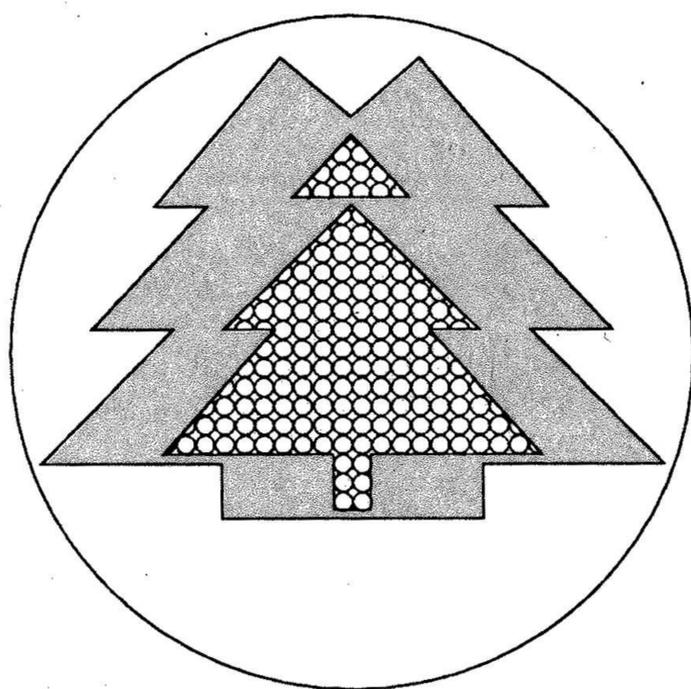


台灣省林務局保育研究系列 84-11 號

烏來杜鵑復育之研究－扦插苗環境適應性研究  
Studies on the Restoration of Kanehirai Azalea (*Rhododendron  
kanehirai Wils.*) ----Evaluation on the Adaptability of Rooted  
Cuttings to Various Environmental Conditions



計劃主持人：臺大森林系  
協助人員：臺大森林系

郭幸榮  
劉興旺  
沈介文

主辦機關：台灣省農林廳林務局  
執行機關：國立台灣大學森林學系



中華民國八十五年四月

## 摘要

本研究主旨為探討烏來杜鵑對環境之適應性，研究結果獲悉在強酸性生長介質，pH 值 4.5 生長最佳，當 pH 值超過 6.1 時，生長已甚劣，升高至 6.4 時，不僅高生長停滯，且本年（扦插後第二年）春天不再萌發新側芽。從烏來杜鵑原分佈區附近次生林及陽明山花卉中心烏來杜鵑栽培區所採取之土壤樣本，經測定，範圍大多在 4.0-4.5 之間，只有一樣本之 pH 值為 4.9，可資佐證烏來杜鵑適生於強酸性土壤。至於適生之土壤質地，推測為粘質壤土。因此，林務局擬復育烏來杜鵑之三份子苗圃，其 pH 值在適生之範圍，但質地為黏土，應於栽植穴填加有機質以改善土壤之通氣及排水。本研究結果也得知烏來杜鵑幼苗在低光照下生長較為迅速，故可藉庇蔭以加速幼苗期之高生長。至於施肥則於扦插當年並無顯著效果。後二項試驗應進行更長時間，方可得到較正確結果。另外，2 年生之扦插苗因枝條分生少，為促進枝條分生，實有修剪之必要。

## Summary

The main objective of this study was to evaluate the adaptability of *Rhododendron kanehirai* to various environmental conditions. Results shows that *Rhododendron kanehirai* grew very prominently in a strong acid medium with a pH of 4.5 and poor at pH 6.1. When the pH raised to 6.4, height growth of this Rhododendron would be retarded and no new lateral buds bursted during the second spring after cutting. The pH value of soils, sampled from the second growth forests where this Rhododendron distributes and the Yan-Min-San flower center where it is cultivated, ranged from 4.0 to 4.5 with only an exception of pH 4.9. This proved that *Rhododendron kanehirai* is adapted to strong acid soils. Moreover, soil of clay loam texture would be suitable for growing this Rhododendron. The pH of the soils in San-Fen-Tze nursery where the Taiwan Forestry Bureau plan to cultivate and restorate the Rhododendron, falls in the suitable range and the texture is clay. Therefore, organic matter should be fertilized into the planting site to improve soils aeration and drainage. The results also showed the seedlings of *Rhododendron kanehirai* grow faster under low light intensity. Thus, shading was a way to induce seedlings height growth. Fertilization had no signification effects during the first cutting year. In order to obtain more accurate results, shading and fertilization experiment should be carried out for a longer time. In addition, 2-year-old rooted cuttings should be pruned to induce more branches.

# 烏來杜鵑復育之研究—扦插苗環境適應性研究

## 一、前言

烏來杜鵑(*Rhododendron kanehirai wilson*)因原生育地台北縣鷺鷥潭、乾溝等北勢溪一帶於翡翠水庫蓄水後而消失，目前僅零星存在於庭園(曾，1994)。本植物的種子稀少，萌芽率亦低(林、應，1993)欲以種子繁殖，尚多困難。但自現存之植株可採插穗，易於無性繁殖(林、應，1993；曾，1994；劉等，1995)。因此，未來欲增大族群並無困難，但要增加遺傳歧異度(genetic diversity)則尚待進一步研究以求突破。

目前台灣省林務局、特有生物保育中心等單位皆有計畫進行烏來杜鵑之復育，但因過去對本植物之研究甚少，故其生態生理習性(eco-physiological characteristics)究竟如何並不清楚。林與應(1993)曾根據其原生育地狀況推測適生之環境條件，但因未進行實測工作，僅可供參考而已。

本研究室於前(84)年與林務局合作研究烏來杜鵑之扦插繁殖研究，已獲得如下述之成果。

1. 烏來杜鵑容易以扦插法繁殖新植株，不受成熟度(maturity)的影響，適時扦插者成活率可達87%以上。
2. 以隧道式遮蔭及覆蓋塑膠布、間歇性噴水之簡易設施，即可提供烏來杜鵑之理想之扦插環境。
3. 人工混合介質排水良好，插穗的成活率高。若再混合約1/5的林地土壤，可減少大形孔隙，使插穗基部與介質接觸良好，又不妨礙排水，可得最理想之扦插效果。

4. 不同來源的插穗成活率及新枝生長量呈現極顯著差異，但最低者仍可達 75 % 以上，欲行扦插繁殖，可自任何來源採取插穗。但不同來源插穗成活率及生長量為何呈顯著差異，確切原因尚不清楚。
5. 插穗之不同硬化度對成活率未呈顯著效應，只要在新生長枝條已呈半硬木，插穗基部已轉呈黃褐色，大部分新葉已長成，即在春末即可採穗行扦插。另外，此時扦插有一生長季節之生長，故所得扦插苗較秋天扦插者為大。
6. 插穗苗對不同 pH 值之生長介質之反應有顯著差異，其中以 pH4.5 至 5.5 之間者最利於生長，顯示烏來杜鵑適生於酸性至強酸性土壤，可供未來選擇復育生育地之參考。
7. 插穗之可溶糖含量與成活率間關係尚不明朗，主要影響因子為插穗水分之維持能力。

本研究屬第二年工作，乃將第一年扦插繁殖幼苗做生態生理習性之探討，以提供未來進行復育時較為可靠的依據。主要的研究工作內容包括下列數項：

- (一) 生長介質不同 pH 值對扦插苗生長之效應。
- (二) 耐蔭性之探討。
- (三) 不同肥料用量對扦插苗生長效應之比較。
- (四) 原生育地之土壤性質。

## 二、材料及方法

### (一) 生長介質 pH 值對扦插苗生長之效應

本試驗為延續上年度之試驗，苗木業於不同 pH 值之生長介質生

長近 10 個月（1994 年 10 月 8 日至 1995 年 7 月 25 日），介質經苗木根系之影響及灌溉、下雨之淋溶作用，其 pH 值已與原來所設定之 4.5、5.5、6.1、6.4 可能已不同，故將苗木取出重新移植於和上一年度試驗使用的相同生長介質，其混合比同為北新莊酸性土壤：泥炭蘚=3:1，也以  $\text{CaCO}_3$  調整至上述設定之 pH 值，1995 年 7 月 25 日完成移植，於 1995 年 8 月 15 日開始觀察記錄至 1996 年 4 月 3 日，約每 2 個月觀察一次，記錄項目為苗高，容器為容積約 600ml 之大型穴植管。

## （二）耐蔭性之探討

本項試驗係採用 1994 年採自翡翠水庫的扦插苗，試驗日期為 1995 年 8 月 15 日至 1996 年 4 月 3 日，約每 2 個月記錄苗木性狀一次，至試驗結束為止，苗木觀察記錄性狀為苗高及新梢數。試驗前先将苗木移植於 pH4.5 之生長介質，其組成為北新莊酸性土：泥炭蘚=3:1；容器亦為大型穴植管。苗木移植後置於台大農場之苗圃，上覆 60% 之遮蔭網，經過 2 星期，苗木已成活後移入台大森林系溫室內，分別以 40%、60%、80% 之遮蔭網予以遮光，以不遮光之全光為對照組，溫室內全光量約為室外之 81%。每處理各有 20 株苗木，總共有 20 株\*4 處理=80 株苗木。本試驗在溫室內進行之原因為溫室內有空調設備可減少因遮蔭所引起之溫度差異，試驗所得結果較為準確。

## （三）施肥效應之探討

因第一年所培育之苗木不足以進行本項試驗，故於 1995 年 7 月 1 日自陽明山花卉中心第二樣區採取插穗，經扦插成活後，於 1995 年 10 月 20 日移植於和上述試驗（二）相同之介質與容器。經二星期適

應而恢復生長後方進行試驗。本試驗共分六個處理，施肥量為 (Kg/ha)N:P:K=100:0:100 ; 200:0:100 ; 100:80:100 ; 200:60:100 ; 200:80:100。N、P、K之肥料分別為 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 、 $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 、KCl。每處理各有20株苗木，共有20株\*6處理=120株。

本項試驗於台大農場進行，苗木上方以60%遮蔭網以減少日照強度及溫度。施肥方法是將各處理預定施用的總量分為六次，每10天施用1次，施肥日期為1996年1月8日、1月18日、1月28日、2月7日、2月16日及2月26日。苗木性狀觀察記錄從1995年12月3日至1996年4月3日試驗結束為止，每2個月記錄一次，觀察項目為苗高。

#### (四) 生育地土壤性質之調查

本試驗是以烏來杜鵑原分佈區域鷺鷥潭周圍之土壤為主要探討對象，再輔以陽明山花卉試驗中心第二樣區及林務局擬復育之地點：坪林三份子苗圃之土壤為對照，比較彼此間是否有差異。

花卉試驗中心之烏來杜鵑第二栽培區因範圍很小，僅約 $7\text{m} \times 3\text{m} = 21\text{m}^2$ ，故只採取一樣點（1995年8月15日採取）。烏來杜鵑之原生育地因遭翡翠水庫蓄水淹沒，且翡翠水庫北岸大部份已經開墾改植檳榔或茶樹，所以樣點主要取自未經開墾之次生林，共取三個樣點（1995年12月3日採取）。三份子苗圃係林務局羅東林管處所屬之廢棄苗圃，擬供烏來杜鵑復育之用，也採取三個樣點（1996年3月8日採取），共7個樣點。

每樣點取一土樣，每土樣依深度分成上下2層，自地表往下15cm為上層，15cm至45cm為下層。每層土壤以玻璃電極法和鮑氏比重計法測定土壤質地。測定日期分別為1995年12月22日及1996年4月

### 三、結果與討論

#### (一) 生長介質之 pH 值對一年生扦插苗生長之效應

生長介質 pH 值對剛成活之扦插苗之影響在上一年度經二個月之試驗已獲得初步結果，pH 值在 4.5 至 6.4 範圍內以 5.5 為最理想。本年度再經 1 年餘（1995 年 10 月 29 日至 1996 年 4 月 3 日）之觀測，所得結果與上年度短期試驗結果略有差異，以 4.5 最適於高生長，且隨著 pH 的上升，生長漸劣（表 1）。再就今年（1996）春天所萌發的新梢數予以比較，以生長於介質之 pH 值為 5.5 者最多，平均萌發 5.5 支新枝條，pH 值 4.5 者略低，為 5.4 支，但二者幾近相同。至於 pH 值為 6.4 者，今年未萌發任何新枝條。自扦插當年萌發之最長枝條之高生長及今年新萌發的枝條觀之，在所擬定試驗的 pH 值範圍內，以 pH 值 4.5 者為最適烏來杜鵑扦插苗之生長，pH 值 6.1 者，已非適宜生長之酸度。若與陽明山花卉中心及鷺鷥潭附近土壤之 pH 值（表 5）比較，生長介質 pH 值效應之研究結果應屬正確。自此結果推測鷺鷥潭附近土壤的 pH 值當適於烏來杜鵑之生長與復育。林與應（1993）在此地復育失敗，可能係其他原因所造成而非 pH 值不適宜之故。

表 1. 生長介質 pH 值對扦插苗高生長之影響 (單位: cm)

pH 值 \ 來源	4.5	5.5	6.1	6.4	平均
花卉中心 I	27.6	18.4	15.5	7.0	17.1 <sup>a</sup>
花卉中心 II	24.7	19.4	16.8	8.6	17.4 <sup>a</sup>
陽明山公園	24.0	19.0	12.9	5.0	15.2 <sup>a</sup>
平均	25.4 <sup>a</sup>	18.9 <sup>b</sup>	15.1 <sup>b</sup>	6.9 <sup>c</sup>	

註：平均值以相同英文字母標示者表差異不顯著。以下各表同此。

表 2. 生長介質 pH 值對扦插苗萌發新枝條數之影響

pH 值 \ 來源	4.5	5.5	6.1	6.4	平均
花卉中心 I	6.7	8.1	3.7	0	4.6 <sup>a</sup>
花卉中心 II	3.8	4.4	2.9	0	2.8 <sup>b</sup>
陽明山公園	5.6	3.9	1.2	0	2.7 <sup>b</sup>
平均	5.4 <sup>a</sup>	5.5 <sup>a</sup>	2.6 <sup>b</sup>	0 <sup>c</sup>	

## (二) 耐蔭性之探討

1994 年 5 月 4 日採自翡翠水庫之插穗，經扦插成活後於 1995 年 8 月 5 日移入台大森林係溫室，上覆不同遮光度之黑色塑膠網，至 1996 年 4 月 3 日測定苗木之最長枝條之高生長以及 1996 年新萌發之枝條數及生長量，結果列於表 3。自本表觀之，最長枝條在不同光度下，高生長顯然不同，尤以受光量為 12% 者生長量最優。黃進輝(1994)於相同條件下處理一年生烏心石苗木，經一生長季後發現在低光度之植株雖然光合作用速率下降、乾物的累積量減少，但苗木呈現徒長現象而較為柔弱。烏來杜鵑在低光度下也呈現徒長之趨勢，致高生長較大，再以今(1996)年春所萌發新枝條而言，也以受光量為 27% 及 12% 者較長，但枝條數卻未較多。自此結果觀之，扦插苗剛生活時處於低

光度下可能較有利於高生長，如果經一年生長，是否會維持此趨勢則待持續觀察方可得知，唯欲促進側枝之分生，應隨苗齡之增大逐漸增加受光量應較為妥善。

表 3. 不同光度對扦插苗生長之影響

介量 \ 光度	81%	48%	27%	12%
高生長(cm)	7.9 <sup>b</sup>	6.7 <sup>b</sup>	7.8 <sup>b</sup>	10.5 <sup>a</sup>
新枝條數	3.8 <sup>a</sup>	3.5 <sup>a</sup>	4.9 <sup>a</sup>	4.1 <sup>a</sup>
新枝條總長 (cm)	23.4 <sup>a</sup>	24.7 <sup>a</sup>	34.3 <sup>a</sup>	31.2 <sup>a</sup>

註：1. 光度指苗木所接受之實際光量與全光量之比值。

2. 高生長乃指扦插當年所萌發枝條中最長者之生長量。

3. 新枝條總長為 1996 年春每處理所有扦插苗所萌發之單株新枝條長度總和。

### (三) 施肥效應之探討

本試驗苗木為 1995 年 7 月 1 日所扦插者，至 10 月 20 日進行本試驗時剛成活為小苗，若自試驗開始至 4 月 3 日試驗結束也只有不到半年時間，且歷經冬天的低溫期，因此，雖施用不同比例及用量之氮、磷、鉀肥料，無論自最長枝條長度及新萌發枝條數，在處理間皆未達顯著差異（表 4）。因此，本試驗未能呈現預期成果可能由下述一原因或二原因同時造成：(1) 苗木太小，對養分需求量很低，故對不同施肥量未能反應；(2) 因試驗期間太短，故肥效未顯示。本項試驗擬繼續觀察，俟苗木經一生長季後再作進一步評估。

表 4. 施肥對扦插苗之效應

施肥處理 苗木性狀	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
高生長(cm)	6.0 <sup>a</sup>	7.3 <sup>a</sup>	5.6 <sup>a</sup>	5.3 <sup>a</sup>	6.9 <sup>a</sup>	5.2 <sup>a</sup>
新枝條數	2.6 <sup>a</sup>	2.5 <sup>a</sup>	2.4 <sup>a</sup>	2.8 <sup>a</sup>	2.9 <sup>a</sup>	2.4 <sup>a</sup>

註：施肥處理：(1):N:P:K=100:0:100; (2):200:0:100;(3):100:60:100;  
(4):100:80:100;(5):200:60:100;(6):200:80:100，數字表每公頃施用量（公斤）。

#### (四) 生育地土壤性質之調查

本項研究為初步調查，故僅分析土壤質地及 pH 值。取樣地點為烏來杜鵑原生育地、陽明山花卉中心及林務局預定供烏來杜鵑復育之廢棄苗圃。經分析結果獲悉所取樣本，不論上層表土(0-15cm)或下層裏土(15-45cm)皆屬強酸性，pH 值除了鷺鷥潭樣點 I 為 4.91 及 4.78 外，其餘樣點皆在 4.0-4.5 之間。上述第(一)項試驗 pH 值之效應，所得結果已明確指出，烏來杜鵑在所試驗生長介質之 pH 值範圍 4.5-6.1 內，最適之 pH 值為 4.5。再就目前陽明山花卉中心烏來杜鵑生長繁茂之狀況觀之，土壤 pH 值 4.5 應為烏來杜鵑自然分佈適生的土壤酸鹼值，雖然文獻記載原生育地已不可得，但其略高海拔之次生林土壤之 pH 值最高者為 4.91，最低者為 4.1，為適生的範圍可資佐證，但在這些地方並未有自然分佈之植株恐非單純的土壤 pH 值的限制，而是其他原因所導致，確切原因尚待探討。林務局擬供復育之三份子苗圃土壤 pH 值在 4.1-4.4 之間，應屬烏來杜鵑適生的 pH 範圍。

土壤的質地也經分析，陽明山花卉中心及鷺鷥潭的上層土壤皆屬粘質壤土，下層則差異較大，花卉中心屬於砂質粘壤土，應為人為翻土干擾所造成之結果，翡翠水庫上坡土壤則自粘質壤土至黏土，符合

成土過程所形成之土壤，應於近期內未受人為干擾或自然沖積所造成。至於三份子苗圃之土壤質地，不論上層或下層皆為粘土，通氣及排水當較花卉中心及翡翠水庫上坡土壤較差，故如擬於此地復育烏來杜鵑，則應擴大栽植穴且於穴內填加有機質以改善排水及通氣。

表 5. 生育地土壤 pH 值及質地

性質		花卉中心	鶯鶯潭 (1)	鶯鶯潭 (2)	鶯鶯潭 (3)	三份子苗圃 (1)	三份子苗圃 (2)	三份子苗圃 (3)
土壤 pH 值	上層	4.4	4.9	4.1	4.2	4.1	4.1	4.2
	下層	4.4	4.8	4.3	4.3	4.4	4.1	4.3
土壤 質地	上層	粘質壤土	粘質壤土	粘質壤土	粘質壤土	粘土	粘土	粘土
	下層	砂質粘壤土	粘質壤土	粘土	粘土	粘土	粘土	粘土

#### 四、結論及建議

1. 在土壤 pH 值為 4.5-6.4 範圍內，烏來杜鵑最適生長之 pH 值為 4.5，其次為 5.5，pH 值 6.4 者生長甚劣，顯示本植物適生於強酸性土壤。
2. 一年生之扦插苗於受光量 12% 之條件下生長較更強光照者為佳，顯示在此種苗齡階段給予庇蔭將有助於高生長，但隨著苗齡之增大，受光量應如何加強則因本試驗只經短期生長觀察未能得知。
3. 剛扦插成活之小苗生長緩慢，半年只生長 5.2-7.3cm；插穗本身所貯存養分及生長介質所含有的微量養分或已可滿足生長需求，對不同肥料用量及組合之反應並無顯著差異，故在著期間內尚不需施肥以促進生長。
4. 分析陽明山花卉中心烏來杜鵑栽植區之土壤 pH 值為 4.4，而本植物原分佈生育地鶯鶯潭附近之土壤 pH 值介於 4.2-4.9 之間，可資佐證本植物適生於強酸性土壤。

5. 陽明山花卉中心及烏來杜鵑原生育地上坡土質之表層皆屬粘質壤土，底土則為粘土、粘質壤土或砂質粘壤土，推測本植物適生之土壤質地表面土為粘質壤土，下層若為粘質壤土當較理想。
6. 林務局擬供烏來杜鵑復育地之三份子苗圃土壤 pH 值在 4.1 至 4.3 之間，屬於適生之範圍，至於土壤質地則為粘土，故於復育時擴大栽植穴且於穴內填加有機質是必要的措施。
7. 本年度所育成之烏來杜鵑苗木若尚未能移植於三份子苗圃，則建議進行修剪及施肥，使苗木生長更為健壯，應有利於以後之移植及復育工作。

## 五、參考文獻

1. 台北市政府公園路燈管理處 1976 杜鵑花的栽培。
2. 林明勇 應紹舜 1993 烏來杜鵑於原生地復育之研究中 華林學季刊 26(2)：15-38。
3. 曾彥學 1993 烏來杜鵑 自然保育季刊 2：41-43。
4. 曾彥學 1994 烏來杜鵑族群生態之研究 生物資源之調查研討會論文集 294-313。
5. 黃進輝 1994 烏心石苗木在不同光度下形態暨生理之反應 台灣大學森林研究所碩士論文。
6. Goreau, T. 1980. Rhododendron propagation. Combined Proceedings of the International Plant Propagations' Society. 31: 453-460.
7. Lamb, J.G.D., J.C. Kelly, and P. Bowbrick. 1985. Nursery stock manual. Grower Books, London.



a



b



c



d

圖 1. 生長介質 pH 值對烏來杜鵑扦插苗生長之影響。  
a. pH 值 4.5, b. pH 值 5.5, c. pH 值 6.1, d. pH 值 6.4。  
生長於 pH 值 4.5 者高生長顯然較其他 pH 值者為優。



a



b



c



d

圖 2. 光度對烏來杜鵑扦插苗生長之影響。  
a. 受光量 81%， b. 受光量 48%， c. 受光量 27%， d. 受光量 12%。  
受光量較低者呈現節間較長的趨勢。



a



b



c



d

圖 3. 施肥對扦插苗生長之效應。

施肥量：a. N:P:K=100:0:100(單位：kg/ha), b. 200:0:100,  
c. 100:60:100, d. 100:80:100, e. 200:60:100, f. 200:80:100。  
至目前為止，施肥效應尚未顯示。



e

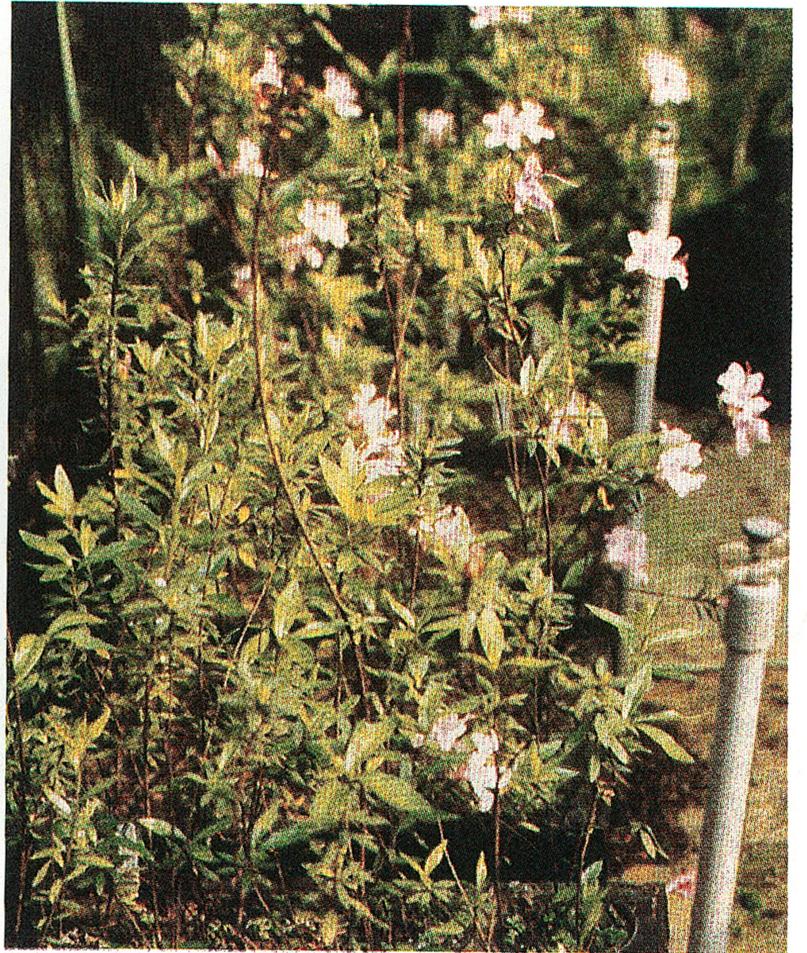


f

圖 3. 續



a



b

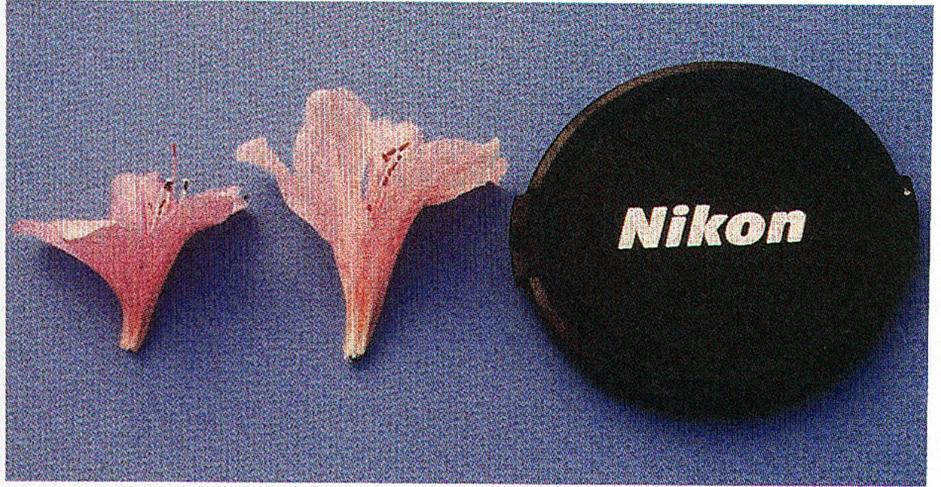


c

圖 4. 不同介質 pH 值對扦插苗之效應試驗中苗木之開花情形。  
a. pH 值 6.4， b. pH 值 4.5， c. pH 值 5.5， d. 花芽與營養芽同時存在 (pH 值 5.5)， e. 花冠大小之比較 (左： pH 值 6.4；右： pH 值 4.5)， f. 苗木開花之全景。  
生長介質 pH 值為 6.4 之扦插苗，因生長不良花之數量較少 (a)，且花冠亦有較小之現象 (e)。



d



e



f

圖 4. 續