

한국 비오톱 조사 및 평가에 관한 연구

김영선* · 오구균**

*호남대학교 대학원 조경학과 · **호남대학교 조경학과

I. 연구배경 및 목적

우리나라의 도시는 급속한 도시개발로 인하여 도시민들이 이용할 수 있는 녹색공간이 크게 줄어들고 있는 실정이다. 이에 환경과 지속가능한 개발이라는 측면에서 환경부는 도시생태현황 지도(비오톱지도) 작성지침(환경부, 2007)을 마련하여 각 지자체에 권장하였으며, 2012년 3월 기준, 전국 29개 지자체에서 비오톱지도를 작성 완료하였다. 환경부는 도시생태현황도 작성지침(환경부, 2011)을 약 3회 걸쳐 지속적으로 수정·보완해 왔으나, 비오톱 보전등급가치 설정에 관한 체계적인 평가지침은 아직 마련되어 있지 않은 실정이다.

이에 국내 비오톱 지도는 작성방법 및 보전등급가치에 대한 평가기준이 난해하거나 평가용어의 혼용, 그리고 조사자에 따라 비오톱 조사 결과에 큰 차이가 나고 있다. 이러한 비오톱 자료는 그 생태계를 보전할 것인지 복원할 것인지 또는 향상시킬 것인지에 대한 결정이 쉽지 않아 사장될 가능성이 있다. 따라서 본 연구의 목적은 국내 비오톱 지도 선행 문헌에 대해 비교·검토하여 비오톱 조사 및 평가에 대한 합리적인 대안을 마련하는데 있다.

II. 연구방법

1. 비오톱 조사 및 지도 작성방법 현황

연구방법은 선행사례 문헌과 인터넷정보 등을 수집한 후에 국내 비오톱 지도 제작을 완료한 지자체를 중심으로 비오톱 조사 및 지도 작성방법 현황을 비교·분석하였다. 비오톱 지도 완료 현황은 환경부 자료를 토대로 각 지자체의 담당자 및 연구실 무자와 직접 통화하여 확인, 수정, 추가, 보완하였다.

2. 비오톱 보전가치와 도시생태현황 특성

각 사례지의 도시생태현황자료는 인터넷정보인 국가통계포탈을 참고하여 비교·분석하였다. 각 사례지별 도시생태현황, 토지이용현황 등을 비교·분석하여 비오톱 보전가치와 도시생태현황에 대한 시사점을 도출하였다.

3. 비오톱 용어 분석 및 시사점

비오톱 용어 분석은 국내 사례지별 비오톱지도의 지역구분, 대분류항목, 평가방법, 평가기준, 등급평가 등의 용어를 서로 비교·검토하여 시사점을 도출하였다.

III. 결과

1. 비오톱 조사 및 지도 작성방법 리뷰

비오톱 지도의 작성방법은 제작자, 경계선 설정기준, 조사방법, 축척기준 적용 여부, 비오톱 유형화 갯수, 평가방법, 비오톱 등급척도 등에 따라 비오톱 보전가치에 큰 차이가 나타났다(표 1 참조). 국내 최초로 2000년에 서울시가 비오톱 지도를 작성한 이후, 광역시(2개), 경기(6개), 강원(2개), 충북(1개), 충남(14개), 전남(2개), 경남(1개) 등 지자체가 중심이 되어 총 29개의 비오톱 지도를 제작 완료하였다(2012년 3월 기준).

국내 비오톱 조사는 연구자에 따라 경계선 설정 기준시 수치지도를 이용하여 전 지역 현장조사(8개 지역)와 인공위성 영상 사진을 활용하여 경계선 설정 후 대표 지역 현장조사(21개 지역)로 구분되었다. 비오톱 조사방법은 전 지역 현장조사와 인공위성 판독 후 대표 지역조사로 구분함에 따라 비오톱 보전가치 결과에 큰 차이가 있을 수 있다. 왜냐하면 인공위성사진은 경계선 설정 기준으로 사용시 빠르게 비오톱지도를 작성할 수 있으나 정확도의 한계로 인해 현존식생의 경계선 설정기준이 뚜렷하지 않는 단점을 가지고 있기 때문이다. 비오톱 지도 축척도면은 각 지자체마다 축척기준 1:1,000~1:5,000을 적용하였으며, 비오톱 유형분류는 대-중-소-세, 대-소, 대-세, 소 등의 기준을 사용하였다. 평가방법은 주로 매트릭스방법, 의사결정나무방법, 점수 합계화방법 등을 사용하였으며, 비오톱 보전가치는 3~10단계 등급으로 큰 차이를 보였다.

2. 비오톱 보전가치와 도시생태현황 특성

비오톱 보전가치는 각 지자체마다 3~10단계 등급기준을 사용하였으며, 등급은 각 지자체의 도시생태현황과 차이를 보였다. 각 사례지별 도시생태현황을 비교·분석한 결과, 산림면적은 강

표 1. 국내 비오톱지도 작성 비교분석

광역자치	지자체	연구기관	경계기준	조사방법	축척	유형화개수 (대중소세)	평가방법 (가치등급)	등급
서울	(2001)	서울시정개발연구원	수치지도	전 지역	1/3,000	10-64(대-소)	메트릭스방법	5, 3
부산	(2010)	부산발전연구원	수치지도	전 지역	1/1,000 1:5,000	13-88(대-세)	메트릭스방법	5, 3
대전	(2008)	대전환경기술센터	수치지도	전 지역	1/5000	12-71(대-소)	의사결정나무방법	10
경기	고양시(2011)	한국건설기술연구원	수치지도	전 지역	1/3,000 1/1,000	16-52-155-73	의사결정나무방법	10
	양평군(2011)	서울시립대산학연	수치지도	전 지역	1/1,000 1/5,000	9-46-169	의사결정나무방법 메트릭스방법	7
	시흥시(2009)	한국건설기술연구원	수치지도, 라다영상	대표 지역	1/5,000	13-25-59	가치등급 조합방법	5
	파주시(2010)	서울시립대산학연	수치지도	전 지역	1/1,000 1/5,000	15-65-255	의사결정나무방법 메트릭스방법	7
	수원시(2010)	(주)이장	수치지도, 위성영상	대표 지역	1/5,000	13-39-57	점수 합계화방법	5
	성남시(2004)	서울대환경계획연구소	수치지도, 위성영상	대표 지역	1/5,000	6-31-44	점수 합계화방법	5
강원	강릉시(2007)	강원기술개발센터	-	대표 지역	-	-	-	3
	원주시(2011)	서울시립대산학연	수치지도	전 지역	1/3,000	18-66-165	의사결정나무방법 메트릭스방법	7
충북	청주시(2007)	충주대연구소	수치지도	전 지역	1/5,000	62(소)	메트릭스방법	5
충남	천안시(2008)	(주)첸이십일	수치지도, 위성영상	대표 지역	1/5,000	-	점수합계화방법	5
	공주시(2010)	충남발전연구원	수치지도, 위성영상	대표 지역	1/5,000	14-36-73	1차 점수화방법 2차메트릭스방법	5
	보령시(2011)	충남발전연구원	수치지도, 위성영상	대표 지역	1/5,000	14-36-73	"	5
	서산시(2010)	충남발전연구원	수치지도, 위성영상	대표 지역	1/5,000	15-45-90	"	5
	논산시(2010)	충남발전연구원	수치지도, 위성영상	대표 지역	1/5,000	15-37-84	"	5
	계룡시(2010)	충남발전연구원	수치지도, 위성영상	대표 지역	1/5,000	14-33-65	"	5
	연기군(2011)	충남발전연구원	수치지도, 위성영상	대표 지역	1/5,000	14-37-83	"	5
	부여군(2010)	충남발전연구원	수치지도, 위성영상	대표 지역	1/5,000	14-35-81	"	5
	서천군(2011)	충남발전연구원	수치지도, 위성영상	대표 지역	1/5,000	14-45-85	"	5
	청양군(2011)	충남발전연구원	수치지도, 위성영상	대표 지역	1/5,000	14-38-76	"	5
	홍성군(2010)	충남발전연구원	수치지도, 위성영상	대표 지역	1/5,000	15-42-84	"	5
	예산군(2010)	충남발전연구원	수치지도, 위성영상	대표 지역	1/5,000	14-49-98	"	5
	태안군(2011)	충남발전연구원	수치지도, 위성영상	대표 지역	1/5,000	14-31-88	"	5
	당진군(2009)	충남발전연구원	수치지도, 위성영상	대표 지역	1/5,000	14-49-85	"	5
전남	광양시(2008)	서울대환경계획연구소	수치지도, 위성영상	대표 지역	1/1,000	8-12-62	점수 합계화방법	5
	순천시(2011)	(주)진화/순천대산학연	수치지도, 위성영상	대표 지역	1/5,000	13-45	점수 합계화방법	5
경남	창원시(2009)	창원대산학연	수치지도, 위성영상	대표 지역	1/3,000	6-27-42	점수 합계화방법	5

자료: 환경부, 2010: 1-3, 필자 제작성

릉시(80%)가 가장 높게 조사되었으며, 원주시(71%), 양평군(70%), 공주시와 광양시(69%) 순으로 높게 나타났다. 반면에 특별시인 서울시(25%), 청주시(25%) 수원시(21%)가 30% 이

내로 가장 낮게 나타났다. 습지(내수면)현황은 수원시(52%)가 가장 높게 조사되었으며, 성남시(35%), 고양시(25%), 청주시(24%) 순으로 높게 나타났다. 각 사례지별로 지역적 특성을 나

타내는 도시생태현황은 산림면적, 하천면적, 습지면적 등에 따라 큰 차이가 나타남을 알 수 있었다. 따라서 비오름 보전가치 등급기준은 대·중·소도시의 지역적 특성을 고려하는 도시생태현황에 대한 환경지표의 반영 여부 검토가 필요한 상황이다.

3. 비오름 용어 분석

비오름 용어는 각 사례지별로 표 2와 같이 혼용하고 있는 것으로 나타났다. 지역구분은 대분류유형과 유사한 개념으로 용어를 사용하였으며, 특히 지역구분에서 시가지지역은 도시화지역, 시가지구역, 시가지지역, 비오름강 등으로 각 지자체가 서로 판이하게 사용하고 있었다. 비오름 평가는 유형평가와 최종평가로 구분하여 용어를 사용하고 있으나, 일부사례지에서는 비오름 평가, 비오름등급도, 보전등급평가, 비오름보전등급평가 등으로 혼

용하고 있었다. 평가지표는 식피율, 불투수포장비율, 하천정비유형, 식생활력도 등의 비오름 용어가 서로 유사한 단어로 섞여 사용하고 있었다. 예를 들어, 식피율은 녹피율, 녹지율, 녹피도, 피도 등으로 혼용하고 있고 불투수포장비율은 토양포장율, 불투수포장율, 불투수면적율 등으로 섞여 사용하고 있었다. 비오름 보전가치 평가결과는 주로 국가나 지방정부가 토지이용 계획이나 건설시 보존조치를 하거나 복원하는데 중요한 자료가 된다. 따라서 비오름 지도제작 및 정보를 활용하는데 있어서 이해와 전달이 쉽고 용이한, 통일된 비오름 용어가 필요하다.

IV. 결론

본 연구에서는 국내 비오름 지도 작성 선행사례를 비교·검토하여 지역적 특성을 고려한 비오름 조사 및 평가를 하는데 도

표 2. 비오름 혼용 용어 현황

구분	지역	대분류유형	유형평가	최종평가	평가지표	
서울시(2000)	도시화지역 녹지 및 오픈	자연형 비오름, 근자연형 비오름, 비자연형비오름, 기타비오름	비오름유형평가	개별비오름평가	식피율, 토양포장율	
부산광역시(2010)	-	도시형비오름, 근자연형비오름, 자연형비오름	비오름유형가치 평가도	비오름 보전가치 평가도	녹피율, 토양포장율	
대전광역시(2007)	시가지구역 녹지 및 오픈	시가지지역 녹지 및 오픈스페이스	비오름등급평가 비오름평가 비오름유형평가	비오름등급도	녹지율, 불투수포장비율, 하천정비유형	
경기	수원시(2010)	-	-	비오름 보전등급평가 비오름평가	피도, 식생활력도, 하천구조의자연성	
	성남시(2004)	-	-	보전등급평가	피도, 식생활력도, 하천구조의 자연성	
	고양시(2008)	시가지지역 녹지 및 오픈	녹지 및 오픈스페이스유형, 시가지지역	비오름유형평가	-	녹지율, 불투수포장비율, 하천정비유형
	시흥시(2007)	시가지지역 녹지 및 오픈	시가지지역 비오름 녹지 및 오픈스페이스	비오름유형평가	-	-
	파주시(2010)	녹지지역 시가지지역	녹지비오름, 시가지비오름	중분류유형평가 소분류유형최종가치평가	-	녹지율, 불투수포장비율, 하천정비유형
	양평군(2011)	녹지지역 시가지지역	녹지비오름, 시가지비오름	비오름유형평가 비오름 유형 최종평가등급	-	녹지율
강원	원주시(2010)	녹지 시가지	녹지비오름, 시가지비오름	비오름평가 비오름유형평가등급	-	녹지율
	강릉시(2007)	-	-	-	보전가치평가	-
충북	청주시(2007)	도시화지역 녹지 및 오픈	-	-	비오름등급도	녹지활력도
충남*	공주시(2010)	-	-	-	비오름가치평가 비오름최종등급결과도	녹피도, 불투수성포장율
	순천시(2011)	비오름강	-	-	비오름평가도	-
전남	광양시(2006)	-	-	-	비오름보전등급평가	피도, 식생활력도
	창원시(2009)	시가지지역 녹지 및 오픈	시가지경관, 농경지경관, 수공간 경관, 산림경관, 기타, 보안지역 및 조사불능지	-	비오름 보전등급평가	녹피율, 불투수면적률, 식생활력도

*: 충남의 공주시를 포함한 13개 지자체 평가항목 동일하여 생략함

움을 주고자 하였다. 이를 위해 지금까지 선행된 국내 바이오톱 지도 작성 사례를 검토한 결과, 각 지자체마다 바이오톱 지도 작성 방법 및 바이오톱 용어가 혼용되고 있어, 바이오톱 정보를 활용하는데 정보의 상호호환성, 합리성이 떨어질 것으로 사료되었다. 주요 연구 결과는 다음과 같다.

첫째, 바이오톱 지도 작성방법은 정확한 현황을 파악하기 위한 전 지역 현장조사를 실시하고, 인공위성사진, 임상도, 기존보고서 등의 자료를 참고하여 경계선 설정기준을 수정, 보완, 추가작업을 거치도록 하여 정확성을 확보하도록 한다. 도면축척은 바이오톱 유형화단계 및 개수, 바이오톱 보전가치 결과 등의 작도기준에 따라 큰 차이가 나타나 이에 대한 바이오톱지도 정보의 신뢰성을 확보하기 위해서는 도면축척에 따른 작도기준이 요구되고 있다.

둘째, 바이오톱 보전가치는 각 지자체마다 3~10단계 등급기준을 사용하였으며, 등급은 각 지자체의 도시생태현황과 차이를 보였다. 각 사례지별 도시생태현황을 비교·분석한 결과, 산림면적은 강릉시(80%)가 가장 높게 조사되었으며, 습지(내수면)현황은 수원시(52%)가 가장 높게 조사되었다. 지역적 특성을 나타내는 도시생태현황에 대한 환경지표는 각 사례지별로 산림현황, 하천현황, 습지현황 등에 따라 큰 차이가 나타났다. 따라서 바이오톱 평가를 하는데 대·중·소도시의 지역적 특성을 고려하는 환경지표의 반영여부가 필요하다.

셋째, 각 사례지에서는 지역구분, 대분류유형, 유형평가, 최종평가, 평가지표 등에서 언급되고 있는 바이오톱 용어가 서로 섞여 사용하고 있는 것으로 나타났다. 바이오톱 보전가치 평가결과는

주로 국가나 지방정부가 토지이용 계획이나 건설시 보존조치를 하거나 복원하는데 중요한 자료가 된다. 따라서 바이오톱 지도 제작 및 정보를 활용하는데 있어서 이해와 전달이 쉽고 용이한 통일된 바이오톱 용어가 필요하다.

앞으로 우리나라 바이오톱 조사 및 평가를 하는데 합리적이고 통일된 평가용어 및 도시생태현황에 따라 지역적 특성을 고려한 바이오톱지도 제작, 관련분야와의 학제간 연구의 수행 등 후속연구가 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

1. 김정호, 한봉호(2006) 도시생태계 구조를 고려한 바이오톱 유형 구분. 한국조경학회지 34(2): 1-17.
2. 서울대학교 환경계획연구소(2004) 바이오톱 등급평가 및 도시생태현황도(Biotop Map) GIS 구축. 성남시 보고서.
3. 서울대환경연구소(2006) 생태지도(Biotop Map) 및 현황도 제작 연구. 광양시 보고서.
4. 서울시립대학교(2011) 양평군 자연환경조사연구. 양평군 보고서.
5. 서울시정개발연구원(2000) 바이오톱 현황조사 및 생태도시 조성지침 수립. 서울특별시 보고서.
6. 서울시정개발연구원(2005) 도시생태현황도 정비. 서울특별시 보고서.
7. 한국건설기술연구원(2006) 친환경 도시건설(경관생태관리·생태지도작성)에 관한 연구. 고양시 보고서.
8. 환경부(2007) 도시생태현황지도(바이오톱지도) 작성지침. 환경부 보고서.
9. 환경부(2010) 도시생태현황지도(바이오톱지도) 작성 완료현황자료. 환경부 보고서.
10. 환경부(2011) 도시생태현황지도(바이오톱지도) 작성지침. 환경부 보고서.
11. <http://kosis.kr/>
12. <http://www.me.go.kr/>
13. <http://www.forest.or.kr/about01.ph>