

105-106 年度夢幻湖重要濕地(國家級) 基礎調查計畫

The 2016-2017 Baseline Ecological Investigation in Menghuan Lake

陽明山國家公園管理處委託研究報告

中華民國 106 年 10 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)

105-106 年度夢幻湖重要濕地(國家級) 基礎調查計畫

The 2016-2017 Baseline Ecological Investigation in Menghuan Lake

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 105 年 11 月至 106 年 10 月

研究經費：新台幣 97 萬 5,000 元整

陽明山國家公園管理處委託研究報告

中華民國 106 年 10 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

表次.....	2
圖次.....	3
摘要.....	4
第一章、緒論	6
第二章、研究方法	25
第三章、結果與討論	38
第四章、結論與建議	87
參考書目.....	91
附件一、水質監測資料建置上傳格式表	95
附件二、植物監測資料建置格式表	96
附件三、動物監測資料建置上傳格式表	99
附件四、2016-2017 年度夢幻湖國家級重要濕地基礎調查參與人次統計表.....	103
附件五、期初審查會議紀錄	104
附件六、期中審查會議紀錄	106
附件七、期末審查會議紀錄	109

表次

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.....	14
表 3-1、夢幻湖 2016~ 2017 年各項水質結果表.....	43
表 3-2、2016 年 11 月冬季鳥類於各樣區調查結果表.....	61
表 3-3、2017 年 4 月春季鳥類於各樣區調查結果表.....	62
表 3-4、2017 年 6 月夏季鳥類於各樣區調查結果表.....	63
表 3-5、2017 年 9 月秋季鳥類於各樣區調查結果表.....	64
表 3-6、2016 年 11 月冬季哺乳類於各樣區調查結果表.....	67
表 3-7、2017 年 4 月春季哺乳類於各樣區調查結果表.....	67
表 3-8、2017 年 6 月夏季哺乳類於各樣區調查結果表.....	68
表 3-9、2017 年 9 月秋季哺乳類於各樣區調查結果表.....	68
表 3-10、2016 年 11 月冬季兩棲類於各樣區調查結果表.....	71
表 3-11、2017 年 4 月春季兩棲類於各樣區調查結果表.....	71
表 3-12、2017 年 6 月夏季兩棲類於各樣區調查結果表.....	72
表 3-13、2017 年 9 月秋季兩棲類於各樣區調查結果表.....	72
表 3-14、2017 年 4 月春季爬蟲類於各樣區調查結果表.....	75
表 3-15、2017 年 6 月夏季爬蟲類於各樣區調查結果表.....	75
表 3-16、2017 年 9 月秋季爬蟲類於各樣區調查結果表.....	76
表 3-17、2017 年 6 月夏季魚類於各樣區調查結果表.....	78
表 3-18、2016 年 11 月~2017 年 9 月自動相機所拍攝到的物種清單與有效照片 數量表.....	83
表 3-19、哺乳類紅外線自動相機調查結果表.....	84
表 3-20、鳥類紅外線自動相機調查結果表.....	85
表 3-21、爬蟲類紅外線自動相機調查結果表.....	86

圖次

圖 2-1、夢幻湖位置圖	25
圖 2-2、陽明山國家公園夢幻湖生態保護區棲地調查與監測計畫研究範圍圖	26
圖 2-3、陽明山國家公園夢幻湖生態保護區植物永久樣區與監測水質樣區位置圖	28
圖 2-4、夢幻湖全區植物調查樣區分佈圖	30
圖 2-5、夢幻湖植物調查穿越線位置圖	31
圖 2-6、夢幻湖動物調查樣區與穿越線位置分布圖。	32
圖 2-7、夢幻湖紅外線相機輔助調查相機架設位置圖	37
圖 3-1、夢幻湖 2016 年 11 月、2017 年 4 月、6 月、9 月水質調查現況圖	44
圖 3-2、夢幻湖 2016 年 11 月植群型分布圖	46
圖 3-3、夢幻湖 2017 年 4 月植群型分布圖	47
圖 3-4、夢幻湖 2017 年 7 月植群型分布圖	48
圖 3-5、夢幻湖 2017 年 9 月植群型分布圖	49
圖 3-6、夢幻湖 2016 年 11 月植群剖面圖	51
圖 3-7、夢幻湖 2017 年 4 月植群剖面圖	51
圖 3-8、夢幻湖 2017 年 7 月植群剖面圖	51
圖 3-9、夢幻湖 2017 年 9 月植群剖面圖	51
圖 3-10、夢幻湖永久監測 A1 樣區植物覆蓋率變化圖	52
圖 3-11、夢幻湖永久監測 A2 樣區植物覆蓋率變化圖	52
圖 3-12、夢幻湖永久監測 A3 樣區植物覆蓋率變化圖	53
圖 3-13、夢幻湖永久監測 A4 樣區植物覆蓋率變化圖	53
圖 3-14、夢幻湖永久監測 B 樣區植物覆蓋率變化圖	53
圖 3-15、夢幻湖永久監測 C 樣區植物覆蓋率變化圖	54
圖 3-16、夢幻湖永久監測 D 樣區植物覆蓋率變化圖	54
圖 3-17、夢幻湖永久監測 E 樣區植物覆蓋率變化圖	54
圖 3-18、夢幻湖永久監測 F 樣區植物覆蓋率變化圖	55
圖 3-19、夢幻湖外來種植物分布圖	57
圖 3-20、夢幻湖外來種植物現況照片圖	57
圖 3-21、夢幻湖 2017 年 6 月野外調查麝香貓排遺圖	66
圖 3-22、夢幻湖 2016 年 11 月掉落式陷阱野外架設圖	66
圖 3-23、兩棲類野外調查拍攝圖	70
圖 3-24、爬蟲類野外調查拍攝圖	74
圖 3-25、魚類野外調查過程拍攝圖	78
圖 3-26、自動相機輔助調查結果圖一	81
圖 3-27、自動相機輔助調查結果圖二	82

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、魚類等)。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 2016 年 10 月起至 2017 年 9 月於陽明山國家公園區內調查，植物調查共記錄 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。動物調查總共記錄 16 目 42 科 59 種野生動物，其中哺乳類 7 目 9 科 10 種、鳥類 7 目 25 科 37 種、兩棲類 1 目 3 科 6 種、爬蟲類 1 目 5 科 6 種，其中新記錄了臺灣Ⅱ級保育類哈特氏蛇蜥(*Dopasia harti*)。調查結果顯示植物調查與過去研究結果相近，但水質更佳；動物共記錄 15 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，但仍須持續監測，補足夢幻湖地區物種調查，例如水棲昆蟲。

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、魚類

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 disturbance and threat from natural forcing and human activities. The Yangmingshan National Park Headquarters started to manage the habitat and continuously 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 (such as mammals, birds, reptiles, amphibians and fish). In addition, we used automatic camera-assisted investigation to assess the habitat condition and to explore the key factors regulating the coverage of *Isoetes taiwanensis* and the biodiversity of Menghuan Lake. In total, 47 families and 50 species of plants, 9 families and 10 species of mammals, 25 families and 37 species of birds, 3 families and 6 species of amphibians, 5 families and 6 species of reptiles were documented in this study. The endemic species *Dopasia harti* classified Protection Category II was newly discovered in this area. Our results showed that water quality and aquatic plant coverage in the wetland remained oligotrophy and similar conditions compared to the last-year study. In total, 15 protected wild animals were recorded this year, indicating that natural resources in Menghuan Lake are abundant and in well conditions. It is needed to continue monitoring and filling the gap of biodiversity study in Menghuan Lake.

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

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(林幸助等, 2009), 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, 亦是多種生物的棲所及庇護所(Hansson et al., 2005)。然而, 濕地為動態平衡系統, 對於環境干擾反應極為敏感(內政部, 2010)。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。雖然臺灣的濕地面積不大, 但是生物多樣性高, 且臺灣又位處東亞候鳥遷徙路線重要樞紐、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 0.3 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，夢幻湖與臺灣水韭的珍貴不可言喻。

然而，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。

近年夢幻湖管理以棲地維護為重心，有必要以科學數據為基礎，從生態系角度進行棲地調查之研究，延續 2007~2010 年長期環境監測資料，進行監測及資料整合分析。本計畫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，提供日後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。

1. 水質

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、氯化物與氨離子含量呈現差異，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。

13 年後在張永達與邱文彥(2000)的調查中，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(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)的監測結果發現夢幻湖的水質 30 年來保持著酸性、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

季水中營養鹽濃度大幅提高，可能是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。

2. 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*)、糊樗(*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)對夢幻湖湖區與浚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浚深區，且湖區的稈蓋、針藺與水毛茛覆蓋面積變大，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，由針藺、稈蓋取代而成為優勢(陳德鴻等，2007)。臺灣水韭與針藺、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，與針藺覆蓋率呈負相關；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、針藺及狹葉泥炭蘚為主；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藺、稈蘆、水毛茛、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)的研究結果發現夢幻湖的水質 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。

3. 動物

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，在夢幻湖區共發現 29 科 56 種野生脊椎動物，其中哺乳類有臺灣鼯鼠、赤腹松鼠共 2 種；鳥類有鳳頭蒼鷹、林鵰、大冠鷲、竹雞等 38 種；爬蟲類有柴棺龜、臺灣草蜥、過山刀、赤尾青竹絲等 8 種；兩棲類有盤古蟾蜍、中國雨蛙、布氏樹蛙等 8 種；魚類為七星鯉 1 種。

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，包含黑眶蟾蜍、盤古蟾蜍、中國樹蟾、小雨蛙、褐樹蛙、臺北樹蛙、艾氏樹蛙、面天樹蛙、日本樹蛙、布氏樹蛙、古氏赤蛙、虎皮蛙、澤蛙、腹斑蛙、斯文豪氏赤蛙、貢德氏赤蛙、臺北赤蛙、拉都希氏赤蛙、梭德氏赤蛙、長腳赤

蛙、牛蛙；爬蟲類共計錄到 6 科 32 種，可分為蜥蜴、烏龜、蛇三大類。其中蜥蜴類有斯文豪氏攀蜥、臺灣草蜥、守宮、蝎虎、無疣歇虎、印度蜓蜥、麗紋石龍子、中國石龍子、中國地蜥、蓬萊草蜥共 10 種；烏龜有斑龜、食蛇龜、柴棺龜、金龜、巴西龜共 5 種；蛇類有盲蛇、赤尾青竹絲、龜殼花、阿里山龜殼花、雨傘節、眼鏡蛇、帶紋赤蛇、環紋赤蛇、臺灣鈍頭蛇、臺灣鐵線蛇、過山刀、細紋南蛇、赤腹松柏根、赤背松柏根、黑頭蛇、擬龜殼花、紅斑蛇、白梅花蛇、斯文豪氏遊蛇、梭德氏遊蛇、草花蛇、白腹遊蛇、花浪蛇、金絲蛇、青蛇、紅竹蛇、臭青公、錦蛇、水蛇、唐水蛇、大頭蛇、茶斑蛇共 32 種。

楊育昌(1996)在「酸性對陽明山拉都希氏赤蛙蝌蚪的影響」中得知酸性對於拉都希氏赤蛙的胚胎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負面影響，若夢幻湖水酸鹼值持續下降，將對在此地生活的拉都希氏赤蛙及其他兩棲類族群產生負面影響，可見環境中酸性狀況對陽明山區的拉都希氏赤蛙族群影響極大。

黃光瀛(1996)在「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」中發現 13 種遷移性猛禽 2335 隻次，顯示陽明山國家公園境內資源豐富，為猛禽春季北返途徑及落棲休息之重要處所。遷移鷹種以赤腹鷹、灰面鵟鷹為主，過境期間主要以三月下旬至五月下旬為主，其遷移型態以單隻或鬆散小群為主，少有大於 10 隻的集群。

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，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，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，新紀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中動植物資源調查明顯不足，過去兩次針對夢幻湖植物調查分別於 1987 年與 2015 年。最近一次夢幻湖周邊動物調查在 1987 年，距今已相隔 29 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。

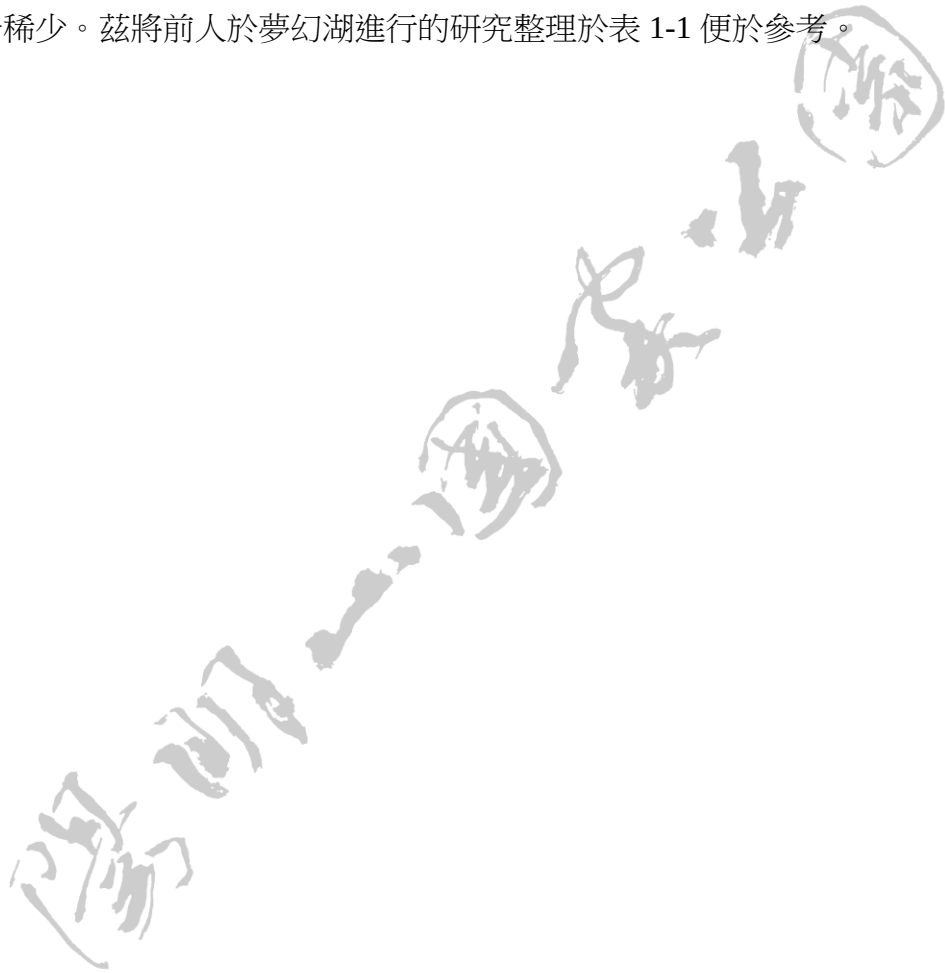


表 1-1、陽明山國家公園夢幻湖生態保護區之相關研究報告表

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、氨量、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、氯化物與氨離子含量呈現差異，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 10 ⁴ m ² ，五節芒 3.56 x 10 ⁴ m ² ，闊葉林區 4.27 x 10 ³ m ² ，杉林區 6.23 x 10 ² m ² ，湖水區 2.89 x 10 ³ m ² ；草原 82%，樹林 11%，湖水區 7%。
1987	呂光洋、葉冠群、	兩棲類、爬蟲類		共記錄到 21 種兩棲類、32 種蛇類、5 種龜鰲類、10 種蜥蜴。其中臺灣產的比例佔物	

年份	作者	調查物種	調查環境因子	主要發現	其他注意事項
1988	陳世煌、 林政彥、 陳賜隆 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	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，其中以盤古蟾蜍、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	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 同深度之孢粉 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

年份	作者	調查物種	調查環境因子	主要發現	其他注意事項
				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。狹葉泥炭蘚的族群並非多到足以影響水質使成為酸性。	積時間之關係 (Cain, 1939)。
1990	劉聰桂		氣溫、相對濕度、雨量	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%)。	

年份	作者	調查物種	調查環境因子	主要發現	其他注意事項
2000	張永達、 邱文彥	臺灣水韭、牛毛氈、錢蒲、荸薺、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、針藺、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、荸薺、柳葉箬、白背芒、水豬母乳、花蓼	雨量、深度、溫度、光強度；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	對夢幻湖湖區與浚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。湖區的植被分布種類多於浚深區，且湖區的稗蓋、針藺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	

年份	作者	調查物種	調查環境因子	主要發現	其他注意事項
2002	王立志、 張永達	植群	pH、電導度、離子層析 (N、P、K...)	度有增加之趨勢。 臺灣水韭生長範圍已被針藺、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藺、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，伴隨針藺、水毛花、稈蓋共同影響臺灣水韭的生長與繁殖。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、	植群	雨量、深度、日照；pH、	研究結果同張永達(2002)，但發現清除夢	

年份	作者	調查物種	調查環境因子	主要發現	其他注意事項
	陳俊雄		水中離子	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藺、稗、蘆、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。	
2007	陳德鴻、	植物相	雨量、氣溫與相對濕度、	颱風暴雨期間夢幻湖水位變動劇烈，但湖	

年份	作者	調查物種	調查環境因子	主要發現	其他注意事項
	李偉文、 張文亮		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	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、浮蓋取 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、 小荇菜、水毛茛、針蘭、 荇薺、柳葉箬、地耳草、 水豬母乳、錢蒲、浮蓋、	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	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、浮蓋呈競爭關係， 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
		狹葉泥炭蘚、水綿、鴨跖草、莖菜、火炭母草、七星斑囊果薑	(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		
2009	陳德鴻	臺灣水韭、連萼穀精草、小苔菜、水毛花、針蘭、荸薺、柳葉箬、稗蓋、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、與稗蓋覆蓋率呈負相關；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、小苔菜、水毛花、針蘭、	氣溫、降雨量、相對濕度、風速、日輻射；水位	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	

年份	作者	調查物種	調查環境因子	主要發現	其他注意事項
		荸薺、柳葉箬、稗蓋、狹葉泥炭蘚、水綿	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	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、針蘭及狹葉泥炭蘚為主，植群複雜度指標平均值為0.5033。	
2010	陳寧庸、張文亮	臺灣水韭	水深、水量	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 m ³ ；維持臺灣水韭族群存活的水深需達 24.79 cm，水量需達 213 m ³ ；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 m ³ 。	
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。	

年份	作者	調查物種	調查環境因子	主要發現	其他注意事項
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、荸薺、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、荸薺、水毛花的最具競爭優勢平均水深為 48.6~185.6 cm。	人為夯實有助於提升水位而抑制稈蘆生長；應人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，新紀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	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	

年份	作者	調查物種	調查環境因子	主要發現	其他注意事項
			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。	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。	

第二章、研究方法

(一)研究樣區

夢幻湖濕地位於臺北市北投區陽明山國家公園轄內，可由陽金公路旁之夢幻湖停車場往上方步道而行，至夢幻湖觀景臺後下坡(圖 2-1)，或由童軍苗圃營地登山口進入七星公園，沿公園旁步道即可抵達。

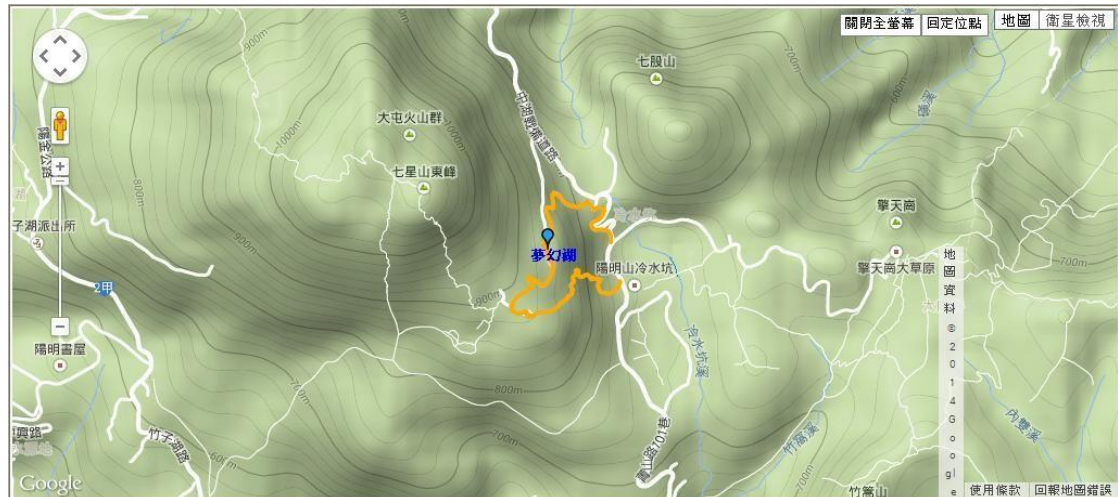


圖 2-1、夢幻湖位置圖

(資料來源：陽明山國家公園網頁)

藉臺北市北投區湖田里地段湖山段一小段地號 9 及 9-1 地目均為「池」之範圍套繪至衛星影像(圖 2-2)，大致與夢幻湖現地地貌吻合，於是以此作為本研究範圍。



圖 2-2、陽明山國家公園夢幻湖生態保護區棲地調查與監測計畫研究範圍圖

(黃線為研究範圍，紅線為保護區範圍)

(資料來源：本團隊繪製)

研究範圍海拔約865 m，南北長約150 m，東西寬約50 m，水域面積約0.3 ha，水深 1 m，主要水源來自降雨。研究區之東、南、西側範圍邊緣為白背芒或喬木植物界線，北側則因為地勢較高，水量極大時才會淹沒，為木本植物可忍受範圍，故研究範圍內有不少造林之柳杉，林下亦有其他植物之小苗生長。

(二)水質調查

根據行政院環保署公告之水質檢測方法現場檢測水溫、酸鹼值(pH)、導電度、及溶氧量(DO)、鹽度、透明度，再取水樣攜至實驗室進行檢驗分析，檢驗項目包括懸浮固體物(SS)、氨氮($\text{NH}_3\text{-N}$)、亞硝酸態氮(NO_2^{--}N)、硝酸態氮(NO_3^{--}N)、總磷(TP)、生化需氧量(BOD)、化學需氧量(COD)、總凱氏氮(TKN)。

水質檢測與採集地點參考陳德鴻等(2007)所設置之樣區，如圖 2-3 所示之 6 處樣點(A~F)中的 D 樣點(306476E,2784385N)及 E 樣點(306467E,2784385N)，採樣頻度為每季一次共四次(2016 年 11 月、2017 年 4、6、9 月)，其中僅亞硝酸鹽與總凱氏氮之檢驗於 2017 年 4 月、9 月，其餘項目之調查頻度不變。

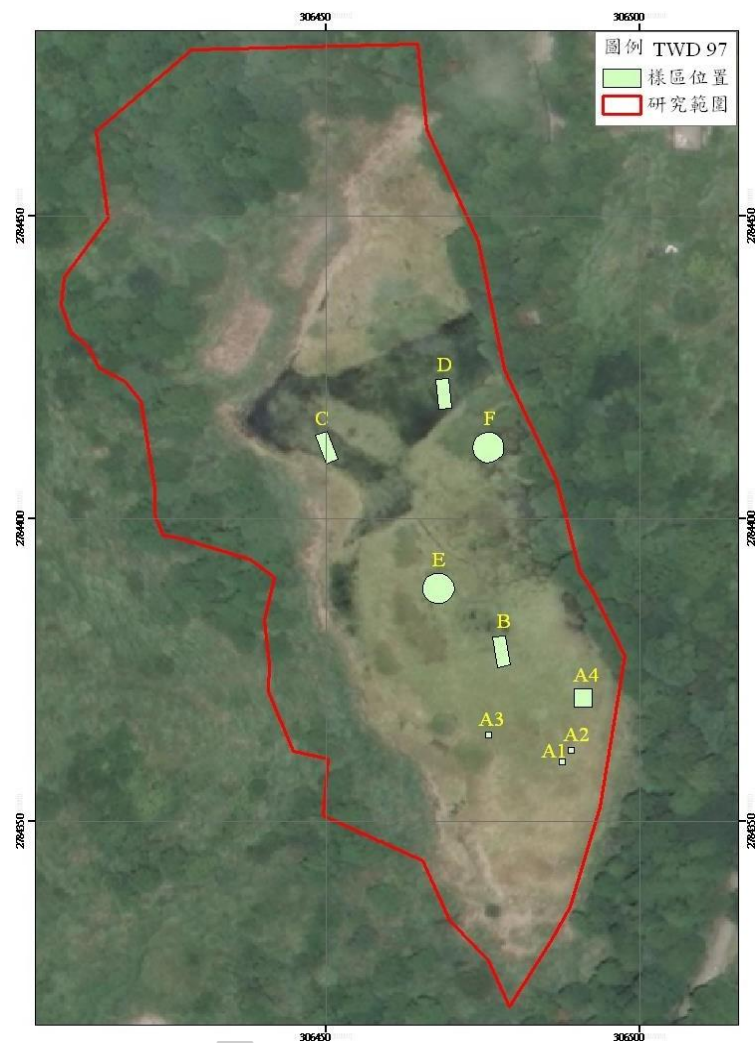


圖 2-3、陽明山國家公園夢幻湖生態保護區植物永久樣區與監測水質樣區位置圖
(資料來源：改自陳德鴻等，2007)

(三)植物調查

本計畫延續陳德鴻等(2007)規劃之植物相演替調查樣區，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 2-4)。

植群調查資料之植物種類編碼建檔後，使用以 CLIPPER 程式語言所撰寫之程式(COMB.PRG, CLUSTER.EXE)，將各樣區原始調查資料轉換為資料庫格式，求得各種植物於各樣區之密度(density)、頻度(frequency)和優勢度(dominance)，再轉換為相對密度(relative density)、相對頻度(relative frequency)與相對優勢度(relative dominance)，三者加總而得之重要值指數(importance value index, IVI)，以瞭解各種植物於樣區中之重要性；又地被層植物之重要值指數係為相對頻度和相對覆蓋度(relative coverage)的總和。再以 IVI 值代入矩陣群團分析法(matrix cluster analysis, MCA)進行植群分類。

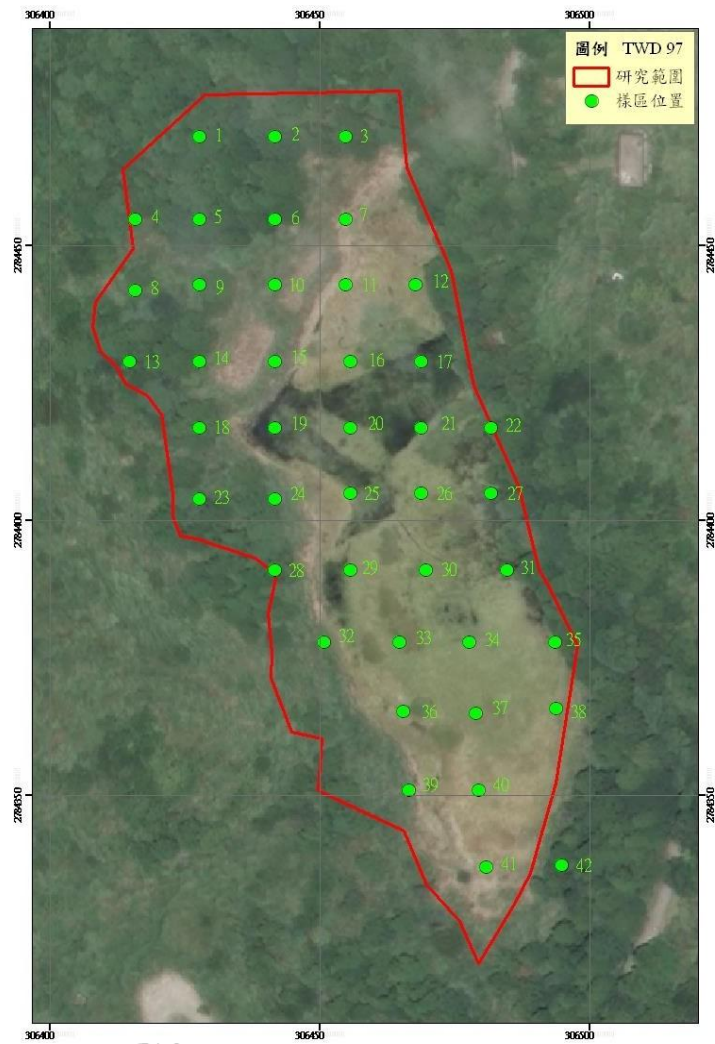


圖 2-4、夢幻湖全區植物調查樣區分佈圖

(資料來源：本團隊繪製)

本研究亦設置一穿越線樣區(圖 2-5)，記錄線上之植物種類及覆蓋長度，繪製植群剖面圖，期瞭解研究區內之植物分布與地勢、水位之關係。

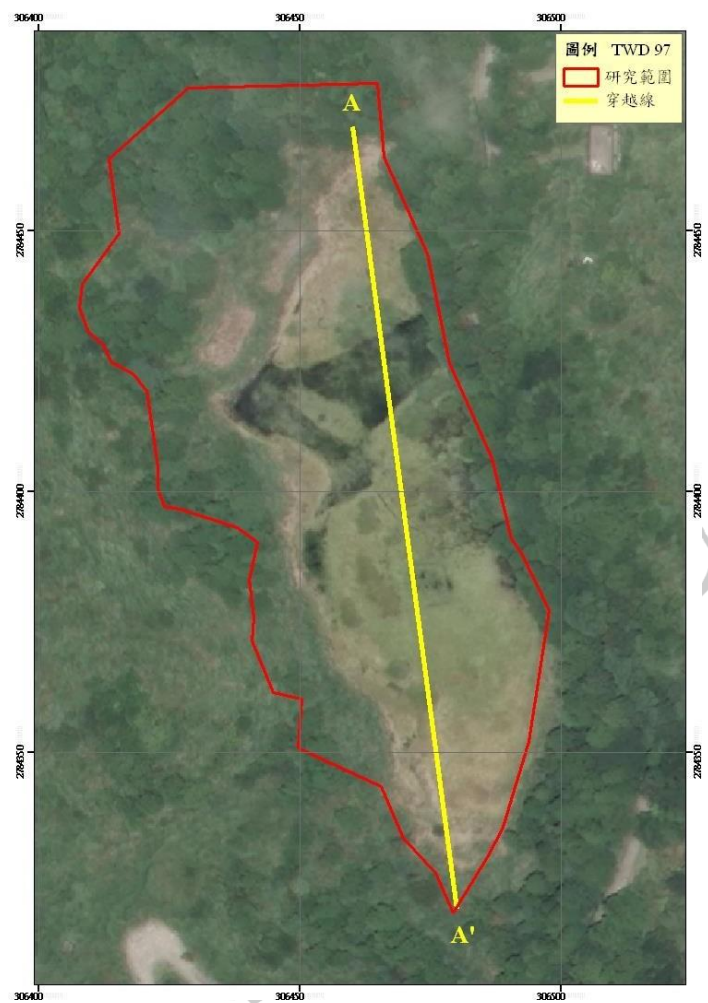


圖 2-5、夢幻湖植物調查穿越線位置圖

(資料來源：本團隊繪製)

(四)、動物調查

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。因此本研究參考其研究結果，在夢幻湖區及周邊設立五個樣區及一條穿越線(圖 2-6)。五個樣區分別為 A、B、C、D、E，其中 A、D 樣區環境以芒草叢為主，B、E 樣區為人造柳杉林、C 樣區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 2-6、夢幻湖動物調查樣區與穿越線位置分布圖。A、D 樣區環境以芒草叢為主，B、E 樣區為人造柳杉林、C 樣區為夢幻湖區共三種棲地類型。

(資料來源:google earth)

1. 鳥類

鳥類調查共四次，時間分別為 2016 年 11 月、2017 年 4、6、9 月，使用圓圈法(定點計數)配合穿越線調查法。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紀錄鳥種及數量，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

哺乳類調查共四次，時間分別為 2016 年 11 月、2017 年 4、6、9 月，本調查方法依動物生態評估技術規範，以鼠籠配合掉落式陷阱捕捉小型哺乳動物。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

兩棲類共調查四次，時間分別為 2016 年 11 月、2017 年 4、6、9 月，使用目視遇則法、鳴叫法。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

爬蟲類共調查四次，時間分別為 2016 年 11 月、2017 年 4、6、9 月，採用徒手捕捉法與掉落式陷阱法調查。沿著與兩棲類相同的穿越線與五個樣區中調查，行走時紀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 18 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. 魚類

魚類共調查四次，時間分別為 2016 年 11 月、2017 年 4、6、9 月，使用目視法配合陷阱法。於每次調查時將長度 5 公尺的蜈蚣網放入夢幻湖中，放入時間為調查當日 18:00 至隔日 7:00，記錄捕捉到的魚類種類與數量。

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')

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

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

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

(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

7. 自動相機輔助調查

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 2-7)，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)

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

有效照片指某個物種被拍攝到且可以辨認的照片總數。若同一物種在半小時內被重複拍攝，則有效照片計算為 1 張。拍攝時間間隔設定為 10 秒鐘。因為本計畫使用的紅外線自動相機為數位相機，不會有過去底片式相機張數及拍攝時間等問題，根據以往的經驗也不會有拍攝中記憶卡容量不足的情況發生，因此本計畫的相機工作時數以架設相機後至下月撤收相機間的時間為值。

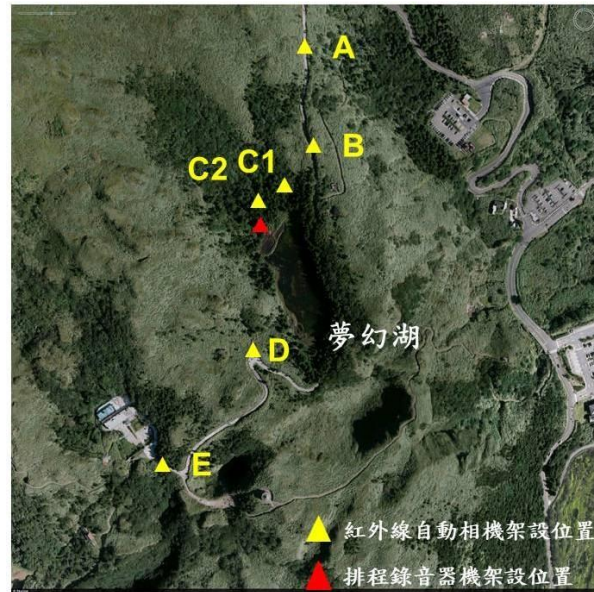


圖 2-7、夢幻湖紅外線相機輔助調查相機架設位置圖

第三章、結果與討論

(一)水質

1. 水溫

夢幻湖 2016 年 11 月第一季測量結果顯示，湖水平均水溫為 14.64 ± 0.02 °C，第二季 2017 年 4 月平均水溫升高為 20.56 ± 0.04 °C，第三季 2017 年 6 月平均水溫為 24.08 ± 0.04 °C、第四季 2017 年 9 月平均水溫維持為 25.57 ± 0.08 °C。水溫明顯季節性變化，由冬、春季轉為夏、秋季，天氣逐漸回暖。

2. 溶氧

夢幻湖 2016 年 11 月第一季測量結果顯示，湖水平均溶氧量為 8.21 ± 0.06 mg/L，第二季 2017 年 4 月平均溶氧量下降為 4.14 ± 0.17 mg/L，第三季 2017 年 6 月平均溶氧量又升高為 6.41 ± 0.16 mg/L，第四季 2017 年 9 月平均溶氧量為 4.72 ± 0.06 mg/L。溶氧量於 4 月、9 月的調查中溶氧有較低的情形。2016 年 11 月及 2017 年 4、6、9 月中央氣象局竹子湖氣象站月降雨量分別為 516 mm、135 mm、830 mm、293 mm，4 月、9 月降雨量明顯較少。本研究所調查的湖水深度中也顯示 11 月的湖水深度為 89 cm，而 4 月降低至 23 cm，9 月最低至 15 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 4 月、9 月水體溶氧量減少的原因之一。

3. 導電度

夢幻湖 2016 年 11 月第一季測量結果顯示，湖水平均導電度為 40.70 ± 0.14 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ，第二季 2017 年 4 月平均導電度為 39.80 ± 0.61 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ，第三季 2017 年 6 月平均導電度為 0.02 ± 0.00 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ，第四季 2017 年 9 月平均導電度為 68 ± 0.80 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 。第三季導電度測量結果偏低，推測為實驗儀器故障所致，整體而言水中離子濃度穩定，四季調查結果無明顯差異。

4. 鹽度

夢幻湖 2016 年 11 月第一季測量結果顯示，湖水平均鹽度為 0.02 ± 0.00 psu，第二季 2017 年 4 月平均鹽度為 0.02 ± 0.00 psu，第三季 2017 年 6 月平均鹽度為 0 ± 0.00 psu，第四季 2017 年 9 月平均鹽度為 0 ± 0.00 psu。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 2016 年 11 月第一季測量結果顯示，湖水平均酸鹼值為 4.40 ± 0.06 ，第二季 2017 年 4 月平均酸鹼值為 5.08 ± 0.06 ，第三季 2017 年 6 月平均酸鹼值為 5.50 ± 0.14 ，第四季 2017 年 9 月平均酸鹼值為 6.46 ± 0.08 。四季的調查結果顯示湖水呈弱酸性，與鄭先祐(1987)的研究結果相符。

6. 總懸浮固體

夢幻湖 2016 年 11 月第一季測量結果顯示，湖水平均總懸浮固體為 3.40 ± 0.58 mg/L，第二季 2017 年 4 月平均總懸浮固體為 4.39 ± 1.11 mg/L，第三季 2017 年 6 月平均總懸浮固體為 3.13 ± 0.97 mg/L，第四季 2017 年 9 月平均總懸浮固體稍高，為 6.89 ± 0.73 mg/L。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. 氨氮

夢幻湖 2016 年 11 月第一季測量結果顯示，湖水平均氨氮濃度為 0.03 ± 0.01 mg/L，第二季 2017 年 4 月平均氨氮濃度為 0.06 ± 0.01 mg/L，第三季 2017 年 6 月平均氨氮濃度為 0.04 ± 0.01 mg/L，第四季 2017 年 9 月平均氨氮濃度為 0.04 ± 0.00 mg/L。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. 硝酸態氮

夢幻湖 2016 年 11 月第一季測量結果顯示，湖水平均硝酸態氮濃度為 3.33 ± 0.35 mg/L，第二季 2017 年 4 月平均硝酸態氮濃度下降為 0.75 ± 0.04 mg/L，第三季 2017 年 6 月平均硝酸態氮濃度為 0.84 ± 0.12 mg/L，第四季 2017 年 9 月平均硝酸態氮濃度為 0.14 ± 0.02 mg/L。四季的調查中硝酸態氮濃度仍偏低，但冬季 11 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，可能為冬季營養鹽濃度較高的原因之一。

9. 亞硝酸態氮

夢幻湖 2016 年 11 月第一季測量結果顯示，湖水平均亞硝酸態氮濃度為 0.0018 ± 0.00 mg/L，第二季 2017 年 4 月平均亞硝酸態氮濃度為 0.0022 ± 0.00 mg/L，第三季 2017 年 6 月平均亞硝酸態氮濃度為 0.0041 ± 0.00 mg/L，第四季 2017 年 9 月平均亞硝酸態氮濃度為 0.0050 ± 0.00 mg/L。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. 總磷

夢幻湖 2016 年 11 月第一季測量結果顯示，湖水平均總磷濃度為 0.04 ± 0.00 mg/L，第二季 2017 年 4 月平均總磷濃度為 0.03 ± 0.01 mg/L，第三季 2017 年 6 月平均總磷濃度為 0.04 ± 0.00 mg/L，第四季 2017 年 9 月平均總磷濃度為 0.04 ± 0.00 mg/L。四季的測量結果水體中總磷濃度極低，亦無明顯差異。

11. 生化需氧量

夢幻湖 2016 年 11 月第一季測量結果顯示，湖水平均生化需氧量為 0.73 ± 0.07 mg/L，第二季 2017 年 4 月平均生化需氧量稍升高為 1.84 ± 0.15 mg/L，第三季 2017 年 6 月平均生化需氧量為 2.37 ± 0.05 mg/L，第四季 2017 年 9 月平均生化需氧量為 2.35 ± 0.14 mg/L。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. 化學需氧量

夢幻湖 2016 年 11 月第一季測量結果顯示，湖水平均化學需氧量為 23.28 ± 7.76 mg/L，第二季 2017 年 4 月平均化學需氧量為 19.87 ± 0.78 mg/L，第三季 2017 年 6 月平均化學需氧量為 13.55 ± 1.19 mg/L，第四季 2017 年 9 月平均化學需氧量為 22.48 ± 1.80 mg/L。四季調查結果並無明顯差異。

13. 總凱氏氮

夢幻湖 2016 年 11 月第一季測量結果顯示，湖水平均總凱氏氮濃度為 0.48 ± 0.08 mg/L，第二季 2017 年 4 月平均總凱氏氮濃度為 1.01 ± 0.08 mg/L，第三季 2017 年 6 月平均總凱氏氮濃度為 0.55 ± 0.04 mg/L，第四季 2017 年 9 月平均總凱氏氮濃度為 0.83 ± 0.11 mg/L。四季調查結果濃度極低，並無明顯差異。

14. 透明度

夢幻湖 2016 年 11 月第一季測量結果顯示，湖水平均透明度為 > 0.89 m，第二季 2017 年 4 月平均透明度為 $> 0.23 \pm 0.15$ m，第三季 2017 年 6 月平均透明度為 > 0.53 m，第四季 2017 年 9 月平均透明度 > 0.15 m。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。

根據陳德鴻等(2007)、陳德鴻(2008~2010)、林幸助(2015)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 4、9 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)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。施上粟(2016)期中報告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。而本研究在水體營養鹽濃度兩季的監測中發現營養鹽濃度比去年監測結果更低，代表水質更佳。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，代表未受汙染水域。

表 3-1、夢幻湖 2016~2017 年各項水質結果表

項目/時間	2016/11	2017/4	2017/6	2017/9
水溫(°C)	14.64±0.02	20.56±0.04	24.08±0.04	25.57±0.08
溶氧(mg/L)	8.21±0.06	4.74±0.17	6.41±0.16	4.72±0.06
導電度(μS/cm)	40.70±0.14	39.80±0.61	0.02	68±0.80
鹽度(psu)	0.02±0.00	0.02±0.00	0	0
酸鹼值(pH)	4.40±0.06	5.08±0.06	5.50±0.14	6.46±0.08
SS (mg/L)	3.40±0.58	4.39±1.11	3.13±0.97	6.89±0.73
NH ₃ -N (mg/L)	0.03±0.01	0.06±0.01	0.04±0.01	0.04±0.00
NO ₃ ⁻ -N (mg/L)	3.33±0.35	0.75±0.04	0.84±0.12	0.14±0.02
NO ₂ ⁻ -N (mg/L)	0.0018±0.00	0.0022±0.00	0.0041±0.00	0.0050±0.00
TP (mg/L)	0.04±0.00	0.03±0.01	0.04±0.00	0.04±0.00
BOD (mg/L)	0.73±0.07	1.84±0.15	2.37±0.05	2.35±0.14
COD (mg/L)	23.28±7.76	19.87±0.78	13.55±1.19	22.48±1.80
TKN (mg/L)	0.48±0.08	1.07±0.08	0.55±0.04	0.83±0.11
SD (m)	>0.89	>0.23±0.15	>0.53	>0.15



圖 3-1、夢幻湖 2016 年 11 月、2017 年 4 月、6 月、9 月水質調查現況圖

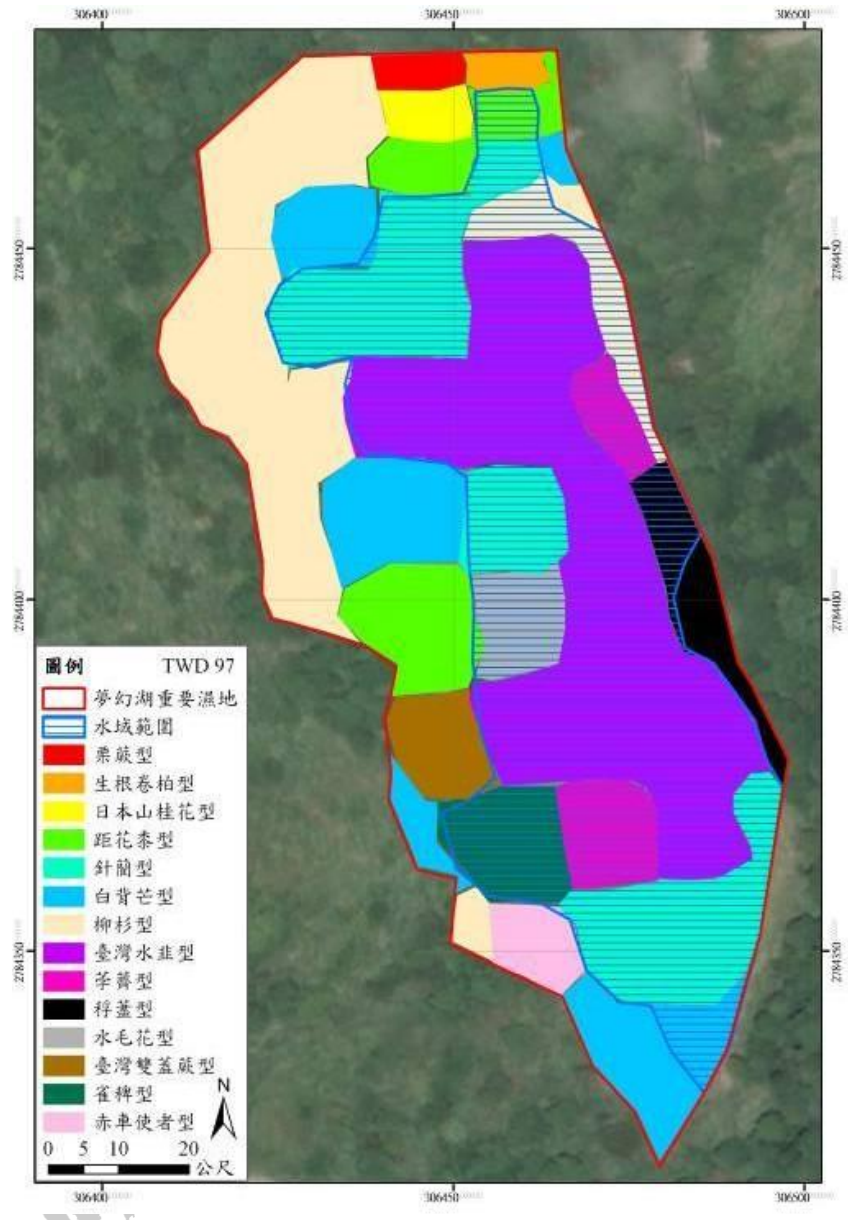
(二)植物調查

1. 植物調查

在研究範圍內共記錄 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，名錄詳於附錄。除造林之柳杉(*Cryptomeria japonica*)屬人工栽植之造林樹種外，另於 2016 年 11 月、2017 年 7 月發現睡蓮(*Nymphaea tetragona*)，2017 年 7 月發現荷花(*Nelumbo nucifera*)，2017 年 9 月發現四季豆(*Phaseolus vulgaris*)，三者均屬栽培之外來種，除此之外其他植物均為原生物種。

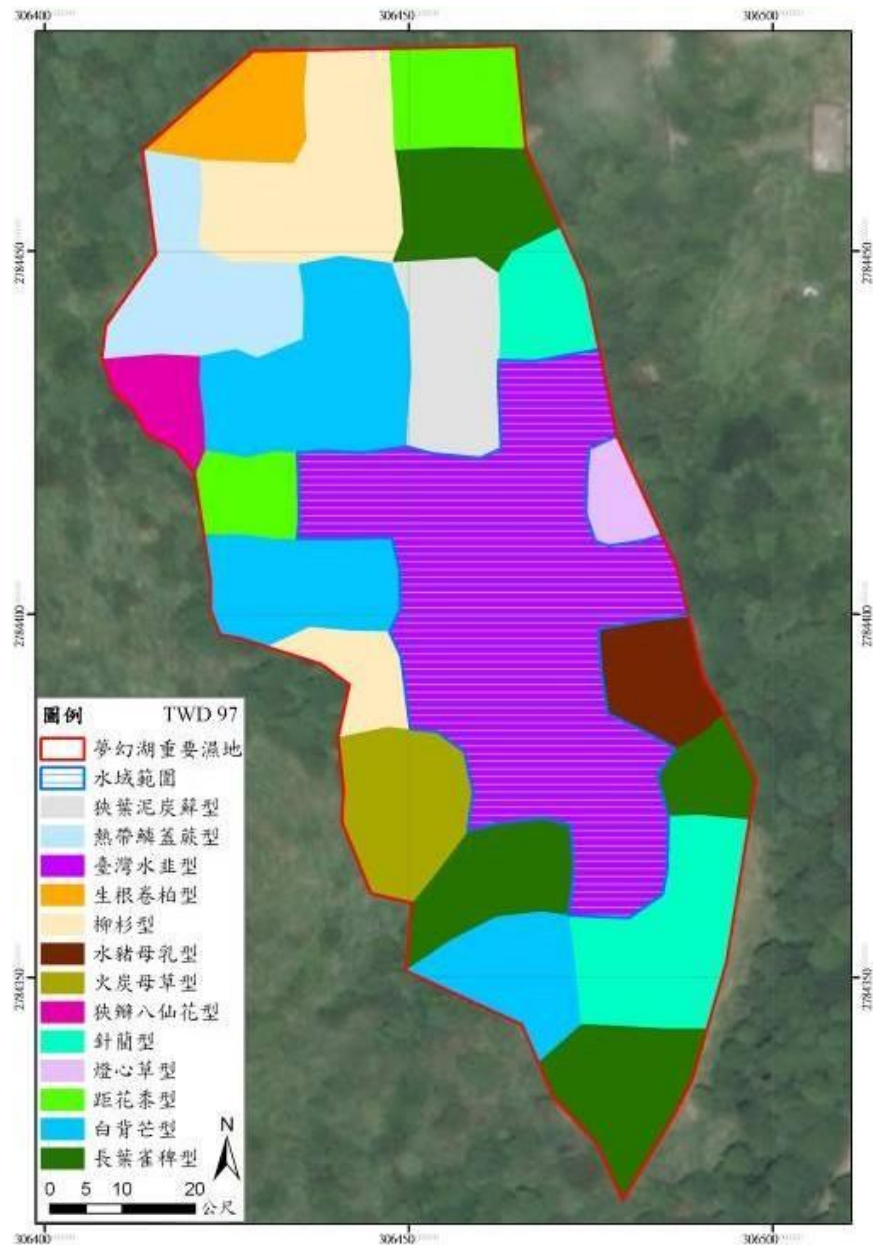
2. 植群調查

2016 年 11 月至 2017 年 9 月期間 4 季調查資料顯示，研究範圍內之植群大致可分為 25 型。為避免於湖中設置過多樣樁樣線，因此樣區之設置僅以 GPS 定位樣區正中心點座標，隨每次調查之氣候均略有數公尺誤差，但樣區數量足以代表湖中植物社會，另外尚有湖邊緣之柳杉造林及林緣之白背芒。值得注意的應為針藺，4 次調查以 2017 年 4 月最為乾旱，缺水時觀察到針藺之競爭力強過臺灣水韭，因此在枯水期過後(2017 年 7 月及 9 月)形成針藺所佔面積比逐漸增加之現象，顯示針藺偏好中水位時期；反之，臺灣水韭偏好豐水位時期，並會在豐水期時奪回失去的棲地。各植群型分布圖如圖 3-2~圖 3-5。



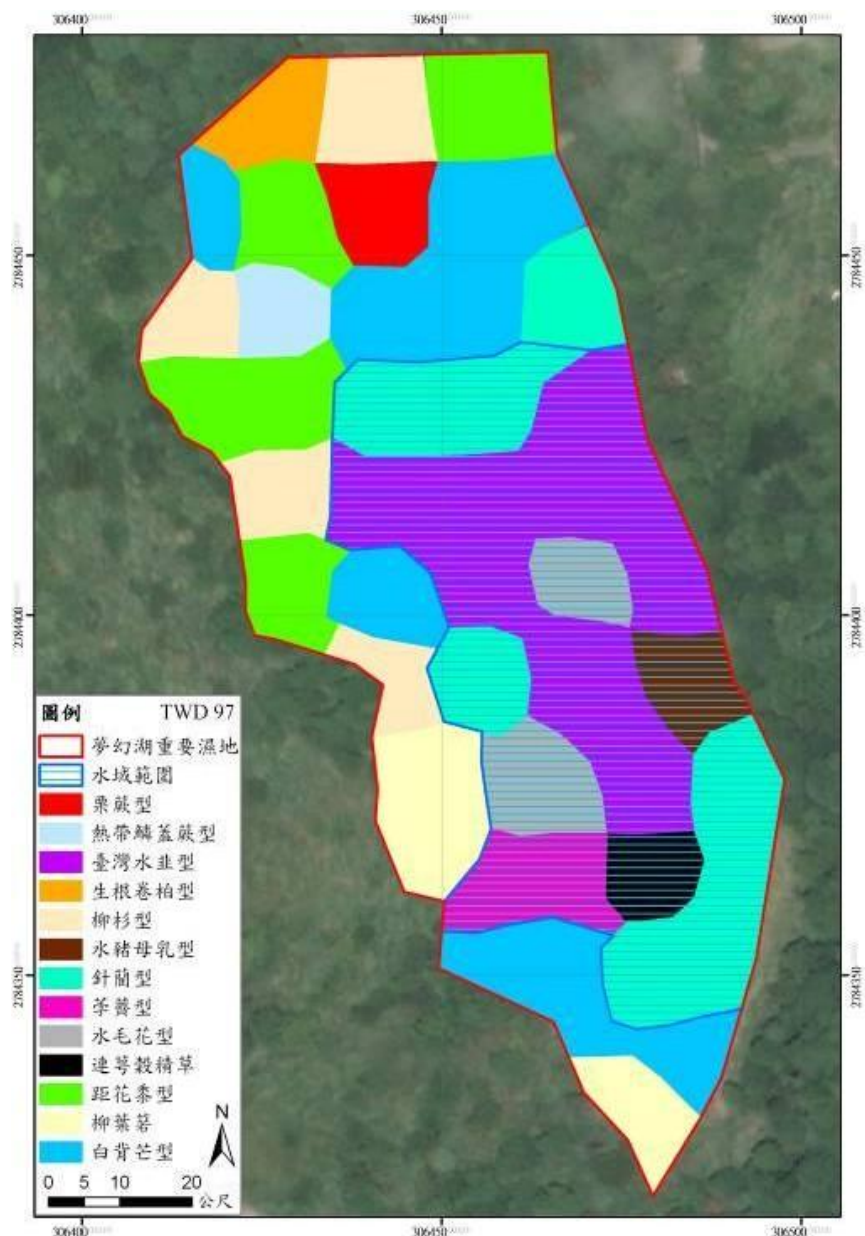
植群型	面積(%)	植群型	面積(%)
臺灣水韭型	26.0	桴蓋型	3.1
柳杉型	19.6	水毛花型	2.4
針藺型	16.5	臺灣雙蓋蕨型	2.4
白背芒型	11.6	赤車使者型	1.7
距花黍型	6.5	日本山桂花型	1.2
孛薺型	4.1	栗蕨型	0.8
雀稗型	3.3	生根卷柏型	0.8

圖 3-2、夢幻湖 2016 年 11 月植群型分布圖



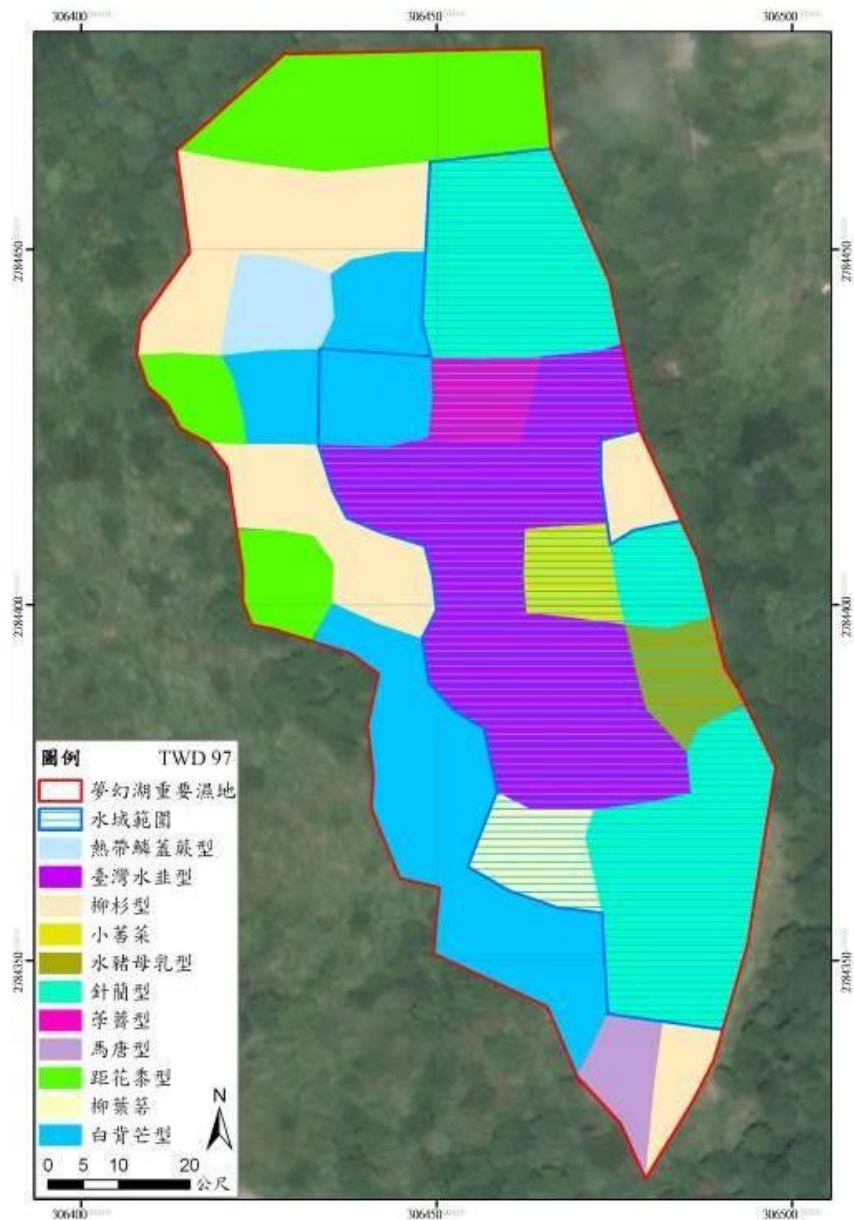
植群型	面積(%)	植群型	面積(%)
臺灣水韭型	26.1	火炭母草型	4.4
白背芒型	15.3	狹葉泥炭藓型	4.3
雀稗型	13.1	生根卷柏型	2.9
柳杉型	9.1	水豬母乳型	2.8
針蘭型	8.3	狹瓣八仙花型	1.8
熱帶鱗蓋蕨型	5.4	燈心草型	1.3
距花黍型	5.1		

圖 3-3、夢幻湖 2017 年 4 月植群型分布圖



植群型	面積(%)	植群型	面積(%)
臺灣水韭型	19.7	芋薺型	3.4
白背芒型	17.3	栗蕨型	2.4
針蘭型	17.2	生根卷柏型	2.3
距花黍型	12.3	水豬母乳型	2.3
柳杉型	8.5	熱帶鱗蓋蕨型	1.9
柳葉箬型	6.2	連萼穀精草型	1.9
水毛花型	4.7		

圖 3-4、夢幻湖 2017 年 7 月植群型分布圖



植群型	面積(%)	植群型	面積(%)
針藺型	20.9	熱帶鱗蓋蕨型	2.3
臺灣水韭型	19.7	荸薺型	2.2
白背芒型	18.0	小荳菜型	2.1
柳杉型	15.1	馬唐型	1.9
距花黍型	12.9		
柳葉箬型	2.7		
水豬母乳型	2.4		

圖 3-5 夢幻湖 2017 年 9 月植群型分布圖

3. 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3-6(2016年11月)、圖3-7(2017年4月)、圖3-8(2017年7月)及圖3-9(2017年9月)。2016年11月正值雨季開始2個月餘(9月降雨26天，為雨季起始)，較不耐水淹之針藺在水深較淺處生長範圍仍大，與2015年11月的調查結果(林，2015)相近，而湖中水位較深處多分布臺灣水韭，挺水性的荸薺及水毛茛或生長於湖中淤積略高處，越近水域邊緣；而2017年4月剖面圖(圖3-7)顯示，由於已是雨季末期，在雨季中原本針藺生長之位置已被臺灣水韭取而代之，此時臺灣水韭生長範圍達到最大。而2017年7月及9月之剖面線可以證實，乾季過後針藺範圍又逐漸擴大，每年由於乾季、雨季交替，主要造成臺灣水韭與針藺之消長。

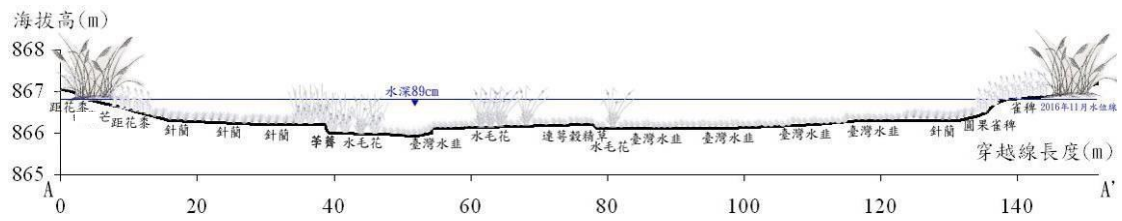


圖 3-6、夢幻湖 2016 年 11 月植群剖面圖

(資料來源：本團隊繪製)

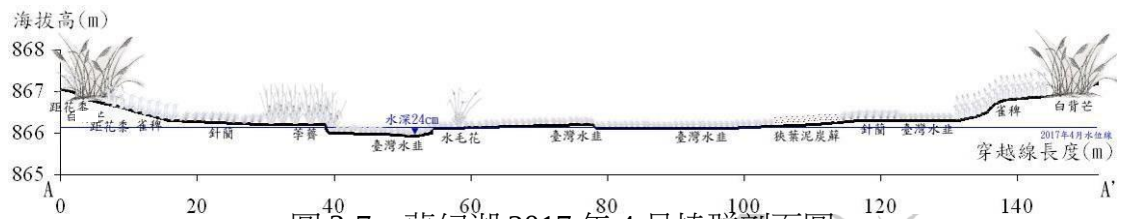


圖 3-7、夢幻湖 2017 年 4 月植群剖面圖

(資料來源：本團隊繪製)

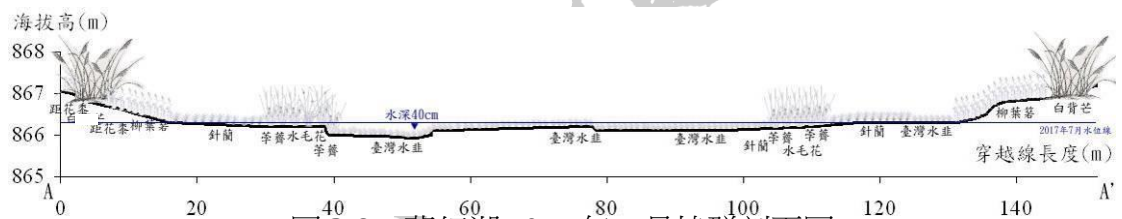


圖 3-8、夢幻湖 2017 年 7 月植群剖面圖

(資料來源：本團隊繪製)

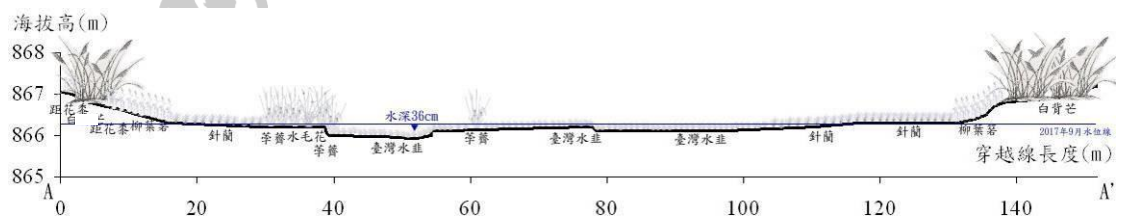


圖 3-9、夢幻湖 2017 年 9 月植群剖面圖

(資料來源：本團隊繪製)

4. 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(見圖 2-3)，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 3-10 至圖 3-18 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，臺灣水韭因水深變化而覆蓋率呈現波動。在觀景平台邊的 A4 樣區受干擾較大，組成較複雜。

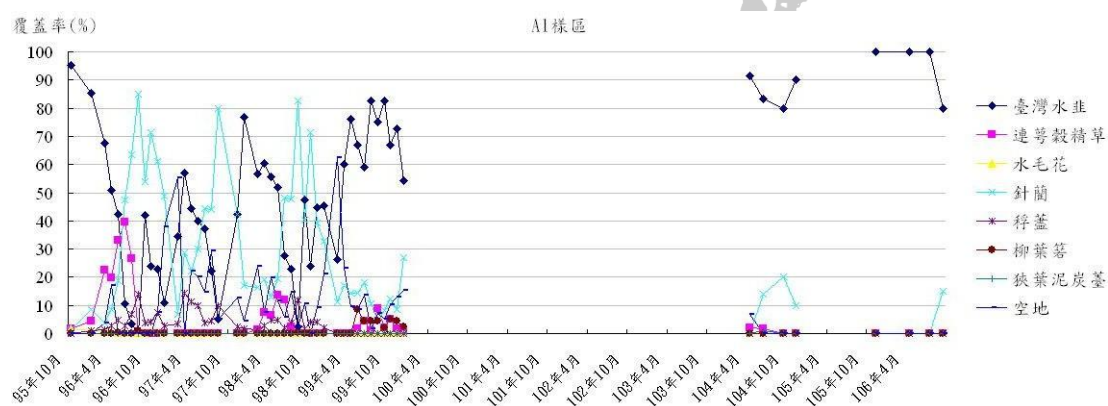


圖 3-10、夢幻湖永久監測 A1 樣區植物覆蓋率變化圖

(資料來源：本團隊彙整)

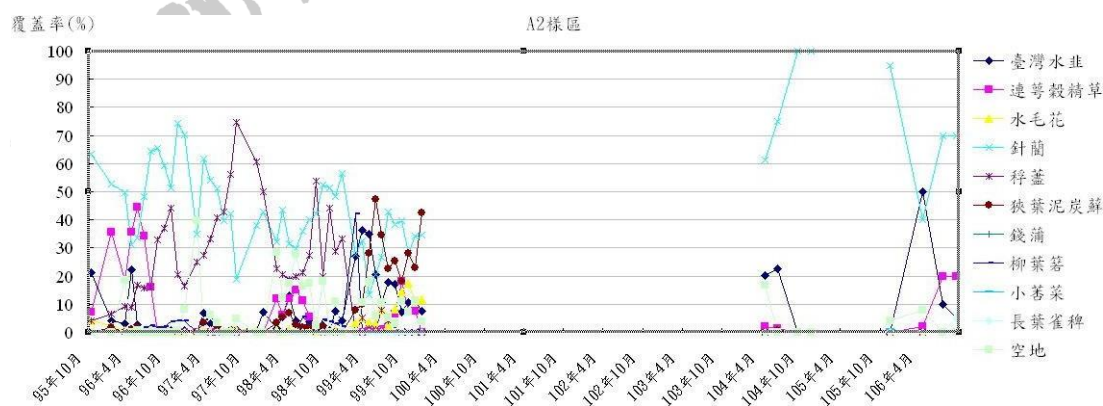


圖 3-11、夢幻湖永久監測 A2 樣區植物覆蓋率變化圖

(資料來源：本團隊彙整)

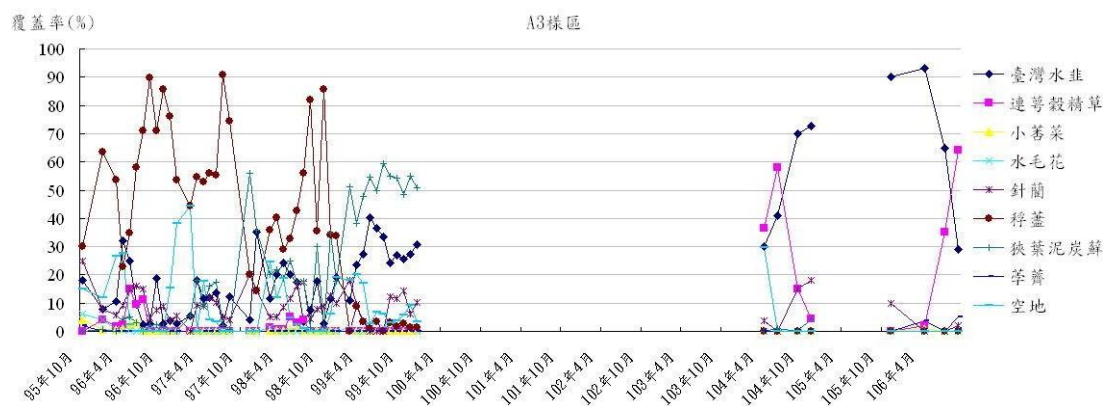


圖 3-12、夢幻湖永久監測 A3 樣區植物覆蓋率變化圖

(資料來源：本團隊彙整)

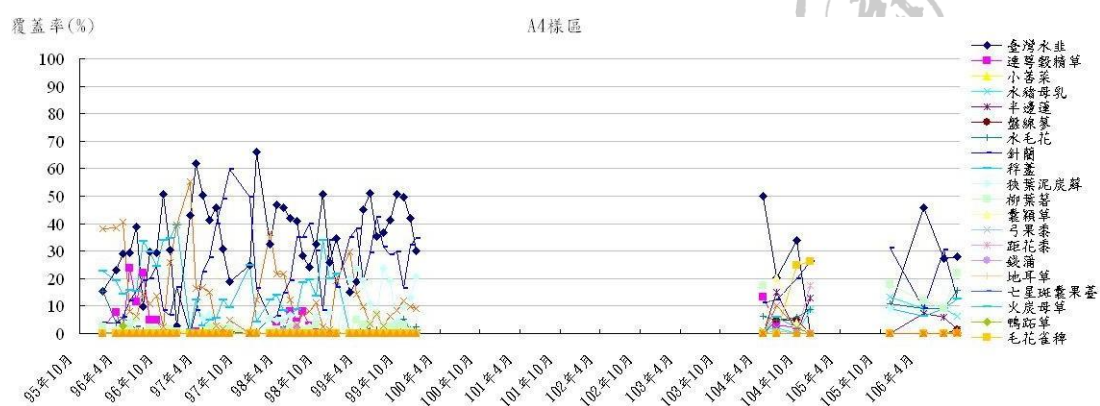


圖 3-13、夢幻湖永久監測 A4 樣區植物覆蓋率變化圖

(資料來源：本團隊彙整)

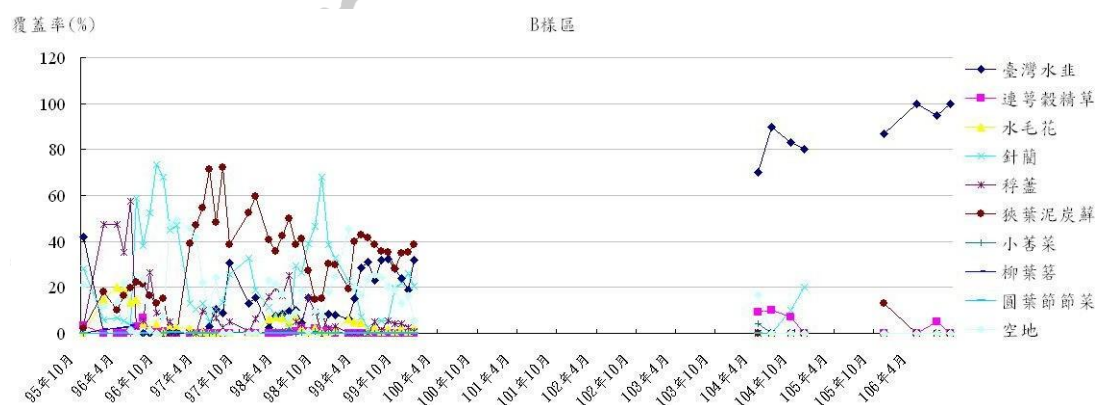


圖 3-14、夢幻湖永久監測 B 樣區植物覆蓋率變化圖

(資料來源：本團隊彙整)

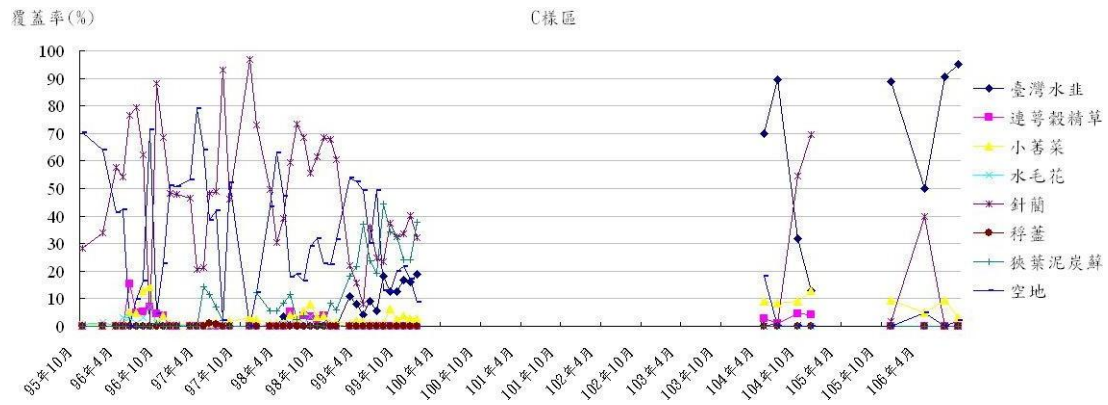


圖 3-15、夢幻湖永久監測 C 樣區植物覆蓋率變化圖

(資料來源：本團隊彙整)

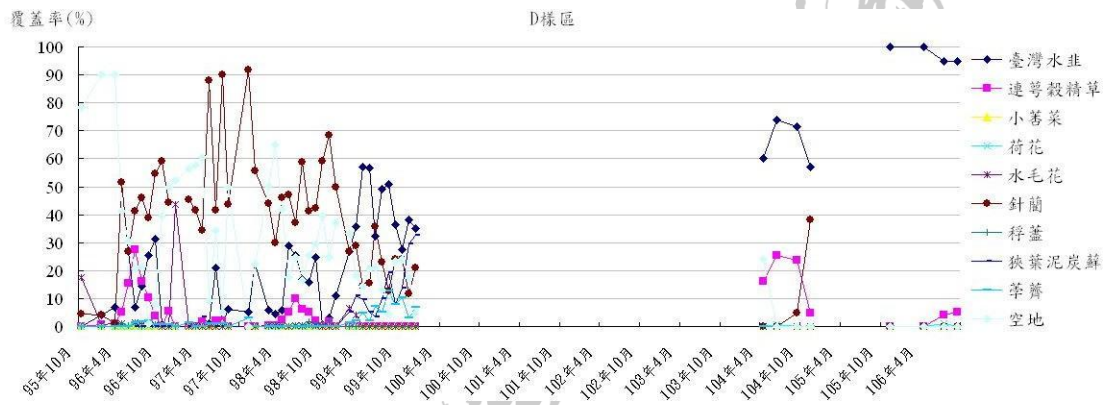


圖 3-16、夢幻湖永久監測 D 樣區植物覆蓋率變化圖

(資料來源：本團隊彙整)

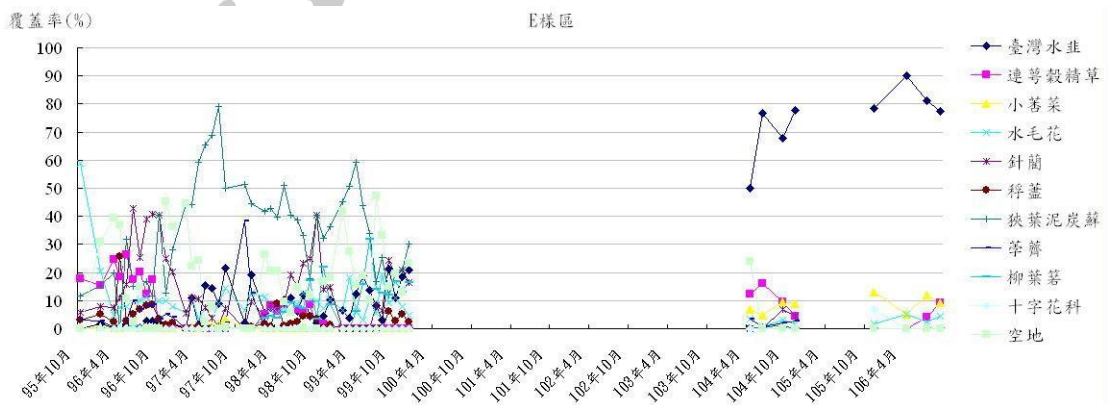


圖 3-17、夢幻湖永久監測 E 樣區植物覆蓋率變化圖

(資料來源：本團隊彙整)

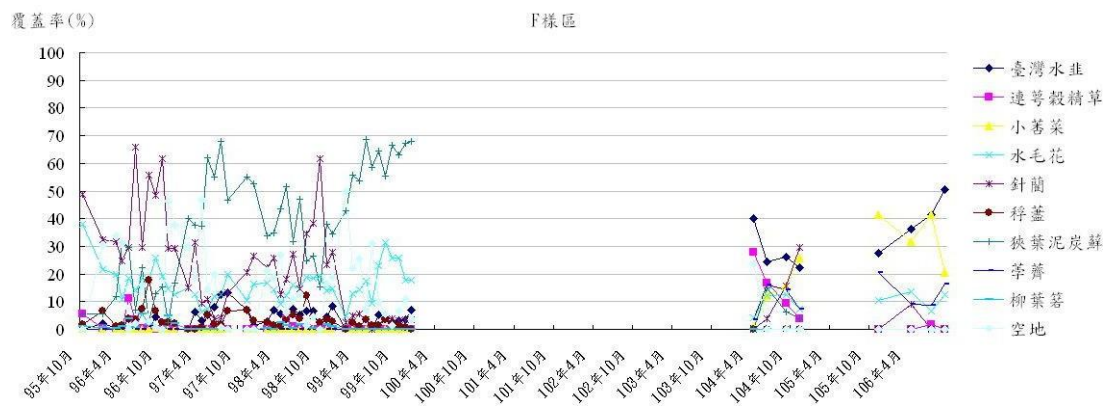


圖 3-18、夢幻湖永久監測 F 樣區植物覆蓋率變化圖

(資料來源：本團隊彙整)

5. 植物外來種分布

2016 年 11 月及 2017 年 7 月調查時在 TWD97 臺灣二度分帶座標(306478, 2784420)位置上發現一株睡蓮，2017 年 7 月在(306469, 2784421)發現 1 株荷花，2017 年 9 月在木造平臺旁座標(306489, 2784397)發現數株四季豆，外來植物分布位置如圖 3-19，外來植物現地照片如圖 3-20。多數睡蓮及荷花無法忍受水位變化過大之環境。由於夢幻湖乾季及濕季水位差異頗大，遇乾旱時該二種水生植物會以地下莖休眠，待雨季淹水時再展新葉，如此反覆休眠情況下推測應無向外拓殖之機會，但後續仍應密切注意。四季豆為新記錄之外來植物，推測應為遊客播種所生長，應趁其尚未往外拓殖前以人工方式移除。

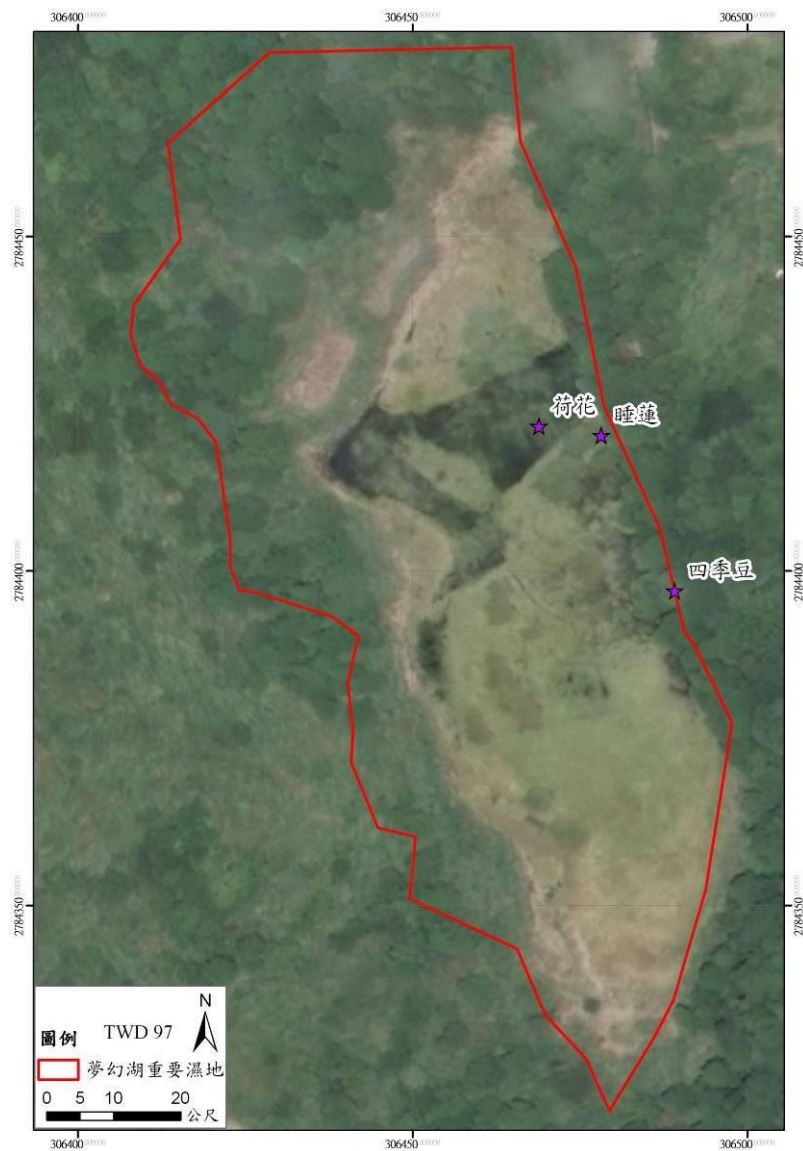
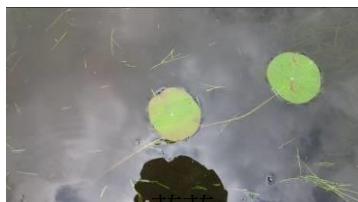


圖 3-19、夢幻湖外來種植物分布圖

(資料來源：本團隊繪製)



睡蓮



荷花



四季豆

圖 3-20、夢幻湖外來種植物現況照片圖

(資料來源：本團隊拍攝)

(三)動物調查

1. 鳥類

2016 年 11 月的調查中，共記錄到 4 科 5 種 11 隻次，臺灣特有種記錄到小彎嘴(*Pomatorhinus musicus*)、臺灣竹雞(*Bambusicola sonorivox*)，冬候鳥記錄到斑點鵲(*Turdus eunomus*)、極北柳鶯(*Phylloscopus borealis*)、以及留鳥頭烏線(*Schoeniparus brunneus*)。在五個樣區中又以 C 樣區所調查到的種類與數量較多，故 C 樣區生物多樣性、豐富度指數較高。在 B 柳杉林樣區中此次調查只記錄到小彎嘴，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。D 芒草、E 柳杉林樣區此次調查並無紀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 3-2)。

2017 年 4 月的調查中，共記錄到 18 科 25 種 111 隻次，優勢種為山紅頭(*Cyanoderma ruficeps*, 16%)、臺灣竹雞(*Bambusicola sonorivox*, 10%)、白頭翁(*Pycnonotus sinensis*, 10%)、繡眼畫眉(*Alcippe morrisonia*, 7%)。臺灣特有種記錄到臺灣竹雞、臺灣藍鵲(*Urocissa caerulea*)、小彎嘴(*Pomatorhinus musicus*)、白耳畫眉(*Heterophasia auricularis*)、臺灣鷓鴣(*Pnoepyga formosana*)、五色鳥(*Psilopogon nuchalis*)、冠羽畫眉(*Yuhina brunneiceps*)、繡眼畫眉。特有亞種記錄到山紅頭(*Cyanoderma ruficeps*)、白尾鵲(*Cinclidium leucurum*)、頭烏線(*Schoeniparus brunneus*)、白頭翁(*Pycnonotus sinensis*)、粉紅鸚嘴(*Sinosuthora webbiana*)、樹鵲(*Dendrocitta formosae*)、紅嘴黑鵲(*Hypsipetes leucocephalus*)、白環鸚嘴鵲(*Spizixos semitorques*)、小卷尾(*Dicrurus aeneus*)、大冠鷲(*Spilornis cheela*)、灰頭鷓鴣(*Prinia flaviventris*)。保育物種記錄到II級保育類大冠鷲(*Spilornis cheela*)、大陸畫眉(*Garrulax canorus*)，III級保育類臺灣藍鵲、白尾鵲。外來種記錄到大陸畫眉。在五個樣區中又以 C 樣區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 C 樣區低於其他四個樣區，代表生物多樣性雖高但所調查的物種間數量相近，故無明

顯優勢種存在(表 3-3)。

2017 年 6 月的調查中，共記錄到 16 科 21 種 67 隻次，優勢種為白頭翁(*Pycnonotus sinensis*, 25%)、小彎嘴(*Pomatorhinus musicus*, 18%)、山紅頭(*Cyanoderma ruficeps*, 9%)。臺灣特有種記錄到小彎嘴(*Pomatorhinus musicus*)、臺灣竹雞(*Bambusicola sonorivox*)、臺灣藍鵲(*Urocissa caerulea*)、五色鳥(*Psilopogon nuchalis*)、臺灣畫眉(*Garrulax taewanus*)。特有亞種記錄到白頭翁、紅嘴黑鵯(*Hypsipetes leucocephalus*)、鳳頭蒼鷹(*Accipiter trivirgatus*)、山紅頭、頭烏線(*Schoeniparus brunneus*)、大冠鷲(*Spilornis cheela*)、白環鸚嘴鵯(*Spizixos semitorques*)、樹鵲(*Dendrocitta formosae*)、領角鴞(*Otus lettia*)、黑枕藍鶇(*Hypothymis azurea*)。保育物種記錄到 II 級保育類鳳頭蒼鷹、大陸畫眉、領角鴞、臺灣畫眉，III 級保育類臺灣藍鵲。外來種記錄到大陸畫眉。在五個樣區中又以 E 樣區所調查到的鳥種最多，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 E 樣區低於其他四個樣區，代表生物多樣性雖高但所調查的物種間數量相近，故無明顯優勢種存在(表 3-4)。

2017 年 9 月的調查中，共記錄到 12 科 14 種 58 隻次，優勢種為臺灣竹雞(*Bambusicola sonorivox*, 14%)、小彎嘴(*Pomatorhinus musicus*, 12%)、山紅頭(*Cyanoderma ruficeps*, 12%)。臺灣特有種記錄到小彎嘴(*Pomatorhinus musicus*)、臺灣竹雞(*Bambusicola sonorivox*)、繡眼畫眉(*Alcippe morrisonia*)。特有亞種記錄到白頭翁(*Pycnonotus sinensis*)、灰頭鷓鴣(*Prinia flaviventris*)、頭烏線(*Schoeniparus brunneus*)、白環鸚嘴鵯(*Spizixos semitorques*)、山紅頭、樹鵲(*Dendrocitta formosae*)、黑枕藍鶇(*Hypothymis azurea*)、大冠鷲(*Spilornis cheela*)。保育物種記錄到 II 級保育類大冠鷲(*Spilornis cheela*)、III 級保育類紅尾伯勞(*Lanius cristatus*)。在五個樣區中又以 C、D 樣區所調查到的鳥種最多，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 C、D 樣區低於其他三個樣區，代表生物多樣性雖高但所調查的物種間數量相近，故無明顯優勢種存在(表

3-5)。

鄭先祐(1987)於夢幻湖區的調查研究中共發現 38 種鳥類，而本研究一年四季的調查研究共記錄到 37 種鳥類，達過去調查種類的 97%。整體而言，C 夢幻湖樣區相較於其他四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，C 樣區棲地多樣性較高，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 11 月冬季記錄 5 種、4 月春季記錄 25 種，6 月夏季記錄 21 種、9 月秋季記錄 14 種，整體而言鳥種數以春夏季較多秋冬季較少，推測冬季夢幻湖地區長年多雨、濃霧，11 月的調查期間便遇上了東北季風增強天氣狀況極不穩定，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，使的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。而外來種大陸畫眉於本研究中的兩個樣區均有發現其蹤跡，顯示有族群於夢幻湖活動，而本研究於 2017 年 6 月有調查到夢幻湖區有臺灣畫眉的活動紀錄，大陸畫眉會與臺灣畫眉會雜交繁衍後代，這對名列珍貴稀有 II 級保育類的臺灣畫眉在基因純度及物種保育產生威脅，後續須密切注意。

表 3-2、2016 年 11 月冬季鳥類於各樣區調查結果表

2016 年 11 月冬季鳥類調查結果					
中文名	A 芒草	B 柳杉林	C 湖區	D 芒草	E 柳杉林
小彎嘴		1	2		
斑點鵝	1				
極北柳鶯			1		
頭烏線	1		2		
臺灣竹雞			3		
物種數	2	1	4	0	0
總個體數	2	1	8	0	0
多樣性指數(H')	0.69	0	1.32	0	0
多樣性指數(C)	0.5	0	0.72	--	--
豐富度指數(SR)	3.32	0	3.32	--	--
均勻度指數(J')	2.3	--	2.19	--	--
均勻度指數(E)	1	--	0.95	--	--
優勢度指數(D ₂)	1	1	0.63	--	--

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 3-3、2017 年 4 月春季鳥類於各樣區調查結果表

2017 年 4 月春季鳥類調查結果					
中文名	A 芒草	B 柳杉林	C 湖區	D 芒草	E 柳杉林
斑點鸕	1				
臺灣竹雞	1		4	6	
臺灣藍鵲☆			6		
小水鴨			2		
繡眼畫眉	1		5		2
山紅頭	3	4	2	3	4
白尾鴿☆	1		2	1	3
黑臉鵒		1			1
大陸畫眉☆*		1		2	
頭烏線			1		
小彎嘴	1	2	1	1	
灰頭鷓鴣	2	2		1	
白頭翁		2	5	3	1
白耳畫眉		2	2	2	
粉紅鸚嘴		3			
樹鵲	1	1	1		
綠繡眼		7			
小鷓鴣	1		1		
紅嘴黑鵒			2		3
白環鸚嘴鵒					1
小卷尾					1
茶腹鵒			1		
五色鳥			1		
冠羽畫眉			1		
大冠鷲☆	2				
物種數	10	10	16	8	8
總個體數	14	25	37	19	16
多樣性指數(H')	2.21	2.10	2.55	1.89	1.93
多樣性指數(C)	0.88	0.85	0.91	0.82	0.84
豐富度指數(SR)	7.85	6.44	9.57	5.47	5.81
均勻度指數(J')	2.21	2.10	2.12	2.09	2.13
均勻度指數(E)	0.96	0.91	0.92	0.91	0.93
優勢度指數(D ₂)	0.36	0.44	0.29	0.47	0.43

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 3-4、2017 年 6 月夏季鳥類於各樣區調查結果表

2017 年 6 月夏季鳥類調查結果					
中文名	A 芒草	B 柳杉林	C 湖區	D 芒草	E 柳杉林
小彎嘴	4		4	2	1
臺灣竹雞		1	2		
白頭翁	3	2	4	5	3
綠繡眼	3				
紅嘴黑鵯	2	1			2
灰頭鷓鴣	1		1		
鳳頭蒼鷹☆	1				
山紅頭		2	1		3
大陸畫眉☆*			2		
臺灣畫眉☆		1		1	1
臺灣藍鵲☆			3		
頭烏線				1	
五色鳥				1	1
大冠鷲☆					1
白環鸚嘴鵯					1
樹鵲					1
小啄木					1
領角鴉☆					1
北方中杜鵑					1
黑枕藍鶇					1
棕扇尾鶇				1	
物種數	6	5	7	6	13
總個體數	14	7	17	11	18
多樣性指數(H')	1.67	1.55	1.82	1.54	2.45
多樣性指數(C)	0.80	0.78	0.82	0.73	0.90
豐富度指數(SR)	4.36	4.73	4.88	4.80	9.56
均勻度指數(J')	2.15	2.22	2.16	1.98	2.20
均勻度指數(E)	0.93	0.96	0.94	0.86	0.95
優勢度指數(D ₂)	0.50	0.57	0.47	0.64	0.33

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 3-5、2017 年 9 月秋季鳥類於各樣區調查結果表

2017 年 9 月秋季鳥類調查結果					
中文名	A 芒草	B 柳杉林	C 湖區	D 芒草	E 柳杉林
小彎嘴	3		4	1	
臺灣竹雞			5	3	
灰頭鷓鴣	2			1	
白鵲鴿	1				
頭烏線	1	2	1	2	
紅尾伯勞☆	1	1	2	1	
白環鸚嘴鵯		1		1	1
山紅頭			3	3	1
樹鵲			2		
茶腹鵲			2		
黑枕藍鶇			2		
繡眼畫眉			1	3	2
白頭翁				1	3
大冠鷲☆					1
物種數	5	3	9	9	5
總個體數	8	4	22	16	8
多樣性指數(H')	1.49	1.40	2.07	2.07	1.49
多樣性指數(C)	0.75	0.63	0.86	0.86	0.75
豐富度指數(SR)	4.43	3.32	5.96	6.64	4.43
均勻度指數(J')	2.14	2.18	2.17	2.17	2.14
均勻度指數(E)	0.93	0.95	0.94	0.94	0.93
優勢度指數(D ₂)	0.63	0.75	0.41	0.38	0.63

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*

2. 哺乳類

2016 年 11 月的調查中共記錄到 1 科 1 種 2 隻次，為臺灣特有亞種長尾麝鼯 (*Crocidura rapax kurodai*)，是由架設在 E 柳杉林樣區的掉落式陷阱(圖 3-22)所捕獲。由於此次調查僅在 E 樣區記錄到一種物種，故 E 柳杉林生物多樣性、豐富度指數為 0、均勻度指數無法計算，優勢度指數為 1。在其他四個樣區中因為沒有記錄到生物，故物種多樣性指數為 0，豐富度、均勻度、優勢度指數無法計算(表 3-6)。

2017 年 4 月的調查中共記錄到 3 科 3 種 8 隻次，優勢種為赤腹松鼠 (*Callosciurus erythraeus*, 75%)，臺灣特有種記錄到臺灣獼猴(*Macaca cyclopis*)、長尾麝鼯，特有亞種記錄到赤腹松鼠，保育物種記錄到 II 級保育類臺灣獼猴。在五個樣區中以 E 柳杉林樣區生物多樣性、豐富度、均勻度指數最高，但優勢度指數因僅記錄到 2 種物種故為 1。在 A、B 樣區中因各只記錄到 1 種物種長尾麝鼯，故生物多樣性、豐富度指數均為 0，均勻度指數無法計算，優勢度為 1。D、E 樣區此次調查並無紀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 3-7)。

2017 年 6 月的調查中共記錄到 2 科 2 種 3 隻次，優勢種為赤腹松鼠 (*Callosciurus erythraeus*, 67%)，臺灣特有亞種記錄到麝香貓(*Viverricula indica*)，且麝香貓為農委會公告 II 級保育物種。赤腹松鼠是由架設於 C、E 樣區的鼠籠所捕獲，麝香貓是於 D 樣區步行時觀察到其遺留於地上的排遺(圖 3-21)。在 C、D、E 樣區中各只記錄到 1 種物種故生物多樣性、豐富度指數均為 0，均勻度指數無法計算，優勢度為 1。A、B 樣區此次調查並無紀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 3-8)。

2017 年 9 月的調查中共記錄到 1 科 1 種 1 隻次，為臺灣特有亞種赤腹松鼠 (*Callosciurus erythraeus*)，是由架設在 C 湖區的鼠籠所捕獲。由於此次調查僅在 C 樣區記錄到一種物種，故 C 湖區生物多樣性、豐富度指數為 0、均勻度指數無

法計算，優勢度指數為 1。在其他四個樣區中因為沒有記錄到生物，故物種多樣性指數為 0，豐富度、均勻度、優勢度指數無法計算(表 3-9)。

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。而本研究一年四季的調查研究共記錄到 4 種哺乳類，而本研究所記錄到的長尾麝鼯、臺灣獼猴、麝香貓是過去沒有記錄過的物種。



圖 3-21、夢幻湖 2017 年 6 月野外調查麝香貓排遺圖



圖 3-22、夢幻湖 2016 年 11 月掉落式陷阱野外架設圖

表 3-6、2016 年 11 月冬季哺乳類於各樣區調查結果表

2016 年 11 月冬季哺乳類調查結果					
中文名	A 芒草	B 柳杉林	C 湖區	D 芒草	E 柳杉林
長尾麝鼩					2
物種數	0	0	0	0	1
總個體數	0	0	0	0	2
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；保育類☆；外來種*

表 3-7、2017 年 4 月春季哺乳類於各樣區調查結果表

2017 年 4 月春季哺乳類調查結果					
中文名	A 芒草	B 柳杉林	C 湖區	D 芒草	E 柳杉林
赤腹松鼠			3	1	2
長尾麝鼩					1
臺灣獼猴☆	1				
物種數	1	0	1	1	2
總個體數	1	0	3	1	3
多樣性指數(H')	0	0	0	0	0.64
多樣性指數(C)	0	--	0	0	0.44
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	--	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 3-8、2017 年 6 月夏季哺乳類於各樣區調查結果表

2017 年 6 月夏季哺乳類調查結果					
中文名	A 芒草	B 柳杉林	C 湖區	D 芒草	E 柳杉林
赤腹松鼠			1		1
麝香貓(排遺)				1	
物種數	0	0	1	1	1
總個體數	0	0	1	1	1
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)	--	--	--	--	--
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；保育類☆；外來種*

表 3-9、2017 年 9 月秋季哺乳類於各樣區調查結果表

2017 年 9 月秋季哺乳類調查結果					
中文名	A 芒草	B 柳杉林	C 湖區	D 芒草	E 柳杉林
赤腹松鼠			1		
物種數	0	0	1	0	0
總個體數	0	0	1	0	0
多樣性指數(H')	0	0	0	0	0
多樣性指數(C)	--	--	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	--	--

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*

3. 兩棲類

2016 年 11 月的調查中共記錄到 2 科 2 種 4 隻，為盤古蟾蜍(*Bufo bankorensis*)與腹斑蛙(*Babina adenopleura*)，盤古蟾蜍為臺灣特有種。此次調查物種都是在 C 樣區所記錄到的，故 C 樣區生物多樣性、均勻度、豐富度指數為五個樣區中最高。A、B、D、E 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 3-10)。

2017 年 4 月的調查中共記錄到 3 科 6 種 78 隻次，優勢種為腹斑蛙(*Babina adenopleura*, 73%)，臺灣特有種共記錄到臺北樹蛙(*Rhacophorus taipeianus*)、面天樹蛙(*Kurixalus idiootocus*)、盤古蟾蜍，其中臺北樹蛙為 III 級保育類。在五個樣區中以 C 樣區多樣性、豐富度指數最高，因優勢物種腹斑蛙於此樣區調查到 57 隻故均勻度指數較低。D 樣區只調查到盤古蟾蜍，故多樣性、豐富度指數均為 0，均勻度指數無法計算，優勢度為 1。A、B、E 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 3-11)。

2017 年 6 月的調查中共記錄到 2 科 2 種 27 隻，優勢種為腹斑蛙(*Babina adenopleura*, 85%)，臺灣特有種記錄到盤古蟾蜍(*Bufo bankorensis*)。在 C、E 樣區中各只記錄到 1 種物種故生物多樣性、豐富度指數均為 0，均勻度指數無法計算，優勢度為 1。A、B、D 樣區此次調查並無紀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 3-12)。

2017 年 9 月的調查中共記錄到 2 科 2 種 11 隻，優勢種為腹斑蛙(*Babina adenopleura*, 91%)，臺灣特有種記錄到盤古蟾蜍(*Bufo bankorensis*)。在 B、C 樣區中各只記錄到 1 種物種故生物多樣性、豐富度指數均為 0，均勻度指數無法計算，優勢度為 1。A、D、E 樣區此次調查並無紀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 3-13)。

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，而本研究一年四季的調查研究中共發現 6 種兩棲類(圖 3-23)，達過去調查種數的 75%，其中面天樹蛙與臺北樹蛙是過去沒有記錄過的物種。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，故其他四個樣區只記錄到較為耐旱的盤古蟾蜍。



圖 3-23、兩棲類野外調查拍攝圖

表 3-10、2016 年 11 月冬季兩棲類於各樣區調查結果表

2016 年 11 月冬季兩棲類調查結果					
中文名	A 芒草	B 柳杉林	C 湖區	D 芒草	E 柳杉林
盤古蟾蜍			3		
腹斑蛙			1		
物種數	0	0	2	0	0
總個體數	0	0	4	0	0
多樣性指數(H')	0	0	0.56	0	0
多樣性指數(C)	--	--	0.38	--	--
豐富度指數(SR)	--	--	1.66	--	--
均勻度指數(J')	--	--	1.87	--	--
均勻度指數(E)	--	--	0.81	--	--
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；保育類☆；外來種*

表 3-11、2017 年 4 月春季兩棲類於各樣區調查結果表

2017 年 4 月春季兩棲類調查結果					
中文名	A 芒草	B 柳杉林	C 湖區	D 芒草	E 柳杉林
盤古蟾蜍			4	11	
腹斑蛙			57		
布氏樹蛙			2		
面天樹蛙			2		
臺北樹蛙☆			1		
貢德氏赤蛙			1		
物種數	0	0	6	1	0
總個體數	0	0	67	11	0
多樣性指數(H')	0	0	0.64	0	0
多樣性指數(C)	0	0	0.27	0	0
豐富度指數(SR)	--	--	2.74	0	--
均勻度指數(J')	--	--	0.82	--	--
均勻度指數(E)	--	--	0.36	--	--
優勢度指數(D ₂)	--	--	0.91	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 3-12、2017 年 6 月夏季兩棲類於各樣區調查結果表

2017 年 6 月夏季兩棲類調查結果					
中文名	A 芒草	B 柳杉林	C 湖區	D 芒草	E 柳杉林
盤古蟾蜍					4
腹斑蛙			23		
物種數	0	0	1	0	1
總個體數	0	0	23	0	4
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)	--	--	0	--	0
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；保育類☆；外來種＊

表 3-13、2017 年 9 月秋季兩棲類於各樣區調查結果表

2017 年 9 月秋季兩棲類調查結果					
中文名	A 芒草	B 柳杉林	C 湖區	D 芒草	E 柳杉林
盤古蟾蜍		1			
腹斑蛙			10		
物種數	0	1	1	0	0
總個體數	0	1	10	0	0
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)	--	0	0	--	--
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；保育類☆；外來種＊

4. 爬蟲類

2016 年 11 月的調查中並無紀錄到爬蟲類。

2017 年 4 月的調查中共記錄到 3 科 4 種 4 隻次，為哈特氏蛇蜥(*Dopasia harti*)、印度挺蜥(*Sphenomorphus indicus*)、麗紋石龍子(*Plestiodon elegans*)、黃口攀蜥(*Japalura polygonata xanthostoma*)，其中哈特氏蛇蜥為 II 級保育類(圖 3-24)。在五個樣區中以 B 柳杉林樣區多樣性、豐富度、均勻度指數較高，優勢度為 1。C、E 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。A、D 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 3-14)。

2017 年 6 月的調查中共記錄到 4 科 4 種 5 隻次，為優勢種臭青公(*Elaphe carinata*, 40%)、麗紋石龍子(*Plestiodon elegans*)、黃口攀蜥(*Japalura polygonata xanthostoma*)、鉛山壁虎(*Gekko hokouensis*)。在五個樣區中以 C 湖區多樣性、豐富度、均勻度指數較高。B、D 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。A、E 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 3-15)。

2017 年 9 月的調查中共記錄到 1 科 1 種 1 隻次，為麗紋石龍子(*Plestiodon elegans*)。因 A 樣區只發現一種物種，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。B、C、D、E 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 3-16)。

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。本研究兩季的調查共記錄到 6 種物種，佔過去物種數 86%，其中哈特氏蛇蜥、黃口攀蜥、臭青公、鉛山壁虎為過去沒有記錄過的物種。本研究於春季的調查中所記錄到的哈特氏蛇蜥過去未曾見於陽明山國家公園的調查報告中，僅有志工口頭描述與來自網路兩棲爬蟲動物社群分享的訊息(毛俊傑，2014)，故本研究此次調查到的哈特氏蛇蜥為陽明山國家公園園區內新紀錄種。哈特氏蛇蜥喜好生活於人跡罕到的

原始森林底層以及落葉層中，行蹤隱密故關於此物種的研究非常稀少，而在捕捉的過程中其斷尾逃跑，但本研究有保存尾部標本，可供後續研究使用。



圖 3-24、爬蟲類野外調查拍攝圖

表 3-14、2017 年 4 月春季爬蟲類於各樣區調查結果表

2017 年 4 月春季爬蟲類調查結果					
中文名	A 芒草	B 柳杉林	C 湖區	D 芒草	E 柳杉林
哈特氏蛇蜥☆		1			
印度挺蜥		1			
麗紋石龍子					1
黃口攀蜥			1		
物種數	0	2	1	0	1
總個體數	0	2	1	0	1
多樣性指數(H')	0	0.69	0	0	0
多樣性指數(C)	0	0.5	0	0	0
豐富度指數(SR)	--	3.32	--	--	--
均勻度指數(J')	--	2.30	--	--	--
均勻度指數(E)	--	1	--	--	--
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；保育類☆；外來種*

表 3-15、2017 年 6 月夏季爬蟲類於各樣區調查結果表

2017 年 6 月夏季爬蟲類調查結果					
中文名	A 芒草	B 柳杉林	C 湖區	D 芒草	E 柳杉林
臭青公		1	1		
麗紋石龍子			1		
鉛山壁虎				1	
黃口攀蜥			1		
物種數	0	1	3	1	0
總個體數	0	1	3	1	0
多樣性指數(H')	0	0	1.10	0	0
多樣性指數(C)	--	0	0.67	0	--
豐富度指數(SR)	--	--	4.19	--	--
均勻度指數(J')	--	--	2.30	--	--
均勻度指數(E)	--	--	1	--	--
優勢度指數(D ₂)	--	1	0.67	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 3-16、2017 年 9 月秋季爬蟲類於各樣區調查結果表

2017 年 9 月秋季爬蟲類調查結果					
中文名	A 芒草	B 柳杉林	C 湖區	D 芒草	E 柳杉林
麗紋石龍子	1				
物種數	1	0	0	0	0
總個體數	1	0	0	0	0
多樣性指數(H')	0	0	0	0	0
多樣性指數(C)	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	--	--	--	--

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＊

5. 魚類

2016 年 11 月、2017 年 4 月、2017 年 9 月的調查中，在夢幻湖區並無紀錄到魚類(圖 3-20)，而 2017 年 6 月的調查中有記錄到一隻錦鯉(*Cyprinus carpio haematopterus*)(表 3-17)。陽管處志工曾於 2017 年 5 月在湖區發現兩隻鮮紅色的魚，而本研究在 6 月的調查中則正式記錄之。錦鯉為水池常見的觀賞魚種，夢幻湖中所發現之錦鯉本研究推測為遊客放生進入夢幻湖中，而 9 月的調查中並無再次發現，但後續須持續注意。過去的研究中曾於夢幻湖內記錄有七星鱧，但在 81 年嚴重乾旱後已絕跡(臺灣國家公園，2006)，目前湖中並無發現魚類存在(林曜松，2007)。

表 3-17、2017 年 6 月夏季魚類於各樣區調查結果表

2017 年 6 月夏季魚類調查結果					
中文名	A 芒草	B 柳杉林	C 湖區	D 芒草	E 柳杉林
錦鯉			1		
物種數	0	0	1	0	0
總個體數	0	0	1	0	0
多樣性指數(H')	0	0	0	0	0
多樣性指數(C)	--	--	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	--	--

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＊

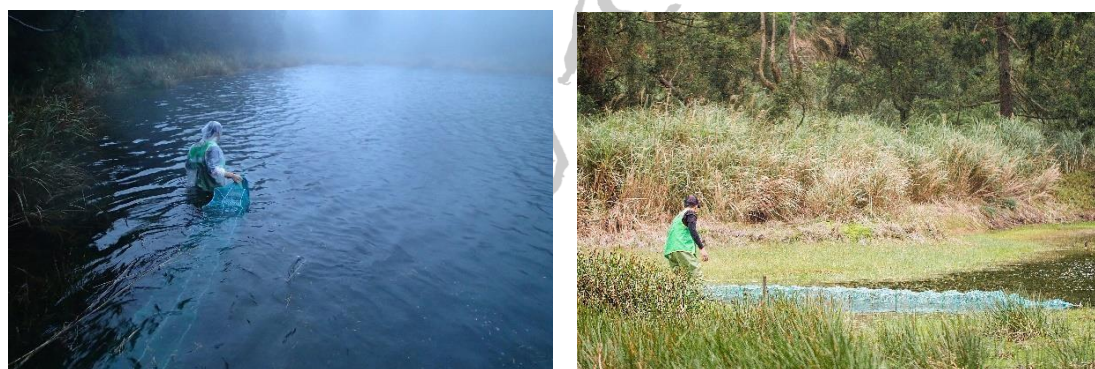


圖 3-25、魚類野外調查過程拍攝圖

6. 自動相機輔助調查

放置於夢幻湖地區的自動相機共七台位置如(圖 2-7)，各相機工作時數分別為 A 芒草:6,192 小時、B 柳杉林:6,048 小時、C1 湖區:7,008 小時、C2 湖區: 7,008 小時、D 芒草:4,848 小時、E 柳杉林:6,460 小時，合計研究開始至今總工作時數為 37,464 小時。扣除家貓與家犬，2016 年度夢幻湖地區以自動相機共記錄到 8 目 14 科 18 種的野生動物，其中哺乳類 5 目 7 科 8 種、鳥類 2 目 6 科 9 種、爬蟲類 1 目 1 科 1 種，共計 291 張有效照片(表 3-18)(圖 3-26、27)。

哺乳類動物包含山羌(*Muntiacus reevesi*)、麝香貓(*Viverricula indica*)、白鼻心(*Paguma larvata*)、鼬獾(*Melogale moschata*)、臺灣刺鼠(*Niviventer coninga*)、赤腹松鼠(*Callosciurus erythraeus*)、臺灣野兔(*Lepus sinensis*)、穿山甲(*Manis pentadactyla*)。其中哺乳類以鼬獾最為優勢(OI:1.60)，佔哺乳類總有效相片中的 50%，其次為麝香貓(OI:0.53)，佔哺乳類總有效相片中的 17%(表 3-19)。鳥類則有臺灣竹雞(*Bambusicola sonorivox*)、虎鶉(*Zoothera dauma*)、臺灣藍鵲(*Urocissa caerulea*)、大陸畫眉(*Garrulax canorus*)、大彎嘴(*Megapomatorhinus erythrocnemis*)、小彎嘴(*Pomatorhinus musicus*)、斑點鶉(*Turdus eunomus*)、山紅頭(*Cyanoderma ruficeps*)、粉紅鸚嘴(*Sinosuthora webbiana*)。其中鳥類以臺灣竹雞最為優勢(OI:4.62)，佔鳥類總有效相片中的 91%，其次為虎鶉(OI:0.11)、大陸畫眉(OI:0.11)，均佔鳥類總有效相片中的 2%(表 3-20)。爬蟲類則記錄到臭青公(*Elaphe carinata*)(OI:0.16)(表 3-21)。

自動相機所紀錄之物種屬於臺灣特有種有臺灣刺鼠、臺灣竹雞、臺灣藍鵲、大彎嘴、小彎嘴。特有亞種有山羌、麝香貓、白鼻心、鼬獾、赤腹松鼠、臺灣野兔、穿山甲、山紅頭、粉紅鸚嘴。外來種有大陸畫眉(表 3-18)。屬於農委會所公告珍貴稀有保育類野生動物 II 包含麝香貓、穿山甲；其他應予保育的野生動物 III 包含山羌、白鼻心、臺灣藍鵲。

整體而言在六台相機中架設於教育廣播電台旁 E 柳杉林樣區中的相機記錄到最多種類的野生生物，佔總有效相片中的 61%，推測為此樣區相較於其他樣區

周圍連接大面積柳杉林(圖 2-7)，提供生物許多棲地與居所，而大型野生動物在移動過程中相較於裸露的芒草樣區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。同時自動相機輔助調查 24 小時不間斷的拍攝也記錄到穿越線調查法所沒有記錄到的種類，如行蹤隱密的山羌，夜行性的鼬獾、麝香貓、白鼻心、臺灣野兔、臺灣刺鼠、穿山甲，喜好在灌木底層活動的虎鵝。本研究亦有調查到家貓(OI:0.05)與家犬(OI:0.05)。根據林曜松（1999）指出，陽明山國家公園區內的棄養，甚至野化的流浪貓、狗頻繁可見。眾多的流浪犬貓在野地，也會透過捕食的方式，影響兩棲爬蟲動物的族群。從自動相機研究中顯示臺灣竹雞OI:4.62最為優勢，佔鳥類總有效相片中的 91%，推測族群數量多且穩定。本研究至目前為止觀察發現夢幻湖區中的臺灣竹雞並不畏懼人類，甚至本研究調查人員可用徒手碰觸，本研究也觀察到竹雞正在取食灑於夢幻湖觀景台旁地上的食物，通常野生動物對於人類會保有一定的警覺性與距離，推測臺灣竹雞佔自動相機調查結果比例之高的原因為，至夢幻湖的遊客有餵食竹雞的行為及近年來竹雞人為獵捕壓力減小，使族群數量快速增加所致。



圖 3-26、自動相機輔助調查結果圖一



圖 3-27、自動相機輔助調查結果圖二

表 3-18、2016 年 11 月~2017 年 9 月自動相機所拍攝到的物種清單與有效照片數量表

中文目名	中文科名	中文種名	學名	保育等級	特有性	有效照片(張)
偶蹄目	鹿科	山羌	<i>Muntiacus reevesi</i>	III	特有亞種	2
食肉目	靈貓科	麝香貓	<i>Viverricula indica</i>	II	特有亞種	20
食肉目	靈貓科	白鼻心	<i>Paguma larvata</i>	III	特有亞種	2
食肉目	貂科	鼬獾	<i>Melogale moschata</i>		特有亞種	60
嚙齒目	鼠科	臺灣刺鼠	<i>Niviventer coninga</i>		特有種	2
嚙齒目	松鼠科	赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus</i>		特有亞種	8
兔形目	兔科	臺灣野兔	<i>Lepus sinensis</i>		特有亞種	1
鱗甲目	穿山甲科	穿山甲	<i>Manis pentadactyla</i>	II	特有亞種	1
雞形目	雉科	臺灣竹雞	<i>Bambusicola sonorivox</i>		特有種	173
雀形目	鵲科	虎鵲	<i>Zoothera dauma</i>			4
雀形目	鴉科	臺灣藍鵲	<i>Urocissa caerulea</i>	III	特有種	2
雀形目	噪眉科	大陸畫眉	<i>Garrulax canorus</i>		外來種	4
雀形目	畫眉科	大彎嘴	<i>Megapomatorhinus erythrocnemis</i>		特有種	2
雀形目	畫眉科	小彎嘴	<i>Pomatorhinus musicus</i>		特有種	1
雀形目	鵲科	斑點鵲	<i>Turdus eunomus</i>			3
雀形目	畫眉科	山紅頭	<i>Cyanoderma ruficeps</i>		特有亞種	1
雀形目	鸚嘴科	粉紅鸚嘴	<i>Sinosuthora webbiana</i>		特有亞種	1
有鱗目	黃頷蛇科	臭青公	<i>Elaphe carinata</i>			1

表 3-19、哺乳類紅外線自動相機調查結果表

樣區	A 芒草		B 柳杉林		C1 湖區		C2 湖區		D 芒草		E 柳杉林		總計	
拍攝時間	2016.11~2017.09		2016.11~2017.09		2016.11~2017.09		2016.11~2017.09		2016.11~2017.09		2016.11~2017.09			
工時 (小時)	6192		6048		7008		7008		4848		6360		37,464	
物種	照片	OI	照片	OI	照片	OI	照片	OI	照片	OI	照片	OI	照片	OI
山羌			1	0.16							1	0.16	2	0.05
麝香貓	3	0.48	9	0.15	1	0.14			2	0.41	5	0.79	20	0.53
白鼻心									1	0.21	1	0.16	2	0.05
鼬獾	5	0.80	17	2.81					7	1.44	31	4.87	60	1.60
臺灣刺鼠											2	0.31	2	0.05
赤腹松鼠					2	0.28					6	0.94	8	0.21
臺灣野兔							1	0.14					1	0.03
穿山甲	1	0.16											1	0.03
家犬			1	0.16							1	0.16	2	0.05
家貓											2	0.31	2	0.05
物種數	3		4		2		1		3		8			
照片數	9		28		3		1		10		49			

各自動相機樣點所拍攝到的哺乳類有效工作時間、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)。

表 3-20、鳥類紅外線自動相機調查結果表

樣區	A 芒草		B 柳杉林		C1 湖區		C2 湖區		D 芒草		E 柳杉林		總計	
拍攝時間	2016.11~2017.09		2016.11~2017.09		2016.11~2017.09		2016.11~2017.09		2016.11~2017.09		2016.11~2017.09			
工時(小時)	6192		6048		7008		7008		4848		6360		37,464	
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	13	2.10	32	5.29					12	2.48	116	18.24	173	4.62
虎鵝									2	0.41	2	0.31	4	0.11
臺灣藍鵲					1	0.14					1	0.16	2	0.05
大陸畫眉									1	0.21	3	0.47	4	0.11
大彎嘴											2	0.31	2	0.05
小彎嘴											1	0.16	1	0.03
山紅頭											1	0.16	1	0.03
粉紅鸚嘴	1	0.16											1	0.03
斑點鵝											3	0.47	3	0.08
物種數	2		1		1		0		3		8			
照片數	14		32		1		0		15		129			

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)。

表 3-21、爬蟲類紅外線自動相機調查結果表

樣區	A 芒草		B 柳杉林		C1 湖區		C2 湖區		D 芒草		E 柳杉林		總計	
拍攝時間	2016.11~2017.09		2016.11~2017.09		2016.11~2017.09		2016.11~2017.09		2016.11~2017.09		2016.11~2017.09			
工時(小時)	6192		6048		7008		7008		4848		6360		37,464	
物種	照片	OI	照片	OI	照片	OI	照片	OI	照片	OI	照片	OI	照片	OI
臭青公											1	0.16	1	0.03
物種數	0		0		0		0		0		1			
照片數	0		0		0		0		0		1			

各自動相機樣點所拍攝到爬蟲類的有效工作時間、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)。

第四章、結論與建議

(一) 結論

本研究 2016 年 11 月、2017 年 4、6、9 月四季調查的結果顯示夢幻湖水質與 2015 年過去研究結果相近，保持酸性，但溶氧更多，營養鹽濃度更低，唯有水深由 11 月冬季 89 cm 降至 9 月秋季 13 cm，水位變動大。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 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為水位高低，在 2016 年 11 月、2017 年 4 月及 2017 年 7 月各植群型中分布面積最廣的為臺灣水韭型，佔研究範圍 19.7%~26.1%，其分布幾乎與水域範圍重疊，顯示其受水位之影響極大。根據林幸助(2015)年與本研究調查結果，植群分布之變化相對於雨季及水位高低有延遲反應之現象，雨季開始後喜好陸域環境之針藺仍然較為優勢，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，後續應密切注意其往外擴張之狀況。

動物調查中總共記錄到 15 目 39 科 55 種野生動物，當中為農委會公告 II 級保育物種包括:大冠鷲、大陸畫眉、鳳頭蒼鷹、領角鴞、臺灣畫眉、臺灣獼猴、穿山甲、麝香貓、哈特氏蛇蜥。III 級保育物種包括:臺灣藍鵲、白尾鵲、紅尾伯勞、臺北樹蛙、山羌、白鼻心。本團隊一年四季的調查共記錄到 15 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，而過去陽明山國家公園並沒有哈特氏蛇蜥的調查記錄，而此物種多數正式的調查紀錄都於中南部山區，故本研究調查到的哈特氏蛇蜥為陽明山國家公園園區新紀錄種。

(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. 建議立即針對民眾引種或放生的現象，在保護區架設警告標誌及加強管制，並建議建立相關的族群監測及後續處理的機制。

建議性質:立即

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，但本研究一年的調查當中發現其存在遊客任意放生問題，本研究建議於保護區增加架設警告標誌與加強人員巡查，若發現放生活動與物種立即阻止並移除，或透過生態教育方式使一般民眾能了解到任意放生對自然生態所造成的危害。

2. 建議管理處須立即及持續宣導，節制遊客餵食野生動物之行為。

建議性質:立即

主辦機關：陽明山國家公園管理處

說明:

本研究一年來的調查發現，至夢幻湖的遊客有固定餵食臺灣竹雞的行為，推測為固定人士、固定時間餵食，夢幻湖的臺灣竹雞並不畏懼人類，甚至可用手觸摸之。雖然目前竹雞的數量與行為並未對人類與生態造成影響，但可參考高雄壽山臺灣獼猴的例子，過度餵食造成人類與野生動物的衝突，甚至可能造成野生動物覓食能力喪失，使其無法適應野外環境進而死亡。

3. 建議應找出夢幻湖正確出水口位置，並研擬管理水位變化對策。

建議性質:立即

主辦機關：陽明山國家公園管理處

說明:

夢幻湖水位變化劇烈，前人研究指出湖中至少有三處裂隙，裂隙會使湖中水位迅速下降，而水位高低為夢幻湖中植物消長關鍵因素，建議應找出夢幻湖正確出水口位置，並研擬管理水位變化對策。

4. 建議管理處立即監測夢幻湖中水棲昆蟲的族群現況

建議性質:立即

主辦機關：陽明山國家公園管理處

說明:

陽明山夢幻湖保護區過去幾十年來雖然有鳥類、哺乳類、兩棲、爬蟲類的生物資料，但卻缺少水棲昆蟲的調查，水棲昆蟲雖然位於食物鏈底層，且不易觀察，但對於水質監測與環境監測上水棲昆蟲為重要的環境汙染指標，可透過了解水域中的昆蟲種類組成或指標物種的出現，了解夢幻湖的水質變化情形，並可補足夢幻湖的生物資料。

5. 建立夢幻湖保護區長期水質監測機制

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。

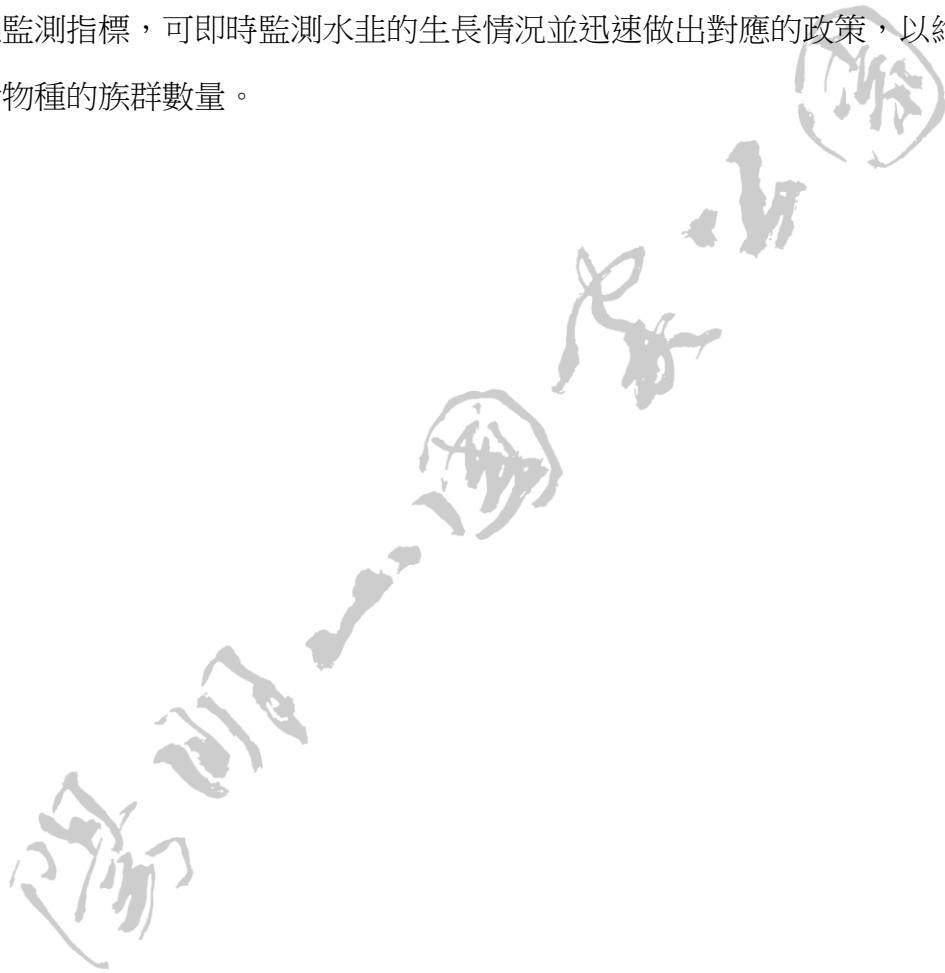
6. 將臺灣水韭分布面積列為夢幻湖重要生態監測指標

建議性質:長期

主辦機關：陽明山國家公園管理處

說明:

夢幻湖仍是臺灣水韭的唯一自然生育地，因此夢幻湖與臺灣水韭的珍貴不言而喻，但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，影響臺灣水韭族群數量，若能長期監測湖中臺灣水韭的分布面積並列為重要的生態監測指標，可即時監測水韭的生長情況並迅速做出對應的政策，以維持住此珍貴物種的族群數量。



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。

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。

內政部。2010。國家重要濕地保育計畫。內政部，臺北市。共 76 頁。

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。

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=article&id=3739&catid=12&Itemid=43。

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。

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。

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



人員、水質、動植物調查資料建置附錄

附件一、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/cm 25°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)
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

附件二、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	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		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	水龍骨目	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	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	燈稱花	<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> var. <i>bodinieri</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>			

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	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	絨蟪目	双羽爪節蜉科	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		
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	針藺	<i>Eleocharis congesta</i> subsp. <i>japonica</i>	201300		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	莎草目	莎草科	荸薺	<i>Eleocharis dulcis</i> var. <i>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> subsp. <i>robustus</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</i> var. <i>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		

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	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	桴藎	<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		
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	七星斑囊果藎	<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 L. var. decipiens</i> <i>Buchen</i>	201739		
夢幻湖	25°10'00.96"	121°33'36.59"	次生林	106	莎草目	禾本科	草山翹股穎	<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>			

附件三、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	鴉科	樹鵲	<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	鶇眉科	臺灣鶇眉	<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	鷲形目	鬚鷲科	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	大冠鷹	<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	鷲形目	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	黃頭蛇科	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	鼯形目	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	III
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

附件四、2016-2017 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：2017 年 10 月 1 日

2016 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											5		5
	女											1		1
水質調查	男											5		5
	女											0		0

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		1	2	4		5			4				16
	女				1		0			3				4
水質調查	男				3		5			3				11
	女				0		0			2				2

附件五、期初審查會議紀錄

陽明山國家公園管理處

105-106 年夢幻湖重要濕地（國家級）基礎調查計畫

期初報告會議紀錄

壹、會議時間：105 年 12 月 19 日（星期一）下午 1 時 30

分貳、會議地點：本處 2 樓會議室

參、主席：本處陳處長茂春

記錄：高千雯

肆、出席人員：（詳簽到簿）

伍、業務單位報告：（略）

陸、受託單位報告：（略）

柒、討論：

一、陳處長茂春

1. 依據貴團隊經驗，基礎調查的期程以多長為宜？可否請貴團隊於期末報告針對本區基礎調查之方法、期程、頻度等提出建議，俾便本處於規劃後續夢幻湖基礎調查計畫參考。

二、盧副處長淑妃

1. 目前紅外線自動照相機選放位置依據為何？
2. 各季調查資料建議納入氣候因子進行比較分析。
3. 本次植物調查發現之栽培種睡蓮建議直接移除。
4. 本計畫植物調查結果是否可能發現不同植物間的交互關係？
5. 本處 105 年夢幻湖生態保護區地形量測計畫案已執行完畢，請將量測結果納入本計畫分析報告中。

三、高課員千雯

1. 報告書提及夢幻湖東南方裂隙應是引用張永達老師「夢幻湖水生態系及水韭棲地復育監測計畫」（2004）研究報告，請問貴團隊是否確曾發現？

四、受託單位回應

1. 由於各年氣候狀況都會有所不同，本區的基礎調查建議以 3 年為期程，較能掌握水位、水質變化的週期，接續可隔 5 年再做一次即可。
2. 本計畫契約要求於四季和若干定點（樣區）做調查，恐有疏漏，建議日後應先做一全面性的普查，瞭解動、植物分布的特性，再決定調查的範圍、樣點和頻度。
3. 本團隊於去年和今年在本區進行調查時均未發現東南方的裂隙，但以近兩年夢幻湖的水位狀況來看，該裂隙影響應不致於太大，且去年調查發現，臺灣水韭具備某種程度的耐旱機制，在尚不清楚湖底沉積層和蓄水機制的情況下，即使真有裂隙存在亦建議暫不處置。
4. 由於本區缺乏全面性動物調查資料，故本團隊係依經驗推測獸徑，並選擇不同植被和地理區域放置相機，下一季調查前將視影像蒐集情況調整相機位置。
5. 氣候因子和地形量測資料將依建議加入報告，與調查結果綜合分析。
6. 欲瞭解不同植物的競爭關係需要進行操作實驗，會對湖區植物分布有某種程度的擾動，建議本計畫仍以調查為主，待綜整近兩年調查結果，對湖區植群分布和消長有更充份的掌握後，再做詳細的實驗設計，作為本區下一階段的研究計畫內容。

捌、結論：

- 一、為使調查資料更完整豐富，同意受託單位意見，期中報告繳交時間延至 106 年 6 月 10 日前，期末報告繳交時間延至 106 年 10 月 10 日前，請依規定辦理契約變更事宜。
- 二、請受託單位於期末報告中研擬適宜本區之基礎調查方法，如期程、頻度、項目等，作為後續規劃本區調查研究計畫之參考。
- 三、本次調查發現之栽培種睡蓮請保育研究課近期派人移除。
- 四、期初報告通過，請依契約書辦理後續請款事宜。

玖、散會(下午 3 時 00 分)

附件六、期中審查會議紀錄

陽明山國家公園管理處 105-106 年夢幻湖重要濕地（國家級）基礎調查計畫 期中會議紀錄

壹、會議時間：106 年 7 月 17 日（星期一）上午 10 時 50 分

貳、會議地點：本處 2 樓會議室

參、主席：本處盧副處長淑妃代理

記錄：高千雯

肆、出席人員：（詳簽到簿）

伍、業務單位報告：（略）

陸、受託單位報告：（略）

柒、討論：

一、廖課長敏君

- （一）105 年 11 月調查時發現的外來種睡蓮已於本案期初報告隔日即由本課同仁移除，但可能還有根系遺留，請貴團隊再持續觀察。
- （二）報告書第 52-54 頁植物調查名錄表建議移至附錄，並請留意英文學名格式；第 44、45 圖例均有一誤字，請修正；第 66 頁表 3-9 表頭誤植為兩棲類。
- （三）赤車使者型植物雖然偏好潮濕的生長環境，但仍屬陸域植物，一般生長在乾濕交界處，建議修正簡報敘述。
- （四）哈特氏蛇蜥為園區內已知物種，主要活動地點在大屯山，但夢幻湖過去確實未紀錄過此物種，建議修正「園區新紀錄種」之敘述。

二、陳技正兼主任彥伯

- （一）數年前本處曾自夢幻湖移出數隻七星鱧至冷水坑生態池，目前生長繁殖狀況良好，可隨時再放回夢幻湖中復育，惟以七星鱧在夢幻湖生態系或食物網之地位評估，是否有必要再復育，請貴單位提供建議。
- （二）遊蕩動物問題，本站會盡快設置誘捕籠捕捉，請保育課協助建議設置地點。

三、高課員千雯

- （一）簡報第 5 頁提及夢幻湖湖水地表流出量不大，惟目前相關研究結果

對此點尚未有定論，建議調整敘述；目前發現的明顯出水口位於湖區東北處林間，東南處出水口僅於過去研究報告中提及，但尚未有實地確認。

- (二) 夢幻湖湖區小，降雨為唯一水源，水位、水溫變動極大，水質量測數據常因此在短時間內發生變化，請貴單位建議適當的調查紀錄的方式，強化本處自行調查數據的參考價值。
- (三) 根據截至目前為止的調查結果，設於樣點 E 的紅外線相機 OI 值最高，惟該點相當鄰近步道，亦經常拍到遊蕩動物出沒，野生動物頻繁出現於該處是否可能是因其鄰近教育廣播電臺或遊客頻繁往來路徑而易取得食物來源有關？
- (四) 夢幻湖歷年資源調查結果均散見於各研究報告，是否有需要建置資料庫，又資料庫應包含哪些內容，請貴單位提供建議。

四、韓課長志武

- (一) 報告書圖 3-2、3-3 植群分布圖建議放大至整頁呈現，以利判讀。
- (二) 植群消長應是漸進且局部的，惟對照 2016 年 11 月和 4 月的植群分布圖會發現某些植物類別似乎完全消失，而被另一種植物取代，似乎不符合一般的理解。

五、張秘書順發

- (一) 紅外線相機所攝入的遊蕩動物照片建議不需加入 OI 值計算，但宜加以紀錄其數量和發現地點。

六、盧副處長淑妃

- (一) 是否能夠將氣象資料（如降雨量和溫度）、水文資料（如水位），與本計畫資源調查結果，尤其是水質數據，交叉比對參考？
- (二) 關於七星鱧是否需要放回夢幻湖復育，請貴單位做更詳細的說明。

七、受託單位回應

- (一) 報告書內文和圖表誤植或不易判讀之處均會依委員意見修正；遊蕩動物不列入 OI 值計算。
- (二) 植群分布圖所呈現的是各類植物覆蓋度，未標示於圖上的植物種類並非完全消失，只是範圍極小或僅存根部難以辨視其覆蓋度。
- (三) 七星鱧是否需要復育尚需考慮湖內是否能夠供應充足的食物，由於目前缺乏夢幻湖內水生昆蟲的調查資料，建議先完成調查後再行評估。
- (四) 水質調查方法可以參考「濕地生態環境監測系統標準作業程序」，最好的情況是可以同一天早、中、下午各做一次紀錄，同時標註當天與前一天的天候狀況，水質儀器的維護也很重要。由於夢幻湖水

體規模很小，水質易受天氣變化影響，測量結果有差異是正常現象，只要數值維持在特定範圍就不需擔心，惟一需要留意的是營養鹽數據，因其對湖內生物的影響較顯著。

- (五) 建置夢幻湖生物資源資料庫有其必要性，但過去調查報告經常缺乏點位資料，資料實用度不高，建議從現在開始持續累積再彙整為資料庫。
- (六) 氣候因子加入分析是可行的建議，但本計畫總共僅蒐集 4 季各 1 次的調查資料，資料量仍太少，日後若持續進行調查，累積一定筆數的資料再行交叉比對會更有參考價值。

捌、結論

1. 請保育課協同擎天崗管理站積極處理夢幻湖區周遭遊蕩動物的問題。
2. 有關夢幻湖湖水出水口請保育課與目前各相關計畫團隊積極研議，尋找確認出水口位置。
3. 期中報告通過，請依契約書辦理後續請款事宜。

壹拾、 散會(上午 12 時 00 分)

附件七、期末審查會議紀錄

陽明山國家公園管理處

105-106 年夢幻湖重要濕地（國家級）基礎調查計畫

期末會議紀錄

壹、會議時間：106 年 10 月 13 日（星期五）下午 2 時 30 分

貳、會議地點：本處 2 樓會議室

參、主席：本處詹處長德樞

記錄：高千雯

肆、出席人員：（詳簽到簿）

伍、業務單位報告：（略）

陸、受託單位報告：（略）

柒、討論：

一、黃研究員曜謀

- （一）2005 年夢幻湖曾面臨極為乾涸的情況，2006 年 2 月張永達老師和荒野保護協會進入湖區進行第 1 次除草，至 2006 年 9 月湖內重新長出 1 萬多株臺灣水韭，且葉片長度長達 10 公分。該次經驗，加上國外不同種水韭及金門水韭均分別有耐旱實驗紀錄，促使本人於 2010 年向貴處申請採集夢幻湖底土的孢子庫帶回實驗室培育臺灣水韭，進行耐旱研究，將水韭沖洗乾淨後晾乾燥，剪除根、葉放置 6 個月（常溫）至 1 年（4℃）後重新種植，發現其藉由球莖於 1 週左右即長出新葉，顯示臺灣水韭是極耐旱的植物，後續可能再嘗試延長乾燥時間至 3 年。
- （二）關於夢幻湖水位管理的策略，或可從植物之間的競爭去思考，即水位高度高於不適合挺水植物生長的高度，低於沉水植物無法耐受的程度，則應可為臺灣水韭保留最大的生存空間。綜觀全球各種水韭的生長環境，多比臺灣水韭惡劣許多；此外，枯水期挺空的臺灣水韭的植株重量大於豐水期時沉水的臺灣水韭，前者球莖較大，根部和葉片較茂密，孢子囊內的孢子數量亦較多，顯示適當的乾燥對臺灣水韭的生長有益，惟水位波動不宜過於頻繁，否則會造成植物生長機制轉換的錯亂。
- （三）無論是挺水植物或沉水植物多靠其種莖繁殖，因此觀察土壤中存留的球莖或種莖，應可與季節性植物覆蓋率的狀況相對照。
- （四）建議研究報告書應加列英文標題，以利國際期刊論文撰寫時引用。

- (五) 本研究水質採樣僅 2 個樣點，採樣結果應只能計算平均值，無法計算標準偏差。
- (六) 45 頁提到枯水期和豐水期的水韭及其伴生植物消長情況，與圖 3-2 至 3-6 不甚吻合，較精確的說法應是挺水植物茂盛於中水位，即水位不高不低的時期。
- (七) 參考書目編排似無依循特定順序，建議再予調整。

二、施助理教授上粟

- (一) 根據目前水文調查結果，夢幻湖於水位高程 866.9 時會出現水位迅速下降的情況，因此後續調查作業將以 total station 去打幾個可能的裂隙位置，確認其高程。此外，我們也在評估採用 tracer 來追蹤裂隙的方法，依照本團隊以往於埤塘使用的經驗，追蹤溶劑會光解，不致於對湖區生物造成傷害。
- (二) 過去 1 年的水文調查顯示，夢幻湖主要的水源為降雨和逕流，如其總量以 1 表示，則入滲量約為 0.1、蒸發量亦約為 0.1，因此在降雨不足的情況下，入滲的確會造成顯著的湖水流失。
- (三) 如臺灣水韭可以透過埋藏在底泥裡的球莖重新發芽，則當湖面已完全乾涸（即低於高程 866.3），但底泥仍含水的情況下，則土壤中的含水量和水質條件為何，令人好奇。

三、陳技正兼主任彥伯

- (一) 報告書所採用的 google earth 空照底圖解析度較低，本處會後可提供解析度較高的空照底圖。
- (二) 目前觀察陽明山各地區的竹雞似乎都不怕人，或許和捕捉壓力減輕有關，並非完全是人為餵食所致。

四、高課員千雯

- (一) 植物剖面圖測量水深之處請加以標示。
- (二) 早期研究報告均強調狹葉泥炭蘚和水韭的共生關係，貴團隊似未有得到類似的結論，植物覆蓋率調查結果亦顯示狹葉泥炭蘚非主要植物族群，其重要性確切為何？
- (三) 近幾個月本處自行測量的湖水酸鹼值均有 6 以上，接近中性，經查歷年水質調查，除貴團隊 104 年第 4 季曾測得一筆 6 的數據之外，餘均介於 4-5 之間，不知此一水質變化是否會對臺灣水韭的生長造成影響？
- (四) 動物調查是否應記錄努力量？

五、張秘書順發

- (一) 相較於自動相機所拍攝到的動物種數，現地調查所觀察到的動

物種數似乎較少，現場調查若持續維持目前的作業天數，是否有其它調查方式能彌補其不足？

六、盧副處長淑妃

- (一) 報告書第 52-55 頁關於各樣區植物覆蓋率的圖請加註各樣區水深，以便更清楚判斷水位和植物間生長競合的關係。
- (二) 關於黃研究員所論臺灣水韭於挺水和沉水時期植株大小不同，是否可能得到較精確的水位數據，並可與現場調查結果相互對照？
- (三) 黃研究員明年倘無補助計畫衝突，或可考慮與本處合作深化臺灣水韭的研究。

七、詹處長德樞

- (一) 建議事項應增加夢幻湖未來可加強之研究主題一項，俾便本處參酌規劃。

八、受託單位回應

- (一) 水質調查係於 D、E 兩個樣點各做 3 次，故會有 6 筆資料，會再於檢測方法中詳述；第 45 頁豐枯水期植物消長的敘述會再修正。
- (二) 參考書目格式會依管理處規定之統一格式調整。
- (三) 空照底圖會置換為管理處所提供較高解析度之版本；有關山區竹雞不懼人的原因探討會再修正補充。
- (四) 本研究目前的確未發現狹葉泥碳蘚和臺灣水韭有共生關係，由覆蓋率來看，狹葉泥碳蘚不多，但臺灣水韭仍維持一定的覆蓋面積；另，酸性水質是否為維持臺灣水韭的必要條件需要查證相關文獻。
- (五) 動物調查計算努力量與否需視使用方法而定，倘以定點定時方式進行調查，則努力量為固定，不需特別紀錄。
- (六) 自動相機原即在輔助現地調查之不足，關於現地調查物種數偏少的問題本團隊會盡力而為。
- (七) 黃委員過去以個人之力做了許多關於臺灣水韭的研究，會再參酌黃委員意見增列研究主題之建議。
- (八) 植物覆蓋率圖會再加註各樣區水深。

捌、結論

期末報告通過，請依討論意見修正期末報告書後依契約規定繳交成果報告書及相關資料文件。

玖、散會（下午 4 時 00 分）

民國三十三年九月十四日