

多用途的原生造林樹種——毛柿簡介

◎林業試驗所育林組·洪聖峰 (hsf@tfri.gov.tw)

◎國立臺灣大學園藝暨景觀學系·陳右人

毛柿為熱帶常綠喬木，株高可達20公尺以上，雌雄異株，花腋生，具香味。雄花在葉腋形成花序，一個葉腋最多可到4朵花(圖1)，雌花1個葉腋只有1朵花(圖2)。花期四到五月，果熟期八到九月，紅熟果實亦具濃郁香氣。依臺灣植物誌第二版學名為*Diospyros philippensis* (Desr.) Gurke，但現今較常用的尚有*Diospyros blancoi* A. DC.及*Diospyros discolor* Willd.。這種植物廣泛分佈於菲律賓，中國植物誌有收錄其內，中名「異色柿」是由學名之一的種名*discolor*義譯而來，不同於臺灣的中名。然而中國大陸及海南島等地區並無毛柿，只在臺灣有自然分佈，原生於臺灣東部及南部，是全球自然分布的最北界。

用途

一、木材利用

毛柿最為人熟知的用途是木材利用，可製作高級家具或工藝品，因材質堅硬、緻密

且烏黑亮麗，在臺灣被稱為「臺灣黑檀」，是貴重的木材種類，名列臺灣闊葉一級木。因為木材材質像鐵一樣堅硬不易破損，所以在菲律賓也被稱為「鐵木」，若未經過Bureau of Forestry, Department of Environment and Natural Resources的特准，是不許輸出國境的。

二、綠美化及固土

毛柿與南島語族(Austronesian)有密不可分的關係，是很重要的民族植物(ethnobotany plant)，目前常見栽植於東部及南部的噶瑪蘭、阿美、卑南及排灣族等住家庭院，達悟族人則普遍栽植於私有林地及水芋田的護岸。除了最廣為人知的珍貴木材用途外，毛柿因樹形優美、生性強健且對氮氧化物及硫氧化物有良好的吸附效果，有助降低空氣污染，因此它也適合用來做為景觀造園的植物元素，如庭園樹、遮蔭樹或行道樹等。毛柿具有深根性的軸根系，橫向或淺層側根較少，所以不會破壞植株附近土表的平整，根



圖1 毛柿雄花序在結果枝上著生情形(洪聖峰 攝)



圖2 毛柿雌花在結果枝上著生情形(洪聖峰 攝)



圖3 毛柿樹上的結果情形，其果實碩大，香氣濃郁，具有開發潛力(洪聖峰 攝)

系特性若能配合地被覆蓋，對固土護坡有很好的效果。且具常綠、少落葉、生長慢、不易倒伏且少病蟲害等特性，是很好的行道樹或庭園綠美化樹種，可大幅降低養護成本。

三、食用價值

中文史料有關毛柿最早紀錄是出現在明朝陳第(1603)的「東番記」，陳第1602年隨明朝將軍沈有容出兵臺灣驅趕倭寇，此文即就當年1月21日至2月10日間大約20天在臺灣見聞撰寫而成，描述了當時臺灣西部沿岸風光及西拉雅族(Siraya)原住民生活習俗，裡面提到食用蔬果為椰子、毛柿、佛手柑及甘蔗4種，可見當時毛柿果是西拉雅族重要的水果之一(圖3)，今

日在東部及南部原民族群也仍做為水果食用，卑南族更將之孝敬老人家或給生病的人食用。分析得知毛柿果營養價值不斐，膳食纖維達3.2%，蘋果酸高達227.1毫克/100克，維生素B群中vitB2、vitB3、folic acid、pantothenic acid及pholine chloride的含量各為0.075、0.157、0.623、0.19及62.52毫克/100克。最特殊的是鈣及鋅含量各高達42.8和3.6毫克/100克。大部分果實約略50~150克重，含高量單寧具收斂感(澀味astringent)，但成熟(ripe)時可溶性單寧(soluble tannin)縮合成不可溶性單寧(insoluble tannin)，澀味消失轉成香甜，與柿子(*Diospyros kaki* L. f.)中的完全甜柿(pollination constant and non-astringent, PCNA)類似。

四、醫療藥用

民俗藥用方面根據stuartxchange網站(<http://www.stuartxchange.com/Mabolo.html>)的介紹，在菲律賓用樹皮及葉治療皮膚瘙癢，樹皮煎煮可治咳嗽、發燒、痢疾和腹瀉。在東南亞一帶，未成熟果實的果汁用於創傷，種子油用於腹瀉和痢疾，果實浸液作為aphthous口腔炎的漱口藥水。在孟加拉，樹皮和葉的汁液用於毒蛇咬傷及洗眼液。在圭亞那(蓋亞那，蘇里南和法屬圭亞那)，則用來治療感冒、腹瀉、心臟病、高血壓、蜘蛛咬傷、胃痛、糖尿病和濕疹等。近年研究結果顯示毛柿確實具有很好的抗氧化以及抑制腹瀉效果，驗證了民族植物藥用功能，其有用物質經研究報告發表的有蒽醌類(anthraquinone)、萘醌類(naphthoquinone)、萜類物質(terpenoid，特別是三萜類triterpenoid)、類黃酮(flavonoid)及高量酚類化合物(phenolic compound)等。

五、其它

除此之外，在印度因為毛柿美麗且具吸引力的葉和果，常常採來作為裝飾用途。菲律賓嘗試以毛柿果製造生質酒精創造綠色能源，並且以摩托車進行碳排放測試，其平均值為0.48公斤/公升，而傳統汽油則高達1.21公斤/公升，是很親善環境的燃料來源。

綜合以上，木材、綠美化、果樹及醫藥等多用途，可知毛柿是很具價值的原生植物。惟對於不同目的，應選擇適合的性別，例如為避免落果造成困擾，雄株較適合做為行道樹用途；反之，若以觀賞或採收果實為標的之一，則應選用雌株，所以幼年期的性

別鑑定法有待開發。對環境適應性廣，臺灣平地或淺山都可生長，加上具多種利用價值，是值得推薦的造林樹種。惟生長較遲緩，以木材取用為目標則需較久時間才可回收，然而若有長期規劃或木材取用以外的利用目的，不失為推廣植林的優良樹種。

造林歷史及生長表現

毛柿作為造林樹種並非新興項目，日治時期即已發現毛柿具有高經濟價值而開始造林，目前尚存於林務局恆春事業區36林班地的毛柿林為最具規模也是最早的毛柿純林造林地，面積136.72公頃，為1920年至1938年經過15次人工播種的結果，其中最先期的林木樹齡已超過90年，最大胸徑超過30公分，生長並不快。

雖然毛柿的生長一向被認為是較慢的，但經過栽培試驗，證明其生長速率其實可以藉由土壤及栽培環境等因素大幅提升。毛柿果實在八月中旬至九月上旬成熟掉落腐爛後，不具休眠性種子隨即萌發，發芽率為78.57%。毛柿第1及第2本葉卵形至橢圓形呈對生狀，第3本葉以後之幼年葉披針形呈互生狀。大部分天然苗在2至3片本葉展開後停止生長(圖4-1)，並以此狀態渡冬，停滯時間可達5個月以上。

毛柿小苗在南台灣墾丁天然林中生長極為緩慢，該生育地土壤基本上是砂頁岩沉積物混合珊瑚礁碎屑母質，物化性質及保肥能力對大部分植物而言不是優良的土壤類型，加上長達5~6個月的東北季風、颱風、淋洗作用、土層淺薄及林下光線不足等因素都是使毛柿生長更緩慢的原因。

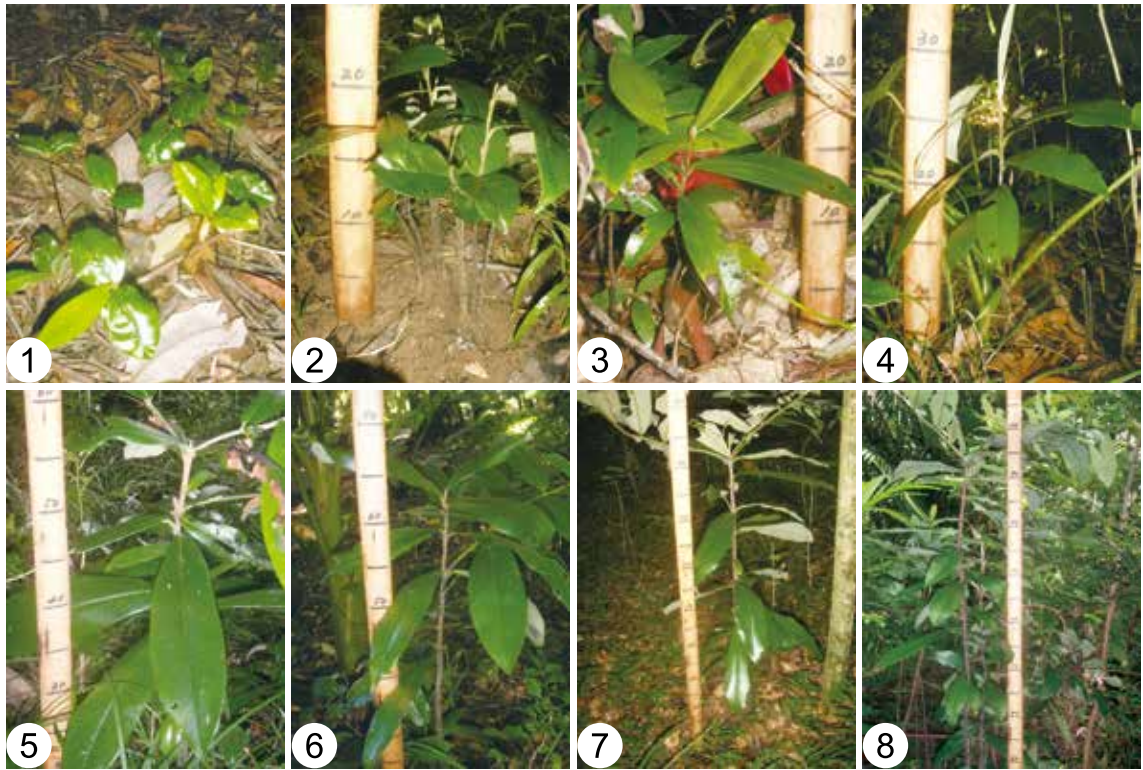


圖4 毛柿小苗在天然林下之生長情形，拍攝時間在2月，相鄰相片中林下更新苗之苗齡均各相差1年(洪聖峰 攝)

林下1年生植株平均株高 16.67 ± 3.12 公分，葉片(不含子葉) 5.00 ± 1.77 片，存活率46.59%；2年生植株平均株高 19.81 ± 4.77 公分，葉片(不含子葉) 9.24 ± 5.11 片，存活率38.64%。而在具有適度遮陰、噴灌及施肥的人工環境下，種子發芽率高達98.13%，生長停滯期可大幅縮減，1年平均株高 22.80 ± 4.90 公分，葉片(不含子葉) 9.52 ± 2.31 片，存活率98.63%；2年平均株高 46.20 ± 10.38 公分，葉片(不含子葉) 28.46 ± 5.65 片，存活率90.55%。水分是加速苗期生長最重要因子，差異顯著性達到 $P < 0.01$ ；日照量也是重要因子，差異顯著性亦達到 $P < 0.01$ 。

在人工環境下，養成60公分以上株高的健壯苗，配合出栽定植適期，大約需時2.5年(圖5)，相同高度的林下更新苗，則需時6年(圖4-6)，生長速率提升1倍以上。定植於苗圃地(嘉義澆水)的苗木，5年樹高可達5公尺以上及胸徑5公分以上(圖6)，並脫離幼年期首次開花，總計樹齡7.5年，林下更新苗在相同樹齡時僅高約1公尺(圖4-8)。澆水苗圃地屬稍黏重的壤土，其物化性質及厚度均優於墾丁高位珊瑚礁表層土壤，氣候條件也較墾丁地區溫和，加上苗期培育及定植初期的除草撫育，因此加速了毛柿的生長。雖然與其它經濟樹種比較仍屬生長緩慢，卻已大大加速，若可



圖5 毛柿在人工設施下培養2.5年之樹苗狀態(洪聖峰 攝)

配合施肥及灌溉，應該可以有更佳表現。

毛柿造林相關建議

毛柿木材質地堅硬，連帶根部也是一樣，具強烈軸根性，較少側根及細根，加上發育速度慢，故傷口癒合也顯得緩慢，一旦根部受損，則需要較長時間才得以恢復，所以屬於移植難度較高的樹種。因此操作上需特別謹慎，樹苗定植也一樣要小心處理，這應該也就是日治時期採用種子直播方式進行毛柿林造林的考量因素。除了一般造林所需注意的重點之外，毛柿應更著重在避免定植時根系受損或產生盤根現象，其強烈軸根特性若發生盤根纏繞的情形，對後續樹勢生長會產生嚴重影響，所以育苗容器宜採深長型，建議高度大於30公分為佳。



圖6 毛柿2.5年生小苗在苗圃地定植後5年之狀態，株高已超過5公尺(洪聖峰 攝)

若非容器育苗而需以移植方式進行定植作業，則斷根及移植時間將成為關鍵，每年冬至後到立春間是很好的斷根時機，此時為乾季。斷根到移植需至少1個月且不宜超過3

個月，2~3月則是最佳移植時機，最晚清明節前應完成移植。移植初期若雨水不足應補行灌溉，3個月後可穩定成活。

毛柿樹型開展性不差，冠幅很輕易可達5公尺以上，故初植時行株距宜至少5公尺，而後視狀況可疏伐至10公尺或以上。若以果園矮化方式栽培，亦以5公尺為佳，密植栽培時株距也不應低於3公尺，如此可截取足夠陽光以確保著果。

長遠來看(大於50年)，毛柿造林可以獲得高價木材，成材過程中除了綠化植林的一般益處外，若選擇雌株造林也可以每年收穫果

實供作食品加工或其它用途，例如前述生質能源原料。若欲以生產高品質果實為目的，就應採果樹栽培模式經營，此時矮化處理及品系選擇就相形重要，但矮化使木材生產降至極低，以優良果實性狀為主的選種方向也可能會違背優良木材生產的目標(如矮生、軟枝等性狀)，所以高品質果實與木材二者似乎無法兼得(圖7)。除此之外，其它多種利用價值卻是無庸置疑的，所以若不急著回收，在臺灣大部分平地及淺山，毛柿是值得列入考慮的本土造林樹種。⊗



圖7 毛柿2.5年實生苗為砧嫁接優良選株行矮化栽培，定植後第4年首次開花結實，第6年已可盛產，惟矮化後可取用木材量驟減(洪聖峰 攝)