

行政院農業委員會林務局保育研究系列 95-26 號

行政院農業委員會林務局委託研究系列 95-00-8-05 號

國家生物多樣性現況與趨勢研析規畫

委託單位：行政院農業委員會林務局

執行單位：台灣大學生物多樣性研究中心

主辦人：李玲玲

研究人員：黃靖倫、黃俊嘉、郭浩志、黃傳景、

李筠筠、徐昭龍

中華民國九十五年十二月

目錄

摘要.....	i
ABSTRACT.....	ii
前言.....	1
研究方法.....	2
結果.....	3
討論.....	16
結論與建議.....	21
參考文獻.....	22
附錄一.....	23
附錄二.....	37
附錄三.....	47
附錄四.....	57
附錄五.....	65

摘要

本計畫針對 14 項生物多樣性指標，包括：本土生物物種多樣性、受威脅物種、入侵外來種、物種豐度趨勢、陸域綠資源、珊瑚礁、濕地、保護區、災害敏感地、農漁牧用地、基因多樣性、生態足跡、過漁、生物多樣性行動計畫目標的達成等，收集彙整現有資料，並藉由座談與訪談，與負責資料收集相關之政府部門、學術研究機構、民間團體及專家學者商討建構這些指標資料收集之機制與作法，確立了這些指標之定義、內容、定期收集資料之機制與作法，以及未來負責資料收集、確認、保存之單位。此一成果將可用以建立我國生物多樣性現況之基礎資料與後續資料收集之架構，以便未來能持續追蹤這些指標之變化，掌握我國生物多樣性之變化趨勢，以及規劃未來我國生物多樣性指標之現況與變化趨勢等資料之出版。

關鍵詞：生物多樣性、指標、現況、趨勢

ABSTRACT

The goal of this project is to assess data availability of 14 biodiversity indicators, including species diversity, threatened species, invasive alien species, trends in abundance of selected taxa, vegetation cover, coral reef, wetland, protected area, natural catastrophe-prone area, agricultural area, genetic diversity, ecological footprint, over-fishing, achievement of biodiversity action plan, for monitoring status and trend of biodiversity in Taiwan. In addition, experts from relevant government agencies, universities and research institutions, NGOs were interviewed and/or invited to discuss the definition, mechanisms and means of data collection for those indicators that have not had a mechanism for long-term data collection.

After intense meetings and interviews, we were able to finalize the definition, current data availability, agencies or institutions that will be responsible for long-term data collection, and means and mechanism of data collection for each of the 14 indicators. If the mechanisms developed in this project are faithful implemented, data collected based on such mechanisms will be useful for establishing baseline data of biodiversity in Taiwan, for monitoring trends of biodiversity changes, and providing information on planning and modification of national biodiversity strategies and action plans.

Keywords: biodiversity, indicators, status, trend

前言

有鑑於全球生物多樣性仍面臨自然棲地縮減、裂化、零碎化，污染、外來入侵種、過度利用、氣候變遷等壓力而持續流失，生物多樣性公約締約方法議設定 2010 年生物多樣性工作總目標為停止全球生物多樣性之減損。為有效推動相關工作，並追蹤此工作之成效，該公約已發展了一系列生物多樣性指標，以便能聚焦收集全球生物多樣性現況資料，檢視其變化趨勢，據以規劃後續之相關工作(Convention on Biological Diversity, 2003a, b)。

我國為追蹤掌握國內生物多樣性現況與變化趨勢，擬定停止生物多樣性減損之策略與行動，亦於生物多樣性推動方案中列入"擇取重要生物多樣性量化資料納入國家統計項目"。為此，行政院農業委員會曾委託專家針對國內外所採用與生物多樣性相關的統計項目進行文獻整理與回顧，以確定我國的生物多樣性指標項目。目前，已有 58 個項目納入國家統計資料的例行收集範圍(鄭蕙燕，2002) (http://bulletin.coa.gov.tw/files/web_articles_files/7839/1173.xls)，但尚有 14 項生物多樣性指標，包括：本土生物物種多樣性、受威脅物種、入侵外來種、物種豐度趨勢、陸域綠資源、珊瑚礁、濕地、保護區、災害敏感地、農漁牧用地、基因多樣性、生態足跡、過漁、生物多樣性國家策略及行動計畫目標的達成(各指標之定義與資料收集方式之建議參見附錄一)等，尚未建立資料收集的機制。

本計畫之目的即在匯集與此 14 項生物多樣性指標之資料及相關之政府部門、學術機構、民間團體及專家學者之意見，商討建構此些指標資料收集之機制與作法，並彙整與出版此些指標之現況資料，並建立我國生物多樣性現況之基礎資料與後續資料收集之架構，以便未來能持續追蹤此些指標之變化，掌握國生物多樣性之變化趨勢，作為未來修定生物多樣性行動策略的依據。

本計畫評估指標包括

1. 舉辦座談會，彙整相關單位專家學者之意見。
2. 確立 14 項生物多樣性指標之資料收集之機制。

研究方法

1. 舉辦座談會，邀集相關政府部門、學術研究機構、民間團體及專家學者，針對 14 項生物多樣性指標之定義、內容、資料現況、長期資料收集之方式等，進行研討，以確立此些指標項目定期收集資料之機制與作法。
2. 依據前項討論結果，建立我國生物多樣性現況之基礎資料與後續資料收集之架構，以便未來能持續追蹤此些指標之變化，掌握我國生物多樣性之變化趨勢。
3. 展開彙整與收集上述 14 項生物多樣性指標現況資料之工作，以規劃未來出版生物多樣性指標之現況資料與變化趨勢。
4. 調查分析國內生物多樣性推動方案執行現況。

結果

本計畫整理了本土生物物種多樣性、受威脅物種、入侵外來種、物種豐度趨勢、陸域綠資源、珊瑚礁、濕地、保護區、災害敏感地、農漁牧用地、基因多樣性、生態足跡、過漁、生物多樣性國家策略及行動計畫目標的達成等 14 項指標現有資料來源與資料現況，並邀集相關政府部門、學術研究機構、民間團體及專家學者，針對這 14 項生物多樣性指標之名稱、定義、內容、資料現況、長期資料收集之方式等，進行研討(會議記錄參見附錄二)。此外，針對物種豐度趨勢指標，訪問曾執行鳥類與蝶類長期監測之學者專家，收集此一指標監測內容定期收集資料之機制與作法(訪談內容參見附錄三)。所有資料與意見之彙整結果如下：

※ 指標 01 本土生物物種多樣性(經討論後修正之名稱)

定義：1. 全國(台、澎、金、馬地區)陸域哺乳類、鳥類、爬蟲類、兩生類、海水魚、淡水魚、蝴蝶、珊瑚、貝類、甲殼類、真菌、苔蘚、維管束植物、原核生物的種數(有文獻依據之有效種)與特有種數。

2. 2005 環境永續指數以土地面積修正作為指數等級的劃分依據。

資料現況：

TaiBNET 台灣生物物種名錄：共 5 界 45 門 89 綱 516 目 2516 科 15749 屬 46385 種，包括

- 真菌界(Fungi) 8 門 8 綱 86 目 296 科 1402 屬 5745 種
- 植物界(Plantae) 4 門 9 綱 99 目 296 科 1766 屬 5669 種(含苔蘚植物及外來植物)
- 動物界(Animalia) 11 門 36 綱 211 目 1587 科 1140 屬 30089 種

特有生物研究保育中心動物物種名錄及動物特有種名錄

- 野生動物資料庫(現有哺乳類 69 種、鳥類 549 種、爬蟲類 352 種、兩棲類 34 種、魚類 142 種、蝴蝶 406 種、蝦蟹 80 種)。
- 野生植物資料庫(現有維管束植物(含外來及園藝種)共 7630 種)

林務局：民國 88~94 年台閩地區自然保護區域數量及面積

食工所：建議加入微生物(原核生物)部分之資料，Taibnet 有原核生物資料，生資中心有原核生物本土種資料庫(僅內部人員可操作)

- 說明：
1. 由中央研究院生物多樣性中心維護的台灣生物多樣性資訊網(TaiBNET)彙整了專家學者登錄之台灣生物物種名錄，現有資料已涵蓋大部分的生物類群，近期內亦將與各農林漁牧試驗所以及食工所等研究單位所保存的品種、品系資料，並表達持續維護此網頁與資料庫的意願。
 2. 為確實提供台灣各類群生物已發表的物種名錄，部份類群仍需檢核已發表文獻與更新資料。
 3. 如要利用本項資料計算環境永續指數，尚需動植物分布範圍資料或各保護區面積及區域內動植物種數資料。

※ 指標 02 受威脅物種

指標定義：IUCN 紅皮書名錄所列我國哺乳類、鳥類、爬蟲類、兩生類、海水魚、淡水魚、各類植物等受威脅(易危 vulnerable、瀕危 endangered、極危 critically endangered) 物種佔總物種數的百分比。

資料現況：

林務局：

- 民國 85~93 年每五年分類數/受威脅物種數(據 IUCN 統計)
- 民國 88~94 年台閩地區自然保護區域數量及面積

- 每五年保育類野生動物種數(現有民國 88~94 年數量資料)
- 每五年台灣稀有及瀕危植物資料庫(現有名錄及受威脅等級)

特有生物研究保育中心提供農委會生物多樣性統計資料：

- 94 年起每年動物特有物種數及所佔比例統計資料
- 94 年起每年動物有消失危險物種數及所佔比例統計資料
- 94 年起每年動物有消失危險特有物種數及所佔比例統計資料
- 94 年起每年動物有滅絕威脅物種數及所佔比例統計資料

IUCN：受威脅物種紅皮書名錄及等級，出現於台灣而屬於受威脅物種者共計有植物 79 種、哺乳類 13 種、鳥類 30 種、爬蟲類 9 種、兩棲類 9 種、魚類 31 種、軟體動物 1 種(附錄四)

- 說明：1. 待我國生物物種種名與種數確認後，即可依 IUCN 紅皮書名錄計算受威脅種佔總物種數的百分比。
2. 由於 IUCN 紅皮書會持續客觀評估與更新各脊椎動物與維管束植物類群瀕危的狀況，因此現階段本指標仍依據 IUCN 紅皮書計算。未來國內生物物種紅皮書或瀕危程度評估機制確立後，則可依據國內實際評估結果來計算此指標。

※ 指標 03 入侵外來種

指標定義：外來種或入侵種之種數與分布範圍之變動。

資料現況：

防檢局：

- 民國 94 年外來種覆蓋率(僅小花蔓澤蘭有各縣市資料)

- 紅火蟻發生地區一覽表(以縣市轄下行政區域為單位，有件數記錄)

特有生物研究保育中心：外來種與放生種資料庫(魚類、無脊椎、兩爬、昆蟲、鳥類、哺乳類名錄)，十大外來物種中其中二種有持續進行監測。

- 說明：1. 目前國內外來入侵種防治幕僚業務由防檢局轉交林務局負責。
2. 本指標名錄的部份應涵蓋所有外來種，分布範圍之變動則初步以監測十大入侵種為主。目前僅小花蔓澤蘭與紅火蟻有資料，未來尚需建立其他主要入侵物種分布範圍資料，逐年更新。

※ 指標 04 物種豐度趨勢

指標定義：特定物種豐度隨時間的變化。

資料現況：

特有生物研究保育中心：動物資料庫中可查詢單一物種分布圖

林務局：自然資源與生態資料庫有物種分布圖，部分物種有粗略的豐度估計

鳥會：部份鳥會有鳥類資源調查、穿越線調查、繫放記錄、鳥況記錄等資料，每年趨勢尚待整理。

蝶會：花蓮蝶會有當地調查記錄(需再確認調查方式、努力量、執行頻度等)

蝙蝠學會：已建立蝙蝠調查計畫、蝙蝠回報系統等資料，但無定期豐度調查

- 說明：1. 本指標宜由林務局與特有生物研究保育中心和民間團體合

作共同推動落實。

2. 本計畫已與可能進行調查之學術或民間團體，包括鳥會、蝶會、蝙蝠學會等，確認現有調查資料並討論監測之可性、方式與人力物力需求。下一年度應試行監測方法之測試與檢驗。

※ 指標 05 陸域綠資源

指標定義：陸域環境中綠資源（包含森林、草地、紅樹林等區域）佔全國面積的比例。

資料現況：

林務局：

- 民國 85~94 年每年森林主產物總採伐量
- 民國 85~94 年每年造林面積
- 民國 85~94 年每年伐木面積
- 森林覆蓋率(依據第三次台灣森林資源及土地利用調查)為 58.53%
- 各縣市林地面積

森林企劃組：細部分項所需資料僅可提供本島、國有林班地者，非國有林地區的收集確認較有困難。

農航所：NDVI(植生指數)計畫 94 年至 97 年可提供一年二期之資料，範圍為全島(非全國，僅書面資料)。森林、草地的影像可自動判識，區分紅樹林或外來種需加入人工判識(需時較長，尚無法提供)

資料趨勢：

年度	林地總面積(公頃)	受損失森林面積(公頃)	未受損失林地面積(公頃)
77	1865141	652	1864489

78	1865141	892	1864249
79	1865141	4031	1861110
80	1865141	1126	1864015
81	1865141	402	1864739
82	1866379	1250	1865129
83	2102312	3860	2098452
84	2102312	546	2101766
85	2091274	7520	2083754
86	2091274	2969	2088305
87	2101719	1616	2100103
88	2101719	2440	2099279
89	2101719	4352	2097367
90	2101719	1620	2100099
91	2101719	742	2100977
92	2101719	800	2100919
93	2101719	209.5	2101509.5
94	2102400	69.205	2102300.795

資料來源：農委會林務局，林業統計年報。民國 82 年以前係根據民國 62-66 年航空測量數字加以判讀所得，民國 83 年以後則採用民國 78-83 年航空測量數字。

- 說明：1. 本指標宜由林務局與農航所共同負責資料之提供。
2. 現有陸域綠資源的資料均以本島資料為主，無法涵蓋全國資料。
3. 農航所 NDVI 計畫，可利用影像自動判識的方式獲得森林與草地的面積資料，但是區分各類林型、紅樹林等仍需人工辨識，無法每年執行。建議是否先建立基本圖，以後僅就影響有更動的部份做人工辨識，以加速資料更新的頻度。
4. 森林調查與檢核的部份可獲得各類林型面積的資料，但缺非國有林地面積變動的資料，且林地面積之資料無論是用不同梯次之航空測量數字，以林業統計年報中之國有林地與公私有林地面積合計，或是以內政統計年報中之林業用地、國土保安用地、生態保護用地、暫未編訂土地及其他未編訂土地合計，均有更新速度，資料準確度，資料可否反應變動的原因，與造林恢復之狀況等問題。因此如何整合衛星、航照等遙測圖層，配合地理資訊系統與模式估算方式定期計算各類綠地實際面積之可行性，可以獲得較為完整正確且更新速度較快之資料，仍需相關單位協調規劃。

5. 細部指標內永續森林認證的部份，建議由國內依照國際定義自行認證，再由國際確認。

※ 指標 06 珊瑚礁(原浮游藻類的部份因資料短時期內難以獲得而刪除)

指標定義：珊瑚礁覆蓋面積。

資料現況：

中華民國珊瑚礁學會：珊瑚礁總體檢(書面資料，8年資料)

水試所：1. 無海域浮游藻類調查，但有93年起每季初級生產力資料(葉綠素甲濃度，農委會生多統計資料流水號48)。

蔣國平教授(海洋大學環境生物與漁業科學學系)提供已發表文獻，摘錄如下：海洋中浮游藻類基本上分為兩大類，一類為 micro 級也就是以矽藻為主比較大型者，另一類為 pico 與 nano 級即鞭毛藻與藍綠藻，兩種調查法不同。蔣教授曾在東海(25~32°N, 120~128°N)調查矽藻，並進行長期觀測研究，沿7條穿越線，取不同深度之調查，1997年冬季調查到2類群矽藻。另外亦曾在1999-2001年於東北角(2589.49N, 121846.39E)調查小型浮游藻類，比較每2小時取樣一次與每天取樣2次兩種方法的差異，亦有計算小型浮游藻類之濃度。

說明：1. 由於現階段尚無浮游藻類持續監測資料，本指標僅保留珊瑚礁的部份。

2. 本指標宜由漁業署持續委託中華民國珊瑚礁學會或監測能力相當之團體進行資料收集工作。

※ 指標 07 濕地

指標定義：濕地面積。

資料現況：

營建署：市鄉局已於 94 年 5 月訂定 23 處濕地，面積三萬五千餘公頃（網路資料包括 93 年名錄、位置及面積）。目前正進行全國重要溼地評選工作，96 年可望陸續加入內陸濕地及人工濕地之資料名錄。綜合組將可進行後續面積資料之收集，持續追蹤其變化。

說明：1. 由於現階段缺乏濕地排水與補充範圍資料，本指標僅保留溼地面積一項。

2. 營建署市鄉局與綜合組將持續收集溼地面積變動之資料。

※ 指標 08 保護區

指標定義（ESI 定義）：保護區的面積及佔全國面積比例

資料現況：

林務局：保護區資料庫(含自然保留區、國家公園、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、自然保護區等之名錄、面積、位置等資料)

資料趨勢：

	保護區面積(含墾丁國家公園海域面積)(公頃)
77	327,210
78	327,210
79	327,210
80	328,962
81	471,909
82	472,530
83	473,213
84	479,938
85	480,144
86	480,200
87	491,907
88	491,978

89	727,229
90	729,371
91	730,005
92	730,755

說明：1. 林務局已有台灣各類保護區面積之統計資料，並已初步完成按 IUCN 定義將保護區分類的工作，因此可據以計算各類保護區的面積。

2. 未來應分別計算海域與陸域保護區面積。

※ 指標 09 災害敏感地

指標定義：天然沖蝕與人為不當開發造成崩坍裸露地，以及海岸侵蝕與地層下陷等災害敏感地佔全國面積百分比。

資料現況：

水土保持局：

1. 網路資料(<http://www.swcb.gov.tw/Newpage/main.asp>)：

(1) 崩塌地及潛勢溪流地圖(需申請)

(2) 山坡地監測基本資料庫(土石流潛勢溪監測)

- 81 至 85 年度：第一次調查，共計 485 條土石流潛勢溪流。

- 88 年九二一震災後，重新進行九二一重建區調查，其中重建區土石流潛勢溪流增為 370 條，與第二次調查資料彙整，目前共計 722 條土石流潛勢溪流。

- 90 至 91 年度：因桃芝及納莉颱風造成地文條件改變，進行重新調查，並於 91 年三月份完成全國第二次調查，共計 1420 條土石流潛勢溪流。

2. 94 年度年報(網路、書面資料)

(1) 90~93 年度崩塌地調查統計(縣市別，統計數量及面積)

(2) 94 年度山坡地違規使用查報與取締案件統計(縣市別，統計件數與面積)

水利署：嚴重地層下陷區：水利署地層下陷管理系統

<http://www.subsidence.org.tw/>；侵蝕海岸區：

<http://www.wra.gov.tw/ct.asp?xItem=12592&CtNode=3133>

地層下陷資料庫有台北、桃園、彰化、雲林、嘉義、台南、高雄、屏東、宜蘭等縣市資料，包括 90~93 年度水準測量統計表，年平均下陷速率統計表，累積下陷量圖統計表(但每縣市現有資料量不一)。侵蝕海岸區資料文字描述各縣市海岸侵淤現況，幾無量化資料

說明：可由水土保持局及水利署持續收集相關資料，但侵蝕海岸區所需量化資料尚待建構。

※ 指標 10 農漁牧用地 (經討論後修正之名稱)

指標定義：1. 可耕地面積與漁牧用地面積。2. 可耕地與漁牧用地占全國土地面積比

資料現況：

農委會統計室：「可耕地面積」除編訂耕地外還包括實際有耕作之土地面積，企劃處資料為編訂之耕地面積。

- 總耕地面積及稻米、雜糧、特用作物、蔬菜、果品、花卉、牧草、綠肥作物等分項種植面積之統計資料
- 民國 94 年有機栽培戶數及面積(分縣市、大略之作物別)(無佔有比例)
- 民國 85~94 年作物(稻米、雜糧、特作、蔬菜、果品、花卉、牧草、綠肥八大類)種植及/或生產面積(分縣市、作物，所佔比例可統計)

漁業署公務統計報表(行政院農業委員會農業統計生物多樣性指標 27)：水產養殖面積

農委會畜牧統計資訊:各縣市畜牧用地面積統計，94 年度統計資料為 10,219 公頃。

(<http://www.coa.gov.tw/view.php?catid=10951>)

說明：農委會統計室持續收集本指標所需資料，細部指標所需不同強度利用(集約、半集約、休耕、廢耕等)面積的統計資料暫不納入。

※ 指標 11 基因多樣性

指標定義：1. 家畜(含魚類)及作物品種數及數量。2. 植物受到基因資源保育與利用(基因保存、種子保存等)的比例。3. 其他生物類群受到基因資源保育與利用的比例。

資料現況：

種源中心：資料庫共 89 種作物群遺傳特性資料

林試所：林木種子冷藏庫(書面資料)

水試所：國家水產生物種原庫(建構中，尚無網路資料庫)

畜試所：種原資料庫(可查詢基因圖譜、保種場、DNA 庫等資訊)

新竹食工所：生物資源資料庫(可查詢多類群生物之基因資料)

中研院生物多樣性中心會同特有生物研究中心、臺北市立動物園、自然科學博物館等：野生動物冷凍遺傳標本資料庫(已上網公開，網址：<http://cryobank.sinica.edu.tw>)，目前已有魚類、鳥類、兩棲爬蟲類、哺乳類、無脊椎動物等共 1288 種，4137 件。

說明：1. 農試所已召開會議討論整合各試驗研究單位種源資料庫。多數種類有基因資料，各物種基因資源保育與利用的比例、近遠親交配比例、親源關係、基因交換速率等詳細資料尚待建構。

2. 本計畫於 2006 年 10 月 19~20 日參與畜試所召集在林業試驗所福山研究中心舉辦的「種原 DNA 的移地備份系統及國際交換」計畫第三次會議，會議中確認各試驗研究單位均將陸續整理種源資料庫，並盡可能依照 TaiBNET 之資料格式彙整種源資料。
3. 目前野生動物冷凍遺傳標本典藏資料庫已建構完成，資料庫已整合，2006 年 12 月 9 日在中央研究院舉辦研習會，推廣此一計畫。2007 年 9 月 17-20 日將在台灣舉辦第二屆國際生命條碼學術會議。

※ 指標 12 生態足跡

指標定義 (ESI 定義)：平均每人生活所需生產土地面積(公頃)。

資料現況：

李永展教授：生態足跡數據(2005 年平均每人生活所需生產土地面積 4.67ha)

說明：現階段指標計算仍以逐年委託專家計算方式執行。

※ 指標 13 過漁

指標定義 (ESI 定義)：1. 生產力與漁獲量的比值。2. 經濟海域每年每平方公里噸數(生產量)／每年每平方公里漁獲噸數。

以 95 年為基準值

資料現況：

漁業署：1.過漁資料 95 年度委託海大收集資料，96 年編入科技計畫。2.噸生產量需要換算。

民國 82~94 年沿近海漁船數量(漁獲努力量)

民國 82~94 年沿近海漁業單位努力漁獲量(漁業生產量)

民國 82~94 年漁業生產量(分漁業別、魚類別、縣市、月份)

說明：漁業署自 95 年度已委託相關單位建立持續收集資料之機制。

※ 指標 14 生物多樣性行動計畫目標的達成

指標定義：永續發展行動計畫生物多樣性分組工作項目的達成項數

資料現況：

永續會：生物多樣性組永續發展行動計畫九十四年度重要執行成果共
10 項

說明：本指標統計資料將由永續會生物多樣性分組主協調單位林務局
持續收集。

討論

生物多樣性公約為檢視 2010 年「顯著減緩全球、區域、國家生物多樣性流失速度」總目標落實的程度，積極推動建構生物多樣性指標，並依據指標數據的變化來進行評估。目前公約已針對落實該總目標的 7 大重點領域建構了共 22 項指標，但其中包括一項重點領域：「獲取與利益均享」在內的 9 項指標尚未發展出明確的定義與量測方式。因此，目前僅 6 大重點領域中的 13 項指標有資料可以立即進行評估 (<http://www.twentyten.net/target.htm>)。

下表比較本計畫所選用指標，與 CBD「2010 總目標」已選用進行評估的 13 項指標之異同。表中顯示本計畫所選用的 14 項指標大致涵括了 CBD「2010 總目標」選用的 13 項指標，唯「產自永續來源的產品所佔比例」、「氮沉積」、「海洋營養指數」、「生態系連貫性或被切割的程度」、「原住民語言的多樣性和說講原住民語言的人數現狀和趨勢」因現階段尚無資料，且短期內無法建立資料收集之機制，故暫不列入我國生物多樣性指標統計資料的收集項目。這些指標所需資料的收集機制，是未來補足我國生物多樣性資料所應優先考慮增補的項目。至於 CBD 的「為支援《生物多樣性公約》而提供的官方發展援助」指標，因我國非生物多樣性公約締約方，因而無法執行此工作或取得相關數據，故改以「生物多樣性國家策略及行動計畫目標的達成」指標替代。

而本計畫特別針對影響我國生物多樣性較大的因素，提出未囊括在 CBD 指標的「災害敏感地」、「過漁」兩項指標，可以被視為是 CBD「2010 總目標」重點領域之一：「對生物多樣性的威脅」內的增補指標。此兩項指標的納入，對監測我國生物多樣性變化趨勢，並瞭解其威脅的原因，應該有相當大的幫助。

本計畫選用指標與 CBD 評估「2010 總目標」所選用指標之比較

CBD 生物多樣性指標	本計畫指標
重點領域：生物多樣性組成成分的現狀和趨勢	
特定生物群系、生態系和棲息地範圍的趨勢	05 陸地綠資源、06 珊瑚礁、07 溼地
特定物種數量豐度和分佈的趨勢	04 物種豐度趨勢
保護區覆蓋面積	08 保護區

受威脅物種現狀的變化	02受威脅物種
畜養動物、栽培植物和具有社會經濟重要性的魚種之遺傳多樣性趨勢	11基因多樣性
重點領域：永續利用	
永續經營的森林、農業和水產養殖生態系面積	06陸域綠資源、10農漁牧用地(僅計算面積，未考慮永續經營)
產自永續來源的產品所佔比例	缺
生態足跡和相關的概念	12生態足跡
重點領域：對生物多樣性的威脅	
氮沉積	缺
外來侵入種的趨勢	02入侵外來種
重點領域：生態系的完整性和生態系的產品和服務	
海洋營養指數 (trophic index)	缺
淡水生態系中的水質	環保署統計資料，未列入本計畫指標
生態系連貫性或被切割的程度	缺
重點領域：傳統知識、創新和作法的現狀	
原住民語言的多樣性和說講原住民語言的人數現狀和趨勢	缺
重點領域：資源轉移的現狀	
為支援《生物多樣性公約》而提供的官方發展援助	14生物多樣性行動計畫目標的達成

另外，歐盟各國也針對 CBD「2010 總目標」進行多次的討論與專家會議，目前提出了優先適用於歐盟使用的 2010 生物多樣性指標 (Streamlining European 2010 Biodiversity Indicators, SEBI2010, 網址：<http://biodiversity-chm.eea.europa.eu/information/fol168004>)，內容共計 7 大領域 51 項指標，扣除資料不足的 6 項，目前可以進行試算的共 45 項。下表是該指標群與本計畫指標之比較。

由於歐盟 SEBI2010 生物多樣性指標中的許多項目是本計畫所提指標內的子項目，另有些項目則不適用於我國，還有一些屬於環保署所監測的環境品質指標，或是屬於國內尚無資料收集機制的社經人文指標，則未納入本計畫。因此雖然本計畫僅提出 14 項指標，但實質內容已囊括歐盟 SEBI2010 大部分與生物相關的指標。不過，由於歐盟在選用 SEBI2010 指標的同時，也確認了指標的定義與資料收集的

方法，因此在試行一段時間後，應該可以有效提昇指標資料收集的可行性。對於其中與我國生物多樣性指標需求較相關，但目前尚無資料，或是資料收集機制上無法建立的指標，可參考歐盟的作法，在未來評估增補生物多樣性指標的可行性。

歐盟 SEBI2010 生物多樣性指標與本計畫指標之比較

領域	SEBI2010 指標	本計畫指標
物種	泛歐普遍鳥種指數	「04 物種豐度趨勢」可涵蓋
	歐洲蝶類	「04 物種豐度趨勢」可涵蓋
	IUCN 歐洲物種紅皮書指數	相當於「02 受威脅物種」
	歐洲特定物種變化趨勢	「04 物種豐度趨勢」可涵蓋
生態系	歐洲特定生態系組成與面積變化趨勢	「05 陸地綠資源」、「06 珊瑚礁」可涵蓋部份
	森林生態系現況與變化趨勢	「05 陸地綠資源」可涵蓋
	冰河動態	不適用，但可以轉換成下雪天數或積雪深度
	極地海冰面積	不適用
	耕地	「10 農漁牧用地」可涵蓋
	海草	台灣海草面積極有限
	各生物地理區與國家的森林空間模式的現況與變化趨勢	「05 陸地綠資源」可涵蓋
	河川生態系破碎化的現況與趨勢	缺
	未破碎化的自然地區塊面積分布變化	缺
遺傳資源	畜養動物遺傳多樣性變化：各國品系數	「11 遺傳多樣性」可涵蓋
	畜養動物遺傳多樣性變化：各國對齊國內畜養動物遺傳多樣性的關注	缺
氮	氮沈積逾越閾值的程度	缺
入侵種	自 1900 五北歐國家的數據以來，歐洲外來種累積的種數	「03 入侵外來種」可涵蓋
	威脅歐洲生物多樣性最嚴重的入侵外來種	「03 入侵外來種」可涵蓋

領域	SEBI2010 指標	本計畫指標
	歐洲各國國家策略與行動計畫中關注外來入侵種的程度	缺
永續利用	森林面積	「05 陸地綠資源」可涵蓋
	有保護的森林(依據 MCPFE 評估準則)	不適用
	林木生產與需求	林務局有統計資料，未納入本計畫指標
	枯木	缺
	落葉	缺
	受損森林	林務局有統計資料，未納入本計畫指標
	對歐洲民眾的社經益處：林木、林產品、服務、收益等	缺
	氮平衡	缺
	高自然度耕作區(HNV area)	缺
	有機耕作的面積	「10 農漁牧用地」細部資料可涵蓋
	以支援生物多樣性為導向的農地	缺
	經濟魚類資源量	「13 過魚」可涵蓋
	水產養殖排放水水質	環保署有統計資料，未納入本計畫指標
整合	漁業生產與需求	漁業署有部份統計資料，未納入本計畫指標
	各國設立保護區的趨勢	「8 保護區」可涵蓋
	歐盟各國根據棲地與鳥類指南(the EU Habitats and Birds Directives)提議劃設保護區的程度	不適用
	歐盟各國完成劃設保護區的程度	「8 保護區」可涵蓋
	植物物種組成變化	缺
	山區植物物種組成	缺
	植物物候與生長季節	缺
	海洋營養階層指數	缺

領域	SEBI2010 指標	本計畫指標
	河口、海岸、海水養分	環保署有統計資料，未納入本計畫指標
	河川 BOD	環保署有統計資料，未納入本計畫指標
	淡水域養分	環保署有部份統計資料，未納入本計畫指標
	歐洲各國生態足跡	「12 生態足跡」可涵蓋
	Scoping paper on EU biodiversity financing	不適用

結論與建議

本計畫經過收集核對 14 項生物多樣性指標之現有資料，並與相關政府部門、試驗研究單位、專家學者討論討論，確立了此些指標項目之定義、內容、定期收集資料之機制與作法，以及未來負責資料收集、確認、保存之單位。此一成果將可用以建立我國生物多樣性現況之基礎資料與後續資料收集之架構，以便未來能持續追蹤此些指標之變化，掌握我國生物多樣性之變化趨勢，以及規劃未來我國生物多樣性指標之現況與變化趨勢等資料之出版。

建議林務局依據本計畫所建立 14 項生物多樣性指標資料收集之架構，協調相關政府部門、試驗研究單位、民間團體、專家學者持續收集各項指標所需資料，並彙整資料定期出版「台灣生物多樣性現況報告」，以持續追蹤掌握我國生物多樣性性整體之變化，以評估生物多樣性推動方案落實的程度，以及達成生物多樣性公約 2010 總目標的程度，並據以修正未來生物多樣性推動方案之具體工作項目。

參考文獻

1. 行政院農委會農業統計：重要生物多樣性統計項目
http://bulletin.coa.gov.tw/files/web_articles_files/7839/1173.xls
2. 鄭蕙燕。2002。建構生物多樣性指標與量化準則之研究。行政院農委會。
3. 2010 Biodiversity Indicators Partnership. The 2010 targets and indicators. (<http://www.twentyten.net/target.htm>)
4. Convention on Biological Diversity. (2003a) Monitoring and Indicators: Designing National-Level Monitoring Programmes and Indicators. UNEP/CBD/SBSTTA/9/10:9-12
5. Convention on Biological Diversity. (2003b) Report of the Expert Meeting on Indicators of Biological Diversity Including Indicators for Rapid Assessment of Inland Water Ecosystems. UNEP/CBD/SBSTTA/9/INF/7:39-60
6. European Biodiversity Clearing House Mechanism. Streamlining European 2010 Biodiversity Indicators, SEBI2010. (<http://biodiversity-chm.eea.europa.eu/information/fo1168004>)
7. Yale University & Columbia University. (2005) 2005 Environmental Sustainability Index. 258-333.

附錄一

生物多樣性 14 項指標之內容、定義及資料收集機制(草案)

指標名稱：01 國家生物多樣性指數 (National biodiversity index)

指標類別：狀態

指標出處：2005 環境永續指數 (2005 Environmental Sustainability Index, ESI)

指標意義：整體了解國家層級的生物多樣性，可做為將來工作目標的參考。2005 環境永續指數 (2005 Environmental Sustainability Index) 報告中台灣無資料。

指標定義 (ESI 定義)：

1. 全國陸域哺乳類、鳥類、爬蟲類、兩生類與維管束植物的種數與特有種數。
2. 2005 環境永續指數以土地面積修正作為指數等級的劃分依據。

建議指標定義：全國哺乳類、鳥類、爬蟲類、兩生類、海水魚、淡水魚、蝴蝶、珊瑚、貝類、甲殼類、真菌、裸子植物、被子植物的所有物種與特有種數，鳥類另區分為候鳥與留鳥。

測量方式：以最早資料為基準值，計算每年增加與減少的比例。

細部分項：

1. 各類群生物所有物種、特有種的種數。
2. 各生態系或區域 (森林、河流、海洋、保護區) 的物種種數。

所需資料：各類群生物所有物種名錄、特有種名錄。

資料來源：

特有生物研究中心(農委會生物多樣性統計資料流水號：36-37)

林務局自然資源與生態資料庫(農委會生物多樣性統計資料流水號 50)

<http://ngis.zo.ntu.edu.tw/index1.htm>

Taibnet 台灣生物多樣性資訊網台灣生物多樣性物種名錄

<http://taibnet.sinica.edu.tw/home.asp>

指標計算所面臨之問題與建議解決方法：本指標需要一次完整確認上述生物類群的已知物種、特有種名錄作為基礎。建議由現有資料來源的單位結合專家學者確認並建立此一資料後，逐年檢討修正。至於其他分類資料較為缺乏之類群，可在與相關學者討論之後，在擬定名錄建構與修正的優先順序與時程。

結論：由中央研究院生物多樣性中心邵廣昭主任召集，林務局提供協助，集合專家學者針對各生物類群，彙整已有正式文獻發表之本土物種最新名錄，預

期在明年完成此項工作。
指標名稱：02 受威脅物種

指標類別：狀態

指標出處：ESI

指標意義：受威脅物種數代表生物多樣性減少的危險程度，是用來評估國家保護生物多樣性的重要參考。

指標定義（ESI 定義）：

哺乳類、鳥類、兩生類中受威脅物種數佔各類總物種數的比例(分別計算)。

建議指標定義：

IUCN 紅皮書名錄所列我國哺乳類、鳥類、爬蟲類、兩生類、海水魚、淡水魚、各類植物等受威脅（易危 vulnerable、瀕危 endangered、極危 critically endangered）物種佔總物種數的百分比。

測量方式：以無受威脅種為基準值，計算每年增加與減少的數量。

細部分項：

1. 各類群生物所有物種受威脅比例。
2. 各類群生物特有種受威脅比例
3. 各生態系中受威脅物種數

所需資料：各類群生物所有物種、特有種及稀有種名錄。

資料來源：

特有生物研究中心(農委會生物多樣性統計資料流水號 36-43)
林務局自然資源與生態資料庫(農委會生物多樣性統計資料流水號 45, 50, 55-56)

Taibnet 台灣生物多樣性資訊網台灣生物多樣性物種名錄

<http://taibnet.sinica.edu.tw/home.asp>

世界自然保育聯盟紅皮書名錄 <http://www.iucnredlist.org/>

指標計算面臨之問題與建議解決方法：同指標 01，完整確認各類群類群的已知物種、特有種名錄，並依 IUCN 紅皮書名錄檢視稀有種名錄。

結論：依據世界自然保育聯盟紅皮書名錄與指標 01 我國各類群生物名錄計算之。

指標名稱：03 外來種

指標類別：狀態

指標出處：CBD, 國家公園保育及經營管理成效評估準則之建立

指標意義：外來種若成為入侵種不但影響本土生物多樣性，並會造成經濟損失與威脅民眾健康安全，需要監測並加以防治。

指標定義：

外來種或入侵種之種數與分布範圍之變動。

建議指標定義：

外來種或入侵種之種數與分布範圍之變動，分布範圍以鄉鎮市為基本調查單位，如果有更細尺度之調查資料，如覆蓋率，則以更細尺度之資料為準。

測量方式：以最早資料為基準值，計算每年增加與減少的比例。

所需資料：外來種或入侵種之種數名錄與分布資料。

資料來源：

防檢局(農委會生物多樣性統計資料流水號：7)

指標計算所面臨之問題與建議解決方法：外來種種類繁多，名錄建立不易，追蹤其分布的變化所需投入資源亦多。國科會生物多樣性計畫已建立各類群外來種之基礎資料，可以此為基礎，逐年檢討修正。並針對十大首惡入侵種，例如：紅火蟻、小花蔓澤蘭等，結合相關單位，追蹤其分布範圍之變化，並據以擬定防治目標與策略。

結論：外來入侵種之防治工作明年將交由林務局負責，因此將由林務局負責(1)以國科會生物多樣性計畫建立之各類群外來種名錄為基礎，逐年檢討修正；(2)針對優先防治之入侵種，彙整林務局、防檢局、特生中心等單位之調查資料，追蹤其分布範圍之變化。

指標名稱：04 物種豐度趨勢

指標類別：狀態

指標意義：此指標較物種種數變化更能夠及早掌握生物多樣性變化的過程，以利立即的因應處置。此指標包含越多物種的資料，越能看出整體生物多樣性的變化。是「國家生物多樣性指數」的延續指標，不同的是「國家生物多樣性指數」為國家現有生物多樣性的表現，此指標則是強調生物多樣性的變化。

指標出處：CBD

指標定義（CBD 定義）：

1. 總物種數隨時間的變化。(與指標 01 同)
2. 物種組成結構隨時間的變化。(可由指標 01 看出)
3. 各物種豐富度的變化。

建議指標定義：

各物種豐度隨時間的變化。

測量方式：根據記錄資料計算之，以 1990-2000 的趨勢為基準質，每年計算趨勢的變化。

細部分項：

1. 全國各生物類群中特定物種，例如：原生種、特有種、稀有種、指標物種、入侵種、具有文化意義、敏感種、基石種、旗艦種或其他有興趣物種分佈與豐度的變化。
2. 各生態系或區域（森林、河流、海洋、保護區）的特定物種個體數量、分布、族群結構。

資料來源：

特生中心

農委會林務局自然資源與生態資料庫

沒有全部物種的資料，詳細數字不明

指標計算所面臨之問題與建議解決方法：資料收集所需人力物力的投入十分龐大，建議優先選定少數重要物種的資料先收集，再進一步擴張指標包含物種。另參考日本、澳洲、美國等所做國家生物多樣性調查計畫進行的方式，整合相關公私部門進行定期持續的資料收集。

結論：由於此項工作涉及人力物力龐大，資料收集之方式將由林務局與特生中心再行討論。研究團隊建議可仿照英國與日本等國作法，結合民間團體，包括鳥會、蝶會、蝙蝠學會等，針對已有調查基礎之鳥類、蝶類、獸類與兩棲類進行監測，監測方式待討論後確定。

指標名稱：05 陸域綠資源

指標類別：狀態

指標來源：綜合 ESI、CBD、國家公園保育及經營管理成效評估準則之建立。

指標意義：綠資源為生態系重要生產力來源，同時是眾多生物棲息的環境。本指標監測國家綠資源的變動，同時進一步了解天然與人為等對綠資源的影響。

指標定義：

陸域環境中綠資源（包含森林、草地、紅樹林等區域）佔全國面積的比例。

測量方式：以最早資料為基準值，計算每年增加與減少的比例。

細部分項：

1. 各類綠資源，包括不同型態森林（天然、人造）面積及年轉換率。
2. 造林、重建森林與新建森林的面積（reforested、afforested）。
3. 受天然災害（病蟲害、火災、地震、崩坍地）影響的森林面積比例。
4. 有永續經營森林的比例。

所需資料：各類綠資源的面積，以及造成綠資源面積改變因素（例如採伐、林火、沖蝕、病蟲害等）分項計算，逐年計算轉變比例。

資料來源：

林務統計年報(農委會生物多樣性統計資料流水號：15-16, 28-29, 33, 53)

<http://www.forest.gov.tw/web/publication/publication-all.htm>

農委會科技處農航所衛星影像植生指數(農委會生物多樣性統計資料流水號：35)

指標計算所面臨之問題與建議解決方法：綠資源中林地面積之資料無論是用不同梯次之航空測量數字，以林業統計年報中之國有林地與公私有林地面積合計，或是以內政統計年報中之林業用地、國土保安用地、生態保護用地、暫未編訂土地及其他未編訂土地合計，均有更新速度，資料準確度，資料可否反應變動的原因，與造林恢復之狀況等問題。預計未來將可利用衛星、航照等遙測圖層，配合地理資訊系統與模式估算方式定期計算各類綠地實際面積之可行性，可以獲得較為完整正確且更新速度較快之資料。

結論：各類綠資源部分由林務局與專家學者確認判識與統計方式後逐年統計；有永續經營森林的比例部分，待確認國際之定義後積極辦理。

指標名稱：06 珊瑚礁與浮游藻類

指標類別：狀態

指標來源：綜合 ESI、CBD、國家公園保育及經營管理成效評估準則之建立。

指標意義：珊瑚礁與浮游藻類提供海洋生物棲地環境與初級生產力，為海洋生態系發展的基礎。

指標定義：

1. 珊瑚礁覆蓋面積。
2. 浮游藻類種類、各類在每公升水中所占體積。

測量方式：利用研究調查資料計算，以最早資料為基準值，計算每年增加與減少
的比例。

細部分項

1. 珊瑚礁覆蓋面積。
2. 浮游藻類種類、海藻密度。

所需資料：珊瑚礁覆蓋面積、浮游藻類種類、海藻密度。

資料來源：

珊瑚礁：中華珊瑚礁協會受委託執行珊瑚礁總體檢已有八年之資料。
海藻：水試所？

指標計算所面臨之問題與建議解決方法：海洋生態系研究調查困難，資料收集不易，基礎資料不足。珊瑚礁相關資料宜持續補助中華珊瑚礁協會進行調查，其他資料亟待建立。

結論：在經費許可下，中華珊瑚礁協會可繼續執行：水試所無代表出席會議，浮游藻類資料待查。

指標名稱：07 濕地面積

指標類別：狀態

指標來源：CBD

指標意義：濕地提供台灣眾多水生生物與水鳥棲息地，具有調節洪水、涵養地下水的功能，為台灣重要生態系之一。

指標定義：

1. 濕地面積。
2. 溼地排水與補充的範圍。

測量方式：根據記錄資料計算之，以最早資料為基準值，計算每年增加與減少的比例。

資料來源：

內政部營建署：「重要濕地與珊瑚礁及海岸保育軸劃設之成果」，94年5月重新數化所有濕地範圍，根據嚴格之劃設準則，已訂出濕地23處，面積三萬五千餘公頃。

農委會林務局自然資源與生態資料庫

<http://ngis.zo.ntu.edu.tw/wetland/list.asp>，但是沒有精確數字

指標計算所面臨之問題與建議解決方法：邀請相關單位先討論欲納入調查之濕地，再進行基礎調查與計算，面積的精確數字建議使用衛星影像或航照圖計算，排水與補充範圍沒有資料，建議從研究資料中搜尋，或請專家學者提供資料。

結論：營建署雖已指定並量測濕地面積，但並未負責濕地之後續監測，由於濕地尚無主管機關，建議視組織調整後之分工，由負責濕地之部門以營建署之資料為基礎，持續追蹤其變化。

指標名稱：08 保護區

指標類別：回應

指標來源：ESI

指標意義：保護區為保存生態系最完整的區域，也代表國家維持生物多樣性的努力。細部分項監測保護區保存特有種、受威脅種及森林的成效。

指標定義（ESI 定義）：保護區的面積及佔全國面積比例

測量方式：根據記錄資料計算之，以無保護區為基準值，計算每年增加與減少的比例。

細部分項：

1. 各類符合 IUCN 定義的保護區：嚴格自然保留地、原野地、國家公園、自然紀念區、棲地／物種管理區、地景／海景保護區、資源管理保護區等數目及其佔土地面積比例。
2. 保護區中的特有種、受威脅物種數。
3. 保護區在不同類型、年齡層、分類及演替階段森林中所佔比例。

資料來源：林務局自然資源與生態資料庫

<http://ngis.zo.ntu.edu.tw/index1.htm>

指標計算所面臨之問題與建議解決方法：目前台灣各類保護區之面積已有統計資料，然而保護區類別並未依照 IUCN 的定義分類，建議使用 IUCN 的定義以與國際接軌。

結論：林務局已有台灣各類保護區面積之統計資料，並以初步完成按 IUCN 定義將保護區分類的工作，未來將可據以計算各類保護區的面積。

指標名稱：09 災害敏感地

指標類別：狀態

指標來源：國家公園保育及經營管理成效評估準則之建立(內政部委託研究報告)

指標意義：

天然或人為災害敏感地皆屬危險區域，且容易造成棲地型態的改變，進而影響生物多樣性。災害敏感地的增加，意味著棲地破壞的嚴重。

指標定義：

天然沖蝕與人為不當開發造成崩塌、土石流或山坡地土壤沖蝕，以及海岸侵蝕與地層下陷等災害敏感地佔全國面積百分比。

測量方式：根據統計資料或地理資訊系統計算之，以最早資料為基準值，計算每年增加或減少的比例。

細部分項：

1. 山坡地崩坍裸露地面積。
2. 嚴重地層下陷區面積。
3. 有侵蝕危險之海岸長度。

資料來源：

山坡地崩坍裸露地面積：農委會水土保持局

<http://www.swcb.gov.tw/Newpage/main.asp>

嚴重地層下陷區：水利署地層下陷管理系統 <http://www.subsidence.org.tw/>

侵蝕海岸區：水利署(侵蝕海岸無精確資料，各地資料不一)

<http://www.wra.gov.tw/ct.asp?xItem=12592&CtNode=3133>

指標計算所面臨之問題與建議解決方法：部分資料不明確，未來國土發展計畫中亦有災害敏感地的議題，宜邀集相關單位對此部分之計算與資料穩定度進行確認。

結論：農委會水土保持局持續統計山坡地崩坍裸露地面積，水利署持續統計嚴重地層下陷區，侵蝕海岸區之資料待水利署確認。

指標名稱：10 耕地面積

指標類別：狀態

指標來源：CBD，台灣永續發展指標

指標意義：耕地面積的變化是反應國家的糧食確保程度與土地利用方式之變化，耕地面積擴張代表此種土地利用方式之壓力增加，但是其縮減亦可能是另一種土地利用方式(如都市面積)成長的結果，因此需配合其他土地利用規劃同時考量。

指標定義 (CBD)：

1. 有農獲的土地面積。
2. 耕地占全國土地面積比。

建議指標定義：耕地占全國土地面積比。

測量方法：根據記錄資料計算之，逐年統計，並計算相對於基礎值之變動比例。

細部分項：

1. 各類收穫 (穀類、油脂、飼料、林木 cereal, oil crop, forage, woodlands) 耕地面積、所佔比例。
2. 一年間不同利用情況 (集約、半集約、休耕 intensively, semi-intensively, uncultivated) 的耕地面積、所佔比例。
3. 有機栽培戶數、面積、所佔比例。

資料來源：

農委會農業統計年報(農委會生物多樣性統計資料流水號：25, 26, 30)

指標計算所面臨之問題與建議解決方法：農委會已有總耕地面積及稻米、雜糧、特用作物、蔬菜、果品、花卉、牧草、綠肥作物等分項種植面積之統計資料，但不同強度利用(集約、半集約、休耕、廢耕等)面積的統計資料尚待查明，因為不同耕地狀況也屬於棲地多樣性的一部份。

結論：農糧署代表未出席，細項分類資料待確認。

指標名稱：11 基因多樣性

指標類別：狀態

指標來源：CBD

指標意義：有別於只監測家畜及作物數量，監測品種數提供了基因層級多樣性的資訊，有助於瞭解基因多樣性減低的過程，例如：是否多數傳統品種個體減少而少數高生產力品種個體增加。細部分項則進一步監測基因多樣性減少的可能原因。除了家畜及作物外，本指標另包含其他生物類群之基因保存。

指標定義：

1. 家畜(含魚類)及作物品種數及數量。
2. 植物受到基因資源保育與利用（基因保存、種子保存等）的比例。
3. 其他生物類群受到基因資源保育與利用的比例

測量方法：根據記錄資料，以最早資料為基準值，計算每年增加與減少的比例。

細部分項：

1. 各類品種與生物類群遺傳物質保存成長的百分比。
2. 引進的品種數或基因數。
3. 近親/遠親交配的比例。
4. 家畜及作物的親源關係。
5. 家畜及作物族群間基因交換速率。

資料來源：

農試所國家作物種源中心(<http://www.npgrc.tari.gov.tw/>)

林試所林木種子冷藏庫(無網頁資料)

水試所(國家水產生物種源庫?)

畜試所台灣畜產種源資訊網(<http://www.angrin.tlri.gov.tw/>)

新竹食品工業發展研究所之生物資源中心(<http://www.cerc.firdi.org.tw/>)

中央研究院生物多樣性中心冷凍遺傳物質保存計畫

指標計算所面臨之問題與建議解決方法：針對生物多樣性公約維護廣義的農業遺傳多樣性之架構，系統的收集、保存、維護我國各類農業遺傳多樣性，以及其他生物類群基因系統的收集、保存與維護，並持續更新相關資料庫。

結論：由農試所國家作物種源中心彙整各種源庫現有資料，在依據現有資料狀況決定後續需補充之資料項目。

指標名稱：12 每人生態足跡

指標類別：狀態

指標來源：ESI

指標意義：本指標監測維持國家人口生存所需土地，用以評估國家土地利用是否符合永續利用。

指標定義（ESI 定義）：平均每人生活所需生產土地面積(公頃)。

測量方式：根據記錄資料計算之，以最早資料為基準值，計算每年增加與減少的比例。

資料來源：

依 1998 李永展教授發表之「從生態足跡觀點探討台灣之永續發展」中之數據。<http://www.forest.gov.tw/web/service/ESI/enviroindexch.htm>

指標計算所面臨之問題與建議解決方法：未來逐年委託專家計算。

結論：如建議。

指標名稱：13 過漁

指標類別：壓力

指標來源：ESI

指標意義：魚類為海洋生態系的基礎物種，過度捕魚會造成生態系與多樣性的失衡與破壞，本指標監測海洋生產力與漁獲量的比值，同時藉由漁獲種類的變化分析漁業對魚類族群的影響，作為永續發展的參考。

指標定義（ESI 定義）：

1. 生產力與漁獲量的比值。
2. 經濟海域每年每平方公里噸數(生產量)／每年每平方公里漁獲噸數。

測量方式：根據記錄資料計算之，以生產力大於漁獲量時期的資料為基準值，計算每年增加與減少的比例。

細部分項：

1. 各季漁獲種類及變化。
2. 漁獲努力量。

資料來源：農委會漁業署(農委會生物多樣性統計資料流水號：13,14,)

漁業別魚類別(http://www.fa.gov.tw/tfb7/2004c/93tab8_1.pdf)

魚類別月別 (http://www.fa.gov.tw/tfb7/2004c/93tab8_6.pdf)

歷年漁業生產量值 (<http://www.fa.gov.tw/tfb7/2004c/93tab7.pdf>)

歷年漁船數量 (<http://www.fa.gov.tw/tfb7/2004c/93tab6.pdf>)

指標計算所面臨之問題與建議解決方法：漁業署將委託相關單位建立持續收集資料之機制，時程未定。

結論：由漁業署持續統計資料。

指標名稱：14 生物多樣性國家策略及行動計畫目標的達成

指標類別：回應

指標來源：CBD

指標意義：國家策略及行動計畫的達成代表國家維護生物多樣性努力的成果。

指標定義（CBD 定義）：生物多樣性國家策略及行動計畫目標的達成

建議指標定義：生物多樣性國家策略及行動計畫目標的達成

測量方式：依據國家策略及行動計畫的執行成果計算，以無計畫為基準值，計算每年增加或減少的數量。

資料來源：1. <http://ivy2.epa.gov.tw/nsdn//download/creature.DOC>
2. <http://ivy2.epa.gov.tw/nsdn//download/004.ppt#268,5>, 參、核心業務：
3. <http://preserve.coa.gov.tw/laws/index.htm>
4. <http://ivy2.epa.gov.tw/nsdn//ch/STATUS/creature.doc>

指標計算所面臨之問題與建議解決方法：許多行動計畫的執行日期超過一年，建議將執行成果分階段給分，以利計算。

結論：由林務局依建議處理。

附錄二

「國家生物多樣性現況與趨勢研析規劃」座談會議記錄

一、時間：95年11月15日上午9時30分

二、地點：林務局7樓會議室

三、主持人：方組長國運

記錄：許曉華

四、出席單位及人員：詳如簽到單。

五、報告：介紹「國家生物多樣性現況與趨勢研析規劃」之內容(李玲玲)：略。

六、討論事項：

案由：為建構我國之生物多樣性指標，進行「國家生物多樣性現況與趨勢研析規劃」，討論建構14項生物多樣性指標資料蒐集機制，提請討論。

各單位人員發言摘要：

(一)行政院農業委員會企劃處及中央研究院邵廣昭主任書面意見(詳附件)。

(二)依指標分項討論

1.指標01 國家生物多樣性指數

林試所趙榮台副所長：建議將指標名稱由「生物多樣性指數」改為「全國物種多樣性指數」以強調題旨。

中研院彭鏡毅研究員：

(1)目前苔蘚植物的分類尚不清楚，但蕨類已有較完整之資料。又蕨類與種子植物合稱維管束植物，應將指標項目中的植物部分再確認其範疇。

(2)中研院資料庫植物資料並包含外來種部分。

特生中心鄭錫奇組長：

(1)特生中心持續在全省進行動植物相調查。欲確定全國生物

多樣性所談之範圍是否包括金馬地區？

(2)特生現有資料庫中的資料種數與其他資料庫不同，部分原因是資料庫中不包括全省資源調查中未記錄之物種(例如水獺、雲豹)，以及不包括尚未確認或未發表之新種。

(3)種數之呈現是否有包括確認物種但尚未有學術發表之種類？

特生中心賴國祥：植物名錄部分是否包含外來種及苔蘚植物？

台大李玲玲教授回應：

(1)全國範圍應包含台、澎、金、馬地區。

(2)所有物種、新種的確認應依據已發表之文獻判定。

食工所劉桂卿：建議加入微生物(原核生物)部分之資料，Taibnet有原核生物資料，生資中心有原核生物本土種資料庫(僅內部人員可操作)。

畜試所吳明哲：建議省略「全國」二字，增加「生物」二字，將指標名稱改為「生物物種多樣性指數」。

林試所趙榮台副所長附議：同意改為「生物物種多樣性指數」。

2.指標 02 受威脅物種

特生中心鄭錫奇：

(1)期中報告中顯示的特生受威脅物種名錄分類方式與數量是否經過確認？

(2)受威脅物種名錄要根據 IUCN 紅皮書或野生動物保育法之分類及定義？因為有些 IUCN 列名之受威脅物種非我國野保法保育類名錄中。

統計室劉玉文：特生中心所提供關於此項指標之業務報表已列入農委會重要生物多樣性統計項目報表中，並依野生動物保育法提供名錄。

林務局保育組方國運組長：野生動物保育法為行政法令，與 IUCN 制定紅皮書的目的不一樣。目前為提供國際社會有關台灣的資訊，可依 IUCN 紅皮書做為全國性指標的依據。

台大李玲玲教授回應：IUCN 紅皮書已有一套標準的更新機制，並且評估物種在全球受威脅的狀況，是在與國際資料接軌時較建議採納的。國內的受威脅物種名錄與適用法令不需要依據此紅皮書名錄更動或運作，而是要依照國內實際的保育狀況，制定適用的行政法令與名錄，兩者不相衝突或互相依循。但目前國內保育類野生動物名錄尚未訂定評估標準，也一直沒有更新，且缺乏保育類植物名錄，因此此項指標中的受威脅物種仍以 IUCN 紅皮書名錄為標準。

中研院彭鏡毅教授：國內各生物領域的資料幾可說是齊備，植物誌、動物誌已完成多年，應儘快整合成國內適用之保育紅皮書。

林試所趙榮台副所長：建議參考瑞士的指標，以保護區為單位計算受威脅物種的數量，以了解受威脅物種受到保護的實際狀況。

3. 指標 03 外來種

林試所趙榮台副所長：

(1) 此項為永續發展行動計畫中之一項工作，惟尚未提出清單，建議加速進行。建議先就嚴重者或有資料者先處理。

(2) 仿照美國外來種調查方法進行調查，但表單非常複雜，目前此項業務的彙整單位已由防檢局轉到林務局進行。

特生中心鄭錫奇：十大外來物種中目前只有其中二種有持續進行監測及資料更新。

中研院彭鏡毅研究員：中研院願配合國內其他單位進行外來種調查研究。

林試所王相華：調查外來種之分布範圍是最困難的工作。建議部分植物可配合航照影像資料來判讀，例如利用開花或落葉季節進行調查。

台大李玲玲教授回應：目前以已列名之十大外來種為首要目標，並以有資料者優先採用作為趨勢指標，會再與林務局造林生產組確認配合。

4. 指標 04 物種豐度趨勢

台大李玲玲教授：此項會再與國內各個單位配合並確認調查方法。

林試所趙榮台副所長：建議開始收集資料，但不建議現在就將之作為現況趨勢之指標。

5. 指標 05 陸域綠資源

森林企劃組陳幸欣：

- (1) 細部分項所需資料僅可提供本島、國有林班地者，非國有林地區的收集確認較有困難。
- (2) 林政組資料是否有涵蓋全國面積(再確認)。
- (3) 水土保持局提供之崩塌地資料與森企組是否重疊(再確認)。
- (4) 永續森林的認證方式要再確定。

農航所于幼新：

- (1) NDVI 計畫 94 年至 97 年可提供一年二期之資料，範圍為全島(非全國)陸域綠資源面積。
- (2) 陸域綠資源的分類層級可以區分至森林及草地的部分，至於森林的天然林及人造林部分以及紅樹林的部分，由於無法僅由衛星影像的自動判釋就可以區分出來，需加入人工判識，所以本所目前僅可提供全島一年兩期的森林及草地綠資源面積資料。

林試所王相華：永續森林的判定標準是否包括生態旅遊等項目？

台大李玲玲教授回應：

- (1) 是否能視狀況加入現地判識資料，在資料確認後短期內不需再次以人工判讀而能沿用前次資料以節省判讀時間人力？
- (2) 永續森林的認證目前還是以國內認證為優先。目前永續森林的認定仍以林木利用方式為主要項目。
- (3) 會再確定林務局與水保局兩者資料之範圍重疊部分。

6. 指標 06 珊瑚礁與浮游藻類

台大李玲玲教授：目前珊瑚礁分布圖已大致完成，希望相關單位能繼續支持中華珊瑚礁學會做持續追蹤調查。

水試所李祐竑：

- (1)水試所並未進行海域浮游藻類調查，但有 93 年起每季初級生產力資料(葉綠素甲濃度，農委會生物多樣性統計資料流水號 48)。
- (2)海洋大學環境生物與漁業科學學系蔣國平教授可能有資料，但不知其調查範圍為何。

7.指標 07 濕地面積

營建署陳鵬升：

- (1)營建署目前尚無濕地排水面積相關資料。
- (2)期中報告 23 頁中提到之營建署列名之濕地總面積應更正為約 3 萬 5 千公頃。
- (3)將成立濕地評選小組，請相關單位推薦濕地，配合明年 2 月 2 日之國際濕地日提供國內之保育成果。

8.指標 08 保護區

保育組方國運組長：此項指標目前為止沒有問題。

9.指標 09 災害敏感地

台大李玲玲教授：本項指標相關單位此次未出席，將在會後進行確認。

10.指標 10 耕地面積

畜試所吳明哲：建議將耕地改為農漁牧用地，農業年報有個別統計之資料。

統計室劉玉文：

- (1)統計室資料為「可耕地面積」除編訂耕地外還包括實際有耕作之土地面積，企劃處資料為編訂之耕地面積。
- (2)統計室之資料可能與部分綠資源資料重覆。
- (3)有農獲土地面積建議修正為耕作面積(可耕地面積)。

(4)休耕廢耕狀況已有資料。

台大李玲玲教授：

(1)同意將「耕地面積」修改為「可耕地面積」。

(2)其他名詞及細節會後再作確認。

11.指標 11 基因多樣性

農試所邱輝龍：所需資料農試所隨時可提供，將請農試所負責相關業務之同仁儘快提供。

中研院邵廣昭教授：現有大部份活物之資料，是否加入遺傳物質資料庫？

台大李玲玲教授：在福山進行之會議達成之共識為：以 Taibnet 之格式再外加一欄以建立遺傳物質之資料。

12.指標 12 每人生態足跡

保育組方國運組長：此項指標目前為止沒有問題，已委託李永展教授進行分析。

13.指標 13 過漁

漁業署陳世雄：

(1)過漁資料 95 年度委託海大收集資料，96 年編入科技計畫。

(2)基礎生產力與漁獲量意義不同，欲知碳生產量(基礎生產力)需要換算。

(3)對期中報告中提到之過漁量調查方式有疑問。

水試所李祐竑：

(1)葉綠素甲濃度資料一年分四季，已呈報農委會統計室。

(2)碳生產量換算工作將回去與水試所同仁協調。

統計室劉玉文：葉綠素甲濃度資料已列為重要生物多樣性統計項目，建議水試所提供換算後的資料。

台大李玲玲教授回應：以 ESI 規範之調查方法為準，並以尚未過漁之時期或以第一次的資料為基準進行後續分析。

14.指標 14 生物多樣性國家策略行動計畫目標的達成

保育組方國運組長：此項指標目前為止沒有問題，將由林務局內部進行協調。

(三)補充意見

特生中心鄭錫奇：特生中心也有基因多樣性資料，可以加入指標 11。

台大李玲玲教授回應：將與科博館、動物園等單位之資料一起整合後加入。

防檢局：外來種業務已由防檢局移交林務局。

八、散會

上午 11 時 30 分。

附件：書面意見

邵廣昭委員之意見：

1. 指標 01—(1)物種或特有種數之增加會隨著分類學者之努力，人力與物力之投入，各類群生物分類專家之有無及調查之程度而異。換言之已紀錄過之有效物種數應該是永遠在增加的，因為物種數是否有減少或物種是否滅絕甚難斷定。故本項指標只能代表一個國家物種多樣性豐富的程度，但無法反應是否遭受破壞而使物種數減少，因為不可能每年或每隔若干年去做一次全國性現生物種的清查，只能挑若干指標種去了解其豐度是在增加或減少，甚或瀕危滅絕，這些結果可由指標 02 及 04 兩項來顯示。
 - (2)指標名稱建議改為「國家物種及特有種數」。因如寫「生物多樣性指數」可能會被誤會為生態上之「歧異度指數(diversity index)」或是泛指整個 14 項指標之統稱。
 - (3)TaiBNET 中已提供有各類群之物種數及特有種數之統計資料。所列之物種均為文獻之依據之有效種，並上網公開供學界同仁更新修訂。未來 2 年內希望建立非原生種之電子名錄，即栽培、歸化、外來及入侵種之權威檔供各界查詢使用。與全球物種電子名錄 species 2000 接軌。
2. 指標 02—(1)IUCN 紅皮書所列我國所擁有各類群生物的種數為指標之分子，總種數為指標之分母，會忽略掉未列在 IUCN 紅皮書名錄內之本土受威脅種，故最好是台灣自己有針對一些類群的生物逐步建立本土之威脅或瀕危物種之清單及種數，並有定期修訂之機制。
 - (2)各單位所列名錄之資料來源及其統計方式，應在網站中敘明，各單位應溝通協調如何整合分工，應採用何單位之資料作為最後計算之依據。
3. 指標 03—挑選具代表性或指標性之入侵生物，由各單位認養或分工逐年調查其入侵範圍之變動，建立量化資料。
4. 指標 04—因本項工作投入之人力物力頗為可觀，應妥於規劃及分

工，魚學會將可望開始建立淡水魚特有種或已瀕危物種之豐度趨勢資料。

5. 指標 06—珊瑚礁群圖理應要比珊瑚礁總體檢之解析度及資料更為詳細，故未來應改為定期製作群圖，但目前尚未見到珊瑚礁群圖之成果，藻類種類及密度資料在使用時應注意藻種是好是壞的問題。還是以貧養水為標準藻類越少越好。
6. 指標 08—保護區面積之計算分子分母應詳述，另外若只是增面積面無實質經營管理也沒用。
7. 指標 11—(1)中研院並無活體或精卵種原之典藏任務，但目前已有農委會所委託建置之野生動物冷凍遺傳物質典藏之資料庫，但尚未整合。今年 12 月 9 日將會在中研院舉辦研討會，予以推廣及應用。
(2)未來各博物館或標本館所蒐藏之酒精組織標本(可供 DNA)研究用，是否亦可列入此一指標。
8. 指標 13—漁獲統計資料收集彙整機制之檢討改進。

企劃處書面意見

依據會議資料，針對「指標 10 耕地面積」項是否納入生物多樣性指標中，本處提供意見如下：

- 一、由於農業用地屬人為利用地區，已非屬自然資源地區，而目前針對耕地面積之統計，主要瞭解糧食生產面積之變動情形，與瞭解生物多樣性目標有所不同，建議不納入生物多樣性指標項。
- 二、另依據指標定義，耕地面積包括「有農獲的土地面積」及「耕地占全國土地面積比」，前者屬於面積、後者屬於比例，且有農獲的土地並不代表為耕地，故該定義有所矛盾。而「有農獲的土地」定義不明確，依據現行農業統計項目，是否可計算出該土地面積，仍有疑義，宜洽統計室。
- 三、另耕地面積之統計，係依據農業統計年報之資料，抑或依據農業發展條例第 3 條第 11 款對耕地之範圍另行計算，仍宜釐清。

附錄三

蝶類與鳥類監測方式訪談記錄

蝶類

趙榮台老師意見

Q: 蝶類是否為監測生物多樣性變化的理想指標類群？為甚麼？

1. 蝴蝶適合當作生物多樣性指標的類群，全世界有許多人在進行蝴蝶監測，容易被看到，白天活動與人類活動時間相似。
2. 容易找到人力來進行監測，分類比較確定，種類辨識比較沒有問題。
3. 國外有許多資訊可以參考，有很多資料可供參考比較(資料可回溯至 50 年代)，全世界國家大部分都有蝶會，專家或業餘愛好者也很多。若全世界用同一調查方法進行監測，可得到更多資訊，也可做相對豐度的比較。
4. 方法簡單，成本低，技術轉移容易，短暫訓練即有能力辨識，因此可以運用志工力量進行。

Q: 國外有無利用蝶類做為監測生物多樣性變化的案例？監測的方式？

1. 溫帶：英國很早就有進行研究，有一定的穿越線，主要目擊、掃網的方式。許多調查是由受訓練過的學校老師、家庭主婦進行的。規定好一定的時間、穿越線、線總長度，來調查蝴蝶的種類變化(季變化、年變化、種類數量變化)，作為基礎資訊(baseline)調查。
2. 熱帶：印度、馬來西亞、南美、非洲(大部分英國屬地)都有監測計畫。

Q: 國內有無監測蝶類分布或豐度變化的案例？時間？範圍？種類？監測方式？資料有無上網或公開？

1. 蝶會有調查。
2. 林試所有蝴蝶監測，但調查方法還在建構。

3. 特有生物研究中心及各縣市政府有在作清單式的調查，很少單位看數量變化，大部分是種類記錄或製作清單圖鑑，縣市政府也尚無能力作持續有效的監測。

Q: 國內是否適合用蝶類監測生物多樣性變化？如是，建議如何監測？何人執行？經費人力需求如何？如何以最有效率的方式獲得資料？

1. 因為蝴蝶是植食性昆蟲，在某種程度上可反應與植物的關聯；但與其掠食者的關係較為複雜，目前已知的知識尚不足，不知是否能成為良好指標。
2. 昆蟲的變化可以反應溫度的改變，例如熱帶蝴蝶的物種種數 (species richness) 隨著緯度遞減而越來越高，鳳蝶的研究可作為佐證。蝴蝶發育受溫濕度的影響很大，風、地形對播遷也會有影響。植被組成(食物來源)也可能會影響其族群量。
3. 建議全島設 10~12 個點(或更多)來監測。
4. 初步先進行數量變化的調查，來作為監測的基礎資訊。
5. 建議找大型種類來監測，例如鳳蝶、蛺蝶優先考慮，粉蝶(可考慮)，因為體型大，容易看到，是分類上較無問題的類群。若作得太細，容易造成資料的誤差。
6. 有些蝴蝶，如蔭蝶(蛺蝶類)有棲地選擇性，可以反映棲地現況。

其他意見：

1. 昆蟲之中有許多類群有研究反映溫度改變的影響，直翅目，白蟻，步行蟲，應該慎選類群，針對少見類群的研究累積不多的話，可能無法進行有意義的比較。

楊平世老師意見

Q: 蝶類是否為監測生物多樣性變化的理想指標類群？為甚麼？

1. 蝴蝶分類清楚，辨識容易，可以做為良好的指標。

Q: 國外有無利用蝶類做為監測生物多樣性變化的案例？監測的方式？

1. 國外有用蝶類、蟻類、直翅目等類群來當作指標的例子。
2. 英國：利用 10×10km mapping method 進行全國性蝴蝶調查。

Q: 國內有無監測蝶類分布或豐度變化的案例？時間？範圍？種類？監測方式？資料有無上網或公開？

1. 楊平世老師在陽明山的青斑蝶調查有 10 年以上資料 (捕捉標放法)。
2. 特有生物研究中心每年針對每個縣市進行蝴蝶調查(僅定性調查)。
3. 趙仁芳(明新技術學院)，有進行紫斑蝶的定量調查 (捕捉標放法)。
4. 目前國內的蝴蝶調查多為定性(種類)調查，數量的調查較為缺乏。

Q: 國內是否適合用蝶類監測生物多樣性變化？如是，建議如何監測？何人執行？經費人力需求如何？如何以最有效率的方式獲得資料？

1. 蝴蝶可良好反映的溫度等環境因子，例如熱帶蝴蝶的分布有往北偏移的情形，在台灣也有此種現象，但尚無定量研究分析。建議針對具飛行能力的動物(鳥類、蝴蝶)進行監測。
2. 調查方法有兩種：(1)捕捉標放法 (2)mapping method(穿越線法)。
3. 要進行定量的調查，建議採用捕捉標放法，針對已辨識種類，在成蝶大量出現階段每天(或每週)進行調查。
4. 收集種類的清單資料，建議用 20×20km mapping method(穿越線調查)，每個月進行調查，此法能反映的豐度為相對豐度。

5. 至少需要連續 3 年的資料才能反映出物種豐度趨勢。
6. 捕捉標放法需要較多人力，回收率要高於 10% 才能有效計算族群，因此越多人進行越好。mapping method 一人也可進行，或同時有多條穿越線時則同一人每次走同一條穿越線即可。
7. 捕捉標放法的人力訓練著重在標記手法，只要會辨識目標種即可，訓練時間較短，新手可執行；穿越線法需要辨識多種類，訓練需時較長，需要較有經驗的人力。
8. 根據楊耀隆的研究經驗，建議在高海拔進行蝴蝶調查時要用大面積的調查(至少 20×20km)。
9. 天候狀況是影響蝴蝶調查的重要影響因子，通常選擇晴朗的天氣，雨天不進行，盡量選擇相同的天候進行調查。
10. 建議可配合遙測技術來分析蝴蝶豐度與環境的關係，例如反映植物開花狀況或人為開發情形。可針對部分有特殊環境因子改變的地區(例如大量開花地區)進行穿越線調查。
11. 標準調查方法：參照美國鱗翅學會調查方法。

其他意見：

1. 建議政府機構應更重視對稀有及瀕危的蝴蝶類群的調查監測。
2. 水生昆蟲也是反映生物多樣性的良好指標，楊平世老師在七家灣溪水生昆蟲調查已累積 10 年以上資料。
3. 水生昆蟲可反映水質或底泥劣化情況，若有泥沙淤積則藻類無法生長，又是魚類(例如七家灣溪，櫻鮭)的食物來源，若水生昆蟲數量下降，就無法支持魚類數量，可能會影響到魚類數量變化，使魚類族群無法擴大，影響保育成效。
4. 水生昆蟲可反映人為開發狀況，有無污染，及污染程度。
5. 已建立標準的水生昆蟲調查方法。

陳建志老師意見

Q: 蝶類是否為監測生物多樣性變化的理想指標類群？為甚麼？

1. 蝴蝶是一個可以做為生物多樣性指標的類群。

Q: 國外有無利用蝶類做為監測生物多樣性變化的案例？監測的方式？

1. 英國及美國皆有進行全國性的蝴蝶普查。
2. 英國使用穿越線調查法，國內也大多沿用英國式的調查法，但部分細節不適用在台灣，例如在英國的蝴蝶調查通常只在早上進行，但在台灣會需要整天都進行調查。

Q: 國內有無監測蝶類分布或豐度變化的案例？時間？範圍？種類？監測方式？資料有無上網或公開？

1. 特有生物研究中心有進行各縣市(鄉鎮)的普查。但如此大範圍的調查，其取樣的方式得出的結果可能不夠具有代表性，無法反映蝴蝶數量的實際狀況。
2. 楊平世老師有進行蝴蝶調查，大多數是調查數量隨時間的波動狀況。
3. 陳建志老師早期有與李培芬老師合作，將蝴蝶資料與 GIS 資料互相配合分析。
4. 陳建志老師已在塔塔加進行五年的調查蝶相變化，在鞍部以及新中橫沿線 2 公里的範圍進行調查。塔塔加是許多生物(包括蝴蝶)南北交流的必經通道，因此在此長期監測可以得出許多重要結果。調查主要著重在蝴蝶與群聚或棲地的交互作用。使用穿越線調查法，穿越線的選擇是配合棲地的狀況來選取。記錄到蝴蝶由北往南的移動，可能與當地氣流狀況有關。
5. 台灣蝶會曾推行過每人回到自己的家鄉進行蝶類監測，因此在台北盆地周邊有進行每季一次的長期調查，但僅止於種類的調查，無數量估計。

Q: 國內是否適合用蝶類監測生物多樣性變化？如是，建議如何監測？何人執行？經費人力需求如何？如何以最有效率的方式獲得資料？

1. 蝴蝶能反應周圍棲地的狀況，例如在塔塔加看到大量蝴蝶出現可能代表鄰近區域的環境如東埔等地出現變化。
2. 蝴蝶對溫度及人為開發的變化很敏感，例如開路後陽性蝴蝶出現頻率就會變高，整個蝶相組成隨之改變。
3. 蝶種能反映其寄主植物狀況，進而反映土地利用型態，例如紋白蝶的出現則代表有農墾地，而一地之中台灣紋白蝶與日本紋白蝶的比例可反映此地的遮蔽度狀況，或如大鳳蝶的出現代表植被中多為柑橘類植物(果園)。
4. 蝴蝶的監測應該普查及特定種類的監測等並行，建議選取幾個較有代表性的地點，或生態敏感區域來進行蝴蝶的監測。
5. 建議選取每個地區的指標種類(indicator)來監測，而非全國只選取幾種指標種類，配合當地的特點選取目標種類比較能反映當地的狀況。
6. 監測的時間可以以成蝶出現的階段為主，在此階段進行密集調查。這個時間中調查所得的結果較有代表性，而成蝶的狀況也可以用來反應其他生活史階段的狀況。
7. 蝴蝶會受到風速很大的影響，並且避免選取靠近大片水域(風太大)的地區，如何量化風速的影響是未來要研究的方向。
8. 建議進行調查時也同時注意蝴蝶與其他生物或環境的交互作用，例如取食何種蜜源植物、在何種植物上產卵、在何種植被活動等資料。比較能反映出當地的生物多樣性及群聚狀況。
9. 訓練出可用的人力至少需時3年的時間。但目前最大的問題在於人力不能持續，受過訓練的人留下的意願不高，或人力素質不均，長期下來造成無法維持調查品質。
10. 有協助玉山國家公園開始進行標準調查方法的建構，選取海拔2500公尺的兩種最具代表性的蝶種，作為指標種類，規定穿越線位置，執行時間與頻度，但尚未推行成功。目前玉山國家公園在塔塔加地區的長期調查是兩個月進行一次，執行的時間間隔對昆蟲太長，有些生活史快速的種類其變化會看不到。
11. 未來可嘗試將蝴蝶的資料與GIS方法作結合，目前能作到的僅能先

用 GPS 將經緯度座標記下。先期資料顯示地形或植被對蝶相的影響很大，因此明年起在塔塔加會區分不同林相，不同道路狀況、地形等因子來看蝶相的變化，希望能配合地景作分析研究。

其他意見：

1. 生物多樣性指數(不論 richness or abundance)在高海拔地區可能會出現誤差，例如在環境較惡劣之處反而有較高的生物多樣性，能適應特定環境因子的種類會特別在某個特殊區域(如箭竹草原)出現很多，以及族群分布不均勻的狀況都會影響到生物的出現或數量資料。因此建議高海拔地區不要只看生物多樣性指數。

鳥類

李培芬老師意見整理

Q: 鳥類是否為監測生物多樣性變化的理想指標類群？

1. 以鳥類監測作為反映台灣生物多樣性趨勢變化是可行的。
2. 能有長期的趨勢監測更能準確的反映趨勢，若只有短期的監測資料最好著重於幾種重點物種。
3. 高山生態系(3000 公尺以上)有十年的資料累積，可反映氣候變化的鳥類相改變；平地各生態系如濕地也需要十年以上的資料累積才能看出趨勢變化。

Q: 國內有無鳥類監測的案例？時間？範圍？種類？監測方式？

1. 2006 年中華鳥會的 IBA 計畫(非保護區部份 28 處)，有一年成果。目前 IBA 格式為「座標、時間、種類」，但各地鳥會的長度、特性不一樣，細節部分需要再整合成為一致。
2. 海邊與陸域鳥類調查已有設計好的標準調查方法(附錄)。
3. 如需了解第一隻出現時間、最末離開時間等資料，是否要納入標準調查方法中

Q: 缺乏鳥類監測案例的原因？

1. 有許多困難：調查方法不一致，人力素質逐年不同是長期資料無法應用作為指標的主要問題，調查人力的訓練及經驗傳承問題需要克服。
2. 錄音調查方法可行，但是會漏掉只有目視沒有出聲的鳥種，適用於繁殖季節。

Q: 鳥會或其他單位的調查資料有無上網或公開？

1. 目前有資料的單位包括：

中華鳥會 IBA, Important Bird Area

IBA 填表<http://www.bird.org.tw/index.php?block=contents/3-3-4.php>

IBA 範圍(total 53 area) <http://www.bird.org.tw/contents/TW001-053.doc>

IBA 線上資料庫(含 IBA data) <http://webdata.bird.org.tw/>

蜂鷹、灰面鵟鷹 (監測出現頻度的改變)

墾丁國家公園(蔡乙榮)，琅嶠鷹訊(Blog)

彰化鳥會 (網路暫無統計資料)

黑面琵鷺 (監測出現頻度的改變)

濕地保護聯盟 (網路暫無統計資料)

*黑面琵鷺保育學會<http://mail.tnssh.tn.edu.tw/~bfsa/tc/p10/p10.htm>

*台南鳥會 (網路暫無統計資料)

八色鳥：特有生物研究中心(林瑞興)(網路暫無統計資料)

長期監測

新竹鳥會(調查方式仍需確認)

<http://www.geocities.com/~smewmao/observer/bird/current/index.html>

Q: 建議如何監測？何人執行？經費人力需求如何？如何以最有效率的方式獲得資料？

1. 建議規劃好資料格式，再請各單位依格式給資料，方便建立資料庫。

附件：李培芬老師建議鳥類監測作業方式

鳥類調查均以定點計數法(point count)進行，標準調查方式如下：

• 各地樣點數：

1. 鳥類密度估算調查：每一個地點已設有 7-10 個調查站不等，以 point count 作密度估算。

2. 鳥類名錄調查：結束密度估算後，在路線上其他地點至

少選定一點蒐集鳥類名錄。

- 密度估算調查方法：
 1. 調查在晴天或陰天(小雨)進行，自日出至日出後 3 小時內完成。(四月初日出時間約 5:40 左右，一般約工作至 9:30)
 2. 每一地點原先已設有 7-10 個調查站 (均有 GPS 定位座標)，請依序在既定的調查點上作鳥類密度估算。若無法找到原先的調查點，則新調查點的 XY 座標與既定調查點間的差距必須在 50 公尺內，並記錄座標數值。
 3. 每一調查站停留 6 分鐘，依序記錄期間所目擊或聽到的鳥種與數量。

- 記錄事項：
 1. 調查地點名稱、日期 (年月日)、天氣及調查者姓名
 2. 地理座標：請將每調查點用 GPS 定位
 3. 海拔：高度計/GPS 之高度
 4. 林冠高度：目測
 5. 地形位置：主觀評估之，如稜線、山谷、邊坡、鞍部等
 6. 棲地類型：文字敘述，如芒草地、柳杉造林、相思樹林、楠栲林等等，請務必盡量描述，以供修正之參考
 7. 調查站號及時間：每一調查站號碼及起始時間為__點__分
 8. 鳥種、數量、距離：依時間順序 (分為 0-1min、1-2min、2-3min、3-4min、4-5min、5-6min)，記錄各個體之數量及距離 (<50m 或 50-100m)，當數量無法判別時請估計概數，如：1-5，10-20 等
 9. 附加記錄：鳴唱方式 song(s)/call(c)、結群出現一 flock(f)，若持續在林冠上層飛行的鳥種則請備註之。

附錄四

IUCN 紅皮書名錄(Red List)所列我國哺乳類、鳥類、爬蟲類、兩生類、海水魚、淡水魚、各類植物等受威脅(易危 vulnerable、瀕危 endangered、極危 critically endangered) 物種名錄與受威脅等級。(資料為彙整各年評估之總結果)

植物(共 79 種)

	學名	英俗名	等級	趨勢
1	<i>Acalypha hontauyuensis</i>		易危(VU)	
2	<i>Acalypha suirenbiensis</i>		易危(VU)	
3	<i>Acer duplicatoserratum</i>		易危(VU)	
4	<i>Aglaia chittagonga</i>		易危(VU)	
5	<i>Alyxia taiwanensis</i>		瀕危(EN)	
6	<i>Amentotaxus formosana</i>		極危(CR)	
7	<i>Aristolochia cucurbitifolia</i>		易危(VU)	
8	<i>Bretschneidera sinensis</i>		瀕危(EN)	
9	<i>Buddleja formosana</i>		極危(CR)	
10	<i>Bulbophyllum rubrolabellum</i>		瀕危(EN)	
11	<i>Bulbophyllum tokioi</i>		瀕危(EN)	
12	<i>Calocedrus formosana</i>		瀕危(EN)	
13	<i>Camellia hengchunensis</i>		瀕危(EN)	
14	<i>Cephalotaxus wilsoniana</i>		瀕危(EN)	
15	<i>Chamaecyparis formosensis</i>		瀕危(EN)	
16	<i>Cheirostylis inabai</i>		瀕危(EN)	
17	<i>Cinnamomum brevipedunculatum</i>		瀕危(EN)	
18	<i>Cinnamomum kanahirae</i>		瀕危(EN)	
19	<i>Cinnamomum kotoense</i>		極危(CR)	
20	<i>Cinnamomum macrostemon</i>		易危(VU)	
21	<i>Cinnamomum osmophloeum</i>		易危(VU),	
22	<i>Cinnamomum reticulatum</i>		易危(VU)	
23	<i>Citrus taiwanica</i>		極危(CR)	
24	<i>Cololejeunea magnilobula</i>		瀕危(EN)	
25	<i>Cryptocarya elliptifolia</i>		極危(CR)	

26 <i>Cunninghamia konishii</i>		易危(VU)	
27 <i>Cycas taitungensis</i>		易危(VU)	↓
28 <i>Cyclobalanopsis repandifolia</i>		極危(CR)	
29 <i>Cypripedium formosanum</i>		瀕危(EN)	
30 <i>Dendrobium leptocladum</i>		瀕危(EN)	
31 <i>Dendroceros japonicus</i>		易危(VU)	?
32 <i>Diospyros kotoensis</i>		瀕危(EN)	
33 <i>Diospyros vaccinioides</i>	SMALL PERSIMMON	極危(CR)	
34 <i>Distylium gracile</i>		瀕危(EN)	
35 <i>Elaeagnus tarokoensis</i>		易危(VU)	
36 <i>Erythrophleum fordii</i>		瀕危(EN)	
37 <i>Eulophia taiwanensis</i>		瀕危(EN)	
38 <i>Euonymus morrisonensis</i>		易危(VU)	
39 <i>Euonymus pallidifolia</i>		極危(CR)	
40 <i>Eurya regechiensis</i>		瀕危(EN)	
41 <i>Fagus hayatae</i>		易危(VU)	
42 <i>Garcinia linnii</i>		瀕危(EN)	
43 <i>Gastrodia elata</i>		易危(VU)	
44 <i>Gleditsia rolfei</i>		瀕危(EN)	
45 <i>Hemipilia cruciata</i>		瀕危(EN)	
46 <i>Holcoglossum quasipinifolium</i>		瀕危(EN)	
47 <i>Ilex arisanensis</i>		瀕危(EN)	
48 <i>Ilex rarasanensis</i>		瀕危(EN)	
49 <i>Ilex tugitakayamensis</i>		瀕危(EN)	
50 <i>Ilex uraiensis</i>		瀕危(EN)	
51 <i>Isoetes taiwanensis</i>		極危(CR)	
52 <i>Kudoacanthus albo-nervosa</i>		瀕危(EN)	
53 <i>Ligustrum microcarpum</i>		瀕危(EN)	
54 <i>Maackia taiwanensis</i>		瀕危(EN)	
55 <i>Magnolia kachirachirai</i>		瀕危(EN)	
56 <i>Mahonia oiwakensis</i>		易危(VU)	
57 <i>Neolitsea daibuensis</i>		瀕危(EN)	
58 <i>Pasania dodonaeifolia</i>		瀕危(EN)	
59 <i>Pasania formosana</i>		極危(CR)	

60	<i>Paulownia kawakamii</i>		極危(CR)	
61	<i>Pentapanax castanopsicola</i>		易危(VU)	
62	<i>Photinia lasiopetala</i>		易危(VU)	
63	<i>Picea morrissonicola</i>		易危(VU)	
64	<i>Pinanga tashiroi</i>		極危(CR)	
65	<i>Podocarpus costalis</i>		瀕危(EN)	
66	<i>Podocarpus nakaii</i>		瀕危(EN)	
67	<i>Prunus taiwaniana</i>		易危(VU)	
68	<i>Pseudotsuga sinensis</i>		易危(VU)	
69	<i>Pterocarpus indicus</i>	AMBOYNA WOOD BURMESE ROSEWOOD RED SANDALWOOD SANTAL ROUGE	易危(VU)	
70	<i>Pyracantha koidzumii</i>		瀕危(EN)	
71	<i>Rhododendron kanehirai</i>		瀕危(EN)	
72	<i>Salix kusanoi</i>		瀕危(EN)	
73	<i>Sassafras randaiense</i>		易危(VU)	
74	<i>Scaphophyllum speciosum</i>		易危(VU)	?
75	<i>Sinopanax formosanus</i>		易危(VU)	
76	<i>Symplocos shilanensis</i>		瀕危(EN)	
77	<i>Symplocos trichoclada</i>		易危(VU)	
78	<i>Taiwania cryptomerioides</i>	TAIWANIA	易危(VU)	
79	<i>Vanilla somai</i>		瀕危(EN)	
哺乳類(13 種)				
1	<i>Balaenoptera borealis</i>	COALFISH WHALE POLLACK WHALE RUDOPHI'S RORQUAL SEI WHALE	瀕危(EN)	
2	<i>Balaenoptera musculus</i>	BLUE WHALE SIBBALD'S RORQUAL SULPHUR-BOTTOM WHALE	瀕危(EN)	
3	<i>Balaenoptera physalus</i>	COMMON RORQUAL FIN WHALE FIN-BACKED WHALE FINBACK FINNER HERRING WHALE RAZORBACK	瀕危(EN)	
4	<i>Capricornis swinhoei</i>	FORMOSAN SEROW TAIWAN SEROW	易危(VU)	?

5	<i>Dugong dugon</i>	DUGONG SEA COW	易危(VU)	?
6	<i>Eubalaena japonica</i> (<i>Eubalaena glacialis</i> P.L.S. M?ller, 1776 North Pacific stock)	NORTH PACIFIC RIGHT WHALE	瀕危(EN)	
7	<i>Macaca cyclopis</i>	FORMOSAN ROCK MACAQUE TAIWAN MACAQUE	易危(VU)	?
8	<i>Murina puta</i>	TAIWAN TUBE-NOSED BAT	易危(VU)	↓
9	<i>Neofelis nebulosa</i>	CLOUDED LEOPARD	易危(VU)	↓
10	<i>Plecotus taivanus</i>	TAIWAN BIG-EARED BAT	易危(VU)	↓
11	<i>Pteropus dasymallus</i>	RYUKYU FLYING-FOX	瀕危(EN)	↓
12	<i>Ursus thibetanus</i>	ASIATIC BLACK BEAR HIMALAYAN BLACK BEAR	易危(VU)	?
13	<i>Volemys kikuchii</i>	TAIWAN VOLE	易危(VU)	
鳥類(30 種)				
1	<i>Anas formosa</i>	BAIKAL TEAL	易危(VU)	↓
2	<i>Anas luzonica</i>	PHILIPPINE DUCK	易危(VU)	↓
3	<i>Anser cygnoides</i>	SWAN GOOSE	瀕危(EN)	↓
4	<i>Anser erythropus</i>	LESSER WHITE- FRONTED GOOSE	易危(VU)	↓
5	<i>Aquila clanga</i>	GREATER SPOTTED EAGLE	易危(VU)	↓
6	<i>Aquila heliaca</i>	IMPERIAL EAGLE	易危(VU)	↓
7	<i>Aythya baeri</i>	BAER'S POCHARD	易危(VU)	↓
8	<i>Ciconia boyciana</i>	ORIENTAL STORK	瀕危(EN)	↓
9	<i>Egretta eulophotes</i>	CHINESE EGRET	易危(VU)	↓
10	<i>Emberiza sulphurata</i>	YELLOW BUNTING	易危(VU)	↓
11	<i>Eurynorhynchus pygmeus</i>	SPOON-BILLED SANDPIPER	瀕危(EN)	↓
12	<i>Gorsachius goisagi</i>	JAPANESE NIGHT-HERON	瀕危(EN)	↓
13	<i>Grus japonensis</i>	RED-CROWNED CRANE	瀕危(EN)	↓
14	<i>Grus monacha</i>	HOODED CRANE	易危(VU)	↓
15	<i>Grus vipio</i>	WHITE-NAPED CRANE	易危(VU)	↓
16	<i>Haliaeetus pelagicus</i>	STELLER'S SEA-EAGLE	易危(VU)	↓
17	<i>Larus saundersi</i>	SAUNDERS'S GULL	易危(VU)	↓
18	<i>Mergus squamatus</i>	SCALY-SIDED	瀕危(EN)	↓

	MERGANSER		
19 <i>Nipponia nippon</i>	CRESTED IBIS	瀕危(EN)	↑
20 <i>Otus sagittatus</i>	WHITE-FRONTED SCOPS-OWL	易危(VU)	↓
21 <i>Pelecanus crispus</i>	DALMATIAN PELICAN	易危(VU)	↓
22 <i>Phoebastria albatrus</i> (<i>Diomedea albatrus</i> Pallas, 1769)	SHORT-TAILED ALBATROSS	易危(VU)	↑
23 <i>Phoebastria nigripes</i>	BLACK-FOOTED ALBATROSS	瀕危(EN)	↓
24 <i>Phylloscopus ijimae</i>	IZU LEAF-WARBLER	易危(VU)	↓
25 <i>Pitta nympha</i>	FAIRY PITTA	易危(VU)	↓
26 <i>Platalea minor</i>	BLACK-FACED SPOONBILL	瀕危(EN)	↓
27 <i>Pycnonotus taivanus</i>	TAIWAN BULBUL	易危(VU)	↓
28 <i>Sterna bernsteini</i>	CHINESE CRESTED-TERN	瀕危(EN)	?
29 <i>Synthliboramphus wumizusume</i>	JAPANESE MURRELET	易危(VU)	↓
30 <i>Tringa guttifer</i>	SPOTTED GREENSHANK	瀕危(EN)	↓
爬蟲類(9種)			
1 <i>Chelonia mydas</i>	GREEN TURTLE	瀕危(EN)	↓
2 <i>Chinemys reevesii</i>	CHINESE POND TURTLE CHINESE THREE-KEELED POND TURTLE GOLDEN TURTLE JAPANESE COIN TURTLE	瀕危(EN)	
3 <i>Cuora flavomarginata</i>	YELLOW-MARGINED BOX TURTLE	瀕危(EN)	
4 <i>Dermochelys coriacea</i>	LEATHERBACK LEATHERY TURTLE LUTH TRUNKBACK TURTLE	極危(CR)	
5 <i>Eretmochelys imbricata</i>	HAWKSBILL TURTLE	極危(CR)	
6 <i>Lepidochelys olivacea</i>	OLIVE RIDLEY PACIFIC RIDLEY	瀕危(EN)	
7 <i>Mauremys mutica</i>		瀕危(EN)	
8 <i>Ocadia sinensis</i>	CHINESE STRIPE-NECKED TURTLE	瀕危(EN)	
9 <i>Pelodiscus sinensis</i>		易危(VU)	↓
兩棲類(9種)			

1	<i>Echinotriton andersoni</i>	ANDERSON'S CROCODILE NEWT	瀕危(EN)	↓
2	<i>Hynobius arisanensis</i>		易危(VU)	↓
3	<i>Hynobius formosanus</i>		瀕危(EN)	↓
4	<i>Hynobius sonani</i>		瀕危(EN)	↓
5	<i>Micryletta steinegeri</i>		瀕危(EN)	↓
6	<i>Pseudoamolops sauteri</i>		瀕危(EN)	↓
7	<i>Rana longicrus</i>		易危(VU)	↓
8	<i>Rana psaltes</i>	KAMPIRA FALLS FROG YAEYAMA HARPIST FROG	瀕危(EN)	↓
9	<i>Rhacophorus arvalis</i>		瀕危(EN)	↓
魚類(31 種)				
1	<i>Aetomylaeus maculatus</i>	MOTTLED EAGLE RAY	瀕危(EN)	↓
2	<i>Aetomylaeus nichofii</i>	BANDED EAGLE RAY	易危(VU)	↓
3	<i>Aetomylaeus vespertilio</i>	ORNATE EAGLE RAY RETICULATE EAGLE RAY	瀕危(EN)	↓
4	<i>Anoxypristis cuspidata</i>	KNIFETOOTH SAWFISH NARROW SAWFISH POINTED SAWFISH	極危(CR)	↓
5	<i>Carcharhinus longimanus</i>	OCEANIC WHITETIP SHARK WHITE-TIPPED SHARK WHITETIP OCEANIC SHARK WHITETIP SHARK	易危(VU)	↓
6	<i>Carcharias taurus</i>	GREY NURSE SHARK SAND TIGER SHARK SPOTTED RAGGED-TOOTH SHARK	易危(VU)	?
7	<i>Carcharodon carcharias</i>	GREAT WHITE SHARK	易危(VU)	?
8	<i>Centrophorus granulosus</i>	GULPER SHARK	易危(VU)	↓
9	<i>Cetorhinus maximus</i>	BASKING SHARK	易危(VU)	?
10	<i>Cheilinus undulatus</i>	GIANT WRASSE HUMPHEAD WRASSE HUMPHEAD MAORI WRASSE NAPOLEON WRASSE TRUCK WRASSE UNDULATE WRASSE NAPOLEON (F)	瀕危(EN)	↓
11	<i>Epinephelus akaara</i>	HONG KONG GROUPER	瀕危(EN)	↓

12	<i>Epinephelus lanceolatus</i>	BRINDLE BASS BRINDLED GROUPER GIANT GROUPER QUEENSLAND GROPER	易危(VU)	↓
13	<i>Hemimyzon taitungensis</i>		易危(VU)	
14	<i>Hippocampus kuda</i> (<i>Hippocampus horai</i> Duncker, 1926, <i>Hippocampus novaeheburum</i> Fowler, 1944, <i>Hippocampus taeniops</i> Fowler, 1904)	COMMON SEAHORSE ESTUARY SEAHORSE SPOTTED SEAHORSE YELLOW SEAHORSE	易危(VU)	↓
15	<i>Hippocampus spinosissimus</i> (<i>Hippocampus aimei</i> Roule, 1916)	HEDGEHOG SEAHORSE	易危(VU)	↓
16	<i>Hippocampus trimaculatus</i> (<i>Hippocampus planifrons</i> Peters, 1877, <i>Hippocampus raji</i> Whitley, 1955, <i>Hippocampus takakurae</i> Tanaka, 1916)	FLAT-FACED SEAHORSE LOW-CROWNED SEAHORSE THREE-SPOT SEAHORSE	易危(VU)	↓
17	<i>Isurus paucus</i>	LONGFIN MAKO	易危(VU)	↓
18	<i>Liosaccus pachygaster</i>		易危(VU)	
19	<i>Nebrius ferrugineus</i>	TAWNY NURSE SHARK	易危(VU)	↓
20	<i>Oncorhynchus formosanus</i>		極危(CR)	
21	<i>Onychostoma alticorpus</i> (<i>Onychostoma alticorps</i> (Oshima, 1920) [orth. error])		瀕危(EN)	
22	<i>Pegasus laternarius</i>		易危(VU)	?
23	<i>Plectranthias chungchowensis</i>		易危(VU)	
24	<i>Rhina ancylostoma</i>	BOWMOUTH GUITARFISH MUD SKATE SHARK RAY	易危(VU)	↓
25	<i>Rhincodon typus</i>	WHALE SHARK	易危(VU)	↓
26	<i>Rhinobatos formosensis</i>	TAIWAN GUITARFISH	易危(VU)	?
27	<i>Rhinoptera javanica</i>	FLAPNOSE RAY JAVANESE COWNOSE RAY	易危(VU)	?
28	<i>Sinogastromyzon puliensis</i>		易危(VU)	
29	<i>Stegostoma fasciatum</i>	LEOPARD SHARK ZEBRA SHARK	易危(VU)	↓
30	<i>Taeniura meyeni</i> (<i>Taeniura melanospilos</i> Bleeker, 1853)	BLACK-BLOTCHED STINGRAY BLACK-SPOTTED STINGRAY BLOTCHED FANTAIL RAY	易危(VU)	?

	FANTAIL STINGRAY GIANT REEF RAY ROUND RIBBONTAIL RAY SPECKLED STINGRAY	
31 <i>Thunnus obesus</i>	BIGEYE TUNA	易危(VU)
軟體動物(1種)		
1 <i>Tridacna gigas</i>	GIANT CLAM	易危(VU)

附錄五

「國家生物多樣性現況與趨勢研析規劃」期末報告審查會議紀錄

一、時間：95 年 12 月 22 日下午 2 時整

二、地點：林務局 7 樓會議室

三、主持人：李副局長桃生

記錄：許曉華

四、出席單位及人員：詳如簽到單

五、「國家生物多樣性現況與趨勢研析規劃」期末簡報：略。

六、委員審查討論：

(一)書面意見：邵廣昭教授(附件一)。

(二)委員意見及討論

保育組許曉華：

1. 建議將各指標說明部分的段落式寫法改為條列式寫法。
2. 林務局目前係負責外來種防治的幕僚工作，各外來種業務工作仍由各主管機關辦理，農委會也分由防檢局、畜牧處、漁業署等單位執行，建議修正書面報告中相關事項。

陳郁蕙教授：

1. 建議列出前言中所提之國內外相關文獻，以及已納入之例行資料。
2. 指標 01 中提及環境永續指數以土地面積作為指數等級劃分依據意思為何？
3. 指標 06 中外來種業務的相關負責單位是否應為防檢局？因其已有編列入侵種防治預算辦理。

4. 指標 05 中農航所提供之植生指數資料是否也可以進一步判斷森林健康程度等資訊？
5. 指標 13 中是否能請漁業署加入漁獲存量(stock)的資料？
6. 建議將生物多樣性與綠色國民所得帳編制結合，提供各部會資訊整合的平台。
7. 本研究案期末報告是否有一應達標準作為審查基準？

李玲玲教授回應：

1. 已提供相關資料之網站，會再加入部分文字說明。
2. 環境永續指數評估之積分以等級劃分呈現。
3. 林務局目前是承接防檢局之外來種業務的協調工作，會再修正文字說明。
4. 僅有植生指數等單一指數不太能反應太深入的狀況，需要進一步追蹤更多資訊來判斷更深入的狀況。
5. 希望能掌握漁業資源實際狀況，以納入生物多樣性推動方案中對各類漁業資源之追蹤工作。
6. 本研究資料可望陸續登錄於網路上，使需要相關資料之單位皆可取得。
7. 審查標準應為 14 項指標內容、定義做確認及現況整理。

鄭蕙燕教授：

1. 建議進一步將 14 項指標(indicators)分類，區分主題(theme)並劃分為狀態、壓力、回應指標，以利推動決策執行。建議如下：
 - 主題 1(物種與族群)—指標 1、11(物種)，指標 2、4(族群)
 - 主題 2(棲地)—指標 6、7、9(棲地品質)，指標 6、8、9(棲地數量)
 - 主題 3(地景與全球變遷)—指標 9、5、10、12(土地利用)，指標 12(天災)
 - 主題 4(人類影響)—指標 3(外來及入侵種)，指標 10(汗

染、化學藥劑)，指標 13(物種交換及利用)，指標 12、14(決策與回應)

2. 為加強農業單位的回應及參與，建議進一步說明指標內容相互關係，及實際運用情形，例如保存之種源在實際耕地上種植養育情形，應可促進相關單位配合意願。

李玲玲教授回應：

1. 最初選取指標資料是依據狀態、壓力、回應等分類來選擇，但最終希望能與 2010 指標分類接軌，感謝幫助整理分類，會再進一步加入整理。
2. 目前各單位經說明後配合意願很高，也都願意以 TaiBNET 格式提供資料。
3. 期望本研究案的基礎資料建構出來後，也能促進各方單位用此基礎資料作交叉比較及進一步研究。

趙榮台副所長：

1. 指標 02 中，因分類學知識並不足，物種增加受分類學家調查研究所致，故新發現物種速率高於受威脅物種發生速率，是否無法反應實際情況？
2. 保護區面積的計算是否應考慮到實際執行狀況，例如國家公園之遊憩區是否不應列入保護區面積計算？
3. 建請林務局增加預算來因應新增計算指標項目所需，調查自然資源及維護監測資料之經費。
4. 國際上有請外包公司收集相關資訊的案例，建議國內可考慮引進此作法來支援指標所需資料的收集作業。
5. 國外已建立生態系分類系統，建議國內也應儘速建立與定義本地之生態系系統分類。

李玲玲教授回應：

1. IUCN 目前只以分類較清楚、名錄較完整之類群為對象，

尚不包括無脊椎動物，因此台灣目前脊椎動物與維管束植物名錄尚穩定的狀況下，應不致對受威脅物種的計算造成太大影響。未來也將以有文獻發表之物種為基準，尚未確定的物種不會列入指標 02 的計算中。

2. 國家公園主張應納入計算一般管制區面積，在一般管制區中還是有管制的保護層級，且國家公園定義中允許分區管理及旅遊行為，因此還是會將整個國家公園面積納入保護區面積計算中。
3. 本研究案優先建議成本較低、可啟用志工的類群如鳥類、蝶類為監測的對象，全面的監測則有賴各相關土地管理機關建立體制內例行的監測制度來落實執行。有關引入國外之研究作法也建請主辦單位參考。

邱祈榮教授：

1. 建議將 CBD 指數放入附錄作為參考。
2. 此 14 項指標大多為狀態指標，壓力及回應指標較少，是否應考慮一致性與平衡性。例如除過漁指標外，是否也要考慮土地超限使用狀況作為其他壓力來源參考？
3. 應考慮資料的回應能力、分析性及時間持續性。例如有些資料的數據只會增加不會減少，如保護區面積，所以應再深入探討此種指標的細項，提出輔助項目幫助反應真實情況。
4. 對於指標中各個項目的定義需要明確認定，例如森林的定義在 CBD 中與 IPCC 中定義就有差異，應明確認定或明確說明以何為依據，以免影響研究及計算工作。
5. 建議以此研究計畫為指標之整合平台，再請各相關單位配合完成指標資料收集，與國土資訊系統進行之計畫整合，以呈現出有效之成果。
6. 綠資源與農牧用地是否能整合為生產用地，作為生產力指標的計算？

7. NDVI 計畫僅分五大類型，並有重覆計算之問題。目前許多資料的波動只是計畫資料收集上誤差的問題，並非反應實際土地變化狀況。因此，這個部分的推動應該注意調查的品質，以及確立調查的執行方式，以符合本研究的真正需求。
8. 未來建請主辦單位應進行橫向整合，確保執行的持續性與整體性，以達成最大的效果。

李玲玲教授回應：

1. 文獻部分：去年的報告中已列入，將會放入中華民國生物多樣性資訊網站以方便民眾取得。
2. 其實生態足跡、災害敏感地、耕地與外來種等指標雖屬於狀態指標，但也都能反應壓力狀況。
3. 每個指標的大標題目前看來無太大問題，每個指標下也都還有分各細項來反應更細膩的項目。時間的持續性問題目前各單位都願意配合，也都有逐年例行的資料收集與更新。
4. 定義問題：濕地部分營建署已有明確定義；綠資源的定義已經有會議討論過，大致上的定義也可以得到共識，其中非國有林班地是比較棘手的區域。
5. 林地生產的狀況較不明確，因此生產用地先只納入農漁牧用地。期中開會時企劃處與統計室已提出耕地定義之討論，此二單位已有資料來區分用地的不同。

李桃生副局長：本研究完成指標系統架構的建立後，首要再確認推動的情形，才能顯現執行績效；有關綠資源的部分，請企劃組另行向本人報告辦理情形。

鄭蕙燕教授：細部調查方法應請各領域專家成立小組來建立及確認。

趙榮台副所長：建議局內先與各單位進行溝通說明，確認各單位

負責之工作範疇。

邱祈榮教授：建議每個指標再開會討論細部執行的項目與方式。

李玲玲教授回應：指標 1、2 較無問題，指標 3 名錄則希望能再進一步細分到鄉鎮的範圍來呈現。指標 4 需要與專家討論監測方式，再考慮投入的人力物力成本，可援用志工等方式來節省成本。指標 5 已有資料，但相關單位能提供的資料只能達到一定程度，需要更精細資料再進一步研究。指標 6~12 較無問題。指標 13 是比較難掌控的部分，漁業署已委託學者進行相關調查，但在資料轉換時會有些問題尚需協調。

鄭蕙燕教授：建議將指標名稱改為較中性的名稱，只呈現數字資料，以避免引起相關單位反彈，例如指標 13 過漁。

李玲玲教授回應：過漁(overfishing)是 ESI 所提出的指標名稱，目前較難提出一個完整的中文名稱涵蓋生產量與收穫量，因此沿用下來。另國際間於此方面也較缺乏量測與定義的標準，漁業指標也較少建立出來，因此沿用 ESI 指標，也是希望能與國際間資料作比較。

李桃生副局長：去年資料可否納入？

李玲玲教授回應：林務局有請台大徐源泰老師建立中華民國生物多樣性資訊網，會將本研究之資料上傳至此網站。

李桃生副局長：亦請在林務局網站上建立連結至中華民國生物多樣性資訊網。

七、審查結果：1. 本計畫期末報告審查通過，請辦理結案手續。

2. 請計畫執行單位參考與會委員意見，如有必要，請斟酌修正修改內容。

八、散會：下午4時整。

附件一 書面意見

邵廣昭老師：

1. 指標 01—”Taibnet”請均改為”TaiBNET”以下皆然。第 3 頁指標 01 之「台灣生物物種名錄」請改為「台灣本土生物物種名錄」，因為目前不含外來種，引入或栽培種，這一部份是明年要來整理的部分。
2. 指標 01—第 5 頁建議特生中心所提供之「消失危險種數」、「消失危險特有物種數」及「有滅絕威脅物種數」及所占比例之定義及計算方法，可考慮在下面之說明欄內敘名，以方便未來參照與遵循。又國內生物紅皮書已完成鳥類部分，應可當成先導之案例來操作看看，看可行否。明年希望淡水魚紅皮書計畫可以通過執行。此外，野動法之保育名錄亦可檢討如何能定期做修訂。
3. 指標 05—第 6 頁，外來種之說明中，可以加入外來種之定義。外來種名錄之建置仍須由分類學家為之，TaiBNET 明年將嘗試來建置此一名錄。
4. 指標 04—物種豐度趨勢是否會挑選代表指標種之種別，其挑選之方法及標準如何？
5. 指標 06—第 9 頁第 6 行”mico”應為”micro”之誤；第 7 行”PICO”應為”Pico”。
6. 指標 08—海域及陸域之保護區面積如能分開計算較益未來之追蹤考核，因兩者之主管單位及權責不同，如混在一起不易釐清責任。
7. 第 13 頁指標 11 第 9 行之”(尚無網路資料)”應改為”已上網公開”，網址為：<http://cryobank.sinica.edu.tw>，目前已有魚、鳥、兩爬、哺乳、無脊椎等共 4137 件，1288 種。
8. 第 13 頁指標 11 第 17 行請增加”3.野生生物冷凍遺傳典藏資料庫已建構完成，資料庫已整合，2006 年 12 月 9 日在中研院舉辦研習會，推廣此一計畫。2007 年 9 月 17-20 日將在台灣舉辦第二屆國際生命條碼學術會議。”
9. 第 17 頁指標 01 第 15 行”計算每年增加與減少的比例”改成”計算每年增加的種數”。蓋物種之增加是分類學家調查研究所致，是逐年一

定增加而不會減少的，除非每年有做徹底的普查，事實上這是不可能的事。除非只限定在某些受保護之長期調查監測之測站內，以及未受保護的地區等。但進行此工作又與指標 04 之物種豐度趨勢重複。