

비오톱 연계망 구축을 위한 서식공간 평가

- 대구시 수성구를 중심으로 -

나정화* · 사공정희** · 류연수**

*경북대학교 조경학과 교수 · **경북대학교 대학원 조경학과

An Evaluation of Biotope to Develop Its Green Network

- in the Case of Susong-Gu in Daegu Metropolitan Area -

Ra, Jung-Hwa* · Sagong, Jung-Hee** · Ryu, Yeun-Soo**

*Dept. of Landscape Architecture, Kyungpook National University

**Dept. of landscape Architecture, Graduate School of Kyungpook National University

ABSTRACT

The purpose of this research is to evaluate the biotope value in a metropolitan area after constructing the biotope evaluation model to develop biotope networking in the light of ecological landscape planning. In addition this study is to provide a basic frame of constructing the biotope networking system in the future with the evaluation results.

The scope of this research is limited to high density residential area including some part of the forest adjacent to urban boundary. The results of the classified biotope in the research area have been turned out to be 24 patterns. According to the result of estimated nature value having the forth grade, there were forests combined with urban natural parks, schools near forests, and grasslands. There is a little place having first grade. We can deduce this fact that we have surveyed biotopes, having the minimum nature value and wider than children's park.

As for the result of evaluated the structure, there were the forests of Seong-Dong, Meaho-Dong, and Kumho river, which is the forth grade. As for the evaluation of connection-function, the followings area were evaluated as the third grade-linear biotopes having highly valued and sustainable similarity - Seoul-Pusan railroad, Dong-Daegu St., Kumho river, river basins. Bumeo park and a botanic park near Suesung lake,

As for the evaluated the buffer-function, higly valued production biotopes, existing at a transition belt between the residential density areas, are Sawol-Dong, Meaho-Dong and Kumho river. When each of the indexes was evaluated, the core of the biotope contained most of natural biotopes. Large artificial

biotopes were evaluated as an important biotopes, while small artificial biotopes were classified as a dot biotope.

The future research on the concrete biotope networking construction, based upon performed evaluation in this research, should be conducted.

Key Words : Biotope Network, Connection-Function, Buffer-Function, Dot Biotope

I. 서론

우리나라는 1960년대에 접어들어 산업화·도시화가 본격화되면서 도시환경이 악화되었으며, 이에 대한 대책으로서 도시비오톱의 중요성이 강조되었다. 이러한 추세에 일환으로 우리나라도 1995년 환경부에서 전국 그린 네트워크화를 위한 계획안을 제시하기에 이르렀으며, 이미 일부 도시에서는 이에 대한 실천방안을 모색하고 있다.

비오톱에 대한 연구 경향을 살펴보면, 국외의 경우 경관생태학을 바탕으로 한 비오톱연계망구축에 관한 많은 연구(Gillert, 1991; Naveh and Lieberman, 1994; Makhzourni and Pungetti., 1999)가 수행되어 왔으며, 이중 특히 비오톱연계망구축의 토대가 될 수 있는 경관의 패턴과 기능에 관한 연구(Andrew and Francesco, 1992; Forman, 1995; Simon, 1999) 등이 대표적이라 할 수 있다.

국내의 경우는, 산지형 도시녹지의 식생구조 분석을 통해 도시녹지의 안정성과 다양성 측면에서 자생식물군집을 목표로 한 관리기법의 도입을 제시(조우, 1998)하거나, 생태통로의 생물종풍부도의 증진 및 자연식생으로의 복원을 위해서는 주변 산지의 다층적 식생구조를 대표적인 사례로 적용하여 실질적인 적용방안이 도출되어야 할 것을 제시한 연구(강현경, 1996)도 있다. 또한, 건전하고 지속가능한 도시비오톱을 유지하기 위해 비오톱연계망구축의 필요성을 제시(이경재외 2인, 1996)하거나 폐취의 형태지수와 분산도가 도시공원의 건강성과 어떠한 상관관계를 갖는지를 규명하고, 이를 통해 도시공원의 바람직한 형태와 배치를 제시하는(김명수와 안동만, 1996) 등 도시환경 개선을 위한 도시비오톱의 조성 및 관리방안과 공원녹지계획(양윤재, 1982; 치수영

과 박종화, 1999; 홍성권, 1990)에 대한 연구가 많이 이루어져 왔다. 그러나 이러한 연구들은 야생 동·식물의 종다양성을 위한 국한된 지역의 식생구조분석이나 일부 동·식물을 대상으로 한 한계점을 내포하고 있다. 한편, 도시비오톱의 양적 증대는 현실적인 많은 어려움이 있으므로(서주환, 1990) 가치 있는 비오톱의 보존을 통해 더 이상의 비오톱 손실을 막고, 비오톱이 가지고 있는 자연성, 구조, 기능을 더욱 발전시켜 질적으로도 우수한 비오톱을 확보 할 수 있는 비오톱체계를 구축함으로써 불안정한 도시생태계를 회복하는 데 실질적으로 적용 가능한 연구가 많이 이루어져야 할 것으로 판단된다. 이에 본 연구는 비오톱의 가치가 존속되기 위한 가장 기본적인 요구 조건들을 지표로 선정하여 비오톱 평가모형을 구축한 후, 체계적인 비오톱연계망구축에 있어서 토대가 될 수 있는 비오톱의 가치를 평가하는데 목적이 있다.

II. 연구의 범위 및 방법

1. 연구의 범위

본 연구에서는 일차적으로 비오톱연계망을 구축하기 위한 비오톱평가를 내용적 범위로 한정하였다. 비오톱평가를 위해 1999년 11월부터 2000년 2월까지 3개월 간에 걸쳐 연구대상지인 대구시 수성구에 대한 항공사진과 지형도 등을 이용하여 시계열별 비오톱체계를 비교·분석하였으며, 2000년 4월부터 2000년 8월까지 5개월 간에 걸쳐 연구대상지의 비오톱평가를 위한 현장 조사와 함께 문헌연구를 통한 비오톱분석이 수행되었다. 수성구의 산림은 주거밀집지역과 뚜렷한 경계를 보이면서 그 주변을 둘러싸는 분포형태를 하고 있는데, 1977

년, 1982년, 1987년, 1992년, 1996년도 흑백항공사진(1/20,000)을 비교·분석한 결과, 주거밀집지역에서 비오톱의 양적 감소가 심하였음을 알 수 있었다. 한편, 대도시 비오톱연계망을 구축함에 있어서 가장 주안점을 두어야 할 것은 주거밀집지역에서의 비오톱공간확보라 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 도심지와 경계를 이루고 있는 산림의 일부를 포함한 주거밀집지역을 공간적 범위로 한정하였으며, 평가결과를 바탕으로 모든 비오톱을 핵, 거점, 점으로 분류하여, 향후 체계적인 비오톱연계망구축에 기본 틀을 마련하고자 하였다.



그림 1. 연구대상지위치

2. 연구 방법

1) 평가내용

현재 도시비오톱은 양적인 손실과 함께 파편화·고립화로 인한 질적 저하로 생태적으로 상당히 불안정한 상태이다. 대부분의 단절된 비오톱은 생태적인 기능을 제대로 수행할 수 없으며, 시간이 지남에 따라 완전 소멸될 가능성이 많다고 할 수 있다. 이러한 비오톱들이

끊어짐 없이 연결된다면 도심 내·외곽지의 물질순환이 원활해지고, 야생 동·식물의 이동 통로 및 새로운 서식장소로도 활용될 뿐 아니라, 식생의 연속적인 천이도 기대할 수 있게 된다. 또한, 고립으로 인한 완전 소멸의 위험성도 줄어들게 될 것이다. 따라서 도시비오톱의 기능을 더 이상 저하시키지 않고 유지·관리 및 증진시키기 위해서는 체계적인 비오톱연계망의 구축으로 상호연결성을 부여하는 것이 필수적이라 하겠다. 한편, 생물서식공간인 비오톱을 연구하는 경관생태학에서는 비오톱의 '구조', '기능', '변화'에 중요성을 두고 있다. 또한 경관생태학의 근본적인 목표는 식생과 동물종들이 더욱 풍부하고 생산적인 조합을 이룰 수 있는 경관을 창출하기 위해 경관의 기능과 형태간의 관계성을 발견하는 것이다(Marsh, 1997). 따라서 본 연구에서는 크게 '자연성', '구조', '기능성'에 대한 평가로 나누었으며 각 지표에 대한 세부항목은 서로 차별화하여 설정하였다.

2) 비오톱의 유형분류

우선, 비오톱연계망구축을 위해 비오톱 분류의 선행이 필요하다. 본 연구에서는 수성구를 대상으로 비오톱 유형구분의 사례가 있는 이석철(1999)의 연구를 기초로 하여, 식생의 유무에 따라 비오톱유형을 분류한 후, 식생이 30%이상 포함된 공간을 비오톱의 범위에 포함시켰다. 또한, 조사대상 비오톱의 최소면적 한계는 법적 어린이공원 면적인 0.15ha로 하였으며, 이같은 방법으로 선별된 비오톱들은 토지이용형태, 우점종, 규모(폭) 등의 기준에 따라 세분화하였다.

3) 자연성 가치평가

'자연성' 평가를 위해 '종풍부도', '회귀성', '식생구조', '식생활력도', '복원능력'을 세부항목으로 설정하였으며, '식생구조'는 다시 '층위구조'와 '피도'로 세분화하여 모두 6개의 항목을 설정하였다. '종풍부도'는 ha당 출현하는 종 수에 따라 3단계로 구분하였고, '회귀성'은 대상비오톱이 사례지역 안에서 차지하는 면적 점유율(이석철, 1999)과 생태적 가치를 고려하여 3단계로 구분하였다. '층위구조'는 식생의 상호 조성형태에 따라 3단계로 구분하였으며, '피도'와 '식생활력도'는 Braun-Blanquet의 방법을 이용하였다. 특히 '식생

표 1. 자연성평가를 위한 평가지표 및 가치등급

평가지표	등급	내용	
증풍부도	1	낮음(30종이하/ha)	
	2	중간(30~70종/ha)	
	3	높음(70종이상/ha)	
회귀성	1	낮음	
	2	중간	
	3	높음	
식생구조	층위구조	1	단순한 층위구조
		2	중간(2층구조, 다양하게 구조화된 초본층)
		3	다양한 층위구조(층위구조가 3층 이상)
	피도	1	1/10 (10%)이하
		2	1/10~1/4 (10~25%)
		3	1/4~1/2 (25~50%)
		4	1/2~3/4 (50~75%)
		5	3/4 (75%)이상
	식생활력도	1	우연히 받아하여 번성할 수 없는 식물
		2	생활환을 완결시킬 수 없고 생육도 불량한 식물
3		생육은 별로 좋지 않으나 번식하는, 혹은 연성하나 생활환이 불규칙적인 식물	
4		잘 번성하고 생활환이 규칙적인 식물	
복원능력	발견기간	1	발견기간이 5년까지인 비오톱
		2	발견기간이 5~25년인 비오톱
		3	발견기간이 25~50년인 비오톱
		4	발견기간이 50년 이상인 비오톱

활력도'는 인위적인 행위가 중단 될 경우 재생가능성의 유무에 따라 생활환을 평가하였으며, 비오톱전형종의 생육상태를 고려하여 4단계로 구분하였다. 마지막으로 '복원능력' 항목은 발전기간에 따라 4단계(이석철, 1999)로 구분하였다. '자연성'에 대한 세부지표들의 평가기준과 가치등급은 표 1과 같다.

4) 구조 가치평가

비오톱의 내용적인 면을 평가하는 것이 '자연성' 평가라면, 비오톱의 물리적인 면에 대한 평가라 할 수 있는 '구조' 평가에서는 '면적', '고립도', '모양'을 세부항목으로 설정하였다. 가치평가는 Schulte(1991)와 Marks(1985)가 제시한 기준에 따라, '면적'은 비오톱의 자기유지적인 최소규모인 10ha와 1ha를 기준으로 하여 3등급으로 구분하였다. '고립도'는 높은 장벽이 있는 도시밀집공간을 비롯하여, 자연식생의 서식공간으로서 유리한 대규모 근린공원이나 산림과 같이 비슷한 성질의 비오톱들이 주변에 흩어져 있는 공간 등 대상지를 4공간으로 나누어 지역조건에 따라 기준을 달리 적용하여 3등급으로 구분하였으며, 주변 비오톱들까지의 거리를 식 1에 대입하여 산출하였다.

표 2. 구조평가를 위한 평가지표 및 가치등급

평가지표	등급	내용	장소 및 특성
면적	1	1ha이하	비오톱의 자기유지적인 최소규모
	2	1~10ha	비오톱의 자기유지적인 중간규모
	3	10ha이상	비오톱의 자기유지적인 최적규모
고립도	1	20m이상	고층아파트단지, 상가밀집지역 등 높은 장벽으로 고립된 비오톱간의 거리
		100m이상	포장율이 높은 개인주택단지 등 생활서식에 불량한 공간으로 고립된 비오톱간의 거리
		500m이상	포장율이 낮은 개인주택단지 등 생활서식이 가능한 공간으로 고립된 비오톱간의 거리
		1000m이상	생산녹지, 산림 등 비슷한 성질의 비오톱들이 흩어져 있는 공간으로 고립된 비오톱간의 거리
	2	-	고층아파트단지, 상가밀집지역 등 높은 장벽이 있는 공간에서의 비오톱간의 거리
		50~100m	포장율이 높은 개인주택단지 등 생활서식에 불량한 공간에서의 비오톱간의 거리
		150~500m	포장율이 낮은 개인주택단지 등 생활서식이 가능한 공간에서의 비오톱간의 거리
	3	100~1000m	생산녹지, 산림 등 비슷한 성질의 비오톱들이 흩어져 있는 공간에서의 비오톱간의 거리
		-	고층아파트단지, 상가밀집지역 등 높은 장벽이 있는 공간에서 연결된 비오톱간의 거리
		150m이하	포장율이 높은 개인주택단지 등 생활서식에 불량한 공간에서 연결된 비오톱간의 거리
모양	1	단순함	결과 수치에 따라 3등분하여 상대적으로 모양이 단순함
		중간	결과 수치에 따라 3등분하여 중간정도로 모양이 다양함
모양	3	다양함	결과 수치에 따라 3등분하여 상대적으로 모양이 다양함

'모양'은 김명수(1996)와 차수영(1999) 등이 우리나라에 적용한 사례가 있는 식 2를 활용하여 값이 클수록 모양이 다양한 것으로 평가하였으며, 결과 수치를 동일하게 세 등분하여 3등급으로 평가하였다.

'구조'에 대한 평가기준과 가치등급은 표 2와 같다.

$$r_i = \frac{1}{\sum_{j=1}^n nd_{ij}} \quad (\text{식 1})$$

여기서, n: 인접하는 미오톱들의 수
 dij: 미오톱 i와 인접 미오톱 j사이의 거리
 (Forman, 1995)

$$D = \frac{p}{2\sqrt{Ax}} \quad (\text{식 2})$$

여기서, D: 다양도 지수
 A: 면적
 P: 둘레의 길이

5) 기능성 가치평가

'자연성'과 '구조' 평가를 통하여 미오톱의 일반적 가치를 평가한 후, 미오톱의 특이한 기능이라 할 수 있는 '연결기능'과 '완충기능'을 평가하였다. '연결기능'에서는 주변의 미오톱이 새로운 종의 공급원이 될 수 있다는 점을 고려해 볼 때, 유사한 미오톱이 가까이 존재한다는 것은 대상 미오톱의 연결성에 있어서 중요하므로 '고립완화도'와 함께 '유사성지속도'를 세부항목으로 설정하였다. '고립완화도'는 지역에 따라 기준을 달리 적용하여 대상 미오톱의 소실로 인한 가장 근접한 미오톱들의 고립도 변화에 따라 3등급으로 구분하였으며, '유사성지속도'는 주변의 유사한 미오톱이 중간등급의 고립도를 유지하면서 지속되어지는 거리에 따라 5등급으로 구분하였다.

'완충기능'은 주변의 불량한 토지이용이나 낮은 등급의 미오톱로 인해 높은 등급의 미오톱이 훼손되는 것을 완화시켜주는 기능으로서, 충분한 폭을 가진 중간 등급의 미오톱이 높은 등급의 미오톱과 낮은 등급의 미오톱 사이에 존재하고 있다면 그 미오톱은 중요한 완충기능을 수행하고 있다고 판단하여 '주변미오톱와의 관계'와 '폭'을 세부항목으로 두었다. '주변미오톱와의 관계'는 자연성 평가결과를 기준으로 주변 미오톱들과 대상 미오톱간의 등급차와 등급 배열 등에 따라 3등급으로 구

분하였다. '폭'은 전체면적과 평균면적을 기준으로 크고 작음을 선별한 후 작은 미오톱은 20m, 큰 미오톱은 100m를 최소폭으로 하여 각각 3등급으로 구분하였다. '기능성'에 대한 세부지표들의 평가기준과 가치등급은 표 3과 같다.

이상과 같이 '자연성', '구조', '기능성'에 대한 세부지표들과 가치등급을 설정한 후 각 미오톱에 대한 평가가 실행되었다. 특히, '자연성' 평가의 세부항목에 대해서는 현장에서 직접 조사가 이루어졌으며, '구조' 평가에 대한 세부항목은 기존의 지형도를 참고하여 현장답사를 통해 확인·수정한 후 GIS기법을 활용하여 분석하였다. '기능성' 평가에 대한 세부항목인 '연결기능'과 '완충기능'은 현장에서 조사한 미오톱의 상태와 지리정보체계(geographic information system:

표 3. 기능성 평가지표 및 가치등급

평가지표	장소 및 특성	등급	내용
연결기능	고립완화도	1	100m이하
		2	100~200m
		3	200m이상
	유사성지속도	1	100m이하
		2	100~500m
		3	500m이상
완충기능	주변미오톱관계	1	3-㉔-4
		2	2-㉔-3
		3	1-㉔-1등
	폭	1	1-㉔-2
		2	2-㉔-4 등
폭	작은 미오톱 ; 초지, 나지, 텃밭, 학교, 늪, 어린이공원, 잡목림 등	1	20m 이하
		2	20~100m
		3	100m이상
	큰 미오톱 ; 밭 및 과수원, 논, 강, 하천, 체육공원, 산림 등	1	100m 이하
		2	100~200m
		3	200m이상

GIS) 기법으로 입력한 주변 비오톱에 대한 속성값들을 고려하여 분석하였다. 비오톱평가결과에 대한 자료처리를 위해, 지형도를 비롯한 각종 도면자료의 스캐닝 작업은 Vidar Truscan 800 Scanner를 활용하였으며, ARC/INFO(ESRI Inc., 1994)에서 인식 가능한 DXF파일로 변환하였다. 각 지표들에 대한 평가결과는 부호화(Code)하여 속성자료로 입력하고 위상관계구성, 수정 및 편집, 위상관계 재구성 등의 작업과정을 수행하였다. '자연성', '구조', '기능성'의 각 세부지표들에 대한 분석 및 평가 방법을 종합한 비오톱의 가치평가 모델은 그림 2와 같다.

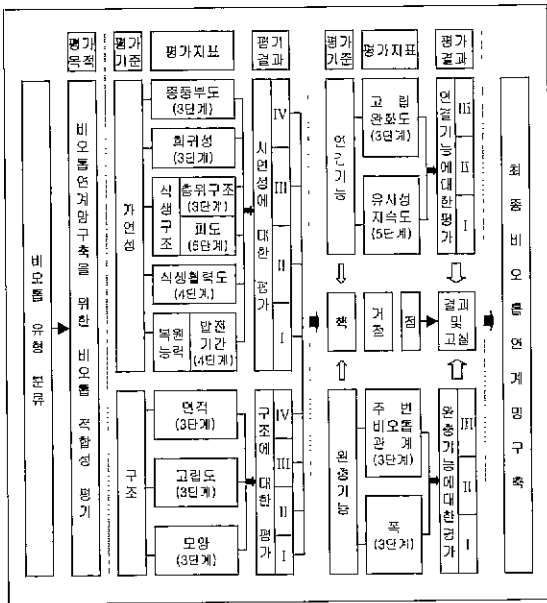


그림 2 비오톱연계망구축을 위한 평가모델

6) 항목별 합산평가

'자연성' 평가는 서로 관련되는 항목인 '중풍부도'와 '회귀성', '총위구조'와 '피도', '식생활력도'와 '복원능력'을 함께 평가하고 각각 3등급, 4등급, 5등급으로 구분하였다. 각 지표들에 대한 평가결과를 다시 합산 평가하여 4등급으로 구분하여 최종적인 '자연성' 평가결과를 도출하였다. 한편, 비오톱연계망구축이라는 맥락에서 자연성을 평가해 볼 때, 생태적 안정상태인 산림의 경우 생육이 망성하고 다층구조를 이루고 있다(이

경제의 2인, 1995)는 점에서 '총위구조'와 '식생활력도'에 2배의 가중치를 부여하였다.

'구조' 평가에서는 '면적'과 '고립도'를 먼저 3등급으로 평가한 후 '모양'에 대한 점수와 합산평가하였다. 한편, '면적'과 '고립도'는 도시생물지리론에 근거를 둔 비오톱의 경관생태학적 측면에서 종들의 멸종가능성을 지배한다(이등근과 윤소원, 1999)고 인정되어지므로 2배의 가중치를 부여하였다.

'기능성'에 대한 평가에서도 '교립완화도'와 '유사성 지속도'를 합산하여 '연결기능'을 평가하고, '주변비오톱과의 관계'와 '꼭'을 합산하여 '원충기능'을 평가하였다. 여기에서, 낮은 등급의 비오톱이나 좋지 못한 주변 환경으로부터의 직접적인 악영향을 완화시키는 것이 완충비오톱의 중요한 기능이므로 '주변비오톱과의 관계'에 2배의 가중치를 부여하였다.

이상과 같은 평가모델을 통해 도출된 '자연성' 평가결과와 '구조' 평가결과를 최종 합산평가하여 4단계의 등급으로 나누었다. 이 결과, 4등급은 넓은 비오톱공간이 잘 보존되어 있고 생물종이 다양하여 유전자의 공급원이 될 수 있을 것으로 평가된 비오톱공간으로서 생태계 보전의 중심지역(핵)으로 설정하고, 3등급은 핵과 점을 연결하는 전이공간인 거점으로 분류하였다. 2등급은 가치등급은 낮지만 핵과 거점들 사이에 분포하면서 징검다리 역할을 수행하는 점으로 분류하였으며, 1등급은 전비오톱으로서의 잠재력을 가진 비오톱으로 분류하였다. 이러한 평가결과는 차후 수성구의 구체적인 비오톱연계망구축을 위한 토대가 될 수 있을 것으로 판단된다. 또한, 연결기능과 원충기능이 가능한 비오톱을 선별하여 핵, 거점, 점비오톱들의 원활한 연결과 보전을 위한 방안을 제시할 수 있을 것으로 생각된다. 합산평가 방법은 Shulte(1991)와 Marks(1985)의 방법을 활용하였고, 이를 위한 전체 합산평가 매트릭스를 도식화하면 그림 3과 같다. 점수에 대한 합산평가매트릭스는 부록 1로 첨부하였다.

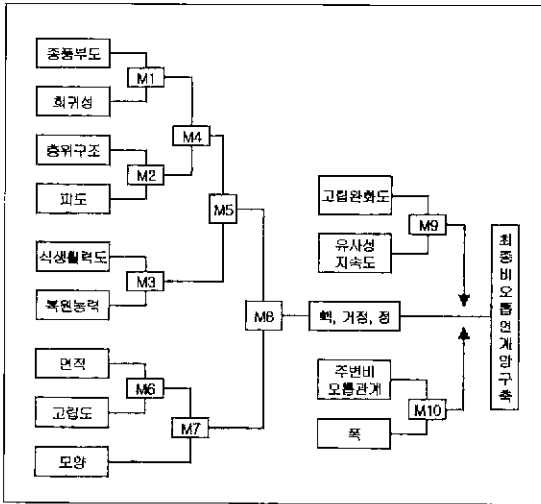


그림 3 합산평가매트릭스

- 범례 : M1 : 중중부도와 회귀성의 합산평가
 M2 : 식생구조의 합산평가
 M3 : 식생활력도와 복원능력의 합산평가
 M4 : M1과 M2의 합산평가
 M5 : M3과 M4의 합산평가(자연성평가결과)
 M6 : 면적과 고령도에 대한 합산평가
 M7 : M6과 모양의 합산평가(구조평가결과)
 M8 : M5와 M7의 합산평가(자연성+구조)
 M9 : 유사성지속도와 고령완화도의 합산평가 (연결기능평가결과)
 M10 : 주변비오톱과의 관계와 폭의 합산평가 (완충기능평가결과)

III. 결과 및 고찰

1. 비오톱 유형분류

본 연구 대상지의 비오톱유형분류 결과는 크게 8개의 비오톱유형군들과 이에 속하는 24개의 비오톱유형들로 세분화되었다. 코드분류체계를 보면, 크게 8개로 나눈 유형군들에는 코드를 붙이지 않았고, 세부유형들은 도시내부의 피복정도가 낮은 비오톱에서부터 도시외곽의 피복정도가 높은 비오톱에 이르기까지 분류하여 A에서 X까지 코드를 붙였다. 또한 서로 위치가 다른 같은 유형의 비오톱들은 총 353개가 조사되었으며, 이들에 대해서는 A-1, A-2, B-3, M-5, M-6 등과 같은 숫자를 부여하였다. 분류된 비오톱유형들은 표 4와 같다.

2. 자연성에 대한 가치평가

4등급으로 구분된 '자연성' 평가결과에서 1등급은 나타나지 않았으며, 50%이상의 비오톱이 3, 4등급으로 평가되었다. 이는 최소한의 자연성을 갖추고 있는 어린 이공원 규모 이상의 비오톱을 조사대상으로 선정하였기 때문인 것으로 판단된다. 또한, 수성구의 많은 부분이 1980년대 이후에 개발되면서 기본적인 비오톱계획이 적용되었고, 도시자연공원과 연계되어 있는 많은 부분의 산림 뿐 아니라 개발로 인해 산림과 분리된 조각난 비오톱들을 많이 포함하고 있기 때문인 것으로 생각된다. 4등급은 대체로 도시자연공원의 연장선에 있는 산림과 그 부근에 분포하고 있는 학교, 초지, 주택건물과 시민공원이나 범어공원과 같이 산림식생과 유사한 근린공원 등으로 나타났다. 3등급은 시민공원과 범어공원 주변에 분포하고 있는 주택단지과 어린이공원, 신매동과 지산동의 대규모 아파트단지 등 대체로 1980년대 중반 이후 새롭게 형성된 주거지에서 많이 나타났다. 높은 포장율과 획일성에도 불구하고 주거밀집지역의 비오톱들이 높은 등급으로 평가된 이유는, 일정한 비오톱면적을 포함하고 있으면서 인위적인 관리로 인해 높은 식생활력도를 유지할 수 있기 때문인 것으로 생각된다. 또한, 이러한 비오톱들은 집단적인 분포형태를 보이고 있어서 비오톱연계망구축이라는 면에서는 거점과 같은 중요한 역할을 할 것으로 판단된다. 금호강변과 연호동에 분포하고 있는 생산녹지 비오톱과 화랑공원 주변의 나지 등은 2등급으로 평가되었는데, 이는 생산녹지 비오톱의 성격상 넓은 면적과 높은 피도에도 불구하고 종이 풍부하지 못하며, 인위적인 관리 없이는 생육이 불가능하기 때문인 것으로 판단된다.

3. 구조에 대한 가치평가

'구조' 평가결과, 광범위하게 분포하고 있는 산림과 생산녹지 비오톱, 그리고 수공간인 금호강과 금호강의 지류 등 대규모 자연 비오톱들은 대부분 4등급으로 평가되었다. '자연성'에서 낮은 등급을 받았던 생산녹지 비오톱이 '구조'에서 4등급으로 평가된 이유는 산림 속에 광범위하게 분포하고 있으므로 '고령도'와 '면적' 항목에서 높은 점수를 받을 뿐 아니라 비오톱의 가장자리가 획일적인 형태가 아닌 자연스런 모양을 유지하고 있어서 '모양'에서도 높은 점수를 받았기 때문이다. 한

표 4. 비오톱의 유형분류

대분류	세부비오톱	코드	출현회수	비오톱내용
소규모 공터	초지	A	14	· 도시 내에 분포하고 있는 비건폐지 공간을 식생의 유부와 형태에 따라 구분 · 대체로 포장율이 낮고 사람들의 이용이 적어 자연적 생태계로 회복되거나 인공적인 자연 식생형태로 조성하기에 유리한 조건
	나지	B	3	
	텃밭	C	23	
생산 녹지	밭·과수원	D	25	· 도시 외곽지역에 많이 분포
	논	E	12	· 관광농원과 비닐하우스 제배단지 등은 재배작물과 제배형태에 따라 구분
교통로	철로	F	2	· 도시 내·외부의 다양한 비오톱유형들을 연결할 뿐 아니라 등급이 다른 비오톱들을 분리 · 도시외곽의 시원한 바람을 도시내부로 유인하는 바람길로서의 역할 가능
	도로	G	8	
건물용 비오톱	박물관	H	1	· 건물에 부속되어 있는 비오톱 · 운동장과 같이 넓은 공지를 가진 비오톱은 학교 경기장비오톱에 포함 · 박물관은 독립하면서 상당한 부지의 비오톱을 보유하고 있어 따로 하나의 유형으로 분류 · 비오톱이 풍부한 건물은 직은 면적이지만 풍부한 비오톱이 조밀하게 근접하여 한 군락의 비오톱공간으로서 인정되어지는 주택단지, 공장단지, 대학 같은 공공건물 등을 포함
	학교·경기장	I	46	
	비오톱풍부건물	J	65	
수공간	강	K	1	· 흐름유무에 따라 먼저 우수와 정수로 분류 · 우수의 경우 사레지내 강, 하천, 개천의 평균 하폭을 중심으로 범위 설정하여 200m이상인 경우는 강, 50~200m의 경우는 하천, 50m 미만인 경우는 개천으로 구분 · 일시적으로 생기는 폭의 변화는 무시 · 정수에서는 비오톱전형종의 출현과 인위성 등에 따라 늪 및 습원과 저수지로 구분
	하천	L	3	
	개천	M	1	
	늪 습원	N	5	
	저수지	O	21	
공공 녹지	어린이공원	P	31	· 도시공원법상의 도시공원 분류기준에 의해 구분(도시공원법 제 3조) · 공원과 이용형태가 비슷한 유원지도 포함
	근린공원	Q	10	
	묘지공원	R	1	
	체육공원	S	1	
	유원지	T	2	
소규모 비오톱	식재림	U	13	· 도시 외곽에 많이 분포 · 소규모 식물원은 식재림에 포함 · 산림의 일부로서 조성된 조림지는 식재림에서 제외
	잠목림	V	30	
대규모 비오톱	산림	W	14	· 도시자연공원과 연계되어 있거나, 법적으로 공원이 아니면서 10ha이상 규모의 자연 비오톱을 보유하고 있는 공간
특수 시설	군부대시설	X	11	· 특수 시설로는 공사지와 군부대 시설 등이 포함 · 공사지는 이미 비오톱이 거의 제거되어 건물이 들어서는 경우가 많아 비오톱에서 제외 · 군부대 시설은 비오톱이 풍부한 건물에 포함되지만 상세한 조사가 불가능하여 따로 분류

편, 일부 산림들은 2등급으로 평가되었는데, 이는 도로나 학교 등이 들어서면서 큰 산림으로부터 분리되어 단편화된 비오톱공간으로 잔존하게 됨으로써 심한 고립도와 단순한 모양으로 인해 이러한 결과가 나온 것이라 판단된다. 도심지에서도 신매동의 공장부지나 황금아파트, 수성못 주변의 식물원 등은 4등급으로 평가되었다. 이들은 도시에서는 드물게 10ha이상의 면적을 점유하고 있고, 위치적으로도 모두 산림 주변에 분포하고 있기 때문에 면적과 고립도 항목에서 높은 점수를 받을 수 있었던 것으로 판단된다. 시민공원과 범어공원 그리고 그 주변에 분포하는 주택단지 등은 3등급으로 평가되었으며, 대구자연과학고교는 다른 학교들과 달리 큰

면적으로 인해 3등급으로 평가되었다. 주거밀집지역에 분포하고 있는 학교들은 대부분 2등급으로 평가되었고, 어린이공원들은 1등급으로 평가되었다. 이와 같이, 계획적으로 정비된 도시공간에서의 비오톱이 낮은 등급으로 평가되는 것은, 규모가 크고 모양도 다양하며 다른 비오톱과 잘 연계되어 있는 자연 비오톱과는 달리, 소규모의 유사한 크기와 획일적인 모양을 가지고 있으며, 주변 비오톱과도 상당한 거리를 두고 산발적으로 흩어져 있기 때문인 것으로 보인다.

4. 기능성에 대한 가치평가

‘연결기능’에 대한 평가결과, 경부선, 동대구로, 금호강 등 대체로 선형비오톱이 3등급으로 평가되었다. 이는 하나의 비오톱형태가 수 km 정도 이어져 있으면서, 많은 비오톱공간 사이를 경유하여 고립완화에도 상당한 기여를 하기 때문인 것으로 판단된다. 범어공원과 수성못 주변에 있는 식물원 역시 3등급으로 평가되었는데, 이들은 수공간이나 산림의 연장선상에 위치하면서 도심지의 소규모 비오톱들을 대규모 비오톱들과 연결시켜주므로 선형비오톱이 아님에도 불구하고 연결기능이 높게 평가된 것으로 생각된다.

‘완충기능’에서는, 시민공원 주변과 범어공원 주변의 주택단지, 만촌공원 주변의 학교 등 주로 산림이나 대규모 근린공원 주변에 위치하고 있는 비오톱들이 3등급으로 평가되었다. 또한 치월동, 매호동의 주거밀집지역과 금호강 사이에 잔이지역으로서 분포하고 있는 생산녹지 비오톱도 3등급으로 평가되었다. 이들은 자연성등급이 낮은 주거밀집공간과 자연성등급이 높은 비오톱공간 사이에 ‘자연성’과 ‘구조’의 관계’에서 높은 등급으로 평가되었기 때문이다.

5. 종합 고찰

연구사례지역 수성구는 도시자연공원을 비롯해 많은 부분의 산림을 포함하고 있으나 산림의 대부분이 도시의 동남부에 집중해 있으며, 주거 밀집지역 대부분을 차지하는 개울 주택단지나 대규모 아파트단지 등에 의해 높은 포장률과 단절된 특이동행태를 보이고 있었다.

각 지표축에 대한 평가결과를 통해 도시 지점, 점으로 녹지를 구축한 결과 핵은 대부분의 경우 금호강(K-1), 시민공원(Q-2), 범어공원(Q-3), 황금아파트(J-30), 대우사립학교교(D-3), 대우사립학교교의 생산녹지 등이 포함되어있고, 거점핵은 대부분 주택단지(J-17), 근린공원 주변의 주택단지(J-18, J-33, J-54), 수성못(S-2), 치산동의 대규모 아파트 단지(J-50, J-53), 대우체육공원(S-1)을 비롯하여 공원의 생산녹지(D-8), 식물원의 생산녹지, 근린공원(L-2, L-3)이 포함되었다. 그리고 도시거리의 단절이 이루어져 분포되어 있는 어린이공원들과 식물원(예를 들어 C-15) 등은 점으로서의 역할을 수행하고 있는 것으로 나타났다.

‘자연성’ 평가 결과, 녹지축과 산림, 강, 하천, 개

천 등의 대규모 자연녹지는 ‘자연성’ 평가와 ‘구조’ 평가에서 모두 높은 등급으로 평가되었고, 황금동, 치산동, 시지동, 만촌동에 집중적으로 분포하고 있는 아파트 단지나 개인주택단지 또는 산발적으로 흩어져있는 어린이공원, 근린공원 등은 높은 자연성평가등급과는 대조적으로 낮은 구조평가등급을 받았다. 특히, 상동과 황금동의 개인주택단지는 중간 이상의 자연성으로 평가되었지만, 주택건물과 콘크리트포장의 골목 등으로 인해 낮은 피도를 보이고 있었고, 일정한 모양과 높은 고령도로 인해 구조평가등급이 낮게 평가된 것으로 보인다. 그러나 이 곳 주택단지들은 새롭게 조성된 개인주택단지로서 대체로 25%이상의 고른 피복률과 일정한 밀도의 녹지량을 확보하고 있었으며, 단지규모 또한 1ha 이상으로 집단적인 분포형태를 하고 있어 소규모의 녹지가 일정한 간격을 두고 규칙적으로 분포하고 있는 것과 비슷한 효과를 기대할 수 있다. 한편, 조성된 지 10년 이내인 대규모 아파트단지의 경우, ‘자연성’ 평가와 ‘구조’ 평가결과가 개인주택단지와 대체로 비슷하게 나왔으나, 고층 건물로 인해 단지내 녹지의 고령이 심각하고, 주차장 등으로 인한 높은 포장율을 보이고 있었다. 그리고, 범어공원을 배경으로 건립된 지 20년 이상이 된 황금동의 황금아파트는 녹지공간이 50%이상 포함되어 있으며, 낮은 건물로 인해 단지내 녹지의 고령 역시 그리 심각하진 않았지만 관리의 소홀로 식생은 불량한 생육상태를 보이고 있었고, 자연상태의 초지가 녹지공간의 많은 부분을 차지하고 있었다. 이상은 수성구 비오톱 평가결과에 대한 전반적인 내용이었으며, 표 5는 이 중 수성구의 북서쪽에 위치한 동대구로 주변의 비오톱들을 평가한 결과이다.

이 구역은 산림(W-7, W-8)이 동쪽으로 분포하고 있고, 남북방향으로 화랑공원(Q-1), 시민공원(Q-2), 범어공원(Q-3) 등 대규모 근린공원이 위치하고 있어 전체적으로 세로형 연계망이 형성되어었다. 또한, 산림과 근린공원 주변에는 녹지가 풍부한 건물(J-26, J-30, J-31, J-32, J-33, J-49, J-54 등)과 박물관(H-1) 등의 집중적인 분포로 인해 산림과 공원의 경계선이 확대된 효과를 내고 있으며, 주거지로 인한 산림의 단절을 완화시킬 뿐 아니라 주변의 좋지 못한 환경요소들로부터 공원을 보호하는 기능을 하는 것으로 평가되었다. 따라서 차후 수행될 세부적인 비오톱연계망구축에서는

표 5. 동대구로 동쪽일대의 항목별 합산평가

구분	종종 부도	회귀성	M1	층위 구조	피도	M2	식생 활리도	부원 능력	M3	M4	M5	면적	고령도	M6	모양	M7	M8	고립 완화도	유사성 지속도	M9	주변비 요류관계	폭	M10
B-3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	2	II	3	1	2	3	III	III	3	2	II	2	3	II
C-3	1	3	2	1	3	2	2	1	2	2	II	2	1	2	2	II	II	3	1	II	2	2	II
C-4	3	3	3	2	5	4	2	2	2	4	III	1	3	2	2	II	III	1	I	I	3	3	III
C-6	2	3	3	1	5	3	1	2	1	3	II	1	1	1	2	I	II	2	1	I	1	2	I
C-7	1	3	2	1	3	2	1	1	1	2	II	1	3	2	2	II	II	1	1	I	3	2	III
C-8	2	3	3	1	5	3	1	2	1	3	II	2	2	2	1	II	II	1	I	I	3	2	III
D-17	1	1	1	1	5	3	2	2	2	2	II	1	3	2	1	II	II	1	1	1	3	1	II
F-1	2	3	3	2	3	3	4	2	3	3	III	3	2	3	3	IV	IV	2	5	III	1	2	I
G-2	1	2	2	2	3	3	3	1	2	3	III	2	2	2	3	III	III	3	2	II	2	2	II
G-4	2	2	2	3	3	4	1	2	3	3	III	3	1	2	3	III	III	3	5	III	2	2	II
H-1	1	3	2	3	4	4	4	2	3	3	III	3	2	3	1	III	III	2	2	II	3	3	III
I-1	2	1	2	2	2	2	4	2	3	2	III	2	2	2	2	II	III	2	2	I	3	3	III
I-3	2	1	2	3	3	4	4	2	3	3	III	2	2	2	2	II	III	2	I	I	1	1	I
I-4	1	1	1	1	1	1	3	2	2	1	II	2	1	2	1	II	II	3	1	II	1	2	I
I-5	1	1	1	3	2	3	3	2	2	2	II	2	1	2	1	II	III	3	1	II	1	2	I
I-8	1	1	1	2	1	2	4	2	3	2	II	2	1	2	1	II	III	2	1	I	1	1	I
I-9	2	1	2	3	3	4	4	3	4	3	IV	2	2	2	1	II	III	1	1	I	3	3	III
I-12	2	1	2	2	4	3	4	2	3	3	III	2	2	2	2	II	III	2	1	I	3	1	II
I-13	3	1	2	3	4	4	4	2	3	3	III	2	2	2	1	II	III	2	1	I	2	3	II
I-14	2	1	2	3	3	4	4	3	4	3	IV	2	2	2	2	II	III	2	1	I	2	2	II
I-15	1	1	1	2	1	2	4	2	3	2	III	2	2	2	1	II	III	2	2	II	1	2	I
I-16	2	1	2	3	3	4	4	3	4	3	IV	2	3	3	3	IV	IV	1	2	1	3	3	III
I-17	1	1	1	1	1	1	4	2	3	1	II	2	2	2	1	II	II	1	1	I	3	1	II
I-20	3	1	2	3	3	4	4	2	3	3	III	2	2	2	2	II	III	2	2	II	3	3	III
I-21	2	1	2	2	4	3	4	3	3	3	III	2	2	2	2	II	III	2	1	I	1	1	I
J-12	2	1	2	3	3	4	4	1	3	3	III	2	1	2	2	II	III	2	1	I	3	2	III
J-21	2	1	2	3	2	3	3	2	3	3	III	2	1	2	1	II	III	3	1	II	1	1	I
J-26	3	1	2	3	2	3	4	2	3	3	III	2	2	2	2	II	III	1	1	1	3	1	II
J-28	1	1	1	2	3	3	4	2	3	2	III	2	2	2	2	II	III	2	3	II	1	2	I
J-29	2	1	2	3	3	4	4	3	4	3	IV	2	1	2	1	II	III	2	1	I	2	1	II
J-30	2	1	2	2	4	3	3	3	3	3	III	3	3	3	3	IV	IV	2	3	II	3	3	III
J-31	1	1	1	2	3	3	4	2	3	2	III	2	3	3	1	III	III	2	2	II	3	2	III
J-32	3	1	2	3	2	3	4	3	4	3	IV	2	2	2	2	II	III	1	1	I	3	3	III
J-33	2	1	2	3	2	3	4	2	3	3	III	3	2	3	2	III	III	1	2	I	3	3	III
J-34	3	1	2	3	4	4	4	3	1	3	IV	1	2	2	2	II	III	1	1	I	3	3	III
J-40	1	1	1	3	2	3	4	2	3	2	III	2	1	2	1	II	III	3	1	II	1	2	I
J-49	3	1	2	3	2	2	4	2	3	3	III	2	2	2	1	II	III	2	2	II	1	2	I
I-51	2	1	2	3	3	4	4	2	3	3	III	3	2	2	3	III	III	2	2	II	3	3	III
P-3	2	2	2	1	3	2	4	2	3	2	III	1	2	2	1	II	III	1	1	I	1	2	I
P-4	2	2	2	1	3	2	4	2	3	2	III	1	1	1	1	I	II	3	1	II	1	2	I
P-5	2	2	2	1	3	2	4	2	3	2	III	1	1	1	1	I	II	3	1	II	1	2	I
P-8	2	2	2	3	4	4	4	2	3	3	III	1	1	1	2	I	II	2	1	I	2	2	II
F-13	3	2	3	2	4	3	4	2	3	3	III	1	1	1	1	I	II	3	1	II	2	2	II
P-20	2	2	2	2	4	3	4	2	3	3	III	1	1	1	2	I	II	3	1	II	1	2	I
P-23	2	2	2	1	1	2	3	1	2	2	II	1	1	1	1	I	II	2	1	I	1	2	I
P-26	3	2	3	2	4	3	2	4	3	3	III	1	1	1	1	I	II	3	1	II	1	2	I
F-30	2	2	2	2	4	3	4	2	3	3	III	1	1	1	2	I	II	3	2	II	3	2	III
Q-1	1	2	2	2	3	3	4	2	3	3	III	2	2	2	2	II	III	3	1	II	2	3	II
Q-2	2	2	2	2	5	4	4	3	4	3	IV	3	2	3	2	III	IV	3	2	II	2	3	II
Q-3	2	2	2	2	5	4	4	4	4	3	IV	3	2	3	2	III	IV	3	5	III	2	3	II
U-5	2	3	3	2	5	4	3	2	3	1	IV	1	2	2	2	II	III	2	1	I	2	2	II
W-2	2	1	2	3	5	5	4	4	4	1	IV	3	2	3	3	IV	IV	2	5	III	2	3	II
W-7	3	1	2	3	5	5	4	4	4	4	IV	3	3	3	3	IV	IV	3	5	III	2	3	II
W-8	3	1	2	3	5	5	4	4	4	4	IV	3	3	3	1	III	IV	3	5	III	2	3	II
W-9	3	1	2	3	5	5	1	4	4	4	IV	2	2	2	1	II	III	2	5	III	2	1	II
W-13	3	1	2	2	5	4	4	4	4	4	IV	2	1	2	1	II	III	2	1	I	2	1	II
W-14	3	1	2	3	5	5	4	4	4	4	IV	2	3	3	3	IV	III	1	5	II	2	2	II
W-15	2	1	2	3	5	5	4	3	4	4	IV	3	2	3	3	IV	IV	2	5	III	2	3	II
X-1	1	1	1	2	3	3	4	3	4	3	III	3	3	3	1	III	III	2	4	II	1	3	II
X-2	1	1	1	2	3	3	4	3	4	3	III	2	2	2	1	II	III	1	1	I	2	2	II

이 구역의 현존하는 비옴을 더 이상 훼손하지 않는 것을 기본으로 하여, 일정한 거리를 두고 분포하는 학교(I-3, I-4, I-5, I-8, I-13, I-14, I-21)나 소규모 공원(P-3, P-4, P-5)들은 자연성을 더욱 증대시켜 점적 비옴으로서의 기능을 최대한 발휘할 수 있도록 해야 할 것이다. 또한, 원충기능을 하고 있는 비옴공간과 연결기능을 하고 있는 선형비옴을 최대한 고려하면서

심각한 고립을 보이고 있는 주거밀집지역의 비옴들이 서로 연계될 수 있도록 새로운 비옴공간의 형성에 주안점을 두어야 할 것이다. 그림 4와 5는 이 구역의 비옴 분포 현황과 평가결과를 수치지도로 나타낸 것이다.

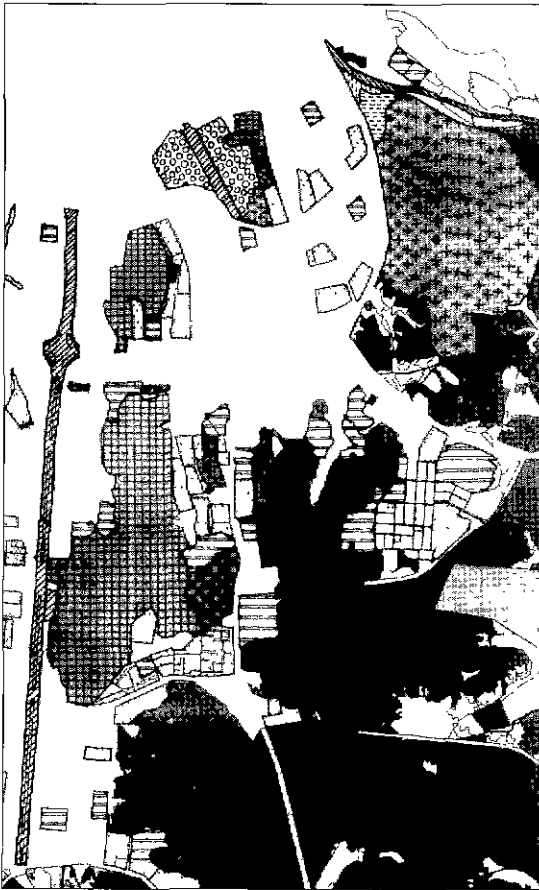


그림 4 동대구로 동쪽 일대의 비옴 분포현황

범례:

●	A 초지	■	M 개천
○	B 나지	■	N 들·습원
○	C 텃밭	○	O 저수지
■	D 밭·과수원	■	P 어린이공원
■	E 논	■	Q 근린공원
■	F 철로	■	R 묘지공원
■	G 도로	■	S 체육공원
■	H 박물관	■	T 유원지
■	I 학교·경기장	■	U 식재림
■	J 비옴풍부건물	■	V 잠복림
■	K 강	■	W 산림
■	L 하천	■	X 군부대시설

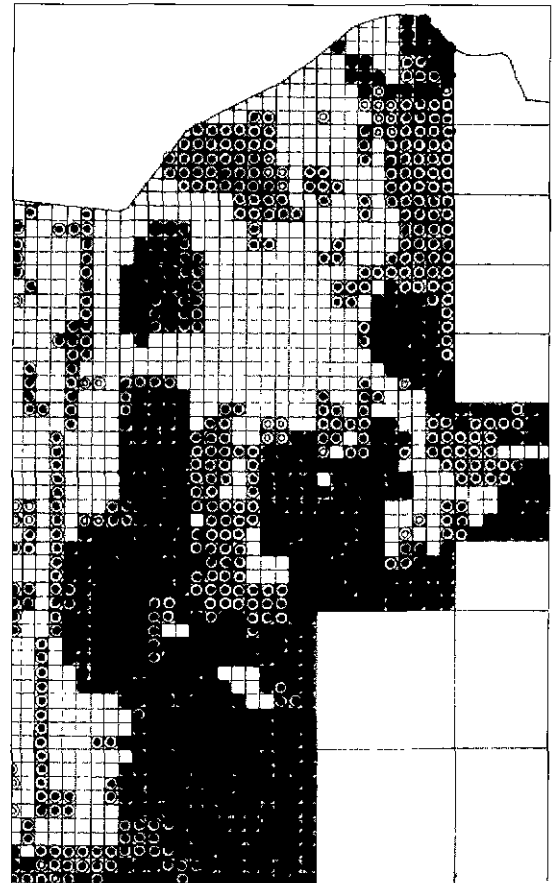


그림 5 비옴 평가결과

범례: ●: 핵; ○: 거점; ◎: 집

IV. 결론

본 연구는 환경계획적 관점에서, 단절된 도시 비옴의 연계와 존속을 위해 대구광역시 수성구를 사례지로 체계적인 비옴연계망을 구축하기 위한 비옴평가를 실시하였다. 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 사례지내 조사대상 비옴 수는 353개로 선정되었으며, 토지이용형태, 우점식생, 규모(폭) 등을 기준으로 비옴유형을 분류한 결과, 소규모공원, 건물비옴,

수공간 등 9개로 크게 분류되고 초지, 논, 하천, 잡목림 등 24개로 세분화되었다.

2. '자연성' 평가결과, 4등급은 도시자연공원의 연장에 있는 산림(W-1, W-3, W-7, W-8)과 그 부근에 분포하고 있는 학교(I-9, I-14, I-16, I-23, I-27)나, 초지(A-7), 주택건물(J-35) 등이 포함되었다. 또한, 시민공원(Q-2)이나 범어공원(Q-3)과 같이 산림식생과 유사한 근린공원 뿐 아니라 주거밀집지역에 위치하고 있는 미개밭공원(V-1)이나 종교건물(J-5), 잡목림(V-5) 등도 4등급으로 평가되었다. '자연성' 평가에서는 1등급이 나타나지 않았는데, 이는 최소한의 자연성을 갖추고 있는 어린이공원 규모 이상의 비오름을 조사대상으로 선정하였기 때문인 것으로 판단된다.

3. '구조' 평가결과, 성동, 사월동, 연호동, 가천동 등지에 광범위하게 분포하고 있는 산림(W-2, W-4, W-6, W-7, W-8, W-10, W-12, W-14)과 생산녹지 비오름(D-1, D-2, D-8, D-24, E-4, E-8), 그리고 수공간인 금호강(K-1)과 금호강의 지류(L-1, M-5) 등 대규모 자연 비오름들이 4등급으로 평가되었다. 주거밀집지역에 분포하고 있는 학교들(I-10, I-11, I-12, I-21, I-35, I-40 등)은 대부분 2등급으로 평가되었고, 대부분의 어린이공원(P-4, P-5, P-16, P-23 등)은 1등급으로 평가되었다. 한편, 도로나 학교 등이 들어서면서 일부 산림(W-9, W-13)들은 큰 산림으로부터 분리되어 단편화된 비오름공간으로 남아있는데, 심한 고립도와 단순한 모양으로 인해 2등급으로 평가되었다.

4. '기능성' 평가 중 '연결기능' 평가결과, 경부선(F-1), 동대구로(G-4, G-5), 금호강(K-1), 하천(L-1, L-2, L-3) 등 대체로 선형비오름이 3등급으로 평가되었다. '완충기능'에서는 시민공원 주변(J-32, J-33)과 범어공원 주변(J-30, J-54)의 주택단지와 만촌공원(W-8) 주변의 학교(I-16) 등이 3등급으로 평가되었다. 또한 사월동, 매호동의 주거밀집지역과 금호강 사이에 전이지역으로서 분포하고 있는 생산녹지 비오름(D-2, E-4)도 3등급으로 평가되었다.

5. 각 지표들에 대한 합산평가결과, 핵은 대규모 자

연 비오름들로 나타났고, 거점에는 대규모 인공비오름들이 포함되었다. 그리고 도시지역 내에 골고루 분포하고 있는 소규모 인공비오름들은 점으로서의 역할을 수행할 것으로 평가되었다.

6. 마지막으로, 연결기능과 완충기능을 평가한 결과, 연결기능에서는 선형 비오름이 높은 등급으로 평가되었고, 완충기능에서는 자연성 등급이 높은 자연 녹지 비오름과 등급의 공간인 주거밀집지역 사이에 위치하고 있는 비오름이 높은 등급으로 평가되는 등 본 연구에서 수행된 평가방법에 타당성이 충분히 있는 것으로 판단된다. 그러나 각 지표간 가중치 부여에서는 다시 한 번 전문가 설문조사 등 보다 객관적인 검증이 수행되는 것이 바람직할 것으로 생각된다. 또한, 본 연구에서 수행된 평가결과를 바탕으로 한 사례지의 구체적인 비오름 연계망구축에 대한 연구가 차후 계속 수행되어야 할 것이다.

인용문헌

1. 강현경, 이경제(1996) 녹지축 연결을 통한 생태공간 조성 계획 - 성남시 분당 Ecobridge 지역을 중심으로, 환경생태학회지 10(1): 21-38.
2. 김명수, 안동만(1996) 도시공원의 경관생태학적 분석-패취의 형태지수와 분산도 분석을 중심으로 한국조경학회지 23(4): 12-19.
3. 나정화, 이석철(2000) 대도시의 비오름 구조분석-자연체형 및 휴양의 관점에서, 한국조경학회지 28(3): 72-143.
4. 서주환(1990) 도시녹지와 생활환경 -도시녹지 어떻게 할 것인가 -, 한국조경학회지 18(3): 196-197.
5. 신현택(1997) 서식처 분획화에 따른 식물군집의 크기에 관한 연구 영남대학교 조경학과 석사논문
6. 안동만(1999) 도시 자연환경 및 녹지 보전, 현대환경리포트 겨울호(9).
7. 양운제(1982) 도시환경과 녹지공간 한국조경학회지 10(1): 27-31
8. 오규균(1997) 도시녹지의 실상과 생태학적 관리방안 환경생태학회지 11(2): 230-239
9. 이경제, 조우, 한봉호(1996) 서울 도시생태계 현황과 회복대책(1)-산림지역 식물군집구조 환경생태학회지 10(1).
10. 이동근, 윤소원 역(1999) 비오트프의 이해 Josef Blab 도서출판대운.
11. 이석철(1999) 도시비오름에 대한 구조분석 및 수치지도화 - 대구광역시 수성구를 중심으로-, 경북대학교 조경학과 석사논문.

12. 조경두(1997) 인천광역시 녹지 특성 및 녹지 공원 정책 장기 구상 인천발전연구원.
13. 조우, 이경제(1998) 도시환경립 및 근락식제지의 배식 기념 연구. 한국조경학회지 26(1) 70-139.
14. 차수영, 박종화(1999) 조류서식지 평기모형을 이용한 서울시 녹지네트워크 구상 한국조경학회지 27(1) 29-39
15. 최상일(1999) 청주를 모범적인 생태도시로 가꾸자 충북사회발전연구소
16. 홍성권(1990) 신도시의 공원녹지계획. 한국조경학회지 18(1) 86-87
17. 환경부(1995) 전국 그린 네트워크화 구상.
18. Andrew J Hansen and Francesco di Castri(1992) Landscape Boundaries - Consequences for Biotic Diversity and Ecological Flows. Springer-Verlag New York Inc.
19. Jala Makhzoumi and Gloria Fungetti(1999) Ecological Landscape Design and Planning The Mediterranean Context, E and FN Spon
20. Marks, R (1989) Methoden oekologischer Planung im kommunalen Umweltschutz am Beispiel der Stadt Dortmund, VgFO Band 18, Goettingen' 589-592
21. Gillert, O L.(1991) The Ecology of Urban Habitats. Chapman and Hall
22. MacArthur, R H and E. O Wilson(1967) The Theory of Island
23. Richard, T. T. Forman(1995) Land Mosaics-The Ecology of Landscapes and Regions' U of Cambridge Press
24. Schulte, W.(1991) Lehrpfade zur Dort-und Stadtoekologie in Deutschland NL 66(11), pp. 527-532
25. Simon bell(1999) Landscape' pattern, perception and process. E and FN Spon.
26. William M. Marsh(1997) LANDSCAPE PLANNING - Environmental Applications: Thud Edition. John Wiley and Sons, Inc.
27. Wolfgang Schulte and Robert marks(1985) Die Biooekologische Bewertung innerstaedische Gruenflaechen als Begrueundung fuer ein naturnah gestaltetes Gruenflaechen Schutzgebietssystem. Natur und Landschaft 60 Jg.
28. Zev Naveh and Arthur S. Lieberman(1994) Landscape Ecology-Theory and Application Second Edition. Springer-Verlag New York Inc.

원고접수: 2001년 1월 29일
 최종수정본 접수: 2001년 2월 23일
 2인 익명 심사필

부록 1. 합산평가매트릭스

M1		중중부도			M2		총위구조			M3				식생활력도				M4				M1				M5				M3									
		3	2	1			3	2	1					4	3	2	1					3	2	1					4	3	2	1							
회귀성	3	3	3	2	5	5	4	3	4	4	3	3	2	5	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	IV	IV	III	III	4	IV	IV	III	III				
	2	3	2	2	4	4	3	2	4	4	3	2	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	2	3	IV	III	III	II	3	IV	III	III	II					
	1	2	2	1	3	4	3	2	3	4	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	2	2	III	III	II	II	2	III	III	II	II					
					2	3	2	1	2	3	3	2	1	2	3	2	2	2	3	2	2	1	2	3	2	2	1	III	II	II	I	1	III	II	II	I			
		1	3	2	1			1	3	2	1					1	3	2	1					1	2	2	1					1	2	2	1				
M6		면적			M7		M6			M8				M5				M9				유사성지속도				M10				주변미오톱관계									
		3	2	1			3	2	1					IV	III	II	I					5	4	3	2	1					3	2	1						
고립도	3	3	3	2	3	IV	III	II	IV	IV	IV	III	II	IV	IV	IV	III	II	3	III	III	II	II	II	3	III	II	II	3	III	II	II	3	III	II	II			
	2	3	2	2	2	III	II	I	III	IV	III	III	II	III	IV	III	III	II	2	III	II	II	II	I	2	III	II	II	2	III	II	II	I						
	1	2	2	1	1	III	II	I	II	III	III	II	II	II	III	III	II	II	1	III	II	II	II	I	1	III	II	II	1	III	II	II	I						
									I	III	II	II	I	I	III	II	II	I		II	II	II	I	I		II	II	II	I	I	II	II	II	I					