

探討西部保安林 發展多元指標與經營管理

文、圖／何坤益（通訊作者 | 國立嘉義大學森林暨自然資源學系教授）

黃明俊（國立嘉義大學森林暨自然資源學系研究助理）

吳佳嫻（國立嘉義大學森林暨自然資源學系研究生）

黃麗萍（林務局主任秘書室專門委員）

張瓊云（林務局林政管理組科長）

林娉妃（林務局林政管理組技正）

吳祥鳴（林務局林政管理組技士）

臺灣沿海地區常年受季風及颱風的嚴重侵襲，對當地建築、機具、道路及農作物造成嚴重影響，因此當地的保安林對於降低風速、抑止飛砂、增加農作生產及維持生活環境品質極為重要。不過目前西部海岸保安林受到劇烈的氣候變遷衝擊，面臨林木老化枯死、海水入侵、土壤鹽化等威脅，加上違法開墾、濫倒廢棄物等破壞壓力，在自然因素與人為因素加乘下，使林帶面臨縮減與衰退，影響國土保安功能的發揮。

因此，本文嘗試針對臺灣西部沿海 33 處海岸保安林進行社會面、環境面與經濟面等綜合性分析，發展以社會安全需求為面向之「防護指標」及以林相生長現況為面向之「適應性指標」，並以能值分析法分析保安林之「生態服務價值指標」，再綜合上述多元指標探討保安林之經營管理，為西部海岸保安林未來經營管理提供建議。

西部海岸保安林現況調查

以臺灣西部海岸 33 處保安林為研究對象，蒐集環境及土地利用類型、季風特性等基本資料，再參考水利署長期監測資料，佐以各保安林之檢訂成果，據以瞭解保安林之現況，釐整未來執行方向。



西部海岸保安林分布圖

文獻資料蒐集

有鑑於臺灣西部海岸保安林長期受到強風、飛砂、鹽霧、高溫等逆境衝擊，尤其是在當前氣候變化影響下，益顯脆弱。藉由文獻資料蒐集可探究保安林之調適韌性，爬梳有關防風定砂、滯塵效益、鹽分逆境、地層下陷、與濕地生態、以及保安林所提供生物多樣性或候鳥遷移等不同面向研究課題，印證海岸保安林可發揮調適韌性及兼容並蓄的效益。

訪談資料收集

透過訪談專家學者與社區領袖，瞭解其對當前海岸保安林管理與經營之看法。分析結果，專家學者普遍認為海岸環境變遷問題日益嚴重，應著重於提升保安林公益價值與功能性，朝向多元化發展，善用海岸原有獨特之自然景觀與生物棲地多樣性資源，加以整合管理，貫徹生態服務價值之理念。而社區領袖則認為在當前環境衝擊與氣候危機下對於保安林存在更有深刻確認，在管理上應更有彈性，

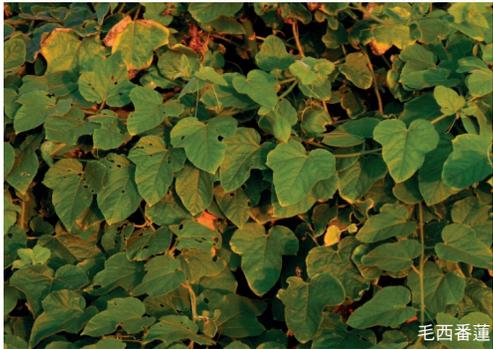
且能夠與社區協同合作，增加投入社區之資源，以公私協力方式發展永續林業。

海岸保安林植群調查

植物社會是保安林的構成主題，其組成及林相現況與保安林功能息息相關，因此設置樣區調查植群現況，結果顯示西部海岸保安林由北至南，橫跨副熱帶季風氣候及熱帶季風氣候，其植物組成受氣候、地形、土壤等惡劣環境的影響，及人為開發破壞所造成之占墾占建、空氣汙染、地層下陷等破壞，大多已無天然林之分布，植被組成亦相當單純。記錄有維管束植物 81 科 196 屬 222 種，其中有 8 種為特有種，而易危 (NT) 等級 (含) 以上的物種則有 13 種，另有 67 種為外來歸化植物，其中以菊科種類 (9 種) 最多；屬於栽培植物則有 6 科 7 屬 8 種。調查中還發現，外來的歸化植物大多為草本或藤本，其生育地環境多為林緣、步道旁及林中較大之孔隙之林地等，推測是由人為或動物夾帶種子進來。



■ 訪談專家與社區協力合作



毛西番蓮



馬鞍藤



迎海林緣

■ 編號第 2301 號保安林樣區調查

保安林原生植群可分為「海岸林群系」與「原始森林群系」，前者位於大部分海岸，沿著海岸線往內陸推移，可再區分為 2 種植物群團：構樹群團（包括水黃皮—構樹群叢、小葉桑—林投群叢及血桐—欖仁群叢），與血桐群團（包括海欖果—棟群叢、構樹—血桐群叢及血桐—水筆仔群叢），其受外來入侵植物影響較大。建議未來可以針對大黍、大花咸豐草、銀合歡等樹種進行移除，建構成為以黃槿、構樹、林投為演替方向之森林。後者則僅存於高雄鼓山區，因生育地地形陡峭，林木多生長於陡峭之岩層上方，並以原始森林樣態存在，其植物組成多以低矮之灌叢或攀緣性藤本為主，屬於榕樹群團，血桐—榕樹群叢組成，整體來看發展穩定。

海岸保安林國土綠網生態造林現況調查及建議

西部沿海國土綠網生態造林之規劃，區位包含北部沙丘生態、中部河口生態、雲嘉南地層下陷及恆春半島銀合歡侵占地等，宜選擇潛在植群及適切營造棲地環境，以呼應生態造林之原則。

北部海岸沙丘生態造林可考慮以在地原生之刺花椒、武靴藤等稀有植物進行復育造林，石虎潛在棲息地等區域綠網關注區及老化林相則應加強復育更新，並應留意水寶盆於乾季降雨量少時應時常補充水。中部河口生態造林重點，主要為海岸林老化林相更新及區域重要水鳥棲地等綠網關注區，研究結果發現除毛柿、水柳、黃荊及海欖果等生長勢較差外，其餘樹

種之造林成效較為良好，綠網關注區內為水鳥保留之水域環境，可供魚類棲息及水鳥覓食，其中大安水蓑衣之復育也非常良好。

雲嘉南地層下陷區之生態造林與林相更新，則採用開溝築堤試以改善原本排水系統，同時也以原生物種之植栽設計取代既有外來入侵種，營造良好之生態綠帶及複層林景緻。

屏東恆春半島之海岸林復育及營造主要議題為入侵物種銀合歡之剷除及復育造林，樹種選擇上，發現瓊崖海棠、水黃皮之生長勢較差外，其餘樹種生長尚可，其中有幾處採用水寶盆造林之盆身無法分解，另發現仍有銀合歡的小苗持續侵入林地，須持續監測關注。



編號第 2443 號保安林田中段生態造林（槽仁）



編號第 1833 號保安林麥寮許厝寮段生態造林

■ 海岸保安林綠網生態造林調查

西部海岸保安林 多元效益之探討

選定的 33 處保安林，包含防風、潮害防備、衛生保健、土砂捍止、飛砂防止、漁業及風景等不同類別，以生態、社會及經濟等效益面向進行綜合性探討，作為後續評估基礎。

生態效益

經由訪談發現，西部海岸保安林與其相鄰之社區，擁有豐富的人文地景，充滿著文化歷史、聚落生活，漁業資源及濕地生態交融的豐富多樣性，反應出臺灣西部漁村的典型特色。惟目前在地漁港及農村之生活、生產與生態，正受河口飛砂堆積所形成的海埔新生地、畜牧業者排放之廢棄水、車輛所排放之廢氣噪音，及石化與火力發電廠所造成的霾害所影響。

早期為保護農作生產及居民生活環境而設置之保安林，隨著環境變遷，許多農作土地已逐漸轉為漁業養殖，保安林亦面臨被作為占用魚塭之壓力，所超抽之地下水常導致地層下陷，造成海堤內側高於外側，對保安林現況造成衝擊。保安林雖遭前述影響破壞，惟其對於減緩環境變化衝擊、保有部分珍貴稀有物種等面向，仍具有相當程度之功效。

社會效益

保安林除了豐沛的自然資源外，亦與周邊農、漁村生活息息相關，經訪談部分居民，多認為目前保安林功能已逐漸衰退，宜予以復育造林，並應符合現況需求，儘量以零損失的方式，回復及補償已失去之保安林功能和效益。民眾亦建議林務局應強化與當地居民合作，共同推動造林復育，同時可適度推動生態旅遊，使保安林之惠益能與周邊社區分享，深化社區與保安林關係。

經濟效益

西部海岸社區產業主要以養殖漁業為主，同時亦盛產沙土旱地農作物如花生、番薯、玉米、洋蔥或西瓜等，近年則因綠能產業興起產生很大變化。另一方面，也因就業機會減少，加速了在地社區的年齡老化。在西部沿海社區的產業變遷當中，保安林所帶來的潛在經濟效益常被忽視或低估，因此，綜合各項生態系服務功能，評估保安林潛在的經濟價值或效益，極為重要。

近年來受全球暖化、氣候變遷影響，保安林除了原有國土保安的價值外，對於碳吸存之公益價值，也是經營管理之重要課題。而海岸保安林之生態服務功能，除了維持生態支持與改善環境調節外，也應關注供給與文化的服務功能，強化保安林與在地居民的利益產生連結，才能落實人與自然和諧共生之重要目標。

西部海岸保安林 經營管理指標之評估

海岸保安林帶來綠意、減緩海岸線退縮、減輕民眾承受風害及鹽害之侵擾，藉生態服務價值可呈現保安林之公益價值，而加入了保安林防護指標及保安林適應性指標（表 1），能夠更精準分辨保安林之經營管理需求。

海岸保安林防護

當前氣候變遷對於人類生存環境產生衝擊，過度開發自然資源，迫使生態系統面臨多種逆境壓力，同時也對人類生活與生存帶來嚴重威脅，因此，本文嘗試以保安林防護功能指標分析，探討西部海岸保安林之防護需求。

以美國地質調查所建立評估海岸脆弱度的評估理念，參考雷人傑與簡連貴（2012）於全臺海岸地區所進行之脆弱度與風險評估方法及研究成果，佐以專家訪談，篩選出評估因子，再以幾何平均數運算。所得之防護需求值（CVI）越高的地方，所面臨的風險越高，就 33 處保安林而言，防護需求值較高者，當缺乏完整海堤保護，林帶淺薄且緊鄰海岸線，強風或強降雨易使海岸保安林遭受嚴重危害。而防護需求值較低者，海岸保安林保護功能相當良好，海堤完整，受到強風暴雨時能夠為保安林提供良好之海岸保護措施。因此，長期且持續監測保

表 1 西部保安林多元經營管理指標

編號	位置	種類 (屬性)	生態服務價值指標 (萬)	適應指標	防護指標
1052	新北八里	防風	48.41	I	高
1101	桃園大園	飛砂防止	407.40	I	低
1106	桃園大園	飛砂防止	554.16	I	中高
1109	桃園觀音	飛砂防止	1379.50	I	低
1204	新竹竹北	飛砂防止	477.84	II	中高
1217	新竹北區	飛砂防止	76.49	I	中高
1311	苗栗竹南	飛砂防止	312.77	I	高
1312	苗栗後龍	飛砂防止	748.31	I	中低
1323	苗栗後龍	飛砂防止	243.04	I	中低
1339	苗栗後龍	飛砂防止	276.14	I	中低
1340	苗栗後龍	飛砂防止	18.40	I	高
1341	苗栗後龍	飛砂防止	561.68	II	低
1426	臺中大甲	防風	32.42	I	中高
1427	臺中大安	防風	24.00	I	中高
1436	臺中清水	防風	23.48	I	高
1703	彰化伸港	飛砂防止	216.95	I	低
1709	彰化芳苑	防風	47.06	I	中低
1711	彰化芳苑	防風	40.74	I	低
1809	雲林四湖	飛砂防止	1578.60	II	中低
1833	雲林麥寮	衛生保健	1312.50	I	低
1920	嘉義布袋	飛砂防止	608.26	I	低
1930	嘉義東石	防風	84.01	I	中高
2017	臺南七股	漁業	93.66	II	中低
2018	臺南北門	飛砂防止	274.47	II	低
2102	臺南安平	飛砂防止	97.08	I	中高
2105	臺南安南	防風	906.70	II	中低
2301	高雄旗津	土砂捍止	8.26	I	中高
2302	高雄鼓山	風景林	4369.30	I	低
2439	屏東佳冬	潮害防備	12.18	I	高
2441	屏東枋山	潮害防備	4.58	I	高
2442	屏東枋山	潮害防備	774.94	I	高
2443	屏東車埕	潮害防備	0.28	II	高
2450	屏東恆春	漁業	4088.30	I	中低

註：I 適應等級

II 輕度不適應等級

安林現況，適時研擬因應策略，瞭解並掌握海岸防護功能強弱分布情形，可以提供防減災政策擬定之參考。

西部海岸保安林防護指標較高者，多位於人為活動頻繁之區域，其建物、農地及道路等人為地景所占比例較高，缺少植被覆蓋。防護指標較低者，區內不僅有大量植被覆蓋，還包含豐富的動、植物資源，加上人為活動不明顯，生態系統相對較為安定，抵抗逆境之能力亦相對較佳。而防護指標介於中間者，則多為人工造林地分布之區域，土地受到人為造林所形成的覆蓋庇護後，生態系統對於抗逆境之服務功能可有效提升。

海岸保安林適應性

藉由林木生長狀態（樹高、基徑等）及環境因子（土壤鹽度、土壤 pH 值、潮差等），以因素分析法，評估各號保安林之適應性，將西部海岸 33 處保安林予以分類。分析結果，保安林大多數屬於適應（I）等級，屬輕度不適應者（II）則有 7 處（表 1）。

輕度不適應之保安林除苗栗及高雄兩處外，多位於南部雲林與臺南地區。中南部地區之適應性危害多為地層下陷所造成之海水淹浸，以及土壤鹽分所造成樹木健康危害。北部地區則主要為風砂影響，特別是冬季強烈東北季風對林木冠層所造成之破壞。適應性指標可作為未來規劃環境調適策略之參考，以利經營管理單位對於

林相更新及撫育作適當調整與配置，強化林分對逆境的調適。

海岸保安林生態系服務價值

運用調查所得之生物多樣性資料，以能值分析法，評估森林生態系服務價值。各號保安林以位於高雄鼓山之第 2302 號風景林最高，整體經濟價值可達 4,370 萬元，不論在生物多樣性及碳吸存等面向，均有重要貢獻。而位於屏東車城之編號第 2443 號潮害防備保安林，則因現場以多為農作用地、海岸及裸露地，在生態服務價值上，已無法充分發揮保安林編入之潮害防備功能。

綜合西部海岸保安林，在碳吸存功能、涵養水源功能及生物多樣性等生態系服務價值評估可為保安林所提供之服務有更具體且量化的依據，而對於生態服務價值較低之保安林，亦應探究其可能原因，以發展適合之經營管理模式。

西部海岸保安林經營管理建議

依臺灣西部保安林多元之經營管理指標（表 1），以編號第 1809 號保安林為例，其保安林適應性已呈現輕微不健康狀態，值得關注，目前 33 處保安林只有 7 處屬於此狀態，考量該保安林所具有之生態服務價值，應適時強化林相復育工作，維護該區域生態之穩定。實際探究其原因可發現此

號保安林地勢較低，於現況調查發現淹水處之林木生長較差，部分林分已呈衰退，為建造健康保安林之林分，應當優先處理林地內淹水問題，並篩選耐淹原生樹種進行復育。而保安林內易淹水之區域，則建議採取開溝築堤改善淹水問題。開溝築堤之植栽帶外圍，可選擇紅樹科植物如欖李及林投，以緩和鹽滯危害，後緣可規劃種植上層林木，以取代衰退之木麻黃林帶。

就環境保護功能而言，海岸保安林為海岸重要緩衝帶，防護功能有防止潮害、煙害、鹽害及風害亦有保護農作物生產、原生樹種功能及物種保育，以維持生物多樣性，也為社區民眾提供健康休閒及遊憩場域需要。建

議針對其特性，以永續發展為主軸，採取適當之育林及撫育技術、並透過自然資源利用、環境教育、生態旅遊等策略，結合在地社區發展夥伴關係，讓民眾走入保安林，使其對於海岸生態及保安林之功能有更多的瞭解與認識，才能共同達成社會—生態—生產地景之永續發展。

附帶一提，經由此次保安林現況調查發現，保安林受外來入侵植物影響嚴重，且有逐步擴張情形，目前有銀合歡、大黍、大花咸豐草等亟需移除，且可能有潛在外來入侵植物需進一步調查研究。🌿

（參考文獻請逕洽作者）

■ 營造保安林進行順利的話，能做為未來森林國土保育參考依據。圖為位在南投的日月潭保安林。（豐年社提供）

