

109-110 年度新竹市濱海野生動物保護區維護計畫  
成果報告

執行單位：荒野基金會

報告人：張 登 凱

中 華 民 國 一 一 〇 年 十 二 月 二 十 三 日

## 目 錄

壹、計畫源起與目標 .....	1
貳、計畫清除範圍 .....	2
參、自然環境說明 .....	4
肆、社經環境說明 .....	14
伍、計畫維護作業實施 .....	16
陸、計畫成果 .....	20
柒、討論 .....	21
一、維護作業成果分析 .....	21
二、香山濕地紅樹林去留探討 .....	23
捌、結論 .....	25
玖、檢討建議 .....	25
附件一、紅樹林清除作業程序 .....	27
附件二、維護成果統計表 .....	36
附件三、維護前後比對照片 .....	37
附件四、參考文獻 .....	43
附件五、工作照片 .....	45

## 摘要

新竹市濱海野生動物保護區之紅樹林擴張所造成的陸化效應及棲地單一化影響，被認為是濕地生物多樣性降低的重要原因之一，在學者的建議下，地方開始重視紅樹林過度擴張的問題，開始倡議適度砍伐紅樹林、控制面積與數量。香山濕地紅樹林的整治管理從 2007~2019 年，從 141 公頃的紅樹林面積，到目前控制在 10 公頃以內，為能維持整治成果，每年仍需做維護管理。本計畫將全區 167 公頃，以人工巡勘方式整治，對香山濕地紅樹林擴散必有有效的抑制作用。居民反映紅樹林藏汙納垢、蚊蠅孳生叮咬遊客等現象定可見改善。最終能還原香山濕地原本環境棲地，特有物種臺灣招潮蟹族群可在香山濕地永續繁衍，確保生物多樣性。還給居民親海權，解除紅樹林阻擋，可就近欣賞螃蟹、候鳥，有利觀光推廣。

## Abstract

The land formation and habitat simplified have caused the expansion of mangrove in Hsinchu City Coastal Wildlife Refuge, and this is considered as one of the important reasons for wetland biodiversity decreasing. At the suggestion of scholars, the problem of mangrove over-expansion has attracted the attention, and moderate harvest mangrove, reduced its area and number are proposed by the locals. From 2007 to 2019, the renovation and management of the mangroves in the Xiangshan Wetlands has been controlled within 10 hectares from 141 hectares. In order to maintain the results of remediation, maintenance and management are required every year. The total area of this plan is 167 hectares, which were rehabilitated by manual inspections, which will have an effective inhibitory effect on the spread of mangroves in the Xiangshan Wetlands. The problems of mangroves that resident had reflected such as filth, mosquitoes breeding and tourist bitten by mosquitoes could be improved. In the long run, Xiangshan Wetlands habitat will be return to its original status, and ensure the conservation of biodiversity. At the same time, the endemic species *Uca formosensis* can breed sustainable. Returned the closing ocean rights to resident, to lift the barrier of mangroves, can easily enjoy observing crabs and birds, and finally benefit the tourism promotion.

## 壹、計畫源起與目標

香山濕地早年的紅樹林栽植歷程可追溯至地方性工作紀錄，地方政府於民國 48 年在海山罟種植水筆仔及海茄苳，當時正值新竹海埔地開發的時期，成效並不良好。78 年再度由新竹縣政府委託行政院退除役官兵輔導委員會於客雅溪口種植水筆仔；86 年又在三姓公溪口以南的泥灘地種植海茄苳及紅海欖。民國 80 年之後除了官方造林之外，民間也有部分熱心保育的民眾自行栽植幼苗，協助紅樹林族群的拓展，民間小規模的栽植間歇維持至 90 年之後。

香山濕地環境適合紅樹林生長，幾年後快速擴張，不僅降低了本地生物的多樣性，且嚴重壓迫到臺灣招潮蟹的棲地環境；且發現嚴重影響附近河口的排洪；近年來更引發蚊蟲叮咬在地居民、遊客等環境衛生問題。這些現象都是當時「栽種(復育)」紅樹林時所始料未及的課題。為維護香山濕地的生物多樣性，以及改善河口排洪與周遭環境衛生等問題，市府持續整治紅樹林實有其必要性與迫切性的考量。

香山濕地紅樹林整治起源於 96 年起，於海山罟北岸臺灣招潮蟹區實施 1 公頃人力方式整治。紅樹林整治原以恢復臺灣招潮蟹族群為出發點，後陸續發現紅樹林尚有『阻礙河口排洪、攔阻垃圾、蚊蠅繁衍溫床、附近居民及遊客遭庫蠓(黑金鋼)叮咬』的情形非常嚴重，經居民及民意代表多次陳情，新竹市政府在管理權責上決定在 104 年

於大庄區進行大面積 61 公頃紅樹林整治，隨後 106 年至 108 年，分三年進行客雅溪口紅樹林整治，因經費不足，三年整治期間未能實施已清除區維護作業，使得三年整治期間紅樹林種苗隨水文作用漂至香山濕地各處灘地，因部分區域海茄苳已開花結果具繁殖力，因此須連續二年實施維護清除，方能確保歷年來之清除與維護成效，使香山濕地保有原本棲地環境，進而達到生物多樣性之目標。

## 貳、計畫清除範圍

本計畫實施維護範圍

- 一、 客雅溪維護區維護清除範圍約 30 公頃如(圖一)。



圖一：客雅溪維護區範圍圖

- 二、 港北溝維護區維護範圍約 3 公頃如(圖二)。



圖二：港北溝維護區域圖

三、 永續利用區維護範圍約 98 公頃如(圖三)。



圖三：永續利用區維護範圍圖

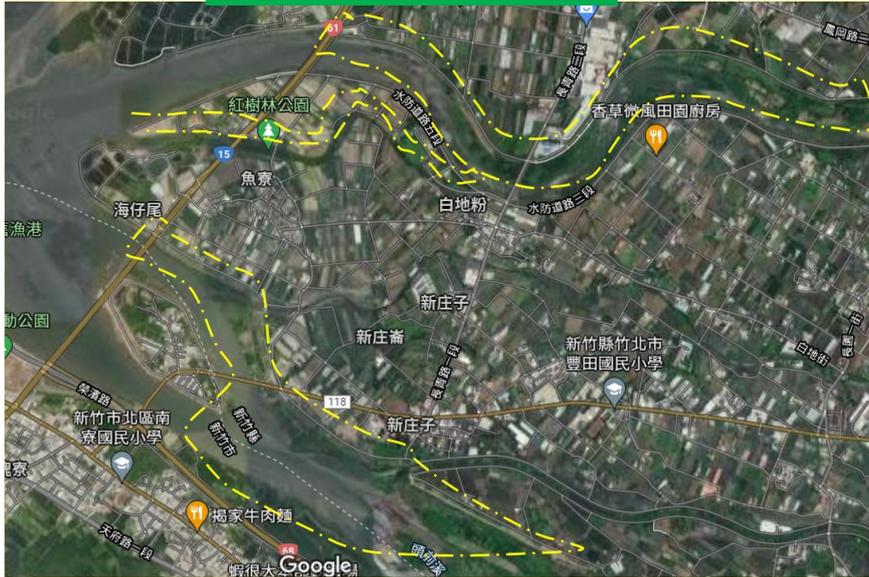
四、 海山畧維護區維護範圍約 23 公頃如(圖四)。



圖四：海山罟維護區域範圍圖

### 參、自然環境說明

本計畫從 109 年開始實施維護整治，但因香山濕地北邊有頭前溪、鳳山溪、白地粉圳；南邊有中港溪，都有大面積紅樹林如(圖五、六)，加上香山濕地海山罟尚留有約 8 公頃紅樹林，這些地方都是紅樹林種源區，每年都可藉由水文季風，將水筆仔胎生苗及海茄荖蒴果散佈至香山濕地已整治區。



圖五：頭前溪口紅樹林分布圖



圖六：中港溪紅樹林分布圖

為能持續維持歷年整治成果，每年都需於整治區實施維護，清除移入新苗。但因連續三年未能於歷年整治區實施維護清除，致使紅樹林再度大量入侵維護區。經去年(109)實施維護清除，但今年依然有紅樹林種苗移入維護區，各維護區狀況分析如下

### 一、客雅溪口：

客雅溪含港北溝、港南溝丁酉橋前，於 106~108 年實施紅樹林整治，但因未能同年實施，整治區種苗又迅速佔滿已清除區如(圖七)。經維護整治後，今(110)年勘查新移入紅樹林種苗，僅客雅溪口前北端發現有較集中的海茄苳種苗移入如(圖八)。河口內已清除區則稀稀落落少量散佈(圖九)。客雅溪口北岸的港北溝及港南溝均無發現紅樹林種苗如(圖十)。



圖七：109 年客雅溪口紅樹林移入種苗情形



圖八：110 年客雅溪口紅樹林移入情形



圖九：客雅溪口紅樹林移入分布圖



圖十：港北溝沒有紅樹林種苗移入

## 二、三姓溪口

此區域 106 年實施過維護，直到 109 年已有三年未作維護，整條河岸二邊，可見到大片紅樹林植株(如圖十一)。今年勘查，移入種苗數量也一樣稀稀落落分布河岸兩邊，唯出海口外圍區

較集中如(圖十二)。



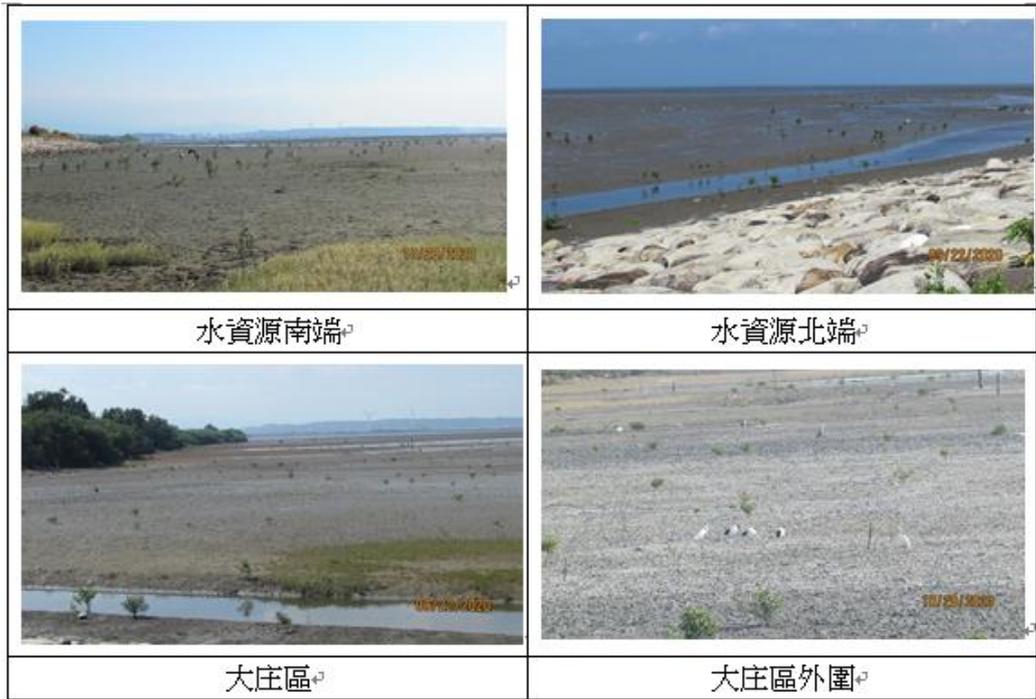
圖十一：109 年三姓溪口紅樹林植株情形



圖十二：今(110)年三姓溪口紅樹林移入情形

### 三、大庄區：

此區域範圍從水資源中心至賞蟹步道，109 年移入植株為 1~3 年植株成稀鬆散播灘地如(圖十三、圖十四)，海茄苳同樣已能結果繁殖，因此今(110)年勘查也可以見到不少的新幼苗。



圖十三：109 年大庄區紅樹林植株情形



圖十四：今(110)年大庄區紅樹林移入情形

#### 四、風情海岸

此區離海山罟種源區有海山漁港區隔，此區漲潮溝流初期由南向北流，約漲潮 6 分滿時再與北方暗流在此區域會合，種苗只能於滿潮停留時，藉由東北風推至岸邊，因此只有岸邊高潮線帶發現稀稀落落的植株如(圖十五、圖十六)。



圖十五：109 年風情海岸紅樹林植株



圖十六：今 110 年風情海岸紅樹林移入情形

#### 五、海山罟

此區域目前為香山濕地紅樹林保留區，內有水筆仔、海茄苳、31 棵已具繁殖力的紅海欖及 2 棵欖李。每年都有大

	
<p>海山罟外灘</p>	<p>海山罟外灘北端</p>
	
<p>鹽水溪北岸</p>	<p>鹽水溪北岸外側</p>
	
<p>鹽水溪口外</p>	<p>海山罟外側</p>
	
<p>海山罟靠紅樹林區</p>	<p>紅海欖區</p>

圖十七：海山罟區域密密麻麻的小植株

量的果苗溢出，還好前有海山漁港，後有鹽水溪與港南沙丘的阻隔使其果苗不易直接的往其他區域大量擴散。

此區原本約有 32 公頃紅樹林面積，經整治後目前僅剩約 8 公頃的紅樹林，每年繁殖期溢出大量種苗，可見到大小植株幼苗夾雜其間，一眼望去是密密麻麻如(圖十七)。

## 六、南港沙丘

此區是香山濕地的受風口，東北風將沙吹灑聚集此處，為新竹最大沙丘，因近年來雨水不足加上上游攔水，使河川輸沙功能喪失，造成沙源不足，再加上海平面上升，沙岸侵蝕嚴重已往後退縮約 20 公尺。因沙源不足，沙丘覆蓋面積厚度都在減少，使沙灘邊緣土層顯露有利紅樹林著根生長，因此紅樹林有機會入侵此處，加上南港賞鳥園區水溝與池內紅樹林已密佈種苗隨排水溢出南港沙丘潮溝，也是造成此區紅樹林入侵的主因之一。因此 109 年可見紅樹林在出水口潮溝岸邊生長成林如(圖十八)。經去年維護及今年賞鳥園區紅樹林整治，今年僅在鹽水溪南岸有紅樹林新種苗移入如(圖十九)。



圖十八：南港沙丘岸邊紅樹林



圖十九：鹽水溪南岸種苗移入情形

#### 肆、社經環境說明

新竹市濱海野生動物保護區的成立，使新竹市濱海地區所有會侵擾與威脅野生動物，或會破壞自然環境的各種開發行為都能受到一定的管制。本保護區劃設有：永續利用區、核心區與緩衝區。自保護區劃設後，新竹市政府除了積極從事經營管理的工作，包括僱用巡查員

定時巡視保護區並勸導制止違反管制事項之行為、保護區宣導摺頁的印製，並與在地保育團體合作，如委託新竹市野鳥學會辦理鳥類資源調查、委託荒野保護協會及荒野基金會辦理紅樹林整治工作，進行保護區生態保育對策及紅樹林已清除區維護、臺灣招潮蟹棲地復育以及實施香山濕地生態導覽解說訓練與宣導活動。而保護區志工的培訓，更讓保護區達到最佳的利用效力。此外，在客雅水資源回收中心以南至海山漁港以北的永續利用區內，當地居民亦可以在維護自然生態平衡的原則下，繼續從事祖先傳承下來的捕魚、養蚵與耙文蛤等漁業活動。

98年9月1日，新竹市17公里海岸觀光休閒生態腳踏車步道全線通車，每逢例假日，騎車人潮絡繹不絕，騎腳踏車、賞蟹、賞鳥與香山濕地生態旅遊，已是新竹最夯的生態旅遊區，顯見保護區在人為有效且適當的管理下產生了多項的附加價值，例如：環境教育、生態旅遊、學術研究、海岸保護與經濟產業等。

本保護區可視為一生態系統，保護區內所有的生命不僅息息相關而且環環相扣、相互依存，唯有致力於此生態系統的長期平衡，我們才能真正擁有這份大自然所給予的寶藏。然而，紅樹林所帶來的多項負面效應，證實對香山濕地生物多樣性的棲地條件產生負面效應，為了香山濕地的永續經營，此區域內的紅樹林勢必持續予以適當的管理

與疏伐。

## 伍、計畫維護作業實施

香山濕地中海茄苳 3 年就能開花結果，水筆仔約 4 年就具繁殖能力。因此每年需實施全區域性維護清除，今年海茄苳落果期從 8 月中持續至 12 月中，大量落果(如圖二十)將隨水文擴散，尤其海山畧尚有約 8 公頃紅樹林，林內落果會隨潮汐作用，每年不斷溢出，因此需每年實施維護清除小幼苗，方能確保歷年維護成果。



圖二十：海茄苳大量落果

紅樹林分布於潮間帶泥灘地，清除紅樹林會受到潮汐影響其作業時機，本次以人力方式實施維護清除，茲將清除工作時程、清除範圍、具體方法分述如下：

### 一、清除工作時程

參考以往紅樹林案例，考慮潮汐時間及工作進度等因素

於退潮期實施清除作業所制訂之工作時程如(表一)。

表一、工作時程進度表

年 月份 工作項目	109				110			
	9	10	11	12	9	10	11	12
維護區紅樹林種苗移入狀態調查、人員招募、講習訓練	—							
鹽水溪南岸清除作業	—							
海山罟區清除作業		—						
永續利用區清除作業			—					
客雅溪區清除作業				—				
成果統計報告				—				
種苗移入狀況勘查					—			
海山罟區清除作業						—		
海山罟及永續利用區清除作業							—	
客雅溪區清除作業								—
成果統計報告								—

經 109 年維護作業，清除維護區內移入之紅樹林植株後，今年移入的種苗除海山罟尚有 8 公頃紅樹林之外，加上鹽水溪內也有大量海茄荖種苗溢出，且因沙源不足海山罟原本沙丘已消失，使鹽水溪至紅樹林區地勢變為平坦，成為紅樹林種苗最適當著根生長的地方，因此海山罟今年海茄荖種苗散播面積及數量比去年多。其它區域種苗與去年相較相對少了許多，因此維護面積及作業時程相對可減少，因今年海茄荖落果 11 月還

未落完，今年 12 月 18 日還有蒴果在植株上如(圖二十二)，因此今年維護作業於 11~12 月實施，可免遺落種苗影響維護成效。



圖二十一：12 月 18 日海茄苳尚未落完果

## 二、清除作業方法

紅樹林清除：配合潮水於退潮時實施清除。大潮期，地面含水分高較泥濘，此時清除靠岸邊地勢較高處的紅樹林；小潮期，地面較乾燥，則可清除離岸較遠處。清除時，工作人員一字排開間隔約 5 公尺，其周邊大小植株全數砍除如(圖二十二)。



圖二十二：清除作業情形

維護區內三姓溪至大庄溪一帶，除了灘地較乾硬外，灘地表面也已覆蓋一層較粗粒徑的沙，有利於工作人員行動。而惠民宮及最外圍帶狀維護區內的底質泥化相當嚴重，而小潮期由於泥土保水度低，粉泥密度會較高，進行維護及清除時腳易深陷且吸附更緊，腳要抽拔更加費力；反而是大潮期，粉泥保水度較高，行走起來較不會被吸住，因此泥濘處改為大潮期實施維護清除。海茄苳幼株剷除時需將頭與莖處鏟斷使其分離，若只折而不斷還會再生，小苗清除作業要領如(附件一：人力清除作業程序)。

### 三、清除作業時機

(一)、潮間帶施工，潮汐會影響作業難易度及可供作業時

間，作業時機為小潮滿潮後3小時至乾潮後3小時，共有6小時作業時間，這期間灘地較乾，為作業最佳時機。

(二)、香山濕地維護計畫主要清除水筆仔與海茄苳二種為主，水筆仔胎生苗之成熟期為每年1~4月；海茄苳蒴果則於每年8~11月為成熟期，新種苗會於此二個時期，藉由風力、潮汐散佈至維護區。其中海茄苳佔大多數，繁殖力強，已是紅樹林之強勢物種，因此，若實施大植株清除最適當之工作時期為每年的5~7月，趁海茄苳蒴果尚未成熟前剷除，若實施維護清除則趁植株未具繁殖力之前將小苗予以剷除，為最有利之清除時機。

## 陸、計畫成果

- 一、已清除區維護整治，將新移入紅樹林幼株剷除，維持歷年來清除成果。
- 二、紅樹林整治成果維持，可還原候鳥覓食棲地環境、招潮蟹棲地環境、貝類棲地環境，確保香山濕地生物多樣性。
- 三、紅樹林區內藏汙納垢，孳生蚊蠅，庫蠓叮咬遊客等現象隨整治作業實施定可改善，確保香山濕地環境衛生。

#### 四、今年維護清除成果

今年作業時間從 11 月 19 日至 12 月 21 日 6 人作業，26 個工作天，共清除水筆仔大植株 46390 棵、海茄荖大植株 228027 棵，總計共清除 274417 棵(附件二)。

五、維護清除前後比對圖如(附件三)。

### 柒、討論

#### 一、維護作業成果分析

香山濕地海岸線北起客雅溪北岸出海口，南至鹽水溪南岸，長約 17 公里的潮間帶及河口，目前僅剩海山罟 8 公頃紅樹林為主要擴散源，但海山罟紅樹林，北有海山漁港，南有南港沙丘形成地形屏障侷限紅樹林擴散，即使溢出也是少量。

經今年維護成果及種苗分布如(圖二十三)可得知依然整個濕地海岸線都可發現新種苗入侵移入，以南北兩頭數量最多，且海茄荖佔絕多數，原因分析如下。



圖二十三：維護成果種苗分布分布圖

客雅溪口、今年維護清除水筆仔 35 棵，海茄苳大植株 386 棵。三姓溪口水筆仔 61 棵海茄苳 860 棵，大庄區水筆仔 281 棵海茄苳 2530 棵，風情海岸水筆仔 46 棵海茄苳 560 棵，海山罟北段水筆仔 788 棵海茄苳 34082 棵，鹽水溪河岸水筆仔 8625 棵海茄苳 49731 棵，海山罟南段水筆仔 49494 棵海茄苳 129463 棵。海山罟種苗數量龐大，相較其他數量分布就微乎其微，可研判海山漁港對海山罟紅樹林實具阻絕效

果，加上海茄荖落果為 8~11 月，此時正是吹東北風時期，香山濕地潮汐漲潮時，由北往南流，由外往岸上推，種苗被推擠在高潮線帶，只有退潮時加上東北風作用，種苗便往西南方帶動如(圖二十四)，因此研判海山漁港以北海茄荖種苗可能由頭前溪口紅樹林種苗隨水文作用帶入香山濕地。而水筆仔種苗可能由南邊的中港溪水筆仔種苗趁 4 月西南氣流旺盛時隨水文帶入香山濕地。

## 二、香山濕地紅樹林去留探討

香山濕地紅樹林從最大面積 141 公頃，經多年整治剩下目前海山罟 10 公頃。從各項記載資料顯示香山濕地紅樹林於 47 年開始栽植，對香山濕地來說，紅樹林屬外來種，大面積擴散後帶來了壓迫原棲地生物、候鳥覓食區縮減、灘地泥化、攔阻垃圾、孳生蚊蠅、庫蠓叮咬民眾、河口抬升、河道縮減影響排洪等負面效應。

「紅樹林到底要去還是要留？我一直很怕有種狀況，大家說好，就一堆人種，說不好就一群人砍，應該要根據棲地經營目的和功能管理。」特有生物研究中心薛美莉說。紅樹林該不該種？紅樹林該不該疏伐，應該是依地區依特性並在研究基礎下，進行決定。在環境觀點中，現地保留總是被認為是最好的方式，但是在人為力量已經過度介入臺灣環境的開發現況下，「因地制宜，結合學理和實務的佐證，絕對不是一種推託之詞」。

香山濕地的紅樹林是經多年的觀察整治及學術界效益評估結果，主張適度的疏伐。從 141 公頃剩目前海山罟 8 公頃紅樹林。尤其所處之地為一凹灣地形，防波堤旁即為西濱公路邊，若逢西北颱風、因地形關係將產生突波效應如(圖二十四)，防波堤及西濱公路可能遭受衝擊，因此在整治此區紅樹林時即考量，特意保留此區寬約 100 公尺，長約 750 公尺紅樹林，做為防浪第一道淺礁，以保護西濱公路防波堤。



圖二十四：海山罟地形易產生凸波效應圖

此區包含臺灣目前四種紅樹林，水筆仔，海茄苳、紅海欖、欖李等實屬難得，可供北臺灣作為紅樹林教學研究之用。

## 捌、結論

香山濕地乃以泥灘為主的海濱濕地，由於環境先天上雖無法提供海洋生物更多樣的棲所，但其泥灘地下數以億計的螃蟹、螺貝類、多毛類，卻可以提供充足的食物，所以海濱生物在種類上有著對環境強大的適應本領，在族群的數量上有著驚人的數目。紅樹林對香山濕地來說是屬外來種，帶來許多的負面效應，但也有其功能及價值。自然原本該歸自然去管理，但臺灣地小人稠，因此人與自然容易有相互抵觸之處，在以人為本的考慮下，往往犧牲的是自然。香山濕地因考量環境衛生、疏洪及生物多樣性管理目標，不得不整治紅樹林，從 97~108 年累積 11 年的經驗，已有效遏制紅樹林擴張。香山濕地環境適合紅樹林生長，其繁殖速度相當快速，生長三年後繁殖力與擴散力成倍數增長。現今因具功能性，保留海山罟紅樹林，則每年需持續管理維護，將其控制在一定範圍內，雖需耗費少數經費，但換來西濱公路路基安全，及紅樹林生態教學價值，是值得的措施。

## 玖、檢討建議

- 一、香山濕地每年依然需作維護清除，方能維持紅樹林整治成果，確保香山濕地生物多樣性永續經營。
- 二、為能防止海山罟紅樹林每年幾十萬顆種苗溢出擴散，也節約每年維護清除人力成本，建議將海山罟紅樹林區，打樁圍網，留

3 公尺間格空間便利收集種苗，每年只清除此空間即可，除可節省人力經費，也能有效抑制紅樹林擴散。

## 附件一、紅樹林清除作業程序

### 一、前置作業

#### (一)、環境調查

##### 1. 灘地底質：

紅樹林會遮蔽陽光造成蒸發效應差，加上泥化作用，因此紅樹林區灘地都相當泥濘，尤其是低潮帶區域，更是寸步難行。灘地底質的軟硬會影響作業人員行走的難易，進而影響工作進行時間的長短。部分地區底質為礫石、砂質或泥質，岸邊地勢較高，底質較乾硬，外灘地地勢低，潮水退得較慢含水性高，底質較泥濘，在進行清除作業時須先掌握清除區底質的狀況，隨潮汐選擇最有利的清除區塊。

##### 2. 潮汐：

臺灣屬半日潮區，每天漲退各二次，漲潮時間每 15 天一次循環，每天約晚 50 分鐘，漲退潮時間可查臺灣各海域潮汐表。每月農曆初 3 和初 18 日為最大潮，在臺灣西部新竹、苗栗、台中區域，最大潮位差約可達 5 公尺。紅樹林清除作業於退潮時實施，每日退潮時間均有延遲，大小潮期也各異，可資利用之最佳工作時間約 4~6 小時，

確實掌握潮汐的漲退，方能有效排定適切的作業時間。

## (二)、工作人員講習訓練

灘地作業有潮汐漲退、泥濘地行走、紅樹林種類、工具使用及個人配備等狀況，每位作業人員需熟悉了解，因此作業前的講習有其必要性，講習內容如下表：

講習時間	項目	內容	講師
1400~1430	人員報到	簽名、核對資料	義工群
1430~1500	環境介紹	1. 地名方位、底質特性、生物相介紹。 2. 潮汐說明、灘地最佳作業時間。 3. 紅樹林清除因由。	張登凱
1500~1530	清除方法介紹	1. 工具配備介紹及使用注意事項。 2. 紅樹林種類介紹、水筆仔與海茄苳清除方法。	張登凱
1530~1600	清除實作練習	現地紅樹林剷除實作，每人須剷除 5 棵海茄苳、5 棵水筆仔。	張登凱

## (三)、清除紅樹林工作人員之選用

暑期工讀生(十八歲以上)服從性高，可塑性高為最

佳人選，唯工作期間僅暑假二個月，因此主要清除工作需  
掌控在二個月內完成，其餘工作需再僱用在地之二度就業  
人員。

#### (四)、工作時間之掌控

小潮期潮位低，退潮時灘地地面較乾硬，利於清除作業人  
員行走，為最佳工作時期；大潮期灘地淹水時間長，保水度高  
顯得較泥濘，工作人員行走困難不利於清除作業，因此大潮期  
僅適合清除近岸區域之紅樹林。紅樹林之清除作業相當耗費體  
力，因此作業時間以每工作 30 分鐘休息 10 分鐘，每天約作業  
4 小時。

#### (五)、清除人員之隨身配備

1. 遮陽帽：工作期間正值暑假，陽光強烈，因灘地無任  
何遮蔽物，且水面會折射光線，須有遮陽帽以避免曬  
傷。
2. 護目鏡：剷除時灘地泥水四濺，須有護目鏡保護，以  
免異物或汙泥沾上眼睛。
3. 腰包：作業離岸遠須有腰包，可裝帶隨身物品及水瓶，  
以免因口渴往返堤岸而浪費工時。
4. 鞋子：灘地底質泥濘處須穿網襪鞋，較不會被爛泥吸

住陷入，唯防護性差，易被釘子、玻璃等物刺穿的危險；底質較乾處可穿防護性較佳的雨鞋，但若行經較泥濘處則易被吸住陷入(圖一、圖二)。



圖一：作業人員配備



圖二、 雨鞋和網襪鞋

#### (六)、清除工具之選用

一般以一斤半重的中型掘仔即可輕易剷斷樹幹。但若紅樹林生長 8 年以上時，樹徑粗大約可達 20 公分以上，要剷斷樹幹須以二斤加厚型掘仔、裝 4.5 呎櫟木柄為最佳剷除工具(圖三)。遇更大棵的植株則可用手鏈鋸鋸除，但需選風大，空氣流通強時方可進行作業，以免造成工作人員因二氧化碳中毒而導致昏厥的危險。又若紅樹林生長範圍廣，植株高大，則以實施機械清除為佳。



圖三：大掘仔

## 二、紅樹林清除之進行

### (一)、紅樹林大植株之清除

清除工作配合潮汐於退潮時實施，大潮期地面較泥濘，清除靠岸邊地勢較高處的紅樹林；小潮期地面較乾燥，則清除離岸較遠處之紅樹林。以香山濕地為例，香山濕地冬季時，東北季風平均 7.1 級，夏天西南氣流平均 6.8 級，在此強風環境下，

海茄苳與水筆仔之生長方式各異，剷除時方法也各不相同。

### 1. 海茄苳：

海茄苳呈覆碗式生長，枝幹橫陳曲折，清除時無法立即剷到主幹，只能依序先剷掉其他枝幹，最後才得以剷除主幹，相當耗費工時。海茄苳之大植株只需從地面上將主幹剷斷即可；小植株或幼苗之剷除方式則不同，不能連同根處整棵剷起，主幹沒剷斷時，會再發出新芽。

### 2. 水筆仔：

水筆仔能抗風站立於灘地，因此樹頭(板根)長得特別粗大，剷除時須從根部剷除，地面上不能留有根頭(如圖四)。因表皮厚皮層有生長點，幾月後能再發芽生長。又因其樹幹較鬆軟有彈性，剷除時掘仔容易被夾住，亦徒增工時的耗費。小植株須從地表下剷除，若留有根頭一樣會再生長。



圖四：水筆仔樹頭(板根)剷除情形

## (二)、紅樹林小植株之清除

香山濕地紅樹林，每年 2~4 月為水筆仔繁殖期，7~9 月為海茄荖蒴果成熟掉落的繁殖期，每年須等到 10 月，小植株長約 10 公分高較容易看見，樹徑也較硬時，此時才有利實施維護清除作業。



圖五：枯枝移開後小植株密布

清除小植株雖不如大植株費力，但因其密度高且須貼地將

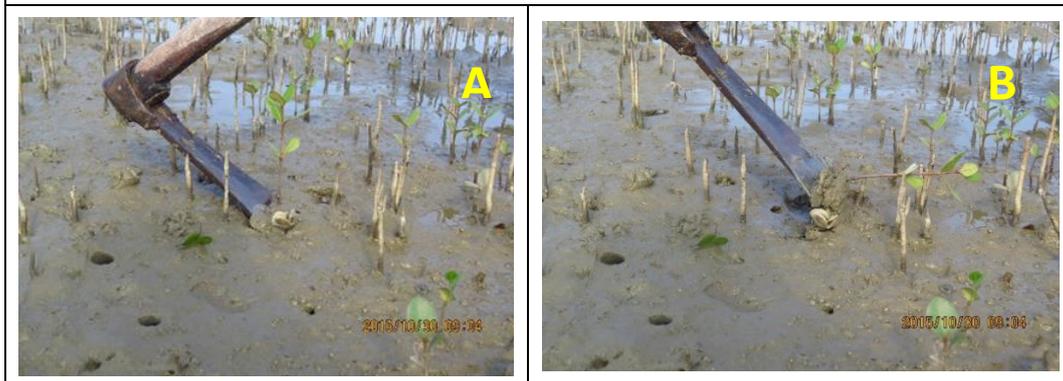
莖幹砍斷，若未砍斷或是整株連帶根部被拉起，將會再繼續生長，屆時就必須再做第二次清除，增加工時成本，為能順利剷除小植株，每次作業前需將掘仔刃部研磨更鋒利，作業時人員一字排開實施地毯式清除，以防植株遺落。剷除小植株要領如下圖。

### 小植株剷除法



#### 正確清除示範

掘仔儘量貼地，將小苗的莖，自地面交接處一次剷斷。





### 錯誤清除示範

清除時掘仔與地面的角度太大，小苗僅被翻倒，植株卻仍完整，因此必需再多花費一次的時間將其剷斷，工作效率將大打折扣

附件二、110 年新竹市濱海野生動物保護區維護計畫清除成果統計表

日期	水筆仔	海茄苳	地點
11 月 19 日	7458	13997	海山厝南段
11 月 22 日	1365	9678	
11 月 23 日	3291	15466	
11 月 24 日	5165	7227	
11 月 25 日	2156	11355	
11 月 26 日	654	17335	
11 月 29 日	2331	15441	
11 月 30 日	411	8675	
12 月 01 日	2896	11621	
12 月 02 日	1351	10680	
12 月 03 日	2416	7990	
12 月 06 日	3420	10615	鹽水溪北岸
12 月 07 日	2190	14991	
12 月 08 日	321	9670	
12 月 09 日	2105	6670	
12 月 10 日	589	7785	
12 月 10 日	35	386	客雅溪
12 月 13 日	3350	8460	海山厝北段
12 月 14 日	2266	11570	
12 月 15 日	420	9660	
12 月 16 日	460	6485	
12 月 17 日	1352	8320	
12 月 18 日	61	860	三姓溪水資源
12 月 19 日	133	870	大庄區
12 月 20 日	148	1660	
12 月 21 日	46	560	風情海岸
小 計	46390	228027	
總計	274,417		

### 附件三、維護前後比對照片

#### 客雅溪區維護前後比對照



#### 三姓溪區維護前後比對照





大庄區維護前後比對照





風情海岸維護前後比對照



海山罟區維護前後比對照







海山厝外灘區維護前後比對照



鹽水溪南岸維護前後比對照



#### 附件四、參考文獻

陳添水、賴國祥、薛美莉，1994。五梨跤及欖李之初步復育。自然保育季刊。

薛美莉，1995。消失中的濕地森林—記臺灣的紅樹林。臺灣省特有生物研究保育中心。

薛美莉，1995。淺談紅樹林之生育環境。臺灣省特有生物研究保育中心。

許慶文，1998。竹塹海濱植物。新竹市立文化中心。

邵廣昭，1998。海洋生態學。國立編譯館。

韓乃鎮、邱勤庭，1999。臺灣沿岸濕地調查。

劉靜榆，1999。大肚溪口野生動物保護區生態導覽。彰化縣政府、行政院農業委員會特有生物研究保育中心。民生報社。

謝蕙蓮、陳章波、李英周等，2001。臺灣西海岸濕地生態保育軸經營管理之規劃。中央研究院動物研究所。

范貴珠，2006。適用於臺灣之紅樹林造林技術。臺灣林業雙月刊。

蔡嘉揚，2007。中西部海岸環境與面臨之困境與可能解決之道。生態臺灣季刊。

楊樹森、黃淑珍、呂宜芳、梁峙峰，2007。認識香山濕地。新竹市政府。

楊樹森，2010。香山濕地紅樹林整治及效益評估計畫。內政部營建署。

104 年度新竹市濱海野生動物保護區維護計畫。

105 年度新竹市濱海野生動物保護區維護計畫。

楊樹森，2015。新竹香山濕地紅樹林擴張歷程及其可能因素探討。濕地學刊第三期。

附件五、工作照片

客雅溪口區域





三姓溪口區域



## 大庄區區域



## 風情海岸區域





海山罟區域







鹽水溪南岸區域

