

臺灣中部臺灣紅豆杉 育苗試驗記事

文、圖／李淑敏（林業及自然保育署臺中分署雙崎工作站技正）

臺灣紅豆杉（南洋紅豆杉）（*Taxus celebica* Li）為臺灣稀有珍貴樹種，常綠喬木，分布中高海拔 1,800-2,300 公尺的山區，雌雄異株，於 1980 年代時製藥價值廣為人知，逐漸重視到其木材、根部及其相關副產物利用價值，盜採及盜伐情形日益嚴重，為保存珍貴自然資源，故希以人工育苗方式來繁殖。

烏石坑及八仙山苗圃的臺灣紅豆杉及牛樟的無性繁殖復育工作，從 1980 年代的野外母樹種源採穗，到 1990 年代建立採穗園，由林業及自然保育署臺中分署（簡稱臺中分署）前秘書陳啟源所創建，後續才有 2000 年代的收穫種子，並大量培育實生苗的具體成果。其對營養系林業的先知卓見，以及應用無性繁殖扦插育苗技術，後人難望項背，雖退休多年但典範猶存，特撰文誌念。

臺灣紅豆杉樹種簡介

於 1996 年出版的臺灣稀有及瀕危植物分級彩色圖鑑中，臺灣紅豆杉列為瀕臨滅絕，於 2017 年的臺灣維管束植物紅皮書名錄，仍被列為國家瀕危（NEN），即族群的成熟個體數少於 2,500 株，在 10 年內

下降 50% 以上，分布的面積及範圍持續下降中。

臺灣紅豆杉於臺灣中部中高海拔和平區鞍馬山、畢綠溪和華崗，及仁愛鄉的瑞岩溪地區，曾有大量天然分布。惟於 1960 年代後因伐木，天然族群數量急劇減少，又 1980 年代因藥用價值聲名之累，頻遭人為盜採鋸切，故林業及自然保育署列為珍貴樹種，由臺中分署積極辦理人工復育繁殖工作。

無性繁殖復育工作

採穗園的母樹種源蒐集

因其天然採種不易，種子亦不易發芽，無性繁殖亦屬發根困難樹種，故嘗試以人工育苗，並於 1990 年起於海拔約 1,000 公尺，臺中市和平區烏石坑和八仙山苗圃建立採穗園，株行距為 1.5×1.5 公尺，母樹計栽植 2,200 株。為遷地復育的第一步，以就近集約培養管理及觀察物候。

臺灣紅豆杉採穗園 1993 年 5 月栽植於烏石坑苗圃，據協助採穗的鞍馬山工作站詹前茂先生表示，枝條採自 210 林道 5K、200 林道 39K（工寮上方約 600 公尺），及 200 林道 41K 舊工作站辦公室前母樹，



■ 單主幹的採穗母樹（2001年4月攝於畢綠溪）



■ 多分叉主幹的採穗母樹（2001年4月攝於畢綠溪）



■ 臺灣紅豆杉採穗園（2004年10月攝於烏石坑苗圃）



■ 臺灣紅豆杉採穗園（2009年6月攝於八仙山苗圃）

海拔約 2,100 公尺，故營養系數目為 3 個，種源為鞍馬山。

中橫臺八線畢綠溪，海拔約 1,920 公尺，及臺 14 甲線瑞岩溪，海拔約 2,350 公尺母樹種源扦插苗，於 85 年起陸續栽植於八仙山苗圃作為採穗園。

開花結實等物候觀察

臺灣紅豆杉採穗園母樹呈叢狀生長，推測種源母樹即為多分叉；亦可能因枝條採自高大的成熟母樹，故有較大的生理年齡，或枝條採自側枝故呈惰性生長；加上不適應低海拔的溫暖乾燥氣候，不利植株



■ 枝條滿布雄毬花苞（著生葉面上方）



■ 已開放的雄毬花（橘色）

高大的營養生養，故轉向生殖生長，或所謂的早熟性，故於栽植約 10 年後即開花結實可供採種。

於南投仁愛鄉的瑞岩溪地區採穗時，資深的現場同仁謝松源先生表示，通常雄株有較直立的主幹，而雌株則主幹多分叉且樹型較歪斜，亦是相當特別及有趣的林業實務經驗。

於 2000 年代常發現烏石坑和八仙山苗圃臺灣紅豆杉毬花開滿樹，但無法結實，推測雄雌毬花成熟期不一致可能是主因。除氣候因子每年的變異外，採穗園海拔低於採穗母樹原生育地海拔達 1,000 公尺以上，造成物候表現異常，故種實收穫量不穩定。

惟為集約經營管理或促進開花結實，種子園或母樹園一般會設在氣候較溫暖、地勢平坦及交通較易到達的地方，故雖採穗園海拔較原生地低，無法正常高大直立生長，惟已達成工作人員可就近觀察臺灣紅豆杉的生長及開花結實物候，順利達成採種及採穗，及培養健壯苗木的目地；若為採取枝葉萃取紫杉醇等成分，即副產物的生產，亦是相對樂觀其成。

採穗園母樹初期生長緩慢（除緊鄰造林地旁較陰濕部分的母樹），明顯非直立即惰性生長，且不耐修剪，成活率不佳常需補植。陳啟源秘書認為是施用除草劑，及舊苗床經運苗卡車壓實，故排水不佳所



■ 烏石坑苗圃採穗園結實情形（楊正釗提供）



■ 育苗籃播種萌芽的種子苗



■ 1年生的臺灣紅豆杉種子苗



■ 3年生的臺灣紅豆杉種子苗

導致，故堅持承包商須用鋤頭全面鋤草，及以鐮刀植穴除草，該區母樹經多年生長後亦多呈叢狀。

於2001年起陸續觀察到開花結實，為進一步瞭解臺灣紅豆杉的開花物候，及採種和種子發芽促進處理，於2004年起與林業試驗所合作委託研究。雄毬花橘黃色，約於10-12月成熟飛散，惟全年可觀察到不同發育階段的雄毬花，又雄毬花常滿布枝條的兩側，生長方向為突出或與葉平行。5-7月可見雌毬花或幼種實呈墨綠色，於8-10月間假種皮轉黃紅色，至11-12月間成熟，通常每一枝條於葉背僅著果2-3個。

曾嘗試以大容器培養母樹，亦可順利開花結實，惟母樹因以容器限制根系正常生長，母樹樹勢不佳，且枝條呈現下垂老化的情形。

收穫種子培育實生苗

於2004年12月採取種子約2,000粒，2005年結實量稀少，2006年結實良好，約採取1,000粒種子以上，於2006年3-4月調查，其中70株有結實，約占總株數的1/2以上（已確定雄株22株，雌株96株）。

並採種後進行枝條疏剪，2007年無觀察到開雌毬花故無結實。並經林業試驗所觀察指出雄毬花和雌毬花成熟時間不太一致，當雄毬花成熟時，雌毬花仍在發育中，因此可能導致雄雌毬花雖然皆有開花，但因成熟期不一致，無法授粉，因此無法結實。

果實採集時，應注意成熟果實採收後，應迅速運送至種子處理室，不可在山上，或運送過程拖延數天之久，如果無法在短期內運回，必須打開果實袋子，使空氣流通；洗除假種皮的時間亦愈短愈好，否則種子活力易喪失。換言之，運送回來當天或隔天就應該完成。有關育苗方法請參考林業試驗所林業叢刊第79號〈臺灣紅豆杉種子發芽育苗和休眠機制〉。

復育造林的困境

於中海拔培養的苗木，運回原生地海拔2,000公尺以上的地區造林，建議應先至造林地附近的林間苗圃，馴化培養至少一年，較為可行。

在順利培育扦插苗及種子苗後，陸續擇谷關、裡冷及梨山地區進行林下間植，或濫墾地收回復育造林。谷關擇杉木造林



■ 雌穗花著生於葉背下方，前方為授粉滴。(楊正鈞提供)

地林下造林，成活及生長情形良好。裡冷地區造林順利成活，但枝葉多遭野生動物嚙食。最接近種源物候的梨山地區造林，則因盛名之累多遭盜採，僅存的植株則亦有發現結實的情形，故林業現場同仁的復育造林意願不高。

營養系林業的應用實例

臺灣扁柏種子園

於大安溪事業區第 98 林班，海拔高度 2,000 公尺之林木伐採跡地，於 1981 及 1982 年建造 20 個營養系 556 株嫁接木之 2 公頃種子園，並於同一地點設立紅檜、香杉及華山松之小型營養系庫（陳啟峰，1984）。

於 1991 年左右於出雲山苗圃建立小型的紅檜嫁接種子園，由彭水養先生負責嫁接母樹之採穗、嫁接及母樹培養。依據顧懿仁（1971）指出前聯合國林業及森林工業發展計畫，於 1966-1969 年期間曾進行二葉松、濕地松、紅檜及香杉等樹種之嫁接工作，除濕地松嫁接失敗，紅檜操作困難未見成效外，二葉松及香杉嫁接成活率達 80% 以上。因此於東勢處（臺中分署前

身）轄內，補足前聯合過計畫未完成之扁柏及紅檜種子園，實屬不易。

依據彭水養先生口述紅檜種子園亦建立於出雲山苗圃，因位屬海拔 1,000 公尺左右的中低海拔，雜草藤蔓生長旺盛，且對紅檜生長海拔稍嫌過低，後續因未積極撫育成果並未留存相當可惜。

香杉扦插苗造林

位於烏石坑苗圃大門前，沿 530 林道兩側的香杉造林地，據陳啟源秘書口述，係因苗圃有 3 年生以上老化及徒長的香杉苗木（最適出栽為 2 年生苗木），汰苗燒毀可惜，故剪取其上部枝條，擇雨季直插於造林地，成活率高，且生長迅速，林相優美直立健壯生長至今，此為扦插苗造林成功的實例（陳啟源，1975）。已於 1993 年（即 921 大地震前）移撥生物多樣性研究所（前特有生物研究保育中心）低海拔試驗站。

以無性繁殖苗建立採穗園

■ 臺灣杉

採穗園位於苗圃第二區，約 830 株，面積 0.30 公頃，營養系數目為 15 個（依

據 1990 年度造林工作業務報告），據陳啟源秘書口述，是在 1989 年以扦插苗栽植，初期有惰性生長，經修剪後重新萌芽為直立健壯生長的植株，此為針葉樹扦插苗，改善惰性生長缺點的實例。

同時亦建立烏心石採穗園，惟主幹纖細樹冠狹小且缺株頗多，因生理年齡老化，或不適應立地生長勢不佳，故於 2006 年更新為牛樟採穗園。

■ 臺灣紅豆杉

於 2000 年進行八仙山苗圃紅豆杉採穗園母樹的截幹及修剪（分矮籬及直立型）的試驗，探討自採穗園採穗扦插的可能性。結果樹高 1 公尺以上截幹者全數死亡。修剪惰性生長枝條約 1/3 者（即修剪為直立型），生長勢尚可，樹形略成直立狀，惟葉仍於枝的兩側生長，呈平面狀（如側枝）。非直立主幹之葉，即葉沿枝條呈螺旋立體狀生長。

仿採茶的矮籬形修剪，以促進樹冠萌發大量向上的年輕枝條，作為扦插材料，可提高發根率及苗木品質（枝條粗壯），惟萌發的新枝仍呈惰性生長，即保持葉沿枝條兩側呈平面生長的側枝性狀。又自採穗園年輕健壯的母樹，採穗扦插的苗木生

長，較野外老熟母樹的扦插苗，生長速度旺盛並形質佳，惟無法改善其惰性生長的遺傳特性。

相對的在闊葉樹的牛樟及土肉桂的無性繁殖育苗及造林中，則扦插苗較易萌發直立生長的枝條，較無惰性生長的問題。

於 2001 年後因間距過小呈生長過密，故於冬季休眠期進行枝條修剪，全面修剪約 1/2-1/3 惰性生長及樹高 1 公尺以下枝條，生長未受影響。

播下希望的種子

於 2000 年代起，採穗園的臺灣紅豆杉雌雄株母樹，陸續大量開花及收穫種子，經由林業試驗所協助種子發芽促進處理，方有種子苗成功培育，實屬不易。亦是林業人員難得的珍貴針葉樹種物候觀察及育苗經驗。

樂見林業產官學界重視森林副產物的開發應用，有效擴大林業以往局限於木材生產的產業發展。而目前無採種及育苗需求的採穗園，亦可視為遷地種源保育，及生產副產物採穗材料來源的母樹園，與天然林內擇優選定的母樹林，及有明確家系標示的種子園，皆是未來林業發展重要的基礎。🌱

（參考文獻請逕洽作者）

烏石坑苗圃建立沿革

原為大雪山林業公司之第二苗圃，為中海拔播種苗圃（海拔高約 960 公尺，屬大安溪事業區第 122 林班（臺中市和平區），面積 7.65 公頃，年可育成苗木（1-0，即 1 年生之裸根苗）約 300 萬株，地勢平坦氣候溫和，相當適合培育造林苗木。除部分開闢為苗圃外，尚可發展為風景區以供遊樂（摘錄自大雪山林業史話）。