

# 雪見樹冠平臺與走道於樹冠層研究上的應用

◎雪霸國家公園管理處保育研究課技士·傅國銘 (kuni@spnp.gov.tw)

科學家曾估算地球陸域生態系中，有超過一半以上的生物居住在森林樹冠層裡，因此，樹冠層生態健全與否對於陸地生態系而言是相當重要的。而臺灣對於樹冠層的研究仍位於起步階段，過去的研究包括森林經營所需的防火觀測、母樹採種；林木生理生態之光合作用、樹冠層物候研究等研究議題；此外還有附生植物調查、樹冠層動物(昆蟲相)等生物多樣性調查。整體而言，森林樹冠層一直是屬於比較冷門的研究領域。

近十幾年內，台灣開始有人利用攀樹技術及裝備進行森林樹冠層的研究，攀樹乃是採用專業的爬繩設備，懸吊在樹冠一個分枝上，優點是可不受限制地選擇樣木及樹冠高度，比起在固定搭架時所能做的工作更廣泛又有彈性。然而針對某些研究項目，如以植物物候學而言，需要定點且長期觀測固定的對象，攀樹技術裝備雖然日益成熟，但對有頻繁的上下樹冠層需求的研究人員，人工攀樹仍十分費時費力。

因此，國外很早就建造及利用樹冠平臺(Canopy Platform)或樹冠走道(Canopy walkway)進行樹冠層的調查研究。筆者曾遠赴馬來西亞的神山國家公園、Taman Negara國家公園，及位於美國佛羅里達的Myakka River State Park，勘查國外樹冠走道建置案例，印象最深刻地，是位於馬來西亞Taman Negara園區內歷史悠久的熱帶雨林，其中有一座世界上最長的樹冠走道(長度約450 m)，其建造目的起初為科學家從事自然資源調查使用，後來漸漸轉型為提供一般遊客，進行自然生態觀

察與環境解說教育。筆者回國之後，思考以臺灣的原始森林環境之優美，也能建立類似樹冠平臺或樹冠走道，提供保育研究且兼具生態遊憩的用途，也因此，雪霸國家公園管理處開始設計並建造樹冠平臺，採用對樹木本身最少的衝擊方式來完成，以適合園區做為生物資源調查之用。

## 樹冠走道、平臺

在2011年，雪霸國家公園在「道法自然探索團隊(散木)」的協助下，開始著手進行雪見遊憩區樹冠平臺的規劃設計與建造，團隊從選定樹木(園區內的木荷大樹)開始，經反覆討論與修正設計圖、購置木材及金屬構件，到實際攀上樹、施工，歷時約一個多月，終於完成雪見第一座高達21 m的樹冠平臺。過程中印象最深刻是那時正值7月底的夏天，也剛好是殼斗科植物花朵盛開的季節，吸引成千上萬隻蜜蜂與臺灣無螫蜂(又稱蒼蠅蜂)採



雪霸委託研究案研究人員利用樹冠走道與平台進行昆蟲調查(傅國銘 攝)

蜜，而我們的汗水竟引起牠們瘋狂取食，直往安全頭盔、頭髮及衣服裡鑽，雖然無螫峰不具螫針，但強而有力的口器仍讓樹上的我們吃足苦頭。

後來在2013年，為擴大樹冠層研究調查的範圍，雪霸國家公園於是委託專業廠商規畫設計，選定了原木荷大樹旁邊的一棵杏葉石櫟巨木，增設了另一個樹冠層平臺，並將這2個平臺以樹冠層吊橋聯接起來，完成了雪見樹冠走道，雖然平臺間距離僅10 m，但這樣的設施卻大幅增加了研究人員在樹冠層調查的便利性及安全性。

這幾年受雪霸處委託執行雪見遊憩區森林樹冠層昆蟲調查的中興大學研究人員，就是第一批使用這個高空作業平臺進行昆蟲掃網、放樣與採集的研究團隊，研究結果初步顯示，本區天然林裡雙翅目的黑翅蕈類與瘦蝨數量為最多，目前該研究團隊仍持續進行相關委託調查，此外也希望後續有更多的研究人員能利用本處的樹冠走道與平臺進行不同領域的研究調查。



樹冠平臺施工(傅國銘 攝)



雪見樹冠走道與平臺(傅國銘 攝)

## 守株待兔？巢箱

雪見平臺完工後，研究人員在平臺上方設置了人工鳥巢箱與蝙蝠巢箱，剛開始只飛來了一群不速之客—胡蜂科的棕長腳蜂，沒多久又在鳥巢箱發現了一隻艾氏樹蛙，很難想像牠是怎麼攀到這麼高的地方，難道20多公尺高的樹冠層本來就是牠們的棲息地？經過一個月的觀察，讓筆者頗為驚訝的是這隻艾氏樹蛙竟然可以和這群胡蜂共處這麼長的時間，而這段期間牠到底吃了什麼？有離開過巢箱嗎？這些問題至今還是個謎！最後，我們決定驅趕胡蜂群也送艾氏樹蛙回到樹冠層，希望清空的巢箱有鳥兒願意住下來。

為便於觀察記錄及減少干擾，我們放了紅外線自動攝影機，沒多久終於有了收穫！一對叫聲像門鈴聲「拎~拎~拎~」的小型留鳥—棕面鶯利用了巢箱築巢，也順利產下5顆蛋。期間檢視自動相機照片中發現，公、母鳥一會端上食物一會又將幼鳥排遺叼出巢外，忙的不可開交，專門研究鳥類的同事判斷，再過不到幾天小棕面鶯們將陸續離巢。還來不及替牠們高興時，卻發生慘案，在平

臺下方一棵長尾柯樹上築巢的條紋松鼠發現了牠們的存在，可能是幼鳥的鳴叫聲驚動了那隻該死的松鼠！果不其然，待我們上樹檢視巢箱時，什麼都不見了！而從自動攝影機的片段我們拼湊出了「命案」的時間點，尤其看到公、母鳥回到巢箱發現小孩都不見時的那種驚慌，心中仍不免替牠們難過，雖然知道這是生態食物鏈的一環。

而這段紀錄也揭開了松鼠這類的小型哺乳動物除了吃果實外，也是雜食的機會主義者。在此之後的監測影片中，幾乎每天都會發現條紋松鼠以守株待兔方式跑來看有沒東西吃。當然研究人員觀察到的這些寶貴案例，之後也被拿來當作解說教育的素材。

## 發現空中花園

為了瞭解雪見地區裡有多少種附生植物，那些又值得作為觀賞或保育解說的教育素材，於是我們開始針對樹冠層做廣泛的攀樹調查，經過多年的資料累積，才發現樹冠層裡除了豐富的蕨類植物外，可供觀賞的野生蘭花數量還真不少，一棵杏葉石櫟大樹上通常可以找到3~4種以上的蘭科植物，常常小小一片森林就能調查到像高山絨蘭、綠花寶石蘭、新竹石斛、金稜邊蘭、小鹿角蘭、金草蘭、二裂唇莖白蘭、紅斑松蘭等十多種附生蘭，此外也記錄到許多寄生性植物(如：臺灣槲寄生、桐櫟柿寄生、埔姜寄生、忍冬葉桑寄生)，研究人員更觀察到許多稀有的附生植物例如：木賊葉石松、臺灣五葉參、著生杜鵑、金草蘭等，才知道雪見遊憩區的樹冠層的植物多樣性也不輸森林地表，儼然像空中植物園般繽紛多彩。



高山絨蘭(空中植物園)(傅國銘 攝)

## 雪霸國家公園樹冠層體驗活動

隨著雪見新樹冠平臺與走道的完成，雪霸處陸續辦理國家公園週創新遊憩系列活動—「當蝙蝠俠遇上蜘蛛人--樹冠層生態探索營」，也是第一次開放給非研究性質的民眾報名參加，畢竟當初平臺與走道的設置目的是希望朝向保育研究調查與解說環境教育並行。

考量樹平臺容量及操作過程較耗時，每次活動僅開放每梯次20人報名，只要年滿10歲以上，都歡迎參加，主辦單位也預期這會是相當搶手熱門的。果不其然，2梯次的活動不到半天就已額滿，只能向沒能報名成功的朋友們說聲抱歉，下次請早囉！

「哇~好高喔!」、「上面有樹屋耶!」、「這麼高爬的上去嗎?」，初次仰望雪見平臺



雪霸國家公園週創新遊憩系列活動—「當蝙蝠俠遇上蜘蛛人—樹冠層生態探索營」(傅國銘 攝)

的遊客都會有這樣的讚嘆與疑問，而參加這次體驗活動的民眾也多數是第一次攀樹。這次活動目的在學習如何當個樹冠層科學家，除體驗21公尺高的攀樹樂趣外，最重要的還是要他們上去觀察樹冠層生態，因此開始時先在地面向學員簡介，也做了動植物生態圖卡讓他們找一找。運氣不錯的學員在6、7月的活動期間，剛好遇上附生植物--高山絨蘭的盛花期，小巧剔透的雪白花朵滿佈枝幹，觸手可及，讓學員們留下深刻感受，並表示以後還要再來體驗。

### 結語

應用樹冠平臺或走道等工具進行生物資源調查與遊憩體驗，雖在國外已行之有年，然

而在國內仍屬於起步階段。雖然臺灣早期多使用竹木結構架設之簡易型鷹架塔做為觀測工具，惟在安全性缺乏及便利性不足條件下，勢必朝更穩固構造物之建立。雪見遊憩區天然資源豐富，樹冠高度可達30~40公尺高，可供研究生物資源豐富，目前藉由樹冠平臺的建立，國家公園已開始著手附生植物調查、昆蟲群聚與植物物候關係等研究，冀望未來台灣能建立更多研究及遊憩用平臺，由點跟點連接呈線，再由線連結成面向，供各類型生態調查者與樹冠層遊憩體驗活動使用，並將研究成果轉化為環境教育解說素材。☼