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

中華民國一0九年十二月二十一日

B 錄

壹、計畫源起與目標	
貳、維護清除範圍 2	!
参、自然環境説明 ······ 4	:
肆、社經環境說明	5
伍、維護作業實施	6
陸、維護成果 2	1
柒、討論 2	1
一、維護作業成果分析2]	1
二、香山濕地紅樹林去留探討25	5
捌、結論2	7
玖、檢討建議2	8
附件一、紅樹林清除作業程2	9
附件二、維護成果討計表3	8
附件三、維護前後比對照片4	0
附件四、期末報告審查意見及回覆說明4	.9
附件五、参考文獻 5	1
附件六、作業照片5	3

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,特有物種台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 Costal 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 167hectares, 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尋至地方性工作紀錄,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,且嚴重壓迫到台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,於海山罟北岸台灣招潮蟹區實施 1 公頃人力方式整治。紅樹林整治原以回復台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、附近居民及遊客遭臺灣鋏蠓(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辦

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,現今可見香山濕地已清除區種苗密布且已具繁殖的,因部分區域海茄苓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、維護清除範圍

本年度(109)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、 海山罟維護區維護範圍約36公頃如(圖四)。



圖四:海山罟維護區域範圍圖

參、自然環境說明

香山濕地紅樹林整治起源於 96 年起,於海山罟實施 1 公頃台灣 招潮蟹棲地紅樹林清除實驗,持續至 108 年整治區域,詳歷年整治成 果圖如(圖五)。



圖五:歷年整治成果圖

因經費受限無法一次性大規模整治,因此每年都會有大量紅樹林 幼苗移入清除區,為能持續維持歷年整治成果,每年都需於清除區實 施維護,清除移入新苗。但106年至108年實施客雅溪紅樹林整治, 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 侵已清除區。各維護區狀況分析如下

一、客雅溪口:

客雅溪於 106~108 年分三年整治如(圖六),因經費不足 未能於隔年實施維護清除,已清除區種苗很快又再度入侵, 如(圖七)。



圖六:客雅溪口紅樹林分區整治圖



圖七:客雅溪口再度入侵的紅樹林



圖八:客雅溪口北岸



圖九:106年清除區移入植株

等 108 年實施客雅溪口最後區塊整治時,106 年整治區 港北溝口北岸如(圖八),移入之紅樹林又是一大片,且早期 植株長得快比人高如(圖九),海茄苳已能結果繁殖,其周邊 可見到大量小植株。

107 年整治區客雅溪口北岸以水筆仔植株較多如(圖十),其來源大部分都由港北溝內水筆仔種苗移入。



圖十:客雅溪口北岸水筆仔植株

108 年客雅溪口南岸整治區,因除了岸邊有海茄冬小苗之外,大部分區域未見移入紅樹林植株如(圖十一)。



圖十一:客雅溪口南岸

二、三姓溪口

此區域 106 年實施過維護,直到今年已有三年未作維護,

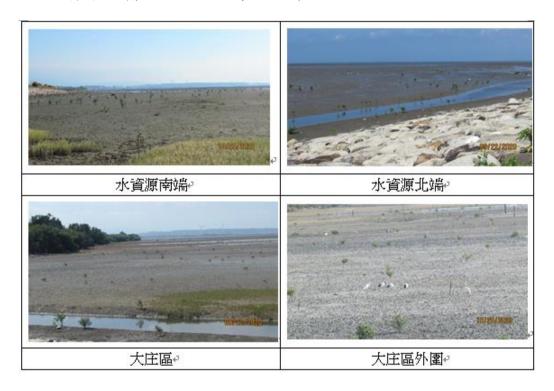
整條河岸二邊,可見到大片紅樹林植株(如圖十二)。此區域都 是由客雅溪整治期間,於退潮時帶出客雅溪出海口灘地上果苗, 藉由漲潮流將散落客雅溪口果苗帶入三姓溪口。加上10月前吹 西南風,種子被推向北岸聚集,10月以後吹東北風,種子向南 岸聚集,造成三姓溪口兩岸紅樹林種苗密集生長情形。



圖十二:三姓溪口紅樹林植株

三、大庄區:

此區域範圍從水資源中心至賞蟹步道,此區域為 104 年整治區,106 年實施維護清除。今年勘查移入植株為 1~3 年植株成稀鬆散播灘地如(圖十三),海茄苳同樣已能結果繁殖,因此也可以見到不少的新幼苗。此區域種苗均為客雅溪紅樹林果苗藉由漲潮流及東北風帶入。



圖十三:大庄區紅樹林植株

四、風情海岸

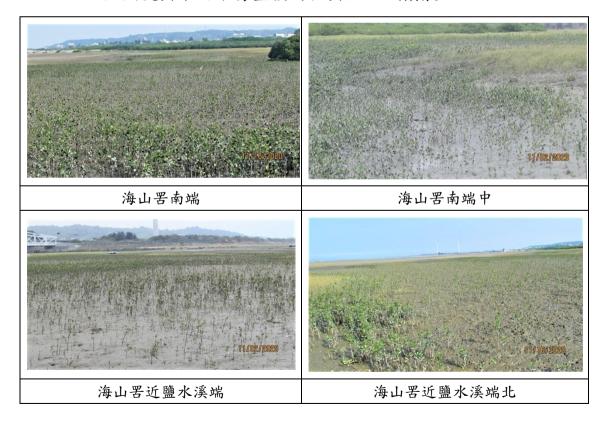
此區離種源區客雅溪口較遠,加上漲潮溝流初期由南向 北流,約漲潮6分滿時再與北方暗流在此區域會合,果苗只 能於滿潮停留時,藉由東北風推至岸邊,因此只有岸邊高潮 線帶發現稀稀落落的植株如(圖十四)。



圖十四:風情海岸紅樹林植株

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 棵紅海欖且已能繁殖及 2 棵覽李,每年都有大量的果苗溢出,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擴散。







海山罟中段南

海山罟中段北

圖十五:海山罟區域密密麻麻的小植株

此區原本約有 32 公頃紅樹林面積,經整治後目前僅剩約 10 公頃的紅樹林,每年繁殖期溢出大量種苗,加上此區域已 3 年未實施維護清除,可見到大小植株幼苗夾雜其間,一眼望去是密密麻麻如(圖十五)。

六、鹽水溪

鹽水溪北岸為海山罟紅樹林區,每年都會有新種苗散落佈滿河床,因有做維護清除,所以沒有紅樹林大植株,南岸因為沒做維護清除所以可見到海茄苳大顆植株,且紅樹林越長越高大密集,因已能繁殖所以周邊及河床可見到大量小植株如(圖十六)。因新竹地區近10年來沒有颱風襲擾,也沒大雨可沖刷河溝,因此河口漸填平又給紅樹林種苗擴散生長新天地,因此今年鹽水溪河口兩岸可見密集的幼苗。再加上鹽水溪河口往內延伸約1公里至內湖橋下如(圖十七),有密集具繁殖力的水筆仔與海茄苳大植株,其種苗退潮時順流而

下往河口灘地散播,因此可見密集的幼株。



鹽水溪北岸



鹽水溪南岸

圖十六:鹽水溪口河岸紅樹林植株



圖十七:鹽水溪紅樹林狀況

- 13 -

七、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10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 樹林已漸漸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。因此可見紅樹林在出水口潮溝岸 邊生長成林如(圖十八)。



圖十八: 南港沙丘岸邊紅樹林

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、台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與的寶藏。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、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。因此今年需實施全區域性維護清除,加上今年經費核定較晚,今年海茄苳種子已陸續成熟、落果期從8月中持續至12月初,大量落果(如圖十九)將隨水文擴散,尤其海山罟尚有約10公頃紅樹林,林內落果會隨潮汐作用,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。



圖十九: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

参考以往紅樹林案例,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	109				110			
月份	9	10	11	12	9	10	11	12
工作項目								
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	
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	

經本(109)年維護作業,清除維護區內移入之紅樹林植株後,明(110)年移入的種苗除海山罟(因尚有8公頃紅樹林)之外,其它區域因種源均已清除,種苗應相對稀少,也可作為研判海山罟區紅樹林是否會溢出至其他區域。因此維護面積及作業時程相對可減少,但為防颱風襲擾、改變水文,致使海山罟區紅樹林種苗溢出再度入侵維護區,明(110)年清除作業始於颱風期過後的9~11月實施。

二、清除作業方法

本計畫共招募雇工 6 名、主持 1 名、助理 1 名,共計 8 人如(圖二十)。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(圖二十一)。



圖二十:清除作業雇工



圖二十一: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)、香山濕地紅樹林的疏伐主要以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。因此,實施維護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,或趁未具繁殖力之小苗剷除,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,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10月5日至12月18日6人作業,54個工作天,共清除水筆仔大植株65,618棵、海茄冬大植株119,875棵、水筆仔小苗158,938棵、海茄苳小苗833,774棵如(附件二)。

五、維護清除前後比對如(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7公里的潮間帶及河口,都可見到紅樹林。因地形及 潮汐風向關係,造成客雅溪及海山罟二處為香山地紅樹林 主要擴散源。紅樹林整已經歷 13 年,108 年把北方擴散源,客雅溪紅樹林全數剷除,以保障客雅溪至海山漁港之間潮間帶不再有紅樹林入侵。南方擴散源海山罟紅樹林,有海山港及南港沙丘形成地形侷限紅樹林擴散。

經今年維護成果統計如圖(二十二)可得知新種苗地入侵, 依然南北兩頭數量最多,原因分析如下。



圖二十二:維護成果統計圖

客雅溪:今年維護清除3年以上水筆仔大植株28771棵,3

年以上海茄苳大植株 26956 棵,水筆仔幼株 37104 棵,海茄苳幼株 84071 棵,總計 176902 棵。其中 3 年以上水筆仔大植株比海茄苳多,研判是由港北溝 108 年整治前移入的胎生苗,但今年竟還發現大量水筆仔新幼苗,經追查來源是港南溝在港南國小至海浦五街之間,有 4 年以上水筆仔植株如(圖二十三)且掛滿胎生苗,需盡快清除方能確保客雅溪整治成果。



圖二十三:港南溝港南國小段水筆仔

海山罟:106年實施維護,因二年為維護今年種苗明顯比 往年多許多,實屬正常,唯鹽水溪口南岸灘地種苗凸顯增 多,除有往年遺留的大植株佔據高灘地,今年小植株密密 麻麻,雖北岸海山罟種苗會在滿潮停流時,隨東北風吹送 漂至北岸,但退潮時會被潮流帶出,只留下高灘處種苗, 但今年低潮位帶卻出現大量小苗,研判是退潮時有種苗隨河溝持續流出擱淺河口灘地造成,朔源勘查果然鹽水溪口內至內湖橋間已長滿紅樹林如(圖二十四),種苗隨退潮水流溢出河口。造成今年鹽水溪南岸小植株突然暴增,需盡快清除以防鹽水溪口南岸紅樹林入侵。因河岸有消波塊及水泥石礫層,只能用人工用堀仔及長剷清除。



圖二十四:鹽水溪紅樹林

賞鳥園區:內紅樹林約佔面積五分之二、有水筆仔與海茄 苳,且都已具繁殖力如(圖二十五),因此每年面積再擴增 且種苗隨排放口溢出至南港沙丘堤岸邊,應盡速以人力清 除以防快速擴散影響候鳥降臨喪失賞鳥功能。



圖二十五: 賞鳥園區池內紅樹林

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。從各項紀載資料顯示香山濕地紅樹林於 1958 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 縮減引響排洪等負面效應。

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,應該是因地區依 特性並在研究基礎下,進行決定,在環境觀點中,現地保留 總是被認為最好的方式,但是在人為力量已經過度介入台灣 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10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(圖二十六),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。



圖二十六:海山罟地形易產生凸波效應圖

此區包含台灣目前四種紅樹林,水筆仔,海茄苳、紅海欖、欖李等實屬難得,可供北台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,但台灣地小人稠,因此人與 自然容易有相互牴觸之處,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2008~2019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,其繁殖力相當快速,生長三年後繁殖力與擴散力成倍增生長,如今因具功能性,保留海山罟紅樹林,則每年須持續管理維護,將其控制一定範圍內,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、港南溝在港南國小後從丁酉橋至港南一街約700公尺內有 大植株水筆仔,已能繁殖,須以人力清除,建議協調權責單 位處理,不然每年胎生苗溢出,紅樹林將再度入侵客雅溪口。
- 二、鹽水溪河口至內湖橋約800公尺內紅樹林已大量繁殖,溢出 大量種苗將佔據鹽水溪口,增加維護負擔,須以人力清除, 建議協調權責單位處理。
- 三、南港賞鳥園區池內紅樹林已佔滿面積約2公頃,除了影響候 鳥降臨,種苗已溢出南港沙丘北岸,須以人力清除,建議權 責單位處理。

附件一、人力清除作業程序

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:

台灣屬半日潮區,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,漲退潮時間可查台灣各海域潮汐表。每月農曆初3和初18日為最大潮,在台灣西部新竹、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,因此主要清除工作須 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

- 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。
- 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。
- 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呎櫸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 海茄苳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,每次作業前需將堀仔刃部研磨更鋒利,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

附表二、109年新竹濱市濱海野生動物保護區維護計畫清除成果統計 表

日期	大水筆仔	大海茄冬	水筆仔	海茄苳	地點
10月5日	2187	1455	7458	3997	港北溝口北岸
10月6日	3115	2299	3365	3678	
10月7日	2784	1736	3291	5466	
10月8日	2288	3118	5165	7227	
10月9日	1164	1507	2156	6355	客雅溪口北岸外圍
10月12日	1776	886	654	7335	
10月13日	3210	1350	2331	15441	
10月14日	2660	650	411	1675	
10月15日	1886	2618	2896	6621	客雅溪口南岸
10月16日	2488	2579	1351	6680	客雅溪口
10月19日	1778	3329	2416	7990	
10月20日	2155	3319	3420	6615	
10月21日	1280	2110	2190	4991	
客雅溪小計	28771	26956	37104	84071	176902
10月22日	1200	3265	321	6670	三姓溪口北岸
10月23日	290	2435	2105	6670	
10月26日	1200	1990	589	7785	
10月27日	2311	1754	3350	4460	三姓溪口南岸
10月28日	1488	2290	2266	5570	
10月29日	260	3315	420	5660	水資源中心
10月30日	190	2267	460	4485	
11月2日	489	2251	1352	4320	大庄區域
11月3日	289	545	133	870	
11月4日	155	230	148	1660	
11月5日	166	480	166	2150	風情海岸
11月6日	105	305	84	660	朝山區域
11月9日	635	1250	2650	5622	海山罟北端
11月11日	665	2290	2330	6899	
11月12日	1558	3880	4465	15560	
永續區小計	11001	28547	20839	79041	139428
11月13日	3445	6680	16650	28850	海山罟中段
11月16日	3540	6445	15580	23520	

南港沙丘小計 12月18日	1113	5220	3326 885	16322	25981 港北溝
12月17日	438	3551	2335	7330	
12月16日	675	1669	991	8992	南港沙丘北端
海山罟小計	24733	59152	96784	651676	832345
12月15日	288	2775	2254	18890	
12月14日	451	3338	1280	22145	
12月11日	258	2554	3255	16553	鹽水溪口南岸
12月10日	26	320	1225	21255	
12月9日	60	255	435	32320	
12月8日	125	554	1220	34880	鹽水溪口北岸
12月7日	80	155	2775	24520	
12月4日	120	722	3320	22900	
12月3日	45	450	2650	26765	
12月2日	22	650	2885	32505	
12月1日	50	1225	3365	33050	
11月30日	678	2390	4150	37745	
11月27日	2145	1340	3221	32566	
11月26日	180	2114	320	38250	
11月25日	550	3280	3226		海山罟南段
11月24日	690	3226	2830	38882	
11月23日	1355	1545	4880	32550	
11月20日	2250	3554	4480	25545	
11月19日	3210	4380	5885	23805	
11月17日	2280 2885	4755 6445	4458 6440	25750 21880	

附件三、維護前後比對圖





客雅溪口北岸外圍清除前後比對





客雅溪口北端外側清除前後比對





客雅溪全景清除前後比對





客雅溪港北口北端向東清除前後比對





客雅溪港口北向出口清除前後比對





客雅溪港口北向北清除前後比對





客雅溪港南溝端清除前後比對





客雅溪橋方向清除前後比對





客雅溪港南橋方向清除前後比對





三姓溪南岸清除前後比對





三姓溪北岸清除前後比對





三姓溪外圍清除前後比對





水資源中心北側清除前後比對





水資源中心南側清除前後比對





水資源中心外圍清除前後比對





大庄外圍清除前後比對





大庄溪口清除前後比對





大庄中段清除前後比對





風情海岸北端清除前後比對





朝山區清除前後比對





海山罟北區清除前後比對





海山罟北區1清除前後比對





海山罟北端清除前後比對





海山罟中段清除前後比對





海山罟南段清除前後比對清除前後比對





海山罟南段往北清除前後比對





海山罟南段北端清除前後比對





海山罟南段清除前後比對





海山罟南段潮溝清除前後比對





海山罟南段近鹽水溪潮溝清除前後比對





海山谷南段近鹽水溪清除前後比對





鹽水溪北岸清除前後比對





鹽水溪南岸清除前後比對





南港沙丘北端清除前後比對





南港沙丘南端清除前後比對

附件四、期末報告審查意見及回覆說明

專案計畫名稱:109 年度新竹市濱海野生動物保護區維護計畫

執行單位名稱: 財團法人荒野基金會

報告書內容審查意見:

109年12月15日

意見 編號 審查委員 綜合審查意見 修正回覆說明 修正頁碼 1 除仲吉 委員 出錄宜與內容相配合(例如					1
1 陳仲吉 類、玖皆為結論),另外頁 次對應與順序亦應同時修 正。 相關內容宜仔細校對修 正,另外文中圖、文宜相互 配合(例如P.7文中圖八應 是圖七)。 相關移除區域及數量(表 2)建議以地圖方式標註(包 括面積),另外有關移除前 後照片,建議標註日期以供 比對與日後追蹤,並將相關 移至附件以利閱讀。 有關前論部分建議宜將有 關植物特徵、生長、棲地環 境等基本資料省略,主要針 對本計畫之內容及結果進 行討論即可。 相關檢討與建議,宜更深入 提供相關作法與經費估算 等,另外宜提供未來移除之 優先次序建議。 「陳仲吉」 多員 「陳仲吉」 多月 「陳仲吉」 多月 「東仲吉」 多月 「東伊吉」 多月 「東伊吉」 多月 「東伊吉」 「東伊吉」 「東京」 「東京」 「東京」 「東京」 「東京」 「東京」 「東京」 「東京		審查委員	綜合審查意見	修正回覆說明	
 2 陳仲吉 委員 正,另外文中圖、文宜相互 配合(例如 P.7 文中圖八應 是圖七)。 相關移除區域及數量(表 2)建議以地圖方式標註(包 括面積),另外有關移除前後照片,建議標註日期以供 比對與日後追蹤,並將相關 移至附件以利閱讀。 有關討論部分建議宜將有 關植物特徵、生長、棲地環境等基本資料省略,主要針 對本計畫之內容及結果進行討論即可。 相關檢討與建議,宜更深入 提供相關作法與經費估算等,另外宜提供未來移除之優先次序建議。 5 陳仲吉 委員 另外宜提供未來移除之優先次序建議。 6 陳仲吉 委員 另外宜提供,實驗未來較易移除之方式,以利後續作業。 最實惠。 	1	•	捌、玖皆為結論),另外頁次對應與順序亦應同時修	依意見已修正	i
2)建議以地圖方式標註(包括面積),另外有關移除前後照片,建議標註日期以供比對與日後追蹤,並將相關移至附件以利閱讀。有關討論部分建議宜將有關植物特徵、生長、棲地環境等基本資料省略,主要針對本計畫之內容及結果進行討論即可。相關檢討與建議,宜更深入提供相關作法與經費估算等,另外宜提供未來移除之優先次序建議。 1 中書 「中書 「東仲書 「東京 「東京 「東京 「東京 「東京 「東京 「東京 「東	2	• •	正,另外文中圖、文宜相互配合(例如 P.7 文中圖八應	依意見已修正	
4 陳仲吉 楊植物特徵、生長、棲地環境等基本資料省略,主要針對本計畫之內容及結果進行討論即可。 相關檢討與建議,宜更深入提供相關作法與經費估算等,另外宜提供未來移除之優先次序建議。 中吉 委員 另外宜提供幼苗易生長地點及評估,實驗未來較易移除之方式,以利後續作業。 最實惠。	3		2)建議以地圖方式標註(包括面積),另外有關移除前後照片,建議標註日期以供比對與日後追蹤,並將相關	的圖 22,照片依意見已	
5 陳仲吉 提供相關作法與經費估算等,另外宜提供未來移除之優先次序建議。	4	• •	關植物特徵、生長、棲地環境等基本資料省略,主要針對本計畫之內容及結果進	依意見修正	
6 陳仲吉 委員 另外宜提供幼苗易生長地 維護費用,自然力及人 點及評估,實驗未來較易移 為破壞,經13年作業經 除之方式,以利後續作業。 驗,還是每年人工維護 最實惠。	5		提供相關作法與經費估算等,另外宜提供未來移除之	已依建議修改說明作法	
7 黄基森 本案成果可就濕地生態系 104 年大面積整治時經	6	• •	點及評估,實驗未來較易移	維護費用,自然力及人 為破壞,經13年作業經 驗,還是每年人工維護	
	7	黄基森	本案成果可就濕地生態系	104 年大面積整治時經	

		T	
	委員	統服務功能和價值進行評	訪談社區蚵農沿岸居
		估或說明,尤其在地認同之	民,都認同清除紅樹林
		價值。	的肯定。
8	黄基森 委員	紅樹林移除後,生物多樣性 變化情形,可就物種種類或 數量加以說明,另四種紅樹 林植物變化比例為何? 本案可就濕地中紅樹林砍	清除後物種變化屬生態 調查評估,建議市府另 案辦理。
9	黄基森 委員	伐最終目標面積為何?生物 多樣性樣態為何?提出建 議。	濕地管理目標有另案辦 理
10	黄基森 委員	106-108 年客雅溪未進行 紅樹林移除區域,紅樹林面 積增加之來源?擴散途徑?	已於討論一中陳述
11	黄基森 委員	本文所提供本場址之蚊蟲 (小黑蚊),請更正為庫蠓。 (參見:黃基森. 2013,吸血 蠓對紅樹林濕地生態系統 服務功能之衝擊,濕地學刊 2(2):41-53。)	已依建議 P25 中修正

附件五、参考文獻

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—記台灣的紅樹林。台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。台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。台灣沿岸濕地調查。

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。台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。適用於台灣之紅樹林造林技術。台灣林業雙月刊。

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 台灣季刊。

楊樹森、黃淑珍、呂宜芳、梁畤峰,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。

附件六、作業照片













海山罟南段 潮溝

海山罟南段 潮溝1



- 58 -





鹽水溪北岸石礫區只能用手拔

河岸泥濘寸步難行





鹽水溪南岸外灘





南港沙丘北端岸邊





紅海欖已能繁殖





南港賞鳥園區內紅樹林





鹽水溪和內紅樹林





港南國校段港南溝內紅樹林