

참나무 天然集團의 葉型變異¹

金智文² · 權琦遠² · 文興奎³

Variation of Leaf Form of Leaf Variabilities of Natural Population of *Quercus* spp.¹

Chi Moon Kim² · Ki Won Kwon² · Heung Kyu Moon³

要 約

樹種間, 集團間, 集團內個體間的 變異를 밝히기 爲해 신갈나무 10 個 天然集團과 졸참나무 9 個 天然集團의 葉形質變異를 調査하였다. 葉身長/最大葉幅, 葉身長/葉柄長, 葉身長/葉脈數, 上1/3葉幅/最大葉幅, 上1/3葉幅/下1/3葉幅의 5 個 葉型指數와 葉柄長, 葉脈數가 本 研究에 包含되었다. 졸참나무의 葉身長/葉柄長을 除外한 調査된 모든 葉形質變異는 集團間, 集團內個體間에 高度의 有意의인 差異를 보였다. 신갈나무와 졸참나무 大같이 葉身長/最大葉幅, 葉身長/葉柄長, 葉身長/葉脈數의 指數에서 南部集團과 北部集團間에 다른 葉型을 나타냈다. 그리고 北部集團의 葉型은 신갈나무의 獨特한 特性들과 더 類似하고 南部集團은 졸참나무의 獨特한 特性을 더 많이 지니고 있었다. 集團內個體木間에 變異는 葉身長/葉柄長, 葉柄長에서 더욱 두드러지게 나타났고 우리나라 中部에 屬하는 鷓籠山集團內에서 더욱 顯著했다.

ABSTRACT

Morphological characteristics of leaves of 10 natural populations of *Quercus mongolica* and 9 natural populations of *Q. serrata* were investigated to study inter-population and intra-population variability as well as inter-species variability. Five leaf form indices, blade length/max. blade width, blade length/petiole length, blade length/vein number, upper 1/3 blade width/max. blade width, upper 1/3 blade width/lower 1/3 blade width, as well as petiole length and vein number were included in the present study of leaf variabilities of the *Quercus* population. All of the investigated leaf variabilities except for the case of blade length/petiole length in *Q. serrata* indicated highly significant differences among the populations and among the individual trees within population. Both of *Q. mongolica* and *Q. serrata* represented different leaf forms between southern populations and northern populations in the indices of blade length/max. blade width, blade length/petiole length and blade length/vein number, and so the leaf forms of northern populations were more similar to the unique characters of *Q. mongolica* and those of southern populations were more similar to the unique characters of *Q. serrata*. The variability among individual trees within population was more notable in blade length/petiole length, and petiole length than in other leaf form indices, and also it was more obvious for Mt. Kyeryong population located in middle part of the country than for other population.

Key words: leaf variability; leaf form index; natural population; *Quercus mongolica*; *Quercus serrata*.

¹ 接受 11月 18日 Received November 18, 1985.

² 忠南大學校 農科大學 College of Agriculture, Chungnam National University, Daejeon, Korea.

³ 林木育種研究所 Institute of Forest Genetics, Suweon, Korea.

緒 論

落葉性참나무類는 주로 溫帶地方에 널리 分布하고 있으며 우리나라에는 신갈나무, 떡갈나무, 갈참나무, 졸참나무, 굴참나무, 상수리나무 總 6 種이 基本種으로 分布되어 있다.11,15,16) 여기에 물참나무를 포함시키기도 하지만 이에 대해서는 意見이 一致되지 않고 있다.

우리나라에서 참나무類의 集中的인 分布地는 中部以南이며11) 이중 신갈나무는 山의 中上部 高地帶에, 기타 樹種은 그 下部地域에 주로 자라고 있다. 이들의 分布는 樹種에 따라 差異가 있지만 대체로 신갈나무가 北部에서 優勢하며 大面積으로는 不規則한 不連續的인 分布相을 보인다. 참나무類는 種間에 자주 交雜이 이루어지는 것으로 알려지고 또 많은 雜種이 報告되고 있다.2,9,11,12,14,15,16,20,21,22,23,26) 고로 그 分布相, 交雜可能性 등을 미루어 地域 또는 集團에 따른 여러가지 形質의 複雜한 變異가 豫想된다. 特히 잎의 모양에서 각 基本種은 각기 다른 모습을 지니고 있어 이들간의 遺傳子 交流에 따른 集團間 變異도 多樣하게 表現되고 있다.

林木集團의 形質變異 調査는 具體的인 遺傳分析이나 形質改良을 目的으로 하는 育種事業에 앞서 반드시 先行되어야 할 課題로 소나무를27) 비롯한 針葉樹 經濟樹種에 대해서는 많은 研究結果가 發表되고 있다. 闊葉樹에 대해서는 참나무類,10) 거제수나무, 호랑가시나무28) 등 일부 樹種에 대하여 部分的으로 研究되어 왔지만 針葉樹에 比해서는 貧弱한 實情이다.

分類學的인 側面에서의 참나무類 研究1,4,5,7,8,9,12,13,14,15,16,17,18,24,25) 報告들은 集團遺傳學的인 變異分析의 基礎를 提供하여 주고 있다. 特히 種間에 相異한 形態를 보이는 참나무類 잎의 外形의 特性은 種間雜種을 識別하는 基準으로 使用될 수 있어2,3,15,16,18,21,23) 같은 種으로 構成된 樹木集團間에 또는 그 集團內에 存在하는 遺傳的 變異의 基礎資料를 提供해 줄 수 있을 것으로 思料된다.

本 研究는 참나무類의 氣孔形質變異에 대한 報告에10) 이어서 잎모양을 主로한 葉型變異를 主要對象으로 樹種別 集團間, 個體木間變異를 調査分析하였다.

本 研究는 財團法人 韓國科學財團의 後援으로 1982 년부터 實施되었으며 財團의 關係여러분에게 深甚한

謝意를 表하는 바이다.

材料 및 方法

落葉性참나무類 중에서 全國에 高르게 分布되어 있는 신갈나무(*Quercus mongolica* Fischer)와 졸참나무(*Q. serrata*)를 調査對象으로 하였다. 그림 1에 調査集團의 位置를 나타내고 있으며 신갈나무, 졸참나무 各各 10 個 및 9 個集團씩 選拔하였다. 調査된 林分은 다같이 天然林으로 다른 種類의 참나무

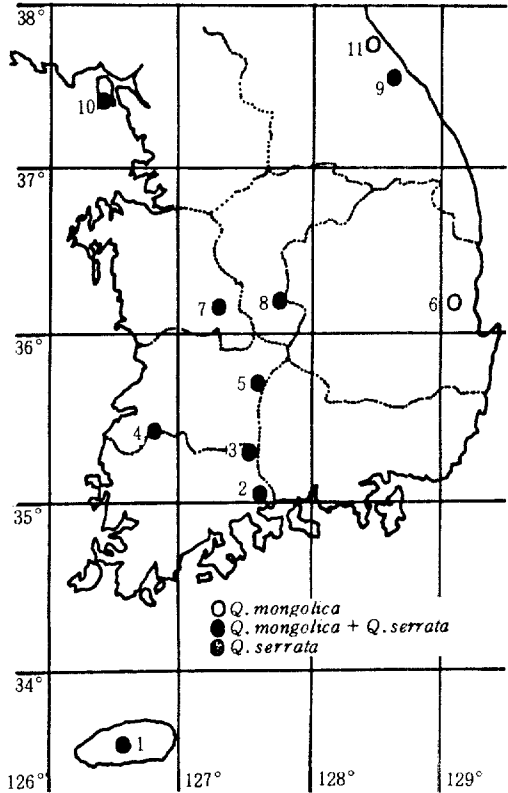


Fig. 1. Location map of the populations studied

- 1. Mt. Hanra Population
- 2. Mt. Baekun Population
- 3. Mt. Jiri Population
- 4. Mt. Naejang Population
- 5. Mt. Deogyu Population
- 6. Jookjang Population
- 7. Mt. Kyeryong Population
- 8. Mt. Sogri Population
- 9. Mt. Sukbyong Population
- 10. Mt. Mani Population
- 11. Mt. Odae Population

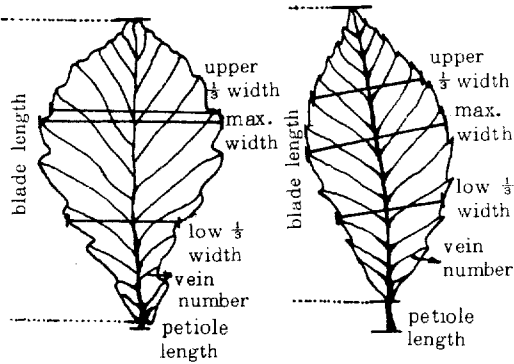


Fig. 2. Diagrams of *Q. mongolica* leaf and *Q. serrata* leaf showing the measured characters

가 거의混淆되지 않은 신갈나무, 또는 졸참나무 純林으로 볼 수 있었다. 이들 集團들에 미치는 環境要因의 偏倚를 가급적 줄이기 爲하여 集團別로 2~3 個의 小集團을 區分, 集團別 20~60 株의 試料採取木을 選拔했다. 試料採取木은 生長이 正常으로 이루어지고 있는 20~40 年生이며 여기에서 萌芽枝를 除外한 樹冠四方向의 가지에서 個體木當 40 葉을 採取했다. 測定對象形質은 그림 2 와 같이 葉柄長, 葉脈數, 葉身長, 最大葉幅, 上1/3 部位 및 下1/3 部位의 葉幅이며 이들 相互間의 크기의 比를 가지고 5 가지 葉型指數를 求하여 樹種別로 集團間, 集團內 個體木間 變異相을 分析하였다. 分析한 葉型指數는 葉身長/最大葉幅, 葉身長/葉柄長, 葉身長/葉脈數, 上1/3 葉幅/最大葉幅, 上1/3 葉幅/下1/3 葉幅이며 葉柄長과 葉脈數는 별도로 測定值 그대로 分析하기도 하였다. 測定結果의 有意性分析은 unequal size nested design으로 實施하였다.

結果 및 考察

1. 신갈나무集團의 葉形質 變異分析

調査集團 중에서 그림 1 에 보이는 것처럼 五臺山, 石屏山, 摩尼山集團은 北緯 37° 30' 以北海에 있지만 摩尼山集團은 앞의 두集團과 東西로 멀리 隔離되어 있다. 俗離山, 鷄籠山, 德裕山集團은 北緯 36°~36° 30' 안팎의 內陸 中央部에 서로 50~100km 程度 떨어져 있다. 또 竹長集團은 비슷한 緯度에서 동쪽으로 치우쳐 있다. 智異山, 白雲山集團은 北緯 35°~35° 30' 에서 比較的 近接된 地域이며 漢拏山集團은 北緯 33° 30' 以南으로 섬으로 떨어져 고립된 地

域이다. 選拔集團이 位置하는 곳의 海拔高는 400~1,500m 안팎이며 한 集團內에서도 100~300m 程度의 差異를 보일 때가 많았다.

그림 3 은 各集團別 葉型指數, 葉柄長, 葉脈數의 平均値, S. D., range 를 보이고 있다. 葉身長/最大葉幅의 集團全體 平均値는 1.67±0.11 로써 集團에 따라 鷄籠山의 1.50 에서 白雲山의 1.82 까지 變異를 보이고 있다. 南部에 位置한 智異山, 白雲山, 漢拏山集團들의 신갈나무잎이 葉幅에 비해 相對적으로 긴 葉柄長을 보이는 것으로 나타났지만 石屏山集團은 北쪽에 位置하면서도 葉身長이 前편에 屬하였다. 葉身長/葉柄長의 集團全體 平均値는 41.97±7.30 으로 白雲山의 32.80 에서 五臺山의 52.82까지 變異를 보이고 있었다. 앞에서와 같이 白雲山, 漢拏山, 智異山 等 南쪽集團의 葉身長에 對比한 葉柄長이 比較的 길며 나머지 集團들은 不規則하게 變異를 보였다. 葉身長/葉脈數에서는 集團全體의 平均値가 1.08±0.11 로써 鷄籠山, 俗離山, 竹長 等 中部에 位置한 集團들이 1.2 안팎으로 葉脈數가 相對적으로 적은 값을 보인다. 上1/3 葉幅/最大葉幅은 全體平均이 0.69±0.09이며 智異山, 白雲山이 특히 낮은 값을 보이고 있었다. 上1/3 葉幅/下1/3 葉幅은 全體平均이 1.09±0.11 로 잎의 上部幅이 다소 큰 것으로 보이며 摩尼山, 俗離山集團이 他集團들에 비해 다소 더 큰값을 보여 보다 뚜렷한 倒卵形의 신갈나무 特徵을 보이고 있었다. 葉柄長의 全體平均은 0.34±0.05 mm로 集團間差異는 最大로 1.7mm까지 나타났으며 摩尼山이 가장 짧은 2.6mm 를 記錄하고 있다. 葉脈數는 全體의으로 11.25±0.57 個로 集團間差異는 比較的 작은 편이다.

集團內 個體木間 變異를 그림 3 의 S. D. 와 range 및 表 1 의 C. V. 값으로 比較하면 대체로 葉身長/葉柄長, 葉柄長이 個體間에 많은 變異가 있음을 볼 수 있다. 葉身長/最大葉幅에서는 鷄籠山集團이 C. V. 값 15.3%로 다소 集團內 個體木間에 變異가 크지만 나머지 대부분의 集團은 10% 또는 그 以下로 個體木間에 比較的 均一한 값을 나타내고 있었다. 葉身長/葉柄長은 比較的 變異가 심해 白雲山의 10.2%를 除外하고는 대부분 20% 안팎이며 德裕山, 智異山集團은 30%에 가까운 C. V. 값을 보여 심한 個體變異를 보이고 있었다. 葉身長/葉脈數에서는 五臺山의 C. V. 값이 24.3%로 顯著하게 큰 값을 보이며 鷄籠山 및 俗離山도 20%에 가까웠지만 나머지 集團들은 대부분 10% 안팎의 작은 變異를 보이고

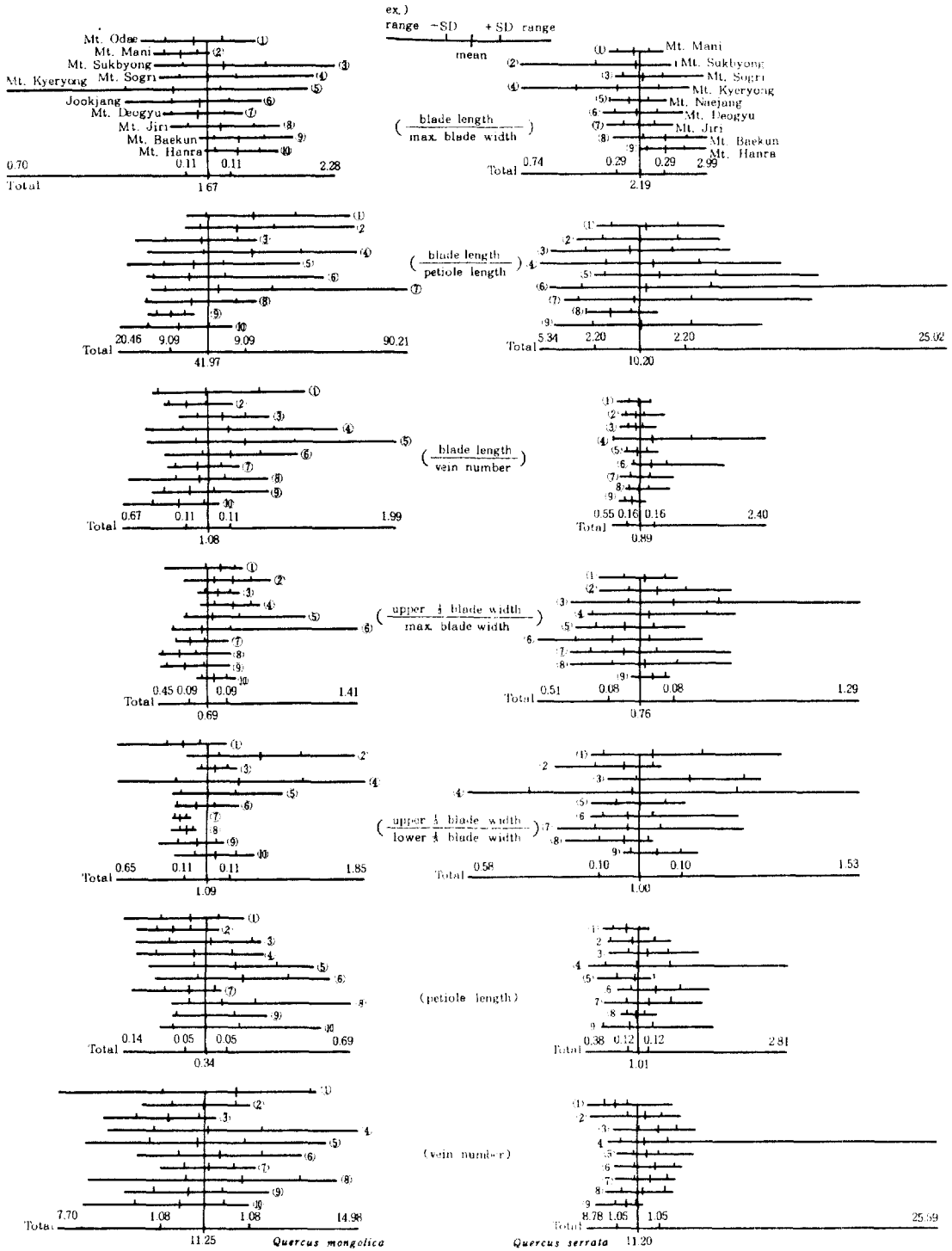


Fig. 3. Average, standard deviation and range for leaf characteristics of each population of *Quercus mongolica* and *Quercus serrata*

Table 1. Coefficients of variation for leaf characters of ten populations of *Q. mongolica*

	Blade length	Blade length	Blade length	Upper 1/3 blade width	Upper 1/3 blade width	Petiole length	Vein number
	Max. blade width	Petiole length	Vein number	Max. blade width	Lower 1/3 blade width		
Mt. Hanra	6.1	21.9	12.8	8.3	8.8	23.5	10.3
Mt. Baekun	6.6	10.2	12.1	15.5	8.6	20.6	7.6
Mt. Jiri	9.2	28.9	11.5	14.5	3.0	21.1	11.4
Mt. Deogyu	8.0	29.4	10.7	11.7	3.1	20.0	5.3
Jookjang	8.6	23.5	11.8	21.2	8.7	25.6	8.7
Mt. Kyeryong	15.3	18.8	19.0	18.3	11.9	24.4	10.6
Mt. Sogri	8.4	22.6	18.6	11.1	25.0	29.0	11.6
Mt. Sukbyong	11.4	22.1	10.4	8.1	5.3	28.6	7.5
Mt. Mani	5.2	18.5	9.2	11.1	14.9	15.4	6.9
Mt. Odae	8.8	19.5	24.3	9.3	8.2	23.3	15.2

Table 2. Analysis of variance analyzed among population and among individual trees within population by leaf character of *Q. mongolica*

SV	df	Blade length	Blade length	Blade length	Upper 1/3 blade width	Upper 1/3 blade width	Petiole length	Vein number
		Max. blade width	Petiole length	Vein number	Max. blade width	Lower 1/3 blade width		
		MS/F	MS/F	MS/F	MS/F	MS/F	MS/F	MS/F
among Population	9	12.80 7.44**	186286.78 199.03**	10.68 11.96**	9.08 23.28**	12.76 16.57**	2.98 6.84**	429.88 13.56**
among Individual trees within Population	300	1.72 20.48**	935.96 2.97**	0.09 9.50**	0.39 7.80**	0.77 12.83**	0.44 8.07**	31.71 9.97**

있었다. 上1/3葉幅/最大葉幅은 竹長集團이 21.2%로 個體變異가 크며 나머지 대부분의 集團은 10% 안팎이었다. 葉柄長은 거의 모든 集團이 20~30%의 C.V. 값을 보여 심한 個體間變異를 엿볼 수 있으나 葉脈數에서는 10% 또는 그 以下의 C.V. 값을 지녀 個體間 變異가 작았다.

이들 測定值를 가지고 unequal size nested design에 의한 個體間變異, 集團間變異의 有意的인 差異를 檢定한 結果는 表 2에 있으며, 심한 個體內的 變異를 認定하더라도 集團間, 集團內個體間에는 調査分析한 모든 形質에서 高度의 有意的인 差異를 認定할 수 있었다. 특히 葉身長/葉柄長에서 集團間的 F值는 두드러지게 큰 값을 보이고 있었다. 이와같은 變異의 要因은 各集團의 遺傳的 構成이 差異가 있는데 기인할 수 있으며 이는 樹種間交雜에 따른 遺傳子의 交流가 針葉나무集團에서 頻繁하게 일어나고 있음을 反映하는 事實이 될 수 있다.

2. 參나무 集團의 葉形質 變異分析

調査集團은 總 9 個集團으로 그림 1에 그 地域을 보이고 있다. 針葉나무와는 달리 五臺山과 竹長集團은 빠지고 北緯 35° 30'에 位置한 內藏山集團이 追加되었다. 選拔된 集團들의 海拔高는 대부분 400~800m 사이에 있지만 集團에 따라서 이보다 낮거나 높은 地域까지 調査對象木이 分布하는 集團들도 있었으며 海拔高의 上限線은 針葉나무 集團이 優點種을 이루는 곳에 못미치고 있었다.

그림 3은 針葉나무에서와 같이 各各의 葉型指數, 葉柄長, 葉脈數의 平均値, SD, range를 表示하고 있다. 葉身長/最大葉幅의 全體平均値는 2.19 ± 0.19 로 葉身長이 葉幅의 2倍 以上이며 針葉나무의 1.67에 비해 細長된 모양을 지닌다. 특히 漢拿山, 白雲山의 南部集團이 보다 더 細長되어 2.48~2.49의 範圍를 보이는 데 이는 針葉나무集團에서도 指摘된 비슷한 傾向이다. 나머지 集團에서는 錫龍山, 內藏山이 다소 작은 값을 보이는 하지만 커다란 差異는 보이지 않고 있다. 葉身長/葉柄長의 集團全體 平均値는 10.20 ± 0.71 로 針葉나무의 1/4에 해당

Table 3. Coefficients of variation for leaf characters of nine populations of *Q. serrata*

	Blade length	Blade length	Blade length	Upper 1/3 blade width	Upper 1/3 blade width	Petiole length	Vein number
	Max. blade width	Petiole length	Vein number	Max. blade width	Lower 1/3 blade width		
Mt. Hanra	9.2	23.1	11.4	3.8	5.8	33.7	5.2
Mt. Baekun	10.9	11.7	13.7	10.4	6.3	10.2	9.2
Mt. Jiri	8.8	27.8	13.6	11.1	8.2	23.7	20.3
Mt. Deogyu	11.7	29.8	19.8	13.0	6.2	24.6	8.2
Mt. Naejang	11.2	24.3	14.1	9.7	6.0	22.4	10.9
Mt. Kyeryong	26.2	20.9	46.6	17.9	25.5	38.4	9.6
Mt. Sogri	10.8	20.8	10.8	13.1	11.6	21.4	7.6
Mt. Sukbyong	23.0	18.0	13.3	8.8	7.3	29.0	7.2
Mt. Mani	9.0	15.8	13.6	6.5	11.7	18.6	5.2

Table 4. Analysis of variance analyzed among population and among individual trees within population by leaf character of *Q. serrata*

SV	df	Blade length	Blade length	Blade length	Upper 1/3 blade width	Upper 1/3 blade width	Petiole length	Vein number
		Max. blade width	Petiole length	Vein number	Max. blade width	Lower 1/3 blade width		
		MS/F	MS/F	MS/F	MS/F	MS/F	MS/F	MS/F
among Population	8	30.60 11.33**	266.50 1.28 ^{n.s.}	11.78 4.48**	4.05 7.79**	2.67 11.61**	14.35 7.80**	373.25 8.30**
among Individual trees within Population	262	2.70 18.00**	208.65 9.75**	2.63 26.30**	0.52 10.40**	0.23 3.83**	1.73 9.11**	47.87 26.45**

하며 이는 신갈나무보다 葉身長이 다소 짧은데에도 原因이 있지만 그 主要因은 葉柄長의 差異에 있다. 集團別로는 白雲山, 智異山, 俗離山集團이 작은 값을 보이고 있으며 기타集團은 10.5 안팎으로 약간 큰값을 보인다. 葉身長/葉脈數의 集團全體 平均値는 0.89 ± 0.08 로 신갈나무에 비해 0.2 가량 작은 값을 보인다. 이는 葉脈數는 큰 差異가 없이 葉身長의 差異가 認定되기 때문이다. 集團別로는 德裕山과 鷄龍山이 1 以上으로 比較的 큰값을 보인 反面 나머지 集團은 0.8 ~ 0.9 안팎에서 地域的으로 不規則하게 變하고 있었다. 上1/3葉幅/最大葉幅의 全體平均値는 0.78 ± 0.07 로 신갈나무의 0.69 보다는 다소 큰값을 보여 嶺南나무의 잎의 上部, 中間部位가 보다 비슷한 넓이를 가지고 있었다. 集團別로 俗離山이 다소 큰값을 보이고 德裕山이 작았지만 대부분 0.75 안팎에서 一定한 傾向없이 集團間에 差異를 보였다. 上1/3葉幅/下1/3葉幅의 全體平均値는 1.00 ± 0.05 로써 신갈나무의 1.09 보다는 다소 작은 값을 보여주고 있다. 이는 신갈나무의 典型的인 잎 모양이 倒卵型이고 嶺南나무는 長橢圓型이라는 事實

과 一致되지만 그 값의 差異가 크지 않고 또 集團에 따른 傾向도 一定하지 않아 分명한 種間比較는 어렵다. 葉柄長은 1.01 ± 0.12 cm 로 신갈나무의 3 배에 가까운 길이를 보이고 있다. 德裕山, 智異山 등이 보다 더 긴 葉柄을 보이며 摩尼山은 0.86 cm 로 가장 짧지만 南北地域間에 一定한 傾向은 찾기 어렵다. 葉脈數에 있어서 全體平均値는 11.28 ± 0.74 로 신갈나무와 거의 같은 값이며 集團間에 1~2個의 差異가 있지만 地域에 따른 傾向은 찾을 수 없었다.

集團內 個體間變異를 그림 3 과 表 3 에서 SD, range, C.V. 로 比較해 보면 신갈나무와 같이 葉身長/葉柄長, 葉柄長이 C.V. 값 20~40%로 심한 個體變異를 보였다. 葉身長/最大葉幅에서는 鷄龍山과 石屏山이 25% 안팎의 C.V. 값으로 變異가 크고 葉身長/葉柄長은 대부분의 集團이 20% 以上이며 德裕山은 30% 가까운 심한 個體變異를 보였다. 葉身長/葉脈數는 鷄龍山이 46.6%로 대단히 심한 變異를 보이고 나머지 集團들도 10~20%의 比較的 심한 變異를 보이고 있다. 上1/3葉幅/最大葉幅, 上1/3葉幅/

下1/3幅에서도 다같이 鷄籠山集團이 25.5%, 17.9%로 가장 심한 變異度를 보인 反面 漢拏山集團은 各各 5.8%, 3.8%로서 個體間的 變異가 크지 않았다. 葉柄長에서도 鷄籠山集團은 38.4%이지만 白雲山을 除外한 다른 모든 集團이 20~30% 안팎의 심한 變異를 나타내고 있어 變異가 심한 形質로 看做된다. 葉脈數는 智異山の 20.3%를 除外하고는 대부분 10% 以下로 變異가 크지 않았다. 全體의으로 출참나무의 葉形質은 鷄籠山集團이 큰 것으로 評價되고 있는데 이는 신갈나무에서도 비슷한 傾向이다. 이는 鷄籠山の 地域의인 位置와 林分構成의 特異性에서 비롯한다고 볼 수 있다.

集團間, 集團內個體木間 差異의 統計學的 有意性을 分析한 結果는 表 4에 있다. 葉身長/葉柄長을 除外한 모든 形質에서 集團間, 個體木間에 高度의 有意的인 差異를 보였다. 葉身長/葉柄長이 신갈나무에서 集團間에 가장 큰 F 值을 보인 것과는 크게 相反되고 있다. 이는 이들 變異가 個體內, 個體間, 集團間에 相對的으로 어디에서 더 큰가에 따라 다른 結果를 보인 것이다.

結 論

신갈나무와 출참나무集團의 葉形質變異를 綜合해서 要約할 때에 모든 調査內容이 한결같이 一定한 傾向을 보이지는 않지만 일부 主要形質에서 各樹種別 固有한 特性이 集團에 따라 地理的으로 表現되고 있었다. 신갈나무는 北方 또는 高山地帶를 郷土로 하고 있지만 출참나무는 南方 또는 山腹 以下에 흔히 分布한다. 잎의 모양은 신갈나무가 倒卵形, 鈍頭, 耳底이며 葉柄이 5 mm 以內로 짧지만 출참나무는 倒卵狀長楕圓形, 尖頭, 漸尖頭, 楔底이며 葉柄이 5~15 mm 가 된다.^{15, 16)} 이들간에는 自然交雜이 찰되는 것으로 알려져 있으며 이에 따라 遺傳子의 交流로 인한 葉形質 等 여러 特性에서 變異가 나타나고 있다. Tucker,^{21, 22, 23, 24, 25)} Tucker 等,²⁶⁾ Jensen,^{7, 8)} Jensen 等,⁹⁾ Rushton,^{19, 20)} Hardin,^{4, 5)} 李^{15, 16)} 馬¹⁸⁾를 비롯한 많은 사람들도 참나무의 交雜에 따른 葉形質의 變異 等에 依한 分類, 遺傳學的인 相互關係를 밝히고 있다. 主要 分析對象으로 毛茸, 花粉, 糞, 種子 또는 열매도 있지만 葉型에서 主要한 內容이 報告될 때가 많다. Burger¹⁾는 참나무類의 species concept를 두 가지 側面에서 설명하고 다른 많은 사람들이 참나무類의 基本種과 雜種의 特

性을 論하고 있지만 林木 특히 참나무類와 같은 樹種이 지니는 heterogeneous 한 遺傳的인 組成은 純粹한 基本種을 定하는데 問題가 있다. 이 때문에 一定한 限界를 定해 이들을 各各의 種으로 區分하고 이에 따라 樹木集團을 分類하여 그 안에 存在하는 變異를 分析하는 것이 實用的인 때가 많다.

本 研究에서 신갈나무와 출참나무는 各各 集團間에 葉形質에서 差異가 있었으며 樹種間 遺傳子의 交流가 있음을 認定할 수 있었다. 즉 地理的으로 北方에 位置할 때에 신갈나무는 보다 신갈나무의 典型的인 葉型으로, 또 이곳에 분포하는 출참나무는 부분적으로 보다 신갈의 形態에 닮아가고 있었다. 반대로 南方으로 갈수록 출참나무는 더욱 典型的인 出참나무 形態를 보이고 신갈나무도 출참나무 쪽으로 다소 기우는 것을 볼 수 있었다. 이와같은 點은 葉身長/最大葉幅, 葉身長/葉柄長, 葉身長/葉脈數에서 더욱 두드러졌다. 一部 葉形質에서는 전혀 다른 傾向을 보이는데 이는 그와같은 葉形質이 이들 樹種의 遺傳的 素質과는 無關하거나 그 地域의 自然環境의 影響이 다른데 起因될 수 있기 때문이다. 또 그 地域의 참나무類 林分構成이 오랫동안 다른 方向의 交雜徑路를 지나도록 한데 原因이 있을 수도 있다.

集團間變異와 아울러 集團內 個體間에 보이는 變異도 대단히 크며 이는 참나무類의 林分集團內에 遺傳子給原이 그만큼 클 수 있다는 點에서 바람직한 事實이 된다. 任 等²⁷⁾은 소나무天然集團에서, 金 等¹⁰⁾은 참나무類의 氣孔形質에서, 玄⁶⁾은 거제소나무 天然集團에서 이와같은 集團變異分析을 實施하고 그 안의 여러가지 形質의 變異內容을 밝히고 있다. 이들은 集團內個體木間的 變異를 C.V. 값으로 表現하면서 그 크기가 대부분 10~30% 사이에서 變化하는 것으로 報告하고 있다. 本 研究의 葉型變異에서도 그 값은 대부분 10~20%이지만 樹種이나 集團, 形質에 따라서 그 크기가 현저하게 커지거나 작을 때도 있었다.

引 用 文 獻

1. Burger, W. C. 1975. The species concept in *Quercus*. *Taxon*. 24(I):45-50.
2. Cooperrider Miwako. 1957. Introgressive hybridization between *Quercus marilandica* and *Q. velutina* in Iowa. *Amer. J. of Bot.* 44:304-

- 310.
3. Forde, M. B. and D. G. Faris. 1962. Effect of introgression on the serpentine endemism of *Quercus durata*. *Evolution* 16:338-347.
 4. Hardin, J. W. 1979. Patterns of variation in foliar trichome of Eastern North American *Quercus*. *Amer. J. of Bot.* 66(5):576-585.
 5. Hardin, J. W. 1979. Atlas of foliar surface features in woody plants. I. Vestiture and trichome types of Eastern North American *Quercus*. *Bull. of the Torrey Botanical Club.* 106(4):313-325.
 6. 玄正哲. 1984. 江原道內 거제수나무 天然集團의 葉形質變異. 서울大學校 農學研究. 9(2-1): 21-25.
 7. Jensen, R. J. 1977. Numerical analysis of the scarlet oak complex (*Quercus* subgen. *Erythrobalanus*) in the Eastern United States: relationships above the species level. *Systematic Botany* 2:122-133.
 8. Jensen, R. J. 1977. A preliminary numerical analysis of the red oak complex in Michigan and Wisconsin. *Taxon.* 26(4):399-407.
 9. Jensen, R. J. and W. H. Eshbaugh. 1976. Numerical taxonomic studies of hybridization in *Quercus*. I. populations of restricted areal distribution and low taxonomic diversity. *Systematic Botany* 1:1-10.
 10. 金智文, 權琦遠, 文興奎. 1984. 참나무 天然集團의 氣孔形質變異. 韓林誌. 66:82-94.
 11. 金潤植, 高聖哲, 吳炳云. 1981. 韓國植物의 分布圖에 관한 研究(V). 참나무科의 分布圖. 高麗大學校 理工論集. pp. 93-133.
 12. Knops, J. F. and R. J. Jensen. 1980. Morphological and phenolic variation in a three species community of red oaks. *Bull. of the Torrey Botanical Club.* 107(3):418-428.
 13. Lee, T. B. 1956. Chromosome numbers in *Quercus*. *Commemoration Theses, Fifty Anniversary, College of Agriculture, Seoul National University.* pp.35-41.
 14. 李昌福. 1961. 한국산 참나무類의 三原雜種. 식물학회지 4(1):16-20
 15. 李昌福. 1961. 한국산 참나무類의 系統學的 研究(1). 한국농학회지: 87-108.
 16. 李昌福. 1961. 한국산 참나무類의 系統學的 研究(2). 서울大學校論文集 10:97-141.
 17. 李惟性, 趙武衍. 1981. 한국산 참나무屬 植物의 花粉蛋白質分析에 依한 分類學的 研究. 한국식물학회지 24(4):217-231.
 18. 馬相圭. 1974. 數值分析에 依한 참나무 基本種의 類緣關係. 韓林誌. 21:47-51.
 19. Rushton, B. S. 1976. Pollen grain size in *Quercus robur* L. and *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. *Watsonia* 11:137-140.
 20. Rushton, B. S. 1977. Artificial hybridization between *Quercus robur* L. and *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. *Watsonia* 11:229-236.
 21. ✓ Tucker, J. M. 1963. Studies in the *Quercus undulata* complex. III. The contribution of *Q. arizonica*. *Amer. J. of Bot.* 50(7):699-708.
 22. Tucker, J. M. 1970. Studies in the *Quercus undulata* complex. IV. The contribution of *Quercus havardii*. *Amer. J. of Bot.* 57(1):71-84.
 23. Tucker, J. M. 1971. Studies in the *Quercus undulata* complex. V. The type of *Quercus undulata*. *Amer. J. of Bot.* 58(4):329-341.
 24. Tucker, J. M. 1972. Hermaphroditic flowers in Californian oaks. *Madroño.* 21(7):482-486.
 25. Tucker, J. M. 1974. Patterns of parallel evolution of leaf form in new world oaks. *Taxon.* 23(1):129-154.
 26. Tucker, J. M. and B. B. Bogert. 1973. Analysis of a progeny test of a hybrid oak, *Quercus gambelii* X *Q. turbinella*. *Madroño.* 22(1):1-40.
 27. 任慶彬 等. 1975~1978. 소나무 天然集團의 變異에 關한 研究(I)~(VI). 韓林誌.(28)~(38).
 28. 任慶彬. 1979. *Ilex* 屬 樹木의 遺傳變異의 分析과 造景學的 利用價值的 調查研究. 韓林誌. 42:1-38.