

월출산국립공원의 현존식생 및 식물군집구조^{1*}

오구균² · 정승준³ · 김영선³

Actual Vegetation and Plant Community Structure in the Wölchulsan National Park^{1*}

Koo-Kyoon Oh², Seung-Joon Jeong³, Young-Sun Kim³

요 약

월출산국립공원 및 공원보호구역의 현존식생과 식물군집구조를 파악하기 위하여 1997년 7월에 27개의 조사구를 설치하여 조사하였다. 조사대상지의 식생은 난대기후대의 수종과 온대기후대의 수종이 함께 출현하는 추이대 특성을 나타내고 있으며, 주로 졸참나무군락, 소나무군락, 낙엽참나무류군락이 많이 분포하고 있었다. 총 27개 조사구에 대한 TWINSpan의 분석결과 낙엽활엽수군집, 굴참나무-졸참나무군집, 신갈나무군집, 신갈나무-낙엽활엽수군집, 굴참나무군집, 소나무-붉가시나무군집, 소나무군집, 조록싸리-조릿대군집으로 8개 군집으로 대별되었다. 월출산국립공원의 식생은 수종간 경쟁이 활발한 천이도중상의 식생구조를 나타내고 있었다.

주요어 : 추이대, 붉가시나무, 천이, 식생구조

ABSTRACT

To study the actual vegetation and plant community structure of Wölchulsan National Park and the park protected area, twenty seven plots were surveyed in July 1997. The vegetation of the surveyed area were showed characteristics of ecotone between warm temperate and temperate climate region. *Quercus serrata* community, *Pinus densiflora* community, Deciduous *Quercus* spp. community etc. were much distributed. Twenty seven plots were classified into eight groups by TWINSpan: Deciduous broad-leaved plants community, *Q. variabilis* - *Q. serrata* community, *Q. mongolica* community, *Q. mongolica* - Deciduous broad-leaved plants community, *Quercus variabilis* community, *Pinus densiflora* - *Q. acuta* community, *P. densiflora* community, *Lespedeza maximowiczii* - *Sasa borealis* community. The vegetation of Wölchulsan National Park was assumed to be seral stage, which showed active competition among species.

KEY WORDS : ECOTONE, *Quercus acuta*, SUCCESSION, VEGETATION STRUCTURE

* 본 연구는 1998년도 국립공원관리공단의 월출산자연자원조사의 일환으로 연구되었음.

1 접수 1월 31일 Received on Jan. 31, 1999

2 호남대학교 도시·조경학부 School of Urban Planning and Landscape Architecture, Honam Univ., Kwangju, 506-714, Korea

3 호남대학교 정보산업대학원 Graduate School of Information and Industry, Honam Univ., Kwangju, 506-714, Korea

서론

본 연구는 국립공원관리공단인 월출산국립공원 자연자원조사 일환으로 수행되었으며, 본 연구의 목적은 월출산국립공원의 현존식생과 식물군집을 조사·분석하여 생태계보존과 자연자원관리를 위한 기초자료를 제공하는데 있다.

대상지 선정 및 연구방법

1. 조사 범위 및 시기

월출산국립공원 구역과 공원보호 구역을 대상으로 예비조사는 1997년 5월에 실시하였고, 본조사는 7월에 실시하였다. 현존식생은 지형도와 임상도를 가지고 1997년 7월, 10월, 1998년 4월, 총 4차례에

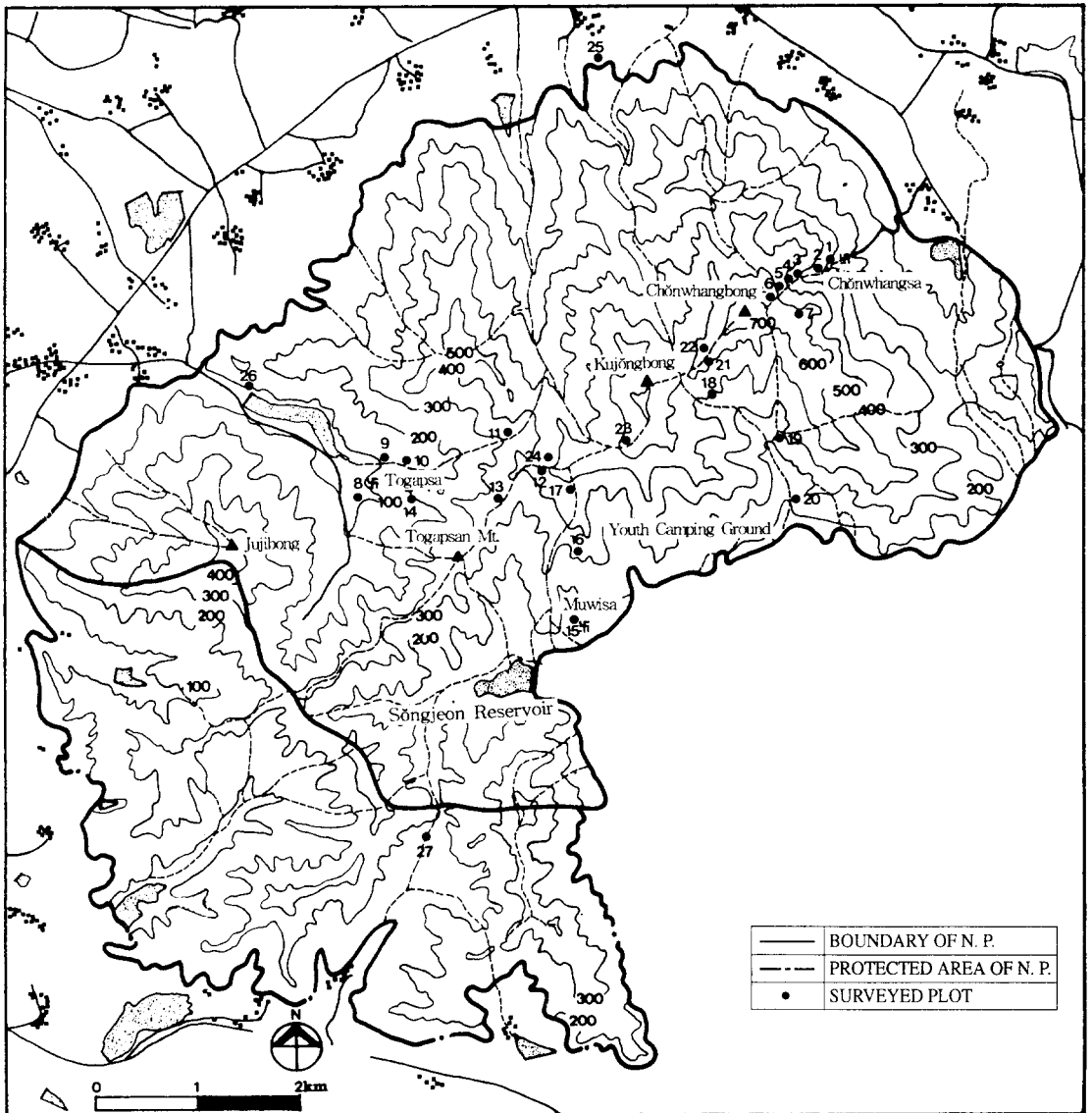


Figure 1. The location map of the surveyed plots in Wolchulsan National Park

걸쳐 조사하였다. 식물군집구조 조사는 공원구역과
공원보호구역의 산록부에서 총 27개 조사구를
Figure 1과 같이 설정하였다.

2. 조사 및 연구방법

(1) 환경요인 조사

입지환경요인은 조사구의 방위, 경사도, 해발고,
수관층위별 수관피도, 수관층의 우점종 등을 조사하

였고, 방위는 8개 방위로 구분하여 측정하였다.

(2) 현존식생

현존식생 분포는 공원구역과 공원보호구역, 기타
공원구역 경계 산록부를 대상으로 조사하였다. 국립
지리원의 지형도(1/25,000), 산림청의 임상도
(1/25,000), 환경부의 현존식생도, 기존문헌과 식
생상관조사를 토대로 현존식생도를 작성하였고, 암석
지의 분포는 항공사진을 참고로 하여 작성했다.

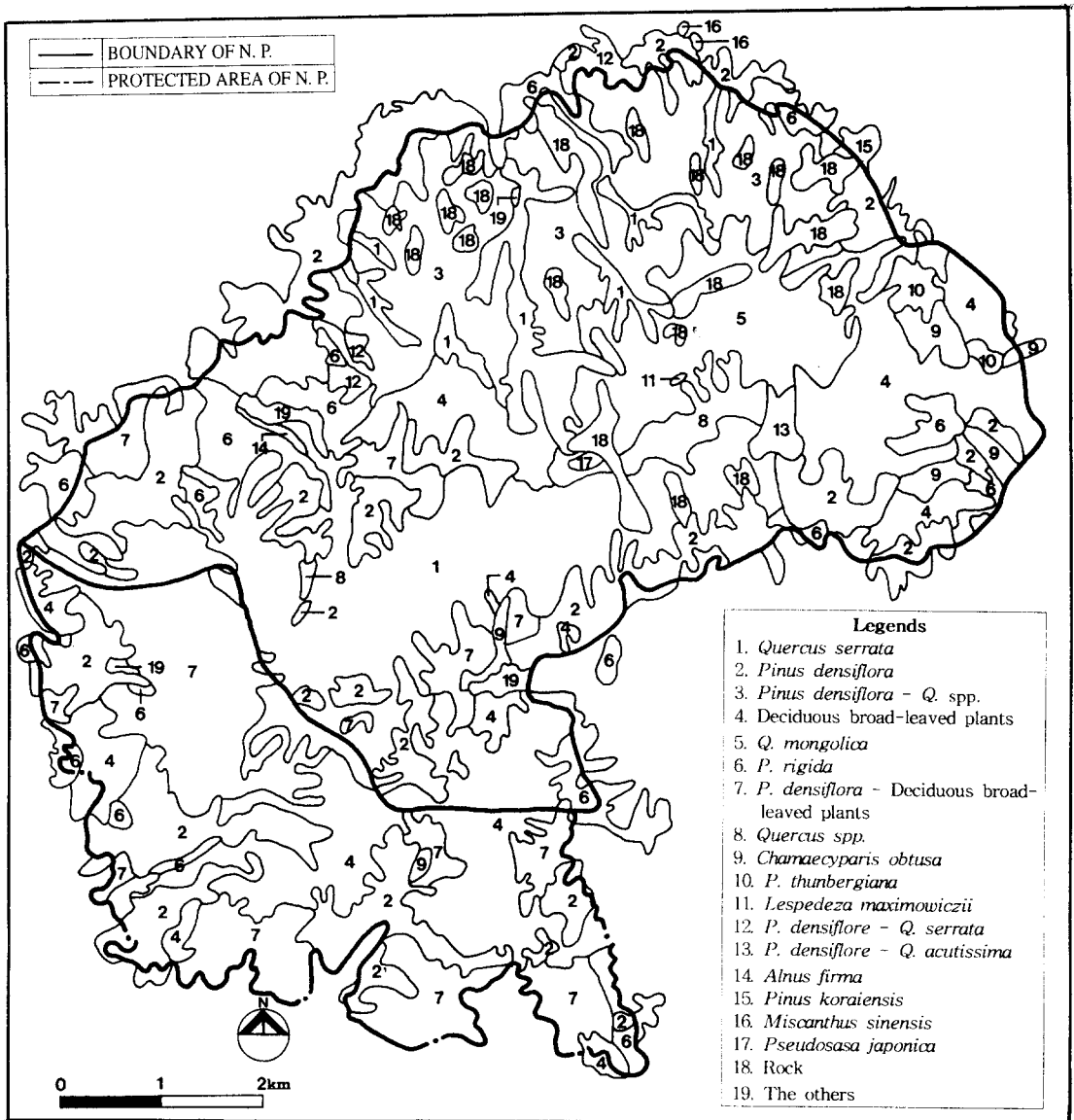


Figure 2. The map of actual vegetation in Wŏlchulsan National Park

Table 1. Area and rate of actual vegetation in Wólchulsan National Park

Plant community	Park area		Protected area	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)
<i>Quercus serrata</i>	914	21.81	81	4.82
<i>Pinus densiflora</i>	862	20.57	393	23.40
<i>Pinus densiflora</i> - <i>Quercus</i> spp.	641	15.30	-	-
Deciduous broad-leaved plants	659	15.72	686	40.83
<i>Quercus mongolica</i>	237	5.66	-	-
<i>Pinus densiflora</i> - Deciduous broad-leaved plants	195	4.65	446	26.54
<i>Quercus</i> spp.	100	2.39	-	-
<i>Pinus thunbergiana</i>	31	0.74	-	-
<i>Pinus densiflora</i> - <i>Quercus serrata</i>	27	0.64	-	-
<i>Pinus densiflora</i> - <i>Quercus acutissima</i>	24	0.57	-	-
<i>Lespedeza maximowiczii</i>	3	0.07	-	-
<i>Miscanthus sinensis</i>	2	0.05	-	-
<i>Alnus firma</i>	7	0.17	-	-
<i>Pinus koraiensis</i>	5	0.12	-	-
<i>Pinus rigida</i>	231	5.51	54	3.21
<i>Chamaecyparis obtusa</i>	69	1.65	4	0.24
Rock	169	4.03	-	-
The others	9	0.21	16	0.95
Total	4,190	100.00	1,680	100.00

(3) 식물군집구조 조사

식물군집구조 조사시 대상지의 대표적 식생구조를 나타내는 곳에서는 10m×10m(교목층과 아교목층), 5m×5m(관목층) 크기의 방형구 5개씩(500m²)을 중첩방형구법으로 설치하였다. 단, 수고가 낮고 단순한 능선부에서는 5m×2.5m(관목층) 크기의 방형구 5개(62.5m²)씩을, 바람이 많은 소능선부에서는 10m×5m(교목층 및 아교목층), 2.5m×5m(관목층) 크기의 방형구 5개(250m²)씩을, 저지대 산록부에서는 10m×10m(교목층 및 아교목층), 5m×5m(관목층)의 방형구 3개(300m²)씩을 중첩방형구법으로 다양하게 조사했다.

교목층과 아교목층 수목은 10m×10m에서 흉고 직경을, 관목층 수목은 5m×5m 크기의 소형방형구에서 수관폭을 조사하였다. 수관층위는 3개 층위로 구분하였으며, 교목층은 상층수관을 이루는 수목, 관목층은 흉고직경 2cm 이하인 수목으로 하였고, 기타 수목은 아교목층으로 처리하였다. 지피식생의 개체수는 방형구의 피도를 측정하여 피복면적을 산정한 후 개체당 단위면적으로 나누어 개체수를 산정하였다. 수종별 1개체의 단위면적은 편의상 마삭줄 1,200cm², 조릿대 3,600cm²로 산정하였다(오구균

과 김용석, 1997).

(4) 식물군집구조 분석

식물군집구조는 각 조사구의 매목조사를 토대로 수관층위별 상대우점치, 평균상대우점치(Curtis & McIntosh, 1951; 임경빈 등, 1980), 주요 수종간 상관분석, 종다양성지수(Pielou, 1975), 유사도지수(Whittaker, 1956)를 구하였다. 또한 수관층위별 상대우점치를 토대로 TWINSpan을 이용하여 Classification(Hill, 1979)을 분석하였다. 이상의 분석은 서울시립대 환경생태연구실에서 개발한 PDAP(Plant Data Analysis Package)를 사용하였다. 그리고 식물명은 주로 이창복(1993)의 대한식물도감을 따르되 개정된 학명은 장진성(1994)의 신학명을 따랐다.

결과 및 고찰

1. 조사지 개황

월출산국립공원은 행정구역상으로 전라남도 영암

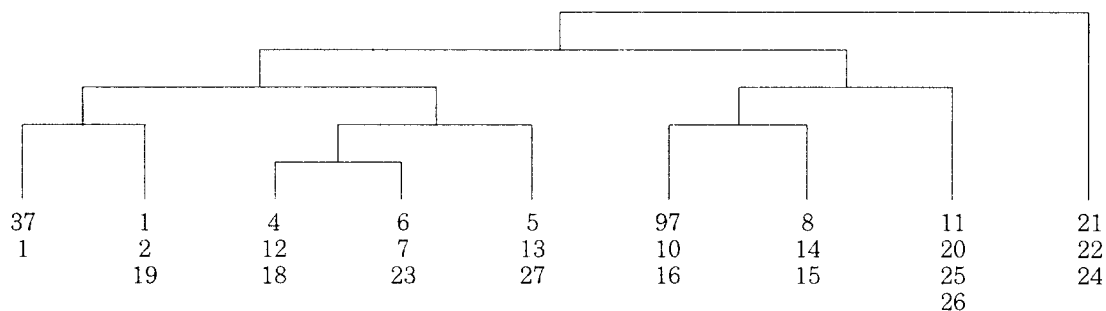


Figure 3. Dendrogram of stand classification by TWINSpan in Wŏlchulsan National Park

Table 2. General description of the physical features and dominant species in each plot

Group	Plot no.	Aspect	Altitude (m)	Slope (°)	Coverage(%)			Dominant species
					Canopy layer	Understory layer	Shrub layer	
I	3	E	490	15	40	30	80	<i>Quercus mongolica</i>
	17	S	500	25	60	40	80	Deciduous broad-leaved plants
II	1	N	255	16	40	80	20	Deciduous broad-leaved plants
	2	SE	380	16	30	50	20	<i>Quercus variabilis</i>
III	19	SW	350	12	30	90	50	<i>Quercus acutissima</i>
	4	S	560	19	50	30	90	<i>Quercus mongolica</i>
	6	NE	740	19	-	70	80	<i>Quercus mongolica</i>
	7	NE	710	25	-	50	70	<i>Quercus mongolica</i>
	12	NS	440	25	80	10	60	<i>Quercus</i> spp.
	18	S	560	25	70	30	95	<i>Quercus</i> spp.
IV	23	-	640	12	100	20	20	<i>Quercus mongolica</i>
	5	N	590	25	60	60	90	<i>Quercus mongolica</i>
	13	NW	420	29	70	30	50	Deciduous broad-leaved plants
V	27	NW	50	25	50	30	40	<i>Quercus variabilis</i>
	9	S	140	11	70	30	40	<i>Quercus variabilis</i>
	10	S	150	6	60	70	20	<i>Quercus variabilis</i>
VI	16	W	380	28	70	30	80	<i>Quercus variabilis</i>
	8	E	125	12	80	40	30	<i>Quercus acuta</i> - <i>Pinus densiflora</i>
	14	W	240	31	50	60	10	<i>Pinus densiflora</i>
VII	15	E	200	17	70	30	20	<i>Quercus acuta</i> - <i>Pinus densiflora</i>
	11	SW	370	31	40	10	80	<i>Pinus densiflora</i>
	20	SW	250	18	60	60	60	<i>Pinus densiflora</i>
	25	NW	40	3	70	70	30	<i>Pinus densiflora</i>
VIII	26	SE	70	20	70	50	30	<i>Pinus rigida</i>
	21	-	700	14	-	-	100	<i>Rhododendron poukhanense</i> - <i>Lespedeza maximowiczii</i>
	22	-	700	14	-	-	100	<i>Lespedeza maximowiczii</i>
	24	-	540	3	-	-	100	<i>Rhododendron poukhanense</i> - <i>Lespedeza maximowiczii</i>

Table 3. Importance values of major woody plant species in each group

Species	Group				I				II				III				IV			
	C	U	S	M	C	U	S	M	C	U	S	M	C	U	S	M	C	U	S	M
<i>Pinus densiflora</i>	-	-	-	-	1.92	-	-	0.96	-	-	-	-	2.75	0.29	-	1.47	-	-	-	-
<i>Mallotus japonicus</i>	9.13	9.47	0.90	7.87	-	2.42	-	0.81	-	0.40	-	0.13	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Corylus heterophylla</i> var. <i>thunbergii</i>	-	0.31	-	0.10	-	1.43	-	0.48	-	0.89	0.11	0.32	-	-	0.14	0.02	-	-	-	-
<i>Fraxinus sieboldiana</i>	-	6.14	1.20	2.25	2.87	7.21	3.84	4.48	-	7.83	0.42	2.68	-	16.81	11.21	7.47	-	-	-	-
<i>Platycarya strobilacea</i>	1.89	-	-	0.95	5.31	3.89	-	3.95	0.33	0.24	-	0.25	-	1.25	0.29	0.47	-	-	-	-
<i>Carpinus coreana</i>	2.03	1.10	-	1.38	-	-	-	-	1.19	0.30	-	0.70	18.27	7.65	2.02	12.02	-	-	-	-
<i>Castanea crenata</i>	8.41	-	0.09	4.22	2.26	1.80	-	1.73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus variabilis</i>	4.16	-	-	2.08	36.31	2.10	1.31	19.07	5.27	0.39	-	2.77	31.12	3.93	0.28	16.92	-	-	-	-
<i>Quercus mongolica</i>	19.17	7.56	-	12.11	-	2.16	-	0.72	46.39	22.56	0.35	30.77	31.88	27.76	2.02	25.53	-	-	-	-
<i>Quercus serrata</i>	7.15	5.14	0.08	5.30	6.58	5.72	2.24	10.57	15.48	1.86	0.21	8.40	2.27	2.92	0.50	2.19	-	-	-	-
<i>Lindera obtusiloba</i>	-	0.89	1.39	0.53	-	3.43	4.34	1.87	-	1.55	3.02	1.02	-	-	0.41	0.07	-	-	-	-
<i>Lindera erythrocarpa</i>	6.09	7.34	0.53	5.58	-	1.43	0.27	0.52	5.27	5.99	1.34	4.86	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stephanandra incisa</i>	-	-	7.51	1.25	-	-	5.60	0.93	-	-	1.80	0.30	-	-	1.79	0.30	-	-	-	-
<i>Photinia villosa</i>	-	1.79	1.02	0.77	-	1.08	0.52	0.45	-	0.48	0.88	0.31	-	0.50	0.08	0.18	-	-	-	-
<i>Prunus sargentii</i>	5.28	0.88	0.16	2.96	2.50	3.12	-	2.29	3.57	2.00	-	2.45	2.35	0.80	-	1.44	-	-	-	-
<i>Sorbus alnifolia</i>	-	-	-	-	-	-	0.37	0.06	-	2.55	0.61	0.95	-	3.46	0.43	1.23	-	-	-	-
<i>Rubus corchorifolius</i>	-	-	-	-	-	-	0.06	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Albizia julibrissin</i>	3.08	1.37	-	2.00	3.39	1.22	-	2.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lespedeza maximowiczii</i>	-	0.18	0.50	0.14	-	-	2.18	0.36	-	0.35	4.17	0.81	-	-	3.98	0.66	-	-	-	-
<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	-	0.91	-	0.30	-	0.39	1.85	0.44	-	0.06	-	0.02	-	-	0.52	0.09	-	-	-	-
<i>Rhododendron mucronulatum</i> var. <i>ciliatum</i>	-	0.63	-	0.21	-	0.89	-	0.30	-	0.99	3.19	0.86	-	3.09	9.72	2.65	-	-	-	-
<i>Picrasma quassioides</i>	-	3.47	-	1.16	-	-	-	-	-	0.67	0.11	0.24	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sapium japonicum</i>	3.17	11.99	0.65	5.69	-	14.30	13.34	6.99	-	10.86	0.35	3.68	-	0.44	0.08	0.16	-	-	-	-
<i>Ilex macropoda</i>	0.97	0.35	-	0.60	4.41	0.88	0.41	2.57	1.03	0.23	-	0.59	0.63	0.25	-	0.40	-	-	-	-
<i>Euonymus alatus</i>	-	-	0.10	0.02	-	0.26	0.69	0.20	-	0.25	0.09	0.10	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acer pseudosieboldianum</i>	-	5.60	0.12	1.89	-	1.23	0.06	0.42	0.31	7.71	1.16	2.92	-	5.13	0.25	1.75	-	-	-	-
<i>Camellia japonica</i>	-	1.19	1.66	0.67	-	19.17	4.08	7.07	-	0.06	0.04	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cornus kousa</i>	0.63	5.22	-	2.06	-	0.25	-	0.08	1.75	1.88	-	1.50	-	0.53	0.25	0.22	-	-	-	-
<i>Symplocos chinensis</i>	-	0.49	-	0.16	-	0.39	-	0.13	-	2.12	0.47	0.79	-	1.05	0.47	0.43	-	-	-	-
<i>Styrax japonica</i>	21.12	14.85	-	15.51	1.61	12.32	1.02	5.08	10.59	13.26	-	9.72	-	0.64	-	0.21	-	-	-	-
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	3.98	1.48	0.14	2.51	1.26	0.39	-	0.76	1.30	1.50	0.05	1.16	-	-	0.18	0.03	-	-	-	-
<i>Ligustrum obtusifolium</i>	-	0.25	0.14	0.11	-	0.13	0.30	0.09	-	0.11	-	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Callicarpa japonica</i>	-	-	1.13	0.19	-	0.38	1.06	0.30	-	0.31	2.04	0.44	-	-	0.60	0.10	-	-	-	-
<i>Viburnum erosum</i>	-	1.30	2.07	0.78	-	1.41	2.14	0.83	-	1.20	2.12	0.75	-	2.29	2.27	1.14	-	-	-	-
<i>Weigela subsessilis</i>	-	1.14	4.63	1.15	-	0.26	0.85	0.06	-	0.50	0.82	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Smilax china</i>	-	-	1.27	0.21	-	-	0.35	0.06	-	-	0.32	0.05	-	-	3.33	0.56	-	-	-	-
<i>Sasa borealis</i>	-	-	71.57	11.93	-	-	21.94	3.66	-	-	70.09	11.68	-	-	33.13	5.52	-	-	-	-
<i>Stewartia koreana</i>	-	-	-	-	0.91	3.44	0.71	1.72	1.37	3.01	0.26	1.73	-	4.56	-	1.52	-	-	-	-
<i>Eurya japonica</i>	-	-	-	-	-	0.55	0.10	0.20	-	0.18	0.08	0.07	-	1.89	0.50	0.71	-	-	-	-
<i>Rhododendron mucronulatum</i>	-	-	-	-	-	-	4.37	0.73	-	0.80	0.99	0.43	-	4.19	8.41	2.80	-	-	-	-
<i>Rhododendron poukhanense</i>	-	-	-	-	-	0.81	3.92	0.92	-	1.01	2.07	0.68	-	1.52	7.85	1.82	-	-	-	-
<i>Vaccinium oldhamii</i>	-	-	-	-	-	0.50	1.44	0.41	-	0.19	-	0.06	-	1.55	2.92	1.00	-	-	-	-
<i>Viburnum wrightii</i>	-	-	-	-	-	0.52	-	0.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus aliena</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.46	0.09	-	0.26	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lindera glauca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.06	0.41	0.09	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhus sylvestris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.17	-	0.06	-	0.72	0.57	0.34	-	-	-	-
<i>Wikstroemia trichotoma</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.09	-	0.03	-	0.17	0.41	0.13	-	-	-	-
<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.38	1.32	0.35	-	0.39	3.72	0.75	-	-	-	-
<i>Juniperus rigida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.53	0.07	0.52	-	-	-	-
<i>Indigofera kirilowii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.20	0.03	-	-	-	-
<i>Euscaphis japonicus</i>	-	-	-	-	-	-	-	0.64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*C: Canopy layer, U: Understory layer, S: Shrub layer, M: Mean importance value

Table 3. (Continued)

Species	Group				V				VI				VII				VIII			
	C	U	S	M	C	U	S	M	C	U	S	M	C	U	S	M	C	U	S	M
<i>Pinus densiflora</i>	9.37	1.90	-	5.32	52.53	5.63	-	28.14	77.53	2.18	0.18	39.52	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Corylus heterophylla</i> var. <i>thunbergii</i>	-	0.40	0.40	0.20	-	-	0.17	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fraxinus sieboldiana</i>	-	3.82	0.81	1.41	-	2.13	1.27	0.92	-	17.00	14.67	8.11	-	-	0.09	0.02	-	-	-	-
<i>Platycarya strobilacea</i>	1.22	-	-	0.61	-	0.54	-	0.18	0.40	-	-	0.20	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carpinus coreana</i>	-	0.49	-	0.16	2.01	4.67	0.09	2.58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus acuta</i>	1.04	-	-	0.52	23.66	11.19	2.32	20.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Castanea crenata</i>	1.44	0.60	-	0.92	1.89	-	-	0.95	-	0.80	-	0.27	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus variabilis</i>	45.90	10.15	0.91	26.49	2.12	1.16	0.30	1.50	3.41	1.27	0.92	2.28	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus mongolica</i>	-	0.22	0.41	0.14	-	-	0.15	0.03	-	-	0.09	0.02	-	-	0.65	0.11	-	-	-	-
<i>Quercus serrata</i>	11.28	18.28	1.48	11.98	4.12	7.91	0.63	4.80	3.00	18.32	14.21	9.98	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lindera obtusiloba</i>	-	0.18	0.42	0.13	-	-	0.87	0.15	-	0.19	1.14	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stephanandra incisa</i>	-	0.19	0.12	0.08	-	-	0.24	0.04	-	-	0.61	0.10	-	-	3.18	0.53	-	-	-	-
<i>Photinia villosa</i>	-	0.20	0.41	0.14	-	0.78	-	0.26	-	0.21	1.82	0.37	-	-	1.13	0.19	-	-	-	-
<i>Prunus sargentii</i>	0.96	2.53	0.16	1.35	1.66	0.69	-	1.06	-	1.13	-	0.38	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sorbus alnifolia</i>	-	-	-	-	0.34	0.28	-	0.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rubus corchorifolius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.78	0.46	-	-	0.28	0.05	-	-	-	-
<i>Albizia julibrissin</i>	7.42	-	-	3.71	-	1.24	-	0.41	-	0.49	-	0.16	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lespedeza maximowiczii</i>	-	0.19	1.43	0.30	-	0.38	2.24	0.50	-	-	2.95	0.49	-	-	33.82	5.64	-	-	-	-
<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.37	0.88	0.27	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhododendron mucronulatum</i> var. <i>ciliatum</i>	-	-	-	-	-	0.73	-	0.24	-	3.37	-	1.12	-	-	0.40	0.07	-	-	-	-
<i>Picrasma quassioides</i>	-	0.29	-	0.10	-	0.47	-	0.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sapium japonicum</i>	-	1.01	0.60	0.44	-	-	-	-	-	2.33	1.23	0.98	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ilex macropoda</i>	-	0.20	-	0.07	0.38	2.01	-	0.86	1.96	0.90	-	1.28	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acer pseudosieboldianum</i>	-	8.27	0.34	2.81	0.49	2.13	-	0.96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Camellia japonica</i>	1.23	6.54	6.19	3.83	-	28.28	24.41	13.50	-	7.29	1.72	2.72	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cornus kousa</i>	-	3.08	-	1.03	-	0.25	-	0.08	-	0.76	-	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Symplocos chinensis</i>	-	0.20	-	0.07	-	-	0.08	0.01	-	0.85	-	0.28	-	-	1.32	0.22	-	-	-	-
<i>Styrax japonica</i>	6.78	11.38	0.54	7.27	0.49	9.25	-	3.33	-	2.41	-	0.80	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	-	0.64	-	0.21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ligustrum obtusifolium</i>	-	-	1.31	0.22	-	-	-	-	-	0.18	0.56	0.15	-	-	0.35	0.06	-	-	-	-
<i>Callicarpa japonica</i>	-	0.40	0.23	0.17	-	0.19	0.20	0.10	-	0.18	0.40	0.13	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Viburnum erosum</i>	-	0.99	-	0.33	-	1.51	0.24	0.54	-	-	-	-	-	-	0.10	0.02	-	-	-	-
<i>Weigela subsessilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.18	-	0.06	-	-	3.03	0.51	-	-	-	-
<i>Smilax china</i>	-	-	2.94	0.49	-	-	0.92	0.15	-	-	3.13	0.52	-	-	3.57	0.60	-	-	-	-
<i>Sasa borealis</i>	-	-	68.96	11.49	-	-	57.38	9.56	-	-	-	-	-	-	25.95	4.33	-	-	-	-
<i>Stewartia koreana</i>	-	-	-	-	-	2.20	0.13	0.76	0.45	0.89	-	0.52	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eurya japonica</i>	-	-	-	-	-	7.06	3.69	2.97	-	15.26	13.11	7.27	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhododendron mucronulatum</i>	-	0.59	0.13	0.22	-	0.75	0.58	0.35	-	1.66	13.89	2.87	-	-	0.65	0.11	-	-	-	-
<i>Rhododendron poukhanense</i>	-	0.22	0.13	0.10	-	1.16	0.95	0.55	-	0.76	6.15	1.28	-	-	19.00	3.17	-	-	-	-
<i>Vaccinium oldhamii</i>	-	0.38	2.08	0.47	-	0.47	2.31	0.54	-	0.15	-	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Viburnum wrightii</i>	-	3.40	-	1.13	-	0.43	-	0.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus aliena</i>	-	-	-	-	-	0.19	-	0.06	0.33	0.73	-	0.41	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lindera glauca</i>	-	0.20	1.44	0.31	-	-	-	-	-	-	0.30	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhus sylvestris</i>	-	2.30	-	0.77	-	-	-	-	-	4.25	3.83	2.06	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	-	2.28	0.20	0.47	-	0.77	0.09	0.27	-	0.62	1.03	0.38	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Juniperus rigida</i>	-	-	-	-	-	0.82	0.08	0.29	-	2.38	0.47	0.87	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Indigofera kirilowii</i>	-	-	-	-	-	-	0.35	0.06	-	-	7.70	1.28	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carpinus laxiflora</i>	7.49	8.78	0.35	6.73	2.01	4.67	0.09	2.58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euscaphis japonicus</i>	2.18	1.35	-	1.54	0.34	4.38	-	1.63	-	0.19	-	0.06	-	-	-	-	-	-	-	-

*C: Canopy layer, U: Understory layer, S: Shrub layer, M: Mean importance value

군과 강진군에 걸쳐 있으며, 면적은 공원구역이 41.88km², 공원보호구역이 16.82km²이다. 지리적으로는 나주평야의 남쪽 끝인 북위 34°21'40"~34°47'20", 동경 126°37'40"~126°44'20"에 위치하고 있다. 월출산국립공원은 평지부에서 솟아오른 산지여서 산 전체가 암반으로 이루어져 있고, 지형이 독특하여 1988년 6월에 국립공원 제20호로 지정되었다.

월출산국립공원의 연평균 강수량은 1,496mm로서 5~9월에 전체 강수량이 75%가 집중되고 있다. 영암에서 지역적으로 가장 가까운 장흥관측소에서 측정된 20년간(1971~1990)의 기상현황을 살펴보면 연평균 기온은 12.8℃로 온대남부기후대에 속하며, 한냉지수(℃·월) -10으로 상록활엽수종의 북방한계구역으로 온대기후대와 난대기후대의 추이대로서 입지적 특성을 나타내고 있다(국립공원관리공단, 1998). 또한 월출산 최고봉인 천황봉(808.7m)의 연평균 기온은 해발고에 따른 기온하강현상을 고려할 때, 약 8℃ 내외로 추정되며, 난대기후대부터 온대기후대의 수종까지 분포하는 수직적 기후특성을 가지고 있어 생태적으로 매우 가치가 있는 곳이다. 植木秀幹(1941)은 월출산지역의 관속식물상 조사에서 상록

활엽수 10종을 최초로 보고했다. 본 조사 결과 총 117종의 목본식물이 출현하였는데, 이중 상록활엽수는 8종으로 인근 영광 불갑산의 5종(오구균과 지용기, 1995)에 비하여 많았으나, 해남군 두륜산의 17종(오구균, 1994)보다는 적게 나타났다. 한편 온·난대기후대에 속하는 수종으로는 17종, 온대중부기후대에 속하는 수종으로는 4종으로 나타났다. 또한 희귀수종으로 강화도 전등사 부근과 남해 화방사 주변(천연기념물 제152호)에 분포(임경빈, 1993)하는 산달나무가 바람재 부근에 생육하고 있었고, 식충식물인 끈끈이주걱, 이삭귀개, 땅귀개가 도갑사-미황재 구간에 생육하고 있었다(국립공원관리공단, 1998).

2. 현존식생

월출산국립공원 구역 및 공원보호구역의 현존식생 분포와 면적비율을 나타낸 것이 Figure 2와 Table 1이다. 공원구역에서는 졸참나무군락이 21.81%로 가장 넓게 분포하였으며, 소나무군락(20.57%), 낙엽활엽수군락(15.72%), 소나무-참나무류군락(15.30%), 신갈나무군락(5.66%), 리기다소나무림

Table 4. Similarity indices between the eight groups classified by TWINSpan

Group	I	II	III	IV	V	VI	VII
II	40.43						
III	65.02	39.47					
IV	32.60	38.86	51.58				
V	39.16	54.12	40.92	35.71			
VI	26.98	31.17	27.71	20.27	40.47		
VII	15.97	29.22	21.72	25.02	28.04	47.45	
VIII	6.35	6.48	7.34	8.47	5.84	6.02	3.23

Table 5. Species diversity indices of the eight groups classified by TWINSpan

Group	H' *	J' (evenness)	D' (dominance)	H' max	Area(m ²)
I	1.0937	0.6437	0.3563	1.6990	1,000
II	1.3119	0.7471	0.2529	1.7559	1,500
III	1.1877	0.6504	0.3496	1.8261	2,500
IV	1.2307	0.7582	0.2418	1.6232	1,500
V	1.3012	0.7410	0.2590	1.7559	1,500
VI	1.0583	0.6479	0.3521	1.6335	1,500
VII	1.2372	0.7175	0.2825	1.7243	1,600
VIII	0.8056	0.5837	0.4163	1.3802	188

*Shannon's diversity index uses logarithms to base 10

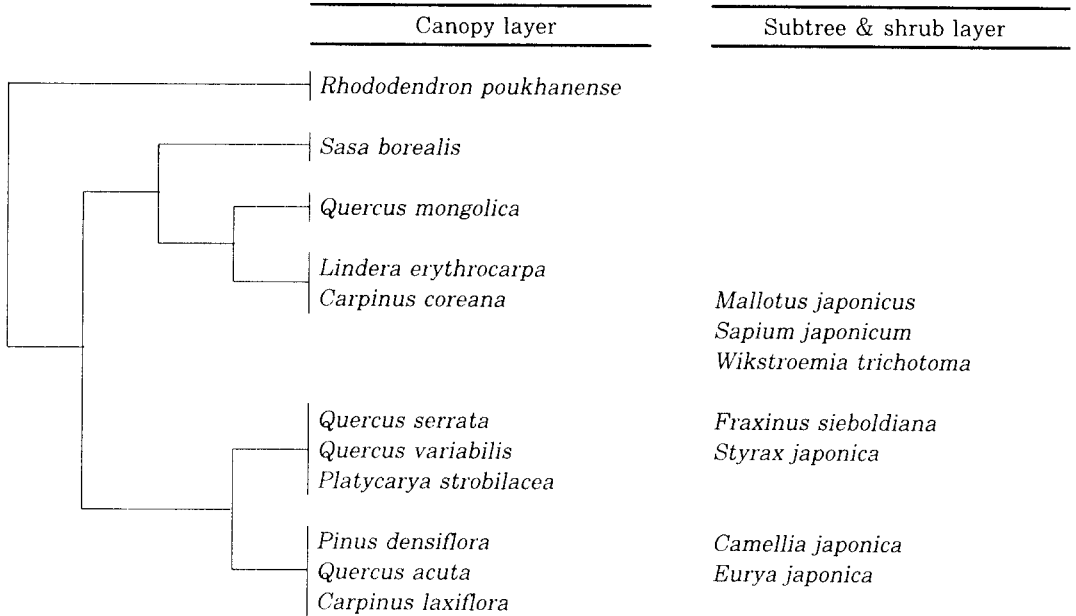


Figure 4. Dendrogram of major species classification by TWINSpan in Wŏlchulsan National Park

(5.51%), 소나무-낙엽활엽수군락(4.65%) 등이 주요 군락으로 나타났다. 특히 식물군락으로는 해발 500m 이상, 암석지대의 정상부와 능선부에 많이 분포하는 온대중부 수종인 신갈나무군락과 난대수종인 붉가시나무군락이 도갑사지구 해발 120~130m 동사면과 경포대지구 해발 200m의 동사면에 분포하고 있었다. 붉가시나무는 완도 분섬에서 가장 넓게 분포(1,779ha)하고 있고(오규균과 김용식, 1997), 제주도를 비롯한 남서해 도서지방 그리고 남쪽해안을 따라 분포하고 있는데 월출산국립공원에 식물군락을 이루고 있는 점이 특이했다. 기타 식물군락으로는 도갑사-미황재구간의 식충식물인 끈끈이주걱군락, 능선부 일대 바람이 많은 곳의 조록싸리군락 등이 있었다. 공원보호구역에서는 참나무류 위주의 낙엽활엽수군락(40.83%)이 가장 넓게 분포하고 있으며, 소나무-낙엽 활엽수군락(26.54%), 소나무군락(23.40%) 순으로 분포했다. 항공사진을 토대로 한 암석지의 분포 비율은 4.03%로 나타났다.

3. 식물군집구조

(1) 조사구별 Classification 분석

총 27개 조사구에 대한 TWINSpan분석에 의해 분류된 결과는 Figure 3과 같다. TWINSpan에

의한 군집분리는 토양습도, 방위, 해발고, 산불영향 등의 물리적 요인이 환경인자로 작용하여 군집이 분리되는 것으로 보고하고 있다(이경재 등, 1993). 본 조사구군의 제 1 division에서는 능선부에 입지한 조사구군과 능선부가 아닌 곳에 입지한 조사구군으로 분리되었다. 능선부가 아닌 곳에 입지한 조사구군의 제 2 division에서는 신갈나무와 소나무에 의해 분리되었으며, 신갈나무에 의해 분리된 조사구군은 낙엽 활엽수군집(I), 굴참나무-줄참나무군집(II), 신갈나무군집(III), 신갈나무-낙엽활엽수군집(IV)으로 분리되었고, 소나무에 의해 분리된 조사구군은 굴참나무군집(V), 소나무-붉가시나무군집(VI), 소나무군집(VII)으로 분리되었다. 한편, 능선부에 입지한 조사구군은 조록싸리-조릿대군집(VIII)으로 분리되었다.

TWINSpan에서 분리된 조사구군별로 각 조사구의 입지환경과 특성을 나타낸 것이 Table 2이고, 27개 조사구에서 출현빈도 5회 이상 출현하는 수종과 희귀수종인 산닥나무와 난대수종인 붉가시나무의 상대우점치와 평균상대우점치를 나타낸 것이 Table 3이다.

조사구군 I에서는 2개 조사구가 포함되는 낙엽 활엽수군집으로 해발고 490~500m에 위치하며, 경사도는 15~25°로 완만한 경사지에 위치하고 있으며, 수관층에서 신갈나무가 우세하게 나타났다.

Table 6. Correlation analysis between the major woody species in Wöichulsan National Park

	Pd	Mj	Rc	Fs	Ps	Cl	Cc	Qv	Qm	Qs	Qa	Le	Lm	Sj	Cj	Ej	Wt	Rp	Stj	Sb	
Pd	.																				
Mj	.	.																			
Rc	++	.	.																		
Fs																	
Ps																
Cl															
Cc														
Qv	+	.													
Qm	-												
Qs	+++											
Qa										
Le	++	.	.	.									
Lm								
Sj							
Cj	+	.	.	-	.	+++	.	.								
Ej	+++	.	+++							
Wt	+++							
Rp							
Stj	.	+	+	+++	.	++						--	.
Sb	+	.	.	+	.	.			-	+	+	++	.

*+, - : 5%, ++, -- : 1%, +++, --- : 0.1% level of significance

**Pd: *Pinus densiflora*, Mj: *Mallotus japonicus*, Rc: *Rubus corchorifolius*, Fs: *Fraxinus sieboldiana*, Ps: *Platycarya strobilacea*, Cl: *Carpinus laxiflora*, Cc: *Carpinus coreana*, Qv: *Quercus variabilis*, Qm: *Quercus mongolica*, Qs: *Quercus serrata*, Qa: *Quercus acuta*, Le: *Lindera erythrocarpa*, Lm: *Lespedeza maximowiczii*, Sj: *Sapium japonicum*, Cj: *Camellia japonica*, Ej: *Eurya japonica*, Wt: *Wikstroemia trichotoma*, Rp: *Rhododendron poukhanense*, Stj: *Styrax japonica*, Sb: *Sasa borealis*

조사구군 II에서는 3개 조사구가 포함되는 굴참나무-줄참나무군집으로 해발고는 355~380m, 15° 내외의 경사도를 나타내고 있으며, 교목층에서 굴참나무가 우점하고 있었다. 아교목층에서는 상록활엽수인 동백나무와 낙엽활엽수인 때죽나무, 사람주나무가 우세하게 나타났다.

조사구군 III에서는 6개 조사구로 이루어져 있는 신갈나무군집으로 해발고는 440~740m, 12~25°의 경사도를 나타내고 있으며, 수관층과 아교목층에서 신갈나무가 우점하고 있어, 계속 신갈나무군집으로 유지되리라 판단된다.

조사구군 IV에서는 4개 조사구로 이루어져 있는 신갈나무-낙엽활엽수군집으로 해발고 50~590m에 위치하고 있고, 25~29°의 경사도를 나타내고 있으며, 교목층에서 신갈나무와 굴참나무가 경쟁관계에 있었다. 한편 교목층에서 운대남부수종인 소나무가 분포하고 있는데 이는 한 조사구에서 바람 많은

능선에 위치하고 있었기 때문이다.

조사구군 V에서는 3개 조사구를 포함하는 굴참나무군집으로 해발고 140~380m, 6~28°의 경사도를 나타내고 있으며, 교목층에서는 굴참나무가 우점한 가운데 아교목층과 관목층에서는 상록활엽수종인 동백나무와 사스레피나무가 출현하고 있었다.

난대수종인 붉가시나무가 출현하는 조사구군 VI에서는 4개 조사구를 포함하는 소나무-붉가시나무군집으로 해발고 125~240m, 12~31°의 경사도를 나타내고 있으며, 수관층에서 소나무와 붉가시나무가 우점하였다. 한편, 아교목층에서는 동백나무가 우세하게 나타났다. 조사구군 VII에서는 4개의 조사구를 포함하는 소나무군집으로 해발고 40~370m, 3~31°의 경사도를 나타내고 있으며, 수관층에서 소나무가 절대적으로 우점하고 있었다.

능선부에 위치한 조사구군 VIII에서는 3개의 조사구를 포함하는 조록싸리-산철쭉군집으로 해발고 540~

700m, 3~14°의 경사도를 나타내고 있었다.

(2) 종다양도 및 유사도 분석

Table 4는 각 군집의 평균상대우점치를 이용하여 8개 식물군집간 유사도지수를 나타낸 것이다. 낙엽활엽수군집(Ⅰ)과 신갈나무군집(Ⅲ)간의 유사도지수가 65.02%로 가장 높았으며, 대체적으로 식물군집간 유사도지수가 낮게 나타났는데, 이는 지형적 환경이 다양하고 식생구조가 안정되지 않았기 때문이라고 판단된다. 한편, 조록싸리-조릿대군집(Ⅷ)과 낙엽활엽수군집(Ⅰ), 굴참나무-졸참나무군집(Ⅱ), 신갈나무군집(Ⅲ), 신갈나무-낙엽활엽수군집(Ⅳ), 굴참나무군집(Ⅴ), 소나무-불가시나무군집(Ⅵ), 소나무군집(Ⅶ)간 유사도지수가 3.23~8.47%로 종구성이 매우 상이하게 나타났는데, 이는 바람 많은 능선부에 위치한 조록싸리-조릿대군집(Ⅷ)의 종구성이 특이하기 때문이라고 판단된다.

Table 5는 8개 조사구군의 종다양도지수를 나타낸 것이다. 종다양도지수는 굴참나무-졸참나무군집(Ⅱ)에서 1.3012로 가장 높았으며, 소나무군집(Ⅶ)에서 1.2372로 다음으로 높았다. 능선부에 위치한 조록싸리-조릿대군집(Ⅷ)은 0.8056으로 가장 낮은 종다양도를 나타냈는데, 이는 작은 면적 때문이라고 보다는 능선부의 환경이 제한인자로 작용했기 때문이라고 생각된다. 신갈나무군집(Ⅲ)에서 면적에 비해 종다양도가 낮게 나타난 것은 종구성이 단순하기 때문이라고 판단된다.

(3) 주요수종별 Classification 분석

총 27개 조사구에서 5회 이상 출현빈도를 나타내고, 평균상대우점치가 10% 이상인 수종과 희귀수종인 산닥나무, 난대수종인 불가시나무와 함께 총 20수종을 대상으로 TWINSpan에 의한 Classification 분석을 실시한 결과는 Figure 4와 같다. 20수종에 대한 TWINSpan 분석결과는 크게 환경별 생육수종으로 구분되었다. 분석결과 산철쭉군, 조릿대군, 신갈나무군, 비목나무-소사나무-예덕나무-사람주나무-산닥나무군, 졸참나무-굴참나무-굴피나무-때죽나무-쇠물푸레나무군, 소나무-불가시나무-서어나무-동백나무-사스레피나무군으로 구분되었다.

(4) 주요수종간 상관관계

Table 6은 총 27개 조사구에서 5회 이상 출현빈도를 나타내고, 평균상대우점치가 10% 이상인 수종과 희귀수종인 산닥나무, 난대수종인 불가시나무와 함께 총 20수종을 대상으로 상대우점치에 의한 상관

관계를 분석한 것이다. 불가시나무와 동백나무는 고도로 정의 상관관계를 나타내어 해남 두륜산의 식생구조(오구균, 1994)와 일치하였으며, 소나무와 사스레피나무, 졸참나무와 굴피나무, 수리딸기와 사스레피나무, 비목나무와 때죽나무는 고도로 정의 상관관계를 나타냈다. 또한 예덕나무와 때죽나무, 굴피나무와 동백나무, 신갈나무와 산닥나무, 졸참나무와 때죽나무, 때죽나무와 사람주나무는 정의 상관관계를 나타냈다. 조릿대는 비목나무, 산닥나무, 산철쭉, 때죽나무와 정의 상관관계를 나타냈고, 사스레피나무와는 부의 상관관계를 나타냈다.

산철쭉은 때죽나무, 졸참나무와는 고도의 부의 상관관계를 나타냈고, 신갈나무는 동백나무, 소나무와 부의 상관관계를 나타냈다.

총 합 고 찰

월출산국립공원의 현존식생은 공원구역에서 졸참나무군락, 소나무군락, 낙엽활엽수군락, 소나무-참나무류군락, 신갈나무군락, 리기다소나무림, 소나무-낙엽활엽수군락이 주요 군락으로 나타났다. 이중 온대중부 수종인 신갈나무군락, 난대수종인 불가시나무군락, 능선부 일대 바람이 많은 곳의 조록싸리나무군락이 분포하고 있어, 인근 무등산도립공원의 식생(광주광역시, 1998)과는 많은 차이가 있었다. 불가시나무군락은 국지적으로 심한 변이를 나타내는 불안정한 상태를 나타내고 있어 불가시나무의 활착능과 상대우점치의 변동에 대한 장기적 모니터링이 필요하리라 판단된다. 공원보호구역에서는 낙엽활엽수군락, 소나무-낙엽활엽수군락, 소나무군락이 주요 식생으로 나타났으며, 소나무군락의 경우 30년 내외의 양호한 식생구조를 나타내고 있어 공원구역으로 편입이 필요하다고 판단된다.

총 27개 조사구에 대한 TWINSpan의 식생분석결과 낙엽활엽수군집, 굴참나무-졸참나무군집, 신갈나무군집, 신갈나무-낙엽활엽수군집, 굴참나무군집, 소나무-불가시나무군집, 소나무군집, 조록싸리-조릿대군집으로 분리되었다. 월출산국립공원의 식생구조는 수령 30년 내외로 수종간 경쟁이 활발한 천이도중상의 식생이라고 판단된다.

월출산국립공원은 상록활엽수종의 북방한계구역으로서 온대기후대와 난대기후대의 추이대 성격의 입지적 특성을 나타내고 있다. 또한 월출산국립공원은 난대부터 온대 북부수종까지 분포하는 수직적 기후특성을 가지고 있으며, 산정부에서 고립된 신갈나무군락

의 변화가 예상된다.

수중간 상관관계에서는 불가시나무와 동백나무는 고도의 정의 상관관계를 나타냈는데 불가시나무가 출현하는 타지역(오구균, 1994)과 유사하였다. 회귀 식물인 산달나무와 온대중부 수종인 신갈나무와는 정의 상관관계를 나타냈다.

인용문헌

- 광주광역시(1998) 무등산권 보존과 이용에 관한 종합 계획. 44~46쪽.
- 국립공원관리공단(1998) 국립공원자연자원조사 -월출산국립공원-. 315쪽.
- 오구균(1994) 두륜산 상록활엽수림의 식물군집구조. 응용생태연구 8(1): 43-57.
- 오구균, 김용식(1996) 난대기후대의 상록활엽수림 복원모형(I). 환경생태학회지 10(1): 87-102.
- 오구균, 김용식(1997) 난대기후대의 상록활엽수림 복원모형(IV). 환경생태학회지 11(3): 334-351.
- 오구균, 지용기(1995) 불갑산 상록활엽수림의 식물군집구조. 응용생태연구 9(1): 30-43.
- 이경재, 조재창, 류창희(1993) Classification 및 Ordination 방법에 의한 용문산 산림의 식물군집구조 분석. 한국식물학회지 33(3): 173-182.
- 이창복(1993) 대한식물도감. 향문사, 999쪽.
- 임경빈(1993) 천연기념물 -식물편-. 대원사, 479쪽.
- 임경빈, 이경재, 박인협(1980) 경기도 지방 적송림의 식물사회학적 연구. 인천교육대학 논문집 5: 315-336.
- 장진성(1994) 한국수목의 목록과 학명에 대한 제고. 한국식물분류학회지, 24(2): 95-124.
- 植木秀幹(1941) 朝鮮常綠闊葉樹の北限帯について, 植物分類及植物地理 10(2): 89-93.
- Curtis J.T. and R.P. McIntosh(1951) An upland forest continuum in the prairie forest border region of Wisconsin. Ecology 32:476-496.
- Hill, M.O.(1979) TWINSPLAN-A Fortran program for arranging multivariate data in an ordered two way table by classification of the individuals and attributes. Cornell Univ. Press. Ithaca, N.Y., 99pp.
- Pielou, E. C. (1975) Ecological diversity. John Yim, Y. J. and climate in Korean Peninsula 1. Distribution of some idicies of thermal climate. Japanese J. Ecol., pp. 25-77.
- Whittaker, R. H.(1956) Vegetation of the Great Smoky Mountains. Ecol. Monogra. 26: 1-80.