

월출산국립공원 미왕재-천황봉 구간의 능선부 식생구조¹

추갑철^{2*} · 김갑태³ · 조현서⁴

Vegetation Structure of Mountain Ridge from Miwangjae to Cheonwhangbong in Weolchulsan National Park¹

Gab-Cheul Choo^{2*}, Gab-Tae Kim³, Hyun-Seo Cho⁴

요 약

월출산국립공원 능선부의 식생구조를 파악하고자 미왕재-천황봉 구간 능선부에 방형구(2000m²) 11개를 설정하여 식생을 조사하였다. 식물군집을 분류한 결과 11개 조사구는 신갈나무군집, 신갈나무-매죽나무군집, 신갈나무-소나무군집 등의 3개 군집으로 분류되었다. 미왕재-천황봉 구간의 능선부는 대부분이 신갈나무가 우점하고 있었으며, 일부 지역에서 매죽나무, 소나무 등의 침엽수와 낙엽수종들이 혼효하고 있었다. 수종간의 상관관계에서는 산벚나무와 회잎나무; 졸참나무와 화살나무; 팔배나무와 화살나무, 함박꽃나무; 당단풍과 회잎나무; 철쭉과 회잎나무; 화살나무와 생강나무, 밤나무, 비목나무; 싸리와 산철쭉; 밤나무와 함박꽃나무; 함박꽃나무와 비목나무 등의 수종들 간에는 높은 정의 상관성이 인정되었고, 철쭉과 화살나무; 싸리와 밤나무; 국수나무와 함박꽃나무; 산철쭉과 비목나무; 회잎나무와 함박꽃나무; 쇠물푸레와 사람주나무; 산벚나무와 조록싸리; 조록싸리와 비목나무 등의 수종들 간에는 부의 상관성이 인정되었다. 조사지의 군집별 종다양성지수는 2.3225~2.7721 범위로 다른 국립공원들의 능선부 식생에 비하여 다소 높게 나타났다.

주요어 : 종다양성, 종의 상관성, 신갈나무

ABSTRACT

To investigate the vegetation structure of mountain ridge from Miwangjae to Cheonwhangbong, 11 plots(2000m²) set up with random sampling method were surveyed. Three groups of *Quercus mongolica* community, *Quercus mongolica*-*Styrax japonica* community, *Q. mongolica*-*Pinus densiflora* community were classified by cluster analysis. *Quercus mongolica* was a major woody plant species in the ridge area from Miwangjae to Cheonwhangbong, and *Styrax japonica* and *Pinus densiflora* was partly occupied. High positive correlations was proved between *Prunus sargentii* and *Euonymus alatus* for. *ciliato-dentatus*; *Quercus serrata* and *Euonymus alatus*; *Sorbus alnifolia* and *Euonymus alatus*, *Magnolia sieboldii*; *Acer pseu*

1 접수 3월 31일 Received on Mar. 31, 2006

2 진주산업대학교 산림자원학과 Dept. of Forest Resource, Chinju Natural Univ., Chinju (660-758), Korea (sancgc@cjcc.chinju.ac.kr)

3 상지대학교 생자대 College of Life Sci. & Resour., Sangji Univ., Wonju, 220-702, Korea (gtkim@mail.sangji.ac.kr)

4 진주산업대학교 산림자원학과 Dept. of Forest Resource, Chinju Natural Univ, Chinju (660-758), Korea (sanchs@cjcc.chinju.ac.kr)

* 교신저자, Corresponding author

do-sieboldianum and *Euonymus alatus* for. *ciliato-dentatus*; *Rhododendron schlippenbachii* and *Euonymus alatus* for. *ciliato-dentatandus*; *Euonymus alatus* and *Lindera obtusiloba*, *Castanea crenata*, *Lindera erythrocarpa*; *Lespedeza bicolor* and *Rhododendron schlippenbachii*; *Castanea crenata* and *Magnolia sieboldii*; *Magnolia sieboldii* and *Lindera erythrocarpa*, and relatively high negative correlations was proved between *Rhododendron schlippenbachii* and *Euonymus alatus*; *Lespedeza bicolor* and *Castanea crenata*; *Stephanandra incisa* and *Magnolia sieboldii*; *Rhododendron yedoense* var. *poukhanense* and *Lindera erythrocarpa*; *Euonymus alatus* for. *ciliato-dentatus* and *Magnolia sieboldii*; *Fraxinus sieboldiana* and *Sapium japonicum*; *Prunus sargentii* and *Lespedeza maximowiczii*; *Lespedeza maximowiczii* and *Lindera erythrocarpa*. Species diversity(H') of investigated groups was ranged 2.3225 ~ 2.7721, and it was relatively low value compared to that of mountain ridge area of other national parks.

KEY WORDS : SPECIES DIVERSITY, SPECIESCORRELATION, QUERCUS MONGOLICA

서론

월출산국립공원은 소백산맥 서남단부에 위치하고 1988년 6월 11일 우리나라에서 산악지형으로서는 가장 늦게 국립공원으로 지정되었으며 면적은 41.880km²로서 지리산 440.485km²의 10분의 1 크기이다(국립공원관리공단, 1998). 행정구역상으로는 전라남도 영암군의 영암읍과 군서면 그리고 학산면, 강진군의 성전면 일원에 해당되며, 지리적으로는 북위 34° 44' 30"에서 34° 47' 20"이며, 동경 126° 37' 30"에서 126° 44' 10"의 범위에

있다. 산체(山體)는 천황봉(809m)을 주봉으로 한 독립된 잔구로서의 산지이나 전체가 대부분 화강암으로 이루어져 있고, 그 산세는 험준하며 암석의 노출이 심한 암산을 형성하고 있을 뿐만 아니라, 산체 전반적으로 토양의 발달도 극히 미약한 편이며 이러한 현상은 특히 북사면에서 뚜렷하다(정창희와 송윤구, 1989). 천황봉 북쪽으로는 장군봉(510m), 동쪽으로는 사자봉(408m), 남동쪽으로는 구정봉(738m)과 향로봉(743.1m) 그리고 미왕재의 억새밭 등이 연봉을 이루고 있으며, 이 산에는 신라때 원효가 창건한 무위사와 고려때 도선이 창건한 도

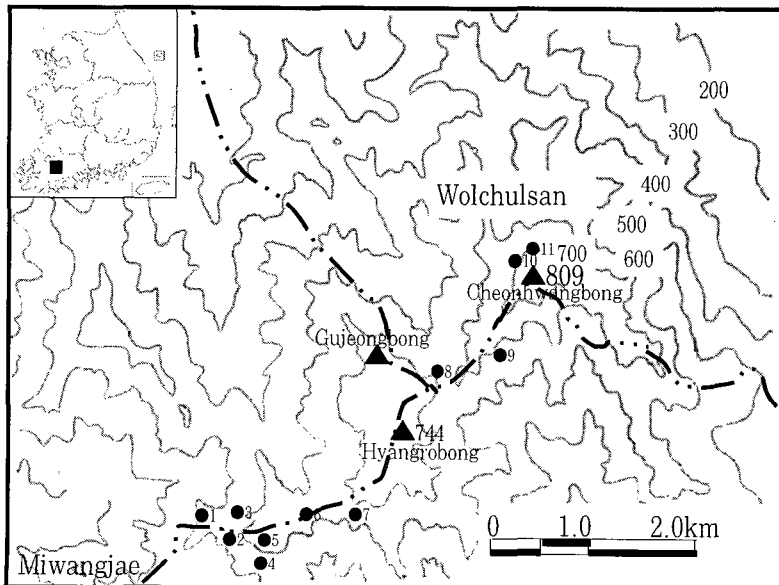


Figure 1. The location map of the survey sites in Weolchulsan National Park

감사 등 2개의 고찰이 있다.

월출산의 식물에 관한 논문은 월출산일대의 식물상(이은복 등, 1989), 영암 월출산 삼림식생의 식물생상에 관하여(임양재 등, 1989), 월출산의 식생(김철수 등, 1989), 월출산국립공원자연자원조사(국립공원관리공단, 1998) 등의 조사 연구가 수행되었다. 이 연구는 월출산국립공원 미왕재에서 천황봉 구간까지 능선부의 식생을 조사해서 식생구조를 파악하고 관리 방안을 마련하는데 있어 기초 자료를 제공하고자 한다.

재료 및 방법

1. 조사구 설정

월출산국립공원의 능선부 중 미왕재-향로봉-천황봉 구간을 대상으로 예비조사는 2005년 2월에 본 조사는 7월에 식생을 조사하였다. 미왕재, 향로봉, 천황봉까지 총 11개의 조사지를 Fig. 1과 같이 설정하였다.

2. 식생조사 및 환경요인

월출산국립공원의 미왕재-향로봉-천황봉 지역을 가능한 한 천연림상태를 유지하고 있는 임분에서 현존식생을 감안하여 적절한 수의 조사구를 설정하는 방법으로 각 조사지에 20×20m 크기의 방형구 5개씩 설치하고 주요 환경인자, 토양특성 및 식생을 조사하였다. 식생조사는 각 조사구에 대하여 수관의 위치에 따라 상·중·하층으로 구분하여 상층과 중층은 수종, 개체수 및 흉고직경을 측정 기록하였으며, 하층은 수종과 피도를 측정하여 식생조사표에 기록하였다.

수목의 생장과 환경요인들과의 관련성을 알아보고자 표고, 방위, 경사도, 상층수고, 울폐도, 낙엽퇴(낙엽층의 깊이), 토심, 토양산도 등을 조사하였다.

3. Cluster분석 및 종의 상관관계

각 조사구 내에서 집계된 수종별 개체수 자료를 이용하여 조사구 분류를 시도하였으며, 상·중·하층을 구성하는 총 43종을 대상으로 Ludwig와 Reynolds(1988)의 방법으로 계산하였다. 조사구들 간의 거리는 Percent dissimilarity(P.D.)를 적용하였다. 수종간의 친화성을 밝히고자 11개의 조사구에서 집계된 주요 수종 23종의 개체수 자료를 토대로 SPSS를 이용하여 종간 상관관계를 구하였다.

4. 산림군집구조 분석

식생조사의 결과로 얻어진 자료에 의하여 각 수종의 상대적인 중요도를 나타내는 측도로써 박인협(1981)의 방법에 준하여 상대우점치(Importance percentage, I.P.)를 구하였으며, (상대밀도+상대피도+상대빈도)/3으로 계산하였으며, 상·중·하층의 개체의 크기를 고려하여 (상층I.P.×3+중층I.P.×2+하층I.P.)/6으로 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 주요 환경인자 및 출현종수를 Table 1에 보였다. 조사구는 월출산국립공원의 미왕재-향로봉-천황봉(809m) 구간에 걸쳐있는 천연림으로 현존식생을 감안하여 설정되었으며, 조사구들은 해발고 510~

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

Plot number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Altitude(m)	510	530	550	585	605	620	635	635	730	800	800
Aspect	E	SE	SW	NW	NW	NW	N	N	N	NW	NW
Slope(°)	25	5	8	30	35	20	35	35	40	55	25
Tree height(m)	4	5	4	6	6	7	7	8	6	6	4
Tree cover(%)	75	8	70	75	60	70	60	80	65	40	65
Litter depth(cm)	5.0	4	3	2	5	5	12	12	5	5	5
Soil depth(cm)	20	10	20	12	20	20	20	20	20	15	15
Soil pH	6.4	6.6	6.6	6.6	6.4	6.4	6.8	6.8	6.6	6.6	6.6
No. of species	14	14	15	26	22	17	24	17	14	19	20

800m 사이에 위치하며 경사도는 5°~55°로 비교적 조사구별 차가 심하고, 낙엽되는 2~12cm로서 조사구 7, 8 번을 제외하면 낙엽되는 아주 얇은 편이며, 토심은 10~20cm 사이의 범위에 속하는 비교적 척박한 산림토양으로 사료되어지며, 각 조사구에서 상층수관과 중층수관에서 목본식물의 출현 종수는 14~26종으로 조사구별 차가 심한편이며 비교적 다양하지 않은 것 같다.

2. 산림군집구조

1) 식물군집의 분류

월출산국립공원의 미왕재-향로봉-천황봉 구간 11개의 조사구에서 조사된 수종들의 개체수 자료를 이용하여 Cluster 분석한 결과를 Figure 2에 보였다. 조사지역이 상대적으로 넓고 지형적 특성의 편차가 비교적 큰 탓인지 대부분의 조사구가 포함된 신갈나무 우점군집과 신갈나무-매죽나무 우점군집, 신갈나무-소나무 우점군집 등 3그룹으로 나뉘어졌다.

조사구의 대부분인 7개 조사구가 포함된 군집 A는 우리나라 국립공원지역 고산지역에 흔히 분포하는 신갈나무가 우점하는 식물 군집이었고, 상대적으로 신갈나무, 매죽나무가 많이 분포했다. 2개의 조사구가 포함된 군집 B는 신갈나무-매죽나무 군집이며, 군집 C는 신갈나무가 우점하는 신갈나무-소나무 군집이었다. 월출산국립공원의 미왕재-향로봉-천황봉 구간의 능선부는 신갈나무가 우점하는 식물 군집이었다는 결과는 다른 국립공원에서 신갈나무군집을 보고한 소백산 도솔봉 지역(김갑태 등, 1993), 소백산 달밭재-비로봉 능선부(박인협 등, 1993), 오대산 상원사-비로봉-호령봉 지역(김갑태 등, 1996a), 설악산 대청봉-소청봉구간(김갑태 등,

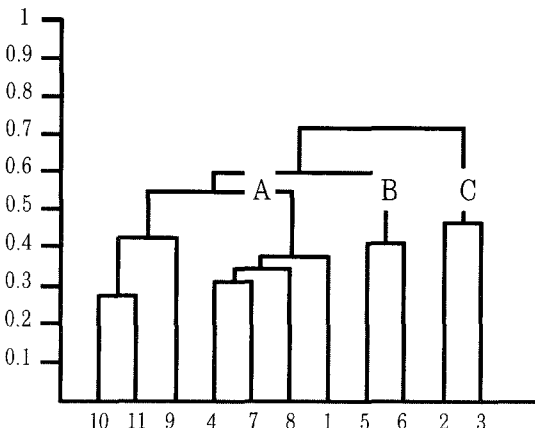


Figure 2. Dendrogram of eleven sites by cluster analysis

1997a), 대청봉-한계령 지역(김갑태와 백길전, 1997), 태백산 피재-도래기재 구간(오구균과 박석곤, 2002), 깃대봉-청옥산 지역(추갑철 등, 2002), 노고단-고리봉 구간(김갑태와 추갑철, 2003), 백두대간 부봉-포암산 구간(추갑철과 김갑태, 2005) 등의 분포와 같은 경향이라 판단된다. 다만, 월출산국립공원 미왕재-향로봉-천황봉 구간의 능선부에서는 신갈나무가 부분적으로 매죽나무, 소나무와 혼생하고 있다는 것을 알 수 있었다.

2) 상대 우점치 분석

각 조사구들을 Cluster 분석한 결과에 따라 분리된 3개의 군집으로 나누어 주요수종에 대한 수종별 상대우점치(Importance percentage; I.P.)를 정리한 것을 Table 2에 보였다. 상·중·하층의 개체의 크기를 고려하여 계산된 평균상대우점치(M.I.P.)는 신갈나무군집(A)에서 신갈나무가 29.6%로 가장 높고 다음으로 쇠물푸레, 매죽나무 등의 순이었다. 신갈나무-매죽나무 군집(B)에서는 신갈나무가 20.4%로 높았고 다음으로 매죽나무, 비목나무 순으로 높게 나타났다. 신갈나무-소나무군집(C)에서는 붉나무가 21.6%로 가장 높았고 다음으로는 신갈나무, 조록싸리, 소나무, 노린재나무 등의 순으로 높게 나타났다.

층위별 상대우점치(I.P.)는 신갈나무군집(A)의 경우 상층에서는 신갈나무의 I.P.가 49.7%로 가장 높게 나타났고 다음으로 매죽나무, 노각나무였다. 중층에서는 쇠물푸레의 I.P.가 26%로 제일 높았으며, 다음으로는 신갈나무, 당단풍 순이었다. 하층에서는 진달래의 I.P.가 22.3%로 높았고 조록싸리, 산철쭉, 국수나무 등의 순으로 높게 나타났다. 따라서 신갈나무 군집(A)은 상층에서 신갈나무의 세력이 가장 높았고, 중층에서 쇠물푸레가 우점하고 신갈나무와 당단풍이 지위 쟁탈을 위해 경쟁하고 있는 숲이라 판단되었다. 신갈나무군집(A)에서는 신갈나무의 상대우점치가 높게 유지되는 가운데 쇠물푸레, 매죽나무, 진달래 등의 상대우점치도 높아지는 변화를 보여 아고산대의 숲으로 변화될 것이라 판단된다. 신갈나무-매죽나무군집(B)의 경우 상층에서는 신갈나무의 I.P.가 33%로 가장 높고 다음으로 매죽나무, 밤나무 등의 순으로 높았다. 중층에서는 사람주나무의 I.P.가 19.7%로 가장 높았고 다음으로 당단풍, 신갈나무, 쇠물푸레 등의 순으로 높았다. 하층에서는 생강나무의 I.P.가 22.7%로 가장 높고 다음으로는 국수나무, 병꽃나무 등의 순으로 높게 나타났다. 상층에서는 신갈나무, 매죽나무가 경쟁하고 있으며, 중층에서는 사람주나무의 세력이 현재는 우세하나 점차 교목성인 당단풍, 비목나무, 쇠물푸레 및 신갈나무에게 입지가 잠식될 것이라 판단된

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

Species	Quercus mongolica community(A)				Quercus mongolica - Styrax japonica community(B)				Quercus mongolica - Pinus densiflora community(C)			
	U*	M*	L*	M.I.P.	U*	M*	L*	M.I.P.	U*	M*	L*	M.I.P.
<i>Corylus heterophylla</i> var. <i>thunbergii</i>							2.3	0.4				
<i>Stephanandra incisa</i>			8.7	1.5			8.3	1.4			25.0	4.2
<i>Stewartia koreana</i>	9.3	5.7		6.6		5.0		1.7				
<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>		6.3	3.3	2.7		8.7	5.0	3.7		29.3	2.3	10.2
<i>Clerodendron trichotomum</i>		1.7		0.6								
<i>Acer palmatum</i>			1.7	0.3			3.0	0.5				
<i>Acer pseudo-sieboldianum</i>		11.3	1.3	4.0		14.3	2.3	5.2				
<i>Ilex macropoda</i>					3.7		2.3	2.2				
<i>Indigofera kirilowii</i>											2.3	0.4
<i>Styrax japonica</i>	10.0	6.8		7.3	18		5.3	9.9				
<i>Acer truncatum</i>						3.7		1.2				
<i>Rubus parvifolius</i>											2.3	0.4
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>					8.0	6.0	2.3	6.4	11.7			5.9
<i>Castanea crenata</i>					12.7			6.4				
<i>Weigela subsessilis</i>			8.3	1.4			8.3	1.4			2.3	0.4
<i>Rhus chinensis</i>									31.0	14.3	8.0	21.6
<i>Lindera erythrocarpa</i>	5.0			2.5	8.7	9.3	6.7	8.6				
<i>Sapium japonicum</i>		5.3		1.8		19.7		6.6				
<i>Rubus crataegifolius</i>											7.7	1.3
<i>Prunus sargentii</i>	4.7			2.4	8.7			3.4				
<i>R. yedoense</i> var. <i>poukhanense</i>			8.7	1.5							17.0	2.8
<i>Lindera obtusiloba</i>			5.0	0.8		5.0	22.7	5.5				
<i>Pinus densiflora</i>									21.3			10.7
<i>Carpinus coreana</i>	2.3			1.2								
<i>Fraxinus sieboldiana</i>	8.3	26.0	5.7	13.8		10.0	6.7	4.5				
<i>Quercus mongolica</i>	49.7	14.3		29.6	33.0	10.0	3.3	20.4	36.0			18.0
<i>Lespedeza bicolor</i>			3.3	0.6						14.7	3.7	5.5
<i>Pourthiaea villosa</i>		3.3		1.1								
<i>Vaccinium oldhami</i>			2.3	0.4								
<i>Lespedeza maximowiczii</i>		3.3	18.3	4.2			2.3	0.4	41.7	10.4		15.5
<i>Quercus serrata</i>	5.7		1.7	3.1	6.7			3.4				
<i>Ligustrum obtusifolium</i>											4.7	0.8
<i>Rhododendron mucronulatum</i>		6.3	22.3	5.8		3.0	6.7	2.1			4.3	0.7
<i>Rosa multiflora</i>											3.0	0.5
<i>Euonymus oxyphyllus</i>	2.3			1.2								
<i>Rhododendron schlippenbachii</i>		3.0	5.7	2.0			2.3	0.4				
<i>Smilax china</i>											2.0	0.3
<i>Sorbus alnifolia</i>		3.0		1.0								
<i>Tilia amurensis</i>	2.7			1.4								
<i>Magnolia sieboldii</i>		3.3		1.1								
<i>Meliosma oldhamii</i>						6.0	4.3	2.7				
<i>Euonymus alatus</i>			3.7	0.6							2.0	0.3
<i>E. alatus</i> for. <i>ciliato-dentatus</i>							4.3	0.7			3.0	0.5

U* : Upper layer, M: Middle layer, L: Lower layer, M.I.P.: Mean importance percentage

다. 신갈나무-때죽나무군집(B)는 신갈나무의 상대우점치가 높게 유지되는 가운데 때죽나무, 비목나무 등 교목성 활엽수의 상대 우점치가 높아지는 변화가 일어날 것으로 판단된다. 신갈나무-소나무군집(C)의 경우 상층에서는 신갈나무의 I.P.가 36%로 가장 높고 다음으로 붉나무, 소나무, 물푸레나무 등의 순으로 높았다. 중층에서는 조록싸리의 I.P.가 41.7%로 가장 높았고 다음으로 노린재나무, 싸리, 붉나무 등의 순으로 높았다. 하층에서는 국수나무의 I.P.가 25%로 가장 높았고 다음으로 산철쭉, 조록싸리, 붉나무, 산딸기 등의 순으로 높았다. 상층에서는 당분간 신갈나무가 우점한 가운데 붉나무와 소나무의 우점치도 높아지는 변화가 일어 날것으로 판단된다.

3) 흉고직경급별 분포

Cluster 분석한 결과에 따라 분리된 3개의 군집으로 나누어 주요수종에 대한 수종별 흉고직경의 분포를 정리한 것을 Table 3에 보였다. 신갈나무군집(A)에서 신갈나무의 치수는 매우 많은 편이며, 상대적으로 다른 수종들은 치수가 적게 나타났다. 이러한 수치로 보아 당분간 신갈나무의 우세속에 때죽나무, 쇠물푸레의 경쟁이 예상된다. 신갈나무-때죽나무군집(B)에서는 신갈나무의 치수는 상대적으로 많은 한편 때죽나무의 치수는 적게

나타났다.

이러한 수치로 보아 신갈나무의 상대우점치는 점차 증가하고 때죽나무의 상대우점치는 점차 감소하는 변화가 예상된다. 신갈나무-소나무군집(C)에서는 신갈나무의 치수는 매우 많은 편이며, 상대적으로 소나무는 적었다. 이러한 수치로 보아 신갈나무의 우점치는 증가하고 소나무의 상대우점치는 점점 감소하는 변화가 예상된다.

월출산국립공원 미왕재-향로봉-천황봉 구간의 식생은 국립공원능선부에 흔히 나타나는 신갈나무우점군집으로 천이가 진행되고 있는 과정이라 판단된다.

4) 수종간 상관관계

Table 4는 11개의 조사구별 개체수 자료와 빈도분포를 고려한 주요 수종들의 종간 상관관계 분석을 나타낸 것이다. 수종들의 상관관계에서는 산벚나무와 회잎나무; 졸참나무와 화살나무; 팔배나무와 화살나무, 함박꽃나무; 당단풍과 회잎나무; 철쭉과 회잎나무; 화살나무와 생강나무, 밤나무, 비목나무; 싸리와 산철쭉; 밤나무와 함박꽃나무; 함박꽃나무와 비목나무 등의 수종들 간에는 높은 정의 상관이 인정되었고, 철쭉과 화살나무; 국수나무와 함박꽃나무; 산철쭉과 비목나무; 회잎나무와 함박꽃나무; 싸리와 밤나무; 쇠물푸레와 사람즈나무; 산벚

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

Plant community	Species name	D1	D2	D3	D4	D5	D6
Quercus mongolica community(A)	Quercus mongolica	3	80				
	Carpinus coreana		19	2			
	Lindera erythrocarpa		3	5			
	Fraxinus sieboldiana	2	20	3			
	Quercus serrata		3	5			
	Tilia amurensis		7	9			
	Prunus sargentii		1	9			
	Stewartia koreana		10	13			
	Styrax japonica	1	8	19	2		
	Euonymus oxyphyllus		6	1			
Quercus mongolica-Styrax japonica community(B)	Quercus mongolica		26	55	12	2	
	Lindera erythrocarpa		5	9	1		
	Castanea crenata			5	4	6	1
	Styrax japonica	1	10	34	2	5	
	Ilex macropoda			5			
	Prunus sargentii		2	6	2		
	Fraxinus rhynchophylla		2	9	2		
Quercus serrata			7	1	2		
Quercus mongolica-Pinus densiflora community(C)	Pinus densiflora			3			1
	Fraxinus rhynchophylla		4				
	Rhus chinensis	1	18	3			
	Quercus mongolica		29	5			

* D1 : DBH≤2, D2 : 2<DBH≤7, D3 : 7<DBH≤12, D4 : 12<DBH≤17, D5 : 17<DBH≤22, D6 : 22<DBH≤27

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

	sp.1	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.21	sp.22	sp.23	
sp.1		.711*	.211	.535	-.540	.011	.436	.275	-.561	.179	.580	.052	-.255	.007	-.451	-.375	-.466	.723*	.710*	-.300	.950*	.491	.491	
sp.2			-.189	.002	-.188	.558	.738*	.306	-.547	.485	.774	-.371	-.149	.439	-.458	-.427	-.473	.754*	.345	-.933*	.521	.475	.187	
sp.3				.553	.619	-.348	-.001	.505	-.449	-.031	.255	.259	.455	.379	-.397	-.600	.959	.174	.762*	.888*	.247	-.663	.793	
sp.4					.405	-.997	-.439	.732	-.880*	-.100	.	.000	.118	.000	-.651	-.811	1.000**	.447	.890*	-.230	.982	.	.853	
sp.5						.756	.092	.302	-.497	-.319	1.000**	-.500	.327	.050	-.839	-.945	.500	-.334	.584	.486	.277	.982	.981*	
sp.6							.361	-.228	-.244	-.276	1.000**	.577	-.559	-.174	-.414	.000	-.866	.397	-.464	-.924	-.392	1.000**	-.293	
sp.7								-.003	-.117	.506	.413	-.241	.328	.712*	-.134	-.090	.129	.800*	.171	.273	-.293	-.284	-.091	
sp.8									-.631	.361	.721	.951	.645	.748*	-.173	-.610	1.000**	.630	.769*	.030	.562	.168	.864*	
sp.9										.367	-.684	.379	.445	-.534	.782	.648	.837	-.548	-.561	.305	-.881	-.577	-.891*	
sp.10											1.000**	.801	.630	.523	.232	.507	1.000**	.404	.176	.273	-.534	-.275	-.170	
sp.11												-.816	-.329	.756	-.314	-.793	-.945	.996	1.000**	.	1.000**	.	1.000**	
sp.12													-.240	-.605	-.367	.998**	.	.969*	.500	.	-.1.000**	.	-.500	
sp.13														.760*	.571	-.150	.659	-.038	.250	.819	-.129	-.879	.478	
sp.14															.270	-.676	.550	.544	.341	.322	-.113	-.739	.373	
sp.15																.064	-.141	-.448	-.453	.215	-.313	1.000**	-.452	
sp.16																	.552	-.442	-.633	-.017	-.943	-.277	-.967**	
sp.17																		-.298	.932	.986	-.693	1.000**	.683	
sp.18																			.455	-.355	.472	-.945	.338	
sp.19																				.362	.764	.275	.928	
sp.20																					-.229	-.596	.363	
sp.21																						1.000**	.732	
sp.22																							1.000**	
sp.23																								1.000**

* : p≤0.05 , ** : p≤0.01

sp1) *Quercus mongolica* sp2) *Fraxinus sieboldiana* sp3) *Styrax japonica* sp4) *Prunus sargentii* sp5) *Q. serrata* sp6) *Sorbus alnifolia* sp7) *Rhododendron mucromulatum* sp8) *Acer pseudo-sieboldianum* sp9) *Lespedeza maximowiczii* sp10) *R. schlippenbachii* sp11) *Euonymus alatus* sp12) *Lespedeza bicolor* sp13) *Symplocos chinensis* for. *pilosa* sp14) *Weigela subsessilis* sp15) *Stephanandra incisa* sp16) *R. yedoense* var. *poukhanense* sp17) *Euonymus alatus* for. *ciliato-dentatus* sp18) *Stewartia koreana* sp19) *Lindera obtusiloba* sp20) *Sapium japonicum* sp21) *Castanea crenata* sp22) *Magnolia sieboldii* sp23) *Lindera erythrocarpa*

나무와 조록싸리; 조록싸리와 비목나무 등의 수종들 간에는 부의 상관이 인정되었다.

이러한 결과는 각 수종들이 선호하는 생육환경이 비슷한 종끼리는 정의상관이 인정되고 선호하는 환경이 서로 다른 종들끼리는 부의 상관이 인정되는 것이라 판단된다.

5) 종다양성

Table 5에 군집별로 조사된 목본식물의 종다양성을 보였다. 출현종수는 신갈나무군집(A)에서 30종이 출현하였고, 신갈나무-매죽나무군집(B)는 25종이 출현했으며, 신갈나무-소나무군집(C)는 20종이 출현해 신갈나무군집(A)가 가장 많이 출현하였다. 종다양도(H')는 군집A가 1.2039로 3개의 군집 중에서 제일 높았고 군집 B는 1.1897, 군집 C는 1.0087로 나타났다. 종다양성을 최

대종다양성으로 나눈 군재도(J')에서는 군집 B가 0.8510, 군집 A가 0.8150, 군집 C가 0.7753으로 나타났다. 조사구의 크기가 서로 다른 집단간의 종다양성을 비교하기 위하여 동일한 표본의 크기에서 기대되는 종수는 군집 A, B, C에서 각각 14, 12, 9종으로 군집 A가 높았다.

이러한 결과를 종합하여 보면 월출산국립공원 미왕재-향로봉-천황봉구간의 식생은 신갈나무, 신갈나무-매죽나무, 신갈나무-소나무우점군집이 대부분이었다. 이러한 결과는 신갈나무군집을 보고한 바 있는 소백산 도솔봉 지역(김갑태 등, 1993), 소백산 달밭재-비로봉 구간(박인협, 1993), 오대산 상원사-비로봉-호령봉 구간(김갑태 등, 1996a), 대청봉-한계령 구간(김갑태와 백길전, 1997), 태백산 피재-도래기재 구간(오규균과 박석곤, 2002), 깃대봉-청옥산 지역(추갑철 등, 2002), 노고단-고리봉 구간(김갑태와 추갑철, 2003), 백두대간 부봉

Table 5. Species diversity indices of three plant communities

Plant community	No. of Plots (2000m ²)	No. of Species	Expected. of Species E(Sn)	Species Diversity(H')	Evenness (J')	Dominance (D)
<i>Quercus mongolica</i> community(A)	7	30	14	2.7721(1.2039)*	0.8150	0.1850
<i>Quercus mongolica-Styrax japonica</i> community (B)	2	25	12	2.7395(1.1897)*	0.8510	0.1490
<i>Quercus mongolica-Pinus densiflora</i> community (C)	2	20	9	2.3225(1.0087)*	0.7753	0.2247

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

-포암산 구간(추갑철과 김갑태, 2005) 등과 비슷한 신갈 나무 우점 군집이었다.

본 조사 지역의 종다양도는 1.0087~1.2039 범위로 백두대간 부봉-포암산 구간 0.9066~1.0821(추갑철과 김갑태, 2005), 오대산국립공원 동래산, 두노봉, 상왕봉 지역 0.9586~1.1814(김갑태 등, 1996b), 태백산 장군봉 지역 0.9991(김갑태와 백길전, 1998) 보다는 높게 나타났다. 백두대간 노고단-고리봉 구간 0.9274~1.2845(김갑태와 추갑철, 2003), 설악산 국립공원 대청봉~소청봉 지역 0.8393~1.3431(김갑태 등, 1997a), 설악산국립공원 대청봉-한계령 지역 0.9273~1.2167(김갑태와 백길전, 1997), 지리산국립공원 명선봉, 덕평봉 지역 1.0931~1.0572(김갑태 등, 2000) 등의 국립공원 지역과는 비슷하고, 월악산국립공원 덕주사-동창교 지역 1.2393~1.3674(김갑태와 추갑철, 2005), 오대산국립공원 상원사, 비로봉, 호령봉 지역 1.2973~1.4633(김갑태 등, 1996a) 보다는 다소 낮은 것으로 나타났다.

인용문헌

국립공원관리공단(1998) 국립공원30년사. 국립공원관리공단 홍보실, 310쪽.
 국립공원관리공단(1998) 월출산국립공원자연자원조사, 2쪽
 국토연구원(2000) 백두대간 효율적 관리방안 연구: 관리범위 설정을 중심으로(1차년도). 국토연구원, 63쪽.
 김갑태, 김준산, 추갑철(1993) 소백산 도솔봉 지역의 삼림군집구조에 관한 연구. 응용생태연구 6(2): 127-133.
 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, 백길전(1997) 설악산 국립공원 대청봉-한계령 지역의 삼림군집구조에 관한 연구. 환경생태학회지 11(4):

391-398.
 김갑태, 추갑철, 엄태원(1997a) 설악산 국립공원 대청봉-소청봉 지역의 삼림군집구조에 관한 연구. 환경생태학회지 10(2): 240-250.
 김갑태, 백길전(1998) 태백산 장군봉지역 주목림의 임분구조에 관한 연구. 환경생태학회지12(1):1-8.
 김갑태, 추갑철, 백길전(2000) 지리산 국립공원 명선봉, 덕평봉지역의 삼림군집구조에 관한연구-구상나무군집. 환경생태학회지 13(4): 299-308.
 김갑태, 추갑철(2003) 백두대간 노고단-고리봉구간의 식생구조. 환경생태학회지 16(4): 441-448.
 김갑태, 추갑철(2005) 월악산국립공원 덕주사-동창교 지역의 삼림군집구조. 환경생태학회지19(2):75-82.
 김철수, 장윤석, 박연수(1989) 월출산의 식생. 한국자연보존협회조사보고서 27:83-103.
 박인협(1981) 경기도 지방 적송림의 식물사회학적 연구. 서울대학교 석사학위논문, 48쪽.
 박인협, 최영철, 문광선(1993) 소백산지역의 탈발재-비로봉 능선부의 삼림군집구조. 응용생태연구 6(2):147-153.
 오구균, 박석곤(2002) 백두대간 피재-도래기재구간의 능선부 식생구조. 환경생태학회지 15(4): 330-343.
 이은복, 전의식, 최병희, 정규영(1989) 월출산 일대의 식물상. 한국자연보존협회조사보고서 27:47-69.
 임양재, 한창섭, 양권열, 방제용(1989) 영암 월출산 삼림식생의 식물생산에 관하여. 한국 자연보존협회 조사보고서 27:71-82.
 정창희, 손윤구(1989) 월출산의 지형. 한국 자연보존협회조사보고서 27: 29-38.
 추갑철, 김갑태, 김정오(2002) 깃대봉-청옥산지역 능선부의 삼림군집구조에 관한 연구. 환경생태학회지 15(4): 354-360.
 추갑철, 김갑태(2005) 백두대간 부봉-포암산 구간의 식생구조. 환경생태학회지 19(2): 83 -89.
 Ludwig, J.A. and J.F. Reynolds(1988) Statistical Ecology. John Wiley and Sons, N.Y., 377pp.
 Pielou, E.C.(1975) Ecological diversity. John Wiley and Sons, New York, 168pp.