

第一章 緒論

第一節 計畫緣起與背景

陽明山國家公園濕地生態系統中二子坪地區是少數面積較大之靜水域濕地，雖說濕地大部分均為人力所造成，但每年均有眾多之兩棲類在此出現。根據去年對該地區濕地環境與兩棲類資源進行密集調查之結果顯示，該地區無論在兩棲類之物種數與族群數量均堪稱陽明山國家公園最重要濕地之一。儘管有眾多兩棲類利用此塊濕地，但研究過程中亦發現有部分樣區濕地受到各種程度不一之因素干擾，使棲地品質明顯影響兩棲類動物對該棲地之利用。其中最主要之因素包括水文系統受阻塞或外來種入侵像人厭槐葉蘋(*Salvinia molesta*)、水蘊藻(*Egeria densa*)等(盧堅富, 2008)，這些因素有些造成棲地逐漸陸域化，有些使微棲地型態受到改變，這些棲地環境之改變，不僅影響在這些棲地出沒之兩棲類種類組成，其出沒之族群數量亦受到影響，為了解棲地劣化情形暨其對兩棲類棲地利用之影響，並對棲地劣化之情形進行改善，及棲地復育後棲地環境與兩棲類群聚之各種變化情形之了解，遂進行本項研究。研究目的將包含對二子坪地區劣化棲地干擾現況之評估、劣化濕地復育之操作、復育後棲地環境與兩棲類資源天然回復過程之監測與劣化濕地復育技術之建立等。

第二節 相關研究之檢討

二子坪地區因長年均有持續之水源，其濕地對國家公園之兩棲類資源為極為重要之棲息環境，根據文獻與第一年之研究顯示，二子坪地區目前已發現有十三種兩棲類在此出沒(共包含樹蛙科之台北樹蛙 *Rhacophorus taipeianus*、面天樹蛙 *Chirixalus idiotocus*、艾氏樹蛙 *Kurixalus eiffingeri*、白領樹蛙 *Polypedates megacephalus*；赤蛙科之貢德氏赤蛙 *Hylarana guntheri*、拉都希氏赤蛙 *Hylarana latouchii*、長腳赤蛙 *Rana longicrus*、斯文豪氏赤蛙 *Odorrana swinhoana*；叉舌蛙科之古氏赤蛙 *Limnonectes kuhlii*、澤蛙 *Fejervarya*

limnocharis; 樹蟾科之中國樹蟾 *Hyla chinensis*; 蟾蜍科之盤古蟾蜍 *Bufo bankorensis*、黑眶蟾蜍 *Bufo melanostictus*)，佔陽明山國家公園出現之 21 種兩棲類種類一半以上 (62%) (盧堅富, 2008; 陳育賢, 1995; 楊懿如, 1987 & 1991; 林曜松等, 1986)，雖說只有台北樹蛙一種保育類物種，但每當繁殖季時大量出現之兩棲類個體卻也構成難得一見之生態景觀。

由於二子坪地區之兩棲類棲地乃以靜水域之池塘與草澤，雖說大部均屬人工建造之濕地，但因位於國家公園境內受到二十多年來之保育，棲地型態之狀態已漸與自然濕地接近，根據去年之研究結果顯示，二子坪地區兩棲類群聚常會有某一物種大規模出現之現象發生 (盧堅富, 2008)，這種單一物種之大族群發生不論在保育上或對遊客之遊憩吸引力上均有其重要性。而研究過程中所發現之部分樣區棲地品質劣質化之情形頗為嚴重，而這些造成棲地劣質化之因素主要即為外來物種之入侵與水文系統之阻斷，外來種之入侵主要為像人厭槐葉蘋與水蘊藻等，這些物種之清除費時費力，但正好最近時興生態工作假期 (Working holiday) 之活動，可使外來植物入侵之棲地復育之操作與此風潮相互配合，一方面藉由志工之努力使棲地品質得已提高，一方面亦使志工對生態保育之觀念得已加強。

兩棲類在濕地中常是一個具有指標功能之一類物種，這主要在於其生活史中含括陸域與水域兩種生活形態之故，尤其是水域生活之階段像蝌蚪與卵泡，濕地品質之優劣直接影響兩棲類之存活與興盛，舉凡濕地水質、水域大小、濕地植被覆蓋率等因素之變化，都直接影響卵泡之孵化率與蝌蚪之成長與存活率。加上兩棲類又有陸域生活之需求，兩棲類成體亦會受陸域環境之變動而影響其族群之榮衰。兩棲類不像中大型脊椎動物像鳥類、哺乳動物需要大面積才能加以存活。偶而大雨過後之臨時性水域像小水窪或乾溝積水。均可能成為兩棲類育幼之極佳空間。野生兩棲類會因為棲地之增減與棲地品質之變化而利用不同之棲地區塊，二子坪地區雖因去年廁所新建工程造成兩棲類重要棲地之損失，但根據第一年研究之結果顯示，兩棲類對新營造之濕地並不排斥，只要棲地品質合適兩棲類出現之頻率就不低，也因此增加棲地改造復育成功之可能性。

第三節 計畫目標

- 一、棲地干擾現況評估：了解二子坪地區濕地劣質化之情形，包括棲地環境特徵值與兩棲類群聚棲地利用、物種組成、繁殖行為等項目之評估。
- 二、劣化濕地之復育：二子坪地區劣化濕地經由復育之操作而獲得改善。
- 三、後續監測：了解棲地復育前後棲地環境與動植物之各項變化，尤其是兩棲類群聚、族群與繁殖狀況之變化。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。
- 四、劣化濕地復育技術之建立：包括「劣化濕地復育操作標準流程」與「劣化濕地復育成效評估系統」之建議。

第四節 研究方法

- 一、文獻回顧：針對二子坪地區曾經做過之兩棲類相關研究進行整理，這些資料將包括兩棲類之物種組成與族群數量(尤其是台北樹蛙等保育類物種)之資料，此外對繁殖行為之季節性變化亦一併加以整理，以了解該地區兩棲類群聚其原有之群聚狀態與棲地利用情形。
- 二、劣化濕地棲地品質現況評估：了解二子坪地區劣化濕地其棲地環境之現況，包括濕地水質、植被(包括岸邊植被、挺水植被、潛水植被其植被覆蓋率、平均植被高度、優勢種)，其調查之內容包含棲地受劣化因素影響之整體範圍、影響之程度及各類微棲地型態其受干擾之比例等項目。
- 三、兩棲類動物棲地利用現況調查：兩棲類群聚(尤其是台北樹蛙)對二子坪地區之棲地利用(棲地空間分布、植被利用、繁殖情形)現況之了解，每兩星期一次至二子坪進行夜間觀察，並對二子坪地區之濕地進行地毯式之調查，將目視所見之兩棲類成蛙、卵泡、蝌蚪等之數量與分佈狀況，暨所聽到之兩棲類鳴叫個體均標示於地圖上(楊懿如，2008；林春富，1999；Heyer et al., 1994)，而調查範圍將包括劣化棲地與周遭相關之濕地環境(圖1)。
- 四、棲地復育之操作：經由對二子坪地區棲地現況之了解，規劃劣化棲地之復育方案，並邀請棲地復育與兩棲類研究之專家學者、棲地經營者

與保育團體代表進行棲地復育規劃案之討論，以擬定劣化棲地之最適復育方案，並進行棲地復育方案之執行。

- 五、棲地環境與兩棲類群聚回復過程之後續監測：為了解棲地復育操作對棲地環境與動植物群聚之影響，並對棲地環境自然回復與動植物適應過程之掌握，監測活動共分為兩大部分進行監測，一為監測棲地環境之各項特徵值之時間變化，一為監測兩棲類群聚之棲地利用與繁殖狀態之時間變化。在棲地環境之監測重點包括：植物群聚各物種之再出現之順序與棲地水質之變化情形等自然回復過程之觀察與描述

(Goldsmith, 1991; Bush and Trexler, 2003)。而在兩棲類群聚之監測重點則包含動物種類、族群數量、繁殖行為、空間分佈、微棲地利用等項目。為掌握兩棲類群聚其繁殖行為之季節性，並與第一年之族群動態與空間分佈之資料有所比較，原則上採用與第一年計劃相同之調查頻率，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，以對二子坪兩棲類族群分佈與繁殖情形之季節變化有所掌握。

- 六、對照組棲地之比較：選擇與二子坪受破壞區域棲地型態相仿之夢幻湖進行其兩棲類群聚、族群與繁殖狀況之調查，作為與二子坪復育棲地之資料比較之依據。其比較之項目最少需包含濕地水質、植被、族群數量、棲地利用、卵泡密度、繁殖季之長短等。目前以夢幻湖為對照組棲地進行調查。

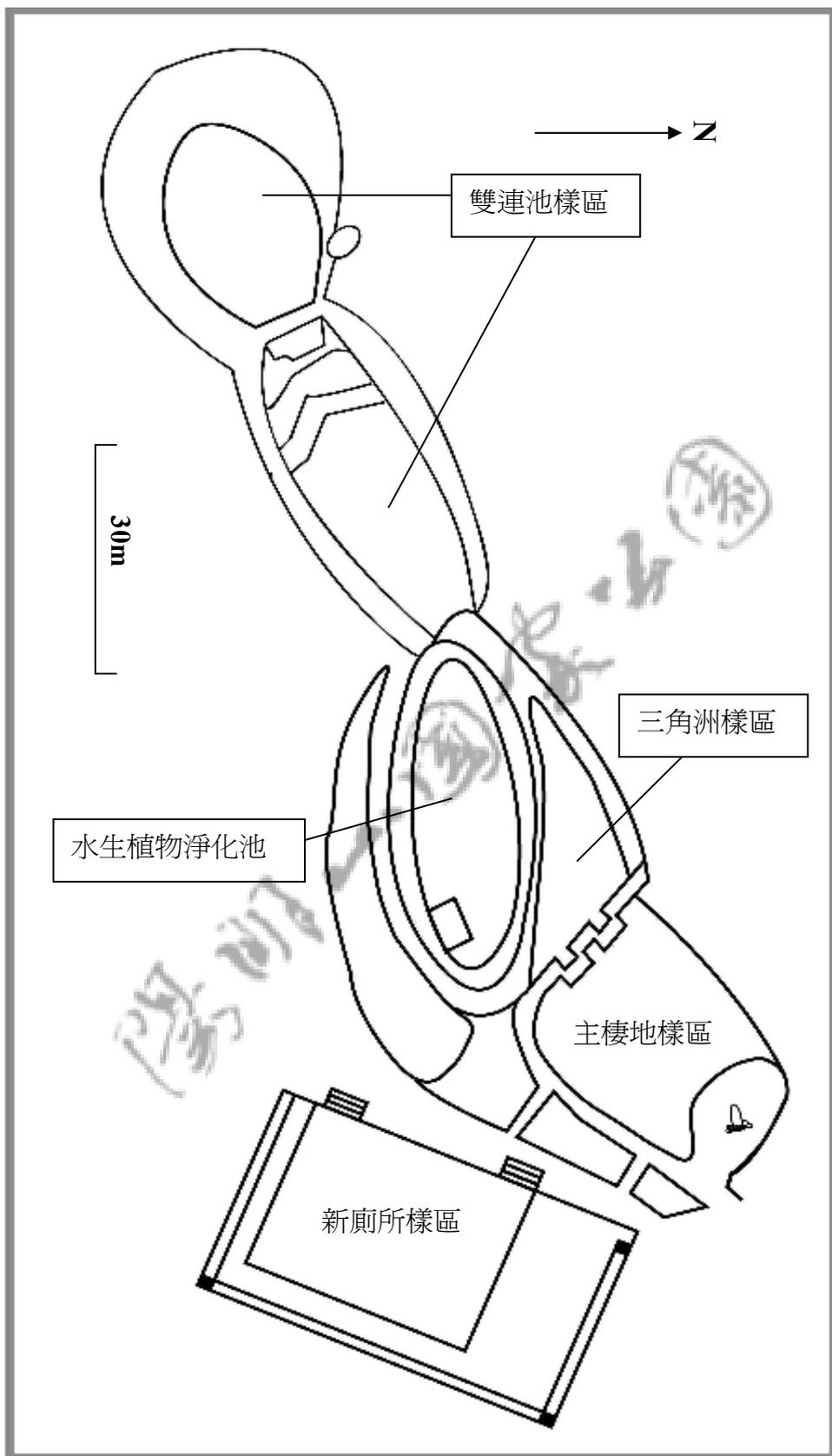


圖 1. 研究樣區

第二章 研究結果與討論

第一節 劣化濕地棲地品質現況評估

- 一、水文狀況：二子坪濕地乃由一連串之獨立濕地單位所串成，其間之水文乃以溢流之方式流通，亦即濕地群西南方之水源為起點，水先流入雙連池之上池，水量若超出上池之蓄積量，多餘之水即溢入雙連池間之階梯濕地，之後再溢入下池，依此類推，依序至主棲地與植物淨化池，而主棲地之東北半部為水最後才流入之區域，因此若水源之水量不足，此區將最先乾涸，而因雙連池之上池與下池均為水位較深之池塘，儘管水源補充中斷，亦可維持一定之水域而不致乾涸。但一些水深較淺（如雙連池間之階梯濕地）或離水源較遠（如主棲地之東北半部），若水源中斷，常有陸域化與乾涸之情形發生（請參閱圖 2-1），目前，各濕地間之水文系統其聯繫管道尚屬暢通，最主要之問題來自水源較為不足，因此，這些離水源較遠之濕地其棲地品質之提升似乎較無有效可行之方法來加以改善。
- 二、水質監測資料：二子坪地區各濕地單位之水質隨不同地點與時間而有不同。在 pH 值上，其波動頗大，pH 值由 6.24 至 9.39 不等，這些波動受降雨量之多寡影響很大，當乾旱時期，各濕地樣區之水位普遍下降之情況下，濕地有偏鹼性之情形發生，但若有較多降雨量如颱風過後，pH 值轉為偏中性（圖 2-2, 3-1, 3-2）。而在溶氧方面因二子坪地區之濕地均屬靜水域之濕地，水中溶氧量本就不高，其變化由 0.25~43.7%，其波動明顯有兩大高峰，分別在 4 月下旬與 9 月下旬，由 4 月下旬之後即逐漸降低，需等到九月下旬之降雨過後，才又有較高之波動，但隨即又偏於缺氧之狀況，這可能均跟降雨量不足之現象有所關聯，這對濕地之品質狀態影響頗大。其中水生植物淨化池，除了兩次高峰波動外，一直維持極低之溶氧量（約 3%），這可能跟其與二子坪其他濕地與水源之連結方式不同有關，主要之水源大抵以雨水與廁所經初步處理過之排放水，當雨量不足時，水中溶氧量本就較低。（圖 4-1, 4-2）。至於導電度方面，各濕地單

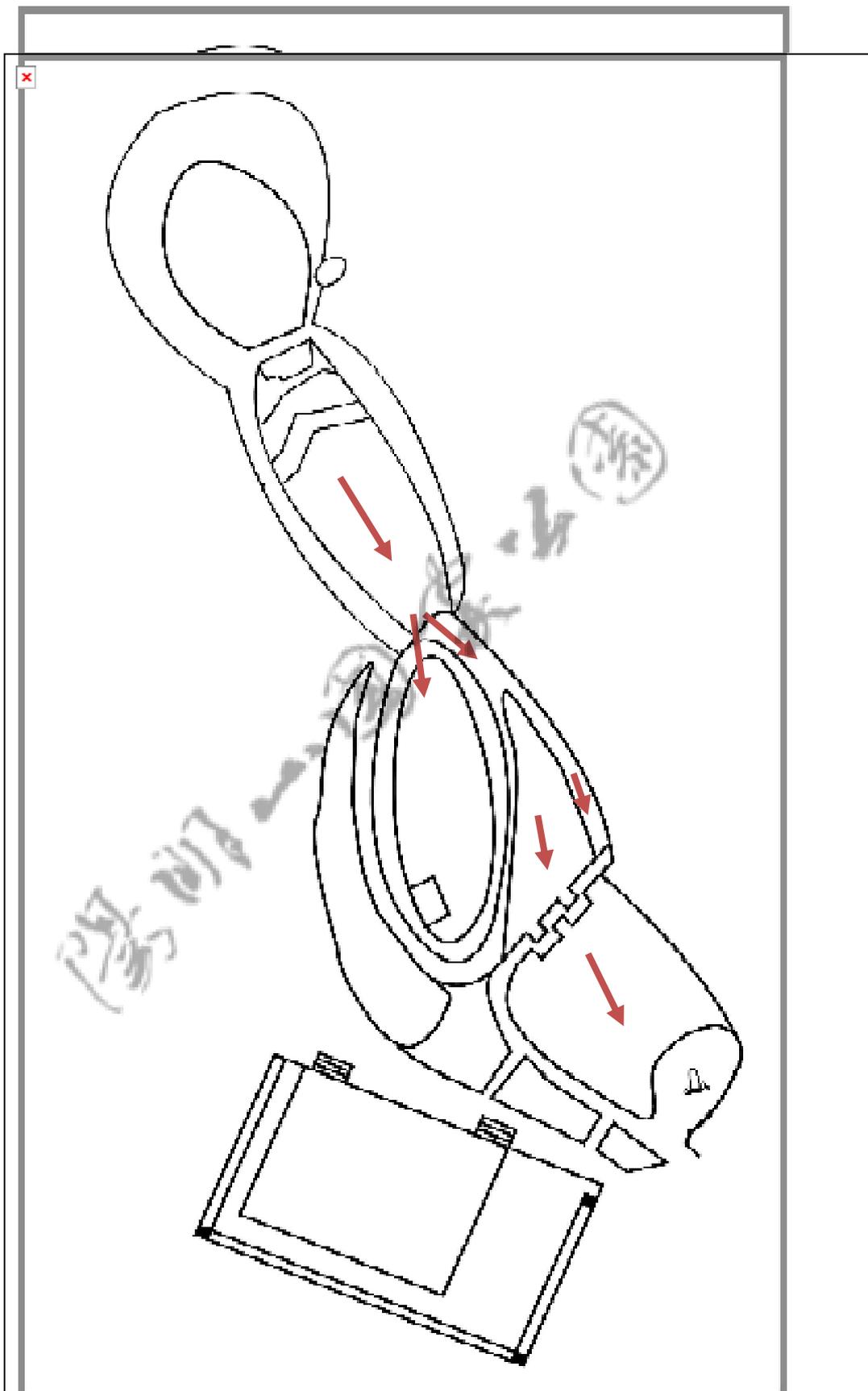


圖 2-1. 研究樣區水文示意圖

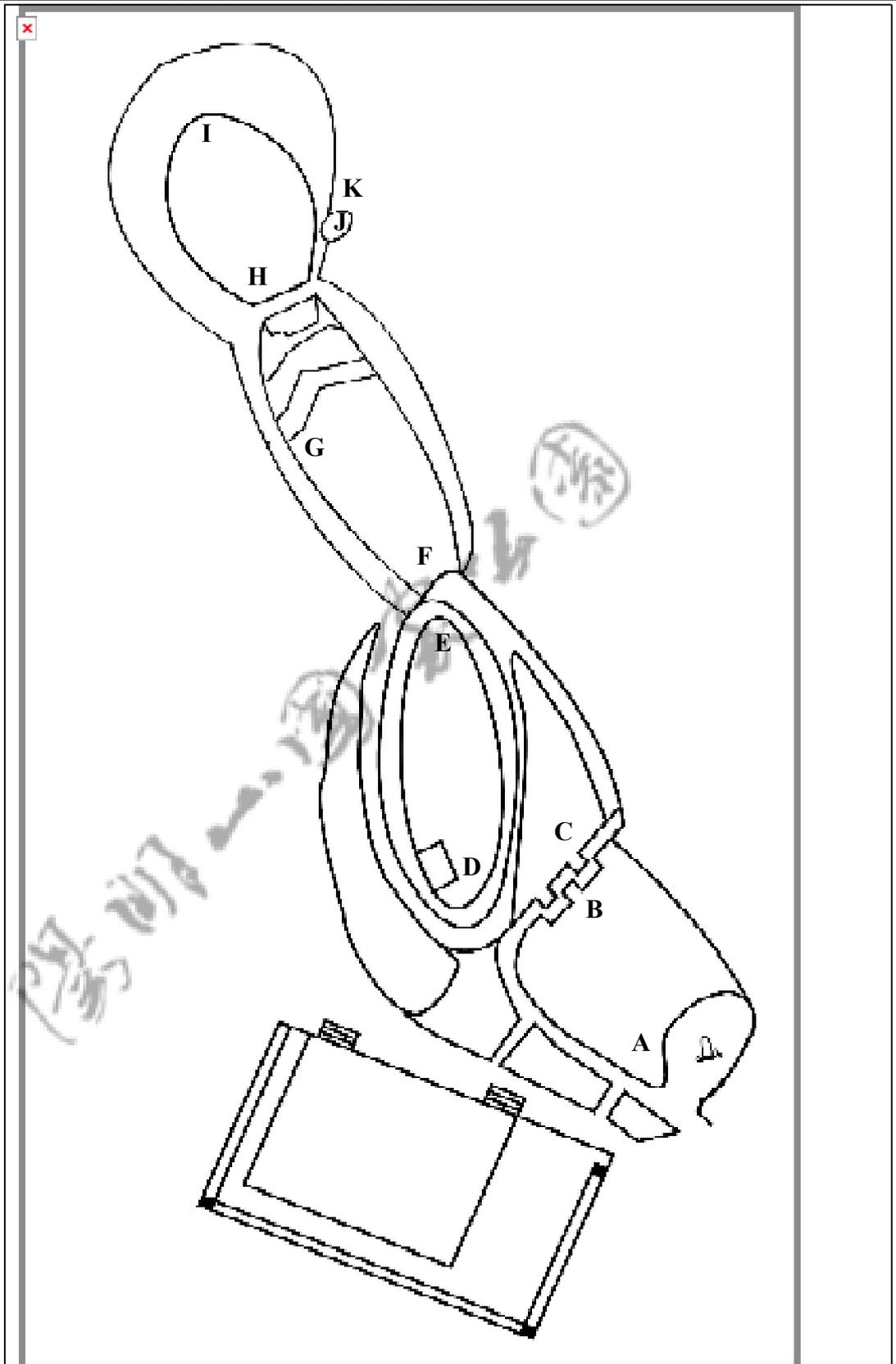
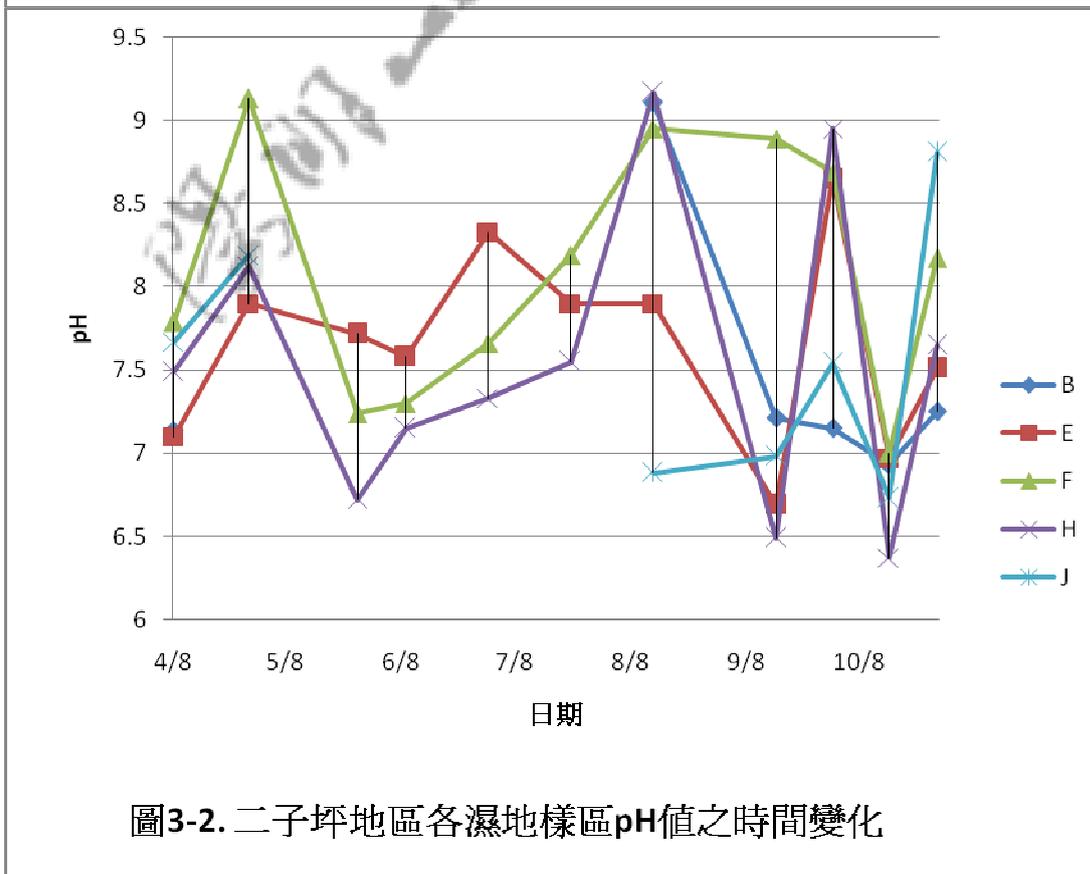
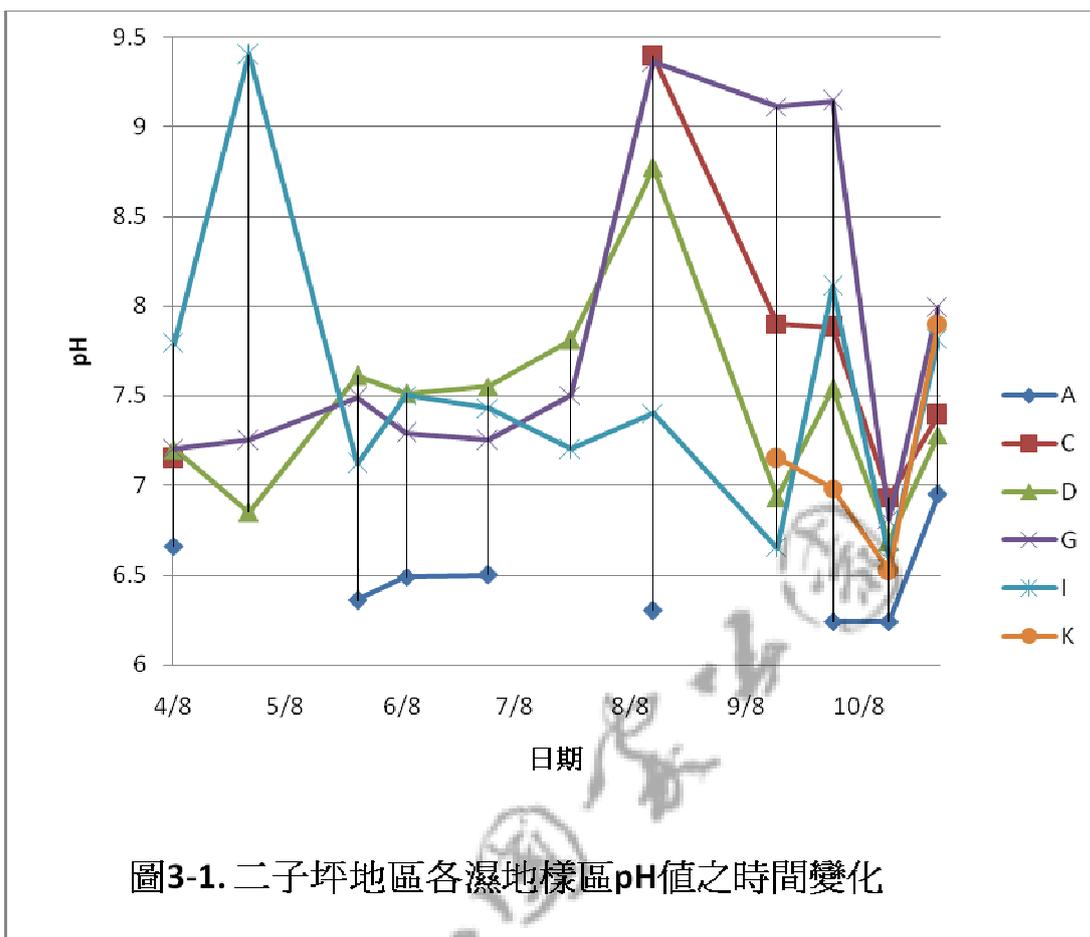


圖 2-2. 二子坪研究地區水質取樣點示意圖



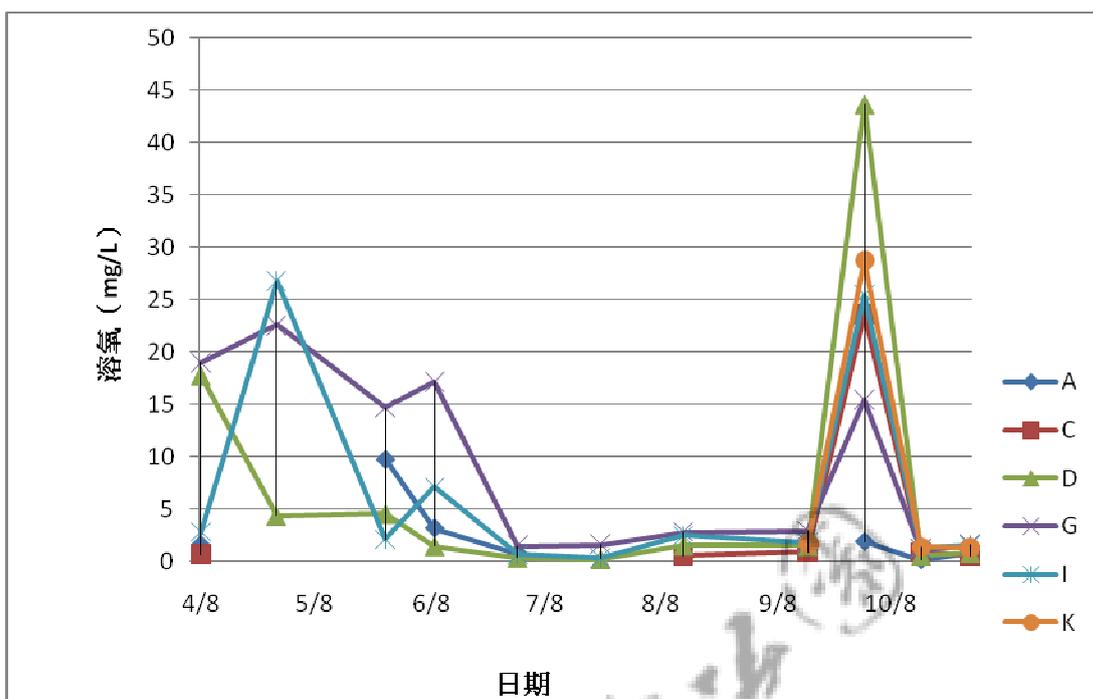


圖4-1. 二子坪地區各濕地樣區溶氧量之時間變化

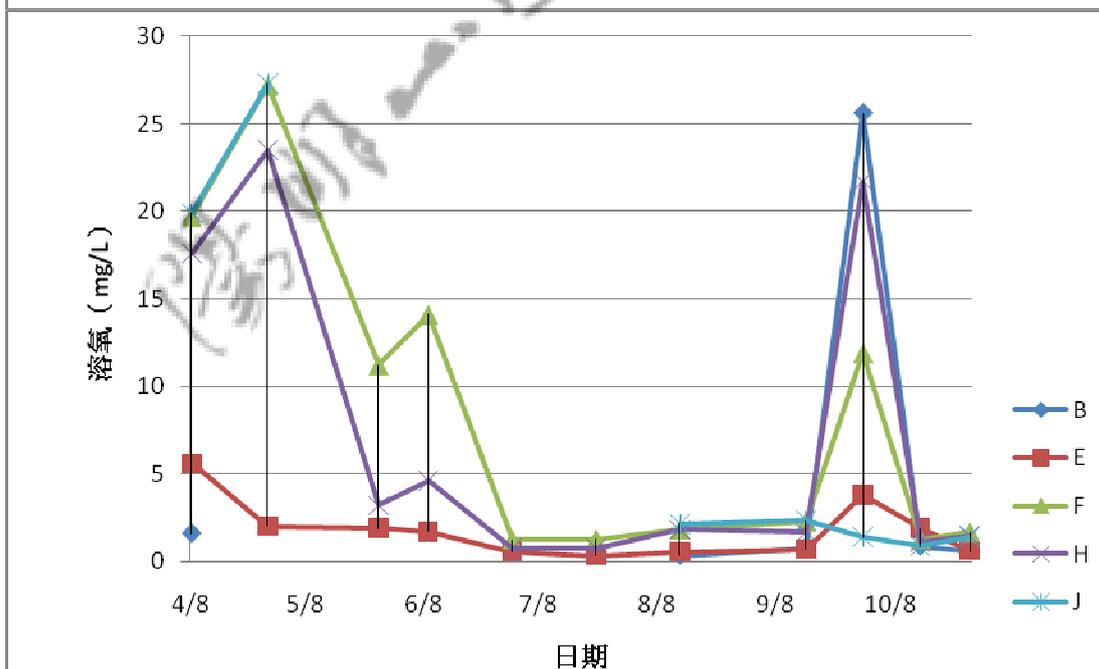


圖4-2. 二子坪地區各濕地樣區溶氧量之時間變化

位以水生植物淨化池明顯偏高且波動較大，但其他濕地單位其取樣點之差異以會影響其導電度之差異，在6月初與10月初亦有較高之導電度出現（如C, G, 與I取樣點；圖2-2），其導電度由64~1493($\mu\text{s/cm}$)，水生植物淨化池之水源其部分來自經處理過之廁所污水，其有較高之導電度是可以預期的，而其他濕地取樣點其較高之導電度應該與降雨量異常有較大之關連性，至於水源地之取樣點則一直維持較低之導電度，可見二子坪地區各濕地樣區其導電度之過高與環境受影響有關，推測氣候因素應為主因，但眾多之遊客壓力亦可能影響棲地品質進一步惡化（圖5-1, 5-2）。而濁度部分，其濁度由1.7~207不等，各樣區濁度之變化頗高，與導電度一樣有較大之波動，尤其是主棲地東北半部曾飆高至207 NTU，但隨即逐漸降低，其濁度增加之現象，應該與該濕地單位逐漸乾涸與陸域化有關，而其他濕地樣區濁度波動大，應與降雨量異常脫不了關係（圖6-1, 6-2）。

- 一、水源中斷濕地陸域化嚴重：今年年初至今降雨量與往年相比減少甚多（圖7），之前二子坪濕地南邊源源不絕之水源亦已自今年四月初起即乾涸至6月下旬，由於本研究目標即為將主棲地之東北半部之濕地進行棲地改善工作，而該濕地因位於二子坪濕地水文系統之最下游，為最後獲得水源挹注之區域，因此其陸域化之情形亦特別嚴重。水乃維持濕地活力之主要關鍵，缺水將使濕地往陸域化之方向演化，根據近幾次之觀察顯示，證實該濕地確有往這種趨勢演變。其實，發生水量不足之濕地單位並非只有主棲地東北半部，二子坪濕地之每個濕地單位，均有這種情形發生，只是嚴重程度各有差異，較嚴重之單位尚有主棲地之其餘部分、雙連池間之梯狀濕地與水源旁之小淺池，大抵已無開闊水域之出現，或甚至已全部乾涸（水源旁之小淺池），陸域型之植物種類已漸漸侵入濕地中。影響較輕微之濕地單位則亦有水位下降（雙連池之上、下池）暨水中挺水植物繁茂之情形發生（如水生植物淨化池其銅錢草（*Hydrocotyle verticillata*）在6月初幾乎已佔據2/3之水面，若非有棲地維持人員之清除，可能會將整個池面完全覆蓋住）。濕地陸域化會使兩棲類失去重要之棲息與繁殖棲地，因繁殖活動受限制，族群數量勢必會縮減。但對濕地來說也並非全是壞處，主棲地之東北半部因外來入侵種人厭槐葉蘋

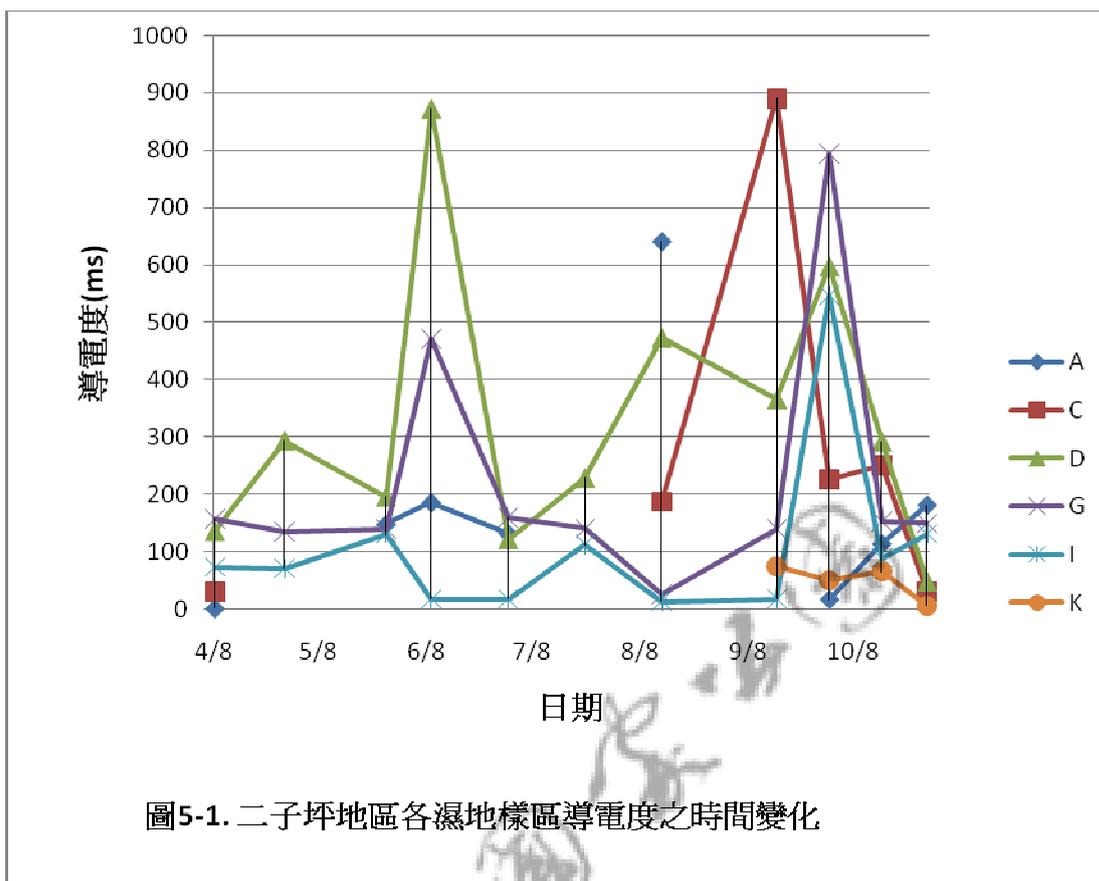


圖5-1. 二子坪地區各濕地樣區導電度之時間變化

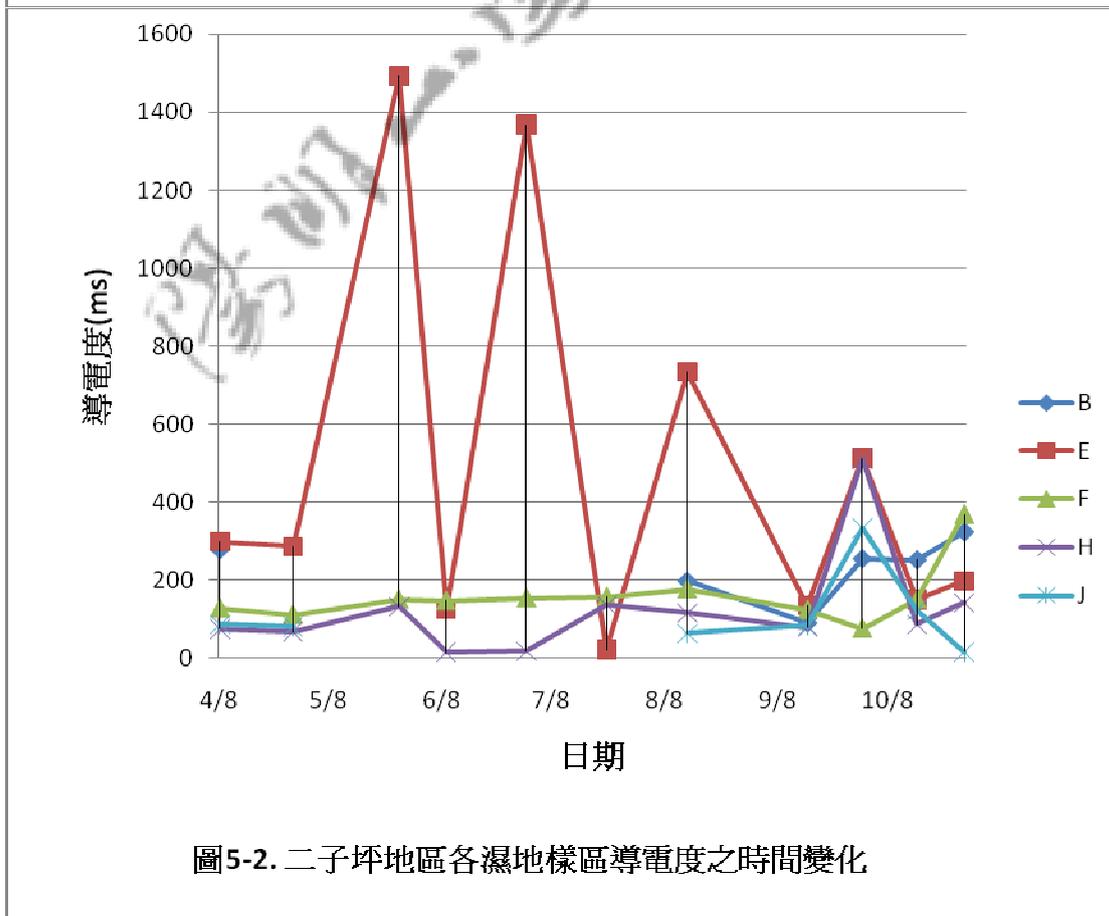


圖5-2. 二子坪地區各濕地樣區導電度之時間變化

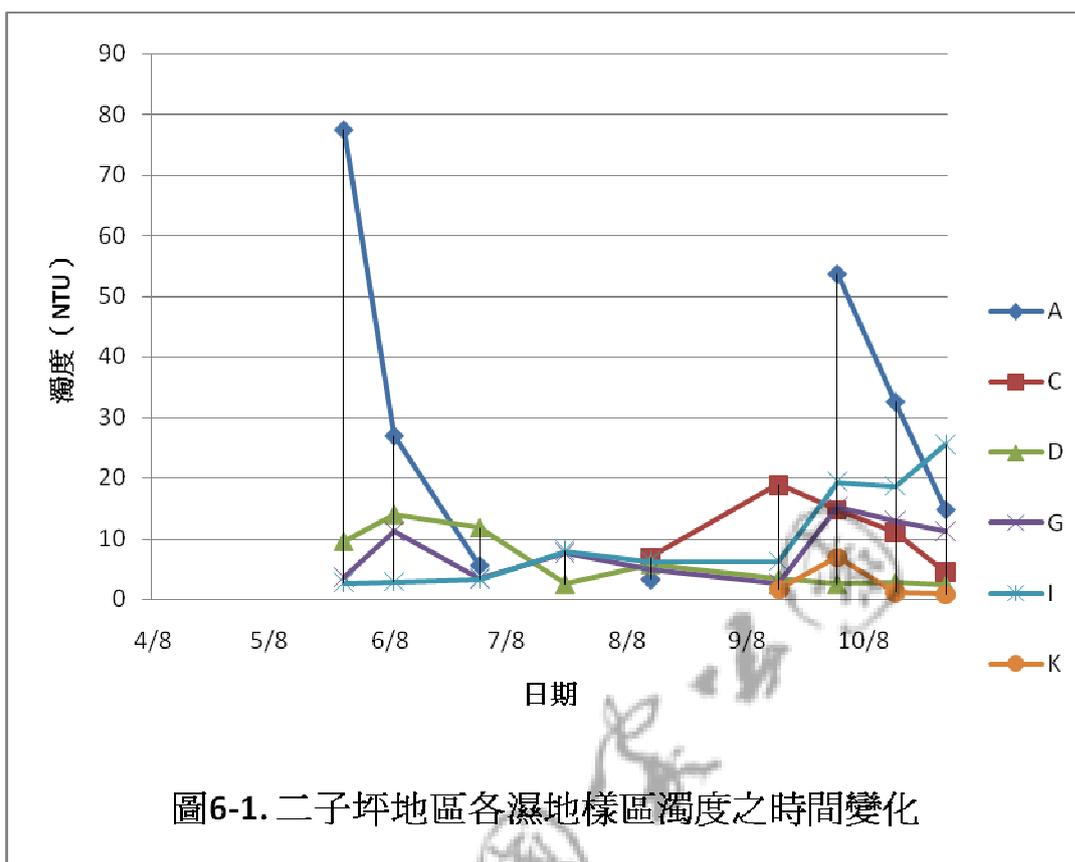


圖6-1. 二子坪地區各濕地樣區濁度之時間變化

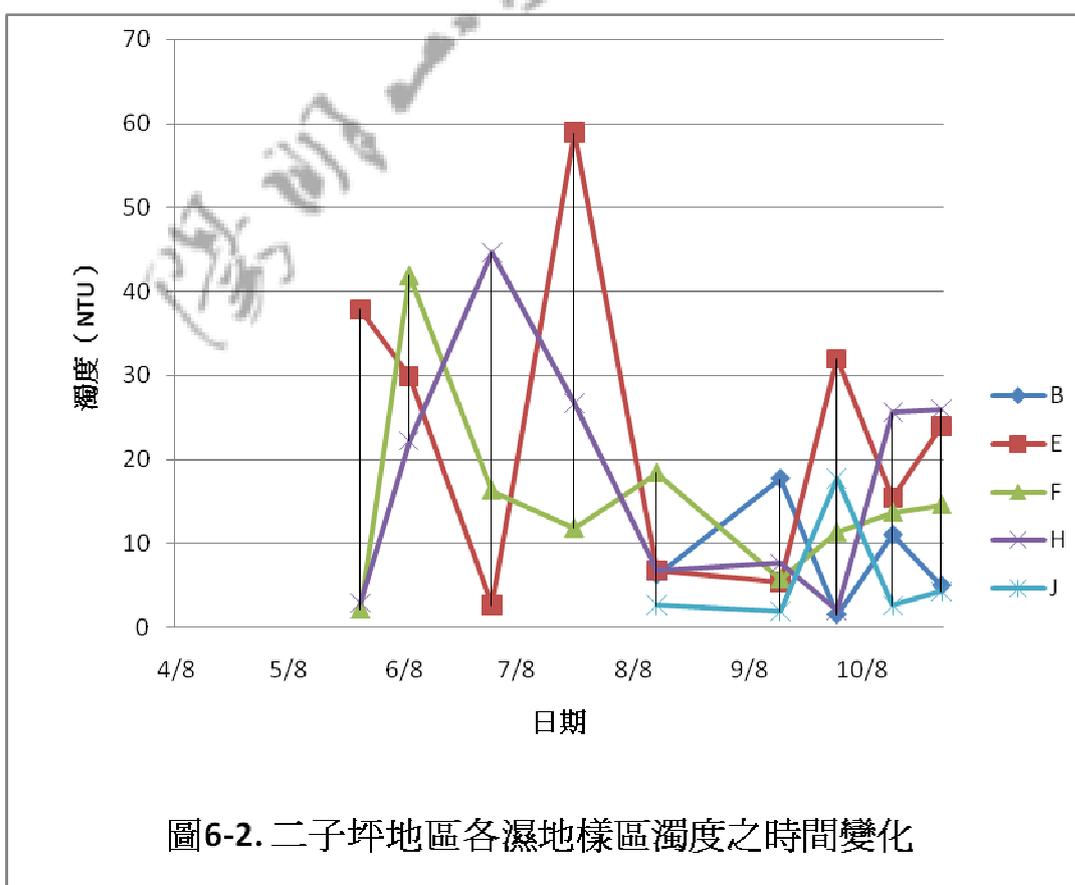


圖6-2. 二子坪地區各濕地樣區濁度之時間變化

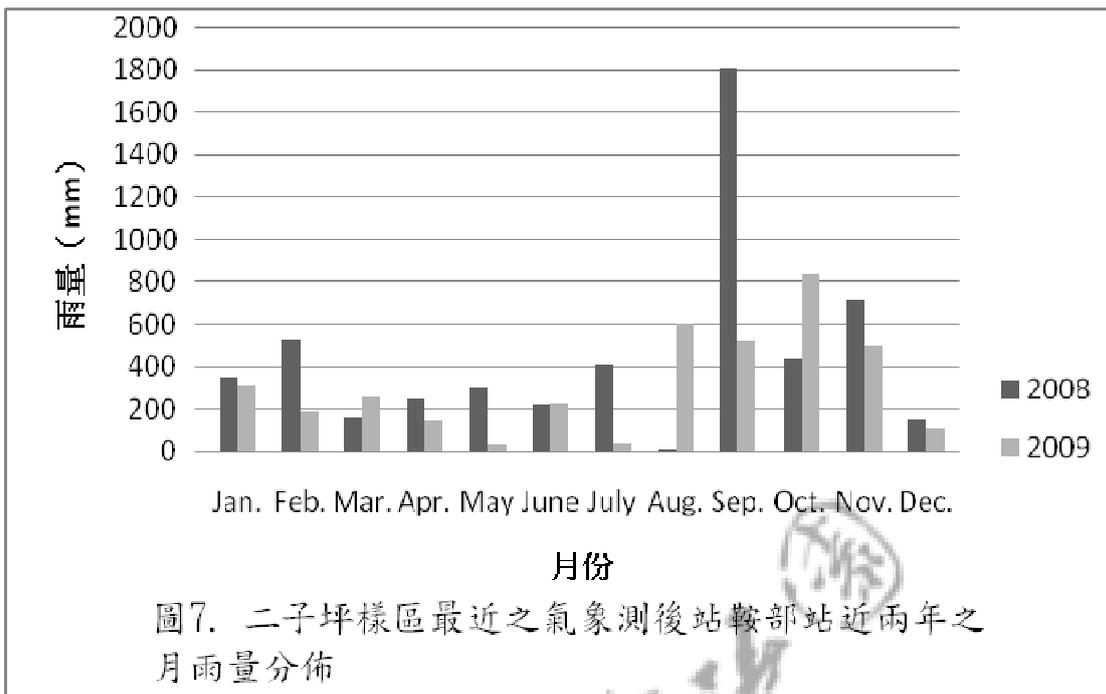


圖7. 二子坪樣區最近之氣象測後站鞍部站近兩年之月雨量分佈

之引進而使棲地品質變差，但因 4-6 月之大乾旱造成陸域化嚴重之情形，人厭槐葉蘋之族群也因此呈消退與枯萎之情形，之後其他較陸生之植物種類如莎草與五節芒(*Miscanthus floridulus*)之陸續於濕地中成長，使之後雖偶有大雨使濕地再度充水，除了水深與前年相比明顯較淺外，人厭槐葉蘋之族群數量始終無法達到極盛時之水準，估計約只有極盛時水準之 10-20%，有時甚至更少，因此，目前為止最主要之棲地劣質化之原因，已由外來種之入侵轉為濕地水源不足而導致之陸域化，因此，原先想將因外來入侵種所造成之棲地劣質化加以改善之策略，變成無法執行。而濕地水源不足之情形，在目前較無適當方法可以進行改善。不過，因人厭槐葉蘋屬侵略型極強之外來種，若濕地之積水可以達到之前之水準，其族群因殘留之植物個體與孢子亦有捲土重來再次蔓延擴張之可能，因此，仍需預作防範之準備。

第二節 兩棲類物種數與族群數量之季節變化

由本年度現場調查之結果共發現 5 科 12 種之兩棲類，其中以赤蛙科與樹蛙科之 4 種最多，又舌蛙科之 2 種次之，其他尚有蟾蜍科與樹蟾科各 1 種。而在各研究濕地樣區之差異上，物種數量最大者以水生植物淨化池之 8 種最多，三角洲之 6 種與主棲地之 5 種次之，而梯狀濕地之 2 種則為最少(圖 8)。

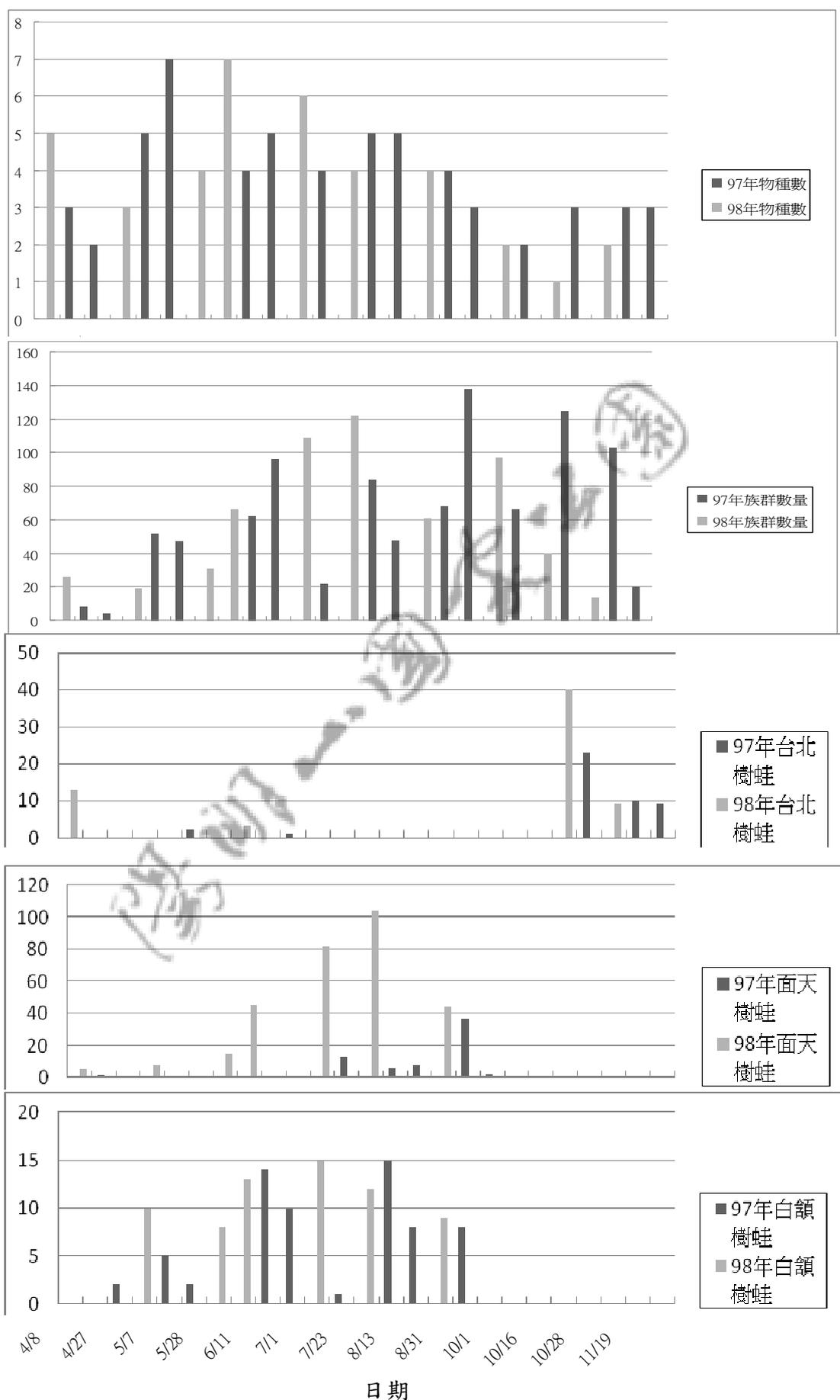


圖 8. 二子坪水生植物淨化池各兩棲類種類其族群數量之時間變化 (97 與 98 年度)

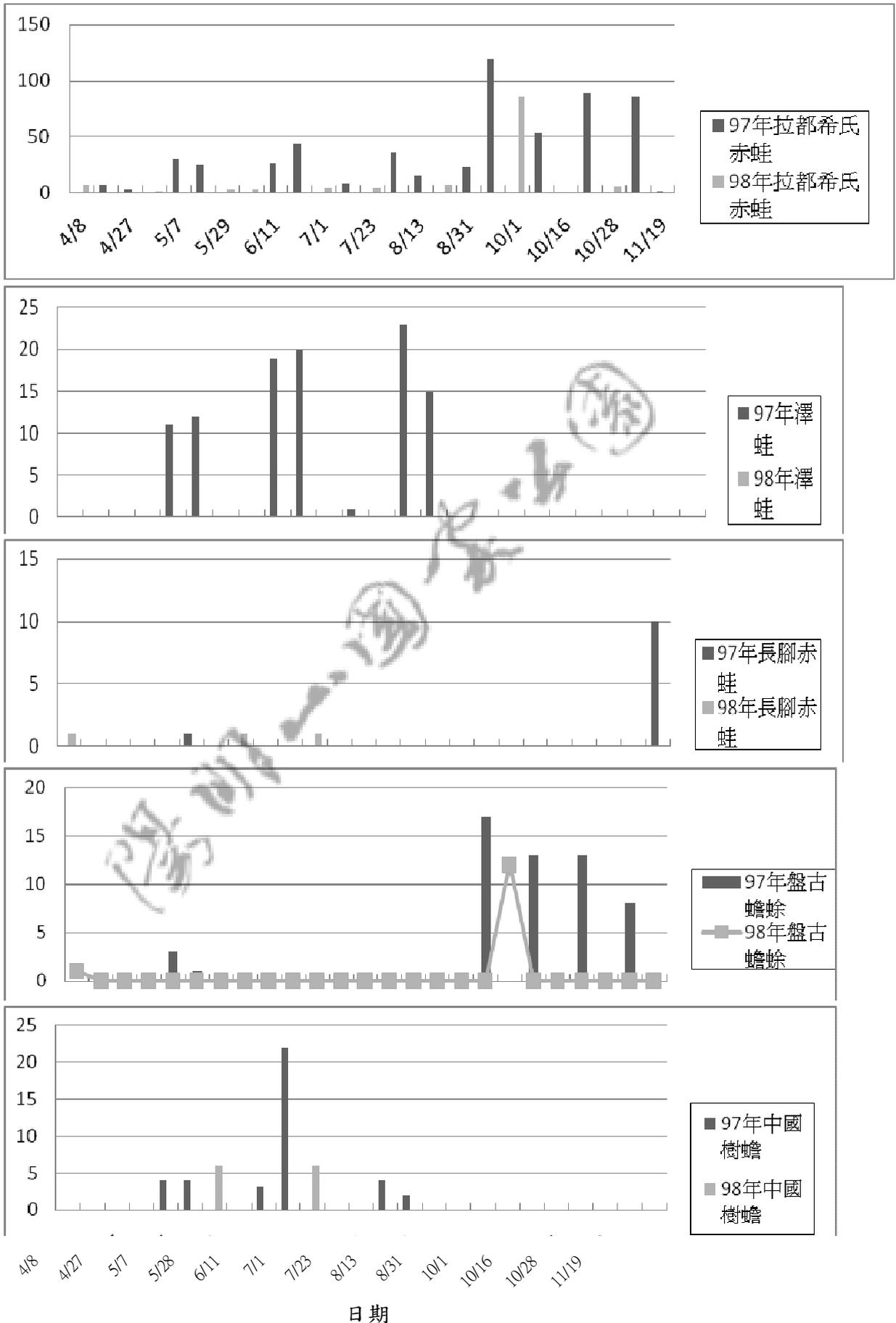


圖 8 (續). 二子坪水生植物淨化池各兩棲類種類其族群數量之時間變化 (97 與 98 年度)

拉都希氏赤蛙 (36.5% , n=485) 與面天樹蛙 (35.7% , n=485) 無疑是最優勢之兩棲類物種，且面天樹蛙有逐次增加之明顯趨勢，白領樹蛙則大致穩定出現亦為較普遍出現之兩棲類種類 (10.7% , n=485)，另外有些物種則只在某次調查有較多之個體紀錄，其餘調查則只記錄到較少之個體數量，像中國樹蟾、盤古蟾蜍與貢德氏赤蛙等種類。以下依各研究樣區分別說明：

- 一、水生植物淨化池樣區：本樣區之物種平均數是所有樣區中最高者 (97 年度：3.9 種，n=15；98 年度：3.9 種，n=10)，與去年之種類數幾乎不變，但其他樣區之物種均有下降之現象 (97 年度：新廁所：2.6 種，主棲地：3.4 種，雙連池：4.5 種，n=15；98 年度：新廁所：2.2 種，主棲地：3.2 種，雙連池：3.7 種，n=10)。根據兩年之調查結果，本樣區與雙連池樣區是種類數波動較大之樣區，在本樣區中大概可看出兩棲類之種類數變化趨勢，自 4 月開始增加並維持在 4、5 種左右至 9 月中旬，之後則在 2、3 種間波動。而在族群數量之兩年計畫結果相比較，今年之族群數量有較為減少之趨勢，尤其在 10 月初之後更為明顯。若檢視各兩棲類物種之族群變化，大部分物種均顯現族群下降之趨勢這些族群數量減少之種類包括拉都希氏赤蛙、澤蛙、長腳赤蛙、盤古蟾蜍與中國樹蟾，其中尤以拉都希氏赤蛙與澤蛙減少最多，但面天樹蛙與台北樹蛙則反有族群增加之現象，尤其是面天樹蛙變化最為明顯，而白領樹蛙其族群則大約持平 (圖 8)。
- 二、新建廁所樣區：本樣區之物種平均數是所有樣區中最低者 (2.2 種，n=15)，且比去年還少，物種數之減少量在 10 月之後最為明顯；至於族群數量則下降之程度更為明顯，族群之大發生現象亦沒有發生。所有兩棲類物種均顯現族群下降之普遍現象，有些甚至完全沒有發現之紀錄，像澤蛙與中國樹蟾均沒有任何紀錄。而最優勢之面天樹蛙亦普遍減少，這些族群便少之種類包括台北樹蛙、拉都希氏赤蛙、長腳赤蛙、盤古蟾蜍等，可見本樣區之棲地品質有下降之趨勢 (圖 9)。
- 三、主棲地樣區：其物種數之平均值為 3.2 種 (n=10)，整體來說，物種數今年並沒有減少太多，但族群數量之大發生則較少出現，大部分物種均顯示族群下降之變化這包含白領樹蛙、中國樹蟾、台北樹蛙、拉都希氏赤

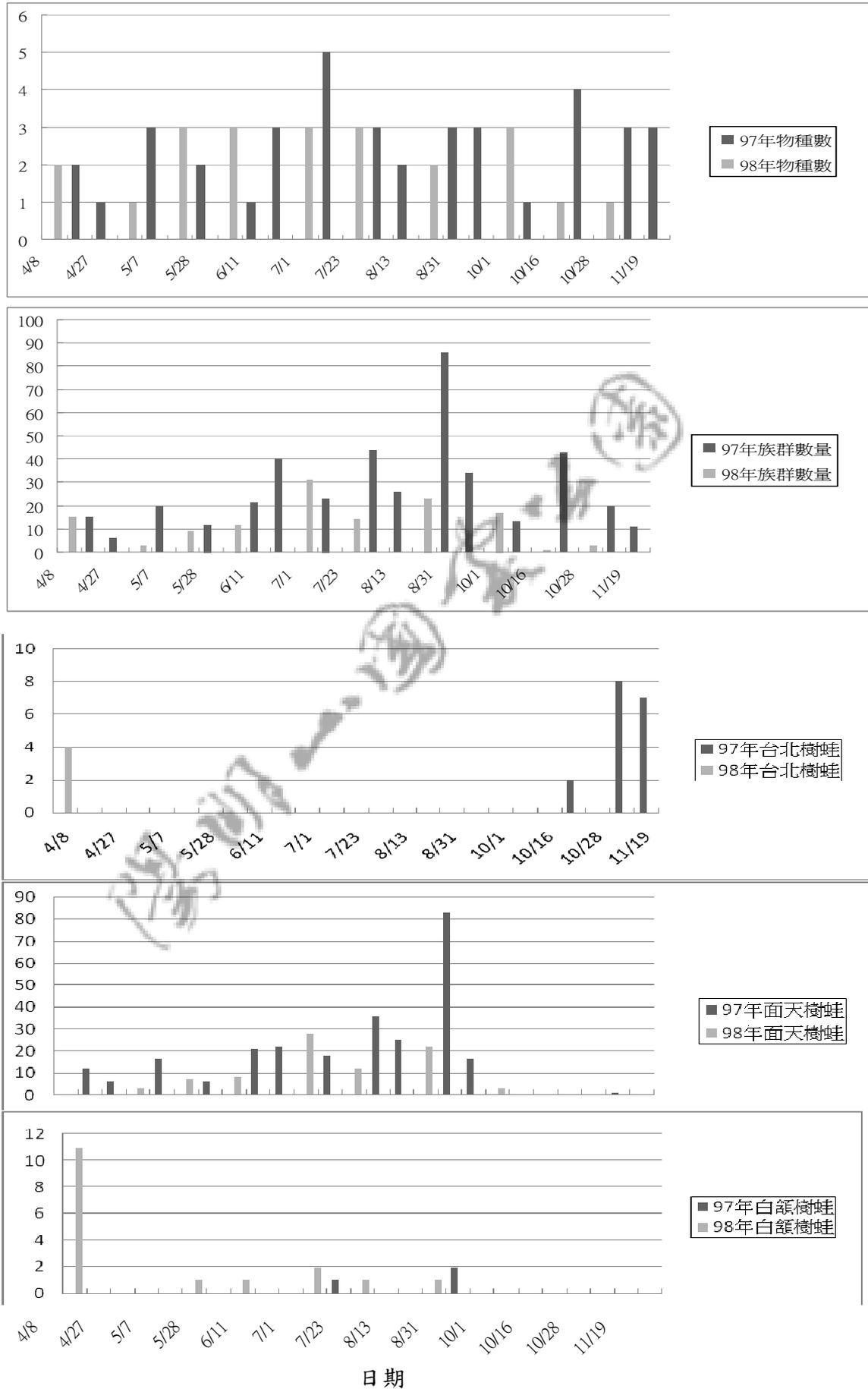


圖 9. 二子坪新建廁所各兩棲類種類其族群數量之時間變化 (97 與 98 年度)

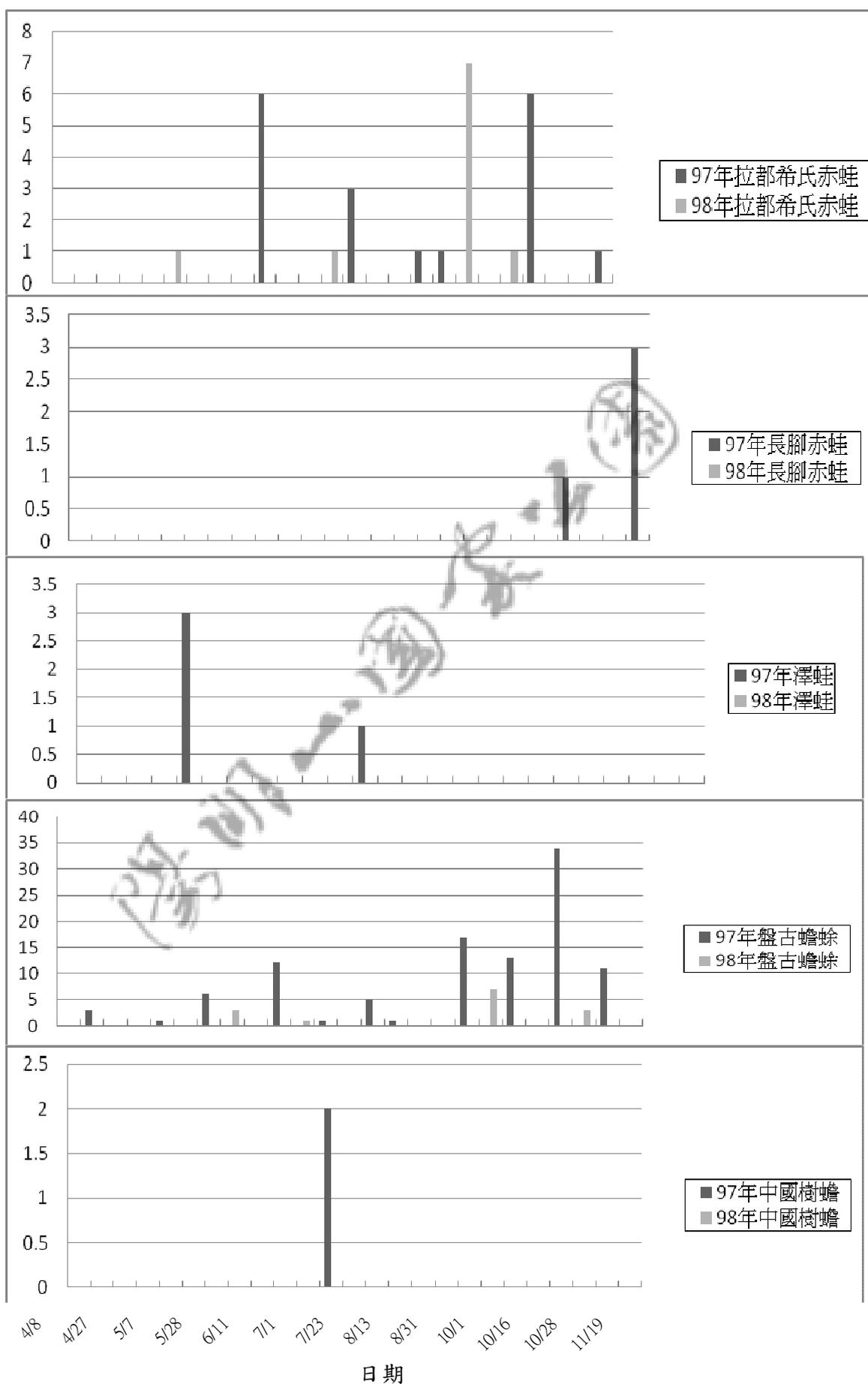


圖 9 (續). 二子坪新建廁所各兩棲類種類其族群數量之時間變化 (97 與 98 年度)

蛙與盤古蟾蜍，尤其是盤古蟾蜍其族群數量更是明顯減少很多，而台北樹蛙更幾乎完全不見，古氏赤蛙為族群唯一增加之種類，但數量亦不多(圖 10)。

四、雙連池樣區：本樣區之物種平均數為 3.8 種($n=10$)，雖頗高，但卻是物種數量減少最多之樣區，至於其族群數量則兩年來之資料差異不大，但若討論各物種之族群變化情形，絕大部分物種之族群數量均有減少之現象，這些物種包含：台北樹蛙、白領樹蛙、古氏赤蛙、中國樹蟾、面天樹蛙、澤蛙與盤古蟾蜍，尤其是白領樹蛙、中國樹蟾與盤古蟾蜍其族群數量更是明顯減少很多，而古氏赤蛙更幾乎完全不見，只有貢德氏赤蛙逆勢成長，在 5 月與 7 月間族群數量增加甚多(圖 11，圖 12)。

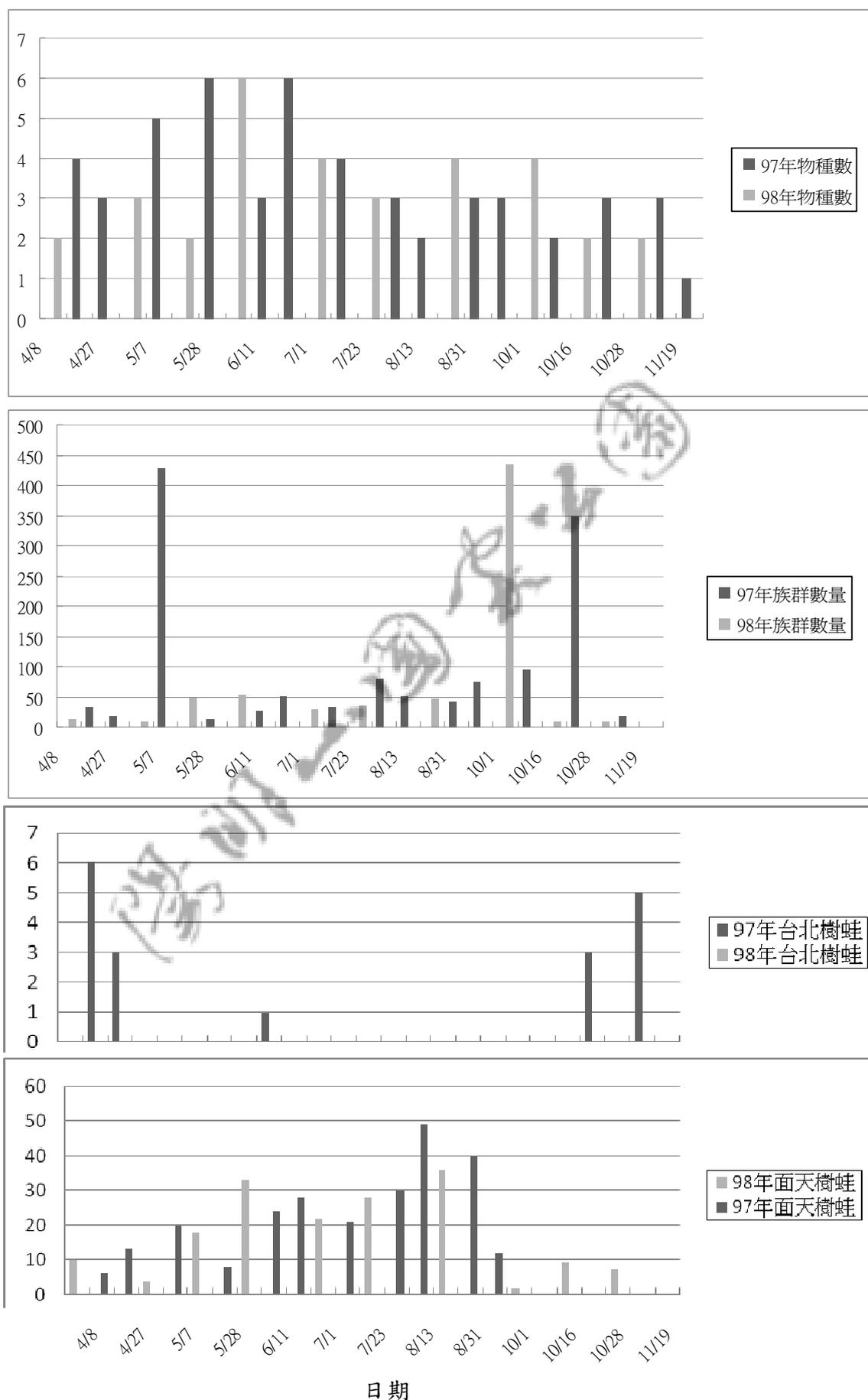


圖 10. 二子坪主樓地各兩棲類種類其族群數量之時間變化 (97 與 98 年度)

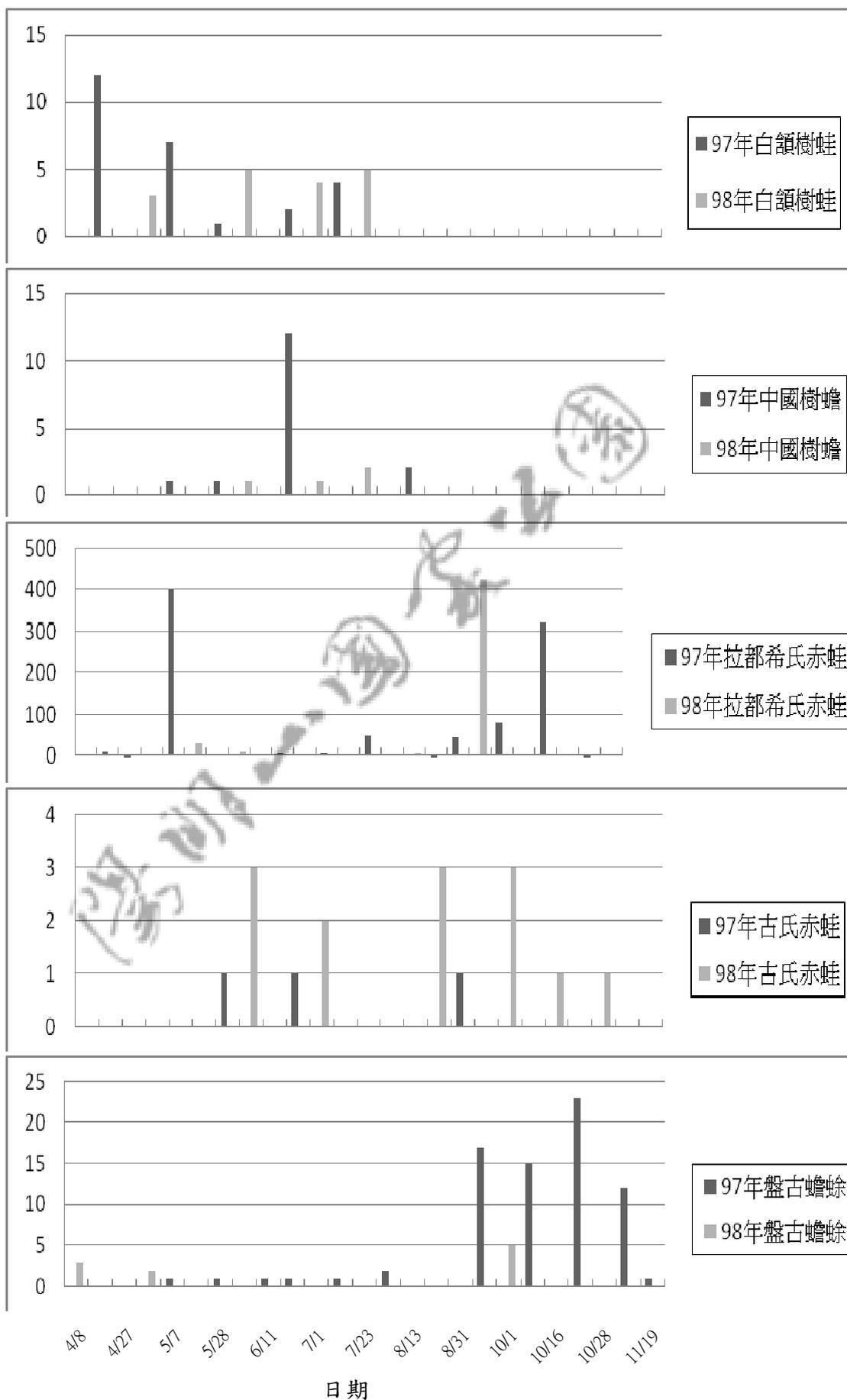


圖 10 (續). 二子坪主棲地各兩棲類種類其族群數量之時間變化 (97 與 98 年度)

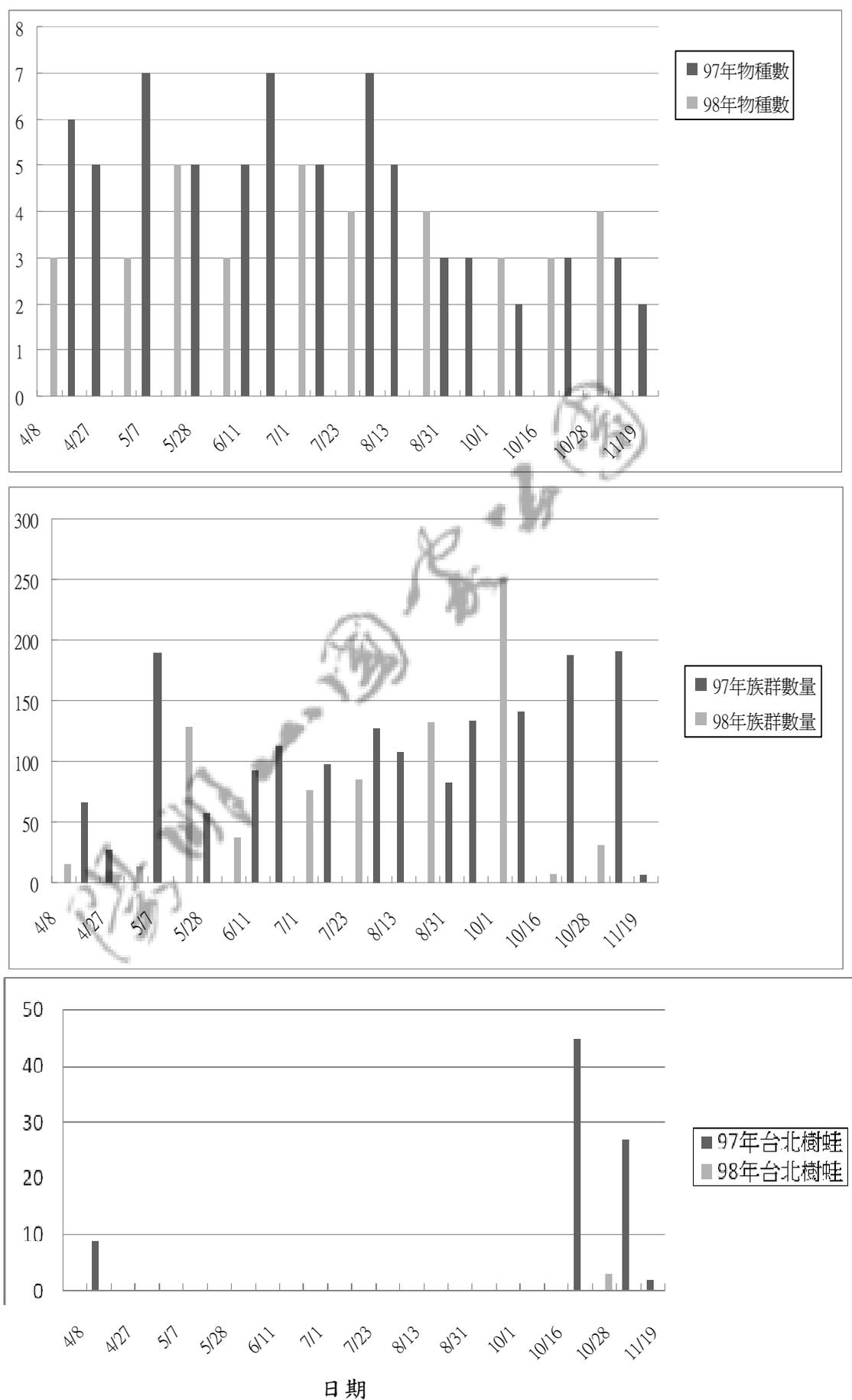


圖 11. 二子坪雙連池樣區各兩棲類種類其族群數量之時間變化 (97 與 98 年度)

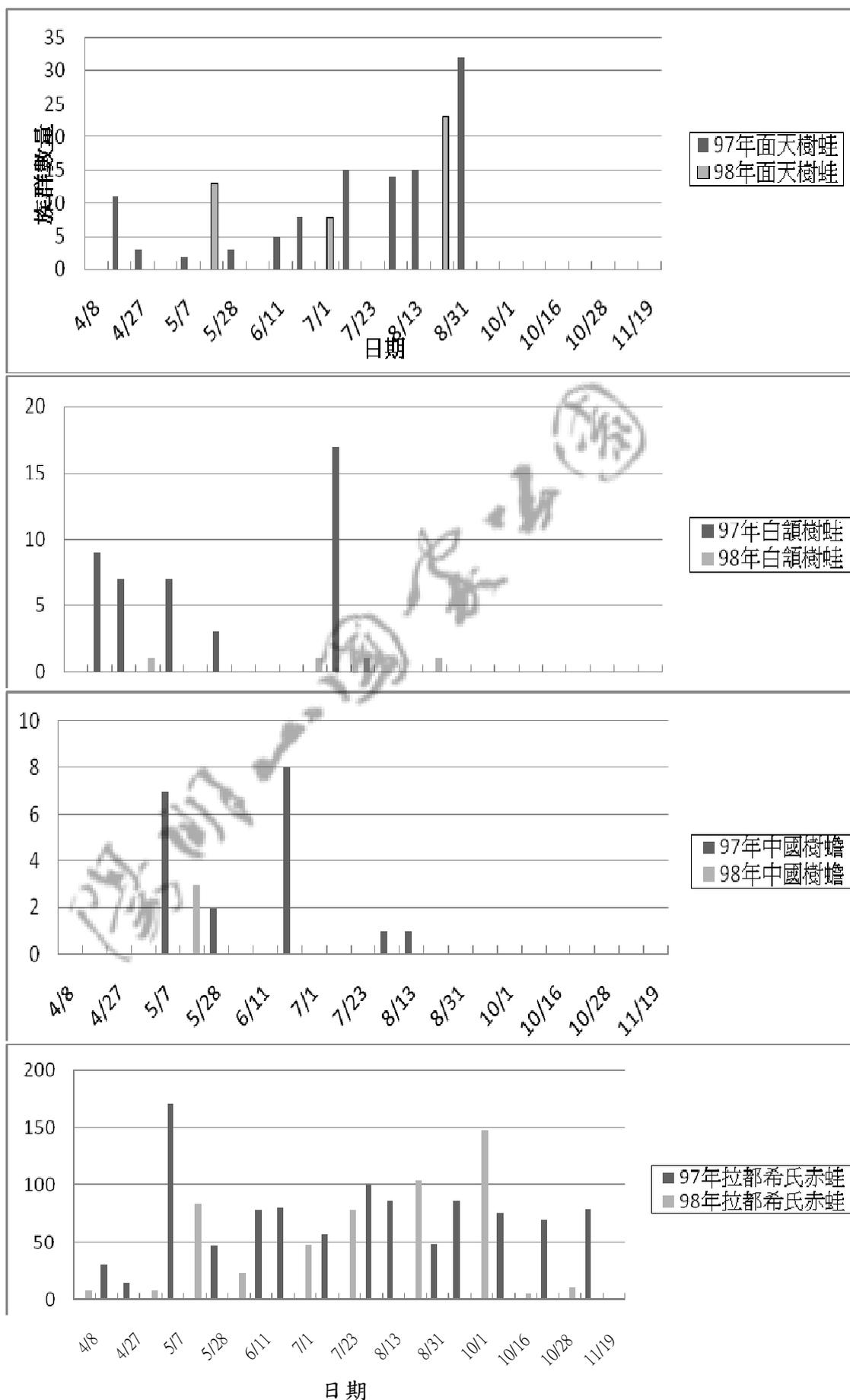


圖 11 (續). 二子坪雙連池樣區各兩棲類種類其族群數量之時間變化 (97 與 98 年度)

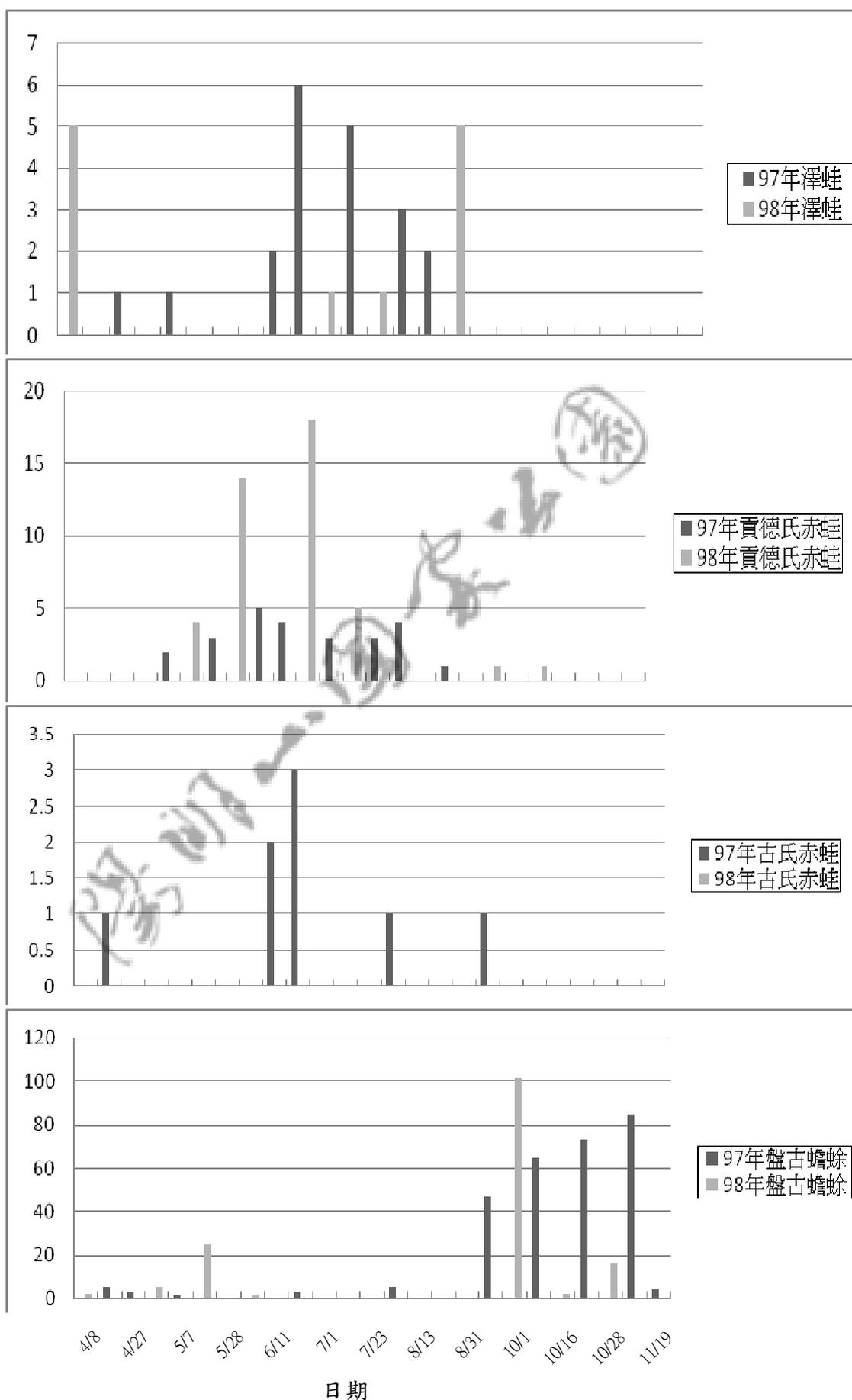


圖 11 (續). 二子坪雙連池樣區各兩棲類種類其族群數量之時間變化 (97 與 98 年度)

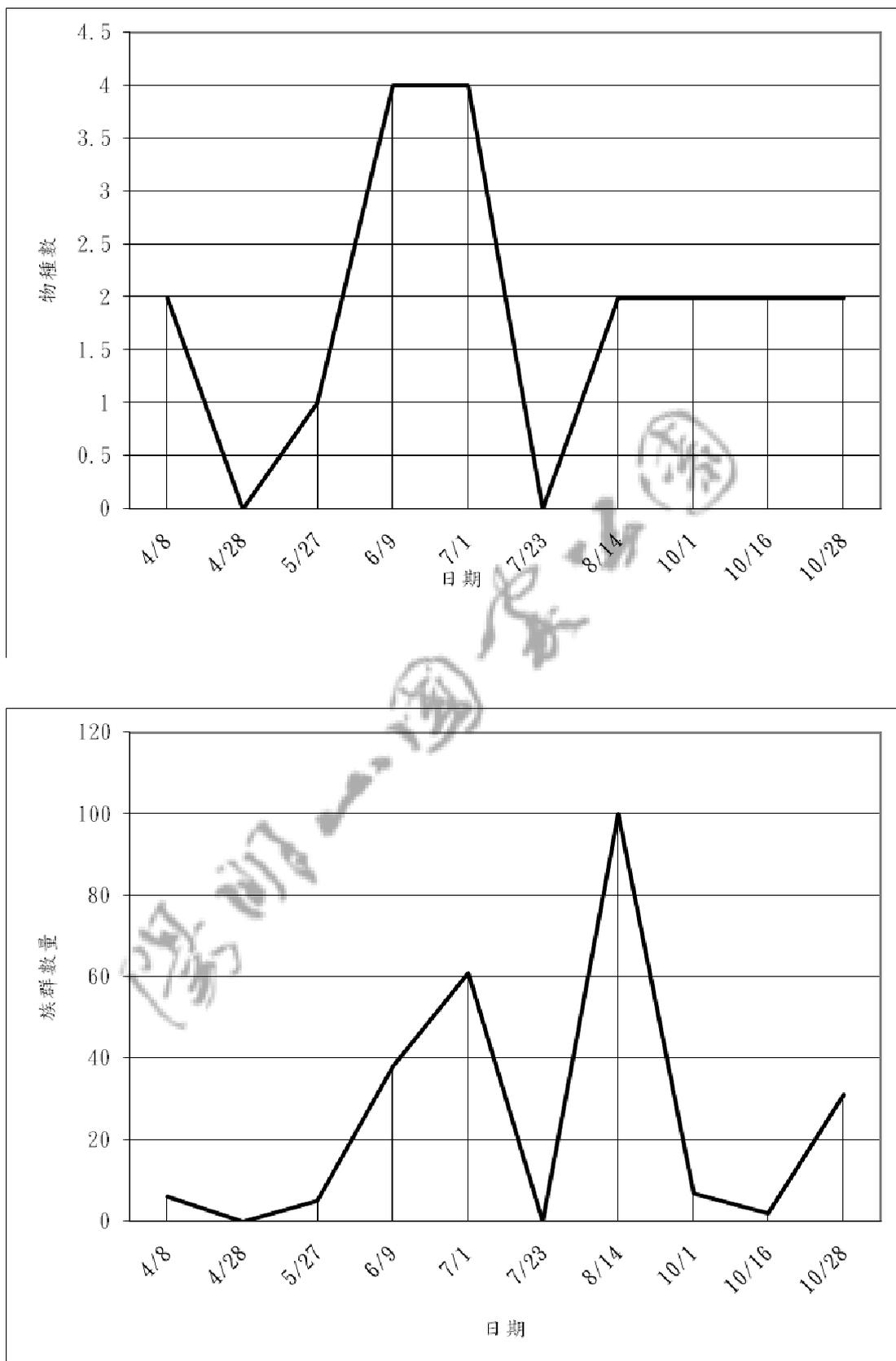


圖 12 夢幻湖對照組樣區兩棲類種類其族群數量之時間變化

第三節 兩棲類族群分布之季節變化

二子坪濕地中各濕地單位均有各自優勢分佈之兩棲類物種，像水生植物淨化池目前以面天樹蛙與白領樹蛙為主，但中國樹蟾亦有大規模出現之紀錄。這與前年之拉都希氏赤蛙之普遍出現明顯不同，這可能與池岸已長出茂密之植被有關。主棲地還是以面天樹蛙為主，白領樹蛙亦很普遍，至於拉都希氏赤蛙已有族群量大發生之紀錄。雙連池仍以拉都希氏赤蛙為主，但貢德氏赤蛙亦明顯活躍不少，其他像盤古蟾蜍與面天樹蛙數量亦不少，但面天樹蛙還是以上下池間之梯狀濕地為主要出現之棲地。

一、二子坪主棲地樣區：

面天樹蛙仍是主棲地樣區的主要成員，且族群數量直至 9/30 才大為減少，但因今年之調查在 8、9 月間沒有取樣，因此今年面天樹蛙族群消失之詳細日期較難掌握，但大抵與去年相同。而同為本樣區之優勢物種拉都希氏赤蛙今年明顯減少很多，且其族群大發生之現象今年只在 9/30 出現，與往年之次數明顯頻率減少很多，而其出現之次數也只有 3 次，但由兩年均在九月下旬附近有族群大發生之情形，可見 9 月是拉都希氏赤蛙之重要繁殖季節（圖 15）。台北樹蛙在往年均有部分族群與本樣區出現今年只出現兩次且族群數量只有 1、2 隻，可見台北樹蛙似乎已從此樣區退出，今後對本區唯一之保育類兩棲類物種之棲地利用監測，應對本樣區之出現與否進行監測觀察，以深入了解該物種之棲地利用現況（圖 14）。白領樹蛙在去年於本區利用頻繁，今年似乎與台北樹蛙之棲地利用情形相似，在出現之次數與族群數量均大為減少，今年雨量大減，前 11 個月之雨量只有去年之 70%（5200mm, 97 年度；3650mm, 98 年度）年雨量之，本樣區適逢二子坪濕地水文系統之最尾端，水量之補充屬最末端之部分，受乾旱之影響最為明顯，樣區中之芒草與莎草科植物等陸域植物大為興盛，這些陸域化之棲地環境演變，明顯對台北樹蛙、拉都希氏赤蛙與白領樹蛙等兩棲類物種不利，因此造成其族群量之大量衰退。（圖 13，圖 14，圖 15，圖 16）。

二、三角洲樣區：

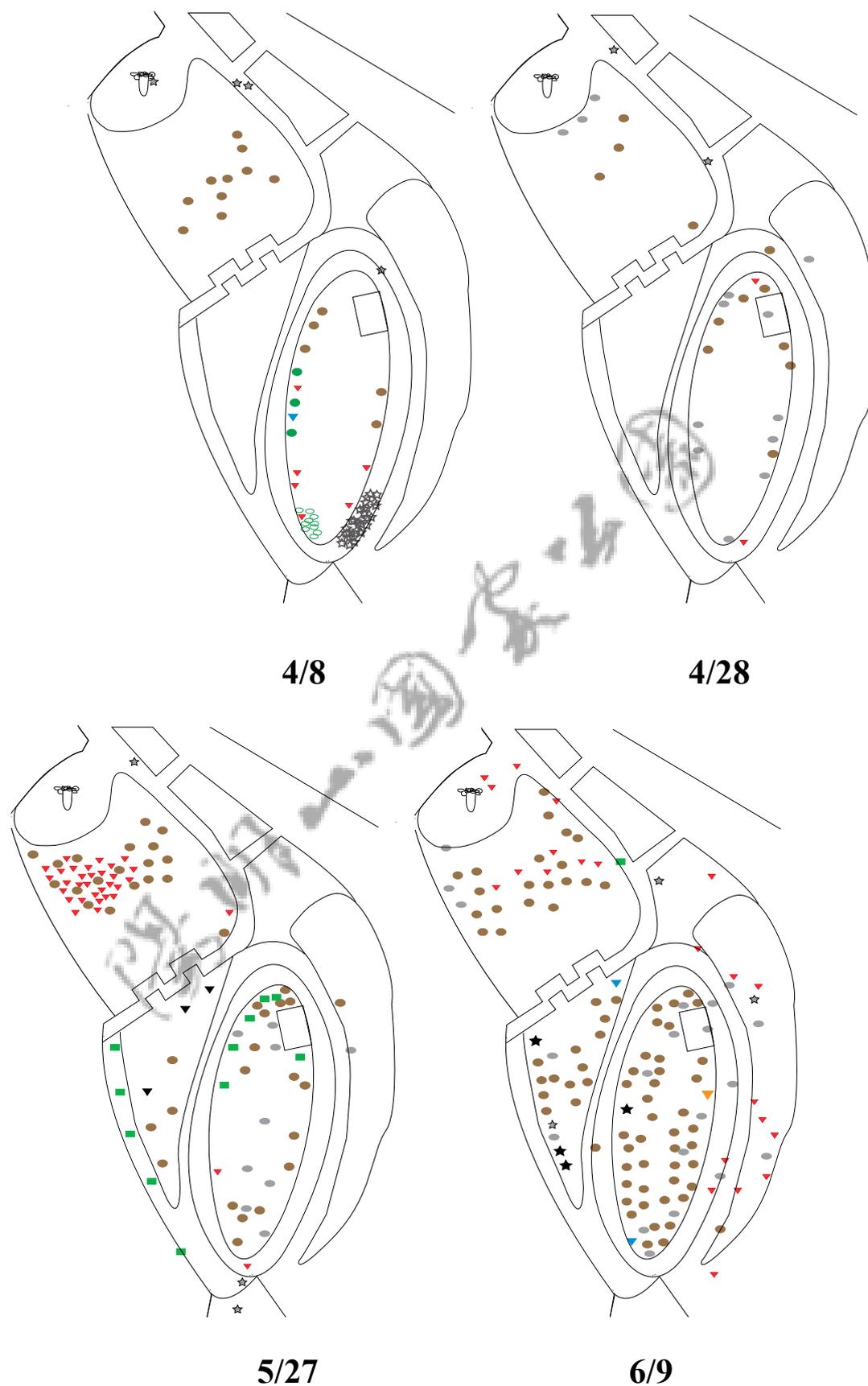


圖 13. 二子坪地區兩棲類動物棲地利用之時間變化 (水生植物淨化池樣區)

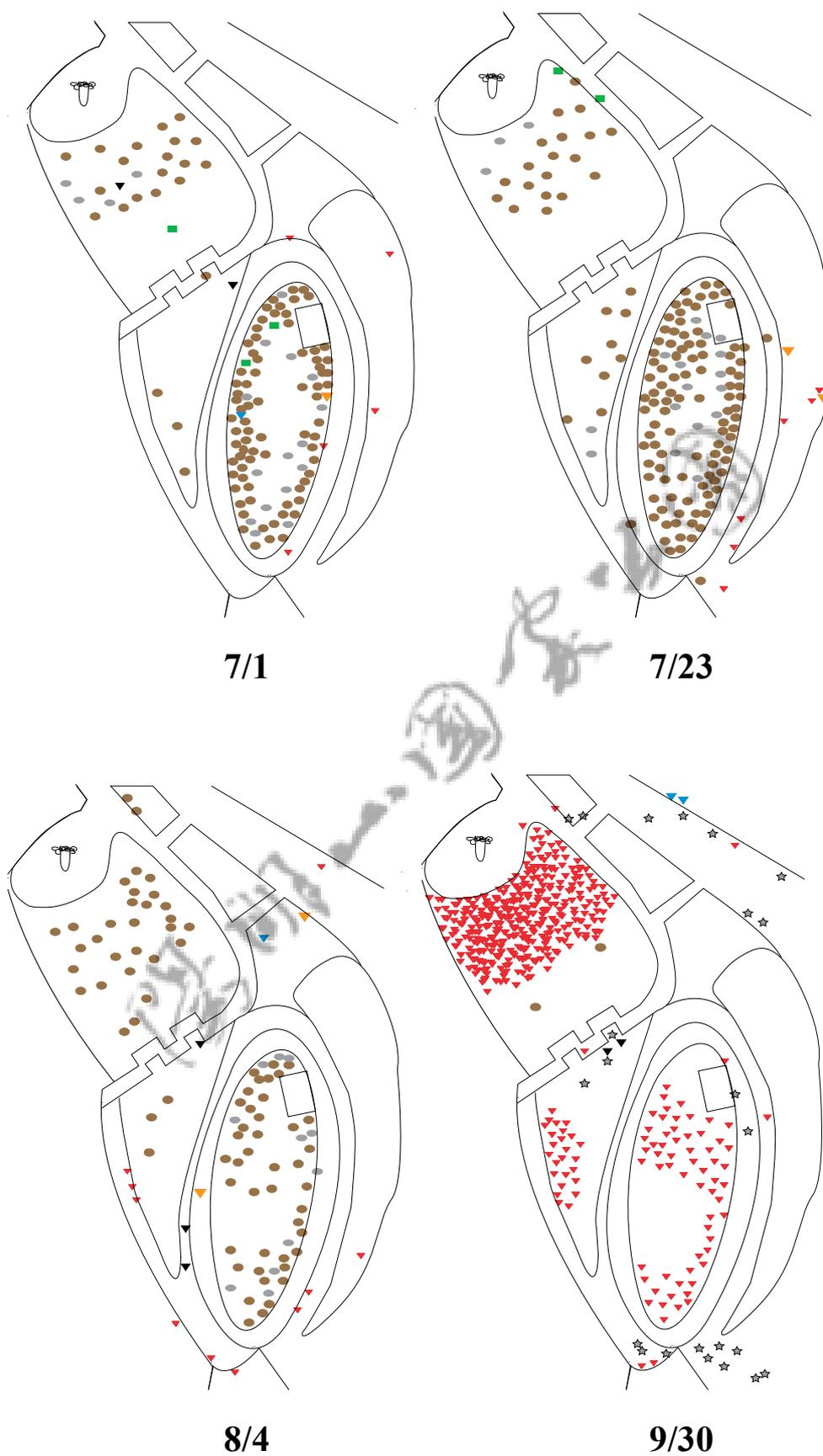


圖 13(續). 二子坪地區兩棲類動物棲地利用之時間變化 (水生植物淨化池樣區)

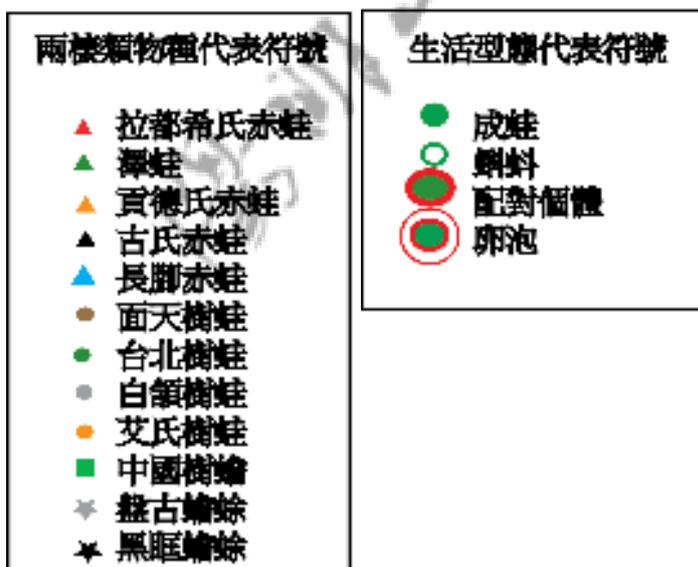
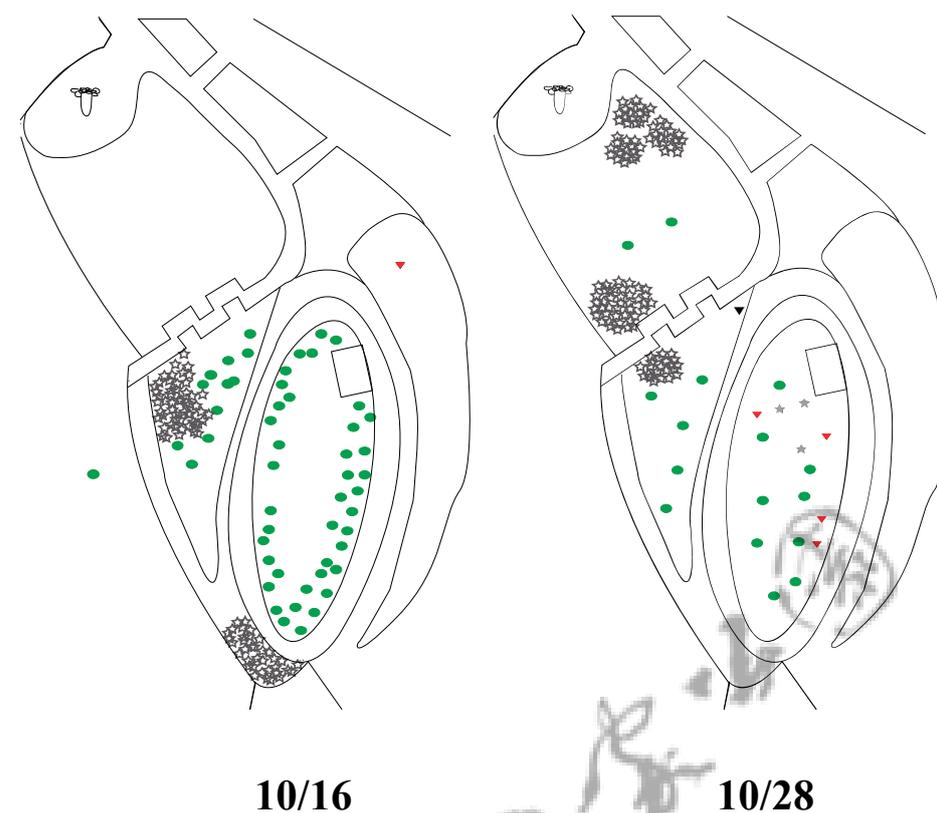


圖 13(續). 二子坪地區兩棲類動物棲地利用之時間變化 (水生植物淨化池樣區)

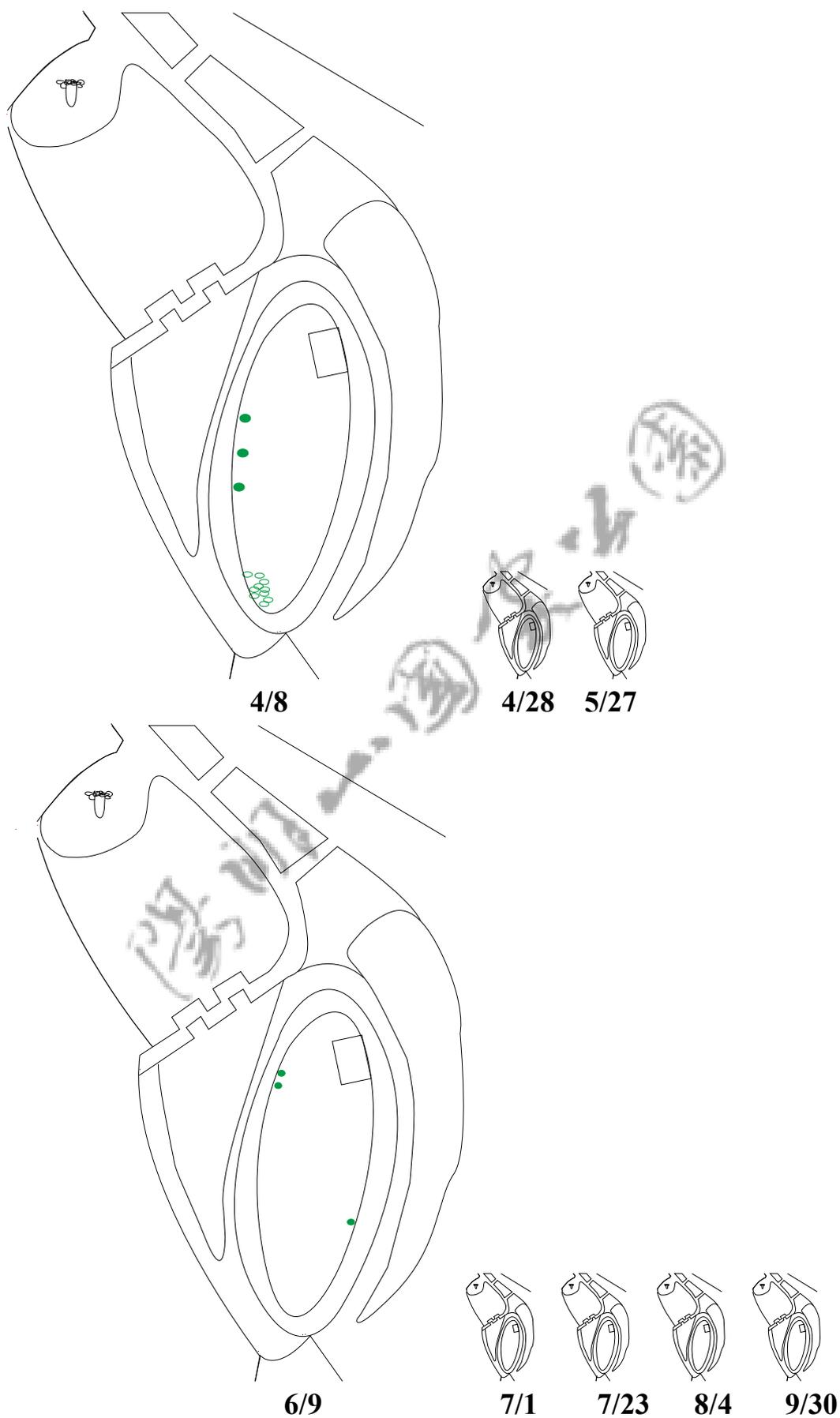


圖 14. 二子坪地區水生植物淨化池樣區台北樹蛙 (*Rhacophorus taipeianus*) 之棲地利用時間變化 (縮小樣區圖樣代表該次調查無任何台北樹蛙發現記錄)

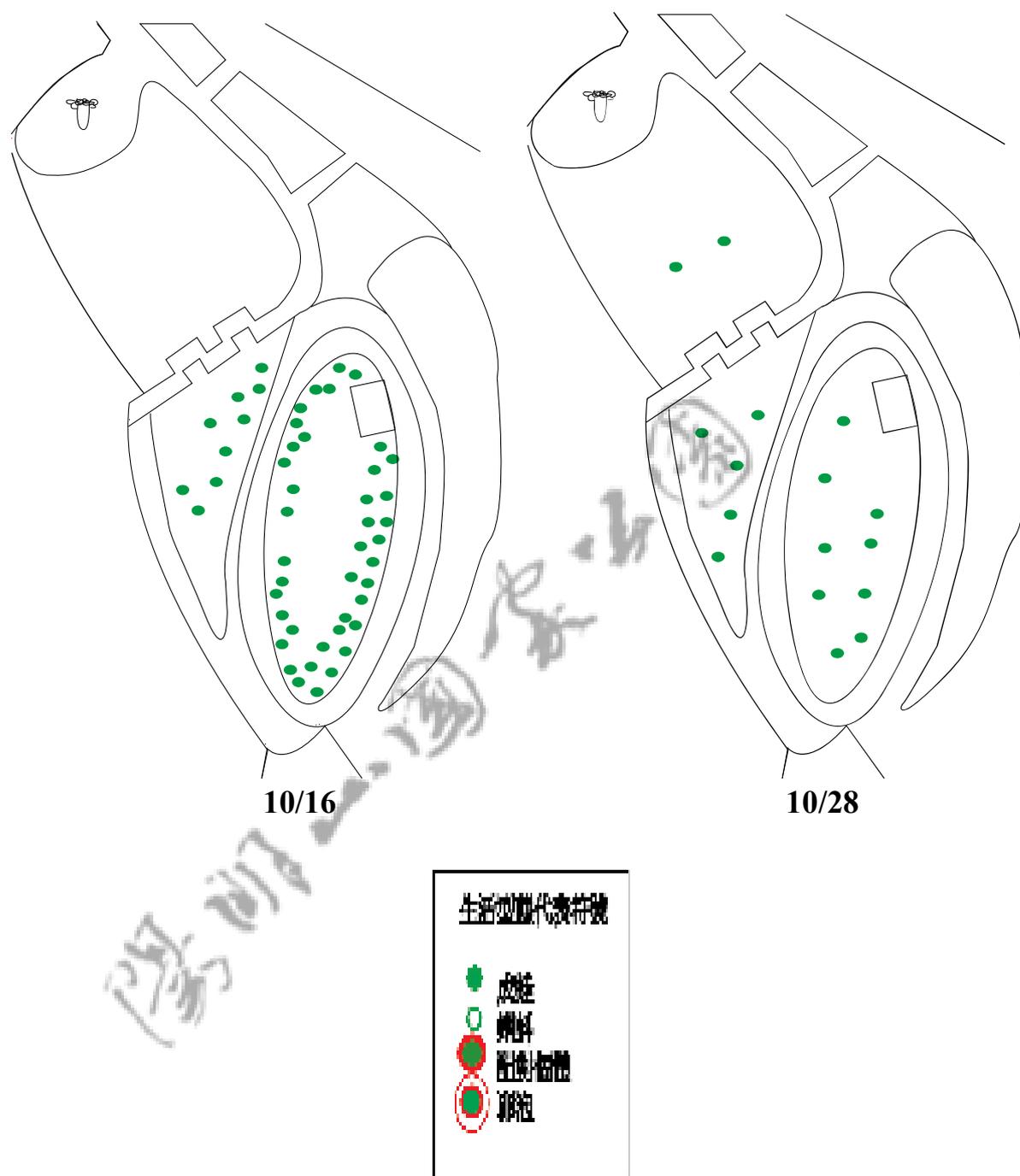


圖 14. (續) 二子坪地區水生植物淨化池樣區台北樹蛙 (*Rhacophorus taipeianus*) 之棲地利用時間變化 (縮小樣區圖樣代表該次調查無任何台北樹蛙發現記錄)

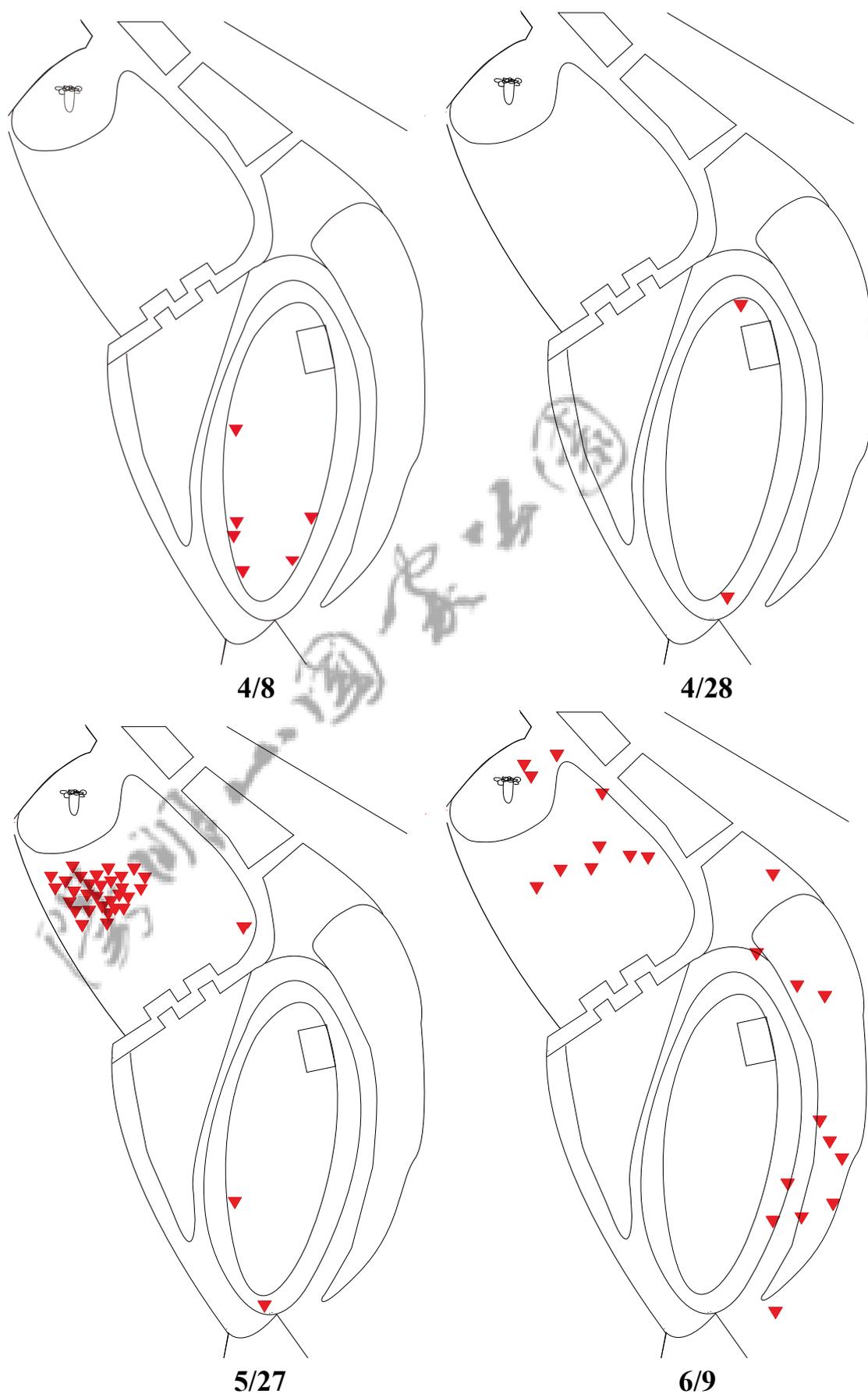


圖 15. 二子坪地區水生植物淨化池樣區拉都希氏赤蛙 (*Hylarana latouchii*) 之棲地利用時間變化

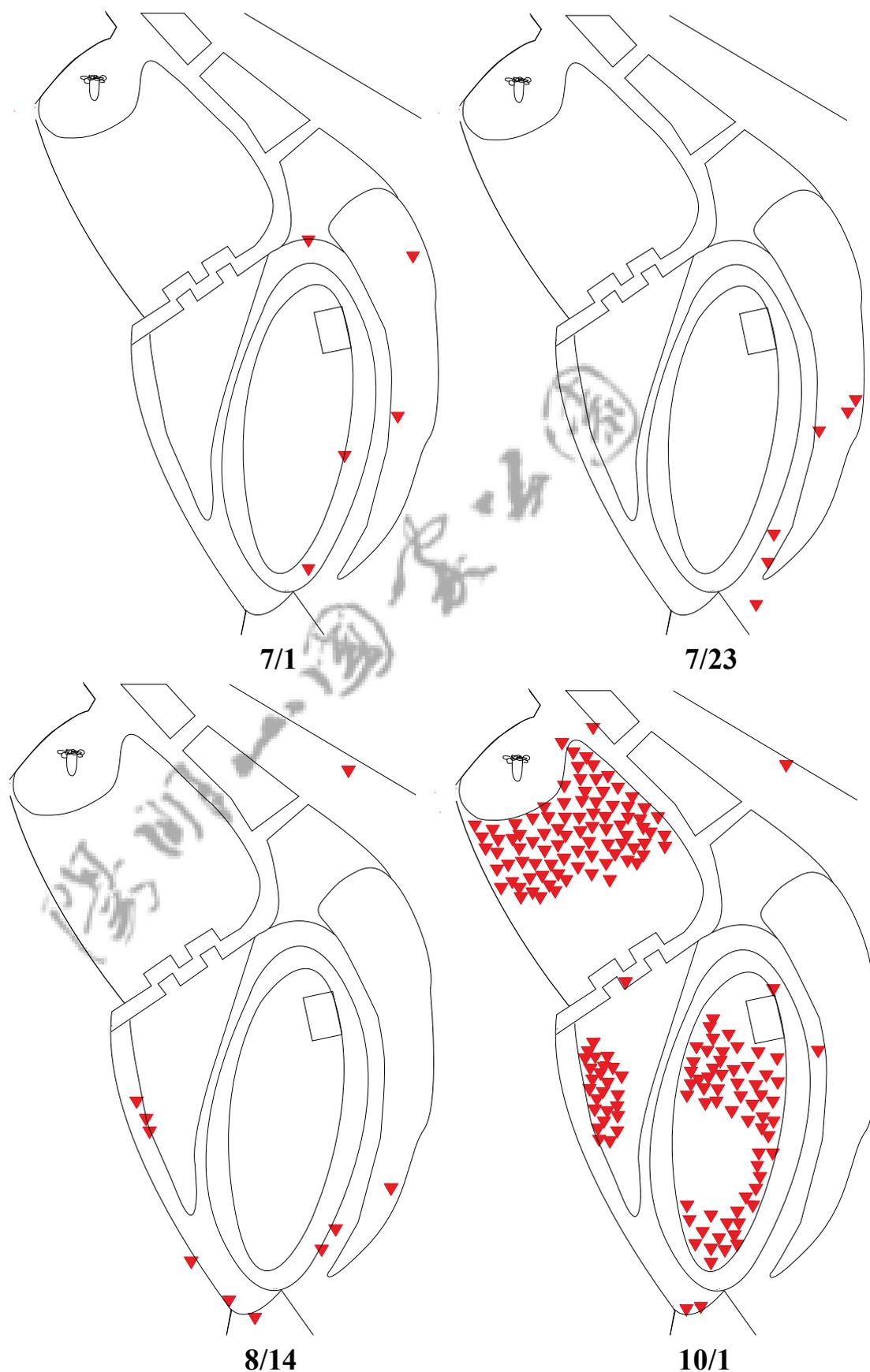


圖 15. (續) 二子坪地區水生植物淨化池樣區拉都希氏赤蛙 (*Hylarana latouchii*) 之棲地利用時間變化

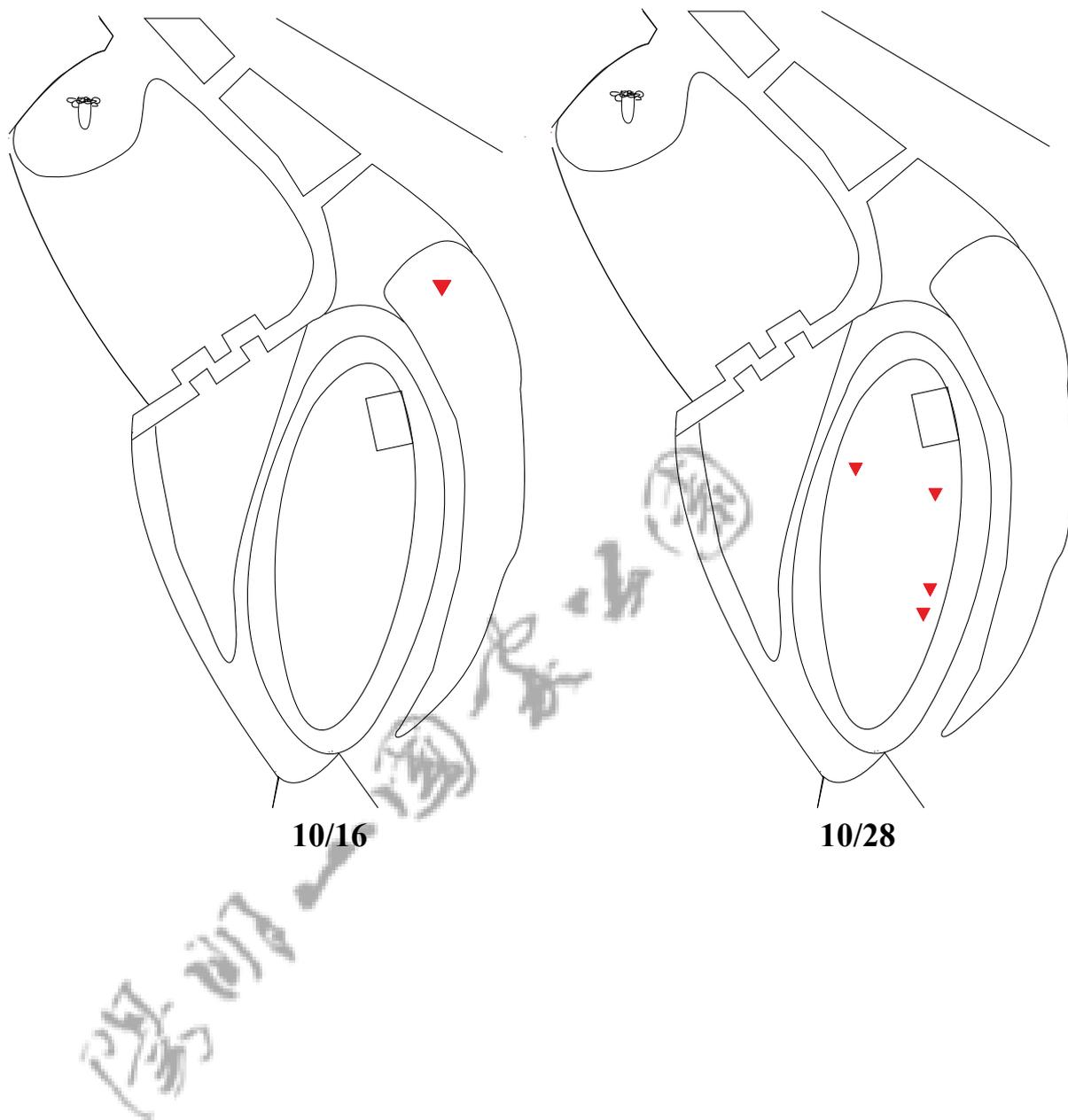


圖 15. (續) 二子坪地區水生植物淨化池樣區拉都希氏赤蛙 (*Hylarana latouchii*) 之棲地利用時間變化

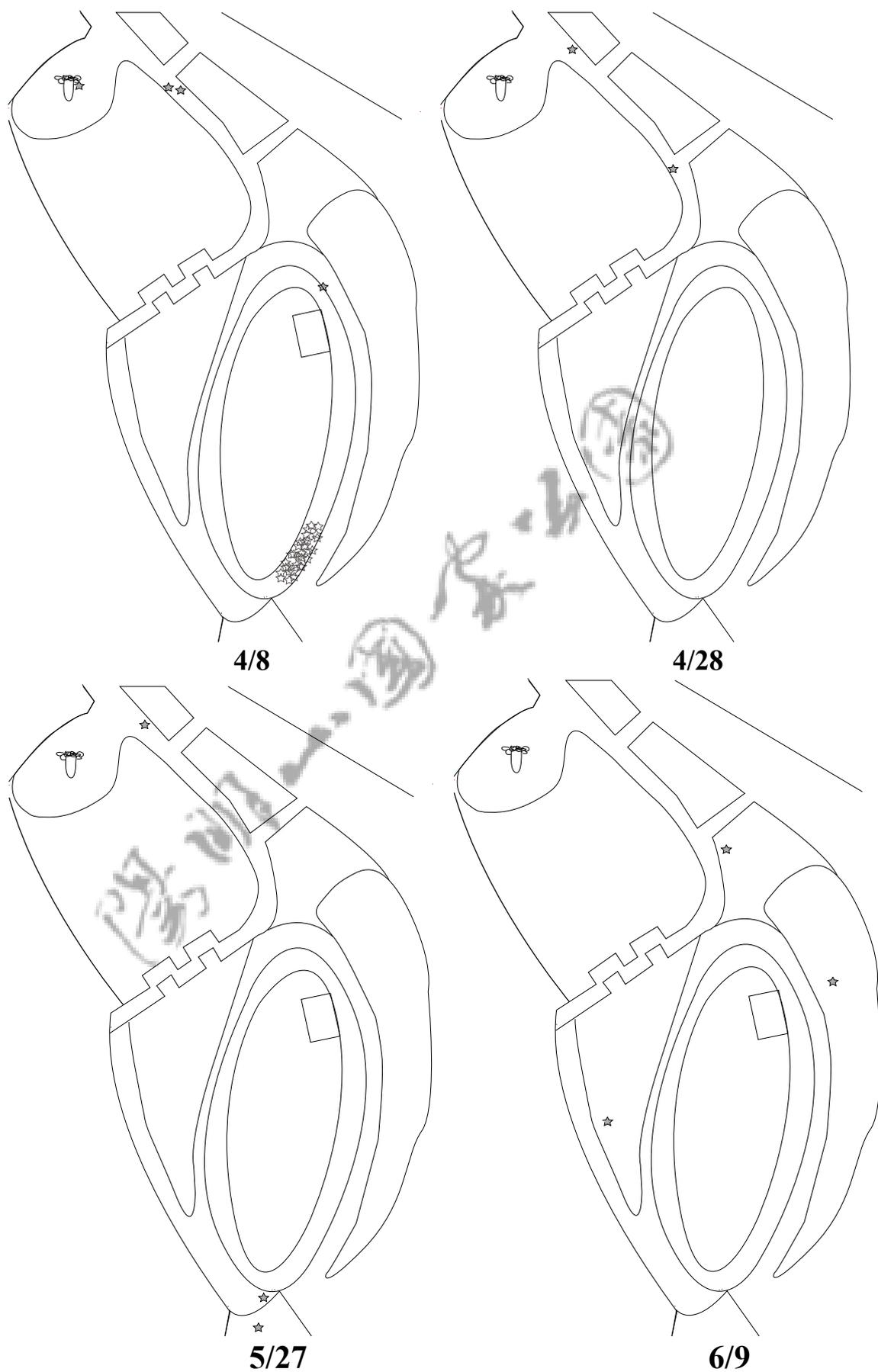


圖 16. 二子坪地區水生植物淨化池樣區盤古蟾蜍 (*Bufo bankorensis*) 之棲地利用時間變化 (縮小樣區圖樣代表該次調查無任何台北樹蛙發現記錄)

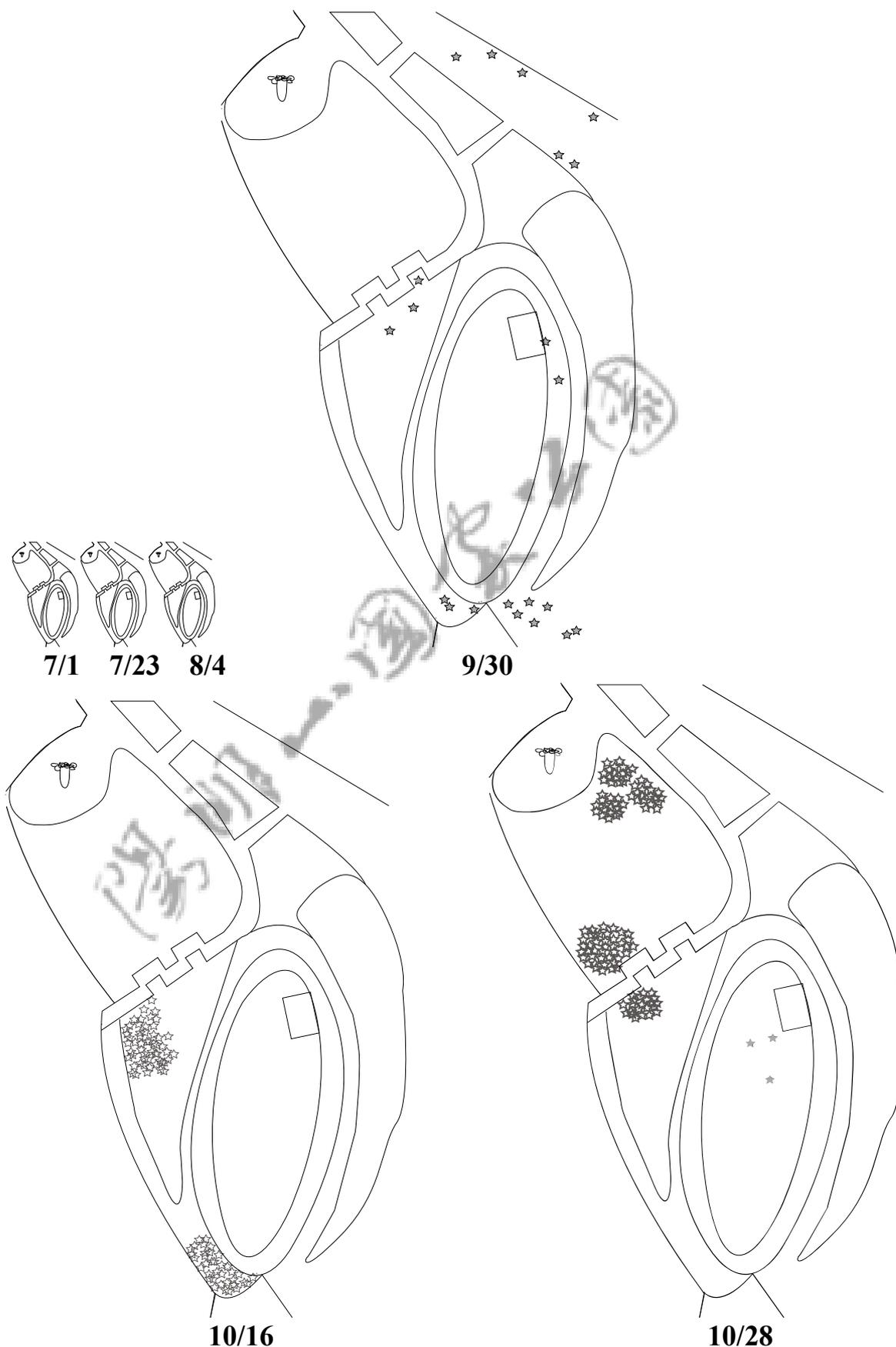


圖 16. (續) 二子坪地區水生植物淨化池樣區盤古蟾蜍 (*Bufo bankorensis*) 之棲地利用時間變化(縮小樣區圖樣代表該次調查無任何台北樹蛙發現記錄)

池樣區為盤古蟾蜍重要之棲息與繁殖場所，其出現之區域上下池均有，且對挺水植物之需求似乎不像拉都希氏赤蛙之殷切，只要有開闊之水域即可，但仍可看到其對燈心草與水中睡蓮之棲息情形，因此認為挺水植物對其棲息有幫助但並非絕對必要，其成體出現之日期集中在 9 月底，之後即有大量之蝌蚪出現，在本年度研究之初，4 月時亦記錄到眾多之蝌蚪，可以推斷其繁殖季應在 3 月時，由此可見其繁殖季節應有兩個季節，分別在 3 月與 9 月之時，這與去年之研究稍有出入，九月下旬之繁殖季應可確認，但 3 月之繁殖季則剛好在研究初期並無同樣之發現記錄 (圖 21)。貢德氏赤蛙為另一種族群增加之種類，其族群之數量與出現之日期均比去年度增加不少。面天樹蛙其族群出現之數量與出現之機率則有稍多之趨勢，且都集中在雙連池間之階梯狀濕地，該區之植被有變高之趨勢，可能造成面天樹蛙之加強利用之現象 (圖 17、圖 18、圖 19、圖 20、圖 21)。

三、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前來棲息。但本年度之兩棲類物種組成明顯降低很多，澤蛙與中國樹蟾均沒有發現之紀錄。面天樹蛙仍為本樣區最優勢之兩棲類物種，本年度所記錄之族群數量似乎沒有減低 (圖 24)。台北樹蛙之蝌蚪在 4 月時有不少數量，但在台北樹蛙在 9、10 月於二子坪濕地其他樣區出現時，本樣區今年並無如去年般有台北樹蛙棲息之記錄，可見台北樹蛙似乎已轉往其他二子坪濕地樣區棲息 (圖 23)，至於其他出現之兩棲類物種，如盤古蟾蜍、白領樹蛙與長腳赤蛙數量就非常有限，而盤古蟾蜍與白領樹蛙在去年均有一定之族群觀察紀錄 (圖 22、圖 23、圖 24、圖 25、圖 26)。

整體來說，二子坪濕地環境有部分樣區因降雨量較少，呈現陸域化之情形，使高草之環境明顯增加，這類環境之增加對面天樹蛙最為有利，其族群明顯增加，尤其在水生植物淨化池中最為明顯，三角洲樣區與雙連池間之階梯棲地亦有族群數量增加之情形。相對於面天樹蛙之增加，族群數量龐大之拉都希氏赤蛙，雖說在二子坪地區整體族群數量仍多，但在主棲地之族群數量發生現象今年只發生過 1 次，比去年之 4 次明顯較少，而在水生植物淨化池之族群數量一筆去年之族群數量相差甚多；

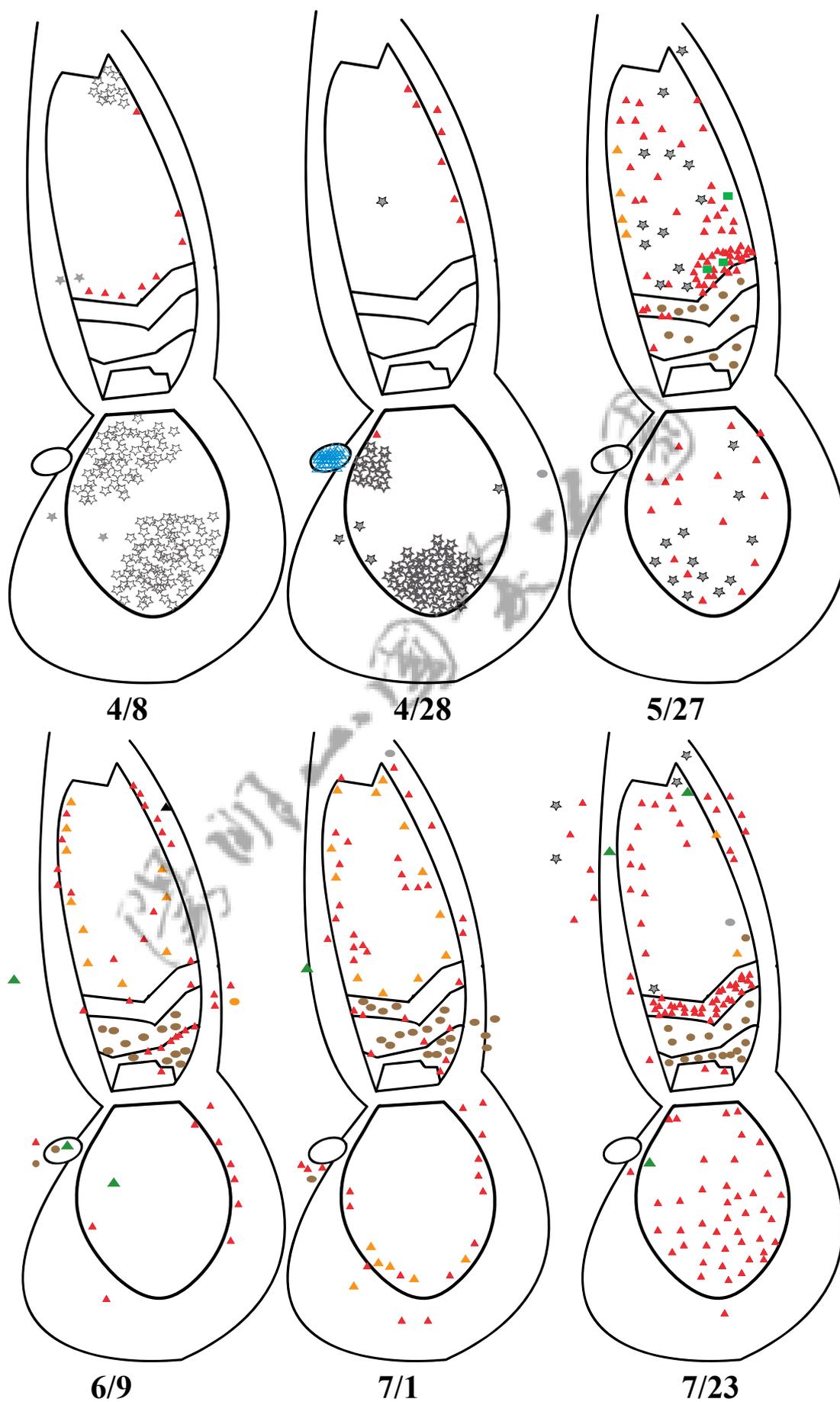


圖 17. 二子坪地區兩棲類動物棲地利用時間變化（雙連池樣區）

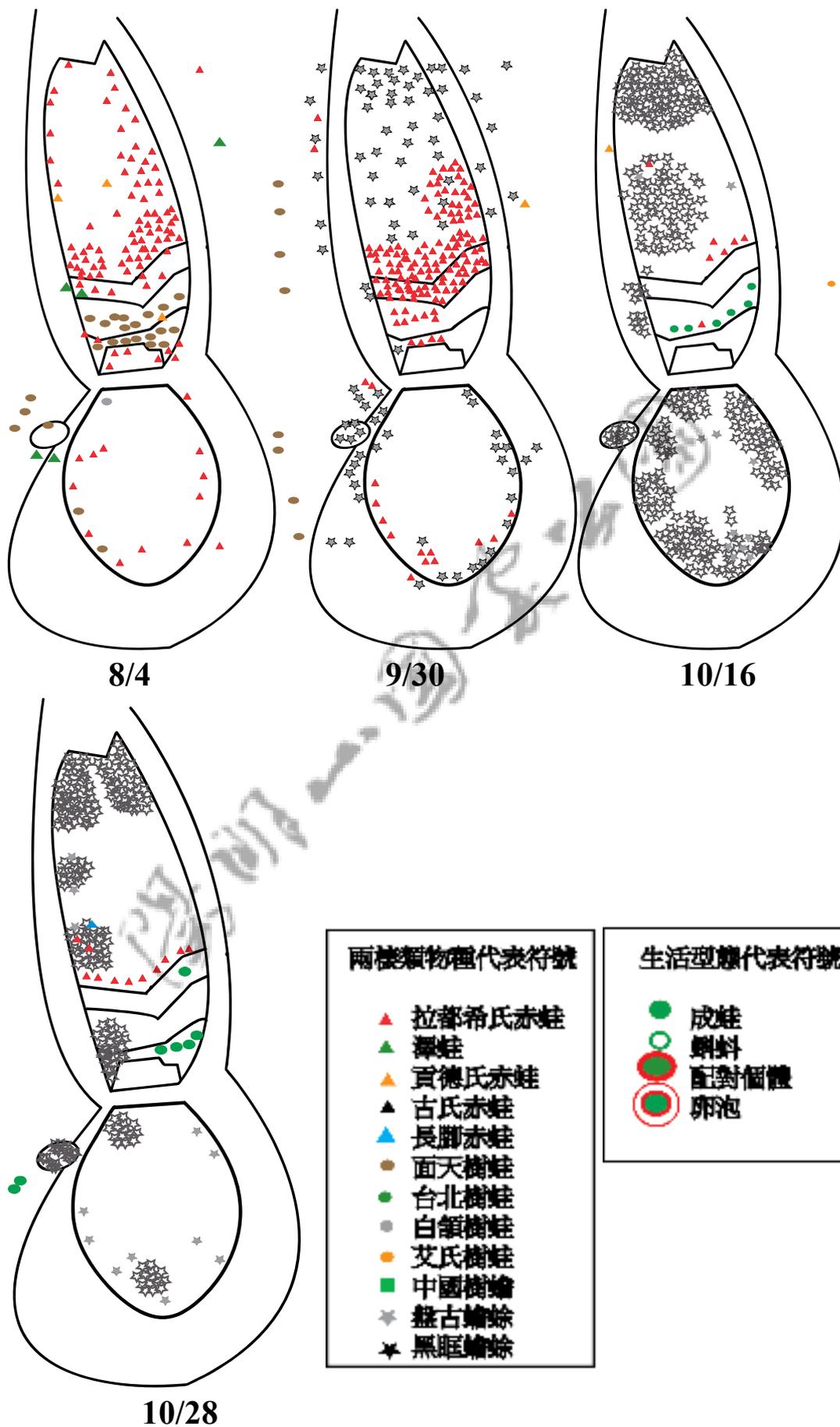


圖 17 (續). 二子坪地區兩棲類動物棲地利用時間變化 (雙連池樣區)

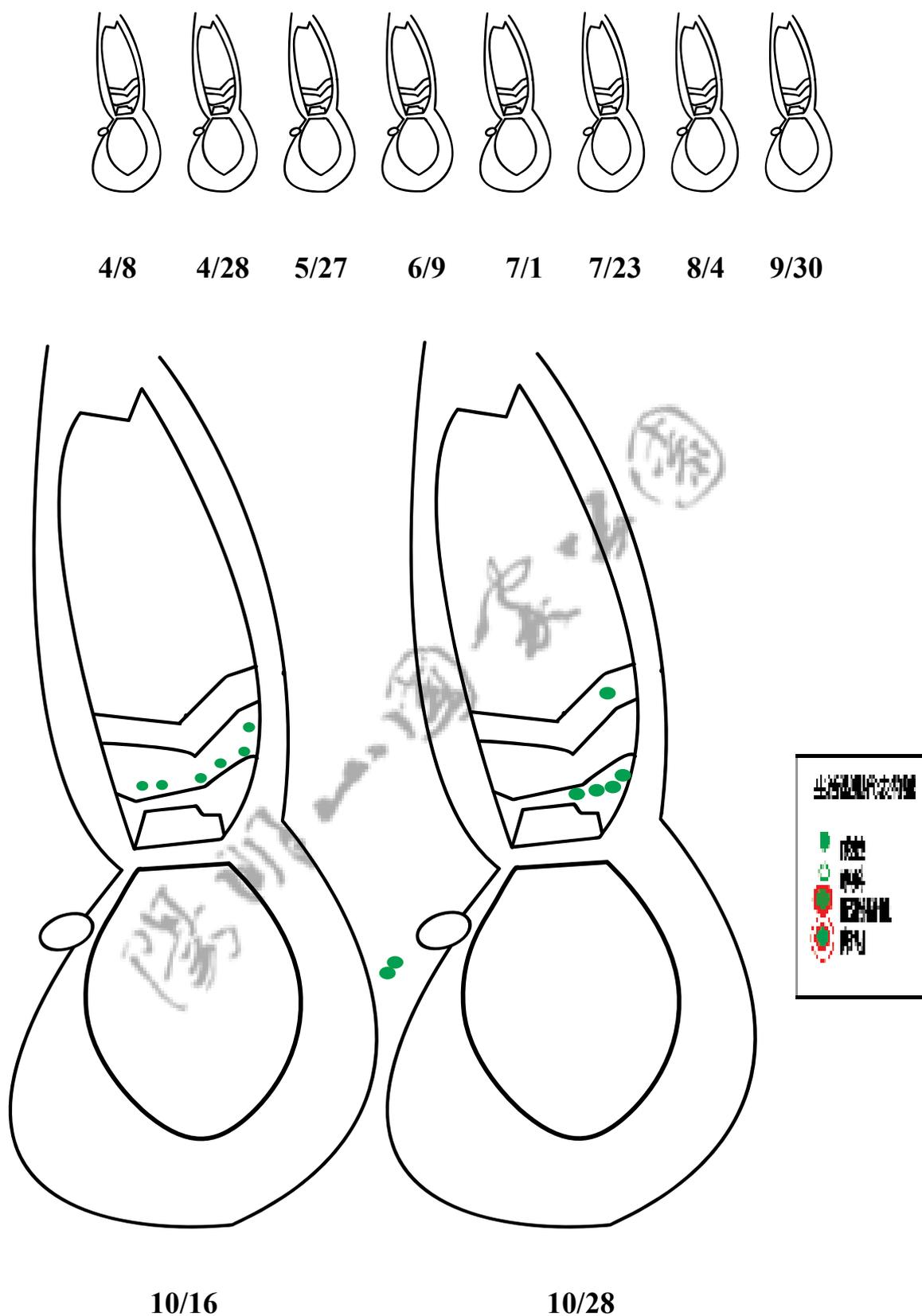


圖 18. 二子坪地區雙連池樣區台北樹蛙 (*Rhacophorus taipeianus*) 之棲地利用時間變化 (縮小樣區圖樣代表該次調查無任何台北樹蛙發現記錄)

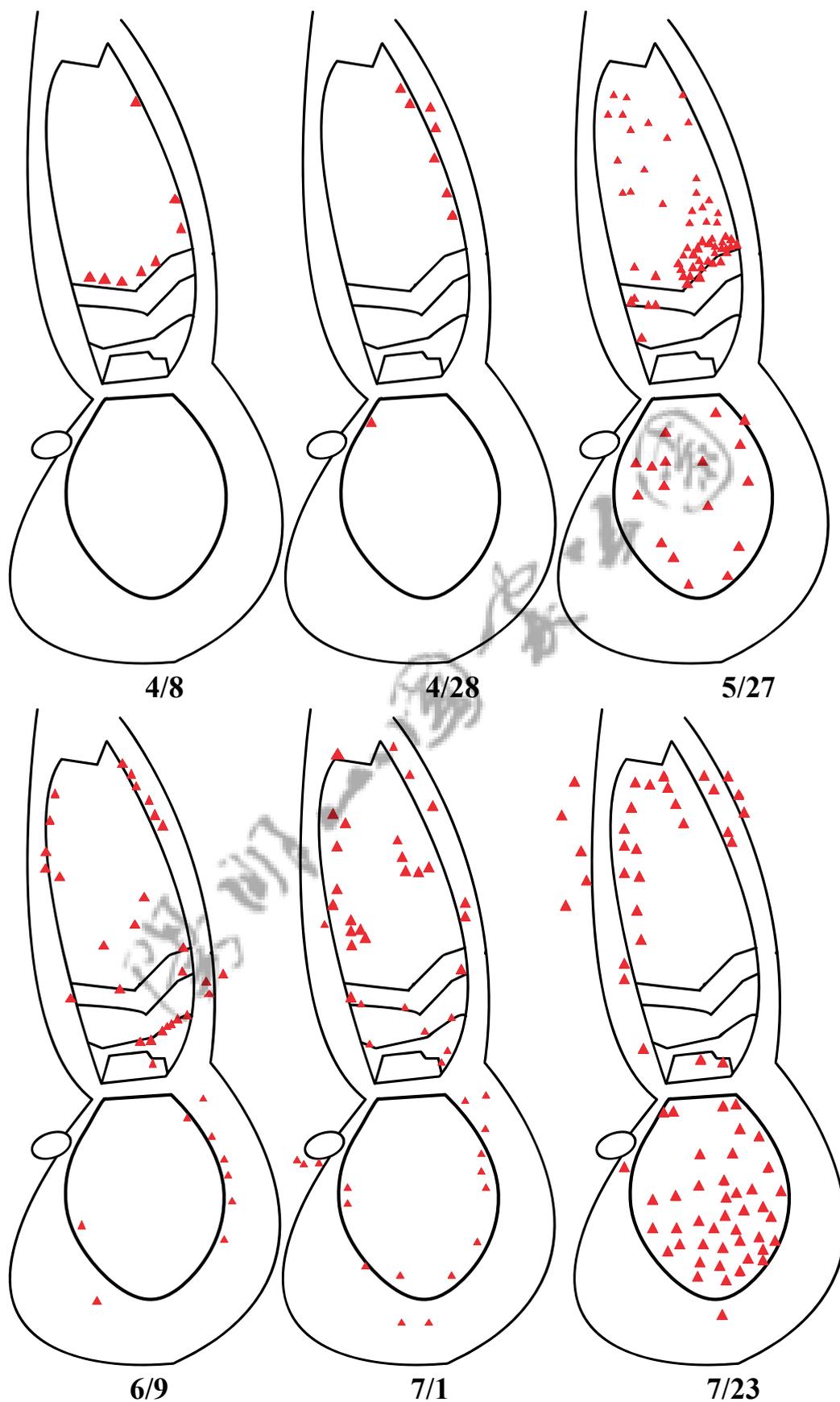


圖 19. 二子坪地區雙連池樣區拉都希氏赤蛙 (*Hylarana latouchii*) 之棲地利用時間變化

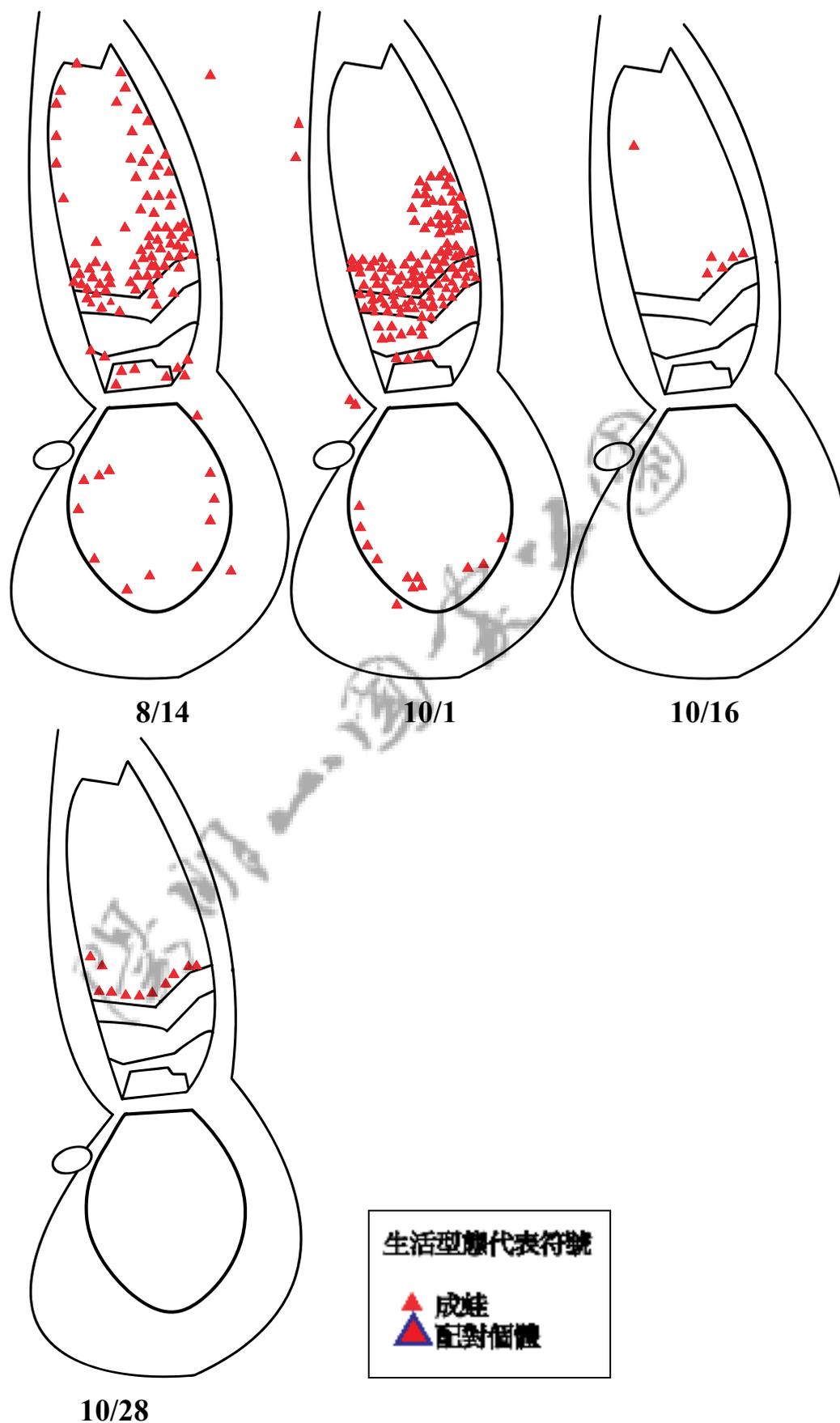


圖 19.(續) 二子坪地區雙連池樣區拉都希氏赤蛙 (*Hylarana latouchii*) 之棲地利用時間變化

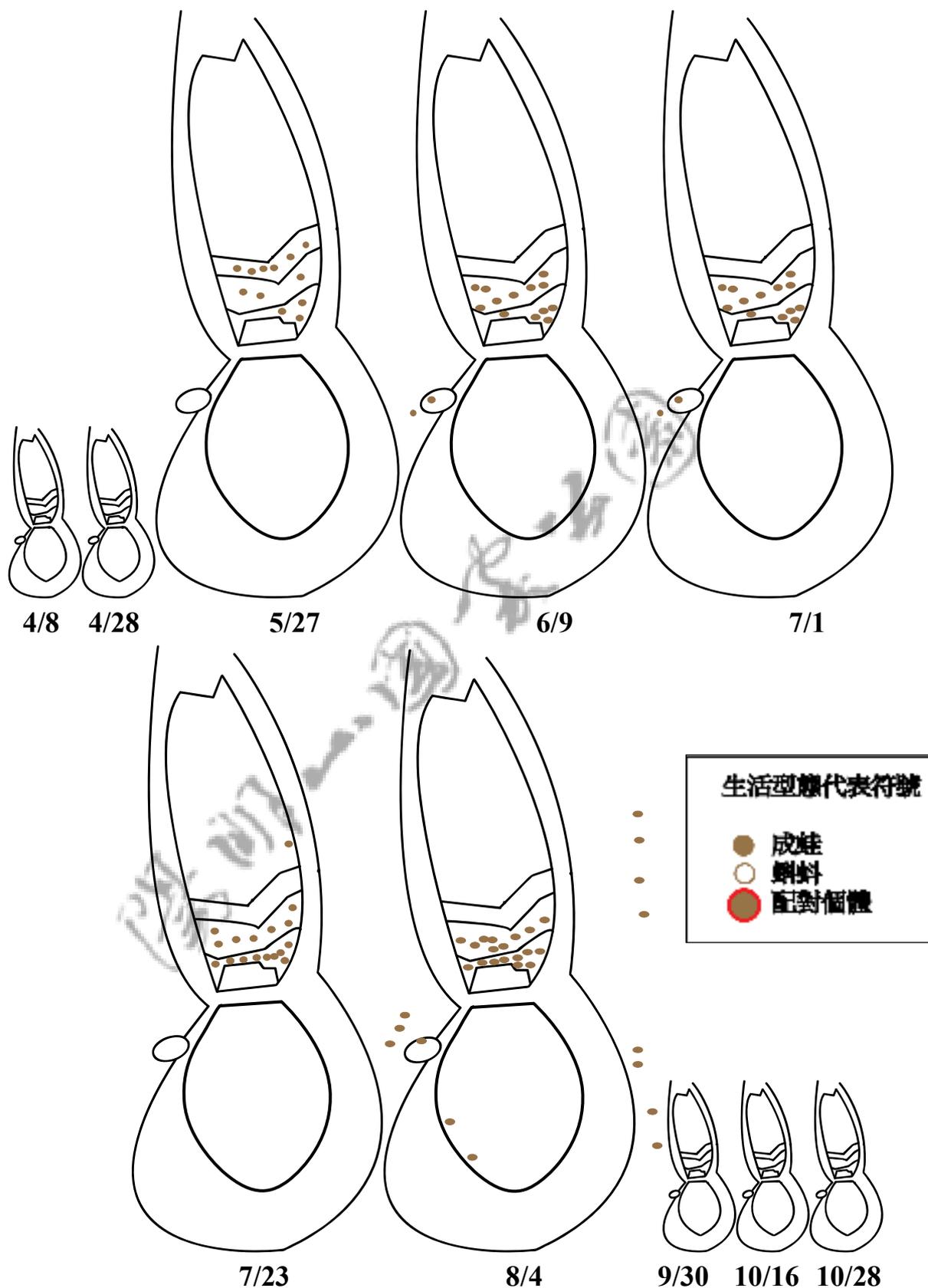


圖 20. 二子坪地區雙連池樣區面天樹蛙 (*Chirixalus idootocus*) 之棲地利用時間變化 (縮小樣區圖樣代表該次調查無任何面天樹蛙發現記錄)

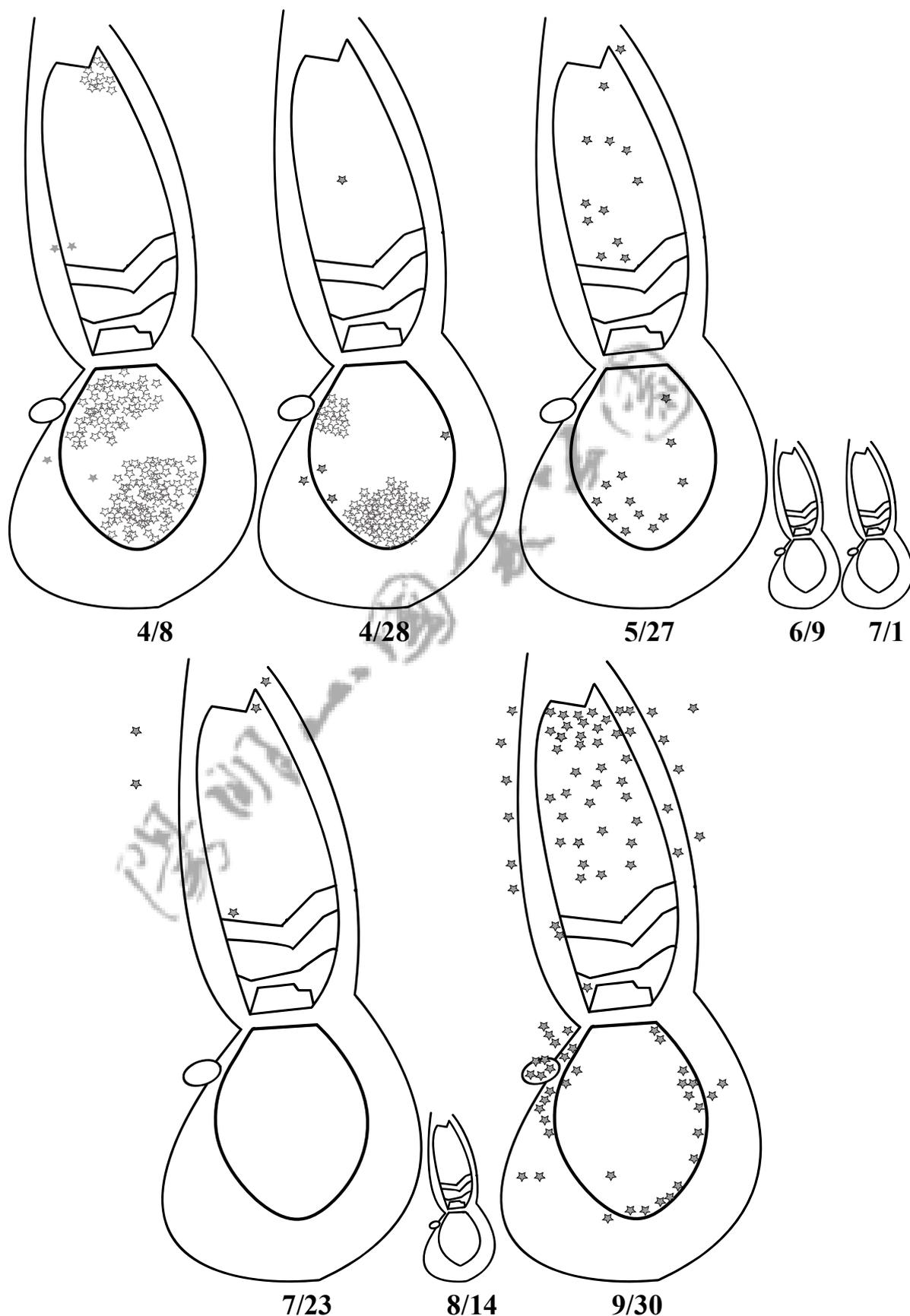


圖 21. 二子坪地區雙連池樣區盤古蟾蜍 (*Bufo bankorensis*) 之棲地利用時間變化 (縮小樣區圖樣代表該次調查無任何面天樹蛙發現記)

錄)

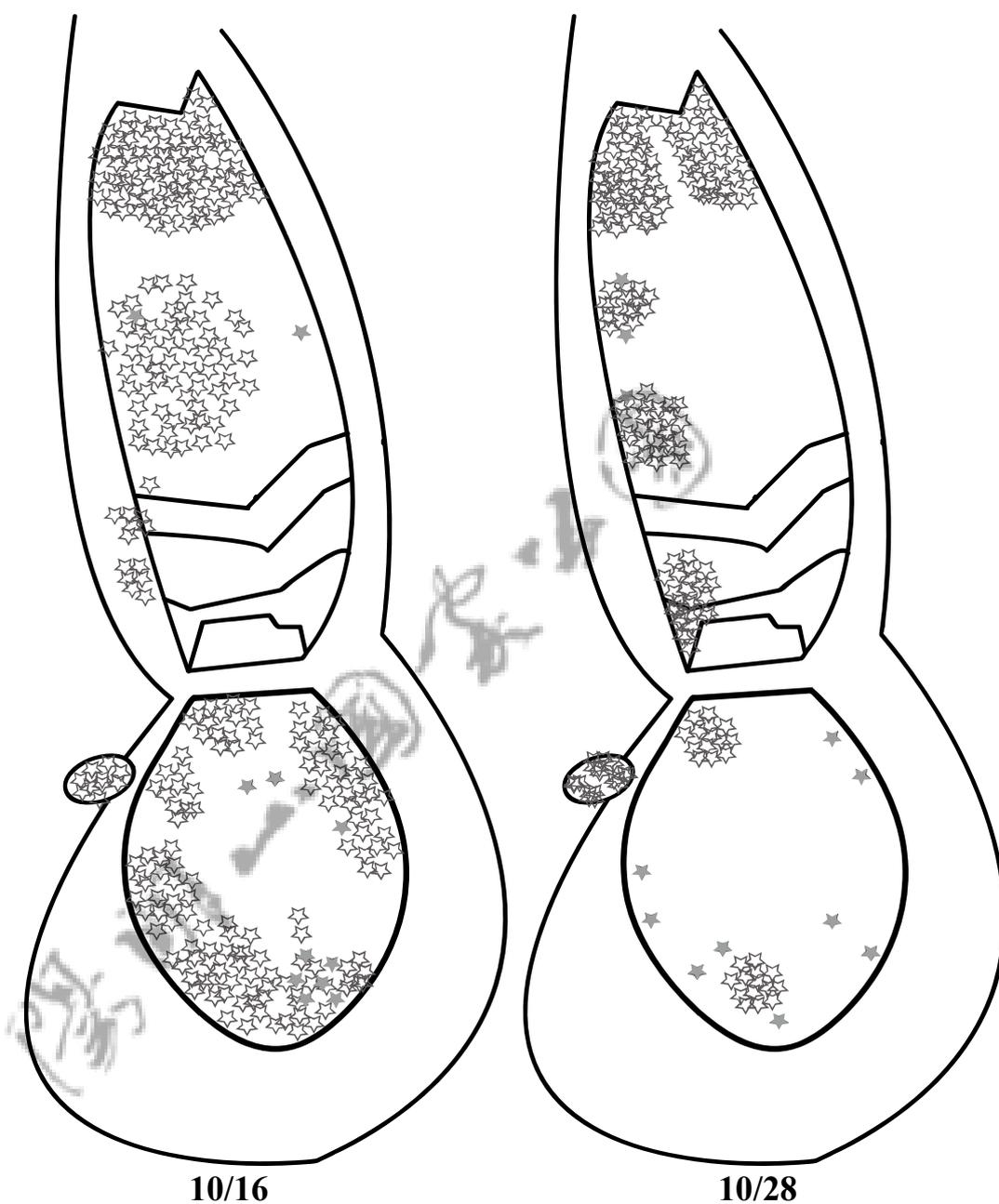


圖 21(續). 二子坪地區雙連池樣區盤古蟾蜍 (*Bufo bankorensis*) 之棲地利用時間變化 (縮小樣區圖樣代表該次調查無任何面天樹蛙發現記錄)

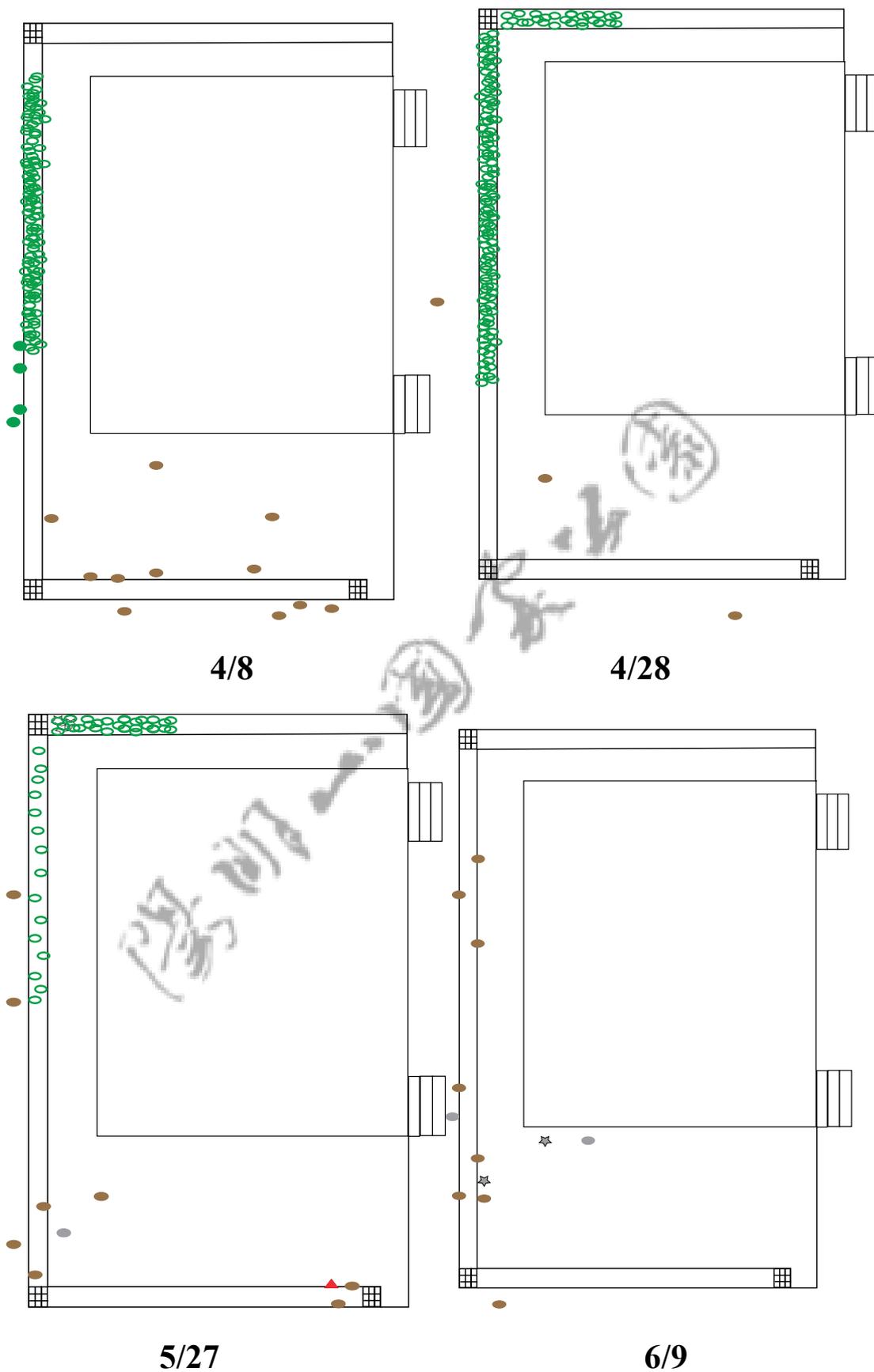


圖 22. 二子坪地區兩棲類動物棲地利用時間變化（新廁所樣區）

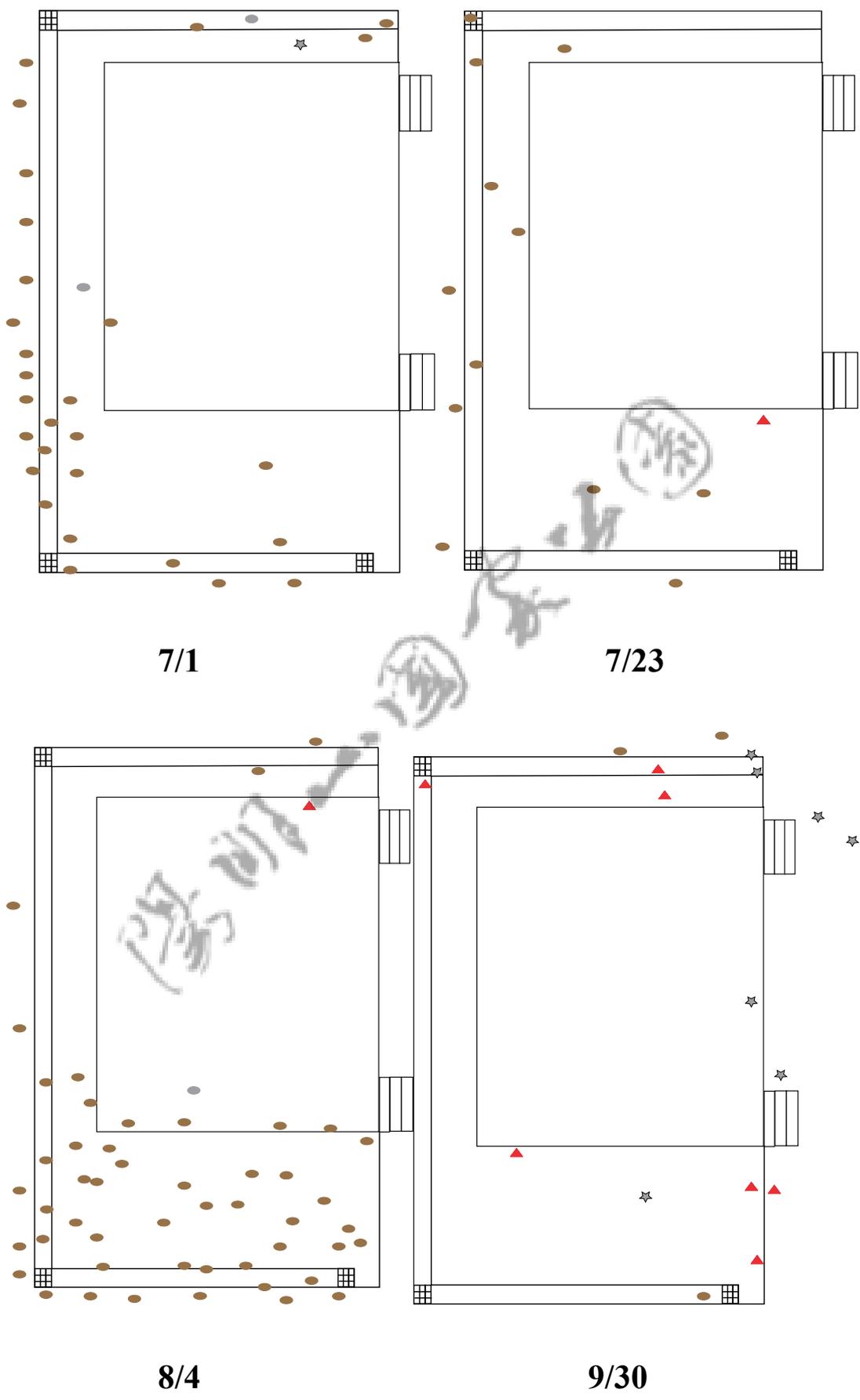


圖 22 (續). 二子坪地區兩棲類動物棲地利用時間變化 (新廁所樣區)

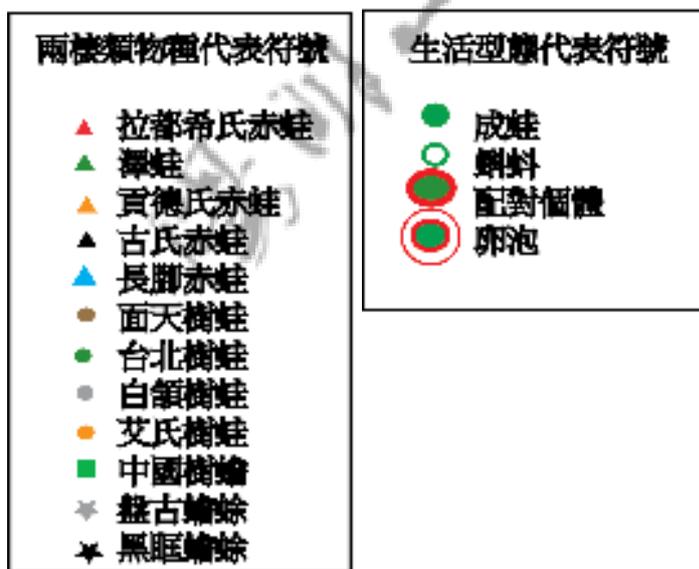
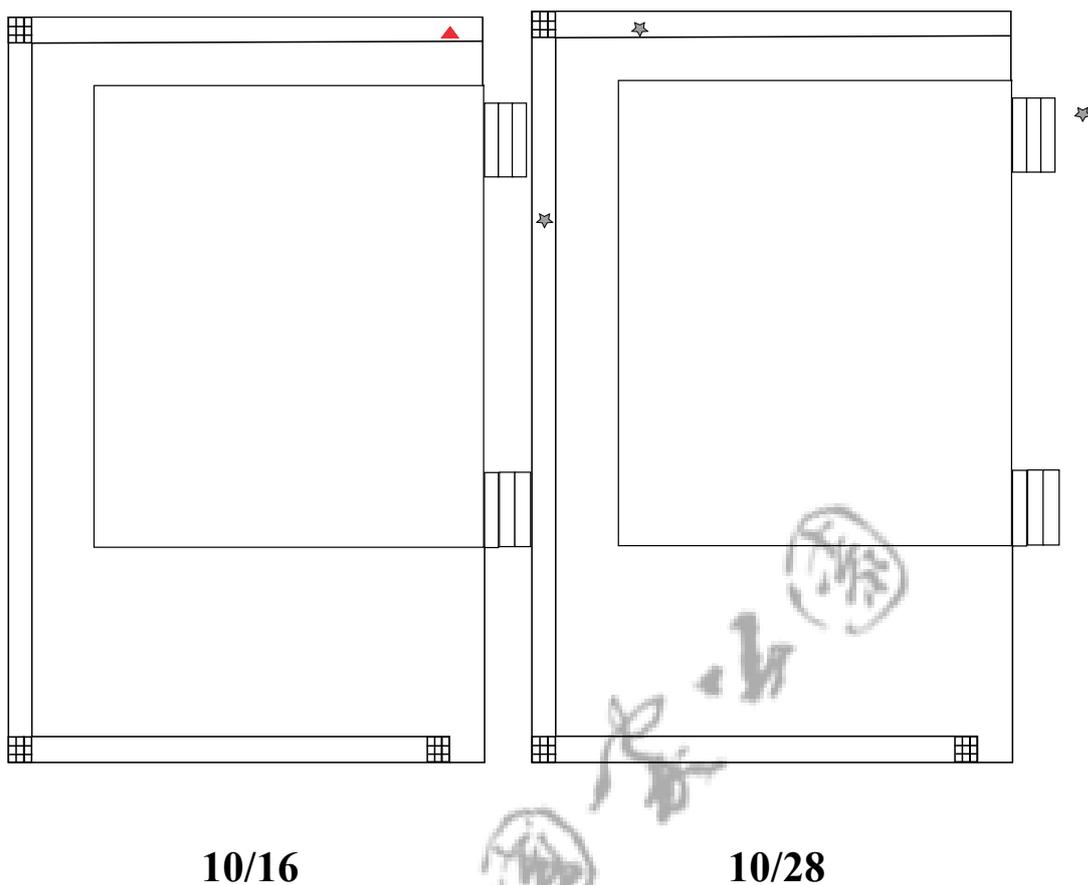


圖 22 (續). 二子坪地區兩棲類動物棲地利用時間變化 (新廁所樣區)

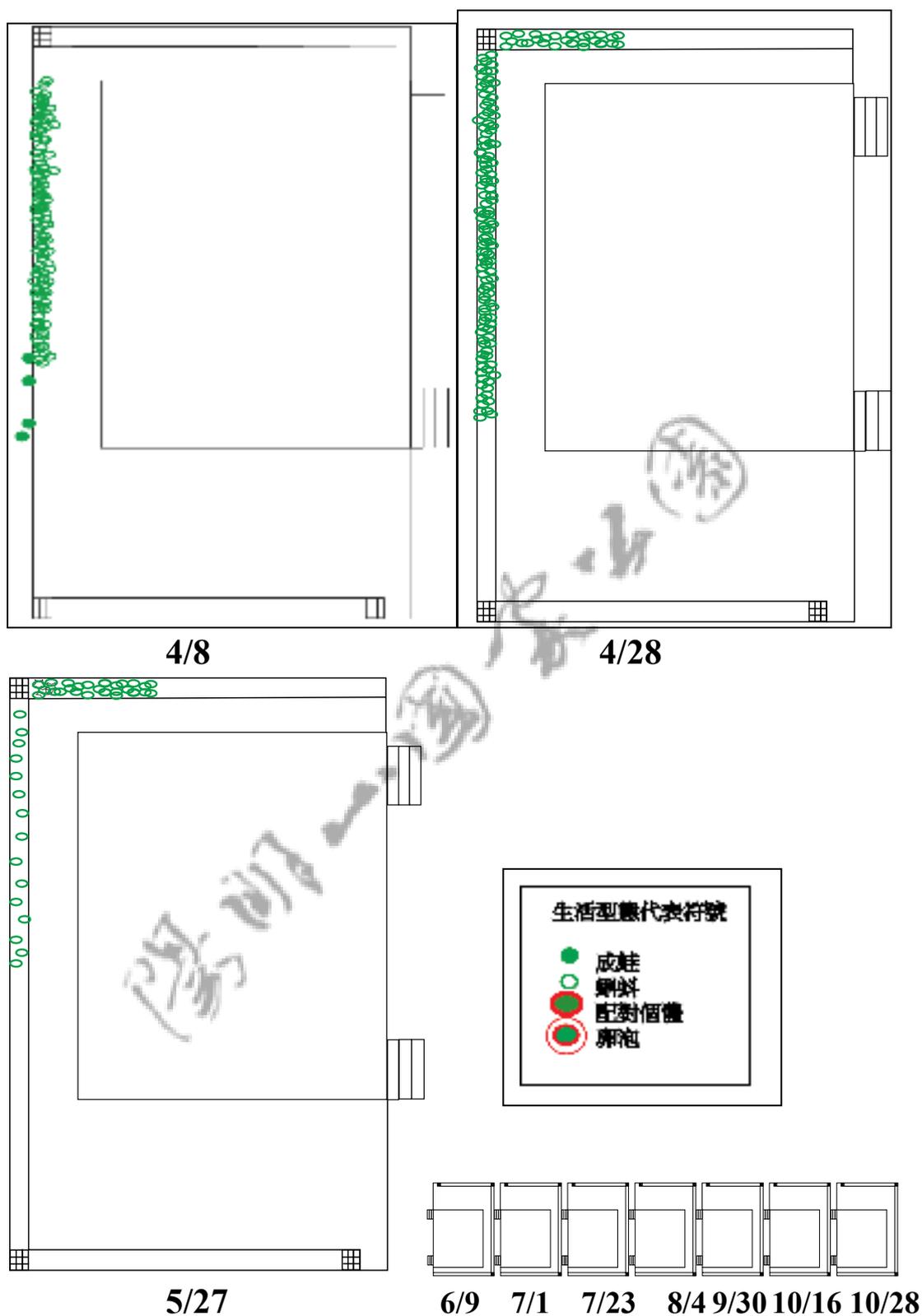


圖 23. 二子坪地區台北樹蛙 (*Rhacophorus taipeianus*)棲地利用時間變化 (新廁所樣區)



圖 24. 二子坪地區新廁所樣區面天樹蛙 (*Chirixalus idootocus*)之棲地利利用時間變化

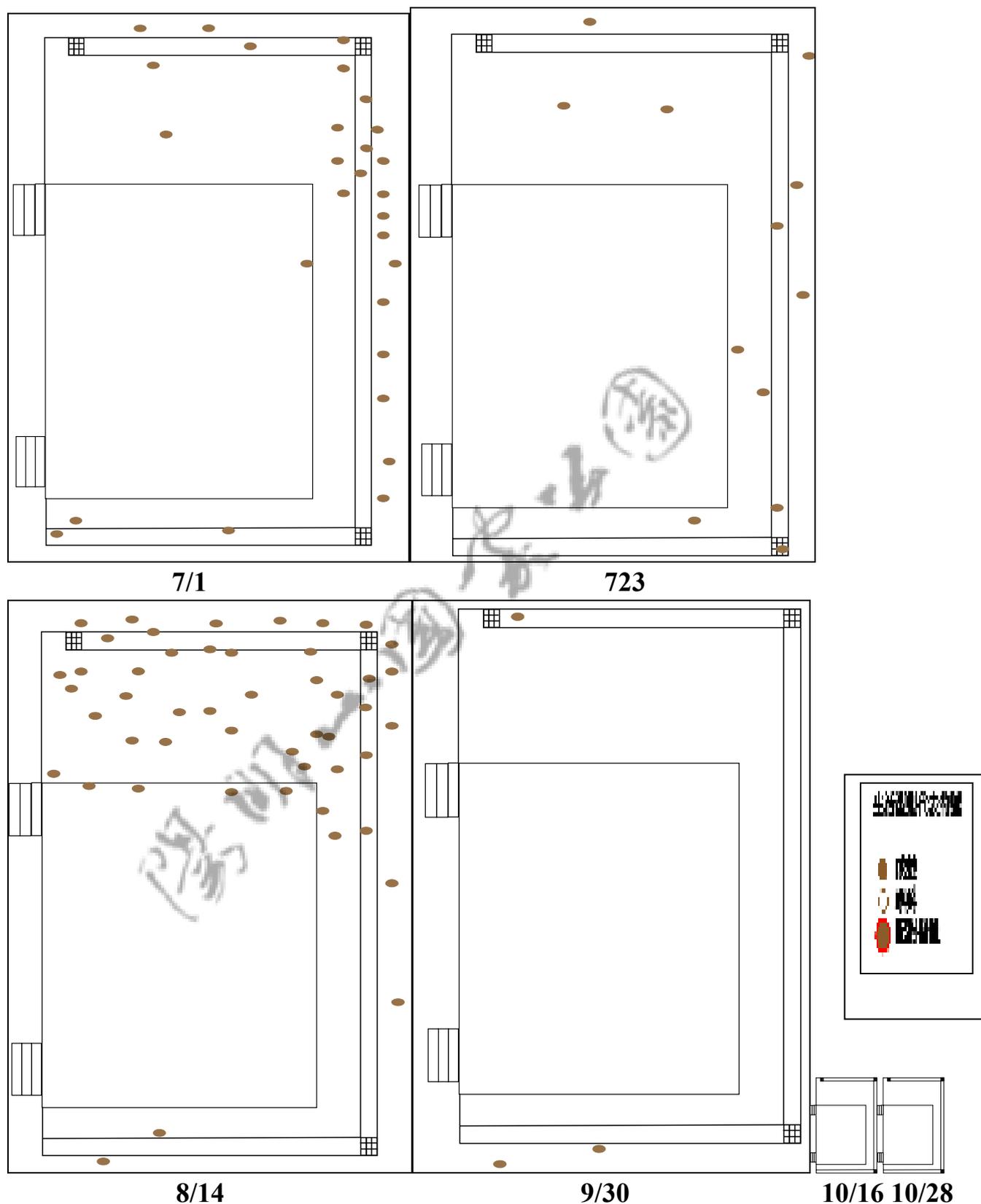


圖 24. (續) 二子坪地區新廁所樣區面天樹蛙 (*Chirixalus idootocus*) 之棲地利用時間變化

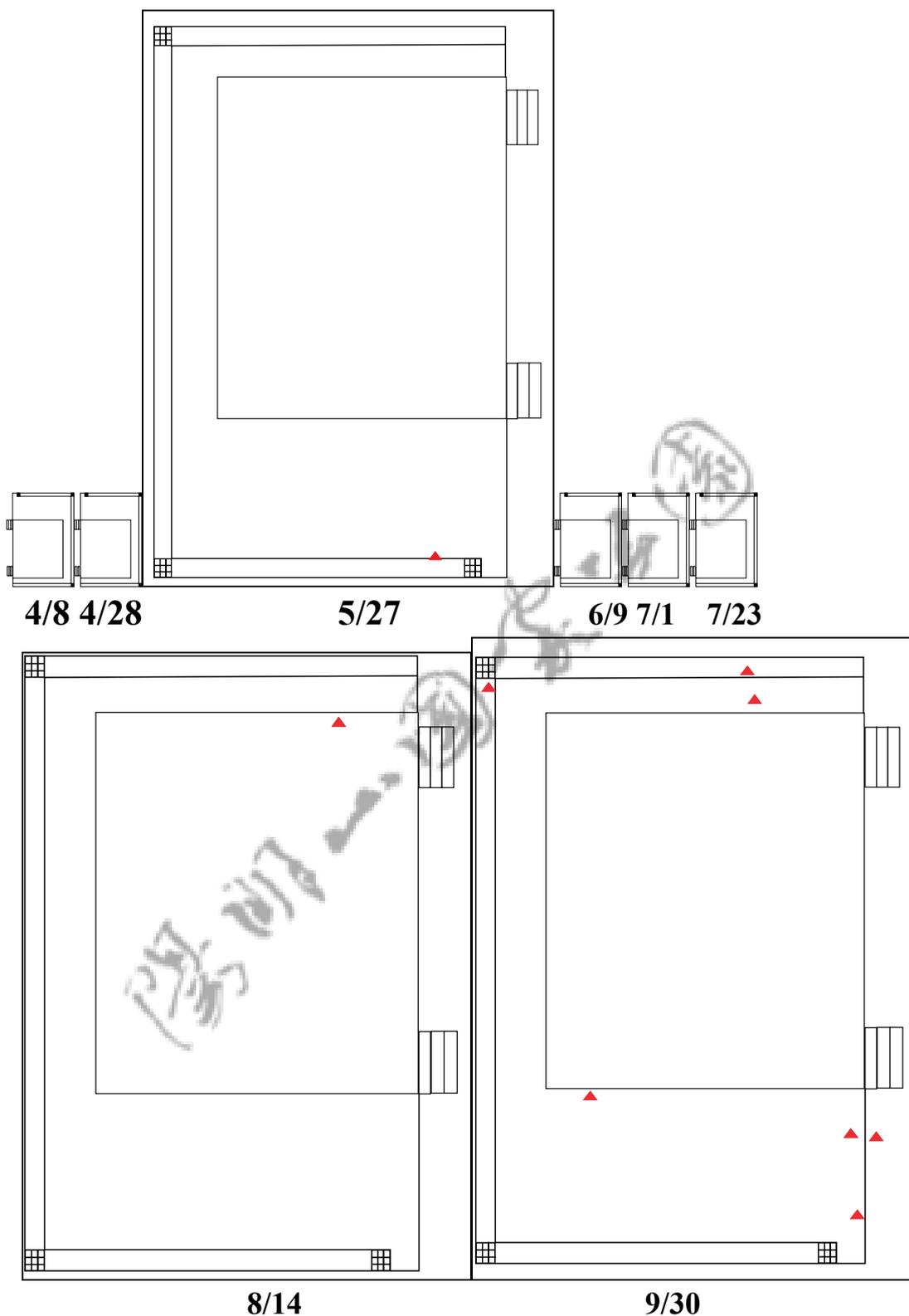


圖 25. 二子坪地區都希氏赤蛙 (*Hylarana latouchii*)棲地利用時間變化 (新廁所樣區)

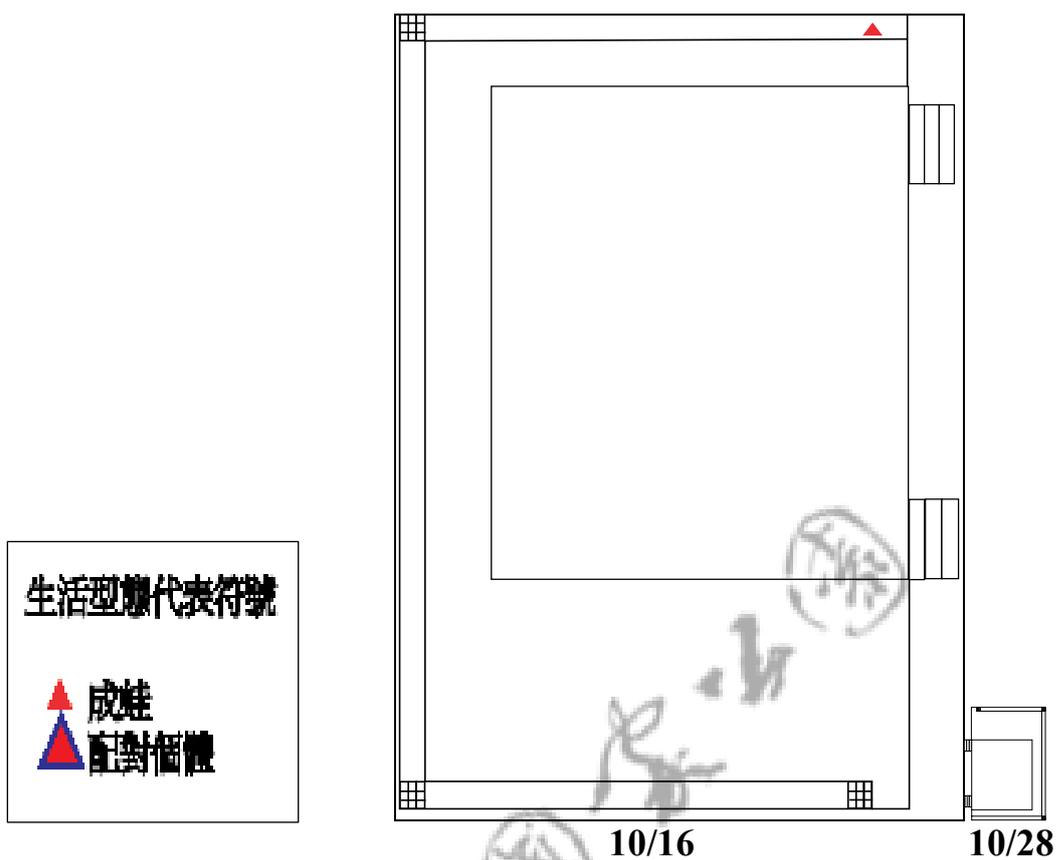


圖 25(續). 二子坪地區都希氏赤蛙 (*Hylarana latouchii*)棲地利用時間變化 (新廁所樣區)

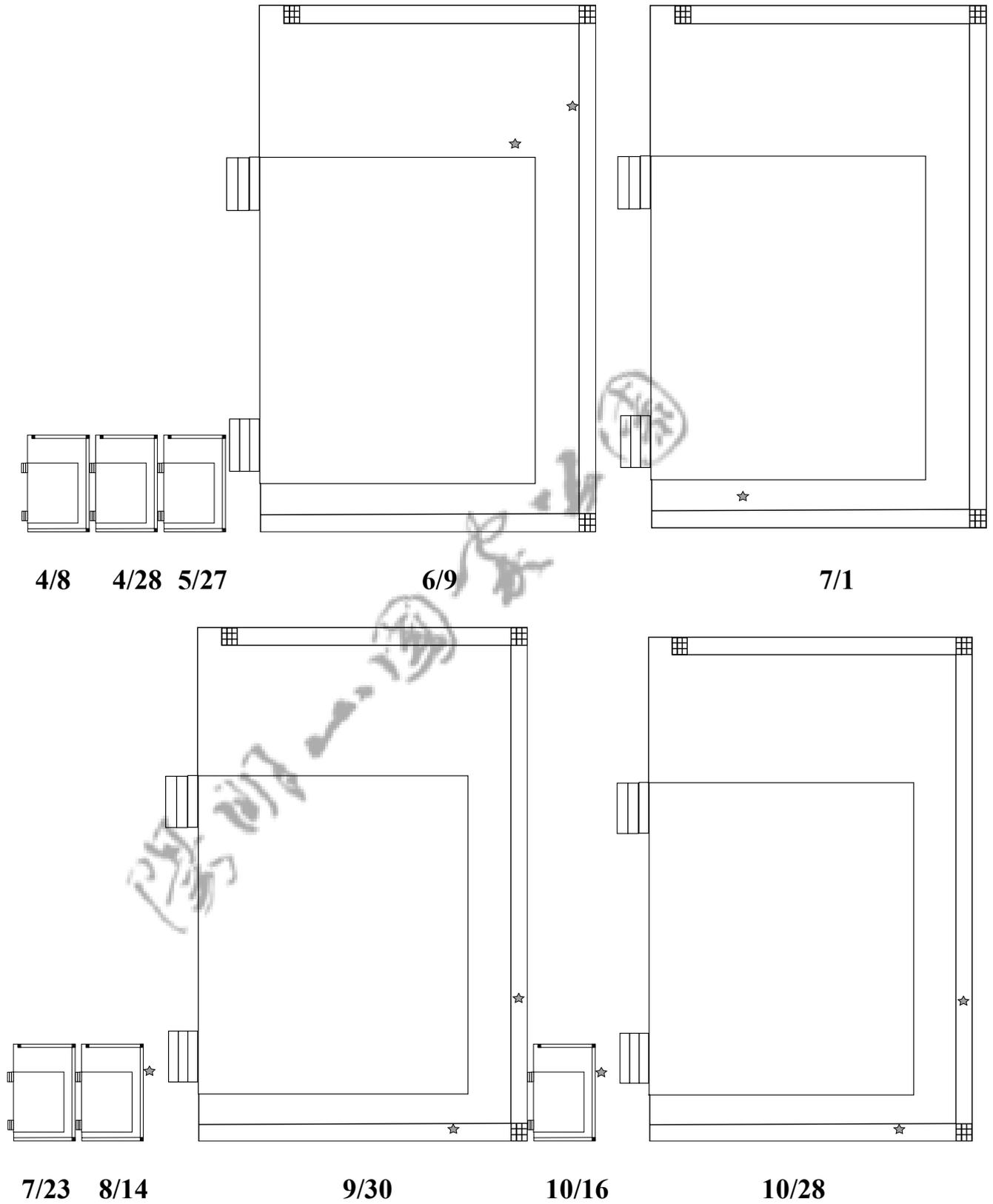


圖 26. 二子坪地區新廁所樣區盤古蟾蜍 (*Bufo bankorensis*) 之棲地利用時間變化

澤蛙是另一種受影響之物種，其不僅在族群數量急遽下降，在原本出沒之樣區竟完全消蹤匿跡，其主棲地與水生植物淨化池中今年完全沒有任何發現紀錄。而一些持平之物種，像台北樹蛙則族群數量影響較小，但確有轉棲地利用之現象發生，其轉至水生植物淨化池使用但在主棲地與雙連池棲地則族群數量明顯下降，但因此保育物種之活躍在冬季月份，本研究因取樣日期只涵蓋部分月份，因此只能做推測其棲地利用之趨勢。



第三章 結論與建議

第一節 結論

部分棲地型態陸域化，造成兩棲類族群互有消長：整體來說，二子坪濕地環境有部分樣區因降雨量較少，呈現陸域化之情形，使高草之環境明顯增加，這類環境之增加對面天樹蛙最為有利，其族群明顯增加，尤其在水生植物淨化池中最為明顯，三角洲樣區與雙連池間之階梯棲地亦有族群數量增加之情形。相對於面天樹蛙之增加，族群數量龐大之拉都希氏赤蛙，雖說在二子坪地區整體族群數量仍多，但在主棲地之族群數量發生現象今年只發生過1次，比去年之4次明顯較少，而在水生植物淨化池之族群數量比去年之族群數量相差甚多；澤蛙是另一種受影響之物種，其不僅在族群數量急遽下降，在原本出沒之樣區竟完全消蹤匿跡，其在主棲地與水生植物淨化池中今年完全沒有任何發現紀錄。而一些持平之物種，像台北樹蛙則族群數量影響較小，但確有轉棲地利用之現象發生，其轉至水生植物淨化池使用但在主棲地與雙連池棲地則族群數量明顯下降，但因此保育物種之活躍在冬季月份，本研究因取樣日期只涵蓋部分月份，因此只能做推測其棲地利用之趨勢。

第二節 建議事項

立即可行建議：

1. 清除部分植被以利夜間生態觀察與加強遊客安全：

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

依據本研究兩年之報告，選取適當生態觀察地點，在不影響兩棲類棲息之前提下，清除部分影響夜間觀察之植被與障礙物，如水生植物淨化池之堤岸部分可清除其北方堤岸上之植被，是遊客得以實際觀察兩棲類之生態，並可降低蛇類咬傷之可能性。

2. 遊客安全之預防：

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

對於喜好夜間生態觀察之遊客，預防毒蛇之咬傷為需加以費心規劃預防之事項，應將二子坪地區常見之毒蛇與其出沒之習性與棲地利用之型態，加上如何防止毒蛇咬傷之方法，與夜間野外觀察需穿著之鞋子與配戴之照明器材，均可彙整成宣傳摺頁來加以宣導，使遊客在體驗夜間生態觀察之樂趣時，亦可防範自身之安全。

長期性之建議：

1. 外來物種之持續清除：

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、荒野保護協會

本區由於遊客眾多，受外來之影響頗大，眾多之外來種如人厭槐葉蘋、水蘊藻等影響頗大，但有鑑於以上之外來物種之蔓延能力極強，目前只能持續性之清除，以維持棲地之品質，在無法治本之情況下，建議以志工之力量持續來做清除之工作，但有鑑於民間辦理工作假期常無法經常性之辦理，其成效亦難以掌握，建議由管理處定期來辦理生態工作假期之方式進行，其間不足之工作量再委以包工之方式來加以進行，較可有效控管對外來物種對二子坪濕地之影響。

2. 生態旅遊與環境教育活動之推廣：

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

累積 98 與 99 兩年度之資料，除了對二子坪地區之兩棲類資源之族群出現之季節變化有詳實之紀錄，更有參考性極佳之族群分佈地點之季節變

化，將來可加以轉化為夜間生態旅遊地點之重要參考資訊，遊客可以依據上述之資料自行進行夜間生態觀察體驗活動，環境教育規劃人員亦可依據以上之資料設計更深入之觀察教育活動。

3. 持續性之重點監測：

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

氣候異常造成研究樣區普遍雨量不足，使得部分樣區有陸域化之現象，部分樣區有溶氧降低、導電度與濁度過高之現象，明顯為棲地劣質化之情形發生，但因雨量不足，在本區因地屬偏遠，與其他水源地距離均有一段距離之情況下，以外力補充水源並不建議採納，在比較兩年兩棲類之族群與棲地利用之資料中亦顯示，第二年之兩棲類族群量有明顯降低，並有棲地利用轉移之現象，但台北樹蛙等較珍貴之受保育物種，其族群數量並無明顯降低與變化，並轉為利用人工營造出來之水生植物淨化池等棲地，在非必要之危急情況下，國家公園內應以順應大自然消長之原則來經營管理，因此，應持續對二子坪棲地狀態作監測，監測項目可包含棲地物理因子之水質項目與生物因子部分，其中水質因子之監測最少需應包含水中酸鹼度、溶氧量、導電度與濁度等因子，而生物因子之監測則包含植被部分（包含挺水植物、潛水植物與岸邊植物）與其他野生動物部分（兩棲類之台北樹蛙、貢德氏赤蛙、盤古蟾蜍與拉都希氏赤蛙；蜻蛉目昆蟲等）。

4. 水源之補充建議：

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

類似今年之乾旱情形若再發生，為增加二子坪地區兩棲類資源之棲息情形，適度之水源補充措施可進行評估與考量，可進行區域周遭水源之調查工作，並進行水源運送水管系統與抽水馬達之建置，並於二子坪地區濕地水量接近枯竭時進行補充，以維持該地區兩棲類資源之永續與保育工

作。

第三節 計畫執行限制與未來研究

一、計畫限制：部分樣區植被茂密無法深入作近身觀察，而今年植被茂密程度又比去年計畫執行時明顯增加許多（尤其是水生植物淨化池四周與主棲地之西南半部），造成對兩棲類觀察之障礙，無法作較近身之觀察，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，且增加調查兩棲類之難度與降低個體監測之可能性。另外，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。

今年降雨量比往年減少甚多，使得二子坪地區之濕地遭遇嚴重之乾旱情形，由於乾旱情形嚴重，使得原本預期進行之外來種水生植物之情除工作無法順利進行，陸域化之情形比外來種植物之入侵情形更為嚴重，乾旱情形若未獲解決，棲地復育之措施難獲得成效。

二、未來研究：二子坪地區為陽明山國家公園轄區內中可作為夜間觀察與生態旅遊之絕佳地點，其豐富之兩棲類資源對喜歡生態觀察之遊客有絕佳之吸引，未來可針對二子坪暨其周遭濕地與國家公園其他重要濕地，像夢幻湖與雍來廢礦場等濕地，加以整合成日間濕地生態，與夜間兩棲類、螢火蟲、昆蟲之戶外濕地環境教育體系，並研究規劃針對不同類別之遊客需求設計差異之生態環境觀察遊程，使國家公園在濕地生態之環境教育之服務，可以提供來訪遊客較深入而多樣之選擇。

附錄一、各期審查會議記錄附錄

「陽明山國家公園二子坪地區受干擾棲地監測暨復育計畫(2/2)」期初簡報會議紀錄

一、時間：98年03月30(星期一)上午9時30分

二、地點：本處二樓會議室

三、主持人：林處長永發(詹副處長德樞代理)

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 |
|--------------------|-----|------|
| 文化大學景觀學系 向委員高世 | 講師 | 向高世 |
| 行政院農委會林務局 林委員華慶 | 技正 | (請假) |
| 本處詹副處長德樞 | 副處長 | 詹德樞 |
| 陳秘書昌黎 | | |
| 企劃經理課 | | |
| 環境維護課 | | |
| 遊憩服務課 | 課長 | 王經堂 |
| 解說教育課 | 課長 | 黃佩陞 |
| 小油坑管理站 | | |
| 龍鳳谷管理站 | | |
| 擎天崗管理站 | | |
| 陽明書屋管理站 | 課員 | 張月珍 |
| 資訊室 | | |
| 人事室 | | |
| 會計室 | | |
| 行政室 | | 彭小軒 |

| | | |
|-------|----|-----|
| 保育研究課 | 課長 | 羅淑英 |
|-------|----|-----|

研究團隊代表：

| | | |
|--------|------|-----|
| 私立文化大學 | 助理教授 | 盧堅富 |
|--------|------|-----|

五、受託單位報告：(略)

六、討論：(略)

七、結論：

- (一)、有關與會人員意見，請受託單位參考辦理。
- (二)、本案期初簡報合格通過，請依計畫執行並依合約規定，辦理第一期款撥付事宜。

八、散會。

陽明山國家公園管理處 98 委辦研究案

「陽明山國家公園二子坪地區受干擾棲地監測暨復育計畫(2/2)」 期中會議紀錄

壹、宣布開會

貳、保育研究課報告

(一) 二子坪濕地為本園區重要之靜水域濕地，經由 97 年對其濕地環境與兩棲類群聚之持續性調查得知，該地區無論在族群數量與物種種類上，均為區內兩棲類最重要之棲地之一。但研究過程中亦發現該地區部分濕地有嚴重棲地劣質化之現象，有些濕地受外來入侵植物像人厭槐葉蘋所佔據，有些濕地因水文系統不順暢。本研究即為了了解二子坪地區濕地劣質化之情形，並對棲地進行適當之改造，及改造後棲地環境與動植物之各項變化，尤其是兩棲類群聚之變化進行紀錄研究。

(二) 本案符合須於 6 月底前提出期中簡報之合約辦理期程。

參、受託單位報告(略)

肆、討論

(一) 向委員高世：報告中所提外來種多為植物部分，不知外來動物之情形為何？

盧老師回應：外來動物巴西烏龜最近不見，但錦鯉魚在雙連池仍可發現。

(二) 向委員高世：報告資料中第一頁之貢德氏赤蛙學名有誤請更正。

盧老師回應：遵照辦理。

(三) 羅課長：今年特別乾旱，陸域化情形更嚴重，如果這邊的演替是往陸化方向前進，有需要由其他山頭長期引水過來嗎？另外有關維護水池工作，及移除外來種與水蘆葦工作，環境資訊協會每年做，結果也感到挫折，我們也覺得沒成效。

盧老師回應：如果要由其他山頭引水，我本身也不太贊同。

向委員高世回應：濕地是需要經營的，跟實際自然演替是不一樣的。所以看目的性，像福山植物園、動物園、

紅樹林等，也是經常有打撈的動作。

伍、結論

- (一)、有關外來種動植物之清除，同意在盧老師的指導下，由文化大學學生協助清理。
- (二)、有關與會人員意見，請受託單位參考辦理。
- (三)、本案期中簡報合格通過，請依合約規定，辦理第二期款撥付事宜。

陸、上午 10 時散會

陽明山國家公園管理處 98 委託辦理計畫

「陽明山國家公園二子坪地區受干擾棲地監測暨復育計畫
(2/2)」 期末會議紀錄

時間：98 年 11 月 23 日 (星期一) 上午 9 時 30 分

地點：本處二樓會議室

主席：詹副處長德振 *詹德振*

記錄：陳宏豪

出席(列)席單位人員：

| 出席機關(單位)(人員) | 職務 | 簽到處 |
|--------------|------------|------------|
| 文化大學向委員志世 | <i>志世</i> | <i>志世</i> |
| 林務局林委員華慶 | <i>華慶</i> | <i>華慶</i> |
| 本處詹副處長德振 | 副處長 | <i>詹德振</i> |
| 陳秘書昌黎 | | |
| 企劃經理課 | | |
| 環境維護課 | 課長 | <i>謝志淵</i> |
| 遊憩服務課 | <i>王學良</i> | <i>王學良</i> |
| 解說教育課 | 研習研習員 | <i>謝錫</i> |
| 小油坑管理站 | 主任 | <i>王學良</i> |
| 建管小組 | | |
| 龍鳳谷管理站 | 主任 | <i>周俊賢</i> |
| 擎天崗管理站 | | |
| 陽明書區管理站 | | |
| 資訊室 | | |
| 人事室 | | |
| 會計室 | | |
| 行政室 | | |
| 保育研究課 | 技正 | <i>張子明</i> |
| | 技正 | <i>張子明</i> |
| | 技正 | <i>張子明</i> |

列席單位：

| | | |
|--|--|--|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

研究團隊代表：

| | | |
|--------|--|----------|
| 私立文化大學 | | <i>潘</i> |
| | | <i>潘</i> |

陽明山國家公園管理處 98 委辦研究案

「陽明山國家公園二子坪地區受干擾棲地監測暨復育計畫(2/2)」

期末會議紀錄

壹、宣布開會

貳、保育研究案報告

- (一) 二子坪濕地為本園區重要之靜水域濕地，經由 97 年對其濕地環境與兩棲類群聚之持續性調查得知，該地區無論在族群數量與物種種類上，均為區內兩棲類最重要之棲地之一。但研究過程中亦發現該地區部分濕地有嚴重棲地劣質化之現象，有些濕地受外來入侵植物像人厭槐紫藤所佔據，有些濕地因水文系統不順暢。本研究即為了解二子坪地區濕地劣質化之情形，並對棲地進行適當之改造，及改造後棲地環境與動植物之各項變化，尤其是兩棲類群聚之變化進行紀錄研究。

- (二) 本案符合須於 98 年 11 月 30 日前提出期末報告並參加甲方指定日之審查會議：

參、受託單位報告(略)

肆、討論

- (一) 向委員高世：報告資料中第一頁之貢德氏赤蛙學名有誤

請更正，且已非保育類動物。(保育類蛙類僅剩台北樹蛙)

盧老師回應：遵照辦理。

(二) 向委員高世：人厥槐葉萍在乾早期可以存活多久？

盧老師回應：溫度越高水越淺加速其生長，且分芽速度驚人，若以人工完全清除恐有殘餘孢子的問題，孢子萌芽變數過多無法完全根除

(三) 向委員高世：二子坪為兩棲類觀察首選地點，在雨量乾旱時期可以用木頭及石頭營造棲地，屆時可以作為環境經營建議，為國高中生自然教育較佳場地。

(四) 林委員華慶：

1. 區域陸域化情況持續，乾旱問題因雨量減少地被跟灌木面積增加，是否因自然消長讓陸域面積增加或進行人工干預，清淤增加蓄水。
2. 期末報告各樣區族群變化建議使用一些符號來做區隔。

盧老師回應：

1. 雨水累積量有限，挖水池的蓄水效果有限。適當清除陸域植物，維持矮草植被應當可行，但主棲地水源不足且陸域植被生長速度很快，預期效果不佳。
2. 遵照辦理。

(五) 梁秀芸：研究棲地生態因子變化很多如降雨量變化配合人為干預狀況，以指標性生物做紀錄並以量化表示。如蛙類競爭狀況也可分析何種因子為

造成生態變化主因。

盧老師回應：

不同棲地有不同物種，本次報告採集代表性物種及內容資料可代表環境變化，可看出溼地劣化跡象。

(六) 詹副副處長德桓：檢部氣象紀錄資料應納入本報告資料，並建議持續觀察溼地變化。

盧老師回應：遵照辦理，另溼地監測建議夢幻湖也可納入一併追蹤環境變化。

(五) 嚴弘明：建議將檢部氣象資料納入研究報告整合，另外研究報初稿未見編排目次，圖表及說明是否一起搭配，而非圖表及說明各自分開，而研究報告是否再次補充二子坪環境概述並做2年來監測資料差異性比較，另建議加入對大眾解說文稿。

盧老師回應：遵照辦理。

(六) 譚煜：建議簡介加入中文關鍵字，方便檢索。

盧老師回應：遵照辦理。

伍、結論

(一) 有關與會人員意見，請受託單位參考辦理。

(二) 本案期末審查會議原則通過，請依合約規定辦理

後續相關事宜。

陸、上午10時30分散會。

附錄二、審查意見處理情形對照表

| 期中報告委員意見處理情形 | |
|---|---|
| 審議意見 | 修正說明 |
| 向委員高世：報告中所提外來種多為植物部分，不知外來動物之情形為何？ | 盧老師回應：外來動物巴西烏龜最近不見，但錦鯉在雙連池樣區仍可發現。 |
| 向委員高世：報告資料中第一頁之貢德氏赤蛙學名有誤請更正。 | 盧老師回應：已於計畫報告書中加以更正。 |
| 羅課長：今年特別乾旱，陸域化情形更嚴重，如果這邊的演替是往陸化方向前進，有需要由其他山頭長期引水過來嗎？另外有關維護水池工作，及移除外來種與水蘊草工作，環境資訊協會每年做，結果也感到挫折，我們也覺得沒成效。 | 盧老師回應：如果要由其他山頭引水，我本身也不太贊同，但在非常乾旱之時，為了維持二子坪地區兩棲類資源之永續存在，可試著於最近之水源引水過來補充。 向委員高世回應：濕地是需要經營的，跟實際自然演替是不一樣的。所以看目的性，像福山植物園、動物園、紅樹林等，也是經常有打撈的動作。 |
| 期末報告委員意見處理情形 | |
| 審議意見 | 修正說明 |
| 向委員高世：報告資料中第一頁之貢德氏赤蛙學名有誤請更正，且已非保育類動物。(保育類動物僅剩台北樹蛙) | 盧老師回應：已於計畫報告書中加以更正。 |
| 向委員高世：人厭槐葉蘋在乾早期可以存活多久？ | 盧老師回應：溫度越高水越淺加速其生長，且分芽速度驚人，若以人工完全清除恐有殘餘孢子的問題，孢子萌芽變數過多無法完全根除。 |
| 向委員高世：二子坪為兩棲類觀察首選地點，在雨量乾旱時期可以用木頭及石頭營造棲地，屆時可以做為環境建議，為國高中生態教育較佳場地。 | 盧老師回應：建議管理處納入經營管理之參考。 |
| 林委員華慶：區域陸域化情況持續，乾旱問題因雨是減 | 盧老師回應：雨水累積量有限，挖水池的蓄水效果有限。適當清除陸域植物， |

| | |
|---|---|
| <p>少地被跟灌木面積增加，是否因自然消長讓陸域面積增加或進行人工干預，清淤增加蓄水。</p> | <p>維持矮草植被應當可行，但主棲地水源不足且陸域植被生長速度很快，預期效果不佳。</p> |
| <p>林委員華慶：期末報告各樣區族群變化建議使用一些符號來做區隔。</p> | <p>盧老師回應：遵照辦理。</p> |
| <p>梁秀芸：研究棲地生態因子變化很多如降雨量變化配合人為干預狀況，以指標性生物紀錄並以量化表示。如蛙類競爭狀況也可分析何種因子為造成生態變化主因。</p> | <p>盧老師回應：不同棲地有不同物種，本次報告採集代表性物種及內容資料可代表環境變化，可看出濕地劣化跡象。</p> |
| <p>詹副副處長德樞：鞍部氣象紀錄資料應納入本報告資料，並建議持續觀察濕地變化。</p> | <p>盧老師回應：遵照辦理，另濕地監測建議夢幻湖也可納入一併追蹤環境變化。</p> |
| <p>張弘明：建議將鞍部氣象資料納入研究報告整合，另外研究報告初稿未見編排目次，圖表及說明是否一起搭配，而非圖表及說明各自分開。而研究報告是否再次補充二子坪環境概述並做2年來監測資料差異比較，另建議加入對大眾解說文稿。</p> | <p>盧老師回應：遵照辦理。解說文稿之部分因與本計畫之研究目的較無直接相關將另行提供不列入計畫報告內容。</p> |
| <p>譚偲：建議簡介加入中文關鍵字，方便檢索。</p> | <p>盧老師回應：遵照辦理。</p> |

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。
- 荒野保護協會，2006。生態池營造DIY。荒野保護協會。
- 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。
- 楊懿如，2008。台灣兩棲動物野外調查手冊。行政院農委會林務局。133 頁。
- 盧堅富，2008。陽明山國家公園二子坪地區受干擾棲地監測暨復育計畫(1/2)。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.