

월출산국립공원 월각산-도갑재 지역의 산림 능선부 식생구조¹

김갑태^{2*} · 추갑철³ · 김정오⁴

Vegetation Structure of Mountain the Region from Wolgagsan to Dogabjae in Weolchulsan National Park Korea¹

Gab-Tae Kim^{2*}, Gab-Cheul Choo³, Jung-Oh Kim⁴

요 약

월출산국립공원 지역의 식생구조를 파악하고자 월각산-도갑재 지역에 14개의 방형구(2,000m²)를 설정하여 식생을 조사하였다. 식물군집을 분류한 결과 14개 조사구는 굴참나무-소나무군집, 신갈나무-상수리나무군집으로 분류되었다. 월출산국립공원 월각산-도갑재지역은 대부분이 굴참나무, 소나무, 신갈나무, 상수리나무, 떡갈나무, 졸참나무 등이 우점하고 있었다. 이 지역에는 굴참나무와 소나무가 부분적으로 우점종으로 분포하고 있으나 소나무의 상대우점치는 점점 작아지고 상대적으로 굴참나무, 신갈나무, 상수리나무, 떡갈나무 등의 참나무류의 상대우점치가 점차 커질 것으로 판단된다. “상관관계에서는 굴참나무와 리기다소나무간, 때죽나무와 떡갈나무 및 상수리나무간, 리기다소나무와 비목나무 및 소나무간, 생강나무와 진달래간 자귀나무와 쪽동백나무간 등의 수종들 간에는” 높은 정의 상관이 인정되었고, “감나무와 떡갈나무간, 굴피나무와 비목나무간, 노린재나무와 상수리나무간, 때죽나무와 쪽동백나무간, 리기다소나무와 생강나무 및 쇠물푸레 그리고 진달래간, 상수리나무와 자귀나무간 등의 수종들 간에는” 부의 상관이 인정되었다. 조사지의 군집별 종다양성지수는 1.2430~1.2892로 나타났다.

주요어 : 종다양성, 종의 상관성, 굴참나무

ABSTRACT

To investigate the vegetation structure of mountain region from Wolgagsan to Dogabjae, 14 plots(2,000m²) set up with random sampling method were surveyed. Two groups of *Quercus variabilis*-*Pinus densiflora* community, *Quercus mongolica*-*Quercus acutissima* community were classified by cluster analysis. *Quercus variabilis*, *Pinus densiflora*, *Quercus mongolica*, *Quercus acutissima*, *Quercus dentata* and *Quercus serrata* were found as a major woody plant species in Weolchulsan National Park region. In this area, *Quercus variabilis* and *Pinus densiflora* were dominated partially. In the future, the importance percentage of *Pinus densiflora* might be

1 접수 3월 31일 Received on Mar. 31, 2006

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

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

4 전남대학교 대학원 Graduate School, Chonnam Natural Univ., Kwanju, 500-757, Korea

* 교신저자, Corresponding author

decreased, but those of *Quercus variabilis*, *Quercus mongolica*, *Quercus acutissima* and *Quercus dentata* might be increased. High positive correlations was proved between *Quercus variabilis* and *Pinus rigida*; *Styrax japonica* and *Quercus dentata*, *Quercus acutissima*; *Pinus rigida* and *Lindera erythrocarpa*, *Pinus densiflora*; *Lindera obtusiloba* and *Rhododendron mucronulatum*; *Albizia julibrissin* and *Styrax obassia*, and relatively high negative correlations was proved between *Diospyros kaki* and *Quercus dentata*; *Platycarya strobilacea* and *Lindera erythrocarpa*; *Symplocos chinensis* for. *pilosa* and *Quercus acutissima*; *Styrax japonica* and *Styrax obassia*; *Pinus rigida* and *Lindera obtusiloba*, *Fraxinus sieboldiana*, *Rhododendron mucronulatum*; *Quercus mongolica* and *Albizia julibrissin*. Species diversity(H') of investigated groups was ranged 1.2430~1.2892.

KEY WORDS : SPECIES DIVERSITY, SPECIES CORRELATION, QUERCUS VARIABILIS

서론

월출산국립공원은 천황봉(809m)을 주봉으로 구정봉, 향로봉 등 16개의 산봉우리와 도갑사, 무위사, 천황사 등의 사찰이 속해있고 도갑사 계곡과 칼바위, 귀틀바위 등 빼어난 경관을 가지고 있다. 월출산 국립공원의 면적은 우리나라 국립공원 면적 중 가장 적은 면적으로 41.88km²이고, 1988년 6월 11일에 국립공원으로 지정되어 우리나라 산악지형으로서는 가장 늦게 국립공원으로 지정되었다(국립공원관리공단, 1998a). 전라남도 남서부에 위치하는 월출산은 행정구역상 전라남도 영암군 영암읍 군서면과 학산면 그리고 강진군의 성진면에 속하며, 경·위도 상으로는 북의 34° 21' 40"~34° 47' 20"이고, 동경 126° 37' 40"~126° 44' 20"에 위치해 있으며 광주, 목포, 나주에서 50km권내, 여주, 순천에서 100km권

내, 익산 군산에서 150km권내, 대전, 마산에서 200km권내에 위치한다(국립공원관리공단, 1998a). 월출산은 나주평야의 남쪽 끝에 우뚝 솟은 노출암 산지로 소백산지의 서변부를 따라 순창에서 남서쪽으로 뻗어나가 광주의 무등산을 거쳐 해남의 두륜산으로 이어지는 산지계열에 속하는데, 산지전체가 암반으로 된 노출암으로 이루어져 있어서 그 지형이 매우 독특하다. 월출산의 식물에 관한 조사는 월출산 일대의 식물상(이은복 등, 1989), 영암 월출산 삼림식생의 식물 생산에 관하여(임양재 등, 1989), 월출산의 식생(김철수 등, 1989), 월출산국립공원자연자원조사(국립공원관리공단, 1998b), 월출산국립공원의 현존식생 및 식물군집구조(오구균 등, 1999) 등의 조사 연구가 수행되었다. 이 연구는 월출산국립공원 월각산에서 도갑재 구간까지 능선부의 식생을 조사해서 식생구조를 파악하고 관리 방안을 마련하는데 있어 기초 자료를 제공하고자 한다.

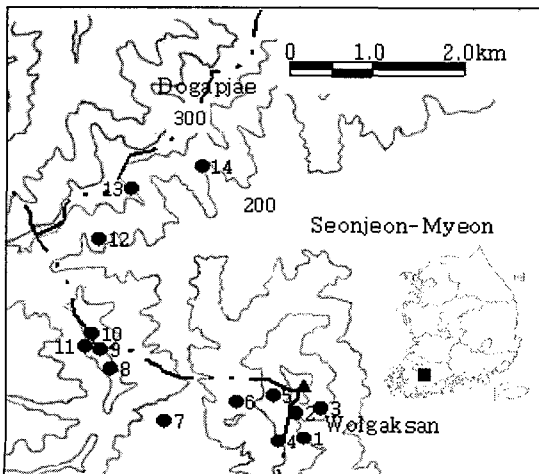


Figure 1. The location map of the survey sites in the Weolchulsan National Park

재료 및 방법

1. 조사구 설정

월출산국립공원 월각산에서 도암재까지의 능선부를 대상으로 예비조사는 2005년 2월에 본 조사는 7월에 식생을 조사하였다. 월각산에서 도암재까지 총 14개소의 조사지를 그림 1과 같이 설정하였다.

2. 식생조사 및 환경요인

월출산국립공원의 월각산에서 도암재까지의 구간을 가능한 한 천연림 상태를 유지하고 있는 임분에서 현존식생을 감안하여 적절한 수의 조사구를 설정하는 방법으로 조사지 14곳에서 20m×20m 크기의 방형구 5개씩 설치하고 주요 환경인자, 토양특성 및 식생을 조사하였

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

3. Cluster 분석 및 종의 상관관계

각 조사구 내에서 집계된 수종별 개체 수 자료를 이용하여 조사구 분류를 시도하였으며, 상·중·하층을 구성하는 총 39종을 대상으로 Ludwig와 Reynolds(1988)의 방법으로 계산하였다. 조사구들 간의 거리는 Percent dissimilarity(P.D.)를 적용하였다. 수종간의 친화성을 밝히고자 14개의 조사구에서 집계된 주요 수종 18종의 개체 수 자료를 토대로 SPSS를 이용하여 중간 상관관계를 구하였다.

4. 산림군집구조 분석

식생조사의 결과로 얻어진 자료에 의하여 각 수종의 상대적인 중요도를 나타내는 척도로써 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 척도인 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 표 1에 보였다. 조사구는 월출산국립공원의 남서쪽에 위치하는 월각산-도갑재 구간에 걸쳐있는 천연림으로 현존식생을 감안하여 설정되었으며, 조사구들은 해발고 195~365m 사이에 위치하며 경사도는 5°~30°로 비교적 완만하고, 낙엽퇴는 5~7cm로서 조사구 9, 10, 11, 12번을 제외하면 낙엽퇴는 5cm로 조사지 전 지역이 균일한편이며, 토심은 20~35cm 사이의 범위에 속하는 비교적 건전한 산림토양으로 사료되어지며, 각 조사구에서 상층수관과 중층수관에서 목본식물의 출현 종수는 19~28종으로

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

Plot number	1	2	3	4	5	6	7
Altitude(m)	195	195	195	220	285	320	285
Aspect	SE	SE	NE	SE	NE	SW	N
Slope(°)	5	10	25	30	25	20	25
Tree height(m)	11	11	9	7	15	10	14
Tree cover(%)	70	35	60	45	70	35	80
Litter depth(cm)	5	5	5	5	5	5	5
Soil depth(cm)	30	20	25	20	25	20	25
Soil pH	5.9	6.0	6.8	6.2	6.0	6.2	6.0
No. of species	21	28	23	19	24	24	21

Table 1. (Continue)

Plot number	8	9	10	11	12	13	14
Altitude(m)	320	350	350	360	365	330	330
Aspect	SW	NE	SE	NE	NE	SW	NE
Slope(°)	20	30	30	25	35	30	30
Tree height(m)	8	8	7	7	8	10	12
Tree cover(%)	55	50	65	50	70	75	60
Litter depth(cm)	5	7	7	7	7	5	5
Soil depth(cm)	20	35	35	30	25	20	25
Soil pH	6.4	6.4	6.4	6.4	6.6	6.2	6.6
No. of species	25	22	24	25	28	21	22

조사구별 차가 심한편이며 비교적 다양하게 나타났다.

2. 산림군집구조

1) 식물군집의 분류

월출산국립공원의 남서쪽에 위치하는 월각산-도갑재 구간 14개의 조사구에서 조사된 수종들의 개체수 자료를 이용하여 Cluster 분석한 결과를 그림 2에 보였다. 조사지역이 상대적으로 좁고 지형적 특성의 편차가 크지 않아 굴참나무-소나무 우점군집과 신갈나무-상수리나무 우점군집으로 나뉘어졌다.

조사구 14개 중 10개의 조사구가 포함된 군집 A는 굴참나무가 우점하는 식물 군집이었고, 상대적으로 소나무, 신갈나무가 많이 분포했다. 4개의 조사구가 포함된 군집 B는 신갈나무-상수리나무 군집으로 우리나라 국립공원지역 능선지역에 주로 분포하는 신갈나무 군집이다. 월출산국립공원 월각산-도갑재 구간의 능선부에서는 굴참나무가 우점하는 가운데 부분적으로 다른 지역에서는 잘 나타나지 않는 신갈나무, 상수리나무, 소나무, 떡갈나무, 졸참나무 등의 참나무류가 주로 혼생하고 있다는 것을 알 수 있었다.

2) 군집별 상대 우점치

각 조사구들을 Cluster 분석한 결과에 따라 분리된 2개의 군집으로 나누어 주요수종에 대한 수종별 상대우점치(Importance percentage; I.P.)를 정리한 것을 표 2에 보였다.

상·중·하층의 개체의 크기를 고려하여 계산된 평균

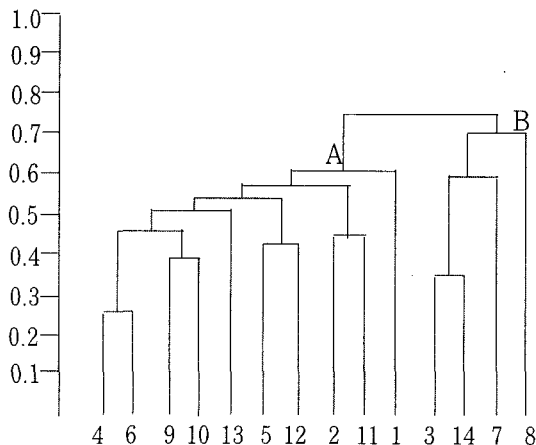


Figure 2. Dendrogram of fourteen sites by cluster analysis

상대우점치(M.I.P.)는 굴참나무-소나무군집(A)에서 굴참나무가 22.3%로 가장 높고 다음으로 소나무, 신갈나무 등의 순이었다.

신갈나무-상수리나무 군집(B)에서는 신갈나무가 21.2%로 높았고 다음으로 쇠물푸레, 떡갈나무 순으로 높게 나타났다.

층위별 상대우점치(I.P.)는 굴참나무-소나무군집(A)의 경우 상층에서는 굴참나무의 I.P.가 35.7%로 가장 높게 나타났고 다음으로 소나무, 신갈나무였다. 중층에서는 쇠물푸레의 I.P.가 16.7%로 제일 높았으며, 다음으로 굴참나무, 신갈나무, 졸참나무 순이었다. 하층에서는 생강나무의 I.P.가 5.7%로 높았고 산초나무, 비목나무, 진달래 등의 순으로 높게 나타났다. 따라서 굴참나무-소나무군집(A)는 상층에서 굴참나무의 세력이 가장 높았고, 중층에서

쇠물푸레가 우점하는 가운데 굴참나무, 신갈나무, 졸참나무 등이 지위 쟁탈을 위해 경쟁하고 있는 숲이라 생각되어진다.

굴참나무-소나무 군집(A)에서는 굴참나무의 상대우점치가 높게 유지되는 가운데 소나무, 신갈나무, 졸참나무 등의 상대우점치도 높아지는 변화를 보이는 숲으로 변화될 것이라 판단된다. 신갈나무-상수리나무군집(B)의 경우 상층에서는 신갈나무의 I.P.가 34%로 가장 높고 다음으로 상수리나무, 굴참나무, 소나무 등의 순으로 높았다. 중층에서는 쇠물푸레나무의 I.P.가 19.7%로 가장 높았고 다음으로 신갈나무, 떡갈나무, 진달래 등의 순으로 높았다. 하층에서는 진달래의 I.P.가 21.5%로 가장 높고 다음으로는 쇠물푸레, 생강나무, 비목, 땅비싸리 등의 순으로 높게 나타났다. 상층에서는 신갈나무의 세력이 가장 높고, 중층에서는 쇠물푸레의 세력이 현재는 우세하나 점차 교목성인 떡갈나무가 우세한 숲으로 될 것으로 사료되어진다. 신갈나무-상수리나무군집(B)는 신갈나무의 상대우점치가 높게 유지되는 가운데 상수리나무, 굴참나무 등 교목성의 활엽수들의 상대 우점치가 높아지는 변화가 일어날 것으로 판단된다.

3) 흉고직경급별 분석

총 14개의 조사구에 대하여 Cluster 분석한 결과 2개의 군집으로 나누어진 주요 수종에 대한 수종별 흉고직경의 분포를 정리한 것을 표 3에 보였다. 흉고직경 분포는 수령 및 임분동태의 간접적인 표현으로 산림천이의 양상을 추정할 수 있다(Harcombe & Marks, 1978). 따라서 각 산림군집의 흉고직경 분포와 산림군집별 주요 수종을 비교 분석함으로써 본 연구대상지의 식생발달 과정을 예측할 수 있다(이경재 등, 1998).

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

Species name	Plant community		<i>Quercus variabilis</i> - <i>Pinus densiflora</i> community(A)				<i>Quercus mongolica</i> - <i>Quercus acutissima</i> community(B)			
	U	M	L	M.I.P.	U	M	L	M.I.P.		
<i>Diospyros kaki</i>		3.3		1.1						
<i>Corylus heterophylla</i> var. <i>thunbergii</i>			2.6	0.4						
<i>Rhus trichocarpa</i>			3.0	0.5						
<i>Stephanandra incisa</i>			3.3	0.6						
<i>Quercus variabilis</i>	35.7	13.3		22.3	13.3			6.7		
<i>Platycarya strobilacea</i>		9.7	3.8	3.7	5.3	5.33	8.0	5.7		
<i>Juniperus rigida</i>			3.8	0.6						
<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>		6.7	3.0	2.7		2.3		0.8		
<i>Acer pseudo-sieboldianum</i>						6.3		2.1		
<i>Indigofera kirilowii</i>			4.9	0.8			13	2.2		
<i>Styrax japonica</i>					4.7	5.0		4.0		
<i>Quercus dentata</i>	3.3	3.4		2.8	9.0	10		7.8		
<i>Pinus rigida</i>	5.3			2.7	2.7			1.4		
<i>Lindera glauca</i>			3.4	0.6						
<i>Lindera erythrocarpa</i>			5.4	0.9		2.7	13	3.1		
<i>Eurya japonica</i>		6.3	3.4	2.7						
<i>Rhus sylvestris</i>			3.4	0.6						
<i>Rubus crataegifolius</i>			3.4	0.6						
<i>Prunus sargentii</i>	6.0	6.0		5.0	5.3	5.3		4.4		
<i>Rhododendron yedoense</i> var. <i>poukhanense</i>			3.4	0.6		2.0	10.5	2.4		
<i>Zanthoxylum schinifolium</i>		3.0	5.4	1.8						
<i>Quercus acutissima</i>	3.7			1.9	16			8.0		
<i>Lindera obtusiloba</i>			5.7	1.0		4.7	15.5	4.2		
<i>Pinus densiflora</i>	23.7			11.9	9.7			4.9		
<i>Fraxinus sieboldiana</i>		16.7	4.5	6.3		19.7	18.5	9.7		
<i>Quercus mongolica</i>	14.0	11.3	3.0	11.3	34	13		21.2		
<i>Lespedeza bicolor</i>			4.2	0.7						
<i>Mallotus japonicus</i>			2.6	0.4						
<i>Callicarpa japonica</i>			2.6	0.4						
<i>Vaccinium oldhami</i>						3.3		1.1		
<i>Lespedeza maximowiczii</i>			3.8	0.6						
<i>Quercus serrata</i>	8.3	10.3	3.4	8.2		3.0		1.0		
<i>Ligustrum obtusifolium</i>			3.4	0.6						
<i>Rhododendron mucronulatum</i>		10	5.3	4.1		10	21.5	6.8		
<i>Rhamnus yoshinoi</i>			3.0	0.5						
<i>Styrax obassia</i>			3.3	0.6		2.3		0.8		
<i>Rhododendron schlippenbachii</i>						2.3		0.8		
<i>Smilax china</i>			3.0	0.5						
<i>Celtis sinensis</i>						2.8		0.9		

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

Table 3. The DBH distribution of major woody species for each plant community in the Weolchulsan National Park

Plant community	Species name	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
Q. variabilis -Pinus densiflora community(A)	<i>Quercus variabilis</i>		4	83	63	34	5	10	2		1
	<i>Quercus mongolica</i>	1	14	44	14	4					
	<i>Quercus serrata</i>		4	13	6	4		1			1
	<i>Prunus sargentii</i>			3	2	4	3				
	<i>Pinus densiflora</i>		2	27	20	48	8	9	1	1	1
	<i>Quercus dentata</i>		2	10	1						
	<i>Quercus acutissima</i>			10	9	3	2				
	<i>Pinus rigida</i>					13	2	1	1	2	2
Q. mongolica -Q. acutissima community(B)	<i>Quercus variabilis</i>			28	6	4					
	<i>Pinus densiflora</i>			2	3	3		1			
	<i>Platycarya strobilacea</i>			3	1						
	<i>Quercus mongolica</i>	2	14	75	27	7			1		
	<i>Prunus sargentii</i>			1	1						
	<i>Styrax japonica</i>		3	8	3	1					
	<i>Quercus serrata</i>			3	1						
	<i>Pinus rigida</i>			1	1	1	1				
	<i>Quercus acutissima</i>				8	15	8	3			
<i>Quercus dentata</i>		1	7	10	8						

* 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; cm)

굴참나무-소나무군집(A)의 흉고직경 분포에서 소나무는 흉고직경 2cm에서 42cm구간까지 고르게 분포하고 있고, 굴참나무 역시 37<DBH≤42를 제외하고는 흉고직경 2cm에서 42cm구간까지 고르게 분포하고 있다. 하지만 굴참나무는 흉고직경 17cm 이하에서 184주이고 소나무는 97주이다. 따라서 장차 굴참나무가 우세하고 양수인 소나무는 참나무류와 경쟁에서 약화되어 굴참나무가 세력을 확장해 나갈 것으로 사료되어 진다.

신갈나무-상수리나무군집(B)에서는 신갈나무가 흉고직경 2cm에서 17cm구간까지 123주가 출현하였으며, 흉고직경 32cm에서 37cm구간에서 1주가 출현했다. 상수리나무는 흉고직경 12cm에서 22cm구간까지 34주가 출현하였고, 굴참나무는 흉고직경 7cm에서 17cm 구간까지 38본이 출현하였다. 따라서 신갈나무-상수리나무군집(B)에서는 상수리나무와 굴참나무와의 치열한 경쟁속에서 소경목과 중경목이 123주 대경목이 1주가 출현한 신갈나무군집으로 천이가 진행될 것으로 사료되어 진다.

4) 수종간 상관관계

Table 4는 14개의 조사구별 개체수 자료와 빈도분포를 고려한 주요 수종들의 종간 상관관계 분석을 나타낸 것이다. 수종들의 종간 상관관계에서는 굴참나무와 리

기다소나무; 때죽나무와 떡갈나무, 상수리나무; 리기다소나무와 비목나무, 소나무; 생강나무와 진달래; 자귀나무와 쪽동백; 굴피나무와 쇠물푸레; 노린재와 떡갈나무; 때죽나무와 신갈나무; 사스레피나무와 졸참나무; 신갈나무와 진달래 등의 수종들 간에는 높은 정의 상관성이 인정되었고, 감나무와 떡갈나무; 굴피나무와 비목나무; 노린재나무와 상수리나무; 때죽나무와 쪽동백; 리기다소나무와 생강나무, 쇠물푸레, 진달래; 상수리나무와 자귀나무; 사스레피나무와 신갈나무; 생강나무와 소나무 등의 수종들 간에는 부의 상관성이 인정되었다. 이러한 결과는 각 수종들이 선호하는 생육환경이 비슷한 종끼리는 정의상관이 인정되고 선호하는 환경이 서로 다른 종들끼리는 부의 상관성이 인정되는 것이라 판단된다.

5) 종다양성

표 5에 군집별로 조사된 목본식물의 종다양성을 보았다. 출현종수는 굴참나무-소나무군집(A)에서 44종이 출현하였고, 신갈나무-상수리나무군집(B)에서는 42종이 출현해, 산림군집간 종의 수는 큰 차이가 없고, 많은 종의 수가 출현하는 것으로 생각된다. 종다양도(H')는 산림군집 A가 2.9684이고, 산림군집 B는 2.8621로 나타났다. 종다양성을 최대 종다양성으로 나눈 균제도(J')에서는 군집 A가 0.7844, 군집 B가 0.7657로 나타났다. 조사

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.1		.693	-.285	-.655		-1.000**		.046			-.298	-.500	-.547	-.344		.438	-.497	
sp.2			-.236	-.203	-.400	-.806	1.000**	.013	-.245	-.995	.172	.049	-.355	-.161	.181	-.121	.023	.655
sp.3				-.069	-.231	-.211		-.827**	.040	-.897	.318	-.123	.638*	.278	.639	-.204	.294	-.556
sp.4					-.184	.979*		-.093	.668	-1.000**	-.049	.080	-.111	-.468	.522	.003	-.121	.891
sp.5						1.000**		.512	-.458	1.000**	.241	-.295	-.290	.896*	-.249	-.669	.223	-1.000**
sp.6								.084	.629	.913	.353	-.628	-.519	-.621	-.096	-.202	-.334	
sp.7								1.000**			-1.000**	1.000**	-1.000**					-1.000**
sp.8									.065	.711	-.196	-.029	-.496	-.167	-.409	.287	-.204	.258
sp.9											-.347	.380	.067	-.693*	.461	.735*	-.274	
sp.10												-.373	-.507	-.445	-.479	-1.000**	-.461	
sp.11													-.656*	.084	.296	.697	-.310	.780**
sp.12														-.123	-.200	-.266	.276	-.529
sp.13															.513	.049	-.194	.544
sp.14																-.445	-.317	.598*
sp.15																	.185	.526
sp.16																		-.314
sp.17																		
sp.18																		

* : p≤0.05 , ** : p≤0.01

sp1) *Diospyros kaki* sp2) *Quercus variabilis* sp3) *Platycarya strobilacea* sp4) *Symplocos chinensis* for. *pilosa* sp5) *Styrax japonica* sp6) *Quercus dentata* sp7) *Pinus rigida* sp8) *Lindera erythrocarpa* sp9) *Eurya japonica* sp10) *Quercus acutissima* sp11) *Lindera obtusiloba* sp12) *Pinus densiflora* sp13) *Fraxinus sieboldiana* sp14) *Quercus mongolica* sp15) *Albizia julibrissin* sp16) *Quercus serrata* sp17) *Rhododendron mucronulatum* sp18) *Styrax obassia*

Table 5. Species diversity indices of two plant communities

Plant community	No. of Plots (2,000m ²)	No. of Species	Expected. of Species E(Sn)	Species Diversity(H')	Evenness (J')	Dominance (D)
<i>Q. ariabilis</i> - <i>Pinus ensiflora</i> community(A)	10	44	18	2.9684(1.2892)*	0.7844	0.2156
<i>Q. mongolica</i> - <i>Q. cutissima</i> community(B)	4	42	16	2.8621(1.2430)*	0.7657	0.2343

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

구의 크기가 서로 다른 집단간의 종다양성을 비교하기 위하여 동일한 표본의 크기에서 기대되는 종수는 산림 군집 A, B에서 각각 10, 4로 나타나 두 집단간의 차가 크게 나타났다. 이러한 결과를 종합하여 보면 월출산국립공원 월각산-도갑재 구간의 식생은 굴참나무-소나무군집이 광범위하게 분포하고, 신갈나무-상수리나무 우점 군집은 상대적으로 적은 지역에 분포하고 있다. 군집 A

에서 굴참나무가 우점하는 지역이 넓게 나타난 것은 다른 국립공원 조사지역에 비해 해발고가 낮은 지역이기 때문인 것으로 사료되어진다.

인 용 문 헌

국립공원관리공단(1998a) 국립공원30년사. 국립공원관리

- 공단 홍보실, 310쪽.
- 국립공원관리공단(1998b) 월출산국립공원자연자원조사, 2쪽.
- 김철수, 장윤석, 박연수(1989) 월출산의 식생. 한국자연보존협회조사보고서 27:83-103.
- 박인협(1981) 경기도 지방 적송림의 식물사회학적 연구. 서울대학교 석사학위논문, 48쪽.
- 오구균, 정승준, 김영선(1999) 월출산국립공원의 현존식생 및 식물군집구조. 한국환경생태학회지 11(1): 49-60.
- 이경재, 김종엽, 김동원(1998) 설악산국립공원 백담계곡 식물군집구조. 환경생태학회지 11(4): 450-461.
- 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.
- Harcombe, P.A. and P.H. Marks(1978) Tree diameter distribution and replacement processer in southeast Texas forest. For. Sci. 24(2): 153-166.
- 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.