

構築綠色長城

—濱海地區造林的策略與適生樹種

文圖 | 鄧書麟・許原瑞・王志斌 林業試驗所

海岸防風林的建立，能夠減少鹽分對農作物的傷害，且海岸砂地地表細砂易受強風吹襲，形成不安定狀態，造成較肥沃之表土被吹走，土地之生產力減低，因此孕育海岸防風林之營造更顯為重要。

台灣四面環海，海岸線全長達 1,139 公里，沿海地區常受季風及颱風的嚴重侵襲，因此海岸防風林對海岸地域之飛砂安定、農作物生產及生活環境的保護等扮演著重要角色。台灣的海岸林長期面對濱海環境逆壓的考驗，每年颱風帶來的機械性危害，一般綠、美化及木材生產植物均難以適應，尤其是濱海鹽溼地，綠帶營造及經營更是困難，但這種困境隨著 1897 年木麻黃的引進栽植而獲得紓解。

木麻黃具有耐旱、耐鹽及耐貧瘠等特性，構築出台灣海岸特有的綠色長城，為台灣濱海地區最主要的環境保護林。然而木麻黃在長期面對風災、鹽霧、乾旱及病蟲害等惡劣環境逆境的侵襲下，林分生長往往於 20 - 30 年生時即呈現衰退現象，再加上西部海岸工業區的陸續開發、濱海遊樂區的設立，以及沿海地區因養殖抽取地下水造成地層下陷等問題，日益

衝擊與考驗著木麻黃海岸林的永續發展。

一. 海岸林分之更新與保安需恆續

海岸林分之更新與保安功能的維持，有其恆續性需求，然而海岸地區嚴苛的環境條件致生育地普遍敏感，單一條件即可成為植物生長與發育的限制因子。以往台灣濱海地區長期倚賴木麻黃，近年來不得不為其林分欠缺自我更新能力而投注更多的心力。因此濱海鄉土樹種遂受到重視，考量其除適應性強之外，更具備自我更新的潛能。

濱海鄉土樹種種類繁多，發育型態及特性互異，為發揮各別樹種互補的功能，並以非單一樹種來取代木麻黃，利用多種濱海鄉土樹種的混合栽植來增加新建林分植物組成豐富度與多樣性。因此海岸林的更新作業，宜採用多樹種混合栽植方式來實施，依個別樹種特性，配置於不同位置及地形，不但可增加物種歧異度，更能避免環境災害及病蟲危害發生時所造成之大面積損害。在林分改良的操作策略上，可利用現有老熟林分做為屏障，保護新植樹種初期的生長與發育。經由不同樹種的生理生態特性來恢復防風林的功能，更進一步的以育



林技術作業來提供樹種更新的有利條件，誘導林分自我更新的發生。

二. 適合濱海地區栽植樹種

台灣各地濱海海岸實際上仍蘊藏著無數的植物資源等我們開發應用，但濱海地區直接遭受季節風、乾旱、烈日高溫及鹽風之侵襲，因此樹種選拔的條件自不應以木材之經濟生產為考量，而須以具備生長快速、耐旱、耐鹽、耐瘠、抗風及抗病蟲害等之能力為首選。其它條件尚包括：常綠喬木、樹冠茂密、深根性、繁殖容易、衰退緩慢、耐淹浸、耐飛砂衝擊、抗折力強、具備天然下種更新能力等，這些樹種更可列為優先選擇。政府在推動獎勵造林樹種的決定上，對於海岸地區特別列出木麻黃等 27 個樹種提供選擇，另外對於潮間帶亦列出水筆仔等 3 個樹種適合栽植造林。由於植物群落的分布與演化趨勢，常受其生育地環境因子之影響，因此本文參考前人之相關研究，並針對海岸地區不同生育地環境將濱海造林區域概分為 4 種類型，除上述樹種外，並加入濱海地區栽植的適應樹種，各依其生育環境特性介紹如下：

(一) 鹽濕地栽植樹種

鹽濕地範圍包括海岸潮汐起落與河流出口交會處之紅樹林沼澤地帶、鹽

生草澤以及濕性海岸砂原，其中除極小部分已被劃為自然保護區，禁止任何改變現有生態特色及自然景觀之行為者外，其餘均亟待加以維護與經營。近年來由於因地層下陷、鹽田釋出及水產養殖廢棄等因素，荒廢鹽濕地之面積逐年擴大，更使鹽濕地復育造林之急迫性大增。就現況而言，選擇的樹種既要耐鹽也需耐淹，因此適生物種主要仍以紅樹類及半紅樹類為主。紅樹林是生長於熱帶、亞熱帶沿海、河口、潮間帶之植物群落，雖為鹽生植物，但耐鹽性仍有一定之程度，其生長以 0.3 - 0.75% 之鹽分濃度為最佳，故長久浸於 1.5 - 3% 鹽水中，其生長亦會受到抑制，因此復育時對生長條件，仍宜加注意。就植物的天然分布而言，北部以栽植水筆仔，中南部則以海茄苳、欖李及五梨跤為優先考量，其中以水筆仔最耐寒，海茄苳最耐鹽。此外，其他適生



欖李適生於鹽濕地



挖溝築堤多樹種混合栽植，營造海岸優美景緻

植物包含土沉香、苦檻藍、白水木、林投、榕樹、黃槿、草海桐及苦藍盤等；至於木麻黃類基於生態景觀特色並不推薦於鹽濕地造林。

（二）鹽漬地栽植樹種

鹽漬地的區域包括鹽田、曾遭海水倒灌區域以及乾性砂原等地帶，所謂鹽漬土 (salted soils) 係指土壤物質受到鹽的影響，或指正常土壤受到海水的淹沒、浸漬及破壞所形成的土壤。當土壤鹽漬化嚴重時，由於土壤中可溶性鹽類的濃度過高，造成土壤中的水分不但不能溶進植物根內，甚至把根部的原有水分析出，因此，不但危害林木生長甚至造成死亡，進而

嚴重威脅防風林之永續經營。台灣現存鹽漬土的面積，約有 5 萬 3 千多公頃，近年來在海岸地層下陷及海水倒灌的雙重威脅下，土壤鹽化問題更是雪上加霜。因此，在作業上可先採「挖溝築堤滲洗法」，於生育地土壤條件改善後再行栽植。樹種的選擇以具耐鹽性為主，常綠性喬木可使用相思樹、白千層、蒲葵、海欒果、臭娘子、木麻黃、榕樹、繖楊、構樹、無葉櫻柳、白樹仔、黃槿、肯氏南洋杉、棋盤腳、蓮葉桐、穗花棋盤腳、欒李、銀葉樹、小葉南洋杉、海茄苳、樹青、欒樹及台灣海棗等。落葉性喬木包括苦棟、朴樹、台灣欒樹、



黃連木、欖仁、土沉香及水黃皮等。並可搭配草海桐、羅漢松、毛苦參、苦藍盤、白水木、綠珊瑚、林投、象牙樹、台灣胡頹子、俄氏胡頹子、夾竹桃、金露花、止宮樹、厚葉石斑木、亞洲濱棗、苦檻藍、台灣海桐及海桐等之小喬木或灌木為主。另依相關研究報告顯示其中尤以肯氏南洋杉、繖楊、黃槿、銀葉樹、樹青、欒樹、象牙樹、水黃皮及台灣海棗等擁有更高之耐鹽性，甚至在 5% 鹽濃度下仍能存活。

(三) 海岸防風林帶第一線栽植樹種

台灣西海岸第一線防風林適生樹種不多，作業上，第一線由於直接位於衝風處，環境逆壓太大，一旦直接將闊葉樹種栽植在惡劣環境下，恐將無法獲得理想之綠化成效。如果仍沿襲傳統的木麻黃純林營造方式，則由於木麻黃林分衰老後，其林地除枯枝物累積及雜草覆蓋易造成木麻黃天然更新之限制外，水分及木麻黃種子缺乏也同樣形成更新上的阻礙，最終難逃脫必須不斷重覆造林的窘境。因此，可運用二階段造林之方式來改善，樹種的選擇以能兼具抗風與耐鹽特性為

主，此外考量防風林帶的整體高度維持，第一線區域木麻黃仍具關鍵性角色。即以木麻黃為先驅樹種先栽植，利用木麻黃營造出來的防風林再陸續以濱海型原生樹種進行間植，形成木麻黃及闊葉樹種之混合林，再逐年將木麻黃汰除，以漸進的方式建成多樹種混合林。木麻黃類樹種目前以木賊葉木麻黃分布最廣，栽植亦最多。此外，桃園飛沙防備保安林則以黃槿較佔優勢，至於海岸林緣或林間孔隙處與木麻黃混植者，尚有黃槿、林投、草海桐及白水木等，惟就野外調查情形以木麻黃與黃槿構成的防風林帶最常見。

(四) 海岸第二線適宜栽植樹種

由於海岸前緣已有木麻黃建構成的綠色屏障，因此第二線的造林作業可採多樹種混合栽植，樹種選擇與搭配也顯得更為多樣。整體而言，





木麻黃為屏障，欖仁為第三線樹種

鹽漬地可栽植樹種皆可用於此處，而且一些耐鹽性較低的濱海樹種也可納入。常綠性喬木如相思樹、榕樹、白千層、海檬果、臭娘子、瓊崖海棠、

福木、繖楊、毛柿、構樹、無葉檉柳、稜果榕、大葉山欖、銀葉樹、小葉南洋杉及台灣海棗等。落葉性喬木包括苦楝、朴樹、刺桐、台灣欒樹、黃連木、欖仁、印度黃檀、大葉合歡及水黃皮等。至於小喬木或灌木可使用草海桐、蘭嶼羅漢松、毛苦參、苦林盤、白水木、鵝掌藤、月桔、厚葉石斑木、象牙樹、夾竹桃、台灣海桐及海桐等。**豐**

農大黑綠旺 有機質肥料

◇ 粉狀25號、29號 環標字第3166號

(全氮1.3%、全磷酐1.1%、全氧化鉀1.2%以上，有機質50%以上) 黑綠旺採用植物性：如毛豆、酒粕、蔗渣等資材，經微生物發酵充分腐熟後，再添加胺基酸、鎂、鈣等微量元素調配而成之完全熟肥。

◇ 粉狀、粒狀特3號 環標字第3165號

全氮3%、全磷酐2%、全氧化鉀2%、有機質40%以上。

◇ 粒狀特9號、特1號

(氮磷鉀5:2:2，有機質70%以上) 係採米糠、粕類、魚粉、腐植酸生物菌、鎂、鈣等調製而成。

◇ 複肥肥王(13-7-6-2;30%)

微生物科技肥料，機肥、追肥均可。

◇ 複肥特8號(8-8-8-3;40%)

微生物科技肥料，機肥、追肥均可。

◇ 菜仔粕、籜麻粕、花生粕或混合粕等銷售。

市誠
經徵
各商
縣



長旺生物科技股份有限公司
泓惠實業股份有限公司

高雄縣路竹鄉甲南村大仁路520巷7-1號

電話：(07) 6972259 代表號 傳真：(07) 6972263

肥製(質)字第0462003號
(符合優良國產堆肥品質驗證及品牌推薦)

肥製(質)字第0086001-6號