

稀有及瀕絕植物的調查及監測方法

--美國自然保育協會自然襲產計畫在加州之執行現況

陳志輝

台灣省特有生物研究保育中心植物組

一、美國自然保育協會(The Nature Conservancy, TNC)

美國自然保育協會(TNC)是個民間保育團體，最早是在 1946 年，美國生態學協會(Ecological Society of America)中以 Dr. Shelford 為首的 158 名成員，認為不應死守純學理研究路線，而應積極投入保育的實務工作，於是從美國生態學會分裂出來另組的一個組織，並且於 1950 年正式定名為 The Nature Conservancy，於 1951 年搬入位於華盛頓特區的第一個總部（目前總部在維吉尼亞州的阿靈頓地區）。自 1953 年至今，已發展至 90 萬會員，在全美 50 州及中南美洲、太平洋地區共有 61 個分支機構及辦公室。該會具有強而有力的調查、保護、經營管理、解說教育及勸募捐款的熱心及能力，不斷針對各地值得特別保護的生態體系與瀕絕物種進行調查，發表報告及保護計畫，然後透過各種雜誌及媒體呼籲社會各界人士及大企業主捐款。目前該協會及其會員正經營管理 1,360 個保護區，是全世界最大的私有保護區系統，以及負責美國 50 州及加拿大共約 320 萬公頃土地的保護工作，也協助拉丁美洲、加勒比海、太平洋及亞洲地區之相關保育機構保護數百萬公頃之土地。無論在保護工作之熱心、保育技術之專業、組織訓練之完備、勸募及管理能力之熟練等各方面，自然保育協會(TNC)均堪稱為私人力量推動保育工作之楷模。

二、自然襲產計畫(Natural Heritage Program)

人類對環境的開發建設，是無可避免的，但若要經濟建設與自然保育並重，使人類能永續發展，則規劃經建計劃時必須有自然保育的考慮，因此建立一個有效率的資料庫系統來提供最即時的生物多樣性的資訊是很重要的基礎工作。有鑑於此，1974 年自然保育協會(TNC)於南卡羅萊州(South Carolina)展開了第一個自然襲產計畫(Natural Heritage Program, NHP)，其後陸續得到一些私人企業及基金會之捐款，發展至今，已擴展至全美及加拿大，以及拉丁美洲及加勒比海地區的 14 個國家。自然襲產計畫(NHP)現在整個美洲地區共有 85 個分支單位，而在加拿大及拉丁美洲及加勒比海地區設有 19 個保育資料中心(Conservation Data Center, CDC)，負責收集，管理並提供最即時的、不斷更新的關於稀有瀕絕物種及生態系統（二者統稱為元素(elements)）的電腦資訊。在全美 50 個州當中的 43 個州，其州政府內設有專責部門負責該州的自然襲產計畫(NHP)，其餘則由大學或自然保育協會(TNC)的州辦公室負責。自然襲產計畫(NHP)的目標是建立一個正確、持久且持續更新的有關全球生物多樣性的資料庫。而全美各州及加拿大、拉丁美洲及加勒比海各國的自然襲產計畫(NHP)分支單位，其聯繫的基礎是：使用統一的標準方法來鑑定、調查及定位元素、收集相關資訊、決定保育優先次序、建議各種開發建設的規畫。

自然襲產計畫有下列特點：

是目前全球規模最大的，對瀕絕的動植物物種及生態系統的標準化資料做有系統的地收集及管理，目的是要了解哪些動植物物種及生態系統是稀有或瀕絕？現殘存何處？現今處境如何？

是現今最常被諮詢的，關於生物多樣性的資訊中心。

是民間保育團體與官方保育主管單位共同合作，收集、管理並共享稀有瀕絕物種的最新資訊的成功典範。

(一) 自然襲產計畫(NHP)的功能及服務

自然襲產計畫(NHP)之成果的主要使用者有：各州政府及地方政府的自然資源保育及經營管理主管單位、聯邦政府的內政部、農業部及國防部等部會、民間保育團體、學術界研究人員、私人顧問公司、及私人土地所有人。自然襲產計畫(NHP)的資料庫所提供的資料，可分別從地方、州、全美國、及全球的角度來鑑別物種(species)、自然生物群落(natural community)及生態系統(ecosystem)的保護需求。資料庫的內容，就物種來說，包括學名、分布、族群現況、未來趨勢、棲地需求及其生態關係。就自然生物群落來說，包括植群結構及組織、演替方式、天然干擾、在其分布範圍的分布狀況及稀有性、及各社會的品質及狀況。

自然襲產計畫(NHP)自 1974 年於南卡羅萊那州開始，即定位在針對物種或生態系統，而非針對特定地區。物種及生物群落的資訊由現有的來源轉化而來，包括學術文獻、野外記錄、書籍、地圖、標本館及博物館的收藏，及專家的第一手資料。此外，參與本計畫的科學家也進行野外普查以獲得所關注物種或生態系統的最新資料。

如果一個經建開發計畫在規畫初期就先向自然襲產計畫(NHP)的資料庫諮詢有關地區的物種及生態系統的資料，則此開發計畫會有較符合自然生態的規畫設計及實施。例如，管路鋪設及公路興建便可避開某些稀有或瀕絕物種的重要棲地，達到保育與經建雙贏的局面。此外，此資料庫的資料也可提供科學家及土地經營管理者在規畫及經營管理如國家公園及保護區等土地時參考。自然襲產計畫(NHP)資料庫每年要處理約 70,000 件的諮詢，自然保育協會(TNC)也是使用者之一。72% 的使用者是聯邦、州或地方政府的機關。非營利民間團體、保育組織，學術研究人員約占 14%，私人企業及地主佔了剩下的 14%。因為美國有聯邦法瀕絕物種法(Endangered Species Act 1993)，各州也有各自的自然保育及物種保護法令，對稀有及瀕絕物種及生物群落的保護很嚴密，若對其造成傷害，處罰是很嚴重的。所以一般經建開發都會先來諮詢自然襲產計畫(NHP)，為的是避免對稀有物種及生物群落產生不利影響而觸法，因此自然襲產計畫(NHP)所提供的資訊可以協助決定及認證稀有及瀕絕物種及生物群落的相關事宜。

(二) 自然襲產計畫(NHP)的物種稀有及瀕危等級

自然保育協會(TNC)研訂了一套物種瀕危等級的評估標準，因廣泛使用在自然襲產計畫(NHP)，故稱為自然襲產計畫(NHP)元素分級系統(The Natural Heritage Element Ranking System)，決定分級的因子包括稀有度(Rarity)、族群的活力、狀況、品質、大小、以及面臨的威脅等。此分級系統具有三大特色：(1)以客觀的生物性標準做為分級的基礎；(2)可應用在不同的地理層級，例如全球、全美或全州；(3)適用於物種及自然群落(natural Community)。每一元素被指定 1 到 5 的等級。1 表示嚴重瀕絕，5 表示安全。除了全球等級外，因應不同地理層級，也可使用國家等級(national rank)及州等級(state rank)，例如 marsh marigold 在美國中西部很多，其全球等級為 G5，但在田納西

州(Tennessee)非常稀少且嚴重瀕絕，所以在該州之瀕危等級可以用 G5S1 表示。另外對於種內分類群如亞種、變種等，則給予分類群等級(taxon rank)，例如 *Himantopus mexicanus* 列於 G5，但是其亞種 *Himantopus mexicanus knudseni* 只分布於夏威夷等少數地方而且瀕臨絕種，所以其亞種之等級以 G5T2 表示。在美國及加拿大，所有 2,532 種脊椎動物，16,299 種維管束植物中之 97%，2,000 種無脊椎動物及超過 1,000 個自然群落均已應用本評估系統進行分級。

(三) 自然襲產計畫(NHP)的標準化方法及技術

自然保育協會(TNC)發展了一套生物及保育資料系統(Biological and Conservation Data System)軟體，以標準化的方式來記錄元素的資料，如此，自然襲產計畫(NHP)可共享、交換、及分析所有參與的國家的所有資訊，自然保育協會(TNC)並且支援自然襲產計畫(NHP)各參與單位有關的訓練及技術支援、電腦軟體、技術轉移、標準化的方法及步驟、相容的生態分類及地圖定位技術等。這些統一的標準及技術方法遵循了四項主要原則：

1. 有科學根據的方法：

自然襲產計畫(NHP)的人員有植物學家、動物學家、生態學家及資訊管理等專業人員，共同合作來收集資料，包括文獻、標本、衛星影像、航照，及最主要的第一手的野外調查及觀察，這些資料以書面、地圖、電腦資料庫、及電腦化地圖系統的形式保存著。因為大自然環境的狀況不斷在變化，而我們的科學知識也不斷增加，故必須不斷地更新自然襲產計畫(NHP)資料庫的內容。

2. 共通的語言及標準化程序，讓想法及資訊能在自然襲產計畫(NHP)內充分交流並共享：

包括元素的分類及命名、元素瀕絕度及稀有度的分級、鑑別元素出現的描述、評估一地區生物多樣性的重要性的方法等，都需要有共通的語言及標準化程序，目的是要能共享及交流並分析所有的成果，並可共享新的想法、技術及方法，減少不必要的重覆投資。

3. 以地理的多層次角度來進行資料的收集及管理，在決策時可有較大彈性：

自然襲產計畫(NHP)是由許多地區性的分支機構在執行實際的資訊蒐集及調查工作，在整合及應用這些資料時可以有不同層次的角度，無論是郡、州或全美，甚至整個西半球。例如其瀕危等級的設計就有這種考量。而共通的語言及標準化方法及程序使得這種考量容易達成。中國的俗語說：大處著眼，小處著手，是其最好的寫照。

4. 不斷地更新並演化：

關於生物多樣性資訊的需求一直在增加，新的工具及技術也不斷發明，自然襲產計畫(NHP)不斷地在更新及嘗試新的想法、知識、工具及技術，近年來較重要的工具及技術有地理資訊系統(Geographic Information Systems)、全球定位系統(Global Positioning Systems)，遙感技術(Remote sensing techniques)，以及新一代的圖像化的資料庫軟體。

(四) 生物多樣性資訊協會的成立

自然襲產計畫(NHP)及保育資料中心(CDC)於 1994 年成立了一個生物多樣性資訊協會(Association of Biodiversity Information, ABI)，成員包括自然襲產計畫(NHP)的各分支機構，強化各分支單位的聯繫，包括了資料流通與交換、研訂共同報告、決定未來的系統設計等，並且以這個協會作為整個自然襲產計畫(NHP)對外的代表。生物多樣性資訊協會(ABI)於 1998 年 5 月與內政部地質調查署(U.S. Geological Survey)的生物資

源調查局(Biological Resources Division, BRD)所主導的「全國生物資訊基礎建設(National Biological Information Infrastructure, NBII)」計畫達成協議，正式成為NBII的合作夥伴(Partnership)，並且開始將NBII的資料標準整合於自然襲產計畫(NHP)，使得自然襲產計畫(NHP)的資料庫的共享及交換層面各形擴大。

(五) 自然襲產計畫(NHP)應用的實例

以下是兩個有關政府部門與私人組織應用自然襲產計畫(NHP)資料的實例：

1. 自然襲產計畫(NHP)在密西根州的分支機構為該州政府的自然資源部(Department of Natural Resource)。原本州政府計畫在某個密西根湖的湖岸地區興建一批國民住宅，而該地區恰巧為一種在聯邦及州都列為瀕絕的植物 Michigan Monkey flower 的生育地，自然襲產計畫(NHP)將此資料提供給規畫者，促其變更設計。重新規劃後，將該植物的生育地特別設計成教育公園，建設導覽步道以觀賞該植物，並將住宅蓋在教育公園之外。如此該物種得到保護，而國民住宅也得以興建完成。

2. 阿克拉瓦斯公司，原本計畫鋪設一條從奧克拉荷馬州至阿肯色州的瓦斯管，奧克拉荷馬州的自然襲產計畫(NHP)分支機構提供了充分的資料，顯示在其計畫路線上有一些敏感物種，於是美國漁類及野生物署(U.S. Fish and Wildlife Service, USFWS)建議該公司在其他替代路線鋪設瓦斯管，並提供捐款給自然襲產計畫(NHP)的人員，來充分調查該敏感物種所在的地區，並將這塊約 2000 英畝的土地購買下來，成為自然保育協會(TNC)的保護區。瓦斯公司接受了這個建議，順利取得漁類及野生物署的興建許可，完成瓦斯管的鋪設，而那些敏感物種也受到保護。

三、自然襲產計畫(NHP)在加州的稀有及瀕絕維管束植物調查

茲以加州的稀有及瀕絕維管束植物調查為例，來介紹自然襲產計畫(NHP)在加州的運作狀況。

(一) 加州的植被概況

加州現有約 6,300 種維管束植物，36%為特有，比例為全美之冠。而造成如此高的特有比例及物種數目的主因如下：

1. 地中海型氣候區：夏季乾燥，冬季涼爽潮濕，全球屬於此型氣候的地區如地中海沿岸、智利、澳州的部分地區、南非都有不少的稀有及特有植物物種。
2. 地型及海拔的多樣化：從海岸至超過 4,000 公尺的高山，各種地形錯綜複雜。
3. 地質系統的多樣化：形成多樣化的土壤基質。

錯綜複雜的地形，結合多樣化的氣候及土壤，造成遺傳隔離及種化的機會。但現在由於土地的開發利用及天然水文循環的改變，如水庫的興建、入侵物種的競爭、環境的污染等因素，導致加州的植物，尤其是稀有植物正面臨日益嚴重的威脅，在過去 100 年來，約 40 種植物可能已絕滅。而保護加州原生植物的第一步，就是整合、評估及提供有關的資料及資訊。

(二) 完善的植物保育立法

美國有一聯邦層級的瀕絕物種法(Endangered Species Act)，是 1973 年由當時的總統尼克森簽字生效的，本法的法定主管機關是內政部(Department of the Interior)的漁類及野生物署(Fish and Wildlife Service)及商業部(Department of Commerce)的海洋漁業署(Marine Fisheries Service)，對瀕危等級之分類及決定、瀕危物種的關鍵

棲地、復育計畫、其他機構之配合、禁止行為、授權撥款等有詳細的規定。這個法令涵蓋了動植物，並且其效力及於全美。

加州本身亦有完善的植物保育立法，如原生植物保護法（Native Plant Protection Act, NPPA）、加州瀕絕物種法（California Endangered Species Act, CESA）、加州環境品質法（California Environmental Quality Act, CEQA）、自然生物群落保育計畫法（Natural Communities Conservation Planning Act, NCCPA）等。1977年加州瀕絕物種法（NPPA）通過，確立了加州漁獵部(CDFG)為負責、保育、保護、促進加州的瀕絕植物的法定機關，NPAA 並授權隸屬加州漁獵部(CDFG)的加州漁獵委員會（California Fish and Game Commission）負責對原生植物進行分級，共有稀有（rare）及瀕絕（endangered）兩級，並負責審核採集、運送、販賣稀有及瀕絕植物的許可證申請。1984年，加州瀕絕物種法（CESA）開始實施，此法確立了將保育、保護、復育、促進瀕絕物種及其棲地納入州的基本政策中。CESA 將原本 NPAA 對植物的保護範圍更形擴大，並將保育等級分為稀有、受威脅（threatened）及瀕絕等三級，並規範一套將物種列入保育等級的程序，不論是政府機關、民間組織或平民百姓皆可提名將某物種列入。在這些法令的規範下，加州得以透過保育分級、棲地取得及保護、地方經建計畫的檢討、復育、研究、教育、經營管理等措施來保育植物。總之加州有非常完善的關於植物保育的法令，對稀有及瀕絕物種及生物群落的保護很嚴密，若對其造成傷害，處罰是很嚴重的。由於立法非本文之重點，在此不再贅述。

（三）加州的自然襲產計畫(NHP)分支機構

自然襲產計畫(NHP)在加州的分支機構，是加州州政府漁獵部（California Department of Fish and Game, CDFG）轄下的自然襲產局（Natural Heritage Division, NHD），該局建立了一個自然多樣性資料庫（Natural Diversity Data Base, NDDB），這個資料庫記錄了加州稀有物種（包括動、植物）及自然生物群落的資料，並且整合引進了 Arch/Info 地理資訊系統，目的是提供政府單位及私人企業有關加州稀有瀕絕物種的資料，使之對土地及資源的開發利用能有更好的規劃，以避免傷害稀有瀕絕物種或破壞其棲地。自然多樣性資料庫(NDDB)的另一個功能是可由此鑑識出物種豐富的地區，可做保護區或調查樣點的規劃及經營管理的參考。

（四）加州原生植物學會的「稀有及瀕絕維管束植物的普查」計畫

自然多樣性資料庫(NDDB)之中關於稀有或瀕絕維管束植物的資料，是由加州原生植物學會（California Native Plants Society, CNPS）的一個長期的稀有及瀕絕維管束植物的普查（Inventory of Rare and Endangered Vascular Plants of California）計畫所累積而得的。也就是說，官方的自然襲產局(NHD)，並不直接進行野外的調查工作，這個部分是由民間的加州原生植物學會(CNPS)進行，自然襲產局(NHD)只負責將其調查成果，匯入自然多樣性資料庫(NDDB)，而這個自然多樣性資料庫(NDDB)的資料即屬於自然襲產計畫(NHP)的一部分，符合自然襲產計畫(NHP)的資料共通標準。以下詳細介紹加州的稀有及瀕絕維管束植物保育的現況及歷史，以及加州原生植物學會(CNPS)在此所扮演的角色。

加州原生植物學會(CNPS)的「稀有及瀕絕維管束植物普查」乃加州稀有或瀕絕維管束植物的分布、稀有度、瀕絕度及其生態的總整理。其對象是加州的原生（Native）、稀有（Rare）的維管束（Vascular）植物，有些目前仍很普遍，但其族群正嚴重衰退中的物種也納入。該計畫最初是整理標本及文獻的資料，最早可溯自 1968年，那時加州原生植物學會(CNPS)的主席 G.Stebbins，根據文獻及標本館的資料，著手建立加州植物的卡片檔案，這些卡片資料被寄給許多植物學者審閱，請其提供意

見，至 1971 年，綜合整理出第一份 CNPS List，包含了 520 種稀有及瀕絕植物。1973 年，此步驟又再進行一次。1974 年 7 月，一些加州的職業及業餘植物學者，齊聚 U.C.Davis，共同提供自己的資料及經驗，為此 520 種植物在地圖上將各自的分布定位出來。1974 年 12 月，加州原生植物學會(CNPS)出版了第一版的「加州稀有及瀕絕維管束植物資源普查」。1980 年出版之第二版，其資料被加州漁獵部(CDFG)整合，出版了「特殊植物列表」(Special Plants List)，並且加州原生植物學會(CNPS)在此時與加州漁獵部(CDFG)簽訂合作備忘錄，開始將加州原生植物學會(CNPS)的普查成果提供給加州漁獵部(CDFG)匯入自然多樣性資料庫(NDDDB)，並在加州漁獵部(CDFG)內設置一間加州原生植物學會(CNPS)植物學者辦公室，由加州原生植物學會(CNPS)聘用一專職的植物學家，來彙整加州原生植物學會(CNPS)成長快速的有關稀有及瀕絕植物的資料，完成後直接將資料匯入自然多樣性資料庫(NDDDB)，這是加州漁獵部(CDFG)與加州原生植物學會(CNPS)官方及民間合作的開始。其後陸續更新、增添資料，並加入野外調查結果來檢討、修訂，至 1994 年，出版了該書最新的第五版。

(五) 統一的分類處理 ---- The Jepson Manual

目前加州原生植物學會(CNPS)的「稀有及瀕絕維管束植物普查」所採用的分類處理，基本上是根據 The Jepson Manual (Hickman, 1993)，再參考最新出版的分類學專論(monograph)及訂正(revision)。若要共享及交流並分析所有的成果，使資料庫能標準化，統一的分類處理是基本的一個環節。

(六) 加州的稀有瀕絕植物的保育等級分級

目前 NDDDB 的資料中包括了下列三種保育等級分級系統：

1977 年加州原生植物保護法(NPPA)通過，將瀕危原生植物分為稀有(rare)及瀕絕(endangered)兩級，1984 年，加州瀕絕物種法(CESA)開始實施，將保育等級分為稀有、受威脅(threatened)及瀕絕等三級。這些是法律層面的分級，物種若被列入這些等級，通常即意味著可得到較多的關注及保護。

1994 年出版之第五版「加州稀有及瀕絕維管束植物資源普查」報告，該州之瀕絕及受威脅植物分級如下：

推測在加州絕種之植物(list 1A. presumed extinct in California)：有 34 種植物。

在加州及其他地方均為稀有或瀕絕之植物(list 1B. rare or endangered in California and elsewhere)：有 857 種植物。

在加州稀有及瀕絕，但在其他地方則普遍之植物(List 2. Rare and Endangered in California, More Common elsewhere)：有 272 種植物。

資料不足之植物(list 3. species for which more information is needed)：有 47 種植物。

局部分布需加強監測之植物(list 4. plants of limited distribution—a watch list)：有 532 種植物。

另外在多樣性資料庫及加州原生植物保育學會還發展一個 RED 評估規則(RED Code)，以評估植物瀕危等級。它以稀有度(rarity)、瀕絕度(endangerment)及分布(distribution)三項因子進行評估，每一因子分為三級：

稀有度(rarity)：

稀有，但是仍有足夠之族群，目前仍不至絕滅。

只見於少數幾個族群或一個大族群。

只見於一個或數個極度限制的族群，或數量很少，少有發現報導者。

瀕絕度(endangerment)：

未至瀕絕程度。

在分布範圍內某些地區已瀕絕。

在分布範圍內均已瀕絕。

分布(distribution)：

加州以外之地區屬於普遍分布。

加州以外之地區屬於稀少分布。

加州之特有種。

所以一個物種,如果經依 RED 評估法評估結果是 3-3-3 等級,表示它面臨著嚴重的生存危機。RED 評估方法及其結果,在加州環境品質法所規定之環境影評估作業中占有很重要之地位及功能。

加州的稀有瀕絕植物的保育等級分級基本上有以上三個系統。物種的保育等級的決定,目前並無量化的標準,而是由職業及業餘植物學者共同商討而決定的。自然多樣性資料庫(NDDDB)的資料中各植物物種的資料均含以上三個系統的分級資料,加州漁獵部(CDFG)的自然襲產局(NHD)再據以決定各物種的自然襲產計畫(NHP)元素分級。

(七) 物種的分布資料及地圖上的定位

物種的分布資料,包含了在加州、全美、及全球的分布狀況,但只包括了其自然生育地,以及復育計畫的再引回生育地。資料來源包括:標本、照片、文獻、野外觀察記錄等。而為了提供更好的分布資訊,援用了美國地質調查署(U.S. Geological Survey, USGS)的 7.5 分地圖方格(7.5 minute quadrangle map)來標記物種分布,而且對分布地點的精確度有不同的分級,這在與地理資訊系統整合時,十分重要。這些資料也都匯入了自然多樣性資料庫(NDDDB)的資料庫及地理資訊系統。

(八) 棲地及生物群落的分類

物種生長的棲地(或曰生育地),也是資料庫中的重要部分,加州原生植物學會(CNPS)採用 Holland(1986)的棲地類型分類,附帶一提的是自然多樣性資料庫(NDDDB)有一個自然生物群落計畫(Natural Communities Program),目的是記錄加州的稀有自然生物群落,並監測其最新的狀況,這個計畫與稀有瀕絕物種的計畫二者可相輔相成。目前共確認了 280 個生物群落。這 280 個生物群落,如同物種分類一般地被分類,而其中的 135 個被認為是稀有,須進一步調查或監測。目前的分類是以比較主觀的方式進行的,但由 NDDN 的資料日益累積,建立一套分類及分級的標準也是未來努力的方向。而建立統一的棲地類型分類,亦是資料庫標準化的重要步驟。

四、討論與建議

綜觀自然襲產計畫(NHP)在加州,透過及分支機構加州漁獵部(CDFG),與加州原生植物學會(CNPS)的合作模式,其中頗有值得我們借鏡之處,分述如下:

(一) 聯邦及州的植物保育立法,對稀有及瀕絕物種及生物群落的保護很嚴密,若對其造成傷害,處罰是很嚴重的,使得植物保育工作的推動有法律的基礎,因此自然襲產計畫(NHP)的功能方能突顯。國內除民國 71 年公布之文化資產保存法及隨後依據其而公告之台灣穗花杉、台灣油杉、紅星杜鵑、烏來杜鵑、南湖柳葉菜、台灣水韭、台灣蘇鐵、台灣水青岡、蘭嶼羅漢松、清水圓柏、鐘萼木等 11 種植物,可受到文資法的保護外,尚無專門針對野生植物的保育立法。特有生物研究保育中心接受行政院農業委員會委託研究的「野生植物保育法」已於八十七年二月間完成了「野生植物

保育法第一次草案」初稿，並分別於該年六月十八日及七月七日召開兩次說明及研討會，廣泛聽取學者專家、民間保育團體及各級政府保育主管單位之修正意見後，於八月份將草案定稿，目前已送行政院農業委員會供進一步立法之參考。

(二) 野生植物的保育等級及保育優先次序的建立。不論是自然襲產計畫(NHP)、加州原生植物學會(CNPS)、Red-Code 或是保育法令所定的稀有、受威脅、瀕絕等保育等級，雖然尚未依據客觀的量化標準，但都可依據自然多樣性資料庫(NDDDB)的資料及其地理資訊系統得到基本資料，然後整合學者專家的意見來決定。而保育等級及優先次序的建立，是推動保育工作的基本依據，也是執行保育立法時的基本配套措施。

(三) 棲地類型的分類標準及系統已建立，除了是進行棲地保育的重要依據外，也是資料庫資料標準化的重要一環。國內關於這方面的研究及實務工作較缺乏，目前仍無廣為接受的系統，但是建立一個台灣的棲地類型分類系統實刻不容緩，初期的分類以比較主觀的方式進行亦無妨。有鑑於此，特有生物研究保育中心棲地組同仁已著手進行相關資料的蒐集及研讀，並將於下年度開始先行在南投及彰化地區進行初步的棲地類型分類研究。

(四) 民間保育組織的壯大及實力，可補政府部門的不足。如加州原生植物學會(CNPS)與加州漁獵部(CDFG)的合作，以及自然保育協會(TNC)推動的自然襲產計畫(NHP)及其他許多保育行動。國內在這方面以動物資源的調查較有成效，例如各地鳥會所做的賞鳥記錄，便是很好的調查資料，但在植物調查方面，則鮮有業餘人士參與，並且缺乏適當的支援及整合。事實上根據加州的經驗，加州原生植物學會(CNPS)就是一個民間團體，擁有強大的行政、研究、調查、及經營管理的能力，擔負了加州稀有及瀕絕維管束植物普查的重任。此外，業餘人士的力量也不容忽視，業餘人士由於個人對植物的興趣及狂熱，投入植物調查工作往往有出人意表的表現，有很好的成果。國內實應加強招募、訓練及整合業餘人士，來進行植物資源調查，以補官方調查人力的不足。

(五) 有可靠的分類系統可供依循，使資料庫標準化的問題簡化。國內在這方面頗有進展，台灣植物誌第二版目前已出版至第三卷，第四卷亦將於近期出版。

(六) 標準化的電腦資料庫格式，並整合地理資訊系統，以供決策者推動經建時的參考，並可提供建立野生植物的保育等級及保育優先次序及棲地類型的分類標準及系統所需的基礎資料。國內目前有許多單位已有各自的電腦化資料庫，如台大植物系標本館、中研院植物所標本館、自然科學博物館等，另有林業試驗所、國立宜蘭農專、屏東技術學院森林資源系、特有生物研究保育中心等單位使用「塔山」高等植物資料庫，但各單位各自為政，尚未建立資料庫的標準，各單位間也無交流，使得資料無法整合，並且尚無任何植物調查資料庫導入地理資訊系統，使得資料的完整性及其應用價值大打折扣，殊為可惜。因此，加強各資料庫之間的整合並導入地理資訊系統，是目前的當務之急，愈晚開始只有使得整合工作更加困難。另外，內政部已著手進行國土資訊系統的建立，在進行植物調查資料庫的整合時，應參考國土資訊系統的標準及技術，以利整體地理資訊系統的整合。

(七) 援用美國地質調查署(U.S. Geological Survey, USGS)的 7.5 分地圖方格(7.5 minute quadrangle map)來標記物種分布，而且對分布地點的精確度有不同的分級。在國內目前有兩套常用的地圖系統，一是內政部的經建版地圖，另一為林務局的相片基本圖，可供植物調查資料庫導入地理資訊系統時參考。而對分布地點的精確度

做不同的分級是有必要的，例如日據時期採集的標本，標籤上採集地點的描述通常十分粗略，而近年來由於科技的進步，許多調查人員已配備全球定位系統（如衛星定位儀），可在野外直接記錄採集地點的經緯度等座標值，這兩種分布地點資料的精確度當然是大不相同的。

（八）加州漁獵部(CDFG)設計了標準化的物種及生物群落的野外調查記錄表格，供所有從事野外調查的人員使用，這樣可使不同的調查人員的野外調查記錄有統一的格式，以利資料匯入資料庫。國內從事植物調查的單位可仿效這個做法，建立標準化的物種及生物群落的野外調查記錄表格，供調查人員使用。

總之，整合國內政府機關及學校單位的所有植物調查資料，包括標本及照片、野外記錄，並導入地理資訊系統，是一種趨勢，若能完成整合，將能產生以下的效益：

（一）提供物種分布狀況的資訊，可供規劃經建計畫、環境影響評估之參考，並且是研擬物種復育計畫的重要依據，對保育工作的推動可有全面性的規劃，而非頭痛醫頭，腳痛醫腳。

（二）提供物種豐富度的資訊，以供鑑別保育等級及保育優先順序的參考，而這是保育立法的必要配套措施，前述之「野生植物保育法草案」將台灣的野生植物區分為保育類及一般類，保育類包括瀕臨絕滅、受威脅及其他應予保育之野生植物，而保育類以外的則屬一般類野生植物，針對其保育的迫切性分別規定不同的保育措施。

（三）可鑑別出物種多樣性大的地區，這是棲地分類、保護區之規劃、劃設、及經營管理的重要參考資料。

（四）可提供研究人員台灣植被的完整輪廓，作為研究工作的參考。

（五）可提供保育推廣教育更多、更完整的基本素材。

（六）可藉此加強各單位間之聯繫及交流，甚至更進一步，進行國際交流。

五、參考文獻

- 林麗紅譯 1997. 美國瀕絕物種法。台灣省特有生物研究保育中心印行。
- 彭國棟等 1998. 野生植物保育策略與實務。台灣省特有生物研究保育中心印行。
- 彭國棟 1996. 國際自然保育組織及其發展趨勢（一）。自然保育季刊 16: 6-14.
- 楊耀隆 1994. 介紹美國國家生物調查局與自然保育協會。自然保育季刊 8: 6-14.
- California Department of Fish and Game. 1998. *Special Plants List*. 119pp.
- Elias T. S. ed. 1987. *Conservation and Management of Rare and Endangered Plants*. Proceedings from a Conference of the California Native Plant Society. 630pp.
- Hickman, J. C. ed. 1993. *The Jepson Manual: Higher Plants of California*. University of California Press. Berkeley, CA. 1400pp.
- Holland, R. F. 1986. *Preliminary Description of the Terrestrial Natural Communities of California*. Nongame-Heritage Program, California Department of Fish and Game. Sacramento, CA. 156pp.
- Skinner, M. W. and B. M. Pavlik. ed. 1994. *Inventory of Rare and Endangered Vascular Plants of California*. California Native Plant Society. 338pp.