

# 連江縣政府

## 2013 年連江縣清水濕地生態調查

### 成果報告書

執行單位：社團法人臺灣生態旅遊協會

中 華 民 國 1 0 2 年 1 2 月 0 6 日

## 目錄

一、計畫緣起與目標 .....	6
(一)計畫緣起 .....	6
(二)計畫目標 .....	8
二、計畫範圍 .....	8
三、工作項目 .....	10
(一)規劃構想與發展內容 .....	10
(二)工作內容 .....	10
(三)社區參與濕地經營管理 .....	12
(四)清水濕地生態旅遊規劃 .....	12
(五)維修清水濕地外垃圾攔截系統繩索及浮桶 .....	13
四、執行結果 .....	13
(一)生態調查(102.7.31;102.9.29) .....	13
(1)植物調查(102.7.31;102.9.29) .....	13
(2)水質調查(102.7.31;102.9.29) .....	20
(3)鳥類調查(102年7月-11月，1個月1次) .....	24
(4)甲殼類調查(102.7.31;102.9.29) .....	26
(5)螺貝類調查(102.7.31;102.9.29) .....	29
(6)魚類調查(102.8.18；102.10.8) .....	32
(二)教育講座(102.11.15) .....	35
(三)棲地營造 .....	38
(四)淨灘活動 .....	41

(五)攔截索維修 .....	43
(六)102 年清水濕地生態旅遊規劃業者說明會 .....	45
(七)賞鳥牆與解說看板製作 .....	48
<b>五、結論.....</b>	<b>51</b>
<b>六、建議.....</b>	<b>52</b>
<b>七、參考文獻.....</b>	<b>53</b>
附錄 1、期中審查委員意見回覆表(102.09.30) .....	53
附錄 2、期末審查委員意見回覆表(102.11.27) .....	56
附錄 3、魚類調查記錄表 .....	58
附錄 4、賞鳥牆解說照片 .....	60
附錄 5、生態旅遊規畫業者說明會簡報資料與簽到單 .....	66
附錄 6、白眉燕鷗與蒼燕鷗的資料補充 .....	73
附錄 7、淨灘活動布條製作 .....	74

## 表目錄

表 1、水質檢驗項目保存與檢驗方法一覽表.....	11
表 2、清水濕地植物名錄(101 年及 102 年).....	15
表 3、102 年清水濕地各區域之植物分布調查.....	17
表 4、水質檢測結果(根據行政院環保署水污染防治標準).....	23
表 5、101 年和 102 年鳥類調查名錄.....	24
表 6、101 年和 102 年甲殼類調查名錄.....	27
表 7、102 年甲殼類物種分布與相對豐度(%).....	28
表 8、101 年及 102 年螺貝類調查名錄.....	29
表 9、101 年和 102 年魚類調查名錄.....	34

## 圖目錄

圖 1、計畫目標與權責分工圖二、計畫範圍 .....	8
圖 2、基地位置範圍圖（珠山發電廠未設置前） .....	9
圖 3、肥豬豆 .....	18
圖 4、互花米草生長範圍擴大 .....	18
圖 5、互花米草的花序 .....	18
圖 6、雲林莞草 .....	19
圖 7、藤壺生長在互花米草上 .....	19
圖 8、水質檢測 .....	20
圖 9、水質檢測樣點 .....	21
圖 10、入口生活廢水排水之修補工程 .....	22
圖 11、甲殼類與螺貝類採樣點 .....	26
圖 12、鵝茗荷 .....	30
圖 13、公代薄殼蛤 .....	30
圖 14、黑口玉黍螺及棲息於互花米草上 .....	31
圖 15、8 月潮汐圖 .....	32
圖 16、8 月潮汐圖 .....	33
圖 17、漁民作業 .....	33
圖 18、石頭堆疊營造為棲地 .....	38

圖 19、石堆旁的短指和尚蟹殘骸 .....	38
圖 20、利用石頭排列圍繞潮池 .....	39
圖 21、增加濕地內部的水域 .....	39
圖 22、退潮後的薄水區 .....	39
圖 23、猶豫寄居蟹在潮池內活動 .....	39
圖 24、礫石灘型潮池 .....	40
圖 25、泥沙灘型潮池 .....	40

## 一、計畫緣起與目標

### (一)計畫緣起

98 及 99 年度國家重要濕地生態環境調查及復育計畫獎補助作業，係由內政部營建署「創造台灣城鄉風貌示範計畫」第三期計畫下分別勻支 3,500 萬元及 3,300 萬元經費，以公私合作方式，補助地方政府辦理非政府組織 (NGO) 及社區團體推動國家重要濕地生態環境調查監測、地景改造、環境教育及巡守等工作，獲社會廣大回應。

「國家重要濕地保育計畫 (100-105 年)」於 97 年開始草擬，並於 98 年 7 月 22 日本計畫由行政院蔡前政務委員召開部會協調會，決議 75 處國家重要濕地分由行政院農委會、行政院環保署、經濟部水利署及本部營建署等單位分工辦理。並於 99 年 5 月 24 日經建會第 1388 次委員會議審查通過報請行政院核定，行政院以 99 年 7 月 1 日院臺建字第 0990034700 號函核定本案。

民國 95 年本縣南竿鄉清水澳口經內政部營建署列為國家級溼地，為維護自然生態環境之永續發展，促進環境生態教育之宣導理念，擬訂本提案規劃設計清水濕地，朝向結合社區周邊環境，具親水性、生態性的自然公園之願景，提供民眾休閒遊憩、教育示範等多功能之良好場所，朝向節能省碳及自然生態永續之目標邁進。

101 年度清水濕地生態調查計畫之調查結果，植物共記錄到 25 科 47 種，清水濕地植被整體來說，覆蓋度低，植物種類少，且受到潮水影響，濕地大部分地區無植被生長；鳥類共記錄到 18 科 40 種，清水濕地活動的鳥類主要可分為兩類，一類為接近人類聚落活動的鳥類，另一類為水鳥涉禽，漲潮時由於濕地被潮水淹沒，因此大部分水鳥並不會在此時出現；退潮時是鳥類最豐富之時，許多鳥類來到裸露的灘地上覓食；魚類共記錄到 14 科 18 種，其中一種為棲息於灘地內的物種-彈塗魚，另外也記錄到章魚、蝶螺和字紋弓蟹；甲殼類則記錄到有 7 科 14 種包括有沙蟹科 5 種、和尚蟹科 1 種、沙蟹科 4 種、寄居蟹科 1 種、梭子蟹科 1 種、槍蝦科 1 種和對蝦科 1 種；軟體動物調查，共計有 8 科 15 種，分別為牡蠣科 2 種、鐘螺科 1 種、玉黍螺科 3 種、海蜷科 2 種、蜆螺科 1 種、骨螺科 1 種及簾蛤科 2 種。

另外，清水濕地的水質調查結果，水溫介在 12.78°C 至 26.21°C，平均水溫 20.65°C；酸鹼度為 pH 6.51 至 pH 8.96，平均酸鹼度為 pH 8.49；鹽度介於 0.33 至 28.7‰，平均鹽度 14.2‰；溶氧量(DO)介於 5.31 至 23.73 mg/L，平均溶氧量為 13.39 mg/L。其水質調查結果，均有在水污染防

治標準防治內。

2012 年連江縣清水濕地生態調查計畫成果:

- (1)清水濕地植物不算豐富，覆蓋率亦不高，但是在 3-5 月出現的藻類-條澚苔使濕地充滿綠意，未來可以發展成濕地旅遊之景觀。
- (2)鳥會在夏季較貧乏，10 月以後候鳥出現的種類與頻度均較豐富及穩定。
- (3)魚類在堤防外水深處較豐富。
- (4)堤防內螃蟹資源頗為豐富，可持續觀察其分布的豐度，並評估發展親水觀察的可行性。
- (5)清水濕地之水質大致符合環保署公告之標準值，可持續監測。
- (6)專家會議已同意閒置人工魚池之再利用，唯應注意其利用方式，避免帶來濕地之負面影響。
- (7)濕地應思及微棲地之營造，為生物多樣性建立更多機會。
- (8)未來對於物種之分布及豐度可加強監測。
- (9)應持續各項生態監測，並思考未來發展生態旅遊之實際可行性。
- (10)魚池的垃圾問題需改善，加高魚池的圍牆，及修繕魚池的排水系統。
- (11)魚池再利用的確可朝向經濟效益與教育功能方向發展:
  - 1.經濟效益:養殖過濾水體的藻類，亦或可試驗本地特有的裙帶藻或蜆菜等養殖生物。
  - 2.教育功能:將魚池排水口所流出的水，作為濕地棲地營造的，讓濕地形成潮溝，增加整體濕地棲地的多元化，魚池作為學校教學之實習場所，藉由教學互動及參觀養殖方法等，讓學生能有更多不同的課外學習體驗。



## (二)計畫目標

本計畫以塑造親水性、生態性的自然公園為願景，具體之發展目標為：

- (1)維護自然生態環境之永續發展，促進環境生態教育之宣導理念。
- (2)結合社區周邊環境，提供具親水性、生態性的自然公園。
- (3)提供民眾休閒遊憩、教育示範等多功能之良好場所。
- (4)建置清水濕地基礎資料，包括生態調查資料、水質調查資料。

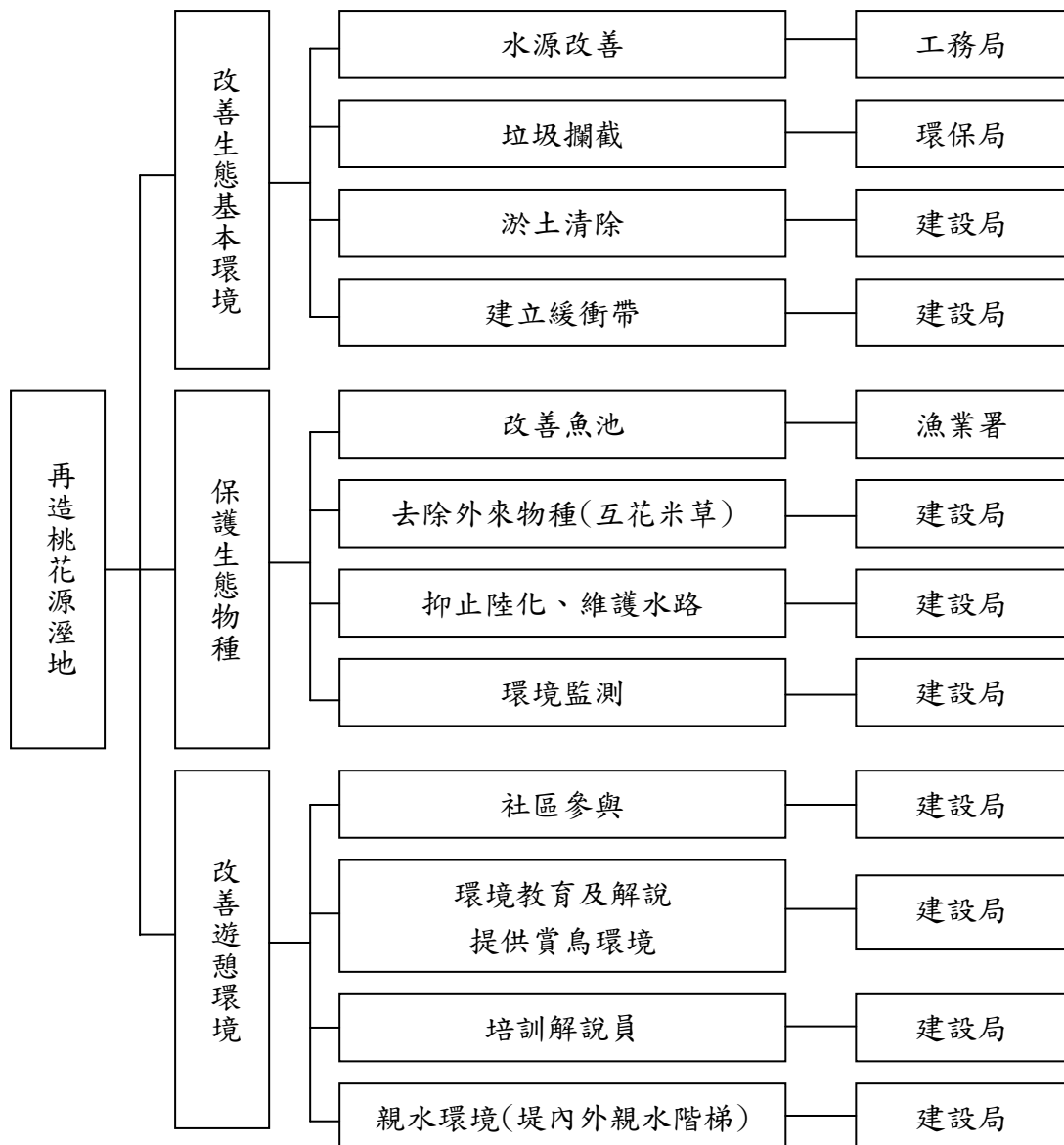


圖 1、計畫目標與權責分工圖

## 二、計畫範圍

本計畫清水濕地位於清水村福澳港西南側、距勝利水庫北方約 70 公尺處，東至堤防，西以台電珠山火力發電廠為界，面積約為 12 公頃，行政轄區屬於連江縣南竿鄉  $26^{\circ}10'50''N$ ,  $119^{\circ}57'03''E$ 。南竿地形以丘陵地為主，山巒起伏而少平地。由於山谷集水區狹小，設有勝利水庫收集雨水與地表逕流，詳細範圍如下圖 2：



圖 2、基地位置範圍圖（珠山發電廠未設置前）

### 三、工作項目

#### (一) 規劃構想與發展內容

經由地區環境特色分析後，本計畫按照現況使用、生態敏感性及空間特性等為考量，將基地規劃出各項目如下圖。歷年來連江縣清水濕地已向內政部營建署申請經費施作垃圾攔截索、廢土處理(土石籠)、邊坡植槽美化、入口廣場等工程；本年度計畫以背景環境生物及社會長期調查研究與監測、濕地棲地環境營造社區參與濕地經營管理、清水濕地生態旅遊規劃為主。

#### (二) 工作內容

為創造豐富環境教育資源，以及保育當地珍貴動、植物資源，本計畫調查項目將包含陸域及水域的動、植物，而潮間帶的生物亦是調查的重點之一。

調查項目：陸域生態(鳥類、維管束植物)、水域生態(魚類)、潮間帶生態(甲殼動物、軟體動物)及水質調查。

##### (1) 鳥類資源調查:

在執行方法上，根據過去的調查紀錄，規劃設計標準調查方法與表格，以利後續濕地生態資料的建立與監測。操作上利用定點計數法(point count)及群集計數法，配合潮汐時間於退潮時進行調查。調查人員在可及的清水濕地的範圍內以雙筒望遠鏡及單筒望遠鏡觀察，記錄所有發現之鳥種，記錄之鳥種依中華民國野鳥學會公告之 2013 年台灣鳥類名錄判斷其鳥種及生息狀態。調查頻度以每月 1 次進行鳥類調查記錄。

##### (2) 植物資源調查:

植物相組成會影響一地生物棲息狀況，為進行濕地長期監測重要的基礎因素。進行植物相調查可以瞭解當地植物分布及組成狀況，並列出植物名錄，未來可供作教育解說之用。植物相調查採目視紀錄法以物種為對象，選定調查清水濕地範圍內沿可及路徑進行維管束植物種類調查，包含原生、歸化及栽植之種類。如發現稀有植物，或在生態上、歷史上、美學上、科學與教育上具特殊價值的物種時，則標示其分佈位置，並說明其重要性。有時採集植物標本，或拍攝記錄後，進行植物相關圖鑑比對，判斷其種類。調查頻度以每季 1 次，進行植物資源調查。

##### (3) 魚類資源調查:

配合當地漁民作業，記錄網獲的魚種類、數量，測量體長、體寬、重量等候釋放。基於保護濕地生態原則及考量清水濕地環境

特性，不得使用其他具破壞性的方法如電魚法。調查頻率為每季 1 次。

(4)甲殼類資源調查:

以大型地棲之甲殼動物為主，調查的主要對象是潮間帶沙泥地的螃蟹群聚，採用定點計數法，在調查區內選定固定的觀測點(汙水排放管外、西南側邊坡外側、濕地內部、防波堤橋梁外側灘地)，在固定的時間以目視配合望遠鏡觀察觀測點四周的種類與數量，記錄出現位置與棲地環境。調查頻度以每季 1 次，進行資源調查。

(5)螺貝類資源調查:

軟體動物調查法主要以棲息於灘地表面的螺貝類為調查對象，樣區設置盡量涵蓋所有不同樣貌之棲地，每個採樣點設置大小 1\*1m 採樣樣框，由於軟體動物移動速度很慢，可以直接於樣框內計數其數量與種類。調查頻度以每季 1 次，進行資源調查。

(6)水質調查:

本計畫水質採樣檢驗項目包含水溫、溶氧量(DO)、鹽度及酸鹼值，水質採樣於現場以攜帶式儀器進行檢測，調查方法依照「濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序」，為維持與控制水質資料之品質，使用前先進行檢測工具儀器之校正。調查頻度以每季 1 次進行調查(表 1)。

表 1、水質檢驗項目保存與檢驗方法一覽表<sup>1</sup>

項目	保存方法	保存期限	檢驗方法
溫度(°C)	現場測定	立刻分析	溫度計法 NIEA W217.51A
pH 值	現場測定	立刻分析	電極法 NIEA 424.52A
鹽度(ppt)	現場測定	立刻分析	電導度計
溶氧(mg/L)	現場測定	立刻分析	碘定量法 NIEA W422.52B

<sup>1</sup>資料來源：行政院環保署環檢所網站，民國 99 年。

### (三) 社區參與濕地經營管理

#### (1) 濕地淨灘活動

馬祖地區四面環海，海是馬祖最珍貴的資源，唯因地處閩江出海口，加上天候及海流之因素，常有大批垃圾隨海潮漂流至清水濕地內，嚴重破壞地區海岸景觀及生態環境，影響生活品質，藉由旨接計畫委託社區發展協會方式，鼓勵社區住民參與，共同維護地方生態環境。

#### (2) 濕地生態教育活動

為推廣濕地生態教育，讓更多學生及民眾對於濕地環境的知識與保護濕地的重要性能有所認識，讓在地人關心在地的互助模式，從小建立認識保護濕地的觀念，藉由旨接計畫舉辦 2 場濕地生態教育活動，主要對象為一般民眾與學生。

#### (3) 棲地營造現勘與實作

清水濕地棲地環境受潮汐影響，棲地環境包括有泥灘地、礫石、潮溝等，不同的棲地環境有不同生物組成。透過專家學者評估清水濕地之環境與生物特色，研擬改善棲地環境之方法，並以工作假期之方式讓民眾參與棲地營造工作，以增加生物多樣性。藉由旨揭計畫舉辦 1 次現地評估，清水濕地棲地營造工作假期 1 場次。

### (四) 清水濕地生態旅遊規劃

#### (1) 清水地生態旅遊發展規畫

生態旅遊是一種負責任的旅遊，強調人與環境間的倫理相處關係，透過解說教育引導遊客主動學習、體驗生態之美、瞭解生態的重要性，並以負責任的態度與回饋行為，保護生態與文化資源，以達到兼顧旅遊、保育與地方發展共創三方共贏的局面。

根據清水濕地所調查到的生物資源及景觀資源分布情形，邀請生態旅遊專家訪視，提出建言與規劃清水濕地生態旅遊導覽路線圖，並結合佐近景點串連成生態旅遊路線。邀請在地旅遊業者參加清水濕地生態旅遊規劃說明會，製作清水濕地生態旅遊資源解說看板二座。提供遊客完整的清水濕地生態旅遊資源，計畫於公車亭及步道入口處設置解說看板，共二座，進而提昇濕地生態保育概念。

#### (3) 教育推廣

為推廣濕地生態教育，讓更多學生及民眾對於濕地環境的知識與保護濕地的重要性能有所認識，讓在地人關心在地的互助模

式，從小建立認識保護濕地的觀念，藉由旨接計畫舉辦 2 場濕地生態教育活動，主要對象為一般民眾與學生。

### (3) 生態旅遊專家訪視及生態旅遊規劃說明會

根據清水濕地所調查到的生物資源及景觀資源分布情形，邀請生態旅遊專家訪視，提出建言與規劃清水濕地生態旅遊導覽路線圖，並結合佐近景點串連成生態旅遊路線。邀請在地旅遊業者參加清水濕地生態旅遊規劃說明會，製作清水濕地生態旅遊資源解說看板二座。提供遊客完整的清水濕地生態旅遊資源，計畫於公車亭及步道入口處設置解說看板，共二座，進而提昇濕地生態保育概念。

## (五) 維修清水濕地外垃圾攔截系統繩索及浮桶

清水濕地外海有設置垃圾攔截系統的繩索及浮桶，浮桶數量為 15 個以上，其系統主要是攔截海上漂流的垃圾，減少垃圾漂入濕地內，避免其造成濕地的環境汙染，因此雇用廠商進行垃圾攔截系統的繩索及浮桶之維修保養工作，使垃圾攔截系統的功能發揮到最大的效能。

## 四、執行結果

### (一) 生態調查(102.7.31;102.9.29)

#### (1) 植物調查(102.7.31;102.9.29)

調查員:宜蘭大學森林暨自然資源系(所)碩士-張銘倉、陳建忠

統計整理 101 年和 102 年的植物調查結果，共紀錄 30 科 59 種(表 2)。

清水濕地整體的植物分布結果(表 3)，濕地東側(濕地右岸)共記錄到 17 種物種，以厚葉石斑木為主要物種，不過此物種為人工栽植做為美化之用途，其餘為草本植物，其中牛筋草為草本主要物種，其次為大花咸豐草；濕地西側(左岸)共紀錄 27 種物種，其優勢物種植物為狗牙根，其次為海桐，但海桐為人工栽植做為復育之用途，且因為現地土壤不佳，及無遮蔽處，故海桐的生長狀況並不好；濕地南側共記錄到 19 種植物，其中以匍匐性的草本植物-豬肥豆較為優勢，其次為五節芒；而南側馬路與勝利水庫出現的植物型態不同濕地內周遭，共記錄到 29 種植物，且有較多木本植物，其中木本植物以桑樹為主，其次為相思樹，而草本則以大花咸豐草為主。

觀察濕地的環境及周遭護岸的植生狀況可發現，靠近濕地南側區域，有較多的木本植物如銀合歡、桑樹、五節芒等內陸型植物出現；濕地西側較優勢的族群為狗牙根、稗及長萼瞿麥草本物種等，人工栽植的海桐則生長狀況不佳。探究其原因，應為植物所在位置的土壤深度及岩

石率差異影響，而近水庫端的護岸雖為水泥鋪面但其土層較厚實，西側則為以岩塊堆積的坡面，且植栽造林的部分似為為人造，突出於濕地邊，於土壤含鹽量及含水率與近水庫端應相當不同。另外，海濱植群的生長多以由近海到內陸以低草到高草以至於灌木喬木的型態轉移，以成為一引風向上的結構以免過度的風衝。西側的海桐的植栽位置屬海濱第一線位置且植栽高度突出於植被層，在風壓下生長狀況受到壓抑，建議先從地表植栽與綠化做起，先種植藤蔓性植物，增加地表的植物豐富度，再種植禾本科植物，最後種植木本植物，循序漸進的改變邊坡植栽，達到綠化的效果。

相較於兩側，濕地南側的護坡呈現較完整的海濱植生狀態，有肥豬豆等匍匐性草本(圖 3)覆蓋表土，有五節芒及宜梧和海桐呈灌木狀零星分佈，生長結構驅向自然。建議西側的護坡植栽可從此段選擇生長良好的物種移植，無適應性問題且可促進微環境的調節。但邊坡的五節芒生長迅速，高度已超過許多灌木植物如：苦林盤、銀合歡、植梧、海桐等灌叢，對灌木的生長會有些許限制，且在視覺上，形成較為雜亂的景象。

濕地中央部份幾乎只有互花米草的出現，互花米草從 7 月-10 月為繁殖開花季(圖 5)，所以生長範圍有擴大之現象(圖 4)，高度也超過 1 米以上，需多加注意，而在 8 月份時有發現雲林莞草則有往濕地內生長之現象(圖 6)，主要集中在勝利水庫所流出的淡水潮溝周圍，但 10 月卻又枯萎消失，推測因為淡水不足之緣故，所以不易生長，是否可以利用此淡水潮溝來繁殖雲林莞草，並抑制互花米草的擴散，有待日後持續觀察及評估。

不過，這次調查有發現大量藤壺生長在互花米草上(圖 7)，這是 101 年沒有的觀察記錄，或許可以利用類似這樣的模式，來增加微棲地的營造，提高棲地內的生物多樣性。

區域	植物物種數	植群狀況
濕地東側(右岸)	17	以厚葉石斑木為主要物種，不過此物種為人工栽植做為美化之用途，其餘為草本植物。
濕地西側(左岸)	27	狗牙根，其次為海桐，但海桐為人工栽植做為復育之用途
濕地南側	19	以匍匐性的草本植物-豬肥豆較為優勢，其次為五節芒。
南側馬路與勝利水庫	29	植物型態不同濕地內周遭有較多木本植物，其中木本植物以桑樹為主，其次為相思樹，而草本則以大花咸豐草為主。

表 2、清水濕地植物名錄(101 年及 102 年)

科名	Family	中文名	學名
桑科	Moraceae	薜荔	<i>Ficus pumila</i> L.
		葎草	<i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr.
		小桑樹	<i>Morus australis</i> Poir.
		桑樹	<i>Morus alba</i> L.
蓼科	Polygonaceae	羊蹄	<i>Rumex crispus</i> L. var. <i>japonicus</i> (Houtt.) Makino
商陸科	Phytolaccaceae	美洲商陸	<i>Phytolacca americana</i> L.
番杏科	Aizoaceae	番杏	<i>Tetragonia tetragonoides</i> (Pall.) Kuntze
石竹科	Caryophyllaceae	長萼瞿麥	<i>Dianthus superbus</i> L. var. <i>longicalycinus</i> (Maxim.) Will.
藜科	Chenopodiaceae	變葉藜	<i>Chenopodium acuminatum</i> Willd. subsp. <i>virgatum</i> (Thunb.) Kitam.
莧科	Amaranthaceae	空心蓮子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart) Griseb.
		蓮子草	<i>Alternanthera sessilis</i> (L.) R. Brown
		野莧菜	<i>Amaranthus viridis</i> L.
樟科	Lauraceae	樟樹	<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) Presl.
防己科	Menispermaceae	木防己	<i>Cocculus orbiculatus</i> (L.) DC.
		千金藤	<i>Stephania japonica</i> (Thunb. ex Murray) Miers
十字花科	Cruciferae	濱菜菔	<i>Raphanus sativus</i> L. f. <i>raphanistroides</i> Makino
海桐科	Pittosporaceae	海桐	<i>Pittosporum tobira</i> Ait.
薔薇科	Rosaceae	厚葉石斑木	<i>Rhaphiolepis indica</i> (L.) Lindl. ex Ker var. <i>umbellata</i> (Thunb. ex Murray) Ohashi
		紅梅消	<i>Rubus parvifolius</i> L.
豆科	Leguminosae	相思樹	<i>Acacia confusa</i> Merr.
		肥豬豆	<i>Canavalia lineata</i> (Thunb. ex Murray) DC.
		銀合歡	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit
酢漿草科	Oxalidaceae	酢漿草	<i>Oxalis corniculata</i> L.
大戟科	Euphorbiaceae	鐵莧菜	<i>Acalypha australis</i> L.
		千根草	<i>Chamaesyce thymifolia</i> (L.) Millsp.
		小返魂	<i>Phyllanthus amarus</i> Schum. & Thonn.
		烏白	<i>Sapium sebiferum</i> (L.) Roxb.
		日本衛矛	<i>Euonymus japonicus</i> Thunb.
衛矛科	Celastraceae	宜梧	<i>Elaeagnus oldhamii</i> Maxim
胡頹子科	Elaeagnaceae	海邊月見草	<i>Oenothera drummondii</i> Hook.
柳葉菜科	Onagraceae	茅毛珍珠菜	<i>Lysimachia mauritiana</i> Lam.
報春花科	Primulaceae	雞屎藤	<i>Paederia foetida</i> L.
茜草科	Rubiaceae	馬蹄金	<i>Dichondra micrantha</i> Urban
旋花科	Convolvulaceae	狗尾草	<i>Heliotropium indicum</i> L.



科名	Family	中文名	學名
紫草科	Boraginaceae	朝鮮紫珠	<i>Callicarpa japonica</i> Thunb. var. <i>luxurians</i> Rehd.
馬鞭草科	Verbenaceae	苦林盤	<i>Clerodendrum inerme</i> (L.) Gaertn.
		海埔姜	<i>Vitex rotundifolia</i> L. f.
		風輪菜	<i>Clinopodium chinense</i> (Benth.) Kuntze
唇形科	Labiatae	九層塔	<i>Ocimum basilicum</i> L.
		龍葵	<i>Solanum nigrum</i> L.
茄科	Solanaceae	車前草	<i>Plantago asiatica</i> L.
車前科	Plantaginaceae	艾	<i>Artemisia indica</i> Willd.
菊科	Compositae	掃帚菊	<i>Aster subulatus</i> Michaux
		大花咸豐草	<i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>radiata</i> Sch.
		野茼蒿	<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) Walker
		鱧腸	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.
		鵝仔草	<i>Pterocypsela indica</i> (L.) C. Shih
		黃鶴菜	<i>Youngia japonica</i> (L.) DC.
		天門冬	<i>Asparagus cochinchinensis</i> (Lour.) Merr.
百合科	Liliaceae	香附子	<i>Cyperus rotundus</i> L.
莎草科	Cyperaceae	多柱扁莎	<i>Pycnus polystachyos</i> (Rottb.) P. Beauv.
		狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.
禾本科	Gramineae	升馬唐	<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler
		短穎馬唐	<i>Digitaria setigera</i> Roth
		稗	<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) P. Beauv.
		牛筋草	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.
		五節芒	<i>Miscanthus floridulus</i> (Labill.) Warb. ex K. Schum. & Lauterb.
		圓果雀稗	<i>Paspalum orbiculare</i> G. Forst.
		互花米草	<i>Spartina alterniflora</i> Loisel.

表 3、102 年清水濕地各區域之植物分布調查

濕地東側(右岸)		濕地西側(左岸)		濕地南側		濕地南側馬路與勝利水庫交接	
物種	%	物種	%	物種	%	物種	%
厚葉石斑木	67	海桐	20	五節芒	23	桑樹	40
牛筋草	7	狗牙根	40	肥豬豆	43	大花咸豐草	7
大花咸豐草	4	稗	5	葎草	3	牛筋草	3
升馬唐	3	羊蹄	2	大花咸豐草	6	空心蓮子草	4
野荳菜	3	狗尾草	3	空心蓮子草	1	雞屎藤	3
黃鵪菜	1	掃帚菊	2	濱蘿蔔	2	千金藤	1
小飛揚草	2	五節芒	2	野苧蒿	1	圓果雀稗	2
小返魂	2	大花咸豐草	2	苦林盤	4	野苧蒿	1
狗牙根	3	海埔姜	1	鐵牛入石	1	羊蹄	1
鐵荳菜	1	茅毛珍珠菜	1	風輪菜	1	升馬唐	1
鱧腸	1	多柱扁莎	1	雞屎藤	3	海桐	6
九層塔	1	蓮子草	2	龍葵	1	朝鮮紫珠	4
香附子	1	短穎馬唐	1	心葉堇菜	1	香附子	1
圓葉蠅翼草	1	番杏	1	椴梧	2	馬蹄金	1
羊蹄	1	鐵荳菜	1	多柱扁莎	1	狗尾草	1
酢漿草	1	小返魂	1	海桐	2	薜荔	1
車前草	1	變葉藜	1	薜荔	2	黃鵪菜	1
		鱧腸	1	銀合歡	2	紅莓消	1
		烏白	1	千金藤	1	小返魂	1
		野苧蒿	1			天門冬	1
		海邊月見草	2			美洲商陸	1
		鵝仔草	1			龍葵	1
		長萼瞿麥	4			鵝仔草	1
		香附子	1			狗牙根	2
		日本衛矛	1			樟	3
		小桑樹	1			相思樹	7
		雞屎藤	1			鱧腸	1
						日本衛茅	2
						艾	1



圖 3、肥豬豆



圖 4、互花米草生長範圍擴大



圖 5、互花米草的花序



圖 6、雲林莞草



圖 7、藤壺生長在互花米草上

## (2)水質調查(102.7.31;102.9.29)

調查員:宜蘭大學生物技術與動物科學系(所)-張家茂

清水濕地水位受潮汐影響，每日有兩次滿潮及兩次乾潮，乾潮時裸露出灘地及潮溝，除了海水其餘濕地水源另有生活汙水排水口(未處理汙水之排放)、汙水處理廠排水口(已處理汙水再排放)、勝利水庫排水口及清水濕地南側涼亭下方之生活汙水排水口(圖 8)。



因此，水質檢測調查點(圖 9)以這些排入濕地的水口為主，分別為 W1 生活汙水排放 1、W2 生活汙水排放 2、W3 汙水廠排放口、W4 潮溝流水、W5 魚池排放口及 W6 勝利水庫但水流放處。於滿潮和乾潮各測量一次，並比較其差異。測量項目除了溫度、pH 值、溶氧量(Do)、鹽度外，多增加氧化還原的測量。氧化還原電位<sup>2</sup>為水溶液氧化還原能力的指標，可以預知水質環境的變化，一般氧化還原電位維持在+200 mv 時，表示水中微生物正有效的分解有機物，當電位低於+50 mv 時表示有機物堆積，氧化還原不足，水質惡化。

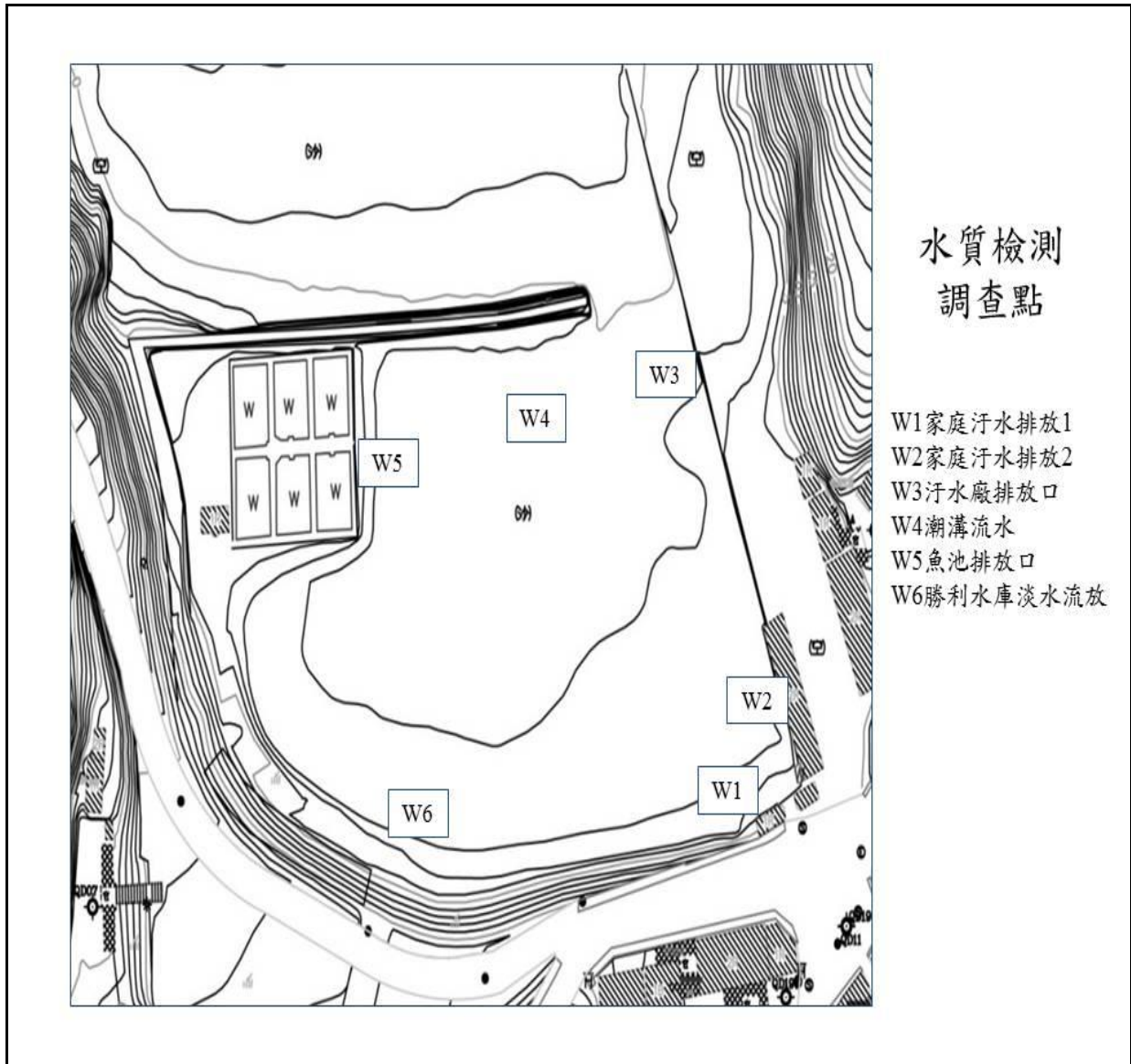


圖 9、水質檢測樣點

潮水退潮時進行水質檢測，兩次調查結果顯示(表 4)， W4 所測得的各項因子值較為良好，均有在標準內 (W4-溫度 29.8°C、pH 8.21、溶氧量 6.43 mg/L、鹽度 29.75‰、氧化還原 48.5 mV)，其次是 W3，除了鹽度低外，其他因子也接近在標準值 (W3-溫度 31.4°C、pH 7.82、溶氧量 5.74 mg/L、鹽度 0.12‰及氧化還原 47 mV)。

W1、W2、W6 所測得的溶氧量、鹽度及氧化還原數值都很低，都低於標準值，顯示水質狀況很糟，且優養化嚴重，只有溫度和酸鹼度則在標準值內(W1-溫度 27.35°C、pH 7.37、溶氧量 1.04 mg/L、鹽度 0.47‰、氧化還原 -221.2 mV; W2-溫度 28.7°C、pH 7.76、溶氧量 2.06 mg/L、鹽度 0.69‰、氧化還原 -305.9 mV; W6-溫度 27.6°C、pH 7.45、溶氧量 0.72mg/L、鹽度 0.49‰、氧化還原 -267.1 mV)。其中，W1 和 W2 為民

眾的生活廢水且未經處理，所以水質品質較低，且在 9 月份調查時，發現 W1 檢測點水質惡臭難聞，而這樣的廢水直接排入濕地內，除了嚴重破壞觀感外，以及影響生物生存，其情況有待繼續追蹤。

比較兩次調查的結果，9 月份 6 個點所測得各因子值都有明顯降低，除了溫度會是影響水質變化的其中一項因子<sup>3</sup>，推測觀光遊客的流量也會影響到其水質變化，根據中華民國交通部觀光局資料顯示<sup>4</sup>，102 年 7 月之南竿觀光的遊客為 9,183 人次，而 102 年 9 月增加為 10,106 人次，其人次差將近 1,000 人次，故推測 9 月份的觀光人次比 7 月份多，所以使促使當地民宿及餐飲業的生活廢水排放量變多，進而導致濕地的水質品質下降許多。

不過，在 102 年 11 月中，縣政府將 W1 和 W2 兩個點集中導向於同一個出水口(圖 10)，並設置沉澱槽，讓生活廢水沉澱後在排除，但其成效如何?需要後續觀察追蹤，建議還是接管將此生活廢水導入汙水處理廠再做排放，以降低濕地的汙染及惡臭之問題。



圖 10、入口生活廢水排水之修補工程

<sup>3</sup>淡水河悠活學習網 <http://www.whcc.org.tw/yoho/chinese/page2/2-data2/2-data2-5.html>

<sup>4</sup>中華民國交通部觀光局 <http://admin.taiwan.net.tw/statistics/month.aspx?no=135>

表 4、水質檢測結果(根據行政院環保署水污染防治標準)

	溫度	pH	溶氧量	鹽度	氧化還原
<b>102.7.31</b>					
W1-退	28.8	7.35	1.05	0.47	-170
W2-退	30.6	7.4	2.11	0.72	-223
W3-退	34.7	8.15	8.01	0.76	52
W4-退	34	8.11	7.05	28.62	47
W5-退	21	8.1	5.15	30.04	17
W6-退	29.7	7.44	0.7	0.51	-213
平均	<b>29.80</b>	<b>7.76</b>	<b>4.01</b>	<b>10.19</b>	<b>-81.67</b>
<b>102.9.29</b>					
W1-退	25.9	7.38	1.02	0.47	-272.4
W2-退	26.8	8.12	2.01	0.65	-388.8
W3-退	28.2	7.49	3.46	0.68	42
W4-退	25.6	8.31	5.8	30.88	50
W5-退	25.2	8.9	3.78	32.34	-12
W6-退	25.4	7.46	0.73	0.47	-321.2
平均	<b>26.18</b>	<b>7.94</b>	<b>2.80</b>	<b>10.92</b>	<b>-198.82</b>
W1 平均值	27.4	7.37	1.04	0.47	-221.2
W2 平均值	28.7	7.76	2.06	0.69	-305.9
W3 平均值	31.5	7.82	5.74	0.72	47
W4 平均值	29.8	8.21	6.43	29.75	48.5
W5 平均值	23.1	8.5	4.47	31.19	2.5
W6 平均值	27.6	7.45	0.72	0.49	-267.1
總平均	<b>28</b>	<b>7.85</b>	<b>3.41</b>	<b>10.55</b>	<b>-140.24</b>
標準值	<b>38↓</b>	<b>6.0-8.5</b>	<b>6.5↑</b>	<b>5-35</b>	<b>+ 50mV↑</b>



### (3) 鳥類調查(102年7月-11月, 1個月1次)

調查員: 社團法人臺灣生態旅遊協會秘書長-余維道

101年的鳥類調查結果, 共記錄到18科40種的鳥類。而102年的兩次調查結(表5), 共記錄到11科17種, 其中鷗科為102年所新紀錄到的科種, 其次鷗科的紅燕鷗、蒼燕鷗、白眉燕鷗、鳳頭燕鷗等4種(所以此4種鳥皆在堤防外所記錄); 鴿科的小環頸鴿等1種; 鵲科灰鵲等1種; 皆為102年新紀錄的物種, 共6種。

整合101年和102目前的調查結果, 共記錄到了19科46種鳥類, 由此可知, 清水濕地的鳥類物種數豐富。102年的調查中, 小白鷺是在溼地內活動數量最多的一個物種, 共記錄到40隻次, 其次為黃鵲(共16隻次), 而堤外記錄到最多數量的物種為紅燕鷗(共21隻次), 其次為蒼燕鷗(共15隻次)。

其中, 白眉燕鷗(保育等級II)和蒼燕鷗(保育等級III)皆為保育類物種, 因為島嶼的開發及人為干擾之影響, 導致繁殖棲地消失, 且覓食空間也遭受干擾與破壞, 進而使其生存受到嚴重的威脅, 不過在清水濕地堤防外可以記錄牠們的出現, 所以需要加強保育的觀念, 以及日後請專家評估, 並研擬保育方針對策, 使清水濕地成為這兩種燕鷗的長期棲息環境。紅燕鷗在國內被歸類為區域普遍夏候鳥, 雖然未能受到法律的保護, 但在國際上卻被認為是容易受威脅的保育類鳥類, 尤其是在英國, 此物種是生物多樣性行動計畫所指定的受保護動物, 其受威脅的主要原因是全球變暖的緣故, 其食物來源-魚類減少, 所以導致生存上受到了影響。由此可知, 清水濕地為許多鳥類的重要棲息之地, 必須進行長期監測生態狀況, 使其保育資訊能更加完善。

表5、101年和102年鳥類調查名錄

科名	英文科名	中文名	學名	特有性	保育等級
鷺科	Ardeidae	蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>		
鷺科	Ardeidae	大白鷺	<i>Ardea alba</i>		
鷺科	Ardeidae	中白鷺	<i>Mesophoyx intermedia</i>		
鷺科	Ardeidae	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>		
鷺科	Ardeidae	夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>		
鷹科	Accipitridae	松雀鷹	<i>Accipiter virgatus</i>		
鷹科	Accipitridae	鵟	<i>Buteo buteo</i>	特亞	II
隼科	Falconidae	遊隼	<i>Falco peregrinus</i>		II
秧雞科	Rallidae	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>		I

秧雞科	Rallidae	白冠雞	<i>Fulica atra</i>		
鴿科	Charadriidae	東方環頸鴿	<i>Charadrius alexandrinus</i>		
鴿科	Charadriidae	鐵嘴鴿	<i>Charadrius leschenaultii</i>		
鸕科	Scolopacidae	磯鸕	<i>Actitis hypoleucos</i>		
鸕科	Scolopacidae	大濱鸕	<i>Calidris tenuirostris</i>		
鸕科	Scolopacidae	黃足鸕	<i>Tringa brevipes</i>		
鸕科	Scolopacidae	鷹斑鸕	<i>Tringa glareola</i>		
鸕科	Scolopacidae	小青足鸕	<i>Tringa stagnatilis</i>		
鸕科	Scolopacidae	赤足鸕	<i>Tringa totanus</i>		
長腳鸕科	Recurvirostridae	高蹺鴿	<i>Himantopus himantopus</i>		
鳩鴿科	Columbidae	野鴿	<i>Columba livia</i>		
鳩鴿科	Columbidae	珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>		
翠鳥科	Alcedinidae	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>		
伯勞科	Laniidae	棕背伯勞	<i>Lanius schach</i>		
鶇科	Pycnonotidae	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>		
扇尾鶇科	Cisticolidae	褐頭鷓鶇	<i>Prinia inornata</i>	特亞	
鶇科	Turdidae	藍磯鶇	<i>Monticola solitarius</i>	特亞	
鶇科	Turdidae	白眉鶇	<i>Turdus obscurus</i>		
鶇科	Turdidae	白腹鶇	<i>Turdus pallidus</i>		
鶇科	Turdidae	赤腹鶇	<i>Turdus chrysolaus</i>		
鶇科	Turdidae	斑點鶇	<i>Turdus eunomus</i>		
繡眼科	Zosteropidae	綠繡眼	<i>Zosterops japonicus</i>		
八哥科	Sturnidae	八哥	<i>Acridotheres cristatellus</i>		
八哥科	Sturnidae	家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>	特亞	II
八哥科	Sturnidae	灰椋鳥	<i>Sturnus cineraceus</i>		
鵲鴿科	Motacillidae	黃頭鵲鴿	<i>Motacilla citreola</i>		
鵲鴿科	Motacillidae	黃鵲鴿	<i>Motacilla flava</i>		
鵲鴿科	Motacillidae	白鵲鴿	<i>Motacilla alba</i>		
麻雀科	Passeridae	麻雀	<i>Passer montanus</i>		
燕科	Hirundinidae	洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>		
鷓科	Emberizidae	黑臉鷓	<i>Emberiza spodocephala</i>		
鷓科	LARIDAE	紅燕鷓	<i>Sterna dougallii</i>		
鷓科	LARIDAE	蒼燕鷓	<i>Sterna sumatrana</i>		III
鷓科	LARIDAE	白眉燕鷓	<i>Sterna anaethetus</i>		II
鷓科	LARIDAE	鳳頭燕鷓	<i>Sterna bergii</i>		

#### (4) 甲殼類調查(102.7.31;102.9.29)

調查員:清水社區發展協會

宜蘭大學森林暨自然資源碩士系(所)-陳韋翰

延續 101 年的採樣點並多增設 2 各樣點，進行甲殼類的調查，共 10 個樣點，並以 1\*1m 的方框進行採樣及記錄(圖 11)。

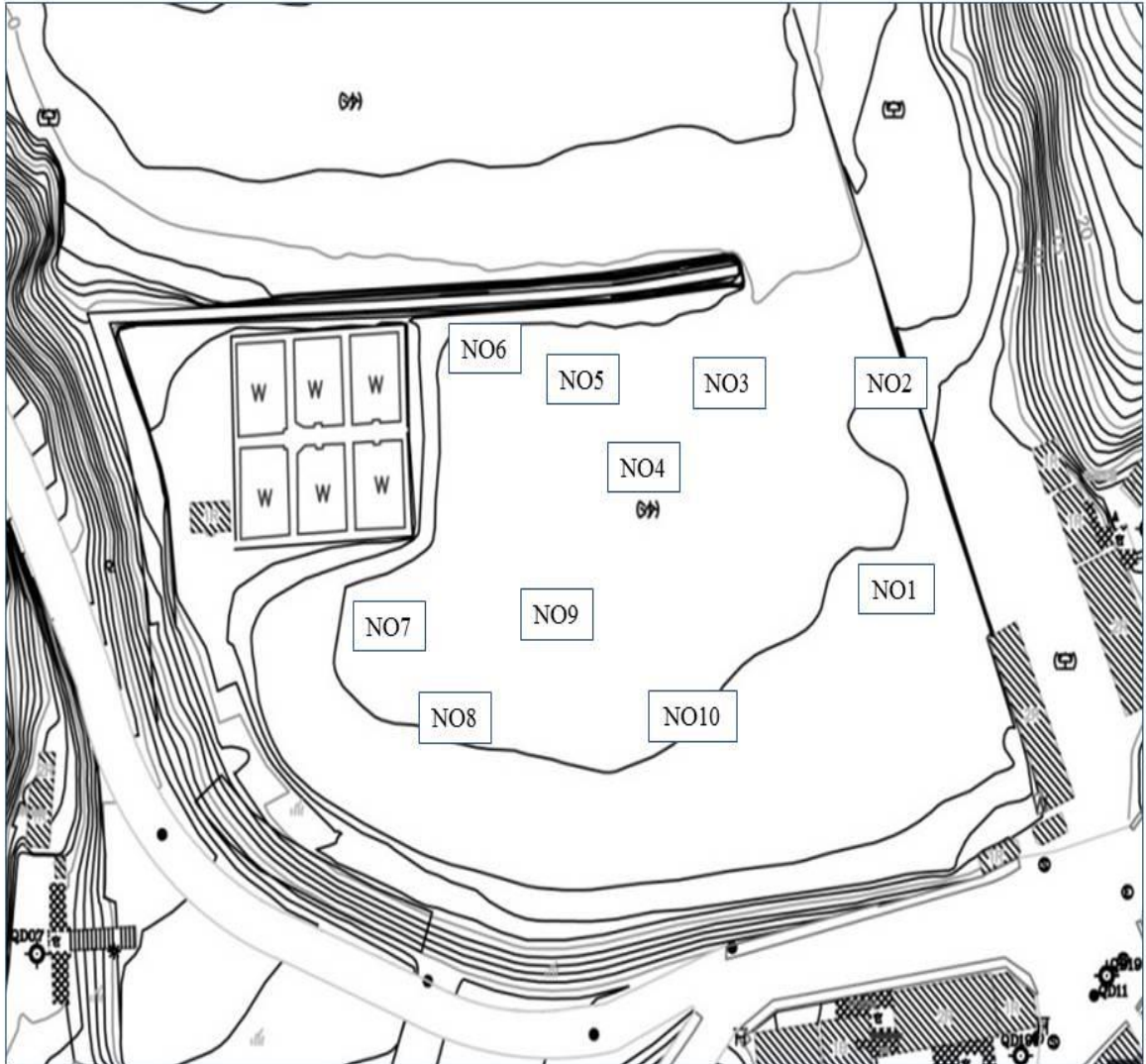


圖 11、甲殼類與螺貝類採樣點

101 年的調查結果，共記錄到 7 科 14 種。102 年的調查結果(表 6)，共記錄到 5 科 12 種，其中沙蟹科的短身大眼蟹等 1 種，及梭子蟹科的鋸緣青蟬等 1 種，共 2 種物種為 102 年所新記錄到的物種。整合 101 年和 102 年目前的調查結果，共記錄到了 7 科 16 種甲殼類物種。

表 6、101 年和 102 年甲殼類調查名錄

科名	Family	中文名	學名
方蟹科	Grapsidae	平背蜞	<i>Gaetice depressus</i>
方蟹科	Grapsidae	德氏仿厚蟹	<i>Helicana doerjesi</i>
方蟹科	Grapsidae	絨毛近方蟹	<i>Hemigrapsus penicillatus</i>
方蟹科	Grapsidae	方形大額蟹	<i>Metopograpsus thukuhar</i>
方蟹科	Grapsidae	神妙擬相手蟹	<i>Parasesarma pictum</i>
和尚蟹科	Mictyridae	短指和尚蟹	<i>Mictyris brevidactylus</i>
沙蟹科	Ocypodidae	萬歲大眼蟹	<i>Macrophthalmus banzai</i>
沙蟹科	Ocypodidae	網紋招潮蟹	<i>Uca arcuata</i>
沙蟹科	Ocypodidae	北方招潮蟹	<i>Uca borealis</i>
沙蟹科	Ocypodidae	清白招潮蟹	<i>Uca lactea</i>
沙蟹科	Ocypodidae	短身大眼蟹	<i>Macrophthalmus abbreviatus</i>
寄居蟹科	Paguridae	猶豫寄居蟹	<i>Pagurus dubius</i>
梭子蟹科	Portunidae	正蟬	<i>Scylla paramamosain</i>
梭子蟹科	Portunidae	鋸緣青蟬	<i>Scylla serrata</i>
槍蝦科	Alpheidae	鼓蝦	<i>Alpheus heterochaelis</i>
對蝦科	Penaeidae	刀額新對蝦	<i>Metapenaeus ensis</i>

清水濕地的 NO1、NO2、NO3 及 NO10 偏為礫灘地，其種類豐富度較低，而另外 6 個樣點為沙灘和泥灘地，其物種豐富度較高，其中 NO5 和 NO6 擁有最多的物種種類數量。由郭惠全<sup>5</sup>的研究指出，棲地的底質環境狀況確實會影響蟹類的分布，主要因為各種蟹類的不同生活習性，因此選擇適合生活的底質狀況。故清水濕地的物種分布狀況不均勻，甚至形成了區域性分布(表 7)。

物種分布方面(表 7)，猶豫寄居蟹是分布最廣的物種，全區均有分布，其相對豐度最高的點為 NO1(0.35%)，其次為 NO10(0.33%)，主要分布在礫灘地，這裡有較多的小潮池及石塊，正是寄居蟹所以喜好的環境<sup>6</sup>；其次為萬歲大眼蟹，有 5 個樣點皆有其記錄，其環境主要為較為細沙灘及泥灘地，以 NO8(0.11%)和 NO9(0.12%)所調查到的相對豐度為最高，泥沙灘環境對於萬歲大眼蟹較偏好在這樣的環境裡活動<sup>7</sup>。

物種相對豐度(物種面積單位量)計算方式：
$$\frac{\text{物種隻數}}{\text{採樣面積} \times \text{調查次數}} * 100\%$$

表 7、102 年甲殼類物種分布與相對豐度(%)

	NO1	NO2	NO3	NO4	NO5	NO6	NO7	NO8	NO9	NO10
平背蜆	0.3	0.25					0.02			
德氏仿厚蟹			0.02			0.01				
絨毛近方蟹			0.05		0.02					
方形大額蟹		0.03	0.02							
神妙擬相手蟹					0.03	0.02				
短指和尚蟹				0.12			0.21	0.89	1.25	
萬歲大眼蟹					0.03		0.03	0.11	0.12	0.02
北方招潮蟹				1.24	0.68	0.12			0.24	
清白招潮蟹				1.8	0.9	0.18			0.15	
短身大眼蟹					0.05		0.02			
猶豫寄居蟹	0.35	0.22	0.12	0.02	0.08	0.07	0.25	0.17	0.12	0.33
正蟳				0.02		0.01			0.02	
鋸緣青蟳						0.01	0.02			
鼓蝦					0.18	0.12				

<sup>5</sup> 郭惠全，2001，淡水河口濕地蟹類分布之研究，國立臺灣大學動物研究所論文。

<sup>6</sup> 紀永昌，2006，潮間帶寄居蟹的生態適應，中國科技論文在線。

<sup>7</sup> 李金純，2009，高美濕地萬歲大眼蟹的生長繁殖與行為研究，靜宜大學生態學研究所論文。

## (5)螺貝類調查(102.7.31;102.9.29)

調查員:清水社區發展協會

宜蘭大學森林暨自然資源碩士系(所)-陳韋翰

螺貝類的採樣點與甲殼類相同，共 10 個樣點，並以 1\*1m 的方框進行採樣及記錄(圖 11)。

101 年和 102 年紀錄到 9 科 18 種 (表 8)，其中有 3 種是 102 年新記錄到的，分別為:玉黍螺科的黑口玉黍螺(圖 14)、藤壺科的鵝茗荷(圖 12)，及薄殼蛤科的公代薄殼蛤(圖 13)等 3 個物種。其中，鵝茗荷常附著於漂流木或其他物體上，隨著潮流漂進於清水濕地內。

表 8、101 年及 102 年螺貝類調查名錄

科名	Family	中文名	學名
牡蠣科	Ostreidae	棘牡蠣	<i>Crassostrea echinat</i>
牡蠣科	Ostreidae	巨牡蠣	<i>Crassostrea gigas</i>
鐘螺科	Trochidae	草蓆鐘螺	<i>Monodonta labio</i>
玉黍螺科	Littorinidae	短玉黍螺	<i>Littoraria brevicula</i>
玉黍螺科	Littorinidae	波紋玉黍螺	<i>Littoraria undulata</i>
玉黍螺科	Littorinidae	台灣玉黍螺	<i>Nodilittorina vidua</i>
玉黍螺科	Littorinidae	顆粒玉黍螺	<i>Nodilittorina pyramidalis</i>
玉黍螺科	Littorinidae	黑口玉黍螺	<i>Littoraria melanostoma</i>
海蜷科	Potamididae	古氏海蜷	<i>Batillaria cumingi</i>
海蜷科	Potamididae	燒酒海蜷	<i>Batillaria zonalis</i>
蜑螺科	Neritidae	粗紋蜑螺	<i>Nerita undata</i>
骨螺科	Muricidae	蚶岩螺	<i>Thais clavigera</i>
藤壺科	Balanidae	紋藤壺	<i>Balanus amphitrite</i>
藤壺科	Balanidae	小藤壺	<i>Chthamalus sp.</i>
藤壺科	Balanidae	鵝茗荷	<i>Lepas anserifera</i>
簾蛤科	Veneridae	花蛤	<i>Ruditapes philippinarum</i>
簾蛤科	Veneridae	圓球簾蛤	<i>Periglypta puerpera</i>
薄殼蛤科	Laternulidae	公代薄殼蛤	<i>Laternula marilina</i>



圖 12、鵝茗荷



圖 13、公代薄殼蛤

清水濕地早期有黑口玉黍螺出現的紀錄，不過這幾年卻沒有出現的紀錄，不過在 102 年卻發現黑口玉黍螺再度出現，不過全在互花米草上，單位面積量為平均 1 平方公尺的互花米草區有至少 8 隻次以上，其數量屬於多。在「馬祖地區原生植物相與外來入侵植物」<sup>8</sup>的調查研究指出，黑口玉黍螺在台灣目前僅有 2 筆記錄，南竿清水濕地是其中一個記錄，而黑口玉黍螺常棲息於紅樹林植物或蘆葦等禾本科植物的莖上，其分布從印度南方與孟加拉灣到印尼爪哇島的北海岸與中國南方海岸，屬於大陸沿海型的生物，清水濕地記錄了該種在世界分布地理區域的最北界，推測互花米草可能為其食草及棲息生育地，因此，馬祖地區清水灣之互花米草是否清除？還有待專家的評估。

不過清水濕地的互花米草有定期進行清除，主要以防止互花米草的過度擴散，目前皆為控制範圍內，而黑口玉屬螺與互花米草的關係為何？有待日後相關研究，但黑口玉屬螺需要棲息於蘆葦等禾本科植物上(圖 14)，是否可以用其他草本植物物種代替互花米草？此議題有待日後學術研究的觀察與調查。



圖 14、黑口玉黍螺及棲息於互花米草上

<sup>8</sup> 曾喜育等，2012 年，馬祖地區原生植物相與外來入侵植物調查研究，台灣林業 38 卷第四期。



## (6) 魚類調查(102.8.18 ; 102.10.8)

調查員:清水社區發展協會

魚類之採集需配合漁民及潮汐作業進行(圖 15、16、17)，因此在調查的時間與頻度需視情況，在攔截索附近使用流刺網採集，採集之魚種樣品可於現場鑑定，並量測體長、體寬及重量後釋放。

101 年和 102 共記錄魚類 18 科 23 種(表 9)。其中，有 6 種為 102 年所新記錄到的物種，分別為白鯧科的尖翅燕魚、單棘魷科的細斑刺鼻單棘魷、鯛科的黃鰭棘鯛、鋸腹魴科的長魴、馬鮫科的四指馬鮫，以及石首魚科的日本銀身魷。

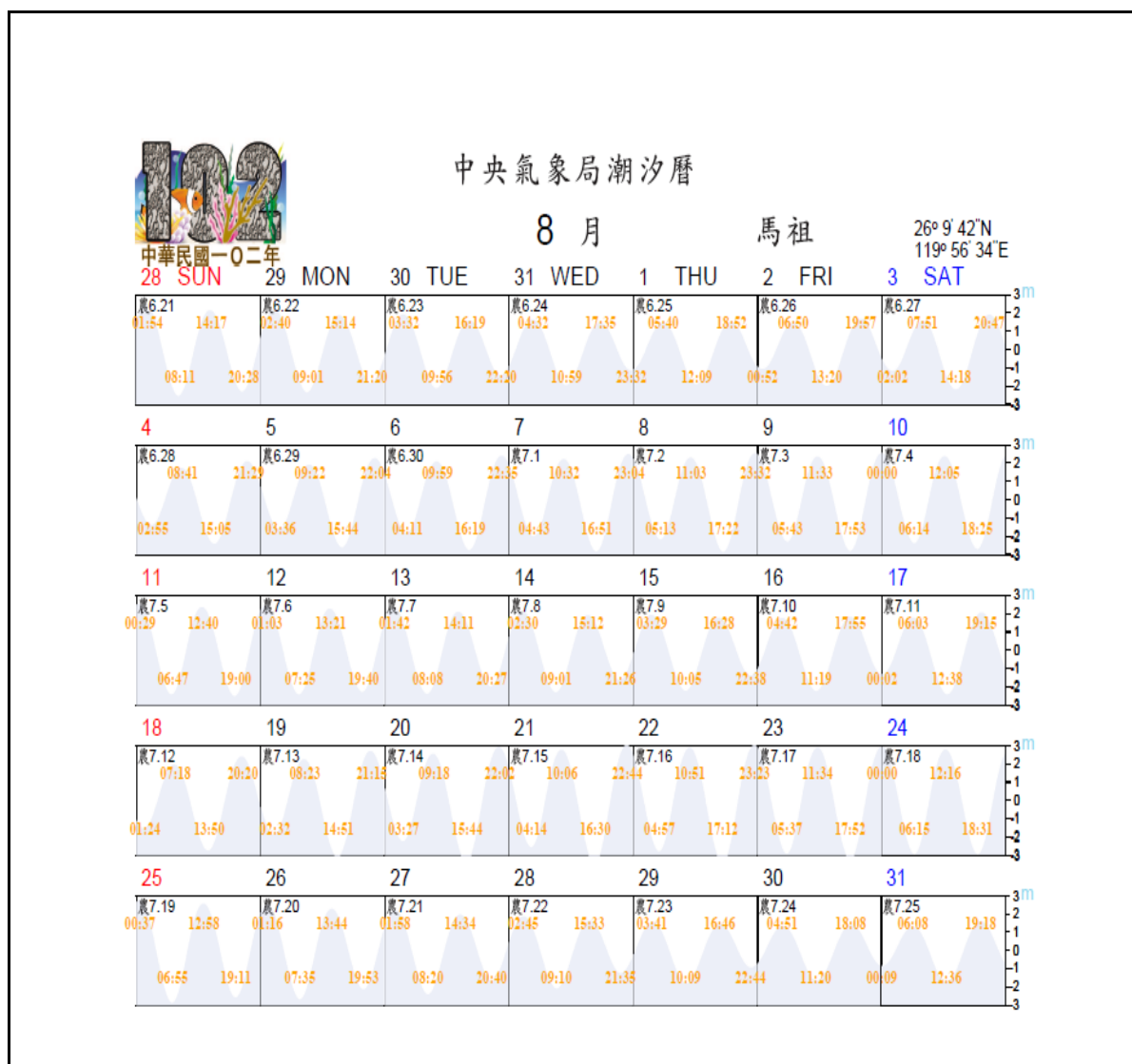


圖 15、8 月潮汐圖



圖 16、8 月潮汐圖



圖 17、漁民作業

表 9、101 年和 102 年魚類調查名錄

科名	Family	中文名	學名
鯵科	Clupeidae	黃小沙丁魚	<i>Sardinella lemuru</i>
鰺科	Carangidae	布氏鰺	<i>Trachinotus blochii</i>
鰺科	Carangidae	六帶鰺	<i>Caranx sexfasciatus</i>
鰺科	Carangidae	海蘭德若鰺	<i>Carangoides hedlandensis</i>
鰺科	Carangidae	日本竹筴魚	<i>Trachurus japonicus</i>
鰻科	Carangidae	鰻	<i>Mugil cephalus</i>
魴科	Dasyatidae	赤土魴	<i>Dasyatis akajei</i>
白鰷科	Ephippidae	尖翅燕魚	<i>Platax teira</i>
笛鯛科	Lutjanidae	黑星笛鯛	<i>Lutjanus russellii</i>
單棘魨科	Monacanthidae	細斑刺鼻單棘魨	<i>Cantherhines pardalis</i>
牙鯧科	Paralichthyidae	牙鯧	<i>Paralichthys olivaceus</i>
真鱸科	Percichthyidae	日本花鱸	<i>Lateolabrax japonicas</i>
馬鮫科	Polynemidae	四指馬鮫	<i>Eleutheronema rhadinum</i>
鋸腹鰯科	Pristigasteridae	長鰯	<i>Ilisha elongata</i>
石首魚科	Sciaenidae	黃姑魚	<i>Nibea albiflora</i>
石首魚科	Sciaenidae	大鼻孔叫姑魚	<i>Johnius macrorhynchus</i>
石首魚科	Sciaenidae	日本銀身魷	<i>Argyrosomus japonicus</i>
鯖科	Scombridae	花腹鯖	<i>Scomber australasicus</i>
鮎科	Scorpaenidae	石狗公	<i>Sebastiscus marmoratus</i>
鯛科	Sparidae	黃鰭棘鯛	<i>Acanthopagrus latus</i>
金梭魚科	Sphyraenidae	日本金梭魚	<i>Sphyraena japonica</i>
合齒魚科	Synodontidae	長條蛇鰻	<i>Saurida filamentosa</i>
角魚科	Triglidae	黑角魚	<i>Chelidonichthys kumu</i>

## (二)教育講座(102.11.15)

教育推廣講座主要以中小學學生為主，透過互動性的演講方式，傳達濕地保育概念給學生之外，更能讓學生，了解到濕地的功能，以及為何要保護濕地，所以本團隊邀請台南七股黑面琵鷺特有研究中心的主任-薛美莉，來擔任本次教育推廣的講師，在仁愛國小及介壽國中舉辦兩場生態教育推廣講座。

學生的反應相當熱烈，尤其是仁愛國小的小朋友，對於濕地生態及鳥類生態相當有了解性，且積極的表達自己對生態保育的看法，這也表示是學校教育的方針相當完善，引發學生們對於生態保育的興趣，讓學生更能進一步學習生態保育理念；而介壽國中的自然研習社同學，對於保育也有一定的認知和研究，因此能更快吸收講座的知識，了解其濕地保育的重要性。



薛主任與仁愛國王校長合影



仁愛國小學生熱烈搶答 1



仁愛國小學生熱烈搶答 2



介壽國中自然研習社上課-濕地鳥類生態介紹



介壽國中自然研習社上課-濕地鳥類影片播放

### (三)棲地營造

清水濕地棲地環境受潮汐影響，棲地環境包括有泥灘地、礫石、潮溝等，不同的棲地環境有不同生物組成。調查結果指出，清水濕地有豐富的鳥類、甲殼類、螺貝類及其他底棲類物種等生物。在前幾年已在棲地內用石頭堆疊做為棲地的營造(圖 18)，讓水鳥能在石頭堆上做短暫的休憩、躲避及覓食等場所。經由觀察發現，在石頭堆周遭有許多短指和尚蟹的殘骸(圖 19)，表示部分鳥類確實會利用石頭堆來幫助覓食。



圖 18、石頭堆疊營造為棲地



圖 19、石堆旁的短指和尚蟹殘骸

102 年繼續執行微棲地營造計畫，在濕地內增加潮池，利用濕地內的潮溝特性，在水庫及魚池的流水潮溝挖建小的潮池，且在不破壞濕地景觀的條件，利用濕地現有的資源做小小微棲地營造，這次主要挖建小潮池，並利用周遭的石頭排列圍繞潮池(圖 20)，潮池面積大約 1.2\*1.6m，深度約 0.2-0.3m，其主要是在潮水退潮後，保留住部分水源，加上潮高的流動，增加濕地內部的水域(圖 21)，讓甲殼類及螺貝類等生物能利用，使其棲息空間變大。



圖 20、利用石頭排列圍繞潮池



圖 21、增加濕地內部的水域

挖潮池的依據，在退潮後找尋濕地有存水的薄水區(圖 22)，經過評估後，將薄水區變成潮池，挖建後續水潮池後，經由初步觀察潮池的狀況，確實出現許多猶豫寄居蟹在裡面活動和棲息(圖 23)，其實際功效可以發揮到哪種程度?有待後續日後的觀察追蹤。



圖 22、退潮後的薄水區



圖 23、猶豫寄居蟹在潮池內活動



而潮池的類型，分為兩種:一種是礫石灘地潮池(圖 24)，另一種是泥沙灘的潮池(圖 25)。因為招潮蟹和蟬類主要在泥沙灘地，而寄居蟹、平背蛙、螺貝類等大多都在礫石灘地上活動，因此將潮池分為兩種，並日後觀察比較兩種潮池的生物多樣性和生物利用性，進而能更進一步了解清水濕地的物種生存狀況及習性，且日後可以利用潮池的生態觀察體驗，讓中小學的學生做生物實習課程，讓學生能更加認識清水濕地的生態，而達到當地保育推廣的目標。



圖 24、礫石灘型潮池



圖 25、泥沙灘型潮池

#### (四)淨灘活動

於 102.10.13 和 102.11.09，進行兩次的水濕地淨灘活動，透過淨灘清潔，減少濕地內的漂流垃圾。

第一次淨灘，由連江縣政府建設局主導舉辦，且會同馬祖陣頭文化和清水社區發展協會一同進行淨灘，清除濕地內的垃圾，讓棲息於濕地內的生物能有一個良好的生存空間。

第二次淨灘則是由連江縣後備憲兵荷松協會，在建設局的指導、清水社區發展協會的協辦下，完成第 2 次的淨灘，意義在於提倡後憲弟兄同仁響應環保，一起落實「親手做環保，用心愛地球」之環保理念。



馬祖日報

珍藏馬祖 聯絡馬報 馬祖故事館 回首頁

尊 鄉土文學 政商服務 學生園地 柳營笙歌 新聞總匯 即時新聞

新聞總匯

建設局清水濕地淨灘 還潮間帶生物乾淨棲息空間--2013-10-17

分享 | 字級設定：小 中 大 | 友善列印 | 讚 0

縣府建設局13日上午於清水濕地舉行淨灘活動，會同馬祖陣頭文化協會及清水社區發展協會淨灘，還給野鳥與潮間帶生物一個乾淨的棲息空間。（圖：馬祖陣頭文化協會提供）

【記者邱竟璋／南竿報導】縣府建設局13日上午於清水濕地舉行淨灘活動，會同馬祖陣頭文化協會及清水社區發展協會淨灘，還給野鳥與潮間帶生物一個乾淨的棲息空間。

縣府建設局為保護馬祖唯一的國家級濕地，確保潮間帶生物不會因為過量的人為垃圾，而造成健康與棲息地的破壞，每年均安排淨灘工作，歷年來除了有軍方與海巡的大力支援，也有社協與各民間團體的投入。

13日上午由馬祖陣頭文化協會及清水社區發展協會會同建設局人員前往清水濕地，將垃圾與漂流木一一清除，交由鄉公所清運。一同參與的縣議員曹爾章說，共有約30至40人到場，是由居民所組成的淨灘活動。清運結束後，參與人員們也溫馨聯絡感情，度過一天具有環保意義的週末假日。

#### 102.10.13 第一次淨灘活動

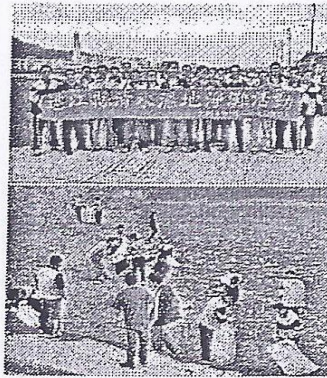
珍藏馬祖 聯絡馬報 馬祖故事館 回首頁

鄉土文學 政路服務 學生園地 柳營室歌 新聞總匯 即時新聞

## 地方脈動

### 響應環保風氣 連江縣後備憲兵荷松協會清水濕地淨灘--2013-11-10

分享 | 字級設定：小 中 大 | 友善列印 | 讚



為響應環保風氣及增進後備憲兵同袍情誼，連江縣後備憲兵荷松協會特別舉辦清水濕地淨灘活動，由理事長陳立誠、憲兵隊長吳本孝共同帶領後備憲兵及憲兵隊官兵，在顧問曹爾章及清水社協伙伴陪同下彎腰揮汗撿拾海漂垃圾。（圖／文：曹重偉）

【記者曹重偉／南竿報導】為響應環保風氣及增進後備憲兵同袍情誼，連江縣後備憲兵荷松協會昨天上午特別在縣府建設局指導及友軍單位協力下，舉辦清水濕地淨灘活動，由理事長陳立誠、憲兵隊長吳本孝共同帶領後備憲兵及憲兵隊官兵，在顧問曹爾章及清水社協伙伴陪同下，大家一起挽起袖子、戴上手套，彎腰揮汗撿拾海漂垃圾，度過特別有意義的週末上午。

連江縣後備憲兵荷松協會昨天上午在建設局指導、清水社協協辦下，於昨日上午10時在清水濕地舉辦憲兵弟兄淨灘聯誼活動，除了現役及地區後備憲兵多人參加外，多位清水社區民眾也共襄盛舉，共同為馬祖的生活環境努力。

昨天活動內容包括出發前的環境教育、海岸清潔維護等宣導，然後參加人員共同在社區幹部引導下，前往清水濕地進行清理，難得的是現役憲兵與退役前輩們一起彎腰撿拾海漂垃圾，共同落實「親手做環保、用心愛地球」環保意識，也喚起大家們對於自然環境的認識及關懷，進而體會生態之美及海岸環境維護之重要。憲兵們也對於難得參加淨灘感到相當興奮，成果也是相當豐碩。

理事長陳立誠表示，由於後憲同仁平時於社會中從事各行各業，工作繁忙，特藉由假日時間舉辦此次淨灘活動，意義在提倡弟兄響應環保運動，特別感謝建設局、馬祖憲兵隊及清水社協的大力支援及熱情參與。

## 102.11.09 第 2 次淨灘活動

### (五) 攔截索維修

清水濕地外圍的垃圾攔截索，因 102 年 10 月 7 日的菲特颱風入侵之影響，造成攔截索主繩斷裂及多處固定錨損壞，損壞嚴重，超出修復的範圍，故無法進行修補，因此先將攔截索全部卸除，並暫時放置於六口魚池旁。



攔截索卸除工作

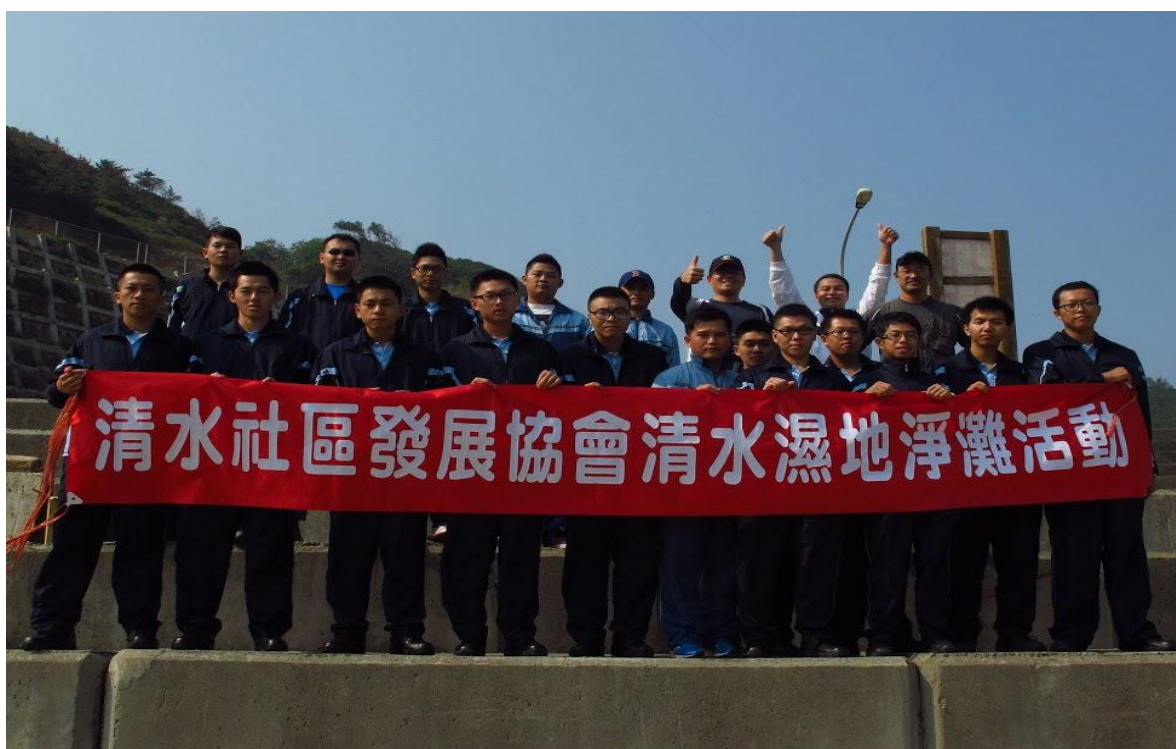


卸除後的攔截索暫時放置於魚池旁的空地

原本的維修費在扣除卸除攔截索費用後，剩餘的費用再增加辦理一場淨灘活動，因此於 102.11.16 進行第 3 次的淨灘，而這次淨灘範圍是在堤防外圍的漂流物堆積處，清除外圍的漂流木及垃圾，由清水發展協會帶領海巡署弟兄一起進行淨灘。



102.11.16 堤防外圍的漂流物清除



清水社區發展協會帶領海巡署弟兄一起淨灘

## (六)102 年清水濕地生態旅遊規劃業者說明會

與會人員：

台南七股黑面琵鷺特有生物中心-薛美莉主任

連江縣建設局-劉剛技正

連江縣建設局-林紹宏

清水社區發展協會-陳治雄總幹事

社團法人臺灣生態旅遊協會-陳韋翰

本計畫於 102.11.16 在建設局 4 樓召開清水濕地生態旅遊業者說明會，主要將 101 年和 102 年的計畫結果整合呈現並做出報告，讓當地的業者及解說人員了解生態旅遊的意義，讓他們了解如何讓馬祖的旅遊能有更多的層次及豐富的價值，透過與生態導覽的結合運作，除了讓旅遊的遊客能了解在地文化之外，也能更進一步認識當地的生態資源，享受到更多的休閒和放鬆。

透過說明會，讓當地的業者知道生態旅遊的宗旨和精神，將清水濕地與周遭的景點作結合，發展規劃出新的生態旅遊路線，而不再只是一般的觀光旅遊，且也可藉此將保育生態的理念推廣出去，讓清水濕地的生態價值更往上提升。



當地解說人員集會討論



馬祖解說導覽協會到現場了解清水濕地的現況

其中，業者徐建華建議，需要創造濕地的多樣性，並利用溼地周遭植物和食物鏈的關係，讓生態解說能更加的豐富，且建議在濕地內投入花蛤，是否能讓民眾體驗找尋花蛤活動?增加生態趣味性，以及魚池的修復後，是否會做開放認養或養殖體驗等?

薛美莉主任回答:增加濕地的多樣性事必要的，這也是我們現在努力在規畫的事情，但也需要透過當地居民的協助，一起共同營造和管理濕地，以永續發展為原則。而投入花蛤，或許可實行，不過還是得經由評估後，再做決策。

而關於魚池修復後，開放之問題?建設局紹宏表示，此魚池修復後確實希望能再活化利用，而且這是屬於地方的建設，當然希望居民能一起共同經營，一起討論如何讓魚池為清水濕地加分。

另外，解說員陳鶯梅認為，有好的政策，必須要有完善的規畫與落實，提供遊客便利且生動的遊程。

## 地方脈動

「清水濕地生態調查」計畫啟動 統整資訊供全國民眾查詢--2013-11-23

分享 | 字級設定：小 中 大 | 友善列印 | 讚 0



102年度「連江縣清水濕地生態調查」計畫啟動，縣府建設局暨輔導團隊16日上午與地區導覽解說員開會集思廣益，並陸續執行校園宣導與淨灘等多項細部計畫。（圖／文：邱竟璋）

【記者邱竟璋／南竿報導】102年度「連江縣清水濕地生態調查」計畫啟動，縣府建設局將藉由輔導團隊，統整、蒐集清水濕地的生物、環境資訊，逐步上傳至內政部營建署國家重要濕地平台，使馬祖這塊國家級濕地的訊息能供全國民眾查詢。縣府教育局及馬祖野鳥學會的研究成果，也將成為此次調查的參考。

該計畫共包含以下工作項目：一、背景環境生物及社會長期調查研究與監測（陸域生態、水域生態、潮間帶生態及水質調查），二、社區參與濕地經營管理（濕地淨灘活動、濕地生態教育活動、入侵種互花米草清除活動），三、清水濕地生態旅遊規劃。

縣府建設局表示，此計畫由內政部營建署補助，為每年地方需提案的競爭型計畫，藉由每年的耕耘，將濕地生態的資訊以及保育工作逐步落實。

承辦單位台灣生態旅遊協會講師陳韋翰表示，已逐步進行清水濕地的生態調查與監測，並將參考縣府教育局國教輔導團以及馬祖野鳥學會的調查成果，整合相關資訊提報至內政部營建署的濕地平台，逐步達成供全國民眾檢索的目標；未來當此平台開放民眾檢閱時，馬祖的濕地生態資訊將可藉由此全國性、權威性的官方平台以供洽詢。

16日上午縣府建設局並邀請地區的旅遊業者及解說人員開會，分享計畫內容，並聽取參加人員對於將清水濕地等納入旅遊路線的意見。馬祖旅遊解說員陳營梅認為，有好的政策，必須有務實且方便旅客的規劃；而另一名解說員徐復華則建言，應注意濕地植物與食物鏈的關係，以落實保育成效。

濕地在生態環境中具有保持水質、過濾污染、吸收化學及營養物、調節氣候、保護海岸免受侵蝕，並提供遷徙性動物賴以生存的棲地等多項功能，也具有社會經濟價值、野生動物價值、休閒遊憩價值等。國際保育人士於1971年簽訂「拉姆薩爾公約」（Ramsar Convention），共同推動各種措施以保護濕地。

馬祖清水濕地是內政部營建署列為國家級重要濕地之一，與淡水河紅樹林濕地、台中高美濕地等39處同等級，另外還有台南市曾文溪口濕地、四草濕地等兩處國際級濕地，與其他40處地方級濕地。

101.11.15 清水濕地生態旅遊業者說明會



## (七)賞鳥牆與解說看板製作

設計大型導覽解說看板，配合 101 年度的摺頁使用，並將濕地常見的物種做解說介紹，以及結合賞鳥牆的鳥類解說圖片和原有的 3 座解說看板，讓清水濕地的導覽介紹能更加的完善，也能讓遊客更進一步認識清水濕地。

設計單位  
彩麗設計企業  
有限公司

241新加坡三巴旺有線路二四四號  
TEL: 0229874833  
FAX: 0229874838

工程名稱

重要紀錄及說明

繪圖	廖瑞瑋
設計	廖瑞瑋
繪圖	廖瑞瑋
繪圖	廖瑞瑋
繪圖	廖瑞瑋
繪圖	廖瑞瑋
繪圖	廖瑞瑋
繪圖	廖瑞瑋
繪圖	廖瑞瑋
繪圖	廖瑞瑋

大型解說看板製作

大型解說看板圖片解說設計

# 連江縣清水濕地生態之旅

**清水濕地生物資源**  
清水濕地上有極大豐富具研究、保育、教育及觀光價值的生物，常見鳥類包括有鶺鴒、鷺科、藍翅鴨等有陸蟹、短尾蟹、沙蟹等三種。是濕地的重要棲地蟹類棲息處。

**濕地的功能**  
濕地同時存在於大氣系統、陸地系統、水陸系統中，負責水分、養分、有機物、泥沙物、有機物的轉換循環，具有不可取代的環境調節作用，堪稱「地球之腎」。由於水文、土壤、微生物、動物植物的交互作用，使得濕地成為最富生產力的生態系統，成有許多物種棲息的家鄉。

**自然保育價值**  
· 補注地下水  
· 蓄積水源  
· 過濾天然資源  
· 提供生物棲所  
· 淨化水質  
· 總氣候調節

**社會經濟價值**  
· 調節洪災(導洪、納洪)  
· 維護海岸線  
· 提供食物來源  
· 水上運動  
· 科學教育研究  
· 休閒觀光旅遊



解說看板內容 1



解說看板內容 2



賞鳥牆解說圖片設置 1



賞鳥牆解說圖片設置 2

## 五、結論

- (1)除了鳳頭燕鷗外，在堤外另有新記錄到 3 種燕鷗的出現，分別為紅燕鷗、蒼燕鷗及白眉燕鷗，其中蒼燕鷗和白眉燕鷗皆為保育類物種，因此對於鳥類的保育更需極力提倡。
- (2)前幾年一直找不到黑口玉黍螺，不過今年卻記錄到了黑口玉黍螺的出現，另外黑口玉黍螺與互花米草的關係，值得進行研究與探討。
- (3)堤防內螃蟹資源頗為豐富，經由調查後，將基本的蟹類分布區域做出，且統計處各物種的相對豐度，這是建立生態基礎的重要延續性資料。
- (4)清水濕地之退潮後的生活汙水排放的水質皆低於水汙染防治標準，此部分需要進行改善。
- (5)濕地的微棲地之營造，為生物多樣性建立更多機會。
- (6)未來對於濕地內各物種之分布及豐度可加強監測，讓資料更盡完善。
- (7)應持續各項生態監測，並思考未來發展生態旅遊之實際可行性。
- (8)學校的生態教育推廣，受到學生良好的喜愛，藉由教育演講讓學生更能了解濕地生態環境，對於未來保育的提倡，便是一大助力。
- (9)透過生態旅遊規畫業者說明會議，成功的讓當地業者和解說人員了解生態旅遊的重要意義，在未來的清水濕地生態旅遊推廣便會有更進一步的發展。
- (10)解說看板的製作和賞鳥牆的圖片解說，希望對日後的生態導覽能有進一步的幫助，且透過解說牌的導覽結合及運用，能讓遊客更快速的了解到清水濕地生態。

## 六、建議

- (1)未處理的生活廢水直接排入清水濕地內，縣政府雖然將兩個生活污水排放點集中導向於同一個出水口)，並設置沉澱槽，讓生活廢水沉澱後再排除。不過，我們建議還是需要接管將此處的生活廢水導入污水處理廠再做排放，以降低濕地的汙染及惡臭之問題。
- (2)外來邊坡美化部份，建議先改變土質，加深土壤厚度，再從地表植栽與綠化做起，先種植藤蔓性植物，增加地表的植物豐富度，再種植禾本科植物，最後種植木本植物，循序漸進的改變邊坡植栽，達到綠化的效果。或是由陳德鴻老師的建議，可以選用黑軟膠盆的苗木做為移植，一併與地表植栽進行種植。
- (3)清水濕地為許多鳥類的重要棲息之地，必須進行長期監測生態狀況，希望馬祖鳥會可以提供相當的資訊，讓我們將其資料統整，即請縣政府部門以行動支持保育行動計畫，使其保育資訊和方針能更加完善。
- (4)挖建後續水潮池後，經由初步觀察潮池的狀況，確實出現許多猶豫寄居蟹在裡面活動和棲息。除了利用潮池進一步了解清水濕地的物種生存狀況及習性，建議學校日後可以利用潮池來進行生態觀察體驗，讓中小學的學生做生物實習課程，讓學生能更加認識清水濕地的生態，而達到當地保育推廣的目標。
- (5)本年度已召開生態旅遊說明業者說明會，未來會將生態旅遊規劃逐步建立起來，並將相關專業生態訊息推廣於當地社區居民及業者，希望縣政府能協同一起推廣清水濕地的保育及生態價值。

## 七、參考文獻

- 1.水質檢測標準，行政院環保署環檢所網站，民國 99 年。
- 2.行政院農委會水質試驗所全球資料  
<http://www.tfrin.gov.tw/ct.asp?xItem=260674&ctNode=1310&mp=2>
- 3.淡水河悠活學習網  
<http://www.whcc.org.tw/yoho/chinese/page2/2-data2/2-data2-5.html>
- 4.中華民國交通部觀光局  
<http://admin.taiwan.net.tw/statistics/month.aspx?no=135>
- 5.郭惠全，2001，淡水河口濕地蟹類分布之研究，國立臺灣大學動物研究所論文。
- 6.紀永昌，2006，潮間帶寄居蟹的生態適應，中國科技論文在線。
- 7.李金純，2009，高美濕地萬歲大眼蟹的生長繁殖與行為研究，靜宜大學生態學研究所論文。
- 8.曾喜育等，2012 年，馬祖地區原生植物相與外來入侵植物調查研究，台灣林業 38 卷第四期。
- 9.白眉燕鷗：<http://www.gogoph.com.tw/bird/common/53.htm>
- 10.行政院新聞局生態保育網  
<http://www.mofa.gov.tw/GIO/ecology/Chinese/animals/SeaAnimals/SeaAnimals10.htm>

## 附錄 1、期中審查委員意見回覆表(102.09.30)

委員-建設局局長	社團法人臺灣生態旅遊協會
<p>1.比較兩年(101 年和 102 年)所調查資料的差異性。</p> <p>2.六口魚池需要再進行評估，討論其利用。</p> <p>3.六口魚池旁的邊坡及濕地岸邊，預計要進行大型機具之維護工程，請評估底棲生物的生存是否受到後續工程之影響。</p>	<p>1.年度間的資料比較，會在期末報告時呈現。</p> <p>2.六口魚池的修繕問題及利用，已有擬放入明年的計畫之中，在期末時會提出建議。</p> <p>3.工程的的施工勢必會對濕地內底棲生物造成影響，所以必須將其傷害衝突降至最低，此評估需要後續時間進行。</p>
委員-劉技正	社團法人臺灣生態旅遊協會
<p>1.比較兩年(101 年和 102 年)所調查資料的差異性。</p> <p>2.黑口玉黍螺是否真的需要互花米草?黑口玉黍螺是在互花米草入侵前就有存在了嗎?請進行黑口玉黍螺的追蹤。</p> <p>3.水質的狀況，請追蹤，並呈上詳細報告資料。</p>	<p>1.年度間的資料比較，會在期末報告時呈現。</p> <p>2.因目前有關黑口玉黍螺的相關文獻資料並不多，不過此部分會持續追蹤，進能將其基本資訊整理完善，並於期末報告呈現。</p> <p>3. 水質檢測部分，會在第 2 次調查完後，一併整理，並於期末的時候提出完整報告和建議。</p>
委員-仁愛國小王校長	社團法人臺灣生態旅遊協會
<p>1.黑口玉黍螺和互花米草的關係為何?</p> <p>2.水質檢測的結果，對於汙水是否可以提出建議。</p> <p>3.鳥類的資料可和鳥會所記錄到的資料一起配合，將資料彙整齊全。</p> <p>4.有關甲殼類的資料，在期末時請用圖片呈現。</p> <p>5.賞鳥牆的圖片請全部用標楷體呈現。</p> <p>6.期末報告是否可以用小手冊的方式呈現，不要如此制式學術化。</p>	<p>1.因目前有關黑口玉黍螺的相關文獻資料並不多，不過此部分會持續追蹤，進能將其基本資訊整理完善，並於期末報告呈現。</p> <p>2.水質檢測部分，會在第 2 次調查完後，一併整理，並於期末的時候提出完整報告和建議。</p> <p>3.鳥會可協助提供資料，補足本團隊的調查資料，這樣很好!此部分在會後與王校長詳談。</p> <p>4.遵照委員意見。</p> <p>5.遵照委員意見，進行更改修正。</p> <p>6.因為營建署已有擬訂報告寫作格式，所以必須用這套方式寫作。</p>
委員-林紹宏	社團法人臺灣生態旅遊協會
<p>1.進度有落後，請加速。</p> <p>2.告示牌請趕進度。</p>	<p>1.遵照委員意見。</p> <p>2.遵照委員意見。</p>

3.請加快垃圾攔截索的維修。	3.遵照委員意見。
<b>委員-陳德鴻老師</b>	<b>社團法人臺灣生態旅遊協會</b>
<p>1.請再說明報告書(4)清水濕地生態旅遊規劃之旅遊路線圖，是否僅在解說板呈現?或可以其它平面媒體、摺頁等方式擴大宣廣效益?</p> <p>2.期末報告時，請具體提出溼地內廢棄魚池之可行性評估。</p> <p>3.期末報告時，請提出清水濕地的遠景、急迫待解決的事項、後續可行的濕地經營策略。</p>	<p>1.可以透過平面媒體加以宣傳，摺頁部分可以放入未來的計劃中。</p> <p>2.遵照委員意見。</p> <p>3.遵照委員意見。</p>



## 附錄 2、期末審查委員意見回覆表(102.11.27)

<p><b>委員-建設局局長</b></p>	<p><b>社團法人臺灣生態旅遊協會</b></p>
<p>1.加強生態旅遊的宣傳。 2.加強結論和建議。</p>	<p>1.遵照委員意見。 2.遵照委員意見。</p>
<p><b>委員-仁愛國小王校長</b></p>	<p><b>社團法人臺灣生態旅遊協會</b></p>
<p>1.生態教育的建議，可以在未來報告多增加補充。 2.棲地營造的部分，似乎太小，潮池面積至少超過1*1m 以上會比較好。 3.文章裡面有漏字，請訂正。 4.可以多放當地的鳥類資訊，以供遊客有更多的賞鳥訊息。 5.大型解說牌安裝後，可以請馬祖日報做報導。</p>	<p>1.遵照委員意見。 2.潮池的施作與委員意見相符，詳見 P38-39。 3.遵照委員意見，並加強修正。 4.遵照委員意見，也請馬祖鳥會協助我們，提供給我們更多的資訊。 5.遵照委員意見。</p>
<p><b>委員-陳德鴻老師</b></p>	<p><b>社團法人臺灣生態旅遊協會</b></p>
<p>1.雲林莞草的生長有季節性，所以此部分需要多做追蹤。 2.關於黑口玉黍螺的實驗，可以試試用竹竿做棲息空間，看黑口玉黍螺是否會在上面棲息。 3.地表的綠化，黑軟膠盆的盆栽作為種植，這樣可以讓綠化較為快速。 4.水質的調查部分不錯，可以加入處理汗水的建議，如截流導引處理方式。 5.潮池可以再挖大一點，面積1*1m 以上，且利用小石堆的堆疊，將退潮後的流水留住。 6.甲殼類的分布調查，驗證了清水濕地確實有很高的棲地多樣性。 7.環境教育的推廣，希望可以讓小朋友們能實際進行觀察和體驗解說，建議可以把小朋友帶到濕地現場做教學。 8.棲地營造部分，可以利用廢棄的船隻，做為更多物種棲息空間。 9.花蛤的投入及讓遊客體驗，需要謹慎評估，需要考慮到承載量之問題，且不見意</p>	<p>1.遵照委員意見，此部份會繼續追蹤。 2.這部分實驗，可以放入未來工作項目評估。 3.可以放入未來綠化工作之項目，由營建署進行評估施作。 4.此部份已作建議，詳見 P22。 5.潮池的施作與委員意見相符，詳見 P38-39。 6.確實經由甲殼類分布調查結果，驗證了清水濕地的棲地多樣性。 7.對於環境教育的推廣，委員的建議相當的好，我們放入明年度擬定的工作評估。 8.此部份需要營建署的幫忙，請營建署向居民協尋不要的船隻，也請營建署行施作評估。 9.如委員看法，此部份需要慎重評估考量。 10.遵照委員意見，在附錄 5 增加說明，詳見 P75。</p>

<p>外買花蛤來投入，假如為了增加遊客體驗，而刻意去買花蛤來溝入繁殖，是不好的。</p> <p>10.新增的3種燕鷗其習性特性，應補充放入資料裡面。</p>	
--	--

### 附錄 3、魚類調查記錄表

#### 清水國家級重要濕地魚類調查記錄

調查地點	清水溼地(攔截索附近)	調查日期：102年8月18日(7/12)		
調查者	陳善清、陳治強、陳治雄			
採集方法	使用流刺網採集			
潮汐預報	第一次潮水(01:24乾潮)(07:18滿潮) 第二次潮水(13:50乾潮)(20:20滿潮)			
魚類採集統計				
魚類名稱	數量(尾)	總體長(公分)	體寬(公分)	重量(公克)
尖翅燕魚 (Platax teira)	1	10.5	8	50
細斑刺鼻單棘魨(Cantherhines pardalis)	1	9.5	4	30
黃鰭棘鯛(Acanthopagrus latus)	1	37	8	950
海蘭德若鰺Carangoides hedlandensis	1	17.5	6.5	80
石狗公 (Sebastiscus marmoratus)	2	15	4.5	50
牙鯧Paralichthys olivaceus	1	36.3	17	590
日本金梭魚Sphyaena japonica	1	24	2.5	80

## 清水國家級重要濕地魚類調查記錄

調查地點	清水溼地(攔截索附近)	調查日期：102年10月08日(09/04)			
調查者	陳善清、陳治強、陳治雄				
採集方法	使用流刺網採集				
潮汐預報	第一次潮水(05:58乾潮)(12:04滿潮) 第二次潮水(18:19乾潮)(00:09滿潮)				
魚類採集統計					
	魚類名稱	數量(尾)	總體長(公分)	體寬(公分)	重量(公克)
✓	牙鰾 <i>Paralichthys olivaceus</i>	1	22	9	100
✓	長鱚 <i>Ilisha elongata</i>	4	42	10	500
	長鱚 <i>Ilisha elongata</i>		40	9.5	400
	長鱚 <i>Ilisha elongata</i>		38	8.8	350
	長鱚 <i>Ilisha elongata</i>		36	8	300
✓	布氏鯧鯙 <i>Trachinotus blochii</i>	1	19	9	100
✓	黃鱸鯛 <i>Acanthopagrus latus</i>	3	32	13	625
	黃鱸鯛 <i>Acanthopagrus latus</i>		28	9	350
	黃鱸鯛 <i>Acanthopagrus latus</i>		26	8.8	300
	日本銀身 <i>Argyrosomus japonicus</i>	1	40	8	400
	四指馬鮫 <i>Eleutheronema tetradactylum</i>	1	26	6	200
	海蘭德若鯙 <i>Carangoides hedlandensis</i>	4	25	10	300
	海蘭德若鯙 <i>Carangoides hedlandensis</i>		25	10	300
	海蘭德若鯙 <i>Carangoides hedlandensis</i>		22.5	8	200
	海蘭德若鯙 <i>Carangoides hedlandensis</i>		22.5	8	200

#### 附錄 4、賞鳥牆解說照片



### 八哥(*Acridotheres cristatellus*)

八哥的喙與頭部的交接處有著明顯的額羽，細看頭頸部的體羽，黑色中有綠色的金屬光澤閃動，初級覆羽和初級飛羽的基部均為白色，因此在飛行過程中兩翅中央有明顯的白斑，從下方仰視，兩塊白斑呈「八」字型，這也是八哥名稱的來源。



社團法人臺灣生態旅遊協會/陳順章

### 小白鷺(*Egretta garzetta*)

體長約56cm，全身羽毛白色，生殖期間枕部垂有兩條細長的長翎作為飾羽，背和上胸部分披蓬鬆蓑羽，期後消失。細長黑喙；黑腿，黃腳掌；叫聲：於繁殖巢群中發出嘎嘎嘎叫聲。春夏多活動於湖沼岸邊、水田、河岸、沙灘、泥灘。



社團法人臺灣生態旅遊協會/陳順章

珠頸斑鳩(*Streptopelia chinensis*)

頭為鴿灰色，上體大都褐色，下體粉紅色，後頸有寬闊的黑色嘴暗褐色，腳紅色，其上滿布以白色細小斑點形成的領斑，在淡粉紅色的頸部極為醒目，為小型鳥類。



社團法人臺灣生態旅遊協會/陳順章

黃頭鵲鴿(*Motacilla citreola*)

雄鳥頭部及胸、腹部呈鮮黃色，背部深灰色，翼和尾部黑色；體形纖細修長，為很美麗的棲性鳥類。牠們亦與一般鵲鴿習性相同，棲息於沒有樹木之開曠草原，在地上步行或疾走，行走時尾羽有上下擺動習性，飛行巧妙，呈波浪狀起伏，邊飛邊鳴。



社團法人臺灣生態旅遊協會/陳順章

黃鵪鶉(*Motacilla flava*)

身體纖細，體長15-16cm，帶褐色或橄欖色；虹膜-褐色；嘴-褐色；腳-褐至黑色。叫聲-為重複的叫聲間雜顫鳴聲；並非直線飛行，而是一上一下地飛行，行走時尾巴會不斷上下擺動。



社團法人臺灣生態旅遊協會/陳順章

翠鳥(*Ardea cinerea*)

體型有點像啄木鳥，但尾巴短小，體長大約15cm。翠鳥頭大，身體小，嘴殼硬，嘴長而強直，有角稜，末端尖銳。體羽主要為亮藍色。濃橄欖色的頭部有青綠色斑紋，眼下有一青綠色紋，眼後具有強光澤的橙褐色。



社團法人臺灣生態旅遊協會/陳順章



蒼鷺(*Ardea cinerea*)

蒼鷺體長90-100cm，翼展可達175-195cm，體重為1-2公斤。其上半身主要為灰色，腹部為白色。成鳥的過眼紋及冠羽黑色，飛羽、翼角及兩道胸斑黑色，頭、頸、胸及背白色，頸具黑色縱紋，余部灰色。



社團法人臺灣生態旅遊協會/劉定穎

磯鶉(*Actitis hypoleucos*)

體長20cm，喙短，性活躍，翼不及尾。上體褐色，飛羽近黑；下體白，胸側具褐灰色斑塊。特徵為飛行時翼上具白色橫紋，腰無白色，外側尾羽無白色橫斑。棲息地從沿海灘涂和沙洲至海拔1500米的山地稻田及溪流、河流兩岸。



社團法人臺灣生態旅遊協會/黃文吟

藍磯鶉(*Monticola solitarius*)

雄鳥暗藍灰色，具淡黑及近白色的鱗狀斑紋。與雄性栗腹磯鶉的區別在無黑色臉罩，上體藍色較暗。雌鳥上體灰色沾藍，下體皮黃而密佈黑色鱗狀斑紋。亞成鳥似雌鳥但上體具黑白色鱗狀斑紋。虹膜為褐色；嘴和腳為黑色。



社團法人臺灣生態旅遊協會/劉定穎

鷹斑鶉(*Tringa glareola* Linnaeus)

體型小，體長約22cm，外型高挑優雅。頭頂沿側頸有明顯的暗褐黑色縱紋，狹窄的白色眼圈，以及白色眉線。身體上有暗棕色夾帶白色碎斑，嘴部後段呈橄欖綠色，中段至嘴尖略黑。主要棲息淺水沼澤、秧田及潮間帶。臺灣全境都有分布。



社團法人臺灣生態旅遊協會/劉定穎

## 附錄 5、生態旅遊規畫業者說明會簡報資料與簽到單

### 連江縣102年度國家重要濕地保育 清水濕地保育行動計畫

執行計畫單位:社團法人臺灣生態旅遊協會  
計畫主持人:余維道秘書長

### 計畫緣起

- 民國95年本縣南竿鄉清水澳口經內政部營建署列為國家級溼地，為維護自然生態環境之永續發展，促進環境生態教育之宣導理念，擬訂本提案規劃設計清水濕地，朝向結合社區周邊環境，具親水性、生態性的自然公園之願景，提供民眾休閒遊憩、教育示範等多功能之良好場所，朝向節能省碳及自然生態永續之目標邁進。



## 計畫目標

- 本計畫以塑造親水性、生態性的自然公園為願景，具體之發展目標為：
  - 一、維護自然生態環境之永續發展，促進環境生態教育之宣導理念。
  - 二、結合社區周邊環境，提供具親水性、生態性的自然公園。
  - 三、提供民眾休閒遊憩、教育示範等多功能之良好場所。
  - 四、建置清水濕地基礎資料，包括生態調查資料、水質調查資料。

## 計畫範圍

- 清水濕地位於清水村福澳港西南側、距勝利水庫北方約70公尺處，東至堤防，西以台電珠山火力發電廠為界，行政轄區屬於連江縣南竿鄉。南竿地形以丘陵地為主，山巒起伏而少平地。



## 生態資源

- 馬祖的原生植物多為灌木或草本，植物生活型90%以上為草本，故其天然植群型態以草生坡地為主。
- 海岸沙灘較為平緩，潮間帶約60至80公尺，其間無植物生長。高潮線之後可見小海米、濱防風、蔓荊、高麗芝、馬鞍藤等，由於這些植物有些為匍匐莖，或是深根性的，因此具有定沙的功用，不僅為沙灘增添色彩，更是保護沙灘環境的要角。

- 清水濕地潮間帶生態資源非常豐富，有網目海蟪、黑口玉黍螺等軟體動物，也是黑口玉黍螺在世界分布的北界。
- 鳥類共19科35種有鷺鷥、紅喉潛鳥、短尾鵪、白斑紫嘯鵝、翠鳥、鸕鶿科等。
- 近年來受洋流影響，中國沿海的互花米草在清水濕地繁殖迅速成長。由於互花米草生存能力強、侵略性高，一度產生清水濕地陸化問題。

## 濕地環境課題與對策

- **背景環境生物及社會長期調查研究與監測**
  - 保護清水濕地生態環境，使區域內的生物物種能保持穩定，並規劃建立環境監測系統，監測濕地內水質變化、底泥變化與生物變化等工作。
- **清水濕地的生物多樣性與棲地營造**
  - 棲地的營造可增加生物多樣性，如自人工魚池流出的水可以製造潮溝，營造微棲地。且藉由長期監測，可了解環境之長時間變化，當地的社區居民為最佳的濕地守護員。

- **清水濕地生態旅遊規劃**
  - 生態旅遊是一種負責任的旅遊，強調人與環境間的倫理相處關係，透過解說教育引導遊客主動學習、體驗生態之美、瞭解生態的重要性，並以負責任的態度與回饋行為，保護生態與文化資源，以達到兼顧旅遊、保育與地方發展共創三方共贏的局面。
- **如何推動社區參與、有效經營管理濕地**
  - 活動舉辦。
  - 護濕地環境穩定與多樣性。
  - 導入專業團隊，協助社區進行生態環境調查與監測作業，並與社區共同研擬濕地經營管理方針。

## 計畫工作項目

- (一)物種調查與監測
  - 陸域生態-維管束植物調查、鳥類調查。
  - 水域生態-魚類調查。
  - 潮間帶生態-甲殼動物調查、軟體動物調查。
  - 水質調查
- (二)社區參與濕地經營管理
  - 淨灘
  - 濕地生態教育活動  
藉由旨接計畫舉辦2場濕地生態教育活動，主要對象為一般民眾與學生。
  - 互花米草清除活動  
定期辦理互花米草清除工作。
  - 棲地營造現勘與實作

- (三)清水濕地生態旅遊規劃
  - 生態旅遊發展規畫
  - 清水濕地生態旅遊發展規畫
  - 生態旅遊專家訪視及生態旅遊規劃說明會
- (四)清水濕地棲地營造
- (五)維修清水濕地外垃圾攔截系統繩索及浮桶
- (六)清水濕地內維護清潔之工作

## 規劃構想與發展內容

- 經由地區環境特色分析後，本計畫按照現況使用、生態敏感性及空間特性等為考量，將基地規劃出各項。



## 預期工作成果與後續配合事項

- 一、維護自然生態環境之永續發展，促進環境生態教育之宣導理念。
- 二、結合社區周邊環境，提供具親水性、生態性的濕地清水公園。
- 三、提供民眾休閒遊憩、教育示範等多功能之良好場所。
- 四、建置清水濕地基礎資料，包括生態調查資料、水質調查資料。



單位	姓名	單位	姓名
新報解說協會	廖經亮		
"	林景君		
"	傅善梅		
新報導覽協會	齊玲		
	傅玉媛		
建設局	林巨榮		
	司徒明		
清水社區	連必輝		
解說導覽協會	莊月長		
通立	陳志輝		
	陳學梅		
建設局	劉剛		

## 附錄 6、白眉燕鷗與蒼燕鷗的資料補充

### 白眉燕鷗(*Sterna anaethetus*)<sup>9</sup>

生態習性:群棲性，棲息活動於海中小島及其附近海域，常低飛貼近海面追逐魚群覓食。為澎湖地區之夏候鳥，每年約四月起即陸續飛抵貓嶼、雞善嶼等無人島進行繁殖。在貓嶼為族群次多之鳥種，繁殖盛期為六、七月間，巢多築於平坦岩地、草坡地或岩壁之凹穴中，每巢一卵，卵為乳白色，上佈棕色細斑，孵卵期約四至五週。

生態分布:在澎湖地區，除貓嶼、雞善嶼有成群棲息之外，在望安附近之頭巾嶼、南鐵砧嶼、草嶼、南塹以及北海之險礁、小白沙嶼、錠嶼等無人小嶼，亦都有發現。

### 蒼燕鷗(*Sterna sumatrana*)<sup>10</sup>

生態習性: 典型的海鳥，極少到內陸活動。以海中小魚或無脊椎動物為主食，棲息於熱帶及亞熱帶區域之海島岩石峭壁或海岸之礁岩上。羽色潔白，生性羞怯，築巢地若受人為干擾，則放棄之。蒼燕鷗並不築巢，而是直接將蛋產在平緩或有凹陷的岩石或礁岩上。一窩可產 2~3 枚蛋，蛋具有保護色，通常生出第一個蛋以後，即開始孵蛋。孵蛋期間，親鳥會以小石頭堆在蛋的周圍，使其成為一個凹槽，以防蛋滾到巢外。

生態分布: 為澎湖離島常見的珍貴稀有候鳥。

---

<sup>9</sup> 白眉燕鷗:<http://www.gogoph.com.tw/bird/common/53.htm>

<sup>10</sup> 行政院新聞局生態保育網  
<http://www.mofa.gov.tw/GIO/ecology/Chinese/animals/SeaAnimals/SeaAnimals10.htm>

附錄 7、淨灘活動布條製作

連江縣清水濕地淨灘活動

主辦單位：連江縣政府建設局