

摘要

關鍵字：食蟲植物、蓮花寺溼地、域外復育

本計畫研究之新竹縣竹北蓮花寺溼地（以下稱爲本溼地），爲全臺灣食蟲植物自然分佈的種類和數量最多之處。除此之外，一些瀕危或稀有的伴生植物，如水莎草、點頭飄拂草、蔥草等也出現在本溼地內，由此可以突顯出本溼地的生物多樣性的特色。

從 1998 年底，荒野保護協會在公部門的經費及行政協助之下，開始復育此溼地中稀有且瀕危的食蟲植物及伴生植物，並維持此溼地生態之穩定平衡。2006 年更透過割草及翻土的動作，讓小毛氈苔、長葉茅膏菜及寬葉毛氈苔穩定成長。

今年 (2010 年)的工作主軸放在對整個棲地環境作完整及深入的調查，包括全區水文動態、水質變化及土壤特性等方面。希望能掌握對整個棲地環境的現況，且對未來對整個棲地的管理與維護也會有很大的幫助。



過去本區的食蟲植物和一些罕見的伴生植物，遍佈在蓮花寺溼地及附近的區域內。現在我們希望尋求適當的人工干預模式，除維持現有植被穩定的成長外，更希望能找回失蹤許久的罕見植物，能恢復溼地過去的榮景。

第一章. 前言

1.1 計畫緣起與背景

臺灣分佈的食蟲植物種類雖不多，從過去文獻上的記載，臺灣的食蟲植物在日據時代，日本人就開始進行各類植物的採集，1914年島田彌市曾發表桃園食蟲植物群短文，在大樹林莊可一次採集三種長葉茅膏菜科種類。1942年又在桃園台地之大漢溪橋附近，發現食蟲植物群落，這些群落均生長在潮濕的山坡上。

現今臺灣食蟲植物的分佈中，桃園台地上如蘆竹、觀音、楊梅、富岡、湖口、龍潭及新竹縣新豐等地，原先有記錄的棲地，均因經濟發展及土地需求量增大等因素，大部分都已經消失，食蟲植物群落已面臨滅絕危機。本計畫之新竹縣竹北蓮花寺溼地於96年底被軍方以鐵絲網圍籬管控，幸運地逃過被開發破壞的厄運。本溼地不但是全臺灣食蟲植物野外分佈的種類數量最多之處；同時，一些瀕危或稀有的伴生植物，如水莎草、點頭飄拂草、蔥草等植物，也被保留在這塊棲地內，由此更可突顯出本溼地的生物多樣性的地位。

此地區的土壤屬於沙質土壤，地下含水量頗為豐富，但水流帶走許多養分，造成此處的土壤極為貧瘠。在這種惡劣的環境下，一般植物因無法獲得足夠養分而無法生長，然而食蟲植物因可自捕蟲獲得部分元素加上競爭者減少，反而能成為其生存最佳環境。

早期食蟲植物遍佈蓮花寺溼地及附近的區域，但隨著西濱快速道路的增建、蓮花寺和連絡道路的興建，以及蓮花公園休憩區的規劃，徹底改變該地區的地理環境，形成對食蟲植物不利的環境條件，讓許多珍稀植物快速減少。86年底，荒野保護協會在公部門的經費及行政協助之下，對食蟲植物展開研究調查，開始採取一些人為的干擾與復育，期望讓維持溼地環境的穩定，並讓稀有或瀕危的食蟲植物及伴生植物能被保留並穩定的成長。今年已邁入第12個年頭，我們繼續朝此目標，努力前進。

1.2 計畫位置及範圍

蓮花寺溼地 (參閱圖 1-1) 因緊鄰蓮花寺寺廟而得名，它位於竹北與新豐交界的鳳鼻尾山系，由南寮沿台15線西濱快速道路北上7公里進入鳳鼻隧道前右轉，即可到達。此地位於湖口台地南緣，聳立於新竹平原的北端，位鳳山崎山系的最西緣 (圖 1-2)，距離臺灣海峽不到 1 公里，當地植被不乏海濱植物像是林投、海棗，可見受海風影響很深。

本溼地的主要涵蓋範圍，是以蓮花寺北側、被軍方以鐵絲網區隔管制區域近1公頃的土地內，參閱圖 1-3，圖中彩色線條的區塊就是蓮花寺溼地。溼地包含兩塊主要區域，分別為地下水不斷湧流出來形成比較潮溼的「陷谷草澤區」，及缺乏水源比較乾燥的「停車場下的沙地」。



圖 1-1 蓮花寺溼地空照圖



圖 1-2 蓮花寺溼地位置圖 Google map

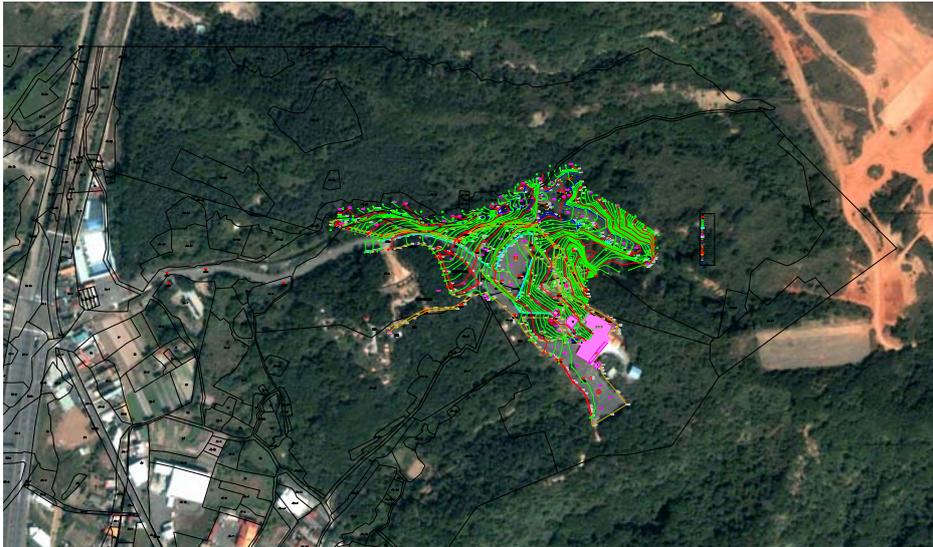


圖 1-3 蓮花寺溼地的範圍

1-3 計畫目標

要做好食蟲植物的保育工作，除了充分瞭解植物的生理特性，更重要的是營造出合適的棲地環境。所以今年主要的目標，將放在整個溼地環境控制因子的調查與資料蒐集，多方考查相關溼地的管理辦法，進一步找出最佳人工干擾的模式和頻率的保育模式，並擬定長期的工作計畫，作為爾後努力方向的依循。整個專案在今年所設定的目標，敘述如下：

1. 掌握整個棲地的環境控制因子，如該地區的氣象變化、土壤特性、水文資料及水質等等。
2. 維持現有食蟲植物的穩定成長。
3. 現地測量與繪製全區的地形圖
4. 針對小毛氈苔、長葉茅膏菜及寬葉毛氈苔等三種植物，先在域外做培育，再尋求適當時機移入現地。
5. 透過多種項目的量測，建立小毛氈苔的監控機制。
6. 建立蓮花寺溼地過去的歷史變遷資料。
7. 建立棲地體驗課程戶外的教學模式。
8. 參訪其他相關的棲地，吸取別人的經驗。

1-4 調查方法

爲了有能順利推動本計畫、得到預期的成果，在本計畫的過程中，擬定在「陷谷草澤區」及「停車場下方的沙地」兩塊區域內將所採用的調查方法，簡述在下表內：

表 1-1 本計畫採用的調查方法

調查要點	食蟲植物樣區
調查方法	5 公尺×5 公尺的樣區共 10 個 評估並挑選重點植物，並計算這些植物的覆蓋度（測量條件爲樹高 3 公尺以下）。樣區均以 GPS 標示位置。
人數/次	3/10
備註	調查以「陷谷草澤區」爲主，「停車場下方的沙地」爲輔。

第二章 蓮花寺溼地的環境變遷

2.1 蓮花寺溼地地形測量圖與過去的空照圖

地形測量圖

爲了對全區的地形、地貌有更完整的認識，才能對此區域之復育工作能訂定出更永續、更完善的計畫，今年特委託新竹市大時代測量公司針對全區域的進行地形測量，精準度爲五萬分之一，將蓮花寺周邊，包括（一）全區（涵蓋蓮花寺溼地、蓮花寺及蓮花公園），（二）陷谷草澤區，（三）停車場下沙地，量測其等高線分布並用 AutoCad 繪製成數位地圖，其成果圖面請參閱附錄一。

臺灣堡圖

臺灣堡圖爲日本殖民政府自明治三十一年（西元 1898 年）九月起開始實施臺灣土地調查事業的成果之一，其主要目的是調查土地權力、區分土地地目和等則以及詳細查明地形。臺灣總督府前後共歷時六年多，經由複雜的土地調查、地籍測量以及利用三角點、水準儀測量等精細方法來繪製這一套地圖。地圖上詳細標示出當時臺灣街、庄、堡、廳之行政界線、土地利用狀況、聚落地名、河川水系等。此套地圖的繪製完成後，不僅使當時臺灣總督府可以完全掌控臺灣社會與土地使用狀況，並可依照此圖進行對臺灣社會的改造與開發。



圖 2-1 由臺灣堡圖看一百年前蓮花寺附近區域

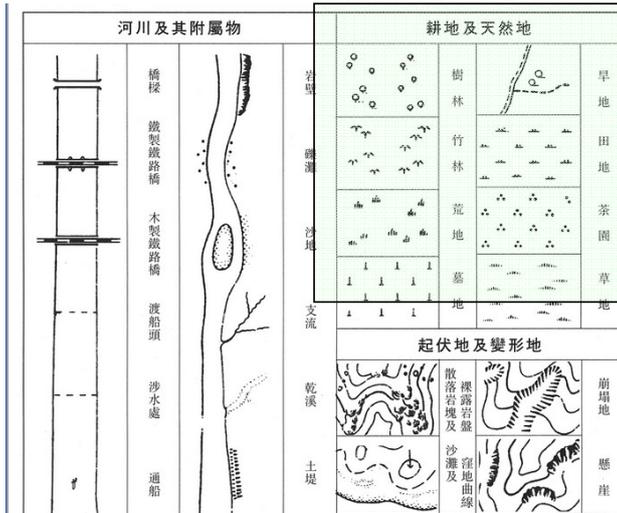


圖 2-2 臺灣堡圖部份圖例

圖 2-1 和 2-2 為貓兒錠地區的臺灣堡圖及圖例，可見在日據時代的本地區，都是雜木林。把臺灣堡圖套入今年完成的地形測量圖（中間綠色區塊為蓮花寺溼地的區域），參閱圖 2-3，可以看到最明顯的差異在海岸線外移，以及蓮花寺溼地右邊黃土區為戰車靶場。

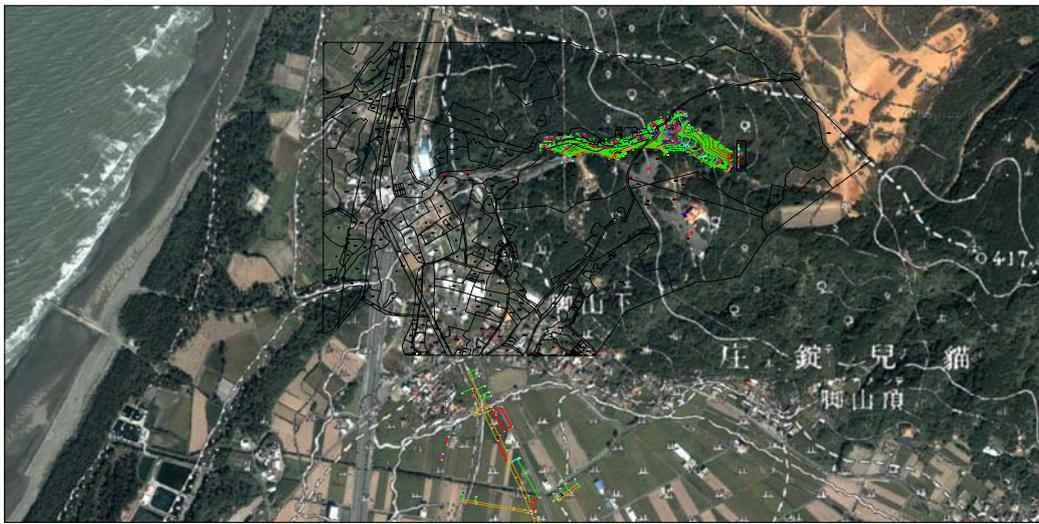


圖 2-3 臺灣堡圖套入地形測量圖

民國 37 年坑子口地區的空照圖

將民國 37 年 (1948 年)坑子口地區空照圖與現在的繪製之地形圖互相套疊，可以清楚看到陷谷草澤區屬於羊寮港溪的上游，而羊寮港溪中游流域寬闊的兩岸，現在已長滿了雜木林，羊寮港溪下游已變成大水溝。資料取得來源：原件典藏單位：工研院綠能所；資料數化單位：中央研究院人社中心地圖與遙測影像數位典藏計畫。

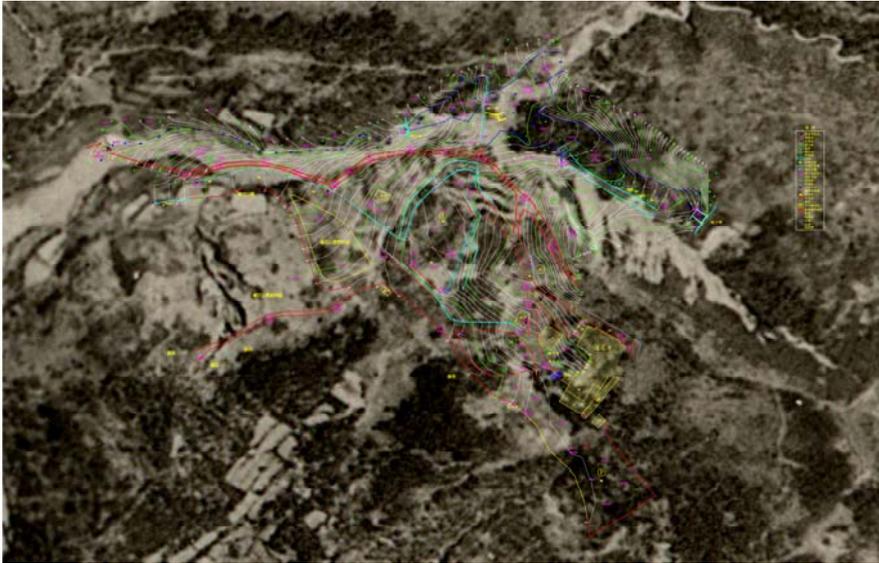


圖 2-4 蓮花寺溼地測量圖與民國 37 年 (1948 年) 的空照圖互相套疊之結果

民國 68 年坑子口地區的空照圖

民國 68 年 (1979 年)坑子口地區空照圖，參閱圖 2-5，雖是黑白但仍很清楚。圖中黃色圓圈內就是為蓮花寺溼地的範圍，溼地的右上角光禿禿的一片就是現在戰車的靶場，到溼地的蓮花路路形已經可以清楚看到。



圖 2-5 民國 68 年 (1979 年)坑子口地區空照圖

民國 83 年坑子口地區的空照圖

民國 83 年 (1994 年)坑子口地區空照圖，參閱圖 2-6，雖是黑白但仍很清楚。圖中黃色圓圈內就是為蓮花寺溼地的範圍，溼地內的大停車場已標示在空照圖上，附近區域的雜木林面積已在逐漸減少。



圖 2-6 民國 83 年(1994 年)坑子口地區空照圖

民國 95 年坑子口地區的空照圖

民國 95 年 (2006 年)坑子口地區空照圖，已開始是彩色的了，參閱圖 2-7，黃色圓圈內就是為蓮花寺溼地的範圍，就是現在的模樣了。

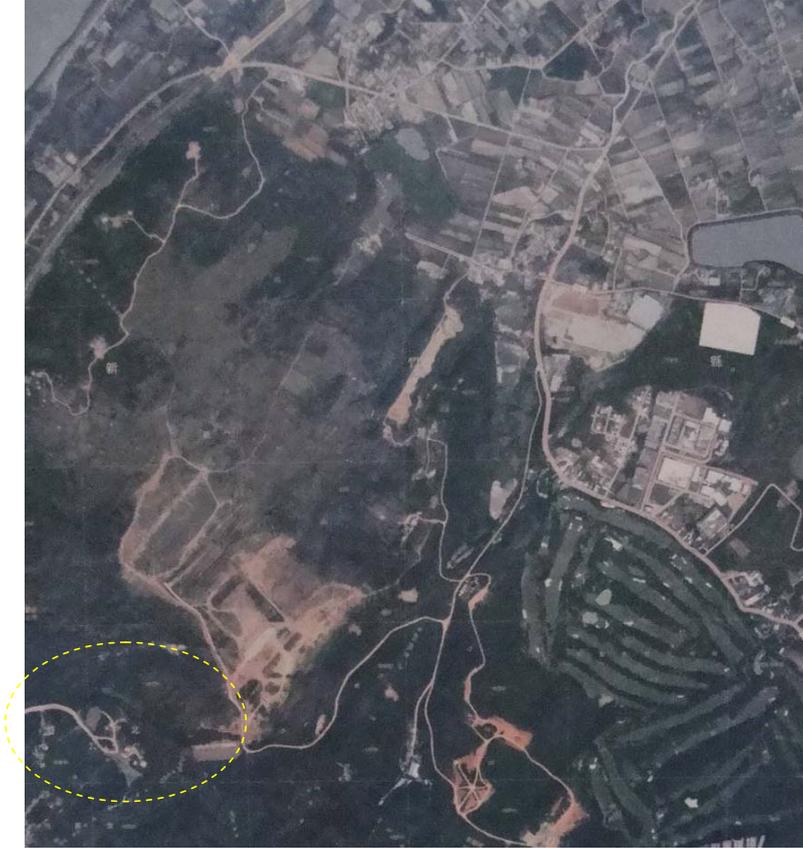


圖 2-7 民國 95 年(2006 年)坑子口地區空照圖

99 年坑子口地區的空照圖

民國 99 年 (2010 年)坑子口地區空照圖，最近本區的照片，參閱圖 2-8，黃色圓圈內就是為蓮花寺溼地的陷谷草澤區，淺藍色圓圈則是停車場下沙地，與停車場在未開發前同屬食蟲植物最主要的棲地。



圖 2-8 民國 99 年 (2010 年)坑子口地區空照圖

2.2 蓮花寺溼地及其周圍環境變遷史

看完過去六十幾年的空照圖，2010 年我們走入社區來，拜訪當地的耆老及居民，藉由他們老一輩的人的回憶，來了解對這個區域過去的變遷過程。

蓮花寺

這個地區變遷的主軸，似乎就是以蓮花寺為主。日據時代到光復初期，現在蓮花寺到鳳鼻隧道的這塊區域（簡稱本地區）都是雜木林，早期沒有大馬路只有羊腸小徑，只有砍柴放牛的人走到這兒，真可以說是牛車路。甚至現在的蓮花公園，以前叫做「奮起湖（台語發音）」，由於私人的墳墓多、比較陰森，所以人煙罕至，更遑論小孩子，目前仍有許多大墳墓座落於此。

為何在這荒涼的區域出現一間寺廟，傳說很多。其一是，日據時代美軍空襲，蓮花寺現址完全沒有被炸彈襲擊，當地居民認為有神明庇佑。其二是貴子坑外海討海人在捕漁時，往蓮花寺方向看，似有觀世音菩薩在山頭顯靈，漁民沿著跡象找尋至此，發現此處擁有自然泉水並認定為仙水，來求仙水的人不計其數。不過根據曾為廟祝的郭清池先生陳述，當年他 17 歲，經常到現在廟址去放牛，曾被觀音菩薩附在他身上，並要他跟當地居民講建觀音廟。當時許多人都認為他胡說八道、想要藉機斂財，還把他送入警察局關了 1 天。後來他又被神明附身說會有泉水從現在廟址噴出，居民發現果真如此並認為那是仙水，（目前只存留廟的左方現在還看到的這口井，和井旁觀音噴出的水源，有一處被封起來了），因而才認同他的講法。不過當時十分簡陋，只是像一般土地公廟一樣的小，拜的菩薩也是用手粘成的，這是蓮花寺第一次的建廟。隨著香火日漸鼎盛，民國 58 年和 79 年兩次修建，才出現今天雄偉規模、雕刻精緻的後殿。

隨著人們在蓮花寺活動日漸頻繁，蓮花寺周圍區域才被開發成休憩區，83 年現有的大停車場（該年貴子坑區的空照圖，就已看到標示，），85 年-86 年的烤肉區及蓮花公園都陸續出現，先有柏油路，才後有蓮花公園；民國 87 年，本地區完整的排水溝和道路工程才呈現出來、出現目前的地貌。

蓮花寺溼地—陷谷草澤區

本區域其實就是羊寮港溪的源頭，因有地下水不斷的湧出，慢慢地匯集成一條小野溪。因為蓮花寺後側的山坡崩塌得太厲害了，水利會於民國 60~70 年間於崩塌處建蛇籠護坡；目前該處岩層頗為穩定，沒有再出現坍塌了。以往由陷谷到陷谷上方都屬於軍方靶場，陷谷東側上方的平台是坦克車射擊場，常會有坦克車對海的方向射擊的演練；偶而會有砲彈掉落在陷谷內。裝甲步隊射擊時，於山坡設置活動靶，若打不精準易引起附近的樹木著火，造成火燒山事件。

在陷谷內，則是輕型武器的靶場，像是迫擊砲、火箭筒及機關槍高處，由蓮花寺背後的山坡向對面有栓皮櫟邊的邊坡射擊。因經常有泥土沖刷到靶場內，為了保障靶場的穩定，軍方在民國 60 到 70 年間興建了 2 道上攔沙壩，防止靶場淤積泥沙。

至於最大的中段攔沙壩，約在民國 53 年到 58 年間做的，誰去做的已無跡可考。為何要做這道攔沙壩？根據老一輩的說，此處盡是流沙十分危險，一腳踩入就會陷下去，所以都沒有人敢靠近，人們都在蛇籠上方活動。所以，攔沙壩是爲了阻止流沙流入至羊寮港溪下游比較多人居住的地方。

由軍方每次實戰打靶時，附近地區都黃土飛揚，空氣很差，附近國中小學教室的玻璃都堆滿紅泥沙，也嚴重影響居民的生活及學生的上課。於是在民國 84 年，由當時擔任立委的林光華與鄭永金出面去找軍方協調，經過幾次斡旋，軍方才同意退縮射擊範圍 500 公尺，從此蓮花寺才跳脫軍方的射擊範圍。也因軍方不再射擊，才促成該區廟宇的宗教活動與休閒的功能，地方政府開始在這塊區域的開發。

蓮花寺溼地—停車場下沙地

西部濱海快速公路開設後，新豐鄉坑子口段至山腳段，正處於陸軍部隊 114 實彈靶場正前方，每逢國軍實彈射擊訓練，這段道路就必須實施交通管制，政府乃規劃修建這段全長 2250 公尺的假隧道以利過往車輛通行，並兼具避彈功能。自 79 年 12 月開工，至 85 年 12 月完工，總工程費達廿二億五千萬元，甚爲壯觀。鳳鼻隧道爲一處雙孔二車道棚架式隧道，臨海則透光，窗形造型，曲線極富美感。通車後，已被過往行人喻爲難得一見之觀光隧道，或砲

彈隧道。現在由鳳鼻隧道經牌樓至蓮花寺的道路—蓮花路，也順便一併整理，蓮花公園也被開發成烤肉區及公園型態。

民國 87 年 3 月，進行道路、排水溝和公共廁所工程，食蟲植物寬葉毛氈苔僅存的兩塊棲地（均屬新竹縣政府公有地），其中較大的一塊（寬葉毛氈苔分佈面積約有 2 平方公尺，成株約有百株以上）一瞬間被堆土機掩埋鏟平，而當時任教鳳岡國小老師劉逸鴻發現並緊急向竹北市公所書面請願，次日陪同竹北市代理市長等人赴工地現場察看，暫時保住另外殘餘的一塊。民國 87 年 4 月 3 日會同新竹中學許慶文老師與新竹女中劉月梅老師（代表荒野保護協會）二位新竹地區近年來對蓮花寺地區食蟲植物生態最有研究的生物教師，以及清大李雄略教授（代表新竹鳥會）共同向縣長陳情，而縣長林光華先生也表支持，並交待農業局著手辦理成立保護區的工作，目前委由荒野保護協會承辦生態調查及維護管理的工作。

在這次的訪談中，大部份的人對小毛氈苔都是覺得很多就習以為常，所以沒什麼印象，反而是身體中風的郭清池老先生，很明確的指出在停車場和廁所附近看到小毛氈苔。關於這部份。明年 2011 年會比較琢磨在這地區老一輩的人對食蟲植物的印象上。

貓兒錠地區

竹北市的大義、尙義、崇義三里，早期合稱「貓兒錠」，蓮花寺就位於尙義里的北邊，尙義里有一口古井。這口貓兒錠古井相傳清雍正九年(西元 1731 年)，福建惠安人郭奕榮 [康熙 18 年(西元 1679 年)~乾隆 22 年 (西元 1757 年)，安南宮之開基祖，也是郭維珍副處長的祖先]、郭奕華兄弟，從羊寮港 (今紅毛港)登陸，開墾尙義里的頂山腳、下山腳和山邊等地，在今日的頂山腳十二鄰 102 號郭慶福屋前開井時，從井底挖到一柄由「貓兒木」製成的古船錠，該地區就以就稱為「貓兒錠」，「貓」取「錨」的諧音。貓兒木應該是貓兒竹，類似似孟宗竹刺竹，可用作為船錨柄。發現的井就在郭副處長他家旁邊的菜園內。

這地區的地下水位很高，地面下不到 1 公尺就可以挖到水。但這口井因為大家共用，一般只用做盥洗及澆灌用途，飲用水必須上山取用。上蓮花寺的小徑有兩條，一條在郭副處長他家巷口，但目前已廢棄；另一條則在郭清池先生家旁，現在已整修成登山步道。

表 2-1 貓兒錠地區環境變遷訪談資料

1. 訪問地點：尚義里曾里長家中
2. 時 間：99 年 10 月 5 日，14:00—16:30

受訪者

郭維珍	新竹縣農業處副處長
童進財	新竹農田水利會會務委員，縣農會理事。
曾朝慶	前尚義里里長
郭清池	前蓮花寺廟祝

陪訪者

傅琦嫩	新竹縣森林暨保育科科长
李秀鳳	新竹縣森林暨保育科
張光宇	荒野保護協會新竹分會解說員
張馨	荒野保護協會新竹分會解說員
吳顯堂	荒野保護協會新竹分會秘書



圖 2-9 貓兒錠地區訪問耆老們

第三章 蓮花寺溼地環境因子分析

3.1 蓮花寺溼地整體保育計劃

蓮花寺溼地曾經遍佈食蟲植物，也有各種稀有或瀕危的伴生植物生長於此，顯然在此區域的土壤內也會蘊藏許多這些植物的種子。只要環境條件恰當，這些種子該可以順利萌發；反之，若環境條件已改變，即使萌芽出來，植株也無法順利長大，很快地就會枯萎死亡。所以積極做植物保育之前，對於原棲地之相關環境因子的調查與掌握，也就變得十分重要，所以今年的保育工作除了原物種之復育外，也持續進行水質調查，並加上土壤分析等棲地相關因子之測量，其整體之計畫如圖 3-1 所示。

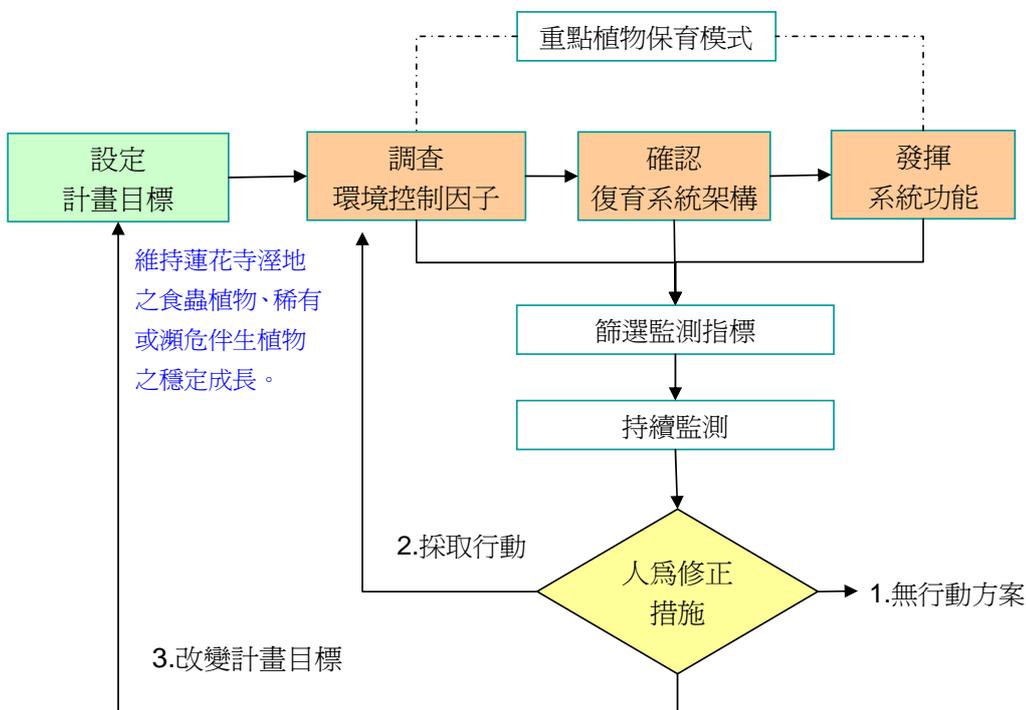


圖 3-1 蓮花寺溼地保育計畫流程圖

1. 設定計畫目標：維持蓮花寺溼地食蟲植物及稀有或瀕危的伴生植物穩定成長。
2. 調查蓮花寺溼地之環境因子
 - (1). 物理性因子：包括溼地的地理特徵、地形的高程與坡度、地下水的高度、該地區的氣象等等。
 - (2). 化學性因子：分別測量溼地之水及土壤之化學因子，包括溼地水源的 pH 值、導電度和溶氧等，以及土壤的質地、pH、濕度和有機質等。
 - (3). 生物性因子：諸如該地區活動的動物和植物的種類與數量、分布位置等等。
3. 復育系統架構：復育系統結構應包括原本的天然結構與人工設施。像是本溼地陷谷草澤區南邊有蛇籠堆疊而成的坡坎，可防止南面邊坡的崩塌，確保陷谷地質的穩定(圖 3-2)。另外，陷谷下方的攔沙壩(圖 3-3)，阻擋從陷谷上游沖下來的泥沙和充沛的地下水，使陷谷形成一半人工的草澤溼地，以上都屬於本溼地的復育系統架構。



圖 3-2 陷谷南側的蛇籠



圖 3-3 中間攔沙壩形成的草澤濕地

4. 發揮系統功能：由本溼地的環境控制因子與復育系統架所構成的復育系統，對生長在該地區的動植物群，所能提供的生態環境的好壞程度就是發揮的系統功能。若是負面，則必須透過人為干涉來改善；反之是正面，就不去用干預而順其自然就可以。目前蓮花寺溼地的系統功能是屬於負面的，所以需要某種程度的人為干擾，然而這是需要審慎、長期去評估才能確認的。

3.2 蓮花寺溼地的氣象分析

蓮花寺溼地既然是一個半人工的溼地，水及陽光又是維持溼地的兩大重要因素，藉由分析歷年的氣象資料，可以瞭解此地處的天氣變化，對整體的棲地管理會有很大的幫助。以下為新竹地區 2006~2010 年間連續 5 年氣象資料，資料由新竹氣象站所提供，由於申請日期為 2010 年 11 月 23 日，故 2010 年的資料中將短缺 11 月 24 日到 12 月 31 日共 38 天的資料。同時也將 1932 年日本學者在「新竹海岸仙腳石原生林的植物 (1)」(仙腳石為鳳鼻隧道南端靠海邊的地區，緊鄰蓮花寺地區)當中記錄當地的氣象資料放入這次的氣象資料總彙當中，藉此可多瞭解這地區的氣候變化情形。

1. 月蒸發量 (單位 mm)，參閱圖 3-4。蒸發量對一塊溼地來講，是一個很重要的氣象因子，因它決定了溼地地表的溼度。

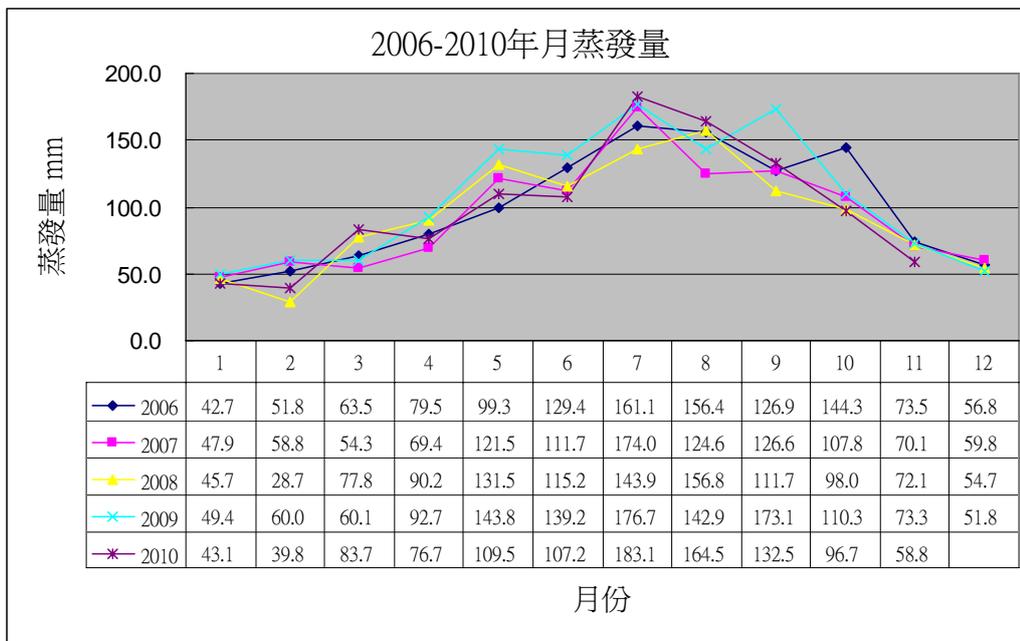


圖 3-4 2006~2010 年月平均蒸發量

2. 1933 年和過去 5 年年總降雨量圖，參閱圖 3-5。臺灣的年平均降雨量高達 2500 公釐以上(這個數字是全球平均年雨量的 2.6 倍)，顯然本地區的降雨量低於臺灣的年平均降雨量，地下水的補充就變得很重要。

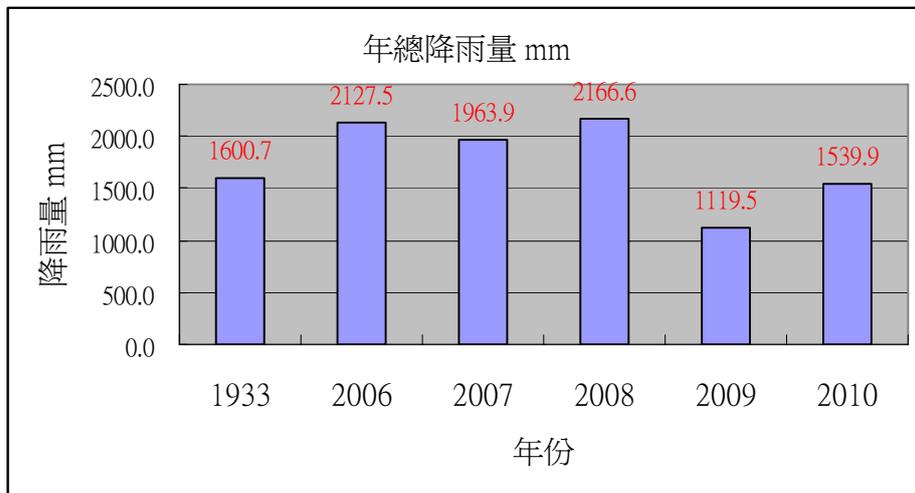


圖 3-5 1933 年和過去 5 年年總降雨量

3. 月降雨量 (單位 mm) ，參閱圖 3-6。降雨量對蓮花寺溼地而言和地下水同是重要的水源，故被列入觀察重要的氣象因子之一。
- (1) 11 月至 2 月的降雨量雖低，但多數一年生的溼地植物已枯萎，很適合此時進行除草和翻動土壤，讓土內的種子翻至表土，待三月多雨和溫暖時發芽。若依小毛氈苔所需的水份估算，冬天的東北季風帶來的雨量，足以維持整個溼地土壤的溼度和族群。
 - (2) 3 月到 6 月為臺灣梅雨可能發生的季節，豐沛的雨水有助於植物的發芽，但需注意其他強勢植物也長得很快，高植株者會搶走其他下層植物所需的陽光，因此適當的除草是不可缺少。
 - (3) 7、8 月兩個月的降雨主要來自颱風及午後陣雨，但是不下雨時的高溫及豔陽，造成整個溼地的蒸發量也大，所以地表溼度及溫度，常會影響植物的生長。此時也是溼地植物長得最旺的季節。10 到 11 月氣溫下降，天氣漸涼，物種又尚未開始枯萎，仍保持 10 月的生長狀態，此時最適合做物種調查。

(4) 比較這六個年頭的蒸發量與降雨量，變異不大，年降雨量 1600mm 似乎是這個地區的平均值，而 2009 年的降雨量卻低至 1119.5mm，查閱其月降雨量，主要是當年的 4-5 月之梅雨及 10 月的颱風季節所帶來的雨量不足所致，2010 年的降雨量雖然也低於 1933 年的調查數據，但主要原因可能為數值中尚未加上 11/24 至 12/31 的降雨資料。此兩年雖然降雨量低，但溼地中之土壤仍保有很高的水量，此數據也正可顯示溼地之地下水源十分充沛。

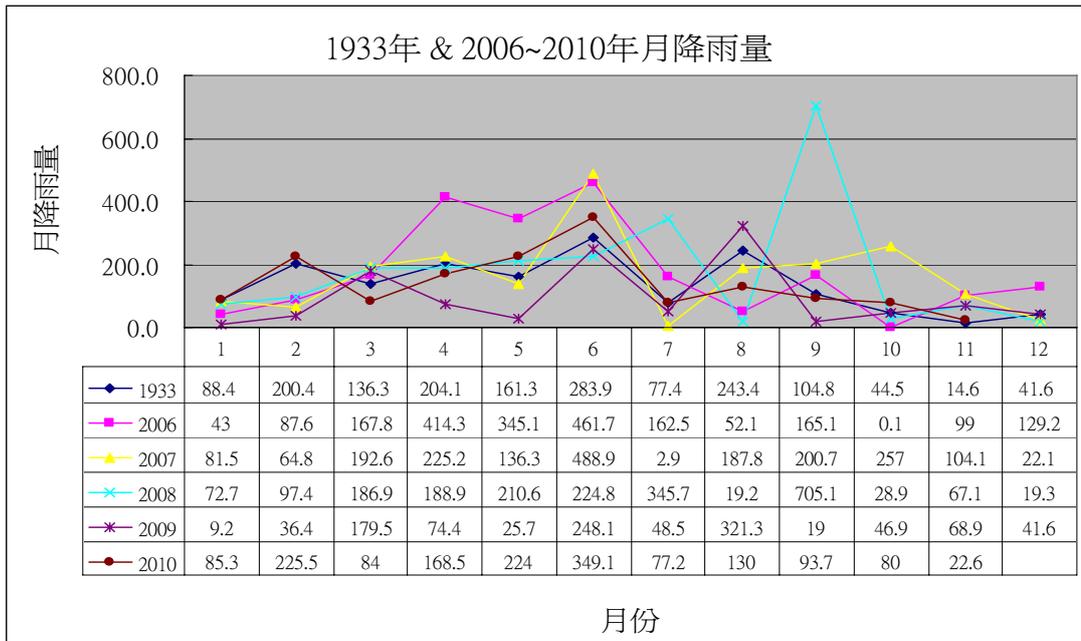


圖 3-6 1933 年和過去 5 年月降雨量

4. **月保水量：**將月降雨量-月蒸發量(單位 mm)就可得到溼地中所能保有之水量，若此水量保存於溼地中，則可涵養溼地，若水快速流失，則可攜出溼地之營養源，但溼地之水源則可能尚有其他水的來源，參閱圖 3-7。可以看出下半年的降雨量抵不上蒸發的量，但陷谷草澤區有充沛的地下水湧出來彌補這個缺口，但停車場下沙地缺乏地下水水源，當 7 到 9 月陽光正烈時，停車場下沙地地區的食蟲植物就不易生長了。

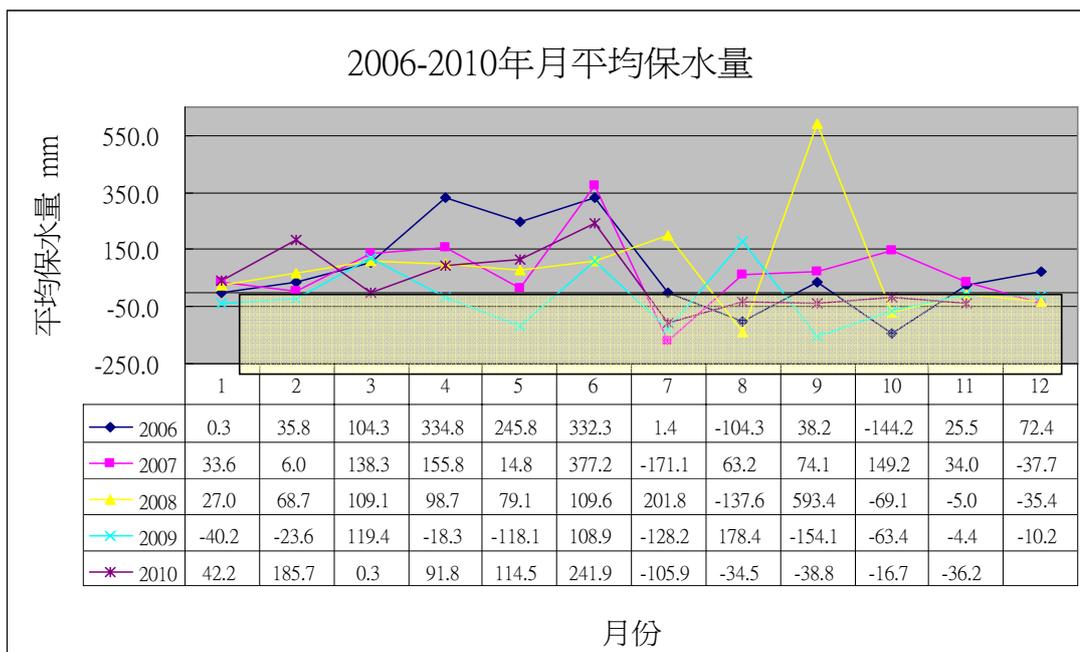


圖 3-7 2006~2010 年月平均保水量

5. 月日照時數，參閱圖 3-8。日照時數代表太陽日照時間的長短，會影響食蟲植物的開花情形，也會影響地表蒸發量與溼度。

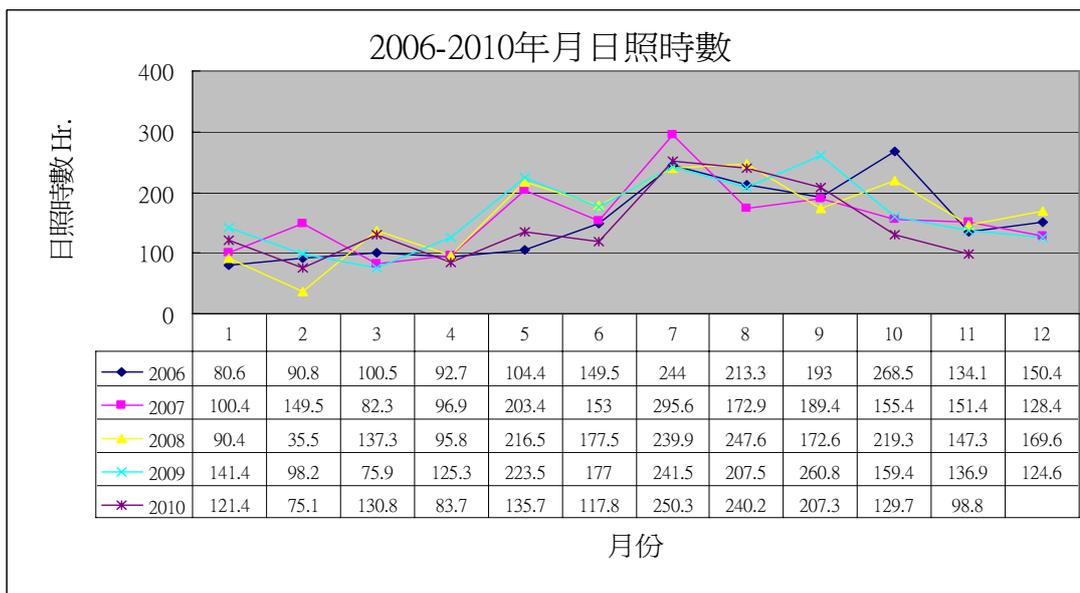


圖 3-8 2006~2010 年月日照時數

6. 月降雨時數，參閱圖 3-9。從每月降雨時數可以看出下雨狀況，是屬於平均降雨還是比較集中的。

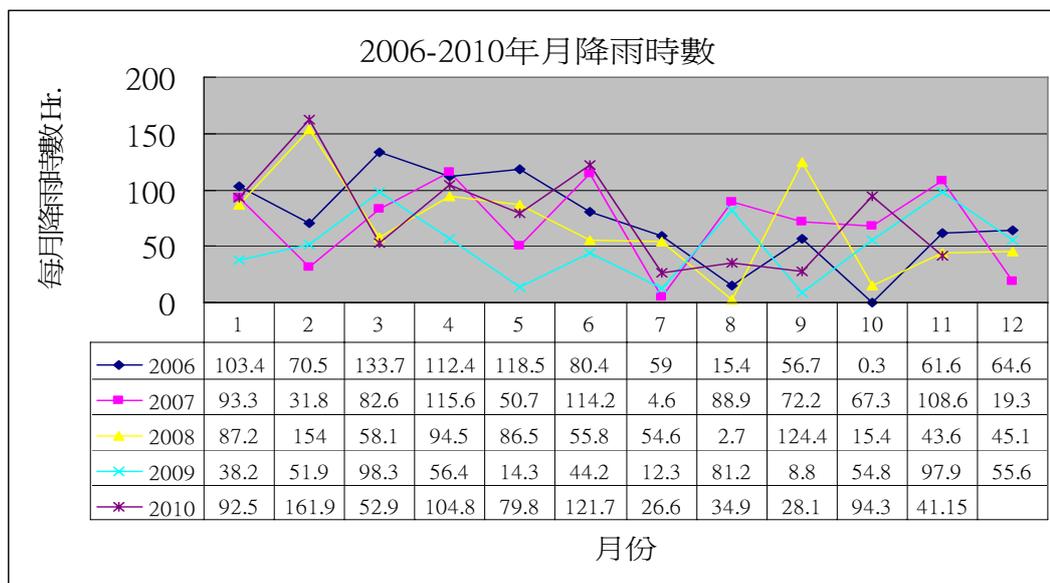


圖 3-9 2006~2010 年月降雨時數

7. 月平均溫度，參閱圖 3-10。一般而言，溫度越高，蒸發量越大，對植物的生長越不利。

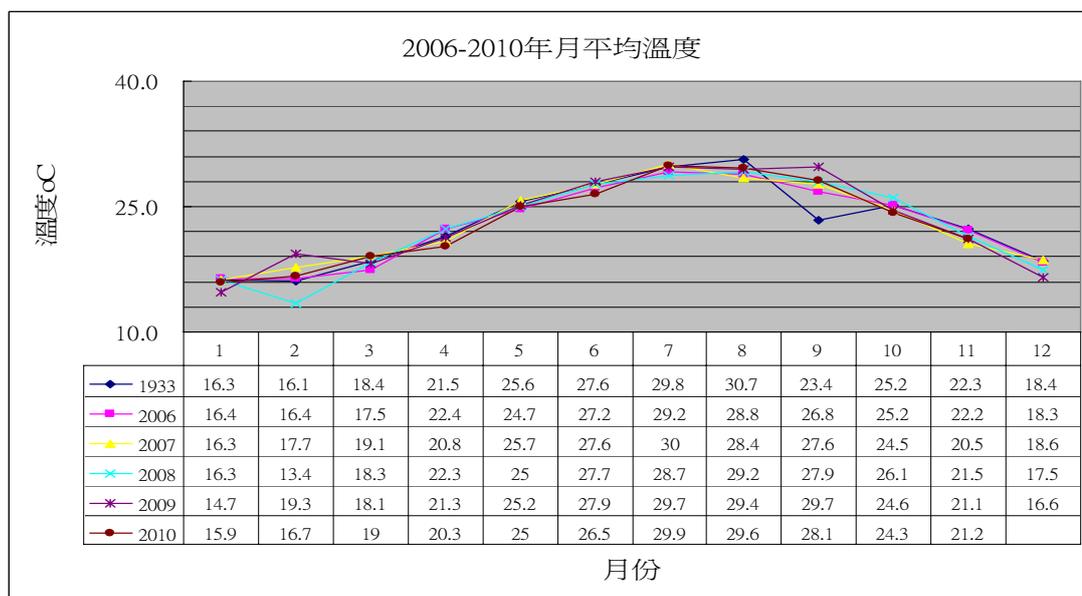


圖 3-10 2006~2010 年月平均溫度

8. 月最高溫度，參閱圖 3-11，可見近 70 年本區的平均溫度變化並不大，但每日最高溫度都上升了 5~6°C。

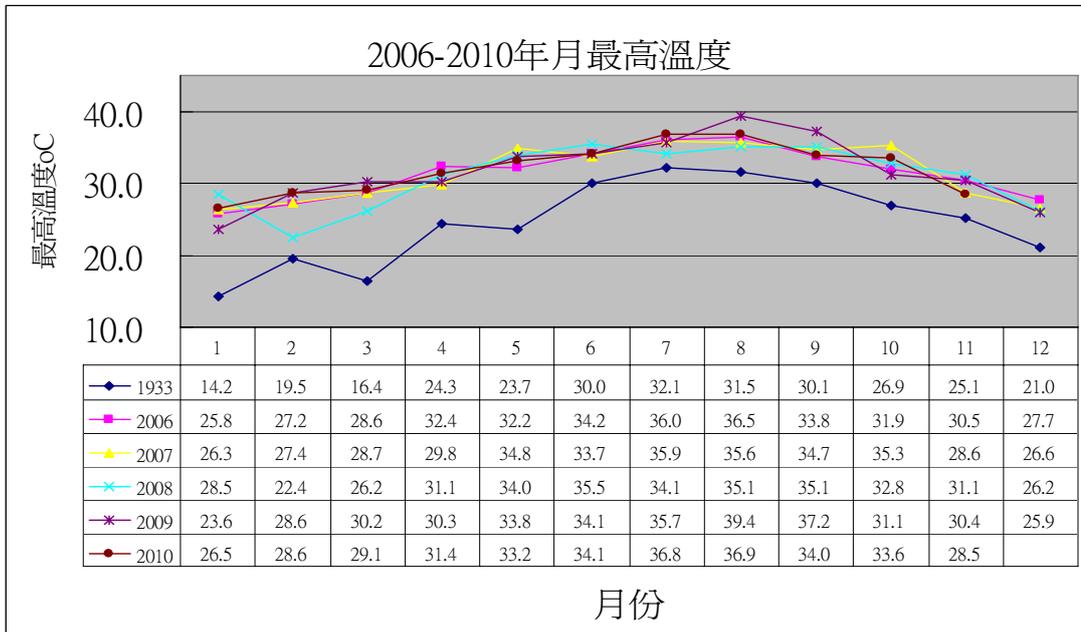


圖 3-11 2006~2010 年月最高溫度

9. 2010 年四季風花圖，參閱圖 3-12 到圖 3-15，可以看出本地區從 10 月到翌年 4 月會受到東北季風的影響，而 5 月到 9 月則轉為西南季風，全年都有由季風帶來充足的雨量來滋潤溼地。

民國九十九年一月 風花圖 Surface Wind Roses
January 2010 新竹 HSINCHU

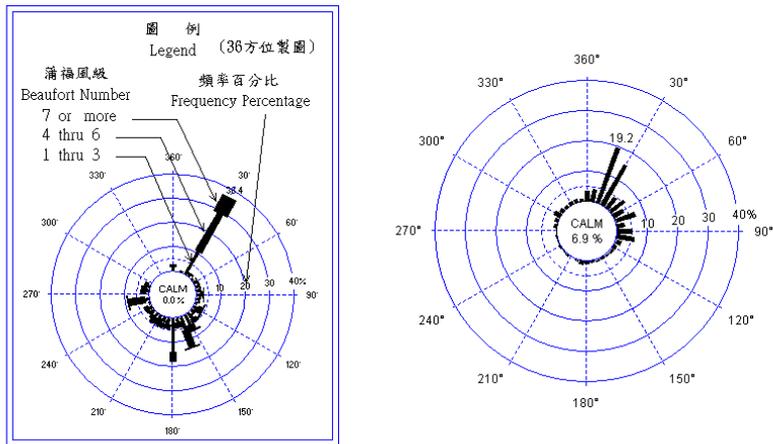


圖 3-12 2010 年 1 月的風花圖

民國九十九年四月 風花圖 Surface Wind Roses
April 2010 新竹 HSINCHU

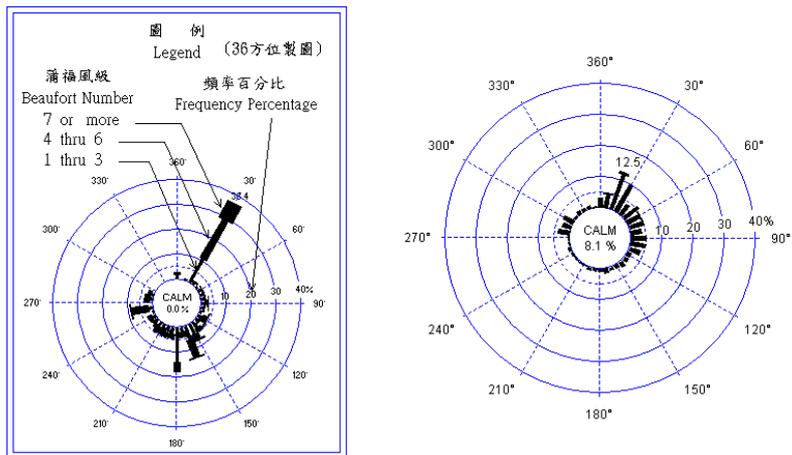


圖 3-13 2010 年 4 月的風花圖

民國九十九年七月 風花圖 Surface Wind Roses
 July 2010 新竹 HSINCHU

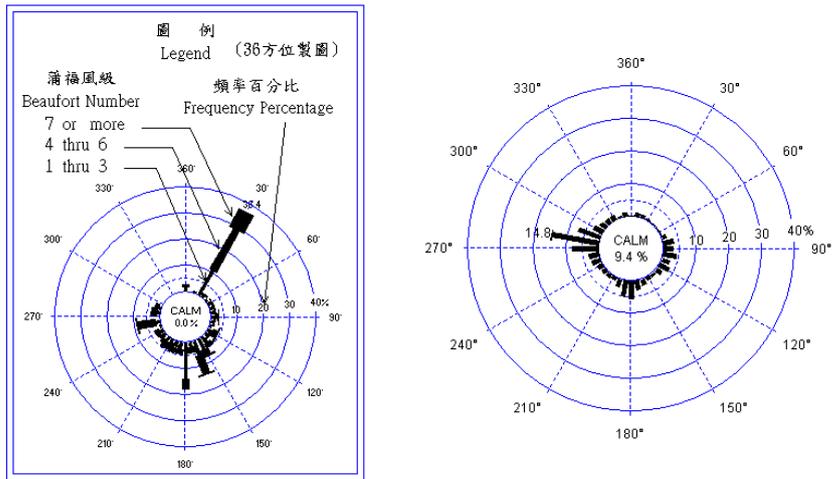


圖 3-14 2010 年 7 月的風花圖

民國九十九年十月 風花圖 Surface Wind Roses
 October 2010 新竹 HSINCHU

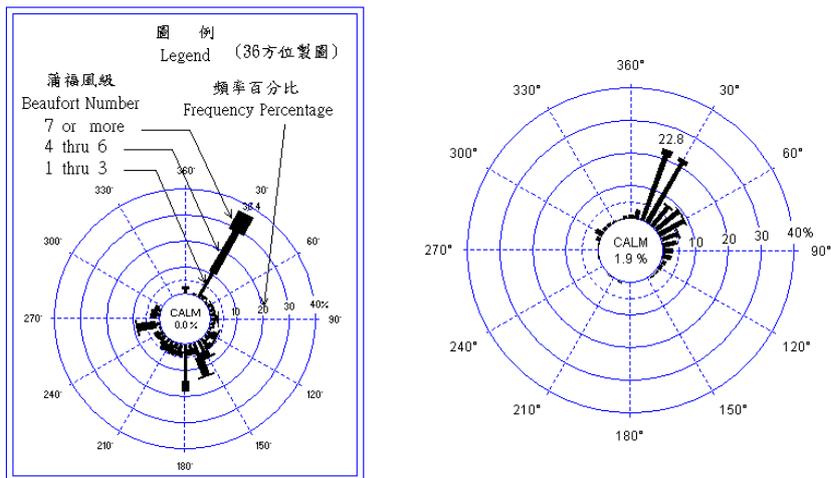


圖 3-15 2010 年 10 月的風花圖

3.3 蓮花寺溼地的水質監測

2009 年底在陷谷草澤地區共挖了編號分別為 G、I、E 與 K 等四座池子 (參閱圖 3-17~20)，作為溼地蓄水及涵養溼地之水分的用途，水質監測的取樣點就以這四座池子為主。於 6 月到 11 月，每個月各取一次水樣，共進行 5 筆水質監測之測量數值。從此表可以看出本地區的水源很乾淨，並無污染的跡象。取樣時固定在該水池取兩點水樣，第一點是水池比較靠入水端側，第二點則是水池比較靠出水端側，最後的結果是取這兩點的算數平均值作為該水池的水質。茲將所有取樣點數及特質分別說明如下，取樣點位置請參閱圖 3-16。



圖 3-16 全區排水示意圖 (箭頭表示水流方向)

水質取樣點

1. G 池：此處單純為地表逕流的水所匯集而成，B、C、D、E 區湧出來地下水的匯集處，但隨著禾本科植物長滿於進出之水道，使 G 池的水流入及流出的速率都很慢，此處池水也呈現明顯紅棕色，表示上游沖刷地表的岩層中含有很高的氧化鐵。由於 G 池水流動性差，故在 2010 年年底濬深水道時，在原 G 池邊右側(原 G 池在圖 3-17 的紅色圓圈處)挖另一新水池(圖 3-17 中的黃色圓圈處)並將土回填 G 池，由於此水池可常保滿水位，做為 2011 年水質取樣點及地下水湧出量的計算應是很好且很穩定的取水點。



圖 3-17 G 池改變後狀況

2. J 池：此池位於貫穿陷谷草澤區水道的最末端，但是在 7-8 月時，由於陷谷草澤區蒸發量大於入水量，故此池在枯水期時有枯乾的現象，因其水位不穩定故 2011 年並未將此點列入繼續監視的目標，參閱圖 3-18。



圖 3-18 新增水池 J 池

3. E 池：此池之水有二個來源，其一是蛇籠基部的湧流而出的地下水，水量十分豐沛而且乾淨；其二是來自 B、C、D 區湧流出來的地下水，由於此水有沖刷地表，故水色呈紅棕色且混濁，流量也很豐沛。因此 E 池池水經常溢出池外，所以該池的水流動頗佳，參閱圖 3-19。



圖 3-19 新增水池 E 池

4. I 池：其水源僅來自蛇籠基部湧流而出地下水，水質乾淨但水量尚不至於可溢出池外。目前此池挖出一條固定高度的溢流路徑，池水的流動主要還是靠下雨時所產生的溢流及自然的蒸發，參閱圖 3-20。



圖 3-20 新增水池 I 池

5. 蓮花寺旁很早就已存在的一口古井，因其地下水位、水源應和陷谷草澤區之地下水屬同於一個含水層，若取井水進行水樣分析應有一定的參考價值。

6. 食蟲植物之另一個棲地為位在停車場下之沙地，此處雨水為目前唯一的水源。但今年發現 Z 區旁常積水，追溯水的源頭，竟為廁所之污水池的溢流水，於此處取兩次水樣進行分析，其氨氮及總磷酸鹽偏高，故若可將廁所污水溢流問題解決，該可以避免過多營養源蓄積於此。

表 3-1 廁所污水檢測數據

採樣時間	水溫 (°C)	酸鹼值 (pH)	導電度(μs/cm)	溶氧 (DO, mg/l)	懸浮固體 (SS, mg/l)	氨氮 (NH ₃ -N, mg/l)	總磷酸鹽 (TP, mg/l)
6/30	25	7.96	445	3.19	1	27.5	14.6
7/18	26	7.85	457	3.08	1	27.5	15.8

分析項目及數據

1. 水溫 (°C)，2010 年蓮花寺溼地之水溫，請參閱圖 3-21。

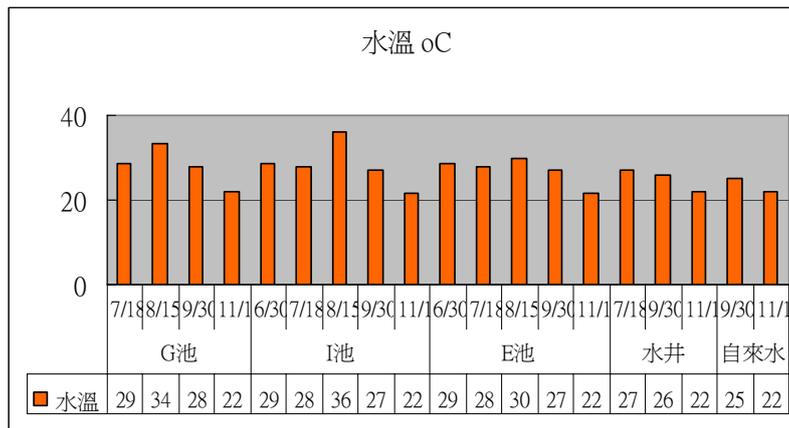


圖 3-21 2010 蓮花寺水質之水溫

2. 酸鹼度 (pH)：酸鹼度又稱為氫離子濃度指數，為水中氫離子濃度倒數的對數值。當 pH>7 時為鹼性水質，pH<7 時為酸性水質，pH=7 時為中性水質，而 pH 會影響水中動植物生長及物質反應速度，水質的酸鹼度會反應在土壤的酸鹼度上，蓮花寺之土質

分析其 pH 值均低於 7，故其水質均應偏酸，請參閱表 3-2 (土壤 pH 值為水土比=1：1 時測值，行政院農業委員會農業試驗所分析)。

表 3-2 蓮花寺溼地土質酸鹼度

區域	pH
AB	4.70
CDE	4.67
FHI	5.54
G	4.52
K	4.79
LMNO	5.47
Z	5.09

3. **導電度 (Electrical Conductivity, EC)**：導電度表示水傳導電流的能力，與水溫、離子濃度及價電數等有關，當導電度愈高，表示水中鹽類解離出電解質的能力愈高，2010 年蓮花寺溼地水質之導電度，請參閱圖 3-22。

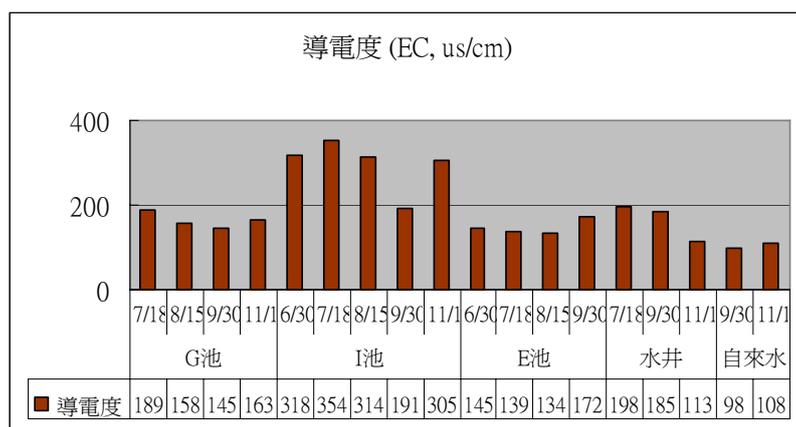


圖 3-22 2010 年蓮花寺溼地水質之導電度

4. **溶氧量 (Dissolved Oxygen, DO)**：溶氧量表示水中溶有氧的量，而水中的氧可來自大氣曝氣或植物行光合作用後溶入水中，2010 年蓮花寺溼地水質之溶氧量，請參閱圖 3-23。

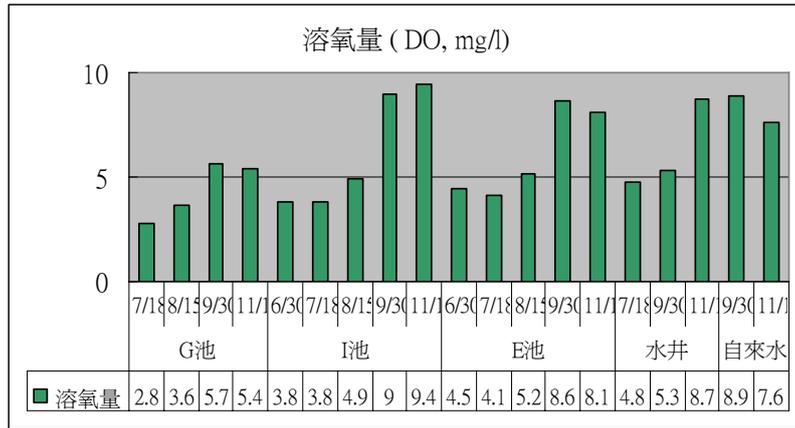


圖 3-23 2010 年蓮花寺溼地水質之溶氧量

5. **水中懸浮固體 (Suspended Solids, SS)**：水中懸浮固體指的就是水中漂浮的顆粒，若愈多則水中動物之呼吸及視覺會受限，水中藻類及植物可能因光源被遮蔽而不易進行光合作用，2010 年蓮花寺溼地水質之水中懸浮固體，請參閱圖 3-24。

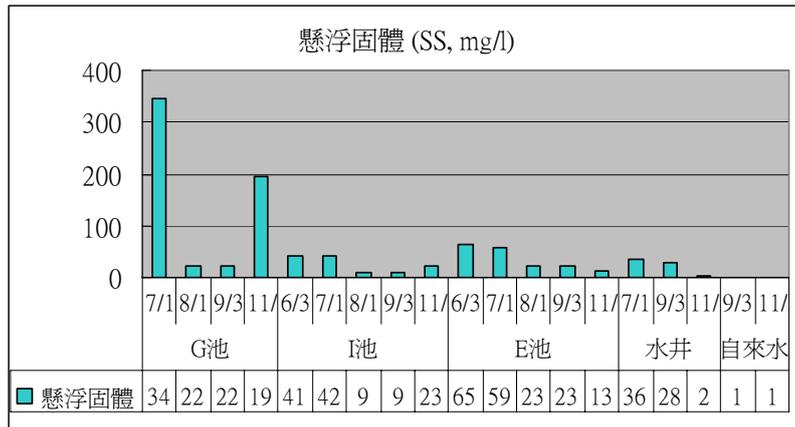


圖 3-24 2010 年蓮花寺溼地水質之懸浮固體

6. **氨氮濃度 (Ammonia Nitrogen, NH_4^+)**：水中氨氮多來自動物排泄物及動植物遺骸分解，當水中氨氮成分愈高，表示水體處於受污染的初期階段，極易造成水質優養化，2010 年蓮花寺溼地水質之氨氮濃度，請參閱圖 3-25。

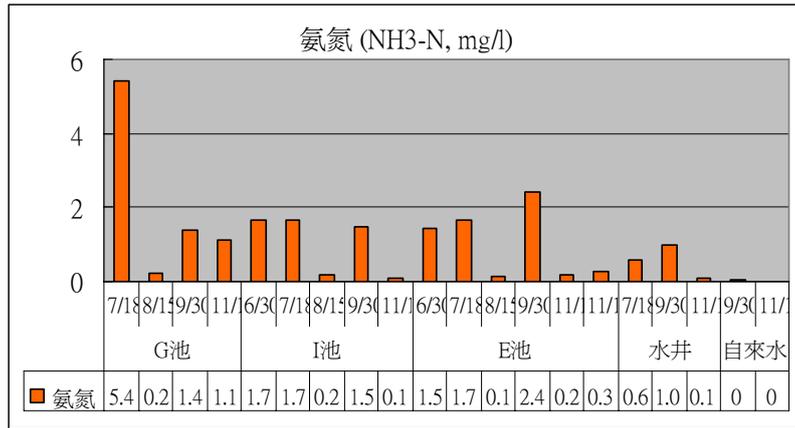


圖 3-25 2010 年蓮花寺溼地水質之氨氮濃度

7. **總磷酸鹽 (Total Phosphate, TP)**：磷是植物細胞能量代謝上不可或缺的元素，缺磷的情況下，莖通常會短小纖細，果實和種子的數量也會變少，但若磷過多，也容易造成水質優養化，2010 年蓮花寺溼地水質之總磷酸鹽，請參閱圖 3-26。

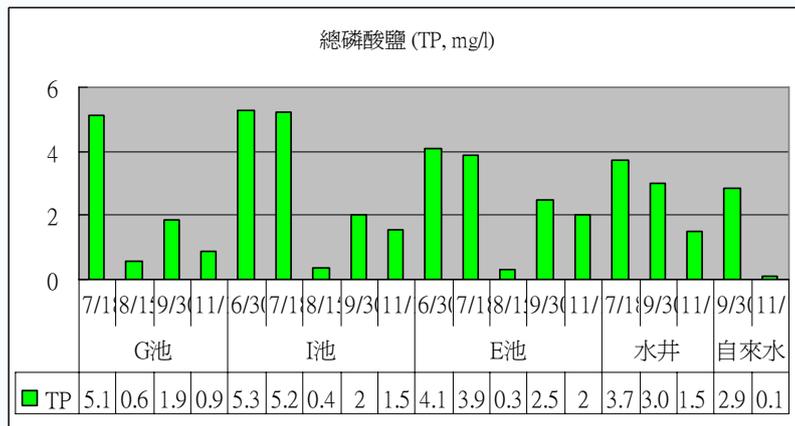


圖 3-26 2010 年蓮花寺溼地水質之總磷酸鹽

3.4 蓮花寺溼地的土壤分析

由於食蟲植物和土壤的關係密不可分，所以除了分析此處水質數據外，積存於土壤中的物質也是生物生存的極重要因子，故清楚掌握蓮花寺溼地的土壤狀況是非常重要的，因此在 2010 年針對全區開始採集土樣作分析。由於食蟲植物都屬於淺根性植物，所以每次樣品皆取 10 公分以內的表土，並未採集深層土樣品。

第一次只針對 A 區 15 個小樣區分別採集土樣作粒徑分析，其中砂粒及粉泥佔有百分比、D50 中值粒徑表及分佈圖，請分別參閱表 3-4、3-5 和圖 3-27。本區取土樣的目的是在作小毛氈苔對環境的關係，詳細的分析請參考 4-3 節。從圖 3-28 可以看出本區土壤的粒徑，分佈在 0.2mm 到 0.35mm 之間。

表 3-3 A 區土壤砂粒及粉泥佔有百分比

	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3	E1	E2	E3
砂粒百分比	21.02%	22.98%	29.40%	19.00%	16.10%	27.03%	20.98%	12.12%	34.96%	29.50%	28.47%	21.55%	18.56%	25.70%	19.11%
粉泥百分比	78.98%	77.02%	70.60%	81.00%	83.90%	72.97%	79.02%	87.88%	65.04%	70.50%	71.53%	78.45%	81.44%	74.30%	80.89%

表 3-4 A 區土壤 D50 中值粒徑表

	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3	E1	E2	E3
D ₅₀ (中值粒徑)	0.1962	0.2074	0.2098	0.1953	0.2316	0.3062	0.3211	0.2831	0.3473	0.2745	0.3426	0.2380	0.2737	0.2798	0.2040

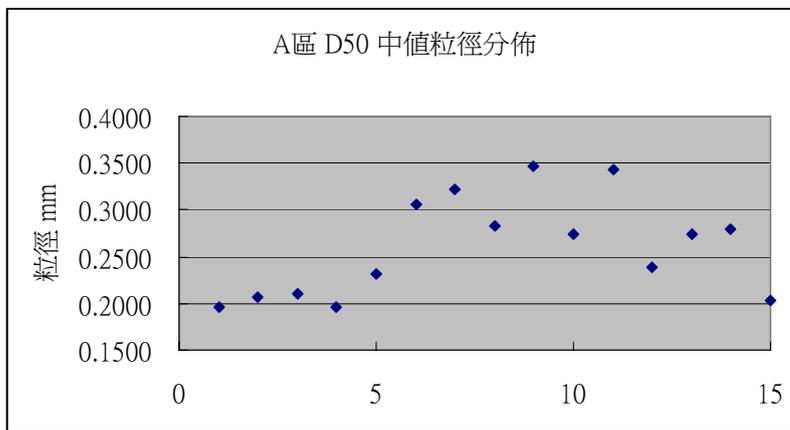


圖 3-27 A 區土壤 D50 中值粒徑分佈圖

第二次則針對全區取 20 個土樣作粒徑分析 (取樣點位置請參閱圖 3-17)，其中砂粒及粉泥佔有百分比、D50 中值粒徑表及分佈圖，請分別參閱表 3-6，3-7 和圖 3-29。G 從圖 3-28 可以看出本區土壤的粒徑，主要分佈在 0.15mm 到 0.2mm 之間，比 A 區的中值粒徑平均值 0.260697mm 有明顯差距，前者粉泥佔有比較高的比例，後者砂土成份居多。特別的兩個位置分別是 G 區及 L 區，前者土粒特別細，附近區域滿佈的開卡蘆，跟土質較黏有密切關係；後者在中攔沙壩之前，粒徑和相鄰的 M 區有明顯差距，原因需要等到 2011 年做更進一步的分析才能得知。

表 3-5 全區域土壤砂粒及粉泥佔有百分比

	AB	AB1	B	C	D	E	EF	F	F1	
砂粒百分比	16.64%	10.09%	18.78%	6.03%	9.01%	11.32%	4.68%	3.33%	2.72%	
粉泥百分比	83.36%	89.91%	81.22%	93.97%	90.99%	88.68%	95.32%	96.67%	97.28%	
D ₅₀ (中值粒徑)	0.181	0.18102	0.16909	0.16875	0.15614	0.17742	0.15893	0.16347	0.17117	
	G	H	I	K	L	M	N	O	Z1	Z2
砂粒百分比	13.52%	7.66%	4.64%	7.20%	41.50%	11.12%	9.45%	7.06%	7.92%	6.65%
粉泥百分比	86.48%	92.34%	95.36%	92.80%	58.50%	88.88%	90.55%	92.94%	92.08%	93.35%
D ₅₀ (中值粒徑)	0.11272	0.16223	0.17802	0.18147	0.27865	0.18665	0.20883	0.17224	0.17825	0.17194

表 3-6 全區域土壤 D50 中值粒徑表

	AB	AB1	B	C	D	E	EF	F	F1	
D ₅₀ (中值粒徑)	0.1810	0.1810	0.1691	0.1688	0.1561	0.1774	0.1589	0.1635	0.1712	
	G	H	I	K	L	M	N	O	Z1	Z2
D ₅₀ (中值粒徑)	0.1127	0.1622	0.1780	0.1815	0.2786	0.1867	0.2088	0.1722	0.1782	0.1719

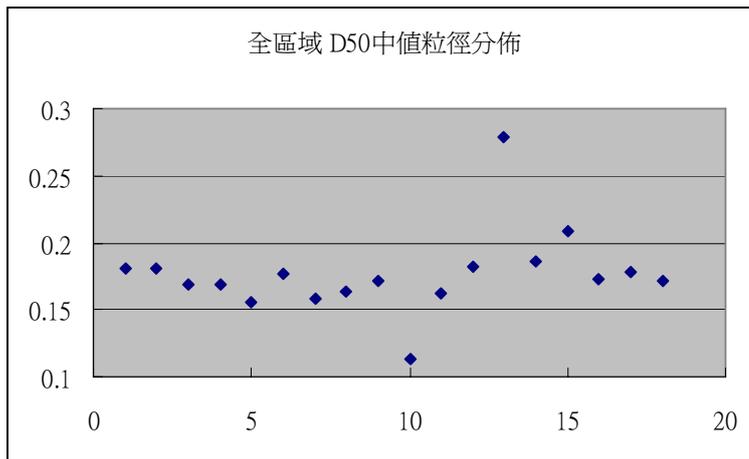


圖 3-28 全區域土壤 D50 中值粒徑分佈圖

將以上 20 個土樣依鄰近區域綜合為 7 個樣品，委請臺中農業試驗所作肥力試驗，結果參閱表 3-7。農試所對這些樣區土壤肥沃度的評語是，該區域的土壤偏酸性而且土質貧瘠，這樣的特質不正就是食蟲植物的最愛嗎？

綜合水質與土壤肥力分析，由於陷谷草澤區的地下水不斷湧出，沖刷土壤將土壤中的氮、磷及其他植物生長所需的元素沖走，造成殘餘在土壤中的營養嚴重不足，加上土壤呈現酸性土質，可以說該區域的是塊酸性的貧瘠土壤，不利於一般植物的成長。但食蟲植物本身可以捕捉昆蟲來彌補根部無法吸收足夠的營養給植物本體。

表 3-7 全區域土壤肥力分析表

臺中農業試驗改良所分析

區域	肥力分析測試項目														
	電導度 mS/cm	有機質 %	有效性 氮 mg/Kg	有效性 磷 mg/Kg	交換性 鉀 mg/Kg	交換 性鈣 mg/Kg	交換性 鎂 mg/Kg	交換性 鈉 mg/Kg	Fe	Mn	Cu	Zn	Cd	Cr	
AB	0.12	1.22	23.20	4.79	124.0	270.0	232.0	34.1	151	48.6	1.32	3.59	0.02	0.01	
CDE	0.09	0.77	5.47	1.32	29.7	171.0	121.0	41.1	334	45.8	1.05	2.52	0.02	0.06	
FHI	0.08	0.34	1.85	5.54	19.5	218.0	148.0	59.0	324	33.2	0.93	1.54	0.01	0.05	
G	0.11	3.23	6.35	3.41	172.0	207.0	202.0	79.5	1244	115	2.56	5.96	0.02	0.12	
K	0.07	1.24	5.55	4.89	98.8	118.0	96.1	9.35	83.5	16.0	4.32	2.77	0.04	0.03	
LMNO	0.03	0.79	1.73	7.72	72.8	181.0	158.0	15.9	122	16.8	2.28	2.37	0.02	0.04	
Z	0.08	1.67	3.38	4.10	45.1	272.0	100.0	33.7	84.8	6.2	1.06	2.71	0.02	0.26	
	0.25-0.35	>2.0	20-100	50-200	150-400	1000-3000	50-200	<100			1-11	1.5-10	<0.05	0.1-0.39	
						重金屬含量等級					二	二	二	三	

1. 土壤 pH 值為水土比=1：1 時測值。
2. 土壤電導度值為水土比=5：1 時測值。
3. 土壤重金屬含量用 0.1N HCl 萃取。
4. 重金屬含量等級依照「臺灣地區土壤重金屬含量標準與等級區分表」定義。

第四章 蓮花寺溼地的管理

4.1 挑選蓮花寺溼地的重點植物

蓮花寺溼地簡單的植被分佈圖，參見圖 4-1。由於棲地內植物很多，有些族群屬於強勢植物、數量很多，有些數量穩定但易受強勢植物的威脅，有些物種數量很少、成長很不穩定，有些更已經消失。



圖 4-1 蓮花寺溼地簡單的植被分佈圖

首先，將溼地可能入選重點植物的蒐集起來，整理成表 4-1，其中針對該種植物的數量及分佈情況定義在「本區豐富度」。這些植物清單，包括過去的工作記錄與「臺灣水生與溼地植物生態大圖鑑」(民國 98 年天下遠見出版社出版，林春吉先生著作)所標示現有或曾經分佈在蓮花寺溼地的植物。為了統一所使用植物的名稱，將全部依循「臺灣水生與溼地植物生態大圖鑑」；同時為了方便查閱，也把每一種植物對應書冊的頁數都標示出來，簡單說明如下。

- (1). 編號 X1~X4：曾經出現過在本濕地但現在已消失的物種。

- (2). 綠色網底的部份：瀕臨滅絕或數量極少的植物，共計三種，包括蔥草、點頭飄拂草及寬葉毛氈苔。
- (3). 黃色網底的部份：族群穩定、但分佈不普遍，主要是以小毛氈苔和長葉茅膏菜兩種食蟲植物為主。雖然這兩種植物的數量都在一千棵上下，但過度集中在某一區域是其隱憂。

表 4-1 蓮花寺溼地特有植物名錄

序號	科名	學名	中文名	本區豐富度	臺灣水生與濕地植物生態大圖鑑	別名
1	Droseraceae 茅膏菜科	<i>Drosera spathulata</i>	小毛氈苔	中等 族群穩定，分佈不普遍。	〔上〕— p186	
2	Droseraceae 茅膏菜科	<i>Drosera indica</i>	長葉茅膏菜	中等 族群穩定，逐漸擴充地盤。	〔上〕— p180	
3	Droseraceae 茅膏菜科	<i>Drosera burmanni</i>	寬葉毛氈苔	瀕臨滅絕 目前未見蹤影。	〔上〕— p178	
4	Commelinaceae 鴨跖草科	<i>Murdannia spirrata</i>	矮水竹葉	中等 族群穩定。	〔下〕— p014	
5	Cyperaceae 莎草科	<i>Cyperus serotinus</i>	水莎草	中等 族群穩定。	〔下〕— p092	
6	Cyperaceae 莎草科	<i>Fimbristylis microcarya</i>	小穗飄拂草	中等 族群穩定。	〔下〕— p138	臺北飄拂草
7	Cyperaceae 莎草科	<i>Fimbristylis nutans</i>	點頭飄拂草	稀有 數量極少。	〔下〕— p144	
8	Cyperaceae 莎草科	<i>Fimbristylis tristachya</i> var. <i>subbispicata</i>	雙穗飄拂草	普遍 族群穩定，逐漸擴充地盤。	〔下〕— p152	山藺，小水蔥
9	Cyperaceae 莎草科	<i>Fuirena umbellata</i> Rottb.	黑珠蒿	中等 族群穩定。	〔下〕— p160	
10	Cyperaceae 莎草科	<i>Fuirena ciliaris</i>	毛三稜	稀有 數量極少。	〔下〕— p158	
11	Cyperaceae 莎草科	<i>Scleria rugosa</i>	皺果珍珠茅	中等 族群穩定。	〔下〕— p220	
12	Primulaceae 報春花科	<i>Lysimachia fortunei</i>	星宿菜	中等 族群穩定。	〔上〕— p302	

13	Philydraceae 田蔥科	<i>Philydrum lanuginosum</i>	田蔥	中等 族群穩定。	〔中〕— p298	
14	Juncaceae 燈心草科	<i>Juncus wallichianus</i>	針葉燈心草	普遍 族群穩定。	〔中〕— p312	大井氏燈心草
15	Eriocaulaceae 穀精草科	<i>Eriocaulon merrillii</i>	菲律賓穀精草	中等 族群穩定。	〔下〕— p034	
16	Eriocaulaceae 穀精草科	<i>Eriocaulon sexangulare</i>	大葉穀精草	中等 族群穩定。	〔下〕— p030	
17	Xyridaceae 蔥草科	<i>Xyris pauciflora</i>	蔥草	稀有	〔下〕— p018	黃眼草·桃園草
18	Thelypteridaceae 金星蕨科	<i>Cyclosorus interruptus</i>	毛蕨	普通	〔上〕— p062	
19	Campanulaceae 桔梗科	<i>Lobelia alsinoides</i> subsp. <i>Hancei</i>	直立半邊蓮	中等 族群較不穩定。	〔中〕— p164	短柄半邊蓮
20	Lentibulariaceae 狸藻科	<i>Utricularia caerulea</i>	長距挖耳草	瀕臨滅絕 目前未見蹤影。	〔中〕— p148	
X1	Loganiaceae 馬錢科	<i>Mitrasacme indica</i>	光巾草	瀕臨滅絕 目前未見蹤影。	〔上〕— p306	
X2	Cyperaceae 莎草科	<i>Rhynchospora rubra</i>	刺子莞	瀕臨滅絕 目前未見蹤影。	〔下〕— p188	
X3	Asteraceae 菊科	<i>Lavandulaeleaf</i> <i>Dendranthema</i>	新竹油菊	瀕臨滅絕 目前未見蹤影。	none	
X4	Liliaceae 百合科	<i>Thysanotus chinensis</i>	異蕊草	瀕臨滅絕 目前未見蹤影。	〔中〕— p288	

爲了便於管理，必須挑出一些重點植物(keystone species)，作爲努力保育的物種。表 4-1 中 X1-X4 是屬於「曾經出現但現在已消失的」，這類族群因無種子在手上，無法利用現地撒種或是域外栽培的方式去復育。但在土壤的深層中仍存在該族群許多種子的機會，若透過翻土的動作將其翻至表土，接觸陽光與雨水後，或許就有機會重新發芽，不過就只能碰碰運氣了，所以不列入重點植物名單內。

因此重點植物必須符合「瀕臨絕種」和「數量雖然穩定但棲地太集中的」這兩個條件去篩選，共選出六種蓮花寺溼地的重點植物，都列在表 4-2 當中，表中也包括這六種重點植物的保育方向。

表 4-2 蓮花寺溼地重點植物

序號	科名	中文名	本區豐富度	保育方向
1	Droseraceae 茅膏菜科	小毛氈苔	中等。族群穩定但分佈不普遍。	增加分佈點，定期除草以確保其最佳生長環境。
2	Droseraceae 茅膏菜科	長葉茅膏菜	中等。族群穩定，逐漸擴充地盤。	目前 F 和 H 區已受到水莎草壓迫，宜增加分佈點。
3	Droseraceae 茅膏菜科	寬葉毛氈苔	瀕臨滅絕，棲地目前未見蹤影。	域外培育植株，收集種子，建立種子庫。
4	Lentibulariaceae 狸藻科	長距挖耳草	瀕臨滅絕，目前未見蹤影。	
5	Cyperaceae 莎草科	點頭飄拂草	稀有，數量極少。	積極復育 收集種子復育。
6	Xyridaceae 蔥草科	蔥草	數量少，2010 年在 A 區發現約有 30 棵。	收集種子，並作現地撒，積極增加分佈點復育復育。

未列入名單的皺果珍珠茅、直立半邊蓮、毛蕨、大葉穀精草、菲律賓穀精草、針葉燈心草、星宿菜、田蔥、水莎草、小穗飄拂草、矮水竹葉、雙穗飄拂草、黑珠蒿，數量多、族群穩定，有許多具有觀賞的價值。

4.2 2009 年及 2010 年整地的發現

2009 年底，利用機具在陷谷草澤區中央挖掘一條溝渠，幫助陷谷上方的積水排除，但在 2010 年中因淤泥及禾本科植物天填塞了整個水道，2010 年又再度把這條水道清出，參閱圖 4-2b。F 和 H 區施工前後的對照圖，參閱圖 4-2。



圖 4-2 陷谷全區翻土前後的風貌對照 (a：施工前，b：施工後)

B、C、D 區 (圖 4-3)，原本是充斥著針葉燈心草等伴生植物，經過鏟除其中植物後，可以明顯看到地下水不斷湧流而出造成地面泥濘不堪的現象。



圖 4-3 翻土前後 B、C、D 區的風貌對照 (a：改變前，b：施工後)

攔沙壩前面一大片草原，地勢明顯偏乾，過去曾有許多的瀕危植物出現在這塊區域。因而除草翻土，新增觀察區 L 區和 M 區 (前後排列，靠攔沙壩缺口)與 K 區 (J 池旁邊)，希望能讓那些消失的植物能夠回來。

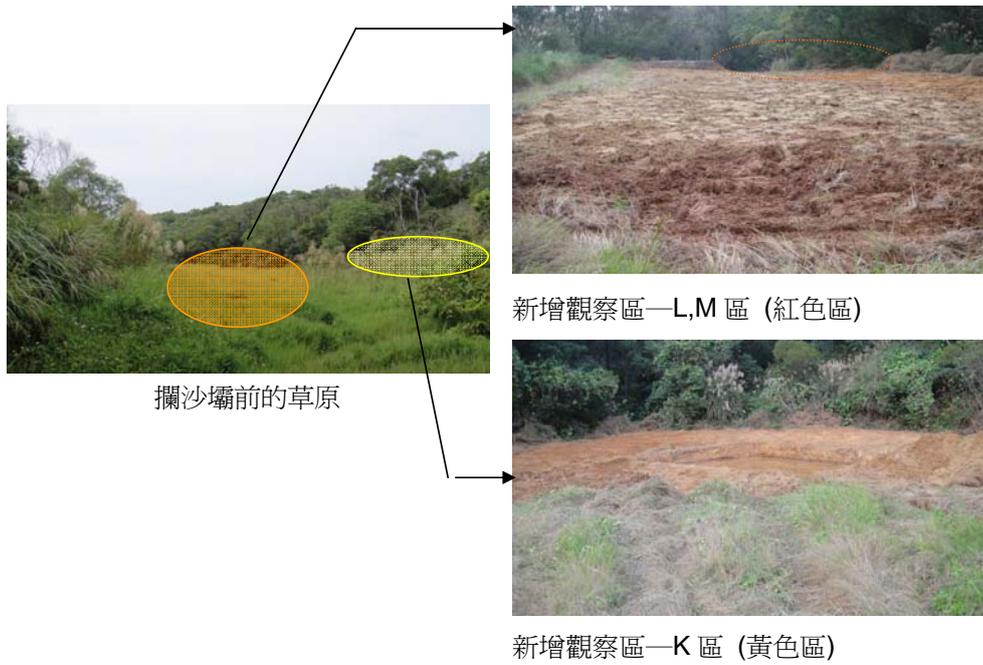


圖 4-4 攔沙壩前新增的 3 個區域

停車場下方的一塊乾旱沙地 (圖 4-5)，因為過去曾混生著許多稀有的植物，如小毛氈苔、寬葉毛氈苔、長葉茅膏菜、點頭飄拂草及蔥草等。故利用去年底翻土時，將過去較小的觀察面積，藉機擴大。



圖 4-5 Z 區整理前後的比較

茲將 2010 年各樣區在翻土過後的改變情況，摘錄於下。

1. F 區 (過去稱為丙區)：樣區普遍分佈，樣區外周圍發現不少數量的植株，明顯長葉茅膏菜有向外擴張的跡象。不過本區因放入石板作為觀察用途，會影響該區長葉茅膏菜的覆蓋率和數量，2010 年整地時把它移至樣區外。2010 年 12 月 11 日整地時發現，本樣區長葉茅膏菜靠 E 池多已枯萎，漸漸往 I 池移動時，仍有不少植株存在，還帶花苞，顯示長葉茅膏菜有早發芽早枯萎、晚發芽晚早枯萎的現象。
2. H 區 (過去稱為丁區)：長葉茅膏菜在本區較集中在石板步道附近，數量遠不如 F 區。該區是水莎草的大本營，長葉茅膏菜在本區受到水莎草的擠壓很明顯。
3. F 區和 H 區水道對面禾本科植物充斥，但今年也發現 5-6 棵長葉茅膏菜，長度超過 50 公分，和禾本科植物的高度相齊，比 F、H 區的長葉茅膏菜都要高 (約 30 公分上下)，可見得長葉茅膏菜與禾本科植物的競爭上仍保有某種程度的優勢。由於該區禾本科植物充斥，若不是長葉茅膏菜開的小白花，很難發現其蹤跡。
4. 攔沙壩前新增樣區 L, M 區與相鄰未除草的交界處，發現十幾棵的長葉茅膏菜，參閱圖 4-6，研判應該是 F, H 區的種子因施工被水沖至該區萌芽，不過翻土也產生相當的效果。同樣的情形，也出現在其他區域，翻土已使長葉茅膏菜的分佈更廣。



圖 4-6 L, M 區出現的長葉茅膏菜

5. 2010 年 12 月 10 在 L, M 區旁邊的木棧道區 (現在編號 N 區，參閱圖 4-7)，下挖到 1.5 公尺時明顯有水滲出，速度蠻快，而且洞底部的四周的土塊不斷崩落，上下土壤質地明顯不同，可見該區地下水的位置，參閱圖 4-8，4-9。1.5 公尺以上的土，應該是過去從

上游處沖刷下來的土，當天已將表土、1 公尺處的土壤及 1.5 公尺的土壤各取樣品，等候送實驗室化驗分析。2010 年 12 月 10~11 日的整地翻土過程中，將過去所興建的木棧道從沙土中清出（參閱圖 4-7），由於木棧道緊臨貫穿全區的水道，所以未來參觀步道的安排，將依循木棧道路線。



圖 4-7 新增的 N 樣區 (木棧道右邊的區域)



圖 4-8 N 區 1.5m 深洞底基部土壤崩落的情形



圖 4-9 N 區 1.5m 深的區域開始滲水

4.3 停車場下沙地食蟲植物的變化

由於 2010 年的春天雨水充足 (參閱圖 4-10)，Z 區長出了 100 棵茅膏菜屬的植物 (參閱圖 4-11~4-13)，圖中插有蘭花牌的就是一棵棵毛氈苔屬的植物，連久未謀面的寬葉毛氈苔，2010 年也發現 7 棵，令人振奮。然而該區最大的問題是缺水，7~8 月炎熱的太陽一照射 (參閱圖 4-14)，地表變得高溫乾旱，9 月份就陸續失去蹤影。不過感到欣慰的是，由這些植物的萌芽證實該區土壤內種子豐富，只要水源問題解決，透過翻土動作，將來仍有機會再見其蹤影。

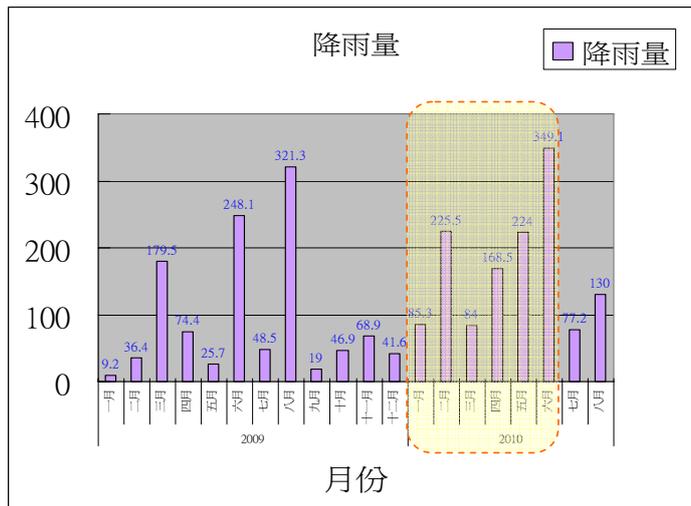


圖 4-10 2010 年 1~6 月的降雨量



圖 4-11 Z 區今年長出許多茅膏菜屬的植物



圖 4-12 Z 區今年長出的寬葉毛氈苔



圖 4-13 Z 區今年長出的長葉茅膏菜

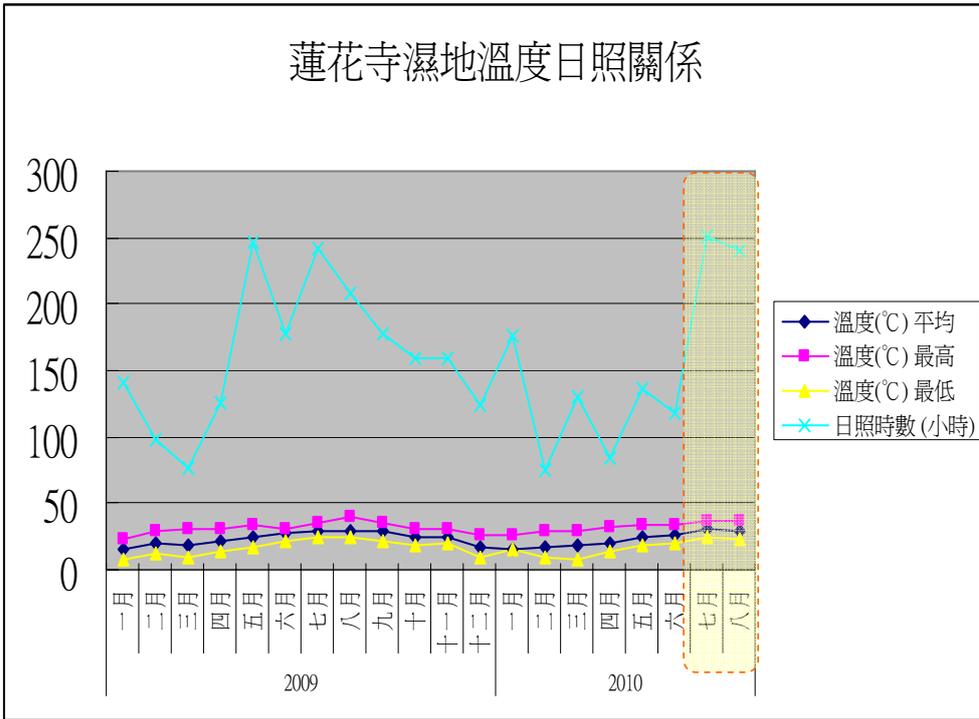


圖 4-14 2010 年 7~8 月天氣的變化

4.3 A 區的小毛氈苔與環境因子的相關性分析

A 區是小毛氈苔的大本營，在蓮花寺溼地是目前唯一而數量最多的小毛氈苔棲地，過度集中是小毛氈苔在本溼地潛在的危機。為了能成功地在其他區域栽培出另一個小毛氈苔的棲地，以及將來能應用到復育同性質的寬葉毛氈苔上，因此在 2010 年特地針對 A 區，做小毛氈苔與環境因子相關性的分析，藉此分析來了解小毛氈苔最佳的環境條件。

調查的方法與結果

1. 以東南方的 3 號樁為原點，各向西向北每 1 公尺拉一條線，切割成許多小樣區；向西的編號為 1,2,3,4，向北的編號為 Aa,Ab,Ac,Ad,Ae，每一小樣區的編號分別為 Aa-1, Aa-2.....。各小樣區編號原則，參閱圖 4-15。

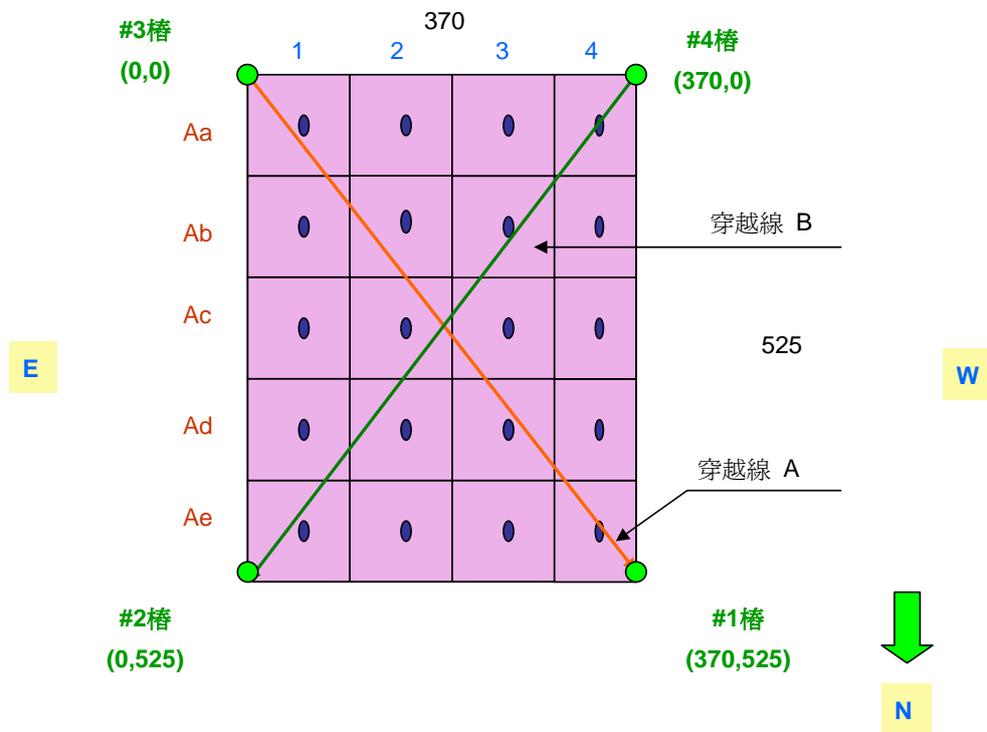


圖 4-15 A 區小樣區的劃分規則

2. 由於第 4 欄區塊寬不足 1 公尺，再加上這些邊陲區域無研究對象，故本次不予考慮。

3. 小毛氈苔多半直徑在 2 公分以下，某些小樣區數量特別多，1m*1m 的區塊似乎太大，故每一小樣區再大概分成四小塊〔無形區分，並無拉線〕，分別稱為左下、左上、右下和右上，參閱圖 4-16。

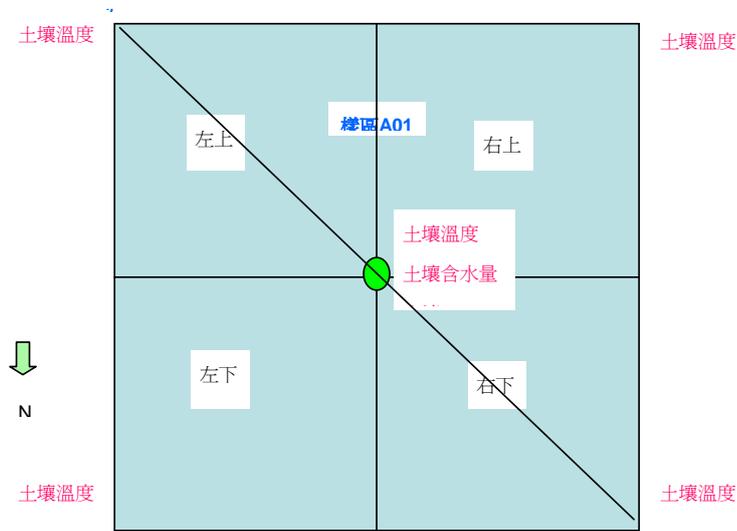


圖 4-16 A 區每一小樣區的再劃分

4. 由於小毛氈苔喜歡密集在草叢堆內，在數算數目時困難度頗高。若考慮用手拔除會連帶小毛氈苔移走，或是草只剪太短怕會改變地表溫度，這兩種動作是否會惡化或是改善小區小毛氈苔的棲地需做審慎評估。因此某些草特別密的小樣區，如圖 4-17 所示的 Ac2，我們只能稍許剪短禾草、概估數算小毛氈苔的數量，所以該小樣區實際數目應會超過數算出來的結果。



圖 4-17 雜草特別密集的 Ac2 小樣區

5. 由於小毛氈苔屬於淺根性植物，所以地表溫度由溫度計插入土壤 1~2 公分取得；另外為確認地表其他植物對溫度影響，故同一點將溫度計金屬部份全部深入土壤內量測，約 10 公分。但許多點因地表下方有石頭，因而在旁邊取點替代。
6. 一個小樣區的土壤溫度至少取左上、中間和右下 3 點，可增加右上和左下 2 點，每點各取地表及土壤內 10 公分兩個數據。土壤濕度及 pH 只在每一小樣區的中央點量測。
7. 目前蔥草只出現在 A 區，故一併列入，和小毛氈苔都先現場數數，再以平均面積轉換成覆蓋率，單位為%。
8. 本區禾本科馬唐數量很多，不容易一棵一棵的數，故直接目視所得的覆蓋率來表示，單位為%。
9. 本次調查使用的儀器，請參閱表 4-2。
10. 本次小毛氈苔對各環境因子的調查，挑選的環境因子要包括地表溫度、地下 10cm 溫度、土壤濕度、土壤 pH、蔥草及馬唐的覆蓋率、D50 中值粒徑等七個因子，調查的最後結果，參閱表 4-4 和表 3-4。從表 4-4 可以看出，小毛氈苔明顯集中在小樣區 Ab1, Ab2, Ac1, Ac2, Ad1, Ad2 內，而另一重點植物蔥草，86%集中在 Ac1 小區內。
11. 為了解讀表 4-4 的調查結果，必須透過一連串統計學的手法來分析解讀。

表 4-3 A 區小毛氈苔調查所使用儀器

空氣溫溼度

EVERY DAY

E-510



土壤溫度

EVERY DAY

E-3630



土壤溼度及 pH

Takemura

Soil tester



表 4-4 小毛氈苔對各環境因子的調查結果

#	小樣區	溫度		土壤濕度	土壤 pH	小毛氈苔		蔥草		馬唐 覆蓋率 %
		地表溫度	地下 10cm 溫度			數量	覆蓋率 %	數量	覆蓋率 %	
1	Aa1	32.0	30.0	1.0	6.2	11	0.35			35
2	Aa2	32.9	30.5	3.0	6.0	0	0.00	0	0.00	45
3	Aa3	34.0	31.2	2.0	6.0	0	0.00	2	0.04	30
4	Ab1	32.7	30.9	1.0	6.6	205	6.44	0	0.00	45
5	Ab2	33.5	30.3	2.0	4.9	537	16.86	0	0.00	60
6	Ab3	36.0	32.3	10.0	6.1	0	0.00	0	0.00	45
7	Ac1	31.7	29.2	10.0	6.2	439	13.78	0	0.00	75
8	Ac2	32.4	30.4	10.0	6.0	265	8.32	2	0.04	80
9	Ac3	31.9	30.5	10.0	6.0	3	0.09	25	5.00	75
10	Ad1	29.3	28.4	10.0	6.2	108	3.39	0	0.00	95
11	Ad2	32.7	30.0	10.0	6.2	74	2.32	0	0.00	90
12	Ad3	31.4	29.5	10.0	6.2	0	0.00	0	0.00	85
13	Ae1	28.9	27.9	10.0	6.3	0	0.00	0	0.00	95
14	Ae2	29.7	28.5	10.0	5.8	0	0.00	0	0.00	90
15	Ae3	31.2	28.9	10.0	5.2	0	0.00	0	0.00	96
								0	0.00	

敘述統計學的定義

算數平均數 (Arithmetic Mean, μ) 為最常用來了解整個取樣母體的集中趨勢的統計方法，計算公式如下式 (4.1)，其中 x_1, x_2, \dots, x_N 代表母體資料：

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N} \dots \dots \dots (4.1)$$

標準差 (Standard Deviation, σ) 為全部樣本數值與母體算術平均值 μ 差的平均數值，可以用來表現一組樣本數據與算數平均數的離散程度，計算公式如下式 (4.2)，其中 x_1, x_2, \dots, x_N 代表母體資料：

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu_x)^2}{N}} \dots \dots \dots (4.2)$$

變異係數 (Coefficient of Variation, CV) 為上述標準差除以算數平均值絕對值的百分率，也可以用來表現樣本標準差相對算數平均數的大小狀況，由於變異係數與樣本單位無關，也可以用來比較單位不同的樣本數據相變異情況，計算公式如下式 (4.3)，其中 x_1, x_2, \dots, x_N 代表母體資料：

$$c.V = \frac{\sigma}{\mu} \times 100\% \dots \dots \dots (4.3)$$

相關係數之定義及檢定方法

相關係數 (Coefficient of Correlation, ρ) 在統計學上可應用來估量樣本數據的相互關係，亦即用來評估兩個變數間關係的強度，此一係數又被稱為皮爾森相關係數 (Pearson's product-moment, r) 來判斷兩個變數間關係的強度， r 通常是介於 -1 至 1 之間無單位的數值，

計算公式如下式 (4.4)，其中 μ_x 為 x_1, x_2, \dots, x_N 的算數平均值，而 μ_y 為 y_1, y_2, \dots, y_N 代表母體資料：

$$r = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu_x)(y_i - \mu_y)}{\sqrt{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu_x)^2 \sum_{i=1}^N (y_i - \mu_y)^2}} \quad \dots\dots\dots (4.4)$$

其中 μ_x, μ_y 皆為 x_i, y_i 樣本的算數平均數；

當 $r=1$ ，表示完全正相關

當 $r=-1$ ，表示完全負相關

當 $0.7 \leq |r| \leq 1$ ，表示高相關

當 $0.3 \leq |r| \leq 0.7$ ，表示中度相關

當 $0 \leq |r| \leq 0.3$ ，表示低度相關

當 $r=0$ ，表示零相關

雖然上述公式可計算並可了解樣本之間的相關性，但仍需要經過假設檢定的方式來驗證兩者之間存在顯著的相關性。在樣本數 n 及顯著水準 (significance level) 為 α 的情況下若符合

4.5 關係式時，代表樣本間存在顯著相關的假設成立，反之則表示無顯著相關：

$$|t| = \frac{|r|}{\sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}} > t_{(\alpha/2, n-2)} \quad \dots\dots\dots(4.5)$$

小毛氈苔與環境因子相關性的分析

將數據套入上述公式中所計算出來的結果及中間過程所得到的統計量，都列在表 4-5 當中。而表 4-6 是運算出來的結果，用直條圖呈現出各環境因子對小毛氈苔的相關性，參閱圖 4-18。而依照假設 $\alpha = 0.05$ ， $n-2=13$ ($n-2$ 叫作自由度) 去查表得到的左尾的 t 檢臨界值為 2.13，而其顯著檢定結果則呈現在表 4-7。從表中可以看到在所有的環境因子當中，只有 pH 出現較為顯著的關係，而其他因子都不顯著。

表 4-5 A 區小毛氈苔環境調查的統計量

	小毛氈苔覆蓋率 %	地表溫度 °C	地下 10 cm 溫度	pH	土壤濕度	蔥草覆蓋率	馬唐覆蓋率	D50 中值粒徑
算數平均數, μ	3.4	32	29.9	6	7.3	0.3	69.4	0.2607
標準差, σ	5.32	1.78	1.14	0.41	3.89	1.25	22.94	0.05
變異數	524.7	47.49	19.5	2.6	226.95	23.3052	7895.6	0.0396
變異係數, c.v	599.66%	5.56	3.81	6.88	53.53	368.05	33.06	19.71
最小值	0	28.9	27.9	4.9	1	0	35	0.19531
最大值	16.86%	36	32.3	6.3	10	5	96	0.34735

表 4-6 小毛氈苔與各環境因子之相關性

小毛氈苔覆蓋率	r	小毛氈苔覆蓋率	r
地表溫度	0.14439	馬唐覆蓋率	-0.01474
地下 10 cm 溫度	0.03564	D50 中值粒徑	0.08013
pH	-0.31523		
土壤濕度	-0.17749	馬唐覆蓋率	r
蔥草	0.24841	地表溫度	-0.7180

表 4-7 小毛氈苔與各環境因子顯著檢定表

($\alpha=0.05$, $n=15$)

	t 實測值	t 臨界值	比較關係	檢定結果
小毛氈苔 vs. 地表溫度	0.52423	2.13	t 實測值 < t 臨界值	無顯著關係
小毛氈苔 vs. 地下 10 cm 溫度	0.12857		t 實測值 < t 臨界值	無顯著關係
小毛氈苔 vs. pH	1.19765		t 實測值 < t 臨界值	無顯著關係
小毛氈苔 vs. 土壤濕度	0.65028		t 實測值 < t 臨界值	無顯著關係
小毛氈苔 vs. 蔥草	0.92465		t 實測值 < t 臨界值	無顯著關係
小毛氈苔 vs. 馬唐覆蓋率	0.05360		t 實測值 < t 臨界值	無顯著關係
小毛氈苔 vs. 土壤 D50 中值粒徑	0.28983		t 實測值 < t 臨界值	無顯著關係
馬唐覆蓋率 vs. 地表溫度	3.71857		t 實測值 > t 臨界值	有顯著關係

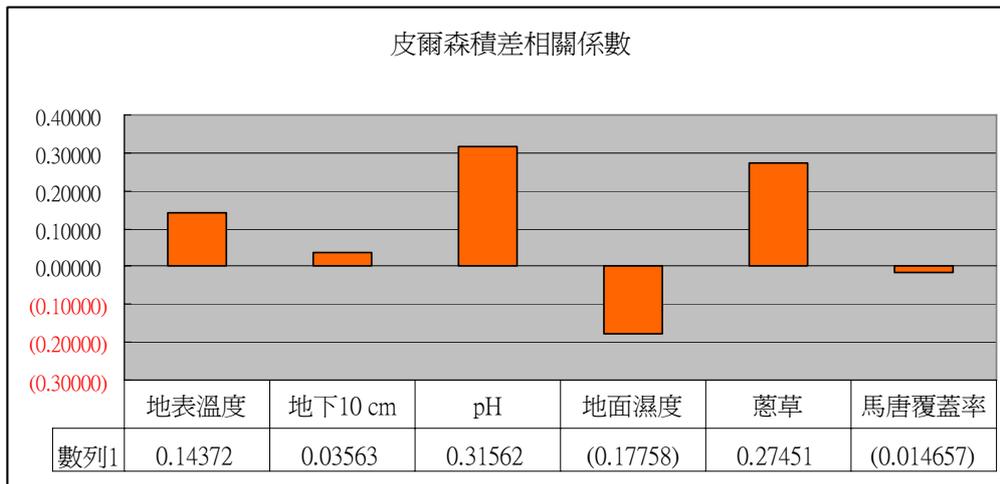


圖 4-18 小毛氈苔與環境因子相關性的分析圖

結論

- (1). 從表 4-7 得知，小毛氈苔的覆蓋率對個別的環境因子之間並無顯著關係，但無法看出兩三個因子合在一起對小毛氈苔的加成效應。
- (2). 土壤的酸鹼度越低，對小毛氈苔的生長有利，從 $\text{pH}<7$ ，甚至低到 4.9，都可接受。但是酸鹼度小於 7 以下，對小毛氈苔的數量並無明顯的關係。
- (3). 小毛氈苔生長環境，同樣對蔥草也有利。
- (4). 土壤溼度不是絕對條件，反而不如偏酸的土質及較低的地表溫度來得重要。土壤濕度越低，較不利於小毛氈苔的生存。
- (5). 馬唐的覆蓋率對小毛氈苔的覆蓋率沒有直接影響，但對地表溫度影響較明顯，它可以降低地表溫度，也有間接影響。夏天日照強烈時有保護小毛氈苔的功能，不宜剪除過多，但是入秋到盛夏來臨前這功能就不明顯，反而要予以移除，讓小毛氈苔可以利用這段時間擴展領域，開花結果。
- (6). 第 3 欄區的小毛氈苔的覆蓋率很低，應該和地表溫度高及土壤濕度都低有密切關係。曾經移幾棵苗株及撒過種，但都沒成效。反而是小樣區 Ae-1 和 Ae-2，地表溫度低及土壤濕度高，幾次移株及撒種，最近都出現成效，不過其他草本植物強勢搶奪其生長空間，倒是要加強控制。

4.4 食蟲植物的域外保育狀況

棲地重要植物的保育，主要是以植物的種子作有性繁殖，而目前種子來源最充裕的就是小毛氈苔和長葉茅膏菜。復育的方式依撒種地點而分為「直接在棲地撒種」，和「在棲地以外的區域撒種育苗再移回棲地」兩種方法。

今年(2010年)曾針對小毛氈苔和長葉茅膏菜撒種，但效果不彰，主要現地有許多像是天氣因素的干擾、鄰近強勢植物的干擾和雨水的沖刷等等，到最後很難界定成果。之後採用第二種方法，先在棲地以外的區域撒種育苗再移回棲地。由於五月初小毛氈苔結果種累累，種子量源十分充足，所以就先選定小毛氈苔進行實驗。域外撒種育苗使用的介質有兩類，一種是在無菌室執行的組織栽培，另外一種則是在一般的環境下、使用不同介質的園藝栽培，到目前執行成果分別敘述如下。

組織培養

由於需要在無菌的環境進行，故委託嘉義大學廖宇賡老師代為執行。執行進度為 6/8 撒種，6/30 發芽(圖 4-19, 20)，8/31(圖 4-21)，10/9 移入現場栽種(圖 4-22)，共計 35 盤，每個培養皿內有 14 棵。10/19 移至陷谷草澤區，挑選 EF 區、E 區、D 區、C 區和 A 區等 5 個樣區，其中 EF 區及 E 區靠近水道而且陽光充足，因此被列入主要觀察區，移植數量最多。移株之前，必須把植株根部的洋菜粉清洗乾淨，才可放入土中。

從 10/9 移株到現場到 12/5 的觀察照片，參閱圖 4-23~4-26。11/15 觀察 EF 區的狀況時，發現植株普遍已長出花莖且有花苞，而且植株群普遍大小已超過 50 元硬幣，直徑應有 3 公分以上。後續要繼續觀察到 2011 年，甚至更久，觀察是否能在同一棲地內長出第二代第三代，或是其長出來的種子能萌發，才可確定其完整的生命週期。



圖 4-19 小毛氈苔發芽 6/30

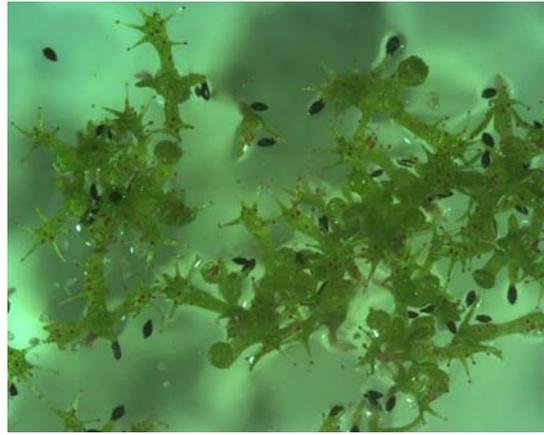


圖 4-20 小毛氈苔發芽 7/18

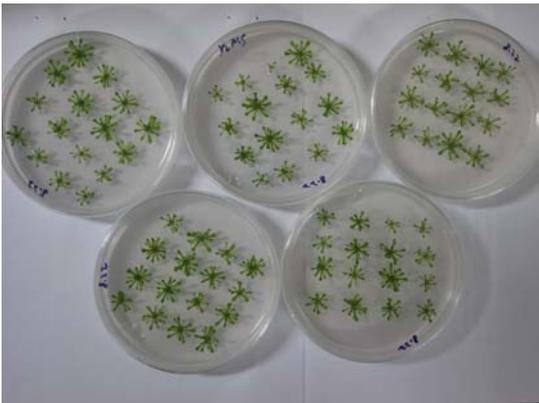


圖 4-21 組織培養的小毛氈苔幼苗 08/30



圖 4-22 等待移入 EF 區的小毛氈苔 10/09



圖 4-23 志工將小毛氈苔置入 EF 區內 10/09



圖 4-24 EF 區的小毛氈苔變紅長腺毛 10/19



圖 4-25 花苞已出的小毛氈苔 11/15



圖 4-26 EF 區的小毛氈苔 12/05

園藝栽培

將小毛氈苔種子分別栽植於三種不同介質中（剪碎水苔、無肥泥炭土、溼地沙土），於自家培養並計算其種子之發芽率及生長情形，其所得之數據如表 4-8 所示，其植株發芽與發育情形如圖 4-27，圖 4-28。由這些圖表可以看出，使用無肥泥炭土的發芽速率最快、數量也最多，而溼地的土壤發芽率高但速率上比較慢。2010 年 11/15 將部份植株移入 EF 區，目前狀況良好，繼續觀察（圖 4-29）。設置兩個小樣區，分別是 EF 小毛_1009 和 EF 小毛_1115。前者栽種的是 10/9 組織培養的苗株，後者則是 11/15 園藝栽培的苗株（圖 4-30）。

表 4-8 三種不同介質 6-8 月培養成果的比較

介質	發芽棵數 至 7/31	發芽棵數 至 8/31	3 吋盆數	最快發芽天數 至 8/31	平均每盆發芽數 至 8/31
剪碎水苔	21	130	5	80	26
無肥泥炭土	662	902	19	70	47
濕地沙土	300	510	11	80	46

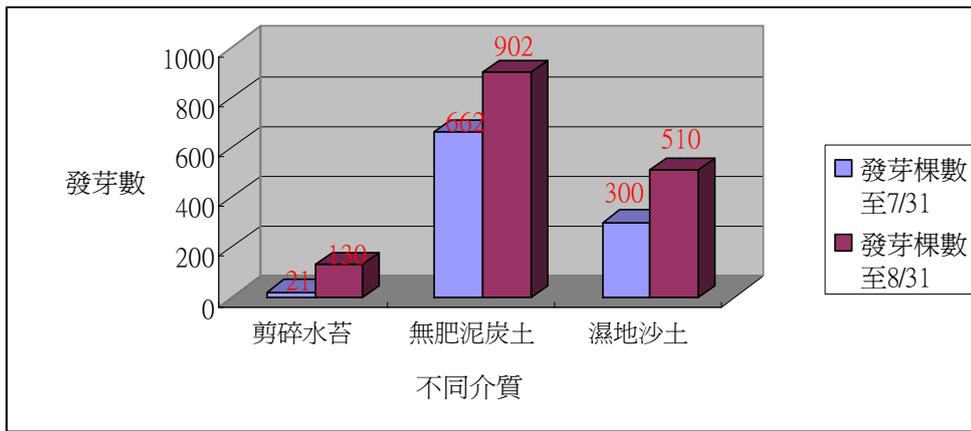


圖 4-27 不同介質培養小毛氈苔的比較

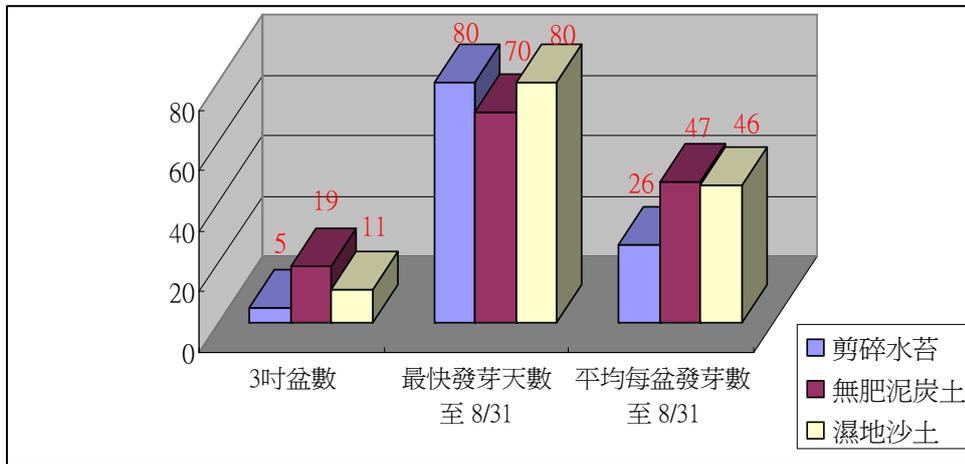


圖 4-28 三種不同介質發芽速率比較



圖 4-29 移入 EF 樣區的園藝栽培苗株 11/15



圖 4-30 EF 區兩個不同培養方法的小樣區

第五章 環境教育

5.1 今年參訪隊伍和溼地體驗課程的設計

今年雖然沒有推出到各小學推廣教育的課程，但是卻有五個單位團體來溼地上課，茲將這些團體列在圖 5-1 當中。綜合這五次活動的經驗中，可以對未來規劃溼地體驗課程理出一個頭緒來。

活動一開始先在榕樹下的樹蔭區，對所有參訪學員說明蓮花寺溼地的環境介紹、歷史變遷及溼地的代表性植物。因此今年製作了一份展示教材，和一套無線擴大器，不過效果不彰，有待改進。

接著分組進入溼地作現場解說，每組人不宜超過 15 人，且應避免集中在一個區域內。若是安排工作假期，可先現場巡禮完再工作或是反過來都可以。因有長期安排工作假期的計畫，將在明年 2011 年設置工具箱，把可能用到的工具置放其中。

最後回到榕樹下的樹蔭區，可以安排心得分享與建議；若是學童，還可以安排有獎徵答的活動或是遊戲，所以設計學習單及設計相關的遊戲會是有必要。活動結束並製作花絮，將整個活動記錄下來。

2011 年我們針對今年的活動心得製作一套教學方案，並將在安排的 2 至 3 次的溼地體驗課程中運用。同時將在 2011 年第一季安排解說志工的訓練課程，以應付溼地體驗課程需求量可能日益增加的趨勢。同時在適當時機安排工作假期，讓一群願意參與短期保育工作的民眾或是學校團體參與。



荒野保護協會桃園分會推廣講師 6/19



士林社大學生 6/27



荒野溼地保育志工八期學員 8/15



荒野保護協會台北推廣講師 09/25



新竹竹蜻蜓工作假期 12/05

圖 5-1 2010 年到溼地上課的團體

今年也有一些學術研究單位或是學者專家 (參閱圖 5-2)來參觀，參觀的同時他們也都不吝提供一些他們的想法與建議，對我們在經營蓮花寺溼地有很大的幫助，這些團體都可建入專家諮詢群的名單內，成為可用的資源。



中華大學方偉達、白蓮老師，荒野保護協會理事
陳德鴻來訪 2/23



前台北科博館老師鄭元春來訪 3/20



嘉義大學廖宇賡老師帶學生來參訪 3/27



IC 之音 NPO 共和國張靜宜來探訪 06/10



中研院中村剛博士等四人參訪 07/31



台元科技編輯群探訪 10/01

圖 5-2 2010 年到溼地參觀的團體

5.2 示範區的概念

今年來溼地上課的五個單位團體有一個共同特色，就是人多。尤其是親子活動，其中孩子一多或是參加的孩童年齡較低，導覽人員就很難掌控現場的秩序對溼地，三十幾人到五十幾人一但進入溼地對溼地的衝擊頗大，特別是食蟲植物都很小，一個不留神就會踏到，很難靠導覽員去防止。

因此，如果有一個教學示範區，這個示範區與主要棲地有一段距離，配置高於地面類似木柵道的參觀步道，使參觀者不容易踐踏到要觀察的植物，圖 5-3 是日本愛知縣的一個食蟲植物的教學示範區，可供我們參考。這個示範區以教學為主，栽種蓮花寺溼地的重點植物，參觀者不必進入主要棲地，就可以認識全貌。

同時教學示範區可以當作主要棲地的備用復育區，將一些瀕危植物，如寬葉毛氈苔、長距挖耳草及點頭飄拂草種在這塊區域內，因為面積不大，便於管理照顧。等這些植物的族群穩定，就有充足的種子庫，必要時可以移株回主棲地內。

教學示範區的概念其實在別的地方就已實施，所以 2011 年我們將導入這個想法，評估可能的地點，並直陸續植入預定植物群。



圖 5-3 日本愛知縣的一個食蟲植物的教學示範區

第六章 結論與建議

6.1 擬定三年長期的工作計畫

過去的工作較無系統地在進行，為了解決這個現象，乃擬定了一個三年長期工作計畫，除了延續過去常態性的工作，並設定階段性的工作，按部就班，成為以後每年安排工作的依循。這個計畫分成陷谷草澤區、停車場下沙地區、域外保育，以及環境教育等四大主軸，參閱圖 6-1。

計畫的方向大致是，保育計畫的第一年，仍然延續 2010 年對棲地環境的調查，充分瞭解棲地的特質。第二年，在完全掌握棲地的情況下，建立充沛的種子庫。第三年，拓展重點植物的覆蓋率，並執行域外復育的計畫，增加重點植物的棲地。環境教育的部份，將透過溼地的課程及到學校的推廣等方式去進行，同時將製作介紹蓮花寺溼地的影片，讓更多的人認識這塊珍貴的棲地，提高環境教育的效果。

陷谷草澤區主要是以維持現有重點植物的穩定成長為發展主軸，而停車場下沙地區主要先解決水源不足的問題，再慢慢地讓原本生存在這塊棲地的重點植物重新回來，成為陷谷草澤區最佳的備用棲地，二者相互輝映，方可讓所有現在甚至曾經生長在蓮花寺溼地的族群生息不斷、充滿生機。

3年長期工作計畫

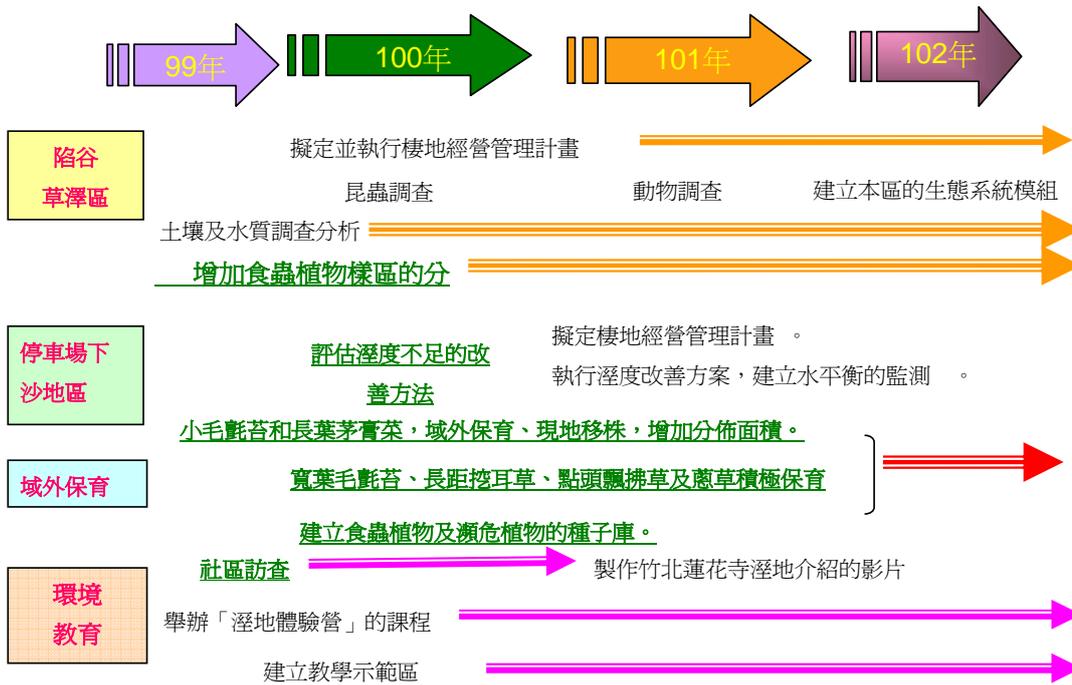


圖 6-1 3 年長期工作計畫

6.2 2010 年的工作成果與 2011 年的目標

- 一、 希望透過過去的經驗，在 2011 年擬定出蓮花寺濕地陷谷草澤區的棲地經營管理計畫，藉此可以提醒後續的管理者，按時去執行一些例行的工作項目。
- 二、 停車場下沙地在 2010 年曾一度出現生機，可惜後續因缺乏而中斷水源。2011 年將找出一套土壤濕度改善最佳的方案，並逐步漸執行。
- 三、 陷谷草澤區不斷有水滲出，但不知確切的數量。計畫在 2011 年，能結合新竹氣象站所提供的降雨量和蒸發量，以及棲地實測的地下水湧出量三項數據，來監測的陷谷溼度保持。
- 四、 2010 年雖然取了 35 筆土壤樣品的資料，除了數量上仍嫌不足，而且侷限在表土。所以計畫在 2011 年當中，充分地掌握全區域的土壤資料，包括了表土及深層土壤。同時每年定期分析土壤的肥力，來追蹤陷谷草澤區的營養積存的狀況。
- 五、 2010 年建立了本溼地的地形測量數位地圖，可將來棲地植被的分佈及土壤質地的狀況，以圖面的方式展示出來。
- 六、 整個陷谷草澤區衝擊食蟲植物最大的是區內的強勢植物，如何去有效地控制，是當應積極去尋求解決的機制。
- 七、 由於小毛氈苔只侷限在 A 區 15 平方公尺的小區域內，2010 年已在其他區域開闢第二第三樣區，目前狀況良好，仍待繼續觀察。2011 年得到的結果若是成功，將用此一模式應用在寬葉毛氈苔、長葉茅膏菜及蔥草等重點植物上。
- 八、 由於寬葉毛氈苔的族群不穩定，2011 年將在域外繼續繁殖寬葉毛氈苔，進而取得充足的種子源。關於長距挖耳草，雖然積極地在過去曾經出現過的地方翻土，2010 年仍未見其蹤跡。2011 年將設置樣區作觀察，透過不斷地除草及翻土的方式，期望能讓其重新出現在此棲地上。
- 九、 雖然 2010 年有十幾個團體來棲地參訪或上課，但缺乏足夠的志工協助，所以要在 2011 年積極地建立一個志工團隊，來應付與日俱增的解說導覽的需求。
- 十、 對民眾解說上因缺乏一套完整的教案與教材，使在帶領學員的過程，顯得單調與枯

刪除: 初

躁。因此能發展出一個關於蓮花寺溼地與食蟲植物的教案，是 2011 年的重要工作之一。

十一、建立一個食蟲植物的示範樣區來作為教學觀摩，以減少過多的人對棲地的衝擊。

十二、物種調查在過去比較多琢磨在植物的部份，2011 年將放在昆蟲與植物的互動部份，逐步建立本溼地生物多樣性的資料庫。

十三、2010 年已完成蓮花寺地區環境變遷的蒐證，但還夠完整。2011 年將延續這部份工作，特別是老一輩的對居民對食蟲植物印象的部份。

第七章 評審委員會的意見與回應

委員意見	處理情況
拆除攔沙壩，減少營養源積存在陷谷草澤區內。	<p>評估的計畫將放入 2011 年的工作項目中，內容包括有：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 拆除攔沙壩是否會被允許，以及對棲地的衝擊評估。 2. 如無法拆除，如何移除積存在棲地的營養源。
志工培訓課程應即早開始	我們會安排在三月進行這項課程。
始終未見到經營團隊的成立	<p>我們會在 2011 年逐步建立這團隊，組織內功能結構如下圖。</p>
食蟲植物在復育上應注意其特性，與其他植物的互動，區域的容納量，和不要只專注食蟲植物兩三種等。	謝謝委員的提醒。