

出國報告(出國類別：其他)

參加海峽兩岸第八屆森林動態樣區 研討會報告書

服務機關：行政院農業委員會林業試驗所

姓名職稱：張勵婉 助理研究員

伍淑惠 助理研究員

派赴國家：中國大陸

出國期間：103 年 8 月 16 日至 8 月 22 日

報告日期：103 年 11 月 5 日

關鍵詞：

海峽兩岸、森林動態樣區研討會、物種多樣性維持機制

內容摘要：

近年來在世界保育的風潮之下，熱帶、亞熱帶雨林的經營、利用與保育已成為自然資源保育與林業發展的重要課題。因此，全球各植被帶森林已開始利用各種方式進行長期監測研究森林的變化。而於台灣於 1998 年起，根據美國史密斯松寧熱帶森林科學研究中心（The Center for Tropical Forest Science, the Smithsonian Tropical Research Institute；CTFS）森林動態樣區設置的技術規範，在台灣的各個典型森林植被類型中設立森林動態樣區，至 2014 年止，超過 10 ha 以上的大型樣區，包含北部福山 25ha 樣區、中部蓮華池 25ha 樣區和南部墾丁 10ha 樣區等。而中國大陸亦於 2004 年開始，分別於不同的緯度梯度及各不同植被類型，建立森林動態樣區，包括吉林長白山 25ha 樣區、浙江古田山 24ha 樣區、廣東鼎湖山 20ha 樣區等十多個樣區。為促進兩岸森林動態學的研究與交流，自 2007 年起分別於台灣及大陸地區輪流舉辦海峽兩岸森林動態樣區研討會，此為跨越了溫帶、暖溫帶、亞熱帶和熱帶多個氣候帶，結合海峽兩岸多個樣區的研究人員，於研討會中交流各種森林動態科學的相關議題，經由實際數據驗證相關森林生態假說，以及瞭解森林內物種多樣性維持機制。今年為第八屆兩岸交流研討會，在中國大陸地區遼寧省瀋陽市及黑龍江省哈爾濱市舉辦，本次研討會主要包含以下幾個議題 1)森林動態與更新、2)分佈格局與多樣性維持機制、3)動物多樣性、4)生物量與生產力動態及 5)各樣地研究進展等，經由參與研討會的交流討論維持森林植物多樣性格局、動態等機制的最新學術發展，會後亦考察了大陸地區新興成立的大興安嶺動態樣區與溫帶落葉松森林；本次與會為全程自費公假前往。

目次

一、目的	4
二、過程	5
三、心得與建議	6
四、附錄	10

一、目的:

世界保育的風潮之下，熱帶、亞熱帶雨林的經營、利用與保育已成為自然資源保育與林業發展的重要課題。然而，人們對龐雜的森林生態系統及其如何運作，所知仍然極為有限。森林動態（forest dynamics）是森林組成、結構隨時間而產生的變化，包括森林中所有物種的新增（recruitment）、死亡（mortality）、生長（growth），以及受到干擾（disturbance）後森林的恢復過程，進而推測森林的變化方向及原因。生態學者們發現，討論森林的動態變化方向，需藉由長時間的觀察而取得更多資訊，經由長期的監測，才能對於族群或社會的動態、穩定度及干擾因子所產生的反應得到通盤的瞭解。對任一森林而言，瞭解其動態越多，對其經營管理與保育的效益就越大。

近 30 年來，全球各植被帶森林已開始利用各種方式進行長期監測研究森林的變化。而美國史密斯松寧熱帶森林科學研究中心（The Center for Tropical Forest Science, the Smithsonian Tropical Research Institute；CTFS）於 1980 年在巴拿馬（Panama）建立第一個大型永久樣區（50 ha.）後，陸續於世界各熱帶地區設立不同之大型永久樣區，建立起森林動態學研究永久樣區網（The Forest Dynamics Plot Network），其豐碩的研究成果及未來發展潛能為學界所注目。

根據 CTFS 森林動態樣區設置的技術規範，1998 年起於台灣南部南仁山自然保留區設置第一個森林動態樣區，至 2014 年止在台灣各個典型森林植被類型中，建立了十多個森林動態樣區，其中超過 10 ha 以上的樣區，包含北部福山 25ha 樣區、中部蓮華池 25ha 樣區和南部墾丁 10ha 樣區等。而中國大陸於 2004 年開始，引用 CTFS 森林動態樣區設置的模式，分別於各個緯度

梯度及各不同植被類型，建立森林動態樣區，這些森林動態樣區隸屬於中國森林生物多樣性監測網路（China Forest Biodiversity Network, CForBio）之中，包括吉林長白山 25ha 樣區、浙江古田山 24ha 樣區、廣東鼎湖山 20ha 樣區等等。

為促進兩岸森林動態學的研究與交流，自 2007 年起分別於台灣及大陸地區輪流舉辦海峽兩岸森林動態樣區研討會，此為跨越了溫帶、暖溫帶、亞熱帶和熱帶多個氣候帶，結合海峽兩岸多個樣區的研究人員，於研討會中交流各種森林動態科學的相關議題，經由實際數據驗證相關森林生態假說，以及瞭解森林內物種多樣性維持機制。今年為第八屆兩岸交流研討會，由中國大陸主辦，本次研討會主要包含以下幾個議題 1)森林動態與更新、2)分佈格局與多樣性維持機制、3)動物多樣性、4)生物量與生產力動態及 5)各樣地研究進展等，經由研討會中的討論交流，不僅為森林植物多樣性格局、動態和維持機制最新學術發展，還能夠為保育天然森林資源提供更好的實際應用理論基礎。

二、過程

本次與會為全程自費公假前往。研討會為 2013 年 8 月 16 日至 22 日，會議舉行地點為中國大陸遼寧省瀋陽市、黑龍江省哈爾濱市，會後參訪大興安嶺森林樣地及漠河鎮溫帶闊葉林等地，會議過程及內容如下：

時間	地點	主要行程內容
8/16	台北→遼寧省 瀋陽市	去程飛機
8/17	遼寧省瀋陽市	於瀋陽農業大學召開第八屆海峽兩岸森林動態樣區研討會，張勵婉及伍淑惠進行學術報告
8/18	遼寧省瀋陽市	上午於瀋陽農業大學持續第八屆海峽兩岸森林動

	→黑龍江省哈爾濱市	態樣區研討會，下午出發前往黑龍江省哈爾濱市
8/19	黑龍江省哈爾濱市→漠河→呼中地區	上午於黑龍江省科學院自然與生態研究所進行第八屆海峽兩岸森林動態樣區研討會，下午前往漠河市呼中地區
8/20	黑龍江省呼中地區→漠河市	呼中地區參訪大興安嶺森林動態樣地，該森林動態樣地設於呼中自然保護區內，於 2013 年完成第一次樣地普查
8/21	黑龍江省漠河市→北極村→哈爾濱市	上午參訪漠河市興安嶺五·六火災紀念館及北極村附近興安落葉松及白樺混合溫帶森林，下午飛回哈爾濱市
8/22	黑龍江省哈爾濱市→台北	回程飛機

三、心得及建議

本次與會為全程自費公假前往，研討會包含森林內樹木及動物的監測、更新與動態，及多樣性維持機制等等主題，茲將與會的心得與建議敘述如下：

- **森林動態研究需要有定期與長期監測**

樹木是長壽的生物，其更新往往需要數十年的時間甚至百年，因此對於森林動態的研究也需要長期的收集，就如同氣象資料的定期收集一般，錯過了不容許再有補救的可能，因此調查經費的長期穩定挹注相當重要。本所所屬三個大型動態樣區，包括福山、蓮華池以及墾丁，現階段都有很好的調查成果，公部門應思考在每年經費拮据的狀況之下，對於基礎科學研究投入還是應維持適當比例，或可參考中國大陸的香港特

別行政區動態樣區的經營模式，由政府部分給予部分研究經費，另由民間企業募款共同完成調查。

而樣區研究成果不應僅限於發表在科學期刊，可將調查研究所得的森林動態學知識，將之轉換成科普教育，藉由解說教育或是舉辦相關體驗實習調查的體驗活動，讓科學走出去，民眾走進來，進而讓一般大眾瞭解森林動態學的知識，更可明白長期收集森林動態資料的重要性。

- **加強動物與植物相互關係研究**

本次研討會與以往較為不同的是議題的廣度越來越廣，除了基本定期的林木監測、更新與動態、及多樣性維持機制等主題以外，更增加了動物類別的研究監測項目，例如利用自動相機監測哺乳動物、調查蝶類的多樣性等等。反觀台灣的森林動態樣區，對於動物的監測與研究相對較少，僅蓮華池樣區於 2008-2009 年進行的哺乳動物相的初步調查。

另由於墾丁國家公園梅花鹿的復育有成，墾丁高位珊瑚礁森林動態樣區於 2006 年開始，梅花鹿族群數量不斷地增加，經由觀察其對於林下的樹苗及幼木有明顯的干擾。建議未來可在墾丁樣區增加梅花鹿與植被的相互消長性研究，藉由瞭解鹿隻的活動狀況、影響範圍，以及主要干擾的林木種類等動植物的相互關係，更了解森林內的動態，且有利於墾丁高位珊瑚礁自然保留區的經營管理。

- **收集過去歷史變遷的影響**

森林動態樣區多是在保護區、保留區內設立，人為的影響相對較少，目前研究森林的組成與物種分布，多僅與收集到的環境因子分析比較後，即預測未來植物群落消長和演替；但此法有個相當大的缺失，即

為忽略了過去森林受人為干擾影響，因此對於統計分析後的所剩餘的殘差(residual)部分，也往往無法提出更多的解釋。

森林動態學的研究屬生態學的範疇，人是生態系中重要的生物，隨著人口的增加，對地球生態體系造成了很大的影響，未來建議除環境因子資料及植物數據普查外，應增加收集森林過去森林的歷史，包含林木的利用、砍伐及造林及林相恢復等等，加入人為的擾動歷史資料，可跳脫傳統僅有環境因子的解釋方向，縮小統計無法解釋的殘差(residual)，更可鑑往知來為現今物種的物種分布，與未來森林的動態及多樣性，提出更佳的預測方向。

- **將所得的理論知識實際應用於天然森林經營**

近年來國際社會對於森林資源經營的方向，主要是以可持續(永續)的森林經營為主，即結合資源持續利用及同時兼顧生態平衡。目前台灣99%以上的木材利用皆仰賴進口，故如以全球森林資源共同維持的觀點而言，台灣現在首要之務應是適切的經營森林，讓林木健康且有效的更新，進而使資源永續的合理利用。

但在台灣，普遍國人對於森林經營即等於砍樹、破壞生態平衡的印象，與當前所認知之森林保育觀念互相背馳，故在森林經營時，如能應用森林動態學的學理知識：如孔隙理論(gap theory)、物種共存理論(species coexistence theory)等，維持森林生物的多樣性，同時達到永續利用資源的目的，此法定為大眾所樂見，讓研究不僅限於學術的象牙塔，而在探討各種理論以及自然現象的同時，能夠多一些思考高深學術背後的應用價值，在今經費有限但計畫競爭激烈的洪流中，增加基础研究應

用於實際天然森林的經營，或許更有助於研究的長期推行，及更符合社會對於研究應用面的需求。

- **突顯台灣島嶼生態系特色研究成果與世界相互接軌**

森林動態樣區 1975 年於哥斯大黎加的熱帶雨林樣區開始，現今在全球利用相同的調查方法設置的森林動態區共計 23 個國家、54 個大型樣區，總計監測林木超過 8500 種，4,500,000 株。而這些用同樣方法設計和調查的樣區，為以研究全球為尺度的科學理論和假設，經由實際的樣地數據收集而提出相當好的驗證；而台灣長期收集的樣區數據也參與其中，為跨區域及跨緯度的大尺度研究，提供相當好的島嶼證據。

但前述大都是以全球的尺度所探討的問題，建議未來研究應更突顯台灣島的特色，因台灣島特殊的地理位置、地形與氣候，即台灣的森林是一個天然干擾頻繁的島嶼生態系，此和大陸地區所設立的樣區干擾相對較少的最大不同；而台灣島森林的研究也因為加入颱風、地震、土石流等天然的干擾因子後，更可突顯其特色，經由長期數據的收集提供了在全球氣候變遷的趨勢下，干擾頻繁的森林生態系之經營管理及資源利用的參考。

附錄 A
研討會議程

第八屆海峽兩岸森林動態樣區研討會
會議日程

遼寧・瀋陽/黑龍江・哈爾濱 2014 年 8 月 17-21 日

瀋陽會場

8 月 16 日

16:00- 20:00 簽到（沈飛賓館一層大廳）

8 月 17 日：學術研討（瀋陽農業大學新圖書館一樓學術報告廳）

開幕式 主持人：馬克平			
08:30- 08:50	領導講話		
08:50- 09:10	林宜靜（東海大學） 臺灣森林動態樣區進展		
09:10- 09:30	馬克平（中國科學院植物研究所） 中國森林生物多樣性監測網路（CForBio）十年回顧與展望		
大會報告 主持人：陳毓昀			
時間	報告人	工作單位	報告題目
09:30-10:00	何芳良	阿爾伯塔大學	未定
10:00-10:30	孫義方	東華大學	Global warming and elevational range shift in a subtropical forest
10:30-10:50	合影與休息		
專題一、森林動態與更新 主持人：江明喜			
10:50-11:05	張楊家豪	東華大學	臺灣北部福山亞熱帶雨林喬木小苗更新之年間變化
11:05-11:20	劉何銘	華東師範大學	天童地區常綠闊葉林林窗物種豐富度的影響因素分析
11:20-11:35	范素瑋	特有生物研究保育中心	東北季風影響下的南仁山亞熱帶森林林下植群
11:35-11:50	張勵婉	林業試驗所	臺灣蓮華池常綠闊葉林不同功能群幼樹空間分佈之多樣性研究

11:50-12:05	王芸芸	中科院瀋陽應用生態所	Impact of Sample size and Layouts of Traps on Seed Rain Estimates in an old-growth temperate forest, NE China
12:05-12:20	王雲泉	中科院植物研究所	Effects of ice storm and neighborhood interaction on seedling layer dynamics in a subtropical forest
12:20-13:30	午餐（瀋陽農業大學食堂）		
專題二、分佈格局與多樣性維持機制 主持人：郝占慶，林宜靜			
時間	報告人	工作單位	報告題目
13:30-13:45	沈國春	華東師範大學	Species-habitat association is not a sufficient condition for justification of the niche differentiation hypothesis
13:45-14:00	邱春火	清華大學統計研究所	Distance-based functional diversity measures and their decomposition: a framework based on Hill numbers
14:00-14:15	米湘成	中科院植物所	小尺度上種間相互作用的重要性
14:15-14:30	劉海豐	中科院植物所	暖溫帶森林功能發育過程中的物種擴散和生態位分化
14:30-14:45	王慶剛	中科院武漢植物園	利用標記點格局分析探討 Janzen-Cornell 過程與其他過程的相對重要性
14:45-15:00	伍淑惠	林業試驗所	臺灣墾丁高位珊瑚礁森林雌雄異株植物組成與生態之關聯
15:00-15:15	陳 雲	河南農業大學	Analyzing different community vertical structures in a species-rich temperate forest in China
15:15-15:30	張 覓	東北林業大學	The influence on the adjacent dominant species triggered by their distance, sizes and identities in a temperate spruce-fir valley forest
15:30-15:40	休息		
15:40-15:55	房 帥	中科院瀋陽應用生態所	長白山闊葉紅松林木本植物系統發育與功能性狀結構
15:55-16:10	王 斌	中科院廣西植物所	基於零膨脹模型弄崗喀斯特森林枯立木多度的空間分佈及影響因素
16:10-16:25	韋博良	河南農業大學	寶天曼三大櫟屬物種之間的空間分佈格局及其相關性比較
16:25-16:40	烏俊傑	中科院西雙版納熱	Does habitat filtering inversely mask

		帶植物園	conspecific and phylogenetic negative density dependence?
16:40-16:55	杜曉軍	中科院植物所	中國大型森林樣地(≥1 公頃)現狀與趨勢
16:55-17:10	張 健	阿爾伯塔大學	Beyond the CTFS: What can we learn from outside the CTFS network?
17:10-17:20	仲 磊	浙江大學	浙江烏岩嶺國家級自然保護區 9 公頃次生常綠闊葉林動態樣地介紹
17:20-17:30	李豔朋	中國林科院	The basic information of Jianfengling plot
專題三、動物多樣性 主持人：肖治術			
時間	報告人	工作單位	報告題目
17:30-17:45	肖治術	中科院動物所	森林動態監測樣地野生動物紅外相機監測進展
17:45-18:00	傅詠豪	東海大學	墾丁高位珊瑚礁森林梅花鹿活動之時空變異
18:00-18:15	房麗君	西安植物園	秦嶺蝶類多樣性監測
18:30	晚餐（沈飛賓館）		

8 月 18 日上午：學術研討（瀋陽農業大學新圖書館 1 樓學術報告廳）

大會報告 主持人：孫義方			
時間	報告人	工作單位	報告題目
08:30- 09:15	張大勇	北京師範大學	群落組建機制：歷史回顧與最新進展
專題四、生物量與生產力動態 主持人：金光澤			
09:15-09:30	原作強	中科院瀋陽應用生態所	Pattern, dynamics and determinants of biomass stock in an old growth temperate forest: the role of tree size class
09:30-09:45	楊慶松	華東師範大學	天童常綠闊葉林樣地凋落物的時空特徵
09:45-10:00	張守仁	中科院植物所	古田山亞熱帶常綠闊葉林粗根特徵研究
10:00-10:10	休息		

專題五、樣地研究進展 主持人：葉萬輝	
10:10-10:25	長白山樣地
10:25-10:40	東靈山樣地
10:40-10:55	寶天曼樣地
10:55-11:10	八大公山樣地
11:10-11:25	古田山樣地
11:25-11:40	鼎湖山樣地
11:40-11:55	弄崗樣地
11:55-12:10	西雙版納樣地
12:10-13:00	午餐（瀋陽農業大學食堂）
13:00	出發去哈爾濱

哈爾濱會場

8月18日

16:00- 20:00 簽到（翰林凱悅大酒店一層大廳）

8月19日上午：學術研討（黑龍江省科學院自然與生態研究所多功能廳）

主持人：倪紅偉			
08:00-08:30	領導講話 合影		
時間	報告人	工作單位	報告題目
08:30-09:00	郝占慶	中科院瀋陽應用生態所	長白山溫帶森林群落譜系結構與物種共存
09:00-09:20	林宜靜	東海大學	Habitat-specific demography of tree species in a tropical karst forest
09:20-09:40	徐海根	環境保護部南京環境科學研究所	武夷山等大型生物多樣性觀測樣地建設情況
09:40-09:55	練琚愉	中科院華南植物園	Role of dominant tree <i>Castanopsis chinensis</i>

			on the species distributions of neighbors in a subtropical forest
09:55-10:10	馬克平	中科院植物所	國家公園與生物多樣性監測
10:10-10:30	會議總結（孫義方）		
11:00	出發去漠河		

附錄 B

研討會發表摘要

臺灣蓮華池常綠闊葉林不同功能群幼樹空間分布之多樣性研究

台灣行政院農業委員會林業試驗所/張勵婉·邱少婷·謝長富

許多研究顯示，幼樹在空間中分布的聚集程度遠大於成樹。造成幼樹空間聚集主要有傳播限制與生育地分化的影響。分解不同過程其作用於空間中多樣性的分化，有助於了解森林內物種共存的多樣性。2008 年於台灣中部闊葉林內設置一 25ha 蓮華池森林動態樣區。本研究運用主軸距離法 (principal coordinates of neighbor matrices, PCNM)，方差分解 (variation partitioning) 及 典型對應分析 (Canonical Correspondence Analysis, CCA) 等方法，探討影響先驅幼樹及非先驅幼樹的種類和豐富度於空間分布的變化，與其所處在的地形因子、土壤養分分布與過去擾動之關係，藉以了解傳播限制與棲地分化等過程作用於不同功能群幼樹的影響。

研究結果顯示：(1) 傳播限制與棲地分化可解釋先驅及非先驅幼樹之種類和豐富度在空間中之變化能力分別為 49.98%，49.07% 及 65.83%，65.87% (2) 傳播限制作用於非先驅幼樹在空間中的分布影響，大於其作用於先驅幼樹的影響 (3) 在棲地分化過程中不同的環境因子，擾動主要可解釋先驅幼樹其種類及豐富度在空間上變化，另地形及土壤因子對於解釋非先驅幼樹有較佳的解釋能力 (4) 典型對應分析結果顯示，先驅以及非先驅的幼樹在空間中的分布與多樣性和不同的環境因子有顯著的相關，而植物種類、地形分化與干擾的過程亦會影響土壤的物理及化學性質。

附錄 C

研討會發表摘要

臺灣墾丁高位珊瑚礁森林雌雄異株植物組成與生態之關聯

台灣行政院農業委員會林業試驗所/伍淑惠·陳可芳

植物性別系統的演化是相當複雜的，從兩性花(Hermaphrodite)、雌雄同株(monoecy)、雌雄異株(dioecy)到雜性花(polygamy)等。其中雌雄異株的植物被認為是為了增加個體間的基因交流，避免近親自交衰退所演化出的一種性別特化之繁殖策略，且一般來說，同一物種的自然族群其性別比例接近 1:1。Tseng(2008)研究報告指出，台灣植物物種中，雌雄異株種類有 240 個分類群，比例為 7.9%，皆高於全世界的平均值，但低於熱帶地區的海洋性島嶼。

本文研究於墾丁高位珊瑚礁森林長期動態樣區中進行所有植物物種的紀錄及性別研究，並針對茄苳族群進行個體的性別調查。彙整分析結果顯示，本樣區共計有被子植物 210 種，其中木本 159 種，草本 51 種；雌雄異株植物 61 種，其中木本就佔了 59 種。雌雄異株比例高達 29.0%，遠高於台灣全部植物相的比例，也高於 Tseng(2008)一文中的南仁山(23.9%)、福山(15.7%)及蘭嶼(11.9%)等地區。進一步分析墾丁樣區的物種組成及特性，有數個與高比例的雌雄異株有關的生態特徵：木本植物比例高、藤本植物多、小而不明顯的花及花色、漿果類、熱帶且具有島嶼特性等等。

樣區內茄苳族群共 389 株，2013-2014 年調查結果：雄性個體有 194 株，雌性 144 株，有 29 株未開花，另有 22 株於調查期間死亡。茄苳的雌雄性別比例分別為 49.9%及 37.0%，性別比為 0.57，具有偏雄現象；在不同徑級結構比較上，個徑級皆以偏雄為多，尤其徑級越大偏差越大。針對雌雄個體與環境因子的關聯性分析，雄性個體與多數環境因子無關，但雌性個體與坡向南向有顯著性關聯。各徑級偏雄結果可能與多位學者提出雌性對於生殖投資較多，因此可能有較高的死亡率、雄性比雌性早到達繁殖年齡等說法有關；但進一步檢視雌雄個體在 2008-2013 年間的生長量，雌株的平均年生長量比雄株為多，與生殖投資假說不符，但與雌株多分布南向坡，受陽光照射較為充足，因此可能有較高的生長量，但該結果可再進一步探討。

附錄 D
相關照片



▲第八屆海峽兩岸森林動態樣區研討會第一地點：
瀋陽農業大學圖書館(遼寧省、瀋陽市)



▲第八屆海峽兩岸森林動態樣區研討會第二地點：
科學院自然與生態研究所(黑龍江省、哈爾濱市)



▲張勵婉助理研究員於研討會上進行報告



▲伍淑惠助理研究員於研討會上進行報告



▲參訪大興安嶺森林動態樣地



▲參訪漠河市興安嶺五·六火災紀念館