

出國報告（出國類別：考察）

森林經營及自然保育技術合作出國計畫  
美國林務署林業經營、育樂及生態保育等  
議題短期研習報告

服務機關：行政院農業委員會林務局

姓名職稱：秘書許碧如、技士吳育樺

派赴國家：美國

出國期間：103 年 10 月 22 至 10 月 31 日

報告日期：104 年 1 月 21 日

# 目 錄

|                 |    |
|-----------------|----|
| 壹、摘要 .....      | 1  |
| 貳、前言 .....      | 2  |
| 參、行程紀要.....     | 4  |
| 肆、考察重點與心得 ..... | 29 |
| 伍、結論與建議.....    | 33 |
| 陸、附件 .....      | 38 |

## 壹、摘要

奉派人員執行林務局 103 年度「森林經營及自然保育技術合作」出國計畫，行程旨在參訪美國林務署轄下單位對於森林經營及自然保育技術，並參考地方州政府林業主管機關等各層級公務部門的政策規畫，乃至於學校、市立自然保育中心等機構對於環境教育的推廣案例，以及體驗於國家公園觀光遊憩活動中落實自然資源保育管理的策略。

美國林務署在人工林經營方面以控制林火(prescribed fire)為其重要的經營工具，在特定氣象、地形及物種組成等條件下，並以降低成本為最大考量，使用林火以保存目的樹種、移除燃料、維護野生動物棲地生態。此外，育樂保育業務亦為國家森林系統中的重要一環，透過分區開放不同項目的戶外活動，以服務角色提供普羅大眾親近自然資源的管道，藉由提升大氣、水、土、林等遊憩資源的可及性，使民眾在從事戶外體驗的同時，了解各種地景的成因，既而體認保育的迫切性。行程並順至州立公園系統下之州立公園、野生動物保護區及國家公園署系統下之大沼澤地國家公園，透過不同保育對象及景點規畫，在在顯示出環境教育的多樣化呈現及落實方式，可作為林業經營乃至於環境資源管理及推廣上的重要參考。

## 貳、前言

在得知奉派到美國參訪研習後，希望能藉由此次寶貴的實地經驗作為臺灣林業執行的參考；即著手商討以下幾項工作：

### 一、確立參訪主題：

依據台美「森林經營及自然保育技術合作協定 Promoting Collaborations between TFB and USDA-Forest Service」之內容，並蒐集瞭解美國最新林業發展項目及檢視台灣地區最近林業發生的重大議題等，再配合二位出國研習者之經驗與專長，共擬定「林業經營」、「環境教育」、「育樂業務（步道設置維護）」、「生態保育」等四項主題。

### 二、選擇參訪地點：

本次行程為佛羅里達州（Florida），考量原因為：

（一）參考前幾次的研習計畫大都以奧勒岡州（Oregon）、華盛頓州（Washington）等地區為主，除了避免參訪地點重複性太高以外，主要考量佛州在緯度及氣候條件與台灣相似，而且該州在 2005 年曾受到卡翠納颶風的侵襲，此與台灣在 2009 年也曾遭莫拉克颱風重創的情形相符。

（二）佛州有五個國家森林及四座國家公園、多座社區型小而美保育教育中心，具有下列特色：從小紮根重視生態保育及環境教育；林木經營規劃完備；木材產量頗豐、兼顧在地需求等，值得參訪實習。

### 三、聯繫方式：

因「台美森林及自然保育技術合作協定」是由林務局與美國林務署於美國首府華盛頓所簽署，因此本次先透過林務局主辦人員以網路信件，與美國農業部林務署主辦人員聯繫，惟因適逢該署在鹽湖城舉辦第 24 屆國際森林研究機構聯合會（International Union of Forest Research Organizations, 簡稱 IUFRO），無法提供太多的行程的安排與交通協助。

（一）嗣後由研習者直接以網路與林務署轄下第八區（the Southern Region）聯繫，多次溝通，確立我方派員研習之日期、主題與具體參訪內容，推薦到佛州國家森林（National Forests in Florida）的林區管理站 Lake George Ranger Station 舉辦正式參訪模式啟動聯繫交流。

（二）另藉由嘉義大學森林學系黃名媛助理教授（佛羅里達大學森林資源及保育學院校友）的推薦，該校環境教育專家的 Martha Monroe 教授，另與佛大西北校區（West Florida Research and Education Center）的造林育苗專家 Kimberly K. Bohn 教授多次聯繫，確立我方

派員研習日期、主題與具體參訪內容。兩位教授均十分熱心，在多次信件往返中提供許多寶貴意見與修正建議，令人感動萬分。

（三）最後由研習人員至該州南方大沼澤地國家公園（Everglades National Park）參訪國家公園濕地保育及生態解說服務業務。

相關當地所有參訪地點、對象、食宿、交通等事宜，本次均由研習人員自行連繫與安排，過程比較艱辛，但也可視為是另一種挑戰與訓練。希冀藉由此次研習，汲取相關技術及經驗，有助於本局在林業經營及自然資源保育管理業務之推展，並提供相關決策參酌之依據。

## 參、行程紀要

考察行程執行情形與原核定行程大致相同（參見表 1），地點皆位於佛羅里達州，自位於中北部及中部的佛羅里達大學森林資源及保育學院及自然教育中心起始，續參訪美國林務署轄下單位：奧卡拉國家森林，向西移往參訪鄰近州界的黑水河森林種子園育苗業務及佛羅里達大學於此進行之研究試驗，惟 10 月 25-26 日考量往後行程向西推移，並未造訪位於佛州東海岸的卡納維爾角，改以 Ichetucknee Spring State Park、Perry Forest Capital Museum 及 St. Marks National Wildlife Refuge 三處官方保育園區作為參訪地點。

由於考察地點甚多，藉大眾運輸交通連結各點較為不便，於國家森林及州立森林內部分交通由受訪單位提供，其他考察地點間及機場至及住宿地點間之交通，自行租車駕駛。

表 1、國外考察行程表

| 日期           | 行程   | 考察地點或單位  | 考察內容  | 備註 |
|--------------|--|--|---|----|
| 10 月 22 日    | 台北 → Orlando (Florida)                     | 去程   |   | 飛機 |
| 10 月 23 日    | Orlando → Gainesville                      | 佛羅里達大學森林資源及保育學院 (University of Florida, School of Forest Resources & Conservation)       | 參訪佛羅里達大學有關林業推廣及環境教育等業務                              | 租車 |
| 10 月 24 日    | Gainesville → Ocala                        | 奧卡拉國家森林 Ocala National Forest  | 參訪林務署第 8 區管理處佛州轄下 Ocala 國家森林公園的生態旅遊及步道維護檢視等育樂及保育業務  | 租車 |
| 10 月 25-26 日 | Gainesville → Cape Canaveral               | 佛州州立公園 (Paynes Prairie Preserve State Park) 及卡納維爾角                                       | 走訪佛州州立公園自然生態步道 (La Chua Trail) 及參訪佛州著名甘迺迪太空中心火箭發射場等 | 租車 |
| 10 月 27-28 日 | Gainesville → western Panhandle of Florida | 佛羅里達大學森林資源及保育學院 West Florida Research and Education Center、Blackwater River State Forest | 參訪佛羅里達大學造林育苗業務及州立森林種子園                              | 租車 |
| 10 月 29-30 日 | Gainesville → Everglades City → Orlando    | 大沼澤地國家公園 (Everglades National Park)  | 參訪美國南方國家公園濕地保育及生態解說服務業務                             | 租車 |

|                 |                 |    |  |    |
|-----------------|-----------------|----|--|----|
| 10月31日<br>(星期五) | Orlando →<br>台北 | 回程 |  | 飛機 |
|-----------------|-----------------|----|--|----|

## 一、市立自然教育中心 Morningside Nature Center、佛羅里達大學森林資源及保育學院

此行第一站造訪位於 Gainesville 的佛羅里達大學，透過森林資源及保育學院教授 Martha Monroe 推薦，以該城市公營的自然教育中心 Morningside Nature Center 作為考察首日(10/23)上午考察環境教育及推廣領域的參訪地點。Morningside 坐擁 278 英畝(約 113 公頃)天然林，以長葉松林為大宗，多數以控制林火(prescribed fire)維持其長葉松生態系統，區內生態步道蜿蜒縱橫，長達 6 英哩餘，行經沙丘、松類疏林、闊葉樹林及落羽松林。區內以保存野生動植物及當地歷史著稱，主要活動區域包含公園區、野生動物保育站、歷史農場及戶外自然教室等，除提供人們從事戶外自然環境體驗，亦為週邊學校及機關團體安排環境教育及體驗課程的熱門地點。參訪當日原訂有附近中學的預約導覽及體驗活動可供本局人員觀察環境教育推廣案例，由於該團體並未出席，便由中心教師簡化導覽行程，由本局人員為對象逕行解說。

相對於二十世紀初期社會對於野火(wildfire)摧毀聚落及森林生態系的破壞力聞之色變，該區天然林的經營強調師法自然，在特定條件下使用火作為移除燃料與入侵闊葉樹種，乃至於增進生態平衡之利器(圖 1)。舉例而言，原生兩棲類物種沙龜(Gopher Tortoise)仰賴週期性林火提供新鮮的地被植物作為生存空間；林火降低灌木叢的密度，促進地被植物及賴其維生的物種繁衍；原生鳥類灌叢鴉(Scrub Jay)最佳的生存環境由不同齡級林相組成，亦在多次接續的林火控制下達成。其他受林火經營影響的生態組成如紅頂啄木鳥

(Red-Cockaded Woodpecker)、優勢樹種長葉松、火炬松(Loblolly pine)及短葉松等、節肢動物及礁鹿(Key Deer)等大型動物。

在考量相對濕度、風向、天然防火線等自然條件下，由認證的林火工作團隊執行控制林火，配合實施地區的生態狀況，為一連串的過程，而非僅一次性的工作，旨在達成三項目標：模擬自然生態條件、維持植群組成及移除燃料，以免除野火發生的機率。透過中心老師的示範說明，表示控制林火必須在州政府認證下方可施行。州政府的森林經營部門 The Florida Division of Forestry 成立於 1927 年，以控制 1920 年代的野火為首要目標；現今，直升機及履帶式拖拉機等專業配備已廣泛使用在大面積的控制林火。現場示範林火工作團隊的安全裝備，包括戶外專用安全帽、防火衣、手套、皮靴、無線電及護目鏡等(Personal Protective Equipment, 簡稱 PPE)(圖 2)(附件一)。

往林下步道前行經小徑，正巧比較兩側有無施行控制林火經營的松類森林林相(圖 3、圖 4)。移除下層灌木及地被植物的林相層次明顯，以長葉松為優勢木佔據上層，中層為土耳其櫟(Turkey Oak)，下層為灌木及地被軟草等。木棧道蜿蜒於松類疏林林下，由此可於遊憩同時觀察低平疏林的復育情形(圖 5、圖 6)。

區內並設有 Living History Farm 農場，供體驗 19 世紀下半葉當地住民生活，展示部落



的集會草棚、甘蔗園、圈牧牲畜的穀倉及小木屋教室。教師並將居民當時生活中利用的幾種植物以素描方式繪成圖卡，並羅列簡易辨識方法及主要用途，供學習成員快速認知。(附件二)

教育中心平時亦提供野生動物保育處所(圖7)，林間設有一可透視戶外的生態教室(圖8)，藉由舉辦各種短期課程、工作坊或暑期營隊，教育民眾環境資源及保育的重要性。



圖 1 經控制林火焚燒復育後之長葉松林相



圖 2 自然教育中心人員示範解說林火工作團隊作業及個人安全裝備



圖 3 控制林火前林相



圖 4 控制林火後林相



圖 5 木棧道蜿蜒於松類疏林林下



圖 6 由木棧道觀察低平疏林的復育情形一覽無遺



圖 7 教育中心平時亦提供野生動物保育安置處所



圖 8 林間戶外教室

下午至佛羅里達大學拜訪森林資源及保育學院 Martha Monroe 教授，訪問該團隊針對環境教育及推廣的成果，該研究領域旨在提供教師對學齡前乃至於中學學生，培養其對環境資源、保育等議題的觸角，透過官方補助計畫及私人培力資源，教授展示針對各學齡設計的教案，並有初、中、高階之分，期望以循序漸進的方式，帶領學童進行體驗、遊戲、思考等活動，對水、土、林等自然資源及環境生態，建立人與環境的自身連結及經驗。舉佛羅里達大學食品及農業科學中心所發行的森林資源系列計畫書 Forest Resources Series Book (附件三) 專案為例，計畫書共分三冊，落實 Do-Reflect-Apply 的體驗教學模型，讓計畫執行人引導參與者(團體、班級、個人或社區)進在體驗活動進行中建立概念，並藉由討論與回應瞭解成效，最終將此經驗運用至其他團體或個人的學習體驗中。第一冊主題為「Adopt a Tree」，首先引導學習者「認養」一棵樹木，並從觀察、紙筆記錄、測量、拍照、觸摸、討論等過程，使其從生活周遭環境關注到樹木的存在，接續有樹形、樹高、枝條、葉片及立地等單元活動，從認養的樹木學習辨識樹木生理及型態；第二冊主題為「Trees and Me」，進一步帶動學習者從體驗活動中思考人類受益於哪些樹木的功用及功能；第三冊主題為「Florida's Fabulous Forests」進一步引進森林的概念，由樹冠垂直分布及森林生態系分類入門，介紹生態系中野生動物組成及環境因子，最後討論森林經營及更新方法。

當詢問 Monroe 教授，諸如上述的教案或計畫在實際推廣上的成效，教授表示，課程廣泛應用於學校教師、保育機構、社區團體等，可從第一冊至第三冊帶領學習團體完成一系列完整課程，同時，各個計畫單元亦可單獨運用，特別在學校的自然資源探討課程，教師將各單元活動作為教案，編入課綱中使用，以增進學生對於課程內容的吸收程度，反應良好。

Monroe 教授相當強調社區規模的公部門或私部門教育中心，在環境教育與推廣領域的重要性。自然教育中心可作為地方資源的統籌單位，供社區民眾乃至於學校團體參與體驗教育活動，有利資源整合及提供長久的保育處所。

## 二、美國林務署轄下奧卡拉國家森林 Ocala National Forest

第二日（10/24）一早驅車前往座落在 Gainesville 南方距離約一小時車程的奧卡拉國家森林 Ocala National Forest，屬美國林務署轄下第八區（the Southern Region），佔地超過 15 萬公頃，劃定於 1908 年，為密西西比河以東歷史最悠久的一處國家森林，以石灰岩洞穴、湧泉聞名，涵蓋有沙丘、海岸低地、沼澤濕地及大大小小的湖泊等地形，林相以南方松、灌木叢及橡樹組成的森林生態系為大宗，並提供沙龜（Gopher Tortoise）、靛蛇（Indigo Snake）、灌叢鴉（Scrub Jay）、黑熊（Black Bear）等野生動物棲地。

於區內其一林區管理站 Lake George Ranger Station，與主管 District Ranger Mike Herrin 所率管理團隊會面，由各業務承辦就職掌概略介紹後，再行確認今日參訪內容及路線，搭乘管理站公務廂型車前往第一站 Juniper Prairie Wilderness，通往該區的車道由外運至此的黃沙土所鋪成（圖 9）。於此參觀一片於春季甫經控制林火處分後的棲地保護區，此區管理旨在保存棲地多樣性如草原、南方松林、灌木叢、濕地、亞熱帶棕櫚叢林等生態系，亦為比鄰 Juniper River 的集水區。林火移除大量燃料及地被層，提供各種亞熱帶植群天然下種適宜環境，仔細觀察可見松毬果受熱開裂後下種的小苗及仙人掌等（圖 10、圖 11）。移往第二站遊憩區 Alexander Spring Recreational Area 途中，於車道旁緩衝區巧遇小黑熊於灌木叢旁現身，恰巧展示棲地保育的成果（圖 12）。



圖 9 甫經控制林火處分後的棲地保護區



圖 10 林火後孕育多元的灌木叢及地被植物



圖 11 林火後天然下種松苗



圖 12 車道旁偶遇小黑熊

Alexander Spring Recreational Area 遊憩區供游泳、浮潛、划獨木舟等水域活動，亦為熱門的露營地點；遊憩區內委託民營廠商營運，依照簽訂的契約經營管理，並負責步道等設施維護，亦可提供器材租借、販賣紀念品等賺取營收。中心景觀為湧泉 Alexander Spring，常年水溫華氏 72 度(約攝氏 22 度)，水質清澈，提供亞熱帶水域魚種及水中植物生存(圖 13)；湧泉為亞熱帶植群所環繞，遊客可漫步於木棧道一窺豐富的複層林相(圖 14、圖 15)。午餐時間於野餐區涼亭食用三明治及水果，將包裝袋及果皮等丟入一旁垃圾桶時一度無法開啓，一經詢問才得知，由於黑熊出沒頻繁，為免其翻找食物造成環境髒亂，垃圾桶係經特殊設計能防止動物開啓(圖 16)。遊憩區是整個國家森林中，人為活動相對集中處，其戶外活動管理方式詳述於後段。



圖 13 全年允許游泳及浮潛的 Alexander Spring 湧泉



圖 14 豐富的亞熱帶複層林相



圖 15 湧泉旁木棧道為防雨季泡水以木結構墊高降低維修頻率



圖 16 野餐區旁設置防熊裝置的垃圾桶

午餐後前往第三站 Sandhills 觀摩控制林火處分後的南方松人工純林（圖 17）。團隊解說表示，前一年夏天實施控制林火的地被組成種類單一，相較之下，即將實施控制林火的林分地被組成多元（圖 18、圖 19、圖 20）。在林火以前，為保存松脂，會在立木四周先燒出緩衝帶；另為了保育紅頂啄木鳥（Red-Cockaded Woodpecker）的生存空間，實施林火前團隊會先調查族群數量，並在特定間距間挑選立木於樹幹中設置小洞穴，供啄木鳥生存（圖 21）。此區以控制林火經營人工林效果良好，在這個林分中發現前一次林火後下種萌發的小苗（圖 22）。此外，團隊強調，實施控制林火的林分，將視經營目標決定是否更新林相，例如此林分曾實施上層疏伐，因經營目標為保存棲地多樣性，行列間不再為將來收穫而栽植，採取低頻擾動的經營方法。



圖 17 實施控制林火後的地被組成種類單一



圖 18 即將實施控制林火的林分



圖 19 即將實施控制林火的林分地被組成多元



圖 20 即將實施控制林火的林分地被組成多元



圖 21 於樹幹中設置小洞穴供啄木鳥生存



圖 22 前一次控制林火後萌發的南方松小苗

國家森林的分區經營概念顯著，第四站造訪薪炭材採伐地點（圖 23、圖 24）。透過採伐契約，林分中針、闊葉樹供伐期內採伐，並繳交價金。有關採取數種、數量、方式等皆規範於契約內；現場並無官方人員駐守，亦無設置管制站，讓簽約人(多屬當地民眾)以自我管理的榮譽方式來進行。

參訪末站位於另一遊憩區 Juniper Springs Recreational Area，為另一湧泉所在地(圖 25)。參訪重點在環繞湧泉的步道，由於為卡翠納颶風災後重建，不論其設計或鋪面，均遵照美國於 2009 年通過的法案 The National Trails System Act，為身心障礙者提供友善的戶外體驗空間。使用塑料鋪面的木棧道，耐用年限較木質鋪面更為長久(圖 26)，損壞頻率低亦可降低巡護次數，節省經營管理成本。

划獨木舟是 Juniper Spring 的熱門水上活動，沿著 7 英里長的小溪 Juniper Creek 順流而下穿梭於亞熱帶森林中，對許多社區民眾而言是相當令人興奮的體驗；遊客可攜帶自用獨木舟或向遊憩區租用(圖 27)。藉由看板、折頁、網站等媒介，大量的宣傳無痕山林(Leave-No-Trace)的生態旅遊觀念。

搭乘公務車回到管理站，這才有機會仔細端詳陳列架上的宣導摺頁。最為特別的是，玄關一處放置宣導摺頁的小桌上，擺放厚厚一本卡翠納颶風災後照片集（圖 28），儘管黏貼照片的方式顯得樸素，此等記錄並呈現人與環境（當然包括災害）關係的宣導方式，值得發想。



圖 23 薪炭材採伐地點為針闊葉混合林相



圖 24 薪炭材採伐地點告示



圖 25 湧泉 Juniper Spring

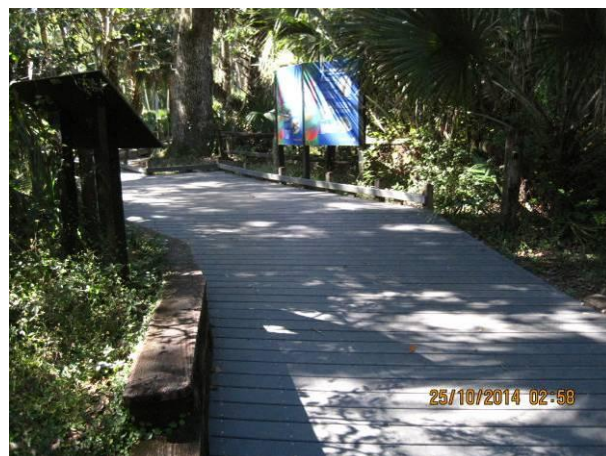


圖 26 使用塑料鋪面的木棧道



圖 27 遊憩區提供獨木舟租用服務



圖 28 林區管理站玄關小桌放置宣導摺頁，一旁擺放厚厚一本卡翠納颶風災後照片集

### 三、佛羅里達州立公園 Paynes Prairie Preserve State Park

參訪行程第三天（10/25）適逢週末假日，經由 Monroe 教授推薦，開車至 Gainesville 小鎮東南端 Paynes Prairie Preserve State Park 州立公園，此公園有南、北二入口，由北入口進入當地頗負盛名的 La Chua Trail 步道（圖 29），全長約 3 英哩長，行經因石灰岩地形受侵蝕產生的滲穴，直至園區中心的草澤，本區除記錄過往人類活動的歷史遺跡，亦有豐富的野生動物資源供就近觀賞，如鱷魚（gator）及沙丘鶴（sandhill crane）等。

很幸運地，於步道入口處巧遇 Monroe 教授昔日學生正招聚社區女童軍集合，據瞭解當日上午將於步道盡頭的草澤溼地舉行水質採樣試驗的戶外課程，為濕地生態探索的系列課程之一，童軍年齡為學齡前至十歲，人數約二十人；一挽行程首日自然教育中心體驗課程觀摩取消之憾。

整個州立公園佔地約 8,900 公頃，除了步道及允許休憩活動的區域，餘為大範圍保留區，以石灰岩地形滲穴、野生動物棲地及人文歷史遺跡為保育主題。沿步道行經舊鐵道路線，現為熱門自行車道，一旁不斷提醒遊客注意野生動物活動（圖 30、圖 32），保存其生存空間不受過度人為干擾。中途並保存一處牛舍配合歷史照片介紹 16 世紀初至 20 世紀中葉近五世紀以來的放牧景象（圖 31）。

步道後半段接近草澤濕地，架設木棧道供遊客步行、觀賞野生動植物，特別是鳥類（圖 33）；設有一涼亭供遊客休憩，並以簡易圖說描述地質背景及地形形塑過程（圖 34）。

女童軍水質採樣試驗戶外課程透過分組提升孩童參與感，藉此傳遞水質試驗中酸鹼值、水溫、溶氧量及混濁度等水質參數，分別於 A 至 D 等四個小站輪流學習。有趣的是，課程原訂於 B 點讓孩童親身以小水灌採樣，卻因該點當時有小鱷魚停憩而無法靠近（圖 35）。觀察 D 小站所進行的混濁度試驗教育課程，透過混濁度色卡，讓孩童粗估水罐中樣本所呈現的混濁程度，記錄於學習單（附件四）；過程中教師不斷發問以引導孩童思考、討論甚至辯論，最終連結回到生活飲用水的清澈度需經多重步驟處理方能達成，藉此教育孩童水質保護的重要性（圖 36）。





圖 29 Paynes Prairie Preserve State Park 北入口



圖 30 步道旁提醒遊客注意野生小鱷魚活動的警示牌



圖 31 近五世紀以來放牧後所保存的牛舍一隅



圖 32 以創意十足的野生動物生存權狀宣導保育觀念



圖 33 架空於草澤溼地的木棧道，於颶風來襲時亦無法倖免，層浸泡水中長達一個月

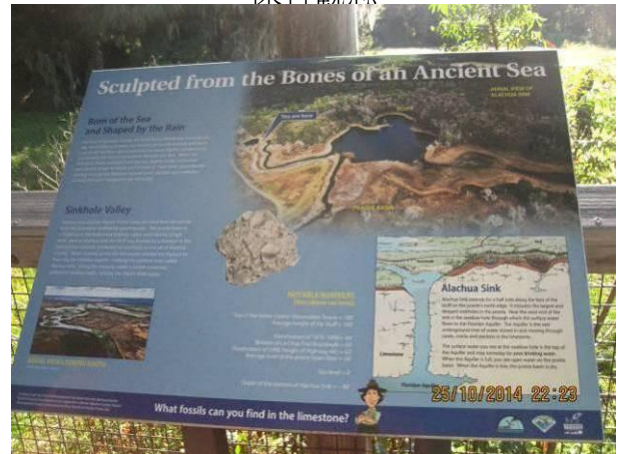


圖 34 以簡易圖說描述地質背景及地形的形塑過程



圖 35 原訂水質試驗採樣地因有小鱷魚出沒而無法靠近



圖 36 戶外環境教育課程孩童參與情形

#### 四、Ichetucknee Spring State Park、Perry Forest Capital Museum 及 St. Marks National Wildlife Refuge 等三處公部門自然資源保育暨遊憩園區

第四日（10/26），前往位於鄰近佛羅里達州西界的 Panhandle 市，迎接週一拜訪佛羅里達大學森林資源及保育學院西佛州研究及教育中心（West Florida Research and Education Center）育林學專家 Kimberly Bohn 之參訪行程，原訂駕車沿州際高速公路（Interstate-10）一路西行，單程約需 6 小時；前一日經 Monroe 教授建議，前半段若改採平面道路，則可順道參訪三處官方自然資源經營管理單位；奉派人員考量可為本計畫目的再添學習觀摩機會，一早便驅車循導航路線前往。

首先抵達距 Gainesville 一小時餘車程的州立公園 Ichetucknee Springs State Park，該園區分南、北二處入口，由北入口進入（圖 37），即見收費亭（圖 38），惟是時為週日上午，無人員值班，便循指示將入園費 6 美元置入藍色信封後投入收票箱，取存根聯掛於後視鏡供查驗（圖 39-圖 42）。北側入口園區以 Ichetucknee River 上游二處湧泉 Head Spring 及 Blue Spring 為主要景點，全年供遊客划獨木舟及游泳，Blue Spring 則因水深足夠於每年十月至三月開放日間時段浮潛。穿越停車場旁的野餐區即抵森林環繞的 Head Spring（圖 43），巧遇泳客一名（圖 44），泉區並無設置救生員。順木棧道步行，連接林下小徑（圖 45-圖 47），直至鄰近湧泉入口處，一木製看板說明以插圖教育遊客保育湧泉資源的具體作為，圖文並茂的宣導圖說，邀請遊客透過使用環境友善的清潔劑、在野外泛舟時使用經規劃設計的的下船口（launch）及從事水中活動時避面過度踩踏水生植物等方式，呼籲民眾身體力行加入愛護資源及美景的行列；相鄰的看板則加以說明生成湧泉的岩層特性及地質作用，力使遊客在造訪 Blue Spring 時對其生成及保育必要性增添認同感（圖 48-圖 50）。



圖 37 Ichetucknee Springs State Park 北入口



圖 38 遊客停等於無人值班的收費亭繳納入園費



圖 39 收費標準



圖 40 將入園費置於藍色信封中並撕取票根



圖 41 將信封投入票箱中



圖 42 將票根掛置於汽車後視鏡下方以供查驗



圖 43 幽靜隱身林間的 Head Spring



圖 44 全年允許遊客划獨木舟及游泳



圖 45 通往 Blue Spring 的木棧道  
(Closed 標牌為模擬情境)



圖 46 為防水位過高，木棧道採墊高設計



圖 47 連接林下小徑



圖 48 湧泉入口處的木製宣導看板



圖 49 以圖說明生成湧泉的岩層特性及地質作用



圖 50 深可供浮潛體驗的 Blue Spring

午間探訪州立森林歷史博物館 Forest Capital Museum，入口處有史摩基熊 Smoky Bear 告知林火警戒層級（圖 51）。Forest Capital Museum 坐落巍峨聳立的南方松林間（圖 52），為一小巧可愛的木製建築，娓娓道盡 18 世紀以來北佛羅里達州的歷史及經濟之根—林業經濟。入館即感受木製小屋營造出溫和氣息。牆上一只裱框說明（圖 53），陳述博物館的建材種類 Pecky Cypress 及該樹種心材一度受病害危害而無價值，如今卻為建材中的珍品。博物館遊客櫃台首先以佛羅里達州常見八種原生南方松毬果並列展示（圖 54），購票後行經僅數公尺的短廊連接至後方展示館，其間成箱毬果令人不禁駐足把玩一番（圖 55）。一入館受到 Terry the Talking Tree 樹精靈歡迎，解釋森林生態系的重要性及佛州的生態系多樣性（圖 56），便循環狀動線認識佛羅里達州 18 世紀以來的林業歷史。逼真的模型展示出樹脂工業的興盛及採取技術（圖 57），並設有看板展現當時的作業工具（圖 58），及各年代採取技術逐漸融入保育觀念而演進，在採取樹脂的同時，保全其他林產物利用的可能性（圖 59）。館內各項展示平易近人，將木材構造、森林生態系種類（圖 60）、控制林火應用於經營上的成效及林產物應用（圖 61-圖 62）等以理論配合照片或食物的方式呈現，提升遊客感受森林服務的效益及林產物與日常生活息息相關（圖 63-圖 64），進而體認森林資源保育的重要性。



圖 51 Forest Capital Museum 入口處的史摩基熊 Smoky Bear 告知林火警戒層級



圖 52 Forest Capital Museum 坐落巍峨聳立的南方松林間

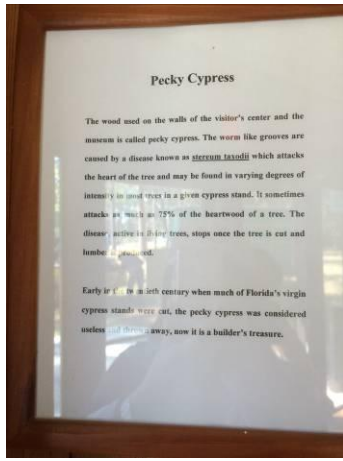


圖 53 博物館的建材種類 Pecky Cypress



圖 54 佛羅里達州常見八種原生南方松毬果



圖 55 成箱的南方松毬果



圖 56 以各郡代表性原生種木材組成的木材拼板顯示該州氣溫及雨量構成氣候多樣性



圖 57 逼真模型展示出樹脂工業的興盛及採取技術



圖 58 採取樹脂的作業工具



圖 59 樹脂採取技術逐漸融入保育觀念演進

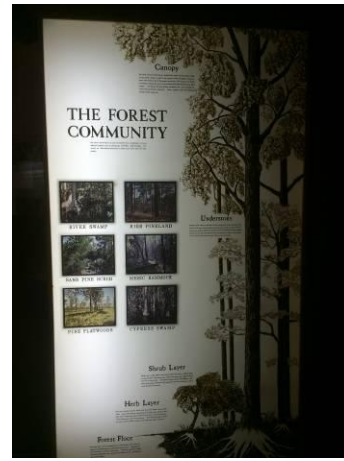


圖 60 館內展示森林生態系種類



圖 61 林產物應用種類

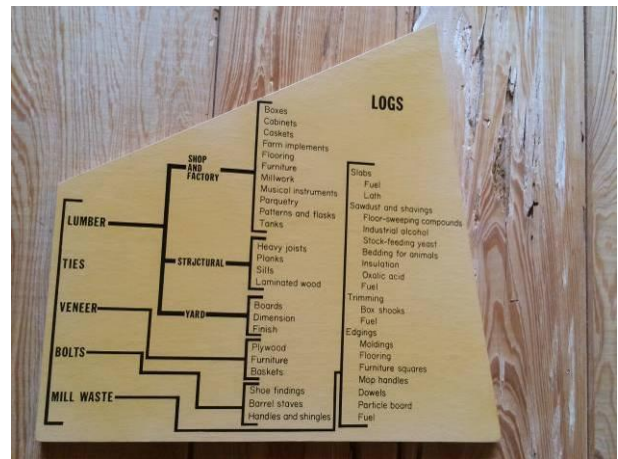


圖 62 木材應用種類



圖 63 展示林產物與日常生活息息相關



圖 64 展示林產物與日常生活息息相關

搶在日落之前，奉派人員抵達位處墨西哥灣 Apalachee Bay 沿岸的國家級野生動物保護區 St. Marks National Wildlife Refuge(圖 65、圖 66)。入園收費方式與 Ichetucknee Spring State Park 同為自行付費，出示票根以供查驗。詢問遊客中心志工得知，本逢秋末，正是觀賞帝王蝶 (Monarch Butterflies) 過境的最佳時機，無怪乎已近關園時分，遊客仍絡繹不絕，向濱海公路蜂擁而至。順七英里餘公路一探究竟，兩旁海岸濕地生態乍現，方才整齊的南方松人

工林頓時轉換成與濕地草澤相伴的景緻（圖 67、圖 68），可見已距海岸線不遠。路的盡頭為一停車廣場，引導遊客沿著半英里長小徑（圖 69）觀賞當地原生海岸植物，並捕捉遷徙期間過境此海灣的帝王蝶身影（圖 70、圖 71）。

回程途中，偶見豎立路旁的標示人工林使用控制林火經營的告示牌（圖 72），不難預期控制林火應用於各林業官方機關及經營機構的廣泛程度。



圖 65 國家級野生動物保護區 St. Marks National Wildlife Refuge



圖 66 國家級野生動物保護區禁獵區告示



圖 67 南方松人工林



圖 68 濕地草澤



圖 69 濱海步道



圖 70 帝王蝶遷徙路徑介紹





圖 71 帝王蝶身影



圖 72 人工林使用控制林火經營的告示牌

## 五、黑水河州立森林 Blackwater River State Forest 及佛羅里達大學森林資源及保育學院西佛州研究教育中心 West Florida Research and Education Center

第五日（10/27）由佛大西北校區造林育苗學者 Kimberly K. Bohn 教授帶領奉派人員至位於 Milton 鎮的黑水河州立森林參觀研究團隊長期投入此區的造林育苗領域研究試驗，介紹主題甚廣，分南方松種子園及毬果（種子）處理、林下生物量收穫試驗、控制林火下的保育管理等逐項逐點簡介。

提供黑水河州立森林栽植種子苗來源的種子園已栽植十餘年（圖 73），以機械與人工方式採集毬果，而後集中處理，並經種源後裔試驗保存優良的品種；續至苗圃育成種苗提供出栽。經詢問種子園撫育模式，教授說明佛州半島的南方松人工林乃至於天然林大多需要以控制林火維持林相以促進目標樹種的生長或維護近似天然生長的林相，故此處長葉松（Longleaf Pine）種子園亦然，並於十年間進行修枝以維樹型，期間亦須觀察記錄母樹生長以判斷是否有疏伐必要。以此方式培育出的第二代種子園（圖 74），在種源方面品系純化，促進育苗造林的成效。該處種子園於 1980 年代行下層疏伐，母樹間距拉大，連帶地增加生長空間；然而，亦難逃美國南方松林普遍的紅火蟻入侵困擾。參觀毬果處理廠房，從置於戶外的毬果收集機（Shock Wave Shaker），到室內進行乾燥、去塵、分級、再乾燥、機械試驗等處理的設備（圖 75-圖 77），不難想見動輒數百公頃種時採集到封存的大規模處理盛況。

在生物量收穫試驗方面，團隊利用不同疏伐方式下的森林結構做比較，在單株擇伐、團塊狀疏伐（0.1 公頃至 0.5 公頃）、行列疏伐的林相，估算單位面積下的可收穫生物量，以決定最適經營方法；如此除了最直接的木材收穫外，連同副產物收穫一併考慮，並尋求在維持地表植群乃至於棲地生態系的前提下，獲取森林資源；待下一齡級達輪伐期時，再提供一次主產物（木材）收穫。

Kimberly 最為津津樂道的，是一片看似單調的南方松純林間，蘊藏一處宛如溼地生態系

的區域（圖 78）。經控制林火維持長葉松優勢，闊葉樹（Oak）及灌木雖一度萌發卻因接續的控制林火生長受限，加以此區於 1930 至 1940 年間有幾處人工湖泊經開挖並存留至今，提供豐沛水源，巧妙地為濕地生態系中的捕蟲植物（Pitcher Plant）提供生存契機，並說明林火在南方松森林生態系經營中的扮演不可或缺的角色。



圖 73 提供黑水河州立森林栽植種子苗來源的南方松種子園



圖 74 第二代南方松種子園



圖 75 毬果收集機



圖 76 種子分級器械



圖 77 種子去塵機



圖 78 南方松純林間的小型濕地生態系（近處為捕蟲植物）

## 六、大沼澤地國家公園 Everglades National Park

第六日(10/28)驅車自佛州西界返回東北區，未經停留直往半島西部的 Tampa，為親歷終站——以自然資源保育及生態旅遊聞名的大沼澤地國家公園作準備。雖名為公園，實則佔地遼闊，囊括近乎全佛羅里達半島南境且深入海域。

大沼澤地國家公園設立於 1947 年，面積約為 140 萬英畝（5,668 平方公里），每年造訪人數約 93 萬人，位於佛羅里達州南部尖角位置，區內有一條 50 英里寬的淡水河緩緩流過廣袤的平原，因而造就了獨特的大沼澤地環境，遼闊的沼澤地、壯觀的松樹林和星羅棋布的紅樹林為無數野生動物提供了安居之地，是美國本土最大的亞熱帶野生動物保護區。1993 年及 2010 年二度被聯合國教科文組織列入瀕危遺產名錄地點。

園區內濕地生態系依水深又可細分為紅樹林（Mangroves）、林澤（Cypress 及 Hardwood Hammock）、草澤（Freshwater Marsh）等。區內以幾條主要公路貫穿，戶外活動及生態體驗幾乎集中於公路兩側，並可由步道口或水上活動起始點向外延伸，有效降低人為活動對生態的干擾；大柏樹自保留區（Big Cypress National Preserve）的遊客中心 Oasis Visitor Center 起始，便從主要公路旁存有清澈的棲地保育水域（圖 81-圖 83）感受國家公園提供遊客近距離的生態體驗。至於木棧道難以大幅延伸的區域，乘坐園區內付費體驗的空氣船（airboat）可近距離觀察。空氣船以動力風扇驅動，因風扇離開水面於行進間產生巨響，遊客須行進間使用耳塞，其設計旨在降低水生動植物受遊憩干擾，船有大小之分，大型的以兩個馬達驅動（圖 84）；由駕駛者擔任解說員一邊開著船，一邊開至定點近距離引領訪客觀看鱷魚、水鳥及當地特殊植物(saw grass)等，進行唱作俱佳的生態解說服務，非常引人入勝。

主要入口前的遊客中心 Ernest F. Coe Visitor Center，以及接續引導至半島最南端唯一公路上的遊憩活動，是大多數遊客的參觀路線。一進遊客中心，櫃台解說員即集結抵達的散客，一併說明遵循遊憩路線是看遍大沼澤國家公園各種地景的最佳方式（圖 85），讓來自世界各國的訪客可以輕鬆自在依自己的規劃，參訪國加公園各遊憩據點。遊客中心就是小型博物館，將公園劃定的歷史緣由、人類產業活動、生態資源、物種保育乃至於水資源保育等主題多有介紹，透過影片、操作語音設備、圖說等方式（圖 86），細緻的設計引人駐足，如讓人有如身歷其境的背板設計，使鳥類觀察影片更具吸引力（圖 87）。導覽動線最後，模擬居民、產業、生態保育團體、遊客等利益關係人對此區資源使用方式意見分歧，邀請遊客發想首要發展（保全）目標，進而呈現經營管理面臨的難題，宣導自然資源保育的重要（圖 88、圖 89）。主要公路筆直延伸近 50 英里，左右共有七處主要遊憩點可供停留，各據點大多以木棧道或水泥鋪面步道引導遊客就近觀察各種濕地生態類型（圖 90-96）；直到公路最末端的遊客中心 Flamingo Visitor Center，可駕駛輕艇進行水上活動，提供多樣化的遊憩體驗。



圖 81 遊客於木棧道上以肉眼即可觀察野生動物活動



圖 82 近鄰主要公路旁的棲地保育水域



圖 83 國家公園境內的保留區 (National Preserve)



圖 84 旨在降低水生動植物受遊憩干擾的空氣船 (airboat)



圖 85 遊客中心解說員集結抵達散客，一併說明遵循遊憩路線



圖 86 遊客中心內以大型圖說配合文字給予遊客對此區地景變化的概念



圖 87 透過背板設計使鳥類觀察影片更具吸引力



圖 88 模擬利益關係人對此區資源使用方式意見分歧呈現資源管理面臨的難題



圖 89 於飲水機旁宣導水資源保育觀念



圖 90 區內多以架空木棧道使遊客近距離觀察濕地生態



圖 91 紅樹林步道介紹

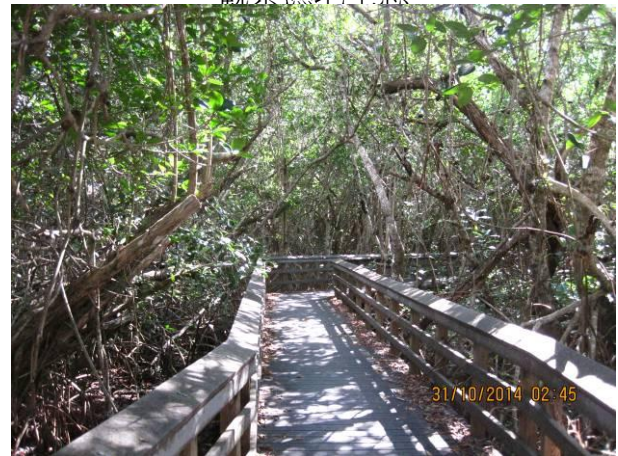


圖 92 紅樹林步道一隅



圖 93 熱帶闊葉林步道介紹



圖 94 熱帶闊葉林步道一隅



圖 95 森林生態系多樣性步道



圖 96 森林生態系多樣性步道

## 肆、研習重點與心得

此行參訪美國林務署在佛羅里達州林業經營技術的體現，以佛羅里達州中北部奧卡拉國家森林 Ocala National Forest（位階類似林區管理處）為案例，並於行程中親歷國家級野生動物保護區 St. Marks National Wildlife Refuge、(南佛州)大沼澤地國家公園 Everglades National Park、州立公園 Ichetucknee Spring State Park 與林業資產博物館 Perry Forest Capital Museum、(西佛州)黑水河州立森林 Blackwater River State Forest 及(中北部) Gainesville 市立自然教育中心 Morningside Nature Center 等六處公部門，綜覽聯邦政府與州政府相關部門的森林經營及自然保育技術。此外，透過佛羅里達大學森林資源及保育學院 Martha Monroe 與 Kimberly K. Bohn 二位分別於環境教育及造林育苗領域長期深耕的專家學者實務經驗，瞭解教育及試驗單位對於森林經營及自然保育的切入及落實層面，對公部門投入及關注經管重點多有助益。歸結而論，有如觀察一系列中央與地方政府及教育與研究單位對森林暨自然資源的管理及利用面向。

另一方面，因本年度適逢美國農業部林務署在鹽湖城舉辦第 24 屆國際森林研究機構聯合會（International Union of Forest Research Organizations，簡稱 IUFRO），無法循往例協助行程安排、機關連繫與來往交通，提供考察人員在執行本計畫的同時，能自經營管理者與體驗者二種角度觀察其間共同點及差異性，進一步尋求二者合作及消弭落差的可行方式，以達成森林暨自然資源保育的長遠目標。

以下分環境教育、林業經營、育樂業務及生態保育等四個項次說明考察重點及心得：

### 一、環境教育

Gainesville 市立自然教育中心 Morningside Nature Center 以一個市郊的開放性森林公園自居，在考察人員參訪的非例假日早晨，即可見一身輕便服裝於林下漫步的遊客，且當日原訂有附近學校領學童於此進行戶外教學課程；其環境教育及保育觀念推廣以社區為出發點，將運用控制林火的師法自然經營理念、物種與棲地保育、林業從業人員的專業訓練，乃至於當地人文歷史背景及近代發展歷程，透過課程宣導為大眾所知。

2005 年橫掃南佛羅里達州的卡翠納颶風，為當地近年來難以抹滅的天然災害痕跡，然而林務署轄下奧卡拉國家森林 Ocala National Forest 林區管理站 Lake George Ranger Station，玄關一處小桌，除了放置介紹區內自然資源及控制林火效益的宣導摺頁，特地擺放厚厚一本卡翠納颶風災後照片集（前段圖 28），黏貼照片輔以說明文字的方式顯得樸素，惟呈現出當地人與環境（天然災害）的關係，遊客於遊憩活動同時，感受當前美景為劫後餘生，由政府及社區乃至於外來援助共同投入重建的成果，進一步認同保育森林及自然資源的理念。

大沼澤地國家公園 Everglades National Park 遊客中心 Ernest F. Coe Visitor Center 自然生態保育宣導覽，以呈現生態系及物種多樣性吸引遊客駐足，逐漸拋出資源管理議題，如模擬居民、產業、生態保育團體、遊客等利益關係人對此區資源使用方式的分歧意見，引發遊客了解經營管理面臨的難題，同時宣導資源保育及無痕山林等生態旅遊理念在永續經營上的重要性。

綜觀州立公園 Paynes Prairie Preserve State Park 與 Ichetucknee Spring State Park，以及同體系林業資產博物館 Perry Forest Capital Museum，不難發現其環境簡介及生態宣導，皆以平易近人的方式企圖引發遊客關注，如以大量圖說及素描圖說明佛州的石灰岩地形塑成地表何種景觀及呈現出何種產業活動；以漫畫及人物對話框提供遊客投身森林野火防範、水資源保育等環境保護之列的具體方式。

在森林野火防範方面，林務署特以「斯摩基熊 (Smokey Bear)」為意象，在幾處公部門機構入口處豎立斯摩基熊立牌告示林火警戒層級 (前段圖 51)，並將斯摩基熊製做成國家森林的紀念徽章，在園區解說牌也常見其身影，引導遊客關注告示。斯摩基熊自 1944 年誕生至今，是美國森林防火宣導的吉祥物，記念 1922 年在勤務中身受重傷的打火英雄喬·馬丁 (Smokey Joe Martin)；至今牠仍被用以作為宣導意象，連結起森林野火對野生動物乃至於森林生態的危害，提升民眾對森林保護以安居樂業的重視。

## 二、林業經營

奧卡拉國家森林 Ocala National Forest 的經營管理落實分區概念，分區經營目標則依照聯邦與州政府林業部門共同制定短、中、長期經營計畫。國家森林的分區經營概念顯著，在考察人員參訪的薪炭材採伐地點 (前段圖 23、圖 24)，透過採伐契約，將林分中針、闊葉樹供訂約者一定伐期內採伐，並繳交價金。有關採取數種、數量、方式等皆規範於契約內。其他區域或以保存天然林狀態，僅以定期的控制林火抑制闊葉樹生長過盛成為優勢種；或以木材生產為首要目標，實施控制林火頻度更高的南方松人工林；或旨在保存生態系及棲地完整的林分，避免單一草種或樹種過於優勢，維持異齡林的林相。

林務署除林木生產外，亦相當重視副產物收穫，前段採伐契約應廣泛稱為採取契約，管理站依採取標的與採取人訂約，舉凡薪炭材、蔓藤類，乃至於小灌木果實 (莓類)，充分利用林產物滿足民眾生活需求。佛羅里達大學森林資源及保育學院西佛州研究教育中心 West Florida Research and Education Center 目前亦針對疏伐林分進行試驗，以獲取副產物搬出利用或留置林地得以維持林地最大生物量 (Biomass) 的結論。

林業文物及歷史保存不僅是聯邦政府的工作，州政府及地方亦責無旁貸。州立公園體系下的森林歷史博物館 Perry Forest Capital Museum，記錄佛羅里達州 18 世紀以來的林業歷史，



以逼真的模型展示說明樹脂工業的興盛及採取技術，以看板展現當時的作業工具（前段圖）58）及歷史舊照，傳遞各年代採取技術逐漸融入保育觀念而演進。「從古至今」的動線設計及議題展示，將現代森林資源多目標利用奠基於早期林業發展的歷程完整呈現。

### 三、育樂業務

奧卡拉國家森林 Ocala National Forest 內有兩處遊憩區皆以湧泉聞名，從事水域活動的遊客終年絡繹不絕。Alexander Spring Recreational Area 遊憩區供游泳、浮潛、划獨木舟等活動，亦為熱門的露營地點。區內委託民營廠商營運，依照簽訂的契約經營管理，負責步道等設施維護，亦可提供器材租借、販賣紀念品等。Juniper Springs Recreational Area 遊憩區為另一湧泉所在地，環繞湧泉的步道，為 2005 年卡翠納颶風災後重建，不論其設計或鋪面，均遵照美國於 2009 年通過的法案 The National Trails System Act，為身心障礙者提供友善的戶外體驗空間。使用塑料鋪面的木棧道，耐用年限較木質鋪面更為長久，損壞頻率低亦可降低巡護次數，節省經營管理成本。值得注意的是，二處步道設施巡護均委由廠商負責，管理站同仁不定期抽檢，如有需要即時向廠商反映要求改善。

遊憩區是整個國家森林中，人為活動相對集中處，而在所有戶外活動中，以從事露營的遊客停留時間最長，對自然環境的擾動亦最大，然而其經營觀念以集中管理代替禁止，營地無水、電供應，但供熱水澡間及廢棄物收集處，並允許露營者就野外生存需求採取林木或採集林產物使用，但不能攜出營地之外，力求使遊客體驗露營活動之實，同時不超出該地森林生態系的環境負載力，並藉由頻繁的走動式稽查，視遊客有無違反規範從事非法活動之情事。

國家級野生動物保護區 St. Marks National Wildlife Refuge 及州立公園 Ichetucknee Spring State Park 皆設有離峰時段由遊客自行投遞門票的收費機制，遊客於繳費後須妥善保存票根，吊掛於汽車後視鏡下方供查驗，並由管理人員彈性走動稽查，發現有未依規定入園者處以罰款，且民眾意識普遍對於未依規遭罰感到羞愧。此外，州立公園 Paynes Prairie Preserve State Park 於步道入口及節點公告免費語音導覽專線，遊客以行動電話撥打即可聆聽園區資源及動線導覽解說。二項措施提供管理者於必要時精簡管理人力，提升人力調派的彈性空間。

### 四、生態保育

Paynes Prairie Preserve State Park 州立公園有南、北二入口，佔地約 8,900 公頃，內有當地頗負盛名的 La Chua Trail 步道，除步道及允許休憩活動的區域，餘為大範圍保留區，以石灰岩地形滲穴、野生動物棲地及人文歷史遺跡為保育主題。沿步道行經舊鐵道路線，現為熱門自行車道，一旁不斷提醒遊客注意野生動物活動，保存其生存空間不受過度人為干擾。步道後半段接近草澤濕地，架設木棧道供遊客步行、觀賞野生動植物，特別是鳥類，設有一涼亭供遊客休憩，並以簡易圖說描述地質背景及地形形塑過程，使遊客於規劃的木棧道體驗不

同地景及豐富的動植物資源，其餘的地區透過場域、設施設計與規劃，使遊客無法到達而可妥善保存原貌，不受干擾破壞。

大沼澤地國家公園 Everglades National Park 區內濕地生態系依水深又可細分為紅樹林 (Mangroves)、林澤 (Cypress 及 Hardwood Hammock)、草澤 (Freshwater Marsh) 等。其內以幾條主要公路貫穿，戶外活動及生態體驗幾乎集中於公路兩側，並可由步道口或水上活動起始點向外延伸，以動線集中管理遊憩活動，有效降低人為活動對生態的干擾，輔以精簡易懂的告示牌、解說牌，說明禁止事項及相關特色動植物及地景景觀介紹，以達規範及解說之效。

奧卡拉國家森林 Ocala National Forest 爲了保育紅頂啄木鳥 (Red-Cockaded Woodpecker) 的生存空間，實施林火前團隊會先調查族群數量，並在特定間距間挑選立木於樹幹中設置小洞穴，供啄木鳥生存，另更需擬具保育計畫，送當地保育主管機關審查，經現場勘查，確認紅頂啄木鳥生長立木旁緩衝區域面積足夠、事前準備工作完善，對地被層昆蟲、小型動物影響爲何？多久可以恢復等等因子後，奉核准後，選擇氣候因子適宜之時，會在立木四周先燒出緩衝帶，後續在此區域進行大面積的林火作業時，林火只燒至緩衝區旁，確保得以保障其生存棲地。

## 伍、結論與建議

### 一、環境教育

- (一) 增加民眾易親近環境教育的據點：環境教育是政府目前積極推動的工作，尤其著重從小扎根，鑒於本局八處已獲得環境教育場域認證的地點除羅東自然教育中心外，多數在東眼山、八仙山及奧萬大等山區，交通接駁往往成為前往造訪的重要考量因素之一，目前多以撰寫計畫爭取教育部經費補助或尋求民間企業公益贊助等方式，建議在位屬市區的新規劃或完成的林業文化園區如：東勢處的國際木雕藝術暨林業文化園區、嘉義處檜意森活村及阿里山林業村、花蓮處林田山林業文化園區等，其規畫發展軸向，能將環境教育的工作納入其中，並結合當地社區與教育團體，讓學齡前、國中小學學生甚至一般社區大眾均能容易親近。
- (二) 林業專業課程規畫：植樹造林是一般民眾對本局的最主要印象，每年的植樹月多元化宣導活動，是主要成功原因，然有關本局專業本職的森林火災的防範及撲救工作，一般民眾了解的程度就相對薄弱，然檢視目前各自然教育中心無相關的課程設計，此次參訪佛州市立自然教育中心 **Morningside Nature Center** 從解說人員現場示範林火工作團隊的安全裝備，包括戶外專用安全帽、防火衣、手套、皮靴、無線電及護目鏡等及解說相關發生森林火災原因及救火知識，可作為本局參考，建議由各林管處的林政課與育樂課派員跨域整合共同完成課程設計，更能讓民眾瞭解本局多元化的專業面向。
- (三) 天然災害傷痕省思：2009 年的莫拉克颱風災害造成近年來難以抹滅的天然災害傷痕，參訪大沼澤地國家公園 **Everglades National Park**、林務署轄下奧卡拉國家森林 **Ocala National Forest** 林區管理站 **Lake George Ranger Station** 等，均在園區或辦公室，放置受到卡翠納颶風災後照片集，輔以說明文字的方式顯得樸素，惟呈現出當地人與環境（天然災害）的關係，遊客於遊憩活動同時，感受當前美景為劫後餘生，由政府及社區乃至於外來援助共同投入重建的成果，進一步認同保育森林及自然資源的理念，建議可在本局受莫拉克颱風嚴重地區，選擇適當地點(如國家森林遊樂區或管理處辦公室等)，設置解說牌或復建前後的照片集，提供後人省思。

### 二、林業經營

- (一) 落實森林經營計畫：參訪林務署轄下奧卡拉國家森林 **Ocala National Forest** 林區管理站 **Lake George Ranger Station**，最深刻第一印象，由主管請各單位同仁簡報今年正在執行的工作及明、後年預定進行的工作、區域，每位講來均娓娓道來，實在令人佩服，反觀本局各林管處，雖然都有各自的森林經營計畫，但往往因對轄區

各地的資源尚未完全掌握，以致每年編列造林預定案時，有哪些地點需要做新植造林、營造複層林、入侵外來種移除、修枝及疏伐等等，大都是在前一、二個月，由本局分配面積，交由林管處編案，各林管處再請各工作站臨時找地，能夠依續作長期整體的規畫執行者，實屬少數。建議各林管處及各工作站的主管同仁，應確實掌握轄內各森林重要資源與現況，依森林經營計畫的分區經營目標，作短、中、長期的經營規畫，建議可參考本局屏東處，除管理處有列管每項施政重點外，各工作站也比照辦理，將工作站比照一個小型林管處來經營管理。

- (二) 加強各類副產物調查與標售：目前本局最常見的副產物標售多以竹筍、愛玉子及早期黃藤等為主，其餘金線蓮、野生茶及其他藥草則多採不處理，此往往讓民眾多游走於法律邊緣，建議可參考奧卡拉國家森林 Ocala National Forest 林區管理站 Lake George Ranger Station 及佛羅里達大學森林資源及保育學院西佛州研究教育中心 West Florida Research and Education Center 對副產物收穫重視與方法，舉凡薪炭材、蔓藤類，乃至於小灌木果實（莓類），進行標售，充分利用林產物滿足民眾生活需求，也讓民眾在合法的情況下利用森林副產物。
- (三) 種子園設置：近年各林管處育苗的採種工作均回歸適地適木，以自己轄區的母樹林或林班地內林木為採種對象，唯大多數的母樹林位於林班地深處，往往交通不便或道路崩塌無法到達，另部分平地造林及綠美化樹種，有時更直接到公路局的行道樹或甚至台糖公司的林場平地造林地內採種，然常常為達合約種子數量目標，而忽略應顧及採種需以型質優良母樹為主的基本堅持，究其原因之一，各樹種的採種園太少，又觀察近年來各林管處部分因育苗數量變少，部分舊有苗圃可能考慮放棄或轉型成造林地或其他生態園區，建議可考慮將這類的區域設置兼具種子園功能，選擇性壯優良林木栽植，集約經營，除原轉型的目的是可兼顧外，經過 10-20 年後將可增加成為交通便利、地勢平坦的種子園功能。
- (四) 重視林業文物及歷史保存：本局近年也十分重視林業文化資產蒐集與保存，除於傳統林場地區，於舊有辦公廳舍、木造宿舍等，調查並規劃整修設置林業文化園區除達資資料外，對於各地的資深林業人員口述訪談資料、珍貴林業資產、機具、歷史老照片蒐集建檔並妥善保存，對照此次參訪從美國聯邦政府、州政府及地方對林業文物及歷史均也十分重視，參訪州立公園體系下的森林歷史博物館 Perry Forest Capital Museum、佛州市立自然教育中心 Morningside Nature Center，以逼真演進，並逐漸融入保育觀念，「從古至今」的動線設計及議題展示，將現代森林資源多目標利用奠基於早期林業發展的歷程完整呈現，頗有異曲同工之見。

### 三、育樂業務

- (一) 委託民間經營：政府的經費及人力將面臨逐年減少精簡，如何以創新思維規劃引進或結合民間資源，如聯合開發、委託開發、合作經營、出租或以使用土地之權利金或租金等出資方式，提供民間機構開發、興建、營運的可行性，開源節流以減少對政府公務預算之倚賴，並兼顧國家施政需要及土地開發效益，建議尤其在遊樂區、山屋、教育中心等育樂業務的範圍及項目，可再多加評估。
- (二) 採用塑料鋪面的木棧道：鑒於本局朝陽步道無預警的崩塌，此次特別詢問及觀察參訪單位使用的材料，除部分州立公園體系下未受颶風等天然風害損害，仍維持原舊有木頭材質的棧道外，其餘如林務署奧卡拉國家森林 Ocala National Forest 林區管理站 Lake George Ranger Station 及大沼澤地國家公園 Everglades National Park 等單位，尤其濱海步道系統，在受 2005 年卡翠納颶風災侵襲後，復建重新使用的材質均為塑料材質，初期雖成本稍高，但相較於耐用年限較木頭材質更為長久，供本局參考。
- (三) 露營區規劃設置：奧卡拉國家森林 Ocala National Forest 內有兩處遊憩區除提供基本的戶外桌椅休憩設施外，均規劃有露營區，而且使用率非常高，是一熱門的活動，所有戶外活動中，以從事露營的遊客停留時間最長（入園費用不同），對自然環境的擾動亦最大，然而以集中管理代替禁止，營地無水、電供應，但供熱水澡間及廢棄物收集處，並允許露營者就野外生存需求採取林木或採集林產物使用，但不能攜出營地之外，力求使遊客體驗露營活動之實，同時不超出該地森林生態系的環境負載力，並藉由頻繁的走動式稽查，視遊客有無違反規範從事非法活動之情事等管理措施，可提供未來各遊樂區規劃設置露營區之參考。

#### 四、生態保育

- (一) 以高額罰款嚇止非法餵食或干擾野生動物：在大沼澤地國家公園 Everglades National Park 內常見「非法餵食或干擾野生動物，最高可罰 5000 元美金」及「為自身安全及保護野生動物，禁止接近、餵食及釣魚並禁止攜帶寵物進入」等警告牌示（圖 97、圖 98）提醒民眾確實遵守，此舉可提供本局或國家公園管理處、各地方政府參考，以杜絕民眾餵食台灣獼猴或其他野生動物的危險行為。
- (二) 小額經費贊助箱：近年來保育觀念已逐漸深入民眾的心裡，對於保育的工作更是願意贊助支持，建議可在遊客中心或生態教育(保育)館，比照大沼澤地國家公園 Everglades National Park 在其遊客中心設置「小額經費贊助箱」（圖 99），以積少成多、積沙成塔的方式，除可鼓勵民眾對生態保育工作的瞭解、支持、認同進而付諸贊助行動外，更可利用此筆募款為環境永續保護盡一份心力。

(三) 專業人員介紹野生動物秀：以認證或特許方式，聘用專業人員介紹真實野生動物，應該是最直接、最能吸引民眾眼光的方式，也是最容易讓民眾印象深刻的瞭解野生動物的方法之一，鱷魚是佛州的吉祥動物代表，從州立公園的濕地旁至國家公園的河流濱海邊更是容易見到，一般佛州居民對於鱷魚的出現常持驚奇、喜歡的態度，在大沼澤地國家公園 Everglades National Park 內的空氣船公司經營園區，多有特許的鱷魚秀表演，以專業的動物專家介紹鱷魚的種類及它的生活習性介紹(圖 100) 外，在許可及安全的情形下，甚至可讓民眾近距離觀察及觸摸鱷魚，進而讓民眾了解如何與鱷魚相處、如何保護它。

## 五、其他

- (一) 儘早核定、提前準備：此次研習行程，適逢美國農業部林務署在鹽湖城舉辦第24屆國際森林研究機構聯合會 (International Union of Forest Research Organizations, 簡稱 IUFRO)，無法循往例協助行程安排、機關連繫與來往交通，唯仍感謝美國林務署奧卡拉國家森林Ocala National Forest林區管理站Lake George Ranger Station主管District Ranger Mike Herrin及佛羅里達大學森林資源及保育學院Martha Monroe教授、西北校區造林育苗學者Kimberly K. Bohn教授提供協助及參訪地點、議題的安排，使我們在研習中仍有豐富的收穫。惟將來本研習計畫，建議儘早核定，以便有足夠時間，循序先通報美國林務署後，由國際林業處按我方需求安排行程為宜。
- (二) 經驗交流與分享：鑒於奉派研習人員多數未曾有在美國居住或留學的經驗，除語言隔閡及研習主題需準備外，其他的生活起居，如食衣住行均須自行安排解決，因此每次參訪的經驗一定有不一樣的感受，不管是好是壞均可提供給後來的同仁做參考，諸如從預定機票、住宿、租車的方式或網站推薦，美簽、加油、導航器使用心得、交通安全規則的提醒及台美不同的習俗等等，建議以文字紀錄方式留下書面資料，以供未來同仁參考。
- (三) 特色宣導品達宣傳效果：感謝此次拜訪美方的人員與單位，事先準備與林產、環教及遊樂區有關的宣傳品如以台灣五種針葉樹及五種闊葉樹木材及孟宗竹所組成的木尺、印有遊樂區LOGO的手機擦拭貼布、保育及遊樂區的DVD等，不但與參訪主題相關，也讓美方人員很感動也很喜歡，而這些宣傳禮品都是體積小輕便好攜帶，最重要的是實用，建議日後也考量有這些特色的宣導品去製作，以達宣傳效果。



圖 97 「非法餵食會處高額罰金」的警告牌



圖 98 「保護野生動物，禁止接近、餵食、釣魚及攜帶寵物進入」等警告牌

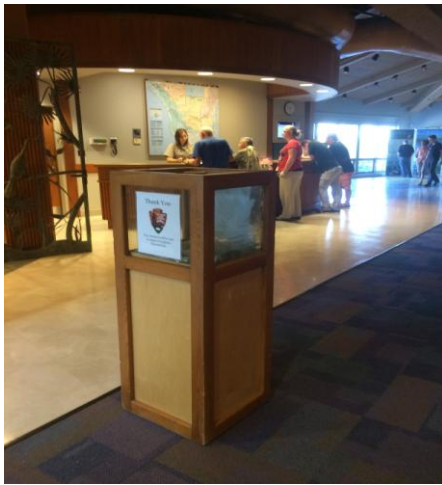


圖 99 於旅客服務中心設置小額經費贊助箱



圖 100 特許的鱷魚秀表演由專業人員解說



圖 101 特許的鱷魚展示由專業人員解說



圖 102 近距離動物觀賞由專業人員解說