

# 濟州島 森林植生の 植物社會學的 研究

1. 소나무의 自然林에 대하여

金文洪·申鉉九·韓甲俊\*

Phytosociological Studies on Forest Vegetation in Jeju Island  
I. Natural Forest of *Pinus densiflora* S. et Z.

Moon hong Kim · Hyun goo Shin\* · Kap joon Han\*\*

## Summary

This study, conducted with the quadrat method and the analysis of the aerial photographs of Mt. Halla, was intended to investigate the distribution and characters of *Pinus densiflora* S. et Z. communities in Mt. Halla from May 1980 to September 1981.

The results obtained were summarized as follows:

1. Living conditions.
  - (A) *Pinus densiflora* S. et Z. communities in Mt. Halla 11 to 18m high, 26 to 54cm d.b.h. and 0.0125 to 0.15/m<sup>2</sup> dense in canopy trees.
  - (B) The state of growth estimated good.
2. Distribution.
  - (A) The communities, ranging from 650 to 1,459m altitude.
  - (B) Highly populated at 1,200m altitude.
  - (C) Horizontal distribution of the communities, ellipse shaped with in the radius of 5 to 7km from the top of Mt. Halla.
  - (D) Highly prevailing on the north-west by west facing slope.
3. Classification of communities.
  - (A) The *Pinus densiflora* S. et Z. communities of Mt. Halla, represented typically *Pinus densiflora* S. et Z.-*Sasa quepaertensis* NAKAI association.
  - (B) Largely classified into *Carpinus laxiflora* BL.-*Taxus cuspidata* S. et Z. subassociation, *Pinus densiflora* S. et Z.-*Elaeagnus umbellata* THUNB. subassociation, *Lastrea thelyptpris* BCYR-*Impatiens textori* MIQ. subassociation, *Eurya japonica* THUNB.-*Lindera obtusiloba* BL. varietal association.
  - (C) Mainly accompanied by *Quercus X grosseserrata* BL., *Carpinus tschonoskii* Max., *Maackia fauriei* TAKEDA, *Quercus serrata* THUNB., *Daphniphyllum macropodium* MIQ., *Lindera erythrocarpa* MAKINO, *Asarum maculatum* NAKAI, *Desmodium oxyphyllum* DC., *Pyrola japonica* KLENZE etc.
4. Being the high coverage of *Sasa quepaertensis* NAKAI and *Ilex crenata* THUNB., *Pinus densiflora* S. et Z. communities of Mt. Halla differed greatly from those of middle area of the main land.

## 緒 言

우리나라 소나무림에 대한 研究는 吳 (1958, 1970, 1972, 1973, 1975) 의 光陵 소나무림의 群落係數에 의한 各區의 類似度, 구성종의 미분포와 종간상관, 연신장성

\* Jeju Agricultural High School  
\*\* Forest Research Institute, Seoul.

장출에 영향을 미치는 土壤要因, 自然生 幼齡 소나무림內 草本層의 種多樣度와 生態의 地位量에 대한 研究가 있고, 金 (1972) 에 의한 우리나라 中部地方 소나무의 生産力에 대한 調査 등이 있다.

漢拏山의 소나무림에 대하여는 張 (1973) 이 漢拏山 소나무림帶를 北斜面에 海拔 1,100 ~ 1,500 m, 南斜面에 海拔 1300 ~ 1400 m로 區分했으며, 吳 (1977) 는

漢孳山 소나무가 北斜面에 海拔 800~1400 m에 分布한다고 하였으나, 大部分 分布論的 研究에 지나지 않고 있어서 漢孳山 소나무林에 대한 生態的인 研究은 未洽한 實情이다. 本 研究은 漢孳山의 植生圖 作成을 위한 基礎調査의 一環으로 소나무林의 生態를 調査하였으며 그 結果를 報告하는 바이다.

材料 및 方法

調査地域

漢孳山의 航空寫眞을 分析, 소나무 群落을 抽出하고 이를 高度와 方位別로 12個 地域으로 나누어 各 地域을 踏査, 植生調査를 實施하였다(Fig.1, Table 1).

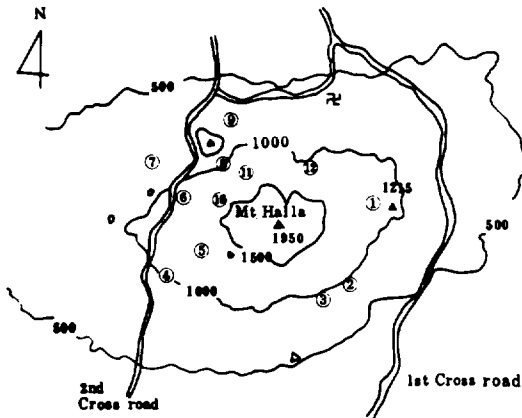


Fig. 1. Investigated locality.

Table 1. Altitude and direction of each locality

Locality No.	Altitude (m)	Direction from top of Mt. Halla
1	1050 ~ 1150	N 70 ~ 85° E
2	800 ~ 1150	S 40 ~ 70° E
3	650 ~ 1400	S 0 ~ 45° E
4	900 ~ 1100	S 45 ~ 65° W
5	1100 ~ 1300	S 50 ~ 70° W
6	1000 ~ 1150	N 70 ~ 85° W
7	700 ~ 900	N 60 ~ 70° W
8	950 ~ 1050	N 40 ~ 45° W
9	750 ~ 1000	N 25 ~ 35° W
10	1200 ~ 1450	N 60 ~ 70° W
11	1150 ~ 1400	N 10 ~ 40° W
12	1100 ~ 1350	N 5 ~ 15° E

調査方法

本調査는 1980年 5月부터 1981年 9月까지 12個 地域別로 各各 3個씩 20 m × 20 m 크기의 Quadrat 를 임의로 選定 植生調査를 實施하였다. 階層構造는 喬木層(T<sub>1</sub>, First tree layer), 亞喬木層(T<sub>2</sub>, Second tree layer), 低木層(S, Shrub layer), 草本層(H, Herb layer)의 4段階로 하였다. 植生調査表는 JCT(P) (國際生物學事業計劃 植生部門 日本研究班 1969)의 樣式을 利用하였으며 被度와 群度の 測定은 Braun-Blanquet(1964)의 方式을 따랐다. 소나무의 胸高直徑(DBH)의 測定에는 輪尺을, 樹高의 測定에는 Weise 測高器를 使用하였다.

植生調査資料의 處理

소나무林의 정량적 分析을 위해 사용된 密度는 1 m<sup>2</sup> 당 本數로 하였으며 樹高와 胸高直徑은 調査한 Quadrat 內에 있는 喬木層 소나무의 平均值이며 積算優占度(SDR)의 算出은 沼田(1957, 1972)의 方式에 따라 密度, 被度, 樹高, 頻度の 比數를 산술평균한 값을 取하였다. 被度比數의 計算은 (DBH)<sup>2</sup>으로 代치하였고(金遵敏, 1975) 소나무林에서의 소나무 頻度는 100%로 하였다. 소나무 群落의 組成을 알아보기 위하여 調査對象 地域의 全 植生調査 資料를 한강에 集約하여 素表를 만들고 이 表로 부터 常在度表를 만들어 같은 組合으로 出現하는 種群을 찾아 部分表를 만들었으며 部分表로 부터 群落을 類型化하여 識別種과 隨伴種을 抽出하였다.

結果 및 考察

喬木層 소나무의 林相과 樹型 比較

喬木層 소나무의 樹高, 胸高直徑, 密度, 頻度 및 이들의 積算優占度를 算出하면 表 2와 같다. 一般적으로 喬木層의 소나무는 樹高가 11~18 m 정도였으며 樹幹이 곧고 밑받쳐 樹勢가 양호한 편이었다. 特히 2 地域과 7 地域은 平均樹高가 17 m 以上으로 他 地域보다 크게 나타났으며 11 地域과 10 地域 및 6 地域등은 樹高가 13 m 以下로 나타났고 있었다. 胸高直徑은 보통 26~54 cm 정도였으며 地域別로는 2 地域이 平均

Table 2. The floristic composition of *Pinus densiflora* communities

Locality No.	Height		Coverage			Density		Frequency	SDR	Remark
	Mean(m)	H'	DBH(cm)	(DHH) <sup>2</sup>	C'	Mean(/m <sup>2</sup> )	D'	F'		
1	15.33	88.46	28.00	784.00	30.54	0.0375	43.10	100	65.53	
2	17.33	100	50.67	2567.45	100	0.0175	20.11	100	80.03	
3	15.67	90.42	40.67	1654.05	64.42	0.015	17.24	100	68.02	
4	14.33	82.69	30.67	940.65	36.64	0.048	55.17	100	68.63	
5	15.67	90.42	36.67	1344.69	52.37	0.087	100	100	85.70	
6	13.00	75.01	36.67	1344.69	52.37	0.039	43.83	100	68.05	
7	17.00	98.10	36.67	1344.69	52.37	0.063	72.41	100	80.72	
8	15.00	86.56	33.33	1110.89	43.27	0.046	52.87	100	70.68	
9	14.67	84.65	32.67	1067.33	41.57	0.036	41.38	100	66.90	
10	13.00	75.01	32.67	1067.33	41.57	0.047	54.02	100	67.65	
11	12.00	69.24	32.67	1067.33	41.57	0.070	80.46	100	72.82	
12	14.00	80.78	33.33	1110.89	43.27	0.086	98.85	100	80.73	

50.67 cm로 가장 큰 수치를 보였다. 密度는 2,3地域이 가장 낮고 5,12地域이 높게 나타났으며 12地域의 한 Quadrat의 경우 樹冠의 上層部를 이루는 소나무는 400 m<sup>2</sup>당 60 본이나 되었다. 各地域마다 喬木層에서의 소나무가 차지하는 積算性 特質을 알아 보기 위하여 積算優占度 (Summed dominance ratio, SDR)를 算出하고 密度와의 關係를 대조해 보면 (Fig.2),

5,12地域은 密度와 SDR 모두 크게 나타난 群이며 5地域은 地形的으로 盆地의 中心에 位置하고 있어 바람의 영향이 他地域보다 적었기 때문인 것으로 추측된다. 金淨(1520)은 濟州風土錄에서 소나무가 매우 드물어 겨우 먼 지경에서 採取할 수 있었다고 記述한 바 있어 漢拏山에는 옛부터 소나무林이 自生하고 있었던 것으로 사료되며, 마을에서 먼 高地帶에 分布하고 있

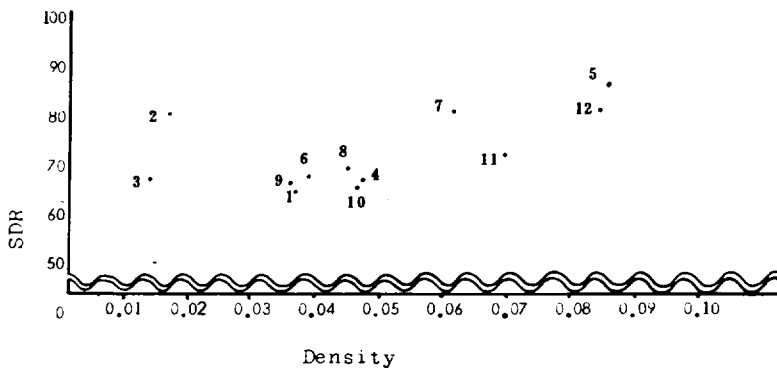


Fig.2. Relationship between density and SDR of localities.

기 때문에 盜伐 등으로 인한 人間の 被害는 적었던 것으로 추측되며 現在 大部分의 소나무林이 國立公園으

로 保護되고 있어서 앞으로 陽樹의 遷移過程研究 等에도 좋은 資料가 될 수 있으리라 믿는다.

群落的分佈

漢拿山의 各斜面別 소나무林 分佈는 Fig.3, Fig. 4 와 같이 南北斜面은 비슷한 海拔高를 보이고 있으나 東西斜面에서는 다르게 나타나고 있다. 즉 東斜面은 西

斜面보다 높은 海拔高에서 부터 시작하며 全體적으로 西斜面에 다소 치우쳐져 있고 密度도 西斜面이 東斜面 보다 크게 나타났다. 소나무林의 分佈를 植生圖로 나타내면 Fig.5와 같다. 植生圖에서 소나무林이 南斜面의 돈베키 하천변을 따라 海拔 650 m까지 좁고 길

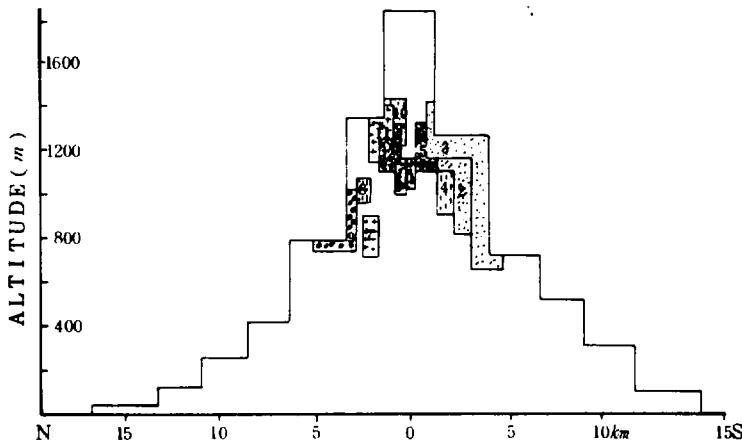


Fig. 3. Schematic illustration of North-South cross-section of Mt. Halla, showing the distribution and density of *Pinus densiflora* communities. Density class I: [white] II: [dots] 0~0.02 0.02~0.04 III: [vertical lines] IV: [crosses] 0.04~0.06 0.06~0.08 V: [stippled] 0.08~

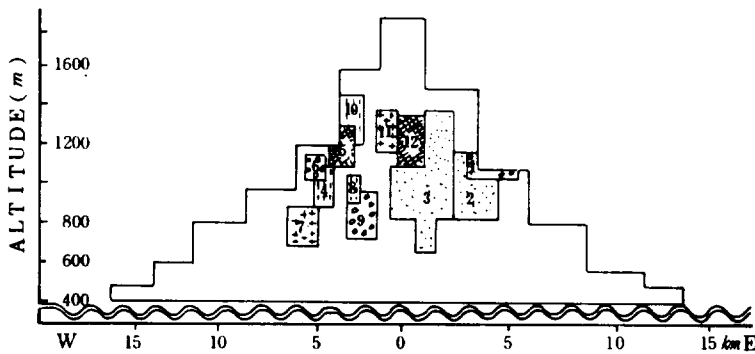


Fig. 4. Schematic illustration of West-East cross-section of Mt. Halla showing the distribution and density of *Pinus densiflora* communities. Density class I: [white] II: [dots] III: [vertical lines] IV: [crosses] V: [stippled] 0~0.02 0.02~0.04 0.04~0.06 0.06~0.08 0.08~



게 分布된 것을 吳(1968)는 造林地로 報告한 바 있으며 濟州道 山林課의 記錄에 의하면 1938年 西歸面, 西洪里, 好近里, 西好里 일대의 소나무 天然林에 81,000 본의 소나무를 補植했다는 記錄이 있어서 吳의 報告를 뒷받침하고 있으나 造林地 여부를 決定하기 위하여서는 더욱 精密한 調査가 必要할 것으로 생각된다. 이 地域을 除外하면 平均 海拔 850 m부터 소나무가 分布한다고 보는 것이 타당 하며 이는 南斜面에서의 溫帶

氣候帶는 北斜面보다 100~200 m 높게 시작된다는 報告(吳, 1968; 車, 1969; 張等, 1973)와 일치한다. 그러나 張(1973)이 南斜面에서 海拔 1,300 m 부터 소나무가 出現한다는 報告는 本 調査 結果와는 다르게 나타났는데 이는 調査方法上의 차이에 의한 것으로 생각된다.

Fig.5 에서 소나무의 分布를 平面模型으로 나타내면 Fig.6 과 같다. 漢拿山 소나무林的 分布는 頂上을 기

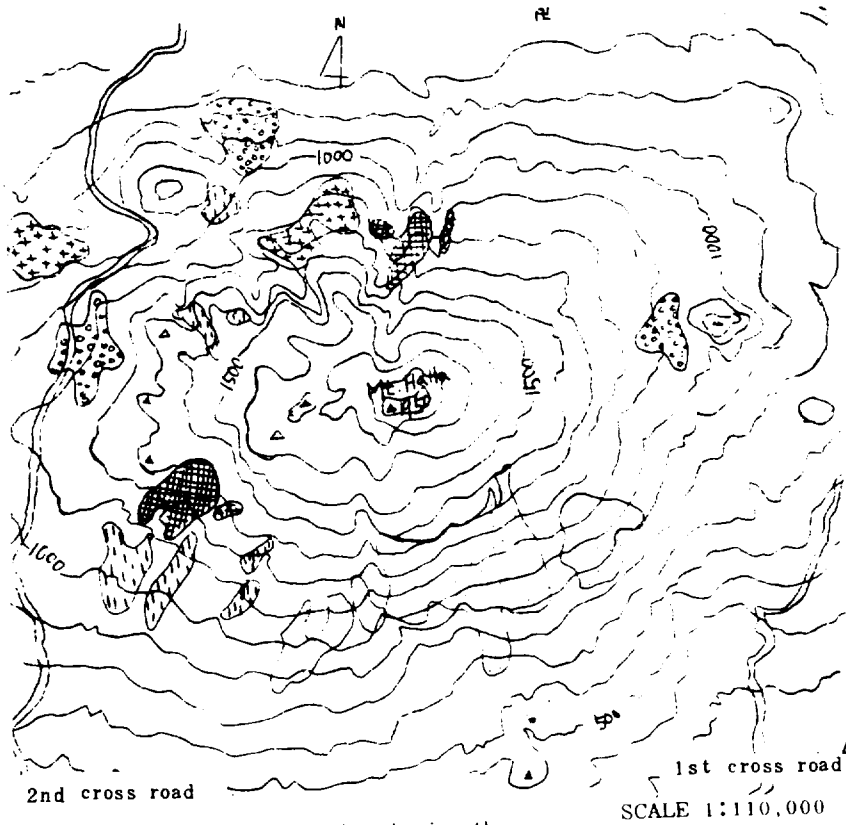


Fig.5. Map of Mt. Halla showing the distribution of *Pinus densiflora* communities.

Density class I: [Pattern 1] II: [Pattern 2] III: [Pattern 3] IV: [Pattern 4] V: [Pattern 5]  
 0~0.02 0.02~0.04 0.04~0.06 0.06~0.08 0.08~

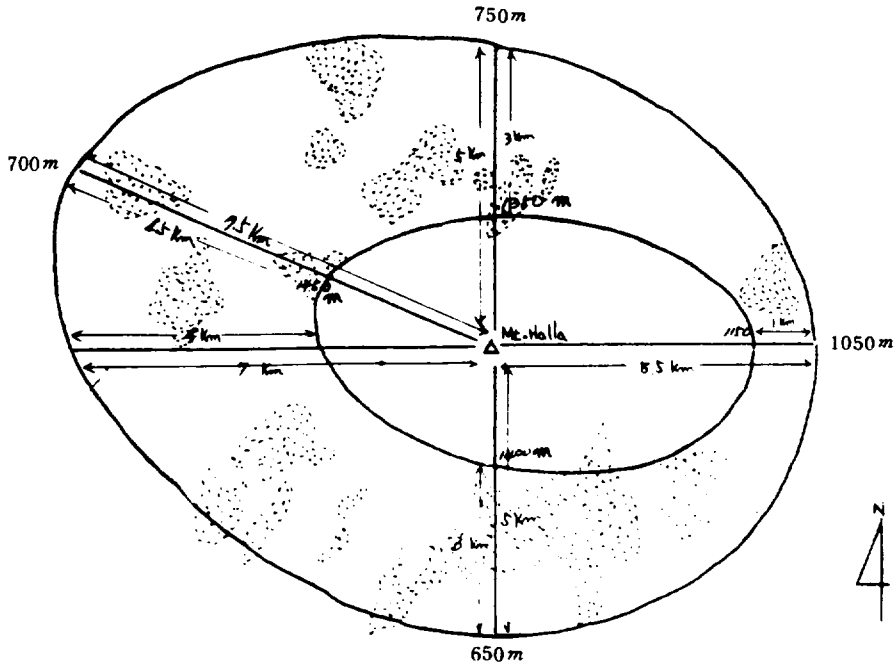


Fig. 6. Model of distribution of *Pinus densiflora* communities in Mt. Halla. : *Pinus densiflora* community.

준하여 西北쪽으로 다소 치우쳐진 橢圓形이었다. 소나무가 分布하는 海拔高는 東斜面이 1,050 ~ 1,150 m, 南斜面이 650 ~ 1,400 m, 西北西斜面이 700 ~ 1,450 m, 北斜面이 750 ~ 1,350 m 이었다. 頂上에서의 平面距離는 東斜面이 5.5 km, 南斜面이 5 km, 西斜面이 7 km로 나타났으나 가장 긴 쪽은 西北西 斜面으로 7.5 km이었다. 分布帶의 幅도 가장 넓은 곳이 西北西 斜面으로 4.5 km로 나타났다. 漢拏山 土壤을 分類할때 海拔 700 m부터 頂上까지가 흑악-노로-적악 토양군인데 (농촌진흥청, 1976) PH 5.1 ~ 5.4로 강한 산성을 나타내고 있으며 漢拏山의 소나무林은 모두 이 범위내에 分布하며 산성에 강한 樹種이므로 이 土壤에 잘 적응하고 있다.

Fig. 6 과 같이 東南斜面에서 보다 西北斜面의 소나무林의 分布幅이 넓고 密度가 높은 원인으로서는 濟州市보다 西歸浦의 氣候가 더욱 海洋性 氣候로 볼 수 있다는 吳 (1968)의 報告와 濟州市는 西歸浦市와 달리 거의 1年내내 北風의 영향을 받고 있다는점 (朴, 1980) 등이 作用한 것으로 사료된다.

#### 群落的 組成

全 調査野帳을 집약시킨 素表에 나타난 149種의 植物중 常在도가 큰 植物의 被度를 이용하여 部分表를 만들면 Table 3 과 같다. 소나무林의 地表에는 全域에 제주조릿대가 分布하고 있으며 灌木으로 枏枏나무가 큰 被度로 나타났다. 그외 거의 公同적인 植物은 윤노리나무, 매죽나무, 덜꿩나무, 애기나리, 짚신나무, 청미래덩굴, 단풍나무 등이었다 (Table 3). 各 調査地域의 優占種에 따라 漢拏山 소나무 群落을 分類하면 全群落이 소나무-제주조릿대 群落이며, 7地域은 처녀고사리-물봉선 亞群落, 1地域은 소나무-보리수亞群落이었다고, 1,7地域을 除外한 全地域은 서어나무-주목 亞群落이었다. 또 2,3地域은 사스레피나무-생각나무 變群落으로 볼 수 있었다.

우리나라 中部地方의 소나무林과의 植生 (吳, 金 1973)을 比較해 보면, 漢拏山 소나무 群落에는 떡갈나무가 거의 없고 졸참나무가 많으며 低木層에 제주조릿대와 枏枏나무가 큰 被度를 나타내는 점이 크게 다르게 나타났다.

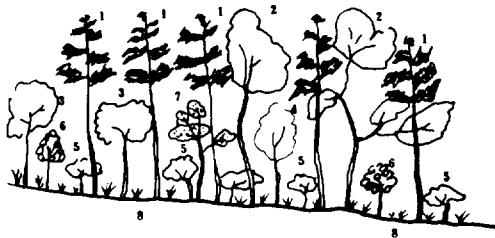


Fig.8. Schematic profile of *Pinus densiflora* community.

1. *Pinus densiflora* S. et Z.
2. *Carpinus laxiflora* BL.
3. *Acer palmatum* THUNB.
4. *Styrax japonica* S. et Z.
5. *Ilex crenata* THUNB.
6. *Pourthiaea villosa* DECNE.
7. *Maackia fauriei* TANEDA.
8. *Sasa quelpartensis* NAKAI

摘 要

漢拏山の 소나무 群落에 대한 植生을 調査하고 정밀

식생도의 作成 資料를 얻기 위하여 航空寫眞을 分析하여 소나무 分布圖를 작성하고 分布地를 12個 地域으로 나눈후 各 地域에서 3個씩 Quadrat를 임의로 설정, 植生을 調査分析한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 漢拏山の 소나무는 樹高가 11~18 m, 胸高直徑이 26~54 cm이었으며 密度는 0.0125~0.15로 生育이 양호한 편이었고 積算被占度의 값은 65~80% 範圍內에 있었다.

2. 소나무林의 分布는 海拔 650~1,450 m였으며 分布中心高度는 海拔 1,200 m였고, 分布양상은 頂上을 中心으로 東 5.5 km, 南北 各各 5 km, 西 7 km 반경의 橢圓形을 이루며 西北西斜面에 가장 많이 分布되어 있었다.

3. 漢拏山の 소나무 群落은 소나무-제주조릿대 群集이었으며 서어나무-주목 亞群集, 소나무-보리수 亞群集, 처녀고사리-물봉선 亞群集, 사스레피-생강나무 變群集 등으로 나눌 수 있었다.

4. 漢拏山 소나무林에서는 우리나라 中部地方 소나무林에 비해 광광나무, 제주조릿대가 큰 被度를 나타내는 점이 特徵的이었다.

引 用 文 獻

Braun Blanquet. 1964. Pflanzensozologie. 190 PP. Springer-verlag, New-York.

車鍾煥. 1969. 漢拏山 植物의 垂直分布. 韓植會誌 12(4): 19-29.

———. 1970. 濟州道 植物群落의 生態學的研究. 韓植會誌 13(1): 13-24.

張楠基, 朴勝太, 李喜統. 1973. 漢拏山森林群落의 植物社會學的分析. 연구논총. 서울大學校 教育會 3: 167-179.

鄭英昊, 姜永武. 1971. 江華島 植物의 分類學的研究 學術院論文集 10: 91-297.

韓昶烈. 1965. 漢拏山 自生왕벚 및 推定兩親에 關한 研究II. 韓植會誌 8(1-2): 11-18.

洪元植. 1959. 雪嶽山의 植物群落研究. 카토릭의대論文集 3: 396-409.

伊藤秀三. 1974. 九州西部森林植生の植物社會學的研究II. 長崎大學 教養部 紀要 自然科學 15: 59-74.

———. 1977. 長崎縣の植生. 長崎大學教養部紀要 自然科學: 1-143.

———. 1977. 九州西部森林植生の植物社會學的研究V. 長崎大學 教養部紀要 自然科學 17: 13-27.

———. 堀田浩, 川里弘孝. 1974. 九州西部森林植生の植物社會學的研究III. 長崎大學 教養部紀要 自然科學 15: 75-81.

———. 修行寬 外 6人. 1976. 對馬의 森林植生. 長崎縣生物學會: 61-85.

Kenneth A. Kershaw. 1977. Quantitative and Dynamic Plant Ecology. 308 PP. E.L.B.S. and



- Edward Arnold, London.
- 金俊鎬, 尹成模. 1972. 森林의 生産構造와 生産力에 대한 研究II. 韓植會誌 15(3): 1-8.
- 金遵敏, 張楠基. 1973. 韓國에 있어서 植物群集의 分布樣相과 生産能에 關하여 I. 學術院 論文集 12: 97-113.
- , 朴奉奎, 李一球, 車鍾煥. 1975. 植物生態學. 374 PP. 文運堂, 서울.
- 金淨. 1520. 濟州風土錄.
- 金甲德. 1976. 航空寫眞을 이용한 山林資源調査法의 研究. 韓國林學會誌 30: 1-7.
- 金文洪, 金京植. 1980. 濟州道 主要附屬 도서의 植物相. 濟州大論文集 11: 113-132.
- , 吳現道. 1980. 天帝淵溪谷의 植物相研究. 濟州大 論文集 12: 169-171.
- 吉良龍夫, 田崎忠良, 宮協昭, 沼田眞. 1977. 環境と生物指標 I. 291 PP. 共立出版株式會社, 東京
- 李昌福. 1980. 大韓植物圖鑑. 鄉文社, 서울.
- 李宗錫, 金文洪. 1980. 濟州道內 導入造景 및 栽培植物의 種類에 關한 調查研究 I. 濟州大論文集 12: 97-99.
- 李春寧, 安鶴洙. 1965. 韓國植物名鑑. 353 PP. 苑學社, 서울.
- 李德鳳. 1967. 濟州島의 植物相. 高大文理大論集 2: 339-412.
- 李恩哲, 陸昌洙. 1965. 濟州道の 藥品資源植物. 韓國藥師會誌 6(2): 107-124.
- 李永魯. 1980. 漢孛山 돈네코 溪谷流域常綠 葉樹의 垂直分布. 韓國自然保存協會 研究報告書 2: 5-11.
- Michael Neushul. 1974. Botany. 532 PP. Hamilton Pub., California, U.S.A.
- 森爲三. 1928. 濟州島所生植物分布に就て. 文教の朝鮮 38: 33-54.
- 中井猛之進. 1914. 濟州島及莞島植物調査報告書. 156 PP. 朝鮮總督府.
- 農村振興廳農業技術研究所. 1976. 濟州道精密土壤圖. 138 PP. 農村振興廳, 수원.
- 沼田眞. 1976. 自然保護ハンドブック. 390 PP. 東京大出版會, 東京.
- . 1972. 圖說植物生態學. 286 PP. 朝倉書店, 東京.
- 吳智泳, 金胃弼. 1973. 松林의 林床植物의 構成과 變遷에 關하여. 忠北大論文集 7: 137-145.
- 吳現道, 金文洪. 1977. 濟州道 植物에 關한 研究 I. 濟州大 論文集 9: 23-40.
- 吳桂七. 1958. 光陵森林의 植物群落學的研究 I. 中央大 論文集 3: 285-310.
- . 1968. 漢孛山의 植物. 漢孛山 및 紅島. 87 PP. 文化公報部, 서울.
- . 1970. 소나무群集안의 주요 구성종의 미분포와 증간상관. 韓植會誌 13(1): 33-46.
- . 1972. 中部韓國의 自然生 소나무의 연신장성 狀에 影響을 미치는 土壤要因들에 대한 다요인분석. 韓植會誌 15(4): 1-12.
- . 1975. 自然生 幼齡 소나무林內 草本層의 種多樣度와 生態의 地位에 對하여. 韓植會誌 18(1): 18-22.
- 大政正隆. 1978. 森林學. 553 PP. 帝國森林會, 東京
- 吳相哲. 1975. 濟州道 常綠 葉樹의 再檢討와 濟州道內 地域別 分布調査. 濟州教育大學 論文集 5: 9-32.
- . 1976. 濟州道 常綠 葉樹의 分布調査II. 濟州教育大學論文集 6: 59-70.
- 朴行信, 吳文儒, 吳德鐵, 金源澤. 1977. 漢孛山 白鹿潭 分火口內의 生態系에 關한 研究 I. 濟州大 論文集 9: 177-192.
- 朴奎殷. 1980. 濟州地域의 風向 및 風速의 年變化. 濟州大論文集 12: 279-282.
- 朴萬奎, 洪元植. 1959. 雪嶽山의 植物群落研究. 韓植會誌 11(2): 1-21.
- 朴奉奎. 1972. 울릉도의 植生. 한국생활과학연구논총 8: 53-65.
- . 1972. 五臺山의 森林植生の 植物社會學的 研究. 한국생활과학연구논총 9: 9-12.
- 朴壽現. 1970. 無等山 植生調査研究. 韓植會誌 2(1, 2): 23-39.
- 宋基鶴, 金在生. 1963. 智異山森林生態調査豫報. 진주 농대 연구보고 2.
- 外山三郎, 堀川芳雄, 吉岡邦二, 伊藤秀三. 1968. 男女群島의 植生. 長崎縣文化財調査報告書 6: 34-57
- 外山三郎, 伊藤秀三, 川里弘孝. 1978. 西九州における

- アオモジ의 分布と生態. 北陸の植生 25(4):111.  
植木秀幹. 1933. 朝鮮森林植物帶. 植物分類地理 2(2)  
:73-85.  
嚴圭白. 1962. 松柏類의 分布를 中心으로 하는 漢拏  
山の 垂直分布帶. 韓植會誌 5(2):17-20.  
楊麟錫, 金源. 1970. 南海郡의 植物相. 韓國植物分類  
學會誌 2(1,2):1-10.  
林慶彬. 1966. 林業辭典. 722 PP. 農林新聞社 出版部  
서울.  
——. 1977. 自然保護와 林業. 韓國林學會誌 35:  
65-69.