

# 生物多樣性與山岳保護

趙榮台

行政院農委會林業試驗所

## 生物多樣性

生物多樣性是指地球一切的生命型式，基本上可以區分為遺傳多樣性 (genetic diversity)、物種多樣性 (species diversity) 與生態系多樣性 (ecosystem diversity) 等三個層次。全球有 40% 的經濟來自生物多樣性所提供的財貨 (goods) 與服務 (service)，數億在存活邊緣掙扎的貧民必須仰賴生物多樣性，才能勉強維生。生物多樣性在影響人類的經濟、社會、環境、文化、科學、教育，是人類永續發展的基礎。

就我們比較清楚的物種多樣性而言，全球已命名的物種約有 180 萬種，估計全球物種應在 500-1,500 萬種之間，可見我們對生物多樣性瞭解貧乏的程度。雖然如此，工業革命之後的人類活動，卻使得全球溼地在 1970 至 1999 年間消失 50% 以上，內陸水域與溼地的物種減少了一半；近年來淡水魚類已有 20% 滅絕或瀕危；24% 的哺乳類及 12% 的鳥類成為受威脅種，估計到 2050 年，全球 1/4 以上的物種將會消失；更令人憂心的是在二十世紀，將近 75% 的作物遺傳多樣性消失；全球約三分之一的珊瑚礁生態系毀滅。

基於生物多樣性的重要性，更因為生物多樣性的快速消失，1992 年在巴西里約熱內盧舉行的聯合國環境及開發大會中，168 個國家的領袖共同簽署了《生物多樣性公約 (Convention on Biological Diversity, CBD)》，該公約於 1993 年 12 月 29 日正式生效，迄今 (2003 年 8 月) 已擁有 187 個締約方 (Parties)，這個全球最大的環境公約希望透過締約方的承諾，「保育生物多樣性、永續使用其組成成分 (即遺傳、物種及生態系多樣性)，並公平合理分享遺傳多樣性所產生的利益」。

生物多樣性消失的原因很多，造成消失的機制 (mechanism) 包括 (一) 棲息地 (habitat) 喪失、切割和劣化；(二) 資源的過度利用；(三) 土壤、水和大氣的污染；(四) 氣候變化；(五) 工業化的農業和林業；(六) 引進外來種。另一方面，也有人從社會、經濟、制度等各方面探討生物多樣性消失的原因，人口成長、不可持續的 (unsustainable) 生產與消費模式、對生物多樣性價值之認知不夠、經濟調控機制失當、環境與發展政策不明、資源管理不當、單位間整合與協調不良、文化認同不足、精神價值淪喪、科技能力不足、資訊不足、知識欠缺等都直接、間接波及生物多樣性的消失。

## 落實生物多樣性保育與永續使用

十年來，《生物多樣性公約》在國際折衝下，頗有一些進展，例如大多數締約方已完成了國家生物多樣性策略和行動計畫，可以落實該國的生物多樣性保育與永續使用。公元 2000 年，規範跨越國境改性活生物體 (LMO, Living Modified Organisms) 的《卡塔赫納生物安全議定書 (Cartagena Protocol on Biosafety)》開放簽署，此一議定書即將於 2003 年 9 月 11 日生效。此外，公約本身還進行了五個主要方案 (Thematic programs) 和 14 個跨領域議題 (cross-cutting issues)，其中許多是法律、經濟、社會、文化等制度的改善，以根本解決生物多樣性遭受破壞的問題，因此進展並不快速。

我國於 1995 年開始由行政院全球變遷政策指導小組規劃全國的生物多樣性。1998 年初，行政院全球變遷政策指導小組改組為永續發展小組。2000 年行政院通過「生物多樣性行動方案」及行政院國家永續發展委員會擬定之行動計畫表所需執行的工作事項，以積極辦理生物多樣性之保育及永續利用。2001 年行政院通過「生物多樣性推動方案」，之後在 2002 年又通過「行政院國家永續發展委員會行動計畫」，逐漸配合上國際生物多樣性的腳步。

山岳生物多樣性 (mountain biodiversity) 雖不是《生物多樣性公約》目前的主要方案，但它仍是公約的重點工作項目，因為全球 25% 的陸地面積都是山岳和高地 (high land)，50% 的人口直接或間接仰賴山岳的資源和服務。我國的生物多樣性推動方案亦未對山岳生物多樣性多所著墨，然而臺灣高山林立，山岳生物多樣性顯然是保育及永續利用臺灣生物多樣性的重要環節。

## 山岳生物多樣性

我們可以從好幾個不同的角度來看山岳生物多樣性的重要性。山岳是現代人的資產，更是後代子孫的寶藏，因此我們對它負有倫理的責任 (ethical responsibility)。山岳生態系的完整性 (integrity) 與適應性 (adaptability) 使得山岳具有生態的價值 (ecological value)。山岳提供糧食、水、安全 (safety) 以及其他生態的服務，因此它有經濟上的價值 (economic value)。許多人喜歡上山，無非是欣賞山的美，或在山上休閒遊憩，這是山岳的美學的價值 (aesthetical value)。最後，山岳往往是珍貴的自然和文化遺產 (natural and cultural heritage)，舉世皆然。

沿著海拔梯度 (elevational gradient) 壓縮的氣候區 (climate zone) 造就了山岳豐富的生物多樣性。一般而言，海拔越高，生物多樣性越低，但是相對的陸地面積也隨之降低，因此，高海拔地區的【生物多樣性／陸地面積】比例比低海拔地區高。此外，由於山岳的地形高度切割，使得它的地形多樣 (topographically diverse)，形成高度的棲地多樣性，益增山岳的生物豐富度。

山脈和山峰往往像是隔離的群島，形成特定的生命條件，因此常常只能在全球的某一特定山脈或山峰找到特有的物種。特有性 (endemism) 實際反映了地質和氣候的歷史，以臺灣為例，高山上的特有種比例遠高於低地。聯結不同生物地理區的山岳 (例如秦嶺) 有更高的生物多樣性。山岳生物多樣性的多寡取決於母岩 (parent rock)。鈣質地形 (calcareous terrain) 上的生物多樣性比其他種類的地層高。山岳不同海拔植被帶 (elevation belt of vegetation) 間的過渡區 (transition zone) 的生物類群特別豐富。

紐西蘭的山岳植被形式、生命形式和海洋環境，可以強烈顯示熱帶山岳和次南極島嶼的關聯性 (affinity)。洛磯山脈的群集和地景多樣性高於周遭低地。羅馬尼亞 50% 以上的特有植物都只能在山岳找到。熱帶山岳森林的物種比低地森林豐富。厄瓜多爾南部的山岳是全世界附生植物 (epiphyte) 多樣性最高的地方。

今 (2003) 年 3 月在《生物多樣性公約》第八屆科諮機構會議 (8<sup>th</sup> meeting of the Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice (SBSTTA) to the Convention on Biological Diversity) 中，世界保育聯盟 (IUCN) 認為山岳生物多樣性的最大威脅在於 (1) 人類活動對山岳的衝擊 (例如伐木、採礦、快速成長的休旅活動) 日益增加；(2) 全球氣候變遷使自然干擾 (例如水土流失) 頻度增加；(3) 人類在低地活動的副產品 (例如污染、溫室氣體) 影響山岳。由於可見，山岳生物多樣性的維持，不只在保護

山岳本身，更要考慮山岳周遭所帶來的影響。

在氣候暖化的趨勢下，適於低溫生活的物種可能活動的土地面積會越來越少（高峰陷阱現象 summit trap phenomenon），如果沒有適合的微氣候區供做遷移之用，許多物種均有地方性滅絕的可能。人類的活動也會影響山岳生物多樣性。土地利用對生物多樣性和生態系完整性的影響，可以拿來評斷土地利用方式的良窳。土地利用方式和生物多樣性的豐富與否直接相關，唯有可持續的土地利用方式才能增加生物多樣性並強化生態系的服務。“社會氣候（social climate）”的改變對山岳生物相的影響可能比物理氣候的改變更大、更快。因此，全球人士都有責任協助山岳生物多樣性的保育。

我們面臨的最大挑戰，是如何發展一些更有效的方法，來獲得資訊，以及如何管理這些知識，滿足需求、合理的政策、以及有效的管理工具。科學研究以及山區住民的實用知識和經驗是最寶貴的資訊來源，如果善加利用，必有益於山岳生物多樣性的經營管理。要妥善管理山岳生物多樣性，首先要透過調查來認識山岳生物多樣性。全面調查山岳生物多樣性不大可行，因為一片 10-20 Km<sup>2</sup>（甚至比這個面積更小）的樣區，就可以找到大約 90 個高山分類群。衛星遙測或航照的數據可以輔助、擴大在地的普查規模。目前已有科學研究顯示，一種分類群（例如植物）的多樣性往往與另一分類群（例如蝴蝶）相關。我們既然沒有時間和能力進行所有山岳的全面普查，分類群的比例（taxonomic ratios between groups）或可成為評估山岳生物多樣性的有力工具。資料庫在經營管理和決策上扮演重要的角色，不過目前的山岳生物多樣性資料庫十分零散，因此迅速改善山岳生物多樣性資料庫乃是當務之急。舊有資料庫有助於瞭解生物多樣性的變化趨勢。現地再踏勘或在永久樣區進行長期生態監測，則可以偵測出植被的變化。傳統的、可持續的土地利用方式可以增加山岳生物多樣性，並提高生態系的價值，這方面的知識獲得也十分迫切。

在可見的將來，臺灣山岳的旅遊人數將會快速成長，山岳生態系十分脆弱，旅遊人數增加往往降低生態系的品質，以至於摧毀環境。建設、污染和噪音在在威脅山岳寶貴的生物多樣性資產。為滿足旅遊需求而開闢的綿密交通網，也可能使環境品質衰退，顛覆傳統的生活模式，少數民族的語言，也可能在這樣的壓力下消失。山岳一旦成為遊樂場，山區住民勢必喪失其文化認同。IUCN 認為山岳旅遊必需（1）具有地方文化色彩；（2）改善在地社區的生活；（3）優先考慮重覆在地知識和傳統、尊重自然和文化多樣性的活動。以上重點方向具有很高的參考價值。