

# 천마산군립공원 산림생태계 현황<sup>1)</sup>

## Forest Ecosystems of Cheonmasan County Park<sup>1)</sup>

서울시립대학교 건축도시조경학부\*  
서울시립대학교 대학원 조경학과\*\*  
이경재\* · 이수동\*\* · 홍석환\*\*

### I. 서론

천마산군립공원은 서울에서 약 30km 거리에 인접하고 있어 도시근린공원적 성격을 띠고 있으며, 현재 수도권정비계획에 의해 과밀억제권역, 성장관리권역, 자연보전권역으로 나누어져 있으나 이러한 권역의 분할이 대상지 내 자연생태계 조사 없이 행정구역의 경계선을 바탕으로 이루어져 있어 개발의 가능성을 내포하고 있는 것이 현실이다. 천마산은 서울과 인접하여 이용압력이 점점 높아지고 있으나 대상지의 자원조사는 미미한 실정이다. 대상지가 지니는 자원의 효율적인 보전과 탐방객의 만족도를 높이기 위해서는 생태계의 정밀조사를 기초로 한 관리방안의 마련이 필요하다. 21세기의 환경정책은 “자원 이용을 최소화하여 자연환경을 최대한 보전하고 환경이 주는 혜택을 모두가 고루 누리는 삶의 질이 높은 정의사회”를 지향해야 한다(한국환경정책·평가연구원, 2001). 따라서 본 연구는 도시근교 산지형 공원의 자연자원 보전과 친자연적이용의 상충을 완화하는 효율적인 관리계획 수립을 위한 자연자원 조사방법과 평가기준 제시를 목적으로 하였다.

### II. 연구방법

천마산군립공원 전 지역을 대상으로 현존식생도를 도면화하였으며, 각 식물군집의 구조적 특성을 정밀하게 확인하기 위하여 작성된 현존식생도를 바탕으로 각 군집의 입지환경, 면적 및 비율, 식생발달정도, 자연성, 회소성 등을 고려하여 식물군집구조 조사구를 설정하여 조사하였다.

현존식생의 조사는 교목층 수종의 식생상관(Vegetational physiognomy)을 기본으로 아교목층, 관목층, 초본층의 피도를 고려하여 현존식생의 분포현황을 1/5,000 축척의 지형도에 도면화하였다.

식물군집구조 조사구는 현존식생도를 바탕으로 하여 자연림 9개군과 인공림 5개군의 14개군을 선정, 방형구법(Quadrat method)을 사용하여 20m×20m(400㎡)의 방형구 33개(10m×10m 방형구 132개)를 설치하여 조사하였다. 교목층과 아교목층은 각 수목의 흉고, 수고, 지하고, 수관폭을 조사하였으며, 흉고직경 2cm 이하의 관목층 수목은 수관투영면적을 조사하였다.

1) 본 연구는 2001년 남양주시 ‘천마산군립공원 자연자원조사 및 관리 기본계획수립 설계 용역’ 성과물임.

식생조사 결과를 바탕으로 각 조사구의 수관층별 중간 상대적 우세를 비교하기 위하여 상대우점치를 구하였으며, 각 수목의 수고를 고려하여 평균상대우점치를 계산하였다. Shannon의 종다양도( $H'$ )와 최대 종다양도( $H'_{max}$ ), 균제도( $J'$ ), 우점도( $D$ )에 의하여 조사구별 종합적인 비교를 하였으며, 일반적으로 이용되는 Shannon의 수식(Pielou, 1975)을 적용하였다. 각 조사구내 교목층·아교목층의 우점종 중 흉고직경, 수고, 성장상태 등이 평균치에 가까운 수목을 표본목으로 선정, 목편을 추출하여 수령 및 년도별 성장량을 측정하였다.

식생의 발달정도와 토지이용현황에 따라 대상지의 녹지자연도 등급을 산출하였는데 기존 환경부(2000)의 녹지자연도 등급과 진희성(2001)의 등급별 평가내용을 수정·보완하여 작성하였다. 작성된 녹지자연도 등급은 대상지의 효율적 관리를 위한 생태적 특성을 제대로 반영하지 못하고 있어 이를 보완하여 대상지 관리계획 수립을 위해 대상지가 가지는 특성별로 자연의 회소성, 층위구조의 다양성, 천이진행의 정도, 대상지 잠재성, 인간개입의 정도를 판단하여 산림지역의 식생분류를 세분, 생태계의 평가를 전제로 하여 16개 항목으로 유형화하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 조사지 개황

경기도 남양주시에 위치하고 있는 천마산군립공원은 천마산(812m)을 주봉으로 남동쪽으로는 화도읍 가곡리, 남서쪽으로는 호평동, 북서쪽으로는 오남면 팔현리에 걸쳐 입지하고 있으며 우리나라의 수평적 산림대 구분에 의하면 온대 중부림에 해당하는 지역이었다(임경빈, 1989). 대상지의 경사도 현황을 살펴보면 평탄지와 완경사지는 주로 대상지 경계부인 산림하부에 위치하였으며 능선 및 계곡부에서 선형으로 분포하였다. 경사도  $30^\circ$  이상의 급경사지가 31.64%이었으며 경사도  $20\sim 30^\circ$  인 지역이 전체 면적의 36.91%이었다. 50m간격으로 구분하여 해발고를 살펴본 결과, 해발고 400m이하가 전체 면적의 70.6%로 대부분 완경사지역이었다. 대상지 경사향을 살펴보면 남향이 전체 면적의 17.39%로 가장 넓은 면적이었으며 남동향 16.25%, 남서향 12.23%, 북향 13.26% 등이었고 대상지 경계부로 평지가 1.32% 분포하였다. 지형분석결과 해발고 400m이하의 남사면과 동사면의 완경사지역은 주로 일본잎갈나무, 잣나무, 리기다소나무가 분포하였으며, 해발 400m이상의 급경사지와 북사면은 접근이 용이하지 않은 지역으로 신갈나무가 능선부에서 우점하고 있었고 계곡부에는 낙엽활엽수군집이 우점하였다.

#### 2. 현존식생

천마산군립공원 전 지역의 현존식생을 조사한 결과 총 32개 유형으로 구분되었다. 이 중 신갈나무를 포함한 참나무류림이 54.97%로 넓게 분포하였으며 조경수식재지를 제외한 인공식재림이 27.87%로 상당부분 자연식생이 훼손되었음을 알 수 있었다. 중부지방에

서 드문 갈참나무군집과 떡갈나무군집이 각각 계곡부와 능선부 급사면에 일부 분포하고 있는 것이 특징적이었으며, 칩 등의 덩굴성 식물이 우점하는 지역이 2.51%로 계곡부에서 교목성 수종을 피압하고 있었다.

### 3. 식물군집구조

자연림 9개군(소나무군집, 낙엽활엽수군집, 갈참나무군집, 떡갈나무군집, 떡갈나무-낙엽활엽수군집, 신갈나무군집, 신갈나무-낙엽활엽수군집, 상수리나무군집, 굴참나무군집)과 인공림 5개군(일본잎갈나무림, 전나무림, 잣나무림, 리기다소나무림, 밤나무림)의 14개 군에서 33개의 조사구를 설정하여 조사하였다.

소나무군집은 능선부 토심이 얇은 암반지대에 주로 분포하였으며, 아교목층과 관목층이 비교적 잘 발달되어 있었으나 아교목층에서 소나무가 출현하지 않아 앞으로 참나무류로 천이가 진행될 것으로 판단되었다. 천마산의 소나무군집은 전체 면적의 1.29%로 적은 면적이었으며, 대부분 낙엽활엽수와 경쟁에서 밀려나고 있었다. 낙엽활엽수군집은 고지대 계곡부에 넓게 분포하고 있었다. 교목층에서는 층층나무(I.V.: 27.1%)와 물푸레나무(I.V.: 25.7%)가 우점하고 있었으며 생태적으로 안정된 상태로 판단되었다.

갈참나무군집은 다소 저지대 남사면 계곡부에 분포하였다. 교목층과 아교목층에서 갈참나무가 상대우점치 89.6%, 50.6%로 우점하였으며, 물푸레나무가 교목층(I.V.: 6.2%)과 아교목층(I.V.: 18.2%)에서 주요 출현수종이었다. 떡갈나무군집은 능선부 및 급경사 사면 지역에 분포하였다. 교목층과 아교목층에서 떡갈나무가 상대우점치 91.0%, 42.2%로 우점하였다.

떡갈나무-낙엽활엽수군집은 능선부와 완만한 경사지에 분포하였다. 아교목층 피도는 10~50%, 관목층은 피도 40%이었으며 초본층은 피도 40~60%로 하층이 발달된 군집이었다. 신갈나무군집은 조사지 전 지역에 넓게 분포하고 있었으며, 다소 급사면의 능선부에 위치하였다. 교목층에서 신갈나무가 상대우점치 94.2%로 우점하였으며 아교목층에서는 쪽동백나무(I.V.: 35.8%), 신갈나무(I.V.: 15.3%), 팔배나무(I.V.: 10.0%), 당단풍(I.V.: 7.8%) 등이 주요 출현수종으로, 층위구조가 고르게 발달된 군집이었다.

신갈나무-낙엽활엽수군집은 주로 능선부와 계곡부 사이의 저지대 급경사지에 분포하였으며, 교목층을 포함하여 아교목층, 관목층, 초본층의 층위구조가 발달된 군집이었다. 상수리나무-굴참나무군집은 남사면의 도시화지역 주변에 주로 분포하였는데, 인위적인 교란에 의해 양수성의 관목 및 초본층 수종이 침투하여 관목 및 초본층의 피도가 높은 상태이었다.

굴참나무군집은 주로 남향의 급경사 사면지역에 분포하였으며, 인위적인 교란이 없었고 층위구조가 잘 형성되어있는 상태이었다. 인공림은 일본잎갈나무, 전나무, 잣나무, 리기다소나무, 밤나무가 우점하는 군집에서 1개씩 5개 조사구를 선정하였다. 이들 인공림은 밤나무림을 제외하고는 타감작용(allelopathy)에 의해 아교목층의 피도가 낮았으며 관목

층은 전나무를 제외한 4개 군락이 피도 40~90%이었다. 일본잎갈나무, 전나무, 잣나무, 리기다소나무는 각 군락 모두 교목층에서 100%의 우점도를 보였다.

표본목의 분석결과 소나무의 표본목 수령은 46~47년으로 최근 5~15년 사이에 성장량이 급격히 둔화되었으며, 낙엽활엽수군집에서 느릅나무 표본목의 수령은 51년, 물푸레나무 표본목의 수령은 54년과 59년이었다. 최근 성장량이 점차 감소하고 있으나 전체적으로 양호한 상태를 보였다. 갈참나무 1주는 수령 38년으로 분석되었으며, 떡갈나무는 수령 54년, 51년으로 성장량은 많지 않았으나 녹지자연도 등급 9로 판단되었다. 떡갈나무-낙엽활엽수군집의 표본목 수령은 떡갈나무가 47년, 서어나무가 18년으로 떡갈나무에 비해 서어나무의 생장이 활발하였다.

신갈나무군집의 신갈나무 표본목 2주의 수령분석결과 각 39년, 50년으로 나타났으며 최근 10~20년 사이에 성장량이 둔화된 것을 확인할 수 있었다. 신갈나무-낙엽활엽수군집에서는 흉고직경 25cm의 신갈나무는 16년, 26cm의 신갈나무는 50년으로 차이를 보였으며, 흉고직경 25.5cm의 서어나무는 49년이었고 수종간 성장량의 차이는 많지 않았다. 상수리나무군집에서는 상수리나무 3주와 굴참나무 1주를 표본목으로 조사하였는데 수령이 38~47년으로 높게 나타났으나 최근 성장량이 급격히 감소하는 것을 관찰할 수 있었다.

굴참나무군집 표본목은 수령이 42~43년으로 분석되었다. 굴참나무는 초기 10년간 생장이 왕성하였으나 이후 감소하는 경향을 보였다. 일본잎갈나무 2주는 모두 수령이 34년이었으며, 전나무 표본목의 수령은 27년으로 분석되었다. 잣나무는 표본목의 수령이 57~64년으로 양호한 산림을 형성하였으나 녹지자연도 등급은 6등급으로 판정될 수밖에 없기에 대한 보완이 필요한 것으로 보여진다. 리기다소나무 표본목은 29~33년이었다.

#### 4. 산림생태계유형 분류

천마산국립공원의 식생발달도와 토지이용현황을 고려한 녹지자연도 등급별 면적 및 비율을 살펴보면, 수령 30년 이상의 자연림으로 종다양성이 높고 층위구조가 발달된 녹지자연도 등급 8이상인 지역이 전체면적의 58.88%의 면적을 차지하였다. 대상지 북사면의 낙엽활엽수군집과 정상부의 신갈나무군집, 계곡부의 갈참나무군집과 급경사지, 일부 능선부에 분포하는 떡갈나무 군집 등은 수령이 50년 이상으로 녹지자연도 등급 9로 판단되었다. 녹지자연도 등급 6인 인공림이 전체면적의 25.37%이었으며 이 중 수령 40년 이상의 우량인공림이 1.86%포함되어 있었다. 도시화가 진행되었거나 과수원, 경작지 등의 이용이 집약된 지역인 녹지자연도 등급 1~3인 지역은 전체면적의 2.81%로 낮았다.

위와 같은 대상지 내 녹지자연도 등급의 산정에서는 산지형 습지와 같은 보전지의 선정에서 우선 시 되어야 할 지역과 개발제한구역의 자연성 등급분류에서 적용되고 있는 수령 40년 이상의 우량인공림에 대한 평가 등, 산림생태계 분류를 위한 중요한 항목들이 일부 누락되어 있다. 자연의 이용을 위한 인간의 간섭이 대상지 내에서 계획, 실행될 경우 이들 보호되어야 할 지역이 훼손될 수 있는 가능성이 내포되어 있다.

따라서 본 연구에서는 이를 보완하여 수령 40년 이상의 우량 인공림이나 자생수종으로 천이가 진행되고 있는 인공림, 습지성 자생초본 식생지 등을 세분하여 16개 항목으로 산림생태계의 유형을 구분하였다. 분류된 항목을 살펴보면 갈참나무와 계곡부의 낙엽활엽수군집을 포함한 습윤지성 자연림이 14.14%, 교목층과 아교목층, 관목층이 고루 발달하여 층위구조가 형성된 건조지성 자연림이 전체면적의 26.61%로 가장 넓게 분포하였으며, 자연식생으로 천이가 진행중인 다층구조의 인공림이 3.17%의 비율을 보였고 희소성으로 평가되어야 할 습지성 자생초본 식생지는 전체면적의 0.40%이었으며 논을 포함한 습지성 경작지가 0.11%로 이는 건조지성 경작지와 구분하여 관리할 필요가 있었다. 이들 항목을 정밀 검토하여 관리계획을 마련하는 것이 대상지가 가지고 있는 환경자원의 지속가능한 보전을 위해 필요할 것이다.