

宜蘭山區淺湖型濕地之動、植物生態研究

An Ecological Study of the Fauna, and Flora of Montane Shallow Lakes in Yilan



委託機關：行政院農業委員會林務局羅東林區管理處

執行機關：國立宜蘭大學 森林暨自然資源學系

中華民國九十九年十二月

宜蘭山區淺湖型濕地之動、植物生態研究

計畫執行單位：國立宜蘭大學森林暨自然資源學系

計畫主持人：毛俊傑、陳子英

研究助理：林錦繡、方穗銓、陳建忠、蔡建生、鄭文傑

摘要

本計畫針對崙埤池及冷埤進行動植物生態調查，兩個山區淺湖型溼地，各自代表的典型分別為：崙埤池屬於不具有明顯出水口、人為干擾低；冷埤則屬於有明顯出水口且人為干擾、外來種植物，侵入狀況嚴重的湖沼溼地。研究的重點擬針對生態系動植物調查方法的整合及保育的應用兩大方向進行，研究的重點包括：1) 系統化的溼地多樣性調查；2) 溼地分化多樣性的探討；3) 了解目前外來種植物的入侵狀況和嚴重程度；4) 就現有保護網的完整性是否有所遺漏。最終希望能了解宜蘭山地的湖泊特性，並提供管理單位未來在湖泊濕地經營管理上之參考。

植物的研究結果顯示，崙埤池及冷埤植物目前調查到 88 科 174 屬 241 種，以雙子葉植物 140 種最多，水生維管束植物目前調查有 31 種，約佔台灣水生植物的 1/10，稀有及不常見之水生植物有蓴、東亞黑三稜、三叉葉星蕨、金魚藻、南方狸藻、宜蘭蓼、狹穗荸薺等 7 種。所調查到的部份植物屬於外來種，且以水禾、飛機草和昭和草的影響情形較為嚴重。

崙埤所呈現的動物多樣狀況為物種數少，但個別物種的相對數量高，有明顯的優勢物種。冷埤則呈現物種數多但各別物種的數量均不高的狀況，且湖域中亦有為數不少的外來種魚類，如：大肚魚、鯽魚等。崙埤池湖沼生態系，依現有的研究結果顯示，較為優勢的腹斑蛙蝌蚪應為該湖域生態系中，最為重要的關鍵物種，提供了該湖域動物生存的食物來源。其他相關的研究內容與建議，將於文中呈現。

關鍵字：蓴、水禾、蝌蚪、關鍵物種、外來入侵種、遊憩活動

Abstract

Lunpi and Learnpi are two montane shallow lakes in Yilan County, and represent two typical pond types of the area. The former is without any outlet, has low human disturbance, and contain a critically endanger plant species, *Brasenia schreberi*, while the latter has an obvious outlet, higher anthropogenic disturbance, and is seriously being invaded by an exotic plant, *Hygroryza aristata*. The aim of this study was an integrated focus on the fauna and flora ecological inventory, and the application of conservation practices in a protected area system. There were four study objectives in this study: (1) to systematically record the inventory of the wetland biodiversity with standard protocol, (2) to determine the biodiversity divergence of the montane shallow lakes, (3) to determine the extent and impact of exotic invasive species in the wetland, and (4) to complete the protection area network, and then provide further references and recommendations for wetland pond and pool management.

Flora from 88 families, 174 genera, and 241 species were recorded in Lunpi and Learnpi, of which 140 were dicotyledon species, and 31 aquatic vascular plant species, which constitutes ca. 10% of Taiwan's aquatic weeds. Seven rare and uncommon species, *Brasenia schreberi*, *Sparganium fallax*, *Microsorium pteropus*, *Ceratophyllum demersum*, *Utricularia australis*, *Polygonum foliosum*, and *Eleocharis* sp were recorded. The area was extensively invaded by the exotic invasive species, *Crassocephalum crepidioides*, *Erechtites valerianifolia*, and *Hygroryza aristata*.

The characteristic of the fauna diversity in Lunpi was a low species diversity, but high relative abundance of each species, and an obvious dominant species was apparent. On the contrary, Learnpi represented a higher species diversity, with a lower

relative abundance of each species, and several invasive fish species like, *Carassius auratus auratus*, and *Gambusia affinis*, were present. Based on the study results there was an indication that the tadpole of the dominant frog species, *Babina adenopleura*, very likely is a keystone species, and occupies a relatively dominance trophic level in the Lunpi pond ecosystem. This, and some other related issues will describe herein.

Keywords: alien invasive species, *Brasenia schreberi*, *Hygroryza aristata*, keystone species, recreation activities, tadpole

目次

目次	5
圖目次	6
表目次	7
壹、前言	8
貳、材料與方法	10
參、結果	15
肆、討論與建議	36
伍、參考文獻	40
附錄一、冷埤植物名錄	42
附錄二、冷埤湖域動物名錄	45
附錄三、崙埤池植物名錄	48
附錄四、崙埤池湖域動物名錄	58
附錄五、期中報告審查意見	60
附錄六、期末報告審查意見	61

圖目次

圖 1、崙埤池、冷埤與其他湖泊相關位置圖(底圖取自 Google earth).....	9
圖 2、崙埤池各樣線及調查樣區配置示意圖 (I：第一樣線；II：第二樣線；III：第三樣線；IV：第四樣線)	12
圖 3、冷埤主調查樣區線及次樣區配置示意圖.....	12
圖 4、崙埤池第一調查樣帶湖域水深剖面圖.....	15
圖 5、崙埤池第二調查樣帶湖域水深剖面圖.....	15
圖 6、崙埤池第三調查樣帶湖域水深剖面圖.....	15
圖 7、崙埤池第四調查樣帶湖域水深剖面圖.....	15
圖 8、冷埤主樣帶各調查點間湖域水深剖面圖.....	16
圖 9、崙埤池水位、水溫及氣溫變化狀況 (九月至十一月)	16
圖 10、冷埤水位、水溫及氣溫變化狀況 (八月至十一月)	17
圖 11、崙埤池水生植群型各樣區在 DCA 第一軸與第二軸之分布圖.....	22
圖 12、冷埤水生植群型各樣區在 DCA 第一軸與第二軸之分布圖(去除水禾和 綿樣區).....	25
圖 13、冷埤樣區原生種和外來種的相對覆蓋度比例.....	26
圖 14、崙埤池樣區蕁型與東亞黑三稜-水毛花型相對覆蓋度比例.....	26
圖 15、冷埤各月份所捕獲之七星鱧與該點位水禾有無之比較.....	28
圖 16、冷埤各月份所捕獲之七星鱧出現於湖域上、中、下層之比例.....	28
圖 17、崙埤池白腹游蛇族群結構圖.....	30
圖 18、崙埤池各月份調查期間腹斑蛙蝌蚪出現隻次數及空間分布概況.....	31
圖 19、崙埤池各月份調查期間不同水層腹斑蛙蝌蚪出現百分比.....	31
圖 20、崙埤池湖域之食物網.....	32
圖 21、八月份崙埤池水生動物出沒點位之關聯性環境因子在 DCA 第一軸與第二 軸之分布圖.....	33
圖 22、九月份崙埤池水生動物出沒點位之關聯性環境因子在 DCA 第一軸與第二 軸之分布圖.....	33
圖 23、十月份崙埤池水生動物出沒點位之關聯性環境因子在 DCA 第一軸與第二 軸之分布圖.....	34
圖 24、十一月份崙埤池水生動物出沒點位之關聯性環境因子在 DCA 第一軸與第 二軸之分布圖.....	34

表目次

表 1、崙埤池植物組成一覽表.....	17
表 2、冷埤植物組成一覽表.....	19
表 3、崙埤池及冷埤植物組成一覽表	20
表 4、冷埤七、八、九月份五種魚類之空間分布與水禾有無之關係	28
表 5、冷埤與崙埤池湖泊類型與水生生物之比較.....	37

壹、前言

在地層活動頻繁的宜蘭，由於受板塊擠壓導致地殼變動岩層撓曲，當地山區形成許多小型凹盆地形，加上蘭陽平原呈現三角狀的畚箕地形，得以攔截自海上帶來的大量水氣而雨水豐沛，在種種地形與氣候的交互影響下，宜蘭地區存在著許多封閉水域或具出水口的小型淺湖型濕地，這些淡水生態系受到複雜的環境、地形及微氣候的影響，提供了宜蘭山區高龐雜度的生物棲所，亦使各溼地間存在著豐富且多樣的水生動、植物資源。

陳建志、邱錦和（2002）依照地形及成因上的劃分，將蘭陽地區的山地淺湖型溼地，分為下列兩種類型：

1. 因地殼變動產生岩層撓曲所形成的湖泊，蘭陽地區的山地封閉型的湖泊（不具明顯出水口），如松蘿湖、翠峰湖及崙埤池等。

2. 因山崩堵塞河谷所形成的堰塞湖：如鴛鴦湖、神秘湖、冷埤、崩山湖等，此類湖泊在形態上，多具有明顯的出水口。

關於宜蘭地區的山地湖泊溼地生態研究，近年來曾針對翠峰湖（毛俊傑 等，2006）、神秘湖（陳子英 等，2006）及雙連埤等進行研究，依現有的研究結果來看，三者因湖泊自身水文狀況的差異，而導致湖域動、植物種類組成上與多樣性上的不同之外，因人為有意或無意所引入的外來種動、植物，對於脆弱的湖泊溼地水文狀況及多樣性，易產生明顯的干擾（毛俊傑 等，2006）。為能更明確的將蘭陽地區的山區湖泊，依其形態及生態特性，有效進行分類，並了解其間是否有外來入侵種動、植物的出現與分布及其可能的影響，本計畫本年度研究的湖泊，擬選取陳建志、邱錦和（2002）所歸類為第一類型的崙埤池，及第二類型的冷埤兩處，進行水文及溼地周邊動、植物生態調查及研究（圖 1）。以期有效的了解宜蘭山地的湖泊特性，並提供管理單位未來在湖泊濕地經營管理上之參考。

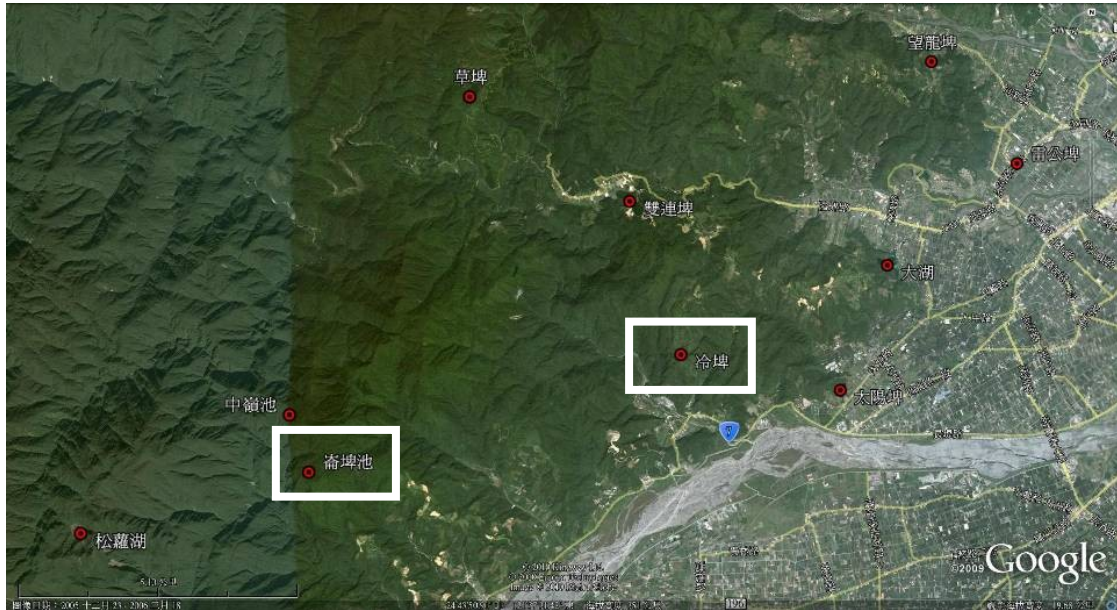


圖 1、崙埤池、冷埤與其他湖泊相關位置圖(底圖取自 Google earth)

本計畫執行的重點擬針對生態系動植物調查方法的整合及保育的應用兩大方向進行，在生態系動植物調查方法的整合中，操作的重點包括：1) 系統的多樣性調查—對於崙埤池、冷埤的植物物種做一清查名錄，以了解該湖泊的稀有種、特有種和外來種的物種數量，作為保育的基礎資料；2) 分化多樣性的探討—分析崙埤池、冷埤的植物社會（植群）類型，植物社會為生態系之基礎，而和動物之分布、棲息及覓食相關，藉由分析好的植物社會，可以做為保育的基礎單位，進而有效的提供保育單位及人員參考之用；3) 了解目前外來種植物的入侵狀況和嚴重程度，崙埤池為熱門的登山路線之一，所以難免會帶入外來植物的散殖體，而影響到湖泊生態系的組成。而冷埤之前有人為放置外來種水禾（*Hygroryza aristata*）的影響，明顯的改變了湖泊生態系的植物組成，所以對於脆弱的湖泊生態系而言，了解目前外來種植物的入侵狀況來做為清除外來種的可行性可以加以審慎評估；4) 就現有保護網的完整性—除了大的代表性湖域（神秘湖、雙連埤或翠峰湖等）外，小的池沼是否具有稀有或脆弱的植物或生態系是保護網所遺漏的。

貳、材料與方法

1. 研究環境概述

(1) 崙埤池

位於大同鄉崙埤村後山的崙埤池，湖域海拔高 820 m，為中低海拔山地湖泊，湖域面積約 0.4 公頃，大於中嶺池，呈長橢圓形，位於林務局羅東林區管理處宜蘭事業區第 74 林班，並為棲蘭野生動物棲息環境的中低海拔山地湖泊。湖底有腐植質堆積，池水由兩條水源注入，池畔有一處裂隙可以調節水位（連鋒宗，2000）。

崙埤池之景觀重點在於稀有植物蓴菜（*Brasenia schreberi*）分佈於全池。蓴菜目前只分布在宜蘭縣之崙埤池、中嶺池和雙連埤偶見於湖域中。而稀有的水生植物東亞黑三稜（*Sparganium fallax*）也分布於此。

(2) 冷埤

冷埤位於三針後山（815 m）南方 1 km 處、員山鄉中華村化育國小北方 1 km 處，屬於林務局羅東林區管理處宜蘭事業區第 44 林班。冷埤為粗坑溪的一小支流源頭，湖域海拔標高 340 m，水域面積約為 0.41 公頃，湖域呈狹長形，為低海拔山地湖泊（連鋒宗，2000）。

冷埤目前有大面積外來的丹麥進口品系水禾所覆蓋，形成廣大的漂浮植物社會（楊遠波等，2001），沉水植物豐富，以水王孫（*Hydrilla verticillata*）為主。挺水植物以水毛花（*Schoenoplectus mucronatus* subsp. *robustus*）和外來植物野薑花（*Hedychium coronarium*）為主。

2. 水文資料收集

分別於崙埤池（樣點 1-1）湖域中央及冷埤（樣點 9），架設自記式水位計（ONSET; HOBO Water Level Logger 型號：U20-001-01）以記錄湖域的水位波

動狀況，並於每次調查時進行水質檢測，項目包括：湖水的濁度、水溫、酸鹼值（pH）、導電度、總溶解固體（TDS）及溶氧（DO）等。

3. 湖泊濕地植物社會調查方法

以植群調查與資料分析、植群樣帶的變化、植物功能型變化的調查和環境因子與分析等四部份作為研究和分析之方法。植群調查上以英美學派的計數樣區法（count-plot method）進行；取樣方式配合動物陷阱架設位置來設置樣區，以 $2 \times 2 \text{ m}^2$ 劃設成一個樣區。記錄上登記物種的名稱，草本則記錄覆蓋度、木本植物凡大於1cm以上者則量取胸徑及覆蓋度，最後再以多變數統計進行植群調查結果與環境因子分析（如：空隙率、海拔、水深、濁度、水溫、酸鹼值（pH）、導電度、總溶解固體（TDS）和溶氧（DO）等之關聯性）（蘇鴻傑，1987；蘇鴻傑，1996；陳子英，2008）。

4. 湖域動物多樣性調查及其空間分布

集井式陷阱可有效的對湖沼溼地中半水棲蛇類（Mao et al., 2004）及水域中的中小型魚類、無脊椎動物進行取樣調查，本研究計畫中的動物多樣性調查，即以與濕地變化密切相關的魚類、兩棲爬行動物為主要的調查研究對象，另外，為建立調查湖域的完整基礎生態資料，我們亦會針對所捕獲的無脊椎動物進行物種的比對。利用水域調查用的集井式陷阱（Mao et al., 2004），沿植物樣帶取樣方向進行架設，以求取不同植物梯度間之動物多樣性差異。

調查樣帶之設置採取以湖域中心為基準點，調查陷阱之設置排列，則仿自Anderson et al.(1983)並略做改良。崙埤池設置8條自湖心向外放射的調查樣帶，進行取樣（圖2），冷埤則因湖域呈細狹長狀，為免取樣點過於密集且靠近，因此取樣方式改以自湖域中軸設置一條長縱向取樣帶，並以此中軸自湖域入水口端開始，每30公尺距離，設置一條與主樣帶垂直的次樣帶，進行兩側湖岸之取樣點調查（圖3）。

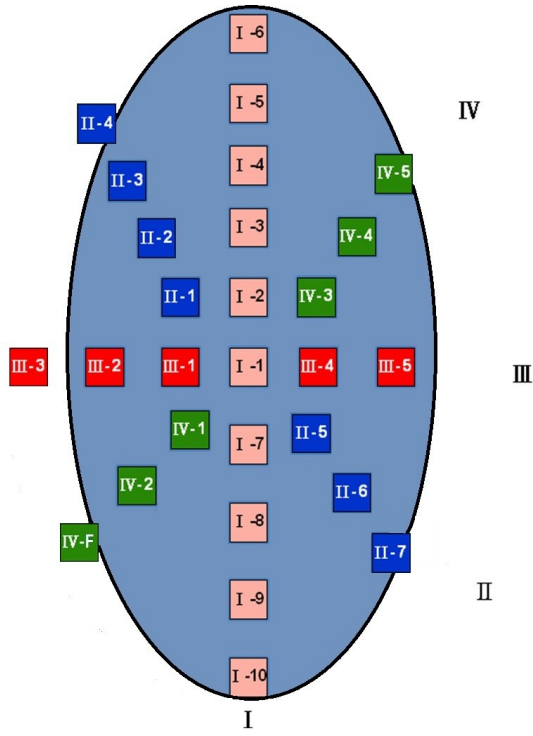


圖 2、崙埤池各樣線及調查樣區配置示意圖 (I：第一樣線；II：第二樣線；
III：第三樣線；IV：第四樣線)

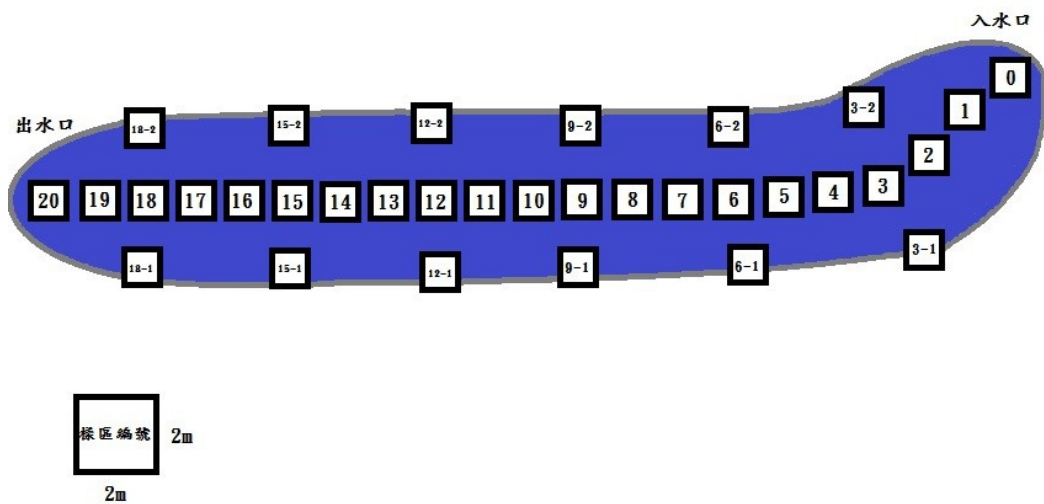


圖 3、冷埤主調查樣區線及次樣區配置示意圖

崙埤池及冷埤兩地之所有取樣點，針對不同點間水深狀況，選取放置兩種改良集井式陷阱 (Mao et al., 2004)，及其後續衍生改良之陷阱類型。針對池塘的表、中、底層水域，誘捕其中活動之水生昆蟲、蝦蟹、螺、魚類、無尾兩棲類之蝌蚪及爬行動物。依池塘大小及各調查點水深的不同，每條樣帶所設置的陷阱數有所不同，原則上，各樣帶取樣點之設置間隔均為 10 公尺，但其間之樣點設置原則，在水深未達 30 公分之調查樣點僅設置一組漂浮式集井陷阱，進行調查，超過 30 公分深之樣點，則增設一沉水式集井陷阱，進行水中不同空間（表層水域與底層水域）之生物取樣，於崙埤池水深超過 1 公尺之樣點，則再增設水中層之取樣陷阱，而冷埤則以主調查樣帶，每 30 公尺增設一組水中層之取樣陷阱，進行調查。

為了解並利用湖域中之食物鏈階層之高階掠食動物為未來湖域之調查及觀測對象，我們針對冷埤的七星鱧及崙埤的白腹游蛇利用標記再捕捉法 (Marking and recapture method) 進行族群數量之估算。冷埤之七星鱧的標記方式採 Hall print tag 進行，並將其標記於鰓蓋肌之上。崙埤的白腹游蛇則採用 PIT tag 注射於皮下進行個體標記。

湖域周圍兩棲類之調查，除上述利用不同類型之集井式陷阱，進行湖域內蝌蚪空間取樣之外，湖岸及周圍林地之成蛙，則以調查期間所出現的蛙類鳴叫聲進行物種種類之紀錄，並做為湖域周邊活動兩棲類之基礎資料。

5. 資料統計及分析

植群分析及動物與環境的相關性上，採用降趨對應分析法 (DCA)，植群分析採用雙向列表比較法 (簡稱 TWINSpan) 做為初步水生植群分類 (張金屯，1995。蘇鴻傑，1996、2004)；並利用 PC-ORD 5.0 套裝軟體加以分析 (McCune, 2002)。動物部分的族群 (如：族群量) 及多樣性相關參數，則利用 Ecological Methodology Version 6.1.1 進行運算及分析。

6. 外來入侵種嚴重性的比較

利用樣區相對覆蓋度來表示目前冷埤外來種水禾的覆蓋外來種及原生種比例來看出相對增加的趨勢。

7. 水生植物年度內週期的波動

在崙埤池中蓴菜與東亞黑三稜、水毛花上有週期變化的波動變化，以每個調查的物種覆蓋度表示各月份的變化。

參、結果

1. 水文資料

崙埤池於七、八及十一月份，分別逐一測量了 24 個湖域陷阱點位的水深(圖 4、5、6、7)，七月平均水深為 103.46 公分 (SD=41.23)，八月則上升為 108.5 公分 (SD=43.79)。冷埤七月份共計測量 33 個陷阱點位的水深資料，平均湖域水深為 97.79 公分 (SD=45.09)，因於八月份時，抽測部分點位水深並無變化，因此八月份並未逐點進行水深量測 (圖 8)。兩地均已於八月份調查時，完成自計式水位的架設，並開始進行水位變動及水溫的連續性資料收集 (圖 9、10)。

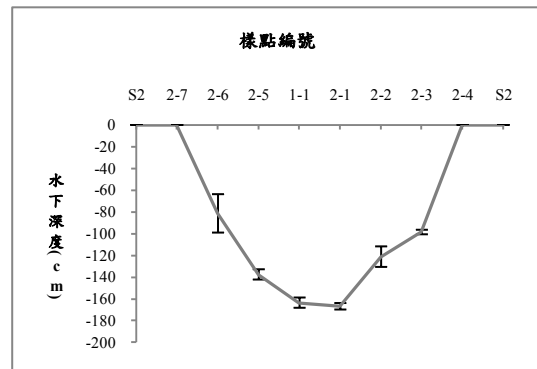
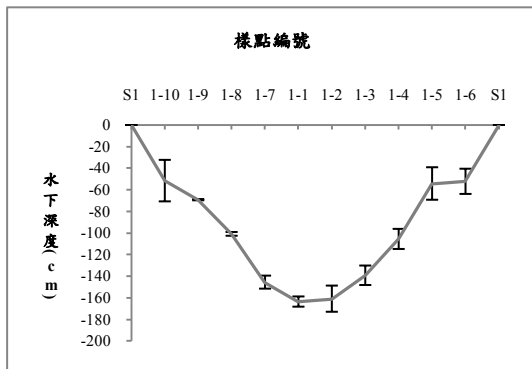


圖 4、崙埤池第一調查樣帶湖域水深剖面圖

圖 5、崙埤池第二調查樣帶湖域水深剖面圖

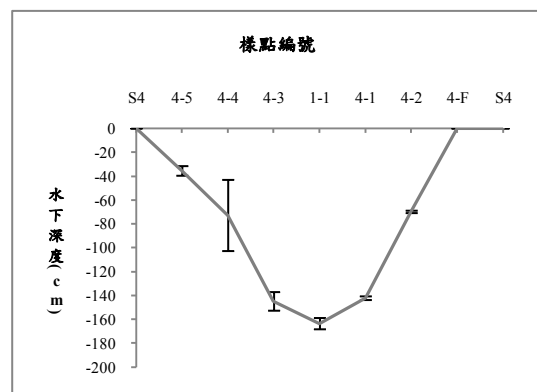
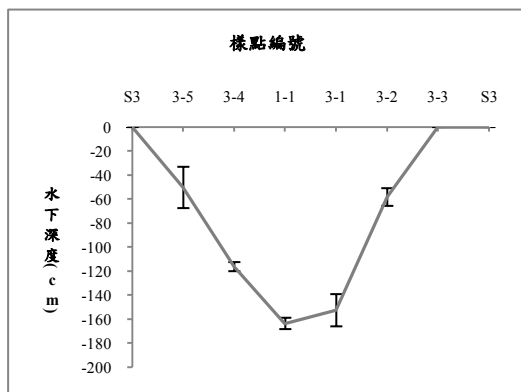


圖 6、崙埤池第三調查樣帶湖域水深剖面圖

圖 7、崙埤池第四調查樣帶湖域水深剖面圖

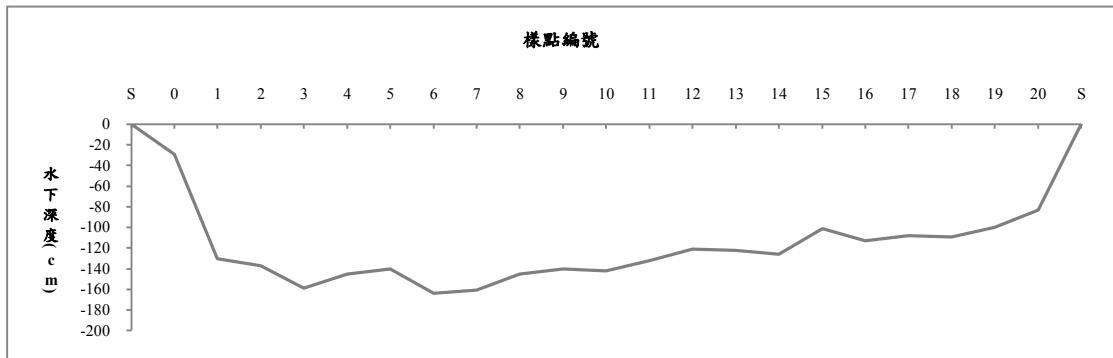


圖 8、冷埤主樣帶各調查點間湖域水深剖面圖

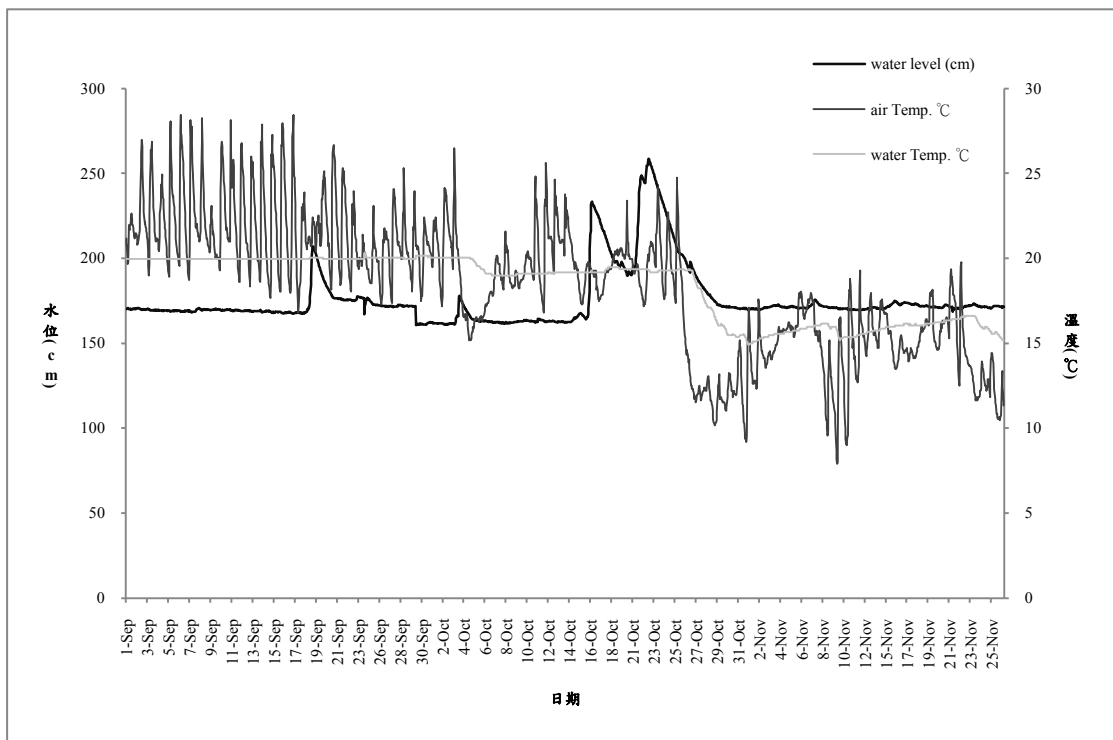


圖 9、崙埤池水位、水溫及氣溫變化狀況 (九月至十一月)

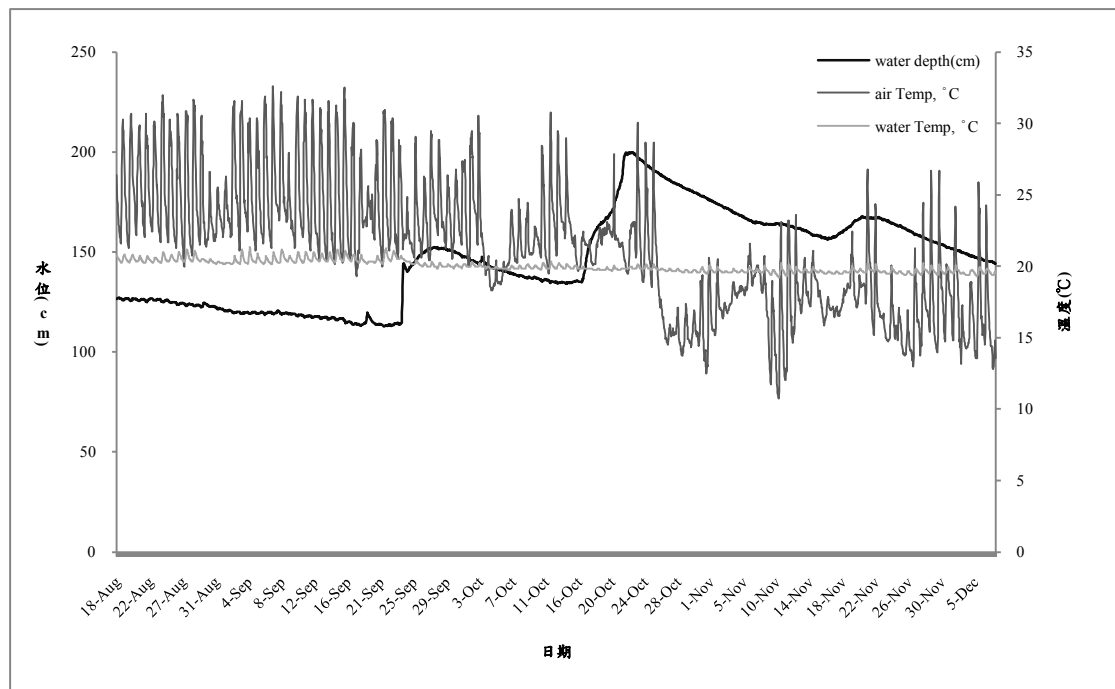


圖 10、冷埤水位、水溫及氣溫變化狀況（八月至十一月）

2. 植物調查與植群分析

(1) 崙埤池及冷埤植物組成

a. 崙埤池植物組成

崙埤池植物目前調查有 80 科 151 屬 213 種，以雙子葉植物 126 種為多，而植物為草本植物 112 種為多。而崙埤池植物其中大部分屬於原生種，只有 3 種外來種，分別為：為飛機草 (*Erechtites valerianifolia*)、昭和草 (*Crassocephalum crepidioides*) 和棕葉狗尾草 (*Setaria palmifolia*)，其中以飛機草較為強勢，部分個體有進入於挺水植物社會的現象，可能會使挺水和濕生植物社會的結構與組成會於未來發生改變的情況產生 (表 1)。

表 1、崙埤池植物組成一覽表

	蕨類植物	雙子葉	單子葉	合計
科數	20	49	11	80

屬數	33	89	29	151
種數	49	126	38	213
原生 vs. 外來				
原生	49	122	37	208
外來	0	2	1	3
植物性狀				
喬木	1	51	0	52
灌木	1	23	0	24
木藤	1	17	1	19
草藤	0	4	3	7
草本	47	31	34	112

註：外來種為飛機草、昭和草、棕葉狗尾草

b. 冷埤植物組成

冷埤植物目前調查有 21 科 38 屬 42 種，以雙子葉植物 23 種為多，而植物為草本植 38 種為多。而冷埤植物其中部分屬於外來種，分別為：水禾、小花蔓澤蘭 (*Mikania micrantha*)、野薑花、飛機草、昭和草、紫花藿香薊 (*Ageratum houstonianum*)、茭白筍 (*Zizania latifolia*)、兩耳草 (*Paspalum conjugatum*)、菁芳草 (*Drymaria diandra*)、芋 (*Colocasia esculenta*)，其中以水禾較為強勢，水禾族群佔冷埤水域上層，使沉水和飄浮植物社會的結構與組成發生明顯改變的情況產生，而湖域周圍有小花蔓澤蘭的出現，可能於將來會危及周圍造林地 (表 2)。

表 2、冷埤植物組成一覽表

	蕨類植物	雙子葉	單子葉	合計
科數	1	12	8	21
屬數	2	20	16	38
種數	3	23	16	42
原生 vs. 外來				
原生	3	18	11	32
外來	0	5	5	10
植物性狀				
喬木	0	1	0	1
灌木	0	0	0	0
木藤	0	1	0	1
草藤	0	1	1	2
草本	3	20	15	38

註：外來種為水禾、小花蔓澤蘭、穗花山奈、飛機草、昭和草、紫花藿香薊、茭白筍、兩耳草、菁芳草、芋。

c. 崙埤池及冷埤植物

崙埤池及冷埤植物目前調查有 88 科 174 屬 241 種，以雙子葉植物 140 種為多，而植物為草本植物 136 種為多。而其中部份屬於外來種，外來種為水禾、小花蔓澤蘭、野薑花、飛機草、昭和草、紫花藿香薊、茭白筍、兩耳草、菁芳草、芋，其中以水禾、飛機草和昭和草的影響情形較為嚴重（表 3）。

水生維管束植物目前調查有 31 種，約佔台灣水生植物的 1/10，其種類為三叉葉星蕨 (*Microsorium pteropus*)、蓴、半邊蓮 (*Lobelia chinensis*)、荷蓮豆草、金魚藻 (*Ceratophyllum demersum*)、南方狸藻 (*Utricularia australis*)、絲

葉狸藻(*Utricularia gibba*)、水丁香(*Ludwigia octovalvis*)、卵葉水丁香(*Ludwigia ovalis*)、水紅骨蛇(*Polygonum dichotomum*)、宜蘭蓼(*Polygonum foliosum*)、戟葉蓼(*Polygonum thunbergii*)、心葉母草(*Lindernia anagallis*)、水芹菜(*Oenanthe javanica*)、翼莖水芹菜(*Oenanthe pterocaulon*)、芋、鏡子臺(*Carex phacota*)、狹穗荸薺(*Eleocharis* sp.)、刺子莞(*Rhynchospora rubra*)、水毛花、連萼穀精草(*Eriocaulon buergerianum*)、水禾、柳葉箬(*Isachne globosa*)、桴蓋(*Sphaerocaryum malaccense*)、茭白筍、水王孫、燈心草(*Juncus effusus* var. *decipiens*)、青萍(*Lemna aequinoctialis*)、紫萍(*Spirodela punctata*)、東亞黑三稜和穗花山奈。稀有及不常見之水生植物有蓴、東亞黑三稜、三叉葉星蕨、金魚藻、南方狸藻、宜蘭蓼、狹穗荸薺等7種。其中水禾、穗花山奈、茭白筍、菁芳草和芋等5種為外來種水生植物。

表 3、崙埤池及冷埤植物組成一覽表

	蕨類植物	雙子葉	單子葉	合計
科數	20	54	14	88
屬數	34	99	41	174
種數	51	140	50	241
原生 vs. 外來				
原生	51	133	44	228
外來	0	5	6	11
植物性狀				
喬木	1	52	0	53
灌木	1	23	0	24
木藤	1	18	1	20
草藤	0	5	4	9

註：外來種為水禾、小花蔓澤蘭、穗花山奈、飛機草、昭和草、紫花藿香薊、茭白筍、兩耳草、菁芳草、芋、棕葉狗尾草。

(2) 植物社會分類

經參考降趨對應分析 (DCA) 及雙向指標種分析法 (TWINSpan) 重新排列樣區及物種次序後, 做出樣區及物種分化表; 學名參考 Flora of Taiwan (Editorial Committee of the Flora of Taiwan, 2003), 各植群及組成類型描述如下:

2-1. 崙埤池水生植群初步分型 (圖 11):

a. 浮葉植物社會:

蓴型 (*Brasenia schreberi* type)

本型有 42 個樣區, 位於崙埤池湖域的水域環境中, 為常年有水之環境, 主要的植物以稀有植物-蓴為優勢植物, 其中伴生的物種有水毛花和東亞黑三稜等挺水植物, 偶有南方狸藻於蓴的下方伴生。為崙埤池主要的景觀重點。

b. 挺水植物社會:

東亞黑三稜-水毛花型

(*Sparganium fallax*-*Schoenoplectus mucronatus* subsp. *robustus* type)

本型有 14 個樣區, 位於崙埤池湖域和陸域的過渡環境中, 為常年有水之環境, 主要的植物以水毛花和稀有植物-東亞黑三稜為上層優勢植物, 其地面常有泥炭苔、桴蓋、連萼穀精草、戟葉蓼、鏡子臺、柳葉箬等植物伴生。

c. 濕生植物社會:

鏡子臺型 (*Carex phacota* type)

本型有 7 個樣區，位於崙埤池周圍低地環境中，偶爾有水淹過之環境，主要的植物以鏡子臺為上層優勢植物，其地面常有戟葉蓼、鏡子臺、巒大蕨 (*Pteridium aquilinum* subsp. *wightianum*) 等植物伴生。

d. 高草植物社會：

芒型 (*Miscanthus sinensis* type)

本型有 4 個樣區，位於崙埤池周圍與森林交接之環境中，地勢較高，通常不會有水所淹過之環境，主要的植物以芒為上層優勢植物，其地面常有廣葉鋸齒雙蓋蕨 (*Diplazium dilatatum*)、栗蕨 (*Histiopteris incisa*)、竹葉草 (*Oplismenus compositus*) 等植物伴生。

e. 森林植物社會：

山龍眼型 (*Helicia formosana* type)

本型有 4 個樣區，位於崙埤池周圍森林地區，主要的植物以山龍眼 (*Helicia formosana*)、大葉楠 (*Machilus japonica* var. *kusanoi*)、豬腳楠 (*Machilus thunbergii*)、長葉木薑子 (*Litsea acuminata*) 為上層優勢植物，其地面常有廣葉鋸齒雙蓋蕨、奄美雙蓋蕨 (*Diplazium amamianum*)、冷清草 (*Elatostema lineolatum* var. *majus*) 等植物伴生。

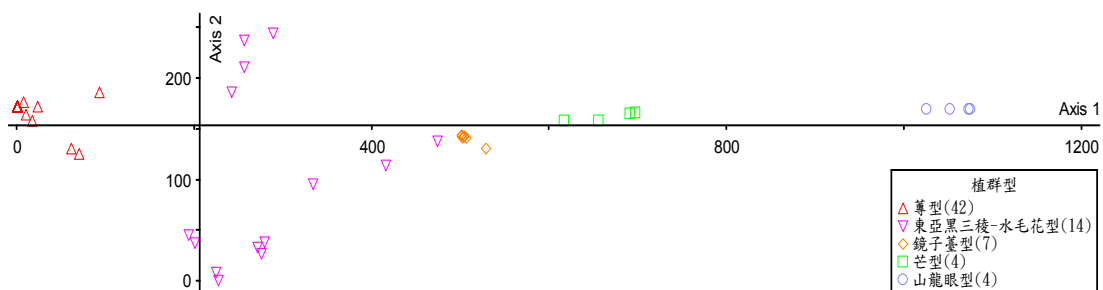


圖 11、崙埤池水生植群型各樣區在 DCA 第一軸與第二軸之分布圖 (註：()內為樣區數量)

2-2. 冷埤水生植群初步分型(圖 12)：

a. 漂浮植物社會：

a1. 水禾型 (*Hygroryza aristata* type)

本型有 39 個樣區，位於冷埤湖域的水域表層環境中，為常年有水之環境，主要的植物以外來植物-水禾為優勢植物，其中伴生的物種有紫萍和青萍。

b. 沉水植物社會：

b1. 水王孫型 (*Hydrilla verticillata* type)

本型有 3 個樣區，位於冷埤湖域的水域底層環境中，為常年有水之環境，主要出現於步道周圍近湖域而無水禾覆蓋之處，主要植物以水王孫為優勢植物。

b2. 水綿型 (*Spirogyra* sp. type)

本型有 7 個樣區，位於冷埤湖域的水域底層環境中，為常年有水之環境，主要出現於湖域底層而無水禾覆蓋之處，主要的植物以水綿為優勢植物。

b3. 金魚藻型 (*Ceratophyllum demersum* type)

本型有 1 個樣區，位於冷埤湖域的水域底層環境中，為常年有水之環境，主要的植物以金魚藻為優勢植物。

c. 挺水植物社會：

c1. 茭白筍型 (*Zizania latifolia* type)

本型有 2 個樣區，位於冷埤湖域和步道周圍的環境中，為常年有水之

環境，主要植物以茭白筍為優勢植物，為之前人為放。其中伴生挺水植物-水毛花和沉水植物-金魚藻等植物。

c2. 翼莖水芹菜型 (*Oenanthe pterocaulon* type)

本型有 1 個樣區，位於冷埤湖域和步道周圍的環境中，為常年有水之環境，主要植物以翼莖水芹菜為優勢植物，其中伴生水芹菜、糯米團 (*Gonostegia hirta*) 和芋等植物。

c3. 水毛花型 (*Schoenoplectus mucronatus* subsp. *robustus* type)

本型有 6 個樣區，位於冷埤湖域和步道周圍的環境中，為常年有水之環境，主要植物以水毛花為優勢植物，其中伴生翼莖水芹菜、水毛花、柳葉箬、金魚藻和水王孫等植物。

d. 濕生植物社會：

d1. 穗花山柰型 (*Hedychium coronarium* type)

本型有 2 個樣區，位於冷埤步道周圍的環境中，主要植物以穗花山柰為優勢植物，其中伴生中國穿鞘花 (*Amischotolype hispida*)、短角冷水麻 (*Pilea aquarum* subsp. *brevicornuta*)、闊葉樓梯草 (*Elatostema platyphylloides*)、華南薯蕷 (*Dioscorea collettii*)、大冷水麻 (*Pilea melastomoides*) 和長梗紫麻 (*Oreocnide pedunculata*) 等植物。

d2. 荷蓮豆草型 (*Drymaria diandra* type)

本型有 4 個樣區，位於冷埤步道周圍的環境中，主要植物以荷蓮豆草為優勢植物，其中伴生芋、水丁香和紫花藿香薊等植物。

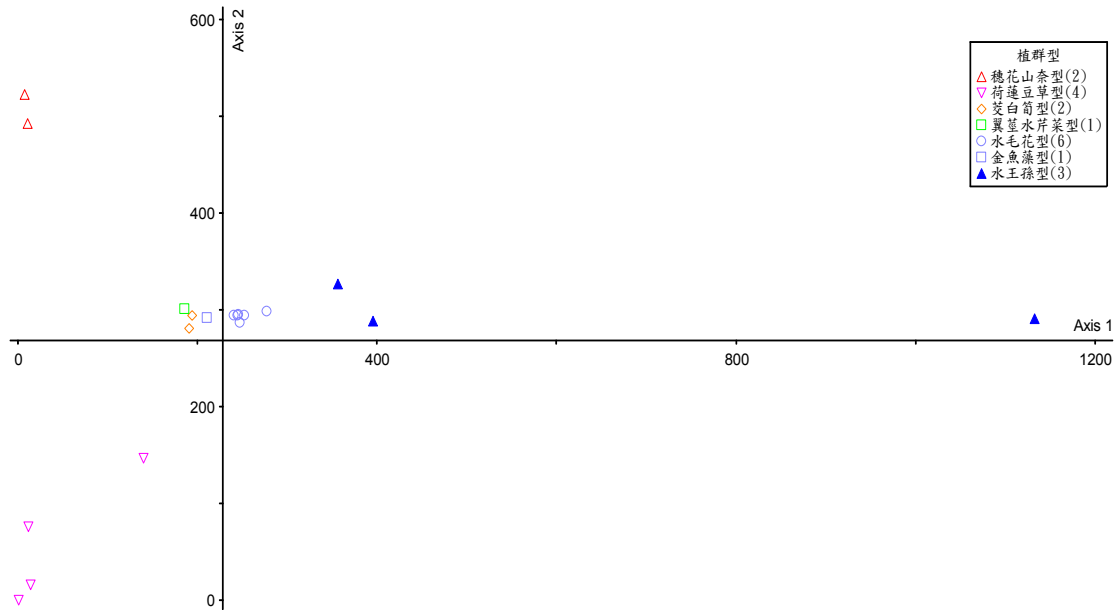


圖 12、冷埤水生植群型各樣區在 DCA 第一軸與第二軸之分布圖(去除水禾和水綿樣區) (註：()內為樣區數量)

(3) 外來種植物的入侵種類和嚴重程度

冷埤樣區經由 3 次的調查，將所有樣區內的原生種和外來種的物種覆蓋度比例做為相對覆蓋度百分比的比較可以了解外來種的比例有逐漸上升的趨勢(圖 13)。樣區內的主要外來種以水禾為主，偶有荷蓮豆草出現於水陸交界處，其他原生種以水毛花、水王孫、水芹菜、柳葉箬、紫萍偶有出現。在水禾出現的樣區內，其他原生種的覆蓋面積極少或者為 0。目前外來種植物的入侵種類為水禾、小花蔓澤蘭、野薑花、飛機草、昭和草、紫花藿香薊、茭白筍、兩耳草、菁芳草、芋。其中以水禾、飛機草和昭和草的影響情形較為嚴重，而冷埤湖域周圍有小花蔓澤蘭的出現，可能於將來會危及周圍造林地(表 3)。

崙埤池的監測樣區多為湖域或挺水植物社會為主，而主要的外來種為飛機草、昭和草和棕葉狗尾草，這些外來種多為陸生植物，因此在監測的樣區中數量極低，大部分出現的區域在林緣和高草地中較多，因此文中並未列出原生與外來的比例進行比較。

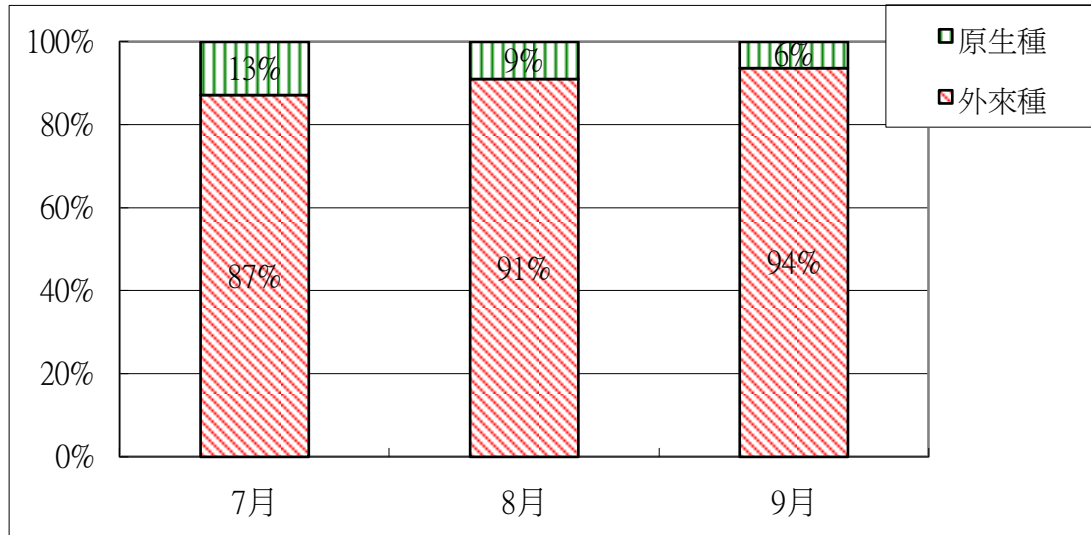


圖 13、冷埤樣區原生種和外來種的相對覆蓋度比例

(4) 崙埤池樣區蓴型與東亞黑三稜-水毛花型的時間變化

崙埤池樣區經由 7 月至 11 月 5 次的調查，將所有水體樣區內的蓴型與東亞黑三稜-水毛花型各樣區的相對覆蓋度比例相比較，可發現在冬季時蓴菜的覆蓋度比例有逐漸下降的趨勢。可以得知崙埤池的蓴菜會隨著氣溫的下降，使浮水的表面葉脫落，到冬季氣溫下降時僅剩枝條殘存於湖中，以芽體的方式來渡冬。而東亞黑三稜及水毛花屬於挺水性植物較沒有明顯減少的規律（圖 14）。

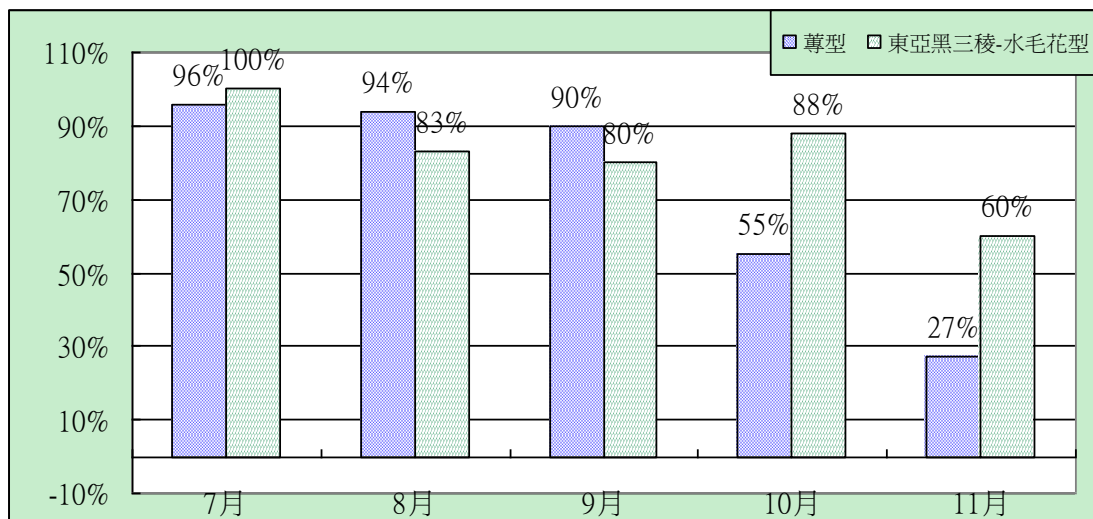


圖 14、崙埤池樣區蓴型與東亞黑三稜-水毛花型相對覆蓋度比例

3. 崙埤池及冷埤動物相調查結果

(1) 冷埤動物相及湖域物種多樣性分布

冷埤湖域所調查到的動物物種，以魚類為主要的類群，共計有 5 科 5 種，分別為：鱧科的七星鱧 (*Channa asiatica*)、合鰓科的黃鱮 (*Monopterus albus*)、鰱科的泥鰱 (*Misgurnus anguillicaudatus*) 以及鯉科的鯽魚 (*Carassius auratus auratus*)、胎生鱗魚科的大肚魚 (*Gambusia affinis*) 等，兩種外來種魚類，另外尚有目視疑似鯉魚 (*Cyprinus carpio*) 的大型鯉科魚類個體出沒，但無法藉由後續增加的流刺網調查進行確認，因此尚無法肯定。無尾兩棲類則有腹斑蛙的蝌蚪。其次尚有一種待確認種類的淡水螺、兩種甲殼綱的淡水蝦、水螳螂、跑蛛科蜘蛛等，仍待確認及比對的物種。冷埤的兩棲類相較於崙埤池的狀況，則屬於種類較多但各物種的相對豐富度均低的狀況，共有叉舌蛙科的古氏赤蛙，樹蛙科的翡翠樹蛙、白領樹蛙、面天樹蛙及艾氏樹蛙四種，樹蟾科的中國樹蟾，赤蛙科的腹斑蛙、貢德氏赤蛙及拉都希氏赤蛙三種，共計 7 種兩棲類出沒 (附錄二)。

為了解冷埤湖域中食物鍊層級最高階且數量最為豐富的七星鱧族群數量，我們於八、九月間，針對所進行標記並重複捕捉的七星鱧進行 Lincoln-Peterson method 之族群量估算。估算結果冷埤池的七星鱧族群量約在 349 隻 (95%信賴區間的估計值約在 152.8 到 769.1 隻之間)。

湖域中之物種空間分布受到水禾出現與否而影響，以七星鱧為例，多數出現於水禾滿布之樣點 (圖 15)，可能與在此類樣點中，水禾提供了良好的躲藏環境以提高掠食成功率，七星鱧的空間分布以上層為主，但在空水域中，七星鱧之垂直分布則中下層比例略為增加 (圖 16)，推測與水禾所提供的遮蔽效應以及溫度有關，其他的魚類如：泥鰱及黃鱮亦有類似的情形，但在水中空間分布上各有不同的使用空間 (表 4)。

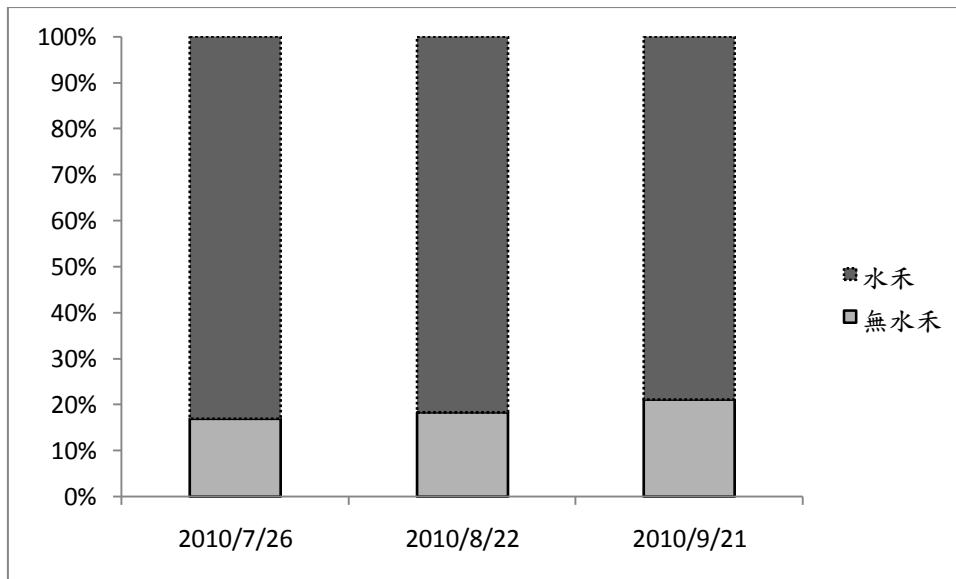


圖 15、冷埤各月份所捕獲之七星鱧與該點位水禾有無之比較

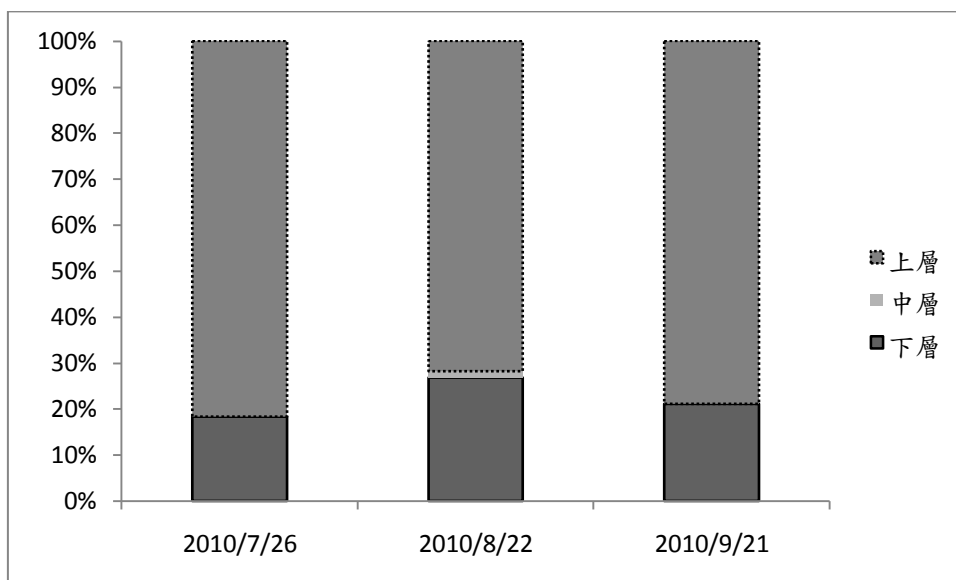


圖 16、冷埤各月份所捕獲之七星鱧出現於湖域上、中、下層之比例

表 4、冷埤七、八、九月份五種魚類之空間分布與水禾有無之關係

月份	調查位置	七星鱧	大肚魚	鯽魚	鱔魚	泥鰱
七月	水禾上層(n=22)	8.3	49.0	2.6	0.4	5.1
	下層(n=20)	1.9	3.3	0.3	0.1	10.6
	無水禾上層(n=11)	6.9	3.7	1.6	0.4	5.1

	下層(n=10)	1.1	0.1	0.1	0.1	5.9
八月	有水禾上層(n=22)	8.6	5.2	0.6	0.2	5.8
	中層(n=4)	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0
	下層(n=20)	3.0	3.2	0.0	0.0	7.6
	無水禾上層(n=11)	1.6	28.4	0.6	0.2	0.4
	中層(n=2)	0.2	2.2	0.2	0.0	0.0
	下層(n=10)	0.8	0.0	0.0	0.0	4.4
九月	有水禾上層(n=22)	6.6	8.8	5.2	0.6	3.2
	中層(n=4)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	下層(n=20)	1.6	0.2	0.2	0.0	14.6
	無水禾上層(n=11)	0.0	1.6	12.6	0.8	0.0
	中層(n=2)	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0
	下層(n=10)	0.6	1.0	0.2	0.0	4.0

(2) 崙埤池動物相及湖域物種多樣性分布

三種集井式陷阱，於崙埤池湖域共計調查到爬行綱有鱗目的白腹游蛇 (*Sinonatrix percarinata suriki*) 1種，為該湖域中之高階掠食者，兩棲綱無尾目蝌蚪 2 科 3 種，腹斑蛙成蛙一種，另外，捕食性的水生昆蟲—龍蝨共有四種，分別為：橙斑大龍蝨 (*Cybister rugosus*)、紅邊大龍蝨 (*Cybister sugillatus*)、點刻三線大龍蝨 (*Cybister tripunctatus*) 及姬龍蝨 (*Rhantus suturalis*)，已確認為烏帶晏蜓 (*Anax nigrofasciatus nigrofasciatus*) 的水蠶一種，另有一些正在進行鑑定的水生昆蟲 (如：水螳螂、水蠶)，因此尚無法確認有多少的物種 (附錄四)。

小鷺鶉 (*Podiceps ruficollis*) 及白腹游蛇均為崙埤池湖域內的取食關係階層中，最高階掠食者，但由於白腹游蛇的族群量較大，且與該生態系之關聯較為明顯，為了解崙埤池中白腹游蛇的族群量，我們利用標記再捕捉法 (Marking and recapture method)，擬配合 Lincoln-Peterson method 進行白腹游蛇的族群量估計，

但迄今尚未有再捕獲個體，因此尚無法進行族群量之估計。但就目前所調查到的雌雄個體的比例來看，所取樣到的個體呈現雌蛇多於雄蛇的狀況，此種結果應與季節有所關聯（圖 17）。

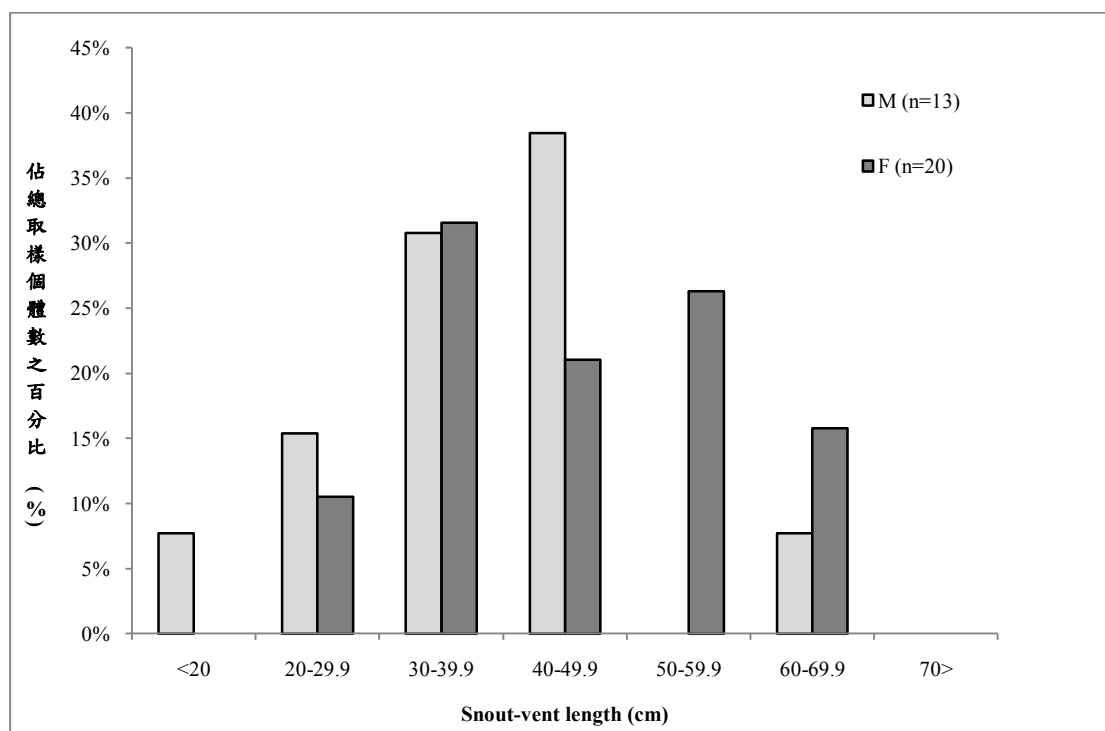


圖 17、崙埤池白腹游蛇族群結構圖

湖域中陷阱兩棲類取樣的結果中，以腹斑蛙蝌蚪最為優勢，在各月份間，腹斑蛙蝌蚪除了呈現分布空間上的變換之外，出現的個體數亦有顯著的不同，此種差異除夏季腹斑蛙生殖時所產下的卵，在生殖季結束之後，大量孵化成為蝌蚪，使得蝌蚪數量大量增加之外。當蓴菜於秋末落葉之後，腹斑蛙蝌蚪的空間分布明顯由水域上層變換至水底層（圖 18、19），推測造成此種現象有兩種可能：1）蓴菜落葉後沉積至湖底，並提供腹斑蛙蝌蚪大量的食物來源，因此吸引大量蝌蚪前往；2）由於氣候轉趨寒冷，使得蝌蚪潛入溫度較為恆定的水底渡冬（周文豪、林俊義，1997）。此外，蛙類及其蝌蚪，尤其是豐富度最高的腹斑蛙及其蝌蚪，應該為崙埤池最重要的關鍵物種（Keystone species），此處湖域中，上至白腹游蛇下至水生昆蟲，均為肉食性生物，僅有各種蛙類的蝌蚪為植食或雜食性生物（周文豪、林俊義，1997），推測崙埤池內的食物鏈關係中，蝌蚪利用水生植物及其他有機碎屑為食，本身亦提供了湖域中活動的小鷺鶉、白腹游蛇及龍蝨、水蠅等

捕食性昆蟲重要的食物來源（圖 20）。

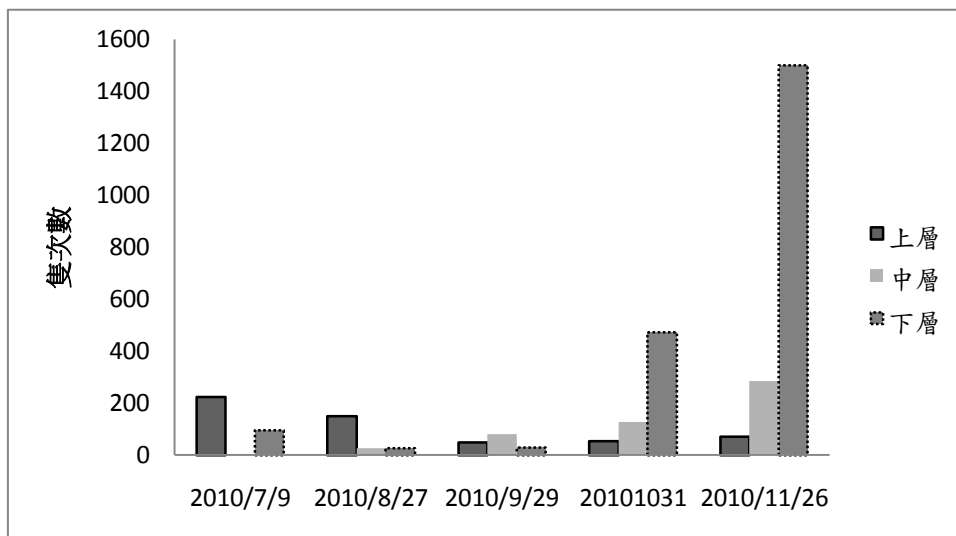


圖 18、崙埤池各月份調查期間腹斑蛙蝌蚪出現隻次數及空間分布概況

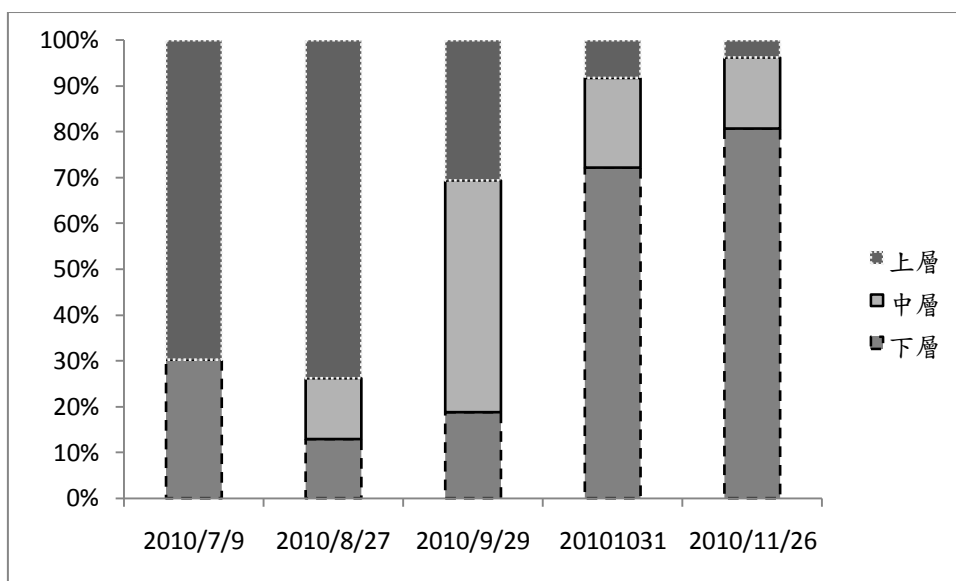


圖 19、崙埤池各月份調查期間不同水層腹斑蛙蝌蚪出現百分比

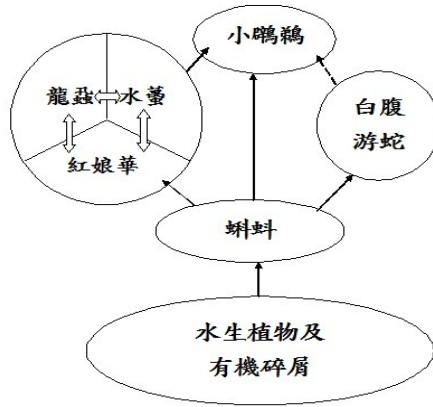


圖 20、崙埤池湖域之食物網

利用降趨對應分析法 (DCA) 來判別八、九、十及十一月，崙埤池各物種出現與環境因子之關係，結果顯示，每個調查月份中，主要可能影響物種空間分布的因子不盡相同，其中以水溫、導電度及總溶解固體 (TDS) 等三項因子的重複出現率較高，但截至目前為止的分析結果均顯示，雖然部分因子對於湖域中物種空間分布有所關聯，但其統計上相關的顯著性測試結果，均未達顯著的統計關聯性。但整體初步來看，在較為溫暖的季節中 (如：八月)，各樣點間之環境因子差異梯度較為明顯，但當時序逐漸進入冬季，各樣點間之環境梯度狀況則變異明顯降低 (圖 21、22、23、24)。

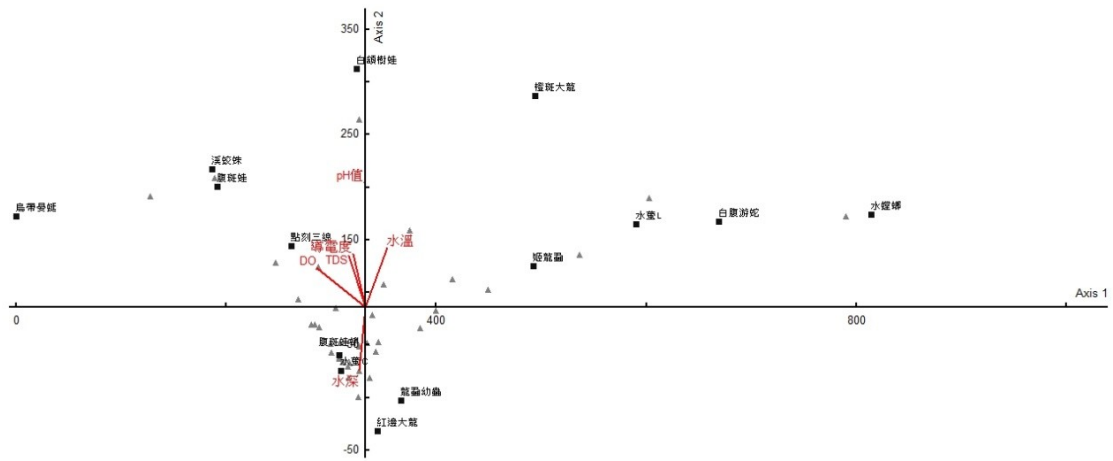


圖 21、八月份崙埤池水生動物出沒點位之關聯性環境因子在 DCA 第一軸與第二軸之分布圖

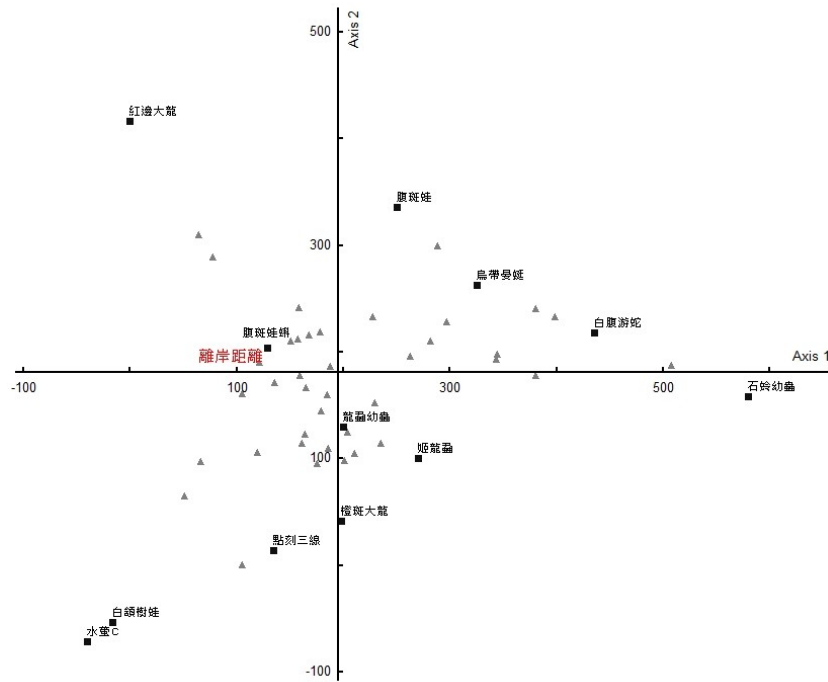


圖 22、九月份崙埤池水生動物出沒點位之關聯性環境因子在 DCA 第一軸與第二軸之分布圖

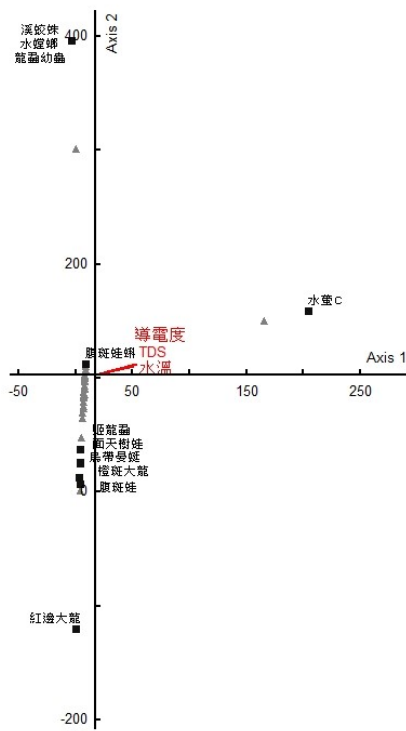


圖 23、十月份崙埤池水生動物出沒點位之關聯性環境因子在 DCA 第一軸與第二軸之分布圖

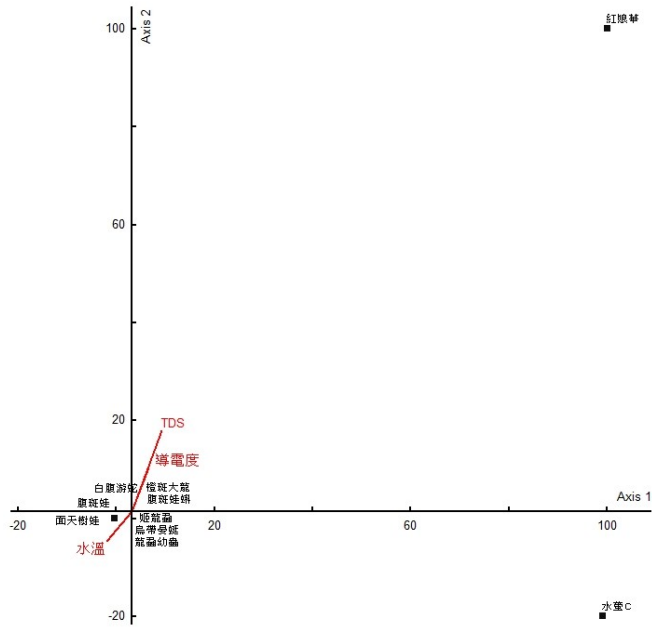


圖 24、十一月份崙埤池水生動物出沒點位之關聯性環境因子在 DCA 第一軸與第二軸之分布圖

在湖域周邊兩棲類物種的鳴叫聲調查結果中，崙埤池共計有：赤蛙科腹斑

蛙一種最為優勢，其次為四種樹蛙科，分別為：白領樹蛙、面天樹蛙、艾氏樹蛙及翡翠樹蛙，其中，以翡翠樹蛙的鳴叫聲，不若其他四種蛙類，調查人員記錄到的叫聲較為稀少。隨著時序及氣候轉涼，十一月調查時前述五種蛙類的鳴叫，逐漸由台北樹蛙所取代。

肆、討論與建議

1. 植物調查的比較

崙埤池的研究記錄在 2001 年陳子英之調查報告中提到崙埤池的水生植物社會，描述沉水植物方面有南方狸藻 (*Utricularia australis*)、浮葉植物有蓴菜和野菱 (*Trapa bispinosa* var. *iinumai*)、挺水植物有水毛花和東亞黑三稜 (*Sparganium fallax*)、濕生植物有七星斑囊果薹 (*Carex phacota*)、戟葉蓼和卵葉水丁香。而林春吉 (2000) 的書籍中亦有提到和照片記錄及許多的稀有水生植物，如蓴、東亞黑三稜、南方狸藻、宜蘭蓼、卵葉水丁香等物種。在此兩項記錄中提到其它的水生植物亦有 20 餘種之多。其中的浮葉植物野菱和眼子菜 (*Potamogeton octandrus*) 在這次的調查之中並沒有出現 (林春吉, 2000; 陳子英, 2001); 有可能是蓴菜佔滿了整個湖面取代了飄浮的野菱，使得野菱由崙埤中滅絕，而飄浮的蓴菜蓋滿整個湖面也使得沉水的眼子菜移除，由於崙埤池面積相對較小，這種競爭排除機制相對上也應非常明顯；然而本研究只做了六個月的調查，因此仍需進一步的監測以釐清這兩種植物是否已在崙埤池消失。

目前冷埤的水面也以具有氣囊狀的漂浮植物—水禾為主，由於它的生長速率非常迅速，可以馬上蓋住整個湖面，未來崙埤池中沉水的眼子菜消失事件是否也會在冷埤中出現，這種沉水與湖面植物的競爭作用值得繼續觀察。

2. 兩個湖泊的特質與生態特性

冷埤屬於有出水口、較無淤泥的湖沼，而崙埤池則屬於封閉型而湖岸有大量淤泥，由於形態的不同，水位的變化在二個湖沼中也有所不同，崙埤池中有明顯的水位變動。二個湖沼中，冷埤多了一種有空囊之外來浮水植物—水禾及水王孫和金魚藻二種沉水稀有植物，至於崙埤池則有較多的根著漂浮植物(蓴菜)及需要淤泥的挺水植物東亞黑三稜，因此二個湖沼的保育重點，冷埤在保育水下的沉水植物，而崙埤池的重點則在稀有的挺水植物東亞黑三稜及根著漂浮植物蓴菜上

(表 5)。

在崙埤池中由於水位的動態變化，使得土壤及淤泥帶入，並使得湖岸無法朝向陸域化並形成以水毛花為主的單一優勢物種的挺水植物社會，因而稀有的東亞黑三稜可以與之形成共存的現象。這也可在鴛鴦湖和神祕湖中存在著一種水位變化劇烈的脈衝現象，使得湖中的固著土壤與淤泥隨時間變化，而使得東亞黑三稜及水毛花共存於湖岸(陳子英等，2008)。但崙埤池的兩種植物並存，是否也是因水位引起的土壤變動機制則仍需做仔細的觀測。

表 5、冷埤與崙埤池湖泊類型與水生生物之比較

特性	湖沼名稱	冷埤	崙埤池
類型		有出水口	封閉型
淤泥		較無淤泥	湖岸有大量淤泥
水生類型		沉水植物、挺水植物、空囊之浮水植物、溼生植物	根著漂浮植物、挺水植物、溼生植物
稀有植物		水王孫、金魚藻(沉水植物)	蓴菜(根著漂浮植物)、東亞黑三稜(挺水植物)
外來種		水禾(空囊之浮水植物)	較少

3. 指標物種之調查與監測

關於兩處淺湖型濕地之指標物種選取與監測之建議，除了湖域面積及水位波動之監測外。於崙埤池的植物部分，建議以水岸周邊針對的水毛花及東亞黑三稜兩種所佔面積之消長及湖域中之蓴菜的覆蓋度進行定期記錄，在動物部分，以兩棲類做為指標，進行溼地之監測在國外已行之有年，國內外相關兩棲類及淺湖環境的監測手冊(Lips et al., 2001; Nelson and Graves, 2004; 楊懿如等，2008)，亦足以提供參考，現有結果顯示崙埤池內的腹斑蛙及其蝌蚪，應為維繫該生態系穩定與否的關鍵，因此針對當地的兩棲類監測，除了定期進行物種種類記錄之外，亦建議定期針對腹斑蛙的成蛙及蝌蚪進行個體體表黏液取樣，以監測該族群有無受到傳染性疾病的感染，如造成兩棲類大量消失的疾病：真菌性蛙壺菌及赤蛙病

毒等，以維持該生態系統的穩定。

冷埤由於湖面植物覆蓋度以水禾為大宗，使的當地沉水性植物(如：水王孫、金魚藻)的生長狀態受到影響，未來管理單位若擬針對水禾進行清除的工作，建議亦可同時針對清除水禾後，冷埤湖域中之沉水植物之消長及變化，進行監測。而動物的部分，目前當地的兩棲類動物雖然種類多，但各種的相對豐富度均十分的低，若做為監測對象，恐不易達到有效的監測效果，而七星鱧族群穩定，且為當地湖域中最高階食物網層級的掠食生物，目前已有族群量估計結果，空間分布亦與水禾關係密切，建議可針對七星鱧族群的空間分布及體質量、族群結構的變化，做為當地動物相及水禾移除前、後之監測的目標。

4. 保育及經營管理的建議

(1) 崙埤池：崙埤池屬於棲蘭野生動物重要棲息環境的範圍，整體而言可做為其他湖泊管理之模式，故崙埤池之研究宜持續進行，並可做為台灣地區其他山地湖沼生態保育之參考。而崙埤池中另一個目標為維持物種多樣性，其中最受關注者為稀有種或臨絕種；然而不論保護對象為特定物種或所有關注之物種，保護區應有清單調查、評選、監測、保護措施和人為處置等管理程序(蘇鴻傑,1988)，在監測部份，必需調查及掌握保護對象之族群分布及數量，密切觀察其潛在危機及現有天然干擾之維持，因此族群密度之變化宜有長期之記錄。

目前國外在生態保育的教育上有使用低密度的生態旅遊，以闡明生態保育之重要性，崙埤池目前有崙埤社區或荒野協會的生態專家帶隊前往，未來應可先針對這些保育的解說人員做事先妥善的教育訓練並發給專業執照，並在行政單位負全責的有效監督下，排程做低密度的生態解說，同時也對湖泊的生態衝擊做定期的監測，一發現湖泊的生物資源減少，則進行詳盡的保護措施。

(2) 冷埤：冷埤因人為不當的引入水生植物，使得外來種的水禾覆蓋住整個冷埤的水面上，進而使水面下的沉水植物如金魚藻等遭受生存上的威脅，這些外來種一旦進入湖沼中，要徹底清除是較困難的。目前冷埤亦常有保育團體，如

荒野協會帶隊進入做生態教育，因此在溼地的外來入侵上冷埤需加強生態教育，可向當地的社區實施生態保育宣導並配合保育團體做定期清除及監測，並重視定期巡視的工作或與部落社區合作一起監督，可以加強現場的管控機制，在整體監測上可以水王孫及金魚藻每季的覆蓋度的增加或減少當做清除的成效指標，以比對清除之效益。

整體而言，對於崙埤池之類的生態敏感地帶，應盡量避免遊客進入湖沼區域，若需進行生態解說教育，應於限定的區域為之（與湖域保持適當的安全距離）。倘若因特殊原因（如：科學研究或經營管理單位所需的例行性監測工作）須於進入湖沼之前，應作良好的行前教育，進入應需遵守規定並為自己的鞋子、衣物進行消毒及清潔，以防止外來物種被無心帶入。細菌及真菌孢子消毒的方式及使用的藥劑配方，可根據國外溼地研究人員所使用的 Virkon 的消毒劑，以每公升 10 g 的比例進行調製，並噴灑浸泡於所使用的相關裝備之上（如：鞋子、涉水褲、人員載具等），亦可避免將其他溼地或區域的原生生物病原傳入。

伍、參考文獻

- 毛俊傑、陳子英、阮忠信。2006。翠峰湖生物相與棲地調查之研究 (1/2)。行政院農業委員會林務局保育研究系列 94-10 號。51 頁。
- 周文豪、林俊義。1997。台灣的蝌蚪。國立自然科學博物館學術專刊第七號。98 頁。
- 陳建志、邱錦和。2002。蘭陽湖泊初探。宜蘭文獻雜誌。58：3~33。
- 陳子英、毛俊傑、阮忠信。2008。南澳闊葉樹林自然保留區神秘湖濕生演替之研究(2/2)。行政院農業委員會林務局棲地保育委託研究系列第 96-07 號。73 頁。
- 連鋒宗。2000。綠色長城—湖泊紀事。251 頁。
- 張金屯。1995。植被數量生態學方法。中國科學技術出版社，北京。380 頁。
- 楊遠波、顏聖紘、林仲剛、黃世富、郭紀凡、梁慧舟。2001。臺灣水生植物圖誌。378 頁。
- 楊懿如、向高世、李鵬翔、李承恩。2008。台灣兩棲動物野外調查手冊。行政院農業委員會林務局。133 頁。
- 蘇鴻傑。1987。植群生態多變數分析法之研究 II—直接梯度分析。中華林學季刊，20(2)：29-46。
- 蘇鴻傑。1988。臺灣之生態系及保育—初評保護區系統。生態原則下的林業經營研討會論文集。165-176 頁。
- 蘇鴻傑。1996。植群生態多變數分析法之研究 IV—植群分類法及相關環境因子之分析。臺灣省立博物館年刊，39：249-267。
- 蘇鴻傑。2004。植群多樣性及多樣化之分類法。臺大實驗林研究報告，18(3)：207-220。
- Anderson, D.R., K.P. Burnham, G.C. White, and D.L. Otis. 1983. Density estimation of small-mammal populations using a trapping web and distance sampling

methods. *Ecology* 64:674-680.

Editorial Committee of the Flora of Taiwan. 2003. *Flora of Taiwan, Second Edition.*

Volume Six. Department of Botany, National Taiwan University, Taipei, Taiwan.
343pp.

Lips, K.R., J.K. Reaser, B.E. Young and R. Ibáñez. 2001. Amphibian monitoring in
Latin America: A protocol manual. SSAR, Herpetological Circular 30. 115 pp.

Mao, J.-J., K.-C. Yen, and G. Norval. 2004. A preliminary test and report on the
efficiency of a new funnel trap for semi-aquatic snakes. *Herpetological Review*,
35(4):350-351.

McCune, B. 2002. *Analysis of ecological communities.* MjM Software Design,
Glenden Beach, Oregon, USA. 300pp.

Nelson, G.L. and B.M. Graves. 2004. Anura population monitoring: comparison of
the North American amphibian monitoring program's calling index with
mark-recapture estimates for *Rana clamitans*. *Journal of Herpetology*, 38(3):
355-359.

附錄一：冷埤植物名錄

PTERIDOPHYTA 蕨類植物門

POLYPODIACEAE 水龍骨科

Colysis wrightii (Hook.) Ching 萊氏線蕨

Microsorium buergerianum (Miq.) Ching 波氏星蕨

Microsorium pteropus (Bl.) Copel. 三叉葉星蕨

DICOTYLEDON 雙子葉植物亞門

CARYOPHYLLACEAE 石竹科

Drymaria diandra Bl. 荷蓮豆草*

CERATOPHYLLACEAE 金魚藻科

Ceratophyllum demersum L. 金魚藻

COMPOSITAE 菊科

Ageratum houstonianum Mill. 紫花藿香薷*

Crassocephalum crepidioides (Benth.) S. Moore 昭和草*

Erechtites valerianifolia (Wolf ex Rchb.) DC. 飛機草*

Mikania micrantha H. B. K. 小花蔓澤蘭*

GESNERIACEAE 苦苣苔科

Hemiboea bicornuta (Hayata) Ohwi 台灣半蒴苣苔

MELASTOMATACEAE 野牡丹科

Sarcopyramis napalensis Wall. var. *bodinieri* Lévl. 肉穗野牡丹

ONAGRACEAE 柳葉菜科

Ludwigia octovalvis (Jacq.) Raven 水丁香

PLANTAGINACEAE 車前科

Plantago asiatica L. 車前草

POLYGONACEAE 蓼科

Polygonum chinense L. 火炭母草

RUBIACEAE 茜草科

Ophiorrhiza japonica Blume 蛇根草

Paederia foetida L. 雞屎藤

SCROPHULARIACEAE 玄參科

Lindernia anagallis (Burm. f.) Pennell 心葉母草

UMBELLIFERAE 繖形科

Oenanthe javanica (Bl.) DC. 水芹菜

Oenanthe pterocaulon Liu, Chao & Chuang 翼莖水芹菜

URTICACEAE 蕁麻科

Elatostema lineolatum Wight var. *majus* Wedd. 冷清草

Elatostema platyphylloides Shih & Yang 闊葉樓梯草

Gonostegia hirta (Blume) Miq. 糯米團

Oreocnide pedunculata (Shirai) Masam. 長梗紫麻

Pellionia radicans (Sieb. & Zucc.) Wedd. 赤車使者

Pilea aquarum Dunn subsp. *brevicornuta* (Hayata) C. J. Chen 短角冷水麻

Pilea melastomoides (Poir.) Wedd. 大冷水麻

MONOCOTYLEDONEAE 單子葉植物亞門

ARACEAE 天南星科

Colocasia esculenta (L.) Schott 芋*

COMMELINACEAE 鴨跖草科

Amischotolype hispida (Less. & A. Rich.) D. Y. Hong 中國穿鞘花

Commelina communis L. 鴨跖草

CYPERACEAE 莎草科

Rhynchospora rubra (Lour.) Makino 刺子莞

Schoenoplectus mucronatus (L.) palla subsp. *robustus* (Miq.) T. Koyama 水毛花

DIOSCOREACEAE 薯蕷科

Dioscorea collettii Hook. f. 華南薯蕷#

GRAMINEAE 禾本科

Cyrtococcum patens (L.) A. Camus 弓果黍

Hygroryza aristata (Retz.) Nees ex Wight & Arn. 水禾*

Isachne globosa (Thunb.) Kuntze 柳葉箬

Oplismenus compositus (L.) P. Beauv. 竹葉草

Paspalum conjugatum Bergius 兩耳草*

Zizania latifolia (Griseb.) Turcz. ex Stapf 茭白筍*

HYDROCHARITACEAE 水蘘科

Hydrilla verticillata (L. f.) Royle 水王孫[△]

LEMNACEAE 浮萍科

Lemna aequinoctialis Welw. 青萍

Spirodela punctata G. Mey. 紫萍

ZINGIBERACEAE 薑科

Hedychium coronarium Koenig 穗花山奈*

註：*為外來種；[△]為稀有植物

附錄二：冷埤湖域動物名錄

AVES 鳥綱

ACCIPITRIDAE 鷲鷹科

※*Spilornis cheela* 大冠鷲

REPTILIA 爬行綱

NATRICIDAE 遊蛇科

○*Sinonatrix percarinata suriki* 白腹游蛇

SCINCIDAE 石龍子科

Sphenomorphus indicus 印度蜓蜥

AMPHIBIA 兩棲綱

BUFONIDAE 蟾蜍科

◎*Bufo bankorensis* 盤古蟾蜍

Duttaphrynus melanostictus 黑眶蟾蜍

DICROGLOSSIDAE 叉舌蛙科

Limnonectes kuhlii 古氏赤蛙

HYLIDAE 樹蟾科

Hyla chinensis 中國樹蟾

RANIDAE 赤蛙科

Babina adenopleura 腹斑蛙

Hylarana guentheri 貢德氏赤蛙

Hylarana latouchii 拉都希氏赤蛙

RHACOPHORIDAE 樹蛙科

Kurixalus eiffingeri 艾氏樹蛙

◎*Kurixalus idiotocus* 面天樹蛙

Polypedates megacephalus 白領樹蛙

◎※*Rhacophorus prasinatus* 翡翠樹蛙

OSTEICHTHYES 硬骨魚綱

CHANNIDAE 鱧科

Channa asiatica 七星鱧

POECILIIDAE 胎鱗魚科

Gambusia affinis 大肚魚

CYPRINIDAE 鯉科

Carassius auratus auratus 鯽魚

SYNBRANCHIDAE 合鰓科

Monopterus alba 黃鱔

COBITIDAE 鰍科

Misgurnus anguillicaudatus 泥鰍

INSECTA 昆蟲綱

NEPIDAE 水蝽科

Ranatra sp. 水蝽

AESHNIDAE 晏蜓科

待確認晏蜓

ARACHNIDA 蛛形綱

PISAURIDAE 跑蛛科

Dolomedes sp. 待確認狡蛛

CRUSTACEA 甲殼綱

PALAEMONIDAE 長臂蝦科

Macrobrachium sp. 待確認沼蝦

ATYIDAE 匙指蝦科

Caridina sp. 待確認米蝦

GASTROPODA 腹足綱

VIVIPARIDAE 田螺科

Cipangopaludina chinensis 圓田螺

待確認田螺

HIRUDINEA 蛭綱

待確認水蛭

- ◎：表示台灣特有種
- ：表示台灣特有亞種
- ※：表示珍貴稀有保育類野生動物（第二類）
- #：表示外來入侵種

附錄三：崙埤池植物名錄

PTERIDOPHYTA 蕨類植物門

ASPIDIACEAE 三叉蕨科

Tectaria devexa (Kze.) Copel. 薄葉三叉蕨

Tectaria phaeocaulis (Rosenst.) C. Chr. 蛇脈三叉蕨

ASPLENIACEAE 鐵角蕨科

Asplenium antiquum Makino 山蘇花

Asplenium cheilosorum Kunze ex Mett. 薄葉孔雀鐵角蕨

Asplenium normale Don 生芽鐵角蕨

Asplenium unilaterale Lam. 單邊鐵角蕨

Asplenium wilfordii Mett. ex Kuhn. 威氏鐵角蕨

Asplenium wrightii Eaton 萊氏鐵角蕨

ATHYRIACEAE 蹄蓋蕨科

Diplazium amamianum Tagawa 奄美雙蓋蕨

Diplazium dilatatum Blume 廣葉鋸齒雙蓋蕨

Diplazium kawakamii Hayata 川上氏雙蓋蕨

Diplazium mettenianum (Miq.) C. Chr. 深山雙蓋蕨

CYATHEACEAE 杪欏科

Cyathea lepifera (J. Sm. ex Hook.) Copel. 筆筒樹

Cyathea podophylla (Hook.) Copel. 鬼杪欏

DAVALLIACEAE 骨碎補科

Davallia mariesii Moore ex Bak. 海州骨碎補

DENNSTAEDTIACEAE 碗蕨科

Histiopteris incisa (Thunb.) J. Sm. 栗蕨

Hypolepis punctata (Thunb.) Mett. 姬蕨

Microlepia strigosa (Thunb.) Presl 粗毛鱗蓋蕨

Monachosorum henryi Christ 稀子蕨

Pteridium aquilinum (L.) Kuhn subsp. *wightianum* (Wall.) Shieh 巒大蕨

DRYOPTERIDACEAE 鱗毛蕨科

Acrophorus stipellatus (Wall.) Moore 魚鱗蕨

Acrorumohra diffracta (Bak.) H. Ito 彎柄假複葉耳蕨

Arachniodes festina (Hance) Ching 台灣兩面複葉耳蕨

Arachniodes rhomboides (Wall.) Ching 斜方複葉耳蕨

GLEICHENIACEAE 裏白科

Dicranopteris linearis (Burm. f.) Underw. 芒萁

Dicranopteris linearis (Burm. f.) Underw. var. *tetraphylla* (Rosenst.) Nakai 蔓芒萁

Diplopterygium glaucum (Houtt.) Nakai 裏白

GRAMMITIDACEAE 禾葉蕨科

Prosaptia contigua (Forst.) Presl 穴子蕨

HYMENOPHYLLACEAE 膜蕨科

Hymenophyllum barbatum (v. d. Bosch) Bak. 華東膜蕨

Mecodium badium (Hook. & Grev.) Copel. 露蕨

Vandenboschia auriculata (Bl.) Copel. 瓶蕨

LOMARIOPSIDACEAE 羅蔓藤蕨科

Elaphoglossum yoshinagae (Yatabe) Makino 舌蕨

LYCOPODIACEAE 石松科

Lycopodium fordii Bak. 福氏石松

MARATTIACEAE 觀音座蓮科

Angiopteris lygodiifolia Rosenst. 觀音座蓮

OLEANDRACEAE 蓀蕨科

Nephrolepis auriculata (L.) Trimen 腎蕨

Nephrolepis biserrata (Sw.) Schott 長葉腎蕨

OPHIOGLOSSACEAE 瓶爾小草科

Ophioderma pendula (L.) Presl 帶狀瓶爾小草

POLYPODIACEAE 水龍骨科

Lemmaphyllum microphyllum Presl 抱樹蕨

Lepisorus thunbergianus (Kaulf.) Ching 瓦葦

Microsorium buergerianum (Miq.) Ching 波氏星蕨

Polypodium amoenum Wall. ex Mett. 阿里山水龍骨

Polypodium argutum Wall. ex Hook. 箭葉水龍骨

Polypodium formosanum Bak. 台灣水龍骨

Pyrrosia lingua (Thunb.) Farw. 石葦

PTERIDACEAE 鳳尾蕨科

Pteris bella Tagawa 長柄鳳尾蕨

SELAGINELLACEAE 卷柏科

Selaginella doederleinii Hieron. 生根卷柏

Selaginella involvens (Sw.) Spring 密葉卷柏

THELYPTERIDACEAE 金星蕨科

Pronephrium triphyllum (Sw.) Holtt. 新月蕨

VITTARIACEAE 書帶蕨科

Vittaria flexuosa Fée 書帶蕨

DICOTYLEDON 雙子葉植物亞門

ACANTHACEAE 爵床科

Strobilanthes rankanensis Hayata 蘭炭馬藍

AMARANTHACEAE 莧科

Achyranthes bidentata Bl. var. *japonica* Miq. 日本牛膝

ANACARDIACEAE 漆樹科

Rhus succedanea L. 木蠟樹

ANNONACEAE 番荔枝科

Fissistigma oldhamii (Hemsl.) Merr. 瓜馥木

APOCYNACEAE 夾竹桃科

Trachelospermum gracilipes Hook. f. 細梗絡石

AQUIFOLIACEAE 冬青科

Ilex asprella (Hook. & Arn.) Champ. 燈稱花

Ilex ficoidea Hemsl. 台灣糊櫨

Ilex formosana Maxim. 糊櫨

Ilex goshiensis Hayata 圓葉冬青

Ilex rotunda Thunb. 鐵冬青

Ilex uraiensis Mori & Yamamoto 烏來冬青

ARALIACEAE 五加科

Dendropanax dentiger (Harms ex Diels) Merr. 台灣樹參

Schefflera octophylla (Lour.) Harms 鵝掌柴

ASCLEPIADACEAE 蘿藦科

Dischidia formosana Maxim. 風不動

Hoya carnosa (L. f.) R. Br. 絨蘭

BEGONIACEAE 秋海棠科

Begonia formosana (Hayata) Masam. 水鴨腳

Begonia laciniata Roxb. 巒大秋海棠

CABOMBACEAE 蓴科

Brasenia schreberi Gmel. 蓴#(CR 嚴重瀕臨絕滅)

CAMPANULACEAE 桔梗科

Lobelia chinensis Lour. 半邊蓮

CAPRIFOLIACEAE 忍冬科

Lonicera japonica Thunb. 忍冬

Viburnum formosanum Hayata 紅子英迷

CARYOPHYLLACEAE 石竹科

Stellaria arisanensis (Hayata) Hayata 阿里山繁縷

CHLORANTHACEAE 金粟蘭科

Sarcandra glabra (Thunb.) Nakai 草珊瑚

COMPOSITAE 菊科

Crassocephalum crepidioides (Benth.) S. Moore 昭和草*

Erechtites valerianifolia (Wolf ex Rchb.) DC. 飛機草*

CUCURBITACEAE 葫蘆科

Diplocyclos palmatus (L.) C. Jeffrey 雙輪瓜

Gynostemma pentaphyllum (Thunb.) Makino 絞股藍

Thladiantha nudiflora Hemsl. ex Forbes & Hemsl. 青牛膽

EBENACEAE 柿樹科

Diospyros morrisiana Hance 山紅柿

ELAEOCARPACEAE 杜英科

Elaeocarpus japonicus Sieb. & Zucc. 薯豆

Elaeocarpus sylvestris (Lour.) Poir. 杜英

ERICACEAE 杜鵑花科

Enkianthus perulatus Schneider 台灣吊鐘花[△]

Vaccinium wrightii Gray 大葉越橘

EUPHORBIACEAE 大戟科

Antidesma japonicum Sieb. & Zucc. var. *densiflorum* Hurusawa 密花五月茶

Bridelia balansae Tutch. 刺杜密

Glochidion acuminatum Muell.-Arg. 裏白饅頭果

FAGACEAE 殼斗科

Castanopsis cuspidata (Thunb. ex Murray) Schottky var. *carlesii* (Hemsl.) Yamazaki

長尾尖葉櫨

Castanopsis cuspidata (Thunb. ex Murray) Schottky var. *carlesii* (Hemsl.) Yamazaki f.
sessilis (Nakai) Liao 單刺苦櫨

Cyclobalanopsis longinux (Hayata) Schottky 錐果櫨

Cyclobalanopsis morii (Hayata) Schottky 赤柯

Cyclobalanopsis sessilifolia (Bl.) Schottky 毬子櫨

Pasania harlandii (Hance) Oerst. 短尾葉石櫨

GENTIANACEAE 龍膽科

Tripterospermum lanceolatum (Hayata) Hara ex Satake 玉山肺形草

GESNERIACEAE 苦苣苔科

Aeschynanthus acuminatus Wall. ex A. DC. 芒毛苣苔

Hemiboea bicornuta (Hayata) Ohwi 台灣半蒴苣苔

Lysionotus pauciflorus Maxim. 石吊蘭

JUGLANDACEAE 胡桃科

Engelhardia roxburghiana Wall. 黃杞

LARDIZABALACEAE 木通科

Stauntonia obovatifoliola Hayata 石月

LENTIBULARIACEAE 狸藻科

Utricularia australis R. Br. 南方狸藻

Utricularia gibba L. 絲葉狸藻

LAURACEAE 樟科

Cinnamomum austrosinense H. T. Chang 牡丹葉桂皮#

Cinnamomum osmophloeum Kanehira 土肉桂#

Cinnamomum subavenium Miq. 香桂

Cryptocarya chinensis (Hance) Hemsl. 厚殼桂

Lindera communis Hemsl. 香葉樹

Litsea acuminata (Bl.) Kurata 長葉木薑子

Machilus japonica Sieb. & Zucc. 假長葉楠

Machilus japonica Sieb. & Zucc. var. *kusanoi* (Hayata) Liao 大葉楠

Machilus thunbergii Sieb. & Zucc. 豬腳楠

Machilus zuihoensis Hayata 香楠

Machilus zuihoensis Hayata var. *mushaensis* (Lu) Y. C. Liu 青葉楠

LEGUMINOSAE 豆科

Desmodium sequax Wall. 波葉山螞蝗

Hylodesmum leptopus (A. Gray ex Benth.) H. Ohashi & R. R. Mill 細梗山螞蝗

LYTHRACEAE 千屈菜科

Lagerstroemia subcostata Koehne 九芎

MELASTOMATACEAE 野牡丹科

Blastus cochinchinensis Lour. 柏拉木

Melastoma candidum D. Don 野牡丹

Pachycentria formosana Hayata 台灣厚距花

Sarcopyramis napalensis Wall. var. *bodinieri* Lévl. 肉穗野牡丹

Sarcopyramis napalensis Wall. var. *delicata* (C. B. Robinson) S. F. Huang & T. C.

Huang 東方肉穗野牡丹

MENISPERMACEAE 防己科

Pericampylus formosanus Diels 蓬萊藤

MORACEAE 桑科

Ficus erecta Thunb. var. *beeheyana* (Hook. & Arn.) King 牛奶榕

Ficus formosana Maxim. 天仙果

Ficus sarmentosa B. Ham. ex J. E. Sm. var. *nipponica* (Fr. & Sav.) Corner 珍珠蓮

MYRIACEAE 楊梅科

Myrica rubra (Lour.) Sieb. & Zucc. 楊梅

MYRSINACEAE 紫金牛科

Ardisia chinensis Benth. 華紫金牛

Ardisia cornudentata Mez subsp. *morrisonensis* (Hayata) Yuen P. Yang 玉山紫金牛

Ardisia japonica (Hornsted) Blume 紫金牛

Ardisia pusilla A. DC. 輪葉紫金牛

Ardisia virens Kurz 黑星紫金牛

Maesa japonica (Thunb.) Moritzi ex Zoll. 山桂花

Maesa perlaria (Lour.) Merr. var. *formosana* (Mez) Yuen P. Yang 台灣山桂花

Myrsine seguinii H. Lévl. 大明橘

OLEACEAE 木犀科

Osmanthus matsumuranus Hayata 大葉木犀

ONAGRACEAE 柳葉菜科

Ludwigia ovalis Miq. 卵葉水丁香#

PIPERACEAE 胡椒科

Piper kadsura (Choisy) Ohwi 風藤

Piper sintenense Hatusima 薄葉風藤

POLYGONACEAE 蓼科

Polygonum chinense L. 火炭母草

Polygonum dichotomum Bl. 水紅骨蛇

Polygonum foliosum Lindb. 宜蘭蓼

Polygonum thunbergii Sieb. & Zucc. 戟葉蓼

PROTEACEAE 山龍眼科

Helicia formosana Hemsl. 山龍眼

ROSACEAE 薔薇科

Pourthiaea beauverdiana (Schneider) Hatusima var. *notabilis* (Rehder & Wilson)

Hatusima 台灣老葉兒樹

Prunus phaeosticta (Hance) Maxim. 墨點櫻桃

Rubus buergeri Miq. 寒莓

Rubus corchorifolius L. f. 變葉懸鉤子

Rubus mesogaeus Focke 裡白懸鉤子

Rubus swinhoei Hance 斯氏懸鉤子

RUBIACEAE 茜草科

Damnacanthus indicus Gaertn. 伏牛花

Lasianthus bunzanensis Simizu 文山雞屎樹

Lasianthus fordii Hance 琉球雞屎樹

Lasianthus wallichii Wight 圓葉雞屎樹

Mussaenda pubescens Ait. f. 毛玉葉金花

Nertera nigricarpa Hayata 黑果深柱夢草

Ophiorrhiza japonica Blume 蛇根草

Randia cochinchinensis (Lour.) Merr. 茜草樹

Tricalysia dubia (Lindl.) Ohwi 狗骨仔

Wendlandia formosana Cowan 水金京

SABIACEAE 清風藤科

Meliosma squamulata Hance 綠樟

SAXIFRAGACEAE 虎耳草科

Hydrangea angustipetala Hayata 狹瓣八仙花

Itea parviflora Hemsl. 小花鼠刺

Pileostegia viburnoides Hook. f. & Thoms. 青棉花

SYMPLOCACEAE 灰木科

Symplocos caudata Wall. 尾葉灰木

Symplocos glauca (Thunb.) Koidz. 山羊耳

Symplocos theophrastifolia Sieb. & Zucc. 山豬肝

THEACEAE 茶科

Adinandra formosana Hayata 台灣楊桐

Eurya acuminata DC. 銳葉柃木

Eurya crenatifolia (Yamamoto) Kobuski 假柃木

Pyrenaria shinkoensis (Hayata) Keng 烏皮茶

URTICACEAE 蕁麻科

Elatostema lineolatum Wight var. *majus* Wedd. 冷清草

Pellionia radicans (Sieb. & Zucc.) Wedd. 赤車使者

Pilea aquarum Dunn subsp. *brevicornuta* (Hayata) C. J. Chen 短角冷水麻

VERBENACEAE 馬鞭草科

Callicarpa formosana Rolfe 杜虹花

VIOLACEAE 堇菜科

Viola arcuata Bl. 如意草

VITACEAE 葡萄科

Ampelopsis brevipedunculata (Maxim.) Traut. var. *hancei* (Planch.) Re 漢氏山葡萄

Cayratia japonica (Thunb.) Gagnep. 虎葛

Tetrastigma umbellatum (Hemsl.) Nakai 台灣崖爬藤

MONOCOTYLEDONEAE 單子葉植物亞門

ARACEAE 天南星科

Pothos chinensis (Raf.) Merr. 袖葉藤

COMMELINACEAE 鴨跖草科

Amisotolype hispida (Less. & A. Rich.) D. Y. Hong 中國穿鞘花

Pollia miranda (H. Lév.) H. Hara 小杜若

CYPERACEAE 莎草科

Carex morii Hayata 森氏薹

Carex phacota Spreng. 鏡子薹

Eleocharis sp. 狹穗薹薺

Schoenoplectus mucronatus (L.) palla subsp. *robustus* (Miq.) T. Koyama 水毛花

ERIOCAULACEAE 穀精草科

Eriocaulon buergerianum Körn. 連萼穀精草

GRAMINEAE 禾本科

Cyrtococcum patens (L.) A. Camus 弓果黍

Isachne globosa (Thunb.) Kuntze 柳葉箬

Miscanthus sinensis Andersson 芒

Oplismenus compositus (L.) P. Beauv. 竹葉草

Setaria palmifolia (J. König) Stapf. 棕葉狗尾草*

Sphaerocaryum malaccense (Trin.) Pilg. 桴蓋

JUNCACEAE 燈心草科

Juncus effusus L. var. *decipiens* Buchenau 燈心草

ORCHIDACEAE 蘭科

Acanthephippium striatum Lindl. 一葉罈花蘭

Bulbophyllum japonicum (Makino) Makino 日本捲瓣蘭

Bulbophyllum retusiusculum Reichb. f. 黃萼捲瓣蘭

Calanthe densiflora Lindl. 竹葉根節蘭

Calanthe speciosa (Bl.) Lindl. 台灣根節蘭

Calanthe sylvatica (Thouars) Lindl. 長距根節蘭

Calanthe triplicata (Willemet) Ames 白鶴蘭

Cephalantheropsis gracilis (Lindl.) S. Y. Hu 綠花肖頭蕊蘭

Cleisostoma paniculatum (Ker Gawl.) Garay 虎紋蘭

Cryptostylis arachnites (Bl.) Hassk. 滿綠隱柱蘭

Dendrobium chameleon Ames 長距石斛

Dendrobium moniliforme (L.) Sw. 石斛

Eria tomentosiflora Hayata 樹絨蘭

Liparis bootanensis Griff. 一葉羊耳蒜

Liparis nakaharae Hayata 長葉羊耳蒜

Odontochilus lanceolatus (Lindl.) Bl. 雙囊齒唇蘭

Rhomboda tokioi (Fukuy.) Ormerod 白點伴蘭

Tainia dunnii Rolfe 長葉杜鵑蘭

PALMAE 棕櫚科

Calamus quiquesetinervius Burret 黃藤

SMILACACEAE 菝契科

Smilax china L. 菝契

Smilax lanceifolia Roxb. 台灣土茯苓

SPARGANIACEAE 黑三稜科

Sparganium fallax Graebn. 東亞黑三稜#

ZINGIBERACEAE 薑科

Alpinia intermedia Gagn. 山月桃

Alpinia pricei Hayata 普來氏月桃

*：表示外來種 #：表示稀有植物

附錄四：崙埤池湖域動物名錄

AVES 鳥綱

ACCIPITRIDAE 鷲鷹科

◎※*Accipiter trivirgatus formosae* 鳳頭蒼鷹

※*Spilornis cheela* 大冠鷲

PODICIPEDIDAE 鷲鵝科

Podiceps ruficollis 小鷲鵝

REPTILIA 爬行綱

NATRICIDAE 遊蛇科

○*Sinonatrix percarinata suriki* 白腹游蛇

VIPERIDAE 蝮蛇科

Viridovipera stejnegeri stejnegeri 赤尾青竹絲

AMPHIBIA 兩棲綱

BUFONIDAE 蟾蜍科

◎*Bufo bankorensis* 盤古蟾蜍

RANIDAE 赤蛙科

Babina adenopleura 腹斑蛙

RHACOPHORIDAE 樹蛙科

Kurixalus eiffingeri 艾氏樹蛙

◎*Kurixalus idiootocus* 面天樹蛙

Polypedates megacephalus 白領樹蛙

◎※*Rhacophorus prasinatus* 翡翠樹蛙

◎※*Rhacophorus taipeianus* 台北樹蛙

INSECTA 昆蟲綱

NEPIDAE 蠍椿科

Laccotrephes sp. 紅娘華

Ranatra sp. 水螳螂

AESHNIDAE 晏蜓科

Anax nigrofasciatus nigrofasciatus 烏帶晏蜓

待確認晏蜓

COENAGRIONIDAE 細蟴科

Ceriagrion sp. 待確認細蟴

Cercion sp. 待確認細蟴

CORYDALIDAE 石蛉科

待確認石蛉

DYTISCIDAE 龍蝨科

Cybister rugosus 橙斑大龍蝨

Cybister sugillatus 紅邊大龍蝨

Cybister tripunctatus 點刻三線大龍蝨

Rhantus suturalis 姬龍蝨

ARACHNIDA 蛛形綱

PISAURIDAE 跑蛛科

Dolomedes sp. 待確認狡蛛

◎：表示台灣特有種

○：表示台灣特有亞種

※：表示珍貴稀有保育類野生動物（第二類）

附錄五：期中報告審查意見

- (一) 研究目標應另列一大項，以明確指出本委託研究案之經營管理及環境監測等重要效益。

執行單位回覆：已依照審查委員意見修改。

- (二) 背景資料之描述請儘量蒐集研究區域之前人研究成果，應加列如位置、林班地、氣象站、面積…等基礎資訊，並說明本研究湖域之重要性及代表性、現階段之人為干擾情形等。

執行單位回覆：已依照審查委員意見修改。

- (三) 蜻蜓等無脊椎動物為淺山地區重要之指標種，請加強並確認相關物種之鑑定工作。

執行單位回覆：相關無脊椎動物之物種鑑定，耗費時日且涉及專業性，目前部分標本已送交專業研究室進行鑑定，但恐無法及時完成物種確切之鑑定。

- (四) 請於期末報告中加述可能之病蟲害及相關防治或處置方式。

執行單位回覆：由於後續調查已未見前述之植株病蟲害病灶，可能與夏季的高溫有關，因此無法順利取得相關植株病灶樣本，送交鑑定，待隔年計畫進行時，再行採集。

- (五) 請協助蒐集國外有關保護留區經營管理案例供爾後規劃執行上的參考，並於期末報告中述明經營管理上之具體建議，及後續監測、指標物種等相關建議。

執行單位回覆：已依照審查委員意見修改。

- (六) 物種名錄請標註保育等級、外來種等。

執行單位回覆：已依照審查委員意見修改。

附錄六：期末報告審查意見

(一) 本報告有關鳥類之調查資料，宜列入結果並予探討。

執行單位回覆：已依照審查委員意見修改。

(二) 如有具體或可能之人為干擾資料，或可列入並加以探討。

(三) 本研究顯示相關湖域具有豐富生態價值，宜發展為長期生態監測之場所。

(四) 討論與建議部分應再豐富，如：

1. 討論中可將其他相關湖泊的特質列入比較及探討（包括本區水生動植物之相對價值）。

2. 兩湖域之環境、生物種類數量、相對生態意義之比較。

3. 浮葉與沉水植物間之關係或其影響。

4. 東亞黑三稜、水毛花、污泥、陸化之討論。

5. 水生植物間之競爭探討。

6. 水文資料之討論。

7. 針對冷埤及崙埤兩種不同型態湖泊之具體經營管理方式建議。

8. 提出重要之解說及監測物種名錄及監測方法，作為管理處經營管理參考

執行單位回覆：已依照審查委員意見修改。

(五) 前言之湖泊分類，應將本研究之崙埤池、冷埤列入。

執行單位回覆：已依照審查委員意見修改。

(六) 請於材料與方法中述明研究地點之水域面積、所在林班地及保護區域等區位描述、冷埤之樣區配置圖等。

執行單位回覆：已依照審查委員意見修改。

(七) 附件請加入期中報告之審查意見及回應情形。

執行單位回覆：已依照審查委員意見辦理。

(八) 動植物之名錄應標註保育等級、稀有性、外來種等相關資訊。

執行單位回覆：已依照審查委員意見修改。

(九) 請依照林務局委託研究計畫報告書之標準格式撰寫。

執行單位回覆：已依照審查委員意見辦理。