

가야산 삼림식생에 대한 식물사회학적 연구

이호준 · 변두원 · 김원식 · 이재석 · 김창호*

건국대학교 이과대학 생물학과, 부산여자대학교 생물학과*

Phytosociological Study on the Forest Vegetation of Mt. Kaya

Lee, Ho-Joon, Doo-Weon Byun, Won-Sik Kim, Jae-Seok Lee and Chang-Ho Kim*

Department of Biology, College of Science, Konkuk University

Department of Biology, Pusan Women's University*

ABSTRACT

A phytosociological study of forest vegetation of Mt. Kaya was carried out from August 1988 to September 1992. The forest vegetation of the area was classified into 3 communities (*Quercus mongolica* community, *Lindera erythrocarpa* community, *Pinus densiflora* community) and 3 subunits (*Rhododendron mucronulatum* subunit, *Platycarya strobilacea* subunit, typical subunit of *Pinus densiflora* community). The *Pinus densiflora* community was located at the lower altitudes (100~300m) than those of other communities. The *Lindera erythrocarpa* community was distributed mainly at the altitudes 300~500m, and the *Quercus mongolica* community was located at the upper altitude (500m). Most of the investigated area were occupied by the secondary forest of *Pinus densiflora* community in the actual vegetation map and the profile diagram, suggesting that it was frequently destroyed by human interference

Key words: Mt. Kaya, Phytosociological study, Forest vegetation, Actual vegetation map, Soil properties, Dominant species, Differential species

서 론

식생은 오랜 세월을 거치면서 여러가지 환경요소의 영향하에서 발달하였다(Walter 1973). 특히, 지리적 요인 및 지형적 요인은 삼림식생의 분포, 발달특성 등을 다르게 하며 동일 종일지라도 그 분포위치를 다르게 한다. 식물군락은 이러한 환경에 적응하고 또한 환경에 영향을 주는 상호유기적 관계를 가지고 유지 또는 발달하여 가고 있으며, 이러한 유기적 관계를 파악함으로써 장차 형성될 식생에 대해 예측을 가능케 한다. 따라서 지속적인 국토개발에 따른 자연환경의 변화는 기존 식물군락에 많은 영향을 미치게 되며 이러한 인위적 간섭을 받고 있는 삼림식생은 군락 자체의 변화는 물론 다른 환경조건에 까지도 영향을 미치게 된다. 이러한 면에서 볼 때, 개발과 환경보존이라는 측면은 상호보완적으로 이루어져야 할 것이다. 본 조사지역인 가야산은 차령산맥의 끝인 태안반도의 중앙에 위치하고 있으며, 최근 서해안 개발과 더불어 많은 도로가 신

설 중인 곳이다. 또한 이곳의 남사면은 덕산도립공원으로 지정되어 있으나 그 동안 관리가 전혀 되지 않아 공원로서는 유명무실한 곳이라 할 수 있다. 이러한 점으로 미루어 볼 때, 가야산을 포함한 이 부근의 삼림식생을 생태학적으로 연구 고찰하는 것은 이 지역의 자연환경을 파악함은 물론 계획적이고도 효율적인 환경자원의 이용 및 보존이라는 측면에서 중요하다.

서해안 관광권 내에 속하는 지역의 조사로서는 이와 이(1979), 박과 이(1979)가 계룡산과 칠갑산의 식물상과 삼림식생의 구조적 특성을 조사했으며 이(1956)와 이(1957)가 안면도 식물상을 보고하였고 이와 이(1982)는 덕적군도의 식물생태를, 전(1992)은 안면도 삼림에 대한 분류생태학적 연구를, 이(1992)가 안면도 소나무림의 종조성과 군락특성을, Chung 등(1982)은 서산해안국립공원의 녹지자연도를 조사하였으나 본 조사지역인 가야산 일대의 조사는 김과 박(1983)이 식물상만을 조사했을 뿐 생태학적 측면의 연구는 되어 있지 않다.

조사지역의 개황

본 조사지역은 고도 677m인 가야봉을 주봉으로 원효봉, 석문봉, 옥양봉 및 수덕산 일대로 구성되는 북위 36°41'~36°45', 동경 126°36'~126°40'의 태안반도 중앙에 위치하고 있으며, 북쪽으로는 예당평야, 서쪽으로는 서해, 동남쪽으로는 차령산맥의 낮은 구릉이 위치하고 있다(Fig. 1).

행정구역상으로는 충청남도 서산군의 운산면과 해미면, 그리고 예산군의 덕산면 일대의 지역으로 이곳 서사면의 명승고적을 포함하여 덕산도립공원으로 지정되어 있고, 온양, 삼교호, 도고온천, 해미성, 서산해안국립공원을 연결하는 관광권이 형성되어 관광적 가치가 비교적 높은 지역이다.

토양은 가야봉(677m)을 중심으로 산정 부근은 노출된 암석지가 많으며 산악지에는 배수가 매우 양호한 사양 내지는 식양질의 암쇄토이고 사면은 변성퇴적암 또는 모암이 편암인 산지성 암쇄토로 되어 있다. 또한 계곡 부근에는 주로 배수가 양호한 사질 또는 식질인 퇴적토나 충적토로 이루어져 있으며, 산록 부근에는 돌과 자갈이 섞인 충적토 또는 적황색토로 되어 있다 (농촌진흥청 1971).

기후는 조사지역내의 국지적인 자료가 없기 때문에 인근의 서산축후소 기상자료를 기초하여 살펴 보면 Fig. 2와 같다. 년평균 기온은 11.6°C이고 년강수량은 1,189.7mm, 온량지수는 동일 위도의 내륙에 비해 (청주, WI=78.6°C·month) 높은 온량지수(WI=96.7°C·month)를 보이나 안면도의(WI=100.1°C·month) 보다는 낮은 값을 나타내고 있으며(중앙기상대 1985), Yim과 Kira(1975)와 이와 임(1978)이 구분한 식물구계중 중부아구계에 속하고 Yim(1977)은 식물구계상 이곳을 신갈나무대와 개서어나무대로 분류하였다.

식생은 사면 절개지 및 도로 주변에 이차림이나 노변군락의 구성종인 칩, 누리장나무, 예덕나무, 붉나무 등이 나타나며, 목초지 조성지구에는 그 주변에 억새, 솔새, 개싸리 등의 초지군락이 형성되어 있고 신창리와 대곡리 일대는 한우개량사업소(축협)에 의해 초지가 조성되어 많은 면적의 삼림이 파괴되어 있다. 또한 이곳은 서해안 개발권 내에 포함되어 있어 서해안 고속도로의 신설 및 해미-용장, 해미-덕산 간의 도로 확장 및 포장으로 삼림의 일부가 파괴되어 있다.

조사방법

1988년 8월부터 1992년 9월까지 총 7회의 현지 답사를 통하여 총 48개의 방형구를 중수면적곡

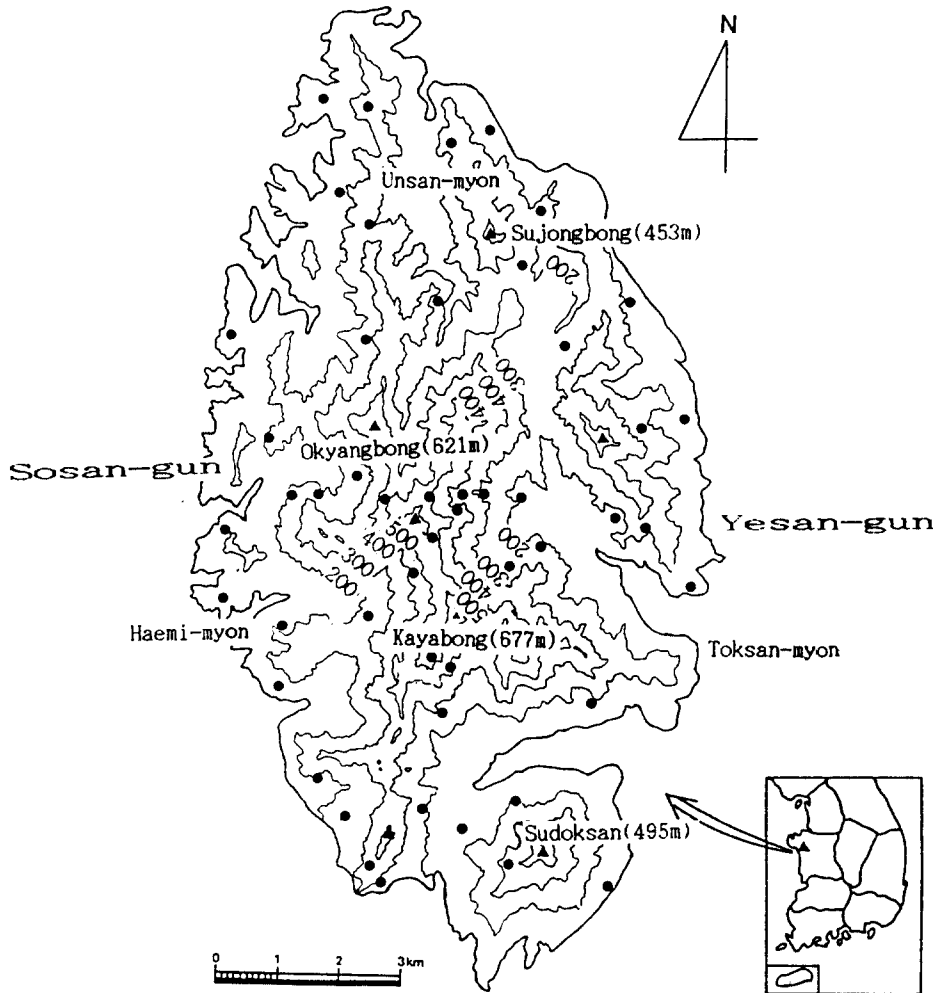


Fig. 1. Map showing the study area and sampling sites(●). Mt. Kaya is located in the vicinity of Sosan-gun and Yesan-gun.

선에 따라 일정 고도와 사면에 설치하여 식물사회학적인 조사방법(Braun-Blanquet 1964)에 의해 피도, 우점도를 측정하였으며 측정된 자료를 이용하여 군락 조성표를 작성하고 식물군락을 분류하였다(Müller-Dombois and Ellenberg 1974). 또한 교목층과 아교목층에서는 각 종의 밀도, 빈도를, 관목층, 초본층에서는 각 종의 피도, 우점도를 측정하여 각 종에 대한 중요치를 산출하여 우점종을 결정하였다(Curtis and McIntosh 1951). 또한 조사된 자료로 사면별, 군락별 종 조성표와 단면 모식도(Kershaw 1973)를 작성하여 층별 군락 구조를 비교하였으며, 현존식생도(1:25,000)는 현지 식생조사에서 얻어진 식물군락 단위를 기초로 하여 상관에 의해 작성하였다(Küchler 1967).

토양분석은 낙엽층을 제거한 표토층을 채취하여 pH, 함수량, 유기물 함량, 치환성 양이온(cation exchange capacity)을 측정하여 각 군락에 대한 토양상태를 비교하였다.

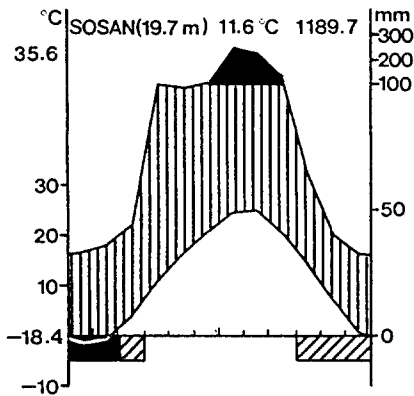


Fig. 2. The climate diagram of Sosan. This data was obtained from Sosan meteorological service for 17 years from 1968 to 1984.

결과 및 고찰

조사지의 삼림식생을 분류한 결과, 신갈나무군락(*Quercus mongolica* community), 비목나무군락(*Lindera erythrocarpa* community), 소나무군락(*Pinus densiflora* community)으로 분류되었고, 소나무군락은 진달래하위단위(*Rhododendron mucronulatum* subunit), 굴피나무하위단위(*Platyacarya strobilacea* subunit), 소나무군락전형 하위단위(typical subunit of *Pinus densiflora* community)로 분류되었다 (Table 1).

1) 신갈나무군락 (*Quercus mongolica* community)

신갈나무는 냉온대지역의 낙엽활엽수림대와 산악 정상부근의 표징종으로서 일반적으로 산의 고지대에 분포하며(Yim 1977), 건조한 산악 상부에서는 기후적 극상림이 된다(장과 임 1985).

이 군락에서도 식별종이 신갈나무, 당단풍, 철쭉꽃 등으로 고도 500m 이상의 경사 30°이상인 정상 부근이나 사면 상부에 한정적으로 분포하는 것으로 조사되어 위의 보고와 일치하였고, 또 인근 계룡산의 신갈나무림이 고도 650m 이상에서 나타나는 것(한 1979)과도 유사하였다. 토양 수분함량 및 유기물함량은 Table 2에서 보는 바와 같이 각각 42.82%, 10.46%로 소나무군락에 비해 높았고 pH는 4.70, 치환성 양이온 21.28mg/100g으로 나타났다. 교목층의 평균식피율은 75.7%, 평균수고는 8.7m로 나타났으며(Fig. 3-A), 층별 군락구조(Fig. 4, Table 3)를 보면 교목층과 아교목층에서 신갈나무의 중요치가 각각 169.4, 86.3, 아교목층에서는 당단풍(중요치 81.8), 때죽나무(중요치 25.2) 등이 출현하였다. 관목층에서는 식별종인 철쭉꽃(중요치 79.4)이 높은 지위를 차지했고, 노린재나무, 생강나무 등도 각각 중요치 23.0, 22.8로 비교적 수치가 높았으며 조록싸리와 때죽나무가 각각 18.4로 나타났으며 초본층에서는 뱀고사리, 산겨울, 우산나물, 땅비싸리, 대사초, 큰까치수영, 맑은대쭉, 애기나리 등의 중요치가 각각 21.3, 16.9, 15.8, 15.1, 14.3, 13.6, 12.5, 11.0 으로 나타났다.

2) 비목나무군락 (*Lindera erythrocarpa* community)

이 군락의 식별종은 비목나무, 산딸나무, 사람주나무 등이며 고도 300m에서 450m 사이에 나타난다. 특히, 비목나무는 임 등(1990)의 한라산 식생에서도 상채도Ⅲ에서 V로 비교적 높게 나타나고 김과 임(1993)이 보고한 모악산국립공원의 군집분류에서도 느티나무군락의 식별종으로 해발 330m에서 400m까지 분포하며 김과 오(1993)의 무등산 식생에 대한 식물사회학적 연구에서도 해발 200m에서 500m 지역에 굴참나무군락에서 상채도V로 높게 나타나고 있다. 또한 김등과 임(1988)도 내장산 식물군집의 식물사회학적 분류에서 층층나무-비목나무군집의 표징종으로 주로 사면하부, 협곡, 음지에서 나타난다고 보고하였다. 이러한 결과를 종합해 볼 때 비목나무는 주로 Yim과 Kira(1975)가 구분한 난대 및 남부아구계에서 대체로 높은 상채도를 가지는 것으로 생각되며 가야산의 비목나무군락도 또한 이와 같은 경향으로 생각된다. 토양수분함량 및

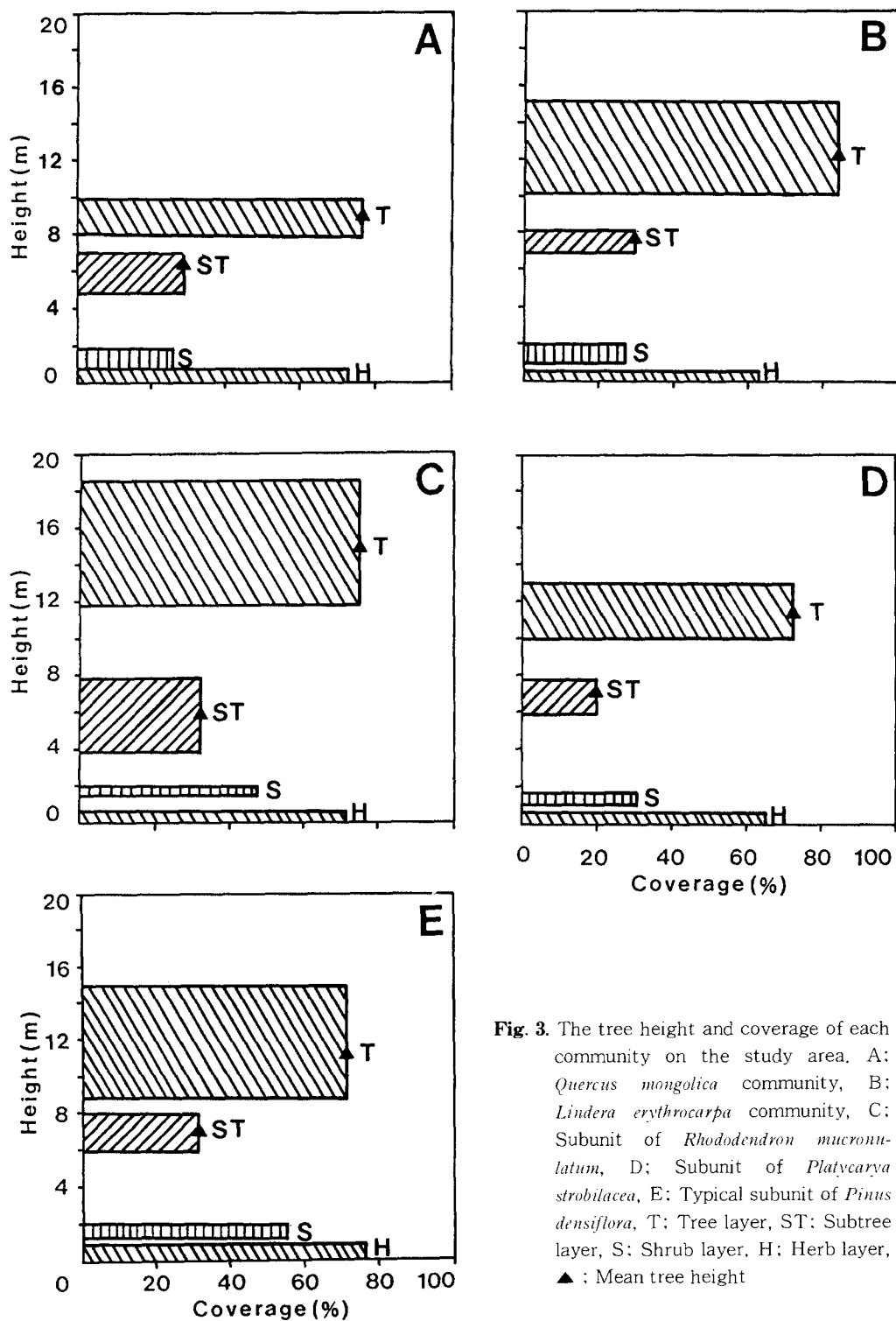


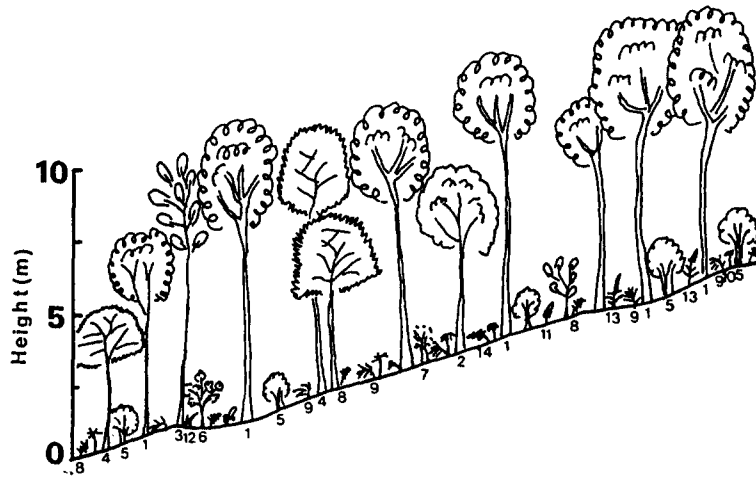
Fig. 3. The tree height and coverage of each community on the study area. A: *Quercus mongolica* community, B: *Lindera erythrocarpa* community, C: Subunit of *Rhododendron mucronulatum*, D: Subunit of *Platycarya strobilacea*, E: Typical subunit of *Pinus densiflora*, T: Tree layer, ST: Subtree layer, S: Shrub layer, H: Herb layer, ▲ : Mean tree height

Table 2. Soil conditions of each community on Mt. Kaya.

Community	S.M.C(%)	O.M.(%)	pH	C.E.C.
I	42.82	10.46	4.70	21.28
II	34.38	12.51	4.99	22.38
III-A	25.68	6.06	4.59	16.00
III-B	22.56	9.75	4.60	18.20
III-C	19.43	5.17	4.36	12.92

Abbreviations (I, II, III-A, III-B, III C) are the same as in Table 1.

S.M.C. : Soil Moisture Content, O.M. : Organic Matter, C.E.C. : Cation Exchange Capacity.

**Fig. 4.** Profile diagram of the *Quercus mongolica* community on Mt. Kaya.

1. *Quercus mongolica*, 2. *Quercus variabilis*, 3. *Styrax japonica*, 4. *Acer pseudo-sieboldianum*, 5. *Rhododendron mucronulatum*, 6. *Lindera obtusiloba*, 7. *Symplocos chinensis*, 8. *Athyrium yokoscense*, 9. *Carex humilis*, 10. *Syncilesis palmata*, 11. *Indigofera kirilowii*, 12. *Carex siderosticta*, 13. *Lysimachia clethroides*, 14. *Artemisia keiskeana*

유기물함량(Table 2)은 각각 34.38%, 12.51%로 나타나 다른 군락들에 비해 가장 높은 유기물 함량을 나타내고 있는데 이것은 사면의 경사가 비교적 완만해 유기물의 집적이 용이하기 때문으로 생각된다. pH는 4.99, 치환성 양이온 22.38 mg / 100g으로 나타나 소나무군락에 비해 높은 치환성 양이온을 가지고 있음을 알 수 있다. 교목층의 평균수고는 12.4m 이며 평균 식피율은 83%로 다른 군락에 비해 교목층의 발달이 양호하였다(Fig. 3-B). 아교목층에서는 평균수고 7.8m, 평균식피율 30%로 다른 군락과 비슷한 형태의 저조한 발달상태를 보였다. 또한 층별 군락 구조를 보면 Fig. 5, Table 3 에 나타난 것과 같이 교목층에서는 비목나무(중요치 76.6), 때죽나무(중요치 61.2), 산딸나무(중요치 59.4), 불푸레나무(중요치 31.4)가 다른 군락들에 비해 비교적 높은 중요치를 가지며, 아교목층에서는 때죽나무(중요치 68.3), 사람주나무(중요치 44.4), 생강나무(중요치 40.1), 비목나무(중요치 30.2), 들메나무(중요치 24.4), 산벚나무(중요치 26.6), 노린재나무(중요치 18.2), 불푸레나무(중요치 15.5) 등이 나타나고 관목층에서는 불푸레나무(중요치 27.9)와 굴참나무(중요치 23.2), 노린재나무, 생강나무, 조록싸리, 청미래덩굴, 들메나무, 때죽나무(중요치 각각 18.6)등이, 초본층은 산거울(중요치 13.1)과 새(중요치 13.1) 등으로 나

Table 3. The importance value of main species along to the forest communities on Mt. Kaya.
Abbreviations(I, II, III-A, III-B, III-C) are the same as in table 1.

Species	Community type				
	I	II	III-A	III-B	III-C
Tree layer					
<i>Sytrax japonica</i>	25.3	61.2	29.3	26.2	11.2
<i>Prunus sargentii</i>	14.9	14.0	25.5	24.6	12.9
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	22.7	31.4		13.1	9.9
<i>Quercus mongolica</i>	169.4	21.5	19.7	26.3	6.8
<i>Pinus densiflora</i>			165.4	93.4	207.2
<i>Castanea crenata</i>			39.9	26.3	38.0
<i>Quercus acutissima</i>			39.9	14.7	14.0
<i>Cornus kousa</i>	14.0	59.4		6.3	
<i>Lindera erythrocarpa</i>		76.6		12.3	
<i>Quercus variabilis</i>	30.6	10.8			
<i>Platycarya strobilacea</i>				56.9	
<i>Acer pseudo-sieboldianum</i>	23.2				
<i>Robinia pseudo-acacia</i>					11.2
Subtree layer					
<i>Fraxinus mandshurica</i>	16.5	24.4	24.5	15.6	13.8
<i>Styrax japonica</i>	25.2	68.3	26.7	34.3	10.0
<i>Lindera obtusiloba</i>	16.5	40.1		9.0	6.2
<i>Quercus variabilis</i>	16.1	6.3	3.7	5.6	
<i>Prunus sargentii</i>	8.8	26.6	24.0		4.1
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	7.7	15.5	8.0	10.1	
<i>Pinus densiflora</i>			52.5	54.3	126.8
<i>Albizia julibrissin</i>			32.9	17.6	35.8
<i>Castanea crenata</i>			24.1	12.2	18.6
<i>Juniperus rigida</i>			24.1	4.4	22.4
<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>	20.0	18.2		4.4	
<i>Quercus acutissima</i>			10.6	21.2	18.6
<i>Robinia pseudo-acacia</i>			8.4	15.6	8.2
<i>Lindera erythrocarpa</i>	5.3	30.2			3.9
<i>Quercus dentata</i>			3.7	10.0	31.5
<i>Acer pseudo-sieboldianum</i>	81.8	9.2			
<i>Rhus trichocarpa</i>		7.6	56.8		
<i>Quercus mongolica</i>	86.3				
<i>Platycarya strobilacea</i>				54.2	
<i>Sapium japonicum</i>		44.4			
<i>Sorbus alnifolia</i>				31.7	
<i>Rhododendron mucronulatum</i>	15.8				
<i>Cornus kousa</i>		9.2			
Shrub layer					
<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>	23.0	18.6	7.5	3.8	3.2
<i>Lindera obtusiloba</i>	22.8	18.6	5.6	6.6	6.4
<i>Lespedeza maximowiczii</i>	18.4	18.6	13.0	6.6	26.9
<i>Smilax china</i>	12.7	18.6	6.8	13.0	12.9

<i>Styrax japonica</i>	18.4		8.9	14.1	8.6
<i>Fraxinus mandshurica</i>	12.7	18.6	4.7	6.6	
<i>Lespedeza bicolor</i>		9.3	17.1	27.3	36.6
<i>Indigofera kirilowii</i>		9.3	7.7	6.6	3.2
<i>Quercus acutissima</i>		9.3	2.1	6.6	7.5
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	4.2	27.9	2.1		3.2
<i>Prunus sargentii</i>	4.2	9.3	2.1	6.6	
<i>Quercus serrata</i>			26.7	21.4	45.3
<i>Castanea crenata</i>			6.8	10.4	9.6
<i>Juniperus rigida</i>			6.8	10.4	9.6
<i>Albizia julibrissin</i>			4.7	6.6	7.5
<i>Lindera erythrocarpa</i>	4.2		2.1	3.8	
<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	79.4				6.5
<i>Rhododendron mucronulatum</i>			51.2	9.0	
<i>Quercus variabilis</i>		23.2		3.8	
<i>Robinia pseudo-acacia</i>			4.7		8.6
<i>Quercus dentata</i>				3.8	4.3
<i>Rhus trichocarpa</i>			19.5		
<i>Platycarya strobilacea</i>				18.8	
<i>Sytrax japonica</i>		18.6			
<i>Sorbus alnifolia</i>				14.1	

Herb layer

<i>Athyrium yokoscense</i>	21.3	4.6	9.4	7.5	4.5
<i>Carex humilis</i>	16.9	13.1	12.8	19.6	27.3
<i>Indigofera kirilowii</i>	15.1	1.0	9.7	6.6	14.0
<i>Carex siderosticta</i>	14.3	6.9	4.1	3.9	3.6
<i>Lysimachia clethroides</i>	13.6	9.2	8.7	5.2	5.9
<i>Artemisia keiskeana</i>	12.5	6.9	16.6	17.2	15.0
<i>Chrysanthemum zawadskii</i> var. <i>latilobum</i>	9.9	3.3	3.2	5.5	1.4
<i>Aster scaber</i>	9.9	6.9	8.7	11.5	7.8
<i>Synurus deltoides</i>	7.7	9.2	3.2	5.5	4.5
<i>Lespedeza bicolor</i>	7.7	6.9	3.2	5.2	4.5
<i>Corylus heterophylla</i> var. <i>thunbergii</i>	5.1	4.6	5.3	9.3	7.8
<i>Pyrola japonica</i>	5.1	4.6	9.4	5.5	1.4
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	5.1	5.0	4.1	10.1	10.9
<i>Smilax riparia</i> var. <i>ussuriensis</i>	3.7	4.6	5.1	1.6	9.0
<i>Lespedeza maximowiczii</i>	1.5	1.0	9.6	1.6	1.4
<i>Arundinella hirta</i>		13.1	13.7	17.5	18.8
<i>Carpinus tschonoskii</i>	7.7	3.6	2.2	1.6	
<i>Callicarpa japonica</i>	5.1	6.9	3.2		1.4
<i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i>		1.0	1.0	8.4	2.8
<i>Melampyrum roseum</i>	1.5		12.8	6.0	16.7
<i>Pueraria thunbergiana</i>		1.7	2.2	11.3	5.0
<i>Spodiopogon sibiricus</i>	1.5	2.3	4.1		5.0
<i>Syneilesis palmata</i>	15.8	3.3	1.0		
<i>Quercus serrata</i>			12.8	8.4	3.6
<i>Disporum smilacinum</i>	11.0		10.4		2.8
<i>Atractylodes japonica</i>			9.8	5.5	10.9
<i>Solidago virga-aurea</i> var. <i>asiatica</i>			5.1	5.5	7.3
<i>Smilax china</i>			4.9	9.8	6.9
<i>Quercus dentata</i>		4.6	1.0		

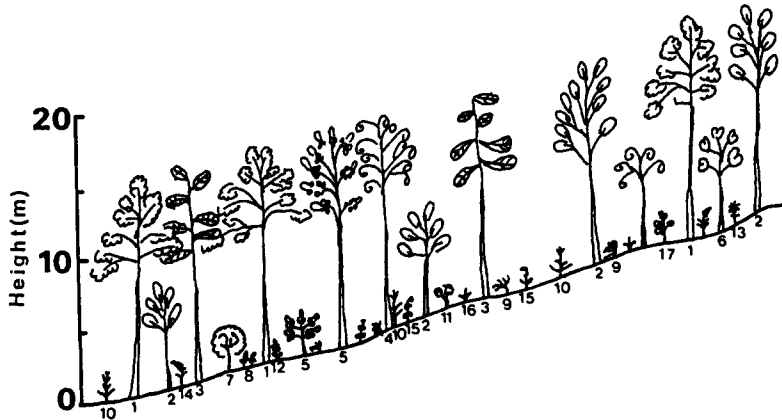


Fig. 5. Profile diagram of the *Lindera erythrocarpa* community on Mt. Kaya.

1. *Lindera erythrocarpa*, 2. *Styrax japonica*, 3. *Cornus kousa*, 4. *Sapium japonicum*, 5. *Fraxinus rhynchophylla*, 6. *Lindera obtusiloba*, 7. *Quercus variabilis*, 8. *Lespedeza maximowiczii*, 9. *Carex humilis*, 10. *Arundinella hirta*, 11. *Lespedeza bicolor*, 12. *Artemisia keiskeana*, 13. *Aster scaber*, 14. *Lysimachia clethroides*, 15. *Synurus deltoides*, 16. *Carex siderosticta*, 17. *Callicarpa japonica*

타났다.

3) 소나무군락 (*Pinus densiflora* community)

소나무림은 수평적으로 한반도 남대 남부인 제주도에서 함경북도의 증산(甑山 43°20'N)에 까지(吉岡 1958), 수직적으로는 제주도 한라산의 1,800m(中井 1929), 지리산 1,200m(中井 1914), 설악산 1,200m(이 등 1984), 금강산 1,600 m(中井 1918)까지의 한반도 전역에 걸쳐 분포하고 있다. 또한 소나무는 양수로 생리적 적지에서는 다른 수종과의 경쟁에 약하므로 소나무림은 능선과 같은 건조한 척박지나 군집이 천재지변 또는 인위적으로 파괴된 곳에 형성되는 2차천이의 도중상에 2차림으로 존재한다(豊原 1973). 가야산에서 이 군락은 고도 300m 이하의 저지대 인가근처에 형성되어 있어 인간 간섭이 심할 것으로 생각되고 군락의 식별종이 소나무, 졸참나무, 밤나무, 자귀나무, 노간주나무, 꽃머느리밥풀, 애기나리 등인 것으로 미루어 보아 정기적 벌채에 의해 형성된 이차림(宮脇 1987, 中西 1985)이라고 사료되며 하상 군락에 졸참나무, 굴참나무, 상수리나무 등의 *Quercus*류가 고르게 출현하는 것으로 보아 인위적 간섭이 적어진다면 *Quercus*류가 군락에 영향을 줄 것으로 생각된다. 이 군락은 진달래 하위단위, 굴피나무 하위단위, 소나무 군락 전형하위단위로 분류된다.

3-1) 진달래 하위단위군락 (Subunit of *Rhododendron mucronulatum*)

군락 식별종은 진달래, 개울나무 등으로 고도 100m에서 200m에 나타나며 토양함수량과 유기물함량은 각각 25.68%와 6.06%이며 pH 및 치환성 양이온은 각각 4.59, 16.00 mg /100g으로 나타났다. 교목층의 평균식피율은 73%, 평균수고는 15m, 아교목층은 평균식피율 33.1%, 평균수고 7m, 관목층과 초본층의 평균식피율은 각각 48.1%, 70%로 다른 군락과 비슷한 수치로 나타났다(Fig. 3-C). 층별 군락구조는 Fig. 6, Table 3에 나타낸 바와 같이 교목층에서는 소나무의 중요치가 165.4, 밤나무와 상수리나무의 중요치가 각각 39.9로 나타났고, 아교목층에서는 개울나무(중요치 56.8), 소나무(중요치 52.5), 자귀나무(중요치 32.9), 때죽나무(중요치 26.7), 들메나

무(중요치 24.5), 밤나무(중요치 24.1), 노간주나무(중요치 24.1) 등이 나타났다. 또한 관목층에서는 진달래(중요치 51.2), 졸참나무(중요치 26.7), 개웃나무(중요치 19.5), 싸리(중요치 17.1) 등 대체로 맹아력이 강한 수종이 하상을 점유하고 있는데, 이는 인간의 주기적인 하상벌채에 따른 결과로 생각되며 인간간섭이 배제된다면 교목층의 졸참나무가 우점할 것으로 판단된다. 초본층은 맑은대쭉(중요치 16.6), 새(중요치 13.7), 산거울(중요치 12.8), 졸참나무(중요치 12.8), 꽃머리리밥풀(중요치 12.8), 애기나리(중요치 10.4) 등이 많이 나타났다. 임과 백(1985)은 설악산 식생에서 소나무-진달래하위단위군락은 자연상태에 가까운 것으로 토양이 비교적 척박하고 건조한 입지에 분포한다고 하였는데 신갈나무림과의 토양환경을 비교하여 볼 때 토양함수량도 낮고 유기물함량도 낮은 비교적 척박한 토양으로 위와 같은 경향을 나타냈다.

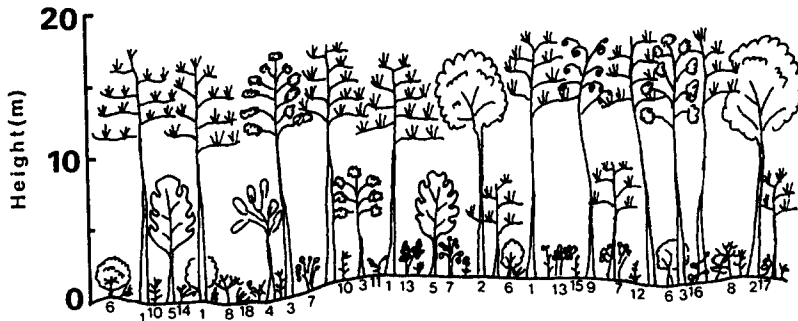


Fig. 6. Profile diagram of the *Rhododendron mucronulatum* subunit on Mt. Kaya.

1. *Pinus densiflora*, 2. *Castanea crenata*, 3. *Quercus acutissima*, 4. *Albizia julibrissin*, 5. *Rhus trichocarpa*, 6. *Quercus serrata*, 7. *Rhododendron mucronulatum* 8. *Lespedeza maximowiczii*, 9. *Prunus sargentii*, 10. *Arundinella hirta*, 11. *Melampyrum roseum*, 12. *Artemisia keiskeana*, 13. *Indigofera kirilowii*, 14. *Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*, 15. *Atractylodes japonica*, 16. *Smilax riparia* var. *ussuriensis*, 17. *Aster scaber*, 18. *Smilax china*

3-2) 굴피나무 하위단위 (Subunit of *Platycarya strobilacea*)

이 군락은 서사면 계곡 부근의 총적토 및 퇴적토로 이루어진 곳에서 나타나며 식별종은 굴피나무, 팔배나무이다. 토양함수량 및 유기물함량은 22.56%, 9.75%로 나타났고 pH는 4.60, 치환성 양이온은 18.20mg/100g으로 나타났다(Table 2). 교목층의 평균수고는 11.5m, 평균식피율은 72.5%, 아교목층에서는 평균수고 7.4m, 평균식피율 28.9%로 다른 군락에 비해 아교목층의 평균식피율이 약간 낮게 나타났다(Fig. 3-D). 층별 군락구조를 보면 (Fig. 7, Table 3) 교목층으로는 소나무(중요치 93.4), 굴피나무(중요치 56.9), 아교목층에서는 소나무(중요치 21.3), 굴피나무(중요치 54.2), 때죽나무(중요치 34.3), 팔배나무(중요치 31.7), 상수리나무(중요치 21.2) 등이 나타나고 있다. 또한 관목층에는 싸리(중요치 27.3), 졸참나무(중요치 21.4), 초본층에서는 다른 소나무군락 하위단위와 비슷한 구성종인 산거울(중요치 19.6), 새(중요치 17.5), 맑은대쭉(중요치 17.2), 참취(중요치 11.5), 쭉(중요치 11.3) 등이 출현하고 있으며 고사리도 비교적 높은 중요치(10.1)를 나타냈다.

이와 이(1989)는 한국산 소나무림의 식물사회학적 연구에서 소나무군집에서 굴피나무군을 굴피나무아군집으로 분류하여 소나무림하에서 굴피나무군이 비교적 강하게 형성되어 있음을 보고하였는데 가야산에서 나타나는 굴피나무 하위단위도 이와 유사한 경향으로 생각된다.



Fig. 7. Profile diagram of the *Platycarya strobilacea* subunit on Mt. Kaya.

1. *Pinus densiflora*, 2. *Platycarya strobilacea*, 3. *Quercus mongolica*, 4. *Castanea crenata*, 5. *Styrax japonica*, 6. *Prunus sargentii*, 7. *Carex humilis*, 8. *Arundinella hirta*, 9. *Disporum smilacinum*, 10. *Aster scaber*, 11. *Pueraria thunbergiana*, 12. *Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*, 13. *Sorbus alnifolia*, 14. *Corylus heterophylla* var. *thunbergii*, 15. *Quercus serrata*, 16. *Potentilla fragarioides* var. *major*, 17. *Artemisia keiskeana*

3-3) 소나무군락 전형하위단위 (Typical subunit of *Pinus densiflora* community)

인가나 농경지가 가까운 곳, 즉, 사면 하부에 형성된 이차림으로 생각되며 토양함수량과 유기물함량은 19.43%와 5.17%이며 pH 및 치환성 양이온은 각각 4.36, 12.92 mg / 100g으로 나타났다. 교목층의 평균수고는 11.3m, 평균식피율은 70%, 아교목층은 평균수고 7.4m, 평균식피율은 28.9%로 다른 군락과 비슷하였지만 관목층과 초본층의 평균식피율은 각각 56.1%, 76.7%로 다른 군락보다 높게 나타났다(Fig. 3-E). 층별 군락구조(Fig. 8, Table 3)는 교목층과 아교목층

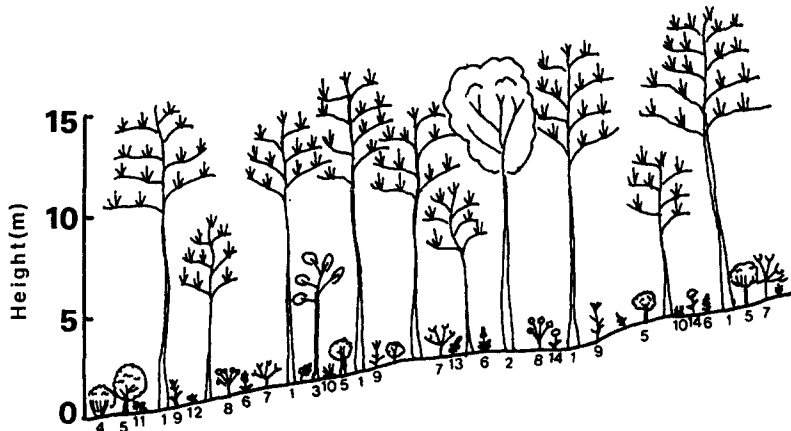


Fig. 8. Profile diagram of typical subunit of *Pinus densiflora* subunit on Mt. Kaya.

1. *Pinus densiflora*, 2. *Castanea crenata*, 3. *Albizia julibrissin*, 4. *Rhododendron mucronulatum*, 5. *Quercus serrata*, 6. *Artemisia keiskeana*, 7. *Lespedeza bicolor*, 8. *Lespedeza maximowiczii*, 9. *Arundinella hirta*, 10. *Carex humilis*, 11. *Melampyrum roseum*, 12. *Disporum smilacinum*, 13. *Indigofera kirilowii*, 14. *Atractylodes japonica*

소나무의 중요치가 각각 207.2, 126.8로 거의 순림을 형성하고 있으며 아교목층에는 자귀나무(중요치 35.8)와 떡갈나무(중요치 31.5)로 다른 하위단위보다 높았으며 노간주나무도 중요치가 22.4로 나타났다. 관목층은 졸참나무(중요치 45.3), 싸리(중요치 36.6), 조록싸리(중요치 26.9)등으로 구성되어 있고, 초본층은 산기울, 새, 맑은대쭉, 꽃며느리밥풀, 땅비싸리, 삼주 등의 중요치가 각각 27.3, 18.8, 15.0, 16.7, 14.0, 10.9 있고 고사리 등의 천이초기에 나타나는 종도 굴피나무 하위단위와 같이 비교적 높은 중요치(10.9)로 나타났다.

현존식생도 및 동서 사면에서의 우점종과 식별종의 중요치 변화

조사지역의 전체적인 식생 개관을 파악하기 위해 현존식생도를 작성하였고 (Fig. 9), 조사지

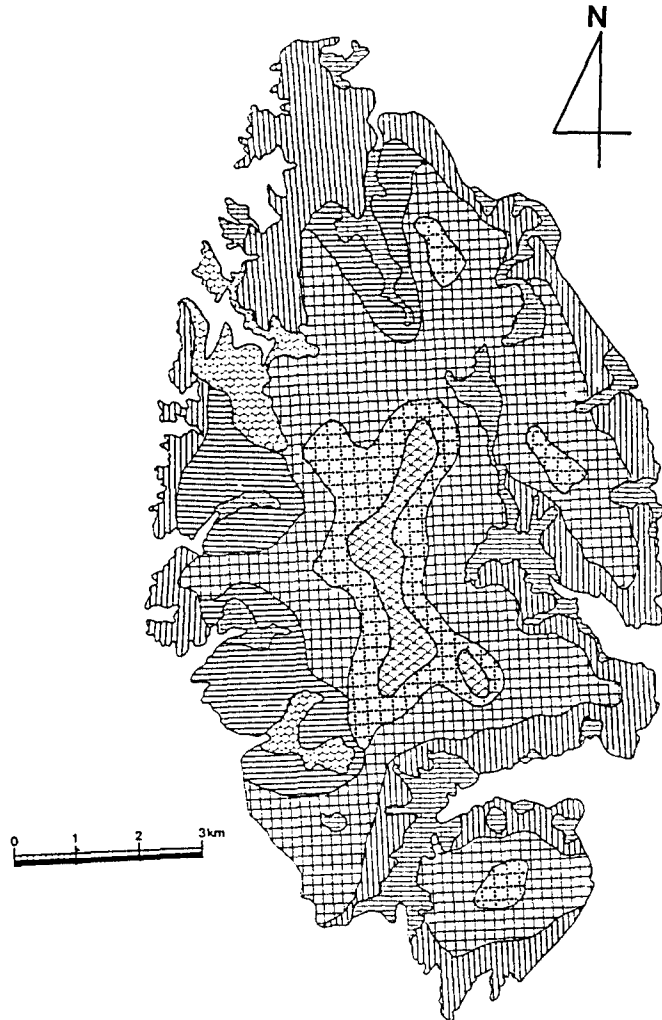


Fig. 9. Actual vegetation map of Mt. Kaya.

Legends ▣: *Quercus mongolica* community, ▤: *Lindera erythrocarpa* community, ▥: Subunit of *Rhododendron mucronulatum* community, ▦: Subunit of *Platycarya strobilacea* community, ▧: Typical subunit of *Pinus densiflora* community

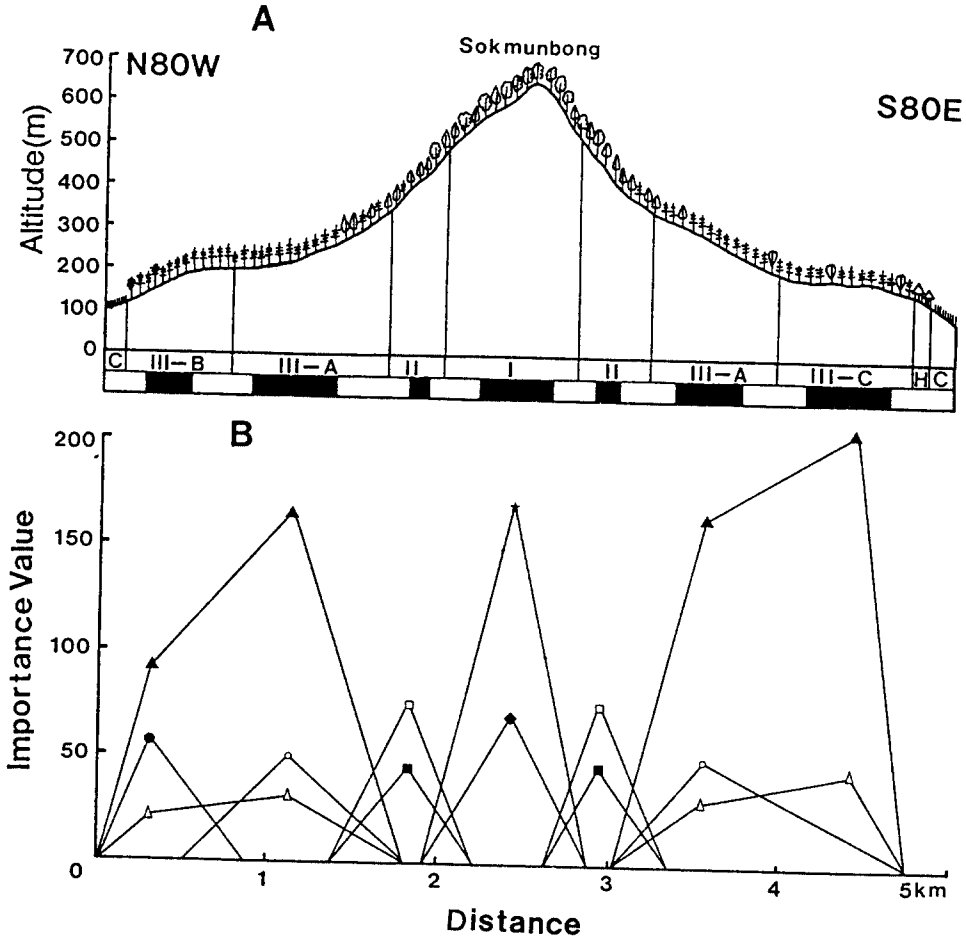


Fig. 10. Profile diagram (A) and importance value curves (B) along to the altitude on Mt. Kaya.

A. Abbreviations (I, II, III-A, III-B, III-C) are the same as in Table 1.

C: Crop, H: House, Black box: Pure forest, White box: Mixed forest

B. Lines and symbols refer to importance values of major species

- : *Lindera erythrocarpa*, ▲ : *Pinus densiflora*, ● : *Platycarya strobilacea*, △ : *Quercus serrata*,
- : *Rhododendron mucronulatum*, ◆ : *Rhododendron schlippenbachii*, ■ : *Sapium japonicum*,
- ★ : *Quercus mongolica*.

역의 고도 및 사면별 식물군락의 분포를 비교하기 위하여 Fig. 10-A, B에서 보는 바와 같이 석문봉을 중심으로 서사면과 동사면의 고도에 따른 식물군락의 분포를 그림으로 표시하였다. Figs. 9, 10-A에서 고도 100m 부근의 저지대에는 농경지와 주거지가 있고, 구룡부와 200m이하의 동사면에 있어서는 소나무군락 전형하위단위가, 200m에서 350m까지는 비록나무군락이 나타나고 있다. 또한 500m이상은 신갈나무군락이 수직적인 분포를 하고 있음을 볼 수가 있다.

그러나 서사면에서는 고도 100 m에서 200 m까지의 계곡 부근에 굴피나무하위단위가 분포하고 있다. Fig. 10-B는 각 군락의 우점종 및 식별종의 중요치를 고도별로 나타낸 것이다. 사면 중 하부에서는 소나무군락이 Fig. 9의 식생도에서와 같이 양사면 모두 높은 중요치를 가지고 나타나며, 가장 넓은 분포를 보이고 있고, 신갈나무는 정상 부근에 제한적으로 높게 나타나고 있어

조사지역의 삼림구조가 고도에 따라 분포함을 알 수 있다.

적 요

1988년 8월부터 1992년 9월까지 7회의 현지조사를 통해 충청남도 예산군과 서산군에 위치한 가야산(677 m) 일대의 삼림군락에 대해 식물사회학적인 방법으로 식생조사를 실시하였다. 식물군락은 종 조성표에 따라 신갈나무군락, 비목나무군락, 소나무군락의 3개 군락과 진달래 하위단위, 굴피나무 하위단위, 소나무군락 전형 하위단위의 2개 하위단위, 1개 전형하위단위로 분류되었다. 조사지역의 군락 분포는 주로 고도에 따라 구별되는데 100m~300m까지의 넓은 구릉지대에는 소나무군락이, 300~500m까지의 경사면에는 비목나무군락이, 500m이상인 경사가 급한지역에는 신갈나무군락이 분포했다. 조사지역의 수종의 분포와 식물군락을 파악하기 위하여 현존 식생도, 군락단면모식도를 작성한 결과 인간간섭을 심하게 받아 형성된 이차림인 소나무군락이 대부분을 차지하고 있었다.

인용문헌

- 김윤식·박소원. 1983. 가야산(충남)의 식물상 조사 연구. 고려대학교 교육대학원 교육논총 95-116.
- 김정언·임양재. 1988. 내장산 삼림식생의 환경경도분석. 한국식물학회지 31(1):33-39.
- 김정언·임양재. 1993. 모악산 도립공원 식물군집의 분류와 다차원분석. 한국생태학회지 16(1):1-16.
- 김철수·오장근. 1993. 부등산의 식생에 대한 식물사회학적 연구. 한국생태학회지 16(1):93-114.
- 中西 哲. 1985. 日本の植生圖監. 保育社.
- 中井猛之進. 1914. 智異山 植物調査報告書 2.
- 中井猛之進. 1918. 金剛山 植物調査報告書 7.
- 中井猛之進. 1929. 濟州道 植物調査報告書 128.
- 농촌진흥청. 1971. 한국개락도양도. 식물환경연구소.
- 박봉규·이인숙. 1979. 계룡산 및 칠갑산의 삼림식생의 구조적 특징과 수직분포. 한국자연보호협회 조사보고서 17:105-116.
- 이영노. 1956. 안면도 식물상. 식물분류논문집 18-41.
- 이우철·이은복. 1979. 계룡산 및 칠갑산의 식물상. 한국자연보호협회 조사보고서 17:63-90.
- 이우철·이철환. 1989. 한국산 소나무림의 식물사회학적 연구. 한국생태학회지 12(4):257-284.
- 이우철·임양재. 1978. 한반도 관속식물의 분포에 관한 연구. 한국식물분류학회지 8:1-3.
- 이일규·이호준·변두원. 1984. 설악산 침엽수림의 분포와 유형. 설악산 학술조사보고서(강원도) 136-168.
- 이중문. 1957. 안면도 식물채집보고. 중앙대학교 약학대학 약대학보 1:59-68.
- 이호준. 1992. 안면도 소나무림의 종조성과 군락특성. 건국대학교 이학논집 17:105-117.
- 임양재·백광수·이남주. 1990. 한라산의 식생. 중앙대학교출판부.
- 임양재·백순달. 1985. 설악산의 식생. 중앙대학교 출판부.
- 장윤석·임양재. 1985. 지리산 피아골의 식생형과 그 구조. 한국식물학회지 28(2):165-175.

- 전찬진. 1992. 안면도 산림식생에 대한 분류생태학적 연구. 건국대학교교육대학원 학위논문집.
- 중앙기상대. 1985. 한국기후편람(1904-1985).
- 宮脇 昭. 1987. 日本の植生. 學研.
- 吉岡 邦二. 1958. 日本松林の生態學的研究. 日本林業技術協會.
- 한국자연보존협회. 1979. 칠갑산 및 계룡산 일대의 종합학술조사보고서 17:105-116.
- 豊原源太郎. 1973. マツ林ノ植物社會. 48-53.
- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzuge der Vegetationskunde, Wien, 865pp.
- Chung, Y.H., B. Y. Sun and I.G. Kang. 1982. Determination on the degree of green naturality for Manlipo area in Seosan Coast National Park and Mt. Jugeum in estimating area for nature center. Proc. Coll. Natur. Sci. 7:93-120.
- Curtis, J.T. and R.P. McIntosh. 1951. An upland forest continuum in the prairie forest border region of Wisconsin. Ecology. 32:476-496.
- Kershaw, K.A. 1973. Quantitative and dynamic plant ecology, 2ed. Edward Arnold, London.
- Küchler, K.A. 1967. Vegetation mapping. The Ronald Press Co., New York, 472p.
- Müller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley and Sons, New York. 547p.
- Walter, H. 1973. Vegetation of the earth in relation to climate and the eco-physiological conditions. Spriger-verlag, New York. 237p.
- Yim, Y.J. 1977. Distribution of forest vegetation and climate in the Korean Peninsula. II. Distribution of tree species along the thermals gradient. Jap. J. Ecol. 27:177-189.
- Yim, Y.J. and T. Kira. 1975. Distribution of forest vegetation and climate in the Korean Peninsula. I. Distribution of some indices of thermal climate. Jap. J. Ecol. 25:77-88.
- (1993년 6월 10일 접수)