

五種桉樹在東臺地區造林適應性初步試驗

甘偉航 胡大維 楊政川

摘 要

試驗期間民國 71 年至 77 年，試驗樹種 5 種（見表 2），栽培地點 3 處（見表 1）。以樹種為處理，在不同地區造林，每一地區按隨機區組設計，重複 4 次，進行試驗，結果如下：

三個栽培地區，五種桉樹之合計平均生長量，以太麻里最大，成功最小。各種桉樹之生長表現，為隨地區而異；在太麻里地區，玫瑰桉生長最佳，青皮桉最差；成功、水連地區，青皮桉生長最好，而玫瑰桉角萼桉生長較差。各栽培地區之桉樹，均曾遭受風害，其中成功地區之風害較烈，各樹種受風害情形為，玫瑰桉、角萼桉風害較重，青皮桉受害較輕。材積生長，樹齡 6.5 年之桉樹，以生長優良之單株估算，可達經濟利用之標準，實際單位面積平均材積年生產量，照目前粗放經營方式，在短伐期內，得不到商業利用之價值。

關鍵詞：桉樹、適應性、風害、成活、生長量。

甘偉航、胡大維、楊政川，1990，五種桉樹在東臺區造林適應性初步試驗，林業試驗所研究報告季刊 5(2):99-109。

Preliminary results on the adaptability of five eucalypt species planted in eastern Taiwan

Wei-Hang Kan Ta-Wei Hu Jeng-Chuan Yang

[Summary]

This experiment was carried out from 1982 to 1988 at 3 locations of eastern Taiwan; five species of eucalypts, each as a treatment, were arranged in a random block with 4 replications. Spacing was about 2m apart with 3m at intervals. The planting density was 10 plants in a plot (60m²) equivalent to 1,200-1,700/ha. The results indicated that, in the three planting locations, the total mean growth and survival of eucalypts at T'ai-Ma-Li is the best, and Ch'eng-kung is the worst. The growth and development of eucalypts depend primarily on planting sites. At T'ai-Ma-Li, where the elevation is higher, the growth of *Eucalyptus grandis* is the best and has a higher survival rate; in Ch'eng-Kung and Shui-Lien, the site conditions are most suitable for the planting of *E. torrelliana*. However, since the Ch'eng-Kung region was frequently subject to strong winds, *E. Tereticornis* and *E. grandis* were heavily damaged by winds but *E. torrelliana* was only slightly damaged. In order

1989年 4月送審

1990年 2月通過

founder stand the growth potentiality of eucalypts cultivated in east Taiwan, data of recent measurements indicate that the volume growth of the best individuals grown over a 6.5-year period are achieving the standard merchantable size; however, in reality, according to the present rough practice, the annual average volume growth will not meet the commercial scale in a short cutting cycle.

Key words: Adaptability. Eucalypt. Survival. Growth. Wind damage.

Wei-Hang Kan, Ta-Wei Hu, Jeng-Chuan. Yang 1990, Preliminary results of adaptability of five eucalypt Species Planted in eastern Taiwan, Taiwan for RES New Series.5(2):99-109.

一、緒 言

桉樹類分佈南半球，主產澳洲，全球約 520 多種 (辛克爾, 1968a)。其中多數生長快速，木材可供建築、家具、燃料、紙漿及纖維等工業用材；它的枝葉可提煉精油，供為醫藥之用，實為一用途廣泛的樹種，本省早年即有引植，最早於 1896 年，由日人本多靜六氏，自澳洲引種 (陳德順及胡大維, 1976)，當時種植者，計有大葉桉、檸檬桉 (*E. citriodora* Hook.)、藍桉 (*Eucalyptus globulus* Labill.)、長葉桉 (*E. longifolia* Link.) 等 4 種，前 2 者獲得相當成功，後者已不復存在。光復後，中國農村復興聯合委員會技正康翰氏於民國 42-44 年，曾先後引進桉樹 25 種，之後有關機構、團體，續有引進，目前本省各地栽培者，多達 50 種，據調查現存本省各地者，約有 21 種，可惜多呈零散樹叢或單株，林分殘缺，林業上的性質，尙難確定，有待研究。

本試驗所用樹種，為參考國內外有關學者、專家論著或調查研究提供意見而選定，特別重視它的速生性、適應性及對天然災害之抗力，將來木材生產且能於短期內，供給纖維、紙漿等工業用材，以應目前因經濟發展，生活品質提升，對於木材消費量增加的需要，尤其是紙漿原料，過去本省兩家紙業公司—永豐餘和中華紙業公司，曾把希望寄托在巨型銀合歡上，但不幸遭受蟲害，以致造林工作暫告停頓 (楊政川等, 1988a)。目前該兩公司，正在臺灣東部地區，推行桉樹造林 (楊政川等, 1988b)，以紓解原料供應之困難。本試驗特在東臺地區，將各種桉樹造林栽培之生長情形加以調查、分析、研究，資料供為業界及栽培利用者之參考。

二、前人研究

桉樹是當今學世公認的速生樹種，其木材用途廣泛；近世各國發展速生樹種造林，對此樹十分重視 (Zobel, 1981)，競相引進栽培 (路統信, 1981)，以充實其國內植產資源。臺灣位屬亞熱帶，適於桉樹生長 (路統信, 1966)，早年已有種植，其栽培時期，據潘萊爾氏估計，大約在 1900 年前後。現本省淺山、平地常可看到檸檬桉、大葉桉，在較高海拔之阿里山，可見到藍桉 (洪良斌, 1962)。事實上本省早期種植，還活著的桉樹，除了上述 3 種外，在平地 (臺北植物園和平西路邊及嘉義樹木園內) 還可見到不屬前三者的巨大樹木，由此顯示某一桉樹在臺灣的適應性，可能有單株或種源的問題存在，值得探究。現臺灣所栽培各種桉樹抽調查，除大葉桉與檸檬桉外，就數量而言，以雪梨藍桉 (*E. salign* Smith)、玫瑰桉、藍桉株數較多，次為青皮桉、角萼桉與灰鐵皮桉 (*E. paniculata* Smith) 各有許多株，就生長情形言，藍桉在阿里山海拔 2,400m，25 年生平胸徑 43cm，樹高 19m，在玉井 50 林班生長呈灌木狀，在蓮華池、中埔等低海拔地區 (海拔分別為 750m 及 180m) 者，生長不高，至於雪梨藍桉、青皮桉、玫瑰桉、脂桉 (*E. microcorys* F. Muell.)、小果灰桉 (*E. propinqua* Deane & Maiden) 均以本省中部之埔里、霧社、集集、奮起湖之生長為優 (張虞恩, 1981)。近年姜家華等氏，曾於 1982 年引進桉樹 35 種，分別在本省高、中、低海拔地區造林，其 5 年生，在高海拔尚存之多枝桉 (*E. viminalis* Labill.)、大王桉 (*E. regnans* F. Muell.)、黑桉 (*E. pitularis* Smith) 等，樹高生長在 3m 以下；中海拔之雪梨藍桉、黑桉、玫瑰桉、垂尾桉 (*E. urophylla* S. T. Blake)，樹高生長在 6.5m-8.5m 之間；低海拔之赤桉 (*E. camaldulensis* Dehnh.)，樹高生長量在 6.5-9.1m 之間，而建議在本省中低海拔地區，可試植垂尾桉、玫瑰桉、雪梨藍桉及赤桉 (姜家華等，

1987)。

當局為瞭解按樹在臺灣栽培之發展潛力，曾邀請澳洲林學家辛克爾氏及按樹專家蒲萊爾氏來臺考察，研究按樹在臺栽培的可行性，他們根據在其他國家的經驗，對於臺灣氣候，各種樹木生長情形，以及臺灣各地按樹生長之結果，認為建議本省，用於建立試驗性人工林的7種按樹——粗皮按 (*E. decepta* Blakely)、檸檬按、角萼按、大葉按、玫瑰按、藍按及尖直按 (*E. fastigata* Deane et Maiden)，雖未經淘汰試驗，證明可用，也沒有重複的引種栽培，以作為選擇樹種的根據，但在他們從本省由北到南各地考察，所獲印象，看到的那些零散的單株或樹叢的生長情形，說明了那些樹，能在那一地區生長，已滿足了實施淘汰試驗的要求。辛氏並特別強調用上述7種按樹，作為外來樹種，在世界各地栽培的生長情形，稱讚蒲氏已有豐富的經驗和觀察心得，認為在臺灣栽培應無問題。唯事業性的經營，須選能滿足預期需要的此7種按樹中之一種或數種。方能在臺灣全盤林業經濟中，發生一力量 (辛克爾, 1968c)。

以上所述為國內對按樹栽培之研究情形，在國外，意大利於1870年開始造林，當時使用樹種僅玫瑰按一種，如今已達60多種，實際用在造林上者只有11種，其中以赤按最多，次為厚葉按 (*E. botryoides* Smith)、藍按等，曾有人工林25,000ha (路統信, 1966)。造林重視整地，在緩斜及平地用機械整地。植穴，穴徑40cm，深60-80cm，穴距3×3m。據試驗，林地用翻犁，耙草，全面整地而有良好之撫育管理者，3年生按樹平均樹高11.2m；胸徑11.5cm；穴狀整地，穴寬40cm，3年生平均樹高4.5m，胸徑4.0cm；穴寬50cm者，3年生平均樹高可達7m，胸徑6.2cm (Schonau, 1981)。因此在山坡地，不適機械操作之處，宜採行穴徑50cm整地。在栽培距離方面，如造林密度過大，影響林木個體發育，

過小，影響幹形圓滿度及通直度和抗風功能，應酌視實際環境，決定栽種株數。通常標準的栽培距離為3×3m (路統信, 1966) 或2×3m，最小不可小於2×2m (辛克爾, 1968b)。栽種株數，在初期通常每公頃為1,200-1,500株/ha (Revell, 1982)。疏植之林分，下列頻度增高，每次下列時，切勿待雜草高過苗木，方始除草，以菲律賓按在新幾內亞造林之撫育作業為例，因該處雜草特別繁盛，栽植當年需要撫育除草4次，次年3次，3年2次，以後每年一次 (森正次, 1985)。苗木定植後有時還需施肥，據試驗，按樹對氮肥反應良好，每株施用量60gr (Revell, 1982；蒲萊爾, 1967)。此外栽培按樹，對於優良立地之選擇，亦應重視，此點可由林地中所見的植物來判斷，關於此一問題，1983年，Keenan氏曾研究按樹生長與林內伴生植物之關係，認為與相思樹屬樹種伴生者，對於按樹生長有良好的效應；與茶樹、管茅類伴生者，生長效應最差。環境因子之風害，辛克爾氏 (1986a) 認為一般人工林都不能抵抗颱風的直接衝壓力量，造林應行防風栽培，行距2-3m，株距1-2m，以密植之一方向風，強風處之列數及栽種株數均應增加 (路統信, 1966)，自可減低受害。

三、材料與方法

(一) 試驗地

地點及林地概況如表1。

(二) 試驗樹種及名稱

供試驗樹種名稱見表2。

(三) 試驗設計

以樹種為處理，在每一地區以達機完全區集設計，重複4次，進行試驗。

四、造林實施

民國71年2月分以後之兩天造林，定植株行距2×3m，各樹種之小區面積60m²，區內植樹

表2 供試驗樹種的學名、俗名及簡稱

學	名	俗	名	簡稱
<i>Eucalyptus grandis</i> Hill ex Maiden		玫瑰按		玫
<i>E. robusta</i> Smith		大葉按		大
<i>E. torelliana</i> F. Muell.		青皮按		青
<i>E. deglupta</i> Blume		菲律賓按		菲
<i>E. tereticornis</i> Smith		角萼按		角

表1 供試驗樹種的學名、俗名及簡稱

地點	海拔高	坡向	地況
臺東 太麻里	1,100m	東南	伐採跡地
臺東 成功	180m	東偏南	緩坡、菅茅
花蓮 水璉	200m	西偏南	小山坡、菅茅

10株，苗木均為穴植管苗，高30cm左右。

(五)撫育管理

定植後當年撫育除草3次，補植1-2次。

(六)生長測量

於每年12月至次年1月分調查生長，樹高為自地面量至樹之頂梢高度；胸徑量自樹幹高約1.3m處之直徑，取其垂直兩方向之平均值者。

(七)淨生長及斷面積之計算

樹高淨生長 = (n+1)年樹高 - n年樹高。

斷面積 = (胸徑 / 2)² × π。

斷面積淨生長 = (n+1)年斷面積 - n年斷面積。

(八)材積估算

參考1988年，中華民國農業科技研究成果匯編；栽培6年玫瑰桉之生長量及民國62年，林務局編印，臺灣各主要樹種之林木材積表：材積 = 胸高直徑 × 0.79 × 樹高 × 0.45 估算。以生產小徑材，造林6年後按成活率估算單位面積材積生長量。

(九)資料分析整理

試驗資料綜合併分析，成活率、風害率均用轉角函數值分析，而後換回百分率，以比較其差異。

四、結果與討論

(一)結果

1. 東臺三地區各種桉樹之生長及成活率之合併分析

據表3變方分析顯示，樹高、胸徑、成活率分別在三個地區，5個樹齡之間的差異均極顯著。至於樹高、胸徑、成活率因樹齡不同，在林分上所發生的差異，為與樹齡呈系統性變化，所以樹種 × 樹齡，地區 × 樹齡，樹種 × 地區 × 樹齡之速應關係，用在反映樹種優劣上，無待贅言，不予檢討，僅將樹高、胸徑、成活率等項，因地區不同所發生之差異示圖如下：

據圖1樹高、胸徑太麻里生長量最大，成功與之比較差異不顯著（圖線以太麻里作代表），水魂生長量最小，與前者比較差異顯著。成活率太麻里、水魂較高，二者比較差異不顯著（以太麻里作代表），成功成活率最低，與前者比較差異顯著。依據樹高、胸徑、成活率在地區之間的表現，判定以太麻里地區對於栽培桉樹之立地條件最佳，他處遜之。

又分析顯示，樹種內各項日均呈不顯著，但

表3 三地區桉樹之生長量、成活率變方分析

變源	自由度	樹高F值	自由度	胸徑F值	成活率F值
地區	2	91.4**	2	83.6**	45.1**
樹齡	4	359.8**	3	235.3**	24.0**
樹種 × 地區	8	4.9**	6	4.8**	0.4
地區、樹齡內之區與	45		36		
樹種	4	0.9	4	1.3	1.7
樹種 × 地區	8	15.9**	8	19.8**	77.6**
樹種 × 樹齡	16	0.9	12	0.8	2.0
樹種 × 地區 × 樹齡	32	1.3	24	1.1	0.4
機差	180		144		

表4 太麻里地區桉樹之生長量、成活率變方分析

變源	自由度	樹高F值	自由度	胸徑F值	成活率F值
樹齡	4	1,220.1**	3	768.2**	4.7*
機差(A)	15		12		
樹種	4	15.9**	4	21.2**	16.7**
樹種 × 樹齡	16	3.3**	12	6.1**	0.5
機差(B)	60		48		

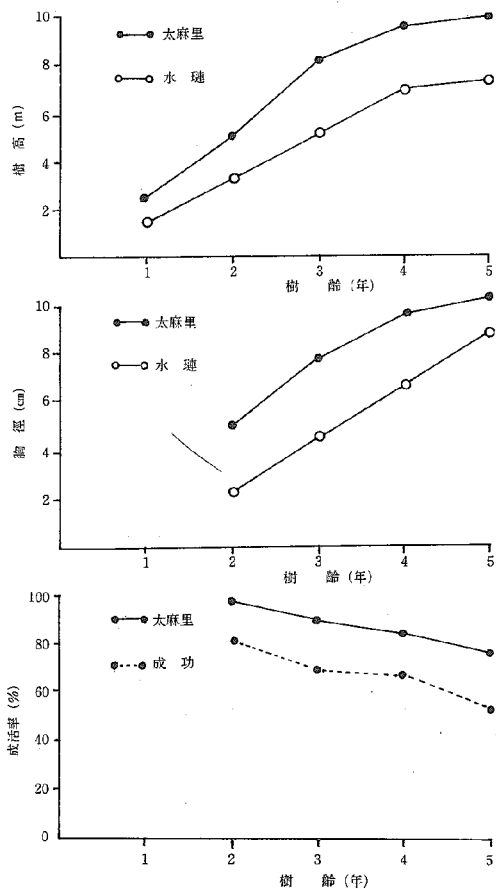


圖1. 不同地區樹高、胸徑、成活率差異之比較

註：圖中「樹高」「胸徑」兩項太麻里之生長與成功比較，差異不顯著，圖線以太麻里作代表；成活率太麻里與水璉比較，差異不顯著，圖線亦以太麻里作代表。

樹種×地區之交互效應為顯著，顯示樹種之適應性，為因立地而異，即有者在甲地生長良好，在乙地則甚差，而去乙地生長良好者，在甲地又不一定好，由於合併分析之結果，致使各樹種之生長，表現在立地之差異呈不顯著，因之特將地區分別加以研究，以探究各樹種在不同地區之適應性如下：

2. 各地區內桉樹各項目之分析研究

(一) 太麻里地區

據表 4 變方分析，凡樹高、胸徑、成活率因樹齡增加，所發生之變化，為系統性變動者，已如前述，不加探討（以下表 6、表 8 之檢討說明此並從略）。分析顯示，桉樹之適應性為隨樹種而

異，故樹種項，各項目內差異之顯著性需要探討，以比較各樹種在太麻里地區，生長適應性之差異。現為簡化資料，僅將第 5 年之樹高、胸徑、成活率列出，以探究各樹種，在太麻里地區，之生長適應性。

據表 5 就樹高、胸徑、成活率而言，以玫瑰桉為最佳，大葉桉及菲律賓桉次之，青皮桉及角萼桉最差。茲各樹種樹高淨生長、斷面積淨生長，在 5 年生長過程中，因樹種不同所發生之差異示圖如下：（在圖示中以大葉桉代表菲律賓桉，以青皮桉代表角萼桉）

據圖 2 樹高淨生長及斷面積淨生長，均以玫瑰桉為優，其在 5 年生長過程中，均到第 3 年生

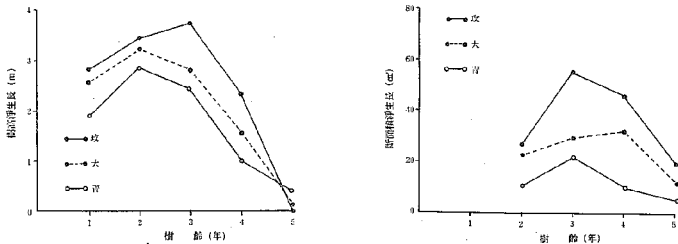


圖2. 太麻里地區各種桉樹之高淨生長及斷面積淨生長之比較

註：圖中「樹高淨生長」、「斷面積淨生長」大葉桉與菲律賓桉之生長量比較，差異不顯著，其圖線以大葉桉作代表；青皮桉與角萼桉之生長量相近，而以青皮桉之圖線作代表。

表5 太麻里地區各樹種第5年生生長量、成活率差異之比較

樹種	樹高(m)	胸徑(cm)	成活率(%)
玫	1.21a	13.8a	83.2a
大	10.2ab	11.2b	81.0a
青	8.1b	8.0c	78.2ab
菲	10.7a	11.1b	74.9bc
角	8.3b	8.1c	70.3c

註：在同一項目之內各樹種間比較時，凡英文字母相同者，表示未達顯著差異，凡英文字母不同者，表示其間有顯著差異(d<0.05)，以下表7表8之說明均同此。

長量才下降；大葉桉、青皮桉之樹高淨生長在第 2 年就開始下降，與前者比較差異顯著。再由斷面積淨生長觀之，大葉桉雖是第 4 年下降，但與該年度玫瑰桉之生長量比較，相差甚多；青皮桉之斷面積淨生長，在第 3 年已開始下降，為生長適應性之最差者。

(二) 成功地區

據表 6 變方分析，樹齡、樹種之內各項目之樹高、胸徑、成活率之差異均極顯著。由其交互效應顯示，各樹種之生長量及成活率為不因樹齡而異，故可選以樹種作比較。茲為簡化資料，祇將第 5 年樹高、胸徑、成活率列如下表，以比較

表6 成功地區桉樹之生長量、成活率之變方分析

變源	自由度	樹高F值	自由度	胸徑F值	成活率F值
樹齡	4	280 **	3	111.3 **	14.7 *
機差 (A)	15		12		
樹種	4	9.0 **	4	14.3 **	81.9 **
樹種×樹齡	16	1.0 **	12	0.5 **	0.9
機差 (B)	60		48		

各種桉樹在成功地區之適應性。

據表6成功地區以青皮桉之樹高、胸徑、成活率最佳，菲律賓桉、角萼桉與之比較，生長稍遜，玫瑰桉及大葉桉生長甚差，其生長量相近。茲將其樹高淨生長及斷面積淨生長，在其5年之

生長過程，示圖如下(圖線前3者以青皮桉作代表，後2者以角萼桉代表之)。

據圖3成功地區各種桉樹之樹高淨生長，在前3年內有下降趨勢，第4年顯著增加，第5年因風害之故，生長量大受影響，樹高淨生長，以

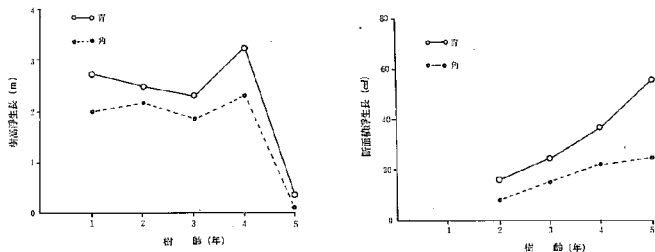


圖3. 成功地區各種桉樹之樹高淨生長及斷面積淨生長之比較

註：圖中「樹高淨生長」、「斷面積淨生長」青皮桉與菲律賓桉桉之生長量比較，差異不顯著，其圖線以青皮桉作代表；玫瑰桉、大葉桉、角萼桉三者之生長量相近，而以角萼桉之圖線作代表。

表7 成功地區桉樹類第5年生長量、成活率差異之比較

樹種	樹高(m)	胸徑(cm)	成活率(%)
玫	8.1c	11.9b	44.9bc
大	8.5c	9.1c	40.0cd
菲	10.5a	12.7a	97.0a
菲	10.2a	12.5ab	34.8d
角	9.2b	12.1ab	50.0b

青皮桉最優，角萼桉等甚差；斷面積淨生長為隨樹齡遞增，到第5年時，青皮桉增加最多；自樹高淨生長及斷面積淨生長觀之，成功地區以青皮桉最優，玫瑰桉、大葉桉等甚差，後2者與前者比較差異顯著。

成功地區各種桉樹第5年受風害情形示圖如下：

如圖4成功地區，各種桉樹受風之損害，以角萼桉、玫瑰桉為重，風害率約70.0-76.7%，青皮桉、菲律賓桉等較輕，約31.6-40.0%，風害率

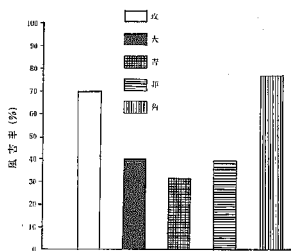


圖4. 成功地區第5年各種桉樹之風害率

比較，差異極顯著 ($F=6.27$ ， $df=4, 12$)。

三 水澆地區

據表8變方分析，各種桉樹之生長量、成活率，就樹種而言，差異為極顯著；由其交互效應顯示，桉樹之生長量及成活率，雖不因樹齡而異，但其適應性卻隨樹種而不同，僅將樹種有關各項加以探究，並為簡化資料，只將第5年之樹高、胸徑、成活率列如下表，以供研究。

據表9水澆地區，桉樹之樹高、胸徑、成活率均以青皮桉最大，玫瑰桉、大葉桉、菲律賓桉生長量相近，層次，角萼桉最低。各樹種之生長過程，以樹高淨生長及斷面積淨生長示圖如下。(圖線玫瑰桉、大葉桉、菲律賓桉生長量相近，以大葉桉作代表)。

表8 水澆地區桉樹之生長量、成活率之變方分析

變源	自由度	樹高F值	自由度	胸徑F值	成活率F值
樹齡	4	32.5**	3	37.6**	9.4*
機差(A)	15		12		
樹種	4	24.5**	4	36.1**	133.5**
樹種×樹齡	16	0.6**	12	0.4**	0.2
機差(B)	60		48		

表9 水澆地區各種桉樹第5年生長量、成活率差異之比較

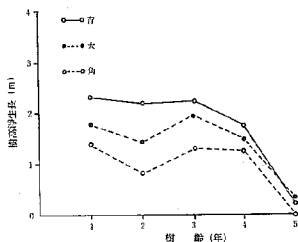
樹種	樹高(m)	胸徑(cm)	成活率(%)
玫	7.6b	10.3b	62.9c
大	7.0c	9.0c	83.2b
青	8.6a	11.0a	90.6a
菲	7.1bc	8.1c	90.6a
角	5.6d	5.9d	62.9c

據圖5樹高淨生長及斷面積淨生長，青皮桉生長量最大，角萼桉最小，兩者比較差異顯著。樹高淨生長，前3年內，青皮桉雖略呈減降，但其生長量超過大葉桉、角萼桉等甚多，且差異顯著。各樹種到第4年，生長量頗為接近，第5年因颱風，各種桉樹均大受損害。斷面積淨生長，各種桉樹在生長過程中，均隨樹齡生長量增加，青皮桉到第5年顯著上升，明顯最佳，角萼桉增加趨勢較緩，到第5年，其生長量與青皮桉比較，相差幾達3倍。

3.東臺三地區，桉樹樹齡6.5年之最大單株材

積生長及其平均材積生長之估算。

由於近兩年來颱風之損害，在太麻里地區，各種桉樹最大單株樹高，均未超過15m，胸徑大者達18cm，估算單位面積年材積生產量，玫瑰桉達27.5m³/ha/yr，大葉桉、菲律賓桉，最大單株年材積生長量亦高達24-25m³/ha/yr，他種在6.5年時之材積生產量頗低。成功地區各種桉樹，最大樹高均在14m以下，胸徑大者近19cm，依此估算，青皮桉、菲律賓桉、角萼桉之單位面積材積生長(25.9-32.3m³/ha/yr)，較太麻里地區高。水澆地區，各種桉樹最大單株高度皆在13m以



下，其胸徑生長量大者達 18.7cm，除角萼桉外，每公頃材積估算在 19.4-25.9m³/ha/yr 之間。平均材生長，在太麻里地區，各種桉樹，平均樹高均未超過 12.0m，平均胸徑亦在 14.5cm 以下，由此推算單位面積年材積生產量，各種桉樹，其最多材積生產量不及 15cm³/ha/yr。成功地區，平均樹高在 10-12m 之間，胸徑約 11-15cm，單位面積材積生長量約在 9-16m³/ha/yr。水蓮地區各種桉樹 6.5 年之平均樹高生長，約在 9-12cm，胸徑約 12-15cm，估算單位面積生長量約 10-13m³/ha/yr。太麻里、成功、水蓮三地區，各種桉樹之最大材積及平均材積估算見圖 6。

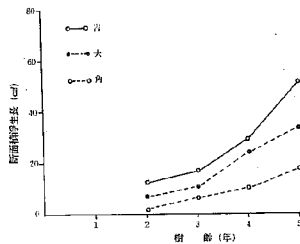


圖5. 水蓮地區各種桉樹之樹高淨生長及斷面積淨生長之比較

註：圖中「樹高淨生長」、「斷面積淨生長」大葉桉、菲律賓桉、玫瑰桉三者之生長量相近，其圖線以大葉桉作代表。

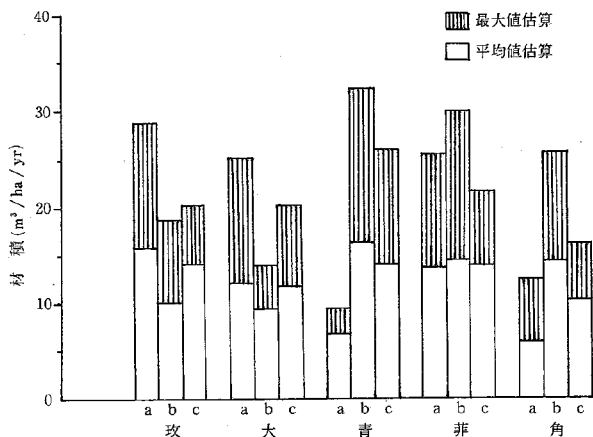


圖6. 不同地區、樹種，樹齡6.5年之最大材積(由最大單株之樹高、胸徑估算)及其平均材積。
*地區a=太麻里, b=成功 c=水蓮

由圖 6 顯示栽培 6.5 年之桉樹，以最大單株估算材積生長，多可達甚致超過經濟伐採利用材積 ($20m^3/ha/yr$)，但其平均材積生長，則均未達到經濟利用材積之標準。

二、討 論

1. 本試驗各種桉樹之生長，就地區而言以太麻里最佳。該區為伐採新墾地，位在中低海拔，山勢迴轉，地位環境較佳，每年除颱風雨外，兩期通常從 10、11 月到次年 2、3 月，際此時節，即使無雨，山區亦經常霧氣濛濛，苗木定植後不但不成活率頗高，且初期生長迅速。太麻里地區雖為栽培桉樹之良好場地，但因樹種不同，其生長表現亦有良莠之別。各樹種以玫瑰桉、菲律賓桉生長較好，二者之中，前者之利用價值較高，生長良好，用在太麻里地區栽培，當能符合經濟利益。成功地區立地較差，此處海拔甚低，頻遭風害，桉樹栽培當年即受西士颶風之害，斷折、倒伏、枯死、流失者有之，曾補植 3 次。該地稍乾旱，加之撫育作業未能配合，甚多幼樹因此枯死，故不但成活率低，生長也差，獨青皮桉堪耐雜草競爭，到第 5 年仍有 95% 成活率，且生長良好。本省東部山坡地廣闊，若干荒廢地區，亟需妥善經營利用，因之造林如能選用青皮桉，當不失為良好之樹種。水璉地區林地海拔岸山脈內側，為淺山荒廢坡地。此區各樹種之生長除角萼桉較差外，其他各種之生長較為平均，栽培以選青皮桉、菲律賓桉較為得策。

2. 樹齡 6.5 年，最大單株之材積生長，各地區之桉樹大多超過標準財政伐期生長量 $20m^3/ha/yr$ (辛克爾, 1968e)。此種顯示只有生長優良之單株，才可達到或超過這個標準，此一理想之材積生長，也顯示臺灣栽培桉樹之發展潛勢，惟必須在優良之立地，高超之育林技術，以及良好之撫育、管理，甚至少有風害，才能達到實際由於風害之結果，在太麻里樹齡 6.5 年時，離平胸徑有達 14-15cm，但平均樹高僅有 10-11m，按與 1988 年中華民國農業科技研究成果圖鑑記載，玫瑰桉 6 年生，樹高 16m，胸徑 14cm，材積 $19.5m^3/ha/yr$ 相較，本試驗桉樹之平均肥大生長有餘，而樹高不足，致樹齡 6.5 年之平均材積，均未達到經濟利用之標準，而優良單株之材積，乃是表示人為之努力，在本省可能達到之紀錄，提供桉樹在本省栽培發展之可能性，唯在栽培上所發生之若干問題，尚待解決以求突破之者。

五、結論與建議

(一) 結 論

1. 臺灣地區適於桉樹之栽培。
2. 桉樹之生長適應性為離地區而異，亦即不同地區桉樹之生長表現，也因樹種不同，必需依照地區、樹種審慎栽培，以發揮生產功能。
3. 太麻里地區，桉樹之栽培環境，優於成功地區。前者各樹種成活率、生長量之合計平均值，高於後者。
4. 太麻里地區適於栽培玫瑰桉，成功、水璉地區適於栽培青皮桉。
5. 青皮桉在成功地區，受風害程度較他種桉樹為輕，且成活率高。
6. 臺灣地區栽培桉樹風害嚴重，由於風害之結果，栽培 6.5 年之林木材積，除生長優良之單株外，實際單位面積年材積平均生長量，難達經濟利用材積標準。

二、建 議

1. 臺灣多風害，桉樹造林地區，應考慮坡地防風林的建立，並實施防風栽培，增強林分抗風力。
2. 青皮桉樹性強健、抗風，堪耐生物競爭，在成功地區生長良好，應發覺它的用途，並將其優良基因與他種桉樹結合，培育適應本省栽培之樹種。
3. 應重視選地和撫育作業，有了好的開始，就等於事業成功一半，這個平實的原則，對於桉樹育林十分重要。

誌 謝

本文試驗資料承本所副研究員高毓斌先生幫忙分析整理，助理徐芳齡小姐協助電腦程式作業，使本文得以順利完成，謹致謝忱。

引用文獻

- 洪良斌。1962。藍桉樹引種在本省生長情況之簡介。林試所所訊 No. 135: 1075-1077
- 姜家華、柳麗勝、王亞男、林世宗。1987。桉樹引種試驗(一)臺大實驗林研究報告 1(1):107-119
- 陳德勝、胡大維。1976。臺灣外來觀賞植物名錄。川流出版社，618pp。
- 張慶應。1981。臺灣栽培桉樹的調查與研究。中華林學季刊 14(3):43-64。
- 楊政川、張添榮、許原瑛、鍾振德。1988a。連生樹種簡介(一)相思樹類。臺灣省林業試驗所編

- 印, 11pp.
- 楊政川、張添榮、許原瑞、鍾振德。1988b. 速生樹種簡介(二)桉樹類。臺灣省林業試驗所編印, 13pp.
- 路毓信。1966. 義大利之桉樹育林。造林知識, 55-26 pp.1-7.
- 路毓信。1981. 石油植物, 今日經濟, 2月號, pp.18-26.
- 辛克爾。1968a. 桉樹在臺灣之引種。造林知識(轉載) 57-1:1-4.
- 辛克爾。1968b. 桉樹之育苗與造林。造林知識(轉載) 57-2:1-5.
- 辛克爾。1968c. 臺灣選用桉樹為造林樹種的理由。造林知識(轉載) 57-11:1-3.
- 蒲萊爾。1967. 臺灣之桉樹造林。造林知識(轉載) 57-12:1-4.
- Ferrend, J. Ch. 1982. Growth stresses and silviculture of eucalypts. Aust. For. Res., 13(1):75-81.
- Keenan, R. J. and S. Candy. 1983. Growth of young *Eucalyptus delegatensis* in relation to variation in site factors. Aust. For. Res. 13(3/4):197-205.
- Revell, D. H. 1982. Establishing Eucalypts. In. For. Res. Note No. 107, 4pp.
- Schonau, A. P. G. R. Verloren Van Themaat, and D. I. Boden. 1981. The importance of complete site preparation and fertilizing in the establishment of Eucalyptus grands. S. Afr. For. J., 116:1-10.
- Zobel, B. J. 1981. Wood quality from fast-grown plantations. Tappi, 64(1):71-74.