

The Floristic Relationships of the Legume Flora between Kenting National Park and Neighboring Areas

Shing-Fan Huang^(1, 2), Tseng-Chieng Huang^(1, 4),
Kuoh-Cheng Yang^(1, 3) and Hsiang-Chun Chen⁽¹⁾

(Manuscript received 30 April 1997; accepted 30 August 1997)

ABSTRACT: This paper presents the results of a comparative study of the legume flora through an analysis of the common legume taxa of Kenting National Park (KNP) and its neighboring areas. Special attention is paid to the endemic and confined species. From the analysis, the following points are revealed: 1) KNP's leguminous species differing from those of Taiwan proper are mostly dispersed by sea currents; 2) On the whole, the similarity of KNP's legume flora with neighboring areas is in the following order: Taiwan proper, southern China, the Ryukyus, and the Philippines; 3) Lanyu is located among Taiwan, the Ryukyus and the Philippines. Species not in common with the Philippines inhabit inland grasslands or forests, while species not in common with Taiwan proper and the Ryukyus inhabit the coast or coastal forests.

KEYWORDS: Kenting, Legumes, Floristic Similarity.

1. Department of Botany, National Taiwan University, Taipei 106, Taiwan, Republic of China.
2. Department of Biology, University of Missouri, 8001 Natural Bridge Rd., St. Louis 63121-4499, USA.
3. General Education Center, Providence University, 200 Chungchi Rd., Shalu, Taichung Hsien 43301, Taiwan, Republic of China.
4. Corresponding author.

臺灣地區國家公園野生動物多媒體資料庫展示系統

李培芬⁽¹⁾

(收稿日期:1997年8月1日;接受日期1997年10月9日)

摘 要

本文介紹「臺灣地區國家公園野生動物多媒體資料庫展示系統」之建立，本系統利用電子書之方式，整理並呈現臺灣島上墾丁、玉山、陽明山、太魯閣與雪霸國家公園內各種野生動物的研究資料。整個系統以 IBM-PC 或相容型個人電腦為使用平台，用 Microsoft Windows 中文版為作業系統，發展而成。製作流程結合研究文獻、動物生態與生活史資料、分布、生態照片、聲音(音樂、動物叫聲和旁白)等資料，利用微軟公司所出版之多媒體製作系統(Microsoft Multimedia Viewer Publishing Toolkit)，編製而成。系統內有各項主題，分別展示各國家公園的動物資源特色，內含介紹文字、附圖與表格、動物之生活史資訊、分布圖與生態照片、景觀生態照片、地理資訊系統之圖層、動物叫聲等。本系統可以循序方式觀賞，或以各種連線方式查詢。近年來個人電腦的快速發展與多媒體個人電腦的問世，使得電子式圖書的進度一日千里，本文所描述的系統就是一個典型的例子。這些成品將可補充並加強現行圖書之不足，低成本的多媒體 CD-ROM 將可深入各階層的教育系統，而達到自然保育教育的最終目的。

關鍵字: 野生動物資料庫、多媒體、國家公園

一、前 言

臺灣地區成立國家公園已有十多年之久，國家公園的成立不僅為臺灣地區的自然資源保育立下標竿，也為其內的各種人文、動物、植物、地理和地質資源，提供適切之保護，達到自然資源的永續利用。

臺灣地區的六個國家公園，雖然成立時間不同，但各國家公園在經過多年來的努力後，已累積了非常多的研究成果，如野生動物種類、分布和生活史(李和林，1994)、植物之種類與分布、原住民之分布與生活習性、考古遺址之分布、各種地質之特性和分布等等，單就野生動物方面的研究報告而言，已接近 100 篇(李和林，1994)。對於野生動物資源的經營者而言，如何將這些豐富的研究成果化為可以利用之經營管理資訊，並提供作為保育之解說教材，是很大的挑戰。

電子書(electronic book)已因各種電腦硬體和軟體之發展而蔚為風氣。電子書是利用個人電腦(如 IBM-PC 或 Mac)，配合多媒體之設備，如音效卡、喇叭、視訊卡、CD-ROM 等、結合文字、聲音、圖片、動畫和電影片段等材料，以軟體將其串聯，以有別於一般圖書的展示方式，將上述之材料，生動的呈現出來。電子書之長處在於能

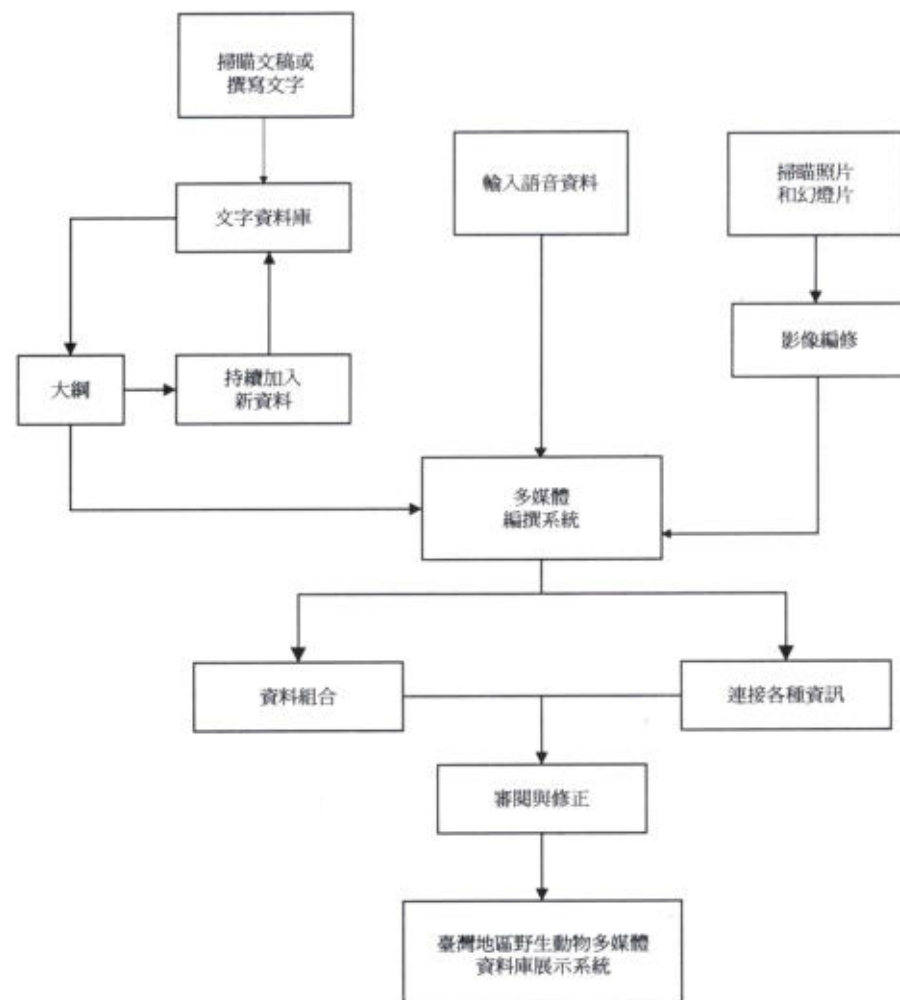
1. 國立臺灣大學動物學系，台北市 106 羅斯福路四段一號。

夠儲存大量之資料、快速之搜尋和豐富之資料展現 (Holsinger, 1994)。因此，電子書非常適用於即時性的解說教育，目前市面上有許多種多媒體式的書籍、電子雜誌和百科全書，就是最明顯的代表。

將臺灣地區國家公園內有關動物生態研究的各項研究書面報告，改用電子書的方式呈現，為國家公園的解說教育提供一種新的解決方案。本文介紹「臺灣地區國家公園野生動物多媒體資料庫展示系統」，即是利用電子書之方式，呈現國家公園內各種野生動物之研究成果，並探討其使用情形與應用。

二、材料與方法

本研究之製作流程如圖一，首先根據現有之研究報告建立野生動物資料庫 (李和林, 1994)，內容包含與野生動物有關之文字描述、生態圖片、聲音 (音樂、動物叫聲和旁白) 等資料，再利用美國微軟公司 (Microsoft Corp.) 所出版之多媒體製作系統 (Microsoft Multimedia Viewer Publishing Toolkit)，編製而成，稱為「臺灣地區國家公園多媒體資料庫展示系統」。



圖一、臺灣地區野生動物多媒體資料庫展示系統的製作流程

(一) 展示系統

展示系統採用圖型式介面，利用微軟視窗為架構，使用類似於「輔助說明」之程式 (viewer.exe) 為主要瀏覽程式，串聯各種資料而成。展示系統的特色在於所有的功能均以圖示顯現，本系統採用微軟視窗的圖型化界面，並使用交談方式呈現相關資料。使用者利用滑鼠輕按電腦螢幕的某些位置，即可得到想要的結果。系統內所有之操作，完全可以由滑鼠完成，若加裝特殊之觸摸式螢幕控制，則可以完全改用手指觸摸方式控制系統之進行。

此展示系統之硬體需求並不高，以今日的標準而言，只要是有多媒體配備的 IBM-PC 或相容型個人電腦，便可執行。在軟體的要求上，必須有 Microsoft Windows 3.1, 95, 或 NT 中文版。

(二) 資料來源與內容

資料主要是由歷年來國家公園轄區內所進行的生態研究報告，共 97 篇，整理而成 (李和林, 1994)。這些資料依類別可分為動物生活史、生態資料庫、文獻資料庫、動物分布資料庫、生態照片資料庫、動物叫聲資料庫等 (李等, 1992)。以圖二的架構，將這些資料建構成多媒體的展示系統。以資料型態區分，展示系統內含的資料內容包括介紹文字、附圖與表格、動物和植物之生態照片、景觀生態照片、地理資訊系統之圖層、動物叫聲、各種語音說明等。

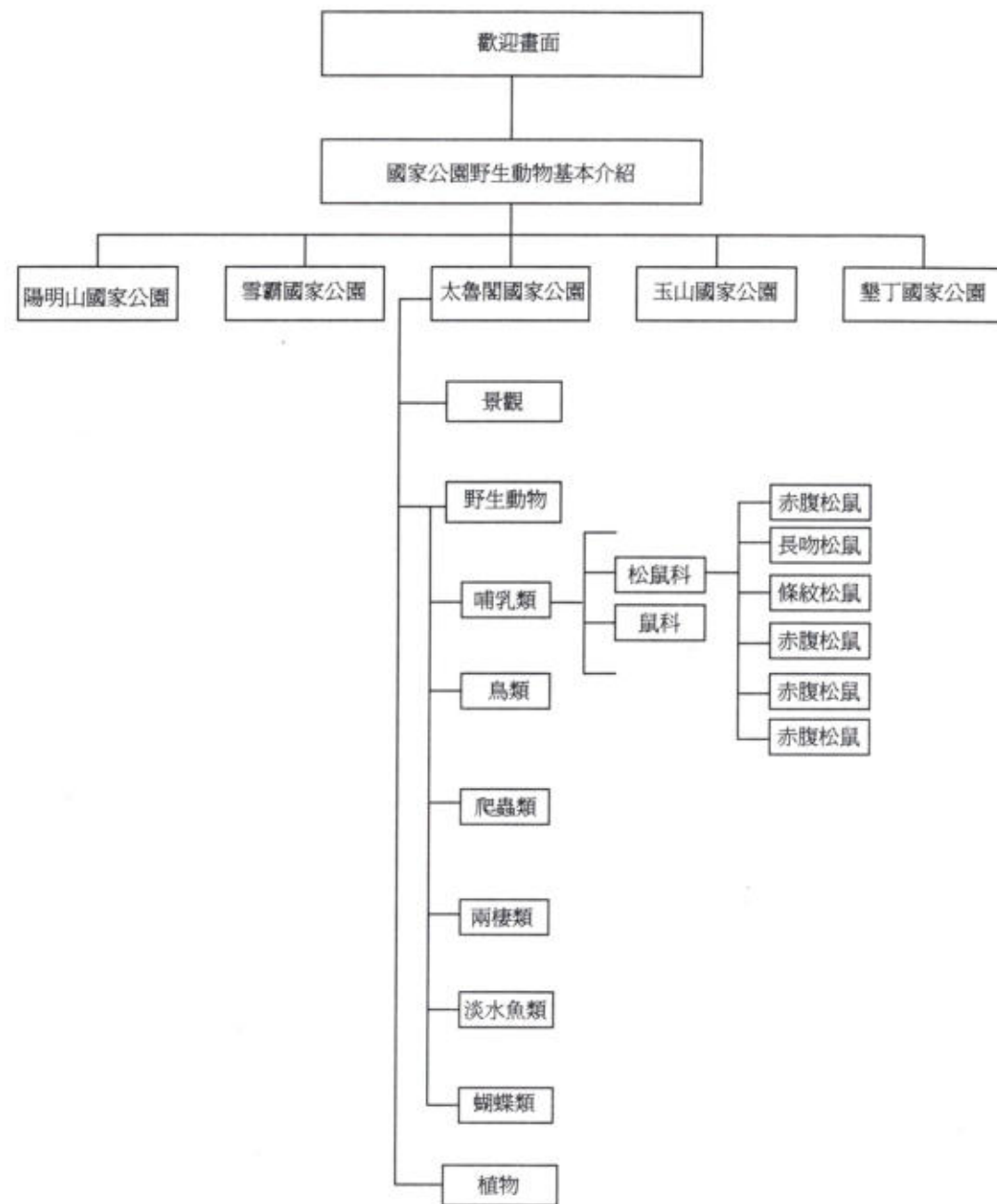
展示系統內有各項主題，分別展示臺灣地區各個國家公園的資源特色 (圖二)。系統除了介紹各個國家公園的自然景觀、人文和動、植物資源的基本特色外，亦分析國家公園動物在臺灣整體動物相之特色，以及各個國家公園在哺乳類、鳥類、爬蟲類、兩棲類、淡水魚類和蝴蝶之相似程度，並展示各個國家公園在野生動物方面的基本資料，包括生物多樣性分布圖、各種動物在各個國家公園的分布圖、每一種動物在整個國家公園的分布圖、動物的生態和生活史資料，如生殖時間、食性、棲地特徵等，動物的生態照片、以及各個國家公園成立以來，相關的野生動物研究資料文獻等等。

在動物分布圖的製作上，採用地理資訊系統為平台，利用文獻資料中有關動物種之分布記錄，建成動物分布資訊 (李和林, 1994; 李等, 1995)，由地理資訊系統製作種類多樣性圖和各種動物在國家公園之分布圖。本研究所採用的空間尺度，由於受到過去野生動物調查資料記錄方式的限制，僅能採用台灣地區像片基本圖為單元，因墾丁和陽明山國家公園的海拔大多在 1000 公尺以下，故每一單元面積為 2.5 x 2.75 公里 (約 700 公頃)，其餘高山型國家公園之分析單元為 5 x 5.5 公里 (約 2,800 公頃)。

三、結 果

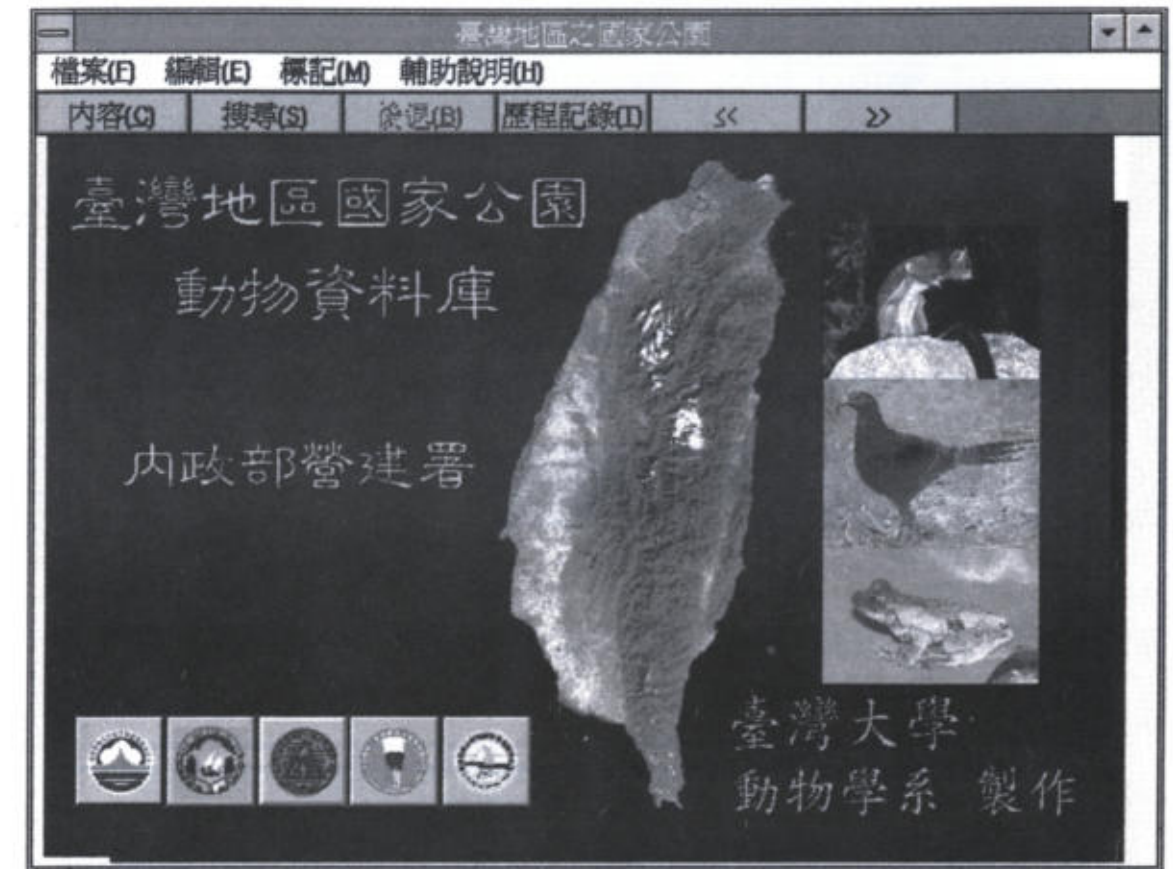
(一) 系統內容

展示系統 (圖三) 的內容包含各個國家公園的動物、植物和景觀等三大項目，其中墾丁國家公園另加海洋景觀一項。每一項目均包括文字說明、地理資訊圖層 (地理位置、海拔高度、資源分布圖等)、各種生態照片，以及聲音 (如動物叫聲、背景音樂等)。展示系統共有 1651 項主題畫面、522 張照片，以及 1444 張動物分布圖。每一主題均和其他之相關主題有連接，可以彼此互相呼叫。啟動展示系統後，使用者可用滑鼠移動游標，按各種圖示，可以進入各種連線。



圖二、臺灣地區野生動物多媒體資料庫展示系統之架構，本圖以概略方式顯示資料之階層結構，動物種類之資訊為系統之最底層

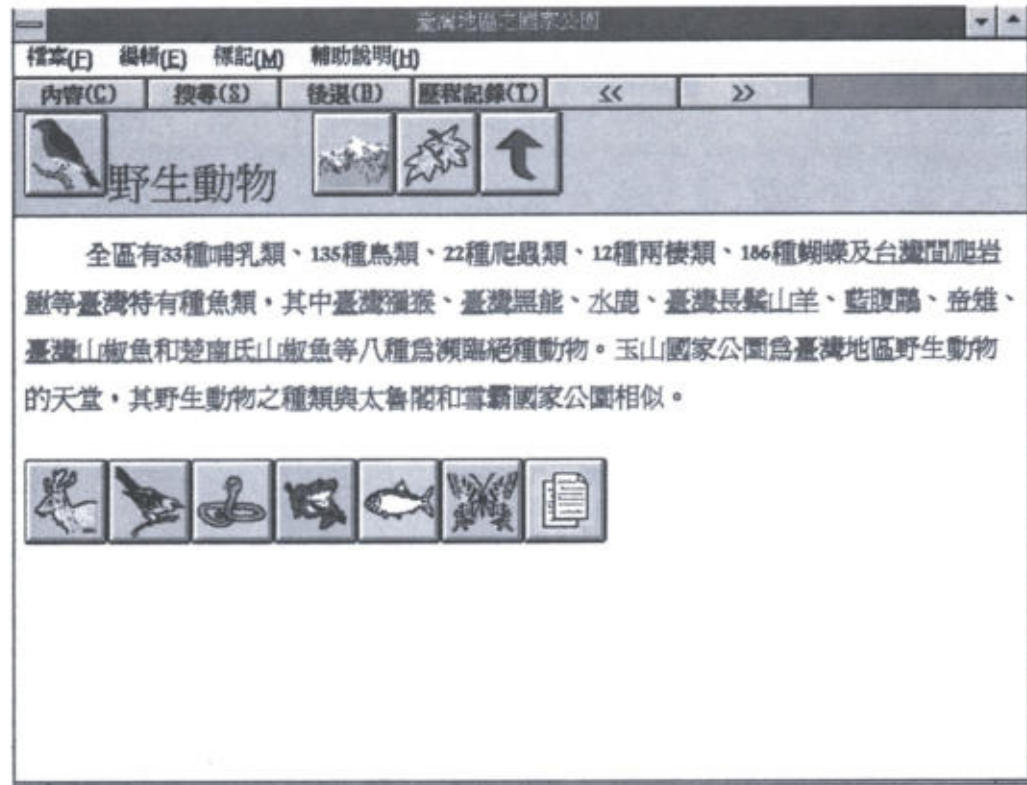
使用者可以利用系統內所附之功能按鈕，循序觀看展示系統內之各項主題，其功能宛如是翻看一本圖書，由第一頁至最後一頁。各項主題的順序是依各個國家公園成立先後順序為主軸，然後在各國家公園內再依一般介紹、景觀、野生動物(包括哺乳類、鳥類、爬蟲類、兩棲類、淡水魚類、蝴蝶)、植物等順序，逐一介紹。在較詳細說明之主題內容(如各種動物之生活史介紹)時，則不具有被循序觀看之設定。



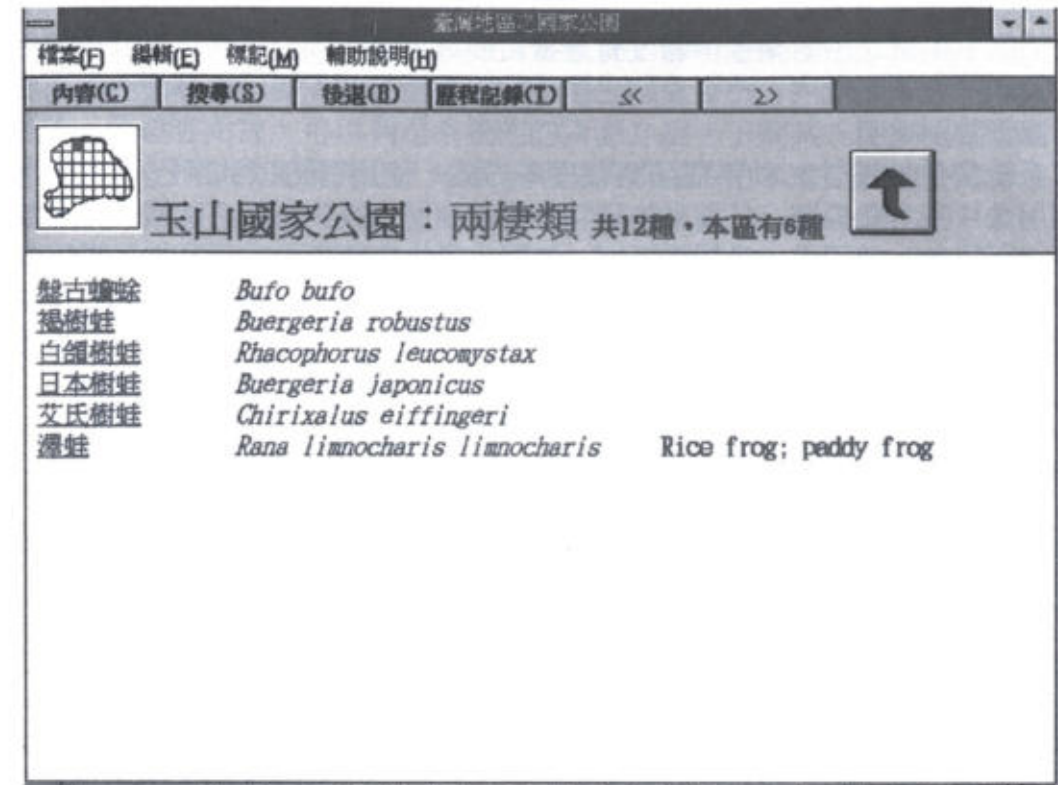
圖三、臺灣地區國家公園動物資料庫多媒體展示系統之主題畫面

以下以玉山國家公園為例，說明展示系統在野生動物方面之內容。首先介紹各個國家公園已知的野生動物種類數量及其特色(圖四)，使用者可選擇各種野生動物(哺乳類、鳥類、爬蟲類、兩棲類、淡水魚類及蝴蝶類)等圖示，以查看每一個國家公園在這類野生動物之種類、代表種、特色及相關文獻，同時亦有一張生物多樣性分布圖，詳細標示每一區域內之動物種類數量(圖五)。

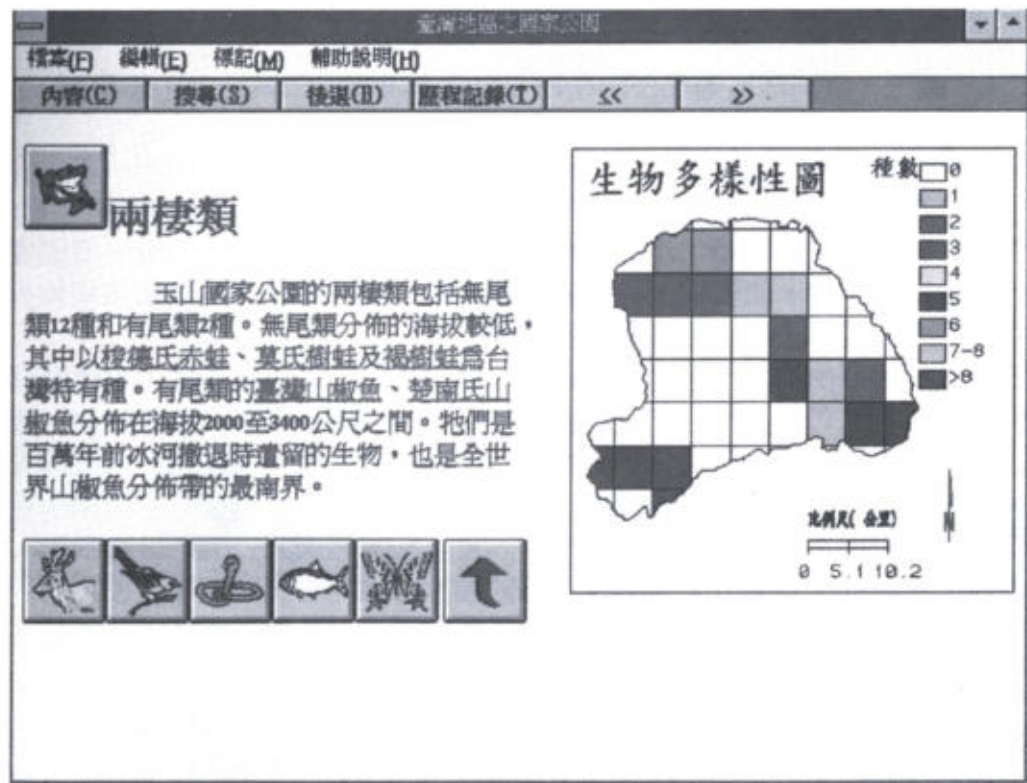
使用者可選擇生物多樣性分布圖(圖五右上角)上的某一小區域，可得該區域所出現之動物種類(中文名、學名、英文名)(圖六)，由此再選擇某一特殊動物，查得這種動物的基本分類、生態資料及分布資料，分布資料包括每一種動物在各個國家公園的分布，以及這種動物在所有國家公園的分布情形等(圖七)。圖七的主題顯示有關艾氏樹蛙的相關分類和生活史資料、生態照片，及其在各個國家公園的分布情形，就這個圖示而言，我們可以了解，艾氏樹蛙在五個國家公園均有出現記錄，使用者可以用滑鼠按圖示，瞭解艾氏樹蛙在各國家公園的分布位置；另外每一種野生動物之生殖季節則採用月份方式展示，譬如艾氏樹蛙之生殖季節為011,111,111,000，代表於一月和十至十二月沒有生殖情形(代碼為0)，而二至九月都有生殖記錄(代碼為1)。在呈現動物之相關資訊時，本系統採用表列式，將原本是屬於資料庫之資訊展現出來。因此利用這套系統，使用者可以查到在國家公園出沒的各種野生動物的相關資訊，如生活史資料、生態照片，並可觀看其分布情形。



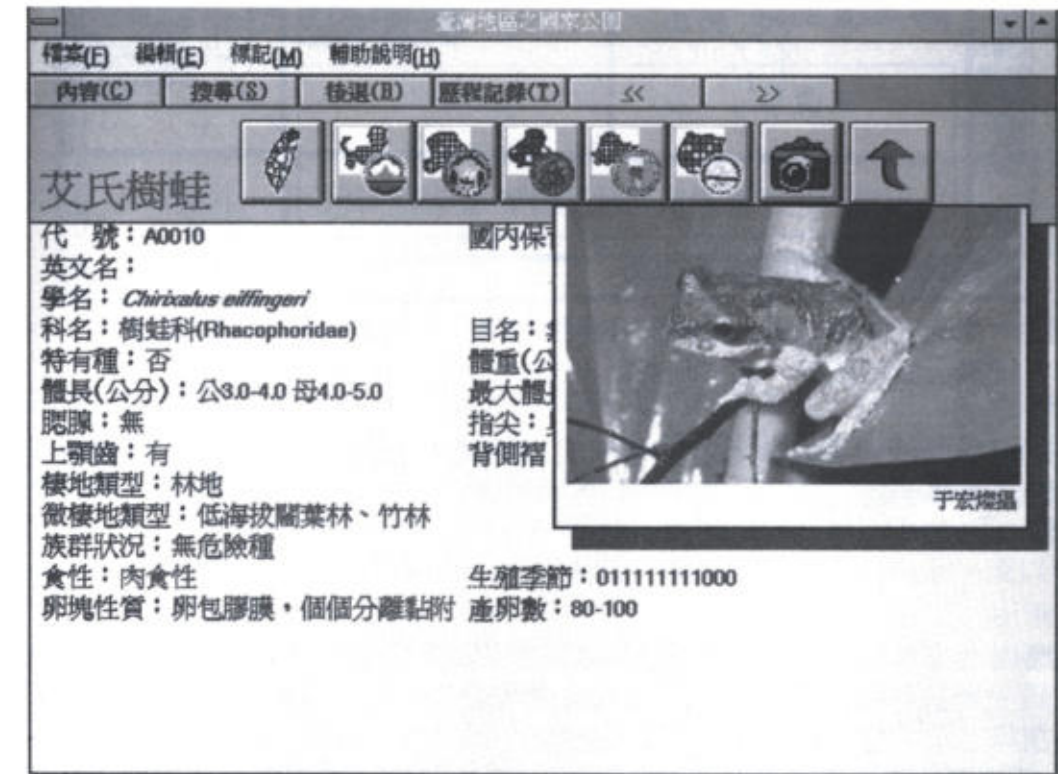
圖四、玉山國家公園之野生動物資源介紹



圖六、玉山國家公園內特定地區(圖內左上角之地圖)之兩棲類種類介紹



圖五、玉山國家公園之兩棲類資源介紹



圖七、艾氏樹蛙之生活史、分布、生態照片資訊

(二) 搜尋特定資訊

由於展示系統之內容繁多，若沒有適當之搜尋方式，則使用者將無法快速的找到適當之資訊。在本系統內，特定資訊之搜尋採用兩種方式：使用搜尋鍵和使用歷程記錄鍵，以下分別說明。

本系統提供地區性和動物種類兩種搜尋方式，使用者可以利用程式內所建的功能，利用像片基本圖編號、各種動物種類多樣性圖層，找到特定之區域，查看其內之動物組成與特色，並可進一步觀看任何一種野生動物之特色；或可直接以動物中文俗名搜尋，找到這種動物的相關資訊。使用搜尋鍵時，使用者可以自行輸入某些主題名稱，如「墾丁國家公園」、「野生動物」、「海洋景觀」、或動物之中文名稱等，或者直接以滑鼠移動「搜尋對象」內之主題名稱，選得想觀看的主題(圖八)。



圖八、展示系統之搜尋方式。由於許多動物的中文名稱屬特殊字，除非造字，一般的系統無法顯示該字，如本圖對話方塊中所示，呈現空缺的情形。

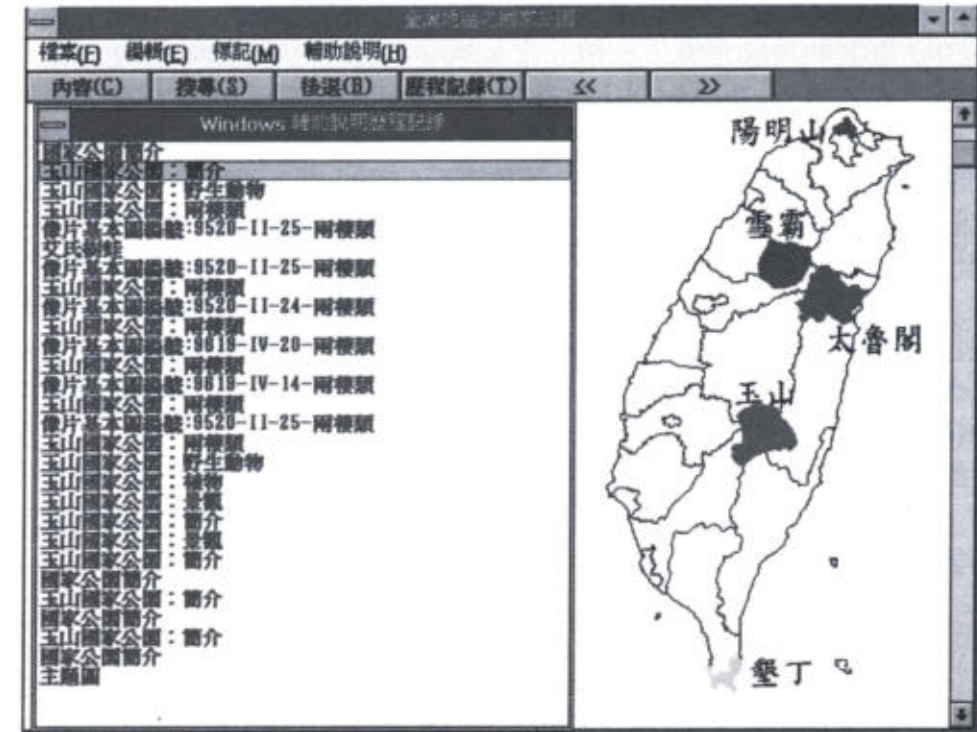
歷程記錄是使用者在觀看過程中所看過的說明主題，按下歷程記錄鍵可得如圖九，可將游標移至特定主題，即可回到該主題畫面。系統會記錄四十個看過的主題畫面的名稱。

(三) 應用

在應用上，本系統可以作為認識與鑑定動物的初步資訊，並可提供區域性動物分布之資訊。對於一個外行人(如國家公園的警察)而言，並沒有接受過完整的動物分類訓練，在其工作中有時必須認識特殊的動物，本系統可以在此提供幫助(楊金臻，私人通訊)，使用者由某一種動物的主題畫面中，得到資訊，由文字的描述和各種生態照片、分布圖上的資料，並配合其在野外所得到的資料，進行比對。

對於資源經營者而言，可以利用系統內的動物分布圖或種類多樣性分布圖，得到某一區域的動物分布特色與動物研究的情形，或了解特定動物之分布與生態習性，並可依此與其他資料，作經營管理計畫。

對於一個遊客而言，可以利用系統內的資源介紹，了解某一國家公園動物資源的特色，以及某一種動物生態特色，或某一地區的資源特色，進而實地去體會這區域的動物資源。



圖九、利用展示系統之歷程記錄可以快速的找到資訊

四、討 論

本系統發展之初(1993年)，網際網路(INTERNET)尚未普及，而目前最流行的全球資訊網(World Wide Web, WWW) 尚未萌芽，而且國際間的網路也不暢通，多媒體的概念與電腦軟、硬體才剛起步。由各種多媒體的製作方式與概念均非常相似，各系統之間亦可互通，因此本展示系統可以轉變成WWW所採用的HTML(Hyper-Text Markup Language)格式，在加入適當的使用者查詢界面後，即可置於網際網路上，或以製成光碟片的方式，廣為流通。

目前在國際間有許多不同型式之多媒體製作系統 (multimedia authoring system)，各種系統均有其優點和缺點，但是這些系統大多以英文的作業系統為發展平台，鮮少考慮雙位元的中文需求，將這些系統用來製作中文之多媒體，常造成許多不相容的問題。本研究所採用之系統，源自微軟視窗之輔助系統，並加上多媒體之功能，在中文處理上碰到的問題較少。本系統之優點在於能夠處理大量之文字資料；製作方式簡

單，不需要程式設計，一般人亦可很快學會整套系統之製作；同時，本系統亦可結合許多自行發展的功能，而達到盡善盡美。本系統之缺點在於更新，若資料有修改之情形，則必需重新編譯後方可更新，較為麻煩。

若與WWW的HTML格式相比，兩者在製作方式與呈現上，頗為相似。不過本系統屬於封閉型，資料的內容可以被保護，不致於遭到使用者的修改，而喪失原貌；相對WWW的HTML格式屬於開放型，容易遭受修改。但是，若以系統管理者的角度而言，HTML比本系統更容易更新資訊。由於WWW需要網路的暢通與更多的軟、硬體設備，因此，以光碟片為主的多媒體系統仍然有其存在的價值。

多媒體是電腦的發展主流，影響日常生活非常深遠。多媒體 CD-ROM 儲存空間大，一片小薄片，可有 600 Mb 以上之容量，非常適合大量資料，在美國市面上估計有 2000 種以上之成品，許多有名的百科全書、雜誌和書籍，均已有多媒體之版本。以環保和資源保育的觀點而言，傳統的圖書需要使用非常多的紙張，而紙的來源為森林，因此圖書市場對於地球上的森林和其生態系有非常大的影響，舉例而言，17 棵大樹可製成一噸的紙張，一本 480 頁的書，若發行三萬本，則需要 108,000 磅的紙張，或 918 棵大樹 (Pruitt 1994)，由此估算，地球上每年要因為出版圖書而砍掉非常多的樹木，但每一棵樹長大到可以收成，則大約需要十年以上的時間，由此可見其衝擊。因此，若傳統的書籍改用多媒體 CD-ROM 方式發行，則將減少對環境的影響，同時也會增加書籍的多樣性與豐富度。

資料的來源仍然是多媒體系統的主要瓶頸，本展示系統亦有相同的問題，雖然在製作之初，我們已儘可能的收集所有的文獻，但從所得到的各種資料庫內容而言，研究的內容與深度均有必要再加強。

五、結 論

臺灣地區各國家公園經多年來的努力，已累積了許多珍貴的自然資源資訊，如人文、史蹟、植物分布、動物的生態照片和動物叫聲等等，國家公園的許多書面式出版品均包含了這些資料，這些資料在環境解說與教育上均提供了非常重要的功能，也達到了自然教育之目的。但是，傳統的圖書畢竟是靜態的展示方式，若這些資料以一種交談互動的展示方式呈現，則其教育效果將可大為提高。近年來個人電腦的快速發展與多媒體個人電腦的問世，使得電子式圖書的進度一日千里，本文所描述的系統就是一個典型的例子。基本上，這些成品將可補充並加強現行圖書之不足，在多媒體電腦更加普及之後，低成本的多媒體 CD-ROM 將可深入各階層的教育系統，而達到自然保育教育的最終目的。

六、誌 謝

本研究承蒙內政部營建署提供研究經費，謹此致謝。研究期間感謝國立臺灣大學動物學系生態研究室的許嘉恩、陳建兆、李玉琪、蘇婉菁、廖希文、莊鈴川、許富雄、張耀文、柯嫦嫻、張明雄、丁宗蘇等人提供各種資料收集、整理、建檔、GIS 圖層製作、照片掃描與編修、多媒體程式之發展等協助。本研究所使用之各項工具由國立臺灣大學動物學系和行政院農業委員會提供經費。

七、引用文獻

- 李培芬、林曜松，1994。臺灣地區國家公園動物生態資料庫報告，內政部營建署，共 621 頁。
- 李培芬、林曜松、許嘉恩，1995。台灣地區國家公園脊椎動物分布資料庫建立，國家公園學報 6(1):47-58。
- 李培芬、戴永禎、林曜松，1992。台灣野生動物資源之多媒體資料庫系統，吳金洸和陳章波(主編)，台灣動物資源資料庫建立研討會論文集，第105-116頁，國科會生命科學研究推動中心專刊第18號，台北。
- Holsinger, E. 1994. How multimedia works. Ziff-Davis Press, Emeryville, California, 198pp.
- Pruitt, S. 1994. Microsoft multimedia viewer how-to CD. The Waite Group, Inc., Corte Madera, California, 389pp.
- Rausher, H. M., D. A. Alban, and D. W. Johnson. 1993. Managing global climate change scientific knowledge base. *AI Applications* 7(4):17-40.

A Multimedia Wildlife Database Presentation System for Taiwan's National Parks

Pei-Fen Lee⁽¹⁾

(Manuscript received 1 August 1997; accepted 9 October 1997)

ABSTRACT: This paper describes a multimedia wildlife database of the national parks of Taiwan. The system is an electronic book including reorganized data of wildlife research conducted in the 5 national parks (Kenting, Yushan, Yangmingshan, Taroko, and Shei-Pa). Microsoft's Multimedia Viewer Publishing Toolkit was used to compile the text (introduction, tables), graphics (photos of wildlife, plants and landscapes, geographic maps, biodiversity maps produced from a geographic information system), and sounds (music, animal calls and narration). The data were grouped into a hierarchical structure for display. The information can be viewed in a systematic format from one national park to the other or can be seen from linked themes. Since multimedia is the current and future trend of the computer industry, it is expected that systems like this (multimedia CD title) will find their way to the market and penetrate to every level of our daily life and will eventually have a great impact on the way people obtain information. The system can be used as a tool in conservation education in Taiwan.

KEYWORDS: Wildlife Database, Multimedia, National Parks

台灣冷杉生態研究系列(II): 生態觀察與天然更新

陳玉峰⁽¹⁾

(收稿日期:1997年8月1日; 接受日期:1997年9月30日)

摘要

本研究指出, 冷杉從樹形、小樹枝極與葉片排列等, 與降雪之適應有關, 且冷杉與鐵杉交會地帶大抵亦是常態年降雪的終止線, 台灣大氣候變遷可能即透過降雪的直接的環境壓力, 導引鐵杉自上次冰河期之後上侵而冷杉往上退縮。冷杉可著根於岩隙地以迄壤土層, 但包括冷杉森林界限、冷杉樹木高度乃至冷杉林的三大類型, 莫不與立地基質相關, 但冷杉體型及其變型亦與風力有關。冷杉林緣植株開花結實比例顯著大於鬱閉林內植株, 本研究據此推演, 配合天然更新林分實證檢驗, 提出天然更新的假說, 宣稱冷杉林內的更新係經由老木自然死亡之後, 由於枝葉漸次蝕解, 形成林冠破空, 刺激原先相鄰植株提高開花結實與下種率, 且林下空間亦伴隨蝕解而漸次讓出生態區位, 因而種苗漸次拓殖, 終至老樹傾毀而苗木大抵已長成小樹, 且傾毀時之刈那破空再度引發新區位, 新苗木再度覺得空間發展之, 自傾毀以迄林下枯木完全蝕解即復形成新拓殖時段。而自老木死亡引發效應至傾倒、蝕解這一系列時期, 即形成更新的一階段, 此一階段時間估計長達數十年, 若一短時期內「同時」有一批老木族群衰亡, 也就是說, 提供成片的更新, 則可形成狀似同齡整齊的新林相; 若非短期同時大量發生, 則更新的一階段可延長至二百多年甚至五、六百年的長期連續更新現象。

關鍵字: 台灣冷杉, 更新。

一、前言

對百年來台灣冷杉研究成果的檢討, 釐析出關於台灣冷杉研究的十大議題(陳玉峰, 1995 b) 之後, 本研究擬針對「冷杉的形態、物候或生長週期之觀察」、「形態與環境之相關」、「冷杉林的天然更新」等問題, 進行觀察、永久樣區設置及文獻解析之討論, 期能提供冷杉(林)生態研究進一步的一些基礎資料。

二、調查、研究材料與方法

(一) 觀察法

1. 形態及物候之記錄, 基於可以用來作生態解釋的角度敘述之。

- (1) 根: 觀察自岩隙、母岩與淺土或苔蘚、腐質層, 乃至深土層(玉山箭竹之存在與否可作指標)之冷杉族群; 玉山下之風倒木根系之記錄; 寄生植物之觀察。
- (2) 樹幹與枝極: 除了直立幹以外, 有無變形, 另如旗形樹存在何種生育地? 討論枝極與降雪之關係。

1. 靜宜大學通識教育中心, 台中縣 43301 沙鹿鎮中棲路 200 號。

1. Department of Zoology, National Taiwan University, Taipei 106, Taiwan, Republic of China.