

강화도 마니산 산림식물군집구조 특성에 따른 비오톱 유형화 연구

Classification and Assessment of Biotope based on Analysis of
Plant Community Structure in Manisan(Mt.), Ganghwado, Incheon

조우¹ · 김종엽^{2*} · 한봉호³ · 김동욱²

¹상지대학교 관광학부 · ²서울시립대학교 대학원 조경학과 ·

³서울시립대학교 도시과학대학 조경학과

I. 연구목적

자연환경보전과 지속가능한 도시발전을 위해 지역 환경특성을 고려한 미래지향적 이고 체계적인 자연환경보전관리 계획수립이 요구되고 있다. 독일에서 시작된 비오톱 조사연구는 국내에서도 자연보존정책 수립이나 도시계획상 생태문제를 효율적으로 해결하기 위한 의사결정도구의 중요한 기초자료로 활용되고 있다(오충현, 2001).

마니산은 1995년 인천광역시로 편입된 강화도의 산림녹지 중 핵심지역으로서 보전 상태가 양호하나 생태학적 연구 자료는 거의 전무하다. 본 연구는 마니산을 대상으로 식물군집구조 특성을 밝히고, 녹지자연도 평가, 비오톱 유형화 및 평가를 통해 합리적인 자연환경보전계획 수립에 필요한 기초자료를 제공하고자 수행되었다.

II. 연구방법

1. 현존식생

현존식생은 도시화지역의 경우 식생을 제외한 시가화지역과 도로 등으로 구분하였고, 녹지 및 오픈스페이스 지역의 경우 조경수목식재지, 초지 및 수역, 경작지, 산림 지역으로 중분류하여 작성하였다. 특히, 산림지역은 아교목층, 관목층, 초본층별로 우점종과 식피율을 고려하여 세분하였다.

2. 식물군집구조

목본식물군집은 현존식생도를 바탕으로 10m×10m 또는 20m×20m 크기의 방형구 20개소를 설정하여 층위별로 출현종명, 규격, 표본목의 연륜을 조사하였다. 초본식물군집은 중첩방형구(10m×10m)를 설치하여 Braun-Blanquet(1964) 방법에 따라 조

사하였다. 군락분류는 조사구의 TWINSPAN(Hill, 1979)에 의한 분류와 종조성 및 생태적 특성을 바탕으로 실시하였다.

3. 녹지자연도

녹지자연도 평가기준은 기존 환경부의 녹지자연도 등급 기준과 대상지의 자연생태 특성을 반영하여 작성하였으며, 녹지자연도 평가는 현존식생도, 식물군집구조, 표본목의 연륜분석결과를 종합하여 실시하였다.

4. 비오톱유형화 및 평가

비오톱유형화는 현존식생과 식물군집구조 자료를 바탕으로 크게 자연식생지, 인공식생지, 조경수식재지, 초지 및 농경지, 시가화지역, 조사불가능지, 수역으로 분류한 뒤 산림식생은 희귀성, 우점종의 자생성여부, 층위발달여부를, 초본식생은 우점종의 자생성과 생육조건에 있어서 건조지성 및 습윤지성을 고려하여 실시하였다.

비오톱유형 평가는 표 1의 평가기준을 적용하였으며, 보전 및 복원관리지역과 친환경적 이용가능지 구획은 녹지자연도 및 비오톱 평가결과를 중첩하여 도출하였다.

표 1. 강화도 마니산의 비오톱 유형을 바탕으로 한 비오톱 평가기준

등급	등급내용	비오톱 유형
I	천이/토지극상 자연식생, 다층구조의 자연식생	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 온대중부 천이극상수종, 토지극상, 습윤지성 자생종 우점군락 ◦ 층위구조 발달한 자생종우점군락
II	단층구조의 자연식생, 다층구조의 인공식생, 수면 및 해안추이대	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 단층구조의 자생종우점군락 ◦ 외래종과 혼생·경쟁중이거나 아교목층에 외래종이 발달한 자생종우점군락 ◦ 천이가 진행중이거나 천이가능성 있는 인공식생 우점군락 ◦ 자생초본우점군락 / ◦ 수면, 습지, 갯벌, 사구 분포지
III	단층구조의 인공식생, 교란된 관목식생지	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 천이가능성 없는 인공림 / ◦ 교란된 관목식생지
IV	집약 관리중인 지역	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 조경수식재지, 묘포장, 과수원 ◦ 외래초본우점군락, 휴경지 / ◦ 경작지(방목지) 및 잔디식재지
V	시가화지역	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 채석개발 등으로 훼손된 암반노출지, 벌채지 및 나지 ◦ 건물, 불투수포장지 등 도시화지역, ◦ 군사시설지(조사불가능지)

Ⅲ. 결과 및 고찰

마니산(15,435,167.5m²)의 현존식생은 전체 95개 유형으로 분류되었으며, 크게 자생종이 우점하는 유형은 서어나무, 소사나무, 소나무, 느티나무, 굴참나무, 졸참나무, 갈참나무, 신갈나무, 상수리나무, 참나무류; 낙엽활엽수, 오리나무 군집(12개유형)이었고, 인공식재수종이 우점하는 유형은 밤나무림, 아까시나무림, 리기다소나무림, 현사시나무림, 일본잎갈나무림, 잣나무림, 화백림 등 총 7개 유형이었다. 주요 유형별 면적비율을 살펴보면 신갈나무가 우점하는 군집(6,849,445.8m²)이 44.5%로 가장 넓게 분포하고 있었고, 이 중 신갈나무순림이 37.2%로 대부분이었으며 그 외에는 자생종과 혼생하며 생태적 발달을 이룬 형태이었다. 인공림은 유형별 면적비율이 3.0%이하이었다.

마니산의 식물군집구조 유형분류 결과 총 13개 유형으로 분류되었으며, 자생종이 우점하는 군집은 소나무군집, 상수리나무군집, 굴참나무군집, 신갈나무군집, 졸참나무군집, 서어나무군집, 소사나무군집, 느티나무군집, 낙엽활엽수혼효군집이었고, 인공식재수종이 우점하는 군집은 잣나무군집, 밤나무군집, 리기다소나무군집, 아까시나무군집이었다. 이 중 38~49년생 중경목의 소나무군집, 41~42년생의 상수리나무군집, 34~36년생 다층구조의 굴참나무군집, 다양한 자생종으로 다층구조를 이룬 35~43년생 중대경목의 신갈나무군집, 북사면 저지대 계곡부 28~33년생 다층구조의 졸참나무군집, 29~51년생의 서어나무군집, 남서향 정상부 능선 급경사지 31~51년생의 소사나무군집, 서어나무, 까치박달 등이 분포하는 계곡부의 낙활혼효군집, 정수사 인근 계곡부의 41년생 중대경목의 느티나무군집은 희소보전가치가 높은 군집이었다.

마니산의 녹지자연도 분석결과 이차림과 서어나무군집, 소사나무군집 등 희소군집을 포함하여 자연림 중 수령 30년생이상으로 절대보전지역인 녹지자연도 등급 8지역(8,917,910.4m²)은 57.8%, 이차림으로 발달하고 있는 등급 7지역은 총 2,536,974.8m²로 16.4%, 등급 6지역은 총 1,677,285.4m²로 10.8%, 등급 2지역은 2.3%, 도시화지역을 중심으로 등급 1지역은 11.5%, 등급 0지역은 2,189.3m²이었다.

비오희유형화 결과 희소군집으로서 온대중부지방 천이극상수종 우점군집, 소나무토지극상, 소사나무 토지극상, 습윤지성 자생수종 우점군집은 총 251,225.1m²로 1.6%, 자생종이 우점하는 비오희유형은 11,203,660.1m²로 72.6%이었으며 이 중 층위

구조가 발달한 자생수종 우점군집은 30.9%, 층위구조가 미발달한 자생수종 우점군집은 39.9%로 넓게 분포하고 있었다. 외래종이 우점하는 비오통유형은 1,677,285.4 m²로 10.8%이었으며, 경작지는 2.3%, 도시화지역은 10.7%이었다.

비오통 평가 결과 보전가치가 가장 높은 등급 I은 32.5%, 상대적 보전가치가 높은 등급 II는 46.9%로 면적비율이 가장 넓었다. 천이가능성 없는 인공림과 교란된 관목식생지의 등급 III은 6.2%, 집약관리중인 지역인 등급 IV는 3.1%에 불과하였다. 훼손지 및 도시화지역의 등급 V는 11.3%로 넓은 면적을 차지하고 있었다.

녹지자연도 및 비오통 평가결과를 중첩하여 보전 및 복원과 친자연적 이용가능지를 구획한 결과 특별보호관리지역 지정 및 이용규제가 필요한 보전관리지역은 79.4%이었다. 단계적 밀도조절 및 자생수목 보식 등 인위적인 자연식생도입을 통한 복원이 필요한 복원관리지역은 6.2%, 최소한의 친환경적 편익시설 도입 또는 자연경관복원 등의 검토가 필요한 친자연적 이용가능지역은 14.4%이었다.

인용문헌

오충현(2001) 서울의 도시생태계 관리를 위한 비오통 지도 활용방안. 서울시립대학교 박사학위논문, 254쪽.

Braun-Blanquet, J.(1964) Pflanzensoziologie, Grundzuge einer Vegetationskunde. 3. Auflage., Springer, Wien, New York. 865pp.

Hill, M. O.(1979) TWINSpan - a FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two way table by classification of the individuals and attribute. Ecology and Systematics, Cornell University. Ithaca, N.Y. 99pp.