

## 소나무 天然集團의 變異에 關한 研究(V)<sup>\*1</sup>

— 麟蹄, 旌善, 三陟集團의 針葉 및 材質形質 —

任 慶 彬<sup>\*2</sup> · 權 琦 遠<sup>\*2</sup> · 李 景 宰<sup>\*2</sup>

### The Variation of Natural Population of *Pinus densiflora* S. et Z. in Korea (V)<sup>\*1</sup>

— Characteristics of Needle and Wood of Inbye, Jeongsun, and Samchuk Populations —

Kyong Bin Yim<sup>\*2</sup> · Ki Won Kwon<sup>\*2</sup> · Kyong Jae Lee<sup>\*2</sup>

As a successive work of the variation studies of natural *Pinus densiflora* stands, some characteristics of individual trees of the three natural populations selected from the Kwang-won Province, the middle-east part of Korean peninsula, as shown in the location map, were investigated. And the statistical differences between individuals within population, and between populations were analyzed. Twenty trees from each population were selected for this study purpose. Doing this, those trees lagged in growth, usually showing poorer form, were eliminated. The results obtained are summarized as follows:

1. Though the average population ages had the range between 50 and 63, the growth of height or diameter was similar. Population No. 9 is, however, considered to have better tree forms at glance. Population No. 8 showed the highest value not only in the clear-stem-length ratio 0.53 but also in the crown-index 0.91. The higher value can be result from those trees having long lateral branches and relatively short crown height, meaning undesirable crown shape. In regard to the fine branchedness and the acuteness of branching angle, the population No. 9. is considered to be a better one, whereas there was almost no difference in crown height among populations.
2. Checking the frequency distributions of the ratio of the clear-stem-height to the total height and the crown-indices, some difference between populations are considered. These might be attributed to the previous way of stand management which alters the density.
3. In the serration density, the average number of 54 per 1cm needle length, the significant differences exist between individual trees within population but not between populations. A few trees which extremely high serration density were observed. As in serration, so tendencies were in the number of stomata row and resin duct.
4. The population 8 had the resin duct index value of 0.074 as the highest which was twice or triple of the other ones.
5. The patterns of increasing process of the average 10-year-ring-segment were not similar till the 30 years of age, but beyond this, the tendency lines were aggregated.
6. Regarding the average summer wood ratio, no difference between populations, but in the ranges, i.e. 23 to 30 in population No. 8. and 16 to 36 in population No. 9., with regard to the specific gravity of wood, there were hardly observed any difference between populations even in the ranges values. As the increase of tree ages, the increase of specific gravity was followed but the increasing patterns were not similar between populations.

<sup>\*1</sup> Received for publication in Dec. 10, 1977.

<sup>\*2</sup> 서울대학교 農科大學 College of Agriculture, Seoul National University.

7. No significant differences between populations in the average tracheid length and the range were detected. However, the length was increased according to the age increase. The increasing pattern was same between populations.

소나무 天然集團의 變異를 調査하기 爲해 1974年, 1975年에 各各 3個集團을 調査한데 이어 1976年에 江原道の 麟蹄郡 麒麟面 鎮東里(集團 7)와 旌善郡 臨溪面 樂川里(集團 8) 그리고 三陟郡 下長面 汗沼里(集團 9)에서 各各 1個集團(한 集團에서 20株)씩의 林分을 擇하였으며 外形의으로 優良하다고 생각되는 林木個體를 對象으로 調査하였다. 對象林木은 外部 形態學的 特性, 針葉의 特性, 材質의 特性이 調査分析되었고 그 結果는 다음과 같이 要約된다.

1. 3個集團의 平均林齡은 50~63年間に 있고 成長은 비슷하였다. 直觀으로 判斷할 때 三陟集團이 優良樹型을 가진 것으로 생각되었다. 枝下高率은 旌善集團이 0.53으로 가장 높은 값이었고 樹冠指數는 0.91로서 不良하다고 생각되었다. 三陟集團은 細枝性이라는 點과 分枝角이 가장 銳角이란 點에 있어서 바람직했다. 樹冠長은 모두 비슷했다.
2. 枝下高對 樹高 그리고 樹冠指數의 頻度分布를 보면 集團間에 差異가 있는 것으로 思料되었다.
3. 鋸齒密度는 3個集團 모두 약 27로서 集團間 有意差는 없었고 個體間差가 큰 것으로 나타났다. 특히 높은 密度를 가지는 個體(40以上の 것)가 있었다. 氣孔列數와 樹脂道數에 있어서도 集團間差異는 없었고 個體間差異는 컸다.
4. 樹脂道指數(R.D.I.)에 있어서는 集團8이 0.074로서 다른 두集團의 2-3倍의 값을 보였다.
5. 10年單位 平均年輪幅의 成長過程은 初期(30년까지)에는 集團間의 差異가 있었으나 그 以後가 되면서 같은 값에 接近했다.
6. 平均秋材率에 있어서는 集團間의 差異가 없었으나 Range에 있어서 差異가 있었다. 가령 集團8은 23~30인데 集團9는 16~36으로 7:20의 差를 나타내고 있다.
7. 木材比重은 平均値에 있어서 集團間 差異가 없었고 Range에 있어서도 그러하였다. 樹齡의 增加에 따라 比重은 增加하나 그 增減의 過程은 集團에 따라 差異가 있다.
8. 假導管長은 集團間差異가 없고 Range 또한 비슷하고 樹齡의 增加에 따라 그 길이가 增加하고 있었다. 增加傾向의 集團間差異가 없었다.

## 緒 論

本研究는 既往의 研究에 계속되는 것으로 1976年 江原道 인제군 인제면 진동리(집단7), 경선군 임계면 낙천리(집단8) 그리고 삼척군 하장면 한소리(집단9)에서 얻은 集團에 대하여 조사한 내용의 一部를 보고하는 것이다.

이와같은 研究는 種子產地問題, 生態型問題, 集團의 遺傳分散의 문제에 관계되는 것으로 이에 대한 意義와 主要성에 대하여서는 이미 既往의 報告論文에 있어서 累次 討議해왔고 이에 대한 詳說을 이미 別途로 한 바 있다.

生長量과 같은 形質은 polygene의 可算의 效果에 영향하는 것으로 選拔育種은 이 方面의 主要수단이 된다. 集團選定과 그에 대한 形質分析은 時急히 進行되지 않으면 안될 그러한 問題인 것이다.

요즈음 栽培作物의 育種에서 問題가 되고 있는 野生種의 消滅에 依한 gene pool의 縮少現象이 일어날 可能

性이 있다. 이때 빈약한 gene pool에 依한 森林의 各種 危害要因에 대한 抵抗力學이 急激히 弱화될 可能性도 생각된다. 이와같은 短點을 可及의으로 줄이고 또 現在 솔잎 혹파리를 비롯한 各種危害에 依해 消滅되어가고 있는 소나무 天然林種 各地域에 散在된 優良集團을 保存育成하고 또 그 集團으로서의 性格을 調査分析하는 일은 主要하다.

## 材料 및 方法

本研究는 이미 4회에 걸쳐서 發表된 研究報告(韓林誌 28號, 31號, 32號, 35號)에 繼續되는 것이다. 江原道 內에 있어서 優良集團으로 評價될 수 있는 소나무 天然林 3個集團을 擇하여 調査分析하였다. 距離上으로 비교적 近接된 林分들이지만 太白山脈의 險峻한 地勢와 氣候等의 複雜한 環境條件을 考慮한다면 孤立이나 淘汰等에 依한 集團間의 遺傳的 分化의 可能性을 생각할 수 있는 天然林分이다. 選定의 原則은 앞서의 研究<sup>(1,2)</sup>에 準하였으며 選定된 個體에 對한 調査分析方法도 既

Table 1. Location of *Pinus densiflora* S. et Z. populations

Population	Location	Latitude (North)	Longitude (East)
7	Jindongri, Kirinmyon, Injyegun, Kangwondo	37°58'	128°25'
8	Nakchonri, Yimkyemyon, Jeongsungun, Kangwondo	37°27'	128°50'
9	Hansori, Hajangmyon, Samchukgun, Kangwondo	37°15'	128°54'

Table 2. The general description of populations

Population	Aspect	Slope	Altitude (m)	Soil texture	Soil depth	Soil moisture	Age of stand	Height (m)	Stand composition	Degree of crown closure(%)	Tree No./ha
7	NW	20°~30°	540	Sandy loam	Medium	Moderate	$\frac{50}{43\sim56}$	$\frac{22}{20\sim24}$	Pure Stand	40	400
8	SW	30°~35°	720	do.	do.	do	$\frac{58}{45\sim64}$	$\frac{22}{19\sim27}$	do	30	300
9	SW	30°~40°	770	do.	do.	do	$\frac{63}{42\sim78}$	$\frac{21}{16\sim26}$	do	50	400

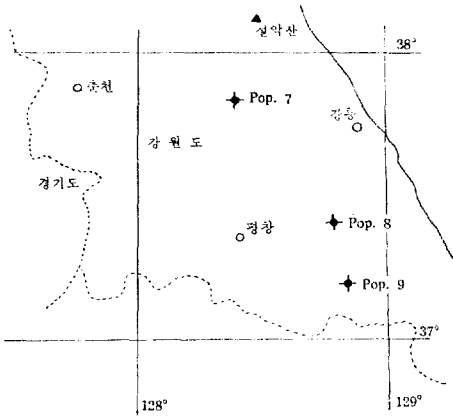


Fig. 1. Location of populations studied

往의 研究와 同一하다.

各集團의 位置, 林況, 地況 및 個體木의 外形의 特性은 表2, 3, 4, 5와 그림2에 보인다.

結果 및 考察

I. 立地狀況 및 個體의 外形의 特性調查

選拔된 3個集團은 表2에서와 같이 海拔 500~800m의 高地帶에 位置하고 地勢가 險한 太白山脈의 가운데 있어서 地形上 海岸에서 오는 諸影響은 미약할것으로 생각된다. 地圖上의 距離로 보아 既往의 調查集團보다는 서로 더 가까운 位置에 있으나 地勢로 보아 孤立과 격리가 생각되어 遺傳의 分化의 可能性을 內包하고 있다

(1) 嶺東里集團(No.7)

本集團은 진동리 뒷山으로서 溪川을 지나 60-70m의 急斜面을 오르면 위에 가서는 比較的 傾斜가 緩해지는

山腹으로 되고(5-15°경사) 大體로 胸高直徑 35-45cm의 大徑木의 赤松林分이 나타난다. 過去 擇伐이 되었다고하나 아직 立木密度는 佳良한 편으로 樹幹距離는 5-10-15m로 된다. 이만한 樹齡의 赤松林分이 되면 樹冠을 지나 林床에 投入되는 光量이 많고 地表植生의 旺盛한 자람을 가져오게 된다. 이곳 地表植生으로서는 조록싸리등 싸리類가 많고 물푸레나무, 갈참나무, 생강나무, 개웃나무, 박달나무, 굴참나무, 신갈나무, 난티잎개암나무, 산벚나무, 청미래덩굴등이 주로였다.

過去 소나무에 대하여서는 松脂採取가 된 흔적이 있다. 土壤은 부식이 많고 適濕이고 表土가 깊고 침식을 당한 일이 없다. 人口가 疎散해서 燃料등으로 濫伐이 된 적은 거의 없으나 自然落枝와 雪害 또 伐採時 現在 立木의 側枝가 상해서 길게 枯枝를 남긴 것이 많다.

이곳에서 150m가량 떨어져 選拔된 赤松秀型木이 있고 大體로 매우 우량한 赤松集團이 있으며 이곳에 적어도 2-3ha(피도록이면 더 넓은)의 숲이 採種林으로 指定 保護되기를 바란다.

大體로 樹幹이 通直하고 側枝가 가늘며 짧고, 着葉量이 적고 樹冠幅이 좁다. 樹皮의 색은 赤褐色의 個體가 있는가하면 그중에는 數가 적지만 灰黑色을 말하는 것도 있어서 주목이 갔다. 枝下高는 全樹高의 2分の1 또는 3分の2에 이르고 있었다. 個體2번과 4번은 서로 接近하고 그옆에 3그루의 소나무가 서 있어서 側枝의 發達이 一方向의으로 되어 있었다(그림 2 참조) 球果의 着生量은 比較적 많은 것으로 판단되었다. 이곳 個體들은 약 40年生에 이르기까지는 旺盛한 樹高成長을 계속하고 있다. 各個體에 대한 一般 記錄은 다음과 같다.

個體 1. 樹幹通直, 樹皮는 赤褐色, 側枝는 다소 굵은편, 樹冠이 不齊.

Table 3. The measurements of individual trees. Population of Injyegun (pop. No.7)

Tree No.	Age	Height (m)	D.B.H. (cm)	Straight- ness*	Clear length (m)	Clear length ratio**	Crown		Crown index**	Branches	
							Diameter (widest) (m)	Length (m)		Diameter (largest) (cm)	Angle
1	46	21.5	36.7	A	12.5	0.58	8.5	9.0	0.94	7	60
2	53	20.5	36.3	A	7.5	0.37	7.0	13.0	0.54	6	80
3	43	24.0	37.1	A	10.0	0.42	9.0	14.0	0.64	5	70
4	43	23.0	37.6	A	11.0	0.48	6.5	12.0	0.54	7	70
5	46	21.0	35.5	A	11.5	0.55	8.5	9.5	0.90	12	70
6	56	22.0	35.6	A	13.5	0.61	5.5	8.5	0.65	7	60
7	55	21.0	38.8	A	9.5	0.45	7.0	11.5	0.61	6	80
8	46	22.5	32.7	B	13.5	0.60	5.5	9.0	0.61	5	90
9	52	21.5	35.4	A	15.0	0.70	7.5	6.5	1.15	4	100
10	48	23.0	35.8	A	11.0	0.48	6.5	12.0	0.54	4	80
11	52	20.5	40.9	A	12.0	0.59	11.0	8.5	1.29	6	90
12	56	23.0	38.9	B	10.5	0.46	7.5	12.5	0.60	5	60
13	52	23.0	36.6	B	11.0	0.48	9.0	12.0	0.75	7	60
14	46	21.5	35.2	A	6.5	0.30	7.0	15.0	0.47	5	80
15	54	20.0	33.7	A	6.0	0.30	7.5	14.0	0.54	8	90
16	52	22.5	36.2	B	9.5	0.42	9.0	13.0	0.69	5	80
17	56	22.0	52.4	B	7.0	0.32	9.5	15.0	0.63	14	30
18	46	22.0	37.9	A	8.5	0.39	9.5	13.5	0.70	8	70
19	49	20.5	36.2	A	7.5	0.37	8.5	13.0	0.65	8	40
20	47	22.0	41.0	A	10.0	0.46	10.0	12.0	0.83	10	90
Mean	50	21.9	37.5		10.2	0.47	8.0	11.7	0.71	7.0	73

\*A: Very Straight B: Straight C: Crooked D: Very Crooked

\*\*Clear length ratio=clear length/total height

\*\*\*Crown-index=crown diameter/crown length

個體 2. 通直, 赤褐色, 側枝一方的發達, 自然落枝不良.

個體 3. 通直, 樹皮灰黑色, 側枝가 길지만 매우 가늘다. 樹冠은 長卵狀.

個體 4. 通直, 赤褐色, 側枝一方的, 自然落枝良好, 側枝 굵은편.

個體 5. 通直, 赤褐色, 枝下高 높다. 側枝가늘다.

個體 6. 樹幹 다소 굵다. 樹皮灰黑(下半部), 赤褐(上半部), 枝下高 높고 가지가 가늘다. 樹冠이 側歪을 받다.

個體 7. 通直, 赤褐色, 樹冠圓錐型, 側枝가늘고 枝下高 높다.

個體 8. 樹幹 다소 굵다. 灰黑(下半部), 赤褐(上半部)幹의 梢部가 切斷됨, 가지 가늘고 枝下高 높다.

個體 9. 灰黑, 樹幹이 아래에서 다소 굵다. 側枝가늘고 自然落枝良好, 樹冠不齊.

個體 10. 灰黑, 樹冠幅 매우 좁음, 幹은 다소 굵다. 側枝 가늘다.

個體 11. 通直, 樹皮灰黑(下半部) 赤褐(上半部) 側枝 굵은 편이나 落枝 잘 됨. 秀型木幹.

個體 12. 樹幹 多少 굵다. 赤褐, 樹幹이 위에서 分岐됨. 自然落枝 不良한편, 分岐角이 銳한편.

個體 13. 樹幹이 중간부에서 굵다. 梢端部가 切斷됨, 灰黑色, 側枝 긴것이 枯死하여 殘存. 樹冠不齊

個體 14. 通直, 幹灰黑(下1/4), 赤褐(上3/4), 側枝가늘편, 樹冠長卵型, 自然落枝 不良한편.

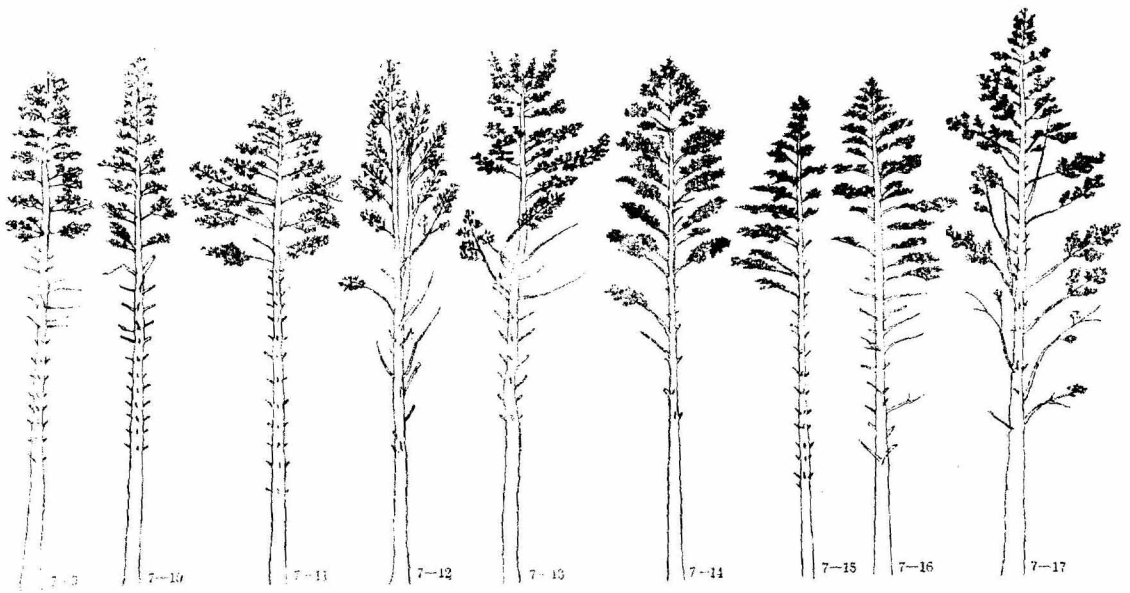
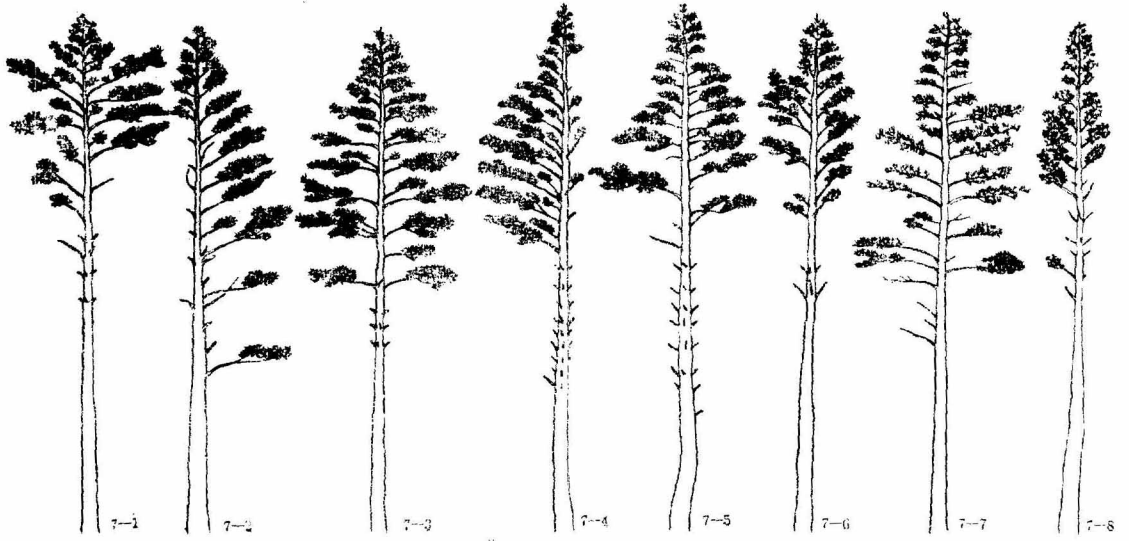
個體 15. 通直, 灰黑(下半部), 赤褐(下半部), 側枝 굵은편, 樹冠型不齊.

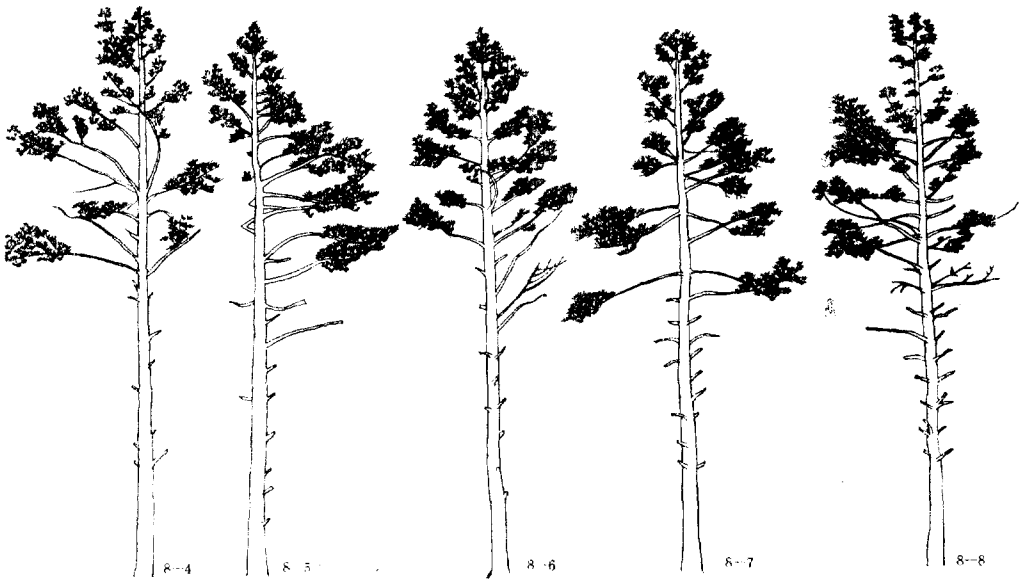
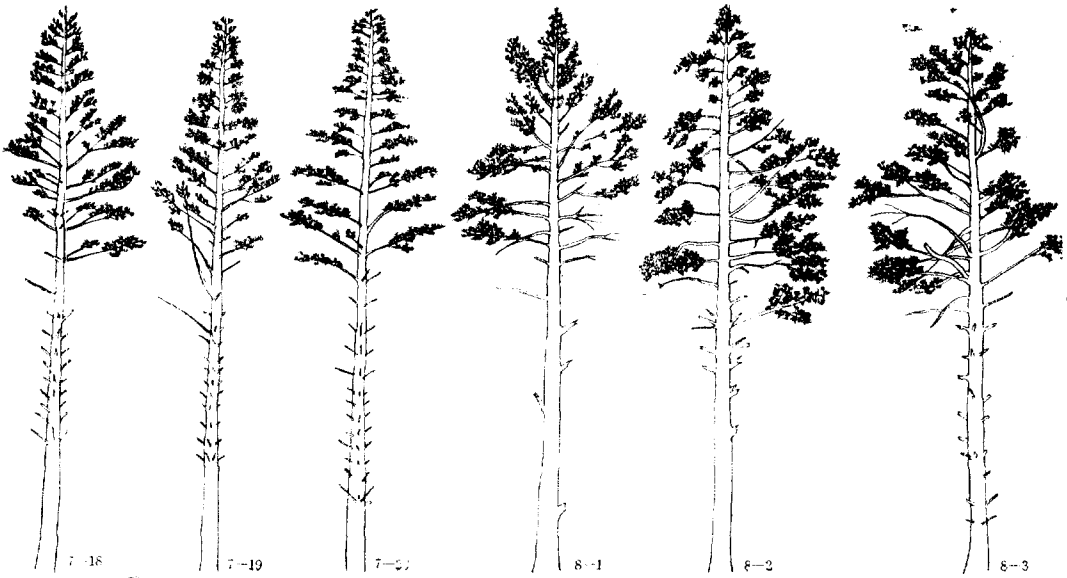
個體 16. 樹幹 다소 굵다(下部에서). 自然落枝 不良, 側枝 가늘편, 樹冠不齊, 下半部 灰黑, 上半部 赤褐

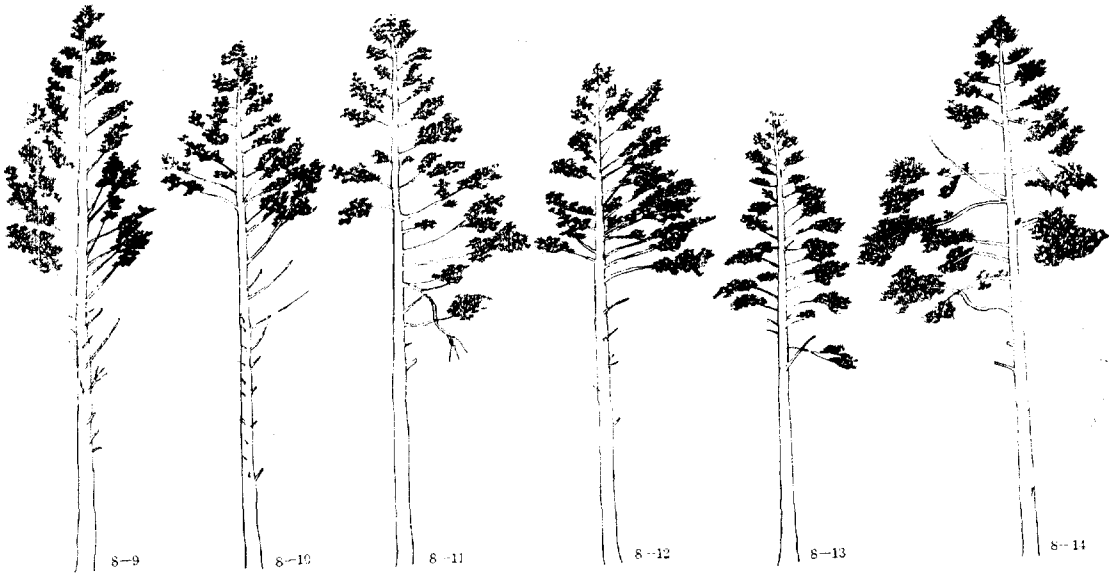
個體 17. 通直, 樹皮 灰黑(下1/3), 赤褐(上2/3), 側枝 굵고 自然落枝 不良, 樹冠型不齊

個體 18. 通直, 赤褐, 側枝는 굵은편, 樹冠卵型, 分岐角銳.

個體 19. 通直, 灰黑(下1/2), 赤褐(上1/2), 側枝 가늘고 樹冠型 圓型.







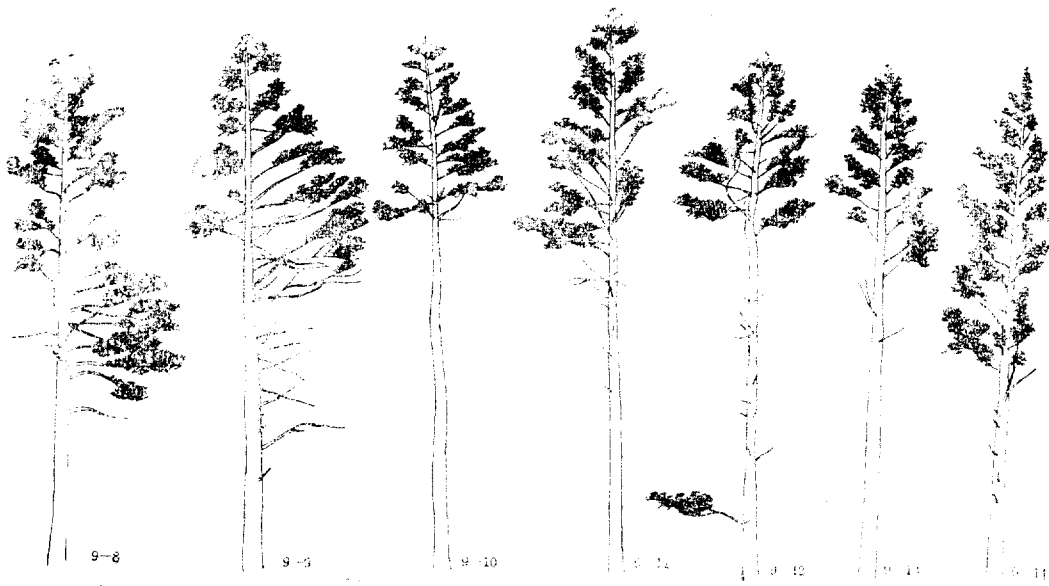






Fig. 2. The typical tree forms by population. 7--1 denotes population 7 and the individual No. 1,

個體 20. 樹幹下半部 多少 굵다. 側枝 가늘고 自然落枝 不良. 灰黑(下1/2), 赤褐(上1/2), 樹冠圓錐型.

以上的 내용에 對한 數量的인 것을 表3에 보았다.

(2) 樂川3里集團(No.8)

本集團은 용산리에서 개울을 건너 3km쯤 골짜기로 들어와 20-30° 傾斜道 300m경도의 距離를 올라 東南쪽으로 뻗은 陵線에 位置하고 臨溪保護區管理下에 있으며 약20%경도가 伐採되고 있었다. 伐採당시 下部植生에 상당히 被害를 주었다. 現林分은 30-40cm의 胸高直徑을 가지는 20-25m의 樹高의 樹木이 距離 5-10m로 들어서 있다. 枝下高는 10m정도이고 樹冠密度는 20-40%로 생각되는 것이다.

下層植生은 주로 참나무類, 조록싸리, 참싸리가 많고 그밖에 개웃나무, 들구름나무, 자작나무, 칩등도 나왔다. 소나무에 松脂採取의 흔적은 없고 過去 山火가 있었던 흔적이 있다. 表土侵蝕의 흔적과 憂慮는 없고 黑褐色砂質壤土의 適潤地로 보이는 곳이다. 本林分의 주위에 多少 우량한 林分이 數ha 남아있는데 保存이 希望되는 수풀이다. 本林分의 樹木個體는 通直한 줄기를 가지고 있으나 根元部에서 樹幹을 仰視하면 어느정도 굵어 있는 것을 인식할 수 있다. 그러나 樹幹이 屈曲하고 樹冠이 不齊한 個體도 있는데 이러한 樹木은 胸高直徑이 10-20cm 樹高 15-20m정도인데 下層에서 자란 나무(抑壓된 個體라고 볼 수 있다)는 樹型이 不良하다. 球果의 着生狀況은 보통으로 보인데 個體에 對한 一般의 記載는 다음과 같다.

個體 1. 通直, 赤褐色(上1/2), 側枝는 가는편, 樹冠 整齊

個體 2. 通直, 赤褐(上4/5), 側枝의 굵기 보통, 樹冠 多少偏狹

個體 3. 通直, 灰褐(下1/3), 赤褐(上2/3), 側枝의 굵기 普通, 樹冠 整齊

個體 4. 個體3과 거의 같음.

個體 5. 樹幹 다소 굵다. 灰黑(下1/2), 赤褐(上1/2) 側枝普通, 樹冠偏在

個體 6. 通直, 灰褐(下1/3), 赤褐(上2/3) 側枝 보통, 樹冠 整齊한편

個體 7. 樹幹의 中間部가 완만하게 휜, 灰褐(下半部) 赤褐(上半部) 樹冠은 다소 扁平하게 퍼지다.

個體 8. 通直, 黑褐(下1/3), 赤褐(上2/3), 側枝 가늘고 樹冠은 다소 整齊

個體 9. 通直, 灰褐(下1/5), 赤褐(上4/5), 側枝가 다소 굵은편이고 分枝角銳角, 樹冠偏在

個體 10. 通直, 灰褐(下1/3), 赤褐(上2/3), 側枝 굵기 보통, 樹冠 整齊.

個體 11. 樹幹의 下部는(1/4), 다소 굵으나 그위는 通直, 灰黑(下1/3), 赤褐(上2/3) 側枝 다소 굵다. 樹冠 整齊.

個體 12. 地上 1.5m부분이 多少 굵고 그위는 通直, 黑褐(下1/2), 赤褐(上1/2), 側枝 다소 굵다. 樹冠 整齊.

個體 13. 通直, 黑褐(下1/2), 赤褐(上1/2), 側枝 다소 굵고 樹冠 整齊, 아랫부분은 남쪽으로 치우치다.

**Table 4.** The measurements of individual trees. Population of Jeongsungun (pop. No.8)

Tree No.	Age	Height (m)	D.B.H. (cm)	Straight- ness*	Clear length (m)	Clear length ratio**	Crown		Crown index***	Branches	
							Diameter (Widest) (m)	Length (m)		Diameter (largest) (cm)	Angle
1	59	26.5	41.0	A	14.5	0.55	9.0	12.0	0.75	4	80
2	62	21.0	35.5	A	9.0	0.43	8.5	12.0	0.71	5	80
3	58	19.0	35.0	A	11.5	0.61	11.5	7.5	1.53	4	90
4	57	19.0	31.8	A	11.0	0.58	8.0	8.0	1.00	5	100
5	63	23.0	32.1	B	9.0	0.39	9.0	14.0	0.64	4	90
6	62	22.5	39.0	A	15.0	0.67	6.0	7.5	0.80	5	80
7	58	20.5	36.5	B	18.5	0.90	4.0	2.0	2.00	6	70
8	54	25.0	35.0	B	13.0	0.52	8.0	12.0	0.67	5	60
9	57	21.0	37.9	A	12.5	0.60	9.0	8.5	1.06	5	70
10	54	20.5	35.7	A	12.0	0.59	7.5	8.5	0.88	5	80
11	57	21.5	42.9	A	9.5	0.44	11.0	12.0	0.92	8	70
12	49	19.5	42.8	B	9.0	0.46	10.0	10.5	0.95	6	80
13	45	19.5	37.0	A	4.0	0.21	7.5	15.5	0.48	8	100
14	64	24.0	39.7	B	9.0	0.38	6.5	15.0	0.43	8	80
15	60	22.5	36.0	A	10.5	0.47	7.5	12.0	0.63	6	80
16	54	22.5	35.8	B	14.0	0.62	7.5	8.5	0.88	4	80
17	59	24.5	37.3	A	14.5	0.59	9.5	10.0	0.95	6	80
18	60	23.0	38.5	A	16.0	0.70	8.0	7.0	1.14	4	90
19	63	23.5	38.0	A	8.5	0.36	9.5	15.0	0.63	6	80
20	61	22.5	29.8	A	14.0	0.62	9.0	8.5	1.06	5	80
Mean	58	22.1	36.9		11.8	0.53	8.3	10.3	0.91	5.5	81.0

個體 14. 幹多少 굽다. 灰褐(上1/5), 赤褐(上4/5), 側枝 굽은편, 樹冠 東側으로 偏在, 枝下高 다소 낮음.

個體 15. 通直, 灰褐(下1/4), 赤褐(上3/4), 側枝 보통, 樹冠整齊.

個體 16. 通直, 黑褐(下1/2), 赤褐(上1/2), 側枝 가늘고 樹冠多少整齊, 細冠.

個體 17. 通直, 灰褐(下1/5), 赤褐(上4/5), 側枝 보통, 樹冠南側偏在.

個體 18. 通直, 黑褐(下1/2), 赤褐(上1/2), 側枝 보통, 가지에 흑명, 樹冠南西偏在.

個體 19. 通直, 灰褐(下1/2), 赤褐(上1/2), 側枝 가는 편, 樹冠南西偏在.

個體 20. 通直, 灰褐(下1/5), 赤褐(上4/5), 側枝 보통, 樹冠南西偏在.

(3) 汗沼里集團(No.9)

本集團은 東南쪽으로 뺀 陵線의 山腹에 있고 경사는 약 35도이고 私有林(정순범所有)이다. 周圍의 赤松은 10年前에 皆伐되고 그뒤 落葉松, 오리나무등이 造林되었고 赤松은 天然更新되어 약 1.5m高로 자라고 現林分은 胸高直徑 25-30cm, 樹高 17-25m, 枝下高 5

-10m, 樹幹距離 4-5m이며 樹冠密度 40-60%로 추정된다.

下層植生은 주로 조록싸리, 참새리, 개웃나무, 물푸레나무, 참나무類, 자작나무, 헛등이다. 소나무는 松脂採取된 적이 없고 下部植生이 왕성하고 粗腐植量이 많다. 黑褐色砂質土壤이고 適潤狀態이며 本林分周圍는 皆伐되었다. 本林分은 이곳 代表集團으로서 保存되기를 바란다. 本林分은 傾斜가 急해서 大體로 樹幹이 굵고 細冠性이며 枝下高는 全樹高의 1/2~2/3정도이고 樹冠은 한쪽으로 偏在하는 傾向에 있다. 本林分내에는 胸高直徑10-20cm, 樹高 10-20m되는 曲幹性의 不良樹型의 나무가 있다. 球果着生量은 多少 많은 편이다.

個體 1. 通直, 赤褐, 側枝는 가는편, 樹冠整齊, 秀型木에 많음.

個體 2. 秀型木(江原19호), 通直, 赤褐, 側枝가늘편, 樹冠南側偏在.

個體 3. 通直, 赤褐(上1/2), 側枝가늘편, 樹冠南側偏在.

個體 4. 通直, 多少 斜立하고 樹幹 上部에서 굽음. 赤褐, 側枝 가는편, 樹冠南側偏在.

Table 5. The measurements of individual trees. Population of Samchukgun (pop. No.9)

Tree No.	Age	Height (m)	D.B.H. (cm)	Straightness*	Clear length (m)	Clear length ratio**	Crown		Crown index***	Branches	
							Diameter (Widest) (m)	Length (m)		Diameter (largest) (cm)	Angle
1	49	18.0	26.9	A	7.0	0.39	7.0	11.0	0.64	2	100
2	47	19.5	31.8	A	6.5	0.33	6.0	13.0	0.46	3	90
3	48	18.5	26.3	A	7.0	0.38	7.5	11.5	0.65	3	90
4	66	26.0	30.8	A	17.0	0.65	4.5	9.0	0.50	2	90
5	57	21.0	31.5	B	9.0	0.43	7.5	12.0	0.63	3	100
6	64	19.5	34.0	A	13.0	0.67	7.0	6.5	1.08	3	80
7	55	23.5	36.9	A	9.0	0.38	8.5	14.5	0.59	3	70
8	69	17.5	38.7	A	6.5	0.37	7.0	11.0	0.64	5	80
9	74	17.5	33.7	A	9.5	0.54	5.5	8.0	0.69	4	90
10	60	23.0	31.0	A	16.0	0.70	4.0	7.0	0.57	2	90
11	70	25.0	33.5	A	12.5	0.50	5.0	12.5	0.40	3	90
12	68	20.5	35.2	A	10.5	0.51	6.5	10.0	0.65	5	90
13	68	21.5	24.1	A	15.0	0.70	4.5	6.5	0.69	3	90
14	63	16.0	31.0	A	7.0	0.44	6.5	9.0	0.72	4	90
15	54	19.0	27.4	A	5.5	0.29	5.5	13.5	0.41	8	80
16	60	21.0	34.3	B	11.0	0.52	6.0	10.0	0.60	5	80
17	70	21.5	33.9	A	13.0	0.61	6.5	8.5	0.77	4	80
18	70	23.5	37.2	A	7.0	0.30	7.0	16.5	0.42	3	100
19	75	18.5	37.8	A	6.5	0.35	6.5	12.0	0.54	4	90
20	78	20.5	37.9	A	6.5	0.32	7.0	14.0	0.50	4	80
Mean	63	20.6	32.7		9.8	0.47	6.3	10.8	0.61	3.7	88

個體 5. 通直, 赤褐(上3/4), 側枝 가는편, 樹冠南側偏在

個體 6. 通直, 赤褐, 側枝 보통. 樹冠整齊.

個體 7. 個體6에 닮음.

個體 8. 通直, 赤褐(上3/4), 側枝 굵은편, 樹冠南으로 偏在.

個體 9. 通直, 小徑性, 赤褐(上3/4), 側枝 보통. 樹冠整齊.

個體 10. 通直, 小徑性 赤褐, 側枝 가는편, 樹冠整齊, 枝下高낮음.

個體 11. 樹幹 굵다. 灰褐(下1/2), 赤褐(上1/2), 側枝 보통, 樹幹整齊.

個體 12. 굵다. 赤褐, 側枝 굵은편, 수관整齊.

個體 13. 通直, 赤褐, 側枝 가는편, 수관整齊, 枝下高 높다.

個體 14. 通直, 赤褐, 側枝 굵은편, 樹冠 南으로 偏在.

個體 15. 通直, 赤褐(上2/3), 側枝 굵은편, 樹冠 南으로 偏在, 枝下高낮다.

個體 16. 굵다. 赤褐(上2/3), 側枝 굵은편, 樹冠 南으로 偏在

個體 17. 通直, 赤褐(上1/2), 側枝 굵은편, 樹冠整齊

枝下高낮음.

個體 18. 通直하나 기울다. 褐色(上1/2), 側枝 굵은편, 樹冠整齊.

個體 19. 通直, 赤褐(上1/2), 側枝 굵은편, 樹冠整齊.

個體 20. 通直, 赤褐(上1/2), 側枝 굵은편, 樹冠整齊.

本 林分은 10여년前 伐採된뒤 군데군데 天然下種으로 成林된 赤松稚樹가 있는 樹幹은 通直하고 樹冠은 整齊하다.

集團 7, 8 및 9는 各各 平均 林齡이 50년, 58년 그리고 63년으로 되어 있으나, 平均樹高에는 差가 거의 없고 集團9는 胸高直徑이 32.7cm로 낮게 計算되고 있다. 樹幹의 通直性에도 大差없고 枝下高는 集團8이 약 12m로서 가장 긴 편이고 枝下高率이 0.53으로 되어서 가장 바람직하다. 樹冠幅은 集團9가 평균 6.3m로서 가장 좁은 편이고 集團8은 樹冠指數가 0.91로서 不良하다고 보아야 한다. 力枝의 굵기에 있어서도 集團間에 差異가 있고 특히 集團9는 굵기가 가장 가늘다. 그리고 分枝角이 가장 銳角인 것으로 나타내고 있다.

그림3에 枝下高對樹高의 相關分布가 주어져 있는데 集團7과 9사이에는 差가 있음을 알 수 있다. 그리고 그림4를 보면 樹冠指數分布에 있어서 集團8과 9사이

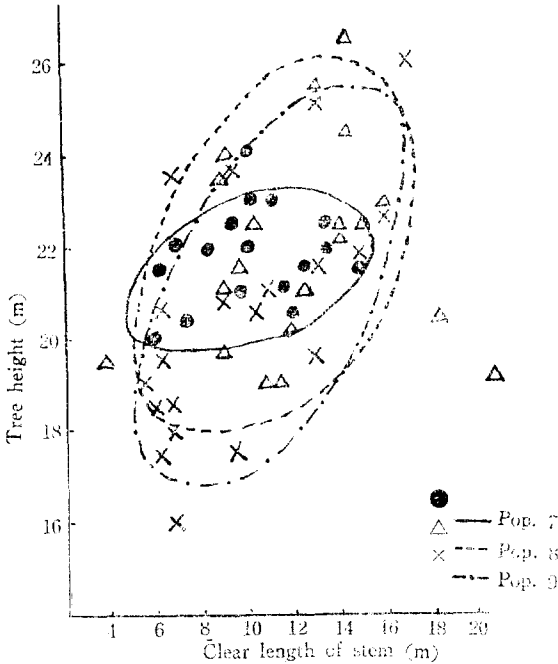


Fig. 3. The correlation between tree height and clear length of stem by population

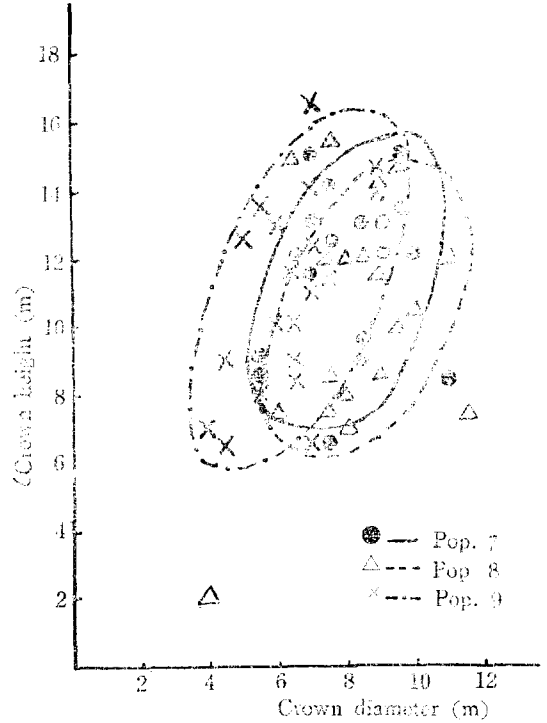


Fig. 4. The correlation between crown length and crown diameter by population.

에 차이가 인정된다.

II. 針葉의 形態學的 變異調查

表 6, 7, 8, 9, 10 및 그림 5, 6, 7, 8에 보이는 바와 같이 針葉의 特性에 對해서는 鋸齒數, 氣孔列數와 針葉의 橫斷面에서 볼 수 있는 樹脂道의 數 및 位置, 下表皮層의 數, 維管束 등이 調査되었다.

Table 6. Average density of serration per 0.5cm of needle by population and significance of ANOVA

Population	Average density	Range	S.D.	C.V.
7	27.2	24.5~31.5	2.46	0.09
8	27.5	22.7~31.9	3.82	0.14
9	27.9	25.9~40.2	4.68	0.17

F-Values: Population(d.f.=2, 57):0.313\*\*  
Within Population(d.f.=57, 840):16.554\*\*

鋸齒密度(針葉 0.5cm當)는 3個集團 모두 平均 27이고, 統計學的으로 集團間의 有意差를 認定하기는 어려웠지만 集團內의 個體間에는 變異를 인정할 수 있었다.

그림 5에서 鋸齒數의 頻度分布曲線을 보이는데 集團間에 差가 없는 것으로 理解된다. 集團9의 個體2번은 특히 높은 密度의 鋸齒를 가지고 있었는데 이것은 特異한 것으로 지적할 수 있다.

氣孔列數에 對해서는 表7, 8과 그림 6, 7에 結果를 보

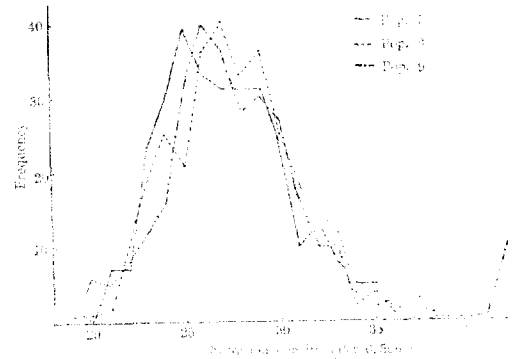


Fig. 5. Frequency distribution of serration density by population.

인다. 腹面에서는 平均 5, 背面에서는 平均 7의 값을 보이고 있다. 集團內個體間의 變異를 보면 어느 集團에서나 針葉의 兩面 모두 變異係數 0.2程度로 비슷한 값을 취하고 있었으며 集團間의 有意性은 鋸齒數에서와 같이 氣孔列數에서도 認定되지 않았으며 集團內 個體間에는 역시 큰 變異가 있었다. 그리고 氣孔列數에 對한 腹面과 背面間의 相關은 3個集團이 모두  $r=0.8$ 以上の 높은 正의 相關을 보여 間接的 分析한 集團內에서 6가지의 結果와 一致하는 傾向이 있다.

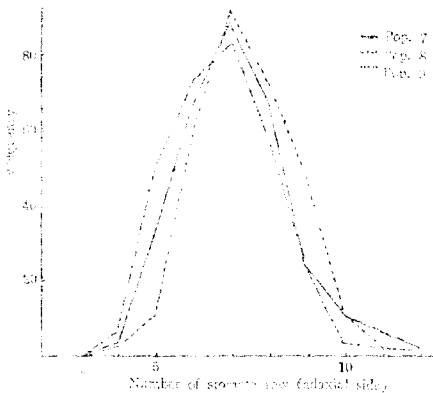


Fig. 6. Frequency distribution of stomata row by population.

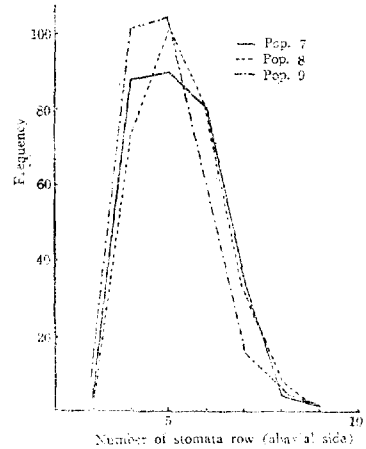


Fig. 7. Frequency distribution of stomata row by population.

Table 7. Average number of stomata row on adaxial and abaxial-side of needle by population and significance of ANOVA

Population	Side	Mean	Range	S.D.	C.V.
7	adaxial	5.24	4.3~6.9	1.05	0.20
8		5.31	4.5~6.5	1.00	0.19
9		4.98	4.0~6.7	1.03	0.21
7	abaxial	7.10	5.5~8.1	1.50	0.21
8		7.42	6.1~8.9	1.20	0.16
9		6.75	5.3~8.5	1.38	0.19

F-Values: Population (d.f.=2, 57): 1.443<sup>n.s.</sup> (adaxial)  
 2.626<sup>n.s.</sup> (abaxial)  
 Within Population (d.f.=57, 840): 9.819<sup>\*\*</sup> (adaxial)  
 10.962<sup>\*\*</sup> (abaxial)

Table 8. Correlation coefficient between adaxial-side and abaxial-side of stomata row

Population	r	equation ( $\bar{Y}$ =abaxial)
7	0.817 <sup>**</sup>	$\bar{Y}=1.2526x+0.5414$
8	0.818 <sup>**</sup>	$\bar{Y}=0.8968x+2.6530$
9	0.859 <sup>**</sup>	$\bar{Y}=1.1927x+0.8054$

針葉의 解剖學的 特徵은 表9, 10과 그림8에 보인다.

Table 9. Average number of resin canal per needle by population

Population	Mean	Range	S.D.	C.V.
7	6.7	4.6~9.4	1.46	0.22
8	6.6	5.9~9.4	1.15	0.17
9	6.1	2.7~8.2	1.50	0.24

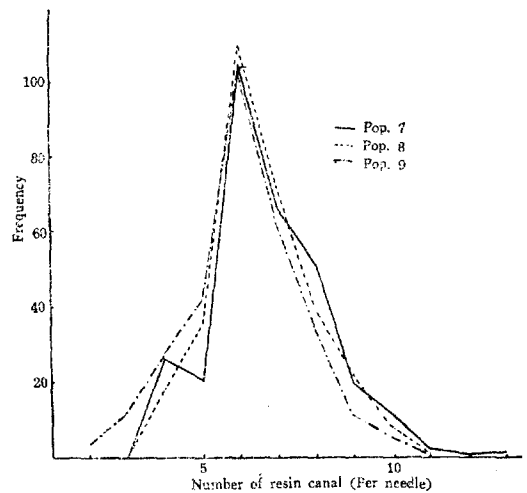


Fig. 8. Frequency distribution of resin canal by population.

Table 10. Comparison of anatomical characteristics in the transverse section of needle.

Population	Sample size	Hypodermis		Resin canal			Fibrovascular bundle	
		One cell layer	Biform layer	External	Medial	R.D.I.	Approached	Separated
7	300	283	17	1974	44	0.022	259	41
8	300	277	23	1838	146	0.074	259	41
9	300	293	7	1770	69	0.038	256	44

이때 樹脂道數에 있어서 集團間의 差異는 認定되지 않았고 集團內의 個體間에는 큰 差異를 보이고 있어서 앞의 두가지 特性과 같은 傾向이었다. 또 表10에서 樹脂道指數(R.D.I)가 集團8이 0.074로 다른 두集團의 2~3 倍의 값을 나타내고 있다.

III. 木片(Core)分析에 依한 材質의 變異調查

材質의 特性에 對해서는 胸高部에서 內徑 1.1cm의 生長錐로 pith部分이 貫通하도록 뽑아낸 木片(core)을 pith쪽에서부터 年輪 10年單位로 잘라 年輪幅, 秋材率, 比重, 假導管長을 測定하여 集團別 年輪區分別로 變異를 分析하였다.

Table 11. Average width of 10-annual ring segment by population and significance of ANOVA

Population	Mean (mm)	Range (mm)	S.D.	C.V.
7	42.0	34.7~54.1	6.32	0.15
8	33.9	26.3~43.5	4.46	0.13
9	25.1	18.3~37.0	4.31	0.17

F-Values: Population (d.f.=2, 11):1.385<sup>ns</sup>  
 Ringsegment (d.f.=11, 266):52.257\*\*

Table 12. Average breadth by 10-annual ring segment by population (mm)

Population	Segment	Mean (mm)	Range (mm)	S.D.	C.V.
7	1~10	64.5	38.1~113.9	16.66	0.26
	11~20	50.2	34.6~62.9	9.56	0.19
	21~30	32.6	20.6~46.6	7.93	0.24
	31~40	21.6	15.3~35.6	5.71	0.26
8	1~10	62.7	43.4~103.9	14.86	0.24
	11~20	38.6	25.1~59.5	9.01	0.23
	21~30	27.0	17.8~39.8	5.66	0.21
	31~40	20.6	13.2~27.8	3.68	0.18
9	1~10	38.3	20.9~60.4	12.08	0.32
	11~20	27.9	12.1~47.2	9.52	0.34
	21~30	21.6	12.3~36.9	5.50	0.25
	31~40	19.9	12.5~34.4	5.89	0.30
9	41~50	19.5	11.3~28.6	5.10	0.26

年輪幅의 測定値는 表11, 12와 그림9에 제공되어 있는데 樹幹肥大生長의 樣相이 集團別로 다소 틀리는 點을 指摘할 수 있다. 즉 集團7과 8은 一次의 10年間과 二次의 10年間 相當히 빠른 成長을 한 反面에 集團9는 初期의 成長이 比較的 低調하다는 點과 樹齡의 增加에 따른 年輪區分別 幅의 減少 程度가 初期에 크고 뒤에 작아지는 것은 各集團이 共通이지만, 그중 集團8은 一

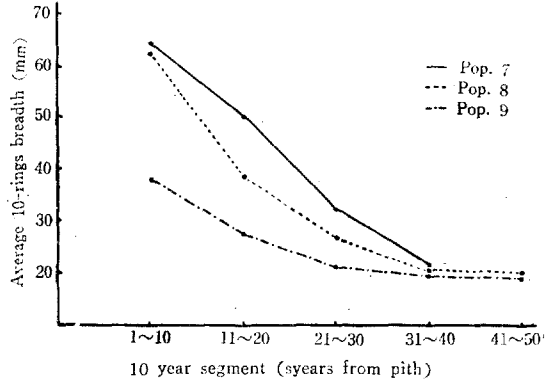


Fig. 9. Average breadth by ring segments.

Table 13. Average summerwood percentage by population and Anova.

Population	Mean	Range	S.D.	C.V.
7	26.8	18.1~33.1	3.71	0.14
8	26.9	23.1~29.5	2.83	0.10
9	25.9	16.4~36.3	1.74	0.07

F-Value: Population (d.f.=2, 11):0.4123<sup>ns</sup>  
 Ring segment (d.f.=11, 274):2.0520\*\*

Table 14. Average summerwood percentage by 10-annual ring segment by population.

Population	Segment	Mean	Range	S.D.	C.V.
7	1~10	30.1	20.4~43.7	6.21	0.21
	11~20	25.2	16.0~30.5	3.63	0.14
	21~30	24.4	16.3~29.9	3.44	0.14
	31~40	27.3	14.9~37.3	6.50	0.24
8	1~10	27.3	22.0~36.9	3.72	0.14
	11~20	25.2	19.3~36.8	4.54	0.18
	21~30	25.6	18.0~32.6	4.20	0.16
	31~40	27.9	13.7~40.9	6.41	0.23
9	41~50	29.4	18.1~35.0	4.83	0.16
	1~10	28.0	14.0~60.1	9.60	0.34
	11~20	26.5	13.9~36.4	6.30	0.24
	21~30	25.2	16.9~38.3	5.73	0.23
9	31~40	25.1	16.6~35.2	5.61	0.22
	41~50	25.0	18.2~49.2	7.02	0.28

次 및 二次의 年輪區分間에 그런 傾向이 심한데 비해 集團7은 二次 및 三次의 年輪區分間에 있어서 더 크게 나타나고 있다. 또 이런 減少現象은 30년이 지나면서부터 어느 集團이나 安定되어 10年間에 자란 量이 다 같이 2cm內外에서 머물고 있다. 그러나 實質的으로는 같은 2cm라도 初期生長量의 差異때문에 斷面積增加에 미

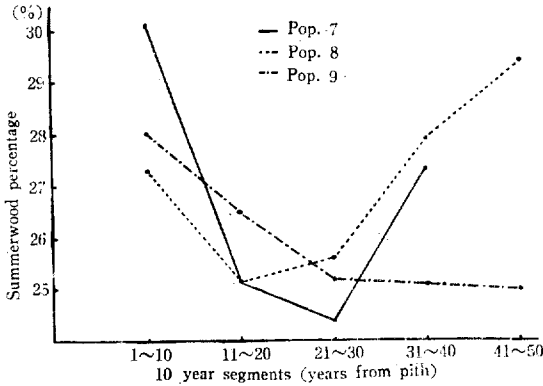


Fig. 10. Average summerwood percentage by ring segments.

치는 影響은 크게 다를 것으로 判斷된다.

秋村率에 對해서는 表13, 14와 그림10에 그 結果를 보인다. 이것은 各 年輪區分別로 全體 年輪幅中에 秋材가 차지하는 比率을 測定한 것인데 이 크기에 따라 木材強度等 木材의 物理的性質이 많이 달라진다. 表14의 結果를 보면 秋材率이 大體로 0.25~0.30의 값을 가지며 그 增減傾向은 集團에 따라 다르게 나타나고 있다. 즉 集團7과 8은 첫 年輪을 지나면서 急히 그 값이 떨어지나 30년이 지나면서는 다시 增加하는 反面에 集團9는 初期에 減少하던 값이 그 以後에는 거의 停滯되어 있다는 點이다. 이와같은 傾向은 既往의 研究集團의 結果와 一致하지 않았는데 이는 年輪區分에 따른 秋材率의 變異가 實際로 그와같은 多樣性을 지니는 特性인지 아니면 單純히 集團의 差異에 原因하는지 고려의 여지를 남긴다. 集團內 個體間變異는 集團9에서 그리고 次 10年間的 年輪區分에서 대단히 크게 나타나고 있는데 이는 集團9의 一部個體가 初期에 높은 秋材率을 지닌 때문이다. 이 秋材率에 對한 有意性은 集團間에는 認定되지 않고 集團內의 年輪區分間에만 5%水準에서 認定되고 있다.

比重은 秋材率과 더불어 木材의 物理的性質에 깊이 關與하는 要素로서 秋材率自體와도 密接한 關聯이 있는 것으로 알려져 있다. 이에 對한 結果는 表15, 16과 그림11에 보인다. 그 값은 大體로 0.40~0.46間에 分布하며 年輪區分間의 變異傾向을 보면 集團7에서는 一次 10年이 지나면서 比重이 減少하다 다시 3次以後의 年輪區分에서는 그 값이 커지는데 이것은 秋材率에서의 急한 變化를 받은 때문이라고 思料된다. 反面에 集團8과 9는 既往集團의 分析結果처럼 初期에 增加하다 그뒤 減少하고 다시 增加傾向을 보이는데 이는 秋材率의 變化가 작은 대신에 時間이 지남에 따라 쌓이는 化

Table 15. Average specific gravity by population and significance of ANOVA

Population	Mean	Range	S.D.	C.V.
7	0.424	0.364~0.525	0.04	0.09
8	0.434	0.371~0.504	0.04	0.08
9	0.443	0.381~0.503	0.03	0.07

F-Values: Population (d.f.=2, 11): 2.00<sup>ns</sup>

Ring segment (d.f.=11, 274): 2.22\*

Table 16. Average specific gravity by 10-annual ring segment by population.

Population	Segment	Mean	Range	S.D.	C.V.
7	1~10	0.434	0.353~0.555	0.052	0.12
	11~20	0.415	0.257~0.496	0.050	0.12
	21~30	0.405	0.247~0.459	0.046	0.11
	31~40	0.440	0.310~0.605	0.058	0.13
8	1~10	0.405	0.351~0.514	0.045	0.11
	11~20	0.434	0.347~0.737	0.084	0.19
	21~30	0.418	0.293~0.468	0.041	0.10
	31~40	0.452	0.382~0.608	0.048	0.11
	41~50	0.463	0.408~0.527	0.038	0.08
9	1~10	0.431	0.358~0.548	0.056	0.13
	11~20	0.451	0.382~0.569	0.049	0.11
	21~30	0.446	0.387~0.552	0.039	0.09
	31~40	0.448	0.256~0.512	0.058	0.13
	41~50	0.459	0.354~0.536	0.042	0.09

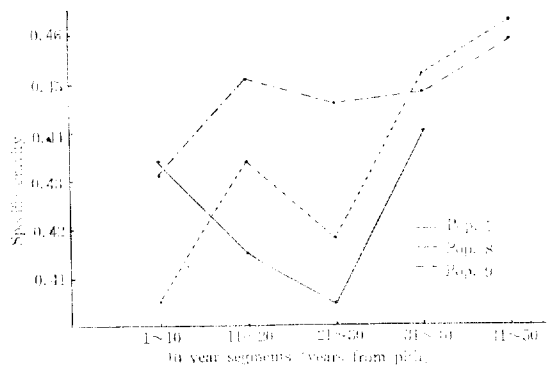


Fig. 11. Average specific gravity by ring segments.

學物質의 堆積量等 다른 要因이 比重에 많은 影響을 준다는 點을 暗示한다. 다시 말해서 集團8과 9의 比重이 一次의 年輪區分에서 二次의 年輪區分으로 넘어갈때에 秋材率의 減少에도 불구하고 오히려 比重이 커진 事實은 위에 말한 要因으로 解析될 수 있을 것이다. 比重의 個體間 變異를 보면 變異係數는 대체로 0.1인데 이것은 秋材率의 境遇보다 낮은 값을 보였으며 秋材率에

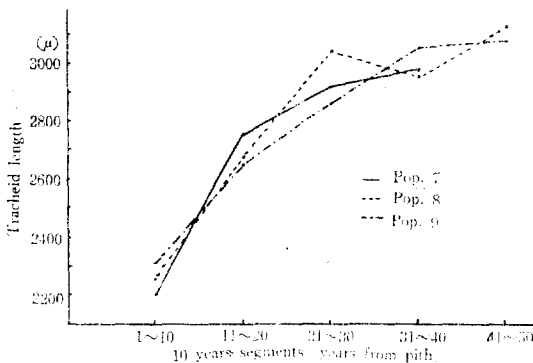
**Table 17.** Average tracheid length by population and significance of ANOVA

Population	Mean ( $\mu$ )	Range ( $\mu$ )	S.D.	C.V.
7	2713.9	2408.7~3050.6	164.71	0.06
8	2780.6	2269.1~3015.6	192.90	0.07
9	2794.0	2578.3~2978.0	125.16	0.05

F-Values: Population (d.f.=2, 11):0.088<sup>ns</sup>  
 Ring Segment (d.f.=11, 273):25.533<sup>\*\*</sup>

**Table 18.** Average tracheid length by the 10-annual ring segment by population.

Population	Segment	Mean ( $\mu$ )	Range ( $\mu$ )	S.D.	C.V.
7	1~10	2204.8	1622.0~2708.5	296.501	0.13
	11~20	2755.3	2295.0~3516.0	340.033	0.12
	21~30	2914.6	2424.1~3429.2	316.208	0.11
	31~40	2988.9	2389.5~3823.9	379.379	0.13
8	1~10	2257.5	1799.0~2645.2	247.749	0.11
	11~20	2684.1	2138.4~3152.5	280.627	0.11
	21~30	3031.9	2300.3~3633.7	325.982	0.11
	31~40	2975.5	2134.4~3659.0	314.942	0.11
	41~50	3129.2	2673.9~3655.4	276.550	0.09
9	1~10	2311.7	1810.2~3007.4	332.184	0.14
	11~20	2672.4	2154.2~3098.2	218.464	0.08
	21~30	2884.1	2553.8~3320.8	229.697	0.08
	31~40	3058.1	2495.1~3492.8	305.418	0.10
	41~50	3079.5	2587.1~3756.9	271.155	0.09

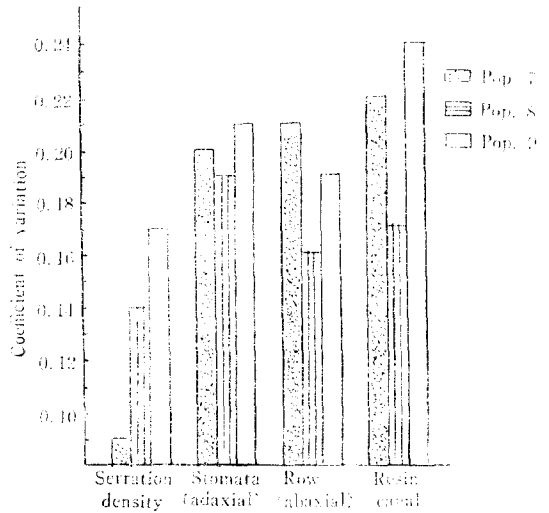


**Fig. 12.** Average tracheid length by the ring segments.

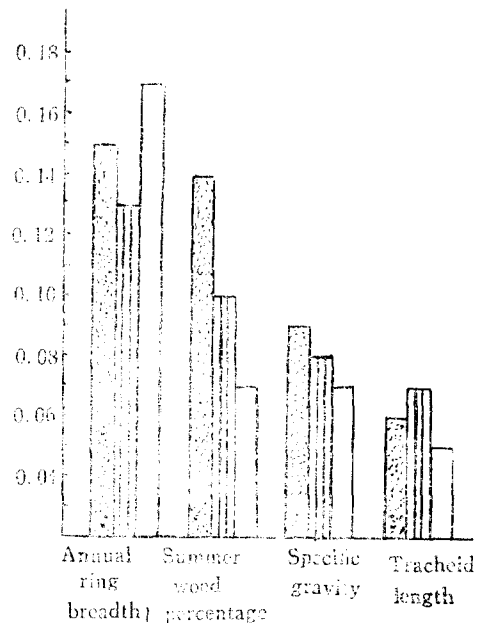
서와 같이 集團間의 有意差는 찾을 수가 없는 反面 年輪區分間에만 5%水準에서 그 차가 認定되었다.

假道管의 測定値는 表17, 18과 그림12에 제공한다. 假道管長은 木材의 強度와 pulp의 品質에 重要한 要素로 評價된다. 表18을 보면 假道管長이 年輪區分에 따라 平均 2200 $\mu$ 에서 3100 $\mu$ 의 범위에 있고 個體로는 平均値의 2배이상되는 것도 흔히 있었다.

假道管長은 樹齡增加와 함께 점차 길어짐을 觀察할 수 있는데 이는 既往의 集團에서도 同一한 傾向이었다. 이 假道管長의 增加程度는 初期에 더욱 두드러지고 大略 30年以後가 지나면 크게 鈍化하는 것을 볼 수 있었다. 集團別로는 集團8과 9가 集團7보다 다소 큰 값을 가지지만 이들에 대한 有意性은 集團間에는 認定되지 않았고 年輪區分間에만 큰 差異가 보였다. 그리고 個體間變異는 集團이나 年輪區分에 關係없이 0.1程度의



**Fig. 13.** Comparison of coefficient of variation of investigated needle characters by population.



**Fig. 14.** Comparison of coefficient of variation of investigated core characters by population.



變異係數로 比重과 더불어 年輪幅 또는 秋材率의 個體 變異 보다는 작은 값을 나타냈다.

以上 個體의 外形의 特性을 비롯하여 針葉과 材質의 特性을 分析하였는데 이에 대해 全體의 指摘할 것은 有意性檢定에서 個體間 또는 年輪區分間에는 그 差異가 5~1% 水準에서 認定할 수 있는 反面에 集團間에는 어느 特性에서도 그 差異를 찾을 수가 없었다는 點이다. 이것은 本研究의 對象集團이 過去의 境遇와는 달리 서로 멀지 않은 江原道의 內陸地方에서 얻어졌기 때문에 山岳地方의 險한 地勢에 依한 地形的인 孤立이나 隔離의 可能性에도 불구하고 이와같은 形質로서는 그간의 差異가 발견되지 않았다. 그리고 林木個體間에 보여주는 커다란 變異를 考慮할 때 集團間的 差異를 究明하려는 경우에 따라서는 誤謬를 가질 可能性이 있을 수 있다. 또 材質이나 針葉의 特性에서 보여지는 傾向을 氣孔列數의 針葉兩面에서의 相關이나 假導管길이 의 樹齡에 따른 增加傾向 등의 特性은 既往의 研究結果<sup>(1,2)</sup>와 一致하나 다른 一部의 特性은 다소 벗어난 것도 있다.

## 結 論

以上の 結果를 個體의 外形의 特性, 針葉의 形態學的 特性, 材質의 特性으로 區分하여 要約하면 다음과 같다

### 1. 個體의 外形의 特性

調査된 3個集團은 모두 海拔 500m以上되는 곳에 位置하여 氣候 등의 環境條件은 既往의 集團보다 不利한 것으로 생각되며 外形의 으로 五臺山, 周玉山, 溟州郡 集團에 비해 다소 뒤떨어지는 形態로 생각되며 또 集團 7과 8은 樹幹이 뒤돌리눈(spiral) 程度가 集團9보다 심한 것으로 思料되는 反面 集團9는 다른 두 集團보다 樹齡을 감안할 때 뒤떨어지는 生長을 보였다. 이것은 이 程度의 樹齡으로서 材積成長에 純化가 온 것으로 생각할 수 있다.

### 2. 針葉의 形態學的 變異調查

鋸齒數, 氣孔列數, 樹脂道數 등에 對한 分析結果 集團內 個體間에 1% 水準에서 差異를 보였지만 集團間에는 有意差를 認定할 수 없었다. 그리고 氣孔列數는 針葉의 背面과 腹面間에 높은 正의 相關이 있었다. 針葉의 解剖學的 特性중 集團8의 R.D.I.가 0.074로 지금까지의 9個集團중에서 가장 높다는 點이 指摘된다. R.D.I.에 있어서는 集團間的 差異가 있는 것으로 思料되었다.

### 3. 木片分析에 依한 材質의 特性調查

10年單位 平均年輪幅, 秋材率, 比重, 假導管長에 對한 分析 역시 針葉의 境遇와 같이 集團間的 有意性은 없었지만 年輪區分間에서는 1% 또는 5% 水準에서 그 差異가 認定되었다.

年輪幅과 秋材率에 對한 變異係數는 比重과 假導管長에 對한 것보다 더 컸다. 이것은 年輪幅과 秋材率은 환경요인에 더 영향되고 비중과 가도관長은 유전적인 因子의 影響을 더 받는데 原因하는 것으로 추측된다. 既往의 研究<sup>(1,2)</sup> 結果와 比較할때 年齡區分에 따른 年輪幅 및 假導管長의 增減傾向은 本研究와 類似하지만 秋材率과 比重은 반드시 그렇지도 않았다. 이에 이어진 結果만으로 따질때에는 集團7,8,9는 몇 特性에서 統計上의 有意差가 없었다.

## 引 用 文 獻

1. 任慶彬, 金眞水. 1975. 소나무 天然集團의 變異에 關한 研究(I). 韓林誌, 28; 1~20.
2. 任慶彬, 權琦遠. 1976. 소나무 天然集團의 變異에 關한 研究(II). 韓林誌, 31; 8~20.
3. 任慶彬, 權琦遠. 1976. 소나무 天然集團의 變異에 關한 研究(III). 韓林誌, 32; 36~63.
4. 任慶彬, 權琦遠, 李景宰. 1977. 소나무 天然集團의 變異에 關한 研究(IV). 韓林誌, 35; 39~46.
5. 任慶彬. 1977. 林木種子產地問題, 韓國林學會研究 論文集, 1~51.