



花蓮海岸防風保安林功能及營造對策

文、圖 ■ 陳財輝 ■ 林業試驗所育林組副研究員（通訊作者）

黃隆明 ■ 國立中興大學水土保持學系副教授

一、前言

花蓮海岸東臨太平洋，海天景色波瀾壯闊，為國人旅遊喜愛的遊憩地點。花蓮縣政府為發展觀光，積極規劃建設各項優質的遊憩設施，在濱海地區陸續完成一系列可供戶外休閒娛樂的場所，如七星潭、美崙海濱、北濱公園、南濱公園、海洋公園等地，提供民眾有更多的選擇去處。但在濱海地區構築休閒娛樂設施，首要面對的就是沿海惡劣的氣候環境，以及保安林帶存廢的問題。濱海地區如果沒有保安林的屏障，局地微氣候難以獲得改善，且過度砍伐將使得強風飄鹽長驅直入，而缺乏林帶遮蔭，陽光直接照射，難以收到休閒的意義，並且造成生態環境的破壞。為能營造更良好的休閒環境，提供高品質的活動場所，對於保安林不能輕言廢除，保安林在整體休閒設施之營建經營管理計畫中，維繫成敗之主要關鍵。

花蓮地區海岸防風保安林從民國4年底即被指定設立，在編入後數年嚴加保護新植林木、充分施行撫育管理工作，及嚴禁盜伐林木，防風林對猛烈風威及強烈日射有輕減之功效。近年來，東部花蓮港、和平港、埤

埤掩埋場、墓地、南濱海岸及七星潭海岸不斷開發興建，目前海岸保安林地使用狀況已與過去大不相同，此種海岸林土地利用改變，會影響降低海岸林之保安及景觀遊憩功能，尤其自民國92年度起，區外保安林不再委由地方政府代管，而由林務局收回統一管理，地方對保安林地的開發利用需求與林地管理者立場不同，為能深入瞭解濱海營建休閒設施與保安林帶經營管理之關係，筆者等從93年度起選定南濱公園及七星潭保安林帶，探討海岸林地開發對環境景觀的影響，提供將來林地管理單位之參考依據。

二、花蓮的海岸林及環境特性

（一）花蓮縣境內保安林分佈

花蓮地區區外保安林及保安林面積（表1），區外保安林面積1,937 ha，僅佔台灣地區之3.4%，與海岸林相關之飛砂防風林及防風林面積共計237 ha，面積雖少，但海岸景觀價值高，在全國大力推廣國民旅遊之今日，其重要性大為提高。而保安林面積27,779 ha，亦僅佔全台灣地區之6%，主要為水源涵養林及土砂捍止林。

表1 花蓮縣境內區外保安林及保安林面積分佈 (2003年)

區分 種類	區外保安林			保安林		
	花蓮地區 (ha)	比例 (%)	台灣地區 (ha)	花蓮地區 (ha)	比例 (%)	台灣地區 (ha)
水源涵養林	1489	7.7	19319	9443	3.2	298538
土砂捍止林	187	7.1	26462	17830	13.2	134899
飛砂防風林	58	1.1	5474	58	1.1	5474
防風林	179	8.5	2100	179	5.2	3456
風景林	24	1.9	1245	226	1.7	13278
潮害防備林	-	-	327	-	-	327
水害防備林	-	-	204	-	-	204
漁業林	-	-	1062	44	0.9	4696
墜石防止林	-	-	4	-	-	23
衛生保健林	-	-	311	-	-	311
合計	1937	3.4	56506	27779	6.0	461207

(二) 花蓮海岸特性

花蓮縣位於本島東部，面臨太平洋，海岸線全長約175km，為全台海岸線最長的縣分。花蓮海岸北起和平溪、花蓮溪及南至秀姑巒溪等主要河川，新城至花蓮溪口為砂岸，其餘各段則為岩岸，全段大致為侵蝕海岸。立霧溪以北屬斷層岩岸，花蓮溪口以南為海岸山脈東側，坡度陡峻，海岸地形變化較小。

花蓮海岸多屬山岩峭壁，因面臨太平洋，且處於大陸板塊斜坡邊緣，海岸坡度較陡，因此離岸不遠處即為太平洋海溝，水深可達1,000~2,000m以上，各地段之特質如下：

1. 和平溪口以南至立霧溪口以北段屬斷層岩岸，略呈東北往西南走向，

大致與中央山脈之走向平行，山勢險惡直逼太平洋，海岸偶有少許砂礫土質海灘，主要岩類包括片岩、變質石灰岩（亦稱大理石）及片麻岩三類，該段岩質較硬，因此海岸侵蝕較不明顯。

2. 立霧溪口至花蓮溪口段為片岩沖積層與砂礫土，歷年受到太平洋巨浪之沖擊，岸邊陸地逐漸後退，因此本段亦屬侵蝕海岸。七星潭奇萊鼻以南至花蓮港段為珊瑚礁海岸；美崙溪口至花蓮溪口段屬砂土質，為砂礫土質海岸，地勢較為平坦，砂土質粒徑小，禦浪能力薄弱，亦同屬侵蝕海岸。
3. 花蓮溪口以南為多層山岩峭壁之岩



石海岸，砂灘少而參雜於山岬之間。海岸常見海蝕坪台，或為海浪侵蝕成谷溝，或為海水沖擊切割而成方形岩塊。本段海岸線仍相當平直，由於地殼在更新世時之不等量上升造成梯田狀地形，浮升之珊瑚礁及窄而深之岩石峽道海蝕溝隨處可見，石梯坪段有較為嚴重之侵蝕。

4. 花蓮海岸因地理環境的關係，歷年均受到太平洋低氣壓所形成之颱風巨浪侵襲。在立霧溪口以北因屬斷層岩岸侵蝕較緩，在花蓮溪口以南屬海岸山脈之岩石海岸，侵蝕速度亦較緩，又因早期各河川輸砂量豐沛可彌補沿岸之侵蝕，以及時代與環境的不同，鮮少引起注意，民國69年，花蓮港擴建計畫實施，又因近年來工商發達，各項建設擴展迅速，各河川砂石隨之大量開採，造成河川輸砂量之減少，因此花蓮市郊之北濱、南濱、化仁一帶海岸變化加劇，海岸線侵蝕嚴重。

三、海岸防風保安林功能及營造

(一) 防潮林營造為主

七星潭德燕濱海植物園區北側之防風保安林，樹種以木麻黃為主，其餘為林投、草海桐、濱刀豆、馬纓丹、猩猩草等植物。目前木麻黃林齡5 - 30年，平均樹高約為14 m。其主要功能為阻滯太平洋季節強風及飄



照片1 海岸木麻黃純林易受颱風大潮等危害。

鹽，以保護新城鄉大漢、北埔內陸一帶村莊及農耕地，使其免受風鹽危害為目的。

民國94年7月18日海棠颱風登陸前的暴風圈造成花蓮瞬間最大陣風達17級，以及之後10月2日的龍王強烈颱風，陸續對花蓮七星潭及南濱等地海岸林木帶來嚴重之枝幹斷折、倒伏及相互擠壓危害，同時強風帶來之暴潮對海岸林緣樹木、遊憩構造物及消波塊、海堤等設施，造成嚴重的淘刷被害等災情（照片1）。前述花蓮海岸保安林歸類為飛砂防止林及防風林，事實上，花蓮海岸林尚需加強具備防潮林之機能，方能達成發揮海岸保安林機能之效果。

花蓮外海之太平洋岸為歐亞板塊及菲律賓板塊交會處為地震帶，地震規模較大時經常會誘發海嘯產生，此種地震型海嘯常危害花蓮及日本列島之太平洋海岸各地。另外，花東海岸亦常為颱風常襲之處，此種低氣壓通過時亦常會引起海岸巨浪暴潮產生。台灣迄今皆無有關防潮林之機能調查，主要大型的海嘯及暴潮危害機率不多，經常幾年間隔才會發生一次較嚴重危害，以本次海棠颱風對七星潭海岸林危害為例，一般會僅將此類林木危害歸諸於颱風危害而已，因為暴潮危害林木時間極短，且對海岸林帶之危害前後不易比對（本次花蓮縣政府旅遊局在94年3月方完成興建之木棧道全數被暴潮摧毀，其底樁基礎尚在，方得以判斷木麻黃海岸林外緣林帶本次被摧毀約30 m寬），另外暴潮產生危害之機制極為複雜，其理論研究極難規劃。

防潮林對海嘯及暴潮之防止機能大致可區分：

1. 樹木可阻止漂流物之移動，減少或防止因移動所產生之二次性危害。
2. 消滅海嘯及暴潮之力量，降低波浪之速度及力量，降低其破壞力。
3. 減輕或防止衝擊波之破壞力，海浪衝擊海堤等硬體構造物時，會產生強力之衝擊波，有時會高達十幾公尺高，此巨浪隨者強風會侵入破壞海堤後方之林分、住宅及道路等設施。

防潮林要發揮漂流物防止機能，單木或



照片2 木麻黃林下之林投防潮的機能佳。

狹窄之林帶幅雖具有效果（照片2），但林帶幅較大或樹幹越大，對大型漂流木之衝擊長效果更佳。從實際調查林帶幅最小需有30 - 40 m寬，為因應大型海嘯危害，必要之林帶幅最小需有60 - 70 m寬。為減緩海嘯及暴潮之巨浪能量，林帶之厚度需增加，而且主林木之枝下高以下必須密生低矮之下層林木。因此，防潮林為前端為低木灌叢帶，中間為易萌芽之矮林帶，後方為高木林帶等所構成，或者是在高木林下導入低矮灌木形成複層林冠亦極佳（照片3）。

（二）海岸新植造林

海岸防風林樹種，大多生長在氣象環境



照片3 海岸木麻黃複層混合林提供優良景觀機能。

惡劣之處，理想的防風植物需具備耐旱、耐鹽、耐瘠、抗風及抗病蟲害；常綠喬木、樹冠茂密及深根性者；繁殖容易（成活率高）、生長迅速、衰退較慢，且能做燃料及用材者。海岸適宜樹種，目前仍以木賊葉木麻黃分佈最廣，同時在海岸第一線或林間孔隙處與木麻黃混植者，主要為黃槿、林投、草海桐及白水木等林木。而第二線內緣海岸林帶的植物，主要以沙朴、白千層、海欖果、瓊崖海棠、福木、欖仁、水黃皮、台灣海桐、海桐、繖楊、蘭嶼羅漢松、毛柿、榕樹、金龜樹、大葉合歡、相思樹、印度黃檀、構

樹、無葉檉柳、毛苦參、臭娘子、大葉山欖、厚葉石斑木、銀葉樹及象牙樹等。

花蓮海岸林在94年10月初受龍王颱風嚴重摧殘，亟需於最短期間進行復舊造林工作，由於受害狀況嚴重，海岸造林宜比照新植造林方式，因此樹種選用種類不宜過多，以海岸第一線木麻黃、黃槿、林投、草海桐及白水木等林木混植，並加強造林木之生長監測為宜。

（三）海岸複層混合林營造

木麻黃雖然為台灣海岸造林不可或缺的先驅樹種，前述木麻黃純林有結構不健全、容易衰老及易罹患病蟲害等問題，從日據時期即提倡實施混交造林。混交造林雖然簡單易行，但現行之造林發包驗收方式卻難以施行。台灣海岸林中有多樹種組成之造林地，目前僅有林試所中埔研究中心四湖工作站、桃園、台中港、雲嘉等地小面積之樹種栽植試驗地而已。

雲林縣四湖木麻黃林分係1986年韋恩颱風災害後，重新再造林者，林木大部份已為14年生。目前以行列疏伐部分林木，並於孔隙處栽植台灣鄉土樹種，樹種有瓊崖海棠、厚殼樹、刺桐、白千層、苦楝、大葉山欖、金龜樹、樹青、欖仁、海欖果、茄苳、臭娘子、魯花樹、小葉南洋杉等多種，目前仍繼續觀察鄉土樹種的栽植適應性。由於混交造林牽涉樹種間競爭，林木間對生長空間、光度需求及根系養分都會競爭，競爭之研究內容極為複雜，目前仍無十分具體的研究成果。本試驗在七星潭木麻黃林隙處，以紅厚



照片4 木麻黃林隙直播紅厚殼及銀葉樹種子發芽生長。

殼、福木、欖仁及繖楊等之直播試驗，目前以紅厚殼及銀葉樹之成活生長極佳（照片4）。

四、結語

花蓮海岸林地大量被海浪侵蝕而消失，經濟部水利署雖在南濱岸邊投置許多消波塊，雖短時間可減輕大浪危害，但長期無法避免花蓮港防波堤興建所造成之南端海岸之持續淘刷危害。另外，水利署在七星潭海岸設置石塊堆砌海堤，此雖考量海岸生態特性而採自然堆砌方式，但顯然經不起海棠颱風之檢驗，其生態式海堤之防潮機能效果不

佳。目前花蓮港海岸保安林面積雖極小，此林分防風遮蔭的機能雖極有限，但為防止海岸邊難以預料之暴潮危害、造成人民生命財產之嚴重損失，此類保安林分宜保持海岸保安林之編定，若因其他用途必需解除保安林編定時，亦需極為審慎為之。

海岸林係由高大林木、地被草本及沙灘等因植生演替機制所形成。雖然台灣東海岸及西海岸環境條件有些差異，但海岸沙灘與海岸林木係為一體，兩者休戚相共，難以明確分離。同時因東海岸洋流力道強勁，過度在海岸沙灘栽植地林木可能會被狂風暴浪沖失，宜配合於暴雨、大浪時多加調查其林木栽植邊界，在七星潭海岸高潮線以上之沙灘地僅栽植蔓荊、馬鞍藤等定砂植物。在海岸林帶外緣，需加強林投等低矮灌木植栽，以消滅暴潮對內緣海岸林分之沖襲危害。

花蓮海岸地區受到太平洋黑潮暖流影響，東北季風吹襲時常伴有降雨發生，季節風對造林木生長危害不若台灣西海岸嚴重。同時，花蓮海岸沙灘面積不大，且砂粒較大，飛砂移動危害情形較輕，惟本地區最近連續受到強烈颱風侵襲，不僅海岸林木受害，地被植物亦遭沖失，在立霧溪等較大河岸出海口南端皆有飛砂移動堆積情形發生，若不儘速研擬飛砂抑止對策，對內緣海岸造林木之生長恐有不利。另為防止新植林木受強風及浪潮危害，海岸前緣新植造林木地區亦可架設防風籬，藉以改善苗木的成活生長條件。🌿