

변산반도국립공원 봉래구곡 낙엽활엽수림 식생구조연구

A Study on the Vegetation Structure of the deciduous broad-leaved forest at Bongraegugok in Byeonsanbando National Park

한봉호¹ · 최인태² · 기경석² · 홍석환^{2*} · 최운규^{3*}
서울시립대학교 도시과학대학 조경학과¹ · 서울시립대학교 대학원 조경학과²
국립공원관리공단 속리산사무소³

I. 연구배경 및 목적

변산반도국립공원은 산림경관 자원을 중심으로한 내변산지구와 해안경관 자원을 중심으로한 외변산지구로 나뉘어진다. 산림과 해안이 잘 조화된 변산반도국립공원은 내소사 입구 전나무숲, 개암사 입구 소나무숲, 내변산 낙엽활엽수림, 고사포해수욕장 곰솔방풍림 등이 탐방객이 주로 찾는 지역이다. 2005년 현존식생 조사결과 낙엽활엽수 자연림은 변산반도 전체의 44.3%로 넓게 분포하고 있었으며 계곡부 낙엽활엽수 혼효림은 전체면적의 6.3%를 차지하고 있었다. 변산반도국립공원의 자연생태계 연구는 1999년(국립공원관리공단) 전체 지역을 대상으로 자연자원을 개략적으로 조사한 연구와 김계환 등(1995)에 의해 수행된 목본식물자원에 대한 연구 등이 있으나 공원의 생태적 특성을 규명하는데는 한계가 있었다. 이에 본 연구는 변산반도 국립공원에서 탐방객이 많은 계곡부 낙엽활엽수혼효림이 발달한 봉래구곡 주변을 대상으로 식생구조 특성을 밝히고자 하였다.

II. 연구방법

변산반도국립공원 봉래구곡 주변 낙엽활엽수림 식생구조 특성을 분석하기 위해 낙엽활엽수림이 우점하고 있는 계곡부를 따라 지형, 경사, 향을 고려하여 10m×10m 크기의 방형구 4개(400m²)를 1개소로 총 12개 조사구를 선정하여 조사하였다.

식생조사는 각 조사구에서 출현하는 목본수종 중 교목층과 아교목층은 수종명과 흉고직경을, 관목층은 수종명과 수관투영면적을 조사하였다. 식생조사 자료를 바탕으로 Curtis & McIntosh(1951)를 응용한 상대우점치(박인협, 1997), 흉고직경급별 분포, Shannon의 종다양도(Pielou, 1977)를 분석하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 조사구 개황

본 연구는 변산반도국립공원의 현존식생도면을 작성한 후 봉래구곡 주변 계곡부에 식생이 양호한 낙엽활엽수림을 선정하여 조사하였다. 조사구는 계곡부와 사면하단부에 설정하였으며 해발고는 88~330m 사이이었다. 경사도는 5~25°이었는데 조사구 2(25°)를 제외하고 모두 20°미만의 비교적 완경사 지역이었다.

2. 식물군집구조

1) 상대우점치

12개 조사구의 평균상대우점치(M.I.P)를 분석한 결과 교목층에서 우점하고 있는 수종은 개서어나무, 졸참나무, 굴피나무, 층층나무이었으며 굴참나무, 산벚나무, 합다리나무 등이 주요종이었다. 표 1은 이들 7종의 각 조사구별 평균상대우점치를 나타낸 것이다. 분석결과 조사구 9와 12는 졸참나무가 우점하는 군집이었으며 조사구 11은 개서어나무-졸참나무가 우점하는 군집이었다. 조사구 1과 8은 개서어나무가 우점하였으며 조사구 2와 7은 졸참나무-개서어나무가 우점하였다. 조사구 5와 6은 개서어나무와 졸참나무가 우점하였고 조사구 4와 10은 층층나무와 졸참나무가 우점하는 군집이었다. 조사구 3은 층층나무가 우점하였다.

상대우점치 분석에 의한 군집은 세부적으로 7개 군집으로 분류되었는데 졸참나무와 개서어나무, 층층나무, 굴피나무의 4종이 각각 우점하는 군집으로 분류되었다.

표 1. 조사구별 주요 수종의 상대우점치 분석결과

수종명 \ 군집	9	12	11	1	8	2	7	5	6	4	10	3
굴피나무	7.94	2.74	0.54	-	6.18	8.79	18.98	23.87	17.67	6.72	7.69	-
개서어나무	7.53	2.80	35.06	21.50	30.67	9.58	22.28	19.20	15.73	12.65	13.78	5.81
졸참나무	32.79	43.84	16.96	12.10	8.86	5.49	1.67	6.48	1.90	-	2.26	-
층층나무	-	1.44	-	0.42	-	4.23	-	-	2.21	14.36	17.24	38.87
굴참나무	1.99	-	-	2.62	1.83	4.87	3.82	10.21	14.35	0.22	3.15	-
산벚나무	9.65	3.67	2.10	3.62	5.03	1.53	7.94	3.36	6.78	-	4.22	2.02
합다리나무	0.91	1.47	-	1.57	1.17	0.34	2.35	1.78	3.88	11.24	9.00	-

2) 흉고직경급별 분포

상대우점치 분석에 의해 분류된 7개 군집의 주요 출현수종 흉고직경급별 분석결과 졸참나무군집에서 졸참나무는 2cm에서 37cm까지 고르게 분포하였으며 개서어

나무-줄참나무군집에서 개서어나무는 2~32cm 구간에 분포하였으며 12~17cm 구간에 대부분이 분포하였다. 줄참나무는 12~32cm 구간에 고르게 분포하였다. 개서어나무군집 우점종인 개서어나무는 2~22cm 구간에 고르게 분포하였다. 개서어나무-굴피나무군집에서 개서어나무는 2~22cm 구간에 분포하였고 굴피나무는 7~27cm 구간에 분포하였다. 굴피나무-개서어나무군집에서 굴피나무는 7~27cm 구간에 고르게 분포하였고 32~37cm 구간에 1주가 출현하였다. 개서어나무는 2~22cm 구간에 고르게 분포하였다. 층층나무-개서어나무군집에서는 층층나무가 7~37cm 구간에 분포하였으며 개서어나무는 2~12cm 구간에 6주, 17~27cm 구간에 5주, 37~42cm 구간에 1주가 분포하여 일정하지 않은 크기를 보이고 있었다. 층층나무군집에서 출현한 층층나무는 7~37cm 구간에 고르게 분포하였다.

봉래구곡 낙엽활엽수군집은 습윤지에서 생육이 양호한 수종이 고른 성장상태를 보이고 있었으며 소경목에서 중경목이 주로 분포하는 것으로 분석되었다.

3) 종다양도

군집별 Shannon의 종다양도를 살펴보면 줄참나무군집은 0.3088(조사구 9)과 1.0668(조사구 12)로 차이가 크게 나타났는데, 조사구 9의 Shannon의 종다양도가 낮은 것은 최대종다양도는 동일하였으나 우점도가 0.7949로 높아 종다양도가 낮은 것으로 분석되었다. 개서어나무-줄참나무군집(조사구 11)은 Shannon의 종다양도가 0.7487이었으며 개서어나무군집은 조사구 1이 1.2850, 조사구 8이 1.3591로 높게 나타났다. 개서어나무-굴피나무군집은 조사구 2가 1.3491, 조사구 7이 1.3376으로 2개 조사구 모두 높은 종다양도를 보였다. 굴피나무-개서어나무군집은 조사구 5가 0.1707로 매우 낮았으며 조사구 6은 1.1166으로 비교적 높아 두 조사구간 차이가 큰 것으로 나타났다. 조사구 5의 Shannon의 종다양도가 낮은 것은 우점도가 0.8894로 우점종을 제외한 나머지 출현종들의 상대우점치가 매우 낮았기 때문이었다. 층층나무-개서어나무군집은 조사구 4가 Shannon의 종다양도 1.3491, 조사구 10이 0.6823이었다. 층층나무군집(조사구 3)은 Shannon의 종다양도가 0.6426이었다.

Shannon의 종다양도 분석결과 대상지는 0.1707~1.3591로 조사구간 큰 차이를 보였다. 특히 일부 조사구는 종다양도가 매우 낮았는데 이는 조사구내 우점종을 제외한 나머지 종들의 세력이 낮았기 때문이었다.

4) 종간상관관계 분석

주요 우점종의 종간상관관계 분석결과 굴피나무는 새비나무, 굴참나무와 1% 수준에서 정의 상관관계를 보였으며, 개서어나무는 산뽕나무와 5% 수준에서 부의 상관관계를, 사람주나무와는 5% 수준에서 정의 상관관계를 보였다. 졸참나무는 병꽃나무, 노린재나무, 쇠물푸레, 털팽나무와는 5% 수준에서 정의 상관관계를 보였으며, 층층나무는 단풍나무, 사람주나무와는 1% 수준에서, 나도밤나무와는 5% 수준에서 정의 상관관계를 보였다.

3. 종합

변산반도국립공원 봉래구곡 주변 계곡부 낙엽활엽수림의 주요 우점종은 굴피나무, 개서어나무, 졸참나무, 층층나무이었다. 상대우점치 분석결과 이들 주요 수종에 의하여 7개의 식물군집으로 분류되었다. 7개의 군집은 굴피나무군집, 개서어나무군집, 졸참나무군집, 층층나무군집, 굴참나무군집, 산뽕나무군집, 합다리나무군집이었다.

인용문헌

국립공원관리공단(1999) 변산반도 국립공원 자연자원조사, 395쪽.

김계환, 고대식, 박병익, 서병수(1985) 변산반도의 식생조사 -실상사지 일대를 중심으로-. 전북대학교 농대논문집, 제16호: 65-70.

박인협, 이경재, 조재창(1987) 북한산 지역의 산림군집구조에 관한 연구. 응용생태연구 1(1): 1-23.

Curtis, J. T. and R. P. McIntosh(1951) An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. Ecology 32:476-496.

Hill, M. O.(1979a) DECORANA- a FORTRAN program for detrended correspondence analysis and reciprocal averaging. Ecology and Systematics, Cornell University. Ithaca, N.Y. 55pp

Hill, M. O.(1979b) 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.

Pielou, E. C.(1977) Mathematical ecology. John Wiley&Sons, N.Y. 385pp.