

種樹是終身的契約

文 ■ 金恒鑣 ■ 自由作家 ■ 林業試驗所所長退休

種一棵樹，許多生命就來投靠；

栽兩種樹，生命多樣性會激增；

造一片林，可拯救過熱的地球。

我的種樹經驗是從大學一年級的暑期育林學實習課展開的，距今約有半個世紀了。我指的「樹」是大喬木，就是能長成大木材，或者是能供人乘涼與防風的大樹。森林學系的學生必需要種過樹才能畢業。大一那年暑期，全班同學都到台大實驗林的溪頭報到，住進曾有鬼屋之稱的日式木造樓。第二天，助教帶我們到了鳳凰山（海拔約1,600公尺）的一個山坡。山坡上的樹已經砍掉了，地面整理過，枯枝落葉成排堆著。助教發給每人一打柳杉阡插裸根苗。我們帶著鏟子，一株一株的種下去，輕輕鬆鬆的就完工了。當時我還覺得種樹不過如此而已，不知道森林系有什麼讀頭？後來學到真正的造林技術或移植大樹，才知道這門學問可大了，尤其是大面積的造林或栽種名貴的樹到庭院，講究的程序就很複雜了。

我讀小學的時候，家住在中壢鎮郊，一幢日式大木屋，獨門獨院，裡裡外外都顯得空蕩蕩的。我的童年生活與種菜、種花、養雞、鴨、鵝結下了緣。我記得種無花果樹最有成就感。隔壁鄰居的博物學老師送來一株

無花果樹苗，細細的莖不過半公尺高，卻頂著幾片碩大的綠葉，拿在手裡搖搖擺擺的，我真怕樹苗會被颱風吹斷。然而小苗在每天傍晚的澆水下，竄升得很快，不到3個年頭便有無花果可吃了。這些兒時記憶，或許是我以後捨理工科與文法商科，而就森林學的一個原因吧。

進了高中，家也搬到台北市，住的是水泥公寓3樓。窄窄的長陽台，只能容下數個花鉢。我在大鉢子裡種了1株竹柏苗。竹柏是針葉樹種又有闊葉樹的外形，後來長成2公尺半高的小喬木，我很滿意。

在台灣讀森林系是不錯的選擇。如今全球對森林生態系的認識大為增進，造林對全球環境的改善有無其他方式可取代的地位。在書本裡學到的森林學知識與研究的結論，在我的生活周遭很容易得到驗證。想一想台灣土地的6成是林地，台灣的生物多樣性幾乎全靠森林來支撐。走到山上，總是青翠一片；閒逛都市，也是綠叢處處。在任何地方種下1株小樹苗，10年後大樹就豎在眼前。這是台灣的雨水不缺，氣候溫和的緣故。植物



界的兩大類樹種：針葉林與闊葉林，台灣不但樣樣不缺，而且隨時可及。

台灣的天然林佔總林地面積的8成，餘下的兩成是人工林。因為不再砍伐天然林了，而也並未積極的利用人工林的木材，台灣的森林因而滿山遍野，受到許多國外遊客的稱羨。然而，我們對40萬公頃的人工林本身之生態與對森林生態之服務的貢獻還不夠清楚。種樹不是目的，樹的生長過程與樹林對環境的貢獻才是重點。

森林生態系的研究，必須是大空間、長時間與整合多學門的設計。可惜的是，這不是台灣的學界對生態學研究的態度，也非官方的科學研究補助機構的興趣所在。因之，我們手頭上的森林生態系之科學資訊，總是零碎片斷的與表面粗淺的。如果我們不夠認識自然的複雜性與變異性，怎能談到管好我們的森林？

林務局種植了大約30萬公頃的人工林。社會大眾對人工林的印象最深與意見最紛歧的是「柳杉人工林」的經營。討論的焦點集中在「單一外來樹種」的生態問題與對生物多樣性造成的衝擊。全球對造林工作皆持正面的態度，尤其是這個世代面臨大氣二氧化碳的濃度比起工業革命前的時代高出50%之事實。過多的二氧化碳已引起氣候暖化的世紀大災難，大面積種樹是最直接與極有效的對策。二氧化碳濃度遽增的原因，除了是人類大量燃燒石化燃料促成外，還有13%是人類摧毀森林的結果。所以不破壞現存的森林，並且積極的造林，對減少大氣二氣化碳量會有重要的貢獻。

然而，我們過去曾經大面積的種植單一外來樹種，如今亦難為社會大眾所接受，我們有什麼兩全對策呢？

全台的柳杉人工林面積約佔人工林總面積的1成3，面積約近41,000公頃，蓄積量約900萬立方公尺。從遠處眺望柳杉林，一棵棵尖削的綠塔，整齊劃一的昂首列著隊，煞是壯觀悅目。然而外觀看起來，似乎除了全是柳杉單一樹種外，沒有其他種的植物，然而事實上呢？為了仔細了解柳杉人工林的現況，於是一個台灣最大空間尺度、最長時間的跨多學門整合性的柳杉人工林研究計畫於2005年誕生了。地點選在林務局位於南投縣的人倫工作站。

人倫工作站的柳杉人工林，已種植了40年。經過異常詳細的調查結果，發現柳杉



(圖片／高遠文化 攝影／游忠霖)

人工林內未有任何柳杉幼木或幼苗，卻紀錄到將近150種原生木本植物。換言之，假以時日，那片柳杉雖能結實產種子，卻無法自行更新出第2代。此柳杉林終究會被林內的原生木本植物取代。也就是依循森林植被演替的自然過程，柳杉針葉樹林會被原生木本闊葉植物淘汰掉，但是需要多少時間並不清楚。然而，若現在採用人工力量進行疏伐作業，不但可提早淘汰生長較差的柳杉，留下的柳杉還可以長成大徑的高價值木材。疏伐作業亦能協助柳杉林內自然發生的原生木本植物（例如上述的150餘種）加速成長。如此一來，逐漸除去生長不良的柳杉，騰出的空間還給原生木本植物。大約數十年後，留存在林地的柳杉已成大樹。大樹間的大空隙可供給原生木本植物進一步的生長與繁殖所需，其中有許多物種可長成大喬木。因為柳杉的種子無發芽力，故在人倫的柳杉林不會有第

二代柳杉。純柳杉的人工林，便會逐漸復原為天然潤葉林了，這個過程亦為當地的生態系帶來更多的生態服務。現在看來，40年前種柳杉，不但可以在最短的時間內使伐木跡地有更完整的覆蓋，而成林的柳杉不會成為永久的外來入侵種，這是當時無意插柳帶來的驚喜，也是柳杉林地容易復育為天然林的有利憑藉。

其實，純柳杉人工林逐漸轉變成天然潤葉林之際，改變的不只是物種組成與林分結構，還可以提高林地的許多生態功能。舉一個例子，當初40年前天然潤葉林變更為柳杉人工林後，原來與潤葉樹種的土棲共生菌根菌逐漸消失，代之以腐生菌逐漸滋長。土棲共生菌可增進與其共生的原生植物的營養吸收能力。如果潤葉林逐漸取代了柳杉人工林，可提高整個森林生態系對樹木營養供應的能力。

（圖片／高遠文化 攝影／游忠霖）



不再砍樹及種新樹雖是當前減緩大氣二氧化碳濃度持續快速上升的有效法子，但是人工林的經營須兼顧森林的其他生態系之服務，尤其是維護物理環境（如地表沖蝕、水文過程）及維繫生物多樣性的功能。

我從森林系畢業後又轉讀森林土壤學系，對樹根與土壤間的緊密關係有更進一步的認識。種下的樹苗。其地上部與地下部要健康外，兩者的重量比例要均衡，還得要知道土壤的環境。大家都知道土壤的有效營養量要夠，各營養元素之間的比例要適宜，種的植物才能長得好。其實營養問題是可以靠施肥來解決。土壤的最大問題是排水速度，若土壤太淺、土質太黏或沙質太多，土壤的排水可能不夠順暢或太快，都不適宜根群的生長。若雨多，下雨次數頻繁，土壤便容易積水，根部的呼吸會受到阻礙而容易窒息死亡。加上土壤的通氣不好與氧氣量不足，會分解有機物的微生物不能繁殖，影響枯枝落葉葉的分解，根部因缺乏礦物營養而長不好。因此，我在家裡的院子種一棵樟樹幼樹時，挖好土坑後，會先倒入一桶水，水要在1、2小時排光，種下的樟樹才會長得好。

「種樹是簡單的事，又可保證若干時日後收穫非凡。因而許多人樂此不疲，終身不渝。」這是英國作家科林·涂奇（Colin TUDGE）談到樊佳禮·馬泰（Wangari MAATHAI）的「綠帶運動」時寫在他的《喬木的祕密生命》（2005）一書中。馬泰是肯亞人，她是首位獲得諾貝爾和平獎（2004年）的女性。她因倡導在非洲種樹的成績非凡與意義深遠而

獲獎。綠帶運動不但改善當地環境，並提供薪材資源。綠帶運動之火燃燒到世界各國，台灣的許多民間社團也紛紛響應植樹綠化的工作，其中「千里步道」的籌劃便是響應綠帶運動，以沿著步道種樹為訴求。台灣的氣候適宜森林發生，樹的生長不是難事，只要有行動，綠色的步道千里可指日而待。大面積種樹是專業，需要周到的規劃，可由林務局的專家執行或由林務局協助其他民間組織去做。造林應是國家的長期政策，要徹底執行。然而政府也應鼓勵個人、家族、社區多種樹。種樹的意義非凡，尤其體認到全球氣候暖化與生物多樣性喪失的危機。

人類不但要積極種樹，而且種樹之舉要成為全世界的人與危機的地球之間，訂下終身履行的契約與傳世的永久契約，做為實踐生態倫理的一個高標準與緊急的項目。🌱



（圖片／高遠文化 攝影／游思霖）