

구상나무 天然集團의 針葉形質 變異¹

李康寧²·金炫權²

The Variation in Needle Characteristics of Natural Population of *Abies koreana* Wilson¹

Kang Young Lee² · Hyun Kwon Kim²

要 約

우리 나라의 智異山, 德裕山, 漢拏山에 天然分布되어 있는 구상나무 集團의 針葉形質變異를 究明하기 위하여 集團別, 集團內의 個體別로 調査하였 던 바 그 結果를 要約하면 다음과 같다. 針葉長, 氣孔列數에 있어서는 集團間에 1%의 有意성이 認定되었으며 集團內의 個體間에는 形質 모두 有意성을 認定할 수 없었다. 母樹의 胸高直徑과 針葉長, 針葉幅 間에 있어서는 集團 모두 相關이 없었다. 針葉長과 針葉幅 間에서 德裕山과 漢拏山 集團은 正의 相關을 보였으나 智異山 集團은 相關이 없었으며 針葉長과 氣孔列數 間에서는 德裕山 集團이 正의 相關을 보였다. 針葉幅과 氣孔列數 間에는 集團 모두 正의 相關을 보였으나 針葉幅과 鋸齒密度 그리고 氣孔列數와 鋸齒密度 間에는 相關이 없었다. 鋸齒密度的 變異係數는 다른 形質에 비해 큰 傾向을 나타내었다.

ABSTRACT

These studies were carried out to know the variation of needle characteristics of *Abies koreana* distributed in Korea. The results are summarized as follows. The differences of needle length and number of stomata row among the population were shown one percent level, but not in each individual tree. Correlations coefficients between the D.B.H. and needle length or needle width of mother trees were not correlated all populations respectively. It was found that correlation coefficient between needle length and needle width was positive in two populations of Mt. Doukyou and Mt. Hanla, but it was not in Mt. Jiri. Correlation coefficient between needle length and the number of stomata row positive correlation in Mt. Doukyou. Correlation coefficient between needle width and the number of stomata row was shown positive in all populations, but it was not that correlation coefficient between needle width and density of serrations, and between number of stomata row and density of serrations. The coefficients of variation were shown higher density of serration than needle length, needle width and stomata row.

Key words : variation; needle characteristics; *Abies koreana*.

緒 論

林木은 그 自生地の 緯度와 經度, 氣象, 土壤 等

의 環境條件에 依하여 地理的 變異가 存在되고 있음은 많은 研究에 依해서 밝혀지고 있다.⁷⁻¹⁰ 林木의 形質은 遺傳子의 活動에 基本을 두고 環境條件의 影響을 받아 林木 集團間, 集團內의 個體間에서

¹ 接受 8月 5日 Received August 5, 1982.

² 慶尙大學校 農科大學 College of Agriculture, Gyeongsang National University, Jinju, Korea.

變異를 나타낸다. 이러한 變異의 一部分은 次代에 나타나는 素質인 것으로 알려지고 있으며 現在 天然林이 漸次 消滅되어 가고 있는 實情에서 集團確保를 위한 變異程度의 究明이 重要하다 하겠다. 本研究은 智異山과 德裕山, 漢拏山에 分布되어 있는 구상나무 天然集團에 對한 몇가지 針葉形質의 變異程度를 究明코져 遂行되었다.

林木의 針葉 特性은 集團 또는 地域에 따라 큰 變異를 나타내고 있는 것으로 알려지고 있다. 卽, 任¹⁵⁻¹⁸⁾ 등은 우리 나라 소나무 天然集團에 있어서 針葉의 鋸齒密度, 氣孔列數, 樹脂道數 等の 形質에서 集團間, 個體間에 差異를 認定하였고 또한 集團에 따른 種子의 形態의 特性과 苗木成長 및 苗木의 針葉 特性에 對하여 集團間, 家系間에 有意性이 認定되는 경우를 報告한 바 있다. 李^{2,14)}는 우리 나라 海송의 產地에 의한 種子와 苗木成長의 特性을 分

析한 바 있고 또한 海岸과 一部 島嶼地方에 生育하고 있는 集團의 針葉 樹脂道數에 의한 分化狀態를 究明한 바 있다.

岡田⁸⁻¹¹⁾는 *Picea glehnii*에 對한 地域의 變異 調査에서 苗木成長의 產地間 差異를 認定하였고 *Abies Sachalinensis* 林分間에 變異가 存在하고 그 거리가 멀수록 강한 傾向이었다고 指摘하였으며 또한 地域品種의 次代檢定을 위한 幼苗期 諸 形質의 調査에서 子葉數, 播種當年의 苗木成長에 差異를 報告하였다. 武藤⁹⁾는 삼나무 天然集團의 針葉形質을 主成分 分析에 依하여 比較한 바 있으며 文⁶⁾은 구상나무材를 試料로 하여 抽出時間, 溫度別에 따른 抽出含量의 差異를 究明한 바 있다.

本 研究은 구상나무 針葉形質에 對하여 地域間的 特性을 究明코져 着手하였다.

Table 1. Location of *Abies koreana* populations

Population	Location	Latitude	Longitude
Mt. Jiri	Samjang - Myeon, Sanchong - Gun, Gyeongsangnam - Do	35° 19'	127° 48'
Mt. Doukyou	Gyebook - Myeon, Jangsoo - Gun, Jeonrabuk - Do	35° 47'	127° 39'
Mt. Hanla	Aewol - Myeon, Bukjeju - Gun, Jeju - Do	33° 20'	126° 30'

Table 2. The general survey of populations

Population	Aspect	Altitude (m)	Slope	Soil depth (cm)	Mixture degree	Tree No./ha	Date	Site
Mt. Jiri	NW	1,600	25	50	Mixed Stand	750	'80.8.20.	Mountain side
Mt. Doukyou	NE	1,500	25	63	Mixed Stand	200	'80.8.25.	"
Mt. Hanla	NW	1,700	15	55	Pure Stand	1,500	'80.9. 2.	"

Table 3. The measurement of tree in populations

Population	Height (m)	D. B. H. (cm)	Age	Clear length(m)	Crown length (m)	Branch angle
Mt. Jiri	$\frac{10.0}{9.0-11.0}$	$\frac{25}{23-29}$	$\frac{39}{36-48}$	$\frac{2.0}{1.0-4.0}$	$\frac{8.1}{6.0-10.0}$	$\frac{90}{85-95}$
Mt. Doukyou	$\frac{9.9}{8.5-12.0}$	$\frac{29}{21-41}$	$\frac{53}{47-68}$	$\frac{2.5}{2.0-4.0}$	$\frac{7.5}{5.0-9.5}$	$\frac{91}{80-103}$
Mt. Hanla	$\frac{5.3}{4.5-6.0}$	$\frac{24}{19-27}$	$\frac{48}{38-66}$	$\frac{1.7}{1.0-2.5}$	$\frac{3.6}{3.0-4.0}$	$\frac{107}{92-135}$

材料 및 方法

1. 材 料

本 試驗에 使用된 材料는 智異山, 德裕山, 漢擎山에 分布되어 있는 구상나무 天然集團을 選拔하여 各集團別로 0.5ha의 標準地를 設定하고 優勢木 15本을 無作爲 選拔해서 針葉을 採取하였고 漢擎山 集團은 붉은 구상나무 이었다. 選拔된 集團의 位置, 地況 그리고 林木의 外形의 特性은 表 1, 2, 3과 같다.

2. 方 法

各 集團別로 集團內에 生育되고 있는 個體마다 1, 2年 葉을 葉令別로 15葉씩 30葉을 採取하여 總1350

葉을 調査하였으며 採取된 針葉은 F. A. A. 液에 固定하였다. 調査項目은 葉長과 葉幅, 鋸齒密度, 氣孔列數 等이었으며 鋸齒密度는 針葉 中央部位의 0.5 cm當 鋸齒數로 나타내었다. 氣孔列數 針葉裏面의 것을 測定하였는데 그 針葉의 中央部位를 通過하는 數를 檢鏡하였으며 各 測定值로 부터 平均値를 求하여 有意性을 檢定하였다.

結果 및 考察

集團別, 個體別, 葉令別에 따른 針葉形質의 特性을 調査한 結果는 表 4와 같다. 表에서와 같이 針葉長의 平均値는 德裕山 集團이 가장 큰 값을 보였고 智異山, 漢擎山 集團의 順으로 나타났으며 智異山,

Table 4. Average of needle characteristics by populations.

Population	Cha. Age	Needle length (cm)		Needle width (mm)		Number of stomata row		Density of serration	
		1	2	1	2	1	2	1	2
Mt. Jiri	Range	1.6-2.2	1.4-2.0	1.6-2.0	1.7-2.0	12.3-17.3	11.4-17.6	1.6-5.4	1.3-6.1
	Mean	1.84	1.78	1.76	1.81	15.25	14.66	3.15	3.90
	S. D.	0.20	0.23	0.45	0.13	1.92	1.97	2.04	2.25
	C. V. (%)	10.87	12.92	25.57	7.18	12.59	13.44	64.76	57.69
Mt. Doukyou	Range	1.7-2.3	1.8-2.3	1.6-2.0	1.7-2.2	14.1-19.6	14.2-20.3	1.5-5.6	1.9-5.5
	Mean	2.02	2.05	1.88	1.94	16.78	16.98	2.82	3.17
	S. D.	0.21	0.20	0.16	0.17	1.87	2.11	1.67	2.10
	C. V. (%)	9.55	9.76	3.51	8.76	11.14	12.43	59.22	66.25
Mt. Hanla	Range	1.2-2.1	1.1-2.0	1.7-2.3	1.5-2.3	16.3-21.1	15.2-21.3	1.9-5.9	1.8-5.3
	Mean	1.74	1.74	1.96	1.94	18.73	17.70	3.62	2.99
	S. D.	0.25	0.25	0.19	0.22	1.81	2.20	2.28	2.18
	C. V. (%)	14.37	13.79	9.69	11.34	9.66	12.43	62.98	72.91

Table 5. Analysis of variance of needle characteristics among individual trees and populations.

S. V.	d. f.	M. S.			
		Needle length	Needle width	Number of stomata row	Density of serration
I (Individual)	14	0.062	0.028	4.033	1.762
P (Population)	2	0.715 **	0.237	80.555 **	0.860
Y (Year)	1	0.000	0.025	5.050	0.280
I × P	28	0.066	0.040	5.075	1.904
I × Y	14	0.013	0.009	0.730	0.331
P × Y	2	0.015	0.021	2.925	3.395
I × P × Y	28	0.009	0.007	0.631	0.528

*significant at the 5% level
 **significant at the 1% level

漢拏山 集團間은 差異가 적은 것으로 보인다. 變異係數를 보면 反面 德裕山 集團이 작았으나 漢拏山 集團이 크게 보였다(表 4). 그리고 針葉形質의 集團, 個體, 葉令에 따른 分散分析은 表 5와 같다. 表에서 針葉長은 集團間에 1%의 有意성을 認定할 수 있었으며 集團內的 個體間, 葉令에 있어서는 有意성을 認定할 수 없었다.

李²⁾는 智異山 잩나무에 있어서 針葉長의 集團間 有意성을 認定하였고 植木¹³⁾는 針葉長의 變異는 氣候와 土壤, 立地上의 關係, 病虫害, 樹令 등에 따라 크게 起因된다고 報告한 바 있다. 針葉幅에 있어서는 集團間, 集團內的 個體間, 葉令間 모두 有意성을 認定할 수 없었으며(表 5) 變異係數에 있어서는 集團間的 差異는 比較的 적은 것으로 보여지나 智異山의 경우 1年葉의 變異幅은 25.57%로 보였는데(表 4) 이러한 傾向은 어떤 要因에서 起因된 것인지의 確實한 推定은 어려웠다.

氣孔列數는 集團間에 1%의 有意성을 認定할 수 있었으며 集團內的 個體間, 葉令에 따른 有意성은 針葉長, 針葉幅의 경우와 같이 認定할 수 없었는데(表 5) 集團間에 있어서는 漢拏山 集團이 가장 많은 數值를 보였고 智異山 集團은 가장 작은 數值를 보여 針葉長의 경우와 다른 傾向을 나타내었다(表 4).

朴²⁾은 소나무 針葉의 氣孔列數는 地區間에 變異를 나타내며 緯도와 높은 相關關係를 가지고 있어 緯度變異로 推定하고 있다. 任^{15,16,18)} 등은 소나무 集團의 경우 集團間에 有意성이 있으나 어떤 集團에는 볼수 없고 大體的으로 個體間에는 有意하였다고 報告한 바 있다.

그리고 Mergen⁴⁾은 Slash Pine의 경우, 地理的位置에 따라 針葉의 mm當 氣孔列數가 다르고 또한 種에 따라 다르다고 報告하였다. 崔¹⁾ 등은 소나무 秀型木 Clone 間的 針葉 表面部에서만 差異가 있음을 認定하였다.

鋸齒密度에 있어서는 集團間, 集團內的 個體間, 葉令에 따른 有意성은 認定할 수 없었으며(表 5) 變異係數는 集團 모두 상당히 큰 값을 보여주고 있어 다른 形質과는 變異幅에 差異를 보였다(表 4).

氣孔列數의 頻度 分布曲線은 그림 1과 같다.

그림에서 漢拏山 集團의 것은 大體的으로 16-20에서 높은 頻度를 보여주고 있으며 德裕山 集團은 16-18, 智異山 集團은 14-16에서 높은 頻度를 보였다(그림 1).

鋸齒密度的 頻度 分布曲線은 그림 2와 같다.

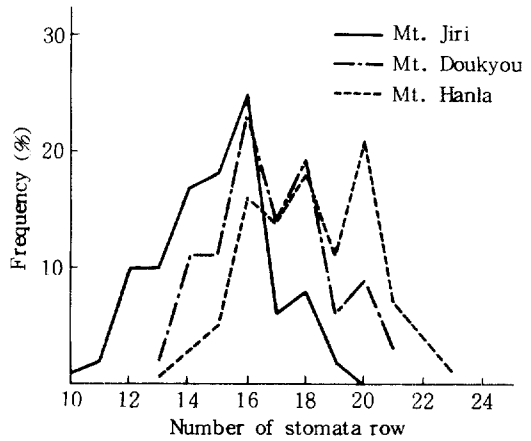


Fig. 1. Frequency distribution of number of stomata row by populations.

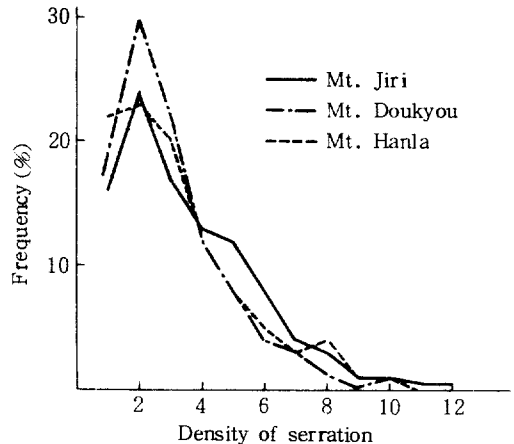


Fig. 2. Frequency distribution of serration density by populations.

그림에서 集團 모두 平均 2~3에서 높은 頻度를 나타내어 集團間的 特性은 없었다(그림 2).

集團別에 의한 針葉形質間的 相關關係를 算出한 結果는 表 6과 같다.

表 6에서 針葉長과 針葉幅 間에는 德裕山과 漢拏山 集團에서 正의 相關을 보였으나 智異山 集團에 있어서는 相關이 없었으며 針葉長과 氣孔列數 間에는 德裕山 集團이 正의 相關을 보였고 針葉幅과 氣孔列數 間에는 集團 모두 正의 相關을 보여 同一傾向이었다.

그리고 針葉長과 鋸齒密度, 針葉幅과 鋸齒密度, 氣孔列數와 鋸齒密度 間에는 集團 모두 相關이 없었다(表 6).

Table 6. Correlation coefficients between needle characteristics of populations.

Characteristics		Populations	Mt. Jiri	Mt. Doukyou	Mt. Hanla
Length	Width		0.351	0.809**	0.489**
Length	Number of stomata row		0.161	0.467**	0.297
Length	Density of serration		0.024	0.044	0.270
Width	Number of stomata row		0.399*	0.450*	0.539**
Width	Density of serration		0.333	0.231	0.024
Number of stomata row	Density of serration		0.068	0.141	0.139

* Significant at the 5% level

** Significant at the 1% level

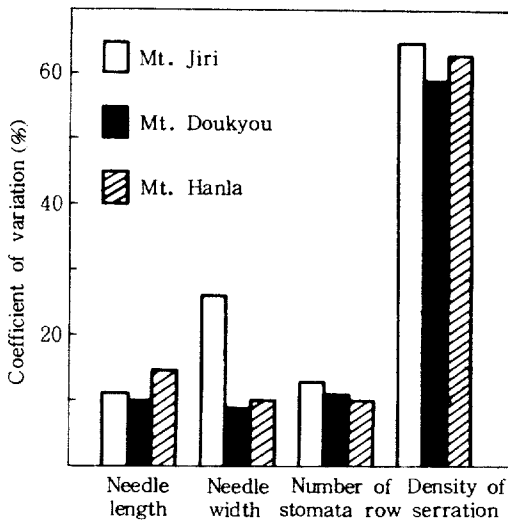


Fig. 3. Comparison of coefficient of variation of needle characteristics by populations.

針葉形質에 따른 1年葉의 變異幅을 比較한 結果는 그림 3과 같다.

그림에서 針葉長, 氣孔列數의 形質은 集團間에 變異幅의 差異는 적게 보이나 針葉幅에 있어서는 智異山 集團이 다른 集團에 비해 幅을 크게 나타내고 있었다. 그리고 鋸齒密度에 있어서는 集團 모두 變異幅을 크게 나타내었다(그림 3).

引用 文 獻

- 崔善起, 1970. 秀型木의 形質에 關한 研究(III). 林木育種研究報告 8:7-14.
- 李康寧, 1975. 產地別 舍송 種子 및 苗木의 變異에 關한 研究. 韓國林學會誌 28:43-49.

- 李康寧, 1977. 智異山 잣나무 集團의 變異에 關한 研究. 韓國林學會誌 34:1-14.
- Mergen, F. 1957. Genetic variation in needle characteristics of slash pine and in some of its hybrids. *Silvae Genetica* 7:1-8.
- 武藤惇, 1975. 天然生 スギ集團における 針葉形質의 變異. 日本林試研報 277:21-40.
- 文昌國, 1979. 子상나무材 抽出成分의 抽出時間, 溫度 및 PH變動과 그 抽出成分 含量과의 關係. 韓國林學會誌 43:35-38.
- 大庭喜八郎 外4人, 1965. 林木의 變異에 關する 研究(I). - 母樹別, 產地別의 아카마츠および 크로마츠 幼苗의 肥料反應에 關하여 -. 日本林學會誌 47:363-371.
- 岡田滋, 1966. 토드마츠苗木의 產地特性에 關하여의 調査(I). - 토드마츠의 子葉數의 變異와 產地間, 母樹間의 相違에 關하여 -. 日本林學會誌 48:331-333.
- 岡田滋, 柳澤聰雄, 成田一芳, 1966. 토드마츠苗木의 產地特性에 關하여의 調査(II). - 토드마츠 ませ끼기苗(當年生)에 關하여의 產地間의 生長의 相違에 關하여 -. 日本林學會誌 48:440-444.
- 岡田滋, 1973. 토드마츠苗木의 產地間 變異(II). - 林分의 ちが이による 各種形質의 遺傳的 變異 -. 日本林學會誌 55:307-312.
- 岡田滋, 1975. 아카엔즈마츠의 產地間 變異(I). - 苗高와 開葉時期의 產地間 差異 -. 日本林學會誌 57:305-310.
- 朴龍求, 1977. 소나무 天然生林의 集團 遺傳學的 研究. 林木育種研究報告 13:1-80.
- 植木秀幹, 1928. 朝鮮産 赤松, 樹相及ビ是カ

- 改良ニ 關スル 造林上ノ 處理ニ 就イテ, 水原高
農學術報告 3:84-89.
14. 任慶彬, 安建鏞, 李康寧. 1969. 內婚效果에 의
한 海松 集團의 分化. 韓國育種會誌 1:68.
 15. 任慶彬, 金眞水. 1975. 소나무 天然集團의 變
異에 關한 研究(I). - 周王山, 安眠島, 五台
山 集團의 針葉 및 材質形質 -. 韓國林學會
誌 28:1-20.
 16. 任慶彬, 權琦遠. 1976. 소나무 天然集團의 變
異에 關한 研究(II). - 溟州, 水原 集團의 針
葉 및 材質形質 -. 韓國林學會誌 31:8-20.
 17. 任慶彬, 權琦遠. 1976. 소나무 天然集團의 變
異에 關한 研究(III). - 周王山, 安眠島, 五台
山 集團의 次代의 遺傳變異 -. 韓國林學會誌
32:36-63.
 18. 任慶彬, 權琦遠, 李景宰. 1977. 소나무 天然
集團의 變異에 關한 研究(V). - 麟蹄, 旌善,
三陟 集團의 針葉 및 材質形質 -. 韓國林學會
誌 36:9-25.