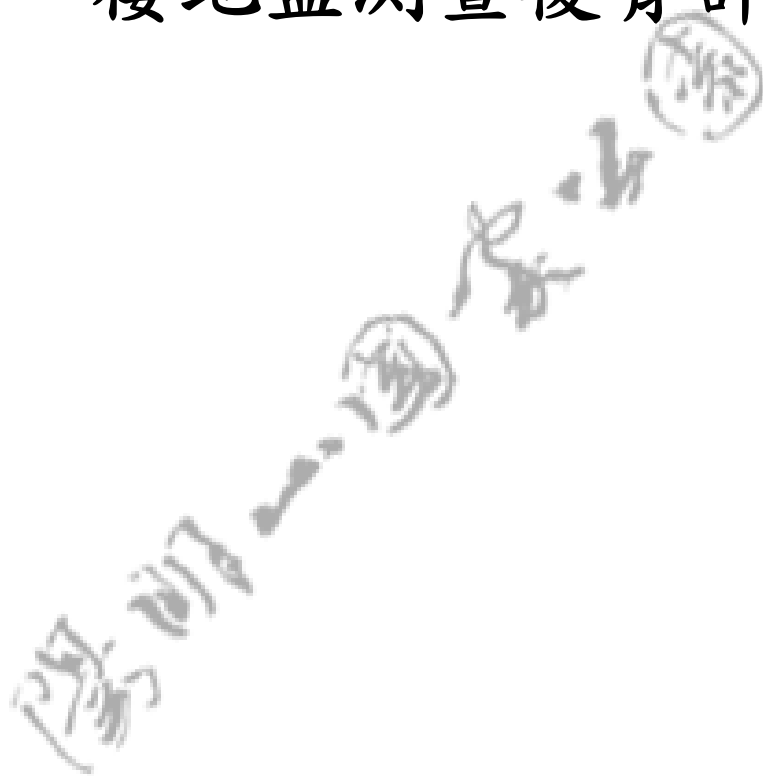


陽明山國家公園二子坪地區受干擾 棲地監測暨復育計畫



陽明山國家公園管理處委託研究報告

中華民國 97 年 12 月

目次

圖次	II
摘要	III
第一章 緒論	1
第一節 研究緣起與背景	1
第二節 計劃目標	1
第三節 研究方法	1
第二章 研究結果與討論	3
第一節 兩棲類物種數與族群數量之季節變化	3
第二節 兩棲類物種組成與優勢物種之季節變化	4
第三節 兩棲類族群分布之季節變化	5
第四節 優勢兩棲類物種其棲地利用、族群動態與繁殖行為之季節變化	7
第三章 結論與建議	11
第一節 結論	11
第二節 建議	12
第三節 研究限制與未來研究	14
圖 (1~22)	15
參考文獻	51

圖次

圖 1 研究樣區圖	14
圖 2 控制樣區(大屯自然公園)兩棲類種類數與族群數量之時間變化	15
圖 3 二子坪主棲地兩棲類種類數與族群數量之時間變化	15
圖 4 二子坪三角洲樣區各兩棲類種類之族群數量時間變化	15
圖 5 二子坪水生植物淨化池兩棲類種類數與族群數量之時間變化	16
圖 6 二子坪新建廁所基地兩棲類種類數與族群數量之時間變化	16
圖 7 二子坪雙連池兩棲類種類數與族群數量之時間變化	16
圖 8 二子坪地區兩棲類動物棲地利用之時間變化(水生植物淨化池樣區)	17
圖 9 二子坪地區兩棲類動物棲地利用時間變化(新廁所樣樣區)	20
圖 10 二子坪地區兩棲類動物棲地利用時間變化(雙連池樣樣區)	22
圖 11 二子坪地區水生植物淨化池樣區台北樹蛙之棲地利用時間變化	25
圖 12 二子坪地區新廁所樣區台北樹蛙之棲地利用時間變化	27
圖 13 二子坪地區雙連池池樣區台北樹蛙之棲地利用時間變化	28
圖 14 二子坪地區水生植物淨化池樣區拉都希氏赤蛙之棲地利用時間變化	29
圖 15 二子坪地區新廁所樣區拉都希氏赤蛙之棲地利用時間變化	33
圖 16 二子坪地區雙連池樣區拉都希氏赤蛙之棲地利用時間變化	35
圖 17 二子坪地區水生植物淨化池樣區面天樹蛙之棲地利用時間變化	37
圖 18 二子坪地區新廁所樣區面天樹蛙之棲地利用時間變化	40
圖 19 二子坪地區雙連池樣區面天樹蛙之棲地利用時間變化	44
圖 20 二子坪地區汙水池樣區中國樹蟾之棲地利用時間變化	46
圖 21 二子坪地區新廁所樣區中國樹蟾之棲地利用時間變化	48
圖 22 二子坪地區雙連池樣區中國樹蟾之棲地利用時間變化	49

摘要

關鍵詞：二子坪、棲地復育、棲地監測、兩棲類動物、台北樹蛙

一、研究緣起

國家公園管理處為解決遊客對公共廁所之強烈需求，於是在二子坪地區興建容量較大之廁所。可惜因工程興建時，疑對保育類物種台北樹蛙 (*Rhacophorus taipeianus*) 及其他兩棲類之棲地造成干擾。為了解決廁所新建工程所帶來之兩棲類棲地之干擾情形，尤其是台北樹蛙如何因應這些影響，以及對干擾棲地之自然復育過程有更詳細之追蹤與了解，於是進行本研究。研究目的將包含二子坪地區棲地干擾現況之評估、干擾棲地天然回復過程之監測、二子坪地區兩棲類族群現況之時空分布資料之調查、棲地復育之可行性評估及棲地復育方法之建議。

二、研究方法及過程

1. 棲地干擾現況評估：了解兩棲類棲地受二子坪新建廁所之水生植物淨化池設施之施工影響情形。
2. 兩棲類族群現況分布圖：對二子坪地區之兩棲類，其棲地干擾區域與該地未受干擾之棲地進行調查。
3. 棲地天然回復過程之監測：針對受干擾之棲地，其自然回復之情形定時加以監測，以了解棲地干擾其對環境之影響的持久性與自然回復之過程。
4. 兩棲類族群分布之時間變化：每月兩次至二子坪地區將兩棲類之族群分布情形標示於地圖上。
5. 棲地復育之可行性評估：評估受破壞棲地其生物上、地質上之各項考量因素，以了解若受干擾之棲地需要進行復育計畫時，其成功率有多高。
6. 棲地復育方法之建議：根據前項對受干擾棲地復育之可行性評估結果，對二子坪地區干擾棲地之復育方式提出建議。

三、重要發現

1. 兩棲類物種數與族群數量之季節變化：各樣區之平均物種數並不一樣，且常會隨季節差異有不同之波動。至於族群數量之季節變化常與物種數之季節變化呈不同步之現象。
2. 兩棲類物種組成與優勢物種之季節變化：各優勢物種出現之順序從五、六月之中國樹蟾與白領樹蛙，七、八月之面天樹蛙與澤蛙，再至九、十月之盤古蟾蜍與十、十一月之台北樹蛙與長腳赤蛙，這些都顯示出兩棲類各物種對二子坪濕地樣區輪番利用之模式。
3. 優勢兩棲類物種其族群分布之季節變化：各優勢兩棲類物種對研究區之各樣區其利用常有不同。台北樹蛙主要以三角洲樣區、水生植物淨化池水生植物淨化池與雙連池間之階梯式濕地為利用之地點，且局限在四月及十月到十一月等季節；拉都希氏赤蛙長年均有分佈，但主要密集分佈在水生植物淨化池水生植物淨化池與雙連池間之階梯式濕地；面

天樹蛙亦普遍出現在二子坪各樣區，但在九月以後就不再出現；中國樹蟾主要選擇三角洲與水生植物淨化池水生植物淨化池為出沒之棲地，其出沒之季節以五、六月為主。

4. 水生植物淨化池水生植物淨化池與新建廁所之建立對二子坪地區之兩棲類之影響似乎不大，且似乎正面意義大於其所帶來之負面意義。人工濕地之建立似乎為二子坪地區增加一個該地區較為不足之棲地型態，雖說部分物種對新棲地之使用有遲疑之現象，但整體來說輪番上陣之各種兩棲類似乎證明兩棲類對新營造棲地之肯定。

四、主要建議事項

立即可行建議：

立即可行建議：

1. 新廁所樣區排水溝水路之疏濬：

主辦機關：陽明山國家公園管理處

協辦機關：中國文化大學觀光事業學系、原施工單位

2. 水生植物淨化池之植被改良：

主辦機關：陽明山國家公園管理處

協辦機關：中國文化大學觀光事業學系

長期性之建議：

1. 主棲地樣區人厭槐葉蘋之清除：

主辦機關：陽明山國家公園管理處

協辦機關：中國文化大學觀光事業學系、台灣環境資訊協會

2. 二子坪地區可作為環境教育與生態旅遊之絕佳場所：

主辦機關：陽明山國家公園管理處

協辦機關：中國文化大學觀光事業學系、台灣師範大學環境教育研究所

3. 濕地監測模式之建立：

主辦機關：陽明山國家公園管理處

協辦機關：中國文化大學觀光事業學系

ABSTRACT

Keywords: Urtzping, habitat restoration, habitat monitoring, amphibians, Taipei green treefrog

To fulfill a strong need of public toilet for visitors of Yangmingshan national park, a new public toilet had been built. Part of primary habit of amphibian, *Rhacophorus taipeianus* particularly, had been altered due to this newly-built public toilet. This research provides the following information for the future habit management, status of the altered habitat, process of natural habitat restoration, seasonal geographic distribution of amphibians at Urtzping. A feasibility analysis of habitat restoration scheme had been conducted, and the optimal method for restoring habitat were provided as well. Variation in average species number of amphibian with time among sampling plots had been identified. Seasonal population and species number did not act synchronologically. Various amphibian species became dominant with time at Urtzping, including *Hyla chinensis* and *Polypedates megacephalus* in May and June, *Chirixalus idiotocus* and *Rana limnocharis* in July and August, *Bufo bankorensis* in September and October, *Rhacophorus taipeianus* and *Rana longicrus* in November and December. Dominant species showed differently at Urtzping in term of their geographic distribution. *Rhacophorus taipeianus* mainly used delta, newly-built pond sampling plots and the connecting wetlands between double ponds sampling plots, and occurred primarily in April, October and November. *Rana latouchii* used newly-built pond sampling plot and the connecting wetlands between double ponds sampling plot. *Chirixalus idiotocus* commonly occurred at every sampling plots until September. *Hyla chinensis* mainly used delta and newly-built pond sampling plots, and occurred primarily in May and June. Amphibian community seemed to adapt these newly built wetlands well. New wetlands could provide extra habits for amphibian community at Urtzping though some amphibian species showed hesitation to use these newly built wetlands.

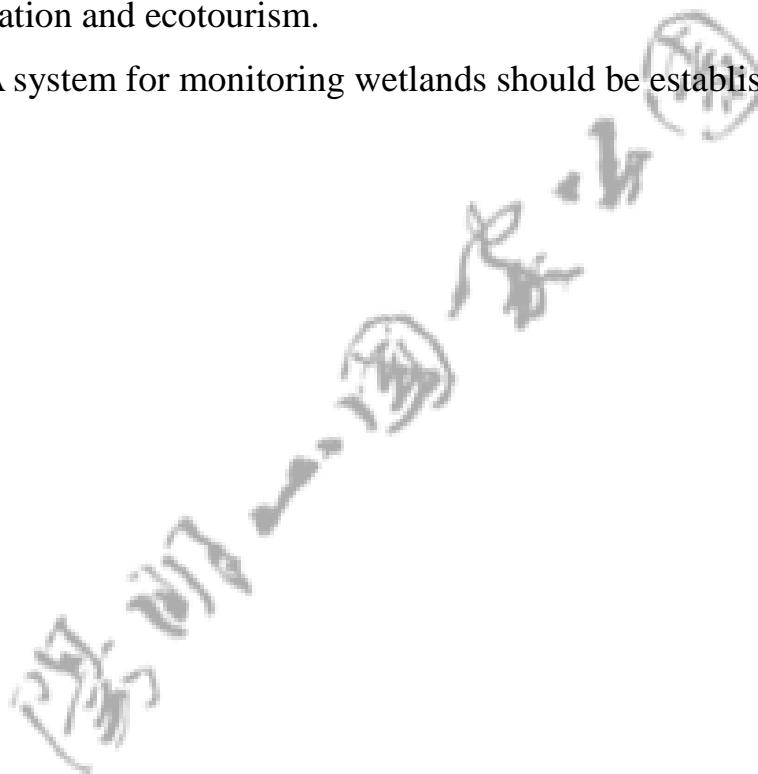
This research comes to the immediate and long-term strategies.

For immediate strategies:

1. The gutter in the newly-built public toilet should be dredged.
2. Vegetation in the newly-built ponds should be improved.

For long-term strategies

1. *Salvinia molesta* at the main habitat sampling plot should be removed.
2. Urtzping can become an excellent place for conducting environmental education and ecotourism.
3. A system for monitoring wetlands should be established.



第一章 緒論

第一節 研究緣起與背景

二子坪地區是陽明山國家公園最熱門景點之一，每年均有大量遊客扶老攜幼到此進行各項郊遊踏青活動，但龐大之遊客壓力卻也帶來公共設施之大量需求，公共廁所即是最為明顯的例子之一。每到天氣晴朗的假日，二子坪地區就擠進數百人的遊客，這時同時可容納三、四個人的廁所已經遠遠無法滿足遊客之需求，廁所前的等候長龍也因此久久無法縮短。國家公園管理處為解決遊客之強烈需求，遂在二子坪地區無障礙廁所之下方興建容量較大之廁所。因了解二子坪地區原為兩棲類之重要棲息繁衍之場所，為避免因廁所之興建造成當地濕地水質之劣質化現象，除新建之廁所外亦附帶興建一座水生植物淨化池，以利用自然之力量來自然分解廁所之使用所帶來之污水。惜因工程之興建時將保育類物種台北樹蛙(*Rhacophorus taipeianus*)及其他兩棲類之棲地予以干擾，為了解決廁所新建工程所帶來之兩棲類棲地之干擾情形，尤其是台北樹蛙如何因應這些干擾，並對干擾棲地之自然復育過程有更詳細之追蹤與了解，於是進行本研究。研究目的將包含二子坪地區棲地干擾現況之評估、干擾棲地天然回復過程之監測、二子坪地區兩棲類族群現況之時空分布資料調查、棲地復育之可行性評估及棲地復育方法之建議。

第二節 計劃目標

- (一) 棲地干擾現況評估：了解二子坪地區兩棲類棲地受新建廁所工程之施工影響情形。
- (二) 後續監測：分別監測受干擾之棲地及兩棲類群聚。以了解受干擾棲地其自然回復之過程。
- (三) 棲地復育之可行性評估：評估受破壞棲地其若需要進行復育計畫時，其成功率有多高。
- (四) 棲地復育方法之建議：根據前項對受干擾棲地復育之可行性評估結果，對二子坪地區受干擾棲地其復育方式提出最適復育方法之建議。

第三節 研究方法

- (一) 樣區選擇：為了解決二子坪新建工程對兩棲類物種之影響，因此將二子坪地區所有兩棲類可能使用之濕地均列入監測樣區，並將各種二子坪廁所新建工程與污水處理設施

亦納入監測之範圍內，在二子坪地區共包含有主棲地濕地、三角洲樣區、水生植物淨化池、新建廁所與雙連池樣區等五區(圖 1)。此外，為作為比較之用，以大屯自然公園之水池濕地作為監測觀察之對照組。

- (二) 棲地干擾現況評估：了解兩棲類棲地受二子坪新建廁所之汙水處理設施之施工影響情形，包含其棲地受影響之整體範圍、干擾之程度，各類微棲地型態其受干擾之比例進行普查。
- (三) 兩棲類族群現況分布圖：對二子坪地區之兩棲類物種(尤其是台北樹蛙)棲地干擾區域與該地未受干擾之棲地進行地毯性之調查，將兩棲類目前成蛙、卵泡、蝌蚪等之數量與分佈狀況標示於地圖上(林春富，1999；Heyer et al., 1994)，且每一兩棲類物種均選取十個卵泡，並對卵泡與蝌蚪其發育與成長之狀況進行追蹤以了解其繁殖成功率，這將對二子坪地區兩棲類族群之分佈與其繁殖現況有一全然而詳細之了解。
- (四) 棲地天然回復過程之監測：針對受干擾之棲地其自然回復之情形定時加以監測，以了解棲地干擾其對環境之影響的持久性與自然回復之過程，其植物群聚各物種之再出現之順序與棲地水質之變化情形(Goldsmith, 1991；Bush and Trexler, 2003)。
- (五) 兩棲類族群分布之時間變化：每月兩次至二子坪地區將兩棲類之族群分布情形標示於地圖上(包含棲地干擾區域與該地未受干擾之棲地)，並將所發現之卵泡與蝌蚪之位置一併標示於地圖上，且註明其發育與成長之狀況，以對二子坪兩棲類族群分佈與繁殖情形之時間變化有所掌握。此項監測將特別針對兩棲類群聚在受干擾時，其棲地在天然回復之情形進行記錄與比較，以作為對兩棲類受到棲地干擾後其適應機制之了解。
- (六) 對照組棲地之比較：於陽明山國家公園轄區內尋找與二子坪受破壞區域棲地型態相仿之另一地點進行其兩棲類群聚、族群與繁殖狀況之調查，每月調查一次，以作為與二子坪地區之資料比較之依據。其比較之項目最少需包含卵泡密度、繁殖季之長短、繁殖成功率(內含成蛙繁殖成功率、卵泡孵化成功率與蝌蚪成長至成蛙之比例)。
- (七) 棲地復育之可行性評估：評估受破壞棲地其生物上、地質上之各項考量因素，以了解若受干擾之棲地需要進行復育計畫時，其成功率有多高。
- (八) 棲地復育方法之建議：根據前項對於受干擾棲地復育之可行性評估結果，對二子坪地區干擾棲地之復育方式提出建議，對最適之復育方法其細節包括復育之項目、復育之範圍、所使用之材料等均加以描述。

第二章 研究結果與討論

第一節 兩棲類物種數與族群數量之季節變化

- (一) 二子坪主棲地樣區：其物種數平均為 3.4 種($n=15$)，其物種數之波動頗大，由一種至六種均有，大約以 7/6 為分水嶺，7/6 與 7/6 之前其物種數平均為 4.4 種($n=7$)，其觀察記錄約在三種與六種中波動，7/6 之後其物種平均數陡降為 2.5 種($n=8$)，維持在三種與一種間的波動。而在族群數量之季節變化上，其波動似乎與物種數之季節變化無關 (圖 3)。
- (二) 三角洲樣區：其物種數之平均值為 3.5 種($n=15$)，物種數之時間變化與主棲地之波動頗像，只是其分水嶺之時間約往後延 50 天約在 8/31。8/31 與 8/31 之前其物種數平均為 4.0 種($n=10$)，其觀察記錄之波動比主棲地樣區更大，約在兩種與七種中波動，8/31 之後其物種平均數陡降為 2.4 種($n=5$)，維持在三種與一種之間的波動。在族群數量上三角洲樣區其季節變化與物種數之時間波動較為一致，大約是以八月為分水嶺，八月以後族群數量即維持在 30 隻以下(圖 4)。
- (三) 水生植物淨化池樣區：其平均之物種數為所有樣區之中最高，達 3.9 種($n=15$)，但其波動則是最小。5/7 開始即在四種與七種間波動直至 8/13 才緩慢而穩定下降至二種，之後又回升至三種。但族群數量卻不像物種數變化般的平穩，雖說在 4/27 因有多達兩百隻之拉都希氏赤蛙幼蛙出現，使得該次蛙類族群資料記錄因而大增，但整體來說自研究開始，本樣區族群數量即漸漸增加直至 6/25 達到高峰為止，之後即有較大之波動，且似乎在 9/16 之後有多次之百隻次以上之高族群數量之觀察記錄出現(圖 5)。由兩棲類種類與族群數量之時間變化資料推論，兩棲類對新建水生植物淨化池之利用有漸漸增加之趨勢，各物種早在 5/28 即來此新建之人工棲地探索，但族群數量卻遲至一個月後才開始進入約百隻左右之高值。但也許是對於新棲地之利用各物種之繁殖季節需求有別，族群數量卻有較大之季節波動，且常因某物種之個體大量出現進行繁殖有較大之相關。
- (四) 新建廁所樣區：本樣區之物種平均數是所有樣區中最低者 (2.6 種， $n=15$)，一至三種間徘徊，偶而會高到五種之多但只有 7/6 一次紀錄。但種類數高並不保證族群數量亦高，7/6 其族群數量反處在相對低點上。儘管如此，本樣區之族群

數量之季節變化，大抵與物種數之季節變化波動相契合(圖 6)。

- (五) 雙連池樣區：本樣區之物種平均數高達 4.7 種(n=15)之多，為所有樣區中最高者，高物種數自研究初期至 8/13 止均一直維持 (5.9 種, n=9)，之後即一路下降(2.8 種, n=6)。至於族群數量之季節變化似乎與物種數之季節變化無關，8/31 起甚至還有反方向變化之情形發生(圖 7)。

第二節 兩棲類物種組成與優勢物種之季節變化

- (一) 二子坪主棲地樣區：在族群數量之季節變化上，其主要乃依序受拉都希氏赤蛙 (70.4%, n=1316)、面天樹蛙 (19.1%, n=1316) 與盤古蟾蜍 (5.7%, n=1316) 族群所左右，尤其是拉都希氏赤蛙每當有大雨過後，濕地水位增高後，拉都希氏赤蛙偶會有族群大發生之現象出現 (5/7 與 10/17)，本樣區之族群數量會變成很高；面天樹蛙則為十月以前穩定出現之物種，尤其是在六月與八月之間其族群數量都維持在二十多隻以上；至於盤古蟾蜍則主要在九至十一月間於步道與車道上有較多之族群出現紀錄。
- (二) 三角洲樣區：其物種組成主要由五種兩棲類所組成，依其優勢高低分別為，拉都希氏赤蛙 (42.0%, n=538)、澤蛙 (18.7%, n=538)、白領樹蛙 (15.6%, n=538)、面天樹蛙 (11.2%, n=538) 與台北樹蛙 (8.4%, n=538)，其中拉都希氏赤蛙、澤蛙與白領樹蛙主要均集中在 8/13 以前出現，但其出現之期間長短有別，澤蛙最短只有三個月，白領樹蛙次之，侷限在 8/31 以前出現，拉都希氏赤蛙則幾乎全年均可見，但 8/13 以後則族群數量明顯下滑。面天樹蛙則呈密集出現，只出現在最熱之七、八月。台北樹蛙則遲至 10/17 才開始穩定出現。
- (三) 水生植物淨化池樣區：其物種組成除拉都希氏赤蛙佔絕對優勢外 (59.2%, n=943)，其餘六物種均佔有一定比例，依其優勢高低分別為，澤蛙 (10.7%, n=943)、面天樹蛙 (7.1%, n=943)、白領樹蛙 (6.9%, n=943)、盤古蟾蜍 (5.8%, n=943)、台北樹蛙 (4.8%, n=943) 與中國樹蟾 (4.1%, n=943)。拉都希氏赤蛙全年都會出現，白領樹蛙則在 8/31 前均會出現，澤蛙則是五月至八月中出現。至於，其餘四種蛙類則都屬密集出現之種類，只是出現之月份有別，五、六月為中國樹蟾出現之月份，七、八月為面天樹蛙出沒之時間，盤古蟾蜍則是九、

十月，台北樹蛙則是遲至十月中才穩定出現。

- (四)新建廁所樣區：其物種組成雖有八種之多。但主要集中在兩種兩棲類物種，面天樹蛙 (63.3%, n=414) 與盤古蟾蜍 (25.1%, n=414)。面天樹蛙全年幾乎穩定出現，但十月以後即不再出現，其主要出現在本樣區四周之有水排水溝中與水溝旁之草地，這與主棲地及雙連池樣區相似。盤古蟾蜍雖大抵亦為全年出現之物種，但以九月中至十一月初數量最多，其主要出現在無水之排水溝與溝外之地面上。
- (五)雙連池樣區：其物種組成仍是以拉都希氏赤蛙佔絕對優勢 (62.3%, n=1642)，比第二優勢之盤古蟾蜍 (18.9%, n=1642) 多出七百多隻之記錄。其他尚有面天樹蛙 (6.6%, n=1642) 與台北樹蛙 (5.1%, n=1642) 亦佔一定之比重。拉都希氏赤蛙全年均可出現，但其出現之族群數量可由 14 隻至 170 隻均有。面天樹蛙亦是此樣區出現之常客，但侷限在八月以前出現。盤古蟾蜍正好與面天樹蛙相反，在 8/31 以前呈零星而少量之出現 (5.5%, n=311)，8/31 起數量大增 (94.5%, n=311)。至於台北樹蛙則是自 4/13 出現後即維持無記錄之狀態，直至 10/17 才再度出現且數量不少。

第三節 兩棲類族群分布之季節變化

- (一)二子坪主棲地樣區：面天樹蛙一直是主棲地樣區的主要成員，且族群數量一直都很穩定直至 9/16，之後就沒有其發現之紀錄。拉都希氏赤蛙在本樣區幾乎全年均會出現，但有一半的機率會在樣區東北方之池塘大發生，像 5/7、7/30、9/16、10/05 與 10/17，尤其是 5/7 與 10/17 都有超過三百隻以上之個體密集出現，在佈滿人厭槐葉蘋 (*Salvinia molesta*) 的池上佔據了各個空間鳴唱，這種族群大發生常因有大雨過後，池塘中水位較高，似乎對拉都希氏赤蛙之繁殖提供較佳之繁殖棲地，因此有眾多之個體一併出現。白領樹蛙在研究初期亦會出現在本樣區東北方之池塘，但主要以此樣區東南方之車道與步道為出沒之場域。(圖 8)。
- (二)三角洲樣區：此樣區各種兩棲類交互出現頗為複雜，像台北樹蛙 4/13 出現之後，4/27 在樣區北方之水道亦發現數量眾多之台北樹蛙蝌蚪，之後就要等到 10/17

才會再出現且與此次與之後的兩次記錄均為棲地優勢物種。面天樹蛙出現之機率也很高，但族群數量卻不大，只有在七、八月之四次紀錄有較多之出現個體。白領樹蛙出現之機率也非常高，幾乎在8/31及以前都有其出現之紀錄，但出現之個體都不多。五至七月為中國樹蟾出現之月份，其出現主要集中在樣區北方水道上方之小喬木，只有在5/28與6/11才會出現在本樣區中央之高草區。盤古蟾蜍成蛙在本樣區出現之機率幾乎為零，但自9/16起其蝌蚪開始利用樣區北方之水道，且數量龐大，從數百隻至兩千隻以上均有。古氏赤蛙雖說在樣區中每次出現之個體數都不大，但卻非常穩定而持續的出現在本樣區中，直至10/17及以後之記錄才沒有發現其蹤跡，其出沒之棲地主要均集中在樣區東北方之水泥步道下方附近。(圖8)。

- (三) 水生植物淨化池樣區：本樣區儼然成為二子坪地區新興之兩棲類繁殖場所，各種兩棲類物種交替出現非常熱鬧。除了4/17兩棲類還未大規模進駐以外，兩棲類族群數量均多。4/27拉都希氏赤蛙即大規模出現在樣區之池邊，但都是剛孵化之幼蛙；5/7開始有澤蛙與拉都希氏之成蛙少量出現，且有拉都希氏赤蛙與盤古蟾蜍配對之記錄發生；之後三次記錄5/28、6/11與6/25族群數量逐次增加，且開始有白領樹蛙與中國樹蟾於6/11起加入，尤其是6/25之中國樹蟾更是有大族群量之個體加入，而此時之拉都希氏赤蛙之配對記錄亦維持在二至三對之高記錄；7/30則有四對配對之白領樹蛙的紀錄；面天樹蛙對本樣區之使用只發生在八月，尤其是8/31之族群數量更使面天樹蛙成為本樣區之優勢物種；9/16起拉都希氏赤蛙又再度大規模利用本樣區，此時盤古蟾蜍亦對本樣區進行密集之繁殖行為，9/16本樣區中曾發現約十萬顆卵以上之驚人之卵條，密密麻麻分佈在水生植物淨化池東邊之水域，其後數次盤古蟾蜍蝌蚪自然成為池中重要之兩棲類資源之記錄；10/17台北樹蛙開始在本樣區出現，且在11/19有多達三團卵泡及一些蝌蚪於池邊發現，證明台北樹蛙對本樣區已能妥善利用，但有關後續之卵泡孵化與蝌蚪成長之棲地的繁殖利用情形，則需更進一步之監測與觀察才得以獲得完整而持續之資料；十一月起長腳赤蛙亦首次在本棲地出現，且出現有增加之趨勢，但因研究結束前只有兩次觀察紀錄，因此有關長腳赤蛙之棲地利用情形，並無法有一完整之資料，需更長期之調查才可有較完整之棲地利用資料。由眾多之兩棲類物種在本樣區大族群量之交替出現，且有多達五種兩棲類物種有在此進行繁殖配對之行為記錄，可見本棲地雖為新建之人工濕地，

但對二子坪地區之兩棲類來說猶如新建一處理想之繁殖棲地，吸引各種兩棲類輪番進行繁殖與棲地利用。(圖 8)。

(四)新建廁所樣區：本樣區兩棲類之分佈主要以新建廁所北方之草地與排水溝為主要之地點，排水溝中因常有雨後積水，因此常吸引不少兩棲類來此棲息，主要為面天樹蛙，10/15 起還有台北樹蛙之加入。但因排水溝非全段有水，面天樹蛙主要集中在常有積水之北段與東北段出現。5/7 有配對之面天樹蛙出現，7/30 與 10/1 有面天樹蛙之蝌蚪於積水之排水溝出現，8/31 更有多達 81 隻面天樹蛙大出現之盛況。盤古蟾蜍自 9/16 開始在此樣區出現，其出現之地點集中在廁所前方之車道與樓梯前，另外一個集中地點則為廁所南面之排水溝附近。長腳赤蛙自 10/16 起於本樣區出現，其出現之地點為廁所北面之草地，但出現之個體並不多(圖 9)。

(五)雙連池樣區：本樣區因出現之兩棲類種類眾多，因此其分佈亦顯得相當複雜。最優勢之拉都希氏赤蛙原則上乃以雙連池中間之階梯狀濕地為中心，時而集中分佈在階梯狀濕地，時而擴散分佈至上池及下池；盤古蟾蜍自 8/31 起開始在雙連池樣區大量出現，主要集中在池塘四周及池塘中央之水域上，整個樣區之池塘區域全部變成其廣大繁殖場，佈滿密密麻麻之公蟾蜍，只要有母蟾蜍進入，馬上引起極大之騷動，且其蝌蚪自 8/13 起即陸續可以在樣區中出現，10/16 與 11/19 均可發現巨量之蝌蚪，11/05 上池中之公蟾蜍之數量更是密密麻麻，將整個池面擠得水洩不通。三種偶而大發生之樹蛙(白領樹蛙、面天樹蛙與台北樹蛙)其若出現均以階梯狀濕地為集中出現之地點，像 7/16 時的白領樹蛙，8/31 時之面天樹蛙，10/16 與 11/5 時之台北樹蛙均是例子。貢得氏赤蛙族群數量雖然不多，但在 9/16 以前都有穩定而持續之出現記錄，出現之區域均是本樣區中之池塘區域(圖 10)。

第四節 優勢兩棲類物種其棲地利用、族群動態與繁殖行為之季節變化

(一)台北樹蛙：研究初期正好遇上台北樹蛙繁殖季之末期，因此在研究初期成蛙之發現只有在四月之兩次觀察中出現，4/13 之觀察台北樹蛙主要在水生植物淨化池樣區附近之原台北樹蛙之主棲地出現，而在雙連池部分則有零星之局部出現；4/27 之觀察則成蛙只在主棲地出現且數量不多，但此時卻有多達上千隻之蝌蚪

出現，而在五、六月之觀察中亦有剛孵出之幼蛙出現但數量稀少，是否因其存活率不高或習性太過隱密不易發現無法判斷(圖 11~13)。

而在今年十月開始之台北樹蛙繁殖季，剛開始只在水生植物淨化池旁之台北樹蛙主棲地有零星之樹蛙族群出現；10/16 之台北樹蛙除在主棲地出現外，亦廣泛而密集的出現在水生植物淨化池的四周，尤其是池邊植被較為密集之處，為主要之台北樹蛙出沒場所，至於新廁所地區亦開始有台北樹蛙之鳴叫出現。在研究期間最後之兩次觀察紀錄中(11/05 與 11/19)，除了新廁所有固定之台北樹蛙族群加入鳴唱外，雙連池之台北樹蛙族群亦自 10/16 起即有不少台北樹蛙於雙連池間之台階濕地出現(圖 11~13)。

而台北樹蛙已開始在新營造出來之水生植物淨化池產卵(11/5 一團卵泡，11/19 三團卵泡，圖 11)，可見台北樹蛙對新棲地之適應性似乎頗佳，雖說因研究期間只能對台北樹蛙之繁殖季作期初與期末之頭尾觀察。新營造出來之棲地似乎對台北樹蛙影響不大，但因沒有棲地營造前之台北樹蛙之族群量與繁殖季之時間變化資料相比較，且其卵泡之孵化成功率與之後之成長狀態之資料亦因研究結束無法獲得，因此，新建工程對台北樹蛙之長遠影響，實無法做較確切之論述與結論。為獲得新廁所工程對二子坪地區兩棲類資源長遠之影響情形，後續之持續觀察將非常重要，但調查頻率可以降低，主要為了解兩棲類資源尤其是台北樹蛙之繁殖成功率即可。至於，主棲地之台北樹蛙之繁殖情形，則因其上之植被又高大又濃密，對於卵泡與蝌蚪之搜尋幾乎不可能，只能以雄蛙之鳴叫盛況來評估台北樹蛙之繁殖情形。

- (二) 拉都希氏赤蛙：除新建廁所棲地較少出沒外，拉都希氏赤蛙廣泛分佈於其他調查樣區，包括水生植物淨化池與雙連池為主要利用之棲地，尤其是雙連池之間的連接階梯式小濕地常密集有大量拉都希氏赤蛙之分佈。另外，主棲地之池塘因常被漂浮性之人厭槐葉蘋(*Salvinia molesta*)所掩蓋，並不利拉都希氏赤蛙之利用，但當雨後水位高漲時，拉都希氏赤蛙亦有三、四百隻個體出現之盛況；而新挖之水生植物淨化池對拉都希氏赤蛙似乎亦有極大之吸引力，不僅成蛙數量均維持不少之族群，配對之成蛙亦時有發現，變態後之幼蛙亦曾出現兩百隻之盛況，在研究後期其數量更是急遽升高，自 9/16 起連續四次之觀察紀錄均顯

示其族群分布非常密集，除最後一次觀察記錄 11/19 因寒流來襲溫度陡降至 8.5℃，其族群數量銳減外，每次均可在水生植物淨化池四周發現眾多之拉都希氏赤蛙族群之分布(圖 14~16)。

(三) 面天樹蛙：亦是二子坪地區族群數量及分佈最普遍之兩棲類物種之一。除雙連池樣區數量較少外，其它樣區數量都非常普遍，像水生植物淨化池旁邊之主棲地與三角洲樣區自 4/13 研究觀察開始進行時，每次之族群數量都蠻穩定，但水生植物淨化池卻從未有面天樹蛙之出沒，但自 7/16 起，面天樹蛙之族群數量除在主棲地與三角洲樣區均有上揚之現象外，污水物理池更首次有面天樹蛙之發現，且在 7/30 更記錄到繁殖交配之情形，這種高族群數量出現之情形在 8/31 達到最高峰後就急速下降，並於 9/16 以後之記錄中不再出現。可見面天樹蛙對新建之水生植物淨化池之適應最少需耗費三個月以上之時間。且一旦適應即大加利用，其利用之時間點與水生植物淨化池邊坡植被之成長似乎有同步之現象，在處理池之邊坡植物其長得較為完整而茂盛，亦大概在六、七月之際，植被與面天樹蛙棲地利用間之關聯可再作進一步之觀察，以獲得較確切之證明(圖 17)。

面天樹蛙對新建廁所旁之棲地亦顯現出持續利用之情形，尤其是水溝邊與其旁森林交界之處更是面天樹蛙主要出沒之處，這可能與面天樹蛙較喜在森林邊緣之灌木或高草區出現有關聯，不過並非整條排水溝均受到面天樹蛙之平均利用。新建廁所旁之草地所圍繞之排水溝較受面天樹蛙密集之使用，新建廁所南面與東南面之水溝則較少有面天樹蛙出沒之紀錄。5/17 在此樣區更記錄到三對交配中之樹蛙，但其蝌蚪卻遲至 7/30 才被發現在東北角之排水溝中，較不同的是面天樹蛙在新建廁所樣區其族群數量較大量之出現約比水生植物淨化池早一個月發生，其自 6/11 起即開始增加，並一直持續在高族群數量之狀態，與水生植物淨化池樣區相同的是，其族群數量亦在 8/31 達到最高峰後就急速下降，並於 9/16 以後之記錄中成蛙即不再出現。10/1 則有大量之蝌蚪出現，之後就完全沒有面天樹蛙出沒之紀錄了。與水生植物淨化池記錄到相近之棲地利用現象為新建廁所旁之草地亦於 7/16 開始有面天樹蛙出現之紀錄出現，可見面天樹蛙與新建人工草地之適應期亦為三個月以上。而六、七月時該片人工草地之植被高度其地面覆蓋亦較為完整，草地平均高度亦在三、四十公分左右，應該較適合

面天樹蛙之躲藏與棲息，因此，面天樹蛙棲地利用現象是可以預期的。由水生植物淨化池與新建廁所旁草地之例子，可見植被對面天樹蛙之棲地利用應佔有頗大之影響力量，將來若要營造面天樹蛙之棲地時，植被之營造應該列為關鍵之工作項目之一，而理想之植被應該是指高三、四十公分以上之高草、小草本植物或灌木(圖 17 &圖 18)。

至於面天樹蛙在雙連池樣區之出現情形則普遍數量不多，且與拉都希氏赤蛙相似，期族群大部集中在上、下池間之台階濕地，並與其他觀察樣區相似，其族群數量亦在 8/31 達到最高峰，之後即急遽下降，並於 9/16 後之觀察記錄中絕跡(圖 19)。

(四)中國樹蟾：在二子坪地區中國樹蟾出現之紀錄主要集中在八月中以前，出現之樣區則集中分佈在三角洲棲地與水生植物淨化池兩個樣區，其他樣區之數量均不多。在水生植物淨化池樣區中，其出現之紀錄最早自 4/13 即記錄到零星個體，且每次只要有中國樹蟾在二子坪地區出現，水生植物淨化池樣區幾乎均會有中國樹蟾之發現紀錄。可見中國樹蟾對水生植物淨化池之利用，比面天樹蛙最少快三個月，且當中國樹蟾族群數量最多之 6/25 時，中國樹蟾主要集中利用以水生植物淨化池東面與主棲地交接之小區域為核心地區來作利用，可見中國樹蟾對新建之水生植物淨化池棲地之利用似乎不是非常在乎其上之植被狀況，而到底是何種原因吸引中國樹蟾對這些樣區之集中使用，則並不確定。較可能之原因可能為中國樹蟾較會在小喬木上出現，而在研究初期發現有中國樹蟾出現之紀錄中，中國樹蟾常會出現在三角洲樣區西北方之小喬木上，小喬木旁若有適當水域出現，當天氣合適時而有大量中國樹蟾族群出現時，小喬木旁之濕地可能因此吸引中國樹蟾之密集利用(圖 20~22)。

(五).澤蛙：此物種在其他觀察樣區均只是零星出現，但在水生植物淨化池卻持續穩定出現，且時有配對之成蛙出現，可見澤蛙似乎對營造出來之水生植物淨化池新濕地似乎頗能適應。

第三章 結論與建議

第一節 結論

經過八個月十五次對二子坪地區之持續觀察，雖說對重要保育物種台北樹蛙之冬季繁殖習性無法全面掌握，但由本研究所得資料已足以對二子坪干擾棲地，其棲地影響對當地兩棲類資源之影響狀況、復育可行性與復育計畫之建議提供初步結果。以下即針對這些結果提供研究結論：

- (一) 兩棲類物種數與族群數量之季節變化: 各樣區之平均物種數並不一樣，且常會隨季節差異有不同之波動，大抵七八月為分水嶺，分水嶺之前平均物種數一般均比分水嶺之後之平均物種數為多。至於族群數量之季節變化常與物種數之季節變化呈不同步之現象。
- (二) 兩棲類物種組成與優勢物種之季節變化: 兩棲類之物種組成與優勢物種在各樣區亦會隨季節不斷轉換，甚至連全區最優勢之拉都希氏赤蛙亦有族群數量不多之現象出現。而各優勢物種出現之順序從五、六月之中國樹蟾與白領樹蛙，至七、八月之面天樹蛙與澤蛙，再至九、十月之盤古蟾蜍與十、十一月之台北樹蛙與長腳赤蛙，這些都顯示出兩棲類各物種對二子坪濕地樣區輪番利用之模式。
- (三) 優勢兩棲類物種其族群分布之季節變化: 各優勢兩棲類物種對研究區之各樣區其利用常有不同。台北樹蛙主要以三角洲樣區、水生植物淨化池與雙連池間之階梯式濕地為利用之地點，且局限在四、十與十一月等季節；拉都希氏赤蛙長年均有分佈，但主要密集分佈在水生植物淨化池與雙連池間之階梯式濕地，主棲地樣區主要在大雨過後才會大規模出現，但其出現之族群規模有時會非常驚人；面天樹蛙亦普遍出現在二子坪各樣區，但在九月以後即不再出現，對水生植物淨化池之利用遲自七月才開始；中國樹蟾主要選擇三角洲與水生植物淨化池為出沒之棲地，尤其是三角洲濕地之小喬木上，其出沒之季節以五六月為主。
- (四) 水生植物淨化池與新建廁所之建立對二子坪地區之兩棲類之影響似乎不大，且似乎正面意義大於其所帶來之負面意義。人工濕地之建立似乎為二子坪地區增加一個該地區較為不足之棲地型態，雖說部分物種對新棲地之使用有遲疑之現象，但整體來說輪番上陣之各種兩棲類似乎證明兩棲類對新營造棲地之肯定。

第二節 建議事項

立即可行建議：

1. 新廁所樣區排水溝水路之疏濬：

主辦機關：陽明山國家公園管理處

協辦機關：中國文化大學觀光事業學系、原施工單位

面天樹蛙在新廁所樣區中有較密集而持續之出現紀錄，而其在新廁所棲地主要利用周圍積水之排水溝為主要棲息之場所，而這些周圍之排水溝因坍方而有部分區域受阻擋而無積水之情形，為考慮該樣區主要之出現物種面天樹蛙之棲地利用，建議應加強該區排水溝之疏浚工作，使適合面天樹蛙繁殖所需之棲地面積得以擴大，增加該樣區對面天樹蛙之吸引力。

2. 水生植物淨化池之植被改良：

主辦機關：陽明山國家公園管理處

協辦機關：中國文化大學觀光事業學系

水生植物淨化池雖說其建立之後吸引眾多兩棲類加以利用，但有些物種其對水生植物淨化池之應用仍然延後數月才進駐，這可能與水生植物淨化池其棲地品質尚未達到該物種之棲地需求，因此棲地之改造需加以進行以吸引兩棲類對新建人工棲地之利用。而棲地之品質中，植被似乎扮演兩棲類對棲地選擇之關鍵因素。研究過程中眾多兩棲類選擇在池中之挺水與沈水植物及岸邊濃密植被來進行休息與繁殖，可見植被之營造與維持對水生植物淨化池其棲地之改善與利用非常重要。

水生植物淨化池之植被可分為四部分來加以說明，岸邊植被、堤防上植被、挺水植被與沈水植被。1. 岸邊植被：目前覆蓋度尚稱不錯，但若能有部分岸邊可栽植高草將可使岸邊植被之棲地多樣性提高，可吸引較多樣之兩棲類來此利用。2. 堤防上植被：目前覆蓋度非常不足，為需要多加變更之部分，且因其上土壤稀少不利植物之生長，因此建議將堤岸上方覆蓋二十公分以上之客土，並在其上分別栽植矮、中、高莖及小喬木或灌木之植物，除可提高棲地之多樣性外，將可

多吸引像中國樹蟾等樹棲性兩棲類之利用 3. 挺水植被：雖有種植但種植效果不佳，每當大雨過後水位過高，挺水植物常連根浮起，建議需補植植株，且植株之分佈盡量不要太過規則化，可在數個小區分疏密程度不等來加以栽種 4. 沈水植被：沈水植物本就需適量即可，目前栽植情況不足，可再加以補植一些，但須注意量不可太多。

長期性之建議：

1. 主棲地樣區人厭槐葉蘋之清除：

主辦機關：陽明山國家公園管理處

協辦機關：中國文化大學觀光事業學系、台灣環境資訊協會

人厭槐葉蘋對主棲地之濕地樣區影響頗大，拉都希氏赤蛙時有在此棲地利用之情形，但大抵在水深較深之大雨過後，平常水淺時，厚而佈滿水面之槐葉蘋常阻礙水中之生物的生長空間，雖說拉都希氏赤蛙會大規模出現在此片棲地中繁殖，但覆滿水面之槐葉蘋卻會阻礙其他水生植物之生長，這包括兩棲類蝌蚪之食物在內，因此對於槐葉蘋之清除工作是勢在必行的。但由於槐葉蘋屬於蕨類植物，其主要乃以無性分裂繁殖來快速擴散，為了對其清除動作有較佳之效果，大規模而持續性之清除動作將是無法避免的。建議先進行一次全面而徹底之清除工作，之後進行固定而密集的小苗清除工作。因其孢子將殘留在水中，若要徹底根除可能有其困難度，因此最後可能只能做到控制其擴散，完全之清除將會無法達到。另外因槐葉蘋為懸浮性植物，利用水面之分隔板，亦可將人厭槐葉蘋分隔成數個互相獨立之水域，再根據各分隔區之情形分別加以經營管理。

2. 二子坪地區可作為環境教育與生態旅遊之絕佳場所：

主辦機關：陽明山國家公園管理處

協辦機關：中國文化大學觀光事業學系、台灣師範大學環境教育研究所

二子坪地區原有之濕地即有不少兩棲類出沒，新建之廁所與水生植物淨化池又吸引種類眾多之兩棲類物種輪番進行繁殖行為，且族群數量驚人，像拉都希氏

赤蛙與盤古蟾蜍都曾出現數百隻之個體密集出現之盛況，加上因物種數量多達十二種，且又各有各自之繁殖季節，使得二子坪地區兩棲類資源豐富而多樣，極具野外兩棲類生態環境教育場所之潛力。將來應可根據本研究對各種兩棲類資源其繁殖季節與地理分佈之觀察記錄，設計出環境教育教與活動。但因兩棲類族群眾多亦會吸引捕捉兩棲類之獵食者—蛇之出現，尤其像有毒之赤尾鮎，對進行解說教育與生態旅遊活動有潛在性之安全隱憂，建議在規劃環境教育與生態觀光活動時應將蛇類容易出沒之地點與應變之措施加以納入其計畫之中，以減少在參加環境教育與生態旅遊活動時的意外發生率。

3. 濕地監測模式之建立：

主辦機關：陽明山國家公園管理處

協辦機關：中國文化大學觀光事業學系

監測項目應包括物種、族群數量、棲地型態、繁殖行為、物種分佈圖、植被（優勢物種、平均植被高度、覆蓋率與植被分佈圖）、水質等；而監測頻率則建議最少每月一次，人力許可，甚至應該兩週調查一次。以提供在兩棲類資源最及時之資源概況資料，作為資源經營管理、環境教育與生態旅遊之最佳參考資訊。

第三節 研究限制與未來研究

- (一)研究限制：無法深入部分樣區作近身觀察：主棲地樣區與三角洲樣區因植被茂密對兩棲類之觀察造成障礙，無法近身觀察，若要進入棲地內部進行近身觀察，勢必對棲地造成破壞，因此只能依據兩棲類之鳴唱狀況來判斷其族群之數量，對其繁殖之細節較無法掌握。研究期間太短無法涵蓋冬天繁殖之兩棲類種類之繁殖期，尤其是台北樹蛙這種保育標的物種。對其繁殖行為之了解將只是片段而不完整。
- (二)未來研究：人厭槐葉蘋的清除技術目前並不完善，需專案之研究計畫來進行研究，將來若可有效控制此外來種之入侵，其控制技術對國家公園或有相類似棲地之經營管理將有非常大之貢獻。

參考文獻

- 林曜松、嚴瓊芬、關永才，1995。陽明山國家公園動物生態景觀資源。內政部營建署陽明山國家公園管理處。
- 林春富，1999。兩棲類調查方法介紹及應用。野生動物調查資源手冊。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。69-75 頁。
- 陳育賢，1986。陽明山國家公園動物資料庫之初步建立。內政部營建署陽明山國家公園管理處。
- 楊懿如，1987。台北樹蛙生殖行為之研究。國立台灣大學碩士論文。58 頁。
- 楊懿如，1991。蛙——訪陽明山國家公園兩棲類。內政部營建署陽明山國家公園管理處。
- Busch, D.E., J.C.Trexler(ed.). 2003. Monitoring Ecosystems: Interdisciplinary Approaches for Evaluating Ecoregional Initiatives. Island Press, Washington D.C., 447pp.
- Goldsmith, F.B.(ed.). 1991. Monitoring for Conservation and Ecology. Conservation Biology Series. Chapman & Hall, London. 275pp.
- Heyer, W.R., M.A.Donnelly, R.W.McDiarmid, L.-A.C.Hayek, and M.S.Foster. 1994. Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington D.C., 364pp.

「陽明山國家公園二子坪地區受干擾棲地監測及復育計畫」期中會議簽到簿及紀錄

一、時間：97年08月28日（星期四）上午9時30分

二、地點：本處二樓會議室

三、主持人：陳處長茂春（詹副處長德樞代）

記錄：蕭淑碧

四、出（列）席單位及人員

出席機關（單位）（人員）	職 稱	簽 到 處
林組長華慶	組長	（未能出席）
向講師高世	講師	向高世
本處詹副處長德樞	詹副處	詹德樞
陳秘書昌黎		
企劃經理課	技士	林計妙
環境維護課	課長	韓志武
遊憩服務課	技士	高子媛
解說教育課		
小油坑管理站	主任	呂理昌
龍鳳谷管理站		
擎天崗管理站		
陽明書屋管理站		
資訊室		
會計室、人事室		
保育研究課	技士	黃光瀛
	技士	張弘明

研究團隊代表：

中國文化大學	助理教授	盧堅富助理教授
--------	------	---------

五、受託單位報告：(略)

六、討論：(略)

審議意見	修正說明
澤蛙在高干擾區仍能活，故存在並不稀奇。如能觀察蝌蚪能成功長成，較能了解污水處理之池子對生態之影響。	謝謝指導，參考辦理。
台灣環境資訊協會的生態工作假期對生態池的影響如何？	該案對外來種之移除，目前影響仍屬正面。
台北樹蛙活動情形為何？	4月28日仍聽到鳴聲，5月初仍可見。

七、結論：

(一) 有關委員及本處同仁意見請參考修正。

(二) 期中簡報通過，請依合約規定進度辦理並進行申請撥款事宜。

八、散會。

「陽明山國家公園二子坪地區受干擾棲地 監測暨復育計畫」委託研究案-期末報告 會議簽到簿

一、時間：97年11月28日（星期五）上午11時

二、地點：本處二樓會議室

三、主持人：林處長永發

記錄：蕭

淑碧

四、出（列）席單位及人員

出席機關（單位）（人員）	職 稱	簽 到 處
台北市立動物園林組長 華慶	組長	林華慶
文化大學景觀學系向講 師高世	講師	向高世
本處詹副處長德樞	副處長	詹德樞
陳秘書昌黎	秘書	陳昌黎
企劃經理課		
環境維護課	課長	韓志武
遊憩服務課	課長	王經堂
解說教育課	技士	游淑鈞
技正室		
小油坑管理站	主任	呂理昌
龍鳳谷管理站		
擎天崗管理站	巡查員	劉方正
陽明書屋管理站	主任	李青峰
資訊室		

會計室		
人事室		
保育研究課	巡查員	陳振祥

研究團隊代表：

中國文化大學 觀光事業學系	助理教授	盧堅富
------------------	------	-----

列席機關(單位)(人員)	職稱	簽到處
台灣蠻野心足生態協會	秘書長	林子凌

五、受託單位報告：(略)

六、討論：

1. 有關用詞「污水處理池」改以「水生植物淨化池」稱之。

「破壞」棲地改以「干擾」棲地稱之。

回應：感謝指導，將依照辦理。

2. 池中是否還有錦鯉魚，應列入池中影響之考慮因素。

回應：感謝指導，將依照辦理。

3. 工程對兩棲類應不是致命的干擾。甚至有增加棲地環境之可能(原本為芒草地)。建議未來全區工程最好有棲地之原始背景資料，可作為工程後之比較用。

回應：感謝指導，管理處將參考辦理。

4. 池邊增加植栽，可以考慮野薑花及姑婆芋之種植。蛙相有消長，植栽茂盛或稀疏會影響種類。若較稀疏則蛙之種類多，若植栽茂盛則單種台北赤蛙量多。

回應：感謝指導，管理處將參考辦理。

5. 池邊赤尾青竹絲常出沒處，建議可考慮設警告牌示，以

提醒遊客注意安全。

回應：赤尾青竹絲會移動，棲地多樣，連廁所附近也有。

管理單

位可列入考慮。

6. 本案缺工程前之背景資料。有關新廁所污水處理的水質或量對棲

地之相關性影響是否列入評估。

回應：管理處另有配合工程進行環境影響之監測。

7. 請建議本區未來之經營管理為何？及人厭槐葉蘋清除的經驗？

回應：感謝指導，將依照辦理。人厭槐葉蘋須先大清一次，之後再連續清 4-5 次才可能將其小苗清除。亦可大清一次後，放入一尾草魚來解決。

8. 建議報告中使用之區域圖，能統一方向以利了解。

回應：感謝指導，將依照辦理。

9. 這地區是否需再進行改善？

回應：略為修改即可。此區挺水植物種植不易，若增加種植時考慮植栽有高低落差，可以營造較多不同棲地型態，吸引較多物種出現。

七、結論：

(一) 本案俟受託單位完成與會學者及本處同仁之意見修正後通過。

(二) 委託研究報告書請依「內政部研究計畫作業規定」格式修正，並依合約書規定於期程內提送成果報告等過處辦理結案事宜。

八、散會。

期中報告委員意見處理情形	
審議意見	修正說明

澤蛙在高干擾區仍能存活，故存在並不稀奇。如能觀察蝌蚪能成功長成，較能了解污水處理之池子對生態之影響。	期中報告後，即加強對卵泡與蝌蚪資料之收集，期能增加對兩棲類生殖生態學之了解。
台灣環境資訊協會的生態工作假期對生態池的影響如何？	該案對外來種之移除，目前影響仍屬正面，但若要針對該活動對動物棲地與兩棲類之影響，則需更深入之研究才可獲得結論。
台北樹蛙活動情形為何？	台北樹蛙為本計畫之重要標的物種，因此對其棲地利用、族群動態與繁殖行為都詳加記錄。在研究初期，於4月28日仍聽到鳴聲，5月初仍可見其蝌蚪，之後遲至十月才開始有台北樹蛙之活動，且數量持續增加亦有繁殖行為之發生。
期末報告委員意見處理情形	
審議意見	修正說明
有關用詞「污水處理池」改以「水生植物淨化池」稱之。「破壞」棲地改以「干擾」棲地稱之。	感謝指導，將依照辦理。
池中是否還有錦鯉魚，應列入池中影響之考慮因素。	目前並未發現錦鯉魚之蹤跡，將來若有發現將觀察其對環境與兩棲類之影響。
請建議本區未來之經營管理為何？及人厭槐葉蘋清除的經驗？	人厭槐葉蘋須先大清一次，之後再連續清4-5次才可能將其小苗清除控制住，但若要將其徹底清除，則需進一步之操作方可達成。
建議報告中使用之區域圖，能統一方向以利了解。	感謝指導，將依照辦理。
這地區是否需再進行改善？	略為修改即可。此區挺水植物種植不易，若增加種植時考慮植栽有高低落差，可以營造較多不同棲地型態，吸引較多物種出現。

		
台北樹蛙	台北樹蛙	拉都希氏赤蛙
		
拉都希氏赤蛙	長腳赤蛙	面天樹蛙
		
盤古蟾蜍	盤古蟾蜍	貢德氏赤蛙
		
白領樹蛙	白領樹蛙	白領樹蛙
		
澤蛙	中國樹蟾	赤尾鮎