

# 도시지역 생태복원계획의 핵심토대로서 도시소생물권 도면화작업과 정보시스템 구축방법론 개발에 관한 연구

-대구시를 사례지로-\*

나정화 · 박인환

경북대학교 조경학과

The urban biotope mapping (UBM) and a building of biotope information system (BIS) as a specialized tool of urban ecological landscape planning

Ra, Jung-Hwa · Park, In-Hwan

Dept. of Landscape Architecture, Kyungpook National University

## ABSTRACT

There are numerous plant and animal species which are adapted to the conditions of the urban environment. The objective of landscape and nature conservation in cities can be considered as the perservation of these organisms as the basis for a direct contact between urban dwellers and the landscape elements. However, after 1980 in korea, green and biotope oases started to develop in the center of the urban area, from which the surrounding population benefited, at least indirectly (improved microclimate, greater oxygen availability, filtering out of dust particles). Thus urban biotope mapping(UBM) and biotope information system(BIS) as a specialized tool of urban ecological landscape planning will make clear the orientation for the preservation of species and renaturalizing measures. The results are as follows:

- 1) Biotope types in the study area were separated to 21 biotope(-complex).
- 2) The written description of the biotopes took place on the computerized forms. The basis for the uniform inclusion and description of all biotopes surveyed was a codeplan. Additional details (ownership structure, function, development, replaceability, etc) were included on the urban biotope mapping.

\* 본 연구는 1997년도 경북대학교 교수공모과제 연구비 지원에 의하여 수행된 것임.

3) The evaluation of the mapped biotopes was completed to the following aspect, namely "species diversity and biotope conservation value" and "nature experience value".

4) UBM and BIS represent an important basis for decision aid for the city administration within the context of the ecological urban and landscape planning process.

5) The methodology of UBM and BIS in this study area could be extended to whole urban area.

## I. 연구배경 및 목적

자연과 조화를 이룬 지속가능한 도시발전의 형태는 바로 생태도시 (Ecopolis)로의 전환일 것이다. 자연생태시스템에서 관찰되는 균형의 원리, 안정성의 원리, 다양성의 원리, 자정능력의 원리를 인위적 도시생태시스템 속으로 접목시켜 나가는 과정에서 그 이론적 출발점을 살펴 볼 수 있다.

최근들어서는 생물생태학 및 지생태학 분야에서 뿐만아니라, 조경학 분야에서도 생태적 환경보전에 관한 인식이 새롭게 부각되면서 2000년대를 향한 포스트모더니즘의 한 방편으로, 또한 자연과 인간이 조화를 이룬 쾌적한 도시환경건설을 위해 경관생태이론에 입각한 도시형성의 노력이 활발하게 진행되어 오고 있다 (김, 1994; 나, 1997a; 이, 1993; 이등, 1993; 조등, 1993; 이등, 1995; 양, 1995; 오등; 1995; 오, 1994).

그러나 이등(1997)이 경관생태연구의 필요성과 발전방향을 제시한 바 있으나, 도시소생물권에 기초를 둔 경관생태 및 경관계획에 관한 연구가 국내에서는 아직 초기 단계에 머물러 있는 것이 사실이다 (김등, 1997: 김, 1997: 나, 1997b). 나 (1997b)와 성(1997) 등은 우리나라의 경우 경관생태이론에 입각한 경관계획이나 소생물권 (Biotop) 및 생태소공간 (Ecotop)에 대한 연구에 많은 공감대가 형성되고 있으나 아직은 규범적이거나 선언적인 단계를 벗어나지 못하고 있음을 지적한바 있다.

독일의 경우 급속한 도시화에 편승하여 도시생태계의 파괴가 심각하게 대두되던 1970년부터 도시지역 경관생태 및 경관계획연구의 큰 테두리 속에서 도시소생물권 보전 및 복원노력이 본격화되기 시작했다 (Finke, 1986: Kaule, 1986: Sukopp, 1980: Schulte, 1991). 스위스, 네덜란드, 영국등 유럽연합국가에서도 생물서식공간에 대한 보전노력은 국가적차원에서 수행되고 있으며, 특히 스위스의 ETH연구소에서는 소생물권을 국토공간계획속으로 적용시켜 현실화 시키고 있다 (Kias, 1990). 또한 일본에서도 경상생태 및 경역계획속에서 소생물권에 관한 연구를 수행하고 있다 (杉山惠一, 1997: 池口久仁, 1997: 春田章博, 1997).

그러면 도시생태시스템의 불균형이 날로 심각해져 가는 상황에서 단순히 선언적이고 규범적인 단계를 벗어나 우리나라 전국 40여개 이상의 소·중·대도시에서 이러한 문제를 보다 근원적으로 해결할 수 있는 경관생태적 기초자료가 무엇인가 하는 문제에 직면하게 된다. 바로 도시소생물권 도면화작업 (UBM)과 그 정보시스템(BIS) 구축이 한 대안으로 제시될 수 있을 것으로 사료된다 (소생물권의 개념 분석: 나(1997d)참고). UBM과 BIS의 구축은 도시속의 자연을 체험하고 보전 및 발전 시켜나갈 수 있는, 또한 궁극적으로는 도시생태복원계획에 박차를 가할 수 있는 핵심적 기초자료로 평가될 수 있다 (나, 1997c).

따라서 본 연구는 도시생태복원계획의 핵심 토대로 할 수 있는 UBM과 BIS 구축의 기초

조사에서부터 생태복원계획속으로 반영하는 단계에 이르기까지 전과정을 대구시 동구지역을 중심으로 구체적인 사례연구를 통해서 분석해 보고, 이를 바탕으로 차후 도시전체면적으로 확대가능한 방법론을 개발하는데 가장 큰 목적이 있다.

## II. 연구범위 및 방법

### 1. 조사대상지

조사대상지는 대구광역시 동구 만촌동, 방촌동, 효목동일대 약 900ha를 사례지로 선정했다 (그림 1). 이지역은 원래 금호강을 낀 전담 및 산림지역이었으나 20-30년전부터 도시화가

급속히 진행되면서 자연경관의 대부분이 문화경관으로 바뀐지역이다. 그러나 인위적 문화경관이 대부분을 점하고 있으나, 금호강이란 수공간을 비롯하여 부분적으로는 아직도 자연경관이 산재하고 있는 복합체경관지역으로서 인간활동을 포함한 도시속의 경관생태 (도시생태)연구의 적지로 사료되었다. 특히 이곳은 산림, 자연경관 및 수변지역, 철길, 공원, 주택지, 상가, 전담등 자연적, 반자연적 및 인위적 간섭이 심한 지역들이 골고루 분포하여 다양한 Land Mosaics의 패턴을 보이고 있으며, 대구중심부와 외곽부를 연결하는 경관전이지역으로 분류되고 있어 연구대상지로서의 의미가 큰 것으로 사료되었다. 조사기간은 1997년 6월부터 11월까지 약 6개월간에 걸쳐 실시했다.

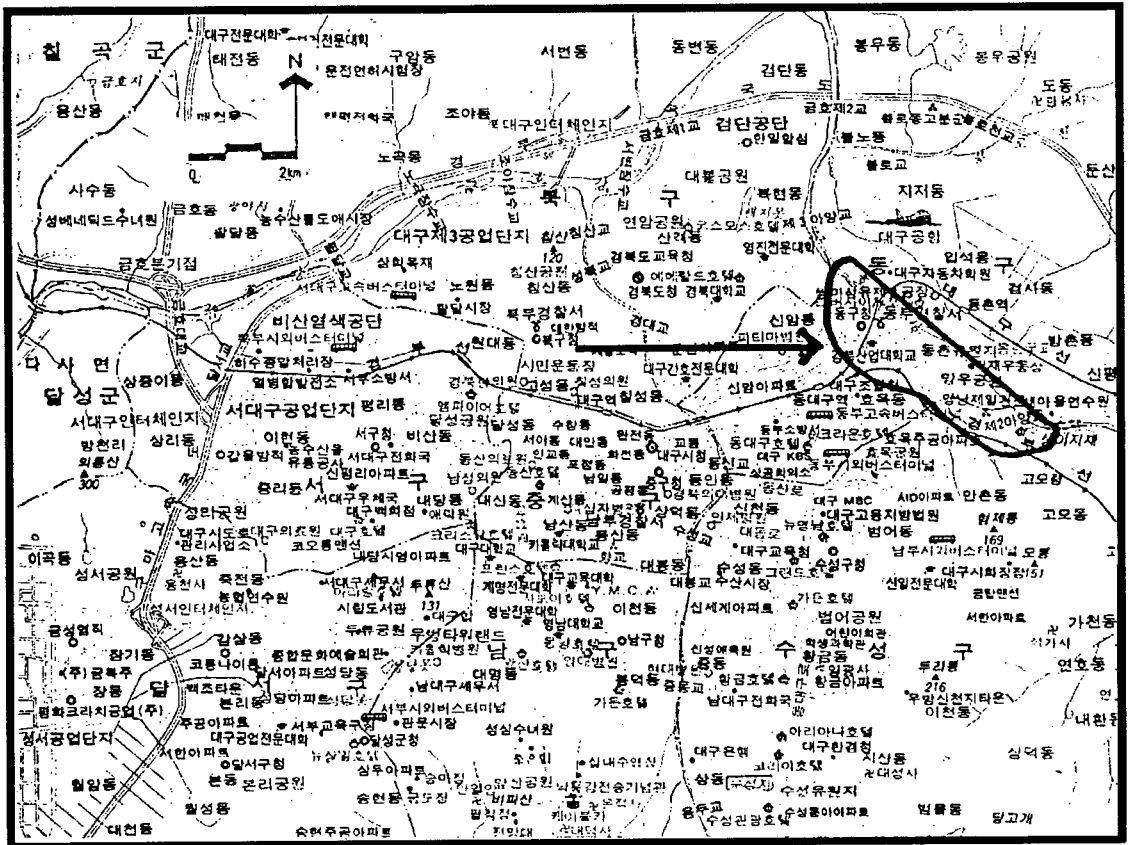


그림 1 조사대상지의 위치

## 2. 연구내용 및 분석방법

UBM과 BIS 구축을 위한 첫단계로서 조사 대상지의 소생물권에 따른 분류작업은 Erdass 프로그램을 활용한 Remote Sensing, 흑백항공사진 (1:20,000), 현장답사, 지형도 (1:5,000) 및 기타 생태기초도면(예: 토양도, 녹지자연도)을 활용하였으며, 특히 항공사진분석은 Mirror stereoscope MS-3 10배울을 활용하여 분석하였다. 이를 토대로 경관생태적 동질성공간(경관생태적 유사단위공간)을 의미하는 사례지의 소생물권에 따른 구분은 grid방식이 아닌 1ha를 기준으로 Sukopp(1980)의 현존토지이용 및 식물군집형태를 중심으로 한 경관구조 분류방법에 의거하였으며, 현장답사를 통해 최종오차를 수정하였다.

전술한 방법에 따라 분류된 각 소생물권 및 소생물권의 복합체공간들에 대해서는 현장정밀 조사를 실시하였으며 조사내용들은 야장에 수록하였다. 각 소생물권별 분석 및 평가방향은 우리나라 자연환경보전법(1998) 제1조 및 제6조의 규정에 의거하여 종다양성 및 소생물권보

전, 경관관리적 차원에서의 자연체험 및 휴양 공간설정등 2가지 측면에서 실시했다(나, 1997b). 현장정밀조사의 내용으로는 경관생태적 관점에서 31항목을 설정하였으며, 이중 특히 종다양도, 위험 또는 멸종위기종의 출현유무, 개체중조사, 우점도, 군도, 천이단계, 층위구조, 녹피율, 포장율, 헤메로비등급, 현장생육조건, 희귀성, 위험성, 발전기간, 재생복원능력, 면적, 경관구조의 다양성(형태, 색채, 개화, 특이한 경관요소 등), 경관미적 특이성, 접근성, 쾌적성 등 20개 항목들을 핵심 평가지표로 활용하였다.

전술한 각 항목들에 대한 가치등급평가는 정량적 생태평가기법을 활용하였으며, 특히 종다양도는 Shannon지수값을 5단계, 층위구조의 정량적 평가기법은 Schulte(1991)모델에 따른 5단계, 천이단계는 Finke(1994)의 5단계모델, 포장율은 Plate(1991)모델에 따른 5단계, 헤메로비등급은 Sukopp (1980)의 ahemerobie에서부터 metahemerobie까지 7단계를 귀화종(Neophytes)과 1년생 초본류 (Therophytes)의 출현빈도에 따라 5단계로 환산하여 등급별

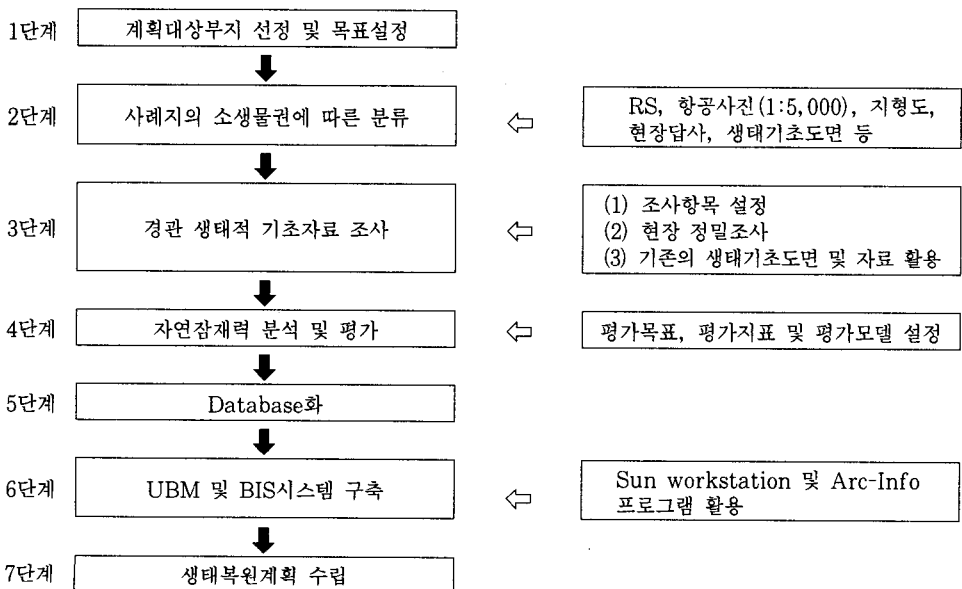


그림 2 연구수행방법

기준을 설정했다. 또한 우점도와 군도계급은 沼田과 Braun-Blanquet방식에 의거 5단계로 환산하였으며, 재생복원능력정도는 1-200년까지 5단계로 분류한 LOLF(1987)의 모델을 활용하였다. 개체종조사에서는 부분적으로는 전문가의 자문을 받았다. 이를 토대로 각각의 소생물권에 대한 최종 가치등급을 설정하였는데, 이때 사용된 평가모델은 Marks(1989)의 합산점수와 매트릭스 평가모델을 동시에 적용하였으며 최종가치등급은 5등급으로 환산하였다. 특히 생태적 가치평가에서는 분류된 각소생물권별 사례지 전체면적을 평가하는 1차평가단계와 특별히 선택된 지역에 대해서 추가로 평가하는 2차평가단계를 병행하였다.

최종 평가된 각 소생물권별 전체자료는 코드번호에 따라 전산화되고, 전산화된 자료들은 Arc-Info와 연결하여 최종 UBM 과 BIS를 구축하여 생태복원계획에 반영하였다. 전체 연구수행방법은 (그림 2)와 같다.

### Ⅲ. 분석 및 고찰

#### 1. 사례지의 소생물권에 따른 분류

UBM과 BIS구축의 첫단계로서 소생물권에 따른 사례연구지의 분류작업은 다양한 분석기법 및 현존하는 생태기초자료를 토대로 Sukopp(1993)의 모자이크식 경관구조의 분류방법에 따라 수행되었다. 이는 현존하는 도시토지이용 및 식물군집형태를 중심으로한 경관생태적 동질성공간의 구분으로 파악할 수 있다. 대상부지는 총 21개의 소생물권 및 소생물군의 복합체 (Biotopcomplex) 공간으로 분류되었으며, 결과는 아래 (표 1), (그림 3)과 같다. 이중 코드번호 16, 17, 19, 21번 지역은 토지이용형태가 복합적으로 나타나는 소생물군의 복합체공간으로, 이들 지역에 대해서는 세부소생물권으로 다시 구분했다 (예: 16번 주거지역 소생물권의 복합체지역은 단독주택지 소생물권과 아파트단지 소생물권으로 재차 구분). 따라서 조

표 1 사례지의 소생물권에 따른 분류

일련번호 (코드번호)	소생물권 (소생물권의 복합체)	비	고
1	쓰레기 매립지 소생물권		
2	경작지 소생물권		
3	계곡지역 소생물권		
4	간벌로 인한 공터지역 소생물권		
5	묘터지역 소생물권		
6	아카시아 조림지역 소생물권		
7	수원사시나무 군락지 소생물권		
8	리기다 군락지 소생물권		
9	양버들 조림지 소생물권		
10	적송 군락지 소생물권		
11	리기다-상수리혼효림 소생물권		
12	나지 소생물권		
13	밤나무 조림지 소생물권		
14	리기다-아카시아 혼효림 소생물권		
15	철로변 소생물권		
16	주거지역 (소생물권의 복합체)	16-1 단독주택지 소생물권, 16-2 아파트단지 소생물권	
17	운동장지역 (소생물권의 복합체)	17-1 학교운동장 소생물권, 17-2 자전거경기장 소생물권	
18	간선도로변 소생물권		
19	생산녹지지역 (소생물권의 복합체)	19-1 과수원지역 소생물권, 19-2 채소원지역 소생물권	
20	근린공원 소생물권		
21	상업지역 (소생물권의 복합체)	21-1 수변가 상가지역 소생물권, 21-2 호텔지역 소생물권	

\* 조사 및 분석일자를 기준으로 구분하였음.  
 \* 명확한 구분이 어려운 복합체 공간지역은 세부 소생물권으로 재차 구분.

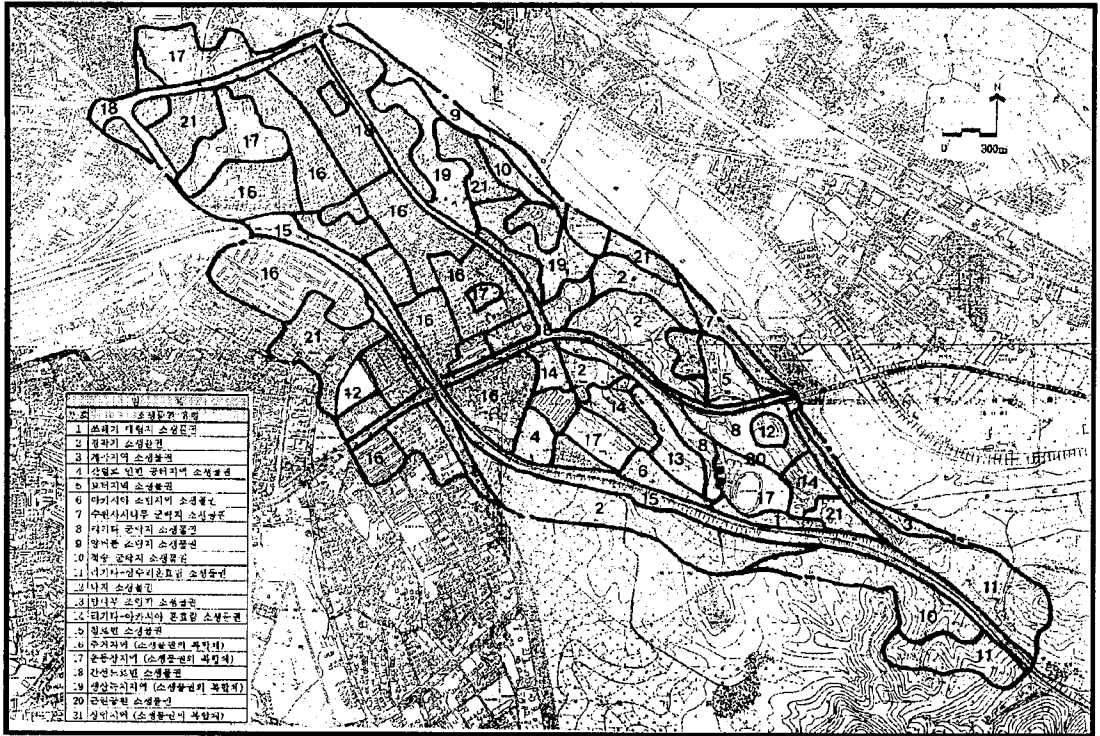


그림 3 사례지의 소생물권에 따른 분류도

사대상부지의 세부소생물권의 수는 총 25개로 나타났다. (그림 4)는 사례지내에 존재하는 소생물권의 형태를 지형도 (1:5,000)에 기초해서 한 예로서 제시하고 있다.

## 2. 분류된 각 소생물권별 현장정밀조사

분류된 21개의 각 소생물권별 현장정밀조사는 전문적인 31개 항목의 경관생태적 요소들을 중심으로 실시했다. 특히 식생조사는 식물사회학적 조사방법을 활용하였으며 전체조사내용은 모두 야장에 수록하였다.

그러나 본고에서는 야장에 수록된 각 소생물권별 조사내용을 모두 기술하기에는 지면관계상 곤란한 점이 있어, 코드번호 11번 리기다-상수리 혼효림 소생물권의 조사결과를 한 예로 요약하면 다음과 같다 (표 4의 내용참조): 출현 동·식물종은 총 91종으로 조사되었으며, 이 중 식물 82종 (교목, 아교목, 저목, 초본층, 덩굴식물), 동물

9종 (포유류, 조류, 곤충류)으로 나타났다.

리기다, 상수리, 떡갈나무가 우점종인 (평균 점유율: 71%) 이차천이 지역으로 분류되었으며 리기다, 떡갈나무가 심한 경쟁을 벌이고 있는 지역도 부분적으로 조사되었다. 또한 북측사면 지역에는 박태기, 초피나무, 자귀나무, 쪽제비사리 등의 관목층 위주의 하부식생이 잘 발달되어 있었으며, 남쪽 가장자리에는 방동사나, 닭의장풀, 김의털, 포아풀 등 초기천이단계인 초본층위주의 단순군락형으로 구성되어 있었으나, 오히려 극상림보다 장래 재생복원능력은 큰 것으로 판단된다. 전체적으로 보아 계층구조는 다층구조로 천이과정이 뚜렷하게 나타났다.

종수는 지역에 따라 다소 차이가 있었으나 ha당 평균 62종, 993개체 이상으로 조사되어, ha당 41종 782개체로 조사된 10번 적송군락지 소생물권과 비교해볼 때 상대적으로 종수가 높게 조사되었다. 피도율은 90%이상으로 벤취 및 자연보도를 제외하면 인위적 위해요소가 거의

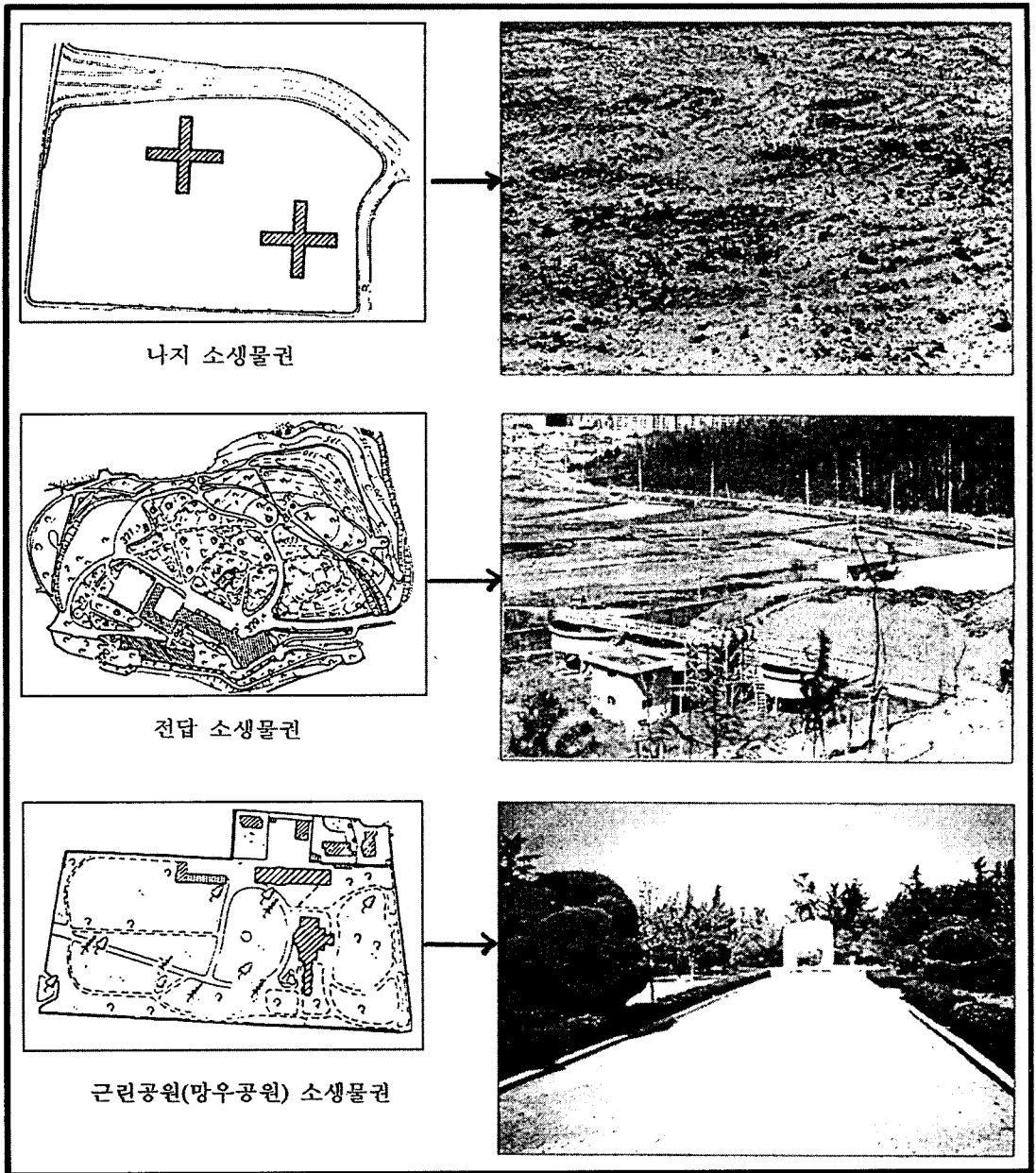


그림 4 사례지내 소생물권의 유형도

없는 자연성에 가까운 상태로 사료되며, 층위구조가 뚜렷한 것으로 보아 천이과정이 오래전부터 진행되어 왔던 것으로 판단된다. 또한 개체간 상호관련성의 측면에서는 동종개체간의 지엽이 서로 밀착하여 많은 부분을 덮고 있으나, 부분적으로는 이중군집 또는 소상태의 지역이

산재하고 있는 소단괴상 형태의 군도로 파악된다. 그러나 부분적으로 나타나고 있는 종간의 심한경쟁 (리기다-떡갈나무)과 주변부의 가장자리 식생이 초본층 위주로 아직 성숙단계에 도달하지 못하고 있는 점으로 미루어 볼 때, hemerobie는 oligo상태로 사료된다.

### 3. 각 소생물권별 가치분석 및 평가

#### 가치평가

· 자연체험 및 휴양공간으로서의 가치평가

전술한 조사분석 결과를 바탕으로 한 각 소생물권별 분석 및 가치등급평가는 자연환경보전법 제1조 목적규정의 내용에 의거하여 아래와 같은 2가지 평가목표에 따라 수행했다.

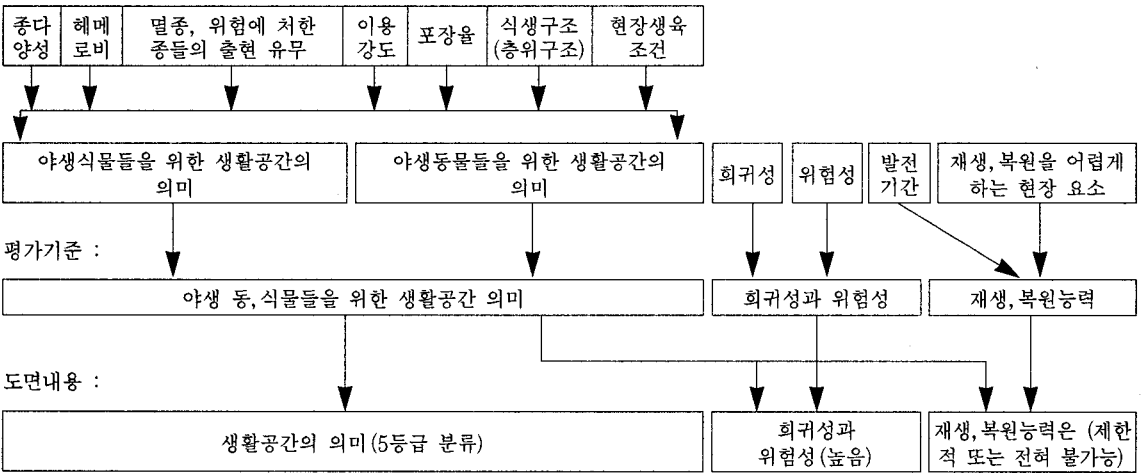
· 종다양성 및 소생물권 보전공간으로서의

A) 종다양성 및 소생물권 보전공간으로서의 가치분석 및 평가

종다양성 및 소생물권 보전공간으로서의 가치분석 및 평가를 위해 사용된 핵심평가지표는

평가목적 : 종다양성 및 소생물권 보전

평가지표 :



추가 평가기준 :

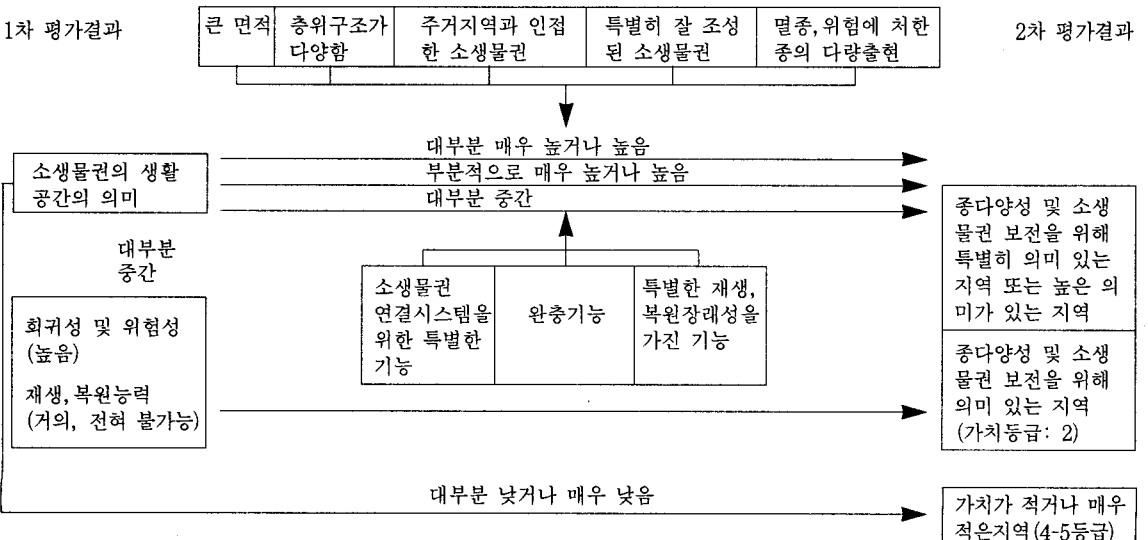


그림 5 종다양성 및 소생물권 보전공간으로서의 가치분석 및 평가 모델



아래 (그림 5)에서 보는바와 같이 추가평가지표를 포함하여 총 16가지의 지표를 선정하였다. 평가모델은 아래 (그림 5)와 같이 평가목적, 평가지표, 평가기준, 도면내용 등 크게 4부분으로 구분하여 1차 평가모델을 작성하였으며, 또한 추가평가모델은 1차 평가결과를 바탕으로 보전공간으로서 특별한의미를 지니고 있는 소생물권을 선별적으로 평가하기 위하여 작성한 2차 평가모델이다. 이에 기초한 평가결과는 (표 2)와 같다.

1차 면적평가 결과 보전공간으로서 특별히 가치가 있는 1등급 소생물권은 8, 10, 11,

14번 지역으로 나타났다. 반대로 경관생태적으로 특히 낙후되어 있는 5등급 소생물권은 1, 2, 3, 12, 16, 18, 21번 지역으로 분석되었으며, 이는 전술한 지역들이 대부분 부지정지작업을 통한 쓰레기매립지, 나지, 암벽, 도시밀집지역 소생물권으로 생태복원계획에서 특별한 경관발전조치가 필요한 것으로 사료되었다.

또한 15번 철로변 소생물권은 2등급지역으로 평가되었으나 자연천이에 의한 야생초본류가 철로변을 따라 16번 도심밀집공간까지 발전되어 있어 차후 세심한 경관관리를 통한 도

표 2 평가결과

일련 번호 (코드 번호)	소생물권 유형	평가 항목 및 절차															
		(1) 종다 양성	(2) 멸종, 위협에 처한 종들의 출현 유무	(3) 이용 강도	(4) 야생 식물을 위한 생활 공간 의미	(5) 식생 구조 (층위 구조)	(6) 특이한 현장 조건	(7) 포장율	(8) 야생 동물을 위한 생활 공간 의미	(9) 야생동, 식물을 위한 생활 공간 의미	(10) 가치 등급	(11) 회귀성	(12) 회귀성 위협성	(13) 회귀성 과 위협성 정도	(14) 발전 기간	(15) 재생, 복원을 어렵게 하는 현장 요인들	(16) 재생, 복원 능력 정도
1	쓰레기 매립지	3	3	3	9	3	2	3	8	17	V	3	3	III	4	A	I
2	경작지	3	3	3	9	3	2	3	8	17	V	2	3	III	4	A	I
3	계곡	3	3	3	9	3	2	3	8	17	V	2	2	II	4	A	I
4	간벌로 인한 공터	2	3	3	8	1	3	3	7	15	III	3	3	III	4	A	I
5	묘터	2	3	3	8	1	3	3	7	15	III	2	2	II	3	A	I
6	아카시아 조림지	3	3	3	9	2	2	3	7	16	IV	3	3	III	4	A	I
7	수원사시 나무 군락지	2	3	3	8	1	3	3	7	15	III	1	2	II	1	B	III
8	리기다 군락지	1	1	1	3	1	2	1	4	7	I	2	1	II	5	A	I
9	양버들 조림지	3	1	1	5	1	2	1	4	9	II	3	2	III	3	B	II
10	적송 군락지	1	1	1	3	1	1	2	4	7	I	1	2	II	4	A	I
11	리기다-상수리 혼효림	1	2	1	4	2	1	1	4	8	I	1	2	II	5	A	I
12	나지	5	4	3	12	3	2	3	8	20	V	2	3	III	1	A	V
13	밤나무 조림지	2	2	3	7	3	1	3	7	14	III	3	3	IV	3	A	II
14	리기다-아카시아 혼효림	2	1	1	4	1	2	1	4	8	I	2	1	I	5	A	I
15	철로변	2	1	2	5	2	1	1	4	9	II	1	1	I	4	A	III
16	주거지	4	4	3	11	2	3	3	8	19	V	3	4	IV	1	A	V
17	운동장	3	3	2	8	2	3	3	8	16	IV	5	5	V	4	A	III
18	간선 도로변	5	5	4	14	4	2	4	10	24	V	5	4	II	1	A	V
19	생산녹지	3	4	2	9	3	2	3	8	17	IV	4	5	V	2	B	IV
20	근린공원 지역	3	2	1	6	1	2	1	4	10	II	2	1	II	2	B	IV
21	상업시설 지역	4	4	3	11	3	3	3	9	20	V	5	5	V	1	B	V

(1): Shannon지수값을 5단계로 환산 (2): 환경부지정기준 참고  
(10): (4)+(8)+(9)+(13)+(16) (13): (11)+(12)

(4): (1)+(2)+(3) (8): (5)+(6)+(7) (9): (4)+(8)  
(16): (14)+(15)

심내, 외곽지를 연결하는 생태축으로서 가치가 매우높은 것으로 사료되었다.

B) 자연체험 및 휴양공간으로서의 가치분석 및 평가

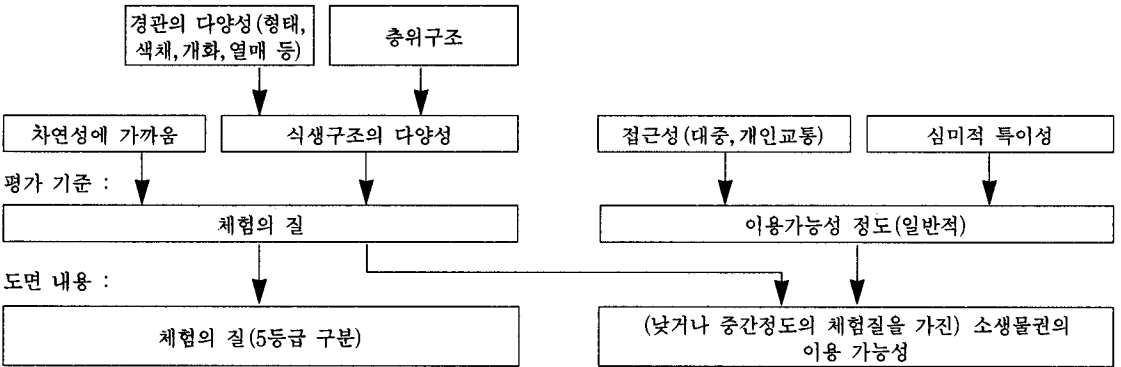
자연체험 및 휴양공간으로서의 가치분석 및 평가를 위해 사용된 핵심평가지표는 아래 (그림 6)에서 보는바와 이 추가평가지표를 포함하여 총 10가지의 지표를 선정하였다. 평가모델은 아래 (그림 6)에서 보는바와 같이 평가목

적, 평가지표, 평가기준, 도면내용 등 크게 4부분으로 구분하여 1차 평가모델을 작성하였으며, 또한 추가평가모델은 1차 평가결과를 바탕으로 자연체험을 위한 공간으로서 특별한 의미를 지니고 있는 소생물권을 선별적으로 평가하기 위하여 작성한 2차 평가모델이다. 이에 기초한 평가결과는 <표 3>과 같다.

1차 면적평가 결과 자연체험공간으로서 특별히가치가 있는 1등급 소생물권은 3, 8, 11, 20번 지역으로 나타났으며, 반대로 가치등급

평가 목적 : 자연체험 및 휴양공간

평가 지표 :



도면 내용 :

체험의 질(5등급 구분)

(낮거나 중간정도의 체험질을 가진) 소생물권의 이용 가능성

추가평가지준 :

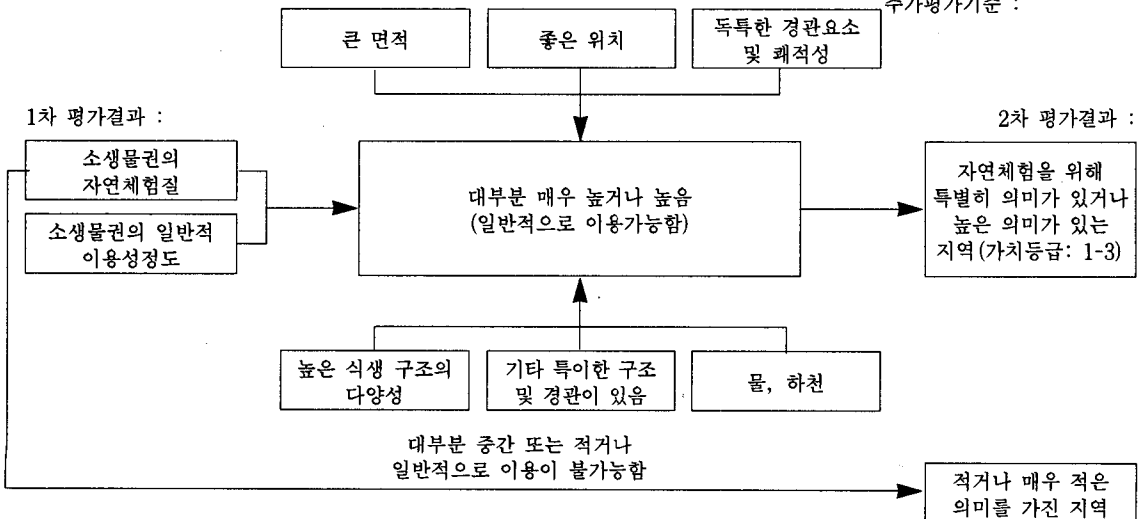


그림 6 자연체험 및 휴양공간으로서의 가치평가모델

표 3 평가결과

일련 번호 (코드 번호)	소생물권 유형	평가 항목 및 절차										
		(1)식생의 다양성 (색채, 개화 등)	(2) 총위 구조	(3) 자연성	(4) 접근성	(5) 심미적 쾌적성	(6) 면적	(7) 위치	(8) 독특한 경관요소	(9) 수공간	(10) 이용 가능성	(11) 자연체험 및 휴양 공간가치
1	쓰레기 매립장	4	4	3	3	4	3	3	B	B	4	II
2	경작지	3	2	2	2	3	3	2	B	B	2	IV
3	계곡	5	4	5	5	5	4	4	A	B	5	I
4	간벌로 인한 공터	3	4	4	3	3	4	4	A	B	4	II
5	묘터	2	2	3	3	2	3	2	B	A	2	IV
6	아카시아 조림지	1	1	2	1	2	2	1	B	B	1	V
7	수원사시나무 군락지	3	3	3	4	4	3	4	B	A	3	II
8	리기다 군락지	4	5	4	5	5	5	4	B	A	5	I
9	양버들 조림지	3	4	4	3	3	3	4	A	B	4	II
10	적송군락지	3	3	3	2	3	3	4	B	B	3	III
11	리기다 상수리혼효림	5	5	5	5	4	4	4	A	A	4	I
12	나지	4	3	3	4	3	4	4	B	A	4	II
13	밤나무 조림지	2	1	1	1	1	2	2	B	B	2	V
14	리기다-아카시아 혼효림	3	2	3	3	4	2	3	B	B	3	III
15	철로변	2	2	2	1	1	2	1	B	B	1	V
16	주거지	2	2	3	2	2	4	2	B	B	2	IV
17	운동장	3	3	2	2	2	3	3	A	B	3	III
18	간선도로변	1	1	1	1	2	1	2	B	B	2	V
19	생산 녹지	4	3	3	3	4	4	4	A	A	3	II
20	근린공원	4	4	5	4	4	5	4	B	B	5	I
21	상업시설지	3	2	2	2	2	4	2	B	A	2	IV

(11) : (1)+(2)+(3)+(4)+(5)+(6)+(7)+(8)+(9)+(10)을 5등급으로 환산.

(9), (10) : 유무에 따라 2등급으로 구분.

이 가장낮은 5등급 소생물권은 6, 13, 15, 18번 지역으로 분석되었다. 특히 3번 계곡지역 소생물권은 식생이 다양하고, 절벽 및 기암괴석등 특이한 경관요소와 270도 이상의 양호한 조망각도를 가진 개방지역으로 사료되어 자연체험을 위해 특별히 의미있는 지역으로 나타났다. 6번 아카시아조림지 소생물권은 폐쇄공간으로 조망각도가 매우 불량하였으며, 무엇보다 식생구조가 단조롭고 접근성이 좋지않아 수종갱신을 통한 경관복원조치가 특별히 요구되는 지역으로 사료되었다.

이상과 같이 소생물권별 분류작업부터 평가단계까지 수행된 각 소생물권들에 대한 총체적 분석자료들은 코드번호에 따라 체계화하였다. 아래 (표 4)는 11번 리기다-상수리혼효림 소생물권에 대한 최종 정리된 정보자료를 한 예로 제시하고 있다.

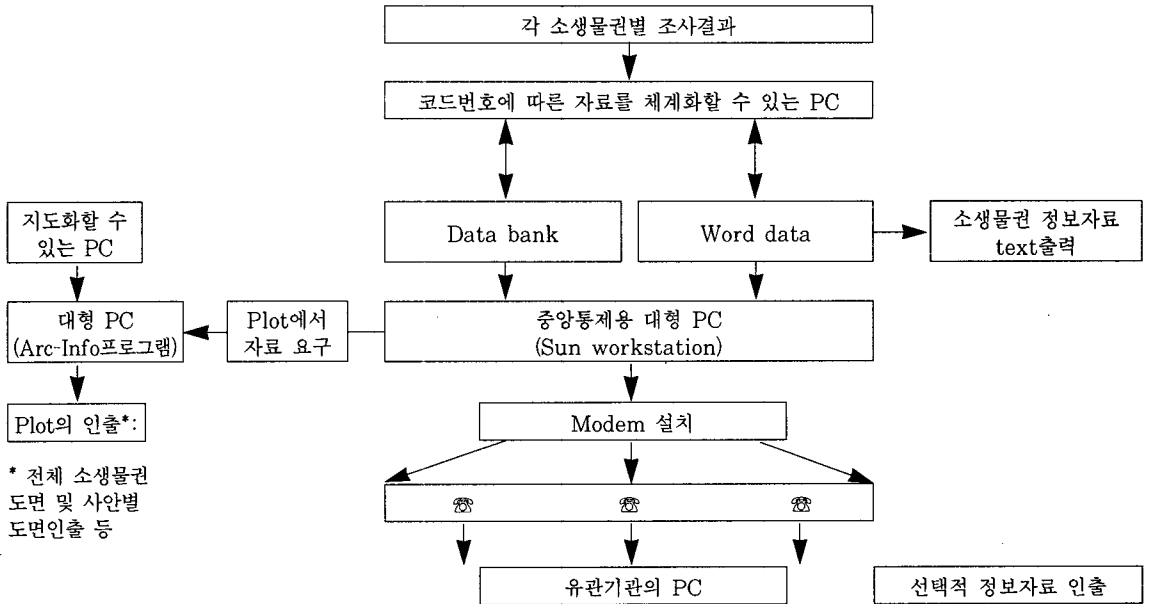
#### 4. 최종 UBM 과 BIS 의 구축

상기의 코드번호에 따라 체계화된 각 소생물권별 최종 정보자료들은 전산화되어 도면화 작업까지 수행되었다. UBM 과 BIS구축의 전체흐름도는 아래 (그림 7)과 같다.

우선 개인 PC에 입력된 자료들을 수합하여 체계적으로 중앙통제데이터뱅크(Sun Workstation)에 재차 입력하여 전산화하고, 전산화된 각 소생물권별 자료를 근거로 해서 Arc-Info프로그램과 연결하여 최종 소생물권도면의 인출을 실시했다. 또한 중앙통제데이터뱅크에 입력된 자료들은 모형을 설치하여 소생물권 및 녹지에 관한 정보를 원하는 모든 관청, 시민, 유관기관들과 손쉽게 정보를 교환할 수 있는 토대를 마련할 수 있을 것으로 사료된다. 더불어 UBM과 BIS 의 구축은 궁극적으

표 4 예: 11번 리기다-상수리호호림 소생물권 최종정보 자료

1.	조사지(소생물권 코드번호 및 위치) : 11B, 대구광역시 북동지역
2.	지형도(축척 및 도엽번호) : 1:50,000, N1 52-2-04-057, N1 52-2-04-047
3.	해발 : 120m
4.	방위 : SW1
5.	경사 : 13%
6.	면적 : 4ha(12,000평)
7.	지형 : 완경사지
8.	토양(토양종류, 토성, 토습, 공극 등) : 사질양토
9.	기상(풍향, 풍속, 온도, 일조 등) : 주풍향(연중60%)-동서풍, 풍속-약, 일조량-양호, 강수량-연평균1,000mm내외
10.	토지이용형태(주변토지이용형태) : 임야(경부선철길, 전·답, 군사시설지)
11.	토지소유현황(국유지, 사유지, 사유지) : 사유지
12.	보전공간으로서의 지정유무(법적기준) : 없음
13.	수리체계 : 북쪽방향1.5km지점 금호강수계
14.	포장율 : 10%미만(I)
15.	출현식물종(T1교목(>10m), T2야교목(3-10m), S저목(0.8-3m), H초본층(0.1-0.8m), M이끼(<0.1m), L덩굴, E착생 등) ⇒ 수고(H) 및 흉고직경(B) 포함 : 82종 <i>Diospyros kaki</i> , <i>Diospyros lotus</i> (H:8m, B:10cm), <i>Euonymus oxyphyllus</i> , <i>Lindera obtusiloba</i> , <i>Zelkova serrata</i> (H:10m, B:9cm), <i>Celtis sinensis</i> , <i>Acer buergerianum</i> , <i>Koelreuteria paniculata</i> , <i>Ailanthus altissima</i> , <i>Magnolia heptapeta</i> , <i>Populus euramericana</i> , <i>Populus alba</i> , <i>Salix koreansis</i> , <i>Populus alba</i> , <i>Quercus dentata</i> (H:11m, B:8cm), <i>Lagerstoemia indica</i> , <i>Punica granatum</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Ginkgo biloba</i> , <i>Quercus acutissima</i> (H:13m, B:7cm), <i>Quercus variabilis</i> , <i>Prunus persica</i> , <i>Rhus chinensis</i> , <i>Ailanthus altissima</i> , <i>Pinus rigida</i> , <i>Pinus densiflora</i> (H:8m, B:7cm), <i>Abies holophylla</i> , <i>Rhododendron weyrichii</i> , <i>Paulownia tomentosa</i> , <i>Morus alba</i> , <i>Bidens frondosa</i> , <i>Viburnum wrightii</i> , <i>Juniperus rigida</i> , <i>Thuja orientalis</i> , <i>Cornus officinalis</i> , <i>Cercis chinensis</i> , <i>Zanthoxylum piperitum</i> , <i>Albizia julibrissin</i> , <i>Ligustrum japonicum</i> , <i>Ligustrum obtusifolium</i> , <i>Forsythia koreana</i> , <i>Rosa multiflora</i> , <i>Spiraea prunifolia</i> , <i>Pseudosasa japonica</i> , <i>Pueraria thunbergiana</i> , <i>Hibiscus syriacus</i> , <i>Poncirus trifoliata</i> , <i>Buxus microphylla</i> , <i>Euonymus japonica</i> , <i>Nandina domestica</i> , <i>Artemisia montata</i> , <i>Bidens bipinnata</i> , <i>Aster tataricus</i> , <i>Cirsium japonicum</i> , <i>Artemisia iwaiyomogi</i> , <i>Rumex japonicus</i> , <i>Persicaria hydropeper</i> , <i>Phragmites communis</i> , <i>Poa sphondyloes</i> , <i>Miscanthus sacherifolia</i> , <i>Digitaria violascens</i> , <i>Setaria viridias</i> , <i>Eleusine indica</i> , <i>Rubus parvifolius</i> , <i>Kerria japonica</i> , <i>Smilax china</i> , <i>Commelina communis</i> , <i>Oenothera odorata</i> , <i>Melandryum firmum</i> , <i>Cyperus amuricus</i> , <i>Chenopodium glaucum</i> , <i>Plantago asiatica</i> , <i>Pharbitis nil</i> , <i>Viburnum carlesii</i> , <i>Clematis apiifolia</i> , <i>Lonicera japonica</i> , <i>Humulus japonica</i> , <i>Wistaria floribunda</i> , <i>Amorpha frucitosa</i> , <i>Festuca ovina</i> .
16.	출현동물종(포유류, 조류, 곤충류의 대표종 선정) : 9종 <i>Tamias sibiricus asiaticus</i> , <i>Talpa micrura coreana</i> , <i>Ardea Cinerea jouyi</i> , <i>Nipponia nippon</i> , <i>Phasianus colchicus</i> <i>Karpowi</i> , <i>P. montanus dybowskii</i> , <i>Corcothemis servilia servilia</i> , <i>G. sedakovi obscura</i> , <i>U. westwoodi</i> .
17.	총 출현종수(동물 및 식물) : 식물 82종, 동물 9종 (계: 91종)
18.	천이단계 : K-단계 (이차천이지역) (II)
19.	녹피율 : 90% (I)
20.	계층구조(층위구조) : 자연생태천이가 진행되는 지역으로 계층구조가 매우 뚜렷함(I)
21.	멸종 또는 위험에 처한 종의 출현유무(환경부 및 산림청 지정기준) : 없음(II)
22.	헤메로비 : <i>Oligohemerobie</i> S. (N<5%, T<20%) (I)
23.	군도 : 군도4(소단괴상) (II)
24.	우점종(계급) : <i>Pinus rigida</i> , <i>Quercus acutissima</i> , <i>Quercus dentata</i> (II)
25.	종다양도 : 매우높음(I)
26.	재생복원능력 : 우수함(II)
27.	주변녹지구조와의 관계 : 동쪽 2km지역에 조수보호구역인 팔원마을, 북동쪽 1km지점 금호강변교수부지, 남 쪽 경부선철로변 등
28.	경관의 심미적 특이성(개화, 열매 등) : 높음(II)
29.	조망상태 : 양호(II)
30.	경관의 다양성 및 접근성 : 매우 양호(I)
31.	인위적 위해요소 : 간이화장실, 2m폭의 산책길을 제외하면 특별한 인위적인 간섭요소들은 없음.
32.	특이한 경관요소 및 현장조건(기암절벽, 덩굴림, 소택지, 노거수목 등) : 하단부에 소규모의 습지공간 및 덩굴림 분포
33.	기타 기술사항 : 완충녹지설치 필요, 부분적으로 나타나는 인공조림지는 인근자생수종으로 수종갱신이 필요
34.	최종가치등급(생태계보전공간, 자연체험 및 휴양공간) : I, I
35.	기타 : N(Neophytes), T(Therophytes), H(수고), B(흉고직경), 최종가치등급(5등급:I-V)
36.	참고문헌 : ① H. sukopp(1993), <i>Stadtökologie</i> , Gustav Fischer ② Richard T. T. Forman(1995), <i>Land Mosaics - The ecology of Landscapes and Regions</i> , Cambridge Uni. press.
37.	조사일자, 분석 및 평가일자 : 1997. 7, 1997. 10



그림·7 UBM과 BIS시스템 구축 전체 흐름도

로는 도시생태복원계획 수립과 생태도시건설의 핵심 기초자료가 될 수 있다는 점에서 다른 경관생태요소들의 기초도면들보다 그의 의미가 더욱 크다고 하겠다.

### 5. 도시생태복원계획 수립에서의 반영

조사대상지의 생태복원계획은 최종 UBM과 BIS의 자료를 근거로 수립되도록 유도되어야 할 것이다. 지금까지의 조사결과 생태복원계획수립에 반영되어야 할 내용들 가운데 특이한 사항만을 간추려 요약하면 아래와 같다.

- 8. 10. 11. 14번 소생물권 지역은 철저한 생태계 보전 지역으로 지정할 필요가 있으며, 특히 자연산책로나 탐방로 등의 건설시 이 지역을 우회하는 방안의 검토가 요망된다. 전망이 좋은 곳에서는 자연 생태계의 파괴를 최소화 할 수 있는 정적시설물 (전망대, 간이휴게점등)의 설치가 바람직 할 것이다. 가장자리 주변은 완충녹지를 설치하여 피해를 최소화할 수 있는 방안이 요망된다.

- 아카시아 군락지(6번), 양버들 군락지(9번), 밤나무 군락지(13번) 등 인공림지역들은 경관생태적으로 불량한 지역으로 평가되고 있어 수종 갱신을 통한 정적휴식공간으로 조성하는 방안의 검토가 요망된다.

- 공터(4번), 나지(12번), 경작지(2번) 소생물권 경관생태적 낙후지역으로 주변 향토자생수종을 중심으로 경관발전조치 (예: 수종갱신, 화목류식재, 식이수종을 통한 조류와의 연계방안 등)를 마련하여 종다양도 및 녹지율의 향상에 기여할 필요가 있다.

- 도심주택지 및 상가지역은 현재 녹지율이 1%미만으로 경관생태적 관점에서 매우 불량한 지역으로 평가되고 있어, 생태복원계획수립시 특별한 경관발전조치가 필요하다. 예를들면 비포장화사업을 통한 공지녹화, 주차장등 인공지반녹화, 옥상녹화, 개인정원녹화, 베란다 및 빈공터 녹화, 도로변녹화, 비오텍원조성, 생태이동통로 건설 등을 통해 인접한 금호강수변과 경부선 철로변과 연결될 수 있는 소규모 생태축건설이 필요하다.

- 철로변과 금호강수변지역은 주변의 타 녹지공간과의 연계성을 검토하여 생태축건설의 중심지로서의 역할을 수행 할 수 있도록 계획하는 것이 바람직 할 것으로 사료된다.

- 시민들의 접근성이 용이하고, 특이한 경관요소를 지니며, 좋은 조망각도 및 경관구조의 다양성을 보이고 있는 소생물권지역은 경관보호지역으로 설정하여 시민들의 자연체험 또는 휴양공간으로 유도할 필요가 있다.

- 특히 생태복원계획의 수립시에는 각 소생물권공간을 분리해서 계획하는 것보다, 각 소생물권별 경관생태적 물질교환작용이 원활히 전개될 수 있도록 계획의 우선순위를 선정하여 조사대상부지 전체를 총체적이고 상호유기적 관점에서 계획안을 수립하는 것이 필요하다. UBM과 BIS를 토대로한 생태복원계획의 보다 더 구체적인 수립기법, 내용 및 계획도면작성까지의 세부적 연구수행절차는 본연구의 취지를 벗어나므로 생략한다.

#### IV. 結論

소생물권의 분류단계에서부터 계획반영단계까지 UBM 과 BIS 구축의 실사례연구를 통해 나타난 결과 및 제언을 요약하면 아래와 같다.

1) 본 연구에서 개발된 방법론을 통해 차후 우리나라 도시공간 전체의 소생물권도면 작성에 한 기여를 할 수 있을 것으로 사료되었다.

2) 현존하는 녹지자연도를 공간계획적 차원에서 보다 효과적으로 반영될 수 있도록 소생물권(Biotop)도면으로 전환하는 것이 바람직 할 것이다. 특히 도시생태계의 불균형이 심화되고 있는 상황에서 우선 일차적으로 도시소생물권도면 및 그 정보시스템을 구축하여 도시 및 생태복원계획속으로 반영할 필요가 있을 것이다.

3) 도시소생물권도면 및 그 정보시스템에 기초하여 도시지역에 대한 자연환경보전 및 경관관리를 생태복원계획적 차원에서 보다 체계적이고 효과적으로 추진시켜 나갈수 있는 새로

운 방법론 모색이 가능할 것으로 사료된다.

4) 본 연구에서 수행한 소생물권 (Biotop)의 평가를 생태소공간 (Ecotop)의 평가로 해석하기에는 지생태 (특히 Geotop) 및 인간행태(특히 Anthropotop) 적 평가요소들의 고려가 부족하여 한계가 있으며, 결국 생태소공간의 도면화작업과 그 정보시스템의 구축은 학제간 전문가들 사이의 논의를 통해 경관생태적 측면에서 해결책을 모색해야 할 것으로 사료된다.

#### <참고문헌>

1. 김귀곤 (1994) "생태도시로 전환을위한 서울시 공원녹지 정책의 역할", 한국조경학회지 22(3), 199-201.
2. 김은식 (1997) "Biotop조성의 필요성과 자연생태계의 복원", 환경과조경 (통권 제105호), 72-77.
3. 김용수, Finke,L., 나정화 (1994) "독일의 생태학적 조경계획 정책분석", 한국조경학회지 22(2), 105-122.
4. 나정화 (1997a) "한·독간의 자연환경보전법 비교분석(I) - 목적, 기본원칙, 침해규정을 중심으로-", 한국환경정책학회 5(1), 69-91.
5. 나정화 (1997b) "한·독간의 자연환경보전법 비교분석(II) - 자연환경보전계획 규정을 중심으로-", 한국환경정책학회 5(2), 91-114.
6. 나정화 (1997c) "생태적 도시녹지계획 목표설정과 정책적 해결방안", 대한도시.국토계획학회지 32(4), 269-311.
7. 나정화 (1997d) "UBM 과 BIS 구축방법에 관한 연구(I) -도시소생물권(Biotop)의 개념분석을 중심으로-", 한국정원학회지 15(2), 122-133.
8. 성경희 (1997) "최근 일본에서 화제가 되고 있는 비오토프 (Biotope)란?", 자연보존 (제99호), 46-49.
9. 이기철 (1993) "생태공원의 유지관리와 지속성", 환경과조경 (통권 제61호), 54-59.
10. 이경재, 조우, 한봉호 (1995) "생태적 특성을 고려한 도시환경림 조성기법 연구 (I)", 한국 조경학회지 23(3), 48-58.
11. 이경재, 조우, 류창희 (1993) "도시림의 생태적 관리계획에 관한 연구", 한국조경학회지 20(4), 1-10.
12. 이규완, 오구균 (1995) "광주광역시 도시림의 현존식생과 식생구조", 한국조경학회지 23(2), 148-155.
13. 杉山惠一 (1997) "Biotope planning and design", 고려대학교 자연자원연구소 주최 국제심포지움, 65-76.
14. 春田章博 (1997) "Policy and technology of wildlife habitat restoration and creation in japanese rural areas", 고려대학교 자연자원연구소 주최 국제심포지움, 31-53.
15. 池口久仁 (1997) "비오토프계획과 지역생태계의 보전",

- 朝倉書店, 152-160.
16. 정찬용 (1994) "경관영향 평가제도의 확립방안", 한국조경학회지 22(1), 212-214.
  17. 조우, 이경재 (1993) "도시림 관리를 통한 식물종 다양성 증진에 관한 연구", 한국조경학회지 21(2), 107-118.
  18. 자연환경보전법 (법, 시행령, 시행규칙), 환경부, 1998. 4. 12.
  19. 홍선기, 이창석 (1997) "생태학의 새로운분야로서 경관생태학의 발전과 역할", 한국경관생태연구회 창립기념 심포지움, 217-227.
  20. Finke, L. (1986) "Landschaftsoekologie", Westermann, 170-190.
  21. Finke, L. (1994) "Landschaftsoekologie", Westermann, 2. Aufl., 19-41.
  22. Grebe, R. (1992) "Environment preservation through landscape plan for big cities and their outskirts, IFLA world congress.
  23. Kaule, G. (1986) "Arten- und Biotopschutz", Stuttgart, 460-465.
  24. Kaerkes, W. (1986) "Zur oekologischen Bedeutung urbaner Freiflaechen", Bochum, Dissertation, 5-60.
  25. Kias, U. (1990) " Biotopschutz und Raumplanung", Institute fuer ORL, ETH Zuerich, 12-20.
  26. LOLF (1987) "Biotopkartierung NW-Methodik und Arbeitsanleitung", Recklinghausen.
  27. Marks, R. (1989) "Methoden oekologischer Planung im kommunalen Umweltschutz am Beispiel der Stadt Dortmund, VGfO Band 18, Goettingen, 589-592.
  28. Schulte, W. (1991) "Lehrpfade zur Dorf- und Stadtoekologie in Deutschland", NL 66(11), 527-532.
  29. Sukopp, H. (1980) "Biotopkartierung in besiedelten Bereich von Berlin", Garten und Landschaft 80(7), 560-568.
  30. Sukopp, H. (1993) "Stadtoekologie", Gustav und Fischer, 1-75.