

陽明山國家公園

夢幻湖陸生植物對台灣水韭生長的影響

內政部營建署陽明山國家公園管理處委託研究報告

中華民國 95 年 12 月



(國科會 GRB 編號)

PG9510-0091

(本部計畫編號)

950710

## 陽明山國家公園

# 夢幻湖陸生植物對台灣水韭生長的影響

受委託者：中華民國自然與生態攝影學會

研究主持人：台師大生命科學系 張永達 副教授

協同主持人：中研院生物多樣性研究中心 楊棋明 副研究員

研究人員：黃盟元(台師大生命科學系博士班二年級)

內政部營建署陽明山國家公園管理處委託研究報告

中華民國 95 年 12 月

## 目次

表次.....	II
圖次.....	III
摘要.....	IV
第一章 緒論.....	1
第一節 研究緣起與背景.....	1
第二節 材料與方法.....	4
第二章 結果與討論.....	7
第一節 土壤 pH 值及導電度.....	7
第二節 夢幻湖台灣水韭孢子庫及其活性.....	8
第三節 夢幻湖土壤之生物檢定.....	10
第四節 陸生植體對水韭孢子萌芽影響.....	13
第五節 環境監測—溫度、雨量與深度之變化.....	14
第六節 植被調查.....	16
第七節 棲地處理與水韭復原狀況.....	16
第三章 結論與建議.....	25
第一節 結論.....	25
第二節 建議.....	27
附錄一.....	29
參考書目.....	34

## 表次

表 2-1. 夢幻湖不同優勢陸生植被下土壤之 pH 值及導電度·····	7
表 2-2. 不同區域土壤在不同深度下的台灣水韭孢子數量·····	8
表 2-3. 不同區域土壤在不同深度下的台灣水韭孢子萌發率·····	9
表 2-4. 台灣水韭孢子培養在不同陸生植體萃取液的萌發率·····	13
表 2-5. 2002 到 2006 年竹子湖氣象站雨量資料·····	14

## 圖次

圖 1-1. 夢幻湖優勢植物採集樣點之分佈圖·····	6
圖 2-1 夢幻湖不同植被區域下土壤對油菜生長之生物檢定·····	11
圖 2-2. 夢幻湖不同深度土壤對油菜生長之生物檢定·····	11
圖 2-3 夢幻湖不同植被區域下土壤對黑麥草生長之生物檢定·····	12
圖 2-4. 夢幻湖不同深度土壤對黑麥草生長之生物檢定·····	12
圖 2-5. 夢幻湖 94 年 3 月 15 日至 6 月 26 日湖水深度及降雨量之變化···	15
圖 2-6. 夢幻湖 95 年 3 月 15 日至 6 月 26 日湖水深度及降雨量之變化···	15
圖 2-7. 95 年 2 月 28 日民間團體協助清理規劃區域之植被·····	17
圖 2-8. 95 年 3 月 8 日夢幻湖植被狀況·····	17
圖 2-9. 95 年 3 月 30 日夢幻湖植被狀況·····	18
圖 2-10. 95 年 6 月 26 日夢幻湖植被狀況·····	18
圖 2-11. 95 年 8 月 3 日夢幻湖植被狀況·····	19
圖 2-12. 95 年 6 月 26 日已調查到相當數量之台灣水韭·····	19
圖 2-13. 95 年 6 月 26 日調查鑑定後確認為台灣水韭幼苗·····	20
圖 2-14. 95 年 8 月 3 日調查到之台灣水韭與其他植被·····	20
圖 2-15. 95 年 8 月 3 日在浚深區調查到之台灣水韭與七星山穀精草···	21
圖 2-16. 七星山穀精草·····	21
圖 2-17. 小杏菜·····	22
圖 2-18. 95 年 11 月 3 日調查到之台灣水韭·····	22
圖 2-19. 95 年 11 月 4 日、5 日再次清除植被後之夢幻湖·····	23
圖 2-20. 95 年 11 月 30 日調查到之台灣水韭·····	23
圖 2-21. 95 年 11 月 30 日調查到夢幻湖之台灣水韭分布狀況·····	24

## 摘要

關鍵詞：台灣水韭、植物相剋作用、夢幻湖

夢幻湖地處七星山東麓，為山間凹地，海拔 830m，面積 2800m<sup>2</sup>，湖中孕育台灣特有水生蕨類植物—台灣水韭，當地也規劃為生態保護區。台灣水韭的特性是利用夢幻湖的水位高低變化，散發孢子進行繁殖。但是近三年來夢幻湖水量不足，生存空間受到陸生植物的大舉入侵，植株數量銳減。植物相剋物質在解釋種間互動與形成植物群落過程擔任重要角色，本實驗調查夢幻湖土壤中台灣水韭孢子數量與活性，以植物相剋作用的角度探討目前夢幻湖中的陸生植物是否抑制台灣水韭的生存，並在嚴格的法令要求下，監控階段移除夢幻湖陸生植物後台灣水韭之生長狀況。研究結果顯示，夢幻湖的淺層土壤中尚擁有大量具有活性的水韭孢子，只要條件適當，孢子仍有機會萌發成植株。夢幻湖中單子葉植物白背芒族群應具有較大之競爭優勢。植物相剋作用的研究結果發現，除了狹葉泥碳蘚之外，其它夢幻湖優勢陸生植體萃取液在原液時，具有抑制孢子萌芽的現象。比對近年來水位及雨量之變化結果，本研究建議經規劃後以人工踐踏方式在雨季時進行植被之移除，有利於夢幻湖中水位之維持。適當清除其他植被對水韭孢子的萌發應有助益。台灣水韭及相關物種之保育，應對其棲地進行適當之經營管理，以維持其族群之存活。

### 一、研究緣起

夢幻湖面積最廣可達 2800m<sup>2</sup>，湖水的主要來源是雨水，水位最高可達 80cm，目前已經處在湖泊陸化的最終階段。即使沒有人力干預，湖水也會隨著土石與腐爛的植物堆積而減少，水生植物也會隨著環境變化被陸生植物取

代，最後完全成為陸地。

雖然夢幻湖自然演化為陸地是遲早問題，然而近幾年湖水無法蓄積的情況格外嚴重。陽管處委託台師大生物系教授張永達進行的夢幻湖生態系及環境變遷研究中發現，近三年來夢幻湖水量不足，不但水韭的孢子無法散發萌芽，生存空間也受到陸生植物的大舉入侵。植物相剋物質(allelochemicals)在解釋種間互動與形成植物群落過程擔任重要角色。目前夢幻湖中的優勢植物為：白背芒、葶藶、狹葉泥炭蘚及水毛茛。而原先經常與狹葉泥炭蘚伴生的台灣水韭幾乎已不見其族群，伴隨的是大舉侵入的白背芒。

因此，本研究計畫在嚴格的法令要求下，監控階段移除夢幻湖陸生植物，還給台灣水韭自然生存的領域，持續監測夢幻湖中台灣水韭之生長狀況，尤其是經植被移除的區域中，台灣水韭復原之情況。並以植物相剋作用的角度探討目前夢幻湖中的陸生植物是否抑制台灣水韭的萌芽、生長與發育。

## 二、研究方法及過程

本實驗調查夢幻湖土壤中台灣水韭孢子數量與活性，評估原地復育的可行性。並測量土壤pH值、導電度，進行土壤生物檢定及陸生植體對水韭孢子萌芽的影響，利用植物相剋作用的角度，探討目前夢幻湖中的陸生植物是否抑制台灣水韭的生存，監控夢幻湖地區環境狀況及進行植被調查，並在嚴格的法令要求下，監控階段移除夢幻湖陸生植物後台灣水韭之生長狀況。

## 三、重要發現

在清理夢幻湖植被移除區植被後，發現有許多台灣水韭已在其原棲地恢復部分生長之狀況，且多年未觀察到族群之七星山穀精草也恢復相當數量的陽明山國家公園夢幻湖陸生植物對台灣水韭生長的影響

族群，在調查中也發現小杏菜，可見適當之棲地管理對台灣水韭及其他物種之保育有其相當之助益。而政府單位與民間團體在長期生態監測結果的支持下，合作進行夢幻湖植被清除的工作，目前已有初步的成效，不但有利於台灣水韭族群的恢復，也對其他物種的保育有相當助益，這種合作模式可作為未來生物多樣性保育工作的參考。

#### 四、主要建議事項

根據研究發現，本研究針對台灣水韭的保育策略提出下列具體建議，以下分別從立即可行建議及中長期性建議加以列舉。

##### 建議一

其它區域陸生植被之移除：立即可行建議

主辦機關：內政部營建署陽明山國家公園管理處

協辦機關：中華民國荒野保護協會、國立台灣師範大學生命科學系

建議在雨季時以人為方式移除其他區域的陸生植被。

##### 建議二

夢幻湖台灣水韭棲地之監測：立即可行建議

主辦機關：內政部營建署陽明山國家公園管理處

協辦機關：國立台灣師範大學生命科學系

持續進行監測評估水文狀況，並適當進行適度的經營管理。

### 建議三

台灣水韭之種源保存及移地保育：立即可行建議

主辦機關：內政部營建署陽明山國家公園管理處

協辦機關：國立台灣師範大學生命科學系

建議選擇適當光照的地點，排除水韭生長之負面因素，進行水韭之移地保育，除有助於該物種種源之保存、學術之研究，也能提供展示等解說教育使用。

### 建議四

保護區內柳杉林之移除及水泥道路改建：中長期建議

主辦機關：內政部營建署陽明山國家公園管理處

基於希望原生物種能在原棲地恢復生長及確保夢幻湖周圍岩盤之結構健全，建議移除保護區內柳杉林。在夢幻湖東側及東南側之水泥路面清除，以泥土路面鋪設碎石子，或對水泥路面做適當的改造設計，以期許夢幻湖地下逕流之缺漏予以補實。

## Abstract

**Keywords:** *Isoetes taiwanensis* DeVol • Allelopathy • Menghuan pond

The Menghuan pond, located on the eastern side of Mt. Cising, is the low-lying land among the mountains, with the altitude 830m above sea level; the area 2800m<sup>2</sup>. This pond is pregnant with peculiar aquatic pteridophyte of Taiwan - *Isoetes taiwanensis* DeVol. The Menghuan pond is the ecological conservation area for the quillworts. The characteristic of *Isoetes taiwanensis* DeVol is distributing spores and breed by utilizing the change of the water level. However, the amount of water in Menghuan pond has been insufficient over the last three years. Not only is the spore of *Isoetes taiwanensis* DeVol unable to distribute, but also its growing area has been invaded by the terrestrial plants. Allelochemicals plays an important role in explaining the interaction among species and the form of the plant community. In this experimental investigation the spore quantity and activeness of soil in the Menghuan pond. In this project, we explore with focusing on the allelopathy, about whether the terrestrial plants inhibit *Isoetes taiwanensis* DeVol at present in the Menghuan pond. Under the strict control, this project observe the clearing of the terrestrial plants stage by stage and continuously monitor the growth of *Isoetes taiwanensis* DeVol in the Menghuan pond. Many spores have activeness in the shallow layer of soil in Menghuan pond. If the conditions are proper, the spore has an opportunity to sprout. The community of *Miscanthus sinensis* should have the more competitive advantage in the Menghuan pond. Further, besides *S. cuspidatum*, the original extracted liquid of other terrestrial plants in Menghuan pond has suppression the germination of spore. The suitable clearing of vegetation enhance to the germination of spore. The management in this pond for the conservation of *Isoetes taiwanensis* DeVol this year was advantage for the remaining of the water and maintain the water depth of the water level. We suggests that suitable managements of habitats has quite help to the conservation of *Isoetes taiwanensis* DeVol and the other species.

## 第一章 緒論

### 第一節 研究緣起與背景

地處七星山東麓的夢幻湖，為山間凹地，海拔 830m，面積 2800m<sup>2</sup>，湖水清澈，春、冬兩季，終日雲霧縹緲，景緻千變，故有夢幻湖之稱。湖中則孕育台灣特有水生蕨類植物—台灣水韭，並被列為世界級的保護植物，當地也規劃為生態保護區。

夢幻湖水質呈酸性，PH值約為 4~6 之間，至於為什麼會呈酸性，可能是因湖中有大量的泥炭苔生長，大量有機物質的分解及土壤的酸性所造成。湖水中含有高量的氯化物，但磷和氮的含量卻很少，屬於貧營養湖。不過雖然夢幻湖是屬於封閉性的沼澤湖，但因湖水流動性高，水的含氧量並不低。此地的台灣水韭(*Isoetes taiwanensis* DeVol)之所以特別，是因為它是非常稀有的水生蕨類植物，而被列為國寶級植物，生長在台灣更是特別，因為這是全世界的水韭裡，生長在緯度最低的地方。此種蕨類植物，長 4-15cm，外型類似小韭菜，不同的是水韭有灰黑色的孢子囊長在葉子的基部。全株纖細翠綠浸在水中。一般猜測水韭的原產地可能是中國東北沼澤之地，雁鴨南飛時，一併將其孢子帶來，在此落地繁殖。

夢幻湖面積最廣可達 2800m<sup>2</sup>，湖水的主要來源是雨水，水位最高可達 80cm，目前已經處在湖泊陸化的最終階段。即使沒有人力干預，湖水也會隨著土石與腐爛的植物堆積而減少，水生植物也會隨著環境變化被陸生植物取代，最後完全成為陸地。雖然夢幻湖自然演化為陸地是遲早問題，尤其近幾年湖水無法蓄積的情況格外嚴重。陽管處委託台師大生物系教授張永達進行的夢幻湖生態系及環境變遷研究中發現，2004 年夏季的幾場颱風所帶來的豐

沛雨量，雖然讓夢幻湖水位升高超過 1 米，但僅能維持七到十天的時間。湖水之所以快速流失，推測原因可能是 1999 年九二一大地震錯動岩盤，形成地下出水口；不過也有學者認為，早在 1992 年的大旱，湖中有鑽泥習性的七星鱧全部死亡，使得湖中軟泥逐漸硬化，可能也是夢幻湖再也無法有效蓄水的原因。水量不足使得芒草、水豬母乳草等陸生植物大舉入侵夢幻湖；失水的湖泊覆蓋著青草，也覆蓋了許多人記憶中的美景。但更令保育人士憂慮的是，生長在夢幻湖中的國寶級珍稀植物台灣水韭，也將在自然演替中被淘汰下來，在全世界唯一的自然棲地中消失。

植物相剋物質(allelochemicals)在解釋種間互動與形成植物群落過程擔任重要角色。自生態生理學角度看植物相剋物質，有五個面向值得討論：(1)相剋物質的生合成(植物二次代謝物的生合成機制)；(2)相剋物質的釋放機制；(3)相剋物質的作用機制；(4)植物如何去毒及避免自毒作用；與(5)不同相剋物質的聯合作用機制。目前夢幻湖中的優勢植物為：白背芒、芋蓋、狹葉泥碳蘚及水毛花。而原先經常與狹葉泥碳蘚伴生的台灣水韭幾乎已不見其族群，伴隨的是大舉侵入的白背芒。這些陸生植物形成優勢的首因應是湖水無法蓄積所致，導致陸生植物的逐步入侵。待入侵植物形成某一程度後，可能逐漸發揮植物相剋作用，不僅相互抑制，更且抑制台灣水韭的萌芽、生長與發育，亦即缺水與相剋作用共同導致台灣水韭生存空間的縮小。目前已進入最終階段，若不移除入侵的陸生植物，不久將來台灣水韭將永無復育機會。

陽管處目前除加緊進行域外繁殖外，也在學者建議下，先行移除部分陸生植物，以拓展台灣水韭的生存空間。台灣水韭的特性是利用夢幻湖的水位高低變化，散發孢子進行繁殖。但是近三年來夢幻湖水量不足，不但水韭的孢子無法散發萌芽，生存空間也受到陸生植物的大舉入侵。陽管處於一年前委託台師大生物系教授張永達進行夢幻湖生態系及環境變遷研究，在綜合各

項環境條件與植被變化的關聯後，張永達教授建議，為了拓展台灣水韭的生存空間，有必要移除夢幻湖中的陸生植物。根據土壤樣本顯示，夢幻湖的淺層土壤中擁有大量休眠中的水韭孢子，只要條件適當，孢子就有機會萌發成植株。因此移除數量過多的陸生植物，適度進行干預，才能提供水韭生長的空間。

因此，本研究計畫在嚴格的法令要求下，監控階段移除夢幻湖陸生植物，留給台灣水韭自然生存的領域，持續監測夢幻湖中台灣水韭之生長狀況，尤其是經植被移除的區域中，台灣水韭復原之情況。並以植物相剋作用的角度探討目前夢幻湖中的陸生植物是否抑制台灣水韭的萌芽、生長與發育。

## 第二節 材料與方法

### 1. 採集土壤

以標準採土器(長 30cm、直徑 10cm)採集各優勢植物群落適當位置之土壤，置於採土管中原封不動帶回。採樣地點如圖一。A.B.C.E.F 各取 6 個樣本；D 取 4 個樣本。

### 2. 土壤 pH 值及導電度

採集的土壤於樣品處理後，進行土壤酸鹼度與電導度測定。以土樣：蒸餾水=1:5(重量百分比)，震盪 10 分鐘，後靜置 1 小時，進行酸鹼度與電導度測定。

### 3. 台灣水韭孢子數量與活性

採回原置於採土管中的土壤，對半切開後半條置於容器，以蒸餾水使土壤水份保持飽和狀態，測量不同區域及土層之鮮重及 40°C 烘乾後之乾重，計算各樣品之土壤含水量，並使用網篩過濾土壤中的台灣水韭孢子，調查不同土壤深度下，每公克乾重土壤之水韭孢子數，孢子會停留在孔隙 250  $\mu$ m 大小的網篩。並置於 20°C/15°C(日/夜)、光照(10h L/14h D)、光強度 2500 Lux 之生長控制箱(黃, 1986)，調查不同深度(0~10、10~20、20~30cm)孢子在一次蒸餾水下的萌芽狀況，討論其種源活性。

### 4. 土壤生物檢定

採回原置於採土管中的土壤，對半切開後置於容器中，一半依不同深度(0~10、10~20、20~30cm)進行生物檢定試驗，以蒸餾水使土壤水份保持飽

和狀態，進行黑麥草及油菜發芽檢定(對照組以砂代替)，置於 30°C/25°C(日/夜)生長控制箱，14 天後調查不同深度正常苗的生長狀況。

#### 5. 陸生植體對水韭孢子萌芽影響

採集優勢植物白背芒、茅蓋、柳葉箬、狹葉泥碳蘚、水毛花的植體，進行水萃取，對台灣水韭孢子進行生物檢定。取烘乾(80°C，24 小時)之植體莖葉，磨成粉末，取 20g 樣品加 180ml 之一次蒸餾水，置於 50°C 水浴振盪器，震盪 24 小時後過濾濾液，以水稀釋 100、50、30 倍及未稀釋原液，當作水韭萌芽試驗之灌溉水(對照組為一次蒸餾水)(謝，1997)。

#### 6. 環境監測

蒐集雨量、浚深區水深等變化之基礎資料，以了解環境變化之相關性，以做為台灣水韭保育之參考。

#### 7. 植被調查

95 年 8 月 3 日進行實地調查包含兩部分：1. 沿夢幻湖上方產業道路向下走至夢幻湖景觀平台觀察紀錄，2. 夢幻湖內植被之觀察紀錄。

#### 8. 棲地處理與復原狀況

配合民間團體義工，清除規劃之植被清除區域，並定期清理植被移除區域長出之陸生植被，監控夢幻湖中台灣水韭生長及復原狀況，運用空拍或實地調查方式追蹤夢幻湖與鄰近植群其生態變遷。

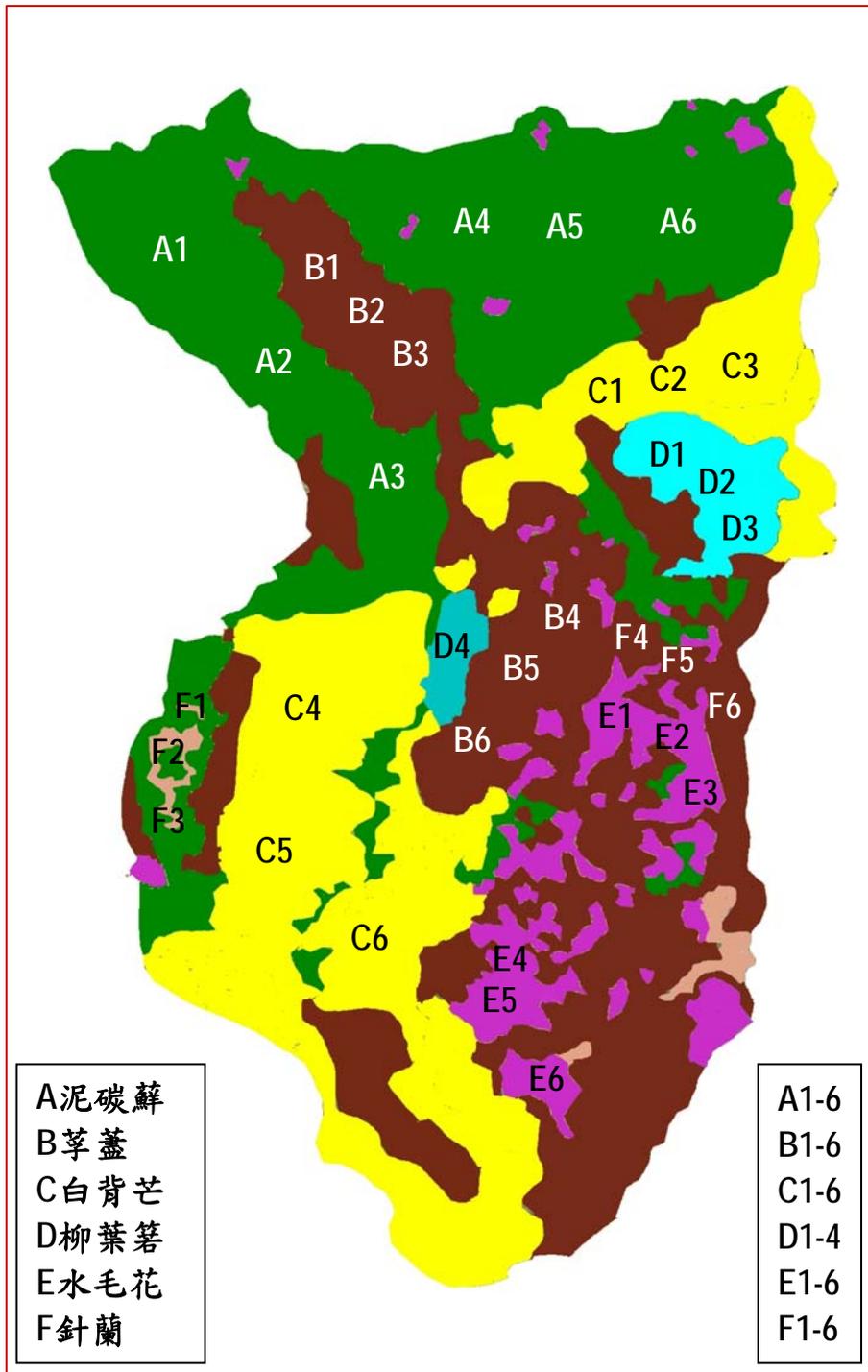


圖 1-1. 夢幻湖優勢植物採集樣點之分佈圖。

## 第二章 結果與討論

### 第一節 土壤 pH 值及導電度

表2-1為夢幻湖不同優勢陸生植被下土壤之pH值及導電度，由表可知不同陸生植被下土壤之pH值及導電度並沒有顯著的差異，而土壤之pH值約4.5呈現酸性。Rhoades（1992）的研究報告指出，水稻生長在土壤飽和抽出液電導度值大於3000  $\mu\text{s}/\text{cm}$  的農田中會發生減產之現象(林，2006)，夢幻湖不同優勢植被下土壤的電導度皆不超過120  $\mu\text{s}/\text{cm}$ ，可見土壤之導電度屬於正常。

表 2-1. 夢幻湖不同優勢陸生植被下土壤之 pH 值及導電度( $\mu\text{s}/\text{cm}$ )

	泥碳蘚	茅蓋	白背芒	柳葉箬	水毛花	針蘭
pH 值(SD)	4.4 (0.06)	4.5 (0)	4.5 (0.10)	4.5 (0.06)	4.5 (0.06)	4.6 (0.25)
導電度(SD)	70 (2)	74 (7)	68 (21)	77 (3)	88 (11)	112 (7)

## 第二節 夢幻湖台灣水韭孢子庫及其活性

由表 2-2 可知夢幻湖土壤中具有一定數量的台灣水韭孢子，而不同土層的孢子數量則依採樣地點各有差異，不過可以發現大致上淺深區的台灣水韭孢子數量較少。而土壤中孢子的萌芽活性，大部分區域都在 0-10 公分有較高的萌芽率，也可以知道較深層土壤的水韭孢子活性較差(表 2-3)。

表 2-2.不同區域土壤在不同深度下的台灣水韭孢子數量( 顆/公克乾重土壤 )

深度	A1	A3	A6	B1	B2	B6	C1	C4	C5
0~10	2.0	26.1	2.5	12.4	0	8.8	0	4.2	2.8
10~20	0	1.4	0	1.4	3.8	22.5	0	5.0	5.8
20~30	0	0	1.5	0	0	49.4	4.2	7.9	15.0

深度	D1	D2	D3	E2	E3	E5	F3	F5	F6
0~10	20.2	7.1	14.2	12.7	107.9	30.1	25.8	11.0	9.8
10~20	2.5	5.0	13.2	28.1	29.0	19.8	8.9	7.0	3.8
20~30	13.7	12.0	12.4	18.7	5.3	48.6	5.1	4.2	11.1

表 2-3. 不同區域土壤在不同深度下的台灣水韭孢子萌發率(%)

深度	A1	A3	A6	B1	B2	B6	C1	C4	C5
0~10	0	36	100	20	-	20	-	98	0
10~20	-	0	-	0	0	0	-	7	0
20~30	-	-	0	-	-	0	9	0	0

深度	D1	D2	D3	E2	E3	E5	F3	F5	F6
0~10	45	15	73	77	98	58	96	95	12
10~20	0	0	4	0	21	8	38	82	14
20~30	0	0	0	0	0	0	22	0	0

### 第三節 夢幻湖土壤之生物檢定

圖 2-1 顯示夢幻湖之土壤對雙子葉植物油菜具有抑制生長之作用(與對照組比較)，在不同植被區域下，則沒有顯著差異。圖 2-2 顯示在土壤深度 20~30 公分之土壤下生長的油菜具有較高的平均株高，0~10 及 10~20 公分之土壤則沒有顯著差異。圖 2-3 顯示在植被為針蘭區域的夢幻湖土壤對單子葉植物黑麥草有較強的抑制生長作用，其它植被區域跟對照組比較則沒有顯著差異。圖 2-4 顯示不同土層深度之土壤對黑麥草生長沒有顯著差異。

由圖 2-1~2-4 結果顯示可知，夢幻湖之土壤對雙子葉植物油菜具有抑制生長之作用，對單子葉植物黑麥草除了植被為針蘭的區域外，其餘植被區域則沒有顯著的抑制，而針蘭是否會影響其區域下的土壤，造成土壤對黑麥草生長有較大的抑制作用，或只是取樣上的差異，這也是值得我們進一步研究的地方。而不同土層深度之土壤間，除了土壤深度 20~30 公分之土壤下生長的油菜具有較高的平均株高，其餘則沒有顯著的差異，由圖 2-2、2-4 也可見夢幻湖之土壤雖會抑制油菜之生長，但在不同土層之間還不至於有太大的差異。

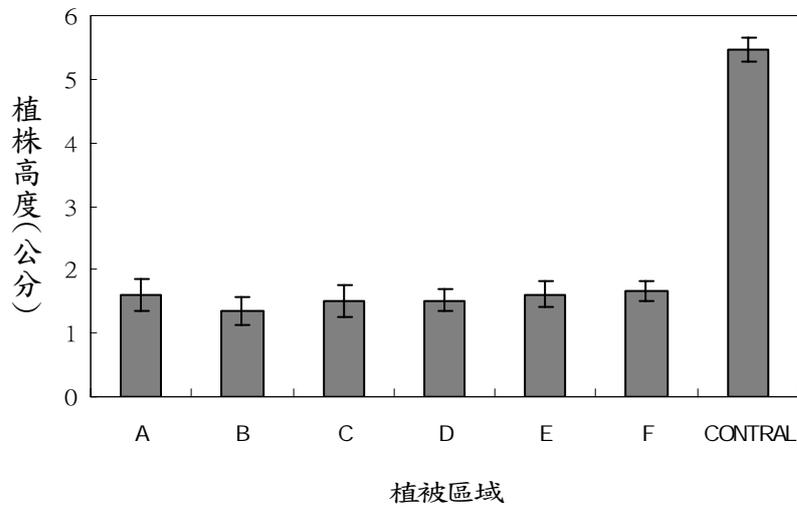


圖2-1. 夢幻湖不同植被區域下土壤對油菜生長之生物檢定(A: 泥碳蘚; B: 葶藶; C: 白背芒; D: 柳葉箬; E: 水毛花; F: 針蘭; CONTRAL: 控制組)

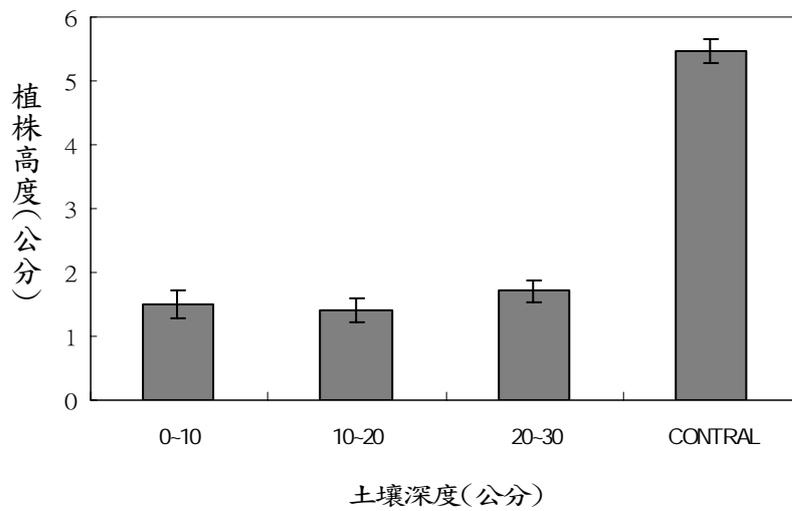


圖 2-2. 夢幻湖不同深度土壤對油菜生長之生物檢定(0~10: 0~10 公分; 10~20: 10~20 公分; 20~30: 20~30 公分; CONTRAL: 控制組)

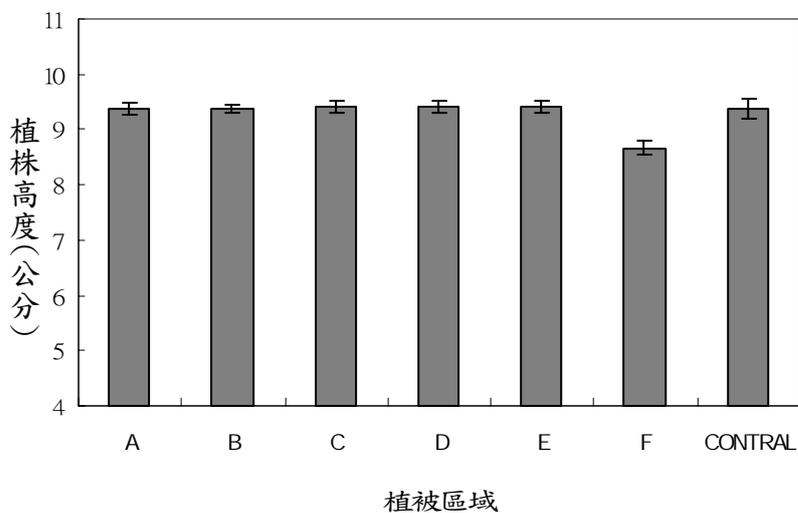


圖2-3. 夢幻湖不同植被區域下土壤對黑麥草生長之生物檢定(A: 泥碳蘚; B: 芋蓋; C: 白背芒; D: 柳葉箬; E: 水毛花; F: 針蘭; CONTROL: 控制組)

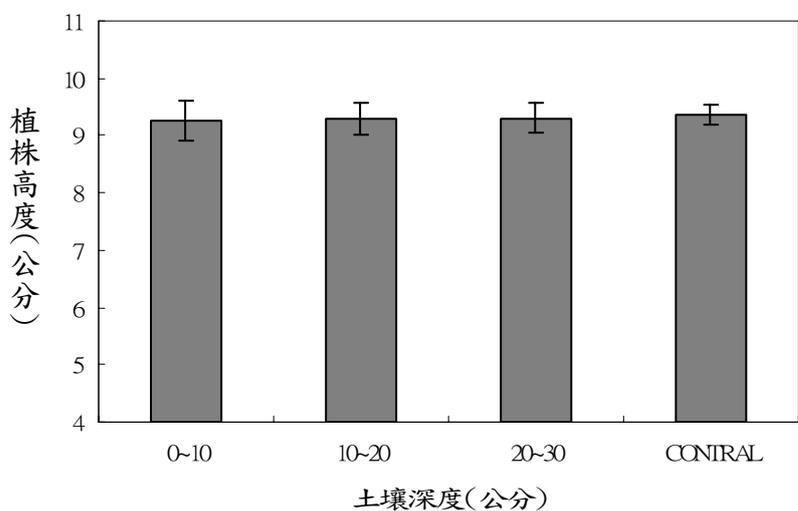


圖 2-4. 夢幻湖不同深度土壤對黑麥草生長之生物檢定(0~10: 0~10 公分; 10~20: 10~20 公分; 20~30: 20~30 公分; CONTROL: 控制組)

#### 第四節 陸生植體對水韭孢子萌芽影響

本實驗水韭孢子萌芽是指大、小孢子混合培養下，長出綠色胚芽的孢子百分比。由表 2-4 可知台灣水韭孢子培養在不同陸生植體萃取液時，除了生長在狹葉泥碳蘚未經稀釋原液中的孢子仍會萌發外，其它陸生植物萃取液原液皆有抑制孢子萌發的現象。為何原液稀釋 100 倍及蒸餾水(對照組)培養的孢子萌芽率較低，根據黃(1987)的文章中指出，使用夢幻湖土壤培養液及 Hoagland solution 培養的台灣水韭孢子，在胚發育上會比在蒸餾水中好。推測植體萃取液在某些濃度下，可能有助於孢子的萌發及胚的發育。此外，芋蓋、白背芒、柳葉箬、水毛花及針蘭在原液稀釋 100 倍培養的孢子萌芽率為何都不及對照組水，可能原因有二，一是因為實驗誤差所致，二則是在低濃度時萃取液是否對孢子萌芽有抑制。除此之外，不同物種或是植體萃取液濃度對孢子萌發影響的結果，也都有待進一步的實驗確認，由於此次實驗所得到的經驗及結果，對進一步的研究觀察有很大的幫助。

表 2-4. 台灣水韭孢子培養在不同陸生植體萃取液的萌發率(%)

	泥碳蘚	芋蓋	白背芒	柳葉箬	水毛花	針蘭	對照組(水)
100 倍	16	8	2	0	0	0	13
50 倍	35	39	30	15	24	22	
30 倍	27	20	35	27	11	20	
原液	31	0	0	0	0	0	

### 第五節 環境監測—溫度、雨量與深度之變化

表 2-5 為 2002 到 2006 年竹子湖氣象站雨量資料，2004、2005、2006 年四到九月累計雨量為 2911.3、2892、2859 公厘，並沒有明顯的差異，而年降雨量也比 2002 及 2003 年都來的高。圖 2-6 為夢幻湖 95 年 3 月 15 日至 6 月 26 日湖水深度及降雨量之關係，由圖顯示湖水深度與降雨量具有相同的變化趨勢，降雨量大時湖水深度則較深。水溫則隨著季節增加維持在 10~25°C 之間。湖水水位是否有維持，經由 2002 年的調查結果顯示，夢幻湖降雨後約十天湖水會乾枯，圖 2-5 為夢幻湖 94 年 3 月 15 日至 6 月 26 日湖水深度及降雨量之變化，這段時間平均水深 30 公分，由 3 月底到 4 月底的資料顯示，停止降雨 10 天後湖水深度約 10 公分，而 2006 年 3 月底到 4 月底的調查則顯示，此時期平均水深 43 公分，停止降雨 10 天後湖水仍可保持約 20 公分深(圖 2-6)，以上結果初步顯示人為的踐踏似乎有幫助水文狀況的恢復，但也有可能為氣候或是其他因素的影響，此則有待更進一步的監測觀察。

表 2-5. 2002 到 2006 年竹子湖氣象站雨量資料(公厘)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	total
2002	90	83	191	26.1	107	159.9	606.8	118.5	519.0	228	250.5	351.5	2730.9
2003	142.5	38.5	107.5	175.5	100.5	262.5	7.0	158.0	349.5	249.5	681.1	128.5	2400.6
2004	138.0	243.8	237.0	197.5	163.5	111.5	273.3	1190.0	975.8	762.4	238.5	347.0	4878.3
2005	173.8	327.9	349.2	62.5	747.0	275.0	507.5	775.5	524.5	749.5	273.5	196.0	4961.9
2006	221.0	250.2	210.5	325.5	399.0	373.0	417.5	229.0	1115.0	157.5	168.5	*114.5	*3981.2

\*資料時間到 95 年 12 月 5 日止

(資料來源中央氣象局)

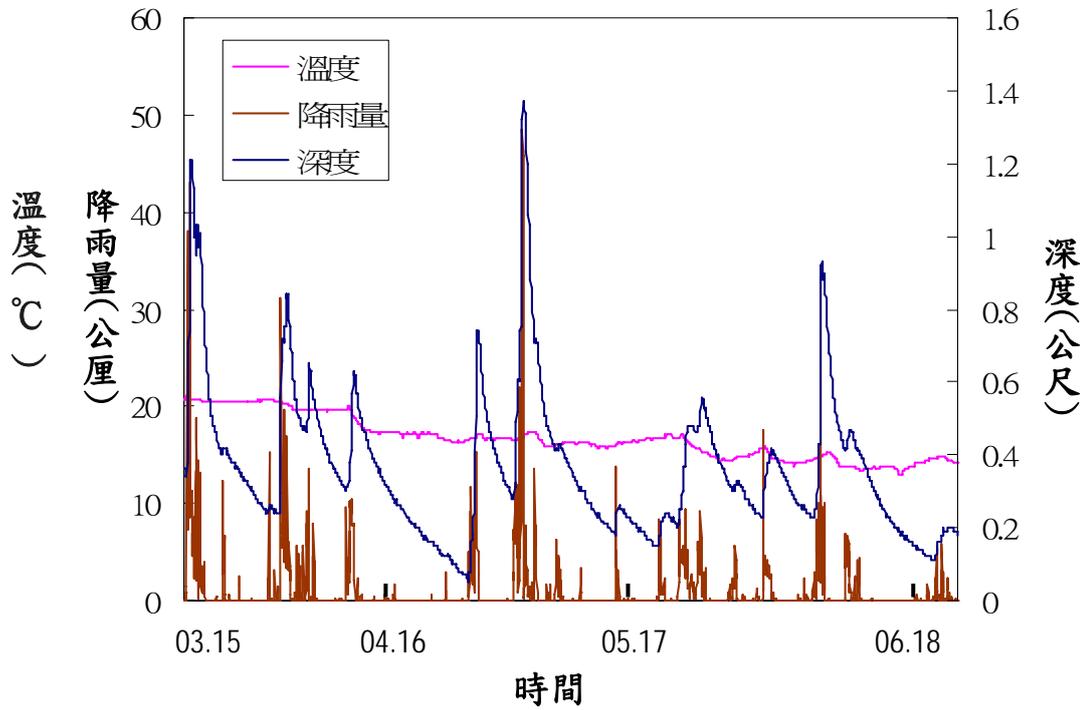


圖 2-5. 夢幻湖 94 年 3 月 15 日至 6 月 26 日湖水深度及降雨量之變化

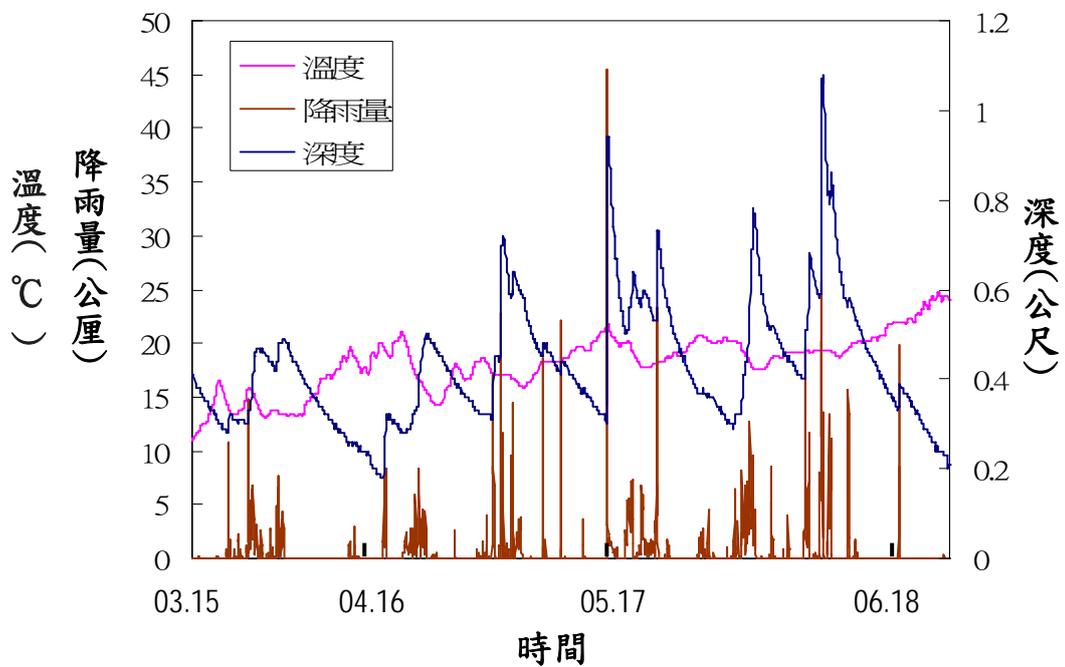


圖 2-6. 夢幻湖 95 年 3 月 15 日至 6 月 26 日湖水深度及降雨量之變化

## 第六節 植被調查

附錄一為 2002 年 11 月及 2006 年 8 月夢幻湖區域植被的調查狀況，2002 及 2006 年都有出現的物種，有假蹄蓋蕨等 48 科 84 種，2002 年出現 2006 年沒有調查到的物種，有蔓芒萁等 7 科 7 種，2002 年沒有觀察到 2006 年有調查到的物種，有烏毛蕨等 29 科 50 種，由於調查季節之差異可能有些物種的消長會受到影響，但此名錄可做為日後夢幻湖區域植被演替研究上的參考。

## 第七節 棲地處理與水韭復原狀況

配合民間團體義工，已於 95 年 2 月 25 日進行清除植被區域的設立，並於 2 月 26 日、2 月 28 日及 3 月 4 日清除規劃區域之植被（如圖 2-7），並於 3 月 8 日、3 月 30 日、6 月 23 日、6 月 26 日及 8 月 3 日進行植被移除區域長出之陸生植被之清除，並調查台灣水韭族群恢復之狀況（如圖 2-8、2-9、2-10、2-11），在 6 月 26 日已觀察到台灣水韭幼苗，為避免誤判經帶回實驗室經由切片觀察後證明為台灣水韭無誤（如圖 2-12、2-13），在 8 月 3 日的調查中更發現相當數量之台灣水韭族群（如圖 2-14、2-15），並觀察到多年未調查到族群之穀精草，且有相當數量，另外此次調查也觀察到小杏菜植株（如圖 2-16、2-17）。11 月 3 日的調查中發現，夢幻湖中台灣水韭已經具有一定穩定的數量，植株大小約 10 公分（如圖 2-18），而小杏菜族群也有

明顯的增加。11月4日、5日進行移除區植被的再次清除。圖2-19為11月4日、5日清除植被後，夢幻湖的景觀狀況。圖2-20為11月30日調查時的台灣水韭，此次調查已經可以很容易的發現台灣水韭且生長狀況良好。圖2-21為觀察至11月30日止台灣水韭的分佈狀況，紅色區域為主要的分佈區域，圖中其他未標明的區域也有零星的植株出現，此外，許多經過人為踐踏過的地區也都有生長出台灣水韭。



圖 2-7. 95 年 2 月 28 日民間團體協助清理規劃區域之植被



圖 2-8. 95 年 3 月 8 日夢幻湖植被狀況



圖 2-9. 95 年 3 月 30 日夢幻湖植被狀況



圖 2-10. 95 年 6 月 26 日夢幻湖植被狀況



圖 2-11. 95 年 8 月 3 日夢幻湖植被狀況



圖 2-12. 95 年 6 月 26 日已調查到相當數量之台灣水韭



圖 2-13. 95 年 6 月 26 日調查鑑定後確認為台灣水韭幼苗



圖 2-14. 95 年 8 月 3 日調查到之台灣水韭與其他植被

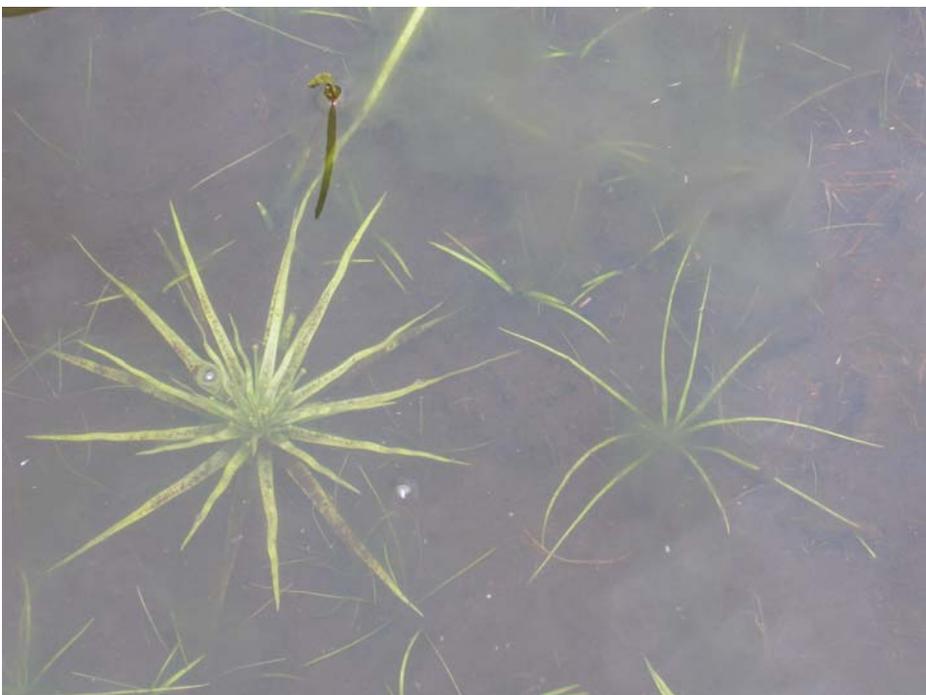


圖 2-15. 95 年 8 月 3 日在浚深區調查到之台灣水韭(左)與七星山穀精草(右)



圖 2-16. 七星山穀精草



圖 2-17. 小杏菜



圖 2-18. 95 年 11 月 3 日調查到之台灣水韭



圖 2-19. 95 年 11 月 4 日、5 日再次清除植被後之夢幻湖

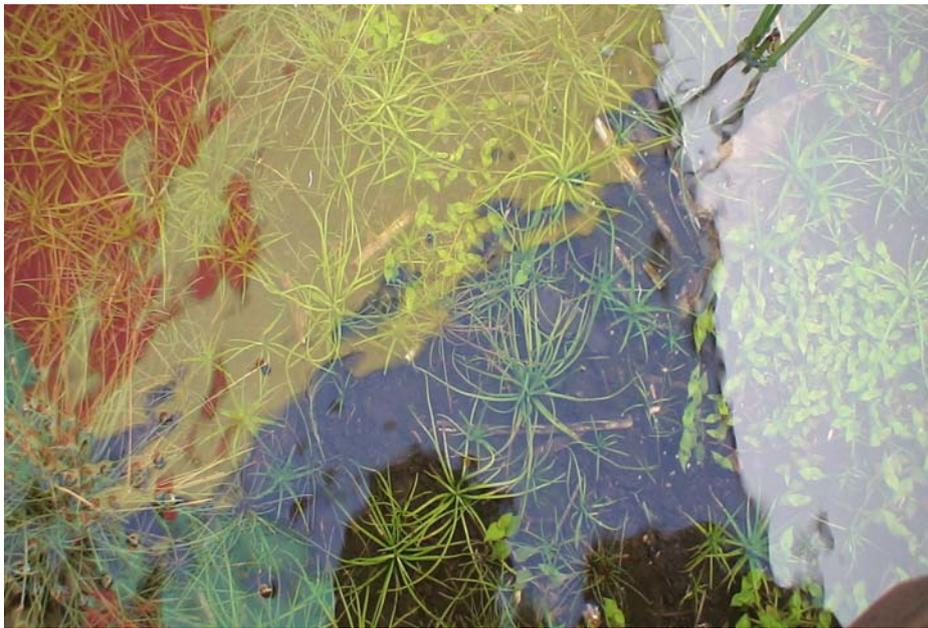


圖 2-20. 95 年 11 月 30 日調查到之台灣水韭



圖 2-21. 95 年 11 月 30 日調查到夢幻湖之台灣水韭分布狀況

## 第三章 結論與建議

### 第一節 結論

#### 1. 台灣水韭孢子數量與萌芽活性

經由土壤孢子數目的計算，能了解土壤中仍含有大量台灣水韭孢子，但由土壤孢子萌芽率顯示，在特定區域以及土壤淺層的孢子具有較好的活性，可做為日後復育時孢子取樣上的參考。

#### 2. 土壤生物檢定

不同區域與不同深度土壤對單子葉植物黑麥草及雙子葉植物油菜之生物檢定結果顯示，夢幻湖之土壤對雙子葉植物油菜具有抑制生長之作用，對單子葉植物黑麥草大部分區域則沒有顯著的抑制，此與單子葉植物較能在酸性土壤狀況下生長之學理依據相符，可見夢幻湖中單子葉植物白背芒其族群應該明顯具有較大之競爭優勢，所以適度的移除白背芒對其他植物族群的數量應有其幫助。

#### 3. 陸生植體對水韭孢子萌芽影響

由實驗結果初步可知除了與台灣水韭伴生的狹葉泥碳蘚之外，其它夢幻湖優勢陸生植體萃取液在原液時，具有抑制台灣水韭孢子萌芽的現象，因此適當的清除植被對水韭孢子的萌發應該是具有助益。

#### 4. 人為協助應有利於水文狀況的恢復

由先前的研究觀察發現夢幻湖水位約在停止降雨後 10 天乾枯，經由此次人為的協助後，水位可以維持 15~20 天以上，可見此次人為的協助踐踏應

對水位的維持有幫助，至於變遷的情形及進一步的影響，仍需持續的進行觀察監測比較。

#### 5. 棲地管理有助於台灣水韭族群之恢復

在民間團體協助清理夢幻湖後，發現有許多台灣水韭植株利用其球莖儲存的養分抽出新葉，在持續的觀察監測下也於8月3日紀錄到許多新的水韭孢子萌芽與生長，因此，經清理後，台灣水韭已在其原棲地恢復部分生長之狀況，且多年未觀察到族群之七星山穀精草也恢復相當數量的族群，在調查中也發現數株小杏菜，可見適當之棲地管理對台灣水韭及其他物種之保育有其相當之助益。

#### 6. 政府單位與民間團體合作及長期生態監測結果的落實

政府單位與民間團體在長期生態監測結果的支持下，合作進行夢幻湖植被清除的工作，目前已有初步的成效，不但有利於台灣水韭族群的恢復，也對其他物種的保育有相當助益，這種合作模式可作為未來生物多樣性保育工作的參考。

## 第二節 建議

### 建議一

其它區域陸生植被之移除：立即可行建議

主辦機關：內政部營建署陽明山國家公園管理處

協辦機關：中華民國荒野保護協會、國立台灣師範大學生命科學系

經由本次的研究觀察，經由土壤孢子數目的計算，能了解土壤中仍含有大量台灣水韭孢子，且在表層具有較高之活性。在植被移除區也明顯有許多台灣水韭已在其原棲地恢復部分生長，而多年未觀察到族群之七星山穀精草及小杏菜也恢復相當數量的族群，可見適當之棲地管理對台灣水韭及其他物種之保育有其相當之助益，建議在雨季時以人為方式移除其他區域的陸生植物。此方面可以商請民間義工之協助，不但有利於台灣水韭族群的恢復，也可藉此機會對社會大眾進行生態教育，這種合作模式可作為未來生物多樣性保育工作的參考。

### 建議二

夢幻湖台灣水韭棲地之監測：立即可行建議

主辦機關：內政部營建署陽明山國家公園管理處

協辦機關：國立台灣師範大學生命科學系

今年之計畫初步發現人為踐踏後水文狀況有改善的現象，但也有可能為氣候

或是其他因素的影響，此則有待更進一步的監測觀察，因此，對該物種之就地保育，應持續進行監測評估水文狀況，並適當進行適度的經營管理。此部分可由委託研究機構對台灣水韭及其棲地進行持續的研究監測。

### 建議三

台灣水韭之種源保存及移地保育：立即可行建議

主辦機關：內政部營建署陽明山國家公園管理處

協辦機關：國立台灣師範大學生命科學系

原棲地表層土壤中(0~10 公分)仍含有大量具有活性的台灣水韭孢子，且培養台灣水韭並不困難，建議選擇適當光照的地點，排除水韭生長之負面因素，進行水韭之移地保育，除有助於該物種種源之保存、學術之研究，也能提供展示等解說教育使用，此部分陽明山國家公園管理處保育課也已經有相關的規劃在進行，相信具有相當之可行性，對台灣水韭保育及種源之保存有正面積極的幫助。

### 建議四

保護區內柳杉林之移除及水泥道路改建：中長期建議

主辦機關：內政部營建署陽明山國家公園管理處

保護區內之柳杉林為人工造林物種，本來並不存在於夢幻湖，且其根系可能影響夢幻湖周圍岩盤之結構，基於希望原生物種能在原棲地恢復生長及確保夢幻湖周圍岩盤之結構健全，建議移除保護區內柳杉林。而夢幻湖之水位，在民國八

十年以後有明顯之變化，早期道路並無水泥化路面，人車的壓力直接到達土層，水泥化後，壓力由水泥路面承受，因此，建議在夢幻湖東側及東南側之水泥路面清除，以泥土路面鋪設碎石子，或對水泥路面做適當的改造設計，以期對夢幻湖地下逕流之缺漏予以補實。

附錄一、夢幻湖地區 2002、2006 年植被差異(師大生科系植物分類研究室協助調查)

	2002/11/24	2006/8/3	備註
一、Pteridophyte 蕨類植物			
Athyriaceae 蹄蓋蕨科			
<i>Athyriopsis japonica</i> (Thunb.) Ching 假蹄蓋蕨	√	√	
<i>Diplazium dilatatum</i> Blume 廣葉鋸齒雙蓋蕨	√	√	
Blechnaceae 烏毛蕨科			
<i>Blechnum orientale</i> L. 烏毛蕨		√	
Cyatheaceae 杪羅科			
<i>Alsophila podophylla</i> Hook. 鬼杪羅	√	√	
<i>Alsophila spinulosa</i> (Hook.) Tryon 臺灣杪羅	√	√	
<i>Sphaeropteris lepifera</i> (Hook.) Tryon 筆筒樹	√	√	
Dennstaedtiaceae 碗蕨科			
<i>Dennstaedtia hirsuta</i> (Sw.) Mett.ex Miq. 細毛碗蕨		√	
<i>Dennstaedtia scabra</i> (Wall.) Moore 碗蕨	√	√	
<i>Histiopteris incisa</i> (Thunb.) J. Sm. 栗蕨		√	
<i>Microlepia speluncae</i> (L.) Moore 熱帶鱗蓋蕨		√	
<i>Microlepia strigosa</i> (Thunb.) Presl 粗毛鱗蓋蕨		√	
Dryopteridaceae 鱗毛蕨科			
<i>Arachniodes rhomboides</i> (Wall.) Ching var. <i>rhomboides</i> 斜方複葉耳蕨		√	
Gleicheniaceae 裏白科			
<i>Dicranopteris linearis</i> (Burm. f.) Under. 芒萁	√	√	
<i>Dicranopteris linearis</i> (Burm. f.) Under. var. <i>tetraphylla</i> (Rosenst.) Nakai 蔓芒萁	√		
<i>Diplopterygium glaucum</i> (Houtt.) Nakai 裏白	√	√	
Isoetaceae 水韭科			
<i>Isoetes taiwanensis</i> DeVol 臺灣水韭	√	√	
Lindsaeaceae 陵齒蕨科			
<i>Sphenomeris chusana</i> (L.) Copel. 烏蕨	√	√	
Oleandraceae 蓀蕨科			
<i>Nephrolepis auriculata</i> (L.) Trimen 腎蕨	√	√	
Polypodiaceae 水龍骨科			
<i>Lemmaphyllum microphyllum</i> Presl 伏石蕨		√	
<i>Pyrrosia lingua</i> (Thunb.) Farw. 石筆	√	√	
Selaginellaceae 卷柏科			
<i>Selaginella doederleinii</i> Hieron. 生根卷柏	√	√	
Thelypteridaceae 金星蕨科			
<i>Cyclosorus dentatus</i> (Forsk.) Ching 野毛蕨		√	
<i>Cyclosorus parasiticus</i> (L.) Farw. 密毛毛蕨	√	√	
<i>Dictyocline griffithii</i> Moore var. <i>wilfordii</i> (Hook.) Moore 威氏聖蕨	√	√	

<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaud.) Ching 大金星蕨		√	
二、Gymnosperm 裸子植物			
Taxodiaceae 杉科			
<i>Cryptomeria japonica</i> (L. f.) D. Don 柳杉	√	√	栽培
三、Dicotyledon 雙子葉植物			
Acanthaceae 爵床科			
<i>Justicia procumbens</i> L. 爵床	√	√	
Aceraceae 槭樹科			
<i>Acer kawakamii</i> Koidzumi 尖葉槭		√	
Amaranthaceae 莧科			
<i>Achyranthes aspera</i> L. var. <i>rubro-fusca</i> Hook. f. 紫莖牛膝	√		
Apiaceae 繖形花科			
<i>Centella asiatica</i> (L.) Urban 雷公根	√	√	
<i>Hydrocotyle pseudo-conferta</i> Masamune 乞食碗	√	√	
<i>Oenanthe javanica</i> (Blume) DC. 水芹菜	√		
Aquifoliaceae 冬青科			
<i>Ilex asprella</i> (Hook. & Arn.) Champ. 燈籠花	√	√	
Araliaceae 五加科			
<i>Dendropanax pellucidopunctata</i> (Hayata) Kanehira ex Kanehira & Hatusima 臺灣樹參	√	√	
<i>Hedera rhombea</i> (Miq.) Bean var. <i>formosana</i> (Nakai) Li 臺灣常春藤	√	√	
<i>Schefflera octophylla</i> (Lour.) Harms 鵝掌柴	√	√	
Aristolochiaceae 馬兜鈴科			
<i>Asarum taitonense</i> Hayata 大屯細辛	√	√	
Asteraceae 菊科			
<i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>radiata</i> Sch. Bip. in Webb & Berthel 大花咸豐草		√	
<i>Dichrocephala bicolor</i> (Roth) Schlechtendal 茯苓菜	√	√	
<i>Erigeron bonariensis</i> L. 野塘蒿	√	√	
<i>Eupatorium tashiroi</i> Hayata 田代氏澤蘭	√	√	
<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav. 粗毛小米菊		√	
<i>Gnaphalium spicatum</i> Lam. 裏白鼠麴草	√	√	
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabera 翼莖闊苞菊		√	
<i>Soliva anthemifolia</i> R. Br. 假吐金菊	√	√	
Brassicaceae 十字花科			
<i>Rorippa indica</i> (L.) Hiern 葶藶	√		
Caryophyllaceae 石竹科			
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill. 球序卷耳	√		
Chloranthaceae 金粟蘭科			
<i>Sarcandra glabra</i> (Thunb.) Nakai 紅果金粟蘭	√	√	

陽明山國家公園夢幻湖陸生植物對台灣水韭生長的影響

Clusiaceae 金絲桃科			
<i>Hypericum japonicum</i> Thunb. ex Murray 地耳草	√	√	
Cucurbitaceae 瓜科			
<i>Trichosanthes homophylla</i> Hayata 芋葉栝樓	√	√	
Elaeocarpaceae 杜英科			
<i>Elaeocarpus sylvestris</i> (Lour.) Poir. var. <i>sylvestris</i> 杜英		√	
Ericaceae 杜鵑花科			
<i>Gaultheria leucocarpa</i> Blume forma <i>cumingiana</i> (Vidal) Sleumer 白珠樹	√	√	
<i>Lyonia ovalifolia</i> (Wall.) Drude var. <i>ovalifolia</i> 南燭		√	
<i>Rhododendron simsii</i> Planch. 唐杜鵑	√	√	
Euphorbiaceae 大戟科			
<i>Mallotus japonicus</i> (Thunb.) Muell.-Arg. 野桐	√	√	
Fabaceae 豆科			
<i>Vigna angularis</i> (Willd.) Ohwi & Ohashi 紅豆		√	人為因素
<i>Vigna radiata</i> (L.) Wilczek 綠豆		√	人為因素
Gentianaceae 龍膽科			
<i>Nymphoides coreana</i> (Lev.) Hara 小杏菜		√	
<i>Tripterospermum alutaceifolium</i> (T. S. Liu & Chiu C. Kuo) J. Murata 台北肺形草	√	√	
Hamamelidaceae 金縷梅科			
<i>Liquidambar formosana</i> Hance 楓香		√	
Lamiaceae 唇形花科			
<i>Clinopodium gracile</i> (Benth.) Kuntze 塔花(光風輪)		√	
<i>Clinopodium umbrosum</i> (Bieb.) C. Koch 風輪菜	√	√	
Lauraceae 樟科			
<i>Litsea acuminata</i> (Bl.) Kurata 長葉木薑子		√	
<i>Machilus thunbergii</i> Sieb. & Zucc. 紅楠	√	√	
Lythraceae 千屈菜科			
<i>Rotala rotundifolia</i> (Wall. ex Roxb.) Koehne 水豬母乳	√	√	
Melastomataceae 野牡丹科			
<i>Melastoma candidum</i> D. Don 野牡丹	√	√	
<i>Sarcopyramis napalensis</i> Wall. var. <i>delicata</i> (C. B. Robinson) S. F. Huang & T. C. Huang 東方肉穗野牡丹		√	
<i>Tibouchina samidecandre</i> Cogn. 艷紫野牡丹	√	√	栽培
Moraceae 桑科			
<i>Ficus erecta</i> Thunb. var. <i>beecheana</i> (Hook. & Arn.) King 牛乳榕	√	√	
Myrsinaceae 紫金牛科			
<i>Ardisia pusilla</i> DC. 輪葉紫金牛	√	√	
<i>Ardisia crenata</i> Sims 硃砂根	√	√	
<i>Ardisia crispa</i> (Thunb.) DC. var. <i>dielsii</i> (Lev.) Walker 臺灣百兩金	√	√	
<i>Ardisia sieboldii</i> Miq. 樹杞	√	√	
<i>Maesa japonica</i> (Thunb.) Moritzi 日本山桂花	√	√	

<i>Maesa tenera</i> Mez 臺灣山桂花	√	√	
<i>Myrsine sequinii</i> L'ev. 大明橘		√	
Oxalidaceae 酢醬草科			
<i>Oxalis corniculata</i> L. 酢醬草	√	√	
Piperaceae 胡椒科			
<i>Piper kadsura</i> (Choisy) Ohwi 風藤	√	√	
Plantaginaceae 車前草科			
<i>Plantago major</i> L. 大車前草	√	√	
Polygonaceae 蓼科			
<i>Polygonum chinense</i> L. 火炭母草	√	√	
<i>Polygonum longisetum</i> De Bruyn 睫穗蓼		√	
<i>Polygonum micranthum</i> Meisn. 盤腺蓼	√	√	
<i>Rumex crispus</i> L. var. <i>japonicus</i> (Houtt.) Makino 羊蹄	√	√	
Ranunculaceae 毛茛科			
<i>Ranunculus silerifolius</i> Lev. 鉤柱毛茛	√	√	
Rosaceae 薔薇科			
<i>Prunus phaeosticta</i> (Hance) Maxim. 黑星櫻	√	√	
<i>Rubus croceacanthus</i> Levl. 虎婆刺	√	√	
Rubiaceae 茜草科			
<i>Mussaenda pubescens</i> Ait. F. 毛玉葉金花		√	
<i>Paederia scandens</i> (Lour.) Merr. 雞屎藤		√	
<i>Psychotria serpens</i> L. 鈴壁龍		√	
Saxifragaceae 虎耳草科			
<i>Hydrangea angustipetala</i> Hayata 狹瓣八仙花	√	√	
<i>Itea parviflora</i> Hemsl. 小花鼠刺		√	
Schisandraceae 五味子科			
<i>Kadsura japonica</i> (L.) Dunal 南五味子	√	√	
Scrophulariaceae 玄參科			
<i>Torenia concolor</i> Lindley var. <i>formosana</i> Yamazaki 倒地蜈蚣	√	√	
Staphyleaceae 省沽油科			
<i>Euscaphis japonica</i> (Thunb.) Kanitz 野鴉椿		√	
Styracaceae 安息香科			
<i>Styrax formosana</i> Matsum. var. <i>formosana</i> 烏皮九芎		√	
Symplocaceae 灰木科			
<i>Symplocos chinensis</i> (Lour.) Druce 灰木		√	
<i>Symplocos theophrastifolia</i> Sieb. & Zucc. 山豬肝		√	
Theaceae 茶科			
<i>Eurya chinensis</i> Brown 米碎柃木		√	
<i>Eurya crenatifolia</i> (Yamamoto) Kobuski 假柃木	√	√	
Trochodendraceae 昆欄樹科			

陽明山國家公園夢幻湖陸生植物對台灣水韭生長的影響

<i>Trochodendron aralioides</i> Sieb. & Zucc. 昆欄樹	√	√	
Urticaceae 蕁麻科			
<i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaudich. var. <i>tenacissima</i> (Gaudich.) Miq. 青芋麻	√	√	
<i>Gonostegia hirta</i> (Blume) Miq. 糯米團		√	
<i>Pellionia radicans</i> (Sieb. & Zucc.) Wedd. 赤車使者	√	√	
Violaceae 堇菜科			
<i>Viola diffusa</i> Ging. 茶匙黃	√	√	
<i>Viola nagasawai</i> Makino & Hayata 臺北堇菜	√	√	
Vitaceae 葡萄科			
<i>Cayratia japonica</i> (Thunb.) Gagnep. 虎葛	√	√	
<i>Tetrastigma formosanum</i> (Hemsl.) Gagnep. 三葉崖爬藤	√		
四、Monocotyledon 單子葉植物			
Commelinaceae 鴨跖草科			
<i>Amischotolype chinensis</i> (N. E. Br.) E. H. Walker ex Hatusima 中國穿鞘花	√	√	
<i>Commelina benghalensis</i> L. 圓葉鴨跖草	√		
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f. 白竹仔菜		√	
<i>Murdannia bracteata</i> (C. B. Clarke) J. K. Morton ex D. Y. Hong 大苞水竹葉		√	
<i>Murdannia keisak</i> (Hassk.) Hand.-Mazz. 水竹葉		√	
<i>Tradescantia fluminensis</i> Vell. 巴西水竹葉		√	栽培
Cyperaceae 莎草科			
<i>Carex sociata</i> Boott 中國宿柱薹	√	√	
<i>Carex</i> sp. 薹屬		√	
<i>Eleocharis acicularis</i> (L.) Romer & Schult. 牛毛顛		√	
<i>Eleocharis congesta</i> D. Don subsp. <i>japonica</i> (Miq.) T. Koyama 針蘭	√	√	
<i>Eleocharis dulcis</i> (Burm. f.) Trin. ex Henschel 荸薺	√	√	
<i>Mariscus sumatrensis</i> (Retz.) T. Koyama 磚子苗	√	√	
<i>Schoenoplectus mucronatus</i> (L.) Palla subsp. <i>robustus</i> (Miq.) T. Koyama 水毛花	√	√	
<i>Scleria</i> sp. 珍珠茅屬		√	
Dioscoreaceae 薯蕷科			
<i>Dioscorea japonica</i> Thunb. var. <i>japonica</i> 薄葉野山藥(日本薯蕷)		√	
Eriocaulaceae 穀精草科			
<i>Eriocaulon chishingsanensis</i> Chang 七星山穀精草	√	√	
Liliaceae 百合科			
<i>Dianella ensifolia</i> (L.) DC. ex Redoute. 桔梗蘭		√	
<i>Disporum shimadai</i> Hayata 山寶鐸花		√	
<i>Heloniopsis umbellata</i> (Baker) N. Tanaka 台灣胡麻花		√	
Poaceae 禾本科			
<i>Arthraxon hispidus</i> (Thunb.) Makino 蓋草		√	
<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler 升馬唐		√	

<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv. var. <i>formosensis</i> Ohwi 臺灣野稗	✓	✓	
<i>Ichnanthus vicinus</i> (F. M. Bail.) Merr. 距花黍	✓	✓	
<i>Imperata cylindrica</i> (L.) P. Beauv. var. <i>major</i> (Nees) C. E. Hubb. ex Hubb. & Vaughan 白茅		✓	
<i>Miscanthus floridulus</i> (Labill.) Warb. ex Schum. & Laut. 五節芒	✓	✓	
<i>Oplismenus aemulus</i> (R. Br.) Roem. & Schult. 大屯求米草		✓	
<i>Oplismenus compositus</i> (L.) Beauv. 竹葉草	✓	✓	
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir. 毛花雀稗		✓	
<i>Paspalum orbiculare</i> Forst. 圓果雀稗	✓	✓	
<i>Paspalum thunbergii</i> Kunth ex Steud. 雀稗		✓	
<i>Setaria pallide-fusca</i> (Schumach.) Stapf & C. E. Hubb. 褐毛狗尾草	✓	✓	
<i>Sphaerocaryum malaccense</i> (Trin.) Pilger 稗蓋	✓	✓	
Smilacaceae 菝葜科			
<i>Smilax china</i> L. 菝葜	✓	✓	
<i>Smilax lanceifolia</i> Roxb. 臺灣土茯苓	✓	✓	

## 參考書目

1. 張永達、陳俊雄，2003。夢幻湖生態系保護區台灣水韭保育與植群演替監測。陽明山國家公園管理處。
2. 張永達，2001。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。陽明山國家公園管理處。
3. 張永達，2004。夢幻湖水生生態系及水韭棲地復育監測計畫。陽明山國家公園管理處。
4. 黃淑芳，1982。台灣水韭的孢子生成及配子生成。台灣大學植物研究所碩士論文。
5. 黃淑芳，1987。台灣水韭的胚胎發育。台灣大學植物研究所博士論文。
6. 黃淑芳、楊國禎，1991。夢幻湖傳奇-台灣水韭的一生。內政部營建署陽明山國家公園管理處。
7. 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，共 142 頁。
8. 謝文彰，1997。混植及不同環境對盤固草與印度藍莖草生長及植體酚酸含量之影響。台灣大學農藝學研究所博士論文。
9. 林聖淇，2006。探討彰化、雲林灌溉水與土壤飽和抽出液電導度之關係。臺灣大學生物環境系統工程學研究所碩士論文。