

백두대간 소백산국립공원의 산림식생유형 분류¹

윤주완² · 정성철^{3*} · 구교상³ · 이종효⁴ · 윤충원⁵ · 주성현⁶

Forest Vegetation Classification on Sobaeksan National Park in the Baekdudaegan¹

Joo-Wan Yun², Sung-Cheol Jung^{3*}, Gyo-Sang Koo³, Jung-Hyo Lee⁴, Chung-Weon Yun⁵, Sung-Hyun Joo⁶

요 약

소백산국립공원을 대상으로 2008년 5월부터 2008년 9월까지 109개소의 방형구를 설정하여 ZM 식물사회학적 방법으로 산림식생유형을 분류한 결과 최상위 단계에서 신갈나무군락군 유형으로 분류되었다. 신갈나무군락군은 소나무군락, 청시닥나무군락, 층층나무군락, 일본잎갈나무군락, 잣나무군락으로 분류되었다. 소나무군락은 굴참나무군과 피나무군으로 세분되었고, 청시닥나무군락은 떡버들군과 사스래나무군으로 세분되었으며, 사스래나무군은 주목소군과 사스래나무전형소군이 하급식생단위로 나타났다. 따라서 소백산국립공원 일대의 산림식생유형은 1개 군락군, 5개 군락, 4개 군, 2개 소군으로 분류되어, 총 8개의 식생단위가 나타났으며, 이러한 식생단위 분포는 해발고와 지형에 있어 유의한 상관관계를 보이고 있었다.

주요어: 신갈나무, 식생단위, 해발고, 지형, 종조성

ABSTRACT

This study was carried out to classify forest vegetation structure of Sobaeksan National Park from May to October in 2008 using the methodology of the ZM school's phytosociological analysis. The forest vegetation was classified into 1 community groups such as *Quercus mongolica* community group. *Quercus mongolica* community group was subdivided into 3 community such as *Pinus densiflora* community, *Acer barbinerve* community and *Cornus controversa* community. *Pinus densiflora* community was subdivided into *Quercus variabilis* group and *Tilia amurensis* group. *Acer barbinerve* community was also subdivided into *Salix hallaisanensis* group and *Betula ermani* group(subdivided into *Taxus cuspidata* subgroup and *Betula ermani* typical subgroup). Artificial forest type indicated 2 communities such as *Larix leptolepis* community and *Pinus koraiensis* community. Accordingly, the vegetation pattern of the surveyed areas were classified into 1 community groups, 5 communities, 4 groups, and 2 subgroups and the forest vegetation was classified into 8 units in total. The vegetation unit distributions was strongly correlated with sea level and topography in this research area.

1 접수 2009년 10월 26일, 수정(1차: 2010년 8월 2일, 2차: 2010년 12월 1일), 게재확정 2010년 12월 2일

Received 26 October 2009; Revised(1st: 2 August 2010, 2nd: 1 December 2010); Accepted 2 December 2010

2 경북산림생태과학원 The Forest Income Development Institute, Andong(760-933), Korea

3 국립산림과학원 Korea Forest Research Institute, Seoul(130-712), Korea

4 국립환경과학원 National Institute of Environmental Research, Incheon(404-708), Korea

5 공주대학교 산림자원학과 Dept. of Forest Resources, Kongju National University, Yesan(340-802), Korea

6 경북대학교 임학과 Dept. of Forestry, Kyungpook National University, Daegu(702-701), Korea

*교신저자 Corresponding author(sjung20@msn.com)

KEY WORDS: *Quercus mongolica*, VEGETATION UNIT, ALTITUDE, TOPOGRAPHY, FLORISTIC COMPOSITION

서론

우리나라 지형의 큰 산줄기를 차지하고 있는 백두대간은 총연장 약 1,400km로 백두산 병사봉(2,744m)에서 지리산 천왕봉(1,915m)까지 이어져 있으며 강원도·충청도·경상도·전남을 포함한 6개 도와 32개 시·군에 분포하고 있다. 또한, 백두대간은 남북으로 이어져 능선을 중심으로 우리나라 특산식물이나 희귀 및 멸종 위기종 등의 다양한 동·식물의 서식처로 생태적 가치 측면에서도 중요한 의미를 가진다(Korea Forest Service, 2001). 1990년대부터 백두대간에 대한 관심이 부각되기 시작하여 정부기관, 학계, 환경단체 등에서 백두대간의 산림생태계조사, 훼손지에 관한 조사가 진행되어(Ministry of Environment, 2001; 2002) ‘백두대간 보호에 관한 법률’이 제정되기까지 이르렀다. 국민들의 생활수준 향상과 주 5일제 근무로 인하여 산림휴양에 대한 수요가 증가하고 있는 추세이며, 국립공원은 이러한 국민들의 산림휴양에 대한 기회를 제공해 주고 있으며, 연간 탐방객 수는 약 3,770만 명(Korea National Park, 2009)에 이르고 있다. 그러나, 최근 들어 국립공원 탐방로는 탐방객들에게 자연환경에 대한 서비스를 제공하는 동시에 자연환경 훼손이라는 문제에 직면하고 있다.

백두대간의 한 축을 이루고 있는 소백산국립공원은 행정 구역상 충북 단양군과 경북 영주시, 봉화군의 3개 시·군에 분포하고 있다. 소백산국립공원은 낙엽활엽수가 주 수종을 이루고 있으며 주목, 소나무, 신갈나무 등을 비롯한 1,067종의 관속식물이 분포하고 있으며, 환경부 멸종위기야생식물 II 급인 노랑무늬붓꽃(*Iris odaesanensis*)과 솔나리(*Lilium cernuum*) 등이 자생하고 있다(Korea National Park, 2007). 또한, 비로봉 북서사면에 위치한 주목군락은 1970년에 천연기념물 제244호로 지정되었으며, 연화봉과 비로봉 주변에는 철쭉군락과 왜솔다리군락이 분포하고 있다(Yim *et al.*, 1993).

소백산국립공원에 대한 선행 연구로는 탐방로 구간별 식생과 수종을 대상으로 식물사회학적 방법에 의한 연구들이 다수 보고되고 있으나(Lee *et al.*, 1986; Lee *et al.*, 1993; Yim *et al.*, 1993; Song *et al.*, 1995) 소백산국립공원 탐방로 전체를 대상으로 산림식생에 대한 군락유형 및 구조에 대한 연구는 미비한 편이다. 따라서, 본 연구는 소백산국립공원의 산림 군락유형을 밝히고 입지환경과 식생단위의 상관관계를 구명하여 백두대간계의 일부분을 이루고 있는 소

백산국립공원 산림생태계의 효율적인 보전과 관리를 위한 기초 자료를 제공하고자 한다.

재료 및 방법

1. 조사지 개황

소백산국립공원은 동경 128°20′ ~ 128°43′, 북위 36°50′ ~ 37°40′에 위치하고 있으며 1987년에 우리나라에서 18번째 국립공원으로 지정되었다. 총면적 322.383km²로서 경북지역 173.56km², 충북지역 148.823km²의 면적이 분포하고 있으며, 비로봉(1439.5m)을 중심으로 형제봉(1175.5m), 국망봉(1420.8m), 제1연화봉(1394.4m), 제2연화봉(1357.3m),

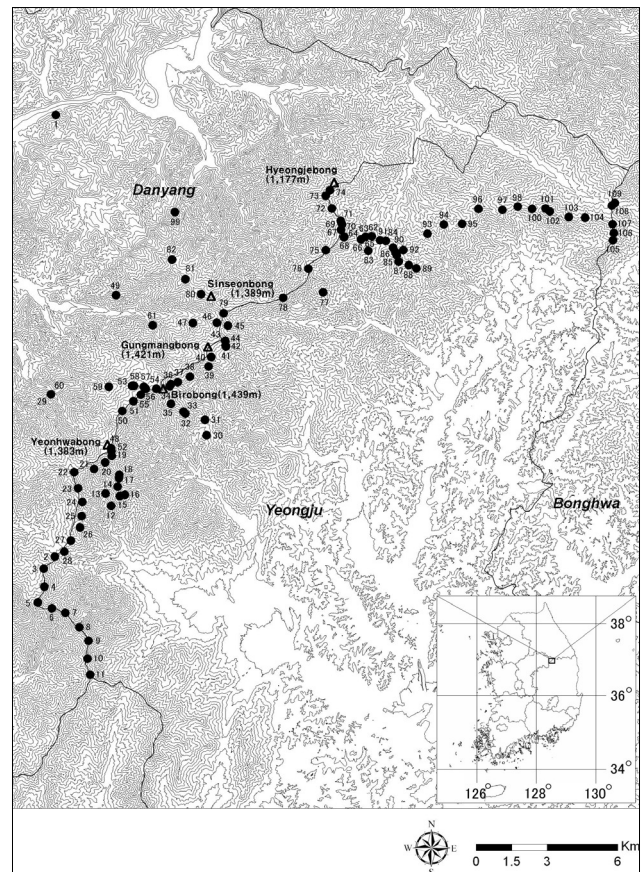


Figure 1. Site map and location of study site in the Sobaeksan National Park

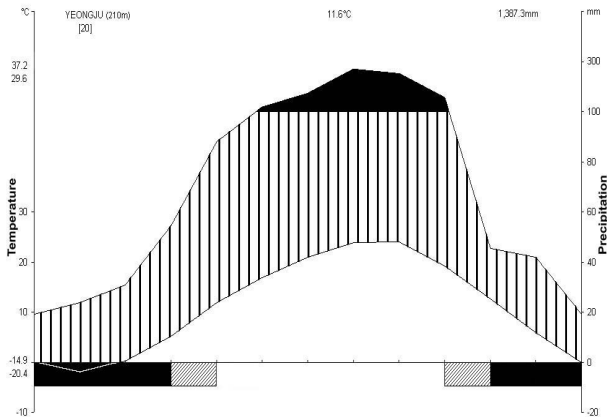


Figure 2. Climate diagram of Yeongju near the Sobaeksan National Park

두솔봉(1314.2m)이 경상북도와 충청북도의 경계를 이루고 있다(Figure 1). 경상북도 영주시의 풍기읍, 봉현면, 순흥면, 단산면, 부석면, 봉화군의 물야면과 충청북도 단양군의 단양읍, 영춘면, 가곡면, 대강면의 2개 도, 1개 시, 2개 군, 2개 읍, 8개 면으로 구성되어 있다(Kim *et al.*, 1993).

소백산국립공원의 기상자료는 조사지역과 인접한 영주 기상관측소의 최근 20년(1989~2008년)간 기상자료를 이용하여 Climate diagram을 작성하였다(Walter, 1979). 기상자료에 의하면 연평균기온은 11.6°C, 연평균강수량은 1,387.3mm이며, 절대최저기온은 -20.4°C, 절대최고기온은 37.2°C로 나타났다. 가장 추운 달인 1월의 일평균 최저기온은 -14.9°C, 가장 더운 달인 8월의 일평균 최고기온은 29.6°C였으며, 연평균강수량은 5월~9월에 집중되어 있다(Figure 2).

2. 조사 및 분석 방법

본 조사는 2008년 5월~9월까지 소백산국립공원 일대의 전반적인 식생개황과 지형지세를 파악하여 야외조사를 실시하였다. 소백산 묘적령~죽령구간 11개소, 죽령~비로봉구간 26개소, 비로봉~고치령구간 45개소, 고치령~늦은목이구간 27개소로 총 109개소(10m×10m)에 조사구를 선정하여, 식물사회학적 방법(Ellenberg, 1956; Braun-Blanquet, 1964)에 따라 지형, 해발고, 방위, 암석노출도, 경사도 등의 입지환경요인을 조사하였으며, 조사구내에 출현하는 각 종의 피도(coverage)와 개체수를 조합시킨 우점도(dominance)계급과 종 개체의 집합 혹은 이산의 정도에 따른 군도(sociality) 계급 등 산림식생의 구조적 특성을 분석하였다. 총 109개의 식생조사 자료를 토대로 소표(raw table)를 작성한 후 Ellenberg(1956)의 표조작 과정을 수행

하였다. 대별종군과 식별종군의 파악을 위해 TWINSPLAN을 이용하여 대별종군과 식별종을 찾은 후 식별표에서 다시 하위식별종군을 순차적으로 찾아내어 표조작 과정을 수행하여 상재도급을 이용한 최종적인 식별 상재도표를 작성하였다. 또한, 조사지역의 지형, 해발고, 방위, 암석노출도, 경사도 등의 입지환경 요인과 식생단위의 상관관계를 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 식생군락 유형분류

소백산국립공원 일대의 109개 방형구에서 조사된 총 357 종들의 종조성을 중심으로 Z-M식물사회학적 분석방법으로 식생분류를 수행한 결과, 최상위 단계에서 신갈나무군락군이 분류되었다. 소백산국립공원 일대에서 신갈나무가 우점하고 있었는데, 이는 소백산국립공원에서 신갈나무군집을 보고한 희방계곡(Lee *et al.*, 1993), 천동계곡(Lee *et al.*, 1993), 달밭재(Park *et al.*, 1993), 천문대(Kim *et al.*, 2008) 등의 연구결과와 일치하였다. 신갈나무군락군은 군락단위에서는 소나무군락, 청시닥나무군락, 층층나무군락, 일본잎갈나무군락, 잣나무군락으로 분류되었다. 소나무군락은 군단위에서 굴참나무군과 피나무군으로 세분되었고, 청시닥나무군락은 떡버들군과 사스래나무군으로 세분되었으며, 사스래나무군은 다시 주목소군과 사스래나무전형소군으로 세분되어 총 8개의 식생단위로 분류되었다(Table 1).

1) 소나무군락(*Pinus densiflora* community)

본 군락은 소나무, 큰기름새, 삼주, 맑은대쭉, 비비추, 애기감동사초, 둥굴레, 조록사리, 선밀나물을 식별종으로 하는 종군 2의 상재도와 우점도가 높게 출현하여 분류되었으며, 종군 3과 종군 4를 식별종으로 하는 2개의 하급식생단위로 세분되었다.

(1) 굴참나무군(*Quercus variabilis* group)

본 군은 상위 소나무군락에서 종군 3의 식별종인 굴참나무, 산겨울, 고사리, 우산나물의 출현으로 분류된 군으로 총 조사구수는 27개소였으며, 평균출현종수는 24종으로 나타났다. 본 굴참나무군의 입지환경요인들 중에서 평균해발고는 915m(711m~1195m), 평균경사도는 18°(2°~35°), 평균암석노출도는 5%(0%~70%)로 나타났다. 평균식피율은 교목층이 89%(75%~95%), 아교목층이 45%(15%~80%), 관목층이 56%(30%~95%), 초본층이 74%(20%~95%)로 각각 나타났다. 평균수고는 교목층이 12m(4m~17m), 아교목층이 7m(5m~10m), 관목층이 2m(2m~4m)이었으며, 평균흉고직경은 교목층이 24cm(10cm~54cm), 아교목층

Table 1. Differentiated constancy table of forest vegetation in the Sobaeksan National Park

Community Group Community Vegetation unit	I							
	A		B			C	D	E
	1	2	3	4	5	6	7	8
Altitude(m)	915	1,030	1,341	1,311	1,302	823	926	871
Slope degree(°)	18	22	8	20	15	20	18	19
Topography	U	U	T	U	U	V	V	U
Bare rock(%)	5	4	13	35	6	43	5	5
Depth of Organic matter layer(cm)	7	7	5	6	7	5	6	6
Coverage of tree layer(%)	89	83	90	81	86	85	87	89
Coverage of subtree layer(%)	45	33	0	42	32	56	48	38
Coverage of shrub layer(%)	56	64	40	70	64	52	52	41
Coverage of herb layer(%)	74	68	93	70	83	69	89	61
High of tree layer(m)	12	10	7	7	9	12	20	14
High of subtree layer(m)	7	7	0	6	6	6	8	7
High of shrub layer(m)	2	2	2	2	2	2	2	2
High of herb layer(m)	1	1	1	1	1	1	1	1
DBH of tree layer(cm)	24	23	15	25	22	28	33	25
DBH of subtree layer(cm)	10	12	0	8	10	8	11	10
DBH of shrub layer(cm)	2	4	2	4	3	2	2	2
The number of present species	24	23	24	30	34	29	33	22
Releve	27	26	6	12	16	8	8	6
1. Character species and differential species of <i>Quercus mongolica</i> community group;								
<i>Quercus mongolica</i>	V25	V25	III25	III15	V+5	II14	V+3	II22
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	IVr2	III+5	IV+2	III12	III+3	V14	V12	V+2
<i>Rodgersia chinensis</i> var. <i>dauidii</i>	IIr1	IV+2	III+1	III+1	V+3	II12	IV+1	V++
<i>Carex siderosticta</i>	III+3	IV+3	I22	IV+3	V+3	II+3	II13	III+1
<i>Aster scaber</i>	III+1	III+2	II++	I22	III+1	II1	II+1	II++
<i>Athyrium niponicum</i>	I++	IV+4	II+3	II++	IV+2	III+1	II+2	III+2
<i>Rubus crataegifolius</i>	III+1	III+1	II++	II+1	II+1	II+1	II+1	I++
<i>Artemisia stolonifera</i>	IIr1	III+1	III++	IIIr+	III+1	II+1	II+1	I++
2. Character species and differential species of <i>Pinus densiflora</i> community;								
<i>Pinus densiflora</i>	III+5	Ir4	-	-	-	II13	II1	I22
<i>Spodiopogon sibiricus</i>	IV+3	II+1	IV+3	I++	-	-	I++	-
<i>Atractylodes japonica</i>	III++	I++	-	-	-	-	II+1	-
<i>Artemisia keiskeana</i>	III+1	II+1	II++	-	-	-	II1	-
<i>Hosta longipes</i>	III+1	II+1	II++	I++	II+2	-	I++	I++
<i>Carex gifuensis</i>	III+5	II+4	-	II1	II2	-	-	-
<i>Polygonatum odoratum</i> var. <i>pluriflorum</i>	IV+1	III+1	-	Ir+	I++	-	IIr+	III2
<i>Lespedeza maximowiczii</i>	IV+5	IV+5	-	-	-	IV+4	IV+1	-
<i>Smilax niponica</i>	III+1	II+1	-	-	I++	I++	II++	IV++
3. Character species and differential species of <i>Quercus variabilis</i> group;								
<i>Quercus variabilis</i>	IIIr5	-	-	-	-	I22	-	-
<i>Carex humilis</i>	III+4	R++	-	I++	II1	-	I22	-
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	III+1	I+1	I++	II1	-	-	-	-
<i>Syneilesis palmata</i>	III+3	-	-	-	-	II1	-	-
4. Character species and differential species of <i>Tilia amurensis</i> group;								
<i>Tilia amurensis</i>	R11	III4	-	I22	-	II22	I22	-
5. Character species and differential species of <i>Acer barbinerve</i> community;								
<i>Acer barbinerve</i>	-	-	I++	III+4	III+3	-	-	-
<i>Bupleurum longiradiatum</i>	Rrr	R++	III++	II+1	II++	-	-	-
<i>Pseudostellaria palibiniana</i>	-	R++	I++	IV+3	IV+4	IIIr+	I++	-
<i>Agrimonia pilosa</i>	Rrr	I+1	III+2	II++	IV+1	I++	I++	-
<i>Filipendula glaberrima</i>	-	R11	III++	II+4	III+4	-	II++	II++
<i>Aconitum jaluense</i>	I+1	I++	I++	III++	V+1	I++	I++	II1
<i>Pedicularis resupinata</i>	-	I++	III++	III+1	I++	-	-	-
<i>Weigela florida</i>	R11	R11	II12	III+2	III+2	I22	I++	-
<i>Lychnis cognata</i>	R11	I++	III+1	I+1	IV+2	-	II1	II1
<i>Plantago asiatica</i>	-	-	III++	II+1	II+1	I++	-	-
<i>Aconitum pseudo-laeve</i> var. <i>erectum</i>	-	-	I++	III+1	III+2	II++	I++	-

Table 1. (Continued)

Community Group Community Vegetation unit	I							
	A			B		C	D	E
	1	2	3	4	5	6	7	8
6. Character species and differential species of <i>Salix hallaisanensis</i> group;								
<i>Salix hallaisanensis</i>	-	-	II+4	-	-	-	-	-
<i>Geranium koreanum</i>	-	-	V+4	I++	II1	-	I++	-
<i>Patrinia scabiosaefolia</i>	-	-	IV+1	-	-	-	-	-
7. Character species and differential species of <i>Betula ermani</i> group;								
<i>Betula ermani</i>	-	-	-	III2	III5	I22	-	-
<i>Magnolia sieboldii</i>	II2	I+2	-	IV13	II23	IV13	-	I22
<i>Dryopteris crassirhizoma</i>	-	-	-	IV+3	II+3	I++	II22	I++
<i>Smilacina japonica</i>	-	-	-	II1	III+1	I++	-	-
8. Character species and differential species of <i>Taxus cuspidata</i> subgroup;								
<i>Taxus cuspidata</i>	-	-	-	II24	-	-	-	-
<i>Sorbus commixta</i>	I+2	-	II1	III14	-	-	-	-
<i>Saxifraga fortunei</i> var. <i>incisolobata</i>	-	-	-	III+1	-	-	-	-
9. Character species and differential species of <i>Cornus controversa</i> community;								
<i>Cornus controversa</i>	R11	I++	-	-	II2	IV15	III2	I++
<i>Acer mono</i>	I+1	I+1	II1	I22	III+1	V+3	II+1	-
<i>Staphylea bumalda</i>	-	R11	-	I++	-	IV+3	II+2	I++
<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>	-	-	-	-	-	IV+4	I++	-
10. Character species and differential species of <i>Larix leptolepis</i> community;								
<i>Larix leptolepis</i>	-	-	-	-	-	-	V45	-
<i>Morus bombycis</i>	Ir1	-	-	-	-	I++	V+3	I++
<i>Rubus oldhamii</i>	I++	I++	-	-	I++	I++	V+3	I++
<i>Corydalis ochotensis</i>	-	-	-	I++	II1	I++	IV++	-
<i>Lycopus ramosissimus</i> var. <i>japonicus</i>	-	R++	I++	-	-	-	IIIr1	-
<i>Actinidia arguta</i>	R11	R++	-	I+1	-	-	III+2	II1
11. Character species and differential species of <i>Pinus koraiensis</i> community;								
<i>Pinus koraiensis</i>	Ir2	I++	-	-	I++	-	III1	V45
<i>Smilax riparia</i> var. <i>ussuriensis</i>	I++	I++	-	I++	I++	-	II++	III++
12. Companions species group								
<i>Acer pseudo-sieboldianum</i>	IIr2	III+3	II1	III+2	II+2	IV12	III3	-
<i>Symplocos paniculata</i>	III+2	II+4	-	I+2	III+3	III3	IV+3	IV+1
<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	IV15	IV15	IV+3	V25	IV25	-	I22	II23
<i>Ainsliaea acerifolia</i>	IIr2	IV+2	-	IIIr+	I+1	II+1	-	I++
<i>Tripterygium regelii</i>	II+3	III+1	II2	III+5	IV+2	-	III+2	I++
<i>Fraxinus sieboldiana</i>	IV+3	III+2	-	II2	I++	I++	III1	II+2
<i>Disporum smilacinum</i>	II+1	IV+1	-	I++	I++	II1	IV+2	IV+3
<i>Isodon inflexus</i>	II+1	II+1	II1	I+1	II+2	II+1	II++	-
<i>Veratrum maackii</i> var. <i>japonicum</i>	I++	II++	I++	II+2	IIIr1	II++	II+1	II+1
<i>Impatiens textori</i>	I++	I+1	I++	I++	II+1	IV+3	IV+2	IV+1
<i>Pimpinella brachycarpa</i>	II++	I++	-	II+1	III+1	II++	-	Irr
<i>Athyrium yokoscense</i>	I++	II+1	III1	I+1	I++	II1	II+2	III++
<i>Viola rossii</i>	II+1	I++	-	-	II++	III++	I++	-
<i>Spodiopogon cotulifer</i>	I+1	II+3	II1	II++	II+3	-	-	II1
<i>Impatiens noli-tangere</i>	-	-	-	-	II++	IV+1	III++	IIIr+
<i>Angelica decursiva</i>	-	I+1	-	I++	III++	I++	II++	I++
<i>Lindera obtusiloba</i>	II+2	R11	-	I++	-	IV12	I++	II+1
<i>Asarum sieboldii</i>	-	I+1	-	I++	IIr1	II++	II++	-
<i>Phryma teptostachya</i> var. <i>asiatica</i>	R++	I+1	-	I++	II++	III1	II+1	II++
<i>Weigela subsessilis</i>	-	I+2	II1	II+2	I+1	II1	III1	II22
<i>Vicia venosa</i> var. <i>cuspidata</i>	-	I+2	-	I++	III+1	II1	II1	II+1
<i>Isodon excisus</i>	R++	I+1	II+3	I++	I++	I++	I++	I++
<i>Sorbus alnifolia</i>	R++	I+2	-	I22	I+1	-	II+1	-
<i>Viola albida</i>	I++	I++	-	-	I++	II++	I++	-
<i>Philadelphus schrenckii</i>	I+1	-	-	-	II1	III+2	II1	II1

※ Other 277 companion species omitted.

이 10cm(5cm~24cm), 관목층이 2cm(2cm~4cm)로 각각 나타났다.

(2) 피나무군(*Tilia amurensis* group)

본 군은 상위 소나무군락에서 종군 4의 식별종인 피나무의 출현으로 분류된 군으로 총 조사구수는 26개소였으며, 평균출현종수는 23종으로 나타났다. 본 피나무군의 입지환경요인들 중에서 평균해발고는 1,030m(845m~1,290m), 평균경사도는 22°(3°~35°), 평균암석노출도는 4%(0%~20%)이었고 대부분은 0%로 나타났다. 평균식피율은 교목층이 83%(70%~95%), 아교목층이 33%(15%~65%), 관목층이 64%(30%~95%), 초본층이 68%(20%~95%)로 각각 나타났다. 평균수고는 교목층이 11m(5m~18m), 아교목층이 7m(5m~11m), 관목층이 2m(2m~3m)이었으며, 평균흉고직경은 교목층이 23cm(6cm~52cm), 아교목층이 12cm(5cm~21cm), 관목층이 4cm(2cm~9cm)로 각각 나타났다.

2) 청시닥나무군락(*Acer barbinerve* community)

본 군락은 청시닥나무, 개시호, 큰개별꽃, 짙신나물, 터리풀, 투구꽃, 송이풀, 붉은별꽃나무, 동자꽃, 질경이, 진범을 식별종으로 하는 종군 5의 상재도와 우점도가 높게 출현하여 분류되었으며, 종군 6을 식별종으로 하는 떡버들군, 종군 7을 식별종으로 하는 사스래나무군으로 세분되었으며, 사스래나무군은 종군 8의 식별종의 출현여부에 따라 2개의 하급식생단위로 다시 세분되었다.

(1) 떡버들군(*Salix hallaisanensis* group)

본 군은 상위 청시닥나무군락은 종군 6의 식별종인 떡버들, 둥근이질풀, 마타리의 출현으로 분류된 군으로 총 조사구수는 6개소였으며, 평균출현종수는 24종으로 나타났다. 본 떡버들군의 입지환경요인들 중에서 평균해발고는 1,341m(1,267m~1,424m), 평균경사도는 8°(0°~25°), 평균암석노출도는 13%(0%~30%)로 나타났다. 평균식피율은 교목층이 90%(90%~90%), 관목층이 40%(5%~60%), 초본층이 93%(90%~93%)로 각각 나타났다. 평균수고는 교목층이 6.5m(6m~7m), 관목층이 1.7m(1m~2m)이었으며, 평균흉고직경은 교목층이 15cm(10cm~20cm), 관목층이 1.9cm(0.5cm~3cm)로 각각 나타났다. 신갈나무군락에서 떡버들군의 해발고가 가장 높았으며, 교목층의 평균식피율도 90%로 가장 높게 나타났다.

(2) 주목소군(*Taxus cuspidata* subgroup)

본 군은 종군 5의 청시닥나무군락에서 종군 6의 떡버들군의 식별종들이 출현하지 않고, 종군 7의 사스래나무, 함박꽃나무, 관중, 풀솜대의 출현에 의해 분류된 사스래나무군에서, 종군 8의 주목, 마가목, 바위떡풀의 출현에 의해 세분

된 주목소군으로 총 조사구수는 12개소였으며, 평균출현종수는 30종으로 나타났다. 본 주목소군의 입지환경요인들 중에서 평균해발고는 1,311m(845m~1,290m), 평균경사도는 20°(5°~40°), 평균암석노출도는 35%(0%~7%)로 나타났다. 평균식피율은 교목층이 81%(75%~85%), 아교목층이 42%(15%~60%), 관목층이 70%(40%~95%), 초본층이 69%(40%~95%)로 각각 나타났다. 평균수고는 교목층이 7m(2m~13m), 아교목층이 6m(4m~7m), 관목층이 2m(2m~4m)이었으며, 평균흉고직경은 교목층이 25cm(12cm~70cm), 아교목층이 9cm(5cm~16cm), 관목층이 4cm(2cm~16cm)로 각각 나타났다. 주목림은 비로봉을 중심으로 나타나고 있으며(Yim *et al.*, 1993; Kim *et al.*, 2008), 중층 이상의 주목은 대부분 노령목으로 치수들이 거의 나타나지 않아, 주목림의 보존을 위해서는 앞으로 치수가 발생할 수 있도록 지속적인 관리가 필요할 것으로 판단된다.

(3) 사스래나무전형소군(*Betula ermani* typical subgroup)

본 군은 청시닥나무군락의 사스래나무군에서 종군 8의 식별종이 출현하지 않아 분류된 사스래나무전형소군으로 총 조사구수는 16개소였으며, 평균출현종수는 34종으로 나타났다. 본 전형군은 종군 1과 종군 5의 식별종은 출현하고 있으나, 기타 식별종군의 종들은 출현하지 않았다. 입지환경요인들 중에서 평균해발고는 1,302m(1,118m~1,404m), 평균경사도는 15°(0°~30°), 평균암석노출도는 6%(0%~40%)로 나타났다. 평균식피율은 교목층이 86%(75%~95%), 아교목층이 32%(25%~50%), 관목층이 64%(40%~95%), 초본층이 83%(65%~95%)로 각각 나타났다. 평균수고는 교목층이 9m(4m~12m), 아교목층이 6m(5m~9m), 관목층이 2m(2m~4m)이었으며, 평균흉고직경은 교목층이 21cm(18cm~28cm), 아교목층이 10cm(4cm~18cm), 관목층이 3cm(2cm~8cm)로 각각 나타났다. 사스래나무전형소군은 평균출현종수가 가장 많았으며, 바위말밭도리는 109개 조사구 중 1개소에서 출현하여, 낮은 상재도값으로 인해 수반종군으로 분류되었다.

3) 층층나무군락(*Cornus controversa* community)

본 군락은 층층나무, 고로쇠나무, 고추나무, 느릅나무를 식별종으로 하는 종군 9의 상재도와 우점도가 높게 출현하여 분류된 군락으로 총 조사구수는 8개소였으며, 평균출현종수는 29종으로 나타났다. 층층나무군락의 입지환경요인들 중에서 평균해발고는 823m(501m~1,137m), 평균경사도는 20°(10°~35°), 평균암석노출도는 43%(0%~75%)로 나타났다. 평균식피율은 교목층이 84%(75%~95%), 아교목층이 57%(40%~65%), 관목층이 51%(35%~90%), 초본층이 66%(50%~90%)로 각각 나타났다. 평균수고는 교

목층이 12m(7m~17m), 아교목층이 6m(5m~7m), 관목층이 2m(2m~2m)이었으며, 평균흉고직경은 교목층이 28cm(16cm~35cm), 아교목층이 8cm(4cm~12cm), 관목층이 2cm로 각각 나타났다. 층층나무는 1,300m 이하의 계곡부에서 주로 분포하고 있는데(Masaki *et al.*, 1994; Um and Lee, 2001), 본 조사지의 층층나무군락도 대부분 계곡부에 출현하고 있었다.

4) 일본잎갈나무군락(*Larix leptolepis* community)

본 군락은 일본잎갈나무, 산뽕나무, 줄딸기, 눈괴불주머니, 쉽사리, 다래를 식별종으로 하는 종군 10의 상재도와 우점도가 높게 출현하여 분류된 군락으로 총 조사구수는 8개소였으며, 평균출현종수는 33종으로 나타났다. 일본잎갈나무군락의 입지환경요인들 중에서 평균해발고는 926m(713m~1,086m), 평균경사도는 19°(5°~33°), 평균암석노출도는 5%(0%~20%)로 나타났다. 평균식피율은 교목층이 87%(75%~95%), 아교목층이 48%(30%~65%), 관목층이 52%(40%~65%), 초본층이 89%(80%~95%)로 각각 나타났다. 평균수고는 교목층이 20m(16m~34m), 아교목층이 8m(6m~11m), 관목층이 2m(2m~3m)이었으며, 평균흉고직경은 교목층이 33cm(26cm~60cm), 아교목층이 11cm(6cm~16cm), 관목층이 2cm로 각각 나타났다. 일본잎갈나무는 속성수 조림수종으로 전국 각지에 식재되어 있으며(Yim, 2005), 본 조사지에서도 인공조림 되어 있었으며, 현재 국립공원관리공단의 숲 가꾸기 사업 등에 의해 향후 인위적인 교란이 지속될 것으로 판단된다.

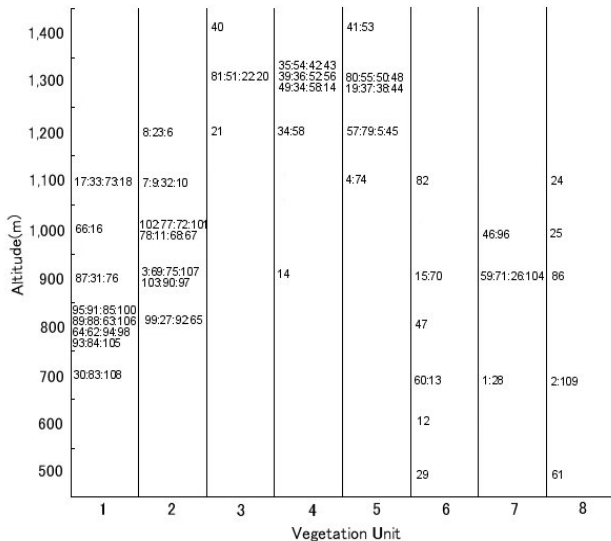


Figure 3. Correlation between altitude and vegetation unit

5) 잣나무군락(*Pinus koraiensis* community)

본 군락은 잣나무, 밀나물을 식별종으로 하는 종군 11의 상재도와 우점도가 높게 출현하여 분류된 군락으로 총 조사구수는 6개소였으며, 평균출현종수는 22종으로 나타났다. 입지환경요인들 중에서 평균해발고는 881m(582m~1,142m), 평균경사도는 19°(10°~35°), 평균암석노출도는 5%(0%~20%)로 나타났다. 평균식피율은 교목층이 89%(85%~95%), 아교목층이 38%(20%~65%), 관목층이 41%(30%~60%), 초본층이 61%(20%~95%)로 각각 나타났다. 평균수고는 교목층이 14m(10m~17m), 아교목층이 7m(6m~7m), 관목층이 2m(2m~3m)이었으며, 평균흉고직경은 교목층이 25cm(17cm~32cm), 아교목층이 10cm(6cm~16cm), 관목층이 2cm(2cm~4cm)로 각각 나타났다. 교목층에서 신갈나무가 우점하고 있었는데, 이것은 잣나무 천원임분의 생태적 특성(Yim, 1989)의 결과에서 신갈나무가 우점하고 있다는 것과 비슷한 결과가 나타났다.

2. 주요 입지환경요인과 식생단위의 상관관계

Figure 3과 Figure 4는 종조성 특성에 의해 분류된 소백산국립공원 산림의 식생단위와 해발고 및 지형과의 상관관계를 일치법으로 나타낸 것이다. Figure 3은 해발고와 식생단위간의 상관관계를 나타낸 것으로 소나무군락에서 세분된 굴참나무군은 해발고 700m이상에서 분포하고 있었으며, 떡버들군은 해발고 1,200m이상에서 분포하고 있었

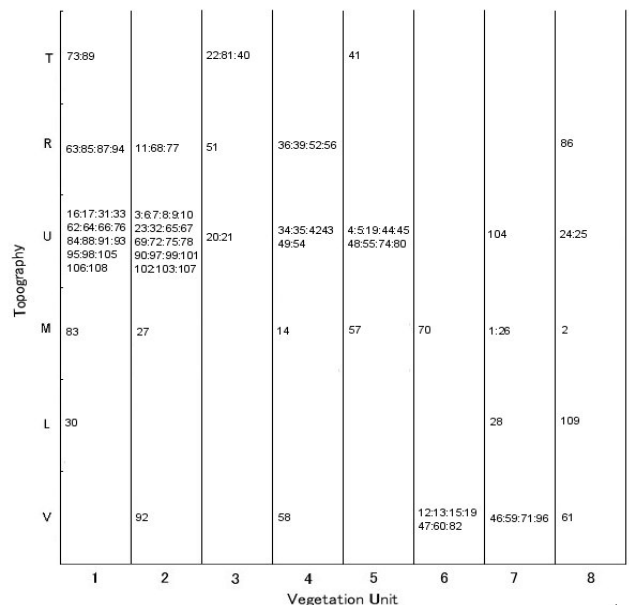


Figure 4. Correlation between topography and vegetation unit

며, 주목소군과 사스래나무전형소군은 떡버들군과 함께 1,000m 이상에서 분포하고 있었다. 층층나무군락은 500m ~ 1,100m 사이에 분포하고 있었으며, 인공식재림인 일본 앞갈나무군락은 700m ~ 1,000m 사이에 분포하고 있으며, 잣나무군락은 층층나무군락과 비슷하게 분포하였다.

Figure 4는 지형과 식생 단위간의 상관관계를 나타낸 것으로 굴참나무군, 피나무군, 떡버들군, 주목소군, 사스래나무전형소군은 대부분 사면상부 이상에서 분포하고 있으며, 층층나무군락은 대부분 계곡부에서 출현하고 있었고, 일본 앞갈나무군락과 잣나무군락은 지형에 관계없이 분포하고 있었다.

따라서, 입지환경 중 해발고와 지형은 식생단위 분포에 있어 유의한 상관관계를 보이고 있었다. 소백산국립공원 일대에서 산림 식생이 잘 보존되어 있는 두솔봉과 비로봉 지역은 장기적인 산림생태계 관리를 위해서 정기적인 모니터링을 통한 관리대책 마련이 필요할 것으로 판단된다.

인용문헌

- Braun-Blanquet, J.(1964) Pflanzensoziologie Grundzuge der Vegetation der Vegetation 9. Auf, Springer-Verlag, Wien, N.Y., 865pp.
- Ellenberg, H.(1956) Grundlagen der vegetationgliederung, I. Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. In : Walter, H.(Hrsg.) Einfuhrung in die Phytologie IV. Stuttgart, 136pp.
- Kim, G.T., J.S. Kim and G.C. Choo(1993) Studies on the Structure of Forest Community at Dosolbong Area in Sobaeksan. Kor. J. Env. Eco. 6(2): 127-133. (in Korean with English abstract)
- Kim, J.H., W. Jo and B.H. Han(2008) Vegetation Structure of Ridges and Restoration Areas between the National Astronomy Observatory and Birobong in Sobaeksan National Park. Kor. J. Env. Eco. 22(5): 551-563. (in Korean with English abstract)
- Korea Forest Service(2001) A study on the preservation of Natural Ecosystem and Restoration of Disturbed Areas in Baekdudaegan. Korea Forest Service, 306pp. (in Korean)
- Korea Meteorological Administration(2009) <http://www.kma.go.kr/> (in Korean)
- Korea National Park(2007) Natural resources research on Sobaeksan National Park. Korea National Park, 677pp. (in Korean)
- Korea National Park(2009) <http://www.knps.or.kr/> (in Korean)
- Lee, J.B. and J.I. Jeon(1987) Synecological study of the habitat of *Taxus cuspidata* on Mt. Sobaek. J. of Natural Sciences. 6: 203-217. (in Korean with English abstract)
- Lee, K.J., G.T. Kim and K.B. Yim(1994) Management Proposal of Sobaeksan National Park. Kor. J. Env. Eco. 7(1): 58-71. (in Korean with English abstract)
- Lee, K.J., S.H. Choi, H.S. Cho(1993) The Analysis of the Forest Community Structure of Huibang Valley in Sobaeksan National Park. Kor. J. Env. Eco. 6(2): 113-126.
- Lee, K.J., W. Jo and J.C. Jo(1993) Analysis on the Plant Community Structure of Chudong Valley in Sobaeksan National Park. Kor. J. Env. Eco. 6(2): 134-146. (in Korean with English abstract)
- Masaki, T., Y. Kominami and T. Nakashizuka(1994) Spatial and seasonal pattern of seed dissemination of *Cornus controversa* in a temperate forest. Ecology 75: 1903-1910.
- Ministry of Environment(2001) Management plan to effective on Baekdudaegan(The first year). Ministry of Environment, 86pp. (in Korean)
- Ministry of Environment(2002) Management plan to effective on Baekdudaegan(The second year). Ministry of Environment, 129pp. (in Korean)
- Park, I.H., Y.C. Choi and G.S. Moon(1993) Forest Community Structure of the Dalbatjae-Birobong Ridge in Sobaeksan Area. Kor. J. Env. Eco. 6(2): 147-153. (in Korean with English abstract)
- Song, J.S., S.D. Song, J.H. Park, B.B. Seo, H.S. Chung, K.S. Roh and I.S. Kim(1995) A Phytosociological Study of *Quercus mongolica* Forest on Mt. Sobaek by Ordination and Classification Techniques. Korean J. Env. Ecol. 18(1): 63-87. (in Korean with English abstract)
- Walter, H.(1979) Vegetation of the Earth and Ecological Systems of the Geo-biosphere, 2nded. Springer-verlag, N.Y., 274pp.
- Yim, J.H.(1990) Studies on the ecological characteristics of natural stands in *Pinus koraiensis* Ph. D. Thesis Korea Univ., Seoul. 95pp. (in Korean with English summary)
- Yim, K.B.(2005) Principle of Forestry. Hyangmunsa, Seoul, 347pp. (in Korean)
- Yim, K.B., G.T. Kim, K.J. Lee and J.S. Kim(1993) Studies of the Structure of Forest Community at Birobong Area in Sobaeksan -*Taxus cuspidata* forest-. Kor. J. Env. Eco. 6(2): 154-161. (in Korean with English abstract)