

106-107 年度夢幻湖生態保護區基礎 調查計畫

Baseline Survey of Menghuan Lake Wetland in 2017-2018

陽明山國家公園管理處委託研究報告

中華民國 107 年 11 月

(本報告內容及建議純係研究小組觀點，不應引申為本機關之意見)

106-107 年度夢幻湖生態保護區基礎 調查計畫

Baseline Survey of Menghuan Lake Wetland in 2017-2018

受委託單位：國立中興大學 生命科學系

研究主持人：林幸助

研究期程：中華民國 106 年 10 月至 107 年 11 月

研究經費：新台幣 108 萬元整

陽明山國家公園管理處委託研究報告

中華民國 107 年 11 月

(本報告內容及建議純係研究小組觀點，不應引申為本機關之意見)

目錄

摘要.....	V
ABSTRACT.....	VI
第一章、緒論	1
第二章、研究方法	19
第三章、結果與討論	29
第四章、結論與建議	93
參考書目	97
附件一、104-107 水質監測資料建置上傳格式表	102
附件二、104-106 年夢幻湖植群組成分布圖	104
附件三、104-107 植物監測資料建置格式表	106
附件四、106-107 動物監測資料建置上傳格式表	114
附件五、2017-2018 年度夢幻湖國家級重要濕地基礎調查參與人次統計表	121
附件六、期初、中、末審查意見回覆	122
附件七、期初、中、末報告會議紀錄	133

表 1-1、陽明山國家公園夢幻湖生態保護區之相關研究報告表。.....	9
表 3-1、環保署水質評估綜合性指標 RPI 對照表。.....	34
表 3-2、夢幻湖 2017 年度各項水質結果表。.....	35
表 3-3、夢幻湖環境因子之主成分分析(PCA)各因子之檢測力結果表。.....	36
表 3-4、2017 年 12 月冬季鳥類於各樣區調查結果表。.....	54
表 3-5、2018 年 3 月春季鳥類於各樣區調查結果表。.....	55
表 3-6、2018 年 7 月夏季鳥類於各樣區調查結果表。.....	56
表 3-7、2018 年 10 月秋季鳥類於各樣區調查結果表。.....	57
表 3-8、2017 年 12 月冬季哺乳類於各樣區調查結果表。.....	59
表 3-9、2018 年 3 月春季哺乳類於各樣區調查結果表。.....	60
表 3-10、2018 年 7 月夏季哺乳類於各樣區調查結果表。.....	60
表 3-11、2018 年 10 月秋季哺乳類於各樣區調查結果表。.....	61
表 3-12、2017 年 12 月冬季兩棲類於各樣區調查結果表。.....	63
表 3-13、2018 年 3 月春季兩棲類於各樣區調查結果表。.....	63
表 3-14、2018 年 7 月夏季兩棲類於各樣區調查結果表。.....	64
表 3-15、2018 年 10 月秋季兩棲類於各樣區調查結果表。.....	64
表 3-16、2018 年 3 月春季爬蟲類於各樣區調查結果表。.....	67
表 3-17、2018 年 7 月夏季爬蟲類於各樣區調查結果表。.....	67
表 3-18、2018 年 10 月秋季爬蟲類於各樣區調查結果表。.....	68
表 3-19、夢幻湖動物調查各年度物種種類調查對照表。.....	75
表 3-20、2017 年 12 月冬季水棲昆蟲於各樣區調查結果表。.....	81
表 3-21、2018 年 3 月春季水棲昆蟲於各樣區調查結果表。.....	82
表 3-22、2018 年 7 月夏季水棲昆蟲於各樣區調查結果表。.....	83
表 3-23、2018 年 10 月秋季水棲昆蟲於各樣區調查結果表。.....	84
表 3-24、2018 年 7 月夏季水棲昆蟲燈光誘集法調查結果表。.....	86
表 3-25、哺乳類紅外線自動相機調查結果表。.....	89
表 3-26、鳥類紅外線自動相機調查結果表。.....	90

圖 2-1、夢幻湖動物調查樣區與穿越線位置分布圖。.....	19
圖 2-2、夢幻湖水棲昆蟲調查樣區位置圖。.....	23
圖 2-3、夢幻湖重要濕地(國家級)臺灣水韭永久樣區調查樣區位置圖。.....	24
圖 2-4、夢幻湖重要濕地(國家級)穿越線植物與水位調查樣線位置圖。.....	25
圖 2-5、夢幻湖重要濕地(國家級)全區植群調查樣區分布圖。.....	25
圖 2-6、夢幻湖紅外線相機輔助調查相機架設位置圖。.....	27
圖 2-7、水質採樣樣區位置圖。.....	28
圖 3-1、夢幻湖 105-107 年四季水質主成分分析圖。.....	36
圖 3-3、夢幻湖 2017 年 12 月植群型分布圖。.....	40
圖 3-4、夢幻湖 2018 年 3 月植群型分布圖。.....	41
圖 3-5、夢幻湖 2018 年 7 月植群型分布圖。.....	42
圖 3-6、夢幻湖 2018 年 10 月植群型分布圖。.....	43
圖 3-7、夢幻湖 2017 年 12 月植群剖面圖。.....	45
圖 3-8、夢幻湖 2018 年 3 月植群剖面圖。.....	45
圖 3-9、夢幻湖 2018 年 7 月植群剖面圖。.....	45
圖 3-10、夢幻湖 2018 年 10 月植群剖面圖。.....	45
圖 3-11、夢幻湖 2018 年 10 月臺灣水韭永久監測 A1 樣區植物覆蓋率變化圖。	46
圖 3-12、夢幻湖 2018 年 10 月臺灣水韭永久監測 A2 樣區植物覆蓋率變化圖。	46
圖 3-13、夢幻湖 2018 年 10 月臺灣水韭永久監測 A3 樣區植物覆蓋率變化圖。	47
圖 3-14、夢幻湖 2018 年 10 月臺灣水韭永久監測 A4 樣區植物覆蓋率變化圖。	47
圖 3-15、夢幻湖 2018 年 10 月臺灣水韭永久監測 B 樣區植物覆蓋率變化圖。	47
圖 3-16、夢幻湖 2018 年 10 月臺灣水韭永久監測 C 樣區植物覆蓋率變化圖。	48
圖 3-17、夢幻湖 2018 年 10 月臺灣水韭永久監測 D 樣區植物覆蓋率變化圖。	48
圖 3-18、夢幻湖 2018 年 10 月臺灣水韭永久監測 E 樣區植物覆蓋率變化圖。	48
圖 3-19、夢幻湖 2018 年 10 月臺灣水韭永久監測 F 樣區植物覆蓋率變化圖。	49
圖 3-20、夢幻湖 105-107 年植物組成與環境因子之 DistLM with dbRDA 圖。	51
圖 3-21、鳥類四季在各樣區間之集群分析樹狀圖。.....	70
圖 3-22、鳥類四季在各樣區間之多元尺度分析圖。.....	70

圖 3-23、哺乳類四季在各樣區間之集群分析樹狀圖。	71
圖 3-24、哺乳類四季在各樣區間之多元尺度分析圖。	71
圖 3-25、兩棲類四季在各樣區間之集群分析樹狀圖。	72
圖 3-26、兩棲類四季在各樣區間之多元尺度分析圖。	72
圖 3-27、爬蟲類四季在各樣區間之集群分析樹狀圖。	73
圖 3-28、爬蟲類四季在各樣區間之集群分析樹狀圖。	73
圖 3-29、水棲昆蟲野外調查圖。	80
圖 3-30、自動相機輔助調查結果圖。	91



摘要

夢幻湖國家重要濕地是臺灣特有種臺灣水韭(*Isoetes taiwanensis*)唯一自然棲地，但面臨自然與人為因子干擾與威脅。陽明山國家公園管理處自 2006 年起持續進行棲地維護與管理以及生態監測。本計畫主要工作是夢幻湖生態基礎調查，監測水質、植物與陸域脊椎動物(包括：鳥類、哺乳類、兩棲類、爬蟲類)及水棲昆蟲。除現場調查外，並搭配自動相機輔助調查，瞭解棲地維護管理及生態現況，分析各環境因子與臺灣水韭生長之相關性，釐清影響夢幻湖國家重要濕地生態變化的驅動力，藉以提出生態系管理對策。

自 2017 年 10 月起至 2018 年 11 月於陽明山國家公園區內調查，植物調查共記錄 24 科 35 屬 38 種植物，包括 1 種蘚類植物、9 種蕨類植物、1 種裸子植物和 27 種被子植物。動物調查總共記錄 12 目 77 科 60 種野生動物，其中哺乳類 4 目 8 科 9 種、鳥類 9 目 23 科 36 種、兩棲類 1 目 7 科 11 種、爬蟲類 1 目 3 科 4 種、水棲昆蟲 9 目 14 科。調查結果顯示水質與植物調查皆與過去研究結果相近，顯示環境與植物相維持穩定；動物共記錄 12 種保育物種，顯示陽明山國家公園夢幻湖地區生態資源豐富，維護成效佳。本研究為夢幻湖第一筆水棲昆蟲調查記錄，為後續研究管理重要之基礎資料。

關鍵詞：臺灣水韭、夢幻湖國家重要濕地、鳥類、哺乳類、兩棲類、爬蟲類、水棲昆蟲

ABSTRACT

Menghuan Lake is the wetland of national importance, where is the only natural habitat for the endemic pteridophyte *Isoetes taiwanensis*. However, the wetland has been facing disturbances and threats from natural forcing and human activities. The Yangmingshan National Park Headquarter has started to manage the habitat and monitor the key environmental factors since 2006. This project aimed to assess the current ecological condition in Menghuan Lake. We monitored water quality, aquatic plants and terrestrial vertebrates (mammals, birds, reptiles and amphibians) and aquatic insects. In addition, we used automatic camera-assisted investigation to assess the riparian habitat condition and explored the key factors regulating the coverage of *Isoetes taiwanensis* and the biodiversity of Menghuan Lake.

In total, 35 families and 38 species of plants, 8 families and 9 species of mammals, 23 families and 36 species of birds, 7 families and 11 species of amphibians, 3 families and 4 species of reptiles, 14 families of aquatic insects have been documented in this study. Our results showed that water quality and aquatic plant cover in the wetland remained oligotrophy and stable compared to prior studies for the past few years. In total, 12 protected wild animals were recorded this year, indicating that natural resources in Menghuan Lake are abundant and maintain well conditions. This survey of aquatic insects is the first record in Menghuan Lake, which would be the baseline data for further study and management.

Keywords: *Isoetes taiwanensis*, Menghuan Lake Wetland of National Importance, mammals, birds, reptiles, amphibians, aquatic insects.

第一章、緒論

一、研究緣起與背景

濕地是地球上生產力最高的生態系統之一，具有淨化水質、過濾污染物、製造氧氣、調節氣候、保護海岸等生態系服務與功能，濕地亦是許多生物的棲所及庇護所(Hansson et al., 2005)，因此濕地的保育對於物種多樣性保存非常重要(Airolidi et al., 2008, Engle, 2011)。濕地是許多瀕危物種的重要棲地，同時濕地受到人為開發所影響，面積正日益縮減，由於這些濕地提供許多生態系統服務功能，因此濕地被認為是重要的保護對象之一(Costanza et al., 1997, Junk et al., 2013)。中國沿海濕地為東亞候鳥重要越冬棲息地，因此濕地對於候鳥的生存扮演重要角色(Bai et al., 2015, Mackinnon et al., 2012)。濕地面積減少不僅降低濕地內的生物數量，也會影響周遭更大範圍的生物多樣性，牽動著全世界遷移性動物的動態與分布，雖然目前國際濕地公約中尚未登錄臺灣的濕地，但是臺灣位處東亞候鳥遷徙路線重要樞紐、又是許多西伯利亞或加拿大候鳥南飛的中繼站(林幸助等, 2009)，顯見我們的濕地極具全球重要價值。

行政院內政部營建署城鄉發展分署於 2006 年 12 月 14 日召開「國家重要濕地推薦說明會」，成立「國家重要濕地評選小組」。自 2007 年起展開全國重要濕地之推薦與評選，同年公告 75 處國家重要濕地，其中，夢幻湖即獲評選為國家級重要濕地。

夢幻湖位於臺北市北投區陽明山國家公園轄內，屬於內陸自然濕地，為封閉性的沼澤湖，面積僅 0.5 ha。陽明山國家公園為臺灣最主要的火山區，具有獨特的火山生態系，且位於臺灣北端，受東北季風影響甚鉅。孕育臺灣特有保育類植物-臺灣水韭(*Isoetes taiwanensis*)。自 1985 年陽明山國家公園管理處成立起，夢幻湖即依國家公園法被列入生態保護區範圍(臺灣國家公園編輯小組，2010)，積極保育夢幻湖水域生態系的完整(王立志、張永達，2002)。

臺灣水韭於 1971 年由徐國士先生與張惠珠女士在七星山東麓的夢幻湖中首度發現，隔年由棣慕華(Charles E. DeVol)教授發表第一篇有關臺灣水韭的論文(張永達、陳俊雄，2003)。劉聰桂(1990)以放射性碳同位素法測定夢幻湖及臺灣水韭開始形成的時代，推測夢幻湖的形成年代約在 5,600 年前，因邊坡崩滑堰塞而形成，湖中的臺灣水韭約在 5,000 年前隨之出現。多年生的臺灣水韭是石松綱(Lycopside)的水生蕨類植物，其外形如單子葉植物，以 CAM (Crassulaceae acid metabolism)循環進行固碳作用，且球莖內具形成層。此等形態構造與生理現象均與其他蕨類植物不同，其部分孢子囊內同時具有大孢子及小孢子尤其罕見(黃增泉等，1988)。自發現至今，夢幻湖仍是臺灣水韭的唯一自然生育地，因此，夢幻湖的生態重要性不可言喻。

過去的研究推測夢幻湖因人為或自然因素(如湖底裂隙等)使水生植物漸被陸生植物取代，影響臺灣水韭族群量。原本，湖水深度可達 1 m。但 20 年前平均深度下降至 23 cm (劉聰桂，1990)，不僅候鳥減少，眼子菜(*Potamogeton* sp.)、香蒲(*Typha orientalis*)等植物亦消失不見(黃增泉等，1988)，似乎有急速朝向陸化消長之趨勢。夢幻湖水由地下逕流經東南側出水口流失，可能是導致陸化的主因(張永達，2001；2004)。為維持臺灣水韭之族群數量，陽明山國家公園管理處於 2006 年移除夢幻湖內強勢植物，於 2007~2010 年進行環境監測，包括氣象(風速、風向、日輻射量、氣溫、降雨量、相對濕度)、水文(水位變化)、水質(pH 值、溶氧量、導電度、硝酸鹽等)，並記錄臺灣水韭及其伴生植物於濕地內的消長狀況。同時進行棲地維護，包括拆除鄰近湖區殘餘木棧道設施，移除湖區白背芒(*Miscanthus sinensis* f. *glaber*)，以減少殘枝漂入湖區，擴大湖域水體面積，增加臺灣水韭可生存空間。期間發現西南側及北側有明顯的湖水滲漏點，遂以人工晶化方式減緩水量滲漏現象。陽明山國家公園管理處於 2014 年建置夢幻湖氣象監測站，進行氣象、水位及水質資料之記錄。

近年夢幻湖管理以維護棲地為重心，以科學數據為基礎，從生態系角度進行棲地調查之研究。本計畫延續 2007~2010 年長期環境監測資料，進行監測及資料整合分析。今年度進行夢幻湖棲地生物調查，探討影響臺灣水韭生長之環境因子及生態系統驅動力，補足夢幻湖濕地之基礎生態資料，提供陽明山國家公園管理處生態保育、棲地管理與環境教育之重要依據。



二、前人研究

根據放射性碳同位素法的測定結果，推測夢幻湖的形成年代約在 5,600 年前，湖中的臺灣水韭約在 5,000 年前就已出現(劉聰桂，1990)。時至 1971 年，徐國士先生與張惠珠女士始在夢幻湖中首度發現臺灣水韭，隔年由棣慕華(Charles E. DeVol)教授發表第一篇有關臺灣水韭的論文(張永達、陳俊雄，2003)。隨後，夢幻湖與臺灣水韭的生態特性逐漸受到重視，相關研究應蘊而生。

(一)、水質

鄭先祐(1987)發現湖水之 pH 值、二氧化碳與磷含量在一日間有顯著變化，而不同區域之 pH 值、二氧化碳、氯化物與氫離子含量呈現差異，這些現象可能與水域生物之生物性活動有關。夢幻湖是一個貧營養的沼澤，能選擇性吸收水中離子與交換釋出氫離子的狹葉泥炭蘚是使湖水呈酸性的主因之一。

相隔 13 年後，夢幻湖濕地的水質仍為酸性，湖水水質均質，pH 值、導電度、溶氧量、氧化還原電位、總磷濃度及硝酸鹽濃度均無明顯差異(張永達，2000；陳德鴻，2008；陳德鴻，2010)。他們認為如此的水質能提供臺灣水韭生長所需之營養鹽。但夢幻湖水質受海鹽飛沫及當地硫磺噴氣影響大，降水及水位變化使湖水水質變化大。透過雨水、穿落水、土壤水及湖水水質的監測，發現周圍的森林植群能提供亞硝酸鹽及鉀等離子的緩衝功能(王立志、張永達，2002)。

張永達(2001)測量夢幻湖的雨量、深度、溫度、光量後，發現夢幻湖無法儲水，原因並非蒸散量、地表流出量或淤積造成，而是東南方的出水口出水速度增加所導致。2007 年颱風暴雨期間，夢幻湖水位急遽上升，但湖水隨即透過湖區邊緣裂隙外洩，水位迅速下降(陳德鴻等，2007)。

林幸助(2015)及林幸助(2016)的監測結果皆發現夢幻湖的水質自 1987 年第一次調查以來保持著酸性、貧氧的特性，水質穩定，夢幻湖的水質終年變化不大，

屬於酸性貧養沼澤湖。但在秋、冬季水中營養鹽濃度有較高的趨勢，可能是中國飛塵汙染物隨東北季風輸入，適逢雨季，形成酸性沉降落入夢幻湖而導致。

施上粟(2016)監測結果發現夢幻湖水源主要來自雨水與地表逕流，並於夢幻湖北方發現兩處主要逕流點，而當水位過高時湖水也會從西面、東北面幾處裂隙流出。2016年8月~2016年11月夢幻湖水文收支情形:平均入滲量加上平均蒸發量為 2.4 mm hr^{-1} ，總量為 6,048 mm；但降水總量只有 2,029 mm，最後續留在夢幻湖裡的水量為負。但根據水深歷線，夢幻湖並沒有乾枯，表示夢幻湖仍有其他進水量未計算在內。

(二)、植物

鄭先祐(1987)於「陽明山國家公園夢幻湖生態保護區生態系之研究」中發現夢幻湖集水區植被分為4型：草原、雜木、柳杉林和湖區。草原區以五節芒為主；雜木林區主要有紅楠(*Machilus thunbergii*)、長葉木薑子(*Litsea acuminata*)、野鴉椿(*Euscaphis japonica*)、牛乳榕(*Ficus erecta* var. *beecheana*)、昆欄樹(*Trochodendron aralioides*)、狹瓣八仙花(*Hydrangea angustipetala*)、糊櫨(*Ilex formosana*)、烏皮九芎(*Styrax formosana*)等；柳杉林以柳杉(*Cryptomeria japonica*)為主；湖區的主要水中植物是臺灣水韭和穀精草。湖型與湖區植物的分布於各月間有極大的變動。湖區之食物網甚為單純，90%以上的生產者之能量與物質是經由碎屑食物鏈傳遞，只有少部分是經由食草性消費者。夢幻湖是一個貧營養的沼澤，能選擇性吸收水中離子與交換釋出氫離子的狹葉泥炭蘚是使湖水呈酸性的主因之一。酸性水質與變動性水位保障臺灣水韭免於其他水生植物物種之競爭。

黃增泉等(1988)為了解臺灣水韭與環境之間的關係，於夢幻湖進行植物生態系之調查研究，發現湖區天氣變化大，直接影響水溫變化。湖水之 pH 值、可溶性氧氣、可溶性二氧化碳、銨態氮、硝酸態氮、亞硝酸態氮、鈣、鎂、鉀、鈉、氯化物及磷等含量顯示夢幻湖屬酸性、低養分之沼澤湖。湖水充沛時，藻類數量

不多，以鼓藻(*Desmids*)為代表，發現光滑棘接鼓藻(*Onychonema laeve* Nordst.)和小齒凹頂鼓藻(*Eustrum denticulatum* var. *angusticeps* Gronblad)等稀有藻種，還有常見的柵藻(*Scenedesmus*)、膠網藻(*Dictyosphaerium*)、衣藻(*Chlamydomonas*)、棘鞘藻(*Echinocoleum*)、隱藻(*Cryptomonas*)、矽藻(*Diatoms*)及多甲藻(*Peridinium*)；水量少時，由裸藻(*Euglena*)、囊裸藻(*Trachelomonas*)和膠網藻等取代而成為優勢，顯示水質變壞，水中有機物含量高而成為優養湖(Eutrophic lake)。臺灣水韭之生活史正好配合環境乾濕之變化，孢子體全年可生長，配子體形成於雨季(秋末冬初)，新孢子體形成於春天。集水區植被為芒草原、闊葉林和柳杉林。臺灣水韭生存不受季節限制，但面臨兩大威脅：1.湖淤積造成挺水植物入侵，佔去臺灣水韭生存空間；2.若乾期太長，湖乾枯，使臺灣水韭失去合適的生育環境，且面臨連萼穀精草之競爭。但是他們認為狹葉泥炭蘚的族群並非多到足以影響水質為酸性之原因，且湖水流動會稀釋狹葉泥炭蘚釋出之酸性。

張永達(2001)對夢幻湖湖區與淺深區的臺灣水韭生長狀況進行比較，發現葉片長度有顯著差異，其餘生長狀況無顯著差異。湖區植被分布種類多於淺深區，且湖區的稈蓋、針蘭與水毛花覆蓋面積變大，臺灣水韭與狹葉泥炭蘚覆蓋面積變小，推斷陸生植物入侵對臺灣水韭的生長造成影響(王立志、張永達，2002；張永達，2002；張永達、陳俊雄，2003)。2004年，臺灣水韭與狹葉泥炭蘚所佔的棲地面積已由2001年的55%減少至4.8%(張永達，2004)。在適度的移除入侵物種後，許多臺灣水韭已在原棲地恢復生長，多年未觀察到的連萼穀精草族群也有恢復，甚至發現了小苔菜，可見適當之棲地管理對臺灣水韭及其他物種之保育有相當之助益(張永達，2006；陳德鴻等，2007；游雅婷，2013)。但隔年，臺灣水韭之覆蓋度呈現下滑趨勢，由針蘭、稈蓋取代而成為優勢(陳德鴻等，2007)。臺灣水韭與針蘭、稈蓋呈競爭關係，並在白背芒區發現有臺灣水韭生長(陳德鴻，2008)。分析結果顯示邊岸區域的臺灣水韭覆蓋率與pH值呈正相關、與稈蓋覆蓋率呈負相關；湖央區域的臺灣水韭覆蓋率與pH值及狹葉泥炭蘚覆蓋率呈正相關，

與針蘭覆蓋率呈負相關；浚深區域的臺灣水韭覆蓋率僅與水溫呈正相關(陳德鴻，2009)。邊岸區域的植群結構以臺灣水韭、針蘭及狹葉泥炭蘚為主；湖央區域的植群結構以狹葉泥炭蘚為主，浚深區域的植群結構以臺灣水韭為主(陳德鴻，2010)。

後續相關研究監測植物覆蓋率及水深、水溫、土溫等環境因子後，發現影響臺灣水韭覆蓋率的主要因子是水文；臺灣水韭最適生長的平均水深為 50 cm，才能讓臺灣水韭具有與針蘭、稗蓋、水毛花、狹葉泥炭蘚及荸薺等伴生植物競爭的優勢；平均水深若低於 4.15 cm，臺灣水韭族群可能就會消失(陳寧庸、張文亮，2010；游雅婷，2013)。

林幸助(2015)的研究發現夢幻湖的水質 30 年來保持著酸性、貧養的特性，水質穩定。調查植物共 36 科 50 屬 53 種，其中僅柳杉與睡蓮(*Nymphaea lotus* L.) 為栽培種，其餘皆為原生種。夢幻湖之植群型分布與水域分布有極大關聯性。根據植物平面及剖面分布，發現水的深度(或植物浸水天數)為影響植物社會消長之主要因子，植物種間的競爭也是驅動力之一。同時發現臺灣水韭為極度耐旱的復活植物，與一般被認為不耐乾旱的水生植物之觀念不同。

林幸助(2016)的研究發現植物共記錄 32 科 47 屬 50 種植物，包括 1 種蘚類植物、9 種蕨類植物、1 種裸子植物和 39 種被子植物。夢幻湖中影響植群組成之主要環境因子仍為水位，植群分布之變化相對於雨季及水位高低有延遲反應 2-3 個月之現象，雨季開始後喜好陸域環境之針蘭仍然較為優勢，直至雨季後期才會轉為臺灣水韭較為優勢。另外在夢幻湖中發現栽培種睡蓮、荷花及四季豆，後續已由陽明山國家公園管理處移除。

(三)、動物

夢幻湖重要濕地第一筆動物調查記錄於 1987 年，共發現 29 科 56 種野生脊椎動物(鄭先祐，1987)，空缺 29 年後於 2016 年進行第二次全面性的動物普查，共記錄到 11 目 31 科 45 種，其中哺乳類共記錄到 4 目 6 科 7 種、鳥類共記錄到 5 目 19 科 28 種、兩棲類共記錄到 1 目 3 科 6 種、爬蟲類共記錄到 1 目 3 科 4 種，其中新記錄了臺灣 II 級保育類哈特氏蛇蜥(*Dopasia harti*)(林幸助，2016)。29 年的空缺中在陽明山國家公園範圍內有關動物的研究計畫案，夢幻湖多數為其研究範圍之一小區域，並不是以夢幻湖重要濕地為主，如呂光洋(1987)調查陽明山國家公園境內的兩棲類與爬蟲類，兩棲類共發現 5 科 21 種、爬蟲類共計錄到 6 科 32 種；林曜松(2007)在「陽明山國家公園水生動物相普查」中全區共捕獲 21 科 60 種水生動物，但夢幻湖樣區僅記錄到盤古蟾蜍與臺北樹蛙；陳俊宏(2010)在「陽明山國家公園陽金公路以東地區資源調查」中共發現 51 科 110 種陸域脊椎動物，但其研究樣區並無包含夢幻湖；毛俊傑(2014)在「陽明山國家公園兩棲類及爬蟲類生態資源調查」中全區共調查到兩棲類 6 科 19 種，有鱗目爬蟲類 11 科 36 種及龜鱉目爬蟲類 2 科 3 種，新記錄了臺灣特有種的翡翠樹蛙(*Rhacophorus prasinatus*)，但於夢幻湖樣區中只記錄到腹斑蛙與布氏樹蛙之蝌蚪。

綜整過去的研究計畫發現對於夢幻湖重要濕地中動植物資源調查明顯不足，過去三次針對夢幻湖植物調查分別於 1987、2015、2016 年。而動物調查方面 2016 與前一次調查相隔 29 年(1987 年)。雖然這 29 年間陽明山國家公園有許多關於動物的研究報告，但多數監測樣區並無包含夢幻湖，因此有關於夢幻湖動物研究資料十分稀少。茲將前人於夢幻湖進行的研究整理於表 1-1 便於參考。

表 1-1、陽明山國家公園夢幻湖生態保護區之相關研究報告表。

年份	作者	調查物種	調查環境因子	主要發現	其他注意事項
1987	鄭先祐	哺乳類、鳥類、爬蟲類、兩棲類、魚類；藻類、苔蘚類、蕨類、裸子植物、被子植物	湖型變化；氣溫、水溫、底泥溫；pH、溶氧量、生化耗氧量、溶二氧化碳量、氮量、磷量、氯化物、硝酸根氮量、亞硝酸氮量、硫酸根離子量；	湖水之 pH 值、二氧化碳與磷含量在一日之間有顯著變化，不同區域之 pH 值、二氧化碳、氯化物與氮離子含量呈現差異，可能與水域生物之生物性活動有關。夢幻湖集水區植被分為 4 型：草原、雜木、柳杉林和湖區。湖區的主要水中植物是臺灣水韭和連萼穀精草，湖型與湖區植物的分布於各月間有極大的變動。湖區之食物網單純，90%以上的生產者之能量與物質是經由碎屑食物鏈傳遞。夢幻湖是一個貧養的沼澤，狹葉泥炭蘚是致使湖水酸性的主因之一，酸性水質與變動性水位保障臺灣水韭免於其他水生植物物種之競爭。	集水面積 4.34 x 104 m ² ，五節芒 3.56 x 104 m ² ，闊葉林區 4.27 x 103 m ² ，杉林區 6.23 x 102 m ² ，湖水區 2.89 x 103 m ² ；草原 82%，樹林 11%，湖水區 7%。
1987	呂光洋、葉冠群、陳世煌、林政彥、陳賜隆	兩棲類、爬蟲類		共記錄到 21 種兩棲類、32 種蛇類、5 種龜鱉類、10 種蜥蜴。其中臺灣產的比例佔物種數 1/2 以上。以一公里為單位將陽明山國家公園分為 149 個方塊，每種生物都有明確的分布圖，其中以盤古蟾	

年份	作者	調查物種	調查環境因子	主要發現	其他注意事項
				蜆、長腳赤蛙分布最廣。詳細的分布圖有利於日後追蹤與管理 湖區天氣變化大，會直接影響水溫變化。湖水離子含量顯示夢幻湖屬酸性、低養之沼澤湖。湖水充沛時，藻類數量不多，以鼓藻(Desmids)為代表；但水量少時，由裸藻(Euglena)、囊裸藻(Trachelomonas)和膠網藻等取代而成為優勢，顯示水質變壞，水中有機物含量高而成為優養湖(Eutrophic lake)。臺灣水韭之生活史配合環境乾濕之變化，孢子體全年可生長，配子體形成於雨季(秋末冬初)，新孢子體形成於春天。臺灣水韭生存不受季節限制，但面臨兩大威脅：1.湖淤積造成挺水植物入侵，佔去臺灣水韭生存空間；2.乾期太長則湖乾枯，使臺灣水韭失去合適的生育環境，且面臨連萼穀精草之競爭。狹葉泥炭藓的族群並非多到足以影響水質使成為酸性。	孢粉隨風傳送，在湖中沉積，採樣各深度土壤，鑑定其內含之化石孢粉，可得不
1988	黃增泉、江 蔡淑華、陳 尊賢、黃淑 芳、楊國 禎、陳香君	臺灣水韭孢子囊體	氣溫、水溫；pH、溶氧量、溶 二氧化碳量、銨態氮量、磷酸 量、氯化物量、硝酸態氮、亞 硝酸態氮、鉀、鈉、鈣、鎂含 量	以放射性碳同位素法測定夢幻湖及臺灣水韭開始	帶，畫出花粉圖譜及孢粉所佔比例，以探討植物社會、氣候情形及沉積時間之關係(Cain, 1939)。
1990	劉聰桂		氣溫、相對濕度、雨量		

年份	作者	調查物種	調查環境因子	主要發現	其他注意事項
				形成的時代，推測七星山夢幻湖的形成年代約在5,600年前，湖中的臺灣水韭約在5,000年前就已出現。	
1996	楊育昌、陳俊宏	拉都希氏赤蛙		酸性對於拉都希氏赤蛙的胚胎的影響要在鈉離子平衡能力受到抑制時才會顯現；但蝌蚪的生存、取食及成長都會受到酸性的影響，可見環境中酸性狀況對陽明山區的拉都希氏赤蛙族群極為重要。	
1996	黃光瀛	猛禽		調查期間共觀測到13種猛禽，其中以灰面鵟鷹占絕大部分(80.95%)、赤腹鷹(14.99%)。	
2000	張永達、邱文彥	臺灣水韭、牛毛氈、錢蒲、荳蔻、稗蓋、五節芒；水黽、青紋細蟪、無霸勾蜓、猩紅蜻蜓；紅娘華、松藻蟲、龍蟲、七星鱧、澤蛙；小型齧齒目；斑龜、過山刀	氣溫、相對濕度、雨量；水流 量；水溫、pH、溶氧、懸浮固 體物、生化需氧量、化學需氧 量、氨氮、亞硝酸氮、硝酸氮、 總凱氏氮、磷酸鹽、總磷、大 腸桿菌、硫酸鹽、鐵	濕地水質甚酸，具有復育臺灣水韭之潛力。水位常能維持一定高度，逕流及地下水等水文條件可維持足夠水量，水質能提供臺灣水韭生長所需之營養鹽。	
2001	張永達	臺灣野稗、圓果野稗、稗蓋、	雨量、深度、溫度、光量強度；	對夢幻湖湖區與浚深區的臺灣水韭生長狀況進行	

年份	作者	調查物種	調查環境因子	主要發現	其他注意事項
		針蘭、水毛花、火炭母草、綠豆、紅豆、薏仁、玉米、狹葉泥炭蘚、小苔菜、連萼穀精草、野牡丹、葶薺、柳葉箬、白背芒、水豬母乳、花蓼	pH、氯離子、硝酸根離子、亞硝酸根離子、磷酸根離子、硫酸根離子濃度；土壤有機質含量	比較，發現葉片長度有顯著差異，其餘生長狀況無顯著差異。湖區的植被分布種類多於浚深區，且湖區的稈蓋、針蘭與水毛花覆蓋面積變大，臺灣水韭與狹葉泥炭蘚覆蓋面積變小，推斷陸生植物入侵對臺灣水韭的生長造成影響。夢幻湖處於無法儲水的狀態，並非蒸散量、地表流出量及淤積造成，是東南方的出水口出水速度有增加之趨勢。	
2002	王立志、張永達	植群	pH、電導度、離子層析(N、P、K...)	臺灣水韭生長範圍已被針蘭、柳葉箬、稈蓋、水毛花壓縮。水質監測結果顯示夢幻湖水質受海鹽飛沫及當地硫磺噴氣影響極大，而降水及水位變化使研究期間的湖水水質變異大；比較過去的水質研究，2001年7月2日發生的野火延燒事件並未影響夢幻湖的水質變化。周圍的森林植群能提供亞硝酸鹽及鉀等離子的緩衝功能。	
2002	張永達	植群、魚類、兩棲類、昆蟲、鳥類、	雨量、深度、日照；pH、水中離子	臺灣水韭生存的空間有被針蘭、水毛花、稈蓋壓縮的趨勢；而與臺灣水韭共生的狹葉泥炭蘚數量過多，伴隨針蘭、水毛花、稈蓋共同影響臺灣水韭的	

年份	作者	調查物種	調查環境因子	主要發現	其他注意事項
				生長與繁殖。冷水坑人工濕地的臺灣水韭族群以樹林下的生長狀況最好，竹子湖種植的臺灣水韭族群有藻類共同競爭陽光的問題。	
2003	張永達、陳俊雄	植群	雨量、深度、日照；pH、水中離子	研究結果同張永達(2002)，但發現清除夢幻湖部分區域植被所空出的棲地已有臺灣水韭小苗長出。臺灣水韭生長之條件及其不利之因素已經累積足夠資料可供營造模擬臺灣水韭棲地之參考，排除生長之不利因子，如避免水質優養化、光照過強、淡水螺及草食性魚類等攝食者，應有利於臺灣水韭之保育。	
2004	張永達	植群	雨量、深度、日照；pH、水中離子	臺灣水韭的生存空間有繼續被針蘭、稗、柳葉箬、白背芒壓縮的趨勢，臺灣水韭與狹葉泥炭藓所佔的棲地面積已由2001年的55%減少至2004年的4.8%。	
2006	張永達	植被	土壤 pH 及導電度；氣溫、雨量、深度	夢幻湖植被清理後有許多臺灣水韭已在原棲地恢復生長，多年未觀察到的連萼穀精草族群也有恢復，甚至發現了小苦菜，可見適當之棲地管理對臺	

年份	作者	調查物種	調查環境因子	主要發現	其他注意事項
2007	陳德鴻、李偉文、張文亮	植物相	雨量、氣溫與相對濕度、湖水水位、風速與風向、日輻射量、土壤溫度；水深、水溫、水中電導度(EC)、酸鹼度(pH)、濁度、溶氧；生化需氧量、水中懸浮固形物、氯鹽、總磷酸鹽、硝酸鹽、氨氮、碳酸氫根、硫酸鹽	灣水韭及其他物種之保育有相當之助益。 颱風暴雨期間夢幻湖水位變動劇烈，但湖水隨即透過湖區邊緣裂隙外洩，水位迅速下降。前一年大量萌發生長的臺灣水韭之覆蓋度卻呈現下滑趨勢，由針蘭、稗蓋取代而成為優勢。2006 年移植至天溪園水生池的臺灣水韭萌發生長狀況良好，顯示境外復育已有成果。強勢物種移除工作有助於維持棲地環境之生物多樣性，對於維護夢幻湖中之臺灣水韭的生長發育也具有顯著的成效。	
2007	林曜松、莊鈴川	兩棲類、爬蟲類、魚類、蝦蟹類		全區共捕獲 21 科 60 種水生動物，其中包括：魚類 4 科 17 種、蝦類 2 科 5 種、蟹類 1 科 5 種、兩棲類 16 種、爬蟲類 7 科 17 種。	
2008	陳德鴻	臺灣水韭、連萼穀精草、小荖菜、水毛花、針蘭、荸薺、柳葉箬、地耳草、水豬母乳、錢蒲、稗蓋、狹葉泥炭蘚、水綿、	雨量、氣溫與相對濕度、湖水水位、風速與風向、日輻射量、土壤溫度；水深、水溫、水中電導度(EC)、酸鹼度(pH)、濁	夢幻湖全區水質變化差異不大，水質呈均一性；臺灣水韭與針蘭、稗蓋呈競爭關係，並在白背芒區發現有臺灣水韭生長。	

年份	作者	調查物種	調查環境因子	主要發現	其他注意事項
		鴨跖草、莖菜、火炭母草、七星斑囊果薑	度、溶氧；生化需氧量、水中懸浮固形物、氯鹽、總磷酸鹽、硝酸鹽、氨氮、碳酸氫根、硫酸鹽		
2009	陳德鴻	臺灣水韭、連萼穀精草、小荖菜、水毛花、針蘭、芋薺、柳葉箬、稈蓋、狹葉泥炭蘚、水綿	風向、風速；日輻射量；氣溫、濕度；降雨量；湖水水位；pH、導電度、溶氧量、濁度	夢幻湖濕地邊岸區域的臺灣水韭覆蓋率與 pH 值呈正相關、與稈蓋覆蓋率呈負相關；湖央區域的臺灣水韭覆蓋率與 pH 值及狹葉泥炭蘚覆蓋率呈正相關、與針蘭覆蓋率呈負相關；浚深區域的臺灣水韭覆蓋率僅與水溫呈正相關。	
2010	黃曜謀	臺灣水韭		冬天的土壤具有最高密度的新鮮孢子；土壤孢子培養出的幼苗數量與樣點及土壤深度有關，越接近湖心上層(0~20 cm)之土壤可培育出較多幼苗。	
2010	陳德鴻	臺灣水韭、連萼穀精草、小荖菜、水毛花、針蘭、芋薺、柳葉箬、稈蓋、狹葉泥炭蘚、水綿	氣溫、降雨量、相對濕度、風速、日輻射；水位變化；pH、導電度、溶氧量、濁度、懸浮固體、氧化還原電位、總磷、硝酸鹽離子濃度	夢幻湖樣區間的 pH 值、導電度、溶氧量、氧化還原電位、總磷濃度及硝酸鹽濃度均無明顯差異；邊岸區域的植群結構以臺灣水韭、針蘭及狹葉泥炭蘚為主，湖央區域的植群結構以狹葉泥炭蘚為主，浚深區域的植群結構也以臺灣水韭、針蘭及狹葉泥炭	

年份	作者	調查物種	調查環境因子	主要發現	其他注意事項
2010	陳寧庸、張文亮	臺灣水韭	水深、水量	藓為主，植群複雜度指標平均值為 0.5033。 水深達 48.5 cm 以上，臺灣水韭對上挺水性植物的競爭才具有優勢；使臺灣水韭族群維持競爭性需讓水深維持在 49 cm，水量需達 410 m³；維持臺灣水韭族群存活的水深需達 24.79 cm，水量需達 213 m³；使臺灣水韭族群面臨消失的平均水深為 4.15 cm，水量為 1.56 m³。	
2010	陳俊宏	鳥類、兩棲類、爬蟲類、哺乳類、魚類		共發現 51 科 110 種陸域脊椎動物	
2011	黃曜謀	臺灣水韭		土壤孢子培育出之植株的許多段基因序列與自然生育植株的基因序列完全相同。	
2012	黃曜謀	臺灣水韭		臺灣水韭之大孢子有後熟現象，但發芽率低且快速喪失活力；小孢子則具有較高的發芽率，喪失活力的速度也較緩慢。	
2013	游雅婷	臺灣水韭、針蘭、芋薺、水毛花	水深、水溫、土溫	臺灣水韭最適生長平均水深為 50 cm，平均水深 30 cm 以下則無臺灣水韭生長。臺灣水韭對上針蘭、芋薺、水毛花的最具競爭優勢平均水深為	人為夯實有助於提升水位而抑制稗蓋生長；應人

年份	作者	調查物種	調查環境因子	主要發現	其他注意事項
				48.6~185.6 cm。	為移除水毛花防其蔓延；建議每 8 年進行一次荸薺的移除。
2014	毛俊傑	兩棲類、爬蟲類		共調查到兩棲類 6 科 19 種，有鱗目爬蟲類 11 科 36 種及龜鱉目爬蟲類 2 科 3 種，新記錄了臺灣特有種的翡翠樹蛙 (<i>Rhacophorus prasinatus</i>)	
2015	林幸助	植物	水溫、水酸鹼度(pH)、導電度、濁度、光遞減係數及溶氧量(DO)、懸浮固體物(SS)、有機物濃度、葉綠素 a 濃度、氨氮、亞硝酸氮、硝酸氮、磷酸鹽。	夢幻湖的水質 30 年來保持著酸性、貧養的特性，水質穩定，調查植物 36 科 50 屬 53 種，其中僅柳杉與睡蓮(<i>Nymphaea lotus</i> L.)為栽培種，其餘皆為原生種。夢幻湖之植群型分布與水域分布有極大關聯性，水深(或植物浸水天數)為影響植物社會形成之主要因子，並且發現臺灣水韭為極度耐旱的復活植物，與一般被認為不耐乾旱的水生植物之觀念不同。	
2016	施上粟		夢幻湖入滲量、蒸發量、降水量。	夢幻湖水文收支情形:平均入滲量加上平均蒸發量為 2.4 mm hr ⁻¹ ，總量為 6,048 mm；降	

年份	作者	調查物種	調查環境因子	主要發現	其他注意事項
				水總量為 2,028.5 mm，最後續留在夢幻湖裡的水量為負，但根據水深歷線，夢幻湖並沒有乾枯，表示夢幻湖仍有其他進水量未計算在內。	
2016	林幸助	鳥類、哺乳類、兩棲類、爬蟲類、魚類、植物	氣象監測、湖水之溫度、鹽度、濁度、溶氧、導電度、pH 值、有機碎屑與水中營養鹽濃度等水質監測	植物調查共記錄 26 科 37 屬 42 種植物，包括 1 種蘚類植物、7 種蕨類植物、1 種裸子植物和 33 種被子植物。動物調查中總共記錄到 11 目 31 科 45 種野生動物，其中哺乳類共記錄到 4 目 6 科 7 種、鳥類共記錄到 5 目 19 科 28 種、兩棲類共記錄到 1 目 3 科 6 種、爬蟲類共記錄到 1 目 3 科 4 種，其中新記錄了臺灣 II 級保育類哈特氏蛇蜥(<i>Dopasia harti</i>)。	

第二章、研究方法

一、生態資源調查

生態資源調查範圍包括夢幻湖重要濕地全區及周邊之動植物，調查頻度為每季一次，分別為冬季（106 年 12 月）、春季（107 年 3 月）、夏季（107 年 7 月）及秋季（107 年 10 月）。

(一)、動物調查樣區規劃

動物樣區規劃延續自 105-106 年度夢幻湖重要濕地（國家級）基礎調查計畫樣區設置。在夢幻湖區及周邊設立五個樣區及一條穿越線(圖 2-1)。五個樣區分別為 1、2、3、4、5，其中 1、4 樣區環境以芒草叢為主，2、5 樣區為人造柳杉林、樣區 3 為夢幻湖區共三種棲地類型。穿越線起點為中湖戰備道路往夢幻湖之叉路處沿路往教育廣播電台為止，沿線長度約 1 公里。

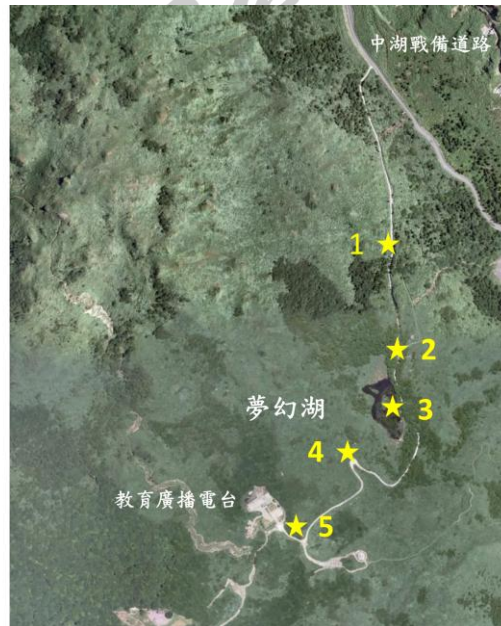


圖 2-1、夢幻湖動物調查樣區與穿越線位置分布圖。 1、4 樣區環境以芒草叢為主，2、5 樣區為人造柳杉林、3 樣區為夢幻湖區共三種棲地類型。

1. 鳥類調查方法

採用圓圈法(定點計數)配合穿越線調查法(環保署動物生態評估技術規範)。於五個樣區定點觀察及一條穿越線上沿線調查。調查時，以望遠鏡輔助目視和聆聽鳥鳴方式辨認記錄鳥種及數量，並隨機記錄鳥類活動照片。調查時間為當次 8:00~10:00、18:00~20:00，在樣區與樣區間移動時也會記錄下期間發現的鳥種與數量。每次調查均安排相同人員進行聆聽或觀察，以減少物種判定上的誤差。

2. 哺乳類調查方法

採用鼠籠配合掉落式陷阱捕捉小型哺乳動物(環保署動物生態評估技術規範)。每次調查於每個樣區架設 3 個鼠籠及 3 個掉落式陷阱共 30 個，架設時間為調查當日 18:00 至隔日早上 7:00。掉落式陷阱依照當地地形擺設，使用 Y 形掉落式陷阱，中間挖洞放入直徑 20 公分深度 25 公分的圓柱型塑膠容器，由中間向外布置 3 道圍籬，每道圍籬長 2 公尺，高 20 公分。此外，除了以陷阱捕捉小型哺乳動物外，中、大型哺乳動物以目擊、尋找足跡、排遺及其他痕跡方式進行調查。

3. 兩棲類調查方法

採用目視遇則法、鳴叫法(環保署動物生態評估技術規範)。沿穿越線上沿路調查，並於五個樣區各停留 10 分鐘定點觀察。夜間調查時，在穿越線上緩步前進，以手電筒輔助照明目視尋找附近的兩棲類，並嘗試捕捉拍照記錄種類，在每個樣區停留 10 分鐘以聆聽的方式記錄鳴叫的兩棲類種類。

4. 爬蟲類調查方法

採用徒手捕捉法與掉落式陷阱法調查(環保署動物生態評估技術規範)。再沿著與兩棲類相同的穿越線與五個樣區中調查，行走時記錄看到的爬蟲類種類與數量，並在可能出現爬蟲類的微棲地內，以徒手翻找環境中的掩蔽物。於每個樣區中架設 3 個掉落式陷阱共 15 個，掉落式陷阱依照當地地形擺設，使用 Y 形掉落式陷阱，中間挖洞放入直徑 20 公分深度 25 公分的圓柱型塑膠容器，由中間向外布置 3 道圍籬，每道圍籬長 2 公尺，高 20 公分。非調查期間則將陷阱口蓋住或

是撤收陷阱以防止動物掉落。

5. 水棲昆蟲調查方法

為因應夢幻湖之靜止水域，主要採用改良式採樣法，訂製一個長方體樣框(30 cm×30 cm×50 cm)，於夢幻湖 9 個臺灣水韭永久樣區中(A1、A2、A3、A4、B、C、D、E、F)，隨機選取 2 個樣框(圖 2-2)，將樣框中的水棲昆蟲收集後浸泡 95% 酒精，帶回實驗室分析鑑定至科。並於 7 月夏季調查時使用 Light trap 水下式陷阱及馬氏網陷阱調查，比較不同方法所捕獲之昆蟲組成差別。

6. 動物資料分析

將動物調查中各類群調查結果彙整成名錄，並附註保育等級及屬性資料(特有種、特有亞種或外來種)。此外，除自動相機所調查之結果外，均計算其歧異度、均勻度與優勢度指數，各指數之計算方式如下：

(1)Simpson's 指數(C)

$$C = \sum (N_i/N)^2$$

N_i ：i 種生物之個體數

N：所有物種之總個體數

(2)Shannon-Wiener 多樣性指數(H')

$$H' = -\sum (P_i \times \ln P_i)$$

$$P_i = N_i/N$$

P_i ：i 物種占總個體數之比例

(3)Margelef 豐富度指數(SR)

$$SR = (S-1)/\log_{10} N$$

S：所有物種之種類數

(4)Pielou's 均勻度指數(J')

$$J' = H'/H'_{\max}$$

$$H'_{\max} = \log_{10} S$$

$$J' = H'/\log_{10} S$$

(5)Shannon's 均勻度指數(E)

$$E = H'/\ln S$$

(6)優勢度指數(D_2)

$$D_2 = (N_1+N_2)/N$$

N_1 ：第 1 優勢種之個體數

N_2 ：第 2 優勢種之個體數

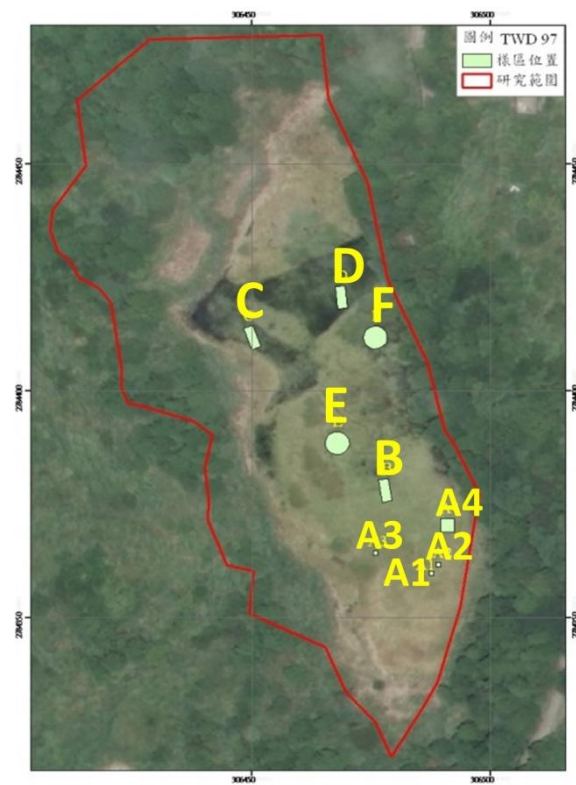


圖 2-2、夢幻湖水棲昆蟲調查樣區位置圖。

(二)、植物調查樣區規劃與方法

植物調查樣區規畫沿續自 105-106 年度夢幻湖重要濕地（國家級）基礎調查計畫樣區設置。將湖區畫為 A1、A2、A3、A4、B、C、D、E、F 等 9 個樣區(圖 2-3)，A1、A2、A3 樣區皆為 1 m×1 m 之方形樣區，A4 樣區為 3 m×3 m 之方形樣區，B、C、D 樣區皆為 5 m×2 m 之矩形樣區，E、F 樣區皆為直徑 5 m 之圓形樣區，記錄各樣區中之植物物種與其相對覆蓋度。

另外為瞭解研究範圍全區植群之變化，於研究範圍內設置 42 個樣區，採系統取樣，樣區呈棋盤式分布，每一樣區與相鄰樣區間隔 15 m，樣區之分佈如(圖 2-5)。並在夢幻湖區設置一條穿越線(圖 2-4)，沿線調查植物種類及水位高低變化。

外來種分布調查，本研究設置一條穿越線，起點為中湖戰備道路往夢幻湖之叉路處沿路往教育廣播電台為止(沿線長度約 1 公里)(圖 2-1)，並結合夢幻湖區所調查之結果繪製外來種分布圖。

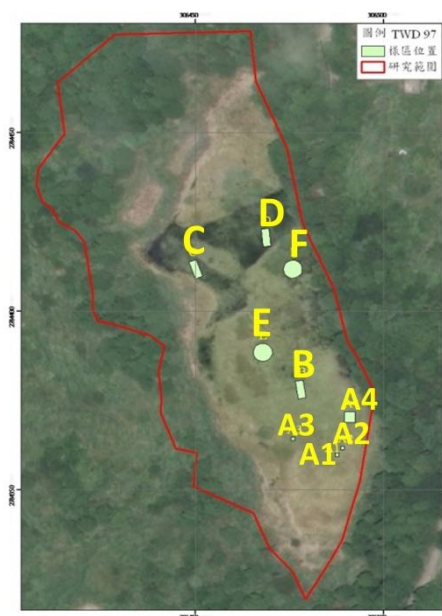


圖 2-3、夢幻湖重要濕地(國家級)臺灣水韭永久樣區調查樣區位置圖。

(資料來源：陽明山國家公園管理處)

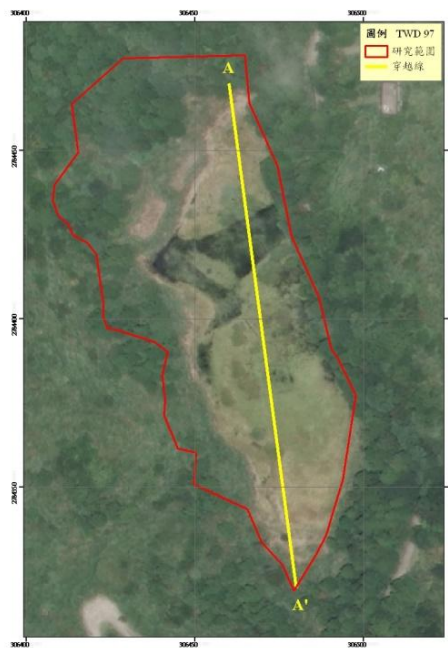


圖 2-4、夢幻湖重要濕地(國家級)穿越線植物與水位調查樣線位置圖。

(資料來源：陽明山國家公園管理處)

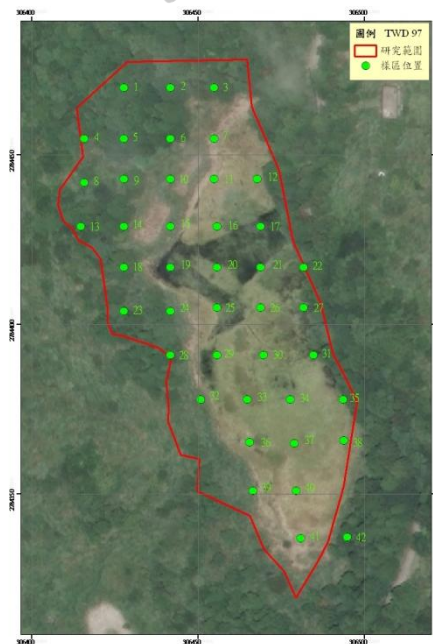


圖 2-5、夢幻湖重要濕地(國家級)全區植群調查樣區分布圖。

(資料來源：陽明山國家公園管理處)

(三)、紅外線自動相機與排程錄音器輔助調查

1. 紅外線自動相機

自動相機調查樣區規畫沿續自 105-106 年度夢幻湖重要濕地（國家級）基礎調查計畫樣區設置。在五個樣區中架設六台自動相機(KG780, KeepGuard, China)，其中夢幻湖區架設兩台，其餘四個樣區各放置一台(圖 6)，每個樣站工作時數至少 700 小時以上；工作時數達到要求後，再依所得到的資料與現況決定是否變換相機架設位置。

調查期間每個月更換相機的記憶卡，在實驗室內以攝得照片鑑定物種，並計算各物種於各樣區中的 OI 值(occurrence index, OI)

$$OI = (\text{有效相片張數} / \text{相機工作時數}) \times 1000$$

2. 自動錄音器

架設一台錄音器於夢幻湖區 C 中(圖 2-6)，錄製野生動物之鳴叫聲。挑選野生動物較為活躍時段(07:00~08:00、17:00~18:00)之錄音檔進行分析，每季調查分析一星期(7 天)之錄音器內所儲存之資料，分析物種以鳥類、哺乳類、兩棲類為主。

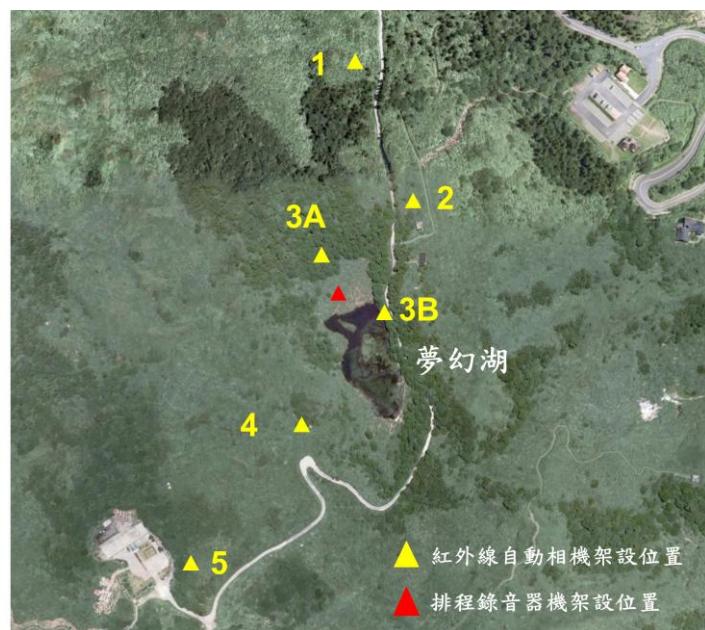


圖 2-6、夢幻湖紅外線相機輔助調查相機架設位置圖。

二、水質調查

水質採樣位置延續自 105-106 年度夢幻湖重要濕地（國家級）基礎調查計畫樣區設置為臺灣水韭永久調查樣區中的 D、E 樣區(圖 2-7)。水質調查項目包括：水溫、溶氧量、導電度、透明度、鹽度、懸浮固體、酸鹼值(氫離子濃度指數，pH)、葉綠素 a、氨氮、硝酸鹽氮、總磷、生化需氧量、化學需氧量、亞硝酸鹽和總凱氏氮、總氮。以攜帶式綜合水質監測儀(600XLM, YSI, USA)記錄樣區現地之水溫、溶氧量、導電度及 pH，並採集樣本以行政院環保署公告之水質檢測方法進行其他項目之檢驗分析。

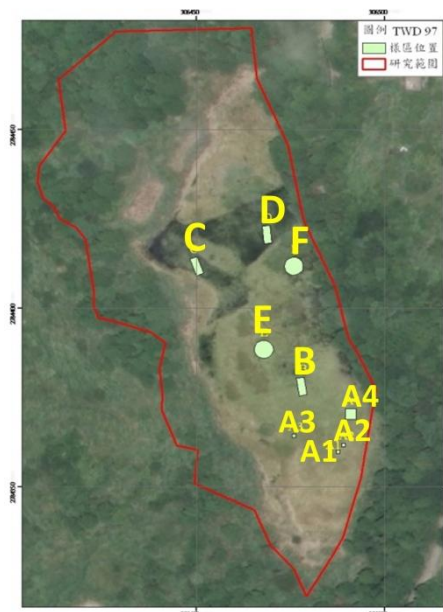


圖 2-7、水質採樣樣區位置圖。

(資料來源：陽明山國家公園管理處)

第三章、結果與討論

一、水質調查

1. 水溫

夢幻湖 2017 年 12 月冬季測量結果顯示，湖水平均水溫為 9.80 ± 0.05 °C，春季 2018 年 3 月平均水溫升高為 17.56 ± 0.36 °C，夏季 2018 年 7 月平均水溫為 23.85 ± 0.05 °C、秋季 2018 年 10 月平均水溫維持為 19.27 ± 0.06 °C(表 3-2)。水溫明顯季節性變化，由冬、春季較低轉為夏、秋季升高，氣候逐漸回暖。

2. 溶氧

夢幻湖 2017 年 12 月冬季測量結果顯示，湖水平均溶氧量為 9.43 ± 0.59 mg/L，春季 2018 年 3 月平均溶氧量下降為 6.62 ± 0.09 mg/L，夏季 2018 年 7 月平均溶氧量為 3.36 ± 1.46 mg/L，秋季 2018 年 10 月平均溶氧量為 7.91 ± 0.07 mg/L(表 3-2)。溶氧量於 3、7 月的調查中有較低的情形。夏季因水溫較高會迫使水體溶氧量降低，加上降雨量減少使水位下降均為溶氧量降低之原因。

2017 年 12 月及 2018 年 3、7、10 月中央氣象局竹子湖氣象站月降雨量分別為 519 mm、62 mm、350 mm、415 mm，3 月、7 月降雨量明顯較少。本研究調查的湖水深度中也顯示 12 月的湖水深度為 74 cm，而 3、7 月降低至 25、57 cm。整體而言強度較大的降雨可補充湖水，再透過物理性擾動進而使水體中的溶氧量上升，氣溫上升也可能為 3 月、7 月水體溶氧量減少的原因之一。

3. 導電度

夢幻湖 2017 年 12 月冬季測量結果顯示，湖水平均導電度為 0.05 ± 0.00 μ S/cm，春季 2018 年 3 月平均導電度為 51.33 ± 2.94 μ S/cm，夏季 2018 年 7 月平均導電度為 41.70 ± 0.11 μ S/cm，秋季 2018 年 10 月平均導電度為 42.67 ± 1.53 μ S/cm(表 3-2)。12 月冬季所測量之導電度有較低情形，可能為東北季風所帶來之豐沛雨量，稀釋湖水中的離子濃度所致，整體而言水中離子濃度偏低穩定。

4. 鹽度

夢幻湖 2017 年 12 月冬季測量結果顯示，湖水平均鹽度為 0.02 ± 0.00 psu，春季 2018 年 3 月平均鹽度為 0.02 ± 0.00 psu，夏季 2018 年 7 月平均鹽度為 0 ± 0.00 psu，秋季 2018 年 10 月平均鹽度為 0 ± 0.00 psu(表 3-2)。四季的查結果顯示鹽度趨近於 0 psu，表示夢幻湖為純淡水水域。

5. 酸鹼值

夢幻湖 2017 年 12 月冬季測量結果顯示，湖水平均酸鹼值為 4.33 ± 0.19 ，春季 2018 年 3 月平均酸鹼值為 5.17 ± 0.62 ，夏季 2018 年 7 月平均酸鹼值為 4.71 ± 0.13 ，秋季 2018 年 10 月平均酸鹼值為 5.44 ± 0.01 (表 3-2)。四季的調查結果顯示湖水呈弱酸性，與鄭先祐(1987)、林幸助(2015、2016)的研究結果相符。

6. SS

夢幻湖 2017 年 12 月冬季測量結果顯示，湖水平均總懸浮固體為 2.25 ± 0.37 mg/L，春季 2018 年 3 月平均總懸浮固體為 3.70 ± 0.14 mg/L，夏季 2018 年 7 月平均總懸浮固體為 5.43 ± 1.20 mg/L，秋季 2018 年 10 月平均總懸浮固體為 3.07 ± 0.46 mg/L(表 3-2)。四季採樣的結果相似，水體總懸浮固體濃度偏低，水質清澈見底。

7. $\text{NH}_3\text{-N}$

夢幻湖 2017 年 12 月冬季測量結果顯示，湖水平均氨氮濃度為 0.07 ± 0.01 mg/L，春季 2018 年 3 月平均氨氮濃度為 0.08 ± 0.01 mg/L，夏季 2018 年 7 月平均氨氮濃度為 0.04 ± 0.003 mg/L，秋季 2018 年 10 月平均氨氮濃度為 0.10 ± 0.01 mg/L(表 3-2)。四季測量結果水體中氨氮濃度無明顯差異，呈現貧營養狀態。

8. $\text{NO}_3^-\text{-N}$

夢幻湖 2017 年 12 月冬季測量結果顯示，湖水平均硝酸態氮濃度為 1.77 ± 0.45 mg/L，春季 2018 年 3 月平均硝酸態氮濃度為 1.27 ± 0.63 mg/L，夏季 2018 年 7 月平均硝酸態氮濃度為 0.16 ± 0.04 mg/L，秋季 2018 年 10 月平均硝酸態氮濃度為 0.18 ± 0.09 mg/L(表 3-2)。四季的調查中硝酸態氮濃度偏低，但冬季 12 月有稍高

的趨勢。林幸助(2015)於夢幻湖四季調查水質的結果中推測，中國飛塵污染物隨東北季風輸入，適逢雨季，形成酸性沉降落入夢幻湖，可能為冬季營養鹽濃度較高的原因之一。

9. NO_2^- -N

夢幻湖 2017 年 12 月冬季測量結果顯示，湖水平均亞硝酸態氮濃度為 0.006 ± 0.0007 mg/L，春季 2018 年 3 月平均亞硝酸態氮濃度為 0.008 ± 0.0020 mg/L，夏季 2018 年 7 月平均亞硝酸態氮濃度為 0.002 ± 0.001 mg/L，秋季 2018 年 10 月平均亞硝酸態氮濃度為 0.002 mg/L(表 3-2)。四季的測量結果水體中亞硝酸態氮濃度極低，亦無明顯差異。

10. TP

夢幻湖 2017 年 12 月冬季測量結果顯示，湖水平均總磷濃度為 0.02 ± 0.00 mg/L，春季 2018 年 3 月平均總磷濃度為 0.03 ± 0.01 mg/L，夏季 2018 年 7 月平均總磷濃度為 0.01 mg/L，秋季 2018 年 10 月平均總磷濃度為 0.02 ± 0.01 mg/L(表 3-2)。四季的測量結果水體中總磷濃度極低，亦無明顯差異。

11. BOD

夢幻湖 2017 年 12 月冬季測量結果顯示，湖水平均生化需氧量為 0 ± 0.00 mg/L，春季 2018 年 3 月平均生化需氧量為 3.98 ± 0.58 mg/L，夏季 2018 年 7 月平均生化需氧量為 2.56 ± 0.38 mg/L，秋季 2018 年 10 月平均生化需氧量為 0.87 ± 0.06 mg/L(表 3-2)。四季的調查結果生化需氧量均低，根據行政院環境保護署所公告的水質標準生化需氧量 ≤ 3.0 mg/L，顯示為未受污染水域。

12. COD

夢幻湖 2017 年 12 月冬季測量結果顯示，湖水平均化學需氧量為 13.74 ± 2.50 mg/L，春季 2018 年 3 月平均化學需氧量為 20.00 ± 4.95 mg/L，夏季 2018 年 7 月平均化學需氧量為 19.48 ± 11.75 mg/L，秋季 2018 年 10 月平均化學需氧量為 7.90 ± 2.36 mg/L(表 3-2)。化學需氧量以春、夏季較高，而從水中懸浮固體的結果

中可發現春、夏季的 SS 濃度上升，而水中有機物質增多會使進行化學分解的耗氧量增加，故化學需氧量上升。

13. TKN

夢幻湖 2017 年 12 月冬季測量結果顯示，湖水平均總凱氏氮濃度為 0.62 ± 0.10 mg/L，春季 2018 年 3 月平均總凱氏氮濃度為 0.95 ± 0.13 mg/L，夏季 2018 年 7 月平均總凱氏氮濃度為 0.47 ± 0.15 mg/L，秋季 2018 年 10 月平均總凱氏氮濃度為 1.15 ± 0.33 mg/L (表 3-2)。四季調查結果濃度極低，並無明顯差異。

14. SD

夢幻湖 2017 年 12 月冬季測量結果顯示，湖水平均透明度為 $>0.74 \pm 0.11$ m，春季 2018 年 3 月平均透明度為 $>0.25 \pm 0.13$ m，夏季 2018 年 7 月平均透明度為 $>0.57 \pm 8.30$ m，秋季 2018 年 10 月平均透明度 $>0.57 \pm 1.00$ m (表 3-2)。四次透明度測量結果均等於水深，代表目視即清澈見底，從湖水總懸浮固體濃度低的結果中也可觀察出，湖水清澈見底雜質少。

15. Chl-a

夢幻湖 2017 年 12 月冬季測量結果顯示，湖水平均葉綠素 a 濃度為 1.62 ± 0.08 mg/m³，春季 2018 年 3 月平均葉綠素 a 濃度為 13.48 ± 10.78 mg/m³，夏季 2018 年 7 月平均葉綠素 a 濃度為 3.53 ± 0.75 mg/m³，秋季 2018 年 10 月平均葉綠素 a 濃度為 6.90 ± 1.01 mg/m³ (表 3-2)。葉綠素 a 濃度以 3 月春季最高，春季為藻類快速生長之季節，採樣時會發現湖水中的大型藻類於春季有較多之情形，而藻類的增加會使水體葉綠素 a 濃度上升。

16. TN

夢幻湖 2017 年 12 月冬季測量結果顯示，湖水平均總氮濃度為 2.52 ± 0.34 mg/L，春季 2018 年 3 月平均總氮濃度為 2.39 ± 0.55 mg/L，夏季 2018 年 7 月平均總氮濃度為 0.63 ± 0.16 mg/L，秋季 2018 年 10 月平均總氮濃度為 1.34 ± 0.38 mg/L (表 3-2)。湖水總氮濃度於冬季最高，可能為中國飛塵污染物隨東北季風輸入有關(林幸助，

2015)。整體而言四季調查結果濃度偏低，呈現貧養狀態。

根據陳德鴻等(2007)、陳德鴻(2008~2010)、林幸助(2015)、林幸助(2016)於夢幻湖中調查水質的資料顯示，夢幻湖 pH 值介於 3.0~6.1 之間，屬於偏酸性水質，而夢幻湖是一個貧營養的沼澤。整體而言，本研究一年所調查的水質結果與過去相近，水質呈酸性，溶氧濃度高，而 7 月水體溶氧較低的情形，應與水位變化與氣溫回升有明顯關係。在林幸助(2015、2016)年中的研究也有觀察到此現象，隨著季節性變化氣溫上升，水位下降，水體溶氧濃度會有下降的情形發生。施上栗(2016)監測結果發現夢幻湖水源主要來自雨水與地表逕流，並於夢幻湖北方發現兩處主要逕流點，而當水位過高時湖水也會從西面、東北面幾處裂隙流出。當冬季降雨時湖水水位快速上升，而轉至春季降雨趨緩後湖水由裂隙滲出。當水位低於裂隙出口後水位變動轉為穩定，為影響水質之重要因素。水體透明度、總懸浮固體濃度的結果也顯示，夢幻湖水清澈見底，雜質濃度非常低，水質良好。根據行政院環境保護署所公告的水質標準，水體溶氧 ≥ 6.5 mg/L、生化需氧量 ≤ 3.0 mg/L、總懸浮固體 ≤ 20.0 mg/L，代表未受污染水域(表 3-1)。

本研究將過去三年夢幻湖之水質監測資料以主成分分析(PCA)，探討夢幻湖之水文環境因子(水溫、導電度、溶氧、酸鹼度、硝酸態氮、水深)在不同季節之組成變異(圖 3-1)。結果顯示 PC1 軸與 PC2 軸共可解釋 71.9%之環境因子組成變異。圖中向量為 PC 軸與各環境因子間的多重相關結果，向量的長度越長，表示與 PC 軸的相關性越高。PC1 軸解釋 49.4%，依序以水溫(0.536)、硝酸態氮(-0.492)、酸鹼度(0.417)、溶氧(-0.344)、水深(-0.341)、導電度(0.251)較為相關；而 PC2 軸解釋 22.6%，與溶氧(-0.609)、水深(0.548)、酸鹼度(-0.437)、導電度(0.355)、水溫(0.101)、硝酸態氮(-0.033)的相關性較高(表 3-3)。

整體而言冬、春季水較深、水體硝酸態氮濃度較高、溶氧濃度較高，主要因冬季東北季風帶來降雨使水位上升，溶氧濃度上升及降雨中含有落塵使硝酸態氮

濃度提高所致(林幸助，2015)。夏、秋兩季則為溫度、導電度、酸鹼值較高為主，主因為夏天為溫度較高之季節，而水位下降會使水中離子濃度增加促使導電度上升，加上雨量減少使夢幻湖酸鹼值上升所致。

表 3-1、環保署水質評估綜合性指標 RPI 對照表。

水質/項目	未(稍)受污染	輕度污染	中度污染	嚴重污染
溶氧量(DO)mg/L	$DO \geq 6.5$	$6.5 > DO \geq 4.6$	$4.5 \geq DO \geq 2.0$	$DO < 2.0$
生化需氧量(BOD_5)mg/L	$BOD_5 \leq 3.0$	$3.0 < BOD_5 \leq 4.9$	$5.0 \leq BOD_5 \leq 15.0$	$BOD_5 > 15.0$
懸浮固體(SS) mg/L	$SS \leq 20.0$	$20.0 < SS \leq 49.9$	$50.0 \leq SS \leq 100$	$SS > 100$
氨氮(NH_3-N)mg/L	$NH_3-N \leq 0.50$	$0.50 < NH_3-N \leq 0.99$	$1.00 \leq NH_3-N \leq 3.00$	$NH_3-N > 3.00$
點數	1	3	6	10
污染指數積分值(S)	$S \leq 2.0$	$2.0 < S \leq 3.0$	$3.1 \leq S \leq 6.0$	$S > 6.0$

表 3-2、夢幻湖 2017 年度各項水質結果表。

項目/時間	2017/12	2018/3	2018/7	2018/10
水溫(°C)	9.8 0±0.05	17.56±0.36	23.85±0.05	19.27±0.06
溶氧(mg/L)	9.43±0.59	6.62±0.09	3.36±1.46	7.91±0.07
導電度(μS/cm)	0.05±0.00	51.33±2.94	41.70±0.11	42.67±1.53
鹽度	0.02±0.00	0.02±0.00	0	0
酸鹼值(pH)	4.33±0.19	5.17±0.62	4.71±0.13	5.44±0.01
SS (mg/L)	2.25±0.37	3.70±0.14	5.43±1.20	3.07±0.46
Chl- <i>a</i> (mg/m ³)	1.62±0.08	13.48±10.78	3.53±0.75	6.90±1.01
NH ₃ -N (mg/L)	0.07±0.01	0.08±0.01	0.04±0.003	0.10±0.01
NO ₃ ⁻ -N (mg/L)	1.77±0.45	1.27±0.63	0.16±0.04	0.18±0.09
NO ₂ ⁻ -N (mg/L)	0.006±0.0007	0.008±0.0020	0.002±0.001	0.002
TKN (mg/L)	0.62±0.10	0.95±0.13	0.47±0.15	1.15±0.33
TN (mg/L)	2.52±0.34	2.39±0.55	0.63±0.16	1.34±0.38
TP (mg/L)	0.02±0.00	0.03±0.01	0.01	0.02±0.01
BOD (mg/L)	0±0.00	3.98±0.58	2.56±0.38	0.87±0.06
COD (mg/L)	13.74±2.50	20.00±4.95	19.48±11.75	7.90±2.36
SD (m)	>0.74±0.11	>0.25±0.13	>0.57±8.30	>0.57±1.00

表 3-3、夢幻湖環境因子之主成分分析(PCA)各因子之檢測力結果表。

	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
Eigenvalues					
Eigenvalues	2.96	1.35	0.849	0.402	0.339
%Variation	49.4	22.6	14.2	6.7	5.7
Cum.%Variation	49.4	71.9	86.1	92.8	98.4
Eigenvectors					
Temperature	0.536	0.101	-0.119	0.279	0.383
Conductivity	0.251	0.355	0.847	0.217	-0.201
Dissolved oxygen	-0.344	-0.609	0.316	0.078	-0.309
pH	0.417	-0.437	-0.204	0.599	-0.318
NO ₃	-0.492	-0.033	0.138	0.587	0.605
Depth	-0.341	0.548	-0.330	0.407	-0.500

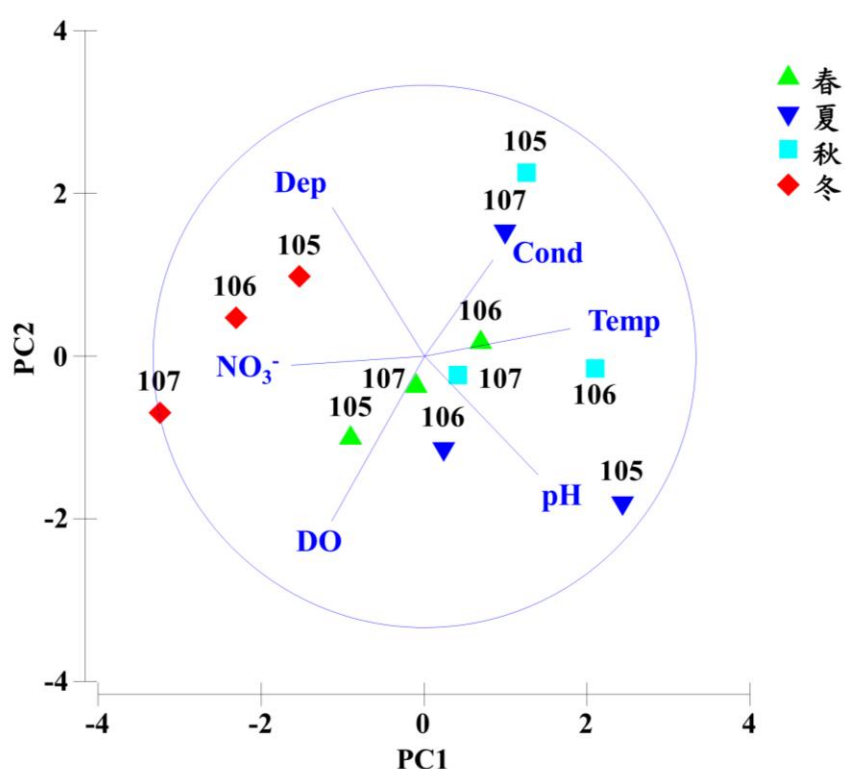


圖 3-1、夢幻湖 105-107 年四季水質主成分分析圖。Dep:水深;Cond:導電度;Temp:水溫;pH:酸鹼值;DO:溶氧;NO₃⁻。



圖 3-2、夢幻湖 2017 年 12 月、2018 年 3 月、2018 年 7 月、2018 年 10 月水質調查現況圖。

二、植物調查

在研究範圍內共記錄 24 科 35 屬 38 種植物，包括 1 種蘚類植物、9 種蕨類植物、1 種裸子植物和 27 種被子植物。除造林之柳杉(*Cryptomeria japonica*)外，其餘植物均為原生物種。

1. 植群調查

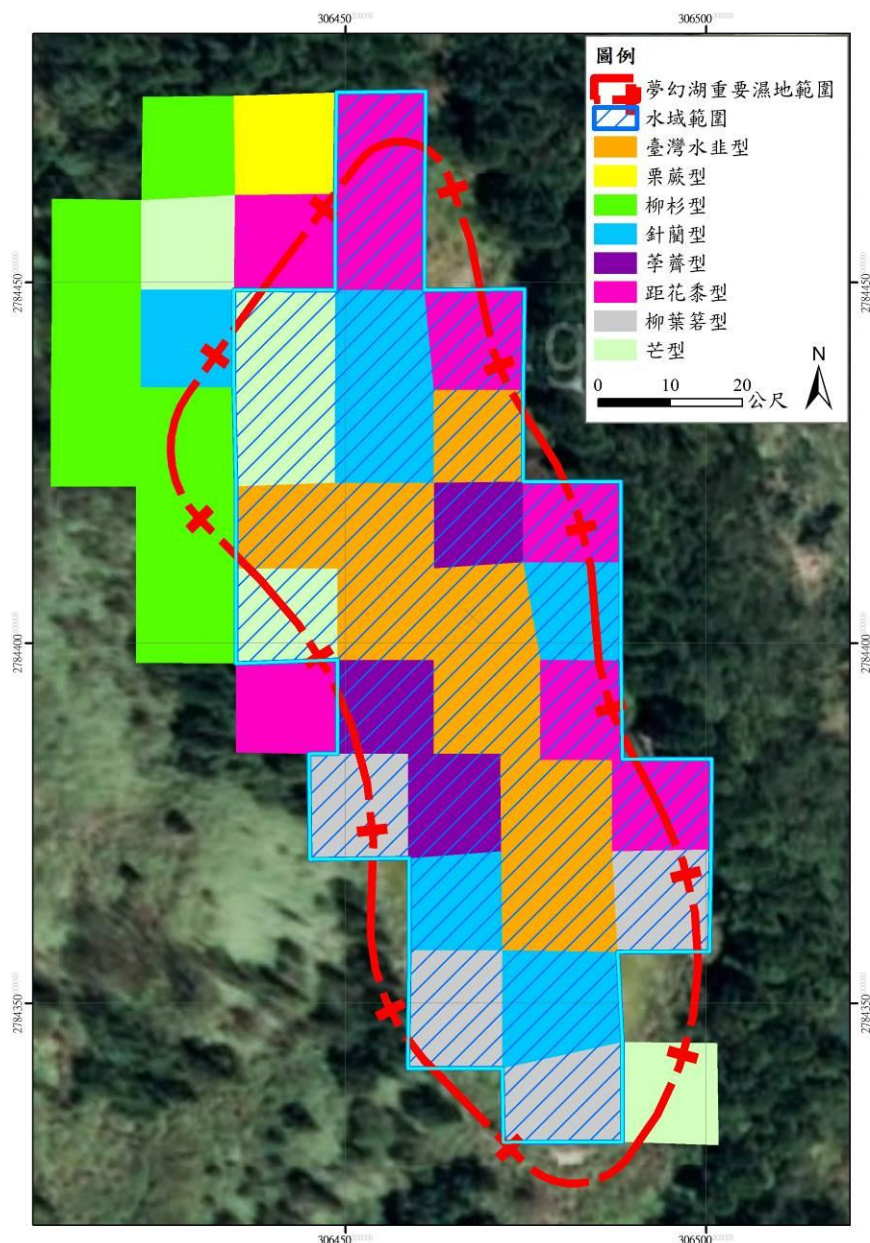
2017 年 12 月發現研究範圍內之植群可分為 8 型，包含臺灣水韭型、栗蕨型、柳杉型、針蘭型、芋薺型、距花黍型、柳葉箬型及芒型。其中以距花黍及臺灣水韭型所佔樣區最多，比例接近 20%，其他所佔比例較大的尚有柳杉型之 16.67%、針蘭型之 14.29%及芒型之 11.90%，其餘各植群型所佔樣區均在 10%以下。各植群型分布位置如圖 3-3，水域中以臺灣水韭較多，距花黍及針蘭分布於水域邊緣；西北側地勢較高，以柳杉較為優勢。

2018 年 3 月發現研究範圍內之植群可分為 11 型，包含狹葉泥炭蘚型、生根卷柏型、臺灣水韭型、柳杉型、穿鞘花型、針蘭型、芋薺型、柳葉箬型、距花黍型、芒型及桴蓋型。其中以臺灣水韭型及柳杉型所佔樣區比例最多，達 21.43%，臺灣水韭較 2017 年 12 月之 19.05%略高，本年度冬季(2017 年 12 月)水位較高，使得臺灣水韭較其他植物更佔優勢，加上部分不耐水淹植物覆蓋面積下降，因此造成臺灣水韭覆蓋面積上升。其他所佔比例較大的尚有針蘭型及芒型之 14.29%，其餘各植群型皆佔樣區比例 10%以下。各植群型分布位置如圖 3-4，本年度春季水位極低，42 處樣區僅有其中 4 處尚有水，臺灣水韭在缺水但潮濕狀態下仍可存活一段時間。

2018 年 7 月發現研究範圍內之植群可分為 11 型，包含臺灣水韭型、栗蕨型、熱帶鱗蓋蕨型、柳杉型、穿鞘花型、針蘭型、距花黍型、柳葉箬型、芒型、長葉雀稗型及桴蓋型。其中以臺灣水韭型所佔樣區比例最多，與 2018 年 3 月相同，達 21.43%，其他所佔比例較大的尚有柳杉型之 19.05%、針蘭型之 16.67%及芒型之 14.29%，其餘各植群型皆佔樣區比例 10%以下。各植群型分布位置如圖 3-5，

本年度春季水位極低，雖夏季略有回升，但仍處於較乾燥狀態，臺灣水韭在冬季過後仍可維持數個月之優勢。

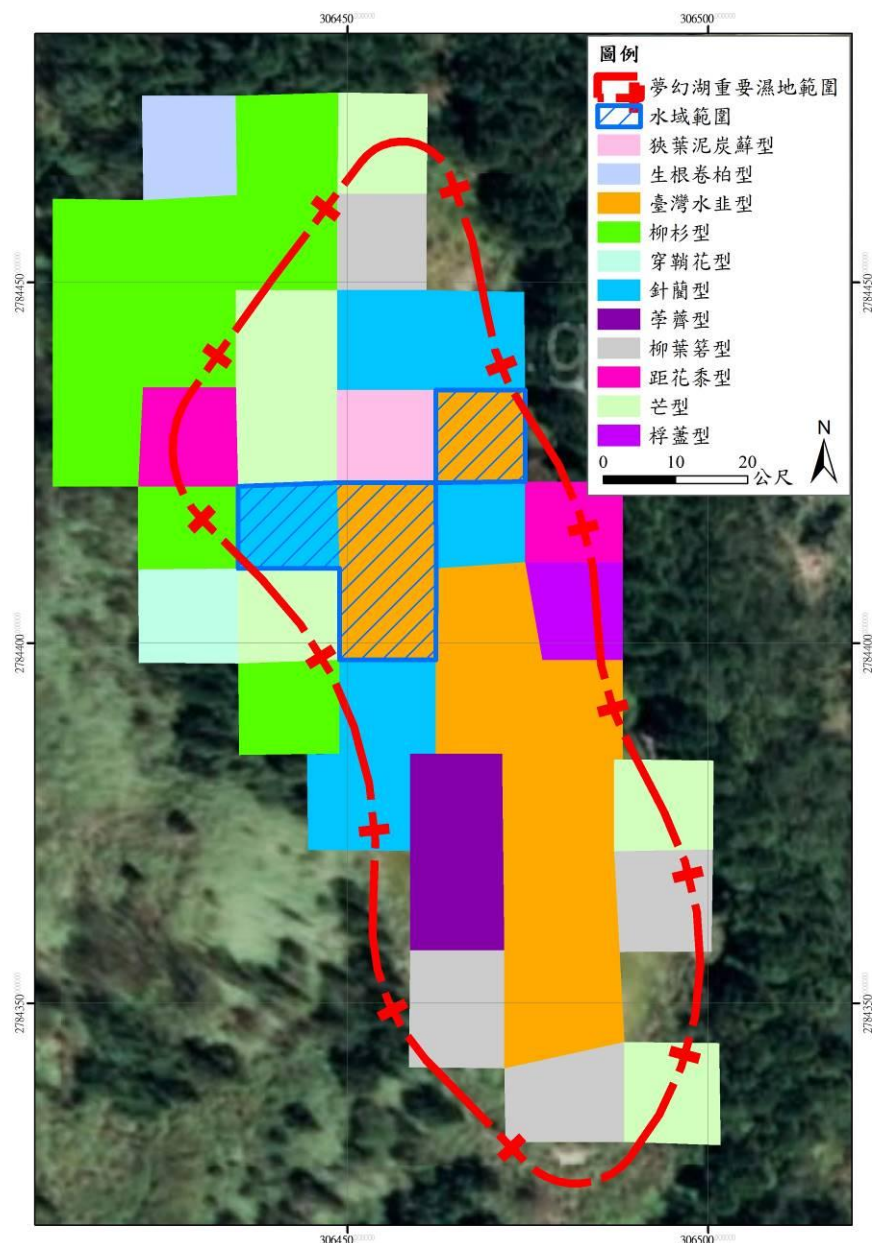
2018 年 10 月發現研究範圍內之植群可分為 9 型，包含狹葉泥炭蘚型、臺灣水韭型、柳杉型、針蘭型、水毛花型、距花黍型、柳葉箬型、芒型及長葉雀稗型。其中以針蘭型所佔樣區比例最多，達 23.81%，其他所佔比例較大的尚有柳杉型之 19.05%、臺灣水韭之 16.67%及距花黍型之 11.90%，其餘各植群型皆佔樣區比例 10%以下，各植群型分布位置如圖 3-6。在長達半年以上之乾燥期後，臺灣水韭所佔比例逐漸下降，針蘭取而代之成為夢幻湖最優勢之植物。冬季雨季來臨後，臺灣水韭又可取回優勢地位，如此不斷循環。



植群型	分布比例	植群型	分布比例
臺灣水韭	19.05%	芒	11.90%
距花黍	19.05%	栗蕨	2.38%
柳杉	16.67%	柳葉箬	9.52%
針蘭	14.29%	荇薺	7.14%

圖 3-3、夢幻湖 2017 年 12 月植群型分布圖。

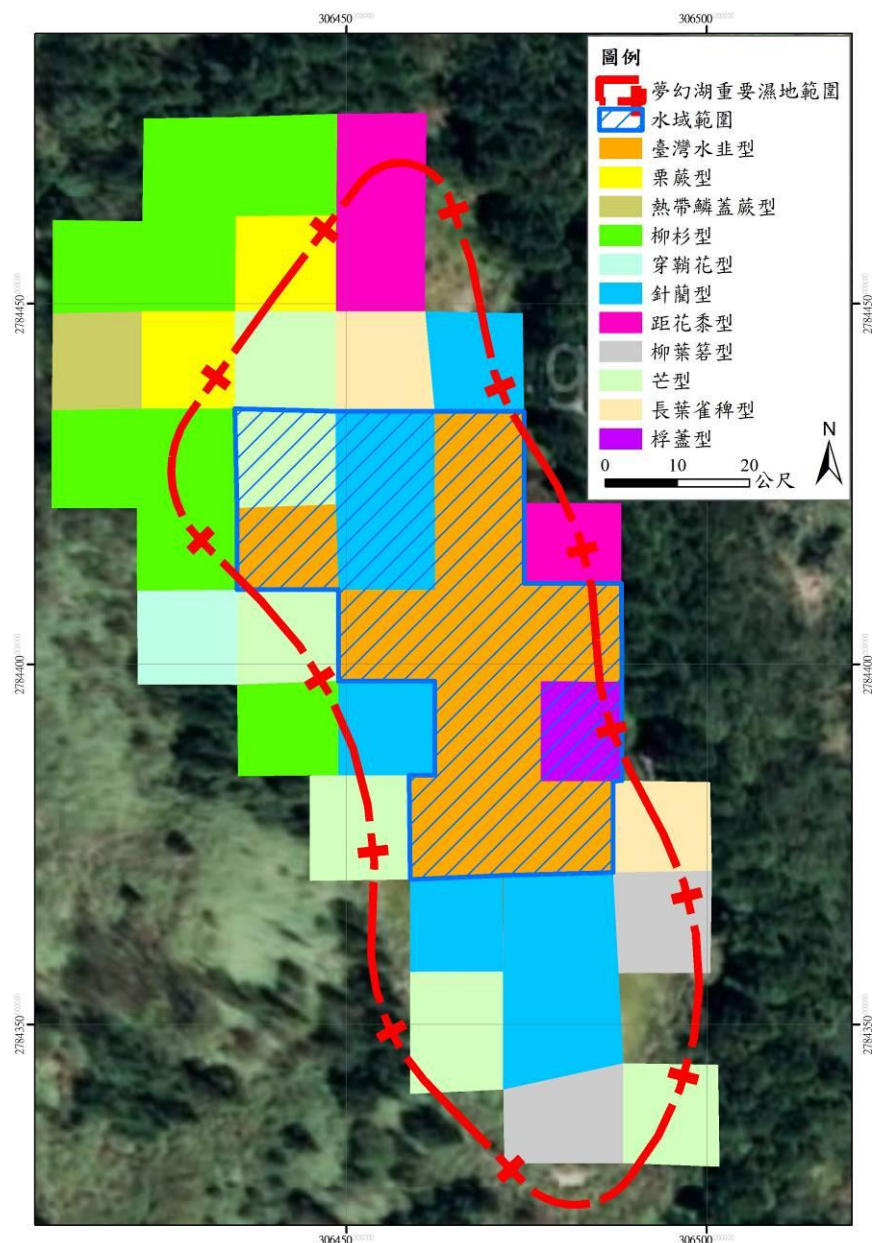
(資料來源：本團隊繪製)



植群型	分布比例	植群型	分布比例
臺灣水韭	21.43%	距花黍	4.76%
柳杉	21.43%	狹葉泥炭藓	2.38%
針蘭	14.29%	生根卷柏	2.38%
芒	14.29%	穿鞘花	2.38%
柳葉箬	9.52%	桴蓋	2.38%
芋薺	4.76%		

圖 3-4、夢幻湖 2018 年 3 月植群型分布圖。

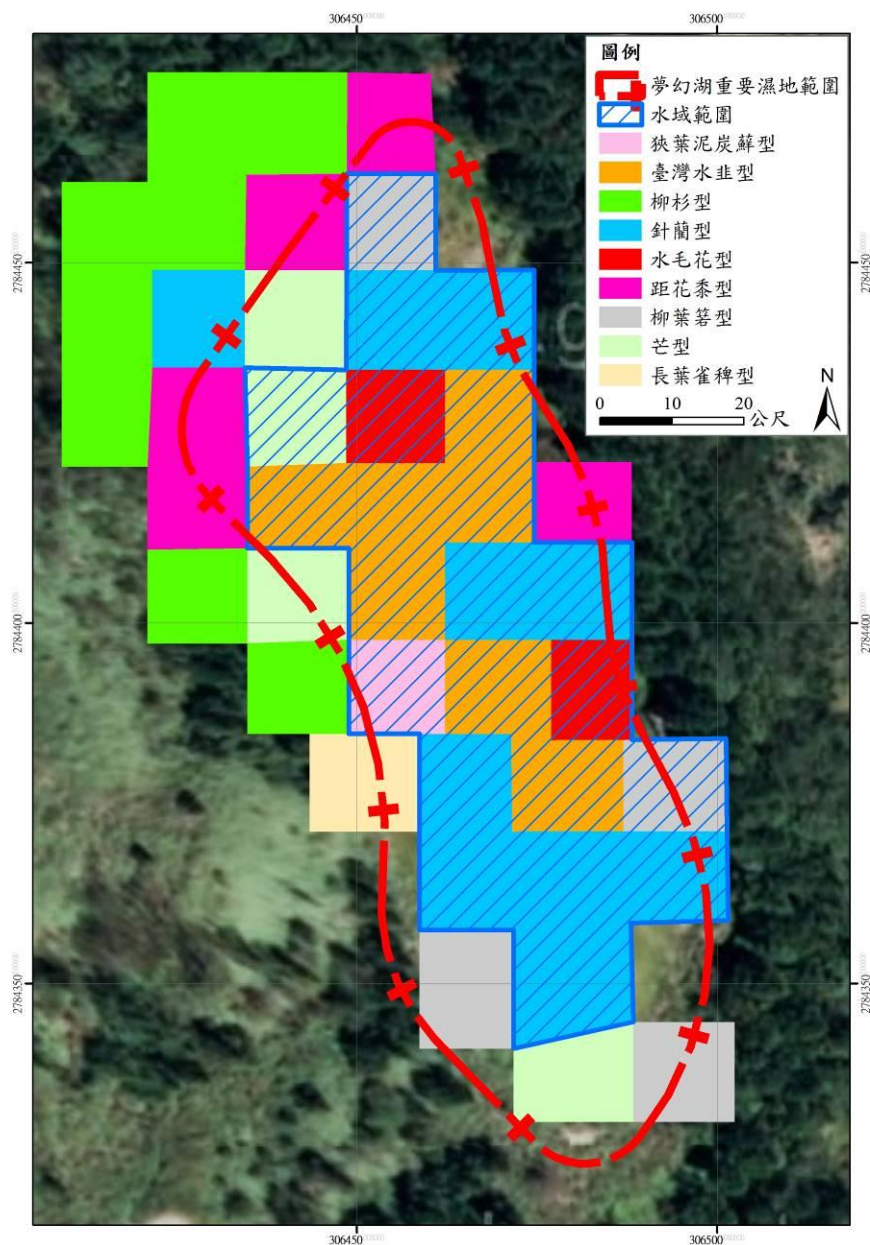
(資料來源：本團隊繪製)



植群型	分布比例	植群型	分布比例
臺灣水韭	21.43%	栗蕨	4.76%
柳杉	19.05%	柳葉箬	4.76%
針蘭	16.67%	穿鞘花	2.38%
芒	14.29%	熱帶鱗蓋蕨	2.38%
距花黍	7.14%	桴蓋	2.38%
長葉雀稗	4.76%		

圖 3-5、夢幻湖 2018 年 7 月植群型分布圖。

(資料來源：本團隊繪製)



植群型	分布比例	植群型	分布比例
針蘭	23.81%	芒	9.52%
柳杉	19.05%	水毛花	4.76%
臺灣水韭	16.67%	狹葉泥炭藓	2.38%
距花黍	11.90%	長葉雀稗	2.38%
柳葉箬	9.52%		

圖 3-6、夢幻湖 2018 年 10 月植群型分布圖。

(資料來源：本團隊繪製)

2. 植群剖面圖

以貫穿夢幻湖的 A(306460.089, 2784469.891)-A'(306480.033, 2784320.127)穿越線繪製成的植群剖面圖如圖 3-7(2017 年 12 月)、圖 3-8(2018 年 3 月)、圖 3-9(2018 年 7 月)及圖 3-10(2018 年 10 月)。2017 年雨季起始於 10 月(降雨 26 天, 共 1,583.3 公厘), 隨後之 11、12、1 月季水量均達到 400 公厘以上, 2018 年 2 月仍有 18 天降雨 384.6 公厘之雨量, 3 月後雨量開始銳減。

在此天氣狀態下, 2017 年 12 月夢幻湖水位極高, 現場可見陸域植物浸泡在水裡之現象, 較不耐水淹之植物如針蘭會慢慢被臺灣水韭取代。3 月開始進入乾季後, 本計畫於 3 月底進行調查, 夢幻湖水位呈現極低之狀況, 經過雨季滋潤而面積增加之臺灣水韭裸露於無水處。無論是乾季或濕季, 周邊地勢較高之區域不易受水位影響, 始終以距花黍及芒等陸域植物較為優勢。

時序進入夏、秋之際, 夢幻湖地區降雨逐漸增加, 7、8 月已有 300 mm 以上之雨量, 而 9 月雨量更達到近 900 mm, 10 月降雨日數 23 日, 可謂雨季之起始, 卻也是旱季的終點。針蘭在相對旱季時可與臺灣水韭競爭, 因此在雨季初期反而成為夢幻湖最優勢之植物。

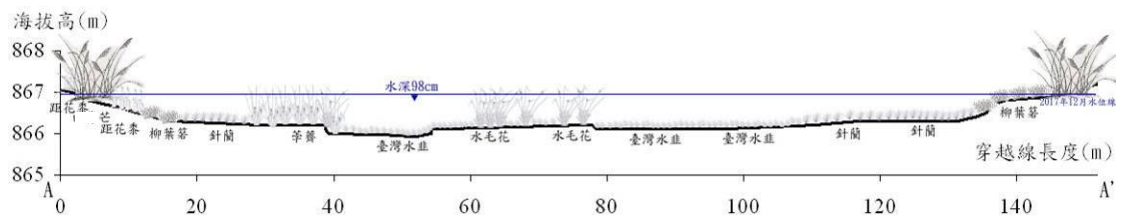


圖 3-7、夢幻湖 2017 年 12 月植群剖面圖。

(資料來源：本團隊繪製)

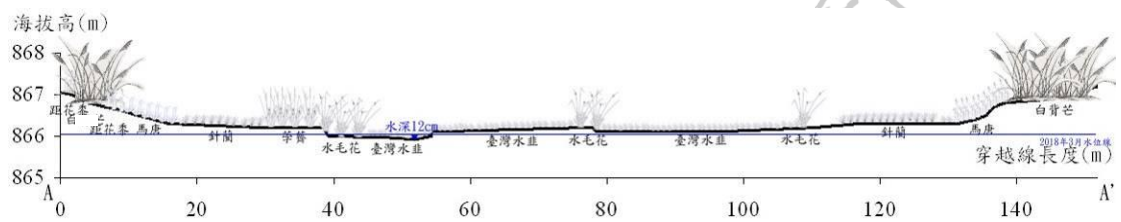


圖 3-8、夢幻湖 2018 年 3 月植群剖面圖。

(資料來源：本團隊繪製)

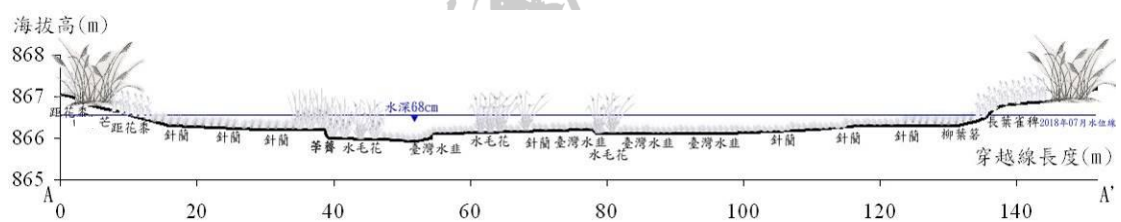


圖 3-9、夢幻湖 2018 年 7 月植群剖面圖。

(資料來源：本團隊繪製)

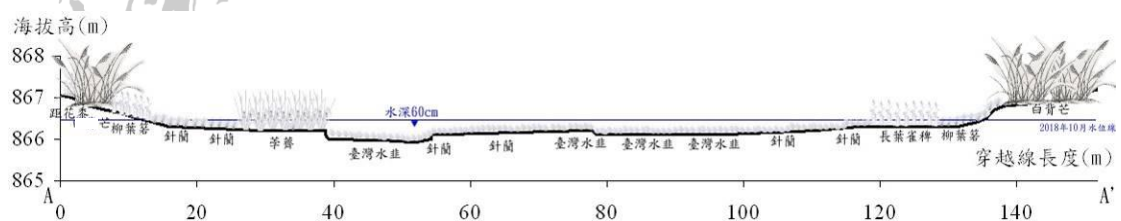


圖 3-10、夢幻湖 2018 年 10 月植群剖面圖。

(資料來源：本團隊繪製)

3. 臺灣水韭永久樣區監測

本研究延續陳德鴻等(2007)於夢幻湖設置 9 個永久樣區進行臺灣水韭及其伴生植物演替調查，但本研究未將水綿納入覆蓋率計算，故將前研究中水綿之覆蓋率均視為空地，以便於比較。圖 3-11 至圖 3-19 分別為 A1、A2、A3、A4、B、C、D、E、F 等 9 個樣區之植物覆蓋率變化圖，本研究調查到之植物種類及種數與前研究結果相似。因 9 個樣區部分有經過浚深處理，長期維持有水狀態，因此大多數樣區以臺灣水韭為絕對優勢(A1、A3、B、D、E)，但靠近水陸交界的樣區(A2、A4、C)，因無法持續維持積水狀態，可見臺灣水韭因水深變化而覆蓋率呈現波動。而在觀景平臺邊的 A4 樣區受干擾較大，組成較複雜。而在 F 樣區，臺灣水韭之覆蓋率逐漸提高，顯示當年棲地營造之措施有達到功效。

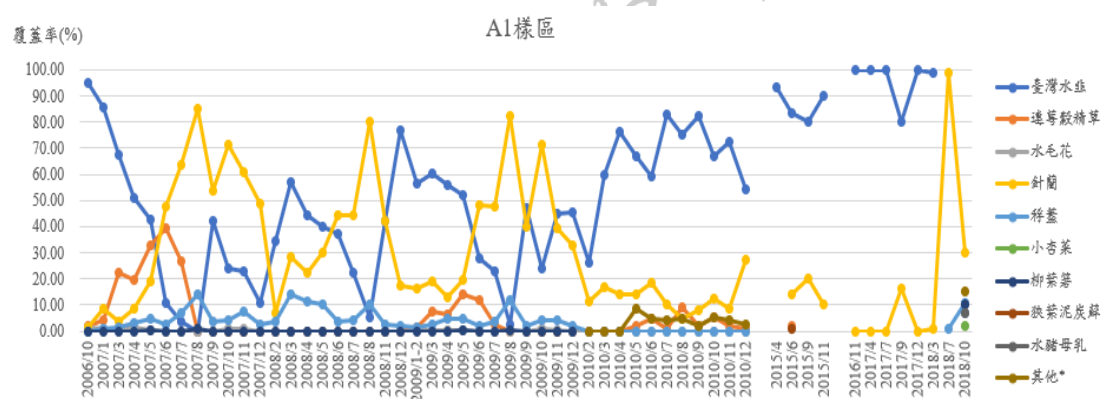


圖 3-11、夢幻湖 2018 年 10 月臺灣水韭永久監測 A1 樣區植物覆蓋率變化圖。

(資料來源：本團隊彙整)

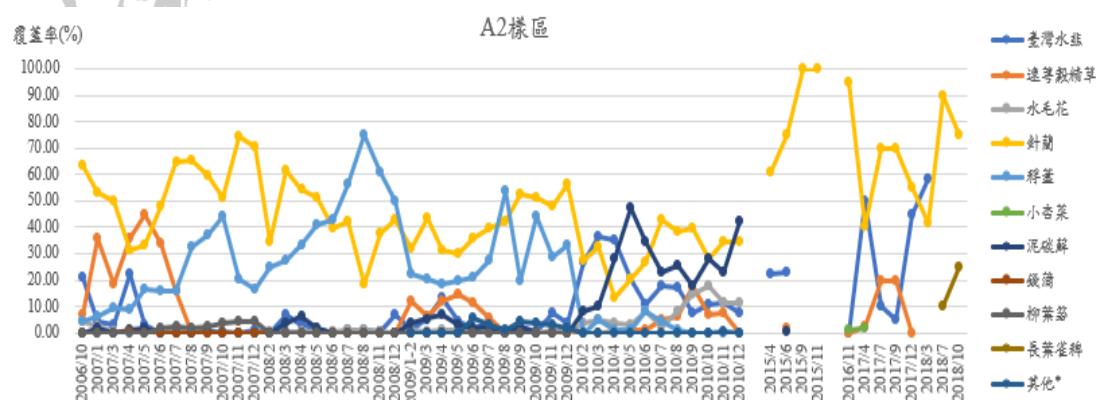


圖 3-12、夢幻湖 2018 年 10 月臺灣水韭永久監測 A2 樣區植物覆蓋率變化圖。

(資料來源：本團隊彙整)

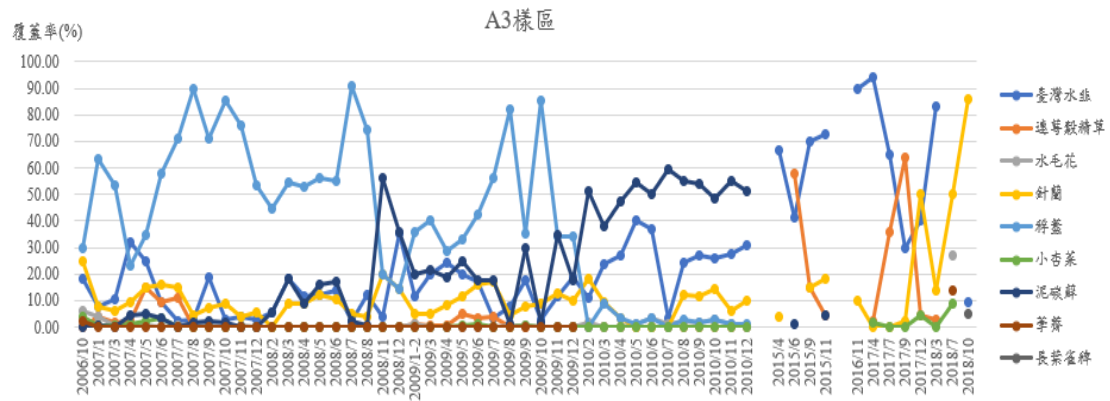


圖 3-13、夢幻湖 2018 年 10 月臺灣水韭永久監測 A3 樣區植物覆蓋率變化圖。

(資料來源：本團隊彙整)

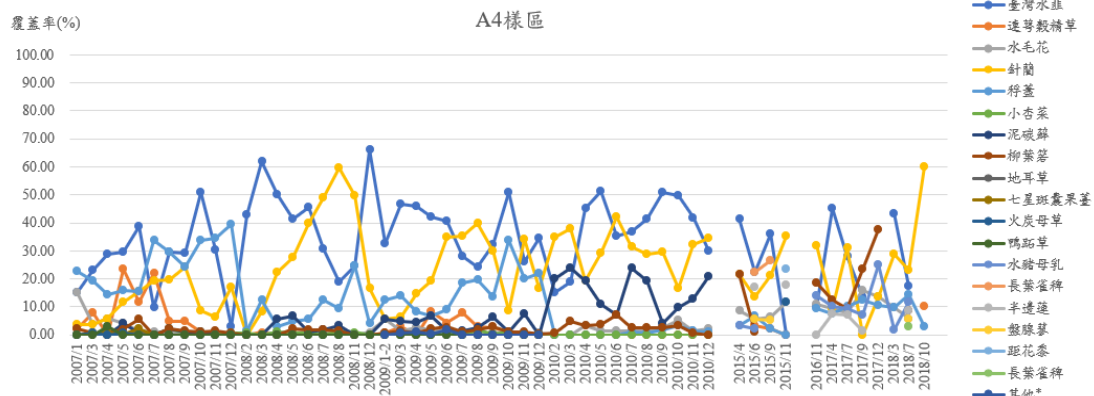


圖 3-14、夢幻湖 2018 年 10 月臺灣水韭永久監測 A4 樣區植物覆蓋率變化圖。

(資料來源：本團隊彙整)

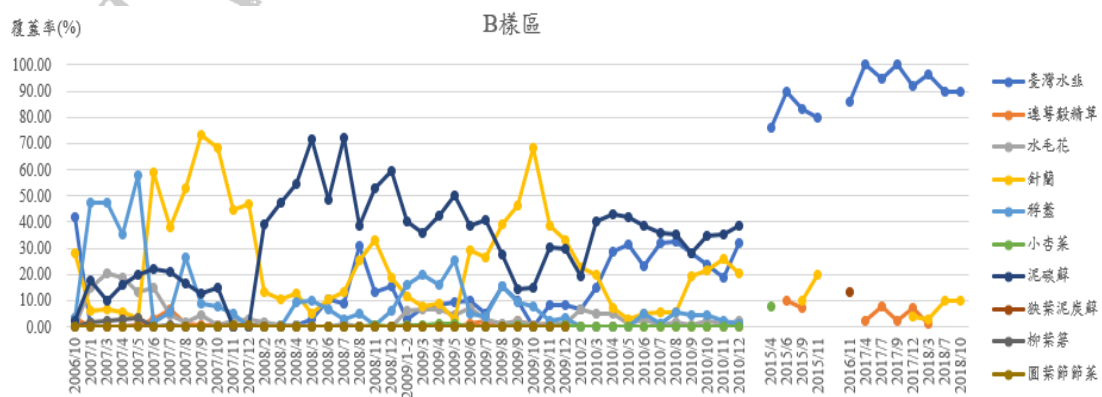


圖 3-15、夢幻湖 2018 年 10 月臺灣水韭永久監測 B 樣區植物覆蓋率變化圖。

(資料來源：本團隊彙整)

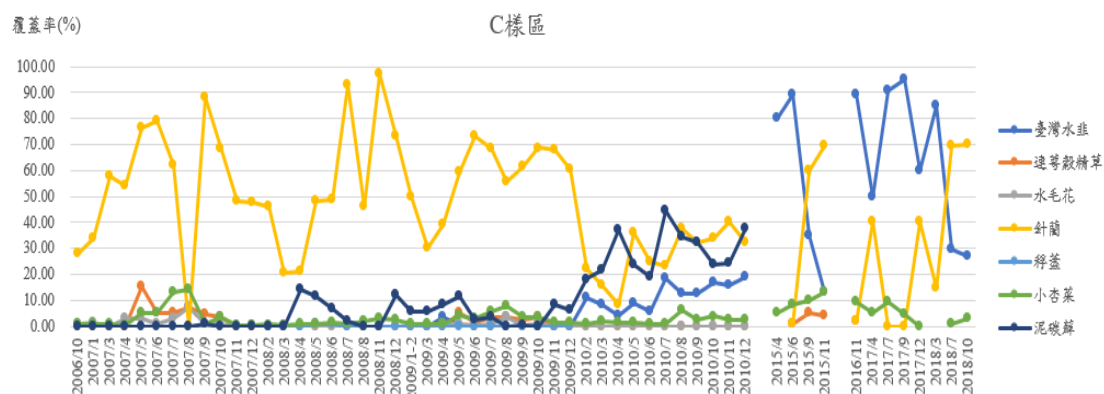


圖 3-16、夢幻湖 2018 年 10 月臺灣水韭永久監測 C 樣區植物覆蓋率變化圖。

(資料來源：本團隊彙整)

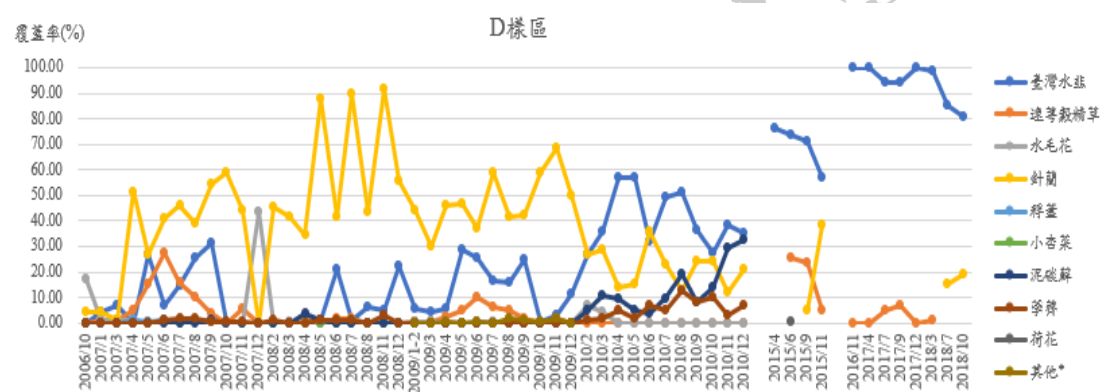


圖 3-17、夢幻湖 2018 年 10 月臺灣水韭永久監測 D 樣區植物覆蓋率變化圖。

(資料來源：本團隊彙整)

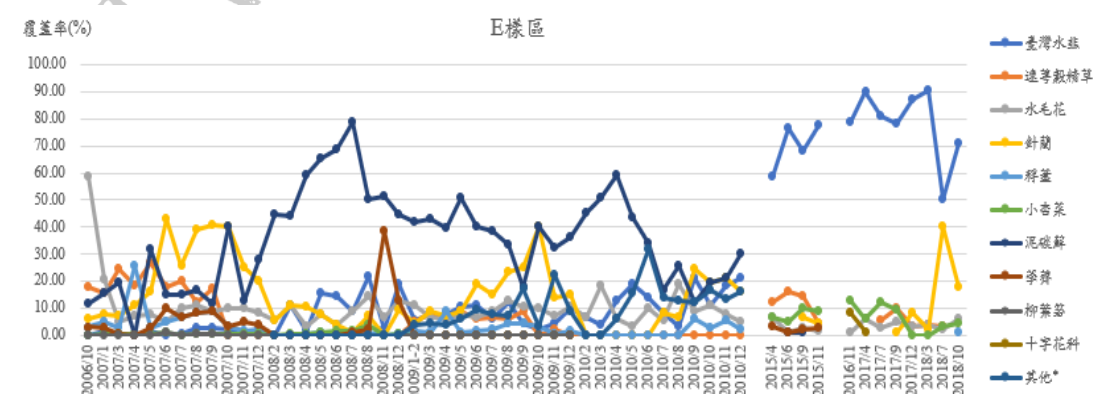


圖 3-18、夢幻湖 2018 年 10 月臺灣水韭永久監測 E 樣區植物覆蓋率變化圖。

(資料來源：本團隊彙整)

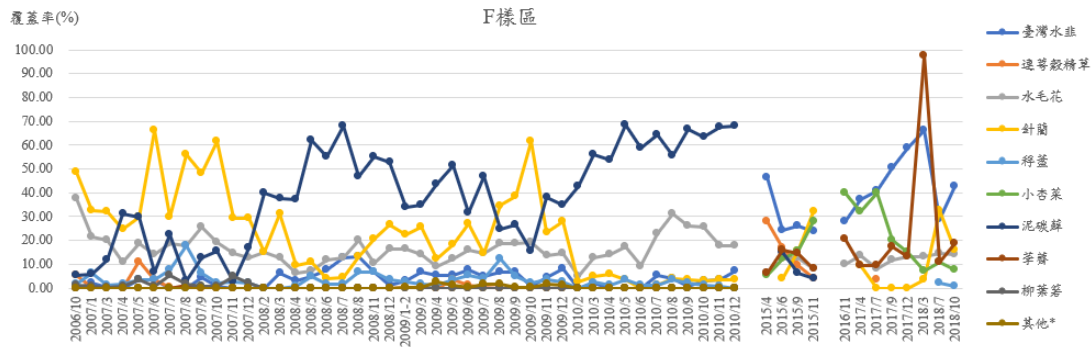


圖 3-19、夢幻湖 2018 年 10 月臺灣水韭永久監測 F 樣區植物覆蓋率變化圖。

(資料來源：本團隊彙整)

4. 植物外來種分布

本年度 4 季調查均未發現去年度記錄到之外來種睡蓮屬植物，後續仍應密切注意。

將 105-107 年夢幻湖四季之優勢種植物覆蓋度與環境因子資料代入距離線性模型中，並依此為基礎繪製 dbRDA 圖，探討植物覆蓋度與環境因子之對應關係，由於植物覆蓋度無法立即反應環境變化之結果，會有延遲效應發生，故將當季所調查的植物覆蓋度資料與前一季的環境資料設為同組，依此類推。結果顯示 dbRDA1 軸與 dbRDA2 軸共可解釋 50.5% 的植物覆蓋面積之組成變異(圖 3-20)。圖中向量為 dbRDA 軸與各環境因子間的多重相關結果，向量的長度越長，表示與 dbRDA 軸的相關性越高。其中 dbRDA1 軸解釋(29.6%)，依序為 NO_3^- ($r = 0.620$)、 DO ($r = 0.560$)、 pH ($r = -0.403$)、 cond ($r = 0.390$)、 Temp ($r = -0.204$)、 Dep ($r = 0.053$) 較為相關；而 dbRDA2 軸解釋(20.9%)，與 pH ($r = -0.649$)、 NO_3^- ($r = -0.639$)、 cond ($r = 0.289$)、 Dep ($r = -0.285$)、 DO ($r = 0.079$)、 Temp ($r = 0.018$) 的相關性較高。

結果顯示臺灣水韭、白背芒於冬季時覆蓋面積較高，並與水深、 NO_3^- 、 DO 最為相關，而針蘭、柳杉、距花黍於夏、秋兩季覆蓋面積較高，主要影響因子為水溫與酸鹼值。整體而言，臺灣水韭覆蓋面積與水深高低最為相關，水越深的環境下對於水生植物臺灣水韭之生長發育較佳，並使其他不耐淹植物死亡，間接提高水韭覆蓋面積。冬季湖水 NO_3^- 濃度上升可提供養分給水韭利用，使其快速拓

殖提高覆蓋面積。而白背芒主要生長在湖區外圍土壤高程較高之處，當水位上升後湖中較不耐淹植物會先死亡，而白背芒所生長的區域水位較低，故其生長狀況良好，變造成與水深相關性較高之結果。距花黍、針蘭會因夏、秋季水位下降而生長狀況較好，夏、秋季溫度、pH 值較高，故較相關。柳杉為常綠喬木，生長於湖區北側高地，並未受湖水高低之影響，但因本研究之植物覆蓋度調查點位沿用過去之研究，但夢幻湖近 10 年湖水覆蓋範圍有所改變，故會影響到整體分析之結果，建議後續研究可依近期湖水覆蓋範圍調整研究樣區之點位。本研究整合分析夢幻湖三年之植物資料後發現，主要影響臺灣水韭分布面積之因子為水位高低，與本研究之植群剖面圖結果相同。

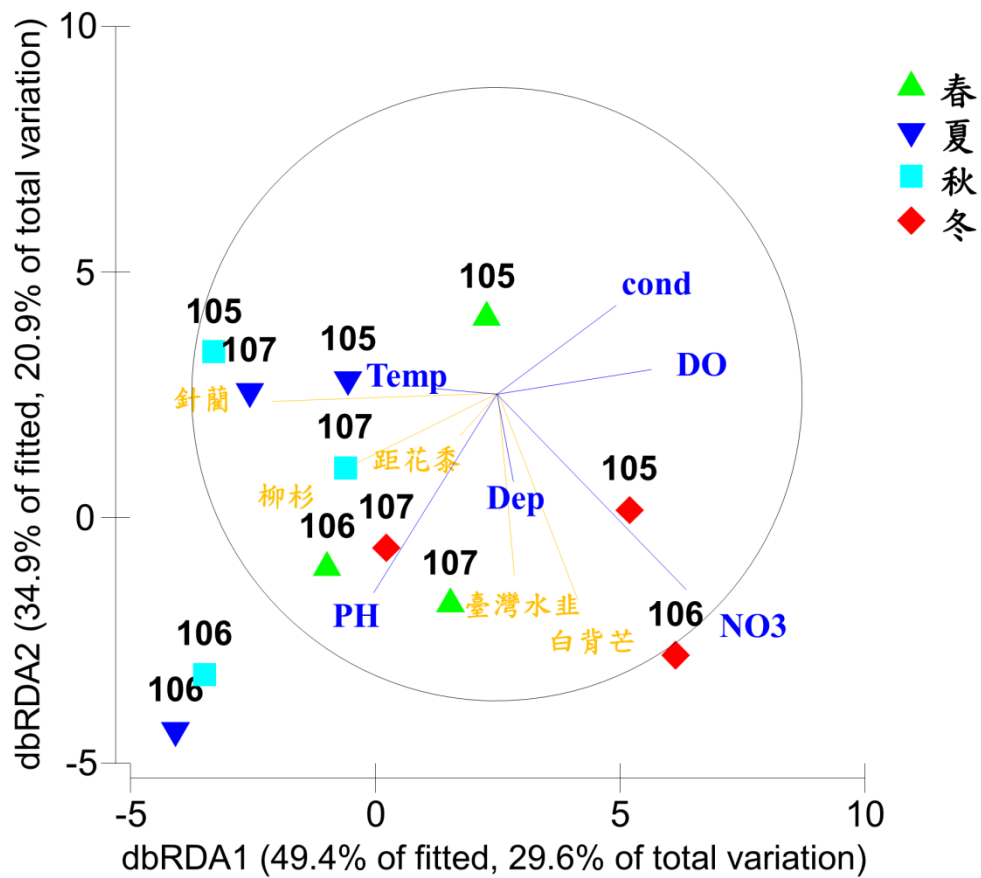


圖 3-20、夢幻湖 105-107 年植物組成與環境因子之 DistLM with dbRDA 圖。圖中藍色向量為水質因子;橘色向量為植物種類;向量長度表示與 dbRDA 軸之相關性高低。Dep:水深;Cond:導電度;Temp:水溫;pH:酸鹼值;DO:溶氧;NO₃⁻。dbRDA1 軸解釋分類群組成變異之 29.6%; dbRDA2 軸解釋分類群組成變異之 20.9%。兩軸共解釋分類群組成變異之 50.5%。

三、動物調查

1. 鳥類

2017 年 12 月的調查中，共記錄 12 科 14 種 70 隻次。優勢種為粉紅鸚嘴(26%)、臺灣竹雞(20%)、小彎嘴(10%)。臺灣特有種記錄到小彎嘴、臺灣竹雞、繡眼畫眉，特有亞種樹鵲、頭烏線、山紅頭、粉紅鸚嘴；冬候鳥記錄到藍尾鴿、斑點鵝、黑臉鵝、藍磯鵝；外來種記錄到野鴿。在五個樣區中又以 3、4 樣區所調查到的鳥種數較多，故生物多樣性與豐富度指數較高；1、2 樣區此次調查並無記錄到鳥類，故多樣性指數為 0，豐富度、均勻度、優勢度指數無法計算。均勻度指數於 3、4、5 樣區間沒有明顯差異；優勢度指數以 3、4 樣區高於 5 樣區，原因為 3、4 樣區中所調查到的臺灣竹雞與粉紅鸚嘴數量明顯高於樣區內其他物種，故優勢度指數較高(表 3-4)。

2018 年 3 月的調查中共記錄 15 科 19 種 119 隻次。優勢種為白頭翁(23%)、小彎嘴(16%)、繡眼畫眉(16%)、臺灣竹雞(9%)。保育物種記錄到臺灣藍鵲、臺灣畫眉、紅尾伯勞、大冠鷲；臺灣特有種記錄到小彎嘴、臺灣藍鵲、臺灣畫眉、五色鳥、臺灣竹雞、繡眼畫眉、大彎嘴；特有亞種白頭翁、粉紅鸚嘴、大冠鷲、紅嘴黑鵝、山紅頭；冬候鳥記錄到紅尾伯勞、花嘴鴨、小水鴨。在五個樣區中又以樣區 3 所調查到的物種數量最多，故生物多樣性、豐富度指數較高；均勻度指數於 5 個樣區間沒有明顯差異；優勢度指數以 2、4 樣區高於其他三個樣區，原因為 2、4 樣區中所調查到的粉紅鸚嘴與白頭翁數量明顯高於樣區內其他物種，故樣區優勢度較高(表 3-5)。

2018 年 7 月的調查中共記錄 9 科 13 種 59 隻次。優勢種為小彎嘴(24%)、白頭翁(20%)、臺灣竹雞(12%)。保育物種記錄到臺灣藍鵲、中國畫眉；臺灣特有種記錄到小彎嘴、臺灣藍鵲、五色鳥、臺灣竹雞、繡眼畫眉；特有亞種白頭翁、粉紅鸚嘴、紅嘴黑鵝、山紅頭、樹鵲、小雨燕。在五個樣區中又以 1、3 樣區所調查到的物種數量較多，故生物多樣性、豐富度指數較高；均勻度指數於 5 個樣區

間沒有明顯差異；優勢度指數以 2、5 樣區高於其他三個樣區，原因為 2、5 樣區中所調查到的臺灣藍鵲數量明顯高於樣區內其他物種，故樣區優勢度較高(表 3-6)。

2018 年 10 月的調查中共記錄 10 科 14 種 60 隻次。優勢種為粉紅鸚嘴(45%)、繡眼畫眉(15%)、臺灣竹雞(12%)、白頭翁(12%)。保育物種記錄到大陸畫眉、紅尾伯勞、白尾鵲、冠羽畫眉；臺灣特有種記錄到小彎嘴、大彎嘴、五色鳥、臺灣竹雞、繡眼畫眉、冠羽畫眉；特有亞種白頭翁、粉紅鸚嘴、紅嘴黑鵲、山紅頭、樹鵲、白尾鵲；冬候鳥記錄到紅尾伯勞。在五個樣區中又以 1、3 樣區所調查到的物種數量較多，故生物多樣性、豐富度指數較高；4、5 樣區各只發現一種物種，故多樣性、豐富度指數均為 0，均勻度指數無法計算，優勢度指數為 1。樣區 2 此次調查並無記錄到鳥類，故多樣性指數為 0，豐富度、均勻度、優勢度指數無法計算(表 3-7)。

鄭先祐(1987)於夢幻湖區的調查研究中共發現 38 種鳥類，林幸助(2016)共記錄到 37 種鳥類，本研究穿越線調查共記錄到 32 種鳥類，鳥種數與過去的研究資料相近。整體而言，夢幻湖樣區 3 相較於其他 4 個樣區所記錄到的鳥種與數量有較多的情形，可能是因為夢幻湖周邊提供多樣的棲地類型，有芒草、柳杉林、水域，棲地地景類型比起其他兩個單一類型的棲地，樣區 3 棲地多樣性較高，能讓不同的物種利用，再加上有穩定的水源可供利用，可能為鳥種與數量較多的原因之一。在鳥類調查物種數上 12 月冬季記錄 14 種、3 月春季記錄 19 種，7 月夏季記錄 13 種、10 月秋季記錄 9 種。整體而言，鳥種數以春季較多，推測秋、冬季夢幻湖地區長年多雨、濃霧，增添了鳥類調查的困難度，再加上溫度較低鳥類活動頻率下降，使鳥類調查數量不如預期。但至春季調查時氣溫回升天氣穩定，鳥類活動頻率增加，再加上春季為鳥類的繁殖季，故調查到的物種數明顯增加。外來種大陸畫眉於 7 月夏季的調查中有發現其蹤跡，顯示仍有族群於夢幻湖活動，

與林幸助(2016)的調查結果相同，後續須密切注意。

表 3-4、2017 年 12 月冬季鳥類於各樣區調查結果表。

2017 年 12 月冬季鳥類調查結果					
中文名	1 芒草	2 柳杉林	3 湖區	4 芒草	5 柳杉林
小彎嘴			4	3	1
藍尾鴿					2
樹鵲			1		
灰頭鷓鴣				1	
斑點鵲					2
臺灣竹雞			14		
黑臉鵲				2	
粉紅鸚嘴				9	9
藍磯鶇					1
頭烏線			1	1	
山紅頭			2	1	
繡眼畫眉			3		1
黑冠麻鷺				1	
野鴿*			1		
物種數	0	0	7	7	6
總個體數	0	0	26	28	16
豐度(ind. m ²)	--	--	0.01	0.08	0.006
多樣性指數(H')	0	0	1.44	1.53	1.36
多樣性指數(C)	--	--	0.66	0.70	0.64
豐富度指數(SR)	--	--	4.24	4.78	4.15
均勻度指數(J')	--	--	1.71	1.81	1.75
均勻度指數(E)	--	--	0.74	0.79	0.76
優勢度指數(D ₂)	--	--	0.69	0.43	0.69

H'：Shannon-Wiener 多樣性指數；C：Simpson 多樣性指數；SR：Margalef 豐富度指數；J'：Pielou 均勻度指數；E：Shannon's 均勻度指數；D₂：優勢度指數；外來種*

表 3-5、2018 年 3 月春季鳥類於各樣區調查結果表。

2018 年 3 月春季鳥類調查結果					
中文名	1 芒草	2 柳杉林	3 湖區	4 芒草	5 柳杉林
小彎嘴	4	1	6	5	3
臺灣藍鵲☆					3
臺灣畫眉☆			1	2	3
白頭翁	7		10	6	4
麻雀		2			
綠鳩			1		
五色鳥			1		
灰頭鷓鴣			1		
紅尾伯勞☆			1		
臺灣竹雞	8	2	1		
綠畫眉		3			
粉紅鸚嘴		7			
大冠鷲☆					1
紅嘴黑鵯	3		2		
山紅頭	4		3		
繡眼畫眉	3		10	4	2
花嘴鴨			2		
小水鴨			2		
大彎嘴			1		
物種數	6	5	14	4	6
總個體數	29	15	42	17	16
豐度(ind. m ²)	0.09	0.05	0.02	0.05	0.006
多樣性指數(H')	1.71	1.40	2.21	1.32	1.72
多樣性指數(C)	0.81	0.70	0.85	0.72	0.81
豐富度指數(SR)	3.42	3.40	8.10	2.44	4.15
均勻度指數(J')	2.20	2.00	1.93	2.19	2.21
均勻度指數(E)	0.96	0.87	0.84	0.95	0.96
優勢度指數(D ₂)	0.52	0.67	0.48	0.65	0.44

H'：Shannon-Wiener 多樣性指數；C：Simpson 多樣性指數；SR：Margalef 豐富度指數；J'：Pielou 均勻度指數；E：Shannon's 均勻度指數；D₂：優勢度指數；保育類☆

表 3-6、2018 年 7 月夏季鳥類於各樣區調查結果表。

2018 年 7 月夏季鳥類調查結果					
中文名	1 芒草	2 柳杉林	3 湖區	4 芒草	5 柳杉林
小彎嘴	5		9		
臺灣藍鵲☆					5
白頭翁	2		6	2	2
五色鳥	1		1		
臺灣竹雞	2	1	4		
粉紅鸚嘴	4				
紅嘴黑鵯			3		1
山紅頭		2			
繡眼畫眉				2	
樹鵲			3		
大陸畫眉☆*			1		
綠繡眼	1				
小雨燕				2	
物種數	6	2	7	3	3
總個體數	15	3	27	6	8
豐度(ind. m ²)	0.05	0.01	0.01	0.02	0.003
多樣性指數(H')	1.62	0.64	1.72	1.10	0.90
多樣性指數(C)	0.77	0.44	0.79	0.67	0.53
豐富度指數(SR)	4.25	2.1	4.19	2.57	2.21
均勻度指數(J')	2.08	2.11	2.03	2.30	1.89
均勻度指數(E)	0.90	0.92	0.88	1.00	0.82
優勢度指數(D ₂)	0.6	1	0.56	0.67	0.88

H'：Shannon-Wiener 多樣性指數；C：Simpson 多樣性指數；SR：Margalef 豐富度指數；J'：Pielou 均勻度指數；E：Shannon's 均勻度指數；D₂：優勢度指數；保育類☆；外來種*

表 3-7、2018 年 10 月秋季鳥類於各樣區調查結果表。

2018 年 10 月秋季鳥類調查結果					
中文名	1 芒草	2 柳杉林	3 湖區	4 芒草	5 柳杉林
小彎嘴	1				
大彎嘴	1				
白頭翁	3		2	2	
臺灣竹雞	2		5		
粉紅鸚嘴	8		19		
繡眼畫眉			6		3
冠羽畫眉☆			6		
紅尾伯勞☆			1		
白尾鵲☆	1				
物種數	6	0	6	1	1
總個體數	16	0	39	2	3
豐度(ind. m ²)	0.05	--	0.01	0.005	0.001
多樣性指數(H')	1.44	0	1.44	0	0
多樣性指數(C)	0.69	--	0.70	0	0
豐富度指數(SR)	4.15	--	3.14	0	0
均勻度指數(J')	1.85	--	1.85	--	--
均勻度指數(E)	0.80	--	0.80	--	--
優勢度指數(D ₂)	0.69	--	0.64	1	1

H'：Shannon-Wiener 多樣性指數；C：Simpson 多樣性指數；SR：Margalef 豐富度指數；J'：Pielou 均勻度指數；E：Shannon's 均勻度指數；D₂：優勢度指數；保育類☆

2. 哺乳類

2017 年 12 月的調查中共記錄到 2 科 2 種 3 隻次，有赤腹松鼠、玄鼠，其中赤腹松鼠為臺灣特有亞種。此次調查物種都在樣區 3 所記錄到的，故樣區 3 生物多樣性、均勻度、豐富度指數為五個樣區中最高。1、2、4、5 樣區此次調查到並無發現哺乳類，故生物多樣性指數為 0，豐富度、均勻度、優勢度指數無法計算(表 3-8)。

2018 年 3 月的調查中共記錄到 2 科 2 種 2 隻次，為赤腹松鼠、玄鼠。此次調查物種都在樣區 5 所記錄到的，故樣區 5 生物多樣性、均勻度、豐富度指數為五個樣區中最高。1、2、3、4 樣區此次調查到並無發現哺乳類，故生物多樣性指數為 0，豐富度、均勻度、優勢度指數無法計算(表 3-9)。

2018 年 7 月的調查共記錄到 3 科 3 種 4 隻次，為赤腹松鼠、玄鼠、長尾麝鼩。3、4、5 樣區各只發現一種物種，故多樣性、豐富度指數均為 0，均勻度指數無法計算，優勢度指數為 1。1、2 樣區此次調查並無記錄到哺乳類，故多樣性指數為 0，豐富度、均勻度、優勢度指數無法計算(表 3-10)。

2018 年 10 月的調查共記錄到 5 科 5 種 10 隻次，為長尾麝鼩(40%)、赤腹松鼠(30%)、玄鼠、麝香貓、野狗。在五個樣區中又以 1、4 樣區所調查到的物種數量較多，故生物多樣性、豐富度指數較高；3、4 樣區各只發現一種物種，故多樣性、豐富度指數均為 0，均勻度指數無法計算，優勢度指數為 1。樣區 2 此次調查並無記錄到哺乳類，故多樣性指數為 0，豐富度、均勻度、優勢度指數無法計算(表 3-11)。

鄭先祐(1987)於夢幻湖區的調查研究中共發現 2 種哺乳類，分別為臺灣鼯鼠、赤腹松鼠。林幸助(2016)的調查研究共記錄到 4 種哺乳類，分別為長尾麝鼩、臺灣獼猴、麝香貓、赤腹松鼠。而本研究穿越線及陷阱調查共記錄到 5 種哺乳類，分別為赤腹松鼠、麝香貓、玄鼠、長尾麝鼩、野狗，其中玄鼠為過去沒有記錄到的物種。

表 3-8、2017 年 12 月冬季哺乳類於各樣區調查結果表。

2017 年 12 月冬季哺乳類調查結果					
中文名	1 芒草	2 柳杉林	3 湖區	4 芒草	5 柳杉林
赤腹松鼠			1		
玄鼠			2		
物種數	0	0	0	0	0
總個體數	0	0	0	0	0
豐度(ind. m ²)	--	--	0.01	--	--
多樣性指數(H')	0	0	0.64	0	0
多樣性指數(C)	--	--	0.56	--	--
豐富度指數(SR)	--	--	2.10	--	--
均勻度指數(J')	--	--	2.11	--	--
均勻度指數(E)	--	--	0.92	--	--
優勢度指數(D ₂)	--	--	1	--	--

H'：Shannon-Wiener 多樣性指數；C：Simpson 多樣性指數；SR：Margalef 豐富度指數；J'：Pielou 均勻度指數；E：Shannon's 均勻度指數；D₂：優勢度指數

表 3-9、2018 年 3 月春季哺乳類於各樣區調查結果表。

2018 年 3 月春季哺乳類調查結果					
中文名	1 芒草	2 柳杉林	3 湖區	4 芒草	5 柳杉林
赤腹松鼠					1
玄鼠					1
物種數	0	0	0	0	0
總個體數	0	0	0	0	2
豐度(ind. m ²)	--	--	--	--	0.01
多樣性指數(H')	0	0	0	0	0.69
多樣性指數(C)	--	--	--	--	0.50
豐富度指數(SR)	--	--	--	--	3.32
均勻度指數(J')	--	--	--	--	2.30
均勻度指數(E)	--	--	--	--	1.00
優勢度指數(D ₂)	--	--	--	--	1

H'：Shannon-Wiener 多樣性指數；C：Simpson 多樣性指數；SR：Margalef 豐富度指數；J'：Pielou 均勻度指數；E：Shannon's 均勻度指數；D₂：優勢度指數

表 3-10、2018 年 7 月夏季哺乳類於各樣區調查結果表。

2018 年 7 月夏季哺乳類調查結果					
中文名	1 芒草	2 柳杉林	3 湖區	4 芒草	5 柳杉林
赤腹松鼠					2
玄鼠				1	
長尾麝鼩			1		
物種數	0	0	1	1	1
總個體數	0	0	1	1	2
豐度(ind. m ²)	--	--	0.005		0.01
多樣性指數(H')	0	0	0	0	0
多樣性指數(C)	--	--	0	0	0
豐富度指數(SR)	--	--	0	0	0
均勻度指數(J')	--	--	--	--	--
均勻度指數(E)	--	--	--	--	--
優勢度指數(D ₂)	--	--	1	1	1

H'：Shannon-Wiener 多樣性指數；C：Simpson 多樣性指數；SR：Margalef 豐富度指數；J'：Pielou 均勻度指數；E：Shannon's 均勻度指數；D₂：優勢度指數

表 3-11、2018 年 10 月秋季哺乳類於各樣區調查結果表。

2018 年 10 月秋季哺乳類調查結果					
中文名	1 芒草	2 柳杉林	3 湖區	4 芒草	5 柳杉林
麝香貓☆				1	
玄鼠	1				
赤腹松鼠					1
野狗					3
長尾麝鼯	3		1		
物種數	2	0	1	1	2
總個體數	4	0	1	1	4
豐度(ind. m ²)	0.02	--	0.001	0.001	0.02
多樣性指數(H')	0.56	0	0	0	0.56
多樣性指數(C)	0.38	--	0	0	0.38
豐富度指數(SR)	1.66	--	0	0	1.66
均勻度指數(J')	1.87	--	--	--	1.87
均勻度指數(E)	0.81	--	--	--	0.81
優勢度指數(D ₂)	1	--	1	1	1

H'：Shannon-Wiener 多樣性指數；C：Simpson 多樣性指數；SR：Margalef 豐富度指數；J'：Pielou 均勻度指數；E：Shannon's 均勻度指數；D₂：優勢度指數；保育類☆

3. 兩棲類

2017 年 12 月的調查中共記錄到 1 科 1 種 1 隻，為盤古蟾蜍，屬臺灣特有種。此次調查物種都在樣區 5 所記錄到的，故樣區 5 生物多樣性、均勻度、豐富度指數為五個樣區中最高。A、B、C、D 樣區此次調查到並無發現兩棲類，故生物多樣性指數為 0，豐富度、均勻度、優勢度指數無法計算(表 3-12)。

2018 年 3 月的調查中共記錄到 2 科 2 種 7 隻，優勢種為腹斑蛙(71%)、盤古蟾蜍(29%)。此次調查物種都是在樣區 3 所記錄到的，故樣區 3 生物多樣性、均勻度、豐富度指數為五個樣區中最高。1、2、4、5 樣區此次調查到並無發現兩棲類，故生物多樣性指數為 0，豐富度、均勻度、優勢度指數無法計算(表 3-13)。

2018 年 7 月的調查中共記錄到 3 科 3 種 14 隻，優勢種為腹斑蛙(71%)、面天樹蛙(21%)、盤古蟾蜍。在五個樣區中又以樣區 3 所調查到的物種數量較多，故生物多樣性、豐富度指數較高；1、5 樣區各只發現一種物種，故多樣性、豐富度指數均為 0，均勻度指數無法計算，優勢度指數為 1。2、4 樣區此次調查並無記錄到兩棲類，故多樣性指數為 0，豐富度、均勻度、優勢度指數無法計算(表 3-14)。

2018 年 10 月的調查中共記錄到 1 科 1 種 16 隻次，優勢種為盤古蟾蜍(100%)。2、3、4、5 樣區各只發現一種物種，故多樣性、豐富度指數均為 0，均勻度指數無法計算，優勢度指數為 1。樣區 1 此次調查並無記錄到兩棲類，故多樣性指數為 0，豐富度、均勻度、優勢度指數無法計算(表 3-15)。

鄭先祐(1987)於夢幻湖區的調查研究中共發現 8 種兩棲類，分別為盤古蟾蜍、中國雨蛙、布氏樹蛙、艾氏樹蛙、貢德氏赤蛙、拉都希氏赤蛙、梭德氏赤蛙、腹斑蛙。林幸助(2016)於夢幻湖區的調查研究中共發現 6 種兩棲類，分別為盤古蟾蜍、腹斑蛙、布氏樹蛙、面天樹蛙、臺北樹蛙、貢德氏赤蛙。本研究穿越線及陷阱調查共發現 3 種兩棲類(圖 3-23)，分別為盤古蟾蜍、腹斑蛙、面天樹蛙。整體而言於五個樣區中 C 樣區有較高的生物多樣性，推測為此樣區擁有天然水域，

而潮濕環境較適合兩棲類的生存與繁衍，故其他四個樣區多記錄到較為耐旱的盤古蟾蜍。

表 3-12、2017 年 12 月冬季兩棲類於各樣區調查結果表。

2017 年 12 月冬季兩棲類調查結果					
中文名	1 芒草	2 柳杉林	3 湖區	4 芒草	5 柳杉林
盤古蟾蜍					1
物種數	0	0	0	0	0
總個體數	0	0	0	0	0
豐度(ind. m ²)	--	--	--	--	0.001
多樣性指數(H')	0	0	0	0	0
多樣性指數(C)	--	--	0	--	0
豐富度指數(SR)	--	--		--	--
均勻度指數(J')	--	--		--	--
均勻度指數(E)	--	--		--	--
優勢度指數(D ₂)	--	--	1	--	1

H'：Shannon-Wiener 多樣性指數；C：Simpson 多樣性指數；SR：Margalef 豐富度指數；J'：Pielou 均勻度指數；E：Shannon's 均勻度指數；D₂：優勢度指數

表 3-13、2018 年 3 月春季兩棲類於各樣區調查結果表。

2018 年 3 月春季兩棲類調查結果					
中文名	1 芒草	2 柳杉林	3 湖區	4 芒草	5 柳杉林
盤古蟾蜍			2		
腹斑蛙			5		
物種數	0	0	2	0	0
總個體數	0	0	7	0	0
豐度(ind. m ²)	--	--	0.04	--	--
多樣性指數(H')	0	0	0.60	0	0
多樣性指數(C)	--	--	0.41	--	--
豐富度指數(SR)	--	--	1.18	--	--
均勻度指數(J')	--	--	1.99	--	--
均勻度指數(E)	--	--	0.86	--	--

優勢度指數(D ₂)	--	--	1	--	--
------------------------	----	----	---	----	----

H'：Shannon-Wiener 多樣性指數；C：Simpson 多樣性指數；SR：Margalef 豐富度指數；J'：Pielou 均勻度指數；E：Shannon's 均勻度指數；D₂：優勢度指數

表 3-14、2018 年 7 月夏季兩棲類於各樣區調查結果表。

2018 年 7 月夏季兩棲類調查結果					
中文名	1 芒草	2 柳杉林	3 湖區	4 芒草	5 柳杉林
盤古蟾蜍	1				
腹斑蛙			10		
面天樹蛙			2		1
物種數	1	0	2	0	1
總個體數	1	0	7	0	1
豐度(ind. m ²)	0.001	--	0.04	--	0.001
多樣性指數(H')	0	0	0.45	0	0
多樣性指數(C)	0	--	0.28	--	0
豐富度指數(SR)	0	--	0.93	--	0
均勻度指數(J')	--	--	1.50	--	--
均勻度指數(E)	--	--	0.65	--	--
優勢度指數(D ₂)	1	--	1	--	1

H'：Shannon-Wiener 多樣性指數；C：Simpson 多樣性指數；SR：Margalef 豐富度指數；J'：Pielou 均勻度指數；E：Shannon's 均勻度指數；D₂：優勢度指數

表 3-15、2018 年 10 月秋季兩棲類於各樣區調查結果表。

2018 年 10 月秋季兩棲類調查結果					
中文名	1 芒草	2 柳杉林	3 湖區	4 芒草	5 柳杉林
盤古蟾蜍		1	9	4	2
物種數	0	1	1	1	1
總個體數	0	1	9	4	2
豐度(ind. m ²)	--	0.01	0.05	0.02	0.01
多樣性指數(H')	0	0	0	0	0
多樣性指數(C)	--	0	0	0	0
豐富度指數(SR)	--	0	0	0	0
均勻度指數(J')	--	--	--	--	--

均勻度指數(E)	--	--	--	--	--
優勢度指數(D ₂)	--	1	1	1	1

H' : Shannon-Wiener 多樣性指數 ; C : Simpson 多樣性指數 ; SR : Margalef 豐富度指數 ; J' : Pielou 均勻度指數 ; E : Shannon's 均勻度指數 ; D₂ : 優勢度指數



4. 爬蟲類

2017 年 12 月的調查中並無記錄到爬蟲類。

2018 年 3 月的調查中共記錄到 1 科 2 種 5 隻次，優勢種為麗紋石龍子(60%)、印度挺蜥(40%)。1、3、4、5 樣區各只發現一種物種，故多樣性、豐富度指數均為 0，均勻度指數無法計算，優勢度指數為 1。樣區 2 此次調查到並無發現爬蟲類，故多樣性指數為 0，豐富度、均勻度、優勢度指數無法計算(表 3-16)。

2018 年 7 月的調查中共記錄到 1 科 1 種 1 隻次，為臭青公。本次調查只在樣區 3 發現一種物種，故多樣性、豐富度指數均為 0，均勻度指數無法計算，優勢度指數為 1。1、2、4、5 樣區此次調查到並無發現爬蟲類，故多樣性指數為 0，豐富度、均勻度、優勢度指數無法計算(表 3-17)。

2018 年 10 月的調查中共記錄到 1 科 1 種 1 隻次，為赤尾青竹絲。本次調查只在樣區 3 發現一種物種，故多樣性、豐富度指數均為 0，均勻度指數無法計算，優勢度指數為 1。1、2、4、5 樣區此次調查到並無發現爬蟲類，故多樣性指數為 0，豐富度、均勻度、優勢度指數無法計算(表 3-18)。

鄭先祐(1987)於夢幻湖區的調查研究中共發現 7 種爬蟲類，為柴棺龜、斯文豪氏攀蜥、麗紋石龍子、印度挺蜥、臺灣草蜥、赤尾青竹絲、過山刀。林幸助(2016)於夢幻湖共記錄到 6 種爬蟲類，分別為哈特氏蛇蜥、印度挺蜥、麗紋石龍子、黃口攀蜥、臭青公、鉛山壁虎。而本研究穿越線及陷阱調查共記錄到 4 種，分別為臭青公、赤尾青竹絲、麗紋石龍子、印度挺蜥。

表 3-16、2018 年 3 月春季爬蟲類於各樣區調查結果表。

2018 年 3 月春季爬蟲類調查結果					
中文名	1 芒草	2 柳杉林	3 湖區	4 芒草	5 柳杉林
印度挺蜥				2	1
麗紋石龍子	1		1		
物種數	1	0	1	1	1
總個體數	1	0	1	2	1
豐度(ind. m ²)	0.001	--	0.001	0.01	0.001
多樣性指數(H')	0	0	0	0	0
多樣性指數(C)	0	--	0	0	0
豐富度指數(SR)	0	--	0	0	--
均勻度指數(J')	--	--	--	--	--
均勻度指數(E)	--	--	--	--	--
優勢度指數(D ₂)	1	--	1	1	1

H'：Shannon-Wiener 多樣性指數；C：Simpson 多樣性指數；SR：Margalef 豐富度指數；J'：Pielou 均勻度指數；E：Shannon's 均勻度指數；D₂：優勢度指數

表 3-17、2018 年 7 月夏季爬蟲類於各樣區調查結果表。

2018 年 7 月夏季爬蟲類調查結果					
中文名	1 芒草	2 柳杉林	3 湖區	4 芒草	5 柳杉林
臭青公			1		
物種數	0	0	1	0	0
總個體數	0	0	1	0	0
豐度(ind. m ²)	--	--	0.001	--	--
多樣性指數(H')	0	0	0	0	0
多樣性指數(C)	--	--	0	--	--
豐富度指數(SR)	--	--	0	--	--
均勻度指數(J')	--	--	--	--	--
均勻度指數(E)	--	--	--	--	--
優勢度指數(D ₂)	--	--	1	--	--

H'：Shannon-Wiener 多樣性指數；C：Simpson 多樣性指數；SR：Margalef 豐富度指數；J'：Pielou 均勻度指數；E：Shannon's 均勻度指數；D₂：優勢度指數

表 3-18、2018 年 10 月秋季爬蟲類於各樣區調查結果表。

2018 年 10 月秋季爬蟲類調查結果					
中文名	1 芒草	2 柳杉林	3 湖區	4 芒草	5 柳杉林
赤尾青竹絲			1		
物種數	0	0	1	0	0
總個體數	0	0	1	0	0
豐度(ind. m ²)	--	--	0.001	--	--
多樣性指數(H')	0	0	0	0	0
多樣性指數(C)	--	--	0	--	--
豐富度指數(SR)	--	--	0	--	--
均勻度指數(J')	--	--	--	--	--
均勻度指數(E)	--	--	--	--	--
優勢度指數(D ₂)	--	--	1	--	--

H'：Shannon-Wiener 多樣性指數；C：Simpson 多樣性指數；SR：Margalef 豐富度指數；J'：Pielou 均勻度指數；E：Shannon's 均勻度指數；D₂：優勢度指數

將鳥類、哺乳類、兩棲類、爬蟲類四季於五個樣區中的調查結果做集群分析與多元尺度分析(圖 3-21~28)。鳥類分析結果顯示於相似度 40%時，將所有樣區顯著分為 4 大群。第一群由夏季 5 柳杉樣區、4 芒草樣區與秋季 4 芒草樣區構成，第二群由春季 1 芒草、3 湖區、4 芒草、5 柳杉樣區、及春、冬季之 3 湖區所構成，第三群由春季 2 柳杉樣區、夏季 1 芒草樣區、秋季 1 芒草、3 湖區所構成，第四群為冬季 4 芒草、5 柳杉樣區所構成。2 維壓力係數(2D stress)為 0.13，表示此多元尺度分析的二維空間分布圖仍屬可信賴範圍內(圖 3-21、22)。

哺乳類分析結果顯示於相似度 40%時，將所有樣區顯著分為 3 大群。第一群由夏季 3 湖區、秋季 1 芒草、3 湖區所構成，第二群由夏季 4 芒草樣區、春季 5 柳杉樣區、冬季 3 湖區所構成，第三群由夏、秋季 5 柳杉林樣區所構成。2 維壓力係數(2D stress)為 0.01，表示此多元尺度分析的二維空間分布圖仍屬可信賴範圍內(圖 3-23、24)。

兩棲類分析結果顯示相似度於 30%時，將所有樣區顯著分為 2 大群。第一群為秋季 2 柳杉、3 湖區、4 芒草、5 柳杉樣區、春季 3 湖區、夏 1 芒草樣區、冬季 5 柳杉樣區所構成。2 維壓力係數(2D stress)為 0，表示此多元尺度分析的二維空間分布圖完全可信(圖 3-25、26)。

爬蟲類分析結果顯示相似度 70%時，將所有樣區顯著分為 2 大群。第一群為春季 4 芒草、5 柳杉林樣區，第二群為春季 1 芒草、3 湖區。2 維壓力係數(2D stress)為 0，表示此多元尺度分析的二維空間分布圖完全可信(圖 3-27、28)。

整體而言夢幻湖動物群集組成在季節與樣區中組成差異並不明顯，可能原因為本研究樣區間隔約為 100 公尺，而環境組成差異不大，皆屬於夢幻湖範圍內，加上有些動物活動範圍較大加上移動能力強，如鳥類、哺乳類等，因此由集群分析與多元尺度分析較難顯現出差異性。另一原因為調查到的物種數量差異大，如爬蟲類、兩棲類、哺乳類在許多樣區是沒有調查到的，因此無法相互比較。

鳥類

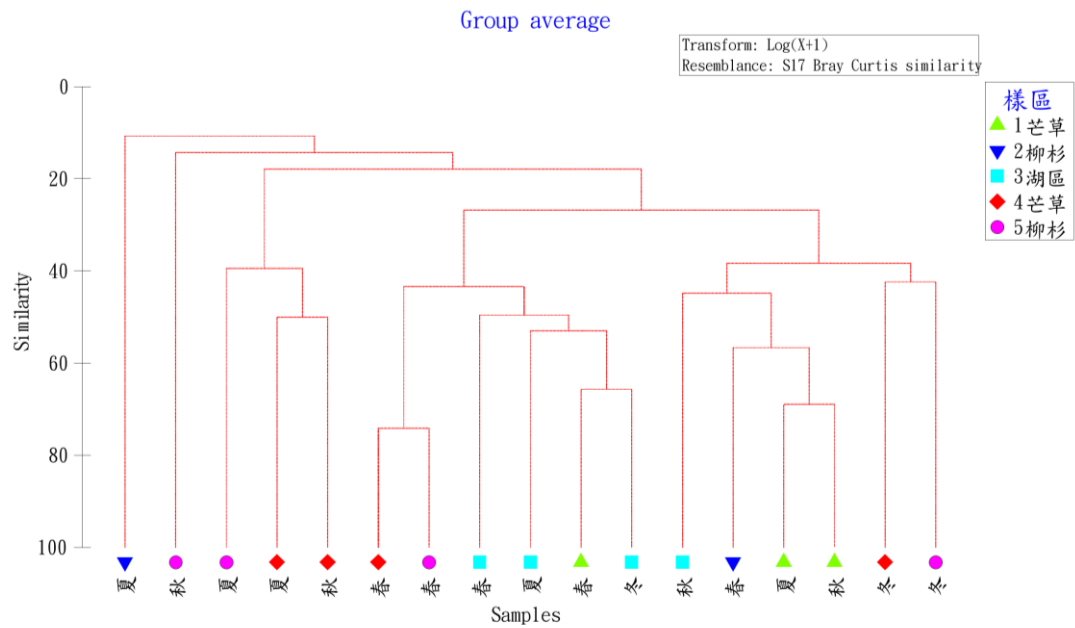


圖 3-21、鳥類四季在各樣區間之集群分析樹狀圖。

鳥類

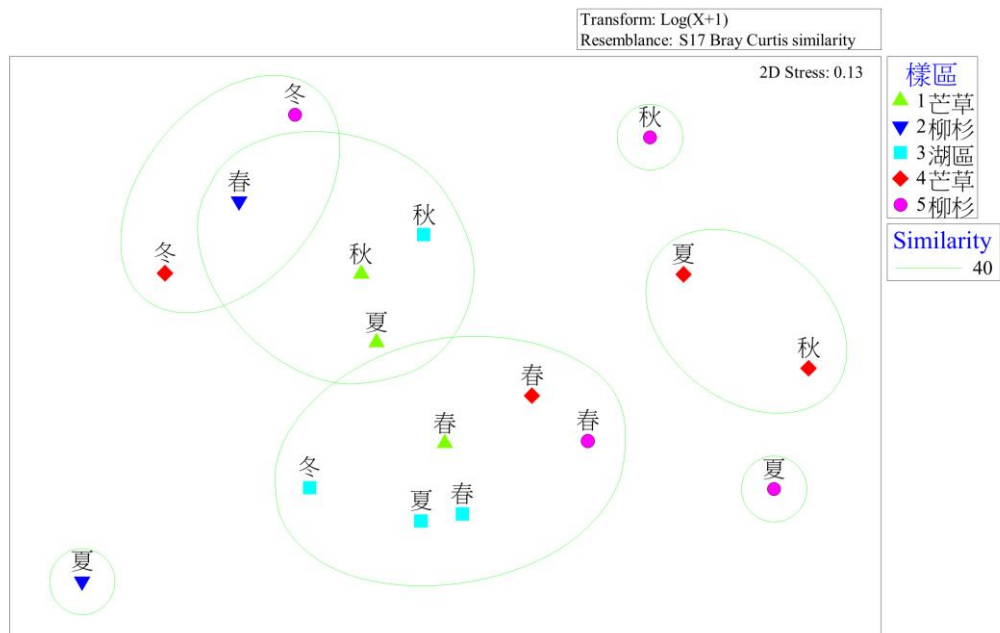


圖 3-22、鳥類四季在各樣區間之多元尺度分析圖。

哺乳類

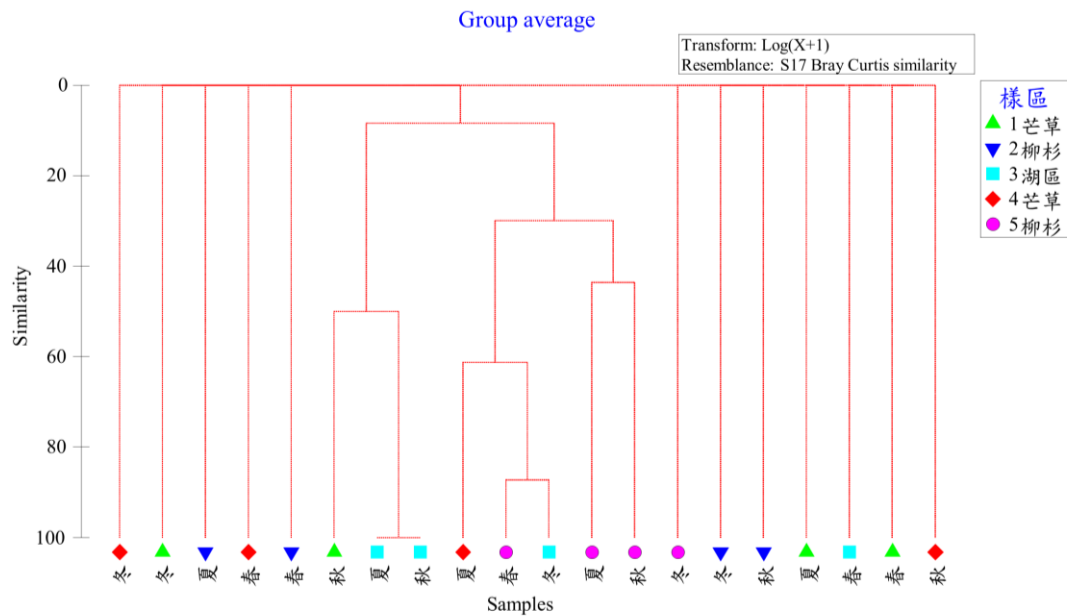


圖 3-23、哺乳類四季在各樣區間之集群分析樹狀圖。

哺乳類

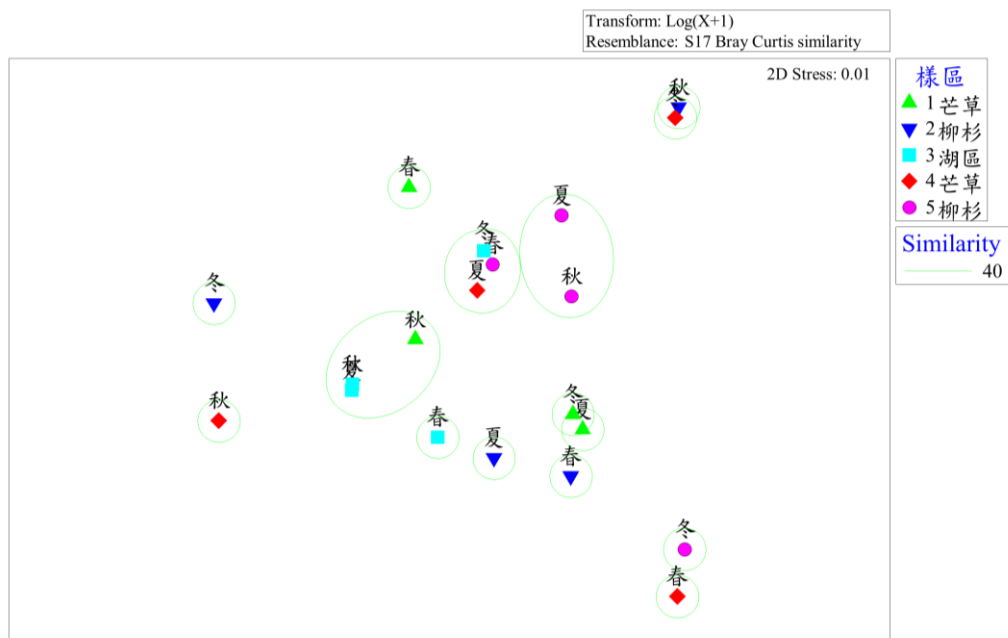


圖 3-24、哺乳類四季在各樣區間之多元尺度分析圖。

兩棲類

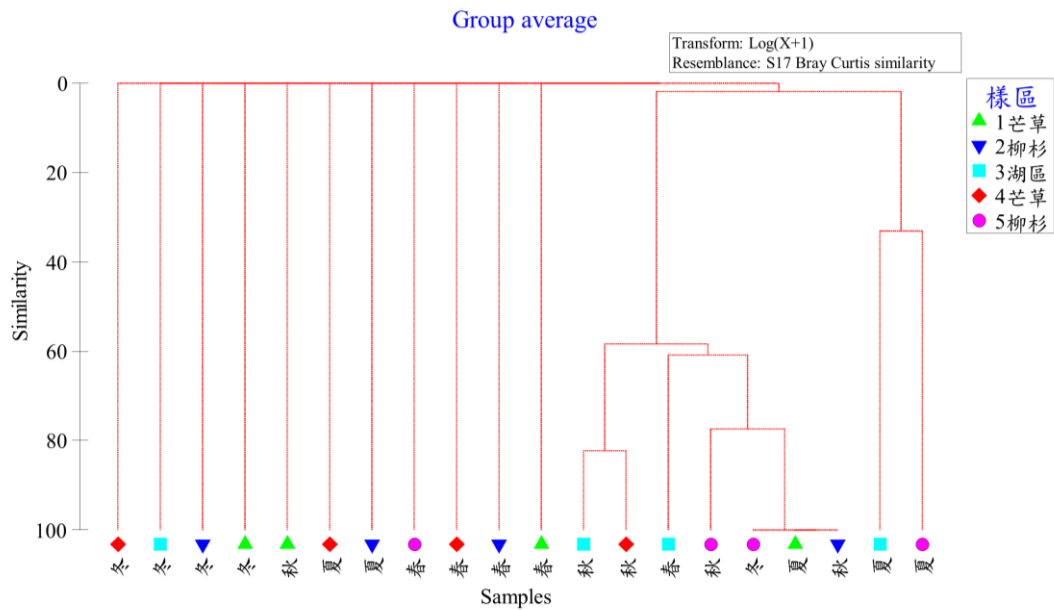


圖 3-25、兩棲類四季在各樣區間之集群分析樹狀圖。

兩棲類

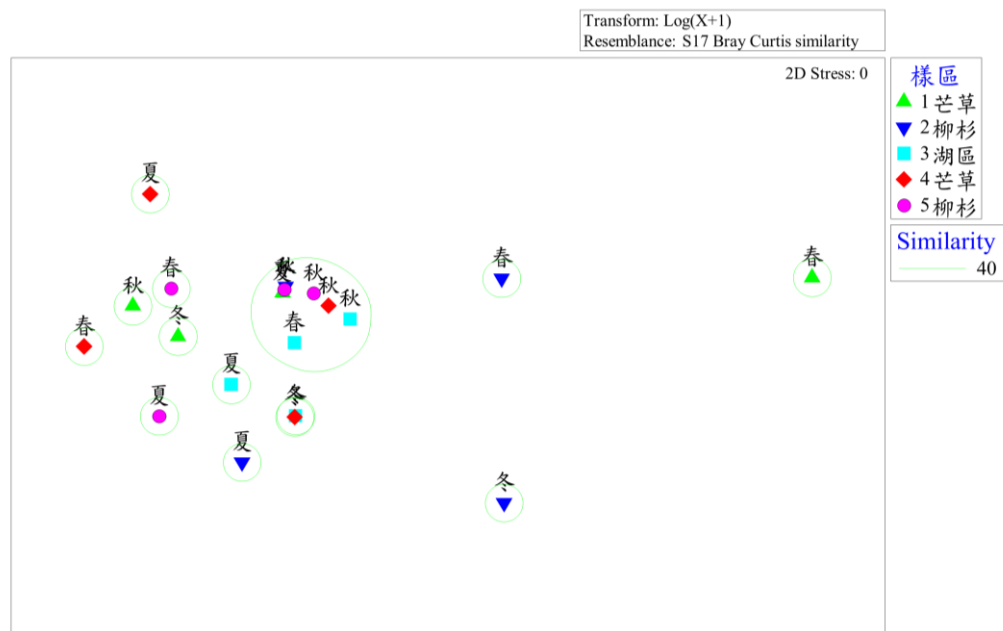


圖 3-26、兩棲類四季在各樣區間之多元尺度分析圖。

爬蟲類

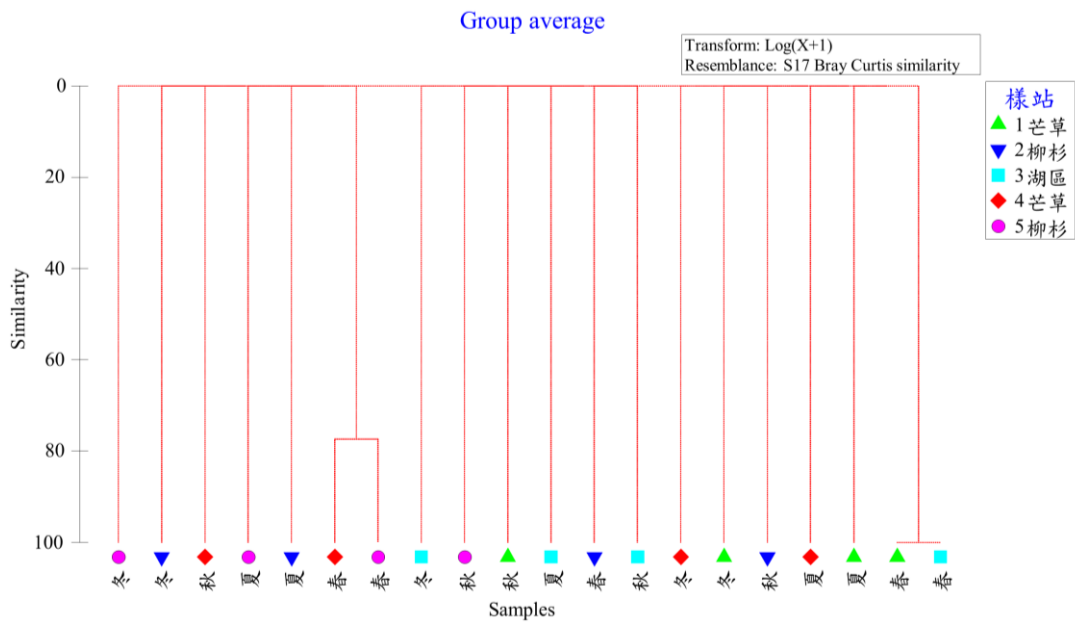


圖 3-27、爬蟲類四季在各樣區間之集群分析樹狀圖。

爬蟲類

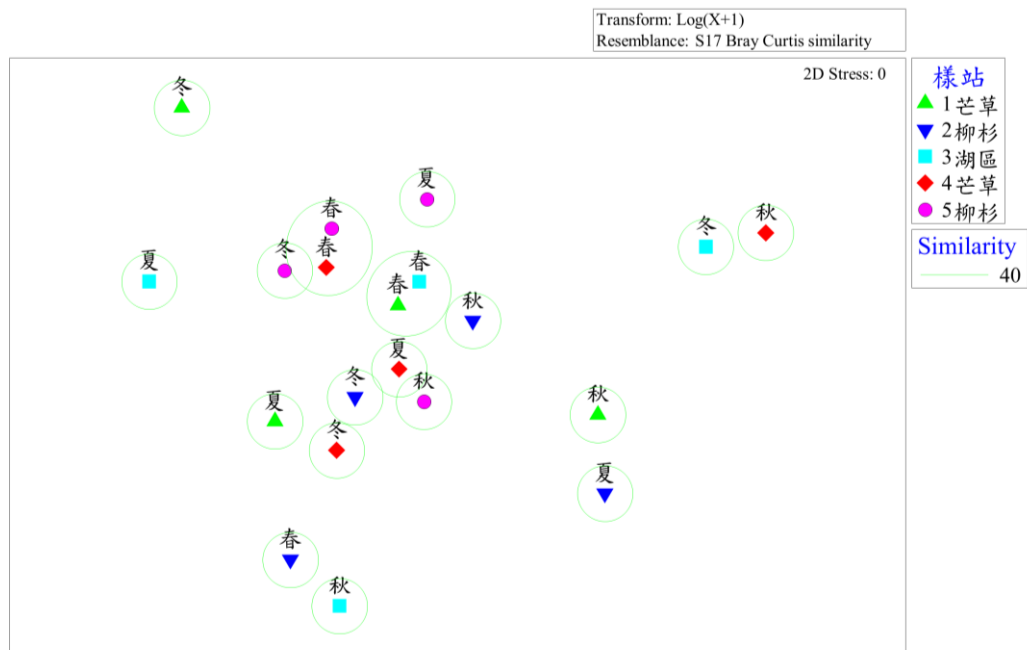


圖 3-28、爬蟲類四季在各樣區間之集群分析樹狀圖。

將夢幻湖 106 年度與 107 年度動物調查種類製成對照表(表 3-19)(包含穿越線調查、陷阱、自動相機、自動錄音器所調查到之物種)。鳥類兩年間共調查到 48 種，其中 25 種(52%)為兩年皆出現之物種，另外 23 種(48%)只於其中一年有調查到。哺乳類兩年間調查到 11 種，其中 6 種(55%)為兩年皆有出現之物種，另外 5 種(45%)只於其中一年調查到。兩棲類兩年間共調查到 11 種，其中 6 種(55%)為兩年皆有出現之物種，另外 5 種(45%)只於其中一年調查到。爬蟲類兩年間共調查到 7 種，其中 4 種(57%)為兩年皆有出現之物種，另外 3 種(43%)只於其中一年有調查到。整體而言動物調查約有 50%之物種會連續兩年皆有記錄，而另外 50%之物種則只在其中一年調查到。

本研究物種調查除了兩棲類多數由自動錄音器所記錄外，鳥類、哺乳類、爬蟲類主要由穿越線調查法所記錄。而人力調查透過目擊、排遺、聲音等調查方式皆需要以人力穿梭於樣區內，而多數野生動物生性膽小、會與人類保持距離，加上氣候、能見度等皆會影響所調查的物種種類與數量。107 年度所記錄到的兩棲類有 7 科 11 種，相較於 106 年多了 5 種，夢幻湖兩棲類主要都集中於湖區活動，分析錄音檔中可發現夏季所記錄到的種類最多，而 106 年夏季夢幻湖水曾經乾枯，推測乾枯後影響到夢幻湖兩棲類數量，而 107 年夢幻湖夏季水位尚有 50 cm，故記錄到的種類倍增。

表 3-19、夢幻湖動物調查各年度物種種類調查對照表。

鳥類	106	107	鳥類	106	107	鳥類	106	107	兩棲類	106	107	哺乳類	106	107
極北柳鷹	○	X	白環鸚嘴鵯	○	X	野鴿	X	○	盤古蟾蜍	○	○	赤腹松鼠	○	○
斑點鵯	○	○	小卷尾	○	X	麻雀	X	○	腹斑蛙	○	○	臺灣野兔	○	X
臺灣竹雞	○	○	茶腹鵯	○	X	綠鳩	X	○	面天樹蛙	○	○	穿山甲	○	○
臺灣藍鵲	○	○	五色鳥	○	○	綠畫眉	X	○	臺北樹蛙	○	○	玄鼠	X	
小水鴨	○	○	冠羽畫眉	○	○	花嘴鴨	X	○	拉都希氏赤蛙	X	○	爬蟲類	106	107
繡眼畫眉	○	○	大冠鷲	○	○	小雨燕	X	○	中國樹蟾	X	○	哈特氏蛇蜥	○	X
山紅頭	○	○	鳳頭蒼鷹	○	X	白眉鵯	X	○	艾氏樹蛙	X	○	印度挺蜥	○	○
白尾鵯	○	○	虎鵯	○	X	日本樹鷲	X	○	小雨蛙	X	○	麗紋石龍子	○	○
黑臉鵯	○	○	大彎嘴	○	○				澤蛙	X	○	黃口攀蜥	○	X
大陸畫眉	○	○	小啄木	○	X				貢德氏赤蛙	○	○	臭青公	○	○
頭烏線	○	○	領角鵯	○	○				布氏樹蛙	○	○	鉛山壁虎	○	X
小彎嘴	○	○	北方中杜鵑	○	X							赤尾青竹絲	X	○
灰頭鷓鴣	○	○	黑枕藍鵲	○	X				哺乳類	106	107			
白頭翁	○	○	棕扇尾鷲	○	X				臺灣獼猴	○	X			
白耳畫眉	○	○	臺灣畫眉	○	○				長尾麝鼩	○	○			
粉紅鸚嘴	○	○	紅尾伯勞	○	○				山羌	○	X			
樹鵲	○	○	白鵲鵯	○	X				麝香貓	○	○			
綠繡眼	○	○	小鷓鴣	○	X				白鼻心	○	○			
臺灣鷓鴣	○	X	藍磯鵯	X	○				鼬獾	○	○			
紅嘴黑鵯	○	○	黑冠麻鷲	X	○				臺灣刺鼠	○	X			

5. 水棲昆蟲

2017 年 12 月的調查中共記錄到 7 科 502 隻，分別為蜻蜓科(Libellulidae)、搖蚊科(Chironomidae)、四節蜉蝣科(Baetidae)、晏蜓科(Aeshnidae)、龍蝨科(Dytiscidae)、細蟪科(Coenagrionidae)與劃蝽科(Corixidae)。冬季所調查到的物種以搖蚊科最為優勢，於九個樣區中均有記錄(54%)，其次為細蟪科(28%)、蜻蜓科(9%)，而四節蜉蝣科、晏蜓科、龍蝨科、劃蝽科出現比例較少(0.3-4%)。九個樣區中的物種豐度介於 48-385 ind. m⁻²，平均物種豐度為 160.28 ind. m⁻²(表 3-20)。

2018 年 3 月的調查中共記錄到 5 科 104 隻，分別為蜻蜓科(Libellulidae)、晏蜓科(Aeshnidae)、龍蝨科(Dytiscidae)、細蟪科(Coenagrionidae)、仰蝽科(Corixidae)。春季所調查到的物種以細蟪科最為優勢(54%)，其次為蜻蜓科(28%)，而晏蜓科、龍蝨科、仰蝽科出現比例較少(1.9-4.8%)。9 個樣區中 A1、A2、A3、A4 並無記錄到水棲昆蟲，是因為春季水位降低湖面縮小所致。春季物種豐度介於 5.75-143 ind. m⁻²，平均物種豐度為 59.83 ind. m⁻²(表 3-21)。

2018 年 7 月的調查中共記錄到 8 科 36 隻，分別為晏蜓科(Aeshnidae)、龍蝨科(Dytiscidae)、細蟪科(Coenagrionidae)、劃蝽科(Corixidae)、仰蝽科(Corixidae)、蚊科(Culicidae)、水龜蟲科(Hydrophilidae)、棉花甲蟲科(Noteridae)。夏季所調查到的物種以龍蝨科最為優勢(39%)，其次為劃蝽科(18%)、仰蝽科(15%)，而晏蜓科、細蟪科、蚊科、水龜蟲科、棉花甲蟲科出現比例較少(3-9%)。九個樣區中的物種豐度介於 5.75-20.11 ind. m⁻²，平均物種豐度為 11.49 ind. m⁻²(表 3-22)。2018 年 7 月使用 Lighter trap 水下式陷阱利用燈光進行誘集(圖 3-29)，共記錄到 6 科 473 隻，分別為蜻蜓科(Libellulidae)、晏蜓科(Aeshnidae)、龍蝨科(Dytiscidae)、仰蝽科(Corixidae)、水龜蟲科(Hydrophilidae)、棉花甲蟲科(Noteridae)。其中以龍蝨科最為優勢(50%)，其次為水龜蟲科(28%)、棉花甲蟲科(15%)(表 3-24)。2018 年 7 月使用馬氏網陷阱架設於湖區觀景台旁(圖 3-29)，共記錄到 8 目 24 科約 2 千隻昆蟲，分別為蜚蠊科(Blattidae)、姬蜚蠊科(Blattellidae)、偽瓢蟲科(Elateridae)、

天牛科(Cerambycidae)、擬步行蟲科(Tenebrionidae)、步行蟲科(Carabidae)、象鼻蟲科(Curculionidae)、金花蟲(Chrysomelidae)、蠅蝮科(Forficulidae)、蚊科(Culicidae)、搖蚊科(Chironomidae)、蛾蚋科(Psychodidae)、葉蟬科(Cicadellidae)、姬緣蝽科(Rhopalidae)、姬蜂科(Ichneumonidae)、蟻科(Formicidae)、枯葉蛾科(Lasiocampidae)、麥蛾科(Gelechiidae)、草螟科(Crambidae)、夜蛾科(Noctuidae)、蝗科(Acrididae)、菱蝗科(Tetrigidae)、蟋蟀科(Gryllidae)、螽斯科(Tettigoniidae)。記錄到之 24 科昆蟲中以蚊科、搖蚊科、蛾蚋科之幼生為水棲昆蟲，佔整體之 12.5%，其餘 87.5% 皆為陸生昆蟲。

2018 年 10 月的調查中共記錄到 11 科 138 隻，分別為蜻蜓科(Libellulidae)、搖蚊科(Chironomidae)、四節蜉蝣科(Baetidae)、晏蜓科(Aeshnidae)、龍蝨科(Dytiscidae)、細蟪科(Coenagrionidae)、蚤蝽科(Pleidae)、牙蟲科(Hydrophilidae)、仰蝽科(Corixidae)、棉花甲蟲科(Noteridae)、蠓科(Ceratopogonidae)。秋季所調查到的物種以蜻蜓科最為優勢(41%)，其次為龍蝨科(12%)、四節蜉蝣科(10%)，而搖蚊科、晏蜓科、細蟪科、蚤蝽科、牙蟲科、仰蝽科、棉花甲蟲科、蠓科出現比例較少(1-7%)。九個樣區中的物種豐度介於 17.24-74.71 ind. m⁻²，平均物種豐度為 44.06 ind. m⁻²(表 3-23)。

夢幻湖水棲昆蟲物種豐度分別為冬季: 160.28 ind. m⁻²、3 月春季: 59.83 ind. m⁻²、7 月夏季: 11.49 ind. m⁻²、10 月秋季: 44.06 ind. m⁻²，以冬季物種豐度最高，夏季最低，春、秋於伯仲間。水棲昆蟲以幼蟲型態底棲於水域中，成長至成蟲方離開水面羽化，而水棲昆蟲幾乎都是在春夏之間羽化。(郭美華，2005)於七家灣溪的研究中發現水棲幼蟲羽化變成陸域昆蟲成蟲的種類及數量，從 1 月到 4 月逐漸達到頂峰，7 月後逐漸下降。從七家灣溪水棲昆蟲豐度、生物量在 12、2 月份較高，4、6 月明顯降低的結果中也可發現，多數水棲昆蟲會於春、夏季羽化(郭美華，2005)。夢幻湖於冬季水位較高，可提供水棲昆蟲較大之生活空間，夏季水位明顯降低甚至乾枯，可能進而壓縮到水棲昆蟲之生存範圍使豐度降低，以上

皆為夢幻湖水棲昆蟲之季節性豐度高低變化之原因。

陳俊雄(2005)於台北外雙溪流域調查水生昆蟲之物種豐度為 796 ind. m⁻²，郭美華(2005)於武陵地區調查水生昆蟲之物種豐度為 4,395-14,682 ind. m⁻²，嘉義縣政府(2016)紀錄嘉南埤圳重要濕地之水棲昆蟲物種豐度為 1.71-267 ind. m⁻²。目前國內對於中低海拔湖泊生態系之水棲昆蟲研究甚少，相比於其他生態系，夢幻湖之年平均水棲昆蟲豐度為 68.50 ind. m⁻² 有偏低之情形。Courtney and Clements (1998)放置人工基質於美國科羅拉多州的 Cache la Poudre River，使其拓殖 30 天，再將人工基質取回實驗室，放置於 pH 值 4、5.5、6.5、7.4 之模擬溪流的环境中，結果發現 pH 值 4 的環境下水棲昆蟲之物種數與個體數明顯較低，其中以蜉蝣目的減少最為顯著，而減少的個體來自於死亡或是洩集行為(drift)。夢幻湖年平均 pH 值為 4.91，水質終年呈現弱酸性，可能對水棲昆蟲卵的孵化與幼生發育有負面影響。水棲昆蟲幼生會以水中藻類為食，夢幻湖為貧養湖，透過水質的葉綠素 a 濃度調查可推測夢幻湖藻類較少，能提供給水棲昆蟲的食物來源較少，可能為豐度較低之原因。本研究推測夢幻湖 pH 值終年偏低、藻類較少為水棲昆蟲豐度較低之原因。

七月夏季使用燈光誘集法(light trap)捕捉水棲昆蟲，共記錄到 6 科 473 隻(蜻蛉科、晏蜓科、龍蝨科、仰蝽科、水龜蝨科、棉花甲蟲科)。當季使用定面積捕捉法共記錄到 8 科 36 隻(晏蜓科、龍蝨科、細蟪科、劃蝽科、仰蝽科、蚊科、水龜蝨科、棉花甲蟲科)，由於燈光誘集法為放置兩夜之結果，故於數量上並無法直接比較，而在科種數上定面積收集法比燈光誘集法多記錄到兩科。使用定面積調查法需走至定位後使用罩子罩住水體，過程中會因為人員移動而容易驚擾到遊走於水層中的水棲昆蟲，可能使調查到的種數減少，但較容易捕捉到生活於底層植物間之昆蟲(晏蜓科、細蟪科、蚊科)。而燈光誘集法所捕捉到的水棲昆蟲多為活動於水層之種類(龍蝨科、仰蝽科、水龜蝨科、棉花甲蟲科)，這部分確實可透過燈光誘集法調查方式彌補定面積法之缺點，但燈光誘集法缺點為無法量化單位

面積之昆蟲數量，較難與其他地方比較水棲昆蟲之豐度，而馬氏網陷阱所捕獲之昆蟲僅 12.5% 為水棲昆蟲，其餘皆為陸昆。整體而言，本研究結果顯示確可透過不同之調查方法，更全面的了解夢幻湖之水棲昆蟲組成。

夢幻湖自陽明山國家公園成立至今並無水棲昆蟲調查相關記錄，而園區內有關於水棲昆蟲調查報告為溫泉昆蟲動態調查、雙溪流域水生昆蟲調查、鹿角坑溪水棲昆蟲與淡水螺貝類調查(陳俊雄，2004; 陳俊雄，2006; 陳俊雄，2016)，因此本研究為夢幻湖第一筆水棲昆蟲相與豐度調查記錄。



圖 3-29、水棲昆蟲野外調查圖。

表 3-20、2017 年 12 月冬季水棲昆蟲於各樣區調查結果表。

	A1	A2	A3	A4	B	C	D	E	F
蜻蜓科	5	4	4	4	3	7	6	4	10
搖蚊科	69	20	44	4	9	2	99	5	23
四節蜉蝣科		2							
晏蜓科	4	1	2	5	1	2	2	1	
龍蝨科	4	1	1	3	2				
細蟪科			1	6	2	21	27	71	15
劃蝽科	1		1			1		3	
科種數	5	5	6	5	5	5	4	5	3
總個體數	82	28	53	22	17	33	134	84	48
豐度(ind. m ⁻²)	238.51	80.46	152.30	63.22	48.85	94.83	385.06	241.38	137.93
多樣性指數(H')	0.67	0.94	0.70	1.58	1.31	1.06	0.75	0.63	1.04
多樣性指數(C)	0.30	0.46	0.30	0.79	0.66	0.54	0.41	0.28	0.63
豐富度指數(SR)	2.08	2.76	2.90	2.98	3.25	2.63	1.41	2.08	1.19
均勻度指數(J')	0.96	1.35	0.90	2.26	1.88	1.52	1.24	0.90	2.19
均勻度指數(E)	0.42	0.59	0.39	0.98	0.82	0.66	0.54	0.39	0.95
優勢度指數(D ₂)	0.90	0.86	0.91	0.50	0.71	0.85	0.94	0.90	0.79

H'：Shannon-Wiener 多樣性指數；C：Simpson 多樣性指數；SR：Margalef 豐富度指數；J'：Pielou 均勻度指數；E：Shannon's 均勻度指數；D₂：優勢度指數；保育類☆；外來種＊

表 3-21、2018 年 3 月春季水棲昆蟲於各樣區調查結果表。

	A1	A2	A3	A4	B	C	D	E	F
蜻蜓科						4	19	4	2
晏蜓科					1		1	1	2
龍蝨科					1	1		1	
細蟪科						6	29	6	24
仰蝽科						1	1		
科種數					2	4	4	4	3
總個體數					2	12	50	12	28
豐度(ind. m ⁻²)	0	0	0	0	5.75	34.48	143.68	34.8	80.46
多樣性指數(H')	--	--	--	--	0.69	1.13	0.84	1.13	0.51
多樣性指數(C)	--	--	--	--	0.50	0.63	0.52	0.63	0.26
豐富度指數(SR)	--	--	--	--	3.32	2.78	1.77	2.78	1.38
均勻度指數(J')	--	--	--	--	2.30	1.87	1.40	1.87	1.07
均勻度指數(E)	--	--	--	--	1	0.81	0.61	0.81	0.46
優勢度指數(D ₂)	--	--	--	--	1	0.83	0.96	0.83	0.93

H'：Shannon-Wiener 多樣性指數；C：Simpson 多樣性指數；SR：Margalef 豐富度指數；J'：Pielou 均勻度指數；E：Shannon's 均勻度指數；D₂：優勢度指數；保育類☆；外來種＊

表 3-22、2018 年 7 月夏季水棲昆蟲於各樣區調查結果表。

	A1	A2	A3	A4	B	C	D	E	F
晏蜓科				1				1	
龍蝨科	2	1	3		1	4	2		
細蟪科				1					
劃蝽科					6				
仰蝽科	1		2			1			1
蚊科		3							
水龜蟲科				1				1	
棉花甲蟲科		1							
科種數	2	3	2	3	2	2	1	2	1
總個體數	3	5	5	3	7	5	2	2	1
豐度(ind. m ⁻²)	8.62	14.37	14.37	8.62	20.11	14.37	5.75	11.49	5.75
多樣性指數(H')	0.64	0.95	0.67	1.10	0.41	0.50	0	0.69	0
多樣性指數(C)	0.56	0.56	0.48	0.67	0.24	0.32	0	0.50	0
豐富度指數(SR)	2.10	2.86	1.43	4.19	1.18	1.43	0	3.32	0
均勻度指數(J')	2.11	1.99	2.24	2.30	1.36	1.66	-	2.30	-
均勻度指數(E)	0.92	0.86	0.97	1	0.59	0.72	-	1	-
優勢度指數(D ₂)	1	0.80	1	0.67	1	1	-	1	-

H'：Shannon-Wiener 多樣性指數；C：Simpson 多樣性指數；SR：Margalef 豐富度指數；J'：Pielou 均勻度指數；E：Shannon's 均勻度指數；D₂：優勢度指數；保育類☆；外來種*

表 3-23、2018 年 10 月秋季水棲昆蟲於各樣區調查結果表。

	A1	A2	A3	A4	B	C	D	E	F
蜻蜓科	2			6	10	6	11	8	13
搖蚊科		2		1	2		2		
四節蜉蝣科	2	1	4		1			3	3
晏蜓科	2					1	1	1	2
龍蝨科	1	6	2	7					
細螳科	1				1	2			1
蚤蟬科	1	3		5					
牙蟲科	1			3					
仰蟬科	1	1				1			1
棉花甲蟲科	1								
蠓科		2		1	2	1	3		6
科種數	9	6	2	6	5	5	4	3	6
總個體數	12	15	6	23	16	11	17	12	26
豐度(ind. m ⁻²)	34.48	43.1	17.24	66.09	45.98	31.61	48.85	34.48	74.71
多樣性指數(H')	2.14	1.59	0.64	1.58	1.16	1.29	1.01	0.82	1.38
多樣性指數(C)	0.88	0.76	0.44	0.77	0.57	0.64	0.53	0.49	0.67
豐富度指數(SR)	7.41	4.25	1.29	3.67	3.32	3.84	2.44	1.85	3.53
均勻度指數(J')	2.24	2.04	2.11	2.03	1.66	1.85	1.67	1.73	1.78
均勻度指數(E)	0.97	0.89	0.92	0.88	0.72	0.80	0.73	0.75	0.77
優勢度指數(D2)	0.33	0.60	1	0.57	0.75	0.73	0.82	0.92	0.73

H'：Shannon-Wiener 多樣性指數；C：Simpson 多樣性指數；SR：Margalef 豐富度指數；J'：Pielou 均勻度指數；E：Shannon's 均勻度指數；D2：優勢度指數；保育類☆；外來種＊



表 3-24、2018 年 7 月夏季水棲昆蟲燈光誘集法調查結果表。

	LT1	LT2	LT3
蜻蜓科		1	
晏蜓科			1
龍蝨科	86	58	91
仰蝽科	8	7	19
棉花甲蟲科	30		41
水龜蟲科	71	10	50
科種數	4	4	5
總個體數	195	76	202

6. 自動照相機

放置於夢幻湖地區的自動相機共七台，位置如圖 2-6。各相機工作時數分別為 1 芒草: 7,418 小時、2 柳杉林: 6,936 小時、3A 湖區: 4,344 小時、3B 湖區: 2,184 小時、4 芒草: 4,719 小時、5 柳杉林: 4,896 小時，合計研究開始至今總工作時數為 30,497 小時。扣除家貓與家犬，2017 年度夢幻湖地區以自動相機共記錄到 5 目 12 科 15 種野生動物，其中哺乳類 3 目 4 科 5 種、鳥類 2 目 8 科 10 種，共計 354 張有效照片(表 3-25、26)(圖 3-30)。

哺乳類動物包含麝香貓(*Viverricula indica*)、鼬獾(*Melogale moschata*)、赤腹松鼠(*Callosciurus erythraeus*)、穿山甲(*Manis pentadactyla*)、白鼻心(*Paguma larvata*)。其中哺乳類以鼬獾最為優勢(OI: 2.39)，佔哺乳類總有效相片中的 45%，其次為麝香貓(OI: 1.97)，佔哺乳類總有效相片中的 38%(表 3-24)。鳥類則有臺灣竹雞(*Bambusicola sonorivox*)、臺灣藍鵲(*Urocissa caerulea*)、大陸畫眉(*Garrulax canorus*)、大彎嘴(*Megapomatorhinus erythrocnemis*)、小彎嘴(*Pomatorhinus musicus*)、白眉鵲(*Emberiza tristrami*)、黑臉鵲(*Emberiza spodocephala*)、日本樹鶯(*Horornis diphone*)、頭烏線(*Schoeniparus brunneus*)、粉紅鸚嘴(*Sinosuthora webbiana*)。其中鳥類以臺灣竹雞最為優勢(OI: 5.34)，佔鳥類總有效相片中的 82%，其次為小彎嘴(OI: 0.36)，佔鳥類總有效相片中的 6%，大彎嘴(OI: 0.26)，佔鳥類總有效相片中的 4%(表 3-25)。自動相機所記錄之物種屬於臺灣特有種: 臺灣竹雞、臺灣藍鵲、大彎嘴、小彎嘴、穿山甲、粉紅鸚嘴。特有亞種有: 麝香貓、鼬獾與赤腹松鼠、白鼻心。外來種有: 大陸畫眉。屬於農委會所公告珍貴稀有保育類野生動物有: 麝香貓、臺灣藍鵲、穿山甲、大陸畫眉。

架設於湖區之兩台相機由去年 12 月至 7 月只拍攝到家犬，故於 7 月調整位置。調整位置後編號 3A 之相機由於未注意架設位置為凹地地形，下雨後水位上升相機泡水損壞，故缺少 7-9 月之資料。編號 3B 之相機從七月架設至今已拍攝到穿山甲與白鼻心等 6 種野生動物，拍攝成果佳故後續不再調整位置。

由於 6 台相機因維修、調整位置等因素工作時間並不相同，因此本研究將拍攝資料標準化後，調整為每台相機每工作 1000 小時之所拍攝有效照片之數量，結果顯示 1 芒草:6.8 張、2 柳杉:13.11 張、3B 湖區:22.4 張、4 芒草:6.56 張、5 柳杉:19.9 張，其中以樣區 3B、5 所拍攝之數量最多。

整體而言五個樣區中仍以 3B、5 樣區拍攝到最多物種，推測樣區 5 相較於其他樣區周圍連接大面積柳杉林(圖 2-6)，提供生物較多棲地與居所。大型野生動物在移動過程中相較於裸露的芒草樣區及柳杉林樣區提供良好的遮蔽環境，可減少被獵食者捕食的機會;而 3B 湖區為夢幻湖周邊區域之為一水源地，故野生動物可能會頻繁進出攝食與補充水分，為兩樣區拍攝物種數較多之原因。

表 3-25、哺乳類紅外線自動相機調查結果表。

樣區	1 芒草		2 柳杉林		3A 湖區		3B 湖區(新)		4 芒草		5 柳杉林		總計	
拍攝時間	2017.10~2018.09		2017.10~2018.09		2017.09~2018.09		2018.07~2018.09		2017.10~2018.09		2017.10~2018.09			
工時(小時)	7,418		6,936		4,344		2,184		4,719		4,896		30,497	
物種	照片	OI	照片	OI	照片	OI	照片	OI	照片	OI	照片	OI	照片	OI
麝香貓	17	2.29	17	2.45			3	1.37	9	1.91	14	2.86	60	1.97
鼬獾	15	2.02	13	1.87					5	1.06	39	7.97	72	2.37
赤腹松鼠	2	0.27	1	0.14							10	2.04	13	0.43
家犬			2	0.29	1	0.23					1		4	0.13
野貓											1		1	0.03
白鼻心	1	0.13	1	0.14			6	2.75					8	0.26
穿山甲							1	0.46					1	0.03
物種數	3		5		1		3		2		5		7	
照片數	35		34		1		10		14		65		159	

各自動相機樣點所拍攝到鳥類的有效工作時間、各物種有效照片數和物種出現指數(Occurrence Index; OI 值)，OI 值=(物種有效照片張數/相機工作時間)×1000。

表 3-26、鳥類紅外線自動相機調查結果表。

樣區	1 芒草		2 柳杉林		3A 湖區		3B 湖區(新)		4 芒草		5 柳杉林		總計	
拍攝時間	2017.10~2018.09		2017.10~2018.09		2017.09~2018.09		2018.07~2018.09		2017.10~2018.09		2017.10~2018.09			
工時 (小時)	7418		6936		4344		2184		4719		4896		30,497	
物種	照片	OI	照片	OI	照片	OI	照片	OI	照片	OI	照片	OI	照片	OI
臺灣竹雞	10	1.35	39	5.62			37	16.94	17	3.60	60	12.25	163	5.34
白眉鷓鴣											1	0.20	1	0.03
臺灣藍鵲											2	0.41	2	0.07
大陸畫眉			2	0.29			1	0.46			1	0.20	4	0.13
大彎嘴	2	0.27	2	0.29			1	0.46			3	0.61	8	0.26
小彎嘴	4	0.54	6	0.86							1	0.20	11	0.36
黑臉鵪鶉			2	0.29									2	0.07
日本樹鶯			4	0.58							3	0.61	7	0.23
頭烏線			1	0.14									1	0.03
粉紅鸚嘴			1	0.14									1	0.03
物種數	3		8				3		1		6		10	
照片數	16		57				39		17		29		200	

各自動相機樣點所拍攝到鳥類的有效工作時間、各物種有效照片數和物種出現指數(Occurrence Index; OI 值)，OI 值=(物種有效照片張數/相機工作時間)×1000。



竹雞



穿山甲



赤腹松鼠



麝香貓



麝香貓



白鼻心

圖 3-30、自動相機輔助調查結果圖。

7. 自動錄音器

2017 年 12 月錄音器共記錄到 2 種兩棲類，分別為臺北樹蛙與布氏樹蛙。9 種鳥類：小彎嘴、頭烏線、白頭翁、繡眼畫眉、樹鵲、竹雞與五色鳥、山紅頭、繡眼畫眉。

2018 年 3 月錄音器共記錄到 6 種兩棲類，分別為臺北樹蛙、腹斑蛙、拉都希氏赤蛙、中國樹蟾、艾氏樹蛙、小雨蛙。9 種鳥類：紅嘴黑鵯、竹雞、白耳畫眉、白頭翁、大彎嘴、小彎嘴、領角鴉、繡眼畫眉、山紅頭。

2018 年 7 月錄音器共記錄到 6 種兩棲類，分別為面天樹蛙、腹斑蛙、布氏樹蛙、澤蛙、貢德氏赤蛙、中國樹蟾。7 種鳥類：小彎嘴、大彎嘴、臺灣畫眉、五色鳥、竹雞、繡眼畫眉、山紅頭。

2018 年 10 月錄音器共記錄到 4 種兩棲類，分別為面天樹蛙、腹斑蛙、布氏樹蛙、澤蛙。6 種鳥類：小彎嘴、大彎嘴、五色鳥、竹雞、繡眼畫眉、山紅頭。

錄音器共記錄到 13 種鳥類與 9 種兩棲類。其中領角鴉、臺北樹蛙、拉都希氏赤蛙、中國樹蟾、艾氏樹蛙、小雨蛙、澤蛙、貢德氏赤蛙、布氏樹蛙是穿越線調查所沒有記錄到的物種(40%)，尤其在兩棲類的調查上高達 8 種是穿越線調查所沒有記錄到。錄音器架設位置在夢幻湖湖區旁的樹林，故可完整的記錄到湖中青蛙的鳴叫聲，對於兩棲類的調查幫助頗大。整體而言錄音器透過長時間的監聽，可補足人力調查的不足之處，錄音器日夜連續工作，更可以記錄到那些不常鳴叫的物種，顯示錄音器有協助物種調查的優點。

第四章、結論與建議

一、 結論

本研究 2017 年 12 月、2018 年 3、7、10 月四季調查的結果顯示夢幻湖水質與 2015、2016 年過去研究結果相近，保持酸性，高溶氧，營養鹽濃度低，水位變化大。整體而言，水質各項結果顯示夢幻湖為未受汙染之水域，水質清澈見底且維持穩定。

植物調查共記錄 24 科 35 屬 38 種植物，包括 1 種蘚類植物、9 種蕨類植物、1 種裸子植物和 27 種被子植物。夢幻湖中影響植群組成之主要環境因子為水位高低，在 2017 年 12 月、2018 年 3 月及 7 月，臺灣水韭均是湖中所佔比例最高之植物，而在長達半年之乾季後(3~8 月)，轉為針藺較為優勢，兩种植物的競爭和雨量及降雨日數有密切關係。整合分析之結果也顯示臺灣水韭分布面積大小與水位高低最為相關，而未來氣候變遷是否會影響臺灣水韭生活週期，為保育臺灣水韭應重視之課題。

動物調查中總共記錄到 12 目 77 科 59 種野生動物，當中為農委會公告保育物種包括：大冠鷲、大陸畫眉、領角鴉、臺灣畫眉、穿山甲、麝香貓、臺灣藍鵲、白尾鳩、紅尾伯勞、冠羽畫眉、白耳畫眉、臺北樹蛙。本團隊一年四季的調查共記錄到 12 種保育物種，顯示陽明山國家公園夢幻湖地區生態資源豐富。夢幻湖之年平均水棲昆蟲豐度為 $68.50 \text{ ind. m}^{-2}$ ，相比於其他生態系後有偏低之情形，主因可能為湖水長年保持酸性所致。夢幻湖自陽明山國家公園成立至今並無水棲昆蟲調查相關記錄，本研究為夢幻湖第一筆水棲昆蟲調查記錄，可供後續研究與管理重要之基礎資料。

二、建議

根據本研究目前之發現，分別提出下列立即可行至中長期性建議，期待能使夢幻湖的生態保育更臻完善。

1. 建議立即調整夢幻湖之植群覆蓋面積調查點位。

建議性質:立即

主辦機關：陽明山國家公園管理處

說明:

本研究夢幻湖植群覆蓋面積調查點位為沿用過去研究之點位，而夢幻湖湖面位置有些許位移，導致某些點位終年不受湖水影響，而影響到植群調查結果，建議可參考本研究之四季調查結果調整。

2. 建議立即調整夢幻湖植群覆蓋面積調查點位數量

建議性質:立即

主辦機關：陽明山國家公園管理處

說明:

本研究夢幻湖植群覆蓋面積調查點位為沿用過去全區 42 個點位，由於過去三年的研究中發現，夢幻湖植群組成變化不大，而過多調查點位會增加對臺灣水韭之干擾，建議後續研究可適度減少或合併調查點位。

3. 建議調整夢幻湖動物調查之頻度

建議性質:中期

主辦機關：陽明山國家公園管理處

說明:

本研究兩年來動物調查的資料顯示，物種調查於四季數量無明顯變化，建議可針對動物較多的時期進行調查(春、夏)，減少調查之頻度，以減少對野生動物之干擾。

4. 建立夢幻湖重要濕地長期水質監測機制

建議性質:長期

主辦機關：陽明山國家公園管理處

說明:

建議管理處建立夢幻湖保護區長期水質監測機制，透過一年四季固定時期的長期監測，監測夢幻湖水質，不只可以即時監測到夢幻湖水質變化，更能提供基礎資料給與後續研究分析。

5. 建議調查夢幻湖重要濕地之碳匯研究資料

建議性質:長期

主辦機關：陽明山國家公園管理處

說明:

夢幻湖為國家級重要濕地，目前園區內研究案多以物種調查為主，在全球氣候變遷下大氣中二氧化碳濃度上升，而溼地除了擁有高的生物多樣性外，更是重要的碳匯場所，提供重要的碳吸存、碳儲存生態服務功能。建議可透過量測夢幻湖之溫室氣體排放量與底泥之碳儲存量，建立碳收支模式，量化夢幻湖之碳匯能力。

6. 建議於夢幻湖重要濕地進行植物移植實驗

建議性質:長期

主辦機關：陽明山國家公園管理處

說明:

針對臺灣水韭與其主要競爭對象針蘭進行移植實驗，透過野外移植實驗觀察兩種植物之競爭消長，可進一步了解影響夢幻湖植群組成之驅動力。

7. 建議於夢幻湖重要濕地進行植物生產量收支實驗

建議性質:長期

主辦機關：陽明山國家公園管理處

植物的生長、拓殖速度，為族群分布重要影響因子，建議量化夢幻湖優勢物種臺灣水韭、針蘭、葶薺之生產量與分解量，可進一步了解影響夢幻湖植群組成之驅動力。



參考書目

- 呂光洋、葉冠群、陳世煌、林政彥、陳賜隆。1987。陽明山國家公園兩棲和爬蟲生態調查。內政部營建署陽明山國家公園管理處，臺北市。共 84 頁。
- 鄭先祐。1987。陽明山國家公園夢幻湖生態保護區生態系之研究。內政部營建署陽明山國家公園管理處，臺北市。共 67 頁。
- 黃增泉、江蔡淑華、陳尊賢、黃淑芳、楊國禎、陳香君。1988。夢幻湖植物生態系之調查研究。內政部營建署陽明山國家公園管理處，臺北市。共 142 頁。
- 劉聰桂。1990。夢幻湖及附近窪地之剖面分析及定年研究。內政部營建署陽明山國家公園管理處，臺北市。共 34 頁。
- 黃光瀛。1996。陽明山國家公園猛禽生活史及生態研究-日行性遷移猛禽調查。內政部營建署陽明山國家公園管理處，臺北市。共 83 頁。
- 楊育昌。1996。酸性對陽明山拉都希氏赤蛙蝌蚪的影響。內政部營建署陽明山國家公園管理處，臺北市。共 46 頁。
- 林曜松。1999。陽明山國家公園棄養動物與外來種生物對環境影響之研究。內政部營建署陽明山國家公園管理處，臺北市。共 95 頁。
- 張永達、邱文彥。2000。陽明山國家公園冷水坑濕地臺灣水韭移植與調查暨水質水文與湖泊變遷調查計畫。內政部營建署陽明山國家公園管理處，臺北市。共 52 頁。
- 張永達。2001。臺灣水韭棲地及其族群遺傳之研究。內政部營建署陽明山國家公園管理處，臺北市。共 36 頁。
- 張永達。2002。陽明山長期生態研究計畫-夢幻湖生態系及環境變遷之研究。內政部營建署陽明山國家公園管理處，臺北市。共 52 頁。
- 王立志、張永達。2002。夢幻湖生態保護區火災後水質及環境監測計畫。內

- 政部營建署陽明山國家公園管理處，臺北市。共 52 頁。
- 張永達、陳俊雄。2003。夢幻湖生態系保護區臺灣水韭保育與植群演替監測。
- 內政部營建署陽明山國家公園管理處，臺北市。共 37 頁。
- 張永達。2004。夢幻湖水生生態系及水韭棲地復育監測計畫。內政部營建署陽明山國家公園管理處，臺北市。共 43 頁。
- 郭美華。2004。武陵地區水生昆蟲研究報告。雪霸國家公園管理處，台中市。共 48 頁。
- 陳俊雄。2005。雙溪流域水生昆蟲群聚分析與水質評估報告。內政部營建署陽明山國家公園管理處，臺北市。共 23 頁。
- 陳俊雄。2006。陽明山國家公園溫泉昆蟲相分布與動態調查。內政部營建署陽明山國家公園管理處，臺北市。共 21 頁。
- 張永達。2006。陽明山國家公園夢幻湖陸生植物對臺灣水韭生長的影響。內政部營建署陽明山國家公園管理處，臺北市。共 35 頁。
- 林曜松。2007。陽明山國家公園全區水生動物相普查。內政部營建署陽明山國家公園管理處，臺北市。共 122 頁。
- 陳德鴻、李偉文、張文亮。2007。夢幻湖長期生態監測與臺灣水韭復育研究計畫。內政部營建署陽明山國家公園管理處，臺北市。共 68 頁。
- 陳德鴻。2007。夢幻湖長期生態監測與臺灣水韭復育研究計畫。陽明山國家公園管理處委託計畫報告。
- 陳德鴻。2008。夢幻湖臺灣水韭原棲地保育監測及維護計畫。內政部營建署陽明山國家公園管理處，臺北市。共 59 頁。
- 陳德鴻。2009。夢幻湖臺灣水韭原棲地保育監測及維護工作(2/5)。內政部營建署陽明山國家公園管理處，臺北市。共 89 頁。
- 陳德鴻。2010。夢幻湖臺灣水韭原棲地保育監測及維護工作。內政部營建署陽明山國家公園管理處，臺北市。共 152 頁。

- 林幸助、薛美莉、陳添水、何東輯。2009。濕地生物多樣性監測系統標準作業程序。農委會特有生物研究保育中心。
- 陳俊宏。2010。陽明山國家公園陽金公路以東地區資源調查。內政部營建署陽明山國家公園管理處，臺北市。共 273 頁。
- 陳寧庸、張文亮。2010。以生態棲位寬度評估臺灣水韭在陽明山夢幻湖濕地適合生長之水深。農業工程學報 56(3): 32-42。
- 黃曜謀。2010。利用孢子庫進行臺灣水韭復育之可行性評估。行政院農業委員會林業試驗所 99 年度科技計畫研究報告。行政院農業委員會林業試驗所，臺北市。共 10 頁。
- 黃曜謀。2011。利用孢子庫進行臺灣水韭復育之可行性評估。行政院農業委員會林業試驗所 100 年度科技計畫研究報告。行政院農業委員會林業試驗所，臺北市。共 7 頁。
- 黃曜謀。2012a。利用孢子庫進行臺灣水韭復育之可行性評估。行政院農業委員會林業試驗所 101-102 年度雙年報，第 28-29 頁。
- 黃曜謀。2012b。利用孢子庫進行臺灣水韭復育之可行性評估。行政院農業委員會林業試驗所 101 年度科技計畫研究報告。行政院農業委員會林業試驗所，臺北市。共 12 頁。
- 游雅婷。2013。環境因子和人為干擾對夢幻湖濕地臺灣水韭的影響。國立臺灣大學農藝學研究所博士論文，臺北市。共 135 頁。
- 毛俊傑。2014。陽明山國家公園兩棲類及爬蟲類生態資源調查。內政部營建署陽明山國家公園管理處，臺北市。共 107 頁。
- 林幸助。2015。陽明山國家公園夢幻湖生態保護區棲地調查與監測。內政部營建署陽明山國家公園管理處，臺北市。共 154 頁。
- 陳俊雄。2016。陽明山國家公園指標生物及常期生態監測指標先驅研究。內政部營建署陽明山國家公園管理處，臺北市。共 156 頁。

施上粟。2016。陽明山國家公園夢幻湖生態保護區水文調查計畫期中報告。

內政部營建署陽明山國家公園管理處，臺北市。共 55 頁。

臺灣國家公園編輯小組。2010。打造理想家園-夢幻湖臺灣水韭原棲地保育
監測及維護工作。愛戀公園誌，公園專欄，藝文專區，臺灣國家公園網
頁

[http://np.cpami.gov.tw/chinese/index.php?option=com_content&view=artic
le&id=3739&catid=12&Itemid=43](http://np.cpami.gov.tw/chinese/index.php?option=com_content&view=article&id=3739&catid=12&Itemid=43)。

內政部。2010。國家重要濕地保育計畫。內政部，臺北市。共 76 頁。

陽明山國家公園管理處，2016。105 年夢幻湖生態保護區地形量測計畫分析
報告。

嘉義縣政府，2016。105~106 年度嘉南埤圳重要濕地(國家級)基礎調查計畫
報告。

Airolidi L, D Balata, MW Beck. 2008. The Gray Zone: Relationships between habitat
loss and marine diversity and their applications in conservation. *Journal of
Experimental Marine Biology and Ecology* 336:8-15.

Bai Q, J Chen, Z Chen, G Dong, J Dong, W Dong, VWK Fu, Y Han, G Lu, J Li, Y
Liu, Z Lin, D Meng, J Martinez. 2015. Identification of coastal wetlands of
international importance for waterbirds: a review of China Coastal Waterbird
Surveys 2005–2013. *Avian Research* 6:1-16.

Courtney, LA., and WH Clement. 1998. Effects of acidic pH on benthic
macroinvertebrate communities in stream microcosms. *Hydrobiologia*
379:135-145.

Costanza R, R d'Arge, R de Groot, S Farber, M Grasso, B Hannon, K Limburg, S
Naeem, RV O'Neill, J Paruelo, RG Raskin, P Suttonkk, M van den Belt. 1997.
The value of the world's ecosystem services and natural capital.

Nature 387:253-260.

Engle VD. 2011. Estimating the provision of ecosystem services by gulf of Mexico coastal wetlands. *Wetlands* 31:179-193.

Hansson LA, C Bröenmark, PA Nilsson, and K Abjörnsson. 2005. Conflicting demands on wetland ecosystem services: nutrient retention, biodiversity or both? *Freshwater Biology* 50: 705-714.

Junk WJ, S An, CM Finlayson, B Gopal, J Květ, SA Mitchell, WJ Mitsch, RD Robarts. 2013. Current state of knowledge regarding the world's wetlands and their future under global climate change: a synthesis. *Aquatic Sciences* 75:151-167.

Mackinnon J, YI Verkuil, N Murray. 2012. *IUCN situation analysis on East and Southeast Asian intertidal habitats, with particular reference to the Yellow Sea (including the Bohai Sea)*. IUCN, Gland, Switzerland., Switzerland.

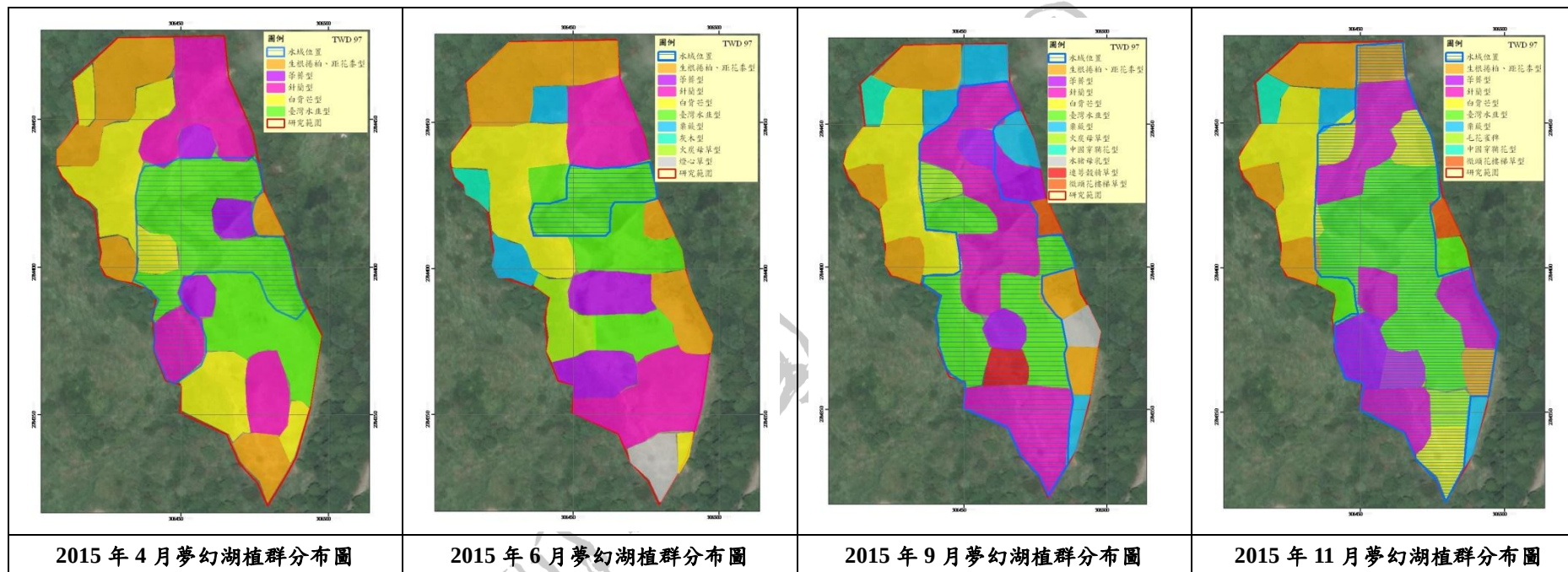
人員、水質、動植物調查資料建置附錄

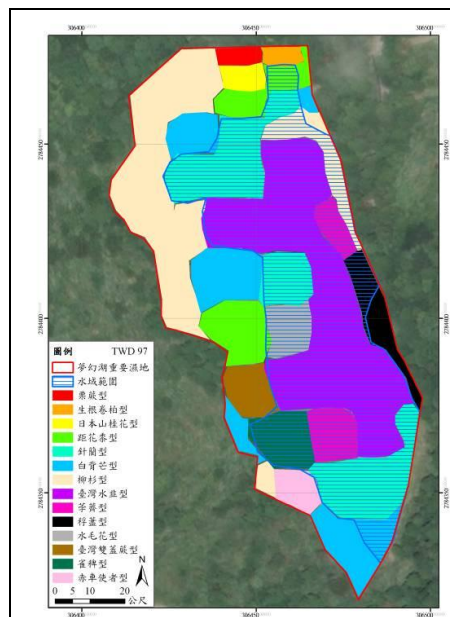
附件一、104-107 水質監測資料建置上傳格式表

測站名稱	監測時間	座標 X	座標 Y	水溫(°C)	溶氧量(DO) (mg/L)	導電度(EC) (μmho/cm25°C)	氨氮(NH ₃ -N) (mg/L)	懸浮固體(SS) (mg/L)	生化需氧量(BOD) (mg/L)	硝酸鹽氮(NO ₃ ⁻ -N) (mg/L)	氫離子濃度指數(pH)	化學需氧量(COD) (mg/L)	總磷(TP) (mg/L)	鹽度(psu)	透明度(SD) (m)	亞硝酸鹽(NO ₂ ⁻ -N) (mg/L)	總凱氏氮(TKN) (mg/L)	總氮(mg/L)	葉綠素-a(Chl-a) (mg/L)
夢幻湖	2015/4/7	306476E	2784385N	13.20	10.80	36	0.01			0.01	4.70					ND			1.32
夢幻湖	2015/6/17	306476E	2784385N	30	7.22	40	1.75			1.72	5.7					ND			1.68
夢幻湖	2015/9/1	306476E	2784385N	24.72	2.43	61	0			0.63	4.51					0.30			3.31
夢幻湖	2015/11/2	306476E	2784385N	17.90	2.20	53	8.11			21.15	4.3					ND			0.6
夢幻湖	2016/11/24-10:30	306476E	2784385N	14.64	8.21	40.70	0.03	3.40	0.73	3.33	4.40	23.28	0.04	0.02	>0.89	0.0018	0.48		
夢幻湖	2017/4/17-10:00	306476E	2784385N	20.56	4.74	39.80	0.06	4.39	1.84	0.75	5.08	19.87	0.03	0.02	>0.23	0.0022	1.07		
夢幻湖	2017/6/22-10:00	306476E	2784385N	24.08	6.41	0.02	0.04	3.13	2.37	0.84	5.50	13.55	0.04	0	>0.53	0.0041	0.55		
夢幻湖	2017/9/13-10:00	306476E	2784385N	25.57	4.72	68	0.04	6.89	2.35	0.14	6.46	22.48	0.04	0	>0.15	0.0050	0.83		
夢幻湖	2017/12	306476E	2784385N	9.80	9.43	0.05	0.07	2.25	0	1.77	4.33	13.74	0.02	0.02	>0.74	0.006	0.62	2.52	1.62

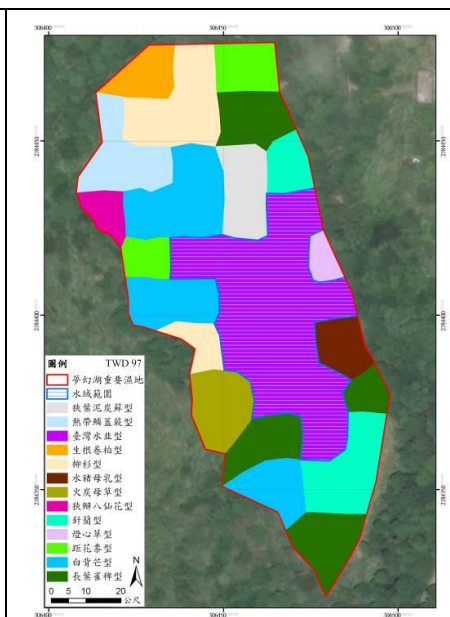
測站 名稱	監測 時間	座標 X	座標 Y	水溫(°C)	溶氧量 (DO) (mg/L)	導電度 (EC) (μmho/cm25°C)	氨氮 (NH ₃ -N) (mg/L)	懸浮固體 (SS) (mg/L)	生化需氧 量(BOD) (mg/L)	硝酸鹽氮 (NO ₃ ⁻ -N) (mg/L)	氫離子濃 度指數 (pH)	化學需氧 量(COD) (mg/L)	總磷(TP) (mg/L)	鹽度 (psu)	透明度 (SD) (m)	亞硝酸 鹽 (NO ₂ ⁻ -N) (mg/L)	總凱氏氮 (TKN) (mg/L)	總氮 (mg/L) (mg/L)	葉綠素-a (Chl-a) (mg/L)
夢幻湖	2018/3	306476 E	278438 5N	17.56	6.62	51.33	0.08	3.70	3.98	1.27	5.17	20.00	0.03	0.02	>0.25	0.008	0.95	2.39	13.48
夢幻湖	2018/7	306476 E	278438 5N	23.85	3.36	41.70	0.04	5.43	2.56	0.16	4.71	19.48	0.01	0	>0.57	0.002	0.47	0.63	3.53
夢幻湖	2018/10	306476 E	278438 5N	19.27	7.91	42.67	0.10	3.07	0.87	0.18	5.44	7.90	0.02	0	>0.57	0.002	1.15	1.34	6.90

附件二、104-106 年夢幻湖植群組成分布圖

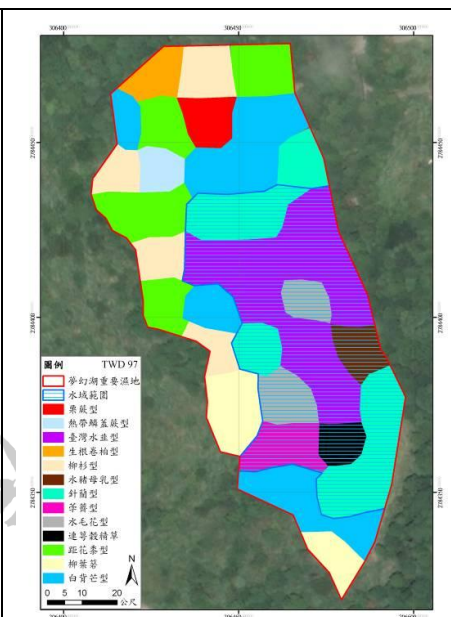




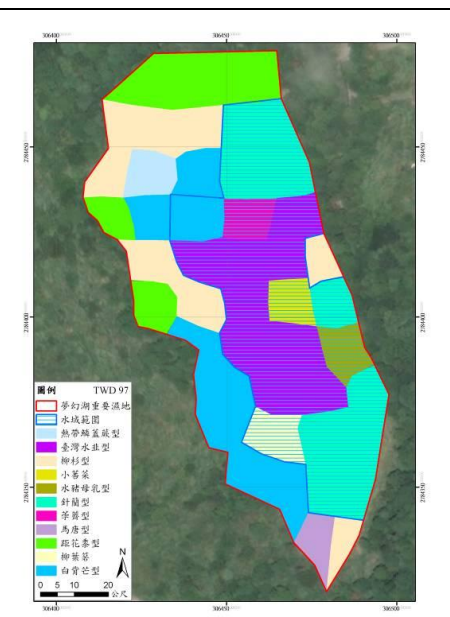
2016 年 11 月夢幻湖植群型分布圖



2017 年 4 月夢幻湖植群型分布圖



2017 年 7 月夢幻湖植群型分布圖



2017 年 9 月夢幻湖植群型分布圖

附件三、104-107 植物監測資料建置格式表

測站名稱	緯度	經度	測站描述	調查時間	目名	科名	中名	學名	物種編號	特有性	保育等級
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	土馬驥目	土馬驥科	小金髮蘚	<i>Pogonatum</i>			
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	土馬驥目	土馬驥科	土馬驥	<i>Polytrichum commune</i>			
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	泥炭蘚目	泥炭蘚科	狹葉泥炭蘚	<i>Sphagnum cuspidatum</i>	201083		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	水龍骨目	鐵角蕨科	鱗柄鐵角蕨	<i>Asplenium queinzianum</i>	205442		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	水龍骨目	鱗毛蕨科	過溝菜蕨	<i>Diplazium esculentum</i>	205090		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	杪櫨目	杪櫨科	臺灣杪櫨	<i>Cyathea spinulosa</i>	205118		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	水龍骨目	碗蕨科	栗蕨	<i>Histiopteris incisa</i>	205134		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	水龍骨目	碗蕨科	熱帶鱗蓋蕨	<i>Microlepia speluncae</i>	205145		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	水韭目	水韭科	臺灣水韭	<i>Isoetes taiwanensis</i>	205628	特有種	CR
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	卷柏目	卷柏科	生根卷柏	<i>Selaginella doederleinii</i>	205654		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	水龍骨目	水龍骨目	密毛小毛蕨	<i>Christella parasitica</i>	205345		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	柏目	柏科	柳杉	<i>Cryptomeria japonica</i>	422094		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	冬青目	冬青科	燈檉花	<i>Ilex asprella</i>	202747		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	繖形目	五加科	臺灣常春藤	<i>Hedera rhombea</i>	202295	特有種	
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	繖形目	五加科	鵝掌柴	<i>Schefflera octophylla</i>	202299		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	菊目	桔梗科	半邊蓮	<i>Lobelia chinensis</i>	202607		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	續斷目	忍冬科	紅子英迷	<i>Viburnum luzonicum</i>	202822		

測站名稱	緯度	經度	測站描述	調查時間	目名	科名	中名	學名	物種編號	特有性	保育等級
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	胡椒目	金粟蘭科	草珊瑚	<i>Sarcandra glabra</i>	203837		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	殼斗目	殼斗科	長尾栲	<i>Castanopsis carlesii</i>	425068		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	菊目	睡菜科	小蓴菜	<i>Nymphoides coreana</i>	203375		VU
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	虎耳草目	小二仙草科	小二仙草	<i>Haloragis micrantha</i>	203416		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	樟目	樟科	長葉木薑子	<i>Litsea acuminata</i>	203617		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	樟目	樟科	紅楠	<i>Machilus thunbergii</i>	203639		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	桃金娘目	千屈菜科	水豬母乳	<i>Rotala rotundifolia</i>	203739		LC
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	桃金娘目	野牡丹科	野牡丹	<i>Melastoma septemnerium</i>	424094		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	桃金娘目	野牡丹科	肉穗野牡丹	<i>Sarcopyramis napalensis</i>	203760		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	睡蓮目	睡蓮科	睡蓮	<i>Nymphaea tetragona</i>	203820		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	石竹目	蓼科	火炭母草	<i>Polygonum chinense</i>	203881		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	石竹目	蓼科	盤腺蓼	<i>Polygonum micranthum</i>	203895		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	薔薇目	薔薇科	變葉懸鉤子	<i>Rubus corchorifolius</i>	204208		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	杜鵑花目	灰木科	灰木	<i>Symplocos chinensis</i>	202865		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	杜鵑花目	茶科	米碎柃木	<i>Eurya chinensis Brown</i>	204802		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	薔薇目	蕁麻科	微頭花樓梯草	<i>Elatostema microcephalanthum</i>	204908		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	葡萄目	葡萄科	三葉崖爬藤	<i>Tetrastigma formosanum</i>	204100		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	澤瀉目	天南星科	臺灣天南星	<i>Arisaema formosanum</i>	201136	特有種	
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	鴨跖草目	鴨跖草科	中國穿鞘花	<i>Amischotolype hispida</i>	201183		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	鴨跖草目	鴨跖草科	鴨跖草	<i>Commelina communis</i>	201188		

測站名稱	緯度	經度	測站描述	調查時間	目名	科名	中名	學名	物種編號	特有性	保育等級
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	莎草目	莎草科	七星斑囊果薹	<i>Amischotolype hispida</i>	201183		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	禾本目	莎草科	針蘭	<i>Eleocharis congesta</i>	201300		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	莎草目	莎草科	葶薺	<i>Eleocharis dulcis</i>	201301		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	禾本目	莎草科	水毛花	<i>Schoenoplectus mucronatus</i>	201364		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	禾本目	穀精草科	連萼穀精草	<i>Eriocaulon buergerianum</i>	201721		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	禾本目	燈心草科	燈心草	<i>Juncus effusus</i>	201739		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	百合目	百合科	臺灣寶鐸花	<i>Disporum kawakamii</i>	201801		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	禾本目	禾本科	草山翦股穎	<i>Agrostis infirma</i>	201386		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	禾本目	禾本科	短穎馬唐	<i>Digitaria setigera</i>	201488		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	禾本目	禾本科	距花黍	<i>Ichnanthus pallens</i>	430016		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	莎草目	禾本科	白背芒	<i>Miscanthus sinensis</i>	201590		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	禾本目	禾本科	毛花雀稗	<i>Paspalum dilatatum</i>	201618		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	禾本目	禾本科	囊穎草	<i>Sacciolepis indica</i>	201669		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	莎草目	禾本科	桴蓋	<i>Sphaerocaryum malaccense</i>	201693		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	百合目	菝葜科	菝葜	<i>Smilax china</i>	201853		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	104	百合目	菝葜科	臺灣土伏苓	<i>Smilax lanceifolia</i>	201860		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	泥炭蘚目	泥炭蘚科	狹葉泥炭蘚	<i>Sphagnum cuspidatum</i>	201083		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	杪櫨目	杪櫨科	鬼杪櫨	<i>Alsophila podophylla</i>	205117		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	水龍骨目	鱗毛蕨科	臺灣鱗毛蕨	<i>Dryopteris formosana</i>	205186		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	水龍骨目	碗蕨科	栗蕨	<i>Histiopteris incisa</i>	205134		

測站名稱	緯度	經度	測站描述	調查時間	目名	科名	中名	學名	物種編號	特有性	保育等級
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	水龍骨科	碗蕨科	粗毛鱗蓋蕨	<i>Microlepia strigosa</i>	205146		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	水龍骨科	鱗毛蕨科	臺灣雙蓋蕨	<i>Diplazium taiwanense</i>	205105		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	水韭目	水韭科	臺灣水韭	<i>Isoetes taiwanensis</i>	205628	特有種	CR
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	卷柏目	卷柏科	生根卷柏	<i>Selaginella doederleinii</i>	205654		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	松杉目	柏科	柳杉	<i>Cryptomeria japonica</i>	422094		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	衛矛目	冬青科	燈檉花	<i>Ilex asprella</i>	202747		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	豆目	豆科	四季豆	<i>Phaseolus vulgaris</i>			
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	龍膽目	龍膽科	小苦菜	<i>Nymphoides coreana</i>	203375		VU
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	樟目	樟科	長葉木薑子	<i>Litsea acuminata</i>	203617		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	桃金娘目	千屈菜科	水豬母乳	<i>Rotala rotundifolia</i>	203739		LC
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	桃金娘目	野牡丹科	肉穗野牡丹	<i>Sarcopyramis napalensis</i>	203760		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	報春花目	紫金牛科	臺灣山桂花	<i>Maesa tenera</i>			
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	睡蓮目	蓮科	荷花	<i>Nelumbo nucifera</i>			
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	睡蓮目	睡蓮科	睡蓮	<i>Nymphaea tetragona</i>			
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	蓼目	蓼科	火炭母草	<i>Polygonum chinense</i>	203881		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	蓼目	蓼科	盤腺蓼	<i>Polygonum kawagoeanum</i>	203895		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	毛茛目	毛茛科	亨利氏鐵線蓮	<i>Clematis henryi</i>	204022		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	柿樹目	灰木科	灰木	<i>Symplocos chinensis</i>	202865		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	絨蟬目	雙羽爪節蟬科	墨點櫻桃	<i>Prunus phaeosticta</i>	416555		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	杜鵑花目	茶科	米碎柃木	<i>Eurya chinensis</i>	204802		

測站名稱	緯度	經度	測站描述	調查時間	目名	科名	中名	學名	物種編號	特有性	保育等級
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	昆欄樹目	昆欄樹科	昆欄樹	<i>Trochodendron aralioides</i>	204821		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	蕁麻目	蕁麻科	赤車使者	<i>Pellionia radicans</i>	204929		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	鴨跖草目	鴨跖草科	中國穿鞘花	<i>Amischotolype chinensis</i>	201183		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	莎草目	莎草科	針蘭	<i>Eleocharis congesta subsp. japonica</i>	201300		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	莎草目	莎草科	葶薺	<i>Eleocharis dulcis var. dulcis</i>	201301		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	莎草目	莎草科	水毛花	<i>Schoenoplectus mucronatus</i>	201364		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	穀精草目	穀精草科	連萼穀精草	<i>Eriocaulon buergerianum</i>	201721		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	莎草目	禾本科	距花黍	<i>Ichnanthus pallens var. major</i>	430016		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	莎草目	禾本科	白背芒	<i>Miscanthus sinensis</i>	201590		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	莎草目	禾本科	竹葉草	<i>Oplismenus compositus</i>	201596		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	莎草目	禾本科	長葉雀稗	<i>Paspalum longifolium</i>	201621		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	莎草目	禾本科	桴蓋	<i>Sphaerocaryum malaccense</i>	201693		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	百合目	菝葜科	菝葜	<i>Smilax china</i>	201853		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	水龍骨目	蹄蓋蕨科	過溝菜蕨	<i>Diplazium esculentum</i>	205090		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	水龍骨目	碗蕨科	熱帶鱗蓋蕨	<i>Microlepia speluncae</i>	205145		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	桔梗目	桔梗科	半邊蓮	<i>Lobelia chinensis</i>	202607		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	樟目	樟科	紅楠	<i>Machilus thunbergii</i>	203639		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	桃金娘目	野牡丹科	野牡丹	<i>Melastoma candidum</i>	424094		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	報春花目	紫金牛科	日本山桂花	<i>Maesa japonica</i>	203945		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	薔薇目	薔薇科	變葉懸鉤子	<i>Rubus corchorifolius</i>	204208		

測站名稱	緯度	經度	測站描述	調查時間	目名	科名	中名	學名	物種編號	特有性	保育等級
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	薔薇目	虎耳草科	狹瓣八仙花	<i>Hydrangea angustipetala</i>	204264		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	莎草目	莎草科	七星斑囊果薹	<i>Carex phacota Sprengel</i>	201252		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	燈心草目	燈心草科	燈心草	<i>Juncus effusus</i>	201739		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	莎草目	禾本科	草山翦股穎	<i>Agrostis sozanensis Hayata</i>	201386		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	禾本目	禾本科	柳葉箬	<i>Isachne globosa</i>	201553		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	禾本目	禾本科	馬唐屬	<i>Digitaria</i>			
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	泥炭蘚目	泥炭蘚科	狹葉泥炭蘚	<i>Sphagnum cuspidatum</i>	201083		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	卷柏目	卷柏科	生根卷柏	<i>Selaginella doederleinii</i>	205654		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	水韭目	水韭科	臺灣水韭	<i>Isoetes taiwanensis</i>	205628	特有種	CR
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	觀音座蓮目	觀音座蓮舅科	觀音座蓮	<i>Angiopteris lygodiifolia</i>	205382		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	桫欏目	桫欏科	臺灣桫欏	<i>Alsophila spinulosa</i>	205118		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	水龍骨目	碗蕨科	栗蕨	<i>Histiopteris incisa.</i>	205134		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	水龍骨目	碗蕨科	熱帶鱗蓋蕨	<i>Microlepia speluncae</i>	205145		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	水龍骨目	碗蕨科	稀子蕨	<i>Monachosorum henryi</i>	205153		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	水龍骨目	鱗毛蕨科	過溝菜蕨	<i>Diplazium esculentum</i>	205090		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	水龍骨目	鱗毛蕨科	臺灣雙蓋蕨	<i>Diplazium taiwanense</i>	205105		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	柏科	柏科	柳杉	<i>Cryptomeria japonica</i>	422094		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	薔薇目	蕁麻科	赤車使者	<i>Pellionia radicans</i>	204929		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	石竹目	蓼科	火炭母草	<i>Polygonum chinense</i>	203881		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	石竹目	蓼科	盤腺蓼	<i>Polygonum micranthum</i>	203895		

測站名稱	緯度	經度	測站描述	調查時間	目名	科名	中名	學名	物種編號	特有性	保育等級
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	樟目	樟科	長葉木薑子	<i>Litsea acuminata</i>	203617		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	樟目	樟科	豬腳楠	<i>Machilus thunbergii</i>	203639		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	薔薇目	薔薇科	黑星櫻	<i>Prunus phaeosticta</i>	204178		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	薔薇目	薔薇科	笑靨花	<i>Spiraea prunifolia</i>	204252		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	冬青目	冬青科	燈檜花	<i>Ilex asprella</i>	202747		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	桃金娘目	千屈菜科	水豬母乳	<i>Rotala rotundifolia</i>	203739		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	桃金娘目	野牡丹科	肉穗野牡丹	<i>Sarcopyramis napalensis</i>	203760		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	桃金娘目	野牡丹科	野牡丹	<i>Melastoma septemnerium</i>	424094		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	杜鵑花目	灰木科	灰木	<i>Symplocos chinensis</i>	202865		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	菊目	睡菜科	小蒼菜	<i>Nymphoides coreana</i>	203375		VU
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	菊目	桔梗科	半邊蓮	<i>Lobelia chinensis</i>	202607		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	百合目	菝葜科	菝葜	<i>Smilax china</i>	201853		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	禾本目	燈心草科	燈心草	<i>Juncus effusus</i>	201739		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	鴨跖草目	鴨跖草科	穿鞘花	<i>Amischotolype hispida</i>	201183		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	禾本目	穀精草科	連萼穀精草	<i>Eriocaulon buergerianum</i>	201721		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	禾本目	莎草科	鏡子臺	<i>Carex phacota</i> Sprengel	201252		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	禾本目	莎草科	針蘭	<i>Eleocharis congesta</i>	201300		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	莎草目	莎草科	葦薺	<i>Eleocharis dulcis</i>	201301		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	莎草目	莎草科	水毛花	<i>Schoenoplectus mucronatus</i>	201364		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	禾本目	禾本科	距花黍	<i>Ichnanthus pallens</i>	430016		

測站名稱	緯度	經度	測站描述	調查時間	目名	科名	中名	學名	物種編號	特有性	保育等級
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	禾本目	禾本科	柳葉箬	<i>Isachne globosa</i>	201553		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	禾本目	禾本科	芒	<i>Miscanthus sinensis</i> Andersson	201590		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	禾本目	禾本科	長葉雀稗	<i>Paspalum longifolium</i>	201621		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	107	禾本目	禾本科	桴蓋	<i>Sphaerocaryum malaccense</i>	201693		

附件四、106-107 動物監測資料建置上傳格式表

測站名稱	緯度 (TWD97)	經度(TWD97)	測站描述	調查時間	目名	科名	中名	學名	物種編號	特有性	保育等級
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	雀形目	柳鷹科	極北柳鷹	<i>Phylloscopus borealis</i>	380475		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	雀形目	鶇科	斑點鶇	<i>Turdus eunomus</i>	404667		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	雞形目	雉科	臺灣竹雞	<i>Bambusicola sonorivox</i>	404549	特有種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	雀形目	鴉科	臺灣藍鶲	<i>Urocissa caerulea</i>	380336	特有種	III
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	雁形目	雁鴨科	小水鴨	<i>Anas crecca</i>	380060		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	雀形目	噪眉科	繡眼畫眉	<i>Alcippe morrisonia</i>	421140		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	雀形目	畫眉科	山紅頭	<i>Cyanoderma ruficeps</i>	428592	特有亞種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	雀形目	鶇科	白尾鶇	<i>Cinclidium leucurum</i>	419688	特有亞種	III
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	雀形目	鶇科	黑臉鶇	<i>Emberiza spodocephala</i>	380353		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	雀形目	噪眉科	大陸畫眉	<i>Garrulax canorus</i>	417581	外來種	II
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	雀形目	雀眉科	頭烏線	<i>Schoeniparus brunneus</i>	428594	特有亞種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	雀形目	畫眉科	小彎嘴	<i>Pomatorhinus musicus</i>	419691	特有種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	雀形目	扇尾鶇科	灰頭鷓鴣	<i>Prinia flaviventris</i>	380315		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	雀形目	鶇科	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	380439	特有亞種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	雀形目	噪眉科	白耳畫眉	<i>Heterophasia auricularis</i>	380467	特有種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	雀形目	鸚嘴科	粉紅鸚嘴	<i>Sinosuthora webbiana</i>	428589	特有亞種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	雀形目	鶇科	樹鶇	<i>Dendrocitta formosae</i>	380323	特有亞種	

測站名稱	緯度 (TWD97)	經度(TWD97)	測站描述	調查時間	目名	科名	中名	學名	物種編號	特有性	保育等級
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	雀形目	繡眼科	綠繡眼	<i>Zosterops japonicus</i>	380488		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	雀形目	鷓眉科	臺灣鷓眉	<i>Pnoepyga formosana</i>	419692	特有種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	雀形目	鶇科	紅嘴黑鶇	<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	380437	特有亞種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	雀形目	鶇科	白環鸚嘴鶇	<i>Spizixos semitorques</i>	380441	特有亞種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	雀形目	卷尾科	小卷尾	<i>Dicrurus aeneus</i>	380324	特有亞種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	雀形目	鶇科	茶腹鶇	<i>Sitta europaea</i>	380444		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	鶯形目	鬚鶯科	五色鳥	<i>Psilopogon nuchalis</i>	430649	特有種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	雀形目	繡眼科	冠羽畫眉	<i>Yuhina brunneiceps</i>	380486	特有種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	鷹形目	鷹科	大冠鷲	<i>Spilornis cheela</i>	380117		II
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	鷹形目	鷹科	鳳頭蒼鷹	<i>Accipiter trivirgatus</i>	380100	特有亞種	II
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	雀形目	鶇科	虎鶇	<i>Zoothera dauma</i>	431234		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	雀形目	畫眉科	大彎嘴	<i>Megapomatorhinus erythrocnemis</i>	428593	特有種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	鶯形目	啄木鳥科	小啄木	<i>Dendrocopos canicapillus</i>	380491		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	鴉形目	鴉科	領角鴉	<i>Otus lettia</i>	419715	特有亞種	II
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	鴉形目	杜鵑科	北方中杜鵑	<i>Cuculus optatus</i>	420070		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	雀形目	王鶇科	黑枕藍鶇	<i>Hypothymis azurea</i>	380328	特有亞種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	雀形目	扇尾鶇科	棕扇尾鶇	<i>Cisticola juncidis</i>	380313		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	雀形目	噪眉科	臺灣畫眉	<i>Garrulax taewanus</i>	404589	特有種	II

測站名稱	緯度 (TWD97)	經度(TWD97)	測站描述	調查時間	目名	科名	中名	學名	物種編號	特有性	保育等級
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	雀形目	伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	420273		III
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	雀形目	鵲鴝科	白鵲鴝	<i>Motacilla alba</i>	420250		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	雀形目	鷓眉科	小鷓眉	<i>Pnoepyga formosana</i>	419692		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	無尾目	赤蛙科	腹斑蛙	<i>Babina adenopleura</i>	380029		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	無尾目	蟾蜍科	盤古蟾蜍	<i>Bufo bankorensis</i>	380021	特有種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	無尾目	樹蛙科	白領樹蛙	<i>Polypedates braueri</i>	422106		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	無尾目	樹蛙科	面天樹蛙	<i>Kurixalus idiootocus</i>	380046	特有種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	無尾目	樹蛙科	臺北樹蛙	<i>Rhacophorus taipeianus</i>	380052	特有種	III
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	無尾目	赤蛙科	貢德氏赤蛙	<i>Hylarana guentheri</i>	416165		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	有鱗目	蛇蜥科	哈特氏蛇蜥	<i>Dopasia harti</i>	380627		II
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	有鱗目	石龍子科	印度挺蜥	<i>Sphenomorphus indicus</i>	380697		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	有鱗目	石龍子科	麗紋石龍子	<i>Plestiodon elegans</i>	427239		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	有鱗目	飛蜥科	黃口攀蜥	<i>Japalura polygonata xanthostoma</i>	380624		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	有鱗目	黃領蛇科	臭青公	<i>Elaphe carinata</i>	380637		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	有鱗目	壁虎科	鉛山壁虎	<i>Gekko hokouensis</i>	380666		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	靈長目	獼猴科	臺灣獼猴	<i>Macaca cyclopis</i>	380590	特有種	II
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	鼬形目	尖鼠科	長尾麝鼯	<i>Crocidura rapax kurodai</i>	416058	特有種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	偶蹄目	鹿科	山羌	<i>Muntiacus reevesi</i>	380515	特有亞種	III

測站名稱	緯度 (TWD97)	經度(TWD97)	測站描述	調查時間	目名	科名	中名	學名	物種編號	特有性	保育等級
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	食肉目	靈貓科	麝香貓	<i>Viverricula indica</i>	380527	特有亞種	II
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	食肉目	靈貓科	白鼻心	<i>Paguma larvata</i>	380526	特有亞種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	食肉目	貂科	鼬獾	<i>Melogale moschata</i>	380522		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	啮齒目	鼠科	臺灣刺鼠	<i>Niviventer coninga</i>	416095	特有種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	啮齒目	松鼠科	赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus</i>	380605	特有亞種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	兔形目	兔科	臺灣野兔	<i>Lepus sinensis</i>	380588	特有亞種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	106	鱗甲目	穿山甲科	穿山甲	<i>Manis pentadactyla pentadactyla</i>	380589	特有種	II
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	雀形目	畫眉科	小彎嘴	<i>Pomatorhinus musicus</i>	419691	特有種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	雀形目	鶉科	藍尾鶉	<i>Tarsiger cyanurus cyanurus</i>	419682		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	雀形目	鴉科	灰樹鴉	<i>Dendrocitta formosae formosae</i>	380323	特有亞種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	雀形目	扇尾鶯科	灰頭鷓鴣	<i>Prinia flaviventris sonitans</i>	380315		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	雀形目	鶇科	斑點鶇	<i>Turdus eunomus</i>	404667		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	雞形目	雉科	臺灣竹雞	<i>Bambusicola sonorivox</i>	419874	特有種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	雀形目	鶇科	黑臉鶇	<i>Emberiza spodocephala personata</i>	420245		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	雀形目	鸚嘴科	粉紅鸚嘴	<i>Sinosuthora webbiana bulomacha</i>	428589	特有亞種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	雀形目	鶉科	藍磯鶉	<i>Monticola solitarius philippensis</i>	380386		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	雁形目	雁鴨科	花嘴鴨	<i>Anas zonorhyncha</i>	419618		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	雀形目	噪眉科	白耳畫眉	<i>Heterophasia auricularis</i>	380467	特有種	III

測站名稱	緯度 (TWD97)	經度(TWD97)	測站描述	調查時間	目名	科名	中名	學名	物種編號	特有性	保育等級
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	雀形目	麻雀科	麻雀	<i>Passer montanus saturatus</i>	404623		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	鴿形目	鳩鴿科	綠鳩	<i>Treron sieboldii sororius</i>	380271		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	鷺形目	鬚鷺科	五色鳥	<i>Psilopogon nuchalis</i>	430649	特有種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	雀形目	伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus cristatus</i>	380368		III
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	雀形目	綠鵙科	綠畫眉	<i>Erpornis zantholeuca griseiloris</i>	425240		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	鷹形目	鷹科	蛇鵂	<i>Spilornis cheela hoya</i>	380117	特有亞種	II
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	雀形目	鶇科	紅嘴黑鶇	<i>Hypsipetes leucocephalus nigerrimus</i>	380437	特有亞種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	雀形目	畫眉科	山紅頭	<i>Cyanoderma ruficeps praecognitum</i>	428592		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	雀形目	噪眉科	繡眼畫眉	<i>Alcippe morrisonia</i>	421140	特有種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	鶇形目	鶇科	黑冠麻鶇	<i>Gorsachius melanolophus</i>	380133		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	鴿形目	鳩鴿科	野鴿	<i>Columba livia</i>	404566	外來種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	雀形目	鴉科	臺灣藍鵲	<i>Urocissa caerulea</i>	380336	特有種	III
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	雀形目	噪眉科	臺灣畫眉	<i>Garrulax taewanus</i>	404589	特有種	II
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	雀形目	鶇科	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis formosae</i>	380439	特有亞種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	雀形目	鶇科	白眉鶇	<i>Emberiza tristrami</i>	380354		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	雀形目	雀眉科	頭烏線	<i>Schoeniparus brunneus brunneus</i>	428594	特有亞種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	雀形目	畫眉科	大彎嘴	<i>Megapomatorhinus erythrocnemis</i>	428593	特有種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	雀形目	噪眉科	大陸畫眉	<i>Garrulax canorus</i>	417581	外來種	II

測站名稱	緯度 (TWD97)	經度(TWD97)	測站描述	調查時間	目名	科名	中名	學名	物種編號	特有性	保育等級
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	雀形目	繡眼科	綠繡眼	<i>Zosterops japonicus simplex</i>	380488		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	雨燕目	雨燕科	小雨燕	<i>Apus nipalensis kuntzi</i>	380093	特有亞種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	雀形目	繡眼科	冠羽畫眉	<i>Yuhina brunneiceps</i>	380486	特有種	III
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	雀形目	鶇科	白尾鶇	<i>Cinclidium leucurum montium</i>	419688	特有亞種	III
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	鴉形目	鴉科	領角鴉	<i>Otus lettia glabripes</i>	419715	特有亞種	II
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	雀形目	樹鶯科	日本樹鶯	<i>Horornis diphone cantans</i>	428577		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	雁形目	雁鴨科	小水鴨	<i>Anas crecca crecca</i>	380060		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	嚙齒目	松鼠科	赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus taiwanensis</i>	380605	特有亞種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	食肉目	靈貓科	麝香貓	<i>Viverricula indica taivana</i>	380527	特有亞種	II
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	嚙齒目	鼠科	玄鼠	<i>Rattus rattus</i>	380603		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	鼬形目	尖鼠科	長尾麝鼬	<i>Crocidura rapax kurodai</i>	416058	特有種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	食肉目	靈貓科	白鼻心	<i>Paguma larvata taivana</i>	380526	特有亞種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	食肉目	貂科	鼬獾	<i>Melogale moschata</i>	380522		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	鱗甲目	穿山甲科	穿山甲	<i>Manis pentadactyla pentadactyla</i>	380589	特有種	II
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	無尾目	蟾蜍科	盤古蟾蜍	<i>Bufo bankorensis</i>	380021	特有種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	無尾目	赤蛙科	腹斑蛙	<i>Babina adenopleura</i>	380029		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	無尾目	樹蛙科	面天樹蛙	<i>Kurixalus idiotocus</i>	380046	特有種	
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	無尾目	樹蛙科	臺北樹蛙	<i>Rhacophorus taipeianus</i>	380052	特有種	III

測站名稱	緯度 (TWD97)	經度(TWD97)	測站描述	調查時間	目名	科名	中名	學名	物種編號	特有性	保育等級
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	無尾目	赤蛙科	拉都希氏赤蛙	<i>Hylarana latouchii</i>	416651		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	無尾目	樹蟾科	中國樹蟾	<i>Hyla chinensis</i>	380023		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	無尾目	樹蛙科	艾氏樹蛙	<i>Kurixalus eiffingeri</i>	380045		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	無尾目	狹口蛙科	小雨蛙	<i>Microhyla fissipes</i>	416174		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	無尾目	叉舌蛙科	澤蛙	<i>Fejervarya limnocharis</i>	380034		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	無尾目	赤蛙科	貢德氏赤蛙	<i>Hylarana guentheri</i>	416165		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	無尾目	樹蛙科	布氏樹蛙	<i>Polypedates braueri</i>	422106		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	有鱗目	石龍子科	印度挺蜥	<i>Sphenomorphus indicus</i>	380697		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	有鱗目	石龍子科	麗紋石龍子	<i>Plestiodon elegans</i>	427239		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	有鱗目	黃頷蛇科	王錦蛇	<i>Elaphe carinata</i>	380637		
夢幻湖	25°10'01.14"	121°33'37.46"	混生林	107	有鱗目	蝮蛇科	赤尾青竹絲	<i>Trimeresurus stejnegeri</i>	380706		

附件五、2017-2018 年度夢幻湖國家級重要濕地基礎調查參與人次統計表

受託單位：國立中興大學

填報日期：2018 年 12 月 4 日

2017 年度

類別 \ 人次		參與人次												
		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	小計
生態調查	男											0	5	5
	女											0	1	1
水質調查	男											0	5	5
	女											0	0	0

2018 年度

類別 \ 人次		參與人次												
		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	小計
生態調查	男		1	5		1		6		1	4			18
	女			1				2			3			6
水質調查	男			2				2			2			6
	女			0				0			2			2

附件六、期初、中、末審查意見回覆
期初報告

委員意見	計畫團隊回覆
謝退休研究員蕙蓮	
一、有關水棲昆蟲之取樣，建議試用 light traps，於夜間採樣，以涵蓋水層游動或移動性高的水域甲殼類、昆蟲類之族群。light 光源照射到的範圍可加以研究，以利建立定量取樣之方法。期初報告所述為改良蘇伯氏採樣網，可做定量採樣，但只適合底棲、移動性不高或定棲型水蟲	目前已經進行 lighter traps 的製作，七月採樣時會執行
二、水位是夢幻湖濕地極重要的控制因子，本計畫未說明是否同步測量水位變化？	本研究執行植物覆蓋度監測時，會同時量測水位
三、陸域昆蟲如蝴蝶、蛾、蜻蛉、螢火蟲亦請說明採樣方法，這些動物應是國家重要濕地基礎調查項目。	蜻蛉和螢火蟲會列入調查項目
四、外來種如錦鯉、鯉魚、吳郭魚、巴西龜、螯蝦等，如有捕捉到，建議記錄後移除。	調查時若有發現外來種，如捕捉得到，記錄後會當場移除。
五、水韭生活史（物候）的調查，建議密切注意孢子體出現的季節，含當時之環境因子，水韭在低水位，近乾旱時節會促成孢子生成。	本研究將會同另一水韭生活史研究計畫(黃曜謀研究員)在同一研究點觀測。
趙退休研究員榮台	
一、請說明在取樣調查（例如進入水域）時如何減少研究所導致的干擾。	水域調查會以最少人力進行，並盡量固定採樣路線，避免擴大干擾範圍，會視天候和水位許可，使用充氣艇，減少踩踏。
二、請說明鼠籠擺放前餌（prebait）的時間。	本研究鼠籠並無擺放前餌。
三、大型哺乳類的調查是沿穿越線或	哺乳類動物調查，目測部份是沿穿越

是獸徑？	線，鼠籠和掉落式陷阱是放在各樣區的可能獸徑上。
四、可否加入蝙蝠錄音器，調查蝙蝠種類？	目前架設的錄音器係管理處提供，無法錄蝙蝠的聲音。
五、水棲昆蟲建議多用一種調查法，或可對水棲昆蟲相有較完整的認識。	目前已經進行 lighter traps 的製作，七月採樣時會執行。
六、在經費時間人力許可的狀況下，請考慮加入夜間昆蟲的調查。	預計使用 UV lighter traps，七月採樣會執行。
七、水韭的族群量或覆蓋的範圍是否有定量的資料。	過去 2 年均有透過永久樣區和穿越線樣區，監測水韭分布面積和季節變化，目前無顯著年間變化。
高課員千雯	
一、建議檢視自動照相機位置之適當性，視需要調整。	期中報告已針對上半年自動相機之結果提出建議(C 樣區建議更改位置)。
二、本年度計畫目標欲初步瞭解各環境因子與動植物之關聯，請問「環境因子」除水質之外尚包括哪些項目？	環境因子包括水質和其他氣候與水文資料，屆時會再結合本區水文和氣候調查資料進行分析。
盧副處長淑妃	
一、依照 105 年的調查結果，目前調查的方法包括範圍、樣點和頻度是否適當？	105 年動物調查記錄的物種約已達過去曾記錄之物種名錄之 7 成至 8 成，故評估目前調查方法尚屬可行。若希望提高調查頻度，依據現有經費條件建議減少調查項目，將人物力集中於部份項目的調查。由於本區動物調查目前僅執行 1 年，尚處初期階段，建議以瞭解四季動物相變化為主，待掌握整體資訊後再評估是否著重特定時間或項目之調查和監測。
二、昆蟲或動物以夏季居多，是否要增加夏季的調查頻度？	增加夏季調查次數會影響分析基準，且原本調查項目已相當多，考量現有人力和物力，建議本年度計畫暫維持原先調查頻度。

期中報告

委員意見	計畫團隊回覆
黃淑芳退休研究員	
一、 去年和今年的湖區植物調查似乎都沒有記錄到湖區步道旁的2、3株紅葉樹。那幾株紅葉樹已有1個人以上的高度，相當容易看到。	紅葉樹生長位置在湖區42個點位外，故並無記錄到。
二、 植物調查的樣區非常密集，調查過程的踩踏是否會對臺灣水韭的生長有負面影響？	水域調查會以最少人力進行，並盡量固定採樣路線，避免擴大干擾範圍，會視天候和水位許可，使用充氣艇，減少踩踏。
三、 每年4、5月，春末夏初是臺灣水韭孢子囊的成長期，夏季7、8月是乾季，也是孢子囊的成熟期。臺灣水韭的葉片雖然曝露在空氣中，但含有孢子囊的葉基仍浸泡在濕潤的土壤中。適度的乾燥對孢子的發育有益，但乾涸期太長或水位過低是有害的。秋冬季節成熟的孢子葉就會脫落，孢子會沉到水裡成為配子體，精卵交配。1、2月是小苗快速成長期，因此植物調查除了覆蓋率之外，應該因應不同季節水韭的生長週期，觀察成熟的植株和小苗的比例、成熟植株的生長狀況、土壤濕度、及孢子囊是否存在。	判斷臺灣水韭生長狀況非本團隊專業能力範圍，如能從現場採樣或可請林業試驗所黃曜謀研究員協助判定。如果沒辦法採回實驗室，本團隊調查時會邀請黃研究員團隊一同前往協助。
四、 是否能針對夢幻湖長期乾旱的情況提出因應對策，以預防臺灣水韭生長因極端氣候的影響遭遇逆境？	乾涸期過長的對策目前看來只有控制水位。但夢幻湖首要解決的應是湖水由裂隙漏出的問題，如能找出裂隙，減少湖水的流出量，即可進一步控制水位，進行季節性的水位調控。

五、從觀景平台上觀察水毛花的覆蓋面積似乎相當大，管理處是否能授權受託單位適度移除？其他與臺灣水韭競爭的陸生植物建議也應適度移除。	水毛花和距花柊或其他陸生植物是否需要移除，本團隊尊重陽管處意見。依照本團隊連續3年的調查經驗，水位高時陸生植物會自然被汰除一些，整體而言，範圍尚不算大，應非目前經營管理之迫切事項。
六、水棲昆蟲調查是否能順便觀察幼蟲的生長情形？	判斷水棲昆蟲生長情況非本團隊專業能力範圍，但會注意水棲昆蟲生長情況，若有大量死亡情形會特別記錄，回報管理處。本研究所採集之標本，也會保留供後續研究之用。

黃朝慶助理研究員	
一、夢幻湖的乾濕水位變化對臺灣水韭的生長有正面影響，惟如因裂隙導致湖水流失過快，乾早期過長，仍不利其維持族群數量。個人相當同意受託單位建議填補裂隙的對策，但如果裂隙始終無法確認或無法填補，或可考慮在周圍設置儲水池，作為特定季節的補充性水源。	夢幻湖如要進行水位調控，就必須有備用水源，例如在湖區旁設置儲水槽，此需整體考量。當務之急應是解決漏水問題。
二、水毛花可生長於0-1公尺的水位高度中，屬於親水性高的陸生植物，本研究調查顯示3月份的水毛花覆蓋率反而較冬季時減少許多，其原因值得觀察。	水毛花為挺水性植物，若遇大雪確實有可能受到影響，但也有可能是季節性延遲效應所致，後續會密切注意。
三、水位變化會影響水生植物生長的動態變化，如裂隙能填補，也應留意如何維持水位變化，以利臺灣水韭生長發育。	裂隙填補後必須設置水位控制閘門才能維持夢幻湖的水位動態變化，因為適度的乾燥對孢子的發育有益，因此臺灣水韭需要較乾燥的環境時把水流放掉，維持對其生長機制的適當刺激。
四、在極端氣候型態下，夢幻湖的乾季可能會變長，建議受託單位於期末報告時針對臺灣水韭族群	對氣候變遷威脅的因應，或可請管理處考慮清除部分淤積，擴大水域空間，為臺灣水韭預留生存空間。本研究認為裂

維繫提出短、中、長期的因應策略。如，建置儲水槽是否可行？或如填補裂隙應怎麼填才能維持水位動態變化。	隙填補及設置水位控制閘門是目前維持夢幻湖的水位動態變化的主要課題。
五、 狹葉泥碳蘚會使水質酸化，其存在對臺灣水韭生長的影響值得再行探究。	關於臺灣水韭和狹葉泥碳蘚的關係或可請林試所黃曜謀博士協助加入水韭適生水位的研究，應短時間內即可證實。
六、 七星鯉屬於底棲型魚類，會攪動底泥，是否會對其他生物，特別是水生植物造成影響，宜於復育前評估。	本研究認為魚類攪動底泥對於植物影響甚小，但仍會審慎評估。

陳主任彥伯	
一、 冷水坑擎天崗展示空間目前正在進行更新，屆時可能需要請受託單位協助提供夢幻湖相關物種調查研究照片。	遵照辦理。
二、 本處去年委託臺灣聲景協會於夢幻湖畔收錄各種生態聲音，或可供受託單位一併參考分析。	遵照辦理。
葉主任超然	
一、 七星山區包括夢幻湖一帶今（107）年初有降雪，是否為 3 月份調查時水毛花覆蓋率較少的原因？	水毛花為挺水性植物，若遇大雪確實有可能受到影響，後續會密切注意。
華課長予菁	
一、 本處委託中國文化大學辦理的路殺調查與生態廊道監測計畫，今年初於 2 號廊道口加設一台定時相機，意外拍到不少兩爬類使用廊道的畫面。由於兩爬類體感溫度較低或體型較小，不易觸發相機，故建議受託團隊或可思考於物種豐度較高的 E 區加設定時相機來檢視是否能捕捉到更多的物種出沒影像。	遵照辦理。
二、 104 年調查發現湖水冬季的營養鹽偏高，當時推測為大陸飛塵落入湖區所致，事經 2 年是否有進一步的推斷？	連續 3 年的調查顯示冬季湖水的營養鹽均有偏高，但只有 104 年冬季較為顯著，故判斷其程度尚非嚴重。
三、 報告書第 2 章正文圖片編號和	遵照辦理。

圖片本身編號不一致，請再檢視調整。	
高課員千雯	
一、 現場調查結果，C 樣區的鳥類和哺乳類動物的豐度都是最高的，但自動相機卻沒有拍到動物，如調整相機位置，會在 C 樣區內移動或是移出 C 樣區？	C 樣區的 2 台自動相機位置將與保育課研議後再做調整。
二、 根據這 3 年的植物覆蓋率調查，狹葉泥碳蘚於湖中的覆蓋面積並不顯著，是否確實對臺灣水韭的生長有影響，值得評估。	本研究認為泥碳蘚不是造成水質成酸性的原因，應是火山地質造成夢幻湖呈酸性水質，而有利用泥碳蘚在此生長。
三、 全區植群調查的 42 個樣格為延續自 104 年的研究設計，如沒有資料比對的問題，可以研議調整。	全區植群調查的 42 個樣格確實偏多，會再與保育課討論減少或合併樣格。
四、 夢幻湖的唯一水源是雨水，所謂水位控制只能控制其出水，無法加入水源，可行性有待評估。	夢幻湖如要進行水位調控，就必須有備用水源，例如在湖區旁設置儲水槽，此需整體考量。當務之急應是解決漏水問題。

張秘書順發	
一、 現場的樣區和樣線調查結果,和自動相機或排程錄音器所呈現的結果不甚一致,例如現場調查的蛙類和錄音器判讀的蛙類不同。請受託單位檢視調查過程是否需調整之處。	不同調查方法所得到的結果原即不相同,因此才有互相輔助的效果。
盧副處長淑妃	
一、 建議彙整歷年於夢幻湖所調查到的物種種類,進行比較,而非僅做物種數量上的對照,以利瞭解物種組成的變化。	期末報告將會加入物種比較表。
二、 植物和動物調查的樣區建議以不同代號編碼,以免造成閱讀上的混淆。	動植物樣區代號會分別編號,以利閱讀。

期末報告

委員意見	計畫團隊回覆
黃研究員曜謀	
一、報告書建議補充 104 年迄今調查到的植物和動物名錄。	會於成果報告中補上。
二、「雨季」和「旱季」在生態學上有明確定義，建議於報告書補充有關雨季的定義，如當月降雨量大於 400mm 以上，而較乾旱的季節以「相對旱季」表示。	會於成果報告中修正。
三、植物覆蓋率曲線非連續線條，不合常理，宜再檢視。	會再次檢視數據。
四、表 3-3~表 3-10 符號說明均有「外來種(*)」，但僅表 3-5 有外來種之紀錄，建議修正。	會於成果報告中修正。
五、自動照相機紀錄到的動物總目數，計算有誤，請修正。	會於成果報告中修正。
六、夢幻湖水棲昆蟲密度偏低除了酸性水質的因素之外，另一個可能的因素是因為夢幻湖為貧養湖，藻類較少，能提供給水棲昆蟲的食物來源較少。藻類多寡可由葉綠素 a 之數值判斷。	藻類較少確實可能是夢幻湖水棲昆蟲密度不高的原因之一，會再補充於報告書，感謝委員意見。
七、狹葉泥炭蘚需要長期潮濕的環境，這幾年數量減少可能跟原棲地淤積有關。	感謝委員意見。
八、經比較永久樣區內臺灣水韭存活球莖數和本計畫調查之水韭覆蓋	感謝委員意見。

率可發現吻合率高達 8 成，意即以球莖數即可預測臺灣水韭的分布範圍。短期內臺灣水韭覆蓋率和數量應不會有太大變化，須留意的重點是其空間分布，釐清哪些區域是復育熱點。此外，夢幻湖內臺灣水韭族群組成有小苗補充不足的情形。此 2 議題均需要仰賴系統性的全面調查。	
九、針蘭和臺灣水韭間消長與水位和溫度有關，所以會呈現季節性消長，惟針蘭是開花植物，以種子傳播，推測移除效果有限。此外，臺灣水韭移植後重新長回原植株大小需 3 年時間，移植試驗可行性宜再評估。	是否執行移植試驗會審慎評估，感謝委員意見。
叢主任培芝	
一、連萼穀精草和狹葉泥炭蘚是臺灣水韭重要的伴生植物，貴團隊今年度調查結果相較前幾年，族群數量是否有任何變化？	比對陳德鴻老師 96-98 年的調查資料，狹葉泥炭蘚近年來的數量較少，其原因可能跟水位變動和植物競爭有關。
二、夢幻湖早年有七星鱧，對維持湖區的生物多樣性扮演重要的角色，但數年前大旱後，夢幻湖就不復見七星鱧，如果復育七星鱧是否有助於促進夢幻湖的生物多樣性？	復育七星鱧需考量其於夢幻湖是否有充足的食物來源，依本年度調查之水棲昆蟲密度來看，食物似有不足，故宜再監測，並審慎評估。
高課員千雯	
一、關於夢幻湖陸化趨勢或裂隙滲漏等調查目前都尚未有定論，前人相關記載也多有臆測或聽聞的成分，建議引用時斟酌敘述方式，以	報告書資料疏漏、文字誤植或論述未盡周詳之處會再確實補正。

免第三者閱讀或引用時有所誤解。	
二、報告書建議增加 104 年迄今之水質檢測紀錄、植群分布圖、植物及動物調查圖、表。	會於成果報告中補上。
三、報告書在比較哺乳類動物物種數時未納入自動照相機之隻數，但比較兩棲類時有納入自動錄音器之記錄，建議採一致的計算標準。	遵照辦理。
四、水棲昆蟲的調查方法請依實際執行方法補充修正。	遵照辦理。
華課長予菁	
一、報告書第 20 頁圖 2-1，圖說樣區代號與圖示不符；圖 2-3~2-5 建議放大呈現，以利判讀。	遵照辦理。
二、圖 3-19 各植群線條代表顏色與前面各圖不同，易造成混淆，建議修正。	遵照辦理。
盧副處長淑妃	
一、本計畫係延續 104、105 年之調查，故報告書應呈現 3 年來累積之資料與歷時性之綜合分析。	104 年迄今之水質和動植物資料會再補充，分析討論會盡量整合歷年資料，以呈現累積的調查成果。
二、夏季水棲昆蟲數量極少是否僅與幼蟲羽化有關？	水棲昆蟲密度的變化尚需累積不同年度的資料才足以判斷趨勢，並分析可能因素。
三、自動錄音器和自動照相機雖是輔助調查工具，其調查紀錄亦應納入總調查數目計算。	遵照辦理。
四、有關簡化植物調查樣點之建議是否有具體構想？	植物調查樣點應可減少達三分之一，未來如持續調查，可再視調查結果決定是否要再減少樣點。

陽明山國家公園管理處

106-107 年度夢幻湖生態保護區基礎調查計畫

期初會議紀錄

- 壹、 會議時間：106 年 12 月 22 日（星期五）上午 10 時
- 貳、 會議地點：本處 2 樓會議室
- 參、 主持人：本處盧副處長淑妃
- 肆、 出席人員：（詳簽到簿）
- 伍、 業務單位報告：（略）
- 陸、 受託單位簡報：（略）
- 柒、 討論：

一、 謝退休研究員蕙蓮

- （一） 有關水棲昆蟲之取樣，建議試用 light traps，於夜間採樣，以涵蓋水層游動或移動性高的水域甲殼類、昆蟲類之族群。light 光源照射到的範圍可加以研究，以利建立定量取樣之方法。期初報告所述為改良蘇伯氏採樣網，可做定量採樣，但只適合底棲、移動性不高或定棲型水蟲。
- （二） 水位是夢幻湖濕地極重要的控制因子，本計畫未說明是否同步測量水位變化？
- （三） 陸域昆蟲如蝴蝶、蛾、蜻蛉、螢火蟲亦請說明採樣方法，這些動物應是國家重要濕地基礎調查項目。
- （四） 外來種如錦鯉、鯉魚、吳郭魚、巴西龜、螯蝦等，如有捕捉到，建議記錄後移除。
- （五） 水韭生活史（物候）的調查，建議密切注意孢子體出現的季節，含當時之環境因子，水韭在低水位，近乾旱時節會促成孢子生成。

二、趙退休研究員榮台

- (一) 請說明在取樣調查（例如進入水域）時如何減少研究所導致的干擾。
- (二) 請說明鼠籠擺放前餌（prebait）的時間。
- (三) 大型哺乳類的調查是沿穿越線或是獸徑？
- (四) 可否加入蝙蝠錄音器，調查蝙蝠種類？
- (五) 水棲昆蟲建議多用一種調查法，或可對水棲昆蟲有較完整的認識。
- (六) 在經費時間人力許可的狀況下，請考慮加入夜間昆蟲的調查。
- (七) 水韭的族群量或覆蓋的範圍是否有定量的資料。

三、高課員千雯

- (一) 建議檢視自動照相機位置之適當性，視需要調整。
- (二) 本年度計畫目標欲初步瞭解各環境因子與動植物之關聯，請問「環境因子」除水質之外尚包括哪些項目？

四、盧副處長淑妃

- (一) 依照 105 年的調查結果，目前調查的方法包括範圍、樣點和頻度是否適當？
- (二) 昆蟲或動物以夏季居多，是否要增加夏季的調查頻度？

五、受託單位回應

- (一) 有關使用 light traps 取樣的方法，會再做瞭解和試作。
- (二) 夢幻湖水位目前管理處另委託其他團隊量測，本研究會結合該計畫資料進行分析。
- (三) 蜻蛉和螢火蟲會列入調查項目。
- (四) 調查時若有發現外來種，如捕捉得到，記錄後會當場移除。
- (五) 水域調查會以最少人力進行，並盡量固定採樣路線，避免擴大干擾範圍，會視天候和水位許可，使用充氣艇，減少踩踏。
- (六) 哺乳類動物調查，目測部份是沿穿越線，鼠籠和掉落

式陷阱是放在各樣區的可能獸徑上。

- (七) 目前架設的錄音器係管理處提供，無法錄蝙蝠的聲音。
- (八) 會再嘗試蘇伯式網以外的水棲昆蟲取樣方法，另會試作夜間昆蟲採集。
- (九) 過去 2 年均有透過永久樣區和穿越線樣區，監測水韭分布面積和季節變化，目前無顯著變化，但因夢幻湖的季節性乾枯，始終無法避免陸生植物競爭的問題。
- (十) 期末時會參考 2 年來數據，檢討自動照相機擺放之適當性，再提出調整建議。
- (十一) 環境因子包括水質和其他氣候與水文資料，屆時會再結合本區水文和氣候調查資料進行分析。
- (十二) 105 年動物調查記錄的物種約已達過去曾記錄之物種名錄之 7 成至 8 成，故評估目前調查方法尚屬可行，若希望提高調查頻度，依據現有經費條件建議減少調查項目，將人物力集中於部份項目的調查。由於本區動物調查目前僅執行 1 年，尚處初期階段，建議以瞭解四季動物相變化為主，待掌握整體資訊後再評估是否著重特定時間或項目之調查和監測。
- (十三) 增加夏季調查次數會影響分析基準，且原本調查項目已相當多，考量現有人力和物力，建議本年度計畫暫維持原先調查頻度。

捌、 結論

期初報告通過，請依契約書辦理後續請款事宜。

玖、 散會（上午 11 時整）

陽明山國家公園管理處

106-107 年度夢幻湖生態保護區基礎調查計畫

期中會議紀錄

壹拾、 會議時間：107 年 5 月 24 日（星期四）上午 10 時

壹拾壹、 會議地點：本處 2 樓會議室

壹拾貳、 主持人：本處盧副處長淑妃

壹拾參、 出席人員：（詳簽到簿）

壹拾肆、 業務單位報告：（略）

壹拾伍、 受託單位簡報：（略）

壹拾陸、 討論：

六、 黃淑芳退休研究員

(六) 去年和今年的湖區植物調查似乎都沒有記錄到湖區步道旁的 2、3 株紅葉樹。那幾株紅葉樹已有 1 個人以上的高度，相當容易看到。

(七) 植物調查的樣區非常密集，調查過程的踩踏是否會對臺灣水韭的生長有負面影響？

(八) 每年 4、5 月，春末夏初是臺灣水韭孢子囊的成長期，夏季 7、8 月是乾季，也是孢子囊的成熟期。臺灣水韭的葉片雖然曝露在空氣中，但含有孢子囊的葉基仍浸泡在濕潤的土壤中。適度的乾燥對孢子的發育有益，但乾涸期太長或水位過低是有害的。秋冬季節成熟的孢子葉就會脫落，孢子會沉到水裡成為配子體，精卵交配。1、2 月是小苗快速成長期，因此植物調查除了覆蓋率之外，應該因應不同季節水韭的生長週期，觀察成熟的植株和小苗的比例、成熟植株的生長狀況、土壤濕度、及孢子囊是否存在。

(九) 是否能針對夢幻湖長期乾旱的情況提出因應對策，以

預防臺灣水韭生長因極端氣候的影響而遭遇逆境？

(十) 從觀景平台上觀察水毛花的覆蓋面積似乎相當大，管理處是否能授權受託單位適度移除？其他與臺灣水韭競爭的陸生植物建議也應適度移除。

(十一) 水棲昆蟲調查是否能順便觀察幼蟲的生長情形？

七、黃朝慶助理研究員

(八) 夢幻湖的乾濕水位變化對臺灣水韭的生長有正面影響，惟如因裂隙導致湖水流失過快，乾早期過長，仍不利其維持族群數量。個人相當同意受託單位建議填補裂隙的對策，但如果裂隙始終無法確認或無法填補，或可考慮在周圍設置儲水池，作為特定季節的補充性水源。

(九) 水毛花可生長於 0-1 公尺的水位高度中，屬於親水性高的陸生植物，本研究調查顯示 3 月份的水毛花覆蓋率反而較冬季時減少許多，其原因值得觀察。

(十) 水位變化會影響水生植物生長的動態變化，如裂隙能填補，也應留意如何維持水位變化，以利臺灣水韭生長發育。

(十一) 在極端氣候型態下，夢幻湖的乾季可能會變長，建議受託單位於期末報告時針對臺灣水韭族群維繫提出短、中、長期的因應策略。如，建置儲水槽是否可行？或如填補裂隙應怎麼填才能維持水位動態變化。

(十二) 狹葉泥碳蘚會使水質酸化，其存在對臺灣水韭生長的影響值得再行探究。

(十三) 七星鯉屬於底棲型魚類，會攪動底泥，是否會對其他生物，特別是水生植物造成影響，宜於復育前評估。

八、陳主任彥伯

(三) 冷水坑擎天崗展示空間目前正在進行更新，屆時可能需要請受託單位協助提供夢幻湖相關物種調查研究照片。

(四) 本處去年委託臺灣聲景協會於夢幻湖畔收錄各種生態聲音，或可供受託單位一併參考分析。

九、葉主任超然

七星山區包括夢幻湖一帶今（107）年初有降雪，是否為3月份調查時水毛花覆蓋率較少的原因？

十、華課長予菁

- （一）本處委託中國文化大學辦理的路殺調查與生態廊道監測計畫，今年初於2號廊道口加設一台定時相機，意外拍到不少兩爬類使用廊道的畫面。由於兩爬類體感溫度較低或體型較小，不易觸發相機，故建議受託團隊或可思考於物種豐度較高的E區加設定時相機來檢視是否能捕捉到更多的物種出沒影像。
- （二）104年調查發現湖水冬季的營養鹽偏高，當時推測為大陸飛塵落入湖區所致，事經2年是否有進一步的推斷？
- （三）報告書第2章正文圖片編號和圖片本身編號不一致，請再檢視調整。

十一、高課員千雯

- （一）現場調查結果，C樣區的鳥類和哺乳類動物的豐度都是最高的，但自動相機卻沒有拍到動物，如調整相機位置，會在C樣區內移動或是移出C樣區？
- （二）根據這3年的植物覆蓋率調查，狹葉泥碳蘚於湖中的覆蓋面積並不顯著，是否確實對臺灣水韭的生長有影響，值得評估。
- （三）全區植群調查的42個樣格為延續自104年的研究設計，如沒有資料比對的問題，可以研議調整。
- （四）夢幻湖的唯一水源是雨水，所謂水位控制只能控制其出水，無法加入水源，可行性有待評估。

十二、張秘書順發

現場的樣區和樣線調查結果，和自動相機或排程錄音器所呈現的結果不甚一致，例如現場調查的蛙類和錄音器判讀的蛙類不同。請受託單位檢視調查過程是否需調整之處。

十三、 盧副處長淑妃

- (三) 建議彙整歷年於夢幻湖所調查到的物種種類，進行比較，而非僅做物種數量上的對照，以利瞭解物種組成的變化。
- (四) 植物和動物調查的樣區建議以不同代號編碼，以免造成閱讀上的混淆。

十四、 受託單位回應

- (十四) 判斷臺灣水韭生長狀況非本團隊專業能力範圍，如能從現場採樣或可請林業試驗所黃曜謀博士協助判定。如果沒辦法採回實驗室，本團隊調查時或可邀請黃博士一同前往協助。
- (十五) 成熟臺灣水韭和小苗在特定範圍內的比例未來會加以留意記錄，土壤濕度也可測量。
- (十六) 乾涸期過長的對策目前看來只有控制水位一途。但夢幻湖首要解決的應是湖水由裂隙漏出的問題，如能找出裂隙，減少湖水的流出量，即可進一步控制水位，進行季節性的水位調控。
- (十七) 水毛花和距花黍或其他陸生植物是否需要移除，本團隊尊重陽管處意見。依照本團隊連續3年的調查經驗，水位高時陸生植物會自然被汰除一些，整體而言，範圍尚不算大，應非目前經營管理之迫切事項。
- (十八) 全區植群調查的 42 個樣格確實偏多，會再與保育課討論減少或合併樣格。
- (十九) 裂隙填補後必須設置水位控制閘門才能維持夢幻湖的水位動態變化，在臺灣水韭需要較乾燥的環境時把水流放掉，維持對其生長機制的適當刺激。
- (二十) 對氣候變遷威脅的因應，或可請管理處考慮清除部分淤積，擴大水域空間，為臺灣水韭預留生存空間。
- (二十一) 關於臺灣水韭和狹葉泥碳蘚的關係或可請林試所黃曜謀博士協助加入水韭適生水位的研究，應短時間內即可證實。
- (二十二) C 樣區的 2 台自動相機位置將與保育課研議後再

做調整。

(二十三) 連續 3 年的調查顯示冬季湖水的營養鹽均有偏高，但只有 104 年冬季較為顯著，故判斷其程度尚非嚴重。

(二十四) 個人認為泥碳蘚不是造成水質成酸性的原因，應是火山地質造成夢幻湖呈酸性水質，而有利用泥碳蘚在此生長。

(二十五) 夢幻湖如要進行水位調控，就必須有備用水源，例如在湖區旁設置儲水槽，此需整體考量。當務之急應是解決漏水問題。

(二十六) 不同調查方法所得到的結果原即不相同，因此才有互相輔助的效果。

(二十七) 期末報告將會加入物種比較表。動植物樣區代號會分別編號，以利閱讀。

壹拾柒、 結論

期中報告通過，請依契約書辦理後續請款事宜。

壹拾捌、 散會（上午 11 時 30 分）

陽明山國家公園管理處

106-107 年度夢幻湖生態保護區基礎調查計畫

期末會議紀錄

壹拾玖、 會議時間：107 年 11 月 26 日（星期一）上午 10 時 30 分

貳拾、 會議地點：本處 2 樓會議室

貳拾壹、 主持人：本處盧副處長淑妃代

記錄：高

千雯

貳拾貳、 出席人員：（詳簽到簿）

貳拾參、 業務單位報告：（略）

貳拾肆、 受託單位簡報：（略）

貳拾伍、 討論：

十五、 黃研究員曜謀

（十二）報告書建議補充 104 年迄今調查到的植物和動物名錄。

（十三）「雨季」和「旱季」在生態學上有明確定義，建議於報告書補充有關雨季的定義，如當月降雨量大於 400mm 以上，而較乾旱的季節以「相對旱季」表示。

（十四）植物覆蓋率曲線非連續線條，不合常理，宜再檢視。

（十五）表 3-3~表 3-10 符號說明均有「外來種(*)」，但僅表 3-5 有外來種之紀錄，建議修正。

（十六）自動照相機紀錄到的動物總目數，計算有誤，請修正。

（十七）夢幻湖水棲昆蟲密度偏低除了酸性水質的因素之外，另一個可能的因素是因為夢幻湖為貧養湖，藻類較少，能提供給水棲昆蟲的食物來源較少。藻類多寡可由葉綠素 a 之數值判斷。

（十八）狹葉泥炭蘚需要長期潮濕的環境，這幾年數量減少可能跟原棲地淤積有關。

（十九）經比較永久樣區內臺灣水韭存活球莖數和本計畫調查

之水韭覆蓋率可發現吻合率高達 8 成，意即以球莖數即可預測臺灣水韭的分布範圍。短期內臺灣水韭覆蓋率和數量應不會有太大變化，須留意的重點是其空間分布，釐清哪些區域是復育熱點。此外，夢幻湖內臺灣水韭族群組成有小苗補充不足的情形。此 2 議題均需要仰賴系統性的全面調查。

- (二十) 針蘭和臺灣水韭間消長與水位和溫度有關，所以會呈現季節性消長，惟針蘭是開花植物，以種子傳播，推測移除效果有限。此外，臺灣水韭移植後重新長回原植株大小需 3 年時間，移植試驗可行性宜再評估。

十六、 叢主任培芝

- (五) 連萼穀精草和狹葉泥炭蘚是臺灣水韭重要的伴生植物，貴團隊今年度調查結果相較前幾年，族群數量是否有任何變化？
- (六) 夢幻湖早年有七星鱧，對維持湖區的生物多樣性扮演重要的角色，但數年前大旱後，夢幻湖就不復見七星鱧，如果復育七星鱧是否有助於促進夢幻湖的生物多樣性？

十七、 高課員千雯

- (一) 關於夢幻湖陸化趨勢或裂隙滲漏等調查目前都尚未有定論，前人相關記敘也多有臆測或聽聞的成分，建議引用時斟酌敘述方式，以免第三者閱讀或引用時有所誤解。
- (二) 報告書建議增加 104 年迄今之水質檢測紀錄、植群分布圖、植物及動物調查圖、表。
- (三) 報告書在比較哺乳類動物物種數時未納入自動照相機之隻數，但比較兩棲類時有納入自動錄音器之記錄，建議採一致的計算標準。
- (四) 水棲昆蟲的調查方法請依實際執行方法補充修正。

十八、 華課長予菁

- (一) 報告書第 20 頁圖 2-1，圖說樣區代號與圖示不符；圖

2-3~2-5 建議放大呈現，以利判讀。

- (二) 圖 3-19 各植群線條代表顏色與前面各圖不同，易造成混淆，建議修正。

十九、 盧副處長淑妃

- (五) 本計畫係延續 104、105 年之調查，故報告書應呈現 3 年來累積之資料與歷時性之綜合分析。
- (六) 夏季水棲昆蟲數量極少是否僅與幼蟲羽化有關？
- (七) 自動錄音器和自動照相機雖是輔助調查工具，其調查紀錄亦應納入總調查數目計算。
- (八) 有關簡化植物調查樣點之建議是否有具體構想？

二十、 受託單位回應

- (一) 報告書資料疏漏、文字誤植或論述未盡周詳之處會再確實補正。
- (二) 藻類較少確實可能是夢幻湖水棲昆蟲密度不高的原因之一，會再補充於報告書，感謝委員意見。
- (三) 如比對陳德鴻老師 96-98 年的調查資料，狹葉泥炭蘚近年來的數量較少，其原因可能跟水位變動和植物競爭有關。
- (四) 復育七星鱧需考量其於夢幻湖是否有充足的食物來源，依本年度調查之水棲昆蟲密度來看，食物似有不足，故宜再監測，並審慎評估。
- (五) 104 年迄今之水質和動植物資料會再補充，分析討論會盡量整合歷年資料，以呈現累積的調查成果。
- (六) 水棲昆蟲密度的變化尚需累積不同年度的資料才足以判斷趨勢，並分析可能因素。
- (七) 植物調查樣點應可減少達三分之一，未來如持續調查，可再視調查結果決定是否要再減少樣點。

貳拾陸、 結論

- 一、 請依前述討論事項，補充、修正報告書內容。

二、 期末報告通過，請依契約書規定繳交成果報告書及相關資料文件，並於期程內完成請款。

散會（上午 12 時）

國立臺灣大學