

新竹市濱海野生動物保護區
環境生物監測計畫

期末報告書

委託單位：新竹市政府

執行單位：國立清華大學

計畫主持人：曾晴賢

中華民國九十五年四月

摘要

本計畫針對保護區內所監測六項水質參數中有五項參數（比導電度、鹽度、溶氧（%）、溶氧及 pH 值）以金城湖區最高，而另外一個參數（水溫）在金城湖區則出現最低的紀錄，顯示在保護區五個樣站中，以金城湖區水質變化最大。金城湖區的調查發現 pH 值曾高達 9.3，已高於陸域地面水體戊類標準（9.0）及海域海洋環境品質丙類水體標準（8.5），這樣的水體未達做為環境保育之用水。大庄溪口樣站的調查曾發現溶氧值 1.8mg/L 而已，顯然已低於陸域地面水體戊類標準（2.0mg/L）及海域海洋環境品質丙類水體標準（2.0mg/L），這樣的水體未達做為環境保育之用水。在三次的監測工作中，大庄溪口樣站的溶氧值除了出現最低值外，其他兩次的溶氧值亦是偏低，所以大庄溪口附近放流水需特別注意對保護區影響的可能性。

Abstract

Based on the survey in Hsinchu Coastal Wildlife Refuge, the lowest water temperature has been recorded in Chin-Cheng Pool; while other five water quality parameters (conductivity, salinity, dissolved oxygen (%), dissolved oxygen (mg/L), and pH value) in this sample site are the highest among the others.

In Chin-Chen Pool, the pH value has been recorded up to 9.3, this value is higher than the standard of seawater quality (8.5), and even higher than the standard of groundwater quality (9.0). The water quality in Chin-Chen Pool is not suitable for environmental conservation.

The dissolved oxygen was found once as low as 1.8 mg/L in Ta-Chuang Estuary, the value of dissolved oxygen was obviously lower than the standard of seawater and groundwater quality (2.0 mg/L).

In monitoring of the dissolved oxygen in Ta-Chuang Estuary, we found that the lowest value was recorded here, and the values were lasted low during our total investigation time. Therefore, we have to pay attention to the impact of the domestic drainage around Ta-Chuang Estuary to the Coastal Wildlife Refuge.

目 錄

壹、前言	7
一、地理位置.....	7
二、自然環境.....	9
三、生物資源.....	11
四、土地使用現況及目前面臨危機.....	12
貳、計畫目標	15
一、建立新竹市濱海野生動物保護區環境生物指標監測教材及應用資料。.....	15
二、環境生物監測執行能力人員培訓。.....	15
三、協助鑑定水生物(魚群)死亡之突發環境事件原因並提供相關應變措施建議。.....	15
參、工作項目與執行方法	16
一、建立新竹市濱海野生動物保護區環境生物監測教材及應用資料。.....	16
二、環境生物監測執行能力人員培訓。.....	26
三、協助鑑定水生物(魚群)死亡之突發環境事件原因並提供相關應變措施建議。.....	29
肆、結果	30

一、過去在新竹市濱海野生動物保護區所作的各項生態與水質環境 等基本調查資料及補充調查資料。.....	30
二、新竹市濱海野生動物保護區環境監測及應用手冊。.....	47
三、新竹市濱海野生動物保護區已發生之魚群死亡事件報告。....	56
伍、討論與建議	60
陸、計畫期程與進度	63
柒、計畫執行成果效益	65
捌、計畫經費明細	66
玖、人力組織架構	67
拾、參考文獻.....	69
拾壹、附錄.....	71

圖 目 錄

圖一、新竹市濱海野生動物保護區範圍.....	8
圖二、新竹市濱海野生動物保護區及其周邊地區衛星影像圖，修改自 GOOGLE EARTH 資料庫.....	10
圖三、新竹市沿海 17 公里觀光帶（資料來源：新竹市政府網頁資料）.....	14
圖四、GARMIN-GPS III 定位系統.....	17
圖五、自動記錄的光學型溫度記錄器.....	18
圖六、新竹市濱海野生動物保護區沿海中小學分佈位置圖（底圖引用自 GOOGLE EARTH 網站）.....	27
圖七、金城湖站以水溫自動記錄器記錄之水溫資料.....	44
圖八、客雅溪口站以水溫自動記錄器記錄之水溫資料.....	44
圖九、三姓溪口站以水溫自動記錄器記錄之水溫資料.....	45
圖十、大庄溪口站以水溫自動記錄器記錄之水溫資料，2005/11/24~12/20 因自動水溫記錄器故障而無法取得水溫資料。.....	45
圖十一、鹽港溪口站以水溫自動記錄器記錄之水溫資料.....	46
圖十二、工作小組組織架構圖.....	68

表 目 錄

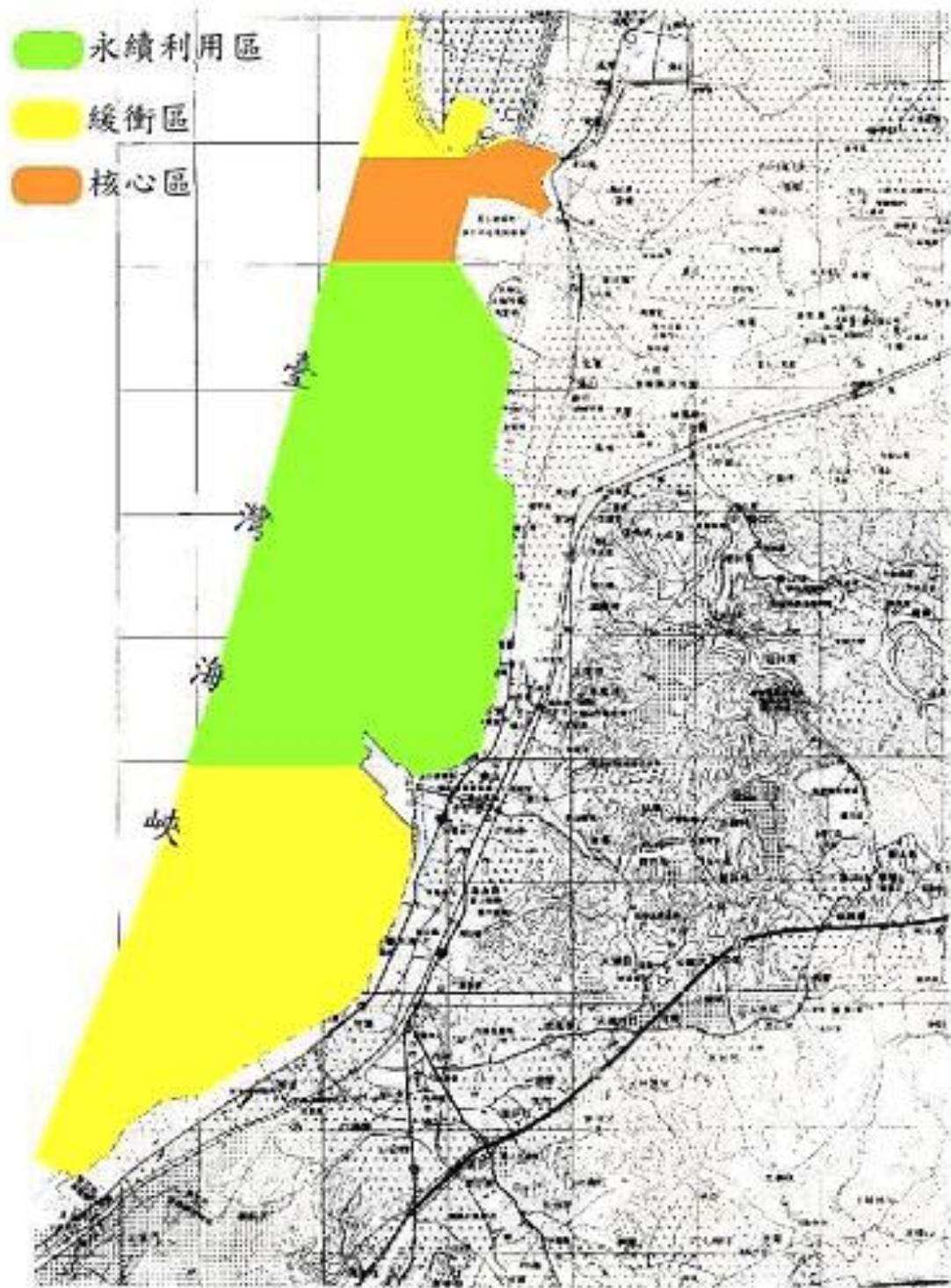
表一、保護區內瀕臨絕種、珍貴稀有及其他應予保育之鳥類（新竹市野鳥學會，2004）.....	11
表二、現場水質檢測項目及方法.....	17
表三、水質（包括：水質水量、飲用水及地下水）樣品保存規定.....	20
表四、2002 年至 2005 年濱海野生動物保護區研究調查計畫（資料來源：新竹市政府生態課）.....	22
表五、2005 年新竹市客雅溪水資源回收中心生態復育計畫研究調查計畫（列舉）.....	24
表六、新竹市濱海野生動物保護區沿海中小學名錄.....	26
表七、濱海保護區各分區可觀察到之優勢鳥種.....	30
表八、濱海保護區各分區可觀察到之優勢蟹種.....	31
表九、濱海保護區十大優勢蟹種分佈範圍.....	32
表十、濱海保護區其他單位的研究成果.....	34
表十一、新竹香山沿海海域樣站（客雅溪河口外 4 海浬處測站）水質資料（資料來源：行政院環保署環境資料庫網頁）.....	37
表十二、鹽港溪口海域水質監測資料（資料來源：新竹市環保局網頁）.....	38
表十三、94 年客雅河流域水體分類等級（資料來源：新竹市環保局網頁）.....	39
表十四、94 年三姓河流域水體分類等級（資料來源：新竹市環保局網頁）.....	40
表十五、94 年鹽港河流域水體分類等級（資料來源：新竹市環保局網頁）.....	41
表十六、新竹濱海保護區水質監測資料.....	42
表十七、生態監測網點設置及生物分類技能養訓計畫簡章.....	48
表十八、生態監測網點設置及生物分類技能養訓計畫課程表.....	49
表十九、生態監測網點設置及生物分類技能養訓計畫參與人員名錄.....	50
表二十、新竹市濱海野生動物保護區相關活動.....	57
表二十一、新竹市濱海野生動物保護區魚群死亡事件建檔.....	59
表二十二、預定期程進度表 (GANTT CHART).....	64
表二十三、各組主要工作分配.....	67

壹、前言

新竹市沿海的泥灘地是北台灣最大的海濱溼地，生態資源豐富，千餘公頃潮間帶所孕育的大量蝦蟹螺貝，吸引大批水鳥，據新竹市野鳥學會統計記錄的鳥類多達二百七十四種、螃蟹達四十三種。其廣大的香山溼地、農田與廢耕地，正好作為候鳥們南來北返長途跋涉之驛站，及眾多留鳥的棲息繁殖之地。尤其介於客雅溪口至南港無名溝之間的香山潮間帶，已於 1996 年國際拉薩姆公約組織會議中被正式列為「東亞水鳥保護網」的一環（洪及何，1999）。2001 年 6 月 8 日終於在各方期盼與努力之下，新竹市政府向行政院農業委員會提報成立「客雅溪口及香山溼地野生動物重要棲息環境」，歷經數月審查，最後終於在 2001 年 12 月 14 日正式成立「新竹市濱海野生動物保護區」。主要保育對象為保護河口、海岸生態系及其棲息的鳥類等野生動物。（新竹市野鳥學會，2004）

一、地理位置

本保護區北至客雅溪口（含金城湖附近），南至無名溝（竹苗交界），東起海岸線（以界標為準），西至最低潮線（不包含現有海山漁港、浸水垃圾掩埋場及客雅污水處理廠預定地），面積 1600 公頃，此地亦是北台灣最大的海邊溼地，其中已登錄土地面積 21.4 公頃為金城湖及其附近區域，如圖一。



圖一、新竹市濱海野生動物保護區範圍

二、自然環境

1.氣候

本區年平均溫度為 22°C，其中以七、八月溫度最高，一月溫度最低，溫差達 10°C 以上。年雨量為 1833 公厘，以三至六月間雨量最多，十至十二月雨量較少。年平均相對濕度為 82%，最高為三月份 86%，最低為十月份 79%，顯示此區為極潮濕的地區。

2.海象

新竹地區每日有高低潮各兩次，間隔時間約 12 小時 25 分鐘，潮差最大可達約五公尺，平均潮差約 3.34 至 3.51 公尺。海面風場受地形限制，冬季東北季風及夏季西南季風之型態尤其明顯。海岸漂沙來源主要是頭前溪及鳳山溪於夏季洪水期帶下的大量土石，漂沙之優勢方向為由北往南。

3.陸象

自客雅溪河口往南的海岸依序有客雅溪河口溼地、三姓溪及大庄溪草澤溼地（不過草澤溼地因為營建廢棄物傾倒及紅樹林栽植等問題，導致溼地逐漸陸化、棲地改變而幾乎消失）、香山泥灘溼地、海山罟紅樹林溼地以及南港沙灘。



圖二、新竹市濱海野生動物保護區及其周邊地區衛星影像圖，修改自 GOOGLE

EARTH 資料庫

三、生物資源

1.動物資源

由於北面客雅溪及南面鹽港溪挾帶大量泥沙及營養物質，為河口溼地帶來充沛的養份，成為台灣西岸最重要的溼地之一，並孕育出豐富的底棲生物，蟹類的種類、數量相當多，數量高達四億隻(洪，1997；莊及王，2001)。另外亦吸引大批的水鳥在此出沒，客雅溪溪口南岸潮間帶每當退潮即可見到大批水鳥在此覓食；漲潮時水鳥就飛到河口紅樹林、沙洲或北岸的海埔地候潮，尤以金城湖一帶最盛。

表一、保護區內瀕臨絕種、珍貴稀有及其他應予保育之鳥類(新竹市野鳥學會，2004)

※瀕臨絕種	※珍貴稀有
白鸛 (<i>Ciconia boyciana</i>)	黑鸛 (<i>Ciconia nigra</i>)
黑面琵鷺 (<i>Platalea minor</i>) .	唐白鷺 (<i>Egretta eulophotes</i>)
隼 (<i>Falco peregrinus</i>)	雀鷹 (<i>Accipiter virgatus</i>)
	大冠鷺 (<i>Spilornis cheela</i>)
※其他應予保育	魚鷹 (<i>Pandion haliaetus</i>)
喜鵲 (<i>Pica pica</i>)	彩鷓 (<i>Rostratula benghalensis</i>)
紅尾伯勞 (<i>Lanius cristatus</i>)	短耳鴞 (<i>Asio flammeus</i>)
	長耳鴞 (<i>Asio otus</i>)
	小燕鷗 (<i>Sterna albifrons</i>)

2.植物資源

客雅溪口的紅樹林(3.29 公頃)及海山罟紅樹林 (10.9 公頃) 皆為人工栽植的水筆仔純林，前者為 1989 年所植，後者於 1959 年就已栽種。在 2003 年左右三姓溪口至大庄溪口間的泥灘地（不包含客雅溪污水處理廠預定地）出現人工種植的紅樹林小植株，面積約 7.38 公頃（陳，2003）。另外將陳（2003）與薛（1995）的調查紀錄做比較發現，保護區內紅樹林栽植面積有顯著增加的現象，使得原先位於三姓溪及大庄溪口出海口間的草澤溼地範圍逐漸縮小。

客雅溪口附近、海山漁港附近和南港海濱一帶具有典型的沙丘景觀與數量豐富的海馬齒、馬鞍藤、濱刺麥、鹽定、巴拉草、林投、番杏等低矮、耐旱、抗鹽、匍匐生長的定沙植物。這些沙丘地形與定沙植物不但有保護海岸線的功能，更具有景觀與自然教育的價值。

四、土地使用現況及目前面臨危機

客雅溪口除金城湖附近已登錄之 21.4 公頃公有地，由新竹市政府管理。除此之外，全區皆屬位於海岸線以西、最低低潮線以東之國有未登錄地。此區生態敏感度高，軟泥灘地幾無民眾活動。目前於金城湖附近堤岸設有賞鳥棧道及腳踏車專用道，假日在此處的賞鳥賞蟹活動相當盛行。

香山溼地的牡蠣養殖等漁業活動頻繁，主要分佈在海岸線外圍的

部分。此區的養殖歷史已超過一百年，曾經風光一時，是本地重要人文景觀。漁民用插筊及平掛兩種不同的牡蠣養殖方式盡飽眼簾，也常能觀察到漁民捕捉海蟲、耙取文蛤的種種漁業活動。區域內生態資源豐富，假日亦吸引相當多的民眾至此賞蟹。

保護區過去所面臨之威脅主要來自遊憩活動的破壞，假日吉普車長驅直入沙灘，及民眾遊憩後遺留垃圾及炊事等行為；另也因海岸線長又緊臨西濱快速道路，極易遭不肖人士傾倒建築廢土或丟棄廢家具等大型垃圾。除對溼地上的生物生存造成嚴重威脅外，也破壞了環境清潔與海岸的景觀。但在保護區成立之後，政府單位除了加強管制保護區附近人員的進出外，在新竹市沿海更積極規劃許多觀光景點及其相關設施（圖三），不僅成為新竹市市民休閒娛樂的地方，進一步更成為全國著名的觀光景點，而以往的那些問題亦得以獲得改善。根據這些相關資料的描述，我們不難看出新竹市濱海野生動物保護區生態資源豐富。保護區也因長年承載許多由河川上游所沖刷下來的物質，這些物質除了大量泥沙及營養物質外當然也包含許多污染物，使保護區累積不少毒物，偶而會傳出魚群大量死亡事件，顯示保護區可能已經遭受污染。而濱海保護區又是生態敏感度高的野生動物重要棲息地，因此政府努力的想要藉由各種污染的整治和生態的復育工作，冀望能夠維護保護區的環境，乃提出本項計畫結合學術界的專業能力，

以及聯合地區學校的師生作為生態監測網的基本骨幹，共同為環境保護目的而努力。



圖三、新竹市沿海 17 公里觀光帶（資料來源：新竹市政府網頁資料）

貳、計畫目標

本年度主要以彙整過去在新竹市濱海野生動物保護區所作的各項生態與水質環境等基本調查資料，並提供環境保護指標以及經營管理策略的建議。同時藉由編輯相關生態與環境基礎鑑定與分析技術的資料，培訓保護區周邊的人員，建立保護區環境監測網，以協助政府機關執行各種監測與污染防治的工作，以期維護保護區的環境現況。

計畫的目標包括：

- 一、建立新竹市濱海野生動物保護區環境生物指標監測教材及應用資料。
- 二、環境生物監測執行能力人員培訓。
- 三、協助鑑定水生物(魚群)死亡之突發環境事件原因並提供相關應變措施建議。

參、工作項目與執行方法

一、建立新竹市濱海野生動物保護區環境生物監測教材及應用資料。

(一) 辦理新竹市濱海野生動物保護區之生態資源物種補充調查。

主要蒐集新竹市濱海野生動物保護區相關各項生態調查資料，進行包括物種項目、棲地特性、環境水質需求、空間分布等初步整合與分析，資料不足部分逕行調查補充。

補充調查樣區選定主要依保護區劃分為：核心區、永續利用區、緩衝北區、緩衝南區等四區，並選擇流入保護區的各個河川出海口(河口區)為樣站，並以 GPS 定位系統標定位置。

- 1.核心區：客雅溪口浸水垃圾場北岸。
- 2.永續利用區：大庄(大庄溪以北、三姓溪以南)。
- 3.緩衝北區：金城湖附近。
- 4.緩衝南區：鹽港溪口。



圖四、GARMIN-GPS III 定位系統

補充調查工作每季一次，調查內容著重於水質檢測方面。蟹類生態資源及鳥類生態資源為避免資源浪費，以蒐集、彙整現有文獻為主。

1. 水質監測：水質檢測皆以現場測定為主，分析項目包括水溫、pH 值、溶氧量 (mg/L)、溶氧百分比 (DO%)、導電度及鹽度等主要水質參數，如表二。

表二、現場水質檢測項目及方法

檢驗項目	檢驗方法	檢測方法	檢測分析頻率
水溫	溫度計(現場測試)	NIEA W217.50A	每季一次、每次 4 個
溶氧量	電極法 (現場測試)	APHA4500-0 17ed	每季一次、每次 4 個
導電度	比導電度計法	NIEA W203.51B	每季一次、每次 4 個
pH	電極法 (現場測試)	NIEA W424.50C	每季一次、每次 4 個
其他特性	GPS 座標、天氣	DTM 座標定位	每季一次、每次 4 個

(1)水溫：除現場檢測並記錄外，進一步以自動記錄的光學型溫度記錄器（ONSET，optic stowaway temperature data logger）記錄水溫變化，時間設定在每小時儲存記錄一筆平均水溫資料，每一至二月的間隔以 Shuttle（ONSET，optic shuttle）或手提式電腦在野外現場讀取所儲存的記錄資料，並帶回實驗室分析。每一支溫度記錄器在使用前，皆事先在實驗室循環水槽中以水冰狀態進行線性升溫試驗，以確定其所記錄溫度值為合理，且誤差不超過 0.5°C，才使用於野外記錄。在各個不同時間及樣站的資料中，選取代表性的時間及樣站進行比較分析，以觀察各樣站水溫變化的情形。



圖五、自動記錄的光學型溫度記錄器

(2)溶氧量(DO)：水中的溶氧分別來自大氣的溶解、人為的曝氣以及水生植物的光合作用。實際水中的溶氧，因受種種因素的控制，有時不能達到飽和，或是受水污染細菌分解有機物質時，需要耗用水中的溶氧，而造成水中缺氧狀態。對於河川的自淨作用、魚類的生長、水的利用影響極大。

(3)氫離子濃度指數(pH)值：為水中氫離子濃度倒數的對數值。一般自然水之 pH 值多在中性或略鹼性範圍，若受工業廢水、礦場廢水污染時，其 pH 值可能相差很大。pH 值會影響生物的生長、物質的沈澱與溶解、水及廢水的處理等。

(4) 導電度 (Electrical conductivity)：表示水導電性質，導電度大者電解質含量較多，亦可表示總溶解固體多少。用以量度在 25°C 時溶液傳導電流的能力，相等於溶液電阻的倒數。導電度單位為 msiemens /m(或 mho/cm、 μ S/cm)。conductivity 有時以 conductance 稱之。台灣之湖沼水約為 100~400 μ S/cm，淡水域平均值為 654 μ S/cm，出海口及感潮河段因受海水顯著影響導電度約大於 5000 μ S/cm 以上。

若需將水樣攜回實驗室分析時，採樣方式以符合環保署水樣採集方法之要求採集，並參考「水質檢測方法總則 NIEA W102.51C 之水質樣品保存規定」保存分析，如表三。

採樣方式依照環保署「河川、湖泊及水庫水質採樣通則 (NIEA W104.51C)」實施，依據河川、湖泊及水庫的特性，選擇適當的採樣器及樣品瓶，以採取具代表性的水樣。

表三、水質（包括：水質水量、飲用水及地下水）樣品保存規定

檢測項目	水樣需要量 (mL) 註 2	容 器	保 存 方 法 (註 3)	最長保存期限
導電度	500	-	若採樣後無法在 24 小時內測定完成，應立即以 0.45 μm 之濾膜過濾後，4 $^{\circ}\text{C}$ 冷藏並避免與空氣接觸。	-
pH 值	300	玻璃或塑膠瓶	-	立刻分析 (現場測定)
溫度	1000	-	-	立刻分析 (現場測定)
總溶解固體	500	抗酸性之玻璃或塑膠瓶	暗處，4 $^{\circ}\text{C}$ 冷藏。	7 天
溶氧 (碘定量法)	300	BOD 瓶	採樣後立刻加入 0.7 mL 濃硫酸及 1 mL 疊氮化鈉溶液，在 10 至 20 $^{\circ}\text{C}$ 時以水封保存。	8 小時
溶氧 (疊氮化物修正法)	300	BOD 瓶	-	立刻分析 (現場測定)

註 1、表中未列之檢測項目，建議以玻璃或塑膠瓶盛裝，於 4 ± 2 $^{\circ}\text{C}$ 冷藏，並儘速分析。

註 2、表中所列水樣需要量僅足夠使用一種檢測方法分析一次樣品之用，若欲配合執行品管要求時，則應依需要酌增樣品量。

註 3、表中冷藏溫度 4 $^{\circ}\text{C}$ 係指 4 ± 2 $^{\circ}\text{C}$ 之變動範圍。

2.蟹類生態資源及鳥類生態資源：由於新竹市野鳥學會自 2002 年起至 2004 年連續三年承接新竹市政府委託調查新竹市濱海野生動物保育區蟹類及鳥類資源。加上保護區內其他單位所做過的研究調查亦相當多（表四、表五），所累積的生態基本資料豐富且完整，而且今年亦有數個研究計畫正在審查進行中，為避免資源浪費，所以本計畫主要配合新竹市野鳥學會的工作及其他研究計畫進行蟹類及鳥類資源的補充調查，參考並彙整所有之資料成果，做為手冊（監測教材及應用資料）撰寫之參考依據。

表四、2002 年至 2005 年濱海野生動物保護區研究調查計畫（資料來源：新竹市政府生態課）

年度	委辦計畫名稱	主要工作項目	委辦廠商 主持人	辦理情形或成果
2002 年				
	91 年度新竹市濱海野生動物保護區鳥蟹資源調查	1.濱海鳥類資源調查,六條路線每月各二次 2.蟹類調查一次	新竹市野鳥學會	詳見成果報告書
	新竹市濱海野生動物保護區生態保育對策及紅樹林調查研究委外	1.紅樹林現況調查及對台灣招潮蟹.大庄溪口的影響 2.保護區應採生態保育對策及生態復育計畫	陳章波先生	詳見成果報告書
	91 年度新竹市濱海野生動物保護區生態環境教育宣導	1.三期溼地生態導覽解說訓練 2.大型宣導活動一次	新竹市野鳥學會	詳見成果報告書
2003 年				
	92 年度新竹市濱海野生動物保護區生物資源調查及溼地經營管理規劃試作	1.濱海鳥類資源調查二十次 2.蟹類調查二次 3.特定區域紅樹林清除 3000 株 4.南港水塘經營管理規劃試作	新竹市野鳥學會	詳見成果報告書
	92 年度新竹市濱海野生動物保護區台灣招潮蟹研究	1.台灣招潮蟹棲地概況及族群現況 2.三姓溪北岸生態復育區棲地營造規劃 3.遷居試驗	中央研究院 謝蕙蓮	詳見成果報告書
	台灣招潮蟹與紅樹林教學手冊撰寫印製	600 冊	謝蕙蓮	蟹逅紅樹林
2004 年				
	新竹市南港水塘環境調查計畫	1.水源及行水路線調查 2.水質檢測	國立新竹教育大學 楊樹森	詳見成果報告書

		3.水塘區陸域生態調查 4.水塘區水域生態調查		
	新竹市南港生態園區規劃	南港水塘及其附近堤防全區之規劃	中華大學 李麗雪	詳見成果報告書
	93年度新竹市香山溼地生物多樣性調查研究	1.香山溼地大型底棲生物調查及環境因子量測分析 2.優勢蟹類浮游階段分類識別	國立新竹教育大學 楊樹森	
2005年				
	新竹市金城湖生態系現況與未來棲地改善之可行性研究	1.生態系現況調查研究 2.棲地改善可行性研究	國立新竹教育大學 楊樹森	
	新竹市濱海野生動物保護區環境生物監測計畫	1.建立新竹市濱海野生動物保護區環境生物監測教材及應用資料 2.環境生物監測執行能力人員培訓 3.協助鑑定水生物(魚群)死亡之突發環境事件原因並提供相關應變措施建議	國立清華大學 曾晴賢	

表五、2005 年新竹市客雅溪水資源回收中心生態復育計畫研究調查計畫（列舉）

計畫名稱	主持人	項目	頻度	樣區
新竹市客雅溪水資源回收中心生態復育計畫				
復育區棲地改善計畫-台灣招潮蟹及其棲地研究	施習德	棲地生態研究分為棲地環境因子及族群數量的估算。棲地環境因子包括粒度、氧化還原深度、總有機碳、總氮含量、基質含水量及基質水樣分析。	每兩個月一次	1. 水資源回收中心 2. 海山罟
海埔地開發工程預定地台灣招潮蟹及其他物種後續監測計畫	李雄略	1. 海埔地開發工程預定地及海山罟台灣招潮蟹之監測。 2. 濱海野生保護區全區蟹類及鳥類普查。	海埔地開發工程預定地（每兩週一次）。 海山罟（每個月一次）。 保護區全區（蟹類：春秋各一次；鳥類：每季一次）	1.海埔地開發工程預定地 2.海山罟 3.保護區全區
大庄紅樹林及海山罟對照區主要底棲蟹類食性及覓食微棲地之研究	楊樹森	1. 物化環境因子檢測，包括粒徑分析、洞穴深度、水溫、鹽度、照度、潮水淹沒頻率及時間等。 2. 微棲地生物採樣分析，包括有機碳、有機氮及凱氏氮等。 3. 覓食行為觀察攝影，	每個月一次	1. 大庄紅樹林 2. 海山罟 3. 客雅溪口 4. 三姓溪口

(二) 彙整過去在新竹市濱海野生動物保護區所作的各項生態與水質環境等基本調查資料。

主要參考保護區內環保局、縣市政府及其他政府機關委託之合作計畫監測資料，並適時加入補充調查所得之即時資料，彙整成圖表呈現，並進一步分析保護區內生態與水質環境變動的趨勢。

(三) 編撰印製新竹市濱海野生動物保護區環境監測及應用手冊。

環境監測及應用手冊內容主要分三大部分：

1. 保護區的成立與範圍簡介。
2. 保護區的分區規劃。
3. 保護區環境水質監測。

環境監測及應用手冊除針對保護區成立、範圍、規劃及周遭環境做基本介紹外，主要編撰水質分析採樣調查所需具備之基本原則及技術為主。至於生態資源簡介部分參考保護區內所做過之研究調查資料，彙整統計後，以檢索表的方式方便手冊使用者查詢。另外於補充調查時所拍攝之生態照片，選擇適當之生態照片置於環境監測及應用手冊中。

二、環境生物監測執行能力人員培訓。

(一) 規劃學校辦理生態監測網點設置及生物分類技能養訓計畫。

本項工作在保護區尋找有意願配合的社區、民間團體、學校以及師生參與本項工作，規劃適當之人員養訓計畫，並建立基本關係及培訓基本技術和觀念，進一步建立未來合作關係以及資料彙整的系統，提供主管機關以做為長期合作的考量對象。

表六、新竹市濱海野生動物保護區沿海中小學名錄

校名	現任校長	電話	傳真	地址
<u>港南國小</u>	<u>陳秋月</u>	5382964	5308145	香山區海埔路 171 巷 91 號
<u>大庄國小</u>	<u>許慶恭</u>	5384035	8308147	香山區大庄路 48 號
<u>朝山國小</u>	<u>張仁祥</u>	5374304	5371648	中華路五段 648 巷 126 號
<u>內湖國小</u>	<u>林貞秀</u>	5373184	5371576	香山區內湖路 109 號
<u>富禮國中</u>	<u>蔡慧嬌</u>	5374793	5371451	富禮街 16 號
<u>香山高中</u>	<u>陳滿玉</u>	5384332	5308149	香山里元培街 124 號
<u>南華國中</u>	<u>蔡雅雅</u>	5363905	5364347	海濱里海濱路 55 號
<u>內湖國中</u>	<u>張美貞</u>	5373484	5371802	五福路一段 12 號



圖六、新竹市濱海野生動物保護區沿海中小學分佈位置圖（底圖引用自 GOOGLE EARTH 網站）

(二) 培訓保護區水質、生態調查之師資與學生，並協助建立監測點。

在選定有意願配合的學校以及師生後，依所設置之生態監測網點及生物分類技能養訓計畫執行計畫書內容，辦理養訓計畫以培訓具有足夠專業能力之師資，使其具備保護區內突發環境事件(如魚群死亡)即時採樣及處理能力。監測人員養訓計畫課程內容包含：

1.水樣採集與分析：針對河川地表水之樣品採集、分析狀況等，對學員作基本介紹。樣品採集方面，說明日常採集及緊急情況之樣品採集準則與注意事項，主要說明現場分析的操作方式、樣品保存及注意的事項等，並說明採樣與分析的因果關係。緊急情況方面，提出數個實際案例，說明河川地表水可能的異常狀況與處置方式。

2.生態資源與調查方式：針對保護區之地理環境、生態資源及調查方式，對學員作基本介紹。地理環境及生態資源方面，主要彙整保護區內地理環境及生物資源相關資料，儘可能由這些資料中找出較具代表性之物種，介紹其生態習性、棲息環境、族群數量及與其他生物的互動關係等。生物資源調查方式方面，主要說明監測點選定的準則、採樣調查方式及所需注意的事項等，並匯入監測教材及應用資料中。

三、協助鑑定水生物(魚群)死亡之突發環境事件原因並提供相關應變措施建議。

(一) 就新竹市濱海野生動物保護區已發生之魚群死亡事件建檔。

主要參考聯合報、自由時報、蘋果日報和中國時報等的新聞，和環保局提供的魚群死亡事件資料，依時間、地點、天氣、魚種、原因、結果等因素建檔。除此之外也收集與保護區相關之正面報導。

(二) 就新竹市濱海野生動物保護區魚群死亡之突發環境事件，協

助鑑定原因並提供相關應變措施建議。

因應新竹市濱海野生動物保護區魚群死亡之突發環境事件，建議市政府需有專人配備專線行動電話協助處理突發環境事件，當接獲魚群死亡通知時，視需要，攜帶 pH 計、溫度計、比導電度計、溶氧計、水體採樣瓶和冰箱，儘速趕至現場。使用 GPS 記錄經緯度資訊，紀錄當時天氣，拍照，分別量測水樣之 pH、水溫、導電度、溶氧，進行水體和魚體採樣。

事件嚴重者，參考環保署「水污染事件應變處理作業手冊」，提供相關應變措施之建議。

參考環保署之「公害鑑定要領」，在魚群死亡之突發環境事件發生後，儘量收集足夠而完整的野外調查資料，做公平公正而客觀的研判。

肆、結果

一、過去在新竹市濱海野生動物保護區所作的各項生態與水質環境等基本調查資料及補充調查資料。

(一) 生態資源方面：根據新竹市野鳥學會歷年調查資料，將生物資源依本計畫樣區區分成核心區（客雅溪口）、永續利用區（大庄溪口及三姓溪）、緩衝北區（金城湖附近）及緩衝南區（鹽港溪口）。鳥類生態資源 2002 年共發現 38 科 159 種鳥類（含亞種為 163 種），其中冬候鳥及過境鳥佔最大的比例。2003 年鳥類生態資源共發現 41 科 154 種鳥類，其中冬候鳥及過境鳥佔最大的比例，另外於 2003 年客雅溪口發現一隻罕見的丹頂鶴。

由於鳥類移動力強、分佈範圍廣，鳥類並不會侷限於某個特定區域，而是到處移動四處覓食，所以資料彙整之方式以保護區不同分區可觀察到之優勢鳥種方式呈現，如表七。

表七、濱海保護區各分區可觀察到之優勢鳥種

時間	樣站名稱	種數	優勢鳥種
2002	緩衝北區	88	夜鷺、黑腹濱鵲、黃鵲鴿、紅鳩、麻雀及灰椋鳥
	核心區	82	東方環頸鴿、尖尾濱鵲、黑腹濱鵲、小雨燕、家燕、麻雀及白尾八哥
	永續利用區	114	小白鷺、東方環頸鴿、鐵嘴鴨、金斑鳩、灰斑鳩、尖尾濱鵲、黑腹濱鵲、紅胸濱鵲、中杓鵲、鷹斑鳩、青足鵲、黃足鵲、黑尾鷗、家燕及麻雀
	緩衝南區	105	小白鷺、夜鷺、小水鴨、東方環頸鴿、尖尾濱鵲、黑腹濱鵲、紅胸濱鵲、灰斑鳩及麻雀
2003	緩衝北區	93	小白鷺、小水鴨、東方環頸鴿、金斑鳩、黑腹濱鵲、大濱鵲、中杓鵲、黃足鵲及麻雀

核心區	94	小水鴨、高蹺鴿、東方環頸鴿、黑腹濱鶇、灰椋鳥、絲光椋鳥、家燕及麻雀
永續利用區	121	小水鴨、東方環頸鴿、金斑鳩、灰斑鳩、黑腹濱鶇、紅胸濱鶇、大濱鶇、黃足鶇、斑文鳥及麻雀
緩衝南區	121	小白鷺、小水鴨、東方環頸鴿、黑腹濱鶇及麻雀

蟹類生態資源 2002 年秋季共發現 35 種蟹類；2003 年春季共發現 32 種蟹類；2003 秋季共發現 34 種；2004 年春季共發現 30 種蟹類。依保護區不同分區可觀察到之優勢蟹種方式彙整呈現，如表八。

表八、濱海保護區區各分區可觀察到之優勢蟹種

時間	樣站名稱	優勢蟹種
2002 秋季	緩衝北區	斯氏沙蟹、雙扇股窗蟹與清白招潮蟹
	核心區	斯氏沙蟹、雙扇股窗蟹、北方凹指招潮蟹、弧邊招潮蟹與萬歲大眼蟹
	永續利用區	斯氏沙蟹、雙扇股窗蟹、北方凹指招潮蟹、弧邊招潮蟹、清白招潮蟹、短身大眼蟹、短指和尚蟹、萬歲大眼蟹與秀麗長方蟹
	緩衝南區	斯氏沙蟹、雙扇股窗蟹、台灣招潮蟹、弧邊招潮蟹、清白招潮蟹、短指和尚蟹、萬歲大眼蟹與秀麗長方蟹
2003 春季	緩衝北區	斯氏沙蟹、雙扇股窗蟹、清白招潮蟹與短指和尚蟹
	核心區	斯氏沙蟹、雙扇股窗蟹、北方凹指招潮蟹、弧邊招潮蟹、清白招潮蟹與萬歲大眼蟹
	永續利用區	斯氏沙蟹、雙扇股窗蟹、台灣招潮蟹、北方凹指招潮蟹、弧邊招潮蟹、清白招潮蟹、短身大眼蟹、短指和尚蟹、萬歲大眼蟹與秀麗長方蟹
	緩衝南區	斯氏沙蟹、雙扇股窗蟹、台灣招潮蟹、弧邊招潮蟹、清白招潮蟹、短指和尚蟹、萬歲大眼蟹與秀麗長方蟹
2003 秋季	緩衝北區	斯氏沙蟹、雙扇股窗蟹與清白招潮蟹
	核心區	斯氏沙蟹、雙扇股窗蟹、北方凹指招潮蟹、弧邊招潮蟹、清白招潮蟹與萬歲大眼蟹
	永續利用區	斯氏沙蟹、雙扇股窗蟹、台灣招潮蟹、北方凹指招潮蟹、弧邊招潮蟹、清白招潮蟹、短身大眼蟹、短指和尚蟹、萬歲大眼蟹與秀麗長方蟹
	緩衝南區	斯氏沙蟹、雙扇股窗蟹、台灣招潮蟹、弧邊招潮蟹、清白招潮蟹、短指和尚蟹、萬歲大眼蟹與秀麗長方蟹

2004 春季	緩衝北區	斯氏沙蟹、雙扇股窗蟹與清白招潮蟹
	核心區	斯氏沙蟹、雙扇股窗蟹、北方凹指招潮蟹、弧邊招潮蟹、清白招潮蟹與萬歲大眼蟹
	永續利用區	斯氏沙蟹、雙扇股窗蟹、台灣招潮蟹、北方凹指招潮蟹、弧邊招潮蟹、清白招潮蟹、短身大眼蟹、短指和尚蟹、萬歲大眼蟹與秀麗長方蟹
	緩衝南區	斯氏沙蟹、雙扇股窗蟹、台灣招潮蟹、弧邊招潮蟹、清白招潮蟹、短指和尚蟹、萬歲大眼蟹與秀麗長方蟹

由於蟹類移動力比鳥類低許多，分佈範圍較為固定，另以優勢蟹種的分佈範圍方式彙整，如表九。

表九、濱海保護區十大優勢蟹種分佈範圍

時間	十大優勢蟹種	分佈範圍
2002 秋季	斯氏沙蟹與雙扇股窗蟹	緩衝北區、核心區、永續利用區及緩衝南區（由於斯氏沙蟹常以雙扇股窗蟹為食，所以棲地有重疊之現象）
	斯氏沙蟹	緩衝南區（鹽港溪南岸）
	台灣招潮蟹	緩衝南區（僅侷限於鹽港溪北岸）
	北方凹指招潮蟹	核心區及永續利用區
	弧邊招潮蟹	核心區、永續利用區及緩衝南區
	清白招潮蟹	緩衝北區、永續利用區及緩衝南區
	短身大眼蟹	永續利用區
	短指和尚蟹	緩衝北區、永續利用區及緩衝南區
	萬歲大眼蟹	核心區、永續利用區及緩衝南區
	秀麗長方蟹	永續利用區及緩衝南區
2003 春季	斯氏沙蟹與雙扇股窗蟹	緩衝北區、核心區、永續利用區及緩衝南區
	斯氏沙蟹	緩衝南區（鹽港溪南岸）
	台灣招潮蟹	永續利用區及緩衝南區
	北方凹指招潮蟹	核心區及永續利用區
	弧邊招潮蟹	核心區、永續利用區及緩衝南區
	清白招潮蟹	緩衝北區、核心區、永續利用區及緩衝南區
	短身大眼蟹	永續利用區
	短指和尚蟹	永續利用區及緩衝南區
	萬歲大眼蟹	核心區、永續利用區及緩衝南區

	秀麗長方蟹	永續利用區及緩衝南區
2003 秋季	斯氏沙蟹與雙扇股窗蟹	緩衝北區、核心區、永續利用區及緩衝南區
	斯氏沙蟹	緩衝南區（鹽港溪南岸）
	台灣招潮蟹	永續利用區及緩衝南區
	北方凹指招潮蟹	核心區及永續利用區
	弧邊招潮蟹	核心區、永續利用區及緩衝南區
	清白招潮蟹	緩衝北區、核心區、永續利用區及緩衝南區
	短身大眼蟹	永續利用區
	短指和尚蟹	永續利用區及緩衝南區
	萬歲大眼蟹	核心區、永續利用區及緩衝南區
	秀麗長方蟹	永續利用區及緩衝南區
2004 春季	斯氏沙蟹與雙扇股窗蟹	緩衝北區、核心區、永續利用區及緩衝南區
	斯氏沙蟹	緩衝南區（鹽港溪南岸）
	台灣招潮蟹	永續利用區及緩衝南區
	北方凹指招潮蟹	核心區及永續利用區
	弧邊招潮蟹	核心區、永續利用區及緩衝南區
	清白招潮蟹	緩衝北區、核心區、永續利用區及緩衝南區
	短身大眼蟹	永續利用區
	短指和尚蟹	永續利用區及緩衝南區
	萬歲大眼蟹	核心區、永續利用區及緩衝南區
	秀麗長方蟹	永續利用區及緩衝南區

除參考新竹市野鳥學會歷年調查資料外，亦蒐集歷年來其他單位針對保護區附近所做的研究報告，如表十。

表十、濱海保護區其他單位的研究成果

年份	研究人員	研究成果
1981	龐元勳	針對香山溼地潮間帶族群動態與群聚生態的研究中，共記錄 106 種大型底棲生物，其中甲殼類 28 種、軟體動物 31 種、多毛類 30 種及其他貧毛類、星口類、棘皮動物及腕足類共 17 種。生物歧異度方面於 9 至 12 月份較高而 3 至 4 月較低
1991	吳忠信	調查共發現貝類 118 種、蟹類 21 種。
1994	劉烘昌、李家維	共記錄 6 科 23 屬 33 種蟹類，其中以和尚蟹為主要優勢物種。
1997	洪明仕	「竹塹海濱生物」書中記錄有甲殼類 49 種、軟體動物 27 種、腔腸動物 2 種、環節動物 2 種、紐型動物 1 種、星蟲動物 1 種及棘皮動物 1 種。
1997	洪明仕、何平合	「新竹市海邊的螃蟹」書中共記載 10 科 43 種螃蟹，其中 2 種為新紀錄種。
2002	林立元、曾晴賢、凌永健、馮豐隆	核心區（客雅溪口浸水垃圾場北岸）附近大部份植物為人為栽種之植物，且又以水筆仔紅樹林為主，共計有 37 科 81 種。哺乳類計有 2 種：台灣鼯鼠和家鼠。鳥類共計 141 種，其中有 15 種為台灣特有亞種，2 種瀕臨絕種保育類鳥種：黑面琵鷺和遊隼，3 種珍貴稀有保育類鳥種：唐白鷺、魚鷹、彩鷓，以及 2 種應予以保育鳥種：紅尾伯勞、喜鵲。兩棲類共計 2 種：澤蛙和黑眶蟾蜍；爬蟲類 4 種：斯文豪氏攀蜥、蓬萊草蜥、麗紋石龍子和中國石龍子，其中蓬萊草蜥屬於珍貴稀有保育類爬蟲類；底棲生物共計 20 種，以及魚類 3 種。所收集的資料中除了鳥類具有較多之特有保育類生物外，其他生物有較多普遍分佈種。
2004	楊樹森	針對南港地區水塘的研究中，維管束植物調查發現 35 科 109 種，蕨類植物 1 科 1 種，雙子葉植物 26 科 73 種，單子葉植物 8 科 35 種。鳥類 21 科 41 種，以秧雞及鸕鶿科鳥類最多。浮游植物共計 19 種，以顫藻及微囊藻為優勢物種。浮游動物有 1 種輪蟲及 6 種小型甲殼類共 6 個類群，以輪蟲為優勢種。底棲生物僅搖蚊幼蟲（紅蟲）1 種。魚類共發現 4 種，包括吳郭魚、大眼海鯢、大肚魚及彈塗魚。
2005	楊樹森	針對香山溼地後續的研究中，在 2002 共記錄甲殼動物 37 種、多毛動物 25 種、軟體動物 28 種、星口動物 2 種、紐形動物 3 種、

	<p>貧毛類 1 種、棘皮動物 1 種、腕足動物 1 種、魚類 2 種、有孔蟲 1 種、昆蟲幼生及未知種共 103 種，其中以軟體動物的公代、蹄蛤及短指和尚蟹為主要優勢種。在 2005 年共記錄甲殼動物 38 種、多毛動物 24 種、軟體動物 34 種、星口動物 1 種、紐型動物 2 種、貧毛類 1 種、棘皮動物 1 種、魚類 2 種、有孔蟲 1 種、昆蟲幼生及刺細胞動物 1 種共 103 種，以多毛類的小頭蟲、公代、中阿曼脊蟲及短指和尚蟹為主要優勢種。另外將環境因子依底質特性分類成淺氧化還原砂質區域、深氧化還原層沙地、一般有機泥質地及低鹽度砂質區域四大類群，依據 2002 及 2005 年的資料確實能展現出調查範圍內大部分底質環境的變動特性。除此之外亦比對環境底質分群與底棲生物群聚分佈，發現底棲生物群聚主要隨著底質狀況而變。</p>
--	--

(二) 水質環境方面，根據行政院環保署環境資料庫網頁資料，保護區內之新竹香山沿海海域樣站（客雅溪河口外 4 海浬處測站）水質資料如表十一。另外依據新竹市環保局海域水質監測資料，位於保護區內之樣站有鹽港溪口一站，水質監測資料如表十二。

保護區內的污染源主要來自於由東側陸地流入之大小河川和溝渠，其中以客雅溪、三姓溪及鹽港溪最為重要，本區河川水體分類等級目前均為丙級至戊級，其中客雅溪及三姓溪水體分類等級皆為丙級水體，鹽港溪則為丁級至戊級水體，如表十三～十五。另外楊樹森於 2004 年針對南港地區的研究亦包括有南港水塘區的水質分析，分析項目包括有生化需氧量（10.5~11.2 mg/L）、總磷(0.584~1.01 mg/L)、氨氮（0.18~0.40 mg/L）、銅（<0.020~0.026 mg/L）、鉛（N.D）及鎘（N.D），N.D 表示檢測值低於偵測極限。BOD 檢測值高達 10.5~11.5 mg/L，總磷檢測值 0.584~1.01 mg/L，顯示有機污染嚴重。

本計畫水質監測資料，監測項目包括：水溫、比導電度、鹽度、溶氧（%）、溶氧及 pH 值，如表十六。水溫介於 15.6~28.1（℃）；比導電度介於 0.468~20390（ μ S/cm）；鹽度介於 0.22~12.23(ppt)；溶氧百分比介於 19.5~213.5（%）；溶氧介於 1.8~21.2(mg/L)；pH 值介於 7.8~9.3。

表十一、新竹香山沿海海域樣站（客雅溪河口外4海裡處測站）水質資料（資料來源：行政院環保署環境資料庫網頁）

採樣日期	採樣深度(m)	水溫(°C)	酸鹼值	溶氧(mg/L)	懸浮微粒(mg/L)	亞硝酸鹽氮(mg/L)	硝酸鹽氮(mg/L)	葉綠素 a (mg/m3)	鹽度(0/00)	矽酸鹽(mg/L)	磷酸鹽(mg/L)	鎘(mg/L)	汞(mg/L)	鉻(mg/L)	銅(mg/L)	鋅(mg/L)	鉛(mg/L)
94/11/14	0.5	26.5	8.4	6.6	4.9	0.003	<0.05	0.6	34.1	0.09	<0.025	<0.0005	<0.0006	<0.002	0.0006	0.002	<0.004
94/8/9	0.5	29.6	8.1	6.3	<3	0.006	0.06	1	32.2	0.22	<0.025	<0.0005	<0.0006	<0.002	<0.0005	<0.0005	<0.004
94/5/24	1	27.4	8.2	6.3	4.9	0.014	<0.05	1.8	33.2	0.17	<0.025	<0.0005	<0.0006	<0.002	<0.0005	0.0026	<0.004
94/2/17	1	15.7	8.1	6.2	9.8	0.009	0.11	1.2	33.9	0.56	<0.025	<0.0005	<0.0006	<0.002	0.0012	0.0011	<0.004
93/11/10	1	25.7	8.3	6.7	4.1	<0.001	<0.05	1.2	30.3	0.38	<0.025	<0.0005	<0.0006	<0.002	0.0014	0.0031	0.0068
93/9/3	1	30.1	8.2	6.5	5	0.012	<0.05	2.9	33.4	0.56	0.037	<0.0005	<0.0006	<0.002	0.0014	0.002	<0.004
93/5/14	1	26	8.2	5.8	<3	<0.001	<0.05	0.6	31.2	0.24	<0.025	<0.0005	0.0007	<0.002	0.0017	<0.0005	<0.004
93/2/14	1	19.7	8.1	6.1	3.9	0.005	0.14	0.2	33.9	0.68	0.043	<0.0005	0.0007	<0.002	0.0015	0.0059	<0.004
92/12/3	1	18.7	8	5.8	7.7	0.01	0.08	0.1	33.4	0.45	<0.025	<0.0005	0.0013	<0.002	0.0014	0.009	<0.004
92/8/15	1	28.9	8	6.1	<3	0.003	<0.05	0.8	31.9	0.15	<0.025	<0.0005	0.0013	<0.002	0.0005	0.0029	<0.004
92/5/23	1	27	8	5.7	5	0.001	<0.05	0.3	33.8	0.1	<0.025	<0.0005	<0.0006	<0.002	0.0014	0.0081	<0.004
92/3/13	1	17.8	7.9	6	3	0.023	0.1	<0.1	33.7	0.19	0.055	<0.0005	0.0019	<0.002	0.0052	0.0077	<0.004
91/11/28	1	20.3	7.6	6.9	4.2	0.02	0.31	0.1	31.7	0.12	0.08	0.0007	<0.0006	<0.002	0.0046	0.0112	0.0143
91/9/19	1	24.2	7.5	6.8	9.5	0.006	0.21	0.6	34.1	0.52	<0.025	<0.0005	<0.0006	0.0039	0.0041	0.008	0.0092
91/6/19	1	27.7	7.5	6	<3	0.004	<0.05	<0.1	31.7	0.07	0.055	0.001	<0.0006	<0.002	0.0016	0.0231	0.0094
91/3/12	1	21.4	7.7	6.4	5.2	0.008	<0.05	0.1	27.1	<0.05	0.058	0.0011	<0.0006	<0.002	0.003	0.0104	0.0051

"ND"表示無法檢測，"<"表該項測值低於方法偵測極限值。

表十二、鹽港溪口海域水質監測資料（資料來源：新竹市環保局網頁）

檢測項目	pH	水溫	鹽度	溶氧量	生化需氧量	懸浮固體	總磷	油脂	葉綠素 a	銅	鋅	總酚	大腸桿菌群	硝酸鹽氮	亞硝酸鹽氮	總凱氏氮		
單位	—	°C	‰	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/m ³	µg/L	µg/L	mg/L	CFU/100mL	mg/L	mg/L	mg/L		
偵測極限值(M.D.L.)	—	—	—	—	0.5	2.3	0.008	2.6	—	0.57	0.25	0.0030	—	0.01	0.01	0.10		
乙類海域水體水質標準	7.5~8.5	—	—	≥5.0	≤3.0	—	—	—	—	30	500	—	—	—	—	—		
新竹市沿海	第一季 (90.10.4)	表層	8.2	22.3	34.1	6.8	1.8	5.0	0.022	N.D	2.00	1.36	3.02	0.0048	<10	0.140	0.0125	0.20
		表層	8.2	22.9	33.9	7.0	1.4	8.4	0.023	ND	2.43	1.73	4.32	ND	1.6×10 ²	0.159	0.0146	0.24
	第二季 (90.12.17)	底層	8.2	22.9	33.9	7.0	2.8	15.8	0.039	ND	2.61	2.03	5.47	ND	1.6×10 ²	0.0594	0.0125	0.12

註：1.檢測數據位數之表示，依環保署公告(88)環檢一字第 2462 號「檢測報告位數表示規定」辦理。

表十三、94 年客雅溪流域水體分類等級（資料來源：新竹市環保局網頁）

監 測 站 名	水體分類等級	採樣日期
中正橋	丙	1/10
中正橋	丙	2/16
中正橋	丙	3/16
中正橋	丙	4/18
中正橋	丙	5/19
中正橋	丙	6/29
當賢橋	丙	1/10
當賢橋	丙	2/16
當賢橋	丙	3/17
當賢橋	丙	4/18
當賢橋	丙	5/19
當賢橋	丙	6/29
園區放流口二	丙	1/10
園區放流口二	丙	2/16
園區放流口二	丙	3/18
園區放流口二	丙	4/18
園區放流口二	丙	5/19
園區放流口二	丙	6/29
牛埔橋	丙	1/10
福樹橋	丙	2/16
福樹橋	丙	3/19
福樹橋	丙	4/18
福樹橋	丙	5/19
福樹橋	丙	6/29

表十四、94 年三姓溪流域水體分類等級（資料來源：新竹市環保局網頁）

監 測 站 名	水體分類等級	採樣日期
三姓橋	丙	1/12
三姓橋	丙	2/17
三姓橋	丙	3/16
三姓橋	丙	4/12
三姓橋	丙	5/19
三姓橋	丙	6/30
香北橋	丙	1/12
香北橋	丙	2/17
香北橋	丙	3/16
香北橋	丙	4/12
香北橋	丙	5/19
香北橋	丙	6/30
清埤橋	丙	1/12
清埤橋	丙	2/17
清埤橋	丙	3/16
清埤橋	丙	4/12
清埤橋	丙	5/19
清埤橋	丙	6/30

表十五、94 年鹽港溪流流域水體分類等級（資料來源：新竹市環保局網頁）

監 測 站 名	水體分類等級	採樣日期
石秀橋	丁	1/12
石秀橋	丁	2/17
石秀橋	丁	3/16
石秀橋	丁	4/12
石秀橋	丁	5/24
石秀橋	丁	6/30
南興大橋	丁	1/12
南興大橋	丁	2/17
南興大橋	丁	3/16
南興大橋	丁	4/12
南興大橋	丁	5/24
南興大橋	丁	6/30
福德橋	丁	1/12
福德橋	丁	2/17
福德橋	丁	3/16
福德橋	丁	4/12
福德橋	丁	5/24
福德橋	丁	6/30
無名橋 (堤防便橋)	戊	1/12
無名橋 (堤防便橋)	戊	2/17
無名橋 (堤防便橋)	戊	3/16
無名橋 (堤防便橋)	戊	4/12
無名橋 (堤防便橋)	戊	5/24
無名橋 (堤防便橋)	戊	6/30

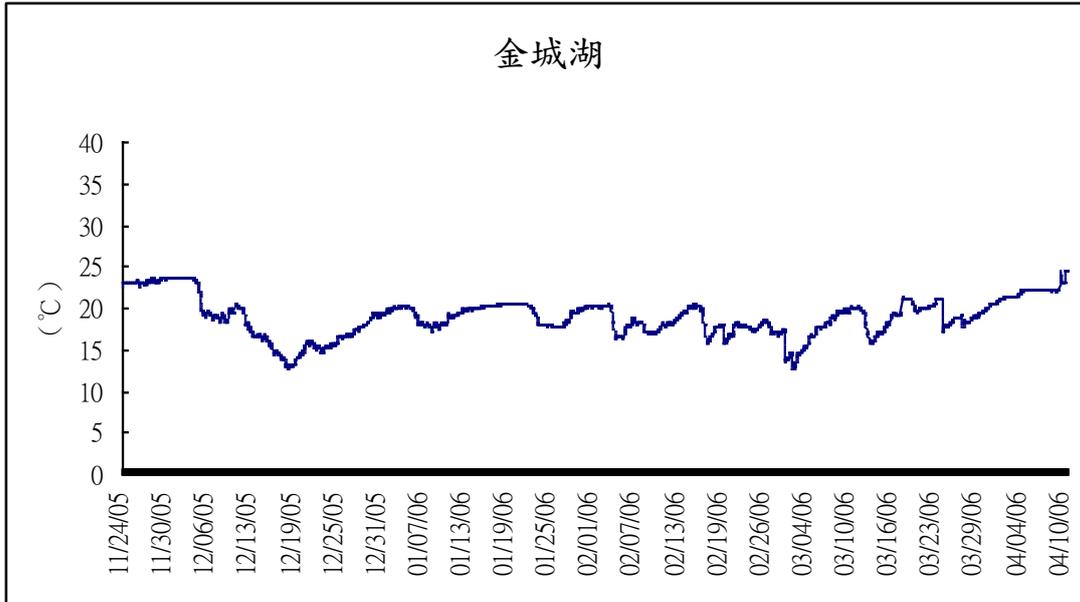
表十六、新竹濱海保護區水質監測資料

分區	測站名稱	GIS 座標(T67)	測量日期	水溫 Temp (°C)	比導電度 SpCond(μ S/cm)	鹽度 Salinity(ppt)	溶氧百分比 DO (%)	溶氧 DO(mg/L)	酸鹼值 pH
緩衝北區	金城湖	240225 ; 2744947	2005/11/24 09:48	18.9	20390	12.23	104.8	9.1	8.0
		240225 ; 2744947	2006/2/9 17:07	15.6	747	0.37	213.5	21.2	9.3
		240225 ; 2744947	2006/4/11 18:18	27.2	10350	5.83	59.8	4.6	8.3
核心區	客雅溪口	241535 ; 2744160	2005/11/24 10:20	23.0	2060	1.05	76.2	6.5	7.9
		241535 ; 2744160	2006/2/9 16:50	22.2	2646	1.37	87.3	7.6	8.2
		241535 ; 2744160	2006/4/11 18:02	27.5	1938	0.98	42.4	3.3	8.0
永續利用區	三姓溪口	241090 ; 2743791	2005/11/24 10:41	21.4	794	0.39	85.4	7.5	7.9
		241090 ; 2743791	2006/2/9 15:39	16.6	1276	0.64	56.9	5.5	8.2
		241090 ; 2743791	2006/4/11 17:48	28.1	582	0.28	55.6	4.3	8.0
永續利用區	大庄溪口	241127 ; 2743065	200/11/24 11:09:19	20.7	574	0.28	19.5	1.8	7.8
		241127 ; 2743065	2006/2/9 15:25	15.7	587	0.29	43.5	4.3	8.2
		241127 ; 2743065	2006/4/11 17:39	26.2	468	0.22	50.0	4.0	8.1
緩衝南區	鹽港溪	239209 ; 2737838	2005/11/24 11:49	23.3	4631	2.48	78.2	6.6	8.0
		239209 ; 2737838	2006/2/9 14:49	19.92	7897	4.39	86.0	7.6	8.2
		239209 ; 2737838	2006/4/11 17:09	27.42	1693	0.85	103.3	8.1	8.2

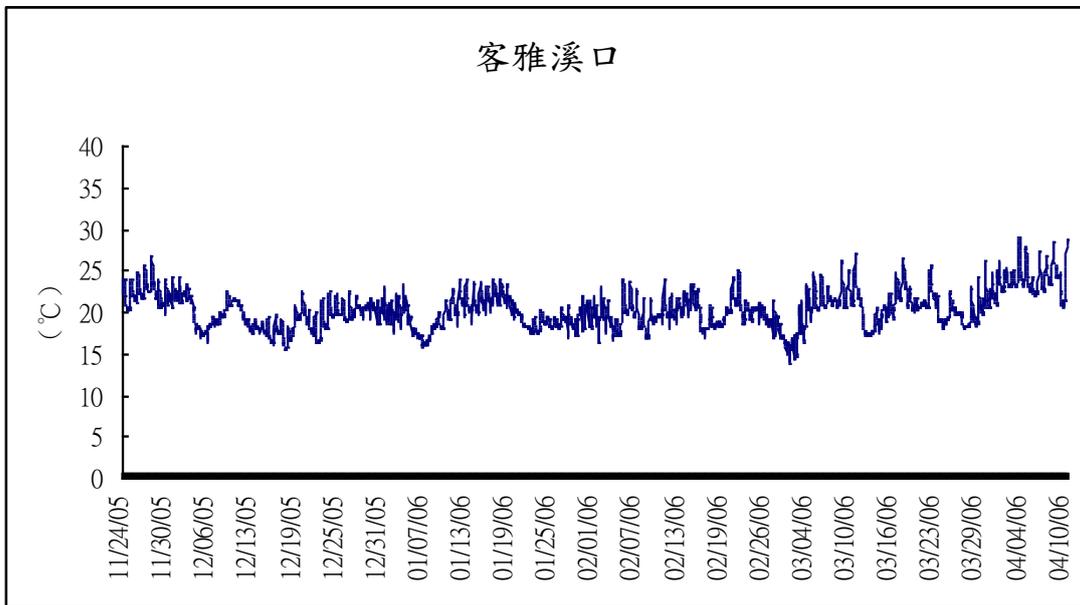
本計畫除進行定時定點的水質監測工作外，另外於各個監測點亦放置自動記錄的水溫記錄器，以每一小時紀錄水溫一次以確實掌控溫度變化，如圖七～十一。

金城湖區、客雅溪口、三姓溪口及鹽港溪口站水溫介於 10~25°C，大庄溪口站水溫變化大，水溫介於 8~37°C。在比對各樣站水溫變化趨勢，各站受氣候影響而有相似的波動趨勢。

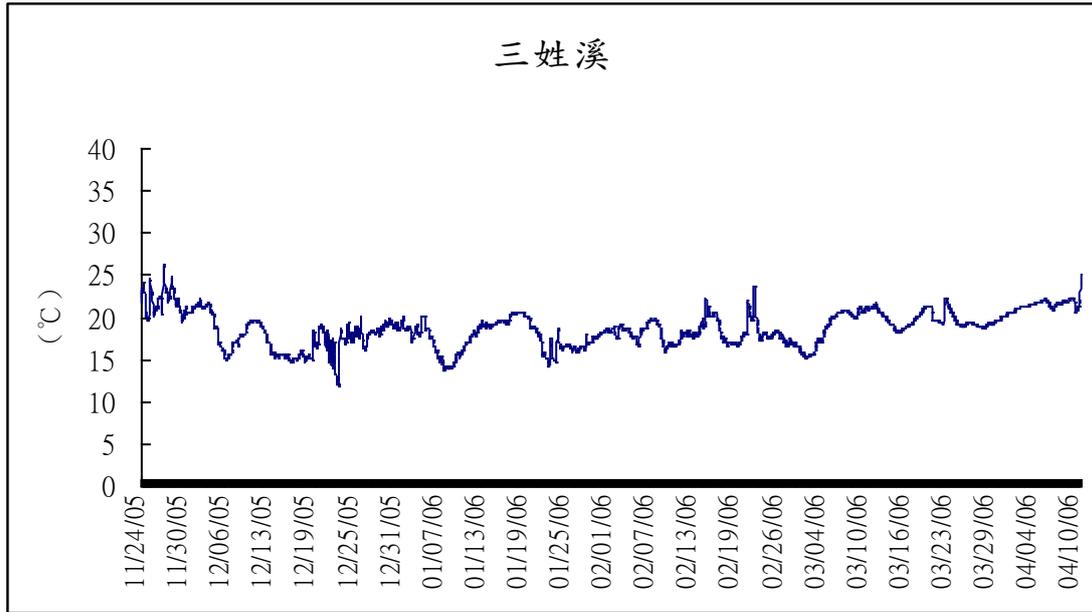
若根據連續水溫資料，五個樣站可歸類成三種不同的型態，包括：1.金城湖區。2.客雅溪口站及鹽港溪口站。3.三姓溪口站及大庄溪口站。金城湖區站與其他樣站不同，此站屬於水流較少流動之靜水域環境，加上閘門之阻隔，在閘門未開啟的情況下湖區內水體並不受潮汐影響，整個水溫曲線較為平順僅隨著氣候上下起伏，導致水溫變化趨勢與其他樣站略有不同。客雅溪口站及鹽港溪口站由於受潮汐影響較大，水溫變化曲線除了隨著氣候波動外，整個水溫曲線更是因潮汐的影響而呈現一個鋸齒狀的曲線。三姓溪口站及大庄溪口站因受潮汐影響較小，鋸齒狀的曲線並沒有特別明顯，但依然可以觀察出來。



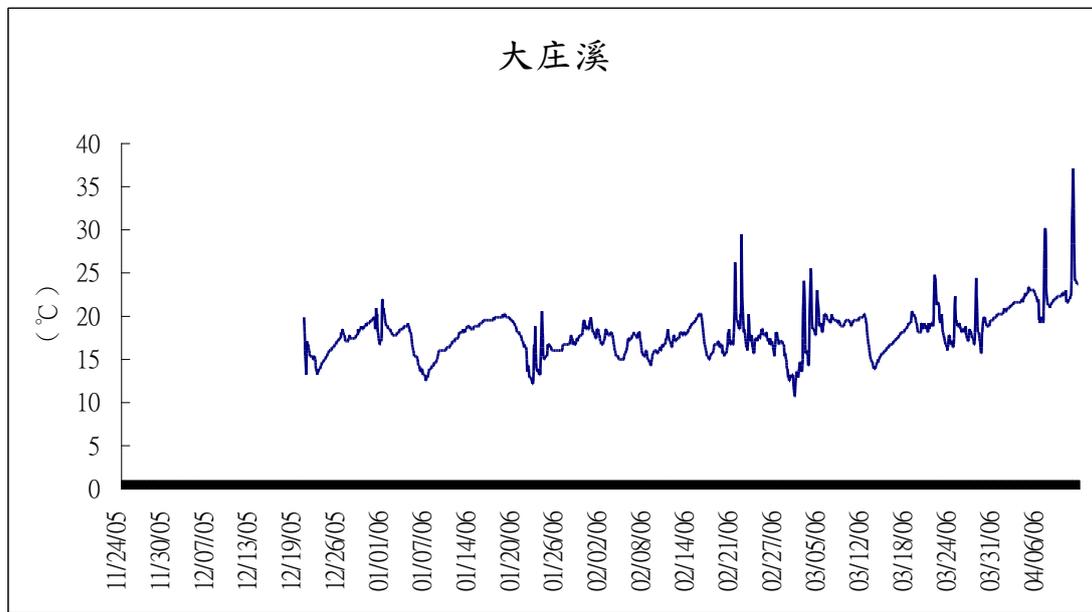
圖七、金城湖站以水溫自動記錄器記錄之水溫資料



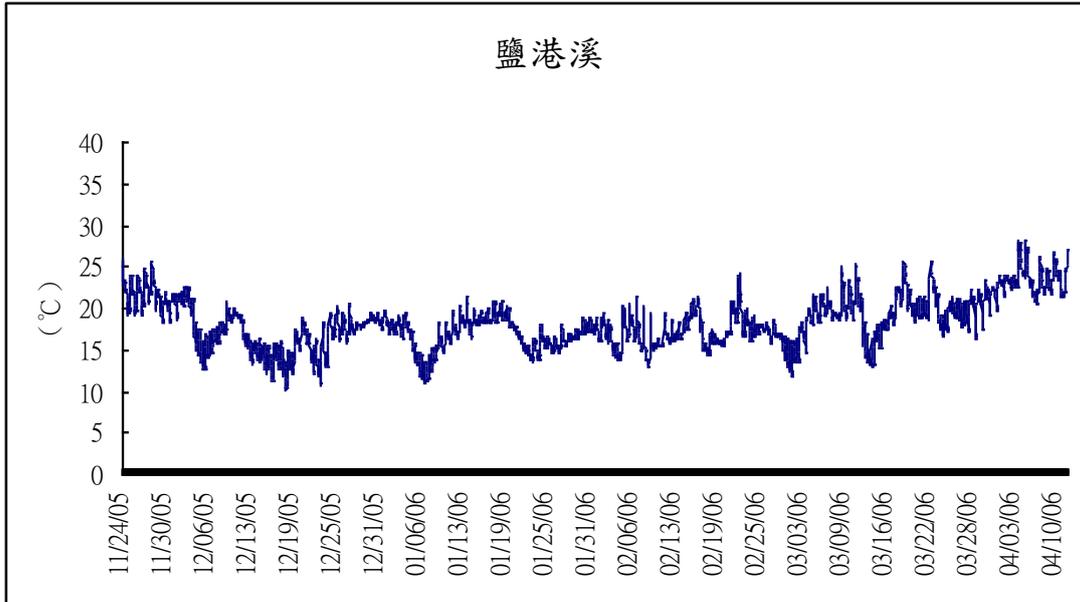
圖八、客雅溪口站以水溫自動記錄器記錄之水溫資料



圖九、三姓溪口站以水溫自動記錄器記錄之水溫資料



圖十、大庄溪口站以水溫自動記錄器記錄之水溫資料，2005/11/24~12/20 因自動水溫記錄器故障而無法取得水溫資料。



圖十一、鹽港溪口站以水溫自動記錄器記錄之水溫資料

二、新竹市濱海野生動物保護區環境監測及應用手冊。

環境監測及應用手冊已撰寫、印製完成，礙於篇幅問題僅將手冊目次納入本報告中。

環境監測及應用手冊目次如下：

壹、新竹市濱海野生動物保護區的成立與範圍.....	3
貳、新竹市濱海野生動物保護區的分區規劃.....	5
參、新竹市濱海野生動物保護區環境水質監測.....	8
一、監測採樣之處理原則及步驟.....	9
（一）、一般採樣之處理原則及步驟—以新竹市濱海野生動物保護區為例.....	10
（二）、緊急採樣（突發狀況）之處理原則及步驟.....	24
肆、附錄.....	27
附錄一、水質採樣紀錄表.....	27
附錄二、水體水質標準.....	28
附錄三、常用水質參數統計名詞定義.....	29
附錄四、緊急採樣包設備明細.....	36
附錄五、衛星定位儀（GARMIN eTrex）操作步驟.....	37
附錄六、簡易攜帶式水質測定儀（HI 98130）操作步驟.....	42
附錄七、自然水體採樣基本原則.....	47
附錄八、採樣點選擇的要點.....	52
附錄九、採樣方式、樣品大小、保存方式、個人安全及其他注意事項.....	55
附錄十、公害鑑定要領.....	61
附錄十一、環保機構通報地址及電話.....	69
附錄十二、新竹市濱海野生動物保護區鳥類歷年出現名錄.....	70
附錄十三、新竹市濱海野生動物保護區螃蟹歷年出現名錄.....	82

三、生態監測網點設置及生物分類技能養訓計畫。

生態監測網點設置及生物分類技能養訓計畫已於 4/15、16 日如期舉

辦。活動簡章、課程表及活動照片如下：

表十七、生態監測網點設置及生物分類技能養訓計畫簡章

新竹市濱海野生動物保護區 生態監測網點設置及生物分類技能養訓計畫簡章	
一、依據：	94 年度新竹市濱海野生動物保護區環境生物監測計畫契約內之計畫需求（94 府行庶字第 182 號）辦理。
二、目的：	<ol style="list-style-type: none">1. 推廣生態保育理念，激發全民熱愛自然、保育生態之精神。2. 透過訓練培育學校教師及志工成為保護區環保種子的撒種者。3. 協助保護區內後續環境生物監測，培育生態保育尖兵。
三、資格：	凡保護區周邊的學校、社區及民間團體，能參加基礎訓練或應用實習課程者。
四、預定錄取人數：	<ol style="list-style-type: none">1. 室內基礎訓練課程：不限制人數。2. 室外應用實習課程：上限 30 人，承辦單位保留報名名單之決定權。
五、甄訓流程：	報名→資料審查→基礎訓練（第一天）→專業訓練（第二天）。
六、報名：	即日起至 95 年 4 月 7 日止，報名者填妥報名表，傳真（03-5715934）或 email(weylin@mx.nthu.edu.tw)林先生收(洽詢電話:03-5715131 分機 35870)。 備註：具教師資格及公職之人員除需填寫本報名表外，同時需個別至教育網站（ http://www.hceb.edu.tw/index.aspx ）及公務人員終生學習網站（ http://lifelonglearn.cpa.gov.tw/ ）報名。
七、教育訓練：	教育訓練課程分為室內基礎教學及室外應用實習兩部分，課程活動免費。 備註： <ol style="list-style-type: none">1. 室內基礎教學課程：於國立清華大學舉辦，課程包括新竹濱海地區常見鳥類、新竹香山潮間帶的底棲生物及環境生物水質監測方法介紹。2. 室外應用實習地點：於緩衝區內的港南金城湖區及永續利用區內的香山濕地，課程包括新竹港南野鳥觀賞與辨識、新竹香山濕地生態觀察及環境生物水質監測應用實習。
九、其他：	<ol style="list-style-type: none">1. 訓練期間由承辦單位提供中餐及茶點並辦理意外險。2. 凡參與教育訓練課程且有意願協助環境監測之人員，於訓練課程結束後可向新竹市政府提出借用緊急採樣包之申請，經審核後得出借緊急採樣包一組，並由申請使用人負保管之責及資料回報之工作。

表十八、生態監測網點設置及生物分類技能養訓計畫課程表

室內基礎教學（地點：國立清華大學生命科學院二館）		
時間	課程	主講人
08：30-08：50	報到	
08：50-09：00	開幕式	
09：00-10：40	新竹濱海地區常見鳥類	黃麟一
10：40-10：50	休息	
10：50-12：30	新竹香山潮間帶的底棲生物	洪明仕
12：30-13：30	午餐	
13：30-15：10	環境生物水質監測方法介紹	曾晴賢
15：10-15：30	休息	
15：30-16：00	問題與討論	曾晴賢、洪明仕、黃麟一
室外應用實習（人數限制：30人）		
時間	課程	領隊
09：10-09：30	國立清華大學生命科學院二館集合	
09：30-10：00	國立清華大學→新竹港南溼地	
10：00-11：40	新竹港南生態知性之旅： 野鳥之觀賞與辨識	黃麟一
11：40-12：40	午餐	
12：40-14：20	新竹港南生態知性之旅： 環境生物水質監測方法介紹	曾晴賢
14：20-14：30	新竹港南溼地→新竹香山溼地	
14：30-16：10	新竹香山溼地生態觀察 * 認識溼地生態系 * 探訪螃蟹、文蛤、彈塗魚、多毛類	黃麟一
16：10-16：40	新竹港南→國立清華大學	
備註：請自行攜帶望遠鏡（7x~10x）、36K 筆記本（19cmx11cm）、2B 鉛筆、塑膠鞋、遮陽帽、飲用水		

表十九、生態監測網點設置及生物分類技能養訓計畫參與人員名錄

參與人員	研習課程		新竹市現任志 工 隊/解說員	擔任志工意願	經歷
	室內基礎教學課程	室外應用實習課程			
徐苑華	*	*	*	*	
許家陵	*	*	*	*	荒野保護協會 解說員
賀豫驪	*	*	*	*	
陳怡蓉	*	*	*	*	新竹荒野分會 解說員
曾友泰	*	*		*	
古靜江	*	*	*	*	
陳小玲	*				
劉宛琪	*	*			
鄭鈴玉	*	*	*	*	
周延亮	*	*	*	*	
林惠華	*	*	*	*	新竹鳥會會員
林寶鳳	*	*	*	*	荒野保護協會 新竹分會
林素珍	*	*		*	
鄭津津	*	*	*	*	
吳秋慧	*	*			
傅秀蘭	*	*		*	
李沛玲	*	*		*	
陳宗賢	*	*	*	*	荒野保護協會 新竹分會
許天麟	*	*	*	*	荒野保護協會 新竹分會
胡天蓮	*				
葉陳松	*	*	*	*	
孫育才	*	*			新竹市湖面生 態保育協會
郭城	*	*			新竹市湖面生 態保育協會
徐清維	*	*			新竹市湖面生 態保育協會

陳美秀	*	*			
邱正宗	*				
鄭斐娟	*	*		*	荒野保護協會 新竹分會會員
李桂雲	*	*		*	新竹市野鳥協會『解說員訓練』、新竹市國中自然領域教師
游朝煌	*	*		*	野鳥協會『解說員訓練』、高中職教師
郭天賜	*	*		*	
吳雅美	*				
馮蕙卿	*				新竹實驗中學 教師
楊維邦	*	*		*	
宋福全	*				
傅久峰	*				
林益洲	*				
王世賓	*	*	*	*	
吳昭義	*	*		*	
張功昇	*	*		*	
蔡麗蓮	*	*		*	
許弘宜	*	*		*	



照片一、室內水樣採集與分析教學照片



照片二、室外水樣採集與分析教學照片



照片三、室外水樣採集與分析教學照片



照片四、緊急採樣包介紹及使用說明照片



照片五、底棲生物生態資源與調查說明室內教學照片



照片六、底棲生物生態資源與調查說明戶外教學照片



照片七、生態資源與調查器材說明戶外教學照片



照片八、鳥類生態資源與調查說明戶外教學照片

三、新竹市濱海野生動物保護區已發生之魚群死亡事件報告。

河川夾帶許多污染物進入保護區內，但大量潮水的稀釋作用使保護區較少有大量魚群死亡的事件，檢視過去所發生之魚群暴斃事件多發生於污染物擴散、稀釋不易甚至是毒物長期累積的封閉水域內，例如：金城湖區或是已廢棄多時的魚塢，因此保護區的污染問題常被大眾所忽視。

過去最常發生毒物偷排事件的地方就是保護區周遭的河川，對河川生態影響也最直接、最嚴重。由於保護區內主要的污染源來自於周遭的河川，如果河川受到污染時將來勢必影響保護區內的生態環境，所以除了蒐集保護區內所發生之污染事件外亦將範圍擴及保護區周遭河川、圳路等。保護區已發生之魚群死亡事件報告建檔如表二十一，魚群死亡事件詳細報告內容如附錄。

表二十、新竹市濱海野生動物保護區相關活動

活動日期	名稱	主辦單位	活動地點	活動目的與內容
2005/4/25	金城湖候鳥季	新竹市政府、新竹市野鳥學會	新竹市港南金城湖地區	「鳥類解說站」、「螃蟹解說站」、「海濱植物解說站」等等。所得作為鳥類保育基金
2005/9/25	新竹市濱海教室—「生態之旅」研習營	新竹市政府	1.新竹市金城湖 2.海山漁港	1. 「新竹市沿海十七公里海岸簡介」、「新竹市沿海生態的介紹」2. 室外課程有賞鳥及賞蟹活動
2003/11/29	環境生態采風：香山溼地之旅	荒野保護協會新竹分會、新竹市育賢國中、新竹市香山社區大學、新竹市風城社區大學、新竹市青草湖社區大學	香山溼地	透過本次的導覽課程，讓大家能夠身歷其境感受到潮間帶各種動植物的美麗與活力。
2004/09/18	看山看海看自然—看見香山溼地	新竹市政府、荒野保護協會新竹分會		香山溼地位於新竹客雅溪口至南港村的無名溝出海口之間，海岸線長達 13 公里、總面積有 1600 公頃，是台灣大甲溪以北最完整的海濱潮間帶。
2004/10/19 ~2005/01/06	「溼地精靈SHOW-新竹市香山溼地風情特展」系列活動	新竹市政府主辦、荒野保護協會	風城願景館	香山溼地是北台灣最大的潮間帶溼地，屬於新竹地區最讓新竹人驕傲的天然景觀與生態教室。
2004/04/01~ 30	2005 新竹市看海月『海宴三部曲—食、熱舞、搖滾風活動』	新竹市政府	香山溼地	新竹市政府推動沿海十七公里觀光帶已邁入第三年，為積極推銷本市沿海十七公里觀光帶各項建設景點及美麗風情，市府今年於四月舉辦「看海月」活

				動，提供逐漸改觀的海岸美景，饗宴遊客
2005/06/18~9/17	香山溼地，去看看	新竹市政府、荒野保護協會新竹分會	香山溼地	

表二十一、新竹市濱海野生動物保護區魚群死亡事件建檔

編號	發生日期	採樣日期	天氣	採樣點	死亡種類	事件描述及原因	處理情形及結果
1	2003/05/30	2003/06/02	晴	南港里安檢站		南港里安檢站前魚池遭污染死亡事件，廢棄魚池水色呈現鮮紅色而且沒有沈澱的現象	新竹市環保局派員採樣、分析及建檔存查
2	2003/08/31	2003/09/01	晴	新竹縣鳳山溪遭污染死亡事件	吳郭魚、鯽魚、鯉魚、鮎魚及琵琶鼠等	河岸及及底部皆有藍色物質沈澱，經由環保局指出應為強酸性之有毒物質。	新竹市環保局派員採樣、分析及建檔存查
3	2003/11/17	2003/11/21	晴	新竹隆恩圳魚群死亡事件	吳郭魚	現場魚屍大小都有，部分魚屍已被沖至下游。由於魚類死亡事件與通報時間已超過48小時，導致魚體的已有腐爛及惡臭之現象。隆恩圳魚群死亡今年於六月份也曾發生類似事件。	針對死魚分佈情況及魚種對死因及污染來源做一個可能的推測。
4	2005/06/05	2005/06/06	晴	浸水安檢站旁之港南運河河段	吳郭魚	為浸水安檢站旁之港南運河河段，此河段由一水閘門分成南北兩段，北段因閘門攔水，水深較深，作為兩旁農田灌溉之用。水色為綠色；閘門南岸則為100m的草澤地，水淺。水色呈墨綠色，水面漂有許多10~20cm的吳郭魚。	新竹市政府派員採樣並清除死魚

伍、討論與建議

- 一、本計畫針對保護區內六項水質參數所執行的三次調查工作中共累積 18 筆資料。所監測六項水質參數中有五項參數（比導電度、鹽度、溶氧（%）、溶氧及 pH 值）最高值出現於金城湖區，而另外一個參數（水溫）在金城湖區則出現最低的紀錄，顯示在保護區五個樣站中，以金城湖區水質變化最大。
- 二、由於新竹地區衛生下水道仍未普及，生活廢水皆隨著溝渠、圳路及河川排入海中。金城湖區也不例外，該水域承接新竹市部分的排水，加上水閘門阻隔的影響使得湖區內水體流動性低，導致許多物質持續累積於湖區。調查發現金城湖區於 2 月份的 pH 值高達 9.3，根據行政院環保署所公布之水體分類及水質標準，已超出陸域地面水體戊類標準（9.0）及海域海洋環境品質丙類水體標準（8.5），這樣的水體未達做為環境保育之用水。若要防止湖區水體持續惡化，在近程的做法可適度開啟水閘門引入海水稀釋湖區內的濃度，並持續監測湖區水質狀況；在遠程方面仍須由源頭做起，例如污染減量、衛生下水道的規劃，以減少進入湖區的污染量。

- 三、由於大庄溪口樣站在出海口處設有防潮閘門使得樣區水體呈現靜止狀態，樣區內亦無任何可增加水中溶氧之跌水構造物及地形，水體在該樣區內停留時間一久水中有機物開始分解、消耗水中溶氧，使得水中溶氧持續減少。調查發現在大庄溪口樣站溶氧最低值為 1.8mg/L，依據行政院環保署所公布之水體分類及水質標準，溶氧值顯然已低於陸域地面水體戊類標準（2.0mg/L）及海域海洋環境品質丙類水體標準（2.0mg/L），這樣的水體未達做為環境保育之用水。在近程的改善方法建議可增設人工曝氣裝置以增加水中溶氧，並持續監測樣站水質狀況；在遠程方面仍須由源頭做起，例如污染減量、衛生下水道的規劃，以減少進入的污染量。
- 四、在三次的監測工作中，大庄溪口樣站的溶氧值除了出現最低值外，其他兩次的溶氧值亦是偏低，所以大庄溪口附近放流水需特別注意對保護區影響的可能性。其他樣站溶氧值雖然仍維持一定的範圍之內，但隨著氣候回暖、水溫逐漸升高，各樣站溶氧值似乎有下降的趨勢，建議持續監測。
- 五、大庄溪口站因受防潮閘門的影響使的水深變化可達 1 公尺左右，當防潮閘門關閉時水深較深，若閘門開啟水深僅有

20 公分左右使水溫自動記錄器會因陽光曝曬而記錄到較高的溫度。

六、在蒐集保護區附近水質監測資料發現，針對保護區水域之監測站僅有行政院環保署於香山沿海海域樣站（客雅溪河口外 4 海裡處測站）一站。雖然新竹市環保局亦於鹽港溪口設有海域水質監測站，但也由於監測資料過久無法顯示現今之水質狀況。而監測樣站不足及監測時間沒有連貫性是保護區目前所面臨的最大問題，所以建議於保護區內（鹽港溪河口外）能長期規劃海域水質監測站的增設外，短期之內則需落實環境生物監測人員執行金城湖區、客雅溪口、三姓溪口及鹽港溪口等樣站之環境水質監測工作，這樣除了能夠持續建立保護區內環境水質之背景資料外，在監測的同時若發現異常狀況亦能及時反應並依「新竹市濱海野生動物保護區環境監測及應用手冊」之流程進行監測、採樣及通報，以達到全民參與環境保護及監督之目的。

陸、計畫期程與進度

一、第一期（期初報告）：簽約日之次日起三週內，繳交工作計畫書（書面資料 15 份，電子檔 1 份）、緊急採樣包物品設備建議清單（書面資料 15 份，電子檔 1 份）及三家以上廠商估價單（正本各 1 份）。工作計畫書內容應含括緣起、目標、各委託項目細項之執行方法及預定期程、預期成果、經費預算、人力組織架構、參考文獻及其他認為必要之項目。緊急採樣包之預算：一套單價 9700 元；數量為 10 套。並附 3 家以上之估價單（抬頭書明：新竹市政府）供參。

二、第二期（期中報告）：94 年 12 月 5 日前，繳交期中報告（書面資料 15 份及電子檔 1 份），內容應含各委託項目細項之執行進度報告及初步成果，內容包括：

（一）新竹市濱海野生動物保護區環境監測及應用手冊（初稿），應用手冊（初稿）經期中審查會審查後若有修正意見，於會後三週內提交修正之文字稿、圖片稿，經送審定待書面通知確認後印製。另外於環境生物監測執行能力人員培訓辦理前印製完成，繳交 50 冊及電子檔 1 份，並於辦理培訓時另行贈與每位參訓人員 1 冊。

（二）生態監測網點設置及生物分類技能養訓計畫。

（三）新竹市濱海野生動物保護區已發生之魚群死亡事件報告（初稿）。

三、第三期（期末報告）：95年4月25日前，繳交成果報告初稿（書面資料15份及電子檔1份），報告書應有目錄、中英文摘要、前言、研究方法、結果及討論、參考文獻、各期審查會審查意見辦理情形表等。成果報告稿經本府審查通過後之次日起二週內，繳交十五份全彩成果報告書、兩份計畫成果電子檔（含成果報告書所有文字、圖檔及照片原始檔）。

表二十二、預定期程進度表 (Gantt Chart)

月次 工作項目	94/9	10	11	12	95/1	2	3	4	備 註
準備工作	■								
資料收集與文獻整理		■							
野外補充調查工作		■							
分析統計		■							
資料處理		■							
小組間檢討與協調	■		■					■	
群體計畫檢討			▲		▲		▲		
期初簡報		▲							
期中簡報				▲					
報告整理、撰寫與修改		■							
期末報告								▲	
成果驗收									
累計進度%	10	15	30	45	60	75	90	100	

柒、計畫執行成果效益

預定進度內容	進度
第一期（期初報告）：簽約日之次日起三週內	
工作計畫書（書面資料 15 份，電子檔 1 份）	已送交
緊急採樣包物品設備建議清單（書面資料 15 份，電子檔 1 份）及三家以上廠商估價單（正本各 1 份）	已送交
第二期（期中報告）：94 年 12 月 5 日前	
期中報告（書面資料 15 份及電子檔 1 份）	已送交
（1）新竹市濱海野生動物保護區環境監測及應用手冊（初稿）	已送交
（2）生態監測網點設置及生物分類技能養訓計畫。	已送交
第三期（期末報告）：95 年 4 月 25 日前	
成果報告初稿（書面資料 15 份及電子檔 1 份）	已送交
成果報告稿經本府審查通過後之次日起二週內，繳交十五份全彩成果報告書、兩份計畫成果電子檔（含成果報告書所有文字、圖檔及照片原始檔）	

捌、計畫經費明細

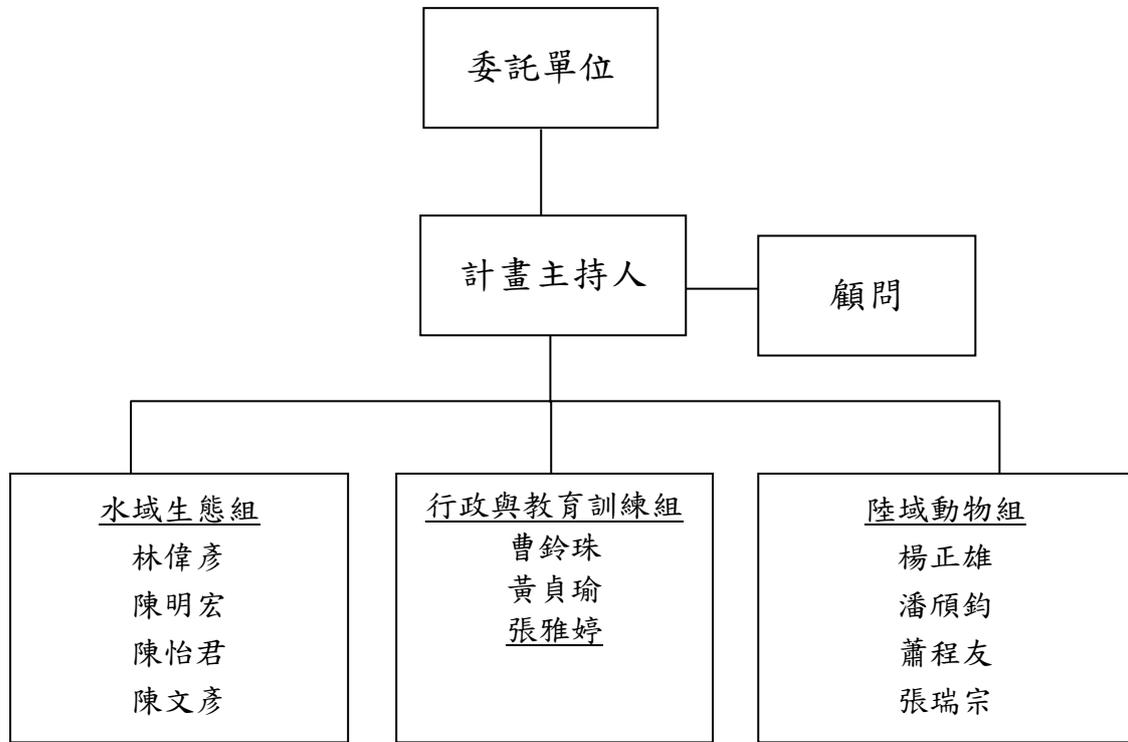
項次	工作項目	單位	數量	單價	金額(仟元)	備註
壹	建立新竹市濱海野生動物保護區環境生物 監測教材及應用資料	合計			390	
1	辦理新竹市濱海野生動物保護區之生態資源物種補充調查	式	1	200	200	
2	彙整過去在新竹市濱海野生動物保護區所作的各項生態與水質環境等基本調查資料	式	1	70	70	
3	編撰印製新竹市濱海野生動物保護區環境生物指標監測教材及應用資料	式	1	120	120	
貳	環境生物監測執行能力人員培訓	合計			160	
1	研提生態監測網點設置及生物分類技能養訓計畫	式	1	80	80	
2	培訓保護區環境生物監測執行人員	式	1	80	80	
參	協助鑑定水生物(魚群)死亡之突發環境事件原因並提供相關應變措施建議	合計			150	
1	就新竹市濱海野生動物保護區已發生之魚群死亡事件建檔	式	1	50	50	
2	就新竹市濱海野生動物保護區魚群死亡之突發環境事件，協助鑑定原因並提供相關應變措施建議	式	1	100	100	
肆	雜支及行政管理費	合計			100	
	總計				800	

玖、人力組織架構

工作人員名單及計畫內所擔任之工作項目：本計畫工作將以清華大學生物資訊與結構生物研究所曾晴賢博士擔任計畫主持人，同時由淡水生態與分子系統學研究室同仁協助各項研究工作，並將視實際需求，另外邀請校外的專家學者協助計畫的執行。各項工作分配如表二十三。

表二十三、各組主要工作分配

組別	主要成員	工作執掌	連絡方式
計畫主持人	曾晴賢	負責計畫工作之執行。 召集本計畫相關簡報、協商會議並執行決議。	03-5742765 cstzeng@life.nthu.edu.tw
行政與教育訓練組	曹鈴珠 黃貞瑜 張雅婷	行政支援與教育訓練工作， 各項訓練資料整理編輯。	03-5715131-5870 Fax: 03-5715934 labtcs@life.nthu.edu.tw
陸域動物組	楊正雄 潘頌鈞 蕭程友 張瑞宗	濱海陸域動物的種類數量調查。	(同上)
水域生態組	林偉彥 陳明宏 陳怡君 陳文彥	環境因子測量，包含物理與化學因子。 生物調查，包含魚、蝦、蟹、螺貝類等生物。	(同上)



圖十二、工作小組組織架構圖

拾、參考文獻

- 中華顧問工程公司，1995，新竹香山海埔地造地開發計畫影響評估報告書初稿，台灣省政府。
- 尤少彬，2004，新竹市政府客雅溪水資源回收中心自然生態調查及推廣教育工作計畫書，新竹市政府。
- 王金生，2001，新竹地區河川與鄰近海域沈積物重金屬之空間分佈與垂直分佈，國立臺灣大學海洋研究所 碩士論文。
- 丘福龍，1999，客雅河流域水體和沈積物中銅物種與形態的研究，國立臺灣大學海洋研究所 碩士論文。
- 合力工程顧問有限公司，2003，客雅污水處理廠暨用地填築海埔地開發計畫工程，新竹市政府。(1999 資料)
- 池文傑，2000，客雅溪口鳥類群聚的時空變異，台灣大學動物學研究所碩士論文。
- 李麗雪、郭一羽，新竹市南港生態園區委託規劃，新竹市政府。
- 林立元、曾晴賢、凌永健、馮豐隆，2003，「中港溪、客雅溪、南崁河流域水環境生態調查與水質生物指標建置」，行政院環境保護署。
- 林曉武，1999，重金屬影響水產生物之品質調查並評估台灣西部沿岸水域養殖環境，行政院農業委員會漁業署，漁業公害防治計畫。
- 洪明仕，1997，竹塹海濱生物，新竹市立文化中心。
- 洪明仕、何平合，1997，新竹市海邊的螃蟹，新竹市政府。
- 洪明仕、何平合，1999，新竹市香山溼地生態觀察手冊，新竹市政府。
- 唐存勇、深乃匡、歐陽餘慶、林斐然、林曉武，1992，新竹南寮附近海岸侵蝕與堆積問題初步研究，國立台灣大學研究所。
- 莊玉珍、王惠芳，2001，台灣的溼地，遠足文化事業有限公司。
- 許慶文、曾風書、洪明仕、黃麟一，1996，竹塹自然生態概述，新竹市文中心。
- 陳仁祥，1999，以多變量統計區分香山、七股、圳頭溼地水質土壤變異性，台灣大學碩士論文。

- 陳章波、謝蕙蓮，2003，91 年度新竹市濱海野生動物保護區生態保育對策及紅樹林調查研究，新竹市政府。
- 新竹市野鳥學會，1993，彩翼映影，新竹市政府。
- 新竹市野鳥學會，2002，九十一年度新竹市濱海野生動物保護區鳥類資源調查，新竹市政府。
- 新竹市野鳥學會，2002，九十二年度新竹市濱海野生動物保護區生態資源調查及溼地經營管理規劃試作，新竹市政府。
- 新竹市野鳥學會，2004，新竹市濱海野生動物保護區保育計畫書（第一次修正），新竹市政府。
- 楊樹森，2004，新竹市港南地區沿岸水塘生態調查成果報告，新竹市政府。
- 楊樹森、江慧真、許仁利、黃淑珍，2005，新竹市香山溼地生物多樣性調查期末報告，新竹市政府。
- 億美工程顧問有限公司，1998，新竹市垃圾資源回廠灰渣掩埋場工程環境影響說明書，新竹市政府。(1997 資料)
- 劉烘昌、李家維，1994，新竹香山潮間帶的螃蟹，第一屆溼地生態及保育研討會論文集，中華民國野鳥學會。
- 築境景觀設計有限公司，2002，九十一年度客雅溪口紅樹林生態區規劃計畫，新竹市環境保護局。
- 謝蕙蓮、陳章波，2004，新竹市濱海保護區台灣招潮蟹研究，新竹市政府。
- 龐元勳，1981，香山潮間帶底棲生物與環境之關係，國立臺灣大學海洋研究所 碩士論文。

拾壹、附錄

附錄一、港南地區（金城湖）浸水安檢站死魚事件

發生推估時間：2005年6月5日

通報時間：2005年6月6日11時

地點：浸水安檢站旁之港南運河河段

地點描述：為浸水安檢站旁之港南運河河段，此河段由一水閘門分成南北兩段，北段因閘門攔水，水深較深，作為兩旁農田灌溉之用。水色為綠色；閘門南岸則為100M的草澤地，水淺。水色呈墨綠色，水面漂有許多10~20cm的吳郭魚。



處理情形：

2005年6月6日11時接獲新竹市政府電話通知，立即會同採樣人員，攜帶採樣設備趕赴現場。

現場魚屍以吳郭魚為主，大小都有，部分魚屍呈現腐爛及惡臭之現象。於水質監測及魚體採樣的同時，亦針對死魚分佈情況（包括攔水閘門南北段）對死因及污染來源做一個可能的推測。

水質參數：	溫度 Temp (°C)	比導電度 SpCond(mS/cm)	鹽度 Salinity(ppt)	溶氧百分比 DO (%)	溶氧 DO(mg/L)	pH
閘門北段 水質參數	29.4	20.390	0.17	150	11.4	9.9
閘門南段 水質參數	30.3	38.730	24.49	161	10.6	8.5

根據以上結果推論：

- 1.魚群暴斃發現時間為 2005/06/05 14：00 左右。
- 2.魚群暴斃僅侷限於靠近閘門以南約 20m 之河段，死亡魚種僅吳郭魚一種，體長皆介於 10~20cm 內，調查過程中仍有發現大肚魚及一尾活動力弱的吳郭魚。
- 3.pH 有偏高的現象，調查過程中發現殘存的魚類中，魚體有脫鱗腐爛的現象，而且活動力極差。
- 4.水中溶氧值呈現過飽和的現象，尤以閘門南段水中溶氧值呈現一個極度飽和的現象（257%），顯示此時水中藻類光合作用旺盛，相對地夜間耗氧的呼吸作用亦相當旺盛，清晨時分極易導致水中溶氧耗盡。
- 5.在導電度值方面，南段因五月份海水曾入侵而呈現高導電度值及高鹽度值，北段則符合淡水域之水準，顯示閘門南北段河水自五月份起即無流通。



照片：港南運河閘門南段魚類死亡情況，死亡魚類數量多、魚體多已腐爛



照片：現場所發現之存活魚類，活動力相當低，魚鱗脫落，魚肉組織呈現潰爛現象

附錄二、南港里安檢站前魚池遭污染死亡事件

發生時間：2003 年 5 月 30 日

通報時間：2003 年 6 月 2 日下午

地點：南港里安檢站

處理情形：

2003 年 6 月 2 日下午接獲新竹市環保局電話通知，立即會同局內採樣人員，與本計畫採樣人員，攜帶採樣設備趕赴現場。

廢棄魚池水色呈現鮮紅色而且沒有沈澱的現象，由於此事件並不包含於本計畫合約內，所以僅對水體作一個初步的分析及建檔存查，現場進行水質採樣及水質檢測，結果如下：

溫度 Temp (°C)	比導電度 SpCond(mS/cm)	鹽度 Salinity(ppt)	溶氧百分比 DO (%)	溶氧 DO(mg/L)	pH
27.7	42.870	27.5	103.9	7.0	7.9

除現場水質檢測之外，亦將帶回之水樣在顯微鏡下觀察，發現水中浮游動植物數量相當高，以 *Euplotes* sp.及 *Brachionus* sp.為主，如下圖。



附錄三、新竹縣鳳山溪遭污染死亡事件

發生時間：2003年8月31日

通報時間 2003年9月1日下午

地點：新竹縣鳳山溪

處理情形：

2003年9月1日下午接獲電話通知，本計畫採樣人員，攜帶採樣設備趕赴現場。

現場魚屍以吳郭魚為主及不少的鯽魚、鯉魚、琵琶鼠、鯰魚等，魚屍大小都有，部分魚屍已被沖至下游，魚體的已有腐爛及惡臭之現象。河岸及底部皆有藍色物質沈澱，經由環保局人員檢測發現水質呈強酸，還含有大量的重金屬-銅，追查後發現，污染的元兇應是高科技業的有害廢棄物。

根據以上結果推論：死亡原因應為強酸性及重金屬-銅之有毒污水之排放，其來源應為不肖人士藉由颱風前夕傾到有毒物質。





附錄四、新竹隆恩圳魚群死亡事件

發生時間：2003 年 11 月 17 日

通報時間：2003 年 11 月 21 日下午

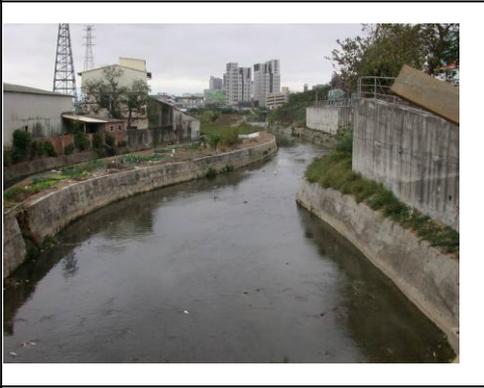
地點：新竹隆恩圳

處理情形：

2003 年 11 月 21 日下午接獲通知，立即與本計畫採樣人員，攜帶採樣設備趕赴現場。

現場魚屍大小都有，部分魚屍已被沖至下游。由於魚類死亡事件與通報時間已超過 48 小時，導致魚體的已有腐爛及惡臭之現象，加上隆恩圳魚群死亡今年於六月份也曾發生類似事件，所以本次調查仍針對死魚分佈情況（包括東美路 91 巷自來水廠、水利路二號橋、三號橋、水源橋、水源一號橋及水源二號橋）及魚種對死因及污染來源做一個可能的推測。

地點	環境照	死魚分佈	魚類存活	備註
水利路三號橋（冷水坑溪）		無	有	除發現魚跡外，仍有螺貝類分佈

水利路二號橋（園區雨水排水道）		無	無	由於屬三面工之排水道，原本既不適合魚類生存。
自來水公司		有	無	死亡魚種為吳郭魚
水源橋		有	無	死亡魚種為吳郭魚
水源一號橋		有	有	死亡魚種為吳郭魚

水源二號橋		有	有	死亡魚種為吳郭魚、線鱧及琵琶鼠
-------	---	---	---	-----------------

根據死魚之分佈情形推估污染源應由水利路二號橋排出。由於死亡魚種-線鱧有特化之呼吸器構造，所以能存活於溶氧相當低的水域，但本次調查中亦可發現該魚種之死亡個體，故推測此次事件並非溶氧過低所引起而可能為不明毒物所引起。

附錄五、期初審查意見回覆

審查意見	回覆
許委員慶文	
<p>本案手冊要求的具體內容建議列出以利審查，比如：植物要不要？鳥類、螃蟹要幾種或哪幾種一定要？內容需要哪些？分類概述、分佈範圍或其他？</p>	<p>關於保護區生態資源的書籍及資料已相當完善，為避免資源浪費，所以本手冊主要著重於水質採樣監測方面，對保護區內生態資源僅作簡要之描述。</p>
<p>生態監測網點設置部分預訂設置哪幾個網點？測哪些因子？本計畫執行期間是否執行各網點的監測或是只提計畫？監測流程標準化，是否為定期長期監測或是不定期？培訓計畫只提計畫或需完成培訓？如能加強培訓使其具後續監測能力，才能達成目的。</p>	<p>計畫執行期間，監測網點主要設置於保護區附近之河口，包括客雅溪、三姓溪、大庄溪及鹽港溪等，定期監測水質狀況，監測項目為水溫、pH 值、溶氧量 (mg/L)、溶氧百分比 (DO%)、導電度及鹽度等主要水質參數，並完成培訓志工獨立採樣檢測之能力，在計畫結束後亦能不定期進行水質採樣檢測工作。</p>
<p>突發環境事件部分，是否提供標準</p>	<p>計畫工作重點之一既是培訓志工</p>

<p>作業程序並設計制式表格供採樣紀錄使用？</p>	<p>採樣監測能力，並提供標準作業程序並設計制式表格供採樣紀錄使用。</p>
<p>補充調查部分，生物是否引用其他單位的調查成果，補充調查以水質監測為主即可。</p>	<p>遵照辦理。</p>
<p>透過教育局才能有效要求學校老師參與後續監測。</p>	<p>遵照辦理。</p>
<p>劉委員月梅</p>	
<p>對於計畫 P12 現場水質檢測每季一次，每次 4 個，是否該固定選擇於漲潮或退潮時間測量呢？因為有河口啊？</p>	<p>固定採樣點為客雅溪、三姓溪、大庄溪及鹽港溪溪口。採樣時間依環檢所公告之採樣通則辦理，感潮河段需在低平潮前後 0.75 小時內完成採樣。</p>
<p>監測目的乃是期待未發生前做預防，非事後做彌補。但似乎計畫中沒提及，是否該將監測數值通報系統建立，以利日後人員能未雨綢繆，事先從數值中看出異常，就可</p>	<p>遵照辦理。</p>

<p>通報。</p>	
<p>新竹市野鳥學會李理事長雄略</p>	
<p>補充生物調查部分，依本會經驗，計畫書所提鳥蟹調查方式均不適用，是否引用其他單位的調查成果，補充調查以水質監測為主即可。</p>	<p>遵照辦理。培訓內容以水質監測為主，依經驗一日的室內訓練，可學會標準採樣。</p>
<p>鳥蟹等生物的鑑識恐非幾日培訓可具備，應長期培訓，若能善用附近中小學的教師資源，執行長期監測計畫，才能發揮最大效益。</p>	<p>感謝指正。生態監測僅由專業人員示範讓學員瞭解，後續尚須於其他調查研究中跟訓方能成就。</p>

附錄六、期中審查意見回覆

審查意見	回覆
<p>1.期中報告原則通過，請依出列席委員單位說明意見調整修正執行並逾期莫審查時一併報告</p>	<p>遵照辦理。</p>
<p>2.生物分類無法於培訓二日後即具能力調查監測，請集中以水質監測為主</p>	<p>感謝指正。培訓活動內容以水質監測為主，生物資源介紹為輔，僅由專業人員示範讓學員瞭解。</p>
<p>3.應用手冊定名「環境監測」較「生態資源調查」符實，請修正。初稿請於二週內修正完成，送請劉、許委員確認後方可定稿</p>	<p>遵照辦理。</p>

附錄七、期末審查意見回覆

審查意見	回覆
許委員慶文	
1.請建議周邊學校設立氣象站所需測量項目、數量及經費需求。	周邊學校設立氣象站所需測量項目、監測設備、數量及經費需求詳如附錄八、九。
2.簡報中提及本市水域資料不足，請具體建議不足點及項目供市府參考。	感謝指正，詳見報告書第六十二頁。
劉委員月梅	
請建議後續水質監測若出現異常數值，應如何應變處理？	水質監測若出現異常狀況依「新竹市濱海野生動物保護區環境監測及應用手冊」之流程進行監測、採樣及通報。
林務局新竹林區管理處	
可否抓出關鍵環境因子以利後續監測分析？	由於保護區範圍廣闊，關鍵環境因子亦會因監測站不同而改變，所以本報告已於討論與建議中針對不同樣站提出需特別注意之環境因子供

	市府參考，詳見報告書第六十頁。
新竹市建設局	
保護區陸域面積請修正為 21.4 公頃	感謝指正，已修正。

附錄八、保護區周邊學校設立傳統式氣象站所需測量項目及數量

裝置及儀器名稱	測量項目或規格	數量	經費
基本儀器設備			
百葉箱	48cm×62cm×48cm	1	***
溫度計	常用的測溫液有水銀和酒精兩種	1	***
乾濕球溫度計	用以測量空氣溫度和濕度的一對並列安置的溫度計	1	***
水銀氣壓計	專門用來測定氣壓變化	1	***
風杯型或風車型風速器	用以測量風速大小的儀器	1	***
雨量器	氣象站用來測量某一時間內降水量的儀器	1	***
可擴充性儀器設備			
最高溫度計	專門用來測定某一時段間隔內(通常為一天)最高溫度的儀器	1	***
最低溫度計	專門用來測定某一時段間隔內(通常為一天)最低溫度的儀器	1	***
聚焦式日照器	利用太陽光經玻璃球聚焦後燒灼日照紙留下的焦痕來記錄日照時數的儀器	1	***

註 1：氣象觀測場依保護區四個分區選定四所學校設置氣象站

註 2：儀器所需經費因廠牌及儀器設備等級之差異而有不同。

附錄九、保護區周邊學校設立微氣象監測站之儀器細目及單價

Item	Descriptions	Quantity	Unit Price	Amount
微氣象監測設備				
	<p>微氣象監測設備</p> <p>全套包括：</p> <p><u>(一)資料收集記錄器 (型號：H21-001)</u></p> <p>規格：</p> <p>1. 頻道：10 channel 可接 10 種不同 Sensor,並可擴充至 15 channel</p> <p>2. 記錄間隔：1 秒到 9 小時或自由自由選擇設定</p> <p>3. 記憶容量：512K</p> <p>4. 具延遲啟動、外部啟動、多重記錄選擇</p> <p>5. 快速資料讀取,全滿 512K,約 6 分鐘</p> <p>6. 操作指示：具 7 種訊號指示、感測器運作指示、記錄狀態、低電量、低記憶容量、感測器錯誤手動記錄指示</p> <p>7. 快速資料讀取,全滿 512K,約 6 分鐘</p> <p>8. 符合 WMO 及 AASC 標準</p>	1	NT\$20,000	NT\$20,000
	<p><u>(二)風速風向感應器(型號：S-WCA-M003)</u></p> <p>規格：</p> <p>1. 風速測量範圍:0 to 44 m/s (0 to 99 mph)</p> <p>2. 風速精度: ± 0.5 m/s (± 1.1 mph) for <17 m/s (<38 mph)</p> <p>3. $\pm 3\%$ for 17 to 30 m/s (38 to 67 mph)</p> <p>4. $\pm 4\%$ for 30 to 44 m/s (67 to 99 mph)</p> <p>5. 風向測量範圍: 0 to 358°, 2° dead band</p> <p>6. 風向精度: $\pm 5^\circ$</p>	1	NT\$25,000	NT\$25,000
	<p><u>(三)溫溼度感應器(型號：S-THA-M002)</u></p> <p>規格：</p> <p>1. 測量範圍：0-100% RH；-40 to 75°C；</p> <p>2. 精度：$\pm 3\%$ RH to ± 0.4 @ 25°C</p> <p>3. 2 米訊號傳輸線</p>	1	NT\$6,800	NT\$6,800
	<p><u>(四)照度感應器(型號：S-LIA-M003)</u></p> <p>規格：</p> <p>1. 測量範圍：0 to 2500 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{sec}$</p> <p>2. 波長範圍：400 to 700 nm</p> <p>3. 精度：± 5 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{sec}$ or $\pm 5\%$</p>	1	NT\$10,500	NT\$10,500

4. 3 米訊號傳輸線 (五)水平儀及 PAR 支臂及風速風向支臂(型號：M-LBA & M-LLA & M-CAA) (六)氣壓感應器(型號：S-BPA-CM10) 規格： 1. 測量範圍：660 to 1070 mb 2. 精度：±1.5 mb (0.044inHg) 3. 再現性：0.1 mb (0.003 inHg) 4. 10cm 訊號傳輸線 (七)雨量筒(型號：S-RGB-M002) 規格： 1. 測量範圍：10cm/hr 2. 精度：±1.0% at up to 20 mm/hr 3. 再現性：0.2 mm 4. 尺寸：22.8 cm x 15.4 cm x 15.4 cm 5. 2 米訊號傳輸線 (九)2 米支撐架(型號：M-TPB-KIT) (十)遮陽罩(型號：M-RSA) 廠牌：Onset/U.S.A.	1	NT\$4,300	NT\$4,300
	1	NT\$6,000	NT\$6,000
	1	NT\$19,300	NT\$19,300
	1	NT\$7,800	NT\$7,800
	1	NT\$4,500	NT\$4,500
		Total:	NT\$104,200 (含稅價)
附註：產品保固一年,但若屬 sensor 部分及人為不當使用則不在保固範圍內。			

氣象資料遙報裝置(有線)			
氣象資料遙報裝置(有線) 型號：C-001 規格： 1. 操作溫度：-20 to 50°C 建議使用鹼性電池，-40 to 70°C 建議使用鋰電池(不包含) 2. 傳輸速率：33.6KBaud (max) 3. 尺寸：18 x 23 x 10 cm 4. 數據機需符合 UL 及 CSA 標準 5. 具防水設計 6. 裝置不含電話號碼 7. 電話撥接線最長可連接達 300 米 8. 附操作軟體 (Remote Site Manager Software) 系統安裝測試費用 廠牌：ONSET/ U.S.A.	1	NT\$21,000	NT\$21,000
附註： 1. PC系統需求：處理器 Pentium II 200MHZ 或較高等級，至少 40MB 硬碟空間供使用 2. 操作系統：Window2000, XP Home 或 Professional 3. 需備有數據機，電話撥接線，電話號碼 (2 組) 以上報價不包括網站後端處理	1	NT\$10,000	NT\$10,000 (未稅價)