

# 주왕산국립공원 왕거암, 금은광이지구의 삼림군집 구조에 관한 연구<sup>1</sup>

김 갑 태<sup>2</sup> · 김 준 선<sup>3</sup> · 추 갑 철<sup>4</sup> · 엄 태 원<sup>2</sup>

## Studies on the Structure of Forest Community at Wangkōam, Kūmūkwangi Area in Chuwangsan National Park<sup>1</sup>

Gab-Tae Kim<sup>2</sup>, Joon-Seun Kim<sup>3</sup>, Gab-Cheul Choo<sup>4</sup>, Tae-Won Um<sup>2</sup>

### 요 약

주왕산국립공원의 왕거암과 금은광이 지역(400-700m)을 중심으로 분포하고 있는 천연림의 생육현황과 구조를 정확히 파악하고자, 이 지역에 23개의 방형구(20×20m)를 설치하여 식생을 조사하였다. Cluster 분석한 결과 두 개의 집단으로 분류되었다. 수종간의 상관관계는 서어나무와 피나무, 고로쇠나무와 말발도리, 조록싸리와 팔배나무 등의 수종들 간에는 비교적 높은 정의 상관관계를, 산벚나무와 팔배나무, 고로쇠나무와 쇠물푸레, 말발도리와 굴참나무 등의 수종들 간에는 높은 부의 상관관계를 보였다. 본 조사지의 종다양도는 1.2167-1.3945로 비교적 높게 나타났다.

주요어 : 주왕산국립공원, 삼림군집구조, 종다양성, 종의 상관성

### ABSTRACT

To investigate the structure and the conservation strategy of natural forest at Wangkōam and Kūmūkwangi Area(400-700m) in Chuwangsan, 23 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 *Tilia amurensis*, *Acer mono* and *Deutzia parviflora*, *Lespedeza maximowiczii* and *Sorbus alnifolia*, and High negative correlations was proved between *Prunus padus* and *Sorbus alnifolia*, *Acer mono* and *Fraxinus sieboldiana*, *Deutzia parviflora* and *Quercus variabilis*. Species diversity( $H'$ ) of investigated area was calculated 1.2167-1.3945.

**KEY WORDS** : CHUWANGSAN NATIONAL PARK, 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., Suncheon 540-742, Korea

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

## 서 론

주왕산은 행정구역상으로는 경상북도 청송군(75,732km<sup>2</sup>)과 영덕군(29,850km<sup>2</sup>)에 걸쳐 위치하며 그 면적이 105,582km<sup>2</sup>에 달하며 우리나라 중동부의 태백산맥 지맥의 남쪽 끝에 자리잡고 뜨거운 가스체로 된 화산재가 용암처럼 흘러내려 만들어져 다른 국립공원에 비하여 높지는 않으나 웅장하고 험준하고 가파른 절벽과 차별침식으로 계단상의 지형, 폭포 등이 많은 독특한 경관을 가졌다. 9개의 기암(기암, 석병암, 급수암, 신선암, 신선대, 망월대, 학소대, 별바위), 해발 700m가 넘는 10개의 산봉들로 이루어져 있으며 주왕굴, 약수탕 등의 자연경관이 훌륭하며, 침엽수림과 동·식물상이 잘 보존되어 있어 1976년 3월에 12번째로 국립공원으로 지정되었으며 예로부터 석병산 또는 태행산, 주방산 등 여러 이름으로 불리어 오는 명산이다.

주왕산국립공원은 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 있으며, 일부가 대전사-제 2폭포-가메봉-왕거암으로, 백련사-장군봉-섬재-금은광으로 등산을 하고 있다. 탐방객들이 봄비는 계곡부-대전사-제 3폭포에는 인간간섭으로 인한 여러 가지 문제가 우려되나 산행을 위주로 한 탐방객은 상대적으로 드물어 아직 다른 국립공원에 비해 등산로 주변의 식생이나 산정부분의 파괴가 덜한 상태이다. 이 지역을 먼저 조사하였던 박과 이(1985)는 주요 2차식생의 천이계열을 고도별로 700m 이상, 신갈나무림, 550-650m, 개박달나무, 단풍나무, 함박꽃나무, 피나무의 혼합림, 400-600m, 층층나무, 가래나무, 화살나무, 산초나무, 오갈피나무, 쥐똥나무, 쪽동백나무, 개암나무, 느릅나무, 철쭉 등의 혼합림 300-400m, 떡갈나무, 칩, 싸리, 붉나무, 누리장나무 등의 혼합림 등으로 나누어 진다고 설명하였으며, 임 등(1985)은 대상지역의 잠재자연식생이 신갈나무군집, 서어나무군집, 졸참나무군집, 굴참나무군집 및 느티나무군집으로 구분되며 대부분이 신갈나무군집이었다고 보고하였다.

이에 본 연구는 주왕산국립공원의 식생을 비교적 잘

보존되고 있을 것으로 기대되는 제 2폭포-가메봉-왕거암(893m)과 백련사-장군봉-섬재-금은광(930m) 지역을 대상으로 한 천연림의 식생현황과 구조를 정확히 파악하여 앞으로의 식생관리대책을 세우는데 보탬이 되고자, 이 지역들을 중심으로 천연림 상태를 유지하는 지역에 23개의 방형구(20×20m)를 설치하여 식생을 조사 분석하였다.

## 조사구 설정 및 연구방법

### 1. 조사구 설정

등산행태의 탐방이 주로 이루어지는 제 2폭포-가메봉-왕거암(893m)과 백련사-장군봉-섬재-금은광(930m) 지역을 중심으로 가능한 한 천연상태를 유지하고 있는 해발 400-700m 지역 내의 천연임분에서 현존식생을 감안하여 적절한 수의 조사구를 설정하는 방법으로 조사대상 전지역에 대하여 23개의 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 1일 부터 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 43수종을 대상으로 Ludwig와 Reynolds(1988)의 방법으로 IBM-PC를 이용하여 계산하였다. 조사구들 간의 거리는 percent dissimilarity(PD)를 적용하였다. 각 수종의 상관성을 23개 조사구의 총 37종의 개체수자료로 Ludwig와 Reynolds (1988)의 방법으로 IBM-PC를 이용하여 계산하였다.

### 4. 삼림구조분석

Cluster 분석의 결과로 분류된 각 집단별 삼림구조

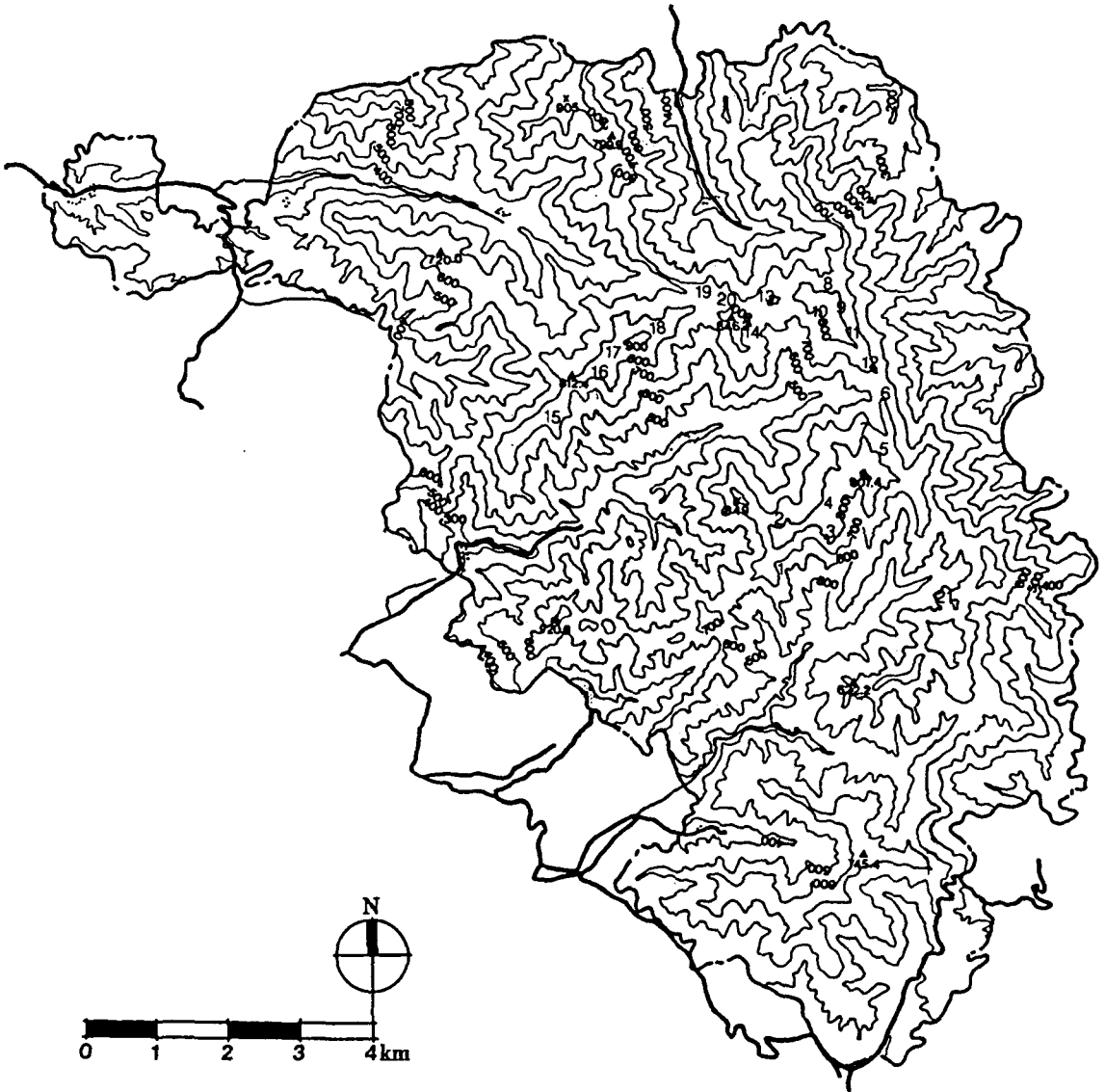


Figure 1. Topography and sample sites at Chuwangsansan area.

를 비교하기 위하여, 식생조사의 결과로 얻어진 자료에 의하여 각종의 상대적인 중요도를 나타내는 척도로써 Curtis와 McIntosh(1951)의 상대우점치(importance value, I.V.)를 계산하였다. 종구성의 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.

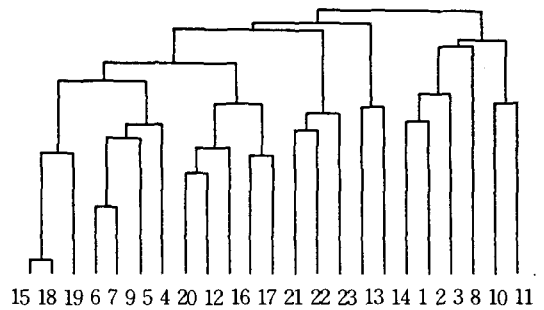


Figure 2. Dendrogram of stand classification of twenty three plots by cluster analysis.

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

Species		A-group				B-group			
Common Name	Scientific Name	U	M	L	M.I.V.	U	M	L	M.I.V.
신갈나무	<i>Quercus mongolica</i>	23.1	20.1	5.1	19.1	19.9	4.5	1.6	11.7
소나무	<i>Pinus densiflora</i>	34.0	2.1	0.4	17.8	9.6	---	---	4.8
굴참나무	<i>Quercus variabilis</i>	9.5	2.9	0.3	5.8	15.3	1.0	0.8	8.1
졸참나무	<i>Quercus serrata</i>	5.1	3.4	1.7	3.9	10.1	3.2	0.8	6.2
상수리나무	<i>Quercus acutissima</i>	6.5	6.1	1.4	5.5	2.2	---	---	1.1
떡갈나무	<i>Quercus dentata</i>	2.7	3.6	1.2	2.8	---	---	---	---
갈참나무	<i>Quercus aliena</i>	2.1	0.5	---	1.2	---	---	---	---
느릅나무	<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>	1.6	1.3	1.3	1.5	3.6	---	0.8	2.0
들메나무	<i>Fraxinus mandshurica</i>	0.4	0.3	---	0.3	7.1	5.4	4.6	6.1
물푸레나무	<i>Fraxinus rynchophylla</i>	2.8	5.6	2.2	3.7	2.1	1.8	1.6	1.9
쇠물푸레	<i>Fraxinus sieboldiana</i>	---	11.2	12.8	5.9	---	2.6	2.9	1.3
피나무	<i>Tilia amurensis</i>	---	0.3	0.7	0.2	1.9	1.9	1.8	1.9
당단풍	<i>Acer pseudo-sieboldianum</i>	1.1	4.5	4.1	2.7	---	22.8	5.5	8.5
고로쇠나무	<i>Acer mono</i>	0.8	1.4	2.1	1.2	4.8	5.4	2.4	4.6
쪽동백나무	<i>Styrax obassia</i>	---	0.9	1.0	0.5	3.9	8.1	4.0	5.3
층층나무	<i>Cornus controversa</i>	0.6	2.0	1.3	1.2	2.6	2.2	---	2.0
팔배나무	<i>Sorbus alnifolia</i>	0.5	1.0	1.1	0.8	1.1	1.8	2.3	1.5
까치박달	<i>Carpinus cordata</i>	---	1.0	0.3	0.4	1.5	7.3	1.6	3.5
서어나무	<i>Carpinus laxiflora</i>	0.4	1.5	---	0.7	10.1	4.8	---	6.7
산벚나무	<i>Prunus padus</i>	3.1	5.0	1.5	3.5	1.2	0.8	---	0.9
물박달나무	<i>Betula davurica</i>	1.5	0.9	0.4	1.1	1.2	0.7	---	0.8
다릅나무	<i>Maackia amurensis</i>	1.0	1.5	0.7	1.1	---	0.8	1.6	0.6
생강나무	<i>Lindera obtusiloba</i>	---	4.9	13.2	3.8	---	7.2	9.4	4.0
철쭉	<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	---	3.4	4.2	1.8	---	0.7	---	0.2
조록싸리	<i>Lespedeza maximowiczii</i>	---	---	6.3	1.1	---	0.6	10.0	1.9
개웃나무	<i>Rhus trichocarpa</i>	---	3.4	2.8	1.6	---	---	0.8	0.1
진달래	<i>Rhododendron mucronulatum</i>	---	2.5	7.5	2.1	---	2.7	2.1	1.2
난티일개암나무	<i>Corylus heterophylla</i>	---	---	0.4	0.1	---	2.0	2.1	1.0
국수나무	<i>Stephanandra incisa</i>	---	---	0.4	0.1	---	---	8.2	1.4
참회나무	<i>Euonymus oxyphyllus</i>	---	0.3	0.4	0.2	---	2.9	1.8	1.3

## 결과 및 고찰

### 1. Cluster 분석

37수종, 23개의 조사구를 Cluster 분석한 결과를 Figure 2에 보였다. 23 조사구는 해발고, 지형 및 방위에 의하여 크게 두 개의 집단으로 분류되었다. 분류된 군집 A는 신갈나무-소나무가 혼효림으로 해발고(400~700m)가 상대적으로 낮은 능선부, 남향 또는 남동향의 사면에 위치한 대부분의 조사구가 이에 속한다. 북사면이나 해발고가 상대적으로 높은 6개의 조사구가 포함된 군집 B는 신갈나무, 당단풍, 굴참나무가 우점종으

로 나타났다. 이처럼 해발고, 지형 및 방위의 차이가 만드는 광량, 토양수분 등의 환경 차이로 수반종이 차이를 보여 두개의 군집으로 분류되었다.

상, 중, 하층의 개체의 크기를 고려하여 계산된 평균 상대우점치(M.I.V.)의 경우, 군집A는 신갈나무의 M.I.V.가 19.1%로 가장 높고 소나무의 M.I.V.가 17.8%로 다음이며, 쇠물푸레, 굴참나무, 상수리나무의 순이었다. 군집 B에서는 신갈나무의 M.I.V.가 11.7%였으며, 다음으로 당단풍, 굴참나무, 서어나무, 졸참나무의 순이었다. 군집 A는 남서 또는 남동사면과 능선부에 위치한 조사구들(조사구 4, 5, 6, 7, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 및 23)로 이루어진 신갈나무-소나무 혼

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

	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)	9)	10)	11)	12)	13)	14)	15)	16)	17)	18)	19)	20)	21)	22)
Sp. 1)		-.21	-.17	-.04	.37	-.24	.14	.46	.13	-.13	-.16	.03	.01	.67	.40	-.12	-.28	-.31	-.07	-.06	-.10	-.22
Sp. 2)	-.46		.34	.25	-.25	.38	.04	.18	.27	.26	.13	.45	-.39	-.15	.38	.53	-.41	.24	.41	-.45	.22	-.27
Sp. 3)	-.14	.12		-.23	-.09	-.20	-.33	.12	.38	.03	.27	.50	.00	-.20	-.00	.58	-.01	-.30	-.15	.02	.17	.09
Sp. 4)	.31	-.09	-.11		.02	-.12	-.18	-.06	-.05	-.16	-.06	.17	-.03	-.09	-.10	.07	-.06	.29	-.08	-.05	.08	-.12
Sp. 5)	.43	-.22	-.21	.62		-.24	-.02	.42	-.22	-.08	-.26	.00	.12	.70	-.04	-.19	-.03	-.20	-.07	.24	-.14	-.11
Sp. 6)	-.41	.54	-.09	-.26	-.46		-.09	-.27	-.05	.30	.35	-.20	-.28	-.11	.18	.06	-.19	.46	.68	-.37	-.01	-.06
Sp. 7)	.21	.03	-.44	-.18	.04	-.15		.01	-.30	.52	-.43	.05	-.19	-.00	.60	-.25	-.22	-.04	.10	-.19	-.24	-.13
Sp. 8)	.28	.19	.25	.05	.19	-.33	.24		.24	-.04	-.28	.11	-.11	.63	.22	.11	-.39	-.41	.01	.09	.15	-.33
Sp. 9)	.03	.07	.29	.03	-.31	.10	-.37	.15		-.31	.29	.15	-.22	-.06	.01	.41	-.20	-.35	-.20	-.30	.45	.05
Sp.10)	.43	-.15	.05	.13	.17	-.11	.50	.22	-.40		-.37	.21	-.13	-.02	.70	-.16	-.28	-.05	.51	-.10	-.16	.08
Sp.11)	-.31	.19	.23	-.09	-.33	.38	-.73	-.39	.54	-.67		-.04	-.24	-.24	-.25	.33	.02	.59	-.23	-.32	-.09	-.05
Sp.12)	-.09	.52	.23	.17	.25	-.04	.10	.24	.03	-.02	-.01		-.10	-.01	.42	.60	-.29	-.17	-.11	-.29	.01	-.21
Sp.13)	.20	-.47	.09	.43	.51	-.43	.03	.12	-.21	.39	-.25	-.02		.01	-.18	-.27	.71	-.30	-.10	.74	-.15	.29
Sp.14)	.56	-.08	-.21	.08	.28	-.03	.25	.51	-.09	.31	-.27	-.07	.18		.24	-.15	-.15	-.22	.08	.16	-.18	-.15
Sp.15)	.05	.53	.03	-.03	.02	.17	.60	.31	-.06	.38	-.35	.43	-.14	.05		-.02	-.41	-.13	.36	-.31	-.15	-.11
Sp.16)	-.25	.67	.08	.08	-.23	.30	-.31	.02	.37	-.40	.50	.41	-.48	-.07	.13		-.24	-.01	.02	-.29	.03	-.24
Sp.17)	-.19	-.45	.08	.04	.19	-.06	-.29	-.45	-.27	-.09	.11	-.25	.41	-.11	-.52	-.45		-.04	-.19	.59	-.08	.63
Sp.18)	-.46	.51	-.39	-.23	-.25	.58	-.04	-.42	-.34	-.25	.32	-.01	-.40	-.11	-.04	.35	-.03		.04	-.34	-.25	-.13
Sp.19)	.27	-.13	-.19	-.05	.24	-.14	.53	.28	-.54	.48	-.75	-.08	.89	.33	.25	-.31	-.15	-.21		-.09	-.11	-.07
Sp.20)	.24	-.60	.04	.03	.42	-.57	.00	.36	-.30	.27	-.42	-.26	.66	.32	-.42	-.54	.42	-.40	.30		-.12	.10
Sp.21)	.18	-.14	.43	.39	.04	-.14	-.39	.14	.40	.04	.09	.19	.11	-.13	-.29	-.05	.13	-.46	-.35	.21		.03
Sp.22)	-.24	-.23	.17	-.18	-.19	.05	-.12	-.36	-.21	.12	-.06	-.16	.26	-.15	-.12	-.20	.42	-.08	.02	-.02	-.13	

Sp. 1) *Carpinus laxiflora* Sp. 2) *Prunus sargentii* SP. 3) *Quercus mongolica* Sp. 4) *Quercus serrata*  
 Sp. 5) *Styrax obassia* Sp. 6) *Pinus densiflora* Sp. 7) *Acer mono* Sp. 8) *Acer pseudo-sieboldianum*  
 Sp. 9) *Rhododendron mucronulatum* Sp. 10) *Fraxinus rhynchophylla* Sp. 11) *Fraxinus sieboldiana*  
 Sp. 12) *Lindera obtusiloba* Sp. 13) *Lespedeza maximowczii* Sp. 14) *Tilia amurensis* Sp. 15) *Deutzia parviflora*  
 Sp. 16) *Rhus trichocarpa* Sp. 17) *Quercus variabilis* Sp. 18) *Quercus acutissima* Sp. 19) *Cornus controversa*  
 Sp. 20) *Sorbus alnifolia* Sp. 21) *Rhododendron schlippenbachii* Sp. 22) *Lespedeza bicolor*

효림으로 소나무림이었던 지역이 점차 신갈나무를 비롯한 참나무림으로 천이가 일어나고 있는 과정이라 추정된다. 신갈나무는 상·중·하층에서의 I.V.가 각각 23.1, 20.1, 5.1%로 앞으로 꾸준한 세력을 키워갈 것으로 판단되나, 소나무의 경우에는 상·중·하층에서의 I.V.가 각각 34.0, 2.1, 0.4%로 나타나 앞으로 그 세력이 쇠퇴할 것으로 판단된다. 군집 B는 북동 또는 북서면과 북향의 계곡부에 위치한 조사구들(조사구 1, 2, 3, 8, 10 및 11)로 이루어진 참나무림으로 신갈나무를 비롯한 굴참나무, 졸참나무 등의 참나무류의 우점치가 상대적으로 높으며, 당단풍, 서어나무, 들메나무 등이 그 다음으로 우점치가 높게 나타난 숲이었다. 이 군집에서는 소나무는 상층에서만 I.V.가 9.6%로 나타나고 중, 하층에서는 소나무가 나타나지 않을 정도로 이미 그 세력이 쇠퇴한 것으로 판단된다.

각 조사구를 Cluster 분석한 결과에 따라 분리된 2개의 군집으로 나누어 정리한 것이 Table 2이다. 군집A

의 경우는 상층에서 소나무의 I.V.가 34.0%로 매우 높고 신갈나무의 I.V.가 23.1%였으며, 중층에서는 신갈나무, 쇠물푸레, 상수리나무의 순으로, 하층에서는 생강나무, 쇠물푸레, 진달래, 조록싸리, 신갈나무의 순으로 I.V.가 높게 나타났다. 군집B의 경우는 상층에서 신갈나무의 I.V.가 19.9%로 가장 높고 굴참나무의 I.V.가 15.3%, 서어나무와 졸참나무의 I.V.가 각각 10.1%였으며, 중층에서는 당단풍의 I.V.가 22.8%로 매우 높고 쪽동백나무, 까치박달, 생강나무, 들메나무, 고로쇠나무의 순으로, 하층에서는 조록싸리, 생강나무, 국수나무, 당단풍의 순으로 I.V.가 높게 나타났다.

## 2. 종의 상관성

Table 2에 23개 조사구별 개체수 자료에 의하여 주요 수종들의 분포간에 상관성을 나타내었다. 위쪽은 Pearson의 방법으로 계산한 상관계수이며, 아래쪽은

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	17	42	18	2.8017(1.2167)*	0.7496	0.2504
B	6	43	21	3.2110(1.3945)*	0.8537	0.1463

Spearman의 순위상관계수이다.

수종간의 상관관계에서는 서어나무와 피나무, 신갈나무와 개웃나무, 쪽동백나무와 피나무, 소나무와 철쭉, 고로쇠나무와 말발도리, 당단풍과 피나무, 들메나무와 말발도리, 쇠물푸레와 상수리나무, 생강나무와 개웃나무, 조록싸리와 굴참나무 및 팔배나무, 굴참나무와 팔배나무등의 수종들 간에는 높은 정의 상관관계가 인정되었고, 산벚나무와 굴참나무 및 팔배나무, 고로쇠나무와 쇠물푸레, 당단풍과 상수리나무, 말발도리와 굴참나무 등의 수종들간에는 높은 부의 상관관계가 인정되었다. 순위상관에서는 서어나무와 피나무, 산벚나무와 개웃나무, 졸참나무와 쪽동백나무, 소나무와 상수리나무, 고로쇠나무와 말발도리, 조록싸리와 층층나무 및 팔배나무 등의 수종들 간에는 높은 정의 상관관계가 인정되었고, 산벚나무와 팔배나무, 소나무와 팔배나무, 고로쇠나무와 쇠물푸레, 진달래와 층층나무, 들메나무와 쇠물푸레, 쇠물푸레와 층층나무, 말발도리와 굴참나무, 개웃나무와 팔배나무 등의 수종들 간에는 높은 부의 상관관계가 인정되었다.

### 3. 종다양성

Table 3에 군집별로 조사된 목본식물의 종다양성을 보였다. 출현종수는 군집B에서 43종으로, 군집 A에서 42종으로 나타났다. 종다양도(H')

## 고찰 및 결론

주왕산국립공원 주요 등산로인 제 2폭포-가메봉-왕거암, 백련사-장군봉-섬재-금은광이 지역의 식생현황과 천연림의 구조를 정확히 파악하여 앞으로의 식생관리의 대책을 세우는데 보탬이 되고자 천연림 상태를 유지하고 있는 지역을 대상으로 식생조사를 한 결과 조사대상지는 해발고, 지형, 방위에 따라 두개의 식생군집으로 구분되었다. 군집 A는 남서 또는 남동 사면과 능선부에 위치한 조사구들로 이루어진 신갈나무-소나무 혼효림으로 소나무림이었던 지역이 점차 신갈나무를 비롯한 참나무림으로 천이가 일어나고 있는 과정이라 추정된다. 군집 A의 경우는 상층에서 소나무의 I.V.가 34.0%로 매우 높고 신갈나무의 I.V.가 23.1%였으며, 중층에서는 신갈나무, 쇠물푸레, 상수리나무의 순으로, 하층에서는 생강나무, 쇠물푸레, 진달래, 조록싸리, 신갈나무의 순으로 I.V.가 높게 나타났다. 신갈나무는 상·중·하층에서의 I.V.가 각각 23.1, 20.1, 5.1%로 앞으로 꾸준히 세력을 키워갈 것으로 판단되나, 소나무의 경우에는 상·중·하층에서의 I.V.가 각각 34.0, 2.1, 0.4%로 나타나 앞으로 그 세력이 쇠퇴할 것으로 판단된다. 이러한 숲의 구조는 소백산(김 등, 1993), 광릉(이 등, 1992), 속리산(오 등, 1990), 가야산(박 등, 1989) 등 여러 곳에서 볼 수 있다. 다소 해발고가 높은 주왕산국립공원 자연보존지구(김 등, 1995)보다 신갈나무의 우점치가 낮았다. 이러한 조사결과를 1984년 주왕산을 조사하여 고도별로 2차 식생의 천이계열을 밝힌 박과 이(1985)의 보고와 다소 차이가 있었다. 군집 B는 북동 또는 북서면과 북향의 계곡부에 위치한 조사구들로 이루어진 참나무림으로 신갈나무를 비롯한 굴참나무, 졸참나무 등의 참나무류의 우점치가 상대적으로 높으며, 당단풍, 서어나무, 들메나무 등이 그 다음으로 우점치가 높게 나타난 숲이었다. 군집 B의 경우는 상층에서 신갈나무의 I.V.가 19.9%로 가장 높고 굴참나무의 I.V.가 15.3%, 서어나무와 졸참나무의 I.V.가 각각 10.1%였으며, 중

층에서는 당단풍의 I.V.가 22.8%로 매우 높고 쪽동백나무, 까치박달, 생강나무, 들메나무, 고로쇠나무의 순으로, 하층에서는 조록싸리, 생강나무, 국수나무, 당단풍의 순으로 I.V.가 높게 나타났다. 이 군집에서는 소나무는 상층에서만 I.V.가 9.6로 나타나고 중·하층에서는 소나무가 나타나지 않을 정도로 이미 그 세력이 쇠퇴한 것으로 판단된다.

이러한 결과로 보아 주왕산국립공원의 고도 400-700m 지역의 숲은 남향의 사면이나 능선부에서는 신갈나무와 소나무가 혼효하고 있으며, 북사면이나 계곡부로 갈수록 신갈나무와 소나무의 I.V.는 급격히 줄어들고, 당단풍, 들메나무, 서어나무, 쪽동백나무, 졸참나무 등의 I.V.가 증가하는 양상을 띠고 있다. 앞으로도 당분간은 지형, 고도, 방위 등의 차이에 따라 건조한 능선부에는 부분적으로 소나무림으로, 북향 사면이나 계곡부에는 활엽수혼효림으로, 산북부에는 신갈나무를 비롯한 참나무류와 당단풍 등이 우점하는 숲으로 그 모습이 유지될 것으로 판단된다.

수종간의 상관관계에서는 서어나무와 피나무, 고로쇠나무와 말발도리, 조록싸리와 팔배나무 등의 수종들 간에는 비교적 높은 정의 상관관계를 보여, 동질적인 지위(niche)를 가지는 것으로 보인다. 한편 산벚나무와 팔배나무, 고로쇠나무와 쇠물푸레, 말발도리와 굴참나무 등의 수종들 간에는 높은 부의 상관관계를 보여, 이질적 지위를 가지는 것으로 나타났다.

본 조사지의 군집별 출현종수는 42~43종으로 1984년 이 지역의 신갈나무림에서 20~30종, 서어나무군집 18~38종, 졸참나무군집 22~29종이 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 1.2167~1.3945로 주왕산국립공원 자연보존지구 1.1306~1.2688(김 등, 1995), 덕유산 자연보존지구 .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 국립공원 지역과 비슷하거나 다소 높게 나타났으며, 다양성지수를 자연로그로 계산한 값은 2.8017~3.2110로 지리산국립공원 반야봉지역 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. 기대되는 종수도 18~21종으로 다소 해발고가 높은 주왕산국립공원 자연보존지구(김 등, 1995)의 17~18종, 덕유산국립공원 자연보존지구(김 등, 1994)의 12-19종에 비하여 종다양성이 다소 높게 나타났다.

감사의 글: 어려운 조건임에도 불구하고 조사에 협력을 다해 준 순천대 동아리 "한그루" 및 상지대 "늘푸른솔" 회원들의 노고에 깊이 감사드립니다.

## 인 용 문 헌

- 김갑태, 김준선, 추갑철, 엄태원 (1995) 주왕산국립공원 자연보존지구의 삼림군집구조에 관한 연구. 응용생태연구 8(2): 투고중.
- 김갑태, 김준선, 추갑철, 엄태원 (1994) 덕유산국립공원 자연보존지구의 삼림군집구조에 관한 연구. 응용생태연구 7(2): 164-171.
- 김갑태, 김준선, 추갑철 (1993) 소백산 도솔봉지역의 삼림군집구조에 관한 연구. 응용생태연구 6(2): 127-133.
- 김갑태, 김준선, 추갑철 (1991a) 반야봉지역 삼림군집구조에 관한 연구 -구상나무림-. 응용생태연구 5(1): 25-31.
- 김준선, 김갑태, 주혜란 (1991b) 지리산 자연생태계 보전구역의 식생. 응용생태연구 5(1): 9-24.
- 박봉규, 이인숙 (1985) 주왕산국립공원일대의 식생과 토양에 관한 연구 (한국자연보존협회, '자연보존연구보고' 23: 63-73), 서울.
- 박인협, 조재창, 오충현 (1989) 가야산지역 계곡부와 능선부의 해발고와 사면부위에 따른 삼림구조. 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.
- 오구균, 권태호, 이재영 (1990) 속리산국립공원의 주연부식생구조. 응용생태연구 4(1): 44-50.
- 이경재 (1987) 내장산국립공원 내장산지구의 자연보

- 전 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.
- 임경빈, 김갑태, 이경재, 김준선 (1993) 소백산 비로봉지역의 삼림군집구조에 관한 연구-주목림-. 응용생태연구 6(2):154-161.
- 임양재, 이은복, 고재기 (1985) 주왕산의 식생 (한국자연보존협회, '자연보존연구보고서' 23:76-86), 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.