

도시 비오톱 분류 및 특성분석

-대구광역시를 사례로-

나정화* · 이정민**

*경북대학교 조경학과 · **경북대학교 대학원 조경학과

1. 서론

산업혁명 이후, 도시의 무분별한 팽창으로 인해 비오톱의 단절 및 소멸현상이 가속화되었으며, 이는 인공적인 환경부하의 증가, 자연의 자정능력 상실 등의 생태계 불균형이라는 심각한 환경문제를 초래하였다. 이를 해결하기 위해 생태적 원리에 입각한 도시 전체 비오톱 지도화 작업의 필요성이 대두되었다. 국내·외 도시 비오톱지도화 작업에 관한 연구는 많이 수행되어 왔으나, 비오톱분류에 대한 객관적, 과학적 검증 연구는 부족한 실정이다. 비오톱유형 및 분류에 관한 연구는 대상지역 공간의 생물다양성 확보 및 보전가치여부의 척도가 되고, 복원 및 관리대책을 마련하는 근거가 된다. 따라서, 지도화하는 대상지역의 특성에 맞는 체계적, 객관적 분류기준 및 방법에 의한 비오톱유형 및 분류 연구를 수행할 필요성이 증대하고 있다.

이에, 본 연구는 대구광역시를 대상으로 사례지를 선정하여 도시비오톱 분류의 객관적 기준 및 방법을 제시하고, 그 특성을 분석하는데 의의가 있다.

II. 연구범위 및 방법

1. 연구범위

본 연구의 시간적 범위는 사례지의 현황 파악과 비오톱 조사를 위해 2001년 2월에서 8월까지 7개월 동안 현장조사를 실시하였다. 공간적 범위로는 달성군이 포함된 현재의 행정구역을 기준으로 대구광역시를 연구대상지로 선정하였으나, 대구광역시 전역을 조사·분석하기에는 시간과 경비 등의 한계로 인해, 사례지를 추출하여 그 범위를 한정하였다.

2. 연구방법

1) 사례지 선정

사례지 선정을 위해 대구광역시 전역을 1:25,000 대구광역시지도를 이용하여 500×500m 격자로 나누었다. 도시경관생태 관련 자료 및 대구광역시 기본구상도와 토지이용계획도, 토지지목별 현황을 참고하고, 현장조사를 토대로 하여 대구광역시를 토지이용형태별로 구분하고 지도상에 타입매핑(Type mapping)하였다. 그리고, 도시 전체 면적 중 토지이용형태별로 나누어진 각각의 면적점유비율을 계산하고 그 비율에 비례하게 사례지를 추출한 후, 이를 전수 조사하였다.

2) 비오톱 분류를 위한 형질 설정

도시생태 관련자료 분석 및 현장조사를 기초로 경관생태적 관점에서 형질을 설정하였다. 설정된 형질을 현장조사를 통해 적용시킨 후, 통계패키지 SPSS for window ver. 10.0(SPSS Inc., 2002)을 사용하여 군집분석을 실시하였다. 이때 나타나는 문제점 및 단점들을 분석한 후 비오톱 분류를 위한 형질의 등급을 구분하거나 조정하였다.

3) 운영분류단위 및 비오톱유형 설정

운영분류단위(Operation Taxonomic Unit: OTU) 설정을 위해 도시기본계획스케일에 근거하여 1:5,000지형도를 기초도면으로 하고, 1:5,000 지적도, 1:20,000 항공사진, 임상도, 정밀토양도 및 기타 관련문헌 등을 활용하였으며, 현장조사를 통해 확인 및 수정작업을 거쳤다.

선정된 사례지 내에서 나타나는 경관 생태적으로 다른 모든 공간을 비오톱 분류를 위한 최하위 단위인 OTU로 설정하고, OTU의 최소면적한계는 30×30m로 하였다. 그리고, OTU의 형질 적용에서 성격이 유사한 공간들은 묶어서 동일 비오톱유형으로 설정하였다. 현

장조사에서 OTU 및 비오톱유형을 설정하고 내업에서 재차 수정 및 보완작업을 통해 각 비오톱유형을 최종적으로 확정하였다.

4) 군집분석

상기의 형질을 토대로 하여 통계패키지 SPSS for window ver. 10.0(SPSS INC., 2000)를 이용하여 군집분석(Cluster analysis)을 하였다. 본 연구에서는 조사된 형질의 단위가 다르므로 형질 즉 변수를 표준점수(Z-score)를 사용하여 표준화하여 군집분석을 실시하였다. 유사성산출방법 중 Squared Euclidian distance를 사용하여 비오톱 간의 유사성을 계산하였다. 각 비오톱들 간의 군집방법은 단일결합법, 완전결합법, 중심결합법, 중앙결합법, 군집내 평균연결법, 군집내 평균연결법, WARD법 등 7가지 방법을 모두 사용하였다. 또한, 최종해에 대한 통계적 유의성을 검증하기 위해 상기의 군집방법을 사용한 결과들이 유사한가를 검증하였다. 군집분석 결과를 분석 후, 참고문헌과 기존의 비오톱유형을 참고하여 가장 이상적인 결과를 선택하여 비오톱유형군, 비오톱유형군 복합체로 표현군을 구분하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 사례지 선정 결과

대구광역시 전체 지역 중에서 총 123개의 사례지를 선정하였으며, 토지이용형태별 사례지 수는 다음과 같다. 산림지의 경우, 비슬산 산림용지 일대 외 54개소, 농경지의 경우, 월성동 농업 및 주거용지 일대 외 17개소, 수역의 경우, 조야동 수공간 일대 외 5개소를 선정하였다. 주거지는 대명 1동 동사무소 인근의 주거용지 일대 외 11개소, 상업지는 성내동 대구백화점 일대 외 6개소, 공업지는 길산동 성서공업단지 일대 외 3개소, 교통시설지는 원대동 도로용지 일대 외 9개소, 도시공원은 침산공원 일대 외 2개소, 기타지역으로는 상리동 수처리 시설 일대 외 7개소를 선정하였다.

2. 비오톱 분류를 위한 형질

국내·외 문헌연구를 통해서 비오톱분류를 위한 형질들을 구조적 특징과 기능적 특징으로 나누어서 설정

하였으며 기본적으로 기존의 연구논문(나정화, 2001; 류연수, 2000)과 현장조사를 중심으로 형질의 등급을 설정하였다. 구조적 특징을 조사하기 위해 경사형태, 건물 층수, 불투수성 포장율, 식생이 없는 자연잔존토양비율, 수공간 비율, 녹피율 등의 형질을 설정하였다. 기능적 특징을 조사하기 위해 기후, 종풍부도, 층위구조, 식생형태, 식생의 활력도, 조류의 유무, 회귀·위험에 처한 증출현의 전제조건, 경관의 다양성, 헤메로비 등급 등 총 15개를 분류를 위한 형질로 설정하였다.

3. 운영분류단위 및 비오톱유형

OTU를 분석한 결과, 자연재료로 형성된 하천 외 67개의 비오톱유형으로 설정하였으며, 그 결과는 표 1과 같다.

표 1. 비오톱 유형

코드	비오톱 유형
1	자연재료로 형성된 하천
2	자연재료로 형성된 개천
3	인공재료로 형성된 제방을 가진 하천
4	인공재료로 형성된 제방을 가진 개천
5	자연재료로 형성된 지수지
6	인공재료로 형성된 제방을 가진 지수지
7	늪·습지
8	침엽수림
9	활엽수림
10	침·활엽수림
11	교목 우점의 가장자리
12	관목·초본 우점의 가장자리
13	교목·관목·초본이 혼재된 가장자리
14	초장이 긴 자연 초본식생지
15	초장이 짧은 자연 초본식생지
16	인위적으로 관리되는 초본식생지
17	산림 내 암석 노출지
18	산림 내 나지
19	논
20	밭
21	과수원
22	시냇물이 있는 경작지
23	농지 내 자연잔존 수림지
24	전형적인 시골풍의 농촌 주거지역
25	근대화 된 농촌 주거지역
26	조림지
27	가식장
28	묘목장
29	근린공원
30	묘지공원
31	체육공원
32	유적지
33	박물관
34	골프장
35	유원지
36	텃밭
37	폐허지

4. 군집분석

38	전통주거지
39	녹지가 풍부한 단독 주거지역
40	녹지가 빈약한 단독 주거지역
41	다세대 주거지역
42	중·저층 아파트지역
43	고층 아파트지역
44	녹지가 풍부한 불투수성 상업지역
45	녹지가 풍부한 불투수성 상업지역
46	녹지가 빈약한 상업지역
47	녹지가 아주 빈약한 상업지역
48	녹지가 거의 존재하지 않는 건축물 지역
49	녹지가 풍부한 공업지역
50	녹지가 빈약한 공업지역
51	녹지가 풍부한 공공건물지역
52	녹지가 빈약한 공공건물지역
53	녹지가 풍부한 상수도 관련 시설지역
54	녹지가 풍부한 대학 캠퍼스
55	초·중·고등학교
56	녹지가 풍부한 천로
57	녹지가 빈약한 천로
58	천도역
59	녹지가 풍부한 도로
60	녹지가 빈약한 도로
61	포장 안 된 주차장
62	포장 된 주차장
63	시내·시의 버스정류장
64	운동장을 가진 건축물지역
65	나지에 가까운 운동시설지
66	도심 내 방치된 나지
67	건설공사지역
68	군사시설지역

비오름분류를 위해 다양한 방법으로 군집분석을 해 본 결과 군집간 평균연결점이 토지이용형 태 및 기존의 비오름 관련연구결과와 유사하며, 본 연구자의 주관적 판단과 가장 적합한 군집을 형성하였다. 군집분석과 기술통계분석 결과를 바탕으로 하여 도시계획시 각 계획의 스케일에 상응하게 적용하기 위해 비오름유형, 비오름유형군, 비오름유형군 복합체로 표현하였고 그 결과는 표 2와 같다.

IV. 결론

본 연구는 국내·외 문헌연구와 현장조사를 통해 경관생태적 관점에서 형질을 설정하고 비오름을 분류 및 분석하여 그 특성을 규명하였다. 그러나, 도시비오름 분류를 위한 등급구분의 객관성 확보차원에서의 한계성을 고려해 볼 때, 차후 형질의 계속적인 연구와 분석이 수행되어야 할 것으로 사료된다.

표 2. 비오름 분류 결과

비오름 유형군 복합체	비오름유형군	비오름유형
산림지	수림지	활엽수림, 침·활엽수림, 침엽수림, 농지 내 자연잔존 수림지
	가장자리	교목 우점의 가장자리, 교목·관목·초본이 혼재된 가장자리, 관목·초본 우점의 가장자리, 녹지가 풍부한 천로
	초본식생지	초장이 긴 자연 초본식생지, 초장이 짧은 자연 초본식생지, 인위적으로 관리되는 초본식생지
수공간	자연형 수공간	개천, 늪·습지, 자연재료로 형성된 지수지, 자연재료로 형성된 하천
	인공형 수공간	인공재료로 형성된 제방을 가진 개천, 인공재료로 형성된 제방을 가진 지수지, 인공재료로 형성된 제방을 가진 하천
산림 내 나지	산림 내 암석노출지·나지	산림 내 암석 노출지, 산림 내 나지
도심 내 나지	도심 내 나지	포장 안 된 주차장, 나지에 가까운 운동시설지, 녹지가 빈약한 천로, 도심 내 방치된 나지
인공지	불투수성 포장율 90%이상, 녹피율 10%미만의 견폐지	녹지가 빈약한 공업지역, 포장 된 주차장, 천도역, 녹지가 아주 빈약한 상업지역, 시내·시의 버스정류장, 녹지가 거의 존재하지 않는 건축물지역, 녹지가 빈약한 도로
	불투수성 포장율 80%이상, 녹피율 10~20%미만인의 견폐지	다세대 주거지역, 중·저층 아파트 지역, 녹지가 빈약한 상업지역, 녹지가 빈약한 공공건물 지역
경작지	경작지	논, 밭, 과수원, 시설물이 있는 경작지, 텃밭
반인공지	투수성 포장율 100%의 조경수목 식재지	가식장, 묘목장, 조림지
	녹피율 30%이상의 저층 건축물지역	전형적인 시골풍의 농촌 주거지역, 폐허지, 근대화 된 농촌 주거지역, 전통 주거지, 녹지가 풍부한 단독 주거지역, 녹지가 빈약한 단독 주거지역, 녹지가 풍부한 투수성 상업지역
	불투수성 포장율 40%이하의 조경수목 식재지	근린공원, 유적지, 묘지공원, 박물관, 체육공원, 녹지가 풍부한 상수도 관련 시설지역, 골프장, 유원지
	전체 면적의 40-50%정도가 운동장으로 조성된 건축물지역	초·중·고등학교, 운동장을 가진 건축물지역
	녹피율 20~30%미만인 중층이상의 건축물 지역	녹지가 풍부한 불투수성 상업지역, 녹지가 풍부한 공공건물지역, 고층 아파트지역, 녹지가 풍부한 대학 캠퍼스

인용문헌

1. 나정화(2001) Hemeroby 도면작성과 녹지계획에서의 활용 -대구시를 사례로-. 한국조경학회지 29(2):32-41.
2. 나정화, 이석철, 사공정희, 류연수(2001) 생물종 및 서식지 보전의 관점에서 본 대도시의 비오톱 구조분석 -대구광역시 수성구를 중심으로-. 한국조경학회지 28(6):29-51.
3. 류연수(2000) 도시 비오톱의 평가지표 설정. 경북대학교 대학원 석사학위논문.
4. 박경훈(1998) 환경보전을 위한 종합적 녹지평가 방법론 -대구광역시를 사례지역으로-. 경북대학교 대학원 석사학위논문.
5. 사공정희(2000) 대도시 녹지네트워크 구축 모델 개발 -대구광역시 수성구를 중심으로-. 경북대학교 대학원 석사학위논문.
6. 서울시정개발연구원(1999) 도시생태개념의 도시계획에의 적용을 위한 서울시 비오톱 현황조사 및 생태도시 조성지침수립.
7. 이동근, 윤소원(1998) 지속가능한 도시개발을 위한 환경지표에 관한 연구 -인간과 자연과의 공생지표를 중심으로-. 환경영향평가 7(1):93-107.
8. 오충현, 이경재(2000) 도시생태계 보전을 위한 비오톱 평가방법. 한국조경학회지 27(5):130-139.
9. 최승현, 이경재(1995-1996) 환경영향평가 중 삼림생태계 평가 기법개발(2)-녹지의 자연성 평가-. 환경영향평가 5(2):33-47.