

目錄

一、計畫緣起與目標	2
二、計畫位置及範圍	4
三、自然環境說明	5
四、社經環境說明	12
五、濕地環境課題與對策	20
六、工作項目、內容及實施方式	24
七、工作時程	29
八、調查成果	30
九、參考文獻	69
十、附錄.....	70

一、計畫緣起及目標

(一) 計畫緣起

新豐國家濕地位於新豐鄉新豐溪出海口，佔地面積一百六十五公頃，主要為沿海防風林及泥灘紅樹林區，北岸因飄砂形成廣大砂礫式潮間帶，三區各有不同的生物相，因極具生態價值及生物多樣性，經評選列為國家重要濕地。本濕地具有豐富物種的生態環境，是觀察台灣生物多樣性物種的優良地點，且為極佳的自然生態教室。新竹縣政府及新豐鄉公所積極宣導生態保育觀念，透過動植物棲息環境改善與維護，藉以保存物種多樣性及數量，讓人們瞭解到大自然的奧秘，親近大自然，熱愛大自然，進而建立保護自然環境的意識與行動。

由於新豐濕地紅樹林生態的完整性極具有生態教育及保育研究價值，本縣及新豐鄉公所積極將紅毛港紅樹林開發計畫列為本鄉建設重點。長期以來分期分區的開發建設，不論涼亭步道的興建，甚或是賞鳥觀察亭的規劃，每至假日本計畫區總吸引各地人潮前來進行觀光遊憩活動。紅毛港開發計畫立意雖佳，但工程建設對環境及生態帶來相對影響及衝擊。人行步道的設計將淡鹹水隔開，造成整個棲地型態改變；而外來的商業行為，提供釣具，供遊客釣招潮蟹以為樂，造成生存其中的生物死亡；夜間照明設施的設計也嚴重影響動植物夜間棲息，干擾濕地動植物生態。除設計不當的人為設施及破壞行為外，新豐紅樹林亦面臨上游工廠排放汙水汙染河川影響濕地，周邊住戶焚燒垃圾、傾倒廢土、及養鴨場的廢水排放問題，都是造成紅樹林環境面臨衝擊與危機的生態殺手。

有鑑於此，為依循環境基本法規定維護物種及自然環境的多樣性，確實發揮濕地應有之作為孕育新物種的演化平台，及重要物種繁衍維持生態系中生產力之中心，本計畫將以審慎積極的態度，認真檢視新豐紅樹林濕地當前所面臨的各種問題。希冀透過計畫，以提出符合生物多樣性保育理念之濕地生態監測、棲地復育監測系統建置及環境教育等工作，除繼續發展以深度生態旅遊為重點的遊憩環境，並以長期調查及監測資料規劃符合環境教育法之環境教育活動，以達濕地永續利用的目的。

(二) 計畫目標

1、接續 100 年度新豐濕地生態環境基礎調查，建構完整生態環境資料，以透過生態復育途徑，維護珍貴之生態棲息地，並做為未來戶外生態解說之資料來源，以達社區及遊客教育之目的。

2、透過環境教育、生態保育環境巡守與濕地觀摩活動，提昇社區居民對濕地之認同度，

進而提高社區居民參與濕地保育之意願，以促進未來社區居民自主參與濕地保育工作。

3、分區建立氣象監測系統，結合生態環境基礎調查資料，建構完整生態教育及環境保育系統。

4、由協會會員與社區居民自主參與，進行紅樹林分布區招潮蟹棲息地調查及復育等工作，藉由棲地調查與營造以增加濕地生物多樣性，透過棲地復育以增加招潮蟹族群數。

5、培訓志工，發展生態旅遊並進行環境教育，除可增進全民環境倫理與責任，進而維護環境生態平衡、尊重生命、促進社會正義，培養環境公民與環境學習社群，以達到永續發展目標。

(三) 與 100 年度計畫執行成果相關性

1、生態環境基礎調查部分，延續上年度紅樹林植群變遷調查、水質及氣象監測。

2、社區參與力培育部分，持續辦理生態監測、導覽、巡守志工培育。並繼續辦理居民座談會、志工觀摩活動及環境教育活動等。

3、持續進行生態巡守，本年度將強化巡守與管理機關通報機制。

4、氣象微環境監測系統，除原有海岸沙灘及紅樹林內兩組外，本年度將新增防風林後監測儀器並進行老舊儀器汰換，將可完整監測收集紅樹林前、中、後微氣象資料。

5、招潮蟹棲地調查及復育，上年度北岸紅樹林 2 樣區持續調查，本年度將於南岸紅樹林新增 2 處 5m×5m 樣區，移除紅樹林後調查監測族群變化。

6、98、99 兩年度建置之兩組生態網路監視系統，因海邊鹽沫、颱風、小偷剪纜線及工程施工，纜線數度斷裂造成畫質不穩及不清，為配合營建署聯網計畫，本年度編列經費汰換及維修。

7、紅樹林區遊客眾多，但全區缺乏遊客教育服務據點及完善指示標誌。無法結合教育志工，提供解說、遊憩等服務，難以落實環境教育目的及提升遊憩品質。101 年度將選擇位置適當之閒置空間，活化為遊客環境教育服務中心，提升環境教育品質。

三、自然環境說明

本計畫區位於新豐鄉新豐溪紅毛港出海口南北岸，濕地生態豐富且擁有佔地約十公頃之紅樹林，是北台灣地區唯一一處海茄冬與水筆仔混生的生態區，為新竹縣境內最為重要的自然生態資源之一。

(一) 氣候條件

台灣是屬於季風氣候區，高溫豪雨及多風是它的特徵。整個氣候受到東北季風和西南季風的控制，每年的9月下旬到翌年的4月長達9個月均為東北季風盛行之時期，加上與東北信風相符，風勢強勁，此種情形以新竹以北最為明顯，因此在沿海地區多栽植荊竹及木麻黃，以防風害。

新竹在冬季多風，尤以10月及11月間平均風速達到每秒2.7公尺，每月的最大風速大多可達每秒10公尺，顯示在任何月分均會有較高的風速產生，而8月份的每秒15.5公尺的風速，可能是由颱風所引起。全年風向以東北向為多，在6至8月分為西南氣流盛行，因此多西南風。

1. 氣溫、相對濕度、日照時間

本地區屬亞熱帶型氣候，濕度大，全年溫差不大。月最高溫為39.4℃，發生在2009年8月，最冷月分為2010年12月，月最低溫為5.8℃。而月均溫低於20℃的月份由12月至翌年3月，一般紅樹林植物適合生長在月均溫高於20℃的熱帶地區，但是紅毛港的紅樹林為水筆仔及海茄冬等耐寒力較佳的紅樹林樹種組成，不受到低溫的影響，生長情況仍然良好。年平均溫度為22.3℃，變化如圖3。相對溼度月平均最高為82.7%，最低為71.7%，變化如圖4。日照時數為2009年到2011年之每月平均為147.3小時(表1)。

2. 雨量

根據中央氣象局新竹氣象站監測結果可知，新竹地區2009年至2011年平均降雨量為1315.8mm，2009年至2011年平均降雨日數為122日(如表1)。6月之平均降雨量最高為275.2毫米，最低發生在9月之平均降雨量為40.8毫米，2009年至2011年平均降雨量變化如圖5。

3. 蒸發量

根據中央氣象局於 2000 年 6 月所發行的「1999 年氣候資料年報第一部分地面資料」可知，1999 年新竹地區之蒸發量為 1346.7mm。

表 1 2009 年~2011 年新竹縣氣候每月平均值統計表

月份 (單位)	降雨量 (毫米)	降雨天數 (天)	平均氣溫 (攝氏)	相對溼度 (%)	最高氣溫 (攝氏)	最低氣溫 (攝氏)	日照時數 (小時)
1 月	56.4	11	14.6	78.3	26.5	6.9	103.9
2 月	108.34	11	17.1	82.7	28.6	8.5	89.3
3 月	117.84	11	17.5	78	30.2	8	86.4
4 月	87.54	13	20.9	74.3	31.5	13.2	106.8
5 月	156.7	11	24.8	75	34.3	17	156.8
6 月	257.2	11	27.6	75	36.4	19.2	167.1
7 月	98.5	8	29.5	73	36.8	24	241.6
8 月	171.34	10	29.4	73	39.4	23.6	223.9
9 月	40.8	6	28.5	71.7	37.2	21.8	225.5
10 月	58.3	9	24.5	76.3	33.6	16.4	115.2
11 月	105.6	11	21.6	78.7	32.6	13.7	125
12 月	57.3	10	16.5	77.7	28.1	5.8	126.4



圖 3 新竹縣 2009~2011 年月平均溫度



圖 4 新竹縣 2009~2011 年月平均相對濕度

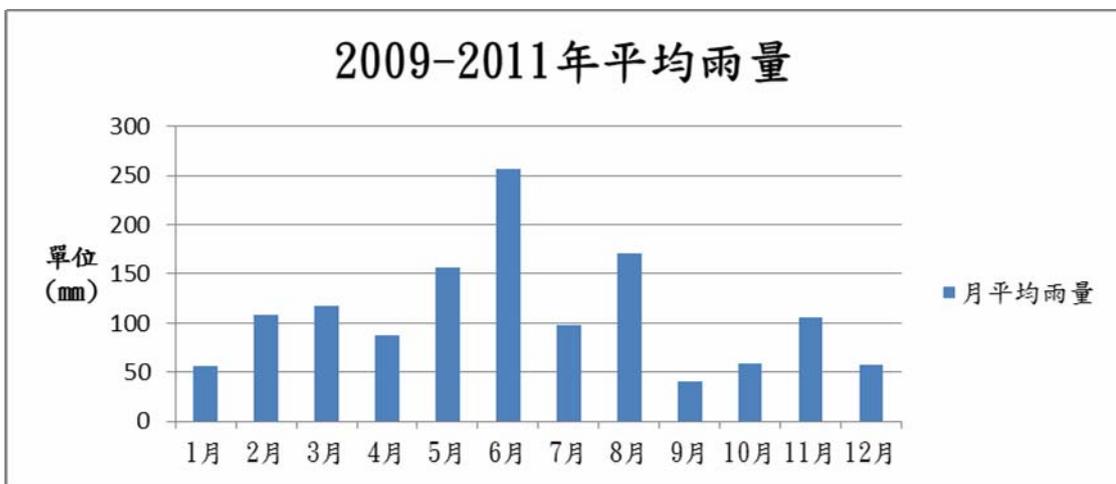


圖 5 新竹縣 2009 年至 2011 年之月平均降雨量

(二) 海洋氣候資料

1. 潮汐

本地區之潮汐為正規日雙潮，一日內有兩次高、低潮，平均週期為 12 小時 25 分，最高潮位為+2.78 公尺，最低潮位為-2.58 公尺，平均潮位為 0.112 公尺(圖 6)。

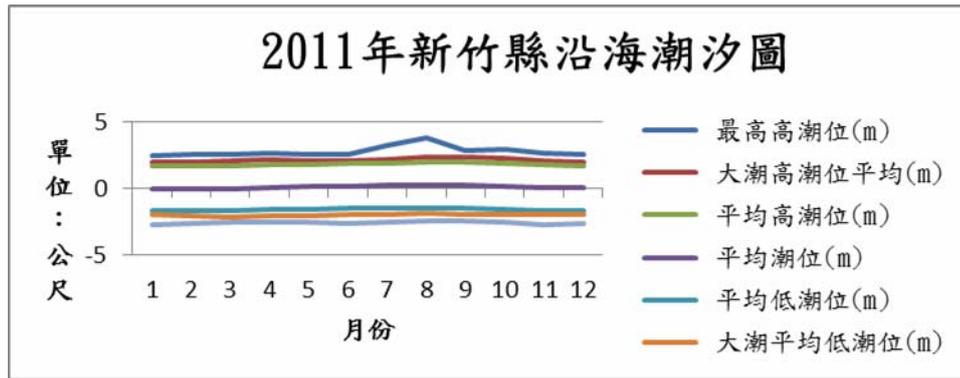


圖 6 2011 年新竹縣沿海潮汐圖

2. 海溫

根據 2011 年 1 月至 12 月於新竹市香山外海 1.5 公里處，水深 22 公尺所監測之資料分析，本區受潮流影響海溫之變化甚大。以 6 月份的 33.5 度為最高海溫，而 3 月份的 12.8 度為最低溫(圖 7)。

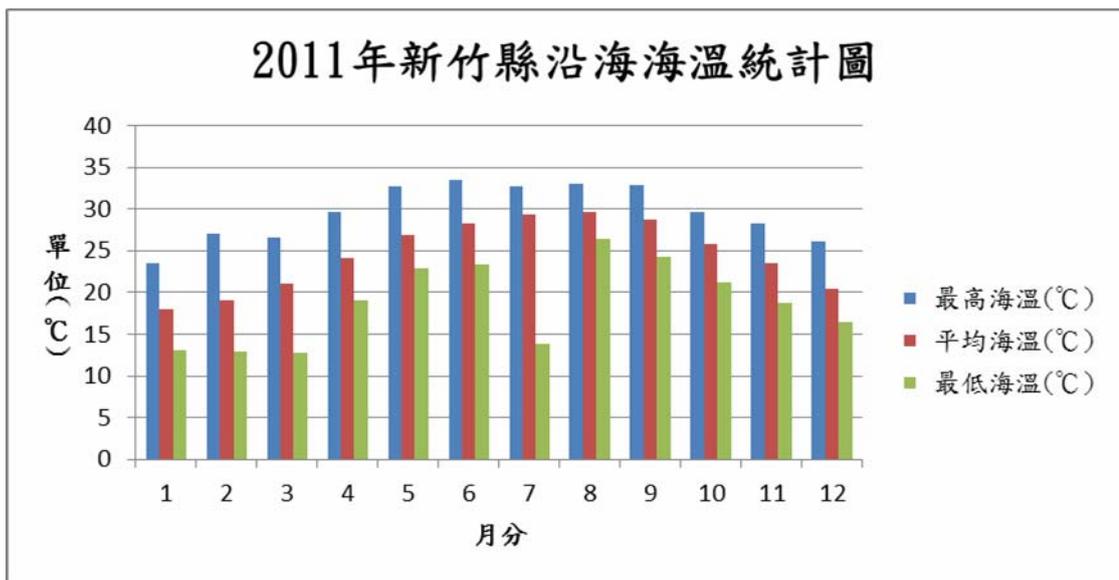


圖 7 2011 年新竹縣沿海海溫統計圖

3. 風速

新竹以風城著稱，終年新竹的風不停，尤其海上的風速更甚於陸上。根據 2009 年到 2011 年中央氣象局海象測報中心提供之資料顯示，新竹沿海之月平均最大風速整體而言每個月大都達到 6 公尺/秒以上的程度；而以月份來分，秋冬季的風速較高，且最大陣風最高可達 21 公尺/秒，春夏較為緩和(圖 8)。



圖 8 新竹縣沿海風速統計圖

4. 波浪

由於計畫區內受海岸地形及季風之影響，因海岸線平緩，海浪打到路面後之摩擦力削減，所以浪高趨平緩，故不易有暴浪產生，故本區波浪之發生以風浪為主。以2011年之海浪統計所示，平均波高在冬季較高，夏秋季平均波高較為低(圖9)。

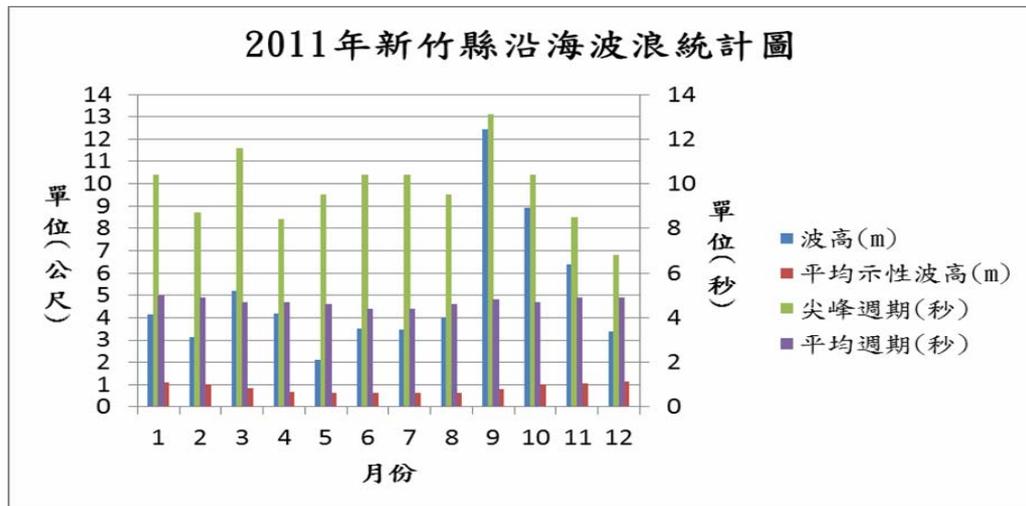


圖 9 2011 年新竹縣沿海波浪統計圖

(三) 地形

新豐鄉內地勢東北面及北面稍高，東南面及南面皆為丘陵起伏之地（即松林村、上坑村及員山村部分為丘陵地），其餘大多為平坦之地，有利於農作物的耕作生產，故為新竹縣境內主要農作物產地之一。因鄉內北邊風勢較強及風沙較大，所以沿岸多種植木

麻黃防風林，林內混生林投、黃槿和爬藤類等植物，西南面則有一片潮間帶植物，珍貴的胎生水筆仔，為鄉內重要的生態資源地區，而位於西面臨海的紅毛港及南面的鳳坑漁港，因港口形狀為布袋形，加上臨海周圍的泥灘高地，形成港口狹小且港內腹地廣大的港口形式，但近年因海砂淤積，漁船進出不易，漁業活動已移轉至北邊的坡頭漁港。

(四) 地質

台灣北部最大的沖積扇為桃園沖積扇，而新豐鄉的行政區域雖隸屬新竹縣，但在地形的分區上卻為桃園沖積扇的一部份。鄉內內陸丘陵地之地質以紅棕土覆蓋砂岩而組成的礫石層為主，土中氧化鐵含量豐富，但缺乏有機質及磷酸，土質較差。而沿岸狹窄沖積平原，則擁有因風移所堆積而成的細砂砂丘，且多呈現東北及西南走向，與冬季季風相符。另外，西臨海面的紅毛港港內土質則係由黏質土構成。

(五) 生態環境

台灣的紅樹林幾乎全都生長在西部沿海，較著名的有關渡、新朴子溪口、台南北門、南鯤鯓、東港大鵬灣等，目前已有十餘處劃為保護區。由於新豐紅樹林是北台灣唯一水筆仔、海茄苳兩種植物混合生長的區域，並且林中建有觀賞步道和涼亭，非常適合作為生態觀察之所。以新豐紅樹林的主客觀條件來看，不啻是政府近年來大力推展生態旅遊的最佳去處。紅樹林為海岸鹽濕地之木本植群，生長在風浪小、坡度緩、土質細軟之海岸或河口區。

新豐紅毛港紅樹林環境基本資料指出，其濕地組成樹種主要以水筆仔及海茄苳為主，其劃定範圍約有 8.5 公頃，但實際面積有 5.33 公頃，根據 98 年度本計畫調查結果，紅樹林面積已擴增為 10 公頃。目前本區水筆仔及海茄苳生育良好，海茄苳在靠河口處因受強風吹襲之影響，呈低矮型灌叢。南岸紅樹林以水筆仔為主，海茄苳較少，此處海茄苳大概由北岸種子擴散而來。目前南北兩岸修築有棧道及涼亭可供休憩。北岸靠海有多處沙丘，可以發現一些典型沙灘植物如濱刺麥、濱雀稗、鹽地鼠尾粟、鹽定及馬鞍藤等，也發現稀有沙地植物濱苦菜。其水質狀況鹽度在滿潮時 33%，漲潮中間時 17%，退潮時 3%。pH 值 7.23 至 8.23，溶氧量約 6 至 8ppm。土壤性質在生育地土質屬砂質壤土。林內土壤 pH 值 6.11、林外 pH 值 7.66。林下土壤有機質含量 1.49%，林外有機質含量 0.17%。

(六) 動物環境

新豐濕地內的植物族群雖然單純,不過這裡的食物鏈卻非常完整。水筆仔的葉背上藏著小小的玉黍螺,紅樹林周邊空曠泥地上住著數量眾多的清白招潮蟹、弧邊招潮蟹、台灣厚蟹,沙灘上則有斯氏沙蟹、圓球股窗蟹。濕地的溝渠內有蹦蹦跳跳的彈塗魚、花跳,春夏為活動高峰期。鳥類有白頭翁、綠繡眼、小白鷺、黃頭鷺等。



圖 10 新豐濕地動物照片

(七) 植物環境

本區植物除水筆仔及海茄苳外主要的植物有海雀稗、苦林盤、黃槿、木麻黃、林投、鹽定〈裸花鹼蓬〉、番杏、天門冬、圓葉藜及鹽地鼠尾粟等均為耐旱的海濱植物。



圖 11 新豐濕地植物照片

四、社經環境說明

(一) 人口

本鄉計有 17 村、258 鄰、15963 戶，至民國 101 年 7 月為止，本鄉人口有 54055 人，平均每戶 3.39 人，人口密度每平方公里 1,139.50 人。自民國 77 年以來新豐鄉的人口即呈現每年成長近 1000 人的穩定趨勢。而年增加率也由 2% 提昇至民國 85 年後的 3% 以上，與新竹縣的總體人口年增加率趨勢比較，新豐鄉的人口在新竹是屬於增加較為迅速的地區(圖 12)。

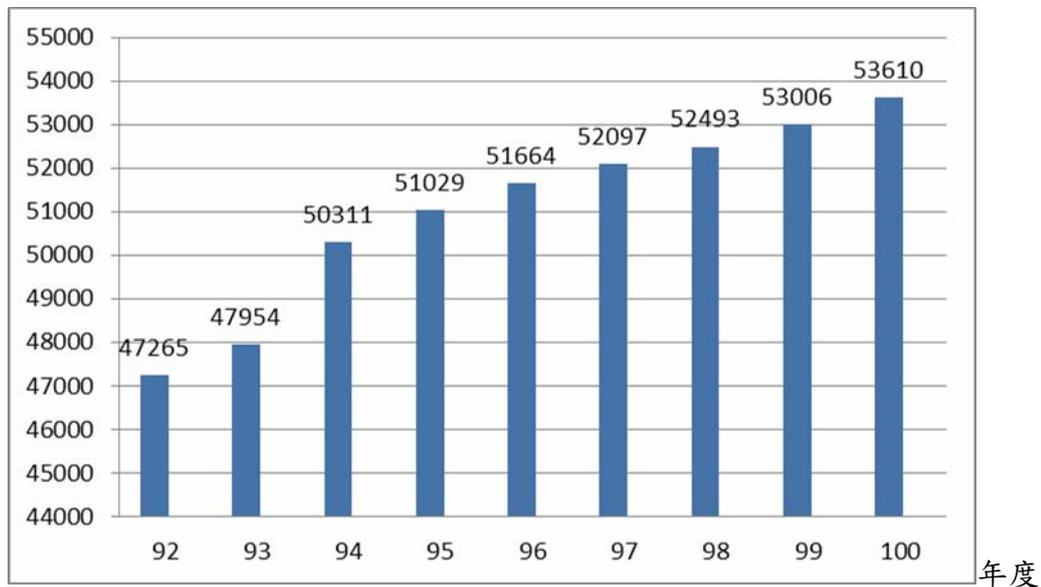


圖 12 新豐鄉歷年人口統計圖

(二) 產業經濟活動

新豐鄉的產業發展以農業和工業為主，北邊仍有大面積的稻田、瓜果耕種，更因此保留了灌溉用的水塘埤圳，形成極為特殊的地景；但隨著未來加入 WTO，農業及農漁村聚落空間也面臨了轉型的壓力。此外，沿著縱貫線和新竹工業區所帶動的工業發展，也使得新豐鄉的工業發展有了更寬廣的空間，集中在新豐鄉南邊的產業發展，帶動了周遭商業、房地產的繁榮，與湖口、竹北的關係益形密切。

然而，經濟發展型態上的轉變，也為地方帶來了一些問題，例如工廠污水、廢氣所引發的環境問題，影響了居住品質，也對農業生產環境造成了破壞；快速失控而缺乏規

劃的發展，帶來了都市公共設施不足及教育、醫療、文化休閒資源欠缺的問題；此外，坑子口靶場、濱海紅線區、廢棄物掩埋場、新竹軍用機場航道噪音等相關設施，則威脅濱海地區的生態及降低聚落生活環境品質。

(三) 上位及相關計畫指導

1、國家建設六年計畫

國家建設計畫中，將「闢建休閒設施」列為生活圈八大項目之一，新竹縣為計畫規劃的八大生活圈中之新竹生活圈，其中將新竹縣海岸濱海地區列為重要戶外休閒地區，主要分區為新豐濱海遊憩區、紅毛港濱海遊憩區、竹北濱海遊憩區等。

2、臺灣北部區域計畫

「台灣北部區域計畫第一次通盤檢討」為求使資源能永續利用，擬以空間系統規劃方法導引出未來北部區域觀光遊憩之整體發展構想，並將其劃分為國家公園系統及區域性遊憩系統，其中有關於新竹都市系統之觀光遊憩發展中，本區列為濱海次系統，紅毛港、竹北、港南等濱海遊憩區應配合「西部濱海縱貫公路遊憩系統開發計畫」，興建多樣化遊憩設施，提供居民夏季之高密度遊憩使用。

3、新竹縣綜合發展計畫

新竹縣具有區位便利、豐富自然人文資源的優勢，「新竹縣綜合發展計畫」以主要交通動脈為軸帶，提出五大遊憩區帶，配合各區的資源特性，以整合資源並塑造新竹縣作為可供北部都會區居民四季旅遊的遊憩基地。濱海地區規劃區列為西濱陽光休閒帶，定位於濱海生態旅遊及都會休閒人文旅遊。範圍包括新豐鄉、竹北市西濱沿海地區，發展方向主要是以海岸生態保育、休閒漁業及都會休閒為主。休閒漁業則朝向發展海上遊憩活動，運用新豐及竹北之沿海沙灘平坦、海浪平緩處，興建簡易碼頭，提供垂釣、遊艇及帆船活動之用，配合沿岸海鮮餐飲美食，發展成為休閒漁業遊憩帶。

其中針對新豐鄉未來發展定位為：

- (1) 傳統農漁村轉型、再發展的典範。
- (2) 桃竹苗黃金海岸線上的休閒節點（農漁業、濕地生態、遊樂園）

針對新豐鄉整體發展構想為：

- (1) 整合海濱觀光資源，配合傳統農漁轉型，成為桃竹苗的海岸休閒中心

A、透過道路設計的改善，降低西濱快速道路的行車速度，並規劃休閒娛樂陽光大道特區。

B、既有濱海遊憩區和設施的改善，紅樹林以戶外生態教室型態，充實軟體解說設備、並研擬坡頭遊艇碼頭和新豐海水浴場的開發計畫。以及松柏林高地鳳崎落日的公共設施充足，新豐鄉景觀道路，坡頭漁港的休閒漁業規劃等。

C、配合交通動線規劃，連接有潛力的傳統聚落，透過社區總體營造，改善生活實質空間，發展地方文化觀光和傳統產業的休閒農漁業。

(2) 農業轉型為結合有機生產的都會近郊休閒產業

A、有機農業和休閒化經營是地方農業永續經營的未來出路，應鼓勵朝向無污染的有機農業生產，以及轉型多角化經營都會休閒農業。

B、可充分利用本鄉的農業特色、優美的海濱及平原地景、灌溉埤圳，整頓農村民宅，形成獨特的濱海休閒農漁村魅力。

(3) 妥善運用地方文化、產業地景元素（水圳埤塘、漁港、紀念性建築物、濱海生態），帶動地方觀光產業發展，作為傳統農漁村再發展的典範。

A、有計畫地保存湖口鄉、新豐鄉獨特之灌溉水圳、埤塘地景，規劃以丘陵地農田地景、水環境為主題的休閒遊憩空間。

B、透過社區總體營造，結合農村聚落生活設施改善計畫、城鄉新風貌計畫、公共空間營造計畫，組織地方居民，在提升地方居住品質的同時、帶動產業觀光發展。並配合民宿、自行車道、主題旅遊節、地方文史導覽等軟硬體條件充實，增加農漁民的經濟收入，提振地方發展的活力。

C、結合地方墾拓史，將過去荷蘭人登陸、漢人墾殖的過程作歷史的再現，並保留傳統聚落中的客家和閩南空間元素，以生態博物館（ECO-MUSEUM）的方式，做動態的保存。

4、新竹海岸保護區計畫

本保護區位於新竹縣市。計畫範圍北起坡頭漁港及北緯 24°56' 00"，南至新竹市與苗栗縣交界及北緯 24°44' 00"；西至東經 120°49' 00"，東至西濱公路、台 1 號省道及台鐵鐵道、苗市 1 縣道為界。面積合計 24,705 公頃，其中陸域面積 3,264 公頃，海域面積 21,441 公頃。

本保護區計畫之保護標的為河口、潮間帶泥質灘地、紅樹林生育地區與主要防風林帶及其伴生之動物。

範圍內依據自然資源分析結果，劃設 2 處自然保護區，包括新豐自然保護區及香山自然保護區等二處。除自然保護區外，其餘地區均列為一般保護區。

(1) 新豐自然保護區

A、範圍：新豐自然保護區範圍北起紅毛港北堤防及北緯 24°55' 00"，南抵國營沙鐵礦場西側出入道路及北緯 24°54' 00"，西至 120°56' 30"，東至西濱公路及紅樹林生育區。陸域面積 103 公頃，海域面積 212 公頃。

B、保護標的：以河口、潮間帶泥質灘地、紅樹林生育地區與主要防風林帶為保護標的。

C、特色：紅毛港河口北岸除了海茄苳，還有零星的水筆仔混生；河口南岸濕地的優勢植物是水筆仔紅樹林。另外還有完整的木麻黃、黃槿防風林綠帶和朴樹群，適合動物棲息。

5、新竹海岸保護區經營管理計畫

第四條 自然保護區管理原則

自然保護區以保育自然資源、保護稀有動植物及其生育環境、維護生物多樣性為目的，禁止改變其原有狀態或使用，非經中央主管機關同意，不得從事下列行為：

- (1) 設置告示牌、解說設施或遊憩設施。
- (2) 建築開發、採取土石及其他改變地形之行為。
- (3) 捕捉或干擾野生動物、砍伐或採集植物。但學術研究或依法核准者除外。
- (4) 投放人工魚礁、興建海岸防護設施等改變地形地貌或足以破壞天然資源與景觀行為。

6、西濱快速道路高架路段計畫

基地內現有西濱快速道路的高架路段計畫通過，並已完成整體路段土地徵收作業，整體工程於民國九十三年底完成發包作業，工程預定民國九十五年底完成整體高架路段。西濱快速道路原本路寬度預計為 40 公尺，但現行發包為 20 公尺，是否拓寬路面將視將來情況需求。西濱快速道路橫越新豐溪路段部分，已於民國八十八年與新竹縣政府協調，將橋的類型修正為「景觀橋」以配合地方人文與自然環境景觀，本工程已於 97 年完工啟用。

7、新竹之星·藍寶石計畫—新竹縣藍色濱海發展計畫

以高鐵特定區和縣治為發展核心的趨勢脈絡，及長期以來濱海地區發展的緩慢，新竹縣政府積極思考如何以濱海地區原有豐富的生態資源與樸實生活文化美學，及當地特色農特產生產環境等「三生」為核心，結合相關政府資源，以社區居民參與的力量，打造竹北、新豐濱海地區「海洋生活村」的美麗願景。藍寶石計畫之發展構想分為七大方向：

- ◆ Red 火光（生態） - 海岸生態的復育
- ◆ Orange 火光（產業） - 地方產業特色的振興
- ◆ Yellow 火光（人文） - 人文歷史特色的營造
- ◆ Green 火光（省能） - 自然能源的利用
- ◆ Blue 火光（休閒） - 海岸地區深度之旅
- ◆ Indigo 火光（經營） - 沿海魅力的經營策略
- ◆ Purple 火光（生活） - 社區公共空間營塑

8、新豐鄉海岸地區環境景觀改善規劃設計

本計畫目的在於保護規劃區域內各項自然資源，使其永續長存，更進一步的希望藉由新豐鄉海岸地區環境景觀改善計畫使已遭受破壞的生態及景觀恢復舊有原貌，並且兼具教育國民、重視保育及維護生態環境的重要性。配合新豐鄉海岸地區環境景觀改善計畫的景觀建設，使人工建設融入自然環境之中，提供民眾充分的知識展示和詳盡解說，以及舒適的休閒空間。不但創造出與眾不同的獨特風貌，更增加觀光旅遊的誘因，進而可帶動新豐內的經濟活動，使新豐鄉邁向更美好的明天。其實質計畫內容如下：

- ◆ 紅樹林暨朴子樹公園風景區規劃
- ◆ 海水浴場暨坡頭漁人碼頭規劃方案
- ◆ 海濱觀光步道暨自行車道規劃方案
- ◆ 西濱公路植樹綠美化規劃方案
- ◆ 道路標誌的設置

(四) 土地使用現況及土地權屬

基地內的土地使用分區及土地權屬分布狀況，其中大部分為國有地區域，但仍須釐清管理權責等相關問題，以避免造成基地內生態環境的破壞及管理工作的銜接出現斷層。

1、非都市土地使用分區

新豐濱海地區屬非都市土地使用分區，其分為森林區及一般農業區，森林區位於觀海大道旁的防風林區，其餘現有的稻田與旱地區為一般農業區。

2、土地權屬

本計畫區內土地以紅毛港出海口為界，可分為出海口北側及出海口南側。出海口北側共計有新豐段 1066、1082、1083、1084、1087 及 1088 共六筆土地，出海口南側計有坑子口段 2303、2292、2291、2249、2260、2264、2263-1、2261、2255、2252 及 2253 共 11 筆土地(圖 13)。其地段、地號、地目、使用分區及所有權、管理單位等詳見(表 2)



圖 13 計畫區土地及航測套繪圖

表 2 土地清冊

筆數	縣市鄉鎮	地段	地號	地目	使用分區	使用地類別	所有權人	管理者
1	新竹縣新豐鄉	新豐段	1066	旱	森林區	國土保安	中華民國	行政院 農業委員會 林務局
2			1082	原	森林區	國土保安	中華民國	
3			1083	林	森林區	國土保安	中華民國	
4			1084	雜	森林區	國土保安	中華民國	
5			1087	--	森林區	國土保安	中華民國	
6			1088	--	森林區	國土保安	中華民國	
7		坑子口段	2249	原	森林區	生態保護	中華民國	國有財產局
8			2252	雜	森林區	國土保安	中華民國	
9			2253	養	森林區	國土保安	中華民國	
10			2255	養	森林區	養殖	中華民國	
11			2260	堤	森林區	國土保安	中華民國	
12			2261	原	森林區	水利	中華民國	
13			2263-1	林	森林區	國土保安	中華民國	
14			2264	林	森林區	國土保安	中華民國	
15			2291	林	森林區	國土保安	中華民國	
16			2292	原	森林區	生態保護	中華民國	
17			2303	--	森林區	國土保安	中華民國	

(五) 實施濕地保育及社區營造之過程與經驗

目前本計畫區內有朴樹林發展協會及紅樹林保育協會兩個主要生態保育性質之團體。就與當地保育團體訪談得知，朴樹林發展協會主要負責鳳坑村社區內之公共事務處理，最主要的工作內容即是積極思考如何運用國寶樹種——朴樹，發展符合當地的生態休閒觀光模式，進而對社區發展能有所助益；而紅樹林發展協會亦是由當地居民所組成之義工團隊，對紅樹林保護區做長期的管理維護及監測工作，而亦因海象潮汐影響，紅樹林每於颱風或是潮汐之後，漂流木及夾帶的垃圾往往阻礙紅樹林胎生苗的成長，而據當地義工長期觀察的結果，認為紅樹林的生態規模有逐年遞減之趨勢。本計畫區內另有

社區發展協會等相關組織發展，透過學習和參與，集聚居民的共同意識，結合特有的地方文化傳統、空間環境、建築設施與各種地方產業，提供各種就業的機會，發展地方的魅力，培養地方居民對公共事務參與感及認同感。

為整合濕地周邊協會並推動學界與居民參與，於99年2月成立新竹縣濕地永續發展協會，並於今年度登記為社團法人，會員約45人，大多為新豐鄉居民，首任理事長為戴玉樹先生，會員中有多位為在地民間社團首腦，且獲新豐在地之明新科技大學張國楨教授參與擔任常務理事並聘任李鎮宇教授擔任本協會之總幹事。協會成立之任務為濕地巡守、生態調查、監測、導覽、辦理環境教育及淨灘活動等，並執行國家濕地及社區林業計畫。

綜觀新豐濕地近年的工程建設內容，多依照上位計畫及相關建設計畫執行硬體建設，以健全地方公共設施並透過休閒遊憩設施的闢建，以期能帶動地方生態旅遊熱潮。地方居民往往樂見地方政府向上級爭取工程經費以活絡地方遊憩機會，並透過消費行為帶動地方經濟提升。但眼光必須是長遠的，短期為增加經濟效益卻必須以生態環境作為交換手段，長期而言，對整體紅樹林生態的永續發展勢必造成衝擊及影響。當環保意識抬頭、生態多樣性的環境復育成為生活意識，當地居民已不再以工程建設為象徵富庶的思維，轉而對生態環境多一份關懷與保護，未來在濕地生態調查監測、教育推廣、社區巡守之執行上，必須完全與地方社區團體合作，為達成生態環境永續利用目標而努力。

五、濕地環境課題與對策

(一) 永續發展與生態環境維護相關課題

課題一：本計畫範圍之生態及環境基本資料過少，應盡速建立生態及環境監測機制。

說明：

1. 本計畫區內生態調查僅有台灣特有生物中心於民國 93 年的生態基本調查報告，以及明新科技大學休閒事業管理系針對遊憩活動對於紅樹林生態環境衝擊之相關研究。
2. 濕地面積廣泛，除紅樹林步道及海堤附近外，泥灘地等大部分範圍難以人力接近，無法進行生態調查。

對策：為永續發展，應針對全區盡速分階段、分種類進行濕地動植物生態及氣象、水質、土壤等環境因子調查，並建置分區生態觀測即時影像網路監視系統及氣象環境監測系統，以作為未來生態保育、環境監測及生態教育工作之基礎。

課題二：海水污染影響濕地生態程度不明。

說明：海上漂流垃圾造成紅樹林胎生苗無法著床，但是否造成紅樹林面積變遷尚待觀察。另一方面，上游工廠及生活污水隨著新豐溪流至河口，是否衝擊濕地程度不清楚。

對策：

1. 利用 GIS 及各年度航照圖等遙測系統，分析紅樹林面積變遷，增加新年度航照圖以長期監測植群面積變化情形。
2. 進行水質調查，以了解上游工廠及生活污水的影響程度，並建置紅樹林內外及沿海水質及水文資料。

課題三：招潮蟹因紅樹林面積擴增而面臨棲地減少之狀況。

說明：經初步觀察紅樹林面積持續擴大，濕地紅樹林內及周邊原有灘地逐年減少。直接影響到清白招潮蟹及弧邊招潮蟹的生存空間，初步調查上述兩種招潮蟹分布面積及數量已逐年減少。

對策：在棲息地有限的狀況下，可將兩種招潮蟹原生棲地紅樹林移除，進行招潮蟹復育

工作。

課題四：面對養殖漁業的沒落，沿海廢棄漁池閒置，應進行棲地營造工作。

說明：國家濕地內鳳坑漁港北邊及南邊各有兩個閒置魚池，初步觀察生物種類不多，應進行棲地營造以增加生物多樣性。

對策：

1. 調查漁池所有權屬及生態資料，取得管理單位同意進行棲地營造。
2. 原為漁池使用，水較深，可將水位降低，吸引水鳥棲息以增加棲地及生物多樣性。

課題五：如何兼顧自然資源保育與既有之遊憩功能。

說明：

1. 新豐濕地的一部分現被劃設為遊憩區，也興建了木棧道與觀察亭等服務設施，而遊客遊憩行為未受到任何規範。
2. 紅樹林區做為遊憩區多年，並設置了相關休憩設施。根據明新科技大學休閒事業管理系相關研究可知，步道確實在興建初期帶來衝擊，而後紅樹林群聚生長狀況良好，但對於水筆仔與海茄苳族群間是否有造成消長現象仍不明確。另一方面，遊憩活動在短時間對於招潮蟹族群的衝擊不大，但長期的衝擊有待研究。
3. 保育人士多次批評人工設施干擾濕地動植物，破壞濕地生態環境。如何在提供遊憩與教育功能下，兼顧本區之生態保育，為本計畫區發展的一大課題。

對策：

1. 持續追蹤各遊憩與服務設施對於濕地動植物之影響。
2. 持續追蹤評估遊客活動對濕地動植物生態環境所帶來之衝擊，以供擬定未來分區管理計畫之參考。

課題六：積極發展生態旅遊並進行環境教育，導正遊客遊憩行為。

說明：「環境教育法」於民國 100 年 6 月 5 日，正式施行，第一條即推出「推動環境教育的目的，在促進國民瞭解個人及社會與環境的相互依存關係，增進全民環境倫理與責任，進而維護環境生態平衡、尊重生命、促進社會正義，培養環境公民與環境學習社群，以達到永續發展」，本區應積極規劃成為發展為重要環境教育場域。

對策：

1. 發展生態旅遊，擬定環境教育計劃，培訓具環境教育資格之生態導覽人員。
2. 規劃生態旅遊路線，融入環境教育主題，推動本縣中、小學至本區進行生態環境教育。
3. 不定期辦理生態環境教育活動。

課題七：紅樹林區遊客眾多，但全區缺乏遊客教育服務據點及相關指示標誌。

說明：

1. 紅樹林區面積約為 20 公頃，中間橫貫新豐溪，相關公共設施規劃非十分完善，周邊無遊客教育服務據點，提供解說、遊憩等服務，難以結合教育志工，落實環境教育目的。
2. 本區並無規劃完整指示標誌，步道系統不聯貫，遊客無所適從，易迷失方向。

對策：

1. 短期於適當位置選擇閒置空間，活化為遊客教育服務據點，長期應規劃建設一個功能完備之多功能遊客中心。
2. 本區步道系統應規劃串聯，建置完整指示標誌。

(二) 社區經營管理及產業活動轉型相關課題

課題八：欠缺生態保育巡守隊與提升社區居民生態價值認同度與保育觀念。

說明：本計畫區以新豐紅樹林而聞名，也為地區帶來遊客，增加附近服務業收入，但普遍對於濕地價值不了解，未能重視地方重要生態資產。

對策：建立生態及環境基礎資料、建置分區生態觀測即時影像網路監視系統、辦理社區座談會，藉由溝通，提升社區居民及附近商家之生態價值認同度與保育觀念，進而成立濕地保育團體，以強化濕地生態教育並組織生態保育巡守隊。

課題九：如何強化巡守隊功能，並管制附近商業活動。

說明：對於新豐紅樹林成為遊憩區，直接獲利者為附近魚塭與攤販，當地居民並未受益，但因為缺乏妥善管理與規劃，在遊客行為及相關衝擊無法管制下，影響生態及周圍景觀。因此成立一個有效率的生態巡守隊，乃當務之急。

對策：藉由座談會溝通平台，整合地方資源，成立一個有效率的生態巡守隊，盡速進行巡守，除了可凝聚居民向心力外且可達成對濕地保育、環境教育及濕地管理等永續利用之目標。

(三) 相關計畫課題

課題十：本濕地周邊遊憩設施應強化其現有功能並做有效利用，對為來設施的增建應審慎評估。

說明：

1. 根據「新竹縣景觀綱要計畫」(96 年度版本) 中，本區為新竹縣七大海岸景觀資源之一，是新竹縣海岸線少數保持較高自然化的區域，生態環境豐富良好。但現有設施部份老舊，宜強化及美化。

2. 本計畫區曾於 91 年度申請創造城鄉風貌補助「新竹縣新豐海岸地區環境景觀改善後續計畫設計案」，在遊憩區部分興建停車場及執行修繕步道等工作。

對策：

1. 繼續評估現有人工設施，對於老舊不堪者應定期修繕美化。

2. 培訓社區居民進行生態解說服務，適度減少解說硬體設施，且可有效利用現有設施以達到生態教育的目的。

3. 盡速以當地社區組織，建立紅樹林濕地認養管理制度，以完成在地居民自主管理之目標。

六、工作項目、內容及實施方式

根據課題與對策整理可知本濕地存有許多待解決之問題，短期而言，應針對全區生態及環境現狀建置及調查基本資料。長期而言，本計畫區應採取分區管理，以有效達到濕地保育之目的。本年度預定工作項目如下，監測依濕地生態系生物多樣性監測系統樣準作業程序進行：

(一) 生態環境基礎調查

1. 植群變遷調查

延續 100 年度計畫成果利用航空照片判釋，繼續觀測紅樹林面積變遷。

2. 水質及氣象監測

(1) 水質

接續 100 年度計畫繼續進行相關監測，並訓練環境監測志工以攜帶式水質分析儀測定水樣之溫度、溶氧、導電度、鹽度、酸鹼值。

(2) 氣象

以野外氣象站配合環境監測志工定期至樣區收集溫度、濕度、光度、風速等資料。本年度分為紅樹林林內、林前海岸沙丘及防風林後設置三組監測儀器，監測項目：林前儀器為土壤溫度及土壤濕度。林內儀器測定項目分為兩部分 1. 林外-溫度、濕度、光度及風速；2. 林內-溫度、濕度、光度、土壤溫度及土壤濕度。本年度擬增設防風林後監測儀器，測定林後風速、溫度、濕度。(如下圖)



圖 儀器設置位置圖

3. 文史資料搜集及建立

持續進行新豐濕地文史資料搜集，透過當地耆老及文史工作者及相關資料庫，進行二手資料搜集及耆老訪談並建立資料庫。

(二) 社區參與力之培育

1. 環境教育及生態監測、導覽、巡守志工培訓

以新竹縣濕地永續發展協會志工為主並結合紅樹林周邊社區、學校、巡守隊及相關協會，計畫培訓一群能長期關心濕地環境監測志工、協助相關環境生態調查、生態解說並建立濕地基本資料庫，最後希望能成為新豐濕地巡守人員，為未來的經營與管理提供協助，使志工不但成為環境的守護者，更引領民眾親近濕地感受自然生態之美，提升生活品質。相關課程主題如表 3。

表 3 新豐濕地社區人力培訓課程計畫表

時間	類別	課程	時數	講師	地點
8、10 月 (暫定)	環境教育培訓	國家濕地政策及海岸法說明	1	營建署	室內：鳳坑村集會所 室外：新豐濕地
		環境教育法精神與內涵	1	待聘	
		濕地環境教育規劃	1	待聘	
		以濕地為主體之環境教育	1	待聘	
		濕地生態介紹	1	待聘	
	生態監測培訓	濕地生態調查方法	1	待聘	
		濕地生態調查實務	2	待聘	
		氣象及水質監測實務	2	待聘	
	生態巡守培訓	巡守理論與實務	2	待聘	
		棲地營造理論與實務	2	待聘	
	導覽解說培訓	導覽解說理論與實務	2	待聘	

2. 辦理座談會

本計畫區以新豐紅樹林而聞名，也為地區帶來遊客，增加附近服務業收入，但社區區民對於紅樹林認同度雖高，但普遍對於濕地生態價值不了解，未能視其為地方重要資產。

基於上述，本計畫工作項目將持續辦理社區座談會，藉由溝通、對話，強化社區居民及附近商家之生態價值認同度與保育觀念，並與地方上巡守隊討論有效之巡守模式，以達成對濕地保育觀念及管理方式之共識。

此與會者除了營建署、林務局、新竹縣政府、新豐鄉公所、各社區發展委員會理事長及幹部、紅樹林巡守隊、朴樹林巡守隊之外，依照各場次之主題邀請濕地專業學者及其他相關保育團體，如荒野保護協會、野鳥保護協會參與座談討論。

場次主題分別規劃如下：

第一場次：預計於計畫通過後兩個月內舉行，座談會主題為計畫工作內容說明，以及濕地發展與地方關係之探討並了解居民對本計畫之相關意見。

第二場次：預計於計畫期末舉行，座談會主題為計畫執行結果報告及工作檢討，以及未來濕地保育之願景及具體策略方案。

3. 辦理濕地生態教育活動

透過濕地永續發展協會訓練之義工，針對遊客、在地學校學生或當地居民進行環境生態教育活動，預計辦理二場次。

4. 濕地觀摩活動

以新豐濕地永續發展協會成員、巡守隊員及相關志工為主，選擇 2-4 處濕地協會，辦理兩天濕地觀摩活動，針對各濕地生態監測、人力培訓、濕地巡守等相關工作，進行經驗學習及交流。

(三) 生態巡守

以新竹縣濕地永續發展協會會員及當地居民為主，組織新豐濕地生態巡守隊，以腳踏車形式，規劃巡守計畫，進行生態保育、環境維護及監測等工作。

(四) 建置氣象監測系統

本年度計畫除海岸沙灘、紅樹林內外，將於防風林後增設一組監測儀器，以完整監測濕地紅樹林周邊微氣象變化。

(五) 招潮蟹棲地調查及復育

紅樹林分布區招潮蟹因紅樹林擴張，泥、沙灘地面積減少，導致清白招潮蟹及弧邊招潮蟹分布面積及數量減少，本計劃將以協會會員及當地居民為主，除 100 年度於北岸紅樹林區設置 2 處 5m×5m 樣區外，本年度擬於南岸紅樹林區增設 2 處 5m×5m 樣區，移除紅樹林並調查兩蟹種族群變化狀況。



圖 14 棲息地營造位址圖(紅線區)

(六) 遊客環境教育服務中心建置

紅樹林濕地周邊找尋閒置空間，進行評估、規劃後，以雇工購料方式，簡單整修掛牌使用。目前已獲得本協會理事長戴玉樹同意，無償提供南岸防風林養殖魚池邊面積約 40 平方公尺之閒置倉庫。

(七) 濕地即時影像監控系統整修

98、99 兩年度建置之兩組生態網路監視系統，因海邊鹽沫、颱風、小偷剪纜線及工程施工，纜線數度斷裂造成畫質不穩及不清，為配合營建署聯網計畫，本年度編列經費維修。

七、工作時程

■表 4 預定作業流程

內容 \ 時間	101年 7月	101年 8月	101年 9月	101年 10月	101年 11月	101年 12月
(一) 生態環境基礎調查						
植群變遷調查	—————					
水質及氣象監測	—————					
文史資料調查				—————		
(二) 社區參與力之培育						
生態監測、導覽巡守志工培訓			——		——	
社區座談會		——			——	
濕地環境生態教育活動				——	——	
濕地觀摩活動					——	
(三) 生態巡守						
生態巡守	—————					
(四) 氣象監測系統建置						
氣象監測系統建置			——			
(五) 招潮蟹調查及復育						
招潮蟹棲地復育				—————		
(六) 遊客環境教育服務中心建置						
環境教育服務中心建置				—————		
(七) 濕地即時影像監控系統整修						
影像監控系統整修維護					—————	
(八) 計畫控管						
期中報告		——				
期末報告						——
成果報告書						——

八、調查成果

(一) 生態環境基礎調查

1. 植群變遷調查

本計畫前3年已調查13個年度航照圖，進行定位、數化並計算面積，結果如下(表五)：2011年紅樹林之總面積為9.2公頃，如下圖16。

本調查範圍以新豐溪切割分為南北兩區，北區以 1982 年面積最小(11431.61 m²)，2001 年面積最大(22734.94 m²)，南區以 1982 年面積最小(10507.67 m²)，2001 年面積最大(116139.84 m²)，總面積以 1982 年面積最小(21939.28 m²)，2001 年面積最大(138874.78 m²)(表 5)。2001 年以前面積成增加趨勢，2001 年面積最大，之後面積逐漸減少，直至 2011 年，紅樹林總面積仍一直持續的減少(圖 15)。以面積最大 2001 年與 2011 年比較，北岸紅樹林面積減少 5,974.15 m²，達 26.28%，南岸面積減少 40,484.02 m²，達 34.86%，總面積減少 46,458.18 m²，達 33.45%(表 5)。觀察面積減少原因為海沙堆高內移導致紅樹林死亡(圖 17)。

表 5. 新豐紅樹林歷年面積變化表 (m²)

西元	紅樹林(北)	紅樹林(南)	總面積
1978	12846.81	24793.00	37639.81
1982	11431.61	10507.67	21939.28
1986	15014.29	22121.37	37135.66
1990	15014.29	42941.63	57955.92
1991	13614.72	62048.34	75663.06
1994	13758.54	93999.91	107758.45
1997	21941.07	103834.86	125775.93
2001	22734.94	116139.84	138874.78
2004	19825.05	101970.67	121795.72
2006	18643.82	86455.38	105099.20
2008	17720.55	85484.33	103204.88
2009	16997.85	81352.83	98350.68
2010	16018.19	77866.31	93884.50
2011	16760.79	75655.82	92416.60

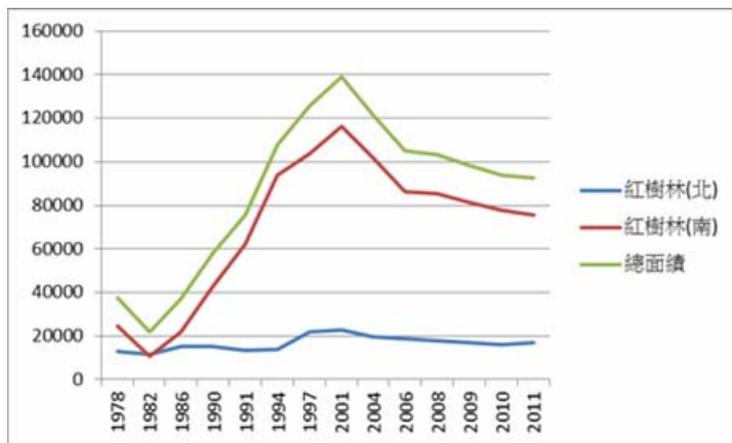


圖 15 新豐紅樹林歷年面積變化圖(藍線:北區;紅線-南區;綠線-總面積)



圖 16 2011 年紅樹林分布圖(綠色區:淺綠-北岸;深綠-南岸)



圖 17 紅樹林死亡情形

2. 水質及氣象監測

(1) 水質

接續 100 年度計畫繼續進行相關監測，並訓練環境監測志工以攜帶式水質分析儀測定水樣之溫度、溶氧、導電度、鹽度、酸鹼值；本年度調查地點為北岸紅樹林採樣 2 點(MN1-2)、南岸紅樹林採樣 5 點(MS1-5)、河川採樣 3 點(R1-3)、沿海岸採樣 3 點(S1-3)、內陸池塘採樣 2 點(P1-2)，共計 15 採樣點，檢測之儀器使用美國 YSI 水質儀型號 556-MPS，採樣時間為當日滿潮且潮高達 2 米以上，每半年取樣一次，結果分述如下。



圖 18 樣點位置圖(左圖紅色點)及測量情形(中:河流;右:紅樹林區)

- A. 水溫：水溫的變化受氣候影響，各樣點 1-11 月水溫調查結果如表 6 所示，樣點 S 中，最高水溫為 8 月份樣點 S1，其水溫 32.82℃，最低為 2 月份樣點 S3，其水溫 15.58℃；樣點 MS 中，最高水溫為 6 月份樣點 MS2，其水溫 32.40℃，最低為 3 月份樣點 MS4，其水溫 13.55℃；樣點 MN 中，最高水溫為 7 月份樣點 MN2，其水溫 31.49℃，最低為 2 月份樣點 MN2，其水溫 14.85℃；樣點 R 中，最高水溫為 6 月份樣點 R1，其水溫 34.39℃，最低為 3 月份樣點 R2，其水溫 15.20℃；樣點 P 中，最高水溫為 8 月份樣點 P1，其水溫 32.96℃，最低為 3 月份樣點 P1，其水溫 13.36℃。

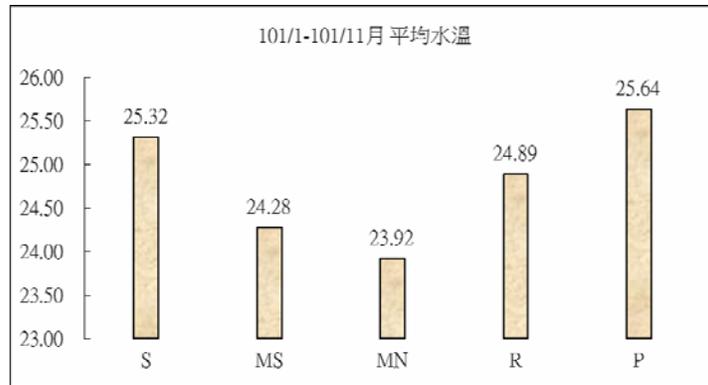


圖 19 1-11 月平均水溫

表 6 1-11 月水溫

單位 °C

地點	101/1	101/2	101/3	101/4	101/5	101/6	101/7	101/8	101/9	101/10	101/11	平均
	S1	17.55	15.6	18.74	21.92	29.74	32.75	31.16	32.82	29.40	23.63	26.14
S2	18.24	15.59	17.87	21.44	29.88	31.55	32.22	31.90	28.61	24.32	27.64	25.39
S3	17.65	15.58	18.7	21.92	29.22	32.04	31.56	31.28	28.71	24.24	25.93	25.17
S												25.32
MS1	18.43	15.08	14.42	19.36	28.66	30.45	31.22	30.62	28.75	24.77	25.11	24.26
MS2	18.63	15.08	14	19.99	28.55	32.40	31.57	30.68	28.91	23.74	25.29	24.44
MS3	17.99	15.24	14.8	20.44	28.39	30.92	31.16	31.08	28.76	23.85	25.07	24.34
MS4	18.09	15.07	13.55	19.4	28.89	30.72	30.96	31.13	28.83	22.77	26.31	24.16
MS5	18.2	15.18	13.71	20.44	27.59	29.86	32.51	31.12	28.85	23.06	25.57	24.19
MS												24.28
MN1	18.2	15.45	16.24	21.16	27.26	29.42	30.98	29.70	26.70	22.79	25.05	23.90
MN2	17.97	14.85	15.64	20.61	27.28	30.24	31.49	30.41	26.67	22.81	25.26	23.93
MN												23.92
R1	18.19	15.46	16.25	21.35	30.33	34.39	31.31	34.56	29.06	23.08	27.46	25.59
R2	18.89	15.37	15.2	20.07	31.45	33.02	31.37	31.33	27.41	22.65	24.46	24.66
R3	19.23	15.55	15.16	19.98	31.38	30.60	29.67	31.31	27.90	23.55	24.35	24.43
R												24.89
P1	19.45	15.24	13.36	20.64	30.38	31.98	31.60	32.96	29.21	24.34	29.20	25.31
P2	19.69	15.73	13.88	21.16	31.68	32.53	33.61	33.37	29.81	24.50	29.77	25.98
P												25.64

各樣點 1-11 月平均水溫變化結果如圖 19 所示，最高水溫為樣點 P，其水溫 25.64 °C，最低為樣點 MN，其水溫 23.92°C，紅樹林區內因樹陰關係水溫較低。