

台灣水生植物多樣性及其保育

黃朝慶

行政院農業委員會特有生物研究保育中心

摘 要

水生植物在自然界中扮演了重要的角色，諸如調節水溫、食用、庇護野生動物、水土保持、觀賞及淨化水質等功能。台灣由於氣候潮濕，雨量豐沛，孕育出約 300 種的水生植物，包括台灣特有種如台灣水韭、台灣萍蓬草、大安水蓑衣及台灣水蘊等，但是人為開發活動頻繁與外來生物入侵本島，已逐漸威脅原生水生植物的生存的空間，初步調查顯示已有 100 多種可列入瀕危或稀有等級。今日保育生物多樣性已是世界潮流，生物資源的調查與記錄是多樣性保育的基礎，特有生物研究保育中心已進行全島水生植物的調查及相關文獻資料蒐集，藉由台灣地區水生植物之普查工作，包括沿海及內陸水域之種類及其分布，以瞭解台灣地區內水生植物的物種多樣性及其分布，並據以評估稀有等級，未來可作為水生植物多樣性保育之參考。

關鍵字：水生植物、生物多樣性、保育

壹、前 言

水生植物是指一群生活在多水環境下完成生活史的維管束植物，包括蕨類植物、裸子植物及被子植物。多數學者都認為地球早期的植物是來自水中，而後才逐漸演變成陸生植物，從原始植物或低等的藻類多生長於水域，即可驗證此論點。為了適應水域中高水分含量、缺氧、光線不足等特殊環境，演化出特殊形態，水

生植物依其類型區分為濕生、挺水、浮葉、浮水及沉水等 5 種類型。本研究為瞭解台灣地區水生植物現況，進行全島普查工作，以建立台灣地區生植物資料庫，並對特有及稀有水生植物嘗試進行種原移地保存與後續復育工作。

貳、水生植物的生長環境

台灣地理位置處於亞熱帶的海島，生態環境隨著海拔及經緯度之不同，表現出極為多樣化之特性，全島三分之二的面積為山地，由於海拔高度的垂直變化，從海岸到至內陸高山，形成了熱帶、溫帶及寒帶等氣候類型，也造就了台灣豐富而多樣的植物相。基本而言，台灣山勢陡峭，河川短小而湍急，並不太適合多數水生植物生長模式，但是地形與氣候類型演化多變化不同土地利用型式，就水生植物來說，不同水體如散布在各地的大小湖泊、水庫、溪流、溝渠、埤塘、水田或河口瀉湖等環境，提供水生植物更多樣化的生育環境。另外台灣位於候鳥遷徙路線的中繼站，每年候鳥由西伯利亞、中國北方、韓國、日本來到台灣，或從東南亞經馬來群島、中南半島及菲律賓等地區來到台灣，藉由水鳥之傳播將許多水生植物順勢帶至台灣開創新領域。此外台灣島嶼與亞洲大陸隔離時間長遠，就物種演化眼觀點，因長期地理阻礙與生殖隔離或其它基因作用下，可能會產生新物種，所以台灣也有特有的水生植物。

就海拔高度來看，台灣地區 2500 公尺以上高山湖泊或溪流水域目前並沒有發現水生植物分布，主要原因為溫度效應所致，尤其冬季冰雪期之低溫使植物生理反應呈現休眠狀態，甚至導致地上部枯黃致死。宜蘭縣大同鄉山區 2300 公尺的加羅湖群，應是台灣水生植物分佈的上限，但此海拔的水生植物的種類並不多，水毛花、燈心草是最常見的種類；而海拔 1000 公尺以下，則是台灣水生植物的天堂，例如宜蘭縣的雙連埤、陽明山國家公園的夢幻湖和屏東縣南仁湖等，都有豐富的水生植物資源。

再從水平的角度來看，台灣由南到北、由西海岸至東海岸、從山區到海邊，都能找到水生植物的蹤跡，湖泊、池塘、溪流、溝渠、水田、沼澤溼地，以及海岸潮間帶，不難發現水生植物的蹤跡。

一、湖泊

日月潭在台灣真正可以稱得上湖泊，但日據時期因蓄水發電之需要而闢建為

水庫型式，潭內原有之印度荖菜、子午蓮及鬼菱等因水位上升而消失。台灣東北部地形受到雪山與中央山脈阻擋東北季風，故形成許多湖泊，如鴛鴦湖、神秘湖和松蘿湖，其中鴛鴦湖和神秘湖所生長的東亞黑三稜，是稀有水生植物。

海拔 1000 公尺以下的湖泊數量較多，水生植物的種類也更豐富。宜蘭縣員山鄉的雙連埤曾公認為水草天堂，主要的有野菱、田蔥、寬柱莎草、日月潭藺等，本地有全台最大的浮島，島上則有華克拉莎、馬來刺子莞、水社柳等。宜蘭縣大同鄉山區的中嶺池和崙埤池，則有台灣最大的蓴菜族群。北部陽明山國家公園的夢幻湖有台灣特有水生蕨類—台灣水韭。屏東縣滿州鄉南仁湖為則發現稀有的瓦氏水豬母乳，小荖菜也是相當大的數量。

二、水庫

水庫的興建乃是作為飲水、灌溉、發電、遊憩等功能，施工過程中，原生長在於此的水生植物多已經被鏟除或掩埋。但原存於土壤之種子庫如蓼科毛蓼或紅辣蓼、開卡蘆、長苞香蒲等；一些水生植物是人為丟棄的，以布袋蓮和大萍最為常見，如新竹縣峨眉鄉的大埔水庫中就有大量的布袋蓮與大萍。

三、埤塘

台灣各地分佈許多的水塘，早期作為灌溉或養魚之用，現今這些功能漸為水庫取代，今已為水生植物重要的生長場所，其中以桃園地區的埤塘最具代表性，孕育了台灣特有的睡蓮—台灣萍蓬草與龍潭荖菜。

四、水田

水田是台灣面積最大的溼地，包含稻田、芋頭田及茭白筍田等，水田種植的作物，就是水生植物。而伴生水田中的水生植物也相當的豐富，常見有水蕨、青萍、水萍、野慈菇、鴨舌草、水丁香、瓜皮草及牛毛氈等；北部地區梯田水生物種以小穀精草、微果草、蛇眼草、水馬齒、挖耳草、擬紫蘇草及小荖菜較為常見。這些水生植物都屬於演替較初期的植物，休耕時期這些水生植物能得以迅速生長，同時也減低許多後期競爭力強植物的生存機會。

五、溪流

台灣地區山勢陡峭，溪流短而急，不利於水生植物生長，但在較平緩的河段還是可以見到如馬藻、聚藻等流水性的水生植物生長，海拔 1000 公尺以下之河段則常看到台灣水龍、金魚藻、水蘊草等植物，河床上則有許多風車草，香蒲、開卡蘆等植物生長。

六、溝渠

灌溉溝渠為作物生長的重要水源，農地間的水渠，自然成為水生植物重要的生育環境，馬藻、水王孫、馬來眼子菜、眼子菜等是常見的流水性水生植物。篔藻、苦草、青萍及蓼科等也很常見。布袋蓮這種漂浮性水生植物，更是溝渠中的常客。

七、海岸潮間帶

台灣四面環海，除了東海岸陡峭之外，西海岸地區平緩泥灘或沙灘，分布水生維管束植物，如新竹縣香山的甘藻、台中縣清水高美濕地的雲林莞草、屏東縣恆春半島的泰來藻與單脈二藥藻，這些水生植物，必須忍受高鹽度的海水浸泡，並從海水中獲取植物體所需的水分，植物的開花和授粉也是在海水中進行。

參、台灣水生植物的多樣性

台灣的水生植物有多少種？目前尚無定論，此與研究者對水生植物的定義與調查範圍有關，有學者認為濕生植物是決定一個地區水生植物種類的關鍵，如林春吉君的《台灣水生植物》一書中所列出的種數將近 350 種，楊遠波教授等《台灣水生植物圖誌》一書中認定約 300 個分類群，李松柏先生認定水生植物有 251 個分類群，筆者多年來調查水生植物生遇環境，並參考上述學者見解與植物誌第二版，共紀錄 303 個分類群(見表一、表二、表三)，包括蕨類植物 9 科 9 個分類群、雙子葉植物 37 科 123 個分類群、單子葉植物 21 科 171 個類群。台灣水生植物的數量約佔台灣維管束植物 6%的比例，而全世界的水生植物約有 2000 種，佔所有維管束植物種類的 2%，按此比例來看，台灣的水生植物資源是相當豐富的，其中

台灣特有種有 9 種，分別為水韭科之台灣水韭、楊柳科之水社柳與水柳、睡蓮科之台灣萍蓬草、柳葉菜科之台灣水龍、爵床科之大安水蓑衣、水蘚科之台灣水蘚、睡菜科之龍潭苔菜及蔥草科之桃園草，此 9 種植物侷限分布於山區湖泊或低地濕地，除台灣水龍及水蘚外，其他 7 種之數量稀少。台灣水韭位於陽明山國家公園生態保護區內，數量維持穩定，水社柳天然下種及繁殖能力良好外，餘 4 種族群因人為干擾而有滅絕危機，尤其是大安水蓑衣與台灣水蘚，常為除草劑所害或被農民視為田中雜草而移除，極需加強其生育地及族群之保育。

表一、台灣水生蕨類植物種數統計(根據台灣植物誌第二版 1993~2003)

科 別	種 數	科 別	種 數
鐵線蕨科	1	水 蕨 科	1
滿江紅科	1	木賊科	1
水 韭 科	1	槐葉蘋科	1
蘋 科	1	金星蕨科	1
紫 萁 科	1		

表二、台灣水生雙子葉植物各科種數統計(根據台灣植物誌第二版 1993~2003)

科 別	種數	科 別	種數	科 別	種數
爵床科	5	狸藻科	7	楊柳科	2
千屈菜科	12	荇科	1	睡菜科	5
蓴科	1	蓮科	1	水馬齒科	2
睡蓮科	4	桔梗科	2	柳葉菜科	7
金魚藻科	3	蓼科	17	菊科	1
毛茛科	3	旋花科	1	茜草科	2
十字花科	2	三白草科	2	溝繁縷科	1
玄參科	16	金絲桃科	1	草海桐科	1
小二仙草科	2	菱科	3	田亞麻科	1
繖形科	3	脣形科	2	楊柳科	2

表三、台灣水生單子葉植物各科種數統計(根據台灣植物誌第二版 1993~2003)

科別	種數	科別	種數	科別	種數
澤瀉科	5	田蔥科	1	水蘊科	1
眼子菜科	8	天南星科	3	雨久花科	1
鴨趾草科	4	流蘇菜科	1	莎草科	68
黑三稜科	1	穀精草科	5	香蒲科	2
禾本科	31	蔥草科	1	水鱉科	12
角果藻科	3	燈心草科	6	薑科	1
浮萍科	5	甘藻科	1	茨藻科	9

從各科的種數來看，台灣的水生植物分散各科，少數科有較多的物種，其中雙子葉植物中之玄參科、蓼科和千屈菜科種數較多，單子葉植物中則以莎草科 68 種最多。

冬季北方的東北季風，為東北部和東部帶來豐沛的水氣，也使得這些區域的氣溫與其他地區有明顯的不同。在地形、土壤與氣候等因素交互作用之下，使台灣北部、東北部、東部、西部和南部，形成不同的植物生態分化。水生植物基本上和陸生植物有相似的分布狀態，此處把水生植物在區分為海草和淡水植物兩類來加以介紹。

一、海草

一般把海生的水生植物稱為海草，是生長水深在 30 公尺以內淺海的單子葉植物。他們是屬於開花植物，不同於海中的藻類，但其外形和藻類相似而被誤認。

全世界的海生維管束植物約 60 種，分屬於水鱉科、角果藻科及甘藻科，台灣地處亞熱帶，海草的分佈主要生長在西南沿海和澎湖地區。最早有關台灣海草的記載為 1906 年早田文藏採於高雄的線葉二藥藻。1993 年又在屏東縣車城後灣及恆春南灣海岸水深 2-25 公尺海床發現一種新記錄海草「毛葉鹽藻」，同一時期也確認了貝克喜鹽藻在台灣的分佈，所以台灣目前有海草種類共 7 種。（見表四）

表四、台灣海生水生植物一覽表

種類	科別	分布
貝克喜鹽藻 <i>Halophila baccarii</i>	水 鱉 科	西南沿海
毛葉鹽藻 <i>Halophila decipiens</i>	水 鱉 科	屏東南灣與後灣
卵葉鹽藻 <i>Halophila ovalis</i>	水 鱉 科	西南沿海
泰來藻 <i>Thalassia hemprichii</i>	水 鱉 科	屏東南灣、綠島
線葉二藥藻 <i>Halodule pinifolia</i>	角果藻科	屏東南灣、小琉球、澎湖
單脈二藥藻 <i>Halodule uninervis</i>	角果藻科	屏東南灣、小琉球、澎湖
甘藻 <i>Zostera japonica</i>	甘 藻 科	台中高美、新竹香山、澎湖

毛葉鹽藻、貝克喜鹽藻和卵葉鹽藻三者的區別，在於毛葉鹽藻的葉面有毛、邊緣具有小鋸齒，貝克喜鹽藻葉呈線形，而毛葉鹽藻只發現於南灣與後灣，和其他種類比起來生長於水較深的地方；貝克喜鹽藻則是零星分布於西南沿海地區。卵葉鹽藻葉卵形，多生長台南及嘉義沿海泥灘地或荒廢魚塭。新竹縣香山海灘上有一大片甘藻生長，雖然只有一種，但只要在海岸邊就可以看到，是台灣面積最大的甘藻族群。

二、淡水植物

蘇鴻傑教授的台灣地理氣候區的劃分，將台灣本島的植群畫分為六個地理氣候區。初步分析台灣水生植物的分布情形，大致與蘇鴻傑教授的區分類似，將台

灣水生植物平面分布劃分六種分佈類型（表五）。

表五、台灣水生植物平面分布類型一覽

分布類型	植物種類
北台灣	台灣水韭、烏蘇里聚藻、水杉菜、台灣萍蓬草、擬紫蘇草、澤瀉、連萼穀精草、日本篔藻
東北部	蓴、箭葉蓼、小葉四葉葎、鬼菱、野菱、圓葉澤瀉、白刺子莞、東亞黑三菱
中台灣	大安水蓼衣、台灣水蘊、泰山穀精草
南台灣	南仁山水蓼衣、探芹草、瓦氏水豬母乳、龍骨瓣苔菜、白花水龍、異葉石龍尾
東台灣	美洲水豬母乳
全台分布	水蕨、金魚藻、水豬母乳、短柄花溝繁縷、台灣水龍、過長沙、三腳剪、鴨舌草、香蒲

(一) 北台灣分佈型

包括台北、桃園、新竹等區域，其中台灣水韭、烏蘇里聚藻、水杉菜、台灣萍蓬草是最典型的代表，屬於溫帶種類，如水杉菜是日本的特有種，近年在台灣被發現；烏蘇里聚藻也是分布於中國北方、韓國和日北等北溫帶地區；台灣萍蓬草外形與日本的一種萍蓬草相似（*Nuphar ogouraensis* Miki）；有學者提出台灣水韭與中國大陸或金門水韭應是近親種。

(二) 東北部分佈型

東北部的宜蘭地區，受東北季風的影響最明顯，代表這一類型的植物有蓴、鬼菱、圓葉澤瀉、白刺子莞、東亞黑三菱等，鬼菱、白刺子莞、東亞黑三菱都是屬於北方溫帶的物種；蓴的分布則是從溫帶到亞熱帶新舊大陸均有分布，包括美洲、非洲、東亞及澳洲；白刺子莞、東亞黑三菱亦有類似之分布。

(三) 中台灣分布型

包括苗栗、台中、南投、彰化、雲林、嘉義一帶的地區，這一類型的植物有大安水蓼衣、台灣水蘊、泰山穀精草等，這些植物依目前資料，都只發現於中部地區，大安水蓼衣和台灣水蘊為台灣特有種；泰山穀精草目前只發現於嘉義市彌

陀濕地，本種主要分布於中國、台灣、日本等東亞和南亞地區，穀精草屬植物基本上都是世界廣泛分布種。

(四) 南台灣分布型

包括台南、高雄、屏東等地區，這一類型的植物有探芹草、龍骨瓣苔菜、白花水龍等，此類植物都生長於較熱帶的區域。

(五) 東台灣分布型

花蓮和台東區域的水生植物和西部並沒有太大的不同，但是地理位置上受到中央山脈的阻絕，仍有特殊物種如美洲水豬母乳，原產北美洲，目前只發現於東部，並未擴展至西部，其原因值得探討。

(六) 全台分布型

多數台灣所產的水生植物幾乎廣泛分布於台灣各地，如水丁香、水蕨、田字草、金魚草、水豬母乳、香蒲等種類，這些植物不僅在台灣廣泛分布，亦分布全球各地，除了本身適應當地的氣候，自身繁衍與散播方式也是這些植物相當普遍的原因。

肆、台灣水生植物的保育—以台灣水韭及大安水蓼衣為例

一、台灣水韭

夢幻湖是陽明山國家公園最具代表性的湖沼濕地，湖中除了孕育著全世界僅此地才有的稀有水生蕨類植物—台灣水韭之外，其它常見的水生植物有荸薺、針藺、連萼穀精草、小苔菜等。夢幻湖週期性的水位變化也是研究湖沼植物演替的最佳場所，使得夢幻湖在植物分類學和生態學深具研究價值。1985年陽明山國家公園管理處成立，為了保護特有的台灣水韭將其劃為生態保護區，是國內面積最小的生態保護區。

夢幻湖位於七星山麓東南側坡上，海拔 860 公尺，夢幻湖形成距今約 5,600 年前，其形成原因推測可能是邊坡山崩堵塞凹谷蓄水而成。湖區面積約 2,800 平

方公尺，湖水水位高低主要受到降雨量的多寡而變化，由於雨量分布不均，9—12月是其雨季，6—8月是乾季，湖區隨降雨量及蒸發量出現週期性的豐水期及乾涸期。水質因受湖底安山岩酸性土壤影響而呈現偏酸性，pH 值介於 4.0 至 4.5 之間。湖區西側山邊坡度較陡，沖蝕嚴重，陸生植物隨之入侵，是典型的湖泊演化末期型態。

水之多寡是溼生社會重要的生態限制因子，近年來夢幻湖可能因地震頻繁所造成的地層錯動，湖底岩層可能產生裂縫而漏水，加上近年降雨量減少，湖水無法蓄積，湖域面積漸漸縮小。加上針藺、稈蓋、水毛花、荸薺、柳葉箬、泥炭苔、白背芒等強勢植物競爭，使得台灣水韭面臨絕種的危機。

根據台灣師範大學生命科學系張永達教授監測歷年台灣水韭族群變化，2001 年台灣水韭覆蓋面積為 55%、2002 年為 33%、2003 年降為 9%、2004 年僅剩 5%，2005 年的空照圖只看到強勢的泥炭苔，不見台灣水韭蹤跡。2006 年元月學者陪同陽明山國家公園管理處人員前往夢幻湖調查，赫然發現台灣水韭僅剩兩棵。顯見台灣水韭處境危急，必須在原棲地進行立即復育，但考慮到自然演化過程中，難免會有物種被淘汰，又不希望此特有物種消失，經過保育界多方討論，意見紛雜，有的則強調大自然自我經營不宜干擾其生態系演替，有的認為最壞就是這個樣子了，但吾等認為再不搶救恐會錯失機會，畢竟陸化現象太快，並非自然演替過程所造成，最後決定全力搶救。於是研擬「夢幻湖台灣水韭棲地監測樣區植被移除計畫」，該案經陽明山國家公園管理處報內政部營建署審慎評估後，希望借助荒野保護協會在溼地棲地的實作經驗，配合記錄與監測，謹慎地針對監測樣區內泥炭苔、水毛花、針藺、柳葉箬、稈蓋、白背芒等強勢物種以人工方式局部移除，希望夏季台灣水韭孢子萌發前進行「樣區移除」作業，確保此稀有植物在陽明山夢幻湖生態保護區裡得以繼續生存。

2006 年 2 月底 3 月初，經過 4 個工作天，動員義工 200 人次進行樣區移除作業，清除近 1/3 湖域面積，清除過程一併攪動底泥，使得台灣水韭孢子庫有機會萌發。同年 6 月開始，台灣水韭孢子陸續萌發，連消失已久的小苔菜及連萼穀精草也再度重現，清除工作使原有物種種（孢）子庫重現生機，使夢幻湖得以維持某一穩定演替階段。值得注意的是重新萌發的台灣水韭都在「移除樣區」內出現，非移除樣區內並未發現任何台灣水韭蹤跡，顯見本次的「樣區移除」試驗是成功的。然而監測工作尚未結束，原有限制因子如水位下降、強勢外來種入侵及未來全球暖化都可能影響此地生態平衡，為了避免唯一的台灣水韭棲地因突發災害而消失，我們嘗試移植部分種原與土壤至他處進行移地保育，目前移地之種原萌發情形良好，此舉亦為未來稀有物種保育建立了參考模式。

夢幻湖台灣水韭之復育成功是台灣生態保護區經營管理的代表範例，當時投入搶救行列，乃是台灣水韭面臨存亡之秋，種種危機如水位下降、強勢植物入侵及陸化現象威脅台灣水韭的生存空間，若不及時行動，恐怕台灣水韭將消失於夢幻湖。故我們認為保護區長期監測應該著重於棲地之演替動態變化，若是短時間不當外力或天災干擾，已威脅物種的生存空間，及時適度管理作為，包括移除外來因子及移地保存都是必要的保育行動。綜觀台灣自然濕地環境面臨危機者眾，如桃園縣龍潭鄉的台灣萍蓬草棲地、新竹縣新豐鄉的仙腳石食蟲植物棲地、台中縣清水鎮的高美溼地、嘉義市蘭潭附近的彌陀溼地、宜蘭縣員山鄉的雙連埤溼地、金門縣田浦地區的食蟲植物棲地等都面臨人為開發壓力、外來種入侵、甚或自然環境的變遷等挑戰。因此如何維持原始棲地之完整性、如何經營原始棲地之永續利用已是不可迴避之課題！

二、大安水蓼衣

大安水蓼衣為台灣特有種，是台灣產水蓼衣屬植物中形態較高大的一種。本種是日籍學者島田彌市於 1917 年在台灣中部調查植物時所發現，後由日籍植物學家早田文藏於 1920 年所發表。

台灣近年來由於經濟發展快速，沿海土地利用型式一再轉變，已導致自然環境改變，甚至惡化，而大安水蓼衣便首當其衝的，大多數生育地都已遭破壞，族群數量因而急遽銳減。根據訪查台中沿海地區老農民，三、四十年前中西部沿海地區，常可見到大安水蓼衣之分布，尤其農田間溝渠或草澤濕地隨處可見，數量相當多，然而近一、二十年來，由於溝渠整治及水泥化，大量施用農藥及除草劑，民眾對它認知不夠，視為一般雜草將它根除或燒毀，致使它族群數量迅速減少，幾乎面臨消失之危機。因此為保育此一瀕危水生植物，本中心積極進行大安水蓼衣之生態調查及後續復育增殖工作，邀集各單位共組復育團隊，研擬復育計畫書，大安水蓼衣復育計畫書已於 2000 年 11 月完成，本復育計畫書主要參照美國內政部魚類及野生物署所出版之 *Marsilea villosa Recovery Plan* 研訂之步驟與方法，參考大安水蓼衣現況，研擬適當之復育策略及行動，其內容架構包括前言、分類地位及形態特徵、生態習性及分布、以往及現在之保育、面臨之問題、復育策略與行動計畫、經費與分工與參考文獻等。為有效推動本復育計畫，擬邀集各級政府保育主管單位、地方保育團體、學者專家及地方熱心人士共同參與。

本中心自 1993 年起在中部沿海地區之河口、農田溝渠、草澤濕地等環境進行穿越線調查，所發現得知之大安水蓼衣生育地多緊鄰田地與魚塢旁潮濕環境，目前野外族群有 5 個，都在台中縣境內，分別為大安鄉 1 個、清水鎮 1 個、龍井鄉

3 個，其中 3 個是自他處移植，現存族群中除大安鄉塹寮溪口之族群有結實外，其它族群均不結實，各族群大小與生育地環境有些許差異。根據調查結果，造成大安水蓼衣野外族群稀少的原因，不外乎生育地破壞及人為干擾，包括港灣及海堤興建與道路、魚塢、砂石場開發，溝渠整治及水泥化，農民過度使用農藥及除草劑，任意焚燒整地及踐踏採摘等，使得大多數大安水蓼衣的生育地都已遭破壞，族群數量因而急遽銳減，目前 5 個族群植株數量概估約有 300 株，若依世界自然保育聯盟(IUCN)物種生存委員會(SSC)於 1994 年所訂定之物種瀕危等級加以評估，應可列為極危級(Critically Endangered)，僅次於絕滅級(Extinct)及野外絕滅級(Extinct in the wild)，若不即時加以保護，必有絕滅之虞。

大安水蓼衣主要以蜜蜂做為傳粉媒介，理論上其族群結構及分化應受限於蜜蜂的飛行距離，因族群數目極為稀少，故在個體及族群間，可能擁有較大的變異。本研究利用「RAPD 指紋技術」作為實驗方法，以瞭解現有族群之遺傳結構變異情形，由 RAPD 檢測結果可知大安水蓼衣族群間有顯著的遺傳變異，各生育地的族群各自成群，並沒有產生交雜的情形，所以各族群由於受限於蟲媒的飛行能力，使基因無法交流，族群間產生地理隔離，證實有因距離導致隔離(isolation by distance)情形，亦即遺傳距離與地理距離成正比，唯獨清水與龍井兩生育地族群的個體有交雜情形，推測應是兩地距離較近，仍在蜜蜂的飛行距離之內，故族群間仍有基因交流(gene flow)。大安水蓼衣族群內個體間並無太大變異，據推測乃是因為地理隔離效應，使整個族群傾向近親交配(inbreeding)，其中清水、龍井這兩個生育地其族群生殖方式傾向自交(selfing)，其所造成的效應為各對偶基因的頻度不變，但同型合子(homozygote)的比例升高，亦代表遺傳多樣性的降低；從另一方面來看，每個族群數目均極為稀少，當配子逢機配對結合時，造成某些對偶基因在配對過程中遺失，使得族群內所擁有的對偶基因數目日漸減少，亦造成基因多樣性的遺失，而大安水蓼衣即正在面臨上述問題，除了生育地遭受破壞、族群數目極小外，分子層面上其基因同質化現象亦令人擔憂，倘若發生致命性的病蟲害，將因族群的同質性，極可能導致全面性的死亡。由於僅於大安鄉族群有結實，推測此族群內能擁有較大的遺傳變異，本研究再利用「DNA 定序技術」作為實驗方法，以瞭解現有族群之遺傳結構變異情形，由結果可知大安鄉之大安水蓼衣族群內有顯著的遺傳變異，其它族群內變異低，且不同鄉鎮間生育地的族群各自成群，並沒有產生交雜的情形，所以各族群受限於蜜蜂的飛行能力，使基因無法交流，族群間遺傳結構有變異情形，但清水與龍井兩生育地族群的個體有交雜情形，推測應是兩地距離較近，仍在蜜蜂的有效飛行距離之內或來自相同之親源母株，故族群間仍有基因交流。且清水與龍井之大安水蓼衣族群內

個體間並無太大變異，整個族群傾向自交，其所造成的效應為同型合子的比例升高，使得遺傳多樣性的降低，亦造成基因同質化現象。

依據大安水蓼復育計畫書之分工事宜，已召開大安水蓼復育工作小組，除了檢討本物種之分工與成效。為了保育此一瀕危植物，本中心邀集當地政府、地方保育社團與熱心人士共同合作，除了加強保護現存大安水蓼族群及其生育地，另外也取得數處類似生育地，包括本中心及烏石坑低海拔試驗站，積極進行種原移地保育與苗木繁殖，已成功移植與繁殖 5,000 餘株，而且大都有開花結實，目前又將採租地方式以尋求更多合作對象，本中心每年繁殖扦插苗 2,000 餘株與種子苗 3,000 餘株，以作為後續復育之材料來源。此外台中縣大安鄉公所提供二處類似生育地，進行野外復育，目前已成功移植 500 餘株，生長良好，當地政府亦維持適宜管理與經營方式，但此二處野外復育地自然更新受制於老株影響，天然下種較難成長，未來將利用移除老株之間隙（gap）進行天然下種更新情形之比較，以作為復育地經營管理之參考。

三、外來水生植物之入侵

近年來本中心於野外調查發現台灣地區許多水域及濕地已有不少外來水生植物入侵，如布袋蓮、大萍、人厭槐葉蘋、翼莖闊苞菊、白花天胡荽、粉綠狐尾藻及異葉水蓼等，已嚴重威脅本土植物之生存空間，如何防治外來水生植物入侵，已是生物多樣性研究另一重要課題。為了了解這些外來水生植物入侵途徑及方式，本中心已針對外來入侵物種，監測其擴展速率，同時應用物候控制及生物競爭原則進行抑制其蔓延之研究，尤其篩選原生水生植物中具有制衡上述外來植物效果之物種，如大安水蓼、毛蕨、柳葉水蓼、絨毛蓼、毛蓼、蒲、水荳、水燈心草、燈心草，它們都是常綠植物，季節消長並不明顯，種原取得容易，短時間培育可繁衍出數量眾多的植株，對於抑制外來植物可扮演重要角色。

伍、結語

台灣原生水生維管束植物有 300 多種，包括台灣特有種 9 種，這些原生水生植物有些具有觀賞開發潛力之物種，例如台灣水韭、台灣萍蓬草、水社柳、烏蘇里聚藻、冠果草、絨毛蓼、龍潭苔菜、小苔菜及水豬母乳等，這些物種生育地日

漸消失，如不積極進行種原蒐集與移地保存，恐有瀕危或滅絕之危機。此外，外來水生植物入侵本土水生植物的生存空間，逐漸威脅原生物種多樣性，更是值得注意的課題。輔導農民開拓具有本土特色之水生植物以進軍國際市場，是未來應積極努力之研發方向。本中心蒐集台灣地區原生水生植物種原，進行稀有物種苗木培育，減輕瀕危水生植物的生存壓力，並篩選具潛力之物種，開括原生水生植物之市場競爭力。

參考文獻

1. 大津高、曾賢晴、呂勝由、張萬福、大竹直、蔡百峻. 1989. 台灣北部高山湖泊沼生物學之調查. 台灣省立博物館年刊 32:17-33.
2. 王忠魁、柳樞、徐國士、楊遠波. 1972. 黑三稜科—台灣新發現的一科植物及其伴生之植物. 中華林學季刊 5(4):1-5.
3. 王唯匡、黃朝慶、蔣鎮宇. 2000. 台灣特有水生植物大安水蓼族群分化與保育之探討. 自然保育季刊 31 : 54-57.
4. 牟善傑. 1996. 水生生態系的殺手—人厭槐葉蘋. 自然保育季刊 16 : 38-45.
5. 角野康郎. 1994. 日本水草圖鑑. 文一總合出版.東京.
6. 李松柏. 2005. 台灣水生植物地圖. 晨星出版有限公司.
7. 李松柏. 2007. 台灣水生植物圖鑑. 晨星出版有限公司.
8. 吳首賢. 2003. 南仁湖水生植群生態之研究. 國立屏東科技大學森林系碩士論文.
9. 林春吉. 2000. 台灣水生植物自然觀察圖鑑. 田野影像出版社.
10. 林春吉. 2005. 台灣的水生植物與濕地植物. 綠世界出版社.
11. 柳樞、徐國士. 1973. 鴛鴦湖自然保護區之生態研究. 林試所報告 237 號.
12. 柳樞、徐國士. 1971. 台灣稀有及有絕滅危機之植物種類. 中華林學季刊 4(4):89-96.
13. 張惠珠、徐國士. 1977. 鴨池中的台灣水韭及其伴生植物. 中華林學季刊 10(2):138-141.
14. 張惠珠、趙怡姍、柯智化、楊遠波. 2006. 墾丁國家公園水生植物物種調查. 國家公園學報 16(1):19-31.
15. 陳世輝. 1990. 東部水生植物 (1) 蕨類、雙子葉植物. 花蓮師範學院.
16. 陳擎霞. 1986. 桃園池沼地區水生植物生態研究.(一) 行政院農業委員會 75 年生態研究第 009 號.
17. 陳擎霞. 1987. 桃園池沼地區水生植物生態研究.(二) 行政院農業委員會 76 年生態研究第 020 號.
18. 黃朝慶、李松柏. 1999. 台灣珍稀水生植物. 牛罵頭文化協進會.
19. 黃朝慶. 2001. 弱勢族群—談台灣的水生植物資源與保育. 台灣文獻 52(3) : 143-170.

20. 黃增泉、蔡淑華、陳尊賢、黃淑芳、楊國楨、陳香君. 1988. 夢幻湖植物生態系之調查研究. 中華民國自然生態保育協會.
21. 楊遠波、顏聖紘、林仲剛. 2001. 台灣水生植物圖鑑. 行政院農業委員會.
22. 劉炯錫、林曜松. 1992. 神秘湖水生動物相及其分布調查研究. 生物科學 35:51-64.
23. 鄭先佑. 1987. 陽明山國家公園夢幻湖生態保護區生態系之研究. 內政部營建署陽明山國家公園管理處.
24. 賴明洲、陳學潛. 1976. 圓葉澤瀉之生育環境與種內形態變異之研究. 中華林學季刊 9(4):91-98.
25. 賴俊豪. 1996. 苗栗地區幾種稀有及新記錄種水生植物. 台灣博物 52:78-81.
26. 顏聖紘. 1990. 台灣的稀有水生植物. 台灣博物 28:73-79.
27. 蘇鴻傑、林旭弘. 1988. 台灣國有林自然保護區植群生態之調查研究-南澳闊葉樹保護區植群生態之研究. 台灣省農林廳林務局保育研究系列.
28. Chambers, P. A. and J. Kalff. 1987. Light and nutrients in the control of aquatic plant community structure.I. *In situ* experiments. *Journal of Ecology*.75:611-619
29. Chambers, P. A. 1987. Light and nutrients in the control of aquatic plant community structure.II.*In situ* observations. *Journal of Ecology*.75:621-628.
30. Devol, C. E. 1972. Isotes found on Taiwan. *Taiwania* 17(1):1-7.
31. Hwang, Y. H., C. W. Fang, and M. H. Yin. 1996. Primary production and chemical composition of emergent aquatic macrophytes, *Schoenopletus mucronatus* subsp *robustus* and *Sparganium fallax*, in Lake Yuan-Yang, Taiwan. *Bot. Bull. Acad. Sin.* 37:265-273.
32. Lehmann, A., E. Castella, and J. B. Lachavanne. 1997. Morphological traits and spatial heterogeneity of aquatic plants along sediment and depth gradients, Lake Genera, Switzerland. *Aquatic botany* 55:281-299.
33. Mitsch, W. J. and J. G. Grosselink. 1986. *Wetlands*. VanNostrand Reinhold Company, New York.
34. Yang, Y. P., S. H. Yen, and S. Huang. 1987. Two new additions of aquatic plants of Taiwan:*Potamogeton maackianus* and *Utricularia minor*. *Bot. Bull. Acad. Sin.* 28:49-53.
35. Yang, Y. P. 1987. A synopsis of the aquatic angiospermous plants of Taiwan. *Bot. Bull. Acad. Sin.* 28:191-209.