

# 生命多樣性與保育政策

保留全球的共同資源

◎金恆鵬／台灣省林業試驗所研究員  
王瑞書／私立輔仁大學講師  
夏禹九／國立東華大學副教授  
方國運／農委會林業處保育科技正

## 一、前言：

全球生物資源的質與量正面臨劣化與匱乏的威脅；這威脅的根源在於「生命多樣性」的快速喪失(Tuxill 1998)。雖然科學家對全球物種多樣性喪失的速率及數量很難作精確的估計，過去數十年的研究資料，卻明確顯示局部地區的絕滅率是相當驚人的。例如，Simberloff (1984)估計熱帶雨林的破壞會引起嚴重的物種喪失；他指出亞馬遜河流域的雨林破壞，百年來造成704種鳥中有12%的滅絕，而92,000種植物中有15%滅絕。哈佛大學演化生物學教授威爾森估

計提出，全球就熱帶雨林物種滅絕率為每年50,000種(每天約140種!)，皆因棲境喪失之故(Wilson 1992)。物種是極其巨量的基因貯存所，物種喪失當然包括其內之基因喪失，基因多樣性亦因物種多樣性的喪失而銳減。Hinegardener(1976)指出，低等微小的細菌約含1000個基因，真菌的基因約有10,000個，而開花植物則有400,000個以上的基因。Wilson (1992)也估計，全球之基因多樣性為十的十七次方核苷酸對，基因與物種之多樣性乃為地球之生命演化與適應之所繫，而要基因與物種多

樣性能持續下去，則非要保育它們生存的棲境不可。所以總括起來，棲境(habitat)，或生態系，或地景系統(landscape)多樣性之維持，便成為保育生態之策略的基本概念。

生命多樣性概念包含大氣、陸域與海洋等的全球生物圈各層級(基因、物種與生態系)的內所有生命的形式(life forms)。就台灣地區而言，所有生態系(以森林、陸地、海岸與珊瑚礁為主)的生態環境日益明顯惡化，地景系統整體受到切割(尤其是道路網)而破碎，加上其他土地利用方式(人工



林、高山之菜園、果園與茶園、低海拔之山坡地利用，精耕農業、城鎮、都市區、工業區及縱貫鐵路與公路、橫貫公路……，污染環境之化學物(農藥、肥料、廢水、垃圾……)及外來種的不當引進等等，使得生命多樣性有快速喪失之虞。各種人為因素，如海岸的建設工程，河口乃至向上延伸的整個集水區的人類活動，河堤、攔沙壩、水庫的興建，民生與工業區的污染水排放，公路網造成路面上與上下坡地的泥砂流失等等，甚至天空緊密的航線導致台灣重要集水區的生態現象與過程受到嚴重的變遷，其後果便是生命多樣性的喪失。

生命多樣性雖然也受到長期自然力(如地震、山崩、颱風、颶風、海嘯、火山、聖嬰現象等等)的作用而有嚴重的喪失，不過地質記錄告訴我們，生命的強韌及具有演化的力量，它們是可以承受的，惟有在人類與自然兩

者合力之下，生命才往往無法承受而多樣性在最短時間內大量喪失了。

何以在這個即將進入二十一世紀的今日，人類才猛然發覺「生命多樣性」的重要？因為人類逐漸發現(雖然並未真正完全明瞭)生命多樣性是地球生物圈內的生命演化的基石(Peter 1994)。生命多樣性提供全球生命許多必要的貨品(goods)與各項服務(services)。這兩者的真正價值意涵，近年來已有許多學者著墨(如 Takacs 1996, Daily 1997, Patrick 1997)，本文不擬重複贅述。

在論述保育政策之前，本文應簡述生命多樣性保育之科學依據，即重要的保育原理與原則，再據此原理與原則延伸保育政策。保育政策實為以有科學依據之資料與數據為基礎，以社會、經濟與文化因素為考量而制訂者。然而所制訂的政策，必需付諸實施，因此需要所謂的管理方案。本文之範疇以

保育政策為主，既不深入探討生命多樣性之科學問題，也不擬詳論管理方案。

## 二、生命多樣性之保育理論與原則

生命多樣性的喪失的主要原因是生命生存的棲地環境發生劇烈的變遷。其變遷之幅度，令其內之生命形式無法生存與繁衍，終至滅絕。這些變遷可能是自然因素，也可能是人為因素所造成，也有可能是在自然與人為因素雙重的壓力下產生較大的喪失率。生命多樣性的重要保育理論有：演化論、島嶼生物地理學、生態學、地景系統學、環境倫理學。這些理論衍生了許多原則，這些原則可以作為維護生命多樣性之擬定政策與管理措施的根據。

生命有適應與演化的特質，這特質端賴有多樣的遺傳基因為基礎。我們對生命的適應力與演化的了解是常期保育生命活存的基本知

識。

我們說某地理區的物種多樣性，指的是它的相對意義，它取決於與該地理的環境複雜性及所包涵的面積，更與該地理區物種的移入率與滅絕率直接有關。Wilson 與 MacArthur 在 1963 年發展出來的理論——島嶼生物地理學——便闡明了島嶼上的物種數之多寡與該島面積成正比比例(MacArthur and Wilson 1963, 1967; Wilcox 1980, Shafer 1990)。該理論可以簡單地加以引伸而涵括陸地生態系。該理論指出，當某地理區被自然力或人為力分割而造成物理阻礙(如河流穿越陸地，陸堤切割濕地，伐木繞山頭砍伐……)時，被分割的各個地理區內之物種多樣性，會與其棲境面積之大小成正比例的喪失。這個理論雖在實用性上有若干欠缺而不夠週延，在目前卻仍是決定某區域生命多樣性高低的重要原則之一。

由於近日對地景系統(由

若干生態系組成的系統)內生態現象與過程的日益了解，以及地景系統的分析法，我們發現生命多樣性會受到地景系統特質的影響。地理區面積的大小對維持生命多樣性雖有極大的影響，然而大地理區內之地景系統內的塊區(patch)形狀，地理位置及諸塊區間的通道狀態，亦對該處的生命多樣性有絕對性的影響(Forman and Gordon 1986, Peck 1998)。

要維持生命多樣性並永續享用生態系之貨品與服務，應改變長久存在的以人類為中心的人文中心主義(anthropocentrism)，而代以生命中心主義(biocentrism)。萬物有其生存之權利，即所謂萬物有其內在價值(intrinsic values)(Rolston 1994)。人類應恢復其親生命性(biophilia)的天性(Kellert and Wilson 1993)，藉以保持所有生命的演化與適應的活力。鑑於上述之說明，生命多樣性之保育政策之重點應

在於維護生命自然棲境的範圍及其內之自然環境特質。我們應朝著以所有生命為中心的思考方向來著手，保育與使用所有的生命。任何會造成地景系統之變遷(尤其是因為人類土地利用等活動所造成者)的舉動，應在事先考慮生命多樣性的問題。

#### 設置保護區的指導原則

- 保護區數目與面積越多，可保育之物種也越多。
- 雖然面積越大保育的物種越多，但是大到一定程度，被保育的物種數(或保育投資)不見得會增加。
- 應避免發生棲境破碎化與自然保護區島嶼化。
- 保護區之外界宜有過渡區，使野生動物能在此緩衝區活動。
- 較大面積之保護區優於較小面積之保護區(若其他條件相似)。
- 需要設置多一些大面積的保護區，其內越多生物群落越好；或者設置有通道

的許多較小面積的保護區。

- 保留區系統內的小面積保留區有其功能：可用以保育若干特定物種，或有利於其他較大型野生動物之遷徙。
- 族群宜越大越好，而且受保育之族群應有重複之地理分布。
- 較大型脊椎動物之族群數要超過數百乃至數千，以確保長期生命活力。若為保育某單一物種之「後族群」(metapopulation)，各保留區面積之總和相等於大保留區面積，則亦可行。
- 稀有(罕見)物種及活動領域大之大型野生動物，當圍限之區域內無足夠之食物時最易滅絕。
- 若所設置之通道為野生動物活動所需，最好先根據各物種之個體生態學(autecology)研究結果而設置，最理想的是考慮各種樣式及環境條件之通道的正負面效果。

- 欲設置新自然保留區，則需根據物種與群落在有關國家或地理區域之分布的研究，以避免樣本效應(sample effect)之發生(Wilcox 1980)。
- 必須避免近親繁殖(Charlesworth and Charlesworth 1987)。
- 個體之人為搬遷必需先研究其基因類似度問題。
- 若欲為將來世代的保育基因變異，可犧牲當前的演化變遷(Franklin 1980)。
- 某生態系內各物種之個體生態學，及個體與其他物種之關係，應列為優先研究課題。此結果可充作若干一般模式之應用。
- 若機會來到，勿忘為大型動物擴充保留區面積；或者增加緩衝區面積亦可。
- 在理想情形下，保留區面積的大小應能容納區內需大面積棲境之哺乳類動物，但要依據該物種之生活史及領域性來決定：這可達到護傘效應。

- 保留區之設計必須依最大化對偶基因(alleles)理論概念而設置，以避免發生小族群的基因漂變(genetic drift)，並得減低因親近繁殖形成「同型合子性」(heterozygosity) (Fuerst and Maruyama 1986)。
- 只應讓少數個體搬遷到要彌補因碎塊化而劣化之棲境，以增加基因庫的豐度。
- 目前在進行研究影響自然保留區內各族群之因子之際，很不容易區分是自然或人為的影響，此亦為若干模式不予考慮此兩因素之原因，但仍然必需考慮人類因素及認識其存在。
- 保留之面積較小者比面積較大者較不能承受內部或外部的逆境壓力。
- 維持保留區內生命多樣性，採用「放任經營」只是一個特例，並非通則。
- 保留區的設置與經營，應視為潛在的互動性大地理區基底(matrix)。



□保留區的大地理區域之規畫，必需考慮人口增殖及鄰近地區土地的社會與經濟條件。

### 三、影響生命多樣性喪失之基本因素

有效之生命多樣性保育政策，應消除所有對生命多樣性會造成不良的人為影響因子，同時知道消除這些人為因子是否會恢復其生命多樣性的豐富度(abundance)與相對頻度(relative frequency)。

生命多樣性可以是局部地景問題(可能是某政治統轄區內地部分區域，也可能跨越政治統轄疆界)，也可以是區域性問題，當然也是全球性問題。因此，生命多樣性喪失之基本因素，可能包括從某地特定局部小地區的棲境之破壞或消失，到全球性的環境變遷。生命多樣性喪失的最基本與最徹底的直接原因，是生命棲境的品質惡化與面積縮減，這可能是天

然因素所致(如地球史過去五次的大災變)，但是晚近的生命多樣性喪失，卻是人類文明演進與活動的結果——一方面要歸咎於人口增加，另一方面則要怪罪於人類土地利用方式不當及生活水準提升到不必要的高峰。全球生物圈生命多樣性之急速喪失，已被認為是地球史將發生的第六次大滅絕(Wilson 1992, Leakey 1995)，而這滅絕是人為因素所引發的，其後果亦將有異於前五次大滅絕之結果。

棲境之劣化與喪失是生命多樣化喪失的最直接因素，這裡指的是人類活動造成的喪失。這種喪失歸根究柢是土地利用方式所造成的，其中包括了污染環境(生物圈的大氣、水、土壤、海域)。污染的成因是施用肥料與農藥，廢水與廢氣排放，廢棄物的堆置，集水區破壞造成的崩塌與輸沙。人類土地利用(如建築道路、攔沙壩與水庫等物理阻礙)造成棲地

面積被分割，物種遷徙受到阻礙。農地開墾，森林破壞，垃圾場興建，以及其他自然資源的大量利用如開礦(包括石油)、用水、漁撈等干擾自然現象與過程的行為，都會直接破壞生命的棲境。

其次為地景系統的碎塊化造成塊區(patch)生態系，接著又將塊區變成孤島棲境(Harris 1984, Wilcove et al 1986)。在這種狀況下，根據島嶼面積與物種的關係理論(MacArthur and Wilson 1963, 1967; Shafer 1990)，物種多樣性勢必下降。在造成地景系統碎塊化的人為因素當中，最嚴重與影響最大的是道路的開築，其所引起的長期負面效果非常大。

除了棲境劣化與破壞外，人類直接利用特定目標野生物，亦即過獵、過漁，過伐森林也會造成生命多樣性的喪失。然而，我們可全球視為一個生命網，其上生物間複雜之關係，遠比我們



想像的還複雜。一個物種的絕滅，就等於自網上抽走一根絲線，若此物種為基石物種，則這網子的某個部分可能就此有了破洞。如此，一個破洞又造成更多破洞。生命網雖有自行修補的能力，然而此能力必有其一定限度。若長此以往，最終整個地球生物圈必有崩解的一天。

人類將外來野生物種隨意帶入其原生環境之外的地方，亦為生態之一大災難。例如福壽螺到了台灣之後，凡是有水塘、稻田、水源之處皆見其蹤跡。福壽螺之引進已明顯的威脅著許多水生之稀有植物了(呂勝由，個人簡訊)。引進天敵以控制某地區之經濟有害生物，雖有若干成功之例子，其長期之生態效應卻屬未明，而反效果則早有例子可援。我們低估與簡化了食物網之複雜關係，因而在無意或有意間造成許多難以挽回的生態災難。

全球各地理區的人類局部活動已造成明顯的物種絕滅。然而，目前有更大的危機存在，那就是人為活動導致的全球環境變遷。這些環境議題包括酸沉降，臭氧層破壞，全球氣溫上升，人為輻射污染，及區域性的荒漠化(desertation)。所有這些問題都以某種程度與某種速度，節降生命的多樣性。

本論文不擬深入探究造成生命多樣性之因素，以下將簡述維繫生命多樣性的基本原則與方法。

#### 四、生命多樣性的維護

美國於一八七二年設置了全球第一個國家公園——黃石公園，整整有四分之一個台灣大(1900 km<sup>2</sup>)，其內包涵了多樣性的地景系統及生命，一直是全球自然保護區的楷模。然而二百年來，它喪失了三十五種哺乳類。這個經驗告訴我們保護區的成效問題。我們現在知道部分問題出在黃石國家公園的

邊界劃分。當時並未，也不知道要考慮整個生態系的功能。也就是說，國家公園(或保護區)邊界的劃分往往非生態系的邊界。既然全球最大的國家公園都出現物種多樣性喪失的嚴重生態問題，今後生命保護區的邊界標準應以生態系(或地景系統)為單位來劃定保護區。後來美國有了「生態系經營」的想法，其所維護的是「系統的功能」。這些系統的功能如能量流、營養循環、族群動態、植動物活動、地景的變遷及其他系統內獨特的過程，皆是系統能運作的重要環節(組成分)。

眼前的事實是國家公園等保護區分散在各地區，而且各自有明顯的邊界與區外隔離。這種情形有如各島嶼散布在汪洋大海中，島嶼間的生命無法來往。生態學家認為要解決既成的生態區孤立、分散與阻隔的問題有時可藉「通道」的設置來補救(Forman and Gordon 1986,



Shafer 1990)。如果受到地理、地質、土地利用之限制，無法有天然通道者，可以設置人工通道，效法並佈置成天然環境，讓兩區之生命能來往，進行求生及繁衍活動以交換基因物質，維繫族群的活力。其他技術如保護區劃出無形但有實質之緩衝帶與核心區等亦是重要的概念。

其次可進行生態系之復育或重建工作，使已破壞之生態系恢復其生態功能之運作。這方面的知識非常少，因此生態系之生命演替以及物種與環境間之交感作用的基礎研究，也是當務之急。其中自然干擾因子(如台灣地區的颱風、地震、崩塌、水流)對該生態系的動態學，更應列入研究上的考量。

在維護生命多樣性方面，更基本的是要知道有多少生命形成的存在，也就是「普查」生命多樣性。生命多樣性的普查工作，即使是物種多樣性的普查也是非常耗

時費力而昂貴的工作。普查並非保育的全部，緊接著的便是進行監測工作。監測的目的為查看多樣性隨時間的變遷，以了解多樣性的動態學。專才的培育、羅致並提供適宜的工作環境與空間亦為一大挑戰。至於全球調查與監測基因、群落、生態系，乃至地景系統的多樣性更是極其艱巨而長遠的跨世紀工作。

## 五、保育政策

保育政策是人類在主觀上對管理地球生物圈內生命的政策，不只涉及生態學的問題，更密切關係到「人」的因素，亦即社會、經濟、文化等層面。主觀上最難界定的是生命的價值與其所能提供的服務項目。價值隨時空變遷，服務隨需求而異。人類主觀的保育政策，建立在生命是人類之資產的思想。然而，根據我們過去數百年的經驗，以人為中心的保育政策無法永續地球生

物圈的生命多樣性。以哲學邏輯思考自然的宇宙地位，以及晚近對生態學的了解，人類只是生物圈內眾多成員之一而已，不是具有「特權」的生物。人類的想法逐漸進入以「生命為中心」的客觀心態看待眾生命，從過去的「一般生態學」發展到「深度生態學」(deep ecology)，如 Devall and Sessions(1985)與 Sessions(1995)所倡導的理念。基於重新認識人類在生物圈的地位，及在許多哲學思考生命的命題下，逐漸衍生了「環境倫理學」的概念。

任何再完善的保育生命多樣性之政策都不是解決生命多樣性喪失的最重要方式。完善的政策付諸實施(即經營方案)的成果雖然重要，但若無政府機構(或政府組織)的強烈責任感，承諾與具體行動，政策也只是紙上談兵與口惠而實不至。

責任感，承諾與具體行動是建立在「人力、物力、時間」的有無上，此乃放諸

四海而皆準。就全世界的各國國情而言，這都建立在主導此事的政府層級上。如果主導的政府官員層級低，自然缺乏「人力與物力」的資源。例如美國林業受到保育意識的衝擊，林務署與州政府的林業單位更備受輿論壓力。一九九三年四月，在美國柯林頓總統的命令下，不過四個月的時間，相關政府機構與學術界便共同完成了〈森林生態系經營評價〉報告書工作。報告書中列名的科學家有一〇四位，加上技術員及行政人員總計 600 餘人參與。另一案例又是美國柯林頓總統出面，其所宣布的新環保政策中包括了〈生命多樣性公約〉的項目，並且有大量預算做為承諾的具體事實(林曜松 1998)。可見這類全球矚目的環境問題必要有極高層次的國家政府首長出面，始能促成具體的行動，達到預期的效果。

以下先簡略說明全球性的生命多樣性的保育政策，

再就我國的生命多樣性政策提出若干看法與建議。

### 1. 全球的保育政策

全球的保育政策多由聯合國的各種國際組織，及若干國際性的非政府組織來主導。例如 UNEP(United Nations Environment Programme, Nairobi), UNDP(United Nations Development Programme, New York), UNESCO(United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, Paris), UNFPA(United Nations Population Fund, New York)。各組織雖有其自身的主要保育目標，但其間有共同之保育政策內涵(Hunter, 1996)。其中主要之目標為促成世界各國家有共同的「全球保育倫理」。有關此類倫理的理論訴諸文字者極多，例如世界保育策略(The World Conservation Strategy, IUCN/UNEP/ WWF 1980)，〈世界自然憲章〉(The World Charter for

Nature)，〈里約宣言〉(Grubb et al. 1993, Parson et al. 1992)。

從這些文件中，人類對待自然與眾生命的概念，已逐漸從人文中心主義走向生物中心，這些要國際遵守之政策，最大困難之一是「人口控制困境」。一則是不易做到人口控制，同時似乎有違人權及不符合世界公義原則。許多人口最多的國家，並非消耗全球資源最多的國家。

全球資源之分配，其主要問題還涉及海洋(包括南極洲)生物的資訊。然而海洋法(如聯合國海洋法)尚未出爐，目前有若干主要的國際環境協議書(treaties)如(1)大氣、外太空與海底禁試核武試爆協議(1993)；(2)〈生命多樣性公約〉(1992)；(3)〈氣候變化公約〉(1992)；(4)〈森林原則報告書〉(1992)；(5)〈里約宣言書〉(1992)；(6)〈二十一世紀議程〉(1992)等。其中〈生物多樣性公約〉中有十項可立即採行的措施(世界資源

報告1994—1995)。

- (1) 研製國家的計畫、策略及或政策，以保護生物多樣性，並保持可持續利用生物多樣性的要件(第6條)。
- (2) 普查生物多樣性，鑑定對生物多樣性有不良影響的活動，並且建立一個組織和保持這方面信息的體系(第7條)。
- (3) 建立或加強全國性保護區網絡，以保護物種、棲境、有代表性生態系和物種內的基因變異性(第8條)。
- (4) 控制、根除或防止引進不相容的、使生態系、棲境或本地物種受到威脅的物種(第8條)。
- (5) 管理保護區以外的生物資源，包括劣化生態系，藉以確保其可持續利用性(第5條及第10條)，並為此目的而採用有經濟性和社會性的獎勵辦法(第11條)。
- (6) 研製或維持必要的法律及

其它法規條款，以保護受威脅的物種及族群(第8條)。

- (7) 建立或加強棲境區域外部保護生物多樣性的措施，以支持和補充境內的保護工作(第9條)。
  - (8) 建立環境影響評價的法律和程序，考慮已計畫的或現有的工程項目、規畫或政策，對生物多樣性的影響。並鼓勵公共參與(第14條)。
  - (9) 考慮研製國家級或省級取得並利用基因資源之法規的替代方案(第15條)。
  - (10) 工業化國家增加資助金額，使採取上述行動的發展國家能有效地維護生物多樣性(第20條)。
- 許多國際機構(如UNDP，世界銀行，國際貨幣基金會)是將較富有國家援助較貧窮國家，以改善其人民生活水準及所保育之環境。此計畫亦可用來進行若干生命多樣性高而無力保育的國家，協助完成全球資訊

共享機制。生命多樣性保育是一個複雜的世紀大事，必需利用龐大的資訊，而國際機構責無旁貸，負有提供資訊交換的任務。資訊交換可利用出版物，電腦資料庫，國際研討會及國際網路來完成。

## 2. 我國的保育政策重點提議

縱使有國際機構，若全球各國不從自身做起，也無凝聚共同目標與進行合作，保育便成為大眾的時髦口號，成為政客的口頭禪，保育終將成為空洞的名詞，無法發揮拯救生命多樣性的力量。因此，各國的「承諾」與「行動」是生命多樣性保育能成功的要件。承諾的效果之大小，端視由政府那一層級提出而定，若層次太低，其承諾的實現效力往往令人懷疑。國家保育政策應至少可朝下列數點進行：(1) 發展及強化保育相關法律與條文；(2) 保育國有的自然生態區域；(3) 經濟政策鼓勵保育；

(4)支持生態教育與研究。

(生命多樣性公約)簽署國的工作(IUCN - WCW 1998)包括：(1)採取國家生命多樣性策略與行動計畫；(2)建立全國的保護區系統；(3)採取各種有誘因的措施，促進保育與生物資源的永續利用；(4)復舊降解的棲境；(5)保育受威脅物種與生態系；(6)使用生物資源時，要降低或避免對生命多樣性的有害衝擊；(7)應尊重、保存與聯繫當地或原住民社會的知識、創見與生活習俗；(8)確保安全使用與應用生物科技之產物。

以上諸政策項目，都是保育的重點工作。提出政策才可能制定相關法律，而法律的制定是落實保育的基本要求，有法律作基礎，才能撰寫實施方案及經營管理法。這些層層關係中，不要只注重「物種」多樣性之保育，而應涵蓋對偶基因(alleles)及生態系(棲境、族群、群落、地景系統)多樣性

之保育。保育物種之概念中，不要只限於明星物種或瀕危物種，宜擴及預見會有瀕危之虞的物種，故受威脅的物種及生態系都應儘量包含到保育法內。一般而言，當發現某物種呈現瀕危之際，這些物種大都難以挽救了，否則就是要花費極大的代價才能見效。

在環境開發政策中之「環境評估」一項，必須增加對開發案會傷害或喪失「生命多樣性」的評估工作，做為開發案能否通過的重要參考。

其他技術性政策可以先做為的有：(1)進行普查生命多樣性並且長期監測某些樣區，以了解其變遷，這是最基本的工作。所普查的對象當然包括基因，物種與生態系等多樣性在內。(2)評估現有保護(保留)區或國家公園之生命多樣性的保育措施及成效，以決定有無修正之需要。目前國有的自然保護區有23區，自然保留區有18

區，野生動物保護區有10區，還有六處國家公園，其他如植物園、動物園與博物館等皆負保育的任務。其中有些園區或面積大小、孤立性太高，或區外人文干擾太多，各相近區缺乏通道相連，都是保育成效上的阻礙，如有需要應設法考慮改善。(3)利用GAP分析法，進行新保護(保留)區或危機區(hot spots)的鑑定與設置(Scott et al. 1991, Dobson 1996)。

生命多樣性的保育與政策應與經濟政策配合，例如增加保育生物多樣性的誘因；加強未經政府允許而引進外來種生物之管制與懲罰及有關宣導；以經濟誘因獎勵民間造林，鼓勵永續性利用自然資源(如生態旅遊)，另外，關於原住民保留地內之生物性的保育，經濟誘因可能是解決方法之一。最後，注重科學研究與教育大約是最能解決任何環境與生態問題的治本政策。決策者

必須依賴正確的保育生物學知識，而研究保育生物學與培養生態學應齊頭並進。

在科學研究與研究機構方面，生命多樣性之保育不但要有學理的根據與數據的支持與數學模式的建立，更要有長期持續與跨學門的研究與監測工作，更新陳舊而不正確的觀念，發展新的理論與發掘新事實(Caldwell 1996)。然而目前國內沒有任何一所大專院校有生態學系，全國也無生態學研究中心等機構；而各級政府研究機構(如中央研究院，省立各試驗所)既無生命多樣性保育的「研究群」，也沒有整合性的「研究計畫」。若缺乏這類研究之成果，則生命多樣性保育必流於空談，或事倍功半，難以達到保育的目的。因此，在最短時間內政府當局應先組成一個「生命多樣性研究群」，並籌設「生態學研究機構」，像其他中華經濟研究院、工業技術研究所等機構一樣，讓專業與專門

機構負責複雜之生物資源的了解與應用。調整教育導向，增加大學生的認知與加強教育訓練，均宜列入重要的保育政策。同時，設置「生態學研究機構」還可以培養所需之專業人才，以負責此項專門之生物資源保育的管理事務。

以上任何一項政策要付諸實施，都是艱鉅的工作，也是長期與持續的工作。政府因而必需設定保育政策的優先順位，定出保育範圍、時間表與成果評估方法。

## 六、結論

生命多樣性的保育已成為人類跨入第二十一世紀最重要與最急迫的任務之一。我們不但要了解生命多樣性喪失的根本原因，更要研究保育的理論及方法，最重要的是有國際性、區域性及國家性的保育政策。本文強調的基本政策方向是(1)發展及強化保育法規；(2)保育國有的自然生態區域；(3)用經濟

政策鼓勵保育；(4)支持生態教育與研究。

〔謝誌〕本文承行政院國家科學委員會補助研究經費(計畫編號 NSC-88-2621-2-054-003)及彭玫瑜小姐協助文字工作，再次一併致謝。

【編者按】如須參考文獻，可逕洽原作者。◆