

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

數位典藏國家型科技計畫 台灣大學典藏數位化計畫--臺灣
大學動物博物館典藏數位化計畫(子計畫六) 5/5
研究成果報告(完整版)

計畫類別：整合型
計畫編號：NSC 95-2422-H-002-006-
執行期間：95年01月01日至95年12月31日
執行單位：國立臺灣大學生態學與演化生物學研究所

計畫主持人：李培芬

計畫參與人員：碩士級-專任助理：林品涵、陳韻如、連裕益

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 96 年 03 月 31 日

一、前言

近年來，由於全球政治及經濟環境的改變，博物館經費日益緊縮；但觀眾人數卻成長緩慢。博物館必需以有限的經費，滿足觀眾不同的需求，同時，也要面對電視、電腦和 Internet 等新科技與新媒體的競爭；世界各國的博物館工作者也開始反省博物館的功能與定位，以迎向種種挑戰。在數位科技進步和 Internet 盛行的今日，數位博物館為博物館另闢一條溝通的管道。

在國外有許多的博物館走向數位化之途，例如大英博物館 (British Museum)、法國羅浮宮 (Louvre Museum)、巴黎網際博物館 (Webmuseum)、達文西博物館 (Leonardo da Vinci)、美國國會圖書館 (The Library of Congress)、美國藝術博物館 (National Museum of American Art)、印第安那大學音樂圖書館 (Variations Project)、教廷梵蒂岡博物館 (Vatican Library) 等。同時，也有許多的以生物標本為主的博物館，也將其館藏資料數位化，此舉不僅可以提供作為科學性的研究（如美國 University of California San Diego 分校的 Supercomputer Center，近幾年與各大學博物館間達成一個合作的協議，利用館藏資料，以 Internet 的線上即時資料傳輸，進行生物種分布之預測模式），也可以作為一般民眾查詢的內容，達到終身學習的目的。

這些博物館先建立館藏查詢系統，而後再與一些超級電腦中心合作，建立館際間的查詢系統。之後，逐步開始館藏標本的數化工作，建立標本相關資料庫，如分類專家系統、分類鑑定系統、線上分類輔助系統 (Desktop taxonomy system) 等等。同一時間，還有一批工作人員在野外進行攝影、野外錄音和捕捉等基礎工作，這群人將這些原本是照片、幻燈片、錄影帶、DV 和筆記本等容易毀損的資料，藉由各種資訊工具的協助，建立起電腦檔案，儲存於各種媒介內。

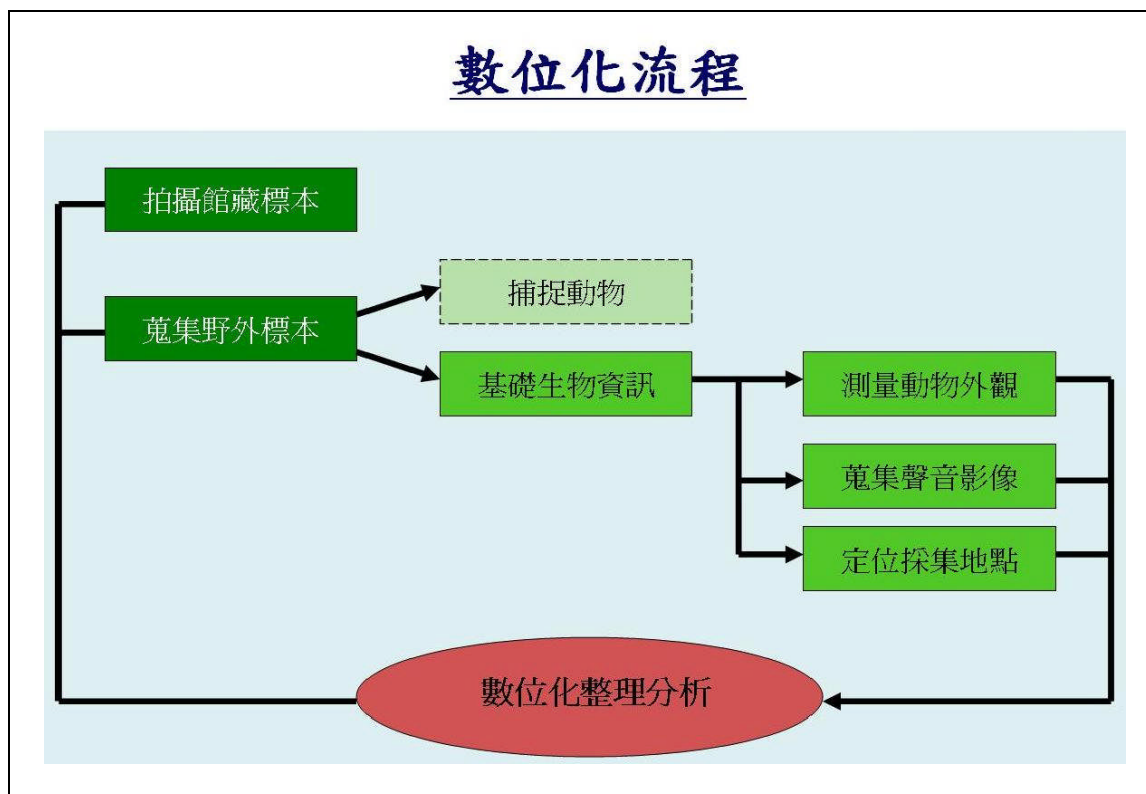
生物資訊 (Bioinformatics) 是一個新興的領域，它結合生物學和資訊科學，生物資訊提供非常多的資訊於生物學的研究工作，為人類的福祉帶來莫大之幫助。狹義的生物資訊是指那些在分子階層的資訊，如人類基因圖譜、遺傳疾病、分子序列等；而廣義的生物資訊則包含了生物個體、生物群聚和生態系等的課題。這兩種類型的資訊儘管在型態和種類的內涵有非常明顯的區隔，然而它們均應用到許多資訊科學和統計學方面的技術。近幾年以分子層級為主的生物資訊逐漸展露其功效，應用層面也逐漸擴大，而以物種為基礎的生物資訊也逐漸受到重視。在美國和英國，已有許多的研究範例（如：Gaston 2000, Myers 2000, Stockwell 2002），許多大學和研究機構的博物館也運用資訊技術建立物種資料庫，讓傳統生物學的研究注入一股活泉。

二、研究目的

國立台灣大學動物學系承襲日本人的動物標本收集工作，自台灣光復以來，在歷任教學與研究人員的努力下，累積了非常多的動物標本，除了置於魚類標本館內的近 9000 瓶海水魚標本外，尚包括哺乳類（含陸域和海洋鯨豚類）、鳥類、爬蟲類、兩棲類、淡水魚與海水魚類、蚯蚓、貝類等，此外也有非常大量的動物化石標本，收藏量在國內應屬非常豐富。由於組織上的調整，動物學系與植物學系於民國 92 年 8 月合併成生命科學系，並設有多個研究所，目前標本的資料分別由生命科學系、動物學研究所和生態學與演化生物學研究所保管，但是均儲存於現有的博物館內。這些儲存於博物館中的動物資料，如動物的實體標本、分布記錄及許多的測量值、叫聲錄音帶、生態照片等，又分別以不同的方式儲存於不同的型態中，這些資料一旦數位化，即可成為隨時可取得的資訊，由 Internet 傳至使用者，我們可以預期這些數位化資訊，將逐漸深入各種相關研究和應用，也將為人類社會帶來無窮的助益。

三、研究方法

整個數位化工作流程主要由李培芬副教授領導外，還有多位助理與研究生參與。將標本數位化的工作流程如下：



此外，數位化的資料經過整理與建檔後，資料庫公佈於網站，讓使用者可以透過網路直接查詢。本計畫的數位化工作詳情可參考下列網址：

<http://content.ndap.org.tw/result/process/01theme-ntu02/01theme-ntu02.htm>。

1.現有動物標本之整理與建檔

動物標本分為乾標本、濕標本與野外資料。乾標本為鳥類、哺乳動物類為主，爬蟲、兩生類、淡水魚類與蚯蚓多以濕標本方式保存。野外資料包含動物分布資料、動物棲地照片、動物生態照片、動物叫聲與動物生態影片等。

工作人員整理動物標本與相關資料，讓動物標本上架展示，並以各種儀器數位化相關的資料，例如使用數位相機拍攝動物標本，或以掃描器掃描動物之生態照片、棲地照片、標本照片等。

2.標本新增與補充

每年不定期派遣工作人員到野外採集動物標本，蒐集其生活史、動物影像、叫聲等資料。另特聘專業生態攝影師，為本計畫拍攝動物的動態影像或影片，並加以剪輯，再轉交

給工作人員處理。

3.博物館館藏系統之建立

利用 Microsoft 的 Access 建立博物館內館藏動物以及相關資料的查詢。本系統主要著重於功能上的提升。館藏資訊內容包括標本編號、館藏位置、採集時間、地點和採集者等。此系統將含一個報表輸出子系統，提供最新的館藏紀錄和內容。

將整理的標本資料或相關的 metadata 資料，如：生活史、生態照片、動物叫聲等，建立成 MS-excel 格式的資料，再交由資訊人員轉檔存入 Access 資料庫中。完成成果將製作備份，分別以個人工作電腦、DVD-R(或 DVD-RW)與磁碟陣列進行儲存。

metadata 元素已於 91 年委託中央研究院 metadata 工作小組，建立 metadata 規格需求書與動物學組後設資料共通元素。metadata 元素包含物種名錄、物種生物資訊、物種標本資訊等。92 年與 93 年度的各項資料建檔與都依據 metadata 元素而增加，建置典藏系統與查詢系統也依循 metadata 的資料設置。

4.動物資料數位化

動物資料數位化的工作，依各類之差異而有調整，並依據內容發展小組之建議進行。基本上，一致性的資料，如動物的學名、科名、中文名、生態描述、生活史資料...等文字性的描述，採用 DBF 格式建檔；動物的照片（如：生態照片、棲地照片、標本照片或特殊性之照片）採用掃描器掃描成電腦圖檔；聲音資料則用錄音和連接音效卡，存成 WAV 格式的檔案；動物的錄影帶資料，採用影像擷取卡，藉由 DV 的放映而輸入電腦內，資料採用較高解析的 DVD 格式儲存，每秒有 30 張影像；動物的分布資料利用 ESRI 的 ArcInfo 地理資訊系統，轉變成分布圖的資料，以圖檔的方式儲存。

為增加數位化內容，調查人員也會不定時進行野外採集工作。在野外採集的過程中，隨同的錄音人員利用野外錄音設備，錄製動物的叫聲，帶回到實驗室中，以超音波分析儀擷取出適當的長度與頻率，轉錄成.wav 的聲音檔案。調查人員除在野外拍攝動物生態影像之外，也會以軟體處理特聘的生態攝影師交件的動態影像，將影像做適當的處理後，轉存成.mpeg 的檔案。分布圖的處理則是依據 metadata 的資料，將有關動物分部的欄位，以地理資訊系統軟體 Arc/Info 處理，轉變成台灣各種動物的分部資料圖。這些資料整理完成就會放置於網站上，讓使用者可以瀏覽。

5.SQL 資料庫查詢系統之建立

依計畫需求建立兩個系統，一是資料庫系統，另一個則是查詢系統。資料庫系統由 MS-2000 為作業平台，加上 IIS5.0 和 SQL Server 搭配使用。查詢系統則是以 SQL 為基礎，利用 metadata 規格需求書為查詢基礎，使用 Front Page 撰寫 HTML 格式文件，並以

XML 搭配 ASP 為基礎架構來建置。將博物館內現有和新採集的資料建立可搜尋和索引的館藏系統，以方便研究人員使用館內的相關資料。去年度由於計畫剛開始，我們先採用 Excel 建立館藏資料。今年已轉為以 Microsoft SQL Server 為基礎之查詢系統。建立館藏資料。今年已轉為以 Microsoft SQL Server 為基礎之查詢系統。

6. Internet 網站之架設與維護

本研究採用雙伺服器方式，架設資料存取系統，一個伺服器內置 SQL Server，另一個則為 WWW 伺服器，伺服器採用 PC 作為平台，Microsoft Windows 2000 為作業系統，Microsoft SQL Server 為資料庫存取平台，Microsoft IIS 為 WWW 和 FTP 之平台。本計畫以 ArcInfo 處理動物的空間分布地圖，在 Internet 上地圖的輸出，則採用 ESRI (Environmental System Research Institute) 的 Internet Map Server (IMS 4.01 版)，作為伺服器。目前 IMS 與 SQL 系統放在一起，考量未來之運算速度與對外界之服務，未來 (2005 年) IMS 將獨立於第三個伺服器內。

Internet 的網站已架設於台灣大學生命科學院的生態學與演化生物學研究所內，本所原為動物學系，位於台灣大學的生命科學大樓內，現有設備完善的網路設施，且對外的連接網路，也有很好的傳輸速率，足可服務使用者的需求和服務。

7. Internet WWW 系統之建立

配合計畫需求，將數位化成果進行展示，本計畫以擁有動物學、網站架構與網頁美工背景的助理，進行本項工作。建立的網站網址為 <http://archive.zo.ntu.edu.tw/>。網站內容與美化工作依實際數位化成果不定期進行更新，預計本計畫在五年內可以完成鳥類、兩生類、哺乳類、爬蟲類、淡水魚類與蚯蚓的資料庫，包含各種動物的生活史資料、生態影像、標本影像、生態影片、動物叫聲、動物分布圖等內容。

本計畫的 WWW 系統，採用 Microsoft 上的 IIS，網頁的設計將採用 Microsoft 的 Visual InterDev，並以 Visual Basic 為輔助，藉由 SQL 的服務，達到資料存取的目的。網頁均採目前的標準，即 Active Serve Page (ASP) 的方式撰寫，強化與資料庫之間溝通。網頁的內容包括兩項，分為研究型與展示型，前者可以顯示所有之資訊，並可線上下載資料；相對的，展示型的設計是為了一般大眾之需求，藉由台灣野生動物的基本資料描述（如分類、形態特徵值、生活史描述、生態棲地）、館藏資料內容、動物在台灣的分佈圖、研究文獻、動物的生態照片和叫聲，與影片資料，提供線上觀賞，以達到自然保育之功能。目前以展示型設計為網頁主要的呈現方式，配合資料內容的增加，逐漸增加研究型網頁內容的呈現。

四、結果與討論

本計畫的主要工作項目與成果，包括(1)現有動物標本之整理與建檔、(2)標本新增與補充、(3)博物館館藏系統之建立、(4)動物資料數位化、(5)SQL 資料庫查詢系統之建立、(6)Internet 網站之架設與維護和(7)Internet WWW 系統之建立等七大項目。分述如下：

1. 現有動物標本之整理與建檔

本年度的重點主要在補充爬蟲類、鳥類與淡水魚的生態照片，哺乳類與蚯蚓的標本照片，爬蟲類動物與淡水魚類的分布資料，以及新增部分鳥類的生態影片以及聲音資料，並建立淡水魚的生活史資料庫。計整理標本約 285 件並彙整聲音檔案(圖 1~3)，生態影片新增到 91 段，數化 148 張生態照片(圖 4)，增加四千筆的分布資料(圖 5)以及建立了 335 筆生活史資料。本計畫將這些資料予以歸納整理，並利用生命科學大樓內的博物館空間，作為標本存放場所。

所建立之資料庫包含標本照片、採集記錄、分布資料、體型測量值、外形描述、生態照片、生態資訊和生活史資料、生態錄影帶、叫聲和文獻等(圖 6~8)，同時，也依據 metadata 小組所制訂之內容，建立相關之動物分布資料庫(圖 9~10)。全程計畫的資料庫內容約達 23.34GB(表 1)。

2. 動物標本新增與補充

雖然台灣大學動物學系的博物館內館藏豐富，但仍有許多的不足，譬如在採集地方面，仍有許多區域未能涵蓋，同時，在種類上也有不足之處。本計畫也針對現有不足的部份加以補充，藉由野外實地的採集工作，有系統的增加動物標本的數量。這部份是本計畫的重點工作，本年度仍持續進行野外蒐集資料的工作，進行拍攝生態影片與野外錄音，以及拍攝生態照片。配合已經完成的部分，今年度的重點以補充動物原始的棲息地資訊、動物叫聲、動物照片等內容為主。工作人員前往中、低海拔的森林進行聲音錄製，紀錄該區的植被狀態與動物分布情形，並進行動物影像的拍攝。所得之資料，也一併建檔。

3. 博物館藏系統之建立

利用 Microsoft 的 Access 建立博物館內館藏動物以及相關資料的查詢。本系統主要著重於功能上的提升。館藏資訊內容包括標本編號、館藏位置、採集時間、地點和採集者等。此系統將含一個報表輸出子系統，提供最新的館藏紀錄和內容。本計畫配合台灣大學典藏數位化計畫共同進行聯合目錄查詢建置。在台灣大學聯合目錄網址

<https://140.112.30.244/darc/>之中，輸入欲查詢的關鍵字，就可以瀏覽標本的館藏資訊內容。此外，也配合聯合目錄的工作進行資料庫的輸出。

4. 動物資料數位化

動物資料數位化的工作，依各類之差異而有調整，並依據內容發展小組之建議進行。基本上，一致性的資料，如動物的學名、科名、中文名、生態描述、生活史資料...等文字性的描述，採用 DBF 格式建檔；動物的照片（如：生態照片、棲地照片、標本照片或特殊性之照片）採用掃描器掃描成電腦圖檔；聲音資料則用錄音和連接音效卡，存成 WAV 格式的檔案；動物的錄影帶資料，採用影像擷取卡，藉由 DV 的放映而輸入電腦內，資料採用較高解析的 DVD 格式儲存，每秒有 30 張影像；動物的分布資料利用 ESRI 的 ArcInfo 地理資訊系統，將文字資料檔案轉變成圖層的形式，再以圖檔的方式儲存。在 91 與 92 年度時，分布圖的呈現都是以 *.gif 圖檔格式儲存。本子計畫於 93 年度與本年度中逐步進行轉檔，將原本的 *.gif 圖檔格式替換成以 Internet Map Server（IMS 4.01 版）軟體製作的圖層，使用者可以在網站中進行分布圖的線上地理資訊系統查詢；以 SPOT 衛星影像作為底圖，結合縣市界圖與動物分布圖，讓使用者可以在網站中進行縮小與放大地圖（圖 11~12）。由於 SPOT 衛星影像圖的解析度極高，放大後連都市中的道路都清晰可見，對於了解該區域的動物分布情形，非常方便。

5. SQL 資料庫查詢系統之建立

本項工作主要是將博物館內現有和新採集的資料建立可搜尋和索引的館藏系統，以方便研究人員使用館內的相關資料。91 年度由於計畫剛開始，我們先採用 Excel 建立館藏資料，在 92 年已轉為以 Microsoft SQL Server 為基礎之查詢系統。93 年度起已經正式使用此查詢系統，經過測試，不但方便一般民眾使用，系統功能也很順利執行。現今更新增多媒體查詢功能，可以直接進行影片或聲音檔案的查詢，在使用介面上更加便利。

6. Internet 網站之架設與維護

本研究採用雙伺服器方式，架設資料存取系統，一個伺服器內置 SQL Server，另一個則為 WWW 伺服器，伺服器採用 PC 作為平台，Microsoft Windows 2000 為作業系統（預計 2004 年時改為 Windows 2003 Server），Microsoft SQL Server 為資料庫存取平台，Microsoft IIS 為 WWW 和 FTP 之平台。本計畫以 ArcInfo 處理動物的空間分布地圖，在 Internet 上地圖的輸出，則採用 ESRI (Environmental System Research Institute) 的 Internet Map

Server (IMS 4.01 版), 作為伺服器。在 93 年度之前 IMS 與 SQL 系統放在一起, 考量未來之運算速度與對外界之服務, 於本年度將 IMS 獨立於第三個伺服器內。

Internet 的網站已架設於台灣大學生命科學院的生態學與演化生物學研究所內, 本所原為動物學系, 位於台灣大學的生命科學大樓內, 現有設備完善的網路設施, 且對外的連接網路, 也有很好的傳輸速率, 足可服務使用者的需求和服務。

7. Internet WWW 系統之建立

本計畫的 WWW 系統, 採用 Microsoft 上的 IIS 網頁的設計將採用 Microsoft 的 Visual InterDev, 並以 Visual Basic 為輔助, 藉由 SQL 的服務, 達到資料存取的目的。網頁均採目前的標準, 即 Active Serve Page (ASP) 的方式撰寫, 強化與資料庫之間溝通。

網頁的內容包括兩項, 分為研究型與展示型, 前者可以顯示所有之資訊, 並可線上下載資料; 相對的, 展示型的設計是為了一般大眾之需求, 藉由台灣野生動物的基本資料描述(如分類、形態特徵值、生活史描述、生態棲地) 館藏資料內容、動物在台灣的分佈圖、研究文獻、動物的生態照片和叫聲, 與影片資料, 提供線上觀賞, 以達到自然保育之功能。目前以展示型設計為網頁主要的呈現方式(圖 13~14), 網址為 <http://archive.zo.ntu.edu.tw/>, 配合資料內容的增加, 逐漸增加研究型網頁內容的呈現。

五、計畫成果自評

本計畫執行完成已達到以下三大目標:

(一) 有系統地整合台灣野生動物資料, 目前資料量已達 100GB 以上, 完成之成果包括: 1.完成台灣野生動物種類之清查和登錄; 2.完成台灣野生動物種類之名錄和種類資訊; 3.完成台灣野生動物種類之分佈圖、研究文獻; 4.完成台灣野生動物種類之多媒體資訊; 5.訓練動物分類的研究人才。

(二)動物博物館館藏之資料庫存取系統之建立, 得到之效果如下: 1.提高資料存取和搜尋之效率, 降低重複搜尋之時間; 2.提供學術研究上之研究利器, 可用於更進一步科學研究之探討; 3.提供學術合作之機會, 本系統提供各學術機關彼此的溝通和資訊交流管道, 由資料的互通, 達到合作的目的; 4.提供有志研究者一個學習和研究的機會, 高中和國中的生物教師, 或是社會各界對動物研究有興趣者, 可藉由館藏資料系統瞭解動物之相關資訊, 以作為研究的基礎。

(三)多媒體的 WWW 系統完成後，得到下列三點成效：1.提供社會大眾認識動物的絕佳機會，以多媒體生動活潑的方式達成這種認識；2.提升大眾的保育水平，由數位資訊的介紹，可以讓大眾認識動物，並瞭解這些動物的生物資訊，以及他們為何會瀕臨絕種。在這些過程中，培養大眾的保育認知，將有助於保育觀念的推展；3.提供終生學習的機會，數位化系統的好處在於可重複播放，且價格便宜，在未來固網計畫發展成熟後，將可提供全民上網的便利，大眾可利用這種便捷的資料傳輸媒介，獲取野生動物的資訊，本系統正是提供這種終生教育的重要媒體。

持平而論，目前的成果，在資料的產出數量上，達到當初之預期，未來的執行上，理論上也會達成預設之目標。至於在動物博物館館藏之資料庫存取系統之建立與多媒體的 WWW 系統之建立上，目前雖有建立，但是距離最後預期目標之達成，仍有一段需要努力的空間。不過，從國科會之強力支持與民間之對於本計畫之要求下（常有國中小學教師要求本計畫能提供相關數位化資訊作為教育之用），我們有達成這些目標的信心。

(四)研究成果可以分為學術、技術、經濟與社會層面來說明：

學術面成果：

1. 針對過去資料庫不足的部份進行增補，盡力增加動物生態影片內容的充實度，目前已經有上百筆珍貴的畫面。
2. 為便利使用者，網站新增“多媒體查詢”項目，目前已經可以使用文字性查詢，依動物別查詢，與多媒體查詢三種搜尋方式。
3. 持續維護 WWW 網站與 SQL Server。
4. 投稿英文學術文章一篇，其中一篇為 SCI(Impact Factor 3.242)文章。
5. 完成淡水魚類 爬蟲類動物的網站架構，完成台灣野生脊椎動物的資訊可以完全的公開進行瀏覽與查詢。

技術面成果：

本子計畫在 95 年度利用地理資訊系統技術與歷年累積的數位化資料，進行資料庫資訊分析，探討大尺度下的鳥類族群豐度分布狀況，研究成果投稿於 2006 年的 Journal of Biogeography。

經濟效益成果：

本子計畫將數位化內容應用到 DVD、PDF、個人電腦等 3C 產品的概念，在 94 年度已經受到其他單位的注意。本年度除與師大王健華老師進行合作，利用臺灣特有種鳥類的數位化資訊，進行加值利用，增加 3D 影像繪圖開發。今年度資料庫資訊更加完整，目前已經計畫利用這些數位化成果進行數位典藏第二期計畫的應用與出版教材，預估可提高更多附加價值。

社會效益成果：

本子計畫本年度仍持續維護成果網站，並且盡力增補有關動物影音的多媒體展示部分，並為了增加使用的便利性，網站上新增”多媒體查詢”的項目，使查詢網站內容的方式更多元化。

(五) 與相關計畫或跨政府部會之配合：

一、與本國家型科技計畫之合作

配合聯合目錄進行資料匯出工作，目前已經確認匯出格式與方式，完成 12 月底前匯出之工作。

二、與其他國家型科技計畫之合作

三、與非國家型科技計畫之合作

本年度與師大王健華老師進行合作，利用臺灣特有種鳥類的數位化資訊，進行加值利用，增加 3D 影像繪圖開發。

四、跨政府部會之合作

將數位典藏計畫之 metadata 支援陽太魯閣國家公園資源資料庫之建構工作。

六、參考文獻

- 李培芬. 1997. 台灣地區國家公園野生動物多媒體資料庫展示系統. 國家公園學報 7(1-2):17-28.
- 李培芬. 2000. 以遙測和 GIS 探討台灣地區之脊椎動物多樣性(I). 農委會, 台北.
- 李培芬. 2001. 以遙測和 GIS 探討台灣地區之脊椎動物多樣性(II). 農委會, 台北.
- 李培芬、呂光洋、李玉琪、謝佳君、潘彥宏、陳宣汶、潘天祺、丁宗蘇. 1998. 台灣地區野生動物分布資料庫之建立. 行政院農業委員會, 台北, 406 頁.
(<http://wagner.zo.ntu.edu.tw/wildlife/>)
- 林曜松、楊平世、李培芬等. 1996. 台灣地區動物資料庫之建立第一、二年總報告. 行政院農委會, 台北, 708 頁.
- 李培芬、陳韻如. 2002. 淡水河系鳥類圖鑑. 環保署, 台北. (光碟版)
- 台灣生物資源資料庫中心, 2003. <http://bio.forest.gov.tw>
- 農委會自然保育網, 2003. <http://wagner.zo.ntu.edu.tw/preserve/Index1.htm>
- Castellano, S., A. Rosso, S. Doglio, and C. Giacoma. 1999. Body size and calling variation in the green toad (*Bufo viridis*). Journal of Zoology (London) 248:83-90.
- Gaston, K. J. 2000. Global patterns in biodiversity. Nature 405:220-227.
- Hillebrand, H., and A. I. Azovsky. 2001. Body size determines the strength of the latitudinal diversity gradient. Ecography 24:251-256.
- Lee, P. F. 1998a. Distribution of the hairy-footed flying squirrel (*Belomys pearsonii*) in Taiwan, a GIS approach. Acta Zoologica Taiwanica 9(2):81-92.
- Lee, P. F. 1998b. Body size comparison of two giant flying squirrel species in Taiwan. Acta Zoologica Taiwanica 9(1):51-57.
- Lee, P. F. 2001. Mapping vertebrate biodiversity: Taiwan's experience. Paper presented at the International Seminar for Wildlife Suitability Habitat Model, Seoul National University, Seoul, South Korea.
- Lee, P. F., and C. Y. Liao. 1998. Species richness patterns and research trend of flying squirrel. Journal of Taiwan Museum 51(2):1-20.
- Lee, P. F., J. E. Sheu, and C. C. Chen. 1994. Mapping vertebrate biodiversity in Taiwan. Pages 499-508 in Biodiversity and Terrestrial Ecosystems (C. I. Peng and C. H. Chou, editors), Academia Sinica, Taipei.
- Lee, P. F., T. S. Ding, and H. J. Shiu. 1998. Relationship between body mass and body length of resident bird species in Taiwan. Acta Zoologica Taiwanica 9(2): 67-79.
- Lee, P. F., Y. T. Day, and Y. S. Lin. 1992. A multimedia data bank system for Taiwan's wildlife and fishery resources. Paper presented at International symposium on Energy Environment, and Information Management, September 15-18, 1992, Argonne, Illinois, 10 pp.
- Myers, N., R. A. Mittermeier, C. G. Mittermeier, G. A. B. da Fonseca, and J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403:853-858.
- Narins, P. M., E. R. Lewis, and B. E. McClelland. 2000. Hyperextended call note repertoire of the endemic Madagascar treefrog *Boophis madagascariensis* (Rhacophoridae). Journal of Zoology (London) 250:283-298.
- NBII. 2002. National Biological Information Infrastructure. Available at <http://www.nbii.gov/>
- Richard-Hansen, C., J.-C. Vie, N. Vidal, and J. Keravec. 1999. Body measurements on 40 species of mammals from French Guiana. Journal of Zoology (London) 247:419-428.

Scott, J. M., F. Davis, B. Csuti, R. Noss, B. Butterfield, C. Groves, H. Anderson, S. Caicco, F. D'erchia, T. C. Edwards, Jr., J. Ulliman, and R. G. Wright. 1993. Gap analysis: a geographic approach to protection of biological diversity. *Wildlife Monographs* 123:1-41.

Stockwell, D. 2002. The Species Analyst. Available at <http://tsadev.speciesanalyst.net/>

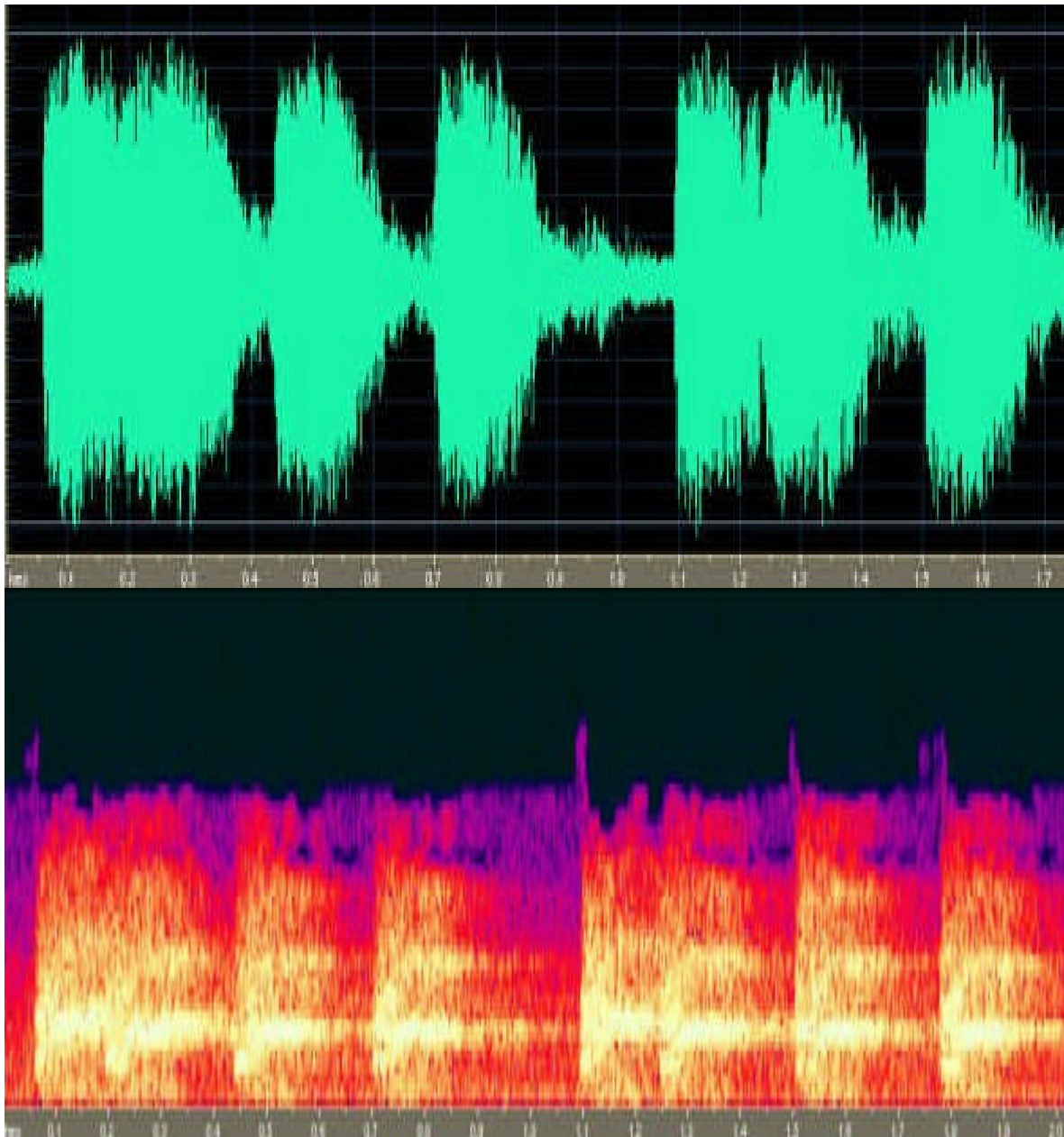


圖 1. 聲音資料庫之範例，本圖為台灣藍鵲之聲譜，上圖為波形譜，下圖為光譜

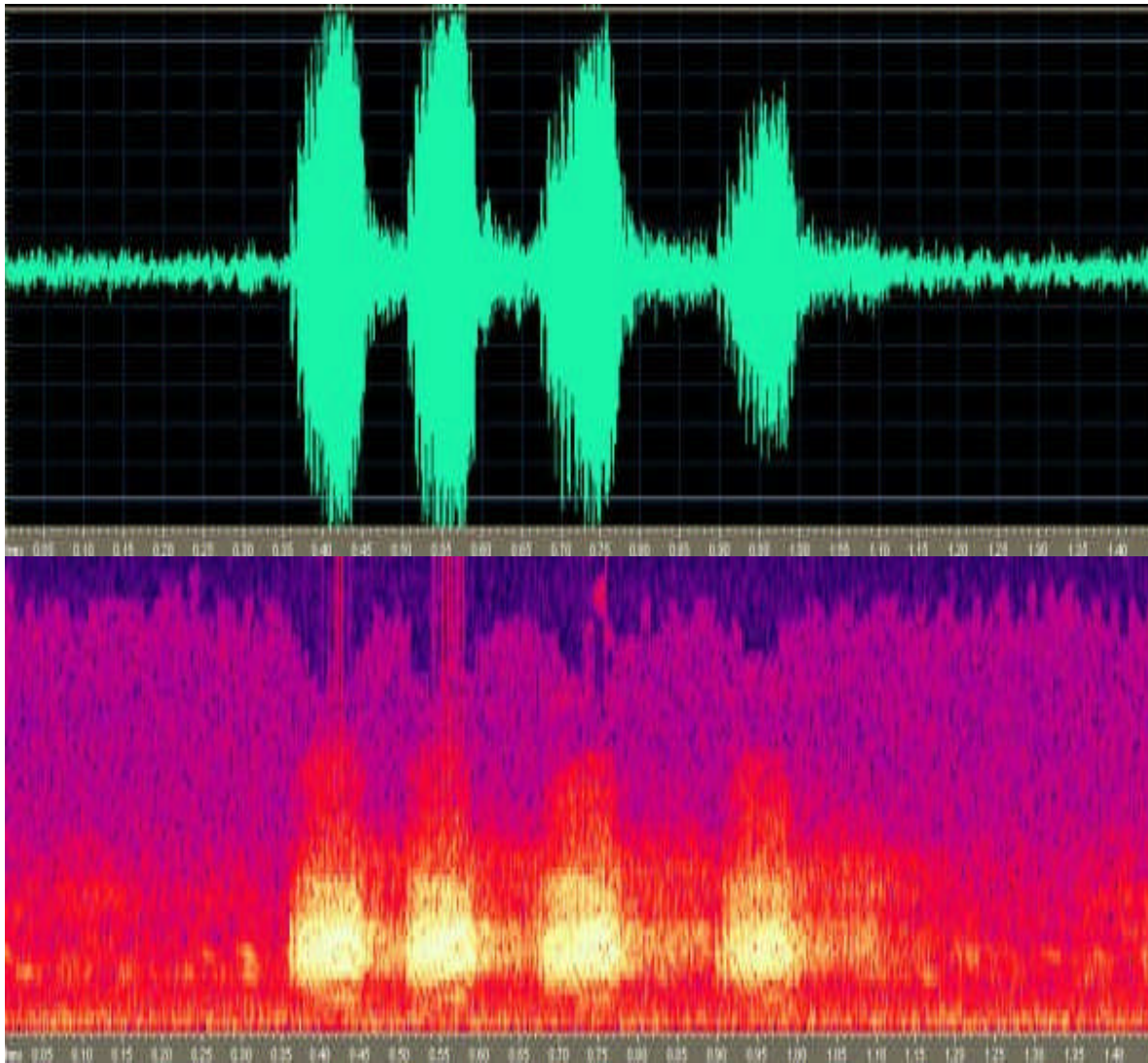


圖 2. 聲音資料庫之範例，本圖為大卷尾之聲譜，上圖為波形譜，下圖為光譜



圖 3. 聲音資料庫之範例，本圖為五色鳥兩種叫聲之波形譜。



圖 4. 本計畫所數位之生態照片，左上為台灣鼯鼠，右上為梅花鹿；左下為麻雀，右下為磯鷸。

	A	B	C	D
1	文件編號	A48		
2	涵蓋縣市鄉	台北市;台北縣		
3	調查時間	1994/07/01	1995/06/01	
4	報告出版年	1995		
5	資料精準度	A		
6	涵蓋動物種類	MBRABu		
7	主持人	周蓮香		
8	種類	相對數量	分布格子	
9	A0002	1	77	
10	A0002	3	78	
11	A0002	3	78	
12	A0005	1	78	
13	A0005	1	78	
14	A0006	1	78	
15	A0007	1	78	
16	A0007	1	78	
17	A0010	1	77	
18	A0010	1	78	
19	A0010	3	78	
20	A0011	3	78	
21	A0011	3	78	
22	A0012	1	78	
23	A0012	3	78	
24	A0014	1	78	
25	A0015	1	78	
26	A0016	3	77	
27	A0016	3	78	
28	A0016	3	78	

圖 5. 分布資料庫之範例：每一篇文獻之基本資訊

B0304	19861116	5555	嘉義縣	2	B02↓
B0307	19861116	5553	嘉義縣	1	B02↓
B0307	19861116	5554	嘉義縣	1	B02↓
B0307	19861116	5555	嘉義縣	1	B02↓
B0321	19861116	5553	嘉義縣	2	B02↓
B0321	19861116	5554	嘉義縣	2	B02↓
B0321	19861116	5555	嘉義縣	2	B02↓
B0323	19861116	5553	嘉義縣	4	B02↓
B0323	19861116	5554	嘉義縣	4	B02↓
B0323	19861116	5555	嘉義縣	4	B02↓
B0325	19861116	5553	嘉義縣	3	B02↓
B0325	19861116	5554	嘉義縣	3	B02↓
B0325	19861116	5555	嘉義縣	3	B02↓
B0326	19861116	5553	嘉義縣	1	B02↓
B0326	19861116	5554	嘉義縣	1	B02↓
B0326	19861116	5555	嘉義縣	1	B02↓
B0335	19861116	5553	嘉義縣	4	B02↓
B0335	19861116	5554	嘉義縣	4	B02↓
B0335	19861116	5555	嘉義縣	4	B02↓
B0381	19861116	5553	嘉義縣	3	B02↓
B0381	19861116	5554	嘉義縣	3	B02↓
B0381	19861116	5555	嘉義縣	3	B02↓
B0393	19861116	5553	嘉義縣	1	B02↓
B0393	19861116	5554	嘉義縣	1	B02↓
B0393	19861116	5555	嘉義縣	1	B02↓
B0394	19861116	5553	嘉義縣	1	B02↓
B0394	19861116	5554	嘉義縣	1	B02↓
B0394	19861116	5555	嘉義縣	1	B02↓
B0304	1992	7449	台南縣	9	B04↓
B0307	1992	7449	台南縣	9	B04↓
B0308	1992	7449	台南縣	9	B04↓
B0309	1992	7449	台南縣	9	B04↓
B0321	1992	7449	台南縣	9	B04↓
B0323	1992	7449	台南縣	9	B04↓
B0324	1992	7449	台南縣	9	B04↓
B0325	1992	7449	台南縣	9	B04↓
B0326	1992	7449	台南縣	9	B04↓
B0335	1992	7449	台南縣	9	B04↓
B0337	1992	7449	台南縣	9	B04↓
B0350	1992	7449	台南縣	9	B04↓
B0367	1992	7449	台南縣	9	B04↓
B0380	1992	7449	台南縣	9	B04↓
B0381	1992	7449	台南縣	9	B04↓
B0393	1992	7449	台南縣	9	B04↓
B0394	1992	7449	台南縣	9	B04↓
B0399	1992	7449	台南縣	9	B04↓
B0304	1991	7513	台南縣	3	B05↓
B0304	1991	7514	台南縣	3	B05↓
B0307	1991	7513	台南縣	3	B05↓
B0307	1991	7514	台南縣	3	B05↓
B0308	1991	7513	台南縣	1	B05↓
B0308	1991	7514	台南縣	1	B05↓
B0321	1991	7513	台南縣	3	B05↓

圖 6. 分布資料庫之範例：整合所有文獻之基本分布資訊

	A	B	C	D	E	F	G
1411	酒紅朱雀 <i>Carpodacus vinaceus</i> AD/M						
1412	測量形質	平均值	標準差	變異係數	最小值	最大值	樣本數
1413	喙長 (mm)	11.8	0.8	6.50%	9.8	13.4	97
1414	全頭長 (mm)	30.8	0.7	2.30%	28.5	32.7	98
1415	跗蹠長 (mm)	22.2	0.9	4.10%	20.3	25.7	98
1416	自然翼長 (mm)	74.5	1.9	2.60%	69	78.5	98
1417	最大翼長 (mm)	78.7	1.9	2.40%	73	83	97
1418	尾長 (mm)	64.3	3.3	5.10%	55	70	95
1419	體重 (g)	22.6	1.7	7.60%	20	29.5	97
1420							
1421							
1422	灰鶯 <i>Pyrrhula erythaca</i> AD/F						
1423	測量形質	平均值	標準差	變異係數	最小值	最大值	樣本數
1424	喙長 (mm)	11.3	0.7	6.50%	10.3	12.3	13
1425	全頭長 (mm)	28.6	0.8	2.60%	27.8	30.3	13
1426	跗蹠長 (mm)	17.6	1.4	7.90%	13.4	18.5	13
1427	自然翼長 (mm)	78.9	1.7	2.10%	77	83	13
1428	最大翼長 (mm)	83.2	1.9	2.30%	80	87	13
1429	尾長 (mm)	54.5	8	14.70%	47	69	12
1430	體重 (g)	21.7	1.6	7.30%	19	23.5	13
1431							
1432							
1433	灰鶯 <i>Pyrrhula erythaca</i> AD/M						
1434	測量形質	平均值	標準差	變異係數	最小值	最大值	樣本數
1435		11.2	0.8	6.70%	9.7	12.6	16

圖 7. 生活史資料庫之範例：型態測量值之基本資訊

A1	代號						
A	B	C	D	E	F	G	H
代號	中文名	英文名	學名	科名	目名	特有種	備註
1 A0001	黑眶蟾蜍	Spectacled toad	<i>Bufo melanostictus</i>	蟾蜍科 (Bufonidae)	無尾目 (Anura)		
2 A0002	盤古蟾蜍		<i>Bufo bufo</i>	蟾蜍科 (Bufonidae)	無尾目 (Anura)		
3 A0003	中國樹蟾	Chinese tree toad	<i>Hyla chinensis</i>	樹蟾科 (Hylidae)	無尾目 (Anura)		
4 A0004	莫氏樹蛙		<i>Rhacophorus moltrechti</i>	樹蛙科 (Rhacophoridae)	無尾目 (Anura)		
5 A0005	褐樹蛙		<i>Buergeria robustus</i>	樹蛙科 (Rhacophoridae)	無尾目 (Anura)		
6 A0006	白領樹蛙		<i>Polypedates megacephalus</i>	樹蛙科 (Rhacophoridae)	無尾目 (Anura)		
7 A0007	臺北樹蛙	Taipei green tree frog	<i>Rhacophorus taipeiensis</i>	樹蛙科 (Rhacophoridae)	無尾目 (Anura)	是	
8 A0008	翡翠樹蛙		<i>Rhacophorus smaragdinus</i>	樹蛙科 (Rhacophoridae)	無尾目 (Anura)	是	
9 A0009	日本樹蛙		<i>Buergeria japonicus</i>	樹蛙科 (Rhacophoridae)	無尾目 (Anura)		
10 A0010	艾氏樹蛙		<i>Chirixalus eiffingeri</i>	樹蛙科 (Rhacophoridae)	無尾目 (Anura)		
11 A0011	面天樹蛙		<i>Chirixalus eiffingeri</i>	樹蛙科 (Rhacophoridae)	無尾目 (Anura)	是	
12 A0012	古氏赤蛙		<i>Rana kuhlii</i>	赤蛙科 (Raniidae)	無尾目 (Anura)		
13 A0013	虎皮蛙	Chinese bullfrog	<i>Rana tigerina rugulosa</i>	赤蛙科 (Raniidae)	無尾目 (Anura)		
14 A0014	澤蛙	Rice frog; Paddy frog	<i>Rana limnocharis limnocharis</i>	赤蛙科 (Raniidae)	無尾目 (Anura)		
15 A0015	腹斑蛙		<i>Rana adenopleura</i>	赤蛙科 (Raniidae)	無尾目 (Anura)		
16 A0016	斯文豪氏蛙		<i>Rana narina swinhoana</i>	赤蛙科 (Raniidae)	無尾目 (Anura)		
17 A0017	臺北赤蛙	Taipei frog; Striped slender frog	<i>Rana taipehensis</i>	赤蛙科 (Raniidae)	無尾目 (Anura)		
18 A0018	金線蛙		<i>Rana plancyi</i>	赤蛙科 (Raniidae)	無尾目 (Anura)		
19 A0019	貢德氏蛙	Gunther's frog	<i>Rana guntheri</i>	赤蛙科 (Raniidae)	無尾目 (Anura)		
20 A0020	拉都希氏蛙	Latouche's frog; Brown wood frog	<i>Rana latouchii</i>	赤蛙科 (Raniidae)	無尾目 (Anura)		
21 A0021	梭德氏蛙		<i>Rana sauteri</i>	赤蛙科 (Raniidae)	無尾目 (Anura)	是	
22 A0022	長腳赤蛙		<i>Rana longicrus</i>	赤蛙科 (Raniidae)	無尾目 (Anura)	是	
23 A0023	杉木蛙		<i>Rana taiwaniana</i>	赤蛙科 (Raniidae)	無尾目 (Anura)	是	
24 A0024	巴氏小雨蛙		<i>Microhyla butleri</i>	狹口蛙科 (Microhylidae)	無尾目 (Anura)		
25 A0025	黑蒙西氏小雨蛙		<i>Microhyla heymonsi</i>	狹口蛙科 (Microhylidae)	無尾目 (Anura)		
26 A0026	小雨蛙	Ornate narrow mouth frog	<i>Microhyla ornata</i>	狹口蛙科 (Microhylidae)	無尾目 (Anura)		
27 A0027	史丹吉氏小雨蛙		<i>Microhyla inornata</i>	狹口蛙科 (Microhylidae)	無尾目 (Anura)		
28 A0028	楚南氏山椒魚	Sonani's salamander	<i>Hynobius sonani</i>	山椒魚科 (Hynobiidae)	有尾目 (Urodela)	是	
29 A0029	臺灣山椒魚	Formosan salamander	<i>Hynobius formosanus</i>	山椒魚科 (Hynobiidae)	有尾目 (Urodela)	是	

圖 8. 生活史資料庫之範例：每一種動物之基本資訊

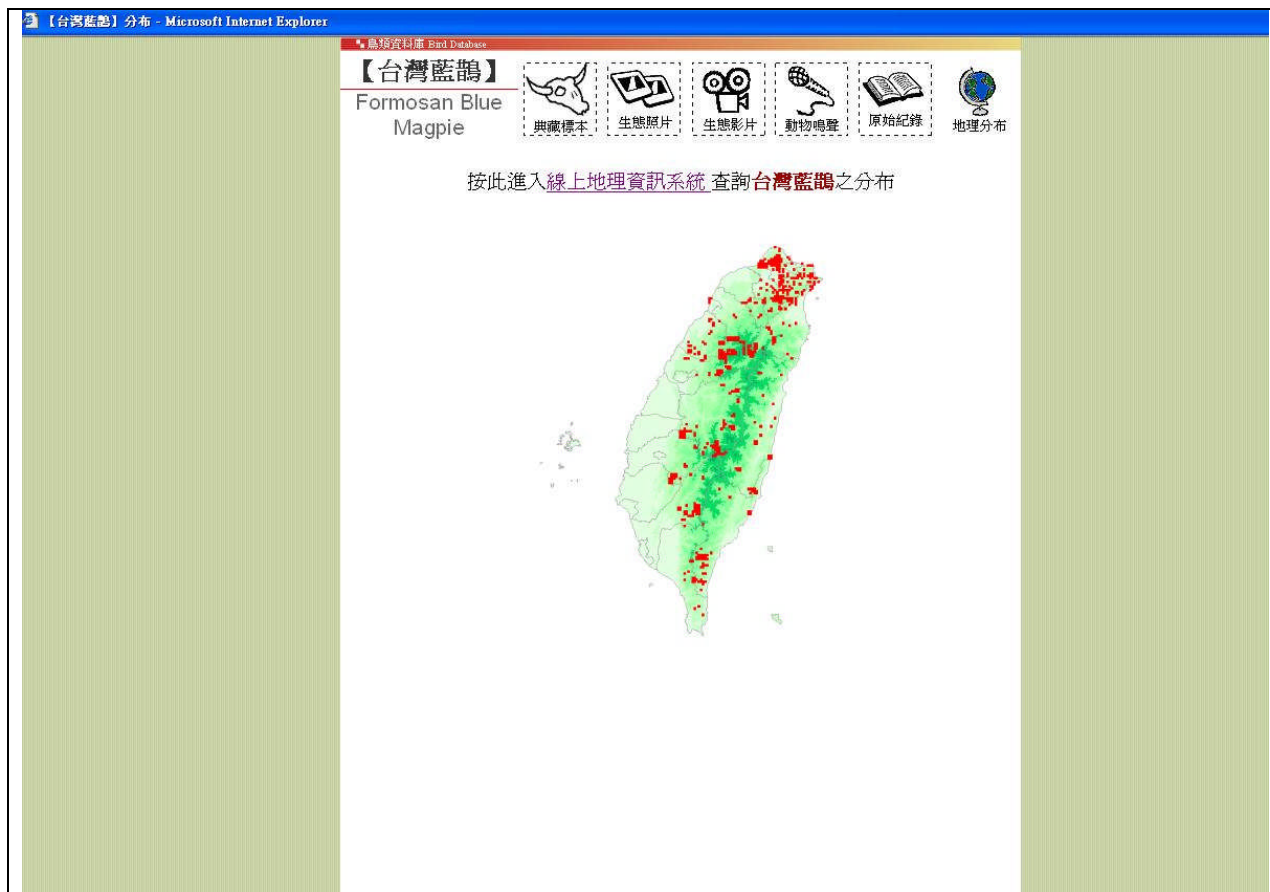


圖 9.台灣藍鵲在台灣的分佈圖。

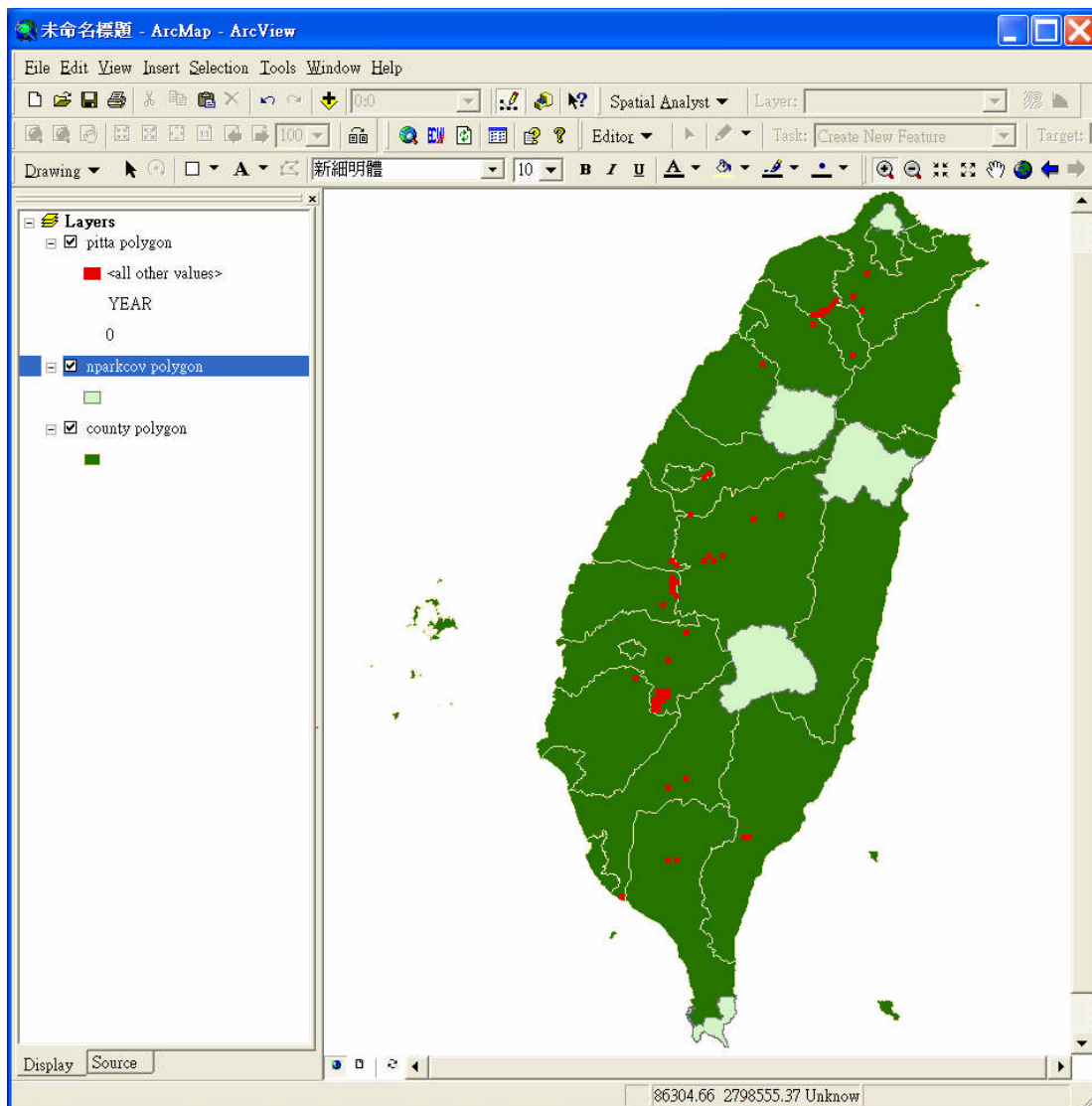


圖 10. 所完成之 GIS 動物分布資料庫，本例子為八色鳥已知的分布（紅色）和國家公園的空間關係

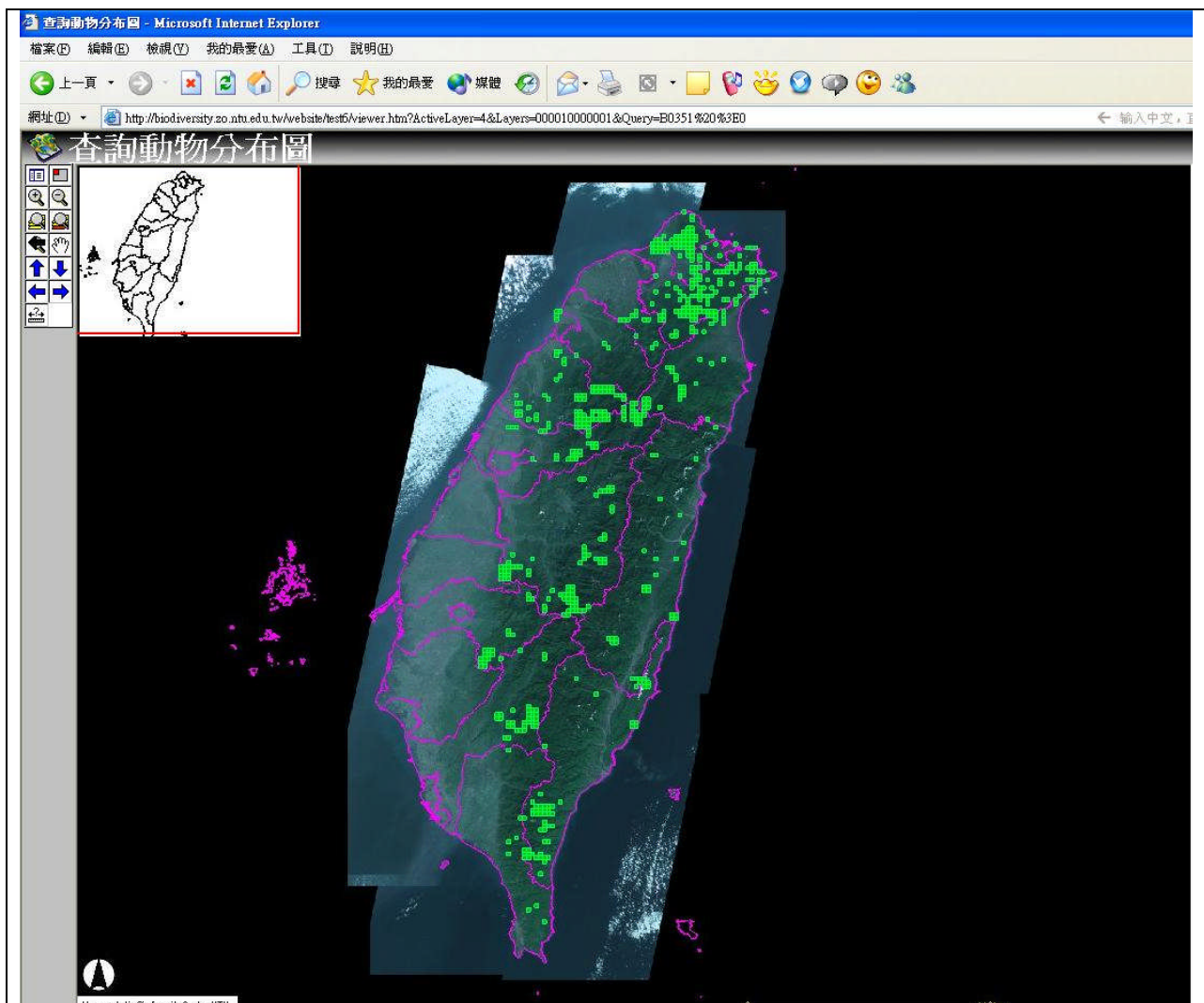


圖 11.進入線上地理資訊系統查詢台灣藍鵲在台灣的分佈圖。

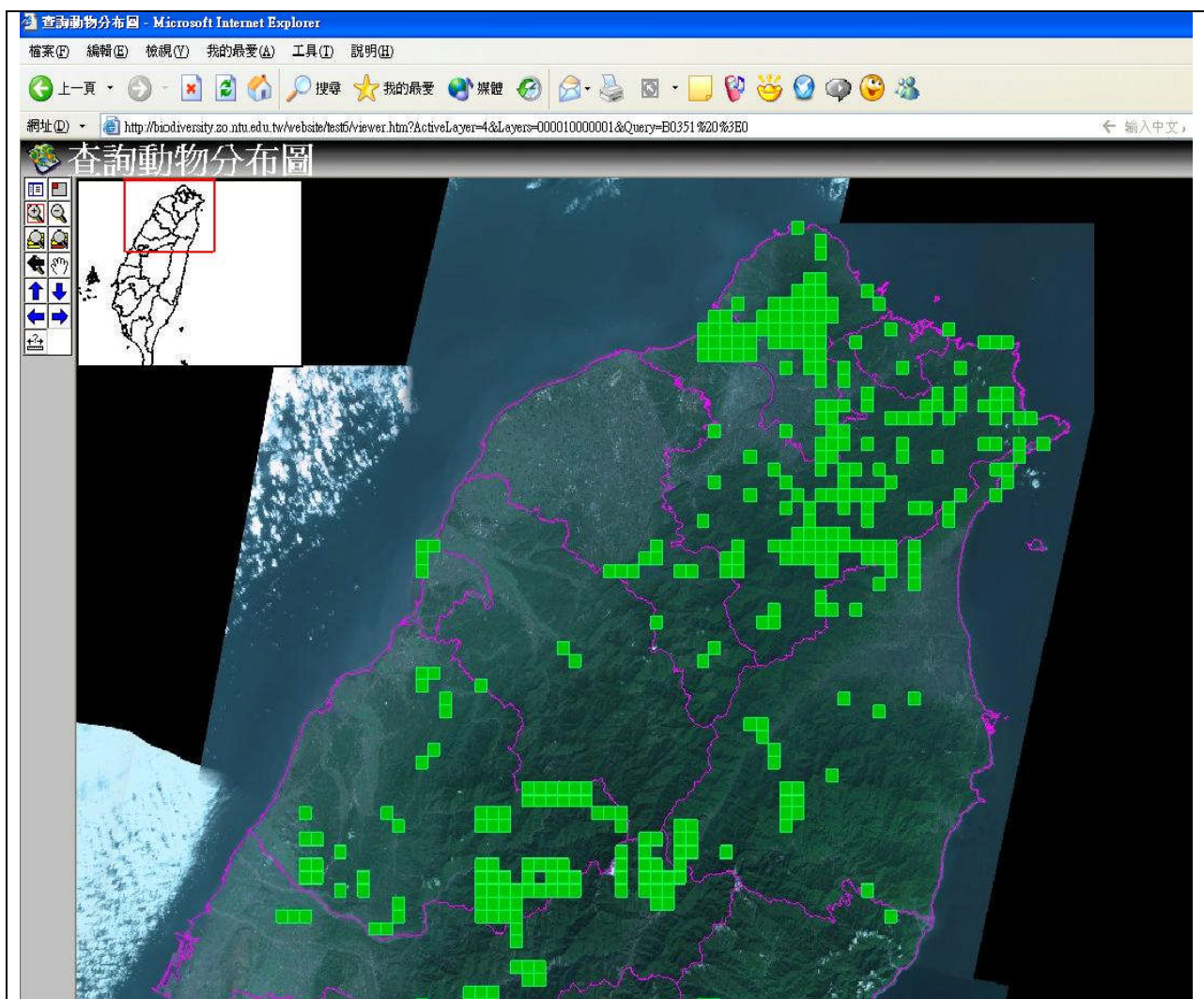


圖 12.將線上地理資訊系統的台灣藍鵲分布圖進行放大。



圖 13. 台灣大學動物館的計畫網站首頁。



圖 14. 本計畫建立的多媒體展示系統網頁。

95 年度

子計畫 名稱	資料群	細目名稱	內容 主題 ¹	數位 化產 出 ²	實體數位化類型										後設資料		工作 描述
					文字資料			多媒體資料					9. 其他 (請註 明類 型、數 量及單 位)	電腦 儲存量 (MB)			
					1. 文獻 掃描 (頁)	2. 文字 輸入 (字)	3. 目錄/ 書目/ 標籤 (筆)	4. 2D 影像檔 (張)	5. 3D 影像檔 (張)	6. 聲音 (Audio) (小時)	7. 影片、 動態 影像 (Video) (小時)	8. 動態 影音 (Flash) (小 時)					
	鳥類	影像	B	預估						0.2				120	200	0.0001	
				實際						0.2				120	200	0.0001	
		生態照	B	預估				150						7500			
				實際				150						7500			
		動物叫聲		預估						0.3				500	600	0.0002	
				實際						0.3				500	600	0.0002	
		生活史		預估		500								0.1			

¹內容主題請依 16 個主題分類，以英文字母 (A~Q) 標示：A 動物、B 植物、C 地質、D 人類學、E 檔案、F 器物、G 書畫、H 地圖與遙

測影像、I 金石拓片、J 善本古籍、K 考古、L 新聞、M 語言、N 漢籍全文、O 影音、P 建築或 Q 其他。

²「數位化產出」預估：請填入 95 年 1 月至 12 月預估值；實際：請填入 95 年 1 月至 6 月實際值。

子計畫 名稱	資料群	細目名稱	內容 主題 ¹	數位 化產 出 ²	實體數位化類型										後設資料		工作 描述
					文字資料			多媒體資料					9. 其他 (請註 明類 型、數 量及單 位)	電腦 儲存量 (MB)			
					1. 文獻 掃描 (頁)	2. 文字 輸入 (字)	3. 目錄/ 書目/ 標籤 (筆)	4. 2D 影像檔 (張)	5. 3D 影像檔 (張)	6. 聲音 (Audio) (小時)	7. 影片、 動態 影像 (Video) (小時)	8. 動態 影音 (Flash) (小 時)					
				實際		500								0.1			
	哺乳類	分布資料	B	預估		500		40						200			
				實際		500		40						200			
		動物叫聲		預估						0.08				100	150	0.0004	
				實際					0.08				100	150	0.0004		
		標本照		預估				300						9000	1500	0.02	
				實際			300					9000	1500	0.02			
	爬蟲類	生態照		預估				50					300	120	0.00005		
				實際				50					300	120	0.00005		
		生活史		預估		1000							0.001				
				實際		1000						0.001					
		分布資料		預估		500		50					250				
				實際		500		50				250					
	魚類	生態照	B	預估				150					6000	2000	0.012		

子計畫 名稱	資料群	細目名稱	內容 主題 ¹	數位 化產 出 ²	實體數位化類型										後設資料		工作 描述
					文字資料			多媒體資料					9. 其他 (請註 明類 型、數 量及單 位)	電腦 儲存量 (MB)			
					1. 文獻 掃描 (頁)	2. 文字 輸入 (字)	3. 目錄/ 書目/ 標籤 (筆)	4. 2D 影像檔 (張)	5. 3D 影像檔 (張)	6. 聲音 (Audio) (小時)	7. 影片、 動態 影像 (Video) (小時)	8. 動態 影音 (Flash) (小 時)			筆數	MB	
				實際				150						6000	2000	0.012	
		生活史	B	預估		5000								1			
				實際		5000								1			
		分布資料	B	預估		8000		100						500			
					實際		8000		100						500		
合 計				預估	0	15500	0	840	0	0.58	0	0	0	24551.1	4370	0.23265	0
				實際	0	15500	0	840	0	0.58	0	0	0	24551.1	4370	0.23265	0

表一. 數位化資料明細表

「數位典藏國家型科技計畫」 出席國際學術會議報告書提要

95 年 9 月 5 日 填

姓名	李培芬	性 別	男	年 齡	48 年 1 月 13 日 生
籍 貫	台灣	服 務 單 位	國立台灣大學 生態學與演化生物 學研究所		職 稱 教授兼所 長
會 議 名 稱	(中文) 2006 年第 26 屆 ESRI 國際使用者會議 (英文) 2006 ESRI International User Conference (26 th)				
主 辦 單 位	Environmental Systems Research Institute (ESRI)			會 議 地 點	San Diego, USA
會 期	自 2006 年 8 月 7 日 迄 2006 年 8 月 13 日				
其他同行成 員 姓名、職稱	無				
發表論文題 目	(中文) 無 (英文)				
報 告 內 容 提 要	我的行程包括參加本次大會(8 月 7-11 日)，並參觀 University of California (San Diego) 的超級電腦中心(8 月 13 日)。 本次大會的正式議程共有 6 天，本次為 ESRI (Environmental Systems Research Institute) 為一家出產地理資訊系統 (GIS) 的軟體公司，舉辦第 26 年的 User's Conference。一如往常，也吸引了超過一萬人參與。會場上熱鬧異常。 本年的主題為 Geography and GIS—Communicating Our World，會場有研討會、科學海報展示、美國政府部門之應用、各種 NGO 應用展、書展、廠商展等。展示的內容類似往年，包含如地震的模擬與應用、南亞海嘯的協助、自然資源(地質與植物)的調查、				

颱風與颶風的事件。其他的主題，如國防應用、健康議題、公共衛生、警察執法、國土安全、自然資源經營管理、生態保育、房地產、考古、人類學等，應用範例亦多，同時，氣候變遷對於人類社會永續發展與環境保育的議題，也逐漸受到重視。今年展示的 3D 的軟、硬體與應用、LIDAR 的應用也頗多且逐漸成熟，視覺化的內容非常豐富，顯示科技的進步與硬體的發展。

目前，ESRI 為全世界 GIS 佔有率第一的軟體，全球使用者眾多。本次會議有 14000 人出席，是全世界規模最大的 GIS 會議。與往年類似，本年會議的進行模式，第一天為開幕式，第 2-5 天為一般之研討會，並有各式各樣的海報展覽 (Map Gallery)、書籍展售 (Spatial Outlet) 與廠商展覽 (Exhibitor Program)。

本次廠商展覽中，參加之廠商已有增多的現象，展覽會場比往年使用率高。由於 Google Earth 的出現，促使 GIS 的應用更加蓬勃，GIS 在 Internet 上的競爭更加強大，ESRI 也推出許多產品以為因應。

美國政府對於 GIS 之支持，仍是有增無減，參展的聯邦政府單位包括 USGS、USDA、BLM、EPA 等，此外，本年的保育 NGO 機構參展也特別多，如 The Society for Conservation GIS、ESRI Conservation Program、Wildlife Conservation Society、NatureServe 等。主要的 GIS 相關廠商，如 Leica Geosystems (出產 ERDAS Imagine 的廠商)、Trimble (GPS 廠商)、3M、HP、IBM、Space Imaging、Digital Globe、LizardTech、NASA (Earth System Division)、National Geographic、SAS、SGI 等，均有參展。

在 ESRI 方面則展示許多的新軟體與實際之應用，在新產品的宣布與發展策略的介紹方面 (去年已有，今年則因應 Google 的競爭，開發速度加快許多)，包括：

1. GeoWeb - a system of systems，這是一個基礎架構，將許多分散式的 GIS 社群，藉由這個架構整合在一起，達到資訊流通、共享之目標，而整合之動力則來自 grid computing 與相關之發展，如寬頻、大量儲存設備、行動科技、網路服務標準、即時網路服務、GIS 軟體、更快速之處理等。
2. ArcGIS 9.2 – 目前的最新版本為 9.1，新的 9.2 版將包括企業版的 GIS 伺服器，可內嵌式軟體 (embeddable component libraries) 與發展者使用平台。並包括加強的 ArcGIS 軟體、功能強化但使用簡單化之地理資料管理、延伸式的地理資訊伺服器與更多的無限傳輸與行動式 GIS。

開幕式的主題演講，由 ESRI 總裁 Jack Dangermond 主講。接下來幾天的會議，主要的重頭戲在於多樣化的使用者演講與技術說明會，以及海報展覽、書籍展售與廠商展覽，其間並有許多的 RUG (Regional User Group)、SIG (Special Interest Group) 與 UG (User Group) 會議

詳細內容與流程包括：

Dangermond 的強調 GIS 來聯繫全世界，利用 GIS 為工具，讓資訊可以自由流動於使用者之間，GIS 資料庫將資訊數位典藏，讓我們可以儲存過去的資料，讓我們可以看到過去的改變，也因此在做任何決策時，得以更加警惕藉。他用小孩子氣喘出現與分布改變為例子，用 GIS 將小孩的住家轉成 GIS 圖層，再用 GIS 展現空氣品質分布上的改變，在 GIS 下以統計分析和空間結合的方式，展現氣喘的發生與分布受到空氣品質惡化的影響。其分析涵蓋了時間軸與空間軸的內容，藉由 GIS 的整合，巧妙地展示了關連性。由 GIS 整合各種資訊的合作將會改變全世界，應用在商業上，可以改善獲利空間，降低衝突，應用在決策上，讓地球可以永續發展。

下午之後，則有 Map Gallery 的展覽，由使用者提供海報參加展覽。整個展覽廳非常大，其內有各式各樣的大型海報展示數不盡的應用，主辦單位也提供各式飲料與點心。整個展覽內容每年均類似，如自然資源經營管理、疾病防治、公共衛生、社會科學研究、火災防治，治安、考古與人文等。

3D 軟體的使用、各式高解析度之遙測影像、航空照片與 Lidar 影像展覽等，也比去年成熟。去年的 GIS 應用於自然資源經營管理與自然保育（Conservation）的展覽，今年也有，這個展覽含括了許多保育機構，展示了 GIS 在這項領域的應用，其中 USGS、USDA、BLM、NASA 的參展內容多，顯示 GIS 受到美國政府方面的重視。不過，進步的幅度不大，可能受限於野外資料收集困難，導致進步有限。

另一個展覽則為 GIS Education Fair，由一些教育機構提供 GIS 在教育、訓練等方面的資訊，今年的參展單位比去年多，但分散於各處。最後一項展覽則為 User Software Application Fair，由使用者展示利用 ESRI 之 GIS 軟體所開發的應用，參觀者可以進行參與評分工作。

第二天到第四天的主要重點在於各式各樣的演講（Paper Sessions 與 Technical Workshops），包括由 ESRI 的人員主講各項軟體的未來發展、特殊技巧、技術內容，有點類似補習班的功能，但是對於 ArcGIS 的開發者與使用者而言，則是一個難得充電的機會，今年的重點在於 ArcGIS 9.2 的相關內容，如 ArcIMS 9.2、ArcSDE 9.2、ArcGIS 9.2 Server 等重要軟體的相關技術。此外，有鑑於 Google Earth 的風行，ESRI 也加速 Image Server 的開發工作，不過在展現速度上，仍落後於 Google Earth，但是在功能上，仍有可取之處。

新產品介紹

ArcGIS 9.2

新功能會包括：

1. Map navigation tools
2. Setting map extents
3. View metadata
4. Improvements with CAD support
5. Find X, Y tool
6. Interactive measure tool
7. Connect directly to an Excel spreadsheet
8. Image Server

此項產品 ESRI 已經開發了一年以上的時間，去年的會場已有類似的廣告，從今年的說明來看，似乎受到 Google Earth 的衝擊，在 Image Server 上有比較大的進展。同時，由於 Windows Vista 的即將問世，有鑑於過去 ESRI 的產品常與 Windows 有不相容之處，ESRI 似乎已經放慢腳步，正在等 Vista 的正式發佈，才會出品。

建議事項	整體心得 這個會議雖然是由一家 GIS 軟體公司 (ESRI) 所主辦，但是 ESRI 是一家全世界知名的公司，GIS 軟體佔有率達 35% 以上，規模之大，幾乎可說是全世界最大的 GIS 盛會，任何一位 GIS 的研究人員均可在這樣的會議過程中，學到許多新知識、技術和靈感，非常值得相關人員參加。每一年的參與，都可以看到這個會議的進步，以及所提供的 GIS 知識之深度、豐富性與廣泛性。 與數位典藏有關的課題上，今年一如往年又多了許多的應用展示，如古地圖、歷史路徑、考古應用等，這些發展均與我國的發展相似。另外，在地質、歷史記載、自然資源紀錄上，也均有相關的研究報告與海報展覽。從這些發表文章的內容來看，大部分談到如何選擇材料之外，有關 GIS 之建檔技術均略去不談，如何將這些數位化的成果應用於解說教育、自然資源探索、歷史發展之推測，以及如何將這些資訊提供給一般的使用者，均有較詳盡的說明。因此，在數位典藏計畫中所執行的資料數位化工作，其實只是一個資料庫建立的過程，不是最後的目標，更重要的事，如何將這些寶貴的資料予以利用，有興趣的研究人員與開發廠商可以將這些資料做進一步的加值利用，提供給一般民眾知道，才是最重要的工作。從近年來數位典藏計畫提高這方面的經費比重而言，整體的趨勢絕對是方向正確。 就 GIS 的技術而言，其實國內已有充分的知識與技術，用來執行數位典藏計畫所需的工作，絕不是問題。所缺乏者，在於對於 GIS 真正的了解，以及它潛在的利用，畢竟隔行可能會讓一些學有專精的研究人員卻步。如果國內的人員有機會參與此次的盛會，或在國內舉辦一些推廣活動，讓更多的研究者了解這項技術的方便，應會有很大的啟發與收穫。 因此，本次的基本建議，如下：
------	---

1. 請每年派員參加本會議

GIS 的使用一直在成長，從本次會議參與人數逐年增加來說，已反應了一個簡單的訊息：GIS 的應用早已深入一般生活之中。在 5 天的會議中，扣除開幕式和閉幕式，每一個演講的場次中，均有 20 多場演講，加上多樣化的展覽，內容之多令人佩服，也感受到 GIS 的無所不在。許多新技術、觀念和作法均可在會場中學習到，這也是我們在台灣所需要的典範。目前 GIS 在台灣仍停留在學界、產業與政府部門之中，有必要深入民間，將 GIS 的技術與應用推廣至各基層，如果台灣能多派人參與這樣的盛會，應該是非常值得的。同樣的，這樣的盛會更值得數位典藏計畫中使用到 GIS 的同仁借鏡。

2. 數位典藏計畫中 GIS 之內容發展與各子計畫間之相互支援

目前數位典藏計畫中，相關的子計畫運用到 GIS 之內容似乎不多，然而若仔細深究，其實有非常多的計畫與典藏內容項目，均可運用 GIS 技術，進而得到更好的典藏資訊。在 2004 年的會議中，曾看到美國人利用 GIS 技術，重新劃製早期美國人開拓大西部之路徑，並利用 Internet 讓這些知識成為家喻戶曉的新聞，兼有娛樂、知識和教育的功能。今年也一些相關的應用，研究人員從古籍中，找到傳教士的行走路徑，應用 GIS 將這些資料轉化成地圖，以視覺化的內容，說明 San Diego 如何被人們所發現。

衡量我國數位典藏計畫中，除了歷史、動物與植物分布外，目前運用到 GIS 的內容分項子計畫似乎不多，這也可能是許多研究人員不瞭解 GIS 的功能與 GIS 軟體價格太貴所致，建議計畫辦公室的能加強推廣 GIS，或與國內的相關學術團體合作，如台灣地理資訊學會，也許未來會有更多的應用產生。

此外，目前計畫中已建置完成之 GIS 資料與遙測影像數位化資料，建議可以在合理的範圍與資料共享的前提下，開放資料供其他研究人員使用，以期能將資訊之價值，發揮到最高。

3. 加強 Internet GIS 之發展與應用

使用 Internet GIS (WebGIS) 來展示 GIS 資料已是世界性的潮流，今年 ESRI 所提出的 GeoWeb 觀念與作法，更將這種趨勢推進一大步。在連續 4 年的會場中，常可見許多美國政府部門的展覽中，大量運用 WebGIS 提供資料的服務，使用者只需利用電腦的幾個按鍵，就可以獲得非常多且具有多媒體內容的資訊，如 Geospatial One-Stop (<http://www.geodata.gov>)。相對於美國，我國在這方面的發展非常落後，雖然「國土資訊系統」已有若干之發展，但是在資料的流通與使用上，仍缺乏進展，有待努力。

未來建議計畫辦公室能以主題發展方式，就目前最具有潛力的主題內容（如動物與植物分布、老照片、故宮文物、歷史典故、事件等分布），以多媒體加上 GIS 之方式，加強各子計畫間之整合與合作開發，提倡 WebGIS 之應用，並提供各階層人士的使用。

4. 降低 GIS 軟體的價格以促進使用

工欲善其事，必先利其器。對 GIS 的使用者來說，這種情形更是嚴重。然而，在台灣，GIS 軟體價格之貴是非常有名的，尤其是 ESRI 所出品的軟體，一般的入門用軟體要將近 10 萬元，進階者要達 30 萬元以上。以我的情形為例，曾經買過 100 多萬的軟體。目前每年至少要從計畫中付出 20 萬以上的軟體維護費，才能得到較新版的 GIS 軟體。這種情形也常常形成研究計畫經費上之負擔，讓 GIS 的發展無法深入其他的研究者。

在國外，許多機構均有其解決之道，其中最有效的方法是建立 site license 的策略。過去我在美國大學遊學時，曾用過 ESRI 的軟體，當時的價格是 100 元美金一套，但只能用一年。而美國一些比較聰明的州政府，會以整個州的名義，買下 site license，再分給其內之各個需要使用 GIS 之機構，如政府機構、州內各大學與相關團體。相較而言，在台灣，買一套軟體需 10 多萬台幣，這也難怪許多研究者無法運用 GIS 來做研究。

site license 的建立，需要由一個機構出面與 ESRI 簽約，一般而言，只需付出三萬美金，即可取得 ESRI 所有產品的無限制授權。對這個負責機構而言，它必需為購買 site license 的使用者提供技術上之支援，相對的，這些價值連城的軟體，因為這個機構的協助，價格可以壓低，鼓勵更多的使用，進而 GIS 得已被廣泛的使用，不僅可以提升學術研究之品質，也有助於研究之深度開發，其價值遠高於區區的 3 萬元美金。

使用 site license 是一個非常好的方式，不僅可以降低計畫之經費耗損，也可降低學習 GIS 之門檻，從數位典藏計畫長遠的發展來看，是一個百益無害的方式，而本計畫的架構也可作為申請單位，建議計畫辦公室能考慮進行。目前台灣大學已採用這種模式，與 ESRI 洽談中，預估將可以省下非常高的研究經費，又可以大量推廣 GIS 的使用，絕對百益無害。

本次會議的相關資料：

1. 會議網址 <http://www.esri.com/uc2006/>
2. 會議議程（2006 ESRI International User Conference Agenda, 2006 Exhibitor Program）
3. 研討會文章<http://gis.esri.com/library/userconf/proc06/index.html>
4. ArcGIS 9.2 的介紹文件