

# 소백산국립공원 천문대~비로봉구간 탐방로 주변 식생 및 훼손지 복원유형별 군집특성

Characteristics of Communities by the types of Vegetation and  
Restoration around Trail from Astronomy Observatory to Birobong  
in Sobaeksan National Park

조우<sup>1</sup>, 김정호<sup>2</sup>, 김갑태<sup>3</sup>

상지대학교 관광학부<sup>1</sup>, 동문건설(주) 특화사업부<sup>2</sup>, 상지대학교 산림과학과<sup>3</sup>

## I. 연구목적

소백산국립공원 천문대~비로봉 구간은 우리나라 일부 지역에만 분포하는 아고산 지대의 특성을 나타내는 지역으로 보호가치가 높은 지역이다. 그러나 연중 철쭉 개화 시기에 집중탐방이 일어나기 때문에 이용압력에 의한 훼손 위험이 항상 존재하고 있다. 1997년 이전까지 이 지역은 탐방압력에 의해 심각한 토양유실 및 식생파괴에 기인한 아고산 생태계의 훼손이 발생한 바 있다(권태호 등, 1993). 훼손 지역에 대한 대대적인 토양안정화와 식생복원, 탐방객 출입제한 시설 설치로 현재는 비교적 안정된 상태를 유지하고 있어 우리나라의 대표적 식생복원 사례로 평가되고 있다.

본 연구는 소백산국립공원 자연자원 관리의 핵심 대상지라 할 수 있는 천문대~비로봉 일대 탐방로 주변의 식생구조를 밝혀 향후 효율적 공원관리 기초자료 제공을 목적으로 하였다.

## II. 연구내용 및 방법

본 연구는 소백산국립공원 천문대~비로봉구간 탐방로 주변 식생 및 훼손지 복원 유형별 군집특성을 파악하기 위해 노면상태, 탐방로 주변 현존식생, 식물군집구조 특성분석의 세부분으로 구분하여 조사를 실시하였다. 표 1은 연구내용 및 방법, 그림 1은 연구대상지 및 식물군집구조 고정조사구 위치도이다.

표 1. 연구내용 및 방법

구분	연구내용 및 방법
노면상태	<ul style="list-style-type: none"> <li>•탐방로 노면상태를 오구균 등(2005) 방법을 응용하여 9개 유형 구분 : 양호, 암반노출, 뿌리노출, 노면침식, 암반노출+노면침식, 암반노출+뿌리노출, 노면침식+뿌리노출, 암반노출+노면침식+뿌리노출, 목재데크)</li> <li>•유형별 면적 산정 및 도면화 실시(AutoCad 2000, ArcView 3.2 활용)</li> </ul>
현존식생	<ul style="list-style-type: none"> <li>•탐방로 주변 식생상관 및 토지이용상태를 고려하여 현존식생 작성</li> <li>•유형별 면적 산정 및 도면화 실시(AutoCad 2000, ArcView 3.2 활용)</li> </ul>
고정조사구 설정	<ul style="list-style-type: none"> <li>•현존식생 유형을 고려하여 탐방로 좌우에 Belt-transect(10m×4~40m) 설치</li> </ul>
식물상	<ul style="list-style-type: none"> <li>•고정조사구내 출현 식물을 중심으로 식물상을 조사하고 이를 Fuller &amp; Tipppo의 분류체계에 따라 정리</li> <li>•멸종 및 보호야생식물(환경부, 2005), 환경부지정 식물구계학적 특정식물종(김철환, 2005)과 비교</li> </ul>
식물군집구조	<ul style="list-style-type: none"> <li>•상대우점치(박인협 등, 1987), 종다양도(Pielou, 1977), 수관투영 및 층위구조, 수령, 수목건강모니터링</li> <li>•수목건강모니터링은 주요 고정조사구내 흉고직경 6cm 이상 수목 106개체를 선정하여 수관급, 줄기결함, 수관활력도 등을 분석</li> </ul>
목본식물군집구조	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Braun-Blanquet(1964) 방법에 따라 우점도, 군도를 구하였으며 이와함께 초장(cm), 피도(%) 조사</li> </ul>

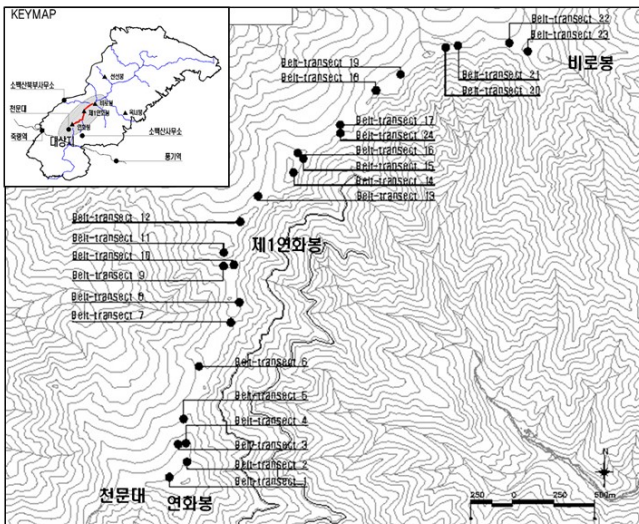


그림 1. 연구대상지 및 고정조사구 위치도

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 탐방로 노면상태

탐방로의 훼손유형은 건전상태, 뿌리노출, 바닥침식, 노선분기, 노폭확대, 기타로 구분되는데(오구균 등, 2005), 본 연구에서는 이를 고려하여 총 9개 유형으로 구분하였다.

표 2는 천문대~비로봉구간 4,814m를 대상으로 훼손유형을 조사한 결과이다. 이중

양호한 구간이 1,784m로 가장 길었고 암반노출+노면침식+뿌리노출구간이 10개 구간 752m, 목재데크구간이 10개 구간 705m이었다.

표 2. 소백산국립공원 천문대~비로봉구간 등산로 훼손현황 종합

훼손유형	구간 수 (개소)	연장길이(m)	훼손유형	구간 수 (개소)	연장길이(m)
양호	8	1,784	암반노출+뿌리노출	5	401
암반노출	3	298	노면침식+뿌리노출	1	66
뿌리노출	1	129	암반노출+노면침식+뿌리노출	10	752
노면침식	2	264	목재데크	10	705
암반노출+노면침식	5	415	<b>합 계</b>	<b>45</b>	<b>4,814</b>

## 2. 탐방로 주변 현존식생

소백산국립공원 천문대~비로봉구간 현존식생 조사는 능선부를 기점으로 좌우 50m씩을 설정하여 실시하였고 조사면적은 452,482m<sup>2</sup>이었다. 현존식생은 총 18개 유형으로 구분되었으며 이중 신갈나무림이 49.80% (225,337m<sup>2</sup>)로 가장 넓은 면적이었고 능선부 탐방로 주변을 중심으로 분포하는 철쭉꽃군락은 14.59% (66,015m<sup>2</sup>), 낙엽활엽수림은 11.06% (50,062m<sup>2</sup>)이었다.

표 3. 소백산국립공원 천문대~비로봉구간 현존식생 유형별 면적 및 비율

유형	면적(m <sup>2</sup> )	비율(%)	유형	면적(m <sup>2</sup> )	비율(%)
주목림(주목군락보호지역)	11,371	2.51	미역줄나무군락	1,266	0.28
가문비나무림	270	0.06	조릿대군락	1,075	0.24
소나무림	7,379	1.63	구상나무림(식재)	11,188	2.47
신갈나무림	225,337	49.80	훼손복원지	11,080	2.45
사스래나무림	15,122	3.34	초지	24,578	5.43
물푸레나무림	10,320	2.28	등산로주변훼손지	11,095	2.45
낙엽활엽수림	50,062	11.06	암반정비지역	265	0.06
함박꽃나무림	307	0.07	나지	5,466	1.21
철쭉꽃군락	66,015	14.59	기타 시설지(주목군락감시초소)	278	0.06
			<b>합 계</b>	<b>452,482</b>	<b>100.00</b>

## 3. 식물군집구조

본 연구에서는 소백산국립공원 천문대~비로봉구간 탐방로 주변 식생 및 훼손지 복원 유형을 고려하여 총 24개소의 Belt-transect(이하 BT)를 설정하였다. 조사구 크기는 10m×30m(300m<sup>2</sup>)를 기본으로 하고 대상지의 식생 및 지형구조를 고려하여 10m×4~40m까지 다양하게 설정하였다.

24개 고정조사구내 식물상 조사결과, 55과 131속 167종 28번종 4품종 총 199분류군

이 관찰되었다. 식재종을 제외한 식물중 환경부지정 멸종위기식물종은 II등급종인 노랑무늬붓꽃 1종이 출현하였다. 환경부지정 식물구계학적 특정식물은 등급 V종인 노랑무늬붓꽃 1종, 등급 IV종인 앓은부채 등 7종, 등급 III종인 산마늘 7종, 등급 II종인 주목 등 17종, 등급 I종인 일원비비추 등 11종 총 45종이 출현하였다.

표 4는 24개 고정조사구별 식물군집구조를 종합한 것으로 교목층에서는 신갈나무, 물푸레나무, 복장나무, 참빗살나무가 주요 우점수종이었고 비로봉 인근 주목군락내에 설치한 BT 19, 21의 경우 주목이 우점하고 있었다.

표 4. 소백산국립공원 천문대~비로봉구간 고정조사구별 식물군집구조 종합

Belt-transect	조사구 크기	목 분						초 분	
		층위별 주요 우점종			종다양도	종수	개체수	종수	주요 우점종
		교목층	아교목층	관목층					
1	10m×30m	참빗살나무	-	참빗살나무	0.9360	17	442	48	터리풀, 박새
2	10m×30m	신갈나무	-	미역줄나무	0.6963	14	340	62	터리풀, 개고사리
3	10m×30m	사스레나무	당단풍	복장나무	0.9217	23	390	53	노루오줌, 큰개별꽃
4	10m×20m	신갈나무	철쭉꽃	시닥나무	0.8603	15	115	44	큰개별꽃, 벌깨덩굴
5	10m×30m	층층나무	층층나무	조릿대	1.0096	14	158	49	박쥐나무, 터리풀
6	10m×30m	신갈나무	신갈나무	노린재나무	0.9991	18	174	43	터리풀, 큰개별꽃
7	10m×20m	신갈나무	노린재나무	노린재나무	0.4290	7	209	39	광대수염, 큰개별꽃
8	10m×30m	신갈나무	물푸레나무	신갈나무	0.6985	12	166	50	터리풀, 고사리류
9	10m×40m	신갈나무	신갈나무	미역줄나무	0.6985	17	485	54	실새풀
10	10m×30m	물푸레나무	-	철쭉꽃	0.6708	9	328	45	실새풀
11	10m×25m	-	-	철쭉꽃	0.5498	6	312	33	실새풀
12	10m×30m	사스레나무	철쭉꽃	시닥나무	0.8745	21	367	37	속은노루오줌
13	10m×30m	신갈나무	당단풍	물참대	1.0596	20	272	40	큰개별꽃
14	10m×20m	신갈나무	철쭉꽃	털진달래	0.9925	22	457	40	터리풀, 관중
15	10m×15m	-	-	철쭉꽃	0.8707	11	376	48	실새풀

16	10m×30 m	신갈나무	-	철쭉꽃	0.7710	15	380	49	실새풀
17	10m×30 m	-	-	철쭉꽃	0.2838	3	232	32	실새풀
18	10m×30 m	신갈나무	참빗살나무	미역줄나무	0.7953	18	481	51	터리풀, 박새
19	10m×30 m	주목	참빗살나무	미역줄나무	0.9923	15	233	38	피나무, 터리풀
20	10m×30 m	복장나무	시닥나무	미역줄나무	0.6712	17	453	44	박새, 터리풀
21	10m×30 m	주목	당단풍	물참대	0.5413	14	406	36	큰개별꽃, 모데미풀
22	10m× 21~25m	구상나무	-	철쭉꽃	0.5383	5	105	35	실새풀
23	10m×20 m	-	-	철쭉꽃	0.1899	4	196	38	실새풀
24	10m×4m	-	-	-	-	-	-	16	실새풀, 노랑무늬붓꽃

아교목층은 참빗살나무, 철쭉꽃, 당단풍, 신갈나무 등이 주요 우점수종이었고 관목층에서는 철쭉꽃이 주요 우점수종이었다. 특히 훼손지 복원공사가 이루어진 BT 3, 9, 10, 11, 15, 16, 17, 22, 23, 24의 경우 교목층과 아교목층은 발달하지 않았으며 관목층에서 철쭉꽃이 우점하고 있었다. 종다양도는 0.1899~1.0096, 종수 3~23종, 개체수 105~485개체로 다양하게 나타났는데 이는 훼손지 복원에 따른 목본식물 출현빈도가 낮기 때문이었다.

초본층의 경우 터리풀, 박새, 큰개별꽃 등이 우점하였으며 훼손 복원공사지역에서는 실새풀이 우점하고 있었다.

#### 4. 수목 연륜 및 성장상태 분석

BT 고정조사구내 신갈나무, 주목 등 총 8종 25개의 목편을 채취하여 수종별 흉고직경성장상태와 수령을 추정된 결과, 주목 211년(DBH: 25cm), 소나무 41년(DBH: 11.85cm), 신갈나무 89년(DBH: 17.0cm), 참빗살나무 33년(DBH: 5.7cm), 고로쇠나무 44년(DBH: 7.9cm), 복장나무 89년(DBH: 26.1cm) 등이었다.

측정 수종별 흉고직경 성장량을 변화를 살펴보면 복장나무가 흉고직경이 가장 크고 연평균 흉고직경 성장량도 가장 높게 나타났지만, 저지대의 직경생장에 비해서는 성장량이 매우 작은 편이었으며 기타 수종의 경우에도 동일한 경향을 보였다. 특히 주목은 연평균 흉고직경 성장량이 0.6mm 정도였던 해도 있을 정도로 생장이 지극히 느림을 알 수 있었다.

#### 5. 수목건강 모니터링

천대문 ~ 비로봉 구간 BT 3, BT 6, BT 8 조사구의 흉고직경 6cm 이상인 수목과 일부 관목을 포함하여 총 106개체에 대한 수목 건강성 평가를 실시하였다. 조사수목은 총 18종이었으며 줄기결함이 있는 개체는 23개체이었으나, 조사수목은 대체로 활력이 좋은 편이었으며 병충해에 의한 피해도 없었다.

#### 인용문헌

권태호, 오구균, 이준우(1993) 소백산국립공원 등산로의 환경훼손에 관한 연구. 응용생태연구: 168-179.

오구균, 권태호, 이준우, 유기준, 최송현(2005) 숲길 정비 매뉴얼. 수문출판사, 229쪽.