

生物多樣性保育國際發展及國內現況

方國運

行政院農業委員會林務局保育組 組長

一、前言

生物多樣性的快速喪失是 21 世紀全球環境重大議題之一，根據研究估計，倘若生物多樣性快速喪失之趨勢不予改善，到 2050 年時世界將有四分之一以上的生物物種自地球消失，並嚴重影響人類的生存與福祉。為解決此重大問題，世界各國於 1992 年 6 月在「地球高峰會議」(Earth Summit)中簽署了「生物多樣性公約」(Convention on Biological Diversity, 簡稱 CBD)，並積極展開生物多樣性之保育與永續利用的相關工作。

我國雖因國際政治因素，無法加入公約成為締約國，但擁有豐富的生物與自然資源，同時也有能力與義務保育我國的生物多樣性，故仍遵循生物多樣性公約之目標與規範，朝永續利用與發展邁進，為我國的後代子孫並為全球生物多樣性保育工作盡力。行政院於民國 90 年 8 月核定「生物多樣性推動方案」來落實我國生物多樣性各項工作的推動。

二、生物多樣性的定義與價值

「生物多樣性」(Biodiversity)是指地球上所有形式的生命體及其所構成之各層次的生物組織，即包括基因 (genetic)、物種 (species) 與生態系 (ecosystem) 等三種層次的多樣性。物種多樣性為人類社會生存和發展基礎，農、林、漁、牧等產業經營對象，提供生活及醫藥科學發展必需物質。基因多樣性為種內或物種間的基因多樣性，其變異愈豐富，對環境變動適應能力愈強，是農、林、漁、牧品種改良及遺傳工程的素材。生態系多樣性在維持物種和基因多樣性是不可或缺的，並為人類提供水土、養分等生活環境上重要服務。

由生物多樣性的定義所觸及之範圍，亦可歸納出生物多樣性的價值，可概分為四大類：

(一)文化、倫理與美學價值

生物多樣性是人類性靈發展的重要元素，它具有塑造文化、建立倫理與創造美學的價值。由於人類本性樂於親近各種具有生命的生物，亦即所謂的「親生命」天性，在渴望接近與欣賞大自然所創造之地景與生命現象中，由人類與自然的互動發展出文明、藝術與美學。例如，中國的文字構成要素中，

「象形」便取材於各種生物與環境之形象；中外文學作品亦常借用自然與生物來隱喻人生。由於人類喜愛大自然與尊重生命的悲天憫人情懷，對不同物種與基因變化而衍生的變種以及各種生態系能與人類同時存在於地球上，可於心中獲得滿足感。換言之，人類與各種生物之「存在」就是個重要價值，亦即人類應與地球上的所有生物有著共存共榮的倫理關係。此外，許多人更為子孫著想，而希望保留自己現在享有的森林、海洋、濕地、野生動植物或自然景觀等到世世代代均能享有，因此保存生物多樣性具有先人「遺贈」資產給後代的倫理觀念。

(二)科學與教育價值

生物多樣性所呈現豐富的生命現象與過程，不但提供人類研究生命科學重要的素材與靈感，對於教育與啓發後代之科學研究知識更具重要價值。例如，若不是達爾文與華萊士有機會觀察加拉巴哥與馬來群島的多樣化生物，就不會創造出近代最偉大的生物進化論，而若無多樣化的生物作為遺傳學的試驗材料，後人亦難以精修進化論，並不斷的增添新內涵。此外，人類亦藉由生物資源所進行之各種科學研究而得到許多發現、創造與發明，進而改善人類的生活品質與發展文明。

(三)經濟價值

生物多樣性對於人類所提供的經濟價值繁多。人類除了直接從大自然中索取許多賴以維生的物質外，亦將各種生物資源大量商品化，且透過經濟體系進行交易活動，舉凡食品、醫藥、花卉、建材、及文明生活所需之基本原料等均足，故人類的許多經濟活動均須靠多樣化的生物資源提供物質來源。此外，人類利用自然景觀資源發展蓬勃的綠色觀光產業或生態旅遊產業，帶來龐大的商機，同時也滿足人類休閒遊憩的需求，此亦生物多樣性所衍生的重要經濟價值。晚近生物科技的發達與基因工程學的應用，使人類藉由操縱物種基因之多樣性而獲得極大的經濟利益，其未來之潛力亦是不可限量，更凸顯生物多樣性之重要性。透過民眾直接或間接的使用，生物資源締造了無數的經濟價值，而由於生物之多樣性，才能促使此種經濟價值永不間斷的衍生。除此之外，即使民眾在自己未曾直接或間接使用生物多樣性的情況下，亦有經濟價值產生，如1.希望自己在有生之年，仍能保有選擇使用生物資源的權利並獲得效益，而願於現在投入保育努力之「選擇價值」。2.為了能讓子孫享受生物多樣性所衍生的各項價值，而願意在此世代投注努力的「遺贈價值」。3.人類因知道生物多樣性獲得保護與繼續完整的存在，心中獲得滿足感而願投入代價的「存在價值」。

因此，若無層面擴及基因、物種、生態系之生物多樣性作為基礎，人類的維生物質與精神需求將無法滿足，生活品質亦無法提升，社會將因缺乏可

供交易的商品而損失市場經濟的利得。若以市場交易經濟為分類基礎，上述生物多樣性所衍生之各種經濟價值，有些是可由市場交易所衍生的「市場經濟價值」，有些則是無法透過市場交易資料而估算的「非市場經濟價值」。

(四)生態價值

存在於各種生態系中的每一物種均具有特定的生態功能，正如鉚釘作用，將影響生態系的整體運作與完整性。因此完整的生態系可發揮更完善與更高品質的生態功能，如調節微氣候、清淨水質、提供氧氣、清除污染、製造沃土、水、養分與大氣循環、及植物授粉等，而這些都是人類無法完成而亟需生態系提供之服務。綜上所述，生物多樣性可衍生多項有形或無形的價值，其維持生命的基礎以及提供人類無數服務的功能，在在均凸顯出對人類的實質重要意義。然而值得注意的是，雖然對於物種基因的利用與操縱具有相當大的價值潛力，卻也同時引發人類在倫理上的困惑與挑戰，以及對生命觀、環境品質、與人體健康的疑慮，故將基因多樣性的價值從生物學移轉成財富與經濟利益仍有待審慎評估。雖然此議題仍未有定論，可以肯定的是，唯有在生物多樣性所建立之功能網得以整體運作之下，人類才能生生不息的享受其所提供之價值與服務品質。

生物多樣性喪失的原因：生物多樣性喪失主要肇因於自然資源（如土地、水、空氣、海洋... 等）的濫用與移用，其中包含棲地的破壞、縮減、污染、與地景破碎等。而此種破壞則起因於人口增加、自然資源利用不當、社會消費與生產型態轉變、市場機制失靈、政府或制度未能整合等。其次，野生物種之採伐捕殺與外來物種之引進，會造成某些物種族群變小或危害原生物種的生存，導致基因流失、物種滅絕、乃至生態系統功能喪失。另外，農業生產系統同質化、人工培育經濟禽畜與作物，亦導致基因窄化與流失。最後，地球環境因人類之活動而持續變遷，如全球暖化、臭氧層破壞、氣候不穩定等，均對生物多樣性造成長期的威脅。凡此種種，生物多樣性將因人類的各種活動而快速流失，而其所造成之損害與影響，亦因生物多樣性具有多重價值而難以估計。因此，為減緩生物多樣性的喪失，所制訂的相關策略、措施及方案必須考量上述各種造成生物多樣性喪失的成因。

三、生物多樣性公約

生物多樣性問題與人類之生存息息相關，根據聯合國環境署的估計，全球近半的經濟活動直接來自於生物資源之運用。另就豐富人類生活內涵而言，世界銀行粗估全球每年價值 2 兆美金的旅遊活動中，以生態旅遊的成長最為快速，1998 年的生態旅遊經濟活動價值約 2300 億美元。然而，令人憂

心的是生物多樣性的快速流失，依據世界資源研究所的調查發現，全球的熱帶雨林自 1960 到 1990 年間竟喪失了五分之一，而殘存的熱帶雨林仍以每年約百分之二的速率消失。更令人驚悚的數據是聯合國糧農組織指出，全世界百分之七十五左右的作物品系已經滅絕，每年大約消失 5 萬個品系，突顯了未來糧食供應的危機。

為紓解此一重大問題，1992 年在巴西里約熱內盧（Rio de Janeiro）舉行的聯合國環境及開發大會（UN Conference on Environment and Development），亦即地球高峰會議（Earth Summit）中，與會各國領袖簽署了「生物多樣性公約」，這份公約在 1993 年 12 月 29 日正式生效，截至 2005 年 8 月，締約的國家或經濟共同體共有 188 個，堪稱全球最大的保育公約之一。訂定「生物多樣性公約」最主要的目的就是要透過締約國的努力，來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；及公平合理的分享由於利用生物多樣性遺傳資源所產生的利益。

生物多樣性公約是環境保育與開發的里程碑，它第一次全面地嘗試解決全球生物多樣性和永續利用生物資源的問題。公約認為，各國對其生物資源擁有主權，同時各國也有責任保育它自己的生物多樣性，及以永續的方式利用它自己的生物資源。公約也述明，當生物多樣性因人類活動而遭受嚴重減少或損失的威脅時，應該斷然採取避免或減輕威脅的措施；而為拯救瀕危的生物多樣性，不僅應該補足資訊和知識，積極開發科學、技術和機構能力，還要提供充分的資金、適當取得有關的技術，以提高處理生物多樣性喪失問題的能力。此外，許多原住民和地方社區的傳統生活方式與生物資源有著密切的依存關係，因此，生物多樣性工作必需考慮原住民和地方社區。最後，生物多樣性的工作均有賴國家、政府間組織和非政府部門之間的區域和國際性合作，彼此分享資源與技術，唯有如此，才能增進國際的友好關係，實現人類和平的願望。

生物多樣性公約迄今已舉行了七次締約國大會，主要討論議題包括：海洋和沿海生物多樣性、農業生物多樣性、森林生物多樣性、淡水域生物多樣性、高山生物多樣性、缺水和半濕潤生物多樣性，以及生物安全、全球分類學倡議、外來入侵物種、資源之獲得及利益分享、資料交換機制與運作、教育與公眾意識等跨領域議題等，均與我國農林漁牧及生物科技等產業永續發展息息相關。與生物多樣性公約相關的國際團體包括了聯合國糧農組織（FAO）、永續發展委員會（UNSDC）、教科文組織（UNESCO）、人權委員會、華盛頓公約（CITES）、世界智慧產權組織、世界貿易組織（WTO）、及世界銀行等重要國際組織。

目前全球生物多樣性保育趨勢及重要議題有：

(一) 農業生物多樣性保育：發展並採用永續農作方式及適宜的耕作方法；針對各類不同農業和自然保護地區實行綜合性土地管理；減少農作方式可

能對生物多樣性產生的不利影響。

- (二)預防外來入侵物種的影響：外來入侵物種的影響，是關注生物多樣性喪失的一個重要問題，目前威脅人類生存的不只是核子彈頭與戰爭，雖然這兩者是目前的世界大議題；但是仍有其他各種大爆發，外來入侵物種所引起的生態爆發事件即是其中之一。
- (三)水域生物多樣性保育：保育與利用海洋、沿海及內陸水域生態系；針對水域生態系統處理方法。
- (四)森林生物多樣性：進行全球森林資源評估；制訂關於永續森林的管理政策；森林內生物多樣性構成使用對生態所產生影響。
- (五)資源之獲得及利益分享：取得農業、森林、水域生物及遺傳資源分享使用；製訂一套明確的程序及架構以取得國家遺傳資源；生物遺傳資源所產生的利益方面的最佳做法；生物遺傳資源之立法及智慧財產權。
- (六)生物安全的問題：通過生物安全議定書，議定書內容規範各國之基因工程產品研究、開發評估及釋出，並防範任何影響生態平衡產品之不當利用。
- (七)資料交換機制與運作：建立各國生物多樣性保育資料交換機制，並維持其運作；建立國家資料交換機制的網頁；著手推動擴大資料交換機制之資料內容。

生物多樣性公約對我國可能產生的之影響計有：(一)生物多樣性國家主權之維護；(二)我國生物多樣性保育之推動；(三)針對國內現有生物多樣性之永續利用；(四)在國際間生物多樣性遺傳資源及技術之取得；(五)生物科技研發及所產生利益分享。

四、臺灣生物多樣性之現況

臺灣面積雖小，但擁有豐富的生物多樣性，依美國國家科學委員會院士 Peter Raven 博士概估全島的生物約有 15 萬種，佔全球物種數的百分之一點五，其中約三成的物種是臺灣特有種。但因人口密度高、開發壓力大、以及環境敏感、地質地形脆弱，易受衝擊等因素，生物多樣性的保育與永續利用等工作的推動，益發重要。近年來由於社會經濟、科技與教育的快速發展，我國即將邁入已開發國家的行列，相較於亞洲許多國家，我們更有優異的條件與潛力，來落實生物多樣性工作。因此，我國於民國 90 年 8 月間通過「生物多樣性推動方案」，策定明確之工作目標與策略，研擬具體行動方案，來落實生物多樣性公約所揭櫫的「保育生物多樣性」、「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。此外，以我國的經濟實力與生態保育經驗，更願意透過區域合作方式，對亞太區域生物多樣性的議題盡力，並為維護全球的生物多樣性作出貢獻。

臺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。這些因素造成臺灣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。然而臺灣也是一個人口密度高、經濟活動旺盛、資源耗用量大的地區。人口從 20 世紀中葉的 8 百萬到 20 世紀末的近 2300 萬，增加將近 3 倍；資源耗用量若以發電量（單位：10 億度，TWH）為指標，在最近 15 年內增加將近 2 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，這些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。

(一)物理環境

1.地質與地形

臺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；超過 2,500 公尺以上的高山達 200 多座，形成多高山少平地、地形崎嶇多變的地景系統，造成短促而急湍水系。這些特殊的地質作用，也是臺灣自然沖蝕率高的主要因素之一。臺灣四面環海，西岸有許多沙洲、淺灘、瀉湖等地形，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、人為開發的污染及近海過度漁獲的威脅等問題，直接衝擊海域環境及其生物多樣性。

2.氣候

臺灣中部有北迴歸線通過，又因為島內山巒起伏，海拔高度幾可達四千公尺，故亦形成熱帶、溫帶、寒帶氣候的垂直分布；全島氣候高溫而潮濕，平地的年均溫為 22℃，年平均雨量雖然約為 2,500 公釐，但受到每年颱風與季風的影響，各地年雨量變異極大。全島年雨量約有七成集中於夏季颱風月份，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。

3.水文

集中的豪雨、短促的河川，及破碎的地層是臺灣的水文特色。臺灣全島河流以東西流向為主，西坡河川較東坡長，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，甚至轉為枯竭。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。

(二)生物資源

1.生態系多樣性

(1)海洋生態系

臺灣位在全球最大的大陸棚邊緣，全球海洋生物物種最繁茂的東印度群島的北緣；又有黑潮暖流流經，孕育豐富的浮游生物與魚類資源；

再加上複雜的生態因子，使得海洋生物種類豐富。此外，海岸線地理環境的變化，造就了各種礁岸、岩岸、潟湖等地形，也提供潮間帶生物所需的棲地。

(2)河口生態系

臺灣的重要河口生態系主要分布在北部及西部，由於有許多多毛類等底棲動物的繁生，故成爲吸引許多蝦蟹貝魚類及鳥類聚集覓食、聚集、孵育成長及洄游的場所。在西部海岸的河口灘地更有以蘆葦爲主的草澤生態系及以紅樹林爲主的林澤生態系。

(3)湖泊生態系

臺灣缺少天然湖泊，僅有在山區由山谷盆地積水而成的大水體，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，生物種類少是臺灣高山湖泊在生態上的一大特色。此外，人工建構之水壩、水塘及湖泊散佈臺灣各地，生物族群常以外來引進魚種爲主。

(4)溪流生態系

臺灣河川流短湍急，高山地區由於河川的侵蝕作用，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。在上游生物必須生活在水質清澈、溶氧度高的溪流，因此被視爲監測河川健康程度的生物指標。至於溪流下游因不當的污染而改變溪流原來的特性，造成溪流生物面臨滅絕的危機。

(5)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。但在臺灣，森林佔土地面積達 59%，是陸域最主要的生態系。全島森林依海拔分布與氣候條件的差異，又可分爲多種林型，如熱帶季風林、亞熱帶闊葉林、溫帶針闊混淆林、寒帶針葉林，高山箭竹草原，以及高山寒原等林型。

(6)農田生態系

農田中常見的作物有水稻、蔬果、花卉，以及檳榔、竹等。和自然生態系相比，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，因此爲了防患未然，必須施用合成肥料、農藥等，靠人爲的力量去維持產量。

(7)離島地區的生態系

臺灣地區目前主權範圍內之島嶼除本島外，合計爲 121 個以上的島嶼與礁岩，依地質特徵區分爲火山島、珊瑚礁島、及大陸邊緣的花崗岩三大類。因爲這些離島都屬於小型島嶼，大多無人居住，加上位於亞洲大陸的大陸棚邊緣，豐富的食物資源，成爲海鳥及過境鳥的棲息天堂。

2.物種多樣性

臺灣地方雖小，生物種類繁多，並富含特有種（endemic species）。植物方面，臺灣維管束植物有 4,000 多種，苔蘚植物約 1,400 種，真菌有 4,800 種。動物方面，已發現的種類包括哺乳類約 70 種；鳥類約 500 種；爬蟲類約 90 餘種；兩棲類 30 餘種；魚類（包括淡水魚與四周海域之海洋魚類）約 2,700 種；已命名之昆蟲有 18,000 種以上；臺灣特有種生物約 12,333 種，佔臺灣已命名生物總種數 33.44%，據估計臺灣的生物種數可達 150,000 種。

另外，臺灣的糧食、蔬菜、花卉、工業用與藥用種原也非常豐富且多樣化。就水稻而言，其保存的稻種超過 4,000 餘種；熱帶、亞熱帶果樹也超過 500 種以上。本土畜禽種原已建立族群之系譜資料，水產養殖的物種約有 30 餘種，這些都已建立族群之系譜資料，並收集各項繁殖及與生長相關之基礎資料，以利移地保育的工作。

3.遺傳多樣性

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，是農、林、漁、牧品種改良的依據，也是遺傳工程的寶庫。

(1)野生物的遺傳多樣性

臺灣近十幾年陸續進行生物的遺傳研究、種原收集、基因庫及種原庫的設立等工作。其中，微生物及菌類之分子鑑定與遺傳分析研究，顯示出臺灣具有相當豐富的遺傳基因資源。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，以及物種親緣關係之研究、生物演化之探討、生物對環境之適應研究等。

(2)栽培作物的遺傳多樣性

臺灣數千年來陸續選育出符合當時當地的各種作物品種，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，而使部份種原及基因流失，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，以備不時之需。

(3)水產養殖的遺傳多樣性

臺灣沿岸是多種仔稚魚及貝介苗良好的棲息場所，惟此一資源因離岸近，易受到人為捕撈而影響其族群的穩定性。為滿足人類的食用需求及維持海洋資源的豐富性，有關經濟及本土性魚種的養殖和繁衍研究已具相當的成效，例如利用精子傳達基因轉殖方式，將虹鱒生長激素基因之表現載體殖入香魚受精卵環境遺傳毒理機制等。

(4)家畜禽的遺傳多樣性

臺灣對於本土性家畜禽的基因研究，除了建立畜產種原庫外，並已完成保種族群血液中同功異構酵素之遺傳型鑑定，進一步更將臺灣本土與外來引進之數種家畜禽品種之粒線體 DNA 做多態型分析結果。另外，利用液態氮冷凍保存技術來保存精子、卵母細胞及胚等生

殖細胞，以及保種動物回流民間的復育等工作，目前皆有相當之成效。

(5) 微生物與菌類的遺傳多樣性

臺灣尚待發掘的微生物與菌類物種非常豐富，目前臺灣已紀錄之真菌則約 4,800 多種。近年即發表 20 多種臺灣分離之新種，其中不乏具產業利用潛力之菌種，如本土特有新興白木耳菌種。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，其中臺灣本土分離株約 2,000 餘株。

五、臺灣在生物多樣性的保育成效

永續使用生物多樣性已被公認為社會與經濟永續發展的先決條件，要持續地使用生物多樣性，必須對生態系及其組成部分以及影響它們的社會、經濟壓力具有基本的了解。臺灣多年來進行了許多保護生物多樣性的工作，其中重要的措施包括幾個方面：

(一) 野生物資源調查及管理

為有效保育及管理臺灣生態資源，進行各項物種、生態調查及利用型態研究等計畫，包括：1. 物種、族群動態及生態系研究調查；2. 自然資源及野生物之經營管理；3. 野生動物鑑識之研究發展；4. 臺灣植物資源調查及生物資料庫建立。

(二) 原住民傳統知識調查、研究及保育教育宣導

研究臺灣不同地區原住民狩獵文化與傳統，並推動原住民自然保育教育，宣導生物多樣性保育觀念，同時並運用原住民之生態智慧精髓，探討自然資源保育經營管理之可行性。

(三) 各項保護(留)區之劃定與經營管理

臺灣生態棲地因近數十年來經濟開發而遭受嚴重的破壞，政府因而陸續規劃以自然保育為目的的各類型保護區，包括 19 處自然保留區、17 處野生動物保護區、6 處國家公園、9 處國有林自然保護區及 31 處野生動物重要棲息環境等。總計各類型保護區總面積約為 703,076 公頃，約佔臺灣陸域面積的 19.5%。

(四) 教育宣導及人才培訓

為推動生物多樣性保育宣導工作，乃製作相關宣導廣告及納入中、小學生教材，並全面推廣其觀念，並於各項活動中配合編印論文集、海報、宣導摺頁、攝影集等資料，提供各界參考、推廣之用。加強生物多樣性保育人才的培訓及義工訓練。

(五) 建立資訊系統

為促進資訊的流通與教育宣導，並強化對國際相關事務的參與，藉由國際網路之管道，積極強化全球資訊網，例如自然保育網際資料庫結構，內容

包括臺灣地區自然保育概況、保育行政體系、保育相關法令公約、物種與棲地保育、保育訊息與生物多樣性專題介紹等。

(六)建立生物種原庫

為有效保存珍貴的物種及基因資源，目前各相關單位正加強各項就地及移地保育策施，如母樹林、林木種子庫、種原後裔、營養系庫、植物園、農業微生物、菌種中心之設立等等。

六、生物多樣性之利用發展

永續發展就生態上而言，必須保持天然資源存量的永續，例如土壤保持與品質之維護、水資源的量與質、自然界生物量的平衡、以及環境中和廢棄物的能力，在發展時皆應顧及。天然資源又分為可再生資源與不可再生資源兩種，對前者我們可以追求總存量的永續，而對後者則應減少消耗或尋求替代品。目前於臺灣地區生物多樣性的利用發展：

- (一)利用基因轉殖、生體反應利用技術，開發特殊的微生物，用來分解土壤或水中之農藥、其他殘毒、畜產污染物，以淨化農業生態環境。
- (二)檢討現有的各類保護區域，加強復育劣化的環境，並評估其保育效益。
- (三)持續推動生物多樣性調查及基礎研究，健全生物資源監測系統，以掌握環境現況與變遷。
- (四)推廣合乎生物多樣性及保育原則之生態旅遊。
- (五)採行保育耕犁、輪作、間作、混植等耕作制度或有效率的養殖法，建立合理的捕獲制度，使用土壤測定、堆肥、微生物肥料、綠肥來改善地力，合理利用既有的自然資源或農業廢棄物，以及採用電腦網路、專家系統來管理生產作業或模擬預測農業生產。
- (六)在動物、植物保護方面，施行綜合性病蟲害防治法（IPM），調合運用各種有效可行的預防與治療措施，從保護植物的根部或種禽畜的生長環境做起，以生物技術生產抗病、抗蟲、耐環境之品種，採用天敵、自然農藥或植物相剋現象等生物防治方法，利用電腦模擬程式預測病蟲害之發生，維持高度的生物歧異性以確保有害生物之食物來源。

七、我國之生物多樣性推動方案

(一)生物多樣性國家整體目標

依據聯合國「生物多樣性公約」之精神與目標，評估我國生物多樣性現況與相關工作之進展，研訂我國生物多樣性工作之國家整體目標如下：

- 1.保育我國的生物多樣性
- 2.永續利用生物及其相關資源

- 3.公平合理地分享由生物資源所帶來的惠益
- 4.提升大眾維護生物多樣性的意識及知識
- 5.參與區域性和全球性合作保育生物多樣性

(二)生物多樣性的實施策略

根據上述之國家推動生物多樣性國家整體目標，擬訂我國推動生物多樣性工作實施策略如下，並如後附圖所示：

1.健全推動生物多樣性工作之國家機制

由於推動生物多樣性的工作是全球的新趨勢，各相關機關既有之法規、政策和組織必須有所調整、更新，方能有效推動相關工作。首先，要落實生物多樣性的永續利用及保育，不僅需將其納入法規制度，更必須透過政策的引導，將之具體實踐在政府的施政當中。例如：生物安全法、生物技術法，和其他相關法規的制訂或修改；將生物多樣性保育與永續利用納入國家建設計畫與國土綜合發展計畫法之考量；在行政架構中成立常設的生物多樣性組織，並設置或調整生物多樣性相關研究機構，積極進行與整合所有相關研究工作，以持續推動生物多樣性的永續目標等。其次，若要保育並永續使用生物多樣性，必須建立財務機制的奧援。另外，國內有關生物多樣性工作的資訊分散於多處，應儘速建立生物多樣性資訊交換機制，促進資訊的交流，以助於生物多樣性的工作。

2.強化生物多樣性之管理

生物多樣性的管理，在維護方面基本上可分為就地保育、移地保育和復育。就地保育除需檢討現有之各類保護區的效益外，亦需將尚未被規劃為保護區，但具有豐富生物多樣性或特殊生態系的自然環境納入國土計畫中，成為限制發展用地。各類生物的移地保育是為未來永續利用保存材料，國人應有將本土生物之遺傳資源妥善保存的共識。

另外，在社會經濟方面，首先應制定「生物安全議定書」的國內法化。「生物安全議定書」係管制改性活生物體之越境轉移的安全問題，我國需透過訂定國內法來約束輸入的改性活生物體，而在改性活生物體進入環境之前，必須就其風險加以評估，並給予適當的管制。我國週遭國家均屬家畜禽重要傳染病疫區，農畜產品貿易自由化後，輸入動植物及其產品帶入傳染病的機率大增，加以大陸當局並未管制農畜產品的檢疫；而坊間不時興起的寵物飼養熱潮，帶來的的外來種侵害，其結果可能危及其種源安全與保育，因此生物安全維護之各項防檢疫措施亟需加強。

3.加強生物多樣性研究與永續利用

生物多樣性工作分為三個重要元素，即保存、使用及研究。欲保有生物多樣性、減緩生物多樣性的喪失，需要更加了解生物多樣性在生態系中的角色及其對人類的重要性；而要永續使用生物多樣性，亦需將傳統和現代的知識應用在生物多樣性和生物資源研究上。傳統和現代生物

技術在農業、工業和廢物處理上都有廣泛的應用。目前方興未艾的生物技術之研發，如未有合理的規範，未必都有利於生物多樣性的維護，如何避免生物科技研究對生物多樣性產生衝擊，亦為目前必須正視的課題。生物多樣性為一跨領域的整合性學門，協調彙總政府及民間各領域的研發投入、資訊產出與人才教育培訓等均是此項重要課題。

4.加強生物多樣性之教育、訓練與落實全民參與

生物多樣性工作要落實推動，必須培養並善用專業人才從事相關工作，同時也必需要更多人的參與。生物多樣性人才之培訓，教育與廣宣，促進社區參與相關工作等，亦是非常重要的課題。此外，面對著現代文明對自然生態的破壞，生物多樣性公約特別強調重視原住民傳統知識、智慧與自然生態所建立的和諧關係，在顧及全球人類合理基本生存權利及需求和維護生物多樣性的前題下，首先要尊重原住民之生存權利，這是在進行生物多樣性工作時應有的態度。

5.促進國內、外生物多樣性工作之夥伴關係

由於生物多樣性工作屬綜合性事務，內容廣泛且涉及的層級眾多，彼此間的聯繫協調極為不易。此外，近年來民間保育意識提昇，各種以保育自然生態環境為宗旨的民間組織紛紛成立，這些團體之中，有些是以分享對自然生態的愛好為目的，有些則針對破壞自然生態環境的各種行為採取保育行動。如何協調我國各級政府、非政府組織、學術機構、團體及個人，就維護生物多樣性有關的資訊、技術進行多邊的聯繫與交流，為現階段推動生物多樣性工作之重點議題。另外，生物多樣性工作的跨國合作也是國際趨勢，我們可以透過雙邊和多邊的國際關係，在區域和國際間為生物多樣性工作做出貢獻，以爭取我國及全人類的福祉。

八、結語

當今地球生物多樣性的喪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，甚至預言地質史上「第六次大滅絕災變」將悄悄發難，然而，保育與永續利用生物多樣性的責任不只繫於生物科學相關的科學家身上，也是全體「地球村民」的責任。生物多樣性相關工作的內容，也非單純的生物課題，而是涉及產業、社會、文化、政策、法規、制度、組織、教育等多層面的發展與聯繫，以及與科技、資訊的整合。人類無法遁逃於天地之間，更無法獨立生存於其他生命之外，人類之遠景實係建立在健全的地球生命體系上，所以今後應善盡國際保育責任之決心，結合政府與民間之力量及資源，加強推展生物多樣性及生態保育工作。

生物多樣性推動工作之架構圖

藍字：整體目標
 綠字：實施策略
 黑字：執行工作項目

