

소백산 비로봉지역의 삼림군집구조에 관한 연구¹ -주목림-

임경빈² · 김갑태³ · 이경재⁴ · 김준선⁵

Studies on the Structure of Forest Community at Birobong Area in Sobaeksan¹ -*Taxus cuspidata* forest-

Kyong-Bin Yim², Gab-Tae Kim³, Kyong-Jae Lee⁴, Joon-Seon Kim⁵

요 약

소백산국립공원 내의 비로봉(1439m)을 중심으로 한 고산지대의 식생현황과 천연기념물 244호로 지정되어 있는 주목림의 구조를 정확히 파악하여 앞으로의 식생관리의 대책을 세우는데 보탬이 되고자 고산지대의 천연림 상태를 유지하고 있는 비로봉근처의 자연보전지역을 대상으로 24개의 방형구(20×20m)를 설치하여 식생을 조사하였다. Cluster 분석한 결과 네 개의 집단으로 분류되었다. 수종간의 상관성은 신갈나무와 노린재, 철쭉과 소나무, 주목과 당단풍, 귀룽나무 및 나래회나무, 고로쇠와 쪽동백 등의 수종들 간에는 비교적 높은 정의 상관관계를, 신갈나무와 주목, 귀룽나무 및 나래회나무, 철쭉과 주목, 당단풍, 나래회나무 및 귀룽나무 등의 수종들과는 높은 부의 상관을 보였다. 본 조사지의 종다양도(H')는 1.3702-2.9119로 매우 높게 나타났다. 본 조사지의 주목림을 보존하기 위해서는 쇠퇴원인의 구명과 이에 대한 적극적인 보호대책이 필요하며, 주목군락지의 신갈나무, 쪽동백, 미역줄나무 및 병꽃나무 등의 세력을 억지시켜야 한다.

ABSTRACT

To investigate the structure and the conservation strategy of *Taxus cuspidata* forest and at Birobong area in Sobaeksan, 24 plots(400m²) set up with random sampling method. Four groups were classified by cluster analysis. High positive correlations was proved between *Quercus mongolica* and *Symplocos*

1 접수 11월 30일 Received on Nov. 30, 1991

2 원광대학교 농과대학 College of Agriculture, Wonkwang Univ., Iri 570-749 Korea

3 상지대학교 농과대학 College of Agri., Sangji Univ., Wonju 220-702 Korea

4 서울시립대학교 문리과대학 College of Liberal Arts and Science, Seoul city Univ., Seoul 130-743 Korea

5 순천대학교 농과대학 College of Agri., Suncheon Univ., Suncheon 540-701 Korea

chinensis, *Rhododendron schlippenbachii* and *Pinus densiflora*, *Taxus cuspidata* and *Acer pseudo-sieboldianum*, *Prunus padus* and *Eunonymus macroptera*, *Acer mono* and *Styrax obassia*, and high negative correlations was proved between *Quercus mongolica* and *Taxus cuspidata*, *Prunus padus* and *Eunonymus macroptera*, *Rhododendron schlippenbachii* and *Taxus cuspidata*, *Acer pseudo-sieboldianum*, *Prunus padus* and *Eunonymus macroptera*. Species diversity (H') of investigated area was calculated 1.3702-2.9119. To conserve *Taxus cuspidata* forest at Birobong area in Sobeaksan, research and rescription on the declining of *Taxus cuspidata* forest was needed and *Quercus mongolica*, *Styrax obassia*, *Tripterygium regelii* and *Weigela subsessilis* in the *Taxus cuspidata* forest should be cleared out.

Key Words : *Taxus cuspidata*, Sobeaksan, Cluster analysis, Species diversity

머 리 말

소백산은 태백산맥에서 서남쪽으로 갈라져 내려간 소백산맥의 첫머리이며, 소백산맥의 모산으로 태백산과 함께 신성시되는 산으로 예로부터 우리나라의 12대 명산 중의 하나이다. 소백산은 죽령고개의 남쪽에 위치한 도솔봉(1314m)을 시작으로 연화봉(1394m), 비로봉(1439m), 국망봉(1421m), 신선봉(1389m)을 잇는 능선이 20km가 넘는 규모도 크고 죽령계곡, 어의계곡, 죽계9곡 등의 깊은 계곡으로 산세도 웅장하며 부석사, 회방사, 비로사 등의 사찰과 우리나라 유일의 천체관측소가 1,383고지에 세워져 있다. 소백산은 경상북도 영풍군과 봉화군 충청북도의 단양군에 걸쳐 있는 명산으로 1987년 12월에 국립공원으로 지정되었으며, 비로봉의 북서사면인 단양군 가곡면 어의곡리에 위치한 주목림은 1970년 6월 20일 희귀수종의 원시림이라는 이유로 45,000평의 숲이 천연기념물 제 244호로 지정되었으며, 연화봉 주변의 철쭉군락과 비로봉 주변의 왜솔다리(에델바이스)군락지대가 유명하며 어느 때에 찾아와도 계절에 어울리는 고산초원의 다양한 꽃과 숲을 볼 수 있는 명산이다.

10여년 전까지만 해도 천연기념물로 지정된 주목군락의 인위적 훼손(도벌과 굴취)으로 많은 주목들이 피해를 입었으며, 그 흔적들은 아직도 뚜렷하게 남아 있다. 현재 제 2연화봉과 비로봉 사이에 3-4천그루의 주목이 자생하는 것으로 밝혀져 있으나, 특히 비로봉 북서사면에 위치한 주목군락의 곳곳에 고사목이 서 있으며 살아있는 나무들 또한 줄기에 동공(空洞)이 형성되었거나 줄기가 구부러져서 가지의 일부분만이 살아있는 등으로 노령목들이 대부분이며 건전하게 생육 중인 나무는 적고 어린나무들이 거의 없는 실정이다.

이에 이 연구는 소백산국립공원 내의 비로봉을 중심으로한 자연보존지구의 고산식생과 비로봉 북서사면

을 중심으로 집중적으로 분포해 있는 주목림의 생육현황과 구조를 정확히 파악하여 앞으로의 고산지대의 식생관리대책을 세우는 데 보탬이 되고자, 비로봉을 중심으로 천연림이 분포된 지역에 24개의 방형구(20×20m)를 설치하여 식생을 조사·분석하였다.

조사구 설정 및 연구방법

1. 조사구 설정

가능한한 천연상태를 유지하고 있는 임분에서 주목의 분포와 현존식생을 감안하여 주목림 지역에서는 보다 많은 수의 조사구를 설정하는 방법으로 조사대상 전지역에 대하여 24개의 방형구(20×20m)를 설치하였다(Fig. 1).

2. 식생조사

각 조사구에 대한 식생조사는 수관의 위치에 따라 상, 중, 하층으로 구분하여 상층과 중층은 수종, 개체수, 수고, 흉고직경을 조사하였으며, 하층은 수종, 개체수, 피도를 조사하였다. 식생조사는 1992년 8월 6~7일과 9월 24~25일에 실시하였다.

3. Cluster 분석 및 종의 상관성

각 조사구 내에서 집계된 수종별 개체수 자료를 이용하여 조사구 분류를 시도하였으며, 상, 중, 하층을 구성하는 총 45 수종을 대상으로 Ludwig와 Reynolds(1988)의 방법으로 IBM-PC를 이용하여 계산하였다. 조사구들 간의 거리는 relative euclidean distance(RED)를 적용하였다. 각 수종의 상관성을 24개 조사구의 총 45수종의 개체수자료로 Ludwig와

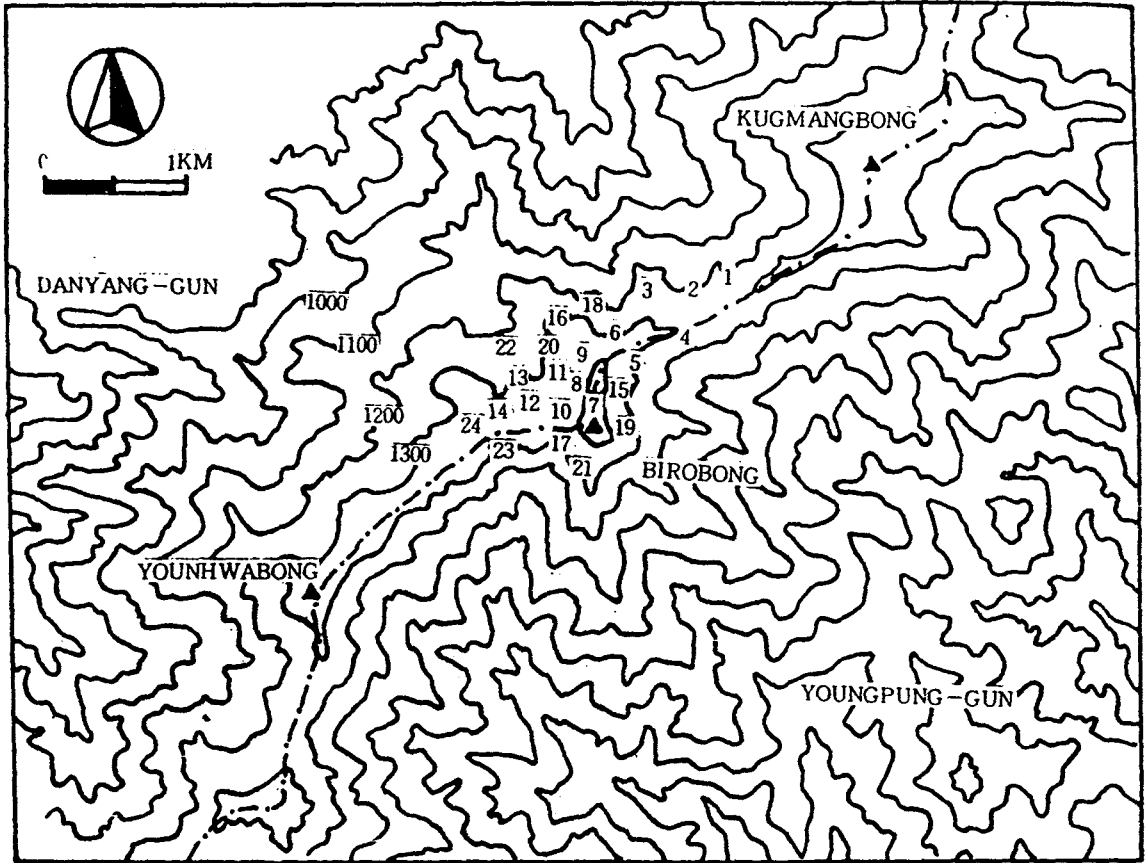


Figure 1. Topography and sample sites at Birobong area.

Reynolds(1988)의 방법으로 IBM-PC를 이용하여 계산하였다.

4. 삼림구조 분석

Cluster 분석의 결과로 분류된 각 집단별 삼림구조를 비교하기 위하여, 식생조사의 결과로 얻어진 자료에 의하여 각종의 상대적인 중요도를 나타내는 척도로써 Curtis와 McIntosh(1951)의 상대우점치(importance value, I.V.)를 계산하였다. 종구성상태의 다양한 정도를 나타내는 척도인 종다양성은 종다양도(species diversity, H'), 균재도(evenness, J'), 우점도(dominance, D)에 의하여 종합적으로 비교하였으며, 일반적으로 이용되는 Shannon의 수식(Pielou, 1975)을 적용하였다.

결 과

1. Cluster 분석

45수종, 24개의 조사구를 Cluster 분석한 결과를 Fig. 2에 보였다. 네개의 집단으로 분류되었으며, 대체로 지형 및 방위에 의해 결정되는 입지환경에 따라 구분되는 것으로 나타났다. 군집 A와 B는 해발고가 비교적 높은 능선부나 동, 남사면지역에 분포하는 조사구들의 모임으로 비교적 건조한 입지의 식생으로 철쭉과 신갈나무가 각각 우점하고 있으며, 군집 C와 D는 북사면이거나 계곡의 상부에 분포하는 조사구들의 모임으로 비교적 습윤한 입지의 식생으로 주목, 복장나무 및 시닥나무가 각각 우점하고 있었다.

상중하층의 개체의 크기를 고려하여 계산된 평균상대우점치(M.I.V.)의 경우 군집 A는 철쭉 우점군집으로 철쭉의 M.I.V.가 40.4%로 가장 높고 다음이 소나무, 시닥나무, 신갈나무의 순이었다. 군집 B는 신갈나

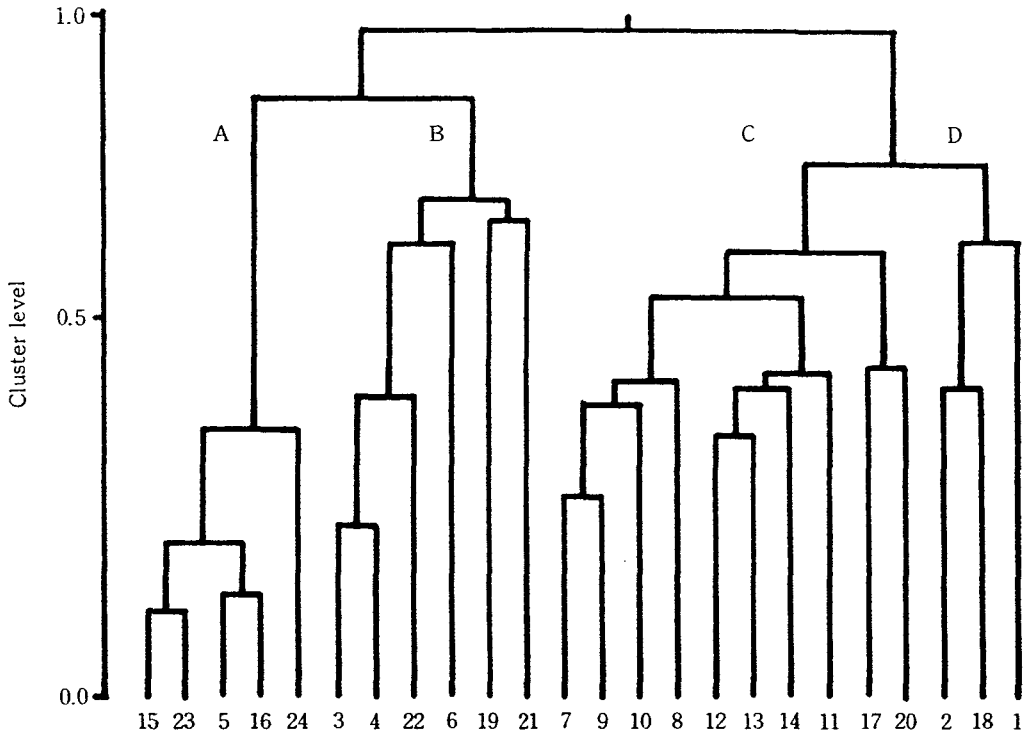


Figure 2. Dendrogram number at the bottom are plot number. A, B, C, and D are group number.

무 우점군집으로 신갈나무의 M.I.V.가 35.8%였으며 다음으로 노린재, 철쭉, 사스래, 물푸레나무의 순이었으며, 군집 C는 주목 우점군집으로 주목의 M.I.V.가 22.3%로 가장 높고 다음이 쪽동백, 신갈나무, 미역줄나무, 당단풍의 순으로 나타났다. 군집 D는 복장나무-시닥나무 우점군집으로 복장나무와 시닥나무의 M.I.V.가 19.3 및 15.9%로 상대적으로 높게 나타나고 다음이 당단풍, 함박꽃, 주목의 순으로 나타났다. 따라서 군집 A는 능선을 따라서 발달해 있는 철쭉 우점군집으로 소나무, 시닥나무, 신갈나무 등이 수반종으로 혼생하는 숲이며, 군집 B는 능선을 따라 발달된 철쭉 우점군집의 아래쪽으로 동, 남사면지역에 분포하는 신갈나무 우점군집으로 노린재, 철쭉 등이 수반종으로 혼생하는 숲이었다. 군집 C는 북, 서사면의 능선에 가까운 계곡부에 분포하는 주목 우점군집이며 쪽동백, 신갈나무, 미역줄 등이 수반종으로 혼생하는 숲이며, 군집 D는 북사면의 계곡에 가까이 위치한 조사구들의 모임으로 복장나무-시닥나무 우점군집으로 당단풍, 함박꽃 등이 수반종으로 나타난 숲이었다.

각 조사구를 Cluster 분석한 결과에 따라 분리된 4

개의 군집으로 나누어 정리한 것이 Tab. 1이다. 군집 A의 경우는 철쭉 우점군집으로 상층에서 철쭉의 I.V.가 71.1%로 가장 높고 소나무의 I.V.가 10.5%였으며, 중층에서는 시닥나무, 소나무, 신갈나무의 순으로, 하층에서는 철쭉, 미역줄나무, 왕괴불의 순으로 I.V.가 높게 나타났다. 군집 B의 경우는 신갈나무 우점군집으로 상층에서 신갈나무의 I.V.가 62.31%로 가장 높고 노린재의 I.V.가 10.6%였으며, 중층에서는 철쭉, 노린재, 신갈나무, 당단풍의 순으로, 하층에서는 미역줄나무, 조릿대, 철쭉의 순으로 I.V.가 높게 나타났다. 군집 C의 경우는 주목 우점군집으로 상층에서 주목의 I.V.가 36.81%로 가장 높고 신갈나무의 I.V.가 14.7%, 고로쇠의 I.V.가 12.7%였으며, 중층에서는 나래회, 주목, 쪽동백, 귀룽나무의 순으로, 하층에서는 미역줄나무, 병꽃나무, 시닥나무의 순으로 I.V.가 높게 나타났다. 군집 C의 주목 우점군집은 1970년 6월 20일 희귀수종의 원시림이라는 이유로 45,000평의 숲이 천연기념물 제 244호로 지정되었으며, 주목군락의 보호에 단양군청, 소백산국립공원관리사무소, 산림청 단양관리소 등의 관련기관들이 책임

Table 1. Importance value(I.V.) for each layer and mean importance value(M.I.V.) of major woody species for each groups

Species	A-Group				B-Group				C-Group				D-Group			
	U	M	L	M.I.V.	U	M	L	M.I.V.	U	M	L	M.I.V.	U	M	L	M.I.V.
<i>Pinus densiflora</i>	10.5	22.5	7.1	13.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	71.1	-	29.3	40.4	-	24.9	7.3	9.5	-	1.8	1.8	0.9	-	10.0	10.6	5.1
<i>Acer tshunoskii</i> var. <i>rubripes</i>	-	36.6	-	12.2	-	4.2	4.9	2.2	2.7	7.0	6.1	4.7	8.6	27.6	14.5	15.9
<i>Quercus mongolica</i>	6.7	21.7	-	10.6	62.3	12.3	3.2	35.8	14.7	-	-	7.4	-	-	-	-
<i>Betula ermania</i>	3.9	5.0	7.1	4.8	9.7	6.2	-	6.9	0.7	0.5	-	0.5	-	-	-	-
<i>Rhododendron mucronulatum</i>	7.8	-	-	3.9	-	-	-	-	-	0.4	-	0.1	-	-	-	-
<i>F. rhynchophylla</i>	-	10.6	-	3.5	9.6	3.8	3.2	6.6	2.7	0.5	-	1.5	5.6	5.0	-	4.5
<i>Weigela subsessilis</i>	-	-	10.5	1.8	-	-	-	-	-	0.8	7.8	1.6	-	-	4.8	0.8
<i>Carpinus cordata</i>	-	-	7.1	1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tripterygium regelii</i>	-	-	24.5	4.1	-	-	31.2	5.2	-	1.2	38.3	6.8	-	-	22.7	3.8
<i>Lonicera vidalii</i>	-	-	14.2	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Symplocos chinensis</i>	-	3.5	-	1.8	10.6	16.1	-	10.7	-	0.9	-	0.3	-	-	-	-
<i>Acer pseudo-sieboldianum</i>	-	-	-	-	2.2	10.3	-	4.5	9.3	0.4	3.4	5.4	16.3	4.2	4.8	10.4
<i>Taxus cuspidata</i>	-	-	-	-	2.7	-	-	1.4	36.8	11.0	1.3	22.3	15.3	-	-	7.7
<i>Fraxinus mandshurica</i>	-	-	-	-	4.0	2.6	-	2.9	1.8	1.2	-	1.3	-	-	-	-
<i>Acer mono</i>	-	-	-	-	2.2	8.9	2.2	4.4	12.7	0.9	1.8	7.0	7.8	-	-	3.9
<i>Sorbus commixta</i>	-	-	-	-	-	4.5	2.2	1.9	1.5	2.2	0.9	1.7	7.2	5.8	-	5.5
<i>Sorbus alnifolia</i>	-	-	-	-	2.8	-	1.6	1.7	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tilia amurensis</i>	-	-	-	-	-	3.1	5.7	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fraxinus sieboldiana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2.3	1.3	-	1.6	-	-	-	-
<i>Viburnum sargentii</i>	-	-	-	-	-	2.3	2.2	1.1	-	3.3	1.8	1.4	-	3.7	12.1	3.3
<i>Acer mandshuricum</i>	-	-	-	-	-	2.3	-	0.8	1.8	2.2	4.1	2.3	29.0	9.5	9.7	19.3
<i>Cornus controversa</i>	-	-	-	-	2.5	1.4	-	1.7	5.0	0.6	-	2.7	-	-	-	-
<i>Cornus walteri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6	0.4	0.9	0.6	4.7	-	-	2.4
<i>Styrax obassia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	6.1	11.0	5.0	7.6	-	-	-	-
<i>Prunus sargentii</i>	-	-	-	-	2.3	-	-	1.2	-	-	-	-	6.4	-	-	3.2
<i>Magnolia sieboldii</i>	-	-	-	-	-	-	1.6	0.3	0.6	4.0	0.9	1.8	-	25.5	-	8.5
<i>Euonymus sieboldiana</i>	-	-	-	-	-	-	1.6	0.3	1.2	3.1	1.3	1.9	-	-	-	-
<i>Euonymus sachalinensis</i>	-	-	-	-	-	1.4	2.2	0.8	0.6	1.5	2.9	1.3	-	5.1	9.7	3.3
<i>Euonymus macroptera</i>	-	-	-	-	-	-	1.6	0.3	0.6	12.5	3.7	5.1	-	4.1	12.1	3.4
<i>Corylus heterophylla</i> var. <i>thunbergii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	0.9	0.5	-	-	-	-
<i>Sambucus williamsii</i> var. <i>coreana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.0	0.8	-	-	-	-
<i>Actinidia arguta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.4	2.9	1.0	-	-	-	-
<i>Prunus padus</i>	-	-	-	-	-	-	1.6	0.3	4.6	7.1	1.8	5.0	-	-	-	-
<i>Sasa borealis</i>	-	-	-	-	-	-	10.7	1.8	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Spiraea prunifolia</i> for. <i>simpliciflora</i>	-	-	-	-	-	-	1.6	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-

을 분담하고 있는 지역으로 수종의 다양성도 매우 높고 관심의 대상이 되는 지역이었다. 군집 D의 경우 복장나무-시닥나무 우점군집으로 상층에서는 복장나무의 I.V.가 29.0%로 가장 높고 다음이 당단풍, 주목,

시닥나무, 고로쇠의 순이었으며, 중층에서는 시닥, 함박꽃나무, 철쭉, 복장나무의 순으로, 하층에서는 미역줄나무, 시닥나무, 나래회나무, 백당나무의 순이었다.

Table 2. Pearson's product-moment correlations(upper) and Spearman's rank correlations(lower) between all pair-wise combinations of major woods species

	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)	9)	10)	11)	12)	13)	14)	15)	16)	17)	18)	19)	20)	21)	22)	23)	24)	25)
Sp. 1)	—	.80	.05	.35	-.14	-.49	-.16	-.32	-.26	-.34	.00	-.18	-.35	-.35	-.45	-.34	-.17	-.25	-.31	.77	-.27	-.08	-.13	-.11	-.21
Sp. 2)	.52	—	-.04	.54	-.08	-.32	.15	-.27	-.23	-.20	-.04	-.21	-.18	-.28	-.23	-.30	-.24	-.21	-.04	.66	-.09	-.20	-.10	-.06	-.13
Sp. 3)	.39	.21	—	.09	.09	-.48	-.18	-.50	-.40	-.40	-.42	-.33	-.34	-.40	-.44	-.36	-.38	-.25	-.32	-.20	-.27	-.20	-.20	-.25	-.24
Sp. 4)	.09	.42	.13	—	.12	-.25	.25	-.23	-.20	-.21	-.06	-.20	-.16	-.25	-.23	-.29	-.27	-.09	.05	.27	-.12	-.28	-.17	-.11	-.18
Sp. 5)	.00	-.04	.72	.11	—	-.39	-.15	-.41	-.34	-.35	-.34	-.29	-.29	-.32	-.34	-.30	-.31	-.21	-.24	-.21	-.20	-.20	-.18	-.19	-.18
Sp. 6)	-.49	-.36	-.62	-.12	-.47	—	.11	.73	.44	.44	.39	.15	.05	.72	.73	.34	.13	.55	.44	-.36	.31	.16	.46	.17	.37
Sp. 7)	-.08	-.16	-.29	.11	-.29	.27	—	.26	.33	-.01	-.12	-.19	.30	.11	.38	-.20	.06	-.15	.65	-.08	.44	-.14	.25	.43	.27
Sp. 8)	-.32	-.29	-.79	-.15	-.67	.70	.38	—	.52	.24	.35	-.05	.24	.52	.72	.02	.17	.20	.41	-.04	.18	.04	.51	.46	.48
Sp. 9)	-.21	-.27	-.51	-.19	-.47	.63	.40	.72	—	.49	.15	-.15	.24	.54	.57	.00	.06	.15	.52	-.04	.48	.16	.34	.30	.69
Sp. 10)	-.22	.04	-.36	.02	-.47	.43	.10	.32	.39	—	.27	.06	.39	.28	.32	.26	-.09	.44	.43	-.24	.01	.03	-.01	-.18	.25
Sp. 11)	-.04	-.06	-.54	.05	-.55	.51	-.14	.56	.38	.32	—	.44	-.23	.30	.17	.46	-.10	.43	.43	.26	-.05	.08	-.07	.22	-.15
Sp. 12)	-.11	-.19	-.28	-.11	-.35	.13	-.27	.16	-.06	.03	.29	—	.16	-.07	-.04	.73	.26	.03	.19	-.16	-.16	.25	.05	-.26	-.24
Sp. 13)	-.33	-.16	-.40	-.25	-.35	.07	.23	.40	.37	.31	-.11	-.08	—	-.05	.29	.18	.28	-.16	.18	-.21	.07	.21	.35	.06	.32
Sp. 14)	-.26	-.29	-.58	-.15	-.41	.76	.32	.77	.69	.37	.55	-.05	.15	—	.74	.04	.37	.50	.35	-.25	.60	.03	.39	.33	.63
Sp. 15)	-.54	-.27	-.81	-.12	-.47	.72	.42	.80	.62	.45	.44	.08	.31	.75	—	.06	.31	.09	.57	-.27	.68	-.20	.34	.48	.78
Sp. 16)	-.42	-.41	-.44	-.28	-.41	.43	-.34	.35	.22	.18	.48	.60	.30	.24	.30	—	.06	.15	.12	-.21	.01	.58	-.01	-.07	-.21
Sp. 17)	-.33	-.28	-.54	-.26	-.41	.30	.25	.52	.18	.04	.12	.31	.44	.49	.48	.20	—	-.04	-.01	-.03	.34	-.03	.24	.19	.28
Sp. 18)	-.20	-.29	-.22	.07	-.29	.59	-.33	.32	.32	.56	.54	.18	-.06	.53	.19	.45	.03	—	.16	-.18	-.09	.07	.03	-.19	-.12
Sp. 19)	-.36	-.11	-.63	.10	-.35	.69	.45	.66	.64	.60	.41	-.08	.12	.79	.83	.02	.33	.41	—	-.17	.34	-.22	.22	.23	.38
Sp. 20)	.61	.60	-.01	.11	-.32	-.37	.00	.00	.02	.04	.29	-.13	-.12	-.15	-.20	-.35	-.16	-.17	-.07	—	-.16	-.01	-.17	.19	-.16
Sp. 21)	-.27	-.03	-.54	-.11	-.26	.40	.50	.35	.59	.12	.12	-.13	.11	.47	.60	.01	.26	-.06	.56	.03	—	-.09	.06	.64	.58
Sp. 22)	-.02	-.23	-.10	.42	-.23	.20	-.25	.17	.37	-.10	.23	-.22	.33	.03	-.13	.61	-.10	.23	-.31	-.04	—	.47	.02	-.16	.16
Sp. 23)	-.11	-.01	-.33	-.19	-.23	.43	.51	.51	.55	.14	-.01	-.05	.55	.51	.39	-.10	.44	.02	.43	-.10	.29	—	.18	—	.37
Sp. 24)	-.19	.00	-.41	-.18	-.23	.23	.49	.54	.47	-.09	.31	-.31	.27	.42	.51	.01	.25	-.25	.37	.20	.40	.07	.33	—	.23
Sp. 25)	-.26	-.06	-.54	-.14	-.26	.46	.68	.51	.64	.31	.07	-.35	.31	.62	.70	-.26	.39	-.07	.73	.00	.75	-.23	.60	.58	—

Sp.1) *Quercus mongolica* Sp.2) *Betula ermania* Sp.3) *Rhododendron schlippenbachii* Sp.4) *F. rhynchophylla* Sp.5) *Pinus densiflora* Sp.6) *Taxus auspidata* Sp.7) *Cornus controversa* Sp.8) *Acer pseudo-sieboldianum* Sp.9) *Acer mono* Sp.10) *Acer tschonoskii* var. *rubripes* Sp.11) *Tripleryium regelii* Sp.12) *Sorbus commixta* Sp.13) *Acer mandshuricum* Sp.14) *Prunus padus* Sp.15) *Eunonymus macroptera* Sp.16) *Magnolia sieboldii* Sp.17) *Vibrurum sargentii* Sp.18) *Weigela subsessilis* Sp.19) *Sambucus willamsii* var. *coreana* Sp.20) *Symplocas chinensis* Sp.21) *Actinidia arguta* Sp.22) *Euonymus sachalinensis* Sp.23) *Fraxinus sieboliana* Sp.24) *Fraxinus mandshurica* Sp.25) *Styrax obassia*

2. 종의 상관성

Tab. 2에 24개 조사구별 개체수 자료에 의하여 주요 수종들의 분포간에 상관성을 나타내었다. 위쪽은 Pearson의 방법으로 계산한 상관계수이며, 아래쪽은 Spearman의 순위상관계수이다.

수종간의 상관관계에서는 신갈나무와 사스래 및 노린재, 철쭉과 소나무, 주목과 당단풍, 귀룽나무 및 나래회나무, 층층나무와 딱총나무, 당단풍과 나래회나무, 고로쇠와 쪽동백, 귀룽나무와 나래회나무, 다래덩굴 및 쪽동백, 나래회나무와 다래덩굴 및 쪽동백, 다래덩굴과 들메나무 등의 수종들 간에는 높은 정의 상관관계가 인정되었고, 신갈나무와 주목 및 나래회나무, 철쭉과 주목, 당단풍, 귀룽나무 및 나래회나무 등의 수종들 간에는 높은 부의 상관관계가 인정되었다. 순위상관에서는 신갈나무와 노린재, 사스래와 노린재나무,

철쭉과 소나무, 주목과 당단풍, 고로쇠, 귀룽나무, 나래회나무 및 딱총나무, 층층나무와 쪽동백, 당단풍과 귀룽나무 및 나래회나무, 고로쇠와 귀룽나무, 나래회나무 및 딱총나무, 시달나무와 딱총나무, 귀룽나무와 나래회나무 및 쪽동백, 나래회나무와 다래덩굴 및 쪽동백, 딱총나무와 쪽동백, 다래덩굴과 쪽동백, 쇠물푸레와 쪽동백 등의 수종들 간에는 높은 정의 상관관계가 인정되었으며, 철쭉과 주목, 당단풍, 귀룽나무, 나래회나무 및 딱총나무, 소나무와 당단풍 및 미역줄나무 등의 수종들 간에는 높은 부의 상관관계가 인정되었다.

이러한 결과로 보아, 신갈나무와 노린재, 철쭉과 소나무, 주목과 당단풍, 귀룽나무 및 나래회나무, 고로쇠와 쪽동백 등의 수종들 간에는 동질적인 지위(niche)를 가지며 친화력이 높은 것으로 보인다. 한편 신갈나무와 주목, 귀룽나무 및 나래회나무, 철쭉과 주목, 당

Table 3. Values of various diversity indices for woody species by groups

Group	No. of plots	No. of species	Expected No. of species	Species diversity(H')	Evenness (J')	Dominance (D)
A	5	12	8	1.3702	0.5514	0.4486
B	6	24	16	2.4191	0.7612	0.2388
C	10	38	20	2.9119	0.8005	0.1995
D	3	16	15	2.4219	0.8735	0.1265

단풍, 나래회나무 및 귀룽나무 등의 수종들 간에는 상이한 지위를 가지는 것으로 나타났다.

3. 종다양성

Tab. 3에 군집별로 조사된 목본식물의 종다양성을 보였다. 출현종수는 군집 C에서 38종으로 가장 많았으며, 군집 D, 군집 B, 군집 A에서 각각 16, 24, 15종으로 나타났다. 종다양도(H')는 군집 A, 군집 B, 군집 C, 군집 D에서 각각 1.3702, 2.4191, 2.9119 및 2.4219로 나타났다. 균제도(J')도 종다양도와 같이 군집 C, 군집 D, 군집 B, 군집 A의 순으로 높았다. 조사구의 크기가 서로 다른 집단간의 종다양성을 비교하기 위하여 동일한 표본의 크기에서 기대되는 종수를 Ludwig와 Reynolds(1988)의 방법으로 IBM-PC를 이용하여 계산하였다. 기대되는 종수는 군집 C, 군집 D, 군집 B, 군집 A에서 각각 20, 15, 16, 8종으로 나타났다. 이러한 결과를 종합적으로 고려할 때, 능선부의 철쭉 우점군집인 군집 A가 종다양성이 가장 낮고 군집 D와 군집 B는 종다양성이 거의 같은 수준이며, 주목 우점군집인 군집 C가 가장 높은 종다양성을 보였다. 군집 C에서 종다양성이 가장 높게 나타난 것은 고산성의 주목, 시달나무, 복장나무 등의 수종과 계곡부에서 흔히 관찰되는 층층나무, 나래회나무, 당단풍, 고로쇠, 쪽동백, 귀룽나무 등이 모두 혼생하고 있었기 때문이라 여겨진다.

고찰 및 결론

소백산국립공원 내의 비로봉(1439m)을 중심으로 한 고산지대의 식생현황과 천연기념물 244호로 지정되어 있는 주목림의 구조를 정확히 파악하여 앞으로의 식생관리의 대책을 세우는 데 보탬이 되고자 고산지대의 천연림 상태를 유지하고 있는 비로봉근처의 자연보전지역을 대상으로 식생조사를 한 결과 조사대상지는 크게 4개의 군집으로 구분되었다.

연화봉-비로봉-국망봉을 잇는 능선주변에 위치한 군집 A는 철쭉 우점군집으로 소나무, 시달나무, 신

갈나무 등이 수반종으로 혼생하는 숲이며, 군집 B는 능선의 아래쪽으로 동, 남사면지역에 분포하는 신갈나무 우점군집으로 노린재, 철쭉 등이 수반종으로 혼생하는 숲이었다. 군집 C는 북서사면의 계곡상부에 분포하는 주목 우점군집이며 쪽동백, 신갈나무, 미역줄 등이 수반종으로 혼생하는 숲이며, 군집 D는 북사면의 계곡에 가까이 위치한 조사구들의 모임으로 복장나무-시달나무 우점군집으로 당단풍, 함박꽃 등이 수반종으로 나타난 숲이었다. 군집 A와 B는 고산의 건조지에서 흔히 관찰되는 식생으로 능선을 따라서 발달된 철쭉군집에서는 가지의 일부가 고사하는 개체들이 많이 관찰되었으며, 개화결실량도 최근에 많이 줄어든 것으로 나타났으나 그 원인은 명확히 구명할 수 없었다. 구체적인 원인구명을 위해서는 앞으로 보다 적극적인 조사·연구가 필요할 것으로 판단된다. 군집 C와 D는 북서사면의 습한 계곡부에 분포하는 식생들로 주목, 복장나무, 시달나무, 쪽동백, 미역줄, 당단풍, 함박꽃 등의 우점치도 다른 집단에 비해 높게 나타났고, 조팝나무, 팔배나무, 까치박달 및 조릿대가 나타나지 않은 고산수종들이 비교적 잘 보존된 지역이다. 이 집단은 앞으로 정기적으로 생태조사를 하면서 잘 보존해야 할 것으로 판단된다. 특히 군집 C는 현재까지는 상층에서는 노령목들이 많은 주목이 우점하고 있으나 신갈나무, 고로쇠 당단풍의 세력이 상당히 커져있고, 중층에서는 이미 나래회나무, 쪽동백에게 우점종의 지위를 빼앗겼으며, 하층에서는 미역줄나무, 병꽃나무 및 시달나무의 I.V.가 각각 38.3, 7.8 및 6.1%로 주목의 1.3%를 훨씬 상회하고 있는 실정이었다. 이 지역을 그대로 방치한다면 상층은 신갈나무, 고로쇠 등에 의하여, 중층은 나래회나무, 쪽동백 등에 의하여, 하층에서는 미역줄나무, 병꽃나무 등에 의하여 주목의 세력은 점차 감소하게 될 것으로 판단된다. 살아있는 중·상층의 주목은 대부분이 줄기에 동공(空洞)이 형성되었거나 줄기가 구부러져서 가지의 일부분만이 살아있는 등으로 노령목들이 대부분이며 건전하게 생육중인 나무는 적고 어린나무들이 거의 없는 실정이다. 이는 건전하게 생육 중이었던 큰 주목들은 대부분이 10여년 전에 도벌되었거나 굴취를 위한 뿌리들림으로 고사한

것으로 추측된다. 이러한 사실은 고사한 채로 서 있는 주목들은 대부분이 정상적인 수관을 가진 나무들이라는 점에서 추론이 가능하다. 아마도 폭설로 인해서 줄기가 부러졌거나 줄기에 동공이 형성되어 있던 나무들만이 벌채나 굴취대상목에서 제외되었기에 현재와 같은 주목림의 상태를 보여준다고 판단된다. 이 지역을 소백산 비로봉에서만 볼 수 있는 주목림으로 보존·관리하려면 신갈나무, 나래회나무, 쪽동백, 미역줄나무 및 병꽃나무 등의 세력을 억지시켜 주목의 치수발생이 가능하도록 하는 인위적인 노력을 기울여야 할 것으로 판단된다. 또한 천연기념물 244호로 지정되었지만 경계도 불분명하고, 단양군청, 단양관리소 및 소백산국립공원 관리사무소 등이 조금씩의 관리책임을 분담하고 있어 관리책임도 명확하게 구분되어 있지 않으며, 현재 단양군청에서 파견된 세 사람의 주목감시원이 교대로 관리소에 상주하면서 출입자의 통제를 하고 있음이 고작인 실정이다. 인위적으로 훼손된 주목림의 보호와 보존을 위해서는 주기적인 생태조사와 생태계회복에 적극적인 노력을 경주하며, 철저한 보호를 위하여 관리인의 양적 질적인 처우개선도 뒤따라야 할 것이라 판단된다.

수종간의 상관성에서는 신갈나무와 노린재, 철쭉과 소나무, 주목과 당단풍, 귀룽나무 및 나래회나무, 고로쇠와 쪽동백 등의 수종들 간에는 비교적 높은 정도의 상관관계를 보여, 동질적인 지위(niche)를 가지는 것으로 보인다. 한편 신갈나무와 주목, 귀룽나무 및 나래회나무, 철쭉과 주목, 당단풍, 나래회나무 및 귀룽나무 등의 수종들 간에는 높은 부의 상관을 보여, 이질적 지위를 가지는 것으로 나타났다.

본 조사지의 종다양도는 1.3702-2.9119로, 북한산 국립공원 1.085-1.242(박 등, 1987), 내장산국립공원 1.0736-1.3701(이, 1987), 치악산국립공원 1.2546-1.4421(박 등, 1988), 속리산국립공원 0.7805-1.2292(이 등, 1990), 가야산국립공원 1.0098-1.3402(박 등, 1989)보다는 비교적 높게 나타났으며, 지리산 국립공원 비로봉지역 1.9796-2.7509(김 등, 1991)과는 거의 같은 수준이었다. 특히 네 개로 분류된 군집중에서 군집 C의 경우 종다양성이 높게 나타난 것은 고산수종과 계곡부나 저지대에서 흔히 관찰되는 수종들이 혼생하고 있었기 때문이라 여겨진다.

감사의 글

본 조사를 수행하는 데 여러가지 도움을 주신 국립공원 소백산 관리소 당국과 단양군청 공보실 및 주목감시원 박재동님께 감사드립니다

인용 문헌

1. 김갑태, 김준선, 추갑철. 1991. 반야봉지역 산림군집구조에 관한 연구-구상나무림-. 응용생태연구 5(1) : 25-31.
2. 박인협, 조재창, 오충현. 1989. 가야산지역 계곡부와 능선부의 해발고와 사면부위에 따른 삼림구조. 응용생태연구 3(1) : 42-50.
3. 박인협, 이경재, 조재창. 1988. 치악산국립공원 삼림군집의 구조 -구룡사-비로봉지역을 중심으로. 응용생태연구 2(1) : 1-8.
4. 박인협, 이경재, 조재창. 1987. 북한산 지역의 삼림군집구조에 관한 연구. 응용생태 연구 1(1) : 1-23.
5. 이경재, 임경빈, 조재창, 류창희. 1990. 속리산 삼림군집구조에 관한 연구(1) -소나무림 보존계획- 응용생태연구 4(1) : 23-32.
6. 이경재. 1987. 내장산국립공원 내장산지구의 자연보전 관리대책에 관한 연구. 서울시립대학교 조경학과. 100pp.
7. 이경재, 한겨레신문. 1992. 살아 천년 죽어 천년 부활하는 주목-소백산 비로봉-. 이 곳만은 지키자 자연생태계 보전 긴급호소 47, 1992년 8월 5일. 한겨레신문 1305호 21면.
8. Curtis, J. T. and R. R. McIntosh. 1951. An upland forest continuum in the prairie forest border region of Wisconsin. Ecology 32 : 476-496.
9. Pielou, E. C. 1975. Ecological diversity. John Wiley and Sons, New York. 168pp.
10. Ludwig, J. A. and J. F. Reynolds. 1988. Statistical Ecology. John Wiley and Sons, New York. 337pp.