

黔丹山 森林植生の 植物社會學的 研究

李浩俊·金夏松·趙銀富
建國大學校 理科大学 生物學科

Phytosociological Study on the Forest Vegetation in Mt. Kōmdan

Lee, Ho-Joon, Ha-Song Kim and Eun-Bu Cho

Dept. of Biology, College of Science, Konkuk University

ABSTRACT

A phytosociological study of forest vegetation was carried out in Mt. Kōmdan in the period from October 7, 1985 to October 15, 1989.

The forest vegetation could be classified into 7 communities : *Quercus mongolica*, *Pinus densiflora*, *Quercus dentata*, *Pinus koraiensis*, *Larix leptolepsis*, *Pinus rigida*, *Castanea crenata*. The principal forest community in Mt. Kōmdan—the *Quercus mongolica* community—was distributed mainly at the altitude of 400~600m and the importance value was 187.1. The *Pinus densiflora* community was at the lower altitude of 100~240m than that of the *Quercus mongolica*, and the importance value was 137.9. Since *Pinus koraiensis*, *Larix leptolepsis*, *Pinus rigida*, *Castanea crenata*, etc. were planted in this region, it seems that it was frequently disturbed by human interference. Especially, the destruction of the vegetation in the recreation ground of Paldang, the regions around the village of Hasangok-ri and the main routes for mountain climbing appeared severely.

The distributions of the degree of green naturality were in the 2nd grade(14%), in the 3rd grade(15%), in the 6th grade(39%) and in the 7th grade(32%), and the average value of the degree of green naturality was 5.32.

서 론

수도권 주변의 주요 산악지대는 자연경관이 뛰어나 국민 휴식공간으로서 년중 많은 등산객과 유람객들이 찾고 있다. 그로 인하여 자연경관에 대한 인위적인 간섭이 늘어나 이들 지역의 자연식생의 교란과 파괴를 일으키는 직접적인 원인이 되고 있으며 그 결과 식물군락과 종조성에 큰 영향을 미치고 있다. 따라서 수도권 주변의 인위적인 간섭을 받는 주요 산악지의 식생을 파악하고 분석하는 것은 삼림녹화와 국토보존에 있어서 중요하다고 생각한다.

본 조사지역인 黟丹山(650m)은 서울 근교에 위치하며 도립공원인 南漢山城과 인접하고 있을 뿐만 아니라 수도권 순례 자연보도의 한 구간으로서 廣州郡과 楊平郡을 잇는 8km의 자연경관로를 갖고 있다. 따라서 많은 등산객들과 八堂 유원지와 漢沙里 유원지를 찾는 유람객들에 의해서 이 지역 식생에 인위적인 간섭으로 인한 식생파괴가 부분적으로 진행되는 곳이다. 특히 recreation을 위한 이용이 증가함에 따라 인공시설지나 개변지도 많이 나타나고 있으며 이러한 곳에서 인위적 간섭에 의한 식생파괴가 더욱 더 현저히 나타나고 있다.

본 조사지역의 종합적인 식물상 및 식생조사에 관해서는 아직 밝혀지지 않았고 다만 부분적인 조사로서 김(1986)이 漢江邊 식생에 관한 생태학적 연구에서 八堂담에서 廣津橋에 이르는 18km구간을 선정하여 이곳의 강변식생과 그에 인접한 산림식생을 조사하였으며 박(1986)은 京畿道の 廣州郡과 利川郡을 관통하는 중부고속도로 주변일대의 환경평가의 방법에 관하여 이 지역의 식생보존 및 관리에 관한 인자를 분석, 종합하였다.

따라서 본 연구는 도립공원인 南漢山城과 연계되어 자연경관이 수려하며 서울을 비롯한 하남시 등 도시민의 이용이 급증하고 있는 黟丹山の 식생을 조사함으로써 과잉이용에 의한 식생파괴를 방지할 수 있는 기초자료를 제공하기 위해 실시하였다. 이러한 목적을 달성하기 위해 黟丹山の 삼림식생에 관한 식물사회학적인 조사를 하여 식물군락을 분류하고 현존식생도와 자연녹지도를 작성하였으며 고도 및 사면에 따른 종조성과 단면모식도를 작성하였다.

조사지의 개황

본 조사지역은 Fig. 1에 나타난 바와 같이 京畿道 廣州郡 東部邑. 中部面, 南終面, 退村面의 일부지역(동경 127°15', 북위 37°30')이며 黟丹山은 廣州山脈의 일부로서 동쪽은 南漢江과 北漢江이 합류되어 八堂담을 지나 漢江의 본류를 이루고 서쪽은 하남시에서 廣州郡을 지나서 43번 국도의 기존도로가 있으며 光池院里의 서쪽에는 南漢山城이 위치하고 있다.

조사지역의 정상부분(650m, 595m)의 토양은 암석으로 되어 있으며 산악지에는 배수가 매우 양호한 암쇄토 산성암과 변성퇴적암이 대부분이고 과수재배단지과 인공조림지역 주변의 산록지와 저구릉지에는 적황색토와 퇴적토, 농경지인 평탄지와 계곡지에는 회색토, 충적토가 분포하고 있다. 지질은 선캄브리아기에 속하는 경기편마암 콤플렉스가 주로 나타나고 변성작용의 정도와 양상에 따라서 크게 편마암류와 편암류로 이루어졌으며, 흑운모의 유색광물부분과 석영, 장석집합체로 이루어진 우백질부분이 서로 교호되는 호상편마암이 가장 넓게 분포하고 있다(한국지질도, 1981). 漢江의 유로(流路)와 계곡 등지의 곡저(谷底)는 제4기의 사력, 점토 등으로 구성된 충적층이 분포하고 黟丹山 서측 창우리 부근의 록설층은 복합선상지와 같은 지형적 특색을 나타내고 있다.

조사지역이 서울과 양평사이에 위치하고 있기 때문에 중앙기상대 서울측후소와 양평측후소의 기상자료(1989~1990)를 살펴보면 Fig. 2와 같이 서울과 양평의 년 평균기온은 각각 12.1℃, 10.7℃, 최고기온은 34.7℃, 35.8℃, 최저기온은 -15.1℃, -22.1℃이며 양평의 최저기온이 -22.1℃로 서울과 많은 차이를 보이고 있는 것은 八堂담으로 인한 기후변화에 의해 나타난 것이며, 서울과 양평의 1월의 평균기온은 각각 -3.2℃, -5.9℃, 8월의 평균기온은 25.6℃, 24.8℃로서 연교차가 비교적 크다. 그리고 년 평균강수량은 각각 1,346.4mm, 1,358.3mm로서 습윤한 기후대에 속하나 계절풍의 영향으로 건계와 우계가 구분되며 7·8월에서 집중호우로 인해 식생이 파괴된 지역과 八堂담 주변에는 토양유실이 심하게 나타났다.

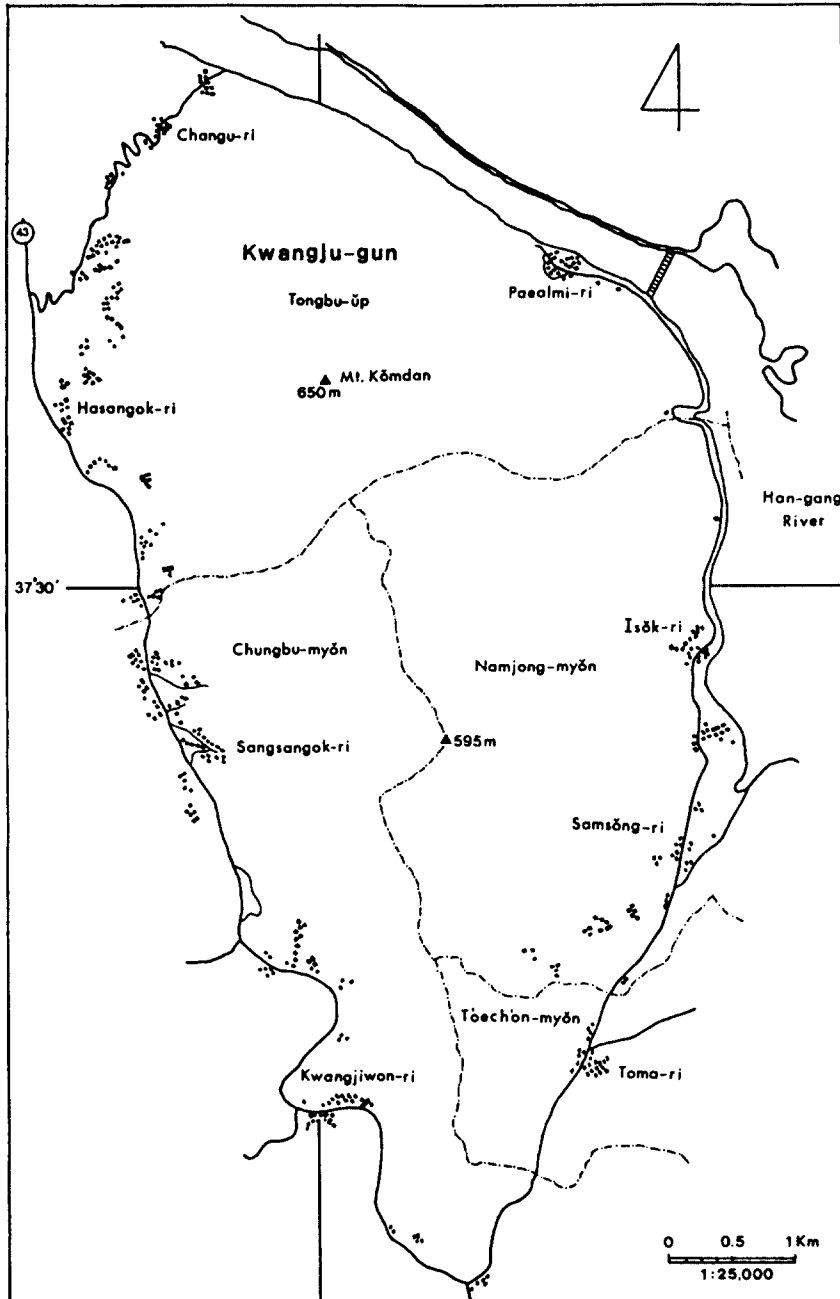


Fig. 1. Location of the study area.
43(—) : highway

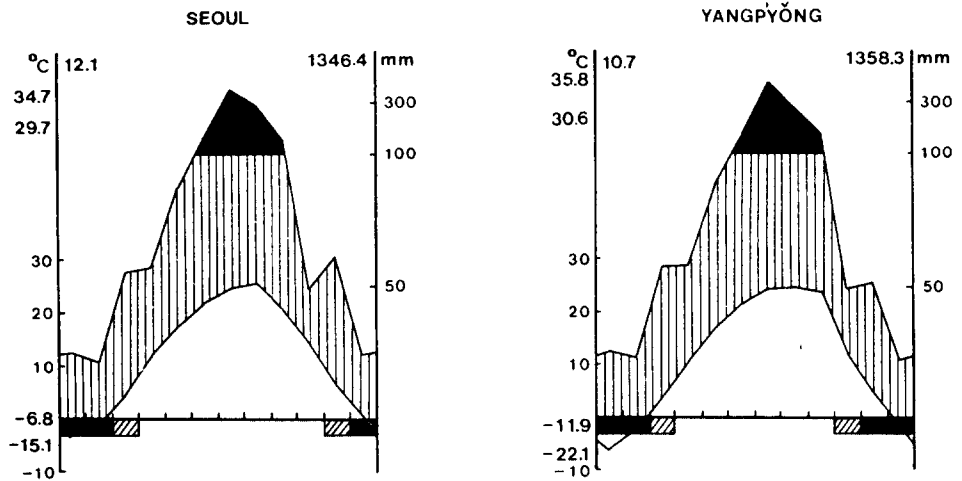


Fig. 2. The climate-diagram map of Seoul and Yangpyöng.
Data from Meteorological Station for 12 years from 1979 to 1990.

조사방법

본 조사는 1985년 10월 3일부터 1989년 10월 15일까지 총 22회의 현지답사를 통하여 실시하였다. 식생조사는 Fig. 3에서와 같이 총 135개의 방형구(100m^2 , 225m^2 , 400m^2)를 고도와 사면에 따라 설치하여 수목의 밀도, 기저면적, 빈도와 초본의 종수, 피도를 측정하고 각 종의 중요치를 산출하여 우점종을 결정하였다(Curtis and McIntosh, 1951). 또한 조사된 자료로서 사면별, 군락별, 종구성표와 단면모식도(Kershaw, 1973)를 작성하여 층별군락구조를 비교하였으며 식물사회학적인 조사(Braun-Blanquet, 1964)에 의하여 피도, 군도를 측정하여 군락구성표를 작성하고 식물군락을 분류하였다(Muller-Dombois and Ellenberg, 1974). 현존 식생도(1:25,000)는 현지 식생조사에서 얻어진 식물 군락단위를 기본으로 하고 일부 인공식 재림과 군락상관에 의하여 작성하였다(Kuchler, 1967). 또한 녹지자연도(1:25,000)는 현존 식생도에서 나타난 식물군락을 바탕으로 작성하였다.

결과 및 고찰

식 생

본 조사지역에서 조사된 유관속식물은 113과 354속 466종 71변종 6품종이 동정되었다. 본 지역은 식물구계로 보면 한반도 중부아구에 속하며(이와 임, 1978), 식생을 군계수준으로 보면 냉온대 낙엽활엽수림대에 속한다(김, 1981). 주요 수종으로는 교목층에서 비교적 자연도가 높은 신갈나무, 떡갈나무를 비롯해서 소나무, 상수리나무, 밤나무, 졸참나무, 갈참나무, 아까시나무 등이 나타났으며, 관목층에서 참싸리, 진달래, 노린재나무, 당단풍, 철쭉,

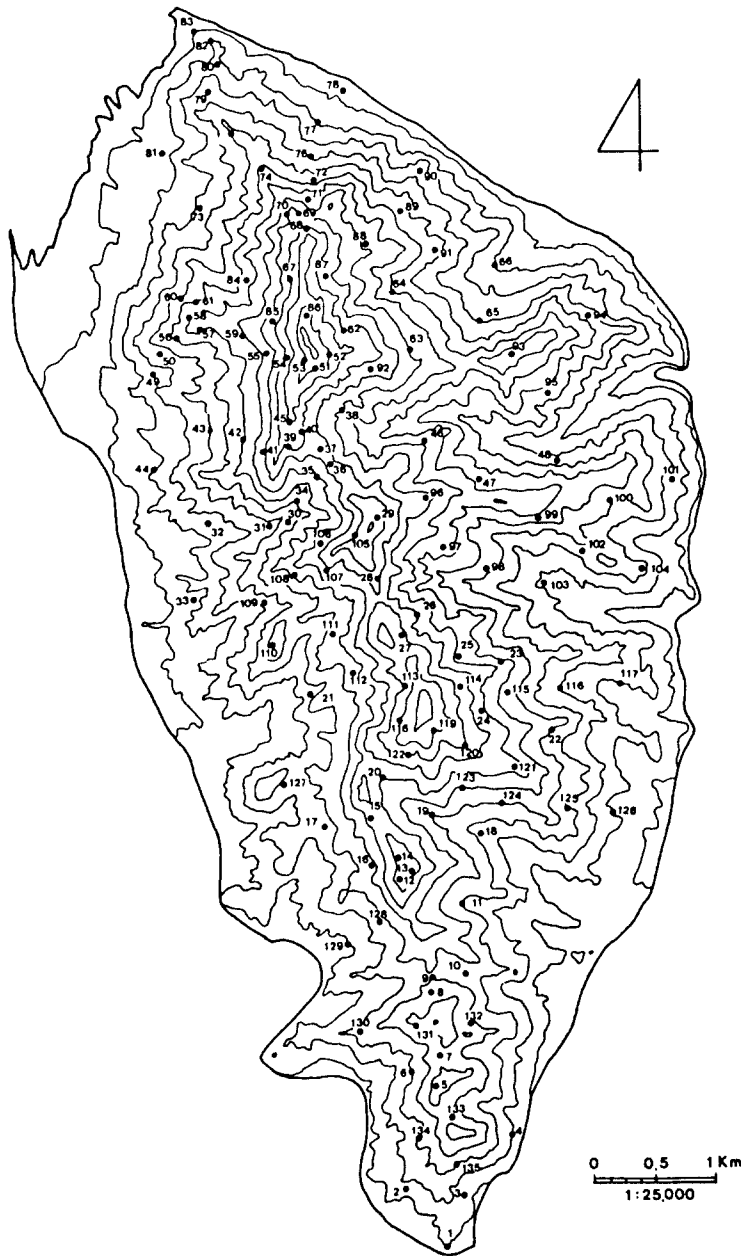


Fig. 3. Sampling site of the study area.

● : Quadrat site and number

생강나무, 병꽃나무, 작살나무, 옷나무, 국수나무, 초본층에서는 큰기름새, 맑은대쭉, 산거울, 애기나리, 새, 역새, 고사리, 뽕고사리 등이 나타났다. 八堂댐 주변의 강변에서는 갯버들, 여뀌, 수양버들, 소리쟁이, 사철쭉, 쭉부쟁이 등이 주로 나타났고 덩굴식물로는 칩, 담쟁이덩굴, 노박덩굴, 다래, 환삼덩굴 등이 있었으며, 이른 봄 낙엽수림하상에서 앓은부채, 앵초, 현호색, 처녀치마, 꿩의바람꽃 등을 볼 수 있었다. 인가 주변에는 리기다소나무, 아까시나무, 일본잎갈나무 등의 조림식생과 배, 사과, 포도 등의 과수원과 밤나무 재배단지가 조성되어 있었다.

서울 주변의 식생에 관한 조사로 이(1972)는 한강유역의 석기출토지의 식물상에서 84과 491종, 김(1986)은 八堂댐에서 광진교까지의 한강변 식생에 관한 생태학적 연구에서 107과 474종을 발표한 바 있다. 그 외에 이(1972), 이(1980), 진 등(1982), 백(1983), 박(1983, 1985) 등도 서울 주변의 삼림식생에 대해 보고한 바 있는데 본 조사지역의 종조성과 매우 유사하였다.

불은 삼림토양의 물리, 화학적 성질에 큰 영향을 미치며 그로 인한 산화지역의 종조성에 직접적인 요인이 되는데 홍 등(1968)은 한국에 있어서 산화지의 지표식물로 비교적 높은 내열성 식물에 속하는 참진역새, 선하초, 쭉, 싸리종류의 식물을 들고 있으며 박과 김(1981)은 산화지역의 우점종으로 칩, 쭉, 역새, 고사리 등을 들고 있는데 下山谷里와 拜謁尾里에서 조사된 3곳의 산화지(Fig. 6)에서도 떡갈나무 유목과 칩, 참싸리, 역새가 우점종으로 나타나고 있었다. 이 지역은 현재 2차천이가 일어나 식생회복이 진행되고 있었다.

귀화식물 종수의 증가와 분포지의 확산은 문화교류와 도시화 및 산업화와 밀접한 관계가 있고 인구밀도가 높은 곳일수록 분포 종수가 증가하고 자연식생이 파괴된다(임, 1980). 본 조사지역의 귀화식물은 총 21종으로 도시화지수(Urbanization index)가 韓半島의 9.9보다 높은 값인 19.09를 나타냈는데 이것은 서울과 인접해 있는 八堂유원지의 가까이에 위치하기 때문에 사람의 왕래가 빈번한데 그 원인이 있는 것으로 생각된다.

한편, 자연식생의 파괴를 나타내는 양치식물계수는 3.31로 韓半島 전체(1.68)보다 높은 값을 나타내고 있다. 도시화지수가 높음에도 양치식물계수가 높게 나타나는 것은 조사지역내에 부분적으로 인위적인 영향을 적게 받고 있는 동사면의 계곡과 비등산로 지역의 식생이 보존되어 있기 때문인 것으로 사료된다.

식물군락

조사지역의 식물군락을 군락조성표에 따라 신갈나무, 떡갈나무, 소나무군락 및 밤나무, 리기다소나무, 일본잎갈나무, 잣나무조림지역으로 구분하였다.

1) 신갈나무군락

이 군락은 냉온대 낙엽활엽수림대의 대표적인 군락으로 계층구조가 발달되어 있으며 비교적 자연도가 높은 군락이었다. 층별 군락구조(Fig. 4(C), Table 1)는 고목층에서 신갈나무(중요치 187.1)를 비롯해서 밤나무(20.5), 소나무, 떡갈나무, 아교목층에서는 물푸레나무(48.2), 노린재나무(35.8), 신갈나무, 옷나무, 관목층에서는 노린재나무(68.0), 옷나무, 생강나무, 국수나무 등으로 구성되어 있었다. 그리고 초본층에서 큰기름새(21.3), 뽕고사리, 고사리, 애기나리 등이 나타났으며 전체적으로 고도 100~650m 범위에 넓게 분포하였다. 이 군락에서는 군락조성표(Table 2)에 나타난 바와 같이 신갈나무전형군과 신갈나무-진달래군, 신갈나무-소나무군으로 분류되었다.

Table 1. The structure of the *Quercus mongolica* forest in Mt. Kōmdan

Species	Density (No./225m ²)	Basal area (cm ² /225m ²)	Frequency (%)	R.D.	R.C.	R.F.	I.V.
Tree-I Layer							
<i>Quercus mongolica</i>	18.6	1347.9	100	82.4	63.0	41.7	187.1
<i>Castanea crenata</i>	0.5	301.3	10	2.2	14.1	4.2	20.5
<i>Pinus densiflora</i>	0.5	118.6	30	2.2	5.5	12.5	20.2
<i>Quercus dentata</i>	0.7	91.9	30	3.1	4.3	12.5	19.9
<i>Quercus serrata</i>	0.8	133.0	20	3.5	6.2	8.3	18.0
<i>Alnus hirsuta</i>	0.7	91.4	10	3.1	4.3	4.2	11.6
<i>Quercus acutissima</i>	0.3	17.6	20	1.3	0.8	8.3	10.4
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	0.2	70.6	10	0.9	1.3	4.2	6.4
<i>Larix leptolepis</i>	0.3	9.2	10	1.3	0.4	4.2	5.9
Tree-II Layer							
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	1.1	70.6	50	11.7	23.3	13.2	48.2
<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>	1.2	37.9	40	12.8	12.5	10.0	35.8
<i>Quercus mongolica</i>	0.9	24.2	30	9.6	8.0	7.9	25.5
<i>Rhus verniciflua</i>	1.2	9.6	30	12.8	3.2	7.9	23.9
<i>Quercus dentata</i>	1.0	16.0	30	10.6	5.3	7.9	23.8
<i>Lindera obtusiloba</i>	0.8	19.0	20	8.5	6.3	5.3	20.1
<i>Quercus acutissima</i>	0.6	18.0	20	6.4	6.0	5.3	10.7
<i>Prunus sargentii</i>	0.2	26.8	20	2.1	8.9	5.3	16.3
<i>Styrax obassia</i>	0.3	21.6	20	3.2	7.1	5.3	15.6
<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	0.4	16.8	10	4.3	5.6	2.6	12.5
<i>Quercus aliena</i>	0.4	14.4	10	4.3	4.8	2.6	11.7
<i>Rhus chinensis</i>	0.2	7.5	20	2.1	2.5	5.3	9.9
<i>Sorbus alnifolia</i>	0.2	7.0	20	2.1	2.3	5.3	9.7
<i>Quercus serrata</i>	0.4	5.4	10	4.3	1.8	2.6	8.7
<i>Tilia amurensis</i>	0.1	5.0	10	1.1	1.7	2.6	5.4
<i>Pinus densiflora</i>	0.1	1.3	10	1.1	0.4	2.6	4.1
<i>Betula platyphylla</i> var. <i>japonica</i>	0.1	0.9	10	1.1	0.3	2.6	4.0
<i>Corylus heterophylla</i>	0.1	0.4	10	1.1	0.1	2.6	3.8
<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	0.1	0.3	10	1.1	0.1	2.6	3.8
Shrub Layer							
<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>	5.0	24.7	70	25.3	28.4	14.3	68.0
<i>Rhus verniciflua</i>	2.6	8.5	50	13.1	9.8	10.2	33.1
<i>Lindera obtusiloba</i>	1.8	8.8	60	9.1	10.1	12.2	31.4
<i>Stephanandra incisa</i>	1.4	14.7	10	7.1	16.9	2.0	26.0
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	1.3	3.9	60	6.6	4.5	12.2	23.3
<i>Quercus dentata</i>	1.9	7.0	20	9.6	8.0	4.1	21.7
<i>Corylus heterophylla</i>	1.1	3.5	20	5.6	4.0	4.1	13.7
<i>Sorbus alnifolia</i>	0.4	4.6	20	2.0	5.3	4.1	11.4
<i>Quercus aliena</i>	0.5	1.3	10	2.5	1.5	2.0	6.0
<i>Weigela subsessilis</i>	0.6	0.9	10	3.0	1.0	2.0	6.0

Species	Density (No./225m ²)	Basal area (cm ² /225m ²)	Frequency (%)	R.D.	R.C.	R.F.	I.V.
<i>Rhododendron mucronulatum</i>	0.2	0.8	20	1.0	0.9	4.1	6.0
<i>Quercus mongolica</i>	0.5	1.2	10	2.5	1.4	2.0	5.9
<i>Tripterygium regelii</i>	0.2	0.3	20	1.5	0.3	4.1	5.9
<i>Lespedeza maximowiczii</i>	0.5	1.0	10	2.5	1.1	2.0	5.6
<i>Pueraria thunbergiana</i>	0.5	0.8	10	2.5	0.9	2.0	5.4
<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	0.2	0.8	20	1.0	0.3	4.1	5.4
<i>Styrax obassia</i>	0.1	0.5	20	0.5	0.6	4.1	5.2
<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	0.1	1.6	10	0.5	1.8	2.0	4.3
<i>Elaeagnus umbellata</i>	0.1	0.5	10	2.0	0.7	2.0	4.7
<i>Kalopanax pictus</i>	0.1	0.7	10	1.0	0.9	2.0	3.9
<i>Euonymus oxyphyllus</i>	0.4	0.6	10	0.5	0.8	2.0	3.3
<i>Acer pseudo-sieboldianum</i>	0.3	0.3	10	0.5	0.6	2.0	3.1
		Mean cover	Frequency(%)	R.C.	R.F.	I.V.	
		Herb Layer					
<i>Spodiopogon sibiricus</i>		1.3	70	14.8	6.5	21.3	
<i>Athyrium yokoscense</i>		1.2	40	13.6	3.7	17.3	
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>		0.6	50	6.8	4.6	11.4	
<i>Disporum smilacinum</i>		0.5	80	5.7	7.4	13.1	
<i>Carex humilis</i>		0.7	50	7.9	4.6	12.5	
<i>Artemisia keiskeana</i>		0.4	60	4.5	5.6	10.1	
<i>Agrimonia pilosa</i>		0.5	40	5.7	3.7	9.4	
<i>Lysimachia clethroides</i>		0.4	50	4.5	4.6	9.1	
<i>Pyrola japonica</i>		0.3	40	3.4	3.7	7.1	
<i>Isodon inflexus</i>		0.3	40	3.4	3.7	7.1	
<i>Viola rossii</i>		0.1	60	1.1	5.6	6.7	
<i>Artemisia japonica</i>		0.3	30	3.4	2.8	6.2	
<i>Potentilla fragarioidea</i> var. <i>major</i>		0.2	30	2.3	2.8	5.1	
<i>Rubus crataegifolius</i>		0.1	50	1.1	4.6	5.7	
<i>Smilax riparia</i> var. <i>ussuriensis</i>		0.1	40	1.1	3.7	4.8	
<i>Saussurea seoulensis</i>		0.1	40	1.1	3.7	4.8	
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>		0.2	20	2.3	1.8	4.1	
<i>Artemisia stolonifera</i>		0.2	20	2.3	1.8	4.1	
<i>Dioscorea butatas</i>		0.2	20	2.3	1.8	4.1	
<i>Smilax china</i>		0.2	20	2.3	1.8	4.1	
<i>Artemisia princeps</i> var. <i>orientalis</i>		0.2	20	2.3	1.8	4.1	
<i>Carex siderosticta</i>		0.1	20	1.1	1.8	3.9	
<i>Polygonatum odoratum</i> var. <i>pluriflorum</i>		0.1	20	1.1	1.8	3.9	
<i>Oreorchis patens</i>		0.2	10	2.3	0.9	3.2	
<i>Smilax nipponica</i>		0.1	20	1.1	1.8	2.9	
<i>Vicia unijuga</i>		0.1	20	1.1	1.8	2.9	
<i>Dioscorea quinqueloba</i>		0.1	20	1.1	1.8	2.9	
<i>Aster scaber</i>		+	30	.	2.8	2.8	
<i>Atractylodes japonica</i>		+	30	.	2.8	2.8	
<i>Syneilesis palmata</i>		+	30	.	2.8	2.8	

* R.D. : Relative density, R.C. : Relative cover,
R.F. : Relative frequency, I.V. : Importance value

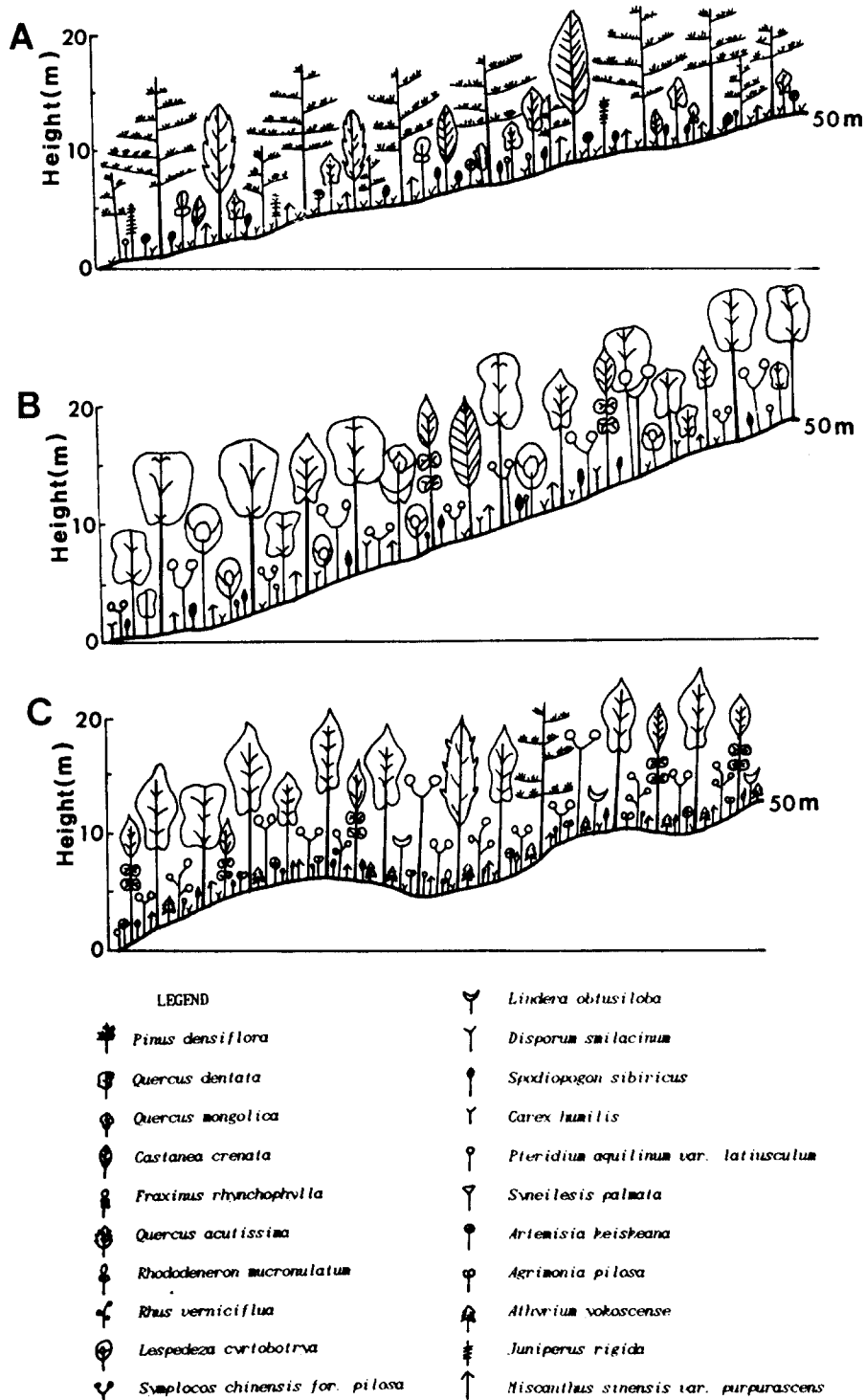


Fig. 4. Profile diagram of the *Pinus densiflora* (A), *Quercus dentata*(B) and *Quercus mongolica*(C) community in Mt. Kōmdan

신갈나무전형군락은 고도 400~600m내에 주로 분포하며 비교적 높은 피도, 군도계급을 가지고 있다. 한편 박·홍(1959)은 난대 활엽수군(1,100m이하)에서 신갈나무-미역순나무군총을 기재하였는데 본 조사지역의 정상부군에서도 신갈나무 군락의 관목층에 미역순나무가 작은 군락을 이루고 있었는데 인위적인 파괴가 심하여 식생은 빈약한 상태였다. 그리고 신갈나무-진달래군은 봉우리, 능선 주변의 건조지에서 주로 분포하였으며 신갈나무-소나무군은 고도 100~400m의 저지대에 분포하고 있고 초본층의 식피율은 75~95%로 비교적 높게 나타났다. 이 군에서는 신갈나무-소나무-진달래아군, 신갈나무-소나무 전형아군 그리고 신갈나무-소나무-진달래아군으로 분류되었다. 또한 신갈나무군락의 수반종으로서는 산겨울, 큰기름새, 애기나리 외에 118종이 나타났다.

2) 소나무군락

소나무군락의 층별 군락구조는 Fig. 4(A), Table 3에 나타난 바와 같이 교목층에서는 소나무의 중요치가 137.9이며 그 밖에 상수리나무, 밤나무, 아교목층에서 소나무(중요치 178.6), 상수리나무, 신갈나무, 관목층에서 떡갈나무(52.2), 노간주나무, 진달래 그리고 초본층에서 산겨울(37.2), 큰기름새, 맑은대쭉, 고사리 등이 주로 나타났다. 또한 교목과 아교목층에서 낙엽활엽수인 *Quercus* sp.가 나타나 이 지역에서 부분적으로 소나무가 감소하고 있는 현상을 볼 수 있다.

Table 3. The structure of the *Pinus densiflora* forest in Mt. Kōmdan

Species	Density (No./225m ²)	Basal area (cm ² /225m ²)	Frequency (%)	R.D.	R.C.	R.F.	I.V.
<u>Tree-I Layer</u>							
<i>Pinus densiflora</i>	3.1	669.1	37.5	50.0	57.9	30.0	137.9
<i>Quercus acutissima</i>	1.1	125.8	37.5	17.7	10.9	30.0	58.6
<i>Castanea crenata</i>	0.9	242.5	12.5	14.5	20.9	10.0	45.4
<i>Betula platyphylla</i> var. <i>japonica</i>	1.0	85.0	25.0	16.1	7.4	20.0	43.5
<i>Quercus aliena</i>	0.1	32.3	12.5	1.6	2.8	10.0	14.4
<u>Tree-II Layer</u>							
<i>Pinus densiflora</i>	8.6	485.9	100.0	68.8	79.0	30.8	178.6
<i>Quercus acutissima</i>	1.8	63.4	75.0	14.4	10.3	23.1	47.8
<i>Quercus mongolica</i>	0.6	24.6	50.0	4.8	4.0	15.4	24.2
<i>Castanea crenata</i>	0.4	20.6	25.0	3.2	3.4	7.7	14.3
<i>Quercus aliena</i>	0.4	3.4	25.0	3.2	0.6	7.7	11.5
<i>Betula platyphylla</i> var. <i>japonica</i>	0.2	7.7	25.0	1.6	1.3	7.7	10.6
<i>Quercus serrata</i>	0.4	7.6	12.5	3.2	1.2	3.8	8.2
<i>Quercus dentata</i>	0.1	1.7	12.5	0.8	0.2	3.8	4.8
<u>Shrub Layer</u>							
<i>Quercus dentata</i>	13.4	17.3	87.5	29.5	10.4	12.3	52.2
<i>Juniperus rigida</i>	2.4	35.3	62.5	5.3	21.2	8.8	35.3
<i>Rhododendron mucronulatum</i>	6.1	20.5	37.5	13.4	12.3	5.3	31.0

Species	Density (No./225m ²)	Basal area (cm ² /225m ²)	Frequency (%)	R.D.	R.C.	R.F.	I.V.
<i>Quercus acutissima</i>	3.6	19.2	50.0	7.9	11.5	7.0	26.4
<i>Quercus aliena</i>	5.5	10.6	50.0	12.1	6.4	7.0	25.5
<i>Pinus densiflora</i>	1.8	11.1	50.0	3.9	6.7	7.0	17.6
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	1.4	13.9	37.5	3.1	8.3	5.3	16.7
<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	1.0	20.4	12.5	2.2	12.2	1.7	16.1
<i>Corylus heterophylla</i>	2.9	2.9	37.5	6.4	6.7	5.3	13.4
<i>Rhus verniciflua</i>	0.8	4.8	37.5	1.8	2.9	5.3	10.0
<i>Euonymus oxyphyllus</i>	2.5	1.8	12.5	5.5	1.1	1.7	8.3
<i>Pueraria thunbergiana</i>	0.8	0.2	37.5	1.8	0.1	5.3	7.2
<i>Castanea crenata</i>	0.4	3.6	25.0	0.9	2.2	3.5	6.6
<i>Zenthoxylum schinifolium</i>	0.5	0.2	37.5	1.8	0.1	5.3	7.2
<i>Corylus heterophylla</i> var. <i>thunbergii</i>	0.5	1.6	25.0	1.1	0.9	3.5	5.5
<i>Betula platyphylla</i> var. <i>japonica</i>	0.4	0.4	25.0	0.9	0.2	3.5	4.6
<i>Prunus sargentii</i>	0.5	1.9	12.5	1.1	1.1	1.7	3.9
<i>Alnus hirsuta</i>	0.4	1.1	12.5	0.9	0.7	1.7	3.3
<i>Styrax obassia</i>	0.1	.	12.5	0.2	.	1.7	1.9
<i>Lindera obtusiloba</i>	0.1	.	12.5	0.2	.	1.7	1.9
<i>Euonymus alatus</i>	0.1	.	12.5	0.2	.	1.7	1.9
<i>Euonymus sachalinensis</i>	0.1	.	12.5	0.2	.	1.7	1.9
	Mean cover	Frequency(%)	R.C.	R.F.	I.V		
	Herb Layer						
<i>Carex humilis</i>	2.4	100.0	23.8	15.4	39.2		
<i>Spodiopogon sibiricus</i>	2.1	87.5	20.8	13.5	34.3		
<i>Artemisia keiskeana</i>	1.0	62.5	9.9	9.6	19.5		
<i>Artemisia japonica</i>	0.9	62.5	8.9	9.6	18.5		
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	0.9	50.0	8.9	7.7	16.6		
<i>Pyrola japonica</i>	0.6	37.5	5.9	5.8	11.7		
<i>Agrimonia pilosa</i>	0.6	37.5	5.9	5.8	11.7		
<i>Melampyrum roseum</i>	0.6	37.5	5.9	5.8	11.7		
<i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i>	0.3	50.0	2.9	7.7	10.6		
<i>Atractylodes japonica</i>	0.4	37.5	3.9	5.8	9.7		
<i>Viola mandshurica</i>	0.3	25.0	2.9	3.8	6.7		
<i>Plantago asiatica</i>	+	37.5	.	5.8	5.8		
<i>Isodon inflexus</i>	+	25.0	.	3.8	3.8		

* R.D. : Relative density, R.C. : Relative cover,
R.F. : Relative frequency, I.V. : Importance value

군락조성표(Table 4)에 나타난 소나무군락은 고도 100~240m이내의 저지대에 나타났고 수고는 8~12m, 교목층과 아교목층의 식피율은 20~80%로서 다른 군락보다 비교적 낮으며 또한 출현 종수도 적었다. 소나무군락에서는 소나무전형군과 소나무-진달래군으로 분류되었으며 소나무-진달래군에서는 경사가 5°이내이며, 교목, 아교목층의 수고가 4~8m내이고 상층

수관의 식피율도 비교적 낮았다. 이 군락은 종조성이나 층별구조가 단순한 점으로 미루어 보아 인위적 영향을 많이 받고 있는 군락으로 사료된다.

Table 4. Vegetation table of the *Pinus densiflora* community in Mt. Kōmdan

A : Group of *Rhododendron mucronulatum*
B : Group of typical

Community type	A			B					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Serial number	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Releve number	56	32	59	67	12	60	40	11	53
Altitude (m)	150	120	100	150	170	240	230	130	240
Slope aspect	E	N	S	W	W	W	SE	W	W
Slope degree (°)	5	5	5	10	7	15	10	5	15
Quadrat size (m ²)	100	100	100	100	100	225	225	100	225
Height of tree-I layer (m)	8	.	.	.	.	11	10	.	12
Coverage of tree-I layer (%)	20	.	.	.	.	70	60	.	80
Height of tree-II layer (m)	5	4-7	.	5-7	6-7	5	6	5-8	7
Coverage of tree-II layer (%)	10	70	.	40	50	20	10	50	10
Height of shrub layer (m)	2	2-3	2-3	1-3	1-2	2	1-2	1-2	2
Coverage of shrub layer (%)	60	50	85	70	80	55	80	80	50
Height of herb layer (m)	0.6	0.6	0.9	0.5	0.7	0.6	0.9	0.5	0.6
Coverage of herb layer (%)	60	30	80	90	80	40	70	80	60
Number of species	15	12	12	25	22	27	16	13	13

Differential-species of community

*

T ₁ T ₂ S <i>Pinus densiflora</i>	3.3	4.4	3.3	4.4	4.4	5.5	3.3	3.3	4.4
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Differential-species of group

S <i>Rhododendron mucronulatum</i>	3.3	3.3	3.3
------------------------------------	-----	-----	-----

Companions

H <i>Carex humilis</i>	2.2	4.4	1.1	1.2	3.3	2.2	3.3	4.5	1.2
H <i>Spodiopogon sibiricus</i>	2.2	4.5	2.2	2.3	3.3	+	3.3	1.1	2.2
T ₂ S <i>Quercus acutissima</i>	1.1			+	1.1	2.2	2.2	2.2	1.1
S <i>Corylus heterophylla</i>	+	1.1		1.1		1.1	2.2	1.1	3.3
H <i>Artemisia keiskeana</i>		2.1	1.1	2.2	+	3.3			
H <i>Artemisia japonica</i>	3.3		1.1	+		2.2	1.1		1.1
T ₂ S <i>Quercus dentata</i>		1.1			1.1	+	1.1	1.1	
T ₁ T ₂ <i>Quercus serrata</i>	2.2		1.1	+		1.1	1.1		
S <i>Juniperus rigida</i>	+		1.1		r	1.1	1.1		
S <i>Quercus mongolica</i>		+		+	+			+	2.2
T ₂ S <i>Castanea crenata</i>			+			+	2.2	1.1	
T ₂ S <i>Cornus controversa</i>	+				+	1.1		+	
S <i>Pueraria thunbergiana</i>				+	+	2.2		1.1	
H <i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i>	1.1		+	+			1.1		1.1
H <i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>				2.2		+	2.2		1.1
T ₂ <i>Betula platyphylla</i>	1.1	2.2				1.2			1.1
S <i>Lespedeza cytobotrya</i>		1.1		2.3		1.1			+
H <i>Attractylodes japonica</i>		1.1		+		2.2			+
H <i>Melampyrum roseum</i>		3.3			1.1			1.1	
H <i>Plantago asiatica</i>				+		+		+	
S <i>Rhus verniciflua</i>	+					1.1			2.2
H <i>Pylora japonica</i>				1.1	2.2	2.2			
H <i>Agrimonia pilosa</i>				1.1	2.2	2.2			
S <i>Zanthoxylum schinifolium</i>				+					
T ₂ <i>Alnus hirsuta</i>			1.1	1.1					
S <i>Lindera obtusiloba</i>	1.1					+			

H <i>Isodon inflexus</i>		+	+
H <i>Viola mandshurica</i>	1.1		1.1

Rare species : *Symplocos chinensis* for. *pilosa*(67:+); *Cocculus trilobus*(67:+); *Disporum smilacinum*(11:r); *Euonymus sachalinensis*(67:+); *Smilax riparia* var. *ussuriensis*(67:+); *Dioscorea butata* (12:1.1); *Clematis apiifolia*(12:+); *Lysimachia clethroides*(60:1.1); *Galium verum* var. *asiaticum*(12:r); *Styrax obassia*(60:+); *Persicaria debilis*(12:+); *Prunus sargentii*(56:1.1); *Cirsium japonicum* var. *ussuriense*(12:+); *Arundinella hirta*(12:1.1); *Convallaria keiskei*(12:+); *Callicarpa japonica*(40:+); *Oxalis obtriangulata*(12:+); *Hiscanthus sinensis* var. *purpurascens*(59:2.2); *Patrinia villosa*(60:1.1); *Sanguisorba officinalis*(67:+); *Akenophora triphylla* var. *japonica*(60:1.1); *Lycopus ramosissimus* var. *japonicus*(40:+); *Peuceolanum terebinthaceum*(60:+)

* Stratification: T₁=Tree-I layer, T₂=Tree-II layer, S=Shrub layer, h=herb layer.

3) 떡갈나무군락

떡갈나무군락의 층별 군락구조(Table 5, Fig. 4(B))는 교목층과 아교목층에서 떡갈나무 중요치는 각각 172.3, 135.4이며 관목층에서는 노린재나무(중요치 70.7), 참싸리(39.0), 물푸레나무 등이고 초본층에서 큰기름새, 억새, 산거울, 뺨고사리, 고사리, 애기나리 등이 주로 분포하며, 이 군락의 군락조성표(Table 6)를 보면 수고는 9~14m이내이고 고도 100~610m까지 널리 분포하며 10~25°C의 경사진 산록지대에서 주로 나타났다. 이 군락에서는 떡갈나무전형군과 떡갈나무-참싸리군으로 분류되었다.

Table 5. The structure of the *Quercus dentata* forest in Mt. Kōmdan

Species	Density (No./225m ²)	Basal area (cm ² /225m ²)	Frequency (%)	R.D.	R.C.	R.F.	I.V.
<u>Tree-I Layer</u>							
<i>Quercus dentata</i>	8.1	1183.0	87.5	71.7	63.8	36.8	172.3
<i>Quercus mongolica</i>	1.4	405.2	37.5	12.4	21.8	15.8	50.0
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	0.9	87.5	37.5	7.9	4.7	15.8	28.4
<i>Quercus acutissima</i>	0.5	142.4	37.5	4.4	7.7	15.8	27.9
<i>Betula platyphylla</i> var. <i>japonica</i>	0.3	31.3	25.0	2.7	1.7	10.5	14.9
<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>	0.1	5.7	12.5	0.9	0.3	5.3	6.5
<u>Tree-II Layer</u>							
<i>Quercus dentata</i>	3.0	114.7	87.5	47.6	52.8	35.0	135.4
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	0.8	24.3	37.5	12.7	8.9	15.0	36.6
<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>	0.6	36.3	12.5	9.5	13.2	5.0	27.7
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	0.6	36.3	12.5	9.5	13.2	5.0	27.7
<i>Quercus acutissima</i>	0.4	16.9	37.5	6.3	6.2	15.0	27.5
<i>Betula platyphylla</i> var. <i>japonica</i>	0.6	7.9	37.5	9.5	2.9	15.0	27.4
<i>Castanea crenata</i>	0.3	7.7	25.0	4.8	2.8	10.0	17.6
<u>Shrub Layer</u>							
<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>	5.3	63.3	100.0	17.3	38.4	15.0	70.7
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	4.0	24.3	75.0	13.0	14.8	11.2	39.0
<i>Quercus dentata</i>	4.1	14.4	50.0	13.4	8.7	7.5	29.6
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	2.8	10.9	75.0	9.1	6.6	11.2	26.9
<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	2.4	8.7	37.5	7.8	5.3	5.7	18.8
<i>Corylus heterophylla</i> var. <i>thunbergii</i>	2.5	5.4	25.0	8.1	3.3	3.9	15.2

Species	Density (No./225m ²)	Basal area (cm ² /225m ²)	Frequency (%)	R.D.	R.C.	R.F.	I.V.
<i>Rhus verniciflua</i>	1.3	9.2	25.0	4.2	5.6	3.8	13.6
<i>Rhododendron mucronulatum</i>	0.9	4.0	37.5	2.9	2.4	5.7	11.0
<i>Callicarpa japonica</i>	0.9	10.0	12.5	2.9	6.1	1.9	10.9
<i>Quercus acutissima</i>	0.8	0.9	37.5	2.6	0.5	5.7	8.8
<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	1.0	3.9	12.5	3.3	2.4	1.4	7.6
<i>Tripterygium regelii</i>	1.1	1.4	12.5	3.6	0.9	1.9	6.4
<i>Ampelopsis brevipedunculata</i> var. <i>heterophylla</i>	0.6	0.3	25.0	1.9	0.2	3.8	5.9
<i>Sorbus alnifolia</i>	0.3	1.2	25.0	0.9	0.7	3.8	5.4
<i>Lindera obtusiloba</i>	0.3	0.5	25.0	0.9	0.3	3.8	5.0
<i>Katopanax pictus</i>	0.4	2.9	12.5	1.3	1.8	1.9	5.0
<i>Spiraea prunifolia</i> var. <i>simpliciflora</i>	0.4	1.5	12.5	1.3	0.9	1.9	4.1
<i>Rhus chinensis</i>	0.5	0.7	12.5	1.6	0.4	1.9	3.9
<i>Styrax obassia</i>	0.4	0.3	12.5	1.3	0.2	1.9	3.4
<i>Securinega suffruticosa</i>	0.3	0.3	12.5	0.9	0.2	1.9	3.0
<i>Euonymus alatus</i>	0.3	0.5	12.5	0.9	0.2	1.9	3.0
<i>Smilax sieboldii</i>	0.1	0.1	12.5	0.3	0.1	1.9	2.3

Mean cover Frequency(%) R.C. R.F. I.V

Herb Layer							
<i>Spodiopogon sibiricus</i>	1.4	87.5	12.0	7.0	19.0		
<i>Miscanthus sinensis</i> var. <i>purpurascens</i>	1.3	62.5	11.1	5.0	16.1		
<i>Carex humilis</i>	1.1	75.0	9.4	6.0	15.4		
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	1.0	62.5	8.5	5.0	13.5		
<i>Disporum smilacinum</i>	0.8	75.0	6.8	6.0	12.8		
<i>Smilax riparia</i> var. <i>ussuriensis</i>	0.6	75.6	5.1	6.0	11.1		
<i>Isodon inflexus</i>	0.6	62.5	5.1	5.0	10.1		
<i>Dioscorea batatas</i>	0.4	75.0	3.4	6.0	9.4		
<i>Syneilesis palmata</i>	0.6	50.0	5.1	4.0	9.1		
<i>Athyrium yokoscense</i>	0.8	25.0	6.8	2.0	8.8		
<i>Viola rossii</i>	0.4	75.0	3.4	5.0	8.4		
<i>Artemisia keiskeana</i>	0.3	62.5	2.5	5.0	7.5		
<i>Melampyrum roseum</i>	0.4	50.0	3.4	4.0	7.4		
<i>Atractylodes japonica</i>	0.5	37.5	4.3	3.0	7.3		
<i>Artemisia japonica</i>	0.4	37.5	3.4	3.0	6.4		
<i>Commelina communis</i>	0.1	50.0	0.9	4.0	4.9		
<i>Oreorchis patens</i>	0.3	25.0	2.5	2.0	4.5		
<i>Saussurea seoulensis</i>	0.1	37.5	0.9	3.0	3.9		
<i>Patrinia scabiosaefolia</i>	0.1	37.5	0.9	3.0	3.9		
<i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i>	0.1	25.0	0.9	2.0	2.9		
<i>Pyrola japonica</i>	0.1	25.0	0.9	2.0	2.9		
<i>Agrimonia pilosa</i>	0.1	25.0	0.9	2.0	2.9		
<i>Asarum sieboldii</i>	0.1	25.0	0.9	2.0	2.9		
<i>Chloranthus japonicus</i>	0.1	25.0	0.9	2.0	2.9		
<i>Potentilla freyniana</i>	+	25.0	.	2.0	2.0		
<i>Lycopodium ramosissimum</i> var. <i>japonicus</i>	+	25.0	.	2.0	2.0		

* R.D. : Relative density, R.C. : Relative cover,
R.F. : Relative frequency, I.V. : Importance value

Table 6. Vegetation table of the *Quercus dentata* community in Mt. Kōmdan

A : Group of *Lespeza cyrtobotrya*
 B : Group of typical

Community type	A					B		
	1	2	3	4	5	6	7	8
Serial number	1	2	3	4	5	6	7	8
Releve number	37	40	51	39	36	70	66	38
Altitude (m)	490	510	610	510	470	490	100	400
Slope aspect	E	E	SE	SW	E	W	E	E
Slope degree (°)	18	20	25	20	20	10	15	18
Quadrat size (m ²)	225	225	100	100	100	225	100	225
Height of tree-I layer (m)	13	11	9	10	9	11	.	14
Coverage of tree-I layer (%)	90	85	60	50	30	75	.	60
Height of tree-II layer (m)	7	6	5	6	5	6	4	6
Coverage of tree-II layer (%)	30	30	10	10	30	20	20	70
Height of shrub layer (m)	3	3	2-3	2-3	2	2	2	3
Coverage of shrub layer (%)	30	50	60	30	50	40	75	40
Height of herb layer (m)	0.7	0.6	0.7	0.6	0.7	0.5	1.0	0.8
Coverage of herb layer (%)	50	60	70	60	50	50	80	30
Number of species	31	27	32	22	21	26	23	37

Differential-species of community

T₁T₂ *Quercus dentata*

4.4 4.4 4.4 4.3 5.4 4.4 4.4 4.3

Differential-species of group

S *Lespeza cyrtobotrya*

+ 1.1 3.3 + 4.4 2.3

E *Disporum smilacinum*

2.2 1.1 1.3 + 2.2 +

E *Miscanthus sinensis* var. *purpurascens*

+ 3.3 3.3 4.4

E *Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*

1.2 1.1 1.1 2.3 +

Companions

S <i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>	3.3	3.3	1.1	+	2.2	1.1	2.2	1.1
E <i>Spodiopogon sibiricus</i>	+	1.1	1.2	1.1	3.4	1.1	1.1	3.3
M <i>Carex humilis</i>		1.1	1.1	2.3	2.2	2.2	1.1	
T ₂ <i>Fraxinus rhynchophylla</i>	2.2	1.1	+	2.2		1.1		r
H <i>Salix riparia</i> var. <i>ussuriensis</i>	1.1	+	1.1	+		2.2		1.1
H <i>Dioscorea buaiata</i>	1.1	+		+	1.1	+		1.1
H <i>Viola rossii</i>	1.1	+	1.1		+		+	2.2
S <i>Corylus heterophylla</i> var. <i>thunbergii</i>			2.2		+	3.3	+	2.2
T ₂ <i>Quercus acutissima</i>		2.2	r	2.2				+
H <i>Artemisia keiskeana</i>				+	+	+		2.2
H <i>Zanthoxylum schinifolium</i>	r		3.3	+			+	2.2
H <i>Isodon inflexus</i>	1.1		+		3.3			1.1
H <i>Syneilesis palmata</i>	1.1		+			2.3		2.2
H <i>Melampyrum roseum</i>			+	3.3	+			+
S <i>Pueraria thuybergiana</i>			1.1		+		1.1	1.1
H <i>Commelina communis</i>		+		+	+		1.1	
T ₂ <i>Quercus mongolica</i>	2.2		1.1				+	2.1
H <i>Atractylodes japonica</i>			1.1			1.1	2.2	
S <i>Rhus verniciflua</i>		2.2				+		2.2
T ₂ <i>Betula platyphylla</i> var. <i>japonica</i>			2.2	+				1.1
S <i>Callicarpa japonica</i>		+					+	3.3
H <i>Artemisia japonica</i>			1.1	1.2			+	
H <i>Saussurea seculensis</i>	+	+						1.1
S <i>Corylus heterophylla</i>	+		+					1.1
H <i>Lysimachia clethroides</i>	+					+		1.1
S <i>Rubus crataegifolius</i>	+	+					+	

Community type	A		B
S <i>Ampelopsis brevipedunculata</i> var. <i>heterophylla</i>		+ +	1.1
S <i>Styrax obassia</i>	+		r +
H <i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i>	+	1.1	+
S <i>Lindera obtusiloba</i>		+ +	+
H <i>Patrinia scabiasaeifolia</i>		1.1 +	+
S <i>Rhododendron schlippenbachii</i>		2.2 +	+ +
E <i>Athyrium yokoscense</i>	3.4	3.3	
E <i>Agrimonia pilosa</i>	1.1	+	
E <i>Oreorchis patens</i>	2.2	+	
S <i>Tripterygium regelii</i>	3.3	+ +	
E <i>Asarum sieboldii</i>	1.1	+	
S <i>Securinega suffruticosa</i>		+	1.1
H <i>Pyrola japonica</i>		1.1	+
H <i>Lycopus ramosissimus</i>		+	+
H <i>Potentilla freyniana</i>	+		+
H <i>Chloranthus japonicus</i>	1.1		+

Rare species: *Vicia unijuga*(36:r); *Viola dissecta* var. *chaerophylloides*(70:+); *Clematis heracleifolia*(70:3.3); *Castanea crenata*(66:1.1); *Prunus sargentii*(38:+); *Galium verum* var. *aseaticum*(37:+); *Arundinella hirta*(70:+); *Carpesium abrotanoides*(37:+); *Heimerocallis fulva*(37:+); *Synurus deltooides*(51:+); *Patrinia villosa*(51:+); *Lilium tsingtauense*(51:+); *Convallaria keiskei*(51:+); *Aster yomena*(66:+); *Allium thunbergii*(66:+); *Rubia akane*(38:+); *Aster scaber*(38:1.1); *Astemisia stolonifera*(38:2.2); *Polygonatum involucreatum*(38:1.1); *Solidago virga-aurea* var. *asiatica*(38:+); *Ulmus davidiana* var. *japonica*(36:1.1); *Smilax sieboldii*(36:1.1); *Rhus chinensis*(36:+); *Euonymus sachalinensis*(70:+); *Euonymus alatus*(70:1.1); *Tilia mandshurica*(70:1.1); *Sorbus alnifolia*(70:1.1); *Sorbus alnifolia*(40:1.1); *Juniferus rigida*(40:+); *Cortus controversa*(38:+); *Kalopanax pictum*(38:+); *Actinidia arguta*(38:+); *Spiraea prunifolia* var. *simpliciflora*(38:+); *Melia azedarach* var. *japonica*(38:+); *Veratrum maackii* var. *japonicum*(38:+)

* Stratification: T=Tree-I layer, T₂=Tree-II layer, S=Shrub layer, H=Herb layer.

4) 잣나무조림

下山谷里, 二石里, 土馬里 계곡주변에서 잣나무(수고: 10~14m, 흉고둘레: 90~120cm) 조림지역을 확인할 수 있었으며 교목층에서 잣나무, 아교목층에서는 물푸레나무, 물오리나무, 관목층과 초본층에서는 덩굴성 식물인 담쟁이덩굴, 새모래덩굴, 개머루 등과 노린재나무, 물봉선, 선밀나무 등이 주로 나타났다. 아교목층과 관목층에서 식피율이 각각 10%, 30% 인 반면에 초본층의 식피율은 덩굴성 식물이 널리 분포하여 95%로 높게 나타났다(Table 7).

5) 일본잎갈나무조림

수고 10~15m, 흉고둘레 61~65cm의 일본잎갈나무가 光池院里, 二石里, 拜謁尾里, 장구리 주변의 200m하부에 주로 조림되어 있었으며, 층별구조를 보면 교목층은 일본잎갈나무, 아교목층, 관목층에서 칩, 참싸리, 진달래가 우점하고 초본층에서는 새, 마, 명석딸기 등이 나타났다(Table 8). 이러한 사실은 정 등(1965)이 금강산에 있어서 잎갈나무 단지내에 *Rhododendron*, *Lespedeza* 등의 관목이 무성하게 나타났다고 보고한 것과 비교하여 매우 유사한 종조성으로 사료된다.

6) 리기다소나무조림

리기다소나무(수고, 5~8m; 흉고둘레, 25~35cm)는 장구리, 下山谷里, 光池院里 주변의 고도 70~250m내의 저지대에 주로 식재되어 있다. Table 9에 나타난 이 지역의 층별구조는 교목층에서 리기다소나무가 우점하고 아교목층에서 밤나무, 상수리나무, 물오리나무, 아까시나무 등이 나타나 이 지역에 인위적인 식생이 형성되었음을 알 수 있다. 또한 관목층에서는

Table 7. Vegetation table of the *Larix leptolepis* forest in Mt. Kōmdan

Serial number : 1. Relève number: 31. Altitude: 240m. Slope aspect: W. Slope degree: 180. Quadrat size: 225m². Height of tree-I layer: 10-15m. Coverage of tree-I layer: 75%. Height of tree-II layer: 5-6m. Coverage of tree-II layer: 20%. Height of shrub layer: 1-3m. Coverage of shrub layer: 60%. Height of herb layer: 0.8m. Coverage of herb layer: 80%. Number of species: 32.

Differential-species of forest			
T ₁	<i>Larix leptolepis</i>	5.5	H <i>Phryma leptostachya</i> var. <i>asiatica</i> 1.1
	Companions		H <i>Dioscorea quinqueloba</i> 1.1
T ₂ S	<i>Pueraria thunbergiana</i>	4.4	H <i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigii</i> 1.1
	S <i>Lespedeza tomentella</i>	3.3	S <i>Rosa multiflora</i> +
	H <i>Arundinella hirta</i>	2.3	S <i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i> +
	H <i>Dioscorea batatas</i>	2.2	S <i>Acer mono</i> +
	H <i>Carex humilis</i>	2.2	S <i>Callicarpa japonica</i> +
	S <i>Rubus parvifolius</i>	2.2	H <i>Clematis apiifolia</i> +
T ₁ T ₂	<i>Castanea crenata</i>	1.1	H <i>Chrysanthemum boreale</i> +
T ₂	<i>Quercus mongolica</i>	1.1	H <i>Carpesium abrotanoides</i> +
T ₂	<i>Broussonetia papyrifera</i>	1.1	S <i>Ampelopsis brevipedunculata</i> var. <i>heterophylla</i> r
	S <i>Zanthoxylum schinifolium</i>	1.1	S <i>Corylus heterophylla</i> var. <i>thunbergii</i> r
T ₂	<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	1.1	S <i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i> r
	S <i>Rhus chinensis</i>	1.1	S <i>Rubus crataegifolius</i> r
	S <i>Securinega suffruticosa</i>	1.1	H <i>Rubia akane</i> r
	H <i>Agrimonia pilosa</i>	1.1	H <i>Eragrostis ferruginea</i> r
	H <i>Isodon inflexus</i>	1.1	

* Stratification : T₁=Tree-I layer, T₂=Tree-II layer, S=Shrub layer, H=Herb layer.

Table 8. Vegetation table of the *Pinus koraiensis* forest in Mt. Kōmdan

Serial number : 1. Relève number: 59. Altitude: 390m. Slope aspect: W. Slope degree: 150. Quadrat size: 225m². Height of tree-I layer: 10-14m. Coverage of tree-I layer: 85%. Height of tree-II layer: 6m. Coverage of tree-II layer: 10%. Height of shrub layer: 1-3m. Coverage of shrub layer: 30%. Height of herb layer: 0.9m. Coverage of herb layer: 95%. Number of species: 20.

Differential-species of forest			
*T ₂	<i>Pinus koraiensis</i>	4.4	H <i>Impatiens textori</i> 1.1
	Companions		H <i>Artemisia iwayamogi</i> 1.1
	SH <i>Parthenocissus tricuspidata</i>	3.3	H <i>Agrimonia pilosa</i> 1.1
T ₁ T ₂	<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	2.2	T ₂ <i>Quercus mongolica</i> +
	H <i>Menispermum dauricum</i>	1.1	S <i>Corylus heterophylla</i> var. <i>thunbergii</i> +
T ₁ S	<i>Alnus hirsuta</i>	1.1	H <i>Ampelopsis brevipedunculata</i> +
	S <i>Symplocos chinensis</i> for.	1.1	<i>heterophylla</i>
	S <i>Euonymus alatus</i>	1.1	S <i>Boehmeria spicata</i> +
	S <i>Rhus verniciflua</i>	1.1	H <i>Rubus coreanus</i> +
	S <i>Zanthoxylum schinifolium</i>	1.1	H <i>Cynanchum paniculatum</i> +
	H <i>Smilax nipponica</i>	1.1	H <i>Helampyrum roseum</i> +

* Stratification : T =Tree-I layer, T =Tree-II layer, S=Shrub layer, H=Herb layer.

참싸리, 떡갈나무, 진달래 등과 하상의 초본층에서는 큰기름새, 꽃머느리밥풀, 산거울 등이 나타났으며 초본층의 식피율이 80~95%로 비교적 높게 나타났다.

Table 9. Vegetation table of the *Pinus rigida* forest in Mt. Kōmdan

Serial number	1	2	3	4
Releve number	81	79	75	49
Altitude (m)	70	180	250	170
Slope aspect	E	N	E	W
Slope degree (°)	5	10	15	10
Quadrat size (m ²)	225	100	100	225
Height of tree-I layer (m)	8	.	.	8
Coverage of tree-I layer (%)	40	.	.	20
Height of tree-II layer (m)	5	4-6	6-7	5-7
Coverage of tree-II layer (%)	50	40	55	65
Height of shrub layer (m)	2	1-3	2	2
Coverage of shrub layer (%)	85	75	40	50
Height of herb layer (m)	0.9	0.8	0.7	0.8
Coverage of herb layer (%)	90	95	80	90
Number of species	22	15	14	11

Differential-species of forest

*T₁T₂ S *Pinus rigida*

3.3	3.3	4.3	4.4
-----	-----	-----	-----

Companions

H <i>Spodiopogon sibiricus</i>	2.2	3.3	2.3	4.3
H <i>Melampyrum roseum</i>	+	2.1	+	1.1
H <i>Carex humilis</i>	4.4	1.1		2.2
S <i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	+	3.3	2.2	
S <i>Quercus dentata</i>	1.1	+	1.1	
S <i>Rhododendron mucronulatum</i>	1.1	+	1.1	
H <i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i>	2.2	1.1		
T ₂ <i>Castanea crenata</i>	2.2	+		
H <i>Atractylodes japonica</i>	+	2.2		
T ₂ <i>Quercus acutissima</i>	1.1	1.1		
S <i>Juniperus rigida</i>	+			1.1
S <i>Rhododendron schlippenbachii</i>	1.1		1.1	
H <i>Cymbopogon tortilis</i> var. <i>goeringii</i>			1.1	1.1
T ₂ <i>Alnus hirsuta</i>		+		2.2
H <i>Miscanthus sinensis</i> var. <i>purpurascens</i>	+		1.2	
H <i>Artemisia keiskeana</i>	+		1.1	
T ₂ <i>Robinia pseudo-acacia</i>		+		1.1
S <i>Corylus heterophylla</i> var. <i>thunbergii</i>	+			+
H <i>Oenothera odorata</i>	+		+	

Rare species : *Quercus mongolica*(75:2.2);*Aster scaber*(81:1.1);
Lespedeza cuneata(49:1.1);*Themeda triandra* var. *japonica*(75:1.1);
Pteridium aquilinum var. *latiusculum*(79.1.1);*Rubia akane*
 (81:+);*Amphicarpaea edgeworthii* var. *trisperma*(81:+);*Veratrum*
maackii var. *japonicum*(79:+);*Allium thunbergii*(49:+);*Betula*
platyphylla var. *japonica*(75:+);*Agrimonia pilosa*(81:+);
Sanguisorba officinalis(81:+)

* Stratification : T₁=Tree-I layer, T₂=Tree-II layer, S=Shrub layer, H=Herb layer.

7) 밤나무조림

上山谷里, 장구리, 拜謁尾里의 고도 40~230m내에 밤나무가 다른 수종사이에 식재되어 있었으며 조림단지가 형성된 곳도 있었다. Table 10에 나타난 이 지역의 층별구조는 교목층에서 밤나무, 소나무, 아교목층에서 소나무, 신갈나무, 리기다소나무, 상수리나무 등이 나타나며 특히 관목층에서 덩굴성식물인 칩, 초본층에서는 큰기름새, 산거울, 뱀고사리, 양지꽃 등이 높은 피도로 나타났다.

한편 밤나무조림지역에서 밤나무-리기다소나무아군과 밤나무-소나무아군으로 분류되었는데 각각 뚜렷한 특징은 나타나지 않았으며 이는 단지 소나무와 리기다소나무군락내에 밤나무를 식재하여 인위적인 식생의 변화가 일어난 것으로 사료된다.

Table 10. Vegetation table of the *Castanea crenata* forest in Mt. Kōmdan

A: Group of *Pinus rigida*

B: Group of *Pinus densiflora*

Community type	A		B		
	1	2	3	4	5
Serial number	1	2	3	4	5
Releve number	73	50	2	78	83
Altitude (m)	170	230	130	40	40
Slope aspect	E	W	S	NE	N
Slope degree (°)	25	15	5	5	15
Quadrat size (m ²)	225	100	100	225	225
Height of tree-I layer (m)	8	8	9	10	12
Coverage of tree-I layer (%)	70	50	40	85	75
Height of tree-II layer (m)	.	.	4	3-6	5
Coverage of tree-II layer (%)	.	.	30	10	20
Height of shrub layer (m)	2	3	1-3	1-3	2-3
Coverage of shrub layer (%)	75	70	30	90	30
Height of herb layer (m)	0.7	1.0	0.5	0.9	0.9
Coverage of herb layer (%)	90	85	50	90	50
Number of species	21	19	17	28	21

Differential-species of forest

3.4	3.3	2.2	5.5	4.4
-----	-----	-----	-----	-----

*T₁ *Castanea crenata*

Community type	A		B		
Differential-species of group					
T ₁ T ₂ <i>Pinus densiflora</i>			1.1	1.2	2.2
T ₂ <i>Quercus mongolica</i>			+	+	+
T ₂ <i>Pinus rigida</i>	2.2	2.2			
Companions					
H <i>Spodiopogon sibiricus</i>	2.2	2.2	3.3	3.3	2.2
S <i>Puerraria thunbergiana</i>	2.2	2.2	1.1	2.3	2.2
S <i>Corylus heterophylla</i>		+		2.2	2.2
H <i>Carex humilis</i>	3.3		+	2.2	
H <i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i>	1.2		2.2	1.1	
H <i>Dioscorea butatas</i>		1.1		+	1.1
H <i>Arundinella hirta</i>	1.1			1.1	+
S <i>Rhus verniciflua</i>		+		+	
S <i>Crataegus pinnatifida</i>		1.1			1.1
S <i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>	1.1				1.2
S <i>Quercus dentata</i>	1.1				+
T ₂ <i>Quercus acutissima</i>	+				+
S <i>Zanthoxylum schinifolium</i>		+		1.1	
H <i>Asparagus schoberioides</i>		1.1		+	
S <i>Lespedeza cyrtobotrya</i>		1.1		1.1	
H <i>Disporum smilacinum</i>			1.1	+	
H <i>Smilax ripares</i> var. <i>ussuriensis</i>	+			+	
H <i>Artemisia keiskeana</i>	3.3			+	
H <i>Saussurea seoulensis</i>			1.1	+	

Rare species : *Commelina communis*(73:+); *Artemisia stolonifera* (73:+); *Oenothera odorata*(73:+); *Miscanthus sinensis* var. *purpurascens*(50:2.2); *Lespedeza cuneata*(50:1.1); *Iris rossii*(2:+); *Potentilla freyniana*(78:1.1); *Artemisia keiskeana*(78:+); *Adenophora triphylla* var. *japonica*(78:+); *Ainsliaea acerifolia*(83:+); *Patrinia villosa*(83:+); *Veratrum maackii* var. *japonicum*(83:+); *Plantago asiatica*(83:+); *Pinus koraiensis*(73:2.3); *Larix leptolepis*(73:1.2); *Corylus heterophylla* var. *thunbergii*(73:+); *Rosa multiflora*(73:+); *Robinia pseudo-acacia*(50:1.1); *Kalopanax pictus*(50:1.1); *Rhus chinensis*(50:+); *Elaeagnus umbellata*(50:+); *Lespedeza maximowiczii*(2:+); *Euonymus sachalinensis*(78:1.1); *Tilia mandshurica*(78:1.1); *Parthenocissus tricuspidata*(78:1.1); *Securigena suffruticosa*(78:+); *Stephanandra incisa*(78:+); *Alnus hirsuta* (83:1.1); *Abies holophylla*(83:1.1); *Juniperus rigida*(2:1.1); *Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*(73:+); *Isodon inflexus*(78:+); *Rhododendron mucronulatum*(2:1.1); *Betula platyphylla* var. *japonica* (2:+); *Attractylodes japonica*(50:+); *Agrimonia pilosa*(83:1.1); *Oreorchis patens*(2:+); *Melampyrum roseum*(50:1.1); *Prunus sargentii* (2:1.1); *Viola mandshurica*(78:1.1); *Quercus serrata*(2:1.1); *Athyrium yokoscense*(83:3.3); *Rubus crataegifolius*(83:+); *Sanguisorba officinalis*(73:+)

≠ Stratification : T₁=Tree-I layer, T₂=Tree-II layer, S=Shrub layer
H=Herb layer.

고도 및 사면별 식물분포

Fig. 5는 조사지역의 고도 및 사면별 식물군락의 분포를 비교한 것으로 정상에서 남서사면과 북동사면의 두 사면을 고도에 따라 식물군락의 분포를 단면도로 나타낸 것이다.

남서사면은 고도 150m이하에서 인가와 농경지, 과수원 그리고 잣나무, 밤나무 조림단지가 형성되어 있었으며 150~350m내에서 소나무군락과 *Pinus-Quercus* 혼생림을 이루고 350m이상에서 신갈나무군락이 분포하고 있다. 북동사면은 고도 100m이하에서 밤나무 조림단지와 소나무군락이 분포하고 있다. 강변에서는 여뀌, 갯버들, 쭉부쟁이 등이 나타났는데 이 지역에서는 토양유실이 심하게 일어나 강변식물 발달이 빈약하였다. 고도 150m 이상의 산정과 산록지대는 부분적으로 소나무가 남아 있었으며 주로 신갈나무군락이 널리 분포하였다.

Fig. 6은 조사지역의 주요 수종으로 나타난 신갈나무, 떡갈나무, 소나무의 중요치를 고도에 따라 동사면과 서사면을 비교한 것이다. 그림에 나타난 바와 같이 동사면의 고도 150m에서 소나무의 중요치는 17.9, 650m에서 5.4, 서사면에서는 고도 150m에서 130.2, 650m에서

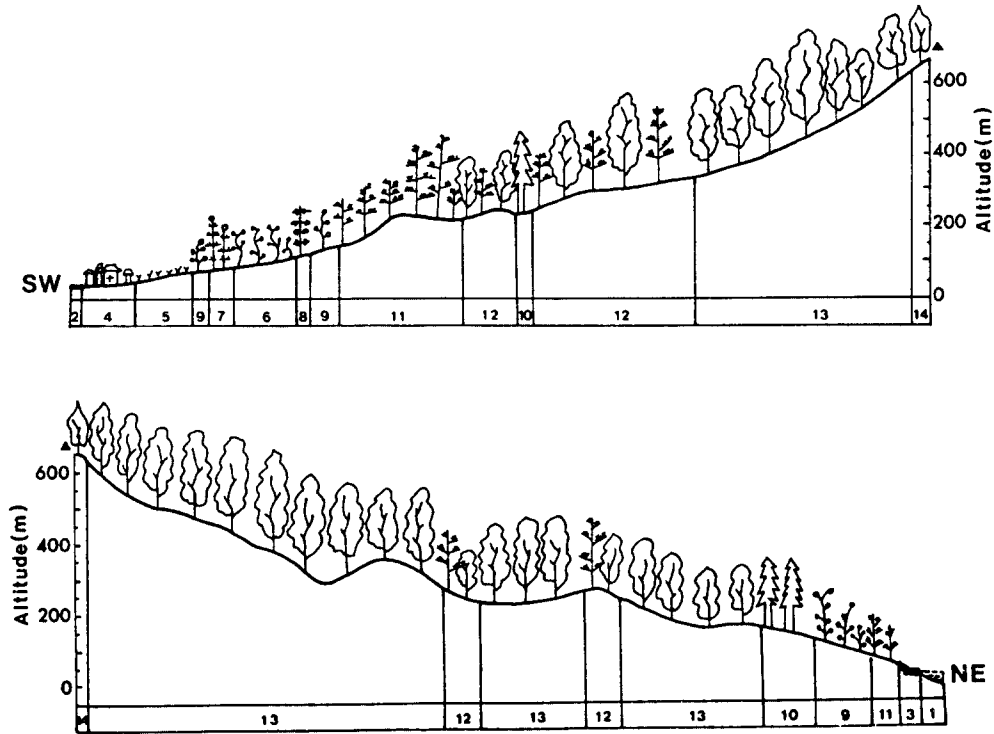


Fig. 5. Profile diagram according to the elevation on the north-east(NE) and south-west (SE) slopes of Mt. Kōmdan.

- 1 : Hangang, 2 : Road, 3 : Riverside, 4 : House, 5 : Farmland, 6 : Orchard,
- 7 : *Pinus rigida* Forest, 8 : *Pinus koraiensis* Forest, 9 : *Castanea crenata* Forest,
- 10 : *Larix leptolepsis* Forest, 11 : *Pinus densiflora* Community, 12 : *Pinus-Quercus* sp.,
- 13 : *Quercus mongolica* community, 14 : *Quercus dentata* community.

17.1로 나타나 고도가 증가함에 따라 낮아지는 경향이 나타났다. 특히 서사면의 150~250m의 저지대에서 소나무의 중요치가 비교적 높은 것은 이 주변지역에서 인구집중과 등산로 개발에 의한 인위적인 간섭을 받아 자연식생의 파괴가 일어나서 소나무를 인공식재하였기 때문으로 사료된다. 반면에 신갈나무의 중요치는 동사면의 고도 150m에서 36.0, 650m에서 166.5, 서사면에서는 고도 150m에서 20.6, 650에서 99.9로서 고도가 증가함에 따라 중요치는 증가하는 경향을 나타냈다. 그리고 동사면의 고도 550~650m의 고지대에서 신갈나무 중요치가 현저히 높은 것은 이 지역이 다른 지역에 비하여 비교적 인위적인 간섭을 적게 받아 자연식생의 발달이 진행된 것으로 사료된다.

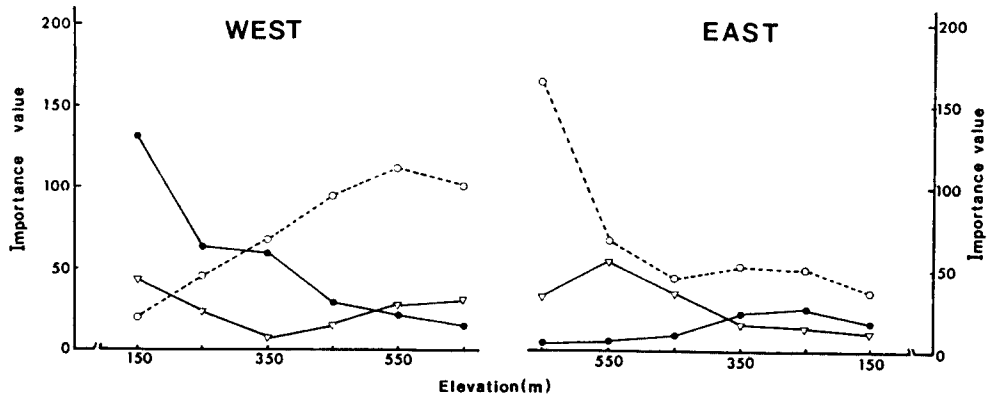


Fig. 6. Curves of importance value according to the elevations of Mt. Kömdan.

○—○ : *Quercus mongolica*, ▽—▽ : *Quercus dentata*, ●—● : *Pinus densiflora*

현존식생도 및 자연녹지도

본 조사지역에서 수종의 분포와 식물군락의 분포를 파악하기 위하여 현존식생도를 작성하였다. 현존식생도는 Fig. 7에 나타난 바와 같이 도로 및 인가 주위에는 사과, 배, 포도 등의 과수 재배단지와 은사시나무, 일본신갈나무, 밤나무, 리기다소나무, 잣나무, 향나무 등의 조림지가 형성되어 식생의 변화가 일어나고 있다. 특히 黠丹山 서사면의 下山谷里와 上山谷里 마을주변에 인구밀집지역의 식생은 인위적인 간섭이 심하여 동사면 지역과 대조를 이루고 있으며 전체적으로 해발 250m 이하의 저지대에서는 조림식생과 소나무 군락, 250~450m 내에서는 *Pinus-Quercus* 혼생림, 450m 이상의 고지대에서는 신갈나무(수고, 9~17m; 흉고둘레, 25~65cm)가 우점하여 신갈나무군락을 이루고 있었다.

조사지역의 식생에 인위적인 간섭의 정도를 파악하기 위해서 현존식생도를 바탕으로 자연녹지를 작성하였다(Fig. 8, Table 11).

倉隅里, 下山谷里, 道馬里 주변은 유원지와 인구 밀집지역, 등산로 등으로 인하여 인위적인 간섭을 많이 받아 낮은 등급을 나타내고 있으며 八堂댐 주변의 拜謁尾里, 二石里 주변이 높은 등급을 나타내는 것은 이 지역의 八堂댐 수질보존을 위하여 유람객과 등산객의 출입을 통제하여 식생이 잘 보존된 것으로 사료된다.

등급별 분포는 농경지로 되어 있는 등급 2에 해당되는 지역이 14%, 과수재배단지인 등급 3

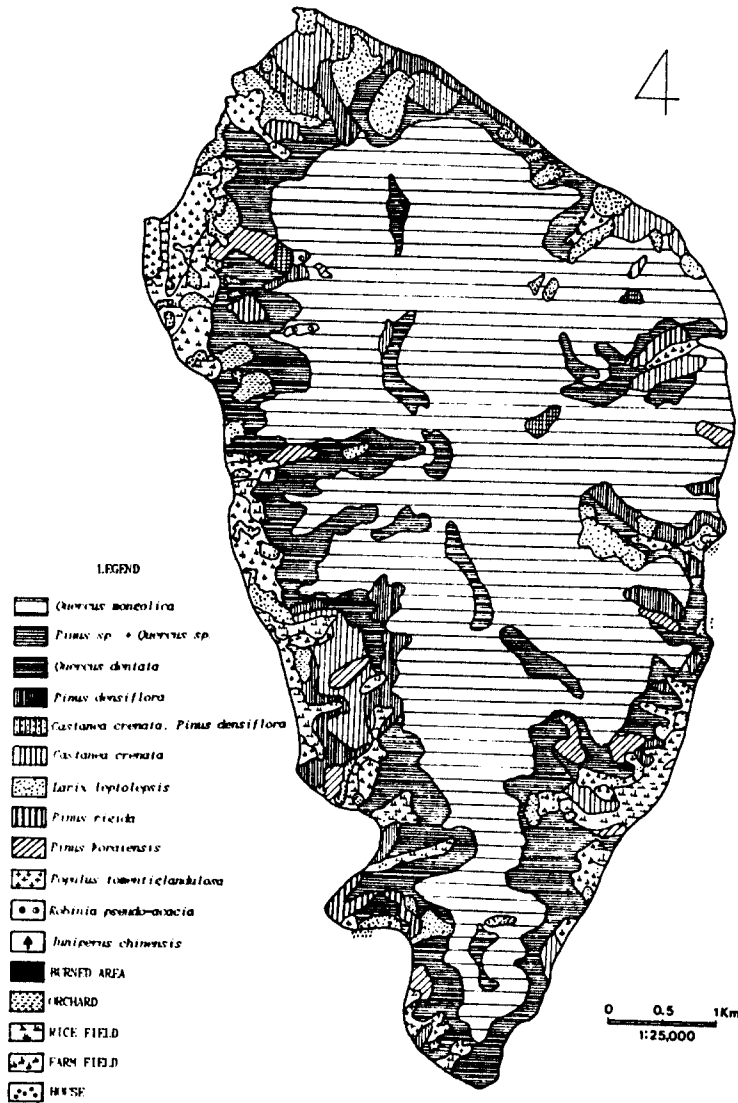


Fig. 7. Actual vegetation of Mt. Kōmdan

에 해당되는 지역이 15%, 그리고 등급 6인 조림지역이 39%로 조사지역중 가장 높게 나타났으며, 2차림 초기단계의 대상식물지역인 등급 7이 32%로 나타났으며, 전체 조사지역의 평균 자연도는 5.32였다.

한편 下山谷里, 上山谷里, 光池院里 등 일부 지역에서는 지속적인 인구증가와 공장건설로 인해 등급 2인 지역이 등급 1로 낮아질 것이며, 등급 6인 지역은 인위적인 영향의 정도에 따라서 식생의 변화가 이루어질 것으로 생각되는 곳으로 자연환경의 파괴가 우려되는 적극적인 이용은 피해야 할 것으로 생각된다. 또한 원시성을 갖춘 식생은 없으나 등급 7인 지역은 2차림 초기단계로서 자연도가 비교적 높고 자연경관이 양호하기 때문에 보존해야 할 지역으로 생

각되며 이곳은 식생의 발달이 계속 이루어진다면 자연식생에 가까운 등급 8에 해당되는 신갈 나무 2차림이 형성될 것으로 예상된다.

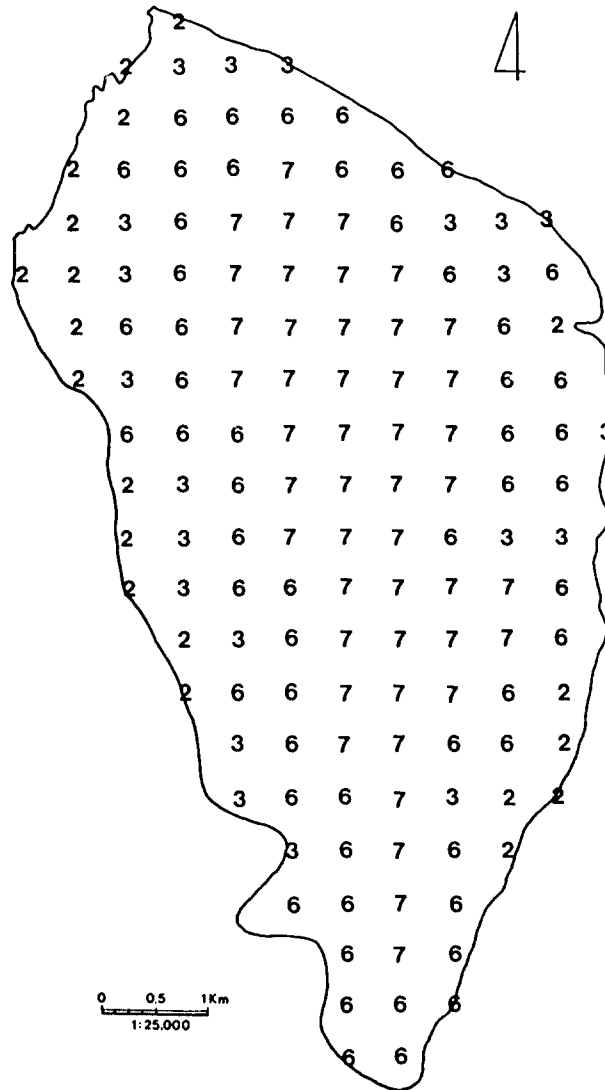


Fig. 8. The degree of green natuality on Mt. Kōmdan

Table 11. The degree of green naturality(DGN) and average DGN in Mt. Kōmdan

Outline	Degree	Mt. Kōmdan	
		N.M	%
Build-up area	1		
Crop field	2	20	14.0
Corp field(Orchard)	3	21	15.0
Secondary grassland(Short grassland)	4		
Secondary grassland(Tall grassland)	5		
Reforestation	6	56	39.0
Secondary forest(Early stage)	7	46	32.0
Secondary forest(Middle stage)	8		
Natural forest	9		
Natural grassland	10		
Total of N.M.		143	
Average DGM		5.32	

• N.M. : Number of Meshes

% : N.M./Total of N.M.

적 요

본 연구는 검단산(黔丹山) 삼림식생에 대하여 식물사회학적 조사방법으로 1985년 10월 7일부터 1989년 10월 15일에 걸쳐 실시하였다. 식생은 신갈나무군락, 소나무군락, 떡갈나무군락, 잣나무식재림, 일본잎갈나무식재림, 리기다소나무식재림, 밤나무식재림 등 7개군락으로 분류되었다. 주요 산림군락인 신갈나무 군락은 표고 400~600m 지점에 주로 분포하며 중요치 187.1이었다. 소나무 군락은 100~240m의 저지대에 분포하며 중요치는 137.9로 나타났다. 잣나무, 일본잎갈나무, 리기다소나무, 밤나무 등이 조림되어 있는 것으로 보아 인간간섭을 많이 받은 지역이며 八堂유원지, 下山容里 인가주변, 등산로주변 등의 식생의 파괴는 심하게 나타났다. 자연도의 등급별 분포는 등급 2가 14%, 등급 3은 15%, 등급 6은 39%, 등급 7은 32%였으며 평균자연도는 5.32였다.

인 용 문 헌

Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzuge der Vegetationskunde, Wien, 865 pp.

성태현. 1958. 한국식물도감(상, 하). 신지사.

정태현·이우철. 1965. 한국삼림식물대 및 적지적수론. 성대논문집, 10 : 329-435.

- Curtis, J. T. and McIntosh, R. P. 1951. An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. *Ecol.* 32 : 476-496.
- 홍순우 · 하영칠 · 최영길. 1968. 식생, 토양 및 토양미생물에 미치는 불의 효과에 대하여. *한국식물학회지*, 11(4) : 9-19.
- 진의성 · 김광래 · 안봉원. 1982. 북한산 삼림군락의 식물사회학적 연구. *경희대학교 논문집*, 11 : 313-353.
- Kershaw, K. A. 1973. *Quantitative and dynamic ecology*. 2ed. Edward Arnold, London.
- 김준민. 1981. *원색과학대사전*. 6(식물) : 14-73. 서울, 정학사.
- 김은경. 1986. 한강변 식생에 관한 생태학적 연구(팔당담에서 광진교까지). *건국대학교 교육대학원 석사학위 청구논문*.
- Kuchler, A. W. 1967. *Vegetation mapping*. The Ronald Press Co., New York, 472pp.
- 중앙기상대. 1985. *한국기후편람(1904~1984)*.
- 한국지질도. 1981. *한국동력자원연구소*.
- 한국계락토양도. 1971. *농촌진흥청 식물환경연구소*.
- 이병광. 1972. 관악산의 삼림군락에 관한 식물사회학적 연구. *한국식물학회지*, 15(1) : 1-12.
- 이영노. 1972. 한강유역(암사동, 대심리, 혼암리)의 석기출토지의 식물상조사. *과학기술처*, R-72-81 : 127-143.
- 이우철 · 임양재. 1978. 한반도 관속식물의 분포에 관한 연구. *한식분지* 8(부록) : 1~33.
- 이일구 · 이호준 · 이용희 · 신용우. 1971. 독나지의 식생에 관한 생태학적 연구. *건국학술지*, 12 : 1-10.
- 이일구 · 이호준 · 변두원. 1984. 설악산 침엽수림의 분포와 유형. *설악산 학술조사보고서*, 136-168.
- 이창복. 1979. *대한식물도감*. 향문사.
- 이현순. 1980. 도봉산 사면에 따른 식생구조에 관한 연구. *이화여자대학교 석사학위 청구논문*.
- Muller-Dombois and Ellenberg. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. John Wiley and Sons, New York. pp 547.
- 박봉규 · 최형선. 1979. 앞갈나무와 잣나무 식생의 생산력에 관한 연구. *한국생활과학연구원 논총*, 23 : 79-87.
- 박봉규 · 김종희. 1981. 치악산의 식생과 토양에 미친 산불의 영향. *한국식물학회지*, 24(1) : 31-45.
- 박봉규. 1983. 한강 유역 보전식생의 교란과 그 보호에 관한 식물사회학적 연구. *한국생활과학연구원 논문*, 31 : 65-80.
- 박봉규. 1985. 서울 근교 도봉산 지역의 환경평가의 방법에 관한 연구. *한국생활과학연구원 논총*, 36 : 19-34.
- 박봉규. 1986. 중부고속도로 주변 일대의 환경평가의 방법에 대하여(경기도 지역) - 식생의 보존 및 관리 -. *한국생활과학연구원 논총*, 37 : 113-122.

- 박봉규 · 홍원식. 1959. 설악산의 식물군락연구. 제1보 : 군계 및 군층의 분류. 한국식물학회지. 2(2) : 1-21.
- 백운영. 1983. 서울 종여울산의 2차림에 관하여. 중앙대학교 대학원 석사학위 청구논문.
- 임양재 · 전의식. 1980. 한반도의 귀화식물 분포. 한국식물학회지, . 23(3~4) : 69-83.

(1991年 6月 27日 接受)