

摘要

社區孜孜不倦營造竹南海口人工生態濕地，規劃一連串生態研習與導覽培訓，培訓當地導覽解說志工，凝聚社區產業動能與創造遊憩觀光價值，並不斷帶領熱情社區同仁深耕社區產業，進一步協助塭內地方產業轉型，保留傳統當地特色文化與維護當地原生的生態物種。協會同仁為自己家園努力構築人工生態濕地，因濕地中的水生植物有淨化水質的功能、調節水位、保育生態、保護海岸線、教育與休閒等功能。人工濕地因位於淡水與鹹水的交界處，涵蓋自然與人造的多樣性濕地型態，吸引來此濕地覓食或生養的生物非常豐富。在冬季會聚集許多南遷的候鳥，夏季是蜻蜓和蝴蝶的快樂天堂，春季可見到返鄉的斯氏紫斑蝶在這裡繁殖，一年四季可見各種不同水生植物的生長。

由環保署及苗栗縣政府環保局歷年的分析結果顯示，中港溪下游污染相當嚴重屬於中度或嚴重污染。竹南人工濕地正好處於中港溪與射流溝交會處，接近出海口的的位置，屬於潮間帶濕地，水質屬於丁類水體。該區河水流速緩慢，上游所挾帶而下的泥沙在此淤積，形成大片泥質灘地。91年獲內政部公共工程委員會補助興建，為縣內首座污水生態處理池，主要家庭生活廢水，在人工濕地自然淨化後排入河川。竹南鎮公所於濕地內建置的生態池為兩個串聯的水生池，生態體系屬河口濕地。

本研究主要透過生態池進、出流水之水質檢測結果，評估該生態池對於污染削減的效能。經由兩個月的池水採樣檢測析後得到水中溫度、氫離子濃度指數、溶氧、氨氮、總磷、化學需氧量、濁度及懸浮性固體物之濃度，除了總磷超出環保署所公告的乙類陸域地面水體水質(0.05 mg/L 以下)之外，其餘各項皆符合環保署所公告的乙類陸域地面水體水質。然而總磷的兩次分析結果顯示，經由水體中水生植物與微生物作用後，可使得第二池總磷濃度下降，未來可選擇栽種喜歡較高濃度磷的生物種類，以提高磷的去除效率。此外，陸域地面水體水質未規範的 COD 項目，生態池水中 COD 介於 40-65 mg/L 之間，九月生態池之 COD 去除率為 16.35%，十月份為 22.64%。本研究僅於生態池進流口及處理後出流口採樣比對，未能於人工濕地各階段均進行採樣分析比對，無法探討個別去除功能，未來後續研究中，應增加各單元之採樣、分析，以建立紀錄。

目 錄

摘要	1
壹、課程表	5
貳、報告內容	12
2-1-1· 鳥類世界與環境調查	12
2-1-2· 移除三星鬥魚與魚類紀錄調查	22
2-1-3· 兩棲爬蟲與環境調查	30
2-1-4· 暑期生態體驗夏令營	39
2-1-5· 蝴蝶世界與環境調查	44
2-1-6· 水生植物與環境調查	48
2-1-7· 8/7 生態研習培訓	56
2-1-8· 8/10 塭內社區體驗營	61
2-1-9· 8/22 生態研習培訓	62
2-2-1· 手冊內容	66
2-2-2· 實施成效	78
參、蝴蝶與食草之種類和數量調查	79
肆、人工濕地水質檢測表	83
伍、活動照片集錦	101
陸、結論	139

中華民國綠野生態保育協會

成果報告書

竹南海口人工濕地 99 年復育計畫 生態研習與現場調查培訓

計畫主持人：修鴻儒

執行人員：黃淑娥、陳彥合、何東輯、林青峰、
林宣佑、陳超仁、蕭菁玫、蔡榮泉

委託機關：苗栗縣竹南鎮公所

執行單位：中華民國綠野生態保育協會

中華民國九十九年十二月二十六日

壹、課程表

竹南海口人工濕地 99 年復育計畫

生態研習與現場調查培訓

課程表

99 年 7 月 18 日 (星期日)		
時間	課程	主講人
09:00—10:50	鳥類世界與環境調查 (室內)	何東輯／行政院農業委員會特有生物研究保育中心研究員
10:50—11:00	休息	
11:00—12:00	鳥類世界與環境調查 (戶外)	何東輯／行政院農業委員會特有生物研究保育中心研究員
12:00—14:00	午餐	
14:00—15:45	移除三星鬥魚與魚類紀錄調查 (室內)	林宣佑／中華民國綠野生態保育協會講師
15:45—16:00	休息	
16:00—17:50	兩棲爬蟲與環境調查 (室內)	林青峰／中華民國綠野生態保育協會講師
17:50—19:00	晚餐	
19:00—20:00	兩棲爬蟲與環境調查 (戶外)	林青峰／中華民國綠野生態保育協會講師

竹南海口人工濕地 99 年復育計畫

生態研習與現場調查培訓

課程表

99 年 8 月 1 日 (星期日)		
時間	課程	主講人
09:00—10:50	蝴蝶世界之愛上蝴蝶與環境調查 (室內)	黃淑娥／中華民國綠野生態保育協會講師
10:50—11:00	休息	
11:00—12:00	蝴蝶世界之愛上蝴蝶與環境調查 (戶外)	黃淑娥／中華民國綠野生態保育協會講師
12:00—14:00	午餐	
14:00—15:50	水生植物之生態景觀水池營造與管理環境調查 (室內)	陳超仁／行政院農業委員會林務局
15:50—16:00	休息	
16:00—17:00	水生植物之生態景觀水池營造與管理環境調查 (戶外)	陳超仁／行政院農業委員會林務局

竹南海口人工濕地 99 年復育計畫

生態研習培訓課程表

課程表

99 年 8 月 7 日 (星期六)		
時間	課程	主講人
09:00—10:20	現場環境解說培訓	黃淑娥／中華民國綠野生態保育協會講師
10:30—12:00	溼地植物與環境地圖製作說明	黃淑娥／中華民國綠野生態保育協會講師
12:00—13:00	午餐	
13:00—15:00	嘉年華活動規劃排程	黃淑娥／中華民國綠野生態保育協會講師
15:00~	賦歸	

竹南海口人工濕地 99 年復育計畫

生態研習培訓課程表

課程表

99 年 8 月 22 日 (星期日)		
時間	課程	主講人
10：30—12：00	濕地推廣現場環境解說	黃淑娥／中華民國綠野生態保育協會講師
12：00—13：30	午餐	
13：30—15：00	嘉年華會行前預演	黃淑娥／中華民國綠野生態保育協會講師
15：00～	賦歸	

竹南海口人工濕地 99 年復育計畫

暑期生態體驗夏令營

課程表

99 年 7 月 29 日 (星期四)		
時間	課程	主講人
08:45—09:00	學員報到	
09:00—10:30	塭內海口人工溼地	黃淑娥／中華民國綠野生態保育協會講師
10:30—12:00	親子之森蝴蝶館與蝴蝶生態認識	黃淑娥／中華民國綠野生態保育協會講師
12:00—12:15	回活動中心	
12:15—13:30	午餐	
13:30—14:30	尋找森林的種子	陳明妙／苗栗縣竹南鎮塭內社區發展協會

竹南海口人工濕地 99 年復育計畫

中小學巡迴講座

海口國小一課程表

99 年 9 月 14 日 (星期二)		
時間	課程	主講人
07:40—08:35	蝴蝶生態與實物解說	黃淑娥／中華民國綠野生態保育協會講師

竹南海口人工濕地 99 年復育計畫

中小學巡迴講座

竹興國小一課程表

99 年 9 月 15 日 (星期二)		
時間	課程	主講人
07:50—08:40	蝴蝶生態與實物解說	黃淑娥／中華民國綠野生態保育協會講師

竹南海口人工濕地 99 年復育計畫

10 月 31 日嘉年華會

活動流程

99 年 10 月 31 日 (星期日)	
時間	流程
08:30—09:00	報到
09:00—09:30	開幕式—長官致辭
09:30—11:30	溼地巡禮【闖關活動】
	1. 屬於我們的溼地文化與歷史
	2. 幻色蝶舞，紫斑蝶生態
	3. 溼地生物大觀園
	4. 有趣的植物〈當地特色植物〉
	5. 活動體驗 DIY
11:30—11:50	分享
11:50—12:00	閉幕典禮

鳥類世界與環境調查

※鳥類世界

一個社區環境裡有多種不同的鳥類，當行走的路徑與觀察者不同時，所看到的鳥類也會不相同，因此容易產生各說各話的情形。鳥類生活的空間很廣，要清楚社區內究竟有多少種鳥類，用調查之方式較為適當。調查是一種採取比較嚴格謹慎的方式，將所觀察到的鳥類加以詳細記錄，日積月累集合所觀察到的資料，即是一份詳盡的資訊。當然調查人員本身最好對鳥類要有基本的認識，才不致於觀察判斷錯誤，因而所記錄的訊息也產生錯誤。

一般人對於鳥類印象是飛翔在空中，其實鳥類的種類很多，有的在在空中飛，有的在地上跑，也有喜歡在水面游的。例如有一種鳥類會從早上開始就在空中飛翔，且嘴巴張開開的，牠是在覓食空中的蚊蠅，牠從早上一直覓食到夜晚來臨才會回到牠休息之處休息，這是此種鳥類的習性，並非所有的鳥類皆是如此，如駝鳥就是一種不會飛的鳥，牠停棲在地面上，有些鳥兒會停棲在樹上，有些會停棲在草叢裡，有些會停棲在水面上，各有其不同棲息處。

爾雅云：「二足而羽，謂之禽」。蝙蝠會飛，牠是鳥類嗎？非也。

鳥類身上的叫羽毛，蝙蝠身上不是羽毛，是毛，所以蝙蝠不是鳥類。而駝鳥從外觀看起來像是一種聰明的鳥類，其實並非如此，因為牠的眼睛容量比腦容量大，所以牠是蠻笨的鳥類，一遇到危險狀況牠會把頭埋在地上洞中，便自認為其他的動物就看不到牠。牠為何會如此演化，因為在野外獅子、野狗、狼會想吃牠，因此眼睛能敏銳清楚地看見敵人而趕緊逃命是最重要的，不用用到腦來思考，所以駝鳥的腦便漸漸退化縮小，眼睛則演化成愈來愈大，俗話云：「吃腦補腦」，吃駝鳥的腦未必能補到腦。

全世界野生鳥類約 9,100 種，若包含亞種約有 28,500 種，在台灣的野生鳥類約有 450 種，在社區裡不管有多少種鳥類，皆是社區的珍貴生態資源。談及鳥類的起源與演化，鳥類的鼻祖稱為始祖鳥，為最早的鳥類，身上長有羽毛、會飛，距今約 1 億 4 千 5 百萬年前的侏羅紀時代，於 1861 年在德國所挖掘發現。以往大家在爭論先有雞還是先有蛋，當時皆認為鳥類是由爬蟲類演化而來，而爬蟲類是由蛋孵化出來，因此都認同先有蛋之說法。依據老師上課所提及，現在由英國專家最新研究顯示，蛋有殼，這層殼是由卵巢內的一種原素製造而成，所以應該是先有雞才對，這是最新研究結論。

依據老師上課中所提供圖片中，看到一隻與現代的雞十分相似的

雞，牠叫原始的雞又稱原雞，現在所有的雞都是牠的後代。在古時候我們的祖先看到這種原雞，似乎是非常的可口，於是便將牠捉來飼養當食物，因此原雞就在人類所需不同口味的追尋下，逐漸改良成有肉雞、烏骨雞、放山雞、土雞…等等現代各式各樣的雞。這種原雞現在還有但是數量很少，因為牠快絕種所以是禁止買賣，而牠數量少不是來自人類的濫捕濫捉，是牠的生存環境受到人為破壞所致，從另一角度而言是牠生錯地方，因為牠生活在中國雲南與越南交界處，當美國與北越爭戰時，美軍打輸北越游擊隊，而北越游擊隊是擅長躲在樹林中，美軍使用飛機載運殺草劑從空中大肆噴灑，於是大多數樹木的葉子掉得光溜溜，樹木因此死亡，連草也死光光，原雞沒草可食也沒地方可躲，這就是原雞快要絕種的原因，這些皆是人為破壞影響所致。有些鳥類包括現在所說的原雞是很笨，當牠的棲息地被破壞時，牠不會遷移到他處，會傻傻在牠生存的地方等死，由此更清楚人為破壞自然生態的影響是相當鉅大。

鳥類行為上的複雜化、演化與生物多樣性，以下舉例說明：

◎杜鵑鳥與宿主的共演化為例

杜鵑鳥的體型比葦鶯大很多，杜鵑鳥本身只生不養，相當不負責任，所以牠會去找其他鳥類所生的蛋的顏色與自己生的蛋相類似，再偷偷將蛋生在牠的鳥巢內。而葦鶯所生的蛋其外殼顏色恰巧與杜鵑鳥

的相仿，於是雌杜鵑鳥便將牠的蛋生在葦鶯鳥巢內，若巢內的蛋有三顆，雌杜鵑鳥知道雌葦鶯清楚自己生了幾個蛋，於是便會將葦鶯所生其中一顆蛋踢出巢外，用自己生下的蛋來代替，類似「狸貓換太子」方式，偷換掉葦鶯的孩子，這是杜鵑鳥聰明之處。當杜鵑鳥寶寶孵化後，會將葦鶯幼鳥從巢中踢擠掉只剩牠一隻，因為杜鵑寶寶體型是葦鶯成鳥的四倍大，牠越長越大胃口越來越好越吃越多，且都吃不飽，做為父母的葦鶯便疲於奔命地找尋食物來餵飽杜鵑鳥寶寶。從人類的角度看此種情形，便清楚孩子不是自己的，但站在鳥類立場會認為，牠是我生的蛋孵出來的孩子，牠越長越大，作父母的只好拼命找食物養牠，因為葦鶯父母不知自己的孩子已被偷換掉。

◎杜鵑鳥與葦鶯之間的爭戰

每一種鳥都很怕遇到鷹科這類的猛禽，杜鵑鳥演化自己羽毛的顏色和鷹科相類似，因此牠在偷放蛋時，不是每次都遇得到葦鶯出外覓食的空檔，有時牠會飛入林中讓其他鳥類包括葦鶯在內，誤以為鷹科的猛禽來襲，顧不得孵蛋逃命要緊，而離開巢穴，此時杜鵑鳥趁隙就將自己的蛋偷換放入葦鶯巢穴內。然而其他的鳥類也要生存下去，所以牠們得進步，牠們就將自己巢穴的洞口愈做愈小，讓體型大的鳥類無法進入偷換蛋，但杜鵑鳥更奸詐，牠們會將自己生的蛋愈生愈小，好讓葦鶯分辨不出來。加拿大的科學團隊研究證明，從粒線體的 DNA

得到證實，不同品系的雌杜鵑鳥會女繼母志，對寄主有「專一性」，在牠還是蛋殼內時就清楚孵化後要去踢掉害死別人孵出的幼鳥，因為自己吃都吃不夠，那還能分其他的吃，這是鳥類世界中很特殊的一種現象。

世界上有多少種鳥類？

一、以區域劃分：

1、水域：海水、淡水。

2、陸域。

二、以鳥類季節分布分類：

1、留鳥：如同人一樣，生在台灣就一直生活在台灣，沒有去其他地方，則稱之。

2、冬候鳥：只有在冬天時飛來台灣，到了夏天就離開台灣回到出生地，則稱之。

3、夏候鳥：只有在夏天時飛來台灣，到了冬天就離開台灣回到出生地，則稱之。

4、過境鳥：因為有長距離飛行，中途需要補給體力與休息，補給足夠後便飛離台灣，則稱之。

5、迷鳥：有二種解釋：其一為迷路之鳥，本不應該會出現在台灣的鳥，卻出現在台灣。其二為我們不了解的鳥類，則稱之。

6、籠中逸鳥：購買外來種鳥類飼養在籠子內，不小心被牠逃跑出去，或是養大後不想再飼養牠，又不忍心殺害牠便將牠放生至野外，則稱之。

有一種鳥大家不可以不認識，在我們的仟圓鈔票上就有牠，牠就是「黑長尾雉，又稱帝雉」，尾巴比身體還長，身體顏色為藍黑色，陽光照射時會產生很漂亮的藍色光芒，為台灣特有種鳥類，只台灣才有別國皆沒有，數量很少，生活在海拔 1,500 公尺以上區域，公的需要招蜂引蝶長得比較漂亮，母的因需要照育雛鳥所以長得比較樸素，為鳥類的王族之鳥。一般人常說：「只羨鴛鴦不羨仙」，若有人對你講這句話，不是他對鴛鴦的生態根本不了解，就是有意玩弄，怎麼說呢？因為鴛鴦經研究發現，每年鴛鴦的伴侶都不會是之前那一隻，牠們是年年換伴侶的鳥，不論公的或母的，所以往後要祝福他人時，千萬不要再用到「鴛鴦」這辭彙，那會成了祝福人家年年換伴侶之意，不可不慎。早上聽到類似和尚敲木魚「叩叩叩」聲音的鳥，那是「五色鳥」，身上有五種顏色，其他常見有白頭翁，和另一種生活在東部的烏頭翁，及紅冠水鷄、白腹秧鷄、小啄木鳥等常見鳥類。

灰喉山椒又稱戲班鳥，牠們的叫聲很好聽，築巢都築在樹上，是一種很聰明的鳥，會離地面 10 至 20 多公尺，築巢所用的地衣會從其

他的地方取來，不會取用鳥巢旁樹上的地衣，築巢所使用材料可製成很柔軟的床，使自己的育雛環境安全舒服不受威脅。孵蛋由母鳥負責，因為母鳥身上的顏色會與大自然環境會融合在一起，公鳥無法幫忙孵蛋，因為牠身上的顏色是紅色太醒目，所以牠負責找食物回來給母鳥吃。根據老師所播放影片中灰喉山椒的鳥巢內育有 4 隻雛鳥，且牠們的顏色與母鳥顏色相同，這 4 隻雛鳥皆是母的吗？其實這是保護色的關係，牠們的顏色必需與旁邊的黃色樹葉相同，形成保護作用，其實公灰喉山椒鳥在小時候，在其胸部地方有少部份紅色的毛，並不明顯，等牠長大後，全身才會變成都是紅色的羽毛。

另外有種鳥叫烏秋，平常走過牠們底下，什麼事也沒有，但到了繁殖育雛期時，走過牠們的範圍一定要特別小心，因為牠們在這個時期特別地兇，牠們會以為你的經過是要傷害牠的小孩，為了保護牠們的小孩，牠一定會主動趨離你離開牠的領土範圍，牠體型小歸小，傷害能卻不小，曾經有小學生放學回家不小心經過，就被牠啄到血流如柱。

大部份的生態環境會以鳥類來作判斷的依據，為何不用昆蟲呢？因為昆蟲種類雖然多，但有昆蟲非常小，大約只有 0.2~0.3 公分大，這麼小用人類肉眼是無法看到的，而鳥類大多是十幾公分起跳，所以

才用鳥類作為判斷生態環境的依據。

三、以鳥類型態分類：

1、型態特徵

2、羽色

3、鳴叫聲

4、生態行為

5、生態環境

有的鳥身長約十幾公分，有的張開翅膀可長達 264 公分，一般會以麻雀身長 14 公分作為判斷標準。鳥類中如鳩鳥有分為大斑—金背鳩、中斑—珠頸斑鳩，又稱斑頸鳩、小斑—紅鳩；鷺科有大白鷺、中白鷺、小白鷺、蒼鷺、夜鷺、牛背鷺、黃頭鷺、黑冠麻鷺，其中黑冠麻鷺有一很有趣的行為，就是當牠看到人類接近距離約十幾公尺時，牠會站立不動而面對著你，以為你沒有發現牠，當你距離牠約 5 公尺之內了，牠知道你發現牠了，牠會趕緊飛走開，這是一種很可愛的行為；俗話中「老鷹捉小雞」的鷹有三種，其一為大冠鷲又稱蛇鷲喜吃蛇，其二為鳳頭蒼鷹，腹部有白毛如同包尿布，其三為黑翅鳶，現在分布最北約距貴地十幾公尺處。

老師於課堂上提供奧萬大森林遊樂區為鳥兒所製作的鳥巢影片，

規劃設計鳥巢箱會引來那些鳥類，影片中青背山雀、黃山雀會去利用它作為撫育幼鳥之用，鳥兒們大部份會用昆蟲的幼蟲來餵食幼鳥，根據老師解說，喜食昆蟲的鳥兒，嘴邊長有鋼毛。當然有鳥類也會引來蛇類過來吃鳥蛋或幼鳥，當然鳥類也會有牠們的調配機制，如會將幼鳥離巢日子縮短，讓幼鳥在遭到蛇襲之前離巢，這是自然界的自然調節機制。

鳥兒的世界是如此的多姿多采，自然界自有其一定的定律，看看鳥兒是如此美麗可愛，身為人類的我們，雖手握鳥兒們的生殺大權，卻何妨將之轉換成照顧牠們的力量，和自然界和平共處，相信可為人類生存環境帶來更多驚喜、美麗與收穫。

※鳥類環境調查記錄

第一個調查地點位於靠近海岸的觀鳥台：

學員到達觀鳥台地點，老師首先教導學員們如何操作望遠鏡，學員知道如何使用望遠鏡之後，大家正式進行第一次的觀鳥活動，觀察許久仍無法發現任何鳥類行踪，於是便再轉往第二調查地點觀察。

第二個調查地點位於焚化爐旁的稻田中：

這一次觀察到在稻田裡有大白鷺、中白鷺、小白鷺、鷓鴣、高蹺行、

外八哥、花嘴鴨、白頭翁、麻雀、洋燕等鳥類在此地活動。之前老師曾來探勘幾次，當時尚未曾發現鷗鳥的行踪，鷗鳥似乎是最近剛加入此地環境，這對塭內社區的生態環境而言是項很好的訊息。

台灣擁有豐富多樣性的野生鳥類資源，可從沿海、濕地、平地、低海拔山區至海拔三千多公尺處看到各種不同種類的鳥類，但長期以來，人們在開發自然資源過程中，卻造成鳥類族群的減少甚至滅絕。其中濕地為全世界最重要也是受到最嚴重威脅的環境資源，台灣濕地資源雖豐富，由於國人對濕地功能與價值缺乏瞭解，導致濕地的生物多樣性因人類活動而遭受嚴重破壞，喪失許多生態功能。目前濕地的鳥類保護在專家學者與民間保育團體大力奔走及宣導下，已逐漸受到政府有關單位的重視，如何於經濟開發中兼顧保護濕地環境及鳥類，應是國人現在關心的最大課題。

移除三星鬥魚與魚類紀錄調查

※移除三星鬥魚與魚類

三星鬥魚又稱為三星攀鱸、三星曼龍、三星、青曼龍、絲鰭毛足魚。為亞洲熱帶地區之觀賞魚類，現於台灣南部低海拔溪流與湖沼可見。

分類：鱸目 PERCIFORMES

鬥魚科 Anabantidae

形態特徵：

鰓鰓旁有二條觸鬚，所謂的鰓鰓意指，離開水面後仍可呼吸，所以牠非常的耐命，生存力很強。口小，體側扁，略呈卵圓形。體色變異大，一般為淡青色，體側具 16~18 條不明顯的淺灰色橫紋；背鰭、臀鰭及尾鰭的鰭膜上散佈有淡黃色的圓形斑點。腹鰭延長為絲狀，斷掉後則不易再生；尾鰭呈凹形。其主要特徵是體側具有兩個灰黑斑，與眼睛正好連成一直線，如同「三星」，全長以 7-12 公分較為常見，最大可達 16 公分。

生態習性：

三星鬥魚喜棲息在水生植物較多的平原緩流區域，在低溶氧的環境下，能將氣泡吞入消化腔中進行呼吸，對半淡半鹹略具忍耐力。雜

食性，以小型水棲昆蟲、浮游動物或藻類等為食物。而繁殖期雄魚有築泡巢及照顧子代的行為，因此在河口及市區的地下水道亦可見其蹤跡。

棲地分布：

三星鬥魚棲息在河口及淡水環境，屬次級性淡水魚，分布在台灣南部低海拔的河川、湖沼中，屬台灣外來種，已具野外繁殖族群。

「外來種」係指特定物種，出現於其自然分布疆界及可擴散範圍之外者。「入侵種」則指該外來種已於自然或半自然的生態環境中建立穩定族群，進而立足、擴張，逐漸淘汰原生物種，佔據該環境，並可能進一步危及當地生物多樣性者。「入侵種」約佔「外來種」的5~20%；造成較大衝擊者又約僅佔了「入侵種」的10%左右，這種衝擊可怕在於造成當地有「此痛綿綿無絕期」之嚴重情形。

以下略舉幾個案例：

1、琵琶魚俗稱清道夫，原產於南美洲之巴拿馬、巴西、哥斯大黎加等地，被國引進當觀賞魚之用，牠的特性有：底棲性；有鑽洞習性；耐污濁；對病害的抵抗力及環境適應力很強；雜食性；築巢與護幼行為；繁殖力強；有硬甲，幾乎無天敵；易與原生物種競爭食物與棲地。

外來種常見入侵管道：

- 1、經濟動物：水產養殖、寵物、展示、實驗。
- 2、農業活動：意外挾帶、農作、活體飼料。
- 3、交通：道路、船舶、壓艙水釋放。
- 4、逸出：圈養環境漏洞。
- 5、野放：宗教放生、垂釣放流。
- 6、棄養：褪流行、外觀改變、疾病、無暇照顧。

絕大多數的外來種無法在新環境中生存，僥倖生存者又未必能繁衍，但剛好環境適合且又缺乏生存上的威脅時，外來種有機會成為入侵種，這是引入外來物種時，務必慎重考量的事情。

外來種的潛在衝擊：

- 1、立即危險：傷人、致命。
- 2、傳播疾病：中間宿主、傳染病。
- 3、掠食者：捕食本土生物。
- 4、競爭者：爭奪空間或食物。
- 5、破壞遺傳多樣性：與原生種雜交。

魚類生態調查—6W

- 1、為什麼調查—Why
- 2、什麼方法調查—How
- 3、什麼時間調查—When
- 4、誰進行調查—Who
- 5、在那裡調查—Where
- 6、調查哪些對象—What

調查認知：

- 1、水力之危險性。
- 2、救生須知：救生圈、救生員。
- 3、群體行動。
- 4、多聽，多看，多作，多寫，多想。

調查方法類別：

- 1、直接觀查法：岸邊觀察、浮潛、水肺潛水、水中攝影。
 - ◎認魚與計數能力，水質透明度。
- 2、靜置捕捉法：刺網、釣魚、蝦籠、定置網、袋袋網。
 - ◎漁具選擇性，傷害性，影響因素多。

3、主動捕捉法：拖網、曳網、手拋網。

◎應用地區有限。

4、電魚法：背負式、舉邊式、船載式。

◎魚體傷害性，危險性導電度。

魚類體型記錄：

●體重

●體長

浮潛與水肺潛水：

- 族群調查、行為觀察、微棲地測量
- 面鏡、呼吸管、鉛帶、水肺、調節器、記錄紙
- 中上游區域
- 中大型魚類較合適
- 浮潛—瀨區與流區，水肺潛水—深潭區
- 每一站次約得 2~5 小時
- 三人一組進行
- 以“Z”字型向上進行

刺網：

- 生物學研究、族群調查、輔助調查
- 不同網目（5分、7分等）數張、涉水褲
- 潭區與流區
- 大型魚類
- 靜置一夜
- 二人以上
- 種類與體型選擇性

蝦籠與魚籠：1、餌料誘捕，2、擬棲地捕捉

- 生物學研究、族群調查、輔助調查
- 餌料置法與遮蔽置法
- 埤塘與小型溝渠
- 中小型魚類為主
- 30~50個蝦籠
- 1餌料—3遮蔽
- 二人以上

電魚法

- 生物學研究、族群調查、群聚研究
- 電魚器、電竿、撈網、充電器、涉水褲

- 中上游、淺水區域、流區（背負式）
- 大型潭區、下游、水庫（船載式）
- 流水域魚類
- 30~40 分鐘
- 四人為一組

其他漁法：

- 水中攝影—清澈水域、無水花干擾區，昂貴
- 袋袋網與定置網—下游與河口區
- 釣魚法—輔助用
- 手拋網—範圍小，需熟練技巧
 - 底質需平坦無雜物，潭區為主
 - 6~10 個拋點
 - 可用於潭區與電魚法配合，或配合蝦籠用於埤塘
- 船載電法—河口區與感潮帶

記錄表格：

- 流域特性—地理位置，土地利用類型……
- 採樣記錄—調查者，時間，方法……
- 採樣狀況—現場狀況、氣候……

- 樣區特性—棲地類別，棲地品質、水文水質……
- 生物量測資料—種類，體長
- 生物健康狀態—畸型與病體

※魚類記錄調查

老師與學員們一齊至塭內濕地進行濕地之魚類調查，所使用的工具為蝦籠，首先老師親自教導學員如何使用蝦籠及放置餌料。蝦籠上有綁繩子之處，量好繩子的長度綁好後，蝦籠中要放置石頭才能讓重量很輕的蝦籠沈入水中，其放置方式最好是前後平行地放入水中，而籠中的餌料最好放置魚類內臟，因魚內臟有相當重的腥味，可引來水中的生物進入食用，生物一旦進入籠內後就出不來，如此便可捕捉到池中的生物。

蝦籠放置的時間最好是在傍晚，一直放到隔天一大早就可前去收網，且因當地有泰勞會在下午時間前去池中捕魚，所以傍晚時段是十分適合當地放置捕具的最佳時間。據後來收網後的成果，有捕捉到沼蝦 6 隻、小吳郭魚 3 隻等，因當時的餌料沒有準備魚內臟，只好先放入白米飯來作試驗，想不到效果還不錯，不過最好還是用魚類的內臟效果比較好，因為魚類的內臟其腥味重，能吸引其他的魚類或生物過來，因此建議餌料以魚類的內臟為最佳。

兩棲爬蟲與環境調查

※兩棲世界

台灣具有島嶼生物相，鄰近亞洲大陸，加上島內地形複雜，多樣化的森林棲息地孕育種類繁多的野生動物。隨濫捕、濫獵及生育地環境遭受破壞等影響，台灣的野生兩棲爬蟲動物種類及族群數量名列稀有種及瀕臨絕種者與日俱增。

何謂兩棲爬蟲類？

兩棲類：有著濕潤裸露的皮膚、幼體在水中用鰓呼吸，成體在陸地用肺、口腔內膜及皮膚呼吸的兩棲生活，正因如此才會有「兩棲類」的稱呼。從個體發育而言，生活在水中的個體，經過變態發育為成體後，則能上陸地生活；而自整體結構的角度來看，既保存著水棲祖先的許多型態，同時又擁有多項陸棲脊椎動物的特徵。但是由於皮膚裸露，缺乏完整的角質化，防止水分的散失，使得兩棲類雖可以離開水中生活，可是又不能離水太遠。

兩棲類分為：

無尾目：青蛙，

樹蛙科：10 種

赤蛙科：14 種

蟾蜍科：2 種

樹蟾科：1 種，身上有毒，用手抓完後要洗手

狹口蛙科：5 種，體型小，聲音大，以吃螞蟻之類為食物

有尾目：山椒魚，

山椒魚科：5 種

◎一年四季都可聽到蛙鳴，當蛙叫時大部份是在求偶。

◎母蛙通常是不叫的，會鳴叫的皆是公蛙，且公蛙數量比母蛙多。

蛙蛙的家在那裡？

- 1、居住在森林樹洞、倒木積水處、人為積水容器的有腹橙樹蛙、艾氏樹蛙。
- 2、居住在靜水域、水田、埤塘、臨時積水處的有台北赤蛙、虎皮蛙、澤蛙、黑眶蟾蜍、小雨蛙、中國樹蟾。
- 3、居住在溪流、河川、小溪的蛙類有褐樹蛙、梭德氏赤蛙、古氏赤蛙、斯文豪氏赤蛙。

爬蟲類：牠的第一個特色是「冷血動物」。所謂的冷血動物是指牠的體溫會隨著環境的溫度而改變。也就說現在溫度是 20 度、15 度、10 度，

那爬蟲類的體溫就是 20 度、15 度、10 度，若溫度呈零下時，牠怎麼活呢？牠會以冬眠的方式維持生命和體力。第二個特色是「卵生」，大部份爬蟲類都以卵生為主，如烏龜、鱉、蜥蜴、蛇、鱷魚、壁虎、還有遠古時期的恐龍。

台灣的陸生蛇類分為：

蝮蛇科	6 種
眼鏡蛇科	5 種
黃頰蛇科	34 種
盲蛇科	2 種

蛇類的特徵：

- 1、身體細長
- 2、缺乏四肢
- 3、全身披覆鱗片
- 4、無眼瞼
- 5、無外耳孔
- 6、舌頭分叉
- 7、一對半陰莖
- 8、肉食性

爬蟲類中蛇類通常被認為是冷血動物的代表，其實應稱其為「變溫動物」，由於人是恆溫動物，體溫通常維持在 35~37 度，而蛇皆是躲在陰涼處，所以體溫都是比人體體溫還低，所以當人摸到蛇總會感覺涼涼冷冷的。若是將蛇持續放置在 30 多度的高溫下約 5 分鐘，牠就會熱衰竭脫水翻肚而死，反之氣溫太低時，牠就不活動了。一尾健康的蛇，將牠置於陰涼處，只餵水不給食物，牠可以活上半年，換成人大概撐不了這麼久，所以蛇牠們本身有這種身體機制。蛇在體溫太低時是完全不能動，所以一早起來，牠們必須曬太陽以取得太陽能的溫度後才能去活動，而人類是完全不用如此的，一起床就可馬上行動，各有各的優缺點。

蛇交配的時間很長，在不受干擾情況下可長達十幾個小時，通常母蛇會將公蛇的受精卵儲存在自己體內，時間二年或更長的時間，母蛇可以決定讓自己什麼時候受孕，有時公蛇會釋放出一種像蠟的東西，讓母蛇排放出一種費洛蒙，在幾年內讓其他的公蛇不會再接近這條母蛇，為何會如此做？是為了確保自己的基因可以延續。

毒蛇的特徵：

- 1、唾液腺特化成毒腺。

2、毒牙：很長。

3、頰窩：感熱作用，很可怕，百分之百命中。

4、有恃無恐：遇到人不會閃躲。

蛇類的捕食策略：

1、坐守伏擊型：龜殼花、青竹絲、百步蛇。

2、遊獵型：屬沒有毒的蛇類，爬行速度快。

蛇類的菜單：

哺乳類、鳥類、兩棲類、爬蟲類、魚類、蛋、無脊椎動物。

毒蛇的分類：

1、腹蛇科：有頰窩，會感熱，管牙，毒液要釋出很多才能殺死獵物，

毒牙落掉時，在毒牙後面有預備牙可以馬上遞補，被咬到會感到很

痛，出血性蛇毒，有鎖蛇、赤尾青竹絲、龜殼花、百步蛇。又分為

二種：

a. 響尾蛇亞科：具頰窩。

b. 蝮蛇亞科：不具頰窩。

2、眼鏡蛇科：無頰窩，不會感熱，溝牙，少量毒液就能殺死獵物，咬

到不會覺得疼痛，但不久後就會令人產生窒息而喪命，具細胞毒會

分解肌肉，溝牙的毒性比管牙強 50 倍以上，有雨傘節、眼鏡蛇、環紋赤蛇、帶紋赤蛇等。

本地海邊可用漁網捕撈到黑背海蛇，有毒，視力不是很好，有頰窩去感應熱而狩獵。被毒蛇中的大蛇或小蛇咬到，誰咬到比較嚴重？一般人會以為被小蛇咬到比較嚴重，因為牠還小為了自保，受到威脅時會分泌較多較毒的毒液。其實不是這樣，小蛇因為頭很小毒腺也小，就算將牠全身的毒液擠光，所產生的毒液是相當少的，而大蛇就不然，不但頭大毒腺也大，只要被牠咬住所注入的毒液量是相當可怕的。另外小蛇吃的東西都是小東西，也不需要太多毒液，大蛇則反之，吃得東西大需要的毒液也較多，由此得證大蛇比較毒。

蛇有胎生，如赤尾青竹絲、海蛇。胎生的小蛇一出生就會自己爬行，牠會自行找到一隱密處躲藏十餘天，躲藏到脫第一次皮後再出現。有些蛇出生時是什麼顏色，牠一輩子就是這個顏色，不會改變，有些則是小時候一種顏色，長大後又是另一種顏色。

眼鏡蛇毒具細胞毒，會分解肌肉組織，被眼鏡蛇咬到會腫脹，疼痛感會愈來愈痛；雨傘節毒會令人四肢無力、手麻、唇麻、眼皮沈重一副想睡覺樣，進而癱瘓最後無法言語，2~3 小時後會感到窒息無法呼

吸、求救而死亡。毒蛇的毒皆很複雜又不相同，被毒蛇咬到一要知道是被何種蛇咬到，在送醫醫治時才能讓醫生有正確判斷，施打正確血清及醫藥予以救治，否則一旦因誤判而耽誤醫治的黃金時間就不妙了。

毒蛇咬第一次時，排的毒液或許不多，但不久又咬第二次時，那排的毒液肯定是相當多的，不可不慎。有時至野外穿雨鞋不一定有用，但可多一層防護措施。毒蛇對人的潛在威脅雖然不容忽視，但是並不會主動攻擊人類，因為蛇毒是毒蛇獵取獵物的攻擊利器，一旦消耗掉也無法不斷的立即補充，所以遇到蛇，千萬不要太白目，故意裝聾裝瞎地去鬥弄牠們，以免惹禍上身。

蛇讓人類對牠的觀感是很「韌命」，就算被車子輾過，也能繼續爬行不會死掉，真的是如此嗎？據老師研究顯示，蛇被車子輾過後，表皮很堅韌不會破，但內臟已全部破碎掉，但牠仍撐著身子一邊爬行一邊吐血地往草叢裡的山溝行去，最後死在山溝裡，因此煩請大家往後在山裡開車時，時速千萬不要太快，讓讓這些可愛的野生動物一下。依據老師在野外研究調查情形中，有時遇到百步蛇樣子好驕傲，蛇頭抬得高高的，故意去鬥嚇、嚇唬，牠會往山坡下爬去，過了一會兒牠又會回到原地，繼續剛才的動作，如此反覆好幾次，牠也不會感覺到煩膩，這是牠們可愛好玩的習性。另外研究顯示，將蛇毒裝在杯內用

50%的酒可以將其毒性分解掉，假若人被咬時，如何讓人體內有 50%酒精，這是很難的一件事，若是此時又喝酒，只會讓毒性走得更快，大家千萬勿隨意嘗試。

蛇在吃東西後是最脆弱，若在此時嚇牠或搬動牠，牠會想將食物吐出來然後趕快逃命，若此時食物卡在喉嚨中無法吐出，牠會因此窒息而死，若真的將食物吐出，也會傷到喉嚨，好幾天不吃東西。老師也教導大家分辨鎖蛇與龜殼花，鎖蛇不具頰窩，會自捲成一圈，而龜殼花具頰窩，但不會捲成圓圈。青蛇是日行性，眼睛比頭大呈深色，頭上鱗片較大光滑，無頰窩眼下無白線，頭橢圓；赤尾青竹絲是夜行性，眼睛比頭小，瞳孔縮小時眼睛呈紅色，頭上是細小鱗片，眼下有一條白線，頭呈三角形。遇有蛇在攻擊時動作很快，動作不快就吃不到食物，請大家勿以身試法，造成危險。

一般人對於兩棲爬蟲類印象都處於人云亦云，冷酷、兇暴、殘忍、無情，熟不知牠們也是整個食物鏈的一員，其實牠們是很可愛的。而蛇在地球上演化了 2 億多年，才蹦出人類這種奇怪的物種，還快速躍升為手握生死大權的主宰者，是人類掠奪了蛇的家，還殺害蛇的生命，甚至有以下可怕行為，如將小蛇打死、毒蛇泡酒、大蛇煮湯。殊不知蛇類幫我們抑制鼠類及鼠疫，防止傳染性疾病發生，是高血壓、血友

病麻醉用藥，這些全仰賴蛇毒，生物科技的神奇，還仰賴蛇毒幫助我們去發覺呢！難道我們要恩將仇報嗎？民眾對蛇類的正確認知仍微乎其微，保育宣導的工作，有賴大家一起努力，若遇到受傷的蛇，請盡己之力幫幫忙吧！

※兩棲爬蟲環境調查記錄

夜間是許多昆蟲、動物活動或睡覺的時刻，在調查方面較易發現牠們，本次的環境調查時間在夜晚之初，從道路的一旁的入口往青之森內走去，一路上發現許多動物，有東亞家蝠、高頭蝠、蝨蝨、白額高腳蜘蛛、長疣蛛、綠繡眼、斯文豪氏攀蜥、彩裳蜻蜓、黃幼蜻蜓、黑眶蟾蜍、花嘴鴨、鬼鼠、紅脈熊蟬、沫蟬、台灣大蝗、扁鍬型蟲、鍬型蟲、壁虎、三角鬼蛛、長腳蜂、蠓螋…等等，由於時間的關係，無法再調查更多的路段，不過也發現當地的動物資源相當豐富，學員今晚同林老師在野外所學，吸收後應用在解說上，必能讓他人刮目相看地讚歎！

暑期生態體驗夏令營

竹南鎮塭內社區的海岸防風林，是台灣唯一保有最完整的自然風貌，它擁有全國最美麗的沙丘海岸，連綿數十里搭配湛藍海水相映成趣。老師帶領著大家介紹潔淨無比的白色細沙海灘，於強勁海風吹拂下，白色細沙變化成宛如夢幻般的星塵，真的好美！小朋友們很想往海邊衝去，可是這裡有設立管制站，管制著海岸線上偷渡客的造訪，所以任何人是不可以隨意往海邊走去，因此只能讓小朋友快快離開。

海岸往回走右手邊，可看到花費上億資金建造的賞鳥台，由於尚未建造完成所以還無法使用，左手邊即生長著許多茂盛盎然的海邊植物，有雞屎藤、木麻黃、川七、黃槿、苦楝、水黃皮及紫斑蝶之食草羊角藤……等等，許許多多的植物構成優美的海岸樹林。當地羊角藤生長數量不少，供給著紫斑蝶來此棲息、覓食與繁殖，這裡已成為全國紫斑蝶最大繁殖區，老師告訴大家，因為現在還不到紫斑蝶來訪時期，看不到紫斑蝶成群飛舞的壯觀場面，等到紫斑蝶來訪的時機到來，希望大家有空前來看看這難得一見的壯觀景象。再往前走別忘了向當地土地公拜拜，感謝祂的庇佑，廟旁長著二株壯碩的破朴子樹，由於果實累累竟遭人將所有的枝幹砍斷取走，真是超沒有公德心。走著走著來到黃槿樹下，老師請志工們幫忙採栽些許樹葉，作為現場製作貓

頭鷹的DIY材料，小朋友們興緻盎然的做起貓頭鷹，有人還將完成的作品插在頭髮上，樣子美極了。接著老師又即興隨手採了一旁雜草的葉子，指導著小朋友如何將雜草葉子變成樂器吹奏，小朋友可是很認真地學習，終於一一地學會吹奏出聲音，某些小朋友還吹奏出聲響極大的聲音，真了不起！從小培養灌輸對自然生態

介紹完了濕地行程，大家便趨車前往親子之森蝴蝶館，為了讓今日主角留下深刻印象，於入口處讓大家下車，稍微步行一小段綠色隧道，由指導老師詳細地介紹著路上的植物，除了木黃麻外，還有些柑橘類的樹種，所以此地也有鳳蝶來訪。烈日當頭大家走在綠色隧道上一點也不覺得熱，緊緊跟著老師的腳步，認真地聽著老師講解，不一會兒就來到親子之森蝴蝶館。蝴蝶館雖位於海濱平日並無人駐守，卻沒有覆蓋著厚厚地風沙，不論裡裡外外都打掃得十分乾淨，加上有規劃地栽種著蝴蝶的食草與蜜源，環境呈現出十分清爽優雅。館內首先映入眼簾的是用珍貴檜木打造出的隔間，也珍藏著許許多多蝶類的標本及解說說明，待小朋友陸續進入坐好後，開始了今日精彩的蝴蝶課程。

本地是紫斑蝶最大棲息地，因為此地生長著很多牠的糧食—羊角藤，紫斑蝶是一種會過冬的蝶類，在夏季時會往北飛；冬季時則往南

飛，由於牠們是整個團體的遷徙，還勞駕政府下令為牠們開出飛行航道，使得台灣成為全世界第一個為蝶類開航道的國家。

蝴蝶的一生歷經卵→幼蟲→蛹→成蟲這四個階段，剛從卵孵化的幼蟲，會先吃掉養育自己的卵，一者是預防被其他動物發現自己的行踪，所以要毀跡滅踪，另外一者是卵本身有營養，吃了可補充自身養分。蝶類一次得生很多卵，因為真正存活至成蟲的只有2、3隻而已，所以牠們必需以量取勝，為了確保有後代，大部份的幼蟲在成長的過程中就犧牲掉了。當幼蟲還小約一齡幼蟲時，其身上的顏色稱為保護色；長至更大時所產生顏色就稱為警戒色，目的在警告敵人不可靠，如大白斑之幼蟲身上有斑馬線及紅色警戒；也有形狀長得像沖天炮、掃把，這些形狀讓要吃牠的敵人覺得很難下嚥，藉此嚇退敵人，保護自己生命的措施。再來談到蛹，分為前蛹、後蛹、吊蛹、垂蛹等等。在前蛹期，蝴蝶進行其完全變態變化，所謂完全變態是指幼蟲與成蟲的形狀完全不一樣。其實大部份在終齡蟲時期就在漸漸變化，只是進入前蛹期，也是真正進入完全變化的重要階段，如同玩積木，原本是組成房子，現在要組成飛機，那就必須將原來的全打掉、拆掉，才能重新組合完成，這個時期對牠而言最重要，中途若遇有干擾，蝴蝶會在這階段死去無法蛻變。

當蝶類從蛹出來時，翅膀看起來像似濕答答的樣子，其實這種現象不是濕是軟，且牠的肚子很大，因為這體液暫存在肚子裡，會慢慢流到翅膀骨架內，漸而撐起翅脈，此時肚子變小，至翅膀完全撐起後，多餘的體液再從翅膀流回肚子後排掉，可在地面上發現其排掉的體液。幼蟲有臭角，遇到危險時會伸出臭角嚇跑敵人，但臭角有味道，會引來更可怕的敵人—寄生蜂，這是自然界的一物剋一物現象。再來幼蟲會有所謂擬態此種說法，請問牠是像蜥蜴？還是像蛇？一般而言，沒看過蛇吃蝴蝶，倒常看蜥蜴吃蝴蝶，但曾經有位小朋友說道，他認為是擬態蛇，因為蛇會吃蜥蜴，所以幼蟲才擬態成蛇來讓蜥蜴怕牠，而不敢吃牠。在生物界有許多非常肯定的話語，如『一定擬態蜥蜴』，諸如此類言論，他們太容易就下結論，忘了留給大家更多的思考空間，這也是台灣生態書不受歡迎之處。

老師用活潑生動的方式讓小學員們對蝴蝶有更進一步的了解，小朋友知無不答的回饋，及熱在其中的方式，連從來都不敢碰蟲的人，神速地進步到讓幼蟲在手中爬行，這時似乎所有生物與人類的生命皆連結在一起了，在每個小朋友心中好不感動，這些原動力必是未來人類與萬物和諧共處的推手！小朋友是國家未來的主人翁，從小穩穩紮下對自然生態保育及愛護的觀念，對人類與萬物未來生活環境有無限的助益。今日課程非常圓滿地成功大家心中都十分高興，本次的活動

已為小朋友們帶來一個不一樣感受的暑假。

蝴蝶世界與環境調查

※蝴蝶世界

這裡擁有全台灣最長的海岸線，及最細的海沙，和已有百年歷史的海岸林，這些傲人的記錄都是解說的好題材，於民國 85 年才發現有大量紫斑蝶。早期台灣的經濟，是靠蝴蝶振興的，那時的山間蝴蝶是滿坑滿谷，隨意一搖樹，瞬間漫天美麗的翅膀，遮擋了陽光，其數量之多很是驚人，所以大家千萬不能小看了牠們，還要感謝牠們偉大的貢獻！

蝴蝶飛行時，有其一定的航道，小時候為了打工攢錢，竟也發生有趣的地盤問題，長大後也與牠結下不解之緣。蝴蝶為變溫動物，牠的一生經歷卵→幼蟲→蛹→成蟲這四個階段。起初卵為黃色，過了幾天會成灰灰白白，裡面還藏有東西似的，再過幾天裡頭的幼蟲就會破蛹而出，此時為一齡蟲。剛出來的幼蟲先吃卵再吃葉子，過一段時間再脫皮即成二齡蟲，如此一直成長到終齡蟲，接著化蛹、破蛹而成蝴蝶。

獨角仙、鍬型蟲、蝴蝶、金龜子是屬於完全變態，即小時候與長大以後的型態完全不一樣；蜻蜓小時候與長大後的型態雖然完全不

樣，但牠沒有經過蛹這個階段，我們稱此為半行變態；蚱蜢是型體愈來愈大，因此稱為不完全變態。昆蟲界的變化及種類多采多姿，如蝴蝶在成蟲前，為了保護自己不被天敵吃掉，牠皮膚顏色有時像鳥糞、樹葉、枯枝，又有時與所棲息的食源顏色相同，強韌的生命力及適應力，實是奧妙。

蝴蝶化蛹有分二種，一為帶蛹；一為吊蛹，敘述如下：

帶蛹：蝶蛹除了尾端固定在附著物上，身上有一條粗絲帶環繞支撐在背側，如鳳蝶、小灰蝶、弄蝶、粉蝶的蛹均屬「垂蛹」，頭部往上。

垂蛹：蝶蛹只有尾端固定在附著物上，如葉背或樹枝，其他整個身體則倒吊懸在半空中，有蛺蝶、斑蝶、蛇目蝶、環紋蝶等蛺蝶科成員的蛹均屬「吊蛹」，頭部往下。

解說前要先把蝴蝶了解一番，例如蝴蝶身體上的構造有頭、胸、眼、口器、觸鬚、腳等等。有了概念之後，還得分辨何者為蛾？何者為蝴蝶？何者是昆蟲？何者不是？蛹長什麼樣子？屬於何種蝶類的蛹？對這些基礎了解後，在生活週遭都是可解說的題材，這不但豐富了生活，話題的觸角更可延伸至許多的點、線、面。自然生態帶來生活視野的開闊，生活趣味度提高，生態美學的欣賞，能加入其中者必是幸福之人。

那為何蝶類或各種生物會愈來愈減少？其原因在牠們的數量不因捕捉而減少，是因為環境破壞而變少。花、草、樹木是環境指數的重要指標，自然生態環境被破壞，花、草、樹木這些生產者必亦隨之消失，生產者消失不見，蝴蝶與各種生物沒了食物來源，也會跟著消失或遷移至他處，如此一來台灣蝴蝶「王」國就變成了蝴蝶「亡」國？這不是大家所樂見，因此如何引發遊客興趣進而認知自然生態的重要性，全賴解說員給予遊客的資訊。由此可知，解說員所扮演的角色十分重要，所以將正確適當生態觀念與行動結合，解說員的光芒便能散發出來。

※蝶類環境調查記錄

本堂課來至長青之森其中一條步道，老師根據現場環境予以解說蝶類的食草、蜜源有那些，何種食草、蜜源吸引來哪種蝴蝶。雖時值臨近中午，可是同學好學不倦的認真態度，讓老師一路講解下去，沿途觀察到紅脈熊蟬的蟬蛻、紫斑蝶、朴樹、台灣黃蝶、黃槿、薄翅蜻蜓、紅星斑蛺蝶、孔雀蛺蝶、彩裳蜻蜓等等。

塭內社區濕地裡除了紅脈熊蟬數量眾多外，再來應屬彩裳蜻蜓，來至荷花池除了漫天咋響的蟬叫聲外，就屬空曠的天空中飛舞著穿著

豹紋衣裳的彩裳蜻蜓數量最多，其身上咖啡與黃色調配織成薄如蟬翼的衣服，真得美極了。尤其當牠停棲在樹梢上或飛得十分靠近學員身旁時，近距離的觀看，更讓人感歎造物者的神奇！還有一身鵝黃的台灣黃蝶、衣裳綴有紅色緞帶的紅星斑蛺蝶，及色彩鮮艷的孔雀蛺蝶…等等，著實令人目不暇。依據老師所言，當地生態是如此之豐富，在地居民更應該好好珍惜與愛護，因為這裡有這裡的生態景觀特色，別無分號，所以如何成為自己獨有的特色，全賴在地居民大家齊心努力共同為家園守護。

水生植物與環境調查

※水生植物

國際重要溼地公約，主要宗旨在於保護及復育全世界最易受威脅之棲地—溼地。為什麼溼地要受保護呢？溼地即一般所謂的泥灘地，裡面都是一些爛泥巴，對一般人來講進不去也沒什麼作用或價值，因此大部份的溼地便會受到破壞或被填平，從此消失及失去了溼地的功用。但溼地卻是很多動物，如鳥、蜥蜴、青蛙、蛇、哺乳類及魚蝦等許多動物喜歡棲息的地方。溼地重要嗎？小朋友喜歡的青蛙，牠就一定得生長在溼地內，許多的魚類也是要在溼地內生育，許許多多鳥類也要在溼地停留覓食。由此可知溼地相當的重要，所以才有國際公約，要把全世界易受破壞的溼地保存下來。

其劃定之標準為：1、獨特性，2、生物物種多樣性，3、為水鳥棲地。水鳥在溼地內最容易被人類看見，因為牠會在溼地內停留、覓食，所以牠是溼地最好的指標，國際公約談到一個棲地的好壞，端看其水鳥就可以清楚判別。

那何謂溼地呢？溼地具備條件有草澤、林澤、水域，不管是自然或人為、暫時或永久、靜止或流動、淡水或鹹水，海水深度在低潮位

不深過 6 公尺的地區，皆叫做溼地。溼地既然沒特別強調或規定一定要天然或人為、多大多小等限制，那我們每個人都可以創造一個溼地了，在家就可以做一個溼地。請記住溼地有三個重要元素：土、水、植物，只要這三個在一起，就可以變成一個溼地。

溼地的特性：

- 自然生態系中生產力極高之棲地
- 係屬生態演替的過渡環境
- 具有較不穩定的特性
- 水生植物演化成生存適應機制
 - 迅速完成開花結果等繁衍後代的生命週期
 - 以休眠方式潛藏土裡
 - 種子量多，散播力強

溼地跟人的關係：

- 1、景觀與美學的關係：有溼地農夫會想要耕作，耕作需要水所以要製作水車來引水灌溉，還有一般私人庭園都會建造的美侖美奐，這些皆是景觀美學連結的象徵。
- 2、產業價值：水田是溼地的一種，它可從事種稻、收割稻、賣水稻等農業行為，漁村裡溼地亦有漁村文化，所以在不同的情況下產生不

同文化，如馬太鞍溼地屬阿美族，因政府鼓勵生態與旅遊結合，所以有很多的人都到這裏來旅遊。當地有一特殊人工漁礁文化，漁礁分為好幾層可捕捉不同的魚蝦、鱸鰻、田螺等等諸多野味。當客人來此旅遊，他們不但可料理出許多很棒的菜，還會把這麼好的文化介紹給大家，讓遊客知道原來此地有這麼棒的生態環境與美景之結合。

3、調節水文。

4、平衡生態的功能。

5、物種保存的功能：許多的物種因棲地不斷地被人類破壞而消失，因此要保存種源最好的辦法，即是營造溼地，讓水生植物有很棒的棲息、繁衍場所。

做一個溼地要成功、要豐富其指標是什麼呢？就是生物多樣性：

1、遺傳多樣性：它能在環境與時間的改變下適應生存。如野生水稻為什麼可以活這麼長久，那就是環境與時間不斷地改變，而它也一直去適應它，並且產生變異，而所繁衍出來的後代也有此變異，其種子會把特性記錄在遺傳基因裡面，這就是遺傳多樣性，能讓物種在變異的環境、時間下，依然能夠生存。

2、物種多樣性：很多生物之間能量流動、物質循環都必需要靠它。像我做的這個小溼地，能量從陽光而來，陽光照到水面讓植物吸收，

而植物的能量靠青蛙來移動帶走，因此能量就靠物種的流動而跟著移動。

- 3、生態系多樣性：很多的棲息地，比如說我們希望環境裡面有青蛙、蝌蚪、蜻蜓等各種不同的生物，而不同的青蛙、蜻蜓喜歡水的深度各不相同，所以要保持生態多樣性，環境上就必須有不同水的深度表現，即水深度的不同表現出不同的生態多樣性。

要做一個溼地的營造其意義有三：

- 1、就地：意即就當地的野外環境把它保護下來。
- 2、移地：野外的環境已被破壞了，我們為了要保存它，就另外再擇一處，將植物移入種植即謂之。
- 3、復原：環境被破壞了，我們想辦法再把它恢復起來，則稱之為復原。

用這三個措施來為溼地進行施做。

溼地的功能有以下幾項：

- 1、促進人工溼地進行自然淨化，很多的水進入到溼地後，它就會開始進行自然的淨化，如污水的淨化。
- 2、它可以保持水池的生態景觀。
- 3、它可以保育我們的生態資源。
- 4、做水的調節池，下雨時有很多水可存在裡面，當沒有雨時，可以用

這裡儲存的水來做很多的使用。

5、它可以進行生態教育。

再來談到設立溼地的原理：要讓溼地豐富一要有生產者，生產者就是植物，當生產者植物種進去以後就開始生長，那消費者就會進來把生產者吃掉。如一大片的黃花水龍，便引來天敵金花蟲，不到二個月的時間整片黃花水龍便被吃個精光，當食物都吃光時金花蟲便會離開，當天敵離去後，黃花水龍便再度生長起來，又變成一幅壯觀的景象。生產者、消費者，這二者之間就形成了食物鏈，很多的食物鏈就會變成食物網，進而變成食物塔。因此要做一個水池時，便要考慮到種植植物後，就會有動物上門使用，又動物之間會自相殘殺形成食物網，許多的食物網形成食物塔，便造就了一個豐富的水池，所以我們要體認到，當有許多動物來造訪你的水池時，請不要太刻意或訝異的在乎它，這是一種自然現象，此即溼地設立的原理。

什麼是溼地環境的主體性與文化性？所謂的主體性是說當這個地方的環境無法保水，即表示此地不適合做溼地，即此主體性不適合做溼地。若此地以前是農田有保水性適合做水池，那表示其主體性適合做溼地，主體性之意即如此。當這個地方無法保水，就無法做溼地，便不要勉強，要順應自然。所以當環境不適合做時，不要硬著去做，

非但會做不成功，還會花許多冤枉錢，這就是不尊重溼地的主體性。

接連著老師播放許多影片，土地全是水泥地、磁磚地，還有號稱生態池的旁邊完全沒種植水生植物，若是你青蛙，肯定不會來這裡，因為太熱，又無法跳上岸或者是上了岸又無遮蔭處，這是一個失敗的水池，完全主觀的人工化，沒有考慮到生態的角度，當然這些是可以改善的，改善後還是可行的。但何不在一開始時就好好規畫及細密的思考，非但浪費公帑，對造景及生態營造更無助益。

有一個地方叫「桃米社區」生態營造得不錯，當然也有社區對自己的環境不了解，都說自己的社區沒有生態，於是老師隨手翻起水溝蓋，在裡面就生長了十幾種植物，雖然這些植物都很平常，但一老師解說後，又移了一些植物作為展覽解說，甚至發起帶大家去繞街、園區，這時居民才對自己的社有了了解與珍惜，並更努力地建設營造自家的生態環境，且還是整個社區全體出動，實在令人感動。一般人只重視青蛙、螢火蟲，殊不知看螢火蟲要到4、5月，但看植物是隨時可看見，且植物是生產者，這麼重要的生物，怎麼可忽視呢？

水生植物物種包含：

- 一、沈水性植物：係指植物開花後，其葉子生長於水面下者稱之，有台灣篔藻、水車前、絲葉狸藻、聚藻…等等。

二、浮水植物：係指植物開花後，其葉子浮於水面者稱之，有印度杏菜、滿江紅、台灣萍蓬草、青萍、紫萍…等等。

三、挺水植物：係指植物開花後，其莖、葉子生長於水面，根系固著於水底土壤中者稱之，有水芹菜、水丁香、石菖蒲…等等。

讓物種不要滅絕，如此才可保持環境生態的平衡！

心裡有生態，環境就有生態！

上課提供的材料內容雖非關塭內社區之資料，首重其文中內容的精神，實際應用在自己的社區中，生態隨即在你身邊。

※水生植物環境調查記錄

濕地兩旁生長著許多茂盛的植物，老師帶領學員觀看當地植物，因為時間不多只觀察一小部份，這些植物是三葉埔姜、台灣欒樹、苦楝、田青、白茅、扛香藤、朴樹、開卡蘆、黃花水龍、黃槿、構樹、點頭莎草、斷節莎草…等等。沿路的觀看，老師建議如下：

1、三葉埔姜於以往年代很多，現在因棲地被破壞，愈來愈難發現它的

行踪，在此地能發現其踪跡，實屬難得，希望大家能好好的保護它。

2、濕地旁地上發現相當強勢的外來種植物，有銅錢草、巴拉草、水蔭

菜、李氏禾、掃帚菊…等等，應儘快予以剷除，以免俟其更強大茁

壯時，非但難以剷除，更會危害到整個生態環境。

- 3、田青其根部可以儲存空氣中的氮，現在大家把它當成綠肥的一種，它是二年生的植物，並不會妨害到生態環境，所以可以保留。
- 4、濕地旁生長著難得一見的扛香藤，且成長得非常好，社區濕地內仍有許珍貴的植物來不及讓我們於今日去發現，這代表此地的環境很適合它們生長，所以到處都是寶貝，請大家多多珍惜與愛護。
- 5、快速去外來種植物，原生本土種的植物便可因此生長過來，形成既是原生種又是天然的圍籬，視覺會變得很棒，動作可要快快去執行。
- 6、咸豐草是外來種植物，也是蝴蝶的蜜源之一，其生長力很強，可留可不留，視塭內社區當地的需求而定。

8/7 生態研習培訓

※怎樣做一個解說員

一、如何解說？什麼是解說？

老師首先舉自己幼年時期「飛機失事」、「與蝴蝶結緣」之案例作為大家解說時的參考，這即是提供直接的體驗，透過自己親身經歷，將人、事、地、時、物敘述得清楚、流暢與生動，若能再提出當時的照片或圖片加以有力佐證，其故事中的說服力和情節會更吸引人們的注意力，再予以啟示其深遠的意涵和關聯性為目的的教育活動，這樣就是一個成功的解說。

二、解說員必須思考的簡單概念：

1. 勿必明瞭解說員自己就是風格，自己就是品牌，要創造屬於自我的品牌與價值。
2. 解說時所呈現出的愛、熱情、親切，這整體就是解說員個人獨特的風格，也是代表個人魅力之所在。
3. 解說的當下，解說員所呈現的情緒會感染聽眾，當內心快樂，所呈現出的情緒就是快樂；若內心很痛苦，則所呈現出的情緒就會令聽眾感到痛苦，不想收受或根本不想再聽下去。因此身為解說員，必須培育自己有快樂的人格特質。

4. 表裡合一很重要，外在態度謙遜，必需配合著內心亦有同樣想法，否則旁人一看，會立刻有很不協調的感覺出現，這無法瞞騙人，也是受不受歡迎的條件之一。
5. 整個解說過程要用微笑、幽默貫穿全場，可帶給人們輕鬆自在、無壓力地聽講，效果更加倍。
6. 千萬不要用背台詞的方式來解說，這是缺乏愛，呈現僵硬、刻板，最不好的解說方式。
7. 每一次解說的結束，正是探索者對解說事物展開關懷注意的開端，因此在每次的解說中，勿忘用親切關懷、自然流暢、幽默風趣、真心微笑、謙遜態度、快樂情緒、愛和熱情的態度來迎接每個群眾，隨時自我反省與改進，鞭策自己一次比一次好。

三、解說的六項原則

1. 了解遊客的性格或經驗，解說內容與其相結合。
2. 解說內容傳達時，需恰到好處，並配合時間之掌控。
3. 解說是多種學科藝術的結合，進行解說即是傳播藝術。
4. 解說的目的是不是教導，而是啟發、激勵人心。
5. 解說內容要連貫有整體性，非零散片段。
6. 不同的對象應有不同的解說方式。

四、解說員要做的事：1、事前工作的準備，2、進行解說的帶領，3、活動結束後的檢討。

善巧利用各種道具，作為輔助解說的助力。所以製作道具時應多查閱一些資料，觸類旁通地廣泛搜集資訊，製作成於解說時可一目了然的用具。依據老師提示各各不同方向的思考，所顯示出的資料一一記錄在圖稿中，製作成圖稿可作為解說時的最佳題示。解說員解說到令人喜歡聽，有歡喜心有興趣發問，引導遊客從不喜歡、不懂到喜歡想再追根究底下去，這時的解說可說已成功一大半了，再搭配生動愉人、精彩豐富的內容，既吸引人又不枯燥，此時從遊客身上所獲得的成就感與無形的光環，是無法用金錢去衡量的。

老師舉自己本身為例，從不知道什麼是解說？到偶然一次因緣聚會的演說，進而引起興趣地搜集資料，一步一步地往解說之路前進，至現在時常可為他人解說，為生態盡一份心力，內心的喜悅與成就非筆墨所能形容。埤內社區的生態營造做得非常好，而如何使得當地下一代能夠歡喜地繼續傳承下去，這就要靠大家的認真努力了。老師再舉相思樹為例，從人文、家庭、經濟、地質、地層、語言、生態、歷史…等等做了一個完整的介紹示範，接下來就輪到學員們親自上場做海報圖表及上台演說了。

老師匯集大家所提供屬於塭內所有全台獨一無二的特色：

- 1、擁有全台最細的沙。
- 2、當地才有的祭江活動。
- 3、斯氏紫斑蝶最大棲息地。
- 4、最大紅樹林移植區。
- 5、官義渡紀念碑的河口故事。
- 6、有機鴨蛋製成的黃金蛋。
- 7、擁有全國唯一一廟二宮正統道教廟。
- 8、冬天賞鳥；夏天賞蝶，還有麻豆寶寶及木麻黃的陪伴。

以塭內當地為主題，讓上課學員自選題目，寫出相關連資料並於完稿後，每個人都要上台解說自己的那一部份。想不到學員們所寫出的資料竟是如此地多，因此上台後每個人都侃侃而敘自己的故事與見解，大家都講得十分精彩，足以見大家對家園的愛護用心之深。塭內在地居民是很熱情、很熱心，大家都很喜欢自己居住之地，因此向心力很強，這對社區而言是一件很棒的事，而外來的遊客初來乍到需要的是在地人的親切與熱情，這點我們塭內社區裡的解說人員皆已具足，再加上給予遊客新鮮的知識如當地特色，及愉悅溫馨之對待，塭內必能創造出自己的解說天地。

規劃嘉年華活動之分組工作，共分五組，亦分別安排了五位學員擔任各組組長，並請各組長再邀請當地居民每組各二位，來擔任副手以協助活動之順利進行。於分組完後，為了讓學員對溼地現場解說更加熟悉，全體動員前往溼地做現場解說實習與演練。老師與學員們都很努力的指導和學習，經過不斷地練習，終於將完全不會的項目，突破瓶頸地學會，並立志一定要學到十分熟練，這是大家有心的證明。

因溼地位置很寬廣，於是應用上課中觀摩他人所做的地圖標示，老師於重要及顯目之處做為解說地點，並介紹該地方有什麼特色及用途。如此的標示更讓溼地生態顯得豐富、具特色及趣味十足。大家十分用心的在為嘉年華會做事前準備，想必嘉年華會在全體學員與居民通力合作下，必有滿滿的收穫。

8/10 塭內社區體驗營

建議事項：

- 一、對象下車就坐時，可引導到安排規定之座位，避免對象皆往後坐前面座位無人坐的情形發生。
- 二、課程開始前，需要先介紹今日的帶隊老師，使參與對象認為塭內社區是一個有組織、合作的團隊，並對塭內留下好印象。
- 三、若安排團體遊戲或大地遊戲，需將塭內的特色設計在遊戲中，加深遊客對社區的認識與推廣。
- 四、課程中的道具，需再精緻化。
- 五、DIY 時，材料及工具的使用，指令要下得更清楚，避免參與之學員或遊客對塗料或工具使用不當。
- 六、DIY 結束時，可請參與遊客幫忙做部分的收拾，讓他們一方面培養責任心，一方面有參與感，最後再由工作人員作收拾，以節省善後時間。
- 七、當天的帶隊老師及工作人員，需再行前明白自己的工作項目，應做行前訓練或提前 1 小時開小會。以避免社區老師到達場地，卻不知道自己要做什麼的狀況發生。
- 八、對象離開後，當天帶隊老師以及工作人員需再開一次小會，討論心得與缺失，做為下次帶團的依據或參考。

8/22 生態研習培訓

每個地方都有溼地及供遊玩之處，如何讓前來塭內社區遊玩的遊客，在往後休假時會繼續還想到塭內遊玩的念頭，這正是塭內社區最重要的努力目標。

生態旅遊之推動，套裝旅遊行程規劃和景點生態導覽解說，即是推廣社區旅遊的要點，社區之旅遊和生態導覽以當地海濱森林遊憩區內的溼地是遊客造訪最多的地方，所以對溼地了解是身為一位解說人員必備清楚的條件。

塭內社區溼地裡有許多很有特色之處，諸如可解說溼地中挺水、沈水、飄浮及浮葉等四種水生植物型態與種類，水生植物這四種型態是以其葉子與水之關係劃分訂定。老師帶了許多植物樣本，如青萍、大萍（水芙蓉）、野薑花、三白草、台灣原生種空心菜…等等，提供學員們在上課時有實體可對照，並指導學員們用野薑花的葉片部份吹出響亮的鳥鳴和介紹其構造，亦可讓學員到戶外解說時，能直接面對實際的植物侃侃而談及與遊客們愉快的互動。

除了植物以外的特色還有各式各樣水鳥、候鳥及常見鳥類，昆蟲

類中當地有名的斯氏紫斑蝶，數量眾多的紅脈熊蟬及彩裳蜻蜓，還有難得一見的黃紉蜻蜓，許許多多的特色將它解說出來，會讓遊客覺得來此一遊是一件很值得的事情。

溼地在國際公約明文訂定，具備的條件有草澤、林澤、水域，不管是自然或人為、暫時或永久、靜止或流動、淡水或鹹水，海水深度在低潮位不深過 6 公尺的地區，皆叫做溼地，其樣式以池塘、水塘、沼澤、埤等等各式各樣的型態出現。

溼地的功能有：

1. 調節洪流—颱風或氣流帶來之雨水量，溼地可幫忙蓄存調節。
2. 提供水源—遇缺水時，溼地內有先前所蓄存的水可利用。
3. 補充地下水—水非儲存在地表，而是流入地底下儲存。
4. 防止海水入侵—溼地內的腹地可以緩衝海水即刻性地破壞。
5. 保護海岸—溼地上生長的植物，如紅樹林可保護土壤不流失。
6. 保留養分—落葉、枯倒植物及上游沖刷物，皆是養分來源。
7. 保存沖積土—上游沖刷泥土下來，至此不再移動，即可保存。
8. 清除毒物—土壤會吸附骯髒有害物質。
9. 產生能源
10. 孕育天然資源
11. 水上運輸

12・生物基因庫－保存許多基因物種

13・野生動物棲地－提供野生動物棲息、覓食、繁衍之地。

14・自然景觀

15・研究教育

16・休閒旅遊

17・生態系調節

居住在台灣，需與台灣的氣候、地震及一切共存。所以當活動日期確後，不巧遇到下雨天時，亦應事先有預備方案以備不時之需。下雨時的活動，大多會安排在室內中進行，除了靜態－攤位的設置外，需搭配動態的活動，老師建議活動的設計內容要與塭內地區有關，使遊客對塭內之文史、生態、特色…等更加深印象，藉著整個活動的熱絡與豐富，告知生態保育之重要性，也能讓參與的來賓與民眾，心裡感覺十分有意義及價值。

下午課程，大家開拔到戶外的溼地，再重新演練一遍嘉年華會活動的流程，從一開始的接待到帶至各各攤位之闖關活動，服務台及服務人員的設計安排，乃至遊客增多時，增加解說老師並再多安排另一條生態路線，以紓減各攤位太多的遊客壓力等等一連串流程。並請各組組長及其所屬學員，提出各自的問題和待解決事項，以及各攤位所

規劃的闖關遊戲設計與安排等等，有新的建議或意見，皆在上課中立
即提出馬上解決，以利行政人員作業的進行。

學員花費許多時間上訓練課程，又積極地參與社區活動服務，於
不足之處又虛心受教改進，對此次嘉年華會活動皆投入自己的熱情與
心力，所以大家發言得相當踴躍，在興奮、關注與祈盼下希望能將 10
月 31 日的嘉年華會活動做得很好。大家都有這份心，沒有半句喊苦與
抱怨，相信這次的嘉年華會在大家努力付出下，其成果一定是閃亮耀
眼，祝福社區在居民全心全意努力下，將濃醇香郁的傳統人情味，特
殊豐富的自然生態資源融合，辛勤營造在地自然環境空間，奉獻活化
自然地理景觀的生命力，塭內將是值得遊客深入探索的旅遊地點！

2-2-1. 手冊內容

竹南鎮塭內社區人文歷史

竹南鎮是苗栗縣最北的濱海鄉鎮，縱貫鐵路山海線的分岔點，也是中港溪流域的中心，昔日曾是閩粵先民拓墾中港溪流域的登陸口。竹南鎮塭內社區位於苗栗縣的西北側是苗栗縣重要城鎮之一，東與頭份鎮相鄰，南臨中港溪、造橋鄉與後龍鎮相隔，北至鹽水港溪與新竹市香山區連接，地形平坦，氣候溫和多雨。竹南鎮發展起源於「中港」，而「中港」此地名在鄭成功復台以前已有，在永曆六年(西元一六五二)來台之明太僕卿沈光文所著的「台灣圖考」，內載有「中港仔」之名，可謂歷史相當悠久。早期此地為官道、古城及產量世界第一之金銀紙曾經使這裡繁華一時，因此享有「金色中港」之稱。

竹南海岸素以風光明媚著稱，並且經內政部營建署評定為全國保存最完整、美麗的沙灘海岸，海岸林區域內蘊藏許多完整及珍貴的自然生態系，其中，包含有全國唯一的淡鹹水濕地與近期發現全世界僅有兩種具遷移性的蝴蝶之一——紫斑蝶，而塭內社區的居民為追求竹南海岸生態永續發展的目標，凝聚居民的力量，即刻成立了「苗栗縣竹南鎮塭內社區發展協會」。建立一個進步的農村自然生態體驗區並兼具健康與人性化的生活空間為主，期能保有農村原味、生態特色的現代塭內，並再提昇與改善生活環境整體品質，協會為加速推行竹南農村生態旅遊改造計畫，著手改善傳統農村封閉的環境，凝聚社區共同意

識、整合社區風貌與社區特質，發揮永續經營竹南生態環境，及促成農村生活改善之積極意義與目的。

塭內是國內道教發展的勝地之一，社區中有二座大廟，德勝宮與鎮安宮，皆有百年歷史，是當地居民信仰與祈福不可缺少的莊嚴道場。

「德勝宮」建於清朝同治九年，由朱、李、池三府王爺駕臨，為全國唯一一處一廟二宮正統道教廟宇，廟宇建築及彩繪融入二十四節氣及忠孝節義，梁壁木雕彩繪金碧輝煌，浮雕龍柱古色古香，氣派雄偉氣宇非凡，是值得遊客來此參觀的名勝之處。「鎮安宮」創建於清朝道光十二年，鎮狩中港出海口以鎊金打造建構氣勢雄偉，獨樹一格，以藝術結合宗教文化，在宗教界為一大創舉。

塭內之名稱源於昔日居民以養殖漁業維生，魚塭與水稻田星羅棋布，因此形成為一典型以漁業及農業維生的社區。居民平常以務農為主，種植水稻、畜牧、養豬、養鴨及養魚為主要經濟來源。社區周邊有數家中小型鐵工廠，及數家紙器加工廠，平常居民生活單純，早出晚歸。本社區居民占有百分之八十五老年人口，主要以務農為生，而年輕力壯之青年，大部份則外出謀生。社區居民絕大多數互為宗親，百分之八十為葉氏親族，且鄰里間親情濃郁，具有相當大的凝聚力量，是竹南鎮內最具團結意識的社區，豐厚的人力資源，彰顯塭內推動社區的原動力。

海岸林資源簡介

由崎頂往南沿著西濱快速道路行駛，不久即可見到右方出現長達數公里的防風林，這裡是全國唯一的一處淡海水混合型濕地，且被營建署評定為全國最美麗的原始沙灘海岸之一，更是世界珍寶—斯氏紫斑蝶於全國最大生態繁殖區域。海岸防風林大多由大賊葉木麻黃所構成，對紫斑蝶具有保護作用，林內還有一項重要資源—羊角藤，它就是斯氏紫斑蝶幼蟲最重要的食草，林裡遍地生長著許多馬纓丹與大花咸豐草，於花朵盛開時期為蝶類提供了大量的蜜源，因為數量眾多，使得本區也成為全國最大斯氏紫斑蝶的生態繁殖區，曾於民國 94 年 6 月，孕育了十萬隻以上的新生代斯氏紫斑蝶，林中還有黃槿、苦楝、水黃皮、台灣朴、白千層、朱槿、蓬萊竹及植梧等植物伴生。

海岸線長達 12 公里，海岸林 103 公頃，以龍鳳漁港為界，分為南濱公園（常青之森、親子之森、假日之森）與北濱公園（崎頂海水浴場），服務設施日趨完善且旅遊腹地十分廣闊。防風林歷史悠久也是台灣唯一保有最完整的自然風貌，連綿數十里搭配湛藍海水相映成趣，朝輝夕映中構成獨特的風光景緻，潔淨無比的白色細沙海灘，天然形成美侖美奐的新月沙丘，是西海岸最精彩的地理景觀，此處也一直是本土地理學家研究的對象。

高灘沙丘上生長著濱刺麥、變葉黎、林投、白茅、馬鞍藤，及豐富的誘鳥植物車前草、構樹、光果龍葵、稜果榕等植物。防風林經由

鎮公所闢建為森林公園，園內有長約 3 公里的自行車道和人行步道，並銜接至海口人工溼地，且規畫設置假日之森、親子之森、長青之森、紫斑蝶生態館、鹹淡水生態區等，構成獨特的海岸景觀。在內行走或野餐乘涼，抬頭仰望有時可見到綠繡眼藏匿於樹林內休息，或常載著一頂新疆白帽的白頭翁穿梭在林中覓食，保護色與林色極相近的台灣鷓鴣停棲在枝頭亂竄，可愛又畫好粧的黑眶蟾蜍隱身於暗處內，行動便捷迅速帥氣十足的斯文豪氏攀蜥會不時地出現在身邊，當然還有會怕人又可訓練人們膽量的蛇類朋友生活其中。

鎮公所於步道內種植許多花木，一旁的綠色草叢中亦可以發現台灣大蝗美麗翠綠的身影，樹幹間不時的可看到扁鍬型蟲及鍬型蟲活動忙碌的覓食，還有可以幫人們吃掉蚊子的各種蜘蛛。就算烈日當頭一定可以看到黃幼蜻蜓、薄翅蜻蜓和數量眾多的彩裳蜻蜓，及美麗的台灣黃蝶、小灰蝶、紫斑蝶、紅星斑蛺蝶與少見的孔雀蛺蝶等等飛舞於林間的美姿。其實來到這裡，最引人注意的就是漫天振響的紅脈熊蟬的蟬鳴，聲音之大，連併肩齊走說話時，講話的聲音都要放大才能聽得見，牠也是本地數量最多的昆蟲，第二名排行榜就是彩裳蜻蜓，還有許許多的美麗生物等你來發現尋覓，意想不到的驚奇立即就出現喔！

漫步在長長的步道中，可以享受清新芳香的芬多精，感受酷熱下清爽宜人的徐行浪漫情趣，或來到直而長的海岸，海灘因為水深不適

合戲水，可以踏浪、觀賞台灣海峽的落日，看著令人陶醉的夕陽餘暉，
還可以臨夜觀星賞月，你不需掏腰包，就可享受到比五星級還高檔的
招待呢！

塭內營造深耕社區生態產業

塭內社區發展協會營造生態觀光，規劃一般遊客的遊程之外，也適合全家前往遊憩體驗，並不斷帶領熱情社區同仁深耕社區產業，培訓當地導覽解說志工，進一步協助塭內地方產業轉型與發展地方生態觀光導覽，走進台灣鄉鎮生態文化之旅，呈現台灣當地文史工作者與自然生態保護者希望能為在地文化盡一份台灣公民的本份，保留原始及傳統原味的當地特色文化與當地生態物種。

由龍鳳港之後西濱海岸線，假日之森的海岸景觀區，旁邊有一條自行車道，海邊也有一大片平坦的沙灘，居住著許多可愛的沙蟹。假日之森連接著長青之森的海岸林自然生態環境、森林公園綠美化百種花草、海岸溼地與貓狸海岸瀉湖區。銜接一起的青子之森，建造紫斑蝶蝴蝶生態館，提供斯氏紫斑蝶棲息點，為民眾蒞臨可見翩翩起舞、美不勝收的紫斑蝶，此處也有自行車道、健康步道等。

還有保護本鎮扮演教育與休閒重要角色的中港溪，在中港溪下游地區自然生態資源特別豐富，最值得一提的生態資源是位於港墘、塭內社區最南邊中港出海口—竹南濕地與紅樹林保育區與潮間帶濕地，本區河水流速緩慢，淡鹹水交替，淤積大量營養土壤，孕育了十分豐富的動、植物相，亦十分適合紅樹林生長條件，成為中部居民窺見濕地生態的一扇窗口。

塭內營造社區綠色生態產業，並將社區特色透過自然生態導覽解說永續傳承下去，不但營造社區產業轉型，更透過在地自然與歷史文化行銷當地社區傳統特色，凝聚社區或部落居民力量，維護住最傳統的美麗生態，社區亦可發展有聲有色的生態觀光產業，為社區帶來新商機，並肩負傳統與現代文化傳承的橋樑，如此，重責大任需要居民團結更要導覽解說員帶動傳播當地特色生態文化與傳統歷史人文的力量。搭配規劃景點動線遊憩，透過社區生態特色導覽解說分享，進一步傳遞社區產業特色，再充分增加旅遊觀光客對社區的認識，讓客群停留時間延長，更能深度進行文化之旅、休閒產業消費及增加當地經濟發展。

塭內社區具有敦厚鄉土情懷，賞心悅目的山水風光，溫馨的人情味，純樸鄉土的芳郁，培訓導覽人員與地方產品結合、景點特色營造一樣重要，缺一不可。培訓導覽人員專業的知識，累積當地先人歷史、人文、傳統文化與自然，藉以展現豐富充實之社區重要人物、事件與文史資料，將可發揮承先啟後之歷史價值與意義，針對不同月份、季節、節慶活動規畫行程，導覽人員盡情解說，讓嬌媚的驚艷風光、破繭而出，相信能感動觀光遊客，吸引不同團體到訪，更能凝聚社區居民對於社區生態環境的關懷，陪伴品嚐社區的精華饗宴，一起攜手共構社區價值！各位讀者，就請一起來，共同體驗塭內多樣性生態，營造的串串閃亮耀眼果實吧！

尋訪最美的西濱海岸-苗栗縣竹南鎮塭內社區

西濱海岸線保有完整自然沙灘、海岸防風林，更有豐富海岸林自然生態，林內羊角藤葉上盤踞數萬隻斯氏紫斑蝶幼蟲，當紫斑蝶繁殖季來臨，還會看見掛在樹上銀色、翠綠色的蛹，閃閃發光，令人驚艷。成蝶一群又一群飛舞翅膀，翩翩起舞泛著紫光在原生地盡情的尋訪花蜜。

此趟塭內之旅可由西濱海岸線的北邊龍鳳港、南至中港溪出海口，轉入竹南海口人工濕地探訪，再進入海岸森林享受猶如黑森林般的海岸林，最後將抵達蝴蝶展覽館一趟遊程，此遊地只是塭內海岸生態規劃的守護特色之一，可再由人情味濃厚的人文社區風情轉至紅樹林潮間帶，進一步賞完沙嘴蟹天地。

竹南海口人工濕地-位於苗栗中港溪口的竹南人工濕地，雖然是以人工方式構築，但因濕地中的水生植物有淨化水質的功能，被淨化後的水再流入中港溪，再排向大海，降低對大環境的汙染。除此之外，濕地亦有調節水位、保育生態、保護海岸線、教育與休閒等功能。人工濕地因位於淡水與鹹水的交界處，涵蓋自然與人造的多樣性濕地型態，吸引來此濕地覓食或生養的生物非常豐富。在冬季會聚集許多南遷的候鳥，夏季是蜻蜓和蝴蝶的快樂天堂，春季可見到返鄉的斯氏紫斑蝶在這裡繁殖，一年四季可見各種不同水生植物的生長。

海岸森林-海岸森林中生長著木麻黃老樹，近百年來站在海邊守護著這塊土地，因為高大的木麻黃成就了蔭涼的步道，你可以騎單車穿梭森林，也可漫步悠遊森林中，體驗前人種樹，後人乘涼的幸福。森林中有多種蔓藤類植物，其中最多也最特別的是斯氏紫斑蝶的唯一食草羊角藤，這片森林因此成為台灣斯氏紫斑蝶的重要繁殖地。森林中還長著許多其他蝴蝶的食草和蜜源，使多種蝴蝶在這裡生生不息。

蝴蝶展覽館-館中陳列多種蝴蝶標本，珍貴的斯氏紫斑蝶生態圖片和介紹，解說人員親切的帶領你體驗蝴蝶生態之美。

沙蟹天地-沙潮間帶孕育著多種海洋生物，尤其是螃蟹，已經調查出的螃蟹種類就有 6 科 33 種。蟹類是海洋生物多樣性的指標之一，還能提供觀賞、食用、其他生物的食物來源。

麻豆寶寶 DIY-在塭內的活動中心教室裏有一群熱情的人，他們在這裡與來塭內的客人分享珍貴的土地資源，解說塭內的襲產，帶給遊客知性的滿足，和感性的快樂。老師們在這裡發揮創意，運用這裡的特產木麻黃的種子，製作出可愛的麻豆寶寶，帶領大家 DIY 並且深刻認識森林的重要性。

竹南海岸保存西部最完整、最美麗的生態系沙灘，還有優質的賞鳥環境，更是生物多樣性的紅樹林溼地生態系，也是斯氏紫斑蝶的大本營，加上兼具熱情與生態人文的塭內社區，更歡迎大家來享受一趟，不平凡的塭內生態故事之旅。

魅力海岸森林之斯氏紫斑蝶

苗栗縣竹南鎮濱海的防風林總面積約有 103 公頃，屬於國有保安林地，林內的樹種以木麻黃與黃槿為主，其次為苦楝與臺灣朴，形成了如同黑森林的山林環境，而且樹幹上都被斯氏紫斑蝶的幼蟲食草——羊角藤攀附纏繞，林裡滿地生長著許多大花咸豐草，當花朵盛開時為蝴蝶提供了大量的蜜源食物，因此，竹南濱海防風林成為斯氏紫斑蝶孕育後代的搖籃地。斯氏紫斑蝶為臺灣特有亞種，展翅寬度約 9 公分，體長約 3 公分，體色為深褐色，翅背呈現微弱的藍紫色光澤且有白色斑點，張合時呈現絨布般絢麗多變的藍紫色彩，常令人目眩神迷。

四、五月溫暖西南季風來臨，在羊角藤的老幹上長出許多嫩綠的新葉，此時台灣澤蘭及咸豐草也於林間大肆綻放花朵，吸引了乘著西南氣流「北返」的斯氏紫斑蝶，交配與繁殖期也自此時刻開始。在這種得天獨厚的環境裡，只需短短的幾十天就可以繁衍出數以萬計的新生代蝴蝶。

斯氏紫斑蝶的幼蟲期需歷經五個階段，從孵化的一齡蟲到脫四次皮成為終齡蟲止，後進入前蛹階段，再經過一天的等待即進行第五次脫皮而成蛹。蛻皮成吊蛹以後，蛹體會在一日內逐漸往上縮短並硬化，長約 2 公分左右，而顏色自此開始產生變化，隨著周遭環境的不同會呈現出不一樣的金屬色澤，如有銀色、珍珠色、金黃色、金綠色等不同層次的色彩。再等個六天的寂靜蛻變，閃亮亮的蛹殼逐漸顯露蝶翅

的斑紋，只需再一天的時間就可以羽化及展翅飛翔。

早晨 5 點至 8 點間通常是斯氏紫斑蝶羽化的時間，隨著清脆的「劈啪」聲，成蝶小心翼翼地撐開蛹殼並爬出來，溼軟的翅膀會因體液的注入以及地心引力的作用而逐漸展開，肥胖的腹部會慢慢變長變瘦；接著讓翅膀晾乾、硬化，這關鍵時刻決定了往後的生存，因為翅膀若無法完整張開就等於宣告生命結束。

斯氏紫斑蝶大量羽化的時間約在五月中旬之後，清晨穿梭於森林的步道中，便會引起牠們的陣陣騷動。新羽化的蝴蝶，身體與翅膀的顏色都比返鄉的斯氏紫斑蝶較為鮮艷，這是因為返鄉的老蝶經歷長途的飛行，翅膀自然會有些折損。

斯氏紫斑蝶的幼蟲以具有毒之植物羊角藤為食，所以鳥類並不喜歡吃牠；而且牠的軀體具有鮮艷的色彩，並長著許多駭人的棘狀肉突，正代表著牠有毒與不好吃。斯氏紫斑蝶的飛行能力超強，有著與候鳥相似的遷移習性，冬天往南飛避寒；夏天往北飛避暑。因此要欣賞斯氏紫斑蝶，於 4、5 月來竹南塭內地區，即可欣賞到斯氏紫斑蝶壯觀數量的大驚奇！

蝴蝶曾經是台灣許多人家賴以維生的生物，隨著工商業的繁榮進步與生態保育意識的抬頭，蝴蝶標本的買賣似乎已成為眾矢之的。在一座座的蝴蝶谷被開發而導致消失的現實裡，關於蝴蝶的生態教育已成為愛蝶人士的當務之急。浸潤在此竹南濱海保安林的生態型蝴蝶

中，三三兩兩伴隨著暖風飛舞的斯氏紫斑蝶，在羊角藤上萬頭鑽動的景象，接著掛滿樹梢、枝頭與綠葉下的金黃、金綠、銀灰與珍珠色等絢麗的蛹，乃至於森林中穿梭著無數黑壓壓卻又散發著紫藍光炫的斯氏紫斑蝶，再怎麼不愛蝶的人都會為此動容不已，讚嘆大自然的神奇、奧妙與不可思議。

2-2-2. 實施成效：

社區發展協會於溼地人力運作與專家、社區結合關係，建立溼地課程與教學發展團隊，充分發揮溼地生態資源與相關設施之應用，形塑特色溼地為社區發展與教學發揮資源效益。

1. 凝聚在地居民對生態的共識。
2. 增進居民與環境的緊密連結。
3. 社區發展協會發揮正確效益。
4. 強化志工對在地生態資源更加瞭解。
5. 增進解說人員之解說能力，推廣埤內社區的知名度。
6. 將埤內地區生態資源、觀光、文化、休閒旅遊及地方發展融合為一體。

叁、蝴蝶與食草之種類和數量調查表

塭內蝴蝶種類與數量調查表			
中文名稱	學名	塭內 Discovery	附註
無尾鳳蝶	<i>Papilio demoleus libanius</i>	*	
黑鳳蝶	<i>Papilio protenor</i>	*	
淡黃蝶	<i>Catopsilia pomona</i>	*	
台灣黃蝶	<i>Eurema blanda arsakia</i>	*	
紋白蝶	<i>Pieris rapae crucivora</i>	*	
樺斑蝶	<i>Danaus chrysippus</i>	*	
斯氏紫斑蝶	<i>Euploea sylvester swinhoei</i>	*	
孔雀蛺蝶	<i>Junonia almana</i>	*	
紫蛇目蝶	<i>Elymnias hypermnestra hainana</i>	*	
紅邊黃小灰蝶	<i>Heliophorus ila matsumurae</i>	*	
沖繩小灰蝶	<i>Zizeeria maha okinawana</i>	*	
台灣單帶弄蝶	<i>Borbo cinnara</i>	*	
琉球青斑蝶	<i>Ideopsts similis</i>	*	
淡紋青斑蝶	<i>Tirumala limniace</i>	*	
端紫斑蝶	<i>Euploea mulciber barsine</i>	*	

荷氏黃蝶	<i>Eurema hecabe</i>	*	
豹斑蝶	<i>Timelaea albescens formosana</i>	*	
雌紅紫蛺蝶	<i>Hypolimnas misippus</i>	*	
黃蛺蝶	<i>Polygonia c-aureum lunulata</i>	*	
琉球紫蛺蝶	<i>Hypolimnas bolina kezia</i>	*	
紅星斑夾蝶	<i>Hestina assimilis</i>	*	
姬小紋青斑蝶	<i>Parantica aglea maghaba</i>		
迷你小灰蝶	<i>Zizula hylax</i>	*	
黑星弄蝶	<i>Suastus gremius</i>	*	
青帶鳳蝶	<i>Graphium sarpedon connectens</i>	*	
大鳳蝶	<i>Papilio memnon heronus</i>	*	
玉帶鳳蝶	<i>Papilio polytes pasikrates</i>	*	
無尾鳳蝶	<i>Papilio demoleus libanius</i>	*	
黑鳳蝶	<i>Papilio protenor</i>	*	

塭內蝴蝶食草與數量調查表

中文名稱	學名	塭內 Discovery	附註
竹子	<i>Bambusa multiplex</i>	*	
葶蘆	<i>Rorippa indica</i>	*	
榕樹	<i>Ficus microcarpa</i> L.f. var. <i>microcarpa</i>	*	
宜梧	<i>Elaeagnus oldhamii</i> Maxim	*	
田菁	<i>Sesbania cannabiana</i>	*	
颱風草	<i>Setaria palmifolia</i> (koen.)Stapf	*	
看麥娘	<i>Alopecurus aequalis</i> Sobl	*	
芒草	<i>Miscanthus floridulus</i>	*	
蘆葦	<i>Phragmites australis</i>	*	
蓖麻	<i>Ricinus communis</i>	*	
水柳	<i>Salix warburgii</i>	*	
扛香藤	: <i>Mallotus repandus</i>	*	
爵床	<i>Justicia procumbens</i> Linn	*	
朴樹	<i>Celtis sinensis</i> Pers	*	
羊角藤	<i>Morinda umbellata</i> L.	*	

金銀花	Lonicera japonica	*	
火破母草	Polygonum chinense L.	*	
山黃麻	Trema orientalis L. Bl.Tr	*	
小葉桑	Morus australis poir	*	
葛藤	Pueraria lobata (Willd.) Ohwi subsp.	*	
阿勃勒	Cassia fistula	*	
饅頭果	Glochidion rubrum Blume	*	
黃花酢醬草	Oxalis corymbosa	*	
台灣海桐	Pittosporum pentandrum	*	

肆、人工濕地水質檢測表

萬能科技大學 產學合作計畫成果報告

竹南鎮海口人工濕地之水處理功能評估計畫

計畫主持人：柴浣蘭

研究人員：徐伯靈、陳俊宏

委託機關：苗栗縣竹南鎮公所

執行單位：萬能科技大學環境工程系

中 華 民 國 九 十 九 年

第一章 研究計畫之背景及目的

1-1 背景

自然濕地具有豐富物種，提供昆蟲、鳥類自然棲息地的功能，較為人熟知的是其生態上的功能，而人工濕地的設置則多以淨化水質為主要訴求。在人文意義上，尚可進一步結合社區參與、凝聚居民意識朝城鄉永續發展邁進；在生態意義上，可結合景觀資源、生態復育、教育學習、等促進生物多樣性之功能，而且其建造費用及維護管理成本相當低廉。淨化水質的目標是要將水體中的污染物質移除，污染物進入濕地後會藉由一連串濕地生態中的物理作用(沉澱、過濾及吸附作用)、化學作用(氧化還原、吸附、離子交換與錯合反應)及生物作用(生物同化吸收、礦化分解作用及植物的同化分解作用等)將污水水質淨化【1】，減少對環境的污染及影響，亦可維持濕地之生態系統。水中微生物的分解作用是去除污染物最主要的機制，但對污水中的氮、磷甚至工業污染物(高分子有機化合物、油料、重金屬等)的移除效果甚微。而植物因其生長與繁殖等作用，可吸收水體中營養鹽【2】，達到去除污染物之功能，且植物埋於土壤中的根部及地下莖也可供微生物附著【3】。植物亦扮演濕地系統中輸氧、吸收污染物的角色，許多植物已經被證實能吸收高量的重金屬元素【4、5】以及氮、磷，結合植物與傳統污水處理機制的人工濕地便開始被應用在污水處理上。

竹南人工濕地人稱「塭仔頭」的竹南濕地，位於竹南鎮南側，東以

苗 6-1 鄉道，五福大橋為界，北至射流溝銀成橋，西至竹南防潮堤止，正好處於中港溪與射流溝交會處，接近出海口的的位置，屬於潮間帶濕地，水質屬於丁類水體。該區河水流速緩慢，上游所挾帶而下的泥沙在此淤積，形成大片泥質灘地。原本是蚊蟲孳生、充斥垃圾的荒蕪之地，民國 53 年移植紅樹林以來，已蓬勃生長。經地方環保人文團體爭取，竹南人工濕地被內政部評選為地方級濕地。91 年獲內政部公共工程委員會補助興建，以生態工法整理復育，斥資近 4,000 萬元施設人工濕地淨化設施。工程於 98 年 7 月啟用，為縣內首座污水生態處理池，可收集家庭生活廢水，在人工濕地自然淨化後排入河川。竹南鎮公所於濕地內建置的生態池為兩個串聯的水生池，生態體系屬河口濕地，目前生態池附近以草本植物佔優勢，形成一以挺水性的蘆葦及浮水性蕹菜及布袋蓮為主之草澤。為保育當地生態，維護動植物資源，未來發展將以生態旅遊發展為主軸，冀望能帶動地方產業轉型與升級，更進一步，得以教育下一代愛鄉，珍惜資源的環保觀念。

1-2 研究目的與工作內容

本研究將透過生態池進、出流水之水質檢測結果，評估該生態池對於污染削減的效能。提供委託單位規劃生態池環境與改良水生植物生理特性時之依據，以達到提供昆蟲、鳥類自然棲息地，增加生物棲地的多樣性的濕地功能。本計劃之主要內容為採集生態池進、出流水

水樣，進行水質分析，樣品之檢測項目及保存方法整理如表 1。

表 1 樣品檢測項目及保存方法

檢 測 項 目 (方法)	容 器	保 存 方 法	最長 保存 期限
pH值(NIEA W424.52A)	-	-	現場 檢測
溫度(NIEA W217.51A)	-	-	
濁度(NIEA W219.52C)	-	-	
溶氧(NIEA W455.50C)	BOD瓶	-	
懸浮固體 (NIEA W210.57A)	抗酸性之 玻璃或塑 膠瓶	暗處，4°C 冷藏。	7天
氨氮(NIEA W448.51B)	玻璃或塑 膠瓶	加硫酸使水樣之pH<2,暗處，4°C 冷 藏。水樣中含有餘氯，則應於採樣現場 加入去氯試劑。	7天
總磷 (W427.52B)	以 1+1熱 鹽酸洗淨 之玻璃瓶	加硫酸使水樣 pH<2，暗處，4°C 冷藏。	7 天
化學需氧量 (NIEA W515.54A)	玻璃或塑 膠瓶	加硫酸使水樣之pH<2，暗處，4°C 冷 藏。	7天

第二章 實驗方法

人工濕地系統水質淨化技術是一種生態方法，是在一定的基地上種植特定的濕地植物，建立起一個人工濕地生態系統。當污水通過系統時，其中的污染物質和營養物質被系統吸收和分解，使水質得到淨化。本計畫為了解該濕地對於污染削減的效能，於生態池進、出流口

採集水樣，採樣頻率為每個月檢測 1 次，共採兩次水樣，水樣分析項目及方法簡述如下：

1. 水溫檢測 (NIEA W217.51A)

現場將 pH 測定儀之溫度感應電極置於水體中，使電極浸在液面下，待溫度達平衡後，讀取溫度計之讀數，並依需要記錄至小數點以下一位。

2. 水之氫離子濃度指數(pH 值)測定 (NIEA W424.52A)

pH 測定儀經校正後，將電極沖洗乾淨拭乾後置入水體中，俟穩定後讀取 pH 值並記錄溫度。

3. 水中溶氧檢測 (NIEA W455.50C)

量測採樣點之導電度，記錄於採樣紀錄上並將測值輸入溶氧測定儀，以進行補償。溶氧測定儀經校正後，將電極沖洗乾淨置入水體中直接測定。

4. 水中氨氮檢測 (NIEA W448.51B)

經蒸餾清洗後之蒸餾瓶中，加入 500 mL 已去氯樣品或適當量樣品以試劑水稀釋至 500 mL，依水中氨氮檢測方法—靛酚比色法進行分析。

5. 水中磷檢測 (NIEA W427.52B)

取 50 mL 水樣或適量水樣稀釋至 50 mL，置於 125 mL 之三角燒瓶，依水中磷檢測方法—分光光度計／維生素丙法進行分

析。

6. 水中化學需氧量檢測 (NIEA W515.54A)

取 20 mL 混合均勻之水樣(必要時應予適當稀釋)於 250 mL 平底燒瓶內，依水中化學需氧量檢測方法—重鉻酸鉀迴流法進行分析。

7. 水中懸浮固體檢測 (NIEA W210.57A)

以量瓶取定量之水樣 50mL，依水中總溶解固體及懸浮固體檢測方法—103°C~105°C 乾燥法進行分析。

8. 水中濁度檢測 (NIEA W219.52C)

濁度計使用前需先以適當之標準濁度懸浮液於各濁度範圍校正，搖動水樣使固態顆粒均勻分散，待氣泡消失後，將水樣倒入樣品試管中，直接從濁度計讀取濁度值。

第三章 結果與討論

3-1 採樣

樣品採樣日期分別為：

第一次: 99 年 9 月 16 日採取生態池第一池入口(如圖 3-1a)及第二池出口處(如圖 3-1b)深度 30cm 之表層池水。

第二次: 99 年 10 月 12 日採取生態池第一池入口及第二池出口處深度 30cm 之表層池水。

依環保署公告之「河川、湖泊及水庫水質採樣通則(NIEA W104.51C)」之規範進行採樣作業，現場採樣工作使用不鏽鋼伸縮式採樣器採樣。每次所採集之樣品，除現場檢測項目(水溫、氫離子濃度指數、溶氧、濁度及導電度)外，按環保署公告之「水質檢測方法總則(NIEA W102.51C)」之水質樣品保存規定，採取2公升水樣做為實驗室水質分析之用，運送過程以冰箱保存，以避免水質產生變化。



(a) 生態池第一池入口



(b) 生態池第二池出口

圖 3-1 樣品採樣位置

3-2 水質檢測

3-2-1 水溫

由現場水質測得之資料顯示(如附錄)，人工濕地生態系統的水溫變化如圖 3-2 所示。第一池與第二池之水溫很接近，但九月時第一池入口水溫為 32.7°C，十月時為 30.5°C。第二池九月時水溫 32.3°C，十月時為 30.6°C。這兩個月生態池水溫隨著季節改變，受到日曬影響而變化，生態池的水溫都介於 33-30°C 範圍內。

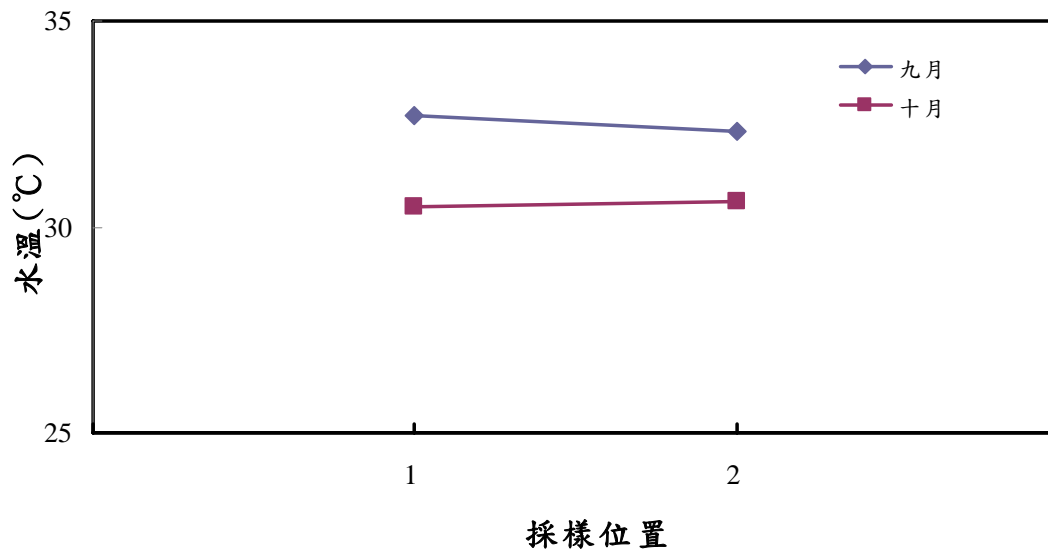


圖 3-2 水溫變化圖

3-2-2 水之氫離子濃度指數

人工濕地生態系統的氫離子濃度指數(pH 值)變化如圖

3-3 所示。九月時第一池入口為 8.19，十月時為 8.57。第二池九月時為 8.40，十月時為 8.80。生態池的 pH 值約介於 8.10-8.80 之間，屬於弱鹼性水質，屬環保署所公告的乙類陸域地面水體水質(6.0~9.0)【6】。第一池之 pH 值較第二池為低，兩池個月氫離子濃度指數九月時低於十月。pH 值較低，有可能是因為水中有機物質的分解使得溶氧下降，pH 值會有些許的下降，故推論第一池生物分解有機物之反應較第二池劇烈，所以造成第一池池水的 pH 值較低；同理，九月時生物分解有機物之反應較十月明顯，也造成九月兩池池水的 pH 值較

十月時低。

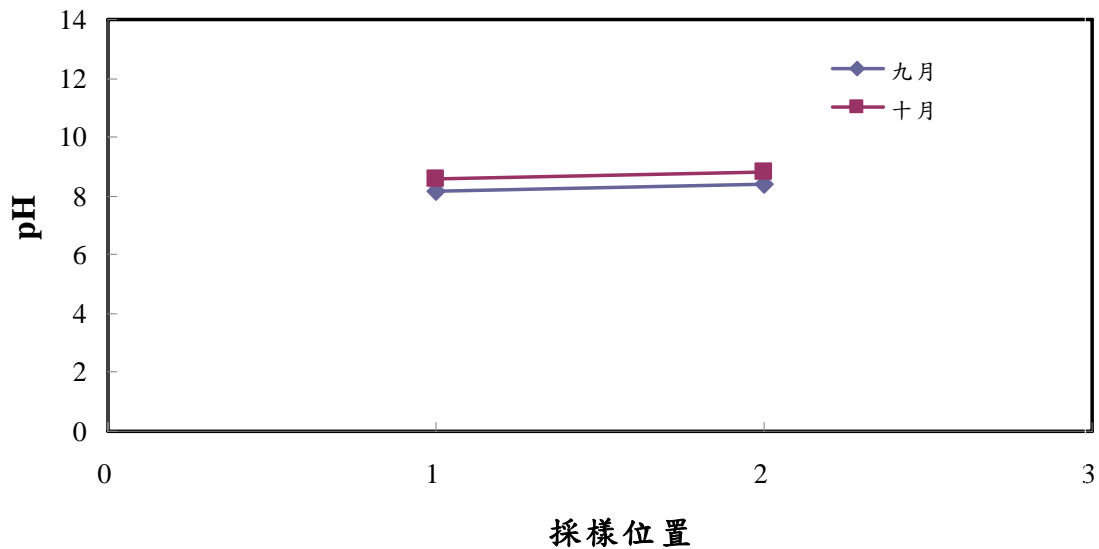


圖 3-3 pH值變化圖

3-2-3 水中溶氧

兩次採樣溶氧量(DO 值)檢測結果顯示生態池水中的溶氧量變化介於 7.28-9.65mg/L 之間(如圖 3-4),屬環保署所公告的甲類陸域地面水體水質(6.5mg/L 以上)【6】。九月時第一池入口為 7.28 mg/L,十月時為 9.07 mg/L。第二池九月時為 7.49 mg/L,十月時為 9.65 mg/L。水中溶氧除會因為微生物分解有機物而降低,亦會受水溫與水中氯鹽濃度而影響,水中有機物濃度、水溫及氯鹽濃度愈高,溶氧愈低。比對兩池池水的溶氧量,第一池之水中溶氧量較第二池為低,九月時測得之溶氧明顯低於十月。水溫變化會產生約 0.2 mg/L 的差異,顯示十月

池水中之生物可分解性有機物量低於九月時的量，使得十月時池水溶氧明顯較九月時高，此可能是因污水經一個月的生物淨化，同時使得十月時水中生物分解之有機物濃度降低，也造成九月兩池池水的 pH 值較十月時低。但單由水中溶氧分析結果可得知，第一池與第二池池水之質狀況並沒有明顯的差異，但十月時的水質狀況明顯優於九月時。由苗栗縣政府位於中港溪流流域中最下游的中港溪橋監測站歷年之水質監測結果顯示，在 DO 方面，除 88 年及 92 年之平均濃度未達丁類水體水質標準 (3mg/L 以上) 外，其餘各年均符合標準，值得注意的是 92 年之平均值僅為 1.48mg/L。本次於生態池池水 DO 之分析數據證明，中港溪污水已經人工濕地的生化作用所淨化，DO 並已達環保署所公告的甲類陸域地面水體水質 (6.5mg/L 以上)。

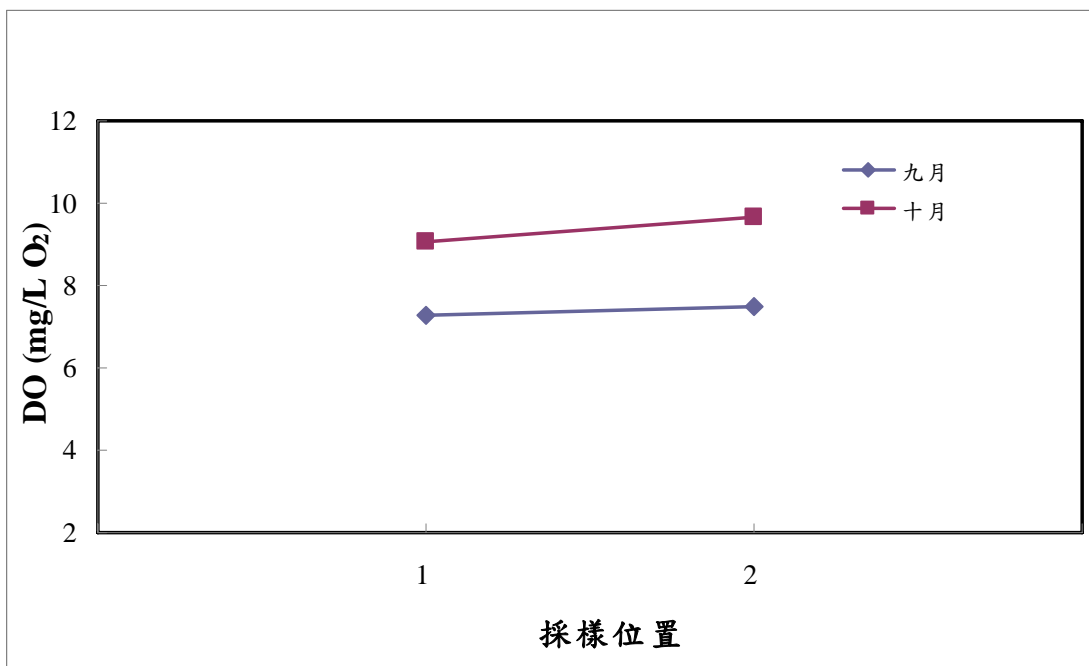


圖 3-4 DO值變化圖

3-2-4 水中氨氮

有機型態之氮營養鹽被濕地中微生物的生物化學作用氨化成氨態氮，並在好氧環境下硝化形成亞硝酸鹽(NO_2^-)氮及硝酸鹽(NO_3^-)氮形態，植物吸收氮營養鹽主要是酸鹽 (NO_3^-)氮和銨態 (NH_4^+)氮，也可吸收並利用可溶性有機氮，氮在植物體中佔其重量的 0.3%~5.0%【2】。圖 3-5 為兩次採樣水樣氨氮檢測結果。兩次採樣之氨氮濃度介於 0.0280-0.0380 mg/L之間，屬環保署所公告的甲類陸域地面水體水質【6】。九月時第一池入口為 0.0377 mg/L，十月時為 0.0280 mg/L。第二池九月時為 0.0371 mg/L，十月時為 0.0285 mg/L。兩池池水中氨氮濃度呈現一穩定的狀況，十月時水樣氨氮濃度略高於九月。由於氨氮濃度不高(<1.0mg/L)，兩池生態池對於氨氮並無去除之效果。

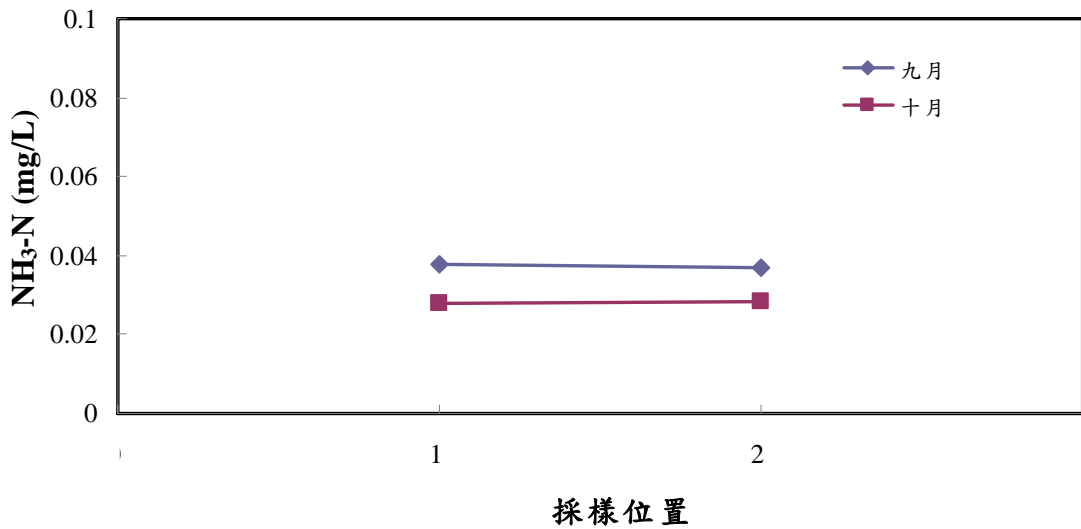


圖 3-5 氨氮濃度變化圖

3-2-5 水中總磷

兩次採樣水中總磷(TP)檢測結果顯示生態池水中的變化介於 0.04-0.08 mg/L 之間(如圖 3-6)，超過環保署所公告的乙類陸域地面水體水質【6】。九月時第一池入口為 0.071 mg/L，十月時為 0.051 mg/L。第二池九月時為 0.052 mg/L，十月時為 0.041 mg/L。單由水中 TP 分析結果可得知，第一池中營養鹽中之總磷濃度較第二池高，總磷逐漸減少，顯示水體中水生植物及微生物作用後使得可分解的物質減少。同樣的，十月時的水質狀況明顯優於九月時。人工濕地所植栽的植物種類與季節性的水溫變化是影響水體營養鹽濃度降低最重要的兩個因素，未來可選擇喜歡較高濃度磷的生物種類，以利磷的去除。

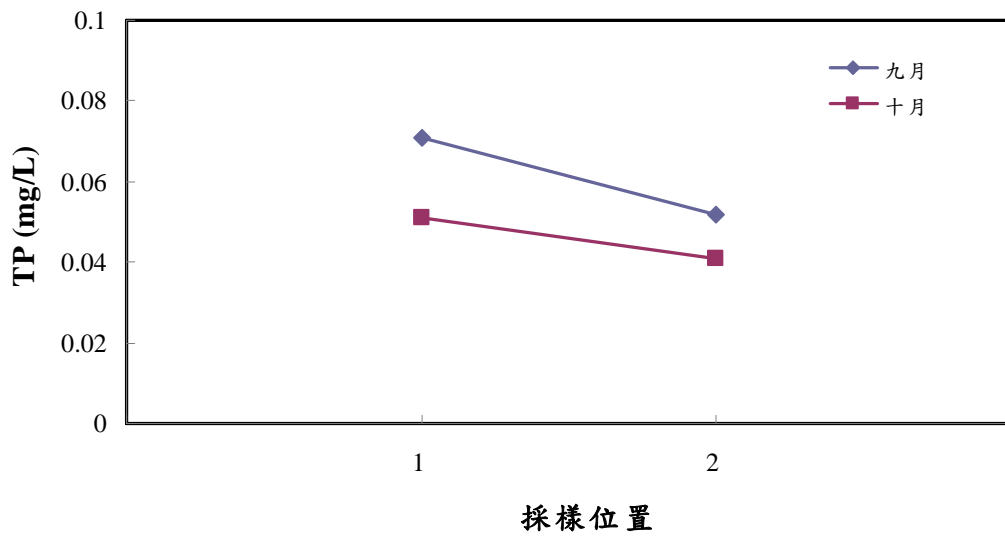


圖 3-6 總磷濃度變化圖

3-2-6 水中化學需氧量

研究期間兩次採樣水中化學需氧量(COD)檢測結果顯示生態池水中 COD 的變化介於 40-65 mg/L 之間(如圖 3-7)。九月時第一池進流水 COD 濃度為 50.51mg/L，十月時為 60.61 mg/L。第二池九月時為 42.25 mg/L，十月時為 46.95 mg/L。以九月之檢測數據分析比較，其 COD 去除率為 16.35%，十月份去除率 22.64%。

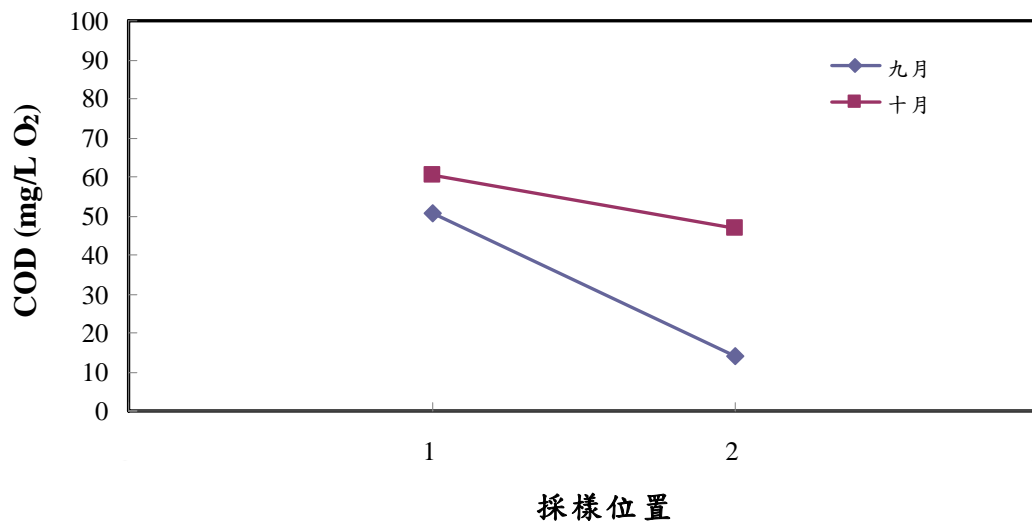


圖 3-7 化學需氧量變化圖

3-2-7 水中濁度

濁度代表穿過水樣的光線被懸浮物質散射的程度，濁度值愈高，懸浮固體值相對較高，使光線穿透時受到阻礙。而水中懸浮性固體物中有機物佔 80% 以上。生態池的濁度約介於 13-21 NTU 之間，九月時第一池入口的濁度為 20.84NTU，十月時為 25.20NTU。第二池九月時為 13.99NTU，十月時為 13.77NTU(如圖 3-8)。第二池池水之濁度明顯低於第一池池水，顯示經過生態池之作用，水體中可分解的物質減少。

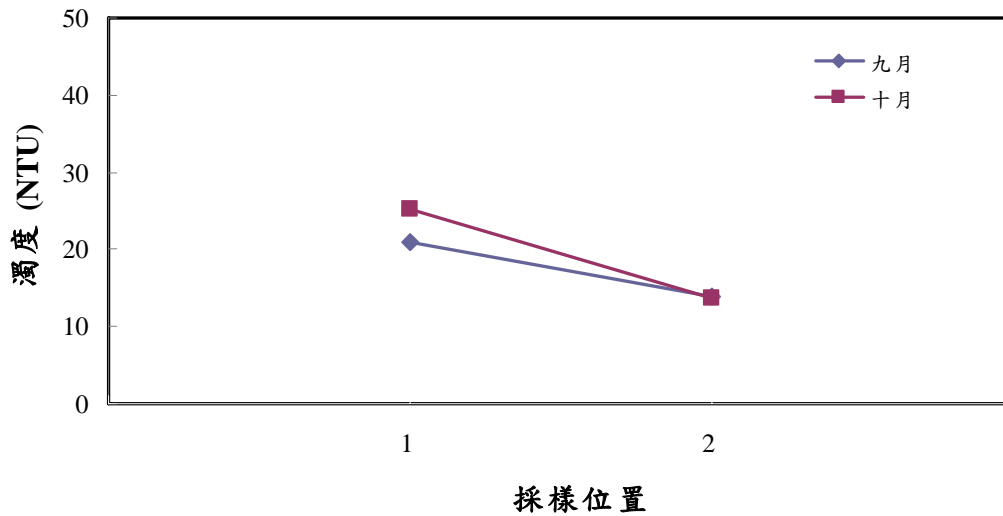


圖 3-8 濁度變化圖

3-2-8 水中懸浮固體物

生態池的水中懸浮固體物(SS)濃度約介於 14-23 mg/L 間，九月時第一池入口的 SS 濃度為 23 mg/L，十月時為 16 mg/L。第二池九月時為 21 mg/L，十月時為 14mg/L (如圖 3-9)。兩池池水中 SS 濃度呈現一穩定的狀況，十月時水樣中 SS 濃度低於九月。

由苗栗縣政府位於中港溪流域中最下游的中港溪橋監測站歷年之水質監測結果顯示，在 SS 方面，各年之平均濃度均符合丁類水體水質標準(100mg/L 以下)。歷年環保署及環保局分析結果，屬於中度或嚴重污染，顯示此河段污染相當嚴重。生態池中營養鹽中之總磷濃度值逐漸減少，反應水體的化學需

氧量也有同樣有逐漸降低的趨勢，加上水體中所反應的濁度的降低，顯示水體中可分解的物質減少。本次於生態池池水 SS 之分析數據證明，中港溪污水已經人工濕地的生化作用所淨化，SS 已達環保署所公告的甲類陸域地面水體水質(25 mg/L 以下)。與歷年環保署及環保局分析結果相較，改善率超過 50%。

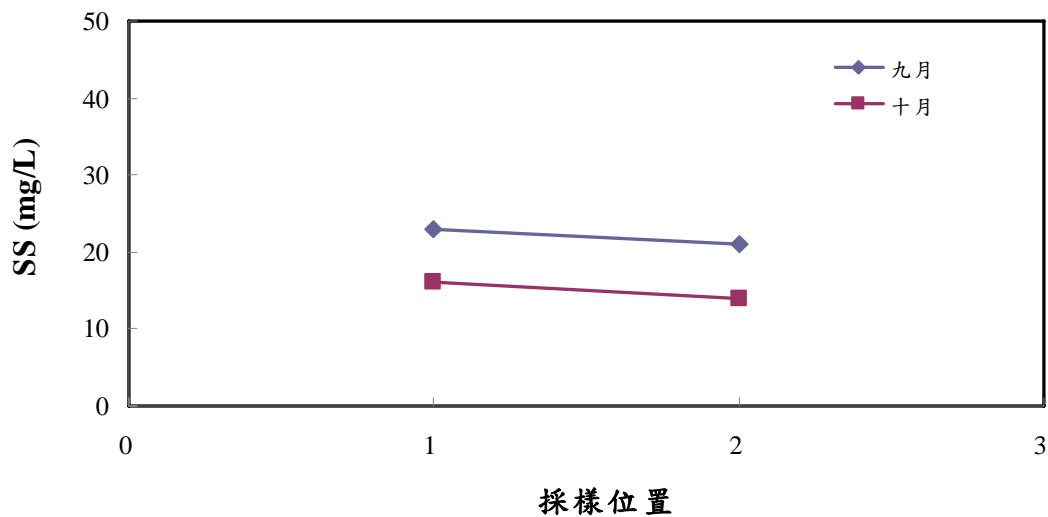


圖 3-9 懸浮性固體物濃度變化圖

第四章 結論

1. 本人工濕地生態池的水溫隨著季節改變，受到日曬影響而變化，九月時之水溫略高於十月，檢測期間都介於 33-30°C 範圍內。

2. 生態池的 pH 值約介於 8.10-8.80 之間，屬於弱鹼性水質，pH 值符合環保署所公告的乙類陸域地面水體水質標準(6.0~9.0)。生態池入口之 pH 值較出口為低。
3. 污水經一個月的生物淨化，使得十月時水中生物分解之有機物濃度降低，也造成九月兩池池水的 pH 值較十月時低。
4. 溶氧量檢測結果顯示生態池水中的溶氧量變化介於 7.28-9.65mg/L 之間，DO 符合環保署所公告的甲類陸域地面水體水質標準(6.5 mg/L 以上)。生態池入口之水中溶氧量較出口為低。
5. 池水之氨氮濃度介於 0.028-0.038 mg/L 之間，氨氮濃度屬環保署所公告的甲類陸域地面水體水質(0.1 mg/L 以下)。兩池池水中氨氮濃度呈現一穩定的狀況。
6. 生態池水池水中總磷介於 0.04-0.08 mg/L 之間，超過環保署所公告的乙類陸域地面水體水質(0.05 mg/L 以下)。第一池中營養鹽中之總磷濃度較第二池高，顯示水體中水生植物與微生物作用後，使得總磷減少。
7. 生態池水中 COD 介於 40-65 mg/L 之間。九月生態池之 COD 去除率為 16.35%，十月份為 22.64%。
8. 生態池的濁度約介於 13-21 NTU 之間，第二池池水之濁度明顯低於第一池池水，顯示經過生態池之沉澱及分解作用，水中可分解的物質減少。

9. 生態池池水中的懸浮固體物濃度約介於 14-23 mg/L 間，SS 已達環保署所公告的甲類陸域地面水體水質(25 mg/L 以下)。出口及入口池水中 SS 濃度呈現一穩定的狀況。
10. 本研究僅於生態池進流口及處理後出流口採樣比對，未能於人工濕地各階段均進行採樣分析比對，無法探討個別去除功能，未來後續研究中，應增加各單元之採樣、分析，以建立紀錄。

參考文獻

1. 萬騰州，莊俊德，廖鑫淼，黃崇輔，蔡振耀，李經民，「兩階段人工濕地對河川水質淨化效能之研究-以朴子溪介壽橋人工濕地為例」，中華民國環境工程學會 2009 廢水處理技術研討會。
2. 柯勇，「植物生理學」，藝軒圖書出版社，121-122，2002。
3. 陳有祺，「濕地生態工程」，滄海書局，2005。
4. 袁又罡，沈佳哲，黃翔緯，黃智敏，「水耕培養蕹菜對重金屬銅之吸收及其菌相研究」，中華民國環境工程學會 2008 廢水處理技術研討會。
5. 鄒佩珊，吳盈學，張永昌，「高屏溪口紅樹林對重金屬的吸收」，中華民國環境工程學會 2008 廢水處理技術研討會。
6. 行政院環保署水污染防治法，地面水體分類及水質標準。

附錄

水質檢測結果

第一池入口		
採樣日期	2010/9/16	2010/10/12
水溫(°C)	32.7	30.5
pH	8.19	8.57
DO(mg/L O ₂)	7.28	9.07
NH ₃ ⁺ -N(mg/L)	0.0377	0.0280
總磷(mg/L)	0.071	0.051
COD(mg/L)	50.51	60.61
濁度(NTU)	20.84	25.2
SS(mg/L)	23	16
導電度(μS/cm)	944.5	855.5
Cl ⁻ (mg/L)	121.9	125.0
第二池出口		
水溫(°C)	32.3	30.6
pH	8.40	8.80
DO(mg/L O ₂)	7.49	9.65
NH ₃ ⁺ -N(mg/L)	0.0371	0.0285
總磷(mg/L)	0.052	0.041
COD(mg/L)	42.25	46.95
濁度(NTU)	13.99	13.77
SS(mg/L)	21	14
導電度(μS/cm)	1135	1145
Cl ⁻ (mg/L)	152.4	178.1

伍、研習活動照片集錦

99 年度國家重要地生態環境調查及復育計畫之

竹南海口人工濕地 99 年復育計畫－鳥類世界 99.07.18



7 月 18 日生態研習課程正式開始



課程一開始由綠野協會修秘書長致辭及介紹老師



何老師上鳥類世界，學員們精神飽滿地聽講



何老師認真地為學員講解課程內容



學員們認真聽講及勤做筆記與拍照



戶外課程開拔到長青之森臨近濕地，何老師解說各種倍數之望遠鏡

何老師與修秘書長講解著待會行進路線



老師與學員們頂著大太陽前進賞鳥台

老師指導學員們如何使用望遠鏡及觀看鳥類



大家到荷花池觀看有無任何鳥類進駐

99 年度國家重要地生態環境調查及復育計畫之

竹南海口人工濕地 99 年育計畫－三星鬥魚 99.07.18



林老師講解著三星鬥魚的課程



螢幕中播放出三星鬥魚的相貌，老師解說著其由來



林老師詢問大家有無任何問題



老師及學員來到濕地集合，並聽老師介紹蝦籠之使用



老師講解蝦籠如何拆解、組裝及綁上繩子



學員們自行分組拿著蝦籠開始研究如何使用 大家正努力將繩子綁在蝦籠上



繩子成功穿過的蝦籠成品

老師示範如何將蝦籠正確放入池塘內



學員們親自操作將蝦籠用正確方式放入池塘內

學員們提出許多的問題請問著老師

99 年度國家重要地生態環境調查及復育計畫之

竹南海口人工濕地 99 年育計畫－兩棲爬蟲 99.07.18



林青峰老師為大家講解兩棲爬蟲課程



學員們與老師互動相互問答



晚餐時間，大家放鬆用晚膳



學員將放置池塘的蝦籠提出觀看成果



林老師在濕地池塘邊講解著夜間出沒動物的種類



這隻小可愛是當地的旺族—紅脈熊蟬



蠍蟻原來是多腳蜈蚣的親戚



嘿！黑眶蟾蜍出來逛街囉！



台灣大蝗與各位問好！



老師解說壁虎身上的花紋特徵



夜漸深，行程已探訪完，大家似乎意由未盡

99 年度國家重要地生態環境調查及復育計畫之

竹南海口人工濕地 99 年育計畫－暑期生態體驗夏令營 99.07.29



潔淨無比的白色細沙海灘



黃老師用黃槿樹葉教導小朋友製作貓頭鷹



黃槿樹葉做成的貓頭鷹



瞧！我把貓頭鷹放在頭上，美吧！



黃老師指導小學員用一旁雜草樹葉當樂器吹奏



陳月世老師詳細介紹著沿途所見植物



陳月世老師講解蝴蝶故事給小朋友們聽



館內存放著許多蝴蝶標本與解說



老師解說著蝴蝶的一生成長過程



小朋友聽課很認真都爭相舉手回答問題



大家享用著快樂的午餐

99 年度國家重要地生態環境調查及復育計畫之

竹南海口人工濕地 99 年復育計畫－蝴蝶世界 99.08.01



大家非常認真地上課



黃老師解說著蝴蝶世界中的主角



用 Powerpoint 解說資料



解說紅脈熊蟬是塭內濕地內目前數量最多的生物



學員們聚精匯神地聽著紫斑蝶的解說



朴樹亦是蝶類的食物之一



步道中發現頗負勝名的台灣黃蝶



老師身後的樹木即是黃槿，用其樹葉指導大家製作貓頭鷹



薄翅蜻蜓的翅膀很薄很透明，且其眼睛是複眼！



路上巧遇斯文豪氏攀蜥



紅星斑蛺蝶正在吸食樹汁

99 年度國家重要地生態環境調查及復育計畫之

竹南海口人工濕地 99 年復育計畫－水生植物 99.08.01



陳超仁老師是濕地及水生植物的專家 老師為大家講解濕地與水生植物的重要性



這是已難得看見的三葉埔羌

老師解說台灣欒樹與苦楝之差異在於枝條的顏色，前者是紅色，後者是白色



田青於現今被當成綠肥的一種，可幫助儲存空氣的氮



濕地的朴樹生長得非常好，是蝴蝶的食物之一



開卡蘆為原生本土植物



黃花水龍亦是原生植物，一年一生



黃槿是原生種植物



此為點頭莎草，原生種植物



此為斷節莎草，原生種植物



白茅



珍貴的扛香藤



構樹也是原生種植物，又稱鈔票樹



葉正森學員與組員一齊製作教具



葉正森該組為自己製作的內容上台作說明



這位是新加入的鄭昌榮學員，解說很有內容



王振華同學，解說塭內當地很有典故的故事內容



這位是可愛的莊寶雀同學，解說豐富度很够



許清吉學員，將他長久的經驗與大家分享

這位也是新加入的施金來同學，解說內容很有歷史



陳瑞芳同學的學問很飽喔！

老師為大家介紹地圖標示範例



老師帶領學員至戶外實地規畫解說要點



雀董說她一定要學會，才能教別人



老師示範用黃槿樹葉製作貓頭鷹

99 年度國家重要地生態環境調查及復育計畫之

竹南海口人工濕地 99 年育計畫－海德堡安親班造訪活動 99.08.10



海德堡安親班至塭內社區進行暑期戶外教學，黃老師現場觀看



由社區莊寶雀女士為小朋友們解說蝴蝶的一生



同學們正在用麻豆寶寶製作毛毛蟲



看一看！我們大多都做好了



小朋友們正在水黃皮種子身上繪出自己最喜歡的圖樣



嘿！頭髮後面加上木麻黃的細枝，像不像清朝時代的人



我抓！我抓！我抓！抓！抓！大家來抓蝴蝶喔！



小朋友玩『當我們同在一起』的團體活動，變得手忙腳亂，好熱鬧喔



同學於飯後認真詢問問題是快樂的餘興節目！

99 年度國家重要地生態環境調查及復育計畫之

竹南海口人工濕地 99 年復育計畫－生態研習培訓課程 99.08.22



今日 99.08.22 上課準備之教具



黃老師為大家解說溼地之重要性



溼地中的各種水生植物



大家努力學習著老師所教的技能



老師讓學員們親自品嚐野薑花的甜蜜



預習嘉年華會遇下雨時的備案活動-1



預習嘉年華會活動備案活動-2



預習嘉年華會活動遇下雨時的備案活動-3



預習嘉年華會備案活動-4



老師與學員們齊心同力為嘉年華會起誓加油



中午進餐補充能源時間繼續研討活動



戶外指導學員可用 DIY 材料



老師帶領大家熟悉嘉年華會的第二條路線



大家一同探討活動細節、問題、流程與動線

99 年度國家重要地生態環境調查及復育計畫之

竹南海口人工濕地 99 年育計畫－中小學巡迴講座

海口國民小學 99.09.14



海口國小的老師與同學們辛苦地搬運排列上課所用的椅子



講課老師與工作人員上課前之會場布置



中小學巡迴講座海報



工作人員與海口國小教務主任課前協調



海口國小安排 400 人左右同學來聽講座



黃老師上課情形，非常感謝學校老師到場指導



黃老師正式開始今日的課程



黃老師的有講徵答，帶動同學們熱烈回應，氣氛十分熱絡



老師出題目，同學們熱烈地回響，紛紛地站起來看螢幕上的答案



題目答對者，工作人員將獎品送達



同學們興緻高昂地觀看蝴蝶幼蟲活體

99 年度國家重要地生態環境調查及復育計畫之

竹南海口人工濕地 99 年復育計畫－中小學巡迴講座

竹興國民小學 99.09.15



竹興國小校長親自當本次講座的主持人，使這次的講座格外增添非凡意義



感謝竹興國小的老師特地為我們製作海報



黃老師認真地上課，同學們專注地聽講



蝴蝶幼蟲活體的傳遞，讓小朋友們大家十分歡喜



黃老師與同學們互動問答，學生們踴躍搶答，現場氣氛十分熱絡



工作人員忙著送獎品到答對的同學手中，也感謝學校老師們到場指導



這是得獎者之一，他們都好棒喔！



同學有禮貌地起立回答問題



熱烈搶答之盛況



校長贈送感謝函由黃老師代表領取



可愛的同學們說，你們要離開了嗎？流露出不捨之離情

99 年度國家重要地生態環境調查及復育計畫之

竹南海口人工濕地 99 年育計畫

嘉年華會 99.10.31



嘉年華會會場



會場座無虛席



長官致詞



充滿熱情的參與民眾



觀賞 DIY 手工藝



現場推廣文宣說明



塭內社區 DIY 手工藝



蟹類介紹與說明



蝶類說明



蝴蝶分類與介紹



濕地與當地環境解說



熱情的學生參與砂畫



在地民眾參觀說明



社團肚皮舞蹈表演



幼稚園同學舞蹈表演



學生演奏活動表演



課長致詞

結語

濕地為全世界重要的生態環境資源組成部分，有利於將濕地附近的水體、陸地形成一個整體，便於野生動植物棲息保護，生物多樣性高，濕地生態作用越來越受到重視。台灣濕地資源豐富，由於國人對濕地功能與價值缺乏瞭解，導致濕地之生物多樣性因人類活動而遭受嚴重破壞，喪失了許多生態功能(如淨水、蓄水、防洪、防風及護岸等)。沿海濕地為於海洋與陸域之交匯帶，不僅為生物多樣性之熱點，更為人類提供高價之生態服務功能，因此濕地經營管理之終極目標為智慧利用與保育 (wise use and conservation)。目前在濕地的鳥類保護由於民間保育團體及專家學者的大力奔走及宣導下，已逐漸受到有關單位的重視。

台灣社會經濟發展以休閒、旅遊、觀光為主，商業活動也已從國內競爭的基礎擴大到與國際接軌的新領域。生態休閒活動已成為現今國內不論是對內或對外之主流趨勢，發展與維護生態環境則成為當今最耀眼及搶手的目標。而塭內社區在社區發展協會執行作業下，為海口濕地進行各種保護，進行專業課程教學、人員巡守，更須需靠在地人經驗來操作與維護，凝聚當地社區居民的共識，發揮居民對土地熱愛，挹助心血為塭內自然生態加分，齊心淨化濕地生態循環的作用，此濕地功能可防止海水入侵，減輕沿海河口土地的鹽化同枯水期海水

向內河倒灌，也有利於周邊海岸林生態環境的物種共榮共生，許多精采是未來可預期的，這也是社區發展協會陳日興總幹事努力不間斷保護濕地，步步為營而得到的，是腳踏實地的行動者，引導社區居民朝向利於環境兼顧家園的新契機，才會有的串串果實。

如何在未來經濟開發中兼顧濕地潮間帶環境及鳥類的保護，應是國人關心的最大課題，哪如何保護現有塭內海口溼地，及營造更合乎當地環境的生態，應該是社區居民最期望建立溼地並長期維護的涵義。社區擁有得天獨厚的豐富生態資源，及社區同仁熱情深耕生態觀光產業，並規劃適合全家旅遊的遊程，培訓當地導覽解說志工，進一步協助塭內地方產業轉型與發展地方生態觀光導覽，維護住最傳統的美麗生態，發展有聲有色的生態觀光產業，為社區帶來新商機，並肩負傳統與現代文化傳承的橋樑，如此之重責大任需要在地居民大家的團結，及由導覽解說員帶動傳播當地特色生態文化與傳統歷史人文的力量，將社區向外推廣出去。

參與者的我們期望不要有新的遊憩點建立，也不要在水生池放入外來種的植物，需考慮昆蟲棲息環境之水路作法，並建議多處保有良好生態環境的水路，以經營完整生態系為目標。

在此有幾項生態旅遊的建議：

- 1、社區於每年九月份以後，溼地解說以"候鳥"為主。
- 2、隔年3月以後，溼地解說以"蝶類"為主。
- 3、提供生態旅遊服務規劃：增加推廣宣傳社區生態為未來產生經濟效益，再和其他社區結合更能達到生態觀光遊憩最大綜效。
- 4、當地生態特色如彩裳蜻蜓、斯氏紫斑蝶、羊角藤、木麻黃樹根根型奇特漂亮者，皆可作為項目解說的特點。
- 5、建立專業自然生態照片：建立塭內生態圖像資料，並為生態旅遊推廣提供唯美實景生態照片，於未來鎮公所可發揮完整當地的資源與長久監測價值。
- 6、可將電力風車、紫斑蝶，作為推廣社區觀光的一大重要特色。
- 7、強化專業導覽解說培訓：強化導覽課程教學，田野調查解說，有助於帶領人的能力，更需靠在地人經驗來維護，凝聚當地社區居民的共識，社區生態發展才能長長久久。

社區辛勤保留原始及傳統原味的當地特色文化與當地生態物種，敦厚之鄉土情懷，賞心悅目的山水風光，溫馨的人情味，純樸鄉土的芳郁，在地地方產品，皆需與導覽人員的緊密的結合，才能將社區種種特色呈現於旅客面前，吸引著旅客前來，並讓客群停留時間延長，做更深度文化之旅與休閒產業消費而增加當地經濟發展。

因此培訓導覽人員具有專業的知識和解說能力是重要的，他們可以宣揚當地先人累積的歷史、人文、傳統文化與自然，豐富充實之社區重要人物、事件與文史資料，發揮承先啟後之歷史價值與意義，針對不同月份、季節、節慶活動規畫行程，經由導覽人員盡情解說，讓嬌媚的驚艷風光、破繭而出，相信能感動觀光遊客，吸引不同團體到訪，更能凝聚社區居民對於社區生態環境的關懷，陪伴品嚐社區的精華饗宴，一起攜手共構社區價值！