

水湖泊。原名「大埤」，舊稱「鹿埔埤」，已故縣長陳進東曾做「鑑湖攬勝」一詩，使梅花湖以「鑑湖」之名為後人傳揚，在民國四十三年，宜蘭縣文獻委員會選定為為蘭陽十八勝之一「鑑湖秋月」。

於民國五十三年，先總統蔣經國先生下鄉巡訪時因以湖形狀似梅花五瓣遂命名為「梅花湖」。民國七十二年省都委員會及內政部修正通過「梅花湖風景特定區」，並於民國七十三年六月公告實施，於民國八十四年經行政院核備為縣級風景特定區。(圖.14)。

梅花湖原為天然湧泉，但經由宜蘭縣府勘查發現，梅花湖活水源頭消失，成了「死水湖」，僅靠雨量補充水量(自由時報，2009)。民國97年經縣府整治，完成環湖自行車道規劃及環境整理，並設置一生態型浮島，藉由水生植栽吸附污染源，不只淨化水質也增加鳥類棲息空間，另規劃吊橋通往浮島，作為環境教育的示範點，並成為每年亞洲鐵人三項比賽的場地之一。



圖.14 梅花湖與周邊環設施衛星圖

梅花湖周邊設施有一大型平面停車場，及一單向徒步商店街（約 24 個店面）商店街尾端設有遊客中心及公廁，入口湖岸邊有木棧道及遊湖船的服務平台(表.21)。現湖岸築有長約 4 公里的環湖公路（自行車道、人行道），約每 600 公尺有一依偎著湖畔的休憩涼亭，於中後段有一座吊橋與生態浮島相連(表.22)。梅花湖南岸山麓有座三清宮，外觀雄偉，是全省道教總廟，登上三清宮可俯瞰梅花湖的全景。

表.21 梅花湖周邊設施

| 平面停車場 | 單向徒步商店街 | 遊客中心及公廁 |
|---|---|---|
|  |  |  |
| 木棧道 | 木棧休憩區 | 遊湖船服務平台 |
|  |  |  |

表.22 梅花湖環湖公路設施

| 環湖公路 | 湖邊休憩涼亭 | 吊橋 |
|---|---|---|
|  |  |  |

二、使用情形

自從雪隧開通後梅花湖主要的觀光人潮還是來自台北居多，在地居民並非觀光人潮的主要來源(圖.15)，據調查 50 人就有一半的遊客為台北人，其前往方式有機車、轎車及遊覽車，遊憩行為為湖邊散步、騎自行車、餵魚、遊湖船、周邊特色飲食餐廳（表.23）等；部分居民在此運動、休憩，但大多仍驅車前來，因社區離此仍有一段距離；此處日間遊客中心有 2-3 名管理服務員，夜間則有 1 名警衛；使用狀況則以日間居多。

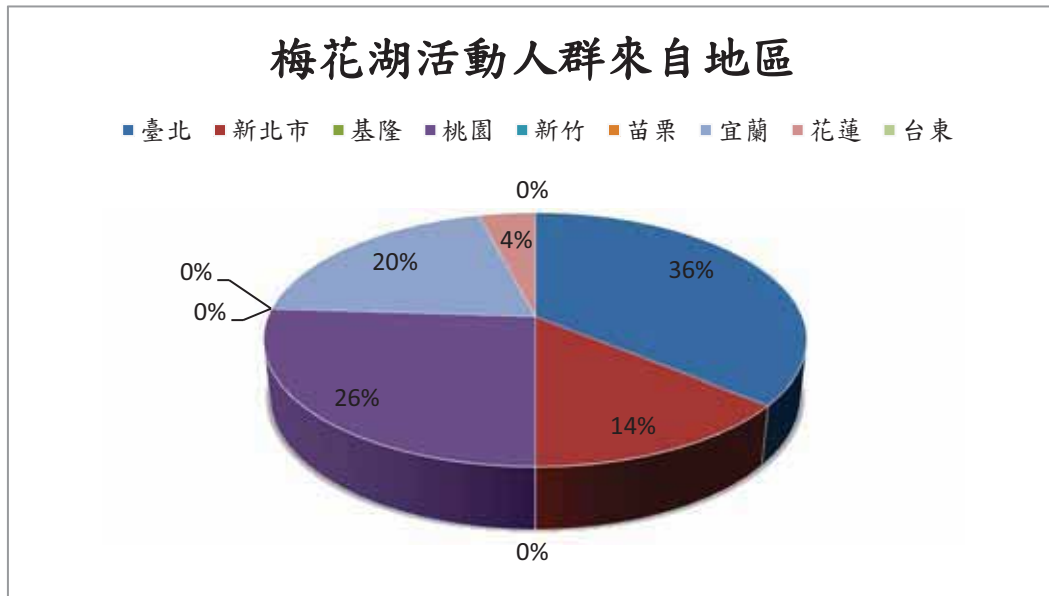


圖.15 梅花湖活動人群來自地區

表.23 梅花湖使用現況

| 交通載具狀況 | 自行車環湖 | 湖邊餵魚 |
|---|---|--|
|  |  |  |

而梅花湖主要遊憩人潮是以旅行社安排行程到此觀光為主，其次為觀看旅遊雜誌與網路資訊來到此地遊憩的民眾。(圖.16)

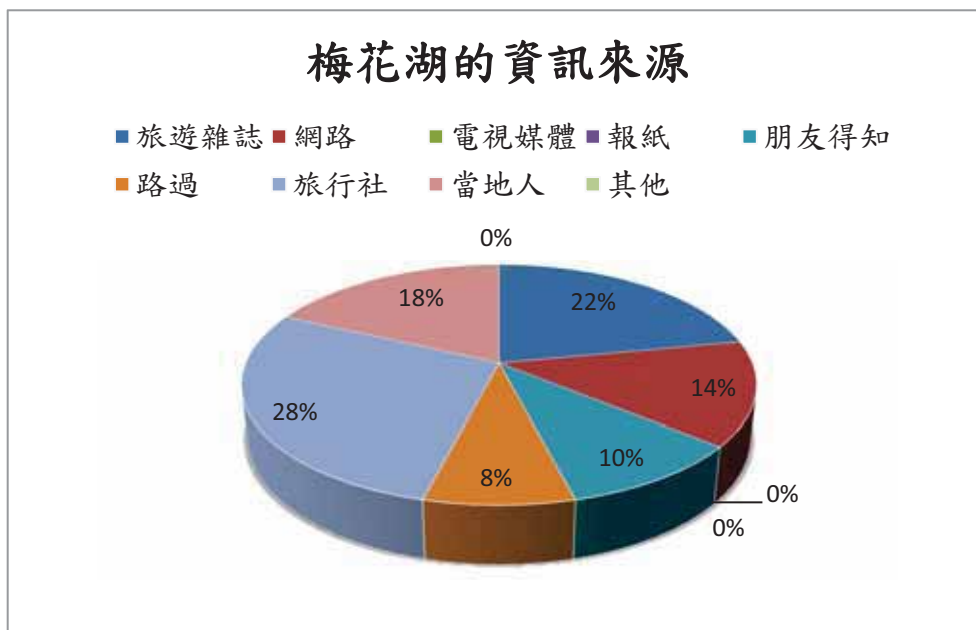


圖.16 梅花湖的資訊來源

上述有提到主要來到梅花湖的遊客還是以旅行社安排為主要來源，但大部分的民眾還是以汽車至此居多，因民眾取得梅花湖資訊大多還是以雜誌和網路為多數，在加上當地大眾運輸並不發達、機動性低等因素，所以促使開車成為大部分民眾的選擇（圖.17）。

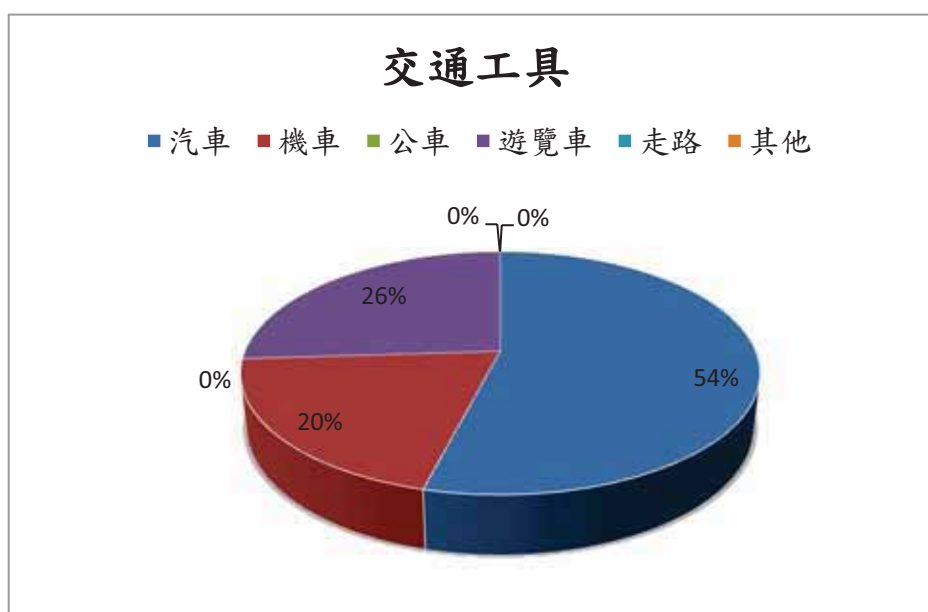


圖.17 到梅花湖的交通工具

梅花湖匯聚豐富的動物資源如大冠鷲、白頭翁、台灣獼猴、果子狸等同時湖體周圍擁有台灣稀有的菊花木、鴨鍵藤、風箱樹及臺灣三角楓等植物，使得許多民眾因梅花湖環境優美慕名而來，其中也有不少生態專業者至此觀察（圖.18），我們可以發現大部分民眾還是喜愛且關心這片溼地，但當地政府大力推行觀光政策下，對環境生態的考量略顯不足，故應以環境共生的概念進行規劃，結合社區參與以達到兼顧觀光與環境保育之願景。

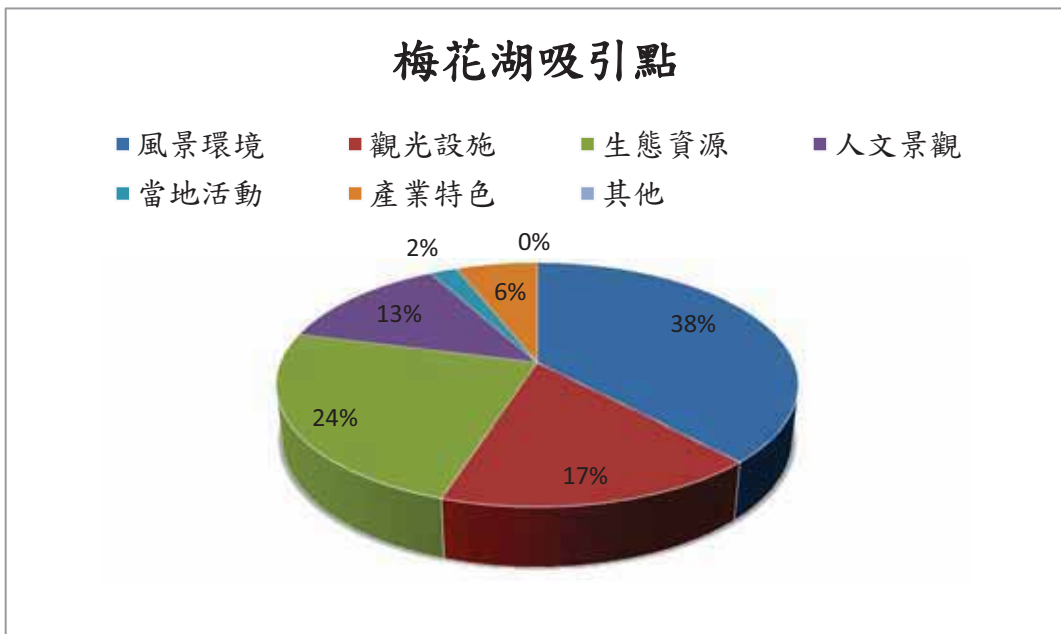


圖.18 梅花湖吸引特點

三、現存議題

透過現地探勘及訪問管理員、鄰近居民、遊客、店家，並收集相關資料後彙整現存議題如下。

1. 周邊利用過度商業化

經由訪談鄰近居民及來此運動的民眾反應，梅花湖水域廣闊，但周邊的規劃及發展過於商業化，主要入口處接連的商店，商品類型相似且

店面規劃缺乏特色，以及設置於湖面的碼頭等設施均給人過度商業化的印象，同時周邊環湖路徑的規劃設置過多的設施物，使梅花湖感覺是經過人工強烈營造的觀光遊樂區，而少了份自然的風貌。

2. 環湖路徑切割了水體與陸地的關連性

梅花湖水域廣闊，水域周邊縣政府於民國 97 年設置了自行車環湖道路以及遊湖碼頭、木棧道及體健遊憩等等之人工設施(表.24 之一)，而使整體水域邊緣都成為可以讓人直接通達及利用的路徑與區域(表.24 之二)，此種規劃方式雖然使人類的可以利用的面積大增，並提供可以環湖遊賞的服務，但也切斷了水域及陸域的連接關係，並且排除了水域旁的生態棲地，而造成生態的切割與斷裂。

3. 水域及水質的劣化

經由文獻回得知，於梅花湖前幾年間曾計畫開發成為水上渡假中心，但因泥砂淤積、水位降低，水質有優養化之虞，目前已無營運，但因水源的缺乏及外水的減少，水體水質仍有惡化之可能，目前縣政府觀光局規劃以疏濬和活水補充之方式，試圖解決水位降低及水質惡化的問題(宜蘭縣流域及水汙染員稽查管制計畫，2010)，但成效仍有待觀察。但在實地調查作業中，許多遊客及相關之管理員均表示此處鄰近著名廟宇「三清宮」，其香火鼎盛，也因為各類宗教活動及信眾的大量到訪，也經常造成交通、空氣及排放等等的各種污染，而直接或間接的影響水體與環境。

經由遊客訪談中得知整體環境使人嚮往，雖然普遍地認為梅花湖的水質有待改善，但遊客還是較關切觀光遊憩設施的改善。另一方面由在地經營者的訪談得知水質相較於過去民營時期有大幅的改善，但

卻對水質的狀況與現行經營模式對水質之影響有所保留，由於梅花湖的周邊產業都以水資源為本所延伸出去的，若不重視水資源的維護讓水資源繼續遭到破壞，難保梅花湖周邊產業能永續的經營下去。

4. 周遭服務及配套設施不足

目前梅花湖周邊禁止機動車輛行駛，而規劃有自行車道，也因為車道環湖而建，使用者可以緊鄰湖域邊緣遊玩及賞景，許多遊客均有意願在此騎乘自行車，因此也造就了出入口處為數眾多的自行車租借商家，但經由對管理員與當地遊客的訪談瞭解，經常有青少年在此以自行車競速嬉戲，而造成自身或他人的嚴重受傷；而經由現地踏勘亦可發現，此處雖然設置了環湖的自行車道，但沿途並未配套設置相關停放、休息、飲水等自行車服務設施(表.24 之三)，也間接造成交通及環境上的混亂與潛在威脅。

表.24 環境議題

| 之一 人造物影響生態觀感 | 之二 不平整的人行徒步道 | 之三 無妥善的自行車停放處 |
|---|---|---|
|  |  |  |

5. 地權與開發議題

梅花湖目前正計畫進行整體重新規劃，經由訪談當地管理員及店家表示，目前可能朝向徵收停車場及商店街之地權，已規劃大型觀光飯店。受訪店家對於置入觀光飯店的計畫表示支持，主要考量是因期待觀光飯店能帶當地的經濟發展，但受訪商家也希望政府能妥善處理目前營運商家的權力。此一計畫主要仍以經濟發展及觀光發展為主，對於目前以面

對水源、水質及遊客信眾污染的梅花湖而言，將可能造成更沈重的負擔及影響。

四、未來展望

經由實地調查溼地及溼地周邊使用情形，梅花湖主要是以發展觀光為導向，如何能在維持觀光休憩之價值同時又兼顧環境、生態保育，使得梅花湖得以永續經營，是目前及未來的重要課題，在此對於後續發展提出建議如下。

1. 目前政府有計畫將停車場用地進行徵收以規劃開發觀光飯店，但將可能連帶產生停車需求不足以及地方更形商業化的問題，必須審慎評估及規劃管理，但觀光飯店的引入也可能是另一種機會，若能透過適當的規劃及要求，讓觀光飯店參與當地的經營、保護及改善計畫，將可能可以引入外來資源為溼地及周遭環境的重整創造新的機會，若能使溼地及周遭部分環境恢復原有的自然及生態狀況，可對於景觀、自然生態有所助益，同時對於觀光飯店而言也提供了更優美良好的環境，將有機會創造經濟及生態雙贏的局面。
2. 目前的商店街仍在協商是否要進行徵收，但商店街無論去留未來都應審慎改善幾項問題：包含商店街目前雖約有 24 個店家，但好幾家的店家均屬於同一個老闆所友，使提供之服務內容及品質單一，無法增加服務的特色及拓展豐富性；再者目前店家坐向均為坐東朝西，下午會有西曬問題，同時商店街的景觀缺乏規劃，而難與自然溼地配合呼應，而容易產生過度商業化的印象，同時也缺乏社區及文化、環保等團體的參與經營，因此較難形塑及提供提供生態及文化性的服務。(表.25 之一)。

3. 目前環湖區域規劃有自行車路線，但當地部分地形環境具有坡度變化，若加上人為的嬉戲或疏忽，則容易產生危險，因此在路線的規劃、警示設施的安排設置等均應重新檢視與考量，另外自行車路線應可結合環境的重新整理，結合生態教育及體驗活動，提供除休憩運動以外更多樣更豐富的選擇，而搭配自行車活動的進行，週邊服務設施如無障礙的休息點（表.25 之二）、車架及清洗飲水等設施均應考量設置，但設置的區位、地點則必須要避免影響當地生物的活動及棲地，而形成整體友善的活動路徑。
4. 目前梅花湖水質有優養化、水位降低、泥砂淤積等問題，將直接影響梅花湖之生態環境及水體品質，而水源集水體的議題應重新思考及規劃，同時溼地的經營型態及內容也應該重新檢視，以兼具生態與經濟發展為宜。
5. 梅花湖沿著四周設有環湖的道路，雖然讓人可以隨時接近水體，但卻也切割了生物與水體的關係，而破壞了當地的生態棲地及生態條件；目前雖在水域中設置有生態浮島，但仍以吊橋使之連結，因此仍難避免人為的干擾，未來應妥善思考如何重新提供較良好的生態棲地，同時重新規劃人為活動內容及範圍，以生態、經濟及活動多方共存之局面（表.25 之三）。

表.25 未來展望

| 之一 商店街之形象應予提昇 | 之二 休憩點的無障礙性 | 之三 無靜謐的生態棲地 |
|---|---|---|
|  |  |  |

6. 梅花湖規劃方向以觀光休憩為主，湖體區域引進了水舞表演與觀光遊船等設施，梅花湖環湖步行時間約 40 分鐘，但卻處處可見相關遊船設施，雖然提升了遊憩方面的豐富性，但卻對於梅花湖之水鳥棲地造成一定程度的干擾與破壞，當局應該重新思考設置遊船設施的必要性。據本文調查，遊客之中只有少數人提出喜愛遊船設施（圖.19），訪談中亦得知遊客對於步行與自行車等方式較為喜愛，其原因可能因遊湖方式自主性高低、價格高低等影響遊客意願。因此未來應思考水上活動是否能夠提升梅花湖之觀光價值。

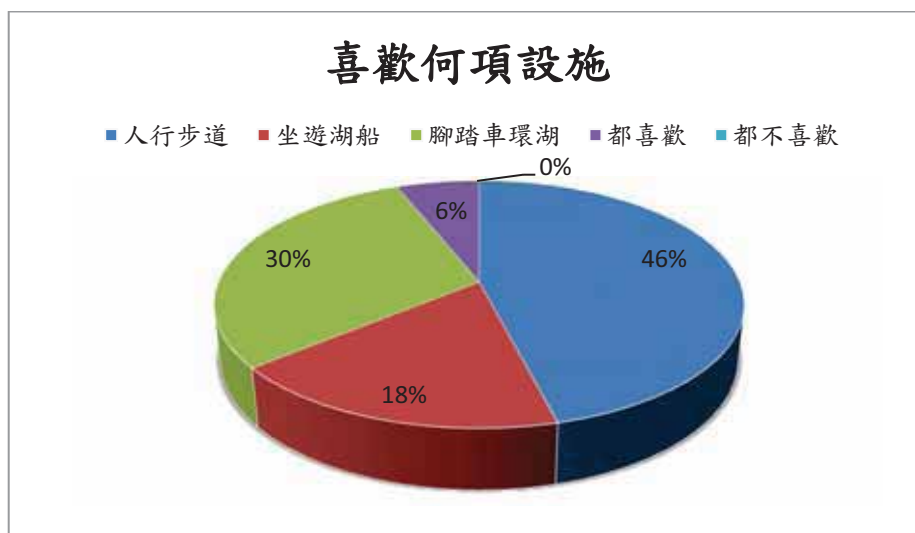


圖.19 於梅花湖內喜歡何項設施

7. 經由遊客調查得知梅花湖吸引遊客主要為風景環境與觀光設施，倘若風景環境因過度發展觀光而導致環境受到汙染，使得梅花湖引以為傲的生態環境不復存在，屆時可能因而沒落；當梅花湖自然資源因觀光而被破壞殆盡，反而又得回過來頭針對梅花湖進行繁多的環境保護和生態復育。因此如何讓產業發展和自然保育取得一個平衡點，為明智地利用溼地非常重要的精神。

五、水質調查結果

本計畫預計進行兩次湖泊水質調查與採樣作業，因此，總計進行 18 點次之調查與分析作業，第一次的水質調查於 2012 年 9 月 5 日至 6 日第二次調查日期為 2012 年 11 月 30 日進行水質調查與水體採樣作業，調查結果如表.26 所示：

表.26 梅花湖水質調查結果

| 採樣點 | 採樣深度 | 調查日期 時間 | 水深 | 透明度 | 底泥 厚度 | 氣溫 | 水溫 | pH | 溶氧 | ORP | 導電度 | |
|-----|------|------------|--------------------|------|----------|------|------|------|--------|------|---------|-------|
| | (m) | (天氣狀況) | (m) | (m) | (m) | (°C) | (°C) | | (mg/L) | (mV) | (μS/cm) | |
| 梅花湖 | A | 0.1 | 2012/9/6 10:40 (晴) | — | — | — | 30.2 | 28.6 | 7.23 | 4.42 | 78 | 126.7 |
| | B | 0.1 | 2012/9/6 11:07 (晴) | 1.93 | 1.13 | 0.85 | 32.1 | 31 | 7.26 | 5.29 | 21 | 124.4 |
| | | 0.5 | | | | | | 30.6 | 7.27 | 5.52 | 8 | 122.2 |
| | | 1 | | | | | | 30.8 | 7.18 | 5.01 | 38 | 121.0 |
| | | 1.5 | | | | | | 30.9 | 7.06 | 5.72 | 36 | 120.0 |
| | | 底部 | | | | | | 30.9 | 6.80 | 4.87 | 33 | 119.3 |
| | C | 0.1 | 2012/9/6 11:38 (晴) | — | — | — | 32 | 31.1 | 7.41 | 5.22 | 111 | 121.2 |

| 採樣點 | 採樣深度 | 調查日期 時間 | 水深 | 透明度 | 底泥 厚度 | 氣溫 | 水溫 | pH | 溶氧 | ORP | 導電度 | |
|-----|------|------------|----------------------|-----|----------|------|------|------|--------|------|---------|-------|
| | (m) | (天氣狀況) | (m) | (m) | (m) | (°C) | (°C) | | (mg/L) | (mV) | (μS/cm) | |
| 梅花湖 | A | 0.1 | 2012/11/30 13:13 (雨) | — | — | — | 19.8 | 19.8 | * | 6.61 | 126 | 134.9 |
| | B | 0.1 | 2012/11/30 13:27 (雨) | 162 | 131 | 0.85 | 20.2 | 19.5 | * | 4.52 | 108 | 122.0 |
| | | 0.5 | | | | | | 19.5 | * | 4.35 | 117 | 121.9 |
| | | 1 | | | | | | 19.5 | * | 4.21 | 129 | 121.9 |
| | | 1.5 | | | | | | 19.4 | * | 4.34 | 143 | 121.8 |
| | | 底部 | | | | | | 19.5 | * | 0.08 | 72 | 121.7 |
| | C | 0.1 | 2012/11/30 13:45 (雨) | — | — | — | 20.1 | 19.7 | * | * | * | * |

註：儀器故障無法量測，以 * 表示

1. pH 值

因天氣不佳，在進行 pH 與 ORP 電極接頭轉換時，疑似雨水滲入機體而造成儀器故障的情形，故無法進行探討。

2. 溶氧

在溶氧方面，以 A(入水口)測點之測值較高，為 6.61 mg/L，較前次調查之最大測值(5.72 mg/L)來得高一些，此外，若湖水呈高度優養化，其溶氧亦會偏高。

3. 導電度

在導電度方面，仍以 A(入水口)測點所量測的值最大，為 134.9 μ S/cm，與前期調查結果(126.7 μ S/cm)相比，具明顯的變化，但就 B(埤中)測點而言，平均導電度為 121.9 μ S/cm，與前期調查結果(121.4 μ S/cm)則差異不大。

六、水質分析結果

水質分析項目包含硝酸態氮、亞硝酸態氮、氨氮、總氮、總磷等，由於不同月份所測得之氨氮濃度變化不顯著，且各測點之差異甚小，因此，不在本節的報告中探討，各溼地之檢測結果詳述如下。

表.27 梅花湖水質分析結果

| 調查次數 | 採樣點 | 硝酸態氮 | 亞硝酸態氮 | 氨氮 | 總氮 | 總磷 |
|------|-----|------|-------|------|-----|------|
| 第一次 | A | 1.2 | 0.12 | 0.03 | 1 | 0.05 |
| | B | 1 | 0.14 | 0.01 | 1 | 0.05 |
| | C | 1.4 | 0.13 | 0.01 | 1.2 | 0.02 |
| 第二次 | A | 1.6 | 0.14 | 0.01 | 2 | 0.2 |
| | B | 1.5 | 0.11 | 0.01 | 2 | 0.29 |
| | C | 2.1 | 0.1 | 0.01 | 2.2 | 0.16 |

1. 硝酸態氮

由資料顯示，水中的硝酸態氮濃度以 C(出水口)的變化程度較大，濃度變化範圍在 1.4-2.1 mg/L 間，其次為 B(入水口)測點，範圍在 1.0-1.5 mg/L 間，相對而言，以 A(埤中)測點的變化程度較少，在 1.2-1.6 mg/L 間，整體上來看，三者皆呈現上升趨勢，並以 A(埤中)測點所測得之濃度較低。

2. 亞硝酸態氮

由資料顯示，水體之亞硝酸態氮濃度變化，僅 A(埤中)測點之結果呈正成長的趨勢，變化範圍在 0.12-0.14 mg/L，其餘兩測點則呈現負成長的趨勢，且下降幅度大致上相同。

3. 總氮

由資料顯示，水中的總氮濃度以 C(出水口)測點所測得之測值最大，變化範圍在 1.2-2.2 mg/L 間，另外兩點的測值與濃度變化則呈現相同的結果，變化範圍皆在 1.0-2.0 mg/L 間，由圖示可看出兩測點間之圖號標記已交互重疊。

4. 總磷

由資料顯示，水體的總磷濃度以 B(入水口)測點之變化程度較大，變化範圍在 0.05-0.29 mg/L 間，其中，以 C(出水口)測點所測得之濃度較低，變化範圍在 0.02-0.16 mg/L 間，此外，在濃度變化幅度方面，A(埤中)測點與 C(出水口)測點之測值具相同的幅度變化。由圖示可知，三者濃度皆呈上升的趨勢。

七、動植物調查

梅花湖於第一次調查時設置 16 處植群樣區，第二次及第三次調查維持 16 處植群樣區，但因水位上升與人為除草導置 2 樣區物種數為 0。共設置濕生植群樣區 16 區(圖.20)。三季植群調查時間為 2012 年 5 月、9 月及 11 月。另動物調查時間為 2012 年 6 月及 9 月。



圖.20 梅花湖樣區位置圖 (底圖來源 Google earth)

(一) 植物

1. 植物資源

(1)植物資源概述：

根據三次調查結果，於梅花湖湖域內調查獲維管束植物共 33 科 63 屬 74 種，其中包括蕨類植物計 6 科 8 屬 9 種，雙子葉植物 22 科 37 屬 45 種，單子葉植物 5 科 18 屬 20 種(表.28)；其中原生種共 28 種，歸化植物與栽培植物共 16 種。

表.28 梅花湖植物分類統計

| 類群 | 蕨類植物 | 雙子葉植物 | 單子葉植物 | 合計 |
|----|------|-------|-------|----|
| 科 | 6 | 22 | 5 | 33 |
| 屬 | 8 | 37 | 18 | 63 |
| 種 | 9 | 45 | 20 | 74 |

(2)特有、稀有種

三次調查所獲的 65 種維管束植物中，只有 1 種為臺灣特有種，即 1 種雙子葉植物：水柳(表.29)。另外，三次調查中並無在於該湖域尋獲稀有或瀕危植物。

表.29 梅花湖特有與稀有植物

| 科名 | 學名 | 特有性 | 紅皮書等級 | 出現季別 | | |
|-----|---------------------------|-----|-------|------|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 |
| 楊柳科 | <i>Salix warburgii</i> 水柳 | Y | LC | Y | Y | Y |

(3)歸化與栽培種

根據調查結果，梅花湖湖域植物資源中包含 15 種歸化植物與 1 種栽培植物(表.30)。栽培植物為野薑花，栽植於湖緣小塊分布和湖心浮島周圍近水域；歸化植物則為霍香薊、大花咸豐草、昭和草、小花蔓澤蘭、假吐金菊、南美蟛蜞菊、荷蓮豆草、銀合歡、紫花酢醬草、毛蟲婆婆納、空心蓮子草、類地毯草、地毯草、馬唐、兩耳草。

表.30 梅花湖歸化與栽培植物

| 科名 | 學名 | 類型 (歸化/栽培) | 出現季別 | | |
|------|--|---------------|------|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 |
| 菊科 | <i>Ageratum conyzoides</i> 霍香薊 | 歸化 | Y | | Y |
| 菊科 | <i>Bidens pilosa</i> var. <i>radiata</i> 大花咸豐草 | 歸化 | Y | Y | Y |
| 菊科 | <i>Crassocephalum crepidioides</i> 昭和草 | 歸化 | | | Y |
| 菊科 | <i>Mikania micrantha</i> 小花蔓澤蘭 | 歸化 | Y | Y | Y |
| 菊科 | <i>Soliva anthemifolia</i> 假吐金菊 | 歸化 | Y | | Y |
| 菊科 | <i>Wedelia trilobata</i> 南美螞蟥菊 | 歸化 | Y | Y | Y |
| 石竹科 | <i>Drymaria diandra</i> 荷蓮豆草 | 歸化 | Y | Y | Y |
| 豆科 | <i>Leucaena leucocephala</i> 銀合歡 | 歸化 | Y | | |
| 酢醬草科 | <i>Oxalis corymbosa</i> 紫花酢醬草 | 歸化 | Y | | |
| 玄參科 | <i>Veronica peregrina</i> . 毛蟲婆婆納 | 歸化 | Y | | |
| 莧科 | <i>Alternanthera philoxeroides</i> 空心蓮子草 | 歸化 | Y | Y | Y |
| 禾本科 | <i>Axonopus affinis</i> 類地毯草 | 歸化 | | Y | |
| 禾本科 | <i>Axonopus compressus</i> 地毯草 | 歸化 | Y | | Y |
| 禾本科 | <i>Digitaria sanguinalis</i> 馬唐 | 歸化 | | Y | |
| 禾本科 | <i>Paspalum conjugatum</i> 兩耳草 | 歸化 | | Y | Y |
| 薑科 | <i>Hedychium coronarium</i> 野薑花 | 栽培 | Y | Y | Y |

(4) 季節差異

根據第一季的調查結果，於本溼地樣區內調查獲維管束植物共 27 科 44 屬 47 種(表.31)，其中包括蕨類植物計 4 科 4 屬 4 種，雙子葉植物 18 科 28 屬 31 種，單子葉植物 5 科 12 屬 12 種；其中原生種共 35 種，歸化與栽培種 12 種。原生植物中包括 1 種臺灣特有種以及 0 種稀有植物：水柳，發現歸化植物 11 種，栽培植物 1 種。

根據第二季的調查結果，於該溼地樣區內調查獲維管束植物共 23 科 33 屬 34 種(表.31)，其中包括蕨類植物計 3 科 3 屬 3 種，雙子葉植物 15 科 17 屬 18 種，單子葉植物 5 科 13 屬 13 種；其中原生種共 25 種。歸化與栽培種 9 種。原生植物中包括 1 種臺灣特有種以及 0 種稀有植物：水柳，歸化植物 8 種，栽培植物 1 種。

根據第三季的調查結果，於該溼地樣區內調查獲維管束植物共 20 科 38 屬 41 種(表.31)，其中包括蕨類植物計 3 科 3 屬 3 種，雙子葉植物 12 科 23 屬 25 種，單子葉植物 5 科 12 屬 13 種；其中原生種共 30 種。歸化與栽培種 11 種。本次調查無原生植物及稀有植物，歸化植物 10 種，栽培植物 1 種。

由三次的調查結果來看，梅花湖第一二、一三、二三次間物種組成之 Jaccard's index 分別為 70.56、63.54、56.31，Sørensen's index 分別為 86.14、81.30、75.63，顯示出三季間物種組成差異不大(表.32)，唯二三季間差異略大，推測因一二季調查期間因水位上升導致部分樣區因淹水而消失或略向陸域偏移所致。

表.31 梅花湖三季間植物資源分類統計(第一季/第二季/第三季)

| | 蕨類植物 | 雙子葉植物 | 單子葉植物 | 合計 |
|----|-------|----------|----------|----------|
| 科數 | 4/3/3 | 18/15/12 | 5/5/5 | 27/23/20 |
| 屬數 | 4/3/3 | 28/17/23 | 12/13/12 | 44/33/38 |
| 種數 | 4/3/3 | 31/18/25 | 12/13/13 | 47/34/41 |

表.32 梅花湖三季間物種組成差異表(Jaccard's index/ Sørensen's index)

| 季別 | 1 | 2 | 3 |
|----|-----|-------------|-------------|
| 1 | 100 | 70.56/86.14 | 63.54/81.30 |
| 2 | | 100 | 56.31/75.63 |
| 3 | | | 100 |

2. 濕生植群

(1)植群分型

根據調查的結果，可將梅花湖湖域分為 6 種植群型，分別為野薑花型、開卡蘆型、南美蟛蜞菊型、空心蓮子草型、水生黍型、大花咸豐草型。於第一季設立型，第二新設大花咸豐草型(表.33、34，圖.21、

22)。各植群型的植被組成均由地被層構成，主要物種組成與前季調查相近。6 個植群型中，僅開卡蘆型之部分樣區具有相對優勢度等於 100% 的物種，即：開卡蘆。根據結果顯示梅花湖的植被組成單純，主要組成物種多為特定幾種物種。

野薑花型：植群形相為挺水型，野薑花為外來栽培植物，在野外歸化嚴重，於低海拔溼地常見物種。分布於步道林緣下方及栽植於湖心浮島外圍作為景觀觀賞用。

開卡蘆型：植群形相為挺水型，開卡蘆為原生種，常見於沼澤、湖泊或溪流旁，植株高大可高於 2 m，常成群繁殖，分布於湖中小高地，由於湖水高於高地呈現挺水生長，孤立於湖中形成特殊景觀。

南美蟛蜞菊型：植群形相為濕生型，南美蟛蜞菊為外來栽培植物，多被當地被植物栽培，於野外歸化嚴重，生長耐性強，於平原、山區皆常見。分布於林緣及碎石較多之河床地區。

空心蓮子草型：空心蓮子草屬挺水植物，多分布於湖區入口邊緣之碎石灘地，植物體可延水面遊走。

水生黍型：水生黍為挺水植物，分布於三清宮正下方之湖緣，分布面積不大，植物體可延水面遊走，植群受水位高低影響，常有魚類藏匿於下方。

大花咸豐草型：生態幅度廣，耐受性強，於湖緣零散分布，物種易於辨認且易成為除草對象，所以於適宜生長季時常大爆發出現成為優勢植群。

表.33 梅花湖樣區調查植群分型

| 植群名稱 | 優勢物種 (相對優勢度, %) | 類型(天然/栽培/歸化/入侵) |
|--|-----------------|-----------------|
| 野薑花型 (<i>Hedychium coronarium</i> Type) | 野薑花、南美蟛蜞菊 | 栽培 |
| 開卡蘆型 (<i>Phragmites vallatoria</i> Type) | 開卡蘆、水柳 | 天然 |
| 南美蟛蜞菊型 (<i>Wedelia trilobata</i> Type) | 南美蟛蜞菊、竹仔菜 | 歸化 |
| 空心蓮子草型 (<i>Alternanthera philoxeroides</i> Type) | 空心蓮子草、狗牙根 | 歸化 |
| 水生黍型 (<i>Panicum paludosum</i> Type) | 水生黍、南美蟛蜞菊 | 天然 |
| 大花咸豐草型 (<i>Bidens pilosa</i> var. <i>radiata</i> Type) | 大花咸豐草、南美蟛蜞菊 | 歸化 |

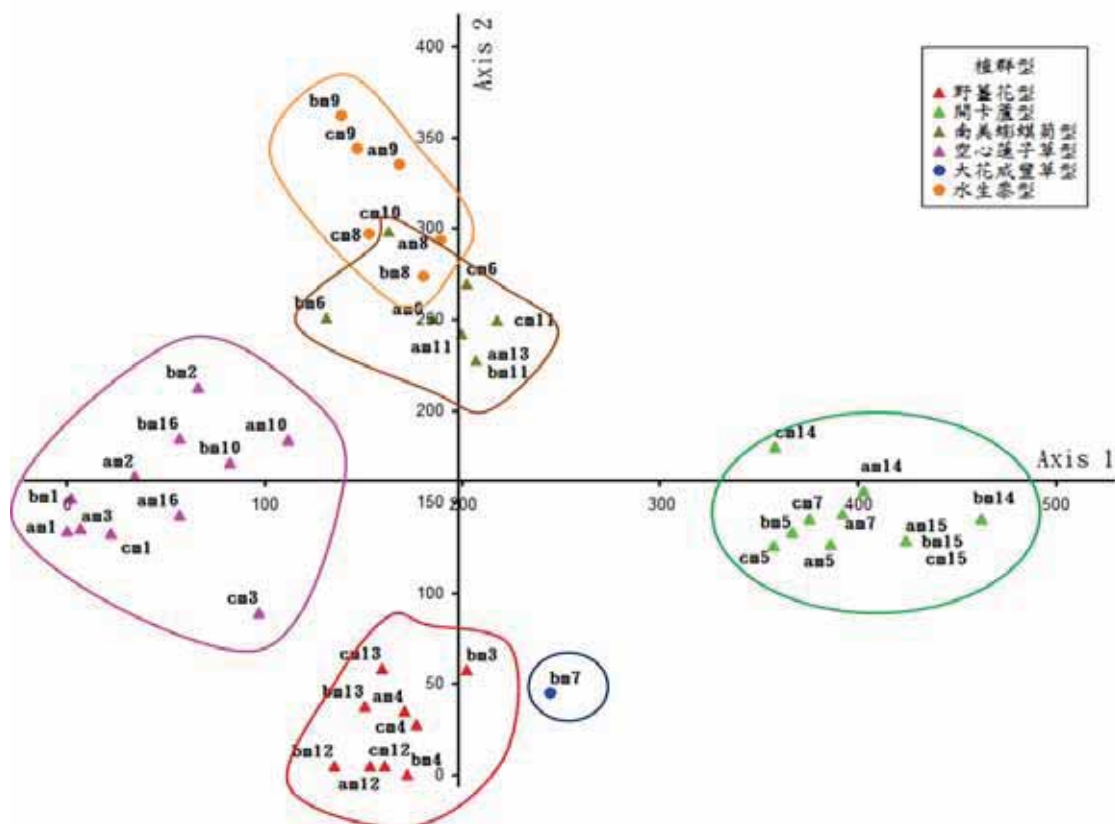


圖.21 梅花湖樣區於 DCA 第一軸及第二軸上之分布情形

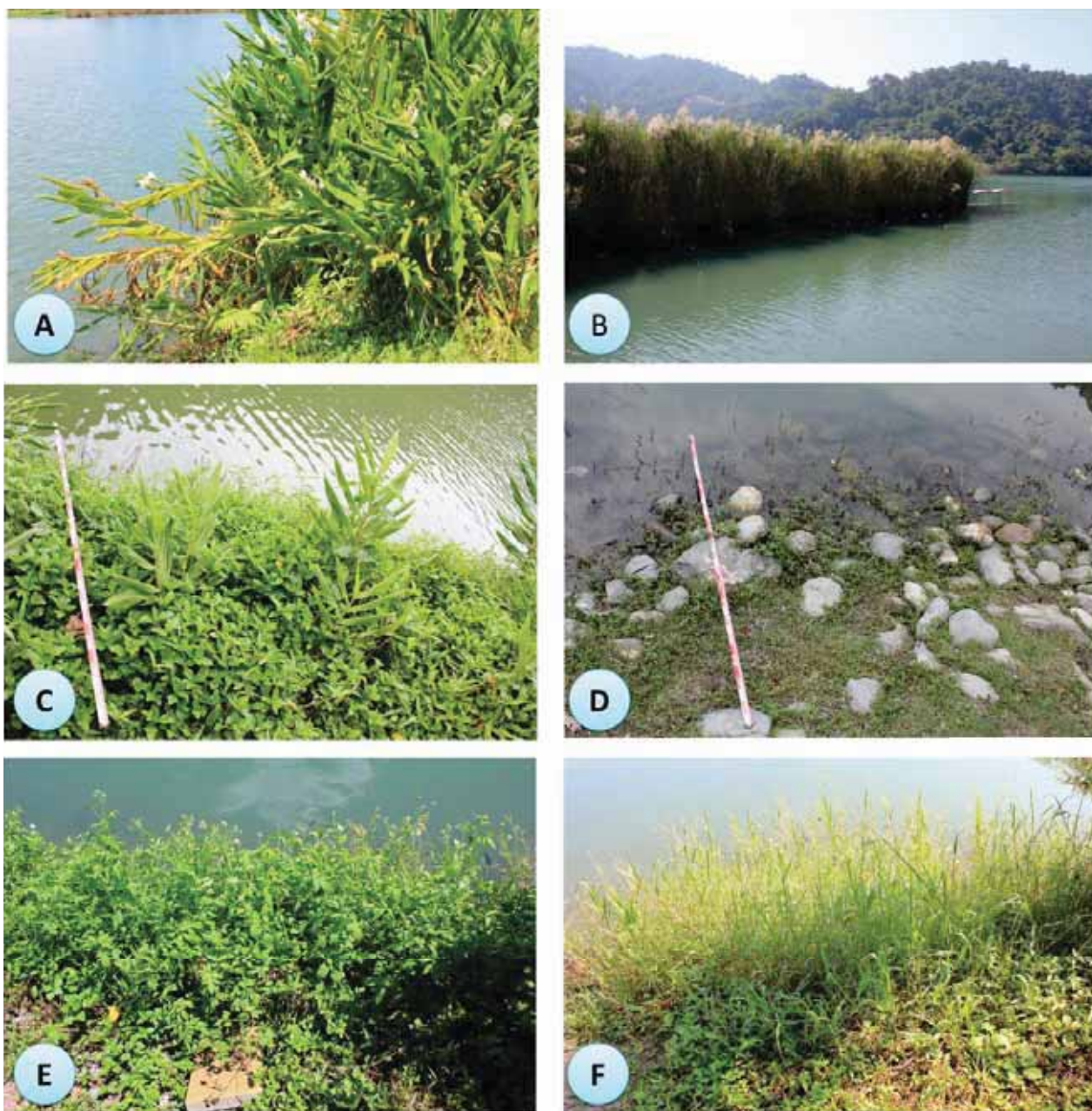


圖.22 梅花湖湖域各植群型與樣區景觀

A: 野薑花型；B: 開卡蘆型；C: 南美蜚蜞菊型；D: 空心蓮子草型；E: 大
花咸豐草型；F: 水生黍型

表.34 梅花湖季間樣區調查植群分型結果

| 植群名稱 | 優勢物種 (相對優勢度, %) | 季相對優勢度(%) | | | 類型(天然/栽培/歸化/入侵) |
|--|-----------------------|-----------|-------|-------|-----------------|
| | | 1 | 2 | 3 | |
| 野薑花型 (<i>Hedychium coronarium</i> Type) | 野薑花 | 78.72 | 70.69 | 63.83 | 栽培 |
| | 南美蟛蜞菊 | 10.64 | 4.14 | 10.64 | |
| 開卡蘆型 (<i>Phragmites vallatoria</i> Type) | 開卡蘆 | 61.73 | 37.15 | 71.85 | 天然 |
| | 南美蟛蜞菊 | 9.29 | 2.48 | 11.73 | |
| 南美蟛蜞菊型 (<i>Wedelia trilobata</i> Type) | 南美蟛蜞菊 | 57.58 | 32.16 | 52.73 | 歸化 |
| | 竹仔菜 | 24.95 | 29.24 | 13.28 | |
| 空心蓮子草型 (<i>Alternanthera philoxeroides</i> Type) | 空心蓮子草 | 51.53 | 55.69 | 38.33 | 歸化 |
| | 狗牙根 | 20.99 | 4.79 | 20.91 | |
| 水生黍型 (<i>Panicum paludosum</i> Type) | 水生黍 | 50.85 | 62.50 | 60.68 | 天然 |
| | 南美蟛蜞菊 | 35.95 | 17.05 | 21.84 | |
| 大花咸豐草型 (<i>Bidens pilosa</i> var. <i>radiata</i> Type) | 大花咸豐草 | - | 80.51 | - | 歸化 |
| | 南美蟛蜞菊 | - | 5.08 | - | |

(2) 季節差異

根據第一季的調查結果，可將梅花湖域分為 5 型。各植群型的植被組成多由地被層構成，且植群型內物種組成仍以少數幾種物種佔優勢。第二季調查後將梅花湖湖域分為 6 種植群型，即新設：大花咸豐草型。第三季調查時因有除草行為，所以大花咸豐草型消失，維持第一次調查的 5 型。

由圖.23、24 顯示野薑花型於季節間變動最小，野薑花為栽培物種，栽植於湖心浮島周圍，因野薑花為多年生植物且此區並無除草，所以薑花型於季節間變動最小；開卡蘆型於季節間變動最大，主要原因為

湖緣的開卡蘆因除草導致覆蓋急遽下降，但湖心的開卡蘆植群維持高度純覆蓋。

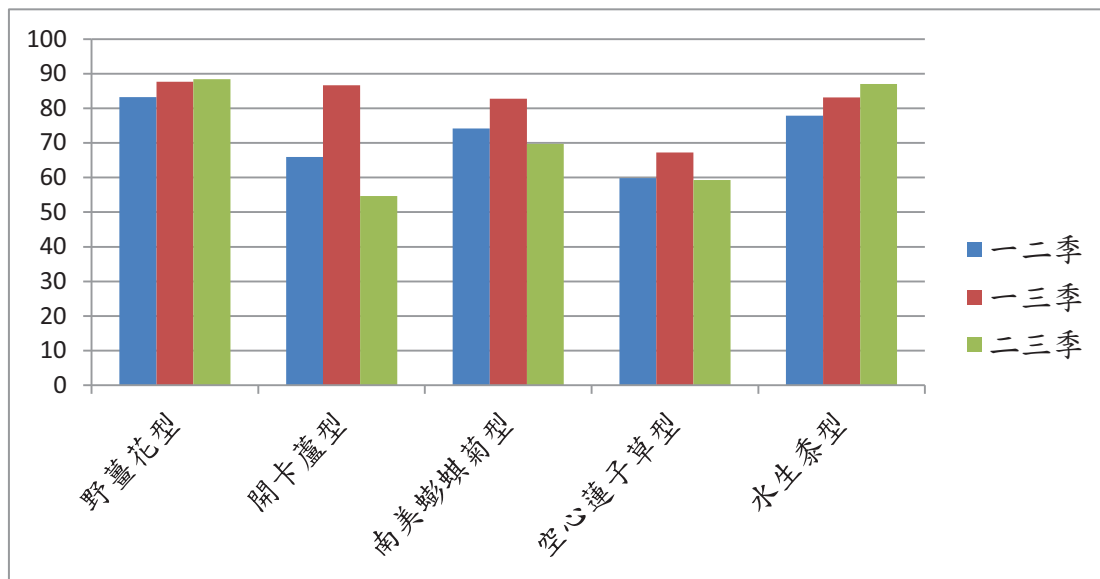


圖.23 梅花湖植群型 Jaccard's similarity index 季間變化圖
(橫軸：植群型，縱軸：指數)

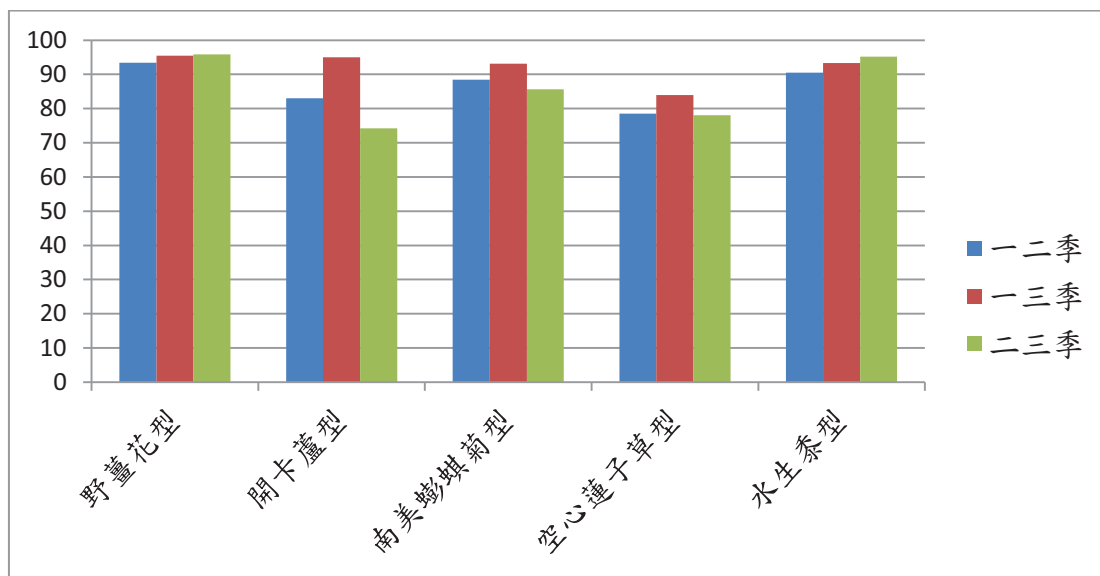


圖.24 梅花湖植群型 Sorenson's similarity index 季間變化圖
(橫軸：植群型，縱軸：指數)

(三)動物

1. 動物資源概述

本湖域於第一、二季間共調查得動物資源 16 目 41 科 72 種，其中包括鳥類共 11 目 26 科 39 種，兩棲類動物共 1 目 4 科 10 種，爬行類共 2 目 9 科 16 種，魚類共 2 目 2 科 7 種(表.35)。

表.35 梅花湖動物資源統計表

| | 鳥類 | 兩棲類 | 爬行類 | 魚類 | 總計 |
|----|----|-----|-----|----|----|
| 目數 | 11 | 1 | 2 | 2 | 16 |
| 科數 | 26 | 4 | 9 | 2 | 41 |
| 種數 | 39 | 10 | 16 | 7 | 72 |

2. 特有種、保育類

本湖域於二季調查到 25 種特有種野生動物，臺灣特有種鳥類共計 19 種：鳳頭蒼鷹、大冠鷲、小雨燕、褐頭鷓鴣、金背鳩、樹鵲、大卷尾、棕背伯勞、黑枕藍鶺鴒、朱鷗、竹雞、紅嘴黑鴨、白頭翁、五色鳥、領角鴉、黃嘴角鴉、大彎嘴、小彎嘴、山紅頭，其中有 5 種為保育物種，即鳳頭蒼鷹、大冠鷲、朱鷗、領角鴉、黃嘴角鴉。臺灣特有種兩棲類共計 3 種：斯文豪氏赤蛙、面天樹蛙、莫氏樹蛙。臺灣特有種爬行類共計 1 種：斯文豪氏攀蜥，保育物種共計 4 種：雨傘節、眼鏡蛇、食蛇龜、龜殼花。臺灣特有種魚類共計 2 種：粗首馬口鱮、臺灣石鮒(表.36)。

3. 外來種

本湖域於二季調查獲 4 種外來種，爬行類 1 種：紅耳龜，紅耳龜即巴西龜，原生於美洲，早期做為寵物引進，長大後較為兇悍，故常遭人放生，為雜食性，具入侵性。魚類 3 種：吉利非鯽、巴西珠母麗

鯛、及泰國鱧(表.37)。吉利非鯽原產於非洲及歐亞大陸，早期因為食用魚類而被引入，由於為雜食性魚類，生態幅度廣，現今已廣泛分布於各地低海拔之河川、池沼及溝渠等水域。本種魚不易於與其它魚種雜交。巴西珠母麗鯛原產南美洲，為雜食性，可能因觀賞價值而引進。泰國鱧又稱腺鱧原產於東南亞地區，早期也因為食用魚類而被引入，為肉食性魚類，成魚有護卵及護幼行為，耐受性強，現於南台灣低海拔平地之河川及湖泊中均可發現。

表.36 梅花湖特有與保育類動物

| 類群 | 科名 | 學名 | 特有性 | 保育等級 | 出現季別 | |
|-----|--|--|-----|------|------|---|
| | | | | | 1 | 2 |
| 鳥類 | 鷹科 | <i>Accipiter trivirgatus</i> var. <i>formosae</i> 鳳頭蒼鷹 | Y | II | Y | Y |
| | 鷹科 | <i>Spilornis cheela</i> 大冠鷲 | Y | II | Y | Y |
| | 雨燕科 | <i>Apus affinis</i> 小雨燕 | Y | | Y | |
| | 扇尾鶯科 | <i>Prinia flaviventris</i> 褐頭鷓鴣 | Y | | Y | Y |
| | 鳩鴿科 | <i>Streptopelia orientalis</i> 金背鳩 | Y | | Y | Y |
| | 鴉科 | <i>Dendrocitta formosae</i> 樹鵲 | Y | | Y | Y |
| | 大卷尾 | <i>Dicrurus macrocercus</i> 大卷尾 | Y | | Y | Y |
| | 伯勞科 | <i>Lanius schach formosae</i> 棕背伯勞 | Y | | | Y |
| | 王鷓鴣科 | <i>Hypothymis azurea</i> 黑枕藍鷓鴣 | Y | | Y | Y |
| | 黃鸝科 | <i>Oriolus traillii</i> 朱鸝 | Y | II | Y | Y |
| | 雉科 | <i>Bambusicola thoracica</i> 竹雞 | Y | | Y | Y |
| | 鶇科 | <i>Hypsipetes leucocephalus nigerrimus</i> 紅嘴黑鶇 | Y | | Y | Y |
| | 鶇科 | <i>Pycnonotus sinensis formosae</i> 白頭翁 | Y | | Y | Y |
| | 鬚鶯科 | <i>Megalaima nuchalis</i> 五色鳥 | Y | | Y | Y |
| | 鸚鵡科 | <i>Otus bakkamoena glabripes</i> 領角鸚 | Y | II | | Y |
| 鸚鵡科 | <i>Otus spilocephalus hambroeki</i> 黃嘴角鸚 | Y | II | Y | Y | |

| | | | | | | |
|-----|------|--|---|-----|---|----|
| | 畫眉科 | <i>Pomatorhinus erythrogenys erythrocnemis</i> 大彎嘴 | Y | | Y | Y |
| | 畫眉科 | <i>Pomatorhinus ruficollis musicus</i> 小彎嘴 | Y | | Y | Y |
| | 畫眉科 | <i>Stachyris ruficeps</i> 山紅頭 | Y | | Y | Y |
| 兩棲類 | 赤蛙科 | <i>Odorrana swinhoana</i> 斯文豪氏赤蛙 | Y | | Y | Y |
| | 樹蛙科 | <i>Kurixalus idiotocus</i> 面天樹蛙 | Y | | | Y |
| | 樹蛙科 | <i>Rhacophorus moltrechti</i> 莫氏樹蛙 | Y | | Y | Y |
| 爬行類 | 飛蜥科 | <i>Japalura swinhonis</i> 斯文豪氏攀蜥 | Y | | Y | Y |
| | 蝙蝠蛇科 | <i>Bungarus multicinctus</i> 雨傘節 | | III | | Y |
| | 蝙蝠蛇科 | <i>Naja atra</i> 眼鏡蛇 | | III | | 訪談 |
| | 地龜科 | <i>Cuora flavomarginata</i> 食蛇龜 | | II | | Y |
| | 蝮蛇科 | <i>Trimeresurus mucrosquamatus</i> 龜殼花 | | III | | 訪談 |
| 魚類 | 鯉科 | <i>Opsariichthys pachycephalus</i> 粗首馬口鱮 | Y | | | Y |
| | 鯉科 | <i>Tanakia himantegus</i> 臺灣石鮒 | Y | | | Y |

表.37 梅花湖歸化種動物

| 類群 | 科名 | 學名 | 出現季別 | |
|-----|-----|--------------------------------------|------|---|
| | | | 1 | 2 |
| 爬行類 | 澤龜科 | <i>Trachemys scripta elegans</i> 紅耳龜 | | Y |
| 魚類 | 慈鯛科 | <i>Tilapia zillii</i> 吉利非鯽 | Y | Y |
| | | <i>Geophagus brasiliensis</i> 巴西珠母麗鯛 | Y | Y |
| | 鯉科 | <i>Chana</i> sp. 泰國鱧 | | Y |

4. 季節差異

第一季共調查得動物資源 15 目 32 科 49 種，包括：鳥類共計 10 目 21 科 31 種；兩棲類共紀錄 1 目 3 科 7 種；爬行類共計 2 目 6 科 8 種；魚類共記錄 2 目 2 科 3 種(表.38)。

第二季共調查得動物資源 14 目 39 科 64 種，包括：鳥類共計 9 目 24 科 37 種；兩棲類共紀錄 1 目 4 科 10 種；爬行類共計 2 目 9 科 10 種；魚類共紀錄 2 目 2 科 7 種(表.38)。

調查物種以鳥類多樣性最高且優勢度最低(表.39)，兩季調查上鳥類於第二季調查時多了一些候鳥，例如磯鷗及家燕等。爬行類因加入了訪談資料所以多樣性較第一次為高，魚類目擊與捕獲數也較第一次為高。主要差異可能為第一季調查正值梅雨季，調查期間也偶有小雨，可能多少會影響到調查的結果。

表.38 梅花湖季間動物資源統計(第一季/第二季)

| | 鳥類 | 兩棲類 | 爬行類 | 魚類 | 總計 |
|----|-------|------|------|-----|-------|
| 目數 | 10/9 | 1/1 | 2/2 | 2/2 | 15/14 |
| 科數 | 21/24 | 3/4 | 6/9 | 2/2 | 32/39 |
| 種數 | 31/37 | 7/10 | 8/10 | 3/7 | 49/64 |

表.39 梅花湖季間動物優勢度、歧異度、豐富度及均勻度資源統計(第一季/第二季)

| | 鳥類 | 兩棲類 | 爬行類 | 魚類 |
|-----|---------------|-------------|-------------|-------------|
| 優勢度 | 0.085/0.080 | 0.220/0.178 | 0.148/0.119 | 0.592/0.496 |
| 歧異度 | 1.284/1.331 | 0.751/0.845 | 0.862/0.956 | 0.311/0.445 |
| 豐富度 | 13.178/14.629 | 3.550/4.743 | 5.576/5.783 | 1.341/2.610 |
| 均勻度 | 0.564/0.511 | 0.444/0.445 | 0.687/0.614 | 0.209/0.194 |

(三)長埤湖

一、環境現況

長埤湖休閒風景區，位於三星鄉，早期又名九芎湖，海拔高度約 200 公尺，亦是日據時期軍事馬場要地。主要地貌為湖泊地，陡峭林地及頁岩地質，獨具一格。行走台 7 丙省道，前往清水地熱、牛鬥、仁澤、棲蘭、明池、太平山、梨山、武陵農場的遊客，必定會為這山

腰間碧綠的長埤湖所吸引，亦是最佳休息站。

長埤湖在三星鄉公所和縣政府的合力下，積極的規劃為觀光旅遊據點，湖中飼養的天鵝，綠頭鴨等，更成為遊客的好朋友，多項的旅遊建設，如表.40 所示，只為將長埤湖的湖光山色與更多的遊客分享。長埤湖終年不乾涸，水位自動調節，山光水色，景緻幽雅，坐擁青天翠巒，日間還可享受陽光寧靜的映照。如今三星鄉公所為配合縣府「觀光立縣」，期望以帶狀式遊憩系統，帶動地方觀光產業及創造地方財富，特別聘請環境工程公司擇定長埤湖，優先進行規劃。其規劃內容大致分成入口區、湖域活動區、渡假住宿區、露營區、營火烤肉區、戲水區、體能活動區及健行賞景區等，目前鄉公所已在進行逐項施工，迨整治完工，長埤湖必然成為蘭陽另一處重要的觀光遊憩據點，湖濱四周植物屬亞熱帶次森林區，其獨特的天然氣候，冬暖夏涼，且空氣中含有大量負離子及芬多精，對於人體健康大有助益。

二、使用現況

長埤湖休閒風景區目前於平日時雖有遊客進出，但是許多區域目前仍為閒置狀態，雖政府在早期將長埤湖規劃設置為休閒風景區，但因區位較偏遠不易抵達，因此所設置的人造設施經常乏人問津，而至近期內三星鄉公所又將此地委外給耕堡股份有限公司經營，經由各類活動及環境整理後，此處才又漸漸重新吸引遊客的關注。因為長埤湖地屬山區，環境優美，而鄉公所又在道路兩旁種植櫻花樹，在 3、4 月櫻花盛開之時，會有許多當地的居民及外來遊客到此賞櫻。

而近來生態旅遊逐漸成為旅遊市場的新寵，其中賞螢火蟲之旅亦甚受國人喜愛，三星鄉公所為增進觀光及環境教育資源，也開始研議在人為破壞及影響相對較少的長埤湖周邊推動螢火蟲之復育計畫，希

望能結合地方人文與產業，以永續經營方式建立社區、學校復育繁殖據點，統合地方人力，舉辦教育訓練活動，並結合地方產業及休閒遊憩景資源，以帶動人潮及商機，來活絡地方產業發展。

長埤湖休閒風景區目前在假日時遊客大多來野餐、環湖散步、自行車運動，園區內目前也提供舉辦露營活動，制訂有相關收費標準：露營遊客每人服務費用 150 元/天（包含提供水電、瓦斯熱水、旅遊景點解說等）；露營設施包含提供瓦斯熱水、電源 20 組、衛浴 8 間(男女各 4 間)、廁所 20 間(男生 5 間、女生 15 間)等。

表.40 長碑湖環境設施

| | |
|---|--|
| 水源 | 雨水、泉水、少量湧泉 |
| 基地 | 宜蘭縣三星鄉員山村台七丙省道旁 |
| 高度 | 海拔 200 公尺 |
| 地質 | 陡峭林地及頁岩地質 |
| 基地面積 | 約 18.3 公頃 |
| 湖水面積 | 約 1.65 公頃 |
| 周邊設施 | 觀湖步道、兒童遊戲區、停車場、涼亭、露營區、生態復育區、販賣區、螢火蟲復育區。 |
|  |  |
| 長碑湖入口處 | 長碑湖畔涼亭休憩區 |
|  |  |
| 長碑湖環湖步道 | 長碑湖旁露營區 |
|  |  |
| 長碑湖噴水景 | 螢火蟲復育計畫 |

三、現存議題

1. 地處山區但仍受觀光發展影響

長碑湖位於三星鄉山區，相對交通位置距離都會區較遠，但因具有此一溼地條件，縣政府仍將此處規劃開闢為風景區，同時在周邊設置了水岸步道及相關的休閒、體健、露營及服務設施，顯適宜蘭地區對於較具規模的溼地多以觀光遊憩為開發導向，而較少考量到生態保育、環境教育以及災害防治等相關功能，而過度的硬體建設也常影響了多元物種的生存以及破壞了自然的棲地。

2. 引入其他區域之植物破壞當地植物生態

長埤湖之委外單位因有鑑於宜蘭縣境內之福山植物園保有臺灣地區典型的天然闊葉樹林、動植物種類豐富，為國內外知名的自然生態研究場所，因此目前也計畫引進福山植物園的原生種植物來此地做復育。此種作為與觀念經常出現於台灣其他環境保育團體及單位中。每一個溼地都會有當地自成的生態體系，即使是台灣原生物種的物種，也有原生區域的差異，隨意將其他地區的物種置入，將可能會破壞原有的生態狀況。

3. 地處偏遠相對交通承載量較大

因長埤湖位處較偏遠，目前尚無規劃公車經過，因此到此活動的遊客大多都僅能自行開車、或騎乘機車造訪，而私人交通工具的使用，便必須留設大面積的停車場，目前風景區外即開設了大面積的停車空間，在非假日遊客較少時，多呈現空置，而此一開發型為則犧牲了大面積的自然棲地，同時也增加了設施維護管理的負擔。

4. 朝向單一觀光用途規劃，經營上容易受到影響及挑戰

長埤湖早期因三星鄉公所配合縣府「觀光立縣」的政策，而提出規劃構想開闢此區，主要的規劃考量多以發展觀光為主，但因此地區位較為偏遠，且週邊景點及公共服務設施有限，因此開闢的園區一直沒有達到當初計畫的期望，甚至一度荒廢，而至 101 年由耕堡團隊進入經營，舉辦了許多活動後，才逐步將此區域重新進行整理，也重新開始吸引到較多的遊客願意到訪，但單一觀光發展的規劃目標與建設方式，容易直接受到經濟景氣及遊客遊憩意願變動的影響，在經營上較容易受到波動而呈現不穩定的狀態。

5. 過於人工化開闢，缺乏自然生態概念

長埤湖位處於山區，原來為自然溼地，在早期因觀光發展的計畫而將周邊區域進行開發，但規劃開發的手法多以早期觀光遊憩使用之概念為考量，而設置了大量的人造設施，同時於溼地水域周邊也以混凝土施做護岸及步道系統，此一作為直接切割了自然與水域間的關係，而破壞了原有的水岸自然棲地環境及風貌。

6. 與周邊社區缺乏聯繫

長埤湖目前的營運主要以觀光發展為主，同時在經營上也委託外界廠商進駐經營，因此溼地與社區間的關連性不大，當地社區居民僅知道此處有此一風景區可以遊玩賞景，但對於運用、管理及維護上則相對較少介入，長期而言對於連結溼地與社區間之關係，以及管理維護及發展上則可能會相對受到侷限。

四、未來展望

經由實地調查溼地及溼地周邊使用情形，單一用途的規劃使長埤湖過

度人工化，另外引入外來植物更壓縮了原生植物的生存空間也使得溼地逐漸喪失原本的自然風貌。長埤湖位處偏遠且來訪遊客稀少，近年來周邊推動螢火蟲復育計畫，希望能結合地方人文與產業，因此如何能在強化與周邊社區之互動性亦能保有環境、生態保育，使長埤湖得以永續經營，是目前及未來的重要課題，在此對於後續發展提出建議如下。

1. 此處目前已開闢成可供露營及休閒的觀光區，當活動舉辦時可能對於當地社區的經濟發展有部分的效益，但同時也相對帶來各類的衝擊影響，應該審慎的評估，而目前園區內過多的人造設施，切割了自然生態與水體的關係，未來在溼地的經營及管理上，應多納入自然生態、環境教育等條件進行考量，而重新檢視及規劃溼地週邊環境及經營方式。
2. 當地社區常是直接與溼地發生運用關係的使用者，也經常影響溼地長期的營運及管理狀況與方式，因此未來對於社區組織及當地居民應該經由參與討論及環境教育訓練等方式，協助社區重新深入思考溼地的發展及管理，並影響溼地的運用、經營及維護方式。
3. 當地已開闢的人造設施在未到達使用年限及損壞之前，除非破欠影響到生態、防災及安全等顧慮，應可以繼續使用，待設施自然損壞後再以較生態、永續性之方式加以處理，而目前所開闢的設施則可結合當地生態及自然環境發展環境教育、生態旅遊及自然攝影等對生態環境衝擊較低的活動，以充分有效運用既成環境與設施，並逐步凝聚未來發展的想像與共識。
4. 長埤湖位處山區，原本之自然環境豐富，目前鄉公所正積極推動生態教育園區、植物多樣性教育、自行車旅遊及螢火蟲復育等活動，均與長埤湖溼地及週邊環境有關，未來可透過更完整深入的環境資

源調查，發掘此地重要的環境資源，進而推展環境保育及環境教育等工作。

五、水質調查結果

本計畫預計進行兩次湖泊水質調查與採樣作業，因此，總計進行 18 點次之調查與分析作業，第一次的水質調查於 2012 年 9 月 5 日至 6 日，第二次調查為 2012 年 11 月 31 日進行水質調查與水體採樣作業，調查結果如表.41 所示：

表.41 長埤湖水質調查結果

| 採樣點 | 採樣深度 | 調查日期 時間 | 水深 | 透明度 | 底泥 厚度 | 氣溫 | 水溫 | pH | 溶氧 | ORP | 導電度 | |
|-----|------|------------|--------------------|------|----------|------|------|------|--------|------|---------|-------|
| | (m) | (天氣狀況) | (m) | (m) | (m) | (°C) | (°C) | | (mg/L) | (mV) | (μS/cm) | |
| 長埤湖 | A | 0.1 | 2012/9/5 10:12 (晴) | 2.43 | 1.25 | 0.28 | 28.5 | 27.1 | 7.00 | 9.90 | 70 | 64.2 |
| | | 0.5 | | | | | | 27.1 | 7.10 | 9.83 | 77 | 64.0 |
| | | 1 | | | | | | 26.6 | 6.89 | 9.16 | 74 | 62.2 |
| | | 1.5 | | | | | | 26.4 | 6.71 | 9.41 | 76 | 63.3 |
| | | 底部 | | | | | | 25.8 | 6.77 | 0.12 | -150 | 103.6 |
| | B | 0.1 | 2012/9/5 09:43 (晴) | — | — | — | 26 | 26.3 | 6.90 | 8.45 | 76 | 64.5 |
| | C | 0.1 | 2012/9/5 10:48 (晴) | — | — | — | 25.5 | 27.4 | 7.17 | 7.09 | 9.5 | 62.2 |

| 採樣點 | 採樣深度 | 調查日期 時間 | 水深 | 透明度 | 底泥 厚度 | 氣溫 | 水溫 | pH | 溶氧 | ORP | 導電度 | |
|-----|------|------------|----------------------|------|----------|------|------|------|--------|------|---------|------|
| | (m) | (天氣狀況) | (m) | (m) | (m) | (°C) | (°C) | | (mg/L) | (mV) | (μS/cm) | |
| 長埤湖 | A | 0.1 | 2012/11/30 10:15 (雨) | 2.16 | 0.5 | 0.28 | 18.3 | 19 | 7.20 | 7.91 | 129 | 64.6 |
| | | 0.5 | | | | | | 19 | 7.24 | 7.78 | 135 | 64.6 |
| | | 1 | | | | | | 19 | 7.01 | 7.83 | 135 | 64.6 |
| | | 1.5 | | | | | | 19 | 7.12 | 7.62 | 146 | 64.5 |
| | | 2 | | | | | | 19 | 6.77 | 7.32 | 151 | 64.6 |
| | | 底部 | | | | | | 19 | 6.87 | 0.78 | -157 | 96.8 |
| | B | 0.1 | 2012/11/30 11:25 (雨) | — | — | — | 19 | 19.8 | 6.54 | 4.54 | 134 | 79.6 |
| | C | 0.1 | 2012/11/30 12:00 (雨) | — | — | — | 19 | 19 | 4.87 | 7.21 | 96 | 64.9 |

1. pH 值

在 pH 值檢測結果方面，大致上多呈中性到弱酸之間，其中，以 C(出水口)測點的酸鹼值為最低，pH 值為 4.87，整體平均之 pH 值為 6.70，與第一次調查結果(平均 pH 值 6.93)相差不大，皆屬弱酸狀態。

2. 溶氧

在溶氧方面，以 A(埤中)測點之水表所測得的值最高，為 7.91 mg/L，相對於 B(入水口)與 C(出水口)兩測點而言，水中溶氧量則明顯略低一些，造成此差異的原因可能來自湖中央的人工噴泉裝置所致，當地噴泉固定每整點啟動一次，一旦噴泉裝置啟動，將會持續一段時間，使得水中溶氧量上升。與第一次調查結果相比較，各測點的溶氧量皆明顯降低，推測其原因可能為氣象因素所造成，前次調查屬晴朗天氣，水中藻類或沉水植物等初級生產者行光合作用，水中的溶氧量便會提高。

3. 導電度

在導電度方面，以 B(入水口)測點所測得的值為最大，為 79.6 μ S/cm，A(埤中)測點之平均導電度則為 69.9 μ S/cm，位居第二，相較於雷公埤及梅花湖，長埤湖所測得的導電度值明顯低很多，表示長埤湖受到人為汙染的程度較低。

六、水質分析結果

水質分析項目包含硝酸態氮、亞硝酸態氮、氨氮、總氮、總磷等，由於不同月份所測得之氨氮濃度變化不顯著，且各測點之差異甚小，因此，不在本節的報告中探討，各溼地之檢測結果詳述如下。

表.42 長埤湖水質分析結果

| 調查次數 | 採樣點 | 硝酸態氮 | 亞硝酸態氮 | 氨氮 | 總氮 | 總磷 |
|------|-----|------|-------|------|-----|------|
| 第一次 | A | 1.3 | 0.13 | 0.01 | 0.5 | 0.05 |
| | B | 1.3 | 0.11 | 0.01 | 0.6 | 0.06 |
| | C | 1.5 | 0.08 | ND | 0.9 | 0.05 |
| 第二次 | A | 1.3 | 0.1 | 0.01 | 0.9 | 1.23 |
| | B | 2 | 0.11 | ND | 2.1 | 0.21 |
| | C | 2.7 | 0.07 | 0.03 | 1.2 | 0.99 |

ND 表此測點濃度極低，儀器無法測得

1. 硝酸態氮

由資料顯示，水體的硝酸態氮濃度以 C(出水口)測點之變化程度最大，且測值也最高，在 1.5-2.7mg/L 間，其次為 B(入水口)測點，在 1.3-2mg/L 間，兩者所測得之硝酸態氮濃度結果皆呈現上升的趨勢，然而，A(埤中)測點則維持在 1.3mg/L，並無變化。

2. 亞硝酸態氮

由資料顯示，水體中的亞硝酸態氮濃度以 A(埤中)測點之變化程度最大，變化範圍在 0.1-0.13 mg/L 間，其次為 C(出水口)測點，變化範圍在 0.07-0.08 mg/L 間，兩者的濃度皆呈現下降的趨勢，其中，B(入水口)測點之測值較低，且維持在濃度 0.11 mg/L，並未產生變化。

3. 總氮

由資料顯示，水中的總氮濃度變化以 B(入水口)測點為最大，變化範圍在 0.6-2.1 mg/L 間，其次為 A(埤中)測點，在 0.5-0.9 mg/L 間，其中，以 C(出水口)測點的變化程度為最小，從圖示上來看，三者濃度皆呈現上升的趨勢。

4. 總磷

由資料顯示，水體所測得之總磷濃度，主要以 A(埤中)測點的變化較大，在 0.05-1.23 mg/L 間，其次為 C(出水口)測點，變化範圍在 0.05-0.99 mg/L 間，而 B(入水口)測點之變化程度為最小，在 0.06-0.21 mg/L 間，由圖示變化可看出三者的濃度變化有明顯上升的趨勢。

七、動植物調查

長埤湖於第一次調查時設置 10 處植群樣區，第二次調查時因水位上升導致其中 1 個樣區消失，於是在原樣區附近另設立 1 個樣區，第三次調查時多設置 1 區，共設置濕生植群樣區 11 區(圖.25)。三季植群調查時間為 2012 年 5 月、9 月及 11 月。另動物調查時間為 2012 年 6 月及 9 月。



圖.25 長埤湖樣區位置圖(底圖來源 Google earth)

(一) 植物

1. 植物資源

(1) 植物資源概述：

根據三次調查結果，於長埤湖湖域內調查獲維管束植物共 36 科 68 屬 79 種，其中包括蕨類植物計 6 科 7 屬 8 種，雙子葉植物 22 科 41 屬 47 種，單子葉植物 8 科 20 屬 24 種(表.43)；其中原生種共 61 種，歸化植物與栽培植物共 18 種。

表.43 長埤湖植物分類統計

| 類群 | 蕨類植物 | 雙子葉植物 | 單子葉植物 | 合計 |
|----|------|-------|-------|----|
| 科 | 6 | 22 | 8 | 36 |
| 屬 | 7 | 41 | 20 | 68 |
| 種 | 8 | 47 | 24 | 79 |

(2) 特有、稀有種

三次調查所獲的 71 種維管束植物中，只有 1 種為臺灣特有種，即 1 種雙子葉植物：落新婦(表.44)。另外，三次調查中並無在於該湖域尋獲稀有或瀕危植物。

表.44 長埤湖特有與稀有植物

| 科名 | 學名 | 特有性 | 紅皮書等級 | 出現季別 | | |
|------|-------------------------------|-----|-------|------|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 |
| 虎耳草科 | <i>Astilbe longicarpa</i> 落新婦 | Y | LC | | | Y |

(3) 歸化與栽培種

根據調查結果，長埤湖湖域植物資源中包含 17 種歸化植物與 1 種栽培植物(表.45)。栽培植物為野薑花，野薑花栽植於出水口之水道兩側；歸化植物則為霍香薊、紫花霍香薊、大花咸豐草、昭和草、飛機草、小花蔓澤蘭、南美蟛蜞菊、非洲鳳仙花、克非亞草、紫花酢醬草、毛蟲婆婆納、地毯草、馬唐、兩耳草、牧地狼尾草。

表.45 長埤湖歸化與栽培植物

| 科名 | 學名 | 類型 (歸化/栽培) | 出現季別 | | |
|------|--|---------------|------|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 |
| 菊科 | <i>Ageratum conyzoides</i> 霍香薊 | 歸化 | Y | Y | Y |
| 菊科 | <i>Ageratum houstonianum</i> 紫花霍香薊 | 歸化 | Y | | Y |
| 菊科 | <i>Bidens pilosa var. radiata</i> 大花咸豐草 | 歸化 | Y | Y | Y |
| 菊科 | <i>Crassocephalum crepidioides</i> 昭和草 | 歸化 | Y | Y | Y |
| 菊科 | <i>Erechtites valerianaefolia</i> 飛機草 | 歸化 | Y | | |
| 菊科 | <i>Mikania micrantha</i> 小花蔓澤蘭 | 歸化 | | Y | |
| 菊科 | <i>Wedelia trilobata</i> 南美螞蟥菊 | 歸化 | Y | Y | Y |
| 鳳仙花科 | <i>Impatiens walleriana</i> 非洲鳳仙花 | 歸化 | Y | Y | Y |
| 石竹科 | <i>Drymaria diandra</i> 荷蓮豆草 | 歸化 | Y | Y | Y |
| 千屈菜科 | <i>Cuphea carthagenensis</i> 克非亞草 | 歸化 | Y | Y | Y |
| 酢醬草科 | <i>Oxalis corymbosa</i> 紫花酢醬草 | 歸化 | Y | | Y |
| 玄參科 | <i>Veronica peregrina</i> 毛蟲婆婆納 | 歸化 | Y | | |
| 莧科 | <i>Alternanthera philoxeroides</i> 空心蓮子 草 | 歸化 | Y | Y | Y |
| 禾本科 | <i>Axonopus compressus</i> 地毯草 | 歸化 | Y | | |
| 禾本科 | <i>Digitaria sanguinalis</i> 馬唐 | 歸化 | | Y | Y |
| 禾本科 | <i>Paspalum conjugatum</i> 兩耳草 | 歸化 | Y | Y | Y |
| 禾本科 | <i>Pennisetum polystachion</i> 牧地狼尾草 | 歸化 | Y | | |
| 薑科 | <i>Hedychium coronarium</i> 野薑花 | 栽培 | Y | Y | Y |

(4) 季節差異

根據第一季的調查結果，於本溼地樣區內調查獲維管束植物共 25 科 40 屬 43 種(表.46)，其中包括蕨類植物計 3 科 3 屬 3 種，雙子葉植物 12 科 18 屬 20 種，單子葉植物 6 科 12 屬 13 種；其中原生種共 27 種，歸化與栽培種 16 種。無臺灣特有種及稀有植物，歸化植物 15 種，栽培植物 1 種。

根據第二季的調查結果，於該溼地樣區內調查獲維管束植物共 18 科 31 屬 33 種(表.46)，其中包括蕨類植物計 2 科 2 屬 2 種，雙子葉植物 12 科 18 屬 20 種，單子葉植物 5 科 11 屬 11 種；其中原生種共 21

種。歸化與栽培種 12 種。無臺灣特有種及稀有植物，歸化植物 11 種，栽培植物 1 種。

根據第三季的調查結果，於該溼地樣區內調查獲維管束植物共 31 科 48 屬 56 種(表.46)，其中包括蕨類植物計 6 科 6 屬 6 種，雙子葉植物 19 科 29 屬 35 種，單子葉植物 6 科 13 屬 15 種；其中原生種共 44 種。歸化與栽培種 12 種。臺灣特有種 1 種：水柳，無稀有植物，歸化植物 11 種，栽培植物 1 種。

由三次的調查結果來看，長埤湖第一二、一三、二三次間物種組成之 Jaccard's index 分別為 36.40、47.60、45.62，Sørensen's index 分別為 56.01、67.82、65.88，顯示出一二季間物種組成差異較大(表.47)，推測因一二季間調查期間長埤湖進行整治工程，大規模除草所致。

表.46 長埤湖三季間植物資源分類統計(第一季/第二季/第三季)

| | 蕨類植物 | 雙子葉植物 | 單子葉植物 | 合計 |
|----|-------|----------|----------|----------|
| 科數 | 3/2/6 | 16/12/19 | 6/5/6 | 25/18/31 |
| 屬數 | 3/2/6 | 25/18/29 | 12/11/13 | 40/31/48 |
| 種數 | 3/2/6 | 27/20/35 | 13/11/15 | 43/33/56 |

表.47 長埤湖三季間物種組成差異表(Jaccard's index/ Sørensen's index)

| 季別 | 1 | 2 | 3 |
|----|-----|-------------|-------------|
| 1 | 100 | 36.40/56.01 | 47.60/67.82 |
| 2 | | 100 | 45.62/65.88 |
| 3 | | | 100 |

2. 濕生植群

(1) 植群分型

根據調查的結果，可將長埤湖域分為 4 種植群型，分別為野薑花型、荷蓮豆草型、南美蟛蜞菊型、開卡蘆型(表.48、49，圖.26、27)；

第一季設立 4 型、第二、三季維持 4 型。各植群型的植被組成均由地被層構成，三季間主要植群型與優勢物種變動不大，顯示長埤湖的植被組成單純，主要組成物種多為特定幾種物種。

野薑花型：植群形相為挺水型，野薑花為外來栽培植物，在野外歸化嚴重，於低海拔溼地常見物種。栽植於出水口之水道兩側做為景觀植物。

荷蓮豆草型：植群形相為濕生-挺水型，荷蓮豆草為外來歸化物種，野外繁殖力與侵略性極強，適合生長於潮濕或水邊環境。分布於步道旁，為本區最優勢植群。

南美蟛蜞菊型：植群形相為濕生型，南美蟛蜞菊為外來栽培植物，多被當地被植物栽培，於野外歸化嚴重，生長耐性強，於平原、山區皆常見。栽植於休憩區和步道旁。

開卡蘆型：植群形相為挺水型，開卡蘆為原生種，常見於沼澤、湖泊或溪流旁，植株高大可高於 2 m，常成群繁殖，本區僅布於湖泊底端之生態園區。

表.48 長埤湖樣區調查植群分型

| 植群名稱 | 優勢物種 (相對優勢度, %) | 類型(天然/栽培/歸化/入侵) |
|--|-----------------|-----------------|
| 野薑花型 (<i>Hedychium coronarium</i> Type) | 野薑花、長葉腎蕨 | 栽培 |
| 荷蓮豆草型 (<i>Drymaria diandra</i> Type) | 荷蓮豆草、竹仔菜 | 歸化 |
| 南美蟛蜞菊型 (<i>Wedelia trilobata</i> Type) | 南美蟛蜞菊、荷蓮豆草 | 歸化 |
| 開卡蘆型 (<i>Phragmites vallatoria</i> Type) | 開卡蘆、荷蓮豆草 | 歸化 |

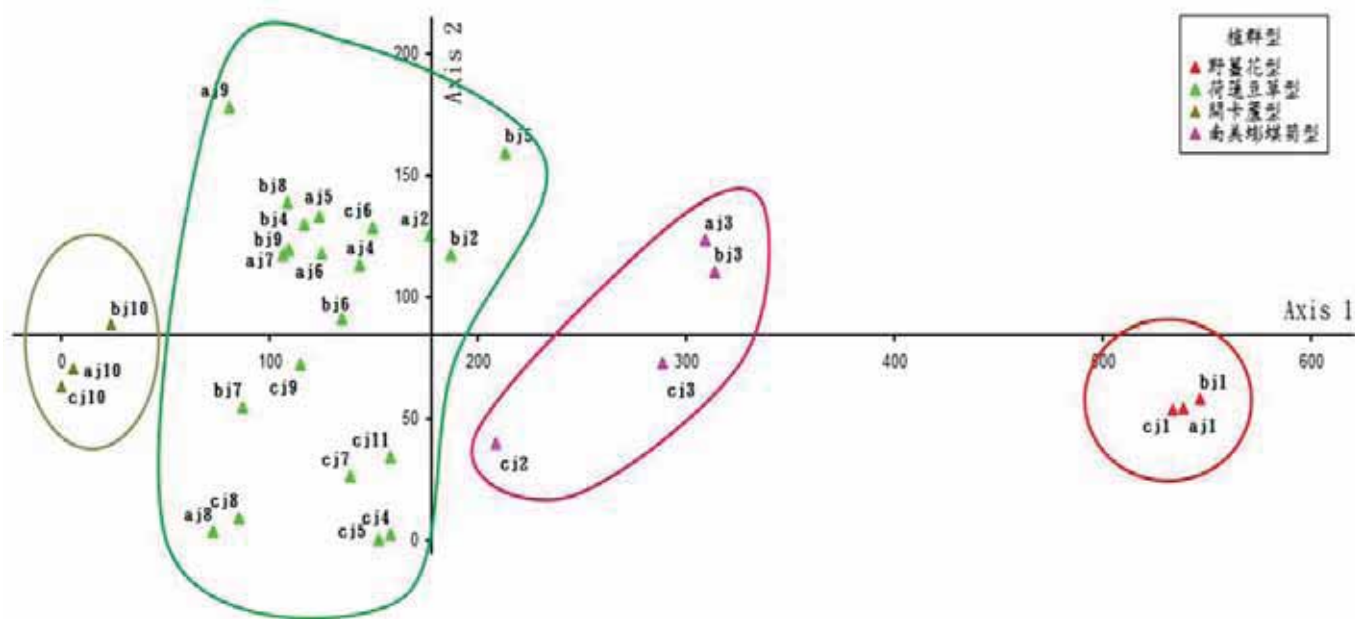


圖.26 長埤湖樣區於 DCA 第一軸及第二軸上之分布情形



圖.27 長埤湖湖域各植群型與樣區景觀

A: 野薑花型；B: 荷蓮豆草型；C: 南美蟛蜞菊型；D: 開卡蘆型

表.49 長埤湖季間樣區調查植群分型結果

| 植群名稱 | 優勢物種 (相對優勢 度, %) | 季相對優勢度(%) | | | 類型(天然 /栽培/歸 化/入侵) |
|---|------------------------|-----------|-------|-------|-------------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | |
| 野薑花型 (<i>Hedychium coronarium</i> Type) | 野薑花 | 76.19 | 87.63 | 69.15 | 栽培 |
| | 長葉腎蕨 | 17.14 | 10.31 | 21.28 | |
| 荷蓮豆草型 (<i>Drymaria diandra</i> Type) | 荷蓮豆草 | 65.16 | 57.49 | 37.58 | 歸化 |
| | 竹仔菜 | 2.39 | 6.25 | 7.35 | |
| 南美蟛蜞菊型 (<i>Wedelia trilobata</i> Type) | 南美蟛蜞菊 | 61.95 | 84.91 | 50.51 | 歸化 |
| | 荷蓮豆草 | 17.70 | 4.72 | 8.59 | |
| 開卡蘆型 (<i>Phragmites vallatoria</i> Type) | 開卡蘆型 | 69.23 | 47.37 | 64.00 | 歸化 |
| | 荷蓮豆草 | 3.85 | 31.58 | 16.00 | |

(2) 季節差異

根據三季的調查結果，顯示植群型無增減，維持 4 型。由圖.28、29 顯示野薑花型於季節間變動最小，荷蓮豆草型於季節間變動最大。主要原因為一二季調查期間有大規模除草所致。

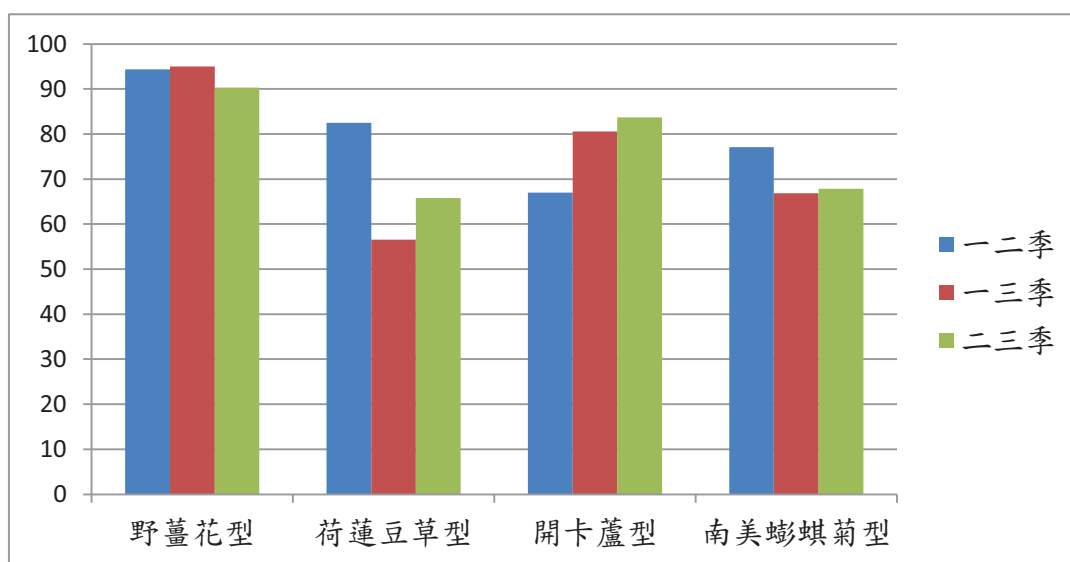


圖.28 長埤湖植群型 Jaccard's similarity index 季間變化圖
(橫軸：植群型，縱軸：指數)

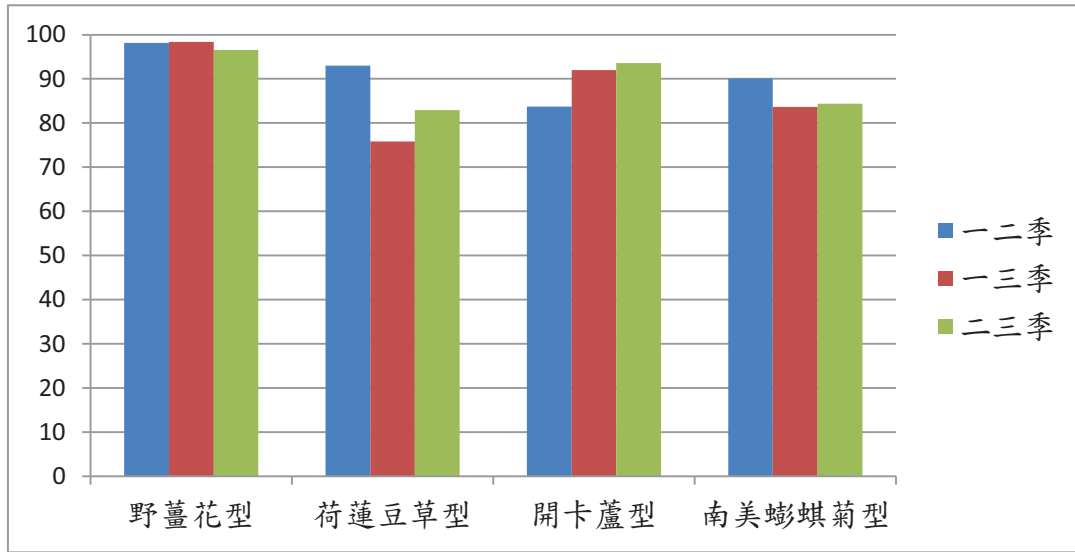


圖.29 長埤湖植群型 Sorenson's similarity index 季間變化圖
(橫軸：植群型，縱軸：指數)

(二)動物

1. 動物資源概述

本湖域於第一、二季間共調查得動物資源 16 目 35 科 61 種，其中包括鳥類共 10 目 23 科 37 種，兩棲類動物共 1 目 3 科 7 種，爬行類共 2 目 5 科 12 種，魚類共 3 目 2 科 2 種(表.50)。

表.50 長埤湖動物資源統計表

| | 鳥類 | 兩棲類 | 爬行類 | 魚類 | 總計 |
|----|----|-----|-----|----|----|
| 目數 | 10 | 1 | 2 | 3 | 16 |
| 科數 | 23 | 3 | 5 | 4 | 35 |
| 種數 | 37 | 7 | 12 | 5 | 61 |

2. 特有種、保育類

本湖域於二季調查到 24 種特有種野生動物(表.51)，臺灣特有種鳥類共計 19 種：大冠鷲、金背鳩、綠鳩、樹鵲、小卷尾、臺灣畫眉、黑枕藍鶺鴒、朱鸕、頭烏線、繡眼畫眉、竹雞、紅嘴黑鶺鴒、白頭翁、灰腳

斑秧雞、五色鳥、黃嘴角鴉、大彎嘴、小彎嘴、山紅頭、臺灣紫嘯鶇，保育物種共計 5 種：大冠鶯、鴛鴦、臺灣畫眉、朱鷗、黃嘴角鴉。臺灣特有種兩棲類共計 1 種：面天樹蛙。臺灣特有種爬行類共計 1 種：斯文豪氏攀蜥，以及 1 種保育物種：食蛇龜。臺灣特有種魚類共計 2 種：粗首馬口鱖、明潭吻鰕虎。

3. 外來種

本湖域於二季調查獲 1 種外來種魚類，為吉利非鯽(表.52)。吉利非鯽原產於非洲及歐亞大陸，早期因為食用魚類而被引入，由於為雜食性魚類，生態幅度廣，現今已廣泛分布於各地低海拔之河川、池沼及溝渠等水域。本種魚不易於與其它魚種雜交。

表.51 長埤湖特有與保育類動物

| 類群 | 科名 | 學名 | 特有性 | 保育等級 | 出現季別 | |
|----|-----|---|-----|------|------|---|
| | | | | | 1 | 2 |
| 鳥類 | 鷹科 | <i>Spilornis cheela</i> 大冠鶯 | Y | II | Y | |
| | 雁鴨科 | <i>Aix galericulata</i> 鴛鴦 | | II | | Y |
| | 鳩鴿科 | <i>Streptopelia orientalis</i> 金背鳩 | Y | | Y | Y |
| | 鳩鴿科 | <i>Treron sieboldii</i> 綠鳩 | Y | | Y | Y |
| | 鴉科 | <i>Dendrocitta formosae</i> 樹鴉 | Y | | Y | Y |
| | 卷尾科 | <i>Dicrurus aeneus braunianus</i> 小卷尾 | Y | | | Y |
| | 噪眉科 | <i>Garrulax taewanus</i> 臺灣畫眉 | Y | II | Y | Y |
| | 王鷓科 | <i>Hypothymis azurea</i> 黑枕藍鷓 | Y | | Y | Y |
| | 黃鷓科 | <i>Oriolus traillii</i> 朱鷓 | Y | II | Y | Y |
| | 雀眉科 | <i>Alcippe brunnea</i> 頭烏線 | Y | | Y | Y |
| | 雀眉科 | <i>Alcippe morrisonia morrisonia</i> 繡眼畫眉 | Y | | Y | Y |
| | 雉科 | <i>Bambusicola thoracica</i> 竹雞 | Y | | Y | Y |
| | 鶇科 | <i>Hypsipetes leucocephalus nigerrimus</i> 紅嘴黑鶇 | Y | | Y | Y |

| | | | | | | |
|-----|-----|--|---|----|---|---|
| | 鶇科 | <i>Pycnonotus sinensis formosae</i> 白頭翁 | Y | | Y | Y |
| | 秧雞科 | <i>Rallina eurizonoides formosana</i> 灰腳斑秧雞 | Y | | | Y |
| | 鬚鴉科 | <i>Megalaima nuchalis</i> 五色鳥 | Y | | Y | Y |
| | 鴟鵂科 | <i>Otus spilocephalus hambroeki</i> 黃嘴角鴟 | Y | II | Y | Y |
| | 畫眉科 | <i>Pomatorhinus erythrogenys erythrocnemis</i> 大彎嘴 | Y | | Y | Y |
| | 畫眉科 | <i>Pomatorhinus ruficollis musicus</i> 小彎嘴 | Y | | Y | Y |
| | 畫眉科 | <i>Stachyris ruficeps praecognita</i> 山紅頭 | Y | | Y | Y |
| | 鶇科 | <i>Myophonus insularis</i> 臺灣紫嘯鶇 | Y | | | Y |
| 兩棲類 | 樹蛙科 | <i>Kurixalus idiotocus</i> 面天樹蛙 | Y | | Y | Y |
| 爬行類 | 飛蜥科 | <i>Japalura swinhonis</i> 斯文豪氏攀蜥 | Y | | Y | Y |
| | 地龜科 | <i>Cuora flavomarginata</i> 食蛇龜 | | II | | Y |
| 魚類 | 鯉科 | <i>Opsariichthys pachycephalus</i> 粗首馬口鱮 | Y | | Y | Y |
| | 鰕虎科 | <i>Rhinogobius candidianus</i> 明潭吻鰕虎 | Y | | Y | Y |

表.52 長埤湖歸化種動物

| 類群 | 科名 | 學名 | 出現季別 | |
|----|-----|----------------------------|------|---|
| 魚類 | 慈鯛科 | <i>Tilapia zillii</i> 吉利非鯽 | 1 | 2 |
| | | | Y | Y |

4. 季節差異

第一季共調查得動物資源 15 目 30 科 49 種，包括：鳥類共計 9 目 18 科 30 種；兩棲類共紀錄 1 目 3 科 5 種；爬行類共計 2 目 5 科 9 種；魚類共記錄 3 目 4 科 5 種(表.53)。

第二季共調查得動物資源 16 目 35 科 61 種，包括：鳥類共計 10

目 23 科 37 種；兩棲類共紀錄 1 目 3 科 7 種；爬行類共計 2 目 5 科 12 種；魚類共記錄 3 目 4 科 5 種(表.53)。

調查物種以鳥類多樣性最高且優勢度最低(表.54)，兩季調查上鳥類差異主要為第二季調查時多了一些候鳥，例如鴛鴦、磯鶻及花嘴鴨等。其他因第一季調查正值梅雨季，調查期間也偶有小雨，因此其它類別的差異應該是受到梅雨影響所致。

表.53 長埤湖季間動物資源統計(第一季/第二季)

| | 鳥類 | 兩棲類 | 爬行類 | 魚類 | 總計 |
|----|-------|-----|------|-----|-------|
| 目數 | 9/10 | 1/1 | 2/2 | 3/3 | 15/16 |
| 科數 | 18/23 | 3/3 | 5/5 | 4/4 | 30/35 |
| 種數 | 30/37 | 5/7 | 9/12 | 5/5 | 49/61 |

表.54 長埤湖季間動物優勢度、歧異度、豐富度及均勻度資源統計(第一季/第二季)

| | 鳥類 | 兩棲類 | 爬行類 | 魚類 |
|-----|---------------|-------------|-------------|-------------|
| 優勢度 | 0.049/0.048 | 0.319/0.172 | 0.138/0.163 | 0.314/0.312 |
| 歧異度 | 1.393/1.416 | 0.566/0.801 | 0.905/0.839 | 0.557/0.557 |
| 豐富度 | 12.873/14.463 | 2.497/3.532 | 6.802/5.072 | 1.971/1.921 |
| 均勻度 | 0.618/0.563 | 0.353/0.471 | 0.769/0.608 | 0.274/0.267 |

表.55 三湖調查總表

| | | 三湖調查結果總表 | | |
|------|--|--|---|------|
| | | 雷公埤 | 梅花湖 | 長埤湖 |
| 水質調查 | 水深 | 1.5 | 1.78 | 2.30 |
| | pH | 6.64 | 7.17 | 6.81 |
| | 導電度 | 182.7 | 123 | 69.9 |
| | 硝酸態氮 | 4.05 | 1.47 | 1.68 |
| | 總磷 | 0.66 | 0.13 | 0.43 |
| 植物物種 | 總物種 | 65 | 74 | 79 |
| | 原生種 | 42 | 28 | 61 |
| | 特有種 | 1 | 1 | 1 |
| | 外來種 | 23 | 16 | 18 |
| 動物物種 | 總物種 | 41 | 72 | 61 |
| | 特有種 | 12 | 25 | 24 |
| | 保育種 | 0 | 9 | 5 |
| | 外來種 | 3 | 4 | 1 |
| 議題 | 1. 居民生活與水質劣化 2. 周遭土地商業化 3. 鄰近水域的道路無緩衝區域 4. 周遭環境設施老舊缺乏管理規劃 5. 因淤泥埤塘生態劣化 | 1. 周邊利用過度商業化 2. 水域及水質劣化 3. 周遭服務及配套設施不足 4. 地權與開發議題對生態的影響甚大 | 1. 朝觀光用途發展經營不易 2. 溼地與周邊社區缺乏聯繫 3. 引入其他區域植物破壞當地生態 4. 過於人工的開闢缺乏自然生態概念 | |

(四) 結論與建議

1. 生態旅遊適宜性

本次調查的三個湖泊，環境優美各具特色，附近可提供活動的景點多，生物種類豐富，很適合推廣生態旅遊的活動。梅花湖備有完整環湖步道，可供步行健行與騎乘腳踏車或協力車環湖，水上還有遊艇導覽解說服務可供選擇。長埤湖雖然只有單邊環湖步道，但也應此保

留了人與野生動物的距離。兩湖周邊皆有森林環繞，風景優美。雷公埤為天然湧泉湖泊，可觀察湧泉冒出時伴隨的氣泡，極具景觀教育功能，假日時也常可發現有釣客垂釣。

生態旅遊是「降低生態衝擊」、「具環境責任」、「尊重當地文化」，且「利益歸於當地社區」的一種旅遊型態。透過文獻收集、生態調查及生態點位分級等方式，將當地的生態及文化包裝成為商品，透過遊客的消費，讓利益可以全區域共享，而且這樣的旅遊活動，是建立在當地重視生態保育及環境保護的基礎上，並具有永續發展的觀念，建議整體的建構流程如下圖.30。

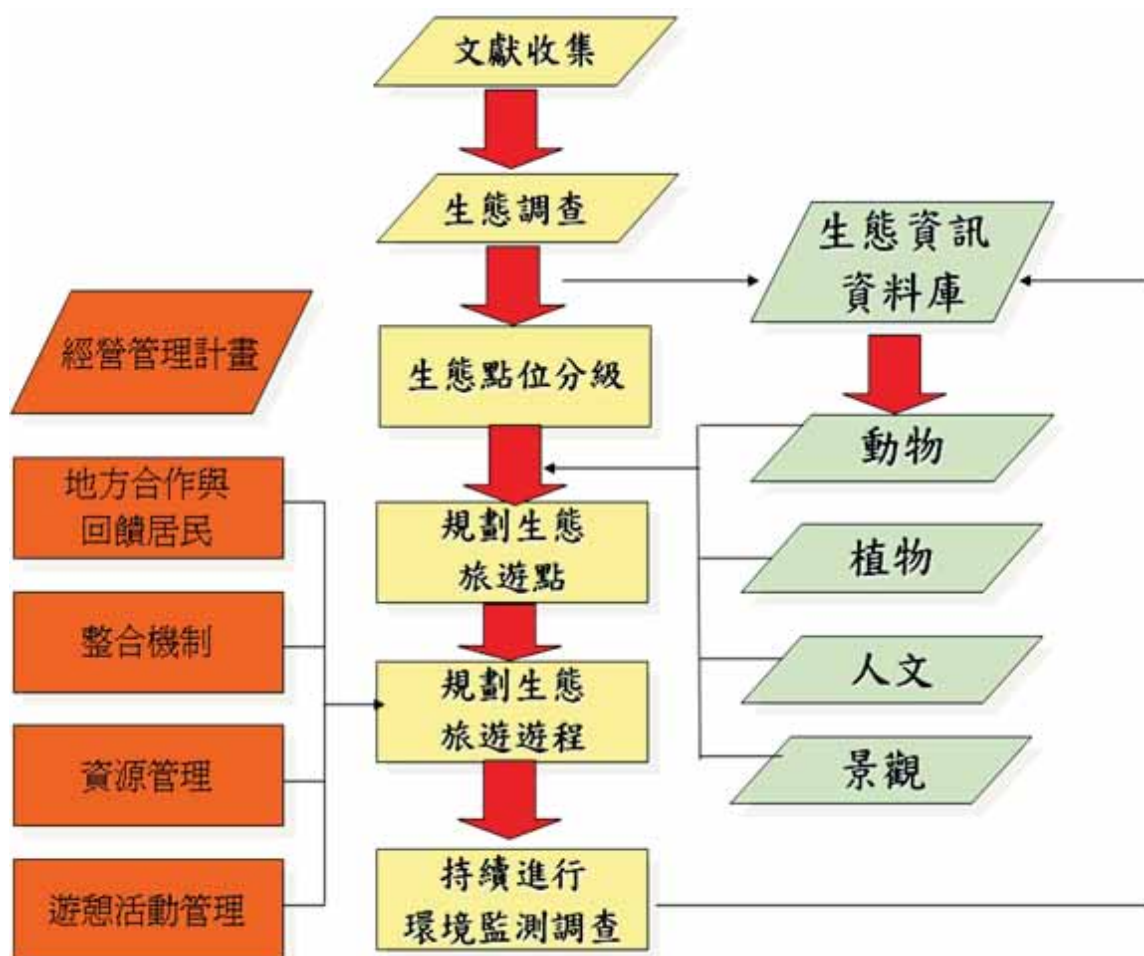


圖.30 生態旅遊整體建構建議流程圖

2. 保育類物種的保護

本次調查地點為平地至淺山湖泊，天然植被多已被開發過，植物方面只發現三種臺灣特有種，即水社柳、水柳及落新婦。其中水社柳為紅皮書中的瀕危物種，分布於全島低海拔之溼地，但原生棲地與原生植群已稀少。動物保育類物種包括鳥類的鳳頭蒼鷹、大冠鷲、領角鴉、黃嘴角鴉、鴛鴦、紅山椒鳥、台灣畫眉及朱鸕等，及爬行類的食蛇龜、雨傘節等。各種保育類物種的簡介如下：

鳳頭蒼鷹廣佈在全省濕潤的闊葉林或針葉林，以小型的哺乳類、蜥蜴、蛙類、大型昆蟲及鳥類為食。有強烈領域性，生性凶猛，常從隱密的棲枝快速的攻擊，因為棲地遭受人為開發、破壞而有越來越少的趨勢。

大冠鷲常出現在中、低海拔山區，頗能適應人類開墾過的山坡地，主要以爬行類為食，特別是蛇類，常藉熱氣流盤旋天空，3-5月為繁殖季，可觀察到成對盤旋，並不時的鳴叫著。

領角鴉為中、低海拔普遍分布之貓頭鷹，白天通常站在繁密樹葉的樹枝上休息，黃昏之後才出來活動，以小鳥等小動物為食。

黃嘴角鴉在台灣為不普遍留鳥，為夜間活動型的猛禽，通常在日落不久後才開始活動，經常單獨活動，白天通常停棲在濃密的樹林中，以昆蟲、蜥蜴、蛙類、老鼠甚至鳥類為食。典型的繁殖季在3到6月，繁殖季時經常在黃昏鳴叫，聲音為低頻的連續音節『噓—噓—』，求偶鳴唱時，可連續鳴叫好幾分鐘。但隨著低海拔森林被開發，族群與數量也隨著棲地破碎化而減少。

鴛鴦為候鳥或部分留鳥，分布於亞洲東部，棲息於溪流、沼澤、

湖泊等處，常見於闊葉樹林環繞的沼澤或蘆葦叢生的水面，白天在水中活動，夜間則在闊葉樹林中活動，保護其棲息的湖水及闊葉林，才是保育鴛鴦最好的方法。

紅山椒鳥普遍分布於中、低海拔山區，棲息於闊葉樹林中，飛翔時呈波浪狀，兩翼色彩十分醒目。性喜群棲，通常於樹林上層活動，主要以昆蟲和其幼蟲及植物的果實為食。

台灣畫眉經常出現在高草原，通常成小群出現於中、低海拔之闊葉林及次生林中，叫聲宏亮，生性害羞怕人，通常只聞其聲不見其影。

朱鸕屬於瀕臨絕種保育類，常單獨或成小群出現於低海拔地區之闊葉林中，近年來在宜蘭各山區步道較常發現，常隨紅山椒、小卷尾等混群一起活動，飛行時，呈波浪狀曲線前進。主要以昆蟲、植物之果實等為食，在台灣屬於不普遍之特有亞種留鳥，僅少數較原始及干擾較少的山區有穩定出現之紀錄。

食蛇龜的背甲深褐紅色，中央有一道淡黃色的稜脊，背甲邊緣常為淡黃色，頭部兩側及喉部為淡黃色，眼後有一明顯黃色縱帶。分布在全台中低海拔山區林相較完整的森林及其附近的環境，為陸棲性淡水龜，主要棲息於低海拔森林及其邊緣地帶。屬雜食性，以植物的果實、種子、莖葉、嫩芽及節肢動物、蚯蚓、小型螺類等無脊椎及部分脊椎動物屍體為食。

雨傘節為應予保育的保育類動物，屬於夜行性，大多生活在平地至低海拔山區較潮濕的地方，個性溫和，但毒性甚強，遭其咬傷的平均死亡率約近四分之一，和百步蛇差不多。

保育類物種只出現在長埤湖及梅花湖，只要這些區域目前周圍的

森林植被環境保持良好，地形地貌盡量不要改變，這些物種並會有消失的情形；雷公埤因為周圍環境開發較多，所以都是一些低海拔平野常見的物種。

3.太多的人工設施 將降低生態旅遊品質

本次調查發現長埤湖多了一些人工設施，預計將來的計畫還有可能在湖的對岸尚未開發的地方，建構浮筒人行步道，強烈建議應該停止這樣的開發行為，因為長埤湖之所以異於其它都會公園的水池，正是因為它的原始性，這次在長埤湖所調查到的鴛鴦、花嘴鴨、紅山椒及朱鷗等，大多是在對岸森林中發現，尤其是鴛鴦及花嘴鴨等水鳥，更是利用對岸的一些隱密支流，成為其棲息躲藏的好地方，如果建構了環湖的人行步道，不但這些鳥類會容易受到驚嚇，將不會再到這裡來，對於遊客也沒有特別的意義，生態旅遊吸引人的地方，就在其生態豐富與原始性，所以強烈建議減少這些人為且意義不大的設施，否則就跟都會公園沒甚麼兩樣，只有人為景觀，無鳥聲蟲鳴，無法吸引遊客前來遊玩。

4.環境的綠化以生態綠化為原則

許多開發區在做綠化工程時，採用了很多的外來物種，外來物種有些很特別，很少見，具有美化環境的功效，但是卻比較少跟附近田野、山區的野生動物產生互動或互相依存的關係，如果開發區綠化，能多採用生態綠化，相信附近區域裡面的野生動物種類將會增多，生活也會更有生趣，對環境保育也更有良好功效。

本研究在長埤湖所調查到的植群以外來物種佔絕對優勢，主要為荷蓮豆草與南美螞蟥菊。荷蓮豆草研判為自然歸化，但南美螞蟥菊則

為人為刻意栽植。於第三次到查時發現步道旁約 0.5 公尺寬有新整地撒播種子，將來須特別注意栽植物種為何?如為外來種則需警慎評估後續之環境與生態影響。

本研究在長埤湖所調查到的植群以外來物種佔絕對優勢，主要為荷蓮豆草與南美蟛蜞菊。荷蓮豆草研判為自然歸化，但南美蟛蜞菊則為人為刻意栽植。於第三次到查時發現步道旁約0.5公尺寬有新整地撒播種子，將來須特別注意栽植物種為何?如為外來種則需警慎評估後續之環境與生態影響。

三、 宜蘭地區溼地清冊資料的建立

根據亞洲溼地清冊的層級分法，是將台灣區域獨立列入 Level I 的層級，歸屬於島嶼型溼地。

依照亞洲溼地清冊手冊之精神，台灣區應分列數個 Level II 的次區域。由於世界野生動物基金會(World Wildlife Foundation, WWF)在進行生態區 (Ecoregion) 劃分時，台灣島是分為台灣西部與台灣東部兩個區域。台灣因為中央山脈阻絕，在生物地理上，東部與西部的生物不盡相同，在演化上，即使同一物種，在台灣西部之北、中、南區，東部的東北區與花東區，也可能山脈地理之阻絕，各自在當地演化，不同區的基因有分化之趨勢。因此，Level II 的區域劃分宜考慮生態區與生物地理分布之特徵。

而由於拉姆薩公約手冊十分強調水（資源、流域）的管理與溼地間的緊密關係，在 Level II 的分區宜考慮流域管理的機制。基於生態區、生物地理的特色，以及在管理上需有流域觀念，本計畫將 Level II 之分區，以河川流域為分區基準。如此，宜蘭縣區域，可以劃分為兩個 Level II 區域，

一為蘭陽溪流域，含蘭陽溪流域、頭城沿海、新城溪流域；二為南澳和平溪流域，含南澳溪、東澳溪、和平溪流域，比較需要注意的是和平溪流域的溪北區域在行政區上隸屬於宜蘭縣南澳鄉，而溪南區域在行政區上隸屬於花蓮縣和平鄉，也就是這個 Level II 的區域範圍包含部分的花蓮縣政府管轄之區域。

亞洲溼地清冊手冊在 Level III 的分區中，是將生態特徵接近的溼地群與周遭環境，組合成一個所謂的溼地綜合區(wetland complex)。台灣因為海拔高度變化梯度大，造成溫度氣候環境特徵有很大的差異，不同海拔高度之溼地生態特徵差異顯著。因此，本計畫將 Level II 的流域，依海拔高度，分為高海拔、中高海拔、平原、海岸等四個 Level III 的溼地綜合區。茲將宜蘭地區溼地系統 Level I 至 Level III 各層級組織繪圖於圖.31。Level IV 則是各溼地的資料，茲將各溼地的名稱、位置列在圖.32 表.56。

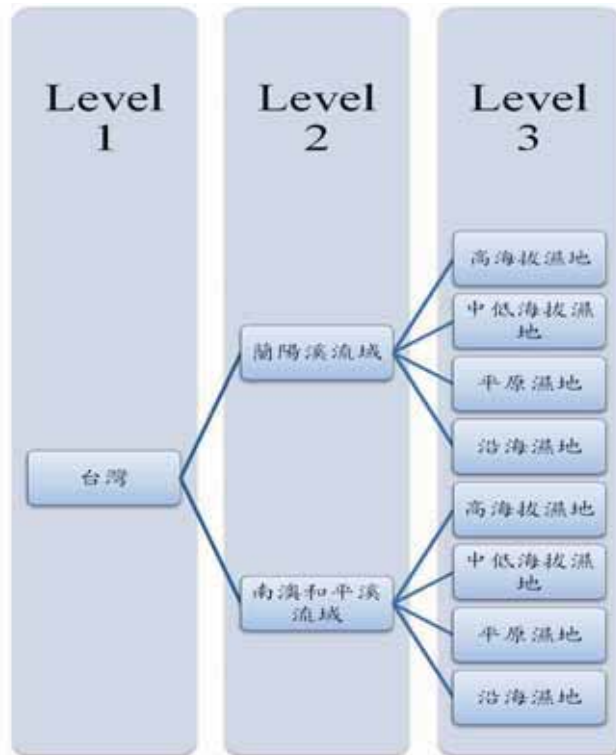


圖.31 Level I~Level III 層級圖

表. 56 Level IV 溼地名錄

| 蘭陽溪流域 | | | | 南澳和平溪流域 | | | |
|--|--|---|---|---------|-------------------|------|-------------------------------|
| 高海拔溼地 | 中低海拔溼地 | 平原溼地 | 沿海溼地 | 高海拔溼地 | 中低海拔溼地 | 平原溼地 | 沿海溼地 |
| 邊吉岩池 多家屯池 審馬陣池 魔葉名病池 巴都諾府池 | 加羅湖群 神代池 三星池 明池 小情池 棲蘭池 大情池 拳頭母池 松羅湖 長埤湖 九芎湖 崙埤 中嶺池 冷埤 雙連埤 奎埤 蜆埤 草埤 崩山湖 軟埤 草湍湖 後湖仔湖 | 小埤 梅花湖 太陽湖 大湖 雷公埤 龍潭湖 深溝淨水場 | 石門溪口 蕃薯寮溪口 大溪溪口 石壁溪口 梗枋溪溪口 竹安溼地 蘭陽溪口 五十二甲 無尾港 | 無 | 翠峰湖 飯包池 神秘湖 | 無 | 東澳溪口 南澳溪口 漢本溼地 和平溪溪口 |



圖.32 溼地分布圖

(一) Level I 台灣島

層級一是以大河川流域(Basin)或生態區(Ecoregion)為一個單位，比例尺在百位分之一，在此分類層集中，本計畫主要調查範圍為台灣，調查項目有氣候、植被、生態區等等。台灣是生長、居住最熟悉得地方，對於清

冊中要調查的項目也比較清楚。

台灣位於東亞地理區，面積約 3.6 萬平方公里；在柯本氣候分類中屬於副熱帶季風氣候區，特徵是夏季高溫多雨，台灣因位於亞熱帶及熱帶交界所以植群分布複雜，也隨著氣候及海拔高度呈現不同變化，森林則是陸域最大的生態系。在台灣約有 100 處由內政部營建署評選出的國家重要溼地，其中國際級溼地 2 處、國家級溼地 40 處，其餘為地方級溼地。

(二) Level II 蘭陽溪流域、南澳和平溪流域

層級二是以次流域(sub-basin)或次區域(sub-region)為單位，將層級一的大河川流域或生態區分為數個次流域或次區域，比例尺約在二十五萬分之一，本計畫參考水利署的河川流域管理劃分的方式，而小河川流域則併入附近的主要河川，在此本分類層級中主要調查範圍為蘭陽溪流域和南澳和平溪流域。

蘭陽溪流域，以蘭陽平原上的河川與其上游集水區為主，本計畫將頭城沿海的小河川流域、得子溪口流域與新城溪流域包含在蘭陽溪流域內；南澳和平溪流域除了南澳、和平溪之外包含了南澳鄉的東澳溪與其他小河川。因以流域區分在行政區域上難免會有些跨界，像蘭陽溪流域流經行政區主要是在宜蘭縣內但南澳和平溪流域就流經宜蘭縣內及花蓮縣內的秀林鄉。而在跨行政區域的集水區管理經營則須雙方的相互協調。

(三) Level III 高海拔溼地、中低海拔溼地、平原溼地、沿海溼地

層級三為溼地綜合區 (Wetland Complex)，是將層級二的次區域，劃分為更多的小區域，每一個小區域有數個溼地，其溼地類型與生態、人文環境狀態較為接近。在本分類層級將延續上一層級的分類將蘭陽溪流域和南

澳和平溪流域，利用海拔區分，分成高海拔溼地、中地海拔溼地、平原溼地、沿海溼地，調查項目更為精確，像是經緯位置、氣候資料、土壤類型、水質、生物特性、人口統計之類等等。但目前，缺少長期的監測資料。因為溼地類型與相關生態人文狀態接近，在縣級的經營管理上，可以依照這幾個綜合區分別列出管理的重要方向。

在高海拔區域，氣溫較低，環境特徵帶有部分的溫帶環境氣候特徵，湖泊溼地有些特徵，如土壤有機質含量、季節性的酸性土壤、泥碳苔等，有些接近於溫帶區域泥碳沼澤(peatland)主要的特徵，但在夏季溫度高降水豐時，大量的地面水進入溼地，又不呈現與泥碳沼澤相同之特性。中海拔地區的溼地大多容易到達，常會有登山客或是渠克去遊玩，但受到的干擾仍比平原沿海溼地還要少。有些平原溼地因離村落較近會有些人直接湖裡洗衣或是玩水，雖然溼地有自淨的能力，但長期地屋然還是會造成溼地的退化。

在高海拔區域外的三個區域，因較易到達而面臨許多環境壓力，像是觀光發展、鄰近村落、工業發展等等的問題，因為這些因素對溼地造成的壓力，本計畫先針對平原溼地及沿海溼地進行調查。

(四) Level IV 雷公埤、梅花湖、長埤湖

層級四則為溼地棲地 (Wetland habitat)，本計畫中使用的比例尺為五千分之一或一萬分之一，目前則列出各溼地目錄，並針對已經有資料的部分填寫相關清冊項目資料。本計畫選定的三個溼地，分別是雷公埤、梅花湖、長埤湖，這三個湖泊溼地分別代表了高遊憩發展、中遊憩發展與社區型溼地。

這三個湖泊皆有受到輕微的水質汙染，其中又以梅花湖的汙染較嚴重，可能是因為當地發展觀光的原因。再來是外來種的問題，這三個湖泊因觀光取向人工種植了不少植物，但卻都是外來種，這樣會影響原生的物種，像是在雷公埤發現一珍貴的原生物種水社柳，水社柳在早期是低海拔地區常見的水生植物，但在三個調查湖泊中只有雷公埤才有，除了植物的問題，魚類的外來種也逐漸取代本土魚類，所以外來種的問題值得我們注意，應該如何復育溼地才是真正地對生態有幫助。

在沿海溼地的部分，從宜蘭北端一直向下分別有石門溪口、蕃薯寮溪口、大溪溪口、石壁溪口、梗枋溪溪口、竹安溼地、蘭陽溪溼地、五十二甲溼地、新城溪溪口。本計畫參考了前人的研究資料查詢了五十二甲溼地、無尾港和蘭陽溪溪口。沿海區域大部分被當作農田及水田還有魚塭，這些地方許多是水鳥的棲地，不該毫無節制地開發它需要被社會大眾注意。

(五) 清冊填寫結果檢討

根據亞洲溼地清澈的調查項目依序填的結果發現，有許多的資料無法填寫，且大多集中在 Level IV，這些無法填寫的資料大多許於須長期監測與實地調查的資料。而其中本計畫調查的三個湖泊能填寫得資料又比參考前人研究多了些詳細調查的結果。

表.57 Level IV 資料填寫完整不比較表

| | 溼地名稱 | 地理位置 | 氣候特徵 | 生態特徵 | 棲地分類 | 溼地的利益及服務 | 土地和水的利用 | 管理議題和威脅 | 監測和管理計畫 |
|------|------|------|------|------|------|----------|---------|---------|---------|
| 計劃調查 | 梅花湖 | ◎ | ◎ | ○ | ○ | ○ | ○ | ◎ | ◎ |
| | 長埤湖 | ◎ | ◎ | ○ | ○ | ○ | ○ | ◎ | ◎ |
| 前人資料 | 五十二甲 | ◎ | ○ | △ | △ | — | — | — | ○ |
| | 無尾港 | ◎ | ○ | △ | △ | — | — | — | ○ |

註：◎表非常完整、○表尚可、△表不完整、—表無資料

由表.60 可知，因詳細調查的結果較能依照亞洲溼地清冊的調查項目去填寫，而一般民間團體的研究或其他研究較無法符合清冊所需填寫的項目。也許之後政府能訂定一套標準的調查作業項目，這樣能方便溼地清冊地填寫及有助於清冊的推廣。

第五章 大尺度溼地管理保育策略

一、宜蘭溼地的變遷(水系的改變)與造成的原因

(一) 探討目標說明

宜蘭地區湖泊數量為全台之最，相較於桃園與新竹地區湖泊的差異，主要是因自然環境與氣候條件的配合所形成，而不像其後者是因灌溉及民生需求，而利用人工方式所建立的埤塘，換個角度來看，宜蘭地區的湖泊密度與桃園新竹的湖泊密度相比，也是最高的地區。就現今的溼地定義來看，不論是自然或人工建造的湖泊與埤塘，都屬於溼地的一部分，也因此溼地範圍顯得更加的廣泛。

隨著時代的演變，人類活動越來越頻繁，土地卻始終是有限的，許多的農業與經濟發展逐漸將焦點轉往看似平凡但卻隱藏著豐富價值的溼地環境，藉由研究不同時期溼地環境及其周遭水系與土地利用變化，便顯得更加重要，不僅對於環境保育能有所依據，也能維護生態環境，並提供遊憩場所等多元化的功能。

研究溼地變遷可透過許多不同的方式，如歷年的航空照片、衛星影像、地圖、土地利用表以及當地居民的口述資料，並綜合氣候資料便可研究出過往溼地變化的情況，並利用此一數據推估往後溼地可能的變遷情形。航空照片與衛星影像不僅可看出溼地所在位置，也可進行各種數值的分析，根據其周邊水系的變化情形，了解其影響範圍及情況。

由於計畫區域幅員較大，為使研究在時間與經費可操作的範圍內，

一、宜蘭溼地的變遷(水系的改變)與造成的原因

適當瞭解宜蘭溼地變遷情形與原因。本計畫擬就蘭陽平原沿海溼地範圍進行研究，收集相關圖資，進行溼地變遷之探討。工作目標如下：

1. 應用不同時期土地覆蓋圖，探討蘭陽平原沿海土地利用變遷情形。
2. 分析變遷交叉表。
3. 探討造成蘭陽平原沿海溼地變遷的潛在因子。

(二) 探討範圍

本研究地區以宜蘭縣國道五號公路為準，北起頭城鎮國道五號雪山隧道南口，往東延伸至海岸線，最南端為蘇澳鎮省道二號蘭陽第二隧道北口，(圖.33 紅色線部分為國道五號宜蘭平原段路線圖，紅點為蘭陽第二隧道北口)。研究區內的鄉鎮分別有頭城鎮、礁溪鄉、壯圍鄉、宜蘭市、五結鄉、冬山鄉及蘇澳鎮等，沿途經過的河川有得子口溪、宜蘭河、蘭陽溪、冬山河、新城溪等。

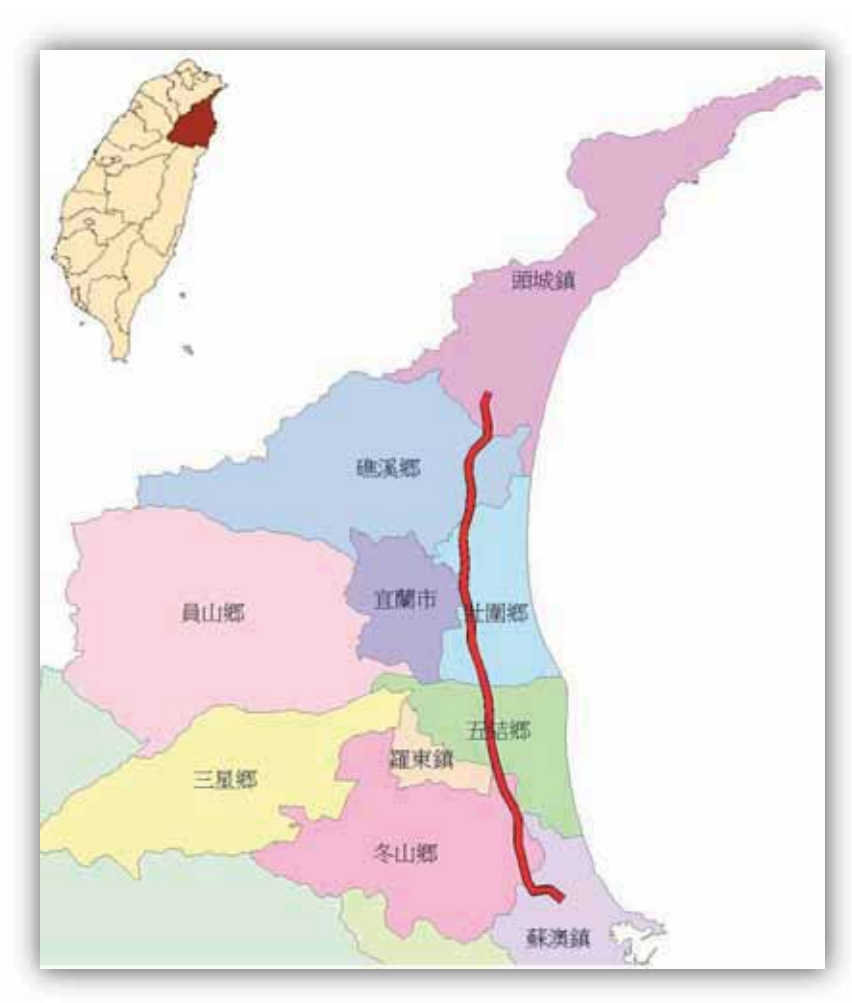


圖.33 研究範圍(紅線為國道五號)

(三) 材料與方法

本計畫主要使用台灣堡圖兩萬五千分之一經建版地圖、航空照片做為判識及分析之主要資料，並利用地理資訊系統 GIS 軟體分別將其數化後分析各期土地利用的變化。所使用圖資如下：

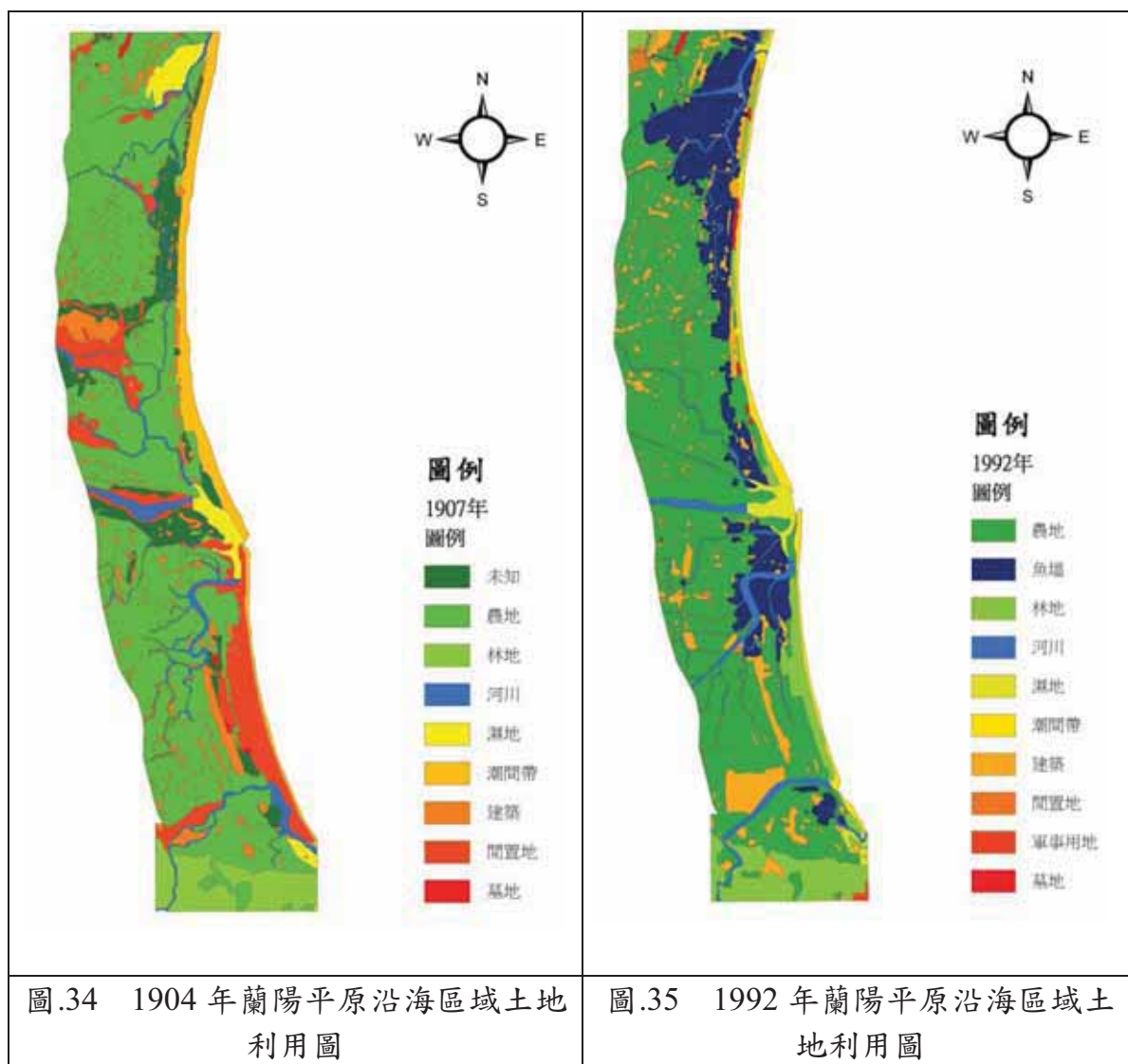
1. 1904 年台灣堡圖
2. 1992 年經建版地圖
3. 2003 年航空正射影像圖

一、宜蘭溼地的變遷(水系的改變)與造成的原因

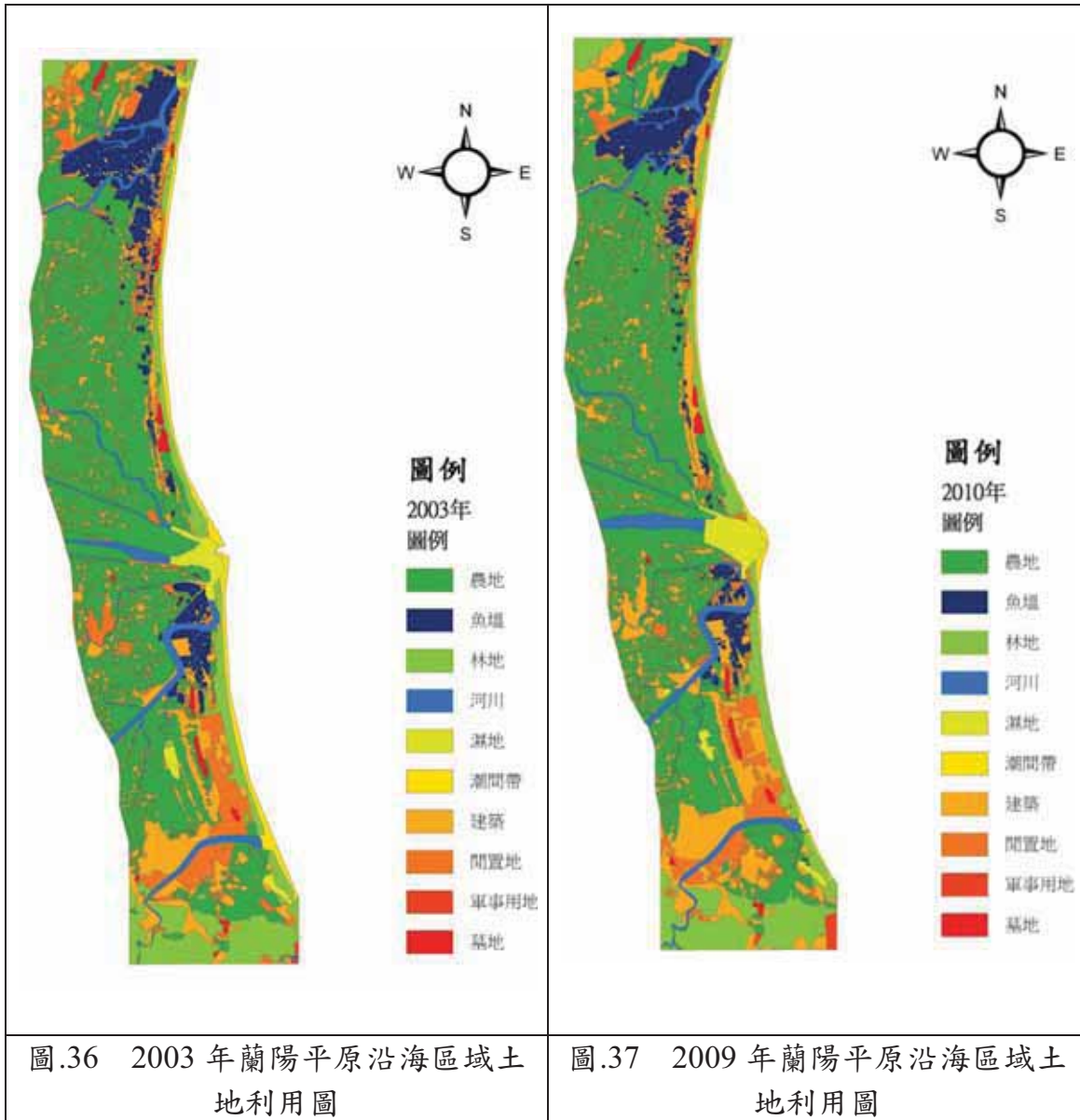
4. 2009-2010 年航空正射影像圖。

(四) 結果與討論

經過座標轉換與數化整理後之各時期土地利用分區圖如下圖。



一、宜蘭溼地的變遷(水系的改變)與造成的原因



1. 各時期土地利用類型比較

針對四個不同時期的土地利用圖進行探討及分析，藉以了解各種類型在不同年份面積及所占百分比之消長情形。表.58 為各年各類型土地利用所占的面積與百分比，面積占最多為農地，有 6670.4ha，溼地占的面積有 354.6ha，另未知用地占 917.5ha。經由圖.34 得知，1904 年為日治時期，宜蘭地區於當時，主要的生產力多以農業為主，因此農地所占比率超過總體面積一半以上，占 55.6%，而本研究主要探討

一、宜蘭溼地的變遷(水系的改變)與造成的原因

的對象溼地於 1904 年時所占面積並不多，僅占總面積 3%，但在 1904 年時有一分類為未知，其所占面積為 7.6%，由圖中可看出此類型分布多集中於河流周邊，及沿海潮間帶附近，因此經由推論得出未知類型可能有部分是無法利用的灘地，屬於無法耕種與利用之地，而這些灘地極有可能為目前我們所認定的溼地類型的一種，因此若將此類納入溼地類型中，則 1904 年時，溼地面積所占的比例將會達到 10.6%。

表.58 各年各種土地利用類別面積與百分比

| 年 土地利 用類別 | 1904 | | 1904 * | | 1992 | | 2003 | | 2010 | |
|-----------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| | 面積(ha) | 百分比 | 面積(ha) | 百分比 | 面積(ha) | 百分比 | 面積(ha) | 百分比 | 面積(ha) | 百分比 |
| 未知 | 917.5 | 7.6% | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 農地 | 6670.4 | 55.6% | 6670.4 | 55.6% | 6863.3 | 56.3% | 5836.4 | 47.6% | 5603.8 | 45.5% |
| 魚塭 | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 1906.9 | 15.6% | 1009.9 | 8.2% | 937.9 | 7.6% |
| 林地 | 686.1 | 5.7% | 686.1 | 5.7% | 1007 | 8.3% | 1249.6 | 10.2% | 1226.4 | 10.0% |
| 河川 | 616.8 | 5.1% | 616.8 | 5.1% | 582.7 | 4.8% | 594 | 4.8% | 674.3 | 5.5% |
| 溼地 | 354.6 | 3.0% | 1272.1 | 10.1% | 181.5 | 1.5% | 211.9 | 1.7% | 271.3 | 2.2% |
| 潮間帶 | 640.2 | 5.3% | 640.2 | 5.3% | 362 | 3.0% | 326.6 | 2.7% | 206 | 1.7% |
| 建築 | 852 | 7.1% | 852 | 7.1% | 1187.1 | 9.7% | 1883.5 | 15.3% | 2527.8 | 20.5% |
| 閒置地 | 1228 | 10.2% | 1228 | 10.2% | 44.7 | 0.4% | 1039.4 | 8.5% | 716.6 | 5.8% |
| 軍事用地 | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 14.3 | 0.1% | 8.9 | 0.1% | 42.2 | 0.3% |
| 墓地 | 31.9 | 0.3% | 31.9 | 0.3% | 45.8 | 0.4% | 110.7 | 0.9% | 114.9 | 0.9% |

* 將未知之土地利用類邊，歸於溼地後之面積

1992 年各類型土地利用所占的面積與百分比，面積最多的還是以農地為主，占 6863.3ha，其次為魚塭，占 1906.9ha，而溼地面積則占 181.5ha，經由圖.35 可得知，農地所佔的土地範圍依舊非常的廣泛，約

一、宜蘭溼地的變遷(水系的改變)與造成的原因

占總面積的 56.3%。魚塭部分在 1992 年時所占的面積也達到 15.6%，為次多的土地利用類型，此時正是養殖漁業於宜蘭沿海最為興盛的時期，也因具有豐厚的利潤，加上配合政府興建許多的排水系統、道路與公共設施，使的養殖面積大為增加。溼地的部分僅占總面積的 1.5%，可得知在此一時期，溼地並不受到保護，而是屬於一種正在開發的土地。

2003 年各類型土地利用中，面積占最多的類型還是農地，占 5836.4ha，次多的類型則為建築，占 1883.5ha，魚塭部分則占 1009.9ha，溼地則占 211.9ha。由圖.36 可得知，農地面積所占比例為 47.6，雖有減少但變化不大，主要的不同在於大片農地中多了許多新的區塊。次多的建築部分占總面積的 15.3，多數集中於城鎮周邊，亦有許多區塊散落於農地之間，此為近年來興起之農舍，另外一些工商業的進駐，也顯著的提升了建築類型所占的比例。魚塭部分則占總面積的 8.2%，相較於 1992 年減少許多，主要原因為養殖漁業遭遇病害，許多的魚蝦大量死亡，造成業者嚴重的損失，也因此放棄養殖，任其土地閒置荒廢。溼地所占的比例變化不大，維持在 1.7%，顯示出此時期溼地已不再被列為開發的對象，其所占的面積比率也未減少，且微量增加。

2009 年土地利用類型圖所占的面積與百分比，面積最多的還是農地，占 5603.8ha，次多的類型為建築，占 2527.8ha，魚塭占的面積為 937.9ha，溼地部分則為 271.3ha。由圖.47 可看出，農地面積占了整體的 45.5%，但農地中小區塊的數量較前期來看有持續增加的情形。所占面積次多的建築部分，其占總面積的比率已提升至 20.5%，因北宜高速公路於 2006 年開通加上台灣鐵路局引進新式傾斜式電聯車，往來台北地區時間大幅降低，使的兩地交通便捷，更多的廠商以及工業進

一、宜蘭溼地的變遷(水系的改變)與造成的原因

駐到宜蘭，加上近年來生活條件逐漸提升，許多農地出現農舍的改建及新建工程，如此也使的建築所占的比率有大幅的提升。而魚塭所占的百分比為 7.6%，與前期相近，顯示魚塭已不再有增加或減少的情形，而是趨向穩定。溼地所占的比例則為 2.2%，有微幅的增加，主要因近來對於環境保育的重視，原已畫置為保護區的溼地進一步得到了完善的利用規劃，使的溼地面積得以有所增加。

表.59 與表.60 分別為兩兩時期總面積與百分比之比較，以下說明不同時期的簡稱，1904 年與 1992 年稱為第一期，1992 年與 2003 年稱為第二期，2003 年與 2010 年稱為第三期，分別針對三個時期的面積與百分比進行討論與比較。

表.59 兩時期變遷面積比較

| 土地利用類別 | 1904 年與 1992 年 | 1992 年與 2003 年 | 2003 年與 2010 年 |
|--------|----------------|----------------|----------------|
| 農地 | 192.9 | -1026.9 | -232.6 |
| 魚塭 | 1906.9 | -897 | -72 |
| 林地 | 320.9 | 242.6 | -23.2 |
| 河川 | -34.1 | 11.3 | 80.3 |
| 溼地 | -1090.6 | 30.4 | 59.4 |
| 潮間帶 | -278.2 | -35.4 | -120.6 |
| 建築 | 335.1 | 696.4 | 644.3 |
| 閒置地 | -1183.3 | 994.7 | -322.8 |
| 軍事用地 | 14.3 | -5.4 | 33.3 |
| 墓地 | 13.9 | 64.9 | 4.2 |

一、宜蘭溼地的變遷(水系的改變)與造成的原因

表.60 兩時期變遷百分比

| 土地利用 類別 | 1904 年與 1992 年 | 1992 年與 2003 年 | 2003 年與 2010 年 |
|------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 農地 | 1.6% | -8.4% | -1.9% |
| 魚塭 | 15.6% | -7.3% | -0.6% |
| 林地 | 2.6% | 2.0% | -0.2% |
| 河川 | -0.3% | 0.1% | 0.7% |
| 溼地 | -8.6% | 0.2% | 0.5% |
| 潮間帶 | -2.3% | -0.3% | -1.0% |
| 建築 | 2.7% | 5.7% | 5.2% |
| 閒置地 | -9.7% | 8.1% | -2.6% |
| 軍事用地 | 0.1% | 0.0% | 0.3% |
| 墓地 | 0.1% | 0.5% | 0.0% |

第一期當中，面積減少的有未知地、河川、溼地、潮間帶、閒置地，當中以未知地與閒置地減少的面積較大，分別減少了 917.5ha 與 1183.3ha，而未知地減少的比例占了 7.5%，主要原因為 1904 年的台灣堡圖圖例當中，並未指出此種土地利用類型，而此種土地利用類型多半分布於河川周邊及潮間帶附近，其餘少數零散分布於地圖各處，因此在 1904 年的土地利用類型中，將其推測可能為溼地類型的一種。閒置地減少占總面積的 9.7%，主要原因為在早期，農業開墾主要依賴人力，而宜蘭地區的人口在早年也較少，雖有大面積之土地可供耕作，但在供給與需求以及人力物力等資源較為缺乏的情況下，多半無法開墾，因此閒置地所佔比例較高，但至 1992 年時，農業生產已逐步邁向機械化，經濟、交通、環境建設等多元的開發，許多在早年無法開墾的土地也在環境驅使下逐步拓展開發，也因此閒置地所減少的比例，

一、宜蘭溼地的變遷(水系的改變)與造成的原因

相較於其他土地利用類型來的更高。

在第一期土地利用類型當中，增加的部分有農地、魚塭、林地、建築、軍事用地、墓地，當中增加範圍較廣的為魚塭、林地、建築三種類型，當中又以魚塭的面積占最高，達到 1906.9ha，其次為林地 320.9ha 與建築 335.1ha，魚塭在早期其實多半為農地或溼地，1986 年時因縣政府爭取到補助經費，許多的排水設施等公共建設的興建，原為農地的土地，逐漸轉型成為利潤較高的水產養殖的魚塭，也因此魚塭在此時期增加了 15.6%。因此，溼地面積則大量減少，主要是因為多數面積轉為魚塭或農地。

林地面積的增加，主要仰賴海岸林的建造，沿海地區因長年受到海風的吹拂，風害及鹽害嚴重影響居民生活，因此政府也積極的在從事海岸造林，而宜蘭縣政府於代管區外保安林期間，亦有栽植木麻黃等樹種，因此林地面積在本時期增加了 2.6%。建築部分增加主要也是因為環境經濟發展，使交通便捷，工商業有適當環境可發展，便能提高建築所占比例，另因國民所得提高，生活品質提升，也使的建築所占比例提升 2.7%。第二期當中面積減少的土地利用類型有農地、魚塭、潮間帶、軍事用地，當中面積減少主要以農地 1026.8ha 為最多，其次為魚塭減少 897ha，農地面積大量的減少，主要由於本時期為台灣經濟發展邁向最為興盛的階段，許多的工商業建設如雨後出筍般的冒出，以及農舍的建造及道路拓展，加上配合農地重劃及都市計畫等政策，使的原有農地遭受瓜分，其所佔比例也減少了 8.4%。魚塭的部分也減少許多，達總面積的 7.3%，造成魚塭減少的原因在獨立探討各期土地利用時也提到過，主因為病害問題的產生，大量的魚蝦死亡使的業者無法承擔，因此有大範圍的棄養，這也是造成魚塭面積減少的原因。

一、宜蘭溼地的變遷(水系的改變)與造成的原因

在第二期土地利用類型當中，增加的部分有林地、河川、溼地、建築、閒置地、墓地，其中增加最多面積的為閒置地，達 994.6ha，其次為建築，達 696.4ha，林地也有 242.6ha 的面積增加。閒置地在本期增加的原因，有部分來自於魚塭的轉換，主要在於因養殖所遭遇到的病害過於劇烈，在成本無法回收之下，許多魚塭便任其棄置荒廢，也因此造成閒置地所占比率提高，達總面積 8.1%。建築所占比率達總面積 5.7%，主因為本時期仍為經濟發展的旺盛階段，許多土地依舊處於開發階段，為工廠建築達最大規模的時期。林地部分的增加，在本時期也還占總面積 2%，隨著林務局將區外保安林收回自行管理後，其造林作業較縣政府管理時期而言，數量較多且持續性的進行，主要以建造海岸防風林為大宗。

第三期土地利用類型當中，減少部分與第二期較為相似，主要面積減少的有閒置地、農地、潮間帶、魚塭、林地，面積減少最多的為閒置地，達 322.7 ha，雖然第二期因魚塭荒廢下而大量增加，到本時期時主要為土地利用的規劃已日漸完善，加上國道五號高速公路開通後，往來台北及西部地區的交通時間大幅減少，投資客與工商界看好遠期的發展，使許多的閒置土地價值也因而提升，在本期閒置地總面積減少了 2.6%。農地面積減少 232.6 ha，占總面積的 1.9%，當中包含有許多農舍的興建，導致農地破碎化的情形也日漸嚴重，新一代的青年多半選擇外出工作，原以務農為主的家庭，因無人繼承耕作等因素，導致農地耕種比例也開始下滑。潮間帶所減少的面積為 120.6 ha，僅占總面積的 1%，會造成其面積的減少主要以林務局積極拓展造林政策有所相關，因近年來造林方法及技術不斷的提升，許多的專家學者對於海岸林的營造日益重視，且樹種也不僅限於單一類型，使的林木於生長

一、宜蘭溼地的變遷(水系的改變)與造成的原因

過程中，因有保護措施等相關配套方式，林木存活率將較於過去有所提升，也因此導致海岸林範圍有微幅成長。

綜合上述三個時期的比較結果，結論如下：

1. 農地與魚塭的面積皆為先增加後減少的型態，主要原因在於前期因環境的需求而面積增加，到了後期則因經濟發展而趨向於減少。
2. 林地面積於前兩期皆為穩定增加，主要在於政府與林務單位持續實行造林政策，使海岸林有穩定的拓展，雖然在第三期時有微幅下降，可能原因為破碎化的情形產生所導致。
3. 溼地面積僅在第一期大量減少，如將未知之土地利用類別視作溼地，澤溼地面積大量減少其餘兩期皆微幅成長，顯示了溼地保育工作持續實行的結果。
4. 建築在三個時期面積皆為增加狀態，且在後兩期皆達穩定比例，顯示大環境的經濟發展呈現穩定成長。
5. 閒置地面積的增減模式較其他土地利用類型有所不同，為先減少後增加再減少的情況，主要在於第一期因人類需求而減少，第二期受於環境衝擊而增加，第三期則因交通加上經濟因素而有所減少。

單就溼地的變遷而言，溼地的面積在 1904 至 1992 年這一段時間，明顯的大量減少，由 1272.1 公頃減少至 181.5 公頃，漸少面積達到 85.7%。這些減少的面積，多數變成魚塭與農地，少數變成建地。由於這段時間很長，但是資料不足，無法清楚釐清在何一段時期改變最為明顯，

一、宜蘭溼地的變遷(水系的改變)與造成的原因

但 1978 年省道台二線濱海公路完工通車，交通便利，在 1985 年農地重劃改善排水與農路，對於農業與養殖漁業有很大的助益，因此大量溼地的消失，應與經濟發展所需的排水防洪設施、農地重劃、道路建設有關。

1992 年後溼地面積微微增加，應與野生動物保護法實施後，縣政府劃設了兩個溼地保護區(無尾港溼地與蘭陽溪口溼地)，另外兩個重要溼地(竹安溪口、五十二甲溼地)雖因私有地居民反對之故，無法劃入保護區，但這兩區在宜蘭溼地的重要性已經被凸顯，溼地保育意識逐漸提升，對於溼地的保存有很大的助益。未被列入保護區，遺珠之憾的兩處溼地，2007 年被劃入國家重要溼地，2012 年溼地法(草案)通過，應可更加妥善被保存。這顯示，透過保育相關法規，明智利用，妥善保存溼地，可以有效的避免溼地消失。

二、夥伴關係

拉姆薩公約手冊所言的夥伴關係，主要是指在溼地管理上的法律、條約與管理機構。由於許多溼地往往位於人類經濟活動高的區域，在土地開發利用、水資源使用、廢水排放等，都會影響到溼地的健康。

在法律方面，在台灣，若溼地因重要性廣為認知，經過相關程序，被列入法定的保育地，如野生動物保護區、自然保留地、國家重要溼地，則管理的直接有關法規有：

1. 溼地法(草案)
2. 海岸法(草案)
3. 野生動物保護法

4. 文化資產保存法

5. 森林法

若溼地未被列入法定的保育地，土地地目上列為水利用地，則可能可以援用管理的法規有

1. 水利法。

而可能影響溼地之水環境品質相關的法律有，

1. 海域環境分類及海洋環境品質標準

2. 水體水質監測站設置及監測準則

3. 地下儲槽系統防止污染地下水體設施及監測設備設置管理辦法

4. 地面水體分類及水質標準

5. 污水注入地下水體標準

6. 事業廢（污）水排放地面水體許可辦法

7. 地區沿海水區範圍、水體分類及水質標準

在溼地 CEPA，參與與溝通教育部分，則有

1. 環境教育法

另外，在溼地與周遭土地利用管理方面，則有

1. 土地法。

茲將影響溼地保育相關因子之有相關法規與主管單位列於表.61，由這些法規之中央與地方主管機關列於表.62。

過去溼地保育僅被認為是生物多樣性的保育，因此，溼地保育多依據野生動物保護法、森林法、文資法等保育法規。然而，卻忽略了非保育的溼地，以及影響溼地的因子有關的法規，而溼地保育的效益受到影響。最常見到的是，連結溼地的水系，因為防洪工程拓寬加深渠道，或是河道改變，而造成水文現象的改變，直接影響溼地生態系統的發展；也經常見到，連結溼地的水系被排入較多的廢水，雖然廢水排放可能合乎標準，但高過於原溼地可以吸收的容量，在長期累積的效果下，造成溼地生態系統的變遷。

由於溼地與集水區水系連結，保育溼地必須由溼地整體面著手，也就是影響溼地水系因子必須全部考慮。而非保育法規所規範的溼地，也往往在水系的完整性上有其重要性，屬於水利用地，與水利法有關。因此，在考慮溼地保育系統時，宜將非保育地的溼地列入。而在溼地保育系統中，宜考慮溼地相關影響因子之法規與主管機構，建立橫向的連結與協調共同的策略。

反之，由於溼地系統的服務功能很多，這些服務功能也對於其他法規或是主管機構所需要服務功能，使得保育溼地，對於這些單位所負責提供人民的福祉有很大的幫助。茲整理由於溼地服務功能，在業務上可以幫助的法規與機關如表.63。因此，在溼地保育系統中，須列入這些機關為夥伴關係，並援用相關法規，協調彼此的業務操作方式，以達到明智利用溼地的效益。

表.61 直接影響溼地保育之法規

| 影響類別 | 溼地棲地維護 | 水質管理 | CEPA | 土地管理 | 溼地水文 | 遊憩活動 |
|------|--|--|---|--|---|---|
| 法規名稱 | <ul style="list-style-type: none"> • 溼地法(草案) • 海岸法(草案) • 野生動物保護法 • 文化資產保存法 • 森林法 • 水利法 | <ul style="list-style-type: none"> • 海域環境分類及海洋環境品質標準 • 地下儲槽系統防止污染地下水體設施及監測設備設置管理辦法 • 地面水體分類及水質標準 • 污水注入地下水體標準 • 事業廢(污)水排放地面水體許可辦法 • 地區沿海水區範圍、水體分類及水質標準 | <ul style="list-style-type: none"> • 環境教育法 | <ul style="list-style-type: none"> • 國土計畫法(草案) • 土地法 | <ul style="list-style-type: none"> • 水利法 | <ul style="list-style-type: none"> • 風景特定區管理規則 • 休閒農業輔導管理辦法 • 發展觀光條例 |

表.62 與溼地保育有關的主管機關

| 類別 | 相關法規中央主管機關 | 相關法規地方主管機關 |
|----------|---------------------|---------------|
| 溼地棲地維持保育 | 農委會、內政部、營建署、經濟部、水利處 | 農業處、建設處、工業處 |
| 水質管理 | 環保署 | 縣環保局 |
| CEPA | 環保署、教育部 | 環保局、教育處 |
| 土地管理 | 營建署 | 建設處 |
| 溼地水文 | 經濟部水利會、農委會農田水利處 | 工務處、農業處、農田水利會 |
| 遊憩活動 | 交通部、農委會 | 農業處、工商旅遊處 |

表.63 業務可獲得溼地服務功能助益的法規與機關

| 功能項目 | 可獲得助益的法規 | 業務可獲得助益的機關 |
|----------|------------|--------------------|
| 生物多樣性保育 | 保育法規(野動法等) | 農委會、營建署；縣農業處 |
| 涵養水源與地下水 | 水利法 | 水利署、工務處 |
| 洪災削減 | 水利法 | 水利署、縣工務處 |
| 調節氣候 | | 環保署、經濟部；縣環保局 |
| 水質淨化 | 環境法規 | 環保署、縣環保局 |
| 碳吸存 | 環境法規 | 環保署、縣環保局 |
| 教育 | 環境教育法 | 環保署、教育部；縣環保局、教育處 |
| 美學欣賞 | 觀光遊憩相關法規 | 觀光局、農委會；縣工商農業處、農業處 |
| 地景價值 | 國土計畫法(草案) | 營建署、縣建設處 |

三、大尺度溼地保育的策略方向

目前已經蒐集部分資料，建立部分溼地清冊的資料，同時也摘錄拉姆薩公約手冊重點。依據目前溼地清冊所蒐集的資料與其他相關資料，參考拉姆薩公約，提出大尺度溼地保育的策略方向。

(一) 流域管理 (溼地清冊 Level II 尺度之管理)

由於溼地生態系統的發展受到水文與水質的影響甚鉅，水文與水質可以說是溼地棲地的最重要條件之一。而水文與水質的管理，與流域的管理有密切關係。因此，溼地系統管理工作，宜由流域管理切入。與水系緊緊相關。

在流域管理上，對於溼地保育正面的策略方向，建議如下

1. 水文因子保守(與平衡)(Conservation of Hydrological component):
各種開發與利用方式，以不改變該區域的水文動態為原則，如取水、排水、地下水取水與補注等，不改變季節性水位變化、季節性地下水位，土地開發不影響滯洪、入滲地下水補注等因素。由於溼地本身可以是水源涵養與滯洪空間，亦有益於氣候變遷調適，故需要妥善保存溼地，以持續提供相關服務功能。
2. 水質因子保守(與平衡)(Conservation of Water quality): 排入自然水體之水質，以不超過其該水體之自然環境背景平均值為原則。由於溼地可以淨化水質與碳吸存，也需要妥善保存溼地，以持續提供相關服務功能。
3. 溼地水文地形維護原則: 溼地利用與開發，不得改變溼地原本的水文地形，避免溼地地形改變，而造成原有動植物無法有合適的棲位而消失。這原本應列於 Level IV 溼地管理的條件，然經常溼地地形的變遷是由於流域管理所需之水利工程所需而調整，故列於此層級。而水文地形的維護，有益於景觀美學，因此，可以提供良好生態旅遊功能。

以上因子或許不能夠完全滿足，建議可考慮設計指標，以監測這些因子的改變程度，如能管理這些指標在可溼地系統可容受的範圍內，則溼地本身可能可以維持基本的環境條件。

(二) 溼地複合區管理 (Level III 尺度)

同一溼地複合區的溼地，在溼地的環境因子(如海拔、溫度、降雨)等條件類似，生物相也會較為接近。而土地利用與經濟發展狀況也較為接近。溼地複合區恰巧也約略與鄉鎮界線範圍有關，可以聯合同一綜合區的

數個鄉鎮共同多角度經營，也可以將溼地綜合區配合鄉鎮界，分為數個子區，進行管理。在溼地清冊中，Level III 溼地複合區的層級設計，主要也是要整合溼地保育管理於綜合區的其他經營，如國土利用、環境教育、生產經營、防災空間等等。因此，建議的管理策略方向如下：

1. 國土規劃的合理空間配置：若溼地綜合區在有人為活動較多的區域，往往此區會有一個或以上的城鎮聚落，配合周遭農業區與保存區。配合國土計畫法，應該將溼地列入保存區，依其保育類型與重要程度配合可應用的法規管理，周遭土地可以為自然公園或是農業區，做為適當緩衝與利用。國土計畫，可以應用景觀生態學的方法，將溼地與周遭土地利用與水系，作最適宜保存的空間配置。溼地通常為區域中低漥地，因此，也可以是國土計畫中的防災空間。這需要應用國土計畫之土地分區合理利用與成長管理的方式，使溼地得以保存，並對於綜合區的經濟發展、優質生活等人類所需的服務功能有所貢獻。
2. 環境教育：同一溼地複合區之溼地，由於溼地類型接近，可以在每一區找到適合的環境教育中心，做統一的环境教育教材的準備，避免資源重複，教育路線的規劃，藉由數個類似但略有差異的溼地比較，加深對於溼地生態的認識。
3. 生態旅遊規劃：生態旅遊不同於一般遊憩，包含生態教育、深度旅遊等兩個向度，宜蘭地區遊憩資源豐富，有許多休閒農場，近年的觀光服務業不斷成長。因此，同一溼地複合區中，有城鎮的遊憩資源、休閒農業的遊憩資源，如能將溼地的生態旅遊整合其中，可以增加遊憩內容的多樣豐富度，提升旅遊品質。並且透過溼地的生態旅遊，宣導教育溼地生態教育。

4. 溼地型農產業發展：宜蘭平原地區原本是以水稻生產與漁業養殖為主要的農業型態，近年經濟產業轉型至精緻農業、休閒農業，而傳統水稻田與魚塭逐漸減少，土地轉為其他用途或是廢耕、休耕，致使農地荒廢。除了農地資源的浪費，同時也喪失了這一類溼地型之農業生態系服務功能。因此，可以依照溼地綜合區環境之特色，多方發展溼地型農產業，如水生植物的園藝植物、溼地型的養殖型態、魚稻共生的農業。
5. 溼地生物多樣性的聯合保育：同一溼地綜合區可能有數個在環境與物種相類似的溼地，在生物多樣性的保育角度而言，固然最理想的狀況是每一溼地最嚴格的人為干擾之管理，然而就明智利用的觀點，有些溼地可能人類使用的強度比較高，造成生物多樣性保育的效益降低。在考慮利用與保育的平衡中，這些生態類型接近的溼地，可以利用一些生態保育分析的方法，如重要性指標 (Index of Very Importance, IVI)，或是保育生物學的評估法，評估各個溼地在保育上的重要性，依重要性程度將溼地分級，依不同等級決定利用的強度與方式。

此外，同一溼地綜合區中，必須選擇一個(或以上)人為干擾程度低的溼地做為參考溼地，在其他溼地監測變遷與評估衝擊時，或是其他溼地復育與保育規劃時，可以做為其他溼地之參考或比較基準。基於溼地可能會隨著大環境(如氣候變遷)改變而變遷，不可能維持同一狀態，參考溼地作為大尺度環境變遷的指標，而其他溼地維持與此參考溼地同一方向變遷，則代表其他溼地的管理並無問題，如變遷方向不一致，則可能代表管理需要改進。

(三) 個別溼地棲地 (Level IV 尺度)

個別溼地棲地的管理，如果溼地位於荒野自然的環境，例如國家森林之中，由於幾乎無衝擊因子，則只需做好管制，進行定期性的監測，在有狀況發生時，進行管理。如果溼地位於人類生活的空間附近，則需要與該區域的社區建立參與管理的夥伴關係，與其他權利關係人(stakeholders)如管理單位，進行溼地管理的方式與策略協商，擬定行動方案，進行經營管理，適時回饋與修正管理策略。

宜蘭在溼地的社區保育已經有數個相當好的示範點，其中無尾港溼地便是其中之一。無尾港的經驗模式，可以是其他溼地與社區經營的參考。

(四) 水田系統副軸:

拉姆薩 (Ramsar) 濕地公約中定義之濕地，包括沼澤、泥炭地、濕草原、湖泊、河流、蓄洪區、河口三角洲、淺灘、水庫、池塘、水稻田以及低潮時水深不超過 6 米的海域地帶等地區 (Ramsar, 2006)。

2008 年 10 月 28 日第十屆拉姆薩爾公約(Ramsar Convention) 締約國大會，通過了韓國和日本政府主導的《水田、濕地決議案》，強調「多樣的稻田地利用」為濕地保育重要的策略方針，水田的價值包含防洪、水資源、生物保育多樣性目標等，此宣言已由與會的 158 個締約國通過。

下表簡列水田與溼地的功能相異同處，大致上在生態系服務功能部分，水田與溼地相同，然而在生物棲地與生物多樣性保育部分，水田則是經營的方式不同而有很大的差異，基本上，水田的生物多樣性保育雖然不如溼地，但若經營妥善，也可以發揮保育的功能。特別是在有重要生物保育價值的溼地周遭的水田，則可以發揮輔助的效果。

表.64 水田與溼地功能異同說明

| 功能項目 | 水田系統 | 濕地生態系統 |
|-----------|-------------|----------|
| 生物多樣性 | 低至中（視操作模式） | 中至高（視類型） |
| 生物生產量 | 高 | 中至高（視類型） |
| 水鳥棲地 | 休耕時可 | 優 |
| 可從事之經濟生產 | 農產品、休閒與生態旅遊 | 生態旅遊 |
| 人為投入能量與資源 | 高 | 低 |
| 生態系服務功能 | 低至中（視操作模式） | 高 |
| 涵養水源與地下水 | 高 | 高 |
| 洪災消滅 | 高 | 高 |
| 調節氣候 | 高 | 高 |
| 碳吸存 | 有（尚待瞭解） | 低至高（視類型） |

蘭陽平原、南澳平原上多數的農地仍維持水田或是其他水環境農業形式，如魚塭、養鴨。蘭陽平原地區因為降雨甚多，地下水位高，地勢平緩，低窪地甚多，也比較適合水田耕作，不適合轉為旱地。

如果考慮防災與水資源的需求，蘭陽平原也需要維持很高面積的水田，以作為洪災減緩、地下水資源補助之服務功能。一旦相當數量的水田轉為其他旱作或是都會利用，則可能會造成人民生活的危害。

因此，水田在宜蘭的平原地區，十分重要，必須確保相當比例數目的水田存在，才能持續維持其在防災與水資源上的生態系服務功能。這一部分需與治水防災、水資源經營的計畫結合。

如考慮宜蘭在地的水農業文化，以及水田的生物多樣保育，則需要進一步與區域整體發展結合。

此外，水田耕作十分倚賴好的灌溉系統，許多西部的水田消失或經營管理上的困難，與都會化過程中，直接將灌溉排水系統變成都市雨水或是汙水下水道有關。一旦水田灌排系統，因為部分都會化影響，而有大量都市廢水排入，或是超過原本的農業排水乘載量，則會影響到整個區域農業

用水品質，也增加農田在豪雨時之淹水深度與延時，造成整個農業灌溉排水區生產的問題。

理想的水田經營副軸，應與區域發展、防災、水資源結合，並且妥善處理都會區擴張過程中對於農業灌排系統、農業環境之影響。

(五)河川系統副軸

河川系統扮演著輸水的功能，而多數溼地是連結到河川。因此，河川系統的管理方式，會直接影響到溼地的水文與水質。

此外，溼地的許多水生生物也會沿著河川廊道移動，河川生物也會與溼地生物交互影響，河川扮演著連結同一水系之不同溼地、河川生物之連結廊道，河川若過度工程化或是生態狀況不佳，可能會喪失其生物廊道功能的消失，進而使所連結的溼地逐漸孤島化，進而威脅有的生物多樣性。

此外河岸或是河灘地都可以視為是溼地的一種形式，在國內河口生態系是比較普遍被認知為溼地的一種形式，而河岸與河灘地系統比較少被認知為溼地的一種型態。由於防洪排水需求，許多平原河川經常被渠道化，而地形多樣化的河灘地消失、河岸地簡化為同一坡度的形式，都會或鄰近都會之河岸地京城被綠地公園化，而形成單一的綠地環境，或是建設淺池溼地以淨化水質，雖有河岸地，但河岸地已變成草坪與淺池溼地，無法扮演自然或半自然河岸溼地同樣的保育功能。

如何讓河岸溼地保存其原有的生物環境，河川適度的串連各溼地，這是河川系統副軸很重要的策略方向。

四、小結

綜合論述而言，溼地的變遷往往與周遭水系、土地利用等等相關因素有關，不全然是溼地棲地劣化之因素。因此，在管理策略上，必須有大尺度流域管理的思惟。

依照亞洲溼地清冊指導手冊之方法，所建立之溼地清冊方式，可以在不同尺度上操作與溼地保育有關的策略。本章提出相關的策略方向建議，預計於下一年(第二年)的計畫中，進行修正與落實方式的討論。

河川與水田生態之兩個溼地保育系統的副軸之經營，可以涵蓋在 Level II 的流域管理中。也涵蓋在 Level III 的國土分區利用與溼地型態產業發展中。這兩個副軸，本年度計畫尚未多加討論，下一年度中納入相關管理的議題中論述。

第六章 宜蘭溼地保育系統論壇

一、論壇緣起簡介

宜蘭，蘊藏著豐富的水資源，溼地、湧泉、埤塘、水圳、溪流等隨處可見，而長期以來因交通的不便利，卻成為環境及生態保育上的優勢。但伴隨著北宜高速公路的開通，加速了宜蘭與台北都會區間的連結到來經濟的成長，卻增加了宜蘭環境保育上的威脅。

溼地，對宜蘭人民而言是日常生活、產業、景觀及記憶上所熟悉的空間型態，也是生活中習以為常的環境，但長期以來卻一直缺乏完整的調查、瞭解與規劃。多數的民眾雖然感受到周遭有許多的溼地，但因為與生活太過親近，所以經常僅以「運用」的角度來思考，部分溼地因為過度的人為活動而逐漸受到威脅或破壞。因此本論壇是以整體的角度規劃宜蘭溼地的保育系統。

本計畫在 101 年 11 月 21 號星期三舉辦一場為期一天的「宜蘭溼地保育系統論壇」，並由內政部營建署城鄉發展分署協助指導，同時邀請專家學者及各界人士前來參與與討論。以下為當天流程：

| 時間 | 主題 | 主講人與與談人 |
|-----------------|--------------|---------------------------------|
| 9:00-9:20 | 報到 | |
| 9:20-9:40 | 主席與貴賓致詞 | 宜蘭大學生資學院院長 宜蘭縣政府長官 |
| 9:40-10:20 | 明智利用溼地 | 陳章波 李晨光 |
| 10:20-10:40 | 茶敘休息 | |
| 10:40-11:20 | 宜蘭水環境與溼地 | 張智欽 林建財 |
| 11:20-12:00 | 宜蘭溼地與清冊 | 邱錦和 黃曜謀 陳子英 |
| 12:00-13:00 | 午餐與休息 | |
| 13:10-14:00 | 宜蘭產業與溼地 | 陳永松 楊文泉 薛方杰 |
| 14:00-14:40 | 社區參與、CEPA | 楊油然 徐朝強 林建堯 |
| 14:40-15:00 | 茶敘休息 | |
| 15:00 -15:40 | 宜蘭溼地管理探討 | 阮忠信 康立和 方偉達 |
| 15:40-16:10 | 綜合座論、結論與未來展望 | 陳章波 康立和 方偉達 阮忠信 薛方杰 |
| 16:20 | 散會 | |

本次論壇主講人與與談人簡介如下表所示：

| 姓名 | 職稱 |
|-----|------------------------------|
| 陳章波 | 中央研究院生物多樣性研究中心 退休研究員 |
| 李晨光 | 內政部營建署海岸復育課 課長 |
| 張智欽 | 國立宜蘭大學人文管理學院 院長暨教授 |
| 林建財 | 台灣自來水公司第八區管理處 經理 |
| 邱錦和 | 宜蘭社區大學 講師 |
| 黃曜謀 | 行政院農委會林業試驗所 研究員 |
| 陳子英 | 國立宜蘭大學自然資源學系 教授 |
| 陳永松 | 國立宜蘭大學生技與動物科學系 助理教授／有機產業發展中心 |
| 楊文泉 | 台大城鄉基金會 |
| 薛方杰 | 國立宜蘭大學建築與永續規劃研究所 所長暨副教授 |
| 楊油然 | 無尾港文教促進會 |
| 周嘉德 | 荒野保護協會宜蘭分會 副會長 |
| 林建堯 | 國立宜蘭大學園藝學系 助理教授 |
| 阮忠信 | 國立宜蘭大學森林暨自然資源學系 助理教授 |
| 康立和 | 宜蘭縣政府農業處 副處長 |
| 方偉達 | 台灣師範大學 助理教授 |

二、論壇內容摘要

以下針對「宜蘭溼地保育系統論壇」當天各主題之討論內容作一摘要，如下表所示：

| 時間 | 主題 | 主講人 與 與談人 | 內容摘要 |
|---------------------|--------|-----------------|---|
| 09:40 ~ 10:20 | 明智利用溼地 | 陳章波 李晨光 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 運用中國文化觀點探討自然環境，闡明自然與人之關係。 2. 強調土地與水脈互相依賴的特性，說明兩者孕育多樣生命(生物多樣性)及提供棲地功能。 3. 說明自然營造力、生命力、人的意志力三者相互共存之關係。 |

| | | | |
|---------------------|----------|-------------------|---|
| | | | 4. 社區營造需倚賴草根力量，相關學者與社區居民攜手合作、相互信賴，持續追尋低能源世代的可能之道。 |
| 10:40 ~ 11:20 | 宜蘭水環境與溼地 | 張智欽 林建財 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 介紹宜蘭水文特色、氣候、低地曲流沙丘影響排水(地理)等議題。 2. 就生態、環境保護功能及經濟層面等多面向的議題分析溼地，說明溼地之重要性。 3. 說明蘭陽平原溼地形成因素，由於地勢低窪及海岸沙丘、沿海平原為地下水流出、地下水位過高排水不易、外海潮汐影響等。 4. 探討宜蘭地下水與溼地涵養之重要性。 5. 宜蘭無大型水庫，居民日常取用水主要為地下水及山泉水；溼地擁有涵養水源的重要功能，因此溼地的保育與保存成為重要課題之一。 6. 溼地涵養的過程可分為四個階段：湧泉池、生態浮島、原始渠道、溼地出口，能有效淨化水質的總硬度、導電度與大腸菌。 |
| 11:20 ~ 12:00 | 宜蘭溼地與清冊 | 邱錦和 黃曜謀 陳子英 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 對宜蘭縣溼地總數及地處海拔位置做深入探討。 2. 說明宜蘭湖泊及溼地形成原因，依海拔高度分為高、中、低、沿海等湖泊溼地進行討論。 3. 由調查研究得知宜蘭物種數多寡與溼地面積成正比；與海拔高度成反比；另外水量穩定亦可使物種數增加。 4. 經由研究得知草埤和三星池有數種為稀有瀕危物種，應列為優先保育對象。 |
| 13:10 ~ | 宜蘭產業與溼地 | 陳永松 楊文泉 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 宜蘭水資源相對西台灣豐富，水田及養殖業的發展也更顯得蓬勃，應 |

| | | | |
|---------------------|-----------|-------------------|--|
| 14:00 | | 薛方杰 | <p>回歸糧食議題，正視自產糧食問題。</p> <p>2. 經濟與環保應是並行的，不再以保護環境而犧牲居民生存的權利。</p> <p>3. 宜蘭水田資源豐富，規劃時應以生態為優先考量，以改善宜蘭水田水泥化之衝擊。</p> <p>4. 資本導向造成土地利用形式改變，成為宜蘭溼地目前最大挑戰。</p> <p>5. 推動友善農業及生態養殖等休閒農漁業，建構友善的陸、水域。</p> <p>6. 建立符合當地的生態農漁業生產模式。</p> |
| 14:00 ~ 14:40 | 社區參與、CEPA | 楊油然 徐朝強 林建堯 | <p>1. 了解當地歷史背景與周邊聚落等，有利於社區參與的進行。</p> <p>2. 以成立「反火電自救會」、「水鳥保護區」為例說明社區參與的重要性與執行方式。</p> <p>3. 推動生態環境教育使其深入社區與大眾，藉由設計豐富的課程與體驗使大眾了解生態保育的重要。</p> <p>4. 以 52 甲溼地案例說明生態物種及水質調查的重要性，應特別注意外來種的入侵及威脅。</p> |
| 15:00 ~ 15:40 | 宜蘭溼地管理探討 | 阮忠信 康立和 方偉達 | <p>1. 從國際溼地管理之經驗探討宜蘭溼地保育策略方向與構想。</p> <p>2. 以拉姆薩公約手冊為借鏡，針對宜蘭溼地給予定義、類型、範圍界定、清冊、多尺度水與流域管理、重要溼地管理作整體性的考慮與復育及經營。</p> <p>3. 以復育生態系的觀念，排除工程手法進行溼地復育與經營。</p> <p>4. 溼地除了保育其生態與環境外，還應積極塑造溼地的教育性及經濟性，使之成為宜蘭居民的重要資產。</p> <p>5. 宜蘭溼地擁有一些珍貴罕見之</p> |

| | | | |
|---------------------|------------------|---------------------------------|--|
| | | | 植物與生物，願能與民間相關團體相互輔導，共同創造溼地價值。 |
| 15:40 ~ 16:10 | 綜合座論、結論 與未來展望 | 陳章波 康立和 方偉達 阮忠信 薛方杰 | <p>雙連埤居民（問）：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 溼地與農地不同不應罔顧居民權利，不宜徵收雙連埤溼地進行相關規劃。 2. 雙連埤居民皆依此水源生活，目前農村也是因雙連埤才形成，專家學者們應重視居民生活的權利。 3. 以無尾港為例，當時因環境保護而十餘年無法耕作使居民無法生存，沒人敢保證雙連埤之後的存廢，在座專家學者們所說的未來有可能實現嗎？ <p>專家回覆（答）：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 永續生活並不局限於溼地保護應使居民與環境共生，讓居民依賴溼地生活，居民亦能學習環境保育，使環境能夠永續經營。 2. 水田亦是溼地之一，可供大家思考與嘗試。 3. 雙連埤有能力與條件自給自足，永續與生態不應再是回收或留白，應思考環境永續之共生，可由本地學校（宜蘭大學）一同加入，思考保育與生活共存之運作模式。 4. 生產在地的商品，以質抵量、量少價高，追求在地特色。 5. 在地人的權利不應被犧牲，宜蘭人對土地的感情是一般縣市民眾所比不上的，生態環境不應該用“管”理來形容，應維護在地人的權利並保護自然環境使美好的環境與資源留給後代子孫，需要眾人思考與研議的。 6. 建構一平台包含水文、社會與生態產業鏈等，讓大眾與專家學者可於 |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>此平台溝通討論。</p> <p>7. 建議可書寫宜蘭溼地相關叢書，讓大眾能夠對宜蘭溼地之特性有所了解，藉此增加彼此溝通的可能性。</p> <p>結語</p> <p>薛：宜蘭人比西半部人相較對土地投入更多的熱情與關心，是為宜蘭重要之精神與資產，應永續的傳承與經營。</p> <p>康：規劃溼地使宜蘭在地居民得以安居樂業，才是好的規劃方向。</p> <p>阮：繼續組織更多人力，幫助宜蘭這塊土地的環境與溼地。</p> <p>陳：進入後石油時代，我們應改變價值觀，回復舊生活的經驗與知識，並傳承給下一代子孫。</p> |
|--|--|--|

三、論壇主題發展與探討

本節針對「宜蘭溼地保育系統論壇」討論之各議題作發展延伸與整合探究。

1. 明智利用溼地—整合性的上下合作與整體規劃。

明智利用 (Wise use) 與永續利用 (Sustainable use) 的概念大致雷同，皆在於強調可再生、持續、合理、友善的運用資源，與其共生共榮；因此如何於溼地的「保育」及「開發」中找到兩端的平衡，是為明智利用的重要精神。

溼地運用不能單向的上由下或下由上的方式進行規劃，而應是上下其手 (Top down, bottom up) 的概念；政府需與社區充分的溝通，共同創造及累積地區、國家的資本與福祉。

溼地利用並非單點的執行，而是針對整體的生態系進行生態功能及其生態服務價值的評估及規劃；也就是需整合生態、人文、經濟領域研究溼地的供給、調節、文化、支持等功能，並估算其生態服務的總價值及溼地生態服務的可持續性。

2. 宜蘭水環境與溼地－保育與開發溼地功能。

宜蘭因地理區位關係影響，降雨日數高達 200 日，使得地下水源相當豐富，另外又受到蘭陽平原下游地區多曲流（meander），加上沿海地勢低窪，沿岸沙丘阻礙排水，形成蘭陽平原下游多沼澤地，是為宜蘭重要及具特色的環境資源。

溼地擁有維護生態平衡、保護生物多樣性等的「生態功能」；亦有調節氣候、涵養水質等的「環境保護功能」；與維持沿海地帶養殖漁業經營等的「經濟功能」；另外還有「研究與教育」及「環境美化休閒」的功能。因此適度及適當的保育與開發溼地的各項功能，成為宜蘭這塊擁有豐富水資源土地的重要課題之一。

蘭陽溪口是國際上重要的鳥類棲地，但多年來由於河川地被占用開墾、種植農藥汙染及人為活動干擾，致使環境品質惡化，影響水鳥棲息；近年來隨著冬山風景區的開發，使得早年原為洪氾區的五十二甲溼地逐漸被外來建商及當地農民填土建屋，對於溼地的前途堪慮。

部分溼地因有珍貴的野生動物棲息，而受到野生動物保育法劃設成保護區，但絕大部分的溼地卻缺乏具體的溼地保護法律，若不盡速立法，將可能使台灣一半以上的溼地消失。

3. 宜蘭溼地與清冊－建構溼地保育的示範研究。

2008 年內政部營建署評選國家級溼地，宜蘭縣共有 5 處入選（五十二甲洪泛沼澤溼地、南澳神秘湖原始溼地、蘭陽溪口自然溼地、無尾港淡化溼地、雙連埤浮島溼地），約占全台的八分之一；地方級湖泊、溼地、沼澤有 64 處以上，為全台之冠。

宜蘭湖泊數量可說是全台最多，溼地孕育了許多豐富的水生植物，亦是野鳥南來北往的棲息地之一；位於不同海拔高度、位置及大小尺度的溼地，都擁有不同的生態及社會功能，是為宜蘭、台灣甚至是全球重要的環境資產。

回顧台灣對於森林溼地調查研究，皆針對單一或少數溼地調查，缺乏整體性的資料集成及概念建構，經由上述之脈絡，應積極的以宜蘭為先驅研究對象。「宜蘭地區森林溼地植物組成」研究目的在針對宜蘭地區 14 個森林溼地進行研究調查，建立森林溼地植物名錄，並分析植物組成與環境因子之相關性，以評估保育重要性，提供日後台灣森林溼地經營管理之參考。

4. 宜蘭產業與溼地－推動友善農業與生態養殖

宜蘭地區早期因擁有豐富地面或地下水源供給而使水產養殖業興盛，因環境衝擊加上養殖人口老化等原因，導致一半以上的在地魚塭停養或廢棄，但讓如此珍貴的資源閒置殊為可惜，故如何明智利用溼地成為目前重要的課題。

目前以資本主義為導向的土地利用方式，成為宜蘭溼地最大的挑戰，由於宜蘭水田資源豐富，進行規劃時應該以生態為優先考量，以改善水泥

化對宜蘭水田的衝擊。

然而過去皆以環境保育為由將珍貴資源獨立起來，但周遭居民均依賴此資源生活著，在保護環境資源的同時不應犧牲居民生存的權利，本論壇以友善農業與生態養殖的概念進行活化低地或休耕水田，讓宜蘭地區發揮原有魚米之鄉的特色，期待能建構友善的陸、水域，以建立適合當地生態農漁業的生產模式。

5. 社區參與、CEPA—社區營造，攜手合作。

保育溼地不應只是由公部門單向作業，也必須增加社區參與的機會，除了能了解當地歷史背景與周邊聚落之外，也藉此增加公部門與在地社區之互動，本論壇以無尾港社區為例說明社區參與的寶貴經驗。

由於無尾港為珍貴溼地資源，當地居民不願意在此興建火力發電廠，進而成立「反火電自救會」以及劃定「水鳥保護區」等增加與公部門交流與互動的機會，也藉此提出意見讓公部門了解當地居民的想法與感受，以達到社區營造、攜手合作（Top down, bottom up）的效果。

除此之外，無尾港社區推動生態環境教育使其深入社區與大眾，藉由設計豐富的課程與體驗使大眾能了解生態保育的重要性，將環境保育的觀念傳達給社會大眾，另以五十二甲溼地為例，溼地保育應注意外來種侵襲以及水質變化易造成溼地環境與生態圈之衝擊，藉此說明定期進行生態物種與水質調查的必要性。

6. 宜蘭溼地管理探討—借鏡國際經驗，保育生態溼地。

宜蘭地區擁有五處國家級溼地數量佔全國八分之一，湖泊、溼地、沼澤共 64 處為全國之冠，說明宜蘭溼地資源豐富，本論壇希望參考拉姆薩

公約並以亞洲溼地清冊之模式建立宜蘭溼地清冊，針對宜蘭溼地給予定義、類型、範圍以及重要溼地管理等以整體性的思維進行溼地復育與經營，並以美國 Kissimmee River 復育為例，參考其評估生態、水文、河川型態等方式，導入復育生態系之觀念藉此排除工程手法進行溼地復育與經營。

除了保育溼地生態與環境之外，應積極塑造其教育性與經濟性，讓周遭居民能夠與環境共生，並搭配民間相關團體相互輔導，共同創造溼地價值，使其成為宜蘭居民的珍貴資產。