

109 年森林資源永續發展研討會
海報發表

林學組論文摘要集

委辦單位：行政院農業委員會林務局

主辦單位：中華林學會

中興大學森林學系

中華民國 109 年 11 月 12、13 日

109 年森林資源永續發展研討會議程

日期	時間	議程	地點	主持人
11 月 12 日 (星期四)		報到及開幕	---	---
	08:00-08:20	大會報到 領取會議資料	國立中興大學 森林學系二館 階梯教室外川堂	---
	08:20-08:50	開幕式 理事長、貴賓致詞	森林學系二館 V000 階梯教室	吳志鴻 主任
		專題演講	---	---
	08:50-09:30	專題演講(一): 張彬 所長	森林學系二館 V000 階梯教室	顏仁德 前理事長
	09:30-10:10	專題演講(二): 楊嘉棟 主任	森林學系二館 V000 階梯教室	黃裕星 前理事長
	10:10-10:30	休息及茶敘	森林學系二館 V000 階梯教室	---
	10:30-11:30	專題演講(三): 林華慶 局長	森林學系二館 V000 階梯教室	王升陽 理事長
	11:30-13:00	午餐及午休	森林學系各教室 與會議室	---
11 月 12 日 (星期四)	12:00-14:00	海報論文發表 (各組指定海報閱覽時間)	森林學系一、二館 大廳	林翰謙 (生物材料組) 王義仲 (林學組)
		口頭論文發表	---	---
	14:00-15:30 (session 1)	林產業多元發展組 論文宣讀	森林學系研究所 V111 教室	柯淳涵 教授
		森林生態服務價值組 論文宣讀	森林學系二館 V000 階梯教室	陳子英 教授
		森林經營與育林組 論文宣讀	森林學系一館 V101 教室	游漢明 組長
		原住民與社會人文組 論文宣讀	森林學系二館 V202 教室	林俊成 主任秘書
		大學組論文宣讀	森林學系二館 V201 教室	盧崑宗 教授
	15:30-15:50	休息及茶敘	森林學系二館 V000 階梯教室	---

日期	時間	議程	地點	主持人
	15:50-17:20 (session 2)	林產業多元發展組 論文宣讀	森林學系研究所 V111 教室	林曉洪 教授
		森林生態服務價值組 論文宣讀	森林學系二館 V000 階梯教室	郭耀綸 教授
		森林經營與育林組 論文宣讀	森林學系一館 V101 教室	廖宇賡 教授
		原住民與社會人文組 論文宣讀	森林學系二館 V202 教室	柳婉郁 教授
		大學組論文宣讀	森林學系二館 V201 教室	林金樹 主任
11 月 13 日 (星期五)	08:00-08:30	大會報到、領取會議 資料	國立中興大學 森林學系二館 階梯教室外川堂	-----
		口頭論文發表		
	08:30-10:00 (session 3)	林產業多元發展組 論文宣讀	森林學系研究所 V111 教室	夏滄琪 主任
		森林生態服務價值組 論文宣讀	森林學系二館 V000 階梯教室	董景生 組長
		森林經營與育林組 論文宣讀	森林學系一館 V101 教室	羅凱安 教授
		原住民與社會人文組 論文宣讀	森林學系二館 V202 教室	陳美惠 教授
		大學組論文宣讀	森林學系二館 V201 教室	曲芳華 主任
	10:00-10:30	休息及茶敘	森林學系一館大 廳	---
	10:30-12:00 (session 4)	森林生態服務價值組 論文宣讀	森林學系二館 V000 階梯教室	曾喜育 教授
		森林經營與育林組 論文宣讀	森林學系一館 V101 教室	孫英玄 教授
	12:00~	午餐、賦歸	森林學系各教室 與會議室	---

生物材料組海報發表程序表

11 月 12 日 (星期四) 12:00-14:00

發表編號	題目	作者	頁碼
P20-1	阿里山國家森林遊樂區遊憩價值之評估	方柏昇、柳婉郁	6
P20-2	歐盟碳交易價格與碳交易量之影響因素	伍峻宏、柳婉郁	7
P20-3	鴛鴦湖自然保留區森林植群分類與製圖	李吉凱、廖庭毅、 江志安、陳子英	8
P20-4	臺灣檫樹保育之研究-以植群生態及族群結構之觀點	李宗育、李吉凱、 練釗、廖庭毅、江 志安、徐堉峰、王 立豪、陳子英	9
P20-5	相思樹(<i>Acacia confusa</i> Merr.)成熟植株的微體繁殖	李怡萱、廖宇賡	10
P20-6	除了孢子還有更多的選擇－臺灣原生蕨類的不定芽	李哲宇、高育茹、 陳筠、黃曜謀、劉 以誠	11
P20-7	杜鵑類菌根菌與暗色隔膜內生菌對黃花著生杜鵑之親合效益及漆氧化酵素活性	周鈺容、何尚哲、 林瑞進	12
P20-8	藉由光合作用性狀判斷台灣 80 樹種的耐陰性	林倉億、郭耀綸	13
P20-9	雙連埤近代植群變遷與對策	林耕堯、陳子英、 李宗育、 李吉凱、練釗、李 俊緯	14
P20-10	Genetic museum rather than species cradle: Reappraisal of taxonomy and conservation for the endemic <i>Cycas</i> sect. <i>Asiorientales</i> in eastern Asia	Jui-Tse Chang, Chien-Ti Chao, Koh Nakamura, Hsiao-Lei Liu, Pei-Chun Liao	15
P20-11	物聯網相關技術在林業可能應用情境之探討	陳尚妤、黃鈺婷、 吳怡婷、唐嘉敏、 郭依萍、許立達	16
P20-12	大學生與市區公園自然連結之探討	陳芸安、陳尚妤、 許立達	17

11 月 12 日 (星期四) 12:00-14:00

發表編號	題目	作者	頁碼
P20-13	The interplay between local adaptation and phenotypic plasticity in two <i>Acer</i> species along altitudinal gradient	Min-Wei Chai, Chien-Ti Chao, Pei-Chun Liao	18
P20-14	探討不同養分及菌株對金毛杜鵑實生苗之生長效益	鄧博仁、林瑞進	19
P20-15	塔塔加地區臺灣水鹿腸道寄生蟲相初探	鄭雋義、董光中、 曾喜育	20
P20-16	年輕消費族群對木產品資訊價值看法之研究	劉冠廷、柳婉郁	21
P20-17	臺灣民眾對外來入侵種移除支持與否之影響因子調查研究	方舒緯、劉奇璋	22
P20-18*	人類活動對鳥類多樣性的影響-以台灣北部沿海三處山村為例	王相華、施郁庭、 傅淑瑋、呂克勤	23
P20-19*	豐沛雨量是否抑制亞熱帶季風林土壤二氧化碳通量?	江博能、余瑞珠、 賴彥任	24
P20-20*	林農對森林生態系服務支付認知之研究	吳孟珊、王培蓉、 詹為巽	25
P20-21*	陽明山地區華八仙物候觀察及扦插繁殖試驗初探	吳茹安、陳芬蕙	26
P20-22*	氣候變遷對臺灣受威脅藥用植物潛在分布之衝擊	呂明倫、黃靜宜	27
P20-23*	台中地區野生蜂授粉服務供應廊道之模擬	呂明倫、黃靜宜	28
P20-24*	南仁山四個森林動態樣區的森林結構與動態複查	邱子芸、古鎮嘉、 趙偉村	29
P20-25*	基於最大熵模式評估氣候變遷對臺灣外來入侵植物之侵略性	黃靜宜、呂明倫	30
P20-26*	氣候變遷情境下美洲含羞草對耕地入侵風險之評估	黃靜宜、呂明倫	31
P20-27*	阿里山國家森林遊樂區觀賞櫻花的微體繁殖	葉佩雯、廖宇賡	32
P20-28*	以延伸計畫行為理論探討居民對都市樹木之保育行為意向	詹為巽、林俊成、 吳孟珊	33

11 月 12 日 (星期四) 12:00-14:00

發表編號	題目	作者	頁碼
P20-29*	臺灣都市樹木效益運用 i-Tree 估算之適用性—以碳儲存為例	詹為巽、盧學甫、林俊成	34
P20-30*	初探都市林的角色-以都市綠地活動民眾特性為例	廖敏君、林嘉言、吳維修、董景生	35
P20-31*	花蓮豐南社區吉拉米代部落傳統生態知識	廖敏君、方韻茹、藍姆路·卡造、陳建帆、董景生	36
P20-32*	十大功勞種子成熟度與發芽力之關係	劉承熹、黃曜謀	37
P20-33*	氣候變遷下臺灣水青岡生態系之調適、監測與保育研究	練釗、李宗育、李吉凱、涂瀚銓、陳子英	38

備註：

1. 請發表人於 11 月 12 日上午 10 時前依分組及編號，張貼於會場指定之展示板，每篇以 A0 一幅能容納為限。
2. 海報發表之評審時間為 11 月 12 日 12:00-14:00，請各海報發表人請於此時間接受評審委員之評審。
3. 海報得繼續展至 11 月 13 日中午 12 時，請發表人於 11 月 13 日中午 12 時前撤展。
4. *：教師及研究人員組。

海報發表-林學組(學生)

阿里山國家森林遊樂區遊憩價值之評估

方柏昇¹、柳婉郁^{2,*}

¹ 國立中興大學森林學系大學部學生。437 台北市中正區泉州街 10 號。

² 國立中興大學森林學系特聘教授。402 台中市南區興大路 145 號。

* 通訊作者，wyliau@nchu.edu.tw。

摘要

本研究以問卷方式對於阿里山國家森林遊樂區的遊客進行調查，主要目的為透過旅行成本法建構有效的阿里山遊憩價值評估模式，並推估阿里山每年的總遊憩效益，本文運用截斷負二項迴歸分析，進行需求函數的估計，再以遊憩效益作為遊憩價值的衡量指標。另外將遊客樣本以性別、年齡、教育程度、個人每月所得、職業狀況與居住地等等的類別加以區分，來探討在不同類別之下，遊客對於阿里山的遊憩價值以及遊憩需求之間的差異。在回收的問卷數據樣本之中顯示，因阿里山地處中南部，因此遊客大多來自中南部；因研究所處的時間處於各教育機構的寒假期間，因此遊客職業屬於軍公教者居多，女性遊客佔多數，遊客年齡層落於 30-49 歲，屬於中年者，教育程度多落於大學與專科，個人每月所得 2 萬-4 萬者居多，交通工具則是以汽車居多，停留時間約為 1 天左右，推測多為家庭旅遊，因此大致整理出女性、中年者、居住於中南部地區者、固定工時者、教育程度高者有較高的遊憩需求。再因本次進行研究的期間尚屬疫情期間，加上報復性出遊因素所致，可能與平常期間結果稍有出入。本次研究的結果預期可評估阿里山在疫情與報復性出遊的期間之總遊憩效益，希望能給予阿里山未來管理及經營決策進行參考。

海報發表-林學組(學生)

歐盟碳交易價格與碳交易量之影響因素

伍峻宏¹、柳婉郁^{2,*}

¹ 國立中興大學森林學系大學部學生。437 台北市中正區泉州街 10 號。

² 國立中興大學森林學系特聘教授。402 台中市南區興大路 145 號。

* 通訊作者，wyliau@nchu.edu.tw。

摘要

自京都議定書以來，碳排放減量已成為是世界各國公認最直接可解決氣候變遷和全球暖化等問題之方案，然而我國雖無參加相關氣候公約，環保主管單位卻也積極推動溫室氣體減量及管理法立法，志在建立完善減排機制與鼓勵潔淨能源使用與技術革新，現行碳交易機制以歐盟排放交易機制為最早建立、資料最為完善，故本研究以歐盟排放交易機制為例，利用時間序列模型探討碳交易市場中碳價格之可能影響因素，做為未來維持我國碳交易市場穩定發展之參考。結果顯示：在向量誤差修正模型中，前期的碳價格對於當期碳價格為正相關，前期的煤價格、前期的油價格和前兩期的交易量則與碳價格為負向相關。

海報發表-林學組(學生)

鴛鴦湖自然保留區森林植群分類與製圖

李吉凱¹、廖庭毅¹、江志安¹、陳子英^{1,*}

¹ 國立宜蘭大學森林暨自然資源學系。26047 宜蘭縣宜蘭市神農路一段 1 號。

* 通訊作者，tichen@niu.edu.tw。

摘要

鴛鴦湖自然保留區位於新竹尖石鄉，海拔範圍約 1,650~2,432 m，面積約 374 ha，區內保存了原始中海拔森林生態系及高山湖泊溼地生態系；近年來透過機載光達及高解析正射影像發現保留區內擁有大量巒大杉(*Cunninghamia lanceolata* var. *konishii*)與臺灣杉(*Taiwania cryptomerioides*)巨木族群分布於保留區內，臺灣東部常年受到颱風的直接侵襲，並不利於樹木的高生長，然而在保留區避風的溪谷地卻保留了如此大族群的巨木，其高更可達 60m，顯示區內並非過去調查所認為單純的檜木林，過去森林植群的調查亦較著重於湖域周圍森林與溼地，而對區內森林著墨較少，且對保留區的植群的空間分布尚為明瞭，為更清楚了解鴛鴦湖地區現生之植群分布與巨木生態系，本次研究對保留區內進行更詳細的取樣調查與調繪製圖，樣區設置採用分層逢機取樣於保留區內設置共 18 個樣區；分析方法則採用雙向指標種分析法(TWINSPAN)及降趨對應分析(DCA)進行植群分類及環境因子的相關性分析，最後將區內森林分為 I.臺灣扁柏型、A.臺灣杜鵑-臺灣扁柏亞型、B.巒大杉-臺灣扁柏亞型、C.玉山箭竹-臺灣扁柏亞型、D.臺灣鐵杉-臺灣扁柏亞型及 II.太平山白櫻-白花八角型，共兩個植物社會型，4 個亞型，分析結果顯示區內主要優勢為臺灣扁柏林，然而溪溝、稜線及保留區邊界則會因環境的差異與干擾而呈現不同之植群樣貌，而於形相上有明顯差異，最後將分析結果製成植群檢索表並結合正射影像的判釋與現地調查資料，最終繪製出鴛鴦湖現生植群圖以了解植群之空間分布提供保留區經營管理之依據。

海報發表-林學組(學生)

臺灣檫樹保育之研究-以植群生態及族群結構之觀點

李宗育¹、李吉凱¹、練釗¹、廖庭毅¹、江志安¹、徐堉峰²、王立豪²、陳子英^{1,*}

¹ 國立宜蘭大學森林暨自然資源學系。260 宜蘭縣宜蘭市神農路一段 1 號。

² 國立臺灣師範大學生命科學系。106 台北市和平東路一段 162 號。

* 通訊作者，tichen@niu.edu.tw。

摘要

臺灣檫樹 (*Sassafras randaiense*) 分布範圍狹隘，僅零散分布於臺灣海拔 900-2,400 m 之山地，族群數量稀少，被認為是臺灣特有的珍稀樹種，此外臺灣檫樹同時為珍稀蝶類寬尾鳳蝶 (*Papilio maraho*) 的唯一食草，在寬尾鳳蝶的保育上具有重要意義。近來遺傳研究指出，臺灣檫樹野外多為小族群分布，造成遺傳多樣性降低，加上氣候變遷影響，使得族群分布逐漸萎縮，因此與保育相關的研究資料更為迫切。本研究針對關山霧鹿林道，進行植群、臺灣檫樹族群及物候調查，共設立 95 個樣區，測定 332 棵臺灣檫樹的胸徑，透過雙向指標種分析法 (TWINSPAN) 及分布序列法的降趨對應分析 (DCA)，共分出 13 個植群型，A.紅檜人工林、B.鬼石櫟型、C.大葉石櫟型、D.森氏櫟型、E.臺灣五葉松型、F.森氏櫟—臺灣二葉松型、G.紅檜次生林、H.臺灣鐵杉型、I.臺灣赤楊型、J.臺灣雲杉—臺灣赤楊型、K.有骨消草生地及 L.圓果冷水麻草生地及 M.束草型，分析結果顯示，臺灣檫樹主要分布在臺灣赤楊型、森氏櫟—臺灣二葉松型、臺灣鐵杉型，且從徑級曲線顯示臺灣檫樹目前的族群結構缺乏小苗與老樹，表示族群更新遭遇瓶頸。最後利用調查區域蒐集的族群、物候、植群三種資料，結合臺灣檫樹本身的生態特性，建議對臺灣檫樹族群進行長期監測，並同時進行移地與現地保育，並於日後進行族群遺傳分析。

海報發表-林學組(學生)

相思樹(*Acacia confusa* Merr.)成熟植株的微體繁殖

李怡萱¹、廖宇賡^{1,*}

¹ 國立嘉義大學森林暨自然資源學系。60004 嘉義市鹿寮里學府路 300 號。

* 通訊作者，[yikliao@mail.ncyu.edu.tw](mailto:ykliao@mail.ncyu.edu.tw)。

摘要

相思樹(*Acacia confusa* Merr.)是台灣早期主要的造林樹種，木材堅硬的特性及良好的環境適應能力使其成為短伐期造林及工業原料林的熱門選擇，除此之外本樹種之藥用價值也備受肯定。近年來台灣蕈菇產業蓬勃發展，太空包之需求與日俱增，相思樹也是製作太空包主要的原料，因此台灣大量生產相思樹具有一定的經濟效益。惟目前相思樹無論是樹形、生長量，乃至纖維含量等性狀表現差異大，若是利用組織培養的方式繁殖優選木，不僅可實現大量生產林木的目標，更能夠保有母株之優良性狀。在組織培養中，微體繁殖(micropropagation)的方法不僅操作容易，在遺傳上也較少出現變異。本研究在添加細胞分裂素(cytokinin)的 MS 培養基中成功將成熟枝條之莖段誘導新芽發生及增殖，並在添加生長素(auxin)的 1/2MS 培養基中誘導其發生健康的根，移至溫室後馴化成為小植株。此一技術將有助於大規模發展相思樹的精英品系，供日後經濟利用所需。

海報發表-林學組(學生)

除了孢子還有更多的選擇－臺灣原生蕨類的不定芽

李哲宇¹、高育茹²、陳筠¹、黃曜謀^{3,*}、劉以誠⁴

¹ 國立宜蘭大學森林暨自然資源學系。260 宜蘭市神農路一段1號。

² 中國文化大學森林暨自然保育學系。111 臺北市陽明山華岡路55號。

³ 農業委員會林業試驗所。100 臺北市中正區三元街67號。

⁴ 國立嘉義大學生物資源學系暨研究所。600 嘉義市東區學府路300號。

* 通訊作者，huangym@tfri.gov.tw。

摘要

維管束植物以不定芽進行無性繁殖，可以快速生成新植株擴增族群數量，雖然蕨類植物(真蕨類及石松類)主要透過孢子行有性繁殖，仍可見到少數蕨類植物藉由不定芽來行無性繁殖，由於有母株提供養分，幼苗不僅存活率高且生長遠快於孢子有性繁殖幼苗的優點。根據作者們野外經驗及參考文獻所彙整的數據，在臺灣38科843種原生蕨類中，具有不定芽者計有16科23屬70種，佔臺灣原生蕨類種數的8.3%，其中以水龍骨科出現種類最多(10科14屬51種)。依據不定芽發生位置，可概分為根、莖、葉三個部位，其中又以葉片種數最高(52種)、莖次之(13種)、根最少(5種)，檢視不定芽的發育起源以及親緣關係，推測不同起源的不定芽產生應該為多次發生的趨同演化現象。植株上不定芽從數個至數萬個不等，隨物種、植株生長狀況、葉片孕性及環境而異，甚或要透過人工誘發產生。有些蕨類因為遺傳發生異常，孢子幾乎完全喪失繁殖能力，如多倍體的稀子蕨、雜交種馬蹄蕨，完全仰賴不定芽繁衍後代。利用不定芽來繁殖蕨類不僅大幅縮短培育時間，若遇瓶爾小草這類孢子不易萌發的類群，不定芽的無性繁殖則可提供替代增殖方案。此外，列入紅皮書中13種具有不定芽的蕨類，可透過此一方式將野外族群基因予以完整保留。

海報發表-林學組(學生)

杜鵑類菌根菌與暗色隔膜內生菌

對黃花著生杜鵑之親合效益及漆氧化酵素活性

周鈺容¹、何尚哲²、林瑞進^{3,*}

¹ 國立嘉義大學森林暨自然資源學系學生。600 嘉義市東區學府路 300 號。

² 國立嘉義大學木質材料與設計學系助理教授。

³ 國立嘉義大學森林暨自然資源學系助理教授。

* 通訊作者，linerm@mail.ncyu.edu.tw。

摘要

黃花著生杜鵑 (*Rhododendron kawakamii*) 為唯一黃色花系的臺灣原生杜鵑，亦是唯一著生型的臺灣特有種杜鵑。其在世界植物地理上，為著生型杜鵑(*Vireya*) 分布的北界，且被臺灣維管束植物紅皮書名錄列為「接近受脅」的位階。本研究以黃花著生杜鵑種子和本研究室已證實能和杜鵑屬植物共生的菌株為材料，利用純合成的菌根接種方法來釐清菌株與黃花著生杜鵑之親合性；並利用枯落物作為萃取物，設計不同濃度來探討菌株在這環境下的生長特性，除釐清生物量外，亦探討菌株的漆氧化酵素活性，以釐清菌株在不同濃度下生長機制。目前國際上對於著生型杜鵑僅侷限在分子生物上的研究，但在杜鵑類菌根上的研究尚屬闕如，希望能將臺灣在著生型杜鵑研究之成果推向國際舞台。

海報發表-林學組(學生)

藉由光合作用性狀判斷台灣 80 樹種的耐陰性

林倉億¹、郭耀綸^{1,*}

¹ 國立屏東科技大學森林系，91201 屏東縣內埔鄉學府路 1 號。

* 通訊作者，ylkuo@mail.npust.edu.tw。

摘要

本研究在屏科大苗圃、林試所蓮華池與恆春研究中心、本校達仁林場，於雨季期間測定台灣原生闊葉樹種 80 種的光合作用性狀，包括光飽和光合作用率、光飽和點、光補償點及暗呼吸率。每個樹種至少測定 15 筆陽葉數值。測定時 CO₂ 濃度設定在 400 μl L⁻¹，葉箱溫度設定在 28°C。藉各樹種最大的 4 筆光飽和光合作用率計算其光合潛力，由此判斷各樹種的耐陰性；另 3 項光合作用性狀則選取居中的 4 筆數值平均。供試樹種中有 21 種為台灣特有種，並有紅皮書所列 5 種極危、6 種瀕危、11 種易危樹種。結果發現光合潛力 $\geq 26.0 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ 的先驅樹種包括蘭嶼鐵莧、食茱萸等 6 種；光合潛力介於 $25.9 \sim 21.0 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ 的陽性樹種有風箱樹、山胡椒等 12 種；光合潛力在 $20.9 \sim 15.0 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ 的中等耐陰樹種包括大葉雀榕、鈍葉大果漆等 22 樹種；光合潛力在 $14.9 \sim 12.5 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ 的耐陰樹種包括台灣石櫟、台灣山茶等 23 種；光合潛力小於 $12.5 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ 的極耐陰樹種則有長葉木薑子、腰果楠等 17 種。本研究也發現供試樹種四項光合作用性狀間均具極顯著正相關，尤其以光合潛力與光補償點兩者間的相關性最高。本研究新增台灣原生闊葉樹種 80 種的耐陰等級名錄，可提供苗木培育遮陰條件、造林樹種選擇、園林景觀植栽空間配置，以及林下經濟栽植地選擇之科學依據。

海報發表-林學組(學生)

雙連埤近代植群變遷與對策

林耕堯¹、陳子英^{2,*}、李宗育²、李吉凱²、練釗²、李俊緯³

¹ 國立宜蘭大學建築與永續規劃研究所。260 宜蘭市神農路一段一號。

² 國立宜蘭大學森林暨自然資源學系。260 宜蘭市神農路一段一號。

³ 行政院農業委員會林業試驗所。100 台北市中正區南海路 53 號。

* 通訊作者，tichen@niu.edu.tw。

摘要

雙連埤重要濕地為生態多樣性之重要棲地，應著重生態及環境資料等基礎資料的定期監測管理，統一資料格式，累積生態基礎資料，以利後續進行生態資源環境與棲地維護綜合分析及評估，提供日後保育計畫之基礎並以不同的角度使人文與動物之間有著更基本的連結資料以達成永續，進而符合生物多樣性及資源永續利用的里山目標。雙連埤在 1995 年進行相關的生態調查，近期研究以阮忠信於 2007 年為較完整的植物生態相調查，共計調查 75 科 174 屬 238 種植物，該次調查認為許多稀有植物受到魚類食用及慣行農法使數量大減，如蓴菜、黃花狸藻等。本研究於 2020 年進行植物生態調查，調查到植物種類共計 48 科 84 種。石松類植物 1 科 1 種，蕨類植物 9 科 15 種，雙子葉植物 24 科 44 種，單子葉植物 8 科 24 種。其中原生植物有 79 種及 5 種歸化種，其中含 4 種臺灣特有種或亞種、變種植物；植物社會分為，紅骨蛇-李氏禾型、開卡蘆型、五節芒型、水社柳-五節芒型、馬來次子莞-腎蕨型及大頭茶-芒萁型。短短 13 年植物種類由過去的 238 種減少為 84 種，其可能原因及對策如下：1.湖域底泥淤積嚴重，使早期一年生浮葉植物種子無法萌芽，如野菱、小鬼菱，造成淤積之原因可能與湖域旁水閘門有關，水閘門應於洪泛期間保持開啟，使淤泥得以沖刷至下游；2.草魚干擾嚴重，水生植物小苗易受草魚影響，導致無法生長死亡，應予以移除；3.湖域周圍土堤過於垂直，應適度已人力將土堤坡度降低，將土堤產生過度帶，使土壤中種子庫的種子得以生長，如絲葉石龍尾 (*Limnophila taiwanensis*)、無翅莎草(*Cyperus exaltatus*)、三儉草(*Rhynchospora corymbosa*)即有此現象；4.慣行農法使用廢水皆容易流入湖域，應長期監測農藥使用狀況對湖域之影響。

**Genetic museum rather than species cradle: Reappraisal of
taxonomy and conservation for the endemic *Cycas* sect.**

***Asiorientales* in eastern Asia**

Jui-Tse Chang¹, Chien-Ti Chao¹, Koh Nakamura²,
Hsiao-Lei Liu³, Pei-Chun Liao^{1,*}

¹ School of Life Science, National Taiwan Normal University, Taipei 11677, Taiwan.

² Botanic Garden, Field Science Center for Northern Biosphere, Hokkaido University,
Chuo-ku, Sapporo 060-0003, Japan.

³ National Museum of Natural History, Smithsonian Institute, Washington, DC, US.

* Corresponding Author, pcliao@ntnu.edu.tw.

Abstract

The biodiversity is created by preserving the ancestral lineages or forming the biological entities, which has been called the museum and cradle hypothesis respectively. Ryukyu and Taiwan are the biodiversity hotspots. Multiple colonization routes or evolutionary history from adjacent area are reported and facilitate both museum and cradle mechanisms. There is *Cycas* section *Asiorientalis* including only *C. taitungensis* C. F. Chen and *C. revoluta* Thunb. and respectively in Taiwan, and Ryukyu plus part of Fujian. The conflicting hypotheses for Taiwan as museum or cradle of *Asiorientalis* have been proposed. Also, the geographically varying vegetative traits for species diagnosis and the reciprocal paraphyly from different markers necessitate further taxonomy reconsiderations. Here, we test the evolutionary models from genome wide ddRAD markers and perform the ecological niche modelling. The late Pleistocene divergence with suitable habitats around eastern Taiwan and further continuous gene flow support Taiwan as museum hypothesis. Together with morphometrics encompassing entire distribution area, the diagnostic traits in the past are solely continuous variation, and *C. taitungensis* is consequently treated as the synonym of *C. revoluta*. The change of the taxonomy status of the evolutionary significant unit of Taitung cycads also highlight the disapproval of species as the management units in conservation assessment.

海報發表-林學組(學生)

物聯網相關技術在林業可能應用情境之探討

陳尚妤¹、黃鈺婷¹、吳怡婷¹、唐嘉敏¹、郭依萍¹、許立達^{1,*}

¹ 中國文化大學森林暨自然保育學系。111396 台北市華岡路 55 號。

* 通訊作者，lita@faculty.pccu.edu.tw。

摘要

近幾年來物聯網、人工智慧等技術蓬勃發展，也逐漸開始在各行各業落地應用。在這波發展浪潮下，「農業」也並未缺席，農委會提出了農業 4.0 的願景，推動各項智慧農業應用，例如以無人飛機監控農作物生長、感測器環境資料傳送到雲端，透過電腦或手機管理水源及施肥，並累積大數據進行資料分析，提升生產效率，及以農業雲供應鏈系統媒合產銷等。目前物聯網、人工智慧等技術在林業方面的應用尚少，因此，本研究根據國內近年博碩士論文資料蒐集物聯網相關技術目前在各領域的應用案例，評估其可能應用於林業的情境，並進行一些小型 POC(proof of concept) 前導實驗，探索相關技術的應用，包括溫室溫溼度監控、低價溫溼度感測器實用性評估、淺山林野巡護打卡、野生危害動物驅趕、林下經濟咖啡豆篩選等。根據文獻案例進行延伸，物聯網技術在林業除了能像農業一樣在苗圃、溫室場域蒐集各種植物生長及環境資訊之外，也能在野外蒐集環境資料，做為災害風險預警、盜伐偵測遏止、林野巡護等之輔助。與物聯網結合影像辨識技術也可以應用在森林病蟲害偵測防治、野生動物保育、木材瑕疵檢測等。若再結合其它如大數據分析、無人機、通訊傳輸等技術之配合應用，可以讓林業未來朝向「智慧林業」發展。

海報發表-林學組(學生)

大學生與市區公園自然連結之探討

陳芸安¹、陳尚妤¹、許立達^{1,*}

¹ 中國文化大學森林暨自然保育學系。111396 台北市華岡路 55 號。

* 通訊作者，lita@faculty.pccu.edu.tw。

摘要

由於社會快速的發展，人類的生活環境逐漸與自然脫節，而缺乏接觸大自然，對人的生理、心裡都可能產生不利的影響。生態保育之父李奧波主張人要重返自然，並以謙卑的態度向自然學習，受限於封閉的現代人，因為遠離大自然而生活在孤寂與頻繁當中，唯一的出路就是重新返回大自然的懷抱，建立自己和其他人及大自然之間和諧的關係。本研究以大學生為例，以問卷調查探討學生與市區公園之間的自然連結。問卷結果顯示大學生在都會區公園從事的活動主要是為了舒緩身心和從事社交活動，但頻度和停留時間都不長。大學生在公園從事活動的「自然連結」感受中；「情意」層面顯示大多願意將自然融入自己的生活之中，但對自然的感受並不太會影響如何過生活；「認知」層面顯示大多數人認同保育的必要性，不過有部分學生人為其他動、植物擁有的權利比人類還少；「感官體驗」層面則顯示學生普遍喜歡自然體驗，但也有部分學生對於走入蠻荒心懷畏懼。

The interplay between local adaptation and phenotypic plasticity in two *Acer* species along altitudinal gradient

Min-Wei Chai¹, Chien-Ti Chao¹, Pei-Chun Liao^{1,*}

¹ School of Life Science, National Taiwan Normal University, Taipei 11677, Taiwan.

* Corresponding Author, pcliao@ntnu.edu.tw.

Abstract

The interplay between local adaptation and phenotypic plasticity is critical to our understanding of a species' adaptive potential under rapid environmental changes. In this study, we investigated the adaptive divergence and plasticity in natural populations of two Taiwanese *Acer* species – *A. caudatifolium* (*Ac*) and *A. rubescens* (*Ar*), which provenances of contrasting altitudinal distribution. We collected 12 samples across three levels of altitudes (1400m, 2100m & 2800m), three individuals per species per altitude, and comparing the transcriptomic responses within and among species subjected to altitudinal gradient. The differential gene expression analysis and comparative phylogenetic expression variance and evolution (EVE) model were conducted to assess plastic and evolved changes in gene expression. Transcriptome sequencing of these two *Acer* species revealed largely differential expressed (DE) genes across altitudinal gradient and there's 13% of DE genes accompanied with divergent selection. These findings suggest that the plasticity in gene expression may correlated with adaptive divergence, indicating that plasticity is adaptive and favored by organisms under dynamic environments. Different DE genes were used when confront with the same altitudinal gradient in these two species, imply that *Ac* and *Ar* may using different genetic mechanism, may also suggest that phylogenetic niche divergence in these two species.

海報發表-林學組(學生)

探討不同養分及菌株對金毛杜鵑實生苗之生長效益

鄧博仁¹、林瑞進^{1,*}

¹ 國立嘉義大學森林暨自然資源學系。60004 嘉義市鹿寮里學府路 300 號。

* 通訊作者，linerm@mail.ncyu.edu.tw。

摘要

金毛杜鵑(*Rhododendron oldhamii* Maxim.)為杜鵑花科杜鵑花屬的台灣特有種植物；目前已被證實其萃取物對降低尿酸指數及抑制脂肪肝形成具有顯著性效益，並證實接種 *Oidiodendron maius* 菌株不僅對金毛杜鵑苗木具有顯著促進生長的效益，亦對寄主體內二次代謝物的含量具有顯著提升的效果；再加上培育金毛杜鵑實生苗時，在添加花寶 5 號較花寶 2 號上，具有顯著性生長效益。因此，此次試驗利用本研究室保存的 2 株 *O. maius* 菌株(CBS110450 和 RhYM3)，來探討不同分離株和養分濃度對金毛杜鵑實生苗在生長上的效益。期待試驗結果能釐清不同菌株及養分濃度上的差異所帶來的影響，以建立最佳金毛杜鵑實生苗之培育方法。

海報發表-林學組(學生)

塔塔加地區臺灣水鹿腸道寄生蟲相初探

鄭雋義¹、董光中²、曾喜育^{1,*}

¹ 國立中興大學森林學系。402 台中市南區興大路 145 號。

² 國立中興大學獸醫學系。402 台中市南區興大路 145 號。

* 通訊作者，erecta@dragon.nchu.edu.tw。

摘要

腸道寄生蟲的感染對象為人類及其他動物，並對其寄主健康狀況造成影響。草食動物體內經常可以見到腸道寄生蟲，為了解臺灣水鹿之健康，本研究針對玉山國家公園塔塔加地區臺灣水鹿(*Rusa unicolor swinhoi*)腸道寄生蟲種類進行初步觀察。本研究以臺灣水鹿之糞球作為試驗材料，每月採集至少 15 份糞堆樣本，並記錄採集時當地植被、天氣、GPS 座標等資訊。用沉澱法觀察寄生蟲卵及寄生蟲，同時記錄種類與並計算感染率。本研究自 2020 年 1 月開始採集新鮮糞球樣本，截至 5 月，共採集 76 份樣本，其中 10 份樣本受感染，感染率約 13%。寄生蟲物種包含羊乳嘴桿線蟲(*Strongyloides papillosus*)、梳狀古巴毛樣線蟲(*Cooperia pectinata*)、山羊胰蛭(*Eurytrema pancreaticum*)，以及無法確認物種之線蟲卵。目前樣本檢視所觀察到腸道寄生蟲種類與數量相當少，推測研究區內的臺灣水鹿當地有足夠活動空間與食物，提供臺灣水鹿多樣的覓食地點選擇性，減少自身感染風險。目前僅針對臺灣水鹿腸道寄生蟲觀察，未來將對糞便樣本進行定量分析，以確認當地臺灣水鹿感染情形，期能透過長期監測，觀察其腸道寄生蟲相是否隨季節變動，收集臺灣水鹿健康狀況評估之基礎資料，提作為國家公園保育經營管理之參考。

海報發表-林學組(學生)

年輕消費族群對木產品資訊價值看法之研究

劉冠廷¹、柳婉郁^{2,*}

¹ 國立中興大學森林學系大學部學生。402 台中市南區興大路 307 巷 32 號。

² 國立中興大學森林學系特聘教授。402 台中市南區興大路 145 號。

* 通訊作者，wyliau@nchu.edu.tw。

摘要

以我國而言，台灣木材自給率仍偏低，不到 1%。據此，行政院農業委員會林務局期待振興林業，以緩解木材自給率低的問題。當對國產木製品需求增加，則能有效提升我國木材自給率，因此如何提升國產木製品需求，是亟需探討之問題，根據 Osburg, et al. (2016)指出，年輕消費族群大多受過高等教育，且對木產品資訊要求較高，目前我國仍缺少有關消費者對各種木產品資訊的評估調查。故本研究透過問卷調查方式，探討年輕消費族群對台灣國產材和木產品資訊價值之看法。本研究主要解決兩大研究議題：(1) 哪些年輕消費者族群重視木產品資訊的提供？(2) 哪些資訊和辨認消費者族群有關？

結果顯示：年輕消費族群重視木產品生產的環境友善性，尤其永續認證，但在木材國產是否重要上，對木材國產的重要性持中性態度，並不認同國產木產品優於進口木產品。因此本研究建議應繼續推廣永續森林認證等標章，已增強年輕消費者對木產品之信任，至於在消費族群細分中，各族群皆重視添加劑對健康的影響，在經費有限及預防消費者資訊過載的情況下，可考慮從木產品成分及添加物這方面進行資訊提供，最後應持續推廣國產木材之重要性，讓年輕族群了解為何木材須國產的原因，使年輕族群重視，並增加對國產材的信任。

海報發表-林學組(學生)

臺灣民眾對外來入侵種移除支持與否之影響因子調查研究

方舒緯¹、劉奇璋^{2,*}

¹ 國立臺灣大學森林環境暨資源學系研究所碩士生。

² 國立臺灣大學森林環境暨資源學系助理教授。台北市羅斯福路4段1號森林系。

* 通訊作者，chichangliu@ntu.edu.tw。

摘要

決策參與是一項常見的公民參與，規劃政策時將公民參與納入，有利於民眾對政府的信任、合法性，及日後政策之執行與民眾遵循。外來入侵種的問題是自然資源管理的重要課題，以移除作為防治手段直接涉及生物之生命，在社會上一直有著不同觀點的討論。民眾之支持與否，左右著外來入侵種生物之管理成效，若忽視公眾輿論將會對相關工作造成負面影響。因此如何於政策規劃時將公眾意見納入其中，提高民眾對於政策執行之支持，是入侵種防治重要的課題。本研究欲透過問卷調查，針對臺灣年滿 20 歲之民眾進行電話訪問。以相關分析、多元迴歸及羅吉斯迴歸進行資料分析，討論背景變項與臺灣民眾認知、風險知覺及態度三個變項間的關係。「認知」包含對外來入侵種的定義、來源、影響與管理。「風險知覺」為對風險的危害、擔憂程度、控制與認知程度。另透過「態度」了解民眾對入侵種管理之支持與態度。探討影響臺灣民眾對外來入侵種移除工作支持與否之決策因素，及各因素間的關聯與影響力。研究預期能了解並比較民眾對不同外來入侵物種的防治支持情況及影響的變項，為政府防治政策推廣提供研究支持，亦做為相關單位在防治與宣導政策的擬定之參考基礎，以達良好社會溝通凝聚共識。

海報發表-林學組(教師及研究人員)

人類活動對鳥類多樣性的影響

—以台灣北部沿海三處山村為例

王相華¹、施郁庭^{1,*}、傅淑瑋²、呂克勤¹

¹ 行政院農委會林業試驗所集水區經營組。100051 台北市中正區南海路 53 號。

² 行政院農委會林業試驗所森林保護組。100051 台北市中正區南海路 53 號。

* 通訊作者，ytshih@tfri.gov.tw。

摘要

棲地擾動影響鳥類多樣性一直是人們研究的熱門議題。特別是森林與農墾地呈現鑲嵌狀的山村，同時存在森林、林緣、農墾地、溪流等棲地，是台灣普遍且相對特別的地景。過去較少針對此環境進行鳥類生物多樣性報導，並探討人為活動對其區域內的鳥類多樣性所帶來的影響。本研究在台灣北部選取三處離海岸直線距離約 5 km 的山村(三芝興華、萬里大坪、金山兩湖)，依照土地利用強度選取森林、森林邊緣與農墾地為主要棲地類型地樣區進行鳥類調查，總共 27 個觀測點平均分佈於 3 個村落與 3 種棲地類型。調查期間為 2019 年 3 月至 2020 年 1 月，每兩個月於 27 處樣區各進行 1 次調查。本調查總共紀錄 33 科 74 種鳥類，森林樣區紀錄到 22 科 33 種鳥類，森林邊緣和農墾地樣區則分別記錄到 26 科 45 種和 32 科 63 種鳥類。鳥種數量、Shannon alpha 多樣性明顯受到人為土地利用強度(非森林土地比例)的影響，隨著非森林土地比例增加而增加 ($R^2=0.49$)，對候鳥尤其明顯($R^2=0.65$)。樣點之間的鳥種數替換(beta 多樣性)亦然，Sørensen beta 也隨著土地利用強度的增加而增加，顯示人為活動對棲地的改變直接影響到鳥類的多樣性。然而，有部分鳥類只棲息於森林、森林邊緣或農墾棲地，顯示這些鳥種有強烈的棲地偏好，值得我們進行高強度地表地貌改變時多加注意。

豐沛雨量是否抑制亞熱帶季風林土壤二氧化碳通量?

江博能^{1,*}、余瑞珠¹、賴彥任¹

¹ 國立臺灣大學實驗林管理處。557 南投縣竹山鎮前山路一段 12 號。

* 通訊作者，pnchiang@ntu.edu.tw。

摘要

土壤二氧化碳通量是陸域生態系僅次於光合作用之第二大碳通量，因此在區域及全球碳循環中扮演雙重角色。然而亞熱帶季風林遭受豐沛雨量下土壤二氧化碳通量研究上仍不足。因此，本次研究將以年降雨量超過 2500 mm 之 61 年生溪頭柳杉林為試驗地，運用 12 通道大型氣室(65 cm 長 × 50 cm 寬 × 50 cm 高)系統自動連續量測土壤二氧化碳通量以及相關環境因子。研究中使用 4 年(2011 年至 2014 年)連續半小時的資料集來量化土壤溫度和土壤水份對土壤二氧化碳通量的影響，尤其是降雨事件對土壤呼吸(Rs)及異營性呼吸(Rh)的影響。年平均土壤呼吸約 10.8 (範圍介於 10.6 至 10.9 間) tC ha⁻¹，其中異營性土壤呼吸貢獻約 81.5% (範圍介於 71.7%至 85.7%間)。Rs 與 Rh 季節變異主要受到土壤溫度控制，平均 Rs 及 Rh 的 Q₁₀ 值約 2.38 (範圍介於 1.77 至 2.65)與 2.02 (範圍介於 1.71 至 2.34)。另一方面，Rs 與 Rh 與土壤水份含量呈負相關，這可能是由於研究區森林長期處於高土壤水份含量境況所致。根據降雨大小與降雨脈衝效應對土壤二氧化碳通量影響結果顯示，即便小降雨事件(>2 mm)都會抑制 Rs 與 Rh，其中相較於 Rh，Rs 對降雨事件更為敏感，這表示豐沛降雨下長期高土壤水份含量限制土壤二氧化碳通量。

海報發表-林學組(教師及研究人員)

林農對森林生態系服務支付認知之研究

吳孟珊^{1,*}、王培蓉²、詹為巽¹

¹ 行政院農業委員會林業試驗所經濟組，10066 臺北市南海路 53 號。

² 行政院農業委員會林業試驗所經營組，10066 臺北市南海路 53 號。

* 通訊作者，wumengshan@tfri.gov.tw。

摘要

生態系服務支付(payments for ecosystem services, PES)是透過補償個人或社區的方式，促使其採取行動來增加或提供生態系統服務。森林生態系提供碳吸存、水源涵養、生物多樣性、遊憩等多種功能，臺灣目前的獎勵造林計畫亦為廣義的 PES 計畫，然而長久以來國內的森林生態系補償機制仍以獎勵新植造林為主，未能於獎勵造林政策反映其它生態系服務價值。本研究以問卷訪談方式，調查花蓮參與平地造林的林農對森林生態系服務支付的認知，研究結果可作為相關單位制訂生態系服務支付政策之參考。調查結果顯示林農最有意願參與的森林生態系服務補償制度，為定期於林地巡查，維持林地現有狀態(44%)；其次是增加新植造林面積，減少大氣中二氧化碳的數量(19.3%)。對於不同計畫，林農皆以選項的最高金額作為願意接受的最低總補償價格，原因之一可能是反應造林執行成本與風險確實很高；另外也可能因問卷採封閉式設計，造成受訪者偏向選擇最高價格作為最低受補償價格。未來應實際就各項計畫的執行成本進行調查，方能訂定出合理的最低補償價格。

海報發表-林學組(教師及研究人員)

陽明山地區華八仙物候觀察及扦插繁殖試驗初探

吳茹安^{1,*}、陳芬蕙¹

¹ 行政院農業委員會林業試驗所育林組。100051 台北市中正區南海路 53 號。

* 通訊作者，avawa@tfri.gov.tw。

摘要

八仙花科華八仙(*Hydrangea chinensis*)分布全省低至中海拔地區，因具有明顯白色花瓣狀萼片，常吸引民眾駐足觀賞，有潛力做為臺灣原生觀賞植物資源。對於賞花植物而言，保有母樹的優良性狀極為重要，因此適合以無性繁殖方式進行培育，本研究旨為了解華八仙的物候狀況及最適合扦插之月份。物候調查地點為陽明山地區，調查株數共計 58 株，觀察一年後發現，該區華八仙於 12 月至 2 月為花苞出現期，2~5 月為開花期，5~9 月為結果期，9~10 月為萌芽期，10~隔年 1 月為展葉期。該地區花盛開期為 3 月中，約可持續二至三個禮拜。扦插試驗中選擇 5 株樹形良好之單株於每月進行扦插，皆使用發根液 IBA 1000 mg/L。試驗結果發現，扦插三個月後 1 至 12 月平均存活率分別 97%、87%、77%、72%、28%、20%、39%、74%、73%、68%、54%、64%，一年後平均存活率分別為 48%、67%、63%、72%、15%、13%、22%、54%、56%、39%、26%、27%。淨高生長紀錄月份為 9 月、10 月、1 月、2 月、3 月，一年後平均淨高生長分別為 3.56±3.16 cm、4.69±3.77 cm、5.30±4.23 cm、5.43±3.77 cm、8.53±3.94 cm，以 3 月種植者生長最多。研究結果顯示，以 2-4 月份進行扦插最推薦。存活率在 3 個月已趨於穩定，造成存活率下降主要有兩個原因，一為雖然已發根但生長不佳死亡、二為初期未發根枝條仍能保持穗條不枯萎一段時間，即使這些穗條在三個月後發根，也易因根系生長不佳而死亡。

海報發表-林學組(教師及研究人員)

氣候變遷對臺灣受威脅藥用植物潛在分布之衝擊

呂明倫¹、黃靜宜^{1,*}

¹ 行政院農業委員會特有生物研究保育中心。55244 南投縣集集鎮民生東路 1 號。

* 通訊作者，lily@tesri.gov.tw。

摘要

氣候變遷會影響生物的地理分布，特別是對於受到威脅的植物，將可能面臨滅絕的危機。阿里山十大功勞(*Mahonia oiwakensis*)為臺灣特有的藥用植物，在全球及臺灣區域尺度的保育評估系統，分別被列為易受害與瀕危等級。本研究應用最大熵預測該物種現時和未來的適宜棲地，總計使用了 85 個出現點位與 10 個環境變項，模擬現時與 2070 年代表濃度途徑 2.6(暖化減緩)和 8.5(暖化加劇)兩種氣候情境下，物種適宜棲地的時空變化。研究結果顯示，年均溫為 MaxEnt 模型提供了重要的貢獻，從響應曲線可知，年均溫 7~14°C 範圍應為該物種最佳的生態棲位；而從模擬的結果發現，未來暖化減緩或加劇的情景，十大功勞的適宜棲地皆會縮減，尤其海拔 2,500 m 以下的族群，將可能無法承受暖化的衝擊。因此，建議現有的植物保育策略與行動方案，應考量氣候變遷的衝擊，以避免該物種將來走向滅絕。

海報發表-林學組(教師及研究人員)

台中地區野生蜂授粉服務供應廊道之模擬

呂明倫¹、黃靜宜^{1,*}

¹ 行政院農業委員會特有生物研究保育中心。55244 南投縣集集鎮民生東路 1 號。

* 通訊作者，lily@tesri.gov.tw。

摘要

近代全球蜂類數量大幅減少，都市化現象被認定是重大因素之一，因都市擴張會明顯衝擊野生蜂的物種多樣性，對人類的影響即是作物授粉服務短缺，經濟嚴重受損，相對植物無法有效繁衍，生活環境也會產生負面影響。本研究以台中市做為試驗區，使用空間建模方法，推估市野生蜂的授粉服務供給，並透過電路理論辨別移動廊道。研究結果發現，台中市境內的授粉服務熱點位於東半側的淺山帶，該區有種植大面積的高經濟價值果樹，西半側因都市化與作物區趨於單一化的因素，授粉服務相對稀少；本研究也發現，東南側有一條明顯的野生蜂潛在廊道，但全區來說，流動情形並不通暢。因此，建議授粉短缺的地區應增加花卉資源改善棲地，可先從潛在廊道周邊進行，再逐步向外延伸。總結來說，透過本研究分析，通盤瞭解野生蜂授粉服務供給的優劣和它們可能的移動範圍，可做為棲地經營管理之重要依據，將有助生物多樣性與都市農業的永續發展。

海報發表-林學組(教師及研究人員)

南仁山四個森林動態樣區的森林結構與動態複查

邱子芸¹、古鎮嘉²、趙偉村^{1,*}

¹ 國立嘉義大學森林暨自然資源學系。60004 嘉義市鹿寮里學府路 300 號。

² 國立嘉義大學農業科學博士學位學程。60004 嘉義市鹿寮里學府路 300 號。

* 通訊作者，wcchao@mail.ncyu.edu.tw。

摘要

為了解釋植群面臨氣候變遷其物種與物種之間在不同地理環境下的變化，大面積森林的定期調查是必要的。南仁山森林動態樣區為全台第一個設立的森林動態樣區，主要由四個樣區組成，分別為受季風影響的欖仁溪樣區(5.88 ha)以及不受季風影響且較受地形遮蔽的溪谷 1 (2.1 ha)與溪谷 2 (0.64 ha)樣區，還有從南仁山底垂直海拔至南仁山山頂設立的樣帶(0.76 ha)樣區。為了提供後續更長期的研究發展基礎資料，以瞭解南仁山森林在更長時間的森林結構，本研究於 2018-2020 年將各樣區進行舊樹複查，量測所有胸高直徑 $\geq 1\text{cm}$ 的植株，並且記錄新增植株的物種、位置與胸徑；接著計算該次調查各樣區的植株密度、胸高斷面積、新增率與死亡率，以了解與前次調查的森林結構與動態變化。此次調查共計 6,503 株 ha^{-1} ，169 種，其中以白榕 (*Ficus benjamina*)、茄冬 (*Bischofia javanica*) 以及江某 (*Schefflera octophylla*) 為主要的優勢物種，佔了四個樣區的 25% 的優勢度。森林結構部分，欖仁溪樣區的植株密度高且胸高斷面積小，溪谷 1 樣區以及溪谷 2 樣區則植株密度低且植株壯碩，而樣帶樣區則介於這三個樣區之間。森林動態部分則以欖仁溪樣區有最高的新增率以及死亡率，且以陽性物種的新增率為最高。由此結果顯示，南仁山區受季風影響的欖仁溪樣區與其他三個不受季風的樣區，其森林結構與森林動態變化皆有所差異；而此研究也再次更新了熱帶雨林森林研究資料，該資料可供後續各項不同空間與時間尺度上研究的發展，為臺灣重要的森林長期研究資料庫。

基於最大熵模式評估氣候變遷對臺灣外來入侵植物之侵略性

黃靜宜¹、呂明倫^{1,*}

¹ 行政院農業委員會特有生物研究保育中心。55244 南投縣集集鎮民生東路 1 號。

* 通訊作者，alan@tesri.gov.tw。

摘要

有效掌握氣候變遷對外來入侵植物侵略性的影響，將有助於入侵防治措施的擬定及優先性的規劃。本研究將氣候變遷情境納入最大熵模式，建立 49 種入侵植物空間侵略性評估指標，評估當前與未來氣候變遷情境下(RCP8.5, 2060~2080)下，入侵植物族群建立與擴散潛勢。此外，藉由入侵植物侵略性的量化與分級，確認當前與未來需要加強防範的關鍵物種。研究結果顯示，溫度是促使入侵植物改變生態棲位的主要驅動因子，未來氣候可能導致多數物種之棲地適宜性、適宜棲地面積及最適棲地面積將所有提升，同時縮減已知族群與最適棲地間的距離，但仍有部份物種因無法適應氣候改變，致使侵略性下降。侵略性分級結果顯示，當前有 10 種入侵植物屬非高侵略性，但未來可能轉為高侵略性，有必要著手進行該些物種對生態環境或農業生產力的影響評估。總結而言，本研究的架構下可瞭解氣候變遷對臺灣入侵植物侵略性的影響，過程所建立之侵略性指標量化圖資，亦可提供未來入侵防治策略制定之參考。

海報發表-林學組(教師及研究人員)

氣候變遷情境下美洲含羞草對耕地入侵風險之評估

黃靜宜¹、呂明倫^{1,*}

¹ 行政院農業委員會特有生物研究保育中心。55244 南投縣集集鎮民生東路 1 號。

* 通訊作者，alan@tesri.gov.tw。

摘要

美洲含羞草(*Mimosa diplotricha*)，是一種環太平洋周邊入侵嚴重的雜草，目前已造成許多地區生態與農業上的損失，在臺灣，中南部低海拔平野常可見其蹤。本研究蒐集物種點位資料與環境圖資，以最大熵模式預測美洲含羞草的棲地適宜性，並與農業發展重要區位進行空間分析，評估因氣候變遷所帶來的空間衝突性，以及可能造成的風險。研究結果顯示，美洲含羞草當前適宜棲地主要落在屏東平原、嘉南平原以及花東縱谷南段，隨氣候暖化情勢加劇，適宜棲地有向北擴張的現象，直至中部淺山地區均有機會出現。而與耕地生產價值分級圖套疊發現，當前的美洲含羞草對農業生產的衝突主要在屏東平原一帶，在氣候暖化的影響下，空間上的高度衝突區位，往北擴散至嘉南平原及花東縱谷南段，原本無入侵風險的中部丘陵，也出現低度的衝突性，本研究建議未來應在這些受到入侵風險的耕地內，進行適當的防治作業與預警規劃。

海報發表-林學組(教師及研究人員)

阿里山國家森林遊樂區觀賞櫻花的微體繁殖

葉佩雯¹、廖宇廣^{1,*}

¹ 國立嘉義大學森林暨自然資源學系。600355 嘉義市學府路 300 號。

* 通訊作者，ykliao@mail.ncyu.edu.tw。

摘要

阿里山國家森林遊樂區以其觀賞櫻花著名，惟有些品種係早年引進栽植，數量稀少呈零星散布，僅存一株者亦不在少數，該品種若無法保存而消失則十分可惜。本研究以植物組織培養方法進行繁殖研究，採集少量枝條，利用其上之側芽進行循環增殖，以達繁殖目的。受試 8 個櫻花品種生長習性互異，以相同培養基配方處理，4 種生長快速，芽體抽長無礙，僅需 8-9 個月即能產出馴化小苗。但有 2 種生長緩慢，經幾次繼代之後，芽體高生長才逐漸恢復，其中尚有擴散緩慢的微生物污染，出現在隱沒於培養基中芽體的基部，經持續剪取頂芽移植後才排除之。另有 2 種芽體不抽長，外觀如蓮座狀(rosette form)，無法增殖。以紅光 LED 燈照射並添加 gibberellin (GA₃)能使其其中一種芽體恢復抽長，另一種則以黑暗培養使其徒長，再恢復光照，亦可使芽體抽長。此 2 品種櫻花尚須經誘導發根及馴化處理，以驗證其生理機制是否回歸常態。經溫室馴化後小苗移往室外苗圃培養，再 6-8 個月之後，苗高達 90 cm，且有一例植株開花，證明組織培養是為快速有效之育苗手段，可應用在阿里山森林遊樂區稀少品種觀賞櫻花之繁殖。

海報發表-林學組(教師及研究人員)

以延伸計畫行為理論探討居民對都市樹木之保育行為意向

詹為巽^{1,*}、林俊成²、吳孟珊¹

¹ 行政院農業委員會林業試驗所林業經濟組。100 台北市中正區南海路 53 號。

² 行政院農業委員會林業試驗所主任秘書。100 台北市中正區南海路 53 號。

* 通訊作者，frog@tfri.gov.tw。

摘要

本研究應用延伸計畫行為理論探討都市居民對於保育都市樹木之意願，除採用原計畫行為理論之主觀規範(SN)、態度(ATT)以及知覺行為控制(PBC)等 3 項變數外，延伸增加對都市樹木之知覺有用性(perceived usefulness)以及知覺樹木效益(perceived tree benefits)兩項變數至模型中。本研究針對居住於臺北市之居民透過郵寄問卷方式進行調查，總計共回收 364 份有效問卷，並使用偏最小平方法結構方程模型(PLS-SEM)進行分析，分析結果模型信度(reliability)以及效度(validity)均達到評估門檻。模型結果顯示受訪者對都市樹木之知覺有用性(PU)顯著正向影響保育都市樹木之態度(ATT)與行為意向(BI)；知覺樹木效益(PTB)顯著正向影響受訪者之態度(ATT)，但對於行為意向(BI)之影響未達顯著；而主觀規範(SN)、態度(ATT)以及知覺行為控制(PBC)均顯著正向影響保育都市樹木之行為意向(BI)，其各項目中以知覺行為控制(PBC)對於保育都市樹木行為意向(BI)之影響最大，其次為主觀規範(SN)、知覺有用性(PU)及態度(ATT)，表示受訪者保育都市樹木之意願，受其本身之能力與資源等之影響最高。

海報發表-林學組(教師及研究人員)

臺灣都市樹木效益運用 i-Tree 估算之適用性

— 以碳儲存為例

詹為巽¹、盧學甫^{1,*}、林俊成²

¹ 行政院農業委員會林業試驗所林業經濟組。100 台北市中正區南海路 53 號。

² 行政院農業委員會林業試驗所主任秘書。100 台北市中正區南海路 53 號。

* 通訊作者，sherlocklu@tfri.gov.tw。

摘要

都市中的樹木可提供多樣的生態系服務，包括如吸收二氧化碳、改善都市空氣品質及降低噪音等，目前國際上已有許多工具可協助以量化方式評估樹木各種服務效益，然而各種工具的發展是以該國之氣候條件、樹木與環境特性等為基礎進行，臺灣直接引用可能會產生偏誤，因此本研究以樹木之碳儲存效益為例，比較以台灣本土參數之估算結果以及 i-Tree Eco 之評估結果是否具有差異。本研究利用地面光達 (LiDAR) 調查臺北市區不同徑級之樟樹 (*Cinnamomum camphora*) 共 35 株，建立適用於台北市地區之樟樹材積推估式，用以計算台北市 8 千餘株樟樹行道樹碳儲存量，並將相同資料運用 i-Tree Eco 進行計算。結果顯示以本研究建立之材積推估式及國內相關參數推估之台北市樟樹碳儲存總量約 1,504.7 ton C，而 i-Tree Eco 所計算之碳儲存量為 3043.8 ton C，以樟樹而言 i-Tree Eco 之評估結果明顯高於以本土參數估算結果，主要可能係 i-Tree Eco 所使用以美國環境建立之樹木相關參數，因此臺灣如欲應用 i-Tree 進行都市樹木相關效益評估應進行進一步之調適。

海報發表-林學組(教師及研究人員)

初探都市林的角色-以都市綠地活動民眾特性為例

廖敏君^{1,*}、林嘉言¹、吳維修¹、董景生¹

¹ 行政院農業委員會林業試驗所。100060 臺北市中正區三元街 67 號。

* 通訊作者，seedfolk@tfri.gov.tw。

摘要

都市林的管理需結合當地氣候、環境、都市發展與規劃、人口數量及民眾知能等條件，發展出適合當地都市林經營管理準則。國際農糧組織 FAO (2016) 指出在 17 項聯合國永續發展目標(SDGs)中，都市林的功能符合 9 項指標。良好的都市林可以提供都市生態系統服務改善居住環境並增進人民福祉。現有都市綠地管理鮮少討論人為活動資訊與植物之間連結，本研究利用目視法 (Visual encounter surveys) 平假日各一次前往調查大臺北地區大型綠地中民眾活動類型、民眾性別、年齡層比例等，進一步分析不同綠地之活動類型與人員特性，初步探討都市林所扮演的角色，以作為未來都市林經營管理之參考。本研究完成 17 處都市綠地活動紀錄，其中 5 處為河岸綠地、12 處為都市綠地。共計調查到 7,568 筆活動資料，將活動類型分為基礎活動、團體活動、專用場域運動、非專用場域運動、嗜好與其他等。結果顯示以基礎活動數量最多，其中亦有許多與動物、植物互動的活動類型，另外，男女生比例、年齡層使用綠地類型皆有不同。都市林管理規劃應因地制宜，了解實際現場使用者組成，發展切合使用者需求都市林經營方式。藉由良好的管理提高都市韌性、關注原生植物保種，將當地原生植物列為優先都市林的植栽選擇，兼顧原生植物保種與都市綠化需求。

海報發表-林學組(教師及研究人員)

花蓮豐南社區吉拉米代部落傳統生態知識

廖敏君^{1,*}、方韻茹¹、藍姆路·卡造²、陳建帆¹、董景生¹

¹ 行政院農業委員會林業試驗所。10060 臺北市中正區三元街 67 號。

² 國立臺灣大學地理環境資源學系博士候選人。

* 通訊作者，seedfolk@tfri.gov.tw。

摘要

本研究於花蓮富里鄉豐南社區吉拉米代部落進行傳統生態知識調查，藉以瞭解該部落阿美族族人的民族植物利用。本研究以半結構式訪談方式，分成 12 類用途類別：食用(可食用的植物)、農事(傳統農事的時序)、器物(作為器具的植物)、狩獵(使用於狩獵的植物)、空間(用於建物等生活空間植物)、祭典(傳統儀式用植物)、育樂(童玩等玩樂用植物)、醫療(有治療效果的植物)、歲時(具時序象徵的植物)、衣飾(衣著飾品用的植物)、天氣象徵(可預測天氣的植物)、編織(用於編織器具的植物)等。研究期間為 2019 年 6 至 2020 年 8 月，總計訪談 10 位部落耆老(5 位女士、5 位男士)，年齡介於 60-85 歲之間。本研究總計蒐集 40 科 72 屬 84 種植物，臺灣原生種 69 種，外來種 50 種。蒐集 143 筆為植物相關用途資料，其中食用類別計 66 筆，是訪談中資料量最多的類別，農事類別 18 筆，器物類別 14 筆，狩獵類別 12 筆，居住/生活空間類別 7 筆，祭典類別 7 筆，育樂類別 4 筆，醫療類別 4 筆，歲時類別 4 筆，衣飾類別 3 筆，天氣象徵類別 3 筆，編織類別 1 筆。植物使用方式最多類型的植物種類為山棕、青剛櫟、月桃等，各有 4 種不同的使用方式。另一方面，最多使用方式類別的植物科別為禾本科，計 25 種使用方式，其中竹類使用為多數。

十大功勞種子成熟度與發芽力之關係

劉承熹¹、黃曜謀^{2,*}

¹ 農業委員會林業試驗所。台北市中正區三元街 67 號。

* 通訊作者，huangym@tfri.gov.tw。

摘要

挑選優良品質種子，是進行繁殖苗木的第一步作業。採種人員在野外採種時通常以果實外觀，初步評斷種子品質優劣。十大功勞因具有觀賞暨藥用價值，非法採集壓力龐大，加上棲地破碎化，導致天然族群數量下降。若能透過人工繁殖，將可提供市場需求降低野外採集壓力。由於十大功勞果實較小，成串著生在果序上，故採集時多以整串果實採收模式。然而，整個果序上的果實成熟度不一，導致同一批種子的成熟度也不盡相同，是否也影響到苗木生成，尚未見相關報導。本研究當特有瀕危種阿里山十大功勞及竹子山十大功勞果實體積達最大之際予以採之，再依果皮顏色區分為成熟(紫色)與未成熟(綠色)果實，取出種子以濕潤水苔培養，檢測其發芽率。結果發現，阿里山十大功勞的成熟果與未熟果種子的發芽力沒有顯著差異，培養 5 週後發芽率 79~81 %，平均發芽時間亦無顯著差異，分別為 20、23 天。竹子山十大功勞未熟果種子的發芽率則顯著低於成熟果種子，分別為 5 及 76%，然而平均發芽時間並無顯著差異，分別為 48、54 天。本研究證實即使是近緣物種，從果實外觀辨識種子優劣依種而異，阿里山十大功勞果實達最大體積之際即可採收，而竹子山十大功勞則需待至果實轉深色方可採集。

海報發表-林學組(教師及研究人員)

氣候變遷下臺灣水青岡生態系之調適、監測與保育研究

練釗¹、李宗育¹、李吉凱¹、涂瀚銓¹、陳子英^{1,*}

¹ 國立宜蘭大學森林暨自然資源學系。260 宜蘭縣宜蘭市神農路一段 1 號。

* 通訊作者，tichen@niu.edu.tw。

摘要

本研究針對臺灣銅山地區臺灣水青岡天然落葉闊葉林進行森林動態與空間分布狀態之探討，設立一個由 220 個小區組成的 2.2ha 樣區，自 2005 年起，每 5 年進行一次每木調查，至 2020 年已完成四次調查。研究項目共分成 3 個部分：(一)森林組成；(二)森林動態變化；(三)物種空間分布情形，作為臺灣水青岡(*Fagus hayatae*)保育策略上的重要研究依據。於 2020 年 8 月完成第四次銅山動態樣區調查，測量並記錄樣區內直徑大於 1cm 的樹木胸徑，及其於樣區內的 X 與 Y 座標和生長狀態(植株死亡、傾倒、斷頭等狀態)，利用 Excel 計算新增率、死亡率、相對密度、相對優勢度及重要值等數值，與 2015 年進行比較，包括物種組成的變化、樹木死亡及新增數量，以及物種在空間上的變化，藉以了解位於銅山地區的臺灣水青岡受到氣候變遷的影響，在保育策略上需做何種調適及補強。結果顯示與 2015 年相比，2020 年調查到下層樹種枝條增加最多，以阿里山灰木(*Symplocos arisanensis*)、高山新木薑子(*Neolitsea acuminatissima*)及假柃木(*Eurya crenatifolia*)比例最高；上層樹種則無明顯增減。臺灣水青岡除少數幾棵死亡，多數生長正常且有觀察到結實的情況。空間分布隨著尺度的增加而逐漸減少，上層在距離尺度 50m 內有 100%樹種呈現聚集分佈類型，中層在 30m 至 50m 之間為 85.7%樹種呈現聚集分佈類型，14.3%呈現隨機分佈類型，下層則是距離尺度 5m 至 50m 之間為 91%樹種呈現聚集分佈類型，9%呈現隨機分佈類型。