

竹子兼具木的強度與草的柔韌，是優良的環保材料。

打開永續竹未來 臺灣竹業半世紀的築夢者

文／林媛玉

圖／呂錦明、吳尚鴻

竹子生長快速、碳足跡低，是地球最具潛力的綠色材料之一。臺灣因為獨特的地理位置及地形，涵蓋亞熱帶至寒帶的氣候，相當適合竹類生長，對全球竹類分布來說，是稀有的寶島。

當代永續議題往往聚焦於森林、能源與碳管理，卻鮮少有人關注這個環保材料：竹子。它是大自然賦予人類最珍貴的資源之一，生長迅速、可再生、碳吸附力強，一叢竹子從萌芽到成材僅需 3-5 年，卻能固定相當於同體積木材 2 倍的碳量。兼具木的強度與草的柔韌，竹子能在貧瘠之地生長，穩固水土、涵養生態，更能成為建材、食材、紡織纖維與環保新材料。

竹類研究橫跨了生態保育、產業創新與氣候治理，不僅是生物學方面的探索，更是連結未來永續的關鍵。從 1970 年代起，畢生投入林業研究的呂錦明博士即踏遍臺灣山林，著手建立竹類調查資料，而後更陸續完成《台灣竹圖鑑》、《臺灣竹指南》等經典著作，從分類、生理、生態到產業應用，建立完整的知識體系、奠定竹學研究的根基。對他而言，竹不只是研究對象，更是一種「讓人與自然重新對話」的未來語言。

一生為竹 從關西走出的一條竹徑

1935年，呂錦明出生於新竹郡關西庄坪林分校的教員宿舍，那是一座被竹林環抱的小鎮。童年時，他便經常穿梭於竹林間，平時看著竹影隨風搖曳，夜裡聽沙沙的竹葉聲入眠。後來，他自臺灣省立臺中農學院森林系（今國立中興大學森林學系）畢業，1967年時遠赴日本九州大學留學，直到1979年取得博士學位回臺後，當時的林業研究以木材為主，他卻對竹情有獨鍾，決心力投入、展開長達半世紀的竹類研究，成為臺灣第一位竹業博士。

山風吹拂過竹林，那聲音彷彿是自然的脈搏，也是呂錦明一生最熟悉的節奏，為了完成竹種調查，他帶著測量儀與照相機翻山越嶺，一村一林地記錄。他回憶過往：「那個時代沒有導航，也沒什麼路標，常是靠著地方上的耆老指路。有時晚上睡工寮，早上被鳥叫醒，整天都在找竹。」

竹雖柔，卻蘊含堅韌；生於貧瘠之地，仍能昂然挺立。一般來說，竹子喜歡生長在氣候穩定、土質深厚、富養分、排水良好之地，但有些竹種例如關廟一代的刺竹卻能在瘠薄且乾燥之地生長。數10年的田野調查中，呂錦明經常與當地農夫、地主交流，從口述經驗中尋找線索，還有許多前輩學者的研究成果可為借鏡，再加上與日本好友渡邊政俊博士的切磋交流，讓他得以更全面地觀察記錄竹類的生理、生態特性，甚至歸納出整治與管理竹林的方法。

踏遍山林 復育珍稀品種「囊稔竹」

除了調研竹類，呂錦明也推動竹種子培育與竹苗造林技術，並協助建立種源保存基地。為了讓稀有竹類得以延續，呂錦明也建立竹種子復育系統，從採集、

■ 右為其著作《臺灣竹指南》，深入淺出地說明竹子的分類、特徵、名詞解說，及生態特性、病蟲害研究。



培育到保存，逐步打造出科學化的保種體系，其中最值得一提的就是臺灣特有種「囊稈竹」 (*Leptaspis banksii* R. Br.)。囊稈竹分布於潮濕森林底層，是臺灣唯一的草本竹類植物，形態與常見的禾草或竹類皆有明顯不同，反而與雜草相似，不易辨識，這株植物的雌小穗外稈明顯膨大成囊狀，故稱囊稈竹。

臺灣最早的囊稈竹是由國立臺灣大學植物系教授許建昌博士於 1958 年時、在臺東縣知本附近發現並採集，但之後一直到 2007 年才又在屏東縣恆春鎮關山附近的原始林中被生物研究者謝春萬先生發現，數量非常稀少。「我們是在 2010 年時，前往恆春進行實地考察，當時帶回囊稈竹個體回到臺北植物園栽培。」呂錦明回憶，後來還有恆春熱帶植物園的助理研究員伍淑惠協助繁殖種苗，在各界的共同努力，才讓這珍貴稀有的品種重新獲得繁殖栽培。

囊稈竹的保育行動，看見林業試驗所與植物園等機構間的互助合作，為臺灣稀有植物的保育提供了最佳示範，也讓臺灣的生物多樣性保護工作持續向前發展。呂錦明為臺灣竹業奉獻多年，即使退休後也並未停下腳步，反而投入地方教學與指導青年，持續研究、筆耕不輟，以推廣竹種培育與竹產業永續觀念。



■ 9月是囊稈竹花開時節



■ 囊稈竹數量稀少，和常見的禾草或竹類外型差異相當大。



■ 年逾 90 歲的呂錦明，退而不休，屢屢受邀分享及推廣竹知識，身邊都有夫人沈貴美相伴。

根深竹厚 從竹炭到永續材料

早在永續及淨零碳排觀念尚未普及的年代，呂錦明便看見竹子的永續潛力。他說：「竹子生長快速、碳固定力強、可再生、可降解，也是天然的低碳建材。」於是 1980 年起，配合「竹產業轉型及振興計畫」投入竹炭相關研究，當時更與林業試驗所延請的日本竹炭專家鳥羽曙先生合作，前往南投開始土窯建造與研發竹炭燒製技術。

竹炭的應用後來延伸至除濕、淨水與環保材料，他笑說：「竹炭是竹子另一種生命，就像是燃燒之後的重生。」這些研究成果不只是在南投，後續還在苗栗、嘉義、臺南等地區逐步設置多處竹炭土窯，推動竹炭產業發展。

「每一種竹子，都有它的位置。」呂錦明說，桂竹是建材主角；孟宗竹是高山巨人；麻竹是食材與建材兼具的巨竹；厚葉黃竹則兼具景觀與生態功能；而囊稔竹代表保育價值；綠竹則是最貼近日常的永續素材。

年逾 90 歲的他，仍每天閱讀、寫筆記，整理竹學資料。他用一生實踐，有系統地記錄了臺灣竹種的多元樣貌，為臺灣竹業從傳統走向創新提供了關鍵的知識與方法，近半個世紀的努力與積累，讓呂錦明於 2024 年時獲得林業及自然保育署頒發「林業及自然保育有功人士」肯定。透過他的深入研究與應用建議，讓臺灣竹業逐漸形成從「林業資源」走向「永續材料」的轉型藍圖。如今，竹子不再只是山間野林的風景，更是結合文化、生態與產業的未來素材。🌱