

반야봉지역 삼림군집구조에 관한 연구¹ —구상나무림—

김갑태² · 김준선³ · 추갑철⁴

Studies on the Structure of Forest Community at Banyabong Area¹ — *Abies koreana* Forest —

Gab-Tae Kim², Joon-Seon Kim³, Gab-Chul Choo⁴

요 약

지리산 반야봉지역을 중심으로 분포하고 있는 구상나무의 생육현황과 구상나무림의 구조를 정확히 파악하고자, 구상나무가 생육하고 있는 지역에 37개의 방형구(10×10m)를 설치하여 식생을 조사하였다. 고사한 구상나무는 상층수관의 큰 나무들에서 발견되었으며, 개체수의 비율로는 12.81% 이었다. 유묘의 개체수도 매우 적은 수였다. Cluster 분석한 결과 세 개의 집단으로 분류되었다. 수종간의 상관성은 구상나무와 털진달래가 비교적 높은 정도의 상관관계를 구상나무와 쇠물푸레, 까치박달, 조릿대 및 층층나무 등의 수종들과는 높은 부의 상관을 보였다. 본 조사지의 종다양도(H')는 1.9796-2.7509로 매우 높게 나타났다. 본 조사지의 구상나무림을 보존하기 위해서는 쇠퇴원인의 구멍과 이에 대한 처방이 필요하며 신갈나무, 당단풍, 쇠물푸레, 까치박달, 층층나무, 조릿대 등을 제거해야 한다.

ABSTRACT

To investigate the structure and the conservation of *Abies koreana* forest at Banyabong area in Chirisan, 38 plots(100m²). set up with random sampling method. Dead individuals of *Abies koreana* were 12.81%, were observed mainly upper-layer trees. A few seedlings of *Abies koreana* were observed. Three groups were classified by cluster analysis. High positive correlations was proved between *Abies koreana* and *Rhododendron mucrolunulatum* var. *ciliatum*, and High negative correlations was proved between *Abies koreana* and *Fraxinus sieboliana*, *Carpinus cordata*, *Sasa purpurascens* and *Cornus controversa*. Species diversity(H') of investigated area was calculated 1. 9796-2.7509. To conserve *Abies koreana* forest at Banyabong area in Chirisan, Research and prescription on the declining of *Abies koreana* was needed and *Quercus mongolica*, *Acer pseudo-sieboldianum*, *Fraxinus sieboliana*, *Carpinus cordata*, *Sasa purpurascens* and *Cornus controversa* in the *Abies koreana* forest should be cleared out.

KEY WORDS ; *Abies koreana*, Banyabong area, cluster analysis, species diversity

1 접수 12월 20일 Recieved on Nov. 20, 1991

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

3 순천대학교 농과대학 Coll. of Agri., Suncheon Univ., Suncheon, 540-701, Korea

4 건국대학교 대학원 Graduate School, Konkuk Univ., Seoul, 133-701, Korea

머리말

지리산은 일명 頭流山이라고도 하며, 경상남도 함양군과 산청군, 전라북도의 남원군, 전라남도의 구례군 등에 광범위하게 걸쳐있는 영산으로 1967년 12월에 국립공원 제 1호로 지정되었다. 지리산은 소백산맥의 남단에 높이 솟은 잔구로, 용기와 침식이 거듭되어 단계적 고원지대가 형성된 것으로 天王峰(1,915m), 船苦峰(1,752m), 老姑壇(1,506m)의 3대 주봉을 비롯하여 1,500m를 넘는 고봉들이 구름 위로 치솟아 거대한 산악군을 형성하고 있으며, 크고 작은 능선이나 계곡도 각기 특색을 자랑하는 우리나라 五大山嶽의 하나이다. 울창한 자연림과 雲霧로 뒤덮힌 靈山에 걸맞게 유서깊은 고찰과 국보, 보물 등의 문화재도 풍성하게 모여있다. 이 지역은 국립공원 제 1호로 지정된 것으로도 충분히 짐작할만하나 다른 어떤 공원에 비하여 훨씬 높은 강도의 이용압박과 개발에 대한 압력이 크고 이용자수 또한 많아 민족의 영산인 지리산이 온통 몸살을 앓으며, 무분별한 이용자의 훼손, 오물투기행위로 온 국민과 산과 자연을 사랑하는 이들의 심한 우려를 자아내게 하고 있다.

현재 우리나라의 특산수종으로 알려져 있는 구상나무는 中井 1915년의 지리산 식물 조사보고서에 분비나무로 수록하였으나, 그 해 東亞植物 권위자 E. H. Wilson이 中井과 더불어 지리산에서 이 나무를 발견하고는 분비나무와는 다른 새로운 종, 구상나무(*Abies koreana*)라 명명하였으며, 겉보기에는 분비나무와 같으나 수피가 보다 거칠고 잎이 짧으며(길이 8-20mm, 흔히 10-15mm, 넓이 2-2.5mm), 수지구는 표피에 가깝고 구과와 포린이 겉에 나와서 뒤로 제쳐지는 것이 다르다고 보고되었다(이, 1970). 그러나 분비나무와 구상나무는 형태적 특성의 차이에 의한 식별이 매우 어려우며, 형태적 및 해부학적 연구(김과 김, 1983), 핵형 연구(김, 1983), 그리고 monoterpene 성분의 연구(전, 1988)결과 대다수 형질면에서 높은 유사점이 보고되었으며, 전(1988)은 구상나무를 분비나무의 지리적 변종으로 보는 것이 타당하다고 주장하였다. 이처럼 구상나무는 분류학적 논란도 있으며, 고사하는 개체가 나타나며 점차 군락이 줄어들고 있어, 그에 대한 조사와 대책수립(김 외, 1988)이 절실히 요청된다.

이에 이 연구는 지리산국립공원 내의 반야봉을 중심으로 한 고산지대에 분포하고 있는 우리나라의 특산수종인 구상나무의 생육현황과 구상나무림의 구조를 정확히 파악하여 앞으로의 구상나무림 관리의 대책을 세우는 데 보탬이 되고자, 구상나무가 생장하고 있는 지

역에 37개의 방형구(10 × 10m)를 설치하여 식생을 조사하였다.

조사구 설정 및 연구방법

1. 조사구 설정

구상나무의 분포와 현존식생을 감안하여 구상나무가 혼한 지역에서는 보다 많은 수의 조사구를 설정하는 방법으로 조사대상 전지역에 대하여 38개의 방형구(10 × 10m)를 설치하였다(Fig. 1).

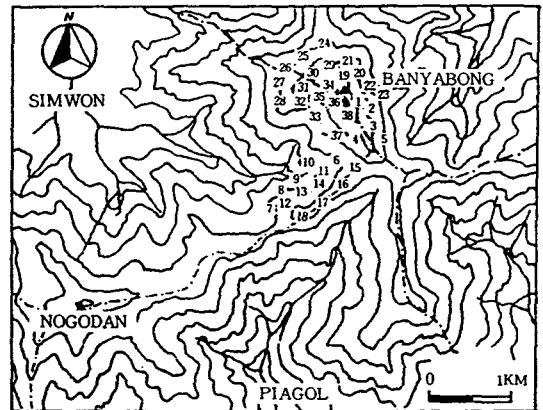


Fig 1. Topography and sample sites at Banyabong area

2. 식생조사

각 조사구에 대한 식생조사는 수관의 위치에 따라 상, 중, 하층으로 구분하여 상층과 중층은 수종, 개체수, 수고, 흉고직경을 조사하였으며, 하층은 수종, 개체수, 흉고직경, 피도를 조사하였다. 식생조사는 1991년 8월 2-3일과 9월 13-14에 실시하였다.

3. Cluster 분석 및 종의 상관성

각 조사구 내에서 집계된 수종별개체수 자료를 이용하여 조사구의 분류를 시도하였으며, 상, 중, 하층을 구성하는 총 44 수종을 대상으로 Ludwig와 Reynolds (1988)의 방법으로 IBM-PC를 이용하여 계산하였다. 조사구들 간의 거리는 relative euclidean distance (RED)를 적용하였다. 각 수종의 상관성을 38개 조사구의 총 44수종의 개체수자료로 Ludwig와 Rey-

nolds(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, IV)를 계산하였다. 종구성상태의 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. 구상나무의 직경급 분포와 고사한 개체의 비율

조사대상 전지역에 적절히 배치된 38개의 방형구(10 × 10m)에서 조사된 직경 1cm 이상의 구상나무는 총 479개체였으며, 최대직경은 60cm이었으며, 개체의 평균직경은 약 17.6cm로 나타났다. 조사된 구상나무의 직경별 분포를 Tab. 1에 보였다. 건전하게 생육 중인 수종에서는 흉고직경이 작아질수록 개체수는 급격히 증가하는 경향을 보이는 것이 일반적이나 구상나무에 있어서는 흉고직경 15-25cm에서 개체수가 가장 많았다. 일부 조사구에서는 고사한 개체수와 유묘

Tab 1. Frequency distribution by DBH of all *Abies koreana* trees measured

DBH (cm)	1 ≤	5 ≤	10 ≤	15 ≤	20 ≤	25 ≤	30 ≤	35 ≤	40 ≤	45 ≤	50 ≤	Total
	<5	<10	<15	<20	<25	<30	<35	<40	<45	<50		
No.	72	44	77	86	87	74	20	9	4	3	3	479
%	15.03	9.19	16.08	17.95	18.16	15.45	4.18	1.88	0.84	0.63	0.63	100

(직경 1cm 이하의 어린 묘목)를 자세히 조사하였으며, 조사결과를 Tab. 2에 보였다. 고사한 개체는 직경이 어느 정도 큰 나무들에서 발견되었으며, 개체수의

비율로는 12.81%이었다. 유묘(직경 1cm 이하의 어린 묘목)의 개체수도 23.93%로 일반적인 경향과는 달리 너무 적은 수였다.

Tab 2. Dead individual distribution by DBH of all *Abies koreana* trees investigated

DBH (cm)	<1	1 ≤	5 ≤	10 ≤	15 ≤	20 ≤	25 ≤	30 ≤	35 ≤	40 ≤	45 ≤	Total
		<5	<10	<15	<20	<25	<30	<35	<40	<45	<50	
Total(%)	23.93	6.84	3.42	4.27	19.66	7.69	21.37	5.89	5.13	0.85	0.85	100
Dead(%)	0	0	0	1.71	4.27	1.71	4.27	1.71	0	0	0.85	12.81

2. Cluster 분석

44수종, 38개의 조사구를 Cluster 분석한 결과를 Fig. 2에 보였다. 세개의 집단으로 분류되었으며, 대체로 해발고, 지형 및 방위에 의해 구분되는 것으로 나타났다. 군집 A는 해발고가 비교적 높은 동, 남사면지역에 분포하는 조사구들의 모임으로 구상나무가 아직은 우점하고 있으나, 상층은 신갈나무, 중층은 당단풍, 철쭉의 세력이 각각 구상나무, 잣나무, 마가목, 거제수나무와 같은 고산성 수종의 입지를 잠식해가는 과정인

것으로 판단된다. 군집 B는 해발고가 높은 북, 서사면지역에 분포하는 조사구들의 모임으로 구상나무가 가장 잘 생육하고 있는 지역으로 고산성 수종인 잣나무와 거제수나무의 우점치도 다른 집단에 비해 높게 나타났다. 노각나무, 까치박달, 쇠물푸레, 층층나무, 개암나무 및 조릿대가 나타나지 않은 고산수종이 잘 보존된 지역이다. 군집 C는 해발고가 다른 집단에 비해 상대적으로 낮은 능선에 가까운 계곡부에 분포하는 조사구들의 모임으로 상층에서 신갈나무가 우점하고 있으며, 구상나무 다음으로 까치박달, 당단풍의 순으로

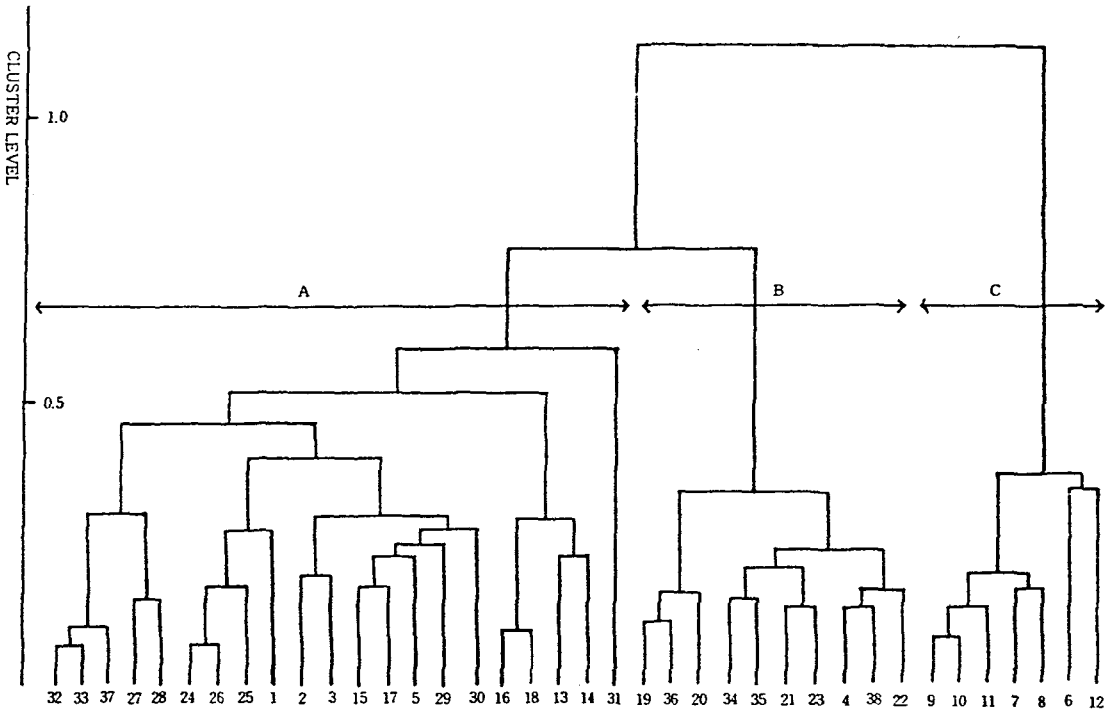


Fig 2. Dendrogram number at the bottom mean plot number A, B and C are groups A, B and C.

우점치가 높았다(Tab. 3).

각 조사구를 Cluster 분석한 결과에 따라 분리된 3개의 군집으로 나누어 정리한 것이 Tab. 3이다. 상층수목의 경우 군집 C는 신갈나무 우점군집으로 신갈나무의 IV가 49.8%로 가장 높고 구상나무의 IV가 17.1%였으며, 군집 A와 B는 구상나무 우점군집으로 구상나무의 IV가 63.8과 48.7%로 각각 가장 높고 잣나무, 거제수, 당단풍 등의 수종이 수반중으로 나타났다. 중층수목의 경우 군집 A는 철쭉의 IV가 28.8%로 가장 높고 다음이 구상나무, 당단풍, 털진달래의 순이었으며, 군집 B는 철쭉의 IV가 29.1%로 가장 높고 다음이 털진달래, 구상나무, 당단풍의 순이었으며, 군집 C는 철쭉의 IV가 16.8%로 가장 높고 다음이 당단풍, 함박꽃, 까치박달의 순이었다. 하층수목의 경우 군집 A는 구상나무의 IV가 15.8%로 가장 높고 다음이 철쭉, 털진달래, 미역줄의 순이었으며, 군집 B는 털진달래의 IV가 21.6%로 가장 높고 다음이 구상나무, 철쭉, 미역줄의 순이었으며, 군집 C는 조릿대의 IV가 24.7%로 가장 높고 다음이 철쭉, 병꽃, 노린재의 순이었다. 상중하층의 개체의 크기를 고려하여 계산된 평균 상대우점치(MIV)의 경우 군집 C는 신갈나무 우점군집으로 신갈나무의 MIV가 25.7%로 가장 높고 다음

이 구상나무, 까치박달, 당단풍, 철쭉의 순이었으며, 군집 B는 구상나무 우점군집으로 구상나무의 MIV가 40.5%였으며 다음으로 철쭉, 털진달래, 거제수, 잣나무의 순이었으며, 군집 A는 구상나무 우점군집으로 구상나무의 MIV가 30.5로 가장 높고 다음이 철쭉, 잣나무, 당단풍, 거제수의 순으로 나타났다.

3. 종의 상관성

Tab. 4에 38개 조사구별 개체수 자료에 의하여 주요 수종들의 분포간에 상관성을 나타내었다. 위쪽은 Pearson의 방법으로 계산한 상관계수이며, 아래쪽은 Spearman의 순위상관계수이다. 구상나무와 털진달래, 신갈나무와 까치박달, 조릿대, 노린재 및 층층나무, 쇠물푸레와 신갈, 함박꽃 및 조릿대, 병꽃과 함박꽃, 까치박달 및 조릿대, 함박꽃과 까치박달, 조릿대, 들베나무 및 음나무, 까치박달과 층층나무, 조릿대 및 노린재, 층층나무와 음나무 등의 수종들 간에는 높은 정도의 상관관계를 보여, 동질적인 지위(niche)를 갖는 것으로 보인다. 한편 구상나무는 쇠물푸레, 까치박달, 조릿대 및 층층나무 등의 수종들과는 높은 부의 상관을 보여, 이질적 지위를 가지는 것으로 나타났다.

Tab 3. Importance value and mean importance value(MIV) of major woody species for each groups.

Species	A				B				C			
	U	M	L	MIV	U	M	L	MIV	U	M	L	MIV
<i>Abies koreana</i>	48.7	10.6	15.8	30.5	63.8	15.5	20.4	40.5	17.1	7.9	1.6	11.5
<i>Quercus mongolica</i>	9.8	2.6	1.3	6.0	4.4	-	-	2.2	49.8	1.1	2.7	25.7
<i>Pinus koraiensis</i>	16.0	3.9	3.5	9.9	12.4	0.4	1.7	6.6	4.6	3.0	2.1	3.7
<i>Carpinus cordata</i>	-	2.2	1.0	0.9	-	-	-	-	9.3	9.8	7.1	9.1
<i>Betula costata</i>	9.3	5.4	1.7	6.7	10.7	3.9	-	6.7	5.1	2.4	2.4	3.8
<i>Acer pseudo-sieboldianum</i>	5.6	7.9	8.7	6.9	1.3	6.5	4.5	3.6	3.0	15.6	3.3	7.6
<i>Prunus sagentii</i>	1.5	-	-	0.8	-	-	-	-	3.1	-	-	1.6
<i>Stewartia koreana</i>	0.6	-	-	0.3	-	-	-	-	1.6	4.3	-	2.2
<i>Fraxinus sieboldiana</i>	-	1.9	0.4	0.7	-	-	-	-	1.5	8.0	3.4	4.0
<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	1.1	28.8	12.9	12.3	1.3	29.1	16.6	13.1	-	16.8	9.1	7.1
<i>R. mucrolunulatum</i> var. <i>ciliatum</i>	-	6.3	11.5	4.0	-	24.0	21.6	11.6	-	3.0	2.1	1.4
<i>Magnolia sieboldii</i>	-	-	-	-	-	1.9	2.0	1.0	-	7.5	1.6	2.8
<i>Cornus controversa</i>	-	0.6	-	0.2	-	-	-	-	-	5.7	0.8	2.0
<i>Corylus heterophylla</i> var. <i>thunbergii</i>	-	-	0.6	0.1	-	-	-	-	-	4.2	-	1.4
<i>Symplocos chinensis</i>	-	3.5	2.4	1.6	-	-	3.1	0.5	-	4.2	7.5	2.7
<i>Aralia elata</i>	0.5	2.6	4.3	1.8	-	1.0	1.9	0.7	-	1.4	0.8	0.6
<i>Kalopanax pictum</i>	-	-	1.0	0.2	-	-	0.9	0.2	-	3.1	-	1.0
<i>Sasa purpurascens</i>	-	-	2.3	0.4	-	-	-	-	-	-	24.7	4.1
<i>Tripterygium regelii</i>	-	4.1	9.9	3.0	-	1.9	16.2	3.3	-	-	5.1	0.9
<i>Weigela subsessilis</i>	-	0.7	1.8	0.5	-	3.0	-	1.0	-	-	8.0	1.3
<i>Sorbus commixta</i>	1.5	4.7	0.5	2.4	3.4	3.8	-	3.0	-	-	3.4	0.6
<i>Salix boreensis</i>	1.1	1.4	0.6	1.1	2.9	1.6	-	2.0	-	-	-	-
<i>Acer barbinerve</i> var. <i>glabrescens</i>	0.5	3.4	3.5	2.0	-	1.9	-	0.6	-	-	3.7	0.6
<i>Lonicera subsessilis</i>	-	5.7	4.7	2.7	-	5.0	7.4	2.9	-	1.0	1.6	0.6

4. 종다양성

Tab. 5에 군집별로 조사된 목본식물의 종다양성을 보였다. 출현종수는 군집 A에서 41종으로 가장 많았으며, 종다양도는 군집 C 군집 A 군집 B의 순으로 높았다. 균재도도 군집 C 군집 A 군집 B의 순으로 높았다. 조사구의 크기가 서로 다른 집단간의 종다양성을 비교하기 위하여 동일한 조사구에서 기대되는 종수를 Ludwig와 Reynolds(1988)의 방법으로 IBM-PC를 이용하여 계산하였다. 조사구가 21개였을 때의 기대되는 종수는 군집 A, B, C 에서 각각 10, 7, 11종으로 나

타났다. 이러한 결과를 종합적으로 고려할 때, 군집 A가 종다양성이 가장 높고 군집 C 군집 B의 순으로 종다양성이 낮아졌다. 군집 A에서 종다양성이 가장 높게 나타난 것은 고산성의 구상나무, 잣나무, 거제수 등의 수종과 계곡부나 저지대에서 흔히 관찰되는 까치박달, 층층나무, 개암나무 등이 모두 혼재하고 있었기 때문이라 여겨진다. 군집 B는 상대적으로 종다양성이 낮게 나타났으며, 이는 해발고가 높은 북, 서사면지역으로 구상나무의 우점도가 높고 고산성 수종들만 생육하기 때문이라 여겨진다. 본 조사지의 종다양도는 1.9796-2.7509로 매우 높게 나타났다.

Tab 4. Pearson's product-moment correlations(upper) and Spearman's rank correlations (lower) between all pair-wise combinations of major woody species

	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)	9)	10)	11)	12)	13)	14)	15)	16)	17)	18)
Sp. 1)	***	-.05	-.30	.26	.57	-.05	-.59	-.34	-.49	-.39	-.56	-.49	-.58	-.37	-.20	-.40	-.33	-.28
Sp. 2)	-.07	***	.28	-.04	-.22	.49	-.30	-.30	-.27	-.40	-.05	-.05	-.23	-.15	-.20	-.16	-.25	-.23
Sp. 3)	-.33	.24	***	-.15	-.37	.03	-.05	-.03	.01	-.03	-.01	.20	.18	-.06	-.31	.16	.06	.13
Sp. 4)	.23	.00	-.12	***	-.03	.12	-.19	-.16	-.04	-.18	.07	-.03	-.21	.10	-.37	-.12	-.20	.15
Sp. 5)	.55	-.07	-.36	-.04	***	-.01	-.22	-.19	-.40	-.06	-.28	-.29	-.34	-.35	.08	-.40	-.22	-.16
Sp. 6)	-.13	.44	.02	-.10	.06	***	.00	-.17	-.08	-.12	.42	.10	.03	.11	-.11	-.16	-.09	-.16
Sp. 7)	-.57	-.26	-.03	-.13	-.36	.00	***	.51	.57	.60	.71	.50	.68	.39	.14	.18	.34	.29
Sp. 8)	-.34	-.33	.11	-.21	-.32	-.32	.61	***	.51	.61	.56	.36	.68	.46	-.11	.53	.40	.22
Sp. 9)	-.28	-.35	-.14	.05	-.34	-.18	.48	.48	***	.53	.62	.62	.82	.65	.02	.54	.45	.56
Sp.10)	-.31	-.46	.03	-.12	-.03	-.08	.53	.57	.45	***	.58	.35	.66	.28	.15	.50	.78	.58
Sp.11)	-.50	-.28	.00	.16	-.39	-.10	.74	.46	.73	.48	***	.58	.73	.62	-.08	.37	.39	.37
Sp.12)	-.56	.02	.21	.07	-.37	-.08	.51	.45	.53	.46	.67	***	.65	.22	-.13	.25	.24	.55
Sp.13)	-.56	-.19	.22	-.13	-.40	-.08	.63	.72	.73	.58	.73	.74	***	.55	-.07	.63	.52	.47
Sp.14)	-.32	-.28	-.04	.13	-.44	-.12	.52	.39	.74	.34	.78	.43	.66	***	-.03	.48	.08	.14
Sp.15)	-.13	-.09	-.29	-.47	.15	-.19	.07	-.05	.00	.19	-.06	-.12	-.09	-.03	***	-.15	.11	.01
Sp.16)	-.39	-.19	.20	-.12	-.51	-.07	.25	.50	.48	.37	.39	.52	.66	.44	-.13	***	.54	.41
Sp.17)	-.32	-.29	.07	-.22	-.28	-.04	.42	.46	.38	.54	.40	.48	.48	.19	.21	.54	***	.54
Sp.18)	-.23	-.32	.18	.11	-.25	-.07	.28	.30	.48	.52	.51	.55	.49	.28	.05	.41	.54	***

1) *Abies koreana*, 2) *Pinus koraiensis*, 3) *Acer pseudo-sieboldianum*, 4) *Rhododendron schlippenbachii*, 5) *Rhododendron mucrolunulatum* var. *ciliatum*, 6) *Sorbus commixta*, 7) *Fraxinus sieboldiana*, 8) *Weigela subsessilis*, 9) *Quercus mongolica*, 10) *Magnolia sieboldii*, 11) *Carpinus cordata*, 12) *Cornus controversa*, 13) *Sasa purpurascens*, 14) *Symplocos chinensis*, 15) *Betula costata*, 16) *Corylus heterophylla* var. *thunbergii*, 17) *Prunus sagentii*, 18) *Kalopanax pictum*

Tab 5. Values of various diversity indices for woody species by groups

Group	No.of plots	No.of species	Expected No.of species	Species diversity(H')	Evenness (J')	Dominance (D')
A	21	41	10	2.5798	0.6947	0.3053
B	10	19	7	1.9796	0.6723	0.3277
C	7	32	11	2.7509	0.7937	0.2063

고찰 및 결론

지리산국립공원 내의 반야봉(1,752m)을 중심으로 한 고산지대에 분포하고 있는 우리나라의 특산수종인 구상나무의 생육현황과 구상나무림의 구조를 정확히 파악하여 앞으로의 구상나무림 관리의 대책을 세우는데 보탬이 되고자 구상나무가 분포하고 있는 지역을 대상으로 식생조사를 한 결과 조사대상지는 크게 3개로 구분되었다. 반야봉의 동, 남사면지역에 분포하는

군집 A는 구상나무-철쭉군집이며, 군집 B는 반야봉 정상부근과 북, 서사면지역에 분포하는 군집 B는 구상나무-철쭉-털진달래군집이며, 해발고가 다른 집단에 비해 상대적으로 낮은 능선에 가까운 계곡부에 분포하는 군집C는 신갈나무-구상나무 군집이었다. 군집 B는 구상나무가 우점하고 있으며, 고산수종인 잣나무와 거제수나무의 우점치도 다른 집단에 비해 높게 나타났다. 노각나무, 까치박달, 쇠물푸레, 층층나무, 개암나무 및 조릿대가 나타나지 않은 고산수종이 잘 보

존된 지역이다. 이 집단은 앞으로 정기적으로 생태조사를 하면서 잘 보존해야할 것으로 판단된다. 군집 C는 구상나무가 이미 신갈나무에게 우점종의 지위를 빼앗긴 지역으로 그대로 방치한다면 상층은 신갈나무, 까치박달 등에 의하여, 중층은 당단풍, 까치박달 등에 의하여 점차 구상나무는 감소하게 될 것으로 판단된다. 군집 A는 고산수종들과 저지대 계곡부의 수종들이 혼생하고 있으며, 상층은 신갈나무, 중층은 당단풍의 세력이 각각 구상나무, 잣나무, 거제수나무와 같은 고산수종의 입지를 잠식해가는 과정인 것으로 판단되며, 군집 B와 같은 반야봉지역에서만 볼 수 있는 숲으로 관리하려면 신갈나무, 당단풍, 쇠물푸레, 층층나무, 까치박달 및 조릿대 등을 제거시켜는 작업을 해야할 것으로 판단된다.

구상나무에 대한 조사에서는 고사한 개체가 개체수의 비율로 12.81%였으며, 더구나 고사한 개체들은 흉고직경이 10cm 이상인 비교적 큰 나무들이었으며, 유묘의 발생도 매우 부진한 것으로 보아 자연적으로 구상나무의 후계림이 조성되기는 매우 힘들 것으로 판단된다. 우리나라의 특산식물이기도 하며 반야봉지역에서만 볼 수 있는 독특한 임상의 보존을 위해서 구상나무의 쇠퇴원인이 명확히 구명되어 적절한 처방이 있어야 하겠으며, 구상나무의 보존을 위해 지속적인 연구와 관심을 기울여야 하겠다.

수종간의 상관성은 구상나무와 털진달래가 비교적 높은 정의 상관관계를 보여, 동질적인 지위(niche)를 갖는 것으로 보이며, 구상나무와 쇠물푸레, 까치박달, 조릿대 및 층층나무 등의 수종들과는 높은 부의 상관성을 보여, 이질적 지위를 가지는 것으로 나타났다. 이러한 결과로 보면 집단 C의 경우는 쇠물푸레, 까치박달, 조릿대 및 층층나무 등이 우점치가 높게 나타나 이미 구상나무가 생육하기 부적당한 환경으로 바뀌었으며, 집단 A의 경우에서도 구상나무의 생육환경이 점차 나빠지고 있음을 추론할 수 있을 것으로 생각된다. 구상나무림의 감소를 방지하려면 어느 정도의 인위적인 숲관리가 필요할 것으로 판단된다.

본 조사지의 종다양도는 1.9796-2.7509로, 북한산 국립공원 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)보다는 매우 높게 나타났다. 특히 세 개로 분류된 군집중에서 군집 A의 경우 종다양성이 높게 나타난 것은 고산수종과 계곡부나 저지대에서 흔히 관

찰되는 수종들이 혼생하고 있었기 때문이라 여겨지며, 해발고가 높은 반야봉 정상 주변이나 북, 서사면지역인 군집 B는 상대적으로 종다양성이 낮았다. 그러나 다른 지역에 비해서는 월등 높은 종다양성을 보였으며, 특산식물인 구상나무를 포함하고 있어 보존가치가 매우 높음을 알 수 있었다.

인용 문헌

1. 김태욱 외. 1988. 지리산 자연생태계 조사보고서. 환경청 용역연구보고서 298pp.
2. 박인협, 조재창, 오충현. 1989. 가야산지역 계곡부와 능선부의 해발고와 사면부위에 따른 삼림구조, 응용생태연구 3(1) : 42-50.
3. 박인협, 이경재, 조재창. 1988. 치악산국립공원 삼림군집의 구조-구룡사-비로봉지역을 중심으로. 응용생태연구 2(1) : 1-8.
4. 박인협, 이경재, 조재창. 1987. 북한산 지역의 삼림군집구조에 관한 연구. 응용생태 연구 1(1) : 1-23.
5. 이경재, 임경빈, 조재창, 류창희. 1990. 속리산 삼림군집구조에 관한 연구(1)-소나무림 보존계획-응용생태연구 4(1) : 23-32.
6. 이경재. 1987. 내장산국립공원 내장산지구의 자연보전 관리대책에 관한 연구. 서울시립대학교 조경학과. 100pp.
7. 김영두. 1983. 韓國産 *Abies*屬의 核學的 類緣關係. 한국임학회지 62 : 60-67.
8. 김영두, 김삼식. 1983. 韓國産 *Abies*屬의 内外形態學的 特性에 관한 한국임학회지 62 : 68-75.
9. 이창복. 1970. 구상나무와 새로 발견된 품종. 한국임학회지 10 : 5-6.
10. 전승훈. 1988. *Monoterpen* 成分에 의한 분비나무와 구상나무의 分類學的 研究. 서울대학교 대학원 석사학위 논문. 27pp.
11. Curtis, J. T. and R. R. McIntosh. 1951. An upland forest continuum in the prairie forest border region of Wisconsin. Ecology 32 : 476-496.
12. Pielou, E. C. 1975. Ecological diversity. John Wiley and Sons, New York. 168pp.
13. Ludwig, J. A. and J. F. Reynolds. 1988. Statistical Ecology. John Wiley and Sons, New York. 337pp.