

# 澎湖造林二三事

◎林務局屏東林管處澎湖造林工作隊・楊集中 (forestgov@gmail.com)

## 緣起

澎湖早年之森林面積，因受限於環境逆境與造林技術不成熟，光復後一直維持在441公頃左右。澎湖地區開始有計畫進行大面積造林，始於澎湖縣政府自73年起至80年間依「澎湖農業綜合發展計畫」執行之擴大造林計畫，總計完成之造林面積有500餘公頃，但80年10月澎湖因露絲颱風侵襲，造林木遭高濃度鹽霧危害嚴重，幾乎全部呈現枯焦狀態，被害面積達300公頃以上，以致前功盡棄。為落實復舊及加強澎湖之造林及綠化作業，除每年由林務局編列經費補助澎湖縣進行海岸造林外，行政院農業委員會亦自81年起實施「落實澎湖造林六年計畫」，臺灣省政府遵依農委會指示，遂於81年8月7日正式成立「澎湖造林推行小組」，其下設置「澎湖造林工作隊」積極推動澎湖造林綠化工作，並自81年起陸續推動「落實澎湖造林六年計畫」、「落實澎湖後續造林六年計畫」



102年造林地南洋杉現況。(楊集中 提供)

及「落實澎湖後續造林十年計畫」等政策，累計81~102年造林面積達兩千餘公頃，而筆者自102年接辦澎湖造林工作起，適逢行政院推動「建置澎湖低碳島專案計畫」，從102至104年造林及綠美化面積達200餘公頃，且從105年迄今亦仍持續辦理新植造林及後期撫育，工作期間已逾4年，因此也算稍有一點造林實務經驗，但要在眾多林業前輩前談澎湖造林，無疑是在班門弄斧了；然就近年在澎湖造林實務上所遭遇的困境與累積之作業心得，以本文提出一些建議與大家討論與分享。

## 生育地環境與樹種選擇

澎湖地區自然環境惡劣，年均降雨量約1,000 mm，蒸發量高達1,800 mm，由於雨量低於蒸發量故全島缺水嚴重，就桑士偉氏氣候分類法，屬於熱帶乾次濕氣候。加上長達半年強勁東北季風吹襲，以及所挾帶之鹽霧，亦造成林木嚴重災害，導致整體造林極其不易，因此所選樹種均以能抗風耐旱為首



103年造林地草海桐現況。(楊集中 提供)

選，而近年來造林樹種更是選擇過往實證可在澎湖存活之樹種為標的，唯近年受全球極端氣候之影響，讓澎湖常用之造林樹種其生長及存活情形產生差異，因此對於如何選擇適宜樹種造林，更需多方考量。

澎湖溫度降雨及地質土壤等自然環境，與臺灣本島沿岸仍有極大差異，因此早期澎湖造林幾乎是以神農嘗百草之精神，多方測驗不同的造林樹種，包括外來種及鄉土種。以巴西乳香為例，因外來入侵種常有強勢擴散及入侵在地生態之疑慮及風險，近年來除小葉南洋杉外，已較少選用。至於常見之木麻黃，雖具有抗風、耐旱且生長快速之優點，但在迎風面樹形常低矮且末端易成枯梢現象而影響景觀，成林後又有老化及天然更新不易之問題，故現今澎湖地區已少用木麻黃純林造林，改採多樹種混植方式造林。

小葉南洋杉為澎湖最常見造林樹種，樹形優美且抗風耐旱，於內陸造林生長良好，因此102~103年新植數量不少，惟102年降雨量下降為900餘mm，略低於年均量，而103年降雨量更銳減到800餘mm，全年降雨量減少兩

成，即使增加一年的澆灌期達八個月，新植之小葉南洋杉枯死的數量仍然不少，甚至造林6年以上，樹高達2公尺以上之健壯植株，亦有枯死情況。有鑑於此，104~105年造林樹種調整以草海桐及白水木為主，但是104年澎湖降雨量卻突增至1,752.7 mm，105年更達1,795.4 mm，打破澎湖120年來最高降雨量紀錄，短期間大量降雨使造林地嚴重積水，以致白水木及草海桐發生浸死現象，尤以白水木最不耐淹浸，也因澎湖短短數年間，從乾旱到強降雨，對於造林木之存活，實為嚴苛之考驗。



104年造林地白水木現況。(楊集中 提供)



103年降雨量減少，南洋杉枯死情形。(楊集中 提供)



103年降雨量減少，南洋杉枯死情形。(楊集中 提供)

## 造林成敗關鍵與因應對策

近年澎湖造林之存活率及高生長，據觀察均略遜於往年，對比今昔之造林主客觀條件，差異點大致分為三方面：(一)早年契約規定造林每公頃4,000株，密植抗風效果較佳，而現今新植契約則採每公頃3,000株，抗風能力減弱，造林木存活率降低。(二)往年育苗，除木麻黃及檉柳採穴植栽培外，其餘樹種皆以五吋盆育苗，苗木根系發展較健全，基徑粗大，現改以三吋盆育苗，苗盆土壤容積差距減少4.3倍，苗木根系發展較差，基徑纖弱，苗木出栽後，對抗惡劣環境能力變差，因而高生長及存活率皆受影響。(三)早期造林地可選擇地點較多，立地環境條件相對較佳，而今造林地多屬極端惡劣環境或是往年造林失敗地，往往不是海岸第一線，風害鹽霧嚴重，就是土層淺薄、貧瘠或石礫眾多之惡地，造林極為困難，遂導致近年造林存活率及高生長均比往年較低之情況。依現場之經驗，建議之改善策略如下：(一)海岸第一線或衝風處，造林地每公頃栽植株數提高為4,000株，

並採喬、灌木混植模式，且以單一植穴群植方式栽植，建構立體植群，加強抗風機能。(二)改以五吋盆育苗，增大苗盆土壤容積，使苗木根系發展健全，以促進苗木基徑生長，同時定期檢核苗圃管理避免盤根現象，以增加苗木出栽後對惡劣環境之抗性。(三)不良生育地如硬盤等，應配合機械整地，硬地岩盤應破碎，深度至少0.8~1 m，植穴深度0.5 m以上，另視植穴容積，增加客土及添加有機肥，以使惡劣環境下之造林木根系能正常開展。

另為落實澎湖造林計畫，106年5月24日林務局召開澎湖地區苗圃、造林地現勘及專家學者諮詢會議，會中各專家學者針對澎湖造林方式、苗圃改進及造林地現況等議題進行諸多討論，其中臺灣大學森林環境暨資源學系郭幸榮老師建議：目前透過機械整地鬆土應該繼續施作，有利根系生長與伸展，其植穴深度至少在50 cm以上；中興大學森林學系曾彥學老師提出：栽植方式應以量取勝，採群狀栽種；林業試驗所鄧書麟博士則建議：林帶前緣之栽植數量可再提高，海岸造林苗木出栽前應著重於基徑生長，以增加抗風機能。綜觀



沿海第一線造林地現況。(楊集中 攝)



密植造林，林相參差不齊情形。(楊集中 攝)

學者專家之建議，實與現場經驗不謀而合。

### 適當的撫育管理與機動調節措施

往年六年一期或現今分前三年後三年的兩期造林合約，已不符當前澎湖造林之需求，以前立地環境較優，兼以密植造林，苗木存活率高生長較佳，成林速度較快；惟現今新編造林地之造林環境條件惡劣，苗木存活率與高生長皆不如以往，導致六年造林期滿，往往林地鬱閉度差，造林木之抗風能力弱，難以達成防風定砂及水土保持等國土保安之目的。此外，整體林地景緻也參差不齊，就觀察最近四年多之造林現況來說，造林與撫育期間宜改為九年，造林前六年刈草次數應視立地條件酌予增加，最少每年四次，另為因應極端氣候及強降雨情形，得再增一次機動刈草，當降雨量增多，雜草生長迅速且有影響造林木正常生長之情形下，授權現場監工核實後，機動增加一次刈草，以確保初期造林木之高生長，如無需要則免予施行。另為防止刈草時誤傷造林木，建議於刈草工項內增加植穴中耕除草，同時亦可促進造林木初期之高生長。



南洋杉下間植夾竹桃。(楊集中 提供)

至於造林年度由六年延長一期三年之撫育期，目的在增加林木高生長及存活率，同時提高林木抵抗逆境之能力，以確保成林及增加林地鬱閉度，由於六年生之造林木已稍具高度，達到部分擋風及抗鹽霧之功能，因此新增三年之撫育期，可規劃於林緣及林地之孔隙地，間植觀花植物及灌木，除可增加林地鬱閉外，並能營造多層次景觀。

### 兼顧景觀綠美化之海岸保安林

近來偶有論及澎湖銀合歡數量仍多，造林顯未竟其功，實為一大誤解。目前澎湖之銀合歡多數分布在主要縣道兩旁之私有土地，也是遊客及民眾視野常見之處，所以容易令人產生誤解，而私有土地因權屬因素及具經濟及開發價值，地主往往無意願提供土地配合造林；至於在國公有土地部分，澎湖20餘年來，在林務局及澎湖縣政府合作經營下，從未間斷造林，不僅本島之東面、北面及東北面，甚至是西南海岸及內陸地區，除私有地及礁岸岩盤外，可供造林之土地，幾已完成造林，這點可從Google Earth上驗證。而澎湖除漁業興盛，



南洋杉下間植朱槿及檉柳。(楊集中 提供)



106年郭幸榮教授指導菜園苗圃育苗。(楊集中 攝)



103年宗南營區造林地空拍(105年拍攝)。(楊集中提供)

觀光業更是經濟一大支柱，所以當地居民對於保安林防風定砂的基本功能已不再滿足，更要求造林在景觀美化上能有所助益，但海岸造林樹種選擇，著重於防風抗旱耐惡劣環境，在造林存活極其不易之情形下，實難以兼顧，然而澎湖海岸沿線為觀光遊憩重點，海岸第一線之林帶受東北季風及鹽霧侵襲，以致造林木低矮、葉片枯黃、樹枝部分枯死及末梢乾枯等現象，於視覺效果顯然較差，然對於此一犧牲林帶所發揮之作用，林業人員能理解其生態上之意義，但當地民眾及遊客對此景緻欠佳之造林地卻頗有微詞，因此如何在海岸沿線營造抗風耐旱又能兼顧景觀綠美化之保安林，實為當今澎湖造林之新課題。

## 結語與展望

海岸沿線為澎湖觀光遊憩之重點，而保安林更是海岸沿線重要景觀之一，所以在抗風耐旱及確保造林木存活之餘，如何美化保安林地之景觀，成為當前努力之目標，早年沿岸採大面積造林的林地，部分雖採多樹種混合造林(如木麻黃、黃槿、欖仁、小葉南洋

杉、草海桐及白水木等)；惟欠缺整體規劃，導致林相往往雜亂無章。後續海岸第一線，建議採小面積密植造林，選擇在強風鹽霧仍能保持常綠樹種(如草海桐、苦檻藍、苦林盤、厚葉石斑木及白水木等)，逐步改善造林地景觀；至於內陸造林地林緣及行道樹，可於避風處林下間植朱槿及夾竹桃等開花植物；仍受季風吹襲處，林下可間植檉柳、日本女貞及厚葉石斑木等常綠灌木，除可抑制銀合歡生長，亦能美化林地景觀，而已成林之背風處，可考慮群植原生樹種，並營造多層次具季節性色彩之樣貌，讓保安林除了具備國土保安功能外，更能兼具景觀遊憩之效益，在106年度農委會視察臺東林區管理處業務報告座談會中，主委也提示：希望林務局在保安林區域能夠營造好的林相，保護海岸線，地方期待的景觀意象，也要花點腦筋。對於澎湖造林來說，這也是未來我們與試研單位需要共同努力的目標。⊗