

台灣森林多樣性之經營

文、圖 林國彰 林務局技士

壹、前言

台灣地處熱帶與亞熱帶地區，氣候溫和、雨量豐沛；又受到板塊活動、地質變動的影響，地勢起伏，山川陡峻，呈現獨特的生態環境。這些因素目前仍模塑著台灣的物理環境，造成眾多複雜的微環境與微棲地，此環境又影響生態系的生命及其演化史，而演化出豐富的生物多樣性與高比例的特有種與亞種。

根據文獻記載，遠在十七世紀初，台灣還是個蠻荒未開的野地，自從1624年荷蘭人佔據台灣以後，才有少數人進入台南附近墾植。直至十七世紀末，仍有許多記載描述，當時台灣人口僅約10萬人，環境尚是荒土未闢、滿佈密林、野牛麋鹿成群的情形。然而經過400年來的陸續移民墾殖，土地急速開發利用，今日的台灣，已經是個人口密度高、經濟活動旺盛、資源耗用量大的地區。

台灣人口從二十世紀中葉的800萬到二十世紀末的近2,300萬，增加將近兩倍。國民所得在同時期內亦從1951年的137美元增加到1999年的12,135美元。資源耗用量若以發電量（單位：十億度，TWH）為指標，在最近十五年內由1985年的56（TWH）到1998年的148（TWH），增加將近兩倍。經濟活動與土地利用面積增加、集約度加深，造成空氣、

水、土壤的污染，地景系統的破碎化及棲地的劣質化，凡此皆構成生物多樣性空前的壓力。這些壓力，除了作用於陸域生物多樣性外，島嶼四周的海陸交會處與近海生態系也都受到不同程度的影響。這些狀態若無法顧及島上的生態與環境的承載量，勢必嚴重影響島嶼上的生物多樣性。

台灣以往在傳統自然資源保育方面，雖然已有相當進展，然而面對現今國際間所強調的各項生物多樣性議題，因此在推動相關工作之法規、制度、組織、能力、人才培訓、研究、財務機制等方面仍有相當多需要加強與改善之處。

貳、自然環境

台灣島西臨台灣海峽，與中國大陸的福建省相望。海峽的寬度介於130km與250km之間，平均寬度約200km。島嶼的縱軸介於東經120°與122°之間，北迴歸線通過島嶼中部。南北長（約400km）、東西窄（最寬處僅140km），面積約36,000平方公里。

台灣除本島外還有85個島嶼，包括分布在四周海域的21座離島以及澎湖群島，後者由64座大小面積不等的小島所構成。就相對位置來說，這些島嶼都分布在亞洲大陸的大陸棚邊緣。

一、地質與地形

台灣位於太平洋海底地塊與歐亞大陸地塊分界線的東亞島弧上，東岸受到菲律賓海板塊往西北方的推擠，劇烈而持續的板塊活動造成台灣島嶼地盤極不穩定的環境。再加上頻繁的地震（每年超過上萬次）造成起伏極大（最高峰近4,000m）的高山群，坡度極陡（山區平均坡度30°）造成短促而急湍水系，地盤快速被抬升（百年平均抬升速率可高達5cm）。這些特殊的地質作用，也是台灣自然沖蝕率高的主要因素之一。

台灣本島是一個地質年代甚輕的褶皺山脈地區，山脈的走向與島的延長方向近乎平行。中央脊樑山脈分布在本島中央偏東的位置。而東西兩岸水平距離140km中，其海拔



野菘

高度則從海平面上升至3,950m，超過2,500m以上的高山達200多座，其平均坡度達14°40'，平均每平方公里的相對高度是312m。山地面積佔全島總面積約30%，丘陵地約佔40%，平地約佔30%，形成多高山少平地、地形崎嶇多變的地景系統。由於適於開發的土地資源有限，使得開發逐步向海岸、山坡地等邊際土地擴張。由於這些地區的地質與環境往往較為脆弱敏感，若無適當的規劃與管理，此類開發極易導致水土流失等環境災害。

由於四面環海，本島海岸線長達1,100km，海域影響島上的氣候與環境，也提供了豐富的資源。台灣與大陸之間的海峽深度一般在200m以內，大部分區域之水深不及60m。而東側海床離岸不到10km即驟降至1,000m，在數十公里的短距離內就續降至3,000-5,000m，故東西兩岸的海洋環境相差極巨。西岸有許多平原、砂洲、淺灘、潟湖、砂丘和海埔地等地形，而東岸則為聳直的岩石崖岸。然而多樣的海岸棲地亦面臨了自然侵蝕，以及人為開發、污染、水泥化，以及超抽地下水所導致地層下陷等問題，近海也有污染、過度漁獲的威脅，直接衝擊海域環境及其生物多樣性。

二、氣候

台灣中部有北迴歸線通過，此地理位置使台灣兼具亞熱帶和熱帶海洋性氣候。因為島內山巒起伏，海拔高度幾達4,000m，故亦形成熱帶、溫帶、寒帶氣候的垂直分布。全島亦屬亞洲季風區內，氣候高溫而潮濕，平



地的年均溫為22℃，山區氣溫除隨季節變動外，亦受海拔的影響。年平均雨量雖然約為2,500mm，但每年受到颱風與季風的影響，各地年雨量變異極大。北部冬季受東北季風的影響而多陰雨，中南部地區的冬季則為乾季。全島年雨量約有七成集中於夏季颱風月份，例如1996年賀伯颱風來襲時，阿里山地區的二十四小時降雨量為1,700mm。短時間內的暴雨往往會使原本自然沖蝕率就高的地區水土流失的情況更嚴重，甚至造成災害。而在土地不當開發的地區，此種災害發生的機會更高。

三、水文

集中的豪雨、短促的河川，及破碎的地層是台灣本島的水文特色。台灣全島目前區分中央管河川，共24水系，縣（市）管河川，計91水系。最長的河川（濁水溪）長僅186公里，而河床之比降大約1：55，逕流比（溪流流量/降水量）可高至70%。河流以東西流向為主，西部河川較東部長，但仍屬流短坡陡、水流湍急的急流性河川。豪雨時流量及輸砂量驚人；乾季時則流量枯小，甚至轉為伏流河川。由於河川儲水量低，儘管總雨量十分豐沛，可用的水資源仍然相當有限。依據86年統計資料，用水量中約有三成五來自地下水，有近二成六來自水庫，此兩者對水域生態系造成莫大壓力，必須在合理及適當管理經營下，方可防止對於水域生態之負面影響。

參、森林生物資源

台灣位於大陸、日本與南洋諸島、澳洲的交匯帶，基本上生物具有上述區域之特徵。台灣島嶼於最近一次冰河期（距今約18,000年前）時，因全球海水面下降，與大陸陸塊相連，物種得以交流。後因海平面上升，台灣成為海島，經長期氣候穩定的作用，使得冰河期南下的寒溫帶物種向山區退縮，導致部分物種得以保留冰河時期孑遺種的特徵。為了適應台灣多樣化的局部物理環境，生物演化出許多特有種，例如維管束植物中有四分之一為特有種，哺乳類則有三成為台灣所特有。

一、生態系多樣性

生態系是由生物及其所生存之環境所構成。各類生態系不僅是維持物種和基因多樣性所不可或缺的，更為人類提供水土保安、養分循環、調節氣候、淨化環境、生產可再生資源等重要服務。

台灣由於地形及地理位置的特殊，加上豐沛的雨量，因此有相當豐富的森林資源，森林生態系是台灣陸域最主要的生態系。除了森林之外，台灣也擁有各類型的濕地，從內陸的湖池、草澤、水田、溪流、河川到河口的紅樹林、甚至於海洋。因此台灣土地面積雖小，卻有多樣的生態系統，各種生態系配合特殊的環境氣候，提供多種生物的棲地，使得物種多樣性也十分豐富。茲將森林環境中主要的生物棲地類型簡介如下：

（一）森林生態系

就全世界而言，北迴歸線經過的地方大部份是沙漠，森林分布的機率非常低。但在



台灣森林之生態多樣性豐富圖為寒帶針葉樹林生態系—台灣冷杉林相

台灣，森林占土地面積達58.5%。全島森林依海拔分布與氣候條件的差異，又可分為多種林型，包括熱帶季風林、亞熱帶闊葉林、溫帶針闊葉混淆林、寒帶針葉林、高山箭竹草原、以及高山岩原等。幾乎北半球各國的各類林型，都可在台灣看到。

1. 高山岩原：

分布海拔3,500m以上的接近高山山稜線的區域，年均溫在5℃以下，積雪期可長達5-6個月。生育地多為不良的裸岩或岩床，土壤缺乏，風力大，日照強烈，環境乾燥惡劣，無林木生長，僅見低矮的草甸、苔蘚及地衣類。生長的優勢植物為耐旱又耐寒的草

本植物，如高山箭竹類、南湖柳葉菜、玉山杜鵑等。動物為直翅目和雙翅目的昆蟲，偶見有岩鷓、鷓鴣、高山白腹鼠等動物活動。

2. 高山箭竹草原：

分布海拔2,500公尺森林界線以上地區，年雨量約2,800mm，夏季溫度很少超過10℃，環境惡劣，已無喬木生長，為低矮的灌叢或草原，灌木以玉山圓柏、刺柏、玉山小蘗、台灣茶藨子、玉山薔薇、戀大花楸及杜鵑屬植物最常見；草本植物主要是高山箭竹群叢，伴生有台灣龍膽、玉山佛甲草、細葉薄雪草、高山籜蕭、玉山艾等。主要出現動物除直翅目、雙翅目的昆蟲外，鳥類常見有



金翼白眉、岩鷓、鷓鴣等，另雪山草蜥及台灣蜓蜥等爬蟲類及齧齒類的小型哺乳動物亦分布。

3. 針葉林：

平均分布於海拔2,000—3,500m地區，年均溫可達10℃左右，年雨量則達3,000mm以上，生育地多石礫，土壤化育仍不完整。林相組成單純，典型的垂直剖面為兩層，上層樹種為台灣冷杉、鐵杉、台灣雲杉等喬木層，海拔較低處混生有紅檜、台灣扁柏及耐寒之闊葉樹種；下層為玉山箭竹、杜鵑屬等灌木或草本植物，伴生有玉山鬼督郵、高山



翡翠樹蛙是台灣特有種蛙，僅染僅局部分布在台灣北部南北勢溪上游的闊葉林中

薊、玉山龍膽、矮菊、高山白珠樹、玉山假沙梨、紅毛杜鵑、台灣馬醉木等；地表層則多為苔蘚植物所覆蓋。其中海拔約2,000—2,500m處，為台灣雲霧最濃地區，俗稱「盛行雲霧帶」或「霧林帶」，盛產高經濟價值的檜木。

常見動物以鳥類為代表，有帝雉、煤山雀、火冠戴菊鳥、鷓鴣、朱雀、星鴉、巨嘴

鴉、阿里山鴿等。此外，白面鼯鼠、台灣黑熊、台灣長鬃山羊、水鹿、黃鼠狼等哺乳動物，爬蟲類的雪山草蜥，兩棲類的台灣山椒魚皆有發現。

4. 闊葉林：

平均分布於海拔500—2,000公尺，年均溫約15—20℃，年雨量約3,000—4,000mm間，為台灣最潮濕的區域。土壤富含腐植質，森林鬱閉度高，組成以常綠闊葉樹為主，多為樟科之槿楠屬及殼斗科之石櫟屬。主要代表植物有日本槿楠、大葉楠、台灣雅楠、南投黃肉楠、台灣山香圓、卡氏儲、川上氏石櫟、火燒栲、木荷、筆筒樹等。亦散生一些針葉樹，如台灣二葉松、台灣肖楠、台灣黃杉等。此外，本林帶次生林多，以台灣二葉松、栓皮櫟、山黃麻、楓香、台灣檉為主；人工林則以柳杉、台灣杉、孟宗竹、桂竹、麻竹等為主。

由於林分構造複雜，本林帶為台灣主要動植物生長區域，有台灣80%以上的生物種出現。另外，由於此區域環境溫暖潮濕，亟適合蕨類及腐生植物生長，蘭花、蕈菌類資源相當豐富。

5. 熱帶季風林：

主要分布於海拔500m以下之平地或山坡地，年雨量變化頗大，年均溫在23℃以上。植物組成主要以桑科的榕屬與樟科之槿楠屬為主。由於此地帶人口集中，開發迅速，除了東部少數地區、蘭嶼及恆春半島的南仁山等地，殘存的原生植被已不多。主要的代表性植物有構樹、牛奶榕、朴樹、稜果榕、澀

葉榕、小葉桑、香楠、大葉楠、茄苳、青剛櫟等。次生林則以山黃麻、野桐、白匏子、血桐為主；人工林則多相思樹、油桐、桂竹、綠竹、麻竹等；而未破壞之海濱，尚可見蔓荊、馬鞍藤、白水木、濱刀豆、林投、月橘、黃槿等植物。

林內植物種類繁多，並有多樣的附生和藤本植物，如蘭花和蕨類；動物則有台灣野豬、台灣獼猴、白鼻心、野兔、台灣藍鵲、蘭嶼角鴞、珠光鳳蝶等。

(二) 溪流生態系

台灣河川流短湍急，並因山勢陡峭，降雨量充沛，在高山地區由於河川侵蝕的作用

很強，常切割出許多斷崖瀑布，在下游地區則因堆積作用，有河口沙洲的形成。生物種類隨溪流的上下游而不同，上游較具代表性的魚種有台灣馬口魚、台灣石鱚、高身鮎魚等，至於「國寶魚」櫻花鉤吻鮭，只分布於大甲溪上游海拔1,700m的七家灣溪小範圍內，屬陸封性的鮭魚，為冰河子遺物種。水生昆蟲以蜉蝣目、石蠅等為主，這些生物必須生活在水質清澈、溶氧度高的溪流，因此被視為監測河川健康程度的生物指標。至於溪流下游常由於上游林地、山坡地不當開發及污染，水庫與攔沙壩的興建，改變溪流原來的特性，造成許多溪流原生物種面臨滅絕



曾文溪口每年定期會有300說500隻黑面琵鷺到訪



的危機，目前溪流魚類族群常以抗污染的外來引進魚種為主，如吳郭魚、琵琶鼠、大肚魚等。

許多動物因為食性或棲息環境所需，因此以溪流生態系為主要的活動範圍，具代表性者如哺乳動物的水獺、食蟹獾、鼬獾、水鹿。鳥類有鉛色水鶇、台灣紫嘯鶇、小剪尾、河烏、翠鳥、白鶺鴒、小白鷺等。此外，大部分的兩生類皆生存於溪流或鄰近溪流環境。

(三) 湖泊生態系

台灣缺少天然湖泊，僅有在山區由山谷盆地積水而成的大水體，如大、小鬼湖、七彩湖、鴛鴦湖、翠峰湖、白石池及雪山翠池等。這些高山湖泊和其他水域及水體都不相連，且位於溪流的源頭，故生物很難遷移進入。生物種類少是台灣高山湖泊在生態上的一大特色，主要的動物相為水生昆蟲、蛙類等。動物有雁鴨科的鴛鴦、綠頭鴨及棲息於鄰近森林的山羌、水鹿等。植物資源較具特色者有夢幻湖的台灣水韭、鴛鴦湖的東亞黑三稜等，此二者可能是由水鳥的攜帶而擴散分布到這兩片水域，故植物靠著動物的遷移而散播，是高山區小型湖泊的特色。

此外，由於社經發展需求而人工建構之水壩、水塘及湖泊散佈台灣各地，除發揮原規劃之儲水、發電等功能外，常配合經營養殖漁業，因此人工湖泊生態系統優勢的生物族群常以外來引進魚種為主，有鯉魚、青魚、鱧魚、草魚、吳郭魚等。

(四) 沼澤生態系

台灣海岸線長，較具規模的沼澤大都位於海岸及河口區，依植物的組成可概分為草澤 (marsh) 及林澤 (swamp)。典型草澤包括無尾港、蘭陽溪口、大甲溪口、鰲鼓、四草等地，優勢植物有蘆葦、鹽地鼠尾粟、鹹草等。另宜蘭員山鄉的雙連埤是山林谷間窪地所形成之草澤，面積僅18ha，卻擁有的水生植物就占台灣三分之一的品種，彌足珍貴。林澤則以紅樹林為代表，常生長於西部海岸之河口淡鹹水交會的潮間帶軟泥地，有「水上森林」之稱，包含淡水河口、新豐、好美寮、四草、東港等地，植物以海茄冬、水筆仔、五梨跤等為主。

由於沿岸及河口區，河水及海水帶來大量的有機養分，孕育無數的浮游生物，並滋養豐富且多樣的魚、蝦、貝類及底棲生物，因而吸引許多水鳥前來覓食棲息，因此沼澤是生產量最大的生態系之一。常見的動物如招潮蟹、彈塗魚、各式貝類等，鳥類則以鸕行鳥科、鷺科及雁鴨科等水鳥為主，紅樹林內並常可發現小白鷺、黃頭鷺及夜鷺集體營巢的現象，形成鷺鷥林的景觀。

(五) 山地農田生態系

由於人口成長與經濟發展的壓力，台灣近年來的土地開發頗為迅速。檢視原始森林的改變，主要在於海拔100m以下的平原地帶幾已全部被開發為農業、工業及都會用地；海拔100—1,000m的淺山地區，大部分亦被利用發展為農業及遊憩用地。文獻記載，1940年全島森林面積尚有66%，1970年降至52%，現（2002年）又恢復為約59%。目前

在山地農田中常見的作物有蔬菜類的高麗菜、萵苣、豌豆苗等；水果類的蘋果、水蜜桃、水梨、梅子、柑桔等；花卉類的菊花、劍蘭、玫瑰花等；以及茶葉、檳榔、竹子、藥用植物等，種類繁多，大部分作物以國內自銷為主。

和自然生態系相比，山地農田生態系的生物種類非常少而密度極高，生物相非常單純，不易維持自然平衡。一旦發生天災或病蟲害，往往整個農田都會被波及，因此為了防範未然，必須施用大量的合成肥料、農藥等，靠人為的力量去維持產量。因此對於下游水源污染的隱憂極大。

整體而言，我國的各類生態系屬於小而



台灣素有「蘭花王國」之美譽主要是野生蘭花資源相當豐富
圖為無葉酢生蘭—大蜘蛛蘭為台灣特有種

美，複雜多樣但面積不大，因此在規劃管理時，特別需要考量各地區細緻生態的特色與特性，才能維護生態系諸多功能的健全發揮。

二、物種多樣性

物種多樣性是人類社會賴以生存和發展的基礎，也是農、林、漁、牧各種生物產業經營的主要對象，它提供了人類生活的必需物質，也是醫藥發展的基礎。

過去數十萬年間冷暖循環的冰河期，造成海水面的升降，使台灣時而與大陸連通，時而斷絕，使得歐亞大陸及鄰近島嶼的各類生物有機會播遷到台灣來，而台灣多樣的生態系又提供這些生物豐富的棲息環境，使其得以在島上繁衍。而海峽的隔離，造成基因隔離，從而促使亞種分化或新種形成，使台灣成為生物多樣化的溫床。也因此，台灣地方雖小，生物種類繁多，並富含特有種 (endemic species)。目前所記錄的維管束植物有4,000多種，苔蘚植物約1,500種，真菌有5,500種。所有植物中有四分之一為我國所特有的。動物方面，已發現的種類包括哺乳類約70種；鳥類約500種，其中約180餘種為留鳥，其餘則多屬候鳥或過境鳥；爬蟲類約100餘種；兩棲類34種；魚類約2,500種（其中淡水魚約150種）；已命名之昆蟲有18,000種以上，這些生物大都以森林為主要棲息場所。

台灣地區特有種生物約12,333種，占全國生物總種數33.44%，其中維管束植物約1,000種，約占25%，而特有種動物約占所有類型的三成。由於包括哺乳類在內的各類動



物仍陸續發現新種，據估計我國的動物種數可達150,000種。就世界生物種數比例來看，台灣的魚類種數占全球種數的11.18%（台灣/全球：2,430/21,730），鳥類占5.49%（台灣/全球：500/9,100），苔蘚植物占8.82%（台灣/全球：1,500/17,000），真菌植物占7.97%（台灣/全球：5,500/69,000）。台灣面積雖小，占全球陸地面積的比例不到3%，但生物種類高達全球總物種的1.5%。因此，台灣的生物密度與多樣性與許多熱帶國家相較，並不惶多讓，為1998年6月國際Conservation Biology雜誌中所入選之Global 200 Hotspots，台灣為全球200個生物資源最豐富，最需要保存的地區之一。

三、遺傳多樣性

遺傳多樣性是生物攜帶的遺傳信息總和，由於任何物種都具有獨特的基因庫和遺傳組成，故遺傳多樣性是生態系統多樣性和物種多樣性的基礎，也就是說，遺傳多樣性是生物多樣性的內在形式。

物種的遺傳多樣性變異愈豐富，它對環境變動的適應能力就愈強；遺傳多樣性是農、林、漁、牧品種改良的依據，也是遺傳工程的素材。台灣具有豐富多樣的野生動植物、微生物、菌類及多種農、林、漁、牧物種，是個遺傳多樣性的寶庫。

（一）野生物的遺傳多樣性

政府近十幾年陸續推動野生動植物、微生物及菌類的遺傳研究、種原收集、種原庫及基因庫的設立等工作，其中，微生物及菌類之分子鑑定與遺傳分析研究，顯示出台灣



楊梅是台灣北部較不常見的經濟作物

具有相當豐富的遺傳基因資源。為有效保存珍貴的遺傳資源，目前各相關單位正加強各項就地及移地的保育策施，如母樹林、林木種子庫、種原後裔、營養系庫、蔬菜中心及動、植物園、標本園、農業微生物、菌種中心之設立等等。學術研究單位也積極投入利用遺傳分析，以鑑定物種與分類的工作，以及物種親緣關係之研究、生物進化及演化之探討、生物對環境之適應研究等等。台灣由於有關遺傳資源的研究起步較晚，未來還有很大的發展空間。

（二）栽培作物的遺傳多樣性

台灣住民數千年來和農作物相互依存，隨著氣候、地區、文化、栽培技術之差異及演進，陸續選育出符合當時當地的各種作物品種。雖然在進入現代農業育種及生產方法後，商業性新一代雜交種及高產量品種，已取代了原有地方種，而使部分種原及基因流失，幸得經研究人員多年來之調查及篩選，保存了各種經濟作物之野生種原。

栽培作物的遺傳多樣性研究，目前在蔬菜作物的成效最為顯著，有關森林區之栽培

作物研究，台灣則較為缺乏，但仍在主要經濟植物的栽培上，有相當之投資。例如有果樹類的愛玉子、獼猴桃、芒果、柑桔類等；或茶葉、造林樹種栽培的遺傳工程研究，業已篩選出許多耐寒性、耐熱性、抗病蟲害、抗菌等品系。另有栽培及生產上之特殊基因性狀，如全雌株或剛毛之有無等特定基因品種。此外，台灣野生蘭科植物資源十分豐富，在各單位及人員不斷地研究改良後，研發出十分豐富的蘭花新品種與品系，使得台灣享有「蘭花王國」之美譽。

（三）微生物與菌類的遺傳多樣性

台灣森林區域因為環境溫暖濕潤，加上植被鬱密，因此所孕育的微生物與菌類物種非常豐富，目前台灣已知的真菌約有5,500種，若以一地區的真菌數為維管束植物的六倍估計（以英國為例），台灣約有真菌25,000多種，因此台灣地區的菌類調查僅約及實際應有種類的五分之一，較先進國家有很大的差距，亟待發掘。食品工業發展研究所菌種中心，近年即發表數十多種台灣分離之新種菌株，其中不乏具產業利用潛力之菌種，如 *Tremella fuscococcinea*, *T. cerebriformis*, *T. nivalis* 等世界新種，有發展為本土特有新興白木耳菌種的潛力。目前保存於食品工業發展研究所菌種中心之菌種約10,000株，其中台灣本土分離株約2,000餘株。

肆、台灣山林面臨問題

整體而言，我國以往土地的運用往往是為了經濟成長，為改善人民的生活為出發

點。然而在經濟成長掛帥的政策領導下，國家建設計畫較側重在產業發展，因此區位考慮如：交通、設施、水電、勞力、都市服務設施等，乃配合產業的需求，對於生物多樣性保育、區域均衡、生態品質、人文社會等目標則較少考慮。在地少人稠的台灣，土地資源的競爭問題，不僅發生在都會、都會鄰近地區，位於非都會地區的邊緣地帶、山林以及海岸地區，也面臨開發破壞的嚴重危機。山林部份的不當利用，不僅影響生態平衡，也衝擊原住民的生存與文化延續。

從歷史的脈絡來看，台灣對山林地區（特別是中高海拔山林地）的運用型態大致可分為兩大階段：林、農業取向以及休閒產業取向。

一、林、農業取向

日據時期，台灣是提供日本殖民母國所需的殖民地，殖民政府只保留部份「準要存置林野」給山區原住民，其餘山林地區土地全被視為「官有林野」地，並且開始在這些高山地區砍伐紅檜或開礦。戰後國民政府接收台灣，將「準要存置林野」變成山胞（原住民）保留地，官有林野則變成國有林班地。

早期林務單位為了國家經濟發展而進行伐木的林業政策，以增加國庫收入，造成原始林相與生物多樣性的改變。而後中部橫貫公路及其支線的開拓，政府為安置開路後的榮民，輔導榮民於梨山地區開墾種植果樹與蔬菜，逐漸形成土地超限利用與農業污染源問題。同時至1980年代，部分山地非法的



農業種植，高山茶、高冷蔬菜以及檳榔等淺根系、固土差的經濟作物取代當地原有的林木，使水土保持問題更趨嚴重。近年來政府全力投入此類水土保持與林地復育的工作，經濟投資十分鉅大。

二、休閒產業取向

台灣山林地區的土地使用型態，隨著1980年代我國經濟成長迅速、都市擴張的效果，拓延至山林邊遠地區。由於經濟及休閒需求增加，進而帶動私有資本進入山區投資休閒產業，如大量的渡假山莊、休閒旅館、休閒農場的開闢等。而這類休閒事業的投資，除了造成山林生態於短時間內無法自然回復外，也產生更多族群性的經濟失衡現象，這種非立基於以山林維生的原住民為思考的土地利用模式，對原本就屬於弱勢族群的原住民族而言，土地利用型態的改變，導致其土地資源被移用，原有生活型態、價值體系、族群關係遭到改變，為導致族群衝突的主因，對於相關政府機關及林業管理單位而言，均是亟須面對與解決的問題。

伍、生物多樣性公約與林業經營

聯合國環境保護署於1992年於巴西所召開的「環境與發展世界高峰會議」通過「生物多樣性公約」，在開放簽署加入後，至2001年底，全世界已經有182個國家或經濟體參與簽署，成為締約國（方），本公約已是目前全球最重要的環境保育議題公約之一，顯見生物多樣性保育受世人重視的程度。

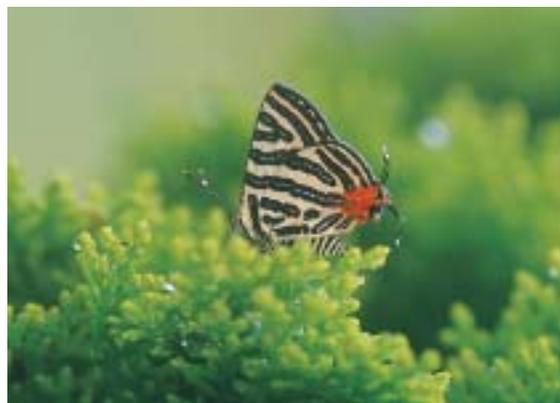
生物多樣性公約最主要的目的，即是要

透過各締約國（方）的努力，來共同推動並落實公約的三大目標：「保育生物多樣性」、「永續利用其組成」以及「公平合理的分享由於利用遺傳資源所產生的利益」。生物多樣性公約的精神，在於世界各國對於永續發展上的認同，並確認各國對其轄內生物主權的維護與權利。因此，公約本身是很務實地要求各國兼顧生物資源的保育、永續利用及利益公平分配等原則，此種精神事實上與森林經營所標榜的三大目標：「經濟性」、「公益性」、「永續性」，是可以完全契合的。

一、對「森林原則」之聲明

經查生物多樣性公約的所有條文中，雖未具特別針對森林議題提出規範，但全文內容中，卻又處處可見與森林議題息息相關的規定。有鑒於森林是生物多樣性維護中最重要的一环，當第一次締約國（方）會議1994年在巴拿馬舉行時，即排定有關森林之討論主題，並獲得結論，其聲明摘錄如下：

「生物多樣性對各類森林生態功能而言，至為重要。締約國（方）會議特此強調，為實現公約各項目標，並鼓勵永續發展委員會



雙尾燕蝶後翅的假頭具有欺敵作用

進一步研議，應如何實施業經各國協商獲得共識之『森林原則』，以經營、保育及永續發展全球各類型之森林。締約國（方）會議已準備隨時可就為實現公約中有關森林議題之目標、措施等進行會商。並將就有關森林議題，尋求與其他相關國際組織展開對談與合作。」

由上述聲明可明顯看出，生物多樣性公約各締約國（方）對於未成為國際公約的森林原則仍十分重視，並持續為謀求全球森林的保育與永續經營而努力不懈。

二、「森林生物多樣性擴大工作方案」

另生物多樣性公約第五屆締約國（方）大會2000年於非洲肯亞召開時，因有感於需再深入探討全球森林生物多樣性現狀、趨勢與威脅，而設立了「森林生物多樣性問題特設技術專家組」。在歷經各國政府及相關國際組織多次的會議會商討論後，於2002年荷蘭海牙舉辦的第六次締約國（方）大會，提出「森林生物多樣性擴大工作方案」，希望各國政府能將方案中所建議的各項目標、策略及行動方案，列入該國的生物多樣性推動政策或國家森林經營方案中來落實執行，以解決因森林生物多樣性喪失而產生的各項問題。

本方案主要規劃分為三大部分，為「保育、永續利用和利益分享」、「體制與社會經濟上的有利環境」及「知識、評估和監測」三大議題，每一部分下分有3-5項目標及1-6項策略，每項策略又有1-9個行動方案。

由於該方案是基於保育森林生物多樣性，永續利用森林的組成，以及公平合理的



黃星天牛

分享由於利用森林遺傳資源所產生的利益等三大目標所構成，對於我國未來林業政策的研訂與推動，有極重要的參考價值。

（本章節詳細內容可參閱台灣林業29(2)：24-36頁，方國運、賴建興所著「林業與生物多樣性」一文）

陸、台灣森林生物多樣性之維護

台灣森林面積210萬公頃，森林覆蓋率約達58.5%，森林資源尚屬豐富。但因地處亞熱帶颱風帶，地形陡峻，地質結構脆弱，降雨不平均，加上經濟發展已具基礎，故在民國64年修訂林業政策，從此林業經營不再以砍伐森林生產木材為財源。民國78年台灣省林務局停止直營伐木，林業預算也由自給自足的事業預算改為公務預算。

民國79年，行政院核定「台灣森林經營管理方案」並實施後，將台灣林業的經營採取保續原則，積極培育森林資源，注重國土保安，發展森林遊樂事業，以增進國民之育樂為目的。本方案規定全面禁伐天然林、水庫集水區保安林、生態保護區、自然保留



區、國家公園，及無法復舊造林地區，限制伐木量在每年20萬立方公尺以下。擴大保安林面積，加強造林及集水區治山防洪、野溪防沙治理工程，並配合農業政策，獎勵農地造林。辦理第三次森林資源調查，建立林地地理資訊系統，將林地實施分級，區分為經濟林地、保育林地及其他林地，做不同程度之使用，以分別發展森林之經濟、保安、遊樂等功能。

台灣林業政策隨著社會環境的改變，由開採林業、育成林業、公益林業階段，逐漸演變進入生態林業時期。生態林業的經營方式，必須基於符合生態學原理、在經濟原則上可行及社會大眾可接受等條件為基礎所設計，森林生態系經營除傳統的木材生產、森林遊樂的功能外，將設法增進森林的生物多樣性、健康性及美質等內涵。生態系經營並未脫離林業經營的範疇，只是改變了經營目標的優先順序而已，係於森林生產出理想的資源、產物及服務價值的同時，仍永續保持其生物多樣性與生產力。生態系經營計畫明白指出，當人類以各種不同方式去利用森林資源時，人亦為自然生態網路的一部份，基本上將人類的干擾，視為大自然中必然存在的因素，應積極規範合理的干擾方式與強度，而非消極的放任開發或完全封閉保留。因此可歸納生態系經營的含義，即是整合「森林永續經營」、「森林資源多目標利用」及「維護生物多樣性」等三大理念。

民國90年度起，台灣森林業已全面採行以「森林生態系經營」為基礎的永續經營計

畫。進行的工作如下：

一、制定並實施適當的森林經營管理計畫

在生態系經營技術尚未完整建立前，仍應本著「適應性經營」的方式，嘗試找尋最理想的經營方式。此種作法符合生物多樣性公約序言所稱：生物多樣性顯著減少或流失時，不應以缺乏足夠的科學定論為理由，而推遲採取避免或降低此種威脅的措施。

二、進行詳細的林地分區經營規劃

依據不同類型森林生態系特性，區分自然保護區、林木經營區、國土保安區及森林育樂區等，實施不同程度的經營措施。此種作法符合生物多樣性公約第八條就地保育部份，有關建立保護區系統及不分保護區內外，凡重要生物資源均需妥善管制與經營等相關規定。

三、建立長期監測系統

包括不同森林型、溪流、湖泊、山地農田等生態系，均應加以監測。由於台灣林地遼闊，交通不便，加上人力有限，應儘可能選取指標種或種群，並在統計學基礎上，以取樣調查方式，獲取該等物種之長期變化趨勢資料，及其所反應之生態意義，以供檢視經營目標之依據。此符合公約第七條識別與監測，以及公約附件一所載識別與監測對象之規定。

四、積極開發森林多目標產物之永續利用

除了自然保護區及國土保安區尚須深入研究之外，於林木經營區與森林育樂區內之營林區範圍，均可積極規劃林木之更新與永續生產木材等林產物。此外，應積極開發森

林中非木材產物的永續利用，如動、植物的永續採集，藥草、花材植物開發，經濟菌菇的研發，休閒活動及生態旅遊發展等。此與公約第十條永續利用生物多樣性組成部分之精神吻合，係運用技術，以減輕或避免因利用生物資源造成多樣性降低，以及盡可能提供條件，使當代人在利用生物多樣性的組成份子時，可與生物多樣性保育及永續利用取得相容性。

五、空勵公眾參與著建立伙伴關係

實施森林生態系經營的同時，應廣泛徵詢地方意見並鼓勵公眾參與，以使森林經營計畫融入國家建設及社區整體發展計畫中。此與公約序言及第十條永續利用生物多樣性組成部分所提，有關保育和永續利用生物多樣性應用到原住民的傳統技術、知識和創意時，應將所得之利益，與原住民和地方社區公平分享，以及鼓勵政府單位與民間合作，發展適當方法以達成生物資源之永續利用等規定符合。

柒、結語

依據《生物多樣性公約》的內容與規範，生物多樣性保育的工作，不但涵蓋野生及畜養、栽植物種的保育，更包含資源永續利用的觀念，如遺傳資源的取得、分享利用遺傳物質所產生的利益、技術取得和技術轉移等議題，深具生態與經濟、科學與教育、文化、倫理與美學等價值。生物多樣性公約在森林議程的討論上，已請各締約國（方）加強瞭解森林生態系與資源永續利用間的聯

繫，重視森林資源的永續利用，並確保公平、合理的利益分享，並促使原住民和當地社區的充分參與，尊重他們的權利和利益，內容皆與目前國內林業工作所推動各項業務息息相關，因此公約中就森林生物多樣性所推動的各項工作，可提供我國未來林業經營管理計畫的擬訂與推動上的重要參考。

近幾世紀以來，國際間由於經濟成長及人口膨脹，各國競相開發天然資源，致使全球自然資源不斷耗損，人類之生活環境品質因而日益惡化。因此，如何挽救銳減中的自然資源及有效維護自然生態的平衡，已成為當今全世界人類共同關注的焦點。我國雖非公約締約國，但為後代子孫永世生存考量，有義務保育我國生物多樣性，朝資源永續利用與發展邁進，以達到公約所宣示的「保育本土生物多樣性」、「永續利用其組成」及「公平合理的分享利用生物多樣性遺傳資源所產生的利益」三大目標，裨益全體人類的生存與發展。🌱



台灣維管束植物有4,000多種，圖為台灣特有種植物—台灣萍蓬草。原分布中、北部沼澤與水塘，目前因棲地改變而使野外族群日益稀少。