

台灣海岸砂地造林實務經驗談

文、圖 ■ 鄭石先 ■ 林務局新竹林區管理處大溪工作站退休主任

台灣四面環海，由於地理位置關係，形成獨特的氣候，每年九月至翌年三月，由大陸吹向本島強烈的東北風是謂東北季風；四月至八月由海洋吹向島內的西南氣流謂之西南風，促成海岸砂地水分蒸發砂粒乾燥，造成飛砂；風力挾帶海面含鹽分水汽而成鹽霧，兩者侵入內陸，破壞環境生態，致農作物因遭受機械傷害而枯萎減產，飛砂埋沒田園屋宇，交通道路等公共設施，居民生活受到影響，生命財產安全亦受威脅。是故海岸砂地的穩定非常重要，而穩定砂地最好的方法即是造林，成林後具飛砂防止、防風、防鹽及增加環境綠美化等機能。

回顧台灣海岸砂地造林，早年因海岸原生林完整未被開發，有寬廣的林帶，外緣稍有天災，內緣地區受害甚微，故造林工作未被重視。殆至1908年僅於全島飛砂嚴重之處所實施造林，未實施砂地整治，首先栽植當地之濱芒、林投、馬鞍藤、海埔羌、濱刀豆等期使飛砂馴服，再植黃槿、銀合歡、大葉合歡及欖仁等，當時造林僅憑苦幹硬幹的精神與自然挑戰，並無所謂的造林技術，迭經失敗，更選樹種再行栽植，後來發現木麻黃適宜砂地造林，乃被選用，經20年的苦戰，

最後戰勝自然獲得成功，完成造林延面積4,550公頃，奠定了海岸砂地造林的基礎與信心。1928年在新竹地區首先推行小面積海岸造林。1931年推行第一次全台海岸造林（七年）計畫，以栽植木麻黃為主，完成造林延面積760公頃，其間於1937年政府邀集學者專家進行各種海岸林之調查研究，釐訂造林技術方法包括砂地整治。1938年第二次全台海岸造林（十年）計畫時，乃依據前釐訂方法大事推廣，惜因戰亂連年，其成果未予整理。1946年（民國35年）台灣光復前後，甫將成林的海岸林，遭受連年的災害，缺乏管理，又呈現支離破碎的模樣。光復後政府推動復舊造林，於1949年統計共完成造林延面積1,320公頃。造林方法一直延續至今，除了使用材料規格稍有改良外，其原理則沒有改變。

茲因海岸砂地環境特殊，是故造林方法亦有別於一般高山、平地造林。首先必須瞭解海砂的來源，本島者係來自高山經溪流河川流入大海，藉海浪沖擊及風力吹送至海邊，此由海邊河口均分佈大面積砂地可見；其他有少部分的砂也來自海岸或海底岩層侵蝕。砂源數量是往後整治工作成敗的因素，



照片1 幼齡林撫育工作影響林木之持續生長。

再進行人工除草。目前海岸造林之合約規範多沿用山地造林之割蔓除草作業規範，其標準須於植列間整治100公分之寬帶，雜草刈留高度不得超過20公分，列間刈留高度不得超過40公分，砍除雜草、蔓藤須整齊堆放於植列兩旁，凡可撫育成材之天然樹應予保留撫育，並列入日後成活率調查，此一標準有利於新植林木生長，可於加強落實。

每年人工除草割蔓的最合適時間，應根據樹種的年生長發育特點和林地環境條件而定，一般在幼樹生長高峰來到之前進行比較適宜。新造林地由於種苗品質，採用之造林技術，是否有人為損傷、牲畜踐踏、病蟲害或天然災害的影響，往往產生缺株現象，為了使幼齡林生長整齊，能提早鬱閉，增強防護機能，提高林木形質，就必須及時進行補植。

幼齡林管理工作是指對幼林植株的修枝與疏伐培育管理，使水分、養分能集中供給林木之持續生長，培育出幹形通直的健壯林木。尤其目前之造林樹種多為原生之闊葉樹



照片2 海岸林鬱閉後林木發生嚴重擁擠及競爭現象。

種，本身之萌蘖與側枝生長十分旺盛，為了促進幼林形質生長之健壯，應進行適當修枝，適度修枝能保持幼齡林生長，達成較為適宜的鬱閉度和冠幅面積，形成適度的生長環境，以增強其環境之適應性，為海岸林防風林體系建立的一項重要技術措施。人工修枝是將林分內的生活枝、枯死枝、徒長枝和受病蟲害危害的枝條及時砍除，形成良好的生長環境，使林木形成良好的幹形和正常的樹冠，更有效地發揮森林的生態功能、育林目標和森林景觀效果。

海岸林分鬱閉後，如木麻黃林分之樹冠開始互相擠壓，枝條互相交接與重疊，處在林冠下部的枝條就被上部的枝條蔭蔽，這些被蔭蔽的枝條，由於得不到充足的陽光，其生理活動降低，枝葉製造的養分不能滿足本身消耗需要，成為生活枝，隨著鬱閉度的繼續增大和時間的延長，生活枝就會慢慢枯死。由於枯死枝的存在，就會影響森林景觀和林分內的衛生狀況，也成為森林火災的隱患。所以人工修枝是改善林分組成條件，促



照片3 適度修枝有利於林分生長與進行林下植栽之更新。

進林木生長，提高木材品質的重要技術措施。在海岸林地區，由於風力大，人工修枝強度不宜過度。一般幼齡林不宜進行強度人工修枝，中齡林修枝高度不宜超過樹高的1/3。保持林木有一定的冠幅面積，以保持林分有較大的生長量，而且也可以增強對不良環境（如風害、乾旱、病蟲害等）的抵抗能力，一般而言，如除去枯死枝和病蟲枝，林木較不易發生嚴重危害林木生長的病蟲害。

目前規劃海岸林防風林建造時，為了提早鬱閉，造林密度往往是比較大的。因此，幼齡林鬱閉後，林分中的林木就會出現擁擠過密之現象，而出現樹冠交錯重疊，根系也交錯盤結，互相爭奪生長空間和土壤中的水分和養分，影響林木生長。此時，應及時疏伐部分過密的林木，使林分中的林木得到適當的營養空間，促使林木生長，改善林分環境，提高森林的效益。木麻黃防風林的疏伐強度宜小，只砍伐枯死木、被病蟲害嚴重危害的林木和林分中的有害木，總之，每次的疏伐強度不宜過大，避免引起林分生長環境



照片4 營造多種樹種之海岸混合林有助於林分之穩定。

的急劇變化，無法維持林分的穩定，每次疏伐砍伐木不宜超過林分林木總株數的20%，間隔期的長短主要從林木樹冠恢復鬱閉的速度和林分生長量重新下降等方面來考慮，一般而言，林木樹冠又開始交錯重疊，林分生長量又開始下降，就應該再次進行疏伐。

木麻黃防風林之林下栽植原生多樣的闊葉樹種是改善海岸木麻黃單純林相，建造後續目標樹種栽植之良好方式，然而上木疏開比率宜因所栽植之樹種而異，調整上木之蔽蔭程度以改善林間光度，使其適合栽植樹種之發育，是整個作業成敗關鍵。研究發現木麻黃林林下栽植試區之疏開的木麻黃鬱閉迅速，約在當年冠層的生長可恢復初步之鬱閉，並發揮原有生機，三年內樹冠恢復鬱閉，故後續應持續疏開，直至下木之樹冠若突出木麻黃林冠層間後，即林分成熟不受木麻黃鬱閉可持續生長，此時空間之調整即可減緩以維護林分防風功能。考量木麻黃林分在完成先驅任務後，在不影響其保安功能，而逐步更新成為具有永續防災功能，又能符



照片5 海岸林分持續經營撫育誘導為多樣而優美之生態林。

合永續發育與生態穩定之林相，建議未來木麻黃鬱閉後，即進行木麻黃林林下栽植作業，選擇幼苗期之適宜需光量樹種，在木麻黃蔽蔭下能耐蔽蔭而有更新能力之樹種如欖仁、水黃皮、潺槁樹、海欖果等，並於此一期間進行空間調整的疏伐作業，即在當年季節風結束後將進行木麻黃蔽蔭調節，有助下木生長及生長空間的良好配置；惟林下栽植時因受上木蔽蔭保護，亦有減低栽植之環境逆壓影響，而獲得較高成活率保障，然經後期疏開上木相對於蔽蔭保護逐漸減低，因應各地海岸生育環境惡劣及其他相關影響因子，尤其乾旱、鹽霧等因素，常是實施作業時所需多考量與整體配合之策略運用。

為了確保海岸林的造林成果，應重視幼齡林保護工作，除宣導教育民眾保護森林外，當前海岸林保護工作有三：第一即加強防治病蟲害，作好林分病蟲害的通報，對主要林業病蟲害事先進行徹底防治，以防止擴散蔓延。第二對容易發生的自然災害，如颱

風、乾旱、霜凍、日灼等，要做好預防工作，使幼齡林能茁壯成長。第三是近年來國民旅遊，促進海岸林之人為活動頻繁，導致經常海岸林火災之發生，此一災害常造成大面積林地焚燬，因此，宜重視本區之森林火災的預防工作，尤其在防火期內林區範圍內禁止一切不必要的用火，在風景林區，要做好防火宣導；平時即有計畫地開設防火線和營造防火隔離林帶，同時宜建立森林防火組織和森林火災撲救隊伍，訂定森林救火計畫，使森林防火工作防患於未然。

平地景觀造林及綠美化計畫是推動環境保育造林綠美化之重要工作，將國土資源導向於環境復育，尤其增強造林地區環境林業功能之確保，使增加生物多樣化及保育資源，朝向永續經營、生態保育與環境保護，營造一個舒適、和諧、潔淨、安全的綠色新環境，以提昇生活品質。從環境林業之功效提昇，加強環境綠美化，改善平原地區之生活環境品質，營造自然美麗的綠色家園。另外，經由海岸生態復育營造計畫，將現存海岸木麻黃更新林分，隨著齡級增加，所受到生育地環境之鹽霧、強風、乾旱等逆壓影響，急待進行後續之撫育作業，包括林內不良林木之除害伐，生長擁擠競爭之疏伐，割除蔓藤，以及病蟲害防治等一系列撫育作業，並在育林更新與經營作業上，依森林生態系經營原則，建造海岸景觀環境林，兼具防風、遊憩及教育等功能，達成永續的生態環境、寧靜的居住環境。🌿