

주왕산국립공원 자연보존지구의 삼림군집구조에 관한 연구¹

김갑태² · 김준선³ · 추갑철⁴ · 엄태원²

Studies on the Structure of Forest Community at Nature Conservation Area in Chuwangsan National Park¹

Gab-Tae Kim², Joon-Seun Kim³, Gab-Cheul Choo⁴, Tae-Won Um²

요 약

주왕산 국립공원의 자연보존지구를 중심으로 분포하고 있는 천연림의 생육현황과 구조를 정확히 파악하고자, 이 지역에 21개의 방형구(20×20m)를 설치하여 식생을 조사하였다. Cluster 분석한 결과 두 개의 집단으로 분류되었다. 수종간의 상관관계는 서어나무와 물푸레나무, 졸참나무와 굴참나무, 생강나무와 국수나무 등의 수종들 간에는 비교적 높은正的 상관관계를, 고로쇠나무와 쇠물푸레, 당단풍과 굴참나무 등의 수종들 간에는 높은 부의 상관관계를 보였다. 본 조사지의 종다양도는 1.1306~1.2688로 비교적 높게 나타났다.

주요어 : 주왕산국립공원, 자연보존지구, 삼림군집구조, 종다양성, 종의 상관성

ABSTRACT

To investigate the structure and the conservation strategy of natural forest at Nature Conservation Area in Chuwangsan, 21 plots(20×20m) set up with random sampling method. Two groups were classified by cluster analysis. High positive correlations was proved between *Carpinus laxiflora* and *Fraxinus rynchophylla*, *Quercus serrata* and *Quercus variabilis*, *Lindera obtusiloba* and *Stephanandra incisa*, and High negative correlations was proved between *Acer mono* and *Fraxinus sieboldiana*, *Acer pseudo-sieboldianum* and *Quercus variabilis*. Species diversity(H') of investigated area was calculated 1.1306~1.2688.

KEY WORDS : CHUWANGSAN NATIONAL PARK, NATURE CONSERVATION AREA, STRUCTURE OF FOREST COMMUNITY, SPECIES DIVERSITY, SPECIES CORRELATIONS

1 접수 1월 15일 Received on Jan. 15, 1995

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

3 순천대학교 농과대학 College of Agri. Suncheon Natl. Univ., Sunchon 540-742, Korea

4 진주산업대학교 Chinju Natl. Univ., Chinju 660-280, Korea

서 론

주왕산은 행정구역상으로는 경상북도 청송군(75,732km²)과 영덕군(29,850km²)에 걸쳐 위치하며 그 면적이 105,582km²에 달하며 우리나라 중동부의 태백산맥 지맥의 남쪽 끝에 자리잡고 12개의 산봉(주왕산, 대둔산, 태행산, 향로봉, 연화봉, 관음봉, 촉대봉, 장군봉, 비로봉, 시루봉, 미륵봉, 지장봉)중에서도 해발 700m 이상되는 10개의 산봉과 9개의 기암(기암, 석병암, 급수암, 신선암, 신선대, 망월대, 학소대, 별바위)과 같은 암벽들로 이루어져 있으며 이외에도 주왕굴, 약수탕 등의 자연경관이 훌륭하여 1976년 3월에 12번째로 국립공원으로 지정되었으며 예로부터 석빙산 또는 태행산, 주방산 등 여러 이름으로 불리어 오는 명산이다.

주왕산 국립공원은 주왕산(해발 720.6m)에서 동북방향의 907.4m의 산봉으로 이어지는 능선을 경계로 하여 그 남동부를 "내주왕", 그 북서부를 "외주왕"이라고 호칭되어 왔으며, 대체적으로 해발 고도가 높고 지형이 험준한 산봉들은 외주왕에 더 많이 분포하고 있다. 주왕산을 오르는 대부분의 탐방객들은 대전사에 제 3폭포에 이르는 구간만도 거의 4km에 이르고 주요한 명소가 모두 이 안에 있기 때문에 이 구간만 다녀가는 탐방형태가 대부분을 차지하고 있어 이 지역내의 식생의 훼손, 오물투기 행위 등이 점차 심해질 우려를 자아내고 있으며 특히 이 구간 내의 망개나무는 희귀식물로 보호가 필요하나 탐방객들의 무분별한 행동으로 훼손을 받고 있는 실정이다. 그러나 산행을 위주로 한 탐방은 드물어 아직 다른 국립공원에 비해 등산로 주변의 식생이나 산정부분의 파괴가 덜된 상태이다.

이에 본 연구는 주왕산의 식생을 비교적 잘 보존되고 있을 것으로 기대되는 국립공원 내의 주왕산(720m), 왕거암(893m), 명동재(975m), 금은광이(930m)를 중심으로 한 천연림의 식생현황과 구조를 정확히 파악하여 앞으로의 식생관리대책을 세우는데 보탬이 되고자, 이 지역들을 중심으로 천연림이 분포된 자연보존지구에 21개의 방형구(20×20m)를 설치하여 식생을 조사 분석하였다.

조사구 설정 및 연구방법

1. 조사구 설정

가능한 한 천연림 상태를 유지하고 있는 임분에서 현존식생을 감안하여 적절한 수의 조사구를 설정하는 방법

으로 조사대상 전지역에 대하여 21개의 방형구(20×20m)를 설치하고 식생을 조사하였다. 조사 대상지의 지형과 조사구의 위치를 Figure 1에 보였다.

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 1994년 8월 1일부터 8월 3일에 실시하였다.

3. Cluster 분석 및 종의 상관성

각 조사구 내에서 집계된 수종별 개체수 자료를 이용하여 조사구를 분류를 시도하였으며, 상·중·하층을 구성하는 총 36수종을 대상으로 Ludwig와 Reynolds(1988)의 방법으로 IBM-PC를 이용하여 계산하였다. 조사구들간의 거리는 percent dissimilarity(PD)를 적용하였다. 각 수종의 상관성을 21개 조사구의 총 36종의 개체수자료로 Ludwig와 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 측도로써 Curtis와 McIntosh(1951)의 상대우점치(importance value, I.V.)를 계산하였다. 종구성의 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.

결 과

1. Cluster 분석

36수종, 21개의 조사구를 Cluster 분석한 결과를 Figure 2에 보였다. 21개 조사구는 지형과 방위에 의하여 크게 두개의 집단으로 분류되었다. 분류된 군집 A와 군집 B에서는 공히 신갈나무가 우점종이었으며, 지형과 방위

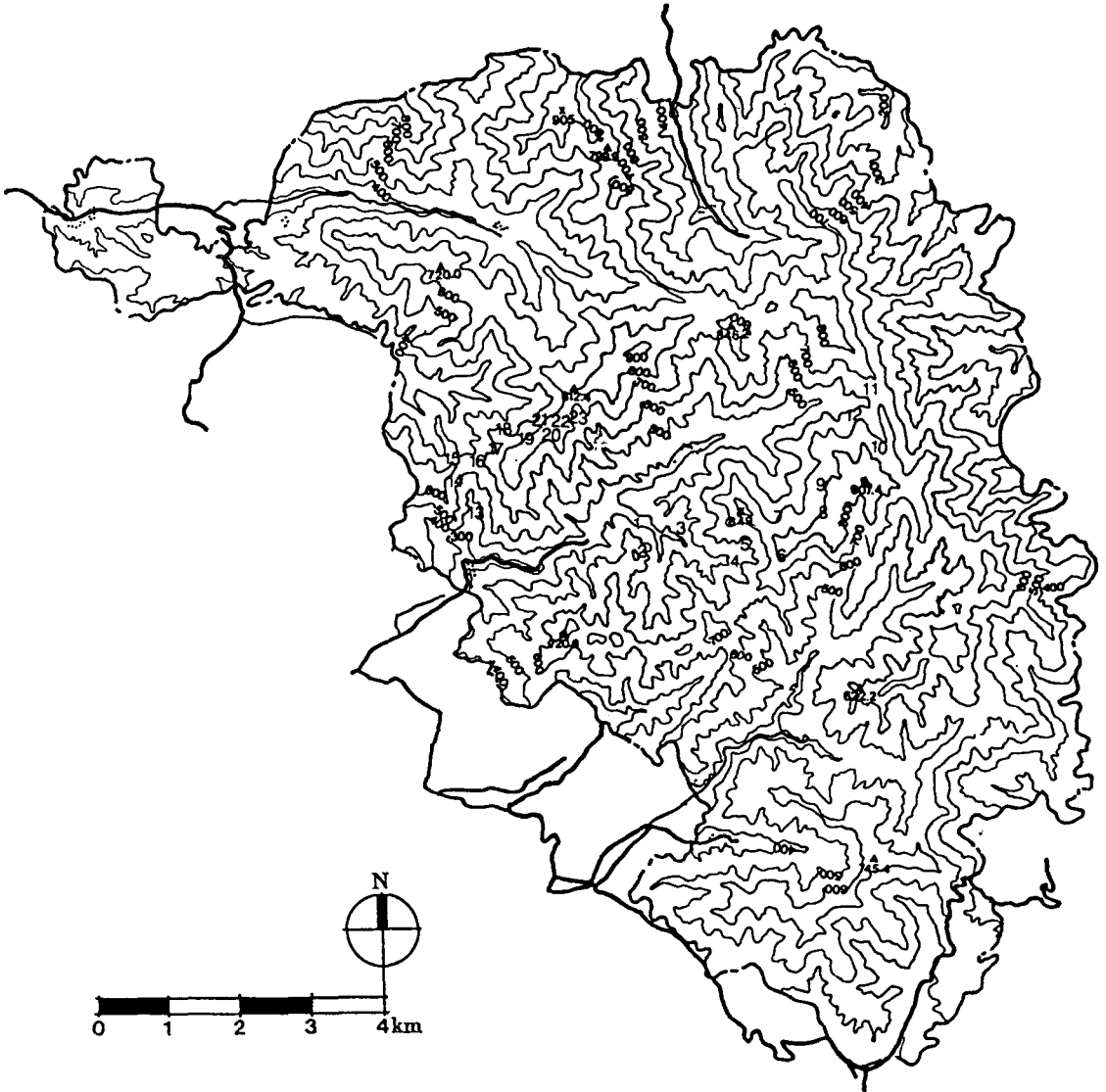


Figure 1. Topography and sample sites at Chuwangsan area.

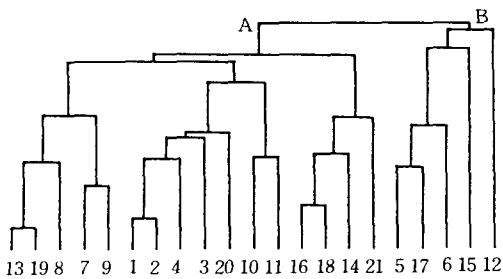


Figure 2. Dendrogram of stand classification of twenty one plots by cluster analysis.

의 차이가 만드는 토양수분 등의 환경 차이로 수반종이 조금씩 차이를 보였다.

상·중·하층의 개체의 크기를 고려하여 계산된 평균 상대우점치(M.I.V.)의 경우, 군집 A는 신갈나무의 M.I.V.가 37.8%로 가장 높고 다음이 굴참나무, 쇠물푸레의 순이었다. 군집 B에서는 신갈나무의 M.I.V.가 18.5%였으며, 다음으로 당단풍, 서어나무, 들메나무, 까치박달의 순이었다. 군집 A는 남서 또는 남동사면과 능선부에 위치한 조사구들로(조사구 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 18, 19, 20 및 21) 이루어졌으며, 온대중부의 고산지대의

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

Species		A-group				B-group			
Common Name	Scientific Name	U	M	L	MIV	U	M	L	MIV
신갈나무	<i>Quercus mongolica</i>	51.8	32.2	6.6	37.8	32.4	6.7	---	18.5
굴참나무	<i>Quercus variabilis</i>	10.7	1.9	---	6.0	2.0	---	---	1.0
솔참나무	<i>Quercus serrata</i>	4.2	2.5	0.3	3.0	1.2	---	---	0.6
상수리나무	<i>Quercus acutissima</i>	5.5	0.8	0.3	3.1	1.8	---	---	0.9
떡갈나무	<i>Quercus dentata</i>	0.5	0.5	---	0.4	2.9	1.2	---	1.9
들메나무	<i>Fraxinus mandshurica</i>	1.8	1.4	3.8	2.0	10.0	5.2	3.3	7.3
물푸레나무	<i>Fraxinus rynchophylla</i>	2.1	2.4	2.6	2.3	2.9	2.4	2.2	2.6
쇠물푸레	<i>Fraxinus sieboldana</i>	1.1	11.8	5.1	5.3	---	0.9	2.4	0.7
피나무	<i>Tilia amurensis</i>	1.7	0.5	0.4	1.1	2.1	2.3	---	1.8
당단풍	<i>Acer pseudo-sieboldianum</i>	1.4	5.1	5.1	3.3	1.6	28.6	14.5	12.8
고로쇠	<i>Acer mono</i>	1.0	1.5	1.5	1.3	3.5	3.5	1.1	3.1
쪽동백	<i>Styrax obassia</i>	1.5	2.7	2.7	2.1	1.3	3.6	4.0	2.5
충늑나무	<i>Cornus controversa</i>	---	0.6	---	0.2	4.8	3.2	2.7	3.9
팔배나무	<i>Sorbus alnifolia</i>	1.8	3.0	3.3	2.5	3.7	1.0	1.7	2.4
까치박달	<i>Carpinus cordata</i>	---	0.4	---	0.1	4.1	12.8	5.3	7.2
서어나무	<i>Carpinus laxiflora</i>	1.7	3.0	---	1.8	13.5	6.7	2.2	9.4
산벚나무	<i>Prunus sargentii</i>	---	---	1.1	0.2	4.1	3.0	1.1	3.2
소나무	<i>Pinus densiflora</i>	4.7	0.4	0.4	2.6	3.0	---	---	1.5
박달나무	<i>Betula schmidtii</i>	1.1	1.3	1.0	1.1	1.4	1.3	1.8	1.4
물박달나무	<i>Betula davurica</i>	1.6	1.0	0.4	1.2	1.3	0.9	---	1.0
느릅나무	<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>	0.5	0.7	0.4	0.6	1.6	2.9	1.1	1.9
읍나무	<i>Kalopanax pictum</i>	0.6	---	0.7	0.4	---	---	1.7	0.3
다릅나무	<i>Maackia amurensis</i>	1.3	1.9	0.8	1.4	---	---	---	---
생강나무	<i>Lindera obtusiloba</i>	---	3.4	7.0	2.3	---	3.0	7.5	2.3
노린재나무	<i>Symplocos chinensis</i>	---	1.7	3.0	1.1	---	1.4	4.4	1.2
철쭉	<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	---	13.2	9.3	6.0	---	2.6	1.8	1.2
진달래	<i>Rhododendron mucronulatum</i>	---	2.1	3.0	1.2	---	---	1.3	0.2
참개암	<i>Corylus heterophylla</i> var. <i>thunbergii</i>	0.5	0.4	1.5	0.6	---	---	1.3	0.2
조록싸리	<i>Lespedeza Maximowiczii</i>	---	0.3	9.9	1.8	---	---	1.7	0.3
싸리	<i>Lespedeza bicola</i>	---	---	7.1	1.2	---	0.9	8.4	1.7
다래덩굴	<i>Actinidia arguta</i>	---	---	1.7	0.3	---	---	7.5	1.3

능선형군집의 대표식생인 신갈나무(이 등, 1993)의 우점치가 매우 높고, 쇠물푸레, 철쭉의 우점치가 상대적으로 높게 나타났다. 이는 지리산의 신갈나무림(김 등, 1991b)과 비슷한 식생구조라 보여진다. 군집 B는 북동 또는 북서면과 고산지대의 얇은 계곡부에 위치한 조사구들로(조사구 5, 6, 12, 15 및 17) 이루어졌으며, 신갈나무의 우점치가 상대적으로 낮으며, 당단풍, 서어나무, 들메나무, 까치박달의 우점치가 상대적으로 높게 나타난 숲이었다.

각 조사구를 Cluster 분석한 결과에 따라 분리된 2개의 군집으로 나누어 정리한 것이 Table 2이다. 군집 A의 경우는 상층에서 신갈나무의 I.V.가 51.8%로 매우 높고 굴참나무의 I.V.가 10.7%였으며, 중층에서는 신갈나무, 철쭉, 쇠물푸레의 순으로, 하층에서는 조록싸리, 철쭉, 싸리,

생강나무, 신갈나무의 순으로 I.V.가 높게 나타났다. 군집 B의 경우는 상층에서 신갈나무의 I.V.가 33.3%로 가장 높고 서어나무의 I.V.가 13.5%, 들메나무의 I.V.가 10.0%였으며, 중층에서는 당단풍, 까치박달, 서어나무, 신갈나무의 순으로, 하층에서는 당단풍, 싸리, 생강나무, 다래덩굴의 순으로 I.V.가 높게 나타났다.

2. 종의 상관성

Table 2에 21개 조사구별 개체수 자료에 의하여 주요 수종들의 분포간에 상관성을 나타내었다. 위쪽은 Pearson의 방법으로 계산한 상관계수이며, 아래쪽은 Spearman의 순위상관계수이다.

Table 2. Pearson's product-moment correlation(upper) and Spearman's rank correlations(lower) between all pairwise combinations of major woody species.

	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)	9)	10)	11)	12)	13)	14)	15)	16)	17)	18)	19)	20)
Sp. 1)		-.24	-.15	-.06	-.07	.07	.06	.69	-.17	.08	-.03	-.17	-.08	-.19	-.20	-.11	.01	-.13	-.20	-.13
Sp. 2)	-.42		-.26	.30	-.32	-.08	-.31	.03	.25	.04	.11	-.14	.01	-.06	-.07	-.01	-.12	-.22	.49	.47
Sp. 3)	.12	-.18		-.04	-.00	-.14	-.05	.10	-.11	.12	.51	.59	-.03	.51	.51	-.11	.08	-.16	-.14	-.17
Sp. 4)	-.04	.21	.27		-.06	.13	-.22	.28	.05	.15	.23	-.06	.38	.06	.20	-.27	-.13	.23	-.07	-.06
Sp. 5)	.01	-.39	-.03	.06		.44	-.20	.04	-.44	.34	.04	-.05	.01	.06	-.03	-.32	.46	.08	.05	-.18
Sp. 6)	.46	-.23	-.07	.06	.40		-.18	.21	-.29	.32	.39	-.25	.28	-.43	.13	-.27	.68	.33	.18	-.04
Sp. 7)	.44	-.28	.03	-.35	-.19	-.02		-.13	.12	-.15	-.17	-.23	-.14	-.14	-.03	.42	-.22	-.27	-.25	-.19
Sp. 8)	.48	.02	.38	.41	.16	.18	-.10		-.25	.50	.44	-.10	.24	-.09	-.01	-.36	-.06	-.19	.02	-.13
Sp. 9)	-.03	-.36	.05	-.01	-.72	-.35	.38	-.11		-.19	-.18	-.15	-.29	-.02	-.13	.42	-.31	-.20	-.16	-.24
Sp.10)	.35	-.09	.43	.59	.25	.21	-.08	.57	-.02		.56	.20	.10	.14	-.11	-.31	.01	-.14	.17	-.28
Sp.11)	.32	-.09	.34	.32	.18	.45	-.06	.59	-.10	.36		.10	.38	-.02	.12	-.25	.12	-.00	.16	-.13
Sp.12)	-.21	.05	.50	.36	.08	-.22	-.33	.19	-.20	.35	.09		-.15	.56	.53	-.29	-.03	-.07	-.06	-.09
Sp.13)	.27	.06	.14	-.01	.23	.42	-.07	.20	-.31	.04	.37	.14		-.08	-.07	-.30	-.08	.27	-.15	.29
Sp.14)	-.24	-.03	.59	.19	-.16	-.51	-.09	.15	.12	.15	-.06	.35	-.12		.34	.09	-.20	-.34	-.23	.03
Sp.15)	-.03	-.11	.22	.31	-.04	.09	.14	.06	.05	.08	.09	.32	-.12	.24		-.04	.28	.10	-.23	-.13
Sp.16)	-.16	.12	-.14	-.42	-.39	-.29	.50	-.53	.61	-.32	-.38	-.27	-.39	-.17	.02		-.16	-.12	-.23	-.12
Sp.17)	-.09	-.17	-.08	.04	.61	.43	-.43	.06	-.55	.06	.28	-.01	.03	-.29	-.02	-.20		.26	.14	-.06
Sp.18)	-.18	-.28	-.09	-.00	.24	.25	-.38	-.39	-.34	-.17	-.05	.12	.35	-.21	.18	-.05	.26		-.15	-.04
Sp.19)	-.42	.24	.06	.28	.07	.05	-.45	.04	-.12	.11	.04	-.03	-.20	-.03	-.23	-.19	.17	-.13		.52
Sp.20)	-.07	.25	-.27	-.11	-.10	.14	-.10	-.15	-.31	-.35	-.14	-.09	.33	-.07	.14	-.12	-.13	.23	.10	

Sp. 1) *Carpinus laxiflora* Sp. 2) *Quercus mongolica* SP. 3) *Quercus serrata* Sp. 4) *Styrax obassia*
 Sp. 5) *Acer mono* Sp. 6) *Acer pseudo-sieboldianum* Sp. 7) *Rhododendron mucronulatum*
 Sp. 8) *Fraxinus rhynchophylla* Sp. 9) *Fraxinus sieboldiana* Sp. 10) *Lindera obtusiloba*
 Sp. 11) *Stephanandra incisa* Sp. 12) *Lespedeza maximowczii* Sp. 13) *Tilia amurensis* Sp. 14) *Quercus variabilis*
 Sp. 15) *Sorbus alnifolia* Sp. 16) *Rhododendron schlippenbachii* Sp. 17) *Ulmus parvifolia*

수종간의 상관관계에서는 서어나무와 물푸레나무, 생강나무와 국수나무, 졸참나무와 조록싸리, 조록싸리와 굴참나무, 당단풍과 느릅나무 등의 수종들 간에는 높은 정의 상관관계가 인정되었고, 고로쇠나무와 쇠물푸레, 당단풍과 굴참나무, 물푸레나무와 철쭉 등의 수종들 간에는 높은 부의 상관관계가 인정되었다. 순위상관에서는 서어나무와 물푸레나무, 졸참나무와 굴참나무, 쪽동백나무와 생강나무, 고로쇠나무와 느릅나무, 물푸레나무와 생강나무 및 국수나무, 쇠물푸레와 철쭉 등의 수종들 간에는 높은 정의 상관관계가 인정되었고, 고로쇠와 쇠물푸레, 당단풍과 굴참나무, 쇠물푸레와 느릅나무 등의 수종들 간에는 높은 부의 상관관계가 인정되었다.

다양성으로 나눈 군제도(J')에서는 군집 B가 군집 A보다 조금 높게 나타났다. 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 A, B에서 각각 17, 19종으로 북동 또는 북서면과 고산지대의 얇은 계곡부에 위치한 조사구들의 모임인 군집 B가 상대적으로 종다양성이 높은 것으로 나타났다.

고찰 및 결론

3. 종다양성

Table 3에 군집별로 조사된 목본식물의 종다양성을 보였다. 출현종수는 군집 A에서 43종으로 가장 많았으며, 군집 B에서 37종으로 나타났다. 종다양도(H')는 군집 A, B에서 각각 2.6034, 2.9217로 나타났으며, 상용로그로 계산된 종다양도(H')는 군집 A, B에서 각각 1.1306, 1.2688로 나타났다. 종다양성을 최대종

주왕산국립공원 자연보존지구의 식생현황과 천연림의 구조를 정확히 파악하여 앞으로의 식생관리의 대책을 세우는 데 보탬이 되고자 천연림 상태를 유지하고 있는 지역을 대상으로 식생조사를 한 결과 조사대상지는 지형과 방위에 따라 두개의 식생형으로 구분되었다. 다수의 조사구가 포함된 군집 A는 온대중부의 능선형군집으로 신갈나무의 상대우점치가 매우 높고, 굴참나무와 철쭉이 수반종으로 나타난 신갈나무림이었다. 중·하층에서도 신갈

Table 3. Species diversity indices of two plant groups at Chuwangsan area.

Group	No. of plots (20×20m) (ea)	No. of species (ea)	Expected No. of species E(Sn)	Species diversity (H')	Evenness (J')	Dominance (D)
A	16	43	17	2.6034(1.1306)*	0.6922	0.3078
B	5	37	19	2.9217(1.2688)*	0.8091	0.1909

나무의 상대우점치가 높게 나타났으며, 상층수목으로 자랄 수 있는 수종들의 세력이 약한 것으로 보아 주왕산국립공원의 고산지대에 속하는 대부분의 숲은 상당한 기간 동안 신갈나무숲으로 지속될 것으로 판단된다. 신갈나무림은 온대지방의 대표적인 능선형 군집(이 등, 1992)으로 지리산국립공원(김 등, 1991^b), 덕유산국립공원(김 등, 1994), 소백산국립공원(김 등, 1993), 북한산국립공원(박 등, 1987), 광릉(이 등, 1992) 등 곳곳에서 나타난다. 비교적 소수의 북동 또는 북서면과 고산지대의 얇은 계곡부에 위치한 조사구가 포함된 군집 B는 신갈나무의 상대우점치가 상대적으로 작으며, 상층에서는 서어나무와 들메나무가 중층에서는 당단풍과 까치박달이 신갈나무의 세력을 잠식해 가는 과정인 것으로 판단된다. 신갈나무-철쭉군집은 양료가 부족한 지역에 분포하고 신갈나무-서어나무군집은 상대적으로 양료가 많은 지역에 분포한다는 송 등(1992)의 설명과 임 등(1985)의 보고로 볼 때, 주왕산국립공원 자연보존지구는 상대적으로 양료나 토양수분 등의 조건이 나쁜 상태임을 확인할 수 있었다. 또한 현재는 신갈나무-당단풍 우점군집이나 숲이 잘 보존되고 환경조건이 좋아질수록 점차 서어나무, 들메나무, 까치박달의 세력이 커져 온대중부의 전형적인 활엽수림으로 천이가 진행될 것으로 추정된다. 이는 임 등(1985)이 이 지역의 잠재자연식생을 신갈나무림이라 한 것과는 다소 차이가 있다. 이처럼 주왕산국립공원 자연보존지구의 숲은 면적이 좁고 대부분이 신갈나무림으로 식생이 단순하나 부분적으로 굴참나무, 서어나무, 들메나무, 까치박달 등의 활엽수가 분포되어 아기자기한 식생을 볼 수 있는 지역이다. 느미미재와 명동재 사이의 능선부에 발달한 굴참나무림은 이곳까지 올라온 탐방객들에게 시원한 그늘은 물론 짙은 줄기는 시원함을 더해 줄 것으로 기대된다. 공원관리사무소에서는 자연보존지구의 숲내관설치 및 숲의 변화에 많은 관심을 가지고 관찰할 필요가 있다고 판단된다.

수종간의 상관관계에서는 서어나무와 물푸레나무, 굴참나무와 굴참나무, 생강나무와 국수나무 등의 수종들 간에는 비교적 높은 정의 상관관계를 보여, 동질적

인 지위(niche)를 가지는 것으로 보인다. 한편 고로쇠나무와 쇠물푸레, 당단풍과 굴참나무 등의 수종들 간에는 높은 부의 상관관계를 보여, 이질적 지위를 가지는 것으로 나타났다.

본 조사지의 군집별 출현종수는 37~43종으로 1984년 이 지역의 신갈나무림에서 20~30종이 출현하였다고 보고(임 등, 1985)된 것보다는 조금 많은 것으로 나타났다. 이는 조사방법의 차이가 인정되기는 하나 점차 안정된 상태로 천이가 일어나면서 종다양성이 높아진 것으로 추정된다. 종다양성 지수는 1.1306~1.2688로 덕유산 백련사-향적봉지역 0.9402~1.2473(김 등, 1994), 북한산국립공원 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) 등의 타 국립공원지역과 비슷한 값으로 나타났으며, 다양성지수를 자연로그로 계산한 값은 2.1650~2.8721로 속리산국립공원 비로봉지역 1.9796~2.7509(김 등, 1991), 소백산국립공원 도솔봉지역 2.2521~2.3772(김 등, 1993), 소백산국립공원 비로봉의 주목군락 2.9119(임 등, 1993) 등과 비슷하거나 다소 높은 수준이었다.

인 용 문 헌

- 김갑태, 김준선, 추갑철 (1993) 소백산 도솔봉지역의 산림군집구조에 관한 연구. 용융생태연구 6(2):127-133.
- 김갑태, 김준선, 추갑철 (1991a) 반야봉지역 산림군집구조에 관한 연구 -구상나무림-. 용융생태연구 5(1):25-31.
- 김준선, 김갑태, 주혜관 (1991b) 지리산 자연생태계 보전 구역의 식생. 용융생태 연구 5(1):9-24.
- 박봉규, 이인숙 (1985) 주왕산국립공원일대의 식생과 토양에 관한 연구 (한국자연보존협회, '자연보존연구보고서' 23:63-73), 서울.
- 박인협, 조재창, 오충현 (1989) 가야산지역 계곡부와 능선부의 해발고와 사면부 위에 따른 삼림구

- 조. 응용생태연구 3(1):42-50.
- 박인협, 이경재, 조재창 (1988) 치악산국립공원 삼림군집의 구조 -구룡사-비로봉지역을 중심으로. 응용생태연구 2(1):1-8.
- 박인협, 이경재, 조재창 (1987) 북한산 지역의 삼림군집구조에 관한 연구. 응용생태연구 1(1):1-23.
- 송호경, 권기원, 이돈구, 장규관, 이인식 (1992) TWINSPLAN과 DCCA에 의한 중왕산 삼림군집과 환경의 상관관계 분석. 한림지 81(3):247-254.
- 이경재 (1987) 내장산국립공원 내장산지구의 자연보전 관리대책에 관한 연구. 서울시립대학교 조경학과. 100pp.
- 이경재, 임경빈, 조재창, 류창희 (1990) 속리산 삼림군집구조에 관한 연구(1) -소나무림 보존계획-. 응용생태연구 4(1):23-32.
- 이경재, 최송현, 조재창 (1992) 광릉 삼림의 식물군집구조(2) -Classification과 Ordination방법에 의한 죽엽산지역의 식생분석-. 한림지 81(3):214-223.
- 이돈구 외 (1992) 국유림 경영현대화 산학협동 실연연구보고서(3). 산림청. 419쪽.
- 임경빈, 김갑태, 이경재, 김준선 (1993) 소백산 비로봉지역의 삼림군집구조에 관한 연구-주목림-. 응용생태연구 6(2):154-161.
- 임양재, 이은복, 고재기 (1985) 주왕산의 식생 (한국자연보존협회, '자연보존연구보고서' 23:75-86), 서울.
- Curtis, J.T. and R.R. McIntosh (1951) An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. *Ecology* 32:476-496.
- Pielou, E.C. (1975) *Ecological diversity*. John Wiley and Sons, New York. 168pp.
- Ludwig, J.A. and J.F.Reynolds (1988) *Statistical Ecology*. John Wiley and Sons, New York. 337pp.