

109 年度自行研究成果報告

題目：打造北橫公路上的綠寶石

年度：109 年

編號：FCMA109-001

單位：森保處、羽林生態公司

研究人員：郭孟斯、廖文宜、湯谷明

森保處 109 年度自行研究成果報告摘要表

研究題目	打造北橫公路上的綠寶石
研究單位及人員	森保處：郭組長孟斯、廖副技師文宜 羽林生態公司：湯經理谷明
研究期程	109 年 1 月至 109 年 12 月
內容摘要	
<p>一、研究緣起與目的</p> <p>本處棲蘭、明池森林遊樂區及神木園區依「促進民間參與公共建設法」及相關法令自 94 年 4 月 16 日起透過招商程序委請民間廠商經營，為免民間廠商一味追求營運收益，而忽略遊樂區自然生態保育重要性，自委外伊始即於經營契約內規定委外廠商需請生態顧問公司於每季執行棲蘭、明池森林遊樂區及神木園區生態環境監測，並於本處每季（3、6、9、12 月）召開之「生態保育暨環境保護查核委員會議」提報監測成果，以瞭解各園區環境有無遭到人為破壞。</p> <p>二、研究方法與過程</p> <p>本研究案透過回顧 14 年來生態環境監測結果，說明棲蘭、明池森林遊樂區及神木園區生態環境特色，及介紹委外後民間經營者如何在顧及生態保育的前提下，推展森林遊憩觀光事業。</p> <p>三、研究發現與建議</p> <p>在本處、經營者及監測單位詳實的調查並持續的監督下，讓這片自然生態環境不因開放遊憩觀光而劣化，同時透過解說服務，讓遊客有良好的遊憩行為及保育觀念，以減少對環境的干擾。使得數十年來棲蘭、明池森林遊樂區及神木園區一直維護良好的生態狀況，並提供當地原住民工作機會，及每年回饋當地國中、小獎助學金。在政府、經營者及生態監測者三方的共同努力下，提升了生態價值，保護了環境棲地，更促進了當地社會經濟、活化社區發展，創造了自然和諧共存的永續發展。</p>	

目次

第一章 緒論

第二章 森林遊樂區的生態環境特色

第一節 棲蘭森林遊樂區-巨藤穿梭 感受亞熱帶雨林

第二節 明池森林遊樂區-蕨代風華 巴哈音樂的饗宴

第三節 棲蘭神木園區-迷霧森林 珍稀子遺物種

第三章 休閒遊憩與生態保育的共存共榮

第一節 文創饗宴與生態育樂等跨領域結合

第二節 互助合作保育自然生態創造新價值

第四章 結論與建議

第一章 緒論

位在北回歸線上，面積 3 萬 6 千多平方公里僅是地球儀上小小的一個點，深入來看卻可驚訝的發現許許更多的動植物，到處充滿生態生命力，這就是 16 世紀歐洲航海家所驚呼的「Formosa--美麗之島」臺灣，小而美。

在歐亞大陸板塊和菲律賓板塊的擠壓下，臺灣島逐漸隆起形成，涵蓋了平地到近 4 千公尺的高山，狹長的島形橫跨熱帶及亞熱帶，屬東亞季風氣候；得天獨厚的地理位置及多變的地貌，造就了多樣而細緻的自然環境：隨著海拔高度不同呈現熱帶、溫帶及寒帶氣候的垂直分佈，蕞爾小島的臺灣，卻是整個北半球生態的縮影。

雪山山脈北段，宜蘭縣、新竹縣、桃園市及新北市交界處的棲蘭山林區，氣候潮濕多雨造就了所謂霧林帶的自然環境，保存了臺灣最完整的原生檜木林及多種子遺物種，且動植物資源豐富珍貴，是農委會公告劃設的「棲蘭山野生動物重要棲息環境」。沿著北部橫貫公路向上攀升，可以在極短的距離及交通時間內，到達隸屬本處的棲蘭森林遊樂區、神木園區及明池森林遊樂區，盡覽臺灣北部低海拔的闊葉林帶及雲霧繚繞的中海拔針闊葉林帶；更如跨越時空，閱讀一部臺灣植物史。



圖 1: 霧林帶有極高的生物多樣性

第二章 森林遊樂區的生態環境特色

第一節 棲蘭森林遊樂區-巨藤穿梭 感受亞熱帶雨林

棲蘭森林遊樂區屬低海拔亞熱帶闊葉林，又因位於蘭陽溪、多望溪及田古爾溪三川匯流處，水氣充沛，尤其夏季高溫潮濕，處處呈現熱帶雨林的樣貌：樹幹上附生許多的大型蕨類，如臺灣山蘇、崖薑蕨、垂葉書帶蕨…等，還有挺立生長的樹木型態的樹蕨，及穿梭在森林中的巨藤，如粗大旋扭的越南鴨腱藤、四處盤旋纏繞或橫臥在步道上的巨大血藤、縱橫交錯懸垂的菊花木、競相向上竄出頭的黃藤…等，猶如泰山在森林間利用巨藤擺盪的電影場景，正是「小泰山步道」命名的由來。

在這優異的植物生長環境下，藤類植物為了爭取陽光，發展出以莖葉纏繞、鉤刺、不定根或蔓性依靠等方式，攀附於其他植物以快速「出人頭地」。故此區木質藤本占全世界木質藤本種類約 90%，為其重要的特徵之一。

抬頭順著螺旋狀的藤莖在密林間尋覓，可以觀察到越南鴨腱藤一節一節的大型果莢，長可達 100 公分，寬約 10 公分，初果呈綠色，成熟後逐漸變咖啡色，果莢約一年多迸裂，暗紅褐色、扁圓形直徑可達 5 公分的堅硬種子，早年先民用來磨平手編的草帽、草蓆，現在則多在藝品店販售，當作民俗醫療的刮痧用具。

橫臥在步道上的粗大血藤，花期時從莖上冒出一串串垂掛而下的暗紅或黑紫色花朵，花成熟時散發出「發酵物」的味道，吸引赤腹松鼠、白鼻心…等覓

食，大又牢固的花是長期演化下的傑作，僅有力氣較大的哺乳動物能協助授粉。結果時莖幹上掛滿一串串咖啡色的果實，果莢成熟開裂後，深咖啡色、如十元硬幣大小的圓扁形種子撒落一地，早年孩童會在地上或石頭上來回磨擦生熱後去捉弄別人，俗稱「電火子」，是許多人的兒時記趣。



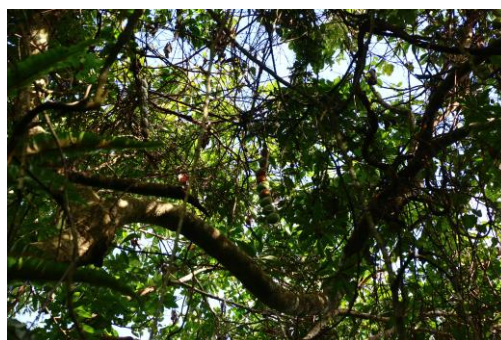
圖 2：充足的水氣讓樹幹上附生許多蕨類(上圖)



圖 3：棲蘭小泰山森林步道巨藤穿梭(左圖)

圖 4：鴨腱藤的巨

大果莢(右圖)



第二節 明池森林遊樂區-蕨代風華 巴哈音樂的饗宴

明池原名池端，位處北橫公路最高點且為舊時泰雅古道的要衝，是早年宜蘭大同鄉泰雅族人往來桃園復興及新竹尖石的交通要道（1906年~1910年），古道在日治期間成為日本政府理蕃道路的基礎，現今北部橫貫公路則是根據原本的舊道所拓寬。

明池森林遊樂區海拔高度約1,150~1,700公尺，冷涼潮濕，長時間迷濛的雨霧滋潤了這裡的萬物。以柳杉為主的針闊葉混合林下，豐富多樣的蕨類植物為最大特色。一般要觀察霧林帶的蕨類，必須到溪頭、杉林溪、阿里山等中海拔區域，明池是北部少數可以觀察霧林帶蕨類的地點，除了霧林帶的指標蕨類：瘤足蕨跟臺灣鱗毛蕨外，還有其它地方不易見到稀少蕨類：彎柄假複葉耳蕨及烏木蕨…等，而全世界僅三種的亮毛蕨，園區內可以觀察到分布臺灣的兩種，更是彌足珍貴。

蕨類對微環境的變異有極高的敏感性，並演化出各種適應環境的能力，地上、樹幹、岩石上，「蕨處逢生」地填充各個角落。僅能生長在空氣十分潮濕的長毛蕨、落蕨…等膜蕨科植物，因為僅有一層細胞，再加上缺少氣孔，所以葉片彷彿上了一層亮膜似的透薄水亮，以防止水份蒸散。附生的大葉水龍骨以長走莖在樹幹或岩壁上擴展地盤，乾旱時會利用根莖與葉柄基部的離層組織—關節，使葉片迅速脫落，「斷臂求生」以減少水分的蒸散。阿里山耳蕨除了靠孢子繁殖外，葉軸近頂端處有一至數枚的不定芽，當葉尖逐漸變重垂地時，不

定芽便長成新的植株，此種擴展地盤的方式既能「節約能量」，又能和孢子的有性生殖「雙管齊下」，確保族群的繁衍興盛。蕨類形形色色的孢子囊也是觀察重點，柄囊蕨的孢子囊有長柄，像一根根的棒棒糖，亮毛蕨的鱗片狀孢膜在孢子囊未成熟時，包覆在孢子囊上方的樣子仿若內餡飽滿的刈包。

觀察蕨類的生存機制外，還能欣賞蕨類的美。蕨類葉子輕盈優雅、風姿綽約，是所有植物中最富變化的，有單葉、羽狀複葉，有薄如透玉、有厚如綢緞。前台大植物標本館館長郭城孟教授形容蕨類優雅繁複的葉形及葉脈，仿如「古典音樂裡的巴哈，在千篇一律的音符下幻化出截然不同的旋律組合，既簡單又豐富、既古典又充滿現代感。」



圖 5：僅有一層細胞的細葉落蕨僅能生活在水氣充足的中海拔/黃婉玲攝



圖 6：岩壁上的大葉水龍骨(左圖) 圖 7：柄囊蕨的孢子囊/黃婉玲攝(右圖)

第三節 棲蘭神木園區-迷霧森林 珍稀子遺物種

臺灣又老又年輕。年輕指的是 600 萬年的島嶼，但島上並未受第四紀冰河時期物種大規模滅絕的影響，加上與大陸相連的陸橋，使臺灣成為北方物種的避難所，留下許多古老的子遺生物，例如紅檜、臺灣扁柏、臺灣檫樹..等。

根據化石記錄顯示，扁柏屬植物在白堊紀時已出現在現今加拿大的溫哥華島、卑詩省及北極高緯度地區，約中新世晚期從北美長距離傳播至日本，通過琉球群島再跳島遷移到臺灣，形成不連續的地理分布。在目前六種扁柏屬的植物中，臺灣的紅檜及臺灣扁柏為分布緯度最南及範圍最狹窄、且海拔最高的。

棲蘭山午後雲霧漸起，氤氳靄鬱的環境孕育出以紅檜、扁柏為主的檜木林，並和林下的闊葉樹組成生物多樣性極高的針闊葉混合林。走在擁有全國最大規模的檜木巨木群的棲蘭神木園區，仰望高聳入天際的參天古木，更覺人之渺小，不覺肅然起敬。

樹齡從數百到數千年的巨木，卻是從極為細小的種子發芽長成。根據研究，檜木約 2 至 3 年大量結實一次，紅檜每年每公頃約 30~80 萬顆種子，臺灣扁柏豐年時每公頃約 50 萬顆，欠年時幾乎無種子。但因其萌芽需要充足的陽光，在檜木的老熟林中因樹冠層鬱閉、地被植物茂密，所以種子產量雖多，但能長成大樹的比率僅約千分之一。

檜木是淺根性植物，易受颱風的瞬間強風吹倒，所以檜木林的演替，多在巨木倒下後產生的新契機，一來倒木增加陽光的入射，二來倒木上滿覆的苔蘚是最佳的保水層，因而成為檜木種子的最佳發芽苗床。但經過競爭淘汰，僅極少數的小苗能向上竄出枝葉，向下越過倒木伸根入土，百年後長成新一代的巨木，促進森林的生生不息，也因此常在檜木天然林中觀察到二代、三代木。

臺灣檫樹亦是冰河時期的子遺物種，檫樹屬曾繁茂於新近紀的上新世，但如今多已滅絕，僅存三種分別分布在北美、大陸華中及臺灣。臺灣檫樹因種子需要充足的陽光，所以僅在中海拔森林經擾動後的孔隙環境下才有機會萌芽，遂在天然環境下的族群以零星或小面積群聚分布。臺灣檫樹更是瀕臨滅絕的寬尾鳳蝶幼蟲的食草之一。

靄靄雲霧亦滋養了苔蘚植物，樹幹上、岩石上、步道邊，鋪長著多樣的苔蘚，仿若走入唐朝詩人王維「深山不見人，但聞人語響，返景入深林，復照青苔上」的靜謐場景。苔蘚嬌小，卻是數億年前生物登陸的先鋒，彎下腰仔細看，方寸間竟是一片迷你的森林，充滿生機。



圖 8：午後多雲霧繚繞的霧林帶，是臺灣重要的檜木林帶



圖 9：霧林帶到處覆滿苔蘚

第三章 休閒遊憩與生態保育的共存共榮

第一節 文創饗宴與生態育樂等跨領域結合

明池園區景觀融合了中式靜觀自得、日式侘寂美學的意趣，尤其湖面隨著四季的交替及晨昏光線的變化，幻化出如千變女郎般的湖光山色景致，「森林美學」實是明池園區最突出而有別於他處的生態亮點。

108 年優人神鼓在明池湖畔表演經典之作《聽海之心》，得到極大的迴響。以天為幕、以地為席，在寧靜遠山、澄澈湖水之間，以各種節奏與力道變換的鼓聲鑼音下，擬現水不同的狀態，比喻生命中所經歷各種樣貌。

觀眾沉浸在無我的自然中，上接天地之氣，與內在的精神魂魄暗自相通。

明池湖畔藝術與自然結合的饗宴，開創了森林遊樂的新格局。

除了藝術饗宴，自 107 年更跨領域與運動單位合作，舉辦「棲蘭 100 林道越野超級馬拉松」，沿途經過「棲蘭森林遊樂區」及有亞洲最大神木聚落之稱的「歷代神木園」。選手在挑戰自我極限的同時，還能欣賞千年神木的壯麗，吸收森林的芬多精及體驗多樣的森林生態樣貌，來自各國的選手無不驚艷臺灣美麗壯闊的山林，正是一個結合保育與國際路跑運動最好的示範，使臺灣山林的真善美躍上國際舞台。



圖 10：明池湖四季有不同的景色，是藝術表演的天然舞台。

第二節 互助合作保育自然生態創造新價值

隨著時代的變遷，臺灣林業的發展從林木生產到森林遊樂、環境教育。生態旅遊強調當生態資源應用在觀光遊憩時，必須強調永續原則，取得環境、經濟及社會文化三個面向的平衡，強調：1. 環境資源作最理想的使用；2. 尊重當地社區的社會文化；3. 提供利益關係人社會經濟的利益。同時永續觀光是一個連續的過程且需要對影響作持續的監控，每當需要時提出必要的預防措施及改正方法。

為維護環境資源永續發展，避免遊憩壓力影響生態環境，自民國 94 年本處依「促進民間參與公共建設法」將馬告生態園區委外民間業者經營後，即委請生態專業團隊每季執行生態監測，包括樣區植物物候、昆蟲、兩棲類、爬行類、鳥類及哺乳類，除利用目視調查外，近年更利用紅外線自動相機輔助，記錄霧林帶豐富的動物生態：山羌、臺灣野山羊、臺灣野豬、鼬獾、白鼻心、黃鼠狼…，還有常常驚鴻一瞥的黑長尾雉、藍腹鷓，或敏感害羞的臺灣山鷓鴣…。也記錄到臺灣獼猴用靈巧的前肢，將瓦氏鳳尾蕨的小葉片從葉軸上一把抽下來食用；或發現臺灣野山羊津津有味地啃食臺灣檫樹樣株。而監測結果除了可以隨時掌握園區生態狀況，更能提供作為解說素材，至今已累積 14 年珍貴的資料。

在本處、經營者及監測單位詳實的調查並持續的監督下，讓這片自然生態環境不因開放遊憩觀光而劣化，甚至於更適合原生動植物的棲息環境，同時提

供高品質的解說服務，讓遊客有良好的遊憩行為及保育觀念，以減少對環境的干擾。數十年來園區一直維護良好的生態狀況，尤其近年更容易發現藍腹鷗、山羌…等悠閒走在步道上，還有數量十分穩定的飛鼠族群，在在顯示保育有成。

在環境教育永續作為上，於 2018 年取得明池森林遊樂區環境教育場所認證，提供遊客「寓教於樂」的環境教育學習機會；並申請取得 2019~2021 年環保署認證的「環保旅店」，將友善環境的概念落實在整體森林遊樂區上。

另外本處及歷來經營者更十分重視與鄰近部落建立夥伴關係，制定優先聘用具有當地原住民身分之員工，人數達整體園區的 30%；並與鄰近原住民部落結合，提供原住民舞蹈表演機會，發展部落特色及促進地方就業。同時連結在地產業，如食材、茶葉及手工藝品等，減少碳足跡及促進地方產業發展；每年更提供當地國中小學 12 萬元的獎助學金，挹注原住民學童的福利，贊助當地文化及體育性活動，實踐在地關懷，促進了經濟及社會的永續。



圖 12：山羌是園區裡最常見的哺乳動物，偶爾可以聽到如狗吠的叫聲。



圖 13：推廣環境教育也是森林遊樂區的重要目標，圖為民眾在明池森林遊樂區進行森林療癒感受苔蘚活動。

第四章 結語及建議

森林遊樂不僅只是提供遊憩機會，還具有環境教育、生態保育、經濟發展的功能。在政府、經營者及生態監測者三方的共同努力下，提升了棲蘭、明池森林遊樂區及神木園園區的生態價值，保護了環境棲地，創造了自然和諧共存的永續發展，並提供當地原住民工作機會，及每年回饋當地國中、小學獎學金，且促進當地社會經濟、活化社區發展。