

台灣產木薑子屬植物之精油之化學分類研究*

蕭如英¹⁾ 歐辰雄²⁾

〔摘要〕

台灣產木薑子屬 (*Litsea*) 植物, 包括 11 個分類群的 50 個葉部樣本經水蒸氣蒸餾精油並依毛細管分離其精油之組成, 並比較其結果顯示木薑子屬內各種間之相似性甚大, 但各分類群除佐佐木氏木薑子外變異甚大。南投木薑子與小梗木薑子精油組成均未能表示其種內有種化之趨勢, 但霧峰木薑子之葉背光滑類似乎有種化之趨勢。部份峰經鑑定有第 19 波峰為 α -松油精, 第 6 波峰為 β -松油精, 第 105 波峰為 α -玷吧烯; 第 116 波峰為石竹烯, 第 124 波峰為 2, 3-二甲萜, 第 130 波峰為葎草烯, 第 139 波峰為葎澄茄烯。中興大學實驗林森林系所研究報告 第 10 號 1~10(民國 78 年 3 月)

〔關鍵字〕

生化分類、精油、木薑子、樟科

A Chemotaxonomic Study on the Essential Oils of *Litsea* in Taiwan*

Ju-Ying Hsia¹⁾, Chern-Hsiung Ou²⁾

〔Abstract〕

Fifty leaf samples belonged to 11 taxa of the genus *Litsea* (Lauraceae) were collected in Taiwan. The leaf samples were steam-distilled for their essential oils and the oils were analysed by capillary gas chromatography. Comparative study of essential oil compositions revealed that there were considerable similarities among species of *Litsea* studied. The variation within each taxon were found to be great except that of *L. sasaki*. The essential oil compositions of *L. acuminata* and *L. kostermansii* indicated that there is no tendency of speciation within species. However, the smooth-leaf variant of *L. mushaensis* showed tendency of speciation.

* 本研究承行政院國科會 NSC 75-0201-B005-07 計畫補助經費, 謹此誌謝
Research project sponsored by National Science Council
NSC 75-0201-B005-07.

(1) 國立中興大學植物研究所教授

Professor, Department of Botany, NCHU.

(2) 國立中興大學森林系副教授

Associate Professor, Department of Forestry, NCHU.

Several components have been tentatively identified by employing the results of GC/MS analyses. Peaks 19, 20, 105, 116, 124, 130 and 139 were identified as α -pinene, β -pinene, α -copaene, caryophyllene, α -2, 3-dimethylnaphthalene, Humulene and cubebene respectively. Bul. Exp. Forest, Dep. Forestry of NCHU No: 1-10 (March, 1989)

一、前 言

台灣早期的植物分類文獻，樟科的植物中，木薑子屬 (*Litsea*) 與黃肉楠屬 (*Actinodaphne*) 間種類之隸屬，各分類學者常有不同的處理與見解，以致種類之歸屬極為混亂。至 1957 年柯氏 (A. J. G. H. Kostermans) 發表了其對全世界樟科植物分類之研究結果，才廓清了木薑子屬與黃肉楠屬二屬間之區別，即柯氏認為黃肉楠屬之花序為圓錐狀，苞片非交互對生，而木薑子屬之花序為繖形狀，苞片交互十字對生，大而宿存，而形成一總苞，依此特性劃分，台灣的種類均隸屬於木薑子屬；而無黃肉楠屬的植物。台灣的木薑子屬植物，是台灣產樟科植物中，種類最多，鑑別與分類上常混淆不清，有些種類之分類地位，迄今尚有爭論。在 1927 年，中井氏 (T. Nakai) 將長葉黃肉楠 (*Actinodaphne longifolia* (BI.) Nakai) 視為獨立種，迄 1971 年劉棠瑞、廖日京二氏亦做如此處理；迄至 1976 年，張慶恩氏在台灣植物誌中則將其歸併於南投木薑子 (*Litsea acuminata* Hay.) 內，最近 (1980 年) 劉棠瑞、廖日京在其“樹木學”一書，亦將其處理為南投木薑子的同物異名，分類群之見解雖趨於一致，但就其外部形態觀之，其種內族群變異甚大，實值得進一步研究。野外採集中，我們也發現小梗木薑子 (*Litsea Kostermansii* Chang)、霧社木薑子 (*Litsea mushaensis* Hay.) 之葉形及葉背特徵在族群中變化很大。此外玉山木薑子 (*Litsea morrisonensis* Hay.) 林氏木薑子 (*Litsea linii* Chang)、屏東木薑子 (*Litsea akoensis* Hay.)、佐佐木氏木薑子 (*Litsea sasakii kamikoti*) 之葉部形態特徵，種間常有重疊處，鑑別困難，極易混淆，諸如以上所述，各分類群的範圍極待廓清，各族群間是否有種化現象，亦需探討。

最近化學分類之發展已證明了精油的研究對於植物演化、分類及族群變異等問題之探討有極大之助益 (如 Adams 1977; 1983; von Rudloff et Lapp, 1979)，第一作者也曾研究過台灣杉木屬、扁柏屬及三種槲楠屬植物之精油組成，證明其對分類、演化及族群變異等問題之探討上甚有幫助 (Hsiao 1984; Hsiao 1985; Hsiao 1986)。雖然國外有關精油之文獻多屬於松柏類植物，但台灣的樟科植物乃是著名的精油植物，故本研究乃擬利用精油組成來探討台灣樟科植物中木薑子類之分類、演化及族群變異問題。

二、材料與方法

(一)材料：自全省各地採到南投木薑子 (*L. acuminata*)、霧社木薑子 (*L. mushaensis*)、佐佐木氏木薑子 (*L. sasakii*)、屏東木薑子 (*L. akoensis*)、小梗木薑子 (*L. kostermansii*)、玉山木薑子 (*L. morrisonensis*)、李氏木薑子 (*L. lii*)、林氏木薑子 (*L. linii*)、鹿皮斑木薑子 (*L. coreana*)、長果木薑子 (*L. nakaii*)、銳脈木薑子 (*L. acutivena*)

等 11 種 50 個樣本之葉供研究分析。其採集地點、日期及採集號碼及採集者如表一。

表一、台灣產木薑子屬 50 個樣本之採集地點、日期、號碼

Table 1. Numbers and Sources of the Samples Studied

分類群	OTU	採集地點	採集日期	採集號碼
<i>L. acuminata</i>	008	關山紅石林道	73.07.08	7299
<i>L. acuminata</i>	010	溪頭	73.07.31	7313
<i>L. acuminata</i>	011	溪頭	73.07.31	7314
<i>L. acuminata</i>	014	宜蘭三星淋瀝坑	73.08.06	7353
<i>L. acuminata</i>	015	宜蘭三星淋瀝坑	73.08.06	7354
<i>L. acuminata</i>	036	蓮花池	73.08.16	7392
<i>L. acuminata</i>	076	惠孫	73.09.06	7482
<i>L. acuminata</i>	048	隙頂 38.5K	73.08.23	7407
<i>L. acuminata</i>	063	隙頂 38.5K	73.08.23	7428
<i>L. acuminata</i>	067	北宜公路 54K	73.08.27	7451
<i>L. acuminata</i>	088	惠孫	73.09.08	7502
<i>L. acuminata</i>	095	大雪山林道	73.09.23	7526
<i>L. acuminata</i>	130	大漢林道 23K	73.10.09	7665
<i>L. acuminata</i>	149	天池路	74.02.13	7961
<i>L. acuminata</i>	188	麟枝	74.04.08	8093
<i>L. mushaensis</i>	007	關山紅石林道	73.07.08	7301
<i>L. mushaensis</i>	103	大雪山林道	73.09.24	7539
<i>L. mushaensis</i>	196	眠月	74.06.07	8180
<i>L. mushaensis</i>	242	延平林道	74.06.07	8952
<i>L. sasakii</i>	125	大漢林道	73.10.10	7660
<i>L. sasakii</i>	227	大漢林道	74.12.11	8782
<i>L. sasakii</i>	239	大漢林道	74.12.14	8883
<i>L. sasakii</i>	240	大漢林道	74.12.14	8884
<i>L. akoensis</i>	178	扇平	74.04.07	8061
<i>L. akoensis</i>	112	南仁山	75.10.03	7593
<i>L. kostermansii</i>	002	關刀溪	73.05.13	s. n.
<i>L. kostermansii</i>	004	關刀溪	73.06.17	s. n.
<i>L. kostermansii</i>	009	瑞穗林道	73.07.09	7302
<i>L. kostermansii</i>	072	北宜公路 39K	73.08.27	7456
<i>L. kostermansii</i>	169	大坑	74.03.04	8024
<i>L. kostermansii</i>	197	大坑	74.06.09	8195
<i>L. kostermansii</i>	118	墾丁公園	73.10.08	7634
<i>L. kostermansii</i>	218	大坑	74.09.05	8509
<i>L. kostermansii</i>	224	大坑	74.12.04	8778
<i>L. kostermansii</i>	250	南橫新武	75.02.03	9027
<i>L. kostermansii</i>	005	太麻里	73.07.09	7300
<i>L. morrisonensis</i>	195	眠月	74.06.07	8179
<i>L. lii</i>	229	浸水營	74.12.13	8803
<i>L. lii</i>	235	浸水營	74.12.13	8826
<i>L. lii</i>	238	大漢山	74.12.14	8876
<i>L. linii</i>	230	浸水營	74.12.12	8804
<i>L. coreana</i>	027	大坑 300m	73.08.15	7377
<i>L. coreana</i>	029	大坑 300m	73.08.15	7379
<i>L. coreana</i>	127	大漢林道 18K	73.10.07	7662
<i>L. acutivena</i>	006	關山紅石林道	73.07.08	7298
<i>L. acutivena</i>	179	扇平	74.04.07	8062
<i>L. acutivena</i>	184	麟枝	74.04.08	8089
<i>L. nakaii</i>	233	浸水營	74.12.13	8824
<i>L. nakaii</i>	213	南仁山	74.08.16	8382
<i>L. nakaii</i>	228	大漢林道	74.12.11	8783

(二)方法：

(1)精油氣相層析：

採得新鮮葉以蒸汽法蒸餾得精油，並使先溶於管內之乙醚中，再將含有精油之乙醚收集於小

瓶中，並於冷凍箱內貯存八週，使各樣本乙醚層所含之精油之濃度呈現均一，取出供GC之分析。儀器為 Varian 370 之氣相層析儀備有FTD以供檢出精油之成分。分離管為 25 米之 SE-30 毛細分離管，GC之條件如下：

N ₂ 流速	30ml / min.
H ₂ 流速	30ml / min.
壓縮空氣流速	300ml / min.
分離管壓力	0.5 kg/cm ²
注射部分溫度	170° C
檢出器溫度	230° C
注射量	0.15 ul
split ratio	1 / 100

(2)化學資料之統計分類

GC 波峰之面積以該波峰之高度與 1/2 波峰高處之寬度之乘積求得，再將其值轉換成百分率。具有相同滯留時間之波峰假設其為同一物質，編予同一號碼。第一波峰係乙醚溶劑除外，將其他各波峰處理為特徵供統計分類研究。將各波峰之百分值依下式標準化：

$$X' = (X - \bar{X}) / S$$

式中 X' 為標準值

X 為百分比值

\bar{X} 為波峰之平均百分比值

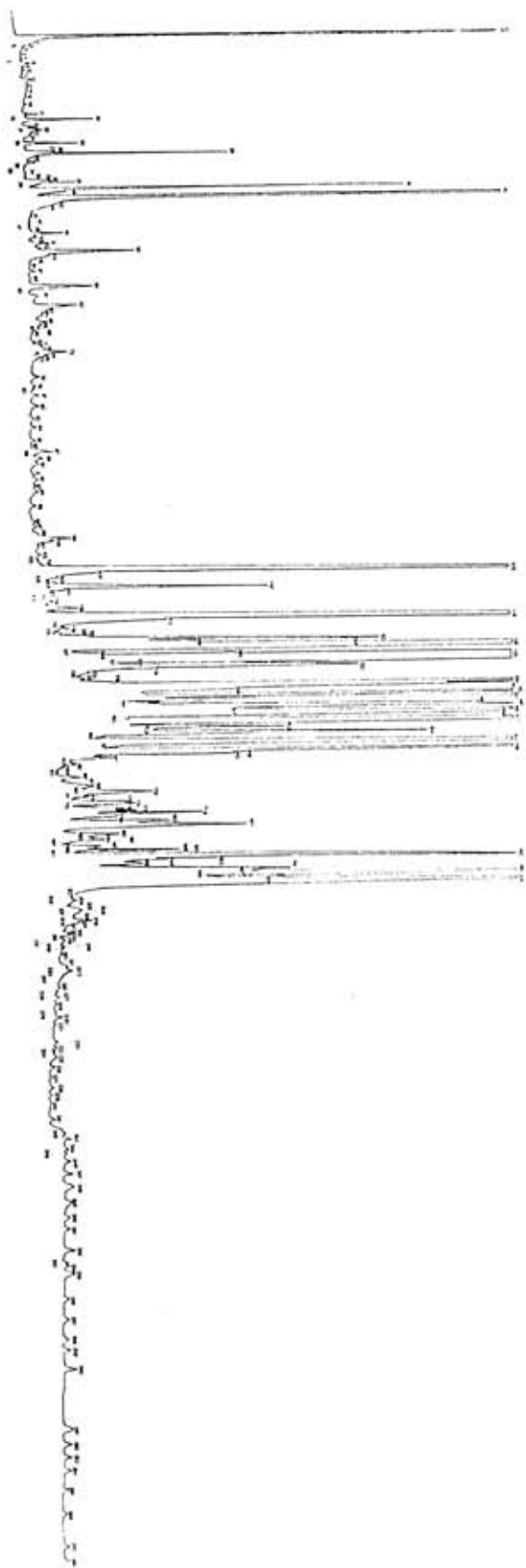
S 為波峰之百分比值之標準差

以此標準值計算各對 OTU 間之相關係數，並以 UPGMA 之方法來做族群分析，所用電腦為與大電腦中心之 CDC CYBER 180 - 30 及 IBM 相容個人電腦，程式為呂金誠先生所寫之 Tax-clu。

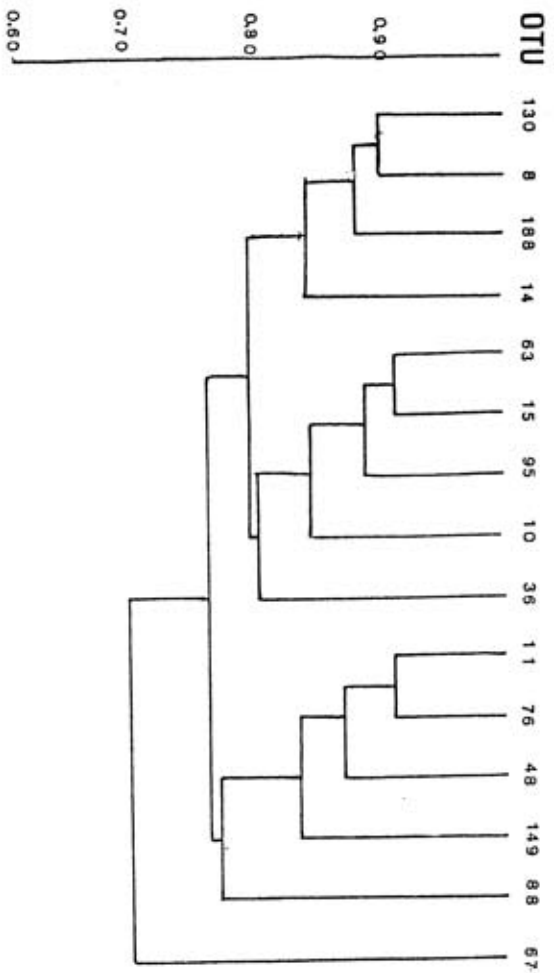
三、結果與討論

圖一為 51 個樣本分析所得精油之氣相層析綜合圖，總共有 268 個波峰，其中 19、38、40、116、181、196 等均出現於各樣本中，而重要之波峰如 8、18、20、24、26、29、42、44、49、51、86、104、105、110、114、115、119、122、126、130、133、137、138、140、142、143、146、148、151、152、156、158、163、166、168、170、172、174、177、1179、183、188、192、195、198、201、201、204 等 47 個波峰均出現在台灣產木薑子屬的 11 個分類群中，似乎可以說明台灣木薑子屬植物各種間之一般相似性質。又波峰 41、67、98 僅見於小梗木薑子，波峰 190 僅見於長果木薑子，波峰 253、265、269 僅見於屏東木薑子，可能係代表上述各分類群特有之波峰。部分波峰之精油種類並已鑑定出來，即波峰 19 為 α - 松油精，26 波峰為 β - 松油精，105 波峰為 α - 玷吧烯，116 波峰為石竹烯，124 波峰為 α - 2, 3 - 二甲萘，130 波峰為 草烯，139 波峰為萹澄茄烯。

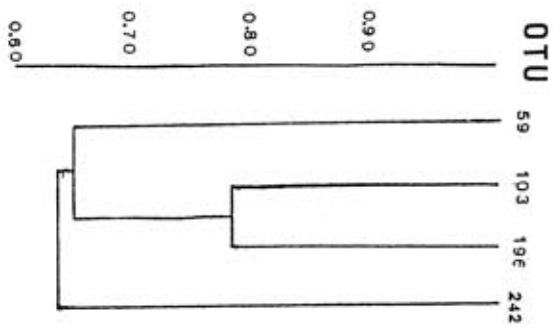
各樣本之波峰種類與其面積資料再供統計分類之分析，其結果如圖二~五。圖二為南投木薑子 15 個樣本之精油組成資料之樹形圖，其中 OTU 10、15、76 係分別採自溪頭、宜蘭、惠蓀



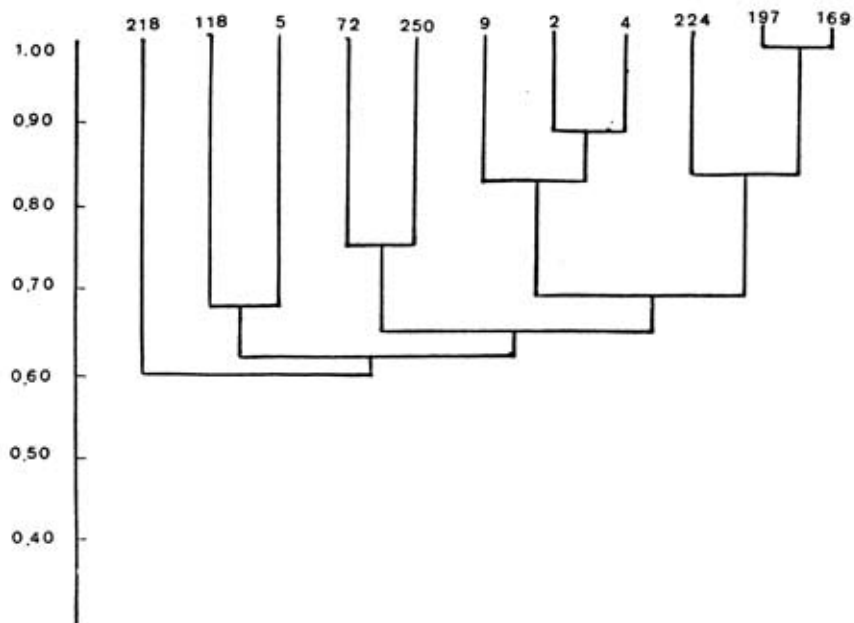
圖一、台灣產木薑子屬 50 個樣本之精油層析綜合圖
 Fig. 1. Composite gas chromatogram of the essential oils of fifty
 samples of *Litsea*



圖二、南投木薑子之精油組成之樹形圖
 Fig. 2. Correlation phenogram based on
 essential oil data of *L.*
acuminata.

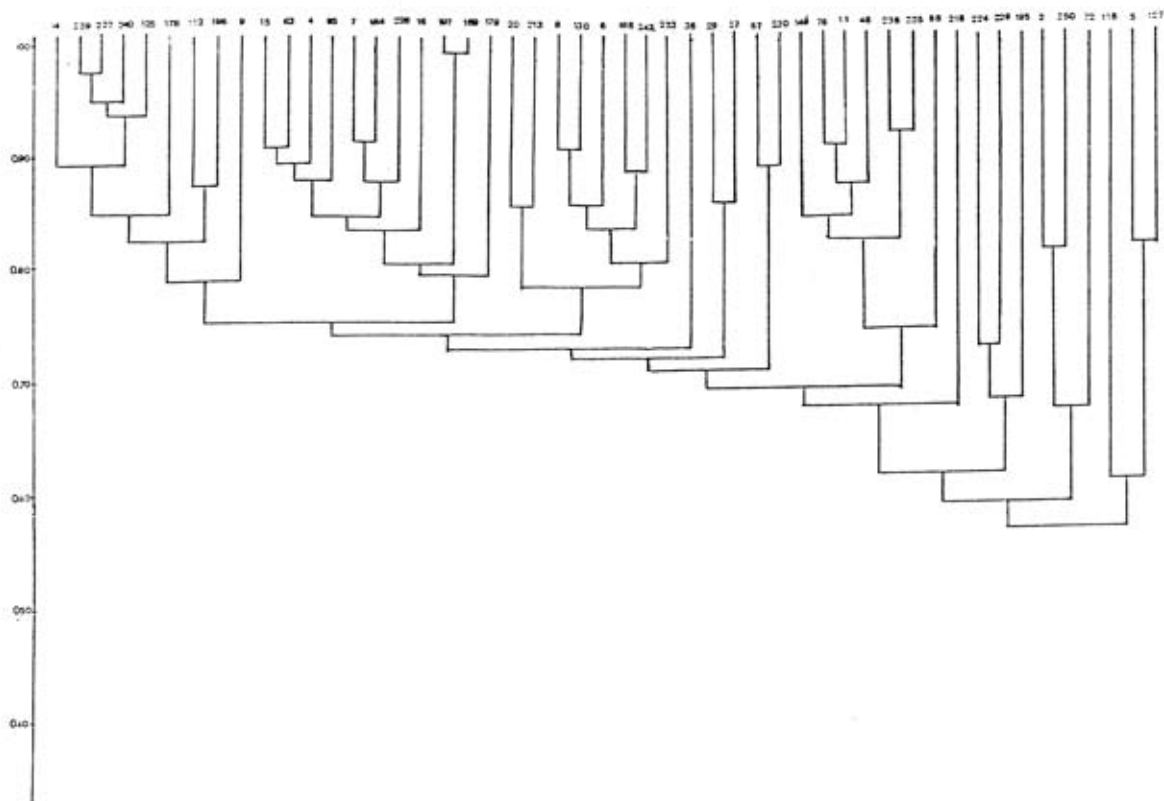


圖三、霧社木薑子之精油組成之樹形圖
 Fig. 5. Correlation phenogram
 based on essential oil
 data of *L. musshaensis*



圖四、小梗木薑子之精油組成之樹形圖

Fig. 4. Correlation phenogram based on essential oil data of *L. kosteriansii*



圖五、台灣產木薑子屬 50 個樣本之精油組成樹形圖

Fig. 5. Correlation phenogram based on essential oil data of fifty samples of *Litsea*

之狹葉類樣本，由圖二顯示，三者並不連結在一起；雖然有些學者因其狹長葉形之特性而將其分離出來，另獨立為一種，但由本研究顯示並不支持此一處理，所以將 *Actinodaphne longifolia* (BI.) Nakai 歸併於 *L. acuminata* Hay. 乃是合理的。OTU 149 係採自蘭嶼之樣本，其幼嫩部分密被短褐色軟毛，略有別於島本區所產之族群，但由圖二顯示其精油組成與本島者之相關係數達 83.34，並無大差異。由圖二之樹形圖中顯示，OTU 130、8、188、14 連結為一群，其產地分別為大溪、紅石林道、藤枝、宜蘭；OTU 63、15、95、10、36 亦連結為一群，其產地分別為阿里山、宜蘭（狹葉）、大雪山、溪頭（狹葉）、蓮花池；OTU 11、76、48、149、888 連結為另外一群，其產地分別為溪頭、惠蓀、隙頂、蘭嶼、惠蓀；OTU 67 採自北宜公路坪林，則自成一類。自其連接成群之情形觀之，無法說明南投木薑子族群內在形態上或地理分佈上之變化，相反地，顯示了南投木薑子族群內之精油組成，其個體間之變異極大。

圖三係霧社木薑子四個樣本精油組成之樹形圖，OTU 242 與其他樣本之關係較為疏遠，此與其外部形態特性相吻合，蓋 OTU 242 之枝葉近於光滑，與其他族群均密生褐色毛之特性略有不同。

圖四為小梗木薑子族群中 11 個樣本的精油組成的樹形圖，其中 OTU 197、169 之相關係數非常高，精油組成幾乎相同，係採自台中大坑同一株小梗木薑子的樣本，但採集時間則異，兩者相距三個月，由此顯示，小梗木薑子單株個體其精油組成受樣本採集時間的影響極小。OTU 2、4 係採自惠蓀林場之樣本，其相似性亦大，似乎與產地有關，但 OTU 197、169、2224、218 四個樣本亦都是採自大坑，雖然前三個 OTU 之相關係數亦高，相互連結在一起，但 OTU 218 卻又與之相距甚遠，其間的相似性最低，又說明了其精油組成在個體間的變化甚大。

圖五是將台灣產木薑子屬植物 11 種 50 個樣本中，以其精油組成特性之相似性為基準，所繪出的樹形圖，同樣可以發現南投木薑子 15 個樣本（即 OTU 14、15、63、95、10、8、130、188、36、67、149、76、11、48、88），霧社木薑子四個樣本（即 OTU 196、7、103、242），小梗木薑子 11 個樣本（即 OTU 218、118、5、72、250、9、2、4、224、197、169），各不同種類的樣本多數並無詳結情形，而呈分散狀況，顯示了這三種木薑子之精油組成，其個體間的差異常比種間差異為大。此外，鹿皮斑木薑子、李氏木薑子、屏東木薑子、銳脈木薑子、長果木薑子亦都呈現個體間精油組成之變異極大。OTU 239、227、240、125 四個樣本係為佐佐木氏木薑子，往昔文獻中，本種因缺少標本可供引證，被處理為未確定種，最近在大漢林道沿線及浸水營附近採得甚多此種標本，其精油成分分析結果顯示其自成一類，故本種的存在應可確認。

此外，在外部形態上，玉山木薑子、林氏木薑子、屏東木薑子及佐佐木氏木薑子諸種間常有互相涵蓋易生混淆，廖日京（1982）曾推測此四種間關係密切，歐辰雄氏（1986）觀察葉片之細微構造時，亦發現此四種在台灣產木薑子植物中其葉背之氣孔結構（stomatal configuration）均相似，而自成一類，但自精油組成上觀之，卻無法印證其在形態上的相似性。

四、結 論

台灣產木薑子屬（*Litsea*）植物，包括 11 個分類群的 50 個葉部樣本經水蒸氣蒸餾精油並依毛細管分離其精油之組成，並比較其結果可獲得如下數點之結論：

一、台灣產木薑子屬植物之精油組成利用毛細管分離之分離效果甚佳，統計可獲 268 個波峰 (peaks)。

二、依據各樹種所含精油種類及其含量，所做歸群分析結果顯示台灣產木薑子屬之精油組成各樹種間之相似性甚高，其所具共同之波峰達 53 個，且均屬主要者，但各分類群樣本之變異則甚大。

三、南投木薑子、小梗木薑子其精油組成顯示個體間變異極大，而無種化之趨勢。

四、霧社木薑子之光背種類，其精油組成與其他族群比較，呈現趨異現象似乎有種化現象。

五、佐佐木氏木薑子在歸群分析中，乃是唯一群集一起的種類，顯示其個體間之相似性大，因之，本種之存在應可確定。

六、部分之波峰已鑑定出，有第 19 波峰為 α - 松油精，26 波峰為 β - 松油精，105 波峰為 α - 玷玢烯；116 波峰為石竹烯，124 峰為 α - 2, 3-二甲萜，130 波峰為萹草烯，139 波峰為萹澄茄烯。

五、參考文獻

1. 李春來 1981 台灣樟科植物成分之研究(一)青葉楠之四種類木質素科發展月刊 9(7): 578-583
2. 1982 台灣樟科植物成分之研究(二)青葉楠樹皮之另一種新類木質素 科學發展月刊 10(6): 550-552。
3. 黃惠中 1984 台灣樟科植物葉部形態之研究 國立台灣大學森林研究所碩士論文。
4. 劉棠瑞、廖日京 1971 台灣樟科植物之訂正 省立博物館年刊 14: 1-28。
5. 廖日京 1982 台灣樟科科學名之訂正 台灣大學農學院研究報告 22 卷 2 號。
6. 歐辰雄 1986 掃描電子顯微鏡觀察台灣木薑子屬植物葉面特徵之研究 中興大學農學院實驗林研究報告 7: 1-9。
7. Adams, R. P. 1977 Chemosystematic analysis of population differentiation and variability of ancestral and recent populations of *Juniperus ashei*. Ann. Mo. Bot. Gard., 64: 184 - 209.
8. Adams, R. P. 1983 Intraspecific terpenoid variation in *Juniperus scopulorum*: Evidence for pleistocene refugia and recolonization in western North America. Taxon. 32: 50 - 46
9. Chang, C.E. 1976 Lauraceae. in Flora of Taiwan 2: 434 - 448.
10. Hsiao, J. Y. 1984 A chemosystematic and numerical taxonomic study of the genus *Cunninghamia*. Proc. Natl. Sci. Counc. B. ROC. 8: 104 - 112.
11. Hsiao, J. Y. 1985 A chromatotaxonomic study on the essential oils of *Chamaecyparis* in Taiwan. Proc. Natl. Sci. Counc. ROC. B. 9: 1 - 8.
12. Hsiao, J. Y. 1986 A chemotaxonomic study on the essential oils of three *Machilus* species in Taiwan. Proc. Natl. Sci. Counc. ROC. B. 10: 221 - 228.
13. Kostermans, A. J. G. A. 1957 Lauraceae. Reinwardtia 4: 222 - 224.
14. Liao, Jih-Ching 1982 A revision of Lauraceae in Taiwan. Mem. Coll. Agr. Nat. Taiwan Univ. 22: 6 - 14.

15. Liu, Y. C., Y. F. Lu & C. H. Ou 1988 Trees of Taiwan. National Chung Hsing University, Taichung.
16. Shieh, Jui-Chung 1986 The variation of yield and components of essential oil in Ylang ylang from different provenance grown in Taiwan. Bull. Taiw. Fore. Res. Inst. No. 470.
17. Sneath, P. H. A. & P. R. Sokal 1973 Numerical Taxonomy, W. H. Freeman and Company, San Francisco
18. Von Rudloff, E & M. S. Lapp. 1979 Population variation in the leaf oil terpene composition of Western red cedar, *Thuja plicata*. Can. J. Bot., 57: 476 - 479.

(民國 77 年 11 月 30 日收稿)