b는 7개로 나타났으며, 가치 있는 비오톱인 2a는 2개, 2b는 1개로 분석되었으나 2c는 나타나지 않았다.

5. 대구광역시의 도시 중심부인 중구는 전체 사례지 면적의 약 60% 정도를 상업지역 및 업무지역 그리고 주거지역 비오톱 유형군이 차지하고 있는 것으로 나타났으며, 특히 많은 면적이 상업지역 비오톱 유형에 편중되는 현상을 보이고 있다. 이러한 현상은 상주인구 감소 및 도시중심기능 강화로 인해 더욱 가속화될 것으로 판단된다. 이에 보존 가치가 높은 비오톱들을 우선적으로 보호, 관리하고 생태적으로 복원시키며, 특히 비오톱 보전대책과 더불어 도시중심부 지역이 거의 모든 공간에 대한 토지개발이 이루어진 상태이고 녹지공간이 매우 부족한 지역임을 감안하여 사례지내에서 우점하고 있는 비오톱 공간들을 활용하여 인공지반 및 건축물 녹화 및 공터의 녹지공간 전환 등의 녹지공간을 최대한 확보할 수 있는 방안들이 필요한 것으로 판단된다.

6. 그러나 도시 중심부 지역에 대한 비오톱 유형 분류에 있어 군집분석을 이용한 과학적인 방법을 통하여 비오톱 유형 분류와 그 특성 규명이 이루어져야 할 것으로 판단되며 비오톱 지도를 토대로 한 개선계획 및 가치가 매우 높은 비오톱들에 대한 생태정밀조사는 차후 계속적으로 수행되어야 할 것으로 판단된다.

인 용 문 헌

김창석 · 김선범 · 이상대 · 황희연 · 김익기 · 강우원 · 김용창 · 은기수 · 서충원. 2000. 도시중심부 연구. 보성각.

나정화. 1997. 도시 소생물권 도면화 작업(UBM) 과 그 정보시스템(BIS) 구축방법에 관한 연구(I). 도시 소생물권(Biotope)의 개념 분석을 중심으로. 한국정원학회지 15(2) :

133-145.

나정화 · 이석철 · 사공정희 · 류연수. 2001. 생물종 및 서식지 보전의 관점에서 본 대도시의 비오톱 구조분석. 대구광역시 수성구를 중심으로. 한국조경학회지 28(6)29-51.

나정화 · 박인환. 1998. 도시지역 생태복원계획의 핵심토대로서 도시소생물권 도면화작업과 정보시스템 구축방법론 개발에 관한 연구. 대구시를 사례지로. 한국조경학회지 26(2) : 118-132.

대구광역시. 2000. 대구광역 도시권 통계.

류연수. 2000. 도시 비오톱의 평가지표 설정. 경북대학교 석사학위논문.

서울특별시. 2000. 도시 생태개념의 도시계획에의 적용을 위한 서울시 비오톱 현황조사 및 생태도시조성지침 수립.

정문선 · 이명우. 2000. 우리나라 중소도시 비오톱 공간의 조성방안. 한국조경학회지 28(4) : 75-90.

조영동. 1998. 도시생태계 보전을 위한 비오톱프맵핑의 적용과 활용방안에 관한 연구. 서울대학교 환경대학원 석사학위논문.

Bauer, G., Gerresheim., and K. und Kisker U. 1976. Landschaftsrahmenplan erholungspark ville. Beitrage zur Landesentwicklung 35. Koeln : 149-173.

Braun-blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. 3. Auf. Springer Verlag. Wien PP. 862-868.

Forman, R. T. T. 1995. Land Mosaics. Cambridge University Press.

Honnay, O. and M. H. P Coppin. 1999. Effects of Area, age and diversity of forest patches in Belgium on plant species richness, and implications for conservation and reforestation. Biological Conservation 87 : 73-84.

Kaerkes. W. 1986. Zur oekologischen bedeutung rubaner freiflaechen. Diss. Univ. Bochum. PP. 281-284.

Lofvenhaft, K., C. Bjorn, and M. Ihse. 2002. Biotope patterns in urban areas : A conceptual model integrating biodiversity issues

- in spatial planning. *Landscape and Urban Planning* 58 : 223-240.
- LOLF. 1987. Biotopkartierung NW und Methodik und Arbeitsanleitung - Recklinghausen, PP. 6-77.
- Macarthur, R. H. and E. O Wilson. 1963. An Equilibrium Theory of Insular Zoogeography. *Evolution* 17 : 373-387.
- Marks, R. 1989. Methoden oekologischer planung im kommunalen umweltschutz am beispiel der Stadt Dortmund. VGFO Band 18. Goeltinger PP. 589-592.
- Munier, B., B. Nygaard., R. Ejrnas, and H. G. Bruun. 2001. A biotope landscape model for prediction of semi-natural vegetation in Denmark, *Ecological Modelling* 139 : 221-233.
- Norderhaug, A., M. Ihse, and O. Pedersen. 2000. Biotope Patterns and Abundance of Meadow Plant Species in a Norwegian Rural Landscape. *Landscape Ecology* 15 : 201-218.
- Schluempmann, M. 1988. Biooekologische bewertungskriterien fuer die landschaftplanung. *Natur und Landschaft* 63(4) : 155-157.
- Sukopp, H. 1980. Biotopkartierung in besiedelten bereich von Berlin. *Garten und Landschaft* 80(7) : 560-568.
- Sukopp H. and S. Weiler. 1988. Biotope mapping and nature conservation strategies in urban areas of the Federal Republic of Germany. *Landscape and Urban Planning* 15 : 39-59.
- Zerbe, S., U. Maurer., S. Schmitz, and H. Sukopp. 2003. Biodiversity in Berlin and its potential for nature conservation. *Landscape and Urban Planning* 62 : 139-148.

接受 2003年 7月 5日