

# 북한산국립공원 북한산성-인수봉 지역의 산림군집구조<sup>1</sup>

추갑철<sup>2\*</sup> · 엄태원<sup>3</sup> · 김갑태<sup>3</sup> · 박삼봉<sup>2</sup> · 안효현<sup>4</sup> · 김남호<sup>4</sup> · 김희정<sup>4</sup>

## Vegetation Structure of Mountain Ridge from Bukhansansung to Insubong in the Bukhansan National Park, Korea<sup>1</sup>

Gab-Cheul Choo<sup>2\*</sup>, Tae-Won Um<sup>3</sup>, Gab-Tae Kim<sup>3</sup>, Sam-Bong Park<sup>2</sup>, Hyo-Hyeon An<sup>4</sup>,  
Nam-Ho Kim<sup>4</sup>, Hee-Jung Kim<sup>4</sup>

### 요약

북한산 국립공원지역의 식생구조를 파악하고자, 북한산성에서 인수봉에 이르는 지역에 16개의 방형구(2500m<sup>2</sup>)를 설정하여 식생을 조사하였다. 식물군집을 분류한 결과 16개 조사구는 신갈나무 혼효림 군집, 소나무-신갈나무 군집, 신갈나무 우점군집의 3개 군집으로 분류되었다. 북한산 국립공원내 북한산성에서 인수봉에 이르는 지역의 우점수종은 신갈나무로 나타났다. 수종간의 상관관계는 신갈나무와 진달래, 신갈나무와 개웃나무, 진달래와 철쭉, 노린재나무와 철쭉, 당단풍과 함박꽃나무 등의 수종들 간에는 높은 정의상관이 인정 되었고, 물푸레나무와 진달래, 노간주나무와 당단풍, 쪽동백나무와 당단풍 등의 수종들간에 부의 상관이 비교적 높은 편이다. 조사지의 군집별 종 다양성도는 1.236~1.319의 범위로 다른 국립공원들의 능선부 식생에 비하여 비교적 높게 나타났다.

주요어 : CLUSTER 분석, 흉고직경분포, 종다양성, 종의 상관성

### ABSTRACT

To investigate the vegetation structure of the region from Bukhansanseong to Insubong in Bukhansan National park, 16 plost(2500m<sup>2</sup>) set up with random sampling method were surveyed. Three groups *Quercus mongolica* -Mixed Broad leaved community, *Pinus densiflora* -*Quercus mongolica* community, *Quercus mongolica* community was classified (or communities were classified) by cluster analysis. *Quercus mongolica* were found as a major woody plant species in Bukhansan National park region. High positive correlation were proved between *Quercus mongolica* and *Rhododendron*; *Quercus mongolica* and *Rhus tricocarpa*; *Rhododendron mucronulatum* and *Rhododendron schlippenbachii*; *Symplocos chinensis* and *Rhododendron schlippenbachii*; *Acer pseudosieboldianum* and *Magnolia sieboldii*, and relatively high negative correlation was proved between *Fraxinus rhynchophylla* and *Rhododendron mucronulatum*; *Juniperus rigida* and *Acer pseudosieboldianum*; *Styrax obassia* and *Acer pseudosieboldianum*. Species diversity(H') of investigated groups were ranged from 1.236 ~ 1.319 and it was relatively high compared to those of the ridge area of other national parks.

1 접수 2월 28일 Received on Feb. 28, 2008

2 진주산업대학교 산림자원학과 Chinju National Univ., Chinju(660-758), Korea

3 상지대학교 산림과학과 Dept. of Forest Sciences, Sangji Univ., Wonju(220-702), Korea

4 상지대학교 대학원 산림과학과 Dept. of Forest Sciences, Graduate School, Sangji Univ., Wonju(220-702), Korea

\* 교신저자, Corresponding author(sancgc@cjcc.chinju.ac.kr)

**KEY WORDS : CLUSTER ANALYSIS, DISTRIBUTION OF DIAMETER, SPECIES DIVERSITY, SPECIES CORRELATIONS**

## 서론

북한산국립공원은 행정구역상 서울특별시와 경기도에 걸쳐 있으며, 북위 37°35'53"~37°43'54", 동경 126°56'05"~127°03'04"에 위치하는 79,916km<sup>2</sup>의 산지로서 북한산(836m)과 도봉산(717m)을 포함하는 수도권의 중요녹지이다. 그러나 북한산 국립공원은 연간 1,000만명 이상의 이용객에 의한 이용압력, 산업발전과 자동차증가에 따른 환경오염 및 산성우로 산림이 훼손되거나 심각한 영향 하에 놓여 있는 처지이다. 이러한 측면에서 볼 때 이용객의 과도한 탐방압력이 북한산의 자연 생태계를 점차 악화시키고 있어 장단기 관리 및 보존대책이 절실히 요구된다. 북한산 국립공원의 자연환경에 대한 연구로는 식생개황(정태현과 이우철, 1962), 식생과 토양, 기상 등의 환경(박봉규, 1981) 등이 보고되었고, 산림구조적인 측면에서는 박인협 등(1987), 최송현(1992), 북한산 국립공원 주요 5개 계곡의 식물군집구

조(이경재 등, 1995)의 연구가 있으나 최근 12년 동안에 전체 면적을 대상으로 한 정밀한 생태조사는 거의 이루어지지 않은 지역이다.

이에 본 연구는 북한산 국립공원의 북한산성~인수봉 구간을 중심으로 2개 지역에 대한 식생구조를 파악하여 관리방안 마련의 기초자료를 제공하고자 연구 대상지인 북한산성 등산로 코스~인수봉 구간의 능선부 식생을 조사하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 조사구 설정

북한산 북한산성에서 인수봉에 이르는 등산로 주변 지역을 대상으로 예비조사는 2007년 2월 23일에 본 조사는 7월 3일에 식생조사를 실시하였다. 총 16개의 조사지를 Figure 1에 나타내었다.

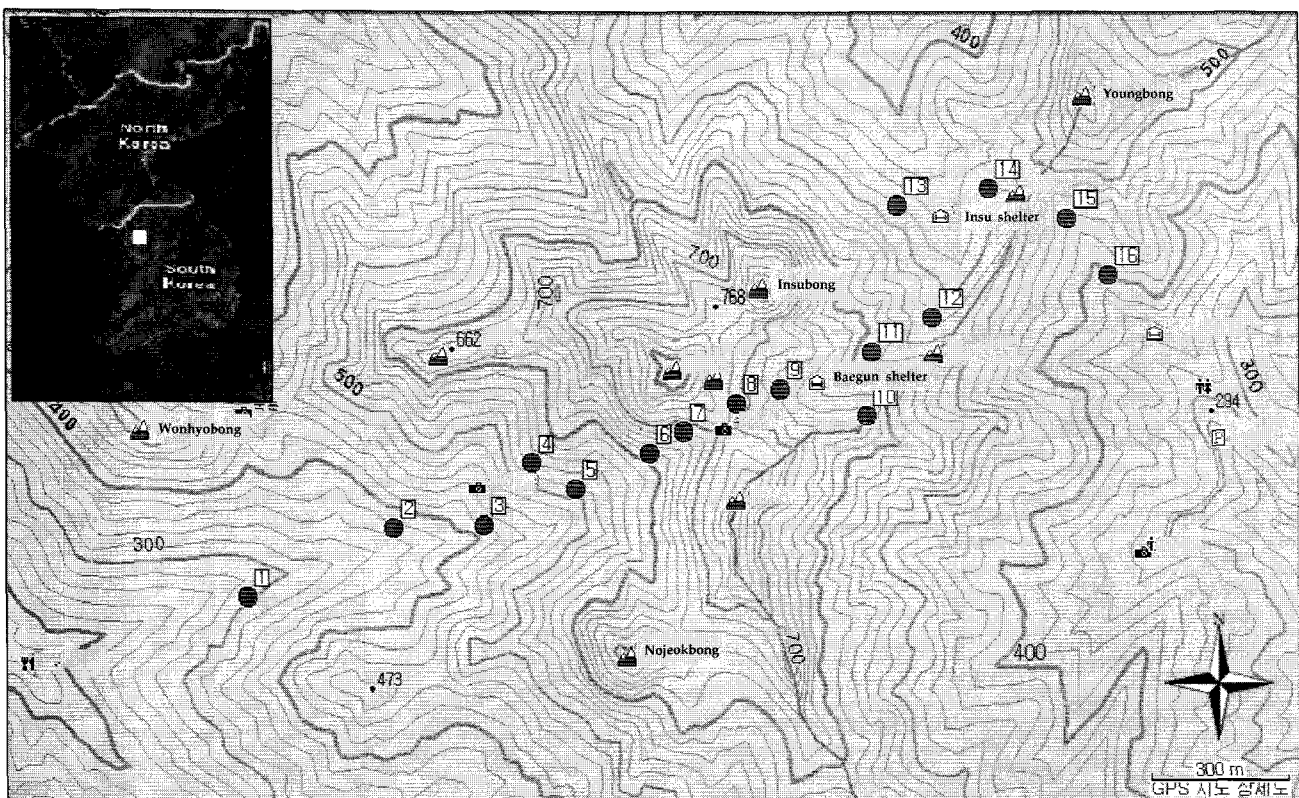


Figure 1. The Location map of the survey sites in Bukhansan National park

## 2. 식생 및 환경요인조사

북한산 국립공원 북한산성~인수봉 구간의 입지환경과 현존식생을 감안하여 주변 지역에서 조사하였다. 각 조사지에서 50m×50m 크기의 방형구를 16개 설치하고 각 각의 방형구에 대하여 주요 환경인자, 토양특성 및 식생을 조사하였다. 식생조사는 각 조사구에 대하여 수관의 위치에 따라 상, 중, 하층으로 구분하여 2cm이상의 목본식물을 대상으로 상층과 중층은 수종, 개체수, 흉고직경을 측정 기록하였으며 하층은 수종, 피도를 측정하여 식생조사표에 기록하였다. 수목의 성장과 환경요인들과의 관련성을 알아보고자 주요 환경인자인 해발고, 방위, 경사도, 상층수고, 낙엽피, 출현수종 등도 조사하였다.

## 3. Cluster 분석 및 종의 상관관계

각 조사구 내에서 집계된 수종별 개체수 자료를 이용하여 조사구 분류를 시도하였으며 상, 중, 하층을 구성하는 전체 종을 대상으로 Ludwig와 Reynolds(1988)의 방법으로 계산하였다. 조사구들 간의 거리는 percent dissimilarity(PD)를 적용하였다. 각 수종의 상관성을 밝히고자 16개의조사구에서 집계된 수종별 개체수 자료를 토대로 SPSS를 이용하여 종간 및 환경인자와의 상관관계를 구하였다.

## 4. 산림군집구조 분석

북한산성~인수봉 구간의 주변 식생조사의 결과로 얻어진 자료에 의하여 각 수종의 상대적인 중요도를 나타내는 척도로서 상대우점치(importance percentage, I.P.)를 구하였으며, (상대밀도+상대피도+상대빈도)/3으로 계산하였으며 상, 중, 하층의 개체의 크기를 고려하여 (상층IP×3+중층IP×2+하층IP)/6으로 평균상대우점치를 계산하였다. 종구성의 다양한 정도를 나타내는 척도인 종다양성은 종다양도(evenness, J'), 우점도(dominance, D)에 의하여 종합적으로 비교 하였으며, 일반적으로 이용되는 Shannon의 수식(Pielou, 1975)을 적용 하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 입지 환경 및 종 특성

각 조사구의 주요 환경인자 및 출현종수를 Table 1에 보였다. 조사구는 북한산국립공원의 북한산성~인수봉 구간에 걸쳐 있는 천연림으로 현존식생을 감안하여 설정되었으며, 조사구들은 해발고 304m~701m 사이에 위치하며, 경사도는 18°~30°, 낙엽되는 1cm~10cm 사이의 범위에 속하며, 상층 수고는 8m~15m의 범위로 나타났으며, 조사구(2500m<sup>2</sup>)당 상층과 중층, 하층을 이루는 목본식물의 출현종수는 13~32종으로 다양하게 나타났다.

### 2. 산림군집구조

#### 1) 식물군집의 분류

북한산 국립공원 북한산성에서 인수봉 구간에 16개 조사구에서 조사된 수종들의 개체수 자료를 이용하여 Cluster 분석한 결과를 Figure 2에 보였다. 조사지역이 상대적으로 좁고 지형적 특성의 편차가 크게 나타났다. 1차적으로 A군집은 신갈나무 혼효림, B군집은 소나무-신갈나무림, C군집

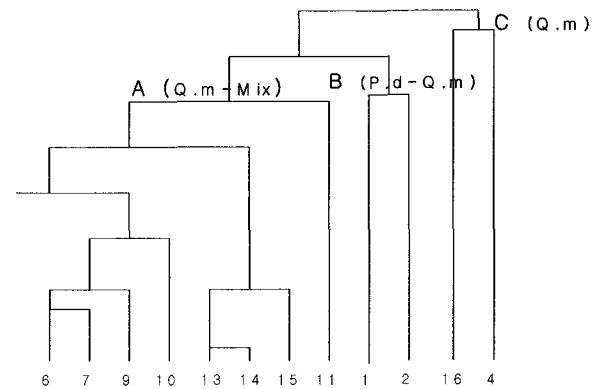


Figure 2. Dendrogram of sixteen sites by cluster analysis

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

Plot number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Altitude(m)	304	348	377	463	522	612	699	701	666	640	583	534	475	491	467	410
Aspect	E	NE	S	S	S	SE	SW	E	N	N	NW	E	N	N	S	N
Slope(°)	18	26	30	22	30	25	24	21	18	30	19	27	26	27	25	21
Tree height(m)	10	13	12	10	14	8	12	10	13	12	12	15	13	12	11	13
Litter depth(cm)	2	3	2	4	1	1	1	3	4	2	1	1	2	2	6	10
No. of species	27	27	22	22	18	18	13	23	32	30	19	19	21	21	19	23

은 신갈나무 우점림으로 나뉘어졌다.

신갈나무 혼효림으로 다수 분포하는 12개 조사구가 포함된 군집 A는 전형적인 능선형 군집으로 당단풍, 팔배나무 등이 함께 분포하였고, 군집 B는 소나무 신갈나무군집이었다. 군집 C은 신갈나무군집 이었다.

## 2) 군집별 상대우점치

각 조사구들을 Cluster 분석한 결과에 따라 3개의 군집으로 나누어 각 조사구에 나타난 주요 수종에 대한 수종별 상대우점치(Importance percentage, I.P)를 정리한 것을 Table 2에 나타냈다. 상·중·하층의 개체의 크기를 고려하여 계산된 3개 군집 중에 하나인 신갈나무혼효군집(A)은 신갈나무의 평균상대우점치(M.I.P)가 27.8%로 가장 높은 값을 나타냈으며, 우점종으로 나타난 당단풍이 14.3%로 나

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

Species name	<i>Quercus mongolica</i> - Mixed Broad leaved community (A)				<i>Pinus densiflora</i> - <i>Quercus mongolica</i> community (B)				<i>Quercus mongolica</i> - community (C)			
	U	M	L	MIP	U	M	L	MIP	U	M	L	MIP
<i>Morus bombycis</i>		0.5		0.2	5.0	9.1	2.9	6.0				
<i>Corylus heterophylla</i>		0.8	2.2	0.6			1.7	0.3	2.7	7.4	2.1	
<i>Rhus tricocarpa</i>		1.4	3.5	1.1			4.6	0.8	5.9	1.6	2.2	
<i>Syringa reticulata</i>		0.5	0.3	0.2								
<i>Acer pictum</i> subsp. <i>mono</i>	4.0	1.6	0.9	2.7								
<i>Staphylea bumalda</i>			0.7	0.1								
<i>Lonicera maackii</i>			0.5	0.1			1.3	0.2				
<i>Stephanandra incisa</i>			13.0	2.2			15.6	2.6			9.7	1.6
<i>Carpinus cordata</i>	3.2	3.6	2.1	3.2					2.8	1.4	1.2	
<i>Euonymus macropterus</i>		0.5	0.6	0.3								
<i>Juniperus rigida</i>		0.3		0.1		3.8	1.3	1.5	5.1	5.7	2.0	4.8
<i>Symplocos chinensis</i>	0.6	1.4	1.7	1.1		1.9		0.6	4.0	1.6	1.6	
<i>Zelkova serrata</i>	1.0		0.3	0.6								
<i>Acer palmatum</i>		4.2	1.0	1.6								
<i>Acer pseudosieboldianum</i>	4.2	31.7	9.9	14.3		4.4	2.5	1.9		18.7	2.0	6.6
<i>Acer macrocarpum</i>	2.2	3.7	1.7	2.6								
<i>Sambucus williamsii coreana</i>			0.3	0.1								
<i>Sorbus commixta</i>	0.6	2.0	0.3	1.0								
<i>Acer pictum</i>			0.5	0.1								
<i>Deutzia parviflora</i>			0.6	0.1								
<i>Vitis coignetiae Pulliat</i>			0.3	0.1								
<i>Corylus sieboldiana</i>	0.7	0.4	0.3	0.5								
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	11.0	4.6	4.9	7.9			2.8	0.5	2.0	4.3	1.4	
<i>Tripterygium regelii</i>			1.8	0.3						2.6	0.4	
<i>Deutzia grandiflora</i>			0.5	0.1								
<i>Betula schmidtii</i>			0.3	0.1								
<i>Castanea crenata</i>	0.8			0.4	3.8			1.9				
<i>Weigela subsessilis</i>		0.5		0.2			2.4	0.4			3.8	0.6
<i>Acer mandshuricum</i>	0.6	0.3		0.4								
<i>Acer ukurunduense</i>		0.5		0.2								
<i>Acer ukurunduense</i>			0.3	0.1			1.3	0.2				
<i>Pyrus ussuriensis</i>		0.8		0.3								
<i>Cornus kousa</i>	0.7	2.1	0.3	1.1		2.1		0.7				
<i>Prunus sargentii</i>	4.3	1.6	1.1	2.9	3.8			1.9	12.1	2.6	5.0	7.8
<i>Morus bombycis</i>		0.6		0.2								
<i>Prunus ishidozana</i>			0.6	0.1								
<i>Rhododendron yedoense</i>		0.4		0.1								
<i>Zanthoxylum schinifolium</i>		0.3		0.1			1.3	0.2			1.3	0.2
<i>Lindera obtusiloba</i>		2.0	9.3	2.2			4.4	0.7		2.0	10.9	2.5
<i>Pinus densiflora</i>	10.0	0.4		5.1	34.9	8.0		20.1	12.3			6.2

Table 2. (Continued)

Species name	<i>Quercus mongolica</i> - Mixed Broad leaved community (A)				<i>Pinus densiflora</i> - <i>Quercus mongolica</i> community (B)				<i>Quercus mongolica</i> - community (C)			
	U	M	L	MIP	U	M	L	MIP	U	M	L	MIP
<i>Acer komarovii</i>		1.5	2.5	0.9								
<i>Quercus mongolica</i>	52.6	3.0	3.1	27.8	22.1	14.4	3.6	16.5	70.5	12.7	2.0	39.8
<i>Lespedeza bicolor</i>			0.5	0.1							1.3	0.2
<i>Callicarpa japonica</i>		0.8	2.0	0.6			2.9	0.5			2.2	0.4
<i>Pinus koraiensis</i>		0.3		0.1								
<i>Syringa patula</i>		0.6		0.2								
<i>Lespedeza maximowiczii</i>		1.3	5.6	1.4			1.6	0.3			5.9	1.0
<i>Spiraea prunifolia</i>			0.3	0.1								
<i>Quercus serrata</i>	1.5			0.8	5.1	4.4		4.0				
<i>Taxus cuspidata</i>			0.4	0.1								
<i>Rhododendron mucronulatum</i>		4.0	8.3	2.7		2.2	21.2	4.3		9.9	13.5	5.6
<i>Styrax obassia</i>		5.3	3.0	2.3		7.5	4.0	3.2		12.1	4.0	4.7
<i>Euonymus hamiltonianus</i>		1.0		0.3								
<i>Euonymus oxyphyllus</i>		0.8	0.8	0.4								
<i>Rhododendron schlippenbachii</i>		5.1	5.9	2.7			7.0	1.2		14.9	7.5	6.2
<i>Cornus controversa</i>		0.4		0.1		3.8		1.3				
<i>Sorbus alnifolia</i>	1.4	5.3	4.4	3.2	9.1	16.0	6.5	11.0			1.6	0.3
<i>Tilia amurensis</i>	0.6			0.3								
<i>Magnolia sieboldii</i>		3.5	0.3	1.2								
<i>Juniperus chinensis</i>			0.3	0.1		2.9		1.0				
<i>Euonymus alatus</i>			0.3	0.1						2.0		0.7
<i>Euonymus alatus</i>		0.4	3.1	0.7							1.6	0.3
<i>Syringa reticulata</i>							2.5	0.4				
<i>Rhus succedanea</i>							1.3	0.2		2.0		0.7
<i>Quercus variabilis</i>					3.2			1.6				
<i>Platycarya strobilacea</i>							1.3	0.2				
<i>Lonicera caerulea</i>							1.3	0.2				
<i>Styrax japonicus</i>						4.6		1.5				
<i>Pinus rigida</i>					3.5			1.8				
<i>Alnus sibirica</i>						9.1		3.0				
<i>Rhus sylvestris</i>							1.3	0.2				
<i>Quercus acutissima</i>					3.5			1.8				
<i>Robinia pseudoacacia</i>					6.1	3.9	1.6	4.6				
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>						1.9	2.0	1.0			1.4	0.2
<i>Corylus heterophylla</i>											1.3	0.2
<i>Abies holophylla</i>											1.3	0.2
<i>Smilax sieboldii</i>											1.3	0.2
<i>Zanthoxylum piperitum</i>											1.6	0.3

\* U: Upper layer, M: Middle layer, L: Lower layer

타났다. 다음으로 물푸레나무 소나무 순으로 나타났다. 소나무-신갈나무군집(B)은 소나무와 신갈나무의 평균상대우점치가 20.1%와 16.5%로 가장 높고, 다음으로 팔배나무, 개벚나무 순으로 높게 나타났다. 신갈나무군집(C)은 신갈나무의 평균상대우점치가 39.8%로 가장 높았고 다음으로 산벚나무, 당단풍 순으로 높게 나타났다.

층위별 상대우점치(IP)는 신갈 혼효림군집(A)의 경우 상층에서는 신갈나무의 상대우점치가 52.6%로 가장 높게 나

타났고, 다음으로 물푸레, 소나무 순으로 나타났다. 중층에서는 당단풍과 물푸레나무의 상대우점치가 31.7%, 값이 높게 나타났으며 물푸레나무와 신갈나무가 4.6%, 3%로 그 다음이었다. 하층에서는 국수나무(13%), 당단풍(9.9%), 생강나무(9.3%) 순으로 골고루 나타났다. 따라서 교목 층은 신갈나무가 우점하고 있고, 아교목층에는 당단풍이 우점하고 있었으며 관목층에서는 국수나무, 당단풍나무, 생강나무 등 대표적인 관목류들이 우점하고 있는 가운데 전형적인

활엽수림의 수직적 구조를 가진 신갈나무림이며, 신갈나무의 세력이 다른 종들에 비해 크게 나타나는 것으로 보아 신갈나무의 우점은 지속될 것으로 판단된다.

소나무-신갈나무군집(B)의 경우 상층에서는 소나무와 신갈나무의 상대우점치가 34.9%와 22.1%순으로 가장 높고, 다음으로 졸참나무, 팔배나무 순으로 높았다. 중층에서는 팔배나무와 신갈나무의 상대우점치가 16%, 14.4%로 가장 높았고, 다음으로 개벚나무, 소나무 등의 순으로 높았다. 하층에서는 진달래의 상대우점치가 21.2%로 가장 높고, 다음으로 국수나무의 상대우점치가 15.6%로 높게 나타났다. 상층의 신갈나무와 소나무의 입지쟁탈이 이루어지고 있는 가운데 중층의 분포로 보아 소나무 세력은 감소하고 신갈나무의 세력이 커지는 천이가 일어날 것이라 추정된다.

신갈나무군집(C)의 경우 상층에서는 신갈나무의 상대우점치가 70.5%순으로 가장 높고, 다음으로 소나무, 산딸나무 순으로 높았다. 중층에서는 당단풍의 상대우점치가 18.7%로 가장 높았고, 다음으로 철쭉, 신갈나무 등의 순으로 높았다. 하층에서는 진달래의 상대우점치가 13.5%로 가장 높고, 다음으로 생강나무의 상대우점치가 10.9%로 높게 나타났다. 따라서 신갈나무 군집(C)은 상층에서 신갈나무의 세력이 매우 높았고, 중층에서도 여전히 신갈나무의 세력이 높게 유지되어 앞으로 신갈나무 군집으로 변화될 것이라 판단된다.

3) 흉고직경별급 분포

Cluster 분석한 결과에 따라 분리된 3개의 군집으로 나누어 주요수종에 대한 수종별 흉고직경의 분포를 정리한 것을 Table 3에 보였다. 직경분포급 수령 및 입분 동태의 간접적인 표현으로 산림천이의 양상을 추정할 수 있다(Harcombe & Marks, 1978). 신갈나무 혼효림군집(A)에서 치수나 소경급이 물푸레나무와 신갈나무가 많은 것으로 보아 당분간 신갈나무 혼효의 우점군집으로 천이가 진행 될 것이라 판단된다.

소나무-신갈나무군집(B)에서는 소나무와 신갈나무의 소경목급의 개체수가 많아 당분간 소나무와 신갈나무의 우점치가 높아질 것이라 추정되며 30cm이상의 중경급에는 소나무, 신갈나무가 주로 분포하고 있다. 신갈나무군집(C)에서 치수나 소경급이 신갈나무가 많은 것으로 보아 계속 신갈나무림의 상대우점치가 높아지고 당분간 신갈나무림의 우점군집으로 지속 될 것으로 판단된다.

4) 수종간 상관관계

Table 4는 16개 조사구별 개체수 자료와 빈도분포를 고려한 주요 수종들 간에 종간상관 관계 분석을 나타낸 것이다. 수종간의 상관관계에서는 신갈나무와 진달래; 신갈나무와 개웃나무; 진달래와 철쭉; 노린재와 철쭉; 당단풍과 함박꽃나무; 단풍나무와 대팻집나무; 진달래와 생강나무 등의 수종들 간에는 높은 정의상관이 인정되었고, 물푸레나무와 진달래; 노간주나무와 당단풍; 쪽동백나무와 당단풍은 부의 상관관계를 보여 서로 다른 입지에서 생육하고 있는 것으로

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

Plant community	Species name	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
<i>Quercusmongolica</i> -Mixed Broad-leaved(A)	<i>Pinus densiflora</i>			4	4	3	6	10	2	4	2
	<i>Acer pictum</i> subsp. <i>mono</i>		2	2	3	4	4		1		
	<i>Carpinus cordata</i>	2	12	8	1	1	1	2			
	<i>Fraxinus rhynchophylla</i>		18	19	18	12	7	3	1	2	3
	<i>Quercus mongolica</i>		19	41	77	119	74	63	11	2	3
<i>Pinusdensiflora</i> - <i>Quercus mongolica</i> community (B)	<i>Quercus acutissima</i>						1				
	<i>Pinus densiflora</i>		1	7	3	3	5	9	3	1	
	<i>Quercus mongolica</i>		7	7	8	5	4				1
	<i>Quercus serrata</i>		1	5	1						
<i>Quercus mongolica</i> -community (C)	<i>Sorbus alnifolia</i>	2	15	8	2						
	<i>Carpinus cordata</i>		2	1			6	6			
	<i>Fraxinus chiisanensis</i>		1								
	<i>Prunus sargentii</i>		2	2				2			
	<i>Pinus densiflora</i>					2		2			
	<i>Quercus mongolica</i>		18	39	13	14	9	20	3	2	

\* 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)

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

	sp2	sp3	sp4	sp5	sp6	sp7	sp8	sp9	sp10	sp11	sp12	sp13	sp14	sp15	sp16	sp17	sp18	sp19	sp20
sp1	-.13	.06	.43	.11	.33	.37	.10	-.47	-.35	.07	.61	-.18	-.25	-.13	-.28	-.22	-.29	-.26	-.21
sp2		-.24	.00	-.26	.17	.11	-.15	.05	.13	.10	-.05	.54*	.48	-.07	.02	-.20	-.21	-.15	-.14
sp3			-.36	-.10	-.07	.38	-.07	-.44	-.30	-.17	-.15	-.20	-.33	-.01	-.31	-.25	-.23	-.15	-.22
sp4				.62*	.30	-.40	.13	.04	-.39	.14	.84**	.12	-.22	.33	-.26	-.12	-.09	-.13	.36
sp5					-.06	-.38	.33	.13	-.59*	-.10	.44	-.04	-.41	.72**	-.05	-.26	-.13	-.19	.71*
sp6						.18	.30	-.47	-.18	.08	.19	-.12	.17	.05	-.31	-.26	-.35	-.32	-.29
sp7							-.23	-.40	-.19	-.23	-.38	-.07	-.07	-.42	-.10	-.06	-.20	-.19	-.31
sp8								-.34	-.17	.31	.03	-.19	-.18	.66**	-.13	-.04	-.08	-.16	-.08
sp9									.26	.00	-.01	.49	.31	-.07	.64**	.27	.09	.05	.34
sp10										.43	-.30	-.25	.41	-.42	.35	.31	.18	.33	-.21
sp11											.14	-.02	-.25	-.09	.37	.07	-.21	-.14	-.18
sp12												.13	-.20	.19	-.23	-.10	-.10	-.08	.10
sp13													.18	.02	.31	.11	.00	-.07	-.14
sp14														-.22	.11	-.21	-.21	-.15	-.25
sp15															-.18	-.12	.06**	-.05	.27
sp16																.05	-.12	-.05	-.02
sp17																	.80**	.63	.02
sp18																		.80	.11
sp19																			.14

\*:  $p \leq 0.05$ , \*\*:  $p \leq 0.01$

sp1) *Juniperus rigida*, sp2) *Cornus kousa*, sp3) *Pinus densiflora*, sp4) *Quercus mongolica*, sp5) *Rhododendron mucronulatum*, sp6) *Styrax obassia*, sp7) *Sorbus alnifolia*, sp8) *Symplocos chinensis*, sp9) *Acer pseudosieboldianum*, sp10) *Fraxinus rhynchophylla*, sp11) *Prunus sargentii*, sp12) *Rhus tricarpha*, sp13) *Carpinus cordata*, sp14) *Acer pictum* subsp. *mono*, sp15) *Rhododendron schlippenbachii*, sp16) *Magnolia sieboldii*, sp17) *Acer palmatum*, sp18) *Ilex macropoda*, sp19) *Sorbus commixta*, sp20) *Lindera obtusiloba*

보인다. 이러한 결과는 각 수종들이 선호하는 생육환경이 비슷한 종들끼리는 정의 상관관계가 인정되고, 선호하는 환경이 서로 다른 종들끼리는 부의 상관관계가 인정되는 것으로 판단된다.

##### 5) 종다양성

Table 5 에 군집별로 조사된 목본식물의 종 다양성을 보였다. 출현종수는 신갈나무혼효군집(A)에서 62종으로 가장 많은 종이 출현하였고, 소나무-신갈나무군집(B)은 40종이

조사되었고. 신갈나무군집(C)은 46종이 조사되었다. 종다양도(H')는 신갈나무 혼효군집은 1.2367이고 소나무-신갈나무군집이 1.319이며, 신갈나무군집은 1.272으로 3개 군집의 종다양도는 비슷했다. 종다양성을 최대종다양성으로 나타낸 균재도(J')에서는 신갈나무 혼효림군집이 0.690이고 소나무-신갈나무군집은 0.823이며, 신갈나무군집은 0.765나 타났다.

본 조사지역의 종다양도는 1.236~1.319의 범위로 오대산 국립공원 상원사, 비로봉, 호령봉지역 1.297~1.463(김

Table 5. Species diversity indices of three plant communities

Plant community	No. of Plots(2500m <sup>2</sup> )	No. of Species	Species Diversity(H')	Evenness(J')	Dominance(D')
<i>Quercus mongolica</i> -Mixed Broad(A)	12	62	1.236(1.792)	0.690	0.310
<i>Pinus densiflora</i> - <i>Quercus mongolica</i> community (B)	2	40	1.319(1.602)	0.823	0.176
<i>Quercus mongolica</i> -community (C)	2	46	1.272(1.662)	0.765	0.234

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

갑태 등, 1996), 설악산 국립공원 대청봉-소청봉지역 0.839~1.343(김갑태 등, 1997), 주왕산 왕거암, 금은광이 지구 1.216~1.394(김갑태 등, 1995) 등의 지역과 비슷한 수준으로 높은 종다양도를 보였고, 20년전 북한산 국립공원 1.085~1.242(박인협 등, 1987)과 종다양도와 비교하면 북한산 국립공원지역의 식생이 예전보다 잘 보전되고 있음을 나타내고 있다.

## 인용문헌

- 김갑태, 추갑철, 백길전(1995) 주왕산 국립공원 왕거암, 금은광이 지구의 산림군집 구조에 관한 연구. *응용생태연구* 8(2): 142-149.
- 김갑태, 추갑철, 엄태원(1996) 오대산 국립공원 상원사, 비로봉, 호령봉 지역의 산림군 집구조에 관한 연구. *한국환경생태학회지* 10(1): 151-159.
- 김갑태, 추갑철, 엄태원(1997) 설악산 국립공원대청봉-소청봉 지역의 삼림군집구조에 관한 연구. *한국환경생태학회지* 9(2): 240-250.
- 박봉규(1981) 서울근교 도봉산일대의 식물군집의 구조적 특성과 환경보호에 관하여. *한국 자연보존협회. '자연보존 연구보고서'* 3: 111-129.
- 박인협, 이경재, 조재창(1987) 북한산 지역의 산림군집 구조에 관한 연구. *응용생태연구* 8(2): 142-149.
- 이경재, 조우, 황서현(1995) 북한산 국립공원 주요 5개 계곡의 식물군집구조. *응용생태연구* 9(1): 15-29.
- 정태현, 이우철(1962) 북한산의 식물자원조사 연구. *성균관대논문집* 7: 373-396.
- 최송현(1992) 북한산 정릉계곡의 식물종다양성 변화에 관한 연구. *서울시립대학교 대학원 석사학위논문*, 19-55.
- Harcombe, P.A. and P.H. Marks(1978) Tree diameter distribution and replacementprocessor in southeast Texas forest. *For. Sci.* 24(2): 153-166.
- Ludwig, J.A. and Reynolds(1988) *Statistical Ecology*. John Wiley and Sons, New York, 377pp.
- Pielou, E.C.(1975) *Ecological diversity*. John Wiley and Sons, New York, 168pp.