

國家重
要濕地
保育行
動計畫

101 年度

補助單位：內政部營建署

申請單位：臺南市政府

執行單位：真理大學生態觀光經營學系

嘉南埤圳保
育行動計畫
正式成果報
告

目錄

摘要	iv
第一章 計畫緣起與目標.....	1
壹、國家級重要濕地：嘉南埤圳簡介.....	1
貳、動機：生物多樣性保育與維護農田濕地生態系.....	2
參、嘉南埤圳濕地保育行動計畫.....	4
肆、本年度計畫預計執行目標：.....	5
第二章 計畫位置及範圍.....	6
第三章 濕地生態環境調查.....	9
壹、第二級靜水域棲地評估.....	9
貳、水質調查.....	18
參、第三級立地密集評估-生物資源調查.....	28
參之一魚類調查.....	29
參之二兩棲類調查.....	32
參之三鳥類調查.....	40
參之四蝴蝶與蜻蜓調查.....	47
參之五植物調查.....	62
第四章 團隊會議、環境教育與社區參與、手冊編印.....	70
壹、工作團隊會議.....	70
貳、座談會辦理.....	72
參、濕地生態環境教育推廣.....	73
一、教師及農業相關單位研習.....	73
二、濕地生態環境教育推廣_土溝生態教學園區.....	76
肆、社區(群)參與以及濕地生態教學園區管理.....	77
一、社區會議與濕地生態教學園區管理維護.....	77
二、社區巡守.....	77
三、濕地生態教學園區管理維護.....	81
伍、走讀嘉南埤圳濕地溪北區埤塘-解說導覽手冊編印.....	84
陸、效益與未來執行方向.....	85
一、座談會辦理.....	85
二、濕地生態環境教育推廣.....	85
三、社區參與及濕地生態教學園區管理維護.....	85
四、手冊編撰.....	86
第五章 100-101 年度埤塘環境調查結果綜合討論.....	87
第六章 未來執行與管理建議.....	90
壹、環境與生物資源.....	90

貳、團隊會議、環境教育與社區參與.....	90
第七章 參考資料.....	92
附錄 93	
附錄 1、各埤塘每月份二級評估得分表.....	93
附錄 2、各月份水質調查結果.....	95
附錄 3、水質判讀參考資料.....	96
附錄 4、各埤塘魚類名錄.....	97
附錄 5、麻豆區埤塘濕地兩棲類名錄.....	99
附錄 6、麻豆區各埤塘濕地兩棲類名錄.....	100
附錄 7、麻豆區埤塘濕地鳥類名錄及出現紀錄.....	101
附錄 8、麻豆區埤塘蝴蝶名錄.....	106
附錄 9、麻豆區埤塘蜻蛉名錄.....	108
附錄 10、麻豆區埤塘植物名錄.....	109
附錄 11、工作會議(1)-會議紀錄.....	119
附錄 12、工作會議(2)-會議紀錄.....	122
附錄 13、工作會議(3)-會議紀錄.....	125
附錄 14、社區會議(1)-會議紀錄.....	127
附錄 15、社區會議(2)-會議紀錄.....	130
附錄 16、座談會紀錄(1) 0327 埤塘濕地保育行動座談會.....	134
附錄 17、座談會紀錄(2) 埤圳濕地保育行動新契機.....	138
附錄 18、座談會紀錄(3) 101 年度嘉南埤圳濕地保育行動計畫 成果座談會	
146	
附錄 19、濕地環境教育推廣(1) 埤圳濕地、水田生態與永續農業教師研習第一梯次紀錄.....	150
附錄 20、濕地環境教育推廣(2) 埤圳濕地、水田生態與永續農業教師研習第二梯次紀錄.....	154
附錄 21、濕地環境教育推廣(3) 埤圳濕地、水田生態與永續農業農業從單位研習	
158	
附錄 22、濕地環境教育推廣(4) 小南海生之旅-臺南埤塘保育與環境教育紀錄	
167	
附錄 23、土溝社區巡守記錄.....	171
附錄 24、濕地生態教學園區植物明細.....	195
附錄 25、走讀溪北埤塘手冊編輯表.....	197
附錄 26、麻豆區與白河區埤塘二級評估結果.....	200
附錄 27、101 年度嘉南埤圳濕地保育行動計畫提案審查意見回覆.....	201
附錄 28、101 年度嘉南埤圳濕地保育行動計畫後續執行意見.....	202

摘要

水田是台灣農業重要的生產方式，加上貫穿其間的淡水埤塘與水圳系統，形成了重要的淡水濕地生態系。然而，長期以來，農業發展以貿易為導向，過度的使用肥料及農藥的影響，不但危及食品安全，也造成農業生態環境的衰退。本團隊於民國 99 年執行「嘉南埤圳濕地生態環境調查與濕地復育先期計畫」，調查台南市境內曾文溪以北八掌溪以南範圍之埤塘，100 年以嘉南農田水利會白河區埤塘為調查樣區，本年度 101 年度以嘉南農田水利會麻豆區埤塘岩後埤、洗布埤、菁埔埤、烏樹林埤、瓦瑤埤、番子田埤(葫蘆埤)，北部埤為調查範圍，依據「濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序」進行第二級「棲地快速評估」與第三級進行「密集現地評估」，以了解埤塘地景、靜水域棲地品質、水質、鳥類、魚類、兩棲類、植物、蜻蜓與蝴蝶之狀況。以上評估之結果將作為日後濕地保育經營之基礎。除環境及生態資源調查外，本計畫以 99 年度社區自力營造所建置之「土溝濕地生態教育園區」作為環境教育場域基地，延續園區維護管理，亦延續社區濕地巡守。另外亦辦理埤圳濕地保育相關研習與座談。

靜水域棲地狀況多屬於中等偏下的結果。七處埤塘中，烏樹林埤以及北部埤兩口埤塘，水域內以及周邊受到大幅度的人為干擾，「水色」評估得分皆落於不良的得分區間；在「高地緩衝區」的得分方面，所有埤塘得分皆落於中下的區間；「沿岸因人為活動改變」等其他之項目得分則介於次佳至稍差區間。本區埤塘幾乎皆屬於開闊且無水生植物生長的水體，水域中幾乎沒有小島或水生植物聚集與生長的區塊，多為深水區域，可能不利兩棲類或水鳥的利用。在水質方面，本區域埤塘水質普遍呈現中等至汙染的狀況。

魚類、鳥類、兩棲類調查、蝴蝶與蜻蜓、沿岸植物，調查發現嘉南埤圳濕地之白河區之埤塘濕地整體的生物多樣性如下。魚類資源方面，共記錄 14 種，且 5 種為外來物種，以尼羅口鱒魚、羅漢魚以及食蚊魚的數量為最高。鳥類資源方面，共記錄到 33 種，其中有特有種 1 種(五色鳥)、特有亞種 9 種、保育類 4 種，包含魚鷹、彩鷓、水雉、八哥，本區域之優勢鳥種為紅鳩、白頭翁、麻雀；兩棲類方面，共記錄到 8 種，特有種 1 種(面天樹蛙)以及保育類一種(台北赤蛙)，而本區域之優勢兩棲類為澤蛙、小雨蛙、黑眶蟾蜍；蝴蝶類，共記錄到 36 種，以紋白蝶為優勢物種；蜻蛉目共記錄 11 種，以青紋細蟴為優勢種；植物方面，共記錄 172 種，有三種為特有種，台灣欒樹、水柳、山芙蓉，另外，有 41 種屬外來歸化之物種，此外，在組成上，埤塘優勢物種為巴拉草。所有埤塘中，以葫蘆埤的物種數最高，可能因其面積亦為最廣。而面積最小的岩後埤，其物種數亦屬

豐富，且生物組成較不同於其他埤塘，有林地類型的物種。

在座談會辦理方面，本年度針對臺南市埤塘保育議題辦理相關座談會三場，著重於公部門以及相關管理單位之擾動。濕地生態環境教育推廣，辦理「埤圳濕地、水田生態與永續農業研習」以及「小南海生之旅-臺南埤塘保育與環境教育」，亦將 100 年度所研發的土溝濕地教學園區教學活動融入社區巡守。在社區(群)參與以及濕地生態教學園區之後續管理，持續以提高在地認同感、永續陪伴為目標，本年度透過「參與式調查巡守」操作下，我們發現參與巡守的居民在巡守過程中，會主動拿起望遠鏡主動探索園區附近的野生生物、主動關心園區外埤塘水質狀況，也想利用前幾次學習到的水質檢測方式針對其他埤塘進行調查。在過程中，可見社區夥伴的改變。

在濕地生態教學園區的軟硬體經營與管理方面，本年度持續請社區巡守夥伴協助環境的維護，由於園區原栽種之植物受農水路工程之填土影響，本年度在維護管理上的重點為回復園區的場域及植物，適當整地，改善因農水路工程填土而造成園區水域過淺的狀況，並配合未來濕地生態以及國小自然課程教學活動之需求，擬增加園區植栽的多樣性，包含多元的水生植物、傳統民俗植物以及誘蝶植物的種植。

依據本年度計畫執行，計畫團隊提出以下未來執行及埤圳管理之建議：

1. 埤塘管理需涵括不同面向之權益關係人，未來宜持續權益關係人的溝通與討論，例如透過工作坊及相關會議之辦理，或成立台南市埤塘水圳管理平台。

2. 埤塘水域棲幾乎屬於開闊單一的环境，建議相關單位可以進行分區規劃，如水岸邊坡棲地營造，水生植物區、或水中生態浮島設置，在不影響埤塘水利功能下增加埤塘棲地與景觀的多樣性及生物利用。建議可挑選灌溉功能低落或無灌溉功能之埤塘進行生態復育。

3. 埤塘四周的植被均以外來種或園藝植物為種，具有生態功能的原生植物非常少，建議可種植柳葉水蓑衣、水柳、野薑花、饅頭果等原生之濕生植物，增加植被及動物的多樣性。

4. 埤岸有焚燒野草行為，建議盼與租賃者達成共識，儘量避免焚燒影響生態。埤塘周遭使用除草劑進行除草，建議於公有地或嘉南農田水利會之土地應盡量減少使用除草劑而改為人工除草，或種植穗花木藍等匍匐性植物當地被，減少使用農藥。

5. 水質的溶氧部份，洗布埤入水口屬於中度汙染及菁埔埤屬於嚴重汙染，至於其他樣點皆屬於輕度汙染，生物需氧量(BOD)部份皆屬於中度汙染，氮氮部

份皆屬於未受、稍受汙染，本區之埤塘皆屬於優養化之水體。在管理面，擬了解可能的汙染源頭，以在未來進行相關的宣導。

6. 鳥類的群聚組成容易受到棲地變動的影響。鳥的棲地利用分為覓食棲地和繁殖地兩大類。覓食棲地是鳥類的食物來源，因應食物量的多寡及變動，鳥類對於覓食棲地的改變較具有行為彈性。然而繁殖棲地是孕育後代的場所，因為繁殖活動有時間及能量上的限制，所以對於棲地的改變較為敏感。因此建議政府單位在決定進行環境開發或是相關工程時，需要評估該棲地是否為鳥類群聚的繁殖棲地再進行開發。

7. 本調查所記錄到的植物中，優勢種均屬於常見的外來物種，如巴拉草、大黍、大花咸豐草、小花蔓澤蘭等。且各埤塘間優勢物種差異不大，此現象將直接影響到本土植物的生長與存續，值得加以注意。

8. 座談會辦理：未來辦理將著重於埤塘管理單位水利會的捲動以及對談，增進管理單位對於嘉南埤圳濕地生態環境面向的了解，也增進計劃團隊對於管理單位在埤塘管理方面的目標以及規劃的了解，以達成進一步的交流與討論。

9. 濕地生態環境教育推廣：有鑑於國內已通過環境教育法，且有數個通過場域認證的環境教育場所也以濕地進行環境教育，未來擬辦理「來濕地上課囉!!!!」的座談或工作坊，擬邀請利用濕地作為環境教育場域的操作者進行經驗分享，讓更多有興趣進行濕地環境教育推廣的同好進行交流。在土溝濕地教學園區的濕地環境教育活動推廣將持續與鄰近學校合作辦理。

10. 社區參與及濕地生態教學園區管理維護：在「參與式調查巡守」操作下，可見社區夥伴的改變，未來將持續辦理。目前巡守的活動較適合學童參與，擬增加社區成年居民有興趣之巡守活動。濕地生態教學園區永續經營，需持續投入人力以及資源，本年度園區的修復工作已完成，未來擬增加不同的元素，如生態浮島的試作，以增加園區的多元性，在管理方面，將與社區一同討論建立園區的維護管理原則。

11. 手冊編撰：持續將生態環境調查資料轉換為適合一般民眾閱讀的內容，編撰手冊或折頁。

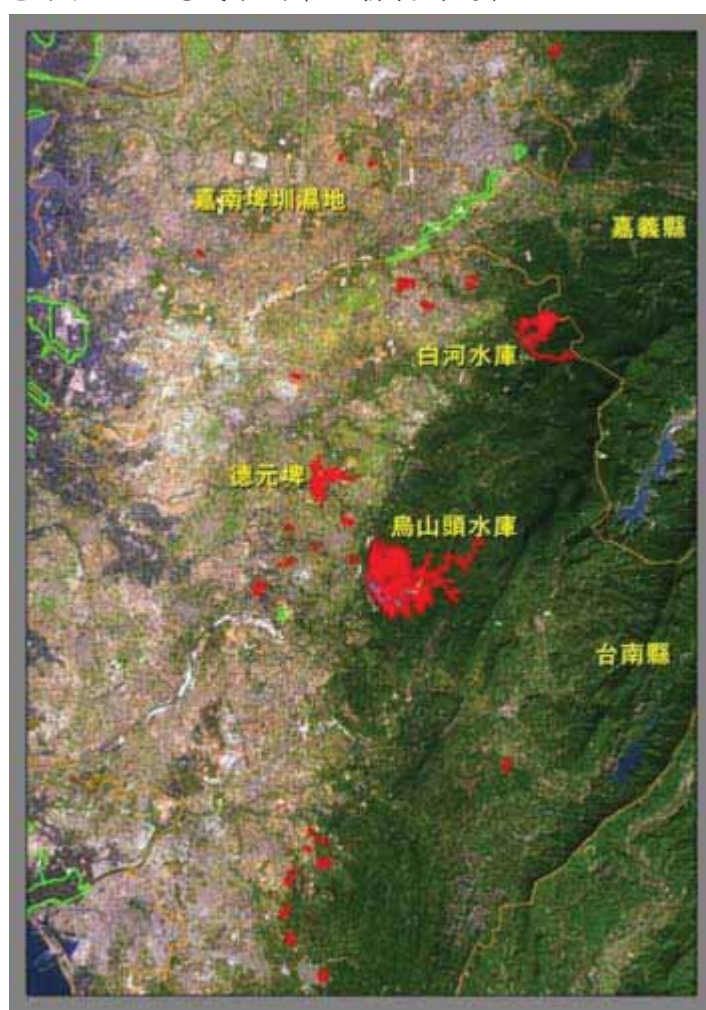
第一章 計畫緣起與目標

壹、國家級重要濕地：嘉南埤圳簡介

嘉南平原為台灣最重要的糧食生產地區，埤圳濕地星羅棋布於嘉南平原之上，像是一串串的珍珠項鍊，大大小小的埤圳可供灌溉面積約 78,000 公頃，接續著重要的灌溉系統，幾百年來滋養無數的子民。

埤塘與水圳是嘉南平原的重要地景，它不僅反映先民水利灌溉發展的過程，同時也呈現人類與自然互動共存的例證。最初居住在嘉南平原的西拉雅平埔族利用積水的埤塘建立村莊，隨後在荷蘭人治理台灣期間，開始築壩築堤，蓄水面積開始增加。而在明鄭與清朝期間，漢人祖先大舉來台開墾，由官方主導或移民族群修建的埤塘亦日益增加，不過因工程技術尚未成熟，科技不發達，因此埤塘規模小灌溉面積也較少。此時埤塘興建技術大多利用平原溪流築壩截水，而水資源的用途多投入於灌溉農田，壩址以上部份被稱為埤或堤塘，而不再是溪。

嘉南埤圳濕地幅員遼闊，涵括嘉義縣與台南市境之埤塘，例如：內埔子埤、蘭潭、老埤、加走埤、九芎埤、茄苳埤、牛挑灣埤、林初埤、白河水庫、太平圳埤、埤寮埤、烏山頭水庫、德元埤、葫蘆埤、蕃子田埤、橋頭子港埤、洗布埤、岩後埤、鹽水大埤、虎頭埤、山腳埤等。此外，縱橫整個嘉南平原的灌溉渠道，也是許多水生動植物流動的生態廊道。



嘉南埤圳濕地分布圖

資料來源：國家重要濕地網站

貳、動機：生物多樣性保育與維護農田濕地生態系

隨著人類科技文明的演進，短短數百年之間，人類生活已有相當大的改變。從傳統的農業社會，轉型成為工商社會。在人類欣悅地享受文明的同時，卻赫然發現原本的青山綠水正逐漸凋零，生態環境日益惡化，甚至進一步影響全人類的永續生存。此時的人類才驚覺，過往文明的進步，竟然是建立在消耗自然的基礎之上。唯有即時反省人類的作為，才能阻止人類加速走向滅亡之路。

回顧這場攸關全人類永續生存的革命歷史，在 20 世紀中葉以後首先由生態學者開始發難，大聲疾呼物種滅絕的危機。人類才開始意識到自然資源並非取之不盡用之不竭，而且地球上其他生命的消失，將連帶影響全體人類的生存。1986 年，許多著名的生物學家，在美國國家科學院與史密斯森研究院主辦「生物多樣性國家論壇」中發表共同聲明：「物種滅絕危機對人類文明造成的威脅僅次於核戰」，開始近代生物多樣性（Biodiversity）保育的濼觴。1992 年 6 月，158 個國家領袖在巴西的地球高峰會上簽署了生物多樣性公約（CBD，Convention on Biological Diversity）¹，到 1999 年 6 月為止締約國已達 176 個，目前簽署國家更高達 182 個。所謂的生物多樣性保育泛指地球上各種動物、植物、微生物和它們的遺傳基因，以及由這些生物和環境所構成的各種生態系，其範圍涵蓋基因生物多樣性、物種多樣性與生態系多樣性三個層次。

台灣位處亞熱帶氣候，地形多山，具有亞熱帶、暖溫帶及寒帶等森林植被，孕育了相當多樣的生物資源，生物多樣性的歧異度相當高，全島生物預估約有 15 萬種，佔全球物種的百分之一點五，其中三成物種為台灣特有種。這些豐富的生物在生態平衡中扮演重要的角色，但台灣近年來隨著工業化與全球化的影響，生物多樣性的優勢正逐漸消失。生物多樣性消失的五大機制包括：(1)棲地的喪失、切割與劣化；(2)外來種的入侵；(3)土壤、水和大氣的污染；(4)長期的氣候變遷；(5)資源過度利用，其中以第一點為生物多樣性消失的最大威脅。

農業生物多樣性（agricultural biodiversity、agrobiodiversity、agrodiversity）（Brookfield，2000）與森林、內陸水域、海洋與沿岸的多樣性並列為 CBD 的主要工作項目。農業生物多樣性範圍及於農業生態系，包括栽培的與野生的動植物

¹ 資料來源：The Convention on Biological Diversity 網頁 <http://www.biodiv.org/world/parties.asp>

以及微生物在遺傳上、物種上、以及生態系上的所有組成份。這些生物的組成份乃是農業生態系的結構與功能永續進行之所必需，然而非生物性的組成份如土壤養分、水土保持、以及經濟、社會、文化、與國際關係的層面，也都有相當大的關係。

水田是台灣農業重要的生產方式，再加上貫穿其間的淡水埤塘與水圳系統，形成了重要的淡水濕地生態系。維繫淡水農田濕地生態系是相當重要的，其重複栽種的糧食作物，可以固定二氧化碳，降低溫室效應的傷害，長期蓄水的埤塘，可涵養地下水源，並可調節氣候及蓄洪等功能。淡水農田濕地生態系環境週期性的灌溉用水，可以提供許多濕地生物如魚類、水生昆蟲、蝦蟹與螺貝類等棲息，同時也提供許多鳥類與哺乳動物等前來覓食，加上水田環境面積廣闊，不但提供全球人類的主要糧食來源，更提供生物多樣性一種豐富且穩定的棲地類型。但是長期以來，農業發展以貿易為導向，過度的使用肥料及農藥的影響，不但危及食品安全，也造成農業生態環境的衰退。例如鈉鹽及重金屬造成土壤污染，並隨著表面逕流匯入河川，滲入地下水，污染水質，進而影響其他動植物，許多棲息於其中的生物生存已受到威脅，農業生物多樣性因此迅速消失。

長期以來，濕地的重要性與保育為世人所忽略，不過隨著「永續」概念的崛起，維繫「生物多樣性」已列入國家重要政策。行政院國家永續發展委員會「生物多樣性組」在其行動計畫中指定內政部（營建署城鄉發展分署）主辦「完成重要濕地與珊瑚礁區域分布圖」，並將中央研究院、教育部及行政院農業委員會列為該案的協辦單位。營建署為辦理劃定「國家重要濕地」作業，落實維護本土生物多樣性工作，推動相關濕地生態旅遊及教育，並向國際社會宣示台灣的保育作為，特別訂定「劃定『國家重要濕地』作業推薦須知」，並於 2006 年 12 月 14 日召開「國家重要濕地」推薦說明會，請相關部會、直轄市、縣(市)政府、民間團體及學術單位協助辦理。

2007 年起，營建署展開一系列全國重要濕地推薦與評選，當年度於 12 月 10 日選出 75 處「國家重要濕地」包括 2 處國際級濕地、41 處國家級濕地及 32 處地方級濕地。其中台南市的「曾文溪口濕地」及「四草濕地」經評定為國際級濕地，並將分布於嘉南平原的埤塘與水圳系統列入國家級重要濕地，彰顯了嘉南埤圳濕地除提供農業用水之外，在生物多樣性保育亦有其重要性。

叁、嘉南埤圳濕地保育行動計畫

行政院於民國 99 年 7 月 1 日院臺建字第 0990034700 號函核定「國家重要濕地保育計畫（100—105 年）」，旨在擴大公共參與推動保育重要濕地生態環境，維護濕地生物多樣性，強化濕地明智利用概念、保存濕地產業並創造濕地生活環境文化美學，補助各直轄市、縣(市)政府積極推動國家重要濕地保育工作。

根據嘉南農田水利會水利設施之所屬水庫埤池資料，分為台南市境內的「新化區」（新化區與關廟區）、「麻豆區」（官田區與六甲區）、「新營區」（新營區、柳營區與後壁區）、「烏山頭區」（烏山頭水庫）、「白河區」（白河區），以及嘉義縣境內的「嘉義區」（太保鄉與民雄鄉）和「朴子區」（義竹鄉）²。

本團隊於民國 99 年執行「嘉南埤圳濕地生態環境調查與濕地復育先期計畫」，調查曾文溪以北八掌溪以南範圍，台南市境內上茄苳埤、將軍埤、林初埤、埤寮埤、德元埤、洗布埤與葫蘆埤等埤塘，基本上屬於嘉南農田水利會「麻豆區」、「新營區」及一部分「白河區」之埤塘。然而，本團隊深感嘉南埤圳濕地幅員遼闊，光 99 年度的計畫仍會缺漏許多小型埤塘，因此認為實有必要利用「國家重要濕地保育計畫（100—105 年）」進行有系統的生物與環境資源調查；同時透過國家重要濕地計畫，找出適合應用於嘉南埤塘濕地的生物指標與環境指標，有利於日後的監測與管理；另外透過培力社區以促進其能參與濕地保育，整合各級水利單位與保育單位，推動多元的溝通機制，達到濕地保育行動共識。因此，為能逐步建構嘉南埤圳環境生態資料，並提出妥善的保育計畫，本計畫推動台南嘉南埤圳定短、中、長期目標，以「北→南」、「基礎環境生態資料收集→旗艦物種族群動態監測→退化棲地復育」、「由下(社區)→而上(各級政府)」等原則，分年度累積相關資料，期能在民國 105 年建構嘉南埤圳濕地永續行動方案。

依據上述目標，本團隊於民國 100 年度申請「台南市嘉南埤圳濕地保育行動計畫」獲得核准進行，計畫主要進行地點為嘉南農田水利會「白河區」內之埤圳濕地調查，101 年度預定調查範圍以「麻豆區」內之埤圳濕地為主，包括岩後埤、洗布埤、菁埔埤、烏樹林埤、瓦埤、番子田埤(葫蘆埤)，北廓埤等 7 處埤塘，行政區域含括臺南市官田區與六甲區。依據生物多樣性保育、明智利用及促進社區參與等目標。

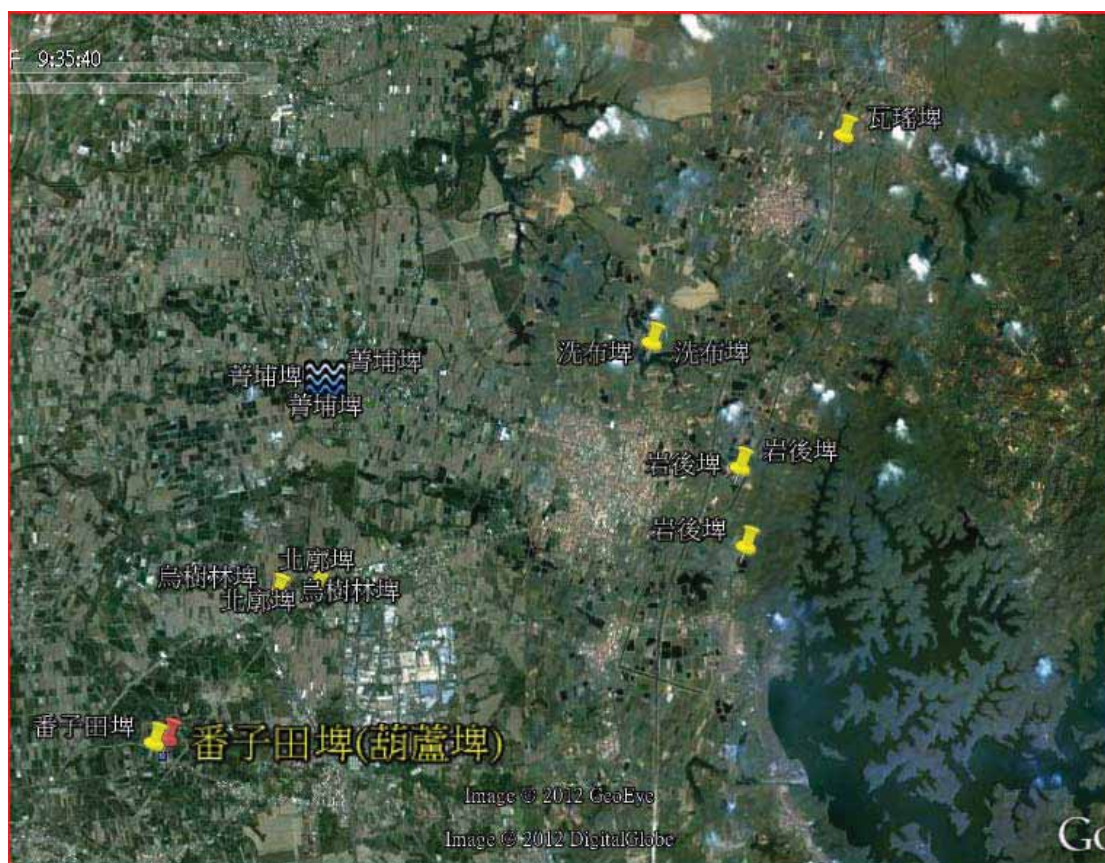
² 嘉南農田水利會所屬埤塘水庫一覽表請參閱附錄。

肆、本年度計畫預計執行目標：

1. 邀集專家學者、NGO 及與嘉南埤圳相關之公私部門，視工作需要舉辦工作坊，凝聚共識與形成合作團隊。並舉辦座談會 1 場。
2. 台南市境內嘉南埤圳濕地環境生態資源調查：麻豆區番子田埤(葫蘆埤)與境內埤塘，包含岩後埤、洗布埤、菁埔埤、烏樹林埤、瓦瑤埤、番子田埤，北部埤等七處埤塘。
 - (1) 進行第二級棲地快速評估。
 - (2) 選擇三處埤塘進行第三級密集立地評估：
 - a. 水質：水溫、pH、導電度、濁度、溶氧、BOD、COD、葉綠素 A、
氮氮等(每季一次)
 - b. 魚類(每兩個月一次)
 - c. 鳥類(2-11 月，每月一次)
 - d. 兩棲類(2-11 月，每月一次)
 - e. 蝴蝶、蜻蜓(2-11 月，每月一次)
 - f. 植物：(每季一次)
3. 推動濕地生態環境教育推廣活動。
 - (1) 於本計畫範圍內有機水田栽培之場域，辦理「埤圳濕地、水田生態與永續農業」環境教育或教師研習活動，合計 3 梯次。
 - (2) 編印以濕地生態資源為主題的解說手冊。
 - (3) 延續「濕地生態教學園區」環境教育解說活動辦理 1 梯次。
4. 推動社區(群)參與濕地經營管理
 - (1) 透過社區民眾參與持續辦理「濕地生態教學園區」巡守，並以水生植物多樣化為營造目標，進行土溝「濕地生態教學園區」維護與改善。
 - (2) 舉辦國家重要濕地保育行動計畫成果座談會 1 場。

第二章 計畫位置及範圍

本計畫範圍為嘉南農田水利會麻豆區管理處事業區，位於台南市曾文地區，北至急水溪、南至曾文溪、東與烏山頭區管理處相連、西與佳里區管理處為鄰、行政區域跨及官田、六甲、麻豆、下營、鹽水、學甲等六鄉鎮，東西長約 21 公里，南北長約 16 公里，面積 336 平方公里，地勢平坦，表土深厚之砂質壤土及粘土，農業區佔約六成，非農業區四成。民國九年烏山頭水庫開始興建，於曾文郡轄內，成立『公共埤圳曾文郡部』。民國十年『公共埤圳官田溪組合』改稱為『公共埤圳嘉南大圳組合』，民國十九年嘉南大圳新設立工程完工，改為『公共埤圳嘉南大圳組合曾文郡部』。麻豆區管理處轄內灌溉地因地質而異分為三年輪灌區及併用區，水源主要引自曾文、烏山頭水庫，另有岩埤、岩後埤、洗布埤、菁埔埤、烏樹林埤、瓦瑤埤、番子田埤，北部埤等八埤池蓄水利用。不過近年來岩埤已失去蓄水之功能，主要使用之埤塘僅剩 7 口，其地理位置如下圖。



嘉南農田水利會麻豆區埤塘濕地位置圖

嘉南農田水利會麻豆區埤塘水庫容量與堰堤³

名稱	水源	地點	有效容量	總容量	堰堤					
			百萬立方公尺	百萬立方公尺	頂長	頂高	頂寬	底寬	內側坡度	外側坡度
					公尺	公尺	公尺	公尺		
番子田埤	曾文溪	官田鄉	0.958	0.998	555.00	7.00	7.20	21.20	1:2.0	1:2.0
烏樹林埤	排水	官田鄉	0.080	0.099	639.00	3.50	2.30	12.00	1:1.5	1:1.5
北部埤	排水	官田鄉	0.017	0.029	164.00	1.80	2.60	12.00	1:1.5	1:1.5
岩後埤	排水	六甲鄉	0.080	0.080	421.00	4.80	3.60	23.00	1:1.5	1:1.5
洗布埤	排水	六甲鄉	0.216	0.384	251.00	3.30	2.50	12.54	1:1.5	1:1.5
瓦瑤埤	排水	六甲鄉	0.068	0.077	516.00	2.54	3.60	1.80	1:2.0	1:1.5
菁埔埤	鹽水溪	六甲鄉	0.042	0.072	50.00	2.60	-	-	-	1:2.0
合計			1.461	1.739						

³ 資料來源:嘉南農田水利會 <http://www.chianan.gov.tw/ChineseV/>

嘉南農田水利會麻豆區埤塘水庫面積與灌溉面積⁴

名稱	滿水面積	集水面積	最高計劃水深	灌溉面積	用水期間
	公頃	公頃	公尺	公頃	
番子田埤 ⁵	94.71	-	-	703.00	全年
烏樹林埤	10.78	254.00	1.65	55.00	6月~10月
北部埤	5.11	56.00	1.20	-	6月~10月
岩後埤	2.22	-	4.80	-	6月~10月
洗布埤	19.16	474.00	4.00	454.37	6月~10月
瓦瑤埤	4.62	252.00	0.90	55.54	全年
菁埔埤	7.74	250.00	2.00	101.68	6月~10月
合計	144.34	1,286.00	14.55	1,369.59	

由上述資料可知，麻豆區最大埤塘為番子田埤(葫蘆埤)，面積為 94.71 公頃，其次為洗布埤，面積為 19.16 公頃，最小的岩後埤僅 2.22 公頃。

⁴ 資料來源:嘉南農田水利會網站

⁵ 番子田埤即俗稱的葫蘆埤

第三章 濕地生態環境調查

壹、 第二級靜水域棲地評估

一、 調查方法

「靜水域棲地評估」評估流程，依據「濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序」之「第二級棲地快速評估靜水域棲地估」進行9項環境參數的評估，包含「水文」、「水色」、「沙棋盤深度」、「植被品質」、「暴雨流入情形」、「基質品質」、「沿岸因人為活動改變的程度」、「高地緩衝區」、「集水區土地的過度利用」。各參數調查評分方法參考「濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序第八章濕地棲地快速評估」。本年度於二月、五月、八月、十月共進行4次調查。

二、 樣區概述

本年度選取嘉南埤圳國家重要濕地，嘉南農田水利會「麻豆區」埤塘之「葫蘆埤」、「菁埔埤」、「烏樹林埤」、「北部埤」、「洗布埤」、「岩後埤」、「瓦瑤埤」，七處埤塘進行「第二級棲地快速評估之靜水域棲地評估」。各埤塘調查樣點數量，依據水域的面積與形狀決定，埤塘面積較小(<20公頃)且形狀較為規則者，取一觀察點進行二級評估，而如葫蘆埤、洗布埤範圍較大，菁埔埤形狀較不規則，現勘並考量人員可及性以及安全性後，各設置2-3個樣點進行評估。調查樣點選擇視野較開闊可環視水體的地點，且可以接近水體或垂放沙棋盤者。

埤塘名稱	水源	地點	滿水面積 (公頃)	用水期間	點位數量
葫蘆埤	曾文溪	官田鄉	94.71	全年	3
烏樹林埤	排水	官田鄉	10.78	6月~10月	1
北部埤	排水	官田鄉	5.11	6月~10月	1
岩後埤	排水	六甲鄉	2.22	6月~10月	1
洗布埤	排水	六甲鄉	19.16	6月~10月	2
瓦瑤埤	排水	六甲鄉	4.62	全年	1
菁埔埤	鹽水溪	六甲鄉	7.74	6月~10月	2

各埤塘樣區設置情形如下表：

埤塘名稱	樣點	位置	說明
葫蘆埤	H1	墓園	觀察葫蘆埤南側區域棲地狀況
	H2	木棧道	觀察葫蘆埤主要區域棲地狀況
	H3	小島涼亭	觀察葫蘆埤北側區域棲地狀況
烏樹林埤	WS		觀察烏樹林埤全區棲地狀況
北部埤	P		觀察北部埤全區棲地狀況
岩後埤	Y		觀察岩後埤全區棲地狀況
洗布埤	S1	洗布橋水田側	觀察洗布埤主要水域靠水田一隅
	S2	洗布橋閘門側	觀察洗布埤主要水域閘門一隅
瓦瑤埤	WY		觀察瓦瑤埤全區棲地狀況
菁埔埤	C1	閘門	觀察菁埔埤水閘門一隅棲地狀況
	C2		觀察菁埔埤主要水域狀況

(一) 葫蘆埤三處樣點



(二) 烏樹林埤一處樣點



(三) 北部埤



(四) 岩後埤



(五) 洗布埤



(六) 瓦瑤埤



(七) 菁埔埤



三、 結果

以靜水域棲地評分表之設計，靜水域棲地得分總分介於 8-144 之間(將水色質性描述轉換為 1-4 分，與所有項目得分加總)，得分越高者代表其品質越佳。二月、五月、八月、十月 4 次調查 11 個樣點的平均得分介於 26.7 分至 68.4 分，整體棲地品質最佳者為菁埔埤以及岩後埤，最差者為烏樹林埤與北部埤。各埤塘樣點各項參數得分狀況請見麻豆區埤塘靜水域棲地評估得分表以及下列說明，各月得分請見附錄 1：

(一)水文特性：

七處埤塘中，「葫蘆埤」、「洗布埤」、「瓦瑤埤」、「菁埔埤」四個埤塘，由於有不同水域的系統連結與串聯，因此判斷屬於「有表水流入，但量不多，相較而言，水體置換時間很長」的狀況；「烏樹林埤」以及「北部埤」兩個埤塘，經觀察有潛在的水管，因此推測屬於「靜止水體，由人為控制之水文系統」；而「岩後埤」，第一季觀察時沒有發現可能的渠道或管線相通，因此判對為「無表水流入，水體置換時間非常長，主要由地下水滲流之水文系統」，然而後來調查期間，發現埤塘管理者使用抽水馬達調整埤塘水位，因此修正為「靜止水體，由人為控制之水文系統」。

(二)水色與沙棋盤深度：

各埤塘屬於「水色略暗」至「水色度高，水體能見度不佳」之間；各埤塘之沙棋盤的平均可見深度介於 10 公分-30 公分間，而烏樹林埤因有農業使用，種植水稻與菱角，因此沙奇盤深度無法測得。整體而言，麻豆區烏樹林埤以外之 6 處埤塘水色普遍不佳。

(三)植被品質：

七處埤塘中，「葫蘆埤」、「岩後埤」、「洗布埤」、「瓦瑤埤」四處埤塘於第一二次調查時，水面空曠皆無水生植物生長，因此此項目無法進行評分，然而調查後期，瓦瑤埤與岩後埤之水域有部分水生植物生長，但整體而言水域仍屬開闊。而「烏樹林埤」因水域轉作水稻與魚塢，並且在不同季節有不同的利用，8 月與 10 月份的調查中，改種植菱角，無法進行評分。僅有「菁埔埤」與「北部埤」水面可見水生植物覆蓋，分別屬於「有中度危害性水生植物生長，或大於 50% 的水域面積被植物覆蓋」及「大量危害性水生植物覆蓋」之間，且菁埔埤內部可見粉綠狐尾藻生長，而北部埤的調查可見大量布袋蓮以及水甕菜分布於埤塘。然而，10 月份之調查發現菁埔埤之水域有清理的痕跡，雖危害性物種大量減少，但亦缺乏水生植物生長，植被品質不良。

(四)暴雨流入情形：

大部分的埤塘樣區屬於「經由邊坡漫流進入水域」或「<10%暴雨直接經由溝渠進入水域，但皆屬於管理狀態良好之渠道」。而「烏樹林埤」以及「北部埤」經觀察推測為「大於 51%暴雨直接經由溝渠進入水域，皆為管理狀態不佳之渠道」。

(五)基質品質：

經由水體極高的水色度來判斷，水中可能有多量的懸浮顆粒或有機質，且能見度不佳，陽光恐不易抵達水深水層，可能也不利於水中植物生長，因而推測七個埤塘的基質約介於「中量的 CPOM/泥土/腐植質，或底部有大量藻類」至「底部有沉積很厚的 CPOM 或細顆粒碎屑，或藻類及其他危害性植物覆蓋底層」。

(六)綜合水體周邊土地利用及人為活動程度：

七個埤塘中，由於大部分的埤塘位於農作區，沿岸幾乎多有 50%的區域有人工水泥建構物，如步道、產業道路、水泥堤岸、房舍，且幾乎沒有高地緩衝區。而北部埤，週邊環境為住宅以及工業區，僅以岩後埤的週邊環境有次生林相，有森林緩衝區，且沿岸較少人工建構物緊鄰。

麻豆區埤塘靜水域棲地評估得分表

項目	埤塘																						
	北部埤		瓦瑤埤		岩後埤		洗布埤		烏樹林埤		菁埔埤		水開門		小島涼亭		木棧道		葫蘆埤		墓園		
	平均值	區間	平均值	區間	平均值	區間	田側	閘門側	平均值	區間	平均值	區間	平均值	區間	平均值	區間	平均值	區間	平均值	區間	平均值	區間	
水文	1	1	3	3	1	1	3	3	1	1	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	
水色	1.7	1~3	1.7	1~3	1.5	1~2	2	1~3	2.25	2~3	3	3	2	2	1.25	1~2	3	1~2	2	2	2	1~3	
沙棋盤深度	2		3.5	2.5~6	1.9		2.9	2.5~3	3.1	2.5~4	-	3	3.1	2~4.5	3		3	1.5~5	2.12	1~2.	2.12	1~2.	
植被品質	7.5	-	4	-	1	-	*	*	*	*	-	11.2	8.5	2~13	1	*	*	*	*	*	*	*	*
暴雨流入情形	9	5~1	14.	10~16	17.2	16~19	14.5	10~1	11.7	10~1	7	16.2	11.7	5~18	15.7	15~1	16.2	15~1	14.7	11~1	14.7	11~1	
基質品質	4.7	4~5	7	4~13	7.25	5~13	6	2~12	5.75	3~12	12	7.75	7.25	5~12	5	5	6.75	5~11	7	7	7	5~13	
沿岸因人為活動的改變程度	4.5	1~7	4.2	3~5	20	20	6.25	3~10	7.25	3~10	2.5	12.7	9	5~15	5.7	3~9	2.75	1~5	10.5	5~15	10.5	5~15	
高地緩衝區	2.5	1~5	2.5	1~5	6.75	5~10	3	1~4	1.5	1~3	2	2.5	3.25	1~6	2.7	1~5	2.75	1~5	4	4	4	3~5	
集水區土地的過度利用	3.2	1~5	12	11~13	14.5	14~15	11.2	10~1	12	10~1	6.75	12	11	10~1	11.3	11~1	10.2	9~12	11.2	10~1	11.2	10~1	
總分	30	18~39	46.	41.5~5	68.4	63.5~7	45.8	41~53	43.6	39~55	26.7	67	55.8	35~65	44.7	44~45	43	39~46.5	51.6	46~57	51.6	46~57	

四、 討論

七處埤塘中，烏樹林埤以及北部埤兩口埤塘，水域內以及周邊受到大幅度的人為干擾，以烏樹林埤而言，其埤塘功能已消失，目前水域的部分已作為水田耕種及漁塭的使用，轉作漁業養殖的區域，水面上亦覆蓋紗網以避免鳥類食用，除喪失原本的蓄水功能，將難以提供其他生物棲息地的功能，不過在水田耕種區，因 8-10 月份間轉植菱角，調查期間觀察到保育類物種水雉在埤塘內活動，根據前人之觀察，烏樹林埤亦為水雉之重要棲息地。北部埤的水域部分有土壤的堆積，水域的面積已減少，在調查後期，亦觀察土堆中有植物群落的演替。

在水域的棲地品質方面，麻豆區的埤塘能見度多不佳，可能降低民眾親水的慾望，也可能因懸浮粒子多或陽光無法透入而造成水中生物生長不良。另一方面，本評分方式尚未計算靜水域棲地的多樣性，由觀察發現，麻豆區埤塘幾乎皆屬於開闊且無水生植物生長的水體，水域中幾乎沒有小島或水生植物聚集與生長的區塊，多為深水區域，可能不利兩棲類或水鳥的利用。

五、 建議

(一) 本次調查，發現埤塘遭侵占導致功能消失，建議市府與水利會可會同其他相關單位組織、埤塘使用者，進行埤塘清查以了解台南市的埤塘現況並進行管理或研商台南的埤塘管理以及利用辦法，以減少埤塘的侵占或破壞情形。

(二) 麻豆區埤塘水域棲地方幾乎皆屬於開闊單一的环境，建議可以進行分區規劃，如水岸邊坡棲地營造，水生植物區、或水中生態浮島設置，在不影響埤塘水利功能下增加埤塘棲地與景觀的多樣性，也利用水生植物吸附水中的物質，也可能藉此改善水色，增加生物利用的機會與遊客利用的機會。

(三) 烏樹林埤內的菱角種植提供水雉棲息環境，建議進行烏樹林埤水雉族群之紀錄，並持續紀錄該埤塘利用之情形。

貳、 水質調查

一、 調查方法:

自 2012 年三月起，每季進行水質監測。以水質檢測儀器直接測量水溫、PH 值、濁度（透明度）、導電度、溶氧。另採集水體送檢驗機構進行葉綠素 a、化學需氧量(COD)、生物需氧量(BOD)、氨氮檢驗，原定採集表水層（水面下 0.5 公尺）；中層（水深之中間）及下層（底床上 1 公尺）處等水體樣本，然而進行調查時因水層的可及性，主要取表層水體進行送驗；檢測方面因檢驗費之考量先進行葉綠素、化學需氧量(COD)、生物需氧量(BOD)、氨氮之檢驗。

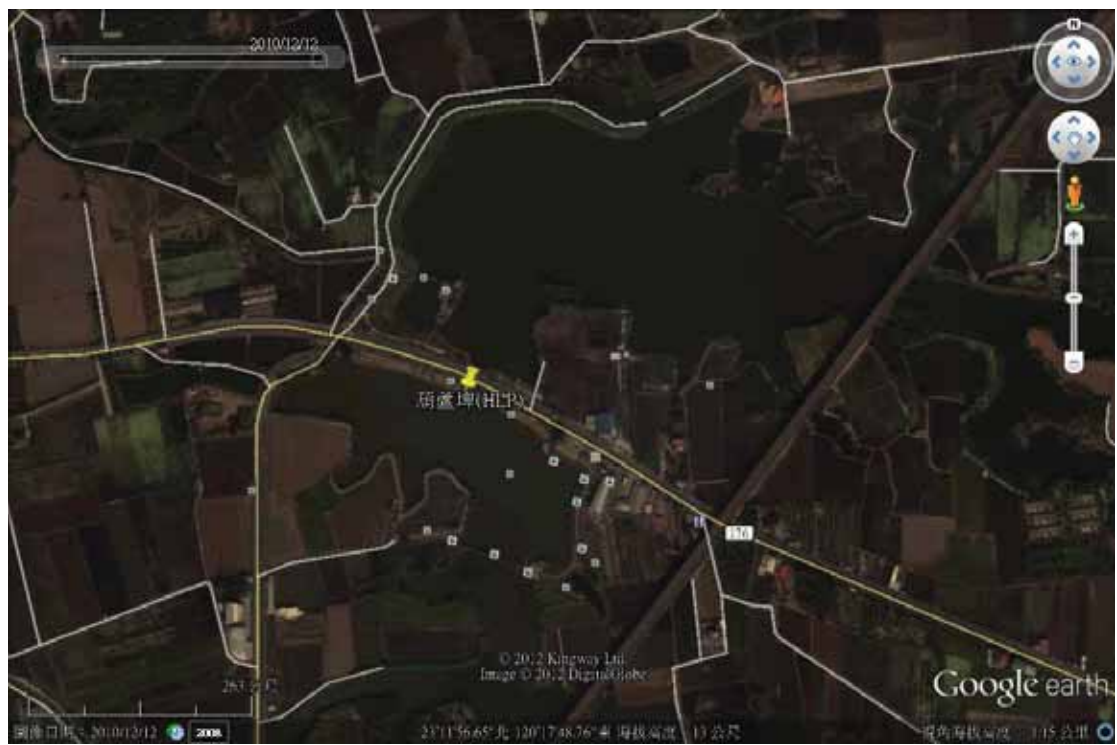
二、 樣區概述

本年度調查範圍為六甲及官田區埤塘，選擇檢測樣點為葫蘆埤、番子田埤、洗布埤(出入水口)、菁埔埤及岩後埤共六個樣點，執行時考量埤塘的大小、形狀以及實際上可到達的位置，葫蘆埤、番子田埤、番子田埤各設置一個樣點進行調查，而洗布埤範圍較大擇取兩個樣點，分別為出水口及入水口進行調查。調查樣點選擇視野較開闊可環視水體的地點，且可以接近水體或可將水樣採及之區域。

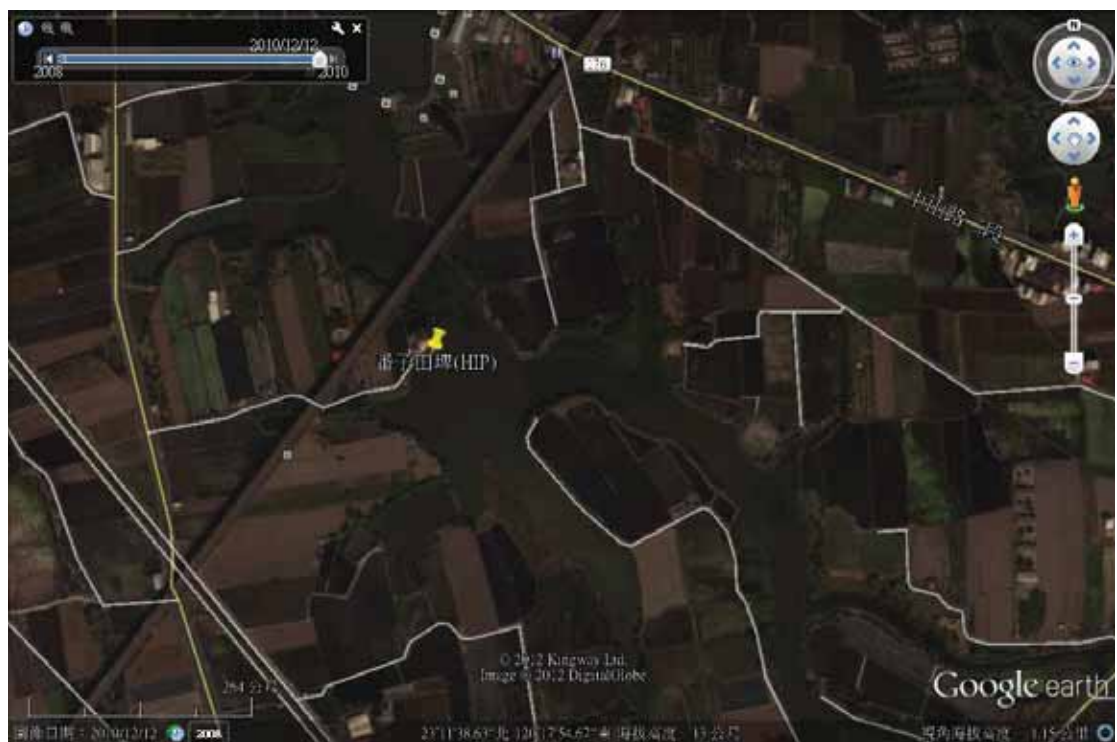
本年度調查樣點狀況如下表：

	樣點代號	說明	樣區狀況
葫蘆埤	HLP	葫蘆埤中央陸橋上方	常態流動水域，於調查期間發現假日有許多民眾在此垂釣
番子田埤	HIP	採水樣區位於穿越番子田埤高鐵路線下方開放水域	此處為常態流動水域，調查時有發現附近外籍勞工在此進行漁獵活動
岩後埤	LHP	此處為常態靜止水域	調查時發現水面上有少量草魚及吳郭魚屍體
洗布埤(入水口)	HPP-I	入水口處樣點為私人農地種植作物為竹林	常態流動水域，附近皆為農地調查時有發現農藥罐及垃圾漂浮於水道上
洗布埤(出水口)	HPP-O	出水口處養點位於橋上開放水域	常態流動水域，於調查時出水口區常有當地民眾在此垂釣及放網捕撈
菁埔埤	GPP	採水樣區位於菁埔埤出水口	常態流動水域，調查時樣區常有當地民眾在此垂釣，近期於 10 月份調查中發現有工程在此進行，將靠近水源之草叢全部移除

(一) 葫蘆埤



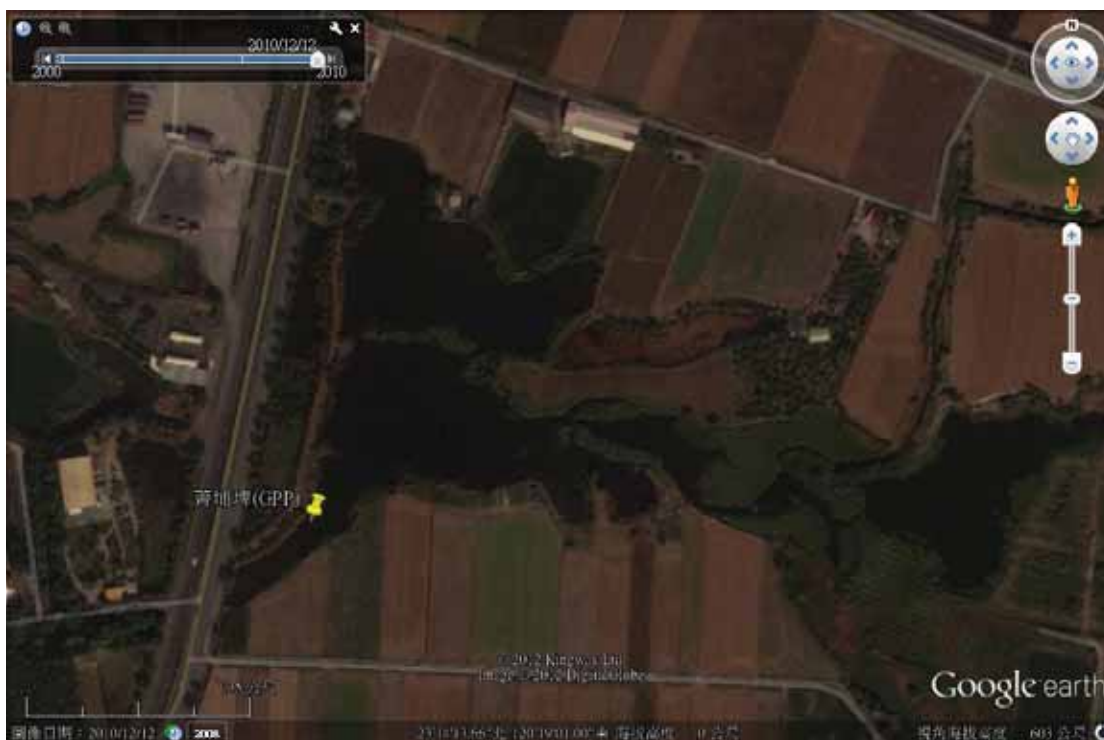
(二) 番子田埤



(三)洗布埤(出入口)



(四)菁埔埤



(五)岩後埤



三、結果

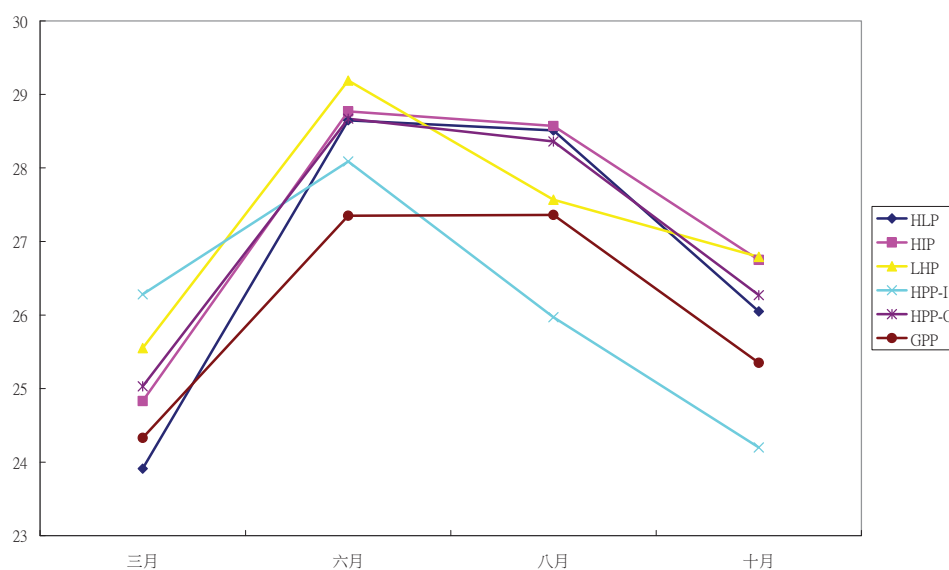
各埤塘每月調查平均值如下表，各月調查結果請見附錄 2，各參數結果描述分述如下：

	溫度	導電度	溶氧	pH	ORP	能見度	濁度	NH ⁴⁺	NO ³⁻	PO ₄ ³⁻	COD	BOD	葉綠素 α
單位	oC	uS/cm	mg/L		Mv	cm	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L
HLP	27.0	0.337	5.505	7.9	112.8	21	46.4	0.080	0.025	0.106	20.7	6.33	42.4
HIP	27.2	0.34	5.82	8.3	75.6	25	45.4	0.07	0.05	0.06	10.7	5.38	52.0
LHP	27.3	0.148	5.445	7.6	100.9	22.7	19.4	0.055	0.035	0.100	20.7	4.34	28.7
HPP-I	26.1	0.369	3.908	7.4	58.6	20.0	34.1	0.095	0.088	0.295	20.7	5.78	40.9
HPP-O	27.1	0.309	6.715	7.7	98.3	28.7	31.8	0.150	0.080	0.098	25.5	5.48	46.1
GPP	26.1	0.373	1.350	7.3	56.7	25	21.5	0.490	0.052	0.598	26.1	6.35	72.1

註：HIP 為番子田埤、HLP 為葫蘆埤、LHP 為岩後埤、HPP-I(洗布埤入水口)、HPP-O(洗布埤出水口)、GPP(菁埔埤)

1、水溫：

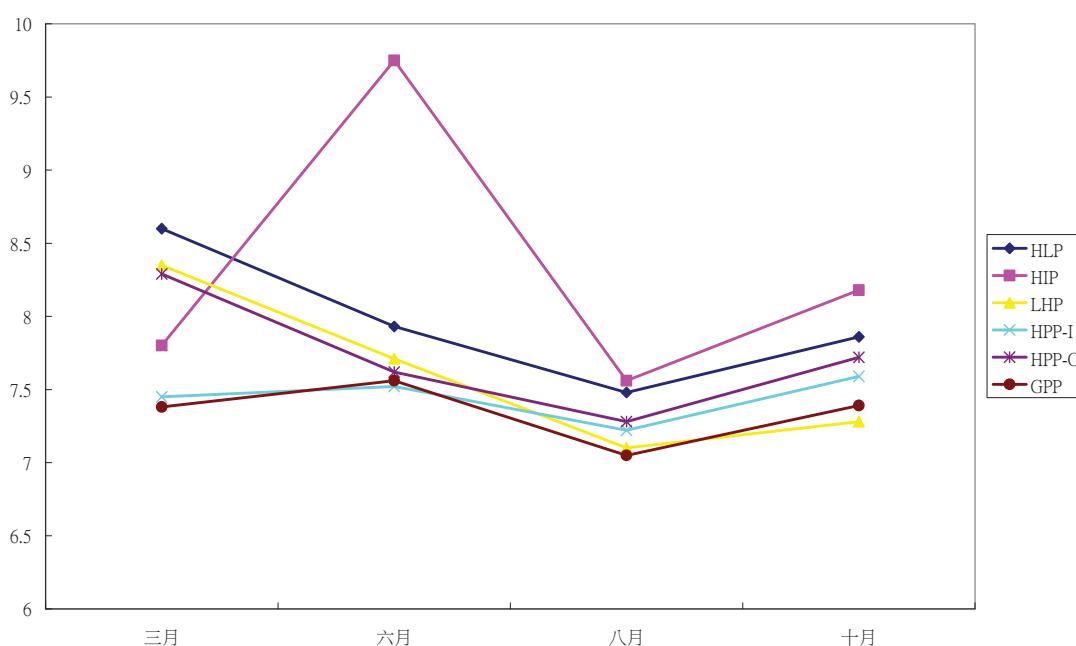
五處埤塘的 6 個樣點的四次調查的平均水溫介於 26.098-27.275°C 之間，葫蘆埤水溫介於 23.91- 28.65°C 之間，而平均水溫位於 27.023°C，番子田埤水溫介於 24.83-28.77°C 之間，平均水溫位於 27.23°C，岩後埤水溫介於 25.55-29.19°C 之間，平均水溫位於 27.275°C，洗布埤入水口水溫介於 24.2-28.09°C 之間，而平均水溫位於 26.135°C，洗布埤出水口水溫介於 25.03-28.67°C 之間，而平均水溫位於 27.083°C，菁埔埤水溫介於 24.33-27.36°C 之間，平均水溫位於 26.098°C；各樣點月變化部份於六月時皆為各樣點最高峰，三月時為最低(如下圖)。



水溫月變化圖

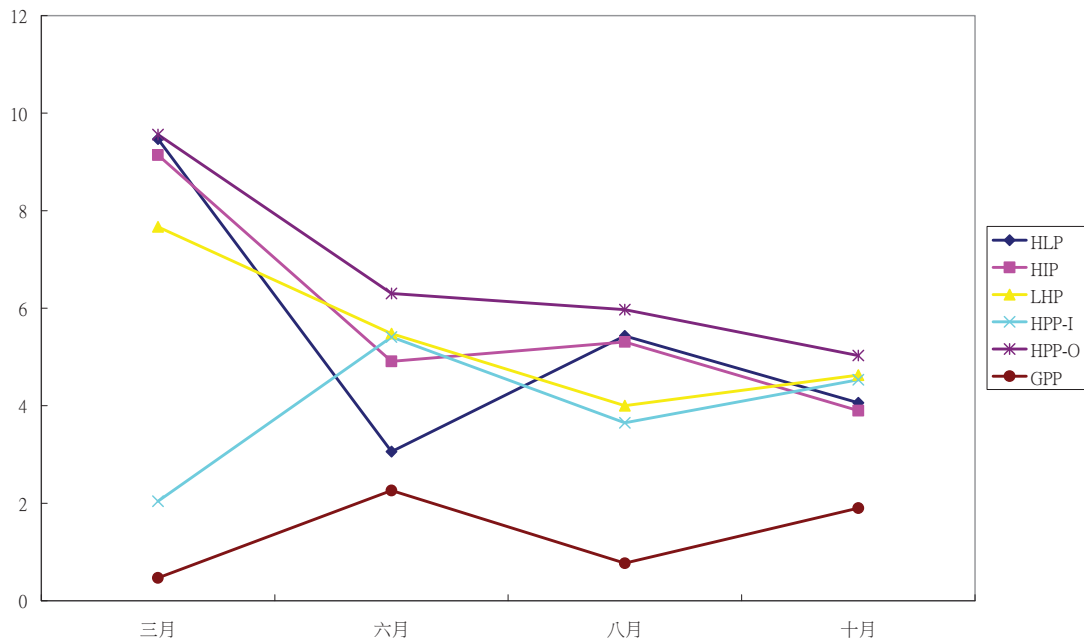
2、PH：

五處埤塘的 6 個樣點四次調查的平均酸鹼值介於 7.34-8.32 之間，就行政院環境保護署所公告的「地面水體分類及水質標準」之「戊類環境保育用水」標準(附錄 3)，所有樣點 pH 值均介於標準 6.0-9.0，葫蘆埤酸鹼值介於 7.48-8.6 之間，而平均酸鹼值位於 7.968，番子田埤酸鹼值介於 7.56-9.75 之間，平均酸鹼值位於 8.32，岩後埤酸鹼值介於 7.1-8.35 之間，平均酸鹼值位於 7.61，洗布埤入水口酸鹼值介於 7.22-7.59 之間，而平均酸鹼值位於 7.445，洗布埤出水口酸鹼值介於 7.28-8.29 之間，而平均酸鹼值位於 7.728，菁埔埤酸鹼值介於 7.05-7.56 之間，平均酸鹼值位於 7.345；各樣點月變化部份於番子田埤六月 9.75 為最高峰，八月時為各樣點最低(如下圖)。



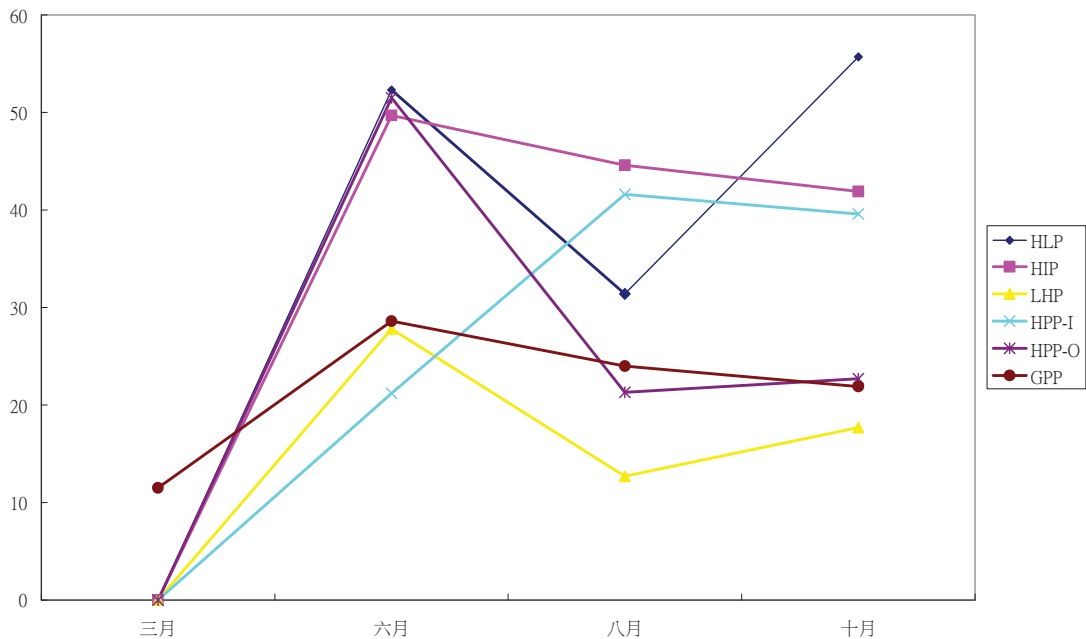
3、溶氧：

水中溶氧可能來自大氣溶解、自然或人為曝氣，以及水生植物的光合作用等，水若受到有機物質污染，則水中微生物在分解有機物時會消耗水中的溶氧，造成水中溶氧降低甚至缺氧；以環保署用於評估河川水質之綜合性指標「河川污染程度指數, River Pollution Index」指數中的水中溶氧量 (DO) 值判定河川水質污染程度，未(稍)受污染：6.5 mg/L 以上；輕度污染：4.6~6.5mg/L；中度污染 2.0~4.5mg/L；嚴重污染 2.0 mg/L 以下。各樣點平均介於 1.350 -5.815 mg/L 屬於輕度至嚴重污染，其中洗布埤入水口平均 3.908mg/L 屬於中度污染及菁埔埤平均 1.350 mg/L 屬於嚴重污染，至於其他樣點皆屬於輕度污染。



4、濁度：

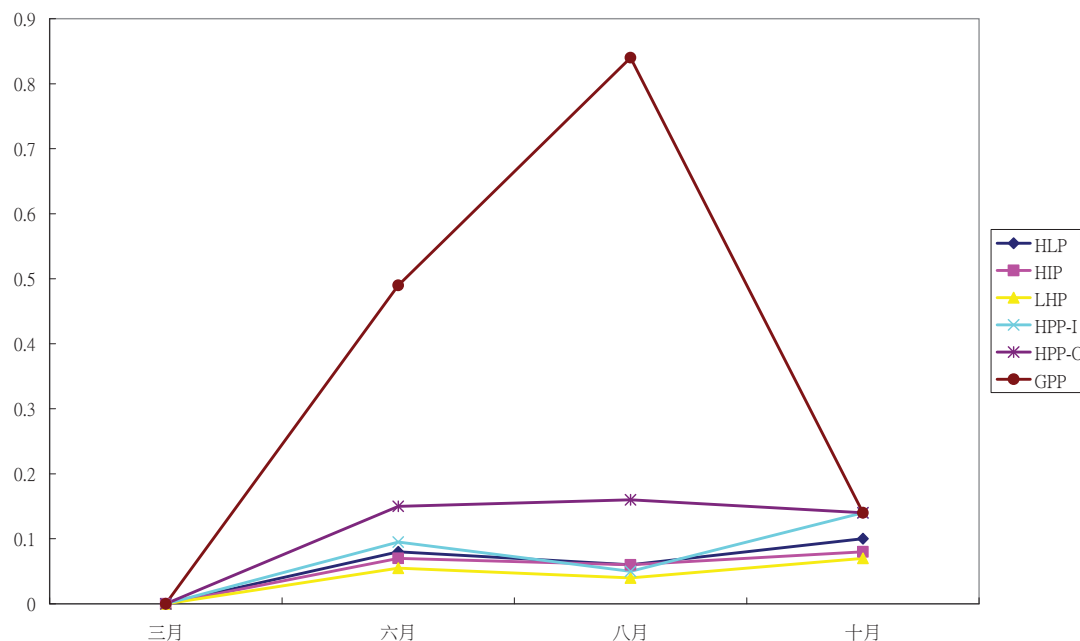
表示光入射水體時被散射的程度。濁度的來源包括黏粒、坩粒、細微有機物、浮游生物或微生物等，濁度高會影響水體外觀並阻礙光的穿透，進而影響水生植物的光合作用。濁度高還會使魚類的呼吸作用受阻，影響魚類的生長與繁殖，甚至使其窒息而死亡。各樣點之濁度平均介於 19.4-46.4NTU 之間，濁度最高者為葫蘆埤樣點，最低者為岩後埤之樣點。



5、氨氮：

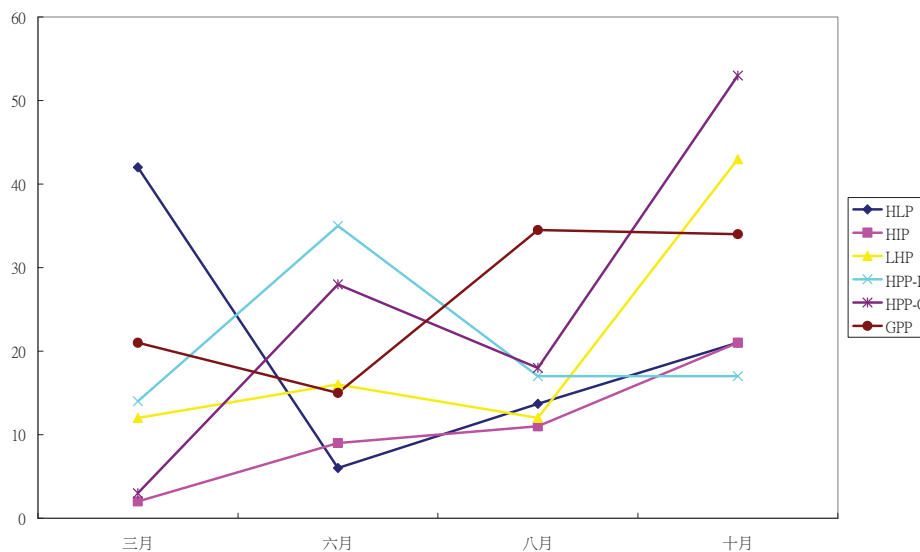
氨氮是生物活動及含氮有機物分解的產物，可表示受污染的程度及指標。硝

酸監是有機氮好氧穩定的最終產物指示該水體曾經受到污染的程度。自然中水很少，但受肥料或廢污水污染時含旦可能很高，在湖沼、水庫常可造成優養，促使藻類過度繁殖，造成另一污染問題；各樣點之氨氮平均介於 0.025-0.088 mg/L 之間，其中最高者為洗布埤入水口樣點，最低者為葫蘆埤之樣點。



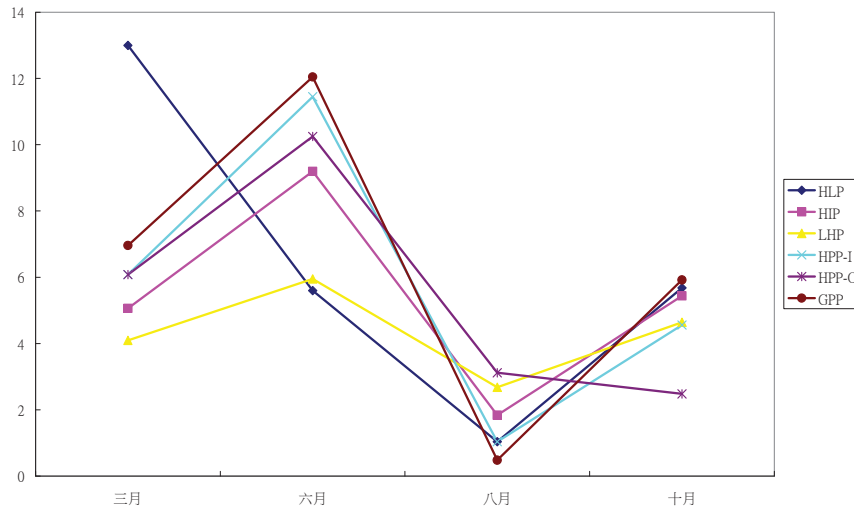
6、化學需氧量(COD):

一般用於表示水中可被化學氧化之有機物含量。化學需氧量應用重鉻酸鉀為氧化劑，在強酸情況下加熱，將水中有機物氧化為二氧化碳及水，將所消耗的重鉻酸鉀換算成相當之氧量，就是化學需氧量。一般工業廢水或含生物不易分解物質之廢水，常以化學需氧量表示其污染程度；本區埤塘各樣點之化學需氧量(COD)平均介於 10.75-26.125 mg/L，最嚴重者為番子田埤。



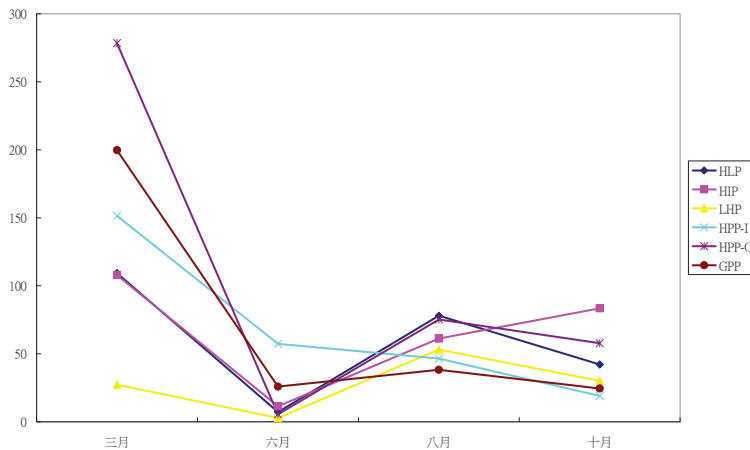
7、生物需氧量(BOD):

指水中易受微生物分解的有機物質，在某特定時間及溫度下，被微生物的分解氧化作用所消耗的氧氣。一般所稱的生化需氧量係以 20°C 培養 5 日後所測得的結果，記做 BOD₅。生化需氧量可表示水中生物可分解的有機物含量，間接也表示了水體受有機物污染的程度，以環保署用於評估河川水質之綜合性指標「河川污染程度數, River Pollution Index」指數中的水中溶氧量 (DO) 值判定河川水質污染程度，未(稍)受污染：3.0 以下；輕度污染：3.0-4.9；中度污染 5.0-15；嚴重污染 15 以上；本區埤塘各樣點之生物需氧量(BOD)平均介於 4.343-6.353 mg/L 之間，其中除了岩後埤為輕度污染，其餘樣點皆為中度污染。



8、葉綠素 a:

各樣點葉綠素 a 濃度平均介於 28.663-72.065 $\mu\text{g/L}$ 之間。水域中的葉綠素 a 含量受到水質、浮游性藻類數量、地形、水量、鄰近植被及動物活動影響，若水體中營養鹽豐富，則浮游植物生長旺盛，葉綠素 a 含量也相對提高，因此此參數可作為水體營養等級的指標。生態學者依據水體中的葉綠素 a 含量將水域分為以下等級：極度貧瘠湖 0.01-0.5 $\mu\text{g/L}$ ；貧湖 0.03-3 $\mu\text{g/L}$ ；營養湖 2-15 $\mu\text{g/L}$ ；優養湖 15 $\mu\text{g/L}$ 以上。本區之埤塘皆屬於優養化之水體。



四、討論及建議

本調查以水質檢測儀器直接測量各樣點之「水溫」、「pH 值」、「導電度」、「溶氧」，以沙奇盤測量水體之「能見度」，另採集水體送檢驗機構進行葉綠素 a、化學需氧量(COD)、生物需氧量(BOD)、氨氮檢驗。在數據判讀時，「溶氧生物需氧量(BOD)及氨氮」參考「河川汙染程度指標 River pollution index」，溶氧部份洗布埤入水口平均 3.908mg/L 屬於中度汙染及菁埔埤平均 1.350 mg/L 屬於嚴重汙染，至於其他樣點皆屬於輕度汙染，生物需氧量(BOD)部份皆屬於中度汙染，氨氮部份皆屬於未受、稍受汙染，其中洗布埤入水口及菁埔埤附近皆為農地，綜合以上積分，各樣點皆屬於嚴重汙染區塊(表 8)，六月中旬到場檢測中，有發現番子田埤、洗布埤入水口及菁埔埤有廢水排入，而在洗不埤出水口有發現大量雜草及廢棄物淤積，有時還會發現農藥罐及垃圾漂浮於水道上，推測可能有農業廢水排入。「pH 值」參考行政院環境保護署所公告的「地面水體分類及水質標準」，則所有埤塘樣點 pH 值均介於 6.0-9.0 符合「戊類環境保育用水」標準；葉綠素 α 則利用「OECD 單一參數判定優養化標準」，以詮釋水的優養化狀況，本區之埤塘皆屬於優養化之水體。在管理面，相關單位可先了解可能的汙染源頭，以在未來進行相關的宣導。

叁、第三級立地密集評估-生物資源調查

本年度進行魚類、鳥類、兩棲類調查、蝴蝶與蜻蜓、沿岸植物，調查發現嘉南埤圳濕地之白河區之埤塘濕地整體的生物多樣性如表 9。魚類資源方面，共記錄 14 種，且 5 種為外來物種，以尼羅口孵魚、羅漢魚以及食蚊魚的數量為最高。鳥類資源方面，共記錄到 33 種，其中有特有種 1 種(五色鳥)、特有亞種 9 種、保育類 4 種，包含魚鷹、彩鷗、水雉、八哥，本區域之優勢鳥種為紅鳩、白頭翁、麻雀；兩棲類方面，共記錄到 8 種，特有種 1 種(面天樹蛙)以及保育類一種(台北赤蛙)，而本區域之優勢兩棲類為澤蛙、小雨蛙、黑眶蟾蜍；蝴蝶類，共記錄到 36 種，以紋白蝶為優勢物種；蜻蛉目共記錄 11 種，以青紋細蟴為優勢種；植物方面，共記錄 172 種，有三種為特有種，台灣欒樹、水柳、山芙蓉，另外，有 41 種屬外來歸化之物種，此外，在組成上，埤塘優勢物種為巴拉草。

	種類數	特有種	特有亞種數	保育類種數	稀有種數	外來種數	優勢種
魚類	14	0	0	0	0	5	尼羅口孵魚、羅漢魚以及食蚊魚
兩棲類	8	1	0	1	0	0	黑眶蟾蜍、澤蛙、小雨蛙
鳥類	41		9	4	--	0	紅鳩、白頭翁、麻雀
蝴蝶	46	-		-	-	0	紋白蝶
蜻蜓	13	-		-	-	0	青紋細蟴
植物	172	3		--	--	41	巴拉草

而各埤塘各類群生物種類數如下表，各類群調查訪法以及詳細結果分述於下列各段中。

	洗布埤	岩後埤	葫蘆埤	菁埔埤
魚類	10	10	11	10
兩棲類	3	5	6	1
鳥類	26	12	31	26
蜻蜓	9	10	12	12
蝴蝶	20	32	23	22
植物	102	100	172	73
合計	170	169	255	144

叁之一 魚類調查

一、 調查方法

為了更全面的了解本區域之埤塘魚類物種，本計畫以竿具垂釣、目視與訪談方式以調查各埤塘的魚種組成，且每兩個月進行一次調查。各類調查方法分述如下：

(一) 垂釣

原則上依據出入水口、水體採樣點，以不同長度之手釣竿放到水體底部為基準，完成釣棚深度的調整之後並以傘型方式進行作釣，餌料有市售釣餌或南極蝦粉等等、視釣點魚隻索餌狀況甚至假餌來進行調整。

(二) 目視法：

在岸邊觀察草澤聲響或水面之魚影並計數，上述、撈網、目視皆記錄物種與數量。

(三) 訪談法：

利用假日及非假日期間訪談當地民眾捕撈垂釣之魚種以獲得實體影像。

(四) 手撈網法：

在水岸邊進行，本調查使用三角撈網(三邊長：30cm×30cm×45cm)撈取一至兩次水面能見或是隱匿在草叢旁之幼魚，每次撈取時，將網深入水草間，連同水草撈起。

二、 樣區概述

本年度在嘉南埤圳國家重要濕地嘉南農田水利會「麻豆區」埤塘選擇四處埤「葫蘆埤」、「菁埔埤」、「洗布埤」、「岩後埤」進行魚類物種調查。各埤塘樣區設置情形如下表：

埤塘名稱	樣點	位置	說明
葫蘆埤	H1	墓園	記錄葫蘆埤南側區域魚類
岩後埤	Y	測水點	記錄岩後埤全區魚類
洗布埤	S2	洗布埤閘門側	記錄洗布埤閘門側流動水體附近魚類
菁埔埤	C2	測水點	記錄菁埔埤主要水域狀況

三、 結果

各埤塘魚類物種，綜和以上調查方法，本區域共錄到 14 種，分屬於 8 科(蝦虎科、棘甲鯰科、鬥魚科、塘虱魚科、慈鯛科、鯉科)，其中 5 種為外來物種(琵琶鼠魚、三星鬥魚、尼羅河口鱒魚、翹嘴鮒、小盾鱧、泰國腺鱧)見附錄 4。所有魚種中，在較多埤塘被記錄到物種依次為尼羅河口鱒魚、克氏鱒、鯽魚、鯉魚、泰國腺鱧、羅漢魚、食蚊魚。

各樣區以垂釣、目視訪談所紀錄之物種及數量如下表：

埤塘	調查方法	物種													總計
		極樂 吻鰕 虎	琵琶 鼠魚	三星 鬥魚	尼羅 河口 鱒魚	克 氏 鱒	草 魚	鯉 魚	鯽 魚	羅 漢 魚	高 體 四 鬚 鰱	翹 嘴 鮒	紅 鰭 鮒 魚	泰 國 腺 鱧	
葫蘆埤	垂釣 法											4	4		19
	目視 法	0	1										11		88
岩後埤	垂釣 法				41+										70
	目視 法				紅 18	1									200
洗布埤	垂釣 法				1			1	6						8
	目視 法				6				31			2			43
菁埔埤	垂釣 法												1		103
	目視 法								朱 1			00			1
菁埔埤	垂釣 法								1	2					45
	目視 法			9			2		4	0					130
總計	垂釣 法														250
	目視 法	50	2		6	0	1	6	5	2	5	4	6	132	15

在所有埤塘中，以葫蘆埤所記錄到的物種數最多為 8 種，以岩後埤所紀錄的魚類物種為最少，除菁埔埤、洗布埤兩埤塘，約有半數以上的魚種為外來物種。若以原生魚種數比外來魚種數之得分評估各埤塘狀況，最佳者依次為菁埔埤、洗布埤、葫蘆埤、岩後埤。

在魚類的數量方面，以能夠獲得魚類個體數量之紀錄調查中，以尼羅口鱒魚之數量為最高，次要為鯽魚、羅漢魚以及食蚊魚，其他魚種皆僅記錄到少數個體。本次調查所使用方法，能調查到的物種為較中型的魚種。

四、討論

本調查發現，區域內之埤塘幾乎有一半以上之物種為外來魚種，外來物種有可能造成原生物種消失，以泰國腺鱧及小盾鱧為例，兩者皆為外來侵台灣之大型食肉性魚種，過去研究推論(梁世雄等，2001)可能全年具繁殖能力。文獻及其他研究根據其調查卵數，推估雌性個體每年平均孵化卵數為 10,000 個，平均存活幼體數量約可能生產 1,000 尾(10%存活率)。另外一方面魚種之食性組成包含溪流水生昆蟲、魚類、甲殼類、螺類、兩棲類及爬蟲類等，因故該研究綜合評估之結論認為該魚種對於本土水域生物多樣性具有高度負面衝擊。未來應針對其外來魚種之數量進行監測並評估其數量及其他管制方式或移除之可行性。

本年度調查亦發現，在菁埔埤方面，雖泰國腺鱧喜捕食水面之小魚類及直翅目蝽蟥與蜻蛉目等昆蟲，由於草澤隱密性高，故原生魚類如羅漢魚、鯽魚等數量較不受其影響。另外，菁埔埤近期疏浚工程部份植被移除，恐護岸於明年雨季來臨易產生崩坍需注意。在洗布埤方面，岸壁半數水泥化居多，泥岸則易受雨水沖刷造成水體混濁，另外，原生魚種如紅鰭鮒及鯽魚體型上有矮化趨勢，且就觀察捕撈狀況嚴重；而本埤塘鄰近畜牧場，可能有汙水排入，另建構排水溝可能可改善水質濁度。在岩後埤方面，因有放租養殖行為，故外來魚種佔大多數。僅克氏鱖一種原生魚類。且埤岸焚燒野草行為，建議盼與租賃者達成共識，儘量避免焚燒影響生態。而葫蘆埤，外來魚類琵琶鼠生殖習性慣用挖掘泥岸產卵，恐造成護岸土壤流失。此處民眾隨意於埤塘中進行大規模牽網魚行為仍常發生，這與生態公園之本意相去甚遠。調查時亦發現，埤塘底部農業用廢棄物數量不少，且週邊可見農民肥料或飼料袋及魚網具等，另外管理單位進行周邊整理時，仍有使用除草劑之現象，建議應改善。

參之二兩棲類調查

一、 調查方法

本調查採用目視遇測法 (transect sampling) 與鳴叫記數法 (call survey)，於 2012 年 2 月至 11 月期間，每月進行一次調查。使用目視遇測法調查時以穩定的速度徒步緩行，針對濕地內兩棲動物可能出沒的地點，如草叢、池畔、溝渠、溪澗與溪流等微棲地進行調查，記錄垂直穿越線 3 公尺內所目擊到動物的種類、數量。鳴叫記數則於觀測點或於穿越線調查時進行，觀測點上停留 5 分鐘記錄距離觀測點中心半徑 100 公尺內出現的物種或記錄穿越線 10 公尺範圍內有鳴叫的物種，以相對數量等級紀錄 (I：5 隻以下、II：6-10 隻、III：11 隻以上)。

二、 樣區概述

本年度在嘉南埤圳國家重要濕地嘉南農田水利會「麻豆區」埤塘選擇四處埤「葫蘆埤」、「菁埔埤」、「洗布埤」、「岩後埤」進行第三級密集現地評估之兩棲類物種調查。樣區設置，各埤塘調查穿越線數量，依據水域的面積與形狀決定，埤塘面積較小(<20 公頃)且形狀較為規則者，取一穿越線進行，而如葫蘆埤、洗布埤範圍較大形狀較不規則，現勘並考量人員可及性以及安全性後，各設置 2-3 調穿越線進行調查，而穿越線的長度原則上每條穿越線約 200 公尺，實際長度視埤塘可行走之沿岸狀況而定。

埤塘名稱	定點調查數量	穿越線數量
葫蘆埤		3
岩後埤	1	1
洗布埤		2
菁埔埤	1	1

各埤塘樣區設置情形如下表：

埤塘名稱	樣點	位置	說明	穿越線長度
葫蘆埤	H1	墓園	記錄葫蘆埤南側區域兩棲類	200m
	H2	吊橋	記錄葫蘆埤主要水體附近兩棲類	300m
	H3	小島涼亭	記錄葫蘆埤北側區域兩棲類	200m
岩後埤	Y		記錄岩後埤全區兩棲類	100m
洗布埤	S1	洗布埤水田側	記錄洗布埤主要水域靠水田側的兩棲類	200m
	S2	洗布埤閘門側	記錄洗布埤閘門側流動水體附近兩棲類	200m
菁埔埤	C1	閘門	記錄菁埔埤水閘門一隅棲地狀況	定點
	C2		記錄菁埔埤主要水域狀況	200m