

# 독일의 비오톱 유형분류에 대한 고찰<sup>‡</sup>

최일기\* · 이은희\*\*

\*서울여자대학교 자연과학대학 · \*\*서울여자대학교 환경생명과학부

## A Study on the Classification of Biotope Type in Germany

Choi, Il-Ki\* · Lee, Eun-Heui\*\*

\*College of Natural Science, Seoul Women's University

\*\*Division of Environmental and Life Science, Seoul Women's University

### ABSTRACT

The purpose of this study is to derive policy suggestions and new orientations for biotope mapping in Korea from a review of case studies on the classification of biotope types in Germany. This study was conducted in the following manner: First, the related literature and data on biotopes in Germany was collected. Second, the representative examples at the provincial government level and urban and residential areas were selected. Finally, the characteristics of biotope types, biotope classification systems, and biotope classification criteria were reviewed.

The results of reviewing the case examples in Germany are as follows:

First, the biotope types at the provincial government level were composed of patterns which existed mostly in natural areas and the corresponding areas of their conditions. Those in urban and residential areas were made up of patterns which were distributed in urban areas and their peripheries. Second, the biotope classification systems at the provincial government level consisted of three steps: large, medium and small. Those in urban and residential areas were made up of two steps: medium and small. However, it is strongly recommended to introduce the biotope classification system composed of three steps. Third, the biotope classification criteria at the provincial government level considered ecological factors and anthropogenic factors except land use forms. Those in urban and residential areas reflected mostly anthropogenic factors and ecological factors.

In conclusion, this study suggests that future biotope surveys and mapping in Korea should be investigated not only in urban areas but also in natural and semi-natural areas. In addition, a specified biotope type classification system should be established in Korea.

*Key Words: Biotope Classification Systems, Natural and Semi-Natural Areas, Urban Areas, Ecological Factors, Anthropogenic Factors*

<sup>‡</sup>: 이 논문은 2007년 환경부 차세대 핵심환경기술개발사업 연구비 지원으로 수행되었음.

**Corresponding author:** Eun-Heui Lee, Division of Environmental and Life Science, Seoul Women's University, Seoul 139-774, Korea, Tel.: +82-2-970-5616, E-mail: ehlee@swu.ac.kr

## I. 서론

최근에는 각종 개발사업으로 인한 생태계 및 자연환경의 훼손이 갈수록 심화되면서 비오톱이라는 용어가 경관생태계획이나 자연생태계의 복원에 있어서 중심 테마가 되고 있을 뿐만 아니라 학술연구의 주된 관심사가 되고 있다. 또한, 인간과 자연이 공존할 수 있는 국토 및 도시환경을 위하여 각종 개발계획에서 자연환경을 구체적으로 고려할 수 있는 방안으로 개발 대상지역의 생물군집의 서식처 각각의 고유한 환경속성인 비오톱을 조사·평가하여 이를 유형화하고 지도화하는 작업인 비오톱 지도의 활용의 필요성이 제안되고 있다(최영국 등, 2002; 환경부 2003). 한편, 비오톱지도의 필요성은 국토의 자연환경과 생태계를 고려한 계획의 기초정보를 위한 녹지자연도나 생태자연도의 한계를 극복할 수 있는 대안으로서 도시 비오톱지도의 작성이 부각되기 시작되었다. 국내의 대표적인 비오톱지도 관련 연구로는 비오톱의 개념 및 유형화에 대한 연구(서울특별시, 2000), 대구시 수성구를 중심으로 한 비오톱 구조 분석(나정화 등, 2000; 나정화와 이석철, 2001), 도시비오톱의 경관생태학적 특성분류(나정화와 이정민, 2003) 등이 있다. 또한, 성남시(2001), 광양시(2006) 등에서는 자체적으로 비오톱을 조사하고 도면화 하였으나, 대상지역이 주로 도시지역이고 그 지역에만 한정되는 비오톱이라는 한계를 갖고 있다. 이처럼 우리나라의 비오톱지도화는 주로 도시지역을 중심으로 시작되었고, 최근에는 환경부 '도시생태현황지도(비오톱지도)작성지침(안)'이 작성되었으며, 각 지자체마다 비오톱지도의 작성이 확산되고 있다. 이러한 도시지역중심의 우리나라 비오톱 유형분류 및 지도화는 비오톱 유형분류가 자칫 토지이용분류와 동일한 것으로 오해할 수 있게 한다. 나정화와 이정민(2003)은 비오톱 유형분류에서 경관생태학적 관점의 필요성을 제기한 바 있다. 이러한 문제의식속에서 본 연구에서는 비오톱지도의 출발지인 독일의 비오톱 유형분류에 대해서 주(州)정부차원, 도시 및 정주지차원에서 비교검토하고 독일의 사례를 통하여 한국의 비오톱지도화를 위한 정책적 시사점을 도출하고자 한다.

## II. 연구의 범위 및 방법

독일의 비오톱 지도화사례들은 다양한 내용적 측면에서 검토할 수 있겠으나, 본 연구의 범위는 비오톱지도화를 위한 선행작업이라 할 수 있는 비오톱 유형분류에 한정하였다. 연구방법은 독일의 비오톱 관련문헌 및 자료를 수집하였고, 독일의 비오톱 유형과 분류체계의 특징 그리고 분류기준에 대하여 비교검토하기 위해서 주(州)정부차원의 대표적인 사례인 니더작센주, 노르트라인-베스트팔렌주, 브란덴부르크주와 도시 및 정주지차원의 대표적인 사례인 하노버, 베를린, "정주지의 비오

톱지도화 방법"연구회 사례를 선정하였다. 이러한 사례들은 독일내에서도 대표적인 비오톱지도화사례로 인정되고 있다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 독일의 주(州)정부차원의 비오톱 유형

#### 1) 비오톱 유형분류체계

실제적 경관의 현상태를 표현한 용어인 비오톱(독일식 표기: Biotop)과는 달리 비오톱 유형(독일식 표기: Biototyp)은 실제적 상황을 일반화, 표준화하기 위한 표현수단이라고 할 수 있다. 따라서 비오톱 유형분류 및 목록화는 실제적 경관의 현상태라고 할 수 있는 비오톱들에 대한 단순화, 추상화 과정이라고 할 수 있다(Knickrehm and Rommel, 1994). 다시 말해서 비오톱 유형분류는 개별적인 공간을 생태적 특성을 중심으로 비슷한 속성을 가진 것끼리 묶어서 표현한 것으로서, 이는 공간계획을 통해서 생태적 특성에 의해 구분된 공간 유형별로 서로 다른 생태적 계획 및 관리가 이루어지도록 하기 위함이다.

독일의 경우, 비오톱지도화는 주정부차원에서 1973년 바이런주를 시작으로 모든 주에서 실시되었으며, 주로 자연지역 및 반(半)자연지역을 대상으로 보호가치가 있는 비오톱 유형의 목록을 작성하고 유형별로 보호 및 관리방안을 수립하고자 노력하였다(Bundesamt für Naturschutz, 1997). 독일의 대표적인 주정부차원의 사례로는 니더작센주, 노르트라인-베스트팔렌주, 브란덴부르크주 등을 들 수 있다. 이러한 사례들의 비오톱 대분류유형을 살펴보면, 산림 및 숲, 덩불 및 작은 숲, 수역, 습지 및 소택지, 초지 등 자연지역의 대표적인 비오톱 유형들이 3개 사례지 모두에서 공통적 유형으로 나타났고, 바위, 암석 및 나대지 비오톱, 황야 및 건조지 등의 비오톱 유형은 2개 사례지의 공통 유형으로 나타났다. 또한, 초지, 경작지, 휴유지, 인위적인 비오톱, 건축물·교통시설 및 공업지역 등 반자연지역, 도시지역의 비오톱 유형들은 2개 및 1개 사례지의 유형으로 분류되었다(표 1 참조).

비오톱 유형분류를 각 주별로 살펴보면 니더작센주(Drachenfels, 1994)의 경우 산림, 덩불 및 작은 숲, 바다 및 해안, 내륙 수역(유수역, 정체수역), 고습지 및 전이과습지, 황무지 및 건조지, 초지, 경작지 및 원예지, 건축물과 교통시설 및 공업지역 등 13개 대분류 유형, 146개 중분류 유형, 462개 소분류 유형으로 구분되며, 노르트라인-베스트팔렌주(LÖLF, 1991)의 경우 산림, 작은 숲, 수역, 습지 및 소택지, 암석지 비오톱, 황야 및 건조지 등 8개 대분류 유형, 81개 중분류 유형, 202개 소분류 유형으로 구분된다. 브란덴부르크주(Landes-umweltamt Brandenburg, 1995)의 경우는 산림, 키작은 덩불황야 및 침엽덤불, 수역(유수역, 정체수역), 습지, 벼과 및 다년생초지, 경작지,

표 1. 독일 주정부 차원 사례들의 비오톱 대분류유형 비교

대분류 유형	니더작센	노르트라인-베스트팔렌	브란덴부르크	비교
산림 및 숲	○ <sup>1)</sup>	○	○	●
덤불 및 작은 숲	○	○ <sup>2)</sup>	○ <sup>3)</sup>	●
			○ <sup>4)</sup>	●
바다 및 해안	○			◎
유수역	○ <sup>5)</sup>	○ <sup>6)</sup>	○	●
정체수역			○	●
습지 및 소택지	○ <sup>7)</sup>	○	○ <sup>9)</sup>	●
	○ <sup>8)</sup>			
바위, 암석 및 내대지 비오톱	○	○ <sup>10)</sup>		●
황야 및 건조지	○	○		●
초지	○	○ <sup>11)</sup>	○ <sup>12)</sup>	●
경작지	○ <sup>13)</sup>		○	●
유희지	○			◎
특이 비오톱			○	◎
기타 인위적인 비오톱	○ <sup>14)</sup>	○	○ <sup>15)</sup>	●
건축물, 교통시설 및 공업지역	○		○ <sup>16)</sup>	●
유형 갯수	13개	8개	11개	

1) 산림, 2) 작은 숲, 3) 키 작은 덩불황야 및 침엽덤불, 4) 활엽덤불, 들판덤불, 가로수길, 5) 내륙수역: 유수역, 정체수역, 6) 수역, 7) 소택지, 저습지와 물가의 덩불이 없는 비오톱, 8) 고습지 및 전이과정 습지, 9) 습지, 10) 암석지 비오톱, 11) 목초지와 유희지, 12) 비과 및 다년생초지, 13) 경작지 및 원예지, 14) 주거지역의 공원녹지, 15) 교외의 인위적인 비오톱, 16) 주거지, 교통 및 공업지역  
 ●: 3개 사례지 모두 나타난 유형, ●: 2개 사례지에서 나타난 유형, ◎: 1개 사례지에서만 나타난 유형

교외의 인위적인 비오톱 등 11개 대분류 유형, 85개 중분류 유형, 270개 소분류유형으로 구분된다. 이와 같이 주차원의 비오톱 유형은 기본적으로 대·중·소의 분류체계를 가지며, 유형에 따라 중분류까지만 유형화되기도 하며, 각 비오톱 유형에 대한 생태적, 구조적 특이사항을 표현하기 위한 추가 코드목록을 마련하기도 한다. 표 2는 니더작센주의 비오톱 유형 및 분류체계를 보여주고 있으며, 지역적 특성을 반영한 비오톱 유형인 바다 및 해안을 포함하여 가장 많은 비오톱 유형으로 분류된 대표적인 사례이다.

2) 비오톱 유형분류기준

주정부차원의 비오톱 유형분류는 대분류의 경우 일반적으로 식생유형, 경관구조, 토지이용유형 등의 특성에 근거하여 구분된다. 표 3은 주정부차원 사례들의 중·소유형분류를 위한 기

준을 보여 주고 있다. 비오톱 유형분류를 위한 적용기준들은 사례지 모두 식생유형 및 식물상 특성, 생태적 경관구조, 천이 발달상태, 면적 및 크기, 호소학적 분류 등과 같이 주로 생물·생태적 기준과 함께 토지이용형태, 이용강도, 형성원인 등과 같은 인공적 기준에 의해서 구분된다. 또한, 수리·수문, 기질, 토양조건, 영양정도, 유속, 산도 및 염도 등의 현장조건은 현재의 자연상태와 함께 인위적 영향으로 인한 변화된 상태를 포함하고 있다. 예를 들어, 1. 산림 및 숲(대분류) - 1.11 오리나무 숲(중분류) - 1.11.2 저지대 척박한 토양의 오리나무 혹은 자작나무-오리나무숲(소분류)의 경우 식생유형 및 식물상, 경관구조, 천이발달단계, 토양조건, 영양정도 등의 분류기준이 적용되어 유형화되었다. 반면, 9. 초지비오톱(대분류) - 9.5 생물종이 빈약한 집약적 이용 초지(중분류) - 9.5.3 저지대 습지토양 집약적 이용초지(소분류)의 경우는 식생유형, 경관구조, 토양조건과 같은 생태적 조건과 함께 토지이용형태, 이용강도, 경영형태 등의 인위적 분류기준이 적용되었다.

2. 독일의 도시 및 정주지 차원의 비오톱 유형

1) 비오톱 유형분류체계

도시 및 정주지에서의 비오톱 유형화는 일반적으로 실제 토지이용의 구분에 준하고 있으나, 일반적인 도시 및 국토계획에서 다루어지는 토지이용분류방법과 다른 점은 생물서식공간의 관점에서 접근한다는 것이다. 토지가 어떤 형태로 이용되고 있으며, 또한 어떤 종류의 토지이용형태가 변함없이 얼마나 오래 지속하고 있는지는 생물종 보호에 큰 영향을 끼치는 요인이므로 생물다양성은 토지이용과 밀접한 관계가 있다.

독일의 대표적인 도시 및 정주지 차원의 비오톱 유형 사례로는 하노버, 베를린 그리고 “정주지의 비오톱지도화방법” 연구회(Arbeitsgruppe “Methodik der Biotop-kartierung im besiedelten Bereich”) 등을 들 수 있다. 이러한 사례들의 비오톱 유형을 살펴보면, 하노버의 경우(Arbeitsgruppe Stadtbiotopkartierung Hannover, 1984) 중분류로는 주택지 비오톱, 비주택지 비오톱, 비식생지 비오톱, 정원용지, 화훼용지, 묘지공원 및 집약적으로 관리되는 정원시설, 수역 비오톱, 경작지, 목초지 및 방목지, 숲 및 산림, 습지 및 늪지대, 황야 및 빈영양초지, 일년생 유희지, 식생이 있는 장벽 및 벽면 등 17개 중분류 유형과 118개 소분류유형으로 분류되었으며, 베를린의 경우(Stadtentwicklung und Umweltschutz, 1984)는 밀집된 건물형 비오톱, 열식배열 및 블록형 주거지, 정원 및 녹지가 있는 개방형 주거지, 공업 및 산업지 비오톱, 묘지공원 비오톱, 하천 및 수변 비오톱, 초지 비오톱, 특수지역 비오톱, 기타 지역 비오톱 등 13개 중분류 유형, 54개 소분류 유형으로 분류된다. “정주지의 비오톱지도화방법” 연구회(Arbeitsgruppe “Methodik der Biotopkar-

표 2. 니더작센주의 비오톱 유형분류

대분류 유형	유형 갯수	중분류 유형 예시	유형 갯수	소분류 유형 예시
1. 산림 및 숲	26개 유형	1.1 온난건조한 석회암지대 산림	70개 유형	1.1.1 온난건조한 석회암지대 너도밤나무림 1.1.2 온난건조한 석회암지대의 참나무 혼효림, 1.1.3 ……
		1.2 온난 건조한 산성토양지대 산림		1.2.1 고산지대나 중산악지대 산성토양의 건조한 산복림 1.2.2 등부 저지대의 온난건조한 사질토양 참나무 혼효림
		1.3, 1.4, ……		없음
		1.26 목재 야적장		없음
2. 덩굴 및 작은 숲	16개 유형	2.1 온난건조한 입지의 덩굴	34개 유형	2.1.1 온난건조한 알칼리성 토양입지의 활엽덩굴 2.1.2 온난건조하고 사질 및 규산질 토양입지의 활엽덩굴, 2.1.3 ……
		2.2 중질토양 덩굴		없음
		2.3 산성토양입지의 노간주나무 덩굴		2.3.1 척박토양입지의 노간주나무 덩굴 2.3.2 양질토양입지의 노간주나무 덩굴
		2.4, 2.5, ……		없음
		2.16 오래 되지 않은 조림지		2.16.1 입지에 적합한 조림지, 2.16.2 입지에 부적합한 조림지
3. 바다 및 해안	16개 유형	3.1 바다	54개 유형	3.1.1 북해의 심해 구역, 3.1.2 북해의 연해 구역, 3.1.3 ……
		3.2 동물 잔해에서 형성된 비오톱		3.2.1 조개가 살고 있는 바닷가 용기부, 3.2.2 조개 양식장, ……; 3.2.5 ……
		3.3, 3.4, ……		없음
		3.16 항만시설 및 수로		없음
4. 내륙수역: 유수역, 정체수역	18개 유형	4.1 자연에 가까운 샘,	77개 유형	4.1.1 웅덩이형 샘, 4.1.2 폭포형 샘, 4.1.3 누수형 샘
		4.2 인공화된 샘		없음
		4.3, 4.4, ……		없음
		4.18 비자연화된 정체수역		4.18.1 자연형성되었지만 비자연화된 정체수역, 4.18.2 비자연화된 자갈 채취장, ……; 4.18.9 ……
5. 늪지, 저습지 와 물가의 덩 굴이 없는 비 오톱	5개 유형	5.1 사초류 및 다년생식물이 우점하는 늪지	21개 유형	5.1.1 빈영양 산성 늪지, 5.1.2 빈영양 알칼리성 늪지, ……; 5.1.6 ……
		5.2 갈대밭 지역		5.2.1 갈대가 우점하는 곳, 5.2.2 갈풀류가 우점하는 갈대밭, ……; 5.2.6 ……
		5.3, 5.4, ……		없음
		5.5 내륙의 염생 식생		5.3.1 내륙의 자연에 가까운 염기성 늪지, 5.3.2 내륙의 염기의 영향을 받는 초지, 5.3.1 ……
6. 고습지 및 전 이과정 습지	7개 유형	6.1 저지대의 고습지 및 전이과정 습지	24개 유형	6.1.1 저지대의 고습지, 6.1.2 물가 저지대의 전이과정 습지, ……; 6.1.5 기타 저지대의 고습지 및 전이과정 습지
		6.2, 6.3, ……		없음
		6.7 습지 황야		6.7.1 진달래과 관목류 덩굴 습지, 6.7.2 백합류 습지
7. 바위, 암석 및 나대지 비오톱	11개 유형	7.1 자연 석회암지대	30개 유형	7.1.1 자연 석회암석 및 백운암석 지대, 7.1.2 자연 석고암 지대
		7.2 자연 규산암지대		7.2.1 자연 산성 규산암 지대, 7.2.2 자연 알칼리성 규산암 지대
		7.3, 7.4, ……		없음
		7.11 자연지반 함락지		7.11.1 석회암석 및 백운암석으로 이루어진 자연지반 함락지, 7.11.2 석고암으로 이루어진 자연지반 함락지, 7.11.3 ……
8. 황무지 및 건 초지	8개 유형	8.1 사질규산암 작은 관목림 황무지	19개 유형	8.1.1 건조한 사질 황무지, 8.1.2 습한 사질 황무지, ……; 8.1.4 ……
		8.2 강아지풀류 빈영양 초지		8.2.1 습한 강아지풀류 초지, 8.2.2 저지대의 강아지풀류 건조지, ……; 8.2.4
		8.3, 8.4, ……		없음
		8.8 생물종이 적은 황야 및 빈영양초지 전이단계		없음
9. 초지	7개 유형	9.1 중질토양 초지	24개 유형	9.1.1 적당히 습한 입지의 중질토양 초지, 9.1.2 습지형 중질토양 초지, ……; 9.1.6 기타 중질 토양 초지
		9.2 산악 초지		9.2.1 부영양 산악 초지, 9.2.2 빈영양 산악초지, 9.2.3 ……
		9.3, 9.4, ……		없음
		9.6 파종된 초지, 9.7 기타 목초지		없음

(표 2 계속)

대분류 유형	유형 갯수	중분류 유형 예시	유형 갯수	소분류 유형 예시
10. 경작지 및 원 예지	5개 유형	10.1 경작지	12개 유형	10.1.1 사질토양 경작지, 10.1.2 산성진흙 경작지, ……., 10.1.5 습지형 경 작지
		10.2 원예지		10.2.1 채소생산 위주의 밭, 10.2.2 꽃생산 위주의 밭
		10.3, …….		…….
		10.5 농산물 야적장		없음
11. 유희지	2개 유형	11.1 자연식생천이 유희지	5개 유형	11.1.1 습하거나 건습한 입지의 자연식생천이 유희지
		11.2 일년생 및 다년생식물로 이루어진 반자연식 생천이 유희지		11.1.2 온난건조한 입지의 자연식생천이 유희지 11.2.1 습한 입지의 일년생 및 다년생식물로 이루어진 반자연식생천이 유희지, 11.2.2 …….
12. 주거지역의 공 원녹지	12개 유형	12.1 잔디밭	37개 유형	12.1.1 생물종이 풍부한 잔디밭, 12.1.2 생물종이 빈약한 잔디밭, 12.1.3 …….
		12.2 관상용 관목림 및 산울타리		12.2.1 자생수종 위주의 관상용 관목림, 12.2.2 외래수종 위주의 관상용 관목림, 12.2.3 …….
		12.3, 12.4, …….		…….
		12.12 기타 녹지시설		12.12.1 노거수가 있는 녹지시설, 12.12.2 노거수가 없는 녹지시설
13. 건축물, 교통 시설 및 공업 지역	15개 유형	13.1 장벽 및 건물벽	55개 유형	13.1.1 자연적으로 조성된 장벽, 13.1.2 벽돌벽, ……., 13.1.7 기타 벽들
		13.2 지붕		13.2.1 갈대지붕, 13.2.2 목재지붕, 13.2.3 자연석지붕, ……., 12.2.7 기타 지붕
		13.3, 13.4, …….		…….
		13.15 건설현장		없음
총 13개 유형		총 148개 유형		총 462개 유형

표 3. 주정부차원 사례의 비오톱 유형분류기준

비오톱 유형 분류기준	브란덴 부르크	니더작센	노르트라인- 베스트팔렌	비교
식생유형	○	○	○	●
식물상 특성	○	○	○	●
경관구조	○	○	○	●
면적 및 크기	○	○	○	●
토지이용 형태	○	○	○	●
이용강도	○	○	○	●
경영형태	○	○	○	●
자연성	○	○	○	◎
형성원인	○	○	○	●
천이발달상태	○	○	○	●
인접성		○	○	◎
호소학적 분류	○	○	○	●
현장조건(수리·수문,기질, 토양조건, 영양정도, 유속, 산도 및 염도)	○	○	○	●

●: 3개 사례지 모두에서 적용된 분류기준.  
◎: 2개 사례지에서 적용된 분류기준

tierung im besiedelten Bereich”, 1986: 1993)에서는 그 동안의  
정주지에서의 비오톱지도화의 결과를 종합하여 ‘정주지 및 그

주변지역의 비오톱 유형분류안’을 작성하였는데, 여기서는 중  
심지역, 주거지역, 농촌지역, 공업 및 공급처리시설지역, 녹지  
지역, 수역, 교통시설지역, 농업으로 이용되는 지역, 산림·숲·  
덤불 및 산울타리, 땅이 파헤쳐지거나 쌓아 올려진 곳, 유희지  
등 12개 대분류 유형, 74개 중분류 유형과 118개 소분류 유형으  
로 구분하였다.

이와 같이 하노버와 베를린의 경우, 2단계 분류체계를 가지  
고 있으며, 비오톱지도화 연구회의 유형안과 비교하면 하노버  
와 베를린의 중분류의 유형이 비오톱지도화 연구회 유형안의  
대분류 유형에 속하거나 소분류 유형으로 분류되는 경우가 있  
다(표 4 참조). 예를 들어, 베를린의 중분류 유형인 공업 및 산  
업지역 비오톱, 하천 및 수변비오톱, 도로 및 교통시설지 비오톱,  
유희지 비오톱과 하노버의 중분류 유형인 산림 및 숲, 수역  
비오톱 등은 비오톱지도화 연구회에서는 대분류 유형에 속한다.  
또한, 베를린에서 중분류 유형인 묘지공원비오톱과 하노버에서  
중분류 유형인 묘지 및 집약관리 정원시설, 잔디밭 등은 비오톱  
지도화 연구회의 소분류 유형에 분류된다. 표 4는 독일 도시 및  
정주지 사례의 비오톱 대·중분류 유형 비교를 보여주고 있다.  
일반적으로 독일의 도시 및 정주지 차원의 비오톱 유형분류는  
중·소분류의 2단계 분류체계를 갖는다. 반면에 주 차원의 비오톱  
유형은 자연지역 및 반자연지역을 대상으로 대·중·소분류  
체계의 많은 비오톱 유형목록을 작성하였던 바, 최근 독일에서  
는 비오톱지도화방법 연구회의 유형안과 같이 도시 및 정주지에서  
의 비오톱 유형 역시 대·중·소분류체계에 의한 좀 더 세밀한 유

표 4. 도시 및 정주지 사례의 비오톱 대·중분류 유형 비교

비오톱지도화 연구회(대분류)	하노버(중분류)	베를린(중분류)	비교
중심지역	비주택지 비오톱	밀집된 건물형 비오톱	
	식생이 빈약한 비오톱		
주거지역	주택지 비오톱	열식배열 및 블록형 주거지	
		정원 및 녹지가 있는 개방형 주거지 띠형 및 점형 고층 아파트	
농촌지역			
공업 및 공급 처리시설지역		공업 및 산업지 비오톱	+
녹지지역	정원용지	공원녹지시설지 비오톱	
	묘지 및 집약관리 정원시설	묘지 공원 비오톱	-
	잔디밭		-
수역	수역 비오톱	하천 및 수변 비오톱	
교통시설지역		도로 및 교통시설지 비오톱	+
농업으로 이용되는 지역	경작지	초지 비오톱	
	화해용지		
	목초지 및 방목지		
산림, 숲, 덩굴 및 산울타리	산림 및 숲		+
	덩굴		+
땅이 파헤쳐지거나 쌓아 올려진 곳		특수지역 비오톱	
해안지역, 자연유물 등 기타 장소적 특이 지역	황야 및 빈영양 초지	기타 지역 비오톱	
	습지 및 늪지 식생이 있는 장벽 및 벽면		
유희지	일년생 유희지	유희지 비오톱	+
	다년생 유희지, 가장자리 및 벌채지		
12개 유형	17개 유형	13개 유형	

+ : 하노버와 베를린의 중분류유형이 비오톱지도화 연구회에서 대분류유형에 분류되는 경우

- : 비오톱지도화 연구회에서 소분류유형에 분류되는 경우

형분류가 제안되고 있다. 표 5는 “정주지의 비오톱지도화방법” 연구회의 비오톱 유형분류사례를 보여주고 있다. 비오톱지도화 연구회에서 제시한 유형분류는 기본적으로 대중소분류체계를 가지고 있지만, 지역특성에 맞는 개방된 분류체계를 중심지역,

주거지역, 농촌지역 등의 몇 가지 중분류 유형과 특히, 자연지역의 비오톱 유형이라고 할 수 있는 수역, 산림·숲·덩굴, 자연유물 등 장소적 특이지역 등은 중분류 유형까지만 분류되었고, 생태적, 구조적 특이사항에 따라 더 세분할 수 있도록 추가 코드를 제시하였다.

2) 비오톱 유형분류기준

도시 및 정주지 비오톱 유형의 대분류 기준은 일반적으로 현재의 토지이용형태 및 지표면의 형태에 의해서 구분되나 중분류, 소분류의 기준으로는 토지이용형태, 이용 및 관리강도, 토양포장 정도, 시설의 종류, 건물층수, 건축연대, 형성원인(자연 혹은 인공) 등의 인공적인 기준과 함께 식생형태 및 구조, 식물상 특성, 녹지면적의 크기, 천이 단계, 경관구조 등의 생태적 기준에 의해서 분류된다. 표 6은 독일의 도시 및 정주지차원 사례들에서 적용한 비오톱 유형분류기준들을 보여주고 있다. 인공적 기준 중에서 사례지 모두에서 적용하고 있는 분류기준으로는 토지이용형태, 이용 및 관리강도, 그리고 형성원인이었고, 생태적 기준으로는 식생형태 및 구조, 경관구조, 녹지면적의 크기 등이 대부분의 사례지에서 적용된 기준들이었다.

3) 우리나라 비오톱 유형분류와의 비교

우리나라의 경우도 이미 도시지역의 비오톱 유형에 대한 연구결과들이 소개되었던 바, 이들을 독일의 경우와 비교해 보면 다음과 같다.

첫째, 각 연구결과마다 서로 다른 유형과 분류체계를 가지고 있다. 독일의 경우도 초기에는 지역마다 서로 다른 분류체계와 기준을 가지고 접근하였으나, “정주지의 비오톱지도화방법” 연구회와 같은 조직을 통하여 통합된 도시 및 정주지역의 비오톱 유형안을 제안하였다.

둘째, 우리나라의 경우, 비오톱 유형화를 위해 일반적으로 적용하는 분류기준은 토지이용, 토양피복, 식생형태 등이다. 독일의 경우도 도시 및 정주지의 비오톱 유형화는 토지이용형태가 기본이 되지만, 이와 함께 식생의 형태 및 구조, 식물상, 녹지의 이용 및 관리강도, 경관구조, 토양조건 등 생태적 측면의 기준들이 많이 적용되고 있음을 알 수 있다. 이는 독일의 경우, 도시지역이라 할지라도 유희지 비오톱과 같은 자연화된 공간들이 많이 남아 있고, 개발에 의한 경관의 변화가 많지 않기 때문으로 사료된다. 하지만 토지이용밀도와 강도 높은 우리나라의 도시지역의 경우 생태적 기준에 의한 세분화된 유형분류는 큰 의미가 없다고 할 수 있다.

N. 결론 및 제언

우리나라에서 비오톱지도는 국토의 자연환경과 생태계를 고

표 5. "정주지의 비오톱지도화방법" 연구회의 비오톱 유형분류

대분류 유형	유형 갯수	중분류 유형 예시	유형 갯수	소분류 유형 예시
1. 중심지역	2개 유형	1.1 현대적 도심지역 1.2 구도시지역		없음 없음
2. 주거지역	7개 유형	2.1 블록형 주거지 2.2 울타리 블록형 주거지 2.3 열식배열 주거지, 2.4 대규모 고층 아파트 ..... 2.7 녹지가 있는 공공건물	9개 유형	2.1.1 밀집되고 폐쇄된 블록형 주거지, 2.1.2 개방된 블록형 주거지 2.2.1 폐쇄되고 강하게 포장된 울타리 블록형 주거지, ..... 2.2.3 개방된 울타리 블록형 주거지 없음 없음 2.7.1 높은 포장율을 갖는 공공건물, 2.7.2 집약적으로 관리되고 있 는 큰 녹지가 있는 공공건물, ..... 2.7.4 전체적으로 조방적 관리되는 녹지가 있는 공공건물
3. 농촌지역	4개 유형	3.1 시골풍의 주거지역 3.2 농업생산시설, 3.3 전원풍의 주택형태 3.4 도시화된 농촌지역	2개 유형	3.1.1 농가, 3.1.2 헛간, 곡물창고, 가축우리 없음 없음
4. 공업 및 공 급처리시설 지역	3개 유형	4.1 공업지역과 강하게 포장된 공급 및 처리시설 4.2 산업지역 및 산업시설 4.3 포장율이 낮은 공급 및 처리시설	11개 유형	4.1.1 강하게 포장된 공업지역 4.1.2 포장율이 낮고 많은 녹지를 갖고 있는 공업지역 4.2.1 강하게 포장된 산업지역, ..... 4.2.3 조방적으로 관리되고 있는 넓은 녹지가 있는 산업지역 4.3.1 하수종말처리장, 4.3.2 하수이용경작지, 4.3.3 건설폐기물 하치장, ....., 4.3.6 산업침전물 집적지
5. 녹지지역	6개 유형	5.1 공원녹지 혹은 포장율이 낮은 체육 및 여가시설 5.2 건축물이 있는 포장율이 높은 체육 및 여가시설 ..... 5.5 식물원 및 동물원 5.6 주택정원	29개 유형	5.1.1 집약적으로 관리되는 공원녹지, .....; 5.1.3 궁전 및 성곽공원, .....; 5.1.6 골프장 5.2.1 수영장, 5.2.2 축구장, 5.2.3 경마장, ..... 5.2.6 기타 체육 및 여가시설 ..... 없음 5.6.1 전통적인 농촌정원, 5.6.2 채소원, ..... 5.6.7 자연정원: 조방적으로 관리됨
6. 수역	11개 유형	6.1 샘, 6.2 작은 개울, 6.3 습한 도랑, 6.4 하천, ..... 6.7 연못, 조그만 호수 ..... 6.11 습한 지역의 파헤쳐진 곳(예: 자갈채취장)	2개 유형	없음 6.7.1 인공연못, 6.7.2 자연연못 없음 없음
7. 교통시설지역	5개 유형	7.1 철로시설 7.2 도로시설 ..... 7.5 기타 교통시설	11개 유형	7.1.1 철로 및 철로변, 7.1.2 화물역, 7.1.3 철로역사 및 주변, 7.1.4 시가전철시설 7.2.1 부대녹지가 있는 통행도로, 7.2.2 중앙분리대와 부대녹지가 있는 고속도로 및 연방도로, 7.2.3 가로수가 있는 국도, ..... 7.2.7 시골길 없음 없음
8. 농업으로 이 용되는 지역	5개 유형	8.1 농경지 8.2 목초지 ..... 8.5 강하게 포장된 특용작물 재배지	31개 유형	8.1.1 석회질 경작지, 8.1.2 황토질 경작지, 8.1.3 칼슘 경작지, ..... 8.1.8 야생 경작지 8.2.1 석회질 빈영양 초지, 8.2.2 사질 빈영양 초지, ..... 8.2.12 거위 풀밭 ..... 없음

(표 5 계속)

대분류 유형	유형 갯수	중분류 유형 예시	유형 갯수	소분류 유형 예시
9. 산림, 숲, 덩불 및 산울타리	12개 유형	9.1 활엽수림, 9.2 혼효림, 9.3 침엽수림, 9.4 벌채지역	2개 유형	없음
		.....		없음
		9.12 산울타리		9.12.1 들판 산울타리, 9.12.2 담장 생울타리
10. 땅이 파헤쳐지 거나 쌓아 올 려진 곳	2개 유형	10.1 땅이 파헤쳐진 곳	15개 유형	10.1.1 모래 채취장, 10.1.2 자갈 채취장, 10.1.3 찰흙 채취장, ....., 10.1.10 고령토 채취장
		10.2 흙이 쌓아 올려진 곳		10.2.1 석탄 폐석 더미, 10.2.2 갈탄 폐석 더미,....., 10.2.5 패허 더미
11. 해안지역, 자연 유물 등 장소 적 특이 지역	12개 유형	11.1 해안지역	5개 유형	11.1.1 모래톱 및 갯벌, 11.1.2 자갈 및 급경사 해안, ....., 11.1.5 독 및 제방
		11.2 내륙성 염수 및 염기성 토양, 11.3 키작은 관목림 황야		없음
		..... 11.12 돌리네(석회암 지대의 구멍이)		없음
12. 유희지	6개 유형	12.1 식생이 없는 유희지, 12.2 새로 생긴 유희지	없음	없음
		.....		없음
		12.6 서로 다른 천이단계의 식생모자이크를 갖는 유희지		없음
총 12개 유형		총 74개 유형		총 119개 유형

표 6. 도시 및 정주지차원의 비오톱 유형분류기준

비오톱 유형 분류기준	비오톱 지도화 연구회	하노버	베를린	비교
토지이용형태	○	○	○	●
이용 및 관리강도	○	○	○	●
토양포장정도	○	○		◎
형성원인	○	○	○	●
시설의 종류	○		○	◎
건물 층수	○		○	◎
건축연대			○	
식생형태 및 구조	○	○	○	●
식물상 특성		○		
녹지면적의 크기	○		○	◎
천이단계		○		
경관구조	○	○	○	●
토양조건	○			

●: 3개 사례지 모두에서 적용된 분류기준.  
◎: 2개 사례지에서 적용된 분류기준

려한 계획수립을 위한 기초정보인 녹지자연도나 생태자연도의 한계를 극복할 수 있는 대안으로 비오톱지도화의 필요성이 부각되기 시작하였으며, 최근에는 환경부에서 '도시생태현황지도(비오톱지도)작성지침'이 작성되었고, 각 지자체마다 비오톱지

도의 작성이 권고되어지고 있다. 서울시, 성남시, 광양시 등의 지자체에서는 이미 도시 전역을 대상으로 비오톱 지도를 제작하여 발행하였으며, 대구시와 용인시, 부천시 등의 경우, 일부 지역이 부분적으로 작성되어 있으며, 울산시, 대전시, 고양시, 청주시, 시흥시, 원주시 등의 지자체의 경우 비오톱 지도를 작성 중이거나 계획 중에 있다. 이와 달리, 비오톱지도의 출발지인 독일에서는 자연지역을 중심으로 비오톱조사 및 유형화 그리고 지도화가 시작되었으며, 여기에서 축적된 경험을 토대로 도시지역 및 정주지에서도 자연지역과 같은 생태적 가치가 있거나 잠재력이 있는 비오톱들을 보호하고 관리하기 위한 노력의 구체적 실천수단으로서 도시지역 및 정주지역의 비오톱지도화가 본격화되었다.

자연경관은 고유한 환경특성을 가지며, 공간적 규모와 경계를 달리하는 다양한 비오톱의 조합으로 이해될 수 있다. 그러나, 이러한 자연경관은 인간의 경제활동으로 인한 토지이용에 의해서 변형되거나 새롭게 형성되기도 하기 때문에 경관의 공간구성 기본단위라고 할 수 있는 비오톱은 인간의 토지이용과 이용형태와 밀접한 연관이 있다. 따라서, 비오톱 유형은 토지이용유형과 함께 생물·생태적인 요소가 잘 반영된 유형구분이 되어야 한다. 하지만 우리나라의 비오톱지도화는 도시지역을 중심으로 진행되면서 비오톱 유형분류가 토지이용형태에만 의존하여 구분되어지는 경향이 있다. 결국 우리나라의 비오톱 유형구분은 토지이용과 동일한 것으로 오해될 소지가 있다. 또한, 우리나라의 도시지역 중심의 이러한 비오톱지도화는 자칫 자연지역 및 반자연지역의 중요한 비오톱들의 체계적인 보호 관

리를 간과할 수 있음을 고려해야 한다. 따라서, 우리나라 전역에 걸친 균형있는 비오톱 보호 및 관리를 위해서는 도시지역뿐만 아니라 자연지역 및 반자연지역을 포괄하는 비오톱조사 및 지도화가 활성화되어야 하며, 이를 위한 비오톱 유형분류 및 분류체계가 구축되어야 한다.

### 인용문헌

1. 광양시(2006) 생태지도(Biotop Map) 및 현황도 제작 연구보고서.
2. 나정화, 이석철(2000) 대도시의 비오톱 구조분석 - 자연체험 및 휴양의 관점에서. 한국조경학회지 28(3): 72-87.
3. 나정화, 이석철, 사공정희, 류연수(2001) 생물종 및 서식지 보전의 관점에서 본 대도시의 비오톱 구조분석 - 대구광역시 수성구를 중심으로. 한국조경학회지 28(6): 29-51.
4. 나정화, 이정민(2003) 도시 비오톱의 경관생태학적 특성분석 - 대구광역시를 사례로-. 한국조경학회지 30(6): 128-140.
5. 서울시(2000) 서울시 비오톱 현황조사 및 생태도시 조성지침수립 - 1차년도 연구보고서-.
6. 성남시(2001) 도시생태현황도(Biotop Map)제작 및 GIS구축사업(1차년도) 연구보고서.
7. 최영국, 이승복, 박인권, 김현수, 변병설(2002) 국토계획과 환경계획체계의 연계방안 연구. 국토연구원.
8. 환경부(2003) 국토환경보전계획 수립 연구.
9. Arbeitsgruppe "Methodik der Biotopkartierung im besiedelten Bereich"(1986) Flächendeckende Biotopkartierung im besiedelten Bereich als Grundlage einer ökologisch bzw. am Naturschutz orientierten Planung. Natur und Landschaft 61, pp.371-389.
10. Arbeitsgruppe "Methodik der Biotopkartierung im besiedelten Bereich"(1993) Flächendeckende Biotopkartierung im besiedelten Bereich als Grundlage einer am Naturschutz orientierten Planung. Natur und Landschaft 68, pp.491-526.
11. Arbeitsgruppe Stadtbiotopkartierung Hannover(1984) Stadt-biotopkartierung Hannover, Band I: Strukturkartierung, Hannover. p. 299.
12. Bundesamt für Naturschutz(1997) Daten zur Natur. p.170.
13. Drachenfels, O.(1994) Kartierschlüssel fuer Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Beruecksichtigung der nach § 28a und § 28b NNatG geschützten Biotope, Stand September 1994. Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. A/4. p.192.
14. Knickrehm, B. and S. Rommel(1994) Biotoptypenkartierung in der Landschaftsplanung. Anforderungen an einen Kartierschlüssel vor dem Hintergrund der lokalen Landschaftserfassung. Diplomarbeit Uni. Hannover. p.169.
15. Landesumweltamt Brandenburg(1995) Biotopkartierung Brandenburg Kartieranleitung. p.128.
16. LÖLF(Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen)(1991) Biotop-karteierung Nordrhein-Westfalen. Methodik und Arbeits-anleitung. Recklinghausen.
17. Stadtentwicklung and Umweltschutz(1984) Landschafts-programm & Artenschutzprogramm, Berlin.

원 고 접 수: 2007년 10월 17일  
 최종수정본 접수: 2007년 12월 14일  
 4인 의 명 심 사 필