

「日月潭國家風景區自然生態資源監測（七）」

第二年度期末報告

委託單位：交通部觀光局日月潭國家風景區管理處

執行單位：台灣昆蟲學會

計畫主持人：吳俊哲

共同主持人：曾晴賢

吳聲海

郭美華

許富雄

嚴新富

日期：中華民國一百零一年十月二十六日

摘要

本計畫乃延續過去已執行之六期日月潭國家風景區環境生態資源監測計畫，自民國 99 年 10 月起開始執行第七期監測計畫，主要針對日月潭國家風景區之環境生態資源進行調查與監測，以建立本區長期持續之自然生態資料庫。

水域生態調查與監測的結果顯示，比對歷年（2000～2010）之資料，日月潭潭區水域生物組成正隨著時間改變。在種類數上因外來種魚類的入侵而有增加的趨勢；在族群數量方面，因外來種（雙邊魚科及慈鯛科魚類）的數量持續增加並成為潭區最常見的魚類，使得其原有魚種（餐鰱(奇力魚)等經濟型魚種)及蝦類的生態區位受到擠壓，族群結構逐漸產生變化。日月潭以及水里溪流域水域生物，在魚類個體大小方面有逐漸趨於小型化的趨勢，顯示人為捕獵的行為已造成該區域魚類生存的壓力之一，即便每年有人為的放流補充某些魚種的數量，但仍無法減輕人為獵捕的壓力，而部分小型外來種(雙邊魚科及慈鯛科魚類)因經濟價值低，且繁殖速度快，因此得以大量繁衍，如九間始麗魚以及雙斑伴麗魚等，已逐漸往水里溪下游拓展。螺貝類歷年的生物組成，在日月潭潭區水域以河殼菜蛤為優勢種，水里溪流域石觀音樣站螺貝類的生物組成以小錐實螺為主；車埕樣站以河殼菜蛤為優勢種；水里橋樣站則以瘤蜷為優勢種。浮游生物在日月潭潭區水域以矽藻門種類記錄最多，水里溪流域以矽藻門種類記錄最多。

植物生態調查與監測之結果顯示，本案新增的蕨類記錄有疏葉卷柏等 39 種日月潭新記錄種。而在開花植物方面，新增的科有紫堇科的台灣黃堇；黃遠志科的無柄花瓜子金 2 科 2 種，另有蓮菱果石櫟等 74 種雙子葉植物，及 24 種單子葉植物，總計新增 98 種野外可以看到的開花植物。

另外也發現日月潭地區已有銀合歡等 15 種外來入侵種植物出現，有待後續監測控制。比對歷年蕨類監測資料，發現日月潭的筆筒樹及台灣桫欏所形成的植物景觀極為特殊，且具有生態意義；在各步道中筆筒樹及台灣桫欏均呈穩定優勢的狀態，大竹湖步道則以鬼桫欏族群也相對穩定，不因割草而影響。因此建議可採用筆筒樹及台灣桫欏為陸地植物生態的監測指標物種。

日月潭的蕨類真是一個寶貴的自然生態教育資源，在大竹湖步道、水蛙頭步道、青年活動中心步道及慈恩塔步道等監測的 4 條步道，經彙整過去的資料後，發現當中的 3 條步道，都曾經記錄了超過 70 種蕨類，這可說是學生戶外教學的最佳場所。

潭區陸域動物調查與監測在潭區公路、集集大山、車埕、向山與轉彎站等區域執行。以聆聽叫聲、搜尋個體、路死屍體或排遺等方式調查一般哺乳類；以兩種誘集式工具監測地棲小型哺乳類；以 AnaBat SD1 錄製翼手目超音波頻譜圖；用尋找個體、卵粒、卵泡、蝌蚪或路死屍體的方式調查兩生類；以記錄相對叫聲指數的方式監測兩生類；以搜尋個體、蛻皮或路死屍體的方式調查爬行類。整理 2002 年至 2012 年資料，日月潭地區共記錄有除蝙蝠外的哺乳類 8 科 14 種；翼手目 3 科 8 種，翼手目多樣性以 131 縣道最高；記錄到兩生類 6 科 24 種，叫聲多樣性較高者為台 21 甲線與向山；爬行類中，蜥蜴有 5 科 14 種、蛇類 5 科 20 種、龜鱉類 3 科 5 種。為瞭解日月潭地區生態系主要組成物種隨時間的波動，與稀少或外來物種的存在，持續與長期的調查或監測是必要的，但在經費有限的情況下，一年夏、冬兩季的監測尚可獲得有效的資料。投 62 線路線短，兩生類多樣性高，或許可當作生態研習的場所。

本計畫目視拍攝到的昆蟲資源有 13 目 48 科 74 種。兩年來六個固定樣站之昆蟲資源監測

結果顯示夏季之多樣性較冬季及春季高。所調查的大彎樣站之昆蟲資源無論是昆蟲目數、蟲數、多樣性指數，相同季節比較結果，2012 年較 2011 年低，有略微下降之現象，轉彎站則無此現象。整合 2002 年到 2012 年，各月份所有樣站的日月潭陸棲昆蟲 292 分類群資料(只包含總科及科級分類群)，找出能代表日月潭環境監測之潛在指標類群有 11 個關鍵昆蟲類群，分屬於彈尾目、鞘翅目及雙翅目。11 個關鍵昆蟲類群中彈尾目佔 5 分類群，為球角跳蟲科、等節跳蟲科、圓跳蟲科、跳蟲科、癩跳蟲科；鞘翅目佔 4 分類群，為小蠹蟲科、毛蕈甲科、黑艷蠅科、隱翅蟲科；雙翅目佔 2 分類群，為果蠅科及瘿蚋科。

日月潭國家風景區在歷年的調查與監測中，共記錄有鳥類 16 目 49 科 145 種。這些鳥類包含有台灣特有種 14 種、特有亞種 42 種，保育類鳥種則有 34 種。在所有鳥類中，留鳥(98 種)約佔所有記錄鳥種的 68%，顯見日月潭風景區的鳥種組成以留鳥為主，尤其是陸域性的留鳥。而特有種及特有亞種鳥類的比例也相當高，其中更具有許多羽色鮮豔與鳴聲婉轉的鳥種。本計畫在 2011 至 2012 年的 8 次調查中，共記錄有鳥類 14 目 38 科 93 種，在 12 個調查樣區中，分別記錄有 25 至 52 種不等的鳥類。在這 93 種鳥類中，記錄隻次較多的前 30 種鳥類，約佔所有鳥類之記錄隻次的 92.3%，顯見日月潭國家風景區所棲息的鳥類以部分優勢鳥種為主。此外，比較 12 個樣區的鳥種組成，發現大竹湖、大彎與車埕等 3 個樣區，因記錄有較多草地與水域性鳥類而組成一個分支群；水社大山 I、II、III 等 3 個地理位置相近且海拔較高樣區的鳥種組成則組成另一個分支群；至於其它 5 個環潭樣區與轉彎站樣區則形成另一個主要的分支群，顯示本研究各樣區的鳥類群聚組成會受到地理區域、棲地及海拔的影響。

在日月潭水庫水質連續自動化監測系統方面，目前仍以一個半月校正乙次及配合每三星期清洗一次為最佳的維護頻率。本年度的分析結果顯示溫度及導電度並無異常狀況，且水質 pH 值均穩定維持於 8~9 之間。水體的溶氧濃度幾乎皆在 6.5 mg/L 以上，氨氮值則皆在 0.1 mg/L 以下，硝酸鹽氮濃度介於 400~700 $\mu\text{g/L}$ 之間。另外，Carlson 優養複合指標大多介於 40~50 之間，顯示日月潭水質條件為普養等級，尚無優養化的情形及趨勢。綜觀水質條件而言，本年日月潭水庫的水質仍舊為維持穩定且良好的狀況，符合環保署所訂之甲類陸域水體水質標準。

目錄

摘要

壹、前言.....	3
貳、工作流程及調查方法.....	8
一、工作範圍.....	8
二、工作項目.....	8
三、工作流程.....	9
四、調查與監測方法.....	9
(一) 水域生態監測.....	9
(二) 植物調查及監測.....	10
(三) 全區陸域動物生態監測及調查.....	10
(四) 水質監測.....	17
參、結果與討論.....	22
一、全區水域生態監測.....	22
(一) 魚類	22
(二) 蝦蟹類	27
(三) 螺貝類	28
(四) 浮游生物.....	32
(五) 歷年生物組成比較.....	39
二、全區陸域生態監測及調查.....	43
(一) 植物部份.....	43
(二) 兩生類與爬行類部分.....	47
(三) 哺乳類部分.....	64
(四) 鳥類部分.....	66
(五) 昆蟲部份.....	85
三、日月潭水質監測.....	108
(一) 本季水質連續監測結果與分析.....	108
(二) 物化項目人工採樣驗證與水質自動監測站之比對分析.....	116
(三) 歷年(92-101 年度)水質連續監測結果與分析	139
肆、結論與建議.....	145
一、全區水域生態.....	145
二、全區陸域生態.....	147
(一) 植物部份.....	147

(二) 兩生、爬行及哺乳類部分.....	148
(三) 鳥類部份.....	149
(四) 昆蟲部份.....	151
三、日月潭水質監測.....	151
伍、參考資料.....	153
附錄一、日月潭地區水域生態名錄.....	156
附錄二、日月潭地區蕨類植物總名錄.....	170
附錄三、維管束植物名錄.....	180
附錄四、大竹湖步道蕨類植物監測名錄.....	225
附錄五、水蛙頭步道蕨類植物監測名錄.....	228
附錄六、青年活動中心步道蕨類植物監測名錄.....	231
附錄七、慈恩塔步道蕨類植物監測名錄.....	235
附錄八、兩生、爬行、哺乳類名錄.....	239
附錄九、日月潭地區鳥類名錄.....	244
附錄十、昆蟲資源圖說.....	249
附錄十一、調查與監測地點及頻率.....	275
附錄十二、各樣點二度分帶坐標表.....	277
附錄十三、日月潭 GIS 資料簡介.....	280
附錄十四、期末報告意見回覆.....	290

表目錄

表 2-4. 1 轉彎站聯外道路樣點.....	12
表 2-4. 2 各鳥類調查樣區的地理位置、海拔、調查頻度及樣區屬性.....	14
表 2-4. 3 固定樣站之經緯度及海拔高度.....	16
表 2-4. 4 物化檢驗項目及方法表.....	18
表 3-1.1 日月潭國家風景區水域環境(日月潭與水里溪)魚類名錄.....	24
表 3-1.2 2011~2012 年日月潭國家風景區水域環境魚類種類及數量統計.....	25
表 3-1.3 2011~2012 年日月潭國家風景區水域環境甲殼類種類及數量統計.....	29
表 3-1.4 日月潭國家風景區水域環境螺貝類名錄.....	30
表 3-1.5 2011~2012 年日月潭國家風景區水域環境甲殼類種類及數量統計.....	31
表 3-1.6 日月潭國家風景區水域環境浮游生物名錄.....	33
表 3-1.7 2011~2012 年日月潭國家風景區水域環境浮游生物組成百分比.....	37
表 3-2.1 各樣區兩生類叫聲多樣性指數.....	49
表 3-2.2 各季別蛙叫組成百分比.....	53
表 3-2.3 各季別蛙叫指數數量比較.....	53
表 3-2.4 第七期潭區兩生類目視搜尋調查結果.....	54
表 3-2.5 第七期集集大山兩生類動物目視搜尋與叫聲監測結果.....	56
表 3-2.6 第七期向山兩生類動物目視搜尋與叫聲監測結果.....	57
表 3-2.7 第七期轉彎站兩生類動物目視搜尋與叫聲監測結果.....	58
表 3-2.8 第七期潭區兩生類叫聲監測結果.....	59
表 3-2.9 第七期爬行類動物發現地點、種類與數量.....	61
表 3-2.10 第七期哺乳類動物發現地點、種類及數量.....	64
表 3-2.11 第七期翼手目動物發現地點、種類與記錄到叫聲頻譜圖之數量.....	66
表 3-2.12 各樣區蝙蝠多樣性指數.....	66
表 3-2.13 各樣區所記錄的鳥種、隻次、多樣性指數與各鳥種的記錄隻次.....	68
表 3-2.14 本計畫所記錄之前 30 種優勢鳥種佔總記錄隻次的百分比.....	73
表 3-2.15 本計畫 2011 年至 2012 年各季調查所記錄的鳥種與數量.....	76
表 3-2.16 日月潭風景區歷年監測所記錄鳥種及鳥種數.....	80
表 3-2.17 日月潭風景區歷年的鳥類調查樣區及記錄鳥種數.....	84
表 3-2.18、FAA 陷阱定點監測站 2011 年 1 月 20 日之陸域昆蟲相及多樣性指數..	86
表 3-2.19、FAA 陷阱定點監測站 2011 年 7 月 21 日之陸域昆蟲相及多樣性指數..	89
表 3-2.20、FAA 陷阱定點監測站 2012 年 1 月 12 日之陸域昆蟲相及多樣性指數..	93
表 3-2.21、FAA 陷阱定點監測站 2012 年 7 月 13 日之陸域昆蟲相及多樣性指數..	95
表 3-2.22、大彎定點調查站於 2011~2012 年陸域昆蟲相(FAA 陷阱).....	98
表 3-2.23、轉彎點定點調查站於 2011~2012 年陸域昆蟲相(FAA 陷阱).....	103

表 3-2.24、日月潭 2002~2012 年之 11 關鍵分類群.....	107
表 3-3.1 Secchi 深度之相對透光度換算表	110
表 3-3.2 水質監測站與人工驗證比對表.....	117
表 3-3.3 人工採樣項目之各區比較.....	123

圖目錄

圖 2-4.1 鳥類調查樣區的地理位置分布圖，其中水社大山樣線自登山口開始區 分為水社大山 I、II 及 III 等 3 個樣區.....	13
圖 2-4.2 掉落式陷阱杯圖示	16
圖 2-4.3 水質自動監測站的操作架構及模式圖.....	17
圖 3-1.1 日月潭潭區歷年魚類物種數與個體數變化圖.....	40
圖 3-1.2 日月潭潭區歷年外來種物種數與個體數變化圖	40
圖 3-1.3 水里溪流域魚類物種數與個體數變化圖.....	41
圖 3-1.4 日月潭潭區蝦蟹類物種數與個體數變化圖	42
圖 3-1.5 水里溪流域蝦蟹類物種數與個體數變化圖	42
圖 3-1.6 日月潭潭區螺貝類物種數與個體數變化圖	43
圖 3-2.1 第七期潭區公路各物種累計叫聲指數變化。.....	48
圖 3-2.2 潭區公路各季蜥蜴類發現數量。.....	51
圖 3-2.3 潭區公路各季蛇類發現數量。.....	51
圖 3-2.4 潭區公路各季蛙叫指數變化。.....	52
圖 3-2.5 本計畫所有記錄鳥種的豐度序列曲線，鳥種豐度序列係依照各鳥種之 總記錄隻次由高至低進行排列。.....	72
圖 3-2.6 本計畫 12 個鳥類調查樣區之鳥類群聚組成的群集分析圖.....	74
圖 3-2.7 本計畫在 8 次各季調查所記錄的鳥種數及隻次，其中 2011 年 4 月、10 月及 2012 年 3 月、10 月份調查含括水社大山沿線調查所記錄的資料。	75
圖 3-3.1 監測站 2010 年 10 月至 2012 年 10 月水溫與氣溫相對趨勢圖.....	111
圖 3-3.2 監測站 2010 年 10 月至 2012 年 10 月水溫與相對濕度相對趨勢圖	111
圖 3-3.3 監測站 2010 年 10 月至 2012 年 10 月月均雨量與導電度相對趨勢圖 ...	112
圖 3-3.4 監測站 2010 年 10 月至 2012 年 10 月 pH 趨勢圖	112
圖 3-3.5 監測站 2010 年 10 月至 2012 年 10 月溶氧趨勢圖	113
圖 3-3.6 監測站 2010 年 10 月至 2012 年 10 月氨氮趨勢圖(換算後數值).....	113
圖 3-3.7 監測站 2010 年 10 月至 2012 年 10 月硝酸鹽氮趨勢圖(換算後數值)...	114
圖 3-3.8 監測站 2010 年 10 月至 2012 年 10 月透明度趨勢圖(換算後數值).....	114
圖 3-3.9 監測站 2010 年 10 月至 2012 年 10 月葉綠素 a 趨勢圖(換算後數值)..	115
圖 3-3.10 監測站 2010 年 10 月至 2012 年 10 月 Carlson 趨勢圖.....	115
圖 3-3.11 監測站 2003 年 01 月至 2012 年 10 月水溫趨勢圖.....	140
圖 3-3.12 監測站 2003 年 01 月至 2012 年 10 月透明度趨勢圖.....	140
圖 3-3.13 監測站 2003 年 01 月至 2012 年 10 月導電度趨勢圖.....	141
圖 3-3.14 監測站 2003 年 01 月至 2012 年 10 月 pH 趨勢圖.....	141

圖 3-3.15	監測站 2003 年 01 月至 2012 年 04 月硝酸鹽氮趨勢圖.....	142
圖 3-3.16	監測站 2003 年 01 月至 2012 年 10 月氨氮趨勢圖.....	142
圖 3-3.17	監測站 2003 年 01 月至 2012 年 04 月溶氧趨勢圖.....	143
圖 3-3.18	監測站 2003 年 01 月至 2012 年 10 月葉綠素 a 趨勢圖.....	143
圖 3-3.19	監測站 2003 年 01 月至 2012 年 04 月 Carlson 優養複合指標趨勢圖..	144

壹、前言

台灣各地成立的國家風景區一向以山川景色以及自然生態的豐富景觀作為最重要的觀光資源基礎，再輔以其它人文及遊憩活動來創造不同的特色。相較於其它國家風景區的特色而言，本計畫之對象（日月潭國家風景區）乃是一處台灣中部中海拔山區具有獨特的湖泊生態環境，以及特殊原住民文化的國際級風景特定位區，自古以來就是台灣最富盛名的觀光勝地。雖然近幾年來本地的觀光資源開發並不只著重於湖光山色、原住民文化、或是以一些簡單的水上活動來吸引遊客，慢慢地亦將觀光產業發展的經營策略逐漸著重於如何運用本地雄厚的自然生態資源，以提升風景區的旅遊品質；但隨著遊客人數大量的湧入，在發展觀光旅遊業的同時，如何能兼顧生態和環境保護的要求，以有效減少對環境的衝擊應是目前日月潭國家風景區面臨的重大考驗。

日月潭原本是台灣最大的一處天然湖泊，後來雖被整建成為發電用的水庫，但是仍舊維持相當自然的景象。加上此地的氣候條件極為優越，因此一直是台灣非常受歡迎的渡假勝地。此地和周邊地區的物產豐富，許多被譽為國際級的自然資源（例如埔里的蝴蝶），以及特殊的生物（例如日月潭的翹嘴紅鮒（總統魚）），甚至是一些非常著名的名產（酒類，農產品，林業副產品，花卉與高經濟價值的作物）都使得日月潭國家風景區深受國內外旅遊民眾的歡迎，開放陸客來台之後，日月潭也常常可以見到陸客的蹤影。然而由於大家對於各項自然資源的認識不深，無法好好的利用這些自然資源來作為吸引觀光旅遊的賣點，甚至無法好好保護這些難得的自然資源，例如日月潭最有名的翹嘴紅鮒（目前所發現的個體乃是後來自南部所再次引進的種源）以及餐鯪因此而絕跡。

過去在日月潭周邊所進行的相關研究報告相當少，過去主要學術性的文章以人類學相關調查研究為主，自然生態的調查非常有限。近年來少數的博碩士論文研究工作也只是對於本地的水質或是少數生物種類或是流行病學或寄生蟲學的研究而已。雖然早在日據時代（大島，1922）就有詳細的日月潭魚類生態調查資料，但是後來因湖沼環境改變為水庫型態而生態組成改變甚多，近年來的生態調

查或是環境影響評估等相關工作（中興社，1986），因種種原因而對此地的生態了解仍不足。故如何建立一份完整的文獻資料庫也是需要同時進行的工作之一。

自從 1999 年 921 集集大地震之後，日月潭地區遭受嚴重的創傷，如今政府立即成立國家風景區，積極的推動各項復舊計畫以及協助此地觀光產業的復興。然而各項硬體建設積極展開之同時，更應當積極的將此地以往被忽視的自然生態資源，做有系統和全面性的調查，以建立適當的基礎資料，做為經營管理和保育的參考。同時配合國際間生態觀光的潮流，以此地豐富的生態景觀做為賣點，再創日月潭觀光的第二春。

本項計畫的主要工作理念乃在於發掘日月潭國家風景區範圍內的自然資源，根據永續利用以及生態觀光的觀念，除了提供本區各項重要的生態資源基礎資料之外，更結合各項專家學者以及本地區社團和關心生態人士做為主管單位的義工，共同為提升本區觀光旅遊活動的水準而努力。本項計畫的主要執行人力乃是召集關心本地區各種專長的學者專家來執行各項研究調查工作，再輔以邀請國內相關專家協助執行其他不足的項目，同時訓練本地人才期望在建構本區自然資源資料的同時，可以培養出適當的人力，以協助主管單位進行長期的經營管理工作。

本工作團隊有幸為日月潭國家風景區管理處進行「日月潭國家風景區自然生態資源調查」以及「日月潭國家風景區自然生態資源監測（一）～（六）」，對於包含日月潭、水里溪水域及其周邊社區、道路與步道沿線至水社大山與集集大山稜線等地區做了詳細的調查記錄，也因此建立了一份相對完整的文獻資料庫供管理單位做為經營管理和保育的參考，其成果簡述如下：

歷年調查文獻顯示日月潭魚類共有 32 種，水里溪魚類共 24 種，其中高經濟價值的魚種有翹嘴紅鮒及青魚，其群族數量皆不高。外來引入種方面於 2001 年記錄到河殼菜蛤，2002 年記錄到泰國鱧及暹羅雙邊魚，2003 年記錄到雜交吳郭魚，以及於水里溪流域記錄到香魚，2004 年記錄到雙斑伴麗魚（*Hemichromis bimaculatus*），2009 年記錄到九間始麗魚（*Archocentrus nigrofasciatus*），以及於水里溪流域記錄到何氏棘鮒（*Spinibarbus holland*），顯示潭區與水里溪流域中新的外

來種不斷增加。2010 年度調查則增加外來引入種慈鯛科的麥達斯冠麗鯛 (*Amphilophus citrinellus*)，蝦蟹類方面於水里溪記錄到 2 種蝦類、2 種蟹類。螺貝類方面於日月潭記錄到 5 種，於水里溪流域記錄到 9 種。與日月潭文獻紀錄的 15 種螺貝類，除了圓蚌、川蜷、塔蜷、瘤蜷、網蜷、台灣蜆、台灣類扁蜷、小錐實螺、河殼菜蛤以及福壽螺至今仍存在於日月潭及水里溪外，其他 5 種螺貝類並未於調查中採集到。依據前六期調查計畫顯示日月潭及水里溪採集之浮游性藻類分別記錄有 86 屬及 78 屬，以綠藻門種類最多，浮游性藻類的組成顯示整個日月潭水域是呈現貧營養狀態的。

日月潭地區長久以來即有豐富的生態觀光資源，然而累計六期的資源調查結果，發現水域生態資源有逐漸改變及減少的趨勢，這與近日在日月潭地區盛行大規模的宗教放生活動及其他人為干擾(過度捕撈、棲地破壞)有相當大的相關性。

雖然前六期的調查成果相當豐碩，但是以短短六期的時間並不容易對於本區廣大範圍的自然資源做到非常詳細的記錄，加上許多動植物資源有週期的變動，因此需要有更長時間的調查方可以清楚的了解其真面目，同時能發現一些非常值得關切的自然生態問題，例如日月潭中的河殼菜蛤以及外來引入魚種問題的嚴重性可能影響到本區漁業與觀光事業，因此為了尋求更好的解決之道，也必須做長期的監測工作。

本區共登錄了 31 個景點，主要分佈於日月潭環潭道路上以及水里溪河岸兩旁。本區共分佈四個主要的盆地，加上地利斷層及水裡坑斷層兩條主要斷層通過，造成本區的相對地形起伏。這兩條斷層為接近南北向之逆斷層，而觀察本區之地形及水系的發育，則與當地的岩性及構造的型態息息相關。本計畫第六期於 97 年至 99 年間，收集日月潭的沈積資料，發現日月潭的沈積物沈積速率約為每年 4 公分。

臺灣位居熱帶及亞熱帶，雨量充沛，氣候溫暖，維管束植物有 4000 多種，其中約 1/4 為臺灣特有種，本區記錄維管束植物約 958 種(含引進栽培種，包括蕨類植物 142 種、裸子植物 22 種、雙子葉植物 630 種、單子葉植物 164 種)。動物資源方面，臺灣哺乳動物約 80 種、鳥類約 600 種、爬蟲類約 90 種、兩棲類約

30 種、淡水魚約 150 種、已命名昆蟲約有 17600 種，本區動物資源多樣豐富，記錄到哺乳動物 27 種、鳥類 145 種(約佔全台灣鳥類記錄的四分之一)、爬蟲類 38 種(佔台灣爬蟲類記錄的 42%)、兩棲類 22 種(佔台灣兩棲類記錄的 69%)、淡水魚 32 種、昆蟲約 23 目 312 科 148,246 隻近 600 種。

鳥類中的台灣山鷓鴣、藍腹鷓鴣、五色鳥、台灣藍鵲、黃山雀、台灣叢樹鶯、冠羽畫眉、台灣畫眉、白耳畫眉、黃胸數眉、大彎嘴、小彎嘴、台灣紫嘯鸛、栗背林鴿等 14 種為台灣特有種(參照中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會，2011；台灣有 22 種特有種鳥類)，特有亞種則有 42 種。保育類有 34 種分別為瀕臨絕種保育類有林鴿及黃鸝等 2 種；珍貴稀有保育類有藍腹鷓鴣、魚鷹、東方蜂鷹、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、赤腹鷹、松雀鷹、灰面鵟鷹、白眉燕鷗、鳳頭燕鷗、黃嘴角鴉、領角鴉、鵲鴝、褐鷹鴉、大赤啄木、八色鳥、花翅山椒鳥、朱鸛、紫壽帶、黃山雀、赤腹山雀、棕噪眉、台灣畫眉、小剪尾、八哥等 25 種；其它應予保育類則有台灣山鷓鴣、紅尾伯勞、台灣藍鵲、青背山雀、黃腹琉璃、白尾鴿、鉛色水鸛等 7 種(農委會 2009 年 3 月 4 日農林務字第 0981700180 號公告)。

歷年調查文獻顯示日月潭魚類共有 32 種，水里溪魚類共 24 種，其中高經濟價值的魚種有翹嘴紅鮎及青魚，其群族數量皆不高。外來引入種方面於 2001 年記錄到河殼菜蛤，2002 年記錄到泰國鱧及暹羅雙邊魚，2003 年記錄到雜交吳郭魚，以及於水里溪流域記錄到香魚，2004 年記錄到雙斑伴麗魚 (*Hemichromis bimaculatus*)，2009 年記錄到九間始麗魚 (*Archocentrus nigrofasciatus*)，以及於水里溪流域記錄到何氏棘鮃(*Spinibarbus holland*)，顯示潭區新的外來種不斷增加。2010 年度調查則增加外來引入種慈鯛科的麥達斯冠麗鯛 (*Amphilophus citrinellus*)，蝦蟹類方面於水里溪記錄到 2 種蝦類、2 種蟹類。螺貝類方面於日月潭記錄到 5 種，於水里溪流域記錄到 9 種。與日月潭文獻紀錄的 15 種螺貝類，除了圓蚌、川蜷、塔蜷、瘤蜷、網蜷、台灣蜆、台灣類扁蜷、小錐實螺、河殼菜蛤以及福壽螺至今仍存在於日月潭及水里溪外，其他 5 種螺貝類並未於今年度的調查採集到。依據前六期調查計畫顯示日月潭及水里溪採集之浮游性藻類分別紀錄有 86 屬及 78 屬，以綠藻門數量最多，浮游性藻類的組成顯示整個日月潭水域

是呈現貧營養狀態的。

綜合過去調查及文獻記錄結果，本區共記錄 99 種特有及特有變種植物、18 種特有及特有亞種哺乳類、56 種特有及特有亞種鳥類、6 種特有及特有亞種爬蟲類、8 種特有種兩棲類、7 種特有種魚類及 16 種保育類動物。

日月潭地區長久以來即有豐富的生態觀光資源，然而累計六期的資源調查結果，發現水域生態資源有逐漸改變及減少的趨勢，這與近日在日月潭地區盛行大規模的宗教放生活動及其他人為干擾（過度捕撈、棲地破壞）有相當大的相關性。

雖然前六期的調查成果相當豐碩，但是以短短六期的時間並不容易對於本區廣大範圍的自然資源做到非常詳細的記錄，加上許多動植物資源有週期的變動，因此需要有更長時間的調查方可以清楚的了解其真面目，同時能發現一些非常值得關切的自然生態問題，例如日月潭中的河殼菜蛤以及外來引入魚種問題的嚴重性可能影響到本區漁業與觀光事業，因此為了尋求更好的解決之道，也必須做長期的監測工作。

本年度的調查與監測工作，除了將持續過去進行陸域及水域各類物種的記錄工作，亦將針對新增樣區（包括車埕至向山纜車系統預定路廊之轉彎站及大彎地區）進行生態調查，以充份建立樣區開發前之背景資料。本團隊由逢甲大學環境工程與科學系吳俊哲教授擔任總主持人，並且由陸域及水域生態相當有研究且豐富經驗的-吳聲海教授（中興大學生命科學系）、郭美華教授（中興大學昆蟲學系）、曾晴賢教授（清華大學生命科學系）、許富雄教授（嘉義大學生物資源學系）及嚴新富副研究員（國立自然科學博物館）等擔任本計畫共同主持人，並將針對全區水域及陸域生態進行詳細的調查與監測工作。另外，對於過去記錄數量較少的哺乳類與爬蟲類，也將持續進行調查補遺工作。水域方面，除著重於現有水域生物（魚類、大型底棲生物及浮游生物）的調查外，並進一步針對日月潭國家風景區外來種生物入侵途徑進行評估與研究分析，以作為外來種入侵防治策略的參考，期能有效杜絕外來種生物的再次入侵。日月潭地區原本是許多漁民賴以維生的高生產力水域，湖中生產的奇力魚與曲腰魚更是聞名全島，但過去調查發現其

生產力與漁獲較以往降低許多，應與外來種的加入有密切關係。

貳、工作流程及調查方法

一、 工作範圍

日月潭國家風景區全域，重點調查及監測區域包括：日月潭、頭社、向山、車埕、水里溪、公路（含台二十一省道、台二十一甲省道、一三一縣道）沿線兩旁五〇公尺、後尖山、及雨社山登山步道、水社大山及集集大山山頂至水邊或路邊之穿越調查線。本年度新增調查地區包括車埕至向山纜車系統預定路廊之轉彎站及大彎地區。

二、 工作項目

- (一)全區水域生態調查及監測，包括：魚類、大型底棲生物及浮游生物。
- (二)日月潭水域水質自動及定期定點監測，地點：水社地區、伊達邵地區、向山周邊水域及水里溪等處。
- (三)全區陸域生態調查及監測，包括：種子植物、蕨類植物及哺乳類動物、鳥類、爬蟲類、兩棲類及昆蟲類等。
- (四)新增地區第一年度之生態調查及第二年度之監測，包括：前項水域及陸域之生物總類，第一年以彙整分析檢討過去六次的監測資料於 GIS 內並分析，其變遷狀況選出自然與人為干擾對這些監測資料的影響，選出監測物種監測指標，第二年度依過去監測成果選定之監測物種，監測指標進行監測。
- (五)蕨類植物解說手冊電子書美編完稿檔案一式【美編完稿規格：菊 24 開，10 cm × 20 cm 規格，至少 160 頁】，繳交檔案格式至少印刷用排版可修改格式一份，如 ai 或 cdr 檔，原始內容檔一份（文字為純文字或 Word 文字檔格式，圖片為單張圖片 Gif 或 Jpg 格式），pdf 檔一份（由印刷用排版可修改格式檔轉換，解析度 300dpi 以上）。

三、 工作流程

(一) 建立工作團隊與諮詢顧問。

(二) 收集相關研究文獻資料。

(三) 擬定工作項目與執行計畫

(包括調查頻度、記錄格式、整理與分析模式、進度管制)。

(四) 樣區會勘與設定、長期野外調查。

(五) 資料整理與分析。

(六) 報告及解說叢書撰寫與修改。

(七) 提交工作成果。

四、 調查與監測方法

本計畫將會以各種不同生態資源的特性，在日月潭風景區區域內選擇不同的調查與監測樣區，同時以不同的尺度(例如森林植物採較大尺度，水域生態採較小尺度)，以及不同頻率(植物選擇開花季節為主的季節性調查，其他動物則採四季和更密集的月週期調查)進行。

(一) 水域生態監測

本研究之水域生態調查工作以刺網(gill net)捕捉魚類為主，並輔以垂釣者或當地捕魚者訪談，記錄各項漁獲。刺網則使用網目 7.5 吋(19.1 公分)，7 吋(17.8 公分)，(10 公尺高，120 公尺長)；4.5 吋(11.2 公分)，4 吋(10.2 公分)，(2.5 公尺至 3.5 公尺高 90 公尺長)；2 吋(5.1 公分)，1.2 吋(3 公分)及 0.6 吋(1.5 公分)(2 公尺至 3 公尺高，50 公尺長)等各型刺網。同時以米糠，萬能餌為誘餌之魚籠為輔來採集魚類。河川型環境則以魚、蝦為主要漁具，水質清澈之河段輔以浮潛目視觀察的方式記錄之。底棲生物以目視採集並配合採泥器捕獲。日月潭全域每季採集一次，每次各作業三日。作業首日下午佈網，網具離水表自 1 至 15 公尺不等深度。每日清晨五至六時檢查記錄漁獲並

清洗網具，當日下午再清洗網具一次。各種魚類記錄資料包括魚類種類、體長、體重，魚鱗取樣及魚類胃含物與寄生蟲等項目。作業時一併以聲納進行掃描探測魚群分布情形。浮游生物的採集則以定體積之採集瓶採集水體，再加入染色劑（coomasie blue）五至十滴，過濾在濾膜上，做成永久玻片做定性定量分析。

(二) 植物調查及監測

調查與監測方法與工具均依照各種自然資源的特性為之。例如植物的調查與監測則以植被分布圖為基準，按照地形環境選擇適當的垂直和水平的穿越線，以目視和採集鑑定的方式，統計所見的各種植物種類。主要著重於本區的原生植物相及人為引進之外來種植物的基礎調查，主要採取沿路調查法及穿越線法來記錄植物。沿路調查法將每隔約 200 公尺調查一次，之後於適當地點各找一典型的山坡或河谷地型當做穿越線調查的目標，以得山坡和河谷切面垂直分布的植物種類及數量。調查內容將儘可能記錄各點之種類及數量以做常見及稀有種類的參考，並試著找出適合河川復育之原生種或值得保留的種類。

由於本計畫將出版日月潭蕨類植物介紹電子書，因此在計畫調查期間，除了大竹湖步道、水蛙頭步道、青年活動中心步道及慈恩塔步道等 4 條步道的蕨類監測外，再加入各步道的蕨類調查，尤其是潭區周圍以前未曾調查過的步道。本季新增調查的步道有月潭腳踏車步道及向山步道；另外複查了水社大山步道的蕨類；同時彙整上述 4 條步道的監測資料及大彎、覽車轉折點的蕨類資料，整理成本季日月潭蕨類植物的調查名錄如附錄二。

(三) 全區陸域動物生態監測及調查

A. 哺乳動物調查與監測

1) 一般哺乳動物調查：潭區公路(131 縣道、台 21 線、台 21 甲線與投 62 線)與

集集大山每 500 公尺為一樣點，車埕、向山與轉彎站各為一個樣點，在每個樣點上以聆聽叫聲、尋找動物個體、排遺、足跡、食痕或路死屍體後分辨種類並記錄之。調查頻度為每季一次。

2) 地棲小型哺乳動物(啮齒目、食蟲目)監測：在向山與轉彎站各設置兩條 100 公尺的穿越線，每條穿越線兩端與中間各放置一個捕鼠籠，誘餌為煮熟的香腸；穿越線上每隔 10 公尺放置兩個薛曼氏陷阱，誘餌為麵包蟲(每條穿越線共設有三個捕鼠籠與 20 個薛曼氏陷阱)，每次設籠三夜，隔日記錄捕獲的地棲小型哺乳動物後原地釋放。監測頻度為每季一次。

3) 飛行哺乳動物(翼手目)監測：潭區公路與集集大山每 500 公尺為一樣點，車埕、向山與轉彎站各為一個樣點，日落後半小時起，用 AnaBat SD1 儀器記錄一分鐘翼手目叫聲頻譜圖，返回實驗室後比對現有資料庫，辨別種類後記錄之。監測頻度為每季一次。此外，也針對第七期的資料，分樣區計算多樣性指數，公式分別為 Shannon-Wiener index, $H' = -\sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$ ；Simpson index, $D = 1 - \sum_{i=1}^S [N_i(N_i - 1)] / [N(N - 1)]$ 。

B. 兩生類調查與監測及爬行類調查

1) 兩生類調查：調查樣區分別為潭區公路、集集大山、車埕、向山與轉彎站，以目視方法在上述樣區搜尋兩生類個體、卵粒、卵泡、蝌蚪或路死屍體，辨別種類後記錄之。調查頻度為每季一次。

2) 兩生類叫聲監測：在潭區公路、集集大山與轉彎站聯外道路(表 2-1)每 500 公尺為一樣點，車埕、向山與轉彎站各為一點，日落後半小時起，在各點記錄兩生類求偶鳴叫聲種類與相對指數，指數大小依據北美兩生類監測計畫(North American Amphibian Monitoring Program, NAAMP)分別為：1. 鳴叫聲不連續，可以區分不同的鳴叫個體；2. 數個個體的連續叫聲，雖叫聲相連，但仍可辨別出每個個體的鳴叫聲；3. 數個個體合鳴，已經無法分辨單一個

體的叫聲。監測頻度為每季一次。除了記錄叫聲指數，也用第七期的叫聲資料，分樣區計算多樣性指數 Shannon-Wiener index 與 Simpson index。

表 2-4.1 轉彎站聯外道路樣點

轉彎站樣點	坐標		海拔
0 K	N23°49' 24.8"	E120°53'15.3"	702 m
0.5 K	N23°49'36.5"	E120°53'09.0"	687 m
1 K	N23°49'46.8"	E120°52'59.4"	720 m
1.5 K	N23°49'54.3"	E120°52'51.0"	744 m
2 K	N23°50'03.6"	E120°52'45.6"	782 m
2.4 K	N23°50'10.4"	E120°52'41.8"	796 m

- 3) 爬行類調查：在潭區公路、集集大山、車埕、向山與轉彎站等樣區，目視搜尋爬行類個體、蛻皮、碎蛋殼或路死屍體，辨別種類後記錄之。調查頻度為每季一次。

C. 長期資料比較與名錄整理

整理 2002 年至 2012 年調查期間兩生類資料，比較分析日月潭地區物種長期變化。整理各期調查記錄，製作日月潭地區哺乳類、兩生類與爬行類名錄。

D. 鳥類調查與監測

本研究為調查及監測日月潭風景區的鳥類資源，分別在大彎、車埕、轉彎站、向山步道、貓囑山步道、慈恩塔步道、水蛙頭步道、青年活動中心及大竹湖步道等 9 個樣區各設立一條長約 500 公尺的調查樣線，每季進行一次鳥類調查。在這 9 個樣區中，車埕、向山步道、慈恩塔步道、水蛙頭步道、青年活動中心、大竹湖步道及貓囑山步道等 7 條路線是往年曾進行過鳥類調查的樣區，而大彎及轉彎站則是本計畫新增加的樣區。此外，本計畫也增加水社大山步道沿線的鳥類調查，由於水社大山步道長約 5 公里，故調查時自水社大山步道登

山口開始，每 500 公尺作一分段紀錄，同時將登山口 0 至 1.5 公里路段的資料合併為水社大山 I；自登山口 1.5 至 3.0 公里路段的資料合併為水社大山 II；自登山口 3.0 至 5.0 公里路段的資料合併為水社大山 III 等 3 個樣區資料來呈現。而水社大山步道沿線僅在鳥類的繁殖季及非繁殖季各進行一次的調查，雖然台灣鳥類由低海拔至高海拔進入繁殖期的時間有所差異(邱祈榮等人 2001)，但以本研究各樣區之海拔分佈概約在 1,500 公尺以下，故以 3~8 月界定為本調查之繁殖季，其它月份則劃屬非繁殖季(本計畫鳥類調查樣區之相對位置及基本資料見下方之圖 2-4.1 及表 2-4.2)。



圖 2-4.1 鳥類調查樣區的地理位置分布圖，其中水社大山樣線自登山口開始區分為水社大山 I、II 及 III 等 3 個樣區(詳見上述方法)。

表 2-4.2 各鳥類調查樣區的地理位置、海拔、調查頻度及樣區屬性

樣區	東經(E)	北緯(N)	海拔(m)	調查頻度	樣區屬性
車埕	120.86659	23.83018	305	每季 1 次	監測樣區
大彎	120.85786	23.82327	299	每季 1 次	本計畫新增樣區
轉彎站	120.88588	23.82718	684	每季 1 次	本計畫新增樣區
向山步道	120.90501	23.84296	757	每季 1 次	監測樣區
貓囒山步道	120.91217	23.87486	814	每季 1 次	監測樣區
慈恩塔步道	120.92108	23.84273	939	每季 1 次	監測樣區
水蛙頭步道	120.93745	23.85807	772	每季 1 次	監測樣區
青年活動中心	120.93721	23.85221	801	每季 1 次	監測樣區
大竹湖步道	120.94047	23.86346	751	每季 1 次	監測樣區
水社大山 I	120.94001	23.84889	1,008	一年 2 次	本計畫新增樣區
水社大山 II	120.94881	23.84931	1,278	一年 2 次	本計畫新增樣區
水社大山 III	120.95559	23.84417	1,396	一年 2 次	本計畫新增樣區

鳥類的調查主要採用穿越線調查法(Reynolds et al. 1980；Bibby et al. 1992；謝寶森 1986；許富雄 2001)，即於各條所設立的調查樣線，以穩定的速度行走並進行觀察。調查時於視野開闊或鳥種出現較頻繁的地點做較長時間的停留觀察，利用雙筒望遠鏡記錄調查樣線兩側所見、所聽的鳥種、數量、出現地點、時間及行為等資料。調查時區分成目視(30m 內、30m 外)及鳴唱(30m 內、30m 外)等兩大類，來記錄所發現的鳥種及數量。此外，調查期間也利用沿途所發現的鳥類屍體、羽毛或其它痕跡來判斷記錄，並不定期於夜間在不同調查路線進行鴟鵂科(Strigidae)鳥種的調查，而調查方法則是以探照燈搜尋及聲音辨識為主，但此痕跡資訊與夜間所獲取的鴟鵂科鳥種資料並不納入後續的定量分析。

本計畫除比較各樣區鳥類之數量及種類組成之外，並分別計算其種豐富度指數(Margalef richness index, d)、歧異度指數(Shannon-Wiener index, H' ；Simpson index, $1-\lambda$)與均勻度指數(Pielou's evenness index, J') (Pielou 1984, Ludwig and Reynolds 1988, Krebs 1999)。Margalef richness index 的計算公式為 $d = (S-1)/\log$

(N)，其中 S 為鳥種數； N 為所有鳥種的總記錄隻次。Shannon-Wiener index 的計算公式為 $H' = -\sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$ ，其中 S 為鳥種數； P_i 為第 i 種鳥類在所有鳥種中的數量比例。Simpson index 的計算公式為 $1-\lambda = 1 - \sum_{i=1}^S [N_i \times (N_i - 1)] / [N \times (N - 1)]$ ，其中 S 為種類數； N_i 為第 i 種鳥類的記錄隻次； N 為所有鳥種的總記錄隻次。當鳥種數增加或各種鳥類之數量分配趨向均勻，則歧異度指數的數值大，反之則小。而 Pielou's evenness index 的計算公式則為 $J' = H' / \log(S)$ 。本計畫同時也以 Primer 5.2 (Clarke and Warwick 2001) 之套裝程式計算所有樣區間的 Bray-Curtis similarity，並以 complete linkage 方式進行群集分析(cluster analysis)，以探討各調查樣區間的鳥類群聚關係。此外，本計畫也彙整往年在日月潭國家風景區所進行的鳥類調查資料，並分析各年度以及各樣區所記錄鳥種數量。而本計畫主要參考中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會(2011)的台灣鳥類名錄，來界定本調查所發現之鳥類的中文名、分類地位及遷移屬性。

E. 昆蟲調查與監測

昆蟲類的監測主要以掉落式陷阱法進行，監測站包括貓囓山、青年活動中心、松柏崙步道、慈恩塔、頭社、水里車埕、向山基地等進行每年 1 月份之定期定點監測。新增兩樣區之監測站位於纜車系統預定路廊轉彎站及大彎，以每三個月定期調查一次。詳細的調查方法主要參考林等(1993)生態方法研習會摘要以及農委會出版相關台灣野生動物資源調查手冊為之。所有的生物採集以能夠鑑定和拍照即可，除非有必要帶回鑑定者，否則均在野外原地即釋回，以減少對於資源的傷害。各種物種的鑑定，以相關圖鑑做初步的鑑識，如有疑問者即帶回請教相關專家。各固定樣站之經緯度及海拔高度如下表 2-4.3：

貓嘴山	松柏崙步道	青年活動中心	慈恩塔	頭社	車埕	向山	轉彎點	大彎
23°52'40.2"N	23°52'7.2"N	23°51'12.7"N	23°50'48.7"N	23°50'39.8"N	23°49'56.4"N	23°50'59.8"N	23°49'53.1"N	23°49'41.9"N
120°54'14.2"E	120°55'15.1"E	120°55'54.5"E	120°54'37.6"E	120°53'52.6"E	120°51'31.4"E	120°54'14.4"E	120°52'23.3"E	120°51'12.5"E
H: 832 m	H: 802 m	H: 843 m	H: 851 m	H: 701 m	H: 314 m	H: 744 m	H: 760 m	H: 300 m

表 2-4.3 固定樣站之經緯度及海拔高度

掉落式陷阱法之陷阱杯為一口徑 9 cm，底徑 5.5 cm，深 13.5 cm 之塑膠杯，將其埋於地表，杯口與地面齊，倒入約 100 ml 之 FAA 溶液（70 %酒精：冰醋酸：福馬林 = 20：1：1）作為保存液（見下圖），並於上方設置一小型遮雨棚避免下雨陷阱杯滿溢，每一樣站 4 重複，10 天後再收陷阱並攜回室內鑑定記錄各目各科及蟲數。

整合 2002 年到 2012 年，各月份所有樣站的日月潭陸棲昆蟲資料(只包含總科及科級分類群)，試圖尋求能代表環境監測之昆蟲指標類群。昆蟲豐度的資料以 $\log(x+1)$ 轉換，再利用生態軟體 PRIMER 之 BVSETP 程序 (Clarke & Warwick 2001)，尋找出能代表陸棲昆蟲的關鍵類群為整體結構指標。計算不同排列組合與全部昆蟲類群 Bray-Curtis 不相似度間之相關性 (Spearman's rank correlation)，採取相關性大於 0.90 及最少類群數之必要條件，逐步尋找出關鍵類群集合，所得集合即為整體結構指標。

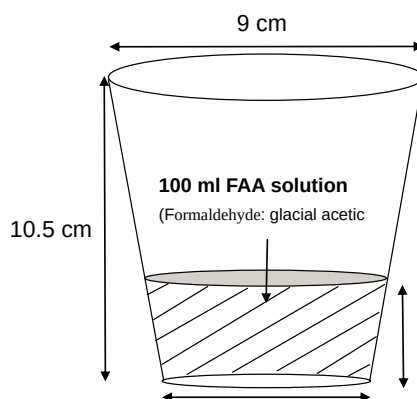


圖 2-4.2 掉落式陷阱杯圖示

(四)水質監測

本計畫除了進行自動化水質監測站的連續監測之外，並將持續配合人工採樣的方式來驗證其準確性，而一些自動監測站無法測定的項目亦將由人工採樣分析的方式來彌補，同時延續上年度使用統計分析的方法求得其間之相關性，以利未來水質指標的快速獲得及判定。人工採樣的目的主要用於驗證水質監測站的準確性與穩定度，故人工採樣點將與自動水質監測站相同。

A. 水質自動監測站之持續操作與維護

日月潭浮台式自動化水質監測系統已設置於水社碼頭自來水取水口附近，以監控水庫內水質的狀況。自動化水質監測系統包括四個主要單元，分別為監測儀器設備（DataSonde 4a）、資料處理與傳輸系統、太陽能供電系統、現場校正系統等。因為監測儀器乃必須長期放置於野外，基於過去本研究團隊執行的結果，發現以一個半月校正乙次及配合每三星期清洗一次為最佳的維護頻率，並依過去的經驗建立標準操作維護作業程序，計畫執行期間亦將依照此程序進行相關的操作與維護工作。

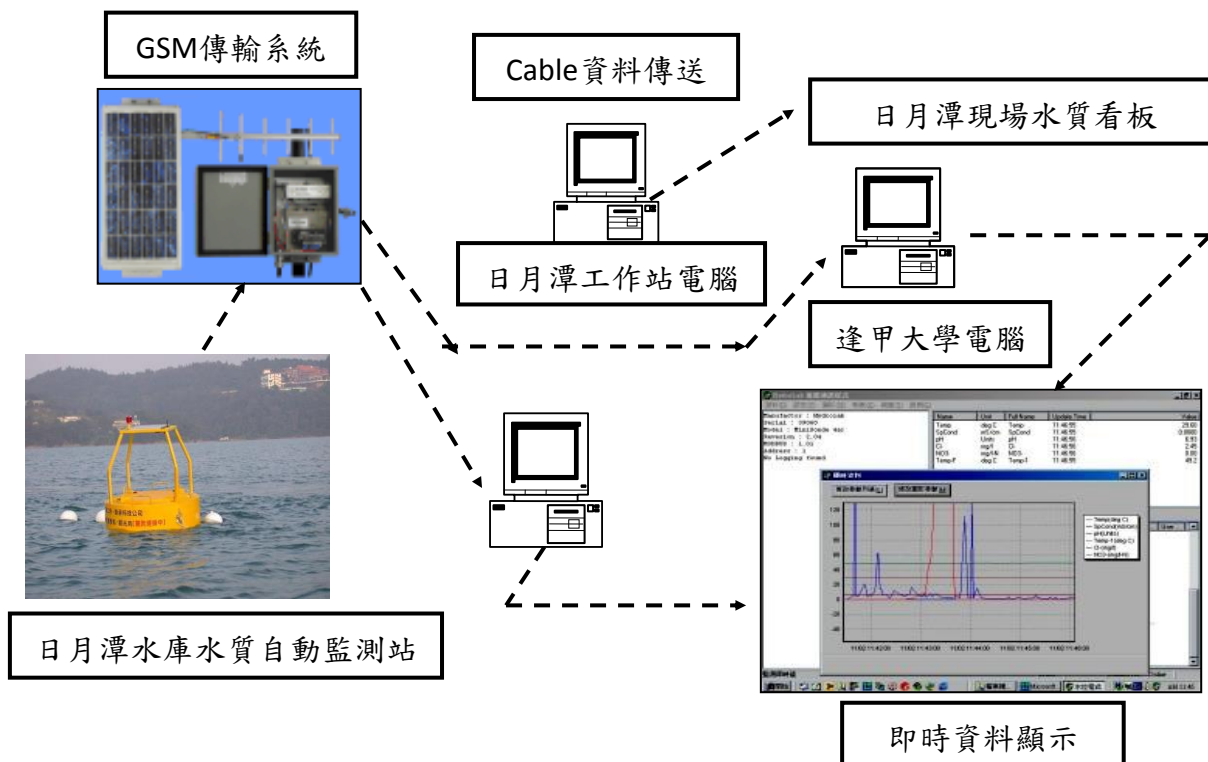


圖 2-4.3 水質自動監測站的操作架構及模式圖

B. 定點水質人工監測

本計畫將於日月潭潭區內之適當地點（包括水社、伊達邵、向山周邊水域及水里溪）進行人工

採樣分析之工作，以了解水質之情況。調查分析頻率以每兩個月進行一次為原則，若有實際需要將配合局部增加採樣分析頻率。水質分析項目包括：水溫、酸鹼值、導電度、溶氧、生化需氧量(BOD)、化學需氧量(COD)、氨氮、硝酸鹽氮、總磷、葉綠素 a 及大腸桿菌等項目。上述監測方法將依照環檢所公告之標準方法進行之，實驗室品保品管 QA/QC 工作亦將依規定辦理管制工作。

1) 採樣次數與頻率

本計畫之人工採樣部分於去年度十一月起開始進行。計畫執行期間將配合進行每 2 個月一次的例行性採樣驗證。每次採樣以組合水樣（Composite Sample）作為最後實驗室水質分析的樣本，組合水樣以監測站為中心的前、後、左、右（各一公尺長度範圍內）四點表面水（水面下 50 公分處）進行等比例的體積組合。

2) 水質分析項目

本研究為瞭解各項物化水質之間的相關性，並作為後續各項比對及驗證之基礎，選擇之水質測定項目（包括現場及實驗室分析）如表 2-4.4

表 2-4.4 物化檢驗項目及方法表

檢驗項目	環保署公告水質檢驗法之 編號	測定地點	備註
水溫	NIEA W217.51A	現場	
透明度	NIEA E220.50C	現場	日間 9~15 點間進行
pH	NIEA W424.52A	現場	
DO	NIEA W421.57C	現場	
導電度	NIEA W203.51B	實驗室	
濁度	NIEA W219.52C	實驗室	
NH ₃ -N	NIEA W448.51B	實驗室	
NO ₃ -N	NIEA W419.51A	實驗室	
總磷	NIEA W427.52B	實驗室	

表 2-4.4 物化檢驗項目及方法表（續）

檢驗項目	環保署公告水質檢驗法之 編號	測定地點	備註
葉綠素 a	NIEA E508.00B	實驗室	
大腸桿菌	NIEA E237.52B	實驗室	

3) 採樣流程作業程序

➤ 採樣計畫

人工採樣的準確性對水質分析數據的代表性影響相當大，也同時會直接影響後續水質資料比對分析之結果。因此，參與現場採樣之人員必須對本計畫擬定之採樣計畫的內容有相當瞭解，如此方能達到具代表性的採樣工作。

本研究之採樣計畫內容包括：

- 採樣日期與工作時程
- 採樣點分佈位置
- 樣品種類與分析項目
- 採樣器具及保存試劑
- 樣品前處理步驟
- 樣品保存容器與樣品保存期限
- 人員調派
- 交通工具
- 聯絡工作（人員、實驗室、交通）
- 記錄及其他

➤ 採樣流程

採樣前

對於採樣相關人員需給予適當的行前訓練及明確的工作內容分配。採樣人員應於採樣前預先填好每一支採樣瓶的標籤，並依序排列裝入冰桶內以備現場使用；出發前應依照表之清單清點相關物品上車。

採樣現場

採樣人員開車抵達日月潭水庫後，將採樣必需之設備及容器搬運至租（借）的船上，並即刻進

行現場儀器之校正（包括 pH 及溶氧計），待船隻駛至自動水質監測站位置，隨即進行週遭四點採樣（水深 50 公分），及樣品等體積組合的工作，並確切記錄每一個採樣的時間與現場狀況。船上可進行量測的水質項目包括溫度、pH 及溶氧，而透明度（沙奇盤深度）的測量僅在白天 9~15 點間進行，待水樣之組合作業完畢後，將之分裝於數支不同體積之容器中，然後加入適當的保存藥劑，並置入黑暗之冷藏箱中保存。

採樣後

採樣完成後，即刻開車將所有收集的樣品運回逢甲大學的實驗室，並依據品保品管之規定進行相關水質的分析工作。

統計分析作業

本計畫所使用之統計分析主要包括兩個部分，第一個部分是水質自動監測站監測資料與人工採樣驗證的比對分析，第二個是連續監測站水質資料的趨勢分析。以下就這兩個部分的工作內容簡要說明。

1. 人工驗證與比對。
2. 本研究執行期間將利用十次以上人工採樣的方式所得之檢測數據與水質自動監測站的數據進行相關性的探討。水質自動監測站水質資料之趨勢分析。如果水質自動監測站一切處於操作正常的狀態（無資料遺失），理論上每個月每個水質項目應該至少可以收集到約 720 個資料，監測站執行期間為二十四個月，因此水質資料庫的收集相當可觀。為掌握各項水質的常年變動趨勢，並比較每季與每月之間的顯著差異，移動平均法將被用來評估水質變化的趨勢，也可以將一些不正常之極端值因素稀釋掉，水質變動的趨勢將更易於分析與判斷。

4) 實驗室水質分析品保品管（QA/QC）計畫

本實驗室在進行水質分析時多參照環保署公告之標準檢驗方法及美國公共健康協會（APHA）之標準方法（Standard Method, 20th edition），且依其步驟執行檢測，但參照這些已公告的檢驗方法，並不能就此確保可以獲得精確的數據，其誤差可能由許多原因所造成，包括不可預期的干擾效應、儀器異常、人員的疏失等等，為克服這些可能的誤差，實驗室必須

建立一套良好的品保程序，以測知實驗方法的既存偏差或是操作狀況的系統誤差和隨機誤差；而評估誤差的方式，可藉由求取精確度和準確度來瞭解其誤差的大小。實驗室為獲致高品質的數據，即應正確執行品保程序，評估誤差，找出原因並且精準校正以達到高研究水準。進行品保作業時，必須執行的管制措施相關專用名詞意義如下：

1. 批次：為品管的基本單元，通常是指在相同時間，或連續的一段時間內，以同組試劑相同分析處理步驟，所檢測的樣品。
2. 空白分析：為一不含分析物之水溶液或試劑，伴隨每一分析批次，依同樣操作程序分析，以判知分析過程是否遭受污染及遭受污染之程度。
3. 重複分析：為確定操作的精確性及可靠度，針對同批之同一樣品做兩次以上之分析。
4. 查核樣品：係指將適量濃度之標準品（不同於製備檢量線的標準品）添加於與樣品相似的基質中配製而成之樣品。
5. 添加標準品分析：將樣品等分為二，一部份直接依步驟分析，另一部份添加適當濃度之標準品後再分析，以確認樣品中有無基質干擾或所用之分析方法是否適當之過程。
6. 一般檢驗方法：泛指重量法、滴定法及其他傳統分析之檢驗方法。
7. 方法偵測極限（MDL）：為一待測物在某一種基質中以某一特定檢驗方法所能測得之最小濃度。
8. 準確度：為一組檢驗值（或平均值 X）與真值（true value）的差異。通常可由分析參考樣品（reference sample）求得，以回收率百分比（percent recoveries）表示之。
9. 精確度：為一組重複分析之測量值與平均值間的標準偏異。通常可由重複分析樣品求得相對百分偏差表示之。
10. 檢量線：於一特定儀器所求得之讀值，相對其配製之濃度，所繪製成的 XY 圖。
11. 試劑水：不含待測物、試劑的純水，通常是指蒸餾水、去離子水，於實驗室配製時使用。
12. 測不到（ND）：樣品分析值低於偵測極限值時，即視為「測不到」，檢驗記錄表中濃度值以 <MDL 值表示之。

參考物質：內部或外部查核及評估實驗分析技巧之樣品，其來源有外購標準樣品，實驗室配製及與其它實驗室比測之真實樣品。

參、結果與討論

一、 全區水域生態監測

(一) 魚類

本期(2011-2012)於日月潭潭區與水里溪流域進行魚類生態調查，其中於日月潭潭區採用刺網與蝦籠誘捕方式進行，共捕獲有 3 目 5 科 17 種 1322 尾（表 3-1.2），分別為鯉科的青魚(*Mylopharyngodon piceus*)、草魚(*Ctenopharyngodon idella*)、翹嘴紅鮒(*Culter alburnus*)、鯉(*Cyprinus carpio*)、鰱(*Carassius auratus*)、鰻魚(*Cirrhinus molitorella*)、鱮(*Aristichthys nobilis*)、花鱮科的食蚊魚(*Gambusia affinis*)、慈鯛科的九間始麗魚、巴西珠母麗魚(*Geophagus brasiliensis*)、唇形冠麗鯛(*Amphilophus labiatus*)、馬拉麗體魚(*Parachromis managuensis*)、麥達斯冠麗魚、雜交吳郭魚(*Oreochromis* sp.)、雙斑伴麗魚、雙邊魚科的暹羅副雙邊魚(*Parambassis siamensis*)、鰕虎科的極樂吻鰕虎(*Rhinogobius giurinus*)等。水里溪流域採用蝦籠誘捕方式，共捕獲有 3 目 7 科 10 種 390 尾，分別為平鰭鰕科的台灣纓口鰕(*Crossostoma lacustre*)、鯉科的台灣石鰕(*Acrossocheilus paradoxus*)、台灣馬口魚(*Candidia barbatus*)、粗首鰕(*Zacco pachycephalus*)、鰕科的中華花鰕(*Cobitis sinensis*)、鮡科的台灣鮡(*Pseudobagrus brevianalis taiwanensis*)、慈鯛科的九間始麗魚、鰱科的七星鰱(*Channa asiatica*)、鰕虎科的明潭吻鰕虎(*Rhinogobius candidianus*)、極樂吻鰕虎等。

由計畫執行至今調查的結果發現，日月潭潭區共整理出有 12 科 33 種魚類（表 3-1.1），包括鯉魚、鰱魚、餐鰻、翹嘴紅鮒、鰻魚、青魚、草魚等。其中高經濟價值的魚種有翹嘴紅鮒與青魚，但其族群數量皆不高。另外參考日月潭區漁會往年之資料，過去魚類年產量方面以餐鰻有最高的族群數量，但近年受外來種（暹羅副雙邊魚）入侵之影響，餐鰻族群數量已減少許多。於日月潭潭區利用蝦籠以及流放刺網方式調查，所捕獲的魚類中屬於外來種的共計有 13 種 1263 尾，佔潭區所捕獲魚類種數的 76.5%，數量上則佔了潭區總捕獲量的 95.5%，以慈鯛科種類與數量為最大量，其中又以九間始麗魚、唇形冠麗鯛及馬拉麗體魚等最為豐富，屬於原生魚種僅記錄到鯉科的翹嘴紅鮒以及鰕虎科的極樂吻鰕虎，鰱魚和鯉魚雖然也有本土種，但所捕獲的魚體體色皆呈現紅色，顯示已與外來種類有產生雜交的結果。在潭區內所捕

獲的外來魚種多為慈鯛科魚類，在進行胃內含物採樣時可發現部分魚體已有成熟的卵囊，顯示這些外來魚種已經適應該地的生活環境，並可繁衍後代（照片 3.1、3.2）。



照片 3.1：刺網所捕獲到之馬拉麗體魚，其卵粒已經成熟(2011/07/20)



照片 3.2：刺網所捕獲到之雜交吳郭魚，其卵囊發育完整(2011/10/03)

由計畫執行至今調查的結果發現，水里溪流域共發現有 13 科 27 種魚類（如表 3-1.1），包括台灣纓口鰍、高身小鰮魷、台灣石鱸、台灣馬口魚、粗首鱨、台灣鮠、香魚、九間始麗

魚、七星鱧、極樂吻鰕虎、明潭吻鰕虎等。本期調查結果以台灣石鱸(150 尾)、台灣馬口魚(118 尾)及粗首鱨(47 尾)數量較豐富，各佔水里溪流域總捕獲量的 38.5%、30.3%及 12.1%，外來種魚種僅記錄九間始麗魚 1 種 8 尾，記錄於水里橋樣站（表 3-1.2）。七星鱧是 2011 年度首度在水里溪流域發現之魚種，所捕獲隻個體皆為幼魚，且體型大小接近，因此不排除為人為放流。

表 3-1.1 日月潭國家風景區水域環境(日月潭與水里溪)魚類名錄

科名	中文名	學名	俗名	文獻參考*	日月潭	水里溪	台灣原生種
鰻鱺科 Anguillidae	鱸鰻	<i>Anguilla marmorata</i>	花鰻、烏耳鰻、紅土龍、溪滑	*	*	*	*
平鰭鰻科 Homalopteridae	台灣纓口鰻	<i>Formosania lacustre</i>	石貼仔、鹿仔魚、花貼仔、肉貼仔	*		*	*
鯉科 Cyprinidae	高身小鰮鰻	<i>Microphysogobio alticorpus</i>	短吻棒花魚、高身鰮柄魚、車栓仔	*		*	*
	台灣石鱸	<i>Acrossochilus paradoxus</i>	石斑	*		*	*
	台灣馬口魚	<i>Candidia barbata</i>	一枝花、山連仔	*		*	*
	鯪魚	<i>Cirrhinus molitorella</i>	青鱗魚、鯪魚、鯪公、土鯪	*	*		
	鯽	<i>Carassius auratus</i>	鯽仔魚、土鯽	*	*	*	*
	草魚	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	鮰	*	*		
	鯉	<i>Cyprinus carpio</i>	鮪仔	*	*	*	
	鰱嘴紅鮠	<i>Culter alburnus</i>	曲腰、鰱嘴、總統魚	*	*		*
	餐鯪	<i>Hemiculter leucisculus</i>	白橋、苦槽仔、海鯪仔、奇力魚	*	*		*
	白鯪	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	鯪魚、竹葉鯪	*	*		
	鱮	<i>Aristichthys nobilis</i>	黑鯪、大頭鯪、花鯪、胖頭鯪	*	*		
	青魚	<i>Mylopharyngodon piceus</i>	烏溜	*	*		
	革條副鱗	<i>Paracheilognathus himantegus</i>	牛屎鯽、紅目仔、台灣石鯽	*	*	*	*
	台灣副細鯽	<i>Parasabora molterchti</i>	台灣白魚(保育類)	*			*
	羅漢魚	<i>Pseudorasbora parva</i>	麥穗魚、尖嘴仔、車栓仔	*	*	*	*
	高體鰱鯪	<i>Rhodeus ocellatus</i>	牛屎鯽、紅目	*	*	*	*
	何氏棘鰍	<i>Spinibarbus hollandi</i>	卷仔、留仔、粗鱗仔			*	*
	台灣鯪領魚	<i>Varicorhinus barbatulus</i>	鯪魚、苦花、山隱魚	*		*	*
	粗首鱨	<i>Zacco pachycephalus</i>	溪哥、苦槽仔、闊嘴郎(雄魚)	*	*	*	*
鰻科 Cobitidae	花鰻	<i>Cobitis taenia</i>	沙鰻、沙溜	*	*	*	*
	泥鰻	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	土鰻、胡溜	*	*	*	*
塘虱魚科 Clariidae	塘虱魚	<i>Clarias fuscus</i>	土殺、土蝨、鬍子鰻	*	*	*	*
鱸科 Siluridae	鱸	<i>Parasilurus asotus</i>	廉仔、念仔魚	*	*	*	*
鮠科 Bagridae	台灣鮠	<i>Pseudobagrus brevianalis taiwanensis</i>	三角鈎	*	*	*	*
花鱗魚科 Poeciliidae	食蚊魚	<i>Gambusia affinis</i>	大肚魚、大肚仔	*	*	*	
鱈科 Synbranchidae	黃鱈	<i>Fluta alba</i>	鱈魚	*	*		*
香魚科 Plecoglossidae	香魚	<i>Plecoglossus altivelis</i>	年魚、國姓魚、榮魚			*	
慈鯛科 Cichilidae	雜交種吳郭魚	<i>Oreochromis spp.</i>	福壽魚、南洋鯽仔	*	*	*	
	雙斑伴麗魚	<i>Hemichromis bimaculatus</i>	紅寶石		*	*	
	馬拉麗體魚	<i>Parachromis managuensis</i>	珍珠石斑		*		
	九間始麗魚	<i>Archocentrus nigrofasciatus</i>	九間波羅		*	*	
	麥達斯冠麗魚	<i>Amphilophus citrinellus</i>	麥達斯慈鯛		*		
	唇形冠麗魚	<i>Amphilophus labiatus</i>	紅魔鬼		*		
	巴西珠母麗魚	<i>Geophagus brasiliensis</i>	西德藍寶石		*		
鱧科 Channidae	七星鱧	<i>Channa asiatica</i>	月鱧、鮎呆	*		*	*
	鱧	<i>Channa maculata</i>	雷魚、斑鱧	*	*		
	線鱧	<i>Channa striata</i>	泰國鱧		*		
雙邊魚科 Chandidae	暹羅副雙邊魚	<i>Parambassis siamensis</i>	雙邊魚、玻璃魚		*	*	
鰕虎魚科 Gobiidae	極樂吻鰕虎	<i>Rhinogobius giurinus</i>	狗甘仔、苦甘仔	*	*	*	*
	明潭吻鰕虎	<i>Rhinogobius brunneus</i>	狗甘仔、苦甘仔	*	*	*	*
合 計				32種	32種	27種	

表 3-1.2 2011~2012 年日月潭國家風景區水域環境魚類種類及數量統計(1/3)

中文種名	學名	日月潭潭區															
		水社								向山							
		2011.01.20	2011.04.28	2011.07.20	2011.10.03	2012.01.09	2012.04.16	2012.07.09	2012.10.05	2011.01.20	2011.04.28	2011.07.20	2011.10.03	2012.01.09	2012.04.16	2012.07.09	2012.10.05
台灣櫻口鰍	<i>Crossostoma lacustre</i>																
台灣石鰕	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>																
台灣馬口魚	<i>Candidia barbatus</i>																
青魚	<i>Mylopharyngodon piceus</i>									2	2	1			1		
草魚	<i>Ctenopharyngodon idella</i>							2									
粗首鱖	<i>Zacco pachycephalus</i>																
翹嘴紅鮰	<i>Culter alburnus</i>									1		1					
鯉	<i>Cyprinus carpio</i>							1	11	4	5	1	17	2	1		
鯽	<i>Carassius auratus</i>									1		1	2	4	2		
鯪魚	<i>Cirrhinus molitorella</i>							1	6	9	3	1	11	8	22		
鱮	<i>Aristichthys nobilis</i>							2									
中華花鰍	<i>Cobitis sinensis</i>																
食蚊魚	<i>Gambusia affinis</i>												7				
台灣鮠	<i>Pseudobagrus brevianalis taiwanensis</i>																
九間始麗魚	<i>Archocentrus nigrofasciatus</i>	89	42	17	48	73	120								21	112	89
巴西珠母麗魚	<i>Geophagus brasiliensis</i>									1							
麥達斯冠麗魚	<i>Amphilophus citrinellus</i>	7	1		34											3	
唇形冠麗鯛	<i>Amphilophus labiatus</i>		1		4	138	37	11	5	16	7	9	2	1	4	20	4
馬拉麗體魚	<i>Parachromis managuensis</i>	5				23	3	2	5			8	9	1			62
雜交吳郭魚	<i>Oreochromis sp.</i>	10						2	1		19	27	2	5	4		
雙斑伴麗魚	<i>Hemichromis bimaculatus</i>	19	11	4	6	8	6								7	5	3
暹羅副雙邊魚	<i>Parambassis siamensis</i>							5							7		
七星鱧	<i>Channa asiatica</i>																
明潭吻鰕虎	<i>Rhinogobius candidianus</i>																
極樂吻鰕虎	<i>Rhinogobius giurinus</i>	1	4														
總計		131	59	21	92	242	166	26	28	34	36	49	50	21	69	140	158

表 3-1.2 2011~2012 年日月潭國家風景區水域環境魚類種類及數量統計(2/3)

中文種名	學名	水里溪流域															
		水里橋								明潭發電廠							
		2011.01.20	2011.04.28	2011.07.20	2011.10.03	2012.01.09	2012.04.16	2012.07.09	2012.10.05	2011.01.20	2011.04.28	2011.07.20	2011.10.03	2012.01.09	2012.04.16	2012.07.09	2012.10.05
台灣纓口鰍	<i>Crossostoma lacustre</i>				1								1				5
台灣石鱚	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>			1	44		1	3	15				1			1	22
台灣馬口魚	<i>Candidia barbatus</i>	21	5	1	37	1	14	8	8		5	2	3		1	5	
青魚	<i>Mylopharyngodon piceus</i>																
草魚	<i>Ctenopharyngodon idella</i>																
粗首鰱	<i>Zacco pachycephalus</i>																
翘嘴紅鮰	<i>Culter alburnus</i>																
鯉	<i>Cyprinus carpio</i>																
鯽	<i>Carassius auratus</i>																
鰱魚	<i>Cirrhinus molitorella</i>																
鱮	<i>Aristichthys nobilis</i>																
中華花鰍	<i>Cobitis sinensis</i>																
食蚊魚	<i>Gambusia affinis</i>																
台灣鮠	<i>Pseudobagrus brevianalis taiwanensis</i>	1	1								1						1
九間始麗魚	<i>Archocentrus nigrofasciatus</i>					6	1	1									
巴西珠母麗魚	<i>Geophagus brasiliensis</i>																
麥達斯冠麗魚	<i>Amphilophus citrinellus</i>																
唇形冠麗鯛	<i>Amphilophus labiatus</i>																
馬拉麗體魚	<i>Parachromis managuensis</i>																
雜交吳郭魚	<i>Oreochromis</i> sp.																
雙斑伴麗魚	<i>Hemichromis bimaculatus</i>																
暹羅副雙邊魚	<i>Parambassis siamensis</i>																
七星鱧	<i>Channa asiatica</i>																
明潭吻鰕虎	<i>Rhinogobius candidianus</i>	3			1					2				1			
極樂吻鰕虎	<i>Rhinogobius giurinus</i>		1				1				1						
總計		25	7	2	83	7	17	12	23	2	7	2	5	1	1	6	28

表 3-1.2 2011~2012 年日月潭國家風景區水域環境魚類種類及數量統計(3/3)

中文種名	學名	水里溪流域							
		石觀音橋							
		2011.01.20	2011.04.28	2011.07.20	2011.10.03	2012.01.09	2012.04.16	2012.07.09	2012.10.05
台灣纓口鰓	<i>Crossostoma lacustre</i>								5
台灣石鱔	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>			21	2	3	2	4	30
台灣馬口魚	<i>Candidia barbatus</i>						3	1	3
青魚	<i>Mylopharyngodon piceus</i>								
草魚	<i>Ctenopharyngodon idella</i>								
粗首鱖	<i>Zacco pachycephalus</i>	2		18	3	1	12	11	
翹嘴紅鮊	<i>Culter alburnus</i>								
鯉	<i>Cyprinus carpio</i>								
鯽	<i>Carassius auratus</i>								
鯪魚	<i>Cirrhinus molitorella</i>								
鱮	<i>Aristichthys nobilis</i>								
中華花鰍	<i>Cobitis sinensis</i>						1	2	
食蚊魚	<i>Gambusia affinis</i>								
台灣鮭	<i>Pseudobagrus brevianalis taiwanensis</i>								1
九間始麗魚	<i>Archocentrus nigrofasciatus</i>								
巴西珠母麗魚	<i>Geophagus brasiliensis</i>								
麥達斯冠麗魚	<i>Amphilophus citrinellus</i>								
唇形冠麗魚	<i>Amphilophus labiatus</i>								
馬拉麗體魚	<i>Parachromis managuensis</i>								
雜交吳郭魚	<i>Oreochromis</i> sp.								
雙斑伴麗魚	<i>Hemichromis bimaculatus</i>								
暹羅副雙邊魚	<i>Parambassis siamensis</i>								
七星鱧	<i>Channa asiatica</i>			5				1	
明潭吻鰕虎	<i>Rhinogobius candidianus</i>	7	4		6	5	2	7	
極樂吻鰕虎	<i>Rhinogobius giurinus</i>								
總計		9	4	44	11	9	20	26	39

(二) 蝦蟹類

本期(2011-2012)於日月潭潭區採用蝦籠誘捕方式進行蝦蟹類調查，僅於 2011 年 4 月捕獲日本沼蝦(*Macrobrachium nipponense*) 1 種 2 隻次(表 3-1.3)，其餘皆無蝦蟹類捕獲記錄。水里溪流域亦採用蝦籠誘捕方式進行，共捕獲蝦蟹類 3 科 5 種 643 隻次，分別為長臂蝦科的粗糙沼蝦(*Macrobrachium asperulum*)、匙趾蝦科的多齒新米蝦(*Neocaridina denticulata*)、溪蟹科的拉氏明溪蟹(*Candidiopotamon rathbunae*)、日月潭澤蟹(*Geothelphusa candidiensis*)、黃綠澤蟹(*Geothelphusa olea*)，其中以粗糙沼蝦捕獲數量最豐富，共計有 601 隻次，站水里溪流域總捕獲量的 93.5%。

由計畫執行至今調查的結果發現，日月潭潭區共記錄有蝦蟹類 3 科 6 種，包括有秀麗白蝦、粗糙沼蝦、台灣沼蝦、日本沼蝦、擬多齒米蝦及拉氏明溪蟹，其中秀麗白蝦經濟價值雖不高，但卻是台灣淡水域中唯一的白蝦屬蝦類，在 2008 年曾有較大量的記錄，但近幾年調查

皆無捕獲記錄。秀麗白蝦之地理分佈以溫帶為主，台灣亦是本種蝦類地理分佈的最南界，僅分佈於日月潭、台北內湖一帶及屏東龍巖潭、南仁湖。

(三) 螺貝類

本期(2011-2012)針對日月潭潭區與水里溪流域進行定面積螺貝類計數調查，於日月潭潭區共記錄有螺貝類 5 目 5 科 5 種 1591 隻次(表 3-1.5)，分別為錐蜷科的錐蜷(*Tarebia granifer*)、蘋果螺科的福壽螺(*Pomacea canaliculata*)、蚌科的圓蚌(*Anodonta woodiana*)、殼菜蛤科的河殼菜蛤(*Limnoperna fortunei*)、蜆科的台灣蜆(*Corbicula fluminea*)等，數量上以河殼菜蛤 1567 隻次最豐富，佔潭區總記錄數量的 98.5%，其中 2012 年皆僅記錄河殼菜蛤 1 種。水里溪流域部分，本期調查共記錄螺貝類 4 目 8 科 10 種 1918 隻次，分別為川蜷科的川蜷(*Semisulcospira libertina*)、田螺科的石田螺(*Sinotaia quadrata*)、錐蜷科的網蜷(*Melanoides tuberculatus*)、瘤蜷(*Tarebia granifer*)、塔蜷(*Thiara scabra*)、蘋果螺科的福壽螺、扁蜷科的台灣類扁蜷(*Polypylis hemisphaerula*)、椎實螺科的小錐實螺(*Austropeplea ollula*)、殼菜蛤科的河殼菜蛤、蜆科的台灣蜆等，數量上以河殼菜蛤 1019 隻次最為豐富，其次則為瘤蜷 501 隻次，分別佔水里溪流域總記錄數量的 53.1%與 26.1%。

彙整曾等(2001 及 2002)、郭等(2003、2004 及 2005)及吳等(2006、2008~2010)之調查資料(如表 3-1.4)。由表可知，水里溪下游的螺貝類種類最多，有 9 科 12 種，日月潭潭區的螺貝類共 5 科 7 種。經濟價值較高的蚌科與蜆科貝類，訪談以及調查所記錄數量並不多，其發現的個體大多是已經死亡個體的殘骸。2012 年 4 月與 7 月調查在潭區的浮桶下方，發現了大量的河殼菜蛤附著(照片 4.4)，但 7 月與 10 月調查時發現其數量已減少許多。



照片 3.4：向山樣站發現大量附生於浮筒下方的河殼菜殼(2012/01/09)

表 3-1.3 2011~2012 年日月潭國家風景區水域環境甲殼類種類及數量統計(1/3)

中文名	學名	日月潭	水里溪流域							
		水社	水里橋							
		2011.04.28	2011.01.20	2011.04.28	2011.07.20	2011.10.03	2012.01.09	2012.04.16	2012.07.09	2012.10.05
粗糙沼蝦	<i>Macrobrachium asperulum</i>		20	33	37	81	67	44	27	12
日本沼蝦	<i>Macrobrachium nipponense</i>	2								
多齒新米蝦	<i>Neocaridina denticulata</i>			10	9		5			
拉氏明溪蟹	<i>Candidiopotamon rathbunae</i>									
日月潭澤蟹	<i>Geothelphusa candiadiensis</i>									
黃綠澤蟹	<i>Geothelphusa olea</i>		1							
總計		2	21	43	46	81	72	44	27	12

表 3-1.3 2011~2012 年日月潭國家風景區水域環境甲殼類種類及數量統計(2/3)

中文名	學名	水里溪流域							
		明潭發電廠							
		2011.01.20	2011.04.28	2011.07.20	2011.10.03	2012.01.09	2012.04.16	2012.07.09	2012.10.05
粗糙沼蝦	<i>Macrobrachium asperulum</i>	11	21	23	44	13	25	3	12
日本沼蝦	<i>Macrobrachium nipponense</i>								
多齒新米蝦	<i>Neocaridina denticulata</i>			1	1				
拉氏明溪蟹	<i>Candidiopotamon rathbunae</i>	1	2	1					
日月潭澤蟹	<i>Geothelphusa candiadiensis</i>						1		
黃綠澤蟹	<i>Geothelphusa olea</i>								1
總計		12	23	25	45	13	26	3	13

表 3-1.3 2011~2012 年日月潭國家風景區水域環境甲殼類種類及數量統計(3/3)

中文名	學名	水里溪流域							
		石觀音橋							
		2011.01.20	2011.04.28	2011.07.20	2011.10.03	2012.01.09	2012.04.16	2012.07.09	2012.10.05
粗糙沼蝦	<i>Macrobrachium asperulum</i>	13	1	4	40	12	25	20	13
日本沼蝦	<i>Macrobrachium nipponense</i>								
多齒新米蝦	<i>Neocaridina denticulata</i>			2	2		1	1	
拉氏明溪蟹	<i>Candidiopotamon rathbunae</i>				1	1	1		
日月潭澤蟹	<i>Geothelphusa candiense</i>								
黃綠澤蟹	<i>Geothelphusa olea</i>								
總計		13	1	6	43	13	27	21	13

表 3-1.4 日月潭國家風景區水域環境螺貝類名錄

種名	水里溪流域			日月潭潭區		
	石觀音橋	明潭發電廠	水里橋	管理處	水社	德化社
石田螺 <i>Sinotaia quadrata</i>				*		
圓蚌 <i>Anodonta woodiana</i>					*	
台灣蜆 <i>Corbicula fluminea</i>		*	*		*	
泥蜆 <i>Sphaerium okinawaense</i>			*			
川蜷 <i>Semisulcospira libertina</i>	*	*	*			
網蜷 <i>Melanoides tuberculatus tuberculatus</i>	*	*	*			
瘤蜷 <i>Thiara granifera</i>	*	*	*	*	*	*
塔蜷 <i>Thiara scabra</i>		*	*		*	
結節蜷 <i>Thiara torulosa</i>					*	
流紋蜷 <i>Thiara riqueti</i>			*			
台灣類扁蜷 <i>Segmentina hemisphaerula</i>			*			
沼螺 <i>Bathynia manchourica</i>			*			
小錐實螺 <i>Austropeplea ollua</i>	*		*			
錐實螺 <i>Radix auricularia awinhoei</i>						
福壽螺 <i>Ampullarium insularum</i>	*	*	*			
河殼菜蛤 <i>Limnoperna fortunei</i>		*	*	*	*	*

表 3-1.5 2011~2012 年日月潭國家風景區水域環境甲殼類種類及數量統計(1/2)

中文名	學名	日月潭								水里溪流域							
		水社、向山								水里橋							
		2011.01.20	2011.04.28	2011.07.20	2011.10.03	2012.01.09	2012.04.16	2012.07.07	2012.10.05	2011.01.20	2011.04.28	2011.07.20	2011.10.03	2012.01.09	2012.04.16	2012.07.07	2012.10.05
川蜷	<i>Semisulcospira libertina</i>												20	13	5	2	
石田螺	<i>Sinotaia quadrata</i>													7	1		
網蜷	<i>Melanoides tuberculatus</i>									5			12		15	2	
瘤蜷	<i>Tarebia granifer</i>		3							6		1	88	33	41	4	
塔蜷	<i>Thiara scabra</i>									2			9	38		1	
福壽螺	<i>Pomacea canaliculata</i>				3												
圓蚌	<i>Anodonta woodiana</i>		4														
台灣類扁蜷	<i>Polypylis hemisphaerula</i>																
小椎實螺	<i>Austropeplea ollula</i>											5			2		
河殼菜蛤	<i>Limnoperna fortunei</i>	221	21			519	437	267	102	1			16				
臺灣蜆	<i>Corbicula fluminea</i>		14														
總計		221	42	0	3	519	437	267	102	14	0	6	145	91	64	9	0

表 3-1.5 2011~2012 年日月潭國家風景區水域環境甲殼類種類及數量統計(2/2)

中文名	學名	水里溪流域															
		明潭發電廠								石觀音							
		2011.01.20	2011.04.28	2011.07.20	2011.10.03	2012.01.09	2012.04.16	2012.07.07	2012.10.05	2011.01.20	2011.04.28	2011.07.20	2011.10.03	2012.01.09	2012.04.16	2012.07.07	2012.10.05
川蜷	<i>Semisulcospira libertina</i>							5									
石田螺	<i>Sinotaia quadrata</i>																
網蜷	<i>Melanoides tuberculatus</i>	2								1						1	
瘤蜷	<i>Tarebia granifer</i>	6			55	78	19			9			7	48	106		
塔蜷	<i>Thiara scabra</i>				8	10											
福壽螺	<i>Pomacea canaliculata</i>												3	7	1		
圓蚌	<i>Anodonta woodiana</i>																
台灣類扁蜷	<i>Polypylis hemisphaerula</i>												1				
小椎實螺	<i>Austropeplea ollula</i>									1			126	64	2		
河殼菜蛤	<i>Limnoperna fortunei</i>	56			101	410	434	1									
臺灣蜆	<i>Corbicula fluminea</i>				4	19	4										
總計		64	0	0	168	517	457	6	0	11	0	0	137	119	109	1	0

(四) 浮游生物

彙整曾等（2001 及 2002）、郭等（2003、2004 及 2005）及吳等（2006、2008~2010）調查結果中顯示日月潭潭區所採集到之浮游生物共累積 6 門 102 屬（表 3-1.5），以綠藻門為主共 50 屬，其次為矽藻門 30 屬；水里溪採集之浮游生物共累積 5 門 86 屬，以綠藻門為主共 37 屬，其次為矽藻門 26 屬。本期(2011-2012)的調查針對日月潭潭區、水里溪流域共發現 3 門 27 屬，以矽藻門為主共 15 屬（表 3-1.6）。

表 3-1.6 日月潭國家風景區水域環境浮游生物名錄(1/4)

屬	日月潭																
	1986(a)	1986(b)	1986(c)	1987(c)	1988(c)	1988(d)	2001(d)	2002(e)	2003(f)	2004(g)	2005(h)	2006(i)	2008(k)	2009(l)	2010(m)	2011(n)	2012(o)
藍衣藻屬 <i>Closteriopsis</i> sp.									*								
剛毛藻屬 <i>Cladophora</i> sp.																	
溪菜藻屬 <i>Prasiola</i> sp.							*										
四角藻屬 <i>Tetraedron</i> sp.		*		*		*	*	*									
蹄形藻屬 <i>Kirchneriella</i> sp.		*		*	*	*	*										
葡萄藻屬 <i>Botryococcus</i> sp.		*		*			*										
膠囊藻屬 <i>Gloeocystis</i> sp.						*											
球囊藻屬 <i>Sphaerocystis</i> sp.		*	*	*	*	*	*										
綠星球藻屬 <i>Asterococcus</i>							*				*						
集球藻屬 <i>Palmellacoccus</i>							*										
轉皮藻屬 <i>Mougeotia</i> sp.							*										
水錦藻屬 <i>Spirogina</i> sp.	*																
絲藻屬 <i>Ulothrix</i> sp.							*									*	
<i>Planctonema</i> sp.		*		*	*												
微孢藻屬 <i>Microspora</i> sp.												*					
柱形鼓藻屬 <i>Penium</i> sp.							*									*	
鼓藻屬 <i>Cosmarium</i> sp.							*	*						*		*	
角星鼓藻屬 <i>Staurostrum</i> sp.								*		*							
新月藻屬 <i>Closterium</i> sp.							*			*							
被刺藻屬 <i>Francia</i> sp.								*									
紡錘藻屬 <i>Elakatothrix</i> sp.		*	*	*		*											
<i>Radiococcus</i> sp.							*										
<i>Coenochloris</i> sp.							*										
聚囊藻屬 <i>Coenocystis</i> sp.							*	*									
膠網藻屬 <i>Dictyosphaerium</i>							*	*	*				*				
裸藻屬 <i>Euglena</i> sp.						*			*	*							
囊裸藻屬 <i>Trachelomonas</i>							*	*	*	*	*	*	*	*			
鱗孔藻屬 <i>Lepocinclis</i> sp.							*										
扁裸藻屬 <i>Phacus</i> sp.							*			*							
陀螺藻屬 <i>Strombomonas</i> sp.								*									
<i>Trinema</i> sp.																	
腎形藻屬 <i>Nephrocitium</i> sp.							*										
<i>Holopedia</i> sp.																	
四月藻屬 <i>Tetrallantos</i> sp.							*										
<i>Bacillaria</i> sp.	*																
根管藻屬 <i>Rhizosolenia</i> sp.	*																
四棘藻屬 <i>Attheya</i> sp.						*											
曲殼藻屬 <i>Achnanthes</i> sp.	*						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
卵形藻屬 <i>Cocconeis</i> sp.	*							*			*			*	*	*	
脆杆藻屬 <i>Fragilaria</i> sp.	*						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
針杆藻屬 <i>Synedra</i> sp.	*	*		*		*	*	*		*	*	*		*	*	*	*
平板藻屬 <i>Tabellaria</i> sp.							*	*			*	*	*				
扇型藻屬 <i>Meridion</i> sp.																	
等片藻屬 <i>Diatoma</i> sp.							*				*	*	*	*			
短鏈藻屬 <i>Eunotia</i> sp.							*	*									
楔形藻屬 <i>Licmophora</i> sp.	*																
直鏈藻屬 <i>Melosira</i> sp.	*					*						*			*		
直鏈藻屬 <i>Aulacoseira</i> sp.											*						
冠盤藻屬 <i>Stephanodiscus</i>							*										
衣藻屬 <i>Chamydomonas</i> sp.		*	*				*	*		*							
球粒藻屬 <i>Coccomonas</i> sp.							*										
翼膜藻屬 <i>Pteromonas</i> sp.							*										
空球藻屬 <i>Eudorina</i> sp.							*										
實球藻屬 <i>Pandorina</i> sp.							*										
盤藻屬 <i>Gonium</i> sp.																	
菱形藻屬 <i>Nitzschia</i> sp.	*						*	*				*				*	
菱板藻屬 <i>Hantzschia</i> sp.																	

表 3-1.6 日月潭國家風景區水域環境浮游生物名錄(2/4)

屬	日月潭																
	1986(a)	1986(b)	1986(c)	1987(c)	1988(c)	1988(c)	2001(d)	2002(e)	2003(f)	2004(g)	2005(h)	2006(i)	2008(k)	2009(l)	2010(m)	2011(n)	2012(o)
雙菱藻屬 <i>Surirella</i> sp.	*						*	*									
波線藻屬 <i>Cymatopleura</i> sp.							*										
頂棘藻屬 <i>Chodatella</i> sp.																	
小球藻屬 <i>Chlorella</i> sp.							*	*		*	*		*				
盤星藻屬 <i>Pediastrum</i> sp.						*	*	*		*	*	*				*	*
卵囊藻屬 <i>Oocystis</i> sp.		*	*	*		*	*	*					*	*			
纖維藻屬 <i>Ankistrodesmus</i>		*					*					*				*	*
<i>Sideroclis</i> sp.							*										
并聯藻屬 <i>Quadrigula</i> sp.							*										
單殼縫藻屬			*	*			*	*									
空星藻屬 <i>Coelastrum</i> sp.		*			*	*	*	*		*		*		*			
四鏈藻屬 <i>Tetradismus</i> sp.							*										
<i>Dicellula</i> sp.							*										
<i>Coronastrum</i> sp.							*										
棚藻屬 <i>Scenedesmus</i> sp.		*		*	*	*	*	*		*	*	*	*		*	*	*
十字藻屬 <i>Crucigenia</i> sp.		*					*	*									
四星藻屬 <i>Tetrastrum</i> sp.							*	*									
雙囊藻屬 <i>Didymocystis</i> sp.							*	*		*							
柳網藻屬 <i>Pectodictyon</i> sp.							*					*					
<i>Hofmania</i> sp.																	
集星藻屬 <i>Actinastrum</i> sp.							*										
四球藻屬 <i>Tetrachorella</i> sp.								*		*							
綠球藻屬 <i>Chlorococcum</i> sp.							*										
<i>Schroederia</i> sp.							*										
鞘藻屬 <i>Oedogonium</i> sp.																	*
舟形藻屬 <i>Naricula</i> sp.	*						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
布紋藻 <i>Gyrosigma</i> sp.								*									
羽紋藻屬 <i>Pinnularia</i> sp.							*										
美壁藻屬 <i>Caloneis</i> sp.							*										
肋縫藻屬 <i>Frustulia</i> sp.																*	
雙壁藻屬 <i>Diploneis</i> sp.								*									
斜紋藻屬 <i>Pleurosigma</i> sp.	*																
異極藻屬 <i>Gomphonema</i> sp.							*	*			*	*		*		*	*
橋彎藻屬 <i>Cymbella</i> sp.	*						*	*		*	*	*	*	*	*	*	*
雙眉藻屬 <i>Amphora</i> sp.	*										*						
角甲藻屬 <i>Ceratium</i> sp.		*			*	*		*									
魚鱗藻屬 <i>Mallomonas</i> sp.							*										
鐘囊藻屬 <i>Dinobryon</i> sp.		*	*		*	*	*	*									
小環藻屬 <i>Cyclotella</i> sp.	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
裸甲藻屬 <i>Gymnodinium</i> sp.														*			
多甲藻屬 <i>Peridinium</i> sp.		*	*	*	*	*	*										
隱鞭藻屬 <i>Cryptomonas</i> sp.		*															
集胞藻屬 <i>Synechocystis</i> sp.							*	*									
平裂藻屬 <i>Merismopedia</i> sp.																	
色球藻屬 <i>Chroococcus</i> sp.		*															
粘杆藻屬 <i>Gloeotheca</i> sp.							*										
微囊藻屬 <i>Microcystis</i> sp.													*		*	*	*
<i>Romeria</i> sp.										*							
<i>Anacystis</i> sp.																	
隱球藻屬 <i>Aphanocapsa</i> sp.							*										
厚皮藻屬 <i>Pleurocapsa</i> sp.							*	*									
溪生瘤皮藻 <i>Oncobyrsa</i> sp.																	
念珠藻屬 <i>Nostoc</i> sp.																	
魚腥藻屬 <i>Anabaena</i> sp.	*					*											
席藻屬 <i>Phormidium</i> sp.	*					*											
鞘絲藻屬 <i>Lyngbya</i> sp.																*	*
顫藻屬 <i>Oscillatoria</i> sp.	*						*		*		*					*	*

表 3-1.6 日月潭國家風景區水域環境浮游生物名錄(3/4)

屬	頭社盆地		水里溪											
	2005(h)	2006(i)	1986(a)	2001	2002(e)	2003(f)	2004(g)	2005(h)	2006(i)	2008(k)	2009(l)	2010(m)	2011(n)	2012(o)
殼衣藻屬 <i>Closteriopsis</i> sp.													*	
剛毛藻屬 <i>Cladophora</i> sp.											*			
溪菜屬 <i>Prasiola</i> sp.														
四角藻屬 <i>Tetraedron</i> sp.					*		*							
蹄形藻屬 <i>Kirchneriella</i> sp.				*										
葡萄藻屬 <i>Botryococcus</i> sp.				*										
膠囊藻屬 <i>Gloeocystis</i> sp.														
球囊藻屬 <i>Sphaerocystis</i> sp.				*										
綠星球藻屬 <i>Asterococcus</i>														
集球藻屬 <i>Palmellacoccus</i>														
轉皮藻屬 <i>Mougeotia</i> sp.														
水錦藻屬 <i>Spirogina</i> sp.			*											
絲藻屬 <i>Ulothrix</i> sp.														
<i>Planctonema</i> sp.														
微孢藻屬 <i>Microspora</i> sp.													*	
柱形鼓藻屬 <i>Penium</i> sp.														
鼓藻屬 <i>Cosmarium</i> sp.					*				*					
角星鼓藻屬 <i>Staurastrum</i> sp.					*							*	*	
新月藻屬 <i>Closterium</i> sp.				*			*							
被刺藻屬 <i>Franceia</i> sp.					*									
紡錘藻屬 <i>Elakatothrix</i> sp.														
<i>Radiococcus</i> sp.														
<i>Coenochloris</i> sp.				*										
聚囊藻屬 <i>Coenocystis</i> sp.					*									
膠網藻屬 <i>Dictyosphaerium</i>				*	*					*				
裸藻屬 <i>Euglena</i> sp.								*						
囊裸藻屬 <i>Trachelomonas</i>	*	*		*	*	*	*	*	*		*			
鱗孔藻屬 <i>Lepocinclis</i> sp.				*										
扁裸藻屬 <i>Phacus</i> sp.				*			*							
陀螺藻屬 <i>Strombomonas</i> sp.				*	*									
<i>Trinema</i> sp.				*										
腎形藻屬 <i>Nephroclytium</i> sp.				*										
<i>Holopedia</i> sp.							*							
四月藻屬 <i>Tetrallantos</i> sp.														
<i>Bacillaria</i> sp.			*											
根管藻屬 <i>Rhizosolenia</i> sp.														
四棘藻屬 <i>Attheya</i> sp.														
曲殼藻屬 <i>Achnanthes</i> sp.		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
卵形藻屬 <i>Cocconeis</i> sp.		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
脆杆藻屬 <i>Fragilaria</i> sp.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
針杆藻屬 <i>Synedra</i> sp.		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
平板藻屬 <i>Tabellaria</i> sp.				*	*		*		*					
扇型藻屬 <i>Meridion</i> sp.											*			
等片藻屬 <i>Diatoma</i> sp.	*	*		*		*	*	*	*	*	*		*	
短縫藻屬 <i>Eunotia</i> sp.		*		*	*	*		*	*	*			*	*
楔形藻屬 <i>Licmophora</i> sp.														
直鏈藻屬 <i>Melosira</i> sp.			*	*			*	*	*			*	*	*
直鏈藻屬 <i>Aulacoseira</i> sp.								*		*	*			
冠盤藻屬 <i>Stephanodiscus</i>				*										
衣藻屬 <i>Chamydomonas</i> sp.				*	*	*	*							
球粒藻屬 <i>Coccomonas</i> sp.														
翼膜藻屬 <i>Pteromonas</i> sp.														
空球藻屬 <i>Eudorina</i> sp.														
實球藻屬 <i>Pandorina</i> sp.														
盤藻屬 <i>Gonium</i> sp.				*										
菱形藻屬 <i>Nitzschia</i> sp.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
菱板藻屬 <i>Hantzschia</i> sp.							*							

表 3-1.6 日月潭國家風景區水域環境浮游生物名錄(4/4)

屬	頭社盆地		水里溪											
	2005(h)	2006(i)	1986(a)	2001	2002(e)	2003(f)	2004(g)	2005(h)	2006(i)	2008(k)	2009(l)	2010(m)	2011(n)	2012(o)
雙菱藻屬 <i>Surirella</i> sp.			*		*	*	*	*	*				*	*
波緣藻屬 <i>Cymatopleura</i> sp.		*				*								
頂棘藻屬 <i>Chodatella</i> sp.	*						*	*						
小球藻屬 <i>Chlorella</i> sp.				*	*		*				*	*		
盤星藻屬 <i>Pediastrum</i> sp.				*	*		*	*	*				*	*
卵囊藻屬 <i>Oocystis</i> sp.				*	*									
纖維藻屬 <i>Ankistrodesmus</i>				*									*	
<i>Sideroclis</i> sp.														
并聯藻屬 <i>Quadrigula</i> sp.				*					*					
單殼縫藻屬				*	*									
空星藻屬 <i>Coelastrum</i> sp.				*	*		*							
四鏈藻屬 <i>Tetradasmus</i> sp.														
<i>Dicellula</i> sp.														
<i>Coronastrum</i> sp.														
柵藻屬 <i>Scenedesmus</i> sp.	*	*		*	*		*	*	*		*		*	*
十字藻屬 <i>Crucigenia</i> sp.				*	*	*			*	*				
四星藻屬 <i>Tetrastrum</i> sp.				*	*	*		*						
雙囊藻屬 <i>Didymocystis</i> sp.				*	*			*						
櫛網藻屬 <i>Pectodictyon</i> sp.				*										
<i>Hofmania</i> sp.				*										
集星藻屬 <i>Actinastrum</i> sp.														
四球藻屬 <i>Tetrachorella</i> sp.					*									
綠球藻屬 <i>Chlorococcum</i> sp.				*										
<i>Schroederia</i> sp.				*			*							
鞘藻屬 <i>Oedogonium</i> sp.														*
舟形藻屬 <i>Naricula</i> sp.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
布紋藻 <i>Gyrosigma</i> sp.			*		*		*	*						
羽紋藻屬 <i>Pinnularia</i> sp.				*		*	*	*						
美壁藻屬 <i>Caloneis</i> sp.														
肋縫藻屬 <i>Frustulia</i> sp.								*	*				*	
雙壁藻屬 <i>Diploneis</i> sp.				*	*	*			*					
斜紋藻屬 <i>Pleurosigma</i> sp.			*											
異極藻屬 <i>Gomphonema</i> sp.	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
橋彎藻屬 <i>Cymbella</i> sp.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
雙眉藻屬 <i>Amphora</i> sp.	*		*	*		*	*							
角甲藻屬 <i>Ceratium</i> sp.					*									
魚鱗藻屬 <i>Mallomonas</i> sp.														
錐囊藻屬 <i>Dinobryon</i> sp.					*									
小環藻屬 <i>Cyclotella</i> sp.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
裸甲藻屬 <i>Gymnodinium</i> sp.				*										
多甲藻屬 <i>Peridinium</i> sp.				*										
隱鞭藻屬 <i>Cryptomonas</i> sp.														
集胞藻屬 <i>Synechocystis</i> sp.				*	*									
平裂藻屬 <i>Merismopedia</i> sp.				*										
色球藻屬 <i>Chroococcus</i> sp.				*										
粘杆藻屬 <i>Gloeotheca</i> sp.														
微囊藻屬 <i>Microcystis</i> sp.								*						
<i>Romeria</i> sp.														
<i>Anacystis</i> sp.				*										
隱球藻屬 <i>Aphanocapsa</i> sp.				*					*					
厚皮藻屬 <i>Pleurocapsa</i> sp.		*		*	*									
溪生瘤皮藻 <i>Oncobyrsa</i> sp.								*						
念珠藻屬 <i>Nostoc</i> sp.											*			
魚腥藻屬 <i>Anabaena</i> sp.						*		*						
席藻屬 <i>Phormidium</i> sp.				*									*	*
鞘絲藻屬 <i>Lyngbya</i> sp.				*									*	
顫藻屬 <i>Oscillatoria</i> sp.				*		*			*				*	*

註：(a) 明潭抽蓄水力發電計畫環境影響評估報告（第二冊），1986。(b)莊進源等，1986。(c)森若美代子等，1990。(d)曾晴賢等，2001。(e)曾晴賢等，2002。(f)郭美華等，2003。(g)郭美華等，2004。(h)郭美華等，2005。(i)吳俊哲等，2006。(j)吳俊哲等，2008。(k)吳俊哲等，2009。(l)吳俊哲等，2010。

表 3-1.7 2011~2012 年日月潭國家風景區水域環境浮游生物組成百分比(1/2)

屬名	日月潭								水里溪流域							
	潭區								水里橋							
	2011/1/20	2011/4/28	2011/7/20	2011/10/3	2012/1/9	2012/4/16	2012/7/9	2012/10/5	2011/1/20	2011/4/28	2011/7/20	2011/10/3	2012/1/9	2012/4/16	2012/7/9	2012/10/5
微囊藻屬 <i>Microcystis</i> sp.		5.3%						2.1%								
席藻屬 <i>Phormidium</i> sp.																
鞘絲藻屬 <i>lyngbya</i> sp.		26.3%			33.3%											
顫藻屬 <i>Oscillatoria</i> sp.		5.3%			16.7%	18.2%				2.7%		1.8%	66.7%			
曲殼藻屬 <i>Achnanthes</i> sp.	2.8%	5.3%	14.6%	10.6%		9.1%	1.6%	0.6%		6.1%	5.7%	14.0%				39.5%
卵形藻屬 <i>Cocconeis</i> sp.			2.4%						5.0%					50.0%		1.3%
脆杆藻屬 <i>Fragilaria</i> sp.	8.3%	5.3%		1.4%					20.0%	2.7%						
針杆藻屬 <i>Synedra</i> sp.		31.6%		1.4%		18.2%			10.0%	14.3%	8.6%	14.0%				7.7%
等片藻屬 <i>Diatoma</i> sp.										5.4%						
短縫藻屬 <i>Eunotia</i> sp.																2.1%
絲藻屬 <i>Ulotrix</i> sp.			3.7%													
小環藻屬 <i>Cyclotella</i> sp.	61.1%		50.0%	42.8%	16.7%	54.5%	97.3%	94.7%	25.0%		20.0%	10.5%			82.6%	12.0%
直鏈藻屬 <i>Melosira</i> sp.										0.7%						3.0%
角星鼓藻屬 <i>Staurastrum</i> sp.												1.8%				
柱形鼓藻屬 <i>Penium</i> sp.				1.4%												
鼓藻屬 <i>Cosmarium</i> sp.				7.7%												
菱形藻屬 <i>Nitzschia</i> sp.			17.1%	8.7%					5.0%	2.0%	11.4%	21.1%			8.7%	2.1%
雙菱藻屬 <i>Surirella</i> sp.																
盤星藻屬 <i>Pediastrum</i> sp.	5.6%			3.4%				0.4%								
擬新月藻屬 <i>Closteriopsis</i> sp.										0.7%						
纖維藻屬 <i>Ankistrodesmus</i> sp.					16.7%											
柵藻屬 <i>Scenedesmus</i> sp.				1.0%				1.3%								1.3%
鞘藻屬 <i>Oedogonium</i> sp.					8.3%		1.2%						33.3%		2.2%	
肋縫藻屬 <i>Frustulia</i> sp.		5.3%								0.7%						
舟形藻屬 <i>Navicula</i> sp.	11.1%		9.8%	9.1%	8.3%				10.0%	0.7%	22.9%	7.0%				5.2%
異極藻屬 <i>Gomphonema</i> sp.		15.8%	2.4%	9.6%				0.6%	10.0%	37.4%	5.7%	8.8%		16.7%		6.9%
橋彎藻屬 <i>Cymbella</i> sp.	11.1%			2.9%				0.4%	15.0%	26.5%	25.7%	21.1%		33.3%	6.5%	18.9%
種數	6	8	7	12	6	4	3	7	8	12	7	9	2	3	4	11

表 3-1.7 2011~2012 年日月潭國家風景區水域環境浮游生物組成百分比(2/2)

屬名	水里溪流域															
	明潭發電廠								石觀音橋							
	2011/1/20	2011/4/28	2011/7/20	2011/10/3	2012/1/9	2012/4/16	2012/7/9	2012/10/5	2011/1/20	2011/4/28	2011/7/20	2011/10/3	2012/1/9	2012/4/16	2012/7/9	2012/10/5
微囊藻屬 <i>Microcystis</i> sp.																
席藻屬 <i>Phormidium</i> sp.					16.7%											
鞘絲藻屬 <i>lyngbya</i> sp.										2.0%						
顫藻屬 <i>Oscillatoria</i> sp.		28.6%	32.0%	6.5%	8.3%	2.9%				6.0%				4.5%		
曲殼藻屬 <i>Achnanthes</i> sp.	5.6%	42.9%	4.0%		20.8%	32.4%	12.9%	20.0%	4.1%	12.0%		22.2%	16.7%	39.9%	27.1%	43.2%
卵形藻屬 <i>Cocconeis</i> sp.						5.9%			15.5%	4.0%			37.5%	21.0%		
脆杆藻屬 <i>Fragilaria</i> sp.	5.6%	14.3%							13.4%	4.0%						
針杆藻屬 <i>Synedra</i> sp.				25.8%				11.4%	7.2%		7.7%			1.8%	4.7%	4.1%
等片藻屬 <i>Diatoma</i> sp.										32.0%						
短鏈藻屬 <i>Eunotia</i> sp.											15.4%					
絲藻屬 <i>Ulotrix</i> sp.																
小環藻屬 <i>Cyclotella</i> sp.	44.4%	0.0%	40.0%	6.5%	8.3%		67.7%	40.0%	2.1%							8.1%
直鏈藻屬 <i>Melosira</i> sp.																
角星鼓藻屬 <i>Staurastrum</i> sp.																
柱形鼓藻屬 <i>Penium</i> sp.																
鼓藻屬 <i>Cosmarium</i> sp.																
菱形藻屬 <i>Nitzschia</i> sp.			4.0%	45.2%	12.5%	8.8%	9.7%	2.9%	5.2%	4.0%	7.7%	11.1%		3.8%	33.5%	4.1%
雙菱藻屬 <i>Surirella</i> sp.													2.1%			
盤星藻屬 <i>Pediastrum</i> sp.		14.3%						2.9%								1.4%
擬新月藻屬 <i>Closteriopsis</i> sp.																
纖維藻屬 <i>Ankistrodesmus</i> sp.																
柵藻屬 <i>Scenedesmus</i> sp.									2.1%							1.4%
鞘藻屬 <i>Oedogonium</i> sp.																0.0%
肋縫藻屬 <i>Frustulia</i> sp.																0.0%
舟形藻屬 <i>Navicula</i> sp.	16.7%		8.0%		12.5%			5.7%	24.7%		7.7%			2.8%	14.1%	5.4%
異極藻屬 <i>Gomphonema</i> sp.	2.8%		12.0%	3.2%	12.5%	17.6%	9.7%	5.7%	11.3%	16.0%	61.5%	66.7%	31.3%	18.7%	9.4%	14.9%
橋彎藻屬 <i>Cymbella</i> sp.	25.0%			12.9%	8.3%	32.4%		11.4%	14.4%	14.0%			12.5%	7.6%	11.2%	17.6%
種數	6	5	6	6	8	6	4	8	10	9	5	3	5	8	6	11

(五) 歷年生物組成比較

A. 魚類

由歷年監測成果(2000~2012)可發現日月潭潭區水域生物組成正隨著時間改變。在種類數上因外來引入種魚類的入侵而略有增加(圖 3-1.1);在族群數量方面,亦因外來引入種(雙邊魚科及慈鯛科魚類)的數量持續增加並成為潭區最常見的魚類,使得其他魚種(餐鰭、翹嘴紅鮒)及蝦類的生態區位受到擠壓,族群數量逐漸減少。由圖 3-1.2 外來種種數與個體數變化圖可發現外來種無論在種類與數量上皆有明顯的增加(2010 年因調查次數較少而降低)。

水里溪流域水域生物組成相當豐富,依據歷年度調查魚類組成與往年差異不大,各年度族群數量的變動則是因調查方式的不同而產生的差異(圖 3-1.3)。雖然魚類組成差異不大,但在魚類個體大小方面卻有逐漸趨於小型化的趨勢,顯示人為捕獵的行為已造成水里溪流域魚類生存的壓力之一。且水里溪橋樣站也發現九間始麗魚與雙斑伴麗魚的蹤跡,顯示其生存範圍也逐漸往水里溪下游擴散,加上棲地受到上游放水與否影響,水量變化較大,如本年初調查時電廠排水匯流口上游處深潭已消失,10 月份調查因上游未放水,上游行水區形成淺潭,在明潭發電廠樣站亦有相同的情況,偶受大水影響,偶僅餘零星潭區,導致水生生物的棲地不穩定,而在 2009 至 2010 年間石觀音樣站受到重機械干擾影響,目前相關工程皆已完成,河灘地環境已經漸漸恢復穩定,生物相亦趨於穩定。

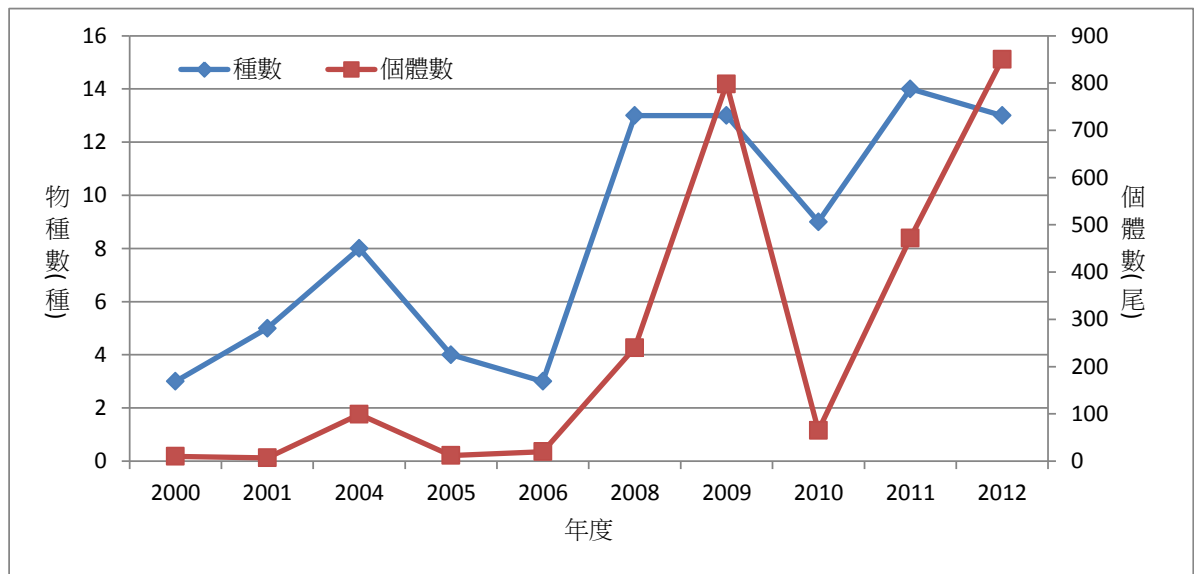


圖 3-1.1 日月潭潭區歷年魚類物種數與個體數變化圖

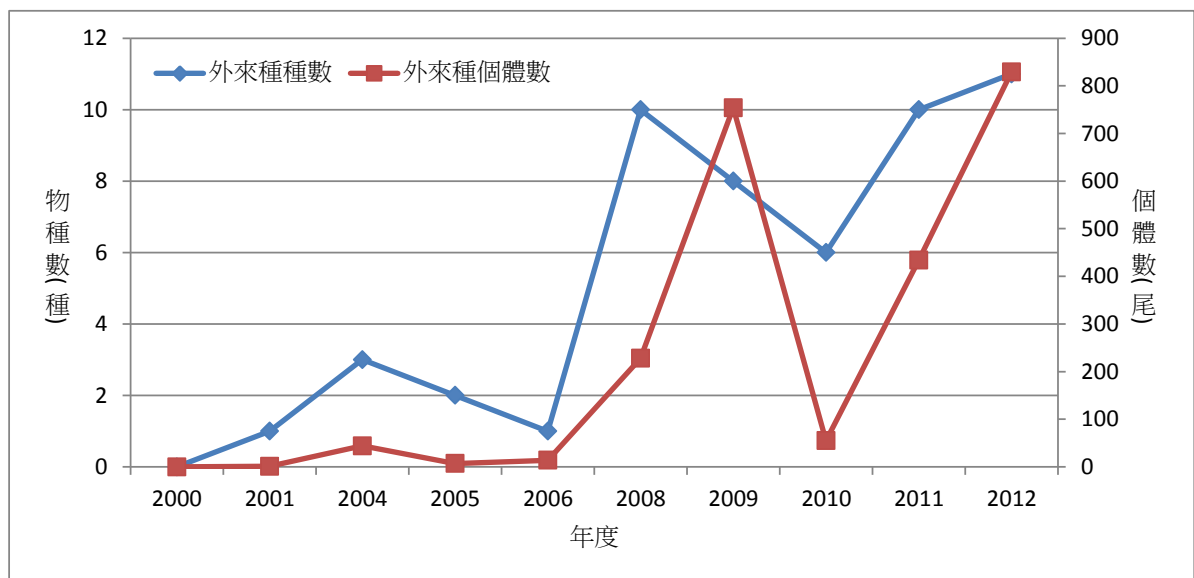


圖 3-1.2 日月潭潭區歷年外來種物種數與個體數變化圖

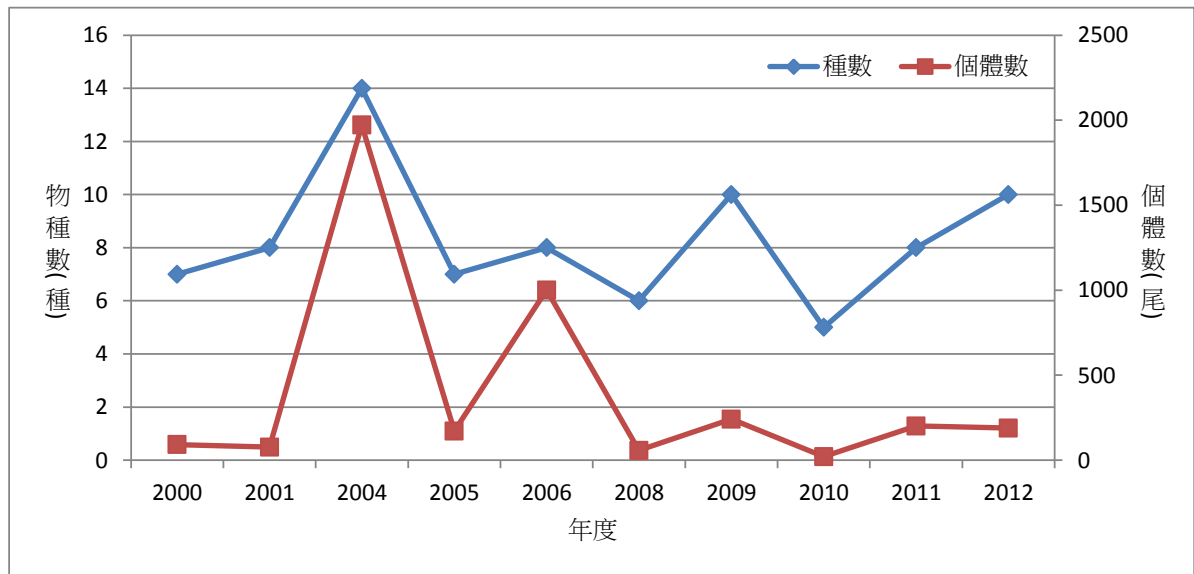


圖 3-1.3 水里溪流域魚類物種數與個體數變化圖

B. 蝦蟹類

由歷年監測成果（2000～2012）可發現蝦蟹類在日月潭潭區的數量逐年下降，原在潭區尚偶可記錄到較豐富的秀麗白蝦、粗糙沼蝦及日本沼蝦，但因外來引進種魚類的入侵，導致潭區蝦蟹類的生存威脅增加，自 2009 年起調查所捕獲的蝦蟹類已大幅減少，至 2012 年已無捕獲任何蝦蟹類(圖 3-1.4)。

水里溪流域的蝦蟹類組成以粗糙沼蝦為最優勢種，歷年調查皆可捕獲固定的族群量(2010 年因調查次數較少而降低)，2009、2011 及 2012 年皆有較豐富的捕獲記錄(圖 3-1.5)，蟹類族群則僅記錄 2 種，且多屬於零星記錄。

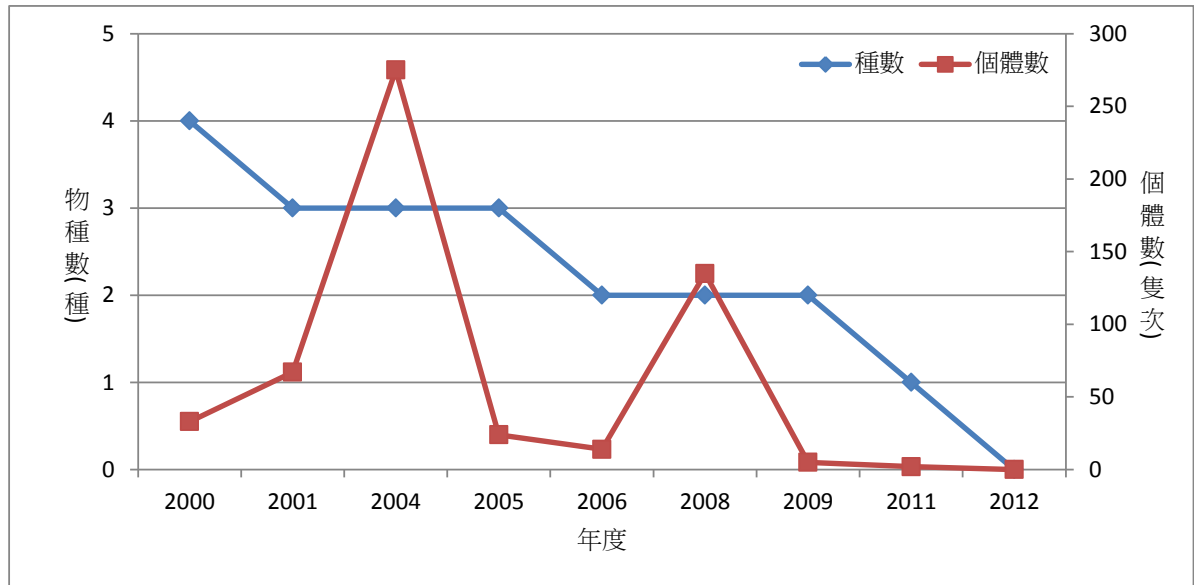


圖 3-1.4 日月潭潭區蝦蟹類物種數與個體數變化圖

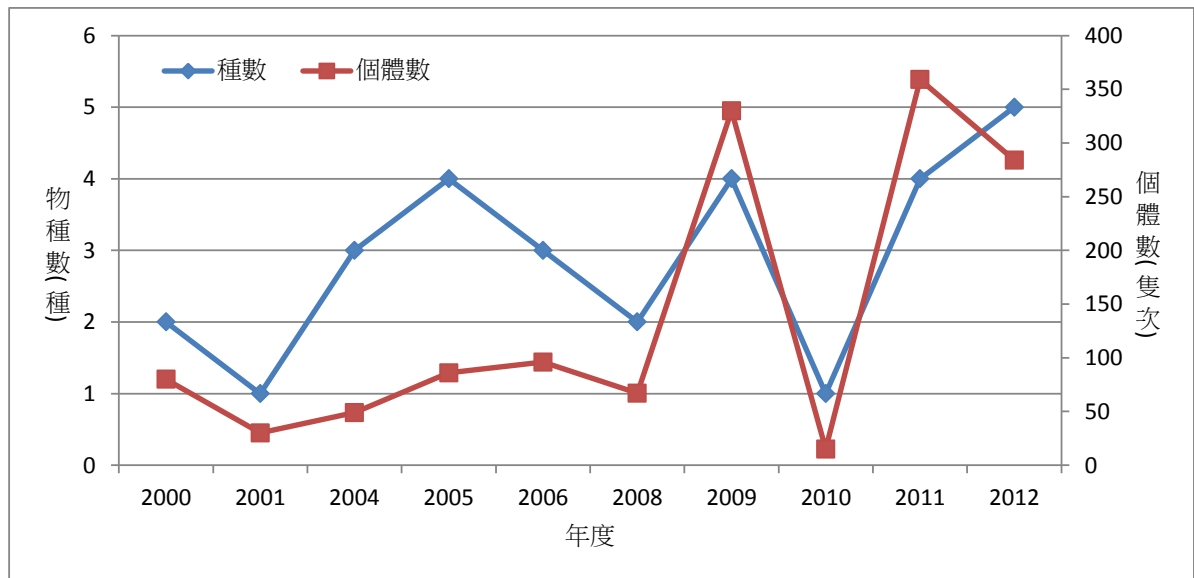


圖 3-1.5 水里溪流域蝦蟹類物種數與個體數變化圖

C. 螺貝類

由歷年監測成果(2000~2012)顯示日月潭潭區水域以河殼菜蛤為優勢種，其他貝類則零星出現，由圖 3-1.6 可發現螺貝類個體數逐年增加，至 2012 年達最大量(2002、2003 年僅有物種記錄資料)。水里溪流域螺貝類的生物組成以瘤蜷、

河殼菜蛤和小錐實螺為主，水里溪三個樣站的優勢種皆有不同，石觀音樣站以小錐實螺為主，明潭發電廠樣站以河殼菜蛤為主，水里橋樣站則以瘤蜷為主。而明潭發電廠下游的河殼菜蛤大多發現於水流較急的石頭下方，而露出水面之個體多已乾枯死亡，顯示水里溪流域因抽蓄發電的操作，使得水位變動大的環境似乎不適合河殼菜蛤的生長，所以河殼菜蛤在水里溪流域並無大量增生的現象，對水里溪流域的水生生物影響較低，尤其在 2012 年 7 月與 10 月調查期間所發現的河殼菜蛤皆大幅減少，但潭區的河殼菜蛤數量依舊很多，只要環境條件合適，河殼菜蛤可以大量附生於物體上面。

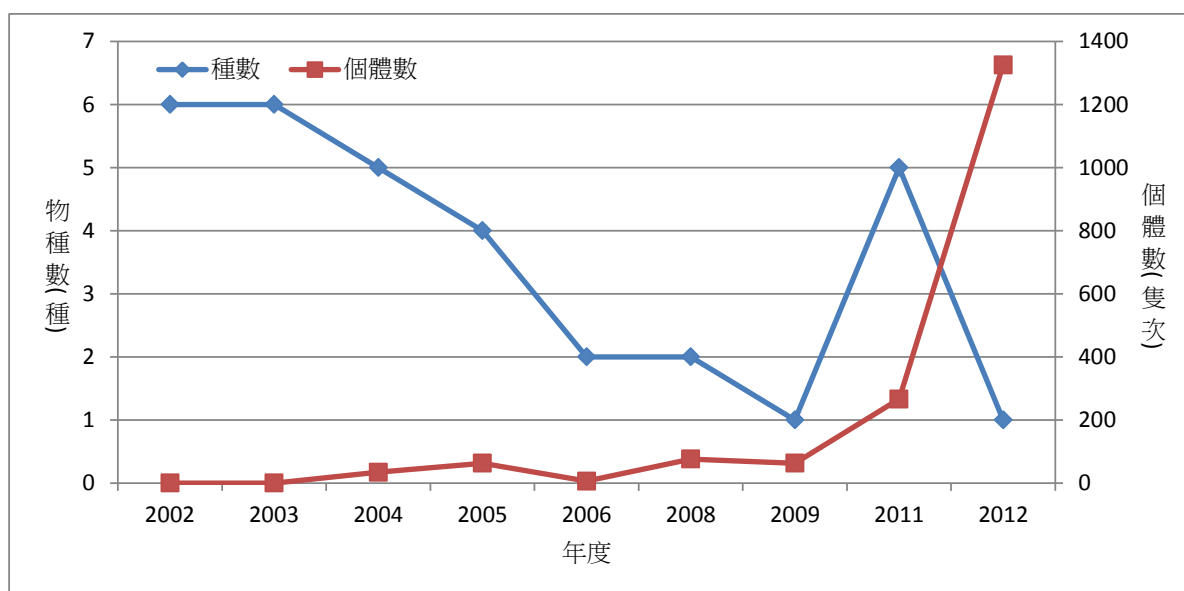


圖 3-1.6 日月潭潭區螺貝類物種數與個體數變化圖

D. 浮游生物

由歷年監測成果（2000～2012）顯示浮游生物組成的差異並不大，本期日月潭潭區水域的浮游生物以矽藻門為主，水里溪流域也以矽藻門為主。

二、 全區陸域生態監測及調查

(一) 植物部份

由於本計畫將出版日月潭蕨類植物介紹電子書，因此在計畫調查期間，除了大竹湖步道、水蛙頭步道、青年活動中心步道及慈恩塔步道等 4 條步道的蕨類監測外，再加入各步道的蕨類調查，尤其是潭區周圍以前未曾調查過的步道。本案新增調查的步道有青龍山步道、頭社水庫步道、月潭腳踏車步道及向山步道；另外複查了水社大山步道的蕨類；同時彙整上述 4 條步道的監測資料及大彎、覽車轉折點的蕨類資料，整理成本案日月潭蕨類植物的調查名錄如附錄二。

本案新增的蕨類記錄有卷柏科的疏葉卷柏、高雄卷柏；膜蕨科的團扇蕨、落蕨屬、瓶蕨屬；燕尾蕨科的燕尾蕨；碗蕨科的細葉姬蕨、台北鱗蓋蕨；鱗始蕨科的箭葉鱗始蕨、異葉鱗始蕨；鐵線蕨科的鐵線蕨、鞭葉鐵線蕨、粉葉蕨；鳳尾蕨科的毛碎米蕨、鳳尾蕨、大葉鳳尾蕨；書帶蕨科的台灣車前蕨；水龍骨科的萊氏線蕨、槲蕨、奧瓦葦、柳葉劍蕨、波氏星蕨、廣葉星蕨；金星蕨科的小蜜腺小毛蕨、毛柄凸軸蕨、方桿蕨；鐵角蕨科的尖葉鐵角蕨、剪葉鐵角蕨；烏毛蕨科的東方狗脊蕨；蓀蕨科的藤蕨；鱗毛蕨科的耳蕨屬；三叉蕨科的薄葉三叉蕨、蛇脈三叉蕨、南投三叉蕨；以及蹄蓋蕨的奄美雙蓋蕨、深山雙蓋蕨、單葉雙蓋蕨等 39 種日月潭新記錄種。

由於在日月潭各地調查蕨類，當然也會順便調查其他維管束植物，整理成本案日月潭維管束植物的調查名錄如附錄三。本案新增的其他維管束植物的科有紫堇科的台灣黃堇；遠志科的無柄花瓜子金 2 科 2 種，另有殼斗科的菱果石櫟；榆科的榔榆；桑科的菲律賓榕；蕁麻科的大冷水麻；山龍眼科的蓮華池山龍眼、紅葉樹；桑寄生科的刀葉槲寄生；蓼科的刺蓼、連明子；莧科的青莧；防己科的台灣土防己；茶科的柳葉山茶、米碎柃木、厚葉柃木；白花菜科的成功白花菜；十字花科的西洋菜、風花菜；虎耳草科的小花鼠刺；豆科的山扁豆、細花乳豆；大戟科的菲律賓饅頭果、扛香藤、蟲屎；芸香科的過山香、石苓舅、山刈葉、雙面刺；楓樹科的台灣紅榨楓；無患子科的風船葛；清風藤科的台灣清風藤；冬青科的台灣糊樗、早田氏冬青；錦葵科的賽葵；瓜科的青牛膽、馬交兒；野牡丹科的圓葉布勒德藤；柳葉菜科的小花柳葉菜；杜鵑花科的南澳杜鵑、細葉杜鵑、巒大越橘、大葉越橘；紫金牛科的硃砂根；柿樹科的軟毛柿；灰木科的尾葉灰木、小葉白筆、高山灰木、1 種灰木屬植物；龍膽科的台灣龍膽；蘿藦科的舌瓣花、

絨毛芙蓉蘭、台灣鷓鴣菜；茜草科的琉球雞屎樹、圓葉雞屎樹、毛鉤藤；旋花科的日本菟絲子、馬蹄金、野牽牛；紫草科的厚殼樹、破布烏；馬鞭草科的臭茉莉；茄科的萬桃花；玄參科的鴨舌癩；爵床科的華九頭獅子草、馬藍；苦苣苔科的角桐草；忍冬科的玉山糯米樹、壺花莢蒾；菊科的台灣鬼督郵、澤假藿香薊、野茼蒿、鼠麴草、苦蕒菜等 74 種可以在野外出現的雙子葉植物。另外，單子葉植物則有荻莢科的細葉荻莢；莎草科的輪傘莎草、飄拂草屬、單穗水蜈蚣、大莞草、毛果珍珠茅；禾本科有長枝竹、孟仁草、弓果粟、芒稷、日本鯽魚草、距花黍、洋野黍、鋪地黍、指狀加拿草、棕葉蘆；天南星科的台灣姑婆芋、千年芋；浮藻科的青藻；蘭科的冬赤箭、扁球羊耳蘭、插天羊耳蒜、阿里山線柱蘭、毛鞘線柱蘭等 24 種在野外出現的單子葉植物。

另外，在植物調查中發現日月潭地區已存在豆科的山珠豆、銀合歡、賽蜀豆、美洲含羞草；旋花科的日本菟絲子；馬鞭草科的馬櫻丹；菊科的大白花咸豐草、小花蔓澤蘭、王爺葵、南美蟛蜞菊；莎草科的輪傘莎草；禾本科的大黍、象草、孟宗竹、指狀加拿草等 15 種外來入侵種植物存在，有待後續監測控制。

蕨類監測延續過去選擇潭區 4 條主要步道，大竹湖步道、水蛙頭步道、青年活動中心步道及慈恩塔步道。本案將過去的監測資料彙整如附錄四、五、六、七。

1. 大竹湖步道監測到的蕨類植物共 19 科 57 種(詳見附錄四)。

本步道最為常見的蕨類有觀音座蓮、金狗毛蕨、團羽鱗蓋蕨、熱帶鱗蓋蕨、小毛蕨、密毛小毛蕨、烏毛蕨、腎蕨、網脈突齒蕨、假蹄蓋蕨及廣葉鋸齒雙蓋蕨等 12 種蕨類，其中團羽鱗蓋蕨、熱帶鱗蓋蕨、小毛蕨、密毛小毛蕨及腎蕨等 5 種為雜草型蕨類，在人為干擾較嚴重且陽光強的地區較為常見。

2. 水蛙頭步道監測到的蕨類植物共 23 科 71 種(詳見附錄五)。

本步道最為常見的蕨類有觀音座蓮、蔓荖蕨、逆羽裏白、金狗毛蕨、筆筒樹、鬼杪櫟、台灣杪櫟、熱帶鱗蓋蕨、瓦氏鳳尾蕨、崖薑蕨、大星蕨、密毛小毛蕨、稀毛蕨、台灣山蘇花及廣葉鋸齒雙蓋蕨等 15 種蕨類，其中熱帶鱗蓋蕨及密毛小毛蕨等 2 種為雜草型蕨類，在人為干擾較嚴重且陽光強的地

區較為常見。

3. 青年活動中心步道監測到的蕨類植物共 22 科 77 種(詳見附錄六)。

本步道最為常見的蕨類有金狗毛蕨、筆筒樹、台灣桫欏、瓦氏鳳尾蕨、垂葉書帶蕨、柳葉劍蕨、假毛蕨、台灣山蘇花、腎蕨、假蹄蓋蕨及廣葉鋸齒雙蓋蕨等 11 種蕨類，其中腎蕨為雜草型蕨類，在人為干擾較嚴重且陽光強的地區較為常見；另外假蹄蓋蕨在本步道因人為割草頻繁的因素，反而成為似人工草皮般的優勢植物出現。

4. 慈恩塔步道監測到的蕨類植物共 21 科 70 種(詳見附錄七)。

本步道最為常見的蕨類有生根卷柏、蔓芒萁、逆羽裏白、金狗毛蕨、筆筒樹、鬼桫欏、台灣桫欏、粗毛鱗蓋蕨、熱帶鱗蓋蕨、瓦氏鳳尾蕨、崖薑蕨、小毛蕨、密毛小毛蕨、稀毛蕨、烏毛蕨、腎蕨、假蹄蓋蕨及廣葉鋸齒雙蓋蕨等 18 種蕨類，其中熱帶鱗蓋蕨、密毛小毛蕨及腎蕨等 3 種為雜草型蕨類，在人為干擾較嚴重且陽光強的地區較為常見；而假蹄蓋蕨因人為割草頻繁的因素，反而成為優勢植物出現。

綜合歷年來的監測資料，各步道因割草的關係，每次看到族群較小的蕨類物種不太一樣，有時候出現，有時候又未出現，但對於常見的蕨類，卻維持相對穩定的狀態，尤其是雜草性的蕨類，卻因割草的關係而成為較為優勢的狀態。

在日月潭尚有一項世界級的蕨類寶藏——樹狀蕨類森林。全世界的桫欏科樹狀蕨類，多分布在熱帶雨林的高山上，一般人不易親近，而台灣則主要分布在低海拔地區，往往形成森林狀態，是一項世界植物生態的珍寶。日月潭有筆筒樹、鬼桫欏、台灣桫欏等三種常見的樹狀蕨類，在各步道往往成為優勢的種類，也形成特殊的植物生態。以本案四條監測的步道而言，除大竹湖步道以鬼桫欏為優勢外，其餘三條步道的筆筒樹及台灣桫欏都是優勢常見的種類，筆筒樹為森林邊緣的物種，台灣桫欏則是林下的物種，若以這兩種蕨類來做為環境的指標，將可兼顧不同生態的環境監測。

本案比對各步道歷年的監測資料，發現日月潭的森林大環境尚稱穩定，筆筒樹及台灣桫欏均呈穩定優勢的狀態，大竹湖步道則以鬼桫欏族群也相對穩定，不因割草而影響。因此建議可採用筆筒樹及台灣桫欏為陸地植物生態的監測指標物種。

(二) 兩生類與爬行類部分

A. 兩生類調查

第七期共執行七次調查。131 縣道、台 21 線、台 21 甲線與投 62 線等潭區公路共記錄有 4 科 15 種兩生類，數量最多的物種為盤古蟾蜍(*Bufo bankorensis*)，占 39.2%，次多者為拉都希氏赤蛙(*Hylarana latouchii*)，占 18.9%。四個路段中，131 縣道與台 21 甲線有較多的兩生類種類，且這兩個路段累計的發現個體數就占全部的 89.9%，另外也有較多的路死屍體(表 3-2.4)。2012 年 1 月發現的古氏赤蛙(*Limnonectes kuhlii*)為本期唯一一次記錄這個物種。

在集集大山共執行七次調查，2011 年 3 月時道路施工，調查只進行到 11.5K 處，這個樣區發現 3 科 6 種兩生類，以盤古蟾蜍數量最多(表 3-2.5)。在車埕這個樣點，尚未以目視搜尋方式發現兩生類。向山目擊記錄 4 科 5 種(表 3-2.6)，以面天樹蛙(*Kurixalus idiootocus*)數量最多，另於為捕捉小型哺乳動物所設置的薛曼氏陷阱中捕獲 8 隻盤古蟾蜍。轉彎站目擊發現 5 科 7 種兩生類，數量最多者為盤古蟾蜍，其次為拉都希氏赤蛙(表 3-2.7)。

B. 兩生類叫聲監測

潭區公路的叫聲監測，共記錄 5 科 16 種兩生類，其中叫聲指數累計最高的是面天樹蛙，其下依序為艾氏樹蛙(*Kurixalus eiffingeri*)、莫氏樹蛙

(*Rhacophorus moltrechti*)、拉都希氏赤蛙與澤蛙(*Fejervarya limnocharis*)，以上五種蛙類的叫聲指數就占了潭區公路總叫聲指數的 82.6%(表 3-2.8)。面天樹蛙的繁殖季從每年的 2 到 9 月，艾氏樹蛙則為 3 到 9 月，與本研究春季與夏季進行調查時記錄到的叫聲強度相符。在七次監測結果中，7 月有最高的種類數量以及叫聲強度記錄(圖 3-2.1)。

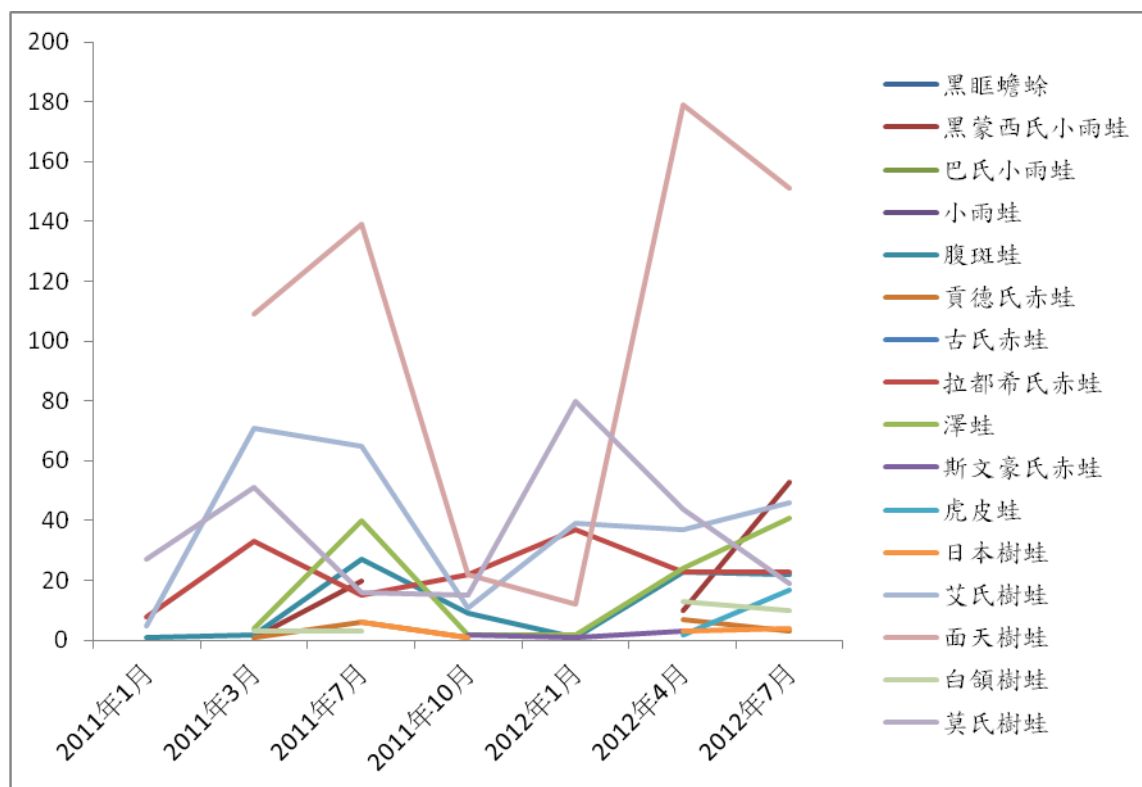


圖 3-2.1 第七期潭區公路各物種累計叫聲指數變化。

在集集大山的七次監測中，共記錄到 5 科 10 種兩生類叫聲，叫聲指數最高與次高者分別為莫氏樹蛙與艾氏樹蛙，每次調查也皆可記錄到這兩種蛙類(表 3-2.5)。車埕記錄到 8 種兩生類叫聲，分別為黑眶蟾蜍(*Bufo melanostictus*)、黑蒙西氏小雨蛙(*Microhyla heymonsi*)、貢德氏赤蛙(*Hylarana guentheri*)、拉都希氏赤蛙、澤蛙、日本樹蛙(*Buergeria japonica*)、艾氏樹蛙與面天樹蛙。向山樣區記錄到 5 科 12 種叫聲，其中面天樹蛙的累叫聲計指數最高(表 3-2.6)。2012 年 7 月在向山首次記錄到外來種牛蛙(*Rana catesbeiana*)的叫聲。轉彎站記錄到 4 科 9 種兩生類叫聲，面天樹蛙雖非每季都有記錄到，不過牠的累計叫聲

指數最多。春季記錄到的種類數較多(表 3-2.7)。

我們將每個樣區(潭區公路以道路名稱細分為四區)中所有種類全季度累計的叫聲指數做各樣區間的多樣性指數比較。其中 Shannon-Wiener H' 值以台 21 甲線最高、向山次之(表 3-2.1)。投 62 線雖然只有四公里八個樣點， H' 值與 D 值皆很高，在這個路段中，有國小校園的生態池、水塘和水溝等環境，應可提供許多兩生類能利用的棲地。

表 3-2.1 各樣區兩生類叫聲多樣性指數。

	縣 131	台 21	台 21 甲	投 62	集集大山	車埕	向山	轉彎站
H'	1.78	1.70	2.06	1.99	1.82	1.72	2.01	1.63
D	0.77	0.76	0.81	0.83	0.79	0.78	0.83	0.78

C. 爬行類調查

爬行類調查在潭區公路、集集大山、車埕、向山與轉彎站共執行七次，蜥蜴亞目(*Lacertilia*)發現 4 科 8 種，分別為舊大陸鬣蜥科(*Agamidae*)的斯文豪氏攀蜥(*Japalura swinhonis*)，守宮科(*Gekkonidae*)的鉛山守宮(*Gekko hokouensis*)、無疣蝎虎(*Hemidactylus bowringii*)、蝎虎(*Hemidactylus frenatus*)，正蜥科(*Lacertidae*)的古納氏草蜥(*Takydromus kuehnei*)，石龍子科(*Scincidae*)的多線南蜥(*Mabuya multifasciata*)、台灣滑蜥(*Scincella formosensis*)與印度蜓蜥(*Sphenomorphus indicus*) (表 3-2.9)，其中 2011 年 1 月時發現外來種多線南蜥，此物種是否已經在日月潭地區建立族群，尚須更長期的調查才能確定。蛇亞目(*Serpentes*)發現 5 科 9 種，分別為黃頰蛇科(*Colubridae*)的青蛇(*Cyclophiops major*)、紅斑蛇(*Dinodon rufozonatum*)、白梅花蛇(*Lycodon ruhstrati*)、茶斑蛇(*Psammodynastes pulverulentus*)，鈍頭蛇科(*Colubridae*)的台灣鈍頭蛇(*Pareas formosensis*)，眼鏡蛇科(*Elapidae*)的雨傘節(*Bnugarus muticinctus muticinctus*)，盲蛇科

(*Typhopidae*) 的盲蛇 (*Ramphotyphlops braminus*)，蝮蛇科 (*Viperidae*) 的龜殼花 (*Protobothrops mucrosquamatus*) 與赤尾青竹絲 (*Trimeresurus stejnegeri*)，其中盲蛇是本期調查新記錄的種類。各個樣區裡，以 131 縣道和集集大山為主要的發現區域。

D. 長期資料比較與名錄整理部分

哺乳類與爬行類因習性隱密不易捕捉，在調查上有機會性，無法獲得連續的資料(圖 3-2.2、圖 3-2.3)，在此只以名錄方式列出日月潭地區存在的物種(附錄八)。

我們從 2002 年起在日月潭區域監測蛙類鳴叫(2007 年沒有執行)，累積十個年度的資料(非每季都有資料，圖 3-2.4)。若以年度為比較單位，日月潭地區的蛙類物種組組成比例在十年間沒有差異($\chi^2 = 672.7$, ns)，每種蛙類的數量也沒有顯著差異(Kruskal Wallis $H = 16.3$, ns)。若以季別為比較單位，各季的物種組成沒有顯著差異(表 3-2.2)，但數量上則有顯著差異($H = 94.6$, $p < 0.001$)，其中春季與夏季的蛙叫數量沒有差異，秋季與冬季也沒有差異(表 3-2.3)，因此一年中四季皆執行監測或調查當然比較完善，然而欲在經費有限的情況下持續監測日月潭地區的蛙類，或許在一年中較溫暖的春夏季與較冷涼的秋冬季各做一次監測，尚可取得有效的資料。

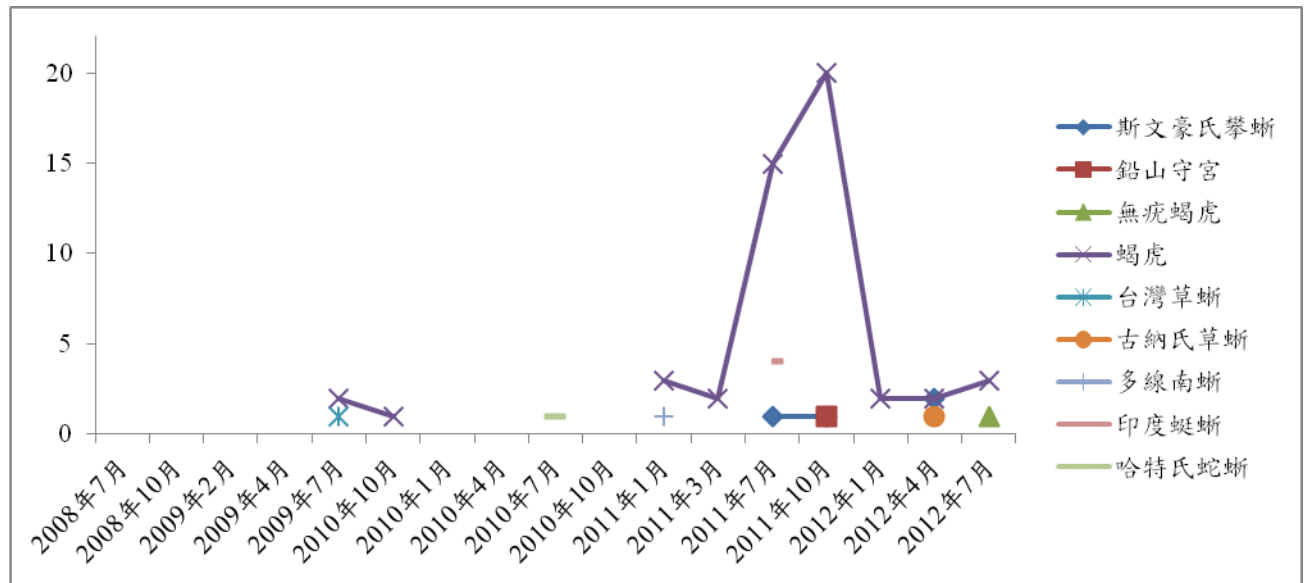


圖 3-2.2 潭區公路各季蜥蜴類發現數量。

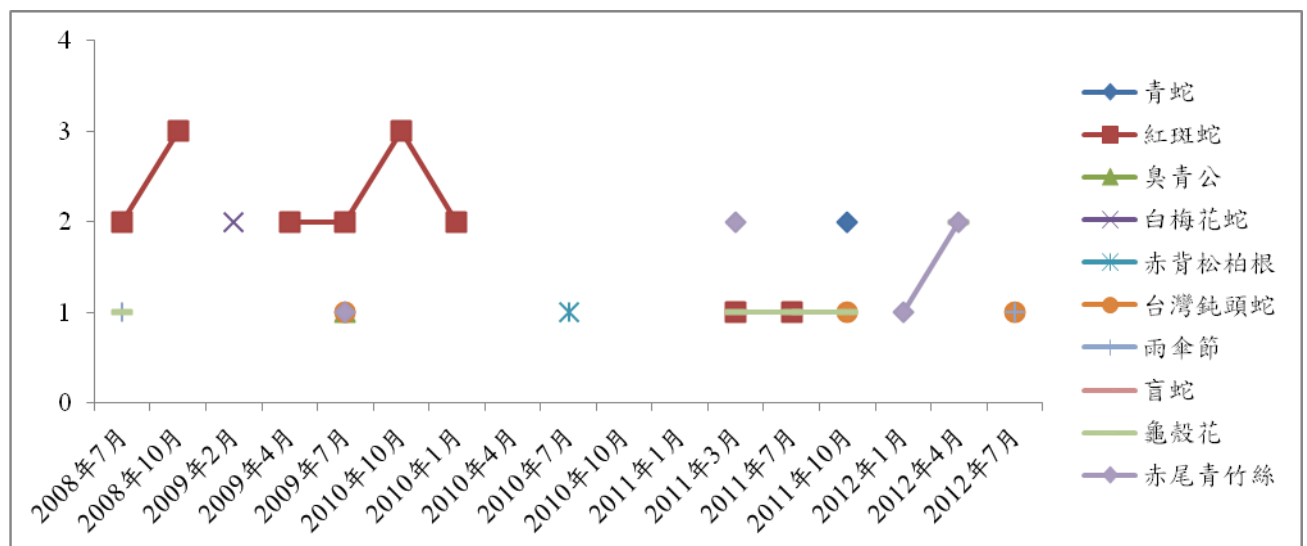


圖 3-2.3 潭區公路各季蛇類發現數量。

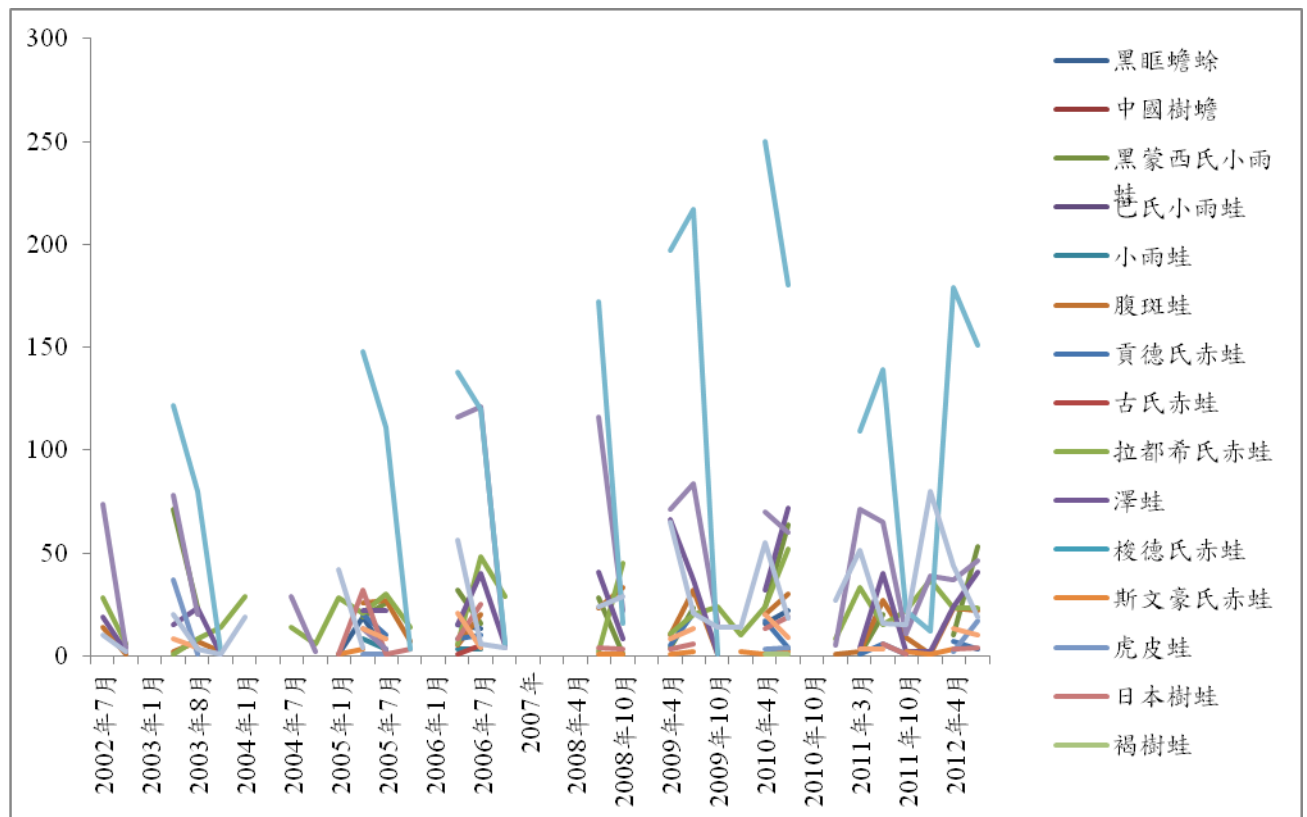


圖 3-2.4 潭區公路各季蛙叫指數變化。

表 3-2.2 各季別蛙叫組成百分比(Chi square test, ns：無顯著差異)。

季別	夏季	秋季	冬季
春季	$\chi^2 = 29.3^{ns}$	$\chi^2 = 29.8^{ns}$	$\chi^2 = 25.6^{ns}$
夏季		$\chi^2 = 28.8^{ns}$	$\chi^2 = 25.6^{ns}$
秋季			$\chi^2 = 16.2^{ns}$

表 3-2.3 各季別蛙叫指數數量比較(Mann-Whitney U test, ns：無顯著差異；***： $p < 0.001$)。

季別	夏季	秋季	冬季
春季	$U = 12788^{ns}$	$U = 5681^{***}$	$U = 345^{***}$
夏季		$U = 8466^{***}$	$U = 5012^{***}$
秋季			$U = 6737^{ns}$

表 3-2.4 第七期潭區兩生類目視搜尋調查結果。

		2011 年 1 月				2011 年 3 月				2011 年 7 月				2011 年 10 月								
		台 21 台 21 甲 縣 131 投 62 合計				台 21 台 21 甲 縣 131 投 62 合計				台 21 台 21 甲 縣 131 投 62 合計				台 21 台 21 甲 縣 131 投 62 合計								
蟾蜍科	盤古蟾蜍	<i>Bufo bankorensis</i>	8	2 (1)	10	4	7 (1)	3		14	1(1)	8(1)	1	1	11	5	11(8)	2(1)	18			
	黑眶蟾蜍	<i>Bufo melanostictus</i>			0					0		2	2		4				0			
小雨蛙科	黑蒙希氏小雨蛙	<i>Microhyla heymonsi</i>			0					0			6		6				0			
	小雨蛙	<i>Microhyla ornata</i>			0			1		1					0				0			
叉舌蛙科	腹斑蛙	<i>Babina adenopleura</i>			0					0			3		3				0			
	澤蛙	<i>Fejervarya limnocharis</i>		1	1					0	1	1	12		14				0			
赤蛙科	古氏赤蛙	<i>Limnonectes kuhlii</i>																				
	拉都希氏赤蛙	<i>Hylarana latouchii</i>		2	2	1	1	1	1	4	2	1	14(3)		17	1	4		5			
	斯文豪氏赤蛙	<i>Odorrana swinhoana</i>	1		1		1			1		1			1				0			
	梭德氏赤蛙	<i>Rana sauteri</i>			0		1			1					0		13(1)		13			
樹蛙科	日本樹蛙	<i>Buergeria japonica</i>			0					0			7		7				0			
	褐樹蛙	<i>Buergeria robusta</i>	1		1		1			1			1		1				0			
	艾氏樹蛙	<i>Kurixalus eiffingeri</i>	1		1		1			1					0				0			
	面天樹蛙	<i>Kurixalus idiootocus</i>			0		1		1	2		2	5		7				0			
	莫氏樹蛙	<i>Rhacophorus moltrechti</i>	2	2	4		2			2		2			2				0			
種類合計			0	5	4	0	2	8	3	2	3	7	9	1	10	2	1	3	0	3		
數量合計			0	13	7	0	20	5	15	5	2	27	4	17	51	1	73	6	11	19	0	36

()路死個體隻數

表 3-2.4 第七期潭區兩生類目視搜尋調查結果(續)。

			2012 年 1 月					2012 年 4 月					2012 年 7 月								
			台 21	台 21	甲 縣	131	投 62	合計	台 21	台 21	甲 縣	131	投 62	合計	台 21	台 21	甲 縣	131	投 62	合計	總計
蟾蜍科	盤古蟾蜍	<i>Bufo bankorensis</i>	3	10(2)	1			14		20(4)	1			21		1				1	89
	黑眶蟾蜍	<i>Bufo melanostictus</i>						0						0						0	4
小雨蛙科	黑蒙希氏小雨蛙	<i>Microhyla heymonsi</i>						0						0						0	6
	小雨蛙	<i>Microhyla ornata</i>						0						0						0	1
叉舌蛙科	腹斑蛙	<i>Babina adenopleura</i>						0						0						0	3
	澤蛙	<i>Fejervarya limnocharis</i>						0						0			1			1	16
赤蛙科	古氏赤蛙	<i>Limnonectes kuhlii</i>			1			1						0						0	1
	拉都希氏赤蛙	<i>Hylarana latouchii</i>			5			5		10				10						0	43
	斯文豪氏赤蛙	<i>Odorrana swinhoana</i>						0						0						0	3
	梭德氏赤蛙	<i>Rana sauteri</i>						0						0						0	14
樹蛙科	日本樹蛙	<i>Buergeria japonica</i>						0						0			8(1)			8	15
	褐樹蛙	<i>Buergeria robusta</i>						0						0						0	3
	艾氏樹蛙	<i>Kurixalus eiffingeri</i>						0						0						0	2
	面天樹蛙	<i>Kurixalus idiootocus</i>		1				1		6				6						0	16
	莫氏樹蛙	<i>Rhacophorus moltrechti</i>	2	1				3						0						0	11
種類合計			2	2	3	0	5	0	3	1	0	3	0	1	2	0	3	15			
數量合計			5	12	7	0	24	0	36	1	0	37	0	1	9	0	10	227			

表 3-2.5 第七期集集大山兩生類動物目視搜尋與叫聲監測結果。

		2011 年 1 月		2011 年 3 月		2011 年 7 月		2011 年 10 月		2012 年 1 月		2012 年 4 月		2012 年 7 月	
		路遇數量	叫聲強度	路遇數量	叫聲強度	路遇數量	叫聲強度	路遇數量	叫聲強度	路遇數量	叫聲強度	路遇數量	叫聲強度	路遇數量	叫聲強度
盤古蟾蜍	<i>Bufo bankorensis</i>					24		16		8		55		98	
黑眶蟾蜍	<i>Bufo melanostictus</i>					1									
黑蒙西氏小雨蛙	<i>Microhyla heymonsi</i>											1		1	
小雨蛙	<i>Microhyla fissipes</i>					2									
澤蛙	<i>Fejervarya limnocharis</i>					1						5			
腹斑蛙	<i>Rana adenopleura</i>					4		2				2		2	
拉都希氏赤蛙	<i>Hylarana latouchii</i>	3				5	1	2	2	1	4	3		1	
梭德氏赤蛙	<i>Rana sauteri</i>							1							
斯文豪氏赤蛙	<i>Rana swinhoana</i>									4		3			
艾氏樹蛙	<i>Kurixalus eiffingeri</i>	2		7	1	23		5		7		24		29	
面天樹蛙	<i>Kurixalus idiootocus</i>			3		20				2		41		16	
白領樹蛙	<i>Polypedates megacephalus</i>			1				1				10		2	
莫氏樹蛙	<i>Rhacophorus moltrechti</i>	3	3	20		10		14		23		18		7	
種類數		3		4		9		7		6		10		8	

表 3-2.6 第七期向山兩生類動物目視搜尋與叫聲監測結果。

		2011 年 1 月		2011 年 3 月		2011 年 7 月		2011 年 10 月		2012 年 1 月		2012 年 4 月		2012 年 7 月	
		路遇數量	叫聲強度	路遇數量	叫聲強度	路遇數量	叫聲強度	路遇數量	叫聲強度	路遇數量	叫聲強度	路遇數量	叫聲強度	路遇數量	叫聲強度
盤古蟾蜍	<i>Bufo bankorensis</i>	3		6						8		9			
黑眶蟾蜍	<i>Bufo melanostictus</i>													2	
黑蒙西氏小雨蛙	<i>Microhyla heymonsi</i>					3						3			
小雨蛙	<i>Microhyla fissipes</i>											5		10	
澤蛙	<i>Fejervarya limnocharis</i>					2						5		3	
腹斑蛙	<i>Rana adenopleura</i>					1						3		1	
拉都希氏赤蛙	<i>Hylarana latouchii</i>	1		1				1	1			1			
牛蛙	<i>Rana catesbeiana</i>													1	
斯文豪氏赤蛙	<i>Rana swinhoana</i>									1					
艾氏樹蛙	<i>Kurixalus eiffingeri</i>			1	2	1	5			2		5		2	
面天樹蛙	<i>Kurixalus idiootocus</i>	4		10	3		9	14	24	15	2	2	13	5	11
白領樹蛙	<i>Polypedates megacephalus</i>					1		1				3		1	
莫氏樹蛙	<i>Rhacophorus moltrechti</i>	2		1	3	1		3		1		2			
種類數		4		5		7		4		5		10		8	

表 3-2.7 第七期轉彎站兩生類動物目視搜尋與叫聲監測結果。

		2011 年 1 月		2011 年 3 月		2011 年 7 月		2011 年 10 月		2012 年 1 月		2012 年 4 月		2012 年 7 月	
		路遇數量	叫聲強度	路遇數量	叫聲強度	路遇數量	叫聲強度	路遇數量	叫聲強度	路遇數量	叫聲強度	目擊數量	叫聲強度	目擊數量	叫聲強度
盤古蟾蜍	<i>Bufo bankorensis</i>	2		7		1		2		1		12		23	
巴氏小雨蛙	<i>Microhyla butleri</i>											3			
黑蒙西氏小雨蛙	<i>Microhyla heymonsi</i>			1	1							1	3		3
澤蛙	<i>Fejervarya limnocharis</i>			1											1
腹斑蛙	<i>Rana adenopleura</i>											2			
拉都希氏赤蛙	<i>Hylarana latouchii</i>	2		12	1	1				1		19	3		1
斯文豪氏赤蛙	<i>Rana swinhoana</i>													1	
艾氏樹蛙	<i>Kurixalus eiffingeri</i>				2	2		1				1			
面天樹蛙	<i>Kurixalus idiootocus</i>			3	7					1		16	17	17	7
白領樹蛙	<i>Polypedates megacephalus</i>											1	6	1	2
莫氏樹蛙	<i>Rhacophorus moltrechti</i>	3			5			3		6			4		1
種類數		3		7		3		3		4		9		8	

表 3-2.8 第七期潭區兩生類叫聲監測結果。

		<u>2011 年 1 月</u>				<u>2011 年 3 月</u>				<u>2011 年 7 月</u>				<u>2011 年 10 月</u>			
		<u>台 21</u>	<u>台 21 甲 縣 131</u>	<u>投 62</u>		<u>台 21</u>	<u>台 21 甲 縣 131</u>	<u>投 62</u>		<u>台 21</u>	<u>台 21 甲 縣 131</u>	<u>投 62</u>		<u>台 21</u>	<u>台 21 甲 縣 131</u>	<u>投 62</u>	
		佔	叫	佔	叫	佔	叫	佔	叫	佔	叫	佔	叫	佔	叫	佔	叫
		據	聲	據	聲	據	聲	據	聲	據	聲	據	聲	據	聲	據	聲
		樣	強	樣	強	樣	強	樣	強	樣	強	樣	強	樣	強	樣	強
		點	度	點	度	點	度	點	度	點	度	點	度	點	度	點	度
蟾蜍科	黑框蟾蜍	<i>Bufo melanostictus</i>															
小雨蛙科	巴氏小雨蛙	<i>Microhyla butleri</i>															
	黑蒙希氏小雨蛙	<i>Microhyla heymonsi</i>						1	1			3	3	2	2	11	15
	小雨蛙	<i>Microhyla ornata</i>						1	1								
叉舌蛙科	腹斑蛙	<i>Babina adenopleura</i>						1	1	1	1	8	8	3	3	11	12
	澤蛙	<i>Fejervarya limnocharis</i>						3	3	2	2	7	14	3	3	7	11
	虎皮蛙	<i>Hoplobatrachus regulosa</i>														1	1
赤蛙科	古氏赤蛙	<i>Limnonectes kuhlii</i>															
	貢德氏赤蛙	<i>Hylarana guentheri</i>								1	1	3	3	1	1	2	2
	拉都希氏赤蛙	<i>Hylarana latouchii</i>				2	2	2	2	3	3	1	1	7	7	4	4
	斯文豪氏赤蛙	<i>Odorrana swinhoana</i>								1	1						
樹蛙科	日本樹蛙	<i>Buergeria japonica</i>												6	6		
	艾氏樹蛙	<i>Kurixalus eiffingeri</i>						5	5			13	13	38	45	12	12
	面天樹蛙	<i>Kurixalus idiootocus</i>						1	12	19	25	3	49	9	23	22	37
	白領樹蛙	<i>Polypedates megacephalus</i>								3	3		2	2		1	1
	莫氏樹蛙	<i>Rhacophorus moltrechti</i>				4	4	12	12	1	1	1	1	8	8	2	2
種類合計		2	3	3	2	4	4	10	7	9	8	10	7	7	6	5	0
叫聲合計		6	19	5	2	40	76	105	39	87	99	107	45	11	31	20	0
月份種類合計					4				11				11				10
月份叫聲合計					32				260				338				62

表 3-2.8 第七期潭區兩生類叫聲監測結果(續)

			2012 年 1 月				2012 年 4 月				2012 年 7 月																
			台 21	台 21 甲	縣 131	投 62	台 21	台 21 甲	縣 131	投 62	台 21	台 21 甲	縣 131	投 62	台 21	台 21 甲	縣 131	投 62	台 21	台 21 甲	縣 131	投 62					
			佔 叫	佔 叫	佔 叫	佔 叫	佔 叫	佔 叫	佔 叫	佔 叫	佔 叫	佔 叫	佔 叫	佔 叫	佔 叫	佔 叫	佔 叫	佔 叫	佔 叫	佔 叫	佔 叫	佔 叫					
			據 聲	據 聲	據 聲	據 聲	據 聲	據 聲	據 聲	據 聲	據 聲	據 聲	據 聲	據 聲	據 聲	據 聲	據 聲	據 聲	據 聲	據 聲	據 聲	據 聲					
			樣 強	樣 強	樣 強	樣 強	樣 強	樣 強	樣 強	樣 強	樣 強	樣 強	樣 強	樣 強	樣 強	樣 強	樣 強	樣 強	樣 強	樣 強	樣 強	樣 強					
			點 度	點 度	點 度	點 度	點 度	點 度	點 度	點 度	點 度	點 度	點 度	點 度	點 度	點 度	點 度	點 度	點 度	點 度	點 度	點 度					
蟾蜍科	黑框蟾蜍	<i>Bufo melanostictus</i>																1	3			3					
小雨蛙科	巴氏小雨蛙	<i>Microhyla butleri</i>										3	4									4					
	黑蒙希氏小雨蛙	<i>Microhyla heymonsi</i>								1	1	2	2	6	6	1	1	8	16	7	10	12	22	3	5	84	
	小雨蛙	<i>Microhyla ornata</i>																			1	1				2	
叉舌蛙科	腹斑蛙	<i>Babina adenopleura</i>	1	1						3	3	5	8	9	10	1	2	3	3	3	4	8	9	4	6	82	
	澤蛙	<i>Fejervarya limnocharis</i>				2	2					9	14	5	7	2	3	4	8	3	5	10	20	4	8	114	
	虎皮蛙	<i>Hoplobatrachus regulosa</i>													2	2				1	1	7	15	1	1	20	
赤蛙科	古氏赤蛙	<i>Limnonectes kuhlii</i>				1	1																			1	
	貢德氏赤蛙	<i>Hylarana guentheri</i>								1	1	2	2	2	2	2	2			2	2	1	1			18	
	拉都希氏赤蛙	<i>Hylarana latouchii</i>	5	5	11	11	13	14	7	7	2	2	10	12	5	6	3	3	1	1	6	7	11	14	1	1	155
	斯文豪氏赤蛙	<i>Odorrana swinhoana</i>			1	1							1	1	1	2										7	
樹蛙科	日本樹蛙	<i>Buergeria japonica</i>												2	3							3	4			14	
	艾氏樹蛙	<i>Kurixalus eiffingeri</i>	1	1	23	24	9	9	5	5	4	4	28	30	3	3					32	41	5	5		267	
	面天樹蛙	<i>Kurixalus idiootocus</i>			6	6	4	4	2	2	23	39	39	80	31	47	6	13	19	32	24	37	27	64	6	18	585
	白領樹蛙	<i>Polypedates megacephalus</i>								2	2	7	10	1	1						1	1	7	8		48	
	莫氏樹蛙	<i>Rhacophorus moltrechti</i>	12	14	28	34	20	23	8	9	6	6	27	33	3	3	2	2	4	4	13	13	2	2	1	1	226
種類合計			4	5	6	4	8	11	11	8	6	10	13	7													
叫聲合計			21	76	53	23	58	196	90	28	64	121	168	40													
月份種類合計							8					12													13		
月份叫聲合計							173					372													393	1630	

表 3-2.9 第七期爬行類動物發現地點、種類與數量。

年份	月 份	日	時間	地點	里程數	種類	學名	科名	叫聲 指數	目擊 數目	路死 數目
蜥蜴類											
2011	1	3	23:58	縣 131	29K	多線南蜥	<i>Mabuya multifasciata</i>	石龍子科 Scincidae		1	
2011	1	4	21:10	台 21 甲	9.5K	蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>	守宮科 Gekkonidae		2	
			21:31	台 21 甲	11K	蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>	守宮科 Gekkonidae		1	
2011	1	7	20:38	集集大山	2.5K	台灣滑蜥	<i>Scincella formosensis</i>	石龍子科 Scincidae	1		
			21:17	集集大山	6.5K	蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>	守宮科 Gekkonidae		3	
			21:17	集集大山	6.5K	鉛山守宮	<i>Gekko hokouensis</i>	守宮科 Gekkonidae		2	
2011	3	28	21:58	集集大山	10K	無疣蝎虎	<i>Hemidactylus bowringii</i>	守宮科 Gekkonidae		1	
			23:13	集集大山	3.5K	無疣蝎虎	<i>Hemidactylus bowringii</i>	守宮科 Gekkonidae		1	
2011	3	30	22:12	台 21 甲	9.5K	蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>	守宮科 Gekkonidae		3	
2011	3	31	20:45	台 21	57.5K	蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>	守宮科 Gekkonidae		1	
2011	7	26	20:17	車埕	-	蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>	守宮科 Gekkonidae	1	9	
			21:44	縣 131	24K	蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>	守宮科 Gekkonidae		1	
			21:49	縣 131	23.5K	斯文豪氏攀 蜥	<i>Japalura swinhonis</i>	舊大陸鬣蜥科 Agamidae		1	
			21:58	縣 131	23K	蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>	守宮科 Gekkonidae		2	
			21:58	縣 131	23K	蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>	守宮科 Gekkonidae		2	
			22:58	縣 131	20.5K	蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>	守宮科 Gekkonidae	1		
			23:50	縣 131	15K	蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>	守宮科 Gekkonidae		2	
2011	7	27	00:15	台 21	57.5K	蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>	守宮科 Gekkonidae	1		
			00:19	台 21	58K	蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>	守宮科 Gekkonidae	1		
			00:33	台 21	59.5K	蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>	守宮科 Gekkonidae	1		
			00:45	台 21	61K	蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>	守宮科 Gekkonidae	1	5	
			00:07	台 21	63.5K	蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>	守宮科 Gekkonidae	1		
			23:07	台 21 甲	8K	印度蜓蜥	<i>Sphenomorphus indicus</i>	石龍子科 Scincidae		1	
			23:25	台 21 甲	涼亭	蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>	守宮科 Gekkonidae		4	
2011	7	28	00:09	投 62	0K	蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>	守宮科 Gekkonidae	1		
			21:31	集集大山	1.5K	蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>	守宮科 Gekkonidae		1	
2011	10	18	23:35	集集大山	6.5K	蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>	守宮科 Gekkonidae		2	
2011	10	19	18:34	向山	4-5	斯文豪氏攀 蜥	<i>Japalura swinhonis</i>	舊大陸鬣蜥科 Agamidae		1	
			20:25	台 21	67K	無疣蝎虎	<i>Hemidactylus bowringii</i>	守宮科 Gekkonidae		4	
			20:41	台 21	65K	蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>	守宮科 Gekkonidae		1	
			20:50	台 21	64K	蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>	守宮科 Gekkonidae		1	
			21:57	台 21	63K	蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>	守宮科 Gekkonidae		11	
			22:22	縣 131	15.5K	蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>	守宮科 Gekkonidae		1	
2011	10	20	00:43	車埕		蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>	守宮科 Gekkonidae		1	
2011	10	21	00:30	台 21 甲	13.5K	無疣蝎虎	<i>Hemidactylus bowringii</i>	守宮科 Gekkonidae		1	

			01:10	台 21 甲	18.5K	鉛山守宮	<i>Gekko hokouensis</i>	守宮科 Gekkonidae		1
			01:37	投 62	0.5K	蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>	守宮科 Gekkonidae	1	
2012	1	10	23:49	車埕		蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>	守宮科 Gekkonidae		2
2012	1	12	19:46	集集大山	6.5K	蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>	守宮科 Gekkonidae		2
2012	4	23	13:46	向山	4-1	斯文豪氏攀蜥	<i>Japalura swinhonis</i>	舊大陸鬣蜥科 Agamidae		1
			19:33	向山	3-2	斯文豪氏攀蜥	<i>Japalura swinhonis</i>	舊大陸鬣蜥科 Agamidae		1
			19:36	向山	3-3	古納氏草蜥	<i>Takydromus kuehnei</i>	正蜥科 Lacertidae		
			21:01	台 21 甲	6K	蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>	守宮科 Gekkonidae		1
			21:37	台 21 甲	9.5K	蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>	守宮科 Gekkonidae		1
2012	4	24	23:45	集集大山	6.5K	蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>	守宮科 Gekkonidae		8
2012	4	25	00:10	集集大山	3.5K	鉛山守宮	<i>Gekko hokouensis</i>	守宮科 Gekkonidae		1
2012	7	23	24:28	集集大山	6.5K	蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>	守宮科 Gekkonidae		1
2012	7	24	00:25	車埕		蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>	守宮科 Gekkonidae		22
			00:25	車埕		無疣蝎虎	<i>Hemidactylus bowringii</i>	守宮科 Gekkonidae		1
2012	7	25	19:51	台 21	67K	蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>	守宮科 Gekkonidae		10
			22:49	台 21 甲	9.5K	蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>	守宮科 Gekkonidae		2

年份	月份	日	時間	地點	里程數	種類	學名	科名	叫聲指數	目擊數目	路死數目
蛇類											
2011	1	7	20:45	集集大山	3K	赤尾青竹絲	<i>Trimeresurus stejnegeri</i>	蝮蛇科 Viperidae	-	1	
2011	3	28	20:01	向山	點 4-4	赤尾青竹絲	<i>Trimeresurus stejnegeri</i>	蝮蛇科 Viperidae	-	1	
2011	3	30	23:14	台 21 甲	16K	龜殼花	<i>Protobothrops mucrosquamatus</i>	蝮蛇科 Viperidae	-	1	
2011	3	31	19:03	台 21	68K	紅斑蛇	<i>Dinodon rufozonatum</i>	黃領蛇科 Colubridae	-	1	
			19:08	台 21	67.5K	赤尾青竹絲	<i>Trimeresurus stejnegeri</i>	蝮蛇科 Viperidae	-	1	
2011	7	26	21:11	縣 131	26K	盲蛇	<i>Ramphotyphlops braminus</i>	盲蛇科 Typhopidae	-	1	
			22:43	縣 131	22K	紅斑蛇	<i>Dinodon rufozonatum</i>	黃領蛇科 Colubridae	-	1	
			23:12	縣 131	19K	紅斑蛇	<i>Dinodon rufozonatum</i>	黃領蛇科 Colubridae	-	1	
2011	7	27	23:38	台 21 甲	11K	龜殼花	<i>Protobothrops mucrosquamatus</i>	蝮蛇科 Viperidae	-	1	
2011	7	28	22:26	集集大山	~7K	龜殼花	<i>Protobothrops mucrosquamatus</i>	蝮蛇科 Viperidae	-	1	
			23:49	集集大山	14.5K	台灣鈍頭蛇	<i>Pareas formosensis</i>	鈍頭蛇科 Pareatidae	-	1	
2111	10	18	18:34	向山	點 4-9	台灣鈍頭蛇	<i>Pareas formosensis</i>	鈍頭蛇科 Pareatidae	-	1	
			19:56	轉彎站	點 2-10	青蛇	<i>Cyclophiops major</i>	黃領蛇科 Colubridae	-	1	
			20:27	轉彎站	點 1-8	青蛇	<i>Cyclophiops major</i>	黃領蛇科 Colubridae	-	1	
			21:30	集集大山	1K	雨傘節	<i>Bnugarus muticinctus</i>	眼鏡蛇科 Elapidae	-	1	
2011	10	20	00:16	縣 131	29K	龜殼花	<i>Protobothrops</i>	蝮蛇科 Viperidae	-		1

mucrosquamatus

2012	1	10	19:07	轉彎站	點 2-1	赤尾青竹絲	<i>Trimeresurus stejnegeri</i>	蝮蛇科 Viperidae	-	1
2012	1	11	21:13	台 21 甲線	9.5K	紅竹蛇	<i>Oreocryptophis porphyracea nigrofasciata</i>	黃領蛇科 Colubridae	-	1
2012	1	12	20:07	集集大山	~9.5K	龜殼花	<i>Protobothrops mucrosquamatus</i>	蝮蛇科 Viperidae	-	1
2012	4	24	20:08	轉彎站	2.4K	赤尾青竹絲	<i>Trimeresurus stejnegeri</i>	蝮蛇科 Viperidae	-	1
			23:20	集集大山	9.5K	龜殼花	<i>Protobothrops mucrosquamatus</i>	蝮蛇科 Viperidae	-	1
2012	4	25	18:50	向山	4-1	龜殼花	<i>Protobothrops mucrosquamatus</i>	蝮蛇科 Viperidae	-	1
2012	4	26	00:28	縣 131	26.5K	赤尾青竹絲	<i>Trimeresurus stejnegeri</i>	蝮蛇科 Viperidae	-	1
2012	7	24	00:28	集集大山	5K	台灣鈍頭蛇	<i>Pareas formosensis</i>	鈍頭蛇科 Pareatidae	-	1
			22:44	縣 131	23K	雨傘節	<i>Bnugarus muticinctus muticinctus</i>	眼鏡蛇科 Elapidae	-	1
			22:44	縣 131	23.5K	台灣鈍頭蛇	<i>Pareas formosensis</i>	鈍頭蛇科 Pareatidae	-	1
合計									10	145 2

(二) 哺乳類部分

將日月潭全區不同類型土地利用面積與四條主要道路(131 縣道、台 21 線、台 21 甲線和投 62 線) 300 公尺緩衝帶內的不同類型土地利用面積相較後，結果無顯著差異 ($\chi^2 = 14.273$, ns)，潭區公路所經過的不同棲地類型可代表日月潭全區之棲地類型(鍾，2011)。

A. 一般哺乳動物調查

本研究第七期一般哺乳類調查共執行七次(2011 年 1 月、3 月、7 月與 10 月，2012 年 1 月、4 月、7 月)。所有目擊到的個體或叫聲皆予記錄。七次調查獲得 16 筆記錄：大赤鼯鼠(*Petaurista philippensis grandis*) 在 131 縣道有三筆、台 21 線與台 21 甲線各一筆，刺鼠(*Niviventer coninga*) 與臺灣獼猴(*Macaca cyclopis*) 各兩筆，臺灣葉鼻蝠(*Hipposideros armiger terasensis*)、臺灣野兔(*Lepus sinensis formosus*) 各一筆。叫聲則記錄到山羌(*Muntiacus reevesi micrurus*)、大赤鼯鼠與白面鼯鼠(*Petaurista alborufus lena*) 皆有記錄(表 3-2.10)。調查期間，未發現哺乳動物的路死屍體。

表 3-2.10 第七期哺乳類動物發現地點、種類及數量。

年	月	日	時間	地點	里程數	種類	學名	叫聲	目擊
2011	1	7	21:43	集集大山	8K	山羌	<i>Muntiacus reevesi micrurus</i>	1	
	1	3	21:35	縣 131	16K	大赤鼯鼠	<i>Petaurista philippensis grandis</i>		1
	1	4	20:05	台 21 甲	4K	大赤鼯鼠	<i>Petaurista philippensis grandis</i>		1
	3	30	19:07	轉彎站	穿越線 2	白面鼯鼠	<i>Petaurista alborufus lena</i>	1	
			23:36	台 21 甲	18K	大赤鼯鼠	<i>Petaurista philippensis grandis</i>		1
	3	31	21:45	縣 131	18.5K	刺鼠	<i>Niviventer coninga</i>		1
			23:50	縣 131	31K	大赤鼯鼠	<i>Petaurista philippensis grandis</i>		2
	7	27	02:22	台 21	66.5K	臺灣葉鼻蝠	<i>Hipposideros armiger terasensis</i>		1
	7	28	23:54	集集大山	15K	臺灣野兔	<i>Lepus sinensis formosus</i>		1
	10	29	15:35	轉彎站	點 1-1	臺灣獼猴	<i>Macaca cyclopis</i>		1
2012	1	10	22:44	131 縣道	23.5K	大赤鼯鼠	<i>Petaurista philippensis grandis</i>	1	
	1	12	20:43	集集大山	13K	刺鼠	<i>Niviventer coninga</i>		1
	1	11	18:35	轉彎站	穿越線 1	大赤鼯鼠	<i>Petaurista philippensis grandis</i>	1	
	7	26	12:41	向山	點 4-10	臺灣獼猴	<i>Macaca cyclopis</i>		2

B. 地棲小型哺乳動物（啮齒目、食蟲目）監測

地棲小型哺乳動物監測在向山共執行七次，在轉彎站共執行六次（轉彎站自民 2011 年 3 月起執行）。由於使用黏毛髮器不一定可以採得個體背部中間部位的毛髮，以致無法鑑別種類，本研究自 2012 年起不再以這項設備採樣。我們用薛曼氏陷阱捕獲到 10 隻個體，分別為啮齒目(Rodentia)的刺鼠二隻（皆在轉彎站樣區捕獲），以及食蟲目(Insectivora)的灰麝鼯（*Crocidura tanakae*）五隻（向山樣區捕獲三隻、轉彎站樣區捕獲二隻）、小麝鼯（*Crocidura shantungensis*）三隻（皆在轉彎站樣區捕獲）。比較我們的努力量 1560 籠夜次，薛曼氏陷阱的捕獲率為 0.6%。尚未以捕鼠籠捕獲過地棲小型哺乳類。

C. 飛行哺乳動物（翼手目）監測

七次的監測中，共記錄到 3 科 8 種蝙蝠，分別為蹄鼻蝠科（*Rhinolophidae*）的臺灣大蹄鼻蝠（*Rhinolophus formosae*）、臺灣小蹄鼻蝠（*Rhinolophus monoceros*），葉鼻蝠科（*Hipposideridae*）的臺灣葉鼻蝠，蝙蝠科（*Vespertilionidae*）的高頭蝠（*Scotophilus kuhlii*）、絨山蝠（*Nyctalus velutinus*）、東亞家蝠（*Pipistrellus abramus*）、臺灣彩蝠（*Kerivoula* sp.）與摺翅蝠（*Miniopterus schreibersii*），皆有錄到可供比對的叫聲頻譜圖（表 3-2.11）。東亞家蝠是被記錄最多的種類，有 79 次。各種蝙蝠的出現地點以 131 縣道最高，共記錄 75 筆，投 62 線次之，有 33 筆記錄。向山則尚未錄製到蝙蝠頻譜圖。

我們計算 Shannon-Wiener index, H' 與 Simpson index, D , H' 值與 D 值最高與次高分別出現在 131 縣道與台 21 甲線（表 3-2.12）。在計算多樣性指數時，一個樣區至少要有三個物種，因此向山和車埕在此無法計算。 H' 值對於物種豐度 (richness) 的改變較為敏感， D 值則對勻度 (evenness) 的變化較有代表性 (DeJong, 1975)。131 縣道和台 21 甲線都有許多山谷和森林環境，記錄有最多種類的蝙蝠，因此兩種多樣性指數都比較高。投 62 線、集集大山與轉彎站的 D 值介於 0.56 – 0.61 之間，應是數量較少，使得計算出的勻度變化較高，我們認為較不具代表性。

表 3-2.11 第七期翼手目動物發現地點、種類與記錄到叫聲頻譜圖之數量

	縣 131	台 21	投 62	台 21 甲	向 山	車 埕	集集大 山	轉灣 站	分種合 計
臺灣大蹄鼻蝠 <i>Rhinolophus formosae</i>	4						1		5
臺灣小蹄鼻蝠 <i>Rhinolophus monoceros</i>				3				3	6
臺灣葉鼻蝠 <i>Hipposideros terasensis</i>	1	1		1					3
高頭蝠 <i>Scotophilus kuhlii</i>	11	2	1	4			4		22
絨山蝠 <i>Nyctalus velutinus</i>	17	5	3	4				1	30
東亞家蝠 <i>Pipistrellus abramus</i>	39	12	1	19		1	5	2	79
臺灣彩蝠 <i>Kerivoula sp.</i>	1								1
摺翅蝠 <i>Miniopterus schreibersii</i>	2			2					4
各地點叫聲合計	75	20	5	33		1	10	6	150
各地點種類數	7	4	3	6		1	3	3	

表 3-2.12 各樣區蝙蝠多樣性指數

	縣 131	台 21	投 62	台 21 甲	集集大山	轉彎站
H'	1.33	1.03	0.95	1.32	0.94	1.01
D	0.65	0.57	0.56	0.63	0.58	0.61

(四) 鳥類部分

A. 鳥類相與各樣區的鳥種組成

本計畫在 2011 至 2012 年的調查中，共記錄有鳥類 14 目 38 科 93 種(表 3-2.13)。這 93 種鳥類包括有 74 種留鳥、14 種冬候鳥、2 種夏候鳥、1 種迷鳥及 2 種外來種。保育類鳥種有 20 種，其中魚鷹、東方蜂鷹、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、黃嘴角鴉、領角鴉、鶇鴒、大赤啄木、朱鸛、黃山雀、小剪尾、台灣畫眉與八哥等 14 種屬於珍貴稀有保育類；屬於其他應予保育類有台灣山鷓鴣、紅尾伯勞、青背山雀、黃腹琉璃、鉛色水鳩及白尾鳩等 6 種。台灣山鷓鴣、五色鳥、黃山雀、台灣紫嘯鶇、台灣畫眉、黃胸數眉、大彎嘴、小彎嘴、白耳畫眉及冠羽畫眉等 10 種為台灣特有種鳥類，而特有亞種鳥類則有竹雞、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、金背鳩、黃嘴角鴉、領角鴉、鶇鴒、小雨燕、大赤啄木、朱鸛、大卷尾、小卷尾、黑枕藍鶇、樹鵲、青背山雀、小鶯、白環鸚嘴鶇、白頭翁、紅嘴黑鶇、斑紋鷓鴣、褐頭鷓鴣、粉紅鸚嘴、黃腹琉璃、鉛色水鳩、白尾鳩、小剪尾、山紅頭、頭烏線、繡眼畫眉、八哥、綠啄花與紅胸啄花等 33 種，其總和 Shannon-Wiener

與 Simpson 種歧異度指數分別為 3.28 與 0.94。Margalef (1972)指出自然群聚之 Shannon-Wiener 種歧異度指數的值通常會介於 1.5 與 3.5 之間，顯見日月潭風景區的鳥類資源極為豐富。在 2011 至 2012 年所記錄的留鳥種類，約佔所有記錄鳥種的 79.6%，而留鳥的記錄隻次比例更高達所有記錄鳥類的 96.1%，顯見日月潭國家風景區臨近區域的鳥類組成以留鳥為主，尤其是陸域性的留鳥。而且特有種及特有亞種鳥類的比例也相當高(約佔所有記錄鳥種的 46.2%)，其中更具有許多羽色鮮豔與鳴聲婉轉的鳥種，如翠翼鳩、翠鳥、五色鳥、灰喉山椒鳥、黑枕藍鶇、棕面鶇、小彎嘴、白耳畫眉、冠羽畫眉、黃腹琉璃等多種鳥類，都可成為豐厚的觀光資源。

本計畫所設置的 12 個鳥類調查樣區，分別記錄有 25 至 52 種不等的鳥類，其中以海拔較低的大彎樣區共記錄有 52 種為最多，而水社大山 I、水社大山 II、水社大山 III 及轉彎站僅記錄有 25-30 種較少。大彎樣區臨近水里溪，其溪流棲地與溪畔的高草地則吸引較多溪流與草地性鳥類的棲息。而本計畫在水社大山沿線僅進行 4 次調查，且其調查於清晨自登山口往水社大山行進觀察，水社大山 II 及水社大山 III 樣區會在鳥類活動頻度較低的中午時段進行記錄(許皓捷 2003)，受到調查頻度較低與調查時間的影響可能導致所記錄的鳥種數量較少。至於轉彎站樣區也僅記錄有 30 種鳥類，則可能受到該樣區沿線的棲地主要以檳榔園及其他開墾地的影響。而其它 7 個樣區所記錄的鳥種則都介於 34 至 40 種之間，其中水蛙頭步道記錄有 34 種、慈恩塔步道記錄有 35 種、貓囁山步道記錄有 37 種、車埕、向山步道及青年活動中心都記錄有 38 種、而大竹湖步道則記錄有 40 種(表 3-2.12)。Shannon-Wiener 與 Simpson 種歧異度指數同樣以大彎樣區較高，而轉彎站樣區的數值最低，這主要是因為轉彎站樣區所記錄的鳥種數較少，且其記錄的繡眼畫眉與紅嘴黑鵯數量便佔所有記錄隻次的 57%所致。

表 3-2.13 各樣區所記錄的鳥種、隻次、多樣性指數與各鳥種的記錄隻次

	車埕	大彎	轉彎 站	向山 步道	貓 山 步 道	慈 恩 塔 步 道	水 蛙 頭 步 道	青 年 活 動 中 心	大 竹 湖 步 道	水 社 大 山 I	水 社 大 山 II	水 社 大 山 III	合 計
小水鴨									*				227
台灣山鷓鴣						*		*		*	*	*	13
竹雞	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		81
小鷓鴣									*				1
蒼鷺				*									1
大白鷺	*	*											3
中白鷺		*		*					*				3
小白鷺	*	*	*	*			*	*	*				483
黃頭鷺			*	*	*		*	*	*				108
夜鷺	*	*		*			*		*				62
黑冠麻鷺		*						*	*				11
魚鷹		*											1
東方蜂鷹					*								1
大冠鷲	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	51
鳳頭蒼鷹		*						*					2
松雀鷹								*					1
白腹秧雞							*						1
紅冠水雞							*						1
磯鶇		*											1
金背鳩			*				*	*	*				29
紅鳩	*	*		*					*				18
珠頸斑鳩	*	*	*		*		*	*	*	*			65
翠翼鳩	*												2
綠鳩			*	*	*	*		*					20
中杜鵑		*	*		*					*	*		10
番鵲									*				1
黃嘴角鵲				V	V	V	V	V	V				0
領角鵲						V							0
鵲鵲						V				*			1
叉尾雨燕				*									4
小雨燕	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	107
翠鳥		*							*				8
五色鳥	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	282
小啄木	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	42

表 3-2.13 各樣區所記錄的鳥種、隻次、多樣性指數與各鳥種的記錄隻次(續)

	車埕	大彎	轉彎 站	向山 步道	貓嘸 山步 道	慈恩 塔步 道	水蛙 頭步 道	青年 活動 中心	大竹 湖步 道	水社 大山 I	水社 大山 II	水社 大山 III	合 計
大赤啄木												*	1
灰喉山椒鳥	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	92
紅尾伯勞		*											3
朱鸛				*									1
大卷尾	*	*	*		*								82
小卷尾	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		155
黑枕藍鶺鴒	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		76
樹鵲	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	205
巨嘴鴉	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	44
棕沙燕		*											9
家燕		*		*	*	*							36
洋燕		*	*	*	*	*		*	*				115
赤腰燕	*	*	*	*		*		*	*				50
東方毛腳燕						*							56
青背山雀											*		2
黃山雀												*	2
小鶯	*	*					*					*	9
棕面鶯	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	249
紅頭山雀						*				*	*		8
白環鸚嘴鵡	*	*							*		*	*	72
白頭翁	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			719
紅嘴黑鵡	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	975
極北柳鶯	*	*		*		*		*					8
斑紋鷓鴣					*								2
灰頭鷓鴣	*	*					*		*				34
褐頭鷓鴣	*	*			*	*	*		*				75
粉紅鸚嘴	*	*											25
黃腹琉璃						*							1
黃尾鵪			*	*								*	4
鉛色水鵪	*	*											15
白尾鵪						*	*				*	*	25
小剪尾		*											1
白喉磯鵪									*				1
台灣紫嘯鵪	*							*					6

表 3-2.13 各樣區所記錄的鳥種、隻次、多樣性指數與各鳥種的記錄隻次(續)

	車埕	大彎	轉彎 站	向山 步道	貓 山 步 道	慈 恩 塔 步 道	水 蛙 頭 步 道	青 年 活 動 中 心	大 竹 湖 步 道	水 社 大 山 I	水 社 大 山 II	水 社 大 山 III	小 計
白腹鵝					*	*							3
赤腹鵝		*											1
台灣畫眉		*											1
黃胸薮眉												*	5
大彎嘴						*				*			7
小彎嘴	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	335
山紅頭	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	445
頭烏線	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	228
繡眼畫眉		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1103
白耳畫眉	*		*	*	*	*	*	*		*	*	*	125
冠羽畫眉		*			*	*	*	*	*			*	180
綠畫眉	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	195
綠繡眼	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			968
八哥		*											3
綠啄花				*	*			*	*				15
紅胸啄花					*	*	*	*		*	*	*	31
西方黃鵪鶉		*											3
灰鵪鶉	*	*											9
白鵪鶉	*	*		*	*		*	*					61
樹鵪鶉				*	*								10
麻雀	*	*		*	*			*					152
白腰文鳥		*	*						*				36
斑文鳥		*							*				19
野鴿				*									12
白尾八哥		*											15
鳥種數	38	52	30	38	37	35	34	38	40	28	25	25	93
隻次	696	1236	598	651	611	895	813	830	1278	587	345	221	8761
d	5.65	7.16	4.54	5.71	5.61	5.00	4.93	5.51	5.45	4.24	4.11	3.52	9.91
J'	0.73	0.77	0.66	0.80	0.81	0.71	0.74	0.67	0.65	0.79	0.77	0.82	0.73
H'	2.66	3.04	2.23	2.91	2.93	2.53	2.62	2.45	2.41	2.63	2.46	2.44	3.28
$1-\lambda$	0.88	0.91	0.82	0.91	0.92	0.86	0.88	0.83	0.84	0.89	0.87	0.89	0.94

V 夜間觀察資料

在本計畫所記錄的 93 種鳥類中，累積記錄超過 100 隻次的鳥類有 21 種，而記錄少於 5 隻次的鳥類則有 32 種，其中繡眼畫眉、紅嘴黑鵯、綠繡眼、白頭翁、小白鷺及山紅頭等 6 種鳥類便記錄有 4,776 隻次(圖 3-2.5)，約佔所有鳥類記錄隻次的 53.7%，顯見日月潭國家風景區的鳥類，仍以部分優勢鳥種的族群數量較高。這 93 種鳥類中，記錄隻次較高的前 30 種鳥類分別為繡眼畫眉、紅嘴黑鵯、綠繡眼、白頭翁、小白鷺、山紅頭、小彎嘴、五色鳥、棕面鵯、頭烏線、小水鴨、樹鵲、綠畫眉、冠羽畫眉、麻雀、小卷尾、洋燕、白耳畫眉、小雨燕、黃頭鵯、灰喉山椒鳥、竹雞、大卷尾、黑枕藍鶺鴒、褐頭鷓鴣、白環鸚嘴鵯、珠頸斑鳩、夜鷺、白鵲鵲及東方毛腳燕(表 3-2.13)。

這 30 種鳥類的記錄隻次約佔總記錄隻次的 92.3%，也是日月潭國家風景區臨近區域所易見的優勢鳥種。而本計畫 12 個調查樣區之前 5 種記錄隻次較高的優勢鳥種也都包含在這 30 種鳥類之中，其中車程與大彎樣區的前 5 種優勢鳥種，包含有繡眼畫眉、紅嘴黑鵯、綠繡眼、白頭翁、五色鳥、樹鵲、麻雀與洋燕等 8 種鳥類；而水社大山 I、II 及 III 樣區的優勢鳥種則以繡眼畫眉、紅嘴黑鵯、山紅頭、五色鳥、棕面鵯、頭烏線、冠羽畫眉、白耳畫眉及小雨燕為主；轉彎站、向山步道及貓囀山步道等 3 個樣區的前 5 種優勢鳥種包含有繡眼畫眉、紅嘴黑鵯、綠繡眼、山紅頭、小彎嘴、樹鵲及小卷尾。至於其它樣區的前 5 種優勢鳥種依序分別為，慈恩塔步道樣區為繡眼畫眉、紅嘴黑鵯、冠羽畫眉、東方毛腳燕及山紅頭；水蛙頭步道樣區為繡眼畫眉、山紅頭、綠繡眼、頭烏線及紅嘴黑鵯；青年活動中心樣區為紅嘴黑鵯、綠繡眼、冠羽畫眉、白頭翁及綠畫眉；大竹湖步道樣區為小白鷺、小水鴨、白頭翁、綠繡眼及黃頭鵯(表 3-2.14)。

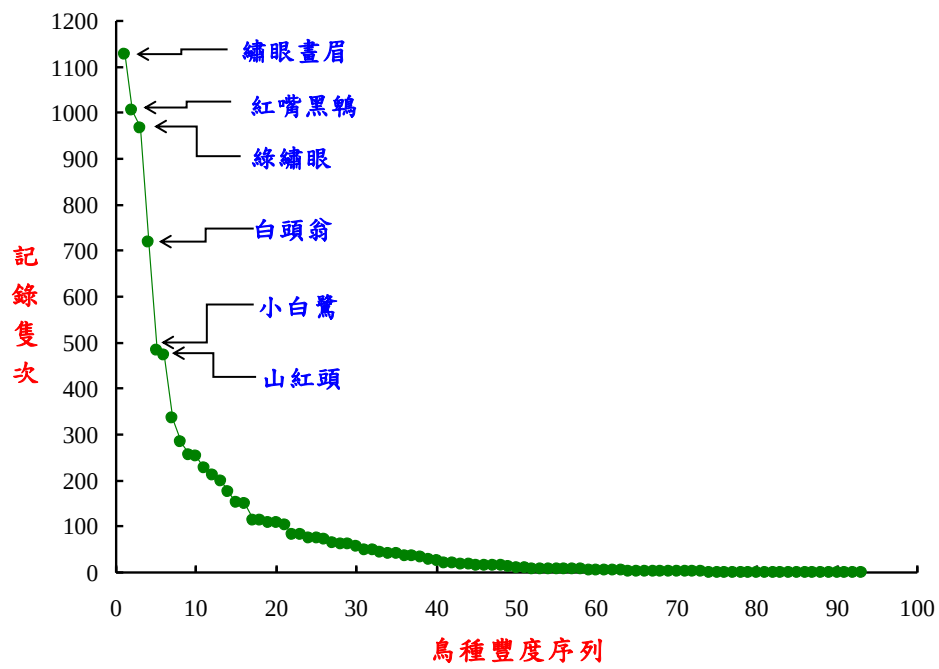


圖 3-2.5 本計畫所有記錄鳥種的豐度序列曲線，鳥種豐度序列係依照各鳥種之總記錄隻次由高至低進行排列。

表 3-2.14 本計畫所記錄之前 30 種優勢鳥種佔總記錄隻次的百分比，黑色粗體字分別表示各樣區之前 5 種優勢鳥種佔該樣區記錄隻次的百分比

	車埕	大彎	轉彎 站	向山 步道	貓嘯 山步 道	慈恩 塔步 道	水蛙 頭步 道	青年 活動 中心	大竹 湖步 道	水社 大山 I	水社 大山 II	水社 大山 III	所有 樣區
繡眼畫眉	0.0	4.4	23.7	9.5	11.6	32.6	27.3	0.4	1.6	24.2	21.5	11.0	12.7
紅嘴黑鵯	7.2	2.5	33.3	6.6	14.7	11.1	6.0	30.8	3.9	13.8	11.8	4.1	11.3
綠繡眼	23.6	7.1	8.2	22.9	14.2	3.0	11.2	25.3	6.2	4.1	0.0	0.0	10.9
白頭翁	21.7	23.4	0.8	3.2	2.6	0.1	4.7	3.9	12.4	1.4	0.0	0.0	8.1
小白鷺	0.7	3.8	0.2	1.4	0.0	0.0	1.4	0.4	31.8	0.0	0.0	0.0	5.4
山紅頭	3.6	1.5	5.9	5.7	6.1	7.6	12.4	2.4	2.7	8.7	6.8	6.6	5.3
小彎嘴	5.2	1.5	5.5	7.1	5.4	5.3	5.9	1.7	2.0	5.5	0.5	0.3	3.8
五色鳥	5.7	2.0	1.8	2.6	4.4	4.1	3.1	3.1	0.6	4.9	6.3	5.0	3.2
棕面鷺	0.7	0.0	0.5	0.8	1.3	2.9	2.7	1.2	0.5	5.6	18.6	21.1	2.9
頭烏線	0.3	0.2	4.5	2.8	4.3	2.8	6.0	2.2	1.0	6.5	6.0	4.1	2.9
小水鴨	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.8	0.0	0.0	0.0	2.6
樹鵲	6.5	1.2	0.0	4.8	5.4	0.2	1.6	3.4	0.8	3.9	2.4	1.3	2.4
綠畫眉	1.4	0.0	2.0	2.9	0.7	3.6	2.5	3.6	2.0	2.7	6.0	2.5	2.2
冠羽畫眉	0.0	0.1	0.0	0.0	3.6	7.8	1.7	4.8	0.4	0.0	0.0	7.9	2.0
麻雀	1.3	10.9	0.0	0.2	0.7	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7
小卷尾	0.4	1.1	0.8	5.8	4.3	1.7	1.7	2.2	0.2	1.4	2.1	0.0	1.7
洋燕	0.0	4.7	0.7	1.5	2.8	0.8	0.0	2.0	0.2	0.0	0.0	0.0	1.3
白耳畫眉	1.4	0.0	0.5	3.1	2.3	1.3	0.9	0.2	0.0	1.2	2.6	9.4	1.3
小雨燕	1.1	1.7	1.2	0.5	0.7	0.6	2.5	0.7	0.2	0.2	0.3	9.7	1.2
黃頭鷺	0.0	0.0	0.2	4.9	0.8	0.0	0.5	1.1	4.5	0.0	0.0	0.0	1.2
灰喉山椒鳥	0.1	0.0	0.2	0.5	0.3	0.7	1.4	1.0	0.6	6.3	3.9	3.5	1.2
竹雞	1.1	0.4	2.3	0.8	1.8	1.5	0.6	1.1	0.1	1.7	0.5	0.0	0.9
大卷尾	1.3	4.0	0.3	0.0	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9
黑枕藍鶇	1.9	0.6	1.3	1.2	1.0	0.6	1.7	0.5	0.4	0.7	0.5	0.0	0.9
褐頭鷓鴣	0.6	3.9	0.0	0.0	0.8	0.1	0.2	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.8
白環鸚嘴鵯	3.0	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.3	0.3	0.8
珠頸斑鳩	1.0	2.8	0.3	0.0	0.2	0.0	0.6	1.0	0.2	0.9	0.0	0.0	0.7
夜鷺	0.3	0.2	0.0	1.7	0.0	0.0	0.9	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.7
白鵲鴿	1.3	3.5	0.0	0.6	0.3	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
東方毛腳燕	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6

而藉由本計畫 2011 至 2012 年所調查 12 個樣區之鳥類群聚的群集分析圖(圖 3-2.6)可發現，大灣、車埕等 2 個地理區域較遠、海拔較低且臨近水里溪的鳥類組成與大竹湖樣區形成一個分支群；水社大山 I、II、III 等 3 個地理位置相近及海拔較高樣區的鳥種組成形成一個分支群；而其它 5 個環潭樣區與轉彎站樣區則形成另一個主要的分支群，其中貓嘯山、向山步道與青年活動中心等 3 個樣區，以及慈恩塔、水蛙頭步道與轉彎站等 3 個樣區，又分別形成 2 個次要的分支群。上述的結果顯示，日月潭國家風景區之不同區域的鳥種組成，可能受到海拔、地理區域與周遭棲地的影響。

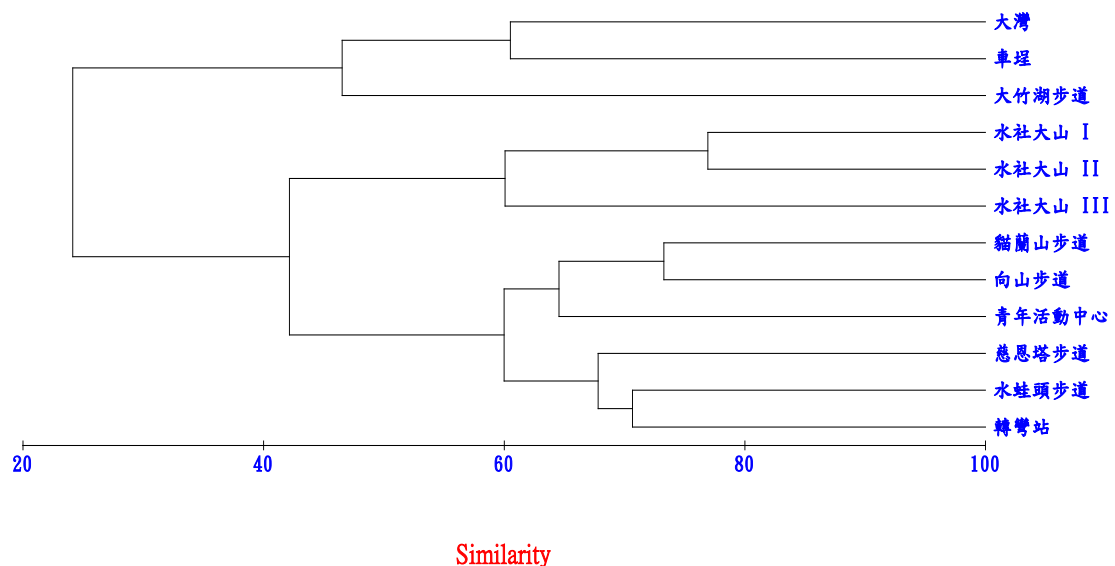


圖 3-2.6 本計畫 12 個鳥類調查樣區之鳥類群聚組成的群集分析圖

B. 鳥類的季節變化

本計畫在 2011 至 2012 年的 8 次各季調查中，各季所記錄的鳥種數介於 43 至 52 種之間(圖 3-2.7)。其留鳥種類變化不大，大致介於 39 至 44 種之間，非留鳥種類則以 1 至 4 月記錄有較多的鳥種。而總合記錄隻次則以 2012 年 1 月及 3 月，分別記錄有 1,646 隻次及 1,335 隻次較多(圖 3-2.7)。春、夏季所記錄的鳥類數量較多，可能與春、夏季是台灣多數留鳥的繁殖季節，鳥類在這段期間的鳴唱活動較為頻繁，而比較容易被偵測發現所致。而前述之日月潭風景區的 30 種優勢鳥種，除了東方毛腳燕僅在 2011 年 4 月份被發現記錄；小水鴨與黃頭鷺在 8 次的各季調查中，僅有 4 次的觀察紀錄之外，其它 27 種優勢鳥種至少都有

5 次以上的觀察紀錄(表 3-2.15)。另外，台灣山鷓鴣、大冠鷲、紅鳩、綠鳩、翠鳥、小啄木、巨嘴鴉、家燕、赤腰燕、小鶯、灰頭鷓鴣、白尾鷓鴣與紅胸啄花等 13 種鳥類的總記錄隻次雖然不高，但在各季的 8 次調查中，也都有 5 次以上的觀察紀錄(表 3-2.15)，這些鳥種也是日月潭風景區較易觀察發現的鳥類。

此外，本計畫也依據特有生物研究保育中心之生物多樣性地理資訊系統的物種資料庫模式，建立「日月潭國家風景區」鳥類資料庫的輸入格式，所建立資料包括有調查日期、調查起始時間、調查結束時間、調查縣市、調查鄉鎮、地點描述、調查人員、座標系統、E 東經坐標、N 北緯坐標、天氣、海拔上限、海拔下限、調查區名稱、調查方式、物種名稱、目視數量、鳴叫數量及備註等項別，本計畫已建立 2011 年至 2012 年的鳥類調查資料約 2,500 筆。

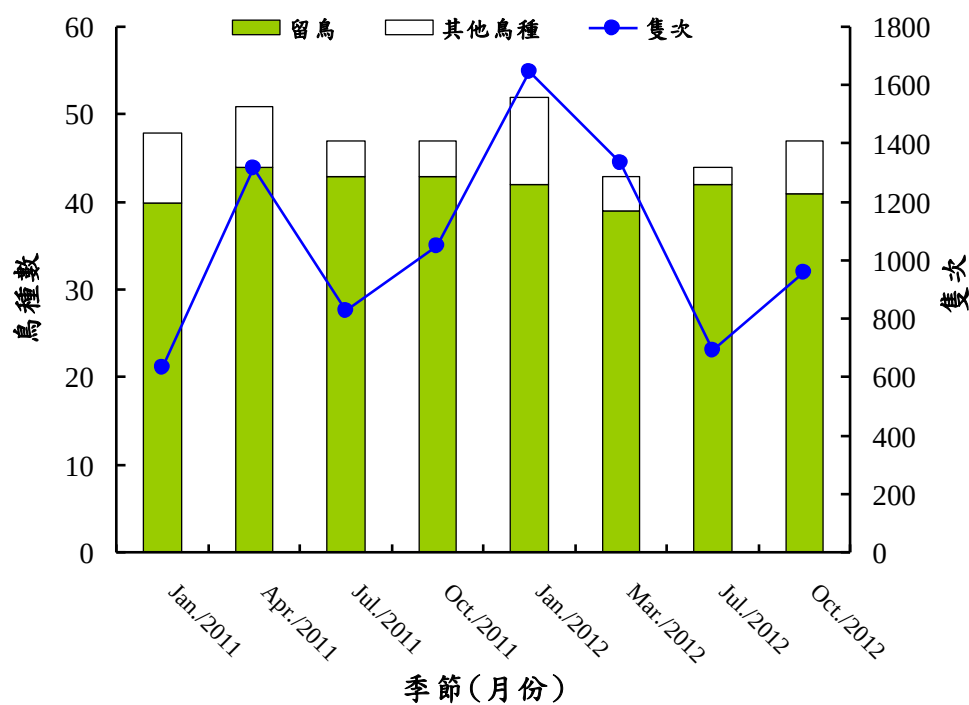


圖 3-2.7 本計畫在 8 次各季調查所記錄的鳥種數及隻次，其中 2011 年 4 月、10 月及 2012 年 3 月、10 月份調查含括水社大山沿線調查所記錄的資料。

表 3-2.15 本計畫 2011 年至 2012 年各季調查所記錄的鳥種與數量

	2011				2012			
	1 月	4 月	7 月	10 月	1 月	3 月	7 月	10 月
小水鴨	34	111	0	0	28	0	0	54
台灣山鵲	0	3	2	6	0	0	1	1
竹雞	0	15	3	9	18	24	6	6
小鸛	0	0	0	0	1	0	0	0
蒼鷺	0	0	0	0	1	0	0	0
大白鷺	2	0	0	0	1	0	0	0
中白鷺	0	0	1	1	1	0	0	0
小白鷺	5	13	355	10	11	4	68	17
黃頭鷺	0	4	39	0	0	46	19	0
夜鷺	1	10	19	0	2	19	7	4
黑冠麻鷺	0	1	1	0	0	0	8	1
魚鷹	0	0	0	0	1	0	0	0
東方蜂鷹	0	0	1	0	0	0	0	0
大冠鷲	8	13	4	9	1	10	1	5
鳳頭蒼鷹	0	0	0	0	2	0	0	0
松雀鷹	0	0	0	0	0	0	1	0
白腹秧雞	0	0	0	1	0	0	0	0
紅冠水雞	0	0	0	0	1	0	0	0
磯鶇	0	0	0	0	0	0	0	1
金背鳩	0	0	25	0	1	3	0	0
紅鳩	7	0	5	1	0	0	1	4
珠頸斑鳩	6	10	4	7	16	12	2	8
翠翼鳩	2	0	0	0	0	0	0	0
綠鳩	0	7	2	0	5	3	3	0
中杜鵑	0	9	0	0	0	1	0	0
番鵲	0	0	1	0	0	0	0	0
鵲	0	0	0	0	0	0	0	1
叉尾雨燕	0	0	0	0	0	0	4	0
小雨燕	0	26	11	0	12	30	16	12
翠鳥	1	0	1	0	2	2	1	1
五色鳥	6	59	17	32	27	101	29	11
小啄木	2	14	6	3	5	3	5	4
大赤啄木	0	1	0	0	0	0	0	0
灰喉山椒鳥	4	25	0	19	11	17	0	16

表 3-2.15 本計畫 2011 年至 2012 年各季調查所記錄的鳥種與數量(續)

	2011				2012			
	1 月	4 月	7 月	10 月	1 月	3 月	7 月	10 月
紅尾伯勞	0	0	0	0	2	0	0	1
朱鸛	0	0	0	0	0	1	0	0
大卷尾	6	7	10	15	17	8	19	0
小卷尾	20	9	8	13	22	36	13	34
黑枕藍鶇	7	19	5	12	12	11	5	5
樹鵲	0	12	11	47	16	34	14	71
巨嘴鵝	1	14	0	6	10	7	1	5
棕沙燕	9	0	0	0	0	0	0	0
家燕	0	2	5	0	0	9	19	1
洋燕	9	4	19	13	9	4	16	41
赤腰燕	0	2	15	0	6	0	15	12
東方毛腳燕	0	56	0	0	0	0	0	0
青背山雀	0	0	0	0	0	0	0	2
黃山雀	0	2	0	0	0	0	0	0
小鶯	0	3	1	1	0	2	2	0
棕面鶯	29	105	6	20	15	51	2	21
紅頭山雀	5	0	0	0	0	3	0	0
白環鸚嘴鵝	13	18	10	5	5	8	12	1
白頭翁	115	75	93	35	160	117	73	51
紅嘴黑鵝	117	193	46	22	288	164	49	96
極北柳鶯	1	0	4	0	3	0	0	0
斑紋鷓鴣	0	0	0	0	0	0	0	2
灰頭鷓鴣	5	5	4	0	1	12	4	3
褐頭鷓鴣	8	15	7	2	13	15	7	8
粉紅鸚嘴	10	0	0	0	0	0	15	0
黃腹琉璃	1	0	0	0	0	0	0	0
黃尾鵲	1	0	0	2	1	0	0	0
鉛色水鵝	5	0	1	0	8	0	1	0
白尾鵲	1	9	1	4	0	8	0	2
小剪尾	0	0	0	0	1	0	0	0
白喉磯鵝	0	0	0	0	0	0	0	1
台灣紫嘯鵝	1	2	1	0	0	0	0	2
白腹鵝	3	0	0	0	0	0	0	0
赤腹鵝	1	0	0	0	0	0	0	0

表 3-2.15 本計畫 2011 年至 2012 年各季調查所記錄的鳥種與數量(續)

	2011				2012			
	1 月	4 月	7 月	10 月	1 月	3 月	7 月	10 月
台灣畫眉	1	0	0	0	0	0	0	0
黃胸薺眉	0	0	0	0	0	5	0	0
大彎嘴	0	0	3	4	0	0	0	0
小彎嘴	26	29	51	55	56	61	19	38
山紅頭	51	88	28	62	81	70	15	50
頭烏線	18	52	22	13	50	48	21	4
繡眼畫眉	54	163	43	163	272	168	78	162
白耳畫眉	14	27	0	7	31	20	0	26
冠羽畫眉	64	3	1	14	87	6	0	5
綠畫眉	16	43	17	27	28	46	9	9
綠繡眼	99	111	152	60	260	129	75	82
八哥	0	0	3	0	0	0	0	0
綠啄花	0	0	9	0	0	0	6	0
紅胸啄花	2	18	0	0	6	3	2	0
西方黃鵲鴿	0	0	2	0	1	0	0	0
灰鵲鴿	1	1	0	0	2	0	0	5
白鵲鴿	9	1	10	9	6	7	11	8
樹鵲	10	0	0	0	0	0	0	0
麻雀	3	5	50	18	0	0	13	63
白腰文鳥	10	0	0	0	23	0	0	3
斑文鳥	10	2	0	0	7	0	0	0
野鴿	0	0	7	5	0	0	0	0
白尾八哥	6	0	0	0	0	7	2	0

C. 歷年鳥類比較

本計畫彙整日月潭國家風景區管理處過去所進行之生態資源調查與後續六次生態資源監測，以及本次生態資源監測的鳥類資料，總計共記錄有鳥類 16 目 49 科 145 種(附錄八)。這些鳥類包含有台灣特有種 14 種、特有亞種 42 種，保育類鳥種有 34 種，其中瀕臨絕種保育類 2 種；珍貴稀有保育類 25 種；其它應予保育類 7 種。若就其遷移習性來進行劃分，則包含有 98 種留鳥、28 種冬候鳥、8 種過境鳥、7 種夏候鳥、1 種迷鳥及 3 種外來種，留鳥種類約佔所有記錄鳥種的 68%。在歷年與本計畫共 8 次的調查與監測中，各次調查所記錄的鳥種數介於 71 至 121 種之間(表 3-2.16)，但這可能受到各年度調查所設置之樣區數及調查頻度不同的影響。在這 145 種鳥類中，有 47 種在歷年 8 次的調查中均有發現的紀錄(如台灣山鵲、竹雞…等鳥種)，另有 34 種鳥類的紀錄介於 5 至 7 次，30 種鳥類的紀錄介於 2 至 4 次，但也有 34 種鳥類僅在單一次的監測中被記錄(表 3-2.16)。其中小剪尾、白喉磯鶇與野鴿則是本計畫在 2011 至 2012 年調查中，所新增記錄的鳥類。

此外，日月潭國家風景區自 2000 至 2012 年所進行的 8 次生態資源調查或監測中，總計曾對 22 個不同區域進行鳥類資源的調查與監測(表 3-2.17)。其中，大竹湖步道、水蛙頭步道、青年活動中心及慈恩塔步道等，是歷年都有進行鳥類調查的 4 個區域，這 4 個區域也可作為後續鳥類資源監測的重點區域。其次則是台 21 甲省道曾進行過 7 次調查，至於其它 17 個區域則分別曾進行 1 至 3 次不等的調查。各區域所累積記錄的鳥種數介於 25 至 98 種(表 3-2.17)之間，其中以台 21 甲省道共記錄有 98 種鳥類為最多，但這可能受到該區域所設置之調查路線長度較其它樣區長(約 20 公里)所致。其它區域除了水社大山、後尖山、茄荖巷及轉彎站等區域所記錄的鳥種數較少之外，各區域都有 47 種以上的鳥種記錄，顯見日月潭風景區各區域的鳥類資源都頗為豐富。

表 3-2.16 日月潭風景區歷年監測所記錄鳥種及鳥種數

調查期間	第一年 調查	監測一	監測二	監測三	監測四	監測五	監測六	監測七	小計
	2000/7- 2001/6	2002/5- 2002/10	2003/5- 2003/12	2004/1- 2004/12	2005/5- 2005/11	2006/5- 2006/11	2008/6- 2010/3	2011/1- 2012/10	
花嘴鴨	#			#					2
小水鴨	#		#	#	#	#	#	#	7
台灣山鵲	#	#	#	#	#	#	#	#	8
竹雞	#	#	#	#	#	#	#	#	8
藍腹鵲		#							1
小鵲	#	#	#	#	#	#	#	#	8
鵲	#		#		#	#			4
栗小鵲	#								1
蒼鵲	#		#			#	#	#	5
大白鵲	#		#	#		#	#	#	6
中白鵲	#		#	#			#	#	5
小白鵲	#	#	#	#	#	#	#	#	8
黃頭鵲	#	#	#	#	#	#	#	#	8
綠蓑鵲						#			1
夜鵲	#	#	#	#	#	#	#	#	8
黑冠麻鵲	#	#	#		#	#	#	#	7
魚鷹					#	#		#	3
東方蜂鷹	#	#	#	#	#	#	#	#	8
大冠鵲	#	#	#	#	#	#	#	#	8
鳳頭蒼鷹	#	#	#	#		#	#	#	7
赤腹鷹	#	#					#		3
松雀鷹	#				#		#		3
灰面鵲鷹		#			#				2
林鵲	#								1
灰腳秧雞		#							1
白腹秧雞	#	#	#	#	#	#	#	#	8
緋秧雞	#								1
紅冠水雞	#	#	#	#		#	#	#	7
磯鵲	#	#				#	#	#	5
黃足鵲	#								1
青足鵲	#								1
烏領燕鵲							#		1
白眉燕鵲							#		1
鷗嘴燕鵲	#								1
白翅黑燕鵲							#		1
黑腹燕鵲							#		1
鳳頭燕鵲							#		1

表 3-2.16 日月潭風景區歷年監測所記錄鳥種及鳥種數(續)

調查期間	第一年 調查								小計
	2000/7- 2001/6	2002/5- 2002/10	2003/5- 2003/12	2004/1- 2004/12	2005/5- 2005/11	2006/5- 2006/11	2008/6- 2010/3	2011/1- 2012/10	
灰林鴿	#	#			#	#	#		5
金背鳩	#	#		#			#	#	5
紅鳩	#	#		#	#	#	#	#	7
珠頸斑鳩	#	#	#	#	#	#	#	#	8
翠翼鳩	#	#				#	#	#	5
綠鳩	#	#	#	#	#	#	#	#	8
鷹鵒	#								1
中杜鵑	#	#	#	#	#	#		#	7
番鵒	#		#			#		#	4
黃嘴角鴉	#	#					#	#	4
領角鴉	#	#						#	3
鵪鶉	#	#		#	#	#	#	#	7
褐鷹鴉		#							1
台灣夜鷹							#		1
灰喉針尾雨燕	#	#			#		#		4
叉尾雨燕	#							#	2
小雨燕	#	#	#	#	#	#	#	#	8
翠鳥	#	#	#	#	#	#	#	#	8
佛法僧	#								1
五色鳥	#	#	#	#	#	#	#	#	8
小啄木	#	#	#	#	#	#	#	#	8
大赤啄木		#						#	2
八色鳥		#							1
花翅山椒鳥	#	#	#	#	#	#	#		7
灰喉山椒鳥	#	#	#	#	#	#	#	#	8
紅尾伯勞	#	#	#		#	#	#	#	7
黃鸝					#				1
朱鸝	#	#	#	#	#	#	#	#	8
大卷尾	#	#	#	#	#	#	#	#	8
小卷尾	#	#	#	#	#	#	#	#	8
黑枕藍鶇	#	#	#	#	#	#	#	#	8
紫綬帶	#	#					#		3
松鴉	#	#				#			3
台灣藍鵲	#	#							2
樹鵲	#	#	#	#	#	#	#	#	8
巨嘴鴉	#		#	#	#	#	#	#	7
棕沙燕	#							#	2

表 3-2.16 日月潭風景區歷年監測所記錄鳥種及鳥種數(續)

調查期間	第一年 調查								小計
	2000/7- 2001/6	2002/5- 2002/10	2003/5- 2003/12	2004/1- 2004/12	2005/5- 2005/11	2006/5- 2006/11	2008/6- 2010/3	2011/1- 2012/10	
家燕	#	#			#		#	#	5
洋燕	#	#	#	#	#	#	#	#	8
赤腰燕	#	#	#	#	#	#	#	#	8
東方毛腳燕	#				#		#	#	4
青背山雀	#	#	#	#	#		#	#	7
黃山雀	#		#		#		#	#	5
赤腹山雀	#								1
日本樹鶯	#			#	#	#	#		5
小鶯	#	#						#	3
深山鶯	#								1
棕面鶯	#	#	#	#	#	#	#	#	8
紅頭山雀	#	#	#	#	#	#	#	#	8
白環鸚嘴鵯	#	#				#	#	#	5
白頭翁	#	#	#	#	#	#	#	#	8
紅嘴黑鵯	#	#	#	#	#	#	#	#	8
黃眉柳鶯		#				#	#		3
極北柳鶯	#	#	#	#	#	#	#	#	8
淡腳柳鶯	#								1
東方大葦鶯	#								1
台灣叢樹鶯	#		#	#			#		4
棕扇尾鶯	#								1
黃頭扇尾鶯							#		1
斑紋鷓鴣	#	#		#	#		#	#	6
灰頭鷓鴣	#	#	#	#	#	#	#	#	8
褐頭鷓鴣	#	#	#	#	#	#	#	#	8
粉紅鸚嘴	#	#	#			#	#	#	6
黃胸青鵯	#		#	#	#	#	#		6
白腹琉璃					#				1
黃腹琉璃	#		#	#	#	#	#	#	7
野鵲	#	#	#	#		#	#		6
藍尾鵲	#						#		2
栗背林鵲	#								1
黃尾鵲	#		#	#		#	#	#	6
鉛色水鵲	#			#	#	#	#	#	6
白尾鵲	#	#	#	#	#	#	#	#	8
小剪尾								#	1
白喉磯鵲								#	1

表 3-2.16 日月潭風景區歷年監測所記錄鳥種及鳥種數(續)

調查期間	第一年 調查								小計
	2000/7- 2001/6	2002/5- 2002/10	2003/5- 2003/12	2004/1- 2004/12	2005/5- 2005/11	2006/5- 2006/11	2008/6- 2010/3	2011/1- 2012/10	
藍磯鶇	#	#	#			#	#		5
台灣紫嘯鶇	#	#	#	#	#	#	#	#	8
虎鶇	#			#			#		3
烏灰鶇							#		1
白眉鶇		#					#		2
白腹鶇	#		#	#	#		#	#	6
赤腹鶇	#			#			#	#	4
紅尾鶇							#		1
棕噪眉	#								1
台灣畫眉	#	#					#	#	4
黃胸薺眉	#	#				#	#	#	5
大彎嘴	#	#	#	#	#	#	#	#	8
小彎嘴	#	#	#	#	#	#	#	#	8
山紅頭	#	#	#	#	#	#	#	#	8
頭烏線	#	#	#	#	#	#	#	#	8
繡眼畫眉	#	#	#	#	#	#	#	#	8
白耳畫眉	#	#	#	#	#	#	#	#	8
冠羽畫眉	#	#	#	#	#	#	#	#	8
綠畫眉	#	#	#	#	#	#	#	#	8
綠繡眼	#	#	#	#	#	#	#	#	8
八哥	#	#				#		#	4
綠啄花	#	#	#	#	#	#	#	#	8
紅胸啄花	#	#	#	#	#	#	#	#	8
西方黃鵲鴝	#							#	2
灰鵲鴝	#	#	#		#	#	#	#	7
白鵲鴝	#	#	#	#	#	#	#	#	8
樹鵲	#			#	#	#	#	#	6
黑臉鵲	#						#		2
麻雀	#	#	#	#	#	#	#	#	8
白腰文鳥	#	#	#	#	#	#	#	#	8
斑文鳥	#	#	#	#	#	#	#	#	8
野鴿								#	1
紅耳鶇	#	#					#		3
白尾八哥	#							#	2
鳥種數	121	87	71	72	75	81	104	93	

表 3-2.17 日月潭風景區歷年的鳥類調查樣區及記錄鳥種數

	第一年 調查	監測一	監測二	監測三	監測四	監測五	監測六	監測七	總合鳥 種數
松柏崙步道	#	#							51
大竹湖步道	#	#	#	#	#	#	#	#	75
水蛙頭步道	#	#	#	#	#	#	#	#	80
青年活動中心	#	#	#	#	#	#	#	#	70
土亭仔	#	#							49
慈恩塔步道	#	#	#	#	#	#	#	#	73
貓囑山步道	#	#						#	59
水社大山	#	#	#						41
水社大山 I								#	28
水社大山 II								#	25
水社大山 III								#	25
集集大山	#	#							64
131 縣道	#	#							70
台 21 甲省道	#	#	#	#	#	#	#		98
台 21 省道	#	#							68
教師會館		#	#	#					47
後尖山					#				36
車埕						#		#	48
茄苳巷						#			30
向山步道							#	#	85
大彎								#	52
轉彎站								#	30

(五) 昆蟲部份

A. 目視觀察所拍攝到的昆蟲資源(附錄九)

2011 年~2012 年目視觀察所拍攝到的昆蟲資源及圖說，請詳見圖一~圖八十八。所涵蓋之物種有 13 目 48 科 74 種，昆蟲名錄詳見昆蟲附表。

B. 2011 年一月各固定樣站定點監測站陸域昆蟲資源:(附錄九)

誘集記錄:貓囑山 8 目 28 科 290 隻蟲、青年活動中心 9 目 35 科 355 隻蟲、松柏崙步道 9 目 33 科 11711 隻蟲、慈恩塔 8 目 24 科 750 隻蟲、頭社 10 目 25 科 473 隻蟲、向山 6 目 10 科 31 隻蟲。多樣性指數分析結果顯示 Family richness index 為 2.62~5.29, Simpson's index 為 0.05~ 0.8, Shannon- Wiener's index 為 0.16~ 2.26 及 Pielou's evenness index 為 0.05~ 0.75。結果顯示松柏崙步道多樣性指數較其他監測站為低，其次為慈恩塔步道，與過去多年來的結果相雷同。向山監測站一月誘集到蟲數甚少，僅 31 隻蟲。此外各定點監測結果皆以彈尾目為最大宗，此與我們採用掉落式陷阱法有關。此陷阱法採到之地棲性昆蟲可以反映出當地土壤環境與植被的變化，適合用於長期監測。舉例說明例如慈恩塔步道及松柏崙步道分別於 2002 年及 2003 年有進行重新整修，變成今日的步道，不僅路旁植物的種類及數量受不少影響，也對昆蟲資源造成不小的衝擊。由過去多年來調查結果之多樣性指數發現，松柏崙步道及慈恩塔步道於 2003 年一月時，科級豐富度較其他監測站為高且 Shannon- Wiener's index 大於 1:松柏崙步道多樣性指數分析結果顯示 Family richness index 為 4.31, Simpson's index 為 0.76, Shannon- Wiener's index 為 2.04 及 Pielou's evenness index 為 0.65; 慈恩塔步道多樣性指數分析結果顯示 Family richness index 為 3.97, Simpson's index 為 0.42, Shannon- Wiener's index 為 1.16 及 Pielou's evenness index 為 0.37, 如今 2011 年松柏崙步道及慈恩塔步道，Shannon- Wiener's index 小於 1。陸域昆蟲棲地環境遭受永久性更動後，豐富度開始下降，至今慈恩塔步道及松柏崙步道豐富度仍較其他監測站為低，Shannon- Wiener's index 也較其他監測站為低，2011 年松柏崙步道更誘集到 11635 隻彈尾目，佔 99.35 %，反映出人工化環境重建對自然生態資源長期生態之影響。

表 3-2.18、FAA 陷阱定點監測站 2011 年 1 月 20 日之陸域昆蟲相及多樣性指數

目名	分類群	青年活動					
		貓嘯山	中心	松柏崙步道	慈恩塔	頭社	向山
半翅目	軍配蟲科	1					
	姬蟬科	1					
	稻蟲科(飛蟲科)		3			1	
	膜蟬科	1	1	1			
	鞭蟬科			2			
同翅目	Unknown(同翅目)	2		1	1		
	沫蟬科		1				
	扁蚜科		3				
	蚜蟲科		7			1	
	葉蟬科		1	2			
直翅目	鉦蟋科	4				2	1
	蟋蟀科	3	3	1	1		
革翅目	肥蠼螋科					1	
等翅目	白蟻科					1	
彈尾目	長角跳蟲科	93	65	35	27	96	8
	球角跳蟲科	141	136	11431	619	160	1
	等節跳蟲科	7	33	135	48	134	
	圓跳蟲科	4	1	23	5	4	2
	癩跳蟲科	1	12	10	20	28	
	鱗跳蟲科	2	7	1		4	
膜翅目	Unknown(膜翅目)			2			
	小蜂總科	2		5	2	2	
	分盾細蜂科				1	1	
	光翅瘦蜂科						
	細腰蜂總科			1			
	蜜蜂科		1				
	廣腹細蜂科		7				
	緣腹細蜂科	1	1	11	1	5	1
	錘角細蜂科	1	4	9			
	蟻科	4	2	12	2	14	13
鞘翅目	Unknown(鞘翅目)			1			
	小蠹蟲科					1	
	出尾草蟲科			1			
	出尾蟲科		2	1			
	步行蟲科	1					
	偽瓢蟲科	1					

目名	分類群	青年活動					
		貓嘯山	中心	松柏崙步道	慈恩塔	頭社	向山
	球莖甲科				2		
	細扁蟲科				1		
	瘤擬步行蟲科				1		
	擬步行蟲科		5				
	鍬形蟲科					3	
鞘翅目	隱翅蟲科	3	16	6	4	1	
	蟻形蟲科	2		1	1	1	
	蟻塚蟲亞科				2		
	纓甲科(纓毛草蟲科)					1	
總尾目	Unknown(總尾目)		2				
	石蛎科			1			1
雙翅目	Unknown(雙翅目)	4	2				
	大蚊科		10				
	大跗蠅科	1	4	2			
	山蠅科					2	
	冬大蚊科			1			
	果蠅科		2		4		2
	金果蠅科	2		3			
	原大蚊科		1		1		
雙翅目	家蠅科			1	1	2	
	蚊蚋科		1				
	蚤蠅科	2	8		3	6	
	細蚊科			1			
	廁蠅科						
	黑翅草蚋科	2	3	1			1
	搖蚊科	2		2			
	蛾蚋科			1			
	草蚋科		1				
	聯脈蚊科		2				
	瘿蚋科	1	6	3	1	1	
纓翅目	管蓟馬科			3			1
鱗翅目	Unknown(鱗翅目)						
嚙蟲目	Unknown(嚙蟲目)	1	1		1		
	鱗嚙蟲科				1		
	嚙蟲科		1			1	

總計數量	290	355	11711	750	473	31
總計目數	8	9	9	8	10	6
總計分類群數	28	35	33	24	25	10
Richness index	4.25	5.29	3.10	3.17	3.90	2.62
Simpson's index (1-lambda)	0.64	0.80	0.05	0.31	0.76	0.77
Shannon- Wiener's index	1.53	2.26	0.16	0.81	1.77	1.73
Pielou's evenness index	0.47	0.65	0.05	0.26	0.55	0.75

註：多樣性指數計算時，不包含各目之未知類群

C. 2011 年七月各固定樣站定點監測站陸域昆蟲資源：(表 3-2.19)

誘集記錄:貓嘯山 8 目 34 科 734 隻蟲、青年活動中心 10 目 45 科 537 隻蟲、松柏崙步道 12 目 58 科 624 隻蟲、慈恩塔 8 目 31 科 298 隻蟲、頭社 12 目 43 科 951 隻蟲、向山 9 目 35 科 387 隻蟲。多樣性指數分析結果顯示 Family richness index 為 4.70~7.98, Simpson's index 為 0.81~ 0.90, Shannon- Wiener's index 為 2.33~ 2.74 及 Pielou's evenness index 為 0.62~ 0.77。結果顯示松柏崙步道多樣性指數較其他監測站為高，其次為慈恩塔步道，與 2011 年一月的結果正好相反。

表 3-2.19、FAA 陷阱定點監測站 2011 年 7 月 21 日之陸域昆蟲相及多樣性指數

目名	分類群	貓嘯山	青年活動中心	松柏崙步道	慈恩塔	頭社	向山
毛翅目	指石蠹科					1	
半翅目	Unknown(半翅目)	1		2	1	1	1
	毛角椿科		3	1		1	3
	地長椿科		1	2		1	2
	長椿科		3				
	姬椿科			1			
	稻蟲科(飛蟲科)	2	1			3	1
	樹椿象科			1			
	錘角椿科		1				
	鞭椿科			4		5	2
同翅目	Unknown(同翅目)			1		1	1
	木蟲科		1				
	蚜蟲科					3	
	葉蟬科	1	2	8		6	1
直翅目	穴蟲科	1	1		1		
	菱蝗科	5	3	1	1	1	4
	鉦蟋科	8	7	2	1	4	4
	蝗科						1
	蟋蟀科			2	3		
革翅目	小蠹蝽科						
	肥蠹蝽科		1	1		3	
	蠹蝽科		1				
等翅目	白蟻科			1			
蜚蠊目	匍蜚蠊科						
	姬蠊科		4	2	1	1	2
彈尾目	長角跳蟲科	128	195	80	34	121	90

目名	分類群	貓嘴山	青年活動中心	松柏崙步道	慈恩塔	頭社	向山
膜翅目	球角跳蟲科	180	111	174	33	256	13
	短角跳蟲科			2			
	等節跳蟲科	91	10	48	42	140	68
	圓跳蟲科	30	26	18	23	61	78
	癩跳蟲科	41	1	6			
	鱗跳蟲科	3	3	3	2	3	4
	Unknown(膜翅目)		2	1			
	小蜂總科	2	3	12	1	8	1
	地花蜂科			1			
	枝附癭蜂科			1			
	姬蜂科	1			1		
	窄腹細蜂科			1			
	廣腹細蜂科	1					
	緣腹細蜂科	5	2	4	8	7	1
	環腹癭蜂科		1				
	錘角細蜂科	4	6	5	3	1	
	蟻科	8	17	26	4	20	16
	Unknown(鞘翅目)		1	2		1	
	小蠹蟲科	28	18	28	22	103	19
	木吸蟲科		4				
鞘翅目	毛萼甲科		1				
	出尾萼蟲科		3			1	
	出尾蟲科	4	14	16	13	3	7
	步行蟲科			1			
	金花蟲科	1	2	1			
	球萼甲科	3	1	5	4	3	
	細花螢科			1			
	象鼻蟲總科			1			1
	駝金龜科				1		
	擬步行蟲科	1		3			
	冀金龜科		1				1
	鍬形蟲科		1				
	隱翅蟲科	20	10	37	14	18	6
	蟻形蟲科		1	2	1	1	
	蟻塚蟲亞科					2	
	纓甲科(纓毛萼蟲科)	110	30	36	53	108	3
	總尾目						
	石蛎科			1	2		
	衣魚科			1			

目名	分類群	貓嘴山	青年活動中心	松柏崙步道	慈恩塔	頭社	向山
雙翅目	Unknown(雙翅目)		10	21	13	1	4
	大蚊科			4			1
	大跗蠅科		6	12	3	13	20
	小花蠅科						1
	日蠅科	1					
	果蠅科	23	1	11	1	8	
	花蠅科						1
	金果蠅科	1		7		5	14
	長足虻科	1		1			
	柄眼蠅科	3					
	原大蚊科			1			
	蚤蠅科	19	21	3	7	19	3
	黑翅草蛉科					1	2
	搖蚊科			3			
	蛾蚋科	2				1	
	舞蠅科			7			
	草蛉科			1			
	癭蚋科	4	4	3	2	9	1
纓翅目	管蓟馬科					1	
鱗翅目	Unknown(鱗翅目)	1				3	
	夜蛾科						1
	捲蛾科			1			
	斑蝶科			1		1	
	燈蛾科					1	
嚙蟲目	Unknown(嚙蟲目)			2			
	徑嚙蟲科				2		
	球嚙蟲科		1				
	粗嚙蟲科				1		
	離嚙蟲科		1				
總計數量		734	537	624	298	951	378
總計目數		8	10	12	8	12	9
總計分類群數		34	45	58	31	43	35
Richness index		4.70	6.55	7.98	4.96	5.40	5.24
Simpson's index (1-lambda)		0.86	0.81	0.88	0.90	0.86	0.86
Shannon- Wiener's index		2.36	2.33	2.74	2.59	2.35	2.37
Pielou's evenness index		0.68	0.62	0.69	0.77	0.65	0.69

註：多樣性指數計算時，不包含各目之未知類群

D. 2012 年一月各固定樣站定點監測站陸域昆蟲資源：（表 3-2.20）

誘集記錄：貓囑山 7 目 17 科 93 隻蟲、青年活動中心 5 目 15 科 71 隻蟲、松柏崙步道 8 目 25 科 248 隻蟲、慈恩塔 7 目 19 科 104 隻蟲、頭社 10 目 25 科 200 隻蟲、向山 7 目 22 科 119 隻蟲。多樣性指數分析結果顯示 Family richness index 為 2.71 ~4.39，Simpson's index 為 0.73~ 0.86，Shannon- Wiener's index 為 1.70~ 2.31 及 Pielou's evenness index 為 0.64~ 0.75。結果顯示松柏崙步道多樣性指數較其他監測站為高。

表 3-2.20、FAA 陷阱定點監測站 2012 年 1 月 12 日之陸域昆蟲相及多樣性指數

目名	分類群	青年活動					
		貓嘯山	中心	松柏崙步道	慈恩塔	頭社	向山
半翅目	Unknown(半翅目)		1	2			
	小頭飛蝨科						1
	毛角椿科						1
	長椿科	2		1			
	星椿象科						
	軍配蟲科					1	
	稻蝨科(飛蝨科)	1					
	Unknown(同翅目)	2		3	1		
同翅目	蚜蟲科						1
	葉蟬科			2			
直翅目	鉦蟋科					1	
革翅目	肥螞蟴科					3	
脈翅目	Unknown(脈翅目)				1	2	
蜚蠊目	姬蠊科			1			
彈尾目	長角跳蟲科	22	21	40	44	62	34
	球角跳蟲科	21	30	90	3	32	5
	等節跳蟲科	23	1	22	8	51	15
	圓跳蟲科	4	1	7	9	8	23
	鱗跳蟲科		1	4	2	6	1
膜翅目	Unknown(膜翅目)	1					
	小蜂總科	1	1		2	1	1
	小蘭蜂科		1			1	
	蜜蜂科	1					
	廣腹細蜂科						
	緣腹細蜂科			2			
	環腹瘦蜂科			1			
	錘角細蜂科	1					
	蟻科	5		2	3	7	5
	Unknown(鞘翅目)						1
鞘翅目	小蠹蟲科						1
	毛萆甲科		4	1			
	出尾蟲科	1				2	
	冀金龜科				3	1	
	隱翅蟲科		4	5		2	1
	蘚苔蟲科	1			2		
	纓甲科(纓毛萆蟲科)					2	

青年活動							
目名	分類群	貓嘴山	中心	松柏崙步道	慈恩塔	頭社	向山
螳螂目	Unknown(螳螂目)	1					
雙翅目	Unknown(雙翅目)	5		38			
	大蚊科			1	3		5
	大跗蠅科	1		3	5	1	4
	果蠅科		2	7		1	1
	花蠅科						1
	金果蠅科				1		
	長腳蠅科						
	蚤蠅科		1	7	8	7	11
	細果蠅科			1			
	黑翅草蛉科		1	3		4	4
	搖蚊科					1	
	蛾蚋科						
	槍蠅科						1
	草蛉科			2	6		
	聯脈蚊科		1				
	麗蠅科					1	1
	瘦蚋科		1	1	1	1	1
纓翅目	管蓟馬科					1	
鱗翅目	Unknown(鱗翅目)			2	1		
	刺蛾科				1		
	避債蛾科						1
啮蟲目	亞啮蟲科					1	
總計數量		93	71	248	104	200	119
總計目數		7	5	8	7	10	7
總計分類群數		17	15	25	19	25	22
Richness index		2.71	3.06	3.95	3.46	4.35	4.39
Simpson's index (1-lambda)		0.80	0.73	0.76	0.79	0.81	0.86
Shannon- Wiener's index		1.82	1.70	1.96	2.12	2.08	2.31
Pielou's evenness index		0.71	0.64	0.64	0.75	0.65	0.75

註：多樣性指數計算時，不包含各目之未知類群

E. 2012 年七月各固定樣站定點監測站陸域昆蟲資源：（表 3-2.21）

誘集記錄：貓囑山 9 目 30 科 341 隻蟲、青年活動中心 7 目 34 科 624 隻蟲、松柏崙步道 10 目 40 科 624 隻蟲、慈恩塔 7 目 29 科 462 隻蟲。多樣性指數分析結果顯示 Family richness index 為 4.25 ~5.60，Simpson's index 為 0.77~ 0.90，Shannon-Wiener's index 為 2.17~ 2.66 及 Pielou's evenness index 為 0.63~ 0.78。2012 年結果顯示夏季的多樣性高於冬季，皆以松柏崙步道多樣性指數較其他監測站為高。

表 3-2.21、FAA 陷阱定點監測站 2012 年 7 月 13 日之陸域昆蟲相及多樣性指數

目名	分類群	貓囑山	青年活動中心	松柏崙步道	慈恩塔
半翅目	毛角蟬科		1		2
	膜蟬科			3	
同翅目	Unknown(同翅目)			1	
	蠟蟬科			1	3
直翅目	穴蟲科			2	
	菱蝗科		3	1	
	鉦蟋科	2	4	1	
	蝗科			1	
	螻蛄科		1		
	蟋蟀科			26	
革翅目	蠟螋科	1	2		
蜚蠊目	匍蜚蠊科			2	
	姬蠊科	1		1	1
	蜚蠊科			1	
彈尾目	長角跳蟲科	84	65	119	82
	球角跳蟲科	9	16	68	26
	等節跳蟲科	20	27	69	33
	圓跳蟲科	22	53	58	69
	鱗跳蟲科	1		16	2
膜翅目	分盾細蜂科	1		4	
	廣腹細蜂科	2		3	
	緣腹細蜂科	1	4	7	7
	環腹瘦蜂科			1	
	蟻科	42	20	22	5
	纓小蜂科		1		
鞘翅目	Unknown(鞘翅目)		1	1	5
	小蠹蟲科	14	39	28	29

目名	分類群	貓嘯山	青年活動中心	松柏崙步道	慈恩塔
	毛茸甲科		3		
	出尾草蟲科		1		1
	出尾蟲科	3	6	4	6
	步行蟲科				3
	球茸甲科	6	3	2	3
	擬步行蟲科		1	1	
	冀金龜科		1		
	鍬形蟲科				1
	隱翅蟲科	12	14	21	8
	蘚苔蟲科	2		1	1
	纓甲科(纓毛草蟲科)	21	274	8	117
總尾目	石蛎科			1	
	衣魚科			1	
雙翅目	Unknown(雙翅目)	5	5		1
	大蚊科	1		2	
	大跗蠅科(小冀蠅科)	19	10	3	17
	果實蠅科			3	
	果蠅科	28	28	74	18
	金果蠅科	11	16	3	1
	長足虻科	1			
	蚤蠅科	21	11	51	10
	黑翅草蛉科		1		1
	搖蚊科	1	1	4	1
	蛾蚋科	5	5		1
	瘦蚋科	3	4	7	8
	艷細蠅科		1		
鱗翅目	Unknown(鱗翅目)	1	1	2	
	蛱蝶科		1		
齧蟲目	鱗嚙蟲科	1			
總計數量		341	624	624	462
總計目數		9	7	10	7
總計分類群數		30	34	40	29
Richness index		4.64	4.67	5.60	4.25
Simpson's index (1-lambda)		0.89	0.77	0.90	0.86
Shannon- Wiener's index		2.60	2.17	2.66	2.37
Pielou's evenness index		0.78	0.63	0.74	0.72

註：多樣性指數計算時，不包含各目之未知類群

F. 大彎定點調查站陸域昆蟲資源：(表 3-2.22)

已完成 2011 年及 2012 年共 8 次之調查及鑑定工作，大彎之昆蟲資源調查結果顯示如下：

2011 年 1 月誘集記錄：5 目 14 科 119 隻蟲、Family richness index 為 2.72、Simpson's index 為 0.71、Shannon-Wiener's index 為 1.70、Pielou's evenness index 為 0.64。2011 年 4 月誘集記錄：13 目 41 科 707 隻蟲、Family richness index 為 5.50、Simpson's index 為 0.87、Shannon-Wiener's index 為 2.49、Pielou's evenness index 為 0.69。2011 年 7 月誘集記錄：11 目 50 科 1816 隻蟲、Family richness index 為 5.63、Simpson's index 為 0.79、Shannon-Wiener's index 為 2.20、Pielou's evenness index 為 0.59。2011 年 10 月誘集記錄：11 目 37 科 1397 隻蟲、Family richness index 為 4.42、Simpson's index 為 0.77、Shannon-Wiener's index 為 1.89、Pielou's evenness index 為 0.54。

2012 年 1 月誘集記錄：7 目 22 科 659 隻蟲、Family richness index 為 3.08、Simpson's index 為 0.63、Shannon-Wiener's index 為 1.47、Pielou's evenness index 為 0.48。2012 年 4 月誘集記錄：8 目 41 科 557 隻蟲、Family richness index 為 5.55、Simpson's index 為 0.86、Shannon-Wiener's index 為 2.45、Pielou's evenness index 為 0.68。2012 年 7 月誘集記錄：8 目 34 科 626 隻蟲、Family richness index 為 4.97、Simpson's index 為 0.82、Shannon-Wiener's index 為 2.19、Pielou's evenness index 為 0.63。2012 年 10 月誘集記錄：7 目 25 科 1256 隻蟲、Family richness index 為 3.09、Simpson's index 為 0.63、Shannon-Wiener's index 為 1.40、Pielou's evenness index 為 0.45。

綜合大彎兩年之昆蟲資源調查結果發現，昆蟲資源無論是昆蟲目數、蟲數、多樣性指數，相同季節比較結果，2012 年較 2011 年低，有略微下降之現象。

表 3-2.22、大彎定點調查站於 2011~2012 年陸域昆蟲相(FAA 陷阱)

		大彎	大彎	大彎	大彎	大彎	大彎	大彎	大彎
		2011/1/2	2011/4/3	2011/7/2	2011/10/2	2012/1/1	2012/4/1	2012/7/1	2012/10/1
目名	分類群	0	0	1	1	2	5	3	1
毛翅目	姬石蠶科				1				
	黑管石蛾科		1						
	鱗石蛾								
半翅目	Unknown(半翅目)		4	2					
	小頭飛蝨科				1				
	毛角椿科				1			1	
	地長椿科		1				1		
	奇椿科								
	盲椿科								
	長椿科						2		
	星椿象科						12		
	緣椿科								
	膜椿科				1		1		
	鞭椿科			2					
同翅目	Unknown(同翅目)		2	1	1			1	
	介殼蟲總科		15						
	木蝨科		18						
	蚜蟲科								
	葉蟬科		2	4		1	2		
	稻蝨科(飛蝨科)			1			4		5
	瓢蠟蟬科								
直翅目	菱蝗科		1	2	1			2	
	鉦蟋科			37			2	4	
	蟋蟀科	2	14	50	9			14	3
	蟋螽科								
革翅目	小蠹蝨科		1						
	肥蠹蝨科								
	蠹蝨科								
脈翅目	Unknown(脈翅目)			38					
	草蛉科		2	1					
等翅目	白蟻科								
蜚蠊目	匍蜚蠊科			7					
	姬蠊科			1	1	2	2	1	
	蜚蠊科		1						

表 3-2.22、大彎定點調查站於 2011~2012 年陸域昆蟲相(FAA 陷阱)(續)

		大彎	大彎	大彎	大彎	大彎	大彎	大彎	大彎	
		2011/1/2	2011/4/3	2011/7/2	2011/10/2	2012/1/1	2012/4/1	2012/7/1	2012/10/1	
目 名	分類群	0	0	1	1	2	5	3	1	
彈尾目	長角跳蟲科	20	17	142	55	134	140	23	66	
	球角跳蟲科		82	132	92	368	45	20		
	短角跳蟲科		1	9						
	等節跳蟲科		189	732	168	17	29	72	14	
	圓跳蟲科	2	5	201	14	3	6	52		
	癩跳蟲科	58		44						
	鱗跳蟲科	1	2		2			2		
膜翅目	Unknown(膜翅目)			2			1			
	大痣細蜂科			2						
	小蜂總科		29	68	10	61	10	2	1	
	小蘭蜂科			2			3			
	分盾細蜂科							1		
	光翅瘦蜂科	1								
	金小蜂科								4	
	隆盾瘦蜂科								4	
	廣腹細蜂科				3	1				
	緣腹細蜂科		1	6	5		2	3	6	
	環腹瘦蜂科						1			
	錘角細蜂科			2	3		7			
	蟻科	17	15	15	493	24	30	152	403	
	纓小蜂科							1		
	鞘翅目	Unknown(鞘翅目)			14			1		
		小蠹蟲科		97	68	384	14	125	198	635
		毛萆甲科				2		1	5	
出尾水蟲科								1		
出尾萆蟲科		4		3	1		10		1	
出尾蟲科			55	82	7		5	6	7	
步行蟲科		1		1						
花蚤科										
金花蟲科					1			1		
姬花蚤科			1							
姬萆甲科				1						
蚊甲科				1						
球萆甲科			2		1			2		

表 3-2.22、大彎定點調查站於 2011~2012 年陸域昆蟲相(FAA 陷阱)(續)

目名	分類群	大彎	大彎	大彎	大彎	大彎	大彎	大彎
		2011/1/2	2011/4/3	2011/7/2	2011/10/2	2012/1/1	2012/4/1	2012/7/1
		0	0	1	1	2	5	3
								1
	細扁蟲科		1					
	細堅蟲科							1
	象鼻蟲總科		1		1		1	
	鼠寄蟲科			2				
	瑣微蟲科		1					
	駝金龜科			1				
	間魔蟲科		1	1				1
	擬步行蟲科			2				
	糞金龜科							1
	鍬形蟲科		1		3			
	隱翅蟲科	5	41	73	73	4	46	11
	蟻塚蟲亞科							
	蘚苔蟲科			1	1	1	3	1
	纓甲科(纓毛草蟲科)			1	1	1	2	
雙翅目	Unknown(雙翅目)		1	9	2		4	
	大蚊科	1				2	3	
	大跗蠅科(小糞蠅科)			9	3	1	2	16
	水蠅科			5				
	果蠅科		1	14	38	2	30	8
	金果蠅科			1	1	2	1	7
	長足虻科		1				1	
	長腳蠅科							
	星蠅科							
	食蟲虻科							
	家蠅科							
	蚊科							1
	蚤蠅科	4	6	8	9	12	9	9
	寄生蠅科(寄蠅科)			2				
	廁蠅科	2						
	黑翅草蛉科		57	2			1	
	搖蚊科	1						1
	蛾蚋科							2
	草蛉科		1			3		
	濱蠅科							

表 3-2.22、大彎定點調查站於 2011~2012 年陸域昆蟲相(FAA 陷阱)(續)

		大彎	大彎	大彎	大彎	大彎	大彎	大彎	大彎
		2011/1/2	2011/4/3	2011/7/2	2011/10/2	2012/1/1	2012/4/1	2012/7/1	2012/10/1
目 名	分類群	0	0	1	1	2	5	3	1
	聯脈蚊科					1			
	麗蠅科						6		
	瘦蛎科		13	8	5	3	2	4	1
	鵲虵科								
纓翅目	Unknown(纓翅目)								
	異薊馬科								
	管薊馬科		17				2		
鱗翅目	Unknown(鱗翅目)				2	2	1		1
	小翅蛾科			1					
	弄蝶科								
	夜蛾科								
	斑蝶科		2						
	蛱蝶科						1		
	蔭蝶科								
	燈蛾科								
	螟蛾科							1	
嚙蟲目	Unknown(嚙蟲目)		4	3	1				
	亞嚙蟲科								
	嚙蟲科								
總計數量		119	707	1816	1397	659	557	626	1256
總計目數		5	13	11	11	7	8	8	7
總計分類群數		14	41	50	37	22	41	34	25
Richness index		2.72	5.50	5.49	4.42	3.08	5.55	4.97	3.09
Simpson's index (1-lambda)		0.71	0.87	0.79	0.77	0.63	0.86	0.82	0.63
Shannon- Wiener's index		1.70	2.49	2.20	1.89	1.47	2.45	2.19	1.40
Pielou's evenness index		0.64	0.69	0.59	0.54	0.48	0.68	0.63	0.45

註：多樣性指數計算時，不包含各目之未知類群

G. 轉彎站定點調查站陸域昆蟲資源：(表 3-2.23)

已完成 2011 年及 2012 年共 8 次之調查及鑑定工作，轉彎站之昆蟲資源調查結果顯示如下：

2011 年 1 月誘集記錄：6 目 16 科 825 隻蟲、Family richness index 為

2.23、Simpson's index 為 0.40、Shannon-Wiener's index 為 0.92、Pielou's evenness index 為 0.34。2011 年 4 月誘集記錄：11 目 33 科 1019 隻蟲、Family richness index 為 4.33、Simpson's index 為 0.61、Shannon-Wiener's index 為 1.54、Pielou's evenness index 為 0.45。2011 年 7 月誘集記錄：12 目 39 科 851 隻蟲、Family richness index 為 5.34、Simpson's index 為 0.86、Shannon-Wiener's index 為 2.37、Pielou's evenness index 為 0.66。2011 年 10 月誘集記錄：8 目 23 科 647 隻蟲、Family richness index 為 2.94、Simpson's index 為 0.71、Shannon-Wiener's index 為 1.69、Pielou's evenness index 為 0.56。

2012 年 1 月誘集記錄：5 目 19 科 1204 隻蟲、Family richness index 為 2.40、Simpson's index 為 0.16、Shannon-Wiener's index 為 0.47、Pielou's evenness index 為 0.16。2012 年 4 月誘集記錄：10 目 28 科 621 隻蟲、Family richness index 為 3.89、Simpson's index 為 0.86、Shannon-Wiener's index 為 2.27、Pielou's evenness index 為 0.70。2012 年 7 月誘集記錄：8 目 32 科 619 隻蟲、Family richness index 為 4.67、Simpson's index 為 0.85、Shannon-Wiener's index 為 2.29、Pielou's evenness index 為 0.67。2012 年 10 月誘集記錄：7 目 23 科 1281 隻蟲、Family richness index 為 3.07、Simpson's index 為 0.73、Shannon-Wiener's index 為 1.61、Pielou's evenness index 為 0.51。

2011 年至今沒有颱風干擾影響，夏季之 Shannon-Wiener's index 較冬季及春季高，且隨時間變化，轉彎站 2011 年一月時之 Shannon-Wiener's index 小於 1 之外，Shannon-Wiener's index 能維持在 1.5 以上，介於 1.5 至 2.5 之間，綜合轉彎站兩年之昆蟲資源調查結果，相同季節比較結果，並沒有如大彎調查站 2012 年較 2011 年下降之現象，此與大彎調查站不同之處。

表 3-2.23、轉彎點定點調查站於 2011~2012 年陸域昆蟲相(FAA 陷阱)

目名	分類群	轉彎站	轉彎站	轉彎站	轉彎站	轉彎站	轉彎站	轉彎站
		2011/1/2	2011/4/1	2011/7/2	2011/10/2	2012/1/1	2012/4/1	2012/7/1
		0	7	1	1	2	5	3
毛翅目	姬石蠶科				1			
	黑管石蛾科							
	鱗石蛾							1
半翅目	Unknown(半翅目)					1		
	小頭飛蝨科							
	毛角椿科							
	地長椿科							
	奇椿科			1				
	盲椿科		1	3				
	長椿科					2		
	星椿象科					1		
	緣椿科			2				
	膜椿科							
	鞭椿科			4				
同翅目	Unknown(同翅目)							
	介殼蟲總科		1					
	木蝨科							
	蚜蟲科	25	1	1		2		
	葉蟬科							
	稻蝨科(飛蝨科)							
	瓢蠟蟬科			1				
直翅目	菱蝗科						2	1
	鉦蟋科			1		2		
	蟋蟀科		1	10			10	
	蟋螽科		1					
革翅目	小蠹蝨科			3				
	肥蠹蝨科			2		4		
	蠹蝨科				1		2	
脈翅目	Unknown(脈翅目)							
	草蛉科							
等翅目	白蟻科			1				
蜚蠊目	蜚蠊科							
	姬蠊科				4			
	蜚蠊科		3					
彈尾目	長角跳蟲科	631	91	141	10	21	106	105
	球角跳蟲科		12	119	10	18	107	21

目名	分類群	轉彎站	轉彎站	轉彎站	轉彎站	轉彎站	轉彎站	轉彎站	轉彎站
		2011/1/2	2011/4/1	2011/7/2	2011/10/2	2012/1/1	2012/4/1	2012/7/1	2012/10/1
		0	7	1	1	2	5	3	1
	短角跳蟲科								
	等節跳蟲科		613	176	191	1102	110	121	231
	圓跳蟲科	2		63		2	20	161	
	癩跳蟲科	113		160					
	鱗跳蟲科	7		7	10	4	42	7	1
膜翅目	Unknown(膜翅目)					1			
	大痣細蜂科								
	小蜂總科	2	14	13	4		7		2
	小蘭蜂科								
	分盾細蜂科								
	光翅瘦蜂科								
	金小蜂科								5
	隆盾瘦蜂科								
	廣腹細蜂科								
	緣腹細蜂科				8		3	3	3
	環腹瘦蜂科								
	錘角細蜂科								
	蟻科	4	11	9	24	2	12	13	17
	繯小蜂科							1	1
鞘翅目	Unknown(鞘翅目)	1			1				
	小蠹蟲科	14	117	42	278	28	133	61	414
	毛萆甲科		3				2		1
	出尾水蟲科								
	出尾萆蟲科		1	3			16	3	1
	出尾蟲科		10	25	12		11	18	4
	步行蟲科								
	花蚤科		2						
	金花蟲科			2					
	姬花螢科								
	姬萆甲科								
	蚊甲科								
	球萆甲科		3	1			2	1	
	細扁蟲科								
	細堅蟲科								
	象鼻蟲總科				1				
	鼠寄蟲科								
	瑣微蟲科								

目名	分類群	轉彎站	轉彎站	轉彎站	轉彎站	轉彎站	轉彎站	轉彎站	轉彎站
		2011/1/2	2011/4/1	2011/7/2	2011/10/2	2012/1/1	2012/4/1	2012/7/1	2012/10/1
		0	7	1	1	2	5	3	1
	駝金龜科								
	間魔蟲科							1	
	擬步行蟲科								
	冀金龜科								
	鍬形蟲科								
	隱翅蟲科	9	76	11	9	4	10	3	26
	蟻塚蟲亞科		2						
	蘚苔蟲科				2				
	纓甲科(纓毛草蟲科)		16	7	1		1	36	4
雙翅目	Unknown(雙翅目)			2	1			3	
	大蚊科	4					2	2	
	大跗蠅科(小冀蠅科)		1	4	2			12	23
	水蠅科			5					
	果蠅科			4	60	6	4	12	8
	金果蠅科					1		5	
	長足虻科								
	長腳蠅科					1			
	星蠅科			1					
	食蟲虻科								467
	家蠅科	1		1					
	蚊科							1	
	蚤蠅科	2	16	6	13	3	9	5	30
	寄生蠅科(寄蠅科)		2						
	廁蠅科	7							
	黑翅草蛉科	2	4	1		4	4	1	1
	搖蚊科							1	
	蛾蚋科					1			
	草蛉科		1			2			1
	濱蠅科		1						
	聯脈蚊科								
	麗蠅科					1	1		
	瘦蚋科		8	9	3		7	4	
	鵝虻科						1		
纓翅目	Unknown(纓翅目)		1						
	異薊馬科		1						
	管薊馬科		2	1					
鱗翅目	Unknown(鱗翅目)	1		5	1				

目名	分類群	轉彎站	轉彎站	轉彎站	轉彎站	轉彎站	轉彎站	轉彎站
		2011/1/2	2011/4/1	2011/7/2	2011/10/2	2012/1/1	2012/4/1	2012/7/1
		0	7	1	1	2	5	3
	小翅蛾科		1					
	弄蝶科			2				
	夜蛾科							1
	斑蝶科					1		
	蛱蝶科							1
	蔭蝶科							1
	燈蛾科		1					
	螟蛾科							
嚙蟲目	Unknown(嚙蟲目)		1				1	
	亞嚙蟲科							1
	嚙蟲科			2				1
總計數量		825	1019	851	647	1204	621	619
總計目數		5	11	11	8	5	10	8
總計分類群數		16	33	39	23	19	28	32
Richness index		1.94	4.33	5.34	2.94	2.40	3.89	4.67
Simpson's index (1-lambda)		0.39	0.61	0.86	0.71	0.16	0.86	0.85
Shannon- Wiener's index		0.90	1.54	2.37	1.69	0.47	2.27	2.29
Pielou's evenness index		0.34	0.45	0.66	0.56	0.16	0.70	0.67

註：多樣性指數計算時，不包含各目之未知類群

H. 日月潭環境監測之昆蟲指標類群

2002 年到 2012 年各月份所有樣站的採集資料共有 292 分類群，經由 BVSETP 程序分析後，中找出 11 個關鍵昆蟲類群，相關性(Spearman's rank correlation)為 0.906(表 3-2.23)。11 個關鍵昆蟲類群，分屬於彈尾目、鞘翅目及雙翅目，為球角跳蟲科、等節跳蟲科、圓跳蟲科、跳蟲科、癩跳蟲科、小蠹蟲科、毛茸甲科、黑艷蠅科、隱翅蟲科、果蠅科及瘿蚋科。其中彈尾目過去於日月潭可採到 8 科，環境監測之潛在指標類群找出了彈尾目 5 分類群，顯見彈尾目於日月潭的陸棲昆蟲整體聚群結構有一定重要的貢獻度。

表 3-2.24、日月潭 2002~2012 年之 11 關鍵分類群 (Spearman's rank correlation = 0.906)

目名	分類群
彈尾目	球角跳蟲科
	等節跳蟲科
	圓跳蟲科
	跳蟲科
	癩跳蟲科
鞘翅目	小蠹蟲科
	毛蕈甲科
	隱翅蟲科
雙翅目	黑艷蠅科
	果蠅科
	瘿蚧科

三、 日月潭水質監測

(一)本期水質連續監測結果與分析

本水質連續自動監測系統於 2010 年 10 月至 2012 年 10 月的監測數據以時間序列之移動平均進行分析，並將所有監測項目以 24 小時為一週期來顯示其水質特性之變化趨勢。圖 3-3.1、圖 3-2.2 所顯示日月潭水溫、氣溫及相對濕度之相關性，三者變化趨勢雷同。日月潭水溫主要受到氣溫（氣溫及相對濕度資料來自中央氣象局）的影響，夏季日照時間較長水溫升高，導致湖面上對流旺盛，水蒸發量增加，相對濕度也隨之升高（圖 3-3.1）；另外，相對濕度變化亦與水溫趨勢相似（圖 3-3.2），近兩年相對濕度的變化與水溫相似此，結果可顯示水溫會影響日月潭區相對濕度的變化；日月潭水庫水溫和氣溫會隨季節變化，但溫差並不大（溫差 7°C 左右），由於日月潭水面積遼闊（7.93 平方公里），對當地微氣候變化有調節的作用。2012 年 6 月分別有泰利(TALIM)和杜蘇芮(DOKSURI)及 8 月的蘇拉(SAOLA)與海葵(HAIKUI)與天秤(TEMBIN)期間所引進的西南氣流造成降雨量明顯增加，導致水體稀釋，在這期間的導電度明顯下降；颱風過後因雨量逐漸減少，造成導電度再度逐漸回升（圖 3-3.3）。

理論上，夏季由於日照時間較長，水溫升高，水生植物的光合作用較為旺盛導致水中二氧化碳的含量較冬季為低，但圖 3-3.4 得知日月潭水體 pH 的變化均穩定在 7~9 之間，並未隨季節變化有明顯的差異，其原因乃日月潭水質有足夠的鹼度進行緩衝作用，且水體浮游植物表現之光合作用及呼吸作用反差影響應相當低（圖 3-3.9）以及水溫溫差小（圖 3-3.1），故 pH 變化並不顯著（約 7~9 之間），日月潭水庫目前並無優養化的趨勢，然而，pH 值在近半年有下降的趨勢此結果與近半年較多的雨量應有直接的關連，但 pH 值仍保持在中性(pH=7)以上，故水質仍屬正常。

影響水中溶氧濃度的主要因子為水溫及光合作用，當溫度較低時會有較多的溶氧進入水體（亨利定律），而光合作用亦會增加溶氧的濃度，此兩主要因子在夏冬季時相互抵銷，日月潭夏季溶氧濃度較低，但水中藻類密度低，表示溶氧主要受溫度影響。另外，因為本次監測期間為夏季，所以潭區的溶氧濃度幾乎都在

8 mg/L 上下移動，由圖 3-3.5 可知日月潭溶氧濃度幾乎能維持在 6.5 mg/L 以上，能符合環保署所訂定的甲類陸域水體水質標準。

圖 3-3.6 顯示，氨氮在夏季旅遊旺季時間以及硝化作用較盛，濃度稍微偏高；其值約在 0.04~0.06 mg/L，9 月時雖然適逢萬人泳渡日月潭活動，但活動期間日月潭處於滿潮水位，對水庫氨氮濃度並無增加影響但，就整體而言，氨氮濃度皆在 0.1 mg/L 之下，可符合甲類水體水質標準。硝酸鹽氮則介於 300~600 µg/L 之間，其趨勢與氨氮濃度之變化相似(圖 3-3.7)。

由於本水質自動監測系統使用光學透視的儀器來量測水體的清澈程度，故可以直接將其透光率轉化為優養化重要指標參數-沙奇盤深度 (Secchi-disk depth)。透光率 (Transmissivity) 主要是藉由自動光學發射偏紅外光波長 (660 nm) 經 25 公分光徑距離所量測剩餘之光線強度，單位以百分比 (%) 表示。本監測項目主要可用來輔助量測 Secchi Disk 深度的另一種科學方法，依據 Beer-Lamber law 之定義，即

$$I = I_0 e^{-k_e H}$$

其中 I = 水深 H 之剩餘光強度

I_0 = 表面水之光源強度

k_e = 穿透損失係數

H = 水深或光徑長度(m)

Secchi 透明度雖然是以沙奇盤配合傳統目測方法來進行量測，但是其誤差程度仍相當大 (主要來自量測者視覺上的偏差)。根據許多研究者對 Secchi 透明度所賦予的科學定義 (Chapra, 1997) 乃光線在通過該水體之能量損耗達 85 % 之實際穿透距離。假設表水之光源穿透損失達 85 %，即

$$0.15 = e^{-k_e SD}$$

因此，Secchi 透明度之換算式可以推估如下：

$$SD = \frac{0.25 \times \ln 0.15}{\ln\left(\frac{I}{I_0}\right)}$$

其中 SD = 換算之沙奇盤深度 (m)

$$\frac{I}{I_0} = \text{自動監測站之透光率 (\%)}$$

根據 Carlson 優養指標之定義，Secchi Disk 的最大深度為 64 公尺，相當於透光率為 0.9926，其它不同 Secchi 深度之相對透光度整理如下表 3-3.1 所示。依 USEPA 及 Carlson 優養指標來判斷透光度相對之優養的程度。由該表可初步推論，當透光度達 88.8 % 以上時，依 USEPA 及 Carlson 優養指標來看，屬於貧養的程度；透光度介於 78.9 %~88.8 % 之間則屬於普養的程度；透光度低於 78.9 % 以下時屬於優養的程度。

表 3-3.1 Secchi 深度之相對透光度換算表

透明度 (m)	64	32	16	8	4	2
透光率 (%)	99.26	98.53	97.08	94.24	88.82	78.89

由圖 3-3.8 所示日月潭水體之沙奇盤深度普遍介於 1~3 公尺之間，若依美國環保署及 Carlson 的優養界定，日月潭水體水質介於普養程度；透明度的測量包含浮游藻類的吸光和水體中懸浮固體及色度的干擾；而葉綠素 a 是反應水中藻類密度最直接且最重要的一項指標，監測期間之葉綠素 a 濃度幾乎低於 3 $\mu\text{g/L}$ 以下(圖 3-3.9)，顯示日月潭藻類的密度不高，屬於貧養等級，且表 3-3.2 顯示日月潭水體中懸浮固體含量低(約 1~3 mg/L)。故推斷透明度與水庫本身的色度有關。

由於水質自動監測項目缺乏 Carlson TSI 總磷之項目，因此本計畫中僅以葉綠素 a 及透明度計算出日月潭水庫之 Carlson 優養複合指標。Carlson 指數(圖 3-3.10) 介於 40~50 之間，屬於普養程度。

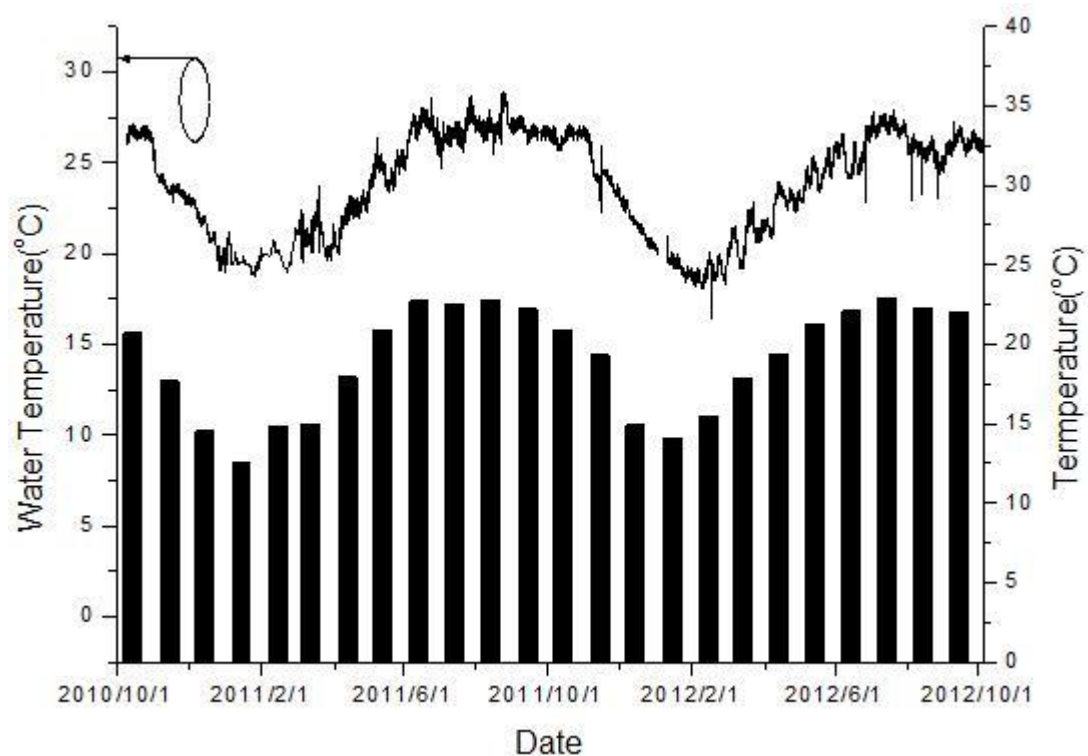


圖 3-3.1 監測站 2010 年 10 月至 2012 年 10 月水溫與氣溫相對趨勢圖

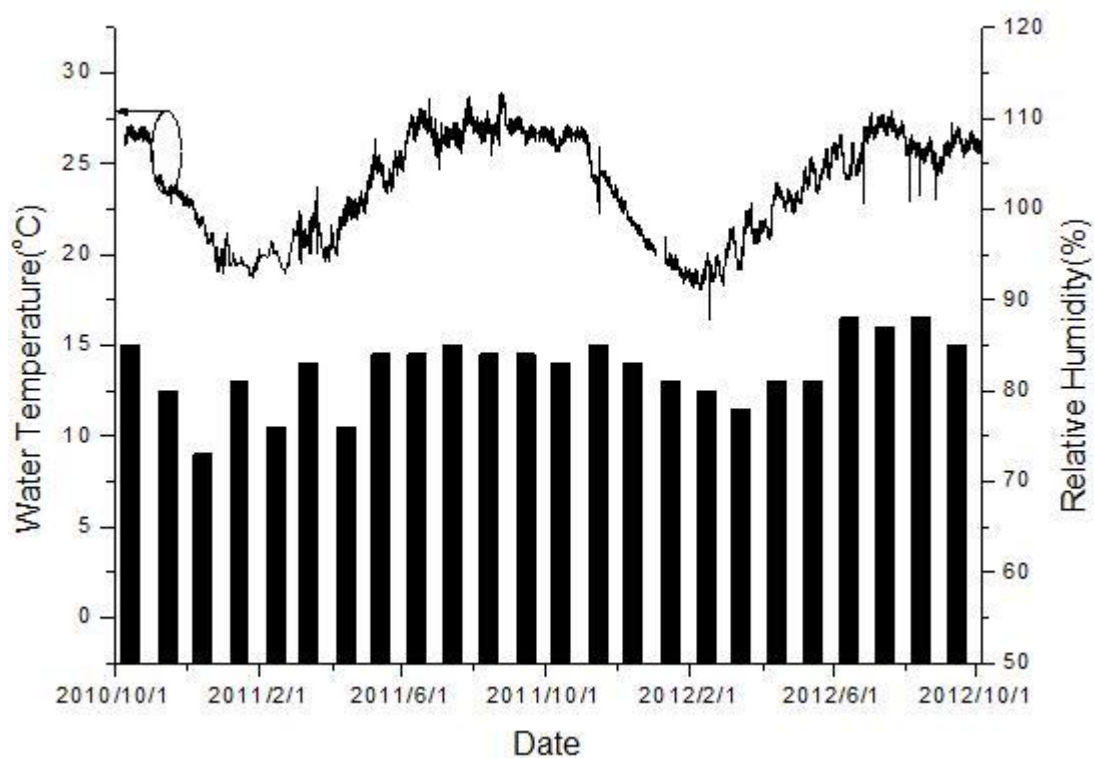


圖 3-3.2 監測站 2010 年 10 月至 2012 年 10 月水溫與相對濕度相對趨勢圖

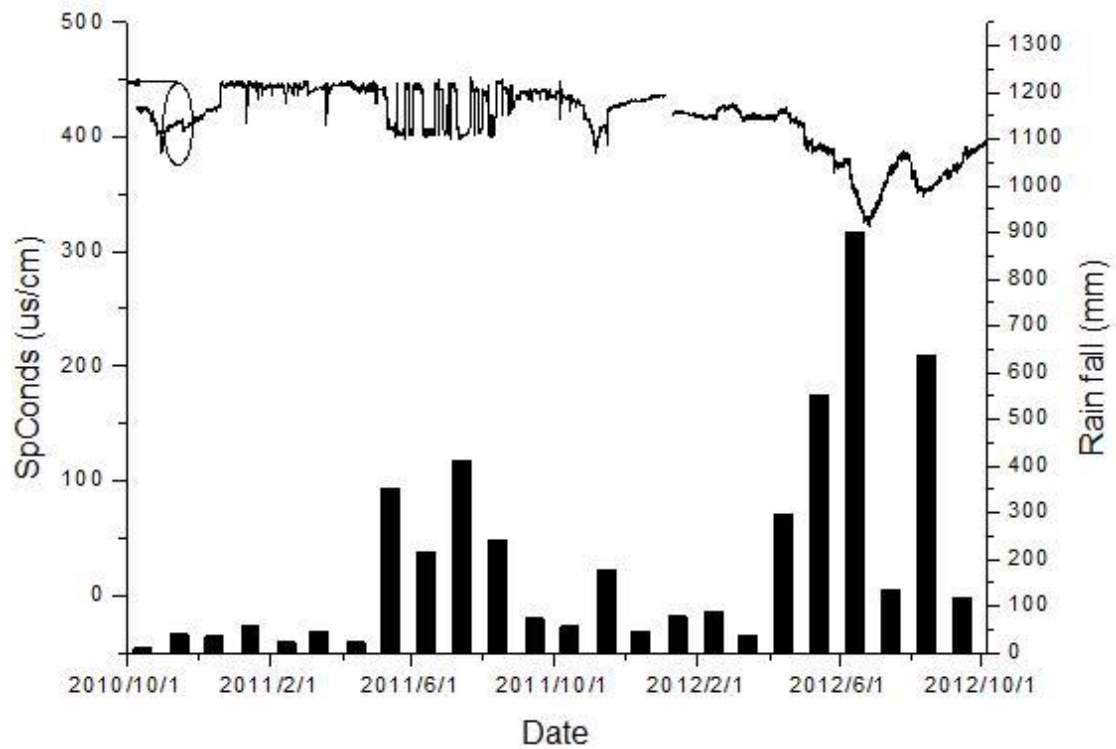


圖 3-3.3 監測站 2010 年 10 月至 2012 年 10 月月均雨量與導電度相對趨勢圖

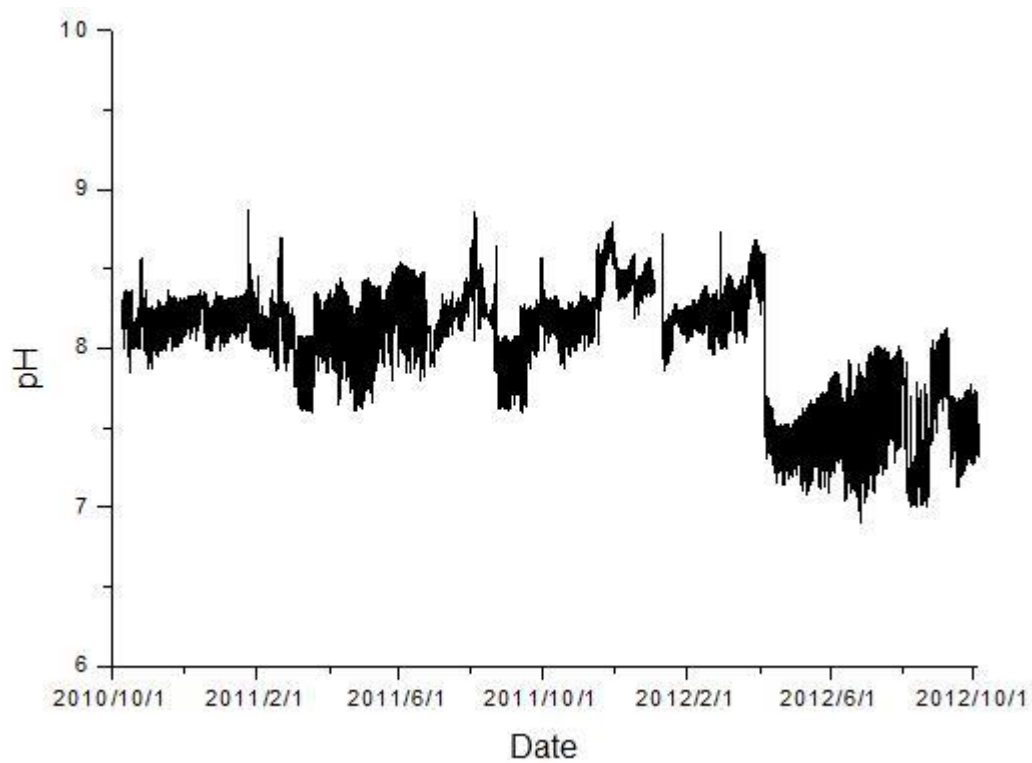


圖 3-3.4 監測站 2010 年 10 月至 2012 年 10 月 pH 趨勢圖

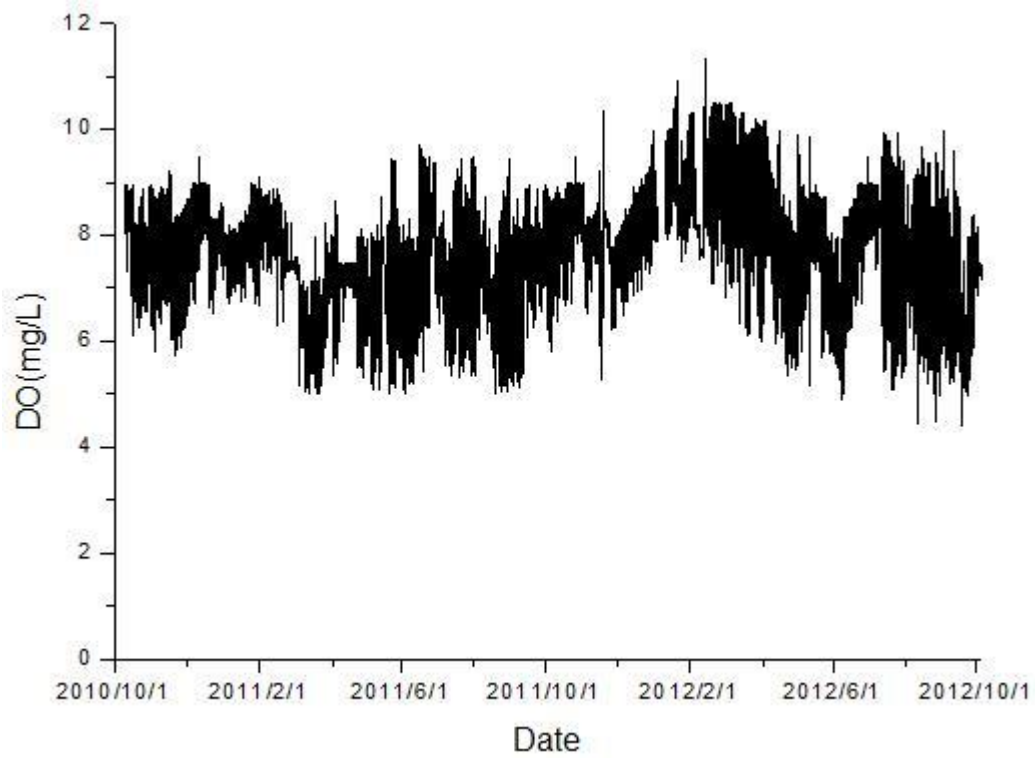


圖 3-3.5 監測站 2010 年 10 月至 2012 年 10 月溶氧趨勢圖

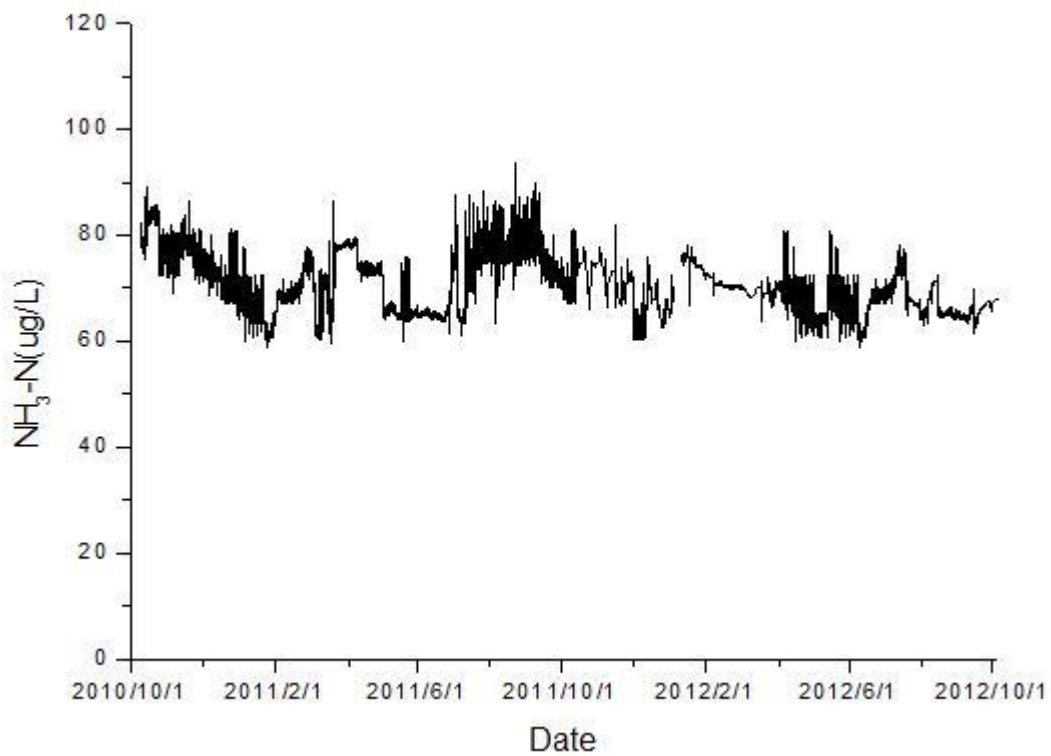


圖 3-3.6 監測站 2010 年 10 月至 2012 年 10 月氨氮趨勢圖(換算後數值)

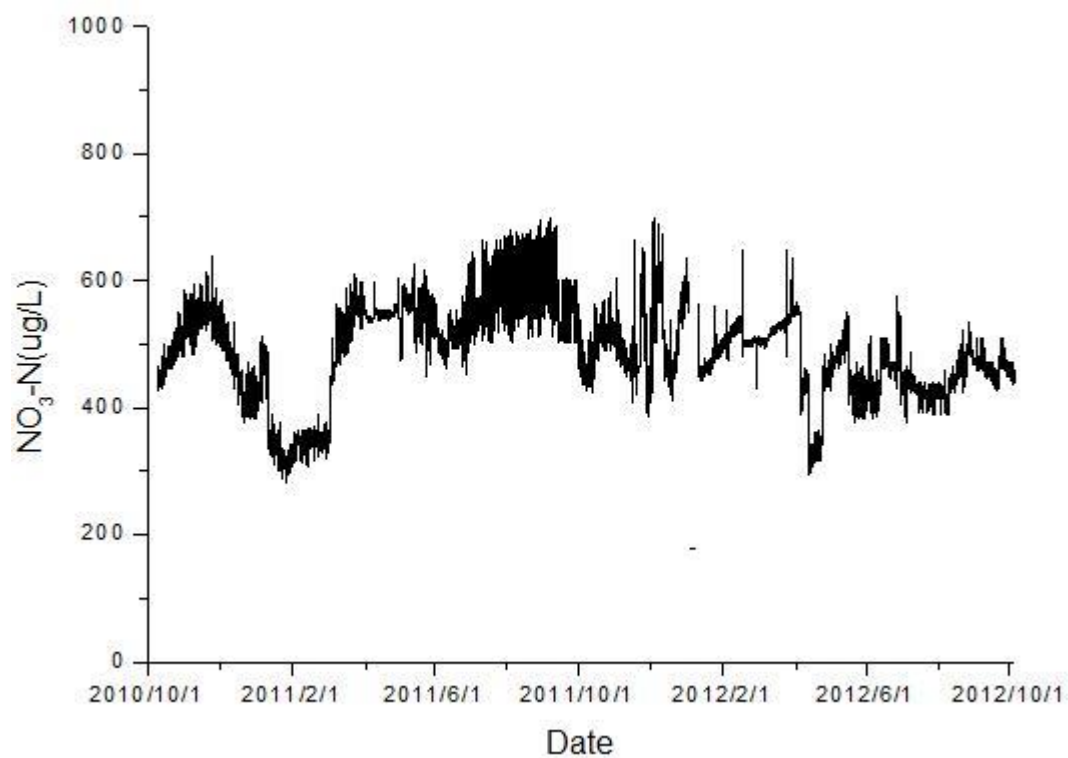


圖 3-3.7 監測站 2010 年 10 月至 2012 年 10 月硝酸鹽氮趨勢圖(換算後數值)

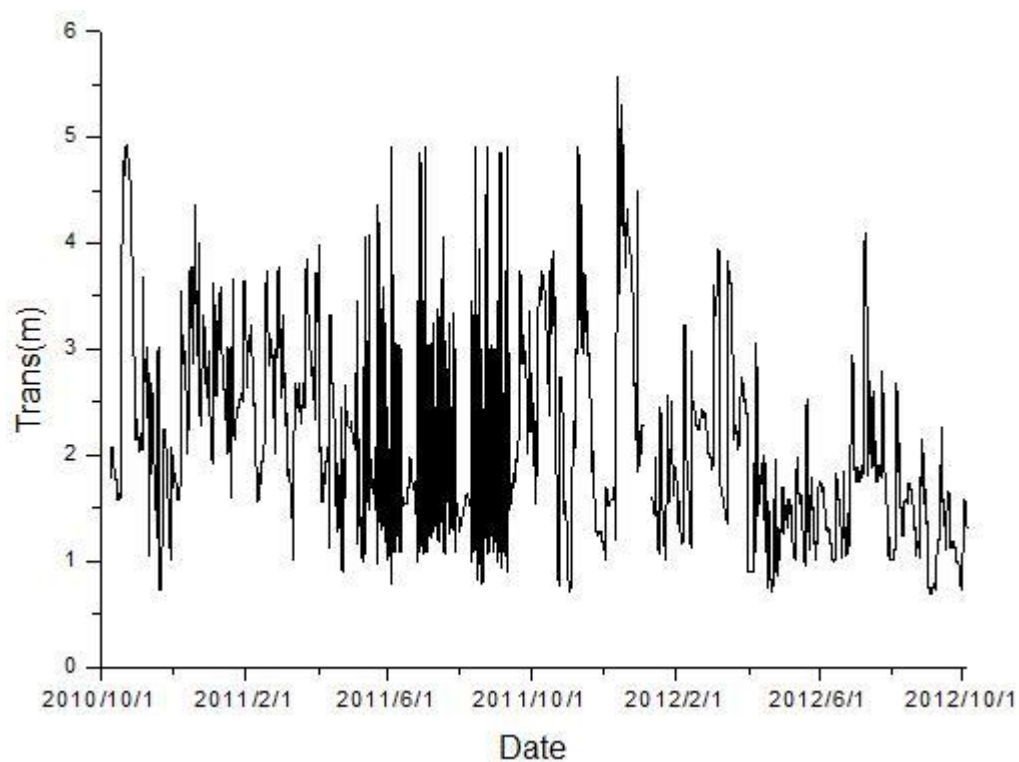


圖 3-3.8 監測站 2010 年 10 月至 2012 年 10 月透明度趨勢圖(換算後數值)

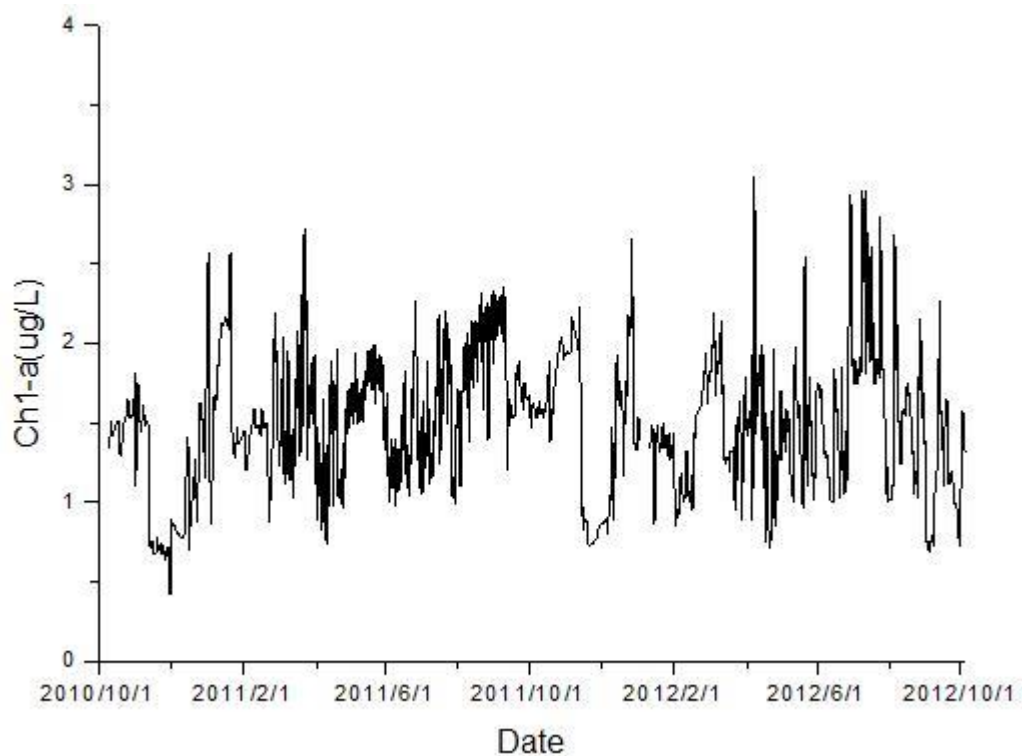


圖 3-3.9 監測站 2010 年 10 月至 2012 年 10 月葉綠素 a 趨勢圖(換算後數值)

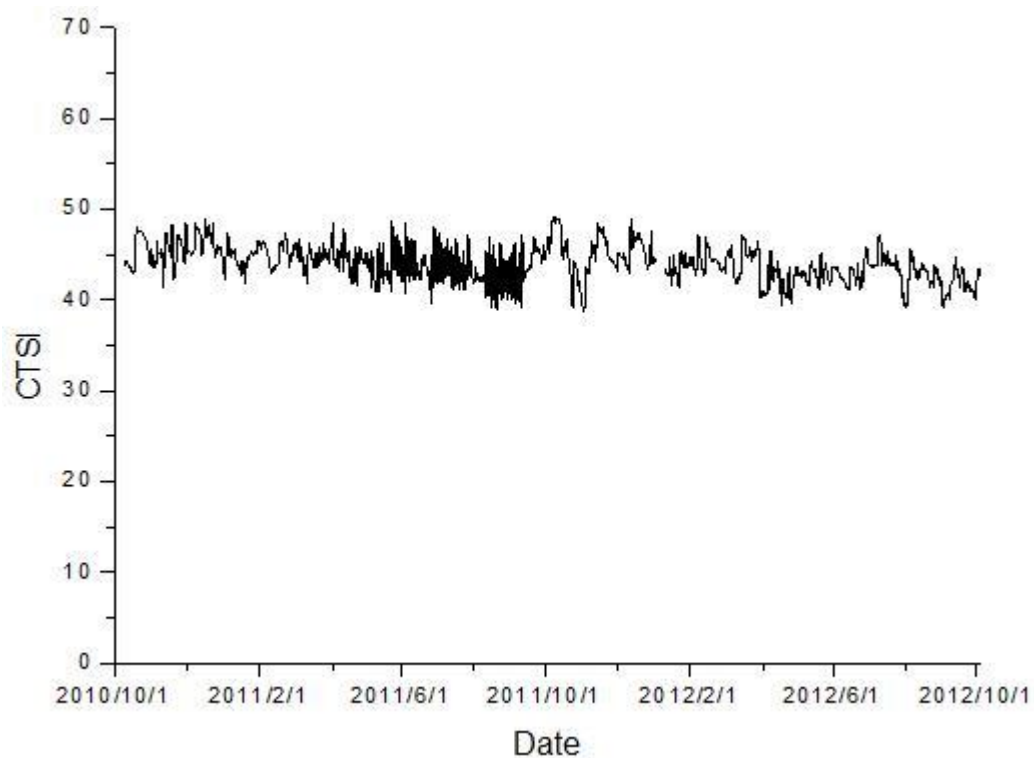


圖 3-3.10 監測站 2010 年 10 月至 2012 年 10 月 Carlson 趨勢圖

(二) 物化項目人工採樣驗證與水質自動監測站之比對分析

本計畫進行人工採樣的主要目的乃是驗證電阻電極、電化學電極、光學電極及離子電極四種電極換算公式之準確性及電極校正頻率之穩定性。其中電阻電極是指用來監測溫度的電極；電化學電極是指監測導電度、pH、溶氧等水質項目的電化學電極；光學電極是指監測透光率(Transmissivity)及葉綠素 a 的電極；離子電極則是指監測硝酸鹽氮及氨氮的電極。

A. 人工採樣與自動監測比對分析

本計畫分別於 2012 年 6 月 27 日、2012 年 8 月 6 日、2012 年 9 月 10 日和 2012 年 10 月 5 日進行四次人工採樣分析，利用自動監測數據與人工驗證資料進行 Paired t-test 統計分析，發現兩者之間並無顯著差異性 ($P > 0.05$)，結果如表 3-3.2 所示。顯示以目前水質自動監測系統之維護與保養頻率均能使其維持正常的運作。

表 3-3.2 水質監測站與人工驗證比對表

採樣日期	採樣項目															
	溫度(°C)		pH		導電度(µs/cm)		溶氧(mg/L)		透視度(m)		氨氮(µg/L)		硝酸鹽氮(µg/L)		葉綠素 a (µg/L)	
	監測站	人工 驗證	監測站	人工 驗證	監測站	人工 驗證	監測站	人工 驗證	監測站	人工 驗證	監測站	人工 驗證	監測站	人工 驗證	監測站	人工 驗證
2010/11/18	22.76	20.10	8.31	8.23	414	413	7.82	7.79	2.74	3	78.8	82	540.3	396.6	0.67	1.55
2011/1/20	19.40	18.50	8.33	8.51	446	439	7.60	7.45	2.92	3.5	64.8	78	328.1	373.0	2.39	2.56
2011/3/5	21.39	19.40	8.11	8.89	448	438	7.53	7.42	3.02	3.2	69.4	69	399.6	191.8	1.55	2.78
平均	21.18	19.33	8.25	8.54	436	430	7.65	7.55	2.9	3.2	71.0	76.3	422.7	320.5	1.54	2.30
比對結果 P	0.081		0.112		0.344		0.274		0.056		0.199		0.159		0.145	

表 3-3.2 水質監測站與人工驗證比對表

採樣日期	採樣項目															
	溫度(°C)		pH		導電度(μs/cm)		溶氧(mg/L)		透視度(m)		氨氮(μg/L)		硝酸鹽氮(μg/L)		葉綠素 a (μg/L)	
	監測站	人工 驗證	監測站	人工 驗證	監測站	人工 驗證	監測站	人工 驗證	監測站	人工 驗證	監測站	人工 驗證	監測站	人工 驗證	監測站	人工 驗證
2011/5/1	23.42	23.50	8.39	8.57	439	441	7.28	7.53	2.31	2	74.2	68	564.5	540.54	1.68	1.55
2011/6/24	28.15	27.80	8.3	8.51	445	424	8.43	8.23	1.64	2.1	64.1	57	486.8	498.21	1.64	1.18
2011/7/24	26.98	27.60	8.22	8.43	443	443	7.35	7.81	3.2	3	80.3	69	606.3	598.59	1.79	2.37
2011/9/13	26.93	27.10	8.02	8.11	439	423	8.23	8.24	2.1	2.8	79.9	77	535.3	536.13	1.49	1.61
2011/10/4	26.68	26.60	8.23	8.31	438	435	8.35	8.41	1.6	2.3	68.6	67	450.3	435.11	1.61	1.71
平均	26.43	26.52	8.23	8.39	441	440	7.93	8.04	2.2	2.4	73.4	67.6	528.6	521.7	1.64	1.68
比對結果 P	0.470		0.085		0.308		0.355		0.232		0.116		0.431		0.419	

表 3-3.2 水質監測站與人工驗證比對表

採樣日期	採樣項目															
	溫度(°C)		pH		導電度(μs/cm)		溶氧(mg/L)		透視度(m)		氨氮(μg/L)		硝酸鹽氮(μg/L)		葉綠素 a (μg/L)	
	監測站	人工 驗證	監測站	人工 驗證	監測站	人工 驗證	監測站	人工 驗證	監測站	人工 驗證	監測站	人工 驗證	監測站	人工 驗證	監測站	人工 驗證
2011/11/16	24.77	24.90	8.41	8.21	412.2	410	7.99	7.61	3.4	3.5	71.9	58	526.5	495.70	0.96	1.22
2012/1/11	19.77	19.80	8.12	8.46	421	437	8.05	7.94	1.6	2.5	76.3	51	463.1	471.40	1.36	1.55
2012/2/17	19.59	19.60	8.39	8.44	423	424	7.76	7.82	2.4	3.5	70.4	35	517.0	510.40	1.43	1.25
2012/4/6	21.54	21.70	8.35	8.24	416	392	7.69	7.77	0.9	2	68.2	77	552.7	466.50	1.54	1.70
平均	21.42	21.50	8.32	8.34	418	416	7.87	7.79	2.1	2.9	71.7	100.3	514.8	486.0	1.32	1.43
比對結果 P	0.482		0.419		0.412		0.230		0.134		0.057		0.114		0.278	

表 3-3.2 水質監測站與人工驗證比對表

採樣日期	採樣項目															
	溫度(°C)		pH		導電度(μs/cm)		溶氧(mg/L)		透視度(m)		氨氮(μg/L)		硝酸鹽氮(μg/L)		葉綠素 a (μg/L)	
	監測站	人工 驗證	監測站	人工 驗證	監測站	人工 驗證	監測站	人工 驗證	監測站	人工 驗證	監測站	人工 驗證	監測站	人工 驗證	監測站	人工 驗證
2012/6/27	25.89	27.30	7.74	8.51	326	424	6.09	5.93	3.4	3.5	67.10	57	471.94	459.32	1.328	1.31
2012/8/6	26.44	27.00	7.89	8.29	371	354	7.08	6.25	1.9	2.5	64.2	62	430.54	585.92	1.3776	1.55
2012/9/10	27.21	27.10	8.06	8.12	376	393	7.95	8.54	2.7	3.5	63.7	68	492.64	525.13	1.4804	1.43
2012/10/5	25.67	26.00	7.46	8.59	396	276	4.01	7.2	2.6	3.1	67.8	69	442.96	364.03	1.54	1.31
平均	26.30	26.73	7.79	8.46	367	362	6.28	7.46	2.1	2.9	65.7	64	459.5	483.6	1.4	1.4
比對結果 P	0.482		0.419		0.412		0.230		0.134		0.057		0.114		0.278	

B. 日月潭各區人工採樣水質項目比較

為能充份了解日月潭水庫基本的水質特性，本計畫除了水質自動監測站(自來水出水口)外，並於潭區內(包括水社、伊達邵、向山及水里溪等地)進行人工採樣分析，水質檢測項目包括水溫、pH 值、導電度、溶氧、總懸浮固體物、濁度、生物需氧量、化學需氧量、總磷、正磷、氨氮、硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮、葉綠素及大腸桿菌等等。

本期報告，於 2010 年 10 月至 2012 年 10 月、9 月及 10 月共進行了 16 次的人工採樣，檢測結果如下表 3-3.3 所示，由結果可得知日月潭潭區中的水質，溶氧 ($>6.5 \text{ mg/L}$)、懸浮固體 ($<25 \text{ mg/L}$)、總磷($<0.02 \text{ mg/L}$)、生化需氧量($<1 \text{ mg/L}$)及氨氮 ($<0.1 \text{ mg/L}$) 等皆能符合陸域甲類水體之水質標準，由此可知目前日月潭水庫水質尚良好，應可適合各種水體用途。

水里溪上游之硝酸鹽氮較其他採樣點來的高，推估其原因，水里溪上游是釣魚地點，較多的釣客、遊客所帶來的較多污染緣故；亦可能是水溫偏高導致硝化作用(Nitrification)較強；再者因抽蓄發電的操作，使得環境水位變動大，導致中上游水位減少，導電度明顯下降，化學需氧量值也有上升趨勢。但依據世界經濟合作發展組織(OECD)之湖泊水庫優養程度分級標準，日月潭水庫之葉綠素 a 濃度分級為貧養；總磷濃度分級為普養；透明度則介於普養和貧養之間。除了檢測項目外，在此將人工驗證中的總磷、葉綠素 a 和透明度進行卡爾森指標(CTSI)換算，公式如下：

$$\text{TSI (SD)} = 60 - 14.41 \ln \text{SD}$$

$$\text{TSI (Chl-a)} = 9.81 \ln \text{Chl-a} + 30.6$$

$$\text{TSI (TP)} = 14.42 \ln \text{TP} + 4.15$$

式中：

SD = 透明度(m)

Chl-a = 葉綠素 a 濃度($\mu\text{g/L}$)

TP = 總磷濃度($\mu\text{g/L}$)

卡爾森指標 $\text{CTSI} = (\text{TSI}(\text{SD}) + \text{TSI}(\text{TP}) + \text{TSI}(\text{Chl-a})) / 3$

從表 3-3.3 中得知人工採樣各站點之 CTSI 值大多介於 35~45 之間，根據卡爾森指標計算，若僅考葉綠素 a 及透明度兩項因子，日月潭潭區的水質條件介於貧養及普養之程度，但以普養為多。

表 3-3.3 人工採樣項目之各區比較

採樣地點	監測站	水社碼頭	向山	伊達邵	水里溪上游	水里溪中游	水里溪下游
採樣日期	2010 年 11 月 18 日						
水溫(°C)	20.1	20.9	21.9	22.1	24.0	23.9	24.8
pH 值	8.23	8.25	8.17	8.13	7.94	8.19	8.39
導電度(μs)	413	415	410	413	184	423	415
DO(mg/L)	7.79	8.28	6.46	7.78	6.93	6.45	6.51
SS(mg/L)	1.05	1.33	1.40	1.68	32.0	1.53	2.38
濁度(NTU)	1.72	1.33	1.32	1.51	0.82	0.85	0.76
COD(mg/L)	7.2	3.2	9.2	12.4	17.6	4.8	52
BOD(mg/L)	0.69	0.60	1.07	0.39	1.88	0.08	0.37
透視度(m)	3.0	3.0	3.5	2.5	—	—	—
總磷(μg/L)	16.11	11.60	7.70	16.70	9.48	8.39	13.39
正磷(μg/L)	2.70	2.59	4.07	2.70	44.30	14.75	8.61
氨氮(mg/L)	0.082	0.052	0.052	0.023	0.030	0.023	0.037
硝酸鹽氮(μg/L)	396.63	343.20	363.75	536.37	838.48	339.09	380.19
亞硝酸鹽氮(μg/L)	3.90	4.57	3.90	3.23	3.57	2.24	3.57
大腸桿菌(CFU/100mL)	ND	ND	ND	ND	—	—	—
葉綠素 a	1.55	1.78	1.78	2.22	—	—	—
CTSI	41.1	40.0	37.3	43.3	—	—	—

表 3-3.3 人工採樣項目之各區比較（續）

採樣地點	監測站	水社碼頭	向山	伊達邵	水里溪上游	水里溪中游	水里溪下游
採樣日期	2011 年 1 月 20 日						
水溫(°C)	18.5	17.9	18.2	18.3	19.3	19.9	19.8
pH 值	8.51	8.48	8.45	8.58	8.43	8.35	8.45
導電度(μs)	439	444	444	437	197	456	443
DO(mg/L)	7.45	7.78	7.45	6.89	7.57	7.59	7.27
SS(mg/L)	0.33	0.50	0.25	0.25	0.40	1.05	1.75
濁度(NTU)	1.45	0.97	0.72	1.21	0.50	0.68	0.60
COD(mg/L)	3.05	3.09	3.62	4.71	3.05	10.66	15.23
BOD(mg/L)	1.42	1.93	1.82	1.21	1.49	1.85	1.35
透視度(m)	3.5	3.05	3.5	3.0	—	—	—
總磷(μg/L)	16.50	14.33	14.17	15.17	34.00	37.83	35.17
正磷(μg/L)	0.30	ND	ND	ND	4.80	7.97	3.30
氨氮(mg/L)	0.078	0.068	0.064	0.043	0.032	0.027	0.101
硝酸鹽氮(μg/L)	373.05	308.89	228.77	284.86	613.38	234.78	352.96
亞硝酸鹽氮(μg/L)	1.46	1.29	0.93	1.29	0.04	2.00	2.18
大腸桿菌(CFU/100mL)	ND	ND	ND	ND	—	—	—
葉綠素 a	2.56	2.44	1.33	2.34	—	—	—
CTSI	42.1	42.0	39.2	42.2	—	—	—

表 3-3.3 人工採樣項目之各區比較（續）

採樣地點	監測站	水社碼頭	向山	伊達邵	水里溪上游	水里溪中游	水里溪下游
採樣日期	2011 年 3 月 5 日						
水溫(°C)	19.4	19.5	19.1	19.4	—	—	—
pH 值	8.89	8.87	8.58	8.6	—	—	—
導電度(μs)	438	445	448	440	—	—	—
DO(mg/L)	7.42	7.15	7.08	7.12	—	—	—
SS(mg/L)	1.00	0.40	0.13	0.55	—	—	—
濁度(NTU)	2.19	1.43	1.00	1.98	—	—	—
COD(mg/L)	3.47	3.1	3.91	4.22	—	—	—
BOD(mg/L)	1.86	1.09	1.09	1.07	—	—	—
透視度(m)	3.2	3.2	3.5	3.1	—	—	—
總磷(μg/L)	10.29	8.00	7.29	8.14	—	—	—
正磷(μg/L)	3.56	2.60	1.06	2.31	—	—	—
氨氮(mg/L)	0.069	0.105	0.076	0.076	—	—	—
硝酸鹽氮(μg/L)	191.84	179.82	179.82	189.83	—	—	—
亞硝酸鹽氮(μg/L)	1.82	1.64	1.29	1.46	—	—	—
大腸桿菌(CFU/100mL)	ND	ND	ND	ND	—	—	—
葉綠素 a	2.78	3.48	2.18	3.07	—	—	—
CTSI	40.5	40.1	37.7	39.9	—	—	—

表 3-3.3 人工採樣項目之各區比較（續）

採樣地點	監測站	水社碼頭	向山	伊達邵	水里溪上游	水里溪中游	水里溪下游
採樣日期	2011 年 5 月 1 日						
水溫(°C)	23.5	23.3	23.1	23.2	24.7	24.3	24.3
pH 值	8.57	8.68	8.68	8.75	7.44	8.37	8.48
導電度(μs)	441	436	442	438	201	441	435
DO(mg/L)	7.53	7.64	7.55	7.00	7.50	6.18	5.95
SS(mg/L)	2.70	0.38	0.55	2.50	0.28	1.83	1.93
濁度(NTU)	5.03	3.32	5.02	5.75	0.79	3.22	2.96
COD(mg/L)	12.19	39.60	24.37	10.66	42.65	19.80	22.85
BOD(mg/L)	0.76	0.50	0.65	0.97	1.94	1.85	1.33
透視度(m)	2.0	2.0	2.0	1.9	—	—	—
總磷(μg/L)	18.00	19.67	19.33	26.33	37.17	31.00	37.67
正磷(μg/L)	4.00	1.25	2.50	2.00	6.75	8.50	6.50
氨氮(mg/L)	0.068	0.043	0.041	0.046	0.048	0.057	0.078
硝酸鹽氮(μg/L)	540.54	544.49	536.60	536.60	326.10	219.50	170.16
亞硝酸鹽氮(μg/L)	1.18	0.64	2.07	0.29	ND	2.25	0.64
大腸桿菌(CFU/100mL)	ND	ND	ND	ND	—	—	—
葉綠素 a	1.55	1.96	1.96	2.31	—	—	—
CTSI	44.8	46.6	45.3	53.9	—	—	—

表 3-3.3 人工採樣項目之各區比較（續）

採樣地點	監測站	水社碼頭	向山	伊達邵	水里溪上游	水里溪中游	水里溪下游
採樣日期	2011 年 6 月 24 日						
水溫(°C)	27.8	27.4	27.6	27.8	—	—	—
pH 值	8.51	8.67	8.79	7.42	—	—	—
導電度(μs)	424	412	437	414	—	—	—
DO(mg/L)	8.23	7.45	8.28	8.22	—	—	—
SS(mg/L)	0.45	0.68	1.13	3.28	—	—	—
濁度(NTU)	1.56	1.64	1.71	1.84	—	—	—
COD(mg/L)	11.42	11.42	21.22	1.63	—	—	—
BOD(mg/L)	0.37	0.75	0.68	0.54	—	—	—
透視度(m)	2.1	2.5	2.5	2.2	—	—	—
總磷(μg/L)	23.67	22.84	27	24.5	—	—	—
正磷(μg/L)	0.31	2.23	0.69	0.88	—	—	—
氨氮(mg/L)	0.057	0.074	0.077	0.069	—	—	—
硝酸鹽氮(μg/L)	498.21	473.22	435.74	496.13	—	—	—
亞硝酸鹽氮(μg/L)	0.26	0.23	0.23	0.25	—	—	—
大腸桿菌(CFU/100mL)	ND	ND	ND	ND	—	—	—
葉綠素 a	1.18	2.81	1.78	1.63	—	—	—
CTSI	43.3	41	49.2	46.1	—	—	—

表 3-3.3 人工採樣項目之各區比較（續）

採樣地點	監測站	水社碼頭	向山	伊達邵	水里溪上游	水里溪中游	水里溪下游
採樣日期	2011 年 7 月 24 日						
水溫(°C)	27.6	27.3	27.0	27.3	25.7	27.4	28.2
pH 值	8.43	8.49	8.57	8.56	8.07	7.33	7.39
導電度(μs)	408	407	408	406	160.1	405	407
DO(mg/L)	6.40	6.35	6.61	6.28	7.42	6.30	6.54
SS(mg/L)	0.68	0.85	1.23	1.63	3.28	1.85	2.00
濁度(NTU)	1.45	2.02	2.14	2.13	2.51	3.93	2.39
COD(mg/L)	19.60	23.52	26.92	18.03	0.78	3.92	14.37
BOD(mg/L)	0.48	0.59	0.27	1.09	0.78	0.46	0.25
透視度(m)	3.0	2.9	3.0	2.6	—	—	—
總磷(μg/L)	18.67	16.87	16.87	38.53	20.20	25.20	45.20
正磷(μg/L)	3.40	2.40	1.07	0.40	0.87	1.99	4.07
氨氮(mg/L)	0.017	0.022	0.018	0.018	0.002	0.004	0.000
硝酸鹽氮(μg/L)	868.59	394.25	287.47	328.54	1581.11	394.25	373.72
亞硝酸鹽氮(μg/L)	2.72	3.16	2.81	2.81	1.58	1.75	1.32
大腸桿菌(CFU/100mL)	ND	1	ND	ND	—	—	—
葉綠素 a	2.37	2.22	3.26	2.52	—	—	—
CTSI	43.2	42.7	43.8	47.6	—	—	—

表 3-3.3 人工採樣項目之各區比較（續）

採樣地點	監測站	水社碼頭	向山	伊達邵	水里溪上游	水里溪中游	水里溪下游
採樣日期	2011 年 9 月 13 日						
水溫(°C)	27.1	26.7	27.2	27.1	—	—	—
pH 值	8.11	8.09	8.12	8.08	—	—	—
導電度(μs)	423	433	431	440	—	—	—
DO(mg/L)	8.24	7.71	8.05	8.35	—	—	—
SS(mg/L)	0.88	1.24	0.56	2.03	—	—	—
濁度(NTU)	1.36	1.23	0.88	1.27	—	—	—
COD(mg/L)	12.34	11.65	19.56	15.42	—	—	—
BOD(mg/L)	0.8	0.88	0.75	0.67	—	—	—
透視度(m)	2.8	3.2	3	3.5	—	—	—
總磷(μg/L)	19.34	22.47	23.21	26.48	—	—	—
正磷(μg/L)	2.11	2.31	1.82	3.04	—	—	—
氨氮(mg/L)	0.077	0.082	0.043	0.071	—	—	—
硝酸鹽氮(μg/L)	536.13	525.26	497.32	551.45	—	—	—
亞硝酸鹽氮(μg/L)	0.57	0.62	0.53	0.44	—	—	—
大腸桿菌(CFU/100mL)	2	2	5	6	—	—	—
葉綠素 a	1.61	1.58	1.71	1.65	—	—	—
CTSI	41	45.8	47.8	53	—	—	—

表 3-3.3 人工採樣項目之各區比較（續）

採樣地點	監測站	水社碼頭	向山	伊達邵	水里溪上游	水里溪中游	水里溪下游
採樣日期	2011 年 10 月 4 日						
水溫(°C)	26.6	27.1	26.5	27.8	27.1	28.9	29.2
pH 值	8.31	8.34	8.29	8.34	8.16	8.28	8.39
導電度(μs)	438	441	433	437	333	345	402
DO(mg/L)	8.41	8.25	8.64	8.75	7.4	9.3	8.21
SS(mg/L)	1.09	1.13	1.56	0.78	2.03	2.22	3.14
濁度(NTU)	1.11	1.13	1.32	0.93	1.43	2.33	1.45
COD(mg/L)	19.83	22.47	21.44	18.39	11.04	15.32	23.13
BOD(mg/L)	0.59	0.25	0.78	0.82	2.17	1.39	1.05
透視度(m)	2.3	3.1	3.3	2	—	—	—
總磷(μg/L)	24.38	26.12	23.56	21.34	30.2	45.2	33.8
正磷(μg/L)	2.11	1.24	0.92	1.53	5.71	4.99	6.02
氨氮(mg/L)	0.067	0.057	0.095	0.048	0.093	0.048	0.89
硝酸鹽氮(μg/L)	435.1	468.39	517.82	498.48	381.43	482.35	567.32
亞硝酸鹽氮(μg/L)	1.24	1.56	1.47	1.31	1.29	1.66	1.53
大腸桿菌(CFU/100mL)	ND	ND	ND	ND	—	—	—
葉綠素 a	1.71	1.63	1.34	1.55	—	—	—
CTSI	48.3	49.6	47	41.1	—	—	—

表 3-3.3 人工採樣項目之各區比較（續）

採樣地點	監測站	水社碼頭	向山	伊達邵	水里溪上游	水里溪中游	水里溪下游
採樣日期	2011 年 11 月 16 日						
水溫(°C)	24.9	24.5	24.2	24.2	—	—	—
pH 值	8.21	8.48	8.33	8.48	—	—	—
導電度(μs)	410	413	414	415	—	—	—
DO(mg/L)	7.61	7.45	7.43	7.73	—	—	—
SS(mg/L)	0.80	0.70	0.75	0.95	—	—	—
濁度(NTU)	0.88	0.92	0.71	0.71	—	—	—
COD(mg/L)	21.15	7.79	6.68	10.02	—	—	—
BOD(mg/L)	2.68	1.47	1.53	0.94	—	—	—
透視度(m)	3.5	3.5	3.4	3.7	—	—	—
總磷(μg/L)	7.76	9.76	10.96	13.36	—	—	—
正磷(μg/L)	5.76	6.76	6.56	5.76	—	—	—
氨氮(mg/L)	0.058	0.042	0.076	0.088	—	—	—
硝酸鹽氮(μg/L)	495.70	384.26	465.97	438.52	—	—	—
亞硝酸鹽氮(μg/L)	5.67	3.67	4.33	3.67	—	—	—
大腸桿菌(CFU/100mL)	4.00	7.00	11.00	9.00	—	—	—
葉綠素 a	1.22	2.14	1.77	2.07	—	—	—
CTSI	36.1	39.0	39.1	40.1	—	—	—

表 3-3.3 人工採樣項目之各區比較（續）

採樣地點	監測站	水社碼頭	向山	伊達邵	水里溪上游	水里溪中游	水里溪下游
採樣日期	2012 年 1 月 11 日						
水溫(°C)	19.8	20.0	19.9	20.0	20.3	21.1	20.8
pH 值	8.46	8.53	8.49	8.55	8.86	8.1	8.28
導電度(μs)	437	434	436	432	196.3	466	464
DO(mg/L)	7.94	8.05	7.96	7.76	7.83	7.66	9.9
SS(mg/L)	2.50	2.20	2.20	1.75	2.05	1.50	0.95
濁度(NTU)	1.00	1.31	1.48	1.67	0.70	1.44	1.19
COD(mg/L)	18.05	31.18	24.62	47.59	60.717	35.56	57.98
BOD(mg/L)	2.50	2.47	2.52	2.39	2.22	1.84	4.21
透視度(m)	2.5	2.4	3	2.5	—	—	—
總磷(μg/L)	17.23	15.23	9.38	14.92	19.53	43.76	37.23
正磷(μg/L)	3.38	4.07	4.00	5.31	12.61	13.38	6.04
氨氮(mg/L)	0.051	0.078	0.054	0.066	0.032	0.003	0.071
硝酸鹽氮(μg/L)	471.40	507.16	510.86	336.71	576.44	203.47	447.19
亞硝酸鹽氮(μg/L)	2.19	1.04	1.04	1.42	2.58	0.27	2.39
大腸桿菌(CFU/100mL)	4.00	8.00	1.00	13.00	—	—	—
葉綠素 a	1.55	2.96	2.66	2.96	—	—	—
CTSI	42.3	44.0	40.3	43.7	—	—	—

表 3-3.3 人工採樣項目之各區比較（續）

採樣地點	監測站	水社碼頭	向山	伊達邵	水里溪上游	水里溪中游	水里溪下游
採樣日期	2012 年 2 月 17 日						
水溫(°C)	19.6	19.6	18.3	19.8	—	—	—
pH 值	8.44	8.57	8.55	8.26	—	—	—
導電度(μs)	424	426	431	427	—	—	—
DO(mg/L)	7.82	8.19	8.37	7.84	—	—	—
SS(mg/L)	2.00	1.70	2.00	2.20	—	—	—
濁度(NTU)	1.49	1.89	2.16	2.84	—	—	—
COD(mg/L)	20.24	8.21	7.11	8.21	—	—	—
BOD(mg/L)	2.46	2.76	3.08	2.63	—	—	—
透視度(m)	3.5	3.4	3.2	3	—	—	—
總磷(μg/L)	9.96	12.36	6.76	14.36	—	—	—
正磷(μg/L)	8.38	6.07	5.31	6.85	—	—	—
氨氮(mg/L)	0.035	0.046	0.049	0.050	—	—	—
硝酸鹽氮(μg/L)	510.40	482.35	492.99	489.50	—	—	—
亞硝酸鹽氮(μg/L)	0.48	0.16	0.81	1.13	—	—	—
大腸桿菌(CFU/100mL)	ND	ND	ND	ND	—	—	—
葉綠素 a	1.25	0.96	1.36	2.07	—	—	—
CTSI	37.3	37.7	36.2	41.5	—	—	—

表 3-3.3 人工採樣項目之各區比較（續）

採樣地點	監測站	水社碼頭	向山	伊達邵	水里溪上游	水里溪中游	水里溪下游
採樣日期	2012 年 4 月 6 日						
水溫(°C)	21.7	21.7	21.5	21.5	21.5	22.7	22.9
pH 值	8.24	8.25	8.13	8.07	7.3	7.65	7.77
導電度(μs)	392	380	391	391	206.7	421	417
DO(mg/L)	7.77	8.03	7.39	7.81	7.53	7.51	7.83
SS(mg/L)	2.35	1.15	1.90	0.55	28.65	5.35	1.70
濁度(NTU)	0.84	1.03	1.39	1.81	39.80	1.60	1.67
COD(mg/L)	24.79	36.37	45.733	44.05	63.37	46.84	57.86
BOD(mg/L)	2.32	2.18	2.40	2.33	1.62	2.26	2.75
透視度(m)	2	3.2	3.5	2.9	—	—	—
總磷(μg/L)	12.50	8.25	6.38	12.50	39.84	14.46	27.90
正磷(μg/L)	4.84	4.07	3.69	3.31	30.23	12.15	14.07
氨氮(mg/L)	0.100	0.060	0.070	0.083	0.465	0.104	0.098
硝酸鹽氮(μg/L)	486.00	486.91	466.45	513.26	495.09	405.07	511.46
亞硝酸鹽氮(μg/L)	1.18	2.09	2.09	1.31	2.35	0.14	0.53
大腸桿菌(CFU/100mL)	ND	ND	ND	ND	—	—	—
葉綠素 a	1.43	0.85	1.14	1.55	—	—	—
CTSI	41.6	35.6	34.9	40.0	—	—	—

表 3-3.1 人工採樣項目之各區比較(續)

採樣地點	監測站	水社碼頭	向山	伊達邵	水里溪上游	水里溪中游	水里溪下游
採樣日期	2012 年 6 月 27 日						
水溫(°C)	26.8	28.1	27.2	27.9	—	—	—
pH 值	8.41	8.43	8.46	8.18	—	—	—
導電度(μs)	424	439	431	456	—	—	—
DO(mg/L)	7.83	7.81	7.57	7.17	—	—	—
SS(mg/L)	1.53	1.76	1.57	1.64	—	—	—
濁度(NTU)	1.65	1.75	1.51	1.84	—	—	—
COD(mg/L)	23.63	6.74	6.83	9.32	—	—	—
BOD(mg/L)	0.76	0.51	0.4	0.62	—	—	—
透視度(m)	2.1	2.1	2.3	2.5	—	—	—
總磷(μg/L)	8.02	8.34	9.34	12.63	—	—	—
正磷(μg/L)	6.22	5.43	6.86	5.7	—	—	—
氨氮(mg/L)	0.045	0.04	0.082	0.09	—	—	—
硝酸鹽氮(μg/L)	459.32	389.32	453.12	442.84	—	—	—
亞硝酸鹽氮(μg/L)	5.23	4.12	4.32	3.95	—	—	—
大腸桿菌(CFU/100mL)	ND	ND	ND	ND	—	—	—
葉綠素 a	1.31	1.77	1.53	2.24	—	—	—
CTSI	41.2	40.5	38.7	39.1	—	—	—

表 3-3.3 人工採樣項目之各區比較（續）

採樣地點	監測站	水社碼頭	向山	伊達邵	水里溪上游	水里溪中游	水里溪下游
採樣日期	2012 年 8 月 6 日						
水溫(°C)	27	25.4	26.5	26.4	27	26.5	26.4
pH 值	8.29	8.31	8.29	8.24	7.25	7.68	7.81
導電度(μs)	354	353	348	350	116	338	349
DO(mg/L)	6.25	6.57	6.54	6.26	4.98	5.29	5.5
SS(mg/L)	2.40	1.60	2.43	1.10	4.27	63.32	62.2
濁度(NTU)	1.22	1.53	2.13	1.58	3.5	10.1	32.4
COD(mg/L)	32.56	41.83	29.29	37.47	61.57	48.35	60.47
BOD(mg/L)	0.41	0.67	0.55	0.61	0.1	0.59	1.15
透視度(m)	2.5	2.4	1.9	2.2	—	—	—
總磷(μg/L)	6.17	8.59	7.55	12.72	34.1	17.89	22.03
正磷(μg/L)	4.1	5.83	4.1	7.55	27.55	11	12.38
氨氮(mg/L)	0.044	0.065	0.044	0.044	0.059	0.044	0.062
硝酸鹽氮(μg/L)	585.92	546.60	546.60	554.46	1297.68	617.38	715.69
亞硝酸鹽氮(μg/L)	6.38	6.79	5.54	3.88	3.04	11.38	11.79
大腸桿菌(CFU/100mL)	ND	ND	ND	ND	—	—	—
葉綠素 a	1.55	2.96	2.66	2.96	—	—	—
CTSI	42.3	44.0	40.3	43.7	—	—	—

表 3-3.3 人工採樣項目之各區比較（續）

採樣地點	監測站	水社碼頭	向山	伊達邵	水里溪上游	水里溪中游	水里溪下游
採樣日期	2012 年 9 月 10 日						
水溫(°C)	27.1	26.8	27.0	25.9	—	—	—
pH 值	8.12	8.18	8.25	8.20	—	—	—
導電度(μs)	393	394	383	391	—	—	—
DO(mg/L)	8.54	8.41	8.39	8.76	—	—	—
SS(mg/L)	9.00	17.35	4.55	4.65	—	—	—
濁度(NTU)	1.95	1.87	1.66	2.20	—	—	—
COD(mg/L)	25.45	11.14	40.31	10.59	—	—	—
BOD(mg/L)	0.74	0.58	0.82	0.52	—	—	—
透視度(m)	3.5	3.0	3.0	2.5	—	—	—
總磷(μg/L)	5.58	7.12	9.42	12.12	—	—	—
正磷(μg/L)	4.42	3.27	6.35	5.58	—	—	—
氨氮(mg/L)	0.023	0.024	0.038	0.030	—	—	—
硝酸鹽氮(μg/L)	525.13	547.64	603.9	603.9	—	—	—
亞硝酸鹽氮(μg/L)	3.83	2.97	2.69	3.26	—	—	—
大腸桿菌(CFU/100mL)	ND	ND	ND	ND	—	—	—
葉綠素 a	1.43	0.86	1.24	1.89	—	—	—
CTSI	41.8	38.5	39.2	38.7	—	—	—

表 3-3.3 人工採樣項目之各區比較（續）

採樣地點	監測站	水社碼頭	向山	伊達邵	水里溪上游	水里溪中游	水里溪下游
採樣日期	2012 年 10 月 5 日						
水溫(°C)	26	26	25.8	25.8	25.2	25.8	24.9
pH 值	8.59	8.47	8.38	8.67	7.51	8.3	9
導電度(μs)	276	271	279	271	111	306	295
DO(mg/L)	7.2	6.8	6.8	7.3	6.78	6.42	8.96
SS(mg/L)	2.35	1.15	1.90	0.55	28.65	5.35	1.70
濁度(NTU)	1.54	1.45	1.84	1.70	1.17	1.45	1.30
COD(mg/L)	20.89	31.26	29.07	54.74	62.50	32.41	54.29
BOD(mg/L)	0.81	0.76	0.89	0.91	1.33	1.42	2.2
透視度(m)	3.1	3	3.3	3.3	—	—	—
總磷(μg/L)	2.33	3.07	7.52	8.63	11.96	6.78	7.52
正磷(μg/L)	1.59	2.33	3.07	5.3	8.26	3.81	4.51
氨氮(mg/L)	0.271	0.241	0.163	0.053	0.025	0.083	0.136
硝酸鹽氮(μg/L)	364.03	349.75	406.85	428.27	692.36	274.8	64.24
亞硝酸鹽氮(μg/L)	2.8	2.61	2.41	2.61	1.43	5.75	1.82
大腸桿菌(CFU/100mL)	ND	ND	ND	ND	—	—	—
葉綠素 a	1.31	0.88	1.23	1.32	—	—	—
CTSI	42.6	38.3	35.9	41.9	—	—	—

(三) 歷年（92-101 年度）水質連續監測結果與分析

水質連續監測已進行 8 個年度，故特別針對此 8 個年度進行水質的趨勢分析，以了解整體水質的長期變化情形。由於 97 年間因為管理單位並未提供經費補助執行，因此本監測系統並未進行監測運作，故無法顯示此時段之監測數據。如圖 3-3.11 所示，日月潭的水溫趨勢整體來看大致上均隨著季節呈現穩定的週期性變化趨勢。在細部方面，93 至 95 年度均較 92 年度為低，其可能因為 93 至 95 年度之降雨量與 92 年度相較之下較多，故周圍邊坡的沖刷及對潭水的擾動程度較高，所造成對濁度的影響亦較大，故透視度較低，如圖 3-3.12 所示，而 98 年至 99 年雨量較穩定，固較無對日月潭湖水之擾動，透明度回至穩定狀態。整體來說，日月潭在 8 個年度的水溫均呈現穩定的變化趨勢。歷年的導電度皆呈現冬季枯水期數值低而春夏雨季數值高的穩定變化趨勢，如圖 3-3.13 所示，但導電度在 92 年至 97 年間有逐年下降之趨勢，而至 98 年始又逐漸攀升，其推論原因為年雨量逐漸減少，導致導電度回升，此現象在 100 年 5 月至 8 月期間極為明顯，此段時間適逢台灣梅雨與颱風季節。歷年的 pH 值皆穩定維持在 8.0~9.0 之間（圖 3-3.14）。94、95 年度的氨氮及硝酸鹽氮濃度明顯較 92、93 年度為低，而 97、99、100 年逐漸維持穩定狀態，（圖 3-3.15、圖 3-3.16），顯示日月潭的污染源在 94、95 年度有減少的趨勢或是水質受到較多雨水稀釋的結果。圖 3-3.17 顯示，日月潭的歷年溶氧值均能維持在 6.5 mg/L 以上的水準，且由圖 3-3.18 及圖 3-3.19 來看，葉綠素 a 及 Carlson 複合優養指標均未有明顯的變動，顯示水質狀況仍相當穩定。

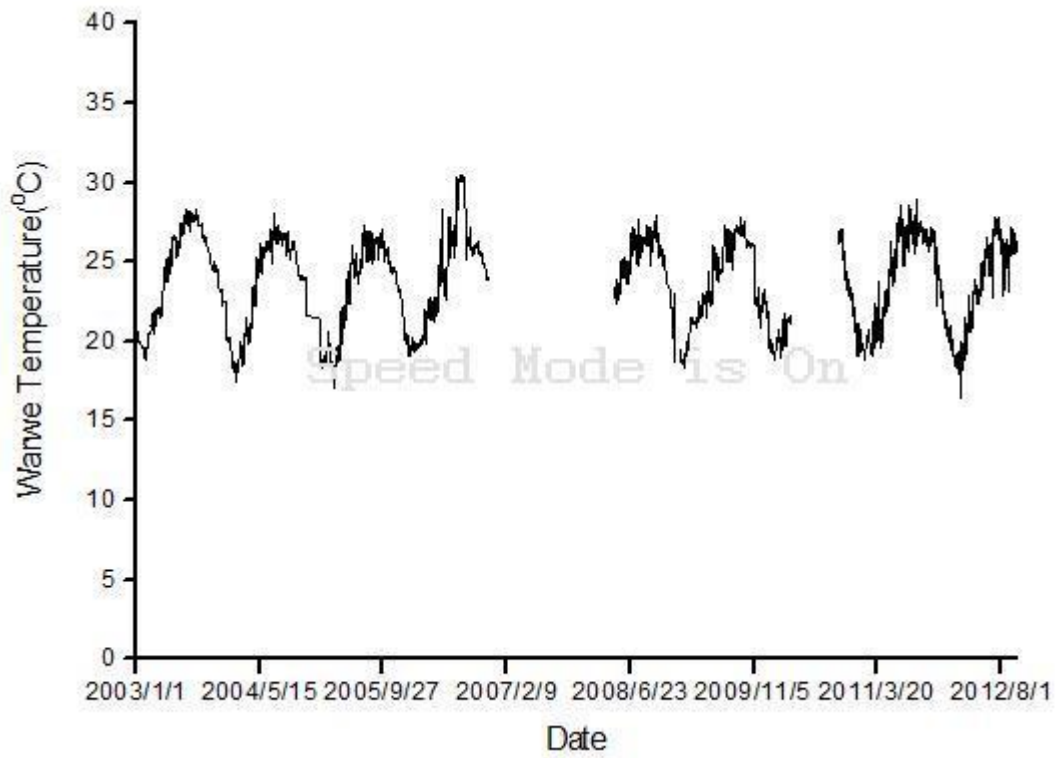


圖 3-3.11 監測站 2003 年 01 月至 2012 年 10 月水溫趨勢圖

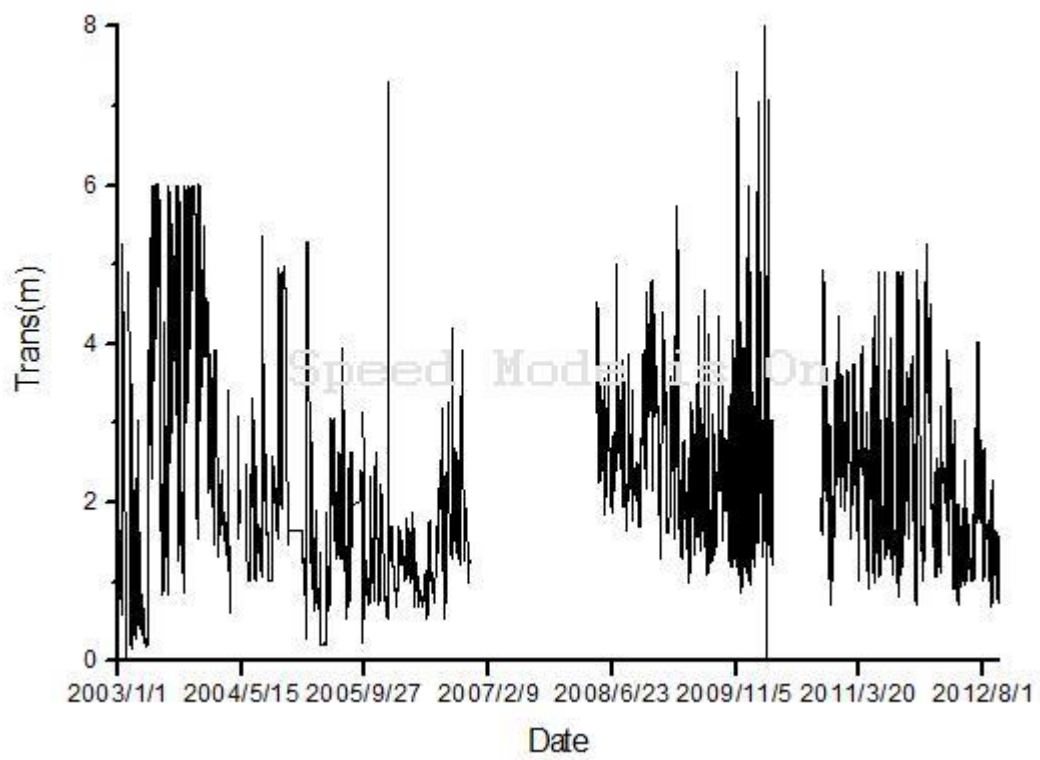


圖 3-3.12 監測站 2003 年 01 月至 2012 年 10 月透明度趨勢圖

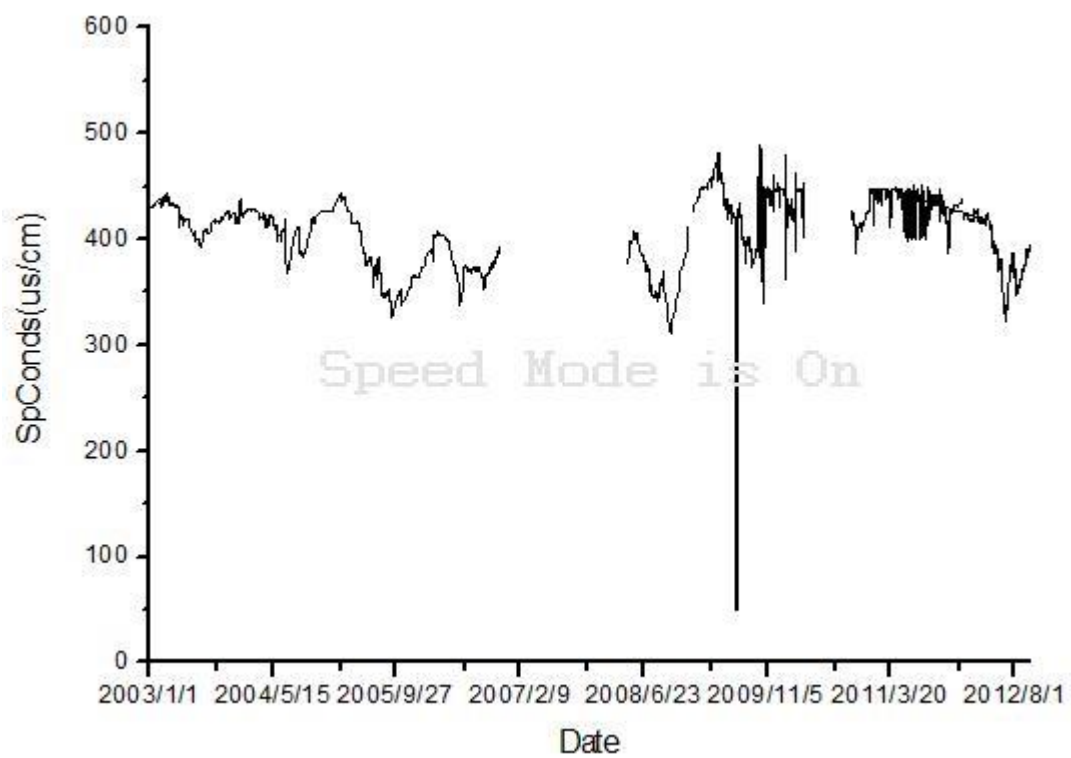


圖 3-3.13 監測站 2003 年 01 月至 2012 年 10 月導電度趨勢圖

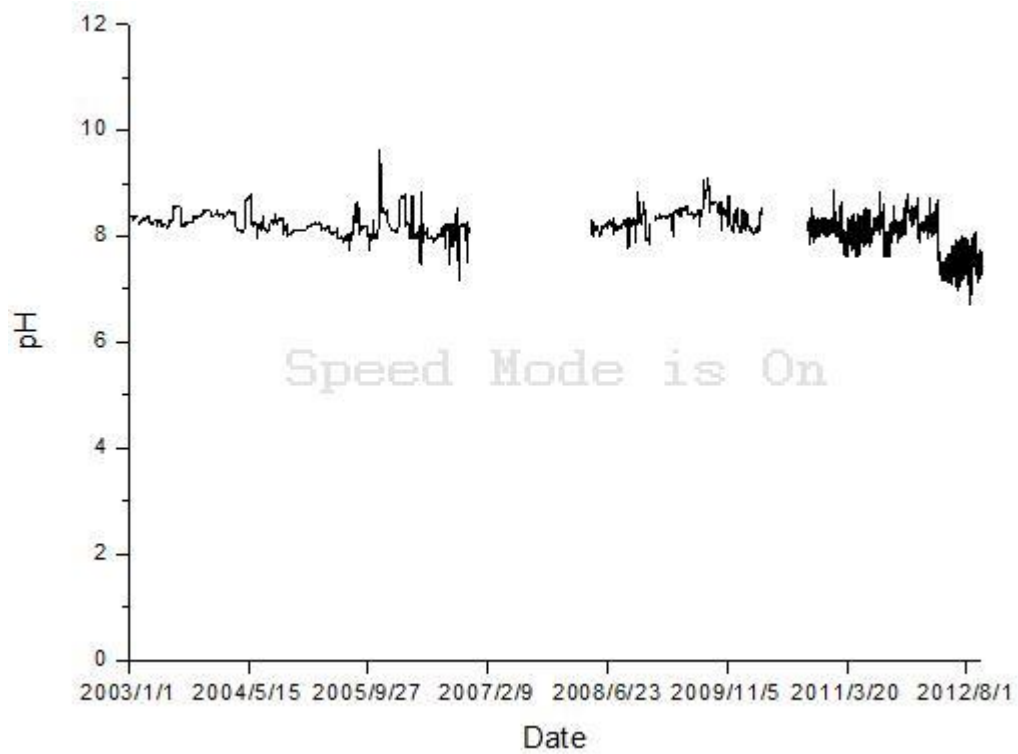


圖 3-3.14 監測站 2003 年 01 月至 2012 年 10 月 pH 趨勢圖

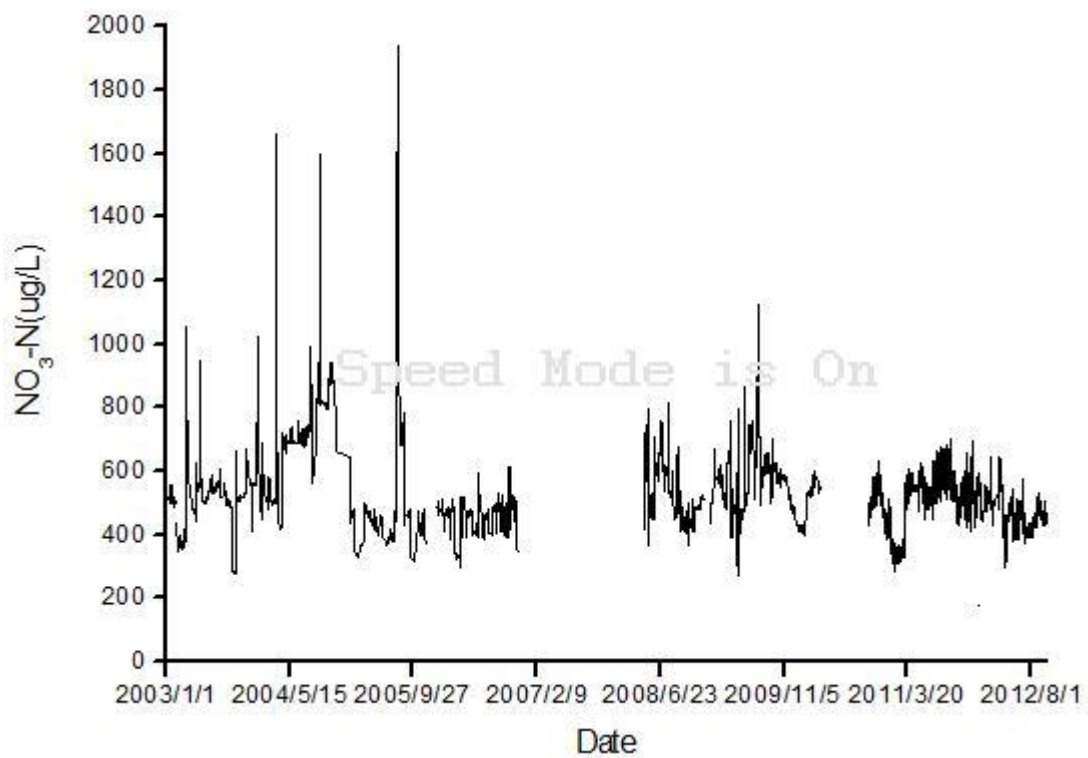


圖 3-3.15 監測站 2003 年 01 月至 2012 年 10 月硝酸鹽氮趨勢圖

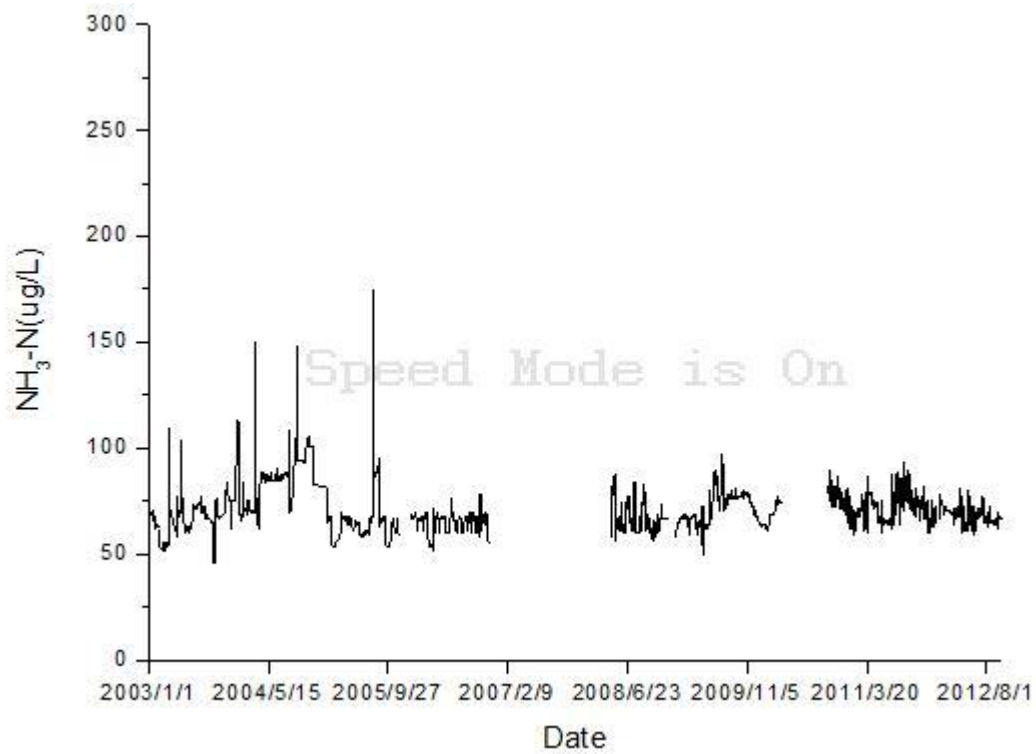


圖 3-3.16 監測站 2003 年 01 月至 2012 年 10 月氨氮趨勢圖

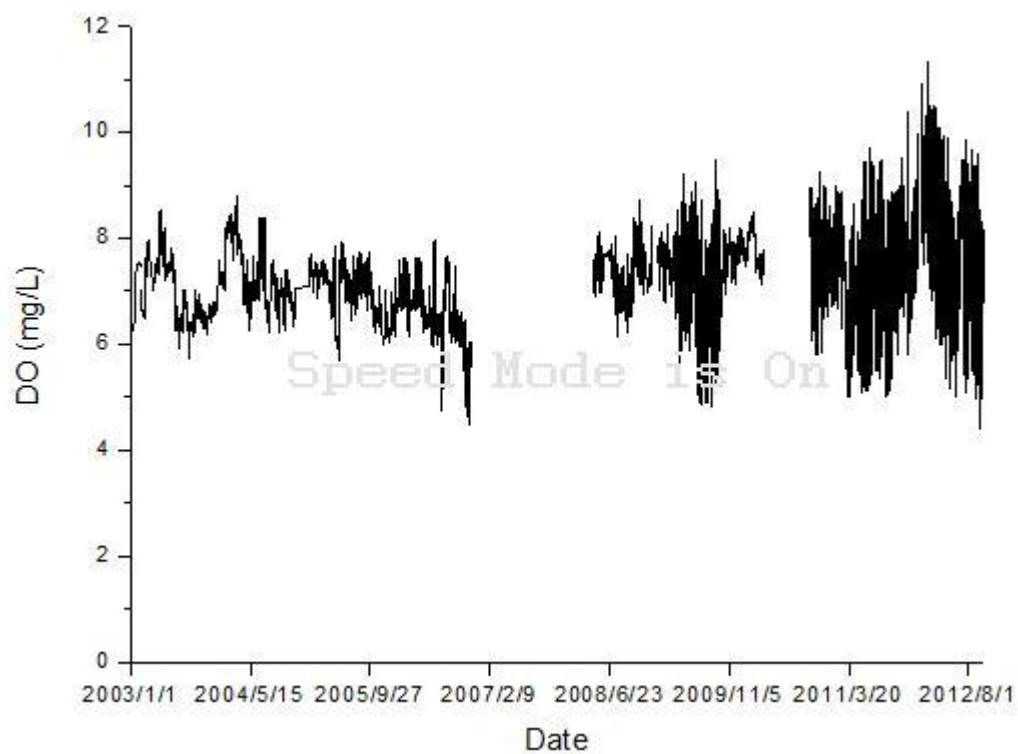


圖 3-3.17 監測站 2003 年 01 月至 2012 年 10 月溶氧趨勢圖

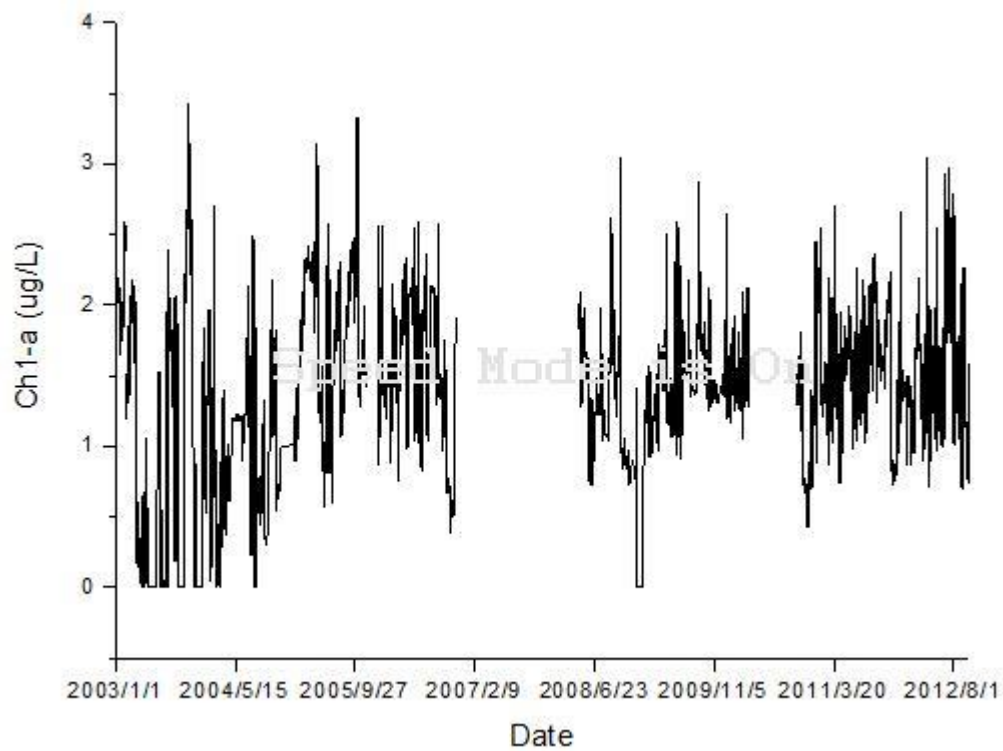


圖 3-3.18 監測站 2003 年 01 月至 2012 年 10 月葉綠素 a 趨勢圖

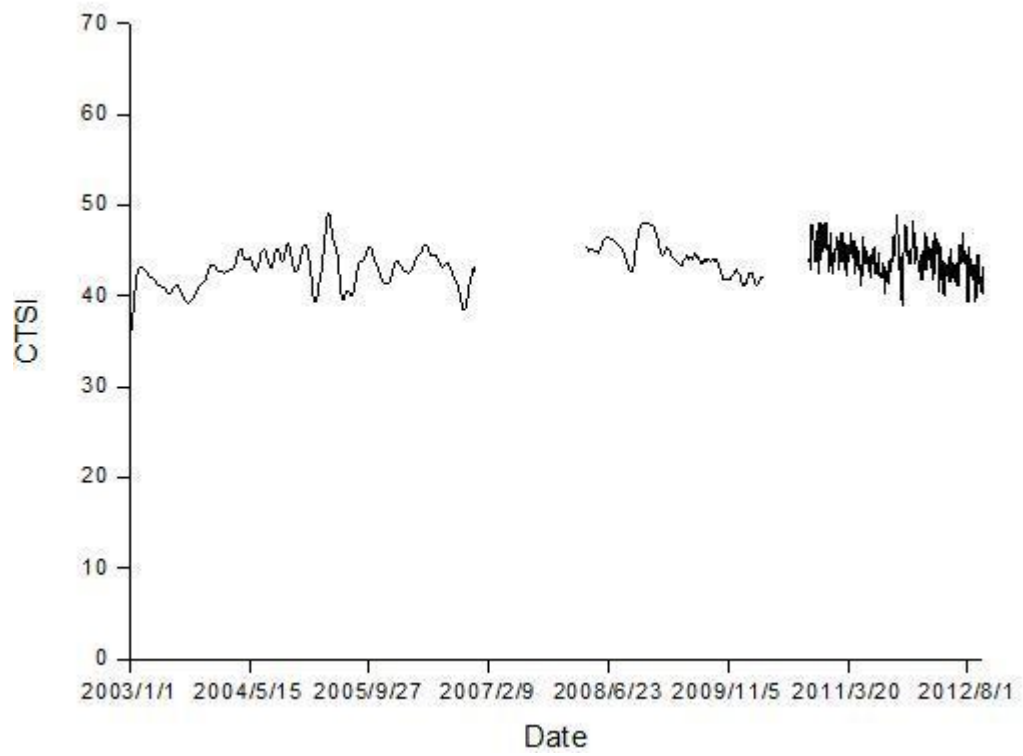


圖 3-3.19 監測站 2003 年 01 月至 2012 年 10 月 Carlson 優養複合指標趨勢圖

肆、結論與建議

一、全區水域生態

含括在計畫調查範圍內的風景區水域約略可分為日月潭潭區、水里溪流域二個水域，分別針對現階段風景區水域最為迫切之水域問題討論及管理規劃之建議。

(一) 日月潭區：

長久以來一直是著名的觀光旅遊景點及宗教團體放生祭典的好去處，日積月累之下已出現不少外來引入種，包括河殼菜蛤、雜交種吳郭魚、線鱧、雙斑伴麗魚、暹羅副雙邊魚、九間始麗魚、麥達斯冠麗魚等相繼出現，其中屬於慈鯛科為最多，這些外來引入種的出現對潭區水域生態都有影響，例如慈鯛科魚種有其特殊的生活習性，繁殖期間會於淺水域築洞產卵，可能會造成潭區邊坡的不穩定，且慈鯛科魚類有護魚的現象，更增加其在本地之競爭力。九間始麗魚於 2009 年始發現於日月潭潭區，而今僅經過 2~3 年的期間，其數量以驚人的速度在增加。暹羅副雙邊魚（玻璃魚）族群數量暴增導致餐鯨減產的情況，當這些外來引入種達到一定族群數量時，將對日月潭區內原有魚種造成捕食、生存資源競爭或基因汙染等問題，導致其潭區內原有魚種數量日益銳減；依據台電對河殼菜蛤的清除，除了採用人工刮除之外，也有利用生物防治(青魚)等方法，但青魚同時也會捕食本土種的螺貝類，因此成效上並不是那麼明顯，且由於受到外來引入種的競爭，該魚種也受到捕食以及生物資源的競爭，造成族群數量降低，再加上河殼菜蛤主要濾食水中浮游生物為生，當族群大量擴張後，可能會導致食物鏈中代表基礎生產力的浮游生物數量降低，進而影響整個生態食物鏈。河殼菜蛤以足絲附著於水流動處叢生的特性，常導致引水渠道或閘道阻塞，對抽蓄發電造成很大的問題。因此現階段對於潭區水域外來引入種的管制需特別注意。在整個潭區周邊，水社壩附近是需多宗教團體放生的熱門地點之一，所以建議能在水社壩附近設立告示牌，告示牌需註明申請單位及方式，或是架設即時攝影機，若發現有大規模

放生活動可立即派員處理，以防止不當的放生活動在日月潭水域持續蔓延。抑或是將外來種魚類製作成告示牌，讓民眾了解何謂外來種，以及其可能帶來的危害或損失，藉以教育一般民眾，日月潭區的魚類將是一個很好的活教材。

（二） 水里溪流域：

水里溪流域因水力發電的設置，使河川生態系被抽蓄水庫分割成兩大部分，包括抽蓄電廠上游(石觀音樣站)及下游之河段(明潭發電廠下游站、水里橋站)。

石觀音站：

附近水域環境自然，水流穩定、水量適中、水質清澈及擁有豐富的水域生態資源，適合一般民眾的親水活動，但基於生態保育之考量，應維持現況以減少多餘之工程設施而產生畫蛇添足的反效果。由於民眾親水頻率高，所以石觀音樣站目前需特別注意的問題為民眾親水所帶來之垃圾問題，以及減少周邊工程對河灘地週遭環境所帶來的衝擊。

明潭發電廠下游站及水里橋站：

因抽蓄水庫調節性洩洪導致水量變化過大之問題，並不適合一般民眾太接近河川以免發生危險。另外，水里溪橋樣站附近在歷次的調查中皆可發現相當多的雜交種吳郭魚與其他慈鯛科魚類，顯示附近外來引入種問題的嚴重性，所以需加強外來引入種入侵問題之控管。本年度調查於明潭電廠下游站並未記錄到外來引入種，但水里橋樣站經由目視可見慈鯛科魚類(如雙斑伴麗魚、九間始麗魚)，並以蝦籠捕捉到 8 尾九間始麗魚，可見該魚種已逐漸往下游區域擴散。

日月潭水域外來引入種的入侵不論在種類或是族群數量皆有逐年增加的趨勢，甚至成為湖中的優勢物種，直接或是間接地影響日月潭生態環境的變化，例如，河殼菜蛤導致原生種貝類族群銳減甚至消失，或是掠食性魚類的掠食特性導致潭中經濟魚蝦類資源的減少。魚類資源的管理與維護是日月潭區的重要議題之一，為了維持潭區魚類資源，每年在潭區都持續性地規劃放養數萬尾魚苗，在放養魚苗種類上建議以潭區內既有之物種為優先選擇。除此之外，建議漁業單位評

估整個水庫的總基礎生產量與放養魚苗，以及撈捕數量上的問題，否則以目前的環境狀況而言，漁業資源並不豐富，漁撈效益也是有限。但是換個角度而言，過度的漁撈可以將大量的水體生質能（動植物的有機能量）移除，對於減少水體優養化的問題有相當重要的價值。因此在權衡兩害取其輕的原則下，怎樣達到生態平衡的地步，仍有許多應該研究的地方。除此之外，在日月潭水域最迫切的議題應是如何管制因宗教放生活動所帶入的外來種，因為以目前潭區水域外來種種類增加的速度，相信日月潭很快將成為外來種的天堂。是否應該考慮由風景特定區管理或是漁業管理等相關法令，做更妥善的宣導管制，而在做民眾教育以及法令宣導的同時，也可進行對日月潭潭區內外來魚種的開發與利用，如唇形冠麗鯛(紅魔鬼)以及馬拉麗體魚(珍珠石斑)等等的利用，這些外來的魚種，有許多皆為慈鯛科魚類，肉質應可滿足食用上的需求。

二、全區陸域生態

（一）植物部份

日月潭的蕨類真是一個寶貴的自然生態教育資源，在上述監測的 4 條步道中的 3 條，都曾經記錄了超過 70 種蕨類，這可說是學生戶外教學的最佳場所。

水社大山是日月潭地區唯一擁有櫟林帶的地區，尤其在人工種植的孟宗林上方，會經過一大片的台灣杜鵑林，植物多樣性很高；且在登山過程中，展望良好，是觀賞日月潭全景及其鄰近地區如埔里、魚池盆地最佳的步道，值得對生物多樣性做進一步的調查。

另外筆者在進行邵族的傳統藥用植物調查時，耆老敘述如下：銅錘玉帶草少量、馬蹄金、粟米草（出世老）、無柄花瓜子金（豎枝蛤仔草）等藥草，一起搗汁約半匙，再加點鹽花仔，悶熱，給出生 1-2 天的嬰兒要吃的草藥；無柄花瓜子金（豎枝蛤仔草）和蛤仔一起用二次清米水燉，吃起黃蛤仔（小孩黃膽）。

由於很多當地植物名稱有待進一步探討，進而才在部落附近採到豎枝蛤仔草——無柄花瓜子金，這是筆者第一次在野外採集到的稀有植物，也是筆者在本案

中的最大意外收穫。

（二） 兩生、爬行及哺乳類部分

- A. 日月潭地區除蝙蝠之外，本研究共發現 8 科 14 種哺乳類，其中以大赤鼯鼠被發現的次數最多。
- B. 共發現蝙蝠 3 科 8 種，每種都有錄製到可供比對的聲音頻譜圖。蝙蝠的多樣性則在 131 縣道最高。
- C. 兩生類調查方面，在潭區公路記錄有 4 科 15 種，其中古氏赤蛙為本調查新記錄的種類、集集大山記錄到 3 科 6 種、向山記錄到 4 科 5 種、轉彎站記錄到 5 科 7 種。
- D. 兩生類監測，以辨別物種叫聲與區分叫聲指數為方法，在潭區公路共記錄到 5 科 16 種，有全台灣蛙種數目的一半、集集大山記錄 5 科 10 種、車埕記錄到 5 科 8 種、向山與轉彎站分別有 5 科 12 種與 4 科 9 種，在向山有記錄到外來種牛蛙的叫聲。總體而言以面天樹蛙和艾氏樹蛙累計的叫聲指數最多。分區多樣性指數前三高者依序為台 21 甲線、向山以及投 62 線。
- E. 爬行類第七期調查，發現蜥蜴類 4 科 8 種、蛇類 5 科 9 種，以 131 縣道與集集大山為主要的發現區域。多線南蜥為本區域新發現的外來種，此種是否已在這裡建立族群，尚須長期調查才能確定。
- F. 為了全面的瞭解一個區域生態系，長期且連續的調查與監測是必要的方法，如此才能觀察主要組成物種的季節或年份的變動，以及增加發現稀少種類的機會。如本調查 2009 年 1 月與 2010 年 10 月就因各期計畫沒有連續，而缺少資料，殊為可惜。建議管理處可在當期計畫結束前，提前討論與規劃下期計畫執行方式與期程，以利各種調查可以得到連續不間段的資料。
- E. 投 62 線調查長度僅四公里，在蛙叫監測中卻有 10 種蛙類記錄，多樣性指數為第三高，應是這個區域有國小生態池、池塘與水溝等多樣的環境提供各種

不同的蛙類棲息。兩生類多為夜行性，要以蛙類作為日間觀光模式的主軸應該不可行，然而，若要推行地方生態特色、發展以生態研習、認識環境為主題的活動，投 62 線或許可以做為賞蛙聲的一條路線。

- G. 整理 2002 年至 2012 年資料，日月潭地區記錄哺乳類 11 科 22 種、兩生類 6 科 24 種、爬行類 13 科 39 種。
- H. 比較十年間日月潭地區兩生類叫聲記錄，發現物種組成在各年或各季間沒有差異；物種數量在各年間沒有差異，而春夏季與秋冬季間有顯著差異。一年四季的監測當然比較完善，但未來若在經費有限的情況下欲持續監測這個地區的蛙類，一年夏冬兩季的作業尚可獲得有效的資料。

（三） 鳥類部份

- A. 日月潭國家風景區的鳥類資源豐富，其組成鳥種以台灣的陸域性留鳥為主，並含括有相當高比例的特有種及特有亞種鳥類。其中更具有許多羽色鮮豔與鳴聲婉轉的鳥種，深具觀賞價值。
- B. 本計畫於 2011 至 2012 年共記錄有鳥類 14 目 38 科 93 種，其總和 Shannon-Wiener 歧異度指數為 3.27。各區域以大彎樣區共記錄有 52 種為最多，水社大山沿線樣區所記錄的鳥種較少，這可能與水社大山沿線樣區的調查頻度較低有關。
- C. 日月潭國家風景區不同區域的鳥種組成，可能受到海拔、地理區域與周遭棲地的影響，其優勢鳥種組成互有不同。除水社大山 I、II、III 樣區，可能因地理位置相近、海拔較高與調查頻度的影響，而具有相近的鳥種組成之外。大彎與車埕等 2 個地理區域較遠、海拔較低且臨近水里溪的鳥種組成則較為相似。至於其它環潭樣區與轉彎站樣區的鳥種組成相近，其中大竹湖步道因記錄有較多的小水鴨與鷺科的水域性鳥種，而與其它環潭樣區具有較大的鳥種組成差異。

- D. 本計畫所記錄的 93 種鳥類中，前 30 種記錄隻次較多的優勢鳥種，便佔所有鳥類記錄隻次的 92.3%，其中繡眼畫眉、紅嘴黑鵯、綠繡眼、白頭翁、小白鷺及山紅頭等 6 種鳥類更佔所有記錄隻次的 53.7%，顯見日月潭國家風景區的鳥類仍以部分優勢鳥種具有較高的族群數量。
- E. 在本計畫各季的調查中，春、夏季所記錄的鳥類數量較多，可能與春、夏季是台灣多數留鳥的繁殖季節，鳥類在這段期間的鳴唱活動較為頻繁，而比較容易被偵測發現所致。
- F. 本計畫所記錄的 30 種優勢鳥種，以及台灣山鷓鴣、大冠鷲、紅鳩、綠鳩、翠鳥、小啄木、巨嘴鵯、家燕、赤腰燕、小鷺、灰頭鷓鴣、白尾鳩與紅胸啄花等 13 種各季調查較易觀察發現的鳥類，可衡量作為日月潭國家風景區之鳥類解說教育的重點鳥種。若能搭配 APP 之即時導覽解說系統的設立，則更能提供即時的生態旅遊服務效能。
- G. 歷年來在日月潭國家風景區所記錄的鳥種雖然高達 145 種，但在 8 次的調查或監測中均有紀錄的鳥種則只有 47 種。部份記錄次數較高的鳥種也僅分布於特定的區域，例如小水鴨在歷年的 8 次調查中雖然有 7 次的發現紀錄，但在本計畫的 12 個樣區中，僅在大竹湖步道樣區記錄到小水鴨的棲息。
- H. 本計畫整理歷年的鳥類調查記錄，各次調查所記錄的鳥種數介於 71 至 121 種之間，而 22 個調查區域所累積記錄的鳥種數則介於 25 至 98 種之間。但各次調查或監測所設立的樣區與調查頻度並不相同，各樣區的設立標準也不同，因此不易直接就所獲得的鳥種數或數量來進行比較。例如台 21 甲省道雖然記錄有最多的鳥種，但可能受到所設置之調查路線長度較其它樣區長的影響。而向山步道樣區在監測(六)的調查中共記錄有 81 種鳥類，但這個記錄是藉由 2008 年 8 月至 2010 年 3 月共 22 次調查所獲得的資料。為利於後續監測資料的比較，宜擬定較為一致的調查方式來蒐集鳥類資訊，以監測日月潭國家風景區的鳥類資源變化。

- I. 生態同功群(guilds)是以資源利用角度，將利用資源類別與方式相近的物種歸併為同一個類群，藉以探討生物及環境間的關係。根據日月潭國家風景區歷年調查監測資料與一般之鳥類生態同功群的劃分，屬於水域泥岸游涉禽的小水鴨、小白鷺；水域高草游涉禽的白腹秧雞、紅冠水雞；水岸性陸禽的白鵲鴿、翠鳥；森林性陸禽的五色鳥、灰喉山椒鳥；草原性陸禽的褐頭鷓鴣、白腰文鳥；及空域性陸禽的大冠鷲、洋燕等鳥種，以及本計畫所記錄的優勢鳥種都可選擇作為指標性的監測鳥種。
- J. 生物資源監測並不一定要針對特定物種來進行監測，不同鳥種各有不同的棲地喜好，選擇單一或少數鳥種進行監測，有時反而不易反應鳥類群聚或棲地改變的影響，而本計畫也發現各樣區的優勢鳥種各有不同。因此，本計畫建議設立一致的鳥類調查方式，並藉由優勢鳥種族群指標(BPI)、ACE 與 Chao2 等豐富度指標，或建立各區域的優勢鳥種變化，以作為後續日月潭國家風景區的鳥類資源監測方式。

(四) 昆蟲部份

目前目視拍攝到的昆蟲資源有 13 目 48 科 74 種。兩年的六個固定樣站之昆蟲資源監測及鑑定工作已完成。結果顯示夏季之多樣性較冬季及春季高。大彎兩年之昆蟲資源調查結果發現，昆蟲資源無論是昆蟲目數、蟲數、多樣性指數，相同季節比較結果，2012 年較 2011 年低，有略微下降之現象。轉彎站則無此現象。日月潭環境監測之 11 個關鍵昆蟲指標類群：球角跳蟲科、等節跳蟲科、圓跳蟲科、跳蟲科、癩跳蟲科、小蠹蟲科、毛蕈甲科、黑艷蠅科、隱翅蟲科、果蠅科及瘿蚧科。

三、 日月潭水質監測

日月潭潭區 pH 值皆能穩定的維持在 8~9 之間，並未隨著季節的轉化而有所差異。潭區水質溶氧量 8 mg/L 左右，符合甲類陸域水體水質標準 6.5 mg/L

以上，氨氮濃度值皆於 0.1 mg/L 以下，總磷濃度皆小於 20 $\mu\text{g/L}$ 且硝酸鹽濃度介於 300~600 $\mu\text{g/L}$ ，顯示營養鹽汙染程度較低。且懸浮固體物 (SS) 遠低於水質標準 (25 mg/L)。濁度方面，幾乎小於 2 NTU，亦符合國內的飲用水水質標準。

根據 Carlson 優養化複合指標的計算，潭區水質換算求得的 CTSI 數值大多介於 40~50，顯示日月潭水質條件目前為普養程度的水質分類。

藉由人工同步採樣分析結果之驗證，目前水質連續自動監測站所測得之數據應據有相當高之代表性。

伍、 參考資料

1. 台灣省水污染防治所，日月潭水庫水質管理規劃報告，1983。
2. 台灣省政府環境保護局，日月潭水庫水質特性研究報告，1984。
3. 朱木壽、蔡易良，非點源污染對水庫優養化之影響，學士論文，逢甲大學水利工程學系，1991。
4. 行政院環境保護署，甘泉計劃(I)水庫水質維護大型計劃-子計劃(二)水庫優養化資料庫及專家系統研究(第一年)，1990。
5. 行政院環境保護署，水庫監測與集水區污染防治規劃-台灣地區水庫水質評析與水質管理規劃，1999。
6. 行政院環保署，八十九年度台灣地區主要水庫水質監測計劃，2001。
7. 行政院環保署，九十年年度台灣地區主要水庫水質監測計劃，2002。
8. 行政院環保署，板新水源保護區、翡翠水庫水源集水區氮、磷污染調查、分析及整治規劃，2000。
9. 行政院環境保護署，水體水質監測資料庫，<http://wqshow.epa.gov.tw/>。
10. 交通部觀光局日月潭國家風景區管理處，<http://www.sunmoonlake.gov.tw/>。
11. 吳俊哲、胡苔莉、吳志超、郭鍾秀，”日月潭水庫水質自動監測系統設置及研究”計畫，南投縣環保局，2003。
12. 吳健民、洪銘堅，水資源開發與環境-台灣地區水庫優養潛勢之分析，環境保護與污染防治，第 93-105 頁，1988。
13. 經濟部水資源統一規劃委員會，台灣地區重要水庫水質暨優養化之研究，1993。
14. 詹智全，國內水庫優養化評估因子及藻類指標間之相關性研究，中興大學環境工程研究所碩士論文，2001。
15. 駱尚廉、蔡淑芬，水庫優養化專家系統初探—水質評估，中國環境工程學刊，第二卷第一期，1992。
16. 中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會。2011。台灣鳥類名錄。中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會 2011 年 2 月 15 日。
17. 許富雄。2001。鳥類資源的調查方法。特有生物研究 3：81-90。
18. 許皓捷。2003。台灣山區鳥類群聚的空間及季節變異。國立台灣大學博士論文。台北。

19. 邱祈榮、李培芬、張琪如、許皓捷、陳一菁、吳采諭、李玉琪、陳韻如、楊惇淳。2001。評量台灣地區生態永續發展指標—以野鳥族群為例調查計畫。行政院環境保護署。台北。
20. 謝寶森。1986。穿越線法和圓圈法在鳥類族群密度估算之比較。國立台灣大學碩士論文。台北。
21. 鍾朝仁。2011。日月潭地區土地利用與兩棲類群聚的關係。國立中興大學碩士論文。台中。
22. 大島正滿。1922。日月潭に棲息する魚類に就て：大正十一年四月十七日受領。動物學雜誌。
23. 沈士傑。1993。台灣魚類誌。國立台灣大學動物學系出版。960 頁。
24. 中華民國魚類學會。2009。台灣地區淡水域湖泊、野塘及溪流魚類資源現況調查及保育研究規劃。行政院農委會林務局。
25. 邵廣昭、陳靜怡。2003。魚類圖鑑。台北市：遠流出版社。
26. 邵廣昭、陳麗淑。2004。魚類入門。台北市：遠流出版社。
27. 邵廣昭、曾晴賢。2003。外來種魚類對於台灣水域生態的衝擊與管制之建議。入侵種生物管理研討會。
28. 曾晴賢。1986。台灣的淡水魚類。台灣省教育廳。
29. 曾晴賢。1990。台灣淡水魚的生與死。林務局森林溪流淡水魚保育訓練班論文集。81-95。
30. 曾晴賢。2005。外來種淡水生物對於台灣水域生態的衝擊與管制之建議。財團法人國家政策研究基金會。
31. 曾晴賢、陳義雄、邵廣昭。2008。淡水魚類資源評估及保育類名錄建立機制之研究。林務局保育研究系列。96(5)：161。
32. 葉德銘。2005。臺灣入侵及外來種圖鑑。行政院農業委會林業試驗所。
33. 陳智宏、郭世榮 (2009)。 "日月潭水庫外來入侵種暹羅副雙邊魚 (Parambassis siamensis) 攝食生態之研究"。第 11 卷(第 2 期):31-46。
34. 陳榮宗、何平合、李訓煌。2003。外來種淡水魚類及蝦類在台灣河川之分布概況。特有生物研究。5(2)：33-46。
35. 陳義雄。2005。台灣淡水魚類資源現況及外來種入侵危機。台灣地區入侵水產生物現況及防治策略研討會。

36. 陳義雄。2008。臺灣淡水魚類的名錄現況。國立臺灣海洋大學海洋生物研究所。
23 頁。
37. 陳義雄、方力行。1996。台灣河川湖泊魚類的生態特性與棲地現況。國立海洋生物博物館籌備處。
38. 陳義雄、張詠青。2005。台灣淡水魚類原色圖鑑-第一卷-鯉形目。水產出版社。
39. 陳義雄、黃世彬、劉建泰。2010。台灣的外來入侵淡水魚類。國立台灣海洋大學出版。
40. Alenka Gaberšcik and Olga Urbanc-Bercic, “Monitoring Approach to Evaluate Water Quality of Intermittent Lake Cerknica” , Wat. Sci. Tech., Vol. 33, No. 4-5, 357-362, 1996.
41. Basset, T., and V. Novotny. 1999. Species richness of insect herbivore communities on Ficus in Papua New Guinea. Biol. J. Linn. Soc. 67: 477-499.
42. Blanche, K. R., A. N. Andersen, and J. A. Ludwig. 2001. Rainfall-contingent detection of fire impacts: responses of beetles to experimental fire regimes. Ecol. Appl. 11: 86-96.
43. Carlson, R.E., “A Trophic State Index for Lakes” , Limnol. Oceanogr., 22(2): 361-369, 1977.
44. Ceballos, B. S. O., König, De A. and Oliverira, J. F. De, “Dam Reservoir Eutrophication : A Simplified Technique for a Fast Diagnosis of Environmental Degradation” , Wat. Res., 32, 3477-3483, 1998.
45. Didham, R. K., J. Ghazoul, N. E. Stork, and A. J. Davis. 1996. Insects in fragmented forests: a functional approach. Trends Ecol. Evol. 11: 255-260.
46. Edomondo, W.T., “Secchi Disk and Chlorophyll” , Limnol. Oceanog. 25(2): 378-379.
47. Fruh, E. G., “The Overall Picture of Eutrophication” , J. WPCF, Vol. 39, No. 9, 435-442, 1967.
48. Goulet, H., and J. T. Huber. 1993. Hymenoptera of the World: An Identification Guide to Families. Agriculture Canada Research Branch Monograph, Canada. 668 pp.
49. Greenberg, C. H., and A. McGrane. 1996. A comparison of relative abundance and biomass of ground-dwelling arthropods under different forest management practices. For. Ecol. Manage. 89: 31-41.
50. Henderson-Sellers, B., Markland, H. R., “Decaying Lakes, the Origins and Control of

Cultural Eutrophication” , New York, 1987.

51. Hoback, W. W., T. M. Svatos, S. M. Spomer, and L. G. Higley. 1999. Trap color and placement affects estimates of insect family-level abundance and diversity in a Nebraska salt marsh. *Entomol. Exp. Appl.* 91: 393-402.
52. Humphrey, J. W., C. Hawes, A. J. Peace, R. Ferris-Kaan, and M. R. Jukes. 1999. Relationships between insect diversity and habitat complexity in plantation forests. *For. Ecol. Manage.* 113: 11-21.
53. Jones, R. A., Lee, G. F., “Recent Advances in Assessing Impact of Phosphorus Loads on Eutrophication-related Water Quality” , *Wat. Res.*, Vol. 16, 503-515, 1982. Kim, K. E. 1993. Biodiversity, conservation and inventory: why insects matter. *Biodiv. Conserv.* 2: 191-214.
54. Magurran, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton Univ. Press, Princeton, New Jersey. 179 pp.
55. Moore, N. W. 1991. Observe extinction or conserve diversity? pp. 1-8. In: Collins, N. M., and J. A. Thomas, eds. *The Conservation of Insects and Their Habitats*. Academic Press, London.
56. Morihiro, A., Outoski, A., Fuhushima, T., Kawai, T., Hosome, M. and Muraoka, K., “Application of Modified Carlson’ s Trophic State Index to Japanese Lakes and It’ s Relationships to Other Parameters Related to Trophic State” , *Res. Rep. Natl. Inst. Environ. Stud.*, 23, 12-30, 1981.
57. Paoletti, M. G. 1995. Biodiversity, traditional landscapes and agroecosystem management. *Landsc. Urban Plann.* 31: 117-128.
58. Paoletti, M. G., M. R. Favretto, B. R. Stinner, F. F. Purrington, and J. E. Bater. 1991. Invertebrates as bioindicators of soil use. *Agric. Ecosyst. Environ.* 34: 341-362.
59. Somlyódy, L., “Eutrophication Modeling, Management and Decision Making: the KIS-BALATON Case” , *Wat. Sci. Tech.*, Vol. 37, No. 3, 165-175, 1998.
60. Teuben, A., and H. A. Verhoef. 1992. Direct contribution by soil arthropods to nutrient availability through body and faecal nutrient content. *Biol. Fertil. Soils* 14: 71-75.
61. U.S. Environmental Protection Agency, <http://www.epa.gov/>.
62. USGS, “Guidelines and Standard Procedures for Continuous Water-Quality Monitors: Site Selection, Field Operation, Calibration, Record Computation, and Reporting” , Reston, VA, US, 2000.

63. Bibby, C. J., N. D. Burgess, and D. H. Hill. 1992. Bird Census Techniques. Academic Press.
64. Clarke, K.R. and R.M. Warwick. 2001. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. 2nd edition. Plymouth Marine Laboratory, UK: PRIMER-E..
65. Margalef, R. 1972. Homage to Evelyn Hutchinson, or why is there an upper limit to diversity. Trans. Connect. Acad. Arts Sci. 44: 211-235. In Magurran, A. E. 2004. Measuring Biological Diversity. Blackwell Science Ltd. UK. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
66. Pielou, E. C. 1984 . The Interpretation of Ecological Data. John Wiley & Sons, Inc., New York.
67. Reynolds, R. T., J. M. Scott, and R.A. Nussbaum. 1980. A variable circular-plot method for estimating bird numbers. The Condor 82: 309-313.
68. DeJong, TM. 1975. A comparison of three diversity indices based on their components of richness and evenness. OIKOS 26:222-227.
69. Krebs, C. J. 1999. Ecological methodology. 2nd ed. Addison-Welsey Educational Publishers, Menlo Park, CA. 620 pp.
70. Ludwig, J. A., and J. F. Reynolds. 1988. Statistical Ecology. A Primer on Methods and Computing. Wiley, New York. 337 pp.

附錄一

「日月潭地區水域生態名錄」

日月潭國家風景區水域環境(日月潭與水里溪)魚類名錄

科名	中文名	學名	俗名	文獻參考*	日月潭	水里溪	台灣原生種
鰻鱺科Anguillidae	鱸鰻	<i>Anguilla marmorata</i>	花鰻、烏耳鰻、紅土龍、溪滑	*	*	*	*
平鳍鰻科Homalopteridae	台灣纓口鰻	<i>Formosania lacustre</i>	石貼仔、鹿仔魚、花貼仔、肉貼仔	*		*	*
鯉科Cyprinidae	高身小鯪魮	<i>Microphysogobio alticorpus</i>	短吻棒花魚、高身鱗柄魚、車栓仔	*		*	*
	台灣石	<i>Acrossochilus paradoxus</i>	石斑	*		*	*
	台灣馬口魚	<i>Candidia barbata</i>	一枝花、山連仔	*		*	*
	鯉魚	<i>Cirrhinus molitorella</i>	青鱗魚、鯪魚、鯪公、土鯪	*	*		
	鯽	<i>Carassius auratus</i>	鯽仔魚、土鯽	*	*	*	*
	草魚	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	鮰	*	*		
	鯉	<i>Cyprinus carpio</i>	鮪仔	*	*	*	
	翹嘴紅鮠	<i>Culter alburnus</i>	曲腰、翹嘴、總統魚	*	*		*
	條	<i>Hemiculter leucisculus</i>	白橋、苦槽仔、海鯪仔、奇力魚	*	*		*
	白鯪	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	鯪魚、竹葉鯪	*	*		
	鱮	<i>Aristichthys nobilis</i>	黑鯪、大頭鯪、花鯪、胖頭鯪	*	*		
	青魚	<i>Mylopharyngodon piceus</i>	烏溜	*	*		
	革條副鱚	<i>Paracheilognathus himantegus</i>	牛屎鯽、紅目仔、台灣石鯽	*	*	*	*
	台灣副細鯽	<i>Parasasbora molterchii</i>	台灣白魚(保育類)	*			*
	羅漢魚	<i>Pseudorasbora parva</i>	麥穗魚、尖嘴仔、車栓仔	*	*	*	*
	高體鰱鯪	<i>Rhodeus ocellatus</i>	牛屎鯽、紅目	*	*	*	*
	何氏棘鰍	<i>Spinibarbus hollandi</i>	卷仔、留仔、粗鱗仔			*	*
	台灣鱚領魚	<i>Varicorhinus barbatulus</i>	鰻魚、苦花、山隱魚	*		*	*
	粗首鰻	<i>Zacco pachycephalus</i>	溪哥、苦槽仔、闊嘴郎(雄魚)	*	*	*	*
鰕科Cobitidae	花鰕	<i>Cobitis taenia</i>	沙鰕、沙溜	*	*	*	*
	泥鰕	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	土鰕、胡溜	*	*	*	*
塘虱魚科Clariidae	塘虱魚	<i>Clarias fuscus</i>	土殺、土蝨、鬍子鰰	*	*	*	*
鮡科Siluridae	鮡	<i>Parasilurus asotus</i>	廉仔、念仔魚	*	*	*	*
鮠科Bagridae	台灣鮠	<i>Pseudobagrus brevianalis taiwanensis</i>	三角鈎	*	*	*	*
花鱗魚科Poeciliidae	食蚊魚	<i>Gambusia affinis</i>	大肚魚、大肚仔	*	*	*	
鱈科Synbranchidae	黃鱈	<i>Fluta alba</i>	鱈魚	*	*		*
香魚科Plecoglossidae	香魚	<i>Plecoglossus altivelis</i>	年魚、國姓魚、柴魚			*	
慈鯛科Cichlidae	雜交種吳郭魚	<i>Oreochromis spp.</i>	福壽魚、南洋鯽仔	*	*	*	
	雙斑伴麗魚	<i>Hemichromis bimaculatus</i>	紅寶石		*	*	
	馬拉麗體魚	<i>Parachromis managuensis</i>	珍珠石斑		*		
	九間始麗魚	<i>Archocentrus nigrofasciatus</i>	九間波羅		*	*	
	麥達斯冠麗魚	<i>Amphilophus citrinellus</i>	麥達斯慈鯛		*		
	唇形冠麗鯛	<i>Amphilophus labiatus</i>	紅魔鬼		*		
	巴西珠母麗魚	<i>Geophagus brasiliensis</i>	西德藍寶石		*		
鯉科Channidae	七星鯉	<i>Channa asiatica</i>	月鯉、鮎呆	*		*	*
	鯉	<i>Channa maculata</i>	雷魚、斑鯉	*	*		
	線鯉	<i>Channa striata</i>	泰國鯉		*		
雙邊魚科Chandidae	暹羅副雙邊魚	<i>Parambassis siamensis</i>	雙邊魚、玻璃魚		*	*	
蝦虎魚科Gobiidae	極樂吻蝦虎	<i>Rhinogobius giurinus</i>	狗甘仔、苦甘仔	*	*	*	*
	明潭吻蝦虎	<i>Rhinogobius brunneus</i>	狗甘仔、苦甘仔	*	*	*	*
合 計				32種	32種	27種	

2011~2012 年日月潭國家風景區水域環境魚類種類及數量統計(1/3)

中文種名	學名	日月潭潭區															
		水社								向山							
		2011.01.20	2011.04.28	2011.07.20	2011.10.03	2012.01.09	2012.04.16	2012.07.09	2012.10.05	2011.01.20	2011.04.28	2011.07.20	2011.10.03	2012.01.09	2012.04.16	2012.07.09	2012.10.05
台灣纓口鰓	<i>Crossostoma lacustre</i>																
台灣石	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>																
台灣馬口魚	<i>Candidia barbatus</i>																
青魚	<i>Mylopharyngodon piceus</i>									2	2	1			1		
草魚	<i>Ctenopharyngodon idella</i>							2									
粗首鱮	<i>Zacco pachycephalus</i>																
翹嘴紅鮒	<i>Culter alburnus</i>									1		1					
鯉	<i>Cyprinus carpio</i>							1	11	4	5	1	17	2	1		
鯽	<i>Carassius auratus</i>									1		1	2	4	2		
鯢魚	<i>Cirrhinus molitorella</i>							1	6	9	3	1	11	8	22		
鱮	<i>Aristichthys nobilis</i>							2									
中華花鰱	<i>Cobitis sinensis</i>																
食蚊魚	<i>Gambusia affinis</i>												7				
台灣鮭	<i>Pseudobagrus brevianalis taiwanensis</i>																
九間始麗魚	<i>Archocentrus nigrofasciatus</i>	89	42	17	48	73	120								21	112	89
巴西珠母麗魚	<i>Geophagus brasiliensis</i>									1							
麥達斯冠麗魚	<i>Amphilophus citrinellus</i>	7	1		34											3	
唇形冠麗鯛	<i>Amphilophus labiatus</i>		1		4	138	37	11	5	16	7	9	2	1	4	20	4
馬拉麗體魚	<i>Parachromis managuensis</i>	5				23	3	2	5			8	9	1			62
雜交吳郭魚	<i>Oreochromis</i> sp.	10						2	1		19	27	2	5	4		
雙斑伴麗魚	<i>Hemichromis bimaculatus</i>	19	11	4	6	8	6								7	5	3
暹羅副雙邊魚	<i>Parambassis siamensis</i>							5							7		
七星鱧	<i>Channa asiatica</i>																
明潭吻鰕虎	<i>Rhinogobius candidianus</i>																
極樂吻鰕虎	<i>Rhinogobius giurinus</i>	1	4														
總計		131	59	21	92	242	166	26	28	34	36	49	50	21	69	140	158

2011~2012 年日月潭國家風景區水域環境魚類種類及數量統計(2/3)

中文種名	學名	水里溪流域															
		水里橋								明潭發電廠							
		2011.01.20	2011.04.28	2011.07.20	2011.10.03	2012.01.09	2012.04.16	2012.07.09	2012.10.05	2011.01.20	2011.04.28	2011.07.20	2011.10.03	2012.01.09	2012.04.16	2012.07.09	2012.10.05
台灣纓口鰍	<i>Crossostoma lacustre</i>				1								1				5
台灣石	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>			1	44		1	3	15				1			1	22
台灣馬口魚	<i>Candidia barbatus</i>	21	5	1	37	1	14	8	8		5	2	3		1	5	
青魚	<i>Mylopharyngodon piceus</i>																
草魚	<i>Ctenopharyngodon idella</i>																
粗首鱖	<i>Zacco pachycephalus</i>																
翹嘴紅鮎	<i>Culter alburnus</i>																
鯉	<i>Cyprinus carpio</i>																
鯽	<i>Carassius auratus</i>																
鯁魚	<i>Cirrhinus molitorella</i>																
鱖	<i>Aristichthys nobilis</i>																
中華花鰍	<i>Cobitis sinensis</i>																
食蚊魚	<i>Gambusia affinis</i>																
台灣鮭	<i>Pseudobagrus brevianalis taiwanensis</i>	1	1								1						1
九間始麗魚	<i>Archocentrus nigrofasciatus</i>					6	1	1									
巴西珠母麗魚	<i>Geophagus brasiliensis</i>																
麥達斯冠麗魚	<i>Amphilophus citrinellus</i>																
唇形冠麗鯛	<i>Amphilophus labiatus</i>																
馬拉麗體魚	<i>Parachromis managuensis</i>																
雜交吳郭魚	<i>Oreochromis</i> sp.																
雙斑伴麗魚	<i>Hemichromis bimaculatus</i>																
暹羅副雙邊魚	<i>Parambassis siamensis</i>																
七星鱸	<i>Channa asiatica</i>																
明潭吻鰕虎	<i>Rhinogobius candidianus</i>	3			1					2				1			
極樂吻鰕虎	<i>Rhinogobius giurinus</i>		1				1				1						
總計		25	7	2	83	7	17	12	23	2	7	2	5	1	1	6	28

2011~2012 年日月潭國家風景區水域環境魚類種類及數量統計(3/3)

中文種名	學名	水里溪流域							
		石觀音橋							
		2011.01.20	2011.04.28	2011.07.20	2011.10.03	2012.01.09	2012.04.16	2012.07.09	2012.10.05
台灣纓口鰍	<i>Crossostoma lacustre</i>								5
台灣石	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>			21	2	3	2	4	30
台灣馬口魚	<i>Candidia barbatus</i>						3	1	3
青魚	<i>Mylopharyngodon piceus</i>								
草魚	<i>Ctenopharyngodon idella</i>								
粗首鱨	<i>Zacco pachycephalus</i>	2		18	3	1	12	11	
翹嘴紅鮒	<i>Culter alburnus</i>								
鯉	<i>Cyprinus carpio</i>								
鯽	<i>Carassius auratus</i>								
鯪魚	<i>Cirrhinus molitorella</i>								
鱮	<i>Aristichthys nobilis</i>								
中華花鰍	<i>Cobitis sinensis</i>						1	2	
食蚊魚	<i>Gambusia affinis</i>								
台灣鮠	<i>Pseudobagrus brevianalis taiwanensis</i>								1
九間始麗魚	<i>Archocentrus nigrofasciatus</i>								
巴西珠母麗魚	<i>Geophagus brasiliensis</i>								
麥達斯冠麗魚	<i>Amphilophus citrinellus</i>								
唇形冠麗鯛	<i>Amphilophus labiatus</i>								
馬拉麗體魚	<i>Parachromis managuensis</i>								
雜交吳郭魚	<i>Oreochromis</i> sp.								
雙斑伴麗魚	<i>Hemichromis bimaculatus</i>								
暹羅副雙邊魚	<i>Parambassis siamensis</i>								
七星鱧	<i>Channa asiatica</i>			5				1	
明潭吻鰕虎	<i>Rhinogobius candidianus</i>	7	4		6	5	2	7	
極樂吻鰕虎	<i>Rhinogobius giurinus</i>								
總計		9	4	44	11	9	20	26	39

2011~2012 年日月潭國家風景區水域環境甲殼類種類及數量統計(1/3)

中文名	學名	日月潭	水里溪流域							
		水社	水里橋							
		2011.04.28	2011.01.20	2011.04.28	2011.07.20	2011.10.03	2012.01.09	2012.04.16	2012.07.09	2012.10.05
粗糙沼蝦	<i>Macrobrachium asperulum</i>		20	33	37	81	67	44	27	12
日本沼蝦	<i>Macrobrachium nipponense</i>	2								
多齒新米蝦	<i>Neocaridina denticulata</i>			10	9		5			
拉氏明溪蟹	<i>Candidiopotamon rathbunae</i>									
日月潭澤蟹	<i>Geothelphusa candiadiensis</i>									
黃綠澤蟹	<i>Geothelphusa olea</i>		1							
總計		2	21	43	46	81	72	44	27	12

2011~2012 年日月潭國家風景區水域環境甲殼類種類及數量統計(2/3)

中文名	學名	水里溪流域							
		明潭發電廠							
		2011.01.20	2011.04.28	2011.07.20	2011.10.03	2012.01.09	2012.04.16	2012.07.09	2012.10.05
粗糙沼蝦	<i>Macrobrachium asperulum</i>	11	21	23	44	13	25	3	12
日本沼蝦	<i>Macrobrachium nipponense</i>								
多齒新米蝦	<i>Neocaridina denticulata</i>			1	1				
拉氏明溪蟹	<i>Candidiopotamon rathbunae</i>	1	2	1					
日月潭澤蟹	<i>Geothelphusa candiadiensis</i>						1		
黃綠澤蟹	<i>Geothelphusa olea</i>								1
總計		12	23	25	45	13	26	3	13

2011~2012 年日月潭國家風景區水域環境甲殼類種類及數量統計(3/3)

中文名	學名	水里溪流域							
		石觀音橋							
		2011.01.20	2011.04.28	2011.07.20	2011.10.03	2012.01.09	2012.04.16	2012.07.09	2012.10.05
粗糙沼蝦	<i>Macrobrachium asperulum</i>	13	1	4	40	12	25	20	13
日本沼蝦	<i>Macrobrachium nipponense</i>								
多齒新米蝦	<i>Neocaridina denticulata</i>			2	2		1	1	
拉氏明溪蟹	<i>Candidiopotamon rathbunae</i>				1	1	1		
日月潭澤蟹	<i>Geothelphusa candiadiensis</i>								
黃綠澤蟹	<i>Geothelphusa olea</i>								
總計		13	1	6	43	13	27	21	13

日月潭國家風景區水域環境螺貝類名錄

種名	水里溪流域			日月潭潭區		
	石觀音橋	明潭發電廠	水里橋	管理處	水社	德化社
石田螺 <i>Sinotaia quadrata</i>				*		
圓蚌 <i>Anodonta woodiana</i>					*	
台灣蜆 <i>Corbicula fluminea</i>		*	*		*	
泥蜆 <i>Sphaerium okinawaense</i>			*			
川蜷 <i>Semisulcospira libertina</i>	*	*	*			
網蜷 <i>Melanoides tuberculatus tuberculatus</i>	*	*	*			
瘤蜷 <i>Thiara granifera</i>	*	*	*	*	*	*
塔蜷 <i>Thiara scabra</i>		*	*		*	
結節蜷 <i>Thiara torulosa</i>					*	
流紋蜷 <i>Thiara riqueti</i>			*			
台灣類扁蜷 <i>Segmentina hemisphaerula</i>			*			
沼螺 <i>Bathynia manchourica</i>			*			
小錐實螺 <i>Austropeplea ollua</i>	*		*			
錐實螺 <i>Radix auricularia awinhoei</i>						
福壽螺 <i>Ampullarium insularum</i>	*	*	*			
河殼菜蛤 <i>Limnoperna fortunei</i>		*	*	*	*	*

2011~2012 年日月潭國家風景區水域環境甲殼類種類及數量統計(1/2)

中文名	學名	日月潭								水里溪流域							
		水社、向山								水里橋							
		2011.01.20	2011.04.28	2011.07.20	2011.10.03	2012.01.09	2012.04.16	2012.07.07	2012.10.05	2011.01.20	2011.04.28	2011.07.20	2011.10.03	2012.01.09	2012.04.16	2012.07.07	2012.10.05
川蜷	<i>Semisulcospira libertina</i>												20	13	5	2	
石田螺	<i>Sinotaia quadrata</i>													7	1		
網蜷	<i>Melanoides tuberculatus</i>									5			12		15	2	
瘤蜷	<i>Tarebia granifer</i>		3							6		1	88	33	41	4	
塔蜷	<i>Thiara scabra</i>									2			9	38		1	
福壽螺	<i>Pomacea canaliculata</i>				3												
圓蚌	<i>Anodonta woodiana</i>		4														
台灣類扁蜷	<i>Polypylis hemisphaerula</i>																
小椎實螺	<i>Austropeplea ollula</i>											5			2		
河殼菜蛤	<i>Limnoperna fortunei</i>	221	21			519	437	267	102	1			16				
臺灣蜆	<i>Corbicula fluminea</i>		14														
總計		221	42	0	3	519	437	267	102	14	0	6	145	91	64	9	0

2011~2012 年日月潭國家風景區水域環境甲殼類種類及數量統計(2/2)

中文名	學名	水里溪流域															
		明潭發電廠								石觀音							
		2011.01.20	2011.04.28	2011.07.20	2011.10.03	2012.01.09	2012.04.16	2012.07.07	2012.10.05	2011.01.20	2011.04.28	2011.07.20	2011.10.03	2012.01.09	2012.04.16	2012.07.07	2012.10.05
川蜷	<i>Semisulcospira libertina</i>							5									
石田螺	<i>Sinotaia quadrata</i>																
網蜷	<i>Melanoides tuberculatus</i>	2								1						1	
瘤蜷	<i>Tarebia granifer</i>	6			55	78	19			9			7	48	106		
塔蜷	<i>Thiara scabra</i>				8	10											
福壽螺	<i>Pomacea canaliculata</i>												3	7	1		
圓蚌	<i>Anodonta woodiana</i>																
台灣類扁蜷	<i>Polypylis hemisphaerula</i>												1				
小椎實螺	<i>Austropeplea ollula</i>									1			126	64	2		
河殼菜蛤	<i>Limnoperna fortunei</i>	56			101	410	434	1									
臺灣蜆	<i>Corbicula fluminea</i>				4	19	4										
總計		64	0	0	168	517	457	6	0	11	0	0	137	119	109	1	0

日月潭國家風景區水域環境浮游生物名錄(1/4)

屬	日月潭																
	1986(a)	1986(b)	1986(c)	1987(c)	1988(c)	1988(c)	2001(d)	2002(e)	2003(f)	2004(g)	2005(h)	2006(i)	2008(k)	2009(l)	2010(m)	2011(n)	2012(o)
穀衣藻屬 <i>Closteriopsis</i> sp.									*								
剛毛藻屬 <i>Cladophora</i> sp.																	
溪菜屬 <i>Prasiola</i> sp.							*										
四角藻屬 <i>Tetradron</i> sp.		*		*		*	*	*									
蹄形藻屬 <i>Kirchneriella</i> sp.		*		*	*	*	*										
葡萄藻屬 <i>Botryococcus</i> sp.		*		*			*										
膠囊藻屬 <i>Gloeocystis</i> sp.						*											
球囊藻屬 <i>Sphaerocystis</i> sp.		*	*	*	*	*	*										
綠星球藻屬 <i>Asterococcus</i>							*			*							
集球藻屬 <i>Palmellacoccus</i>							*										
轉皮藻屬 <i>Mougeotia</i> sp.							*										
水錦藻屬 <i>Spirogina</i> sp.	*																
絲藻屬 <i>Ulothrix</i> sp.							*									*	
<i>Planctonema</i> sp.		*		*													
微孢藻屬 <i>Microspora</i> sp.					*							*					
柱形鼓藻屬 <i>Penium</i> sp.							*									*	
鼓藻屬 <i>Cosmarium</i> sp.							*	*						*		*	
角星鼓藻屬 <i>Staurastrum</i> sp.								*		*							
新月藻屬 <i>Closterium</i> sp.							*			*							
被刺藻屬 <i>Franceia</i> sp.								*									
紡錘藻屬 <i>Elakatothrix</i> sp.		*	*	*		*											
<i>Radiococcus</i> sp.							*										
<i>Coenochloris</i> sp.							*										
聚囊藻屬 <i>Coenocystis</i> sp.							*	*									
膠網藻屬 <i>Dictyosphaerium</i>							*	*	*			*					
裸藻屬 <i>Euglena</i> sp.						*			*	*							
囊裸藻屬 <i>Trachelomonas</i>							*	*	*	*	*	*	*	*			
鱗孔藻屬 <i>Lepocinclis</i> sp.							*										
烏裸藻屬 <i>Phacus</i> sp.							*			*							
陀螺藻屬 <i>Strombomonas</i> sp.								*									
<i>Trinema</i> sp.																	
腎形藻屬 <i>Nephrocytium</i> sp.							*										
<i>Holopedia</i> sp.																	
四月藻屬 <i>Tetrallantos</i> sp.							*										
<i>Bacillaria</i> sp.	*																
根管藻屬 <i>Rhizosolenia</i> sp.	*																
四棘藻屬 <i>Attheya</i> sp.						*											
曲殼藻屬 <i>Achnanthes</i> sp.	*						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
卵形藻屬 <i>Cocconeis</i> sp.	*							*			*			*	*	*	
脆杆藻屬 <i>Fragilaria</i> sp.	*						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
針杆藻屬 <i>Synedra</i> sp.	*	*		*		*	*	*		*	*	*		*	*	*	*
平板藻屬 <i>Tabellaria</i> sp.							*	*			*	*	*				
扇形藻屬 <i>Meridion</i> sp.																	
等片藻屬 <i>Diatoma</i> sp.							*				*	*	*	*			
短鏈藻屬 <i>Eunotia</i> sp.							*	*									
楔形藻屬 <i>Licmophora</i> sp.	*																
直鏈藻屬 <i>Melosira</i> sp.	*					*						*			*		
直鏈藻屬 <i>Aulacoseira</i> sp.											*						
冠盤藻屬 <i>Stephanodiscus</i>							*										
衣藻屬 <i>Chamydomonas</i> sp.		*	*				*	*		*							
球粒藻屬 <i>Coccomonas</i> sp.							*										
翼膜藻屬 <i>Pteromonas</i> sp.							*										
空球藻屬 <i>Eudorina</i> sp.							*										
實球藻屬 <i>Pandorina</i> sp.							*										
盤藻屬 <i>Gonium</i> sp.																	
菱形藻屬 <i>Nitzschia</i> sp.	*						*	*				*				*	
菱板藻屬 <i>Hantzschia</i> sp.																	

日月潭國家風景區水域環境浮游生物名錄(2/4)

屬	日月潭																
	1986(a)	1986(b)	1986(c)	1987(c)	1988(c)	1988(c)	2001(d)	2002(e)	2003(f)	2004(g)	2005(h)	2006(i)	2008(k)	2009(l)	2010(m)	2011(n)	2012(o)
雙菱藻屬 <i>Surirella</i> sp.	*						*	*									
波緣藻屬 <i>Cymatopleura</i> sp.							*										
頂棘藻屬 <i>Chodatella</i> sp.																	
小球藻屬 <i>Chlorella</i> sp.							*	*		*	*		*				
盤星藻屬 <i>Pediastrum</i> sp.						*	*	*		*	*	*				*	*
卵囊藻屬 <i>Oocystis</i> sp.		*	*	*		*	*	*					*	*			
纖維藻屬 <i>Ankistrodesmus</i>		*					*					*				*	*
<i>Sideroclis</i> sp.							*										
并聯藻屬 <i>Quadrigula</i> sp.							*										
單殼縫藻屬			*	*			*	*									
空星藻屬 <i>Coelastrum</i> sp.		*			*	*	*	*		*		*		*			
四鏈藻屬 <i>Tetradesmus</i> sp.							*										
<i>Dicellula</i> sp.							*										
<i>Coronastrum</i> sp.							*										
柵藻屬 <i>Scenedesmus</i> sp.		*		*	*	*	*	*		*	*	*	*		*	*	*
十字藻屬 <i>Crucigenia</i> sp.		*					*	*									
四星藻屬 <i>Tetrastrum</i> sp.							*	*									
雙囊藻屬 <i>Didymocystis</i> sp.							*	*		*							
柵網藻屬 <i>Pectodictyon</i> sp.							*					*					
<i>Hofmania</i> sp.																	
集星藻屬 <i>Actinastrum</i> sp.							*										
四球藻屬 <i>Tetrachorella</i> sp.								*		*							
綠球藻屬 <i>Chlorococcum</i> sp.							*										
<i>Schroederia</i> sp.							*										
鞘藻屬 <i>Oedogonium</i> sp.																	*
舟形藻屬 <i>Naricula</i> sp.	*						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
布紋藻 <i>Gyrosigma</i> sp.								*									
羽紋藻屬 <i>Pinnularia</i> sp.							*										
美璧藻屬 <i>Caloneis</i> sp.							*										
肋縫藻屬 <i>Frustulia</i> sp.																*	
雙璧藻屬 <i>Diploneis</i> sp.								*									
斜紋藻屬 <i>Pleurosigma</i> sp.	*																
異極藻屬 <i>Gomphonema</i> sp.							*	*			*	*		*		*	*
搖籃藻屬 <i>Cymbella</i> sp.	*						*	*		*	*	*	*	*	*	*	*
雙眉藻屬 <i>Amphora</i> sp.	*										*						
角甲藻屬 <i>Ceratium</i> sp.		*			*	*		*									
魚鱗藻屬 <i>Mallomonas</i> sp.							*										
錐囊藻屬 <i>Dinobryon</i> sp.		*	*		*	*	*	*									
小環藻屬 <i>Cyclotella</i> sp.	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
裸甲藻屬 <i>Gymnodinium</i> sp.														*			
多甲藻屬 <i>Peridinium</i> sp.		*	*	*	*	*	*										
隱鞭藻屬 <i>Cryptomonas</i> sp.		*															
集胞藻屬 <i>Synechocystis</i> sp.							*	*									
平裂藻屬 <i>Merismopedia</i> sp.																	
色球藻屬 <i>Chroococcus</i> sp.		*															
粘杆藻屬 <i>Gloeotheca</i> sp.							*										
微囊藻屬 <i>Microcystis</i> sp.													*		*	*	*
<i>Romeria</i> sp.										*							
<i>Anacystis</i> sp.																	
隱球藻屬 <i>Aphanocapsa</i> sp.							*										
厚皮藻屬 <i>Pleurocapsa</i> sp.							*	*									
溪生瘤皮藻 <i>Oncobyrsa</i> sp.																	
念珠藻屬 <i>Nostoc</i> sp.																	
魚腥藻屬 <i>Anabaena</i> sp.	*						*										
席藻屬 <i>Phormidium</i> sp.	*						*										
鞘絲藻屬 <i>Lyngbya</i> sp.																*	*
顫藻屬 <i>Oscillatoria</i> sp.	*						*		*		*					*	*

日月潭國家風景區水域環境浮游生物名錄(3/4)

屬	頭社盆地		水里溪											
	2005(h)	2006(i)	1986(a)	2001	2002(e)	2003(f)	2004(g)	2005(h)	2006(i)	2008(k)	2009(l)	2010(m)	2011(n)	2012(o)
殼衣藻屬 <i>Closteriopsis</i> sp.													*	
剛毛藻屬 <i>Cladophora</i> sp.											*			
溪菜屬 <i>Prasiola</i> sp.														
四角藻屬 <i>Tetraedron</i> sp.					*		*							
蹄形藻屬 <i>Kirchneriella</i> sp.				*										
葡萄藻屬 <i>Botryococcus</i> sp.				*										
膠囊藻屬 <i>Gloeocystis</i> sp.														
球囊藻屬 <i>Sphaerocystis</i> sp.				*										
綠星球藻屬 <i>Asterococcus</i>														
集球藻屬 <i>Palmellacoccus</i>														
轉皮藻屬 <i>Mougeotia</i> sp.														
水錦藻屬 <i>Spirogina</i> sp.			*											
絲藻屬 <i>Ulothrix</i> sp.														
<i>Planctonema</i> sp.														
微孢藻屬 <i>Microspora</i> sp.													*	
柱形鼓藻屬 <i>Penium</i> sp.														
鼓藻屬 <i>Cosmarium</i> sp.					*				*					
角星鼓藻屬 <i>Staurastrum</i> sp.					*							*	*	
新月藻屬 <i>Closterium</i> sp.				*			*							
被刺藻屬 <i>Franceia</i> sp.					*									
紡錘藻屬 <i>Elakatothrix</i> sp.														
<i>Radiococcus</i> sp.														
<i>Coenochloris</i> sp.				*										
聚囊藻屬 <i>Coenocystis</i> sp.					*									
膠網藻屬 <i>Dictyosphaerium</i>				*	*					*				
裸藻屬 <i>Euglena</i> sp.								*						
囊裸藻屬 <i>Trachelomonas</i>	*	*		*	*	*	*	*	*		*			
鱗孔藻屬 <i>Lepocinclis</i> sp.				*										
扁裸藻屬 <i>Phacus</i> sp.				*			*							
陀螺藻屬 <i>Strombomonas</i> sp.				*	*									
<i>Trinema</i> sp.				*										
腎形藻屬 <i>Nephrocystium</i> sp.				*										
<i>Holopedia</i> sp.							*							
四月藻屬 <i>Tetrallantos</i> sp.														
<i>Bacillaria</i> sp.			*											
根管藻屬 <i>Rhizosolenia</i> sp.														
四棘藻屬 <i>Attheya</i> sp.														
曲殼藻屬 <i>Achnanthes</i> sp.		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
卵殼藻屬 <i>Cocconeis</i> sp.		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
脆杆藻屬 <i>Fragilaria</i> sp.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
針杆藻屬 <i>Synedra</i> sp.		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
平板藻屬 <i>Tabellaria</i> sp.				*	*		*		*					
扇型藻屬 <i>Meridion</i> sp.											*			
等片藻屬 <i>Diatoma</i> sp.	*	*		*		*	*	*	*	*	*		*	
短縫藻屬 <i>Eunotia</i> sp.		*		*	*	*		*	*	*			*	*
楔形藻屬 <i>Licmophora</i> sp.														
直鏈藻屬 <i>Melosira</i> sp.			*	*			*	*	*			*	*	*
直鏈藻屬 <i>Aulacoseira</i> sp.								*		*	*			
冠盤藻屬 <i>Stephanodiscus</i>				*										
衣藻屬 <i>Chamydomonas</i> sp.				*	*	*	*							
球粒藻屬 <i>Coccomonas</i> sp.														
翼膜藻屬 <i>Pteromonas</i> sp.														
空球藻屬 <i>Eudorina</i> sp.														
實球藻屬 <i>Pandorina</i> sp.														
盤藻屬 <i>Gonium</i> sp.				*										
菱形藻屬 <i>Nitzschia</i> sp.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
菱板藻屬 <i>Hantzschia</i> sp.							*							

日月潭國家風景區水域環境浮游生物名錄(4/4)

屬	頭社盆地		水里溪											
	2005(h)	2006(i)	1986(a)	2001	2002(e)	2003(f)	2004(g)	2005(h)	2006(i)	2008(k)	2009(l)	2010(m)	2011(n)	2012(o)
雙菱藻屬 <i>Surirella</i> sp.			*		*	*	*	*	*				*	*
波緣藻屬 <i>Cymatopleura</i> sp.		*				*								
頂棘藻屬 <i>Chodatella</i> sp.	*						*	*						
小球藻屬 <i>Chlorella</i> sp.				*	*		*				*	*		
盤星藻屬 <i>Pediastrum</i> sp.				*	*		*	*	*				*	*
卵囊藻屬 <i>Oocystis</i> sp.				*	*									
纖維藻屬 <i>Ankistrodesmus</i>				*									*	
<i>Sideroclis</i> sp.														
并聯藻屬 <i>Quadrigula</i> sp.				*					*					
單殼縫藻屬				*	*									
空星藻屬 <i>Coelastrum</i> sp.				*	*		*							
四鏈藻屬 <i>Tetrademus</i> sp.														
<i>Dicellula</i> sp.														
<i>Coronastrum</i> sp.														
桐藻屬 <i>Scenedesmus</i> sp.	*	*		*	*		*	*	*		*		*	*
十字藻屬 <i>Crucigenia</i> sp.					*	*			*	*				
四星藻屬 <i>Tetrastrum</i> sp.				*	*	*		*						
雙囊藻屬 <i>Didymocystis</i> sp.				*	*			*						
柳網藻屬 <i>Pectodictyon</i> sp.				*										
<i>Hofmania</i> sp.				*										
集星藻屬 <i>Actinastrum</i> sp.														
四球藻屬 <i>Tetrachorella</i> sp.					*									
綠球藻屬 <i>Chlorococcum</i> sp.				*										
<i>Schroederia</i> sp.				*			*							
鞘藻屬 <i>Oedogonium</i> sp.														*
舟形藻屬 <i>Naricula</i> sp.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
布紋藻 <i>Gyrosigma</i> sp.			*		*		*	*						
羽紋藻屬 <i>Pinnularia</i> sp.				*		*	*	*						
美壁藻屬 <i>Caloneis</i> sp.														
肋縫藻屬 <i>Frustulia</i> sp.								*	*				*	
雙壁藻屬 <i>Diploneis</i> sp.				*	*	*			*					
斜紋藻屬 <i>Pleurosigma</i> sp.			*											
異極藻屬 <i>Gomphonema</i> sp.	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
橋臂藻屬 <i>Cymbella</i> sp.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
雙眉藻屬 <i>Amphora</i> sp.	*		*	*		*	*							
角甲藻屬 <i>Ceratium</i> sp.					*									
魚鱗藻屬 <i>Mallomonas</i> sp.														
錐囊藻屬 <i>Dinobryon</i> sp.					*									
小環藻屬 <i>Cyclotella</i> sp.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
裸甲藻屬 <i>Gymnodinium</i> sp.				*										
多甲藻屬 <i>Peridinium</i> sp.				*										
隱鞭藻屬 <i>Cryptomonas</i> sp.														
集胞藻屬 <i>Synechocystis</i> sp.				*	*									
平裂藻屬 <i>Merismopedia</i> sp.				*										
色球藻屬 <i>Chroococcus</i> sp.				*										
粘杆藻屬 <i>Gloeotheca</i> sp.														
微囊藻屬 <i>Microcystis</i> sp.								*						
<i>Romeria</i> sp.														
<i>Anacystis</i> sp.				*										
隱球藻屬 <i>Aphanocapsa</i> sp.				*					*					
厚皮藻屬 <i>Pleurocapsa</i> sp.		*		*	*									
藻生瘤皮藻 <i>Oncobyrsa</i> sp.								*						
念珠藻屬 <i>Nostoc</i> sp.											*			
魚腥藻屬 <i>Anabaena</i> sp.						*		*						
席藻屬 <i>Phormidium</i> sp.				*									*	*
鞘絲藻屬 <i>Lyngbya</i> sp.				*									*	
顫藻屬 <i>Oscillatoria</i> sp.				*		*			*				*	*

2011~2012 年日月潭國家風景區水域環境浮游生物組成百分比(1/2)

屬名	日月潭								水里溪流域							
	潭區								水里橋							
	2011/1/20	2011/4/28	2011/7/20	2011/10/3	2012/1/9	2012/4/16	2012/7/9	2012/10/5	2011/1/20	2011/4/28	2011/7/20	2011/10/3	2012/1/9	2012/4/16	2012/7/9	2012/10/5
微囊藻屬 <i>Microcystis</i> sp.		5.3%						2.1%								
席藻屬 <i>Phormidium</i> sp.																
鞘絲藻屬 <i>lyngbya</i> sp.		26.3%			33.3%											
顫藻屬 <i>Oscillatoria</i> sp.		5.3%			16.7%	18.2%				2.7%		1.8%	66.7%			
曲殼藻屬 <i>Achnanthes</i> sp.	2.8%	5.3%	14.6%	10.6%		9.1%	1.6%	0.6%		6.1%	5.7%	14.0%				39.5%
卵形藻屬 <i>Cocconeis</i> sp.			2.4%						5.0%					50.0%		1.3%
脆杆藻屬 <i>Fragilaria</i> sp.	8.3%	5.3%		1.4%					20.0%	2.7%						
針杆藻屬 <i>Synedra</i> sp.		31.6%		1.4%		18.2%			10.0%	14.3%	8.6%	14.0%				7.7%
等片藻屬 <i>Diatoma</i> sp.										5.4%						
短縫藻屬 <i>Eunotia</i> sp.																2.1%
絲藻屬 <i>Ulotrix</i> sp.			3.7%													
小環藻屬 <i>Cyclotella</i> sp.	61.1%		50.0%	42.8%	16.7%	54.5%	97.3%	94.7%	25.0%		20.0%	10.5%			82.6%	12.0%
直鏈藻屬 <i>Melosira</i> sp.										0.7%						3.0%
角星鼓藻屬 <i>Staurastrum</i> sp.												1.8%				
柱形鼓藻屬 <i>Penium</i> sp.				1.4%												
鼓藻屬 <i>Cosmarium</i> sp.				7.7%												
菱形藻屬 <i>Nitzschia</i> sp.			17.1%	8.7%					5.0%	2.0%	11.4%	21.1%			8.7%	2.1%
雙菱藻屬 <i>Surirella</i> sp.																
盤星藻屬 <i>Pediastrum</i> sp.	5.6%			3.4%				0.4%								
擬新月藻屬 <i>Closteriopsis</i> sp.										0.7%						
纖維藻屬 <i>Ankistrodesmus</i> sp.					16.7%											
柵藻屬 <i>Scenedesmus</i> sp.				1.0%				1.3%								1.3%
鞘藻屬 <i>Oedogonium</i> sp.					8.3%		1.2%						33.3%		2.2%	
肋縫藻屬 <i>Frustulia</i> sp.		5.3%								0.7%						
舟形藻屬 <i>Navicula</i> sp.	11.1%		9.8%	9.1%	8.3%				10.0%	0.7%	22.9%	7.0%				5.2%
異極藻屬 <i>Gomphonema</i> sp.		15.8%	2.4%	9.6%				0.6%	10.0%	37.4%	5.7%	8.8%		16.7%		6.9%
橋彎藻屬 <i>Cymbella</i> sp.	11.1%			2.9%				0.4%	15.0%	26.5%	25.7%	21.1%		33.3%	6.5%	18.9%
種數	6	8	7	12	6	4	3	7	8	12	7	9	2	3	4	11

2011~2012 年日月潭國家風景區水域環境浮游生物組成百分比(1/2)

屬名	水里溪流域															
	明潭發電廠								石觀音橋							
	2011/1/20	2011/4/28	2011/7/20	2011/10/3	2012/1/9	2012/4/16	2012/7/9	2012/10/5	2011/1/20	2011/4/28	2011/7/20	2011/10/3	2012/1/9	2012/4/16	2012/7/9	2012/10/5
微囊藻屬 <i>Microcystis</i> sp.																
席藻屬 <i>Phormidium</i> sp.					16.7%											
鞘絲藻屬 <i>lyngbya</i> sp.										2.0%						
顫藻屬 <i>Oscillatoria</i> sp.		28.6%	32.0%	6.5%	8.3%	2.9%				6.0%				4.5%		
曲殼藻屬 <i>Achnanthes</i> sp.	5.6%	42.9%	4.0%		20.8%	32.4%	12.9%	20.0%	4.1%	12.0%		22.2%	16.7%	39.9%	27.1%	43.2%
卵形藻屬 <i>Cocconeis</i> sp.						5.9%			15.5%	4.0%			37.5%	21.0%		
脆杆藻屬 <i>Fragilaria</i> sp.	5.6%	14.3%							13.4%	4.0%						
針杆藻屬 <i>Synedra</i> sp.				25.8%				11.4%	7.2%		7.7%			1.8%	4.7%	4.1%
等片藻屬 <i>Diatoma</i> sp.										32.0%						
短鏈藻屬 <i>Eunotia</i> sp.											15.4%					
絲藻屬 <i>Ulotrix</i> sp.																
小環藻屬 <i>Cyclotella</i> sp.	44.4%	0.0%	40.0%	6.5%	8.3%		67.7%	40.0%	2.1%							8.1%
直鏈藻屬 <i>Melosira</i> sp.																
角星鼓藻屬 <i>Staurastrum</i> sp.																
柱形鼓藻屬 <i>Penium</i> sp.																
鼓藻屬 <i>Cosmarium</i> sp.																
菱形藻屬 <i>Nitzschia</i> sp.			4.0%	45.2%	12.5%	8.8%	9.7%	2.9%	5.2%	4.0%	7.7%	11.1%		3.8%	33.5%	4.1%
雙菱藻屬 <i>Surirella</i> sp.													2.1%			
盤星藻屬 <i>Pediastrum</i> sp.		14.3%						2.9%								1.4%
擬新月藻屬 <i>Closteriopsis</i> sp.																
纖維藻屬 <i>Ankistrodesmus</i> sp.																
柵藻屬 <i>Scenedesmus</i> sp.									2.1%							1.4%
鞘藻屬 <i>Oedogonium</i> sp.																0.0%
肋鏈藻屬 <i>Frustulia</i> sp.																0.0%
舟形藻屬 <i>Navicula</i> sp.	16.7%		8.0%		12.5%			5.7%	24.7%		7.7%			2.8%	14.1%	5.4%
異極藻屬 <i>Gomphonema</i> sp.	2.8%		12.0%	3.2%	12.5%	17.6%	9.7%	5.7%	11.3%	16.0%	61.5%	66.7%	31.3%	18.7%	9.4%	14.9%
橋彎藻屬 <i>Cymbella</i> sp.	25.0%			12.9%	8.3%	32.4%		11.4%	14.4%	14.0%			12.5%	7.6%	11.2%	17.6%
種數	6	5	6	6	8	6	4	8	10	9	5	3	5	8	6	11

附錄二

「日月潭地區蕨類植物總名錄」

						松 柏 壽	大 竹 湖	水 蛙 頭	活動 中 心	水 大 1	社 山 2	土 亭 仔	青 龍 山	慈 恩 塔	頭 社 水庫	月 潭 腳踏 車道	向 山 步道	集 集 大山	大 灣	覽 車 轉 折 點	特 有 種	外 來 種
a10	裡白科		GLEICHENLACEAE																			
	芒萁		<i>Dicranopteris linearis</i>			2		1	0			1		3	v	2	5	0		v		
	菱芒萁		<i>Dicranopteris linearis</i> var. <i>tetraphylla</i>			2	4	5	0	4	2	4	5	5		1	5	v				
	逆羽裡白		<i>Diplopterygium blotianum</i>			4	4	5	1	2	2	5	5	5	v	5	5	v		v		
	裡白蕨		<i>Diplopterygium glaucum</i>							2	2											
	中華裡白		<i>Diplopterygium chinensis</i>								2											
	鱗芽裡白		<i>Diplopterygium laevissimum</i>								2											
a12	膜蕨科		HYMENOPHYLLACEAE																			
	圓扇蕨		<i>Gonocormus minutus</i>										v									
	落蕨屬		<i>Mecodium</i>								+											
	瓶蕨屬		<i>Vandenboschia</i>								+											
	瓶蕨		<i>Vandenboschia auriculata</i>					0	v	2												
a15	蚌殼蕨科		DICKSONIACEAE																			
	金狗毛蕨		<i>Cibotium barometz</i>			5	5	5	2	2		5	5	5	v	5	5					
	台灣金狗毛蕨		<i>Cibotium taiwanense</i>			v	v	v	0	2	2	v		v	v			v		v	◎	
a16	杪櫨科		CYATHEACEAE																			
	筆筒樹		<i>Alsophila lepifera</i>				0	5	5	2		0	v	5	v	+	1	v		v		
	台灣樹蕨		<i>Alsophila metteniana</i>						v	2				v						v		
	鬼杪櫨		<i>Alsophila podophylla</i>			5	3	5	0	3	2	5	5	5	v	2	5	0		v		
	台灣杪櫨		<i>Alsophila spinulosa</i>			3	2	5	5	2	2	v	2	5		1		v		v		

						松 柏 叢	大 竹 潮	水 蛙 頭	活 動 中 心	水 大 1	社 山 2	土 亭 仔	青 龍 山	慈 恩 塔	頭 社 水庫	月 潭 腳踏 車道	向 山 步道	集 集 大山	大 灣	覽 車 轉 折 點	特 有 種	外 來 種
a18	瘤足蕨科		PLAGIOGYRIACEAE																			
	瘤足蕨		<i>Plagiogyria adnata</i>								2											
	倒葉瘤足蕨		<i>Plagiogyria dunnii</i>								2							v				
	華中瘤足蕨		<i>Plagiogyria euphlebia</i>								2											
a21	燕尾蕨科		CHEIROPLEURIACEAE																			
	燕尾蕨		<i>Cheiropleuria bicuspid</i>															v				
a22	碗蕨科		DENNSTAEDTIACEAE																			
	司氏碗蕨		<i>Dennstaedtia smithii</i>				v															
	碗蕨		<i>Denstaedtia scabra</i>		v	v				2	+			v				v				
	栗蕨		<i>Histiopteris incisa</i>		v	v	v	v		2	2	v	1	1	v			v				
	姬蕨		<i>Hypolepis punctata</i>		o		2	v		2	2		v	1				o				
	細葉姬蕨		<i>Hypolepis tenuifolia</i>					o										o				
	虎克氏鱗蓋蕨		<i>Microlepia hookeriana</i>		1	v	1	o		2	2	4	5	4	v			v		v		
	邊緣鱗蓋蕨		<i>Microlepia marginata</i>		2	1	1	o		2	2		v	v				o		v		
	台北鱗蓋蕨		<i>Microlepia marginata</i> var. <i>bipinnata</i>										5									
	圓羽鱗蓋蕨		<i>Microlepia obtusiloba</i>		v	5	3	o		2			v	v								
	熱帶鱗蓋蕨		<i>Microlepia speluncae</i>		2	5	5	3		2		1	5	5		1		v		v		
	粗毛鱗蓋蕨		<i>Microlepia strigosa</i>		2	4	3	5		2			5	4		1		v		v		
	稀子蕨		<i>Monachosorum henryi</i>								2											
	蕨		<i>Pteridium aquilinum</i> subsp. <i>latiusculum</i>		v		1	o			+			3				v		v		
	巒大蕨		<i>Pteridium aquilinum</i> subsp. <i>wightianum</i>				o				2			v				v				
	台灣抄樺		<i>Alsophila spinulosa</i>		3	2	5	5		2	2	v	2	5		1		v		v		

						松 柏 叢	大 竹 湖	水 蛙 頭	活 動 中 心	水 大 1	社 山 2	土 亭 仔	青 龍 山	慈 恩 塔	頭 社 水庫	月 潭 腳踏 車道	向 山 步 道	集 集 大山	大 灣	覽 車 轉 折 點	特 有 種	外 來 種
a23	鱗始蕨科		LINDSAEACEAE																			
	箭葉鱗始蕨		<i>Lindsaea ensifolia</i>				v															
	異葉鱗始蕨		<i>Lindsaea heterophylla</i>				o	o				o								v		
	圓葉鱗始蕨		<i>Lindsaea orbiculata</i>			2	o					o	1	3						v		
	海島鱗始蕨		<i>Lindsaea orbiculata</i> var. <i>commixta</i>			o			v	2	2	o	v	o		+						
	烏蕨		<i>Sphenomeris chusana</i>			1	v	v	v	2	2		v	2	v	+	+	v		v		
a24	鳳尾蕨科		PTERIDACEAE																			
	鐵線蕨		<i>Adiantum capillus-veneris</i>					v	o													
	鞭葉鐵線蕨		<i>Adiantum caudatum</i>						1										v			
	扇葉鐵線蕨		<i>Adiantum flabellulatum</i>			v	o	v		2				3	v	+				v		
	半月形鐵線蕨		<i>Adiantum philippense</i>							2												
	毛碎米蕨		<i>Cheilanthes hirsuta</i>																v			
	日本金粉蕨		<i>Onychium japonicum</i>																v			
	粉葉蕨		<i>Pityrogramma calomelanos</i>				o		o													◇
	弧脈鳳尾蕨		<i>Pteris biaurita</i>				1	v	v	2				v		1						
	大葉鳳尾蕨		<i>Pteris cretica</i> var. <i>cretica</i>								+											
	天草鳳尾蕨		<i>Pteris dispar</i>					v														
	箭葉鳳尾蕨		<i>Pteris ensiformis</i>			3	o	o	v				v	v					v			
	傅氏鳳尾蕨		<i>Pteris fauriei</i>				o											v				
	翅柄鳳尾蕨		<i>Pteris grevilleana</i>			v																
	三角脈鳳尾蕨		<i>Pteris linearis</i>				v	v	v	2				1								
	蓬萊鳳尾蕨		<i>Pteris longipes</i>							2												

						松 柏 塔	大 竹 湖	水 蛙 頭	活 動 中 心	水 大 1	社 山 2	土 亭 仔	青 龍 山	慈 恩 塔	頭 社 水庫	月 潭 腳踏 車道	向 山 步道	集 集 大山	大 灣	覽 車 轉 折 點	特 有 種	外 來 種
a24	鳳尾蕨科		PTERIDACEAE																			
	鳳尾蕨		<i>Pteris multifida</i>					1														
	半邊羽裂鳳尾蕨		<i>Pteris semipinnata</i>		1	1	5	v	2			o	v	v		+		v		v		
	刺鳳尾蕨		<i>Pteris setuloso-costulata</i>					v														
	鈴木氏鳳尾蕨		<i>Pteris todioi</i>						2									v				
	鱗蓋鳳尾蕨		<i>Pteris vittata</i>		v		v	v				v	v					o	v			
	瓦氏鳳尾蕨		<i>Pteris wallichiana</i>		v	v	5	4	2			v	1	5				v				
a25	書帶蕨科		VITTARIACEAE																			
	台灣車前蕨		<i>Antrophyum formosum</i>										v									
	姬書帶蕨		<i>Vittaria angusto-elongata</i>		v		1		2	2	o											
	書帶蕨		<i>Vittaria flexuosa</i>		v		v	v	2	+	o											
	垂葉書帶蕨		<i>Vittaria zosterifolia</i>				v	5			o		o									
a26	水龍骨科		POLYPODIACEAE																			
	橢圓線蕨		<i>Colysis pothifolia</i>		v	2	2	o	2			v	v									
	萊氏線蕨		<i>Colysis wrightii</i>					v														
	大葉玉山蕨		<i>Crypsinus echinosporus</i>							2												
	榭蕨		<i>Drynaria fortunei</i>																v			
	擬水龍骨		<i>Goniophlebium argutum</i>						2	2												
	伏石蕨		<i>Lemmaphyllum microphyllum</i>			v		v				v										
	骨牌蕨		<i>Lepidogrammitis rostrata</i>							2												
	奧瓦葎		<i>Lepisorus obscurevenulosus</i>			o				v												
	瓦葎		<i>Lepisorus thunbergianus</i>			v	o	v				o	5	o		+						

						松 柏 塔	大 竹 湖	水 蛙 頭	活 動 中 心	水 大 1	社 山 2	土 亭 仔	青 龍 山	慈 恩 塔	頭 社 水庫	月 潭 腳踏 車道	向 山 步道	集 集 大山	大 灣	覽 車 轉 折 點	特 有 種	外 來 種
a26	水龍骨科		POLYPODIACEAE																			
	柳葉劍蕨		<i>Loxogramme salicifolia</i>					5														
	波氏星蕨		<i>Microsorium buergerianum</i>					o														
	大星蕨		<i>Microsorium fortunei</i>			o	3						o					v				
	膜葉星蕨		<i>Microsorium membranaceum</i>			v	1															
	星蕨		<i>Microsorium punctatum</i>			1	o	4				v							v			
	廣葉星蕨		<i>Microsorium steerie</i>					o														
	台灣水龍骨		<i>Polypodium formosanum</i>				1	v														
	崖薑蕨		<i>Pseudodrynaria coronans</i>			v	v	5	v	2		5	5	5				v	v			
	抱樹石莖		<i>Pyrrosia adnascens</i>					v				v	3					v	v			
	石莖		<i>Pyrrosia lingua</i>			v		o	v	2	2	4	3	5								
	掌葉石莖		<i>Pyrrosia polydactylis</i>															v				
a27	禾葉蕨科		GRAMMITIDACEAE																			
	萬蕨		<i>Ctenopteris curtisii</i>							2												
a28	金星蕨科		THELYPTERIDACEAE																			
	小毛蕨		<i>Cyclosorus acuminata</i>				5	3	v			1		1		2	2	v	v			
	野小毛蕨		<i>Cyclosorus dentata</i>			o	4	2	4	2		3	4	4	v	2	+	v		v		
	假毛蕨		<i>Cyclosorus esquirolii</i>					3	4					v	v			v				
	小密腺小毛蕨		<i>Cyclosorus x intermedius</i>				1	o														
	密毛小毛蕨		<i>Cyclosorus parasiticus</i>			2	4	5	4	2		5	2	5	v	4	3	v	v	v		
	單葉新月蕨		<i>Cyclosorus simplex</i>								2											
	台灣圓線蕨		<i>Cyclosorus taiwanensis</i>			o		3	5			2	v					o		v		

						松 柏 塔	大 竹 湖	水 蛙 頭	活 動 中 心	水 大 1	社 山 2	土 亭 仔	青 龍 山	慈 恩 塔	頭 社 水庫	月 潭 腳踏 車道	向 山 步道	集 集 大山	大 灣	覽 車 轉 折 點	特 有 種	外 來 種
a28	金星蕨科		THELYPTERIDACEAE																			
	三葉新月蕨		<i>Cyclosorus triphyllum</i>			v		1	v	2				1		+				v		
	稀毛蕨		<i>Cyclosorus truncata</i>			1	3	5	2				5	4		2			v			
	聖蕨		<i>Dictyoclie griffithii</i>								2											
	大金星蕨		<i>Macrothelypteris torresiana</i>				o	1	o					o		+		o				
	毛柄凸軸蕨		<i>Metathelypteris uraiensis</i>			o				2				2	v			o		v		
	栗柄割金星蕨		<i>Parathelypteris japonica</i>						v					v								
	短柄卵果蕨		<i>Phegopter decursive-pinnata</i>					v	3					o				o				
	方桿蕨		<i>Thelypteris erubescens</i>															o				
a29	鐵角蕨科		ASPLENIACEAE																			
	山蘇花		<i>Asplenium antiquum</i>			v		v	2	2								v				
	大黑柄鐵角蕨		<i>Asplenium cuneatum</i>					1	1	2	2	1		v							◎	
	劍葉鐵角蕨		<i>Asplenium ensiforme</i>					v														
	剪葉鐵角蕨		<i>Asplenium excisum</i>				v		v													
	台灣山蘇花		<i>Asplenium nidus</i>				v	5	5			1	1	1								
	生芽鐵角蕨		<i>Asplenium normale</i>				2	v		2	2	1						v				
	尖葉鐵角蕨		<i>Asplenium ritoense</i>						o				1									
a30	烏毛蕨科		BLECHNACEAE																			
	烏毛蕨		<i>Blechnum orientale</i>			3	5	2	1	2	2	2	1	5	v	4	5	v		v		
	東方狗脊蕨		<i>Woodwardia orientalis</i> var. <i>formosana</i>															o				
a31	骨碎補科		DAVALLIACEAE																			
	小膜蓋蕨		<i>Araiostegia perdurans</i>								2											

						松 柏 塔	大 竹 湖	水 蛙 頭	活 動 中 心	水 大 1	社 山 2	土 亭 仔	青 龍 山	慈 恩 塔	頭 社 水庫	月 潭 腳踏 車道	向 山 步道	集 集 大山	大 灣	覽 車 轉 折 點	特 有 種	外 來 種
a31	骨碎補科		DAVALLIACEAE																			
	大葉骨碎補		<i>Davallia formosana</i>				1	2	3	2		1		2								
	杯狀蓋骨碎補		<i>Davallia griffithiana</i>		v	v	2	v	2		v	4	2					v	v			
	海州骨碎補		<i>Davallia mariesii</i>			0	1	0		2	0		0									
	鱗葉陰石蕨		<i>Humata trifoliata</i>							2												
a32	腎蕨科		OLEANDRACEAE																			
	腎蕨		<i>Nephrolepis auriculata</i>		4	5	5	5	2	2	2	3	5		1			v		v		
a33	蓊蕨科		OLEANDRACEAE																			
	蓊蕨		<i>Arthropteris palisotii</i>				1	0														
	蓊蕨		<i>Oleandra wallichii</i>							2												
a34	龍菱蓊蕨科		LOMARIOPSIDACEAE																			
	舌蕨		<i>Elaphoglossum yoshinagae</i>							2												
a35	鱗毛蕨科		DRYOPTERIDACEAE																			
	魚鱗蕨		<i>Acrophorus stipellatus</i>							2								v				
	細葉複葉耳蕨		<i>Arachniodes aristata</i>			2	1		2				0		+				v			
	斜方複葉耳蕨		<i>Arachniodes rhomboides</i>			v	v	v		2			v					v				
	全緣貫眾蕨		<i>Cyrtomium falcatum</i>				v															
	台東鱗毛蕨		<i>Dryopteris polita</i>				0		2	2	v											
	落鱗毛蕨		<i>Dryopteris sordidipes</i>			1			2		0			v						v	◎	
	長葉鱗毛蕨		<i>Dryopteris sparsa</i>						2	2												
	台灣鱗毛蕨		<i>Dryopteris taiwanicola</i>							2								v				
	南海鱗毛蕨		<i>Dryopteris varia</i>				v							v				v		v		

						松 柏 塔	大 竹 湖	水 蛙 頭	活 動 中 心	水 大 1	社 山 2	土 亭 仔	青 龍 山	慈 恩 塔	頭 社 水庫	月 潭 腳踏 車道	向 山 步道	集 集 大山	大 灣	覽 車 轉 折 點	特 有 種	外 來 種
蕨類植物門		PTERIDOPHYTA																				
a35	鱗毛蕨科		DRYOPTERIDACEAE																			
	耳蕨屬		<i>Polysticum sp.</i>											o				o				
a35	三叉蕨科		ASPIDACEAE																			
	沙皮蕨		<i>Hemigramma decurrens</i>		v	v		o				1	1	o								
	網脈突齒蕨		<i>Pleocnemia rufinervis</i>		v	5	5	o	2													
	薄葉三叉蕨		<i>Tectaria devexa</i>				v						1									
	花蓮三叉蕨		<i>Tectaria kwarensensis</i>											v								
	蛇脈三叉蕨		<i>Tectaria phaeocaulis</i>											o								
	南投三叉蕨		<i>Tectaria polymorpha</i>															o				
	三叉蕨		<i>Tectaria subtriphylla</i>			o		v						v								
	變葉三叉蕨		<i>Tectaria variolosa</i>				v	v														
a36	蹄蓋蕨科		ATHYRIACEAE																			
	阿里山蹄蓋蕨		<i>Athyrium arisanense</i>							2												
	假蹄蓋蕨		<i>Deparia petersenii</i>		1	4	1	5	2					5				o		v		
	奄美雙蓋蕨		<i>Diplazium amamianum</i>															o				
	廣葉鋸齒雙蓋蕨		<i>Diplazium dilatatum</i>		v	5	5	5	2	2			4	5				v		v		
	德氏雙蓋蕨		<i>Diplazium doederleinii</i>					1		2												
	細柄雙蓋蕨		<i>Diplazium donianum</i>		1	o	v		2	2				v	v					v		
	過溝菜蕨		<i>Diplazium esculentum</i>			1	3	o														
	川上氏雙蓋蕨		<i>Diplazium kawakamii</i>							2												
	深山雙蓋蕨		<i>Diplazium mettenianum</i>											o								
	單葉雙蓋蕨		<i>Diplazium subinatum</i>																	v		

註："1-5"表出現頻度分級，5為最常見；

"v" 表未計量，"o" 表亦未計量，但為今年調查新記錄。

附錄三

「維管束植物名錄」

科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
蕨類植物門PTERIDOPHYTA																				
1	<i>Lycopodium casuarinoides</i>	木賊葉石松									+									
1	<i>Lycopodium cernuum</i>	過山龍		+				+	+	+	+				+	+	+			
1	石松科LYCOPODIACEAE <i>Lycopodium complanatum</i>	地刷子									+									
1	<i>Lycopodium pseudoclavatum</i>	假石松									+									
1	<i>Lycopodium selago</i>	千層塔									+									
2	卷柏科SELAGINELLACEAE <i>Selaginella delicatula</i>	全緣卷柏			++															
2	<i>Selaginella doederleinii</i>	生根卷柏	++		+			+	+	+	+	+	+	+		+	+			
2	<i>Selaginella mollendorffii</i>	異葉卷柏			+															
	<i>Selaginella remotifolia</i>	疏葉卷柏				+														
	<i>Selaginella repanda</i>	高雄卷柏				+														
2	<i>Selaginella uncinata</i>	翠雲草	++																	
4	木賊科EQUISETACEAE <i>Equisetum ramoisiium</i>	木賊				+							++					+		
6	瓶爾小草科OPHIOGLOSSACEAE <i>Ophioderma pendula</i>	帶狀瓶爾小草	+																	
7	觀音座蓮科MARTTIACEAE <i>Angiopteris lygodiifolia</i>	觀音座蓮		+	++	+		+	+			+	+		+		+			
9	海金沙科SCHIZAEACEAE <i>Lygodium japonicum</i>	海金沙	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		
10	裡白科GLEICHENLACEAE <i>Dicranopteris linearis</i>	芒萁	+				+			+	+						+			
	<i>Dicranopteris linearis</i> var. <i>tetraphylla</i>	蔓芒萁	++	+	+		+	++	+++	++	+	+	+	+	++	+				
10	<i>Diplopterygium blotianum</i>	逆羽裡白	++	+	+	+	+	+	++	+	+	+			+++	+	+			
10	<i>Diplopterygium glaucum</i>	裡白蕨								+	+		+							
10	<i>Diplopterygium laevisissimum</i>	鱗芽裡白								+	+									
	<i>Gonocormus minutus</i>	團扇蕨																		
12	膜蕨科HYMENOPHYLLACEAE <i>Hymenophyllum</i>	膜蕨屬										+								
	<i>Vandenboschia</i>	瓶蕨屬										+								
12	<i>Vandenboschia auriculata</i>	瓶蕨				+				+										
15	蚌殼蕨科DICKSONIACEAE <i>Cibotium barometz</i>	金狗毛蕨	++	++	++	+	++	+		+		+			+	+				

科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
15	<i>Cibotium taiwanense</i>	台灣金狗毛蕨	++	++			++	+	++	+	+	+	+	+	++	+	+		◎	
16	桫欏科CYATHEACEAE	<i>Cyathea lepifera</i>			+	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+			
16		<i>Cyathea metteniana</i>								+		+					+			
16		<i>Cyathea podophylla</i>	++	+	+		++	+	++	++	+	+		+	++	+	+			
16		<i>Cyathea spinulosa</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+			
18	瘤足蕨科PLAGIOGYRIACEAE	<i>Plagiogyria adnata</i>									+									
18		<i>Plagiogyria dunnii</i>								+	+		+							
18		<i>Plagiogyria euphlebia</i>								+	+									
	燕尾蕨科 CHEIROPLEURIACEAE	<i>Cheiropleuria bicuspis</i>											+							
22	碗蕨科DENNSTAEDTIACEAE	<i>Denstaedtia scabra</i>	+	+						+	+		+			+				
22		<i>Dennstaedtia smithii</i>			+															
22		<i>Histiopteris incisa</i>	+	+	+		+		+	+	+		+	+	+					
22		<i>Hypolepis punctata</i>								+	+									
		<i>Hypolepis tenuifolia</i>				+				+			+							
22		<i>Microlepia hookeriana</i>	+	+	+		+	+		+	+		+				+			
22		<i>Microlepia marginata</i>						+		+	+						+			
		<i>Microlepia marginata</i> var. <i>bipinnata</i>																		
22		<i>Microlepia obtusiloba</i>	+		+					+		+								
22		<i>Microlepia speluncae</i>	++	+	++					+		+	+	+	+	+	+			
22		<i>Microlepia strigosa</i>	+	+	+	+		+		+		+	+		+	+	+			
35		<i>Monachosorum henryi</i>									+		+							
22		<i>Pteridium aquilinum</i> subsp. <i>latiusculum</i>	+								+	+	++	+	+	+	+			
22		<i>Pteridium aquilinum</i> subsp. <i>wightianum</i>						+			+		+							
	鱗始蕨科LINDSAEACEAE	<i>Lindsaea ensifolia</i>																		
		<i>Lindsaea heterophylla</i>		+	+		+										+			
23		<i>Lindsaea orbiculata</i>										+			+	+	+			

科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
鱗始蕨科LINDSAEACEAE	<i>Lindsaea ensifolia</i>	箭葉鱗始蕨																		
	<i>Lindsaea heterophylla</i>	異葉鱗始蕨		+	+		+										+			
23	<i>Lindsaea orbiculata</i>	圓葉鱗始蕨										+			+	+	+			
23	<i>Lindsaea orbiculata</i> var. <i>commixta</i>	海島鱗始蕨								+	+					+				
23	<i>Sphenomeris chusana</i>	烏蕨	+	+	++	+			+	+	+	+	+	+	++	+	+			
鐵線蕨科ADIANTACEAE	<i>Adiantum capillus-veneris</i>	鐵線蕨			+	+														
	<i>Adiantum caudatum</i>	鞭葉鐵線蕨				+												+		
24	<i>Adiantum flabellulatum</i>	扇葉鐵線蕨	+						+	+							+			
24	<i>Adiantum philippense</i>	半月形鐵線蕨								+										
	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	粉葉蕨		+		+														
鳳尾蕨科PTERIDACEAE	<i>Cheilanthes hirsuta</i>	毛碎米蕨																+		
24	<i>Onychium japonicum</i>	日本金粉蕨													+	+		+		
24	<i>Pteris biaurita</i>	弧脈鳳尾蕨		+	+	+				+		+		+	+					
	<i>Pteris cretica</i> var. <i>cretica</i>	大葉鳳尾蕨									+									
24	<i>Pteris dispar</i>	天草鳳尾蕨			+															
24	<i>Pteris ensiformis</i>	箭葉鳳尾蕨	+			+		+				+		+	+			+		
24	<i>Pteris fauriei</i>	傅氏鳳尾蕨											++		++					
24	<i>Pteris grevilleana</i>	翅柄鳳尾蕨	+																	
24	<i>Pteris linearis</i>	三角脈鳳尾蕨								+										
24	<i>Pteris longipes</i>	蓬萊鳳尾蕨								+	+									
	<i>Pteris multifida</i>	鳳尾蕨				+														
24	<i>Pteris semipinnata</i>	半邊羽裂鳳尾蕨	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+			
24	<i>Pteris setuloso-costulata</i>	刺鳳尾蕨				+														
24	<i>Pteris todioi</i>	鈴木氏鳳尾蕨								+	+		+							

	科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
24		<i>Pteris vittata</i>	鱗蓋鳳尾蕨	++		+			+				+		+	++	+		+		
24		<i>Pteris wallichiana</i>	瓦氏鳳尾蕨	+	+		+	+			+			+							
	書帶蕨科VITTARIACEAE	<i>Antrophyum formosum</i>	台灣車前蕨																		
25		<i>Vittaria angusto-elongata</i>	姬書帶蕨	+							+										
25		<i>Vittaria flexuosa</i>	書帶蕨	+		+	+				+	+									
25		<i>Vittaria zosterifolia</i>	垂葉書帶蕨			+		+													
26	水龍骨科POLYPODIACEAE	<i>Colysis pothifolia</i>	橢圓線蕨	+	+	+			+		+										
		<i>Colysis wrightii</i>	萊氏線蕨				+														
26		<i>Crypsinus echinosporus</i>	大葉玉山蕨									+									
		<i>Drynaria fortunei</i>	槲蕨																+		
26		<i>Goniophlebium argutum</i>	擬水龍骨								+	+									
26		<i>Lemmaphyllum microphyllum</i>	伏石蕨		+		+										+				
26		<i>Lepidogrammitis rostrata</i>	骨牌蕨									+									
		<i>Lepisorus obscure-venulosus</i>	奧瓦蕨		+							+									
26		<i>Lepisorus thunbergianus</i>	瓦蕨		+		++									++					
		<i>Loxogramme salicifolia</i>	柳葉劍蕨				+														
		<i>Microsorium buergerianum</i>	波氏星蕨				+														
26		<i>Microsorium fortunei</i>	大星蕨			++								+							
26		<i>Microsorium membranaceum</i>	膜葉星蕨			+															
26		<i>Microsorium punctatum</i>	星蕨										+						+		
		<i>Microsorium steerie</i>	廣葉星蕨				+														
26		<i>Polypodium formosanum</i>	台灣水龍骨			+	+														
26		<i>Pseudodrynaria coronans</i>	崖薑蕨	++	+	+	+	++	+	+	+		+	+		++	+		+		
26		<i>Pyrrosia adnascens</i>	抱樹石蕨											+	+		+		+		
26		<i>Pyrrosia lingua</i>	石蕨	++			+	+	+		+	+	+			++					

	科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
26		<i>Pyrrosia polydactylis</i>	掌葉石葎											+							
27	禾葉蕨科GRAMMITIDACEAE	<i>Ctenopteris curtisii</i>	蒿蕨									+									
28	金星蕨科THELYPTERIDACEAE	<i>Cyclosorus acuminata</i>	小毛蕨					+	+	+				+		+	+		+		
28		<i>Cyclosorus dentatus</i>	野小毛蕨								+		+	+				+			
28		<i>Cyclosours esquirolii</i>	假毛蕨							+				+							
		<i>Cyclosorus x intermedius</i>	小蜜腺小毛蕨		+	+															
28		<i>Cyclosours parasiticus</i>	密毛小毛蕨	++	+	+	++	+	+		+		+	+	+	++	++	+	+		
28		<i>Cyclosours simplex</i>	單葉新月蕨									+									
28		<i>Cyclosours taiwanensis</i>	台灣圓線蕨			+	+		+									+			
28		<i>Cyclosours triphyllum</i>	三葉新月蕨	+		+					+					+	+	+			
28		<i>Cyclosours truncata</i>	稀毛蕨			+							+		+				+		
28		<i>Dictyoclie griffithii</i>	聖蕨								+	+									
28		<i>Macrothelypteris torresiana</i>	大金星蕨			+															
		<i>Metathelypteris uraiensis</i>	毛柄凸軸蕨						+									+			
28		<i>Phegopter decursive-pinnata</i>	短柄卵果蕨			+															
28		<i>Prarthelypteris japonica</i>	栗柄金星蕨								+										
		<i>Thelypteris erubescens</i>	方稈蕨											+							
28		<i>Thelypteris uraiensis</i>	毛柄金星蕨						+												
29	鐵角蕨科ASPLENIACEAE	<i>Asplenium antiquum</i>	山蘇花	++			++				+			+		+	+				
29		<i>Asplenium cuneatum</i>	大黑柄鐵角蕨			+	+				+	+									
29		<i>Asplenium ensiforme</i>	劍葉鐵角蕨			+															
		<i>Asplenium excisum</i>	剪葉鐵角蕨		+		+														
29		<i>Asplenium nidus</i>	台灣山蘇花			+	+										+				
29		<i>Asplenium normale</i>	生芽鐵角蕨			+		+			+	+		+							
		<i>Asplenium ritoense</i>	尖葉鐵角蕨				+														

科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
30 烏毛蕨科BLECHNACEAE	<i>Blechnum orientale</i>	烏毛蕨	++	+	+	+	+		++	+	+	+	+	+	++	+	+			
	<i>Woodwardia orientalis</i> var. <i>formosana</i>	東方狗脊蕨											+							
31 骨碎補科DAVALLIACEAE	<i>Araiostegia perdurans</i>	小膜蓋蕨									+									
31	<i>Davallia divaricata</i>	大葉骨碎補			+		+		+	+										
31	<i>Davallia griffithiana</i>	杯狀蓋骨碎補	++	+	+	+	+	+		+	+	+	+		++	+		+		
31	<i>Davallia mariesii</i>	海州骨碎補									+	+								
31	<i>Humata trifoliata</i>	鱗葉陰石蕨								+	+									
32 腎蕨科NEPHROLEPIDACEAE	<i>Nephrolepis auriculata</i>	腎蕨	+++	+	+	++	+	+++	++	+	+	+	++	+	++	+	+			
32	<i>Nephrolepis hirsutula</i>	毛葉腎蕨										+								
藤蕨科OLEANDRACEAE	<i>Arthropteris palisotii</i>	藤蕨			+	+														
33	<i>Oleandra wallichii</i>	蓀蕨									+									
34 羅蔓藤蕨科LOMARIOPSIDACEAE	<i>Elaphoglossum yoshinagae</i>	舌蕨									+									
35 鱗毛蕨科DRYOPTERIDACEAE	<i>Acrophorus stipellatus</i>	魚鱗蕨									+		+				+			
35	<i>Arachniodes aristata</i>	細葉複葉耳蕨								+										
35	<i>Arachniodes rhomboides</i>	斜方複葉耳蕨		+	+			+			+	+	+							
35	<i>Cyrtomium falcatum</i>	全緣貫眾蕨			+															
35	<i>Dryopteris polita</i>	台東鱗毛蕨					+			+	+									
35	<i>Dryopteris sordidipes</i>	落鱗鱗毛蕨								+							+			
35	<i>Dyopteris sparsa</i>	長葉鱗毛蕨								+	+									
35	<i>Dryopteris taiwanicola</i>	台灣鱗毛蕨									+		+							
35	<i>Dryopteris varia</i>	南海鱗毛蕨			+								+			+	+			
	<i>Polysticum</i> sp.	耳蕨屬						+					+							
35 三叉蕨科 ASPIDIACEAE	<i>Hemigramma decurrens</i>	沙皮蕨	+	+			+									+				
35	<i>Pleocnemia rufinervis</i>	網脈突齒蕨	+	+	+					+										

科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
35	<i>Tectaria devexa</i>	薄葉三叉蕨			+															
	<i>Tectaria kwarensensis</i>	花蓮三叉蕨						+											◎	
	<i>Tectaria phaeocaulis</i>	蛇脈三叉蕨						+												
	<i>Tectaria polymorpha</i>	南投三叉蕨											+							
35	<i>Tectaria subtriphylla</i>	三叉蕨						+												
35	<i>Tectaria variolosa</i>	變葉三叉蕨														+				
36 蹄蓋蕨科ATHYRIACEAE	<i>Athyrium arisanense</i>	阿里山蹄蓋蕨								+	+									
36	<i>Deparia japonica</i>	假蹄蓋蕨			+	+		+		+		+					+			
	<i>Diplazium amamanum</i>	奄美雙蓋蕨											+							
36	<i>Diplazium dilatatum</i>	廣葉鋸齒雙蓋蕨	++	+	++	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+			
36	<i>Diplazium doederleinii</i>	德氏雙蓋蕨									+									
36	<i>Diplazium donianum</i>	細柄雙蓋蕨	+		+			+		+	+						+			
36	<i>Diplazium esculentum</i>	過溝菜蕨			+									++	+	+				
36	<i>Diplazium kawakamii</i>	川上氏雙蓋蕨									+									
	<i>Diplazium mettenianum</i>	深山雙蓋蕨						+												
	<i>Diplazium subinatum</i>	單葉雙蓋蕨															+			

科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
被子植物門SPERMATOPHYTA																				
裸子植物亞門GYMNOSPERMAE																				
1 蘇鐵科CYCADACEAE	<i>Cycas revoluta</i>	蘇鐵	+			+		+				+	+	+	+	+				
5	<i>Nageia nagi</i>	竹柏												+	+	+	+	+		
5 羅漢松科PODOCARPACEAE	<i>Podocarpus macrophyllus</i>	羅漢松											+		+		+			
5	<i>Podocarpus nakaii</i>	桃實百日青	+							+									◎	
6 松科PINACEAE	<i>Cedrus deodara</i>	雪松										+								
6	<i>Pinus luchuensis</i>	琉球松				+														
6	<i>Pinus morrisonicola</i>	台灣五葉松							+		+			+	+	+	+			
6	<i>Pinus thunbergii</i>	黑松								+					+					
6	<i>Pinus taiwanensis</i>	台灣二葉松									+								◎	
7 杉科TAXODIACEAE	<i>Cryptomeria japonica</i>	柳杉												+		+				
7	<i>Cunninghamia konishii</i>	巒大杉											+						◎	
7	<i>Cunninghamia lanceolata</i>	杉木	+++	++	++	++	++	++	+++	+++		+	++	+++	+++	+++	+			
7	<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	水杉														+				
7	<i>Taiwania cryptomerioides</i>	台灣杉				+							++	+	+	+			◎	
7a 南洋杉科ARAUCARIACEAE	<i>Araucaria cunninghamii</i>	肯氏南洋杉	+												+	+				
8a	<i>Araucaria excelsa</i>	小葉南洋杉	+			+		+				+	+	+	+	+				
8 柏科CUPRESSACEAE	<i>Callitris</i> sp.	香冠柏											+							
8	<i>Calocedrus formosana</i>	台灣肖楠	+			+				+		+	++	++	+	++	+		◎	
8	<i>Chamaecyparis formosensis</i>	紅檜				+							+	+					◎	
8	<i>Chamaecyparis ohrusa</i> var. <i>formosana</i>	台灣扁柏									+									
8	<i>kaizuka</i>	龍柏	+			+		+				+	+	+	+	+			◎	
8	<i>Juniperus chinensis</i>	圓柏				+							+							

科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
8	<i>Thuja orientalis</i>	側柏				+		+				+		+	+					
被子植物亞門ANGIOSPERMAE																				
雙子葉植物綱DICOTYLEDONEAE																				
1a	木麻黃科CASUARINACEAE	<i>Casuarina nana</i>												+	+	+				
1	楊梅科MYRICACEAE	<i>Myrica rubra</i>	+						+			+		++	+	+				
2	胡桃科JUGLANDACEAE	<i>Juglans cathyensis</i>														+				
2		<i>Engelhardtia roxburghiana</i>	+		+	+	+	+		+	+	+	+		+	+				
3	楊柳科SALICACEAE	<i>Salix fulvopubescens</i>									+									
3		<i>Salix warburgii</i>										+		+						
3		<i>Salix babylonica</i>													+					
4	樺木科BETULACEAE	<i>Alnus formosanus</i>									+									
5	殼斗科FAGACEAE	<i>Castanopsis carlesii</i>	+			+	+	+	+	+	+	+			+	+				
5		<i>Castanopsis hystrix</i>	+		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+				
		<i>Castanopsis kawakamii</i>					+			+	+	+								
5		<i>Cyclobalanopsis glauca</i>				+			+	+	+			+		+			◎	
5		<i>Cyclobalanopsis morii</i>													+	+			◎	
5		<i>Cyclobalanopsis pachyloma</i>								+	+									
5		<i>Limlia uraiana</i>										+								
5		<i>Lithocarpus amygdalifolius</i>								+	+									
5		<i>Lithocarpus lepidocarpus</i>								+	+									
5		<i>Pasania brevicaudata</i>	+	+		+	+	+	+			+			+	+				
		<i>Pasania hancei</i> var.																		
5		<i>ternaticupula</i>	+			+				+	+	+				+	+		◎	
5		<i>Pasania kawakamii</i>					+			+	+	+								

	科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
5		<i>Pasania konishii</i>	小西氏石櫟			+		+		+			+		+	+	+			◎	
		<i>Pasania synbalanos</i>	菱果石櫟										+								
6	榆科ULMACEAE	<i>Aphananthe aspera</i>	糙葉樹														+		+		
6		<i>Celtis formosana</i>	石朴				+				+			+			+				
6		<i>Trema orientalis</i>	山黃麻	+	+		++	+	+	+	+		+	++	+	++	+	+	+		
6		<i>Trema virgata</i>	銳葉山黃麻		+	+		+			+		+	+		+					
		<i>Ulmus parvifolia</i>	榔榆										+						+		
6		<i>Zelkova serrata</i>	台灣櫟										+	++			++				
7	桑科MORACEAE	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	波羅蜜											+	+	+	+				
7		<i>Artocarpus incisus</i>	麵包樹														+				
7		<i>Broussonetia kazinoki</i>	小構樹						+												
7		<i>Broussonetia papyrifera</i>	構樹		+									+	+	+	+		+		
		<i>Ficus ampelas</i>	菲律賓榕																+		
7		<i>Ficus benjamina</i> var. <i>comosa</i>	黃果垂榕				+														
7		<i>Ficus elastica</i>	印度橡皮樹	+			+							+	+		+				
7		<i>Ficus erecta</i> var. <i>beeheyana</i>	牛乳榕						+	+	+		+	+	+	+					
7		<i>Ficus fistulosa</i>	豬母乳(水同木)		+									+	+	+	+				
7		<i>Ficus formosana</i>	天仙果			+															
7		<i>Ficus irisana</i>	糙葉榕												+						
		<i>Ficus microcarpa</i> 'Golden Leaves'	黃金榕																+		
7		<i>microcarpa</i>	榕樹	+										+	+	+	+		+		
7		<i>Ficus nervosa</i>	九丁榕			+	+				+		+								
7		<i>Ficus pandurata</i>	琴葉榕														+				

	科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
7		<i>Ficus pumila</i>	薜荔				+														
7		<i>Ficus pumila</i> var. <i>awkeotsang</i>	愛玉子											+						◎	
7		<i>Ficus religiosa</i>	菩提樹														+				
7		<i>Ficus sarmentosa</i> var. <i>henryi</i>	珍珠蓮				+					+				+		+			
7		<i>Ficus septica</i>	稜果榕											+	+				+		
7		<i>Ficus superba</i> var. <i>japonica</i>	雀榕				+						+	+	+		+				
7		<i>Ficus variegata</i> var. <i>garciae</i>	幹花榕												+						
7		<i>Ficus virgata</i>	白肉榕(島榕)												+		+				
7		<i>Humulus scandens</i>	葎草		+									+	+	+			+		
7		<i>Malaisia scandens</i>	盤龍木														+		+		
7		<i>Morus australis</i>	小葉桑		+	+	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+		
8	蕁麻科RUTACEAE	<i>Boehmeria densiflora</i>	密花芋麻		+	+								+	+	+					
8		<i>Boehmeria pilosiuscula</i>	華南芋麻														+				
8		<i>Boehmeria pilushanensis</i>	畢祿山芋麻								+			+						◎	
8		<i>Debregeasia edulis</i>	水麻											+			+				
8		<i>Dendrocnide meyeniana</i>	咬人狗											+							
8		<i>majus</i>	冷清草		++	++	+			+	+	+		+	+	++					
8		<i>Gonostegia hirta</i>	糯米團	+		+	+	+	+		+			+			+	+			
8		<i>Oreocnide pedunculata</i>	長梗紫麻								+		+	+		+					
8		<i>Pilea funkikensis</i>	奮起湖冷水麻										+	+							
		<i>Pilea melastomoides</i>	大冷水麻								+										
8		<i>Pilea microphylla</i>	小葉冷水麻	+	+	+	+		+	+			+	+	+	+	+		+		
8		<i>formosana</i>	水雞油											+							
8		<i>Procris laevigata</i>	烏來麻						+			+									

	科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
8		<i>Urtica thunbergiana</i>	咬人貓											+							
9	山龍眼科PROTEACEAE	<i>Grevillea robusta</i>	銀樺											+		+					
		<i>Helicia cochinchinensis</i>	紅葉樹								+										
9		<i>Helicia formosana</i>	山龍眼	+	+	+			+		+	+				+	+			◎	
		<i>Helicia rengetiensis</i>	蓮花池山龍眼								+	+	+							◎	
11	桑寄生科LORANTHACEAE	<i>Taxillus liquidambaricolus</i>	大葉桑寄生			+	+		+	+		+				+				◎	
11	桑寄生科LORANTHACEAE	<i>Taxillus lonicerifolius</i>	忍冬葉桑寄生				+		+	+		+				+				◎	
11		<i>Taxillus ritozanensis</i>	李棟山桑寄生									+				+				◎	
		<i>Viscum multinerve</i>	刀葉槲寄生					+												◎	
12	蛇菰科BALANOPHORACEAE	<i>Balanophora spicata</i>	穗花蛇菰									+									
13	蓼科POLYGONACEAE	<i>Muehlenbeckia platyclada</i>	竹節蓼													+					
13		<i>Polygonum chinense</i>	火炭母草		+	+	+	+	+		+	+	+	+	++	++	++	+	+		
13		<i>Polygonum longisetum</i>	睫穗蓼				+														
		<i>Polygonum multiflorum</i>																			
13		<i>var. hypoleucum</i>	台灣何首烏			+	+							+		+	+				
13		<i>Polygonum nepalense</i>	尼泊爾蓼											+							
13		<i>Polygonum perfoliatum</i>	犁壁刺	+	+									+	+	+	+	+			
13		<i>Polygonum plebeium</i>	假扁蓄				+							+							
		<i>Polygonum senticosum</i>	刺蓼		+																
13		<i>Polygonum thunbergii</i>	戟葉蓼			+								+	+		+				
		<i>Rumex maritimus</i>	連明子				+														
15	紫茉莉科NYCTAGINACEAE	<i>Bougainvillea spectabilis</i>	九重葛	+			+						+	+	+	+	+				
18	馬齒莧科PORTULACACEAE	<i>Portulaca oleracea</i>	馬齒莧										+			0					
18		<i>Talinum triangulare</i>	假人參												+						

	科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
18																					
a	落葵科BASELLACEAE	<i>Anredera cordifolia</i>	洋落葵(藤三七)											+					+		
18																					
a		<i>Basella alba</i>	落葵											+	+		+				
19	石竹科CARYOPHYLLACEAE	<i>Drymaria cordata</i>	菁芳草	+	+	+	+			+			+	+	+	+	+	+			
19		<i>Stellaria aquatica</i>	鵝兒腸				+							+							
20	藜科CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	臭杏					+	+					+			+				
		<i>Achyranthes aspera</i> var. <i>rubro-fusca</i>																			
21	莧科AMARANTHACEAE	<i>Achyranthes bidentata</i> var. <i>japonica</i>	紫莖牛膝	+										+					+		
21		<i>Alternanthera sessilis</i>	日本牛膝	+				+													
21		<i>Amaranthus patulus</i>	滿天星												+				+		
		<i>Amaranthus viridis</i>	青莧																+		
21		<i>Amaranthus viridis</i>	野莧菜						+					+	+	+	+	+	+		
21		<i>Celosia argentea</i>	青葙	+	+	+		+					+	+		+	+	+	+		
21		<i>Deeringia polysperma</i>	多子漿果莧											+							
21		<i>Iresine herbstii</i>	圓葉洋莧	+			+														
21		<i>Telanthera versicolor</i>	紅田烏草														+				
21																					
a	仙人掌科CACTACEAE	<i>Epiphyllum oxypetalum</i>	曇花										+		+		+				
21			三角柱仙人掌(紅龍果)																		
a		<i>Hylocereus undatus</i>												++	+				+		
21																					
a		<i>Opuntia dillenii</i>	仙人掌				+							+			+				
22	木蘭科MAGNOLIACEAE	<i>Magnolia coco</i>	夜合花						+												

科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
22	<i>Magnolia grandiflora</i>	鏽毛洋玉蘭													+					
22	<i>Michelia alba</i>	玉蘭花											+	+	+					
22	<i>Michelia compressa</i>	烏心石		+		+		+		+	+		++			++				
番荔枝科ANNONACEAE																		+		
23	<i>Annona muricata</i>	鳳梨番荔枝												+	+			+		
23	<i>Fissistigma glaucescens</i>	裏白瓜馥木			+															
23	<i>Fissistigma oldhamii</i>	瓜馥木	+	+			+	+		+							+			
25	五味子科SCHISANDRACEAE	<i>Kadsura japonica</i>	+		+					+							+			
26	八角茴香科ILLICACEAE	<i>Illicium arborescens</i>								+	+								◎	
27		<i>Cinnamomum camphora</i>				++				+		+	+	+	++	+				
27		<i>Cinnamomum micranthum</i>												+					◎	
27		<i>Cinnamomum osmophloeum</i>											+			+			◎	
27	樟科LAURACEAE	<i>Cinamomum subavenium</i>			+	+	+			+	+	+				+				
27		<i>Cryptocarya chinensis</i>		+	+	+	+	+	+	+	+									
27		<i>Lindera communis</i>		+	+	+	+		+	+					+		+			
27		<i>Litsea acuminata</i>	+	+	+		+	+	+	+	+		+		+					
27		<i>Litsea cubeba</i>	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+			
27		<i>Litsea hypophaea</i>							+			+	+	+		+	+		◎	
27		<i>Machilus japonica</i> var. <i>kusanoi</i>					+	+	+				+	+	+	+			◎	
27		<i>Machilus japonica</i> var. <i>japonica</i>			+					+			+							
27		<i>Machilus thunbergii</i>	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
27		<i>Machilus zuihoensis</i>	+	+	+	+	+	+		+			+	+	+	+	+		◎	
27		<i>Machilus zuihoensis</i> var. <i>mushaensis</i>			+			+	+				+	+	+				◎	
27		<i>Neolitsea aciculata</i> var. <i>variaabillima</i>					+			+	+	+							◎	

科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
27	<i>Neolitsea acuminatissima</i>	高山新木薑子									+								◎	
27	<i>Neolitsea konishii</i>	五掌新木薑子					+													
27	<i>Neolitsea parvigemma</i>	小芽新木薑子								+									◎	
27	<i>Phoebe formosana</i>	台灣雅楠				+										+				
29 昆欄樹科TROCHODENDRACEAE	<i>Trochodendron aralioides</i>	昆欄樹									+									
30 毛茛科RANUNCULACEAE	<i>Clematis gouriana</i>	串鼻龍		+	+				+	+		+	+	+	+	+		+		
30	<i>Clematis leschenaultiana</i>	鏽毛鐵線蓮			+								+			+				
30	<i>Clematis meyeniana</i>	麥氏威靈仙						+					+			+				
30	<i>Ranunculus japonicus</i>	毛茛	+					+				+		+	+					
32 木通科LARDIAZBALACEAE	<i>Stauntonia hexaphylla</i>	石月	+				+	+		+			+	+	+					
32	<i>Stauntonia obovata</i>	圓葉野木瓜					+	+		+	+				+					
防己科MENISPERMACEAE	<i>Cyclea ochiaiana</i>	台灣土防己					+												◎	
33	<i>Pericampylus formosanus</i>	蓬萊藤	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+		+			
33	<i>Stephania japonica</i>	千金藤		+	+		+						+	+	+	+	+	+		
39 三白草科SAURURACEAE	<i>Houttuynia cordata</i>	魚腥草			+															
40	<i>Piper betle</i>	荖藤												+				+		
40	<i>Piper kadsura</i>	風藤	++	+	++	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+			
40 胡椒科PIPERACEAE	<i>Piper sintenense</i>	薄葉風藤	+	+	+					+	+	+	+		+				◎	
41 金粟蘭科CHLORANTHACEAE	<i>Sarcandra glabra</i>	紅果金粟蘭	+				+			+	+						+			
44 獼猴桃科ACTINIDIACEAE	<i>formosana</i>	台灣獼猴桃			+			+		+			+			+				
44	<i>Actinidia latifolia</i>	闊葉獼猴桃								+										
44	<i>Actinidia</i>	高砂獼猴桃									+									
44	<i>Saurauia tristyla var. oldhamii</i>	水冬瓜		+	+	+		+		+				+	+		+			
45 茶科THEACEAE	<i>Camellia japonica</i>	山茶花													+	+				
45	<i>Camellia oleifera</i>	油茶											++	+		+				

科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
	<i>Camellia salicifolia</i>	柳葉山茶																		
45	<i>Camellia sinensis</i>	茶							+				+	+						
45	<i>Camellia sinensis</i> var. <i>assamica</i>	阿薩姆茶										+				+	+			
45	<i>Cleyera japonica</i> var. <i>morii</i>	森氏楊桐	+		+		+				+				+				◎	
45	<i>Eurya acuminata</i>	銳葉柃木							+	+	+		+			+				
	<i>Eurya chinensis</i>	米碎柃木															+			
	<i>Eurya glaberrima</i>	厚葉柃木										+							◎	
45	<i>Eurya nitida</i>	光葉柃木											+		+	+				
45	<i>Eurya strigillosa</i>	粗毛柃木											+							
45	<i>Ternstroemia gymnanthera</i>	厚皮香									+	+								
45	<i>Gordonia axillaris</i>	大頭茶						+	+	+	+				+	+				
45	<i>Schima superba</i> var. <i>superba</i>	木荷	+		+		+	+	+	+	+	+	+		+	+				
46	金絲桃科GUTTIFERAE <i>Garcinia subelliptica</i>	福木											+							
46	<i>Hypericum japonicum</i>	地耳草	+			+										+				
	紫堇科 FUMARIACEAE <i>Corydalis tashiroi</i>	台灣黃堇															+			
49	白花菜科CAPPARIDACEAE <i>Capparis acutifolia</i>	銳葉山柑												+						
	<i>Cleome rutidosperma</i>	成功白花菜																+		
49	<i>Cleome spinosa</i>	醉蝶花												+						
	十字花科CRUCIFERAE <i>Brassica campestris</i>	油菜																+		
	<i>Brassica campestris</i> subsp. <i>chinensis</i>	白菜																+		
50	<i>Cardamine flexuosa</i>	碎米薺	+	+		+						+	+	+		+	+	+		
	<i>Nasturtium officinale</i>	水田芥（西洋菜）																+		
	<i>Rorippa globosa</i>	風花菜				+														
50	<i>Rorippa indica</i>	山芥菜				+							+					+		

科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
50	<i>Lepidium virginicum</i>	獨行菜												+						
51 金縷梅科HAMAMELIDACEAE	<i>Eustigma oblongifolium</i>	秀柱花		+			+					+				+				
51	<i>Liquidambar formosana</i>	楓香	+			+							+	+	+	+				
52 景天科CRASSULACEAE	<i>Bryophyllum pinnatum</i>	落地生根											+			+		+		
52	<i>Kalanchoe blossfeldiana</i>	壽星花														+				
52	<i>Kalanchoe gracilis</i>	還魂草								+										
53 虎耳草科SAXIFRAGACEAE	<i>Deutzia pulchra</i>	大葉溲疏											+							
53	<i>Hydrangea angustipetala</i>	華八仙花												+			+			
53	<i>Hydrangea integrifolia</i>	大枝掛繡球			+								+							
	<i>Itea parviflora</i>	小花鼠刺									+								◎	
55 薔薇科ROSACEAE	<i>Duchesnea indica</i>	蛇莓	+		+	+							+			+				
55	<i>Eriobotrya deflexa</i>	山枇杷							+										◎	
55	<i>Eriobotrya japonica</i>	枇杷												+	+	+				
55	<i>Photinia serrulata</i>	石楠							+											
55	<i>Prunus campanulata</i>	山櫻花				+	+					+	++	+	++	+				
55	<i>Prunus mume</i>	梅	+			+	+	+	++			+	+++	+	+	+				
55	<i>Prunus persica</i>	桃花				+							+	+		+		+		
55	<i>Prunus phaeosticta</i>	墨點櫻桃	+	+	+		+	+		+		+			+	+	+			
55	<i>Prunus salicina</i>	李										+	++	+	+	+				
55	<i>Pyrus serotina</i>	梨														+				
55	<i>Rhaphiolepis indica</i> var. <i>tashiroi</i>	(田代氏)石斑木					+		+		+	+							◎	
55	<i>Rubus allceifolius</i>	羽萼懸鉤子				+				+							+			
55	<i>Rubus corchorifolius</i>	變葉懸鉤子	+	+			+	+	+	+	+	+	+		+	+				
55	<i>Rubus croceacanthus</i>	虎婆刺	+		+			+		+			+	+		+	+			

	科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
55		<i>Rubus formosensis</i>	台灣懸鉤子									+	+	+	+	+	+				
55		<i>Rubus pinfaensis</i>	鬼懸鉤子								+										
55		<i>Rubus pirifolius</i>	梨葉懸鉤子								+										
55		<i>Rubus sumatranus</i>	紅腺懸鉤子											+		+	+				
55		<i>Rubus taitoensis</i>																			
55		<i>var. aculeatiflorus</i>	刺花懸鉤子	+										+	+	+				◎	
55		<i>Rubus taiwanianus</i>	刺莓									+		+				+			
55		<i>Rubus trianthus</i>	苦懸鉤子	+					+	+	+	+	+	+		+	+	+			
57	豆科LEGUMINOSAE	<i>Acacia confusa</i>	相思樹											+	+	+	+				
57		<i>Acacia implexa</i>	旋英相思樹												+						
57		<i>Albizzia chinensis</i>	楹樹													+	+				
57		<i>Archidendron lucidum</i>	領垂豆	+	+	+		+	+	+	+		+			+	+	+			
57		<i>Bauhinia championii</i>	菊花木	+			+	+	+	+	+			+	+	+	+				
57		<i>Bauhinia prupruea</i>	羊蹄甲	+			+		+	+			+	+	++	+	++				
57		<i>Cajanus cajan</i>	樹豆														+				
57		<i>Calliandra haematocephala</i>	紅合歡														+				
57		<i>Canavalia lineata</i>	肥豬豆		+														+		
57		<i>Cassia bicapsularis</i>	金邊黃槐						+												
57		<i>Cassia fistula</i>	阿勃勒												+						
57		<i>Cassia mimosoides</i>	假含羞草		+										+						
57		<i>Cassia occidentalis</i>	望江南						+	+			+	+	+		+				
57		<i>Cassia siamea</i>	鐵刀木												++		++		+		
57		<i>Cassia surattensis</i>	黃槐												+						
57		<i>Centrosema pubescens</i>	山珠豆												+						V
		<i>Chamaecrista mimosoides</i>	山扁豆																+		

	科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
57		<i>Crotalaria pallida</i> var. <i>obovata</i>	黃野百合		+											+	+				
57		<i>Crotalaria zanzibarica</i>	南美豬屎豆		+																
57		<i>Dalbergia rubiginosa</i>	藤黃檀														+				
57		<i>Delonix regia</i>	鳳凰木	+									+		+						
57		<i>Desmodium purpureum</i>	紫花山螞蝗													+					
57		<i>Desmodium sequax</i>	波葉山螞蝗		+									+							
57		<i>Dumasia bicolor</i>	二色葉山黑扁豆											+						◎	
57		<i>Erythrina x bidwillii</i>	珊瑚刺桐											+		+					
57		<i>Erythrina variegata</i>	黃脈刺桐	+																	
		<i>Galactia tenuiflora</i>	細花乳豆																+		
57		<i>Indigofera spicata</i>	穗花木藍											+		+					
57		<i>Leucaena glauca</i>	銀合歡													+	+		+		V
57		<i>Macroptilium atropurpureus</i>	賽蜀豆												+	+	+		+		V
57		<i>Millettia reticulata</i>	老荊藤					+	+				+	+	+		+	+	+		
57		<i>Millettia pachycarpa</i>	台灣魚藤	+											+						
57		<i>Mimosa invisa</i>	美洲含羞草		+												+				V
57		<i>Mimosa pudica</i>	含羞草	+	+		+		+	+			+	+	+		+		+		
57		<i>Mucuna macrocarpa</i>	血藤	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+			
57		<i>Ormosia formosana</i>	台灣紅豆樹	+		+				+	+		+				+			◎	
57		<i>Pongamia pinnata</i>	水黃皮														++				
57		<i>Pueraria montana</i>	山葛	++	+	+	+	+	+	+	+	+		++	++	++	++	+	+		
57		<i>Trifolium alexandrinum</i>	埃及三葉草														+				
57		<i>Vigna minima</i>	小豇豆		+																
58	酢醬草科OXALIDACEAE	<i>Averrhoa carambola</i>	楊桃													+					
58		<i>Oxalis corniculata</i>	黃花酢醬草	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		

科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
58	<i>Oxalis corymbosa</i>	紫花酢醬草			+								+		+	+				
61	大戟科EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha hispida</i>												+						
61		<i>Acalypha wilkesiana</i>	+			+		+				+	+	+	+	+				
61		<i>Aleurites moluccana</i>												+						
61		<i>Aleurites montana</i>											++	+	+					
		<i>Antidesma japonicum</i>																		
61		<i>var. desiflorum</i>	+				+				+									
61		<i>Bischofia javanica</i>				+				+		+		+	+					
61		<i>Bridelia tomentosa</i>												+		+		+		
61		<i>Chamaesyce hirta</i>		+		+	+	+	+					+		+		+		
61		<i>Chamaesyce thymifolia</i>		+				+		+								+		
61		<i>Codiaeum variegatum</i>				+						+	+	++	+	+		+		
61		<i>Euphorbia cotinifolia</i>	+										+			+				
		<i>Euphorbia neriifolia</i>											+	+				+		
61		<i>Euphorbia pulcherrima</i>	+		+	+				+		+	+	+	+	+		+		
61		<i>Euphorbia tirucalli</i>													+					
61		<i>Flueggea virosa</i>		+	+									+				+		
61		<i>Glochidion acuminatum</i>		+	+		+	+		+					+	+	+			
		<i>Glochidion philippicum</i>																+		
61		<i>Glochidion puberum</i>														+				
61		<i>Glochidion rubrum</i>		+									+	+	+	+	+			
61		<i>Glochidion zeylanicum</i>	+				+	+	+											
		<i>Glochidion zeylanicum</i> var.																		
61		<i>lanceolatum</i>		+	+	+	+						+	+	+	+	+			
61		<i>Macaranga tanarius</i>											+	+		+		+		

	科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
61		<i>Mallotus japonicus</i>	野桐	+	+		+	+	+					+	+	+		+			
61		<i>Mallotus paniculatus</i>	白匏子	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
61		<i>Mallotus philippensis</i>	菲律賓野桐												+						
		<i>Mallotus repandus</i>	扛香藤																+		
61		<i>Manihot esculenta</i>	樹薯		+	+	+				+			+	+	+	+		+		
		<i>Melanolepis multiglandulosa</i>	蟲屎																+		
61		<i>Phyllanthus multiflorus</i>	多花油柑											+	+		+				
61		<i>Phyllanthus myrtifolius</i>	錫蘭葉下珠													+	+				
61		<i>Phyllanthus urinaria</i>	葉下珠	+	+		+	+	+	+			+								
61		<i>Ricinus communis</i>	蓖麻												+		+				
61		<i>Sapium discolor</i>	白白		+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		
62	虎皮楠科DAPHNIPHYLLACEAE	<i>Daphniphyllum glaucescens</i>	奧氏虎皮楠	+	+			+	+	+	+	+	+			+	+				
63	芸香科RUTACEAE	<i>Cirrus grandis</i>	柚子												+		+				
		<i>Clausena excavata</i>	過山香								+										
63		<i>Evodia pteleifolia</i>	三腳龍	+	+	+		+		+	+	+		+	+	+	+				
		<i>Glycosmis citrifolia</i>	石苓舅								+										
		<i>Melicope semecarpifolia</i>	山川葉					+			+		+					+			
63		<i>Murraya euchrestifolia</i>	山黃皮														+			◎	
63		<i>Murraya paniculata</i>	月橘				+						+	+	+		+		+	◎	
63		<i>Skimmia reevesiana</i>	深紅茵芋									+									
63		<i>Tetradium glabrifolium</i>	臭辣樹	+	+	+		+	+	+	+			+			+	+			
63		<i>Toddalia asiatica</i>	飛龍掌血			+					+		+					+			
63		<i>Zanthoxylum ailanthoides</i>	食茱萸					+			+						+				
		<i>Zanthoxylum nitidum</i>	雙面刺															+			
63		<i>Zanthoxylum scandens</i>	藤花椒								+	+									

科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
64																				
a 橄欖科BURSERACEAE	<i>Canarium album</i>	橄欖							+			+	+	+	+	+	+	+		
65 楝科MELIACEAE	<i>Algaia odorata</i>	樹蘭				+								+		+				
65	<i>Melia azedarach</i>	苦楝				+										+				
65	<i>Swietenia macrophylla</i>	大葉桃花心木				+								+		+				
66 黃耆花科MALPIGHIACEAE	<i>Hiptage benghalensis</i>	猿尾藤		+									+	+	+	+	+			
67 遠志科POLYGALACEAE	<i>Polygala glomerata</i>	無柄花瓜子金								+										
69 漆樹科ANACARDIACEAE	<i>Mangifera indica</i>	欖果										+	++	+	+	+		+		
69	<i>Rhus javanica</i> var. <i>roxburghiana</i>	羅氏鹽膚木	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+				
69	<i>Rhus succedanea</i>	山漆	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+		+	+			
70 槭樹科ACERACEAE	<i>Acer albopurpurascens</i>	樟葉槭											+						◎	
	<i>Acer rubescens</i>	台灣紅榨楓									+								◎	
70	<i>Acer serrulatum</i>	青楓	+			+										+	+		◎	
無患子科SAPINADACEAE	<i>Cardiospermum halicacabum</i>	風船葛																+		
71	<i>Dinocarpus longana</i>	龍眼	+		+				+			+	+	+	+	+	+	+		
71	<i>Koelreuteria formosana</i>	台灣樂樹	+										+	++	+	+		+		
71	<i>Litchi chinensis</i>	荔枝											+	+				+		
71	<i>Nephelium lappaceum</i>	紅毛丹											++		+	+				
71	<i>Sapindus mukorossii</i>	無患子											+	+						
72 清風藤科SABIACEAE	<i>Meliosma callicarpaefolia</i>	紫珠葉泡花樹								+	+								◎	
72	<i>Meliosma squamulaata</i>	綠樟								+	+		+							
	<i>Sabia swinhoei</i>	台灣清風藤															+			
73 鳳仙花科BALSAMINACEAE	<i>Impatiens balsamma</i>	鳳仙花											+	+						
73	<i>Impatiens walleriana</i>	非洲鳳仙花	+		+	++		+		+			+	+	+	+		+		
74 冬青科AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex asprella</i>	燈稱花	+				+		+	+	+	+	+	+		+	+			

科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
	<i>Ilex ficoidea</i>	台灣糊櫟					+			+	+	+								
	<i>Ilex hayataiana</i>	早田氏冬青								+	+								◎	
74	<i>Ilex micrococca</i>	朱紅水木	+							+										
74	<i>Ilex pubescens</i>	密毛冬青	+							+	+									
75 衛矛科CELASTRACEAE	<i>Celastrus patentiflorus</i>	光果南蛇藤									+		+							
75	<i>Euonymus fortunei</i>	扶芳藤					+													
75	<i>Euonymus laxiflorus</i>	大丁黃	+		+		+	+		+	+	+			+					
75	<i>Perrottetia arisanensis</i>	佩羅特木									+									
76 省沽油科STAPHYLEACEAE	<i>Turpinia formosana</i>	山香圓			+	+		+		+			+	+	+				◎	
77 黃楊科BUXACEAE	<i>Buxus microphylla</i>	黃楊														+				
80 葡萄科VITACEAE	<i>Ampelopsis brevipedunculata</i> var. <i>hancei</i>	漢氏山葡萄											+	+		+		+		
80	<i>Ampelopsis cantonienses</i>	廣東山葡萄	+				+	+	+	+				+	+	+	+			
80	<i>Cayratia japonica</i>	烏斂莓	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+			
80	<i>Cissus pteroclada</i>	翼莖粉藤			+		+		+	+							+		◎	
80	<i>Tetrastigma dentatum</i>	三腳鼈草								+										
80	<i>Tetrastigma formosanum</i>	三葉崖爬藤			+					+		+	+			+	+	+		
80	<i>Tetrastigma umbellatum</i>	台灣崖爬藤			+	+									+				◎	
82 杜英科ELAEOCARPACEAE	<i>Elaeocarpus japonicus</i>	薯豆	+	+			+	+	+	+	+	+				+	+			
82	<i>Elaeocarpus serratus</i>	錫蘭橄欖							++				+			+				
82	<i>Elaeocarpus sylvestris</i>	杜英	+				+			+	+	+	+		+	+				
83 田麻科TILIACEAE	<i>Triumfetta bartramia</i>	黃花蟲母子		+								+	+							
84 錦葵科MALVACEAE	<i>Abelmoschus moschatus</i>	香葵												+		+				
84	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	扶桑						+				+	+	+	+	+				
84	<i>Hibiscus sabdariffa</i>	洛神葵												+						

	科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
		<i>Hibiscus schizopetalus</i>	裂瓣朱槿																+		
84		<i>Hibiscus syriacus</i>	木槿										+						+		
84		<i>Hibiscus taiwanensis</i>	台灣山芙蓉			+														◎	
84		<i>Hibiscus tiliaceus</i>	黃槿		+								+		+	+					
		<i>Malvastrum coromandelianum</i>	賽葵																+		
		<i>Malvaviscus arboreus</i>																			
84		<i>var. drummendii</i>	南美朱槿											+		+	+				
84		<i>Sida acuta</i>	細葉金午時花	+	+		+								+						
84		<i>Sida cordifolia</i>	圓葉金午時花						+				+								
84		<i>Sida rhombifolia</i>	金午時花							+					+		+				
84		<i>Urena lobata</i>	野棉花	+	+		+							+	+	+					
85	木棉科BOMBACACEAE	<i>Chorisia speciosa</i>	美人樹													+	+				
85		<i>Pachira macrocarpa</i>	馬拉巴栗				+							++	++	+	+	+			
86	梧桐科STERCULIACEAE	<i>Sterculia nobilis</i>	蘋婆											+	+		+				
87		<i>Wikstroemia indica</i>	南嶺堯花														+				
88	胡頹子科ELAEAGNACEAE	<i>Elaeagnus glabra</i>	藤胡頹子														+	+			
89	大風子科FLACOURTIACEAE	<i>Casearia membranacea</i>	薄葉嘉賜木	+																	
90	堇菜科VIOLACEAE	<i>Viola caespitosa</i>	箭葉堇菜	+					+												
90		<i>Viola diffusa</i>	茶匙黃			+			+			+					+				
91																					
a	西番蓮科PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora edulis</i>	百香果	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+			
91																					
a		<i>Passiflora foetida var. hispida</i>	毛西番蓮												+				+		
91																					
a		<i>Passiflora suberosa</i>	三角葉西番蓮	+			+		+	+			+	+	+		+	+	+		

科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
92 番木瓜科CARICACEAE	<i>Carica papaya</i>	番木瓜				+	+	+				+	+	+	+	+				
93 秋海棠科BEGONIACEAE	<i>Begonia aptera</i>	圓果秋海棠	+					+		+					+					
93	<i>Begonia argenteo-guttata</i>	麻葉秋海棠				+									+					
93	<i>Begonia x buimontana</i>	武威秋海棠			+														◎	
93	<i>Begonia chitoensis</i>	溪頭秋海棠											+						◎	
93	<i>Begonia laciniata</i>	巒大秋海棠		+	+			+		+	+		+		+					
93	<i>Begonia semperflorens</i>	四季秋海棠				++														
93	<i>Begonia taiwaniana</i>	台灣秋海棠			+					+									◎	
94 瓜科CUCURBITACEAE	<i>Melothoria heterophylla</i>	異葉馬兒	+	+					+			+		+		+				
94	<i>Momordica charantia</i>	野苦瓜											+			+				
94	<i>Momordica cochinchinensis</i>	木鼈子													+					
94	<i>Sechium edule</i>	佛手瓜				+							+	+	+	+				
	<i>Thladiantha nudiflora</i>	青牛膽				+														
94	<i>Thladiantha punctata</i>	斑花青牛膽	+		+	+							+		+					
94	<i>Trichosanthes kirilowii</i>	括樓		+		+														
94	<i>Trichosanthes laceribracteata</i>	槭葉括樓						+												
	<i>Zehneria japonica</i>	馬交兒					+					+								
95 千屈菜科LYTHRACEAE	<i>Cuphea cartagenesis</i>	克非亞草		+			+	+	+			+	+	+	+	+	+			
95	<i>Cuphea hyssopifolia</i>	細葉雪茄花	+			+				+			+			+				
95	<i>Lagerstroemia flos-reginae</i>	大花紫薇				+									+					
95	<i>Lagerstroemia indica</i>	紫薇						+												
95	<i>Lagerstroemia subcostata</i>	九芎	+			+			+	+		+		+	+					
96 桃金娘科MYRTACEAE	<i>Callistemon rigidus</i>	紅瓶刷子樹												+						
96	<i>Eucalyptus maculata</i>	檸檬桉												+		++				
96	<i>Eucalyptus peltata</i>	盾葉桉														+				

科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
96	<i>Eucalyptus robusta</i>	大葉桉										+				+				
96	<i>Eugenia uniflora</i>	扁櫻桃	+															+		
	<i>Myrciaria cauliflora</i>	嘉寶果																+		
96	<i>Psidium guajava</i>	番石榴						+	+				+	+	+	+				
96	<i>Syzygium buxifolium</i>	小葉赤楠	+		+		+		+	+	+	+								
96	<i>Syzygium formosanum</i>	台灣赤楠							+											
96	<i>Syzygium samarangense</i>	蓮霧										+		+	+					
	安石榴科 PUNICACEAE	<i>Punica granatum</i>																+		
98	野牡丹科 MELASTOMATACEAE	<i>Barthea formosana</i>								+	+									
98		<i>Blastus cochinchinensis</i>	+		+		+		+	+	+		+		+	+				
98		<i>Bredia oldhamii</i>																		
		<i>rotundifolia</i>								+	+								◎	
98		<i>Melastoma candidum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
98		<i>Pachycentria formosana</i>									+								◎	
98		<i>Sarcopyramis delicata</i>				+														
##	使君子科 COMBRETACEAE	<i>Terminalia catappa</i>												+		+				
##		<i>Terminalia boivinii</i>											+	+		+				
##	柳葉菜科 ONAGRACEAE	<i>Ludwigia octovalvis</i>												+				+		
		<i>Ludwigia perennis</i>																+		
##	山茱萸科 CORNACEAE	<i>Acucuba japonica</i>								+										
##	五加科 ARALIACEAE	<i>Aralia bipinnata</i>		+				+		+			+							
##		<i>Aralia decaisneana</i>		+						+			+		+					
##		<i>Dendropanax pellucidopunctata</i>	+					+			+									
##		<i>Polyscias guilfeylei</i>													+					
##		<i>Schefflera arboricola</i>				+		+		+			+	+	+	+				

科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
##	<i>Schefflera octophylla</i>	鵝掌柴(江某)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
##	<i>Tetrapanax papyriferus</i>	蓮草											+							
繖形科UMBELLIFERAE	<i>Anethum graveolens</i>	蒔蘿																+		
##	<i>Angelica keiskei</i>	明日葉													+	+				
##	<i>Centella asiatica</i>	雷公根	+	+		+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+		
##	<i>Cnidium monnieri</i> var. <i>formosanum</i>	台灣芎藭			+														◎	
##	<i>Cryptotaenia canadensis</i>	鴨兒芹												+						
##	<i>Hydrocotyle nepalensis</i>	乞食碗			+			+		+			+							
##	<i>Eryngium foetidum</i>	刺芹菜	+																	
##	<i>Hydrocotyle benguetensis</i>	菲島天胡荽				+														
##	<i>Hydrocotyle formosana</i>	遍地錦	+					+							+					
##	<i>Hydrocotyle sibthorpioides</i>	天胡荽						+												
##	<i>Oenanthe javanica</i>	水芹菜			+	+	+									+				
## 岩梅科DIAPENSIACEAE	<i>Shortia rotundifolia</i>	倒卵葉裂緣花								+	+									
## 鹿蹄草科PYROLACEAE	<i>Cheilotheca humilis</i>	水晶蘭								+	+									
##	<i>Pyrola decorata</i>	鹿蹄草									+									
## 杜鵑花科ERICACEAE	<i>Gaultheria leucocarpa</i>	白珠樹									+									
##	<i>Gaultheria taiwaniana</i>	南燭									+									
##	<i>Pieris taiwanensis</i>	台灣馬醉木									+									
##	<i>Rhododendron breviperulatum</i>	南澳杜鵑									+								◎	
##	<i>Rhododendron ellipticum</i>	西施花									+				+					
##	<i>Rhododendron formosanum</i>	台灣杜鵑									+								◎	
##	<i>Rhododendron mariesii</i>	守城滿山紅									+									
##	<i>Rhododendron noriakanum</i>	細葉杜鵑									+									◎
##	<i>Rhododendron pulchrum</i>	杜鵑				+							+	+	+	+				

科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
##	<i>Vaccinium dunalianum</i> var. <i>caudatifolium</i>	珍珠花(長尾葉越橘)									+								◎	
63	<i>Vaccinium randaiense</i>	巒大越橘									+								◎	
##	<i>Vaccinium wrightii</i>	大葉越橘									+									
##	紫金牛科MYRSINACEAE	<i>Ardisia chinensis</i>	+	+	+		+													
##		<i>Ardisia cornudentata</i> subsp. <i>morrisonensis</i>	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		◎	
##		<i>Ardisia crenata</i>									+									
##		<i>Ardisia quinqueгона</i>	+	+	+		+	+	+	+	+									
##		<i>Ardisia sieboldii</i>		+								+		+						
##		<i>Ardisia virens</i>			+							+	+							
##		<i>Embelia laeta</i>									+									
##		<i>Embelia lenticellata</i>	+	+	+		+	+		+		+			+	+			◎	
##		<i>Embelia rudis</i>					+			+										
##		<i>Maesa japonica</i>								+	+									
##		<i>Maesa tenera</i>	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
##		<i>Myrsine sequinii</i>									+									
##		<i>Myrsine stolonifera</i>									+									
##	山欖科 SAPOTACEAE	<i>Chrysophyllum cainito</i>																+		
##		<i>Lucuma nervosa</i>											+							
##	柿樹科EBENACEAE	<i>Diospyros eriantha</i>																+		
##		<i>Diospyros ferrea</i>	+																	
##		<i>Diospyros japonica</i>													+	+				
##		<i>Diospyrus maritima</i>								+										
##		<i>Diospyros morrisiana</i>	+	+	+	+	+		+	+	+	+				+	+			

科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
##	<i>Diospyros kaki</i>	柿											+	+						
##	<i>Diospyros kotoensis</i>	蘭嶼柿													+				◎	
## 安息香科STYRACACEAE	<i>Styrax formosana</i>	烏皮九芎	+	+	+	+	+	+		+			+	+	+	+			◎	
##	<i>Styrax suberifolia</i>	紅皮	+	+										+	+					
灰木科SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos caudata</i>	尾葉灰木								+	+									
##	<i>Symplocos cochinchinensis</i>	山豬肝		+			+	+	+	+	+				+	+				
##	<i>Symplocos glauca</i>	山羊耳				+	+													
##	<i>Symplocos glomerata</i> ssp. <i>congesta</i>	楊桐葉灰木								+	+									
##	<i>Symplocos modesta</i>	小葉白筆					+												◎	
##	<i>Symplocos morrisonicola</i>	高山灰木								+	+								◎	
##	<i>Symplocos</i> sp.	灰木屬								+										
##	<i>Symplocos stellaris</i>	枇杷葉灰木									+									
## 木犀科OLEACEAE	<i>Fraxinus formosana</i>	白雞油											+			+				
##	<i>Jasminum hemsleyi</i>	山素英											+			+	+	+	◎	
##	<i>Jasminum mesnyi</i>	迎春花														+				
##	<i>Osmanthus fragrans</i>	桂花				+		+				+		+	+	+	+	+		
##	<i>Osmanthus kaoi</i>	高氏木犀								+									◎	
##	<i>Osmanthus matsumuranus</i>	大葉木犀	+	+			+	+		+	+	+			+					
## 馬錢科LOGANIACEAE	<i>Buddleia asiatica</i>	揚波	+	+	+			+					+		+	+	+	+		
## 龍膽科GENTIANACEAE	<i>Gentiana arisanensis</i>	阿里山龍膽										+							◎	
##	<i>Gentiana davidii</i> var. <i>formosana</i>	台灣龍膽										+								
##	<i>Tripterosspermum taiwanense</i>	台灣肺形草									+								◎	
## 夾竹桃科APOCYNACEAE	<i>Allamanda cathartica</i>	軟枝黃蟬					+	+				+			+	+				
##	<i>Alstonia scholaris</i>	黑板樹	+										+	+	+	+				

科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
##	<i>Anodendron benthamiana</i>	大錦蘭					+	+		+									◎	
##	<i>Catharanthus roseus</i>	長春花														+				
##	<i>Ecdysanthera rosea</i>	酸藤		+					+			+		+		+	+	+		
##	<i>Nerium indicum</i>	夾竹桃														+				
##	<i>Plumeria rubra</i>	緬梔				+							+	+						
##	<i>Trachelospermum jasminoides</i>	絡石					+						+				+	+		
## 蘿藦科ASCLEPIADACEAE	<i>Asclepias curassavica</i>	馬利筋				+														
	<i>Jasminanthes mucronata</i>	舌瓣花								+										
	<i>Marsdenia tinctoria</i>	絨毛芙蓉蘭															+			
	<i>Tylophora taiwanensis</i>	台灣鷓鴣															+		◎	
## 茜草科RUBIACEAE	<i>Borreria latifolia</i>	闊葉破得力	+	+		+		+	+			+				+				
##	<i>Coptosapelta diffusa</i>	瓢箪藤					+			+	+									
##	<i>Damnacanthus angustifolius</i>	無刺伏牛花																	◎	
##	<i>Damnacanthus indicus</i>	伏牛花										+								
##	<i>Gardenia jasminoides</i>	山黃梔	+			+	+		+	+		+	+		+					
##	<i>Hedyotis corymbosa</i>	繖花龍吐珠		+														+		
##	<i>Hedyotis hedyotide</i>	南投涼喉茶	+	+	+		+	+	+	+		+			+	+	+			
##	<i>Hedyotis tnenliliflora</i>	細葉龍吐珠	+																	
##	<i>Ixora stricta</i>	仙丹花	+									+	+		+	+				
	<i>Ixora x wiliamsi</i> 'Sunkist'	矮仙丹																+		
##	<i>Lasianthus fordii</i>	琉球雞屎樹					+			+							+			
##	<i>Lasianthus plagiophyllus</i>	雞屎樹					+			+			+							
##	<i>Lasianthus wallichii</i>	圓葉雞屎樹					+			+							+			
##	<i>Morinda pavifolia</i>	紅珠藤								+										
##	<i>Morinda umbellata</i>	羊角藤(繖花藤)	+				+			+			+		+		+			

科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
##	<i>Mussaenda parviflora</i>	玉葉金花	+		+				+		+	+	+		+				◎	
##	<i>Mussaenda pubescens</i>	毛玉葉金花	+				+										+			
##	<i>Ophiorrhiza japonica</i>	蛇根草									+						+			
##	<i>Paederia cavaleriei</i>	毛雞屎藤	+	+	+			+	+	+		+								
##	<i>Paederia scandens</i>	雞屎藤	+			+	+			+		+	+	+		+	+	+		
##	<i>Pentas lanceolata</i>	繁星花								+										
##	<i>Psychotria rubra</i>	九節木	+		+		+		+	+					+		+			
##	<i>Psychotria serpens</i>	拎壁龍(風不動藤)	+			+	+	+	+			+								
##	<i>Randia cochinchinensis</i>	茜草樹	+		+		+	+	+	+	+	+			+	+				
##	<i>Randia spinosa</i>	對面花												+						
##	<i>Rubia lanceolata</i>	金劍草											+			+			◎	
##	<i>Serissa japonica</i>	六月雪				+		+				+				+				
##	<i>Spermacoce mauritiana</i>	蔓鴨舌 舅	+	+		+		+		+										
##	<i>Tricalysia dubia</i>	狗骨仔	+	+	+		+	+	+	+	+		+		+	+	+			
##	<i>Uncaria hirsuta</i>	毛鉤藤								+										
##	<i>Wendlandia formosana</i>	水金京	+	+	+		+		+	+			+	+	+	+	+			
##	<i>Wendlandia uvariifolia</i>	水錦木		+			+								+	+	+			
旋花科CONVOLVULACEAE	<i>Cuscuta japonica</i>	日本菟絲子											+	+						V
	<i>Dichondra micrantha</i>	馬蹄金				+														
##	<i>Erycibe henryi</i>	伊基立藤								+							+			
	<i>Ipomoea aquatica</i>	空心菜																+		
##	<i>Ipomoea batatas</i>	甘藷											+	+		+				
##	<i>Ipomoea cairica</i>	番仔藤	+	+	+	+	+		+			+		++	+	+	+	+		
##	<i>Ipomoea indica</i>	銳葉牽牛			+								+	+				+		
	<i>Ipomoea obscura</i>	野牽牛																+		

科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
##	<i>Ipomoea triloba</i>	紅花野牽牛		+		+	+	+				+		+		+	+	+		
##	紫草科BORAGINACEAE	<i>Cordia dichotoma</i>											+	+	+	+		+		
		<i>Ehretia acuminata</i>																+		
		<i>Ehretia dicksonii</i>																+		
##		<i>Heliotropium indicum</i>						+												
##		<i>Symphtum officinale</i>	+																	
##	馬鞭草科VERBENACEAE	<i>Callicarpa formosane</i>	+	+	+			+	+		+		+	+	+	+	+			
##		<i>Callicarpa loureiri</i>			+		+			+		+		+	+					
##		<i>Callicarpa randaiensis</i>									+								◎	
##		<i>Clerodendrum canescens</i>	+							+			+	+	+					
		<i>Clerodendrum chinense</i>								+								+		
##		<i>Clerodendrum cytophyllum</i>	+	+	+		+	+	+	+		+		+	+	+	+			
##		<i>Clerodendrum inerme</i>												+						
##		<i>Clerodendrum trichotomum</i>								+			+							
##		<i>Duranta repens</i>				+						+		+	+	+				
##		<i>Lantana camara</i>				+		+					+	+	+	+	+		V	
##		<i>Vitex negundo</i>												+						
##	唇形科LABIATAE	<i>Clinopodium gracile</i>	+	+		+		+												
##		<i>Clinopodium umbrosum</i>			+							+		+						
##		<i>Hyptis brevipes</i>														+				
##		<i>Hyptis rhomboides</i>		+													+			
##		<i>Hyptis suaveolens</i>		+																
##		<i>Ocimum basilicum</i>														+		+		
		<i>Ocimum gratissimum</i>								+								+		
##		<i>Pogostemon cablin</i>								+										

科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
##	<i>Salvia coccinea</i>	紅花鼠尾草												+						
##	茄科SOLANACEAE	<i>Brugmansia suaveolens</i>				+							+		+	+		+		
		<i>Capsicum annuum</i>																+		
##		<i>Cestrum nocturnum</i>						+						+						
##		<i>Cyphomandra betacea</i>												+						
##		<i>Lycianthes biflora</i>	+				+	+		+					+	+				
		<i>Lycopersicon esculentum</i> var. <i>cerasiforme</i>																+		
##		<i>Physalis angulata</i>												+						
##		<i>Solanum aculeatissimum</i>						+												
##		<i>Solanum americana</i>	+	+	+			+				+	+		+	+	+	+		
##		<i>Solanum integrifolium</i>												+				+		
##		<i>Solanum pseudo-capsicum</i>				+		+	+			+		+	+	+				
		<i>Solanum torvum</i>																+		
##		<i>Solanum verbascifolium</i>														+				
##		<i>Tubocapsicum anomalum</i>						+												
##	玄參科SCROPHULARIACEAE	<i>Lindernia antipoda</i>				+		+												
##		<i>Lindernia ciliata</i>		+																
##		<i>Lindernia crustacea</i>		+																
		<i>Lindernia ruelloides</i>								+										
##		<i>Mazus faurei</i>											+		+					
##		<i>Mazus pumilus</i>	+	+	+	+	+	+												
##		<i>Paulownia fortunei</i>			+		+						+	+	+					
##		<i>Torenia concolor</i> var. <i>formosana</i>	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+				
##	紫葳科BIGNONIACEAE	<i>Bignonia chamberlaynii</i>											+							

科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
##	<i>Radermachia sinica</i>	山菜豆			+							+	+	+		+				
##	<i>Spathodea campanulata</i>	火燄木	+			+										+				
爵床科ACANTHACEAE	<i>Dicliptera chinensis</i>	華九頭獅子草																+		
##	<i>Justicia procumbens</i>	爵床						+												
##	<i>Lepidagaathis formosensis</i>	台灣鱗球花														+				
	<i>Strobilanthes cusia</i>	馬藍																		
##	<i>Thunbergia affinis</i>	大鄧伯花				+														
##	<i>Thunbergia alata</i>	黑眼鄧伯花			+	+						+	+	+	+	+		+		
## 苦苣苔科GESNERIACEAE	<i>Aeschynanthus acuminatus</i>	長果藤			+					+			+							
##	<i>Paraboea swinhoii</i>	旋莢木			+															
	<i>Hemiboea bicornuta</i>	角桐草								+	+									
##	<i>Rhynchoetechum discolor</i>	同蕊草	+					+												
## 車前科PLANTAGINACEAE	<i>Plantago asiatica</i>	車前草	+	++	+	+	+	+					+	+	++	+				
## 忍冬科CAPRIFOLIACEAE	<i>Lonicera hypoglauca</i>	裡白忍冬						+								+	+			
##	<i>Sambucus formosana</i>	冇骨消			+	+						+	+	+	+	+				
##	<i>Viburnum formosanum</i>	紅子英迷	+				+		+		+	+			+	+	+			
##	<i>Viburnum integrifolium</i>	玉山糯米樹								+										◎
##	<i>Viburnum luzonicum</i>	呂宋英迷						+												
##	<i>Viburnum propinquum</i>	高山英迷									+									
	<i>Viburnum urceolatum</i>	壺花英迷									+	+								
## 敗醬科VALERIANACEAE	<i>Patrinia villosa</i>	毛敗醬													+					
	<i>Codonopsis javanica</i> subsp.																			
## 桔梗科CAMPANULACEAE	<i>Japonica</i>	金錢豹			+															
##	<i>Lobelia chinensis</i>	半邊蓮				+														
##	<i>Lobelia nummularia</i>	銅垂玉帶草		+	+	+				+	+	+	+				+			

科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
##	<i>Lobelia zeylanica</i>	圓葉山梗菜			+															
##	菊科COMPOSITAE	<i>Adenostemma lavenia</i>									+									
		<i>Ageratina riparia</i>				+														
##		<i>Ageratum conyzoides</i>	+	+			+		+			+	+		+	+	+	+		
##		<i>Ageratum houstonianum</i>	+	+			+	+		+		+	+	+	+	+	+	+		
##		<i>Ainsliaea latifolia</i> ssp. <i>henryi</i>									+									
##		<i>Artemisia capillaris</i>												+						
##		<i>Artemisia indica</i>													+	+		+		
##		<i>Artemisia lactiflora</i>								+		+								
##		<i>Aster subulatus</i>		+			+													
##		<i>Bidens pilosa</i>	+	+		+		+	+	+		+	+	++	+	++				
##		<i>Bidens pilosa</i> var. <i>radiata</i>		+	+	+						+	+	+	+	+	+	+	V	
##		<i>Blumea aromatica</i>											+							
##		<i>Blumea laciniata</i>					+								+	+		+		
##		<i>Blumea lanceolaria</i>						+		+		+	+		+					
##		<i>Blumea riparia</i> var. <i>megacephala</i>	+		+			+		+					+	+	+			
##		<i>Carpesium nepalense</i>		+									+							
##		<i>Chrysanthemum segetum</i>	+									+								
##		<i>Conyza canadensis</i>	+	+	+		+	+				+	+	+	+	+				
		<i>Conyza sumatrensis</i>															+	+		
##		<i>Cosmos bipinnatus</i>										+								
##		<i>Cosmos sulfureus</i>													+					
##		<i>Crassocephalum crepidioides</i>	+	+	+	+	+	+	+	+		+	++	+	+	+	+	+		
##		<i>Dechrocephala bicolor</i>	+		+	+	+	+	+				+		+	+				
##		<i>Eclipta prostrata</i>		+			+							+				+		

科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
##	<i>Elephantopus mollis</i>	地膽草	+	+	+	+	+	+	+	+		+			+	+	+			
##	<i>Emilia sonchifolia</i>	紫背草	+	+		+		+	+			+	+		+	+	+	+		
##	<i>Erechtites hieracifolia</i>	鐵荒草			+									+						
##	<i>Erechtites valerianeafolia</i>	飛機草		+			+	+					+				+			
##	<i>Eupatorium formosanum</i>	台灣澤蘭						+					+		+					
##	<i>Gaillardia pulchella</i>	天人菊										+								
##	<i>Galinsoga parviflora</i>	小米菊	+									+	+	+	+	+				
	<i>Gnaphalium luteoalbum</i> ssp. <i>affine</i>	鼠麴草										+								
##	<i>Gnaphalium purpureum</i>	鼠麴舅			+								+		+					
##	<i>Gynura bicolor</i>	紅鳳菜											+	+	+			+		
##	<i>Hemistepta lyrata</i>	泥糊菜			+		+													
##	<i>Ixeris chinensis</i>	兔仔菜														+				
##	<i>Ixeris laevigata</i> var. <i>oldhami</i>	刀傷草	+										+	+	+	+				
##	<i>Lactuca sororia</i>	山苦蕒											+							
##	<i>Microglossa pyrifolia</i>	小舌菊 (蔓錦菜)		+	+			+	+	+			+	+	+	+	+	+		
##	<i>Mikania micrantha</i>	小花蔓澤蘭	+	++	+	+	+	+	+	+		+	+	+	++	++	+	+		V
##	<i>Pluchea carolinensis</i>	美洲闊苞菊														+				
##	<i>Prenanthes formosana</i>	台灣福王草						+												
##	<i>Pterocypsela indica</i>	鵝仔草	+		+							+		+				+		
##	<i>Senecio scandens</i>	蔓黃菀											+							
##	<i>Soliva anthemifolia</i>	假吐金菊				+									+	+				
##	<i>Sonchus arvensis</i>	苦苣菜	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+					
	<i>Sonchus oleraceus</i>	苦蕒菜				+												+		
##	<i>Synedrella nodiflora</i>	金腰箭														+		+		

科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
##	<i>Tithonia diversifolia</i>	王爺葵	+			+			+			+		+	+	++		+		V
##	<i>Tridax procumbens</i>	長柄菊												+				+		
##	<i>Vernonia cinerea</i>	一枝香	+	+		+						+		+	+	+		+		
##	<i>Veronia andersone</i> var. <i>albipappa</i>	過山龍	+				+	+	+	+		+		+		+	+			
##	<i>Wedelia triloba</i>	南美蟛蜞菊		+	++	+++		++				+		++	+++	++	+			V
##	<i>Youngia japonica</i>	黃鵪菜	+		+	+	+					+	+		+	+	+	+		
##	<i>Zinnia elegans</i>	百日草	+																	
單子葉植物綱MONOCOTYLEDONEAE																				
9	百合科LILIACEAE	<i>Asparagus cochinchinensis</i>											+							
		<i>Dianella ensifolia</i> forma <i>racemulifera</i>							+	+		+			+	+	+			
9		<i>Hemerocallis fulva</i>										+								
9		<i>Lilium formosana</i>														+			◎	
9		<i>Ophiopogon formosanus</i>						+				+								
9		<i>Tricyrtis formosana</i>											+						◎	
11	龍舌蘭科AGAVACEAE	<i>Agave fourcroydes</i>				+										+				
11		<i>Cordyline fruticosa</i>	+			+						+		+	+	+				
11		<i>Dracaena angustifolia</i>												+		+				
9		<i>Dracaena deremensis</i>														+		+		
11		<i>Dracaena goldieana</i>												+						
		<i>Dracaena fragrans</i>																+		
11		<i>Sansevieria trifasciata</i>										+		+				+		
12	石蒜科AMARYLLIDACEAE	<i>Amaryllis bellodonna</i>											+		+					
12		<i>Crinum asiaticum</i>											+							
14	薯蕷科DIOSCOREACEAE	<i>Dioscorea benthamii</i>	+		+		+		+											

科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
14	<i>Diocorea matsudai</i>	薯榔					+			+					+					
14	<i>Dioscorea japonica</i>	基隆山藥	+	+	+			+		+					+					
15 菝葜科SMILACEAE	<i>Heterosmilax japonica</i>	平柄菝葜	+				+			+										
15	<i>Smilax bracteata</i>	糙莖菝葜	+	+	+		+					+	+	+	+	+	+			
15	<i>Smilax china</i>	菝葜	+							+										
15	<i>Smilax corbularia</i>	裡白菝葜															+			
15	<i>Smilax elongato-umbellata</i>	細葉菝葜								+										
15	<i>Smilax lanceifolia</i>	台灣土茯苓	+	+	+		+	+	+	+	+	+			+	+	+			
16 雨久花科PONTEDERIACEAE	<i>Eichhornia carssipes</i>	布袋蓮										+								
21 鴨跖草科COMMELINACEAE	<i>Amischotolype chinensis</i>	中國穿鞘花	+	+	+			+	+	+			+	+	+					
21	<i>Commelina communis</i>	鴨跖草				+							+	+	+	+		+		
21	<i>Commelina paluclosa</i>	大葉鴨趾草			+															
21	<i>Cyanotis arachnoides</i>	紫背鴨趾草						+				+		+						
	<i>Murdannia</i>	大苞水竹葉								+										
21	<i>Pollia japonica</i>	杜若	+		+	+		+						+	+					
21	<i>Pollia minor</i>	小杜若											+							
21	<i>Rhoeo spathacea</i>	蚌蘭												+						
21	<i>Zebrina pendula</i>	吊竹草			+	+												+		
23 穀精草科ERIOCAULACEAE	<i>Ericaulon merrillii</i>	明潭穀精草												+						
23 鳳梨科BROMELIACEAE	<i>Ananas comosus</i>	鳳梨												+	+	+				
25 莎草科CYPERACEAE	<i>Carex baccans</i>	紅果藎	+	+	+		+	+	+	+		+	+		+					
	<i>Cyperus alternifolius</i> ssp. <i>flabelliformis</i>	輪傘莎草																+		V
25	<i>Cyperus iria</i>	碎米莎草	+																	
25	<i>Cyperus rotundus</i>	香附子												+	+					

科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
	<i>Fimbristylis</i> sp.	飄拂草					+													
25	<i>Kyllinga brevifolia</i>	短葉水蜈蚣	+			+						+	+				+	+		
	<i>Kyllinga nemoralis</i>	單穗水蜈蚣																+		
25	<i>Mariscus sumatrensis</i>	磚子苗		+		+			+				+							
	<i>Scirpus ternatanus</i>	大莞草																+		
	<i>Scleria levis</i>	毛果珍珠茅					+			+							+			
26	禾本科GRAMINEAE <i>Arundo formosana</i>	台灣蘆竹										+	+		+	+				
26	<i>Anthoxanthus formosanum</i>	台灣黃花茅												+						
26	<i>Axonopus compressus</i>	地毯草				+														
	<i>Bambusa dolichoclada</i>	長枝竹								+								+		
26	<i>Bambusa multiplex</i> var. <i>fernleaf</i>	鳳凰竹														+				
26	<i>Bambusa oldhamii</i>	綠竹								+				++		++	+	+		
26	<i>Bambusa stenostachya</i>	刺竹								+				+						
	<i>Chloris barbata</i>	孟仁草																+		
26	<i>Cynodon dactylon</i>	狗芽根											+	+	+	+				
26	<i>Cyrtococcum accrescens</i>	散穗弓果黍	+		+					+			+	+			+	+		
	<i>Cyrtococcum patens</i>	弓果黍															+			
	<i>Dendrocalamus giganteus</i>	巨竹					+													
26	<i>Dendrocalamus latiflorus</i>	麻竹	+	+	+++	+	++	+		++		+	+	++	+++		+	+		
26	<i>Digitaria sanguinalis</i>	馬唐				+		+				+	+	+	+	+	+	+		
	<i>Echinochloa colona</i>	芒稷																+		
26	<i>Echinochloa crus-galli</i>	稗子										+	+							
26	<i>Eleusine indica</i>	牛筋草	+	+		+	+	+				+		++	++	++		+		
26	<i>Eragrostis amabilis</i>	鯽魚草												+						
	<i>Eragrostis japonica</i>	日本鯽魚草																+		

科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
26	<i>Eragrostis unioloides</i>	牛虱草							+											
26	<i>Eremochloa ophiuroides</i>	假儉草				++						+								
	<i>Ichnanthus vicinus</i>	距花黍			+	+	+										+			
26	<i>Imperata cylindrica</i> var. <i>major</i>	白茅										+		+		++				
26	<i>Lophatherum gracile</i>	淡竹葉	+		+		+	+		+	+						+			
26	<i>Miscanthus floridulus</i>	五節芒	+	+	+		+		+		+	+	++	+++	+	+++	+	+		
26	<i>Oplismenus compositus</i>	竹葉草	+	+		+	+		+	+						+				
26	<i>Oplismenus undulatifolius</i>	求米草	+	+	+						+	+			+		+			
	<i>Panicum dichotomiflorum</i>	洋野黍															+			
26	<i>Panicum maximum</i>	大黍			+								+	++				+		V
	<i>Panicum repens</i>	鋪地黍					+													
26	<i>Paspalum conjugatum</i>	兩耳草	+		+	+	+	+	+	+		+		++	+	++	+	+		
26	<i>Paspalum notarum</i>	百喜草				++														
26	<i>Paspalum orbiculare</i>	圓果雀稗	+						+			+								
26	<i>Pennisetum purpureum</i>	象草		+					++					+++	++	+++		+		V
26	<i>Phragmites vallatoria</i>	開卡蘆		+								+		+	+					
26	<i>Phyllostachys makinoi</i>	桂竹				+				+		+	+	++	++			+	◎	
26	<i>Phyllostachys pubescens</i>	孟宗竹	+		+	+	+		+	++			+++		++					V
26	<i>Polypogon fugax</i>	棒頭草											+							
26	<i>Pogonatherum crinitum</i>	金絲草								+		+			+	+				
26	<i>Rhynchelytrum repens</i>	紅毛草											+	++	+	++	+	+		
26	<i>Saccharum spontaneum</i>	甜根子草		+								+								
26	<i>Setaria palmifolia</i>	棕葉狗尾草	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+			
26	<i>Setaria viridis</i>	褐毛狗尾草				+		+				+								
26	<i>Sinobambusa kunishii</i>	台灣矢竹	+				+			+		+				+	+		◎	

科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
26	<i>Sporobolus indicus</i> var. <i>flaccidus</i>	雙蕊鼠尾粟	+	+		+		+		+			+	+	+	++	+			
	<i>Tripsacum dactyloides</i>	指狀加拿草	+					+				+								V
	<i>Thysanolaena latifolia</i>	棕葉蘆															+			
26	<i>Yushanianiitakayamensis</i>	玉山箭竹									+									
27 棕櫚科PALMAE	<i>Areca catechu</i>	檳榔										+	+++	+++	++	+++	+	+		
27	<i>Arenga engleri</i>	山棕			+	+		+					+	+		+	+	+		
27	<i>Caryata mitis</i>	叢立孔雀椰子				+									+					
27	<i>Chrysalidocarpus lutescens</i>	黃椰子	+			+		+				+		+	+	+				
27	<i>Daemonorops margaritae</i>	黃藤					+	+		+	+			+					◎	
27	<i>Hyophorbe amaricaualis</i>	酒瓶椰子	+									+			+					
	<i>Livistona chinensis</i> var. <i>subglobosa</i>	蒲葵										+		+		+				
27	<i>Phoenix humilis</i> var. <i>loureiri</i>	羅比親王海棗				+						+			+	+				
27	<i>Rhapis excelsa</i>	觀音棕竹										+				+				
27	<i>Roystonea regia</i>	大王椰子										+	+	+	+	+				
	<i>Alocasia cucullata</i>	台灣姑婆芋																+		
29	<i>Alocasia odora</i>	姑婆芋		+	+	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+		
29	<i>Amorphophallus henryi</i>	台灣魔芋						+		+									◎	
29	<i>Colocasia formosana</i>	山芋				+			+	+			+						◎	
29	<i>Dieffenbachia maculata</i>	黛粉葉												+	+					
29	<i>Epipremnum pinnatum</i>	拎樹藤	+		+		+													
29	<i>Monstera deliciosa</i>	電信蘭(蓬萊蕉)				+							+	+						
29	<i>Philodendron grandfolium</i>	蔓綠絨				+									+					
29	<i>Pothos chinensis</i>	柚葉藤			+	+			+				+		+					

科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
29	<i>Rhaphidophora aurea</i>	黃金葛													+					
29	<i>Typhonium divaricatum</i>	土半夏	+			+														
	<i>Xanthosoma sagittifolium</i>	千年芋																+		
	<i>Lemna aequinoctialis</i>	青萍																+		
芭蕉科MUSACEAE	<i>Musa bajoo</i>	芭蕉																+		
	<i>Musa cavendishii</i>	矮腳蕉																+		
34	<i>Musa formosana</i>	台灣芭蕉		+	+		+	+		+		+			+		+		◎	
34	<i>Musa x parapisiaca</i>	香蕉										+	++	++	+	++	+			
35 薑科ZINGIBERACEAE	<i>Alpinia intermedia</i>	山月桃仔	+	+			+	+	+	+		+			+	+	+			
35	<i>Alpinia pricei</i>	普萊氏月桃											+						◎	
35	<i>Alpinia zerumbet</i>	月桃											+	+			+	+		
35	<i>Costus malortieanus</i>	閉鞘薑											+							
35	<i>Hedychium coronarium</i>	野薑花		+	+		+			+		+	+	++	+	+		+		
35	<i>Zingiber kawagoii</i>	三奈								+	+						+		◎	
36 美人蕉科CANNACEAE	<i>Canna indica var. orientalis</i>	美人蕉				+						+	+	+						
38 蘭科ORCHIDACEAE	<i>Anoectochilus inabai</i>	單囊齒唇蘭			+															
38	<i>Anoectochilus koshunensis</i>	高雄金線蓮								+									◎	
38	<i>Arachnis labrosa</i>	龍爪蘭								+										
38	<i>Ascocentrum pumilum</i>	小鹿角蘭								+									◎	
38	<i>Bulbophyllum affine</i>	高士佛豆蘭(紋星蘭)								+										
38	<i>Bulbophyllum japonicum</i>	日本捲瓣蘭								+										
38	<i>Bulbophyllum tokioi</i>	小葉豆蘭??								+									◎	
38	<i>Calanthe densiflora</i>	竹葉根節蘭								+										
38	<i>Calanthe lyroglossa</i>	連翹根節蘭								+										
38	<i>Calanthe sp.</i>	??根節蘭								+										

科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
38	<i>Cheirostylis liukuensis</i>	琉球指柱蘭								+										
38	<i>Cheirostylis octodactyla</i>	羽唇指柱蘭								+									◎	
38	<i>Chrysoglossum ornatum</i>	黃唇蘭								+	+									
38	<i>Cryptostylis arachnites</i>	滿綠隱柱蘭								+										
38	<i>Cybidium x hybridum</i>	虎頭蘭				+														
38	<i>Cymbidium dayanum</i>	鳳蘭		+	+			+		+										
38	<i>Dendrobium falconeri</i>	新竹石斛								+										
38	<i>Dendrobium moniliiforme</i>	石斛蘭								+										
38	<i>Epigeneium nakaharaei</i>	蠟著額蘭								+									◎	
38	<i>Eria amica</i>	小腳筒蘭								+										
38	<i>Erea ovata</i>	大腳筒蘭								+	+									
38	<i>Erythrodies blumei</i>	小唇蘭					+			+										
	<i>Gastrodia pubilabiata</i>	冬赤箭								+										
38	<i>Gastrodia</i> sp.	??赤箭								+										
38	<i>Goodyera folissa</i>	厚唇斑葉蘭								+										
38	<i>Goodyera seikomentana</i>	歌綠懷蘭								+									◎	
38	<i>Goodyera viridiflora</i>	綠花斑葉蘭								+										
38	<i>Holcoglossum quasipinifolium</i>	撻唇蘭								+										
38	<i>Liparis bootanensis</i>	一葉羊耳蒜								+										
38	<i>Liparis cespitosa</i>	小花羊耳蒜								+										
	<i>Liparis elliptica</i>	扁球羊耳蘭								+										
38	<i>Liparis sootenzanensis</i>	插天羊耳蒜								+									◎	
38	<i>Liparis</i> sp.	虎頭石									+									
38	<i>Liparis</i> sp.	羊耳蘭屬									+									
38	<i>Malaxis matsudae</i>	凹唇軟葉蘭								+										

	科名	學名	中名	松柏崙	大竹湖	水蛙頭	活動中心	土亭仔	慈恩塔	貓蘭山	水社山1	水社山2	教師會館	集集大山	131	21甲	台21	覽車轉折	大灣	特有種	入侵種
38		<i>Malaxis ophrydis</i>	廣葉軟葉蘭	+							+										
38		<i>Obernaria</i> sp.	莪白蘭								+										
38		<i>Phaius flavus</i>	黃鶴頂蘭								+										
38		<i>Pholidota cantonensis</i>	烏來石山桃								+										
			白點伴蘭（白肋角唇蘭）								+										
38		<i>Rhomboda cristata</i>	蘭）								+										
38		<i>Sunipia andersonii</i>	綠花寶石蘭								+										
38		<i>Thrixspermum formosanum</i>	台灣風蘭					+			+										◎
		<i>Zeuxine reflexa</i>	阿里山線柱蘭								+										
38		<i>Zeuxine</i> sp.	??線柱蘭								+										
		<i>Zeuxine tenuifolia</i>	毛鞘線柱蘭					+													

附錄四

「大竹湖步道蕨類植物監測名錄」

附錄四 大竹湖步道蕨類監測名錄

科名	學名	中名	2008 秋	2009 春	2009 秋	2010 春	2011 春	2011 秋	2012 春	2012 秋
卷柏科 SELAGINELLACEAE	<i>Selaginella delicatula</i>	全緣卷柏	V							
合囊蕨科 MARTTIACEAE	<i>Angiopteris lygodiifolia</i>	觀音座蓮		V	V	V	5	5	5	4
莎草蕨科 SCHIZAEACEAE	<i>Lygodium japonicum</i>	海金沙		V	V	V		1	1	+
裡白科 GLEICHENLACEAE	<i>Dicranopteris linearis</i>	芒萁							3	+
裡白科 GLEICHENLACEAE	<i>Dicranopteris tetraphylla</i>	蔓芒萁		V	V	V	3	4	4	2
	<i>Diplopterygium blotianum</i>	逆羽裡白		V	V	V	1	4	4	4
蚌殼蕨科 DICKSONIACEAE	<i>Cibotium barometz</i>	金狗毛蕨		V	V	V	5	5	5	5
	<i>Cibotium taiwanense</i>	台灣金狗毛蕨		V	V	V				
桫欏科 CYATHEACEAE	<i>Cyathea lepifera</i>	筆筒樹		O		V			2	2
	<i>Cyathea podophylla</i>	鬼桫欏		V	V	V	4	3	4	5
	<i>Cyathea spinulosa</i>	台灣桫欏		V	V	V	2	2	2	1
碗蕨科 DENNSTAEDTIACEAE	<i>Histiopteris incisa</i>	栗蕨	V			V				+
	<i>Microlepia hookeriana</i>	虎克氏鱗蓋蕨		V	V	V	+	+	+	
	<i>Microlepia marginata</i>	邊緣鱗蓋蕨		V	V	V	1		1	+
	<i>Microlepia obtusiloba</i>	團羽鱗蓋蕨			V	V	3	5	5	3
	<i>Microlepia speluncae</i>	熱帶鱗蓋蕨		V	V	V	4	5	5	3
	<i>Microlepia strigosa</i>	粗毛鱗蓋蕨			V	V	3	4	3	4
鱗始蕨科 LINDSAEACEAE	<i>Lindsaea orbiculata</i>	圓葉鱗始蕨	V			V				
	<i>Lindsaea ensifolia</i>	箭葉鱗始蕨						+		
	<i>Odontosoria chinensis</i>	烏蕨		V	V	V			+	
鐵線蕨科 ADIANTACEAE	<i>Adiantum flabellulatum</i>	扇葉鐵線蕨			V					
	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	粉葉蕨				V				+
鳳尾蕨科 PTERIDACEAE	<i>Pteris biaurita</i>	弧脈鳳尾蕨			V		1		+	1
	<i>Pteris ensiformis</i>	箭葉鳳尾蕨	V		V	V	+	+	2	+
	<i>Pteris fauriei</i>	傅氏鳳尾蕨						+		
	<i>Pteris linearis</i>	三角脈鳳尾蕨		O	V	V				
	<i>Pteris semipinnata</i>	半邊羽裂鳳尾蕨		V	V	V	+	1	4	+
	<i>Pteris wallichiana</i>	瓦氏鳳尾蕨				V	+			1
水龍骨科 POLYPODIACEAE	<i>Colysis pothifolia</i>	橢圓線蕨		V	V	V	2	2	4	2
	<i>Lemmaphyllum microphyllum</i>	伏石蕨	V							
	<i>Lepisorus obscurevenulosus</i>	奧瓦葎						+	+	
	<i>Lepisorus thunbergianus</i>	瓦葎		V	V	V				
	<i>Microsorium fortunei</i>	大星蕨	V							
	<i>Microsorium punctatum</i>	星蕨						1	+	+
	<i>Pseudodrynaria coronans</i>	崖薑蕨		V	V	V	+	+	1	+
金星蕨科 THELYPTERIDACEAE	<i>Cyclosorus acuminatus</i>	小毛蕨		V	V	V	2	5	5	5
	<i>Cyclosorus dentatus</i>	野小毛蕨		O	V	V	1	4		
	<i>Cyclosorus parasiticus</i>	密毛小毛蕨		V	V	V	4	4	5	3

科名	學名	中名	2008 秋	2009 春	2009 秋	2010 春	2011 春	2011 秋	2012 春	2012 秋
	<i>Cyclosorus truncatus</i>	稀毛蕨			v		1	3	2	1
	<i>Cyclosorus x intermedius</i>	小密腺小毛蕨						1		
	<i>Macrothelypteris torresiana</i>	大金星蕨				v		+		
鐵角蕨科 ASPLENIACEAE	<i>Asplenium nidus</i>	台灣山蘇花			v	v		+		
	<i>Asplenium normale</i>	生芽鐵角蕨				v		2		1
烏毛蕨科 BLECHNACEAE	<i>Blechnum orientale</i>	烏毛蕨		v	v	v	3	5	5	5
骨碎補科 DAVALLIACEAE	<i>Davallia formosana</i>	大葉骨碎補	v		v			1		1
	<i>Davallia griffithiana</i>	杯狀蓋骨碎補		v	v	v				+
	<i>Davallia mariesii</i>	海州骨碎補			v			+		
腎蕨科 NEPHROLEPIDACEAE	<i>Nephrolepis auriculata</i>	腎蕨		v	v	v	5	5	5	5
鱗毛蕨科 DRYOPTERIDACEAE	<i>Arachniodes aristata</i>	細葉複葉耳蕨				v	1	2	2	2
	<i>Arachniodes rhomboides</i>	斜方複葉耳蕨		v	v					
	<i>Dryopteris sordidipes</i>	落鱗鱗毛蕨	v					1	1	
三叉蕨科 ASPIDIACEAE	<i>Pleocnemia rufinervis</i>	網脈突齒蕨		v	v	v	4	5	5	4
	<i>Tectaria subtriphylla</i>	三叉蕨			v	v				
蹄蓋蕨科 ATHYRIACEAE	<i>Deparia petersenii</i>	假蹄蓋蕨		v	v	v	+	4	5	
	<i>Diplazium dilatatum</i>	廣葉鋸齒雙蓋蕨		v	v	v	4	5	5	4
	<i>Diplazium donianum</i>	細柄雙蓋蕨	v		v	v				
	<i>Diplazium esculentum</i>	過溝菜蕨			v			1		
			9	28	39	40	27	37	32	33

註:"1-5"表出現頻度分級, 5 為最常見, "+" 表零星出現, 但數量少;

"v" 表未計量, "o" 表亦未計量, 但為當年調查新記錄.

附錄五

「水蛙頭步道蕨類植物監測名錄」

附錄五 水蛙頭步道蕨類監測名錄

科名	學名	中名	2008 秋	2009 春	2009 秋	2010 春	2011 春	2011 秋	2012 春	2012 秋
卷柏科 SELAGINELLACEAE	<i>Selaginella delicatula</i>	全緣卷柏		V	V	V	1		2	1
	<i>Selaginella doederleinii</i>	生根卷柏		V	V	V	+			
木賊科 EQUISETACEAE	<i>Equisetum ramosissimum</i>	木賊								
合囊蕨科 MARTTIACEAE	<i>Angiopteris lygodiiifolia</i>	觀音座蓮		V	V	V	5	5	5	5
莎草蕨科 SCHIZAEACEAE	<i>Lygodium japonicum</i>	海金沙			V					
裡白科 GLELICHENLACEAE	<i>Dicranopteris linearis</i>	芒萁					+	1	2	
	<i>Dicranopteris tetraphylla</i>	蔓芒萁		V	V	V	3	5	5	4
	<i>Diplopterygium blotianum</i>	逆羽裡白		V	V	V	5	5	5	5
膜蕨科 HYMENOPHYLLACEAE	<i>Vandenboschia auriculata</i>	瓶蕨				V				
蚌殼蕨科 DICKSONIACEAE	<i>Cibotium barometz</i>	金狗毛蕨		V	V	V	5	5	5	5
	<i>Cibotium taiwanense</i>	台灣金狗毛蕨		V	V					
桫欏科 CYATHEACEAE	<i>Cyathea lepifera</i>	筆筒樹		V	V	V	5	5	5	5
	<i>Cyathea podophylla</i>	鬼桫欏		V	V	V	5	5	5	5
	<i>Cyathea spinulosa</i>	台灣桫欏		V	V	V	5	5	5	5
碗蕨科 DENNSTAEDTIACEAE	<i>Histiopteris incisa</i>	栗蕨		V	V	V				5
	<i>Hypolepis punctata</i>	姬蕨	V		V		+	2	1	
	<i>Microlepia hookeriana</i>	虎克氏鱗蓋蕨		V	V	V	1	1	2	
	<i>Microlepia marginata</i>	邊緣鱗蓋蕨			V	V	2	1	+	1
	<i>Microlepia obtusiloba</i>	團羽鱗蓋蕨	V			V		3		
	<i>Microlepia speluncae</i>	熱帶鱗蓋蕨		V	V	V	5	5	5	5
	<i>Microlepia strigosa</i>	粗毛鱗蓋蕨		V	V	V	3	3	2	5
	<i>Pteridium aquilinum</i> var <i>latiuscutum</i>	蕨	V			V	1		1	
	<i>Pteridium revolutum</i>	巒大蕨			V					
	<i>Lindsaea ensifolia</i>	箭葉鱗始蕨	V							
鱗始蕨科 LINDSAEACEAE	<i>Odontosoria chinensis</i>	烏蕨	V						1	
	<i>Adiantum flabellulatum</i>	扇葉鐵線蕨			V					
鳳尾蕨科 PTERIDACEAE	<i>Pteris biaurita</i>	弧脈鳳尾蕨			V					1
	<i>Pteris ensiformis</i>	箭葉鳳尾蕨			V	V	+	+		
	<i>Pteris linearis</i>	三角脈鳳尾蕨			V	V	+			
	<i>Pteris semipinnata</i>	半邊羽裂鳳尾蕨		V	V	V	3	5	4	5
	<i>Pteris vittata</i>	鱗蓋鳳尾蕨		V						1
	<i>Pteris wallichiana</i>	瓦氏鳳尾蕨		V	V	V	5	5	5	3
	<i>Vittaria anguste-elongata</i>	姬書帶蕨		V	V	V		1		
書帶蕨科 VITTARIACEAE	<i>Vittaria flexuosa</i>	書帶蕨			V	V			1	+
	<i>Vittaria zosterifolia</i>	垂葉書帶蕨	V							1
水龍骨科 POLYPODIACEAE	<i>Colysis pothifolia</i>	橢圓線蕨		V	V	V		2	1	
	<i>Lepisorus thunbergianus</i>	瓦葦	V					+		

科名	學名	中名	2008 秋	2009 春	2009 秋	2010 春	2011 春	2011 秋	2012 春	2012 秋
	<i>Microsorium fortunei</i>	大星蕨		v	v	v	3	3	5	
	<i>Microsorium membranaceum</i>	膜葉星蕨	v		v	v	1			
	<i>Microsorium punctatum</i>	星蕨		v	v					1
	<i>Polypodium formosanum</i>	台灣水龍骨		v	v	v		1	2	2
	<i>Pseudodrynaria coronans</i>	崖薑蕨		v	v	v	5	5	5	5
	<i>Pyrrosia lingua</i>	石葦	v							
金星蕨科 THELYPTERIDACEAE	<i>Cyclosorus acuminatus</i>	小毛蕨		v	v		1	3	2	
	<i>Cyclosorus dentatus</i>	野小毛蕨	v		v	v	2	+	2	5
	<i>Cyclosorus esquirolii</i>	假毛蕨	v		v	v	4	3	3	5
	<i>Cyclosorus parasiticus</i>	密毛小毛蕨		v	v	v	4	5	5	5
	<i>Cyclosorus taiwanensis</i>	台灣圓腺蕨		v	v		1	3	3	
	<i>Cyclosorus triphyllus</i>	三葉新月蕨		v	v	v		1	+	
	<i>Cyclosorus truncatus</i>	稀毛蕨		v	v	v	5		5	5
	<i>Cyclosorus x intermedius</i>	小密腺小毛蕨					+			
	<i>Macrothelypteris torresiana</i>	大金星蕨		v	v	v	1			
	<i>Phegopter decursive-pinnata</i>	短柄卵果蕨			v				1	
鐵角蕨科 ASPLENIACEAE	<i>Asplenium antiquum</i>	山蘇花		v						
	<i>Asplenium nidus</i>	台灣山蘇花	v		v	v	4	5	5	5
	<i>Asplenium normale</i>	生芽鐵角蕨	v		v	v	+	+	+	
	<i>Asplenium pseudolaserpitiifolium</i>	大黑柄鐵角蕨		v	v	v	1	1	1	1
烏毛蕨科 BLECHNACEAE	<i>Blechnum orientale</i>	烏毛蕨		v	v	v		2		1
骨碎補科 DAVALLIACEAE	<i>Davallia formosana</i>	大葉骨碎補	v		v	v		2		
	<i>Davallia griffithiana</i>	杯狀蓋骨碎補		v	v	v	2	2	3	3
	<i>Davallia mariesii</i>	海州骨碎補			v			1		
腎蕨科 NEPHROLEPIDACEAE	<i>Nephrolepis auriculata</i>	腎蕨		v	v	v	2	5	4	3
藤蕨科 OLEADACEAE	<i>Arthropteris palisotii</i>	藤蕨			v			1		
鱗毛蕨科 DRYOPTERIDACEAE	<i>Arachniodes aristata</i>	細葉複葉耳蕨					1	+		
	<i>Arachniodes rhomboides</i>	斜方複葉耳蕨	v		v	v			1	+
	<i>Dryopteris polita</i>	台東鱗毛蕨	v		v	v	+	+		1
三叉蕨科 ASPIDIACEAE	<i>Pleocnemia rufinervis</i>	網脈突齒蕨	v		v	v	3	5	4	5
	<i>Tectaria devexa</i>	薄葉三叉蕨	v							
蹄蓋蕨科 ATHYRIACEAE	<i>Deparia petersenii</i>	假蹄蓋蕨		v	v	v	1	1	3	1
	<i>Diplazium dilatatum</i>	廣葉鋸齒雙蓋蕨		v	v	v	5	5	5	5
	<i>Diplazium esculentum</i>	過溝菜蕨					3		1	3
			18	38	57	46	42	43	36	36

註:"1-5"表出現頻度分級, 5 為最常見, "+" 表零星出現, 但數量少;

"v" 表未計量, "o" 表亦未計量, 但為當年調查新記錄。

附錄六

「青年活動中心步道蕨類植物監測名錄」

附錄六 青年活動中心步道蕨類監測名錄

科名	學名	中名	2008 秋	2009 春	2009 秋	2010 春	2011 春	2011 秋	2012 春	2012 秋
石松科 LICOPODIACEAE	<i>Lycopodium cernuum</i>	過山龍	V							
卷柏科 SELAGINELLACEAE	<i>Selaginella delicatula</i>	全緣卷柏		V	V	V	5	4	4	3
	<i>Selaginella doederleinii</i>	生根卷柏						V		
	<i>Selaginella remotifolia</i>	疏葉卷柏	V							
	<i>Selaginella repanda</i>	高雄卷柏				V		2	3	
木賊科 EQUISETACEAE	<i>Equisetum ramosissimum</i>	木賊		V						
合囊蕨科 MARTTIACEAE	<i>Angiopteris lygodiifolia</i>	觀音座蓮		V	V	V	2	4	4	5
莎草蕨科 SCHIZAEACEAE	<i>Lygodium japonicum</i>	海金沙		V	V	V				
裡白科 GLEICHENIACEAE	<i>Dicranopteris tetraphylla</i>	蔓芒萁			V					
	<i>Dicranopteris linearis</i>	芒萁	V							
	<i>Diplopterygium blotianum</i>	逆羽裡白	V				1	V		
膜蕨科 HYMENOPHYLLACEAE	<i>Vandenboschia auriculata</i>	瓶蕨		O		V				
蚌殼蕨科 DICKSONIACEAE	<i>Cibotium barometz</i>	金狗毛蕨			V	V		2	5	1
	<i>Cibotium taiwanense</i>	台灣金狗毛蕨	V		V					
杪櫨科 CYATHEACEAE	<i>Cyathea lepifera</i>	筆筒樹		V	V	V	3	5	5	5
	<i>Cyathea podophylla</i>	鬼杪櫨		V	V	V		V		
	<i>Cyathea spinulosa</i>	台灣杪櫨		V	V	V	5	5	5	5
碗蕨科 DENNSTAEDTIACEAE	<i>Histiopteris incisa</i>	栗蕨	V							
	<i>Hypolepis punctata</i>	姬蕨	V					V		
	<i>Hypolepis tenuifolia</i>	細葉姬蕨					V			
	<i>Microlepia hookeriana</i>	虎克氏鱗蓋蕨	V							
	<i>Microlepia marginata</i>	邊緣鱗蓋蕨					V			
	<i>Microlepia obtusiloba</i>	團羽鱗蓋蕨						V		
	<i>Microlepia speluncae</i>	熱帶鱗蓋蕨		V	V	V	2	3	3	
	<i>Microlepia strigosa</i>	粗毛鱗蓋蕨		V	V	V	3	5	3	4
	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiuscutum</i>	蕨		V	V	V				
鐵線蕨科 ADIANTACEAE	<i>Adiantum capillus-veneris</i>	鐵線蕨		V		V				
	<i>Adiantum caudatum</i>	鞭葉鐵線蕨					1			
	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	粉葉蕨		V		V				
鳳尾蕨科 PTERIDACEAE	<i>Pteris biaurita</i>	弧脈鳳尾蕨		V	V	V				
	<i>Pteris ensiformis</i>	箭葉鳳尾蕨		V	V	V	V	V		
	<i>Pteris linearis</i>	三角脈鳳尾蕨		V						
	<i>Pteris multifida</i>	鳳尾蕨						1	1	+
	<i>Pteris semipinnata</i>	半邊羽裂鳳尾蕨	V							
	<i>Pteris vittata</i>	鱗蓋鳳尾蕨		O	V	V				

科名	學名	中名	2008 秋	2009 春	2009 秋	2010 春	2011 春	2011 秋	2012 春	2012 秋
	<i>Pteris wallichiana</i>	瓦氏鳳尾蕨		√	√	√	5	4	5	5
書帶蕨科 VITTARIACEAE	<i>Vittaria flexuosa</i>	書帶蕨			√	√				
	<i>Vittaria zosterifolia</i>	垂葉書帶蕨		√	√	√	1	5	5	4
水龍骨科 POLYPODIACEAE	<i>Colysis pothifolia</i>	橢圓線蕨		√				√		
	<i>Colysis wrightii</i>	萊氏線蕨	√							
	<i>Lemmaphyllum microphyllum</i>	伏石蕨			√	√				
	<i>Lepisorus thunbergianus</i>	瓦葦		√	√	√				
	<i>Loxogramme salicifolia</i>	柳葉劍蕨	√				3	5	5	1
	<i>Microsorium steerei</i>	廣葉星蕨				√				
	<i>Microsorium superticiale</i>	波氏星蕨	√							
	<i>Microsorium punctatum</i>	星蕨		√	√	√	2	4	4	3
	<i>Polypodium formosanum</i>	台灣水龍骨		√	√	√		√	3	2
	<i>Pseudodrynaria coronans</i>	崖薑蕨		√	√	√	5	4	4	3
	<i>Pyrrosia adnascens</i>	抱樹石葦	√							
	<i>Pyrrosia lingua</i>	石葦	√							
金星蕨科 THELYPTERIDACEAE	<i>Cyclosorus acuminatus</i>	小毛蕨		√	√	√		√		2
	<i>Cyclosorus dentatus</i>	野小毛蕨		√	√	√	3	4	4	
	<i>Cyclosorus esquirolii</i>	假毛蕨	√		√	√	3	4	5	5
	<i>Cyclosorus parasiticus</i>	密毛小毛蕨		√	√	√	3	4	2	3
	<i>Cyclosorus taiwanensis</i>	台灣圓腺蕨		√	√	√	4	5	4	4
	<i>Cyclosorus triphyllus</i>	三葉新月蕨	√							
	<i>Cyclosorus truncatus</i>	稀毛蕨	√		√	√		2	4	1
	<i>Macrothelypteris torresiana</i>	大金星蕨		√	√	√				
	<i>Phegopter decursive-pinnata</i>	短柄卵果蕨		√	√	√	2	3	3	1
鐵角蕨科 ASPLENIACEAE	<i>Asplenium antiquum</i>	山蘇花					2			
	<i>Asplenium excisum</i>	剪葉鐵角蕨				√	√			+
	<i>Asplenium nidus</i>	台灣山蘇花			√	√	5	5	5	5
	<i>Asplenium pseudolaserpitiifolium</i>	大黑柄鐵角蕨		√		√		1		
	<i>Asplenium ritoense</i>	尖葉鐵角蕨		0						
烏毛蕨科 BLECHNACEAE	<i>Blechnum orientale</i>	烏毛蕨	√		√		1	1		
骨碎補科 DAVALLIACEAE	<i>Davallia formosana</i>	大葉骨碎補		√	√		1	3	1	
	<i>Davallia griffithiana</i>	杯狀蓋骨碎補		√	√	√	√	√		1
	<i>Davallia mariesii</i>	海州骨碎補			√	√		√	1	
腎蕨科 NEPHROLEPIDACEAE	<i>Nephrolepis auriculata</i>	腎蕨			√	√	4	5	5	5
藤蕨科 OLEADACEAE	<i>Arthropteris palisotii</i>	藤蕨		√	√	√			1	+
三叉蕨科 ASPIDIACEAE	<i>Hemigramma harlandii</i>	沙皮蕨		0						
	<i>Pleocnemia rufinervis</i>	網脈突齒蕨		0						

科名	學名	中名	2008 秋	2009 春	2009 秋	2010 春	2011 春	2011 秋	2012 春	2012 秋
	<i>Tectaria subtriphylla</i>	三叉蕨		v				v		+
蹄蓋蕨科 ATHYRIACEAE	<i>Deparia petersenii</i>	假蹄蓋蕨		v	v	v	5	5	5	5
	<i>Diplazium dilatatum</i>	廣葉鋸齒雙 蓋蕨		v	v	v	5	5	5	5
	<i>Diplazium doederleinii</i>	德氏雙蓋蕨						1		
	<i>Diplazium esculentum</i>	過溝菜蕨		o	v					
			18	41	41	43	30	40	28	26

註:"1-5"表出現頻度分級, 5 為最常見, "+" 表零星出現, 但數量少;

"v" 表未計量, "o" 表亦未計量, 但為當年調查新記錄

附錄七

「慈恩塔步道蕨類植物監測名錄」

附錄七 慈恩塔步道蕨類監測名錄

科名	學名	中名	2008 秋	2009 春	2009 秋	2010 春	2011 春	2011 秋	2012 春	2012 秋
石松科 LICOPODIACEAE	<i>Lycopodium cernuum</i>	過山龍	V							
卷柏科 SELAGINELLACEAE	<i>Selaginella delicatula</i>	全緣卷柏		O	V					
	<i>Selaginella doederleinii</i>	生根卷柏		V	V	V	V	5	5	5
合囊蕨科 MARTTIACEAE	<i>Angiopteris lygodiifolia</i>	觀音座蓮		V	V	V	V	2	4	4
莎草蕨科 SCHIZAEACEAE	<i>Lygodium japonicum</i>	海金沙		V	V	V	V	V	1	3
裡白科 GLELICHENLACEAE	<i>Dicranopteris tetraphylla</i>	蔓芒萁		V	V		V	5	2	1
	<i>Dicranopteris linearis</i>	芒萁	V			V	V	3	1	1
	<i>Diplopterygium blotianum</i>	逆羽裡白		V	V	V	3	5	5	5
蚌殼蕨科 DICKSONIACEAE	<i>Cibotium barometz</i>	金狗毛蕨		V	V	V	2	5	5	5
	<i>Cibotium taiwanense</i>	台灣金狗毛蕨		V	V		V			
杪櫨科 CYATHEACEAE	<i>Cyathea lepifera</i>	筆筒樹		V	V	V	3	5	5	5
	<i>Cyathea metteniana</i>	台灣樹蕨					V			
	<i>Cyathea podophylla</i>	鬼杪櫨		V	V	V	5	5	5	5
	<i>Cyathea spinulosa</i>	台灣杪櫨		V	V	V	2	5	5	5
碗蕨科 DENNSTAEDTIACEAE	<i>Dennstaedtia scandens</i>	碗蕨		V						
	<i>Histiopteris incisa</i>	栗蕨	V		V	V	1	1	1	3
	<i>Hypolepis punctata</i>	姬蕨			V		2	1	1	
	<i>Microlepia hookeriana</i>	虎克氏鱗蓋蕨			V	V	2	4	2	4
	<i>Microlepia marginata</i>	邊緣鱗蓋蕨		V	V			V		
	<i>Microlepia marginata</i> var. <i>bipinnata</i>	台北鱗蓋蕨						5	2	
	<i>Microlepia obtusiloba</i>	團羽鱗蓋蕨	V			V	V		1	3
	<i>Microlepia speluncae</i>	熱帶鱗蓋蕨		V	V	V	3	5	5	5
	<i>Microlepia strigosa</i>	粗毛鱗蓋蕨		V	V	V	V	4	5	5
	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiuscutum</i>	蕨			V	V	1	3		
	<i>Pteridium revolutum</i>	鬚大蕨		V	V					
鱗始蕨科 LINDSAEACEAE	<i>Lindsaea orbiculata</i>	圓葉鱗始蕨		V	V	V	V	3	1	
	<i>Lindsaea orbiculata</i> var. <i>commixta</i>	鐵線	V		V		V			
	<i>Odontosoria chinensis</i>	烏蕨		V	V	V	V	2	+	+

科名	學名	中名	2008 秋	2009 春	2009 秋	2010 春	2011 春	2011 秋	2012 春	2012 秋
鐵線蕨科 ADIANTACEAE	<i>Adiantum flabellulatum</i>	扇葉鐵 線蕨		0	v	v	v	3		
鳳尾蕨科 PTERIDACEAE	<i>Pteris biaurita</i>	弧脈鳳 尾蕨		v	v				+	3
	<i>Pteris ensiformis</i>	箭葉鳳 尾蕨	v		v	v	v		+	
	<i>Pteris linearis</i>	三角脈 鳳尾蕨		0		v	v	1		
	<i>Pteris semipinnata</i>	半邊羽 裂鳳尾 蕨		v	v		v			
	<i>Pteris vittata</i>	鱗蓋鳳 尾蕨				v				
	<i>Pteris wallichiana</i>	瓦氏鳳 尾蕨		v	v	v	4	5	5	5
書帶蕨科 VITTARIACEAE	<i>Vittaria zosterifolia</i>	垂葉書 帶蕨	v							
水龍骨科 POLYPODIACEAE	<i>Colysis pothifolia</i>	橢圓線 蕨		v					+	
	<i>Lepisorus thunbergianus</i>	瓦蕨			v	v	v	v	+	
	<i>Microsorium fortunei</i>	大星蕨				v				
	<i>Pseudodrynaria coronans</i>	崖薑蕨		v	v	v		5	5	5
	<i>Pyrrosia adnascens</i>	抱樹石 蕨					3			
	<i>Pyrrosia lingua</i>	石蕨		v	v	v	2	5	4	4
金星蕨科 THELYPTERIDACEAE	<i>Cyclosorus acuminatus</i>	小毛蕨		v	v	v	v	1	5	3
	<i>Cyclosorus dentatus</i>	野小毛 蕨		v		v	v	4		+
	<i>Cyclosorus esquirolii</i>	假毛蕨			v	v	v		3	1
	<i>Cyclosorus parasiticus</i>	密毛小 毛蕨		v	v	v	2	5	5	5
	<i>Cyclosorus taiwanensis</i>	台灣圓 腺蕨		v	v	v				
	<i>Cyclosorus triphyllus</i>	三葉新 月蕨		0	v	v	v	1		
	<i>Cyclosorus truncatus</i>	稀毛蕨		v	v	v	2	4	5	5
	<i>Macrothelypteris torresiana</i>	大金星 蕨		0	v				2	1
	<i>Metathelypteris uraiensis</i>	毛柄凸 軸蕨					2	v		1
	<i>Phegopter decursive-pinnata</i>	短柄卵 果蕨						v		
	<i>Thelypteris japonica</i>	栗柄金 星蕨			v	v				
鐵角蕨科 ASPLENIACEAE	<i>Asplenium nidus</i>	台灣山 蘇花		v	v	v	1	1	3	1
	<i>Asplenium pseudolaserpitiifolium</i>	大黑柄		v	v	v	v		1	1

科名	學名	中名	2008 秋	2009 春	2009 秋	2010 春	2011 春	2011 秋	2012 春	2012 秋
		鐵角蕨								
烏毛蕨科 BLECHNACEAE	<i>Blechnum orientale</i>	烏毛蕨		v	v	v	1	5	5	5
骨碎補科 DAVALLIACEAE	<i>Davallia formosana</i>	大葉骨 碎補		o	v	v	v	2		3
	<i>Davallia griffithiana</i>	杯狀蓋 骨碎補		v	v	v	v	2	1	3
	<i>Davallia mariesii</i>	海州骨 碎補			v		v			
腎蕨科 NEPHROLEPIDACEAE	<i>Nephrolepis auriculata</i>	腎蕨		v	v	v	4	5	5	5
鱗毛蕨科 DRYOPTERIDACEAE	<i>Arachniodes aristata</i>	細葉複 葉耳蕨				v				
	<i>Arachniodes rhomboides</i>	斜方複 葉耳蕨				v	v		1	
	<i>Polysticum sp.</i>	耳蕨屬						v		
三叉蕨科 ASPIDIACEAE	<i>Hemigramma harlandii</i>	沙皮蕨			v				+	
	<i>Tectaria phaeocaulis</i>	蛇脈三 叉蕨			v	v				
	<i>Tectaria subtriphylla</i>	三叉蕨		v		v				
蹄蓋蕨科 ATHYRIACEAE	<i>Deparia petersenii</i>	假蹄蓋 蕨		v	v	v	4	5	5	5
	<i>Diplazium dilatatum</i>	廣葉鋸 齒雙蓋 蕨		v	v	v	v	5	5	5
	<i>Diplazium donianum</i>	細柄雙 蓋蕨		v	v	v	v			+
	<i>Diplazium mettenianum</i>	深山雙 蓋蕨	v						+	
			8	43	50	47	50	41	41	36

註:"1-5"表出現頻度分級, 5 為最常見, "+" 表零星出現, 但數量少;

"v" 表未計量, "o" 表亦未計量, 但為當年調查新記錄.

附錄八

「兩生、爬行、哺乳類名錄」

日月潭地區兩生類名錄(1 特有種；a 保育類)。

目	科	學名	中文俗名
無尾目 (Anura)	蟾蜍科(Bufonidae)	<i>Bufo bankorensis</i>	盤古蟾蜍 ¹
		<i>Bufo melanostictus</i>	黑眶蟾蜍
	叉舌蛙科(Dicroglossidae)	<i>Fejervarya limnocharis</i>	澤蛙
		<i>Hoplobatrachus rugulosus</i>	虎皮蛙
		<i>Limnonectes kuhlii</i>	古氏赤蛙
	樹蟾科(Hylidae)	<i>Hyla chinensis</i>	中國樹蟾
	狹口蛙科(Microhylidae)	<i>Microhyla butleri</i>	巴氏小雨蛙
		<i>Microhyla heymonsi</i>	黑蒙西氏小雨蛙
		<i>Microhyla ornata</i>	小雨蛙
	赤蛙科(Ranidae)	<i>Babina adenopleura</i>	腹斑蛙
		<i>Hylarana guentheri</i>	貢德氏赤蛙
		<i>Hylarana latouchii</i>	拉都希氏赤蛙
		<i>Odorrana swinhoana</i>	斯文豪氏赤蛙 ¹
		<i>Pelophylax plancyi</i>	金線蛙 ^a
		<i>Rana catesbeiana</i>	牛蛙
		<i>Rana sauteri Boulenger</i>	梭德氏赤蛙 ¹
	樹蛙科(Rhacophoridae)	<i>Buergeria japonica</i>	日本樹蛙
		<i>Buergeria robusta</i>	褐樹蛙 ¹
		<i>Kurixalus eiffingeri</i>	艾氏樹蛙
		<i>Kurixalus idiootocus</i>	面天樹蛙 ¹
		<i>Polypedates megacephalus</i>	白領樹蛙
		<i>Rhacophorus arvalis</i>	諸羅樹蛙 ^{1a}
		<i>Rhacophorus moltrechti</i>	莫氏樹蛙 ¹
		<i>Rhacophorus taipeianus</i>	台北樹蛙 ^{1a}

日月潭地區爬行類名錄(1 特有種；2 特有亞種；a 保育類)

目	科	學名	中文俗名
有鱗目 (Squamata)	飛蜥科 (Agamidae)	<i>Japalura polygonata xanthostoma</i>	黃口攀蜥 ²
		<i>Japalura swinhonis</i>	斯文豪氏攀蜥 ¹
	蛇蜥科 (Anguidae)	<i>Ophisaurus harti</i>	哈特氏蛇蜥 ^a
	黃頰蛇科 (Colubridae)	<i>Amphiesma sauteri</i>	梭德氏游蛇
		<i>Boiga kraepelini</i>	大頭蛇
		<i>Calamaria pavementata</i>	鐵線蛇
		<i>Cyclophiops major</i>	青蛇
		<i>Dinodon rufozonatum</i>	紅斑蛇
		<i>Elaphe carinata</i>	臭青公
		<i>Macropisthodon rudis</i>	擬龜殼花
		<i>Oligodon formosanus</i>	赤背松柏根
		<i>Orthriophis taeniurus</i>	黑眉錦蛇 ^a
		<i>Lycodon ruhstrati</i>	白梅花蛇
		<i>Psammodynastes pulverulentus</i>	茶斑蛇
		<i>Ptyas mucosus</i>	南蛇
		<i>Rhabdophis swinhonis</i>	斯文豪氏游蛇 ^{1a}
	蝙蝠蛇科 (Elapidae)	<i>Bungarus multicinctus</i>	雨傘節 ^a
		<i>Sinomicrurus macclellandi</i>	環紋赤蛇 ^a
	壁虎科 (Gekkonidae)	<i>Gekko hokouensis</i>	鉛山壁虎
		<i>Hemidactylus bowringii</i>	無疣蜥虎
		<i>Hemidactylus frenatus</i>	蜥虎
		<i>Hemidactylus stejnegeri</i>	史丹吉氏蜥虎
	正蜥科 (Lacertidae)	<i>Takydromus formosanus</i>	台灣草蜥 ¹
		<i>Takydromus kuehnei</i>	古納氏草蜥
		<i>Takydromus stejnegeri</i>	蓬萊草蜥
	鈍頭蛇科 (Pareatidae)	<i>Pareas formosensis</i>	台灣鈍頭蛇 ¹
	石龍子科 (Scincidae)	<i>Mabuya multifasciata</i>	多線南蜥
		<i>Plestiodon elegans</i>	麗紋石龍子
		<i>Scincella formosensis</i>	台灣滑蜥 ¹
		<i>Sphenomorphus indicus</i>	印度蜓蜥
	盲蛇科 (Typhlopidae)	<i>Rhamphotyphlops braminus</i>	盲蛇

龜 鱉 (Testudines)	蝮蛇科 (Viperidae)	<i>Ovophis monticola</i>	阿里山龜殼花 ^a
		<i>Protobothrops mucrosquamatus</i>	龜殼花 ^a
		<i>Trimeresurus stejnegeri</i>	赤尾青竹絲
	澤龜科 (Emydidae)	<i>Trachemys scripta elegans</i>	巴西龜
		地 澤 龜 科 (Geoemydidae)	
		<i>Cuora flavomarginata</i>	食蛇龜 ^a
	鱉科 (Trionychidae)	<i>Mauremys mutica</i>	柴棺龜 ^a
		<i>Mauremys sinensis</i>	斑龜
		<i>Pelodiscus sinensis</i>	中華鱉

日月潭地區哺乳類名錄(1 特有種；a 保育類)。

目	科	學名	中文俗名
偶蹄目 (Artiodactyla)	鹿科(Cervidae)	<i>Munticaus reevesi micrurus</i>	山羌 ^a
食肉目 (Carnivora)	貂科(Mustelidae)	<i>Melogale moschata subaurantiaca</i>	鼬獾
		<i>Mustela sibirica taivana</i>	黃鼠狼 ¹
翼手目 (Chiroptera)	葉鼻蝠科 (Hipposideridae)	<i>Hipposideros armiger terasensis</i>	台灣葉鼻蝠
	蹄鼻蝠科 (Rhinolophidae)	<i>Rhinolophus monoceros</i>	臺灣小蹄鼻蝠 ¹
		<i>Rhinolophus luctus formosan</i>	臺灣大蹄鼻蝠
	蝙蝠科 (Vespertilionidae)	<i>Kerivoula</i> sp.	臺灣彩蝠
		<i>Miniopterus schreibersii fuliginosus</i>	摺翅蝠
		<i>Nyctalus plancyi velutinus</i>	絨山蝠
		<i>Pipistrellus abramus</i>	東亞家蝠
		<i>Scotophilus kuhlii</i>	高頭蝠
食蟲目 (Insectivora)	尖鼠科(Soricidae)	<i>Crocidura shantungensis</i>	小麝鼯
		<i>Crocidura tanakae</i>	灰麝鼯
	鼯鼠科(Talpidae)	<i>Mogera insularis</i>	鼯鼠
兔形目 (Lagomorpha)	兔科(Leporidae)	<i>Lepus sinensis formosanus</i>	台灣野兔
靈長目 (Primates)	獼猴科 (Cercopithecidae)	<i>Macaca cyclopis</i>	臺灣獼猴 ^{1a}
啮齒目 (Rodentia)	鼠科(Muridae)	<i>Bandicota indica</i>	鬼鼠
		<i>Rattus coxinga</i>	刺鼠
		<i>Rattus norvegicus</i>	溝鼠
	松鼠科(Sciuridae)	<i>Callosciurus erythraeus</i>	赤腹松鼠
		<i>Petaurista alborufus lena</i>	白面鼯鼠
		<i>Petaurista philippensis</i>	大赤鼯鼠

附錄九

「日月潭地區鳥類名錄」

附錄九 日月潭風景區的鳥類名錄

目	科	中文名	學名	特有性	保育等級	遷留狀態
雁形目	雁鴨科	花嘴鴨	<i>Anas zonorhyncha</i>			UCR
		小水鴨	<i>Anas crecca</i>			CW
雞形目	雉科	台灣山鷓鴣	<i>Arborophila crudigularis</i>	◎	III	UCR
		竹雞	<i>Bambusicola thoracicus</i>	○		CR
		藍腹鵲	<i>Lophura swinhoii</i>	◎	II	UCR
鸚鵡目	鸚鵡科	小鸚鵡	<i>Tachybaptus ruficollis</i>			CR
經形目	鸛科	鸛	<i>Phalacrocorax carbo</i>			CW
鵜形目	鵜科	栗小鵜	<i>Ixobrychus cinnamomeus</i>			UCR
		蒼鵜	<i>Ardea cinerea</i>			CW
		大白鵜	<i>Ardea alba</i>			CW
		中白鵜	<i>Mesophoyx intermedia</i>			CW
		小白鵜	<i>Egretta garzetta</i>			CR
		黃頭鵜	<i>Bubulcus ibis</i>			CR
		綠蓑鵜	<i>Butorides striata</i>			UCR
		夜鵜	<i>Nycticorax nycticorax</i>			CR
		黑冠麻鵜	<i>Gorsachius melanolophus</i>			CR
鷹形目	鵟科	魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>		II	UCW
	鷹科	東方蜂鷹	<i>Pernis ptilorhynchus</i>		II	UCR
		大冠鵟	<i>Spilornis cheela</i>	○	II	CR
		鳳頭蒼鷹	<i>Accipiter trivirgatus</i>	○	II	CR
		赤腹鷹	<i>Accipiter soloensis</i>		II	CT
		松雀鷹	<i>Accipiter virgatus</i>	○	II	UCR
		灰面鵟鷹	<i>Butastur indicus</i>		II	CT
		林鵟	<i>Ictinaetus malayensis</i>		I	RR
鶴形目	秧雞科	灰腳秧雞	<i>Rallina eurizonoides</i>	○		UCR
		白腹秧雞	<i>Amaurornis phoenicurus</i>			CR
		緋秧雞	<i>Porzana fusca</i>			CR
		紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>			CR
鵠形目	鵠科	磯鵠	<i>Actitis hypoleucos</i>			CW
		黃足鵠	<i>Tringa brevipes</i>			CT
		青足鵠	<i>Tringa nebularia</i>			CW
	鷗科	烏領燕鷗	<i>Onychoprion fuscatus</i>			RS
		白眉燕鷗	<i>Onychoprion anaethetus</i>		II	UCS
		鷗嘴燕鷗	<i>Gelochelidon nilotica</i>			RW
		白翅黑燕鷗	<i>Chlidonias leucopterus</i>			RW
		黑腹燕鷗	<i>Chlidonias hybrida</i>			CW
		鳳頭燕鷗	<i>Thalasseus bergii</i>		II	UCS
鴿形目	鳩鴿科	灰林鴿	<i>Columba pulchricollis</i>			UCR
		金背鳩	<i>Streptopelia orientalis</i>	○		CR

附錄九 日月潭風景區的鳥類名錄(續)

目	科	中文名	學名	特有性	保育等級	遷留狀態
鴉形目	杜鵑科	紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>			CR
		珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>			CR
		翠翼鳩	<i>Chalcophaps indica</i>			UCR
		綠鳩	<i>Treron sieboldii</i>			UCR
		鷹鵒	<i>Hierococcyx sparveroides</i>			CS
		中杜鵑	<i>Cuculus saturatus</i>			CS
		番鵒	<i>Centropus bengalensis</i>			CR
鴉形目	鴝鵒科	黃嘴角鴉	<i>Otus spilocephalus</i>	○	II	CR
		領角鴉	<i>Otus lettia</i>	○	II	CR
		鵲鵒	<i>Glaucidium brodiei</i>	○	II	UCR
		褐鷹鴉	<i>Ninox japonica</i>		II	UCR
夜鷹目	夜鷹科	台灣夜鷹	<i>Caprimulgus affinis</i>	○		CR
雨燕目	雨燕科	灰喉針尾雨燕	<i>Hirundapus cochinchinensis</i>	○		RR
		叉尾雨燕	<i>Apus pacificus</i>			UCR
		小雨燕	<i>Apus nipalensis</i>	○		CR
		翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>			CR
佛法僧目	佛法僧科	佛法僧	<i>Eurystomus orientalis</i>			RT
鷺形目	鬚鷺科	五色鳥	<i>Megalaima nuchalis</i>	◎		CR
	啄木鳥科	小啄木	<i>Dendrocopos canicapillus</i>			CR
雀形目		大赤啄木	<i>Dendrocopos leucotos</i>	○	II	UCR
	八色鳥科	八色鳥	<i>Pitta nympha</i>		II	UCS
	山椒鳥科	花翅山椒鳥	<i>Coracina macei</i>		II	RR
		灰喉山椒鳥	<i>Pericrocotus solaris</i>			CR
	伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>		III	CW
	黃鸝科	黃鸝	<i>Oriolus chinensis</i>		I	RR
		朱鸝	<i>Oriolus traillii</i>	○	II	UCR
	卷尾科	大卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>	○		CR
		小卷尾	<i>Dicrurus aeneus</i>	○		CR
	王鵓科	黑枕藍鵓	<i>Hypothymis azurea</i>	○		CR
		紫綬帶	<i>Terpsiphone atrocaudata</i>		II	RT
	鴉科	松鴉	<i>Garrulus glandarius</i>	○		CR
		台灣藍鵲	<i>Urocissa caerulea</i>	◎	III	CR
		樹鵲	<i>Dendrocitta formosae</i>	○		CR
		巨嘴鴉	<i>Corvus macrorhynchos</i>			CR
	燕科	棕沙燕	<i>Riparia paludicola</i>			CR
		家燕	<i>Hirundo rustica</i>			CS
		洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>			CR
		赤腰燕	<i>Cecropis striolata</i>			CR
		東方毛腳燕	<i>Delichon dasypus</i>			UCR

附錄九 日月潭風景區的鳥類名錄(續)

目	科	中文名	學名	特有性	保育等級	遷留狀態
	山雀科	青背山雀	<i>Parus monticolus</i>	○	III	CR
		黃山雀	<i>Macholophus holsti</i>	◎	II	RR
		赤腹山雀	<i>Sittiparus varius</i>	○	II	UCR
	樹鶯科	日本樹鶯	<i>Cettia diphone</i>			RW
		小鶯	<i>Cettia fortipes</i>	○		CR
		深山鶯	<i>Cettia acanthizoides</i>	○		CR
		棕面鶯	<i>Abroscopus albogularis</i>			CR
	長尾山雀科	紅頭山雀	<i>Aegithalos concinnus</i>			CR
	鶇科	白環鶇嘴鶇	<i>Spizixos semitorques</i>	○		CR
		白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	○		CR
		紅嘴黑鶇	<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	○		CR
	柳鶯科	黃眉柳鶯	<i>Phylloscopus inornatus</i>			UCW
		極北柳鶯	<i>Phylloscopus borealis</i>			CW
		淡腳柳鶯	<i>Phylloscopus tenellipes</i>			RT
	葦鶯科	東方大葦鶯	<i>Acrocephalus orientalis</i>			CW
	大尾鶯科	台灣叢樹鶯	<i>Bradypterus alishanensis</i>	◎		CR
	扇尾鶯科	棕扇尾鶯	<i>Cisticola juncidis</i>			CR
		黃頭扇尾鶯	<i>Cisticola exilis</i>	○		UCR
		斑紋鷓鶒	<i>Prinia crinigera</i>	○		CR
		灰頭鷓鶒	<i>Prinia flaviventris</i>			CR
		褐頭鷓鶒	<i>Prinia inornata</i>	○		CR
	鶯科	粉紅鸚嘴	<i>Paradoxornis webbianus</i>	○		CR
	鷓科	黃胸青鷓	<i>Ficedula hyperythra</i>	○		CR
		白腹琉璃	<i>Cyanoptila cyanomelana</i>			RT
		黃腹琉璃	<i>Niltava vivida</i>	○	III	UCR
		野鷓	<i>Luscinia calliope</i>			UCW
		藍尾鷓	<i>Tarsiger cyanurus</i>			UCW
		栗背林鷓	<i>Tarsiger johnstoniae</i>	◎		CR
		黃尾鷓	<i>Phoenicurus aureus</i>			UCW
		鉛色水鷓	<i>Rhyacornis fuliginosa</i>	○	III	CR
		白尾鷓	<i>Cinclidium leucurum</i>	○	III	UCR
		小剪尾	<i>Enicurus scouleri</i>	○	II	RR
	鶇科	白喉磯鶇	<i>Monticola gularis</i>			V
		藍磯鶇	<i>Monticola solitarius</i>			RR
		台灣紫嘯鶇	<i>Myophonus insularis</i>	◎		CR
		虎鶇	<i>Zoothera dauma</i>			CW
		烏灰鶇	<i>Turdus cardis</i>			RT
		白眉鶇	<i>Turdus obscurus</i>			UCW
		白腹鶇	<i>Turdus pallidus</i>			CW

附錄九 日月潭風景區的鳥類名錄(續)

目	科	中文名	學名	特有性	保育等級	遷留狀態
		赤腹鶇	<i>Turdus chrysolaus</i>			CW
		紅尾鶇	<i>Turdus naumanni</i>			UCW
	畫眉科	棕噪眉	<i>Garrulax poecilorhynchus</i>	○	II	UCR
		台灣畫眉	<i>Garrulax taewanus</i>	◎	II	UCR
		黃胸薮眉	<i>Liocichla steerii</i>	◎		CR
		大彎嘴	<i>Pomatorhinus erythrocnemis</i>	◎		CR
		小彎嘴	<i>Pomatorhinus musicus</i>	◎		CR
		山紅頭	<i>Stachyris ruficeps</i>	○		CR
		頭烏線	<i>Alcippe brunnea</i>	○		CR
		繡眼畫眉	<i>Alcippe morrisonia</i>	○		CR
		白耳畫眉	<i>Heterophasia auricularis</i>	◎		CR
	繡眼科	冠羽畫眉	<i>Yuhina brunneiceps</i>	◎		CR
		綠畫眉	<i>Yuhina zantholeuca</i>			CR
		綠繡眼	<i>Zosterops japonicus</i>			CR
	八哥科	八哥	<i>Acridotheres cristatellus</i>	○	II	UCR
	啄花鳥科	綠啄花	<i>Dicaeum concolor</i>	○		UCR
		紅胸啄花	<i>Dicaeum ignipectum</i>	○		CR
	鵲鴝科	西方黃鵲鴝	<i>Motacilla flava</i>			CW
		灰鵲鴝	<i>Motacilla cinerea</i>			CW
		白鵲鴝	<i>Motacilla alba</i>			CR
		樹鵲	<i>Anthus hodgsoni</i>			CW
	鷓鴣科	黑臉鷓鴣	<i>Emberiza spodocephala</i>			CW
	麻雀科	麻雀	<i>Passer montanus</i>			CR
	梅花雀科	白腰文鳥	<i>Lonchura striata</i>			CR
		斑文鳥	<i>Lonchura punctulata</i>			CR
外來種	鳩鴿科	野鴿	<i>Columba livia</i>			E
	椋鳥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>			E
	鶇科	紅耳鶇	<i>Pycnonotus jocosus</i>			E

註一：名錄參照中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會(2011)。

註二：◎台灣特有種；○台灣特有亞種。

註三：I 瀕臨絕種保育類；II 珍貴稀有保育類；III 其它應予保育類。

註四：遷移狀態前方英文字母表出現頻率 / R-稀有；UC-不普遍；C-普遍；

最後一個英文字母表生息狀態 / R-留鳥；W-冬候鳥；S-夏候鳥；

T-過境鳥；V-迷鳥；E-外來種。

附錄十

「昆蟲資源圖說」

附表:各固定樣站目視觀察所拍攝之昆蟲名錄

中文名	學名	分類地位	拍攝時間	拍攝地點	座標
黃盾背椿	<i>Cantao ocellatus</i> (Thunberg, 1784)	半翅目盾背椿科	2011.1.10	向山監測站	240251 2638357
大盾背椿象	<i>Eucorysses grandis</i>	半翅目盾背椿科	2011.1.10	慈恩塔監測站	241719 2637869
台灣乳白蟻	<i>Coptotermes formosanus</i> Shiraki, 1909	等翅目白蟻科	2011.1.10	松柏崙監測站	242782 2640284
赤翅長頭金花蟲	<i>Liliocerus cyaneicollis</i> (Pic, 1916)	鞘翅目金花蟲科	2011.1.10	青年活動中心監測站	243896 2638607
小三線蝶	<i>Neptis sappho formosana</i> Fruhstorfer, 1908	鱗翅目蛱蝶科	2011.1.10	轉彎點監測站	237919 2636162
羽蛾	<i>Adaina microdactyla</i> (Huebner, 1813)	鱗翅目羽蛾科	2011.1.10	貓喃山監測站	241060 2641300
輝椿象	<i>Carbula crassiventris</i> (Dallas, 1849)	半翅目椿象科	2011.1.10	貓喃山監測站	241060 2641300
毛跗夜蛾	<i>Mocis frugalis</i> (Fabricius, 1775)	鱗翅目裳夜蛾科	2011.1.10	向山監測站	240251 2638357
肥蠅虻	無能力鑑定出物種名	革翅目肥蠅虻科	2011.1.10	頭社監測站	240157 2637369
台灣紋蠟	<i>Paranauphoeta formosana</i> Matsumura, 1913	蜚蠊目球蠟科	2011.1.10	頭社監測站	240157 2637369
紅后負蝗	<i>Atractomorpha sinensis</i> Boliver, 1905	直翅目負蝗科	2011.1.20	轉彎點監測站	237919 2636162
懸巢舉尾蟻	<i>Crematogaster rogenhoferi</i> Mayr, 1879	膜翅目蟻科	2011.1.20	青年活動中心監測站	243896 2638607
竹葉扁蚜	<i>Astegopteryx bambusifoliae</i> (Takahashi, 1921)	同翅目扁蚜科	2011.1.20	慈恩塔監測站	241719 2637869
台灣小稻蝗	<i>Oxya podisma</i> Karny, 1915	直翅目蝗科	2011.1.20	貓喃山監測站	241060 2641300
大星椿象	<i>Physopelta gutta</i> (Burmeister, 1834)	半翅目大星椿科	2011.1.20	貓喃山監測站	241060 2641300
台灣小灰蝶	<i>Zizeeria karsandra</i> (Moore, 1865)	鱗翅目小灰蝶科	2011.4.7	大彎監測站	235914 2635820
姬赤星椿象	<i>Dysdercus poecilus</i>	半翅目星椿科	2011.4.7	大彎監測站	235914 2635820
斑蝗	<i>Aiolopus tamulus</i> Fabricius, 1798	直翅目蝗科	2011.4.7	轉彎點監測站	237919 2636162
短角異斑腿蝗	<i>Xenocatantops brachycerus</i>	直翅目蝗科	2011.4.7	蝴蝶園	243634 2638573
紅紋沫蟬	<i>Cosmoscarta uchidae</i>	半翅目沫蟬科	2011.4.7	蝴蝶園	243634 2638573
黑擬蛱蝶	<i>Junonia iphita</i> (Cramer, 1779)	鱗翅目蛱蝶科	2011.4.7	蝴蝶園	243634 2638573
小青斑蝶	<i>Parantica swinhoei</i> (Moore, 1883)	鱗翅目斑蝶科	2011.4.7	蝴蝶園	243634 2638573
台灣黃蝶	<i>Eurema blanda arsakia</i> (Fruhstorfer, 1910)	鱗翅目粉蝶科	2011.4.7	蝴蝶園	243634 2638573
小三線蝶	<i>Neptis sappho formosana</i> Fruhstorfer, 1908	鱗翅目蛱蝶科	2011.4.7	蝴蝶園	243634 2638573
黑鳳蝶	<i>Papilio protenor</i> Cramer, 1775	鱗翅目鳳蝶科	2011.4.7	蝴蝶園	243634 2638573
端紅粉蝶	<i>Hebomoia glaucippe formosana</i> Fruhstorfer, 1908	鱗翅目粉蝶科	2011.4.7	蝴蝶園	243634 2638573
台灣小波紋蛇目蝶	<i>Ypthima akragas</i> Fruhstorfer, 1911	鱗翅目蛇目蝶科	2011.4.7	蝴蝶園	243634 2638573
疣蝗	<i>Trilophidia japonica</i> Saussure, 1888	直翅目菱蝗科	2011.4.7	蝴蝶園	243634 2638573
微腳蠅	無能力鑑定出物種名	雙翅目微腳蠅科	2011.4.7	蝴蝶園	243634 2638573
姬蜂	無能力鑑定出物種名	膜翅目姬蜂科	2011.4.7	蝴蝶園	243634 2638573
奧氏弩螢	<i>Drilaster olivieri</i> (Pic, 1911)	鞘翅目螢科	2011.4.7	蝴蝶園	243634 2638573
無肘脈蚜	<i>Hysteroneura setariae</i> (Thomas, 1878)	同翅目常蚜科	2011.4.20	大彎監測站	235914 2635820
條蜂緣椿	<i>Riptortus linearis</i> (Fabricius, 1775)	半翅目細緣椿科	2011.4.20	大彎監測站	235914 2635820
綠葉蟬	無能力鑑定出物種名	同翅目葉蟬科	2011.4.20	大彎監測站	235914 2635820
蚜獅	無能力鑑定出物種名	脈翅目草蛉科	2011.4.20	大彎監測站	235914 2635820
菊虎	無能力鑑定出物種名	鞘翅目菊虎科	2011.4.20	大彎監測站	235914 2635820
昧影細螳	<i>Ceriagrion fallax fallax</i> Ris, 1914	蜻蛉目細螳科	2011.7.11	貓喃山監測站	241060 2641300
短腹幽螳	<i>Euphaea formosa</i> (Hagen, 1869)	蜻蛉目幽螳科	2011.7.11	大彎監測站	235914 2635820
霜白蜻蛉中印亞種	<i>Orthetrum pruinsum neglectum</i> (Rambur, 1842)	蜻蛉目蜻蛉科	2011.7.11	向山監測站	240251 2638357
永澤黃斑蔭蝶	<i>Neope muirheadi nagasawae</i> Matsumura, 1919	鱗翅目蛱蝶科	2011.7.11	松柏崙監測站	242782 2640284

附表:各固定樣站目視觀察所拍攝之昆蟲名錄

中文名	學名	分類地位	拍攝時間	拍攝地點	座標
台灣波紋蛇目蝶	<i>Ypthima motschulskyi</i> Butler, 1883	鱗翅目 蛱蝶科	2011.7.11	松柏崙監測站	242782 2640284
雙斑長腳蜂	<i>Polistes japonicus formosanus</i> Sonan, 1927	膜翅目 胡蜂科	2011.7.11	松柏崙監測站	242782 2640284
沖繩小灰蝶	<i>Zizeeria maha okinawana</i> (Matsumura, 1929)	鱗翅目 小灰蝶科	2011.7.11	慈恩塔監測站	241719 2637869
台灣波紋蛇目蝶	<i>Ypthima motschulskyi</i> Butler, 1883	鱗翅目 蛱蝶科	2011.7.11	慈恩塔監測站	241719 2637869
黃果蠅	<i>Drosophila melanogaster</i>	雙翅目 果蠅科	2011.7.11	慈恩塔監測站	241719 2637869
輝椿象	<i>Carbula crassiventris</i> (Dallas, 1849)	半翅目 椿象科	2011.7.11	慈恩塔監測站	241719 2637869
葉蟬	無能力鑑定出物種名	同翅目 葉蟬科	2011.7.11	慈恩塔監測站	241719 2637869
銅翼皆木蜂	<i>Xylocopa tranquabarorum</i> (Swederus, 1787)	膜翅目 蜜蜂科	2011.7.11	蝴蝶園	243634 2638573
黃裳鳳蝶	<i>Troides aeacus kaguya</i> (Nakahara & Esaki, 1930)	鱗翅目 鳳蝶科	2011.7.11	蝴蝶園	243634 2638573
水青粉蝶	<i>Catopsilia pyranthe</i> (Linnaeus, 1758)	鱗翅目 粉蝶科	2011.7.11	蝴蝶園	243634 2638573
大鳳蝶	<i>Papilio memnon heronus</i> Fruhstorfer, 1929	鱗翅目 鳳蝶科	2011.7.11	蝴蝶園	243634 2638573
樺斑蝶	<i>Danaus chrysippus</i> Linnaeus, 1758	鱗翅目 斑蝶科	2011.7.11	蝴蝶園	243634 2638573
淡紋青斑蝶	<i>Tirumala limniace</i> Cramer, 1775	鱗翅目 斑蝶科	2011.7.11	蝴蝶園	243634 2638573
日本紋白蝶	<i>Pieris rapae crucivora</i> Boisduval, 1836	鱗翅目 粉蝶科	2011.7.11	蝴蝶園	243634 2638573
黑鳳蝶	<i>Papilio protenor</i>	鱗翅目 鳳蝶科	2011.7.11	蝴蝶園	243634 2638573
姬蛇目蝶	<i>Mycalesis gotama nanda</i> Fruhstorfer, 1908	鱗翅目 蛱蝶科	2011.7.11	蝴蝶園	243634 2638573
鼎脈蜻蜓	<i>Orthetrum triangular</i> (Selys, 1878)	蜻蛉目 蜻蜓科	2011.7.11	貓喃山監測站	241060 2641300
條蜂緣椿	<i>Riptortus linearis</i> (Fabricius, 1775)	半翅目 細緣椿科	2011.10.11	大彎監測站	235914 2635820
善變蜻蜓	<i>Neurothemis ramburifi</i> (Brauer, 1866)	蜻蛉目 蜻蜓科	2011.10.11	大彎監測站	235914 2635820
琉球三線蝶	<i>Neptis hylas luculenta</i> (Fruhstorfer, 1898)	鱗翅目 蛱蝶科	2011.10.11	大彎監測站	235914 2635820
小點白毒蛾幼蟲	<i>Arctornis cygna</i> (Moor, 1879)	鱗翅目 毒蛾科	2012.1.2	慈恩塔監測站	241719 2637869
小點白毒蛾蛹	<i>Arctornis cygna</i> (Moor, 1879)	鱗翅目 毒蛾科	2012.1.5	慈恩塔監測站	241719 2637869
小點白毒蛾	<i>Arctornis cygna</i> (Moor, 1879)	鱗翅目 毒蛾科	2012.1.12	慈恩塔監測站	241719 2637869
青黃枯葉蛾幼蟲	<i>Trabala Vishnou guttata</i> (Matsumura, 1909)	鱗翅目 枯葉蛾科	2012.1.2	慈恩塔監測站	241719 2637869
紅紋沫蟬	<i>Cosmoscarta uchidae</i>	半翅目 沫蟬科	2012.1.2	蝴蝶園	243634 2638573
茶毒蛾	<i>Euproctis pseudoconspersa</i>	鱗翅目 毒蛾科	2012.1.2	貓喃山監測站	241060 2641300
黑棘蟻	<i>Polyrhachis dives</i> Fr. Smith, 1857	膜翅目 蟻科	2012.1.2	頭社監測站	240157 2637369
林蝗	<i>Traulia ornate</i> Shiraki, 1910	直翅目 蝗科	2012.1.2	轉彎點監測站	237919 2636162
臺灣熊蟬	<i>Cryptotympana holsti</i> Distant, 1904	同翅目 蟬科	2012.7.13	松柏崙監測站	242782 2640284
細蝶	<i>Acraea issoria formosana</i> (Fruhstorfer, 1912)	鱗翅目 蛱蝶科	2012.7.13	青年活動中心監測站	243896 2638607
藍金花蟲	<i>Altica cyanea</i> (Weber, 1801)	鞘翅目 金花蟲科	2012.7.13	青年活動中心監測站	243896 2638607
連星污燈蛾	<i>Spilarctia tienmushana wernerii</i>	鱗翅目 燈蛾科	2012.7.13	青年活動中心監測站	243896 2638607
狹翅弄蝶	<i>Isoteinon lamprospilus formosanus</i> Fruhstorfer, 1911	鱗翅目 弄蝶科	2012.7.13	慈恩塔監測站	241719 2637869
姬小紋青斑蝶	<i>Parantica aglea maghaba</i> (Fruhstorfer, 1909)	鱗翅目 斑蝶科	2012.7.13	貓喃山監測站	241060 2641300
小三線蝶	<i>Neptis sappho formosana</i> Fruhstorfer, 1908	鱗翅目 蛱蝶科	2012.7.13	貓喃山監測站	241060 2641300
鼎脈蜻蜓	<i>Orthetrum triangular</i> (Selys, 1878)	蜻蛉目 蜻蜓科	2012.7.13	貓喃山監測站	241060 2641300
巨大森蟻	<i>Symptloce gigas gigas</i> Asahina, 1979	蜚蠊目 姬蟻科	2012.7.13	貓喃山監測站	241060 2641300
黑端豹斑蝶	<i>Argyreus hyperbius</i> (Linnaeus, 1763)	鱗翅目 蛱蝶科	2012.7.13	貓喃山監測站	241060 2641300
細蝶	<i>Acraea issoria formosana</i> (Fruhstorfer, 1912)	鱗翅目 蛱蝶科	2012.7.13	貓喃山監測站	241060 2641300

附表:各固定樣站目視觀察所拍攝之昆蟲名錄

中文名	學名	分類地位	拍攝時間	拍攝地點	座標
單帶蛱蝶	<i>Athyma selenophora laela</i> (Fruhstorfer, 1908)	鱗翅目 蛱蝶科	2012.7.13	貓喃山監測站	241060 2641300
環紋蝶	<i>Stichophthalma howqua formosana</i> Fruhstorfer, 1908	鱗翅目 環紋蝶科	2012.7.13	轉彎點監測站	237919 2636162
台灣騷蜚	<i>Mecopada elongata</i> (Linnaeus, 1758)	直翅目 螞蚱科	2012.10.1	轉彎點監測站	237919 2636162
斑頸曼盲椿	<i>Mansoneilla cervivirga</i> Lin, 2000	半翅目 盲椿科	2012.10.1	大彎監測站	235914 2635820



圖一：黃盾背椿

Cantao ocellatus (Thunberg, 1784)

半翅目 盾背椿科

(郭美華攝)

2011.1.10 拍攝於向山監測站。台灣平地、低海拔山區常見，成蟲幾乎全年可見，體背黑斑外圍有淡色圈，喜歡在大戟科的木本植物上活動。過去在 2002.6.26, 2004.12.26 於松柏崙步道發現過。



圖二：大盾背椿象

Eucorysses grandis

半翅目 盾椿象科

(郭美華攝)

2011.1.10 拍攝於慈恩塔監測站。身體白色至黃褐色，翅鞘上具三個黑斑。成蟲幾乎全年可見，生活在平地、低海拔山區。若蟲常群聚在大戟科的植物上，如：野桐、血桐、白匏子...。



圖三：台灣乳白蟻

Coptotermes formosanus Shiraki, 1909

等翅目 白蟻科

(郭美華攝)

又稱家白蟻或台灣家白蟻，為土木棲性白蟻，2011.1.10 拍攝於松柏崙監測站。台灣地區有 4 科 12 屬 16 種白蟻，最具有危害潛力的是此種白蟻。



圖四：台灣乳白蟻

Coptotermes formosanus Shiraki, 1909

等翅目 白蟻科

(郭美華攝)

2011.1.10 拍攝於松柏崙監測站。被害樹木外皮幾呈正常完整，不為人注意，其實白蟻蛀食後殘留不動其外皮外，內層已中空。



圖五：赤翅長頸金花蟲
Lilioceris cyaneicollis (Pic, 1916)
鞘翅目 金花蟲科

(郭美華攝)

2011.1.10 拍攝於青年活動中心監測站。頭、觸角、六足皆為黑色，翅鞘豔紅色，具細微的刻點但不明顯，分布於低海拔山區，數量稀少。



圖六：小三線蝶
Neptis sappho formosana Fruhstorfer, 1908
鱗翅目 蛱蝶科

(郭美華攝)

2011.1.10 拍攝於車程轉彎點監測站。翅展開時可看見由三條白色帶紋並排成「三」字型，且中央白色帶紋較寬。幼蟲取食豆科之葛藤、山地豆等植物；成蟲常見於荒地。過去在1993.8.15, 2002.5.25, 2002.7-31, 2003.8.7 於蝴蝶園、貓囃山、玄光寺、青年活動中心發現過。



圖七：羽蛾
Adaina microdactyla (Huebner, 1813)
鱗翅目 羽蛾科

(郭美華攝)

2011.1.10 拍攝於貓囃山監測站。體色灰白之小型蛾類，前翅分叉處的基部各有一枚黑色小斑點。本屬一種，分布於低海拔山區，為常見的種類。



圖八：輝椿象
Carbula crassiventris (Dallas, 1849)A
半翅目 椿象科

(郭美華攝)

2011.1.10 拍攝於貓囃山監測站。體色褐色或黃褐色，前胸背板褐色具波狀橫向刻點，前緣兩側具乳黃色分布，側角黃褐色光亮，端部圓鈍。本屬一種，布平地至低海拔山區，旋花科植物上常見的種類。



圖九：毛跗夜蛾
Mocis frugalis (Fabricius, 1775)
鱗翅目 裳夜蛾科

(郭美華攝)

2011.1.10 拍攝於向山監測站。淡褐色翅面密布褐色皺紋，中央有一條黑色橫帶，橫帶下有 7-8 枚黑色小斑點排列。分布於低、中海拔山區。



圖十：肥蠼螋科 Carcinophoridae
革翅目 肥蠼螋科

(郭美華攝)

2011.1.10 拍攝於頭社監測站。肥蠼螋科台灣已知 4 屬 7 種，本種待鑑定。頭部黑色，胸背板各節略方正，近足基處兩側有黃色縱帶，足之脛節黑色，餘為黃色，腹部黑色，尾鈹黑色且短具鉤狀。本種分布於低海拔山區，棲息枯葉下。



圖十一：台灣紋蠊
Paranauphoeta formosana Matsumura, 1913
蜚蠊目 球蠊科

(郭美華攝)

2011.1.10 拍攝於頭社監測站。體色黑色，若蟲前胸背板黑色，外緣有白色弧狀的邊紋。翅基部有白色斑塊，腹背板具白色斑紋排列。分布於低海山區。



圖十二：紅后負蝗
Atractomorpha sinensis Boliver, 1905
直翅目 負蝗科

(郭美華攝)

2011.1.20 拍攝於車程轉彎點監測站。台灣常見的負蝗，黃褐色型，棲息草叢環境，靈敏擅跳躍，保護色良好，一但跳進草叢裡就很難找得到。分布於平地至低海拔山區。



圖十三：紅后負蝗

Atractomorpha sinensis Boliver, 1905

直翅目 負蝗科

(郭美華攝)

2011.1.20 拍攝於車程轉彎點監測站。台灣常見的負蝗，灰色型。頭尖長，觸角短，頭部側緣具顆粒狀斑點。



圖十四：懸巢舉尾蟻

Crematogaster rogenhoferi Mayr, 1879

膜翅目 蟻科

(郭美華攝)

2011.1.20 拍攝於青年活動中心監測站。本種會利用植物的纖維整個包住枝幹築卵形巢，狀像蜂巢。常見於竹林內於蚜蟲棲息的環境下活動。生活於平地及低海拔山區。



圖十五：懸巢舉尾蟻

Crematogaster rogenhoferi Mayr, 1879

膜翅目 蟻科

(郭美華攝)

2011.1.20 拍攝於青年活動中心監測站。頭、胸部褐色，腹部黑褐色呈小水滴狀，習慣上舉。



圖十六：竹葉扁蚜

Astegopteryx bambusifoliae (Takahashi, 1921)

同翅目 扁蚜科

(郭美華攝)

2011.1.20 拍攝於慈恩塔監測站。無翅胎生雌蟲扁卵圓形，黃綠色體背有兩條深綠色斑紋，略被白色蠟粉。有翅胎生成蟲，長橢圓形，胸褐色，腹部深綠色。無翅胎生型群集於竹之葉背為害。



圖十七：台灣小稻蝗
Oxya podisma Karny, 1915
直翅目 蝗科

(郭美華攝)

2011.1.19 拍攝於貓喃山監測站。頭部自複眼後方上半部向前胸後方延伸出一條寬大的黑縱線，前翅較短，大約僅達腹部的一半。普遍分布於低海拔山區的草叢環境。



圖十八：大星椿象
Physopelta gutta (Burmeister, 1834)
半翅目 大星椿科

(郭美華攝)

2011.1.19 拍攝於貓喃山監測站。頭部及前胸背板褐色，小盾板黑色，前翅革質部分有兩枚圓形的大黑斑，下方的黑斑與膜質翅相連且黑色，分布於低、中海拔山區。



圖十九：台灣小灰蝶
Zizeeria karsandra (Moore, 1865)
鱗翅目 小灰蝶科

(郭美華攝)

2011.4.7 拍攝於大彎監測站。外觀近似沖繩小灰蝶也會與其混棲但體型較小。前翅列斑中有一枚長而斜的黑色斑點以之區別。分布於平地至低海拔山區，幼蟲以野荳為食，又稱荳灰蝶。



圖二十：姬赤星椿象
Dysdercus poecilus
半翅目 星椿科

(郭美華攝)

2011.4.7 拍攝於大彎監測站。此為若蟲圖，體紅色，前胸背板橙色，頭、胸間具白、黑橫向條紋，腹部具白橫向條紋，足黑色。分布於中海拔山區山區，常見於白花鬼針草上群聚覓食，普遍分布全島，為常見的種類。



圖二十一：斑蝗

Aiolopus tamulus Fabricius, 1798

直翅目 蝗科

(郭美華攝)

2011.4.7 拍攝於車程轉彎點監測站。體色底色褐色；前翅後段具大塊黑色斑，其餘部分散生黑色斑，並有個體略有差異的綠色條紋與塊狀斑。



圖二十二：短角異斑腿蝗

Xenocatantops brachycerus

直翅目 蝗科

(郭美華攝)

2011.4.7 拍攝於青年活動中心監測站。體黃褐色或暗褐色，前胸背板具細顆點，後緣側面有一條白色斜紋，後足腿節有 2 條白色平行的寬型斜斑。分布於平地至低海拔山區，常見於草叢活動。



圖二十三：紅紋沫蟬

Cosmoscarta uchidae

半翅目 沫蟬科

(郭美華攝)

2011.4.7 拍攝於青年活動中心蝴蝶園。亂吐口水的『紅紋沫蟬』，若蟲會在植株上分泌體液並絞動空氣形成泡沫，藏身期間並取食植物汁液，故名沫蟬。生活在低海拔地區。



圖二十四：黑擬蛺蝶

Junonia iphita (Cramer, 1779)

鱗翅目 蛺蝶科

(郭美華攝)

2011.4.7 拍攝於青年活動中心蝴蝶園。翅表面黑褐色，翅端具鉤狀，體色近似枯葉或樹皮，保護色佳。分布於平地至低海拔山區。



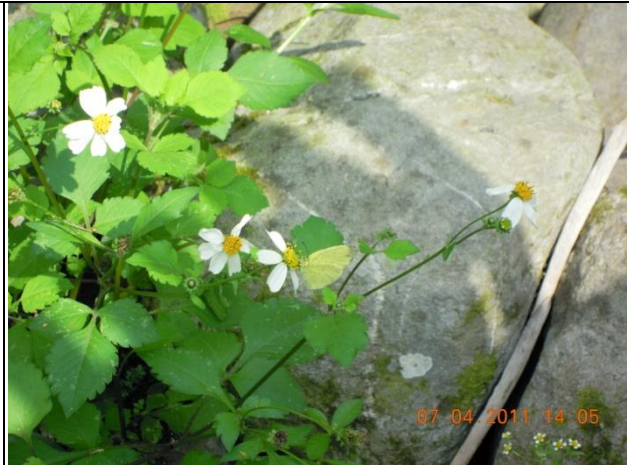
圖二十五：小青斑蝶

Parantica swinhoei (Moore, 1883)

鱗翅目 斑蝶科

(郭美華攝)

2011.4.7 拍攝於青年活動中心蝴蝶園。翅黑褐色具青色條狀斑，外觀近似青斑蝶但後翅中央的長條斑紋下的 2 條短斑呈條狀且窄。分布於低中海拔山區。



圖二十六：台灣黃蝶

Eurema blanda arsakia (Fruhstorfer, 1910)

鱗翅目 粉蝶科

(郭美華攝)

2011.4.7 拍攝於青年活動中心蝴蝶園。前翅外緣具黑色斑紋，前後翅腹面具稀疏的黑褐色斑紋。分布平地至低中海拔山區。



圖二十七：小三線蝶

Neptis sappho formosana Fruhstorfer, 1908

鱗翅目 蛱蝶科

(郭美華攝)

2011.4.7 拍攝於青年活動中心蝴蝶園。翅表面褐色或黑褐色，翅展開可見三條白色斑，中央的白帶較寬。分布於低中海拔山區。



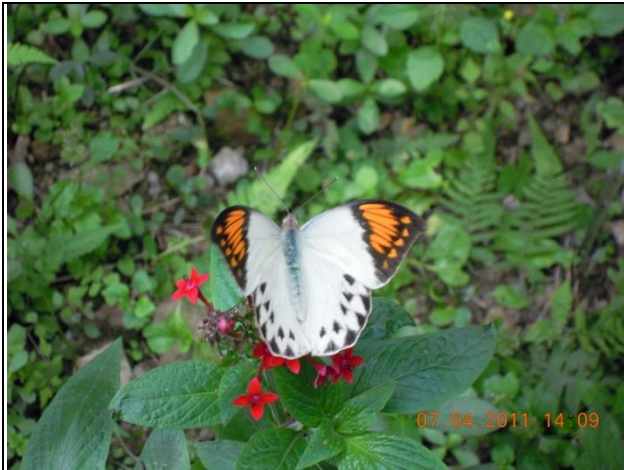
圖二十八：黑鳳蝶

Papilio protenor Cramer, 1775

鱗翅目 鳳蝶科

(郭美華攝)

2011.4.7 拍攝於青年活動中心蝴蝶園。翅表面黑色不具光澤，後翅面近肛角有彎月狀的紅色斑紋。分布於低海拔山區。



圖二十九：端紅粉蝶

Hebomoia glaucippe formosana
Fruhstorfer, 1908

鱗翅目 粉蝶科

(郭美華攝)

2011.4.7 拍攝於青年活動中心蝴蝶園。台灣最大型的粉蝶，翅表面白色，翅端具橙紅色斑紋。分布於低海拔山區。



圖三十：台灣小波紋蛇目蝶

Ypthima akragas Fruhstorfer, 1911

鱗翅目 蛇目蝶科

(郭美華攝)

2011.4.7 拍攝於青年活動中心蝴蝶園。又稱白帶波眼蝶，後翅腹面 3 枚眼紋間的白色斑紋較台灣波紋蛇目蝶寬大。分布於中、高海拔山區。



圖三十一：疣蝗

Trilophidia japonica Saussure, 1888

直翅目 菱蝗科

(郭美華攝)

2011.4.7 拍攝於青年活動中心蝴蝶園。體色灰褐色，頭、胸背側具微小瘤突，體側具絨毛，後足腿節有黑色條紋。分布於中低海拔山區，全年可見。



圖三十二：微腳蠅

雙翅目 微腳蠅科 Micropezidae

(郭美華攝)

2011.4.7 拍攝於青年活動中心蝴蝶園。又稱長腳蛇，本科台灣有 4 屬 6 種(微腳蠅科)，體形瘦長約 1 公分，胸部黑色，各足細長，前足最短，跗節白色，中、後足腿節具黃色斑。習慣將前足高舉，模仿某種觸角前端白色的姬蜂。



圖三十三：姬蜂

Ichneumonidae

膜翅目 姬蜂科

(郭美華攝)

2011.4.7 拍攝於青年活動中心蝴蝶園。姬蜂大多黃褐色，觸角細長，世界上已知有近 14816 種之多，大多是其他昆蟲的天敵，營寄生生活。



圖三十四：奧氏弩螢

Drilaster olivieri (Pic, 1911)

鞘翅目 螢科

(郭美華攝)

2011.4.7 拍攝於青年活動中心蝴蝶園。小型物種，頭部黑色，頭半露前胸背板外，胸部黑色，翅鞘紅或橙紅色，沒有明顯發光節。



圖三十五：無肘脈蚜

Hysteroneura setariae (Thomas, 1878)

同翅目 常蚜科

(郭美華攝)

2011.4.20 拍攝於大彎監測站。有翅成蚜後翅缺乏肘脈，僅具一斜脈而稱之無肘脈蚜。體褐色、紅褐色或黑褐色。中、低海拔有禾本科雜草生長的地方，可見其蹤跡，主要棲息及取食常集中於寄主植物之花器。



圖三十六：條蜂緣椿

Riptortus linearis (Fabricius, 1775)

半翅目 細緣椿科

(郭美華攝)

2011.4.20 拍攝於大彎監測站。體褐色且狹長，前胸背板呈梯形狀，具側角。頭部到腹末端側面具乳黃色條斑。分布於平地至低、中海拔山區。



圖三十七：綠葉蟬
同翅目 葉蟬科

(郭美華攝)

2011.4.20 拍攝於大彎監測站。體黃綠色，前胸與頭等寬，前翅近端各有一黑點。



圖三十八：蛻獅
脈翅目 草蛉科

(郭美華攝)

2011.4.20 拍攝於大彎監測站。草蛉科的幼蟲又稱蛻獅，能捕食多種小昆蟲，之後將獵物的軀殼吐絲黏附在背上，體背兩側有許多突瘤與刺狀毛束可以穩固背上的偽裝物，身體隱身其下令人難以發現牠的蹤影。



圖三十九：菊虎
鞘翅目 菊虎科

(郭美華攝)

2011.4.20 拍攝於大彎監測站。鋸齒狀觸角，前胸背板紅色，翅鞘黑色具絨毛。



圖四十：昧影細蟴

Ceragrion fallax fallax Ris, 1914

蜻蛉目 細蟴科

(郭美華攝)

2011.7.11 拍攝於貓喃山監測站。成蟲出現於 5 至 10 月，生活在中低海拔水生植物叢生之田溝、山溝、沼澤或小溪緩流環境。2003.9.13, 松柏崙步道 2003.9.20, 2005.10.22 頭社



圖四十一：短腹幽蟬

Euphaea formosa (Hagen, 1869)

蜻蛉目 幽蟬科

(郭美華攝)

2011.7.11 拍攝於大彎監測站。成蟲於 4 至 11 月出現，分布於海拔 1500 公尺以下地區。



圖四十二：霜白蜻蜓中印亞種

Orthetrum pruinosum neglectum (Rambur, 1842)

蜻蛉目 蜻蜓科

(郭美華攝)

2011.7.11 拍攝於向山監測站。普遍常見。成蟲出現於 4 至 12 月，海拔 1600 公尺以下地區各類靜水環境。2002.6.26, 2003.8.7 青年活動中心。



圖四十三：永澤黃斑蔭蝶

Neope muirheadi nagasawae Matsumura, 1919

鱗翅目 蛱蝶科

(郭美華攝)

2011.7.11 拍攝於松柏崙監測站。成蟲生活在平地至中海拔山區。喜吸食樹汁、糞便、腐果。1993. 7.15, 2002.7.31 青年活動中心



圖四十四：台灣波紋蛇目蝶【特有種】

Ypthima motschulskyi Butler, 1883

鱗翅目 蛱蝶科

(郭美華攝)

2011.7.11 拍攝於松柏崙監測站。成蟲出現於 3 至 10 月間。2003. 8.10 貓囓山, 2004.7.16, 松柏崙步道。



圖四十五：雙斑長腳蜂
Polistes japonicus formosanus Sonan, 1927
 膜翅目 胡蜂科
 (郭美華攝)

2011.7.11 拍攝於松柏崙監測站。體黃棕色，體長約 11-16mm。胸部黑色背側後方有 2 個大型黃斑。成蟲除冬季外均可見，生活在平地、低海拔山區。2002.5.24 青年活動中心。



圖四十六：沖繩小灰蝶
Zizeeria maha okinawana (Matsumura, 1929)
 鱗翅目小灰蝶科
 (郭美華攝)

2011.7.11 拍攝於慈恩塔監測站。成蟲全年出現，飛行緩慢，常見於市區綠地或庭院花叢間，喜於陽光充足處訪花吸蜜。1993.6.15, 2002.5.15 青年活動中心



圖四十七：台灣波紋蛇目蝶【特有種】
Ypthima motschulskyi Butler, 1883
 鱗翅目蛱蝶科
 (郭美華攝)

2011.7.11 拍攝於慈恩塔監測站。成蟲出現於 3 至 10 月間。2003. 8.10 貓囃山, 2004.7.16, 松柏崙步道。



圖四十八：黃果蠅
Drosophila melanogaster
 雙翅目果蠅科
 (郭美華攝)

2011.7.11 拍攝於慈恩塔監測站。腹部與胸背黃色。分布於低海拔山區。



圖四十九: 輝椿象

Carbula crassiventris (Dallas, 1849)

半翅目椿象科

(郭美華攝)

2011.7.11 拍攝於慈恩塔監測站。普遍分布平地至低海拔山區，常見的種類。



圖五十: 葉蟬

同翅目葉蟬科

(郭美華攝)

2011.7.11 拍攝於慈恩塔監測站。體長8-11mm，頭部及前胸背板黃綠色，翅褐色，足黃綠色。本種主要分布於低海拔山區，為常見的種類。



圖五十一: 銅翼皆木蜂

Xylocopa tranquabarorum (Swederus, 1787)

膜翅目 蜜蜂科

(郭美華攝)

2011.7.11 拍攝於青年活動中心蝴蝶園。體色黑色體型肥大，翅褐色，足黑色。採花時會將花朵壓下垂，不具花粉籃構造。



圖五十二: 黃裳鳳蝶

Troides aeacus kaguya (Nakahara & Esaki, 1930)

臺灣的特有亞種，保育等級 II。

鱗翅目 鳳蝶科

(郭美華攝)

2011.7.11 拍攝於青年活動中心蝴蝶園。成蟲全年可見，主要發生於 3~4 月、9~10 月，一年多代，分布平地至海拔 1,000 公尺山區。
2002.6.26, 2002.7.31 青年活動中心蝴蝶園



圖五十三：水青粉蝶

Catopsilia pyranthe (Linnaeus, 1758)

鱗翅目 粉蝶科

(郭美華攝)

2011.7.11 拍攝於青年活動中心蝴蝶園。生活於平地至低海拔山區，成蟲全年可見，常見於低矮的樹叢或花叢間飛行，喜歡訪花。2003.8.10 青年活動中心。



圖五十四：大鳳蝶

Papilio memnon heronus Fruhstorfer, 1929

鱗翅目 鳳蝶科

(郭美華攝)

2011.7.11 拍攝於青年活動中心蝴蝶園。成蟲主要發生期在 3~11 月，飛行緩慢，喜訪花。

1993.7.15 蝴蝶園、2002.6.26 松柏崙步道、2002.7.31 青年活動中心、2003.8.7 青年活動中心。



圖五十五：樺斑蝶

Danaus chrysippus Linnaeus, 1758

鱗翅目 斑蝶科

(郭美華攝)

2011.7.11 拍攝於青年活動中心蝴蝶園。幼蟲食草為蘿藦科的馬利筋。平地到山地帶，可見成蟲緩慢飛行。1993.5.15, 2002.6.17, 2003.8.7 蝴蝶園。



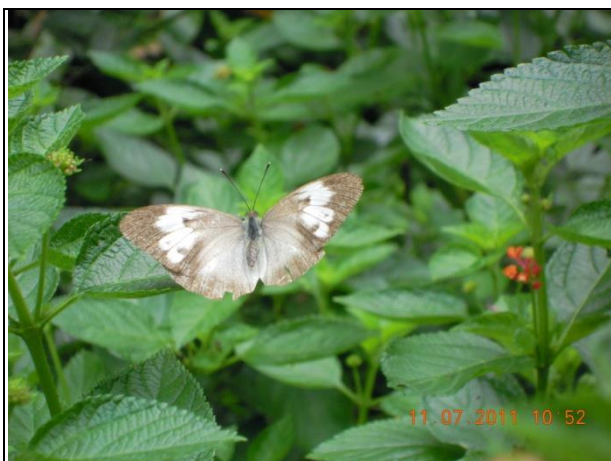
圖五十六：淡紋青斑蝶

Tirumala limniace Cramer, 1775

鱗翅目 斑蝶科

(郭美華攝)

2011.7.11 拍攝於青年活動中心蝴蝶園。翅表面黑褐色具青色條狀斑紋。2003.8.17 青年活動中心。



圖五十七：日本紋白蝶

Pieris rapae crucivora Boisduval, 1836

鱗翅目 粉蝶科

(郭美華攝)

2011.7.11 拍攝於青年活動中心蝴蝶園。幼蟲取食十字花科各種蔬菜植物；成蟲全年出現。
1993.8.15, 2002.5.16, 2004.2.14 青年活動中心。



圖五十八：黑鳳蝶

Papilio protenor

鱗翅目 鳳蝶科

(郭美華攝)

2011.7.11 拍攝於青年活動中心蝴蝶園。翅表面黑色。成蟲除冬季外出現中低海拔山區。



圖五十九：姬蛇目蝶

Mycalesis gotama nanda Fruhstorfer, 1908

鱗翅目 蛺蝶科

(郭美華攝)

2011.7.11 拍攝於青年活動中心蝴蝶園。近似小蛇目蝶但體型較小顏色較淡，普遍分布於平地至低、中海拔山區。



圖六十：鼎脈蜻蜓

Orthetrum triangular (Selys, 1878)

蜻蛉目 蜻蜓科

(郭美華攝)

2011.7.11 拍攝於貓喃山監測站。雄，頭及胸背板黑色，腹末端黑色其餘為具粉狀的藍白色。分布於低中海拔地區之池塘、水田、山溝、沼澤、小溪等水域常見的蜻蜓種類。



圖六十一：條蜂緣椿

Riptortus linearis (Fabricius, 1775)

半翅目 細緣椿科

(郭美華攝)

2011.10.11 拍攝於大彎監測站。體褐色且狹長，前胸背板呈梯形狀，具側角。頭部到腹末端側面具乳黃色條斑。分布於平地至低、中海拔山區。



圖六十二：善變蜻蜓

Neurothemis ramburifi (Brauer, 1866)

蜻蛉目 蜻蜓科

(郭美華攝)

2011.10.11 拍攝於大彎監測站。生活在中低海拔的池塘、沼澤、水田等靜水環境。2003.7.18 日月潭環湖公路



圖六十三：琉球三線蝶

Neptis hylas luculenta (Fruhstorfer, 1898)

鱗翅目 蛱蝶科

(郭美華攝)

2011.10.11 拍攝於大彎監測站。生活於平地至低海拔山區，夏季、秋季較易見到成蟲活動且喜愛吸食腐熟水果汁液。



圖六十四：小點白毒蛾幼蟲

Arctornis cygna (Moor, 1879)

鱗翅目 毒蛾科

(郭美華攝)

2012.1.2 拍攝於慈恩塔監測站。普遍分布於低海拔山區。



圖六十五：小點白毒蛾蛹

Arctornis cygna (Moor,1879)

鱗翅目 毒蛾科

(郭美華攝)

2012.1.5 拍攝。普遍分布於低海拔山區。



圖六十六：小點白毒蛾

Arctornis cygna (Moor,1879)

鱗翅目 毒蛾科

(郭美華攝)

2012.1.12 拍攝。普遍分布於低海拔山區。



圖六十七：青黃枯葉蛾幼蟲

Trabala Vishnou guttata (Matsumura,1909)

鱗翅目 枯葉蛾科

(郭美華攝)

2012.1.2 拍攝於慈恩塔監測站。普遍分布於低、中海拔山區，成蟲夜晚出現，幼蟲白天容易看到。



圖六十八：紅紋沫蟬

Cosmoscirta uchida

半翅目 沫蟬科

(郭美華攝)

2012.1.2 拍攝於青年活動中心蝴蝶園。若蟲會在植株上分泌體液並絞動空氣形成泡沫，藏身期間並取食植物汁液。生活在低海拔地區。



圖六十九：茶毒蛾

Euproctis pseudoconspersa

鱗翅目 毒蛾科

(郭美華攝)

2012.1.2 拍攝於貓喃山監測站。幼蟲淡黃色，密生白色長毛。背具黑色線條，腹部各節具有叢毛瘤突，背上的一對瘤突特別大，呈黑色。易看到。



圖七十：黑棘蟻

Polyrhachis dives Fr. Smith, 1857

膜翅目 蟻科

(郭美華攝)

2012.1.2 拍攝於頭社監測站。體色多為灰黑色，有微弱的絲緞般光澤；胸部後方背側具有尖銳的棘刺。



圖七十一：林蝗

Traulia ornate Shiraki, 1910

直翅目 蝗科

(郭美華攝)

2012.1.2 拍攝於轉彎點監測站。體色褐色，觸角末節白色，複眼後方有一條米黃色的縱帶延伸至胸部，前胸部背板中央具黑色縱帶及一枚褐色大圓斑，翅短小不及腹末，後足腿節前黃褐色後為黑色。



圖七十二：林蝗

Traulia ornate Shiraki, 1910

直翅目 蝗科

(郭美華攝)

2012.1.2 拍攝於轉彎點監測站。體色褐色，觸角末節白色，複眼後方有一條米黃色的縱帶延伸至胸部，前胸部背板中央具黑色縱帶及一枚褐色大圓斑，翅短小不及腹末，後足腿節前黃褐色後為黑色。



圖七十三：臺灣熊蟬

Cryptotympana holsti Distant, 1904

同翅目 蟬科

台灣特有種

(郭美華攝)

2012.7.13 拍攝於松柏崙監測站。台灣產體型最大的熊蟬類。體黑色有光澤，具有深黃褐色斑紋及斑點。前、中胸背板中央隆起。中胸背板前端中央具有 "W" 形刻紋。前、後翅基部 1/2 黑色；翅脈黃褐色。成蟲出現於 5~12 月，廣泛分布於台灣平地至低山區之間。



圖七十四：細蝶

Acraea issoria formosana (Fruhstorfer, 1912)

鱗翅目 蛱蝶科

(郭美華攝)

2012.7.13 拍攝於青年活動中心監測站。細蝶會將約 100 多顆卵產在同一地方，幼蟲身上生長著許多肉突形態頗嚇人，群集取食蕁麻科植物，故苧麻常被吃得一葉不剩。此監測站 2004.7.16 調查記錄發現過。



圖七十五：藍金花蟲

Altica cyanea (Weber, 1801)

鞘翅目 金花蟲科

(郭美華攝)

2012.7.13 拍攝於青年活動中心監測站。全身藍色，具有亮麗金屬光澤。



圖七十六：連星污燈蛾

Spilarctia tienmushana weneri

鱗翅目 燈蛾科

(郭美華攝)

2012.7.13 拍攝於青年活動中心監測站。連星污燈蛾幼蟲，體橙紅色，頭、尾黑色，為低海拔山區常見的毛毛蟲。



圖七十七：狹翅弄蝶

Isoteinon lamprospilus formosanus Fruhstorfer, 1911

鱗翅目 弄蝶科

(郭美華攝)

2012.7.13 拍攝於慈恩塔監測站。翅黑褐色，前翅兩面均有白色斑點，後翅腹面有白色斑點排列。本種分布於平地至低海拔山區，成蟲出現於 3 - 9 月。



圖七十八：姬小紋青斑蝶

Parantica aglea maghaba (Fruhstorfer, 1909)

鱗翅目 斑蝶科

(郭美華攝)

2012.7.13 拍攝於貓喃山監測站。中型蝶種，又稱姬小青斑蝶、絹斑蝶、姬小紋淡青斑蝶。全年可見，台灣為其分佈之北界。翅腹面底色白色，近外緣有白色斑點排列，前翅由翅基向外形成「Y」字紋長條狀斑紋。



圖七十九：小三線蝶

Neptis sappho formosana Fruhstorfer, 1908

鱗翅目 蛱蝶科

(郭美華攝)

2012.7.13 拍攝於貓喃山監測站。中小型蝶種，又稱小環蛱蝶。翅上有白色條狀斑紋，中央的白色條狀斑紋較寬且後翅多了 3 條白色帶紋。成蝶主要發生期在春末至夏季之間，常見於林緣、荒地及山澗濕地吸食發酵果液、花蜜及水分。分布於市郊至低海拔山區。



圖八十：端紫斑蝶

Euploea mulciber barsine (Fruhstorfer, 1904)

鱗翅目 斑蝶科

(郭美華攝)

2012.7.13 拍攝於貓喃山監測站。成蝶前、後翅表底色為黑褐色，前翅端具紫色金屬光澤，中橫線至亞外緣各翅室有 2-3 枚藍白色圓斑，後翅前緣為灰褐色。出現於平地至低、中海拔山區。



八十一：鼎脈蜻蜓
Orthetrum triangular (Selys, 1878)
蜻蛉目 蜻蜓科

(郭美華攝)

2012.7.13 拍攝於貓喃山監測站。雄，頭及胸背板黑色，腹末端黑色其餘為具粉狀的藍白色。分布於低中海拔地區之池塘、水田、山溝、沼澤、小溪等水域常見的蜻蜓種類。



圖八十二：巨大森蠊
Symploce gigas gigas Asahina, 1979
蜚蠊目 姬蠊科

(郭美華攝)

2012.7.13 拍攝於貓喃山監測站。體型大而狹長，約 3-4 公分長，體黑褐色，普遍分布於低海拔山區，為野外常見的種類。



圖八十三：黑端豹斑蝶
Argyreus hyperbius (Linnaeus, 1763)
鱗翅目 蛱蝶科

(郭美華攝)

2012.7.13 拍攝於貓喃山監測站。又稱斐豹蛱蝶、黑豹紋蝶、黑端豹紋蝶、黑端豹蛱蝶、斐胥蛱蝶、斐胥、綠豆蝶、黑端豹紋斑蝶。雌蝶前翅端部黑色具白色斜帶斑，雄蝶翅端無白色斜紋，外觀斑紋似花豹。4 - 11 月份出現，普遍分布於平地至低海拔山區。



圖八十四：細蝶
Acraea issoria formosana (Fruhstorfer, 1912)
鱗翅目 蛱蝶科

(郭美華攝)

2012.7.13 拍攝於貓喃山監測站。細蝶會將約 100 多顆卵產在同一地方，幼蟲身上生長著許多肉突形態頗嚇人，群集取食蕁麻科植物，故苧麻常被吃得一葉不剩。



圖八十五：單帶蛺蝶

Athyma selenophora laela (Fruhstorfer, 1908)

鱗翅目 蛺蝶科

(郭美華攝)

2012.7.13 拍攝於貓南山監測站。又稱小一文
字蝶、小單帶蛺蝶、異紋帶蛺蝶。幼蟲綠色，
體背兩側具星狀的刺突，第 5 腹節有一枚黑褐
色大斑，分布於低海拔山區。



圖八十六：環紋蝶

Stichophthalma howqua formosana Fruhstorfer, 1908

鱗翅目 環紋蝶科

(郭美華攝)

2012.7.13 拍攝於轉折點監測站。大型蝶腫，翅
腹面從外緣至亞外緣具一系列橙色圓斑，中心白
色，翅膀內具 3 條黑褐色縱帶。翅腹面黃褐色，
前後翅各有一列明顯的 5 個橙色大眼紋，幼蟲
以孟宗竹、五節芒、黃藤為寄主，一年一代。
分布於低海拔山區，常見於密林中，飛行緩慢
但警覺性高。



圖八十七：台灣騷蜢

Mecopada elongata (Linnaeus, 1758)

直翅目 螞蟥科

(郭美華攝)

2012.10.1 拍攝於轉折點監測站。體長 5~6cm
大型，體褐色，頭部後方兩側具黑色塊斑，小
楯板發達，翅型寬大狹長且翅面具波浪狀的帶
紋，善於跳躍。普遍分布於平地至低、中海拔
山區，但屬於夜行性的昆蟲，白天不易看到。



圖八十八：斑頸曼盲椿

Mansoneilla cervivirga Lin, 2000 [特有]

半翅目 盲椿科

(郭美華攝)

2012.10.1 拍攝於大彎監測站。體色鮮艷，為橙
紅色，頭小，圓型，觸角紅褐色，革質翅近基
部及後緣呈斜向的褐色帶，合翅時近似 V 字
型，膜質翅灰黑色，內具楔片，分布於平地至
低海拔山區。

附錄十一

「調查與監測地點及頻率」

	監測地點	監測頻率	調查地點	調查頻率
水域生態	日月潭(水社)、 水里溪	每季一次		
植物	潭區步道	每季一次	大彎地區、 轉彎站	每季一次
爬行類	潭區公路、 集集大山、 向山、 車埕	每季一次	轉彎站	每季一次
兩生類	潭區公路、 集集大山、 向山、 車埕	每季一次	轉彎站	每季一次
哺乳類	潭區公路、 集集大山、 向山、 車埕	每季一次	轉彎站	每季一次
鳥類	車埕、 向山步道、 慈恩塔步道、 水蛙頭步道、 青年活動中心、 大竹湖步道、 貓囑山步道	每季一次	大彎地區、 轉彎站、	每季一次
			水社大山 I、 水社大山 II、 水社大山 III	每年兩次
昆蟲	貓囑山、 松柏崙步道、 青年活動中心、 慈恩塔、 頭社、 車埕、 向山	每年一次	大彎地區、 轉彎站	每季一次
水質監測	自動監測站、 水社、 伊達邵、 向山周邊水域	每兩月一次	水里溪	每季一次

附錄十二

「各樣點二度分帶座標表」

道路/樣區	里程標(K)	X	Y
台 21 甲	0	241917.69	2640855.75
台 21 甲	0.5	242186.42	2640809.53
台 21 甲	1	242367.54	2640889.39
台 21 甲	1.5	242588.04	2640710.86
台 21 甲	2	242969.82	2640439.90
台 21 甲	2.5	243348.87	2640390.55
台 21 甲	3	243609.06	2640104.26
台 21 甲	3.5	243883.38	2639984.21
台 21 甲	4	244245.45	2639710.30
台 21 甲	4.5	244250.99	2639307.29
台 21 甲	5	243750.18	2639301.30
台 21 甲	5.5	243563.31	2638926.17
台 21 甲	6	243223.69	2638858.55
台 21 甲	6.5	243495.23	2638603.16
台 21 甲	7	243186.69	2638357.22
台 21 甲	7.5	242954.51	2638077.37
台 21 甲	8	242812.82	2637671.34
台 21 甲	8.5	242462.06	2637782.26
台 21 甲	9	242317.91	2638154.55
台 21 甲	9.5	242094.63	2638523.90
台 21 甲	10	242071.76	2638043.94
台 21 甲	10.5	241760.38	2637893.39
台 21 甲	11	241553.96	2638170.37
台 21 甲	11.5	241703.76	2637742.70
台 21 甲	12	241746.08	2637656.52
台 21 甲	12.5	241401.07	2637998.26
台 21 甲	13	241155.14	2638278.26
台 21 甲	13.5	241129.86	2638579.83
台 21 甲	14	241256.90	2638112.08
台 21 甲	14.5	241534.00	2637825.86
台 21 甲	15	241383.95	2637641.33
台 21 甲	15.5	241553.49	2637370.57
台 21 甲	16	241578.75	2637013.74
台 21 甲	16.5	241578.54	2636641.52
台 21 甲	17	241329.44	2636438.56
台 21 甲	17.5	240975.79	2636528.04
台 21 甲	18	240664.40	2636426.68
台 21 甲	18.5	240630.48	2636429.81
台 21 甲	19	240585.18	2636491.41
台 21 甲	19.5	240350.35	2636463.88
台 21 甲	20	240081.73	2636786.99
台 21 甲	20.5	239705.26	2636710.40

道路/樣區	里程標(K)	X	Y
投 62	4	239407.67	2635987.67
投 62	3.5	239707.35	2635646.03
投 62	3	240069.37	2635264.26
投 62	2.5	240389.12	2635177.88
投 62	2	240641.20	2635525.34
投 62	1.5	240491.52	2635959.23
投 62	1	240389.93	2636396.08
投 62	0.5	240257.17	2636823.86
投 62	0	240005.49	2637030.13
縣 131	33	234898.07	2634508.91
縣 131	32.5	235243.67	2634813.10
縣 131	32	235385.63	2635243.65
縣 131	31.5	235442.00	2635672.00
縣 131	31	235870.22	2635907.64
縣 131	30.5	236116.68	2636251.93
縣 131	30	236142.54	2636651.80
縣 131	29.5	235967.39	2636938.14
縣 131	29	235724.36	2637279.81
縣 131	28.5	235942.56	2637587.24
縣 131	28	236005.18	2637987.08
縣 131	27.5	236076.46	2638491.46
縣 131	27	236263.39	2638725.07
縣 131	26.5	236577.79	2639118.58
縣 131	26	236589.26	2639293.88
縣 131	25.5	236737.02	2639869.29
縣 131	25	236813.72	2640274.99
縣 131	24.5	236881.96	2640724.12
縣 131	24	237111.46	2641111.52
縣 131	23.5	237434.35	2641529.63
縣 131	23	237058.31	2641692.99
縣 131	22.5	237208.61	2642138.94
縣 131	22	237347.44	2642409.48
縣 131	21.5	237678.68	2642741.43
縣 131	21	238071.93	2642851.84
縣 131	20.5	238487.57	2642694.69
縣 131	20	238821.17	2642442.15
縣 131	19.5	239191.68	2642368.00
縣 131	19	239568.15	2642650.79
縣 131	18.5	239732.42	2642955.22
縣 131	18	239891.15	2643502.64
縣 131	17.5	240332.50	2643576.20
縣 131	17	240643.76	2643871.25

道路/樣區	里程標(K)	X	Y
縣 131	16.5	241011.64	2644187.97
縣 131	16	241212.65	2644556.96
縣 131	15.5	241560.44	2644353.75
縣 131	15	241996.10	2644519.62
縣 131	14.5	242476.84	2644445.50
台 21	57	243129.99	2643992.99
台 21	57.5	243158.07	2643519.21
台 21	58	242708.22	2643341.02
台 21	58.5	242272.51	2643150.43
台 21	59	242057.32	2642710.66
台 21	59.5	241958.06	2642209.26
台 21	60	241918.18	2641732.52
台 21	60.5	241793.48	2641283.41
台 21	61	241815.86	2640877.40
台 21	61.5	241490.36	2640686.77
台 21	62	241320.41	2640234.70
台 21	62.5	240995.02	2640244.09
台 21	63	240590.57	2640370.49
台 21	63.5	240146.42	2640373.89
台 21	64	240225.35	2639930.85
台 21	64.5	239891.37	2639752.67
台 21	65	239859.92	2639352.79
台 21	65.5	239998.35	2638922.00
台 21	66	239901.77	2638463.69
台 21	66.5	239958.07	2637983.79
台 21	67	239672.00	2637636.37
台 21	67.5	239810.45	2637380.89
台 21	68	240019.75	2637171.54
台 21	68.5	239691.27	2636805.76
集集大山	0	231647.59	2635666.31
集集大山	0.5	231891.39	2635998.24
集集大山	1	231954.19	2636441.14
集集大山	1.5	232358.94	2636520.60
集集大山	2	232611.31	2636889.41
集集大山	2.5	232668.22	2637196.99
集集大山	3	232829.96	2637602.90
集集大山	3.5	232974.15	2637470.39
集集大山	4	233237.16	2637377.83
集集大山	4.5	233290.99	2637414.65
集集大山	5	233285.48	2637491.62
集集大山	5.5	233276.99	2637550.10

道路/樣區	里程標(K)	X	Y
集集大山	6	233486.58	2637685.19
集集大山	6.5	233718.22	2637321.91
集集大山	7	233947.57	2637450.89
集集大山	7.5	234120.02	2637355.35
集集大山	8	234105.85	2637339.97
集集大山	8.5	234032.70	2637699.97
集集大山	9	233690.57	2637918.75
集集大山	9.5	233899.97	2637976.99
集集大山	10	233900.12	2638115.42
集集大山	10.5	233931.35	2638170.76
集集大山	11	233770.21	2638260.09
集集大山	11.5	234002.14	2638256.73
集集大山	12	233962.72	2638346.03
集集大山	12.5	233807.21	2638463.15
集集大山	13	233764.86	2638573.95
集集大山	13.5	233858.68	2638952.15
集集大山	14	233711.37	2638832.38
集集大山	14.5	233349.54	2639066.57
集集大山	15	233570.12	2639035.53
轉折站	0	162615.94	2550191.18
轉折站	0.5	238369.00	2635847.23
轉折站	1	238097.59	2636164.31
轉折站	1.5	237860.08	2636395.22
轉折站	2	237962.19	2636681.23
轉折站	2.4	237600.16	2636890.72
向山穿越線 3		239927.37	2638651.39
向山穿越線 4		239933.08	2638660.58
轉折站穿越線 1		237682.26	2636933.72
轉折站穿越線 2		237854.93	2637010.48

附錄十三

「日月潭 GIS 資料簡介」

1. 視覺化的資訊

當您看一幅地圖時，它能告訴您想要的資訊。地圖不只告訴您這些東西在哪裡，也會告訴您他們特別的地方在哪裡。

圖 1 是日月潭與水里溪的集水區圖，顯示日月潭與水里溪的分佈地形，您可以清楚的看見，水里溪的流域分佈情形，日月潭集水區的範圍，也可以於地圖上做資料的標記。

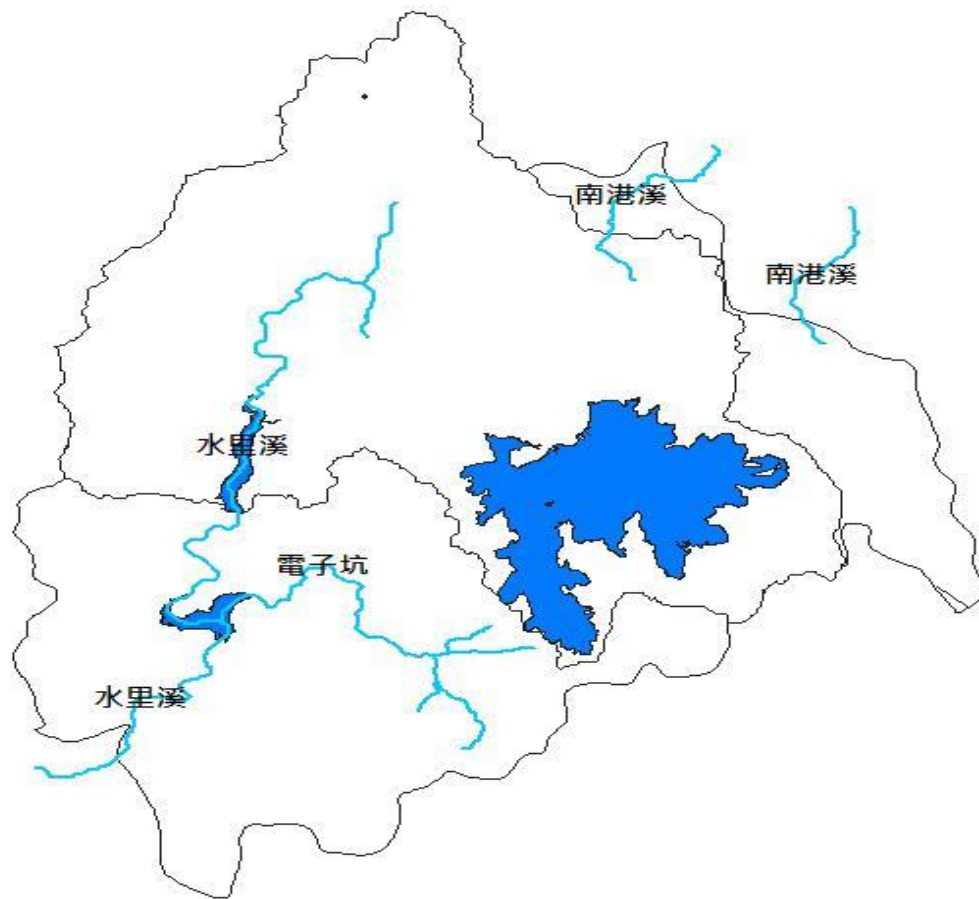


圖 1 日月潭集與水里溪集水區圖

圖 2 是日月潭周遭重要地標圖，如圖所示可以將日月潭周遭著名之光觀景點，以點的方式呈現，於未來若有新的景點或更動時，隨時更改屬性資料便可輕易做及時的更新。

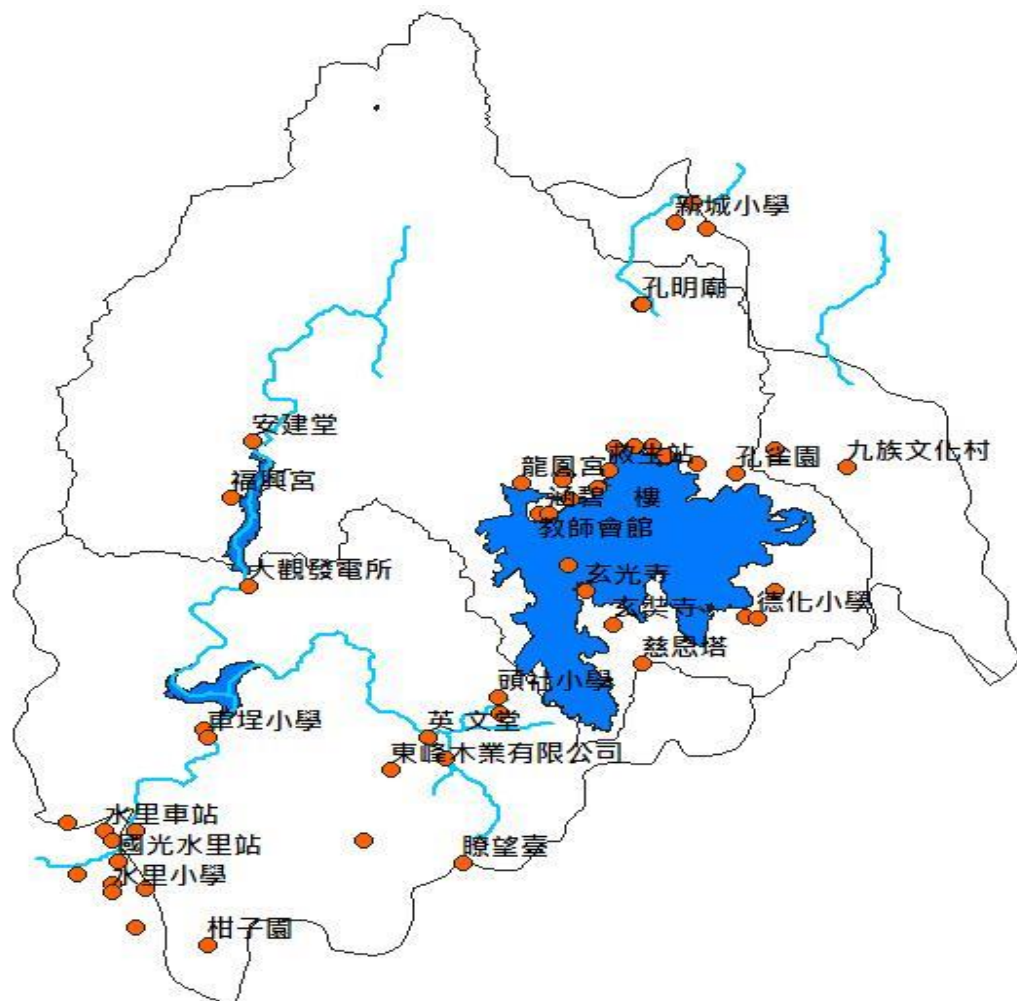


圖 2 日月潭周遭重要地標圖

圖 3 是日月潭及水里溪，哺乳類兩棲類爬蟲類監測站位置圖，由圖中可以清楚的瞭解各監測站的位置。

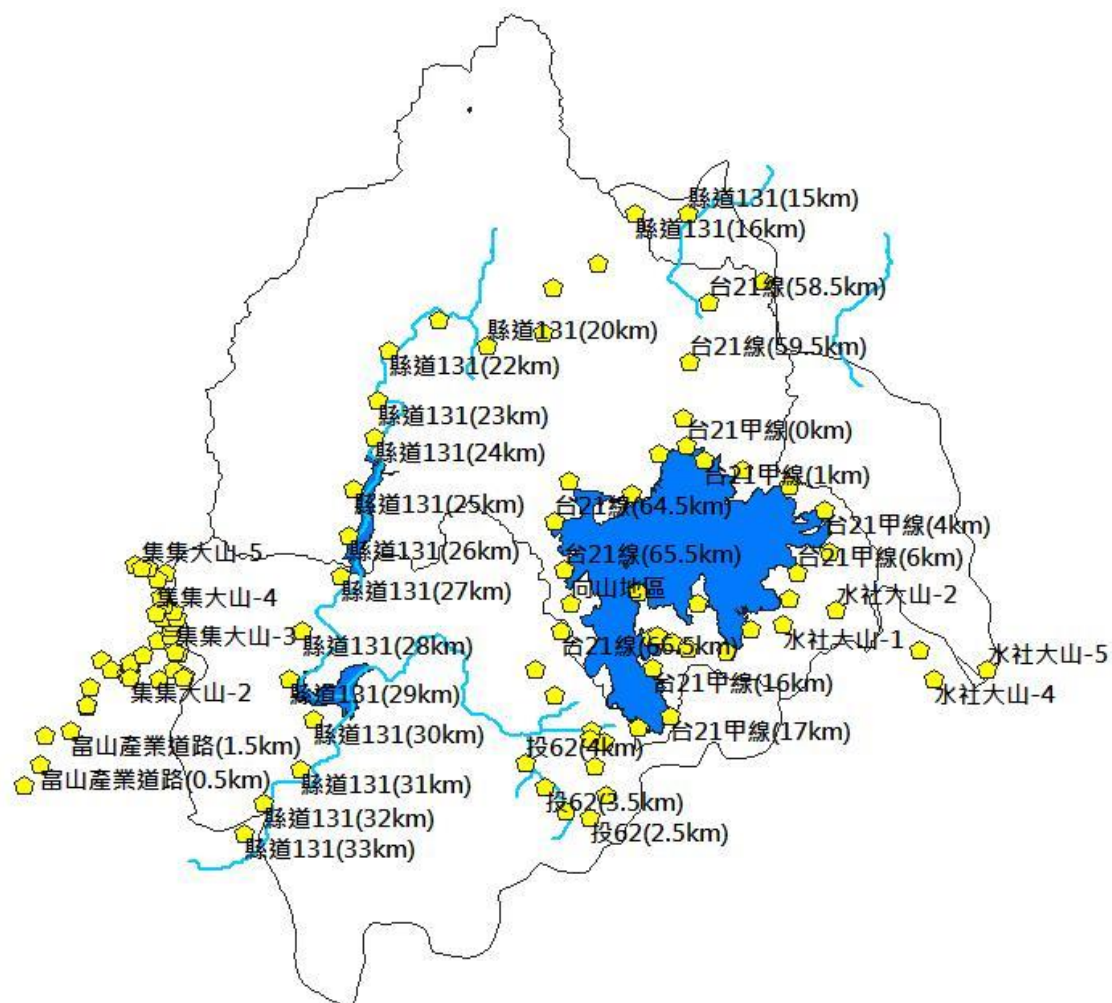


圖 3 哺乳類兩棲類爬蟲類監測站位置圖

圖 4 是日月潭及水里溪，昆蟲資源及多樣性監測站位置圖，由圖中可以清楚的瞭解各監測站的位置。



圖 4 昆蟲資源及多樣性監測站位置圖

圖 5 是日月潭及水里溪，鳥類及植物監測站位置圖，由圖中可以清楚的瞭解各監測站的位置。

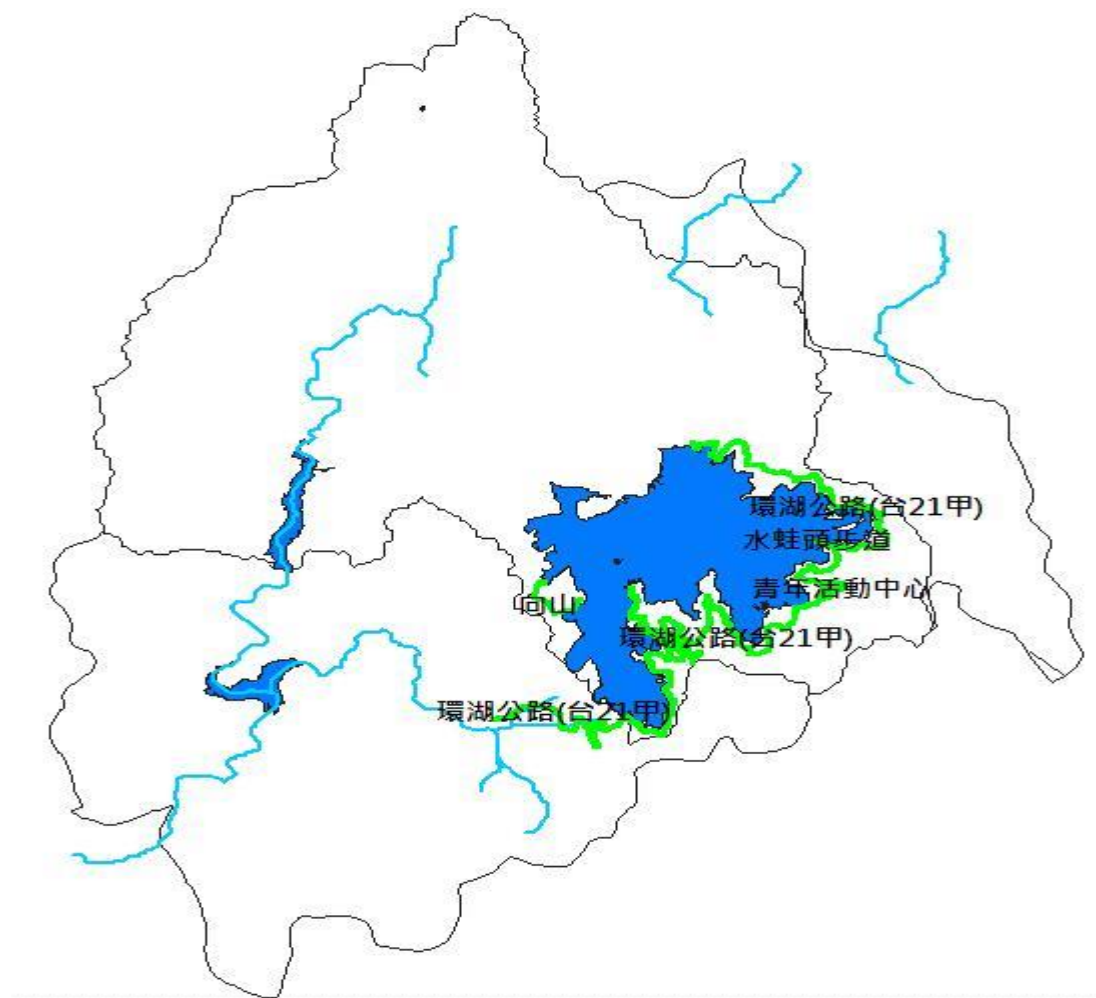


圖 5 鳥類及植物監測站位置圖

圖 6 是日月潭及水里溪，水質監測站位置圖，由圖中可以清楚的瞭解各監測站的位置。

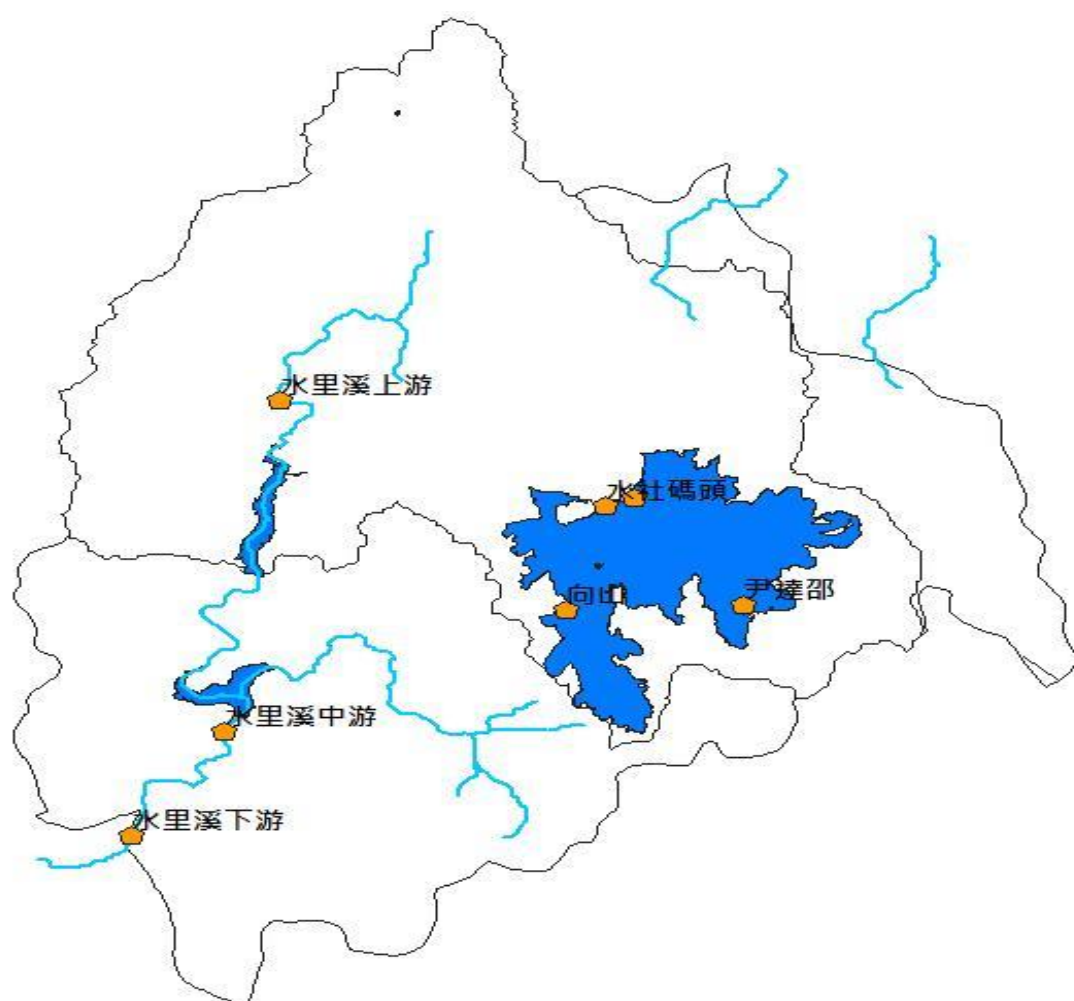


圖 6 水質監測站位置圖

2. 地理資料的查詢

數值地圖並不只是一個靜態的地圖顯示，它包含有空間資料與屬性資料彼此間的互動，所帶來更多的資訊。

圖 7 是 2012 兩生類資料圖，藉由點選圖上紅點，該點的資料將會顯示在小視窗。

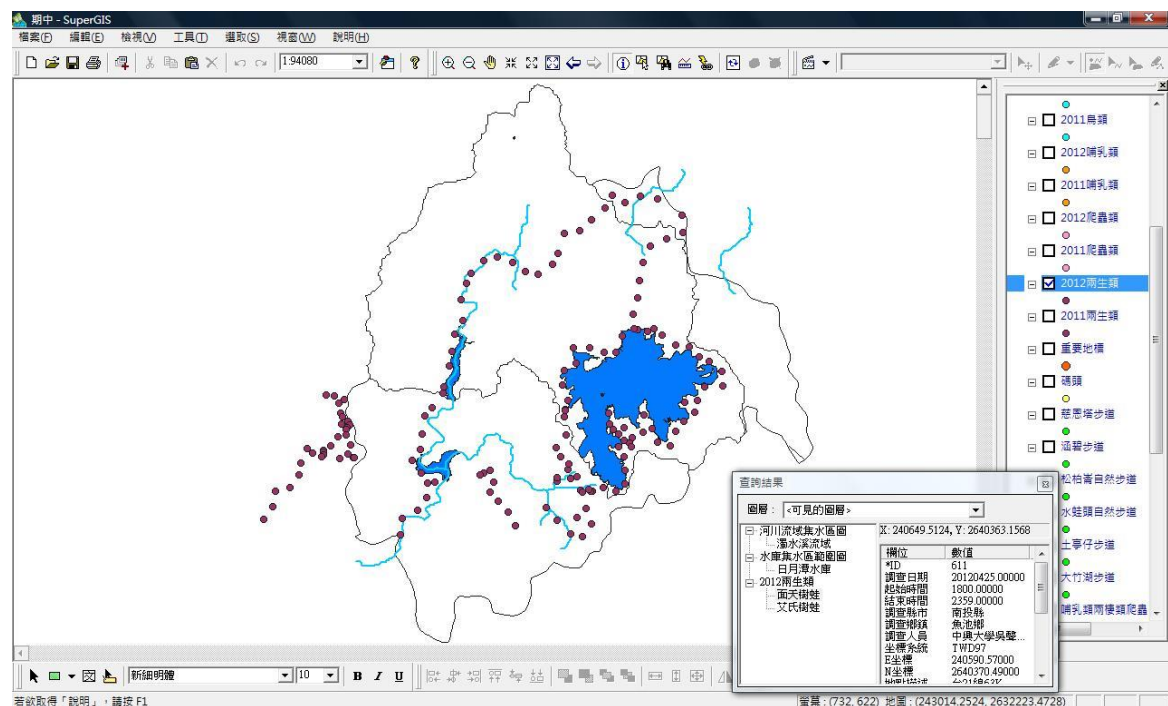


圖 7 2012 兩生類資料圖

3. 編輯與更新地圖與屬性資料

SuperGIS 提供使用者可以編輯圖徵與屬性資料的工具，讓使用者可以自行建立自己想要的地圖，也可以提供使用者針對各圖徵做資料更新的工作。

圖 8 是 Excel 屬性資料，將資料輸入於 Excel，藉由 Access 轉檔工具轉檔後，便可以於 GIS 上呈現。

	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	調查鄉	地點描述	調查人員	座標系	N坐標	E坐標	天氣	調查區	調查方式	物種名稱	物種代號	目視	鳴叫
2	水里鄉	車埕	曾姿霖、鄭麗冠	TWD97	236412.06	2636327.87	晴	車埕	穿越線	白頭翁	48173	14	1
3	水里鄉	車埕	曾姿霖、鄭麗冠	TWD97	236412.06	2636327.87	晴	車埕	穿越線	鉛色水鴿	48155	1	
4	水里鄉	車埕	曾姿霖、鄭麗冠	TWD97	236412.06	2636327.87	晴	車埕	穿越線	棕面鵲鸞	48193		1
5	水里鄉	車埕	曾姿霖、鄭麗冠	TWD97	236328.46	2636260.39	晴	車埕	穿越線	蛇鵲	48196	1	
6	水里鄉	車埕	曾姿霖、鄭麗冠	TWD97	236328.46	2636260.39	晴	車埕	穿越線	紅頭穗鵲	48234		1
7	水里鄉	車埕	曾姿霖、鄭麗冠	TWD97	236328.46	2636260.39	晴	車埕	穿越線	白頭翁	48173	1	1
8	水里鄉	車埕	曾姿霖、鄭麗冠	TWD97	236328.46	2636260.39	晴	車埕	穿越線	白環鸚嘴鵲	48175	7	
9	水里鄉	車埕	曾姿霖、鄭麗冠	TWD97	236328.46	2636260.39	晴	車埕	穿越線	棕面鵲鸞	48193		1
10	水里鄉	車埕	曾姿霖、鄭麗冠	TWD97	236328.46	2636260.39	晴	車埕	穿越線	紅嘴黑鵲	48171	1	1
11	水里鄉	車埕	曾姿霖、鄭麗冠	TWD97	236328.46	2636260.39	晴	車埕	穿越線	黑枕王鶇	48108	2	
12	水里鄉	車埕	曾姿霖、鄭麗冠	TWD97	236328.46	2636260.39	晴	車埕	穿越線	綠繡眼	48252	2	
13	水里鄉	大灣	李采燕、陳育延	TWD97	235438.18	2635356.48	晴	大灣	穿越線	小白鶯	47815	2	
14	水里鄉	大灣	李采燕、陳育延	TWD97	235438.18	2635356.48	晴	大灣	穿越線	珠頸斑鳩	47976	2	
15	水里鄉	大灣	李采燕、陳育延	TWD97	235438.18	2635356.48	晴	大灣	穿越線	棕沙燕	48101	2	
16	水里鄉	大灣	李采燕、陳育延	TWD97	235438.18	2635356.48	晴	大灣	穿越線	黑枕王鶇	48108		1
17	水里鄉	大灣	李采燕、陳育延	TWD97	235438.18	2635356.48	晴	大灣	穿越線	爪哇八哥	48182	3	
18	水里鄉	大灣	李采燕、陳育延	TWD97	235438.18	2635356.48	晴	大灣	穿越線	褐頭鵲鸞	48043		1
19	水里鄉	大灣	李采燕、陳育延	TWD97	235438.18	2635356.48	晴	大灣	穿越線	灰頭鵲鸞	48042		1
20	水里鄉	大灣	李采燕、陳育延	TWD97	235438.18	2635356.48	晴	大灣	穿越線	大卷尾	48060	1	
21	水里鄉	大灣	李采燕、陳育延	TWD97	235438.18	2635356.48	晴	大灣	穿越線	斑文鳥	48083	2	1
22	水里鄉	大灣	李采燕、陳育延	TWD97	235597.32	2635563.41	晴	大灣	穿越線	白頭翁	48173	17	

圖 8 Excel 屬性資料

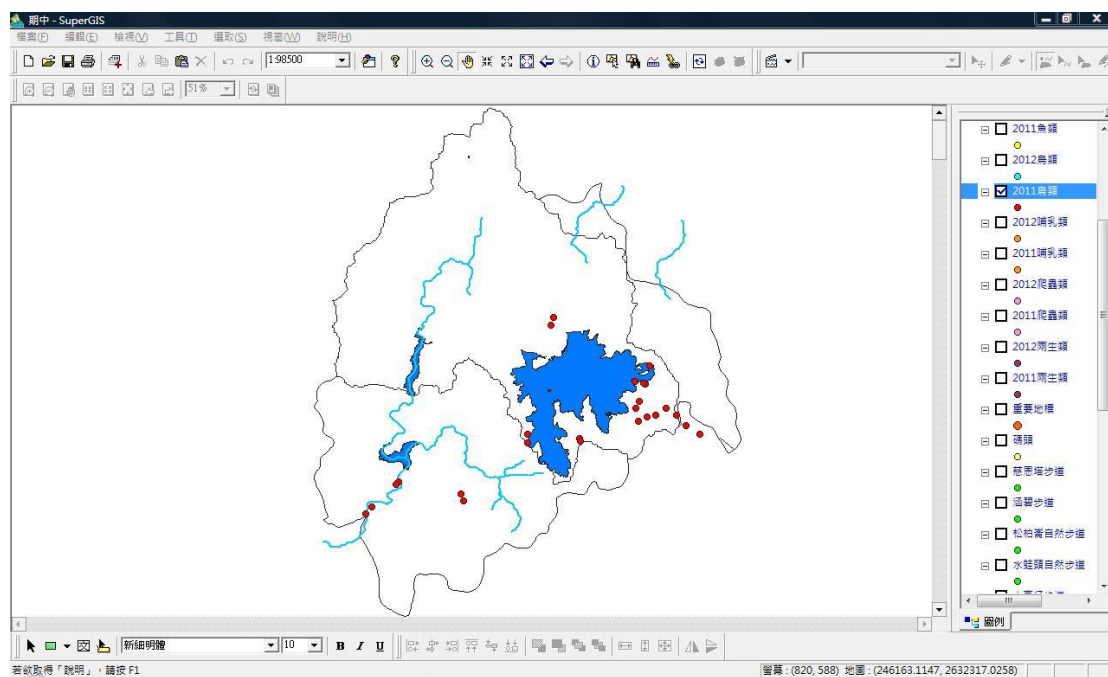


圖 9 Excel 屬性資料轉檔後呈現(紅點部分)

附錄十四

「期中報告意見回覆」

第一半年意見回覆表

出席人員意見	規劃單位回復說明
(一)馮委員豐隆：	
1. 本案監測業已行之有年，在監測點位，應以圖標示清楚，相關頻度及學名應該以表格顯示。	遵照辦理，各項目之監測位置及頻率請見附錄六、七。
2. 在服務建議書中有「小組間討論及協調」一項，且服務建議書列為合約之一部分，建議將前述會議記錄納入附件。	第一次會議協調會之簽到單請見附錄八。
3. 過去調查資料建立之名錄，建議列表分析。	感謝委員建議，將於本計畫期末報告彙整時一併分析呈現。
(二)彭委員國棟：	
1. 本計畫哪些項目是做調查？哪些項目是監測，建議清楚地列表，並說明挑選之考量因素，以其明確。	本年度新增地點為調查，延續過去既有地點則為監測，已表列整理如附錄七。
2. 哺乳類方面，建議增加捕捉法及紅外線拍照以增加調查效率。	已於第七期期中報告書中說明不建議風管處設置紅外線自動相機之原因。
3. 翼手目調查地點古隧道，特生中心及東海大學可能已在該地進行調查及標記，建議與該兩單位洽商與檢討；翼手目之監測只沿公路進行，似乎不足，建議將步道及小路列入，以減少人為干擾之影響。	第六期調查開始之初已與委員建議之兩單位洽商後續資料交流事宜。另本研究第六期在風管區各步道中進行兩生、爬行、哺乳動物調查，亦已一併進行翼手目錄音調查，唯因錄得物種稀少，以及與潭區一般錄音調查所得結果並無特異，故無在報告書中呈現。
4. 昆蟲為何挑選每年一月監測，該月份氣候較冷，是否昆蟲會較少？其資料是否有代表性？請檢討；又昆蟲種類繁多，只用陷阱法調查是否妥當？請檢討。	有關昆蟲類監測收集方式及頻度時間，俟經長年執行下來，配合日月潭地區森林生態系之環境，且不影響各歧異度指數分析，較能真實表現日月潭地區昆蟲相之組成。
5. 為了對將來的經營管理及導覽解說有更大的幫助，建議將來資料能呈現保育類、特有種及各步道特殊物種、各月份或各季代表性物種，最具有觀光吸引力的物種等。	將於本計畫期末報告時一併彙整呈現。

出席人員意見	規劃單位回復說明
(三)李委員訓煌：	
1. 期初報告中除 P. 7 於「哺乳動物調查與監測」中分列(一)一般哺乳動物調查與(二)飛行哺乳動物監測，並將服務建議書中列入之捕鼠籠記錄方式取消，以及 P. 8 將爬行類與兩生類部分改敘為「爬蟲類調查與兩生類監測」（於其下又分別敘為「爬蟲類與兩生類調查」及「兩生類監測」），另將人工採樣水質監測原敘為每季一次，修正為每兩個月一次(P. 12)外，其他內容與服務建議書完全一樣，兩者有所不同之處，首先應予以釐清。	已依照服務建議書的內容，將研究方法、工作範圍、項目與頻度在第七期期中報告書中列明。 水質監測部分，配合水域生態調查，進行每季一次的全區採樣(含水里溪)，潭區採樣則配合連續監測站的維護與保養約兩個月採樣一次。
2. 基於前述，因此本案之工作範圍與工作項目仍不甚清楚，經查評選時之簡報與服務建議書，與本期初報告書有不一致之處。個人曾建議將委辦記錄之物種類別、調查或監測、實施地點與實施頻度等整理成表來呈現，仍建請參採。	已依照服務建議書的內容，將研究方法、工作範圍、項目與頻度在第七期期中報告書中列明。
3. 本案為兩年期之委辦計畫，如果沒有出入，應是新增地區即(一)車程至向山纜車系統預定路廊之轉彎站，以及(二)飛行哺乳動物「監測」是否錯置，併請查明？	已依照服務建議書的內容，將研究方法、工作範圍、項目與頻度在第七期期中報告書中列明。
4. 進行監測作業，實施頻度之確立很重要，部分物種之監測頻度並未交代，如哺乳動物、爬行類與兩生類等，建議詳加補敘。	已依照服務建議書的內容，將研究方法、工作範圍、項目與頻度在第七期期中報告書中列明。
5. 建議應列各生物類別之分類鑑定依據。	昆蟲鑑定部分，主要參考劉校生－昆蟲分類學實習(1987)、貢穀紳－昆蟲學中冊(2001)；以及膜翅目昆蟲參考 Goulet and Huber－Hymenoptera of the world: An identification guide to families. Agriculture Canada Research Branch Monograph (1993)、周樑鎰－膜翅目分科圖索表(1996)等各類檢索表，依據外部形態將標本鑑定至科後，記

出席人員意見	規劃單位回復說明
	錄各樣區之昆蟲數量。鳥類鑑定部分，參考中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會(2011)的台灣鳥類名錄
6. 前言中將過去六期之執行成果以「本工作團隊」或「本研究」表示，易與本期混淆，並非妥適，建議日後引用時酌予修正（如本計畫第○○期於○○年至○○年，表示），以免誤導。	已依委員建議辦理。
7. P.5 中工作項目(四)後段文字「第一年以彙整方式分析檢討 <u>過去六次</u> 的監測資料…」，在日後之履約上恐有窒礙難行之處，建議管理處及受託單位依合約機制予以調整。	將會同管理處進行調整辦理。
(四)行政院農業委員會特有生物研究保育中心：	
1. 建議調查資料，比照國科會之要求，提供每一個(筆)調查資料的座標點位，並以 Excel 檔案提供。	將提供各採樣點位之座標供輸入。
2. 調查資料建議至少要有調查者、調查時間(年、月、日)、調查地點(X、Y座標)、調查物種名(學名)及調查物種之數量等。	將依建議事項內容辦理。
(五)行政院農業委員會林務局南投林區管理處：	
1. 報告書 P.7 A 哺乳動物調查與監測除(1)~(3)點內容外，建議以「自動照相機」輔助調查。	已於第七期期中報告書中說明不建議風管處設置紅外線自動相機之原因。
2. P.8 爬行類調查與兩生類監測方法除(1)~(3)外，建議增加流動水域及靜水水域之調查。	在風管區潭區公路周圍以及會經過的水域，皆有進行兩生類叫聲監測與目視搜尋調查。
3. 外來種 P.3 之物種、數量日益增加？如何處理及防範？	本研究團隊過去在執行計畫調查時，亦曾因勸阻放生外來種時和宗教團體起過衝突，在過去研究報告也有建議相關的處理方式，包括立法禁止放生，設立看板勸阻放生等等。至於移除等因應對策在本水域基本上是非常困難的工作，僅能鼓勵漁民多加捕撈而已。

出席人員意見	規劃單位回復說明
4. 有關哺乳動物調查方法：飛行哺乳動物的監測，除翼手目調查外，是否納入「飛鼠類」之調查。	調查與監測作業進行期間，發現任何飛鼠類的叫聲與目擊皆予以記錄。
5. 有關本案建置之名錄及物種，建請至「林務局台灣生物資源資料庫中心」建置， http://bio.firest.gov.tw 填列。	感謝相關建議。
6. P.3 錯別字部分：第一段倒數第 2 行「白尾瞿」應為「白尾鴿」，第三段第 7 行及第 10 行「紀錄」請修正為「記錄」。	已修正，感謝委員指教。
7. 本案結案報告書，請提供本處業務參考。	期末報告完稿本將提供貴處參考。
(六) 台灣電力股份有限公司明潭發電廠：	
1. 水域定點水質人工監測若包括台電管轄之水庫蓄水範圍(如日月潭水庫、明湖水庫及明潭水庫等)之水域水質，其水質監測資料是否可回饋台電水庫管理單位(大觀發電廠及明潭發電廠)參考。	目前水質人工監測範圍為日月潭水庫及水里溪上、中及下游，其相關數據與成果將來可供台電公司參考。
(七) 台灣電力股份有限公司大觀發電廠：	
1. 日月潭國家風景區包含明潭、明湖水庫，水域生態調查及監測是否包含在內。	目前水域生態調查及監測僅包含日月潭水庫，水里溪上中下游，水里溪上游即為明潭水庫洩洪調節河道，並未包含明潭、明湖水庫。
2. 水域水質定期定點監測是否包含明湖水庫、明潭水庫？	目前水質人工監測範圍為日月潭水庫及水里溪上、中及下游。
3. 是否能增加水里二坪仔至銃櫃路線之生態資源監測及比較。	建議地點非本計畫執行範圍，考量本計畫人力負擔，將無法進行該地點之調查工作。
(八) 日月潭國家風景管理處：	
1. 本案因位於國家風景區範圍內，監測選擇原則係選擇遊客可及性高地區及未來重點開發建設地區為優先。	遵照辦理。
2. 有關期初報告中部分與服務建議書有所出入部分，應依服務建議書所載執	遵照辦理。

出席人員意見	規劃單位回復說明
行。	
3. 本案預計有二冊成果，屆時會寄送有關資源管理機關、機構參考。	同意配合辦理。
4. 有關本案 GIS 分析，擬利用特生中心之「生物多樣性資料庫」平台呈現後，相關產生之圖資再回饋至本案應用之分析。	同意配合辦理。

第一年度期中報告

出席人員意見	規劃單位回復說明
(一)馮委員豐隆：	
4. 合約要求歷年資料以 GIS 彙整分析，於本次簡報僅有部分資料以 GIS 分析，建議於下次簡報時能與予整合。	本團隊欲藉由特有生物中心生物多樣性地理資訊系統分析 (http://www.tbn.org.tw/TesriGIS/)，但由於系統問題與特生中心詢問中，待系統恢復正常後將儘快呈現 GIS 分析於報告書中。
5. 有關樣區之選擇，應於文中說明樣區生育地分類，以利日後資料之分析。	樣區生育地分類屬永久樣區的調查方法，目前主要沿潭區主要步道(大竹湖、水蛙頭、青年活動中心、慈恩塔)進行穿越線調查法。
6. 在 P.8 頁植物說明以「植被分布圖」為基準，是否可與歷年資料整合？	修正為植物的調查以「潭區步道」為基準，採用穿越線調查法，以目視和採集鑑定的方式，統計所見的各種植物種類。
7. 建議水質監測資料能與水域監測資料整合，以表現其相互關係。	水質非影響水域生態生存條件之主因，尚包括地質、氣候、棲地特性、生態食物鏈、人為影響及水質特性等。以目前水質判斷，潭區符合陸域甲類水體水質標準，水里溪流域在河川汙染指標中屬於未或稍受汙染範圍，均符合水域生態基本的水質需求。
8. 再次肯定日管處在長期間監測工作上的支持。	感謝委員對日管處及本團隊在監測工作上的肯定。
(二)行政院農業委員會特有生物研究保育中心：	
1. 在 P.8 頁「植物調查與監測」文中提及調查內容將儘可能記錄各點之種類及數量，是否有樣點座標的紀錄？可提供相關詳細資料，如日期、樣點座標、物種名稱及數量等資料。	植物調查與監測資料中均有記錄日期、樣點座標、物種名稱及數量，因資料量龐大，並無在報告書中呈現，可於日後整理提供貴單位資料庫建檔。
2. 魚類及甲殼類之調查有日期、地點、物種名稱及數量，但並未有 GPS 地點座標紀錄(表 3-1.2、表 3-1.3)。	於期中報告已將 GPS 點位標上，提供貴單位參考。

出席人員意見	規劃單位回復說明
3. 兩生類和哺乳類翼手目動物沿線調查資料，能否提供調查日期之詳細資料，以利資料庫建檔。以第六期中「陸域脊椎動物調查之原始資料」較為完整，可惜紀錄資訊以月為主，缺乏調查日期。(表 3-2.2~3-2.6、表 3-2.11)	遵照辦理，我們會在下一年度期中報告時(101 年 4 月)提供有記錄日期的資料，預計先完成 100 年度各季記錄蝙蝠的結果。
4. 請提供爬行類和哺乳動物調查發現地點之座標記錄。(表 3-2.7、表 3-2.9)	於附錄七提供各樣點之二度分帶座標。
5. 由表 2-4.2 和表 3-2.13 已可知鳥類之物種名稱、數量和記錄座標地點(樣點)，是否可提供每季調查之詳細資料(包含日期、地點、物種名稱及數量等記錄資料)，以利資料庫建檔。	鳥類調查之日期、地點、物種名稱及數量等資料已按照特生中心要求之表單填寫，日後可提供貴單位資料庫建檔。
6. 長期本監測中昆蟲資源調查及監測多以科別統計結果表示，但科別物種之記錄資料，因無法確認物種致無法建於資料庫中。在報告書中表 3-2.15 之記錄已有物種、拍攝時間及地點，表 3-2.3 中可知記錄座標，建議今後昆蟲具有日期、地點、物種名稱及數量等表單，以建立日月潭地區之昆蟲資源。	昆蟲資源調查及監測皆有紀錄日期、地點與座標、物種名稱及數量等，在報告書呈現礙於資料量，故無法呈現，但其記錄方式已依照特生中心所提供之調查表單填寫。
(三) 行政院農業委員會林務局南投林區管理處：	
1. 日月潭為國內最大之天然湖泊，毗鄰本處國有林班地為日月潭集水區，其中蓮華池區域更為生物多樣性之熱點。此區域有中、低海拔珍稀特有動植物，如桃實百日青、菊池氏龜殼花等，更是已推測絕滅台灣特有種蘭花—明潭羊耳蒜之唯一棲地(濕地之草澤及浮島)，因為日月潭水庫的開發，已超過 70 年未見此物種，對日管處長期進行監測計畫，對生物多樣性之維護作業，實感欽佩及贊同。	感謝貴單位提供建議。

出席人員意見	規劃單位回復說明
2. 外來入侵種，為國際上面臨之一致難題，外來物種對脆弱環境衝擊甚劇，在防治上有賴全民動員，在歷年監測計畫中發現之外來種，在日月潭地區有河殼菜蛤、泰國鱧、暹羅雙邊魚等，在水里溪有香魚、雙斑伴麗魚等，更有多線南蜥、白尾八哥及小花蔓澤蘭等等。防除外來種應於第一時間作處置，效果最佳，以免族群擴散後，無法防治。建議於計畫執行時，建立緊急通報系統，在發現新的外來種或有急速擴散情形時，通知林務局進行緊急處理。另建議在報告書內考量加入防除之機制。	感謝貴單位提供建議，本團隊將討論報告書內考量加入防除之機制的可行性。
(四) 南投縣政府：	
1. 在本監測計畫中結果發現日月潭水域生態資源有逐漸改變及減少的趨勢，尤以湖中生產的奇力魚與曲腰魚，生產力及漁獲較以往降低許多，本府提供相關資料作補充說明以供參考： i. 自本府 96 年發布南投縣放生保育自治條例，迄今受理魚苗放生案件約 40 件，申請於日月潭水域放生之案件，約為 20 件。相關魚苗放生申請案，本府准予放生之種類僅以日月潭原有之魚種及本土種為主，外來種一律禁止進行放生，避免造成生態浩劫。 ii. 迄今申請於日月潭水域放生魚種及數量大約如下： 大頭鰱 100kg、曲腰魚 50kg、鯪魚 50kg、泥鰍 250 公斤、鯉魚 680 公斤、泥鰍 250 公斤、草魚 300 尾、紅鯪魚 2000 尾、大頭鰱 35,260 尾、鯪魚 12,000 尾、鯖魚 23,000 尾、鯉魚苗 167,000 尾、鰻鰻魚	感謝貴單位提供資料供本研究團隊參考。

出席人員意見	規劃單位回復說明
苗 81,200 尾、曲腰魚苗 111,000 尾。	
(五) 台灣電力股份有限公司明潭發電廠：	
1. 在附錄九「期初報告意見回復」，有關在回復大觀廠第 1 點意見中，有關「水里溪上游即為明潭水庫…」，請修正為「明湖」。	感謝提供指正，已修正。
2. 近年發現附著於攔物柵之河殼菜蛤數量有減少區勢，提供予監測單位參考。	感謝貴單位提供本團隊之相關訊息做參考。
(六) 南投縣日月潭區漁會：	
1. 本會於 99 年度向漁業署爭取經費，於日月潭周邊地區設置放生程序及相關規定之告示牌。	感謝貴單位提供建議。
2. 未來希望與管理處配合，進行相關維護生態環境訓練或研習。	感謝貴單位提供建議。
3. 有關曾教授所提將外來魚種具觀賞價值之魚種外銷，因涉及層面過大，尚待研究。	感謝貴單位提供建議。
(七) 日月潭國家風景管理處：	
1. 鑑於阿里山火車受蛀蝕樹木倒塌，產生公安意外事件，是否白蟻蛀蝕樹種有特定性，如有特定樹種建議可提供名單供本處參考。	關於白蟻蛀蝕樹種沒有特定性。

第二半年意見回覆表

出席人員意見	規劃單位回復說明
(一)李委員訓煌：	
1. 本計畫工作項目(三)有種子植物之調查與監測、工作項目(四)敘有第一年以彙整分析檢討過去六次的監測資料於GIS內，並分析其變遷狀況自然與人為干擾對這些監測資料的影響，選出監測指標物種，以及工作項目(五)敘有「蕨類植物解說手冊電子書美編完稿檔案」，目前之辦理情形？宜請補充說明之。	感謝委員建議，GIS目前已取得正版軟體使用，但因日月潭及生物種的圖資眾多，部分檔案轉檔後其名稱還需加以整理，但已有初步的形式。過去蕨類彙整的資料已附在附錄二~五之中，目前仍在增加潭區各步道蕨類調查資料，今年會如期完成。
2. 期中報告內仍有調查與監測混用之情形，又於期末報告提出後，建議將各生物類別調查與監測結果分開敘述，會較為清楚明確	感謝委員建議，將於本計畫期末報告彙整時一併分析呈現。
3. P. 55、P. 59 及 P. 98 頁等處所敘及「顯要鳥種」，是否即「優勢鳥種」？請加以界定。	感謝委員指正。本計畫所述「顯要鳥種」係指記錄隻次較高的鳥種，即「優勢鳥種」，本計畫後續將以「優勢鳥種」來進行相關陳述。
4. P. 67~P. 69 表 3-2.18 分類群之下敘有 Unknow(○○目)有無特殊意義？否則，宜刪除，避免誤導。另 P. 90 針對翼手目亦敘有種類不明(學名 Unknow)之情事，均宜於報告中詳加補敘。	感謝委員建議(○○目)Unknow是已鑑定出為(○○目)，無法鑑定至科，日後會在表格最後加上註解避免誤導。至於翼手目種類不明之事情，將在口頭報告與下期書面報告中以錄製完整、錄製聲音過短和無資料可供比對等類型的頻譜圖輔助說明。
5. 附錄二~附錄七所敘之蕨類監測名錄，宜修正為蕨類植物名錄。又各名錄所列之特殊物種如特有種、稀有種、保育類物種或迴游性物種等，建請均予註明。	感謝委員建議，已更正為植物名錄。
6. 附錄八之圖是很有參考性，亦極具意義，建議加以放大並改置於報告摘要之後。	感謝委員建議，比照辦理

出席人員意見	規劃單位回復說明
7. 「結果與討論」與「初步結論」有些堪稱中肯之建議意見，最好可令烈建議專章呈現，或逾期末報告提出時改為「結論與建議」分別加以論述。	感謝委員建議，將於本計畫期末報告彙整時一併分析呈現。
8. 下列用詞與處理方式建議設法統一一致： (1) 新增調查地區所稱之轉彎站、轉折站、轉彎點(P. 66~P. 69)；大彎與代灣。 (2) 翹嘴紅鮨、曲腰魚及總統魚；奇力魚及餐鯨；暹羅雙邊魚、雙邊魚及玻璃魚等。 (3) 本計畫、本調查及本研究；本研究團隊及本工作團隊。 (4) 物種學名於第一次出現加註即可，按學術慣例均為斜體或畫底線處理，科名等建議可不與加註，如加註則不用斜體。 (5) 麥斯達冠麗鯛(見 P. 21 與 P. 93)與麥達斯冠麗鯛(見 P. 23 與表 3-1.1)。 (6) P. 61 及 P. 62 之表 3-2.16 及表 3-3.16 有些物種欠缺學名，部分學名未加註者。 (7) P. 23 表 3-1.1 敘為台灣原生者並不完整，為避免誤導，建議逐一查核修正。	(1) 感謝委員建議，今後會將其名稱統一。 (2) 感謝委員建議，已比照辦理。 (3) 感謝委員建議，今後會將其名稱統一。 (4) 感謝委員建議，已比照辦理。 (5) 感謝委員建議，名稱已修正。 (6) 感謝委員指正，目前已將無法辨識之物種加以註解。 (7) 感謝建議，已比照辦理。

第二年度意見回覆表

出席人員意見	規劃單位回復說明
(一)李委員訓煌：	
1. 附錄十一所序之「調查與監測地點之頻率」如是完全正確，本報告內調查與監測混用情形仍相當嚴重。又按委辦工作項目(四)之說明，新增地區(轉彎站及大彎地區)第二年度開始就算「監測」，宜再加釐清。	調查與監測的使用已從新確認目前應無問題。
2. 按 P-6 委辦工作項目(四)所敘「第一年彙整分析檢討過去六次的監測資料後，需選出監測指標物種去進行監測。」就第二年度期中報告之內容觀之，似非完全如此，請補充說明何以致之。	日月潭的生態資源豐富，動植物種類繁多，目前是對所有物種做一個全面性的監測，指標物種需要較多的資料來佐證判斷，但昆蟲的部分已有初步的結論。
3. 委辦工作項目有關「蕨類植物解說手冊電子書美編完稿檔案」提交部份，目前辦理情形如何，宜請補充說明之。	有關「蕨類植物解說手冊電子書美編完稿檔案」，皆已完成會與期末報告一併呈現。
4. 報告所敘內容建議參酌修正之處，詳列如下： (1) 水里溪之魚類採集如自 2011 年改採放置蝦籠方式進行，已非「監測」，與歷年組成比較，建議詳加敘明；P-22 未將塘虱魚及鯰魚列為「台灣原生種」，是否有誤？台灣副細鯽目前已是公告之珍貴稀有保育類野生動物，請加註。 (2) 落蕨屬及瓶蕨屬植物個 1 種，以及灰木屬植物 2 種未完成鑑定，建議儘速離釐清確認；附錄二日月潭地區蕨類植物總名錄將大黑柄鐵角蕨、落鱗鱗毛蕨列為台灣特有種，與 Flora of Taiwan 認定不一致；又其中耳蕨屬另有物種尚未確認，與報告所敘不一致；大彎地區及轉彎站之植物名錄僅特別加註「外來種但已馴化者」，並不妥適，建議將所有外來種均予註明，以免誤	(1) 感謝委員指正，P-22 魚類相關資料已修正。 (2) 感謝委員建議，已遵照辦理。

出席人員意見	規劃單位回復說明
導。 (3) P-44~49 表 3-2.8 及表 3-2.10 所敘斯文豪氏遊蛇、環紋赤蛇及龜殼花之學名，與農委會所公告保育類野生動物名錄不一致(其中兩者係漏植)。 (4) P-53~57 鳥類部分除調查、監測，還使用監測調查及調查監測(P-53)。 (5) P-90~92 敘及人工採樣水質分析部分，採樣時間重複敘述，P-92 似將 4 月誤植為 3 月。	(3) 感謝委員指正，已將以上三種蛇類學名修正與農委會保育類野生動物名錄相同。 (4) 感謝委員建議。已衡量修正相關用詞。 (5) 感謝委員建議，已將錯誤修正。
5. 99 年 12 月 27 日召開期初簡報會議與 100 年 11 月 23 日召開第一年度工作期中簡報會議，個人所提部分建議意見仍未獲參採，為其未來之報告更完整、更周延，建議再逐一查對參用。	感謝委員建議，目前對委員建議的部分皆採納並在報告的呈現上做修正，若還有遺漏煩請委員再予以指教。
(二) 行政院農業委員會特有生物研究保育中心：	
有關受託單位如有須本中心多樣性生物平台及相關 GIS 等操作實務，近期本中心有相關課程，可配合參加。	感謝委員所提供的相關資訊，關於 GIS 此方面的資訊及使用操作模式，已致崧旭資訊股份有限公司請教相關的使用方式，目前對於一些基本的資料處理方式和功能已有所了解，感謝委員及貴公司的協助。
(三) 台灣電力股份有限公司明潭發電廠：	
1. 外來種水生生物處理，對日月潭水域是很棘手的，目前本廠在放養魚苗之種類、數量，均做一定的省查。	為維護生態系統之純正，未來如有放養魚種之建議，研究團隊可提供相關之諮詢，以期能降低外來魚種的威脅。
2. 如受託單位在能力所及範圍內，可提供日月潭地區外來種生物之天敵資料以供參考	初步仍建議以教育宣導與管制放生物種為優先。而在外來魚種移除作業上，或可放養台灣原生之掠食性魚種(如鱸鰻)，惟其成效仍需進一步進行試驗研究後方可評估與施行。
3. 放生問題，認為還是要以宗教團體作為主要的宣導及教育對象。	感謝委員建議。

出席人員意見	規劃單位回復說明
4. 日月潭為一離槽水庫，水源來自武界，自大竹湖地區引入日月潭，其挾帶雜質，會隨時間沉澱，建議水質監測點可增列於該地區，以比對水體地區的差異。	本期計畫並未納入大竹湖地區的水質監測，若未來有機會會增列此水質監測地點。

第二年度期末意見回覆表

出席人員意見	規劃單位回復說明
(一)彭委員國棟：	
1. 由報告資料顯示，本案之調查及監測工作很踏實，並已提出多項對水域及陸域生態經營管理之具體建議，非常難得。	感謝委員指教。
2. 植物之調查及監測部分成果與資料特別豐富及詳細，並有明確的物種名稱，值得肯定。	感謝委員指教。
3. P. 45 頁提到古氏赤蛙只有一次調查紀錄，另外車程樣點未發現有兩生類，原因為何？請補充說明。	感謝委員提問，兩生類多於夜間出沒，而車程至夜間仍燈火通明，致影響調查結果。
4. P. 45~46 頁提到的兩生類叫聲監測結果，叫聲大的，易偵測的可能會高估其比重(例如面天、艾氏、莫氏等樹蛙)？沒有鳴叫的種類或小生的種類會不會低估其數量或存在(例如澤蛙、拉都希氏赤蛙、斯文豪氏赤蛙)？這些鳴叫聲的監測結果，可以作哪些資料應用？請補充說明。	感謝委員提問，有關兩生類叫聲收集，受限器材、調查監測時環境因素，是無法全數收集，將會在文中作補充說明。
5. P. 150 頁提到目視拍攝的昆蟲資源有 13 目 48 科 74 種，這一部分比較特別，其目的及方法請補充說明。如果是要配合導覽解說，建議增加遊客常見的鞘翅目、鱗翅目及蜻蛉目物種。	目視拍攝的昆蟲資源是為了遊客可以觀察到並附上圖說讓日管處方便配合導覽解說，且能符合合約規定需提供物種照片並感謝委員建議。
6. 鳥類名錄建議於期末報告時使用中華鳥會 2012 年名錄，以方便以後使用。	感謝委員建議。
7. 昆蟲系以陷阱調查法進行調查，其成果資料如何轉換或應用於經營管理及遊客可以以觀察到或容易了解之資料很重要，建議酌予補充說明。	長期監測使用陷阱調查法，未來可提供日管處應用於經營管理參考。遊客的部分以目視拍攝的昆蟲資源並附上圖說並感謝委員建議。
8. 經過這幾年的調查，明年以後已可以挑選幾條樣區進行長期的監測，以固定點、固定方法，進行長期的調查比較，如此對風管處會更有幫助。	感謝委員建議，為配合日後日月潭風景區擴大的範圍，會再調整調查監測的採樣點。

出席人員意見	規劃單位回復說明
9. 有關輪傘莎草問題，可建議替換物種。	浮島上植栽問題，可考慮邵族過年是的祈福避邪植物－李氏禾 <i>Leersia hexandra</i> Sw.；或者復育已在日月潭區滅絕的植物，如水社擬蓴蕨 <i>Phymatodes longissimus</i> (Bl.) J. Sm.，或藍睡蓮 <i>Nymphaea stellata</i> Willd. 等。
(二)行政院農業委員會特有生物研究保育中心：	
1. 資料貴於分享，感謝日管處同意分享生物分布資料予本中心，本中心已將收集之生物資料公開給民眾，也歡迎日管處使用。	感謝委員指教。
2. 本中心目前已研發行動查詢 APP。到查人員只需透過行動裝置，可立即將生物調查資料上傳至本中心雲端資料庫，進行資料之存取。	感謝委員指教。
3. 該調查用 APP 為免費下載使用，同時可依研究人員之需求進行介面微調，歡迎本案研究人員與本中心接洽。	感謝委員指教。
(三)日月潭國家風景管理處：	
1. 附錄應製作目錄，接續於本文目錄，以利查考。	感謝委員指教，已將其納入期末的基本格式。
2. 水域生態資源名錄，請統一置於附錄。	感謝委員指教，已將其納入附錄。
3. 簡報部分，請於各分類報告，註明依據之版本。	感謝風管處指教。
4. 報告中「大灣」與「大彎」，請統一使用「大彎」。	感謝風管處指教，已統一相關用詞。
5. 報告中水質監測部分圖表，說明與圖表表達之時間不一致，請修正。	感謝風管處指證，已修正錯誤。
6. P. 46 頁末段第一行「棲次監測」請修正「七次監測」。	感謝風管處指證，已修正錯誤。