

樹木的智慧與共生

詹鳳春 日本樹木醫 / 臺北陶朱隱園綠化顧問

樹木的生存智慧

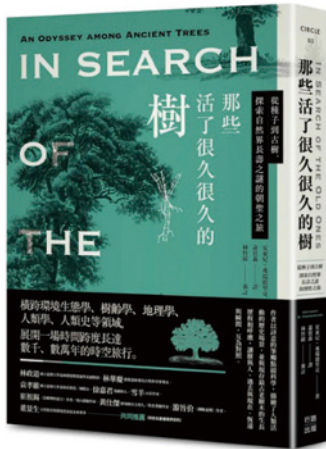
相信不少民眾，曾經停下腳步看著壯碩大樹而不自覺的心中浮現疑惑：「樹木是什麼？」。簡單說；樹木具備棒狀的樹幹並支持枝葉樹冠的植物，同時也是地球上最重要且最長壽的生物。我們可能覺得「樹木」這詞意很簡單，甚至覺得它只不過是一種植物，事實上樹木的世界要比想像中還要複雜得多。

樹木生長可高如摩天大樓般，在發芽的瞬間啟動所有生長機能。隨著成長，樹體的各個器官承受張力及壓力的變化，並獨立完成個體的生物。樹木的基本構成，即維管束組織，猶如管線系統般，使樹幹強健。一般，又將維管束組織分為內側的木質部及外側的韌皮部。木質部作為根系運輸水分，而韌皮部則是將光合成產物運輸至各個器官。此外；木質部與韌皮部之間具形成層組織，讓樹幹不斷的經年肥大，而兩組織隨著時間逐漸失去機能，越靠近樹幹中心為心材組織，即樹木的骨幹。而外側的邊材，含有樹液並保護樹體。

對動物而言，自食物取得生存所需的營養與能量，而樹木則來自於太陽光。如光合成，自葉吸取二氧化碳，根系取得水分並結合日照構成生

長所需的葉綠素。就樹木生存戰略來說，盡可能讓更多葉子取得空氣及日照，通過樹幹吸取足夠水分。總之，樹木是藉由大地、空氣、水所構成並環繞太陽動向而生長的巨大生物。

一棵樹；可以成為老樹、巨樹，最主要的條件為「時間」。其次為生長環境以及樹木本身的抗性能力。由於樹木是在環境不斷的影響下生長，換句話說；環境也決定了樹木的生長。然而，又該如何定義老樹？還需視其樹種而定。例如；常見山櫻花平均壽命約60到80歲，若接近百年也許就可列為老樹。在臺灣平地常見土地公樹—茄苳、樟樹或榕樹等樹種。這類的樹種生長強健，平均樹齡皆可達80年或一百年，而兩百年以上多視為老樹並結合在地歷史文化。老樹能歷經百千年屹立不搖，是將多重的逆境化為生長優勢。在安東尼·弗瑞德里克著作的《那些活了很久很久的樹：從種子到古樹，探索自然界長壽之謎的朝聖之旅》一書中提到，美國加州斯坦尼斯勞斯國家公園內約莫三千歲的高山杜松在古代冰河退去後的冰積物上，忍受數千年的乾旱、貧瘠土壤及惡劣氣候環境下依舊生長巨大。杜松為刺柏屬的一種針葉樹，依生長環境可高大如巨樹，也有匍匐地面生長。換句話說，高山杜松能達千年樹齡，不外乎為了生存而一直對抗大自然的結果。



然而，老樹何以屹立不搖？它們不僅是大自然的一部分，更象徵了生存智慧與毅力。書中描述路易斯安納州的一棵千年美國櫟樹，其最大特色不外乎特殊樹型。當面對破壞性強的颶風，可見其樹冠的寬度大於高度，且根系龐大；樹枝依高度而有不同方向的生長，使其更能承受強風暴雨。儘管生長初期快速，隨著樹齡的增加，生長速度趨趨緩，這也顯示了樹木因地制宜的環境能力，不禁讓人讚嘆樹木的毅力與生存智慧。

與樹溝通與共生

從事樹木醫工作，不乏來自民眾問及：「樹醫生，能跟樹木說話嗎？」。自進入樹木醫界以來接觸無數的樹木，不論是救治現場或樹木調查，總是環繞著各式各樣的樹種。同時在診療過程中也更加了解樹木，感受樹木。每當望著樹木時總不自覺地說著：「今天看起來很有元氣喔～」，「傷口癒合還差一點，加油喔！」，在

這樣的溝通下與樹之間漸漸產生了一種莫名的默契。事實上，救治前提必先讀取樹的心，掌握樹木生理、生活模式及生長狀況等進行診斷治療。相對之下，樹木所發出的語言卻是各式各樣。諸如型態、樹形、香氣、聲音及觸感等等，甚至樹木有時也會以直球方式轉達目前處境。



想像若樹木可以聲音傳達，我們會出現怎樣的反應？如果樹木可以發出「聲音」，許多人會聯想著鳥兒，微風等搖晃摩擦的聲音。然而，在科學家的新發現中，樹木在極度乾燥或壓力之下會釋放超音波，儘管超音波已超過人類可聽取的聲音範圍，卻可藉由特殊的裝置測試取得。實際上，聲音的發生源是來自樹木內部的「水分輸送」。也就是說，樹木自根系吸取水分，經輸送至枝葉的過程中木質部內形成極細的水柱，當水分不足時，水柱斷斷續續並出現空洞的現象，這樣現象的音波也可詮釋為某種「求救聲音」。那麼樹木的葉子被蟲食害時，如如不動的樹木又該

如何展開求救？很難想像樹木是靠著釋放求救物質於空氣中，這就像割草時所散發氣味的一種化學物質，當蟲正準備飽餐時所釋放，猶如，「呼喊著，被吃了！」的求救訊號，同時也警告同種樹木進入備戰狀態。

隨著都市化的發展，我們與大自然的距離也越來越遠。住在都市中，是否也曾想過親近樹木與大自然？《我的心是一棵樹：獻給樹木的詩歌與故事》一書不僅是一本詩歌著作，還展現了樹木與人之間的互動情感。雖然現實中我們無法真正變成一棵樹，卻可以通過許多方式感知它的存在。例如，故事中描述古老的赤楊樹靜靜佇立在河畔，時時聆聽蛙類與鴨子的大合唱及觀察蒼鷺捕食的耐心、銀鮭奮力行進歸鄉等……它提供了眾生的家，更是朋友們棲息與遊戲的地方。藉由詩歌的描述，彷彿化身為樹，感受與周圍生物共享時光，不得不意識到樹木在維持環境與生物多樣性中扮演重要角色。當漫步森林中，樹木的存在也會讓我們感到人與自然的奇妙共生。對有些人而言，庭院內的大樹是童年記憶中最溫暖的陪伴並記錄見證了成長。文中描述一棵幼年時期親植的蘋果樹，日漸茁壯並盼望結果。然而時間流逝，蘋果樹卻遲遲不結果並對著樹喃喃自語說著：「親愛的老蘋果樹，這些日子已經彎腰駝背了，我也是，你也是」，老蘋果樹依然站在那兒。不久後，老蘋果樹果真努力完成結實任務，主人滿滿疼惜並小心翼翼搖晃收果。老蘋果樹一直佇立在那裡，你陪我長大，我陪你變老。總

之，互相陪伴走過彼此歲月。

行道樹的處境

每當我們走在路上，呼吸著那麼一絲清新的空氣時，總會忍不住讚嘆周邊的大樹。隨著都市化的發展，逐漸失去了大量綠地伴隨著生物多樣性的減少，進而生態系統失衡也間接影響到人們的身心健康。

究竟，在都市喧囂中生長的行道樹及樹木們是否具有生態系統？所謂生態系統並不侷限於一種生物，而是與周邊生物、空氣及水等涵蓋整體的環境空間。如森林生態系，除了樹木，其他如花草及昆蟲、鳥獸甚至菌類等構成複合生態系統。反觀，都市許多行道樹配置多以點狀分布，樹種趨向於單一化且周圍覆蓋著柏油、水泥，若少了生態廊道更難形成穩定的生態系統。再者，經年成長伴隨竄根與過密，植栽基盤的惡化出現樹勢衰退、腐朽等問題，眼看這些大樹為綠化環境被迫離開了熟悉的苗圃，卻承受著生死考驗。總之，就現狀來看，有些行道樹處境可以說是一種「植物虐待」，面對這樣的困境，不得不令人深思「人與自然共生」之間的關係。

站在樹木的立場來看，水泥叢林不一定都是樹木理想的生育地。在《城市中的森林：都市樹木生長祕密大公開，認識永續發展與氣候變遷的知識繪本》中描述，人行道和馬路下方的土壤可能被壓得過度緊實，飢渴的樹根總是在尋找水分和養分，樹幹也可能因為我們而受傷。然而，這

些綠巨人卻是都市的重要元素，無論怎麼想，我們對行道樹的生長環境並不友善，舉凡植栽穴過小而根系受限，土壤過硬阻礙水分吸收以及大雨後泡水導致根系腐爛等各式各樣的困境，即便如此，面對殘酷的現實環境，行道樹依舊靜靜的佇立街道旁，像是都市的守護者並承受一切的逆境。不幸的是，並非每個人都喜愛都市樹木，有些民眾因樹幹掉落而受傷，面對掃不盡的落葉、異常氣味及花粉過敏等引發身體的不適。然而，不可否認樹木是我們都市環境中不可或缺的成分，很難用金錢來衡量樹木賦予的環境價值。



近年來在氣候異常下，極端氣候更加頻繁。對都市而言，颱風無疑成了行道樹最大的威脅，常見連根拔起的震撼現場，讓不少民眾質疑「為何行道樹如此的脆弱？」其最大原因莫過於，修剪手法與植栽空間。當根基生長空間不足根系受限，土壤無法固定樹木，即便有支架也容易傾倒。我們可能忽略了樹木本身具備減緩風與衝擊

的能力，通過枝葉分散並緩衝風力，卻因截頭式修剪而破壞了樹木本身的抗風機制。假設樹木高大就容易傾倒的話，那麼多數千年的巨樹也活不到今日了。

都市綠化並非易事，更不是大家想像中挖坑種樹般簡單。過去以來，我們為速求綠化成效，往往重栽種而忽視養護的重要性。總之，都市綠化需要的不只是樹木生物學，還包含土壤、生態、適地適木學等廣泛的知識體系。更重要的是，普遍地意識樹木的環境意義與價值。

森林與地球的未來

近年，世界各國相繼出現山野火、森林火災的災情。尤以 2025 年初，在美國洛杉磯野火延燒的最為慘重。世界各地因山野火而失去的森林，在這過去 20 年不斷增加近二倍，體現了地球的變化與極端氣候的影響。實際上，森林火災與暖化為不可切割的關係。簡單說，暖化帶來的影響是將一直以來森林維持的碳素釋放於大氣，隨著大氣中的溫室效應加速暖化，使氣溫上升且更加乾燥並成為起火要素，彼此為一種惡性循環。

一般山野火、森林火災出自於人為要素及自然要素。所謂自然要素，多數因高溫、乾燥及雷電等引起的山野火。反觀洛杉磯的山野火，因暖化而讓整個大氣吸收與釋放更多水分。也就是說，豪雨與乾季反覆激烈的極端氣候，造就了大規模火災的發生。回顧 2024 年的冬季，加州

地區受雨季促使下植物急速生長，其規模高達平均值的兩倍。當面對大量茂盛的草木與極端乾燥環境之下，山野火的發生再加上暖風助長成為一發不可收拾的局面。廣大森林因山野火而失去，伴隨 CO2 的排出讓氣候變動更加惡化。然而，這類的山野火發生頻率可能會因氣候變動而持續增加。



在《世界森林之書：走進林蔭之下，探索全球樹木、樹種與自然生態》一書中提到，氣候能改變森林，森林能改變氣候，而我們能改變兩者。但是森林是如何改變氣候，森林的破壞又造成哪些改變？早在 15 世紀探險家哥倫布寫給兒子信中提到，相較於森林遭受破壞的群島，未受破壞的森林帶來較多的降雨量。在五百年後的 1984 年，美國氣象學家在氣象資料分析中，指出森林覆蓋率達 80%，其降雨量為遭受破壞的森林約三倍，在在顯示哥倫布的觀察是正確的。就樹木生理觀點來看，不可否認樹木具備移動水

的能力，自根系吸收的水分，通過樹幹輸送至葉並釋放於大氣，藉由蒸發所失去的水分現象稱為蒸散，由大地至大氣的整體流動又稱為蒸散流。然而，這樣的水流動不僅影響大地、氣候，甚至周邊的植物生態，包含對人類等所有生物都非常的重要。反觀，森林破壞帶給地球的影響，一旦森林減少，樹木吸收的二氧化碳量銳減而加深暖化導致氣候變動，伴隨異常氣候的發生。

在地球上，森林分布佔陸地表面的三分之一，並存在於各種極為不同的氣候條件中。當森林受到改變時，生態系與氣候也會有所反應。森林，為氣候變動問題的最前線，具備固碳能力並安定氣候系統，關係著生態系、生物多樣性、氣候及降雨型態。

延伸閱讀

1. 詹鳳春著。《實用樹木醫學概論》（臺北市：一澍出版，2024）。
2. 「最新・樹木医の手引き改訂4版」（東京都：（一財）日本緑化センター，2014）。
3. 「街路樹の倒伏対策の手引き」（茨城縣：国土交通省国土技術政策総合研究所，2012）。