

武陵地區長期生態監測暨生態模式建立
— 七家灣溪濱岸植群監測 —



內政部營建署雪霸國家公園管理處委託研究報告

中華民國九十四年十二月

9408 武陵地區長期生態監測暨生態模式建立——七家灣溪濱岸植群監測
研究主持人：蔡尚惠
雪霸國家公園管理處

(國科會 GRB 編號)

PG9405-0372

(內政部研考資訊系統計畫編號)

094301020500G1005

武陵地區長期生態監測暨生態模式建立 — 七家灣溪濱岸植群監測 —

受託單位：環球技術學院 環境資源管理系

計畫主持人：蔡 尚 熹

研究人員：呂金誠、徐憲生、黃立彥、林志銓、林鴻志、凌維

內政部營建署雪霸國家公園管理處

委託研究計畫報告

中華民國九十四年十二月

目次

摘要.....	1
壹、前言.....	3
貳、前人研究.....	4
參、材料與方法.....	10
一、研究地區.....	10
二、研究方法.....	12
(一) 樣區設置.....	12
(二) 生物資源調查.....	12
(三) 種豐富度指數分析.....	12
(四) 植物之重要值.....	17
肆、結果與討論.....	18
一、植群監測調查與分析.....	18
(一) 樣區設置.....	18
(二) 植物組成.....	21
(三) 種豐富度指數分析.....	22
二、資源調查之科際整合.....	27
(一) 優勢種植物.....	27
(二) 枯落物調查與分析.....	31
(三) 關鍵植物之開花物候調查.....	33
伍、結論.....	34
陸、參考文獻.....	35
附錄一、武陵地區七家灣溪濱岸植群監測調查植物名錄.....	45
附錄二、七家灣溪濱岸植群之 2005 年開花物候監測調查.....	45
照片說明.....	61

表 次

表 1. 臺灣中部山地植群之帶狀分化及溫度範圍 (Su, 1984)	8
表 2. 七家灣溪濱岸植群監測調查樣區屬性表	19
表 3. 七家灣溪濱岸植群監測調查之植物類別統計	21
表 4. 2005 年 2 月永久樣區喬木層植物之種數、總株數與種豐富度指數	24
表 5. 2005 年 2 月永久樣區地被層植物之種數、總株數與種豐富度指數	25
表 6. 2005 年 8 月永久樣區地被層植物之種數、總株數與種豐富度指數	25
表 7. 2005 年 6 月臨時樣區喬木層植物之種數、總株數與種豐富度指數	26
表 8. 2005 年 6 月臨時樣區地被層植物之種數、總株數與種豐富度指數	26
表 9. 七家灣溪濱岸植群監測調查之永久樣區喬木層優勢種植物及其重要值	28
表 10. 七家灣溪濱岸植群監測調查 (2 月) 之永久樣區地被層優勢種植物及其重要值	29
表 11. 七家灣溪濱岸植群監測調查 (8 月) 之永久樣區地被層優勢種植物及其重要值	29
表 12. 七家灣溪濱岸植群監測調查 (6 月) 之臨時樣區 喬木層優勢種植物及其重要值	30
表 13. 七家灣溪濱岸植群監測調查 (6 月) 之臨時樣區 地被層優勢種植物及其重要值	30
表 14. 七家灣溪濱岸植群之枯落物監測調查 (2005 年 2-10 月)	32

圖 次

圖 1. 武陵地區七家灣溪植群型與分布圖 (郭城孟, 1995)	6
圖 2. 七家灣溪地形與植群演替之關係 (郭城孟, 1995)	7
圖 3. 七家灣溪流流域分布位置圖	11
圖 4. 七家灣溪濱岸植群監測樣區位置圖	20

【摘要】

雪霸國家公園區內擁有豐富的自然景觀與生物資源，其中當然包括分佈於武陵地區七家灣溪流域的櫻花鉤吻鮭。為對此地區之相關生態資源具更深入之瞭解，並配合七家灣溪生態系模式之建構，本研究基於已進行之溪流生態系的生物和環境資源調查之測站，強化水域與陸域部分之連結，於濱岸分別設置長形監測調查樣區，著重於濱岸植群之監測調查，除掌握其植群組成與結構之變化，並藉由枯落物蒐集與關鍵植物之開花物候調查，以供為此區經營管理之依據，並為管理處後續規劃區內研究之參考。經近一年的調查結果共計調查記錄87科180屬272種植物，喬木層植物歧異度之差異較大，以有勝溪測站（9）與湧泉池測站之歧異度與均勻度較高，而二號壩測站（3）的歧異度較低，另地被層植物歧異度與均勻度均頗高且差異不大，而8月（濕季）略高於2月（乾季）。此外，各測站之枯落物類別的總計以葉類最多，枝條類次之，並以6月之單位生物量較高，特別是桃山西溪測站（2）與桃山北溪測站（1），另分析各測站之喬木層與地被層的優勢種植物，並建立關鍵植物的開花物候紀錄，此等資料可供為整合計畫中如昆蟲、兩生類、鳥類、魚類探討其生物資源之食性組成，以及枯落物來源分析的參考。建議未來除持續進行二年之監測調查，並著重於繪製七家灣河流域（含司界蘭溪）各測站植群剖面圖，以瞭解各測站植群結構之變化；並以航照判釋繪製土地利用型圖，以掌握全區之土地覆蓋情形，並解析其大尺度地景之變遷。

【關鍵字】 濱岸、植群、監測、枯落物、開花物候

【Abstract】

Shei-Pa National Park has abundant natural landscapes and biological resources, especially the Formosan salmon in the Chichiawan stream basin of Wulin area. In order to understand more deeply the ecological resources in the area, and constructing the Chichiawan stream ecosystem model. The study is according to the biological and environmental resource inventory what is under going, and forcing the connection of aquatic and territorial partitions. We set the rectangle monitoring plots to monitor the riparian vegetation near by the surveying stations to understand the change of composition and structure for vegetation. Besides, we also collected the litterfall in the plots and recorded the floral penology of keystone species. The results revealed that 87 families, 180 genera, and 272 species of vascular plants recorded. The diversity of overstory are much differential in each surveying station (SS.). Especially the highest diversity and evenness in the SS. Yosheng stream (9) and Yunchung pool, and the lowest in the SS. No.2 dam (3). The diversity and evenness of understory are higher and similar in each surveying station, and August is higher than February. The compositions of litterfall are mainly of leaves, and the biomass per unit is highest in the June, especially the SS. Taoshang western stream (2) and Taoshang northern stream (1). We also analyzed the dominant species of understory and understory, and established the floral penology of keystone species for the reference of discussing the diet composition. We suggest another two years monitoring plan in the future, and drawing the vegetation profiles in each surveying station (including Sizeilang stream) for understand the structure vegetation. Furthermore, we will draw the land-use map by the interpretation of aerial photos for analyzing the change of the landscape in the large scale.

【Keywords】 riparian, vegetation, monitoring, litterfall, floral penology

壹、前言

雪霸國家公園成立於1992年7月，面積廣達76,850 ha，海拔由750 m至雪山主峰3,886 m左右，3,000 m以上的高峰多達51座，屬山岳型國家公園。園內涵蓋各類型地景，多樣化的生育地環境如不同海拔高度的山脈、錯綜複雜的地形、源源不絕的溪流或高山湖泊等，孕育豐富而多樣的森林景觀與植物資源，其除提供野生動物絕佳的棲息地與屏障外，更具有國土保安、涵養水資源、休閒遊憩以及社會教育等重要功能。

保育工作需以宏觀角度管理自然資源與棲地，此即為生態系經營 (ecosystem management) 之要義，而其基礎建立於各項資源的瞭解與掌握。Schlaepfer (1997) 認為生態系經營的主要挑戰，乃是如何整合生態、經濟與社會的需求，且必須考量內部以及不同生態系間之交互影響，並兼顧自然環境與人為活動因子所影響的經營單位。為瞭解生態系各組成分間之結構與功能，可藉由模式 (model) 的建構，量化生態系中的交互影響因子，以提供生態系經營之決策所需的資訊。職是之故，本研究植基於林幸助 (2002) 執行「武陵地區生態系監測與模式建構規劃」報告，以及執行中的七家灣溪生態系模式建構，即著重於七家灣溪濱岸植群 (riparian vegetation) 調查，並與郭城孟 (1995) 之「七家灣溪潛在植被」研究結果，進行監測 (monitoring) 比對其物種組成、分布與結構的變化，並調查濱岸生態系 (riparian ecosystem) 之重要組成分 (components)，此除瞭解七家灣溪濱岸植群之變化，並與濱岸昆蟲、兩生類資源調查配合，期強化資源調查資訊之科際整合 (interdisciplinary)。

貳、前人研究

生態系之特質難由單一生物類群顯現，必須將所有生物類群整合分析後方能得知 (Lin et al., 1999)，因此，生態系的研究是生態學門中最具有挑戰性的。「生態系模式」係指以摘要的方式描述一個錯綜複雜的生態系結構與功能 (林幸助與楊小慧，2001)。雪霸國家公園自1992年7月1日成立以來，極致力於全區資源之調查與研究，除瞭解區內各項資源現況與應用於解說教育，並供為擬定經營管理計畫之參考與依據，以植群調查而言，業已陸續完成雪見、武陵、觀霧、大雪山、尖石、大小劍等地區之植物資源調查；如黃增泉等 (1987) 曾對雪霸山、大霸尖山地區進行先期調查，並整理相關之採集記錄與調查文獻，共計維管束植物多達145科1,103種，其中61種為稀有植物，此為最早全面性對整體區域植物種類概況之調查研究，文中並對植群類型及海拔分布，選擇具代表性之地點取樣，並依農林航空測量所拍攝之航空照片判釋結果，作概括性描述；又如歐辰雄 (1996) 於雪見地區，歐辰雄及呂福原 (1997) 於觀霧地區，呂金誠 (1999) 於武陵地區至雪山主峰沿線，歐辰雄 (2002) 對大雪山地區，以及歐辰雄 (2003) 於尖石地區等區域性植群生態研究。此外，為使歷年之研究成果更趨完整性與流通性，雪霸國家公園亦著手整合轄區之植物資源，累計至2000年為止，更新並記錄區內維管束植物種類共計1,588種 (林永發等，2001)。

代力民等 (2002) 以長白山二道白河流域濱岸帶 (riparian zone) 為研究對象，分別於海拔為800 m、900 m及1,000 m設置8x96 m²樣帶各一條，樣帶長邊與河流走向垂直，將96 m的濱岸帶，分別組成3個8x32 m²的樣區，從河岸開始分別記為0-32 m、32-64 m及64-96 m等3個區段，區分喬木 (TR)、灌木 (SB)、草本 (HB) 和整個群落 (CM)，統計其物種種數及占整個濱岸帶群落物種數的百分比結果顯示，緊靠河緣的第一區段物種數最為豐富 (介於68.0-100.0%)，第二區段 (介於54.5-75.0%) 及第三區段 (介於48.1-75.0%) 次之，且兩者之間差異不明顯，此說明靠近濱岸帶物種比較豐富，遠離濱岸帶的森林群落物種數相對較少，而以帶狀樣區 (8x96 m²) 與對照樣區 (32x32 m²) 調查濱岸帶及森林植群顯示，濱岸帶的物種豐富度均高於森林植群物種，其可能與洪水強度和頻度、河岸土壤條件、植物的遷移等因素有關。以武陵地區七家灣溪沿岸植群而言，郭城孟 (1995) 將之分為位於溪谷地之臺灣赤楊—臺灣二葉松、臺灣二葉松—卡開蘆、臺灣黃杉—阿里山榆、羅氏鹽膚木—五節芒、臺灣胡桃，以及位於山坡地之二葉松—楓香—栓皮櫟、臺灣赤楊、臺灣黃杉—大葉柯、臺灣二葉松—五節芒、紅檜—巒大杉等十種不同植群型 (圖1、2)，其中落葉性植物之數量佔極高之比例，如臺灣赤楊與臺灣胡桃之純林，而濱岸植群對於溪流生態最具直接之相關性，且其落葉、枯枝、倒木及遮蔭效果，與櫻花鉤吻鮭之覓食與棲地環境息

息相關。惟此等資料距今已達十年，有必要對其植物組成、結構與分布加以監測比對，掌握其植群演替之變化，以及現今果、菜園等土地利用之現況，以建構七家灣溪之濱岸生態系模式。此外，臺灣中部地區山地的植群帶分布，氣候上主要與年均溫及溫量指數有顯著的相關性，可大致以海拔、年均溫、溫量指數對植群帶作初步的劃分(表1)，用以瞭解研究區可能的植群分布 (Su, 1984)。以本研究區而言則屬於溫、暖溫帶之櫟林帶。

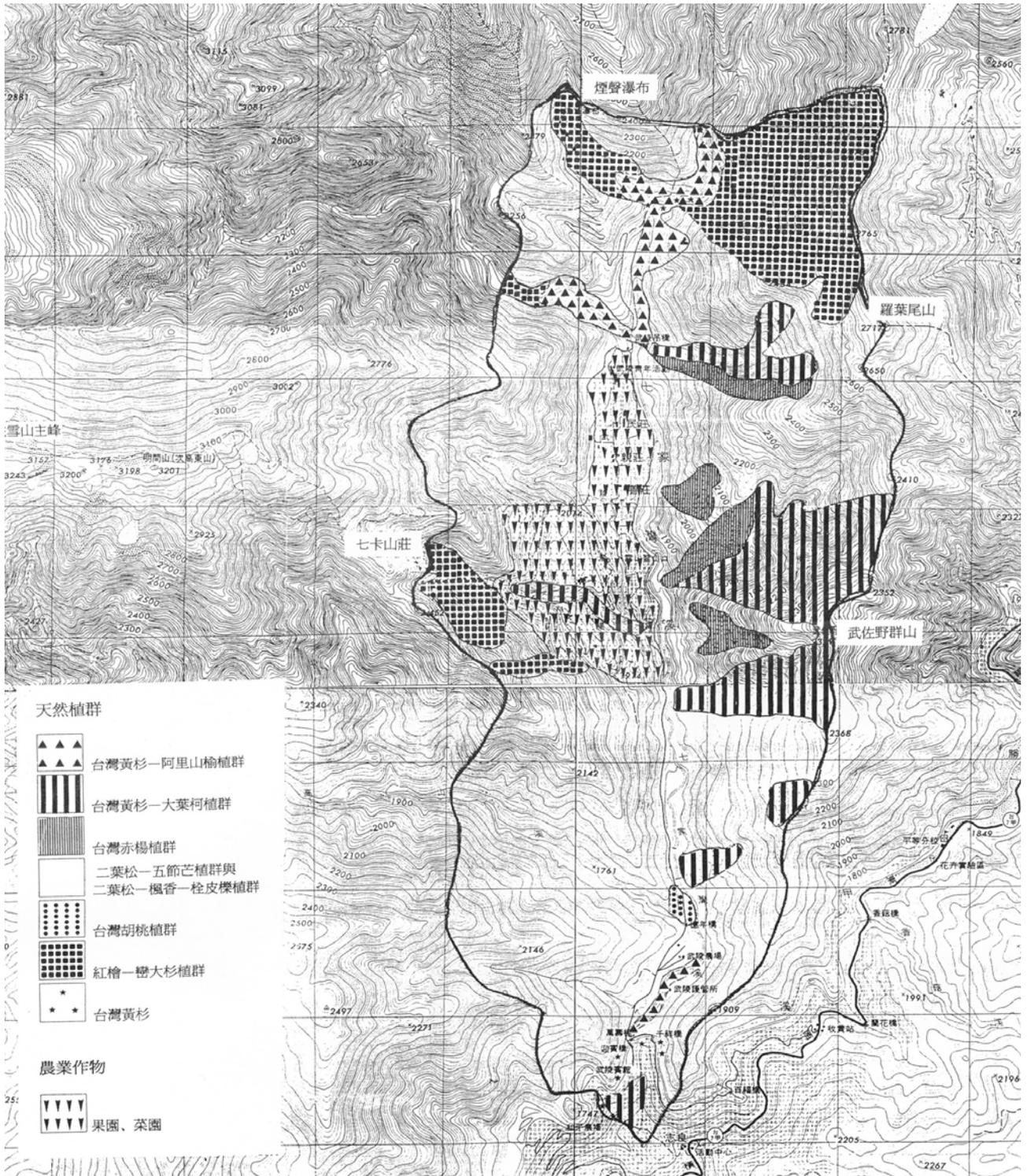


圖 1. 武陵地區七家灣溪植群型與分布圖 (郭城孟, 1995)

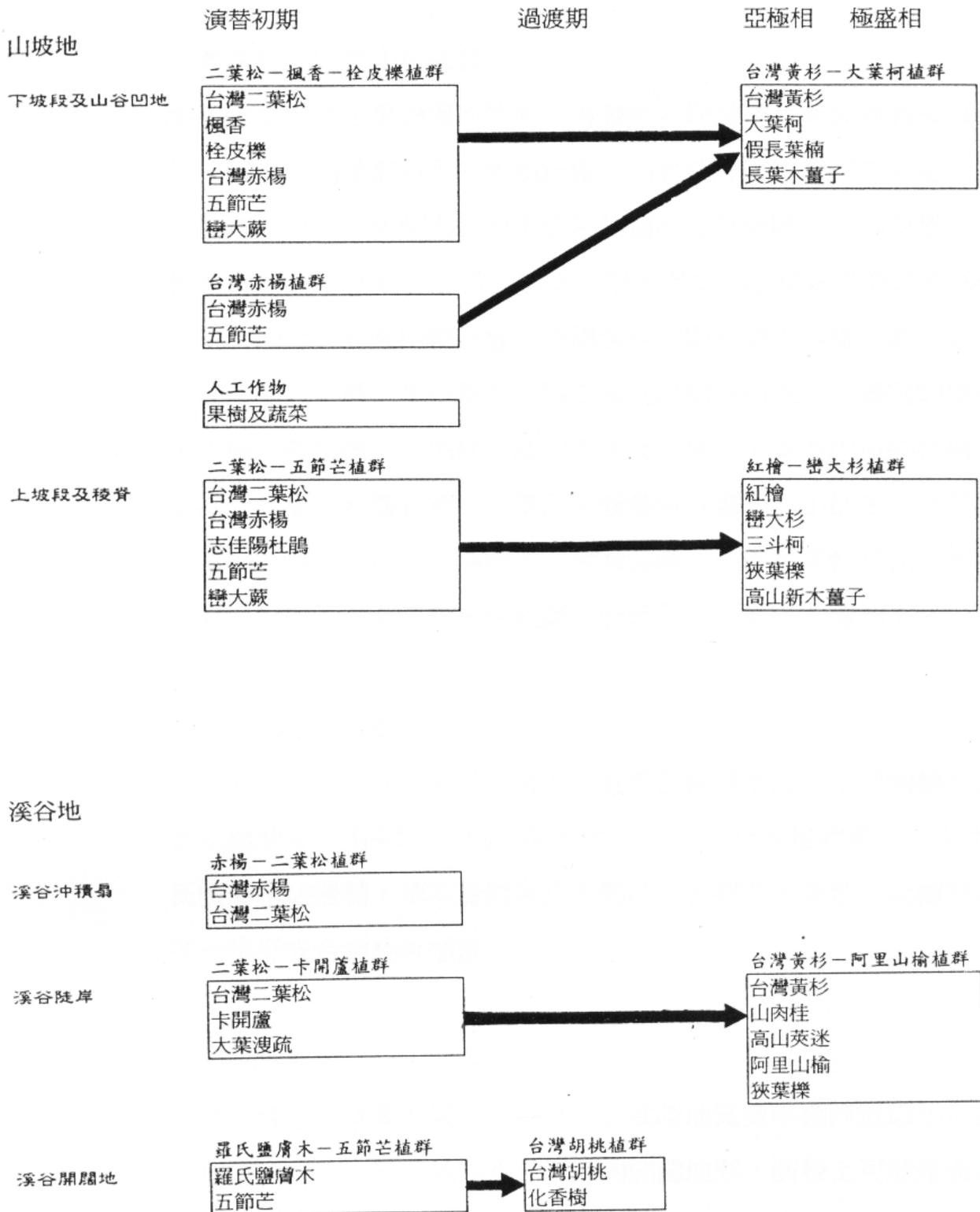


圖 2. 七家灣溪地形與植群演替之關係 (郭城孟, 1995)

表 1. 臺灣中部山地植群之帶狀分化及溫度範圍 (Su, 1984)

Altitude zone 高度帶	Vegetation zone 植群帶	Alt. (m) 海拔高	Tm (°C) 年均溫	WI (°C) 溫量指數	Equivalent Climate 相當氣候帶
Alpine 高山帶	Alpine vegetation 高山植群帶	>3,600	<5	<12	Subarctic 亞寒帶
Subalpine 亞高山帶	Abies zone 冷杉林帶	3,100-3,600	5-8	12-36	Cold-temperate 冷溫帶
Upper montane 山地上層帶	Tsuga-Picea zone 鐵杉雲杉林帶	2,500-3,100	8-11	36-72	Cool-temperate 涼溫帶
Montane 山地帶	Quercus (upper) zone 櫟林帶 (上層)	2,000-2,500	11-14	72-108	Temperate 溫帶
	Quercus (lower) zone 櫟林帶 (下層)	1,500-2,000	14-17	108-144	Warm-temperate 暖溫帶
Submontane 山地下層帶	Machilus-Castanopsis zone 楠櫟林帶	500-1,500	17-23	144-216	Subtropical 亞熱帶
Foothill 山麓帶	Ficus-Machilus zone 榕楠林帶	<500	>23	>216	Tropical 熱帶

建構七家灣溪生態系需逐步朝向陸、水域部分的連結；即陸域部分除濱岸植群之監測調查，以掌握目前之土地利用現況，另藉由濱岸之枯落物 (litterfall) 調查，並參考王敏昭 (2003) 之「七家灣溪沿岸土地各利用型態對溪流生態影響之研究」，韓孟志 (2004) 針對七家灣溪濱水區之「河岸土地使用與植生緩衝帶特性對水質影響之研究」，莊佳慧 (1998) 針對七家灣溪之「指標模式應用於植生緩衝帶寬度之研究」，以及楊嘉文 (1996) 之「七家灣溪濱水區植生緩衝帶寬度之研究」。此外，張瀚元等 (2002) 調查福山濱岸植群枯落物輸入溪流結果顯示，於2級河序之小溪河段，其枯落物年輸入總量平均為 $516.8 \pm 104.6 \text{ g/m}^2$ ；3級河序之哈盆河段，其枯落物年輸入總量平均為 $384.7 \pm 124.2 \text{ g/m}^2$ ；枯落物皆以樹葉為主，佔全部枯落物的68%，枯落物之季節變動則以春、夏兩季最高，秋、冬季較低。胡學軍與江明喜 (2003) 調查中國香溪河流域濱岸植群 (屬常綠落葉闊葉混交林) 枯落物季節變動顯示；枯落物年輸入總量為 438.7 g/m^2 ，其中樹葉是枯落物的主要成分，佔整個枯落物年生物量的84%；枯落物有明顯季節性變化，秋季的生物量佔全年生物量75%為最高。綜上研究顯示；造成枯落物輸入溪流量季節變動，在臺灣以夏季最高，主要受到颱風季節所影響，在中國以秋季最高，則主要受到植物物候特性所影響。故本研究除定量濱岸生態系之有機碎屑來源，並調查優勢樹種之開花物候 (floral phenology) 以強化前述之研究，此除瞭解濱岸生態系中初級消費者之取食關係，且以此加以延伸連結目前已進行之昆蟲、兩

生類、鳥類之調查，並參考孫元勳(2003)之「櫻花鉤吻鮭天敵之研究」，呂光洋(2003)針對武陵地區之「兩生爬蟲類調查研究」，李玲玲(2000)就武陵地區之「大型哺乳動物族群與習性之研究」，以及黃乙玉(2001)探討亞熱帶森林源頭溪流哈盆溪食物網，加以建立濱岸生態系之概念模式，如蔡尚惠(2000)研究惠蓀林場紅檜人工林與闊葉樹次生林之生態系模式分析的概念模式，以為未來建構濱岸生態系模式之參考。

參、材料與方法

一、研究地區

研究區域為雪霸國家公園東邊之武陵地區，面積約7,124.7 ha，行政區上隸屬於臺中縣和平鄉，係為雪山山脈所圍繞成之山谷（圖3），南北走向之狹長谷地，海拔1,740-2,100 m，終年平均氣溫為15°C左右；本研究為其區內之七家灣溪流域，其中包含五個水域；即七家灣溪、桃山溪、高山溪、有勝溪及司界蘭溪，匯集後即成為大甲溪上游，屬於德基水庫集水區。

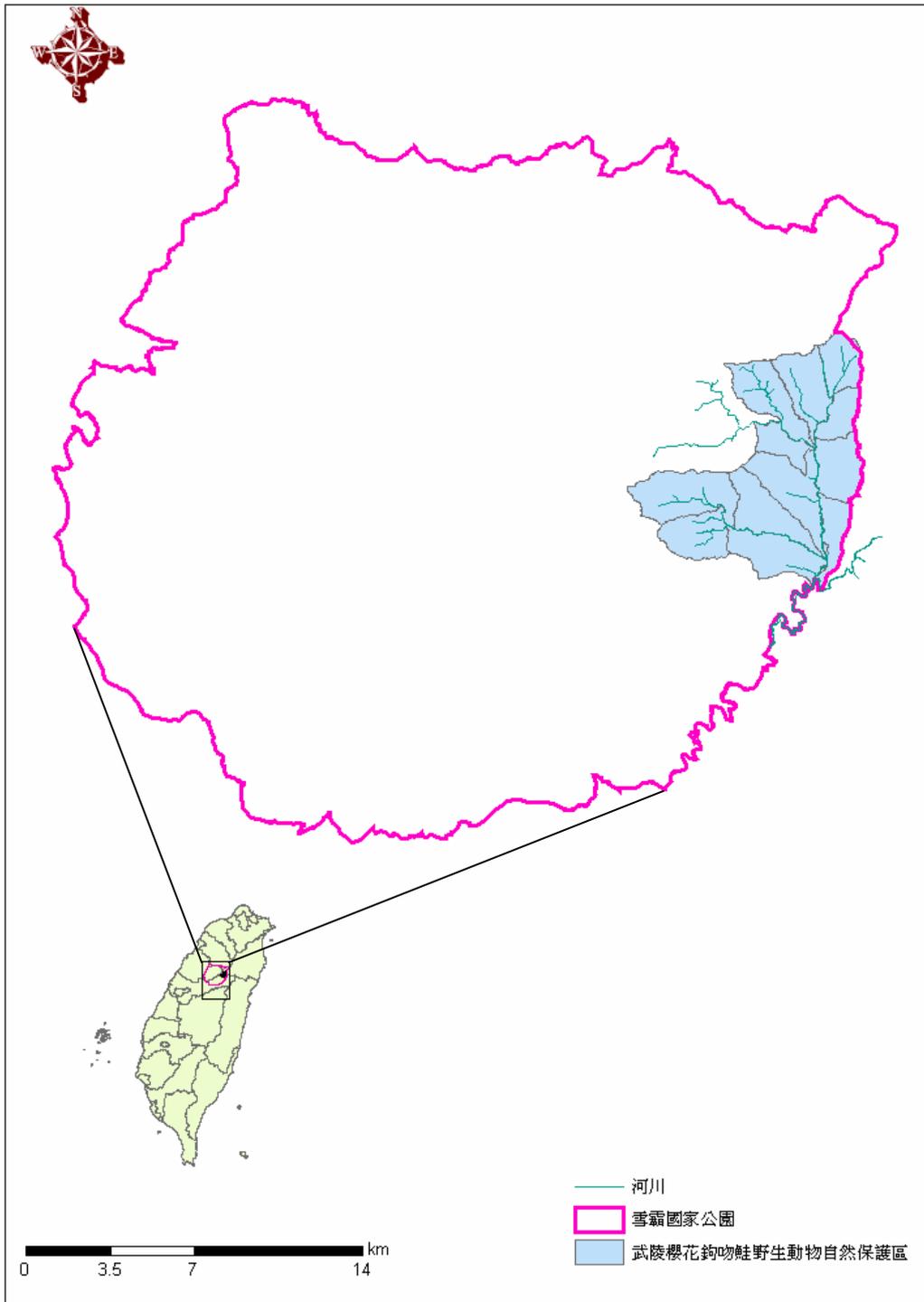


圖3. 七家灣河流域分布位置圖

二、研究方法

本研究具體之研究內容除蒐集與分析雪霸國家公園武陵地區七家灣流域過去之空間與屬性資料，並以遙、航測等空間資料，推算繪製七家灣溪濱岸生態系之範圍，除瞭解其土地利用型態，並為植群樣區選擇之依據與檢訂；重點即希透過濱岸植群之監測調查，以瞭解十年間之物種組成、結構與分布的變化；茲將相關資料蒐集與分析方法說明如下：

(一) 樣區設置

於目前七家灣溪濱岸之整合性資源調查測站，分別設置二個以上 $10 \times 25 \text{ m}^2$ 之長形監測調查樣區（樣區大小及數量將視土地利用型與可及性調整），且以全球衛星定位系統（global position system, GPS）加以定位；並記錄其調查日期、天氣概述、溫度，調查其坡向、坡度、海拔高、全天光空域以及直射光空域等環境因子；未來將再依據濱岸生態系之不同土地利用型，應用Thompson（1992）所提之適應取樣（adaptive sampling）原理，增設植群監測調查樣區。

(二) 生物資源調查

1. 植群調查

調查時將植物分為喬木層（overstory, OS）與地被層（understory, US），並盡可能於每年2月完成喬木層植群之物種與胸高直徑的調查，以及每年2月（乾季）與8月（濕季）完成二次地被層植群調查之物種與覆蓋度的調查。此外，並記錄關鍵植物之開花物候。

2. 枯落物調查

定時於各測站之樣區內設置3座收集網以蒐集枯落物，收集網的設置主要利用網孔為1 mm的尼龍網做成一面積 $2,500 \text{ cm}^2$ 之圓型網袋，深約50 cm，以三根長約150 cm的細塑膠管架起收集使其固定住，且使收集網離地約50 cm，避免觸及地面影響收集物分解，同時綁上標籤。每次所收集之枯枝落物樣本，置於紙袋內攜回研究室，以 60°C 烘乾12 hr後，分類枯枝落葉其區分為葉、枝條、繁殖體（含花、果實、和種子），以及其他（含昆蟲、排泄物、蛹或無法辨別之碎屑），並加以秤重。

(三) 種豐富度指數分析

原始調查資料之植物種類編碼建檔後，本研究以七種的種豐富度指數進行分析，

茲將各指數之性質與求算方法詳述如下；又種豐富度指數之求解，係以蔡尚蕙與呂金誠（2004）採用Visual Basic程式語言，所撰寫開發之「生物歧異度分析系統」的套裝軟體運算之。

1. 訊息統計指數（information statistic index）

Shannon and Weaver（1949）以Wiener（1948）所發展之二進位（binary digit）電訊傳遞理論（communication theory of electrical information），利用Stirling近似法（Stirling approximation）推導提出訊息統計指數（以下稱Shannon訊息統計指數， H_{sw} ，式1）。此以電訊傳遞理論量測所得之數碼（code）的熵（entropy）值，可為不確定性或選擇自由（choice of free）的度量指標，即當訊息之傳遞來源具高組織化且逢機度低時，表示不確定性小，而其熵值較低；反之，訊息在傳遞的過程中，因雜訊的干擾和傳遞的誤差，只減不增，而使熵值提高。Shannon訊息統計指數之對數底數可任意採用，若對數底數為2時，則其單位為binary digit/symbol或bit/symbol；使用自然對數則其單位為natural bel/symbol或nat/symbol；另對數底數為10時，則其單位為decimal digit/symbol或deci/symbol（Pielou, 1966 b; Good, 1950; Good, 1953）。

$$H_{sw} = - \sum_{i=1}^S \left(\frac{n_i}{N} \cdot \ln \frac{n_i}{N} \right) = - \sum_{i=1}^S (p_i \cdot \ln p_i) \quad (1)$$

式中 S=種數

n_i =第i物種所含之個體數

N=總個體數

p_i =第i種物種之個體數占總個體數之比例，即各物種之可能率

MacArthur（1955）首度將Shannon訊息統計指數應用於生態領域的歧異度量測。Pielou（1966 a, 1966 b, 1966 c, 1975, 1985）指出此指數適用於無限群落（infinite community），且為大樣本之歧異度的測量。此外，當生物群落僅有一種組成時，則Shannon訊息統計指數之值為0，即無歧異度可言；此指數之最大值並不固定，種數越多，個體分布越平均，則此指數越高（劉崇瑞與蘇鴻傑，1989）。而Peet（1974）認為Shannon訊息統計指數對稀有種（rare species）之變化敏感。Margalef（1972）認為此值多介於1.5-3.5，甚少超過4.5；另May（1975）亦指出當符合對數常態分布，且種數超過100,000時，此值方會大於5。

在一生物群落中，生物個體在不同種間之分布均勻程度，稱為該群落之均勻度，

或稱為均等度 (equitability)；即歧異度中所探討之相對豐富度 (relative abundance) (Pielou, 1966 a; Spellerberg, 1994)。Pielou (1966 a, 1985) 以Shannon訊息統計指數 (H_{SW}) 為骨幹，設一群落有S個物種存在，則其可能之Shannon訊息統計指數的最大值為 $\ln S$ ，將此值除以 H_{SW} ，即得均勻度指數 (以下稱Shannon均勻度指數， E_{SW} ，式2)；Hurlbert (1971) 指出其變域 (range) 為0-1。此外，呂金誠 (1998) 以國立中興大學惠蓀林場北東眼山之實際植群資料進行模擬分析，認為Shannon訊息統計與其均勻度指數深受取樣面積大小所影響。

$$E_{SW} = \frac{H_{SW}}{\ln S} \quad (2)$$

2. 優勢度量測 (dominance measure)

(1) Berger and Parker (1970) 提出一簡單易於運算的豐富度指數 (以下稱Berger豐富度指數， D_{BP} ，式3)，以強調最豐富種類所占的比例。Magurran (1988) 認為其應用於大樣本時，所產生的變異較小。加因計算簡便，故May (1975) 指出此指數為最令人滿意的歧異度之求算方法。

$$D_{BP} = \frac{N_{\max}}{N} \quad (3)$$

式中 N_{\max} =最豐富種所含之個體數

(2) McIntosh (1967) 認為將各物種所含之個體數，進行歐幾里德距離 (Euclidean distance) 轉換，可用為估測群落之均質性與群落間相似性，在歧異度的應用上較具生態的意義，故以此構想創一種豐富度指數 (以下稱McIntosh豐富度指數， D_M ，式4)。Peet (1974) 認為McIntosh豐富度指數，對優勢種的反應敏感。另Pielou (1985) 亦依McIntosh豐富度指數為骨幹，推導其均勻度指數 (以下稱McIntosh均勻度指數， E_M ，式5)。Hurlbert (1971) 指出此值為0-1。

$$D_M = \frac{N - U}{N - \sqrt{N}} \quad (4)$$

式中 $U = \sqrt{\sum n_i^2}$ = 各物種所含個體數之歐幾里德距離轉換的總和

$$E_M = \frac{N - U}{N - \frac{N}{\sqrt{S}}} \quad (5)$$

(3) Simpson (1949) 對無限群落所抽取出的逢機樣本，計算其種豐富度指數，此又稱Simpson-Yule統計值 (Yule, 1944)，其求算方法如式 (6) 所示；若為有限群落，則Pielou (1985) 建議改為式 (7)，然Krebs (1989) 認為若以大樣本而言，此二式之差異極小。式 (8) 係將生物種數之可能率自乘，而稀有種之可能率平方後，其值更小，各生物之可能率自乘值相加後，優勢種在總和中占較大之比例，稀有種則反之；因給予優勢種較多之權重，故又稱為優勢度指數 (dominance index) 或集中度指數 (concentration index)，所求得之值為0-1，其值愈接近於1，表所有物種集中於單一物種，則歧異度愈低 (Whittaker, 1972; Peet, 1974; Pielou, 1985; Baczkowski et al., 1997; Hayek and Buzas. 1997)。然Williams (1964) 將式 (6) 改為式 (8)，Peet (1974) 認為此式仍對優勢種之變化敏感。另Greenberg (1956) 將式 (6) 修改為式 (9)，而Berger and Parker (1970) 指出此式與Shannon訊息統計指數有正相關，且與Berger豐富度指數具負相關。Hurlbert (1971) 與Krebs (1989) 認為多數生態學者使用式 (9)，因其即表自群落中所取出不同物種之機率，可較合理瞭解一群落內之物種的異質性 (heterogeneity)，故本文中係以式 (9) 求算之 (以下稱Simpson豐富度指數， D_{SM})。

$$D_s = \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{N} \right)^2 = \sum_{i=1}^s p_i^2 \quad (6)$$

$$D_{SF} = \sum_{i=1}^s \left[\frac{n_i \cdot (n_i - 1)}{N \cdot (N - 1)} \right] \quad (7)$$

$$D_{SR} = \frac{1}{\sum_{i=1}^s p_i^2} \quad (8)$$

$$D_{SM} = 1 - \sum_{i=1}^s p_i^2 \quad (9)$$

(4)Q統計值 (Q statistic value)

Kempton and Taylor (1976, 1978) 與 Kempton and Wedderburn (1978) 以累積種豐富度曲線之四分位差斜率 (inter-quartile slope)，發展 Q 統計值 (Q_K ，式 10)，此種豐富度指數無需符合任何種豐富度分布模式 (species abundance distribution model) 之前提假設，且未對優勢種或稀有種加以任何權重，而是針對生物群落中較穩定之中等豐富度的物種 (more stable species with median abundance)，故較 Shannon 訊息統計指數和 Simpson 豐富度指數之區別能力強；然需樣本所含種數大於群落所含種數之 50% 時，Q 統計值方無偏估。

$$Q_K = \frac{\frac{1}{2}n_{R1} + \sum n_r + \frac{1}{2}n_{R2}}{\ln\left(\frac{R2}{R1}\right)} \quad (10)$$

式中 n_{R1} =25% 之四分位數 (即第一個四分位數) 所落於組中的種數

n_{R2} =75% 四分位數 (即第三個四分位數) 所落於組中的種數

n_r =25% 與 75% 四分位數之間的種數

$R1$ =種豐富度階之 25% 的四分位數

$R2$ =種豐富度階之 75% 的四分位數

(四) 植物之重要值

原始調查資料之植物種類編碼建檔後，使用以CLIPPER程式語言所自行撰寫之程式 (COMB.PRG, CLUSTER.EXE)，將各樣區原始調查資料轉換為資料庫格式，求得各種植物於各樣區之密度 (density)、頻度 (frequency) 和優勢度 (dominance)，再轉換為相對密度 (relative density)、相對頻度 (relative frequency) 與相對優勢度 (relative dominance)，三者加總而得之重要值指數 (importance value index, IVI)，以瞭解各種植物於樣區中所占之重要性 (式11-13、15-17)。而地被層植物之重要值指數係為相對頻度和相對覆蓋度 (relative coverage) 的總和 (式12、14、16、18)。

$$\text{密度} = \frac{\text{某一植物種類之株數總和}}{\text{調查之總樣區數}} \quad (11)$$

$$\text{頻度} = \frac{\text{某一植物種類出現之總樣區數}}{\text{調查之總樣區數}} \quad (12)$$

$$\text{優勢度} = \frac{\text{某一植物種類之胸高斷面積總和}}{\text{調查之總樣區數}} \quad (13)$$

$$\text{覆蓋度} = \frac{\text{某一植物種類所佔之面積總和}}{\text{調查之總樣區數}} \quad (14)$$

$$\text{相對密度} = \frac{\text{某一植物種類之密度}}{\text{所有植物之密度總和}} \times 100\% \quad (15)$$

$$\text{相對頻度} = \frac{\text{某一植物種類之頻度}}{\text{所有植物之頻度總和}} \times 100\% \quad (16)$$

$$\text{相對優勢度} = \frac{\text{某一植物種類之優勢度}}{\text{所有植物之優勢度總和}} \times 100\% \quad (17)$$

$$\text{相對覆蓋度} = \frac{\text{某一植物種類之覆蓋度}}{\text{所有植物之優勢度總和}} \times 100\% \quad (18)$$

肆、結果與討論

一、植群監測調查與分析

(一) 樣區設置

濱岸帶為陸、水域生態系之交互介面，具特殊之環境因子、生態過程以及植物群落的梯度（Gergory et al., 1991）；又濱岸植群具有較高之生產力和生物量，提供為許多動物的棲息地，亦為動植物遷徙的廊道，且對水土流失、養分循環和非點源污染具有緩衝與過濾之作用（陳吉泉，1996；蔡慶華等，1998；Naiman and Decamps, 1997）。本研究於七家灣溪流域共設置12處永久樣區，以及8處臨時樣區之植群監測樣區（圖4），又樣區屬性如表2所示。植物種類的鑑定係依劉業經等（1994）、彭鏡毅（1996）、臺灣植物誌第二版編輯委員會（1993，1994，1996，1998）、臺灣植物誌編輯委員會（1978，1979）、郭城孟（1997）以及楊遠波等（1997）相關文獻；並透過塔山自然實驗室（2005）之植物資料庫，建立所調查之植物種類名錄（附錄1）。

表 2. 七家灣溪濱岸植群監測調查樣區屬性表

樣區 編號	坡度 (°)	坡向 (°)	海拔高 (m)	全天光空域 (%)	直射光空域 (%)	樣區所在 測站位置	樣區座標 (TM2°)	
							x	y
1	26	219.0	1,887	52.35	63.62	桃山西溪 (2)	280343	2699386
2	26	219.0	1,887	53.52	64.09	桃山西溪 (2)	280343	2699386
3	11	290.8	1,682	50.93	63.85	繁殖場 (5)	280880	2694340
4	11	290.8	1,682	52.24	64.50	繁殖場 (5)	280880	2694340
5	41	78.0	1,685	35.00	43.51	有勝溪 (9)	280665	2693686
6	46	80.0	1,697	33.10	41.11	有勝溪 (9)	280646	2693650
7	20	220.0	1,698	45.82	61.91	高山溪 (8)	280483	2694890
8	20	220.0	1,698	45.87	62.13	高山溪 (8)	280483	2694890
9	0	275.0	1,788	51.56	59.35	桃山北溪 (1)	280523	2699309
10	0	275.0	1,788	51.56	59.35	桃山北溪 (1)	280523	2699309
11	0	280.0	1,740	52.29	55.85	二號壩 (3)	280721	2696301
12	0	280.0	1,740	52.29	55.85	二號壩 (3)	280721	2696301
101	5	151.0	1,872	47.49	54.31	桃山西溪 (2)	280355	2699386
102	3	216.0	1,810	47.59	55.37	湧泉池	280621	2699467
103	13	140.0	1,813	43.36	55.26	湧泉池	280637	2699685
104	4	130.0	1,815	49.49	58.68	湧泉池	280642	2699784
105	3	349.0	1,755	37.96	46.05	二號壩 (3)	280534	2696427
106	0	222.0	1,676	57.00	66.48	繁殖場 (5)	280968	2694212
107	42	10.0	1,720	43.66	42.45	高山溪 (8)	280604	2694774
108	33	123.0	1,690	46.84	52.10	高山溪 (8)	280732	2694699

註： 1-12 為永久樣區；101-108 為臨時樣區

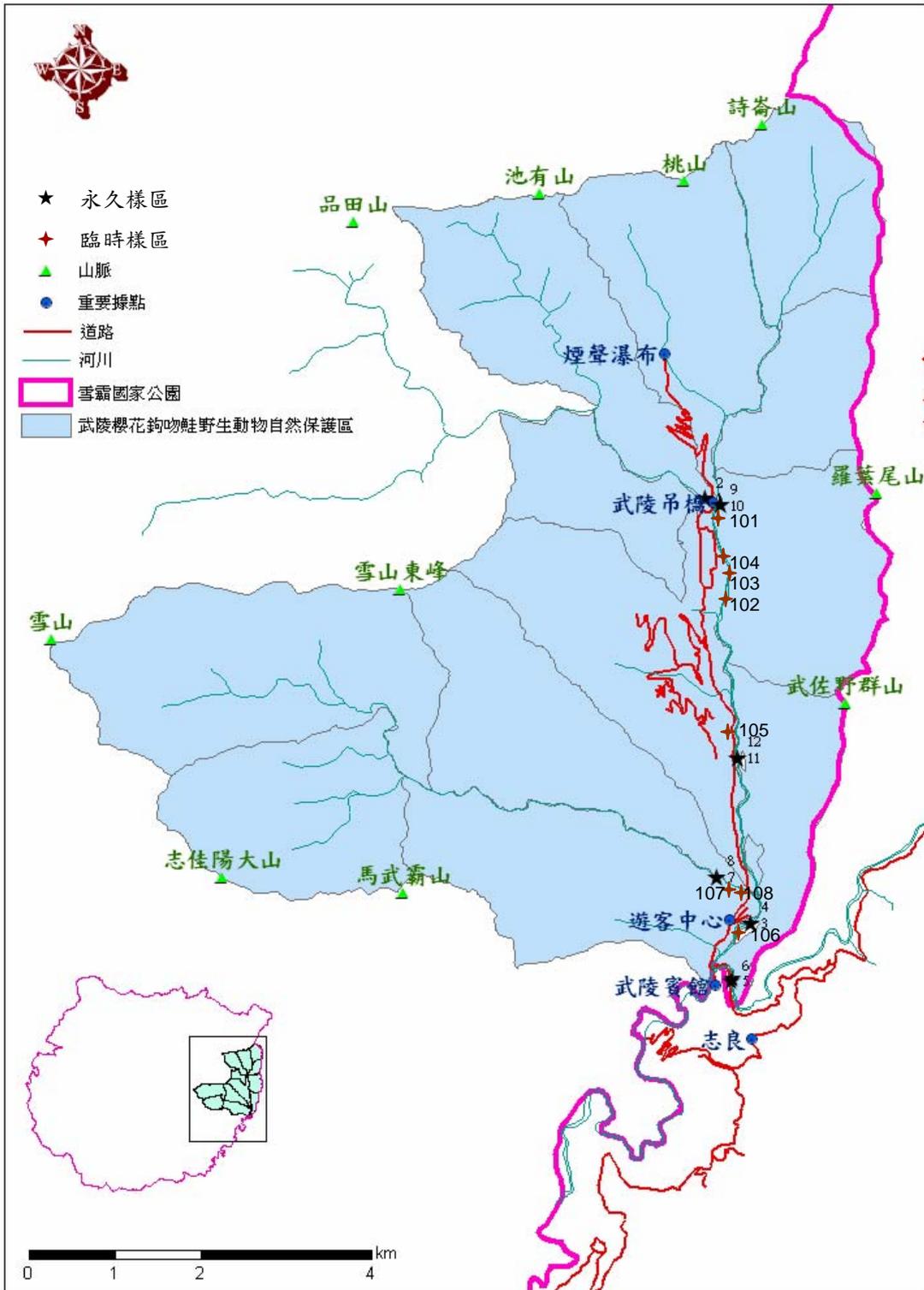


圖 4. 七家灣溪濱岸植群監測樣區位置圖

(二) 植物組成

由表3、附錄1可知共計87科180屬272種植物（含19種稀有植物）；其中喬木61種，灌木47種，藤本35種，草本124種，且以被子植物（即雙、單子葉植物）居多（71科149屬218種），而以此調查樣區之植群資料與郭城孟（1995）之植群組成加以比較，其共記錄241種植物（其中含5種珍稀植物）；另本研究著重於溪谷地（含溪谷沖積扇、陡岸和開闊地），以及山坡地之下坡段與山谷凹地，以下將分別依種豐富度指數，以及優勢種植物逐一加以討論。

表 3. 七家灣溪濱岸植群監測調查之植物類別統計

分 類	植 物 類 別				合 計
	蕨類	裸子	雙子葉	單子葉	
科數	12	4	64	7	87
屬數	25	6	136	13	180
種數	48	6	200	18	272
喬木	0	6	55	0	61
灌木	0	0	47	0	47
藤本	0	0	29	6	35
草本	48	0	64	12	124
特有	7	5	70	4	86
原生	41	1	113	13	168
歸化	0	0	7	1	8
栽培	0	0	6	0	6
普遍	26	1	156	14	197
中等	18	1	34	3	56
稀有	4	4	10	1	19

(三) 種豐富度指數分析

呂金誠(1998)認為當樣區面積達500 m²以上時, Shannon訊息統計指數增加的趨勢減緩(若樣區面積達2,916 m², 其變異數可降低至10%以下)。而本研究於每一測站均設置2個以上之面積為250 m²的調查樣區。又Wang et al. (2002)於長白山二道白河森林流域濱岸帶闊葉松林最小面積與 α 歧異度之關係的研究結果中顯示; 180 m²之長形樣區可涵蓋80%的植物種類, 而320 m²之長形樣區可涵蓋90%的植物種類。因此, 本研究之樣區大小與形狀的設計應具有代表性。由表4、7之各樣區喬木層植物的種數、總株數與種豐富度指數結果得知; 各樣區的Shannon訊息統計指數為0.5-2.8, 其中以有勝溪測站(9)之樣區6最高(2.812), 湧泉池測站之樣區102次之(2.763), 而以二號壩測站(3)之樣區12最低(0.536), 樣區11次之(0.925), 顯示各樣區喬木層植物歧異度之差異性高。此外, 由表5、6、8之各樣區地被層植物的種數、總株數與種豐富度指數結果得知; 各樣區的Shannon訊息統計指數約為3.0, 顯示各樣區地被層植物歧異度之差異性不大, 且歧異度頗高; 又於2、8月之重複調查的桃山西溪測站(2)之樣區1、2, 繁殖場測站(5)之樣區3、4, 有勝溪測站(9)之樣區5、6, 以及高山溪測站(8)之樣區7、8, 其結果發現於夏季(8月)之地被層植物歧異度略微增加。

Pielou (1985)認為一個群落如果含有許多的物種, 且其均勻程度高, 則其歧異度大; 反之, 若種數少且均勻度低, 則其歧異度小, 故歧異度取決於群落中之種數多寡, 以及各物種所含個體數分配的情形, 因此, 比較兩群落歧異度的差異時, 難免會有模糊地帶; 如一個種數少而均勻度高的群落, 可能和另一個種數較多, 均勻度低的集合, 具有相同的歧異度。由表4、7之各樣區喬木層植物的種數、總株數與種豐富度指數結果得知; 各樣區的Shannon均勻度指數為0.6-0.9, 其中以有勝溪測站(9)之樣區5最高(0.903), 湧泉池之樣區102次之(0.894), 而以高山溪測站(8)之樣區8最低(0.564), 樣區107次之(0.591), 顯示各樣區喬木層植物均勻度之差異性高。另由表5、6、8之各樣區地被層植物的種數、總株數與種豐富度指數結果得知; 各樣區的Shannon均勻度指數為0.8左右, 顯示各樣區地被層植物歧異度之差異性不大, 且均勻度頗高; 又於2、8月之重複調查的桃山西溪測站(2)之樣區1、2, 繁殖場測站(5)之樣區3、4, 有勝溪測站(9)之樣區5、6, 以及高山溪測站(8)之樣區7、8, 其結果發現除樣區1以外, 其餘樣區於夏季(8月)之地被層植物均勻度均略微增加。此外, 基於優勢度所求算之McIntosh豐富度指數及其均勻度指數與上述之變化趨勢雷同。

Berger豐富度指數強調植群中之最優勢種, 由表4、7之各樣區喬木層植物的種數、總株數與種豐富度指數結果得知; 各樣區的Berger豐富度指數為0.1-0.8, 其中以

湧泉池測站之樣區102最低(0.131)，有勝溪測站(9)之樣區6次之(0.134)，而以二號壩測站(3)之樣區12最高(0.773)，樣區11次之(0.627)，顯示各樣區喬木層植物歧異度之差異性高。此外，由表5、6、8之各樣區地被層植物的種數、總株數與種豐富度指數結果得知；各樣區的Berger豐富度指數約為0.1-0.2，顯示各樣區地被層植物歧異度之差異性不大；又於2、8月之重複調查的桃山西溪測站(2)之樣區1、2，繁殖場測站(5)之樣區3、4，有勝溪測站(9)之樣區5、6，以及高山溪測站(8)之樣區7、8，其結果發現除樣區1以外，其餘樣區於8月(濕季)之地被層植物歧異度均略微增加。

呂金誠(1998)認為Simpson豐富度指數與樣區面積成二次曲線關係，當樣區面積達 100 m^2 以上時，對全林分歧異度之估測性良好(若樣區面積達 $1,600\text{ m}^2$ ，其變異數可降低至10%以下)。而本研究之樣區面積為 250 m^2 已符合此標準。由表4、7之各樣區喬木層植物的種數、總株數與種豐富度指數結果得知；各樣區的Simpson豐富度指數為0.4-0.9，其中以有勝溪測站(9)之樣區6最高(0.924)，湧泉池測站之樣區102次之(0.922)，而以二號壩測站(3)之樣區12最低(0.351)，樣區11次之(0.527)，顯示各樣區喬木層植物歧異度之差異性高。此外，由表5、6、8之各樣區地被層植物的種數、總株數與種豐富度指數結果得知；各樣區的Simpson豐富度指數為0.9左右，顯示各樣區地被層植物歧異度之差異性不大，且歧異度頗高；又於2、8月之重複調查的桃山西溪測站(2)之樣區1、2，繁殖場測站(5)之樣區3、4，有勝溪測站(9)之樣區5、6，以及高山溪測站(8)之樣區7、8，其結果發現除樣區1以外，其餘樣區於8月(濕季)之地被層植物歧異度均略微增加。

強調植群中之中等豐富種的Q統計值，由表4、7之各樣區喬木層植物的種數、總株數與種豐富度指數結果得知；各樣區的Q統計值為0.9-8.0，其中以湧泉池測站之樣區102最高(7.978)，有勝溪測站(9)之樣區6次之(7.646)，而因二號壩測站(3)之樣區12僅具2種植物無法求算，以二號壩測站(3)之樣區11最低(0.910)，顯示各樣區喬木層植物歧異度之差異性高。此外，由表5、6、8之各樣區地被層植物的種數、總株數與種豐富度指數結果得知；各樣區的Q統計值為7.5-28.5，顯示各樣區地被層植物歧異度之差異性大；又於2、8月之重複調查的桃山西溪測站(2)之樣區1、2，有勝溪測站(9)之樣區5、6，以及高山溪測站(8)之樣區7、8，其結果發現除樣區1以外，其餘樣區於8月(濕季)之地被層植物歧異度均略微增加。

綜觀上述，基於訊息理論所求得各樣區喬木層植物的Shannon訊息統計指數和Shannon均勻度指數，以及基於優勢度所求算之McIntosh豐富度指數、Simpson豐富度指數與McIntosh均勻度指數之分析結果雷同；然基於優勢度所求算之Berger豐富度

指數則呈現相反的結果；另強調生物群落中較穩定之中等豐富度物種的Q統計值具明顯差異，此顯示Q統計值有別於其他指數之高度區別力。綜上觀之，以喬木層植物而言，有勝溪測站（9）與湧泉池測站之歧異度與均勻度較高，而二號壩測站（3）的歧異度較低，又部分喬木層植物歧異度之差異，推測與季節性洪水之干擾與局部地形差異所造成之空間異質性所致；另地被層植物歧異度與均勻度均頗高且差異不大，而8月（濕季）略高於2月（乾季）。

表 4. 2005 年 2 月永久樣區喬木層植物之種數、總株數與種豐富度指數

樣區編號	種數	總株數	H _{SW}	D _{BP}	D _M	D _{SM}	Q _K	E _{SW}	E _M
1	17	122	2.265	0.221	0.691	0.862	4.324	0.799	0.830
2	19	101	2.371	0.297	0.695	0.860	5.860	0.805	0.813
3	14	164	2.337	0.189	0.722	0.888	3.792	0.886	0.909
4	15	135	2.303	0.178	0.717	0.881	3.371	0.850	0.883
5	17	92	2.557	0.141	0.780	0.909	5.651	0.903	0.923
6	25	187	2.812	0.134	0.782	0.924	7.646	0.874	0.906
7	19	193	2.111	0.368	0.597	0.801	5.903	0.717	0.719
8	13	230	1.447	0.522	0.435	0.648	5.311	0.564	0.562
9	7	45	1.562	0.356	0.575	0.739	1.985	0.803	0.786
10	6	70	1.333	0.471	0.488	0.675	1.303	0.744	0.726
11	4	67	0.925	0.627	0.355	0.527	0.910	0.667	0.624
12	2	44	0.536	0.773	0.229	0.351	-	0.773	0.664

註：H_{SW}為Shannon訊息統計指數

D_{BP}為Berger種豐富度指數

D_M為McIntosh種豐富度指數

D_{SM}為Simpson種豐富度指數

Q_K為Q統計值

E_{SW}為Shannon均勻度指數

E_M為McIntosh均勻度指數

表 5. 2005 年 2 月永久樣區地被層植物之種數、總株數與種豐富度指數

樣區編號	種數	總株數	H _{SW}	D _{BP}	D _M	D _{SM}	Q _K	E _{SW}	E _M
1	38	244	3.087	0.143	0.793	0.933	12.772	0.849	0.885
2	41	326	3.054	0.166	0.772	0.927	14.767	0.822	0.865
3	36	449	2.725	0.194	0.720	0.901	7.534	0.761	0.823
4	46	410	2.965	0.141	0.758	0.922	10.970	0.774	0.845
5	69	599	3.656	0.088	0.844	0.964	16.718	0.864	0.921
6	90	826	3.743	0.087	0.837	0.963	25.597	0.832	0.903
7	69	707	3.444	0.160	0.796	0.945	18.329	0.813	0.871
8	51	813	3.147	0.182	0.762	0.930	12.215	0.800	0.856

表 6. 2005 年 8 月永久樣區地被層植物之種數、總株數與種豐富度指數

樣區編號	種數	總株數	H _{SW}	D _{BP}	D _M	D _{SM}	Q _K	E _{SW}	E _M
1	54	581	3.169	0.169	0.771	0.932	11.447	0.794	0.855
2	59	656	3.451	0.093	0.817	0.954	15.160	0.846	0.903
3	46	613	3.307	0.098	0.816	0.953	9.772	0.864	0.918
4	61	473	3.512	0.097	0.831	0.957	16.621	0.854	0.909
5	77	581	3.850	0.076	0.866	0.971	21.125	0.886	0.937
6	98	668	3.970	0.084	0.864	0.971	29.535	0.866	0.924
7	77	753	3.602	0.093	0.824	0.957	26.342	0.829	0.896
8	60	722	3.541	0.086	0.835	0.962	14.427	0.865	0.923
9	46	370	3.028	0.186	0.764	0.924	8.311	0.791	0.849
10	43	266	3.091	0.147	0.789	0.933	9.017	0.822	0.874
11	46	220	3.465	0.086	0.855	0.959	17.750	0.905	0.935
12	25	182	2.514	0.209	0.715	0.886	5.281	0.781	0.827

表 7. 2005 年 6 月臨時樣區喬木層植物之種數、總株數與種豐富度指數

樣區編號	種數	總株數	H _{SW}	D _{BP}	D _M	D _{SM}	Q _K	E _{SW}	E _M
101	18	150	2.299	0.247	0.678	0.858	5.771	0.795	0.815
102	22	145	2.763	0.131	0.787	0.922	7.978	0.894	0.917
103	10	83	1.900	0.313	0.640	0.815	2.485	0.825	0.833
104	9	45	1.698	0.467	0.569	0.734	4.894	0.773	0.726
105	13	64	2.143	0.281	0.693	0.845	4.551	0.835	0.839
106	1	37	-	1.000	0.000	0.000	-	-	0.000
107	13	104	1.517	0.625	0.401	0.593	5.006	0.591	0.501
108	19	185	1.955	0.497	0.515	0.726	5.651	0.664	0.619

註： 位於繁殖場測站（5）之樣區106因為臺灣赤楊純林（37株），是故無法求算Shannon訊息統計指數（H_{SW}），Q統計值（Q_K）以及Shannon均勻度指數（E_{SW}）；而其McIntosh豐富度指數（D_M），Simpson豐富度指數（D_{SM}），以及McIntosh豐富度指數（E_M）之求算結果為0.000。

表 8. 2005 年 6 月臨時樣區地被層植物之種數、總株數與種豐富度指數

樣區編號	種數	總株數	H _{SW}	D _{BP}	D _M	D _{SM}	Q _K	E _{SW}	E _M
101	66	572	3.493	0.094	0.822	0.955	17.155	0.834	0.898
102	56	347	3.247	0.127	0.791	0.937	15.931	0.807	0.864
103	51	361	3.256	0.188	0.786	0.935	14.667	0.828	0.866
104	48	324	3.193	0.176	0.782	0.932	20.025	0.825	0.864
105	68	505	3.583	0.107	0.835	0.959	15.533	0.849	0.908
106	40	340	2.926	0.171	0.759	0.921	10.099	0.793	0.853
107	61	686	3.349	0.146	0.792	0.943	15.838	0.815	0.873
108	62	468	3.459	0.092	0.824	0.954	17.673	0.838	0.900

二、資源調查之科際整合

(一) 優勢種植物

將各測站之樣區喬木層植物之重要值大於30者，而地被層植物大於10者選為優勢種植物，由表9-13得知各測站之喬木層與地被層之優勢種植物如下；此等資料可供為整合計畫中如昆蟲、兩生類、鳥類、魚類探討其生物資源之食性組成，以及枯落物分析其組成與來源的參考。

1. 有勝溪測站（9）之樣區5、6

喬木層優勢種植物為臺灣赤楊、臺灣二葉松、海州常山以及大頭茶；另地被層優勢種植物主要為頂牙狗脊蕨和臺灣蘆竹。

2. 高山溪測站（8）之樣區7、8、107、108

喬木層優勢種植物為米飯花、化香樹、栓皮櫟，以及藤繡球、臺灣赤楊、臺灣胡桃、臺灣二葉松、馬銀花；另2月（乾季）之地被層優勢種植物為高山芒、細葉杜鵑、臺灣長春藤，而8月（濕季）則為高山芒、臺灣崖爬藤、沿階草、細葉杜鵑、臺灣長春藤，以及臺灣何首烏、串鼻龍。

3. 二號壩測站（3）之樣區11、12、105

此即郭城孟（1995）於溪谷沖積扇所調查之臺灣赤楊—臺灣二葉松植群型，惟其植物組成與結構略有不同；喬木層優勢種植物為臺灣赤楊、臺灣二葉松以及栓皮櫟，另地被層優勢種植物為高山芒、臺灣何首烏、波葉山螞蝗、艾、臺灣澤蘭、苦懸鈎子，以及細葉杜鵑、臺灣崖爬藤。

4. 桃山西溪測站（2）之樣區1、2、101

此即郭城孟（1995）於溪谷陡岸所調查之臺灣二葉松—卡開蘆植群型，惟其植物組成與結構略有不同；喬木層優勢種植物為臺灣二葉松、栓皮櫟、米飯花以及高山莢蒾，另2月（乾季）之地被層優勢種植物為高山芒、小葉鐵仔，而8月（濕季）則為高山芒、高山破雨傘以及臺東懸鈎子。

5. 繁殖場測站（5）之樣區3、4、106

喬木層優勢種植物為栓皮櫟、楓香、臺灣黃杉、化香樹、米飯花以及臺灣赤楊；另2月（乾季）之地被層優勢種植物為高山芒、沿階草、高山莢蒾以及五葉長穗木通，

而6-8月（濕季）則為高山芒、沿階草、小葉鐵仔、五葉長穗木通，以及臺灣崖爬藤、臺灣長春藤。

6. 桃山北溪測站（1）之樣區9、10

此即郭城孟（1995）於溪谷沖積扇所調查之臺灣赤楊—臺灣二葉松植群型，惟其植物組成與結構略有不同；喬木層優勢種植物為臺灣赤楊、通草、臺灣紫珠以及臺灣二葉松，另地被層優勢種植物為高山芒、串鼻龍、臺灣何首烏以及臺灣崖爬藤。

7. 湧泉池測站之樣區102-104

此係為配合兩生類資源調查所設置之樣區，喬木層優勢種植物為栓皮櫟、米飯花、臺灣二葉松、臺灣赤楊、大葉溲疏以及阿里山榆；而地被層優勢種植物為高山芒、臺東懸鉤子、臺灣蘆竹、頂牙狗脊蕨。

表 9. 七家灣溪濱岸植群監測調查之永久樣區喬木層優勢種植物及其重要值

植物種類	樣區編號											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
大頭茶	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	31.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
栓皮櫟	73.1	38.1	75.9	43.6	0.0	0.0	37.0	53.3	24.5	0.0	0.0	0.0
楓香	0.0	0.0	52.4	61.7	0.0	0.0	29.5	0.0	0.0	3.7	0.0	0.0
臺灣紫珠	1.7	8.9	0.0	0.0	29.8	24.7	0.0	0.0	76.3	0.0	0.0	0.0
臺灣黃杉	0.0	2.3	42.3	5.6	26.3	7.2	4.4	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0
化香樹	0.0	0.0	5.4	49.3	0.0	0.0	91.1	81.3	0.0	0.0	0.0	0.0
米飯花	30.0	16.0	26.2	37.7	0.0	0.0	47.8	119.6	0.0	0.0	0.0	0.0
海州常山	0.0	0.0	0.0	0.0	32.3	0.0	0.0	0.0	17.3	0.0	0.0	0.0
臺灣二葉松	100.5	141.3	0.0	14.9	38.9	42.5	18.7	0.0	10.4	71.7	63.2	194.5
臺灣赤楊	17.3	0.0	0.0	0.0	74.1	28.2	27.5	12.9	38.2	170.7	210.2	105.5
通草	0.0	0.0	0.0	0.0	12.8	0.0	0.0	0.0	109.7	0.0	0.0	0.0

註：樣區 1、2 於桃山西溪測站（2）

樣區 3、4 於繁殖場測站（5）

樣區 5、6 於有勝溪測站（9）

樣區 7、8 於高山溪測站（8）

樣區 9、10 於桃山北溪測站（1）

樣區 11、12 於二號壩測站（3）

表 10. 七家灣溪濱岸植群監測調查（2 月）之永久樣區地被層優勢種植物及其重要值

植物種類	樣區編號							
	1	2	3	4	5	6	7	8
小葉鐵仔	8.9	11.7	9.9	2.8	0.0	0.4	1.0	5.0
五葉長穗木通	0.0	0.0	4.2	10.7	0.0	0.0	0.0	0.0
沿階草	5.3	6.0	15.0	13.0	0.5	3.0	6.7	8.4
高山芒	98.0	88.4	80.3	82.2	1.5	5.0	52.5	56.3
高山莢蒾	4.5	1.0	12.2	8.8	0.5	0.0	0.5	0.6
細葉杜鵑	0.0	5.5	1.1	1.5	0.0	0.8	28.6	13.9
頂芽狗脊蕨	0.9	0.0	0.0	0.0	16.9	52.8	0.7	0.0
臺灣常春藤	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	22.9
臺灣蘆竹	0.0	2.2	0.0	0.0	55.8	19.4	0.0	0.0

表 11. 七家灣溪濱岸植群監測調查（8 月）之永久樣區地被層優勢種植物及其重要值

植物種類	樣區編號											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
小葉鐵仔	6.4	8.8	12.8	2.3	0.0	0.8	1.0	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0
五葉長穗木通	0.0	0.0	4.9	10.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
臺東懸鈎子	3.3	18.5	0.0	0.0	0.0	3.8	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
艾	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	0.8	0.8	3.4	21.3
串鼻龍	0.0	1.3	0.0	0.6	4.3	2.1	0.0	0.0	10.5	13.2	5.8	4.1
沿階草	7.6	5.2	32.9	32.2	0.0	0.8	7.5	23.0	0.0	0.8	0.0	0.0
高山芒	62.3	57.3	34.0	46.5	5.5	2.5	38.9	26.1	72.1	75.2	45.1	34.7
高山破傘菊	10.9	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
細葉杜鵑	0.0	2.3	0.0	3.1	0.0	0.4	17.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0
頂芽狗脊蕨	1.7	0.0	0.0	0.0	15.4	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	0.0
臺灣何首烏	0.0	0.5	0.0	0.0	1.4	0.4	2.6	1.6	13.6	16.4	34.8	51.9
臺灣崖爬藤	0.6	2.4	0.0	0.0	7.9	9.0	11.0	18.4	12.0	3.9	0.0	0.0
臺灣常春藤	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	15.9	0.0	0.0	0.0	0.0
臺灣澤蘭	0.0	0.0	0.5	0.0	0.7	2.1	0.0	0.0	0.0	0.8	6.4	15.3
臺灣蘆竹	0.6	0.9	0.0	0.0	39.9	11.2	0.0	0.0	5.4	7.7	0.9	2.2
波葉山螞蝗	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7	25.3
苦懸鈎子	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.8	2.4

表 12. 七家灣溪濱岸植群監測調查（6 月）之臨時樣區
喬木層優勢種植物及其重要值

植物種類	樣區編號							
	101	102	103	104	105	106	107	108
大葉溲疏	0.0	19.6	47.2	0.0	0.0	0.0	5.5	0.0
阿里山榆	0.0	0.0	48.3	18.5	0.0	0.0	0.0	0.0
栓皮櫟	103.6	32.2	0.0	0.0	114.1	0.0	0.0	49.0
高山英蕨	40.3	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
尖葉槭	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	39.9	0.0
米飯花	7.4	88.1	0.0	0.0	26.1	0.0	0.0	2.3
臺灣胡桃	0.0	0.0	0.0	0.0	20.5	0.0	42.4	2.3
臺灣二葉松	29.2	18.8	81.7	183.8	0.0	0.0	0.0	68.6
臺灣赤楊	0.0	10.3	55.8	8.9	15.3	300.0	44.9	0.0
藤繡球	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	97.5	0.0
馬銀花	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	65.3

註：樣區 101 於桃山西溪測站（2）

樣區 102-104 於湧泉池測站

樣區 105 於二號壩測站（3）

樣區 106 於繁殖場測站（5）

樣區 107-108 於高山溪測站（8）

表 13. 七家灣溪濱岸植群監測調查（6 月）之臨時樣區
地被層優勢種植物及其重要值

植物種類	樣區編號							
	101	102	103	104	105	106	107	108
臺東懸鉤子	3.3	18.5	0.0	3.8	1.1	0.0	0.0	0.0
串鼻龍	0.0	1.3	4.3	2.1	0.0	0.0	10.5	13.2
沿階草	7.6	5.2	0.0	0.8	7.5	23.0	0.0	0.8
高山芒	62.3	57.3	5.5	2.5	38.9	26.1	72.1	75.2
高山破傘菊	10.9	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
細葉杜鵑	0.0	2.3	0.0	0.4	17.0	9.0	0.0	0.0
頂芽狗脊蕨	1.7	0.0	15.4	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0
臺灣何首烏	0.0	0.5	1.4	0.4	2.6	1.6	13.6	16.4
臺灣崖爬藤	0.6	2.4	7.9	9.0	11.0	18.4	12.0	3.9
臺灣常春藤	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	15.9	0.0	0.0
臺灣蘆竹	0.6	0.9	39.9	11.2	0.0	0.0	5.4	7.7

(二) 枯落物調查與分析

於6處測站所設置之永久樣區中，並分別於樣區內設置3座枯落物收集網，所蒐集之枯落物區分為葉、枝條、繁殖體以及其他等四類，表14中分類枯落物生物量係各測站之3座收集網的枯落物總和結果；此等資料可提供整合計畫中七家灣溪之垂直、側方以及縱向枯落物調查的資料比對。又繁殖場測站（5）之枯落物蒐集126 d、123d，以及二號壩測站（3）之枯落物蒐集104 d，係於2005年4、8月調查時，因水流湍急無法過岸採集。有勝溪測站（9）於6-10月（51* d、73* d）因溪水暴漲關係，原3座收集網沖毀，於期間重新架設。各測站之枯落物類別之總計以葉類最多，枝條類次之，又其中部分葉類枯落物可加以鑑定，如臺灣二葉松、栓皮櫟、楓香、米飯花、臺灣赤楊等。此外，將各測站於各代表月份之葉、枝條、繁殖體以及其他等四類合計後，將其換算為30 d之代表單位面積（500 m²）的單位生物量發現，4月以有勝溪測站（9）最高，6月以桃山西溪測站（2）最高，而8月則以桃山北溪測站（1）最高，整體而言，以6月之單位生物量較高，特別是桃山西溪測站（2）與桃山北溪測站（1）。

表 14. 七家灣溪濱岸植群之枯落物監測調查 (2005 年 2-10 月)

測 站	分類枯落物生物量 (dw-g)				合計 (dw-g)	單位生物量 (dw-g/30 d)	代表月份	備 註		
	葉	枝條	繁殖體	其他				空網日 (yyyymmdd)	收網日 (yyyymmdd)	天數 (d)
有勝溪 (9)	63.620	4.720	2.520	1.140	72.000	31.765	4	20050404	20050611	68
	40.170	19.870	0.106	31.473	91.619	53.894	6	20050611	20050801	51
	30.280	17.430	0.304	13.830	61.844	25.415	8	20050801	20051013	73
高山溪 (8)	3.725	0.636	4.847	2.842	12.050	6.233	2	20050205	20050404	58
	20.870	6.460	4.160	2.300	33.790	14.907	4	20050404	20050611	68
	45.490	27.165	5.310	10.789	88.754	55.471	6	20050611	20050729	48
	75.460	22.493	13.647	11.797	123.397	48.709	8	20050729	20051013	76
二號壩 (3)	52.782	15.691	1.189	10.217	79.879	23.042	8	20050630	20051012	104
桃山西溪 (2)	25.370	6.370	6.590	0.530	38.860	17.144	4	20050404	20050611	68
	88.590	141.939	6.570	33.472	270.571	165.656	6	20050611	20050730	49
	63.217	24.003	0.882	8.658	96.760	39.227	8	20050730	20051012	74
繁殖場 (5)	60.770	16.180	5.470	0.840	83.260	19.824	2、4	20050205	20050611	126
	80.300	43.252	2.067	10.497	136.116	33.199	6、8	20050611	20051012	123
桃山北溪 (1)	79.370	52.235	7.150	8.626	147.381	138.170	6	20050630	20050801	32
	142.587	76.239	8.032	17.284	244.142	101.726	8	20050801	20051012	72
總 計	872.601	474.683	68.844	164.295						

(三) 關鍵植物之開花物候調查

本研究並於9處測站及其附近紀錄1-11月之關鍵植物的開花物候調查資料(附錄2),未來將持續監測並蒐集其定性資料,並逐步建立關鍵植物與枯落物,或如與昆蟲、兩生類以及鳥類資源調查間之關聯。如2005年4月曾於遊客中心及農場本部前的多花紫藤上曾拍到大批花潛金龜訪花,一串花上大約有10-20隻花潛金龜;多花紫藤之開花時間約為4-5月,結實期5-8月。另亦於繁殖場往七家灣溪上游約20 m處發現疏果海桐有大批的紫斑蝶,以及一些大紅紋鳳蝶、紅蛺蝶訪花,一株樹上大約有30-40隻蝴蝶;疏果海桐花期為4-6月,結實期6-8月。此外,8月時亦曾配合昆蟲資源調查於繁殖場測站(5)附近,發現大量鱗翅目之蛾類幼蟲取食化香樹的葉部。

伍、結論

- 1.本研究以遙、航測等空間資料，掌握七家灣溪濱岸生態系之範圍，以為植群樣區設置之參考。於七家灣河流域共設置12處永久樣區，以及8處臨時樣區之植群監測樣區，共計調查記錄87科180屬272種植物。
- 2.種豐富度指數之分析結果顯示；以喬木層植物而言，有勝溪測站（9）與湧泉池測站之歧異度與均勻度較高，而二號壩測站（3）的歧異度較低，又部分喬木層植物歧異度之差異，推測與季節性洪水之干擾與局部地形差異所造成之空間異質性所致；另地被層植物歧異度與均勻度均頗高且差異不大，而8月（濕季）略高於2月（乾季）。
- 3.將各測站之樣區喬木層植物之重要值大於30者，而地被層植物大於10者選為優勢種植物，此等資料可供為整合計畫中如昆蟲、兩生類、鳥類、魚類探討其生物資源之食性組成，以及枯落物分析其組成與來源的參考。
- 4.各測站之枯落物類別之總計以葉類最多，枝條類次之，另各測站的單位生物量結果中，4月以有勝溪測站（9）最高，6月以桃山西溪測站（2）最高，而8月則以桃山北溪測站（1）最高，此外，並以6月之單位生物量較高，特別是桃山西溪測站（2）與桃山北溪測站（1），此等資料可提供整合計畫中所進行之七家灣溪垂直、側方以及縱向枯落物調查的資料比對。
- 5.本研究並於9處測站及其附近紀錄1-11月之關鍵植物的開花物候調查資料，未來將持續監測並蒐集其定性資料，並逐步建立關鍵植物與枯落物，或如與昆蟲、兩生類以及鳥類資源調查間之關聯。
- 6.建議未來除持續進行二年之監測調查，並著重於繪製七家灣河流域（含司界蘭溪）各測站植群剖面圖，以瞭解各測站植群結構之變化；並以航照判釋繪製土地利用型圖，以掌握全區之土地覆蓋情形，並解析其大尺度地景之變遷。

陸、參考文獻

- 于丹，1995。激流植物群落生態學研究。水生生物學報 19(1), 31-39。
- 王成、徐化成、鄭均寶，1999。河谷土地利用格局與洪水干擾的關係。地理研究 18(3), 327-335。
- 王相華、沈勇強、高瑞卿，2002。北臺灣福山試驗林陡峭林地之植群構造在不同微地貌的變化。臺灣林業科學 17(1), 99-112。
- 王相華、潘富俊、劉景國、于幼新、洪聖峰，2000。臺灣北部福山試驗林永久樣區之植物社會分類及梯度分析。臺灣林業科學 15(3), 411-428。
- 王敏昭，2003。七家灣溪沿岸土地各利用型態對溪流生態影響之研究。內政部營建署雪霸國家公園管理處，苗栗縣。
- 王義仲、黃曜謀、林志欽，2004。陽明山國家公園人工林植群變遷。國家公園學報 14(1), 11-23。
- 王儀臻、李建堂、朱子豪，2000。關渡沼澤地植群變遷之研究。國立臺灣大學理學院地理學系地理學報 27, 41-54。
- 王讓會、王曉偉、游先祥、張慧芝、吳世新，2002。荒漠河岸林生態系統的結構分析。干旱區研究 19(2), 7-11。
- 王讓會、韋如意，2000。干旱區內陸河流域荒漠河岸林變化研究。北華大學學報 1(3), 242-245。
- 代力民、王青春、鄭紅兵、陳高、王慶禮，2002。二道白河河岸帶植物群落最小面積種與物種豐富度。應用生態學報 13(6), 641-645。
- 白晉華、朱寶才、郭晉平，2004。關帝山林區文峪河流域植被景觀空間格局研究。山西農業大學學報 24(3), 229-233。
- 石勝友、楊季冬、王周平、李旭光，2002。縉雲山風災跡地人工混交林生態恢復過程中物種多樣性研究。生物多樣性 10(3), 274-279。
- 任海、蔡錫安、饒興權、張倩媚、劉世忠，2001。植物群落的演替理論。生態科學 20(4), 59-67。
- 江明喜、覺海山、黃漢東、陶勇、金霞，2004。三峽庫區香溪河流域河岸帶種子植物區系研究。長江流域資源與環境 13(2), 178-182。
- 江明喜、蔡慶華，2000。長江三峽地區幹流河岸植物群落的初步研究。水生生物學報 24(5), 458-463。
- 江明喜、鄭紅兵、唐濤、蔡慶華，2002。香溪河流域河岸帶植物群落物種豐富度格局。

生態學報 22(5), 629-635。

- 江明喜、鄭紅兵、蔡慶華，2002。神農架地區珍稀植物沿河岸帶的分布格局及其保護意義。應用生態學報 13(11), 1373-1376。
- 牟溥、王慶成、Hershey, A.E.、于紅麗、郭寶琴，2004。土地利用、溪流級別與溪流河水理化性質的關係。生態學報 24(7), 1486-1492。
- 何志斌、趙文智，2003。黑河下游荒漠河岸林典型樣帶植被空間異質性。冰川凍土 25(5), 593-596。
- 吳守從，2003。南仁山生態保護區森林植群動態變化及其經營管理策略之探討。國立臺灣大學森林學研究所博士論文，pp.166。
- 呂仲耿，2001。利用空間資訊探討水源涵養保安林地景變遷。國立臺灣大學森林學系碩士論文。
- 李建堂、鄭育斌、邱文良、林則桐、陳建文、王儀臻，2002。關渡自然保留區1986-1998植群變遷。臺灣林業科學 17(1), 41-50。
- 李培芬，1996。七家灣溪集水區之遙測監測。內政部營建署雪霸國家公園管理處，臺中縣。
- 李培芬，2000。雪霸國家公園保育監測系統之規劃研究。內政部營建署雪霸國家公園管理處，苗栗縣，89 pp。
- 李婉暉、潘文斌、鄭紅兵，2004。水資源利用與保護的途徑—流域管理。生態學雜誌 23(6), 97-101。
- 李載鳴、王中原、卓子右，2003。雲林沿海平原植群組成之長期動態變遷研究。華岡農科學報 11, 43-59。
- 李載鳴、郭秀珮，2004。澎湖島海岸防風林植群林生態監測。華岡農科學報 13: 75-94。
- 谷奉天，1994。小清河污染對河岸帶草地植被影響的經濟損益研究。中國草地 5, 28-33。
- 周天穎，2001。雪霸國家公園地理資訊系統整合研究。內政部營建署雪霸國家公園管理處，苗栗縣。
- 周天穎，2002。雪霸國家公園地理資訊系統整合研究(二)。內政部營建署雪霸國家公園管理處，苗栗縣。
- 周天穎，2003。雪霸國家公園地理資訊系統整合研究(三)。內政部營建署雪霸國家公園管理處，苗栗縣。
- 林永發、陳裕良、邱清安，2001。雪霸國家公園生態資料庫之建立。內政部營建署雪霸國家公園管理處，苗栗縣。

- 林幸助，2002。武陵地區生態系監測與模式建構規劃。內政部營建署雪霸國家公園管理處，苗栗縣。
- 林幸助、楊小慧，2001。水域生態系模式的建構。中華藻類學會簡訊 5(2), 1-6。
- 邱清安、林永發，2003。雪霸國家公園氣候環境之研究。內政部營建署雪霸國家公園管理處，苗栗縣。
- 封福記、楊海軍、于智勇，2004。受損河岸生態系統近自然修復實驗的初步研究。東北師大學報自然科學版 36(1), 101-106。
- 胡學軍、江明喜，2003。香溪河流域一條一級支流河岸林凋落物季節動態。武漢植物學研究 21(2), 124-128。
- 夏禹九、金恆鑣、洪富文、黃正良、王立志、劉瓊霖，1994。植生型與施肥作業對濱岸帶土壤水化學性質的影響。林業試驗所研究報告 9(1), 39-50。
- 夏繼紅、嚴忠民，2004。生態河岸帶研究進展與發展趨勢。河海大學學報 32(3), 252-255。
- 徐福留、曹軍、陶澍、傅明先、王維清，2000。區域生態系統可持續發展敏感因子及敏感分析。中國環境科學 20(4), 361-365。
- 袁孝維、李瑞宗，2000。武陵、觀霧地區步道沿線野生動物資源調查，10-13 pp。櫻花鉤吻鮭保育研究研討會論文集。特有生物研究保育中心、雪霸國家公園管理處，312 pp。
- 袁興中、羅固源，2003。溪流生態系統潛流帶生態學研究概述。生態學報 23(5), 954-964。
- 張光富，2000。浙江天童山區灌叢群落的物種多樣性及其與演替的關係。生物多樣性 8(3), 271-276。
- 張建春，2001。河岸帶功能及其管理。水土保持學報 15(6), 143-146。
- 張建春、史志剛、彭補拙，2002。皖西南大別山麓河岸帶灘地生態重建與植物護坡效能分析。山地學報 20(1), 85-89。
- 張瀚元、王立志、高文媛，2002。福山溪流粗顆粒有機物之濱岸輸入。中華林學季刊 35(3), 243-254。
- 張建春、彭補拙，2002。河岸帶及其生態重建研究。地理研究 21(3), 373-383。
- 張建春、彭補拙，2003。河岸帶研究及其退化生態系統的恢復與重建。生態學報 23(1), 56-63。
- 張紹勳、林秀娟，1994。SPSS For Windows多變量統計分析，第一版。松崗電腦圖書資料股份有限公司，臺北市。

- 張焜標、張耀聰，2000。恆春半島佳樂水瀑布上游溪岸之森林植群分析。屏東科技大學學報 9(1), 9-19。
- 張紹勳、林秀娟，1995。SPSS For Windows統計分析：初等統計與高等統計(下冊)，第三版。松崗電腦圖書資料股份有限公司，臺北市。
- 張琪如，2004。河岸土地使用與植生緩衝帶特性對水質影響之研究—以七家灣溪濱水區為例。中國文化大學景觀學系碩士論文。
- 莊佳慧，1998。指標模式應用於植生緩衝帶寬度之研究。國立中興大學水土保持學系碩士論文。
- 郭城孟，1995。七家灣溪潛在植被之研究。內政部營建署雪霸國家公園管理處，臺中縣，45 pp。
- 郭耀東、何岩、鄭偉、潘繼花，2004。扎龍河濱濕地水系統脆弱性特徵及影響因素分析。濕地科學 2(1), 47-53。
- 陳乃宇、陳哲俊、張立雨、許美玲，2000。雪霸國家公園衛星遙測系統之建立。國家公園學報 10(1), 41-49。
- 陳乃宇、陳哲俊、陳繼藩、許美玲、邱清安、張立雨，2001。雪霸國家公園衛星遙測系統之建立(二)。國家公園學報 11(1), 30-40。
- 陳玉峰，2002。塔塔加遊憩區及鄰近地區高地草原及其植群之變遷。國立臺灣博物館年刊 45: 35-82。
- 陳玉峰，2002。臺中港漁港暨濱海遊憩區植被變遷調查報告。臺灣人文生態研究 4(1), 153-184。
- 陳玉峰、趙國容，2003。上谷關植被帶變遷之研究。國立臺灣博物館年刊 46, 105-162。
- 陳吉泉，1996。河岸植被特徵及其生態系統和景觀中的作用。應用生態學報 7(4), 439-448。
- 彭鏡毅，1996。臺灣維管束植物編碼索引，第一版。行政院農業委員會，臺北市。
- 黃乙玉，2001。亞熱帶森林源頭溪流哈盆溪食物網之研究—穩定碳氮同位素分析之應用。國立臺灣大學動物學研究所碩士論文，臺北市。
- 塔山自然實驗室，2005。植物名錄。12月1日，<http://tnl.org.tw/>。
- 楊正釗，1997。臺北縣烏來鄉桶后溪濱溪植群之研究。臺灣林業科學 12(3), 335-346。
- 楊海軍、內田泰三、盛運喜、王德利，2004。受損河岸生態系統修復研究進展。東北師大學報自然科學版 36(1), 95-100。
- 楊嘉文，1996。七家灣溪濱水區植生緩衝帶寬度之研究。國立中興大學水土保持學系碩士論文。

- 楊錫麒，2003。雪霸國家公園遊憩承載量之研究。內政部營建署雪霸國家公園管理處，苗栗縣。
- 葉昭憲，2002。七家灣溪河床棲地改善之試驗研究（六）。內政部營建署雪霸國家公園管理處，苗栗縣。
- 董鳳麗、袁峻峰、馬翠欣，2004。濱岸緩衝帶對農業面源污染 $\text{NH}_4^+\text{-N}$, TP的吸收效果。上海師範大學學報（自然科學版） 33(2), 93-97。
- 趙亞楠、楊海軍、內田泰三、秦峰梅，2004。受損河岸生態系統生態修復材料的研究。東北師大學報自然科學版 36(1), 107-113。
- 趙偉成，2004。洪水頻率與河畔植生關係之研究於臺灣南部地區。國立成功大學水利及海洋工程學系碩博士論文，臺南市。
- 歐辰雄，2000。武陵、觀霧、雪見地區植群調查研究，38-41 pp。櫻花鉤吻鮭保育研究研討會論文集。特有生物研究保育中心、雪霸國家公園管理處，312 pp。
- 潘文斌、鄭紅兵、唐濤、蔡慶華，2003。地統計學在水生植物群落格局研究中的應用。應用生態學報 14(10), 1693-1696。
- 蔡尚惠，2000。森林生態系經營模式之建構—以惠蓀林場紅檜人工林與闊葉樹次生林為例。國立中興大學森林學系博士論文，臺中市。
- 蔡尚惠、呂金誠，2004。生物歧異度分析系統，第一版。志祥科技股份有限公司，雲林縣。
- 蔡尚惠、呂金誠、歐辰雄，2004。生態系模式之研究與進展。中華林學季刊 37(3), 341-352。
- 蔡慶華、唐濤、鄭紅兵，2003。淡水生態系統服務及其評價指標體系的探討。應用生態學報 14(1), 135-138。
- 鄭紅兵、王青春、王慶禮、吳文春、邵國凡，2001。河岸植被緩衝帶與河岸帶管理。應用生態學報 12(6), 951-954。
- 鄭紅兵、王青春、代力民、王慶禮、王紹先，2003。長白山北坡河岸帶群落植物區系分析。應用生態學報 14(9), 1405-1410。
- 鄭紅兵、王青春、潘文斌、周莉、代力民，2002。長白山二道白河森林流域溪流倒木調查研究。生態學報 22(11), 1896-1901。
- 鄭紅兵、王慶禮，2001。三峽庫區小集水區復合生態系統的水分及養分動態。長江流域資源與環境 10(5), 432-439。
- 鄭紅兵、王慶禮、蔡慶華，1998。流域生態學—新科學、新思想、新途徑。應用生態學報 9(4), 443-449。
- 鄭紅兵、王慶禮、蔡慶華，2002。流域生態系統管理研究。中國人口資源與環境 12(6),

18-20。

- 鄭紅兵、肖寶英、代力民、王慶禮、王紹先，2002。溪流粗木質殘體的生態學研究進展。生態學報 22(1), 87-93。
- 羅躍初、周忠軒、孫軼、鄭紅兵、張萍、吳鋼，2003。流域生態系統健康評價方法。生態學報 23(8), 1606-1614。
- 顧玉蓉、趙偉成、謝正倫，2005。河濱植生與河川基流量寬度關係之研究。特有生物研究7(1), 51-60。
- 覺承林、王崇雲、王寶榮、李彥玲、黃其明，2002。植物群落的演替與穩定性。生態學雜誌 21(2), 30-35。
- Acker, S.A., Gregory, S.V., Lienkaemper, G., McKee, W.A., Swanson, F.J., Miller, S.D., 2003. Composition, complexity, and tree mortality in riparian forests in the central Western Cascades of Oregon. *For. Ecol. Manage.* 210, 443-454.
- Aoki, I., 1995. Diversity and rank-abundance relationship concerning biotic compartments. *Ecol. Model.* 82, 21-26.
- Baczkowski, A.J., Joanes, D.N. and Shamia, G. M., 1997. Properties of a generalized diversity index. *J. Theor. Biol.* 188, 207-213.
- Berger, W.H. and Parker, F.L., 1970. Diversity of planktonic Foraminifera in deep sea sediments. *Science* 168, 1345-1347.
- Bulmer, M.G., 1974. On fitting the Poisson lognormal distribution species abundance data. *Biometrics* 30, 101-110.
- Cohen, A.C.J., 1959. Simplified estimators for the normal distribution when samples are singly censored or truncated. *Technometrics* 1, 217-237. Cited by Krebs, C.J., 1989.
- Cohen, A.C.J., 1961. Tables for maximum likelihood estimates: singly truncated and singly censored samples. *Technometrics* 3, 535-541. Cited by Krebs, C.J., 1989.
- Cousins, S.H., 1991. Species diversity measurement: choosing the right index. *TREE* 6(6), 190-192.
- Day, F.P. and Monk, C.D., 1968. Vegetation patterns on a southern Appalachian watershed. *Ecology* 55, 1064-1074.
- Deng, H.-B., Wang, Q.-C., Wang, Q.-L., 2002. A preliminary study on in-stream large woody debris in broadleaved and Korean pine forest in Changbai Mountain, Northeast China. *J. For. Res.* 13(3), 196-200.
- Fisher, R.A., Corbet, A.S. and Williams, C.B., 1943. The relation between the number of species and the number of individuals in a random sample of an animal population. *J. Anim. Ecol.* 12, 42-58. Cited by Magurran, A.E., 1988.

- Giller, P.S., 1984. *Community Structure and the Niche*, 1st ed. Chapman and Hall, New York.
- Good, I.J., 1950. *Probability and Weighing of Evidence*, 1st ed. Charles Griffith & Co. Ltd., London. Cited by Pielou, E.C. 1966 b.
- Good, I.J., 1953. The population frequencies of species and the estimation of population parameters. *Biometrika*. 40, 237-264. Cited by Pielou, E. C. 1966 b.
- Gray, J.S., 1987. Species-abundance patterns, pp. 53-67. In Gee, J.H.R. and Giller, P.S., eds. *Organization of Communities, Past and Present*, 1st ed. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Greenberg, S.H., 1956. The measurement of linguistic diversity. *Language* 32: 109-115.
- Gregory, S.V., Swanson, F.J. and Mckee, W. A., 1991. An ecosystem perspective of riparian zones. *BioScience* 41(8), 540-551.
- Hao, Z.-Q., Yu, D.-Y., Lin, F., Xiong, Z.-P., Ye, J., 2004. Forest resources variation along. *J. For. Res.* 15(2), 101-106.
- Hara, M., Hirata, K., Fujihara, M. and Oono, K., 1996. Vegetation structure in relation to micro-landform in an evergreen broad-leaved forest on Amami Ohshima Island, south-west Japan. *Ecol. Res.* 11, 325-327.
- Hayek, L.C. and Buzas, M.A., 1997. *Surveying Natural Populations*, 1st ed. Columbia University Press, New York.
- Hughes, R.G., 1986. Theories and models of species abundance. *Am. Nat.* 128, 879-899.
- Hurlbert, S.H., 1971. The non-concept of species diversity: a critique and alternative parameters. *Ecology* 52, 577-586.
- Hutchinson, G.E., 1957. Concluding remarks. *Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol.* 22: 415-427. Cited by Whittaker, R.H., 1972.
- IUFRO, 1992. *IUFRO International Guidelines for World Forest Monitoring*, 32 pp. IUFRO.
- Jiang, M.-X., Deng, H.-B., Cai, Q.-H. 2002. Characteristics, classification and ordination of riparian plant communities in the Three-Gorges areas. *J. For. Res.* 13(2), 111-114.
- Jiang, M.-X., Deng, H.-B., Cai, Q.-H., 2002. Cistribution pattern of rare plants along riparian zone in Shennongjia Area. *J. For. Res.* 13(1), 25-27.
- Kempton, R.A. and Taylor, L. R., 1978. The Q-statistic and the diversity. *Nature* 275, 252-253.
- Kempton, R.A. and Taylor, L.R. 1976. *Models and statistics for species diversity*.

Nature 262, 818-820.

- Kempton, R.A. and Taylor, L.R., 1974. Log-series and log-normal parameters as diversity determinants for the Lepidoptera. *J. Anim. Ecol.* 43, 381-399. Cited by Kempton, R.A. and Wedderburn, R.W.M., 1978.
- Kempton, R.A. and Wedderburn, R.W.M., 1978. A comparison of three measures of species diversity. *Biometrics* 34, 25-37.
- Krebs, C.J., 1989. *Ecological Methodology*, 1st ed. Harper Collins Publishers, New York.
- Lamb, E.G., Mallik, A.U., Mackereth, R.W., 2003. The early impact of adjacent clearcutting and forest fire on riparian zone vegetation in northwestern Ontario. *For. Ecol. Manage.* 210, 443-454.
- MacArthur, R.H., 1955. Fluctuations of animal populations, and a measure of community stability. *Ecology* 36(3), 533-536.
- MacArthur, R.H., 1957. On the relative abundance of bird species. *Proc. Nat. Acad. Sci.* 43, 293-295. Cited by Pielou, E.C., 1975.
- MacDonald, C.C., 1977. *Methods of Soil and Tissue Analysis Used in the Analytical Laboratory* 1st ed. Canadian Forest Research Center, Information Report M-X-78.
- Magurran, A.E., 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*, 1st ed. Princeton University Press, Princeton.
- Margalef, R., 1972. Homage to Evelyn Hutchinson, or why is there an upper limit to diversity. *Trans. Connect. Acad. Arts Sci.* 44, 211-235.
- May, R.M. 1975. Patterns of species abundance and diversity, pp. 81-120. In Lody, M.L. and Diamond, J.M., eds. *Ecology and Evolution of Communities*, 1st ed. Harvard University Press, Cambridge.
- McIntosh, R.P. 1967. An index of diversity and the relation of certain concepts to diversity. *Ecology* 48, 392-404.
- Peet, R.K., 1974. The measurement of species diversity. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 5, 285-307.
- Petranka, J.W., Smith, C.K., 2005. A functional analysis of streamside habitat use by southern Appalachian salamanders: Implications for riparian forest management. *For. Ecol. Manage.* 210, 443-454.
- Pielou, E.C., 1966 a. Species-diversity and pattern diversity in the study of ecological succession. *J. Theor. Biol.* 10, 370-383.
- Pielou, E.C., 1966 b. The measurement of diversity in different types of biological collections. *J. Theor. Biol.* 13, 131-144.
- Pielou, E.C., 1966 c. Shannon's formula as a measure of specific diversity: its use

- and misuse. *Am. Nat.* 100(914), 463-465.
- Pielou, E.C., 1975. *Ecological Diversity*, 1st ed. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Pielou, E.C., 1985. *Mathematical Ecology*, 2nd ed. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Preston, F.W. 1980. Noncanonical distribution of commonness and rarity. *Ecology* 61(1), 88-97.
- Preston, F.W., 1948. The commonness, and rarity, of species. *Ecology* 29, 254-283.
- Preston, F.W., 1962. The canonical distribution of commonness and rarity. *Ecology* 43, 185-215.
- Routledge, R.D., 1979. Diversity indices: which ones are admissible? *J. Theor. Biol.* 76, 503-515.
- Sakai, A. and Ohsawa, M., 1993. Vegetation pattern and micro-topography on a landslide scar of Mt. Kiyosumi, central Japan. *Ecol. Res.* 8, 47-56.
- Shannon, C.E. and Weaver, W., 1949. *The Mathematical Theory of Communication*, 1st ed. University of Illinois Press, Urbana.
- Simpson, E.H., 1949. Measurement of diversity. *Nature* 163: 688. Cited by Magurran, A.E., 1988.
- Slocomb, J., Stauffer, B. and Dickson, K.L., 1977. On fitting the truncated lognormal distribution to species-abundance data using maximum likelihood estimation. *Ecology* 43(2), 185-215.
- Southwood, T.R.E., 1978. *Ecological Methods*, 2nd ed. Chapman and Hall, London.
- Spellerberg, L.F., 1994. *Monitoring Ecological Change*, 1st ed. University Press, Cambridge.
- SPSS Inc. 2002. *SPSS for Windows*, 11.5.0. SPSS Inc., USA.
- Su, H.J., 1985. Studies on the climate and vegetation types of the natural forests in Taiwan(III). A scheme of geographical climatic regions. *Quart. J. China. For.* 18(3), 33-44.
- Su, H.J., 1994. Species diversity of forest plants in Taiwan, *Bot. Ins. Academic Sinica Monograph Series* 14, 87-98.
- Sugihara, G., 1980. Minimal community structure: An explanation of species abundance patterns. *Am. Nat.* 116, 770-787.
- Taylor, L.R., 1978. Bates, Williams, Hutchinson--a variety of diversities pp.1-18. In L. A. Mound and N. Warloff eds. *Diversity of Insect Faunas: 9th Symposium of the Royal Entomological Society*, Blackwell, Oxford.
- Thompson, S.K., 1992. *Sampling*, 1st ed. Wiley-Interscience Publication, John Wiley & Sons, Inc.

- Ugland, K.I. And Gray, J.S., 1982. Lognormal distribution and the concept of community equilibrium. *Oikos* 39, 171-178.
- Wang, Q.-C., Deng, H.-B., Wang, Q.-L., Wang, S.-X., Fan, Z.-H., 2002. Minimum sampling area and α biodiversity of riparian broad-leaved/Korean pine forest in Erdaobaihe forested watershed, Changbai Mountain. *J. For. Res.* 13(1), 12-16.
- Whittaker, R.H., 1972. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon* 21, 213-251.
- Whittaker, R.H., 1975. *Communities and Ecosystems*, 2nd ed. Macmillan Publishing, New York.
- Whittaker, R.H., 1977. Evolution of species diversity in land communities, pp. 1-67 In M. K. Hecht, W. C. Steere and B. Wallao, eds. *Evolutionary Biology* Vol. 10, 1st ed. Plenum, New York.
- Wiener, N., 1948. *Cybernetics*, 10th ed. The Technology Press, New York.
- Williams, C.B., 1947. The logarithmic series and the comparison of island floras. *Proc. Linn. Soc. Lond.* 158: 104-108. Cited by Southwood, T.R.E., 1978.
- Williams, C.B., 1964. *Patterns in the Balance of Nature and Related Problems in Quantitative Ecology*. Academic Press, London and New York. Cited by Southwood, T.R.E., 1978.
- Yule, G.D., 1944. *The Statistical Study of Literary Vocabulary*, 1st ed. Cambridge University Press, London.

附錄

附錄一、武陵地區七家灣溪濱岸植群監測調查植物名錄

屬性代碼(A, B, C)對照表	欄 A- T:木本, S:灌木, C:藤本, H:草本
	欄 B- E:特有, V:原生, R:歸化, D:栽培
	欄 C- C:普遍, M:中等, R:稀有, V:極稀有, E:瀕臨滅絕, X:已滅絕

1. Pteridophytes 蕨類植物

1. Adiantaceae 鐵線蕨科

1. *Coniogramme intermedia* Hieron. 華鳳了蕨 (H, V, C)

2. Aspleniaceae 鐵角蕨科

2. *Asplenium antiquum* Makino 山蘇花 (H, V, C)
3. *Asplenium ensiforme* Wall. ex Hook. & Grev. 劍葉鐵角蕨 (H, V, M)
4. *Asplenium incisum* Thunb. 縮羽鐵角蕨 (H, V, M)
5. *Asplenium polyodon* Forst. 革葉鐵角蕨 (H, V, M)
6. *Asplenium ritoense* Hayata 尖葉鐵角蕨 (H, V, C)

3. Athyriaceae 蹄蓋蕨科

7. *Athyrium arisanense* (Hayata) Tagawa 阿里山蹄蓋蕨 (H, V, M)
8. *Athyrium erythropodum* Hayata 紅柄蹄蓋蕨 (H, V, M)
9. *Diplazium dilatatum* Blume 廣葉鋸齒雙蓋蕨 (H, V, C)
10. *Diplazium kawakamii* Hayata 川上氏雙蓋蕨 (H, V, C)

4. Blechnaceae 烏毛蕨科

11. *Woodwardia unigemmata* (Makino) Nakai 頂芽狗脊蕨 (H, V, C)

5. Davalliaceae 骨碎補科

12. *Araiostegia perdurans* (Christ) Copel. 小膜蓋蕨 (H, V, C)
13. *Davallia mariesii* Moore ex Bak. 海州骨碎補 (H, V, C)

6. Dennstaedtiaceae 碗蕨科

14. *Microlepia strigosa* (Thunb.) Presl 粗毛鱗蓋蕨 (H, V, C)
15. *Monachosorum henryi* Christ 稀子蕨 (H, V, C)
16. *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn ssp. *wightianum* (Wall.) Shieh 巒大蕨 (H, V, C)

7. Dryopteridaceae 鱗毛蕨科

17. *Arachniodes aristata* (Forst.) Tindle 細葉複葉耳蕨 (H, V, M)
18. *Arachniodes rhomboides* (Wall.) Ching 斜方複葉耳蕨 (H, V, C)
19. *Cyrtomium hookerianum* (Presl) C. Chr. 狹葉貫眾蕨 (H, V, C)

- 20. *Dryopteris atrata* (Wall.) Ching 杪擺鱗毛蕨 (H, V, C)
- 21. *Dryopteris formosana* (Christ) C. Chr. 臺灣鱗毛蕨 (H, V, C)
- 22. *Dryopteris hypophlebia* Hayata 深山鱗毛蕨 (H, E, M)
- 23. *Dryopteris lepidopoda* Hayata 厚葉鱗毛蕨 (H, V, M)
- 24. *Dryopteris wallichiana* (Sprengel) Alston & Bonner 瓦氏鱗毛蕨 (H, V, C)
- 25. *Polystichum parvipinnulum* Tagawa 尖葉耳蕨 (H, E, M)
- 26. *Polystichum piceopaleaceum* Tagawa 黑鱗耳蕨 (H, V, M)

8. Equisetaceae 木賊科

- 27. *Equisetum ramosissimum* Desf. 木賊 (H, V, C)

9. Gleicheniaceae 裏白科

- 28. *Diplopterygium glaucum* (Houtt.) Nakai 裏白 (H, V, C)

10. Lycopodiaceae 石松科

- 29. *Lycopodium serratum* Thunb. var. *longipetiolatum* Spring 長柄千層塔 (H, V, M)

11. Polypodiaceae 水龍骨科

- 30. *Drymotaenium miyoshianum* Makino 二條線蕨 (H, V, R)
- 31. *Lemmaphyllum microphyllum* Presl 伏石蕨 (H, V, C)
- 32. *Lepisorus megasorus* (C. Chr.) Ching 鱗瓦蕨 (H, E, M)
- 33. *Lepisorus monilisorus* (Hayata) Tagawa 擬笈瓦蕨 (H, E, C)
- 34. *Lepisorus obscure-venulosus* (Hayata) Ching 奧瓦蕨 (H, E, M)
- 35. *Lepisorus thunbergianus* (Kaulf.) Ching 瓦蕨 (H, V, M)
- 36. *Lepisorus tosaensis* (Makino) H. Ito 擬瓦蕨 (H, V, M)
- 37. *Microsorium buergerianum* (Miq.) Ching 波氏星蕨 (H, V, C)
- 38. *Microsorium henryi* (Christ) Kuo 大星蕨 (H, V, U)
- 39. *Microsorium membranaceum* (Don) Ching 膜葉星蕨 (H, V, M)
- 40. *Polypodium amoenum* Wall. 阿里山水龍骨 (H, V, M)
- 41. *Pyrrosia gralla* (Gies) Ching 中國石葦 (H, V, R)
- 42. *Pyrrosia linearifolia* (Hook.) Ching 絨毛石葦 (H, V, C)
- 43. *Pyrrosia lingua* (Thunb.) Farw. 石葦 (H, V, C)
- 44. *Pyrrosia matsudae* (Hayata) Tagawa 松田氏石葦 (H, E, R)
- 45. *Pyrrosia polydactylis* (Hance) Ching 槭葉石葦 (H, E, M)
- 46. *Pyrrosia shearereri* (Bak.) Ching 廬山石葦 (H, V, C)

12. Pteridaceae 鳳尾蕨科

- 47. *Onychium japonicum* (Thunb.) Kunze 日本金粉蕨 (H, V, C)
- 48. *Pteris cretica* L. 大葉鳳尾蕨 (H, V, C)

2. Gymnosperms 裸子植物

13. Cephalotaxaceae 粗榧科

- 49. *Cephalotaxus wilsoniana* Hayata 臺灣粗榧 (T, E, R)

14. Cupressaceae 柏科

- 50. *Chamaecyparis formosensis* Matsum. 紅檜 (T, E, M)

15. Pinaceae 松科

- 51. *Pinus taiwanensis* Hayata 臺灣二葉松 (T, E, C)

52. *Pseudotsuga wilsoniana* Hayata 臺灣黃杉 (T, E, R)

16. Taxodiaceae 杉科

53. *Cunninghamia konishii* Hayata 巒大杉 (T, E, R)

54. *Taiwania cryptomerioides* Hayata 臺灣杉 (T, V, R)

3. Dicotyledons 雙子葉植物

17. Acanthaceae 爵床科

55. *Strobilanthes flexicaulis* Hayata 曲莖馬藍 (H, E, C)

56. *Strobilanthes formosanus* Moore 臺灣馬藍 (H, E, M)

18. Aceraceae 槭樹科

57. *Acer insulare* Makino 尖葉槭 (T, V, M)

58. *Acer morrisonense* Hayata 臺灣紅榨槭 (T, E, C)

59. *Acer serrulatum* Hayata 青槭 (T, E, C)

19. Actinidiaceae 獼猴桃科

60. *Actinidia chinensis* Planch. var. *setosa* Li 臺灣羊桃 (C, E, C)

20. Amaranthaceae 莧科

61. *Achyranthes bidentata* Blume var. *japonica* Miq. 日本牛膝 (H, V, M)

21. Anacardiaceae 漆樹科

62. *Rhus succedanea* L. 山漆 (T, V, C)

22. Apiaceae 繖形花科

63. *Hydrocotyle sibthorpioides* Lam. 天胡荽 (H, V, C)

64. *Torilis japonica* (Houtt.) DC. 竊衣 (H, V, M)

23. Araliaceae 五加科

65. *Aralia bipinnata* Blanco 裏白蔥木 (T, V, C)

66. *Fatsia polycarpa* Hayata 臺灣八角金盤 (T, E, C)

67. *Hedera rhombea* (Miq.) Bean var. *formosana* (Nakai) Li 臺灣常春藤 (C, E, M)

68. *Tetrapanax papyriferus* (Hook.) K. Koch 通草 (S, V, C)

24. Aristolochiaceae 馬兜鈴科

69. *Aristolochia kaempferi* Willd. 大葉馬兜鈴 (C, V, C)

25. Asclepiadaceae 蘿藦科

70. *Cynanchum boudieri* H. Lev. & Vaniot 薄葉牛皮消 (C, E, M)

26. Asteraceae 菊科

71. *Artemisia capillaris* Thunb. 茵陳蒿 (H, V, C)

72. *Artemisia indica* Willd. 艾 (H, V, C)

73. *Aster taiwanensis* Kitamura 臺灣馬蘭 (H, E, C)

74. *Bidens pilosa* L. var. *minor* (Blume) Sherff 咸豐草 (H, R, C)

75. *Cirsium kawakamii* Hayata 玉山薊 (H, E, C)

76. *Conyza sumatrensis* (Retz.) Walker 野塘蒿 (H, R, C)

77. *Crassocephalum crepidioides* (Benth.) S. Moore 昭和草 (H, R, C)
 78. *Dendranthema arisanense* (Hayata) Y. Ling & C. Shih 阿里山油菊 (H, E, C)
 79. *Erigeron canadensis* L. 加拿大蓬 (H, R, C)
 80. *Eupatorium formosanum* Hayata 臺灣澤蘭 (S, E, C)
 81. *Gnaphalium hypoleucum* DC. 秋鼠麴草 (H, V, C)
 82. *Gnaphalium purpureum* L. 鼠麴舅 (H, V, C)
 83. *Petasites formosanus* Kitamura 臺灣款冬 (H, E, C)
 84. *Pterocypsela indica* (L.) C. Shih 鵝仔草 (H, V, C)
 85. *Senecio vulgaris* L. 歐洲黃菀 (H, R, M)
 86. *Sonchus asper* (L.) Hill 鬼苦苣菜 (, ,)
 87. *Sonchus oleraceus* L. 苦蕒菜 (H, V, C)
 88. *Syneilesis subglabrata* (Yamamoto & Sasaki) Kitamura 高山破傘菊 (H, E, M)

27. Berberidaceae 小蘗科

89. *Mahonia oiwakensis* Hayata 阿里山十大功勞 (S, E, R)

28. Betulaceae 樺木科

90. *Alnus formosana* (Burkill ex Forbes & Hemsl.) Makino 臺灣赤楊 (T, V, C)
 91. *Carpinus kawakamii* Hayata 阿里山千金榆 (T, E, C)

29. Boraginaceae 紫草科

92. *Cynoglossum alpestre* Ohwi 高山倒提壺 (H, E, M)

30. Brassicaceae 十字花科

93. *Arabis lyrata* L. ssp. *kamtschatica* (Fisch. ex DC.) Hulten 玉山簇子芥 (H, V, C)
 94. *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic. 薺 (H, V, C)

31. Campanulaceae 桔梗科

95. *Peracarpa carnosus* (Wall.) Hook. f. & Thoms. 山桔梗 (H, V, C)

32. Caprifoliaceae 忍冬科

96. *Lonicera acuminata* Wall. 阿里山忍冬 (S, V, C)
 97. *Sambucus chinensis* Lindl. 有骨消 (S, E, C)
 98. *Viburnum foetidum* Wall. var. *rectangulatum* (Graebner) Rehder 狹葉英薔 (S, V, C)
 99. *Viburnum luzonicum* Rolfe 呂宋英薔 (T, V, C)
 100. *Viburnum propinquum* Hemsl. 高山英薔 (S, V, C)

33. Caryophyllaceae 石竹科

101. *Cucubalus baccifer* L. 狗筋蔓 (H, V, C)
 102. *Stellaria saxatilis* Buch. -Ham. 疏花繁縷 (H, V, C)

34. Celastraceae 衛矛科

103. *Celastrus kusanoi* Hayata 大葉南蛇藤 (C, V, M)
 104. *Celastrus punctatus* Thunb. 光果南蛇藤 (C, V, M)
 105. *Euonymus carnosus* Hemsl. 源一木 (S, E, M)
 106. *Euonymus spraguei* Hayata 刺果衛矛 (S, E, C)
 107. *Maytenus diversifolia* (Gray) Hou 刺裸實 (S, V, C)

35. Crassulaceae 景天科

108. *Sedum actinocarpum* Yamamoto 星果佛甲草 (H, E, C)

36. Cucurbitaceae 瓜科

109. *Thladiantha nudiflora* Hemsl. ex Forb. & Hemsl. 青牛膽 (C, V, C)
 110. *Zehneria japonica* (Thunb.) H. -Y. Liu 馬蛟兒 (C, V, C)

37. Elaeagnaceae 胡頹子科

111. *Elaeagnus formosana* Nakai 臺灣胡頹子 (S, E, C)
 112. *Elaeagnus glabra* Thunb. 藤胡頹子 (S, V, C)
 113. *Elaeagnus thunbergii* Serv. 鄧氏胡頹子 (S, E, C)
 114. *Elaeagnus umbellata* Thunb. 小葉胡頹子 (S, V, C)

38. Ericaceae 杜鵑花科

115. *Lyonia ovalifolia* (Wall.) Drude 南燭 (T, V, C)
 116. *Rhododendron lamprophyllum* Hayata 擬馬銀花 (T, E, M)
 117. *Rhododendron latoucheae* Fr. 西施花 (T, V, C)
 118. *Rhododendron noriakianum* T. Suzuki 細葉杜鵑 (S, E, C)
 119. *Rhododendron oldhamii* Maxim. 金毛杜鵑 (S, E, C)
 120. *Rhododendron rubropilosum* Hayata 紅毛杜鵑 (S, E, C)
 121. *Vaccinium bracteatum* Thunb. 米飯花 (S, V, C)
 122. *Vaccinium wrightii* Gray 大葉越橘 (T, V, M)

39. Fabaceae 豆科

123. *Desmodium sequax* Wall. 波葉山螞蝗 (S, V, C)
 124. *Dumasia villosa* DC. ssp. *bicolor* (Hayata) Ohashi & Tateishi 臺灣山黑扁豆 (C, E, C)
 125. *Trifolium repens* L. 白花三葉草 (H, R, C)

40. Fagaceae 殼斗科

126. *Cyclobalanopsis glauca* (Thunb.) Oerst. 青剛櫟 (T, V, C)
 127. *Cyclobalanopsis morii* (Hayata) Schott. 森氏櫟 (T, E, C)
 128. *Cyclobalanopsis stenophylloides* (Hayata) Kudo & Masamune ex Kudo 狹葉櫟 (T, E, C)
 129. *Pasania hancei* (Benth.) Schott. var. *ternaticupula* (Hay.) Liao 三斗石櫟 (T, E, C)
 130. *Pasania kawakamii* (Hayata) Schott. 大葉石櫟 (T, E, C)
 131. *Quercus tatakaensis* Tomiya 銳葉高山櫟 (T, E, M)
 132. *Quercus variabilis* Blume 栓皮櫟 (T, V, C)

41. Gentianaceae 龍膽科

133. *Tripterospermum taiwanense* (Masamune) Satake 臺灣肺形草 (C, E, C)

42. Geraniaceae 牻牛兒苗科

134. *Geranium robertianum* L. 漢葶魚腥草 (H, V, M)

43. Gesneriaceae 苦苣苔科

135. *Lysionotus pauciflorus* Maxim. 臺灣石吊蘭 (S, E, C)
 136. *Rhynchosyris obliquum* Blume var. *hologlossum* (Hayata) W. T. Wang 尖舌草 (H, E, C)

44. Hamamelidaceae 金縷梅科

137. *Liquidambar formosana* Hance 楓香 (T, V, C)

45. Juglandaceae 胡桃科

138. *Juglans cathayensis* Dode 臺灣胡桃 (T, V, C)
 139. *Juglans regia* L. 胡桃 (T, D, M)
 140. *Platycarya strobilacea* Sieb. & Zucc. 化香樹 (T, V, M)

46. Lamiaceae 唇形花科

141. *Anisomeles indica* (L.) Kuntze 金劍草 (H, V, C)
 142. *Clinopodium chinense* (Benth.) Kuntze 風輪菜 (H, V, C)
 143. *Salvia hayata* Makino ex Hayata 白花鼠尾草 (H, E, C)
 144. *Scutellaria indica* L. 耳挖草 (H, V, C)
 145. *Teucrium viscidum* Blume 血見愁 (H, V, C)

47. Lardizabalaceae 木通科

146. *Akebia longeracemosa* Matsum. 臺灣木通 (C, V, C)

48. Lauraceae 樟科

147. *Actinodaphne longifolia* (Blume) Nakai 長葉木薑子 (T, V, C)
 148. *Cinnamomum insulari-montanum* Hayata 臺灣肉桂 (T, E, M)
 149. *Litsea acuminata* (Blume) Kurata 長葉木薑子 (T, V, C)
 150. *Litsea akoensis* Hayata 屏東木薑子 (T, E, M)
 151. *Litsea elongata* (Wall. ex Nees) Benth. & Hook. f. 霧社木薑子 (T, V, C)
 152. *Machilus japonica* Sieb. & Zucc. 假長葉楠 (T, V, C)
 153. *Machilus japonica* Sieb. & Zucc. var. *kusanoi* (Hayata) Liao 大葉楠 (T, E, C)
 154. *Neolitsea aciculata* (Blume) Koidz. var. *variabilissima* (Hayata) J. C. Liao 變葉新木薑子 (T, V, M)
 155. *Neolitsea acuminatissima* (Hayata) Kanehira & Sasaki 高山新木薑子 (T, E, C)

49. Magnoliaceae 木蘭科

156. *Michelia compressa* (Maxim.) Sargent 烏心石 (T, V, C)

50. Menispermaceae 防己科

157. *Cocculus orbiculatus* (L.) DC. 木防己 (C, V, C)

51. Moraceae 桑科

158. *Broussonetia papyrifera* (L.) L'Herit. ex Vent. 構樹 (T, V, C)
 159. *Ficus pumila* L. var. *awkeotsang* (Makino) Corner 愛玉子 (C, E, C)
 160. *Ficus sarmentosa* Buch.-Ham. ex J. E. Sm. var. *nipponica* (Fr. & Sav.) Corner 崖石榴 (C, V, C)
 161. *Morus alba* L. 桑樹 (S, D, C)

52. Myricaceae 楊梅科

162. *Myrica rubra* (Lour.) Sieb. & Zucc. 楊梅 (T, V, C)

53. Myrsinaceae 紫金牛科

163. *Maesa japonica* (Thunb.) Moritzi 山桂花 (S, V, C)
 164. *Myrsine africana* L. 小葉鐵仔 (S, V, R)

54. Onagraceae 柳葉菜科

165. *Oenothera laciniata* Hill 裂葉月見草 (H, R, M)

55. Phytolaccaceae 商陸科

166. *Phytolacca japonica* Makino 日本商陸 (H, V, C)

56. Piperaceae 胡椒科

167. *Peperomia nakaharai* Hayata 山椒草 (H, E, M)
 168. *Peperomia reflexa* (L. f.) A. Dietr. 小椒草 (H, V, C)
 169. *Piper arboricola* C. DC. 風藤 (C, V, C)

57. Pittosporaceae 海桐科

170. *Pittosporum illicioides* Makino 疏果海桐 (S, V, C)

58. Polygonaceae 蓼科

171. *Polygonum chinense* L. 火炭母草 (H, V, C)
 172. *Polygonum cuspidatum* Sieb. & Zucc. 虎杖 (H, V, C)
 173. *Polygonum multiflorum* Thunb. var. *hypoleucum* (Ohwi) Liu, Ying & Lai 臺灣何首烏 (C, E, C)
 174. *Polygonum thunbergii* Sieb. & Zucc. f. *biconvexum* (Hayata) Liu, Ying & Lai 戟葉蓼 (H, V, C)
 175. *Rumex crispus* L. var. *japonicus* (Houtt.) Makino 羊蹄 (H, V, C)

59. Primulaceae 櫻草科

176. *Lysimachia ardisioides* Masamune 臺灣排香 (H, E, M)
 177. *Primula miyabeana* Ito & Kawakami 玉山櫻草 (H, E, C)

60. Proteaceae 山龍眼科

178. *Helicia formosana* Hemsl. 山龍眼 (T, V, C)

61. Pyrolaceae 鹿蹄草科

179. *Chimaphila japonica* Miq. 愛冬葉 (H, V, M)
 180. *Pyrola albo-reticulata* Hayata 斑紋鹿蹄草 (, ,)
 181. *Pyrola japonica* Klenze ex Alef. 日本鹿蹄草 (, ,)

62. Ranunculaceae 毛茛科

182. *Clematis chinensis* Osbeck 威靈仙 (C, V, C)
 183. *Clematis gouriana* Roxb. 串鼻龍 (C, V, C)
 184. *Clematis gouriana* Roxb. ex DC. ssp. *lishanensis* T. Y. Yang & Huang 梨山小囊衣藤 (C, E, M)
 185. *Clematis henryi* Oliv. 亨利氏鐵線蓮 (C, V, C)
 186. *Clematis henryi* Oliv. var. *morii* (Hayata) T. Y. Yang & T. C. Huang 森氏鐵線蓮 (C, E, C)
 187. *Clematis lasiandra* Maxim. 小木通 (C, V, C)
 188. *Thalictrum urbaini* Hayata 傅氏唐松草 (H, E, C)

63. Rhamnaceae 鼠李科

189. *Rhamnus parvifolia* Bunge 小葉鼠李 (S, V, C)

64. Rosaceae 薔薇科

190. *Eriobotrya deflexa* (Hemsl.) Nakai 山枇杷 (T, E, C)
 191. *Eriobotrya japonica* Lindl. 枇杷 (T, D, C)
 192. *Malus doumeri* (Bois) Chev. 臺灣蘋果 (T, V, R)
 193. *Prunus campanulata* Maxim. 山櫻花 (T, V, C)
 194. *Prunus mume* Sieb. & Zucc. 梅 (T, D, C)
 195. *Prunus salicina* Lindl. 李 (T, D, C)
 196. *Prunus taiwaniana* Hayata 霧社山櫻花 (T, E, R)
 197. *Rosa pricei* Hayata 太魯閣薔薇 (S, E, R)
 198. *Rosa sambucina* Koidz. 山薔薇 (S, V, M)
 199. *Rubus corchorifolius* L. f. 變葉懸鉤子 (S, V, C)
 200. *Rubus formosensis* Ktze. 臺灣懸鉤子 (S, V, C)
 201. *Rubus kawakamii* Hayata 桑葉懸鉤子 (S, E, C)
 202. *Rubus lambertianus* Ser. ex DC. 高粱泡 (S, V, C)
 203. *Rubus mesogaeus* Focke 裏白懸鉤子 (S, V, M)
 204. *Rubus parvialiiifolius* Hayata 小蔥葉懸鉤子 (S, E, M)
 205. *Rubus parvifolius* L. 紅梅消 (S, V, C)

206. *Rubus pectinellus* Maxim. 刺萼寒莓 (S, V, C)
 207. *Rubus trianthus* Focke 苦懸鉤子 (S, V, C)
 208. *Spiraea prunifolia* Sieb. & Zucc. var. *pseudoprunifolia* (Hayata) Li 笑靨花 (S, V, C)

65. Rubiaceae 茜草科

209. *Damnacanthus indicus* Gaertn. 伏牛花 (S, V, C)
 210. *Galium echinocarpum* Hayata 刺果豬殃殃 (H, E, C)
 211. *Galium spurium* L. f. *vaillantii* (DC.) R. J. Moore 豬殃殃 (H, V, M)
 212. *Paederia foetida* L. 雞屎藤 (C, V, C)
 213. *Rubia lanceolata* Hayata 金劍草 (C, E, C)

66. Rutaceae 芸香科

214. *Tetradium meliaefolia* (Hance) Benth. 賊仔樹 (T, V, C)
 215. *Toddalia asiatica* (L.) Lam. 飛龍掌血 (C, V, C)
 216. *Zanthoxylum scandens* Blume 藤花椒 (C, V, C)

67. Salicaceae 楊柳科

217. *Salix fulvopubescens* Hayata 褐毛柳 (S, E, C)

68. Saxifragaceae 虎耳草科

218. *Astilbe macroflora* Hayata 大花落新婦 (H, E, C)
 219. *Deutzia pulchra* Vidal 大葉溲疏 (S, V, C)
 220. *Hydrangea angustipetala* Hayata 狹瓣八仙花 (S, V, C)
 221. *Hydrangea aspera* Don 高山藤繡球 (, V, M)
 222. *Hydrangea chinensis* Maxim. 華八仙 (S, V, C)
 223. *Hydrangea integrifolia* Hayata ex Matsum. & Hayata 大枝掛繡球 (S, E, M)

69. Schisandraceae 五味子科

224. *Schisandra arisanensis* Hayata 北五味子 (C, E, C)

70. Scrophulariaceae 玄參科

225. *Ellisiophyllum pinnatum* (Wall. ex Benth.) Makino 海螺菊 (H, V, C)
 226. *Mazus pumilus* (Burm. f.) Steenis 通泉草 (H, V, C)

71. Simaroubaceae 苦木科

227. *Ailanthus altissima* (Miller) Sw. var. *tanakai* (Hayata) Kanehira & Sasaki 臭椿 (T, E, R)

72. Solanaceae 茄科

228. *Lycianthes biflora* (Lour.) Bitter 雙花龍葵 (H, V, C)
 229. *Solanum lyratum* Thunb. 白英 (H, V, C)
 230. *Solanum nigrum* L. 龍葵 (H, V, C)
 231. *Solanum pseudocapsicum* L. 玉珊瑚 (S, D, C)

73. Stachyuraceae 旌節花科

232. *Stachyurus himalaicus* Hook. f. & Thomson ex Benth. 通條木 (T, V, C)

74. Symplocaceae 灰木科

233. *Symplocos formosana* Brand 臺灣灰木 (, ,)

75. Theaceae 茶科

234. *Adinandra formosana* Hayata 臺灣楊桐 (T, E, C)

235. *Eurya acuminata* DC. 銳葉柃木 (S, V, C)
 236. *Eurya glaberrima* Hayata 厚葉柃木 (T, E, C)
 237. *Eurya gnaphalocarpa* Hayata 毛果柃木 (T, V, C)
 238. *Gordonia axillaris* (Roxb.) Dietr. 大頭茶 (T, V, C)

76. Ulmaceae 榆科

239. *Celtis formosana* Hayata 石朴 (T, E, C)
 240. *Ulmus uyematsui* Hayata 阿里山榆 (T, E, M)
 241. *Zelkova serrata* (Thunb.) Makino 櫟 (T, V, C)

77. Urticaceae 蕁麻科

242. *Debregeasia edulis* (Sieb. & Zucc.) Wedd. 水麻 (S, V, C)
 243. *Pilea aquarum* Dunn ssp. *brevicornuta* (Hayata) C. J. Chen 短角冷水麻 (H, V, C)
 244. *Pilea matsudai* Yamamoto 細尾冷水麻 (H, E, C)
 245. *Pilea plataniflora* C. H. Wright 西南冷水麻 (H, V, C)
 246. *Pilea rotundinucula* Hayata 圓果冷水麻 (H, E, C)
 247. *Urtica thunbergiana* Sieb. & Zucc. 咬人貓 (H, V, C)

78. Verbenaceae 馬鞭草科

248. *Callicarpa formosana* Rolfe 杜虹花 (S, V, C)
 249. *Clerodendrum trichotomum* Thunb. 海州常山 (T, V, C)

79. Violaceae 堇菜科

250. *Viola adenostrix* Hayata 喜岩堇菜 (H, E, M)
 251. *Viola diffusa* Ging. 茶匙黃 (H, V, C)
 252. *Viola formosana* Hayata var. *stenopetala* (Hayata) Wang, Huang & Hashimoto 川上氏堇菜 (H, E, C)

80. Vitaceae 葡萄科

253. *Ampelopsis glandulosa* (Wall.) Mom. var. *hancei* (Planch.) Mom. 漢氏山葡萄 (C, V, C)
 254. *Tetrastigma umbellatum* (Hemsl.) Nakai 臺灣崖爬藤 (C, E, C)

4. Monocotyledons 單子葉植物

81. Araceae 天南星科

255. *Arisaema formosana* (Hayata) Hayata 臺灣天南星 (H, E, C)

82. Cyperaceae 莎草科

256. *Carex baccans* Nees 紅果薹 (H, V, C)

83. Dioscoreaceae 薯蕷科

257. *Dioscorea colletii* Hook. f. 華南薯蕷 (C, V, C)

84. Liliaceae 百合科

258. *Asparagus cochinchinensis* (Lour.) Merr. 天門冬 (H, V, C)
 259. *Liriope spicata* (Thunb.) Lour. 麥門冬 (H, V, C)
 260. *Ophiopogon intermedius* D. Don 間型沿階草 (H, V, C)
 261. *Tricyrtis formosana* Bak. 臺灣油點草 (H, E, C)

85. Orchidaceae 蘭科

262. *Goodyera kwangtungensis* Tso 花格斑葉蘭 (H, V, M)

86. Poaceae 禾本科

263. *Arundo formosana* Hack. 臺灣蘆竹 (H, V, C)

264. *Bromus catharticus* Vahl. 大扁雀麥 (H, R, C)

265. *Lophatherum gracile* Brongn. 淡竹葉 (H, V, C)

266. *Miscanthus transmorrisonensis* Hayata. 高山芒 (H, V, C)

267. *Oplismenus hirtellus* (L.) P. Beauv. 求米草 (H, V, C)

87. Smilacaceae 菝葜科

268. *Smilax china* L. 菝葜 (C, V, C)

269. *Smilax discotis* Warburg 宜蘭菝葜 (C, V, M)

270. *Smilax elongato-umbellata* Hayata 細葉菝葜 (C, E, M)

271. *Smilax nantoensis* T. Koyama 南投菝葜 (C, E, R)

272. *Smilax riparia* A. DC. 大武牛尾菜 (C, V, C)

附錄二、七家灣溪濱岸植群之 2005 年開花物候監測調查

植物名稱	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
土牛膝							盛花 結果				
大車前草							盛花	盛花 結果	盛花 結果	盛花 結果	結果
大扁雀麥						盛花 結果	盛花 結果	盛花 結果	盛花 結果	盛花 結果	結果
大葉南蛇藤							結果	結果	結果		
大葉馬兜鈴						盛花 結果	盛花 結果	盛花 結果			
大葉溲疏		殘果	展葉 殘果	展葉 殘果	盛花	盛花 初果	盛花 結果	結果	結果	結果	
小木通										盛花	盛花
小椴葉懸鉤子						花苞	盛花 結果				
山胡椒									盛花 結果	盛花 結果	結果
川上氏鵝耳櫪		落葉	落葉	抽芽	展葉	小苗	小苗				
化香樹	殘果 落葉	殘果 落葉	殘果 落葉	抽芽	花苞 抽芽	花苞 盛花 初果	花末 結果	結果	結果	結果	結果
				殘果	殘果						
天門冬								花苞	盛花 結果	盛花 結果	
太魯閣薔薇					花苞	盛花	盛花 結果	結果			
日本商陸								盛花 結果			
日本鹿蹄草						盛花	結果				
毛果柃木		盛花 結果	結果	結果							

火炭母草	盛花	盛花	盛花 結果	盛花 結果	盛花 結果	盛花 結果	結果
冇骨消			盛花	盛花 結果	結果	結果	殘果
北五味子		盛花	結果				
玉山筷子芥		花苞	盛花 結果				
伏王草			盛花	盛花	結果		
光葉菝葜					盛花 結果	盛花 結果	
早田氏鼠尾草				盛花			
早田蓼			花苞	盛花 結果	盛花 結果	盛花 結果	結果
米飯花		盛花	盛花	結果	結果	結果	
羊蹄						結果	
艾		盛花	盛花	盛花 結果	盛花 結果	結果	
血見愁				盛花			
西施花	盛花				結果	結果	結果
串鼻龍				盛花 結果	結果	結果	
呂宋莢蒾			結果	結果	結果	結果	結果
杜莖山			盛花	盛花	結果	結果	結果
菝葜			結果	結果	結果	結果	結果
波葉山螞蝗		花苞	盛花			結果	結果
沿階草		盛花	盛花				

狗筋蔓															結果			
虎杖										花苞盛	盛花	盛花	結果	盛花	結果			
金劍草													盛花	結果	盛花	結果	結果	
青牛膽									盛花	盛花	盛花	結果	盛花	結果	盛花	結果	盛花	結果
南燭									盛葉	盛葉								
咬人貓									盛花	盛花	盛花	結果	盛花	結果	盛花	結果		
威靈仙									花苞	盛花								
屏東木薑子										盛花	盛花	結果	盛花	結果	盛花	結果	結果	
昭和草															盛花		盛花	結果
珍珠蓮																結果		結果
秋鼠麴									花苞	盛花						盛花	結果	結果
胡桃									結果	結果								
風輪菜															盛花	結果	盛花	結果
栓皮櫟	落葉	落葉	落葉	花苞	抽芽	盛花	展葉	初果	結果	結果	結果	結果	結果	結果	結果	結果	結果	結果
海州常山										花苞	盛花	盛花	盛花	盛花	殘花	結果	殘果	
狹葉高山櫟	落葉	落葉	落葉		落葉	花苞	抽芽	盛花	展葉	初果	結果							
高山芒									盛葉	盛葉	盛葉	花末	結果		盛花		結果	
高山倒提壺									花苞	盛花	盛花		結果		盛花			
高山破傘菊									盛花	盛花	結果	結果	結果	結果	殘果			

高山英蕨				盛花	殘花	結果	結果	結果	結果	結果	結果
高山藤繡球	落葉	落葉	落葉	殘果	殘果	花苞	殘果	花苞	盛花	結果	盛花 結果
高粱泡								盛花	結果	盛花	結果 結果
鬼苦苣菜										花苞	結果
鬼針草				盛花	結果	盛花	結果	盛花	結果	盛花	結果 結果
梨山小蓑衣藤								盛花	盛花		
疏果海桐				花苞	盛花	盛花	結果	結果	結果	殘果	
疏花繁縷									花苞	盛花	
細葉菝葜							結果	結果			
通條木						花苞	結果			盛花	結果
野塘蒿										花苞	結果
無梗忍冬									殘花	結果	結果
裂葉月見草										花苞	盛花
圓果冷水麻					盛花	盛花			盛花	結果	盛花 結果 結果
楓香			初葉	盛葉	盛葉	盛葉				落葉	落葉
賊仔樹								結果	結果	結果	結果
鼠麴舅										盛花	結果 結果
裏白懸鈎子							盛花	結果	殘花	結果	
漢荳魚腥草					盛花	盛花	結果	盛花	結果	殘花	結果

臺灣二葉松	殘果	殘果	盛花	殘果	盛花	殘果	初果	結果	結果	結果	結果	結果					
臺灣八角金盤											盛花	盛花					
臺灣山黑扁豆										盛花	結果	結果					
臺灣白木草										盛花	結果	盛花	結果	結果			
臺灣石吊蘭										盛花	結果	盛花	結果	結果			
臺灣百合										盛花	結果	結果	結果				
臺灣何首烏							盛花	盛花	結果	盛花	結果	盛花	結果	殘花	結果		
臺灣赤楊	殘果	落葉	殘果	落葉	殘果	落葉	抽芽	殘果	展葉	結果	結果	花苞	花苞	盛花	結果	結果	
臺灣馬蘭											盛花	盛花	結果	盛花	結果	殘花	結果
臺灣常春藤													結果	結果			
臺灣排香													結果				
臺灣紫珠					展葉	花苞	盛花	盛花	結果	盛花	結果			結果	結果		
臺灣黃杉								盛葉		盛葉		結果		結果	結果		
臺灣楊桐										花苞							
臺灣澤蘭													盛花	結果			
歐洲黃荊												花苞	盛花	盛花	結果	盛花	
豬殃殃												盛花	結果	盛花	結果	結果	
黎								盛花	結果	盛花	結果	盛花	結果	盛花	結果	結果	
蓮草												花苞	盛花	盛花		盛花	

薄葉牛皮消				盛花	盛花	盛花	結果		
薊			花苞	盛花	盛花	結果	殘果		
薺						花苞	盛花	結果	盛花
雞屎藤					盛花	盛花	結果	結果	結果
藤胡頹子								盛花	盛花
霧社櫻	落葉	落葉		盛葉	盛葉				落葉
鐵掃帚								盛花	結果
竊衣				盛花	盛花	盛花	盛花	結果	盛花
								結果	結果