



公開
密件、不公開

執行機關(計畫)識別碼：130304e100

行政院農業委員會林務局102年度科技計畫研究報告

計畫名稱： 台灣森林型濕地資源調查先導計畫(2/2) (第
2年/全程2年)
(英文名稱) Pilot Project of Resource Investigation
for Forest Wetlands of Taiwan

計畫編號： 102農科-13.3.4-務-e1

全程計畫期間：自 101年5月16日 至 102年12月31日

本年計畫期間：自 102年1月1日 至 102年12月31日

計畫主持人： 蘇夢淮

研究人員： 陳子英、翁其羽、陳欣一、黃韶楚、張佳玉、李坤益、莊
景貽、葉哲宇、邱柏凱、陳恆婷、吳彥宗、倪東正、柯佳
雯、陳彥叡、吳欣玲、洪宗泰、陳品邑、李孝勤、蔡建生
、沈峻弘、廖庭毅、羅家榮、許秀英、簡廷安、許驊、王
汶妘、蘇暘、許峰銓、江仕偉、咎德謙、郭嘉宜、張祐寧
、劉俞萱

執行機關： 中國文化大學



1022010



一、執行成果中文摘要：

本研究為二年期計畫，今年度為第二年，完成以下項目：1. 完成276個森林型濕地之地理資訊數位化；2. 完成北部、東北部、中部、南部、東南部地區共15個森林型濕地2季之生物資源監測調查；3. 提出濕地之分級架構、評估流程與方法；4. 撰寫森林型濕地生物資源調查作業手冊；5. 出版森林型濕地電子專書；6. 舉辦3場濕地調查技術研習會。本研究資料蒐集的成果，顯示台灣具有相當豐富的森林型濕地，且這些濕地擁有相當多樣的生物資源，包含不少特有種或是保育類，由此可知森林型濕地相當具有保育價值。此外，由於各濕地之獨特性高，因此現有的濕地保育措施，應有擴大的需求，此情形亦說明濕地普查的必要性。野外調查結果指出，外來種是目前森林型濕地在生態上面臨之一大問題，此在中、低海拔特別需要關注；由於森林型濕地生態系面積小，相對較為脆弱，因此本問題應儘早擬定對策。在保育分級上，本研究提出台灣濕地分級系統，建議以四層級的地景尺度為骨架，輔以生物與環境屬性，做為分級之考量。在電子專書部分，內容共分為6章節，分別針對森林型濕地之相關概念、定義、保育以及現況，進行說明，以供管理人員與社會大眾參。根據研究成果，建議主管機關未來進行全國之森林型濕地普查，以便進行分級，做為保育管理之依據。

二、執行成果英文摘要：

This project had finished the following items: 1. GIS digitalization of total 276 forest wetlands; 2. monitoring of bioresource of 15 forest wetlands; 3. proposing a rule for categorizing the forest wetlands on the conservation purpose; 4. editing the handbook for bioresource inventory of forest wetlands; 5. publishing an electronic format of wetland book; 6. holding 3 workshops of wetland investigation. There were plenty of forest wetlands, and diverse bioresource in these wetlands in Taiwan. Therefore, it showed the conservation value of the forest wetlands. Moreover, because the unique of each wetland, it was suggested that the present conservation scope on wetlands need to be expanded. Meanwhile, it also showed the necessity of general investigation for all forest wetlands. The alien species impact was a serious problem which native wetland species was facing, especially for those on low and medium elevations. For the wetland ecosystem being fragile, the problems mentioned should be valued. For the conservation on forest wetlands, we proposed a protocol named 'TWC', which categorized the wetlands into a four-tier scheme. The content of eBook was grouped into 6 chapters, including the concept, definitions, classifications, conservation, laws and condition of forest wetlands of Taiwan. It was aimed to be helpful for the administrative and public who was concerning with wetland



conservation. We suggested the systematic investigation on forest wetlands should be performed in the future, for gathering the conservation data for policies and managements.

三、計畫目的：

1. 持續進行前年度9處森林型濕地之監測調查工作，另並再選擇東南部及南部地區各3處森林型濕地進行動植物監測調查，共計15處森林型濕地監測調查工作。
2. 依據實際調查過程，建立我國森林型濕地的評估準則及調查標準作業流程。
3. 彙整兩年成果完成編輯森林型濕地電子書。
4. 辦理3場森林型濕地調查技術研習會，藉以推廣森林型濕地之重要性。

四、重要工作項目及實施方法：

<1> 建立台灣完整之森林型濕地基礎資訊

1. 依據衛星影像、林務局(含各林管處)已建檔資料、書籍、期刊、研究報告、登山記錄、網路資料等，篩選森林型濕地之資料。
2. 依上述資料，比對全台之正射影像圖資，確認濕地之位置後，登錄該濕地之地理座標、海拔、所屬行政區域、面積(含長、寬)。
3. 將各濕地之基本資料，以ArcGIS軟體數化成地理資訊資料，並匯出成MS-Excel格式併同於結案時繳交。

<2> 整理歷年來之森林型濕地調查資料

1. 蒐集過往森林型濕地之調查文獻，含期刊論文、研究報告、學位論文等。
2. 建立上述文獻之清單，登錄其所進行之調查類型，並整理成MS-Excel格式。
3. 將上述文獻的生物調查資料，製作成物種名錄資訊，並以MS-Excel格式儲存。
4. 結案時繳交上述之兩項MS-Excel格式資料檔案。

<3> 建立森林型濕地之分級機制與評估準則

1. 依據國內外專書、期刊論文、研究報告初步來制定森林型濕地的分類系統。
2. 依上述資料，比對全台之圖資，確認濕地之環境資料，登錄該濕地之地理座標、海拔、面積、自然度等環境資料矩陣。
3. 初步分出森林型濕地的分類系統。
4. 將本計畫監測之森林型濕地所調查的資料與前人研究所做的湖泊資料，建成資料矩陣。
5. 各濕地之基本環境與植物資料矩陣，以分類軟體進行歸類分析，找出各分級間之合適切分點。
6. 藉上述分析之結果，擬定適當之森林型濕地分類系統。
7. 將上述流程標準化，建立成評估森林型濕地分級之準則。



<4>研擬標準之濕地調查方法

1. 調查項目：
 - (1)植物：高等維管束植物、蕨類、苔蘚類。
 - (2)動物：哺乳類、鳥類、爬行類、兩生類、魚類、甲殼類、昆蟲類、軟體動物。
2. 依各調查項目，先行蒐集相關之文獻，草擬對應之調查方法。
3. 依計畫目標，選擇對應地理區較具代表性之森林型濕地，第一年9處，第二年再加6處，進行季監測。
4. 依擬定方法進行試作調查，檢驗方法上之缺失，並予以修正。
5. 將上述流程建立之調查方法，編寫成作業手冊。
6. 以監測資料，分析不同調查時程下之差異，項目如下：
7. 分季調查與單季調查之差異。
 - (1)不同季節間之差異。
 - (2)不同海拔濕地在上述之評估中是否呈現差異。
8. 以監測評估資料，提出不同海拔濕地監測的必要性，以及長期監測調查效益之分析說明。
9. 於計畫第二年，舉辦3次之調查技術研習會，邀請國內相關於濕地保育之各主辦機關、大學研究單位、以及民間團體組織一同參與，進行森林型濕地調查之教學觀摩。

<5>出版森林型濕地電子專書

1. 台灣180處森林型濕地總表，包含其初步之分級結果、已進行之調查與生物多樣性摘要等。
2. 本案監測的15處森林型濕地之細部資料呈現。
3. 台灣森林型濕地之重要動植物資源選介。
4. 台灣森林型濕地之美攝影彙集。

<6>本案施作內容品質之控管

濕地生態系統極為複雜，因此相對擁有較為多樣的微棲地環境，以及較豐富的生物多樣性。因此，可以預期相關之調查需要整合的團隊進行。為了補足計畫執行團隊之學術領域之不足，本計畫預計聘請相關之專家，組成顧問團，共同研擬濕地調查的基本要求，以及檢核資料的正確性。顧問名單如下：高等水生維管束植物：許再文博士。

1. 濕地生態調查及蕨類：黃曜謀博士。
2. 苔蘚植物：楊嘉棟博士。
3. 水棲昆蟲：黃國靖博士。
4. 水域動物：吳書平博士。



本案預定每季召開一次顧問會議，以控制執行進度與檢核調查方法及資料。而除前述之專業人士外，另擬委請林務局科長級以上長官，參與會議提供政府濕地政策之導正。

<7>計畫執行流程

本先導計畫由計畫目標開始發展，分別進入文獻蒐集與濕地地理位置資訊建置階段。文獻蒐集可再衍伸出評估分級標準、監測調查方法、以及過往調查資料三個面相。監測調查方法之擬定，以野外試作做為檢核修改依據。最後，分別有森林濕地電子專書、評估與分級作業手冊、調查與監測作業手冊、台灣森林濕地的地理資料庫、過往森林濕地調查的資料彙整電子檔等成果之產出，並將根據調查與監測作業手冊辦理調查研習會。

五、結果與討論：

1. 森林型濕地之保育概況

整理276處森林型濕地目前的保護情形，可以得知其中167處是位於野生動物保護區、自然保護區、自然保留區、野生動物重要棲息環境、國家公園、國家重要濕地等有法律基礎之保護區中（附錄一），比例上佔所有森林型濕地的60.9%，並不算低。然而，若進一步檢視，可以發現這些森林型濕地的保育，仍有下述問題尚待釐清：

a. 目前的保護措施是否足夠保存森林型濕地的生物多樣性與棲地？

現行包含森林型濕地的保護區，較少直接是因為濕地本身而設置。例如，位於中央山脈中部高山區的數十處高山水池，是因為設立涵蓋面積廣大的野生動物重要棲息環境與國家公園而一起納入，但是因為缺乏對這些濕地的基礎調查，我們對這些這樣的措施能實質保護多少比例的濕地生物多樣性，並無法得知。同時，未含在保護區範圍內的109處濕地之中，不乏知名具代表性的，如翠峰湖、草埤、蘭嶼天池、溪南鬼湖等。又譬如位於東北部太平山區的大規模中海拔湖泊群（加羅湖群），擁有相當豐富之水生生物相（黃曜謀，2000；林斯正等，2011），因為並未被保護區所涵蓋，所以仍然是保育上的空白區。

b. 列入重要濕地的森林型濕地比例仍不足？

在濕地保育法通過之後，重要濕地成為評估濕地保育價值的重要指標。目前公告的82處重要濕地之中，有22處屬於森林型濕地（附錄一），不及總數（276處）的1/10。同時，目前重要濕地偏重低海拔地區，總計有47處（57.3%）海拔甚至不及50公尺，顯見此一制度仍忽略了位於山地的濕地。因此，如何因應濕地保育法的施行，將應受保護之森林型濕地選入國家重要濕地，為當前要儘快解決之問題。

c. 如何更實質的對森林型濕地進行保育？

本問題為前述兩問題的延伸。前述兩問題可以藉由對森林型濕地進行更全面之系統調查，所蒐集的資料，可以更進一步以本研究所提出之台灣濕地分級系統，進行分



類與保育評估。但保育評估後的結果，並非最終之濕地保育目標。本研究在此提出一種可行的做法，即保育分級評估之結果，應該對應濕地保育法對重要濕地之分級架構，並依濕地保育法公告為重要濕地。如此一來，就可以讓森林型濕地之保護，獲得法源依據。而此保育，尚可更進一步，即以同級之重要濕地進行連結，成為濕地保護網。一旦保護網的節點（即各級重要濕地）決定下來，後續之任何保育措施，即可以整個保育網通盤考量，避免發生掛一漏萬之錯誤。

2. 調查結果在保育上之啟示

a. 以生物多樣性資料來看各濕地之保育價值

保存特殊的生物多樣性是濕地的重要價值 (Mitsch & Gosselink, 2007)。就維管束植物而言，由棲地類型可分為陸生與水生兩大類。楊遠波等(2001)統計台灣的水生植物共65科132屬296種。根據台灣植物第二版的統計，台灣原生維管束植物共有235科、1419屬、4077種 (Hsieh, 2003)。因此，水生植物分別佔有27.7%科、9.3%屬、或7.3%的種類多樣性。此數值到種階層，看似不高，但是全台之濕地面積，據推估僅佔陸地面積約0.3% (杜政榮, 2005)，由此可知濕地具有相當高的植物種類多樣性。因此，若將濕地對陸地生物多樣性之角色，以珊瑚礁對於海洋生物多樣性之地位來比喻，應該一點也不為過。

而就動物來看，魚類、水棲昆蟲、兩生類、蝦蟹類、螺貝類等，都是必須依賴水域環境才能存活。而陸生動物，多少也要仰賴濕地供應水源與食物，所以濕地對於動物而言，也是不可或缺的生態環境。因此它在動物多樣性的維持上亦是無庸置疑的。

本計畫所調查之15處濕地，大多數都有稀有植物或保育類動物的存在，印證了濕地在生物多樣性保存上的價值。不過，調查的過程，也透露出分類基礎研究不足，是台灣在濕地保育上的嚴重問題。

以植物來說，台灣具備各種不同氣候帶的森林型濕地。當海拔升高時，苔蘚類植物的重要性也逐漸增加。可惜的是，台灣的苔蘚植物研究仍然相當不足，除了基礎分類外，我們對苔蘚植物的保育評估資訊亦相當缺乏。此情況明顯將對中高海拔森林型濕地的保育，造成阻礙。同樣的情況，也發生在像是水棲昆蟲或是螺貝類、蝦蟹類等動物上。所以，未來我們應該對這些過往分類研究不足的生物類群，投入更多之努力。

b. 濕地的獨特性

表4-3與4-4的相似度分析結果顯示出，各濕地具有相當獨特的生物相。此點或可解釋是因為本計畫為了建立標準的濕地調查法，所以篩選試作之濕地性質 (ex. 氣候區、海拔等) 差異較大。不過，如果我們把焦點放在同一海拔帶，譬如低海拔之濕地，其最高的植物相似度 (Sørensen index)，亦不超過35% (翠湖與顏氏湖，表4-3)；而同為高海拔的天巒池與合歡池，地理位置亦相隔不遠，然而兩者之植物相似度僅31.8% (Sørensen index)，而動物相似度也僅30.8% (Sørensen index)。

或許當列入計算的濕地的數目增加後，上述情況會有所改變，不過目前的分析結果說明，蒐集更為全面的濕地生物多樣性資料，確實有所必要。台灣的濕地數目雖然不在少數，但是面積普遍不大。儘管如此，在未有明確調查資料前，不應該否定小



面積濕地在生物多樣性上的價值。Semlitsch & Bodie (1998) 根據美國東南海岸平原區的濕地調查資料模擬結果，認為小型的獨立濕地，以往雖在保育層面上較不受到關注，然而它們對保存兩生類的多樣性，具有決定性之地位。

綜合上述，對台灣的276處森林型濕地而言，需要實施更有系統的調查，才足以做為保育評估之基礎。

3. 保育評估方法之檢討

本研究提出台灣濕地分類系統，乃希望能以更加客觀的方式，避免全由評選者之主觀意識來決定濕地之保育等級。目前，本系統因為實際資料仍究不足，無法進行較完整之驗證。因此，此系統所草擬之評估機制，未來經更多之資料來檢驗時，可能還有修正之必要。

不過，可以預期最可能需要修正的部分，在於適用的保育評估指標，以及計算的方法。在保育評估指標方面，本研究選擇地理資訊、是否列入保護區，以及生物多樣性等3類資料。不過，如同本節前面討論所提及，台灣在諸如苔蘚類或其它小型的水棲動物之分類以及保育等級之界定上，仍有不足之處。因此，未來評估計算時，可能會忽略這些生物之重要性。當然，補足這些資訊有其必要之價值。然而，當實際狀況不允許時，要如何更改或調整計算法則（譬如指標加權，或是指標的優先權等調整），是未來評估時要進一步解決的。

4. 標準調查法之探討

為能統一對森林型濕地實施系統調查的做法，使調查資料能更精確地用於保育評估，本研究嘗試研擬標準調查作業程序，並撰寫成工作手冊（附錄四）。在調查頻度的設計上，本研究是以季為單位進行。針對9處共調查5季的濕地資料進行分析，如果利用折線圖來顯示調查物種數之季增率，可以發現自夏季開始，至秋季新記錄到的種類有明顯增加之情形，但之後的調查，累積物種數幾乎不再會增加。然而，在動物調查的物種增加情形與植物不同。隨著調查次數之增多，除高海拔之外的濕地，動物物種數仍有增加之趨勢。

此結果說明在濕地調查上，動物調查要比植物調查需付出更大之努力量。本現象可能來自於下述幾項原因：

- a. 天候問題：就現場之經驗，可以明顯感受到惡劣天氣，如夏季午後的雷陣雨，會影響大型動物、甚至水生動物的出現。而冬季的低溫，亦可能造成動物躲藏，而無法被記錄到。
- b. 機率問題：由於動物會移動，有可能恰好調查人員經過時，動物不在可調查範圍內。
- c. 活動周期或生活史：有些動物的活動周期或生活史短暫，因此不易發現與記錄。譬如，向天池的鵝沼枝額蟲，生活史不及1個月。除非調查時剛好遇到穩定積水之時期，否則不易於3個月之調查間隔中發現。

因此，本計畫所擬定之動物標準調查方法，應該將之定位在「快速蒐集生物多樣性資料，以做為保育評估依據」的功用上。在此階段完成後，對於評估為保育重要或



是不明的森林型濕地，應該進一步對各水生動物類群，進行長期監測，以獲得完整的動物相清單。

此外，所謂的標準做法，並不見得能夠適用所有之濕地。最常見的困難，是森林型濕地的可到達性。譬如，位於中央山脈深處的大、小鬼湖湖泊群，或是中央山脈最密集的能高安東軍湖泊群，姑且不論是否會受到天候、路況之影響，光是要人員把調查裝備帶進山區調查，就是一件相當辛苦之工作，且有相當程度之安全性問題。因此，除非有足夠的經費預算，充裕的調查時間，以及長期培養的專業調查人力，否則，對於到達困難的森林型濕地，要按照本計畫提出之標準方法進行調查，有實質上之困難。

六、結論：

1. 本研究共建置276處森林型濕地之地理資訊，遠超過合約原先預估之180處，可知台灣擁有豐富之森林型濕地。然而，當中有44處濕地，因受到林冠屏障，無法以正射影像圖進行GIS數化，僅能藉由文獻資料推估其座標位置。因此，建議林務局另案進行前述缺乏資料之補充，並可藉此機會蒐集各濕地之水文資料。
2. 以氣候區來看，東北區（NE）擁有最多數量的森林型濕地（79處）；以海拔區分，則多數（109處）位在2000~3000公尺之間。台灣的森林型濕地以小面積為主，0.25公頃以下者共計有158處，數量超過1半。
3. 15處濕地植物調查結果發現，植物特有種少，但多數濕地都有稀有種；動物之特有種多，僅有6處濕地未發現保育類。低海拔森林型濕地的外來種問題最嚴重，高海拔則無外來種之發現，中海拔外來種動物之問題較植物嚴重。由於低海拔濕地亦有稀有種原生動植物，故外來種問題應該受到重視。建議中央主管單位應儘速與地方管理單位商討對策，並藉濕地保育法開始施行，預算較為充裕之時，建立防範機制，同時以教育導正民眾行為。
4. 低海拔的森林型濕地在過往的濕地保育中，是較未受到重視的一環，可能是因為人為干擾嚴重，而被認為較無保育之價值。本研究的資料發現，屬於低海拔的翠湖、顏氏湖、草埤及東源池，都有保育類動、植物之分布，且其數量甚至高於已劃設保護區之濕地。因此，低海拔的保護區，有擴大的必要。
5. 本研究提出台灣濕地分類系統，建議做為森林型濕地分類與分級之用。台灣濕地分類系統採用亞洲濕地系統的4層地景尺度架構，第1層為台灣本身，第2層為各河流域，第3層為同流域的植被帶，第4層為單獨濕地。本系統具有由大而小分類，以及與亞洲地區結合的優點。
6. 在台灣濕地分類系統之架構下，本研究提出森林型濕地之保育評估方法，建議用做未來森林型濕地分級之機制。本方法需要地理特性、是否列為保護區、以及生物多樣性資料，做為評估指標。同時，輔以專家會議，以彌補資料之不足。分級結果建議為3級，以符合濕地保育法之重要濕地架構。未來森林型濕地之保育評估若完成，可進一步將同級之濕地，連結成為保護網，以使濕地之保育考量得更加全面。
7. 本研究以累積跨年共5季之調查實作經驗，提出建議之森林型濕地標準調查方法，並編寫成工作手冊。除可統一未來森林型濕地系統調查的操作之外，亦可提供



相關單位在濕地調查之參考。

8. 本案依據兩年來所蒐集之資料，以及15處濕地之調查成果，完成「台灣森林型濕地」電子專書。全書為A4版面，共188頁。內容包括濕地導論、濕地保育、森林型濕地概述、森林型濕地的分類與分級、森林型濕地調查成果、結語等6章。本書除可提供保育施政人員參考之外，亦可用做濕地教育之推廣文宣。
9. 為協助完成森林型濕地之系統調查，蒐集足夠進行保育評估之資料，本案提出136處預選調查濕地之清單，並建議優先以面積與地理代表性為考量，選擇其中90處濕地做為未來系統調查之標的。詳細之規劃建議，如附錄五所載。
10. 本案調查試作發現，多數動物類群缺乏官方出版的專業圖鑑，可供野外辨識，此將造成調查上的問題。因此，建議主管機關重新檢視官方出版之水生生物圖鑑，補足缺乏之部分，除可因應保育調查上之需求，亦可做為推廣教育之出版品。

七、參考文獻：

1. 方偉宏. 2010. 台灣鳥類全圖鑑. 城邦文化事業股份有限公司, 台北市, 台灣. 408pp.
2. 毛俊傑&陳子英. 2011. 宜蘭縣山區淺湖型濕地生態研究—以崙埤池為例. 行政院農業委員會林務局委託研究. 62pp.
3. 王嘉雄, 吳森雄, 黃光瀛, 楊秀英, 蔡仲晃, 蔡牧起&蕭慶亮. 1991. 台灣野鳥圖鑑, 亞舍圖書有限公司, 台北縣, 台灣. 274pp.
4. 王震哲, 邱文良 & 張和明. 2012. 臺灣維管束植物紅皮書初評名錄. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心. 104pp.
5. 向高世, 李鵬翔&楊懿如. 2009. 台灣兩棲爬行類圖鑑, 貓頭鷹出版社, 台灣. 336pp.
6. 李俊延, 王效岳. 2010. 台灣蝴蝶圖鑑. 城邦文化事業股份有限公司, 台北市, 台灣. 303pp.
7. 杜政榮. 2005. 台灣濕地環境之永續管理. 國立空中大學生活科學系生活科學學報 9: 93-114.
8. 周銘泰&高瑞卿. 2011. 台灣淡水及河口魚圖鑑. 晨星出版有限公司, 台中市, 台灣. 384pp.
9. 林幸助, 薛美莉, 陳添水&何東輯. 2009. 濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序. 行政院農業委員會特有生物中心. 135pp.
10. 林春吉. 2007. 台灣淡水魚蝦生態大圖鑑. 天下遠見出版股份有限公司, 台北市, 台灣. 232pp.
11. 林善雄. 2004. 臺灣蘚類植物彩色圖鑑. 行政院農業委員會, 台北市, 台灣. 432pp.
12. 林斯正, 黃朝慶, 邱錦和, 楊平世, 謝森和. 2011. 台灣東北部山區湖沼水質與底棲無脊椎動物群聚之關係. 台灣生物多樣性研究13(1): 37-51.



13. 祁偉廉&徐偉. 1998. 台灣哺乳動物. 大樹文化事業股份有限公司, 台北市, 台灣. 256.
14. 黃曜謀. 2010. 台灣東北部森林濕地水文與水質對水生動、植物組成之影響 (1/4). 行政院農委會林業試驗所九十九年度科技計畫期末報告. 11pp.
15. 曹美華. 2005. 台灣120種蜻蜓圖鑑. 社團法人台北市野鳥協會, 台北市, 台灣. 128pp.
16. 楊遠波, 顏聖紘, 林仲剛. 2001. 台灣水生植物圖誌. 行政院農業委員會. 378pp.
17. 蔣鎮宇, 牟善傑, 許再文, 陳建志. 1990. 臺灣苔類植物彩色圖鑑. 行政院農業委員會, 台北市, 台灣. 398pp.
18. 蘇鴻傑. 1987. 森林生育地因子之定量評估. 中華林學季刊 20(1): 1-14.
19. Cowardin, L. M., Carter, V. , Golet, P. C. & LaRoe, E. T. 1979. Classification of Wetlands and Deepwater Habitats of the United States. United States Fish and Wildlife Service, USA. 100pp.
20. Finlayson C. M., G. W. Begg, J. Howes, J. Davies, K. Tagi and J. Lowry. 2002. A manual for an inventory of asian wetlands version 1.0, Wetlands International Global Series, 73pp.
21. Hsieh, C. F. 2003. Flora of Taiwan: Composition, Endemism and Phytogeographical Affinities. In Flora of Taiwan. vol. 6., 2nd. ed. p1-14.
22. Huang, T.-C. et al. (eds.). 1994-2003. Fl. Taiwan, 2nd edition, vol. 1-6. Dept. Bot, NTU, Taipei, Taiwan.
23. Santamaría L. 2002. Why are most aquatic plants widely distributed? Dispersal, clonal growth and small-scale heterogeneity in a stressful environment. Acta Oecol 23(3): 137-54.
24. Semlitsch, R. D. & Bodie, J. R. 1998. Are small, isolated wetlands expendable? Conservation Biology 12(5): 1129-1133.
25. Su, H. J. 1985. Studies on the climate and vegetation types of the natural forests in Taiwan (III). A scheme of geographical climatic regions. Quar. J. Chinese Forestry 18(3): 33-44.
26. Wu, S. H., Yang, T. Y. A., Teng, Y. C., Chang, C. Y., Yang, K. C., & Hsieh, C. F. 2010. Insights of the latest naturalized flora of Taiwan: change in the past eight years. Taiwania 55(2): 139-59.