

변산반도국립공원 소나무림 식물군집구조연구

Plant Community Structure of the *Pinus densiflora* S. et Z. Forest in the Byeonsanbando National Park

이경제¹ · 홍석환² · 최진우² ·곽정인^{2*} · 최운규^{3*}
서울시립대학교 도시과학대학 조경학과¹ · 서울시립대학교 대학원 조경학과²
국립공원관리공단 속리산사무소³

I. 연구배경 및 목적

변산반도국립공원은 산림과 해안의 복합형·반도형 국립공원으로 예로부터 궁궐과 배를 만드는 질 좋은 소나무 산지로 유명하여 아름답리 소나무 경관을 간직하고 있었다. 현재에도 소나무림은 내변산 전체 가장자리지역과 동쪽 사면 및 능선지역을 중심으로 넓게 분포하고 있어 경관적 보존가치가 우수한 지역으로 손꼽히고 있다(서울시립대학교 도시과학연구원, 2005). 하지만 소나무는 우리나라 온대림 자연상태에서는 천이계열상 초기단계에 속해 궁극적으로 낙엽활엽수림으로 변해갈 것이므로 소나무림 경관은 점차 소멸될 것이다(조재창, 1987). 이에 본 연구는 변산반도국립공원 산림경관을 대표하는 소나무림을 대상으로 식물군집구조를 규명하고 경관적 가치가 뛰어난 소나무림 보전방안 수립을 위한 기초자료 제공을 목적으로 하였다.

II. 연구방법

조사대상지는 내변산지구를 중심으로 소나무림이 집중적으로 분포하는 지방도 736호선을 따라 대표적인 소나무림을 선정하여 식생조사를 수행하였다. 식물군집구조 조사구는 10m×10m(100m²) 크기의 방형구 4개(400m²)를 1개소로 하여 산림 가장자리 및 사면지역에 21개소를 설정하였으며 일부 식생면적이 협소한 지역은 200m²로 설정하여 조사하였다.

식생조사는 각 조사구에서 출현하는 목본종 중 교목층과 아교목층은 수종명과 흉고직경을, 관목층은 수종명과 수관투영면적을 조사하였다. 식생조사 자료를 바탕으로 TWINSpan에 의한 classification 분석(Hill, 1979)으로 군집을 분류하였고 Curtis & McIntosh(1951)를 응용한 상대우점치(박인협 등, 1987), 표본목 수령, Shannon의 종다양도(Pielou, 1977), 흉고직경급별 분포 및 소나무와 주요 출현종간

의 상관관계를 분석하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 군집분류

TWINSpan 분석결과 조사구는 총 8개 군집으로 분류되었는데 제1division에서는 노간주나무, 쇠물푸레나무(-)와 조릿대, 작살나무, 굴피나무, 개서어나무(+)가 식별종이었다. 제2division에서는 백동백나무(-), 제3division에서는 전나무(+)가 식별종이었으며 제5division에서는 수리딸기, 백동백나무(-)와 참싸리(+)가 식별종이었다. 제6division에서는 느릅나무(+), 제11division은 국수나무(-), 제12division은 물푸레나무(+)가 식별종이었다.

2. 군집별 식생구조 특성

각 군집의 층위별 상대우점치(IP.: importance percentage) 분석결과 사면지역에 분포하는 군집 I(조사구 3, 8)은 교목층에서 소나무(IP.: 49.6%)가 우점하면서 굴참나무(IP.: 38.2%)와 경쟁하였고 능선부 사면 및 사면지역에 분포하는 군집 II(조사구 6, 7, 9, 12)는 교목층에서 소나무가 상대우점치 100.0%로 우점하였으며 아교목층에서 쇠물푸레나무(IP.: 25.3%), 졸참나무, 소나무가 주요 출현수종이었다. 사면 및 계곡부 퇴적지에 분포하는 군집 III(조사구 5, 15)은 교목층에서 소나무가 우점종이었고 아교목층에서 졸참나무가 세력을 형성하였으며 관목층에서 청미래덩굴이 출현하였다. 군집 IV(조사구 4, 11, 16, 17)는 사면 및 능선부에 분포하였고 교목층에서 소나무가 우점하면서 아교목층에서 소나무와 쇠물푸레나무, 졸참나무가 출현하였으며 계곡부 퇴적지 및 계곡사면에 분포하는 군집 V(조사구 18, 20, 21)는 교목층에서 소나무(IP.: 61.9%), 졸참나무(IP.: 16.8%), 개서어나무(IP.: 13.6%)가 경쟁하였다. 군집 VI(1, 10, 19)는 산림 하단부 사면 및 계곡부 퇴적지에 분포하였고 교목층에서 소나무(IP.: 79.4%)가 우점하면서 굴참나무, 졸참나무가 출현하였으며 산림 하단부 사면에 분포하는 군집 VII(조사구 2)은 교목층에서 소나무(IP.: 71.69%)가 우점하면서 산벚나무(IP.: 16.2%)가 출현하였다. 군집 VIII(조사구 13, 14)는 산림 하단부 사면에 분포하였고 교목층에서 소나무가 우점하는 가운데 전나무(IP.: 6.46%)가 일부 출현하였다.

표 1. 변산반도국립공원 소나무림의 군집별 식생구조 특성

구분	층위별 주요수종 상대우점치	군집유형별 특성
군집 I	교목층	굴참나무와 경쟁하는 소나무군집
	아교목층	
	관목층	
군집 II	교목층	아교목층에 쇠물푸레나무, 졸참나무가 출현하는 소나무군집
	아교목층	
	관목층	
군집 III	교목층	아교목층에서 졸참나무, 관목층에서 청미래덩굴이 출현하는 소나무군집
	아교목층	
	관목층	
군집 IV	교목층	아교목층에 소나무와 쇠물푸레나무가 출현하는 소나무군집
	아교목층	
	관목층	
군집 V	교목층	졸참나무, 개서어나무와 경쟁하는 소나무군집
	아교목층	
	관목층	
군집 VI	교목층	굴참나무, 졸참나무와 경쟁하는 소나무군집
	아교목층	
	관목층	
군집 VII	교목층	산벚나무가 출현하는 소나무군집
	아교목층	
	관목층	
군집 VIII	교목층	전나무가 출현하는 소나무군집
	아교목층	
	관목층	

각 군집의 흉고직경급별 분포를 살펴보면 군집 I 과 III~VIII에서 소나무가 흉고직경 2~52cm 이상 구간에서 골고루 분포하였으나 흉고직경 22cm이하 구간에서 경쟁수종인 졸참나무, 굴참나무, 개서어나무 등의 출현빈도가 높아 장기적으로 소나무의 도태가 예상되었다. 군집 II는 소나무순림으로 졸참나무가 흉고직경 2cm이하에서 분포하여 당분간 소나무림을 유지할 것으로 판단되었다.

표본목의 수령 분석 결과 8개 군집 교목층의 우점종인 소나무의 수령은 33~51년생이었고 소나무와 함께 출현한 참나무류 및 낙엽활엽수의 수령은 37~47년생으로 소나무와 경쟁수목 및 동반 출현수종의 수령이 거의 동일하였다.

단위면적 400m²당 군집별 종다양도지수 분석결과 8개 군집의 Shannon의 종다양

도지수는 군집 I ~ V, VIII에서 0.8365~1.3879로 비교적 유사하게 나타났으나 관목층에서 조릿대가 높은 밀도로 출현한 군집 VI, VII에서 0.2756~0.9627로 상대적으로 낮은 값을 나타내었다. 21개 조사구의 평균치는 1.0650으로서 소나무가 우점종인 지역에 대한 조사가 발표된 치악산국립공원 1.3252(박인협 등, 1989), 가야산국립공원 1.1644(이경재 등, 1989)보다 다소 낮았으며 속리산국립공원 1.0041(이경재 등, 1990)보다 높은 값을 나타내었다.

21개 조사구의 조사구별 평균상대우점치 자료에 의하여 소나무와 주요 수종들의 분포간 상관성을 Pearson의 방법으로 분석하였다. 소나무와 쇠물푸레나무, 정금나무, 진달래, 철쭉꽃과는 높은 정의 상관관계가 인정되었으며 개서어나무, 굴참나무, 백동백나무, 비목나무, 사람주나무, 생강나무, 조릿대와는 높은 부의 상관관계가 인정되었다.

이상 변산반도국립공원 식물군집구조 분석결과를 종합하면 현재 소나무의 세력이 강하여 일정기간 유지될 것으로 판단되나 구성종의 생태적 특성 결과 점차 졸참나무와 굴참나무로 천이될 것으로 판단된다. 따라서 변산반도 국립공원 소나무경관을 유지하기 위해서는 졸참나무, 굴참나무의 관리가 요구되었다.

IV. 인용문헌

- 박인협, 이경재, 조재창(1987) 북한산 지역의 산림군집구조에 관한 연구. 응용생태연구 1(1): 1-23.
- 박인협, 이경재, 조재창(1988) 치악산국립공원의 삼림군집구조 -구룡사-비로봉 지역을 중심으로-. 응용생태연구 2(1): 1-9.
- 이경재, 조재창, 우종서(1989) Ordination 및 Classification 방법에 의한 가야산지구의 식물군집구조분석. 응용생태연구 3(1): 28-41.
- 이경재, 임경빈, 조재창, 류창희(1990) 속리산 삼림군집구조에 관한 연구(I)-소나무림 보존계획-. 응용생태연구 4(1): 23-32.
- 조재창(1987) 자연공원에서의 소나무림 보존대책에 관한 연구 -국립공원 가야산 홍유동계곡을 중심으로-. 서울시립대학교 대학원 석사학위논문, 56쪽.
- 서울시립대학교 도시과학연구원(2005) 변산반도국립공원 식생구조분석 및 보전관리 방안, 109쪽.

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