

周王山國立公園一帶의 植生과 土壤에 關한 研究

朴 奉 奎 · 李 仁 淑

梨花女子大學校 生物學科

A study on the vegetation and soil elements of Chuwangsan National Park, Kyōngsangbuk-do, Korea

by

Park, Bong Kyu and In Sook Lee

Department of Biology, Ewha Womans University

Abstract

An ecological survey was carried out for 6 days from July 25, 1984 in the Mt. Chuwang to observe the standing vegetation and soil composition.

According to the elevation the sere of dominated secondary vegetation are as follows:

at more than 700 m; *Quercus mongolica* Fisch. forest formation

550~650 m; Mixed forest formation of *Betula chinensis* Max., *Acer palmatum* Thunb.,
Magnolia sieboldii K. Koch., *Tilia amurensis* Rupr. etc.

400~600 m; Mixed forest formation of *Cornus controversa* Hemsl., *Juglans mandshurica*
Max., *Euonymus alatus* (Thunb.) Sieb., *Zanthoxylum schinifolium* S. et Z.,
Acanthopanax sessiliflorus, *Ligustrum obtusiloba* S. et Z., *Lindera obtusi-*
loba Bl., *Styrax obassia* S. et Z., *Corylus heterophylla* var. *thunbergii*,
Ulmus parvifolia Jacq., *Rhododendron schlippenbachii* Max. etc.

300~400 m; Mountain-Foot forest formation of *Quercus dentata* Thunb., *Pueraria thun-*
bergiana Benth., *Lespedeza bicolor* Turcz., *Rhus chinensis* Mill., *Cleroden-*
dron trichotomum Thunb. etc.

200~400 m; Watershed vegetation zone of *Salix gracilistyla* Miq., *Phragmites communis*
Trin., *Carex dispalata* Boott. etc.

200~300 m; Surrounding of rural forest formation of *Quercus acutissima* Carruth., *Robinia pseudo-acacia* L. etc.

The distribution of the secondary forest community was fluctuated considerably by gradient of human impact and soil moisture. In the *Larix kaempferi* plantation area, there was a high(0.77) correlation coefficient between DBH and tree height although the correlation coefficient was lower than that(0.82) of the *Pinus densiflora* regeneration area. The soil pH values ranged from 5.1~5.3, and the soil color showed from dull yellowish brown to dark brown. The content of the soil organic carbon ranged from 5.2~13.2%, and that of the soil total nitrogen ranged from 0.21~0.48%, The litter production was 222~403 g/m².

緒 論

1976年 3月 30日 우리나라에서 12번째로 指定된 국립공원인 주왕산地域 一帶는 韓半島의 奧地에 位置하여 비교적 交通이 不便하며 서울에서 6時間 30分의 거리에 있다.

日帝時代와 八·一五 以後에 巨松의 濫伐과 참나무類의 숯구이(採炭場)등의 人間干涉을 받은 곳이기도 하다. 그러나 1970年代부터의 自然保護의 積極化 및 국립공원 지정과 매를 같이하여 공원 造成計劃의 立案과 推進 등으로 因하여 現在와 같은 수려한 山水의 景觀을 維持할 수 있게 되었다고 생각된다.

本 調査地域은 “靑松郡”이라는 郡名과 같이 소나무의 巨樹로 森林系를 形成해 왔던 植生이 人爲作用으로 因한 代償植生인 二次林으로서, 極相林으로 도달하여 가는 過程이라고 믿어 진다. 또는 Tüxen(1956), 宮脇(1972) 등에 의하면 어떤 地域의 代償植生을 持續시킬 수 있는 人爲的 干涉이 完全히 停止되었을 때, 지금 그 立地가 支持할 수 있는 것이라고 推定되는 自然植生이기 때문에 “現在의 潛在自然植生”이라고 하였다. 이러한 潛在自然植生の 概念은 高山, 孤島 등 극히 一部의 地域을 除外하면 거의가 모두 代償植生에 依하여 占有되고 있는 實情이다. 따라서 이것들이 空間的·時間的으로 複雜한 相互關係를 나타내고 있는 現在의 本 調査地域의 “植生の 自然”(vegetational nature)을 “現在”라는 時間의 斷面에서 一元的 또한 統一的으로 理解하고 表現하는 것이 대단히 有効한 概念이라고 믿는다.

著者들은 이러한 觀點에서 現存植生の 位置와 土壤要因과의 關係를 파악하려고 試圖하였다. 본 조사는 1984年 7月 25日부터 7月 30日까지 6일간 실시하였다.

조사지역 및 조사방법

位 置

本 地域은 한국의 東部에 南北으로 延長되고 있는 太白山脈의 一部를 차지하는 地域으로, 東經 129°04'51"~129°14'55", 北緯 36°19'56"~36°27'46"에 位置하여 國土上으로 東南部に 해당된다.

行政區域으로는 慶北, 靑松邑, 府東面, 眞寶面의 一部와 慶北, 盈德郡 知品面, 達山面一部가 조사지역을 차지한다.

地形과 地質

이 地域은 한국 東北의 太白山脈에 해당하는 지역으로 一般的으로 地勢는 비교적 險峻하다.

全體의 山系는 크게 보아 西南東의 것과 東南西의 것으로 大別된다. 이러한 山系는 岩石 構成과 地質 要因이 支配되어 形成된 것으로 보인다(국립지질광물연구소, 1973).

東部の 山系는 주로 珪長岩과 角礫質 安山岩으로 이루어져 있으며, 그 분포가 西南東 方向으로 연장되기 때문에 이러한 山系가 발달한 것으로 보인다. 또 규장암 및 각력질 안산암은 비교적 치밀·견고 하기 때문에 風化에 강하며 험준한 地形을 이루고 있어 아직 中壯年期 地形에 머무르고 있다.

山系 가운데 높은 산은 전부 東部에 치중되어 있으며 平均 高度는 700 m 程度로 高度 차이는 450 m 內外로 起伏의 差異가 심한 한편, 西部에서는 平均 高度 450 m~200 m 內外의 起伏을 나타낸다.

이와같이 山系들은 東쪽에서 높고 西쪽에서 낮은 地形을 이루는 경향을 보여, 구성 암질에 따라 특징을 나타내며, 그 분포지의 전체가 北西 方向을 취하는 경향을 나타내며, 山系의 方向을 지배하고 있다.

水系는 크게 보아 西南東의 方向이 主流를 이루며 여기에 流入되는 支流들은 樹枝狀, 格子狀 또는 放射狀을 이룬다.

이상의 山系와 水系를 종합하여 보면 그 方向이 거의 N60°W의 東南亞 方向의 경향을 취하고 있다(국립지질광물연구소, 1973).

이 일대에 分布되어 있는 地質은 선캠브리아期 변성암층의 일부로서 소량의 석회규산염암층, 중생대의 청송화강암, 백악기의 경상계 퇴적암층군과 이들을 관입한 화성암류 및 제 4기의 충적층 등으로 구성되어 있다. 삼림의 토양은 전형적인 Brown forest soil이다.

氣 候

우리나라의 기후 구분에 依하면 太白山脈을 中心으로 冷溫帶에 속하는 南部大陸形(CSI)에 속하여 氣溫의 較差가 심한 곳이며 年平均 降水量은 1,000 mm 內外이다.

植 物 相

本 조사지역은 冷溫帶落葉廣葉樹林帶에 해당되는 곳이다.

山地帶의 소나무, 잎갈나무의 針葉樹, 신갈나무, 졸참나무, 개락달나무, 층층나무, 함박꽃나무, 생강나무, 쪽동백, 쇠물푸레나무, 피나무, 가래나무, 고로쇠, 단풍나무, 소태나무 등의 濶葉樹, 山麓帶의 떡갈나무, 상수리나무, 붉나무, 누리장나무, 개암나무, 오갈피나무, 참두릅, 메역순나무, 쥐다래, 칩, 싸리, 水溪의 갯버들, 갈대, 샷갯사초, 林床植物의 우산나물, 관중, 야산고비, 대사초, 그늘사초, 참취, 단풍취, 예기나리, 동자꽃 등과 人家植物인 망초, 달맞이꽃, 질경이, 한삼덩굴, 소리쟁이, 달개비 등을 볼 수 있다.

조사방법

緒論에서 前述한 바와 같이 現在라는 時間勾配에서 相觀에 依하여 植生の 狀態와 土壤環境 要因

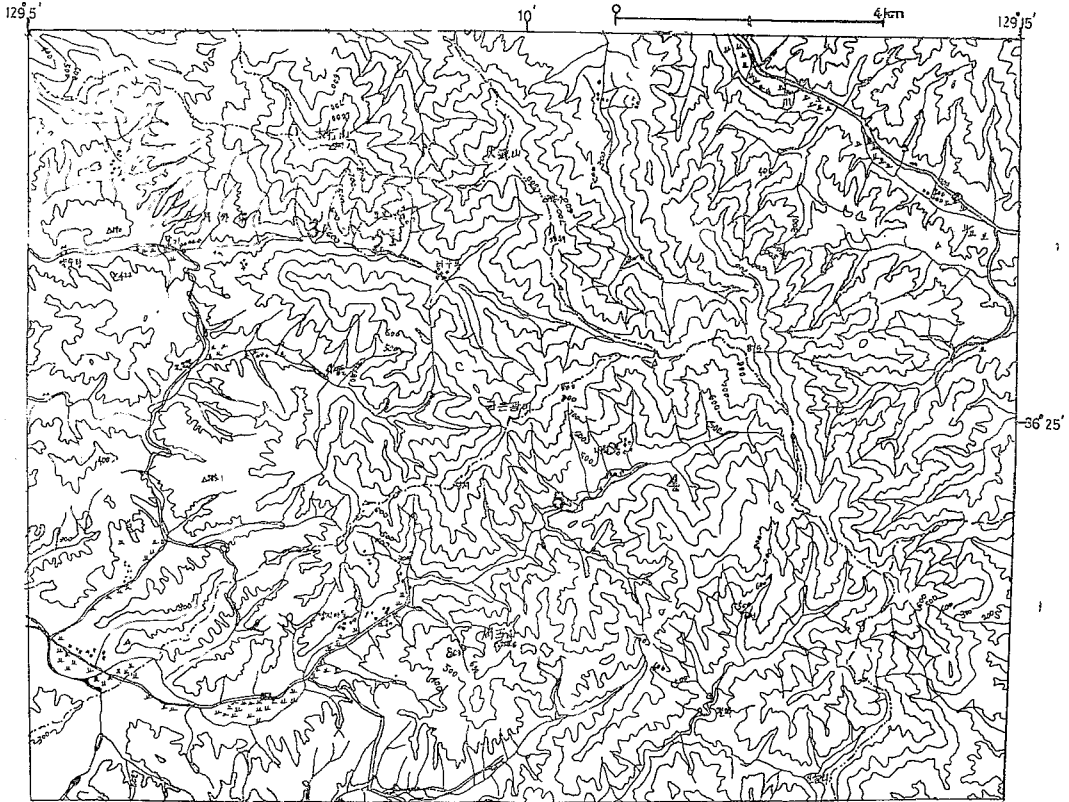


Fig. 1. Map of Mt. Chuwang. Numbers indicate the sampling sites.

및 人爲作用의 強度를 常法에 따라 實施했다(Braun-Blanquet, 1964; 朴, 1983).

그리고 다섯 site를 대상으로 토양 및 낙엽이 채집되었고 식생이 조사되었다.

낙엽은 각 site마다 900 cm² core sample 3개씩 채집해서 70~80°C의 oven에서 48 hrs. 동안 말린후 건량을 재었다. 토양은 각 site마다 층별로 100 cc core sample 3개씩 채집해서 실온에서 일주일간 풍건시킨 후 0.5 mm soil sieve로 친 후 사용했다.

총 질소량은 micro-kjeldahl 방법으로, 유기탄소량은 loss on ignition에 의해 계산되었다. 식생 조사는 20 m×20 m 내의 나무들의 높이, 흉고직경, 기저면적 등이 측정되었다. 조사된 site들은 Fig. 1과 같다. 그리고 Table 1은 각 site의 고도, 경사, soil color 및 낙엽 생산량을 나타낸다.

Table 1. General description of sampling sites

Site	Elevation (m)	Slope	Soil color	Litter production (g/m ²)
1	490	19°	10YR5/4	361
2	400	16°	7.5YR3/4	246
3	450	15°	10YR4/3	322
4	500	13°	10YR2/3	222
5	390	10°	10YR3/3	403

結果 및 考察

植 生

本 調査地域은 소나무森林系로 發達하여 왔던 것이 人爲作用으로 因하여 代償植生인 二次林森林系로 變遷하여 가는 過程임을 뚜렷이 나타내고 있다. 즉 二次林植生이 極相化하여가는 中壯年期的인 遷移系列의 “The richer communities of late succession”의 樣相을 나타내고 있음을 推定할 수 있다. 그 까닭은 極相은 그 地域의 環境이 許容하는 가장 안정된 構造를 지닌 群落으로, 그 植生이 받은 環境變化에 依하여 생기는 組成의 變化는 先驅期나 陽樹期에 比하여 相對的으로 적다. 또한 極相林을 구성하는 樹種은 氣候의으로, 또는 地形的, 地理的, 土壤的, 生物的인 要因의 複合에 依하여 決定되기 때문이다. 그리고 이것들을 構成種으로 하는 群落은 각각의 立地條件 下에서 가장 動的으로 安定되었다고 믿으며, 이 安定도 相對的인 것이며, 時間 經過의 사이에 蓄積된 환경 下에서 形成되는 것이지만 그 構成種은 반드시 一樣인 것은 아니다.

理想的으로는 最終的으로 極相林은 極相種만으로 構成되지만 이러한 例는 보기 드물다.

前述한 觀點에서 本 調査地域의 植生을 高度勾配에 따라 主要 二次植生の 遷移系列의 傾向을 圖示한 것이 Fig. 2 이다. 高度別로 크게 신갈나무森林系(700 m 以上), 개박달나무—단풍나무, 함박꽃나무—피나무의 混合林인 森林系(550~650 m), 소나무森林系(500~600 m), 층층나무—가래나무, 화살나무—산초나무, 오갈피나무—귀똥나무, 생강나무—쪽동백, 개암나무—느릅나무, 철쭉 등이 混合된 森林系(400~600m), 떡갈나무—쑤리, 싸리, 붉나무, 누리장나무 등이 混合된 山麓帶의 森林系(300~400m) 그리고 상수리나무—국수나무(250~300m)의 人家周邊의 森林系, 갯버들—갈대의 水系的 植生帶를 概觀할 수 있다.

또한 각각의 森林系로 移行하는 前進的 遷移와 安定된 森林系의 伐開로 因한 退行的 遷移樣相을 統一的으로 推定할 수 있었다.

Fig. 3 는 識別된 二次林群落의 分布와 그 成立을 規定하고 있는 立地要因 및 人爲와의 對應關係를 模式的으로 圖示한 것이다.

本 조사지역의 3主要 森林系에서 人爲作用의 大小에 따라, 떡갈나무森林系(300m)에서는 떡갈나무와 상수리나무, 水系에서 갯버들과 갈대의 分布域의 移行하는 樣相에 變動이 있으며 또한 소나무森林系(400~700m)에서는 소나무, 산갈나무, 쑤리, 산갈나무森林系(500~900m)는 신갈나무群集을 中心으로 조릿대, 개박달나무群集을 中心으로 물푸레나무, 싸리 등의 移行 樣相의 分布域에 變動이 있음을 概觀할 수 있었다(朴, 1983).

立地 要因의 하나인 土壤水分의 乾濕 程度에 따라 떡갈나무森林系의 水系 植生인 갯버들—갈대群集, 山麓帶의 떡갈나무—쑤리群集, 상수리나무—국수나무群集, 소나무森林系에서 소나무群集, 소나무—졸참나무群集, 신갈나무森林系에서 조릿대—야산고비群集, 신갈나무—쇠물푸레나무群集, 소나무群集, 개박달나무—단풍나무群集, 철쭉—싸리群集, 층층나무—가래나무群集 등 分布域을 占有하는 傾向을 概觀할 수 있다.

이와같이 各 群集이 人爲의 強弱과 土壤濕度 程度에 따라 境界의 上下 또는 左右 移行하는 樣相에 變化가 있음을 推定할 수 있다.

그리고 다섯 site 의 식생조사 結果는 Table 2 와 같다. site 1 은 북사면의 소나무림으로 벌목된

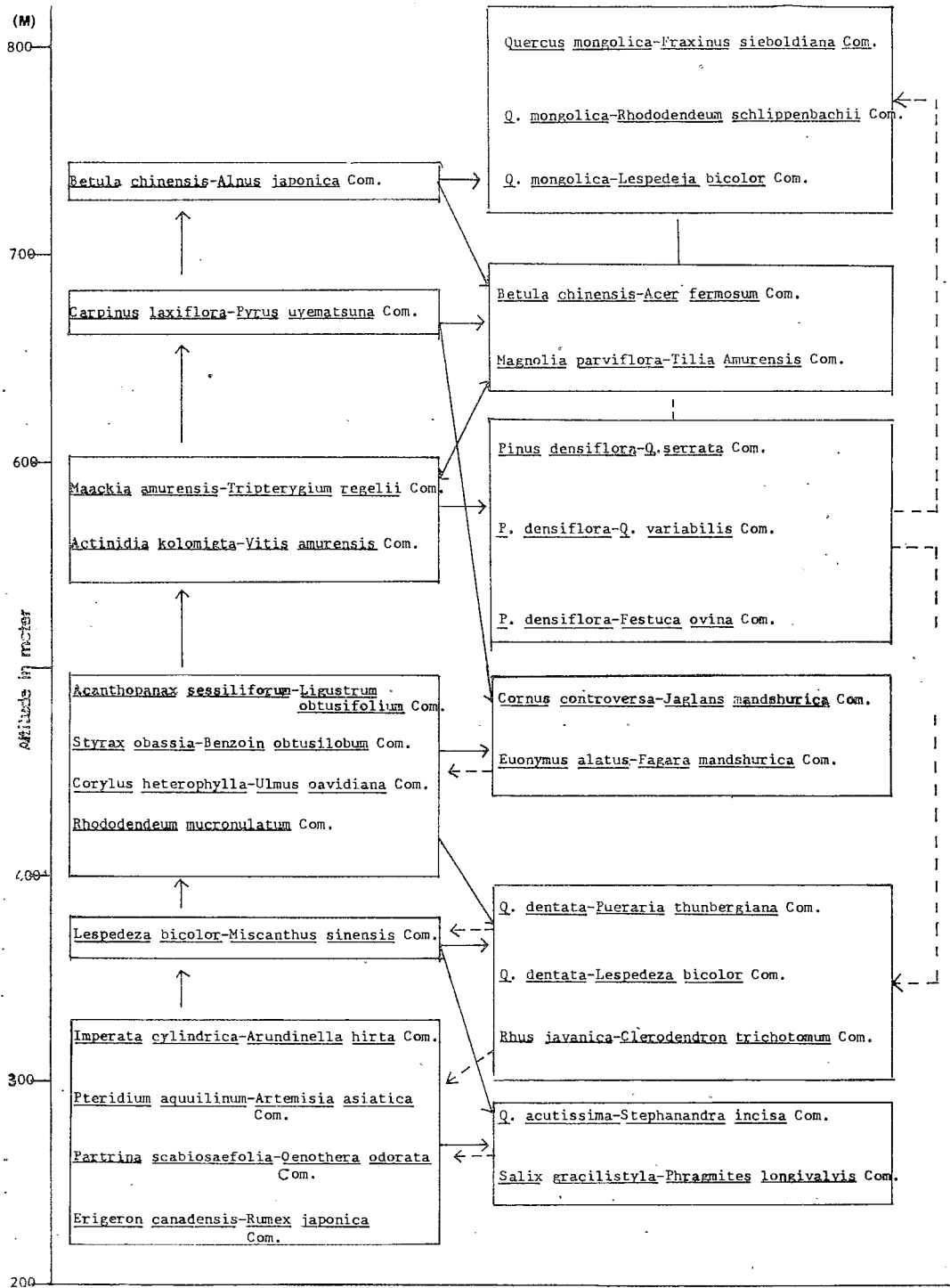


Fig. 2. Successional trends of several main secondary vegetation in Mt. Chuwang.

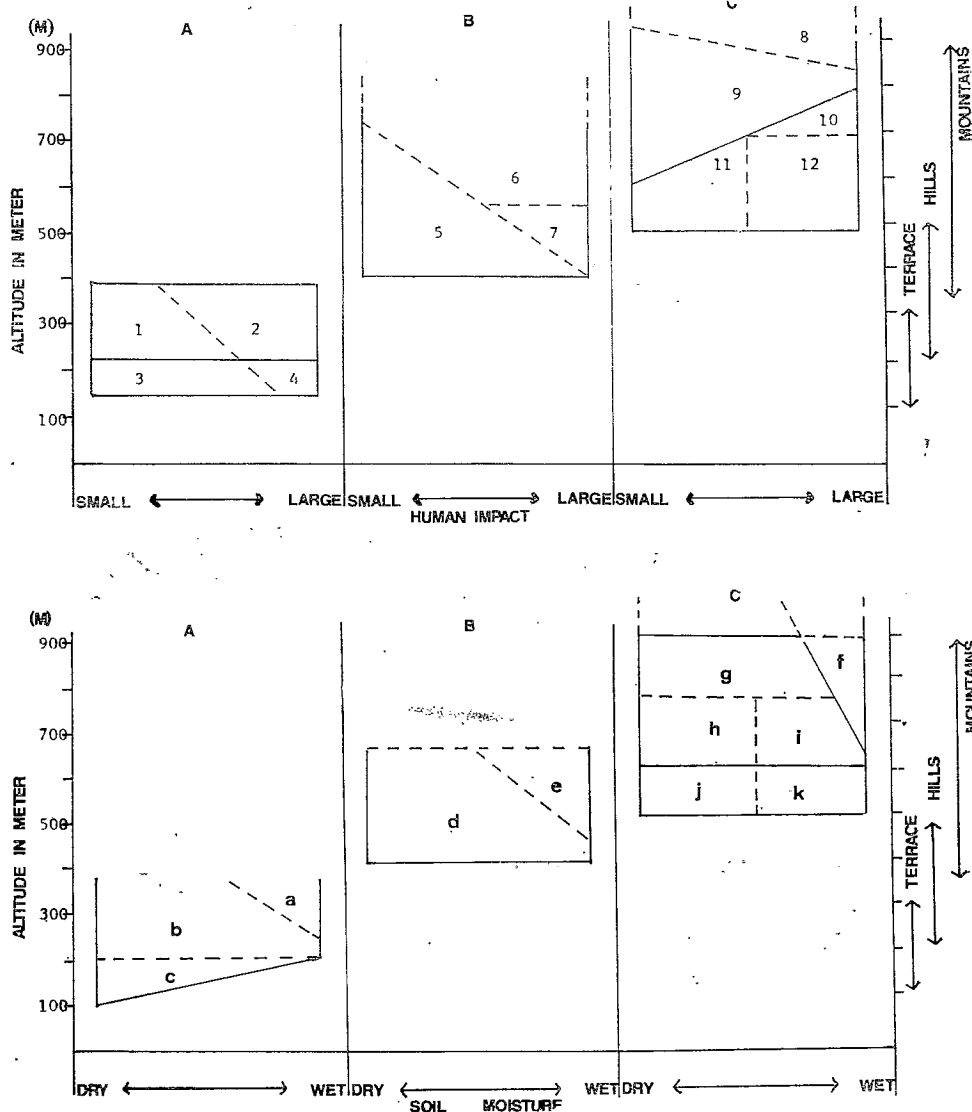


Fig. 3. Distribution of the secondary forest communities related to the habitat conditions and human impacts gives to the forest system in Mt. Chuwang,

A: *Quercus denta* forest system B: *Pinus densiflora* forest system C: *Quercus mongolica* forest system

—: Fixed line: Transitional line

* Human impact

1: *Quercus acutissima* Com. 2: *Quercus dentata* Com. 3: *Salix gracilistyla-Phragmites longivalvis* Com. 4: *Pueraria thunbergiana* Com. 5: *Pinus densiflora* Com. 6: *Quercus mongolica* Com. 7: *Quercus serrata* Com. 8: *Sasa purpurascens* Com. 9: *Quercus mongolica* Com. 10: *Lespedeza bicolor* Com. 11. *Beutia chinensis-Acer formosum* Com. 12. *Fraxinus sieboldiana* Com.

** Soil moisture

a: *Salix gracilistyla-Phragmites longivalvis* Com. b: *Quercus dentata-Pueraria thunbergiana* Com. c: *Quercus acutissima-Stephanandra incisa* Com. d: *Pinus densiflora* Com. e. *P. densiflora-Quercus serrata* Com. f: *Sasa purpurascens-Dryopteris crassirhizoma* Com. g: *Quercus mongolica-Fraxinus sieboldiana* Com. h: *P. densiflora* Com. i: *Betula chinensis-Acer formosum* Com. j: *Rhododendum schlippenbachii-Lespedeza bicolor* Com. k: *Cornus controversa-Juglans mandshurica* Com.

Table 2. Forest types, density, and basal area of sampling sites

Site	Forest types	Density (No/ha)	Height (m)	DBH range (cm)	B.A. (% of land)
1	<i>Pinus densiflora</i>	675	16~22	18~42	0.57
2	<i>Pinus densiflora</i>	800	10~15	16~32	0.35
3	<i>Pinus densiflora</i>		0.5~3	1~4	
4	<i>Quercus mongolica</i>	720		2~10	0.27
5	<i>Larix kaempferi</i>		2.5~8	4~12	

소나무들이 상당수 있었으며 현존하는 소나무들의 흉고직경은 18~42 cm 정도이고 height는 16~22 m였으며 기저면적(% of land)은 0.57%였다. site 2는 남사면의 소나무림으로 역시 벌목된 소나무들이 상당수 있었으며 현존하는 소나무들의 흉고직경은 16~32 cm 정도이고 height는 10~15 m였으며, 기저면적(% of land)은 0.35%였다. site 3는 정남사면에 위치하며 1978년 이후 발경작(주로 담배나 고추)을 멈춘 지역으로 소나무의 왕성한 regeneration을 관찰할 수 있었다. 소나무들의 흉고직경은 1~4 cm 정도이고 height는 0.5~3 m였으며 6m×8m 내에서 50개체가 되었으며 흉고직경과 height간의 상관도 $r=0.82$ 로 높은 편이었다(Fig. 4). site 4는 계곡 옆에 위치한 신갈나무림으로 신갈나무가 차지하는 기저면적(% of land)이 전체의 54.2%를 이룬다(Table 4). site 5는 1971년에 소나무림을 모두 벌목하고 잎갈나무를 식립한 지역으로 잎갈나무들의 흉고직경은 4~12 cm, height는 2.5~8 m로 심한 경쟁을 관찰할 수 있었다. 그리고 10 m×10 m 내에 35개체가 1.9 m 간

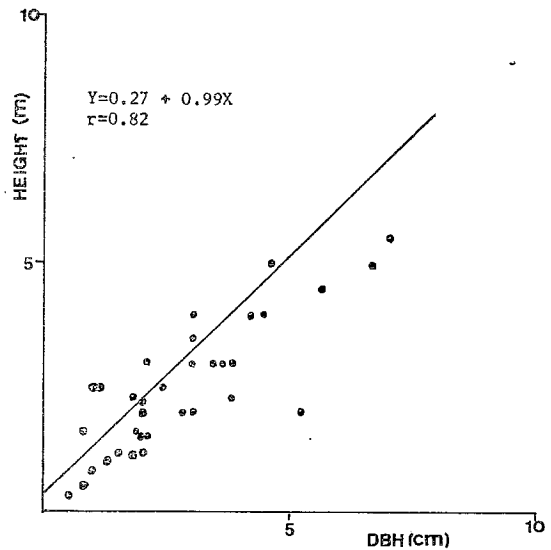


Fig. 4. DBH-tree height curve observed for trees in the samples site 3.

Table 4. Species composition, number and basal area of tree of the sample site 4(10m×10m)

Species	No. of trees	basal area ratio (cm ²)
<i>Quercus mongolica</i> Fisch.	30	1450 0.542
<i>Pinus densiflora</i> S. et Z.	18	855.7 0.320
<i>Quercus variabilis</i> Bl.	4	219.8 0.082
<i>Lindera obtusiloba</i> Bl.	7	83.5 0.031
<i>Fraxinus rhynchophylla</i> Hance	8	51.8 0.019
<i>Rhododendron mucronulatum</i> Turcz.	2	8.1 0.003
<i>Fraxinus sieboldiana</i> Bl.	2	4.4 0.002
<i>Rhus trichocarpa</i> Miq.	1	2.0 0.001
Total	72	2675.3(0.27%)

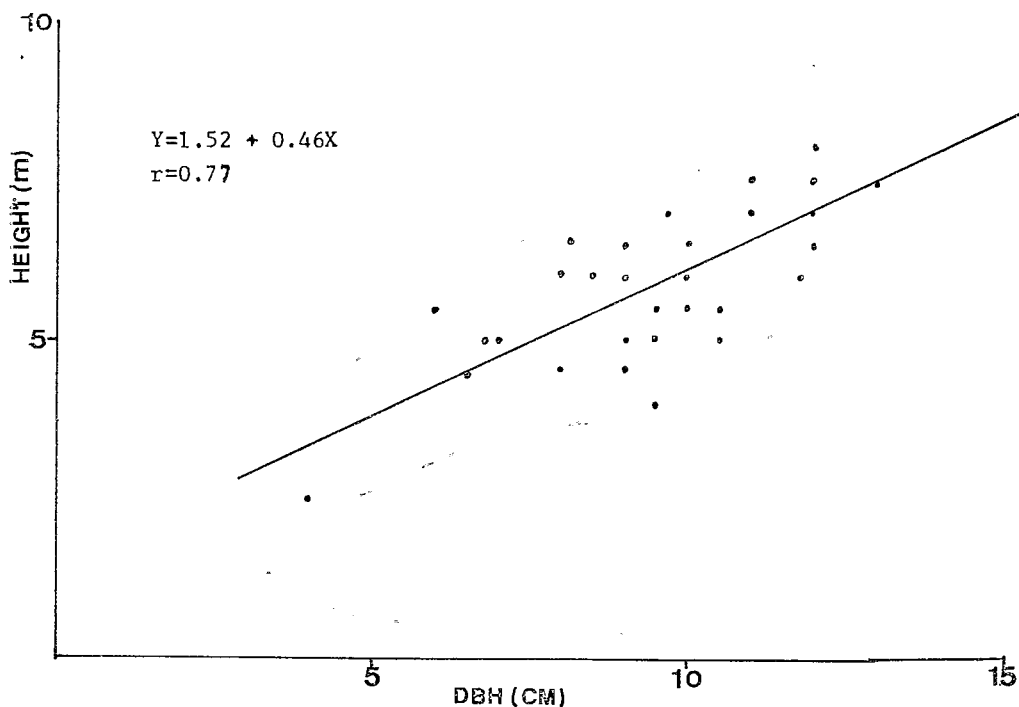


Fig. 5. DBH-tree height curve observed for tree in the sample site 5.

격으로 심어져 있었으며 흉고직경과 height 간의 상관은 $r=0.77$ 로 site 4 보다 약간 낮았다(Fig. 5).

토 양

다섯 site 의 토양조사 결과는 Table 3 과 같다. pH의 범위는 5.1~6.3으로 약산성을 나타내었다. 유기탄소량은 5.2~13.2%, 총질소량은 0.21~0.48%로 층별에 따른 차이는 있었으나 site 간의 차

Table 3. The properties of soil

Site	Depth(cm)	pH	Organic carbon(%)	Total nitrogen(%)
1	0~5	5.8	10.0	0.35
	5~10	6.3	9.0	0.28
	10~15	6.2	9.1	0.26
2	0~5	5.5	12.2	0.28
	5~10	5.1	11.0	0.30
	10~15	6.1	10.2	0.29
	15~20	6.1	5.9	0.28
3	0~5	5.2	9.5	0.38
	5~10	6.0	7.9	0.21
4	0~5	6.0	13.1	0.48
	5~10	5.8	10.1	0.35
5	0~5	5.8	13.2	0.35
	5~10	5.7	8.5	0.34
	10~15	5.6	5.8	0.29
	15~20	5.5	5.2	0.30

이는 별로 나타나지 않았다. Table 1에 의하면 soil color는 dull yellowish brown~dark brown으로 나타났으며 낙엽 생산량은 222~403 g/m²였다.

摘 要

1984年 7月 25日에서 7月 30日까지의 調査에서 現存植生の 位置와 土壤과의 關係를 要約하면 다음과 같다.

1) 主要 二次植生の 遷移系列을 高度로 보면,

700 m 以上……신갈나무森林系,

550~650 m……개박달나무, 단풍나무, 함박꽃나무, 피나무의 混合林으로 된 森林系,

400~600 m……층층나무, 가래나무, 화살나무, 산초나무, 오갈피나무, 쥐똥나무, 생강나무, 쪽동백, 개암나무, 느릅나무, 철쭉의 混合林으로 된 森林系,

300~400 m……떡갈나무, 칩, 싸리, 붉나무, 누리장나무의 混合林으로 된 山麓帶의 森林系,

200~400 m……갯버들, 갈대, 삿갓사초 등의 水系植生帶,

200~300 m……상수리나무, 아가시나무 등의 人家周邊森林系로 區分된다.

2) 二次林群落의 分布는 人爲作用의 強度, 土壤의 乾濕의 程度에 따라 分布域에 變動이 있음을 認知할 수 있었다.

3) 5개 조사地所에서 소나무는 大體로 密度는 675~800 本/ha, 樹高는 3~22 m, 흉고직경은 4~42 cm, 기저면적比는 0.35~0.57%, 신갈나무는 720 本/ha, 樹高 2~10 m, 기저면적比는 0.27%, 앞갈나무는 樹高 2.5~8 m, 흉고직경은 4~12 cm이었고, 人間 간섭을 비교적 받지 않은 소나무林의 胸高直徑과 樹高와 相關關係는 $r=0.82$ 인데 反하여 伐木한 跡地에서 種實에 依한 소나무林의 再生 過程에서는 $r=0.77$ 이었다.

4) 土壤은 pH 5.1~5.3, 有機炭素量 5.2~13.2%, 總 N 量 0.21~0.48%, soil color는 dull yellowish brown~dark brown 이었고, 落葉堆生産量은 222~403 g/m² 이었다.

건 의

今般의 경상북도 청송군 주왕산 국립공원의 종합학술조사 연구사업은 「주왕산이 包藏하고 있는 自然資源의 效率의 開發·利用과 自然의 保護·保全 및 國民 生活 環境改善」이라는 目的 밑에서 實施되었음은 주지의 사실이다.

특히, 주왕산의 관광을 위한 여러 機關 및 民間團體 등에 의한 土地開發과 活用 등으로 因한 自然資源과 自然景觀에 미친 영향, 그리고 이것으로 因하여 更新과 生産的·生態學的 機能에 대한 收容能에 대한 여러 문제를 구체적으로 파악·분석·종합하는데 그 뜻이 있는 것으로 믿는다. 著者들은 이런 側面에서 몇가지 事項에 대하여 건의코져 한다.

1. 公園 臨界地域의 숙박업소와 商街를 밑으로 移轉시킬 것.
2. 水系環境에 대한 철저한 汚物處理와 편의시설(公園관리사무소 主管)의 擴充.
3. 過去 伐木跡地에 대한 적극적인 植樹事業의 展開.

4. 觀光을 兼한 自然學習場으로서 機能을 할 수 있게 長期的인 計劃樹立의 具體化 要望.

參 考 文 獻

- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzuge der Vegetationkunde, Dritte Auflage, Springer-Verlag, Wien, p. 65.
- Tuxen, R. 1956. Die heutige potentielle naturliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationkartierung. Ang. Pflanzensoz. 13~5.
- 宮脇 昭. 1972(編著). 神奈川縣の現存植生. pp. 789.
- 국립지질광물연구소. 1973. 청송군.
- 박봉규. 1983. 한강유역 보존식생의 교란과 그 보호에 관한 식물사회학적 연구. 이화여자대학교, 논총 제31집 pp. 65~80.