

臺灣植物資源之特性及其保育與展望

郭城孟

臺灣大學生態演化所 副教授

摘 要

就生物與生態環境的角度而言，臺灣的特色就是小而多樣，臺灣面積雖小，但卻容許相當大的變異。以地形複雜的程度而言，臺灣的中央山脈可比擬歐洲的阿爾卑斯山、北美西海岸的內華達山脈、亞洲的喜馬拉雅山、日本的縱貫山脈、南美的安地斯山脈等世界著名的山脈。不過除了喜馬拉雅山之外，其餘地區的緯度均較臺灣為高，所以這些地方的熱帶、亞熱帶生態現象不顯著，而較偏溫帶及寒帶的景觀，林帶分化的程度不如臺灣多樣化。

一、臺灣植物資源之特性

臺灣位在北緯約 22°~25°之間，是屬於熱帶氣候區的北緣和溫帶氣候區的南緣，即亞熱帶地區，北回歸線橫貫其間。全世界相同緯度附近的區域多為沙漠，祇有在臺灣和雲南、緬甸交界處一帶是屬於相對溫暖多雨的森林生態系。地質年齡頗輕的臺灣，地形多變，造就多樣化微環境，提供許多生物棲息的空間。加上山勢高聳，隨著海拔變化分佈著不同的生態帶，北半球的生態系濃縮，垂直分佈在臺灣山地。更由於曾是第四紀冰河期的生物避難所，因此有許多古老的生物。

(一)冰河期北半球古老生物的避難所

臺灣大約是在 6 百萬年前形成，而在 2 百萬~1 萬年前，全世界有數度進入寒冷的冰河時期，許多地方的生物因無法忍受寒冷而滅亡，或是往較溫暖的南方遷徙。在歐洲，因阿爾卑斯山東西橫互，生物在向南遷徙的過程中，受到阻隔而無法南遷，因此物種大規模滅絕。而北美洲的山脈雖為南北向，生物得以往南遷到溫暖的加州、內華達州，但因有數次冰期溫度極低，連墨西哥北部地區的溫度都如同今天的合歡山一般，結果在繼續往南遷徙的過程，卻因中美洲極度狹窄，生存空間不足，大多數生物無法到達中美洲，終於還是走上滅絕的命運。在冰河時期全世界和臺灣緯度相近的地區，是冰期的主要避難所，而冰期所造成的海平面下降，使得臺灣海峽露出水面，亞洲大陸的古老物種因此可以進入臺灣，渡過寒冷的歲月。

一萬多年前最後一次冰河北退之後，地球氣溫回暖，逐漸上升的溫度使

得適應冷涼的物種部份向北遷移，部份則移往高海拔地區，造成了高山生態環境和北方生態環境相似的事實。而臺灣高山起伏，往高處遷移的物種，分散到各個山頭生存下來，於是形成不連續分佈的現象，中國西南部和臺灣具有類似的種類也是此一原因。而位於中海拔的涼溫帶針葉林帶，即檜林帶，可能就是當時低海拔氣候的寫照，因此區內有許多當時的種類得以存活，如櫻花鉤吻鮭、臺灣杉、紅豆杉等，這也是此一林帶古老、孑遺生物眾多的原因。

(二)位在植物分佈的樞紐地帶

臺灣的地理位置相當特殊，是北方溫帶環境的南緣和南方熱帶環境的北限、是北方南下寒冷洋流和南方北上溫暖洋流的交會帶、是海洋板塊和大陸板塊的交界。這些不同環境相會的特質，使得臺灣兼具雙邊的色彩。如果臺灣的位置往北方偏，則熱帶的環境將消失。如果往南偏移一些，針葉林的環境無法進入臺灣，或是進入臺灣之後無法存留，林相會和今日之菲律賓相似，此外，冬天溫度不夠低，山區飄雪的景色也將隨之消失。

屬於大陸島的臺灣，是歐亞大陸生物在冰河時期的避難所，如果臺灣位置往東偏一些，她將無法成為冰河期的避難所，對那些第三紀生物而言，可能祇是一個無法到達的海上孤島，如此一來，許多現在臺灣中海拔以上的生物，大概都無緣進入且落地生根，今日臺灣就不會擁有那麼多的孑遺植物。而若臺灣位在比現在偏西一點的地方，又將如何？在地質史中臺灣島和歐亞大陸陸連的時間一定更久，也就是說，她成為島嶼的歲月將是相當地短暫，這樣會造成臺灣生物沒有獨立發展的空間，而和華南地區的生物相類似。

(三)年輕的地質史

臺灣是一個長期處在板塊推擠的島嶼，因此地質年紀頗輕，山地高低起伏，可與之媲美的祇有阿爾卑斯山、喜馬拉雅山、日本的縱貫山脈、美國的內華達山。一般而言，大陸塊地區因長期的侵蝕與風化作用，土地多為平緩的山丘和廣大的平原，看不到高低起伏的山脈，但是臺灣受板塊運動推擠的影響，所以是一個具有褶皺山脈的地區。島上山勢高低起伏，3000公尺以上高山眾多，山頭林立，擠壓的山系不僅造就出許多的棲息環境，山與山之間，甚至每一山頭或每一個山坡，都可形成許多微環境，這些變化多端的因素，提供了不同樣式、細膩的棲息空間，這是臺灣生物非常多樣化的原因之一。

(四)島中有島的特性

臺灣四周環海，生活在島上的生物，等於是被隔離的一群，與鄰近地區基因交流的機會受到阻礙，但生物也因此得以演化出獨立的種類。由另一角度觀之，臺灣因高山林立，鄰近山頂的一些植物，由於相互之間生物基因交

流困難，所以每一山頂也都成爲一個個的生物島。生物島嶼其實泛指在某一特定範圍的生物群及其基因，被不可逾越的鴻溝所圍繞之意，例如高山與高山之間的低地、湖泊與湖泊之間的陸域、綠洲與綠洲之間的乾旱地等都是阻礙同種生物間基因交流的鴻溝。因此臺灣的環境是一個島中有島的生物棲所，彼此隔離的結果，創造了許多生物獨立演化的空間，這也是爲何臺灣在狹小的範圍卻能擁有許許多多不同類生物的一個原因。臺灣維管束植物有 4 千多種，特有種就超過 1 千種（蕨類植物 62 種、裸子植物 17 種、雙子葉植物 787 種、單子葉植物 273 種），佔了 1/4，動物特有種比率也有 20%，哺乳類甚至達 64%，其特有性之高，其他許多地區難望其項背。

表 1.臺灣特有脊椎動物及蝴蝶數量統計表¹

類別	種類	特有(亞)種	特有(亞)種比例(%)
哺乳類	70	45	64
鳥類	450	84	19
爬蟲類	85	27	32
兩棲類	32	10	31
淡水魚類	220	36	16
蝴蝶	400	50	13
合計	1.257	252	20

(五)小結

臺灣是北方針葉林分佈的最南端，熱帶生態系之北緣，其生態系不僅隨著海拔高度呈垂直分佈，在低海拔地區並隨著緯度的變化，植物種類和數量都有梯度性差異，並隨著中央山脈的阻隔，分東西兩部份向南北兩端遞變。西部低海拔由北而南，從臺北溫暖多雨的森林，逐漸轉變成嘉南地區季節性乾旱的疏林環境，再往南雨水又略爲升高，進入恆春半島的熱帶季雨林。東部地區則是由北宜地區的亞熱帶森林，混入由中央山脈中海拔北降的植物，形成壓縮的混合型植被，往南因山勢陡峭，亞熱帶的生態帶被擠壓而消失。整體而言，臺灣的生態環境大致可分成高山寒原、冷杉林帶、鐵杉林帶、檜木林帶、暖溫帶闊葉林帶、亞熱帶闊葉林、稀樹草原、熱帶季雨林、東北季風林，以及零散的海岸生態環境，如紅樹林、海岸林等，是北半球生態的縮影。臺灣在世界上而言，祇是一個不起眼的小島，但臺灣是在最小範圍、最短距離，而有最大變化的土地，此與高聳擠壓的山形，以及細膩分化的棲地，有著密不可分的关系，而各種不同文化也就在此多樣化的環境，有著安身立

¹. 資料出處：行政院農委會特有生物研究保育中心 ? 臺灣特有動物簡介.
<http://enanimal.tesri.gov.tw/main/index.asp>

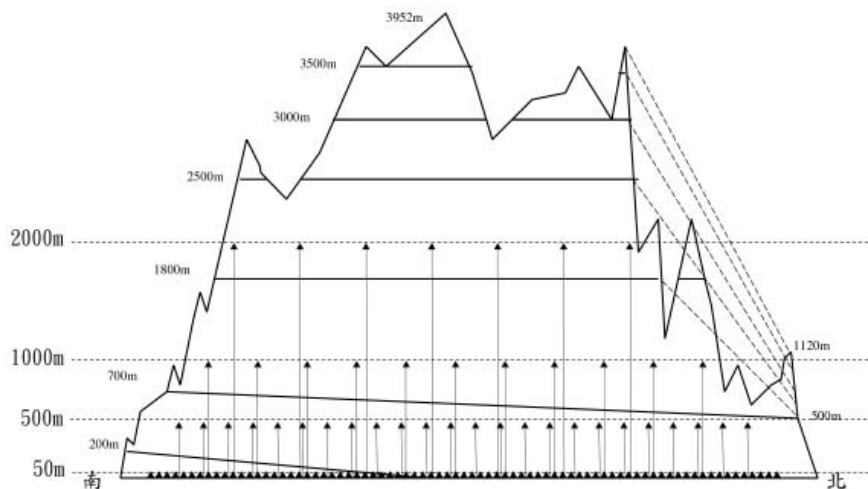
命的空間，故能保有多樣化的文化及生態。這種小範圍卻有大變化的生態環境，是極為脆弱、容易受傷的，不利大面積開發，大規模開發的往往就造成無可彌補的傷害。

二、臺灣土地利用史之省思及展望

臺灣的土地利用史大致上可以分爲日治前、日治期間、國府初期，以及1970年之後經濟起飛期。1895年之前日本人尚未經營臺灣，當時的漢人主要開發低海拔山坡地，開發方式以放火燒山爲主，所以迄今留下許多草山、草嶺等的地名，這些原本應該發展出森林的土地，在強度干擾之下形成草生地。不過由諸多證據顯示，如留存在標本館中之標本資料，1895年之前臺灣之山坡地開發大約不超出海拔1000公尺。到了1895~1945年間，日本人有計畫地開採海拔1500公尺以下的樟樹，以及海拔1500~2500公尺的檜木，阿里山鐵路、嘉義市、羅東鎮的發展，都是當時採伐檜木留下的證據，所以當時臺灣山區的開發在部份地區已向上進入海拔2500公尺之範圍。此外，中、低海拔地區尚有林相變更的策略，包括在中海拔推展柳杉造林，在低海拔地區推展相思樹造林。

1945年後臺灣的林業政策其實並未有太大的改變，檜木林砍伐更徹底，林相變更的面積也更大，橫貫公路也帶著開發的腳步更深入臺灣脊梁山脈的心臟地帶。1970年代之後，隨著臺灣經濟起飛，公路網更加發達，也更深入中、高海拔的更深山地區，例如高山茶及檳榔林即是當時所留下的產物。

然而縱觀過去三、四百年的臺灣土地利用史，其實是可以由幾個海拔高度大致上歸類成：海拔50m以下的高度開發區、海拔50~500m的農業區，以及海拔500m以上之保育區。



臺灣與土地利用有關之幾個海拔高度：

- (一) 海拔50m以下地區是臺灣高度開發區，是都市、工業區、主要工程建設集中地；
- (二) 海拔50-500m是人工所植相思樹林之主要範圍，也是400年來開發頻度最高之處，目前大多為密集之農業區；
- (三) 海拔500-1000m為1970年代之後，「農業上山」政策所造成的山坡地開發，沿著公路可上升至海拔2000m左右。

(一)海拔 50m 以下地區是臺灣高度開發區

臺灣平原面積甚少，海拔 50 公尺以下的地區，歷經清、日治至國民政府時期，大部份地區已經過高度開發，區內甚少自然綠地，都市、工業區、主要工程建設都集中在此，是三、四百年來土地利用頻度最高的地區。由於長期干擾且幾無野生動物生存的空間，區內動植物大都是適應都市甚至依存都市生活的種類。此一地帶之生態工程可較著重在生態系之層面，例如土地之透水性、綠色植物的生存空間、生物廊道或生物避難所之建立、水泥叢林之切割等角度著手。其做法是利用公園、學校等較大面積的人造綠地，選植當地種類，建立生物跳島或生物避難所，讓生態廊道穿梭水泥叢林之間，將生態自然導入城鎮，塑造出較接近自然的狀態，如此不僅可以增加供養野生動物的空間，也省卻許多照撫的人力物力。

(二)海拔 50~500m 主要是傳統農業區

此一海拔高度範圍目前多為集村或散村，其產業概以農業為主，其鄰近地區之森林早期是人類木材利用的來源，到了日治時代，大量種植相思樹做為薪材，使得這些地方全成了人工相思林，直到後來天然氣使用普及，木炭需求量減少，相思林不再被干擾，如今已成為半人工半天然的次生林。此一範圍應是生態保育與產業發展並重的場所，有產業、可生活、地區性生態特色可持續發展是當地生態工程的最高指導原則，亦即塑造地域性地景是其主要目標。

由於農村是一個受人類經營的、具有生產力的環境，是一個介於山區天然森林和城市的交會帶，也就是說農村的生態價值在於可做為自然環境和人工開發環境的緩衝空間，此不僅可確保較高海拔之保育地區不受到過多的人為干擾，自然災害發生時人類生命也因緩衝空間而多一層保障。此外，各聚落之間其緩衝空間若能加以串連，將可減低生物棲地破碎化所造成的衝擊。農村地區緩衝空間之建構，主要在維持聚落與自然環境的互動，一方面使農村生態融入自然的律動，並讓農村作為自然環境之延伸，同時亦可成為農村聚落間的生態核心區，因此如何透過生態工程去建構農村裏的生態緩衝區，應是農村發展的重要課題。

(三)海拔 500m 以上之山坡地宜以保育為主

這些地方的開發，大半都是 1970 年代之後農業上山的結果，由於是隨著高山道路開通所發展出來的，沿著公路可上升至海拔 2000m 左右。由於臺灣山高坡陡，並不適合大面積開發，加上這些地區是臺灣眾多溪流、河川的集水區域，因此不論在水資源的保護，或穩固土石等因素之考量，海拔 500 公尺以上的地區不宜有非自然力的產業，如工廠，也不宜有大面積開發，如別墅型社區、遊樂場、大飯店等。若能配合原住民文化及其山村生活等，以生態保育為主軸，產業發展以適合自然環境的需求為依歸，如生態旅遊、原住民文化產業的經營，在以保存自然環境的大前題之下，所有非必要之工程實不應考慮，而必要的工程也應以回復原有生態系運作的方向為工法設計為考量。

三、臺灣植物資源的保育及展望

早期的保育工作著重在瀕危生物的復育，世人的眼光祇落在這些明星物種上，造成少數種類佔據大部份保育財力、物力與人力，較少從永續利用的角度司考，保育與經濟發展的衝突，多少肇因於此。隨著觀念的演進，保育對象不再侷限於明星物種，棲地、生態系統、生物多樣性的保育，逐漸成為保育工作主流，永續利用其實才是人類進行保育的真正目的。從這樣的角度看待保育與經濟發展間的關係，彼此不但不是衝突，保育其實是經濟發展的重要基石，包括生物科技、生態旅遊...等都是，有豐富的生物、生態、基因的多樣性，就會有更多的商機，而生態旅遊的操作更可以保護生物多樣性，是保育與經濟活動相輔相成的實例。

(一)資源就地保育及遷地保育

物種的活體保存包括兩大類型，一類是保存在原生活環境的方式，即就地保育；另一是在原生活地之外，另闢一養護空間，以達到活體保存的目的，

此即遷地保育。就物種保存的完整性而言，就地保育可以維持較佳的存活效果，針對該物種之棲地，施以全面性的保護，不僅可以保留較多的物種多樣性，也同時保留了該生態系統中相互依存的生物，在人類對物種及其生態系無法完全了解的情形下，就地保育可以提供較完善的保存條件，其保存的不祇是單一物種，還包括整個生態系的多樣性。

而遷地保存的目的則在於提供複份的保存，藉以分散物種受全面毀滅的風險，因遷地保育無法完全符合原有棲地生態所需，所以不能成為就地保育的替代品。物種的保育應是以就地保育為主，在不影響原有棲地環境及生物族群的情況下，例如植物應以種籽保存以及種苗、扦插等方式進行，遷地保育祇是增加保護種類的基因備份，不能成為原有棲地的負擔。遷地保育培育的個體未來可作為引回或其他方式之利用，除補充野外族群之外，亦可降低野外植株的採擷壓力。

(二)持續性的調查及資源保育技術之研究

不論對於資源的保育或是利用，都需要對該物資有深入的了解，包括在野外數量多寡、生態習性、繁殖特性……等，才能合理、有效的運用這些自然資源，除了保護及復育等技術之提升外，長期性的自然資源調查工作亦不可少。臺灣近年來開始投注較大量的人力物力，在生物資源調查及資料庫建立的工作：1990年與美國密蘇里植物園合作推動「臺灣植物資源調查及資料庫建立」，這是臺灣最早有計畫的全國性植物資源調查和資料庫建立的工作；1992年由國科會支援創立「臺灣生態研究網計畫」，至今累計設置了5個試驗地，建立長期生態研究及永久樣區；2003年農委會支援執行「國家植群多樣性調查與製圖計畫」，進行全國植被圖之測繪。這些過去被公部門忽視的基礎工作，目前政府單位已經願意投資在此一未能有明顯經濟效益的生物資源調查，顯示國家對自然資源逐漸有所重視。

(三)文化中的植物利用智慧及生活地景之研究與保育

臺灣地區雖然陸域面積不大，但人口族群複雜且居住年代可溯及數千年前，故史前文化非常豐富。原住民之生活與大自然密不可分，各族之風俗習慣與飲食文化都有其各自之差異與特色。再加上近四百年來不斷有其他民族及其文化之遷入，均相互交融並留下痕跡，故文化資源不但豐富且具多元。不容否認，農業社會時期和原住民生活，其對於自然資源的使用，是長期與自然共存的智慧結晶，目前生物多樣性較高的地區，也大多是原住民的生活範圍，顯見傳統生活對生物資源的利用是較永續性的。近年來國際間開始致力於天然物利用的開發，其絕大部份取材靈感係來自民族用藥，傳統的生物利用逐漸被人們所重視，甚至已經形成國際間互相競爭的目標，然而在臺灣仍未受到應有的重視。其實多樣化的生存空間和多樣化的自然資源，正是建

構多樣化文化的自然條件，這些自然資源和人文色彩的多樣化，也是臺灣重要的特色，是臺灣能永續發展的重要資產，此將是未來研究開發的重要材料。

(四)生態旅遊與自然資源之永續利用

隨著保育思潮的演變，人類對於自身環境的發展，也逐漸朝向能與自然和平相處的方式，在追求經濟發展的同時，也兼顧環境保護與社會公義的價值，不再是祇重在眼前的現實利益，而是考慮到未來的發展，一地區之永續發展成爲普世的價值。從另一個角度而言，永續發展除了考慮自然資源保育，也能兼顧地區發展的需求，發展實際可操作的經營管理方式，更藉由賦與生態、景觀等資源有效的產值，從而提升人們對保育接受的程度，冀能達到永續發展之目的，生態旅遊即是在這樣的背景下被廣爲發展。

四、結語

如果攤開一張世界地圖，不難發現臺灣祇是世界陸域的一小部分，我們可以想像從嘉義海邊至玉山山頂的距離，在同一張地圖上一定是非常短，不過其生態變化卻非常大，包含熱帶、亞熱帶、暖溫帶、涼溫帶、冷溫帶、亞寒帶以及寒帶等各種生態環境，走一趟嘉義海邊至玉山山頂，就好像由赤道穿越低緯度、中緯度等地區，最後到達高緯度的極地一樣。如以同樣的尺度審視全世界各地，恐怕很難發現在如此短距離裏有那麼多生態變化的土地，所以說「在短距離或小範圍卻擁有多樣生態環境」是臺灣的一大特色。臺灣植物資源之保育，應著重在多樣性的維護以及資源的永續利用，對於臺灣的每一個角落而言，都是與眾不同的，每一地方的發展，都應有一套屬於自己的道路。細緻而多樣化是臺灣的重要生態特色，如何有效呈現出臺灣與眾不同、變化多端的特色，如何合理利用豐富的自然資源，是台灣未來發展的重要課題。

五、參考文獻

- 1.行政院農委會特有生物研究保育中心 ? 臺灣特有動物簡介。
<http://enanimal.tesri.gov.tw/main/index.asp>
- 2.林曜松 1998 國內外生物多樣性保育之發展 國家公園簡訊 8:4-5。
- 3.林曜松(編) 1998 生物多樣性前瞻研討會論文集 行政院農業委員會。
- 4.林曜松(編) 1999 邁向二十一世紀-國家公園永續發展行動方案 生物多樣性保育訓練論文集 內政部營建署 pp.1-327。
- 5.柳楮 1974 臺灣之森林生態體系 生物與環境專題研討會講稿集 pp. 67-74。

- 6.柳楮 1976 臺灣之生態帶 中華林學季刊 9(3):31-43。
- 7.柳楮 1988 臺灣植物分布特性 科學月刊 19(12):889-893。
- 8.柳楮、葛錦昭、楊炳炎 1961 臺灣主要林型生態之調查 林試所報告 72: 1~65。
- 9.郭城孟 1995 臺灣植物生態保育之研究發展 環境教育季刊 27:40-45。
- 10.郭城孟 2001 北迴歸線上的幸運之島 魅力臺灣人資源手冊 pp.28-33。
- 11.郭城孟 2001 臺灣植物資源多樣性與保育及臺灣發展生態旅遊的優勢 取自 中華民國永續生態旅遊協會(編) 第一期推廣生態旅遊種子教師訓練營專輯 交通部觀光局 pp.101-105。
- 12.郭城孟 2002 臺灣生態工程之展望 公共工程 7:7-9 ; 8:7-9。
- 13.郭城孟(主編) 2002 發現綠色臺灣 農委會林務局 臺北 pp.1-231。
- 14.郭城孟 2002 我國發展生態旅遊之回顧與展望 原住民部落生態旅遊發展願景研討會專刊 pp.9-18。
- 15.陳正祥 1957 氣候之分類與分區 臺大實驗林叢刊 7:61-96。
- 16.陳玉峰 1987 臺灣植被特色之綜論 臺灣植物資源與保育論文集 pp. 123-128。
- 17.章樂民 1968 臺灣之森林植物 中華林學季刊 1(2):1-78。
- 18.彭仁傑、許再文、曾彥學、黃士元、文紀鑾、孫于卿 1993 臺灣特有植物名錄 臺灣省特有生物研究保育中心。
- 19.臺灣長期生態研究網 <http://lter.npust.edu.tw>。
- 20.劉棠瑞 1959 臺灣植物分佈論 國立臺灣大學實驗林林業叢刊 24:1-7。
- 21.蘇鴻傑 1992 臺灣之植群：山地植群帶與地理氣候區 臺灣生物資源調查及資訊管理研習會論文集 中央研究院植物研究所專刊 11:39-53。
- 22.Su, H. J, 1984a Studies on the climate and vegetation types of the natural forests in Taiwan (I): analysis of the variations in climatic factors. Quarterly Journal of Chinese Forestry 17(3):1-14.
- 23.Su, H. J, 1984b Studies on the climate and vegetation types of the natural forests in Taiwan (II): altitudinal vegetation zones in relation to temperature gradient. Quarterly Journal of Chinese Forestry 17(4):53-73.
- 24.Su, H. J, 1985 Studies on the climate and vegetation types of the natural forests in Taiwan (III): a scheme of geographical climatic regions. Quarterly Journal of Chinese Forestry 18(3):33-44.

The Character, Conservation and Perspective of Plant Resource in Taiwan

Chen-Meng Kuo

Institute of Ecology and Evolutionary Biology, National Taiwan University

Abstract

Most of regions sharing the same latitude of Taiwan are distributed with desert or semidesert, only Taiwan and very few areas own luxurious forest. The ecosystems of Taiwan are quite complicate which compose almost all kind of ecosystems in northern hemisphere. Owing to young geological history, Taiwan has steepen high mountain rang which strengthen her island character with much more possiblity for speciation. With the same reason, Taiwan has more smaller ecological unit, that is why the development of large area is unproper for the landuse policy in Taiwan. From the landuse of last 3-400 years in Taiwan, actually the land was naturally marked by two clear altitude lines. There two lines divid Taiwan into tree regions. Below 50m is highly developed region. A agriallture zone is located between 50-500m, and above it is a conservation zone. From the viewpoint of the everlasting exploitation, conservation is the important keystone of the economic development in fact. Diversified organisms, ecosystems and genes, these also mean more business opportunities, the wise use of wild materials and the operation of the ecotourism may probably good examples.