

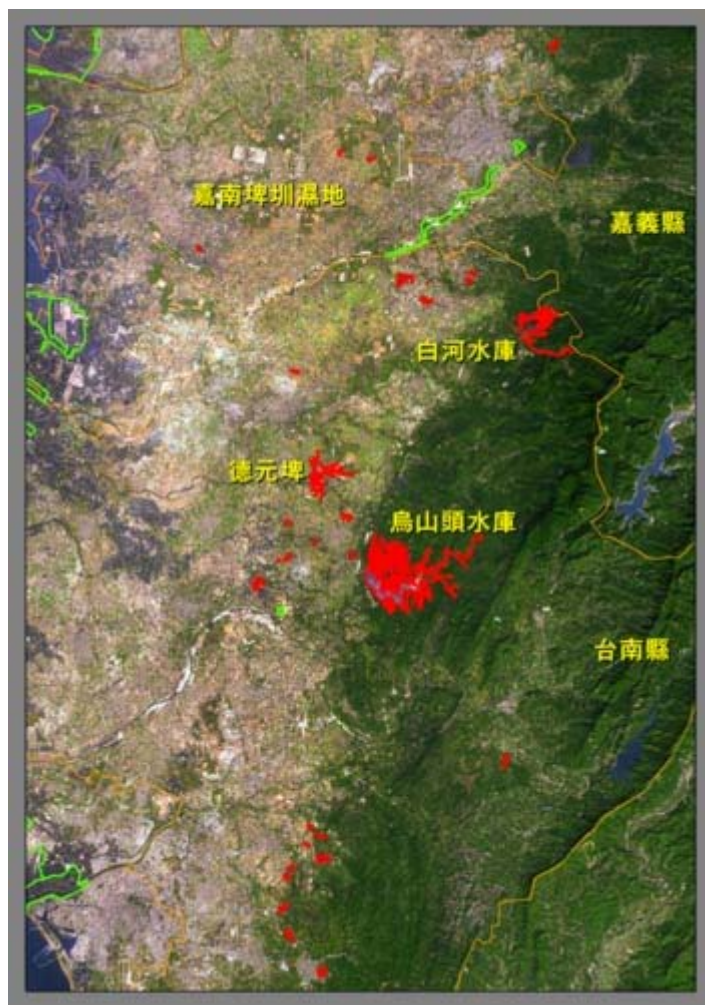
（一）計畫緣起與目標

一、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、茄荃埤、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

二、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，

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

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。

三、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」及「第二階段變更核備計畫」，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、葫蘆埤與蕃子田埤等埤塘，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。有了該年執行經驗，本團隊深感嘉南埤圳濕地幅員遼闊，調查研究項目眾多，必需長時間培力社區以促進其能參與濕地保育，且事權分散在不同主管機關，仍須推動多元的溝通機制，彙整濕地保育行動共識。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，本計畫擬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。年度目標如下：

1. 民國 100 年度擬完成計畫項目：

- (1) 籌組「嘉南埤圳濕地保育工作團隊」。
- (2) 台南市境內嘉南埤圳濕地環境生態資源調查。
- (3) 推動濕地生態環境教育推廣活動。
- (4) 推動社區(群)參與濕地經營管理與國家重要濕地保育行動計畫成果座談會 1 場。

2. 民國 101 年度擬完成計畫項目：

- (1) 台南市境內嘉南埤圳濕地環境生態資源調查：「麻豆區」與「新營區」埤塘水圳及週邊水田保育類兩棲類(台北赤蛙與金線蛙)野生動物族群監測。
- (2) 嘉南埤圳濕地保育類兩棲類 GIS 資料庫建立。
- (3) 持續辦理濕地生態環境教育活動及國家重要濕地成果座談會 1 場。
- (4) 推動社區(群)參與濕地經營管理：以水生植物種源庫概念，營造水田生態系，維持濕地生物多樣性保育。
- (5) 淡水埤塘濕地評估指標研究

² 嘉南農田水利會所屬埤塘水庫一覽表請參閱附錄。

3. 民國 102 年度擬完成計畫項目（中期）：

(1)台南市境內嘉南埤圳濕地環境生態資源調查：新化區(新化鎮與關廟鄉境內)平原埤塘-1。

(2)續辦嘉南埤圳濕地 GIS 資料庫建立。

(3)配合環境教育法，續辦濕地生態環境教育活動。

(4)續辦淡水埤塘濕地評估指標研究。

(5)嘉南埤圳國家重要濕地範圍類社區舉辦「認識國家重要濕地座談會」，推廣國家重要濕地保育計畫。

4. 民國 103 年度擬完成計畫項目（中期）：

(1)台南市境內嘉南埤圳濕地環境生態資源調查：新化區(新化鎮與關廟鄉境內)平原埤塘-2。

(2)續辦嘉南埤圳新化區濕地 GIS 資料庫建立。

(3)配合環境教育法，續辦濕地生態環境教育活動。

(4)續辦淡水埤塘濕地評估指標研究，舉辦淡水濕地評估指標座談會。

(5)舉辦嘉南埤圳國家重要濕地保育聯盟工作坊，邀請公部門、學界及 NGO 共同協商嘉南埤圳濕地保育願景。

5. 民國 104 年度擬完成計畫項目（後期）：

(1)進行台南市境內嘉南埤圳濕地環境與生物資源調查：旗艦物種野生動物族群監測並擬定保育策略。

(2)續辦嘉南埤圳濕地 GIS 資料庫建立。

(3)續辦濕地生態環境教育活動。

(4)應用前年度研究成果之濕地評估指標對嘉南埤圳濕地進行指標分析。

(5)舉辦淡水埤圳國家重要濕地評估指標研討會。

6. 民國 105 年度擬完成計畫項目（後期）

(1)綜合歷年計劃結果提出淡水埤圳濕地保育政策。

(2)製作嘉南埤圳濕地生態環境教育教案與教材。

(3)舉辦嘉南埤圳社區參與保育夥伴社區座談會。

(4)舉辦全國淡水埤塘濕地保育研討會或論壇，探討淡水埤圳濕地保育永續發

展之道。

四、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，籌組「嘉南埤圳溼地保育工作團隊」，視工作需要舉辦工作坊，凝聚共識與形成合作團隊。

2. 台南市境內嘉南埤圳濕地環境生態資源調查：白河區白河水庫與境內埤塘，包含白河水庫、太平圳埤(貯水池)、蓮埤、(埤)斗子埤等埤塘³。

(1)利用公開圖資以及軟體進行土地比例估算、地景與生物多樣性分析。

(2)進行第二級棲地快速評估。

(3)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(每季一次)

c.鳥類(每月一次)

d.兩棲類(每月一次)

e.昆蟲：以蝴蝶和蜻蜓為監測目標(每月一次)

f.植物(每半年一次)

3. 推動濕地生態環境教育推廣活動。

(1) 利用土溝社區「濕地生態教學園區」，發展環境教育教案。

(2) 舉辦環境教育課程，推廣國家重要濕地政策與濕地生物多樣性保育概念，對象可為鄰近學校、社區及 NGO。

(3) 利用現階段成果製成嘉南埤圳國家重要濕地解說摺頁。

4. 推動社區(群)參與濕地經營管理

(1) 由在地社區參與濕地生態教學園區巡守。

(2) 舉辦國家重要濕地保育行動計畫成果座談會 1 場。

³ 將軍埤與林初埤部分於 99 年度「嘉南埤圳濕地生態環境調查與濕地復育先期計畫」執行。

(二) 環境概述

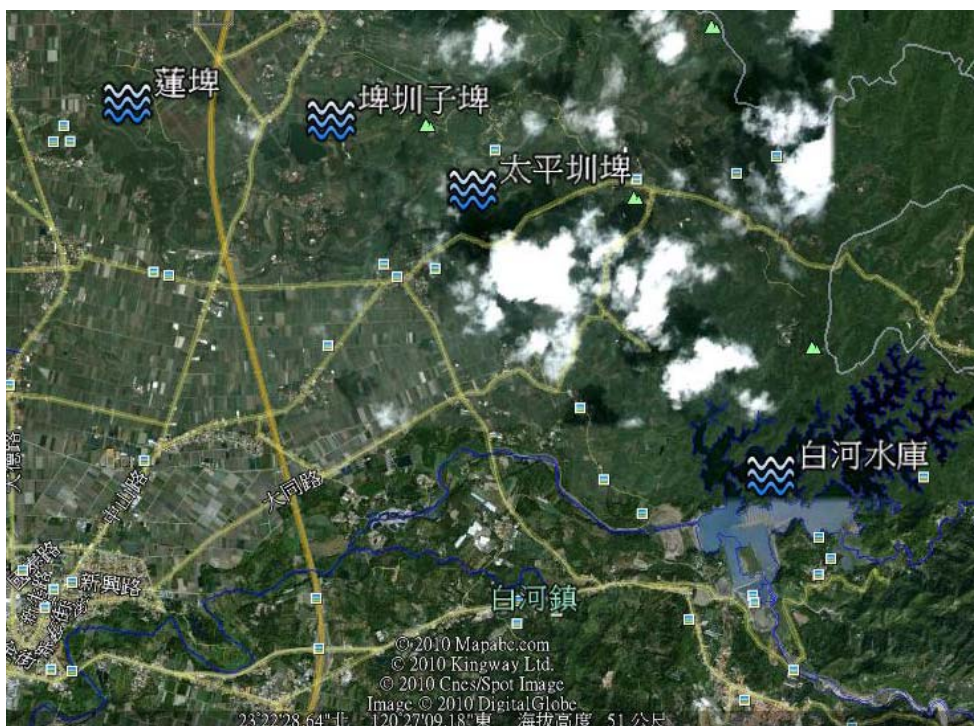
一、計畫位置與範圍

白河區位於台南市最東北角處，東、北與嘉義為鄰，南接東山區，西與後壁區為界，土地面積 126,404 平方公里。

1. 白河水庫

白河水庫位於台南市白河區急水溪上游之白水溪流域，建造於民國 54 年，目前有效蓄水量約 1142 萬噸，提供台南市白河區、東山區及部分後壁區的農田灌溉，並供應台灣紙業公司新營紙廠的工業用水以及自來水公司白河營運所的民生用水，是一座具備灌溉、防洪、給水等用途的多功能水庫。

白河水庫周邊山坡地是一片青翠林木，水氣氤氳的湖面映著無邊綠意，彷彿一幅意境悠遠的潑墨畫。水庫潭面面積 170 公頃，中央兩座小島的高度都在 160 公尺以下，隨著水位升降忽隱忽現，水位低時可划船登上小島，遠眺萬頃碧波；左側湖岸地勢平坦，適合野餐、露營等休閒活動。由於水庫內淤沙嚴重，削弱了灌溉與防洪功能，因此嘉南農田水利會在枯水期採取「水力抽泥」與「陸上開挖」兩種方式以減緩淤沙累積速度。但正因泥沙淤積，反倒造就水庫除了浩渺碧波之外，還兼具沙洲景致，每當沙洲上銀白閃亮的芒花迎風飄搖，白鷺鷥飛翔、棲息其間，畫面清幽寧靜，彷彿一處遺世獨立的世外桃源。



嘉南農田水利會白河區埤塘水庫一覽表

名稱	水源	滿水面積 (公頃)	集水面積 (公頃)	最高水深 (公尺)	灌溉面積 (公頃)	用水期間
白河水庫	白水溪支流	197	2,655.00	109	2,929.56	全年
太平圳貯水池	太平圳	2.54	51	6.4	3.8	全年
林初埤	頭前溪圳	12.78	200	1	159.47	全年
將軍埤	頭前溪圳	13.3	243	2.3	69.86	全年
蓮埤	馬稠後圳	22.05	245	1,10	53.92	全年
(埤)斗子埤	馬稠後圳	-	-	-	-	全年
小計		247.67	3,394.00	119.8	3,216.61	

2. 太平圳貯水池、蓮埤、埤斗子埤等埤圳背景資料不完備仍有待進一步進行文獻回顧及現地調查。

二、 背景資料說明（自然環境、社經環境）

1. 自然環境

(1) 氣候條件⁴：

氣溫：近十年平均溫度 23.8℃，最高年均溫 28.9℃，最低年均溫 20.7℃。一般每年五月氣溫開始上升，七八月最熱，十月又開始降溫。

降雨：近十年均降雨量為 1,675mm，由山區向沿海遞減。年平均降雨日數 94.8 日，五至九月為雨季，十月至翌年四月為旱季。

風向：歷年各月風向主要以北風、北北東風為主，年平均風速 3.4m/sec 年平均極大風速為 18.1m/sec，歷年各月風速以一月最高為 4.0m/sec，四、五月最低為 3.0m/sec。

颱風：颱風季在每年七至九月。中央氣象局所分七種侵台颱風路徑中，第五路徑之颱風缺乏屏障，對台南威脅最大，據統計有 5.3% 的颱風經此路徑；此外，對台南也有相當危害的第三路徑則有 32.6%。

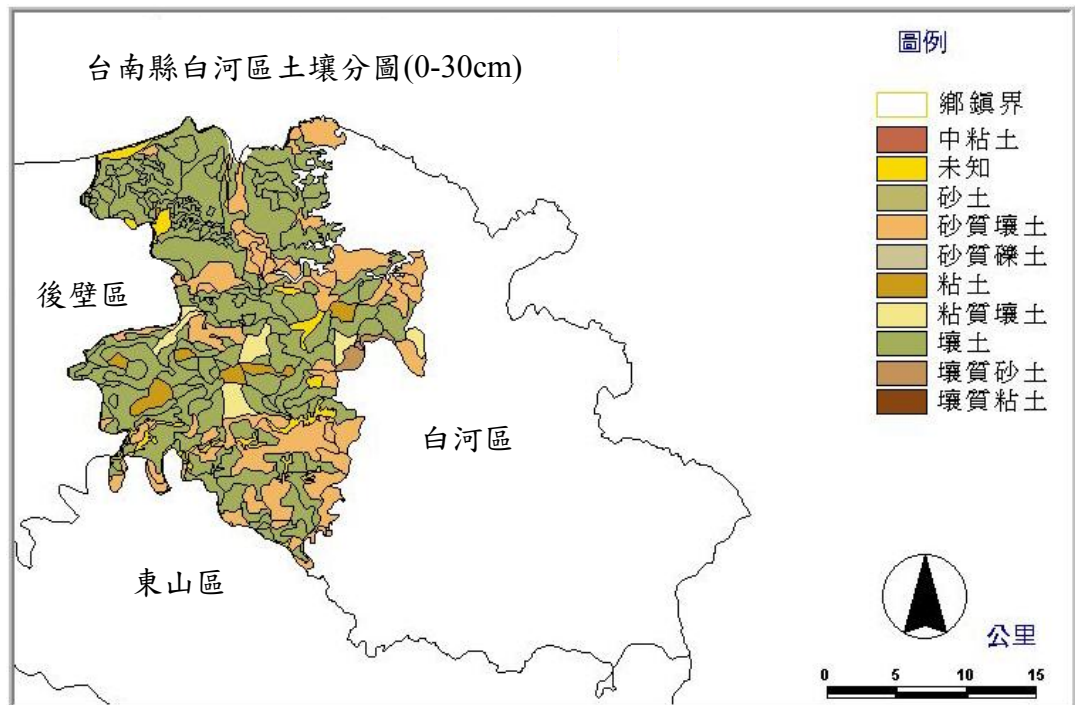
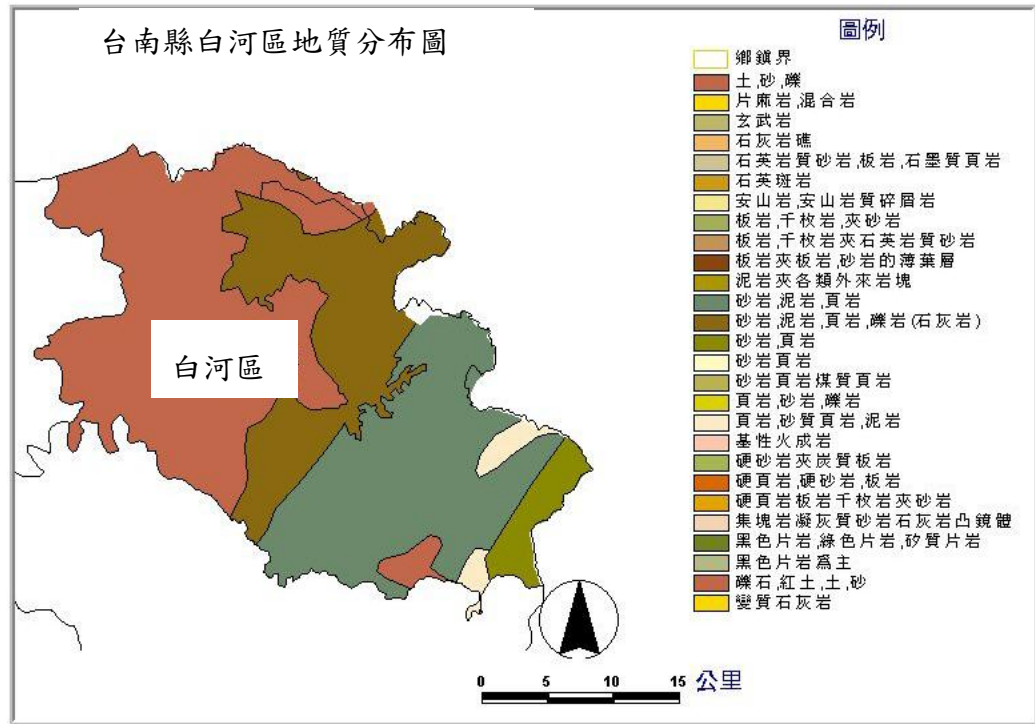
其他：蒸發量以七月份 169mm 最高，十二月 71mm 較低；相對濕度則介於 77-82% 之間。年平均日照量為 167 小時，以七月 203 小時最多，二月 145 小時較少。

⁴ 資料來源：中央氣象局白河氣象站

(2)地質與土壤⁵：

地質：白河區西以土、砂、礫為主，中以砂岩、頁岩、泥岩、礫岩(石灰岩)為主，東以砂岩、頁岩為主。

土壤：白河區大致以粘土、粘質壤土、壤土、壤質砂土為主。



(3) 水文

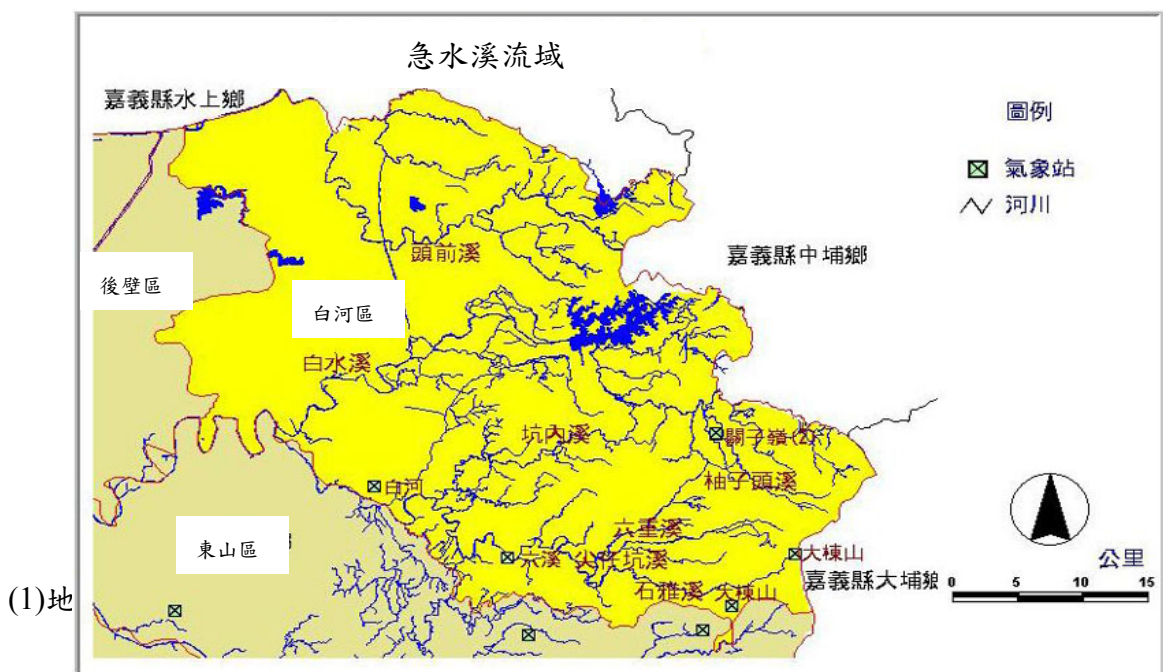
⁵ 資料來源環保署地方環境資料庫。 <http://edb.epa.gov.tw/localenvdb/TaiNan/Baihe/index.htm>。

急水溪：發源於白河區南寮東方分水，至北門鄉雙春入海。溪身長度六四.二公里。本溪係發源於本市，出海亦在本市，為本市專有河川之一。其上游經分支為溫厝廓溪、龜重溪(昔稱十八重溪)、六重溪(昔稱九重溪)、白水溪等。流域面積 379 平方公里，平均坡降 1:118，涵蓋的行政區域包括白河、東山、後壁、新營、柳營、鹽水、六甲、下營、學甲及北門等區。急水溪區域地層為第三紀至第四紀之地層，除山地小部份為中新世晚期之木柵層，其餘多為上新世至更新世之卓蘭及頭嵙山層。流域內之土壤，多為第四紀砂岩與頁岩分解沖積而成之土壤，若灌溉良好多為適於農耕。然而急水溪河川短促，枯水期流量近乎為零，洪水期又會造成水患，因此白河地區屯墾之先民開發水利甚早，利用地形地勢，築堤蓄水為埤，亦可調節洪氾，除白河水庫外，最早甚至可追溯到清代咸豐年間。白河區埤塘水庫開發歷史與水源如下表：

嘉南農田水利會白河區埤塘水庫開發歷史與水源一覽表

名稱	區域	開發歷史	水源
白河水庫	一般灌溉區	民國 54 年	白水溪支流
太平圳貯水池	一般灌溉區	清代咸豐時期	太平圳
林初埤	一般灌溉區	清代咸豐時期	頭前溪圳
將軍埤	一般灌溉區	清代咸豐時期	頭前溪圳
蓮埤	一般灌溉區	清代咸豐時期	馬稠後圳
(埤)斗子埤	一般灌溉區	清代(?)	頭前溪圳

資料來源：嘉南農田水利會。



西與後壁區為界，土地面積 126,404 平方公里。

- (2)人口概況：白河區現有村里數 24、鄰數 293、戶數 10,239、人口數：男 18,641 人、女 16,192 人、合計 34,833 人（89 年）。白河區的人口預測依「台南縣綜合發展計畫」中的推估，在 95 年、100 年、105 年及 110 年分別為 35,505 人、36,038 人、36,883 人及 38,213 人。
- (3)農地：白河區耕地面積 6118.11 公頃，耕地率 48.40%。耕地面積中，水田 3122.52 公頃，旱田 2995.59 公頃，水田比例 51.04%，屬於灌溉設施劣等的鄉鎮。

3.濕地環境課題與對策

嘉南埤圳濕地主要的功能為提供嘉南平原農業灌溉用水，而嘉南平原是全台灣重要的糧食生產地，了解嘉南埤圳濕地的環境與生態現況，即是為台灣人民的糧食自主及糧食安全把關。

嘉南埤圳濕地目前面臨的危機與重要的課題如下：

- (1)農業污染：數十年來化學農藥、鋤草劑與化學肥料的過度使用，可能已讓水體累積許多污染，其環境中殘存的量有多少？是否對人體產生危害？都值得進一步探討。
- (2)外來入侵生物：台灣原生淡水魚約有 100 多種，但隨著外來入侵生物的影響，目前許多水域已剩下琵琶鼠、三星鬥與泰國鱧等外來入侵生物，監測其族群量，思考如何移除外來入侵生物，並復育原生水生生物，是維繫嘉南埤圳水生生物多樣性之重要課題。
- (3)土地利用形式改變與不當規劃：近年來農地因生產者年齡老化，農地經營型態改變的比例逐年上升，例如轉型為禽畜類養殖場，大量的養殖動物排遺，易造成水質優養化。另外，應映休閒活動風潮，各級政府多利用淡水埤塘及水圳進行親水設施工程，導致許多濕地生態系的破碎或消失，相對的也加速生物多樣性的消失。這些都導因於缺乏區域性濕地生態性保育的整體規劃，因此在進行國家重要濕地環境生態調查計畫的同時，亦必須能提出相對應的整體規劃思維。
- (4)環境教育不足：長期生活在濕地周邊的民眾其對濕地的認同，會是埤圳濕地保育是否能成功的重要關鍵。然而大多數農村民眾雖然對土地與水仍有深厚的情感，但其行為往往在不自覺的過程中就對濕地產生威脅，例如農肥料的過度使用、垃圾處理及放養外來種魚等。這些問題唯有透過持續不斷的進行

環境教育，並由小（小朋友）而大（大人）來推動，讓生活與濕地週邊的民眾，體會濕地的重要性，進一步參與濕地的保存與保育。

三、基地範圍及周邊曾接受相關單位經費補助說明

計畫案名	補助單位	補助金額	實施地區	計畫執行率
臺南縣農村社區公共設施改善計畫	內政部土地重劃工程處	20,000,000	白河區馬河東社區	100%
臺南縣農村社區公共設施改善計畫	內政部土地重劃工程處	6,000,000	白河區六溪社區	100%
臺南縣農村社區公共設施改善計畫	內政部土地重劃工程處	7,000,000	白河區甘宅社區	100%

本計畫為新提計畫，其餘本基地範圍內之曾執行計畫，將列入工作項目之文獻回顧整理。

(三)預定工作項目

一、 工作團隊組成與諮詢會議

(1) 國家重要濕地計畫工作內容眾多，非以一己之力即可達成，本計畫預計在執行計畫期間，籌組「嘉南埤圳溼地保育工作團隊」，視工作需要舉辦工作坊，凝聚共識與形成合作團隊，讓計劃執行效率提升。

工作團隊組成如下表：

姓名	工作內容	單位/職稱	備註
莊孟憲	計畫主持人	真理大學自然資源應用學系/講師	計畫統籌，生物資源調查
童淑珠	顧問	崑山科技大學環境工程/副教授	水質檢驗
翁義聰	顧問	崑山科技大學環境工程系/副教授	協助環境生物監測
陳餘鑒	顧問	真理大學休閒遊憩事業學系/助理教授	協助魚類調查
賴昭貴	協力團隊	台南市後壁區永安國小/校長	協助濕地生態教學步道計畫
陳俊在	協力團隊	台灣紫斑蝶生態保育協會推廣講師	協助進行昆蟲調查
黃嘉隆	協力團隊	荒野保護協會台南分會	協助進行植物調查

(2) 本年度計劃初期擬舉辦「嘉南埤圳國家重要濕地工作諮詢會議」，邀集對象包括營建署城鄉發展分署、經濟部水利署、嘉南農田水利會、西拉雅國家風景區管理處，合併後台南市政府相關局處及其他關心白河地區濕地生態之民間社團參與，研擬白河地區埤圳濕地保育策略凝聚共識。

二、 台南市境內嘉南埤圳濕地環境生態資源調查

白河區境內埤塘與白河水庫，包含白河水庫、太平圳埤(貯水池)、蓮埤、

(埤)斗子埤等埤塘⁶。環境與生態資源調查方法參照「濕地生物多樣性監測系統標準作業程序」(林幸助、薛美莉、陳添水和何東輯, 2009)。

1. 利用公開圖資, 配合現地探勘結果, 利用免費軟體進行地景參數計算, 分為聚落、人工設施、農墾地、水圳與樹林等項目, 分析每一埤塘周邊外圍 100 公尺內及 1 公里內兩個尺度的上述地景參數之面積與比例。並了解地景(土地利用)與生物埤塘多樣性的關連性。

2. 進行第二級棲地快速評估。以「靜水域棲地評估表」進行評估。

3. 第三級密集立地評估：

(1) 水質監測：考量白河區之埤塘水庫入水口與出水口大致成東西走向, 因此以埤塘內鄰進入水口、出水口與湖心三處進行採樣, 另外因白河水庫面積較大, 固於北端及南端在各增加一處採樣點, 利用多參數水質儀測量水溫、pH、導電度、濁度與溶氧, 另外與崑山科大環工系合作測量 BOD、COD、葉綠素 A 與氨氮。預計每季 1 次。

(2) 魚類：以手拋網捕抓, 每次下網捕抓次數相同；於水岸淺水處或水生植物茂盛處設置蝦籠, 投以餌料誘捕, 設置籠數依現場條件調整；另外輔以訪談法補充資料。採樣點位置依現地埤塘濕地情況而定, 白河水庫面積較大, 選取 3-5 處, 其餘埤塘則選取 1-3 處。紀錄成魚種類組成、數量、體長大小、生物量等資料, 預計每季執行 1 次。如有捕獲其他水生生物另外紀錄種類與數量。

(3) 鳥類：利用穿越線與定點觀察法進行鳥類調查。以埤塘周邊步道做為穿越線, 每段至少 200 公尺, 視埤塘大小及棲地複雜程度調整穿越線數量, 所行進之穿越線僅量涵蓋所有的棲地類型, 同一樣區內每條穿越線必須距離 500 公尺以上, 調查時以穩定的速度沿著穿越線前進, 以目視配合雙筒望遠鏡觀查沿途兩側所發現的鳥種及數量, 記錄鳥類出現位置與棲地環境。另以定點觀察法記錄開闊水域之鳥類, 記錄固定範圍內之鳥類, 每次每點觀察 20 分鐘, 記錄鳥類數量與種類。預計每月執行 1 次, 共計 9 個月。

(4) 兩棲類：選取靠近水域之穿越線, 於入夜後以目視遇測法配合聲音辨識法進行調查, 在調查時以穩定的速度徒步緩行, 針對濕地內兩棲動

⁶ 將軍埤與林初埤部分於 99 年度「嘉南埤圳濕地生態環境調查與濕地復育先期計畫」執行。

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，記錄所目擊到動物的種類、數量、地點及棲地型態，聲音辨識則以相對數量紀錄之（5 隻以下、5-10 隻、10 隻以上）。預計每月執行 1 次，共計 9 個月。

(5) 昆蟲：蝴蝶和蜻蜓分別為植食性與肉食性昆蟲代表，目標明顯且對陸域及水域環境變化敏感，因此以此兩種生物為監測目標。利用穿越線目視調查，輔以捕蟲網捕抓不易目視辨識之個體觀察，紀錄物種名稱、數量及棲息環境。預計每月執行 1 次，共計 9 個月。

(6) 植物：利用區塊調查法與穿越線樣帶進行調查，考量埤圳濕地大小、地勢及植被類型，區塊數及大小依現場狀況設置。預計進行每半年 1 次(兩季)調查。

三、濕地生態環境教育推廣活動

1. 利用土溝社區「濕地生態教學園區」，發展環境教育教案，預計完成 3 式教案。
2. 舉辦環境教育課程，推廣國家重要濕地政策與濕地生物多樣性保育概念，對象可為鄰近學校、社區及 NGO，預計辦理 4 梯次。
3. 利用現階段成果製成嘉南埤圳國家重要濕地解說摺頁乙式，預計印製 5000 份。

四、推動社區參與濕地經營管理

1. 由在地社區參與濕地生態教學園區巡守，每月 3 人日，預計執行 10 次。
2. 舉辦國家重要濕地保育行動計畫成果座談會 1 場。

(四)預定作業時程

詳述各項工作項目執行時程規劃，執行期限至 100 年 12 月 20 日，請以甘特圖表示。

月份 工作項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
提案申請與審核												
工作團隊組成與諮詢會議												
環境生態資源調查												
濕地生態環境教育推廣												
推動社區參與、濕地巡守與濕地保育行動成果座談會												
結果分析												
結案												

(五) 初審意見回覆

06-570383x

臺南縣 100 年度國家重要濕地保育行動計畫

台南縣嘉南埤圳濕地保育行動計畫

初審意見表

1. 請補之目錄，封面建議拿掉水利署
2. 計畫範圍以白河鎮為主，但請說明各埤圳目前範圍與大小等背景資料位置
3. 請補之土地使用同意書，因涉及工程地作
4. 經費及備器材，必須列為財產，否則改以租用方式編列，解列題做備在附錄
5. 之功效請補之說明

景觀總顧問簽章：

許晉浩

環境景觀總顧問對本計畫之建議及回覆

項目	意見	答覆情形	備註
一	請補充目錄,封面建議拿掉水利署。	感謝委員意見,遵照辦理。	
二	計畫範圍以白河鎮為主,但請說明各埤圳目前範圍與大小位置等背景資料。	感謝委員意見,已補充。	P7-8
三	請補充土地使用同意書,因涉及到工程施作。	感謝委員意見,已補充。	
四	購買設備器材,必須列為財產,否則以租用方式編列,解剖顯微鏡在埤塘之功效請補充說明。	感謝委員意見,可租用器材遵照辦理。解剖顯微鏡可檢視小型仔稚魚、昆蟲等,以利分類與辨識。	P28-29

景觀總顧問: 許晉誌

(六)濕地保育行動計畫委員意見回覆

項目	計畫修正意見	答覆情形	備註
一	請補充說明 99 年計畫執行成果。	感謝委員意見，已進行補充。	附件四
二	本案請持續辦理 99 年計畫所施作之濕地生態教學園區後續維護管理或活動規劃，本年度所提生態學習步道及解說牌之建置請暫緩施作。	感謝委員意見，遵照辦理。	
三	請釐清經費表所列「漁筏租賃」及「購買橡皮艇」兩項經費是否重複編列。	感謝委員意見，已取消「購買橡皮艇」項目。	
項目	委員意見	答覆情形	備註
一	1. 本計畫建議與農村再生計畫整合。 2. 請縣府加強監督水利會之工程。	1. 感謝委員意見，了解之後配合辦理。 2. 感謝委員意見，配合市府辦理。	
二	1. 大台南宜成立顧問團，就地理位置將濕地依自然營造區分為大區塊，系統性進行復育研究。 2. 本計畫宜以永續行動為重，並擴展至社群。 3. 請加強各研究間互動。	1. 感謝委員意見，配合市府辦理。 2. 感謝委員意見，遵照辦理。 3. 感謝委員意見，配合辦理。	
三	本計畫各濕地之生物環境指標，可依所在位置與面積大小分區分級，以方便整合成系統目標。	感謝委員意見，遵照辦理。	
四	1. 請台南縣府進行調查資料庫之整合。 2. 請釐清本計畫範圍是否	1. 感謝委員意見，配合市府辦理。 2. 感謝委員意見，本	P7

	與台江國家公園重疊。	計畫範圍未與台江國家公園重疊。	
五	建議學界的研究目標應與在地社區的永續目標一致。	感謝委員意見，本年度會繼續加強與在地社群的對話。	P15
六	1. GIS 研究部份應予以精進，例如：進行地景與生物多樣性分析，作為改善棲地之參考。 2. 請補充說明購置電腦軟體及硬體之研究預期成果。	感謝委員意見，本年度未核定資本門預算，故無法添購原定購買之圖資與相關軟、硬體設備，惟本團隊仍利用公開圖資以及軟體進行地景與生物多樣性分析。	P14

(七)經費需求

列述各工作項目預估經費需求。總經費並應確實明列中央補助、地方政府自籌之分配比例。

	中央補助	市府自籌	執行單位自籌	總計
經常門	1,150,000	287,500	10,000	1,447,500
資本門	0	0	0	0
合計	1,150,000	287,500	10,000	1,447,500

工 作 項 目	經費	說明	中央 補助	市府 自籌	執行單 位自籌
經常門：		小計：1,447,500 元整			
工資	992,400	<ol style="list-style-type: none"> 國科會碩士級專案助理 1 人月薪 35,000 元（2 月在職天數 13 天，薪資 21,667 元；3 月至 11 月，每月工作 21 天，月薪 35,000；12 月 14 個在職天數共 23,333 元）共 360,000 元。 兼任助理每日 960 元，計 100 工作日，共 96,000 元。 調查人員工資每日 960 元。每季調查部分(水質及魚類)，合計每季 40 人日，預計執行 4 季，總計 153,600 元；植物每半年預計 40 人日，2 季總計 76,800 元；鳥類、兩棲類及昆蟲 3-11 月份每月調查 1 次，每月預計 20 人日，預計 20 人日×9 個月×每人 960 元=172,800 元。 主持人費每月 5,000 元計 10 月，共 50,000 元。 座談會與工作坊專家顧問出 	754,900	237,500	

		<p>席費每人每次 2,000 元，預計 10 人次共 20,000 元。</p> <p>6. 環境教育課程講師費每小時 1600 元，預計 12 小時(每次 3 小時 X 四梯次)，共 19,200 元。</p> <p>7. 濕地生態巡守 800 元/ 人日 ×30 人日=24,000 元。</p> <p>8. 環境教育教案與解說摺頁撰稿 20,000 元。</p>			
業務費	455,100	<p>1. 交通費、誤餐費、差旅費、油資、車資、汽機車與漁筏租賃 70,000 元。</p> <p>2. 雜支(意外傷害保險費、電腦與列印耗材、文具及資料影印) 70,100 元。</p> <p>3. 調查耗材(涉水衣、蝦籠、手拋網、蟲網、採集箱等)、實驗耗材(酒精、福馬林、無酸標籤紙及樣本瓶等) 40,000 元。</p> <p>4. 水質環境檢測藥品費 (BOD、COD、葉綠素 A 及氮氮等檢測藥品) 30,000 元。</p> <p>5. 影像工具租賃 50,000 元。</p> <p>6. 工作會議及座談會辦理(誤餐、茶水、場地租借、會場布置等) 45,000 元。</p> <p>7. 儀器維修(水質監測儀、溫度濕計、pH 儀、光學儀器、電腦設備)費用 60,000 元。</p> <p>8. 濕地生態環境教育解說手冊美編、印刷及照片使用費 90,000 元。</p>	395,100	50,000	10,000
總計	1,447,500		1,150,000	287,500	10,000

(八) 預期工作成果與後續配合事項

除一般性敘述外，應訂定具體衡量指標，並敘明預估計畫完成後之指標達成度。

一、本年度預期工作成果：

工作項目	具體衡量指標	預計達成度
工作團隊組成與會議	於計畫期間預計舉辦2次工作坊以及1次諮詢會議。	100%
台南市境內嘉南埤圳濕地環境生態資源調查	1. 水質：每季1次，預計4次。 2. 魚類：每季1次，預計4次。 3. 鳥類：每月1次，預計9次。 4. 兩棲類：每月1次，預計9次。 5. 昆蟲：以蝴蝶和蜻蜓為監測目標每月1次，預計9次。	100%
辦理推廣濕地環境教育課程	1. 濕地教學園區教案3式。 2. 濕地環境教育課程4梯次。 3. 解說摺頁乙式5000份。	100%
推動社區參與濕地經營管理	1. 社區參與濕地巡守，每月3人日，預計進行10個月。 2. 濕地保育行動計畫成果座談會1場。	100%

二、本計劃成果配合「國家重要濕地資料整合計畫」行動通訊運用模擬作業，如有調查結果或發現不法情事，將現場狀況與照片等資料上傳至相關網站。

(九)附錄：

附件一、團隊簡歷

計畫主持人：莊孟憲

現職：真理大學自然資源應用學系 講師

專業領域：

生物學

生態學

兩棲動物學

生態教育推廣

生態社區規劃



學歷背景：

國立成功大學 生物系 碩士

國立成功大學 生物系 學士

國立成功大學 生物多樣性研究所博士班（進修中）

《研究計畫》

計畫主持人

- 1.嘉南埤圳溼地生態環境調查與濕地復育先期計畫。2010。99 年度國家重要濕地生態環境調查及復育計畫。內政部營建署城鄉發展分署。
- 2.月津港風華再現—景觀資源建置計畫（生態面向）。2007~2008。台南縣政府城鄉局。
- 3.南縣保育蛙類台北赤蛙（*Rana taipehensis*）生態及棲息地調查計畫。Protected frog Taipei frog's (*Rana taipehensis*) habitat resource investigates in Tainan。2006。行政院農業委員會林務局農業管理計畫 95 務管—4.1—保—27。
- 4.野生動物諸羅樹蛙生態及棲息地調查，台南縣農業局，2003 年。
- 5.南瀛總爺藝文中心兩棲類動物調查，台南縣文化局，2002 年。

《協同主持人》

- 1.21 世紀臺灣國家公園永續論壇。2010。內政部營建署委託辦理計畫。案號:99A-052。
- 2.水田有機輪作之生物多樣性指標研究。2009。農委會農糧署農業資材組作物環境科。農委會計劃編號 98 農科-4.2.3-糧-Z2。
- 3.加強水稻休耕田多元化利用研究。Study on the Multiple Use of the Set-aside

Paddy。2006~2009。行政院農業委員會農糧署主管科技計畫。農委會計劃編號 96 農科-4.2.1-糧-Z1(12)。

4.縣級鄉村風貌綱要規劃。THE STRUCTURE PLAN OF RURAL LANDSCAPE MANAGEMENT。2005。行政院農業委員會水土保持局。

謝季恩、莊孟憲，2009。高雄市左營洲仔濕地鳥類資源介紹與探討。自然保育季刊。68:37-45。

周政翰、徐昭龍、莊孟憲、李玲玲，2008。台灣管鼻蝠（*Murina puta*）棲居於香蕉葉之發現紀錄。特有生物研究。10（1）:19-24。SSN1561-3771。

莊孟憲，2007。諸羅樹蛙明天見不見。生態台灣。17:16-20。

莊孟憲、郭華仁、謝欣宜、歐陽泓宇、鍾昫庭、葉奕辰。2010。慣行與有機菱角田無脊椎動物及管理成本之比較。《生物產業學術研討會》大會手冊(摘要)，38。

莊孟憲、黃煥彰、吳仁邦、晁瑞光、謝欣宜。2010。社區大學的保育行動:以台南市社區大學參與諸羅樹蛙社會運動為例。2010年社區學習中心研討會~社區學習的未來想像。(論文)

莊孟憲、謝欣宜、黃鈺茶、吳佳靜、蔡雯嘉、陳建璋。諸羅樹蛙蝌蚪溫度耐受度研究。The Research of Farmland tree frog (*Rhachophorus arvalis*) tadpole temperature tolerance。2009 雲林縣野鳥學會十週年慶暨學術研討會。(論文)

莊孟憲、謝欣宜，2009。永續社區能在鄉村中落實嗎?推動東山鄉綠標咖啡之實務經驗。第二屆兩岸四地環境教育論壇與環境教育實務交流暨學術研討會。中華民國環境教育學會。台北。(口頭)

莊孟憲、賴均銘、徐昭龍。蝙蝠監測志工效率之改善策略探討以台南縣東山鄉蝙蝠監測為例。台灣的蝙蝠研究-2008 蝙蝠研究研討會。(論文)

莊孟憲、吳冠億、李國樑、蔡明育。2009。不同經營管理模式檳榔園鳥類群聚結構之比較。生物科學（2009年動物行為暨生態學術聯合年會摘要），第51卷第一期，p56。2008-12。ISSN 0379-7384（口頭）

莊孟憲、施凱傑、林萬欣、歐仁豪。2009。不同植被型態無脊椎動物組成之比較。生物科學（2009年動物行為暨生態學術聯合年會摘要），第51卷第一期，p56。2008-12。ISSN 0379-7384（口頭）

- 莊孟憲、蔡雯嘉、黃鈺茶、吳佳靜、陳建璋。2009。諸羅樹蛙蝌蚪溫度耐受區之探討。生物科學（2009年動物行為暨生態學術聯合年會摘要），第51卷第一期，p123。2008-12。ISSN 0379-7384（口頭）
- 魏婉如、王一如、黃怡慈、莊孟憲。2008。不同水田型態與環境因子對蜻蛉目群聚結構之影響。生物科學（2008年動物行為暨生態學術聯合年會摘要），第50卷第一期，p53。（壁報）
- 莊孟憲、余和如、徐芷筠、蔡明宏、賴均銘。2008。台南縣東山鄉低海拔山區中小型哺乳動物調查。生物科學（2008年動物行為暨生態學術聯合年會摘要），第50卷第一期，p56。（壁報）
- 莊孟憲、賴榮正、蘇琬娟、丁明一、陳建璋、蔡雯嘉、黃鈺茶、吳佳靜。2007。PPGIS與生態環境：諸羅樹蛙生態地圖-諸羅樹蛙分佈、發展與危機。2007地方學PPGIS台灣研討會。台北，p1-9。（壁報）
- 許紘蓉、范惠君、劉依亭、黃筠喬、莊孟憲。2007。蜻蛉目群聚結構與環境因子之關係—以官田水雉復育區為例。2007動物行為暨生態研討會-中國生物學會聯合年會花蓮，花蓮，Abstract book：26。（壁報）
- 陳柔聿、林育禾、梁詩珮、倪國順、莊孟憲。2007。麻豆地區諸羅樹蛙族群數、近交衰退及棲地復育實驗之研究。2007動物行為暨生態研討會-中國生物學會聯合年會花蓮，花蓮，Abstract book：54。（壁報）
- 曹庭蓁、陳俊良、侯欣儀、莊孟憲。2007。台南縣大內鄉曲溪社區生物資源調查兼論自然步道規劃之研究。2007動物行為暨生態研討會-中國生物學會聯合年會花蓮，Abstract book：68。（壁報）
- 江安瑜、蔡佳佑、劉佩汝、顏冠名、莊孟憲。螃蟹在棲地復育後之鹽田濕地棲地利用研究。第50卷第一期。2007-12中國生物學會。ISSN 0379-7384（壁報）
- 梁城源、連偉名、劉家宏、劉冠德、莊孟憲。2008。有機與非有機菱角田耕作型態中蜻蛉目、兩棲類鳥類之群聚結構比較。生物科學（2008年動物行為暨生態學術聯合年會摘要），第50卷第一期，p60。2007-12。ISSN 0379-7384（壁報）
- 劉建男、莊孟憲。2007。來東眼山聽青蛙唱歌~東眼山國家森林遊樂區兩棲類解說手冊。行政院農業委員會林務局新竹林區管理處出版。48頁。
- 莊孟憲，〈第壹章：自然資源〉，《新市鄉志》，台南縣新市鄉公所，2006年，

頁 59-112。

莊孟憲，〈第壹篇：地理篇〉，《牡丹鄉志》，屏東縣牡丹鄉鄉公所，2000 年，頁 2-48。

莊孟憲，〈第貳篇：自然資源篇〉，《牡丹鄉志》，屏東縣牡丹鄉鄉公所，2000 年，頁 50-104。

莊孟憲、李志軒。2005 年。《南瀛賞蛙趣》，台南縣新進國小出版。119 頁。

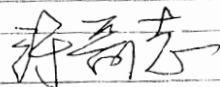
台南縣 100 年度國家重要濕地保育行動計畫自主查核表

臺南縣 100 年度國家重要濕地保育行動計畫

自主查核表

計畫案名	台南縣嘉南埤圳濕地保育行動計畫	
提案單位	真理大學自然資源應用學系	
查核項目	查核結果	說明
1.計畫案名	<input checked="" type="checkbox"/> 正確 <input type="checkbox"/> 應修正	計畫案名應確認一致
2.計畫書格式	<input type="checkbox"/> 正確 <input checked="" type="checkbox"/> 應修正	一律以「A4直式橫書」裝訂製作，封面應書寫計畫名稱、申請單位、實際執行單位、日期，內頁標明章節目錄(含圖、表及附錄目錄)、章節名階、頁碼，附錄並須檢附完整分項計畫摘要表等附件。
3.計畫主題	<input checked="" type="checkbox"/> 完整 <input type="checkbox"/> 應修正	具體說明申請計畫之動機、目的及擬達成目標及99年度國家重要濕地補助案執行成果與本案之相關性。
4.計畫位置及範圍	<input type="checkbox"/> 正確 <input checked="" type="checkbox"/> 應修正	以1/25000經建版地圖或1/5000航空照片圖標示濕地範圍、社區座落位置、計畫實施地點，並以圖示標示基地範圍與周邊地區現況。
5.背景資料說明	<input checked="" type="checkbox"/> 完整 <input type="checkbox"/> 應修正	自然及社經環境說明。
6.濕地環境課題與對策	<input checked="" type="checkbox"/> 完整 <input type="checkbox"/> 應修正	具體說明當地社區經營管理、產業活動轉型、自然環境與氣候變遷、面臨之永續發展危機、生態環境維護、環境復育與永續發展等項目。
7.基地範圍及周邊曾接受相關單位經費補助說明	<input checked="" type="checkbox"/> 明確 <input type="checkbox"/> 應修正	應包含計畫案名、補助單位、補助金額、實施地區、計畫執行率等項目。
8.預定工作項目、內容及實施方式	<input type="checkbox"/> 明確 <input type="checkbox"/> 應修正	具體逐項列舉預定工作項目及內容。
9.預定作業時程	<input checked="" type="checkbox"/> 完整 <input type="checkbox"/> 應修正	按「確實可於年度內執行完成」原則，排定各項工作項目時程並以甘特圖表示，各年度執行期限不得超過該年12月20日。復育、地景改造、監視系統等工程案件應表明地方政府相關諮詢顧問輔導圖說時間。
10.經費需求與使用分配明細	<input type="checkbox"/> 完整 <input checked="" type="checkbox"/> 應修正	經費需求(單位為千元)應表明上級補助、自籌等經費之分配及來源。
11.預期工作成果與後續配合事項	<input type="checkbox"/> 明確 <input type="checkbox"/> 應修正	除一般性敘述外，應訂定具體衡量指標，並敘明預估計畫完成後之指標達成度。
12.環境景觀總顧問或初審會議對本計畫之建議	<input type="checkbox"/> 完整 <input checked="" type="checkbox"/> 應修正	檢附初審會議紀錄及回應說明。

景觀總顧問簽章：



附件三、意願書

意願書

本人 童沛珠 茲同意接受真理大學邀請，擔任「100
年度台南縣嘉南埤圳濕地保育行動計畫」顧問。

此致

台南縣政府

具同意人：童沛珠
組織/職稱：崑山科大環工系 / 副教授
電話/傳真：06-2052521 / 06-2050540

中 華 民 國 99 年 10 月 14 日

意願書

本人 翁義聰 茲同意接受真理大學邀請，擔任「100 年度台南縣嘉南埤圳濕地保育行動計畫」乙案顧問。

此致

台南市政府

具同意人：翁義聰 副教授

翁義聰

組織/職稱：崑山科技大學 環境工程系

電話/傳真：06-2050093

中華民國 1 0 0 年 3 月 1 1 日

意願書

本人 陳餘奎 茲同意接受真理大學邀請，擔任「100
年度台南縣嘉南埤圳濕地保育行動計畫」協力團隊。

此致

台南縣政府

具同意人： 陳餘奎
組織/職稱： 休閒遊憩事業學系助理教授
電話/傳真： 06-5703100-7414
0921223087
06-5705104 (傳真)

中 華 民 國 99 年 10 月 14 日

意願書

本人 賴昭貴 茲同意接受真理大學邀請，擔任「100年度台南縣嘉南埤圳濕地保育行動計畫」協力團隊。

此致

台南縣政府

具同意人：賴昭貴

組織/職稱：永安國小校長賴昭貴

電話/傳真：(06) 6881763 / (06) 6881724

中華民國 99 年 10 月 日

意願書

本人 陳俊在 茲同意接受真理大學邀請，擔任「100
年度台南縣嘉南埤圳濕地保育行動計畫」協力團隊。

此致

台南縣政府

具同意人： 陳俊在

組織/職稱：台灣紫斑蝶生態保育協會推廣講師

電話/傳真：0937-301-867

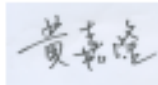
中華民國 99 年 10 月 14 日

意願書

本人黃嘉隆茲同意接受真理大學邀請，擔任「100年度台南縣嘉南埤圳濕地保育行動計畫」協力團隊。

此致

台南縣政府



具同意人：

組織/職稱：中華民國荒野保護協會 台南分會長

電話/傳真：0910-827766

中 華 民 國 9 9 年 1 0 月 1 8 日

附件四、99 年度階段成果報告

台南縣 99 年度國家重要濕地生態環境及復育計畫
~嘉南埤圳濕地生態環境調查與濕地復育先期計畫
現階段成果報告書



補助單位：內政部營建署

申請單位：臺南縣政府

執行單位：真理大學自然資源應用學系

目錄

壹、計畫緣起與目標	38
(一) 國家級重要濕地：嘉南埤圳簡介.....	38
(二) 動機.....	38
(三) 目的.....	40
(四) 擬達成目標.....	41
貳、計畫位置及範圍	42
(一) 第一級地景評估與第二級棲地快速評估區.....	42
(二) 密集調查、濕地復育及景觀規劃區.....	44
參、目前執行成果	51
一、濕地生態環境調查方法與進度說明.....	51
(一)、第一級地景評估.....	51
(二)、第二級棲地快速評估.....	55
(三)、密集現地評估.....	56
二、濕地生態教學園區執行進度.....	72
(一)環境教育推廣活動.....	72
(二)社區培訓課程.....	78
(三)社區導覽.....	80
(四)濕地生態教學園區.....	81
肆、經費運用	83
伍、附件	84

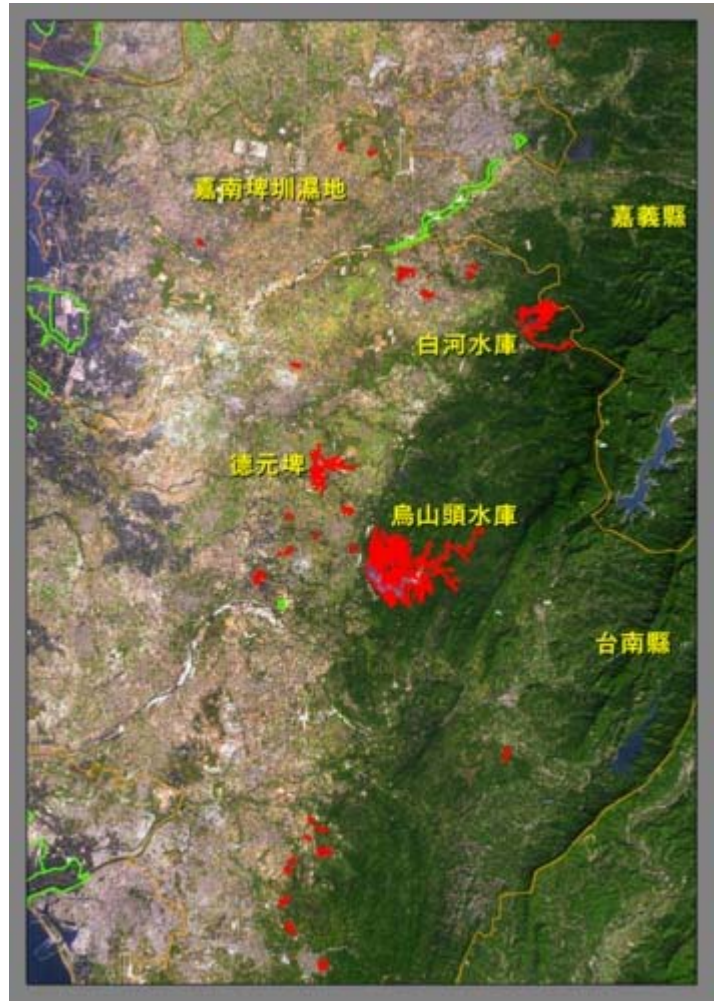
壹、計畫緣起與目標

(一) 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，涵括嘉義縣與台南縣境之埤塘，例如：內埔子埤、蘭潭、老埤、加走埤、九芎埤、茄荖埤、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

(二) 動機：

生物多樣性保育與維護淡水農田濕地生態系

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）⁷，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，

⁷ 資料來源：The Convention on Biological Diversity 網頁 <http://www.biodiv.org/world/parties.asp>

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。其中台南縣市的「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。

（三）目的

1. 嘉南埤圳濕地幅員遼闊，大大小小濕地分布零散，數量相當可觀，然而許多濕地目前狀況未明，本年度擬選擇八掌溪以南曾文溪以北平原地區重要濕地，由北至南包括林初埤埤塘群（上茄苳埤、將軍埤及林初埤）、埤寮埤、德元埤、洗布埤、葫蘆埤濕地群（蕃子田埤與葫蘆埤等）⁸之埤塘濕地，進行第一級地景評估⁹與第二級棲地快速評估¹⁰，建立計畫樣區中濕地健康狀況之連續性之分

⁸ 水庫類型濕地因其面與集水區範圍較大，本計劃並不列入調查，如鹿寮水庫、白河水庫、烏山頭水庫與尖山埤水庫等。

⁹ 參照營建署城鄉發展分署「濕地生物多樣性監測系統標準作業程序」。此評估方法藉由地理資訊系統與遙測資料來獲取濕地狀況之地景特徵。主要評估指標如地景發展指標(Landscape development indices, LDI)及土地利用與覆蓋度，可提供濕地狀況之基礎資訊，再針對特定濕地

級資訊，作為日後濕地保育經營之基礎。

2. 本年度擬針對台南縣後壁鄉與白河鎮交界的小南海、將軍埤及林初埤等三埤，加上鄰近水圳及農田為核心，進行「密集現地評估」，將此區埤塘濕地生態環境資料進行量化調查，配合生物評估程序，以鳥類、魚類、水生昆蟲及兩棲類生物完整性指標（Indices of Biological Integrity, IBI），並監測水質，建構此濕地群之生態系統資訊。

3. 透過本計劃籌組「社區生態巡守隊」，並邀請社區民眾參與濕地資源共管之團隊，增進社區參與與社區自覺，並以「生態資源共管」的觀念，將社區民眾列為重要之權益關係人，強調「社區參與」的精神，進行此區域退化濕地（如污染、生物多樣性消失與景觀設計不良等因素）之復育規畫。

4. 以環境教育的角度，舉辦培訓課程、體驗活動以及與在地國中小合作，發展體驗濕地生態環境之環境教育活動，將濕地保育與社區關懷的意識向下扎根，並落實於居民的生活之中。

（四）擬達成目標

1. 完成台南縣北部（八掌溪以南、曾文溪以北）區域，嘉南埤圳濕地之第一級地景評估與第二級棲地快速評估。

2. 上茄苳埤、將軍埤及林初埤等三埤為核心，加上鄰近水圳及農田，進行「密集現地評估」，並進行退化濕地之復育規畫。

3. 與社區合作，籌組社區生態巡守隊，並進行調查方法培訓。

4. 與在地學校合作，發展環境教育活動，推廣濕地生態之重要性。

進行野外現地監測作更嚴密之評估。

¹⁰ 使用簡易野外調查指標分級計分，以評估濕地之狀況。評估指標通常是一些已知濕地功能之限制因子特徵，如橫越之道路與溝渠、水文與溼地植被狀況等，提供濕地健康狀況連續性之分級資訊。

貳、計畫位置及範圍

嘉南平原是著名的埤塘之鄉，渠幹線北起濁水溪南岸雲林縣林內鄉，至台南附近的曾文溪與鹽水溪之間，總長1,410公里，形成了縱橫交錯的灌溉網。本區濕地面積1,383公頃，提供珍稀物種包括水雉、環頸雉、燕鴉、台北赤蛙等棲息環境。

(一) 第一級地景評估與第二級棲地快速評估區

第一級地景評估與第二級棲地快速評估調查樣區		
1.	林初埤	小南海 (120°23'29.85'', 23°23'17.52'')
		將軍埤 (120°23'55.15'', 23°23'21.79'')
		林初埤 (120°24'35.30'', 23°22'30.07'')
2.	埤寮埤	埤寮埤 (120°19'04.21'', 23°19'50.30'')
3.	德元埤	德元埤 (120°20'19.32'', 23°15'51.32'')
4.	洗布埤	洗布埤 (120°21'12.88'', 23°14'31.48'')
5.	葫蘆埤	蕃子田埤 (120°17'52.34'', 23°11'39.22'')
		葫蘆埤 (120°18'16.15'', 23°11'43.80'')

八掌溪以南曾文溪以北平原地區重要濕地，由北至南包括林初埤埤塘群（小南海、將軍埤及林初埤）、埤寮埤、德元埤、洗布埤、葫蘆埤濕地群（蕃子田埤與葫蘆埤等）之埤塘濕地。

本計劃擬針對林初埤、埤寮埤、德元埤、洗布埤、葫蘆埤濕地群進行第一級地景評估與第二級棲地快速評估，建立計畫樣區中濕地健康狀況之連續性之分級資訊，作為日後濕地保育經營之基礎。



埤寮埤：位於台南縣新營市埤寮里，又稱天鵝湖，佔地面積約 13 公頃，原為嘉南農田水利會所代管，供附近農田灌溉補充水源，現已成為新營地區重要的休閒遊憩場所。

德元埤：位於台南縣柳營鄉東南約 2 公里處，海拔 7 公尺高，係攔截龜子港排水上游 9 條支流而形成珊瑚狀之埤塘，是台灣最大的平地型水庫，但因屬於平地水庫，興建後水源缺乏，效益不彰，幸自曾文水庫興建完成供水後，上游集水區整年流入水庫之灌溉餘水，入水量豐富，其使用已超過 30 年以上，有效容量只剩 2.23 百萬立方公尺，平均每年下降量 0.06 百萬立方公尺，構造為鋼筋混凝土低堰，湖底低平，呈珊瑚狀，面積寬闊，兩岸農田種植水稻，低窪處生長菱角，生態資源豐富。



德元埤水岸景觀

洗布埤：位於六甲村往東山或柳營鄉果毅村之 165 線道上，面積達 20 公頃。為六甲七村排水的吞納之埤，早年為六甲人染坊洗布的水埤，故稱為洗布埤。



洗布埤水岸景觀

葫蘆埤與蕃子田埤：位於「隆田」與「麻豆」間 176 線道旁的「葫蘆埤」，如其名一樣，形狀長得像葫蘆，176 線縣道剛好成了葫蘆的腰繫，將它分成了兩半，在路南的是小葫蘆(番仔橋埤)，路北的是大葫蘆(番仔田埤)。葫蘆埤是清康熙 53 年(1714)邱道光等 13 人，出資開挖而成的人工埤塘，民間流傳的「田螺精與泥鰍精傳奇」，為其悠遠的歷史，更添庶民文化色彩。

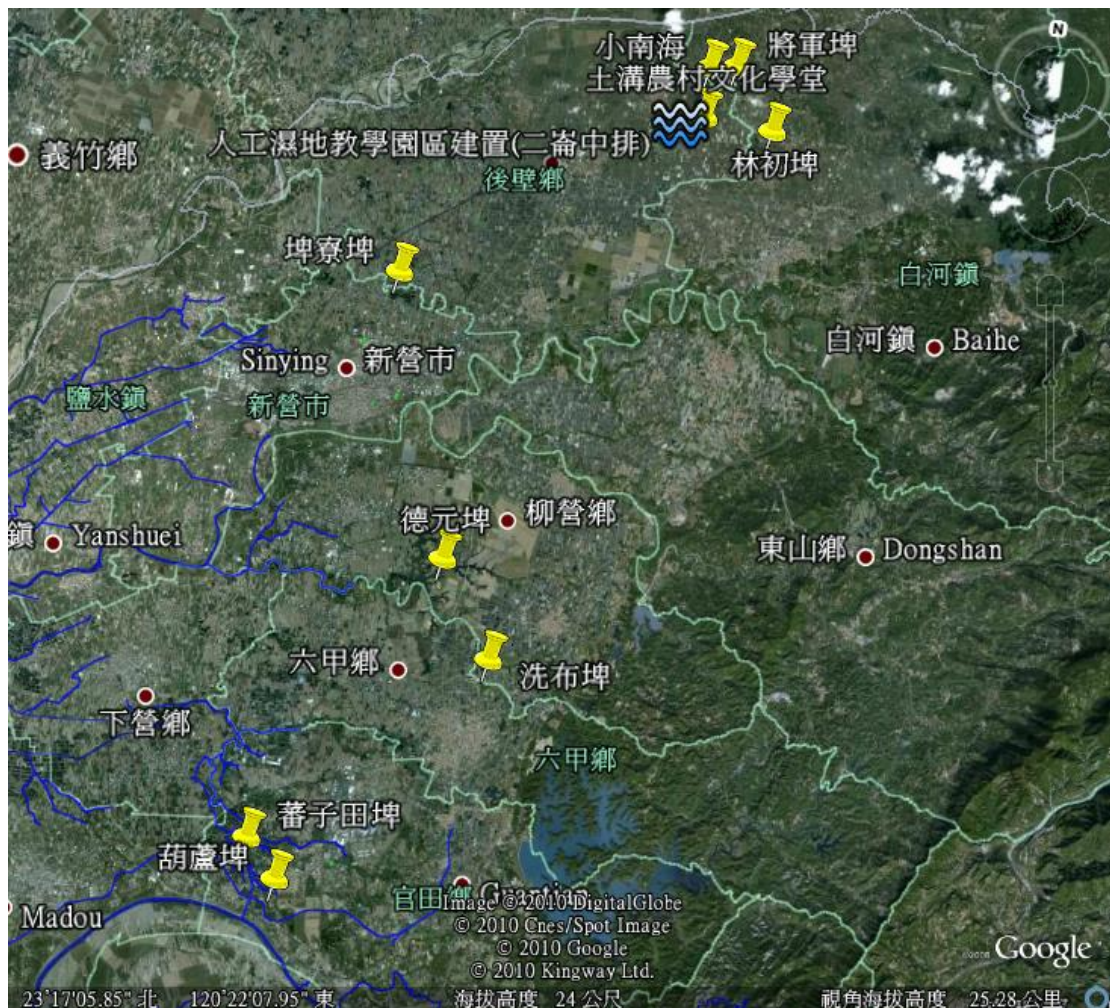


葫蘆埤水岸景觀

(二) 密集調查、濕地復育及景觀規劃區

本計畫基地位於台南縣白河鎮、後壁鄉的交界處，屬於嘉南埤圳濕地的其中之一區塊，主要是以嘉南大圳、上茄苳埤、林初埤、一輪中排、二輪中排所串起的水系環境，早期功能為灌溉鄰近區域的農田生產區，現今雖為蓄水補助灌溉用。

上茄苳埤、將軍埤、林初埤三個埤塘原為蓄水灌溉之用，在清朝咸豐年間即被開發。長時間下來，累積豐富的人文、生態資源，和當地也有著密不可分的關係。「林初埤」、「將軍埤」、「上茄苳埤」為一連接水系，其上游為頭前溪。水源以白河水庫灌溉用水及雨水為主。以下分別針對重要之埤塘進行介紹。



第一級地景評估、第二級快速評估與密集調查地區、復育地區地理位置關係圖

2. 將軍埤

將軍埤是一個帶狀的埤塘水系，上游為林初埤，另一側隔著水閘門與上茄苳埤連接，水域雖不像林初埤及小南海寬闊，蜿蜒的水路環繞著聚落與農田，有著寬闊水域的埤塘所沒有的風景組合。像是過埤聚落、水岸竹林、水邊田園...都是融合自然與人文的景觀。本區的環境問題主要為畜牧污水的排入，造成水質惡化及優氧化等現象，勢必對水中生物產生極大的影響。要活絡將軍埤的水環境，水質監測及改善無疑是最大的課題。

將軍埤地景緊緊與農田、民宅結合在一起，蜿蜒的水陸邊界，有著人與水環境尺度的親密性，是水與生產、生活結合的最佳展現。這是將軍埤固有的天然條件，但因人為使用的關係，整條水路幾乎已和人們的生活脫節。這實在有待水質方面能改善，濃情密意的水鄉生活才得以實現。



將軍埤整段都與緊緊生活、生產結合

「過埤」是土溝村六聚落之一，隔著將軍埤與白河枋子林相望而鄰。「過埤」是鄒姓家族於道光年間來此聚居的，目前還保有傳統聚落的生活面貌，而其與將軍埤緊緊相鄰，可以說是被蜿蜒的將軍埤水道緊緊擁入懷，形成獨特的水上人家意象。而它的後院滿是生活元素：瓜架、菜園、清洗角落、排水道...等，也是相當獨特。(如下圖)

「過埤」不分前院後院，都有著雨水相鄰的生活、生產行為，如此獨特的聚落意象因水質不再清淨，以及農村沒落的關係，也正逐漸沒落，殊為可惜。藉由三個埤塘的整體思考來看，這裡的潛力無窮，植得重新找回過去的一些美好生活圖像，進一步化為行動，一點一滴累積、改變之。



水上人家意象

竹林在將軍埤水岸邊是一種易見的景象，另外再過埤周圍，也有防禦性竹林圍繞整個聚落，可謂是景觀與歷史文化意義兼具的地景特徵。但近看竹林，其實是茂密雜亂的，有需要居民管理與維護，以維持更好的竹林生長。

竹林景象



將軍埤蜿蜒的水路，有著幾處人性的，生態性的停留點。這些停留點並非花大錢或刻意而成型，而是順應地形位置，便自然成為活動的最適區位。此一實例可反映當下的觀光建設，因太多的假設性需求而產生許多大而不當的空間或設施。



大樹下一人的最好停留點



水中島一鷺科鳥類的棲所

3. 連接水圳

連接三個埤塘的水圳系統，儼然也形成一條生態廊道。此一連接水路連接林初埤與將軍埤，水路不寬，兩側植被濃密，有竹林、果樹、野生雜林等，再外圍則是農田。人的行為僅有少數地利用水岸土坡，進行果樹與菜圃的栽植，因人為干預的情況少，使得這一連接水路有著較原始、豐富的生態面相。但此一水路同樣有畜牧污水的排放，因此水質也不甚理想。

這是一條連接林初埤與將軍埤的水路，水域少有人為蹤跡，因此保留著自然的野趣，不宜過度的人為開發使用。「生態廊道」便是最佳的使用方式。但仍有豬舍廢水排入，使得流到將軍埤的水，越積越濃濁、穢臭。這條水路並非重頭到尾一致，每一段落都因不同的水路地形，與周邊土地使用形式，而有不同的景致。以下是這條水路不同段落的剖面圖：



剖面標示圖

4. 林初埤



林初埤主要範圍在白河鎮玉豐里，西側為後壁鄉土溝村，為三個埤塘的最上游。大榕樹景象是最好辨認的地標物。民國 50 年代的農地重劃中「埤換田、田換埤」的政策驅使，讓埤塘面域變得較平直、寬大，而水面中保留近年土方挖掘行程的小島。

林初埤的水位隨著上游頭前溪及雨水而上下不定，有枯水期與豐水期兩種面貌。完全枯水時期甚能見底，水位稍高時，水面就會有高高低低的浮島，雖說這是不當的土方開挖結果，卻有不錯的景觀效果與生態效果。

據當地人表示，林初埤原本的形狀不像現在為平直狀，而是如雞爪般的形狀，因農地重劃、土方開挖的結果才形成今天形狀。近年因為白河蓮花節等因素考量，政府投注建設資源，做了一些步道、平台、解說設施，也種了一些景觀樹種在這個地方。實際上，這些設施因為沒有後續的維護機制，也沒有掌握到林初埤水與周邊的特色，導致使用率偏低，實質成效不彰。



林初埤的地景層次

平靜的水面、不規則的地形、彎曲的邊緣、水中浮島、作為視覺端景的大樹、列植的樹列、團狀的樹叢.....大大小小、高高低低的，各有其形狀樣態的趣味，還有後面的山景，形成了絕佳的地景層次。

原本是不當對埤底開挖土方的情形，這些沒挖走的土，與水共生營造出大大小小的。這些小島、溼地水路交雜，又覆上水生植物，成了紅冠水雞、白鷺絲等鳥類，以及魚蝦、昆蟲類的最佳棲息地。

林初埤的景色多變，除了隨季節不同而變，也因過多的人為干擾、工程及休憩設施而不斷在改變，如何適度、妥善的規劃與利用，維繫著其生物多樣性的保存與濕地的存續。



林初埤水中小島



大樹下休憩空間

參、目前執行成果


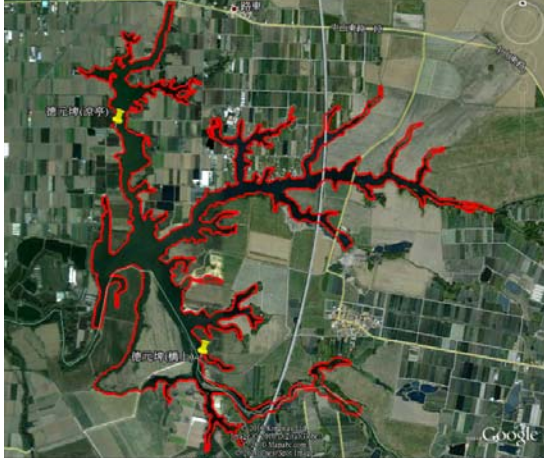
一、濕地生態環境調查方法與進度說明

(一)、第一級地景評估

包括：圖資收集、影像收集、現場勘查與分析。利用可獲得的圖資進行分析，包括面積、地貌變化及干擾因子(土地利用)分析等作業流程，然因申請經費不足，無法購圖資及相關調查器材，因此以 google earth 可得之圖資進行呈現。

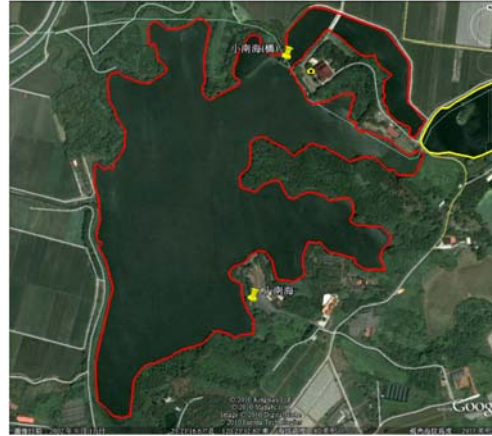
在埤塘的基礎形狀參數蒐集，以 google earth 描繪各埤塘的形狀並計算埤塘邊長，以及邊長面積比(面積採用嘉南農田水利會公告之面積)，目前已完成本年度設定之七個埤塘的周長描繪與測量(表 1、表 2)。七個埤塘中，水域面積最大者為德元埤(192 公頃)，且形狀為珊瑚狀；葫蘆埤、將軍埤的形狀也較為不規則與狹長，而其於埤塘形狀較為平整。

表 1、各埤塘形狀描繪

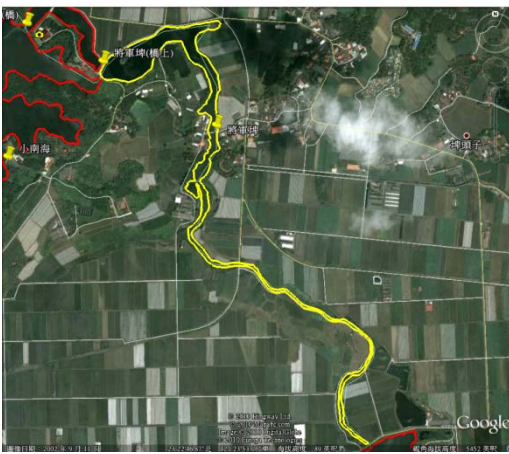
葫蘆埤 ¹	德元埤 ¹
	
林初埤 ²	小南海 ²



將軍埤²



洗布埤³



埤寮埤¹





數字為不同時間所拍攝的圖資：1.拍攝日期為:2008年1月3日；2.拍攝日期為:2002年9月11日；3.拍攝日期為2000年10月9日

表 2、各埤塘面積、邊長以及邊長面積比

	面積 (ha)	邊長 (Km)	邊長面積 比
小南 海	25	5.23	0.21
將軍 埤	13	5.79	0.45
林初 埤	13	2.55	0.20
埤寮	15	1.71	0.11
德元 埤	192	58.29	0.30
洗布 埤	19	5.08	0.27
葫蘆 埤	95	15.95	0.17

原計畫預呈現各埤塘在不同年份的地貌變化，但僅有德元埤區域有不同年拍攝的圖層(2000年與2008年)，因此其他埤塘過去的地景狀況需透過其他管道獲得圖資始能分析。德元埤周邊的地景狀況(表3)，以圖像所呈之訊息，在年間無太大的變化，埤塘周邊主要仍為農墾地，建構物無明顯的增加，而農墾地可能因季節的關係呈現出不同的利用情形(黃褐色：無耕種，綠色：有種植作物)。在物種調查時的觀察，調查樣點視線可及之處的周邊區域也大部分為農墾地。

表 3、德元埤 2000 年與 2008 年地景狀況

2000 年 10 月 9 日	2008 年 1 月 3 日
	

在干擾因子分析方面，我們估算埤塘核心與最近聚落之核心的距離，並進行埤塘周邊 500 公尺陸域範圍中聚落(房舍、道路)、水域、林地、農墾地面積比例的估算。埤塘核心與最近聚落之核心距離的估算，雖然各區域的圖層拍攝時間不同，但因 10 年內聚落的變化或移動可能較不易發生，所以都予以估算。在七個埤塘之中，埤寮埤與鄰近的聚落距離最短為 240 公尺左右，而德元埤與鄰近的聚落距離最長為 2.5 公里左右，與聚落的距離的差異或許與埤塘受到人為活動干擾程度的差異有關。

土地利用方面，經評估之後，優先估算具有近期圖層之埤塘：葫蘆埤、埤寮埤、德元埤。土地利用類型分為以下四類：1.聚落，包含房舍、道路，2.水域，包含魚塢、水池、溪流，3.林地，雜木林，4.農墾地，種植蔬菜、稻作、果樹等區域。估算方法如下，利用 Google Earth 工具列之路徑沿埤塘邊繪製寬 500 公尺之範圍，擷取圖層之後以方格計算不同土地利用區域的格子數，並換算為比例(圖 1-1)。目前已完成埤寮埤周邊 500 公尺範圍內之四種土地利用面積比估算，德元埤與葫蘆埤因範圍較廣仍在計算中(表 4)。

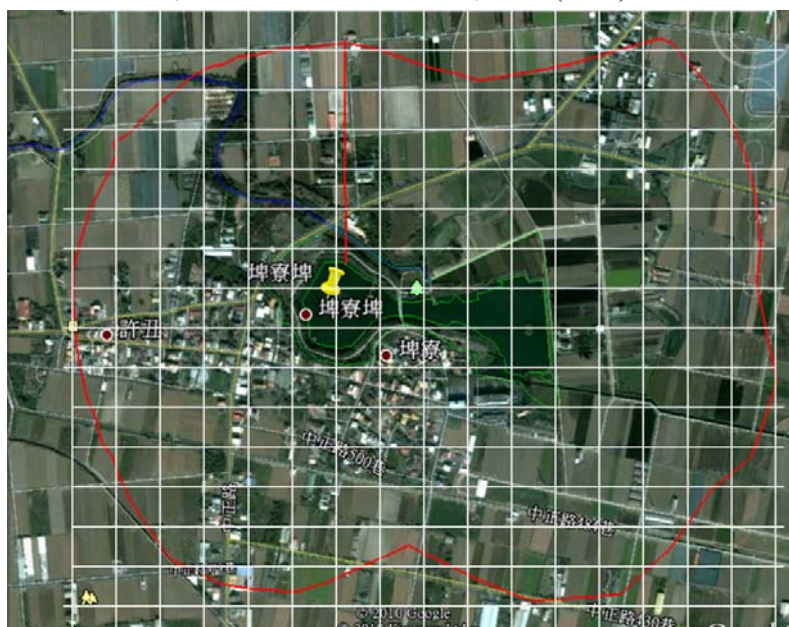


圖 1-1、埤寮埤周邊 500 公尺範圍土地利用比例：聚落(建構物)，19%；水體，3%；開墾地，78%；林地，0%。

表 4 埤塘圖層拍攝時間、土地利用比例以及與最近聚落之核心距離

	圖層拍攝時間	與最近聚落之核心距離(m)	土地利用比例
小南海	2002 年 9 月 11 日	1139	無較新圖層
將軍埤	2002 年 9 月 11 日	440	無較新圖層
林初埤	2002 年 9 月 11 日	700	無較新圖層
埤寮埤	2008 年 1 月 3 日	243	聚落:19%、水體:3%、開墾地 78%、林地 0%
德元埤	2008 年 1 月 3 日	2580	計算中
洗布埤	2000 年 10 月 9 日	1320	無較新圖層
葫蘆埤	2008 年 1 月 3 日	760	計算中

(二)、第二級棲地快速評估

選擇八掌溪以南曾文溪以北平原地區重要濕地，由北至南包括林初埤埤塘群(上茄苳埤、將軍埤及林初埤)、埤寮埤、德元埤、洗布埤、葫蘆埤濕地群(蕃子田埤與葫蘆埤等)之埤塘濕地，進行第二級棲地快速評估。上述埤塘中，因葫蘆埤及德元埤範圍較大，皆分別設置兩個樣點進行評估，自 99 年六月至 12 月期間，進行兩次評估以代表乾溼季埤塘的狀況，目前已完成上述七個埤塘，10 個樣點的第二級棲地快速評估。

在靜水域評估表的設計上，總分介於 9-128 之間，得分越高者代表其品質越好。各埤塘之評估結果見表 5，10 個樣點的得分介於 36 分至 90 分，品質最佳者為德元埤南側之樣點，最糟者為將軍埤。

以水文特性而言，除洗布埤、小南海及埤寮埤為靜止水體，由人為控制之水文系統外，其餘之埤塘為有表水流入，但量少，水體置換時間長之水文系統。在水色與沙棋盤深度方面，各埤塘屬於水色略暗至水體能見度不佳之間，將軍埤與埤寮埤之水色度高，洗布埤、德元埤(南)、德元埤(中)、林初埤之沙棋盤的可見深度介於 40 公分-50 公分是埤塘中情況最為良好的。

植被品質方面，將軍埤中大量危害性植物覆蓋面積約達 21-40%，視此項得分最低者；林初埤、洗布埤、葫蘆埤(橋)、埤寮埤、小南海屬中度危害性植物覆蓋，其覆蓋面積約為 6-20%；德元埤、葫蘆埤(墓)，品質較佳，不到 5%屬於危害性物種。

暴雨流入情形，將軍埤屬於「約 11%-50%暴雨直接經由溝渠進入水域，少數為管理狀態良好之渠道」，而其他埤塘主要為「經由邊坡漫流進入水域」。綜合水體周邊土地利用及人為活動程度，將軍埤、埤寮埤的周邊環境較為人工，而小南海與德元埤(南)較為天然，林初埤、葫蘆埤、洗布埤、德元埤則屬居中。

表 5、各樣點第二級棲地快速評估得分¹¹

兩季平均得分 ₁	*葫蘆 埤(基) ₁	葫蘆 埤(檢) ₁	洗布 埤 ₁	*德元 埤(南) ₁	德元 埤(中) ₁	林初 埤 ₁	將軍 埤 ₁	小南 海 ₁	埤寮 埤 ₁
水文 ₁	3 ₁	2.5 ₁	1 ₁	2 ₁	2.5 ₁	2.5 ₁	2.5 ₁	1 ₁	1 ₁
水色 ₁	2 ₁	1.5 ₁	1.5 ₁	2 ₁	1.5 ₁	2 ₁	1 ₁	1.5 ₁	1 ₁
沙淤盤深度 ₁	2 ₁	3 ₁	4.5 ₁	5 ₁	5.5 ₁	5.5 ₁	1.5 ₁	2.5 ₁	2 ₁
植被品質 ₁	16 ₁	14 ₁	12.5 ₁	16 ₁	16 ₁	14 ₁	9 ₁	14.5 ₁	14 ₁
暴雨流入情形 ₁	17 ₁	16 ₁	17 ₁	17 ₁	17 ₁	17.5 ₁	6.5 ₁	16.5 ₁	16.5 ₁
沿岸因人為活動的改變程 度 ₁	15 ₁	8 ₁	13 ₁	17 ₁	15 ₁	11.5 ₁	6.5 ₁	9.5 ₁	3 ₁
高地棲地區 ₁	3 ₁	3.5 ₁	7.5 ₁	13 ₁	9.5 ₁	4 ₁	2 ₁	12 ₁	2 ₁
集水區土地的適度利用 ₁	13 ₁	11 ₁	12 ₁	18 ₁	12.5 ₁	11.5 ₁	7 ₁	14.5 ₁	5.5 ₁
總得分 ₁	71 ₁	59.5 ₁	69 ₁	90 ₁	79.5 ₁	68.5 ₁	36 ₁	72 ₁	45 ₁

說明:第一、二項參數,得分介於 1-4 分,得分越高代表水體狀況越良好,第三至九項參數,得分介於 1-20 分,得分越高代表水體狀況越良好,總分介於 9-128 之間。

(三)、密集現地評估

本計畫選擇上茄苳埤、將軍埤及林初埤等三埤為核心,加上鄰近水圳及農田,進行密集現地評估,並進行退化濕地之復育規劃。預計進行水質、魚類、鳥類、兩棲類、水棲無脊椎動物與植物(陸域及水域)。調查方式根據「濕地生物多樣性監測系統標準作業程序」辦理。

(1) 水質:

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。

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,檢送檢驗機構進行葉綠素、銨氮及農藥含量,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、銨氮之檢驗。現階段已完成 8 月至 11 月之水質檢測。各埤塘之參數調查期間的平均值如表 6,而各月份資料請見表 8-11。以 8 月至 11 月所進行的檢測之平均值,輔以表 7 陸域地面水體(河川、湖泊)各級水質標準中之丙類¹¹用水以及灌溉用水之標準來檢視各埤塘於法規中有規範的水質參數(導電度、溶氧、pH 值、生化需氧量)的狀況。在導電度方面,所有埤塘的值都未超過灌溉用水的導電度標準:750 μ s/cm。溶氧方面,將軍埤 2 號樣點、洗布埤、德元埤

¹¹水污染防治法地面水體分類及水質標準:

<http://ivy5.epa.gov.tw/epalaw/search/LordiDispFull.aspx?ltype=06&lname=0190>

南方樣點、葫蘆埤前樣點皆低於丙類用水(適用於三級公共用水、二級水產用水、一級工業用水)之標準值：4.5 mg/L。各埤塘的酸鹼值介於 7.30-8.60 皆在標準範圍內(6.0-9.0)，但相較於其他埤塘，天鵝湖(埤寮埤)之水質 pH 值較高。生物需氧量方面除葫蘆埤後方樣點外，其餘樣點皆高於標準值 4 mg/L，其中又以將軍埤 2 號樣點的值為最高，9.054 mg/L。

表 6 、8-11 月份各項水質平均值

	溫度(°C)		導電度 (μ s/cm)		溶氧 (mg/L)		
P1	28.20	\pm 3.01	265.50	\pm 68.46	5.15	\pm 3.31	7.40
P2	27.78	\pm 3.17	365.50	\pm 69.33	4.93	\pm 1.54	7.53
P3	27.63	\pm 3.13	507.00	\pm 184.93	3.25	\pm 2.25	7.38
P4	28.30	\pm 3.26	220.00	\pm 23.42	5.10	\pm 2.12	7.78
P5	28.70	\pm 3.24	215.75	\pm 24.19	5.80	\pm 2.64	7.93
P6	28.65	\pm 3.90	317.75	\pm 33.33	7.88	\pm 2.26	8.60
B1	27.38	\pm 2.93	323.75	\pm 24.31	3.78	\pm 0.84	7.30
B2	27.60	\pm 3.48	345.75	\pm 53.19	4.28	\pm 0.92	7.38
B3	27.83	\pm 3.24	317.75	\pm 34.01	4.43	\pm 1.19	7.45
B4	27.88	\pm 3.33	348.75	\pm 11.24	3.75	\pm 0.49	7.33
B5	27.55	\pm 3.26	334.50	\pm 47.73	4.58	\pm 1.93	7.65
B6	27.28	\pm 3.10	319.00	\pm 70.09	3.98	\pm 0.75	7.48
丙類 水質 標準			750 以下(灌溉用水水質標準)		4.5 以上		6.0-9

P1-林初埤 P2-將軍埤 (1) P3-將軍埤 (2) P4-小南海 (1) P5-小南海 (2) P6-天鵝湖 B1-洗布埤 B2-德元埤 (北) B3-德元埤 (中)
B4-德元埤 (南) B5-葫蘆埤 (後) B6-葫蘆埤 (前)

表 6(續)、8-11 月份各項水質平均值

		NH4+ (mg/L)		NO3- (mg/L)		PO43- (mg/L)		
P1	1.75	±2.64	0.34	±0.25	0.10	±0.08	26.00	
P2	1.73	±1.14	0.59	±0.37	0.59	±0.33	38.00	
P3	5.00	±1.84	0.61	±0.44	0.74	±0.56	95.00	
P4	2.38	±4.02	0.31	±0.24	0.19	±0.22	29.00	
P5	0.28	±0.17	0.35	±0.40	0.18	±0.15	34.00	
P6	0.36	±0.25	0.21	±0.33	0.04	±0.04	29.50	
B1	1.05	±0.29	0.36	±0.23	0.16	±0.05	19.00	
B2	0.43	±0.21	0.26	±0.25	0.09	±0.03	22.00	
B3	0.55	±0.13	0.39	±0.22	0.16	±0.11	26.00	
B4	0.80	±0.16	0.56	±0.40	0.19	±0.08	16.00	
B5	0.50	±0.41	0.31	±0.23	0.13	±0.18	25.00	
B6	0.60	±0.34	0.38	±0.28	0.13	±0.06	22.00	
丙類水質標準								

P1-林初埤 P2-將軍埤 (1) P3-將軍埤 (2) P4-小南海 (1) P5-小南海 (2) P6-天鵝湖 B1-洗布埤 B2-德元埤 (北) B3-德元埤 (中) B4-德元埤 (南) B5-葫蘆埤 (後) B6-葫蘆埤 (前)

表 7、陸域地面水體（河川、湖泊）各類水質標準

分級	適用性質	基準值						
		氫離子濃度指數 (PH)	溶氧量 (DO) (毫克/ 公升)	生化需氧 量 (BOD) (毫克/公 升)	懸浮固體 (SS) (毫克/ 公升)	大腸桿菌 群 (CFU/1 00ML)	氨氮 (NH ₃ -N) (毫克/ 公升)	總磷 (TP) (毫克/ 公升)
甲	一級公共用水、游泳、乙類、丙類、丁類及戊類	6.5-8.5	6.5 以上	1 以下	25 以下	50 個以 下	0.1 以下	0.02 以下
乙	二級公共用水、一級水產用水、丙類、丁類及戊類	6.0-9.0	5.5 以上	2 以下	25 以下	5,000 個 以下	0.3 以下	0.05 以下
丙	適用於三級公共用水、二級水產用水、一級工業用水、丁類及戊類	6.0-9.0	4.5 以上	4 以下	40 以下	10,000 個以下	0.3 以下	—
丁	適用於灌溉用水、二級工業用水及環境保育	6.0-9.0	3 以上	—	100 以下	—	—	—
戊	適用環境保育	6.0-9.0	2 以上	—	無漂浮物 且無油污			

表 8、八月各項水質檢測值

	溫度 (°C)	導電度 (uS/cm)	溶氧 (mg/L)	pH	ORP (mv)	濁度 (NTU)	NH4+ (mg/L)	NO3- (mg/L)	PO43- (mg/L)	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	chla (µg/L)
P1	30	321	2	6.9	197.9	10.1	5.7	0.5	0.2	32	6.6	93.6
P2	29.7	337	3.8	7.6	177.7	7.1	2.6	0.8	0.5	28	9.7	84.1
P3	30.1	368	1.5	7.5	171.2	7.6	3.7	0.6	0.6	108	9.1	32
P4	30.7	249	2	7.6	170.2	6.8	8.4	0.4	0.5	32	7.2	114.3
P5	30.9	240	2.2	7.5	174.1	7.9	0.5	0.4	0.3	36	11.7	ND
P6	33.2	320	4.8	9	125.2	35.7	0.7	0.1	0.1	64	4.1	322.3
B1	29.8	314	5	7.2	243.1	13	1.4	0.5	0.2	24	9	345.4
B2	30.2	355	5.2	7.5	224.1	5.2	0.4	0.2	0.1	24	6.8	14.2
B3	30.3	309	5.5	7.7	207.4	5.2	0.6	0.3	0.1	32	8.4	ND
B4	30.6	336	4.3	7.5	221.1	7.9	1	0.6	0.2	28	6	45.6
B5	30.7	340	4.3	7.5	205.1	19.9	1.1	0.5	0.4	20	0	50.4
B6	29.9	342	4.6	7.6	249.5	19.8	1.1	0.6	0.1	38	9.3	233.8

P1-林初埤 P2-將軍埤 (1) P3-將軍埤 (2) P4-小南海 (1) P5-小南海 (2) P6-天鵝湖 B1-洗布埤 B2-德元埤 (北) B3-德元埤 (中)
B4-德元埤 (南) B5-葫蘆埤 (後) B6-葫蘆埤 (前)

表 9、九月各項水質檢測值

	溫度 (°C)	導電度 (uS/cm)	溶氧 (mg/L)	pH	ORP (mv)	濁度 (NTU)	NH4+ (mg/L)	NO3- (mg/L)	PO43- (mg/L)	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	chl a (µg/L)
P1	30.3	178	9.8	8.3	-82.9	14.2	0.5	0.6	0.1	32	5.9	204
P2	30.1	282	7.2	7.5	-38.5	7.4	1.8	0.9	0.9	24	5.3	91.2
P3	29.9	327	6.5	7.4	-30.4	6.3	3.7	0.7	1.4	40	8.2	296
P4	30.3	200	6.4	7.8	-57	28.4	0.6	0.6	0.03	28	<1.0	ND
P5	30.4	193	8.4	8.1	-72.8	8.4	0.3	0.9	0.3	36	8.5	116
P6	29.6	270	10.2	8.9	-121.8	45.5	0.3	0.7	0.009	28	11.7	250
B1	28.9	294	3.6	7.3	-26.6	11.4	1	0.5	0.2	20	2.7	43.8
B2	29.7	299	4.4	7.3	-24.5	5.7	0.7	0.6	0.1	8	5.3	41.5
B3	29.5	284	2.8	7.2	-19.6	5	0.7	0.7	0.1	20	3	14.2
B4	29.6	344	3.2	7.2	-20.6	5.9	0.8	1	0.3	12	<1.0	1.2
B5	28.6	266	2.3	7.3	-24.2	33.5	0.4	0.5	0.1	28	2.4	32
B6	28.5	215	3.1	7.2	-21.7	29.1	0.4	0.6	0.1	4	5.3	6

P1-林初埤 P2-將軍埤 (1) P3-將軍埤 (2) P4-小南海 (1) P5-小南海 (2) P6-天鵝湖 B1-洗布埤 B2-德元埤 (北) B3-德元埤 (中)
B4-德元埤 (南) B5-葫蘆埤 (後) B6-葫蘆埤 (前)

表 10、十月各項水質檢測值

	溫度 (°C)	導電度 (uS/cm)	溶氧 (mg/L)	pH	ORP (mv)	濁度 (NTU)	NH ₄ ⁺ (mg/L)	NO ₃ ⁻ (mg/L)	PO ₄ ³⁻ (mg/L)	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	chl _a (μg/L)
P1	28.7	244	4.1	7.2	161.7	15.7	0.3	0.2	0.1	16	8	385
P2	28.1	408	4.2	7.5	144.8	16.1	2.4	0.6	0.8	36	8.7	203
P3	27.1	666	3	7.2	135.1	15	5	1.1	0.9	40	8.8	210
P4	28.6	202	5.5	7.9	142.2	13	0.1	0.2	0.2	24	5.1	87
P5	29.6	197	5.7	8.1	115.9	13.1	0.1	0.03	0.1	32	4.6	107
P6	28	338	8.5	8.5	123.4	21.6	0.1	0.001	0.004	8	4.7	82
B1	27.6	341	3.1	7.3	147.4	13.5	0.7	0.4	0.1	8	3.1	37
B2	27.9	312	3	7.3	156.7	6.9	0.4	0.2	0.1	12	2.9	44
B3	28.4	313	4.3	7.4	154.7	6.8	0.4	0.2	0.1	20	4.8	40
B4	28.2	362	4	7.3	160.1	7.8	0.6	0.6	0.1	4	3.2	52
B5	27.9	358	4.7	7.8	155.9	30.5	0.3	0.2	0.009	32	5.2	ND
B6	27.9	352	3.6	7.5	156.4	26.9	0.5	0.3	0.1	22	1.8	40

P1-林初埤 P2-將軍埤 (1) P3-將軍埤 (2) P4-小南海 (1) P5-小南海 (2) P6-天鵝湖 B1-洗布埤 B2-德元埤 (北) B3-德元埤 (中)
B4-德元埤 (南) B5-葫蘆埤 (後) B6-葫蘆埤 (前)

表 11、十一月各項水質檢測值

	溫度 (°C)	導電度 (uS/cm)	溶氧 (mg/L)	pH	ORP (mv)	濁度 (NTU)	NH ₄ ⁺ (mg/L)	NO ₃ ⁻ (mg/L)	PO ₄ ³⁻ (mg/L)	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	chla (µg/L)
P1	23.8	319	4.7	7.2	184	12.5	0.5	0.06	0.01	24	2.1	ND
P2	23.2	435	4.5	7.5	177	14.4	0.1	0.06	0.16	64	10.8	ND
P3	23.4	667	2	7.4	167	14.9	7.6	0.03	0.06	192	10.1	11.8
P4	23.6	229	6.5	7.8	170	170.4	0.4	0.05	0.02	32	2.9	5.9
P5	23.9	233	6.9	8	166	11.5	0.2	0.06	0.01	32	5.8	65
P6	23.8	343	8	8	167	14.5	0.33	0.02	0.04	18	1.5	ND
B1	23.2	346	3.4	7.4	238	11.7	1.1	0.02	0.15	24	2.9	ND
B2	22.6	417	4.5	7.4	227	14.4	0.2	0.02	0.04	44	1.8	ND
B3	23.1	365	5.1	7.5	218	6.8	0.5	0.35	0.32	32	1.8	29.6
B4	23.1	353	3.5	7.3	212	10.9	0.8	0.02	0.16	20	3.2	4.1
B5	23	374	7	8	196	16.9	0.2	0.03	0.02	20	3.2	5.9
B6	22.8	367	4.6	7.6	194	12.6	0.4	0.02	0.22	24	4.1	5.9

P1-林初埤 P2-將軍埤 (1) P3-將軍埤 (2) P4-小南海 (1) P5-小南海 (2) P6-天鵝湖 B1-洗布埤 B2-德元埤 (北) B3-德元埤 (中)
B4-德元埤 (南) B5-葫蘆埤 (後) B6-葫蘆埤 (前)

(3) 鳥類：沿埤塘周邊選擇穿越線，以雙筒望遠鏡緩步進行調查。紀錄鳥種名、數量、行為及位置。每個月進行一次，於日出前一小時至日出後兩小時間進行調查。除上茄苳埤、將軍埤及林初埤三核心埤塘外，其餘四個埤塘也進行相同頻度的鳥類資源調查，已完成所有埤塘 7-11 月份之調查，葫蘆埤、洗布埤、德元埤、埤寮埤已完成 12 月份之調查。調查期間，在七個埤塘中，共記錄到 2224 隻次的鳥類分屬 22 科 32 種，主要的鳥類為麻雀(20.5%)、紅鳩(19.8%)。七個埤塘之中，以葫蘆埤與小南海紀錄到的鳥類數最多有 15 科 20 種，記錄到的鳥種數最少者為埤寮埤(表 13)。

月份之間數量的變化，以主要物種紅鳩、麻雀、小白鷺、洋燕、白頭翁呈現進行呈現(圖 1-2)，洋燕、白頭翁、麻雀的趨勢類似，月份之間沒有明顯的差異，在 10-12 月份略有增加的現象。小白鷺除在八月份有較大的族群量，其餘月份記錄到的個體較少。而紅鳩則是在 11、12 月數量有明顯的較多。由以上資料可見不同鳥類在不同的季節變化略有差異。

本年度鳥類調查成果已在 2011 年動物行為、生態暨生物及環境教育研討會進行海報發表。

表 13、2010 年 7 月至 11 月各埤塘鳥類組成名錄表

科名	中文俗名	學名	(A) 小南海	(B) 將軍埤	(C) 林初埤	(D) 埤寮埤	(E) 德元埤	(F) 洗布埤	(G) 葫蘆埤	隻數 (次)	百分比
鷺科 Ardeidae	紫鷺	<i>Ardea purpurea</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0.04%
	夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>	22	0	2	0	10	0	14	48	2.16%
	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	39	14	17	44	34	32	57	237	10.66%
	中白鷺	<i>Egretta intermedia</i>	3	3	2	5	5	0	3	21	0.94%
	黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	0	0	17	21	16	0	10	64	2.88%
扇尾鷺科 Cisticolidae	灰頭鷓鴣	<i>Prinia flaviventris</i>	4	4	2	0	5	2	9	26	1.17%
	褐頭鷓鴣	<i>Prinia inornata</i>	2	0	6	0	2	1	6	17	0.76%
燕科 Hirundinidae	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	0	0	0	0	2	3	0	5	0.22%
	洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>	22	44	21	45	58	63	86	339	15.24%
鶇科 Pycnonotidae	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	38	9	8	27	47	60	51	240	10.79%
	紅嘴黑鶇	<i>Hypsipetes leucocephalu</i>	2	0	0	0	0	0	0	2	0.09%
畫眉科 Timaliidae	山紅頭	<i>Stachyris ruficeps</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0.04%
	綠繡眼	<i>Zosterops japonicus</i>	6	0	3	0	0	2	1	12	0.54%
鶺鴒科 Charadriidae	環頸鶺鴒	<i>Charadrius hiaticula</i>	0	0	0	0	3	0	0	3	0.13%
	小環頸鶺鴒	<i>Charadrius dubius</i>	0	0	0	0	0	0	33	33	1.48%
	東方環頸鶺鴒	<i>Charadrius alexandrinus</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0.04%
鷹科 Accipitridae	黑鳶	<i>Milvus migrans</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0.04%
	鳳頭蒼鷹	<i>Accipiter trivirgatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0.04%

表 13、2010 年 7 月至 11 月各埤塘鳥類組成名錄表 (續)

科名	中文俗名	學名	小南海 (A)	將軍埤 (B)	林初埤 (C)	埤寮埤 (D)	德元埤 (E)	洗布埤 (F)	葫蘆埤 (G)	隻數 (次)	百分比
雨燕科 Apodidae	小雨燕	<i>Apus nipalensis</i>	2	0	0	0	0	0	6	8	0.36%
百靈科 Alaudidae	小雲雀	<i>Alauda gulgula</i>	1	0	1	0	0	1	3	6	0.27%
翠鳥科 Alcedinidae	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>	5	0	0	0	2	0	1	8	0.36%
八哥科 Sturnidae	八哥	<i>Acridotheres cristatellus</i>	0	0	0	2	1	0	6	9	0.40%
鳩鴿科 Columbidae	紅鳩	<i>Streptopelia</i>	15	43	57	80	99	42	104	440	19.78%
卷尾科 Dicruridae	大捲尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>	1	7	3	3	5	2	9	30	1.35%
長腳鵡科 Recurvirostridae	高蹺鵡	<i>Himantopus himantopus</i>	0	0	10	0	13	0	46	69	3.10%
水雉科 Jacanidae	水雉	<i>Hydrophasianus chirurgus</i>	0	0	0	0	0	0	3	3	0.13%
秧雞科 Rallidae	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>	7	18	90	0	4	3	0	122	5.49%
鵡科 Scolopacidae	磯鵡	<i>Actitis hypoleucos</i>	0	0	1	0	1	0	0	2	0.09%
杜鵑科 Cuculidae	番鵡	<i>Centropus bengalensis</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0.04%
文鳥科 Passeridae	麻雀	<i>Passer montanus</i>	76	56	29	116	53	54	72	456	20.50%
梅花雀科 Estrildidae	斑文鳥	<i>Lonchura punctulata</i>	4	5	7	0	0	0	0	16	0.72%
鴉科 Corvidae	樹鵲	<i>Dendrocitta formosae</i>	2	0	0	0	0	0	0	2	0.09%
種類數			20	10	18	9	19	13	20	32	
累計隻數			253	203	277	343	361	266	521	2224	100.00%
生物多樣性指數			2.22	1.90	2.13	1.74	2.18	1.82	2.34		

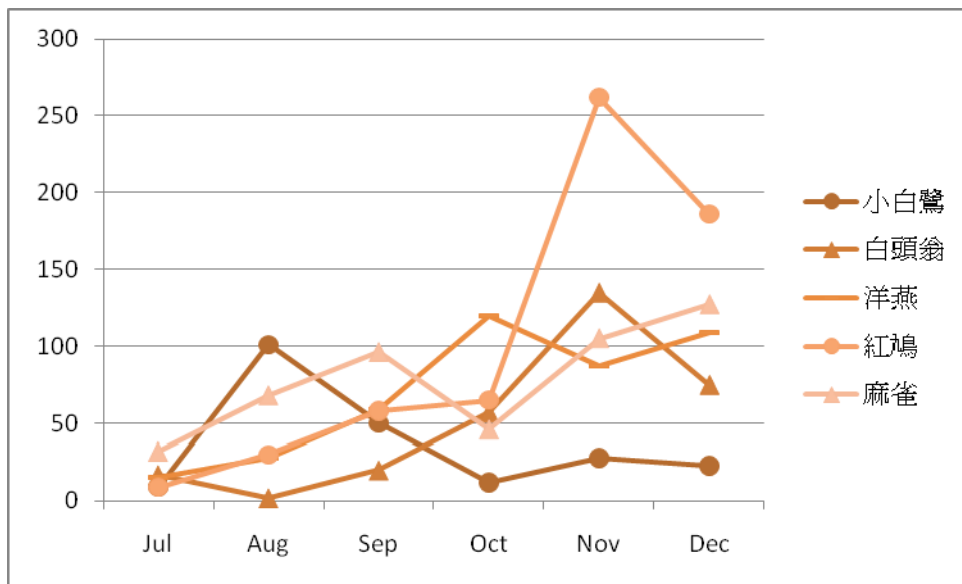


圖 1-2、主要物種 7-12 月之數量變化

(4)兩棲類：沿每個埤塘周邊選擇穿越線，以目視遇測法及聽音辨識法為調查方法，紀錄發現之物種名、數量。每月每埤塘進行一次，於入夜後 3 小時內進行調查。除上茄苳埤、將軍埤及林初埤三核心埤塘外，其餘四個埤塘也進行相同頻度的生物資源調查，現階段已完成 7-11 月份之調查。在嘉南埤圳濕地中，主要的兩棲類為澤蛙、小雨蛙及黑眶蟾蜍，另可見數量零星之虎皮蛙、中國樹蟾、白領樹蛙，而台北赤蛙主要紀錄於葫蘆埤(表 14)。七個埤塘之中，葫蘆埤紀錄到最多種兩棲類、小南海次之，記錄到的兩棲類種類最少者為埤寮埤。

主要物種數量的月變化請見圖 1-3、1-4，物種主要出現於夏季，10 月與 11 月份的調查僅紀錄到零星的個體。

表 14、7-11 月份各埤塘兩棲類目視與鳴叫累計隻次

科名	物種	學名	葫蘆埤	洗布埤	德元埤(1)	德元埤(2)	林初埤	將軍埤	小南海	埤寮埤
叉蛇蛙科	澤蛙	<i>Fejervarya limnocharis</i>	51	65	73	50	13	77	45	28
	虎皮蛙	<i>Hoplobatrachus rugulosus</i>	4	2	0	0	0	1	0	0
赤蛙科	貢德氏赤蛙	<i>Hylarana guentheri</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
	台北赤蛙	<i>Hylarana taipehensis</i>	15	0	0	0	0	0	0	0
	狹口蛙科	小雨蛙	<i>Microhyla fissipes</i>	30	30	20	20	12	25	30
樹蛙科	白領樹蛙	<i>Polypedates sp.</i>	0	0	0	0	0	0	1	0
樹蟾科	中國樹蟾	<i>Hyla chinensis</i>	0	0	0	0	0	0	5	0
蟾蜍科	黑眶蟾蜍	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	13	2	5	9	3	11	9	11
總計			114	99	98	79	28	114	90	39
種類數			6	4	3	3	3	4	5	2

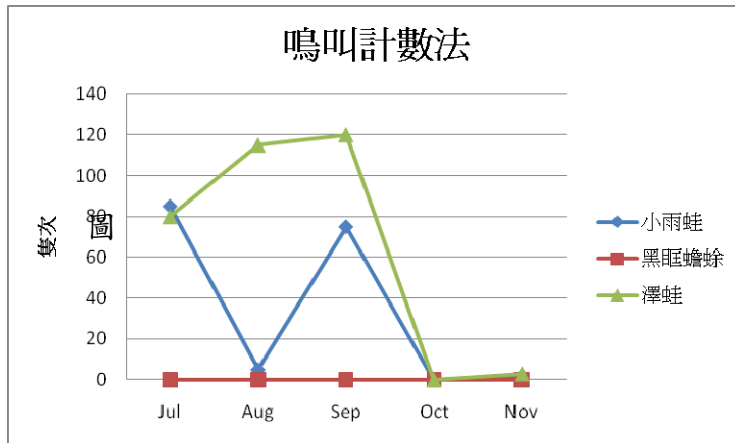


圖 1-3 主要物種鳴叫計數隻次的月變化

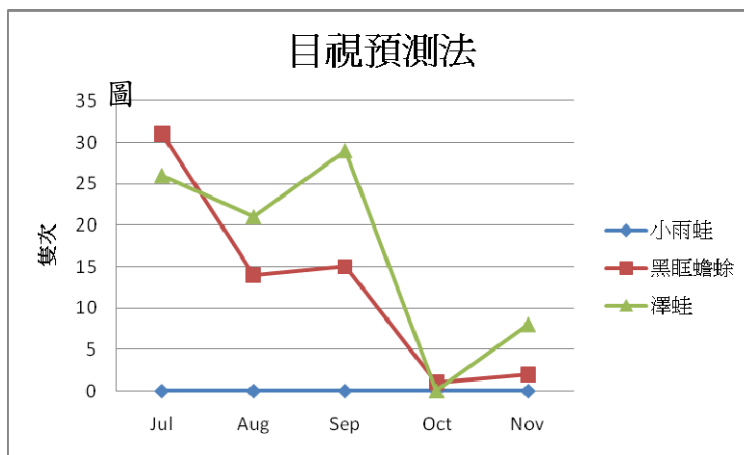


圖 1-4 主要物種目視計數隻次的月變化

二、濕地生態教學園區執行進度

本計畫以自力營造方式，透過多方參與討論與溝通過程中，建立濕地生態教學園區建置基本概念，以土溝村作為環境教育教學場域，搭配兩次的環境教育推廣活動、兩次社區培訓課程、社區導覽與濕地生態教學園區建置過程中，推廣與落實濕地環境教育理念。

(一)環境教育推廣活動

為有效推廣環境教育活動，活動場域以土溝村作為基地，活動籌備期間多次與校方老師溝通，了解校方教學想法，並與老師共同規劃課程，打破以往營隊由專業團隊執行模式，校方老師主動參與課程。計畫執行期間共舉辦認識農村濕地環境、土溝水水生態環境體驗活動，除了學區內學校參與外，並跨縣市與關懷協會相互結合，不同層次的參與方式，以達到環境教育推廣目的。



圖 1：永安國小賴校長、曹主任說明偏遠小學推廣環境教育之困境

1、濕地生態環境教育推廣活動-認識農村濕地環境

(1)活動前準備與溝通

土溝社區與學區內小學後壁國小、永安國小合作推廣環境教育活動長達三年，為有效達到環境教育推廣目的，活動前期社區協力團隊多次與校方溝通，了解校方教學想法，過程中尋找出有興趣共同參與的老師，打破以往環境體驗活動由校外團隊執行模式，教師以自身了解學童目前學習能力基礎之下，共同策劃合適的環境教育活動內容，並自身帶領學童進行活動，從中思考未來學校教學課程融入地方環境教育內容的可能性。



圖 2：後壁國小宋主任與南藝大研究生共同規畫活動

(2)執行內容

濕地生態環境教育推廣活動-認識農村濕地環境

台南縣後壁鄉為台灣最大的稻米穀倉，水稻田除生產功用外，與農村水圳、生活、埤塘相互連結，成為一具有在地性的農村自然生態濕地環境，近年來，環境日益惡化，促使台灣農村原有的自然景色與生態環境，日漸消失，間接導致在地學童對自我生長故鄉環境生疏。為落實農村生態環境教育推廣，以土溝村整體大環境作為觀察基地，透過田野調查、遊戲、動手做過程中，引導學區內學童重新認識自我生長環境，並了解不同的濕地型態，以推廣農村濕地生態環境教育。

活動時間：2010年8月18~8月19日 上午8:30~下午3:30

活動對象：永安國小、後壁國小學童

活動地點：台南縣後壁鄉土溝村

活動流程

2010年8月18日 星期三			
時間	活動名稱	主講者	地點
8:30~9:00	報到		
9:00~10:30	認識有機水田	土溝農村文化 營造協會總幹事 蘇 朝基	土溝村有機水 田
10:30~12:00	大地遊戲	後壁國小宋主 任	水牛公園
12:00~13:30	午餐+午休		
13:30~14:00	認識埤塘生態 系	台南藝術大學 研究生魏婉如	土溝農村文化 學堂
14:00~15:30	DIY 生態瓶		
15:30~	回家休息		
2010年8月19日 星期四			
時間	活動名稱	主講者	地點
8:30~9:00	報到		
9:00~10:30	實地探訪農村 各類型濕地	台南藝術大學 研究生楊涵雅	土溝村
10:30~12:00	問題探討		水牛公園
12:00~13:30	午餐+午休		
13:30~15:30	生態池模型 DIY	台南藝術大學 研究生吳易霖	中央活力公園
15:30~	回家休息		

(3)各活動內容說明

活動名稱	內容	照片與說明
認識有機水田	<p>水田為農村常見的濕地型態，並與我們生活息息相關，長時間下水田環境遭受農藥汙染，使水田內原有的生物逐漸消失。總幹事的有機水田，在長期的有機種植之下，讓許多生物到此棲息，有紅冠水雞、鱔魚等，透過實地參訪，引導學童認識自然的有機水田。</p>	 <p>圖 3：總幹事以自身有機水田為例，說明棲地重要性</p>
大地遊戲	<p>透過趣味的環境教育遊戲，帶領學童利用身體，了解動物特性、重新認識自然環境，並從中思考棲地破壞問題。</p>	 <p>圖 4：後壁國小宋主任向學童說明各遊戲意義</p>

<p>認識埤塘生態系</p>	<p>帶領學童簡單了解埤塘生物系與生態平衡概念。</p>	 <p>圖 5：學童思考池塘中有那些生物</p>
<p>DIY 生態瓶</p>	<p>透過動手做過程中，加深學童生態系中食物鏈之關係。</p>	 <p>圖 6：學童動手 DIY 生態瓶</p>
<p>實地探訪農村各類型濕地</p>	<p>帶領學童親自到訪土溝村內各種不同類型濕地，其中包括水稻田、蓮花田、二輪中排、小南海、林初埤、將軍埤。</p>	 <p>圖 7：學童觀看小南海埤塘</p>

<p>問題探討</p>	<p>思考農村有哪些類型濕地，不同濕地面臨到那些困境，並整理歸類，討論出好的濕地外型與環境有哪些。</p>	 <p>圖 8：學童將上午實地觀看類型分類</p>
<p>生態池模型 DIY</p>	<p>運用上午學習概念，帶領學童動手製作濕地生態教學園區想像模型，加深濕地棲地概念。</p>	 <p>圖 9：學生動手 DIY 模型</p>

(4)活動效益

本次活動以農村濕地與棲地作為活動發展主題，過程中與校方老師的合作討論，讓在地環境教育推廣更加落實，單一性主題教學，讓學童以緩慢深入的方式學習，透過實地觀察以及動手體驗過程中，引導學童多元思考，並建立埤塘保育觀念。地區性的教學平台建立，以學童自身生活環境作為教學環境，除加深自我對居住地的認識外，亦可為學校教師建立另一教學資料庫，以供後續教學思考與延伸，落實環境教育永續發展之理念。

2、土溝水水生態體驗活動

(1)執行內容

土溝水水生態體驗活動

在環境日益惡化的威脅之下，環境保育意識抬頭，低碳城市為各區域努力達成之目標，在都市快速發展之下，原有的農村風貌逐漸喪失，都市學童對於傳統農村環境與生活脫離，為提倡低碳城市概念，本次活動由賴清德市長候選人帶領台南市關懷協會夥伴，前往台南縣後壁鄉土溝村，進行農村環境體驗與濕地生態環境認識。

活動時間：2010年7月24日，星期六，上午9：00~12：00

活動地點：台南縣後壁鄉土溝村

活動對象：台南市各國小學童與家長

活動流程：

時間	活動名稱	地點
7：30~8：00	集合、出發	
9：00~10：00	認識土溝村	土溝農村文化學堂
10：00~11：00	製作古早童玩	土溝農村文化學堂
11：00~12：00	腳踏車巡禮土溝濕地	土溝村
12：00~13：00	午餐	阿嬤ㄟ灶腳
13：00~	歸附	

(2)活動內容

本活動與賴清德台南市關懷協會相結合，活動與對象為台南市各國小學與家長，透過親子共同參與過程中，帶領學童體驗、認識農村環境，並從中建立地生態保育概念。活動內除了農村社區生活、文化外，並帶領大家製土溝藝術工寮，藝術工寮為土溝駐



圖 10：土溝藝術工寮

石雕塑藝術家侯加福創作工作室，工作室前的生態池內有 70 多種水生植物，與鄰近稻田相互結合，透過半天活動過程中，讓都市孩童重新認識濕地環境，並認識台灣農村生態環境。

南
參
童
與
認
濕
容
術
村

(3)活動效益

打開農村環境教育視野

本次活動對象為台南市學童，對於農村環境較為陌生，透過實地走訪過程中，打開學童生態池即是池塘，濕地僅有七股保護區的視野，重新體驗農村濕地生態環境風情，並體驗自然與生活相互結合之融合性，由身體體驗農村自然生態環境保育之重要性。



圖 11：都市學童體驗生活與濕地結合之

用雙腳體驗環境

都市環境惡化，對於台南市學童來說很難在居住環境中與土地對話，透過短短一小時的解說與體驗活動中，學童們赤腳體驗農村水圳，觀看白鷺鷥在水田中覓食，由玩樂過程中，加深自我對農村自然環境的認識與體會。



圖 12：學童用雙腳與環境對話

(二)社區培訓課程

農村社區人口老化，普遍教育水準不高，為達到濕地教育推廣與培訓，濕地生態教育園區營造前期，以自身生活環境作為學習場域，目前舉辦兩場次培訓課程，內容分為土溝二輪中排概況與未來改善以及家庭廢水排放到哪課程，由自家生活為出發點，引導居民思考現今農村埤塘現況，共同討論未來農村埤塘濕地環境保育推廣方向。

1、土溝二輪中排概況與未來改善

土溝村二輪中排貫穿土溝聚落，其中排水源部份源自於白河水庫、烏山頭水庫、林初埤，提供部分居民農田灌溉使用，上游區域與土溝居民生活緊密相連，三年多前社區舉辦水水的夢環境運動時，喚起土溝居民環境保護意識，為將環境教育落實與在地化，推廣埤塘濕地保育概念，此次培訓課程以二輪中排為主軸，帶領居民重新認識二輪中排水路環境與農村之關係，試圖尋找出土溝濕地生態教育園區未來不同族群的教學模式。



圖 13：協力團隊南藝大研究生以照片與居民探討中排

2、認識家庭廢水排放

透過社區協力團隊與居民合作之下，重新調查社區內各家戶家庭廢水排放現況，調查過程中發現社區內家戶廢水以排放入二輪中排以及井頭埤內為主，汗水未經處理排放至農村水路，為農村整體水域環境惡化主因之一。透過縝密的田野調查後，以分享會方式，再次邀請居民參與，了解目前家庭廢水排放概況，過程中居民亦提出是否可有濕地淨化水質的教學示範區，讓居民能重新認識與了解水質淨化的重要性。

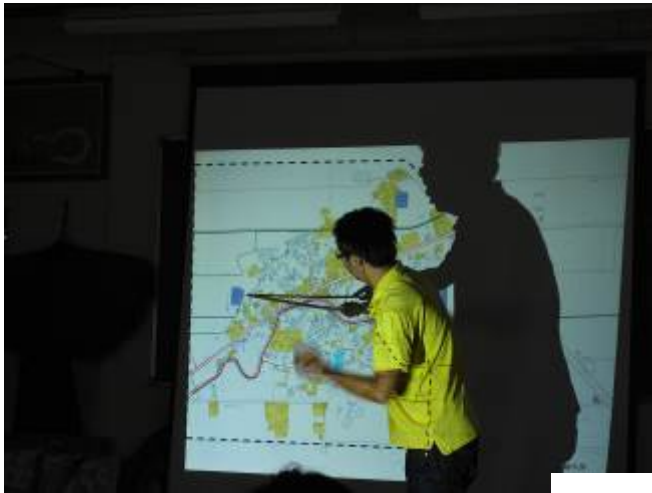


圖 14：協力團隊南藝大研究生說明家庭汗水排放現況

3、邀請專家實地走訪

為有效評估未來土溝濕地生態教學園區，是否可作為土溝二輪中排淨水教學示範模組，邀請嘉南藥理科技大學荊樹人老師實地走訪土溝，評估教學園區淨水可行性。由於土溝二輪中排水源不穩定，污染源除家庭廢水外，尚有畜牧排放廢水，濕地生態教學園區場地過小，位於下游區域，不適合集中處理汗水，無實質上效益，經過討論以及北上會議後，將濕地生態教學園區定義為景觀、教學功能。



圖 15：邀請專家實地走訪土溝二輪中排

4、課程效益與未來發展

培訓課程以居民生活為主軸發展，由於與生活關係緊密，可逐漸引導居民多元思考，並逐步尋求共識，找出土溝未來濕地生態教學園區功能性與方向，為有效達到永續經營之理念，未來培訓課程主軸將以維護管理以及與在地生活相互結合為主，以創造土溝地區性濕地環境教育推廣之特色。



圖 16：土溝農村文化營造協會文史組長黃坤益，提出未來與在地文化相互結合之重要性。

(三)社區導覽

土溝村長期以來，每週皆有社區團體固定來訪社區交流，濕地生態教學園區營造前期，社區以夢的小屋作為環境教育交流平台，夢的小屋內分有土溝願景館、居民生活館，其位置緊鄰土溝二輪中排。透過社區導覽員導覽解說下，與社區及學術單位交流環境教育推廣歷程，以及土溝未來願景，其中濕地生態教學場域目標亦放置館內，以提供來訪團體全面了解。

透過社區導覽員講解，與社區及學術單位互動過程中，共同探討未來農村整體環境保育與教育推廣方向，在互動與分享的過程中，彼此共同學習與成長，初期環境教育觀念宣導的模式建立，亦可為後續濕地生態教學園建置完成後的導覽機制，奠定基礎，以利發展多元環境教育體驗與宣導課程。



圖 17：導覽員願景館內說明土溝環境教育推廣願



圖 18：屏東林邊社區理事長分享與互動



圖 19：後壁高中參訪

(四)濕地生態教學園區

嘉南地區重要級濕地，為台南縣農田提供豐富水源，本生態濕地教學園區為白河水庫水系，基地為休耕地，其鄰田主要耕種以稻田、香瓜田，為典型農田耕種區域。園區建置初期，礙於土溝村內農水路整修，以至於延宕營造工程，本濕地營造過程中，初期透過多方的案例分析與參考、多次的居民與協會溝通取得共識後，以濕地生態教學園區作為學習與交流平台，邀請後壁高中青年與社區工班共同參與營造。

(1)溝通階段

為營造具有土溝在地特色以及定位濕地未來功能性，營造初期，透過實地走訪高雄洲仔濕地、台南市忠義國小、屏東濕地、白河國小濕地，透過不同型態的濕地以及經營管理模式，與協會幹部及居民多次溝通，取得共識，並決定以生態工法進行營造，以利後環境教育推廣與維護工程之進行。



圖 20：南藝大研究生與居民分析不同案例



圖 21：會議討論未來營造方向



圖 22：營造前



圖 23：營造後

(3)後續工程

本濕地生態教學園區由於水草種植需搭配季節，後續營造工程預計過年後將種植水草，帶領學童與青年製作導覽解說牌，搭配社區後續導覽課程與在地生活故事之下，以動手作方式，落實濕地環境教育推廣之目的。



圖 24：現地討論與修改



圖 25：後壁高中學生用腳製作牛踏層



圖 26：營造過程中創造青年交流平台



圖 27：導覽解說站

肆、經費運用

	申請補助	截至 12 月份使用 狀況	結餘金額	使用比例
經常門	950,000	717,888	232,112	76%
資本門	730,000	452,530	277,470	62%
合計	1,680,000	1,170,418	509,582	70%

伍、附件

鳥類調查結果參與 2011 年動物行為、生態暨生物及環境教育研討會之海報發表

北台南地區埤塘特性與鳥類群聚的關係

蔣政陽¹、劉芳如¹、謝欣宜¹、莊孟憲^{1,2}

¹真理大學自然資源應用學系；²國立成功大學生物多樣性研究所

前言

埤塘在農業上提供了灌溉蓄洪等功能，也代表生態系中重要的生物棲息地。以鳥類而言，埤塘可提供覓食、棲息與繁殖等空間。本研究目的為探討北台南地區農田與圳溝國家重要濕地之埤塘，其間進入高河動地土地利用型態等環境因子，是否會影響鳥類群聚組成及鳥類覓食同功群之組成。

目的

探討埤塘的環境因子（植被品質、沿岸因人為活動的改變程度、集水區土地的過度利用、面積、連貫、面積連貫性）與鳥類組成及鳥類覓食同功群組成之相關性。

研究樣區與方法

本研究以「嘉南埤塘流域」北台南地區的埤塘為研究樣區，範圍北起八卦潭南至曾文溪，由北向南共包括了小南海、將軍埤、林內埤、樟寮埤、德北埤、茂南埤及保羅埤等七個埤塘。自2010年7月到11月間，採用系統性與走點調查法進行鳥類數量調查，每月進行調查一次。

鳥類同功群依照食性及覓食位置進行分類，共分為樹棲食者、肉食者、雜食者；環翼蟲食者、吸食者、雜食者；地面蟲食者、雜食者、雜食者；水邊蟲食者、雜食者、肉食者、雜食者及空中蟲食者等14種同功群。

再將各埤塘所得鳥類資料與環境因子參數，以PRIMER5軟體之Bray-Curtis計算其相似性矩陣，最後利用BIENV分析鳥類物種組成及鳥類同功群與埤塘環境因子的關係。

MDS呈現各埤塘鳥類覓食同功群的相似性

小南海 (A)、將軍埤 (B) 及茂南埤 (F) 成一類；林內埤 (C)、德北埤 (E) 及保羅埤 (G) 成一類；而樟寮埤 (D) 成獨立一類。



圖2. 鳥類覓食同功群組成MDS

二、埤塘環境因子



圖3. 埤塘外型多變數MDS



圖4. 環境變數多變數MDS

在埤塘外型多變數MDS圖形中，顯示將軍埤 (B) 及德北埤 (E) 的埤塘外型多變數較不同的其他埤塘；用環境變數的MDS圖形中，顯示將軍埤 (B) 及德北埤 (E) 的環境變數較不同的其他埤塘。

四、各埤塘鳥類物種與環境因子關係

相關係數 (Spearman)	環境因子	相關係數 (Spearman)	環境因子
0.437	4	-0.116	1-2
		-0.102	2-6
		-0.138	4-5
		-0.142	3-7
0.282	3	-0.17	2-4
		-0.184	1-3
0.027	3	-0.107	3-6
		-0.101	1-3
		-0.107	3-6
-0.028	3	-0.146	3-4
		-0.112	1-3
-0.272	1	-0.103	2-5
		-0.136	3-6
-0.273	6	-0.114	1-3
		-0.139	3-7

編號方式如下：1種植品質；2沿岸因人為活動的改變程度；3集水區土地利用程度；4面積；5連貫；6連貫面積。

BIENV分析結果顯示鳥類組成與埤塘環境因子中的面積相關性為最高（相關係數Spearman=0.437）；鳥類覓食同功群與埤塘環境因子的集水區土地的過度利用和連貫性為相關性最高（相關係數Spearman=-0.418）。

結論與建議

鳥類組成確實與環境因子有關（面積與連貫），越大的埤塘的機會吸引到更多的鳥類；鳥類同功群受到集水區土地的過度利用及連貫而影響結構組成。建議相關單位應注意埤塘填築地價格與景觀工程，埤塘水域面積及周邊植被之完整性。未來宜加強周邊及水域之植被豐富度，有助於提供鳥類生物多樣性。

結果

一、埤塘鳥類組成

共紀錄到22科32種2224隻次，以鷓鴣 (*Passer montanus*) 為最多，其次則是紅鳩 (*Streptopelia trapezoides*)。埤塘鳥類組成的相似性。在MDS圖形中，埤塘之間沒有特別聚集的現象。代表埤塘群之鳥類群聚組成並無因高相似性而歸類在一起；Cluster圖形中，鳥類將埤塘視同類在一起。

二、埤塘鳥類覓食同功群組成

調查之埤塘中，前三大鳥類的覓食同功群佔子為：地面雜食者 (20.9%)、地面雜食者 (19.8%)、空中蟲食者 (17.2%)、水邊雜食者 (14.2%)、樹棲雜食者 (10.9%)。



