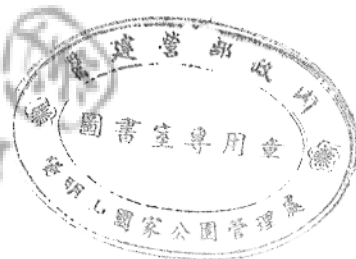


陽明山國家公園管理處



301-R03156

陽明山國家公園動物資料庫與 自然保育監測系統之建立(二)



自行研究報告

研究人員：陳育賢

內政部營建署陽明山國家公園管理處 印製

中華民國八十六年六月

陽明先生全集

謝 詞

臺灣的動物生態與資源調查研究工作，雖然早在一百多年前即已開始，但真正有計畫、有系統的研究工作，大約只有十幾年的歷史。在這一段期間內所完成的研究報告大約有一百多篇。陽明山國家公園從開始規劃到現在也不過十六年左右，這期間在陽明山國家公園區內所完成之動物相關研究計畫大約有三十餘項。本研究之能完成，首先要感謝的就是完成上述那些研究計畫的專家學者們，沒有以前大家的努力與成果，就不會有今天這一個動物資料庫與自然保育監測系統的建立。特別是國立臺灣大學動物學系李培芬博士以及其研究室的同仁，在前年所完成的「國家公園動物生態資料庫」，更是本研究中脊椎動物文字資料的主要來源。李博士更多次撥冗提供許多建議與臺灣地區的動物相關資料，為本研究之內容充實不少。此外，國立臺灣大學植物病蟲害學系的吳文哲教授更協助收集陽明山國家公園的昆蟲名錄，在此一併致謝。

其次要感謝的是作者的直屬長官——也就是陽明山國家公園管理處的前任處長葉世文先生及現任的處長蔡佰祿先生。他們的鼓勵與支持，使得作者下定決心，於三年開始著手將上述那三十餘篇動物相關的調查研究成果，以及作者到管理處任職十多年以來，在園區內調查蒐集的資料加以整合，建立這一個包含兩千多種動物的電腦多媒體資料庫與自然保育監測系統。

在多年的野外調查、資料整理與建檔工作中，除了得到一些管理處同仁的協助與提供資料之外，更獲得張永仁先生提供蝴蝶有關資料；李進興先生提供鳥類有關資料；陳有奇先生協助鳥類的野外調查；臺灣大學植物病蟲害學系楊平世教授、曾兆祥博士與前北投區湖田國小高進義老師等三位提供昆蟲標本資料並協助鑑定，謹致謝忱。

在電腦多媒體資料庫的系統規劃與軟體設計、電腦繪圖方面，承國立自然科學博物館資訊組洪國龍先生、世界新聞傳播學院資訊管理系與多媒體中心陳育亮博士、陳詩賢博士及戴台平博士的建議，以及賴榮政、李中銘、黃國豐、陳尚志、蔡世郁、陳怡婷、陳炳源等同學的協助，謹此致謝。最後 Visual Basic 5 的程式設計部份，有賴詹進益和張乃舜兩位先生的協助得以完成，更是衷心感謝。

歷年來，還有昆蟲專家徐渙之先生、本處同仁林瑞恆、張榮欽、周錦旺、林秋蓮等，以及當時（或現在）仍就讀各大專院校的吳慶興、楊堯守、楊正釗、阮世祥、黃月良、許榮傑、鄭宗奇、鄭維鈞、吳明達、李世群、周文一、連裕益、蕭忠義、羅四維、林文建、陳進益、沈亦琦、邱裕文、陳彥儒、謝智偉、王立豪、巫奇勳、翁億齡、周玉懷等諸位同學的協助野外調查、採集、製作標本、鑑定、蒐集資料、鍵入等工作，謹此一併致謝。

目 錄

謝詞.....	i
目錄.....	ii
摘要.....	iii
前言.....	1
研究內容與方法.....	2
結果.....	3
一、動物資料庫在電腦資訊系統中的位階.....	3
二、臺灣地區動物資料現況.....	3
三、動物資料庫之規劃.....	8
四、動物資料庫之程式設計.....	11
五、動物資料庫之內容與資源現況.....	12
六、自然保育監測系統之建立.....	15
結論與建議.....	22
參考文獻.....	24
附錄.....	29

陽明山國家公園動物資料庫 與自然保育監測系統之建立(二)

前 言

陽明山國家公園成立至今已逾十年，所完成與進行之動物相關規劃研究計畫涵蓋了文獻蒐集、資源調查、生活史研究、生態系調查研究、動物資料庫與電腦多媒體等類型。這些工作成果，有助於對國家公園區內動物資源之瞭解，以做為解說教育與保育宣導之題材，以及經營管理之參考。如：動物棲息地之改善計畫、環境教育宣導計畫，乃至於各種生物之復育（如螢火蟲、蝴蝶、梅花鹿等）。

前兩年（八十四及八十五）已將陽明山國家公園區域內各種動物（包括昆蟲等低等動物）的生態與標本資料（文字部份）蒐集整理，建立了電腦資料庫系統。本處員工隨時都能夠在本處的電腦區域網路上查詢使用，本處以外的研究人員、一般民眾也能夠透過電腦網路BBS站下載獲得此一動物資料庫。

不過，前兩年度建立的動物資料庫還只是建立了大部分的文字資料及架構而已，且僅限於肉眼顯而易見的中、大型動物，另外還有歷年鳥類與蝴蝶調查記錄、問卷及訪問及文字以外的動物相關資料，如：照片、影片、圖形、聲音、地理座標、遙測資料……等等，均有待本年度繼續蒐集、整理，並配合營建署委託臺大動物系李培芬博士所完成之「臺灣地區國家公園動物生態資料庫」加以整合、建檔。同時進一步規劃設計程式，使之成為一個比較完整的電腦多媒體動物生態資料庫，提供管理單位對動物資源保育、經營管理及解說教育之參考。

此外，並於1997年起，參考雪霸國家公園保育監測系統（李，1994），開始進行各類動物群聚豐富度之監測工作。藉由固定時間、固定方法長期追蹤本園區內一些動物主要棲息地之動物資源現況，以瞭解其環境狀況，適時提供經營管理者參考。不過，受限於人力、時間和經費預算，另外還有許多需借助於顯微鏡才能看清楚的微小動物，以及利用地理資訊系統（GIS）之基本圖、植被圖與遙測資料，進一步分析人類活動對動物棲地的干擾，預測特定動物種的族群分佈，以建立完整的自然保育監測系統，則有待下年度在經費預算與人力的配合之下，再繼續進行。

研究内容及方法

本年度繼續上年度之工作，蒐集陽明山現有各種動物（包括哺乳類、鳥類、爬蟲類、兩生類、魚類、蝴蝶、其它昆蟲及其它動物等）之調查研究報告、解說出版品及相關動物電腦多媒體、資料庫、標本館藏系統等資料，並加以整理建檔。

此外，繼續整理鑑定1987年至今所採獲的昆蟲標本和拍攝到的昆蟲照片（幻燈片），並蒐集整理歷年鳥類與蝴蝶調查記錄、問卷訪問及文字以外的動物相關資料，如：照片、影片、圖形、聲音……等等，加以編號、鍵入電腦檔。之後並評估選擇適當之電腦程式語言及軟體加以整合、轉換、建檔，建立電腦多媒體動物生態資料庫，將本處現有的各種動物相關多媒體資料，整合成一套電腦百科光碟，在視窗環境下，供各界人士查詢使用。

在自然保育監測系統之建立方面，則參考雪霸國家公園保育監測系統，分別建立了各種大型哺乳類、小型哺乳類、鳥類、夜行性動物、兩棲類、淡水魚、蝴蝶、其它昆蟲及小型動物群聚豐富度之監測制度，並實地測試，修正其缺失，供長期執行之依據。

最後經測試後，上載至本處電腦網路，並提供電腦光碟片給相關單位、學校、團體與專家學者作測試使用。

結 果

一、動物資料庫在電腦資訊系統中的位階

臺灣目前有幾個大型的電腦網路系統，包括：臺灣學術網路(TANet)、網際資訊網路(HINet)、國土資訊系統……等。這些電腦網路系統再與國際網際網路(INTERNET)連線，使用者只要有適當的電腦設備，即可透過電話線或專用線路上線迅速獲得國內外的各種資訊。其中目前正由內政部資訊中心在推動發展的國土資訊系統，是一種整合分散在政府各機關的地理資料，所形成的一種地理資訊系統(GIS)，屬於一種架構相當龐大的分散式地理資料庫。

國土資訊系統依據地理資料的特性及類似性，將地理資料粗分為九大類，分別為：

1. 自然環境基本資料庫：包括土壤、地質、地形、氣象及水文。
2. 自然資源與生態資料庫
3. 環境品質資料庫
4. 社會經濟資料庫
5. 交通網路資料庫
6. 土地基本資料庫
7. 區域及都市計畫資料庫
8. 公共設施管線資料庫
9. 基本地形圖資料庫

上揭第2.項之自然資源包括：水、農業、林業、漁業、礦產等資源。生態資料庫則包括：陸域動物生態、陸域植物生態、海域動物生態及海域植物生態等資料庫。而陸域動物生態資料庫又可再細分為：林務局之林區動物生態資料、林試所之林區動物生態資料、國家公園動物生態資料、自然生態保護區動物生態資料及海岸保護區動物生態資料等。

本研究即是在「國家公園動物生態資料」這一個資料小類之下，由陽明山國家公園管理處所生產的一種地理資料（僅先建立文字檔、照片、聲音等）。俟規劃完成之後，下年度再視人力與經費預算狀況，進一步增添內容，發展成包含各種動物生態資料之地理資料庫，例如：圖形、影片、地理座標、分佈圖、人類活動對動物棲地干擾情形之分析、特定動物種之族群分佈預測模式之建立……等等。

二、臺灣地區動物資料現況

（一）國家公園動物資料庫

內容包括在台灣本島的五座國家公園中，歷年來正式調查記錄到的各種哺乳類、鳥類、爬蟲類、兩棲類及淡水魚類等高等脊椎動物的資料，以及少數的蝴蝶資料。其資料相當多，包含：分類資料（中名、英文名、學名、科名、目名……等）、形態資料（體重、體長、頭長、腳長……等）、分布資料（地理分布、海拔分布、棲地類型及微棲地類型）、生態資料（族群狀況、保育等級、特有種、食性及主要食物等）、生活史（生殖季節、產卵地點、產卵數等）、代表性植物、景觀等照片、地理資訊系統之動物分佈圖、生物多樣性圖、多媒體展示系統（動物叫聲與背景音樂）等。

此資料庫由內政部營建署委託臺灣大學動物學系開發完成，以WINDOWS Excels及多媒體發展工具（Multimedia Development Kit）等軟體串連成一展示與搜尋系統，其資料量共約兩百多 Mega Byte（李及林，1994），目前僅供各國家公園管理處內部使用或於少部份遊客中心供遊客查詢使用。

（二）臺灣地區動物資源資料庫

此資料庫為臺灣大學動物學系正在建檔中的一個大型資料庫，目的在於建立臺灣地區之野生動物分佈資訊，包括所有的哺乳動物、鳥類、爬蟲類、兩棲類、淡水魚類、蝶類及天蛾類等資料，其資料內容與「國家公園動物資料庫」類似，但涵蓋全臺灣地區，以動物「種」為單位，包括文獻資料、分布資料、生態資料、地理資訊系統圖等。此外，在保育決策方面，利用 ArcView 作為各種資料圖層的瀏覽工具，並以 IDRISI 和 Arc/INFO 作為分析的工具；而在生態研究方面，則更加入航空照片或衛星影像等遙測資料（李等，1994；Lee *et al.* 1994a,b；李，1996）。

（三）台灣自然保留區資料庫

此資料庫亦為臺灣大學動物學系正在建檔中的一個資料庫，包括臺灣地區所有的18處自然保留區（包括：淡水河紅樹林、哈盆、鴛鴦湖、火炎山、大武山……等）的動物、植物、氣象、水文、土地覆蓋現況與景觀變遷、生態照片……等地理資訊系統資料（李培芬，私人通訊）。

（四）台灣野生動物保護區資料庫

此資料庫亦為臺灣大學動物學系正在建檔中的一個資料庫，包括臺灣地區所有的七處野生動物保護區（華江橋雁鴨保護區……等）的動物、植物、氣象、水文、景觀特色、土地覆蓋現況與景觀變遷、生態照片……等資料（李培芬，私人通訊）。

（六）其他台灣地區各類動物資料

A. 哺乳動物

大多數的哺乳動物資料已經併入前述六個資料庫中，此外，還有一些研究人員名錄、研究文獻目錄、標本目錄及件數、標本狀況等基本資料已建檔（李及林，1992）。

國立自然科學博物館建有其蒐藏之獸類標本目錄，共有414件（陳，1994）。目前正籌建其全館的蒐藏品多媒體資料庫中，包括各種動物、植物、地質及人類學的多媒體資料（標本、圖片、照片、聲音、影片等）均可在館內的網路上建檔，並可在WWW上瀏覽、查詢（滕等，1996）。

B. 鳥類

台北市野鳥學會有記錄賞鳥資料之電腦資料庫（初期以 dBASE III PLUS 軟體建檔，後來改為 cliper），至1996年為止，已有一萬五千次以上的賞鳥記錄（私人通訊）。

台北市野鳥學會另有一「繫放資料庫」，記錄歷年候鳥之繫放資料，以dBASEIII PLUS 軟體建檔，至1996年為止，已有三萬多筆（隻鳥）的記錄（私人通訊）。

新竹市野鳥學會也建有記錄賞鳥資料之電腦資料庫（以 dBASE III PLUS 建檔），其中包括臺灣區鳥口普查資料、一般賞鳥記錄及專案研究計畫等三種資料庫（私人通訊）。

此外，還有鳥類相關研究人員名錄（約150人）及研究文獻目錄約300種（劉及林，1992）。國立自然科學博物館亦建有其蒐藏之鳥類標本資料，共約1600件（陳，1994），目前在籌建的全館蒐藏品多媒體資料庫中，亦持續建檔中。

中華民國野鳥學會已建有全球資訊網：鳥類首頁，提供各種資訊服務，但不包括賞鳥記錄資料及繫放資料。

C. 爬蟲類與兩棲類

國立臺灣師範大學生物學系建有臺灣兩棲及爬蟲類動物資料庫，以 dBASE III PLUS 配合文星中文系統建檔，具有資料編輯與分析之功能。至1992年為止，已輸入資料庫之記錄兩棲類約有7800筆，蜥蜴類則有1300筆（呂等，1992）。上述資料庫目前已整合於上述第2項的「臺灣地區動物資源資料庫」內。

國立自然科學博物館亦建有兩棲爬蟲類標本目錄，共有兩棲類標本約5000件，爬蟲類標本約3200件（黃，1994）。該館另有數千筆兩棲類之分佈資料，亦為dBASE格式，目前在籌建的全館蒐藏品多媒體資料庫中，亦持續建檔中（滕等，1996）。

D. 魚類

臺灣大學動物學系建有其標本館之魚類標本目錄，共收編約1800種魚類（Shen，1988）。該系另建有仔稚魚之分布與標本資料庫，以dBASE III PLUS 軟體建檔，共約有五千餘個標本（邵等，1992）。

中央研究院動物研究所建有其蒐藏之海水魚類標本資料庫及地理分布資料庫。海水魚類標本資料庫以MUSE軟體建檔，具有自動排序、列印、查詢、印製各型標籤、發貨單及借出借入管理等功能。地理分布資料庫以QUATTRO軟體建檔，具有篩選、列印、統計之功能，目前已有十幾萬筆的資料（邵等，1992）。上述資料中，台灣周邊海域經濟魚種調查資料、離島測站魚類調查資料及曾文溪流域魚類調查資料等三種資料已經上了全球資訊網路（中央研究院首頁）（邵等，1996）。

目前台灣地區的2200種魚類中，已有1700餘種可於「魚庫」(FishBase) 第二版光碟中查得相關資料，此光碟之內容包括：魚學名、中名、俗名等分類資料、形態資料、地理分佈、棲所、標本記錄、標本照、生態照片、生態習性、生物學資料、漁獲……等等，內容相當的完整(邵等，1996)。

E. 昆蟲

至1992年為止，臺灣已知昆蟲種類數約為17,609種，約佔所有昆蟲種類的9%，其標本分別存放在國內外各研究單位（周等，1992）。

臺灣省農業試驗所昆蟲標本館蒐藏有180萬件昆蟲標本，並已完成一套昆蟲標本館管理系統，以dBASE III PLUS軟體建檔，具有標本管理、編碼、資料輸入、修改、報表列印、出借及交換管理、查詢等功能。至1992年為止，已建檔儲存之記錄共約有一萬一千餘種昆蟲（周等，1992）。

國立自然科學博物館建有其蒐藏之昆蟲標本清冊，統計出約有十七萬餘件標本，其中並列出已鑑定出種名之標本名錄約2500種（詹，1994），目前在籌建的全館蒐藏品多媒體資料庫中，亦持續建檔中。

行政院農業委員會與臺灣省農林廳推動擬定「臺灣植物病蟲害資訊服務網」計畫，收集所有危害植物的病蟲資料，包括分類、形態、生態、農藥等（周等，1992）。

此外，「臺灣昆蟲學文獻索引」及「臺灣昆蟲學文獻索引續篇 I」兩書詳列八千餘篇1684年至1966年間出版的昆蟲學文獻，於資料之查詢上亦極具參考價值（邱，1958；邱，1966）。

F. 其他節肢動物

臺灣的蜘蛛種類據初步調查至少有146種（李，1967），蜚瑯類約有587種，均尚未知有資料庫之建立。惟國立台灣師範大學生物學系陳世煌老師正進行蜘蛛類的系統分類研究。

蝦、蟹、寄居蟹等十腳目節肢動物之研究工作，大多集中於海洋大學與中央研究院動物研究所，其中蝦類已知約有259種，異尾類（以寄居蟹為主）約有75種，蟹類約有293種（游等，1992）。這些十腳類甲殼動物中，僅有墾丁國家公園海域及部份棲息在海邊潮間帶的種類已有分布及族群數量等資料以 dBASE III PLUS軟體初步建檔（張等1985；張等，1992）。

其他海洋性的節肢動物如蔓腳類（俗稱藤壺）、口腳目（俗稱蝦蛄）、端腳目（俗稱跳蝦）、等腳目……等，其電腦資料大致上與十腳目的節肢動物相似。至於陸生的蜈蚣、馬陸、蠍子、鼠婦等節肢動物則尚未知有人研究。

G. 其他無脊椎動物

在其他無脊椎動物中，已有部份海域中的種類有分布及族群數量等資料初步建立了文字檔（張，1983；張等，1985；蘇等，1985a，1985b；張等，1985；張等，1992）。

棘皮動物包括海羊齒、海星、陽燧足、海膽和海參等，臺灣地區已知約有122種（游等，1992），均尚未有完整之資料庫建立。

軟體動物包括腹足類、雙殼類、石鶯、象牙貝、頭足類等，臺灣地區已知約有2520種（游等，1992）。中央研究院動物研究所建有其蒐藏之軟體動物資料庫，其中標本資料約近一萬種（包括臺灣產的約有2000種），文獻資料則蒐集所有貝類相關報告並鍵入所研究的種類，以利查詢。此資料庫以 dBASE及 ACCESS軟體建立文字資料，包含學名、特徵、產地、生態與分佈等基本資料，並以 PARADOX 軟體建立了圖像及產地分佈的台灣地圖（巫，1996）。

環節動物包括貧毛綱（蚯蚓）、多毛綱（沙蠶、毛槍蟲等）及蛭綱等類的動物，雖有部份調查研究成果，均尚未有完整資料庫之建立。

線形（圓形）動物的種類甚多，可能多達數千種，包括許多土棲性、寄生性的種類，尚未知有資料庫之建立。

脊索動物（包括海鞘、海樽和幼形綱）、扁形動物（包括渦蟲、條蟲、吸蟲等）及海綿類動物等，其種類有數百種之多，均尚未知有完整資料庫之建立。

刺胞（腔腸）動物包括水螅蟲、鉢水母、珊瑚蟲等三綱，已知至少有330種（游等，1992）。臺灣大學海洋研究所預計於1996年起配合國外之研究（建立全球性的珊瑚礁資料庫—ReefBase），將珊瑚礁及其資源之相關資料建檔（包括珊瑚礁的資源管理現況、生態環境、漁業、經濟性魚類、人類的利用、地圖、人為的影響、觀光遊憩、潛水、保護區……等相關資料）。

海域浮游動物以橈腳類為主，其他浮游動物還包括：有孔蟲類、水母類、多毛類、毛顎類、介蟲類、端腳類、十腳類、軟體動物……等等，近年來已有之調查結果包括：個體數分佈、個體量分佈、種類分佈（共106種）、屬別組成分析等資料（黃及譚，1992）。

三、動物資料庫之規劃

（一）硬體規劃部份

本研究自1994年7月起分三個年度進行，第一年初步僅先建立文字檔，故硬體部份僅需IBM PC-AT 286以上相容機型，RAM 640KB 以上，硬碟剩餘空間10MB以上即可，列表機種類不限，點陣、噴墨或雷射均可。第二年則除了繼續增刪、修正標本的文字資料外，更進行照片、影片、圖形、聲音……等資料之建檔，故硬體部份需有386/33 MHZ 以上之主機，加裝聲霸卡、64K以上快速存取記憶體、640K的 RAM 並擴充至4M以上、14吋以上 VGA 彩色顯示器、滑鼠、硬碟、數據機、影像卡等。第三年仍持續增刪、修正標本、照片、影片、圖形、聲音……等資料之蒐集與建檔工作，且提昇至Win95的環境下編撰程式，故硬體部份建議要有586以上之主機，加裝聲霸卡、64K以上快速存取記憶體、640K的 RAM 並擴充至8M以上、14吋以上 VGA 彩色顯示器、影像卡、高容量硬碟、數據機、8倍速以上的光碟機等，並添購專業的數位影片剪輯系統（含壓縮卡），將動物生態錄影帶剪輯壓縮成數位影像檔。

此外，配合野外實地調查與資料蒐集的工作，尚利用本處及作者自己的135照相器材（鏡頭焦距20mm至800mm）、專業級的攝錄影器材（M2及Sony VX1000數位式攝錄影機）、錄音設備（定向麥克風、集音罩與Sony錄音機）等。

（二）軟體規劃部份

第一年完成的文字檔部份需MS-DOS 3.21 以上，BIG-5碼之中文作業系統（如倚天、國喬），dBASE III PLUS（英文版或中文版）或 CBASE 資料庫管理系統套裝軟體，並以 dBASE III PLUS 語言所撰寫的程式模組（Program Modules）來完成。

第二年開始擴充為多媒體資料庫，需有MS-DOS 5.0或以上的版本、Windows 3.1或Win 95中文版軟體，若要在全球資訊網（WWW）上查詢使用本資料庫，還要有適當的導覽器（Browser）。第三年則架構在Win 95中文版上，所以必須有Win 95中文版軟體才能使用。

在使用者介面的設計方面，遵從下列原則：運用已熟悉的圖像作功能選項、保持介面的一致性、保持介面的單純與清爽、提供選單以減少使用者記憶、考量視窗操作視覺。

在程式語言方面，本資料庫為擴大使用與宣導成效，分為兩種版本設計，一為網路版，提供全球資訊網（WWW）使用，全世界民眾皆可透過國際網際網路查詢；另一為光碟版，以Visual BASIC 5 軟體語言撰寫程式，可在個人電腦上查詢使用，並可大量壓製，供各級學校作為環境教育之輔助教材，以及擴大宣導國家公園動物資源保育研究之成果。

光碟版的圖片是先將照片（幻燈片）送請柯達公司製作成高品質的相片光碟（Photo CD），再以影像處理軟體（PaintShop Pro 4.0）壓縮成為16 bits（64K色）、全銀幕規格、品質高的JPEG（Joint Photographic Expert Group File Interchange Fomat）格式（75DPI，壓縮比50）。至於網路版的圖片因受到網路傳輸速度的限制，壓縮成為四分之一銀幕大小，以兼顧影像品質、節省傳輸時間與儲存空間。

網路版以超文件標註語言（Hyper Text Markup Language，簡稱HTML）撰寫程式，並用一致性資源定位器（Uniform Resource Locator，簡稱CGI）連結資料庫，使之具有中名、學名等資料欄位查詢檢索的功能。

光碟版的開發工具軟體目前市面上有好幾種，經多方評估，要符合高壓縮比、高品質的影像、快速的檢索查詢功能且與台灣的主要動物資料庫相容，仍以最新的Visual Basic 5.0軟體開發工具來進行較佳。

影片的部份規劃為AVI格式檔，每秒鐘可顯示15張的畫面，大小約為640X480、14吋銀幕面積的四分之一（320×240），以miro Vedio DC30專業的數位影片剪輯系統（含Adobe Premiere LE數位影片剪輯軟體）壓縮製作。動物叫聲為WAV檔，以Win 95中文版的多媒體錄音程式製作。

下年度（第四期）擬進一步與地理資料庫（GIS）結合，並增添資料分析的功能，這些功能包括：海拔分佈的分析、地理分佈的分析、棲地分佈、分佈變動的監測、季節性變化的分析、繁殖期與食性的分析等，使本資料庫系統達到兼具自然保育監測系統之功能。此一部份擬配合管理處已有之GIS系統，以ARC/INFO軟體來設計程式。

（三）資料蒐集與整理部份

本年度延續上年度的工作，將蒐集到的各種動物資料（標本、照片等）重新予以整理、編號、鑑定、鍵入，建立多媒體資料庫。成果包括：

- 1.繼續整理自1985年起，國家公園管理處部份研究計畫中，所採獲的標本，包括編號、鍵入、重新鑑定與更換標籤之工作。

- 2.由管理處蒐藏的動物幻燈片中，整理挑選出品質較佳、較具代表性的各類動物幻燈片，送請柯達公司製作成相片光碟，再壓縮轉檔使用，並供管理處爾後建立攝影資料庫的參考。

3.將作者在近十年內，於陽明山國家公園區域內所拍攝到的各種動物幻燈片，重新整理、鑑定、編號、鍵入，並挑選出較具有代表性者製作成相片光碟轉檔使用。

4.繼續整理歷年鳥類與蝴蝶調查記錄，予以編號、鍵入、建檔。

5.拍攝各種動物的錄影帶，並收錄各種動物的叫聲，經鑑定後剪接、轉檔。

6.繼續蒐集國內外相關動物資料，包括研究報告、圖鑑、雜誌、書籍、圖片、光碟、網站、首頁等，並加以分類整理建檔。

(四)動物資料庫檔案架構

目前已建立完成之陽明山國家公園動物文字資料庫，係以歷年來在陽明山國家公園區域內，各專家學者調查所得的資料為主，並加入一些作者蒐集到的標本及攝影照片資料。至於其他有關照片、影片、聲音等資料，則大多於本年度中完成了初步建檔的工作。下年度將再視經費預算及人力情形，繼續進行多媒體資料及GIS分佈圖等建檔之工作。

本研究的第一年先將臺灣地區所有動物之門、綱、目、科依照分類順序加以編號，賦予每一門、綱、目、科一個七位數字的代碼，並預估每一科動物可能有的種類數目，建立科名代號之資料檔 (FAMCODE.DBF)，以利標本、照片及動物名錄之排序整理。

其次將蒐集到的臺灣地區所有動物種類（海水魚類及部份海洋無脊椎動物除外），依照其科別及學名之字母順序，予以編號，並列出其參考文獻，同時估計其族群數量（豐度，Abundance），建立動物種名代號之資料檔 (SPCODE.DBF)。

文獻資料的蒐集則包括研究報告、圖鑑與通俗性科學圖書，配合陽明山國家公園圖書管理系統之資料檔案架構，建立參考文獻資料庫 (REFCODE.DBF)。

國內各動物分類與資源調查之專家學者，以及所有參與本研究計畫及標本採集整理之工作人員，其姓名、職稱、專長、工作單位與通訊地址等資料亦均建立資料檔 (NAMECODE.DBF)，以利標本採集、鑑定等資料之查詢。

為配合將來與地理資訊系統結合，更建立棲地類型代號 (VEGECODE.DBF)，將各種類型的動物棲息地予以分類編號，並界定各類棲息地的海拔高度分佈範圍與平均高度。同時也將其微棲息地予以分類編號，成為微棲地類型代號 (MHCODE.DBF)。至於標本採集地點及分布地區的地名，則參考地理區域及行政區域予以編號建檔，成為地名代碼 (LOCCODE.DBF) 檔案。最後將所有的動物分為九大類，分別建立其資料庫檔案。

九大類動物資料檔案分別如下：

1. 哺乳動物 (MARMAL.DBF)
2. 鳥類 (BIRD.DBF)
3. 爬蟲類 (REPT.DBF)
4. 兩棲類 (AMPH.DBF)
5. 淡水魚類 (FISH.DBF)
6. 蝴蝶 (BUTTER.DBF)
7. 蛾類 (MOTH.DBF)
8. 其他昆蟲 (INSECT.DBF)
9. 其他動物 (FAUNA.DBF)

上列1.至5.類動物之檔案架構，主要是參考營建署委託臺灣大學動物學系所完成之「國家公園動物生態資料庫」，再略加修訂而成。修訂的部分包括一些未發表的資料、各種動物的俗名、食性、主要食物、觀賞性，以及在各國家公園內的族群數量估測值（豐度）。

此外，配合各種動物標本之蒐藏管理，同時建立九大類動物的標本檔案 (SPM*.DBF)，記錄本處歷年來所蒐集到的動物標本資料。至於攝影資料 (FOTO*.DBF，如表1)、影片 (VIDEO*.DBF，如表2)、聲音 (SOUND*.DBF，如表3) 等非標本資料，則先分別建立其屬性資料文字檔後，再分別轉成 jpg、avi 和 wav 檔。

作者在1987年至1988年間，於陽明山國家公園區內所進行的動物群聚密度初步調查資料，亦併入本資料庫建檔 (QUAD.DBF)。歷年來在陽明山國家公園區內所進行的鳥類、兩棲類、爬蟲類、蝶類、昆蟲等動物之野外調查記錄，繼續在本年度中建檔。

四、動物資料庫之程式設計

本資料庫之文字以dBASE III plus鍵入成dbf檔後，再轉檔成ACCESS的mdb檔，然後以最新的Visual Basic 5.0軟體開發工具，配合Internet Exploere 3.02版進行程式設計，結合照片的jpg檔、聲音的wav檔、影片的avi檔與文字的doc檔，完成一個包含各種動物資料的電腦多媒體資料庫。其中包括下列功能：

（一）資料編輯：

以dBASE 或WORD鍵入，包括各種文字資料之輸入、更新或增加等。

（二）資料查詢：

在主畫面上先選擇欲查詢的九大類動物類別（如彩圖1），再用分類系統之順序（綱、目、科）查詢單一種動物的各種資料，若有照片則可自動顯示出彩色照片（如彩圖2）。如要進一步查詢詳細資料，則可按鍵選擇，出現該種動物的詳細文字資料（如彩圖3），若有標本資料（如彩圖4）、

聲音檔或影片檔則會自動出現選項按鈕供選擇查詢。此外，亦可直接鍵入中名或學名，查詢單一種動物資料、九大類動物的標本資料、科名代號、種名代號、棲地類型代號及微棲地類型代號等。

（三）報表列印：

可選擇列印單一種動物之文字或標本資料，也可以選擇列印九大類動物中的某一類動物之所有文字或標本資料、各種代號表、參考文獻、研究人員、動物群聚定量調查表、野外調查記錄表、攝影照片資料表、影片資料表、目擊記錄表、聲音資料表等。此外，彩色照片亦可用彩色印表機單張列印。

五、動物資料庫之內容與資源現況

本資料庫中以九大類動物「種」的資料為主，目前已建立文字檔的動物種類約有2400種，其主要內容包括：分類資料（中名、英文名、學名、俗名、科名、科名代號、種名代號）、形態資料（體重、體長、特徵....等）、分布資料（地理分布、海拔分布、棲地類型及微棲地類型）、生態資料（族群狀況、豐度、保育等級、特有種、習性、食性及主要食物等）、生活史（生殖季節或成蟲出現月份、《魚的》產卵地點、產卵或產仔數等）、參考文獻、觀賞性、標本隻數及相片張數等。

目前一共建有約2380筆台灣地區動物的科名代號資料，每一科大多均已預估其可能發現的種數，編訂其種名代號。種名代號資料檔中目前一共建有約3400種台灣產動物的分類與部份種類的族群豐度估計值資料。參考文獻資料檔已建有約360筆；棲地類型代號有52筆；微棲地類型代號有58筆；地名代號有60筆；標本資料已約有2400筆；照片資料約有1000種、2400筆；動物生態影片資料約有250種、600筆；目擊記錄資料約有10筆；動物叫聲的資料約有50種、80筆；研究人員資料約有60筆；動物群聚密度初步調查資料有113筆。以上總計約有14000筆資料已建檔，比上年度增加了4000筆左右。總計硬碟容量約400Mega，可說是國內最完整的動物資料庫之一。

陽明山國家公園(以下簡稱本園)區域雖然氣候良好，植被完整，|林相豐富，頗適合動物的棲息，但因開發較早，區內的動物資源與五百年前人類還沒有大量遷居台灣時相比，已然減少了許多。目前本園區已有一半以上的土地面積遭到開發，植被也大多已經遭受到改變，故其動物相也隨之有了相當大的變化。茲將其動物資源現況分述如下：

（一）哺乳動物

在本園區內，目前已經記錄到22種野生的哺乳動物，約佔台灣地區62種陸生哺乳動物的三分之一。這些種類包括：臺灣鼯鼠、臭鼯（錢鼠）、臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、臺灣葉鼻蝠、臺灣獼猴、臺灣野兔、赤腹

松鼠、刺鼠、鬼鼠、巢鼠、月鼠、田鼠、玄鼠、小黃腹鼠、家鼯鼠、鼬獾、臺灣野豬、白鼻心、麝香貓、臺灣鮫鯉（穿山甲）和山羌。如果再進一步深入做調查研究，可能還會發現一些族群數量較少的種類（如某些鼠類、蝙蝠類等）。這些哺乳動物大多屬於中小型種類，以草食性或雜食性為主，而且大部分是在晨昏之際或夜間活動。目前所蒐集的資料中，以生活史及本園區內的分佈狀況之資料較為缺乏。

此外，本資料庫還收錄了本園區所無的台灣地區之陸生哺乳動物，以及一些被人們放生的梅花鹿、放牧的水牛與神戶牛、棄養的野狗野貓與區內居民畜養的貓狗等寵物之資料，共計有69筆。此外，台灣產海洋哺乳動物如海豚、鯨類等資料亦蒐集建立在種名代號表中。本園區的哺乳動物中，到目前為止，已有20種計約70筆的生態照片資料建檔，影片的部份有3種動物，標本有21筆。

（二）鳥類

目前在本園區域內已經記錄到112種以上的鳥類，約佔全臺灣地區鳥類種數的五分之一。這些鳥類中，臺灣藍鵲、紫嘯鸛、藪鳥、黃山雀、白耳畫眉和冠羽畫眉等六種是臺灣地區的特有種。此外，在這些鳥類中，候鳥的種數佔了一半左右，且大多為冬候鳥。這些冬候鳥大多來自北方，由臺灣北部海岸登陸，再越過陽明山區向南遷移。

本資料庫目前一共有544種台灣地區鳥類的文字資料，包括迷鳥和外來種的籠中逸鳥。至於鳥叫聲是野外調查與保育宣導上比較重要的素材，故為本研究蒐集的重點。到目前為止，於野外收音共約收錄到20種台灣鳥類的叫聲，拍攝或蒐集到的生態照片約有100種鳥類，影片的部份則約有30種，標本有46筆。

（三）爬蟲類

本資料庫目前一共有114種台灣產爬蟲類的文字資料，其中在本園區內曾被記錄到的有47種，約佔臺灣產陸生爬蟲類種數的一半以上，包括蜥蜴類10種、蛇類32種和龜鱉類5種（呂，1987）。本園區內的蛇類均為陸生，且大多無毒。少數有毒的蛇類中，以赤尾青竹絲（俗稱赤尾鮎）的數量最多，龜殼花次之。至於雨傘節、眼鏡蛇、阿里山龜殼花及環紋赤蛇等四種毒蛇，已因自然、濫捕和棲地破壞等因素，其族群量相當少，現均已列名為保育類之野生動物。

目前蒐集到生態照片的爬蟲類約有25種，影片的部份則約有10種，標本有91筆。

（四）兩棲類

本資料庫目前一共有31種台灣產兩棲類的文字資料，其中有21種曾在本園區內被記錄到，包括有：蟾蜍科2種、樹蟾科1種、狹口蛙科1種、樹蛙科6種，以及赤蛙科11種。共約佔臺灣產兩棲類種數的70%，其比例相當高。這很可能是因為本園區的海拔高度較低，氣候較為溫暖潮濕，食物亦較充裕，適合兩棲類生活之故。

蛙鳴是野外調查與保育宣導上重要的素材，為本研究蒐集的重點，目前已蒐集到約10種蛙類的叫聲。此外，已拍攝或蒐集到約25種兩棲類的生態照片，影片的部份則約有6種，標本有66筆。

（五）淡水魚類

本資料庫目前一共有94種台灣產淡水魚類的資料，其中曾在本園區內記錄到的一共有22種。這22種中，有13種為原生種，9種為外來種或養殖種。本園區內的魚類種類並不多，這是因為區內的溪流大多短小湍急，呈幅射狀流入海中，且無大型湖泊，只有一些小型的池塘或沼澤地之故。

目前已蒐集到約14種淡水魚類的生態照片，影片的部份則約有10種，標本有21筆。

（六）蝴蝶

本資料庫目前一共有409種台灣產蝴蝶的資料，其中曾在本園區內記錄到的一共有161種，約佔臺灣產蝴蝶種類的八分之三。園區內以大屯山及面天山區附近的蝴蝶種類和數量最為豐富，每年的四至十月是蝴蝶出現較多的月份。此外，大多數蝴蝶的棲息地、成蝶食物、幼蟲食草、地理分佈等資料亦完成建檔。

目前已拍攝或蒐集到約100種蝴蝶的成蟲生態照片，以及數十種卵、幼蟲、蛹的生態照片，影片的部份則約有60種，標本約有550筆。

（七）蛾類

由近幾年來初步的調查結果，已經記錄了約240種蛾類推算，本園區內的蛾類約有1000種以上。其中數量較多的類別包括：天蠶蛾、天蛾、燈蛾、鹿子蛾、毒蛾、夜蛾、枯葉蛾、舟蛾、尺蛾和鉤蛾等科。各種蛾類的棲息地、成蟲食物、幼蟲食草、地理分佈、成蟲出現月份、標本等資料持續建檔中。

目前已蒐集到約150種蛾類的生態照片，影片的部份則約有10種，標本約有250筆。

（八）其他昆蟲

臺灣地區的昆蟲種類估計約有四萬五千種以上(周等, 1992), 而目前本園區內已記錄了800種左右(包括蝴蝶和蛾類), 另外大約還有數千種尚未鍵入電腦資料庫或記錄到。本園區內的昆蟲中, 除了上述的蝴蝶與蛾類之外, 數量較多的種類還包括下列幾類: 雙翅目、膜翅目、鞘翅目、同翅目、半翅目、直翅目和蜻蛉目等。各種昆蟲的棲息地、成蟲食物、幼蟲食草(食物)、地理分佈、成蟲出現月份、標本等資料亦持續建檔中。

目前已拍攝或蒐集到約500種其他昆蟲類的生態照片, 影片的部份則約有100種, 而蟬、蟋蟀、螽蟴等鳴蟲的叫聲共約有20種, 標本約有1300筆。

(九) 其他動物

除了上述脊椎動物和昆蟲之外, 在本園區內數量較多的動物種類還有不少, 包括: 蜘蛛、蜚蠊類、蜈蚣、馬陸、鼠婦、蝸牛、蛞蝓、蚯蚓、線蟲; 以及溪流池沼中的蝦、蟹、水蚤、淡水螺、渦蟲……等等, 目前已建立文字檔的共約有80種, 已蒐集到生態照片的約有80種, 影片的部份則約有20種, 標本有60筆。

以上總計本動物資料庫共約有14,000筆資料, 安裝在陽明山國家公園管理處的個人電腦上, 並刻製了測試用的光碟片(CD-R), 提供本處員工、義務解說員與專家學者隨時查詢使用。此外, 其它國家公園管理處、相關機關、團體、學校、研究單位及一般民眾預計將可於近期内, 透過網際網路, 於本國家公園的網址或首頁內, 查詢到一些具有代表性的動物資料(惟因受限於傳輸速度, 暫時僅能查詢到文字與照片資料)。

六、自然保育監測系統之建立

陽明山國家公園自然保育監測系統之初步規劃係參考雪霸國家公園保育監測系統(李, 1994), 以指標生物的方式了解本園區內之各種生物資源的空間分佈、族群現況與群聚組成, 並針對最脆弱的動物資源進行各項監測工作。以後再進一步以遙測方式, 監控人跡不易到達的地區, 藉由景觀變遷與即時的偵測, 而達到監測生態系階層的目的。

本研究藉由固定時間、固定方法長期追蹤一些動物主要棲息地之資源狀況, 以瞭解其環境狀況, 分別建立各種動物群聚豐富度之監測制度。茲分別詳述如下:

(一) 哺乳類之監測

陽明山國家公園區內的哺乳類依體型大致上可分為中大型和小型兩大類, 大型的種類包括: 臺灣獼猴、臺灣野豬、山羌與放生的鹿等; 中型的哺乳動物有: 臺灣野兔、赤腹松鼠、鼬獾、白鼻心、麝香貓和臺灣鮫鯉(穿

山甲)等,雖其體型不算大,但是因為牠們較不適合以小型的鼠籠捕捉,故初步規劃仍與大型哺乳類採用相似的調查方法。

大型哺乳類動物大多為本園區生態體系中,食物網的最高級消費者,具有代表生態系品質的重要性,因此有必要對其族群分佈作監測調查,供管理之參考。因受限於經費、時間與人力,不太可能專案進行系統式的完整調查,且以往的調查資料也不多,要在下年度配合GIS作進一步的分析恐有困難,故規劃先以問卷調查的方式,充實資料量,到下年度底,再評估建立長期監測的方法。

中大型哺乳類動物的調查問卷分成三種格式,請參閱上年度之研究報告(陳,1996)。管理處的巡山員或相關科系的工讀生可經過初步訓練之後,隨身攜帶「動物資源調查表」,觀察記錄各種動物,也可以訪問登山遊客或當地居民,記錄一些特殊動物的出現地點、數量及其痕跡,如:臺灣獼猴、臺灣野豬、山羌、鹿、麂、白鼻心、麝香貓、穿山甲、蛇類、蛇蜥與龜類等。一般遊客或管理處的員工,可在各遊客中心或服務站的服務台取得「野生動物生態資料調查記錄表」,填報觀察到的單種動物。受過適當訓練的人員,如管理處生物相關科系畢業的巡山員與研究人員,則可攜帶「野生動物棲息地記錄表」,詳細記錄單種動物的棲地狀況。

蒐集到的資料再統一彙整建檔,將來可配合GIS系統分析製圖,評估各種動物的分佈與棲息地的關係,及其族群數量。最後等2至4年之後,選定特定的地區和動物,進行長期的監測工作。

本園區內的小型哺乳動物以鼠類和蝙蝠類為主,其監測目的在了解各種棲地環境中的種類、數量、群聚結構與動態。建議鼠類長期調查的地點應選擇交通方便、面積大、具有代表性的各種類型之棲息地,且包括1988年1991年間,前後有三位研究生在面天山和蔡公坑山區,進行齧齒類動物生態研究的地點(張簡,1989;張,1990;劉,1991)。其他適合的地點包括:鹿角坑生態保護區管制站至水廠附近、擎天崗周邊的芒草原、菁山自然中心至露營場附近與苗圃童軍露營場後方等。

初期調查方法建議以鼠籠捕捉,每一地點至少放置10至20個鼠籠,每個相距10公尺。誘餌用兩種(甘藷塊塗花生醬和香蕉),每一種各半數。頻度則以每月調查一次為原則,若人力實在不夠,至少也應每一季調查一次(分別於1、4、7、10月)。採獲的鼠類可以用「小型哺乳類記錄表」記錄下來,若解剖則亦將其生殖狀況記錄下來。每年調查的結果建檔後再與往年的資料比較,以了解其族群動態、空間分佈及可能的趨勢與變化(李,1994)。

蝙蝠類是無法以鼠籠捕獲的小型哺乳類,建議每月調查一次,可選擇在農曆每月初一前後,無雨的黃昏起至夜間的四個小時內,沿著陽金公路、中湖戰備道路、菁山路101巷、新園街、紗帽路、泉源路、行義路、東昇路、中興路回到陽金公路,在路燈下以目視法觀察記錄(可用動物資源調查表)每一路段中飛翔捕食的蝙蝠數量。至於種類的鑑定必須捕捉到活體或拾獲標本才有可能,可購置採集蝙蝠專用的迷網或長柄的捕蝶網捕

捉。此外，每年定期前往已知的蝙蝠洞中，記錄其種類與數量也是個方法，但應由有經驗的研究人員進行（可與專家學者採合作研究的方式共享資料），以免過度驚嚇到蝙蝠，影響其生存。

本年度因受限於經費、時間與人力，主要先以問卷調查的方式進行，野外則併同鳥類與蝴蝶的調查做了四次。未來再視經費狀況做比較完整而長期的監測。本年度記錄到的中大型哺乳動物，僅有臺灣野豬、白鼻心、穿山甲、赤腹松鼠等，夜間鼠類與蝙蝠的調查則未進行。

（二）鳥類之監測

鳥類可以說是台灣地區最為人們所熟悉的一群野生動物，其調查研究資料也最多，經常性的賞鳥人口也有上千人，且鳥種與環境棲地的狀況也有很密切的關係。因此，鳥類的監測可說是本園整個自然保育監測系統中最重要的一項，在人力、經費不足的時候，仍應持續進行，且可考慮與人力充沛的台北市野鳥學會長期合作，進行如同林曜松（1987）、羅淑英（1992）與一般的穿越線調查工作，路線相同（中興農場線即為現在的賞鳥步道與蝴蝶花廊、前後山公園線、水尾線及鹿角坑溪等四條），惟頻度可以考慮減少到每月或每季一次，最少也要在每年的4、5月繁殖季節期間於賞鳥步道和蝴蝶花廊調查一次。調查時，天候狀況不能太差，大風、大雨或濃霧時均不可進行調查，時間則儘量於天亮後即開始調查。

調查的記錄表格用「鳥類習性調查表」，有經驗的調查者亦可使用「動物資源調查表」記錄。調查結果建檔後，進行進一步的分析。分析時至少應比較其種類、種數、總隻數、每一種的隻數等有無顯而易見的變化，並計算不同路線、年度間，其群聚之相似性指數與歧異性指數（多樣性指標，Shannon diversity index），以供經營者較客觀的參考比較。

本年度在5、6月的繁殖季節期間，分別於外雙溪、中正山、賞鳥步道和蝴蝶花廊共調查了四次。調查結果因天候和時間的因素，所記錄到的鳥種和數量均不算多。

（三）爬蟲類之監測

龜、蜥蜴及蛇類等爬蟲類動物平日大多匿居在水中、樹叢或草叢裡，遇到人類就迅速的躲避，故不易在野外直接進行大規模的系統化調查。因此，比較可行的監測方法是在進行其他動物調查時，順便記錄發現到的爬蟲類動物（可用「動物資源調查表」記錄）；同時蒐集馬路上被車輛壓死的蜥蜴、蛇類等動物屍體。調查結果之建檔及分析方法與鳥類者相似，並可參考黃光瀛（1995）的方法作進一步的分析。龜類則可每月攜帶望遠鏡前往大屯池和夢幻湖兩地，觀察記錄其種類、數量與體型大小等。

本年度的爬蟲類動物調查大多是在進行鳥類、蝴蝶蛾類和其他昆蟲的調查時，順便記錄發現到的種類。結果以黃口攀蜥、印度蜓蜥、麗紋石龍

子等較為常見。龜類則在大屯池有數十隻之多，且有些個體的身上有水蛭寄生。

(四) 兩棲類之監測

每月定期於夜間調查本園區內各水池中的兩棲類種類、數量與體型大小，並以「動物資源調查表」或「兩棲類調查記錄表」記錄之（楊，1996）。若人力、經費不足，至少也應每季前往大屯山的「實驗池」（前後有四位研究生在此作過研究：楊，1987；張，1989；張，1989；楊，1996）、二子坪、大屯池、夢幻湖及後山公園的水池等五個地方調查。調查結果之建檔及分析方法亦與鳥類者相似，並以「單位努力量」的原則比較每一小時所記錄到的數量是否有差異。

本園區的兩棲類中，族群數量最少的是台北赤蛙，僅分佈在台灣北部的低山區，近年來因農藥的濫用而數量銳減，成為稀有（受威脅）的種類，本園區內只有在北新莊有發現過的記錄。故應在人力許可之下，於每年的春夏兩季前往北新莊附近的稻田追蹤調查。

本年度調查外雙溪聖人瀑布附近、陽明山公車總站旁的小水池、竹子湖水田、二子坪水池、大屯池等地方，結果以黑框蟾蜍、貢德氏蛙、尖鼻赤蛙、澤蛙、牛蛙等數量較多。

(五) 淡水魚之監測

雙溪和鹿角坑溪是本園區內經過詳細調查的兩條溪流，已有比較完整的資料（陳等，1985；林等，1987；林等，1988；沈及曾，1990；沈及曾，1991），故長期之監測制度，建議應每季定期前往這兩條溪流調查，若人力經費不足，至少也要在每年的七月份前往調查一次。至於調查的方法建議應採用相同的方法，以利比較。即在相同的地點設立永久性的採樣站，計雙溪有六站；鹿角坑溪有三站。除了以浮潛的方式直接觀察記錄魚種、數量與體長之外，並使用細目的手投網和手抄網捕捉。捉到的魚類於記錄（可用防水紙印製的小筆記簿和2B鉛筆）完畢後應放回原處。調查結果之建檔及分析方法亦與鳥類、兩棲類者相似。

本年度因避免口蹄疫傳染給野生的偶蹄類動物，生態保護區封閉，故僅前往外雙溪調查一次，以浮潛的方式直接觀察記錄魚種之外，並使用手抄網捕捉，捉到的魚類於記錄完畢後放回原處。記錄到魚中以台灣纓口鰍與鱸鰻較為特殊。

(六) 蝴蝶之監測

蝴蝶是昆蟲中研究資料與圖鑑最多者，且蝶種也和鳥類一樣，可相當程度的反應環境棲地之狀況。因此在人力、經費不足時，仍應設法持續進行。調查的方法建議延續以往的研究計畫，如同楊平世（1987）、羅淑英

(1992)與周蓮香(1995)等相同的穿越線調查工作，路線相同(大屯山面天山區即為現在的蝴蝶花廊、于右任墓園至北新莊區、陽明公園區、內外雙溪區及鹿角坑溪等四條)，惟若經費人力不足，于右任墓園至北新莊區可考慮刪減，頻度則可考慮減少到每月或每季一次，最少也要在每年的梅雨季節和7、8月暑假期間分別於大屯山頂和蝴蝶花廊各調查一次。不常見、無法當場鑑定出種類的蝴蝶應採集、製作成標本供鑑定之用。調查時，天候狀況不能太差，大風、有雨或有霧時均不可進行調查，開始的時間則以天亮後兩個小時左右為宜。

調查的記錄表格可使用「蝴蝶調查記錄表」(陳, 1996)。調查結果以本動物資料庫系統建檔後，進行進一步的分析。分析時，應以「單位努力量」的原則比較不同年度、路線間，其種類、種數、總隻數、每一種的隻數等有無顯而易見的變化，並計算其群聚之相似性指數與歧異性指數，供經營者參考。

本年度於5、6間前往大屯山、面天山區，即蝴蝶花廊、于右任墓園至大屯山頂、外雙溪及中正山等地調查了四次。

(七) 蛾類之監測

蛾類中有少數為晝行性者，可併同蝴蝶一起調查；其餘夜行性者，可仿照蝙蝠類的調查方式，每月調查一次。選擇在農曆每月初一前後，無雨的黃昏起至夜間的四個小時內，沿著陽金公路、中湖戰備道路、菁山路101巷、新園街、紗帽路、泉源路、行義路、東昇路、中興路回到陽金公路，在路燈下以目視法觀察記錄大型、常見的種類與數量。其他小型、不常見的蛾類則可於每一路段中，挑選蛾類較多的1至3盞路燈，約略的估算每一盞路燈下所有的蛾類種數與隻數。記錄表可用「蛾類調查記錄表」(陳, 1996)，分析的方法則與蝴蝶者相同。不常見的大型蛾類應採集、製作成標本供鑑定之用。

本年度蛾類除日行性者併同蝴蝶一起調查外；其餘夜行性者，受限於人力及天候，僅於6月間在北新莊附近調查了一次。

(八) 其它昆蟲之監測

蝴蝶和蛾類以外的其他昆蟲是種類最多的一群動物，其分類研究資料大多分散國外，甚難蒐集齊全，故大部分只有一些圖鑑可供參考。調查的方法在日行性昆蟲的部份，建議參考以前的研究計畫，併同蝴蝶的調查一起進行(羅, 1992; 羅, 1996)。亦即採用相同的穿越線調查法，路線也相同(以蝴蝶花廊、賞鳥步道及鹿角坑溪等三路段為主)，頻度為每月或每季一次，至少也要在每年的梅雨季節和7、8月間各調查一次。調查時，天候狀況一樣不能太差，大風、有雨或有霧時都不可以進行調查。

此外，除了大型、常見的種類可以用目視法觀察記錄之外，應儘量多利用「掃集法」採集草叢和灌叢中的小型昆蟲，並記錄其種類與數量。採

獲不常見的大型昆蟲應製作成乾燥標本供鑑定之用，小型的種類則可用小玻璃瓶裝70%酒精浸液保存。製作成標本後容易變色的大型種類，應先以彩色正片拍照記錄其活體時的顏色，以利鑑定及製成相片光碟，轉檔加入本資料庫中。

鱗翅目以外的夜行性昆蟲之監測，可併同夜行性蛾類的調查進行，每月調查一次。選擇在農曆每月初一前後，無雨的黃昏起至夜間的四個小時內，沿著本園區內的主要公路，在路燈下觀察記錄具有趨光性的大型、常見的昆蟲種類與數量。不常見的大型昆蟲應採集、製作成乾燥標本供鑑定之用。其他小型的種類則可於每一路段中，挑選數量較多的1至3盞路燈，約略的估算每一盞路燈下所有的昆蟲種數與隻數。記錄表可用「昆蟲調查記錄表」（陳，1996），分析的方法則與蝴蝶者相同。

水棲昆蟲之監測，可併同魚類的調查進行，每月調查一次。雙溪和鹿角坑溪已有比較完整的資料（林等，1987；林等，1988；沈及曾，1990），故長期之監測制度，建議應每月或每季定期前往這兩條溪流調查，若人力經費不足，至少也要在每年的七月份前往調查一次。至於調查的方法建議應採用相同的方法，以利比較。即在相同的地點設立永久性的採樣站，計雙溪有六站；鹿角坑溪有三站。以定量採集的方式調查水棲昆蟲的種類、數量，至少也應使用細目的手抄網捕捉。調查結果之建檔及分析方法亦與陸生類者相似。

除併同蝴蝶的調查一起進行了四次之外，本年度大多以錄影及拍照的方式記錄區內各地的常見種類。水棲昆蟲之監測，併同魚類的調查進行，在雙溪做了一次。

（九）其他動物之監測

本園區內「昆蟲以外的其他無脊椎動物」的種類雖然多達數百種以上，但因大多遭到忽略，而資料相當缺乏，故建議應特別加強本類動物資料與標本的蒐集。如：蜘蛛、蜉蝣、蜈蚣、馬陸、蝦、蟹、鼠婦、水蚤、蝸牛、蛞蝓、蚯蚓、水蛭、線蟲、渦蟲……等。至於調查的方法可併同蝴蝶的調查一起進行，亦即採用相同的穿越線調查法，路線也相同（以蝴蝶花廊、賞鳥步道及鹿角坑溪等三路段為主），頻度為每月或每季一次，至少也要在每年的梅雨季節和7、8月間各調查一次。

除了大型、常見的種類（如人面蜘蛛、台灣溪流蟹）可以用目視法觀察記錄之外，應儘量多利用「掃集法」和「打落法」採集草本層與樹冠層的小型動物，或挖掘落葉層和表土層裡的蜈蚣、馬陸、鼠婦、蜉蝣、蚯蚓等動物，並記錄其種類與數量。以掃集法、打落法或挖掘法採集時，應同時記錄採樣的面積大小，以利計算動物群聚的密度，作為調查結果的分析比較之用。

以作者野外調查的經驗來估計，若認真的調查，在春夏兩季，每小時至少可以採集到數十種、上百隻的動物。採獲不常見的大型動物應製作成

乾燥標本供鑑定之用，小型的種類則可用小玻璃瓶裝70%酒精浸液保存。製作成標本後容易變色的大型種類（如蜘蛛、蛞蝓），應先以彩色正片拍照記錄其活體時的顏色，以利鑑定及製成相片光碟，轉檔加入本資料庫中。

本年度的調查併同蝴蝶和鳥類的調查一起進行，共調查了四次。其他大多以錄影及拍照的方式記錄區內各地的常見種類。

陽明山國家公園

五、結論與建議

臺灣地區的動物種類估計約有五萬五千種以上，其中約有半數種類分佈在五座國家公園裡，受到管理單位相當程度的保護與管理。

自1979年國家公園開始進行資源調查與規劃以來，所完成與進行之動物相關研究計畫已逾一百件。這些研究成果，雖有助於瞭解一些動物生態與資源，作為解說教育與保育宣導之題材，以及資源保育與經營管理之參考依據，惟因各資料較缺乏統一及完整性，且偏重在文字資料，故在經營管理上之應用價值較為薄弱。

1994年在營建署委託台大動物系李培芬博士進行之「臺灣地區國家公園動物資料庫」報告完成之後，各國家公園之野生脊椎動物（不包括海水魚類）與部份蝴蝶之資料，終於能在統一的架構之下建立了電腦檔，增加了資料的可用性。本研究的第一和第二年即在這一致的架構下，加入一些蝴蝶、其它昆蟲、其它動物、標本、照相及動物群聚密度初步調查等資料，完成了一個涵蓋本園區內所有動物資源、形態、生態、分佈、標本及照片蒐藏等資料的完整電腦資料庫。此外，更在瞭解動物資源現況之後，進一步規劃建立一套本園動物的自然保育監測系統。於第三年起，並以固定的調查方法長期監測上述九大類之動物資源現況，並致力於動物生態影片之拍攝以及叫聲之收錄工作，以建立較完整的多媒體資料庫。

本研究所完成的多媒體資料庫(硬碟版)，不但可供不懂電腦程式語言的人查詢資料，並可列印出想要的各種資料，節省許多查資料的時間，提高各種動物資料之時效與正確性，同時更可提供國家公園管理處及警察隊的員工、義務解說員隨時於個人電腦或區域網路上查詢使用。將來國內外研究人員、一般民眾和遊客亦能透過光碟版的發行或網路版的上線，迅速獲得各種最新的動物資料，提昇本處的解說服務品質，以及國內動物相關的學術研究風氣與水準。此後野外調查所得之動物相關研究成果，亦能不定期的補充建檔，使得此一動物資料庫保持最新、最正確之狀態，提供陽明山國家公園計畫實施各項經營管理分支計畫之參考依據，並可提供其他國家公園管理處作為建立其轄區內動物資料庫之參考。

雖然作者已經盡力的將這一套動物資料庫建的完整一點，且將錯誤率減少到最低的程度，但受限於自己是公務人員，平時以行政工作為主，只能在公餘之暇進行研究工作。此外，再加上經費不足(本年度只有15萬元經費)、人力資源有限(大多只能雇用大學生當臨時工，而無專任的研究助理)、工作空間不夠等種種因素的限制，所以仍然不免有些缺失或疏漏之處。惟作者用心的去調查、蒐集資料、建檔與設計規劃檔案架構，所以這已經是臺灣地區針對某一特定區域範圍內，第一套完整的動物多媒體資料庫。

本年度的研究成果，因受限於人力物力，只是建立了本處現有的(已擁有著作權的)文字、照片、影片、圖形、聲音等多媒體資料中的一部份

而已，且大多屬於常見的中、大型動物。另外還有數千張作者私人拍攝到的照片，以及大部份的小型動物(以昆蟲為主)和一些中大型動物之形態、生態、分佈等資料、歷年鳥類與蝴蝶的調查記錄、訪問資料……等等，均有待以後年度繼續蒐集、整理、建檔，並配合編列預算，委託專業的資訊業者，將此一動物資料庫，併同植物資料庫、植物永久樣區、地景點的登錄與遙測系統等，設計程式，建立一套完整的自然資源地理資訊系統，使之具有比較完整的分析功能，這些功能包括：各種動物的海拔分佈、地理分佈、棲地分佈、分佈變動的監測、季節性變化、繁殖期與食性分析等等。不過要完成上述這些理想，有待管理處方面能支持後續的研究工作，寬列研究經費，並減少不必要的會議及公文(尤其是內簽)，以提高行政效率，使作者能夠有比較充裕的時間和經費，繼續未完成的研究工作。

參考文獻

中文部分：

- , 1986. 野生動物保育研討會文集(一), 國家公園和自然保留區之野生動物, 中華民國自然生態保育協會、行政院農委會。
- , 1990. 玉山國家公園資源與環境資訊系統先驅研究(第一年) 玉山國家公園管理處, 43 頁。
- , 1994. 國家公園地理資訊系統整合規劃報告書, 內政部營建署, 166 頁。
- , 台北市野鳥學會年度報告. 東亞國際侯鳥繫放先驅計畫, 行政院農委會印行。
- 王效岳、安奎、焦祥生. 1989. 陽明山國家公園鵝形蟲科調查報告, 台灣省立博物館, 46 頁。
- 王穎. 1994. 陽明山國家公園臺灣梅花鹿野放研究(一), 陽明山國家公園管理處, 33 頁。
- 王穎. 1995. 陽明山國家公園臺灣梅花鹿野放研究(二), 陽明山國家公園管理處, 56 頁。
- 巫文隆、許哲崇. 1996. 台灣軟體動物資料庫之建立, 多媒體資料庫系統與生物多樣性研討(習)會論文集, 國科會生命科學研究推動中心、中央研究院動物研究所, 63-68 頁。
- 余清金、奈良一. 1988. 台灣的天牛圖鑑(木生昆蟲博物館叢書), 木生昆蟲博物館, 111 頁。
- 呂光洋. 1990. 台灣兩棲爬蟲類動物, 行政院農委會, 123 頁。
- 呂光洋、林政彥、莊國碩、賴俊祥. 1992. 台灣兩棲及爬蟲類之研究和其資料庫(台灣生物資源研究現況-中研院植物所專刊 11 號), 中研院植物研究所, 221-231 頁。
- 呂光洋等. 1987. 陽明山國家公園兩棲和爬蟲之生態調查, 陽明山國家公園管理處, 76 頁。
- 李長林. 1967. 從蛛網演化的觀點對於 *Stabilimentum* 之研究, 作者自行出版, 84 頁。
- 李政諦. 1994. 國立自然科學博物館無脊椎動物學門標本清冊(1992-1994.7), 國立自然科學博物館, 40 頁。
- 李玲玲、林良恭. 1992. 台灣哺乳動物之研究與現況(台灣生物資源研究現況-中研院植物所專刊 11 號), 中研院植物研究所, 245-267 頁。
- 李培芬. 1994. 雪霸國家公園保育監測系統之規畫研究, 雪霸國家公園管理處, 101 頁。
- 李培芬. 1995. 牛隻活動對磺嘴山生態之影響, 陽明山國家公園管理處, 80 頁。
- 李培芬、許嘉思、陳建兆. 1994. 台灣地區野生動物資料庫系統的建立和利用, 內政部國土資料系統研討會實錄暨論文集, 403--414 頁。
- 沙鶯中. 1994. 賞鳥篇(陽明山國家公園解說叢書 4), 陽明山國家公園管理處, 144 頁。
- 沈世傑. 1989a. 陽明山國家公園鹿角坑溪魚類放流及生態研究, 陽明山國家公園管理處, 48 頁。
- 沈世傑. 1989b. 陽明山國家公園鹿角坑溪取水堰魚道設置研究, 陽明山國家公園管理處, 33 頁。
- 周梁鎰、方尚仁、朱耀沂. 1992. 台灣昆蟲資源調查及其資料庫(台灣生物資源研究現況-中研院植物所專刊 11 號), 中研院植物研究所, 207-279 頁。
- 周蓮香. 1994. 台灣鯨類圖鑑(海洋生物博物館圖鑑係列 1), 國立海洋生物博物館籌備處, 107 頁。

- 周蓮香.1995.陽明山國家公園鹿角坑生態保護區動物相調查,陽明山國家公園管理處,41頁+彩圖8頁。
- 易希陶.1974.中山自然科學大辭典第九冊,動物學,台灣商務印書館,802頁。
- 林曜松.1986.陽明山國家公園動物生態景觀資源,陽明山國家公園管理處,62頁。
- 林曜松.1987.陽明山國家公園設置大屯山區陽明山區賞鳥步道可行性研究計劃,陽明山國家公園管理處,132頁。
- 林曜松.1989.陽明山國家公園向天山及火口湖生態系之調查研究,陽明山國家公園管理處,89頁。
- 林曜松.1991.陽明山國家公園動物文獻之整理研究,陽明山國家公園管理處,67頁。
- 林曜松、周蓮香.1990.陽明山國家公園向天池豐年蝦生態之調查研究,陽明山國家公園管理處,37頁。
- 林曜松等.1987.陽明山國家公園雙溪河魚復育研究報告,陽明山國家公園管理處,112頁。
- 林曜松等.1988.陽明山國家公園雙溪河魚復育研究報告(二),陽明山國家公園管理處,112頁。
- 邵喻美、何建明.1996.WWW與GIS(GRASS)在生物資源分佈上之應用——以曾文溪生物資源與台灣沿海魚業資源為例,多媒體資料庫系統與生物多樣性研討(習)會論文集,國科會生命科學研究推動中心、中央研究院動物研究所,33-39頁。
- 邵廣昭、沈世傑、丘臺生、曾晴賢.1992.台灣魚類之分布及其資料庫(台灣生物資源研究現況-中研院植物所專刊11號),中研院植物研究所,173-206頁。
- 邵廣昭、Rainer Froese、王慎之.1996.全球魚類資料庫之建立——「魚庫」(FishBase)中之台灣資料,多媒體資料庫系統與生物多樣性研討(習)會論文集,國科會生命科學研究推動中心、中央研究院動物研究所,69-74頁。
- 邱瑞珍.1958.台灣昆蟲學文獻索引,臺灣省農業試驗所,243頁。
- 邱瑞珍.1966.台灣昆蟲學文獻索引續篇I,臺灣省農業試驗所,58頁。
- 范義彬、張玉珍、曾兆祥.1990.台灣昆蟲(I),行政院農委會,231頁。
- 孫志鴻等.1991.國土資訊系統整體規劃及地理資料目錄編製之研究,內政部資訊中心,116頁。
- 貢穀紳.1979.昆蟲學(中),國立中興大學農學院出版委員會,763頁。
- 張仕偉.1991.陽明山國家公園面天山區刺鼠之族群生態研究,陽明山國家公園管理處,60頁。
- 張永仁.1993.台灣鍬形蟲,牛頓出版社,111頁。
- 張永仁.1994.賞蝶篇(上)、(下)、(導引圖鑑)(陽明山國家公園解說叢書1、2、3),陽明山國家公園管理處,187+191+158頁。
- 張保信.1989.台灣蛾類圖說(一),台灣省立博物館,242頁。
- 張保信.1989.台灣蛾類圖說(二),台灣省立博物館,310頁。
- 張保信.1990.台灣蛾類圖說(三),台灣省立博物館,350頁。
- 張保信.1991.台灣蛾類圖說(四),台灣省立博物館,480頁。
- 張保信.1991.台灣蛾類圖說(五),台灣省立博物館,366頁。
- 張崑雄.1983.台灣省北、南部設置海洋博物館可行性調查研究,中央研究院動物研究所。
- 張崑雄.1985.墾丁國家公園海域珊瑚礁及海洋生物生態研究,國立中山大學理學院。
- 張崑雄、詹榮桂、陳育賢、趙偉真.1985.墾丁國家公園海域底棲無脊椎動物之調查研究,海域

- 珊瑚礁及海洋生物生態研究調查報告，墾丁國家公園管理處，1-48 頁。
- 張崑雄、詹榮桂、陳育賢、鄭明修、曾晴賢.1992.東北角海岸風景特定區海域、溪流生態及解說資源運用之調查研究，東北角海岸風景特定區管理處，155 頁。
- 張簡琳玫.1989.陽明山國家公園面天山區嚙齒動物之生態研究，陽明山國家公園管理處，54 頁。
- 陳育賢.1995.陽明山國家公園動物資料庫之初步建立，陽明山國家公園管理處，24+191 頁。
- 陳育賢.1996.陽明山國家公園動物資料庫與自然保育監測系統之建立(一)，陽明山國家公園管理處，38+61 頁。
- 陳宜隆.1991.陽明山國家公園翠翠谷臺灣野兔生態調查，陽明山國家公園管理處，66 頁。
- 陳彥君.1994.國立自然科學博物館鳥獸學門標本清冊(1986-1994.7)，國立自然科學博物館，7 頁。
- 陳兼善.1984.台灣脊椎動物誌(上、中、下冊)，台灣商務印書館。
- 曹美華、林文宏、許建忠、曾美麗.1990.台灣鳥類(I)，行政院農委會，147 頁。
- 曾晴賢.1986.台灣的淡水魚類，台灣省政府教育廳，183 頁。
- 曾晴賢.1990.台灣淡水魚(I)，行政院農委會，145 頁。
- 游以德、陳天任.1986.原色台灣對蝦圖鑑，台北南天書局。
- 游祥平、吳錫圭、巫文隆、戴昌鳳、陳章波.1992.台灣海洋無脊椎動物相之研究概況(台灣生物資源研究現況-中研院植物所專刊 11 號)，中研院植物所，159-171 頁。
- 游祥平、符菊永.1991.台灣的寄居蟹，南天書局有限公司，78 頁。
- 黃文山.1994.國立自然科學博物館兩棲爬蟲學門標本清冊(1986-1994.8)，國立自然科學博物館，58 頁。
- 黃哲崇、譚天錫.1992.台灣四周海域浮游動物種類及其分之現況(台灣生物資源研究現況-中研院植物所專刊 11 號)，中研院植物研究所，137-158 頁。
- 楊平世.1987.陽明山國家公園大屯山蝴蝶花廊規劃可行性之研究，陽明山國家公園管理處，97 頁。
- 楊平世.1991.鳴蟲吟唱陽明山，陽明山國家公園管理處，80 頁。
- 楊平世.1992.陽明山國家公園大屯自然公園水生動物生態調查，陽明山國家公園管理處，26 頁。
- 楊育昌、陳俊宏.1996.酸性對陽明山拉都希氏赤蛙蝌蚪的影響，陽明山國家公園管理處，45 頁。
- 楊懿如.1991.蛙，陽明山國家公園管理處，95 頁。
- 詹美鈴.1994.國立自然科學博物館昆蟲學門標本清冊(1986-1994.7)，國立自然科學博物館，34 頁。
- 詹照欽(主編).1996.保育類野生動物圖鑑，臺灣省特有生物研究保育中心，319 頁。
- 劉小如.1992.台灣鳥類資料現況(台灣生物資源研究現況-中研院植物所專刊 11 號)，中研院植物研究所，233-244 頁。
- 劉炯錫.1990.陽明山國家公園菜公坑山區嚙齒類動物與植物社會關係之研究，陽明山國家公園管理處，67 頁。
- 鄭先佑.1987.陽明山國家公園夢幻湖生態保護區生態系之研究，陽明山國家公園管理處，68 頁。

頁。

- 滕清生、徐典裕、洪國龍、陳相儒.1996.國立自然科學博物館生物多媒體資料庫系統之規劃與發展，多媒體資料庫系統與生物多樣性研討(習)會論文集，國科會生命科學研究推動中心、中央研究院動物研究所，21-32 頁。
- 賴景陽.1990.蝸牛世界，行政院農委會，98 頁。
- 戴昌鳳.1989.台灣的珊瑚，臺灣省政府教育廳，194 頁。
- 濱野榮次.1987.台灣蝶類生態大圖鑑(中文版)，牛頓出版社，472 頁。
- 魏映雪.1991.陽明山國家公園青斑蝶類之生態研究，陽明山國家公園管理處，77 頁。
- 羅淑英.1992.陽明山國家公園蝴蝶花廊、賞蝶步道動物相之調查研究，陽明山國家公園管理處，65 頁。
- 蘇仲卿、張崑雄等.1985.台灣北部核能電廠附近海域生態調查：大型底棲性無脊椎動物部份，中央研究院環境科學委員會。
- 蘇仲卿、張崑雄等.1985.台灣南部核三廠附近海域生態調查：大型底棲性無脊椎動物部份，中央研究院環境科學委員會。

日文部分：

- 一色周知.1987.原色日本蛾類幼蟲圖鑑(上)，(下)，保育社，238～237 頁。
- 八木沼健夫.1986.原色日本蜘蛛類圖鑑，保育社，305 頁。
- 上野俊一、黑澤良彥、佐藤正孝.1985.原色日本甲蟲圖鑑(Ⅱ)，保育社，514 頁。
- 小島圭三.1981.原色日本昆蟲生態圖鑑，保育社，302 頁。
- 川合禎次.1985.日本產水生昆蟲檢索圖說，東海大學出版會，409 頁。
- 中村健兒.1982.原色日本兩生爬蟲類圖類，保育社，214 頁。
- 中根猛彥.1985.學研生物圖鑑，昆蟲(Ⅱ)，甲蟲，保育社。
- 中根猛彥.1985.標準原色圖鑑全集 2，昆蟲，保育社
- 日浦勇等.1986.原色日本昆蟲類圖鑑(上)，(下)保育社。
- 井上寬.1982.日本產蛾類大圖鑑(I)，講談社，966 頁。
- 今泉吉典.1985.學研生物圖鑑動物：哺乳類、爬蟲類、兩生類，學研社，385 頁。
- 白水隆.1984.原色台灣蝶類大圖鑑，保育社，481 頁。
- 白水隆、原章.1982.原色日本蝶類幼蟲大圖鑑(Ⅰ)，保育社。
- 矢島稔.1984.昆蟲，東海大學出版會，224 頁。
- 石田昇三.1984.原色日本昆蟲生態圖鑑，保育社，265 頁。
- 石田昇三.1988.日本產蜻蛉生態圖鑑，保育社，265 頁。
- 石田昇三、石田勝義、小島圭三、杉村光俊.1988.日本產蜻蛉幼虫・成虫檢索圖說，東海出版會。
- 伊藤修四郎.1982.原色日本昆蟲圖鑑(下)，保育社，385 頁。
- 吉良哲明.1983.原色日本蜘蛛類圖鑑，保育社，240 頁。
- 江崎梯三.1981.原日本蛾類圖鑑(上)，保育社，318 頁。
- 江崎梯三.1984.原日本蛾類圖鑑(下)，保育社，304 頁。
- 阪口浩平.1979.圖說世界的昆蟲(1)東南亞編(Ⅰ)，保育社，259 頁。
- 阪口浩平.1981.圖說世界的昆蟲(3)，保育社。
- 阪口浩平.1981.圖說世界的昆蟲(5)，保育社。

- 阪口浩平.1982.圖說世界的昆蟲(6),保育社。
- 阪口浩平.1983.圖說世界的昆蟲(4),保育社。
- 岡田要.1981.原色動物大圖鑑(Ⅲ), (Ⅳ), 北隆館, 200+246 頁。
- 岩田久二雄.1982.日本蜂類生態圖鑑, 講談社, 162 頁。
- 東正雄.1982.原色日本陸產貝類圖鑑, 保育社, 333 頁。
- 林匡夫.1984.原色日本甲蟲圖鑑(Ⅳ), 保育社, 438 頁。
- 草間慶一等.1984.日本產天牛大圖鑑, 講談社, 565 頁。
- 富山一郎.1981.原色動物大圖鑑(Ⅱ), 北隆館, 392 頁。
- 森本桂.1986.原色日本甲蟲圖鑑(Ⅰ), 保育社, 323 頁。
- 黑田長禮.1981.原色動物大圖鑑(Ⅰ), 北隆館, 346 頁。
- 黑澤良彥.1985.原色日本甲蟲圖鑑(Ⅲ), 保育社, 500 頁。
- 櫻井良三.1985a.生物大圖鑑, 動物:哺乳類, 爬蟲類, 兩生類, 世界文化社。
- 櫻井良三.1985b.生物大圖鑑, 昆蟲(Ⅰ), (Ⅱ), 世界文化社, 431+399 頁。

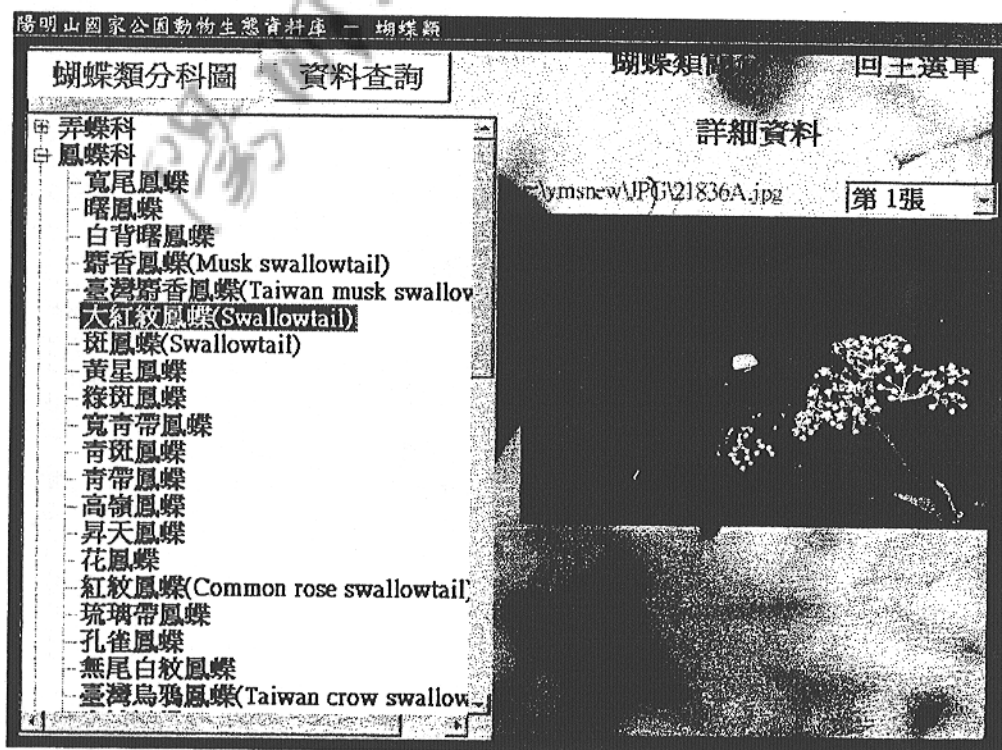
英文部分：

- Lee P. F., J. E. Shen, and C. C. Chen. 1994. Mapping Vertebrate Biodiversity in Taiwan. p.499-508, in Biodiversity and Terrestrial Ecosystem. Institute of Botany, Academia Sinica, Taipei.
- Lee P. F., J. E. Shen, and C. C. Chen. 1994. The Status of Avian Databank in Taiwan, in CODATA: Data Resources in Asian-Oceanic Countries, CODATA, Taipei, p.155-164.

離開 地理圖 總論 影片介紹 關於...
蛾類 蝶類 鳥類 魚類 哺乳類 兩棲類 爬蟲類 昆蟲 其他動物



彩圖1 在主畫面上先選擇欲查詢的九大類動物類別（如蝶類）



彩圖2 以分類系統之順序（目、科、種）查詢，可自動顯示出彩色照片

陽明先生全集

大紅紋鳳蝶



文字資料 標本資料 回上一層

科名代號: 4127145

科名: 鳳蝶科 Papilionidae

種名代號: 21836

英名: Swallowtail

俗名:

學名: *Byasa polycuctes termessus* Fruhstorfer

型態特徵: 後翅紅斑比臺灣窮香鳳蝶紅

棲息地: 熱帶雨林, 亞熱帶林, 暖溫帶林, 冷溫帶林

微棲地: 花朵上, 樹林中, 灌叢及草叢

成蝶出現月份: 34567890

幼蟲食草: 馬兜鈴屬

成蝶食物: 花蜜, 水

世界地理分佈: 臺灣, 大陸, 中南半島, 印度

台灣分佈狀況: 全島平地至中海拔 海拔分佈: 0m至2500m

備註:

參考文獻: 自1984楊1987

標本: 3隻 相片: 10張

觀賞性: 甚高

開序

彩圖3 單一種動物的詳細文字資料

大紅紋鳳蝶



文字資料 標本資料 回上一層

	採集時間	採集地點	採集者	鑑定者	性別	標本隻數	照相張數	存放處	位置	採集方法	備註
1	1986/08/22	陽明山	楊平世	楊平世		12		I35	14	展翅	
2	1987/08/02	陽明山	楊平世	楊平世		12		I35	11	展翅	
3	1987/08/02	陽明山	楊平世	楊平世		12		I35	12	展翅	
4	1986/09/05	陽明山	楊平世	楊平世		12		I35	13	展翅	
5	1988/07/25	二子坪	楊正釗	楊正釗		12		I35	23	展翅	
6	1988/08/17	鹿角坑溪	楊正釗	楊正釗		12		I35	24	展翅	
7	1988/08/05	二子坪	楊正釗	楊正釗		12		I35	21	展翅	

彩圖4 單一種動物的標本資料

陽明先生全集

摘 要

本研究係將陽明國家公園區內各種動物(包括哺乳類、鳥類、爬蟲類、兩生類、魚類、蝴蝶、其它昆蟲及其它動物等)之資料(含野外調查報告、解說出版品、相關電腦動物資料庫、標本館藏系統、攝影資料、動物叫聲之錄音資料等等)，加以蒐集整理，並設計電腦程式，建立一個完整的電腦多媒體動物生態資料庫與自然保育監測系統。

動物生態資料庫的內容包括：中名、別名、學名、食性與主要食物、地理分布、分布地區與海拔高度、發生月份、棲地、微棲地、族群豐度、群聚密度、野外調查記錄、特徵、形態資料、標本資料、照相資料、影片資料、聲音資料、非標本資料……等等，總計共約有14,000筆資料。這些資料可提供不懂電腦程式語言的人查詢、修改及新增資料，並可列印出來，同時提供各界人士於個人電腦或網際網路上查詢使用。國內外研究人員、未來調查所得之動物相關研究成果，亦能隨時補充建檔，使得此一電腦多媒體動物生態資料庫保持最新、最正確的狀態，提供陽明山國家公園計畫實施各項經營管理分支計畫(如解說教育、保育研究等)之參考依據。

此外，更進一步進行野外調查，建立一套動物的自然保育監測系統，長期監測各種具有代表性的動物資源狀況，做為園區自然資源保育與經營管理之參考。

陽明先生全集