한국환경생태학회지 18(2) : 142~149, 2004
Kor. J. Env. Eco. 18(2) : 142~149, 2004

덕유산국립공원 아고산(향적봉-제2덕유산) 지역의 산림군집구조[1]

김갑태[2] · 추갑철[3]

Forest Structure of Subalpine Region from Hyangjeukbong to 2nd Deogyusan in Deogyusan National Park, Korea[1]

Gab-Tae Kim[2], Gab-Cheul Choo[3]

요 약

덕유산 아고산 지역의 식생구조를 파악하고자, 향적봉-제2덕유산 구간 아고산 지역에 20개의 방형구(100㎡)를 설정하여 식생을 조사하였다. 식물군집을 분류한 결과 20개 조사구는 신갈나무군집, 사스래나무-가문비나무-주목군집, 주목-신갈나무-사스래나무군집의 3개 군집으로 분류되었다. 덕유산 아고산(향적봉-제2덕유산) 지역은 신갈나무, 주목, 사스래나무가 우점하고 있었다. 이 지역에는 우리나라 특산종인 구상나무가 부분적으로 분포하고 있으나, 구상나무의 상대우점치는 점차 작아지고 상대적으로 사스래나무의 상대우점치가 점차 커질 것이라 판단된다. 사스래나무와 철쭉, 털진달래; 시닥나무와 고로쇠나무; 정향나무와 함박꽃나무 등의 수종들 간에는 높은 정의 상관이 인정되었고, 사스래나무와 시닥나무; 신갈나무와 고로쇠나무; 구상나무와 미역줄나무, 병꽃나무 등의 수종들 간에는 부의 상관이 비교적 높은 편이었다. 조사지의 군집별 종다양성지수는 1.0316~1.1776 범위로 백두대간에 위치한 다른 국립공원들의 능선부 식생구조와 비슷하였다.

주요어 : CLUSTER 분석, 흉고직경분포, 종다양성, 종의 상관성

ABSTRACT

To investigate the vegetation structure of subalpine region from Hyangjeukbong to 2nd Deogyusan, 20 plots(100㎡) set up with random sampling method were surveyed. Three groups *Quercus mongolica* community, *Betula ermanii - Picea jezoensis - Taxus cuspidata* community, *Taxus cuspidata - Qurecus mongolica - Betula ermanii* community were classified by cluster analysis. *Quercus mongolica*, *Taxus cuspidata* and *Betula ermanii* were found as a major woody plant species in the subalpine region from Hyangjeukbong to 2nd Deogyusan. In this area, Korean endemic species, *Abies koreana* was distributed small amounts. In future, importance percentage of Abies koreana might be decreased, but that of *Betula ermanii* might be increased. High positive correlations was proved between *Betula ermanii* and *Rhododendron schlippen-*

1 접수 3월 30일 Received on Mar. 30, 2004
2 상지대학교 생자대 College of Life Sci. & Resour., Sangji Univ., Wonju (220-702), Korea(gtkim@mail.sangji.ac.kr)
3 진주산업대학교 산림자원학과 Chinju National Univ., Chinju (660-758), Korea(sancgc@cjcc.chinju.ac.kr)

bachii, *Rhododendron mucronulatum* var. *ciliatum* ; *Acer tschonoskii* var. *rubripes* and *Acer mono*; *Syringa velutina* and *Magnolia sieboldii* and relatively high negative corrlations was proved between *Betular ermani* and *Acer tschonoskii* var. *rubripes* ; *Quercus mongolica* and *Acer mono* ; *Abies koreana* and *Tripterygium regelii*, *Weigela subsessilis*. Species diversity(H') of investigated groups were ranged 1.0316~1.1776 and it was similar to those of the ridge area of the national parks in Baekdudaegan.

KEY WORDS : CLUSTER ANALYSIS, DISTRIBUTION OF DIAMETER, SPECIES DIVERSITY, SPECIES CORRELATIONS

서 론

덕유산은 태백산맥에서 서남쪽으로 달리는 백두대간으로 소백산맥의 중심부에 자리잡고 있는 고산 오지로서 주봉인 향적봉(1610.6m)을 중심으로 망봉(1046m), 시루봉(1105m), 무룡산(1491m), 남덕유산(1507m), 거칠봉(1177m), 칠봉(1161m), 적상산(1029m), 두문산(1051m), 지봉(1247m) 등으로 이루어진 산악군이다. 고산준령으로 이어지는 백두대간 마루금이 포함되어 있으며, 전라북도와 경상남도를 양분하고 있다. 덕유산은 1975년 2월 1일에 덕유산국립공원으로 지정되었으며, 전라북도의 무주군(170㎢), 장수군(10㎢), 경남남도의 거창군(33㎢), 함양군(6㎢) 등으로 총 219㎢에 달한다.

주봉인 향적봉 자락인 무주군 설천면 지역에는 대규모 리조트단지가 조성되었으며, 동계유니버시아드를 유치하겠다는 명분으로 많은 사람들의 반대에도 불구하고 향적봉 정상 근처까지 파헤치고 1996년 11월에 스키장을 건설하였었다. 이러한 개발은 낙후된 지역개발로 지역주민의 소득 및 취업 기회를 제공한다는 측면에서 무주 33경을 탐방 거점으로 하여 1983년부터 시작되어 2002년까지의 덕유산 개발 3단계 계획의 일환으로 이루어졌다. 스키슬로프와 리프트의 작동으로 상대적으로 등산이 쉬워져 천연의 임분이 잘 보존되었던 향적봉도 첨차 훼손, 오물투기행위 등의 그 모든 환경훼손 행위가 점차 심해져가고 있다. 이러한 모든 것들은 온 국민과 산과 자연을 사랑하는 이들의 심한 우려를 자아내게 하고 있다.

이에 이 연구는 덕유산국립공원을 탐방하는 등산객들에게 가장 많이 찾는 주봉인 향적봉(1610.6m)과 제2덕유산(1594.3m)이 포함된 아고산지의 천연림을 대상으로 삼림식생의 실태와 군집구조를 정확히 파악하여 개발 이전의 조사 자료와 비교하고, 앞으로의 관리 대책을 세우는 데 기초 자료로 활용하고자 시도하였다.

재료 및 방법

1. 조사구 설정

덕유산 향적봉과 제2덕유산 주변의 아고산 지역을 대상으로 예비조사는 2003년 2월에 본 조사는 7월 3일부터 7일까지 식생을 조사하였다. 총 20개소의 조사지를 Figure 1과 같이 설정하였다.

2. 식생 및 환경요인 조사

덕유산 향적봉과 제2덕유산 주변의 아고산 지역에서 조사지를 설정하고, 각 조사지에 10×10m 크기의 방형구 20개소 설치하고 주요 환경인자, 토양특성 및 식생을 조사하였다. 식생조사는 각 조사구에 대하여 수관의 위치에 따라 상, 중, 하층으로 구분하여 상층과 중층은 수종, 개체수, 흉고직경을 측정 기록하였으며,

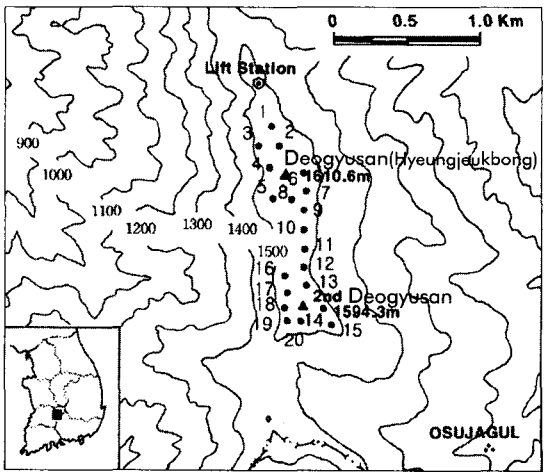

Figure 1. The location map of the survey sites in subalpine region, Deogyusan

하층은 수종, 피도를 측정하여 식생조사표에 기록하였다. 수목의 생장과 환경요인들과의 관련성을 알아보고자 표고, 방위, 경사도, 상층수고, 울폐도, 낙엽퇴(낙엽층 깊이), 토심, 토양산도 등도 조사하였다.

3. Cluster 분석 및 종의 상관관계

각 조사구 내에서 집계된 수종별 개체수 자료를 이용하여 조사구 분류를 시도하였으며, 상 · 중 · 하층을 구성하는 총 34종을 대상으로 Ludwig와 Reynolds (1988)의 방법으로 계산하였다. 조사구들 간의 거리는 Percent dissimilarity(PD)를 적용하였다. 수종간의 친화성을 밝히고자 20개의 조사구에서 집계된 주요 수종 20종의 개체수 자료를 토대로 SPSS를 이용하여 종간 상관관계를 구하였다.

4. 산림군집구조 분석

식생조사의 결과로 얻어진 자료에 의하여 각 수종의 상대적인 중요도를 나타내는 측도로서 박인협(1981)의 방법에 준하여 상대우점치(importance percentage, I.P.)를 구하였으며, (상대밀도+상대피도+상대빈도)/3으로 계산하였으며, 상중하층의 개체의 크기를 고려하여 (상층IP×3+중층IP×2+ 하층IP)/6로 평균상대우점치(M.I.P.)를 계산하였다. 종 구성의 다양한 정도를 나타내는 측도인 종다양성은 종다양도(Species diversity, H′), 균재도(Evenness, J′), 우점도(Dominance, D)에 의하여 종합적으로 비교하였으며, 일반적으로 이용되는 Shannon의 수식(Pielou, 1975)을 적용하였다.

결과 및 고찰

1. 입지환경 및 종구성 특성

각 조사구의 주요환경인자 및 출현종수를 Table 1에 보였다. 조사구는 덕유산의 향적봉-제2덕유산 구간에 걸쳐 있는 천연림으로 현존식생을 감안하여 설정되었으며, 조사구들은 해발고 1,544~1,599m 사이에 위치하며, 경사도는 5~20°, 낙엽퇴는 2~5㎝, 토심은 5~10㎝ 사이의 범위에 속하였으며, 토양산도는 4.8~6.6 범위에 속하는 비교적 건전한 산림토양으로 나타났다. 상층수관 울폐도는 5~90%의 범위로 다양했으며, 상층과 중층의 조사구(100㎡)당 목본식물의

Table 1. Description of physical features, soil and vegetation for each plot

Plot number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Altitude(m)	1554	1544	1544	1544	1544	1559	1599	1599	1599	1599
Aspect	SW	SW	SW	SW	NW	NE	NE	NE	NE	NE
Slope(°)	15	15	15	15	15	20	20	20	20	20
Tree height(m)	3	2	4	2	4	5	6	3	4	4
Tree cover(%)	10	5	5	5	5	40	90	10	10	10
Litter depth(cm)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Soil depth(cm)	5	5	5	5	5	5	5	10	10	10
Soil pH	5	5	5	5	5	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4
No.of species	8	8	7	9	9	9	6	7	8	6

Plot number	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Altitude(m)	1578	1578	1576	1577	1576	1580	1580	1573	1573	1573
Aspect	SE	SE	SE	SE	SE	W	W	W	W	W
Slope(°)	5	5	5	5	5	20	20	20	20	20
Tree height(m)	9	9	8	9	6	5	6	4	10	7
Tree cover(%)	90	70	50	60	40	30	30	20	70	80
Litter depth(cm)	2	2	2	2	2	5	5	3	3	5
Soil depth(cm)	7	7	7	7	7	10	10	7	7	10
Soil pH	5.2	4.8	4.8	4.8	4.8	6.2	6.2	6.6	6.4	6.2
No.of species	10	8	10	14	13	7	10	10	12	7

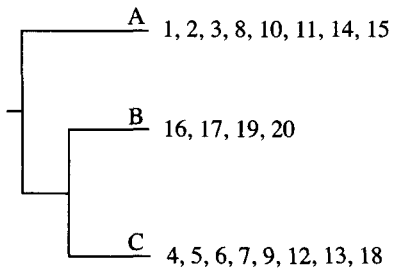

Figure 2. Dendrogram of twenty sites by cluster analysis

출현종 수는 6~14종으로 다양하게 나타났다.

2. 산림군집구조

1) 식물군집의 분류

덕유산 향적봉과 제2덕유산 아고산 지역 20개의 조사구에서 조사된 수종들의 개체수 자료를 이용하여 Cluster 분석한 결과를 Figure 2에 보였다. 조사지역이 상대적으로 좁고 지형적 특성의 편차가 크지는 않으나 1차적으로 신갈나무가 우점하는 식생군집과 고산수종들의 혼효군집으로 나뉘고, 혼효군집은 수반종의 차이로 다시 나뉘어 총 3개의 군집으로 나누어졌다. 신갈나무 노거수가 다수 분포하는 8개 조사구가 포함된 군집 A는 전형적인 능선형 군집인 신갈나무군집으로 시닥나무, 주목 등의 고산수종이 함께 분포하였고, 상대적으로 사스래나무, 가문비나무의 분포가 많았던 4개의 조사구가 포함된 군집 B는 사스래나무-가문비나무-주목군집이었다. 8개의 조사구가 포함된 군집 C는 주목-신갈나무-사스래나무군집으로 나타났다. 덕유산 향적봉과 제2덕유산 아고산 지역을 중심으로 조사된 자료로 한 유집분석에서는 수반종 차이가 가장 큰 요인으로 작용한 것이라 판단된다. 향적봉과 제2덕유산 주변의 아고산지대는 신갈나무-주목-사스래나무군집이라 판단된다. 이는 남덕유산과 향적봉 주변의 아고산지대를 조사한 김갑태와 추갑철(1999)은 덕유산 아고산지대를 신갈나무-주목-구상나무군집으로 보고한 것과는 조금 다른 결과였다. 대체로 구상나무의 상대우점치는 낮아졌고, 사스래나무의 상대우점치는 높아진 변화를 보인다고 판단된다.

2) 상대우점치 분석

각 조사구들을 Cluster 분석한 결과에 따라 분리된 3개의 군집으로 나누어 주요수종에 대한 수종별 상대우점치(Importance percentage, IP)와 상 · 중 · 하층의 개체의 크기를 고려하여 계산된 평균상대우점치(M.I.P.)를 정리한 것을 Table 2에 보였다. 신갈나무군집은 신갈나무군집으로 신갈나무의 평균상대우점치(M.I.P.)가 25.6%로 가장 높고, 다음으로 시닥나무, 주목, 당단풍 등의 순이었다. 사스래나무-가문비나무-주목군집은 사스래나무-가문비나무-주목군집으로 사스래나무의 평균상대우점치가 17.8%로 가장 높았고, 다음으로 가문비나무, 철쭉, 주목, 구상나무 순이었으며, 주목-신갈나무-사스래나무군집은 주목-신갈나무-사스래나무군집으로 주목의 평균상대우점치가 26.5%로 가장 높고, 다음으로 시닥나무, 신갈나무, 사스래나무 순으로 높게 나타났다.

층위별 상대우점치(IP)는 군집 A의 경우 상층에서는 신갈나무의 상대우점치가 50.0%로 가장 높게 나타났고, 다음으로 주목, 사스래나무였다. 중층에서는 시닥나무의 상대우점치가 25.6%로 제일 높았으며 다음으로 당단풍, 철쭉, 노린재나무 순이었다. 하층에서는 미역줄나무의 상대우점치가 26.8%로 가장 높았고 시닥나무, 병꽃나무, 백당나무 등의 순으로 높게 나타났다. 따라서 군집 A는 상층에서 신갈나무의 세력이 매우 높았고, 중층에서 시닥나무와 당단풍가 지위쟁탈을 위해 경쟁하고 있는 숲으로 판단되었다. 신갈나무군집은 특별한 교란이 없는 한 신갈나무의 상대우점치가 점차 낮아지고 시닥나무, 당단풍, 주목, 구상나무 등의 상대우점치가 높아지는 아고산대의 전형적인 숲으로 변화될 것이라 판단된다.

사스래나무-가문비나무-주목군집의 경우 상층에서는 가문비나무의 상대우점치가 27.8%로 가장 높고, 다음으로 사스래나무, 주목 등의 순으로 높았다. 중층에서는 철쭉의 상대우점치가 26.45%로 가장 높았고, 다음으로 사스래나무, 함박꽃나무, 구상나무 등의 순으로 높았다. 하층에서는 철쭉의 상대우점치가 22.30%로 가장 높고, 다음으로 함박꽃나무, 미역줄나무 등의 순으로 높게 나타났다.

상층에서는 가문비나무, 사스래나무, 주목이 입지쟁탈을 경쟁하고 있으며, 중 · 하층의 분포로 보아 사스래나무의 우점도가 높아질 것으로 판단된다. 중층에서는 철쭉의 세력이 현재는 우세하나 점차 교목성인 사스래나무, 함박꽃나무, 구상나무 및 시닥나무에게 입지가 잠식될 것이라 판단된다. 사스래나무-가문비나무-주목군집은 주목의 상대우점치가 점차 감소하고 사스래나무의 상대우점치가 높아지는 변화가 일어날 것으로 판단된다.

주목-신갈나무-사스래나무군집은 상층에서 주목의 상대우점치가 35.3%로 가장 높았고 다음으로 신갈나무, 사스래나무, 시닥나무 등의 순이었다. 중층에서도

Table 2. Importance percentage(I.P.) and mean importance percentage(M.I.P.) of major woody species for each plant community

Species\ Plant community	*Quercus mongolica* community(A)				*Betula ermanii* - *Picea jezoensis* - *T. cuspidata* community(B)				*T. cuspidata* - *Q. mongolica* - *B. ermanii* community(C)			
	U	M	L	MIP	U	M	L	MIP	U	M	L	MIP
Taxus cuspidata	16.1	9.2	-	11.1	21.5	-	-	10.8	35.3	26.6	-	26.5
Acer tschonoskii	2.9	25.6	11.9	12.0	-	7.0	3.5	2.9	13.4	21.9	11.5	12.3
Acer pseudo-sieboldianum	7.5	13.1	1.7	8.4	-	4.4	3.5	2.1	-	11.4	3.9	4.5
Quercus mongolica	50.0	1.7	-	25.6	5.8	6.9	-	5.2	18.6	8.6	-	12.2
Betula ermanii	11.4	-	-	5.7	22.7	15.5	7.9	17.8	17.3	8.4	1.9	11.8
Picea jezoensis	-	-	-	-	27.8	3.9	-	15.2	-	1.8	-	0.6
Symplocos chinensis for. *pilosa*	2.3	10.8	5.1	5.6	-	2.0	3.5	1.3	-	-	-	-
Abies koreana	2.9	9.3	-	4.6	7.8	8.5	-	6.7	2.9	4.0	-	2.8
Acer mono	3.4	7.3	1.7	4.4	-	2.2	-	0.7	2.3	2.9	-	2.1
Sorbus alnifolia	3.5	-	-	1.8	-	-	-	-	-	-	-	-
Sorbus commixta	-	-	-	-	8.5	3.6	-	5.5	-	-	-	-
Pinus koraiensis	-	-	-	-	5.9	-	-	3.0	8.1	2.0	-	3.4
Salix hulteni	-	4.1	-	1.4	-	-	-	-	-	-	-	-
Acer ukurunduense	-	-	-	-	-	-	-	-	2.1	2.3	-	1.8
Euonymus macropterus	-	7.9	5.0	3.5	-	-	-	-	-	-	-	-
Magnolia sieboldii	-	6.7	3.8	2.9	-	10.7	14.6	6.0	-	3.5	1.9	1.5
Lonicera sachalinensis	-	2.6	5.4	1.8	-	-	-	-	-	-	4.5	0.8
Salix hallaisanensis	-	-	-	-	-	5.3	-	1.8	-	-	-	-
Rhododendron schlippenbachii	-	-	-	-	-	26.4	22.3	12.5	-	6.7	6.9	3.4
Tripterygium regelii	-	-	26.8	4.5	-	-	12.3	2.1	-	-	24.6	4.1
Viburnum sargentii	-	-	5.4	0.9	-	-	-	-	-	-	10.7	1.8
Weigela subsessilis	-	-	8.0	1.3	-	-	5.4	0.9	-	-	19.6	3.3
Syringa velutina var. *kamibayashii*	-	-	3.8	0.6	-	3.7	3.5	1.8	-	-	1.9	0.3
Deutzia glabrata	-	-	1.7	0.3	-	-	7.9	1.3	-	-	-	-
Rhododendron mucronulatum var. *ciliatum*	-	-	-	-	-	-	8.8	1.5	-	-	7.0	1.2

* U: Upper layer/ M: Middle layer/ L: Lower layer

주목의 상대우점치가 26.6%로 가장 높고 다음으로 시닥나무, 당단풍, 신갈나무, 사스래나무 등의 순으로 높았다. 하층에서는 미역줄나무의 상대우점치가 24.6%로 가장 높고 병꽃나무, 시닥나무 등의 순으로 높게 나타났다. 상층과 중층에 주목의 세력이 우세하게 나타나 앞으로도 당분간은 주목이 우점하는 숲으로 유지될 것이라 판단된다.

덕유산 아고산대인 향적봉과 제2덕유산 지역에서는 우리나라 특산식물인 구상나무가 상 · 중층에서의 상대우점치가 2.9~9.3% 정도 나타났으나, 하층에서는 나타나지 않아 이 지역에서 구상나무가 점차 사라질 것이라 판단된다. 구상나무의 서식을 위하여 적절한 조처가 필요할 것이다. 이러한 판단은 한라산(김갑태 등, 1998)과 지리산국립공원 아고산지대(추갑철 등, 2000)에서 상대적으로 구상나무의 상대우점치가 본 조사지보다 높게 나타난 것과 구상나무의 지역별 생육현황(김갑태와 추갑철, 2000)으로 보아서도 타당할 것이라 여겨진다. 아울러 주목도 상 · 중층에서의 상대우점치가 높게 나타났으나, 하층에서는 나타나지 않아 이 지역의 특성인 주목도 적극적인 보존대책이 필요할 것이라 판단된다.

3) 흉고직경급별 분포

Cluster 분석한 결과에 따라 분리된 3개의 군집으로 나누어 주요수종에 대한 수종별 흉고직경의 분포를 정리한 것을 Table 3에 보였다. 신갈나무군집에서 신

Table 3. The DBH distribution of major woody species for each plant community

Plant community	Species name	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
Quercus mongolica community(A) 4,000㎡	*Taxus cuspidata*		2	2	4		1	1		1	2
	Acer tschonoskii	5	22	3	1						
	Acer pseudo-sieboldianum	7	15		1						
	Quercus mongolica		5	7	8	1		2			
	Sorbus alnifolia			1	1	1					
	Abies koreana		2			1					1
	Betular ermanii		6	2	2						
	Acer mono	1	5	2							
Betula ermanii - *Picea jezoensis* - *T. cuspidata* community(B) 2,000㎡	*Taxus cuspidata*				4	1		1			
	Acer tschonoskii		5	1							
	Pinus koraiensis					1					
	Quercus mongolica		2	2		1					
	Abies koreana		1		1	2					
	Betular ermanii		28	7	1	1					
	Sorbus commixta	1	3	1	2						
	Picea jezoensis			2	2	2	1	2			
T. cuspidata - *Q.mongolica* - *B. ermanii* community(C) 4,000㎡	*Taxus cuspidata*		8	3	2	2				3	4
	Acer tschonoskii	3	29	1							
	Quercus mongolica	1	11	5	2		1				
	Abies koreana		1	1			1				
	Betular ermanii	2	9	4	2						
	Acer mono	1	2		1						
	Pinus koraiensis		1								1

* D1 : DBH≤2, D2 : 2<DBH≤7, D3 : 7<DBH≤12, D4 : 12<DBH≤17, D5 : 17<DBH≤22, D6 : 22<DBH≤27, D7 : 27<DBH≤32, D8 : 32<DBH≤37, D9 : 37<DBH≤42, D10 : 42<DBH (unit; ㎝)

갈나무의 치수는 상대적으로 적으며, 시닥나무와 당단풍의 치수가 보다 많아 앞으로 시닥나무와 당단풍의 상대우점치가 높아질 것이라 추정된다. 사스래나무-가문비나무-주목군집에서는 현재 중경급까지 분포하는 주목과 가문비나무의 치수는 적거나 없고, 사스래나무와 시닥나무의 치수가 보다 많아 앞으로 사스래나무와 시닥나무의 상대우점치가 높아질 것이라 추정된다. 주목-신갈나무-사스래나무군집에서는 주목의 치수가 없는 것으로 보아 이 군집에서 주목은 점차 상대우점치가 낮아지고 시닥나무, 신갈나무, 사스래나무 등의 활엽수종들의 상대우점치가 높아질 것이라 판단된다.

4) 수종간 상관관계

Table 4는 20개 조사구별 개체수 자료와 빈도분포를 고려한 주요 수종들의 종간 상관관계 분석을 나타낸 것이다. 수종간의 상관관계에서는 사스래나무와 철쭉, 털진달래; 시닥나무와 고로쇠나무; 정향나무와 함박꽃나무; 철쭉과 털진달래, 구상나무 등의 수종들 간에는 높은 정의 상관이 인정되었고, 사스래나무와 시닥나무; 신갈나무와 고로쇠나무; 구상나무와 미역줄나무, 병꽃나무 등의 수종들 간에는 부의 상관이 비교적 높은 편이었다. 이러한 결과는 각 수종들이 선호하는 생육환경이 비슷한 종들끼리는 정의 상관이 인정되고 선호하는 환경이 서로 다른 종들끼리는 부의 상관을 보이는 것이라 판단된다.

조사대상지에서 우리나라 특산수종인 구상나무는 사스래나무와 철쭉과는 정의 상관이, 미역줄나무와 병꽃나무와는 비교적 높은 부의 상관이 나타났다. 이러한 결과는 이 지역에서 구상나무가 사스래나무나 철쭉과 함께 비교적 광선이 풍부하며 토양이 건조한 지역에 주로 분포하고 있음을 나타내는 결과라 판단되었다.

5) 종다양성

Table 5에 군집별로 조사된 목본식물의 종다양성을 보였다. 출현종수는 신갈나무군집에서 23종으로 가장 많은 종이 출현하였고, 사스래나무-가문비나무-주목군

Table 4. Correlations between all pair-wise combinations of major woody species

	sp.2	sp.3	sp.4	sp.5	sp.6	sp.7	sp.8	sp.9	sp.10	sp.11	sp.12	sp.13	sp.14	sp.15	sp.16	sp.17	sp.18	sp.19	sp.20
sp.1	.03	.10	-.39	-.06	-.23	-.24	-.19	-.14	-.12	-.06	-.34	.82**	-.33	.04	.52*	.71**	-.20	-.03	.55*
sp.2		-.28	-.03	-.22	-.23	-.08	-.14	-.35	-.41	-.19	.14	-.16	-.29	.55*	.19	.07	-.23	.55*	.29
sp.3			-.10	.01	.03	-.02	-.24	-.24	-.08	-.13	-.18	.07	.43	-.20	-.03	-.26	.45	-.04	.16
sp.4				.33	.11	-.08	.01	.57**	-.02	-.30	-.29	-.33	.10	-.10	-.22	-.23	-.06	-.02	-.13
sp.5					.49*	-.14	-.05	.54*	.36	-.10	-.29	.11	-.18	-.22	-.13	-.09	-.07	-.07	.08
sp.6						-.05	.14	.17	.24	-.02	-.23	-.28	-.20	-.16	-.17	-.14	-.21	-.26	-.40
sp.7							.05	-.20	-.18	-.08	.20	.02	.29	-.25	-.14	-.20	-.02	-.27	-.14
sp.8								.08	.20	.20	-.19	-.26	.15	.15	-.09	.13	.01	-.34	-.37
sp.9									.11	-.20	-.17	.10	-.02	-.11	-.17	-.06	-.19	.08	-.03
sp.10										.76**	.15	-.15	-.22	-.22	-.02	-.09	-.14	-.24	-.25
sp.11											.19	-.15	-.21	-.02	.00	-.24	-.13	-.23	-.24
sp.12												-.26	-.03	.20	-.23	-.17	.08	.35	-.08
sp.13													-.06	-.19	.29	.57**	-.12	-.05	.56**
sp.14														-.25	-.14	-.20	.76	-.27	-.15
sp.15															-.07	.03	-.16	.18	.10
sp.16																.48*	-.09	.26	.07
sp.17																	-.18	-.08	.20
sp.18																		-.17	.04
sp.19																			.34

*: $p \leq 0.05$, **: $p \leq 0.01$

sp1) *Betular ermani* sp2) *Quercus mongolica* sp3) *Acer pseudo-sieboldianum* sp4) *Acer tschonoskii* var. *rubripes* sp5) *Symplocos chinensis* for. *pilosa* sp6) *Tripterygium regelii* sp7) *Viburnum sargentii* sp8) *Weigela subsessilis* sp9) *Acer mono* sp10) *Syringa velutina* sp11) *Magnolia sieboldii* sp12) *Taxus cuspidata* sp13) *Rhododendron schlipenbachii* sp14) *Lonicera sachalinensis* sp15) *Pinus koraiensis* sp16) *Picea jezoensis* sp17) *Rhododendron mucronulatum* var. *ciliatum* sp18) *Euonymus macropterus* sp19) *Lonicera praeflorens* sp20) *Abies koreana*

집은 21종, 주목-신갈나무-사스래나무군집은 20종이 조사되었다. 종다양도(H′)는 신갈나무군집이 1.1776으로 가장 높았고 다음으로 사스래나무-가문비나무-주목군집, 주목-신갈나무-사스래나무군집 순이었다. 상용로그로 계산된 종다양도(H′)는 신갈나무군집, 사스래나무-가문비나무-주목군집,주목-신갈나무-사스래나무군집에서 각각 2.7133, 2.5815, 2.3768로 나타났다. 종다양성을 최대종다양성으로 나눈 균재도(J′)에서는 신갈나무군집이 0.8654으로 가장 높았고, 다음으로 사스래나무-가문비나무-주목군집, 주목-신갈나무-사스래나무군집 순이었다. 조사구의 크기가 서로 다른 집단간의 종다양성을 비교하기 위하여 동일한 표본의 크기에서 기대되는 종수는 신갈나무군집, 사스래나무-가문비나무-주목군집, 주목-신갈나무-사스래나무군집에서 각각 16, 16, 15종으로 거의 같은 수준이었다.

본 조사지의 종다양도는 1.0316~1.1776의 범위로 백두대간 노고단-고리봉 구간 0.9274~1.2845(김갑태와 추갑철, 2003), 오대산 국립공원 동대산, 두노봉, 상왕봉 지역 0.9586~1.1814(김갑태 등, 1996b), 설악산 국립공원 대청봉-소청봉지역 0.8393~

Table 5. Species diversity indices of three plant communities

Plant community	No. of Plots (500m²)	No. of Species	Expected No. of Species E(Sn)	Species Dominance	Diversity(H′) (J′)	Evenness (D)
Quercus mongolica community(A)	8	23	16	1.1776(2.71)*	0.87	0.13
Betula ermanii -Picea jezoensis - T. cuspidata community(B)	4	21	16	1.12(2.58)*	0.85	0.15
T. cuspidata - Q. mongolica -B. ermanii community(C)	8	20	15	1.0316(2.37)*	0.79	0.21

Shannon's diversity index(H′) in ( )* uses logarithms to base 10

1.3431(김갑태 등, 1997), 설악산 국립공원 대청봉-한계령지역 0.9273~1.2167(김갑태와 백길전, 1997), 태백산 장군봉지역 0.9991(김갑태와 백길전, 1998), 지리산 국립공원 명선봉, 덕평봉지역 1.0931~1.0572(김갑태 등, 2000) 등의 다른 백두대간 지역과 비슷하고, 오대산 국립공원 상원사, 비로봉, 호령봉지역 1.2973~1.4633(김갑태 등, 1996a) 보다는 다소 낮은 것으로 나타났다.

인 용 문 헌

김갑태, 추갑철, 엄태원(1996a) 오대산 국립공원 상원사, 비로봉, 호령봉 지역의 삼림군집구조에 관한 연구. 환경생태학회지 10(1): 151-159.

김갑태, 추갑철, 엄태원(1996b) 오대산 국립공원 동대산, 두노봉, 상왕봉 지역의 삼림군집구조에 관한 연구. 환경생태학회지 9(2): 147-155.

김갑태, 추갑철, 엄태원(1997) 설악산국립공원 대청봉-소청봉 지역의 삼림군집구조에 관한 연구. 환경생태학회지 10(2 : 240-250.

김갑태, 백길전(1997) 설악산국립공원 대청봉-한계령 지역의 산림군집구조에 관한 연구. 환경생태 학회지 11(4): 391-398.

김갑태, 백길전(1998) 태백산 장군봉지역 주목림의 임분구조에 관한 연구. 환경생태학회지 12(1): 1-8.

김갑태, 추갑철, 백길전(1998) 한라산 아고산지대의 삼림군집구조에 관한 연구 -구상나무림-. 한국 임학회지 87(3): 361-371.

김갑태, 추갑철(1999) 덕유산 아고산지대의 삼림군집구조에 관한 연구. 한국환경생태학회지 13(1): 70-77.

김갑태, 추갑철, 백길전(2000) 지리산국립공원 명선봉, 덕평봉지역의 산림군집구조에 관한 연구 -구상나무군집-. 환경생태학회지 13(4): 299-308.

김갑태, 추갑철(2000) 지역별 구상나무 생육현황 비교. 한국환경생태학회지 14(1): 80-87.

김갑태, 추갑철(2003) 백두대간 노고단-고리봉 구간의 식생구조. 한국환경생태학회지 16(4): 441-448.

박인협(1981) 경기도 지방 적송림의 식물사회학적 연구. 서울대학교 석사학위논문, 48쪽.

추갑철, 김갑태, 백길전(2000) 지리산국립공원 아고산지대의 구상나무림 산림군집구조에 관한 연구. 환경생태학회지 14(1): 28-37.

Ludwig, J.A. and J.F. Reynolds(1988) Statistical Ecology. John Wiley and Sons, New York, 377pp.

Pielou, E.C.(1975) Ecological diversity. John Wiley and Sons, New York, 168pp.