

# 成功鎮小馬東段海岸林樹木標本園之建置與效益

文/圖 魏瑞廷 ■ 林務局台東林區管理處林政課技正(通訊作者)  
朱木生 ■ 林務局台東林區管理處作業課課長  
徐惠君 ■ 林務局台東林區管理處育樂課技士

## 一、前言

台灣四面環海，全島海岸線長約1,139 km，由於經常性受到颱風、季風之危害，同時在高溫、鹽霧、乾旱、貧瘠等嚴苛環境之逆境影響下，海岸林之營造更是困難，因此「適地適木」之概念更顯得重要。以往台灣海岸林之營造多採用純林方式，尤其多選用木麻黃(*Casuarina Equisetifolia*)樹種為主，在物種多樣性上係極為不足的，同時大部分木麻黃也無法有效天然更新，因此每隔20-30年木麻黃林分就逐漸趨於老化及死亡(鄧書麟等，2006)，而影響著海岸林之各項保安功能。一般而言對於海岸林營造皆應講求方法，採用多樣化樹種之選擇，並配合複層混合林之目標施行，以提升海岸林物種多樣性，以臻得森林生態系永續經營之目標(王相華等，2010)。

為追求森林生態系永續經營的目標，台東林區管理處改變以往海岸造林栽植方式，導入複層

林多樣性概念及結合環境教育理念所建置之樹木標本園區，期望本園區在營造期間不僅只有達到原設定之飛砂防止與防風等功效外，同時亦藉由標本園之環境教育功能將林業有效推廣，落實「林業走出去，民眾走進來」之理念，讓民眾更瞭解及認識林業。另本園區所栽植之各式樹種，未來不僅能取代上層老化木麻黃，並增加海岸林物種多樣性外，同時在育林角度上其更兼具遺傳資源保育價值，讓各式樹種在地化(馴化)，建立屬於台東海岸林之種源庫，以供在地海岸林造林綠化使用，並於各式樹種的點綴下，提升東部海岸整體景觀及展現植物特色。

## 二、小馬東段海岸林樹木標本園建立之緣起

台灣海岸林從日據時期，即依照各海岸地區防砂、防潮、防風等需求，陸續設置各種類型之保安林，本園區建置地點位於台東縣成功

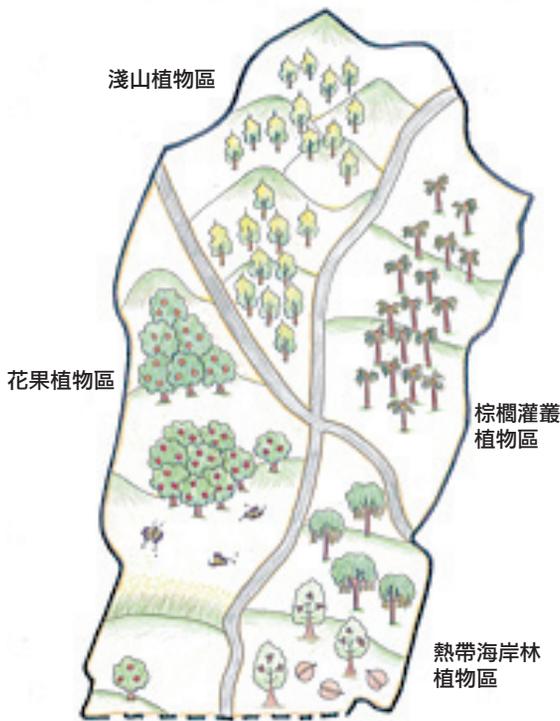
鎮小馬東段海岸林，係屬編號林務局台東林區管理處轄管編號第2522號飛砂防止保安林。早期因無森林生態系經營與自然生態景觀之理念，因此在海岸林營造上，大多採用單一之木麻黃樹種為建造主體，無形中影響到物種多樣性流失及棲地嚴重減少等現象。本園區為顧及前述各項概念，在營造上採用多樹種複層混合方式造林，除強化原有海岸林具備之防風及飛砂防止功能外，亦能使海岸林兼具環境教育及提升整體海岸林景緻，還可提供原生稀有植物棲地，達成物種遺傳資源保育(移地保護)效果及苗木養成達到在地化，增加海岸林樹種多樣

化，讓綿延海岸林營造出多層次之綠色長廊。

### 三、小馬東段海岸林樹木標本園區建立之範圍與栽植管理技術

#### (一)樹木標本園區規劃範圍

本園區位於林務局台東林區管理處轄管編號第2522號飛砂防止保安林內，作為樹木標本園區面積為20.12公頃。本園區之規劃係依樹種類別分為4區(圖1)，分別為：1.熱帶海岸林植物區、2.棕櫚灌叢植物區、3.花果植物區、4.淺山植物區等。



淺山植物區										棕櫚灌叢植物區									
黃花夾竹桃										呂宋毛蕊木									
菲律賓實火筒樹										毛苦參									
山黃槿										鱧魚胆									
稜果榕										鉛子樹									
血桐										枯里珍									
過山香										海衛矛									
竹柏										白樹仔									
檳榔										臭娘子									
椰子										十子木									
紅楠										台東火刺木									
土楠										車桑子									
土樟										苦藍盤									
楊梅										恆春石斑木									
青剛櫟										厚葉石斑木									
										千頭木麻黃									
										檉柳									
										台灣海棗									
										林投									
										蘭嶼山馬茶									
										蘭嶼樹杞									
										蘭嶼羅漢松									
										台灣樹蘭									
										菲律賓實朴樹									
麵包樹										蘭嶼裸實									
白千層										蘭嶼海桐									
蘭嶼烏心石										楓港柿									
相思樹										黃心柿									
細脈赤楠										毛柿									
台灣赤楠										蘭嶼葫蘆									
黃椴										大花葫蘆									
止宮樹										大花椴木									
魚木										蘭嶼肉豆蔻									
胭脂樹										海欖果									
魯花樹										棋盤腳									
春不老										銀葉樹									
台灣樂樹										樹青									
長泉月橘										大葉山欖									
白水木										欖仁									
苦楝										種花棋盤腳									
欖仁舅																			
福木																			
瓊崖海棠																			
茄苳																			
撒揚																			
杜虹花																			
水黃皮																			

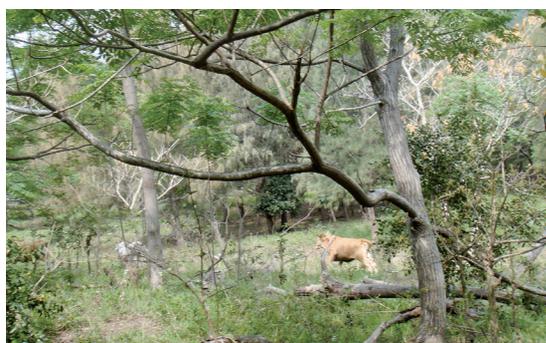
圖1 小馬東段海岸林樹木標本園區規劃示意圖

註：防火道路長度744 m；寬度533 m；各區設置0.02公頃標本樣區，每個樣區內栽植36株林木。

## (二)園區管理規劃

### 1.整地

本園區位於保安林範圍內，因此建造初期之整地工作，皆採人工整地及移除枯立倒木、外來物種銀合歡、馬櫻丹、小花蔓澤蘭等，避免機具進入破壞原有自然生態環境。



園區規劃前



枯倒木整理

### 2.標本區規劃

依據各樹種特性於每分區內，設置數個標本區(範圍：0.02公頃，每個標本區1種樹種栽植36株)，全區共計97個標本樣區。



觀察植物編號調查



標本樣區現況

### 3.栽植技術

本園區栽植方式係採用1-2年生容器苗，並於東部地區造林適季(11月-翌年3-4月)，配合雨季進行栽植，期間為避免海岸林高溫、乾旱環境及現場大量野草抑制苗木生長等情事發生，俾利提升苗木成活率。

## 四、樹木標本園區之現況

本園區依各樹種之習性及特徵區分栽植，目前已完成36科97種海岸林樹種之建置，同時可藉由標本園區的建立，達到海岸林樹種之遺傳資源保育(移地保護)，讓種源得以保存，且提供在地種源培育，促使苗木養成達到在地化，增加未來東部海岸造林樹種選多樣化之選擇。

現階段本園區建置已有明顯提升當地海岸林環境品質及景緻，以下將分述各區栽植種類及特色：

### (一)熱帶海岸林植物區

熱帶海岸林環境大多屬高溫、鹽霧、乾旱、貧瘠、強風等嚴苛之逆境，因此在營造建置上則選擇能抵抗前述逆境者，惟此其才能成為肩負保護沿海居民、農田、住家、公路等海岸保安林。本區所栽植樹種其種子撒播多數具有海漂功能，種類分別為：穗花棋盤腳、欖仁、大葉山欖、樹青、銀葉樹、棋盤腳、海檬果、蘭嶼肉豆蔻、大花欖木、蘭嶼蘋婆、毛柿、黃心柿、楓港柿、蘭嶼海桐、蘭嶼裸實、

大葉樹蘭、草海桐、海桐、台灣梭羅木、皮孫木等海岸林之樹種。

### (二)花果植物區

為提升海岸林生物多樣性，本區於劃上選擇具芬芳香氣、花朵鮮艷、果實艷麗等特徵，藉此提供充沛食草，吸引動物、鳥類、昆蟲於此棲息或過境。本區所栽植種類分別為：水黃皮、杜虹花、繖楊、茄苳、瓊崖海棠、福木、欖仁舅、棟樹、白水木、長果月橘、台灣欖樹、春不老、魯花樹、胭脂樹、魚木、止宮樹、黃槿、台灣赤楠、細脈赤楠、相思樹、蘭嶼烏心石、白千層、麵包樹、鐵色等具有誘鳥、誘蝶等功能之樹種。



棋盤腳標本區



蘭嶼烏心石標本區



大花欖木標本區



繖楊標本區

### (三)棕櫚灌叢植物區

東部海岸夏季亦遭颱風危害，冬季則受東北季風威脅，因此於海岸前線衝風地帶，宜選擇耐旱及抗強風之棕櫚類及灌叢類樹種栽植，

本區樹種分別為台灣海棗、林投、檉柳、千頭木麻黃、蘭嶼樹杞、蘭嶼山馬茶、蘭嶼羅漢松、羅漢松、台灣樹蘭、樹蘭、菲律賓朴樹、厚葉石斑木、恆春石斑木、苦林盤、苦檻蘭、車桑子、台東火刺木、十子木、臭娘子、白樹仔、海衛矛、枯里珍、鈕子樹、鯽魚膽、毛苦參、呂宋毛蕊木等具抗強風及耐旱功能之樹種。



台灣海棗標本區

### (四)淺山植物區(海岸二線)

本區係屬較接近鄰近村落之淺山地區，因此需選擇較高木作為覆蓋，藉此有效對淺山環境提供良好保護，本區域栽植樹種為青剛櫟、楊梅、土樟、土楠、倒卵葉楠、台灣三角楓、紅淡比、月橘、朱槿、小葉黃楊、黃楊、濱柃木、朴樹、黃連木、小葉南洋杉、烏桕、紅楠、榔榆、欖李、竹柏、過山香、血桐、稜果榕、山黃梔、菲律賓火筒樹、柿葉茶茱萸、黃花夾竹桃等，不僅具有保護淺山土地之水土保持，同時亦兼具觀賞功能之低海拔樹種。



烏桕標本區



苦林盤標本區



台灣三角楓標本區

## 四、樹木標本區林木生長適應之探討

為瞭解各樹種對於成功鎮小馬東段海岸林環境之適應能力，本研究觀察記錄(101年3月-102年12月)樹木標本園區內各分區所設置之樣區樹種生長情形及其適應能力(項目：樹高生長、地徑生長及存活率)，並將其彙整成基礎資料庫，以供未來台東地區海岸林復育造林樹種選擇之參考。

### (一)樹高生長：

本研究經調查標本區林木高生長皆以適合海岸第一線之造林樹種最佳，分別為欖仁、樹青、大葉山欖、黃槿、海欖果、苦林盤、大花檻木、紅淡比、蘭嶼蘋婆、蘭嶼肉豆蔻(表1)；在高生長上較無差異樹種分別為福木、小葉黃楊、蘭嶼海桐、台灣樹蘭、白水木、台灣梭羅木、鐵色、海桐、鈕子樹、長果月橘等(表2)。

表1 小馬東段海岸林生態園區樹木標本園，樹高生長之生長率較佳10種樹種一覽表

樹種	栽植前樹高(m)	栽植後樹高(m)	林木樹高生長差異(m)	生長率(%)
欖仁	0.7	3.11	2.41	344
樹青	0.63	2.24	1.61	256
大葉山欖	0.56	1.64	1.08	193
黃槿	1.41	3.77	2.36	167
海欖果	1.27	3.21	1.94	153
苦林盤	0.79	1.82	1.03	130
大花檻木	1.03	2.26	1.23	119
紅淡比	0.72	1.55	0.83	115
蘭嶼蘋婆	1.08	2.2	1.12	104
蘭嶼肉豆蔻	1.08	1.79	0.71	66

備註：本研究中部分林木遭人為、動物及風等危害，影響林木高生長者均已排除。

表2 小馬東段海岸林生態園區樹木標本園，樹高生長之生長率較無差異10種樹種一覽表

樹種	栽植前樹高(m)	栽植後樹高(m)	林木樹高生長差異(m)	生長率(%)
福木	0.31	0.34	0.03	10
小葉黃楊	0.32	0.35	0.03	9
蘭嶼海桐	0.81	0.84	0.03	4
台灣樹蘭	0.57	0.59	0.02	4
白水木	0.54	0.56	0.02	4
台灣梭羅木	1.04	1.07	0.03	3
鐵色	0.58	0.6	0.02	3
海桐	1.29	1.32	0.03	2
鈕子樹	1.81	1.82	0.01	1
長果月橘	0.49	0.49	0	0

備註：本研究中部分林木遭人為、動物及風等危害，影響林木高生長者均已排除。

### (二)地徑生長

本研究經調查在地徑生長台灣三角楓、欖仁、蘭嶼肉豆蔻、海欖果、大花檻木、台灣赤楠、黃槿、細脈赤楠、蘭嶼蘋婆、棋盤腳等最佳(表3)；地徑生長較差者為土樟、紅楠、魯花樹、千頭木麻黃、厚葉石斑木、土楠、鈕子樹、車桑子、台東火刺木、恆春石斑木等(表4)。

表3 小馬東段海岸林生態園區樹木標本園，地徑生長之生長率較佳前10種樹種一覽表

樹種	栽植前樹高(m)	栽植後樹高(m)	林木樹高生長差異(m)	生長率(%)
台灣三角楓	0.63	1.97	1.34	213
欖仁	1.42	3.99	2.57	181
蘭嶼肉豆蔻	0.6	1.67	1.07	178
海欖果	2.43	6.29	3.86	159
大花檻木	1.27	3.23	1.96	154
台灣赤楠	1.37	3.26	1.89	138
黃槿	3.12	7.01	3.89	125
細脈赤楠	3.12	7.01	3.89	125
蘭嶼蘋婆	2.03	4.29	2.26	111
棋盤腳	2.01	3.31	1.3	65

備註：本研究中部分林木遭人為、動物及風等危害，影響林木高生長者均已排除。

表4 小馬東段海岸林生態園區樹木標本園，地徑生長之生長率較無差異10種樹種一覽表

樹種	栽植前樹高(m)	栽植後樹高(m)	林木樹高生長差異(m)	生長率(%)
土樟	0.58	0.74	0.16	28
紅楠	0.69	0.86	0.17	25
魯花樹	0.81	0.97	0.16	20
千頭木麻黃	0.96	1.13	0.17	18
厚葉石斑木	0.84	0.99	0.15	18
土楠	1.41	1.54	0.13	9
鈕子樹	2.36	2.52	0.16	7
車桑子	0.92	0.98	0.06	7
台東火刺木	0.9	0.95	0.05	6
恆春石斑木	0.63	0.63	0	0

備註：本研究中部分林木遭人為、動物及風等危害，影響林木高生長者均已排除。

綜上，未來在造林樹種選擇上，除需考量是否「適地適木」外，樹種生長迅速及緩慢亦係挑選造林樹種之重要指標，惟速生樹種其恢復營林迅速，可於短時間內建造成林達到復育造林之目標。反之，若係以中長期為目標所營造之複層林，在樹種選擇上則可考量陰性樹種及生長較緩慢之樹種，藉此達到複層林效果，同時當上層林木衰敗時，下層林木即可取代上層林木，避免林木衰敗所造成之林分破碎而影響整體景觀及海岸林之防風效果。

### (三)存活率

在自然環境中，林木生長易遭受各式因子影響，例如溫度、光、土壤、水、病蟲害、機械傷害等，本研究經調查取樣，在樹木標本園區內97種樹種中，以欖李存活率11%最差，因其屬海岸濕地樹種，本次移地栽植區域和其生長環境差異較大，同時本園區之栽植區域並非

終年潮濕(依季節呈潮濕狀態)，因此造成欖李無適應而影響其存活率；其次則以白水木、千頭木麻黃、紅楠；蘭嶼裸石、蘭嶼海桐、檳榔木；竹柏、大葉樹蘭、苦檻蘭，其存活率介於44-66%，推測影響存活率之原因，應與林木栽植配置有關(適地適木原則)，同時本園區係採營造複層林概念進行建置，是以，部分區域因上層林冠較為茂密，因而影響需光度較高之下層林木生長，或需光度較低之樹種，勿將其栽植於高光度之環境(大型孔隙下)，而造成林木無法適應，影響存活率。

## 六、結論

小馬東段海岸林樹木標本園區係營造海岸複層林所產生的構想，建置至今已有3年，其已由一處逐漸衰敗的木麻黃林，蛻變成為兼具環境教育意義之標本園區，同時又不失其「飛砂防風」保安林之設置功能。目前園區栽植樹種皆生長良好，未來將有機會由下層林木取代上層衰敗木麻黃，同時能達成下列五項目標：

### (一)活化海岸林生態系，提升整體環境景緻

過去單純化之林業經營，致使海岸林相整體景緻單調缺乏植群賦予之色彩，同時亦造成棲地單一化，迫使生物多樣性嚴重受影響，為改善此現象，採用多樣化樹種之選擇，並配合複層混合林目標施行，除提高海岸林生物多樣性及落實森林生態永續經營外，並提昇整體環境景緻。

### (二)提供環境教育場域，增進民眾對海岸林樹種認識

經由海岸林樹木標本園的建置，其可豐富民眾對於環境教育的認知，同時透過樹種解說，讓民眾對海岸林樹種有更進一步的認識，

並引導民眾自發性愛護環境，進而達到保護自然生態環境。

### (三)增進海岸林樹種遺傳資源保育(移地保護)

目前已蒐集36科97種樹種之遺傳資源進行海岸林標本園建置，此為有效且直接的保存種源方式，透過移地保護，增加各樹種族群數量，使得稀有物種得以永續生存。

### (四)可作海岸林樹種物候觀察場所，並建立基本資料庫

本標本園提供海岸林營造人員作為物候觀察場所，並將各項觀察資料(開花、結果、花芽、適應性...等等)建置成為基本資料庫，以供現場人員確實掌握及瞭解各樹種之生態習性(適地適木)、栽培管理等，藉此提升海岸林營造品質及成功率。

### (五)台東地區海岸林復育造林推薦樹種

藉由樹種適應性調查，依據各樹種(36科97種)之樹高、地徑生長及存活率表現，推薦未來在東部海岸林營造複層林之造林作業，可選擇欖仁、黃槿、海欖果、樹青、大花欖木、蘭嶼蘋婆、苦林盤、大葉山欖、蘭嶼肉豆蔻、棋盤腳、台灣三角楓、台灣赤楠、細脈赤楠等樹種作為造林樹種之選擇考量，以提升造林成功率。另外，在造林工作進行時，尚需引進本土其他區域之樹種(非本地鄉土種)時，建議應預先進行試驗作業，以瞭解該樹種對環境之適應能力，並依其特性妥善配置，以營造健康之森林。🌱

參考文獻(請逕洽作者)