

台灣自然資源未來發展趨勢

李明仁* 何坤益 廖宇賡

國立嘉義大學森林暨自然資源學系所

壹、前言

近年來臺灣在人口急增及社會經濟迅速發展之背景下，土地過度開發、空氣及水源污染問題隨之擴大，其中又以自然環境被破壞後引起野生物種滅絕，或因產業技術發展造成農地大面積生產單一物種而讓本地原生生物的消失，都讓臺灣的自然資源及其基因庫遭受極大的干擾及損失，此一問題已逐漸被政府與民眾所重視。

從世界村的角度來看待這個現象，其實目前地球上隨時都有物種在滅絕，倘若此種惡化的趨勢再不改善，在這個生態圈中賴以生存的所有物種甚至包括人類早晚都將消失。為此，科學家及保育學者在生物學的基礎上建立了自然資源保育理念以因應之。廣義的自然資源雖然是指自然界中能提供人類生活和生產所需任何形式的物質，它是人類賴以生存的基石。如太陽輻射、大氣、水、生物、土地及各種礦物和石化能源等均是，但是以再生性及繁衍特性來看，生物性的自然資源就特別具有保育意義，這也是本文中所要探討的重點。生物性的自然資源保育，應以所有的物種（包含瀕危物種）為對象，並特別重視棲息地之維護與復育，以及物種之永續利用（林曜松，1998）。換言之，過去自然保育的措施是以保育少數物種為主，現今的保育策略則應以人類更切身相關的生存環境為目標；而維繫一個永續的生存環境其基本條件就是讓自然界維持一個高歧異度的生態系，讓物種與生物基因庫有多樣性的發展，如此方足以讓人類與之共榮共存，達到永續經營利用之目的。

自然資源的保育最直接的策略與手段就是人類對各類生物的管理和利用，它包括了野生物種的保育，生物資源的維護與永續利用，生態系的復育與自然環境的改善。生物資源的有效保護和管理，不僅能確保物種的續存，也能維持其被合理利用的潛能，因而達到永續發展的目標，這不但符合當代人的利益，也能滿足後代子孫的需要與發展。

貳、自然資源定義

如前所述人類賴以生存的物質如太陽輻射、大氣、水、生物、土地及各種礦物和石化能源等都可謂之自然資源，而且隨著人類社會的發展、科學技術的更新與經濟規模的進步；人類會不斷擴大資源利用的範圍，並尋求和開發新的資源，以滿足日益增長的生活需要，因此自然資源的定義會隨著科學文明的改變而嬗遞。人類在使用自然資源的同時，屬於消耗性資源如石化或礦物燃料，存量只有逐年遞減的可能，節約使用是唯一可以著力的關鍵點。而太陽能、風力、潮汐、海水溫差的利用，雖然不慮匱乏也無所謂破壞，但完全要仰賴科技發展及新設備的製造，才能有效利用，目前開發的程度仍屬有限。惟有生物性的自然資源，有再生及繁衍特性，又會因人類活動而產生不利的干擾，是人類可以進行掌控又可被人類活動摧毀的物質，在發展經營方針上，自然成為人類關注的焦點，也是本文要探討的重心。對生物性的自然資源而言，有一個最基本而較廣義的定義，指這個地球上所有形式的生命並包括其下各層次的組織。換言之，此自然資源除應包括所有的植物、動物、與微生物外，還包括基因、物種與生態系的多樣性。因此，保育自然資源除了保育個別生命外，還得關心基因、物種與生態系的多樣性。

自然資源呈現的生命現象與過程，不但是我們研究科學的素材、教育訓練的工具，也是啟發靈感的泉源。因而使人類有了許多創造與發明，借此改善人類的生活，也保存了自然的資源。它們除了提供了人類生存的基本需求之外，我們也利用生物資源，使其成為商品，進行買賣，以致於演化出當今複雜及龐大的世界市場與經濟體系（彭鏡毅（編），1992）。舉凡食品、醫藥、花卉、建材及文明所需的基本原料等，若無這麼多樣的自然物種、變種、品系在支持，這個世界市場及經濟體系是無法持續存在的。

晚近生物科技的發達與基因工程學的應用，人類在操縱自然界物種（從大型哺乳類動物、植物到細菌）所擁有的基因材料時，除了獲得極大的經濟利益外，也產生相當讓人困惑的疑問與挑戰。基因工程的應用引起了社會對生命觀、道德觀、環境品質與人體健康的疑慮，這種將基因多樣性的價值從生物學轉移到財富累積與發展新經濟方面，應該要重新評估並建立全球性的遊戲規則，但是無論如何，保育基因多樣性還是最基本的原則，因此目前正在研訂中的自然資源公約---生物安全議定書就將會對基因之運用加以規範。同時，自然資源尚具有生態價值，每一物種都具有不同程度的生態功能，以維持生態系的穩定與整體性。完整的生態系可提供更臻完善的服務，如調節微氣候、清淨水質、提供氧氣、清除汙染、製造沃土。在水、營養份與大氣圈之循環中，這些功能都是人類需要耗費大量能源，而健康的生態系卻能用最自然而且廉價的方式來達成的。

自從科學界逐漸了解自然資源保育的重要性與急迫性之後，人類對於生物資

源的經營概念，也逐漸朝向永續或適應性經營的方向邁進。然而永續經營概念的實踐，卻面臨著自然資源多變的特性，在族群或生物群集之生態理論有諸多不確定因素存在的時候，各種經營模式也變得不確定。但人類無論如何使用自然資源，都必需在永續維持「自然資源」與「生態完整性」(ecological integrity)的限制下進行(林曜松、趙榮台，1998；邱少婷、彭鏡毅，1998)。此即全球正在談論的永續經營，此概念實則落實在建立多樣性生物的分布，以及保存其已適應的棲息地上。保護棲息地之完整性與保育自然資源實是一體之兩面，也是永續利用及發展的保證(金恆鑣(譯)，1994)。

參、台灣自然資源的特質

臺灣的森林面積約佔全島陸地面積約 58.5%，因為地形多變，且集中在極小的區域之中，因此有龐雜的森林生態系與不同風貌的地景系統，是自然資源保育重要的經營目標。又因為地形複雜，在不過 36,000 平方公里的島嶼上，因為山嶺嶂疊造就天然的局部性微環境，有利物種分化。全島區域性的氣溫，雨量分布差異極大，渾然形成豐富資源的生態系統(行政院農委會，2000)。

一、自然環境

臺灣因為幅員狹小，南北緯度的差別很少，然而在海拔高度上的氣候變化差異卻大。於最近一次冰河期(距今約 18,000 年前)發生時，因全球海水面下降，台灣島與大陸陸塊相連，物種得以交流，使得臺灣本島物種保留冰河時期子遺種的特徵(劉崇瑞、蘇鴻傑，1983)。又因特殊的地理環境演化出許多本土性的特有種生物，使臺灣的自然環境在複雜的水、陸空間因子作用下與本土生物產生相互關聯。

臺灣島位在太平洋西岸、亞洲大陸外緣花彩列島的中段。這些島嶼由於位在地殼的破碎帶上，所以火山、溫泉和地震等地殼活動就顯得特別活躍。隔著澎湖群島和福建省相望，臺灣海峽的最狹處僅 130 公里，最寬處則超過 250 公里以上，平均寬度約 200 公里。臺灣位於亞洲大陸棚的東南邊緣，歐亞板塊與菲律賓板塊的交界處，特殊的地理位置及因板塊擠壓下引起之頻繁地質活動，造就臺灣本島複雜多樣的地形與生態環境。由於受到東側海洋板塊不斷的擠壓，因而產生造山運動，使得本島東部地形起伏變化也十分顯著。

臺灣本島西岸的平原、砂洲、淺灘、潟湖、砂丘和海埔地等地形，與東岸陡立的岩石崖岸，形成強烈的對比。臺灣本島是一個地質年代甚輕的褶皺山脈地區，區內高山疊起，形成一個高山島，山脈的走向與島的南北長軸方向近乎平行；中央脊梁山脈，分布在本島中央偏東的位置。而東西兩岸水平距離僅 140 公里之中，其海拔高度則從海平面上升至 3,950 公尺，超過 2,500 公尺以上的高山達 200 多座，其平均坡度達 14 度 40 分，平均每平方公里的相對高度是 312 公尺。則山地面積

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，地勢崎嶇多變的風貌。

臺灣位置介於亞熱帶和熱帶海洋性氣候區，亦屬亞洲季風區內，島內多高山，因此氣候受季風和地形影響甚鉅。臺灣氣候以高溫、多雨、強風為其特徵，但此三者明顯地隨季節和區域而有所差異。臺灣平地的年平均溫度達 22°C，最冷月均溫多在 15°C 以上；至於山區氣溫則隨著海拔之增加而遞降，因此就垂直高度而言，依照溫度差異可分成熱帶、亞熱帶、溫帶和寒帶四個氣候區。

臺灣一般而言屬多雨區，平均年雨量達 2,500 公釐，山區多達 3,000 公釐以上。全島雨量受季風和地形的影響甚大，一般而言山區多於平地、東部多於西部，迎風坡高於背風坡。冬季東北季風盛行期間，臺灣北部為雨季且為連續性陰雨，降雨強度小，此時南部地區則為乾季。夏季西南季風盛行，易生對流性雷雨，或者為颱風帶來的豪雨，常為中南部地區帶來大量雨水。降雨強度較大，且雨量集中，此降雨約佔其全年雨量的 80% 以上，極易造成土壤沖蝕和山洪暴發（行政院農業委員會，1992）。臺灣亦屬海洋性氣候，全年相對濕度均高且變化少，一般在 78~85% 之間，北部地區冬季的相對濕度較夏季高，而南部地區則相反。東北季風始於十月止於翌年四月，為期約七個月。由於東北季風強盛，北部海面 and 沿海地區冬季風力甚強，常造成風害和沙害。颱風是來自海上的熱帶氣旋，除具有暴風外，也常帶來大量降雨，為臺灣主要的天然災害之一。侵襲臺灣之颱風平均每年達 3.5 次，其中以八月最多。

臺灣全島重要河川共 151 條，是由中央山地向東西偏傾，因此脊梁山脈便成為臺灣河川水系主要的分水嶺，河流以東西流向為主（王秋源，1974）。臺灣島西坡河川較東坡流路源長，但一般來說仍屬流短坡陡、水流湍急的急流性河川（王鑫，1989）。臺灣的降雨在季節上、空間上、及能量上的分配相當不均勻，暴雨時水量豐沛，流量及輸砂量驚人；乾季時則流量枯小，甚至呈荒溪型態。在上游地區河谷地形陡峻、地質脆弱，常易發生崩塌、表土沖蝕及河床沖刷；在下游地區河谷寬廣，更因驟雨洪水挾帶的大量泥砂而沖積成平原（王鑫，1985）。臺灣這種在時間和空間的分布上極不平均的豐沛雨量，有時會造成居民生命財產的損失（汪靜明，1992）。

二、生物環境

臺灣有豐富的自然資源，涵括在遺傳多樣性、物種多樣性與生態系多樣性三個層次裡面：

（一）遺傳多樣性：是指存在於物種內或物種間的基因多樣性。

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，它是農、林、漁、牧品種改良的依據，也是遺傳工程的素材（彭鏡毅（編），1992）。臺灣具有豐富多樣的野生動植物、微生物及多種農、林、漁、牧物種，是個遺傳多樣

性的寶庫。以蘭花為例，臺灣本身的蘭花品系十分豐富，具有極高的市場價值。農、林、漁、牧產業與民眾的日常生活息息相關（吳聲華等，2000），因此對於保存這些產業理所接觸到的遺傳基因也就有相當多的研究。農牧產物因不斷地被選種及接受基因改良，唯有適合當時、當地市場及農牧民所需求的品種才會被保留下來。新一代雜交種及高產品種，會立即取代原有地方種而使部份本土種原及基因流失。幸而農牧研究人員早將臺灣本土性物種種原進行保存，另將已適應當地之高產作物品種及各種相關之病蟲害，建立了完整的生物種原資料庫。

至於野生動、植物、微生物及菌類的遺傳研究卻是這幾年才開始蓬勃進行（王也珍等，1999），由於台灣本島經濟活動快速成長，對於環境的破壞日益嚴重，野生物種數也快速的萎縮。往昔森林是蘊育各種生物之最佳場所，而臺灣在過去數十年間除了在發展經濟上策略性的砍伐林木外，因人口繁衍而使山坡地過度開發與超限利用，道路、農路的不斷開闢，廢棄土的不當棄置，皆造成森林及林內生物基因資源的大量流失。政府有鑑於此，分別採取了多項就地及移地保育策施，如：設置母樹林（林務局）、建立林木種子庫（林業試驗所）、設立種原後裔及營養系庫（林業試驗所）及修整植物園（林業試驗所）等，希望能儘快將各類型的基因或種原庫完整的連結起來（林務局，1996）。

（二）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，它提供了個人生活中的必需物質。

位處熱帶、亞熱帶交界處的臺灣，面積雖小但環境多樣，是一個有特殊地景及多種野生物資源與生態系之海島。過去數十萬年間因為海水面的升降，時而與大陸連通，時而斷絕，再加上新造山運動不斷，島上高山聳立，形成兼具熱、暖、溫、寒垂直分布的溫度區，有利於從熱帶至寒帶各地移棲進入臺灣的生物尋找到適生之環境；冷暖循環的冰河期形成的氣候變遷，使得臺灣如同聚寶盆般匯集了大陸性及島嶼特有種的各類生物，有些地區甚而成為氣候變遷中的避難所，而因為高山阻絕造成島內多樣化的生態棲地以及海峽隔離形成本島物種與大陸種之差異，導致基因流的阻隔，而促使亞種分化或新種形成，使臺灣成為自然資源化育的溫床。也因此臺灣地方雖小，卻有種類繁多的生物，並富含特有種（endemic species）（彭鏡毅（編），1992）。動物類中特有種有 11,193 種，佔臺灣種數 44.55%，其中保育類有 124 種，如雲豹、臺灣黑熊、珠光鳳蝶、藍腹鷓等；植物類中特有種有 140 種，佔臺灣種數 19.87%，其中保育類如臺灣水青岡、臺灣油杉、烏來杜鵑、臺東蘇鐵等（林務局，1994）。就世界生物種數比例來看，臺灣的魚類種數佔全球種數的 12.89%（臺灣/全球：2,800/21,730），鳥類佔 5.49%（臺灣/全球：500/9,100），苔蘚植物佔 8.82%（臺灣/全球：1,500/17,000），真菌植物佔 7.97%（臺灣/全球：5,500/69,000）（林務局，1994）。從這些數據來看，可一窺臺灣的棲地環境中蘊育了有多麼豐富的生物。以 36,000 平方公里的面積來說，臺灣動、植物資源種類密度、歧異度之高及珍貴稀有之處，名列世界前茅而當之無愧。

另外臺灣之糧食、蔬菜、花卉、工業及藥用的種原，也非常豐富且多樣化（葉茂生、鄭隨和，1991；賈良智、周俊，1987）。就水稻而言，在未使用科學方法整理前，原本水田中除了稻作外，尚雜存赤米、烏米、茶米及其他如稗等農作物，後於1941年經試驗及栽培後乃選出390個稻米品種，供當時農民栽培，至今臺灣保存的稻種則超過4千餘種。另如熱帶、亞熱帶果樹等亦由東南亞引入甚多（俞德浚，1979），目前栽培於農業試驗所嘉義分所之保存園即超過500種以上（王禮陽，1994）。本土牲畜禽種原（桃園豬、小耳種蘭嶼豬、李宋系迷你豬、臺灣黃牛、臺灣水牛、臺灣黑山羊、臺灣土雞、褐色中國鵝、白色中國鵝、臺灣菜鴨與黑色番鴨）之族群都已建立相關之系譜資料，並進行各項繁殖及生長特性基礎資料之收集，以便於繁衍與保種。

（三）生態系多樣性是由生物及其所生存的環境所構成。

生物是依賴著生態系統方得以延續其生存與演化，每一種生態系在維持其物種和基因多樣性上是不可或缺的。生態系更為人類提供水土、養分等重要的資源。臺灣山地分布的林型有熱帶雨林、亞熱帶闊葉林、溫帶針闊混生林、寒帶針葉林，以至寒原，豐富的生物相再加上特殊的環境氣候，有很多生物是其他國家見不到的（林務局，1994）。如：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，但臺灣在北迴歸線經過的嘉義和花蓮，卻擁有不折不扣的森林寶庫。臺灣多山，地質史年輕，地形陡峭，山與山交換處易形成高山湖泊，所以山地池沼多，亦是臺灣生態特色之一（教育部，1992）。

臺灣的海域，位於全球最大之大陸棚區的邊緣，再加上海域棲地的多樣性非常高，造成臺灣海洋生物種類可高達全球物種的十分之一（呂光洋，1991）。珊瑚礁是地球海洋生態系中，自然資源最豐富的地區，其初級生產力較外洋為高，它提供了各型海域生物最佳之棲息，凡匿蹤、攝食、孵育、生長、繁殖皆能於其中為之。珊瑚礁的出現在全球海域面積僅佔不到0.3%，而臺灣在南北兩端及澎湖、小琉球、綠島及蘭嶼幾個離島皆有分布，也因此呈現了臺灣豐富的海洋資源（漁業署，1999）。

肆、台灣自然資源保育之現況

位於全球最大的大陸棚區邊緣，以及地處全球海洋生物物種多樣性極高的東印度群島的北緣，台灣得天獨厚的成為一個海域生物物種極高的海洋國家。同時因為臺灣在濱海岸區及外島所擁有的河口濕地、珊瑚礁，讓台灣島也成為一個自然資源豐富但生態性脆弱的島嶼。這些寶貴的生命資源，無疑地也是人類的世襲資產，具有永續利用的價值及受保育的必要。臺灣目前尚在建立完整的自然資源資料庫，對物種的名字、分布與生物學的記載登錄（彭鏡毅（編），1992），較注重大型哺乳類物種，而擁有豐富及最多樣的無脊椎動物，資料則亟待普查。真菌類亦只注重大型物種，而微生物物種的調查亦有待努力（蔡雲鵬，1991）。高等植物物種的普查比較完整，不過資料的整合與資料庫的建立仍待加強中。

整體而言，在生態體系上臺灣是個很細緻的島嶼，故無法像美國或非洲等國家作大面積的開發。因為土地非常精緻，生態環境多樣化，每一個小區塊都有其與眾不同的特色。臺灣之生物棲地因近數十年來經濟開發遭受破壞，政府因而陸續規劃以自然保育為目的保護區，包括自然保留區、野生動物保護區、國家公園、國有林自然保護區等四類型。自然保留區目前有 18 處，係由農委會依文化資產保存法所劃定公告，總面積約 63,243 公頃，佔臺灣全島面積 1.76%；野生動物保護區目前有 11 處，係各縣(市)政府依野生動物保育法所劃定公告，總面積約 11,714 公頃，佔臺灣全島面積 0.33%；國家公園目前有 6 處，係內政部依國家公園法所劃定公告，總面積約 322,207 公頃，約佔臺灣全島面積 8.95%；國有林自然保護區目前有 35 處，係農委會林務局依「臺灣省自然保護區設置管理辦法」為經營管理國有林之需要而劃設，當中扣除已依文化資產保存法公告為自然保留區之 11 處，及依「野生動物保育法」公告之野生動物保護區 1 處外，其餘 23 處，總面積約 82,664 公頃，約佔臺灣全島面積 2.3%。總計各類型保護區總面積約為 486,595 公頃，約佔臺灣陸域面積 13.53%（行政院農業委員會，1997）。

傳統的保育理念與措施，是以建立保護區、從事瀕危物種的絕對保護與復育為主（彭國棟，2000）。然而這樣的保育方式已不足以挽救世界上迅速滅絕的物種以及連帶消失的基因。自然資源的保育在國內起步雖晚，但與自然資源保育措施相關的保育工作，如法規的制定、民間的參與、學術的推動等，在國內已進行了約二十餘年，可稱略有成果。不過，野生動、植物棲息地的破壞迄未能有效制止，自然保護區的管理體制仍未臻完備，而全民對自然資源的保護意識不足，各部會自然資源保育的行動亦不夠積極，都對臺灣未來的永續發展極為不利。如何改善此一窘境，在自然資源公約或其它各國的做法中，均有相當多的知識與經驗足資我們借鏡。

伍、台灣自然資源保育的隱憂

自然資源快速喪失的事實以及探究其成因，是本世紀討論生態環境災難的重大議題之一，此議題毫無疑問地會被繼續帶入下一個世紀。喪失的原因雖然不一而足，不過亦可大致歸成數類：棲地的破壞與喪失造成地景系統的破碎化；人類選擇性的取用生物資源造成某些物種族群變小乃至滅絕；人工培育經濟禽畜與作物造成基因窄化與流失；不當物種的引進及錯誤的保育措施危害原生物種的生存（周延鑫等（編），2000）。這些錯誤的舉動造成生命多樣化的喪失，也與人口增加及土地利用不善有關。就長期的尺度而言，地球環境因人為活動造成劇烈的變遷，如全球暖化效應、聖嬰現象、臭氧層破洞、環境汙染（空氣、水、土壤）、熱帶雨林消失等，其對自然資源喪失具有長期與潛在的威脅。

臺灣自 1948 年從大約 800 萬人口數增至 1998 年之 2,200 萬人口，人口總數增加了大約三倍，這種族群量的增加是影響自然資源最重要的因子，尤其人口大量

增加，在經濟發展的壓力下，必直接、間接地消費自然資源，更有甚者因生產大量廢棄物與人工合成的物質，只能將之排入生態環境中。土地狹隘而利用者眾，加上天然災害頻繁，已不能不重視自然資源保育。有許多與民生直接相關的實際問題需要解決，國際趨勢發展也要求各國國民積極進行自然資源的永續利用，明確及長遠地規劃適當的策略，以確保自然資源能永續供應人類社會的需求，實乃當務之急（趙榮台，1998）。

自然資源保育的重要性，簡單的說是保持生命體存在的許多價值，及彰顯生態系可提供的無償貢獻，而這些價值與服務內涵是靠所有生命體所建立的功能網在整體運作下才能呈現。由於臺灣自然資源體系正呈現情況惡化或利用殆盡的狀態，縱使原本的生物數量和種類極為豐富，現已受到不同程度的影響，而現存的政策與制度並無法有效的保護所有的自然資源，再加上不斷擴展的公路網，使原先因地處僻壤、人跡罕至而得以保全的區域，也遭受到打獵、捕魚、採集及其它的開發壓力，採礦及濫墾也進一步的破壞了許多生態保育地與景觀。全島平均有 95% 的地下水已被抽取使用，許多地區因超抽地下水而環境發生變化，許多原本是農業用地被變更為都市用地，而許多原始的天然森林則被迫變成造林地或高山農業區。

一般而言，台灣的陸域生物資料比海洋生物資料完整，大型物種比小型（微生物）物種資料齊全。而推行自然資源的永續經營至少可以包括了監測技術的改進與適應性經營的調整，監測資料可揭開適應性經營策略的盲點，亦可降低經濟策略因不確定所造成的風險，以便政府能朝向正確的經濟目標邁進（彭國棟，2000）。然而在監測自然資源的時候，凡舉執行過程或資料的收集與分析，無不受到經費不足的限制。同時資料的可用度及時效性，也因為產生資料的空間分布發生變化，調查時間區隔的冗長，加上自然生態系的動態變化與演化特性（如地震產生的干擾）、人類活動（如對土地利用的改變及經濟結構的重組）等，在在干擾資料可用度的水準及形成精準分析的致命傷。

陸、台灣自然資源未來發展的趨勢

臺灣全島的生物概估約 150,000 種，佔全球物種數的 1.5%，其中高達 1/3 至 1/4 之物種都是臺灣特有的（亦即約有 5,000~35,000 種生物僅存在於臺灣）。此外，臺灣橫跨亞熱帶與熱帶，地勢起伏，高山林立，孕育出各式各樣的生態系，舉凡熱帶生態系、溫帶生態系以至於寒帶生態系均能共存（林務局，1995）。不過，臺灣也因為地狹人稠，加上近年來高度的經濟開發，使得自然環境加速惡化。對於自然資源的保育，尤其是生態系層次，大多建立在未經驗證的概念與若干科學理論的不確定性上，加上保育手段受到社會、經濟、政治與文化的影響，保育政策與措施非常不容易明確化（趙榮台，1998；林曜松、趙榮台，1998）。

台灣在維持永續的自然資源時，除了生態方面的考慮之外，對自然資源所能提供的商品、遊樂機會、美學及所有其他社會民眾的需求均為經營者需要面對的大挑戰。一般維護自然資源的方法分為：

一、就地保育 (in situ)：

即建立並經營生物棲地為保護區。

二、移地保育 (ex situ)：

即在某特定的人工環境（如植物園、動物園、繁殖場與基因庫等）內維持物種與基因的方法。

三、復原 (restoration)：

即積極設法恢復生態系至接近破壞前的狀態。

四、復健 (rehabilitation) 生態系：

即將降質的生態系變成為更具生態價值的生態系。

五、加強土地利用與管理：

將已經建立並且在執行中的土地利用政策與措施，加入自然資源保育之概念與行動。

六、落實政策與制度：

財政、立法、基礎建設等互相之支援，同時佐以生態學知識，並且涵蓋基因、物種、生態系之間複雜的依賴、共存、競爭與演化等時空的動態關係（彭國棟，2000）。

在保育自然資源之際，我們亦不能放棄已受到人類活動影響，且劇烈變遷、劣化的生態系或地區（例如廢棄礦區或廢耕農地、鹽田或地層下限區域，皆伐森林地，甚至都市商業與住宅區的綠地系統）。若施行得法，復原或復健手段可以相當程度地提高這些地區自然資源的價值與服務。就任何已開發、半開發或欲開發的土地規劃單元，應將自然資源保育概念、措施與方法列入執行政策與行為中，例如〈環境影響評估法〉中應納入保育自然資源的概念（環保署，1998）。近年來民眾的保育意識雖已逐漸抬頭，政府的保育工作也漸次展開，但面對自然資源的減損，仍有許多障礙和問題須待政府機關努力及全民的合作來克服。惟有全民了解保育自然資源之核心價值，達成永續利用生物及其相關資源，公平合理地分享由生物資源所帶來的惠益；提升大眾維護自然資源的意識及知識，同時與區域性和全球性之它國合作，共同對自然資源保育做出貢獻，才能讓台灣在自然資源保育的做法上提升到更高一層的境界（環保署，1998）。

根據上述推動自然資源保育的目標，未來發展此一議題所需的做法是：

- (一) 制訂、修正自然資源保育與永續利用之政府法規、政策與機制，將自然資源保育與永續利用納入國家經建與國土規劃中，並建立推動自然資源保育與永續利用的監督機制。
- (二) 掌握自然資源之現況與變遷，建構國家自然資源資訊網，以整合現有的自然生態系。
- (三) 持續復育劣化的環境，及培訓自然資源保育與永續利用之人才，落實推動自然資源保育與永續利用。
- (四) 尊重、保存自然資源保育與永續利用相關之傳統知識，推動社區參與自然資源的調查、維護與永續利用，以促進區域性、全球性自然資源之研究、維護、與永續利用。
- (五) 保障生物資源及其衍生利益之公平分享，推動生物技術應用及安全的管理。

柒、結論

全球自然資源的消失已令許多生態學家、生物演化學家、環境學家警覺到事態的嚴重，有關自然資源的保育與維護，除了優先維護瀕危的自然資源外，更可透過快速流通的資訊網路及自然資源資料庫，結合地方(區域)保育力量，進而推動全球性的維護行動。當前最重要的環境議題所牽涉到的範圍與規模都是全球性的，無論是物理環境的劣化、或自然資源的喪失都需要全人類的共識，但是如果沒有區域性、或國家間的具體改善行動，全球環境變遷的惡況將不會樂觀。尤其是自然資源這種具有地方性特質的議題，應由地方性的區域國家來規劃與執行，並由國際組織來監督並定期追蹤及評估其成效，期能力挽狂瀾阻止並維護在急速消失中的自然資源，此為地球上所有生命演化及人類存活之所繫。

人類發展之遠景建立在健全的地球生態體系上，人類於天地之間無法獨立於其他生命之外。保育自然資源的責任不只集中在生態科學相關的科學家身上，而是全體「地球村民」的責任，所以社會、經濟、文化與政治家應集體努力，共同為這個星球的自然資源保育做出貢獻。臺灣為國際社會一員有義務、也有能力保育臺灣的自然資源，並朝向永續利用及發展的途徑邁進。而後對東南亞區域的自然資源相關議題，亦可盡棉薄之力，進而對維護全球的自然資源作出貢獻。

參考文獻

- 王也珍、吳聲華、周文能、張東柱、陳桂玉、陳淑芬 (1999) 台灣真菌名錄。行政院農業委員會出版。289 頁。
- 王秋源 (1974) 台灣河川流域自然特性之研究。國立台灣大學地理學系研究報告 8:73-91
- 王禮陽 (1994) 台灣果菜誌 時報文化出版公司。216 頁。
- 王鑫 (1985) 大河入海流-台灣河川地形景觀。大自然季刊 7:67-75
- 王鑫 (1989) 自然資源保育。環境教育季刊。1:18-28。
- 行政院農業委員會 (1992) 水土保持手冊 行政院農業委員會，台北市。436 頁。
- 行政院農業委員會 (1997) 瀕臨絕種野生動植物國際貿易公約。
- 行政院農業委員會 (2000) 生物多樣性公約國家報告書評論研討會論文集。134 頁。
- 吳聲華、周文能、王也珍、王伯徽 (2000) 台灣潛在食藥用真菌培養彩色圖鑑。食品工業發展研究所出版。139 頁。
- 呂光洋 (1991) Biodiversity—生物歧異度、生物龐雜度、生物多樣性。大自然季刊 (31):4-9。
- 汪靜明 (1992) 河川生態保育。國立自然科學博物館，台中市。189 頁。
- 周延鑫、謝豐國、吳聲華、周文豪 (2000) 生物多樣性與保育研討論文集。555 頁。
- 林務局 (1994) 第三次臺灣森林資源及土地利用調查、野生動物資源調查。
- 林務局 (1995) 第三次臺灣森林資源及土地利用調查。
- 林務局 (1996) 林務局 95 年報。
- 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。
- 林曜松、趙榮台 (1998) 維護生物多樣性與促進資源永續利用。林曜松主編。生物多樣性前瞻研討會論文集。行政院農委會。
- 邱少婷、彭鏡毅 (1998) 海峽兩岸植物多樣性與保育學術研討會論文集。國立自然科學博物館。
- 金恆鑣 (譯) (1994) 蓋婭：大地之母，(原作者：James E. Lovelock) 天下文化出版社出版。
- 俞德浚 (1979) 中國果樹分類學。農業出版社。
- 教育部 (1992) 自然保育—自然生態保護教育圖鑑。
- 彭國棟 (2000) 生態倫理及生態工法，1-16 頁。89 年度近自然工法研討會，行政院農委會特有生物研究保育中心，南投縣。240 頁。

- 彭鏡毅 (1992) 台灣生物資源研究現況。中央研究院植物研究所，台灣。
- 葉茂生、鄭隨和 (1991) 台灣豆類植物資源彩色圖鑑。行政院農業委員會。
- 賈良智、周俊 (1987) 中國油脂植物。科學出版社。
- 漁業署 (1999) 中華民國漁業年報 (八十七年)。
- 趙榮台 (1998) 「生物多樣性公約」的發展。生物多樣性前瞻研討會論文集。行政院農委會編印。
- 劉崇瑞、蘇鴻傑 (1983) 森林植物生態學。台灣商務印書館。462 頁。
- 蔡雲鵬 (1991) 台灣植物病害名彙。中華植物保護學會和植物病理學會。419 頁。
- 環保署 (1998) 國家環境保護計畫。314 頁。