

# 雪霸國家公園自然資源研究方向芻議

—歷年保育研究計畫總檢討—

內政部營建署雪霸國家公園管理處

中華民國八十九年十二月

# 目 錄

壹、緣起	1
貳、國家公園設立宗旨及目標	2
一、保育目標	2
二、育樂目標	2
三、研究目標	2
參、研究分區概述	4
一、東區	4
二、北區	4
三、西區	4
四、南區	5
肆、研究架構	7
一、已執行之研究項目	7
二、未來研究方向架構	7
三、未來研究方向架構圖	9
伍、各類別資源概論	10
◆ 動物篇	10
櫻花鈎吻鮭篇	11
哺乳類動物生態資源篇	21
鳥類生態資源篇	24
昆蟲生態資源篇	28
◆ 植物篇	34
◆ 地質篇	39
◆ 人文篇	44
◆ 地理資訊系統篇	51
◆ 經營管理篇	60
承載量之研究	61
生態文化旅遊運作模式研究	63
陸、結論	66
附錄、歷年研究計畫目錄	71

## 壹、緣起

雪霸國家公園自民國八十一年七月成立迄今已八年多，在這幾年內也進行許多保育研究工作，最重要的任務是在達成國家公園的保育目標，並就國家公園內的資源特色研擬明確的保護計畫，使區域內獨特優美的自然環境、動植物生態體系及人文史蹟得以長久保存。此目標的達成，涵括了保育工作的推展和研究計畫的執行。

保育工作的內容包羅萬象，除了依據國家公園計畫的保護管制原則、保護管制計畫與保護設施計畫等研訂對策外，還包括了與解說教育密不可分的「保育宣導」，畢竟，除了少部份自然災害引起區域內自然資源的改變外，絕大部份對於自然的環境壓力，還是來自於人為的影響。因此，如果保育宣導工作做得成功，使得遊客、居民都能接受生態保護的概念，並遵守國家公園的各項管理措施，那麼，各種生態資源的保育，必能事半功倍。

保育工作的基礎建立在區域內各項資源的了解與掌握，欲充份了解各項資源狀況及掌握資源變遷，則有賴研究計畫有系統的執行。因此依據國家公園的保護計畫，在廣達七六、八五〇公頃的雪霸國家公園，採用分區、分年方式執行資源調查工作。八年來的自然資源調查研究工作，在各界的指導與協助下，已有了一些基礎和初步成果，但是也有許多應該完成的工作受限於經費和人力的短缺，無法如期完成。檢視過去的研究，未來仍有許多工作要進行，但是優先次序和項目，仍有賴各界給予寶貴意見，讓本處能在有限經費下，達成更多的保育目標。

## 貳、國家公園設立宗旨及目標

雪霸國家公園計畫目標係依據國家公園法第一條：為保護國家特有之自然風景、野生物及史蹟，並供國民之育樂及研究等宗旨而訂定，具有三大計畫目標，即：保育、育樂與研究。

### 一、保育目標

保護區內自然生態體系與景觀資源及人文史蹟，並予適當經營管理，使其永續利用與保存，其內容如下：

#### (一) 保護區域內獨特之地形、地質景觀

1. 保護區內雪山、大霸尖山等崇峻高山及其自然地形地質景觀與特色。
2. 保護區內集水區及其自然地形地質景觀與特色。
3. 保存大自然自行演進發展之特殊地形地質，提供作為自然觀察、教育及研究之場所。

#### (二) 保護區內自然演進生長之動植物及其棲息地

1. 保護區內重要生物種類與族群，使其維持正常生態體系之運轉。
2. 保存區內自然生態體系之多樣性與環境自律性。
3. 維護區內完整遺傳基因庫之功能。

#### (三) 保護區域內重要人文史蹟及其環境，提供國民鄉土尋根，培養愛護文化情操。

### 二、育樂目標

在不違反保育目標下，提供適當國民遊憩活動與機會，以陶冶國民身心健康，涵括如下：

- (一) 提供良好遊憩環境與高品質活動模式，滿足國民遊憩需求。
- (二) 配合適當環境解說，以達寓教於樂。

### 三、研究目標

提供自然科學研究與戶外環境教育之場所與機會，協助提昇國民教育水準，其內容涵括如下：

(一) 提供地形地質與動植物生態研究之場所。

(二) 提供人文史蹟研究之場所。

(三) 提供自然環境教育之場所。

## 參、研究分區概述

考量園區內生態資源分布，配合管理處之經營策略及不同時程之研究計畫推展，將園區分為四個研究分區(圖一)，以利於研究工作之進行：

### 一、東區

包括土地使用分區之台灣鱒生態保護區(生二)、武陵遊憩區(遊二)及司界蘭溪下游(管四)、武陵農場(管五)及武陵行政中心(管八)，面積佔全區百分之一一·三二。本研究分區主要屬於七家灣溪流流域，內有瀕臨絕種之國寶魚台灣鱒(櫻花鉤吻鮭)亟待保育，另由武陵農場上雪山亦為園區內最熱門的登山路線，解說資料之需求最為迫切。

### 二、北區

包括土地使用分區之雪山、大霸尖山生態保護區(生一)、台灣擦樹生態保護區(生四)觀霧遊憩區(遊一)、班山一帶(管一)、觀霧行政中心(管六)及馬達拉生態研究中心(管七)。面積佔全區百分之二九·六一。本研究分區主要包含了馬達拉溪和雪山溪上游流域，二者均為大安溪之上游，另東北側有塔克金河流域是淡水河的發源地。西北側檜山以北為頭前溪上游。觀霧地區假日時遊客絡繹不絕，乃雪霸國家公園範圍內除東區之武陵外，另一個已有小規模開發之遊憩區，林務局有意開發森林遊樂區。大鹿林道東支線二十公里之馬達拉登山口是攀登大霸尖山的起點。區內有台灣擦樹、棗慕華鳳仙花等稀有植物之分佈。

### 三、西區

包括土地使用分區之佳仁山生態保護區(生五)、雪見遊憩區(遊三)和北坑山一帶(管二)面積佔全區百分之一七·九一。本研究分區屬北坑溪、大雪溪和南坑溪流流域，皆為大安溪上游，部份地區有林務局之造林。由於雪見遊憩區目前僅止規劃階段，尚無遊客進入，該區動物資源極其豐富，日據時代之警備道路(北坑溪古道)雖已荒蕪，但獵徑穿梭其中，國家公園管理處和警察隊成立之前，儼然成為獵戶天堂，目前是本處清除獵具和查緝盜獵之重點地區。

#### 四、南區

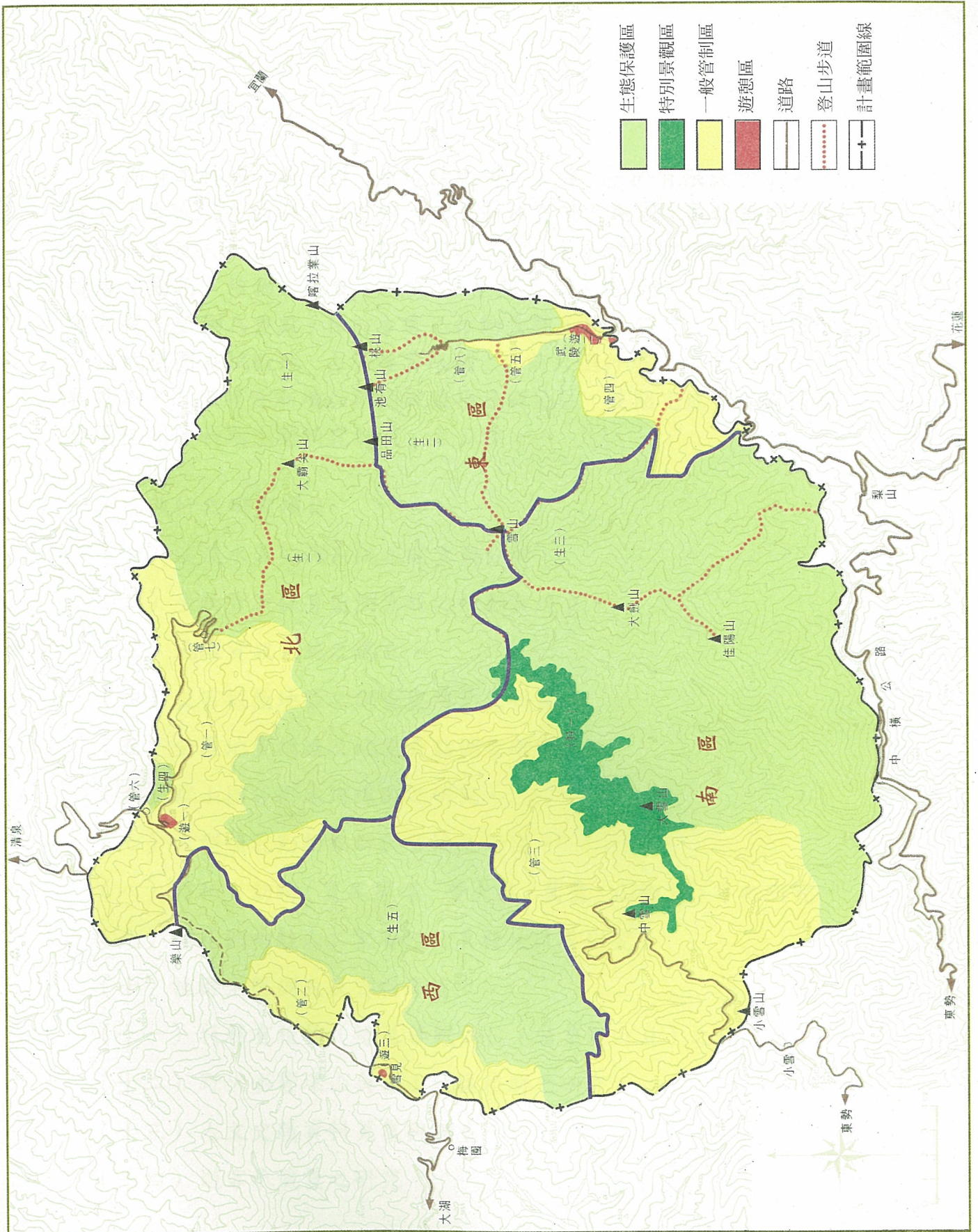
包括土地使用分區之大劍山、佳陽山生態保護區(生三)、大雪山、中雪山特別景觀區(特一)及小雪山一帶(管三)。面積佔全區百分之四一·一六。本研究分區涵括雪霸國家公園唯一之特別景觀區，範圍外之西南側有林務局經營之大雪山森林遊樂區，但範圍內則屬管制之林班地，除了登山團隊外，一般遊客較少。且此區東南側雪山—佳陽線登山步道由於難度較高，登山遊客量並不多。

雪霸國家公園管理處自民國八十一年成立以來，即積極進行各類委託研究計畫，至今已完成七十五篇研究報告，包括動物類三十三篇、植物類十一項、地科類十二項、人文類五項、地理資訊系統類十一項及經營管理類三項等。有關各類別之研究概況及未來展望將分篇介紹如下。





雪霸國家公園計畫圖



圖一、雪霸國家公園研究分區圖



## 肆、研究架構

保育工作為一長期性、系統性之研究工作，基於有限經費與人力考量，本處過去的研究以基礎性之資料庫建置為原則，包括動物、植物、地質及人文等，並涵括部份監測工作。未來之研究方向將以自然資源（動物、植物、地質、人文）、生態系及人為活動（登山旅遊）等之長期監測為重點。目前本處已推動長期生態之研究，並以七家灣溪流域範圍為試驗地，由於經費限制，目前只進行溪流水質與水中生物監測，未來將逐漸增加新的試驗項目與地區，並期完成「雪霸國家公園全園區長期生態研究計畫」之目標。

### 一、已執行之研究項目

- (一) 溪流水質監測系統之建立與分析。
- (二) 生物資源保育監測系統之規劃與建立。
- (三) 地理資訊系統之建立。
- (四) 災害敏感地區之調查與防範之研究。
- (五) 全區地質構造及地質景點調查研究。
- (六) 雪山圈谷群冰河遺跡之研究。
- (七) 大型哺乳動物族群與習性之研究。
- (八) 特稀有動物（寬尾鳳蝶、螢火蟲、鴛鴦、山椒魚）等之研究。
- (九) 櫻花鉤吻鮭人工繁養殖及其棲地改善研究。
- (十) 植群生態調查及資料庫建立。
- (十一) 特稀有植物（棣慕華鳳仙花、苗栗野豇豆）之研究。
- (十二) 野火影響環山與雪山地區植群之研究。
- (十三) 人文史蹟資料蒐集與調查。
- (十四) 遊客承載量之研究。

### 二、未來研究方向架構

- (一) 自然資源（動物、植物、地質、人文）

1. 持續各自然資源（含族群）之普查與資料庫建置工作。
2. 進行各瀕臨絕種物種之調查、復育和監測。
3. 地形地質景點之管理與監測。
4. 災害敏感區之監測。
5. 圈谷變遷之監測。

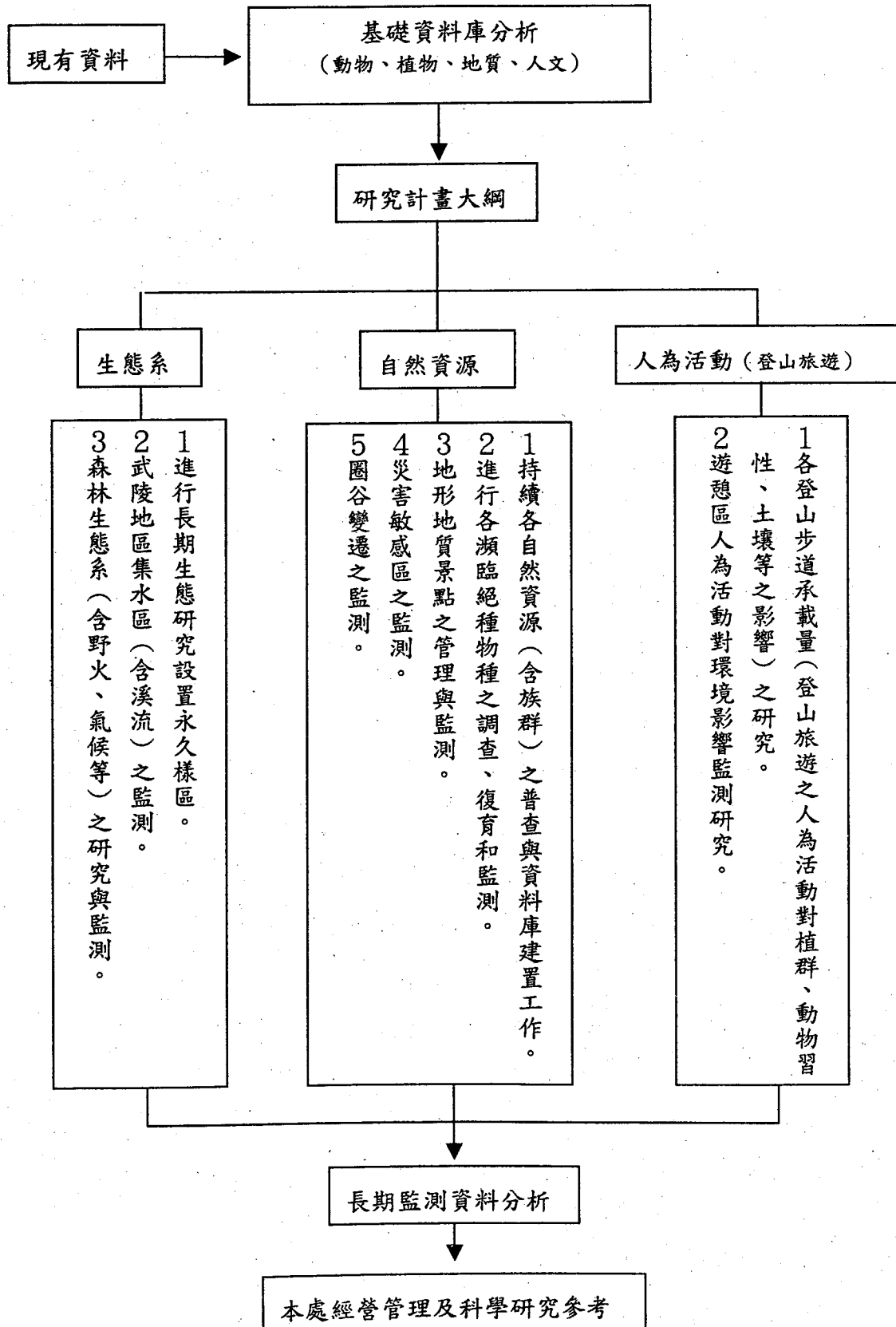
## （二）生態系

1. 進行長期生態研究設置永久樣區。
2. 武陵地區集水區（含溪流）之監測。
3. 森林生態系（含野火、氣候等）之研究與監測。

## （三）人為活動（登山旅遊）

1. 各登山步道承載量（登山旅遊之人為活動對植群、動物習性、土壤等之影響）之研究。
2. 遊憩區人為活動對環境影響監測研究。

### 三、未來研究方向架構圖







## 伍、各類別資源概論

### 動物篇

#### 歷年研究計畫

1. 雪霸國家公園觀霧地區步道沿線動物資源、植群及其景觀之調查研究-動物資源部分〔83〕
2. 雪霸國家公園大型哺乳動物族群與性之研究-武陵地區〔83〕
3. 櫻花鉤吻鮭族群調查及觀魚台附近河床之改善研究〔83〕
4. 雪霸國家公園大型哺乳動物族群與習性之研究-雪見地區〔84〕
5. 櫻花鉤吻鮭復育研究〔84〕
6. 武陵地區登山步道沿線野生動物景觀資源調查研究〔84〕
7. 櫻花鉤吻鮭野生種魚觀察與人工繁殖試驗〔84〕
8. 台灣櫻花鉤吻鮭精子的微細構造〔84〕
9. 雪霸國家公園螢火蟲生態研究〔85〕
10. 特稀有種生物之生態調查-寬尾鳳蝶之生態研究〔I〕〔85〕
11. 櫻花鉤吻鮭族群生態之調查研究〔85〕
12. 七家灣溪的水溪昆蟲監測調查〔I〕〔85〕
13. 七家灣溪水棲昆蟲監測調查〔II〕〔86〕
14. 特稀有種生物之生態調查-寬尾鳳蝶之生態研究II〔86〕
15. 櫻花鉤吻鮭族群生態之調查及育種場位址之評估〔86〕
16. 櫻花鉤吻鮭族群監測與生態調查(一)〔87〕
17. 櫻花鉤吻鮭種魚蓄養及魚苗繁殖場規劃設計〔87〕
18. 七家灣溪河床棲地改善之試驗研究〔87〕
19. 七家灣溪河床棲地改善之試驗研究〔88〕
20. 櫻花鉤吻鮭族群監測與生態調查(二)〔88〕
21. 七家灣溪鴛鴦族群生態調查(一)〔88〕
22. 七家灣溪鴛鴦生態族群調查及錄影帶拍攝〔89〕
23. 七家灣溪河床棲地改善之試驗研究(三)〔89〕
24. 櫻花鉤吻鮭族群監測與生態調查(三)〔89〕
25. 兩棲類山椒魚生態調查研究〔89〕
26. 寬尾鳳蝶復育研究調查〔89〕
27. 雪霸國家公園武陵地區溪流水源水質監測系統之規劃與調查〔83〕
28. 溪流水源水質監測系統之規劃與調查-武陵地區〔84〕
29. 溪流之水質調查與生物監測之研究〔85〕
30. 武陵地區溪流水源水質監測系統之規劃與調查(三)〔86〕
31. 武陵地區溪流水源水質監測系統之規劃與調查(四)〔87〕
32. 武陵地區溪流水源水質監測系統之規劃與調查(五)〔88〕
33. 武陵地區溪流水源水質監測系統之規劃與調查(六)〔89〕





# 櫻花鉤吻鮭篇

## 一、研究現況論述

櫻花鉤吻鮭是舉世文明的魚類之一。在1938年日本殖民政府總都府將它列為天然紀念物而嚴加保護。1984年經濟部依「文化資產保存法」指定公告櫻花鉤吻鮭為珍貴稀有動物之一，其「國寶魚」之名不脛而走。1988年擔任第二屆世界鮭鱒魚類研討會主席的Lionel Johnson博士在大會結論中指出：「台灣櫻花鉤吻鮭的學術地位可與世界上腔棘魚相提並論」。1989年行政院農業委員會依「野生動物保育法」將櫻花鉤吻鮭列為瀕臨絕種的野生動物。1995年行政院農業委員會依「野生動物保育法」將7095公頃武陵億年橋以上的七家灣溪集水區公告為櫻花鉤吻鮭的重要棲息環境，以保護瀕臨絕種的櫻花鉤吻鮭及其棲息地。就學術而言，為居世界鮭魚地理分布第二南限的櫻花鉤吻鮭，無論在動物地理、遺傳演化和族群生態上，均具珍貴價值而應予以保存。

雪霸國家公園自八十一年成立以來，本著自然保育的精神，除了細心呵護著園區內每一個寶貴的自然資源外，更致力於櫻花鉤吻鮭的保育工作和相關研究。已完成和正在進行中有關櫻花鉤吻鮭保育相關研究案計有：

1. 武陵地區溪流水源水質監測系統之規劃與調查〔83〕
2. 櫻花鉤吻鮭族群調查及觀魚台附近河床之改善〔83〕
3. 武陵地區溪流水源水質監測系統之規劃與調查〔84〕
4. 櫻花鉤吻鮭復育研究〔84〕
5. 櫻花鉤吻鮭野生種魚觀察與人工繁養殖試驗〔84〕
6. 台灣櫻鉤吻鮭精子的微細構造〔84〕
7. 武陵地區溪流之水質調查與生物監測之研究〔85〕
8. 櫻花鉤吻鮭族群生態之調查研究〔85〕
9. 櫻花鉤吻鮭族群生態之調查及育種場位址之評估〔86〕
10. 武陵地區溪流水源水質監測系統之規劃與調查(三)〔86〕
11. 櫻花鉤吻鮭族群監測與生態調查(一)〔87〕
12. 櫻花鉤吻鮭種魚蓄養及魚苗繁殖場規劃設計〔87〕
13. 武陵地區溪流水源水質監測系統之規劃與調查(四)〔87〕
14. 七家灣溪河床棲地改善之試驗研究〔87〕
15. 七家灣溪河床棲地改善之試驗研究〔88〕
16. 櫻花鉤吻鮭族群監測與生態調查(二)〔88〕
17. 武陵地區溪流水源水質監測系統之規劃與調查(五)〔88〕
18. 2000年櫻花鉤吻鮭保育紀要〔89〕

19. 櫻花鉤吻鮭族群監測與生態調查(三)〔89 進行中〕
20. 武陵地區溪流水源水質監測系統之規劃與調查(六)〔89 進行中〕
21. 七家灣溪河床棲地改善之試驗研究(三)〔89 進行中〕

### (一) 武陵地區溪流水源水質監測系統之規劃與調查

武陵地區的河域原為陸封型櫻花鉤吻鮭的重要棲息生育場所，由於其棲息地因人為的破壞、大氣變遷、酸雨、農業與觀光活動所引起的水質惡化或其他因素，如攔砂壩的設立與山洪爆發的影響，因此由溪流水質與污染源的調查，能了解水質狀況、水質惡化原因、執行保護措施對水質的提昇、研判水質提昇後對鮭魚可能的影響並提供可行的改善方法。調查方法有現場測定和實驗室測定，並由基礎調查項目計算出水質指數，加以比較不同溪段或不同時間下的水質狀況。由多年來的研究，農業活動會造成水質之硬度 14.67~62.89ppm 與鹼度 0~28.9、磷 1.11~3.39 及硝酸鹽 116~212ppm 的增加，同時也會使溶氧的減少和酸鹼值變化變大 (0.12~0.67 單位)。觀光休閒和農業活動會引發水中總菌數的增加。目前水質中無重金屬污染，而以往鋅與汞的微量增加應與施肥及季節變化有關。

### (二) 櫻花鉤吻鮭族群數量之監測與調查

自 1995 年起對七家灣溪的櫻花鉤吻鮭進行族群計數工作。在每年秋天櫻花鉤吻鮭尚未開始大量繁殖之前，以及夏初櫻花鉤吻鮭幼魚成長至 5~8 公分左右的時候，一年兩次，以花費少、破壞性低的浮潛方法進行主要棲息地內之魚類族群數量普查。調查時採三人一組，其中一人於岸上記錄，二人分別穿著防寒衣、防寒手套、防滑鞋、面鏡及呼吸管，以浮潛的方式沿調查溪段兩岸平行行進，直接觀察和鑑定魚種及估計其大小，且隨時確認彼此所觀察的個體，避免產生重複記錄現象。調查時分別記錄各溪段幼魚 (全長夏季為 4~8cm，冬季為 15cm 以下)、一~二齡魚 (全長 25cm 以下) 及二齡魚以上 (全長 25cm 以上) 的數量、分布及棲地型態。魚群較多的地點並輔以潛水相機和攝影機加以拍攝記錄。由調查產卵季前的族群數量以及產卵後的族群數量，二者相較之後將可以看出魚群族群量的變化情形。並自 1997 年起並利用自動記錄的水溫記錄器監測七家灣溪各河段的的水溫長期完整變化，期能從水溫長期變化趨勢瞭解水溫對櫻花鉤吻鮭族群的

影響。由櫻花鉤吻鮭族群量歷年來的變化可以看出族群量大多維持在500尾至1000尾間的範圍。

### (三) 七家灣溪河床棲地改善長期研究

研究計畫之目的，針對七家灣溪集水區內之防砂壩做適當之部份拆除或開口處理，以減少因防砂壩切割櫻花鉤吻鮭生存區域所造成的水溫升高現象以及遺傳多樣性貧乏，以期能恢復魚類的生機。經由水工試驗，決定不同拆除方式(一次或多次)及開口型式(矩形或梯形)進行改善工程後，對壩體上下游之坡度增率、淘刷深度、深槽形成、排沙增率及泥沙濃度增率等河床變化之影響程度，並建議較適當改善工程之方式及型式。根據水文資料及櫻花鉤吻鮭之成長時期，分別於88年4月及89年十月對高山溪四號及三號防砂壩進行改善工程。為瞭解三、四號壩進行改善工程前後所對應之河床與輸砂特性變化，進行河道斷面測量，並利用現有雨量站以及本計畫設置之水位計所蒐集雨量與流量資料，對現場之改善工程進行監測並作為模型試驗結果驗證之參考。

### (四) 櫻花鉤吻鮭人工復育研究

櫻花鉤吻鮭之人工繁殖、培育和放流工作，是積極性的保育措施，一方面能增加現有的族群數量，另一方面也為日後域外放流預作準備，同時也將復育成功的幼苗放流至較上游的河段，以減少近親交配所衍生的問題。十月的武陵天氣陰冷，工作人員在冷冽的七家灣溪中捕捉種魚後，施行人工催熟、採卵及授精。受精卵經妥善管理約一個月後孵化成具卵黃囊的仔鮭；將仔鮭放養於自製的箱網內，進行馴餌等相關工作。野外放流的地點，經雪管處數年來致力於棲地的改善及長期的水質監測，選擇放流於高山溪三、四號壩(已經改善完畢)以上溪段、位於七家灣溪旁的湧泉池和七家灣溪三號壩以上河段。

由歷年來之復育經驗，不論在種魚催熟劑量、孵化箱設計、受精卵和卵黃囊期之管理方法、仔魚馴餌、幼魚之管理等方面已都大致確立方法，尤其在餌料方面，已確定櫻花鉤吻鮭幼苗的投餌序列，並成功地突破以往幼魚不攝食人工飼料的問題，如此一來即可解決在武陵地區不易大量培育餌料生物的困境。

## 二、檢討與分析

### (一) 武陵地區溪流水質監測研究

1. 大甲溪上游流域包括桃山西溪、桃山北溪、七家灣溪、高山溪、司界蘭溪及有勝溪都曾是櫻花鉤吻鮭生存的流域，目前則僅存在七家灣溪流域中，此現象與水質的好壞息息相關。其中有勝溪由於農業活動和水溫的持續上升明顯已不適合鮭魚的生存，司界蘭溪上游之水質雖仍適合鮭魚棲息但棲地陡峭是主要缺點，而七家灣溪由於武陵農場逐漸轉型減少農藥用量、新建廢水處理廠的運轉、溪邊原生樹種的廣植等政策和措施，使得溪水品質逐漸好轉，由水質指數八十六 77.57、八十七年 80.66 提昇至八十八年 82.6 可見一斑。
2. 水質的調查雖然證明七家灣溪流域的水質已有逐年轉好的趨勢，但是取量站沒有包括農業灌溉之溝渠截流點，無法明顯監測農藥流入七家灣溪的濃度為其缺憾之處，調查項目亦應增列溪流農藥檢測，並進而探討櫻花鮭對於水質惡化之耐受性，制定櫻花鮭生存流域水源水質之監測系統。
3. 由五年來的統計資料顯示武陵地區重金屬污染、油脂、總鹼度和總硬度的問題並不嚴重，建議在日後將這些調查項目刪除。設立水質監測站項目則以溶氧、水溫、氨態氮、生化需氧量與生菌數為主。
4. 水質監測應配合周圍環境變遷之相關數據：如農墾施作、植被變化、甚至全球氣候變化等，累積長期生態資料後應可研擬合理之生態模式，供國家公園擬定正確之經營管理方針。

### (二) 櫻花鉤吻鮭族群數量調查

由 1995 至 1999 年的調查中可以看出櫻花鉤吻鮭的族群分佈的變化情形與水溫環境因子變化及其相關性。

1. 七家灣溪櫻花鉤吻鮭的分布範圍，最下游分布可以到達七家灣溪與有勝溪會流點的迎賓橋之下，然而此地在夏季由於水溫已經超出 17°C，使得櫻花鉤吻鮭的分佈範圍在夏季時有往上游縮減的

趨勢，大致以露營場附近為其分布下限。偶爾在颱風或大雨之後，會有少量的魚群亦被沖到會流點以下，如和平農場，但由於其棲地環境並不適合櫻花鉤吻鮭生存繁殖，因此並不考慮在族群數量內。司界蘭溪、雪山溪二號壩以上與七家灣溪六號壩以上與桃山北溪攔砂壩上游地區的族群皆是由人工繁殖的稚鮭放流而建立的，在放流幾年後的調查，往往已無魚群的蹤跡。因此多年來的調查結果顯示，櫻花鉤吻鮭主要的分佈範圍仍然侷限在七家灣河流域。

2. 由櫻花鉤吻鮭族群量歷年來的變化可以看出族群量大多維持在500尾至1000尾間的範圍，屬於低水準的數量。若分析其族群結構，則可以發現到當年度未成年魚（幼魚與一齡魚）的數量對族群的穩定與數量扮演關鍵性的角色。但幼魚一般來說由於避光及隱匿的特性，不易正確估計，因此其數量多為低估。天然災害，如春夏交接間的梅雨與夏季常見的颱風，往往對族群數量與分佈造成不好的影響。如1996年賀伯颱風造成成魚與一齡魚數量銳減將近一半。由於七家灣溪及其支流11座攔砂壩的影響，因暴漲的河水沖至下游的鮭魚，無法再溯至上游河段，造成上游河段的族群越來越少，而七家灣溪下游二號壩以下的河段，並不適合鮭魚繁殖，對族群的更新有極大的不良影響。也使得每年復育繁殖放留在上游的幼魚，無法形成足夠數量的族群。
3. 水溫研究則以自動記錄的光學型水溫記錄器放置於七家灣溪上中下游及其支流各河段讀取水溫資料，以探討水溫變化的特性與影響櫻花鉤吻鮭天然族群變化的程度。比較1995年至1999年之水溫資料，各測站水溫均有逐年上升之趨勢，若只考慮櫻花鉤吻鮭繁殖時期的水溫，可以發現到鮭魚卵孵化前段時期的十一月平均水溫也是逐年上升。1997與1998年之差異尤其明顯，若以平均溫 $17^{\circ}\text{C}$ 為鮭魚卵致死溫度，則可以發現到等溫線的位置已經上升至三號壩河段附近。使櫻花鉤吻鮭的合適棲地減少。雖然三號壩以上無論是水溫、棲地類型豐富度、罩蓋度均可歸類為良好棲地。但是就往年的觀察經驗，由於三號壩以上是位於七家灣溪的上游河段，坡度較陡，河道較窄，沒有避難所供魚群在大水來臨時躲避，所以雖然放流都將稚魚放於此處，卻仍無法建立族群。
4. 在族群的擴展方面，七家灣溪因棲地型態、食物來源、生存空間

而有其生物承載量的限制，由現有資料來看，2000尾的族群量應是其最大生物量。因此考慮其他河川的放流是長遠觀點來看的可行之計。開始可以先以櫻花鉤吻鮭的歷史生存流域為考慮，如司界蘭溪、南湖溪等，事先進行放流河段溪流型態、坡降、河川罩蓋度與水溫變化。對環山部落居民溝通、疏導和教育，以合作的型態管制人員進出與加強巡邏取締非法漁獵，以建立新的櫻花鉤吻鮭族群，其次可以考慮作大甲溪以外的域外放流，對各個高山河川進行棲地環境、食物豐度的評估，拓展櫻花鉤吻鮭的現有族群至其他流域，才不至於在重大天然災害之後，造成族群的完全滅絕。

### (三) 七家灣溪河床棲地改善研究

1. 由高山溪三、四號壩進行改善工程後所產生之河床與輸砂特性變化，大多與試驗結果相同。
2. 壩體改善工程之實施，除考量實施時間與方式外，壩體本身與上下游邊坡與河道之沖刷變化，應於施工過程及其後監測期間加強保護措施。
3. 在防砂壩改善同時宜先將壩體內之部份淤砂搬運清除，逐步分期改善。
4. 防砂壩改善工程必須層層經過保育主管機關同意外，也必須徵詢包括林務局和德基水庫委員會等單位意見，使得防砂壩改善工程一延再延，無法掌控在櫻花鉤吻鮭繁殖季之前施作為美中不足之處。日後在改善高山溪一、二號壩時，已有三、四號壩改善後兩年之監測數據，實可作為參考，減少公文往返時間。
5. 高山溪攔砂壩改善完成後，七家灣溪攔砂壩的改善是持續的目標，然因七家灣溪是目前唯一的櫻花鉤吻鮭原始棲地，為謹慎考量，七家灣溪沿岸應建立可「完全養殖」之保育繁養殖場。

### (四) 櫻花鉤吻鮭人工復育研究

1. 櫻花鉤吻鮭的復育工作因場地、經費和人力的不足和缺乏，通常培育至幼魚階段即放流，以致在培育中魚、成魚和種魚部分的相

關經驗和研究比較欠缺，相對的放流成效也無法立即彰顯。

2. 利用櫻花鉤吻鮭前必須層層經過保育主管機關同意，且因人工復育魚苗皆為放流之用，以致有些研究無法順利推展，使鮭魚基礎研究進度相對地緩慢。

### 三、未來研究方向

#### (一) 櫻花鉤吻鮭人工復育技術再確立

1. 為了預防族群滅絕、種源保存及人工放流所需設立以「保育」為目的之繁養殖場。為維持保育養殖場人工族群的基因多樣性，避免近親交配所引起的人工族群衰弱，每年需持續進行人工族群與野生族群間之交配繁殖。
2. 進行晶片植入研究，建構鮭魚身分認證資料庫，樹立品系，達到以基因多樣性為目的之人工復育，並評估放流後之天然活存率、最大成長體型、迴游路線和雌雄比等野外相關研究。
3. 櫻花鉤吻鮭「完全養殖」技術的確立。嘗試將人工復育之幼魚在人為的環境下培育至成魚、種魚，並能繼續培育第一子代。
4. 進行相關基礎研究，如溫度對受精卵和幼苗畸形率的影響、不同時期鮭魚營養需求等。
5. 研究櫻花鉤吻鮭基因鑑別快速檢測法，以作為人工復育種魚選定之標準。
6. 美國華盛頓州魚類和野生動物部 (Washington Department of fish and wildlife)，認為鮭魚是生態系的基石物種，未來櫻花鉤吻鮭復育成功後，其對棲地生態系的影響將是一個重要的研究方向。

#### (二) 持續進行鮭魚棲地復舊及改善

1. 防砂壩改善工程。
2. 廣植原生樹種。
3. 設置鮭魚人工避難河道。

#### 4. 進行護岸工程。

### (三) 以「台灣櫻花鉤吻鮭」為中心的長期生態監測研究

了解在武陵地區櫻花鉤吻鮭於食物鏈中所扮演的角色和所處的地位階，結合棲地和環境的變化，藉以推估影響族群數量的「限制因子」和河川對鮭魚之「承載量」。

1. 設立水文監測站。
2. 設立氣象站。
3. 櫻花鉤吻鮭族群數量之監測與調查。
4. 武陵地區水質之監測與調查。
5. 七家灣溪河床棲地改善試驗研究。
6. 七家灣溪水生昆蟲之調查。

### (四) 未來預定之工作項目及研究計劃

工作項目：櫻花鉤吻鮭人工復育及放流

工作重點：為維持保育繁養殖場人工族群的基因多樣性，避免近親交配所引起的人工族群衰弱，每年需持續進行人工族群與野生族群間之交配和繁殖，並於養殖場內完成鮭魚的「完全養殖」，以自行培養第一子代為目標。由本年（八十九年）三月初放流的仔魚已在高山溪四號壩上方深潭內和七家灣溪「湧泉池」中建立穩定族群得知放流仔魚的體型需大於7公分以上，以增加野放之活存率。

工作項目：設置櫻花鉤吻鮭各年級群養殖活動水槽。

工作重點：因本處新建之「櫻花鉤吻鮭保育研究中心」的規模無法滿足培育一齡鮭魚、二齡鮭魚和種魚所需的空間，需增加非固定式FRP桶。

工作項目：設置鮭魚人工避難所

工作重點：本處預於今年底完成七家灣溪舊有露營場旁約270公尺長之生態護岸工程，並配合高山溪和七家灣溪之會流點設置人工避難所，將洪水對於鮭魚衝擊減至最低。



工作項目：設立水文監測站

工作重點：所需設備為水位監測儀、流速計、溫度紀錄儀等。

研究計劃：七家灣溪水生昆蟲之監測與調查

研究重點：除了水生昆蟲種類之普查外，並探討水蟲多寡與鮭魚族群質和量的關係。

研究計劃：櫻花鉤吻鮭營養需求及人工飼料之開發。

研究重點：從卵黃囊消失進入「浮水期」之仔魚微粒飼料、稚魚半浮成性飼料、幼魚浮性飼料和成熟種魚配合飼料開發。並由最大成長率和活存率求取最適蛋白質需求量和最適脂質需求量，並依卵質優劣、孵化率探討種魚所需添加之相關營養物質。

研究計劃：櫻花鉤吻鮭冷凍精液保存研究

研究重點：為保存並增加未來遺傳特性，先期階段應先建立冷凍精液保存設備並同時開發凍結技術。

研究計劃：櫻花鉤吻鮭晶片植入研究

研究重點：進行晶片植入研究，建構鮭魚身分認證資料庫，樹立品系，達到以基因多樣性為目的之人工復育。並藉以了解放流之成效、鮭魚迴游路線、野外成長率、最大體型、平均活存年齡、雌雄比等相關基本資料。擬預定先以虹鱒為實驗物種，建立晶片植入技術，評估植入最適部位、死亡率和晶片脫落率，以達構築鮭魚基本資料庫為目標。

研究計劃：設立櫻花鉤吻鮭種魚培育場

研究重點：預於九十年（明年）本處新建完成之「櫻花鉤吻鮭保育研究中心」是以培育幼苗為目標的繁殖場，若要進行種魚培育和「完全養殖」自行培育第一子代，需另覓地點設立「櫻花鉤吻鮭種魚培育場」。

研究計劃：七家灣溪河床棲地改善試驗研究

研究重點：本處已完成高山溪四號壩改善工程，目前刻正進行高山溪三號壩改善計劃，擬預定每年改善一座攔砂壩，計劃在民國九十二年底將高山溪四座攔砂壩全都改善，以建立高山溪櫻花鉤吻鮭穩定野外族群量。經由高山溪防砂壩改善後之長期監測結果作為七家灣溪七座攔砂壩改善之參考。

研究計劃：櫻花鉤吻鮭族群數量之監測與調查

研究重點：櫻花鉤吻鮭族群數量變動情形不僅關係本種珍貴保育類

動物存續問題，復為提供一般大眾了解目前櫻花鉤吻鮭族群數量以及為經營管理者建立一個接續以往本種珍貴魚類保育工作之基本資料，因此有必要加強全面性調查該種魚類的分布現況。

研究計劃：高山溪微棲地變化之長期監測

研究重點：動物的空間分布樣式 (spatial distribution pattern) 是有機生命體最重要的特徵之一；而空間的分布強度 (intensity) 則與族群密度 (population indensity)、生物種類和生活史階段有關。隨著體型大小的改變，溪流魚類會有遷移行動，並且展現出複雜的棲地使用樣式。1996年7月31日賀伯風侵襲台灣全島，由於瞬間雨量驚人，因此使的七家灣溪流域造成相當程度的損害，加上密集攔砂壩的影響，使的近三分之一的河道發生改道，上游溪段河床大幅提高、河床寬度變寬、兩岸原有的濱溪植被沖失，河川上游及兩岸土石崩坍嚴重及許多深潭被填滿等嚴重的棲地損害。1997年武陵地區再次遭受溫尼颱風及八月豪大雨的侵襲，造成高山溪上游大崩塌，使的原本清澈的高山溪變成滾滾濁水，歷經三星期才恢復清澈，計八十六年賀伯颱風對七家灣溪上游所帶來不良的影響後，再度因颱風及豪大雨因素造成高山溪溪流棲地的嚴重惡化，包括深潭的消失、河道改道、土石堆積、河床變寬、濱岸植被減少、底質石遭泥沙包埋程度增大及溪水懸浮微粒增加等棲地惡化不良影響。由此再度彰顯洪水和防砂壩是造成棲地破壞和族群數量萎縮的最重要原因。綜合上述，溪流微棲地長期監測刻不容緩，以了解櫻花鉤吻鮭生存最大限制因子。

研究計劃：武陵地區水質之監測與調查

研究重點：除了七家灣溪和高山溪主流調查點外，對於截流點和匯入主流之灌溉溝渠列為重點項目，藉以了解武陵農場轉型後和污水處理廠設置對於水質改善的程度。

# 哺乳類動物生態資源

## 一、研究現況論述

本園境內山勢雄偉，除了有雪山、大霸尖山、武陵四秀等多座知名的高山外，也是台灣多條主要溪流的發源地，水源豐富，植被茂密，海拔變化大，大部份地區少有人為干擾及開發，提供了多樣的野生動物棲地，因此，野生動物無論種類、數量都極為豐富，是國家公園珍貴的自然資源。其中大型哺乳動物如台灣黑熊、水鹿、長鬃山羊、台灣野豬等在國家公園內之分布甚廣，數量尚多。台灣黑熊為野生動物保育法所列瀕臨絕種保育類動物，水鹿在野外的族群量極低，長鬃山羊亦屬珍貴稀有保育類動物，為確保這些動物在國家公園內永續生存與適當的經營管理，必須對其族群狀況與棲息習性有所了解。台灣野豬目前數量雖多，但分布海拔較低，且在部份地區有侵入農墾區的問題，因此，有關其在國家公園內之族群狀況與棲息習性亦應加以掌握。而過去的研究情形如下：

(一) 計畫名稱：八十三年委託台灣大學動物系進行「武陵地區-大型哺乳動物族群與習性之研究」

目的：上述研究之目的即在調查園區武陵地區大型哺乳動物之族群分布與習性，並收集相關資料，提供對該區保育與經營管理之參考。

(二) 計畫名稱：八十四年委託台灣大學動物系進行「雪見地區-大型哺乳動物族群與習性之研究」

目的：本計畫在於調查區內雪見地區大型哺乳動物之族群分布與棲地利用，並不定期前往雪見地區（如大安溪谷、北坑溪古道、司馬限林道及馬達拉溪溪谷），進行沿線調查，記錄大型動物活動的痕跡、種類、數量及出現位置，並將此資料配合地理資訊（如海拔、坡度、坡向及植被）等資料，分析各種大型哺乳動物的棲地利用情形。

## 二、檢討與分析

(一) 武陵地區之研究以武陵四秀及雪山登山步道為主要調查路線，並選擇不同之海拔植被，設定調查樣線。雪山線之調查樣線共

計有七處十二條，分別涵蓋高山草原、鐵杉林、冷杉林邊緣與草原交會帶、冷杉林、圈谷矮圓柏及翠池圓柏林等地區。武陵四秀腹地較小，植被變化較少，故僅設置樣線五處五條，主要涵蓋高山草原及鐵杉林。

- (二) 調查時以二人為一組，分別在各固定調查樣線兩側 10 公尺寬之區域來回觀察獸跡，記錄所見之痕跡（包括排遺、食痕、叫聲），出現之位置、數量及所在棲地植被狀況。
- (三) 武陵地區內大型哺乳動物以長鬃山羊數量較多分布亦廣，涵蓋相當多不同植被棲地，其他大型哺乳動物如黑熊、水鹿則十分少見。比較各調查樣線發現動物痕跡之狀況，以雪山線冷杉林及翠池高山圓柏林較為豐富。
- (四) 目前雪山及四秀線登山活動頻繁狀況下，山羊等動物仍有可能在步道附近活動，但在步道附近視野較好，植被較疏的地方，步道上的活動可能對動物的影響仍大。
- (五) 雪見地區之大型哺乳動物資源調查以大安溪溪谷及北坑溪古道為主要路線並不定期前往司馬限林道及馬達拉溪溪谷，進行沿線調查記錄大型動物活動的痕跡、種類、數量及出現位置，並將資料配合地理資訊系統分析各種大型動物的棲地利用情形。
- (六) 雪見地區大型哺乳動物資源相當豐富，尤其以大安溪與雪山溪匯流口至北坑溪匯流口之間，常可見大量而新鮮之山羊、山豬、山羌、獼猴等動物痕跡。惟人類活動對大型哺乳動物之出現與否影響頗大，應減少當地的干擾。此外，亦應持續執行保育巡查工作，以加強維護生態資源。

### 三、未來研究方向草擬：

- (一) 逐年進行各類動物捕捉裝設追蹤器，以便了解不同季節分佈之地區及生態習性與棲位。
- (二) 擇園區各重要地點進行長期監測包括：
  1. 雪山線、冷杉林、翠池、高山圓柏林。
  2. 大安溪與雪山溪匯流口至北坑溪匯流口及北坑溪古道。
  3. 大鹿林道西線。

- (三) 雪見地區之北坑古道動物資源相當豐富，尤以山羌、台灣獼猴最多，若納入雪見遊憩區之解說規劃方向中，或可加強民眾對大型哺乳動物的認識及落實保育觀念的灌輸。
- (四) 進行園區各類大型哺乳動物生態調查時，應考慮將一年四季其活動、分布、棲地利用、排遺分解及食性之資料收集分析。尤其本省產的野生動物少有關冬季降雪對其活動影響及過冬情形之資料，頗值得就此方面進行研究觀察。
- (五) 玉山、太魯閣、雪霸三個高山型國家公園在景觀生態系上有其關聯性，因此，在動物族群生態研究上如台灣黑熊、台灣獼猴等族群遷移、擴散之相關研究，應可互相支援合作。
- (六) 動物族群與植物生態系之相關性，少有人進行其生態影響之研究，未來可朝這方面努力。

## 鳥類生態資源

### 一、研究現況論述

雪霸國家公園境內的武陵、觀霧，是目前遊客活動密集之區域亦是登山者攀登雪山、大壩尖山的重要據點。由於本園區海拔變化大，茂密的植被相及水源涵養充沛的優越條件下，造就野生動物活動所須的多樣性棲地，並孕育出豐富的野生動物資源。因此，有關於區內的各種鳥類生態資源與資料收集除了加強瞭解與掌握外，同時亦可達成經營管理之目的及豐富自然解說與環境教育相關資料，以作為推廣宣導之需。而對於鳥類生態資源的研究情形如下：

〔一〕計畫名稱：八十三年委託中華民國國家公園學會進行之「觀霧地區步道沿線動物資源-鳥類部份」調查研究

目的：觀霧位於本園區西北角，地處新竹縣五峰鄉與苗栗縣泰安鄉境內，為竹東地區進入園區的主要入口，早期僅藉著林務局開闢的大鹿林道與竹東地區相互連絡。觀霧因地形特殊，近年來已成為自然景觀資源及休閒遊憩場所，尤其此地有十多種台灣特有種鳥類，頗具研究價值，並可藉以充實解說資料及自導式摺頁。

〔二〕計畫名稱：八十四年委託台北市野鳥學會進行「武陵地區登山步道沿線野生動物景觀資源調查-鳥類部份」

目的：本調查著重於區內登山步道沿線的鳥類生態資源，以及在景觀考量上設立觀察點，便於完成以下目標：

1. 提供鳥類資源之分佈概況，作為經營管理之參考依據。
2. 藉由景觀瞭望台及觀察點之設立，作為自然解說與環境教育最佳場所。
3. 依調查期間所拍攝之幻燈片與相關資料，彙編解說手冊及摺頁，作為推廣宣導之需。

〔三〕計畫名稱：八十八年委託屏東科技大學野生動物保育系進行

## 「七家灣溪鴛鴦族群生態調查」

目的：

1. 雁鴨科鴛鴦屬包括兩種水禽：鴛鴦和美洲鴛鴦，兩者在體型〔尤其是雌鴨和仔鴨〕和生活習性，極為相似。美洲鴛鴦主要分佈於北美洲，而鴛鴦於東亞的烏蘇里江、韓國、中國大陸東部、日本及琉球等地繁殖的水禽，部份族群冬季會南遷至中國大陸的東南省份，罕至台灣。
2. 鴛鴦在本島繁殖的最早記錄，可以追溯到一百多年前Swinhoe在「台灣海峽的台灣鳥獸」裏指出，鴛鴦可能是棲息台灣山區溪流的留鳥（Savage, 1952），目前明池和翠峰湖是台灣已知有本種繁殖的地區。雖然，鴛鴦的生活史，國外已有詳細描述，但是在台灣地區的觀察卻一直欠缺，因此，本研究的目的是調查大甲溪上游之七家灣溪及其支流的鴛鴦分布、數量與季節性變動及社會行為、繁殖生態，並藉由捕捉裝設發報器之方法追蹤瞭解以上的生態因子。

## 二、檢討與分析：

- (一) 觀霧地區鳥類之調查共分為六條路線包括：觀霧山莊、檜山巨木線、樂山線、大鹿林道東線、大鹿林道西線、擦樹線等。並以觀霧山莊為中心分割成放射狀的調查路線，依地形分別採穿越線法、圓圈法或兩法並用調查。又依路線分徒步及開車調查兩種。
- (二) 六條路線中共記錄到 31 科 99 種鳥類，其中以大鹿林道東線的 28 科 83 種為最多，其次是觀霧山莊線 66 種，檜山巨木線 59 種，大鹿林道西線 56 種，樂山線 44 種，而擦樹線的 20 種最少，其原因主要是和環境的多樣性有關，大鹿林道東線兩側因林木複雜多樣，且長達 20 公里的林道甚少受到人為干擾，因而成為眾多野鳥棲息活動良好場所，而擦樹線環境單調，食物及隱蔽性均嫌不足，因此，不利於鳥類棲息。
- (三) 從各路線間鳥種的重疊程度而言，以觀霧山莊線和大鹿林道西線鳥種的相似度最高，其次為大鹿林道東線與檜山巨木線，相

似度最低者為樂山線及擦樹線，研判似與地理上的相連性有關。然為更深入瞭解鳥類相關因素，亦同時進行鳥類與環境及食性、鳥種行為與季節等之調查。惟調查次數不足及因天然因素造成某些月份資料遺漏，是此次工作較為可惜之處。

(四) 武陵地區鳥類調查共分為三條主線（煙聲瀑布、國民賓館、七卡山莊）。二條副線（雪山樣線、四秀樣線）。研究方法採穿越線法。

(五) 武陵地區登山步道沿線調查鳥類資源，共記錄到鳥類 91 種，其總隻次為 4722 隻，平均隻次則為 339 隻。其中屬於珍貴稀有保育類有 10 種，屬於其它應予保育類者有 21 種。然就活動棲位方面而言，依其利用比例來看，分成傾向於上中層者有 41 種，下層至灌叢者有 20 種，上層至灌叢者有 12 種以及水域者有 5 種等四大類。在行為記錄情形方面概分為 9 種，其中以鳴叫行為比例最高，次之是覓食行為，再次之則是位移行為。在調查期間，雖曾記錄到不少的鳥類覓食行為，惟在時間不足和辨識困難下，所觀察記錄的覓食植物少之又少，甚為遺憾。

(六) 鴛鴦族群生態調查路線主要包含：(1) 七家灣溪與有勝溪匯流口至七家灣溪上游六號壩，全長 9 公里；(2) 大甲溪上游的和平農場至有勝溪上游 1 公里處，全長約 2 公里；(3) 德基水庫壩體至上游的松茂，全長約 10 公里。有鑑於部份鴛鴦個體在研究期間曾飛離園區範圍以外的水域，如大甲溪下游的谷關水庫與有勝溪上游的思源啞口，因此，工作人員亦將調查延伸至園區外的溪流，以瞭解鴛鴦生態狀況，同時亦進行族群分佈、數量與季節性變動及其社會和繁殖行為。

(七) 為深入探討鴛鴦在不同季節的活動地點與夜宿地以及築巢位置，本計畫並以雞籠編製成陷阱，放置於七家灣溪、有勝溪鴛鴦時常出沒的地點，而捕捉到的鴛鴦則繫上 19 克重的發報器之後加以釋放，總計在武陵地區捕捉、繫放了 11 隻雄鴛鴦與 7 隻雌鴛鴦。從無線電追蹤得到鴛鴦的活動地點顯示，雌、雄鴛鴦的移動模式有明顯的差異，不論有無繁殖，所有的雌鴛鴦皆留守在武陵地區，活動範圍在 1-7 公里的溪段；相對的，雄鴛鴦大部份曾飛離武陵至下游的德基水庫、谷關水庫 1-3 次，



停留時間約 1-2 個月，活動範圍平均 14.67 公里。另外找到的 3 個巢位，均位於胸徑 0.8-2 公尺、樹高 15-20 公尺的老樹或枯立木上，樹種有針葉樹及闊葉樹，巢位距離有勝溪及大甲溪約 80 至 1000 公尺左右。鴛鴦一直給人忠貞、浪漫的印象，然而，據調查發現鴛鴦並非整年配對，而是經常更換配偶，只維持一季夫妻關係，是一個有趣的突破。

### 三、未來保育研究方向草擬

- (一) 考慮由櫻花鉤吻鮭生態方面著手，探討溪流鳥類和櫻花鉤吻鮭的關聯，許多溪鳥都是它的天敵，如綠蓑鷺、小白鷺、翠鳥、河鳥、紫嘯鶉、鉛色水鶉、黃魚鴉等，目前已知黃魚鴉會吃鴛鴦、青蛙、鮭魚、苦花。
- (二) 從長期生態研究上，可考慮規劃設置長期觀測點，探討果園復舊造林後鳥類及其它動物生態的改變。
- (三) 雪霸園區鳥類資源相當豐富，為使遊客接觸大自然，對天然資源認知的提升，應就賞鳥與健行體力之路線進行規劃並設置解說牌，以達到保育及教育的目地。
- (四) 根據調查園區之鳥類資源共記錄到瀕臨絕種計有四種包含：鳳頭蒼鷹、熊鷹、林鵰、灰林鴉等。未來應優先進行上述物種之生態研究，以挽救其免於滅絕危機，並可作為復育及長期生態研究之參考。

## 昆蟲生態資源

### 一、研究現況論述：

過去國內外昆蟲專家，一直未針對本園區做有系統的昆蟲資源調查，各類昆蟲的分佈與生態研究文獻，至今仍非常欠缺。

昆蟲的分科種類非常繁多，各類昆蟲的棲息環境、活動時間、生態習性截然不同，若要針對全面完整的昆蟲相，有通盤的採集和認識，則必須運用各類專業的採集調查方式，才能獲得深入而詳盡的調查結果。然為讓一般遊客及大眾能簡單且容易接觸認識，因此，進行鱗翅目昆蟲（蝴蝶）與鞘翅目昆蟲（螢火蟲）為主要的調查對象，以期能建立一套稍具規模的昆蟲生態資料，作為未來進一步經營管理的基礎，同時提供遊客較完善的解說服務資訊，而過去的保育研究執行情形如下：

（一）計畫名稱：八十三年委託新竹市野鳥學會進行「觀霧地區步道沿線動物資源-昆蟲部份」之調查研究

目的：

1. 觀霧地區海拔高度2000公尺，因地形特殊，終年雲霧繚繞，虛無飄渺，令人有雲深不知處的感覺，「觀霧」之名即因，為觀賞雲霧變幻的好地方而得。
2. 近年來觀霧地區之年觀光人口逾萬，是園區新竹地區極具自然景觀資源之休閒遊憩場所，尤其大鹿林道東線有台灣擦樹生態保護區及棲息於擦樹間的「寬尾鳳蝶」，頗具保育價值，並可充實生物資源資料庫。

（二）計畫名稱：八十四年委託台北市野鳥學會進行「武陵地區登山步道沿線野生動物景觀資源調查-蝶類部份」

目的：調查武陵地區登山步道沿線的蝶類資源，以及考量設立觀察點，並完成分佈概況之調查與相關資料，藉以提供保育宣導之需。

（三）計畫名稱：八十五年委託台灣大學植物病蟲害系進行「螢火蟲生態研究」調查

目的：在台灣螢火蟲俗稱「火金姑」，而民間的傳說中，認為牠們是死人的手指甲幻化而成的，為它們迷離

的閃光增添些許的神秘。農業時代，環境沒有遭到破壞之前，螢火蟲夜裡處處可見，牠們的生活領域與人類的的生活幾乎密不可分，是人類的好鄰居。螢火蟲特殊的發光行為，自古以來即吸引了許多人的注意及昆蟲學者的興趣，而學者對於它們如何能發出亮光、能量的來源為何、發光行為所象徵的生態意義，更充滿著濃厚的研究熱忱。再加上螢火蟲的族群大小，可以作為環境生態的指標，提醒人們關懷週遭的環境；進而認識了解這種小動物在科學及人文領域，均有極重要的意義。

(四) 計畫名稱：八十五、八十六年委託中華民國自然生態保育協會進行「寬尾鳳蝶之生態研究」

目的：寬尾鳳蝶以其特有的翅脈係數、翅脈形態及雄性生殖器構造成為台灣特有種蝴蝶。寬尾鳳蝶具有高度專一的食性，其食樹為台灣擦樹；台灣擦樹是台灣特有種植物，其生長分佈於1000-2000公尺左右中、高海拔山區，寬尾鳳蝶的分佈受限於台灣擦樹的生長區域，且族群密度及族群數量甚小，已列為瀕臨絕種動物。寬尾鳳蝶的保育為當前刻不容緩的工作，但是寬尾鳳蝶的許多基礎生物學資料仍不完備，例如其生活史及生態環境仍有許多未解之謎，以致保育工作難以順利進行。而本研究以寬尾鳳蝶生態環境的各種因子如：產卵偏好、天敵、競爭者、蜜源植物及光照等進行調查記錄，並記錄各齡幼蟲的生物學基本資料，以利日後保育及研究工作之準據。

(五) 計畫名稱：八十五、八十六年委託台灣大學植物病蟲害學系進行「七家灣溪水棲昆蟲監測調查」

目的：櫻花鉤吻鮭為珍貴稀有保育類野生動物，在日據時代即被日本人保護為天然紀念物，目前僅分佈於七家灣河流域。在日據時代日本人上野氏解剖了12尾的櫻花鉤吻鮭，發現其胃內含物中有96%為昆蟲，又其中有74%為水棲昆蟲，由此可見水棲昆蟲是櫻花鉤吻鮭重要的食物來源。而七家灣溪的水棲昆

蟲族群數量就是影響櫻花鉤吻鮭生存的一個重要因素，因此，本研究方向有三項：

1. 武陵地區的水棲昆蟲相。
2. 武陵地區水棲昆蟲的群聚結構以及族群數量的變化。
3. 以Hilsenhoff氏的科級生物指標法來評估七家灣溪的水質狀況。

## 二、檢討與分析

### (一) 觀霧地區蝶類

1. 調查方式是以觀霧山莊為中心，依放射狀分為六條路線，並以穿越線及圓圈法，配合驅車、步行調查，而調查路線分別為：觀霧山莊線、檜山巨木線、樂山線、大鹿林道東線及擦樹線。資料以目視、採集等方法蒐集。
2. 調查結果共記錄到 39 科 325 種的昆蟲其中包括：蝶類 8 科 96 種；蛾類 17 科 136(121)種；鞘翅目 14 科 93 種。其中屬於台灣特有種者有：蝶類 14 種、蛾類 46 種、鞘翅目 35 種。
3. 由於觀霧地區有族群分佈非常可觀的台灣擦樹，而這種台灣特有的植物，正是目前被列為瀕臨絕種保育類動物-寬尾鳳蝶的幼蟲寄主植物。因此，觀霧地區也是寬尾鳳蝶的重要棲息分佈地，並且曾於台灣擦樹生態保護區觀察記錄到寬尾鳳蝶，另於馬達拉溪往班山沿線也曾觀察記錄到雌蝶產卵行為，值得進一步研究其生態。

### (二) 武陵地區蝶類

1. 調查範圍以雪山登山口至雪山為主，並涵括武陵四秀中的桃山、池有山、品田山以及七家灣溪沿岸。依其性質與特色將其規劃成三條主樣線；二條副樣線以及其他樣線三類。主樣線分別為：武陵山莊至煙聲瀑布、國民賓館；兆豐橋至國民賓館及七卡山莊；雪山登山口至七卡山莊。二條副樣線則為雪山樣線，指七卡山莊

至雪山（翠池）以及武陵四秀線（喀拉業山除外）。其他樣線則指兆豐橋至武陵山莊和武陵行政中心區域。

2. 調查方式採穿越線法及食誘法，並記錄種類、數量及其行為。而調查結果共記錄到 111 種蝶類，其中曙鳳蝶為珍貴稀有保育類。然就其數量方面，百隻以上者依序有曙鳳蝶、大紅紋鳳蝶、台灣紋白蝶、緋蛺蝶、台灣小波紋、蛇目蝶、青斑蝶及雙環鳳蝶等 8 種。百隻至五十隻則有小青斑蝶、紋白蝶和台灣粉蝶等 3 種。
3. 蝶類行為記錄概分為：吸蜜、吸水、腐食、休息、飛翔、巡弋、追逐、求偶、交尾、產卵及曝曬等 11 種。其中以飛翔行為比例最高，次之為吸蜜行為，再次之為休息行為。在調查期間，並進行蝶類與植物間關係之調查，其結果如下：在 11 種植物中作為蜜源者有大葉溲疏、白花三葉草、合歡、冇骨消、虎杖、咸豐草、胡頹子屬、海州長山等八種。作為食草者有五節芒、冬葵、白花三葉草、琉球馬兜鈴和胡頹子屬等五種。

### （三）園區螢火蟲

1. 調查範圍僅於觀霧、武陵等地；調查方式利用白天勘查，夜間採集進行；結果顯示，螢火蟲依幼蟲之棲息環境分為：水生、陸生、半水生三種。螢火蟲的發光主要是為了求偶，而螢火蟲的光是一連串的化學反應所生成的機制。
2. 陸生螢火蟲幼蟲的獵物有：扁蝸牛、蟬、蚯蚓、彈尾目昆蟲等，其棲息地多位於遮蔽度高，草本植被茂盛，相對濕度高之林間小徑。
3. 水生螢火蟲幼蟲以捕食螺類為主，並有群體進食的情形，其棲息環境分為：靜水域及流水域，而且每一時期均有不同的生態棲位，幼蟲在水域中；蛹期在水岸上渡過；成蟲則於水域邊的植物上；卵則在岸邊。水生螢火蟲的幼蟲其最適水溫為攝氏 15-25 度。
4. 螢火蟲成蟲依種類不同，活動的時間亦有差異。白天和夜晚各有日行性及夜行性的種類；夜間種類出現的時間，由傍晚六點至清晨三、四點均有，一年四季都可見螢火蟲的蹤跡，唯種類及數量均有不同。

#### (四) 七家灣溪水棲昆蟲相

1. 調查得知武陵地區水棲昆蟲有 6 目 32 科 58 種。其中未確定種類最後註明的英文(如 *Baetis* sp. CBA), 意指與七家灣溪(Chi-Chia Wan Stream; C) 所採到的本屬 (*Baetis*; B) 的 A 種相同。而龍蟲科及牙蟲科為新記錄科。
2. 造成水棲昆蟲族群數量大幅度降低的主要原因是梅雨季及颱風所形成的河水暴漲, 由於上述的影響常造成水蟲數量的下降, 但是很明顯的可發現在大雨或颱風過後不久, 族群數量又有回升的現象, 據較可能的推測是被沖至下游的水蟲羽化飛回到上游產卵, 但調查也發現水蟲年齡都非一、二齡, 因此, 水蟲是如何攀過防砂壩或是沒被沖走, 目前並不清楚。
3. 七家灣溪的水蟲總數在八十五年間以蜉蝣目最為優勢 (52%), 其次依序為雙翅目 (21%)、毛翅目 (19%)、翅目 (7%) 以及鞘翅目 (1%), 而蜻蛉目有 21 隻的採樣, 但比例上仍趨近於 0。

#### 三、未來研究方向草擬

- (一) 蝶類在其行為上是飛翔與吸蜜偏多, 因此, 在規劃賞蝶區域同時應就其密源與各種花卉不同花期方面考量。
- (二) 目前園區昆蟲類資源僅進行觀霧、武陵地區之調查; 雪見地區尚未建立相關資料, 未來應進行雪見地區昆蟲相生態及種類之調查, 以便完整記錄全區昆蟲相資源並做為未來邁向生物多樣性保育之參考依據。
- (三) 為探索昆蟲世界的奧妙, 應逐年進行地區代表性昆蟲之生態、生活史之調查研究如 (武陵地區: 大紫蛺蝶、曙鳳蝶。觀霧地區: 寬尾鳳蝶)。研究期間並配合影片之拍攝, 以期讓國際社會瞭解我們在保育工作上所做的努力, 並可豐富保育宣導資料, 達到教育的效果。
- (四) 根據文獻研究資料顯示, 瀕臨絕種保育類動物 (大紫蛺蝶) 的棲息地皆位於雪山山脈, 因此, 其於雪霸園區內和國寶魚-櫻花鉤吻鮭同樣為最具代表性物種, 但至今仍無一份完整生態資料, 是故為園區昆蟲資源調查的當務之急。

- (五) 針對寬尾鳳蝶在園區觀霧地區進行調查確定其一年究竟是一世代或二世代。
- (六) 根據歷年調查發現，在梨山地區之(佳陽)及武陵地區之(勝光)等地均有台灣擦樹族群分佈，推測過去武陵地區應有台灣擦樹之存在，因此，於武陵農場適當地點種植台灣擦樹進行寬尾鳳蝶的復育工作並可提供理想的研究和觀察點。
- (七) 本園區內有為數不少的螢火蟲，其中以「黑翅螢」為最多；此種於五、六月間在觀霧地區是大量出現季節。然目前僅針對其生態及保育進行調查而已，應進一步詳細記錄園區螢火蟲種類、出現季節、棲地狀況、溫度、濕度及海拔高度等，並規劃適當的賞螢地點，提供遊客安全、知性的戶外活動。





# 植物篇

## 歷年研究計畫

1. 雪霸國家公園特有及稀有植物之研究(83)
2. 雪霸國家公園觀霧地區步道沿線動物資源、植被及其景觀調查研究—植被及景觀部分—(83)
3. 七家灣溪潛在植被之研究(84)
4. 雪見地區步道沿線植群調查研究(85)
5. 觀霧地區植群生態調查及植栽應用之研究(86)
6. 野火影響環山與雪山地區植群之研究(I)(86)
7. 野火影響環山與雪山地區植群之研究(II)(87)
8. 雪霸國家公園民俗植物之研究—泰雅族及賽夏族民俗植物紀要(87)
9. 武陵地區雪山主峰線植群調查與植栽應用之研究(88)
10. 棣慕華鳳仙花植群調查(88)
11. 苗栗野豇豆族群調查研究(89)



## 一、研究現況論述

植群部份之研究，目前已完十一篇相關報告。

### (一) 植物資料庫之建置

已完成東區（武陵地區）、西區（雪見地區）及北區（觀霧地區）之調查工作，待南區（大雪山地區）之植物清查工作完竣後，將能建立本園區更完善精確之植物資料庫名錄。

### (二) 植栽應用之研究

於植物清單普查同時，亦一併就植物生理及地區性考量等條件，篩選出適合當地栽培及繁殖之原生樹種，供未來園區美化復舊等之參考，包括喬木類、灌木類、藤本類及草本類等（已完成武陵、雪見地區及觀霧地區）。另為改善對於國寶魚櫻花鉤吻鮭之棲息地—七家灣溪之棲地環境，亦完成了七家灣溪潛在植被之調查研究，以供七家灣溪沿岸及武陵地區復舊造林之植栽參考。

### (三) 特稀有種研究

已初步完成園區內特殊有種之調查（雪霸國家公園特有及稀植物之研究），未來將持續增列，以求資料之完整性。另對本園區急需保育的物種，亦逐年編列計畫進行其族群分布及生態習性調查，目前已完成棣慕華鳳仙花及苗栗野豇豆之調查研究，將有助於本處對於保育物種經營管理之參考。

### (四) 野火之研究

野火為生態系之重要干擾因子，對於森林生態系之景觀與演替方向及速度，甚而整個生態系之環境變遷。基於野火在森林生態系之重要性，本處亦進行相關之研究，針對火燒頻率較高之環山與雪山地區進行野火與植群之研究，俾為國家公園經營及生態系保育之參考。

目前已完成「野火影響環山與雪山地區植群之研究(I)(II)」，

針對環山地區及雪山地區進行各項研究調查，包括林火歷史之調查、林火發生範圍之界定、林木致死率調查、天然下種及更新、植群消長調查等。

### (五) 民俗植物研究

雪霸國家公園區域內自然資源豐富、景觀優美，同時也是早期台灣原住民泰雅族及賽夏族居住及活動場所，目前泰雅族與賽夏族雖聚居於雪霸園區的範圍外，但本國家公園的全域古來是他們的生活舞台，生活習性已與雄偉的大自然渾為一體。為瞭解原住民與植物間之互動關係，乃針對泰雅及賽夏民族之日常生活、生命禮俗、歲時祭儀、疾病醫療等各項民俗活動中，尋訪紀錄所用的植物，約百餘種，俾供為爾後保育解說之題材。

## 二、檢討與分析

### (一) 建立完整植物資料庫：

1. 本處已成立八年，唯至目前仍未完成四個分區之植物清查工作，故對於依存植物生態系之物種資源無法進行系統之研究，實屬可惜。未來應儘速完成全區之資源調查及整合工作，並建立相關應用模組俾利新增及查詢作業等之應用。
2. 有關特有及稀有植物部份，雖已完成初期研究報告，唯一年內所能建置之相關資料實屬有限，應於逐年完成之研究中逐一審視並登錄。
3. 有關民俗植物之研究項目應繼續深入研究，配合人文之活動相關調查，結合原住民文化特質與資源之互動，逐步建置民俗植物之資料庫，以為解說宣導之題材。
4. 為配合未來園區內各項復舊造林及植栽美化等，除建置適合不同地區之植栽應用資料庫包括各物種之物候特性、及生育地調查工作外，未來可於本處苗圃或當地擇地進行實地培育工作，俾於實際栽植之應用及推廣原生樹種之生態觀念。

## (二) 生物多樣性

1. 台灣是個海島型國家，森林覆蓋面積佔了全省 58%，大部份的生物多樣性主要蘊含於山嶺上的森林中。因此，森林的保護應予以重視，據研究證明，森林面積大小與物種豐富度和物種滅絕速度有密切的關係，保護森林不僅保護生態系多樣性，也保護棲息其間的物種，即保護了物種多樣性和遺傳多樣性。
2. 雪霸成立以來即著手進行各項研究工作，唯考量經費與迫切性，大部份經費均投注於對國寶魚櫻花鉤吻鮭及其遺傳性與棲地環境監測、改善等之相關研究。有關植物之調查研究方面，至今仍未能有涵蓋全區之完整植物資料庫，殊感遺憾與可惜。未來，希能配合上位指導原則，平均分散各項資源之整體調查運用，俾符合生物多樣性之經營理念，建置完整植物資料庫，俾進行更深入之功能性探討與研究。
3. 雪霸國家公園未來的經營理念將以生物多樣性為導向，不僅在資源調查研究生物資料庫之建立，對於珍貴稀有物種如台灣擦樹、棣慕華鳳仙花、苗栗野豇豆、黃山蟹甲草等之稀有種，亦應深入探究其物候狀況，並配合 GPS 定位儘可能完整的將各稀有物種族群標示於圖上，俾建立完整生態資料以保存其基因庫及為保育政策之擬訂之參考依據。

## (三) 研究報告交流

本處目前雖未能對整體生態系有全盤性之深入瞭解，然而，這些研究成果資料之累積，已對未來之應用建立相當好之基礎概念，並提供實際經營管理上之具體可行方向。因研究所投注之經費與人力不訾，為能充分利用這現有寶貴資源，應將已建置完竣之研究報告寄發各保育機關、團體參考，同時也希望與相關的研究機構取得完整的研究成果共享，俾減少重復課題研究之人力與財力之浪費。

## 三、未來研究方向草擬

- (一) 持續完成全區植物資源清查工作。
- (二) 推動長期生態研究及永久樣區設置。

(三) 持續進行特稀有種植物之生態研究。

(四) 就已完成之特有植物生態資料進行應用研究，如棣慕華鳳仙花、苗栗野豇豆等之復育及栽植。

## 地質篇

### 歷年研究計畫

1. 雪霸國家公園災害敏感區之調查與防範之研究（武陵地區）(83)
2. 雪霸國家公園災害敏感區之調查與防範之研究（觀霧地區）(84)
3. 雪霸國家公園災害敏感區之調查與防範之研究（雪見地區）(85)
4. 雪霸國家公園災害敏感地區之調查與防範研究（大雪山地區）(87)
5. 雪霸國家公園道路沿線工程地質及地形景觀研究(84)
6. 雪霸國家公園地層與構造之研究(86)
7. 雪霸國家公園特殊地質、地形現象景點登錄與管理研究（一）(88)
8. 雪霸國家公園特殊地質、地形現象景點登錄與管理研究（二）(89)
9. 雪山圈谷群第四紀冰河遺跡研究（I）(87)
10. 雪山圈谷群第四紀冰河遺跡研究（II）(88)
11. 雪山圈谷群第四紀冰河遺跡研究（III）(89)





## 一、研究現況論述

地質、地形部份之研究，目前已完成十二篇相關報告。

### (一) 災害敏感地區之調查與防範研究

已完成武陵、觀霧、雪見及大雪山地區災害敏感地區之調查與防範研究；園區內主要林道與步道分佈的區域均已調查完成，本處亦已應用其研究成果，針對敏感地區之道路及步道設置安全設施或設立警示標誌。

921 地震後亦再設委託張教授進行調查，所幸園區主要位於地震災區之北界外，除西南側山區及大雪山地區 200、210、230 林道有崩塌外，核心生態保護區及雪山步道、大霸尖山步道皆未受到明顯影響。

### (二) 地層與地質構造之研究

對於園區內之地層分佈及地質構造形態已完成調查，在地層劃分上提出新的見解，在構造上也提出梨山斷層可能不存在或並未通過早期推測可能在園區東緣地層出露之想法，引起相關領域學者之討論。研究成果之雪霸國家公園地質簡圖，已應用於雪霸國家公園計畫書第一次通盤檢討，取代原有之地質示意圖。

### (三) 雪山圈谷群第四紀冰河遺跡研究

台灣高山有無冰河遺跡，在學術界一直存有正反兩方的論點，本案研究人員以冰蝕地貌的證據如擦痕、冰坎、磨光面、冰磧窪地及沈積物的粒後分析和化學分析等證據暨冰期對比來支持雪山圈谷群係第四紀冰河之遺跡的論點。

### (四) 特殊地質、地形現象景點登錄與管理研究

依據國內地質學者和地形學者所共同研擬而成的景點分類選取準則，並考慮景點性質的代表性，到目前為止共登錄 37 處地景保育

景點，其中 22 處位於園區內，15 處位於園區外，並提出保育管理措施建議，所登錄資料並已鍵入資料庫。

## 二、檢討與分析

### (一) 落實災害敏感地區之防範對策

地質災害防範對策旨在防制園區內之災害。此處所謂災害係指地質現象引起的人員傷亡、財產、設施之損失而言。其防制之道有二：一是土地利用管理，限制高敏感區之開發，以避免引入人員活動；一是人員活動難以避免之地區，採取軟、硬體措施，以將災害發生之機率降至最低。

在土地利用管理方面，本國家公園僅有三處遊憩區，面積僅佔 0.11%，尚未開發之遊憩區惟有雪見九公頃，由於國家公園以保育為主要宗旨，開發過程亦經嚴格之評估與規劃，尚不致在高敏感度地區進行開發，唯有部份高山地區登山步道，在調查中列屬第一級之危險步道，如聖稜線，因本處經費、人力之限制無法在短時間內全部完成警示標誌及安全設施之設置，此仍有待後續相關課室之配合執行。

### (二) 完成園區地質圖幅及說明書

詳盡的地質圖與說明書，係提供其他資源調查研究與經營管理規劃重要的參考資料，因園區位於雪山山脈中地形與地質最複雜的區域，除了地質上尚有時空的地質問題如地層的年代和地層對比問題，尚缺乏化石的佐證之外，在地形上的研究資料也不夠多，此皆有待進一步的研究，來支援完成園區比例尺五萬分之一的地質圖及地質剖面，和詳盡的說明書。

### (三) 持續冰河遺跡的學術研究與調查

目前研究成果中所提出的冰河遺跡證據，似乎仍有補充的空間，致使多數地質、地理學方面的學者仍抱持懷疑的態度，因此在冰磧地貌的直接證據諸如各圈谷的沈積物粒度分析、化學分析、定年、花粉研究等都值得進一步的研究，這些環境變遷的訊息亦可提供生態長期

監測的應用。

#### (四) 加強地景保育工作的推展

地景保育工作大致可區分成三步驟來進行：(1)鑑定重要的景點；(2)經由規劃管理體系保護各景點；(3)擴大宣傳，提升大眾的知覺。嚴格來說，本處目前僅進行第一步驟，而且已選定登錄的景點亦應持續進行變遷監測工作，在保育工作上仍需針對保育景點研擬完整管理計畫的發展架構。在宣導方面亦應再加強出版相關解說資料與解說教育工作，並將已建立的資料庫發展成地景網路，再整合其它環境資料，同時建立地景變遷監測回報系統。

### 三、未來研究方向草擬

- (一) 地層年代和地層對比的研究。
- (二) 冰河沈積物的相關分析、定年研究。
- (三) 冰蝕地形的調查與探討。
- (四) 地景保育景點的深入調查研究。
- (五) 地景保育景點的動態監測研究。
- (六) 茲提出「雪霸國家公園地景保育中程計畫」(如表一)。

表一、雪霸國家公園地景保育中程計畫

中程計畫(系統)	點(90年度)	線(91、92年度)	面(90、91、92年度)	網路(93年度)
工作重點(分區)	<p>鑑定區內重要的景點：以知之較詳的地質/地形景點為主，並同時考慮保育景點的多樣性與其在國家公園內的分佈情形，計選出二十二處特殊的地質、地形現象景點，並完成調查與登錄，並且確定了景點的類型、保護程度及景點利用分級。</p> <p>地景景點的登錄具有靈活性，可視環境狀況隨時增減資料，使其更具有時效性；並定期重新調查各景點之變化情形，以掌握各景點的動態變化情形。達到管理各景點變遷的監測。</p> <p>建立地景保育景點的地理資訊系統，結合其他資源分佈的環境資料，建立國家公園內完整的環境資料庫與監測系統。</p>	<p>經由規劃管理體系保護各景點：持續進行景點新增與更新作業。</p> <p>景點的深入調查：主要為雪山圈谷方面的研究，將分年進行調查。其次為松茂對岸鐘乳石的調查，包括其出露分佈範圍的界定和成因。</p> <p>管理計畫：就選定的特殊地景保育景點，研擬地景保育景點管理計畫的發展架構，以為將來分別研擬各景點管理計畫之依據。</p>	<p>擴大宣導，提升大眾的覺知：持續進行景點新增與更新作業。</p> <p>地景保育的宣導：本年度即將完成「雪霸國家公園特殊地景保育景點簡介」，未來將可增加出版解說摺頁或宣傳海報，以達宣導保育之成效。</p> <p>就現有景點設立解說牌示或安全設施等。</p>	<p>建立地景網路：就現有資料上網，並整合其它的環境資料，同時建立地景變遷監測回報系統。</p>
執行技術(尺度)	<p>培訓地景保育及景點登錄之人員，經由地景登錄而有系統的集團區內各項資料。委請專業人士進行資料庫建置。</p>	<p>由管理處或委託學界完成。</p>	<p>由本處人員或委請專業學者撰寫及編印。</p>	<p>委請專業領域人士進行相關工作，並培訓本處人員，以為未來更新作業之執行。</p>

## 人文篇

### 歷年研究計畫

1. 雪霸國家公園人文史蹟調查研究（一）(83)
2. 雪霸國家公園人文史蹟調查研究（二）(84)
3. 松茂地區人文史蹟調查研究(85)
4. 大甲溪上游史前遺址及原住民活動調查（一）(86)
5. 大甲溪上游史前遺址及原住民活動調查（二）(87)



## 一、研究現況論述

人文部份之研究，目前完成三個區域，五篇相關報告。

### (一) 大安溪後龍溪上游人文史蹟調查

1. 踏勘大安溪上游二本松等 68 處遺址，Yabakan 等 20 處舊社，調查並紀錄各舊社的系統所屬、遷徙歷史、保存狀況與各部落間的互動關係。
2. 發現文化遺址群，如二本松遺址群、雪見遺址群、天狗遺址群，並由二本松遺址挖掘出數百件石器，進行分析研究。
3. 從文化層在地層中堆積的深度，以及文化遺物的相貌來看，二本松遺址應是早期賽夏族的文化遺留。砂埔鹿 I 遺址則是山地、丘陵交接地帶上的文化接觸點，可能代表平原地區道卡斯族向山地地區發展的據點。而從南勢山區遺址顯示同時具有二本松與砂埔鹿二個系統特徵的情形，說明二個系統人群間有明顯的互動關係。其他的文化遺址，可能是泰雅族人的舊社址及耕作地。
4. 大安溪中上游流域的史前時代大致始於舊石器時代晚期，之後斷續有人類在本地區居住，依時間與文化內涵可區分為四個不同文化：(1)網形文化，(2)紅毛港系統，(3)五櫃坪系統，(中央山地系統)。其遺址依文化內涵可區分為二本松系統/砂埔鹿系統/士林系統等三個不同的文化系統。

### (二) 松茂地區人文史蹟調查

托阿卡舊社遺址位於大甲溪北側支流溪下游左岸，面向德基水庫集水區，是大劍山的東南支脈武加加難山南段延伸與大甲溪交會處的緩坡地，廢棄已久。目前並無聚落，也無人長期居住。在遺址發現建築遺留與石器、瓷器與硬陶、及金屬器等遺物。該地區原為泰雅族沙拉茅群托阿卡社的聚落所在和活動區域，大正三年(1914)因日人進行蕃界清鄉而以討伐，並放火燒村，屠殺全村大多數居民，因而遺留此遺跡。

### (三) 大甲溪上游人文史蹟調查

1. 大甲溪中上游地區具有豐富的史前遺址，以及早期原住民活動所遺留的各項遺跡及記憶。調查大甲溪上游流域之舊社與考古遺址後，這個區域的文化史可份為網形文化、繩紋文化、營埔文化、谷關文化期、司加耶武舊社類型等五種。
2. 研究結果顯示，約自 4000B. P. 前後繩紋紅陶的勢力便已進入本區域，代表的遺址為中冷和七家灣遺址，七家灣遺址的文化型態可以看作是繩紋紅陶由沿海進入中部內陸山區後與其他人群互動交流的持續性文化發展；3000B. P 左右本區營埔文化的發展目前僅見於 Babao 遺址，其文化內涵與和鄰近地區的關係受限於資料，尚待進一步研究；2000B. P. 以來谷關類型的人群聚落選擇傾向於高位河階上，較為開闊的低位河階僅作為耕作性的場所。從其遺物的組合，這個文化型態可以區分為 Pini jan 期和谷關期二個階段。
3. 在大甲溪中上游流域內的遺址，除了七家灣遺址所呈現的文化期相較早、Babao 遺址可能包括了早晚二個文化層外，大都為谷關類型的遺址，出土遺物主要為打製斧鋤形器，遺留相當單純，如麻竹坑 II、大林國小、福民國小、白毛社、燥坑、梢來社西、梢來社、南勢、Babao、白鹿、白鹿 II 中冷、裡冷、久良栖社、松鶴 II、麗陽、哈崙台、谷關、上谷關、七家灣 II 等遺址，Babao 和白毛社尚出土少量陶器。
4. 七家灣遺址的發現，說明人類往大甲溪上游山區拓殖的時間相當的早，中游的 Babao 遺址則可能有屬於營埔文化時期的階段存在。另由中游所發現的遺址從遺物型態來看，明顯屬於耕作地的型態，且由遺物大都分散在地表，未見明顯文化層位的狀況看來，這些遺留可能與泰雅族早期人類的活動有關。
5. 武陵地區七家灣遺址，其地位重要、內涵特殊，依內政部委託學術單位進行的考古遺址調查評估的標準而言，屬於「重要且具有指定古蹟價值的遺址」，應進行遺址的保存工作。



## 二、檢討與分析

- (一) 保存園區內珍貴的人文遺產與部落優良文化持續傳承，並協助原住民生活之改善，是管理處持續的目標。
- (二) 在臺灣山地區域進行區域歷史發展研究時，結合民族學、考古調查並著重物質文化與群體整體生活的關連，當能較完整的說明原住民的生活演變。
- (三) 需藉大安溪及後龍溪中、下游的考古資料與中上游相比較，才能更一步說明新石器時代至今的文化演變，以及道斯族、巴宰海族和賽夏族可能接觸的關係，目前大安溪及後龍溪中、下游的考古資料仍極度缺乏。
- (四) 目前族群分佈與其可追的生活領域拓展不一定是相合的，台灣各原住民部落皆廣泛顯示這個特性以及它所引發的社會文化效應。族群的現時分佈與口傳、考古遺存中所呈現的生活領域演變間差異更大。大安溪上游區域賽夏族、泰雅族的發展歷史充份的說明了這一點。在泰安鄉境內有許多賽夏族文化遺留，而泰雅族的許多文化淵源必需在鄰近區域探尋，而在鄰近區域的賽夏族、泰雅族互動歷史和這區域有不同之處，因此，整理五峰、南庄、獅潭、尖石和本區域的資料才能較完整的說明賽夏族的族群歷史。同樣地，綜合泰安、五峰、尖石、卓蘭等地的資料才能較充份的說明這區域現在泰雅族的社會文化發展軌跡。這些研究都必需以長期的田野調查、民俗調查為根本，跨時限地將“考古-舊社-現代”各個文化面貌逐一釐清。
- (五) 觀霧地區可能因為海拔高度已超過泰雅族、賽夏族穩定的群體活動範圍，因此雖然附近不乏平緩地及水源，仍未發現考古遺留。但在志樂溪源頭附近(海拔 2950 公尺)所發現的聚落遺址，卻讓我們有重新思考的必要。
- (六) 雪見遺址位於園區內、二本松遺址連接園區，將加強遺址的巡邏與維護；並計畫於雪見遊憩區設置原住民史蹟展示館，除介紹區域內原住民傳統物質與文化風貌外，可進而維護推廣原住民文化。
- (七) 就區域史的角度，大甲溪上游的人類活動自新石器時代晚期以後開始逐漸頻繁，代表的有七家灣址及稍晚的 Babao 遺址，但

這個時期與廣泛見於中部史前文化的營埔文化之間可能並不相同。而到了金石併用時期的谷關類型所代表的時期則是人類在此活動的盛期，似乎人群的遷徙更加頻繁，這種活動、遷徙方式與後來在本區活動的泰雅族為求耕地而擴散遷徙似有相同之處。

- (八) 分布於丘陵台地地區的舊石器時代晚期網形文化、新石器時代晚期營埔文化，其分布範圍就目前的調查結果顯示似均未到達研究區域內的大甲溪中上游地區。目前在 Babao 遺址發現少量陶器上的花紋具有營埔文化的要素，但其文化歸屬以及其與營埔文化之關係，還必須藉助於更多的調查資料以及周圍區域史的研究方有可能達成。
- (九) 由環山部落耆老訪談所得資料顯示，環山部落族群大都是早年由南投仁愛遷移至此，而且就其記憶所及，他們會步行三天到仁愛、埔里進行物品交換。這個訊息的重要性在於一千年內附近的山地族群可能或多或少透過同樣的管道或路線進行某些的互動，這個路線可能是透過山地均夷面進行，而非透過河流作為通道，因此以河流作為文化分界的方式並不適用於千年內的山地文化系統。
- (十) 七家灣遺址經調查屬重要考古遺址，計畫將遺址範圍變更國家公園計畫為「史蹟保存區」，並規劃設置展示館。
- (十一) 有鑑於原住民文化資源的流失，應協助各村成立文化資源工作團隊，並積極鼓勵各聚落成立民族史料工作室，再刺激工作團隊及工作室的彼此合作。
- (十二) 由武陵管理站和平等村環山聚落建立常態性的合作關係，將環山聚落仍能顯現的傳統特質和武陵農場的自然、考古文物等結合起來，以刺激族群文化的本土發展。
- (十三) 本園區內蘊含豐富的人文史蹟，其考古遺址與文化內涵亦相當豐富，管理處應繼續支持考古學與人類學相關研究工作，以增加對區內文化性質的了解。
- (十四) 文化多樣性保育是生態保育的重要一環。文化是在本土環境中孕育而成的，其最大的功能之一是作為一種人類對自身行為的自發性、自我約束，同時也使生活變得有結構和有意義，

也把社會凝聚起來。如果環境無法扶養人，人也離開了環境，則文化亦將消失。因此，國家公園在原住民文化多樣性保育上所扮演的角色是協助原住民利用其原有的生活環境來維持並改善其生活品質，同時又能不破壞原有的生態環境。

### 三、未來研究方向草擬

- (一) 持續進行園區內人文史蹟文獻資料庫之建立，做為查詢及解說教育之依據。
- (二) 馬達拉區域、北坑溪東岸、南坑溪區域皆因交通問題無法知悉其人文史蹟的詳細狀況，若能克服交通問題，將是未來調查研究的重點地區。
- (三) 志樂溪源頭附近曾發現聚落遺址，是史前遺址或是後來族群的遺留，未來有持續調查的必要。
- (四) 大安溪上游的調查成果較趨近於區域性基本資料的建立，尚無條件建立文化層序或社會文化發展類型等度綜合的討論。但若該區調查所的資料與其它台灣山區域調查資料進行進一步的比較、綜合，或能對山地區域的廣泛文化歷史發展過程有進一步的認識。
- (五) 托阿卡舊社遺址廢棄的年代及事件在文獻記錄及耆老的記憶中仍相當清晰，需進一步的調查研究，對於托阿卡社的後裔進行口述歷史記錄，有助於對整個聚落的發展與歷史事件做更完整的記錄。也可對聚落進行更深入的調查或試掘，進一步了解聚落建築結構、聚落型態以及物質文化內涵等相關的議題。
- (六) 七家灣遺址與宜蘭丸山類型出土陶器及部分石器相似，丸山遺址的定年資料為距今 3500-2000 年左右（劉益昌 1996：68），二者在陶器質地與玉器的出土都似可作為一項年代指標。而由於七家灣遺址的山地生態適應與位於平原地區的丸山類型有所差異，七家灣遺址出土多比例的石片器，可能與處理狩獵物的油脂有關，因此七家灣遺址所代表的文化類型能可以定位為七家灣類型。目前尚不知二者在發展上的關連性，或許七家灣遺址正處於利用蘭陽溪與大甲溪由宜蘭方向往西部擴張移動的路線上。目前這個發現仍相當孤立，對山區史前文化與平原地區文化系統的關連性如何，尚待更多的發現與研究。

- (七) 目前所知的谷關類型分布於大安溪與大甲溪沿岸的河階地上，具有相近的文化類緣關係，可稱之為中央山地系統。目前山區文化系統大致可以畫分為士林類型、谷關類型、曲冰類型與東埔一鄰類型。顯現近一千年來地方性適應的快速變化，這些文化適應上的變化，與後來學者區分的泰雅、布農與鄒族之間的演化與關連性如何尚待釐清。
- (八) 大甲溪上游史前文化系統包括了七家灣類型與谷關類型，有史時代的文化則為托阿卡所代表的泰雅族舊社類型。目前所知的七家灣類型與其後的谷關類型之間尚存在近千年的時間差距，七家灣類型後來的轉變如何以及谷關類型之前身為何，需更多的調查資料加以補充。
- (九) 分布於丘陵台地地區的舊石器時代晚期網形文化、新石器時代晚期營埔文化，其分布範圍就目前的調查結果顯示似均未到達研究區域內的大甲溪中上游地區。目前在 Babao 遺址發現少量陶器上的花紋具有營埔文化的要素，但其文化歸屬以及其與營埔文化之關係，還必須藉助於更多的調查資料以及周圍區域史的研究方有可能達成。

## 地理資訊系統篇

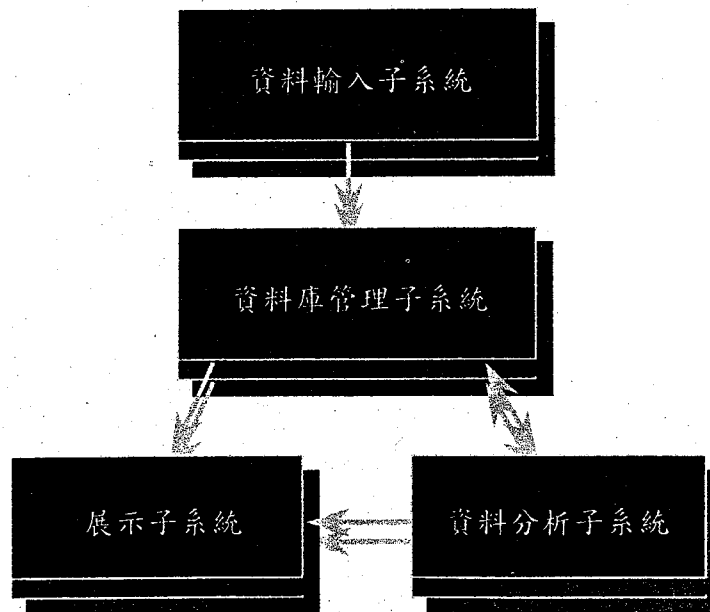
### 歷年研究計畫

1. 雪霸國家公園地理資訊系統之建立(一)(83)
2. 雪霸國家公園地理資訊系統之建立(二)(84)
3. 雪霸國家公園地理資訊系統之建立(三)(85)
4. 雪霸國家公園地理資訊系統之建立(四)(86)
5. 雪霸國家公園地理資訊系統之建立(五)(87)
6. 雪霸國家公園業務應用模組開發(一)(88)
7. 雪霸國家公園業務應用模組開發(二)(89)
8. 雪霸國家公園衛星遙測系統之建立(一)(88)
9. 雪霸國家公園衛星遙測系統之建立(二)(89)
10. 七家灣溪集水區之遙測監測〔85〕
11. 雪霸國家公園保育監測系統之規劃研究(83)
12. 雪霸國家公園九二一震災後衛星影像變遷偵測與分析(89)



## 一、研究現況論述

地理資訊系統(GIS)是目前相當熱門的學科，許多不同的領域都在討論或應用中，主要的原因是人類的活動與生活的環境皆與空間資料有關。所謂的空間資料是由表示位置的圖形資料和描述此空間位置的屬性資料所組成的。在真實世界裡，所有的空間資料是集合在一起的，但GIS利用“層”(layer)的觀念將空間資料抽離出來，真實世界就由許多的資料層(如河川、道路、土地利用形態等)來代表。這些不同層次的空間資料基本上都由不同的數化過程轉換成數值資料而儲存於GIS的資料庫管理系統中，以便利用GIS的處理功能結合不同的應用模式進行空間分析。因此GIS基本上是由四個子系統所構成：(1)資料輸入子系統；(2)資料庫管理子系統；(3)資料分析子系統；(4)資料展示子系統，如圖二所示。這四個子系統可組合成一個完整的空間資料收集、儲存、管理、處理、分析及展示的整合性系統。



圖二、地理資訊系統系統組成

### (一)、數值資料庫

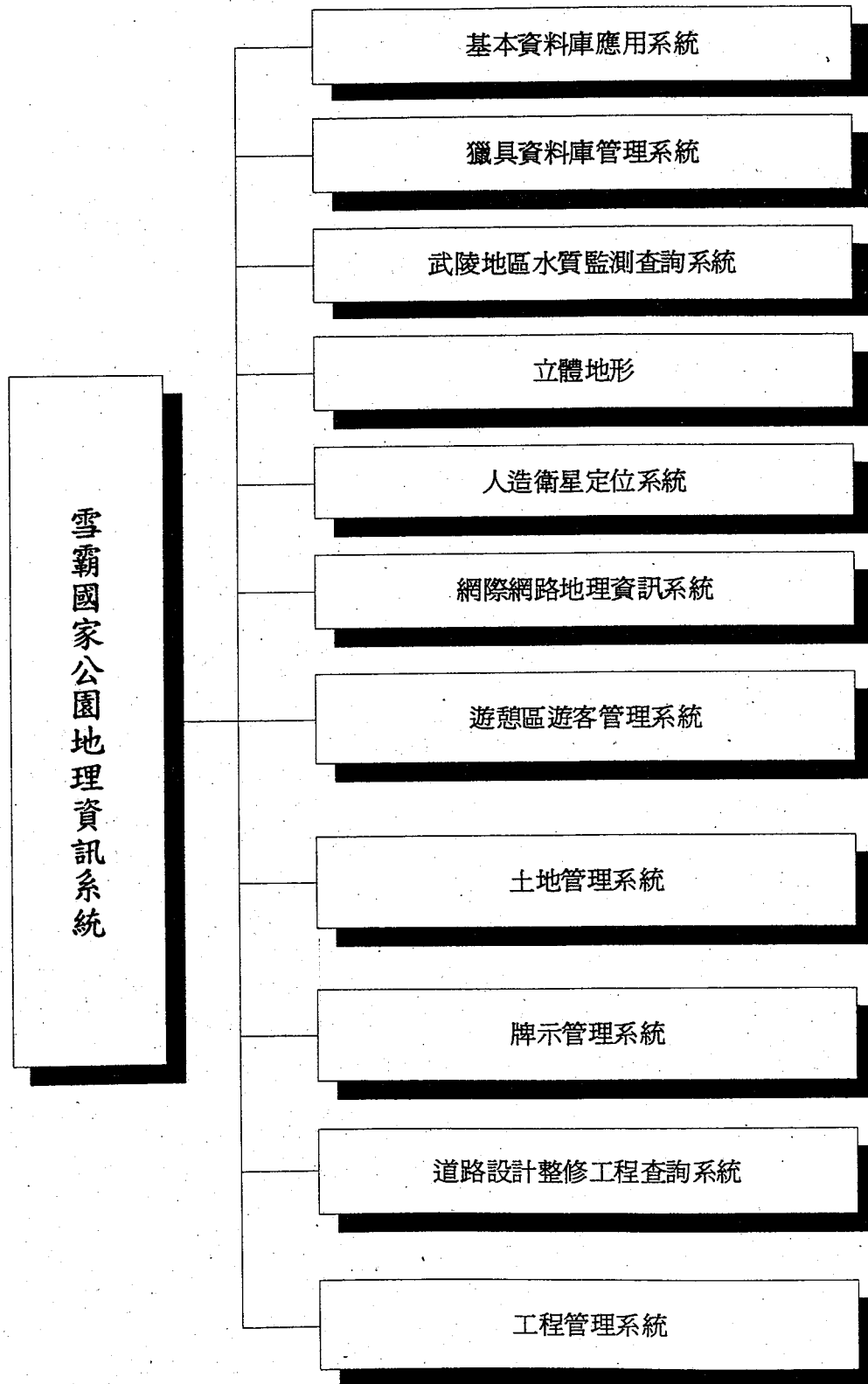
## 1. 基本數值資料庫

地形圖、等高線圖、坡度圖、坡向圖、林班圖、像片基本圖、環境敏感區及潛在災害分布圖、國家公園計畫圖、地質圖、集水區圖、行政區界圖。

## 2. 系統架構



### 雪霸國家公園地理資訊系統架構圖



圖三、雪霸國家公園地理資訊系統架構圖

### 3. 作業系統

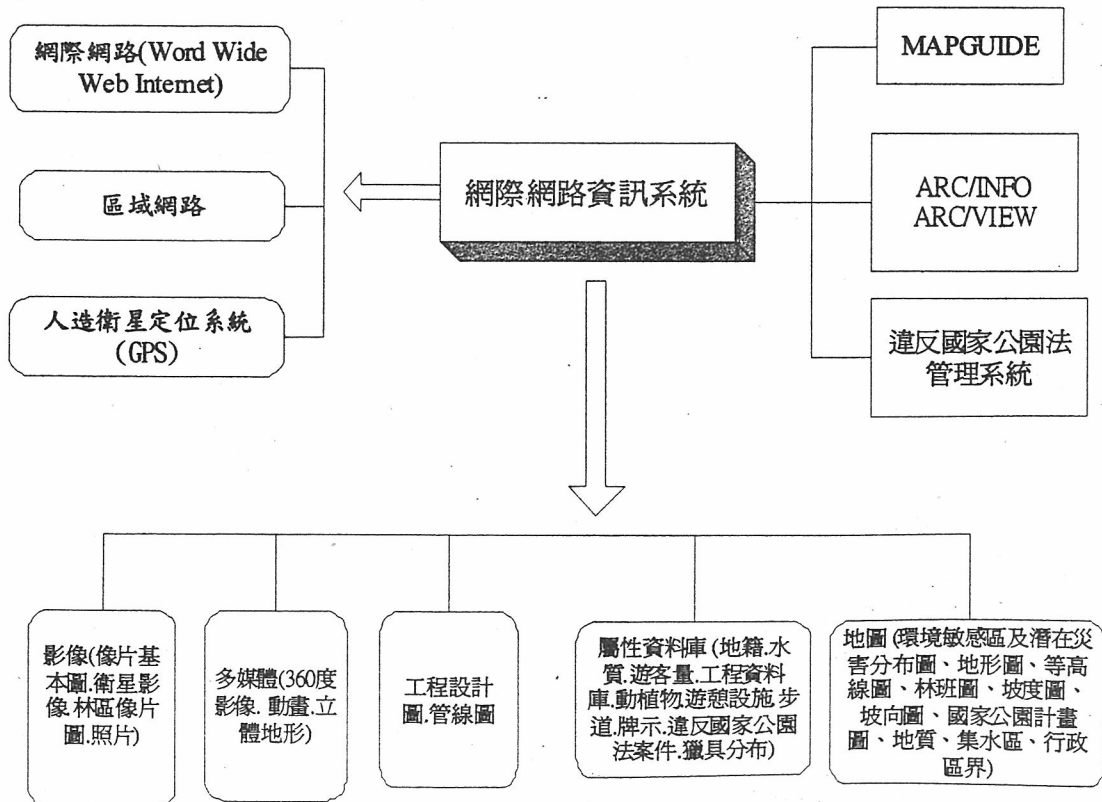
作業系統含 DOS、Windows 95、Windows NT Server 4.0 三種。可在網際網路使用 Netscape 或 Microsoft Internet Explorer 瀏覽。具備主從架構(client/server)之特性。

#### (二)、業務應用模組開發

雪霸國家公園業務應用模組開發(一)、雪霸國家公園業務應用模組開發(二)補足基本數值資料庫，開發及加強業務應用模組，全面加強網際網路功能。

#### 1. 資料架構

雪霸國家公園管理處地理資訊系統資料架構圖



圖四、雪霸國家公園管理處地理資訊系統資料架構圖

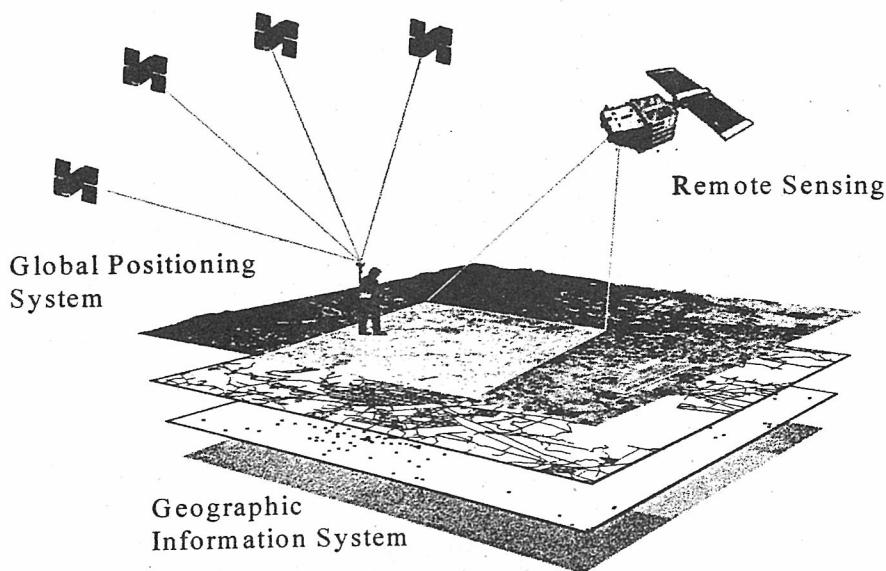
## 2. 作業系統

作業系統原為 Windows 98 及 NT 4.0 更新為 Windows 2000 專業版(Professional)、伺服器版(Server)、及高級伺服器版(Advance Server)三種。執行速度、系統穩定性、網際網路速度皆提高許多。

### (三)、雪霸國家公園衛星遙測系統

遙測基本上可提供大範圍、多時性、及數位化的環境資料，同時具備自動化分析資料的系統。在國家公園管理上，衛星遙測的應用從森林火災的監控與預防到遊憩活動的導覽，均可有廣泛的運用。目前已建置的系統中包含了園區內相關地理資料與衛星影像查詢分析之功能。在本階段之研究計畫除加強原有系統之功能外，並將對國家公園內之現場資料收集系統進行研究與改進之工作，其中同時並針對園區內之土地利用應用衛星影像進行變遷分析之研究，以提供管理處更新後的資料，協助決策人員進行正確之分析使用。

應用 3S 科技於大範圍環境監測上為一實際可行之系統，並且已在其他相關單位有研究成果與實際之成效。如圖五所示，3S 科技包含了遙測(Remote Sensing)、全球定位系統(Global Positioning System)與地理資訊系統(Geographic Information System)三個主要單元。



圖五、3S 整合環境監測系統

## 二、檢討與分析

園區內目前有關自然資源及境界線的數化工作已粗具規模，但仍須進一步加以整合使資料庫的應用更具親和性；另外，目前仍有部分的生態環境資料仍未臻完整，需持續蒐集整理。

### (一)、資料庫的整合與操作界面的親和性

目前各研究計畫已完成園區之基本數化及分析工作，包含：

1. 地形圖
2. 等高線圖
3. 坡度圖
4. 坡向圖
5. 林班圖
6. 像片基本圖
7. 環境敏感區及潛在災害分布圖
8. 國家公園計畫圖
9. 地質圖
10. 集水區圖
11. 行政區界圖
12. 衛星遙測影像圖

以上各圖層可提供管理處及研究者參考使用，然因各計畫之結果較為分散，因此必須建立基本的資料庫架構，整理所有的生態與環境相關資料為一整合式資料庫，以使資料的收集、儲存、管理、處理、分析、查詢及展示等工作更有效率。

### (二)、資料庫的更新與維護

資料庫的建立是一個持續的過程，其內容必須隨資料的加入與累積，而予以更新補強，有效的資料庫必須仰賴不斷的更新與維護，蒐集新的資料納入，同時進行經常性的維護作業。園區內部分與生態環

境有關的資料目前並未納入本資料庫中，亟須加以蒐集建立，充實資料庫。待蒐集整理之項目如：

1. 土壤圖
2. 生態氣候區
3. 植生指標
4. 年總降水量
5. 各季降水量
6. 各月降水量
7. 年均溫
8. 各月均溫

### (三)、資料的分析

目前除上述各自然環境、境界線等資料已建置外，地理資訊系統在保育相關業務上最重要的功能即在分析各資料與自然資源之相關性，用以探討生態系之特性功能、動植物分佈預測與模擬、生育地評估等。

## 三、未來研究方向草擬

### (一)、建立地理資訊系統之完整軟硬體

地理資訊之輸入、儲存、分析、輸出等運作須藉由電腦軟硬體來達成：

#### 1. 硬體

建立地理資訊系統所需之硬體設施，以進行資料的儲存、管理及展示等工作，包含數位板(digitizer)、鍵盤(keyboard)、掃描器(scanner)、電腦主機、顯示器(monitor)及顯示配接卡(display adapter)、繪圖機(plotter)、光碟機(CD-ROM drive)等高容量儲存器。目前較需要之硬體設備為數化板、大容量儲存設備與網路 GIS 相關設備。

## 2. 軟體

一般而言，地理訊系統軟體的功能必須包含下列五項：

- (1) 資料蒐集及輸入(Collection and Input)：包含紙圖、野外調查、遙感探測等資料來源以數位板、掃描、文字檔案、外部檔案轉換等方式完成。
- (2) 資料處理及儲存(processing and Storage)：如資料的編修、增加安全性、增加搜尋效率、避免重複性等。
- (3) 資料轉換(Conversion)：包含不同座標、投影系統或資料儲存格式的轉換。
- (4) 資料分析(Analysis)：如空間分析及網路分析。
- (5) 成果輸出(Display)：如螢幕輸出、儲存媒體、紙圖。

目前已購置 ESRI 公司之 ArcView 及 AutoDesk 公司的 Mapguide，未來應視實際需要加購 ESRI 公司之 ARC/INFO 等軟體。

### (二)、設立資料彙整及分析中心

目前園內之地理圖資已粗具規模，亟須進行處內人員之培訓，使之有能力自行達成生態環境資料的蒐集彙整、管理與分析，並使此項工作成為例行性業務，其成效雖非短期可見，但卻是必要的基礎工作。目前保育課已提出「雪霸國家公園生態環境資料庫之建立」自行研究案，促使處內人員由自行研究之實際操作中學習相關知能。

### (三)、地理資訊系統之應用

本處地理資訊系統之數值圖檔已建置完成，未來將加強應用於各類與空間資訊相關之業務上。

## 經營管理篇

1. 武陵地區遊客承載量之研究(85)
2. 雪山主峰線登山步道承載量之計量研究(89)
3. 雪見地區發展生態文化旅遊運作模式研究(89)





## 承載量之研究

### 研究現況論述

承載量 (carrying capacity) 又稱為容許量或容納量。「承載量」一詞用於生態學中一向爭議相當大；然而在定義一個獨特環境時，用於以永續生存發展的最大密度觀念上，正好適用。因此，可用來敘述一地區由資源所限定的平衡狀態之族群密度 (Alan A. Berryman, 1997)。而「最適承載量」則是對於活動所可能造成改變或衝擊的各項影響因子的最適可接受改變程度。

國家公園以保存珍貴稀有資源為主，設立宗旨為「為保護國家特有風景、野生物及史蹟，並提供國民之育樂及研究而設立」，而雪霸國家公園重要的資源主要為自然資源；對於承載量觀念的引入，主要在於避免過多的登山活動破壞、干擾或衝擊生物賴以生存的環境，承載量的限制，為的是維持園區內的生物多樣性 (biodiversity)。一般而言，生物多樣性含括遺傳多樣性、物種多樣性以及生態系統多樣性，而反映在在遊客與生態環境之間，宜以「實質生態承載量」考量之；而園區對於生物多樣性研究資料愈精確、愈深入，日後實質生態承載量值的預估有就愈準確。園區的長期基礎生物調查、保育監測計畫調查方法均宜統一，以便日後其它相關研究課題能夠銜接或引用已調查完成的寶貴資料。

而在載量概念的引用也因地制宜，例如在一般管制區及遊憩區所施行的承載量管制應該以遊客承載量為主、生態承載量為輔，在史蹟保存區、特別景觀區、生態保護區所施行的承載量管制應該以生態承載量為主、遊客承載量為輔。

### 檢討與分析

一步道之開發對當地植被、土壤、景觀...等生態環境，必定有依程度之衝擊；但必須透過長期的觀察及監測調查研究，才能取得監測數據，進一步深入研究分析期切確的影響程度及範圍。就「樂山林道環形步道簡報」資料第六項山椒魚保育措施而言，雖樂山林道 9.5k 處為保育兩棲類山椒魚之棲息地，但相關簡報內容未顯示山椒魚於該處之族群數量、棲息地及其影響範圍區，以及繁殖期、生長期之切確資料；因此研究中很難明確地針對樂山步道開發可能對當地生態環境

及稀有之珍貴保育類生物之影響做深入之研究，包括表層植被流失程度、土壤層被壓實程度、地面逕流量改變程度、動植物干擾程度...等。

當一地區發現特殊或稀有物種時，並非盲目的保育不動及維持現狀，而是必須深入瞭解該物種的族群大小、生性、棲息環境、棲息範圍區，以即與其他物種相互影響的食物鏈關係...等。而欲瞭解遊客使用生態環境究竟對其物種生存的影響程度、衝擊程度有多少，則必須透過長期的監測，例如對物種的監測、對環境因子的監測...等，且監測的過程也應該是兼顧可操作性、易操作性的。

### 未來研究方向草擬

日後或可針對遊憩行為所可能造成的環境衝擊擬一長期調查監測計畫，針對步道樣區的坡度、步道寬度、步道凹陷深度、植物種類、植物覆蓋度、土壤硬化程度、指標植物高度...等，進行監測。以比較遊客衝擊程度。其監測衝擊效應之統計與分析說明如下：

土壤硬度改變率  $SHI\% = (SH_1 - SH_2) \times 100 / SH_2$

SHI%：土壤硬度增加率 SH<sub>1</sub>：受衝擊影響部份 SH<sub>2</sub>：未受衝擊影響部份

植群覆蓋度改變率  $CR\% = (C_1 - C_2) \times 100 / C_2$

CR%：植物覆蓋度減少率 C<sub>1</sub>：受衝擊影響部份 C<sub>2</sub>：未受衝擊影響部份

植群種類歧異度改變率  $FD\% = 0.5 \sum | P_{i1} - P_{i2} |$

i=1-i 植物種類 FD%：植相變異度

P<sub>i1</sub>：某植物受衝擊影響部份 P<sub>i2</sub>：未受衝擊影響部份

指標植物高度降低率  $HR\% = (H_1 - H_2) \times 100 / H_2$

H<sub>1</sub>：受衝擊區指標植物平均高度

H<sub>2</sub>：未受衝擊之對照區指標植物平均高度

# 生態文化旅遊運作模式研究

## 研究現況論述

- (一) 台灣幾乎與全球 1990 年代以來，所快速發展的新興旅遊型態——生態(文化)旅遊——同步進行。目前生態旅遊僅見於部分原住民部落，例如司馬庫斯、蘭嶼、達娜伊谷、太麻里…等。多由原住民自發性，或是受外界協助發展而成，也都在國家公園範圍外。至於國家公園區內，或者受限於傳統的遊憩規劃方式，在硬體設施完成之後，往往與一般風景區的經營方式相去不遠，鮮有引起特別的共鳴。雪見遊憩區區內目前雖未編列原住民保留地，但確曾是原住民活動的空間，也是雪霸國家公園僅有保留原始自然的遊憩區，其未來發展的型態與功能，頗引人矚目。
- (二) 本研究經由對雪見地區自然、人文條件的勘查，以及國人對該地區可能的遊憩需求之推估，並回顧國內外相關案例的運作及可能出現的問題，同時也掌握鄰近部落的社會組織與權力關係，初步認為，在公元 2001 年政府全面實施週休二日，以及雪見發展的訊息陸續揭露之後，遊客勢必蜂湧而至，對雪見地區的生態、文化與經濟都將造成極大的衝擊，而鄰近泰雅族部落空間分佈零落、社會組織鬆散、傳統社會權力關係式微，這些都極可能使得原住民部落觀光發展最為人詬病的「文化商品化」、「空間商品化」、「環境不正義」、「族群不正義」等批評，在雪見地區再度上演。
- (三) 有鑑於此，管理處似應突破傳統的遊憩規劃方式，不僅應將重點放在區內的深度經營，更應將重點放在與遊憩區區外的聯絡，將休憩空間延伸至區外，發展成「公園之外還是公園」的意象。也應減少遊憩區本身的硬體建設，轉趨著重軟體的服務。當務之急，就是發展與鄰近原住民部落的夥伴關係，建立起雙向溝通的機制。
- (四) 這些作為，管理處首應組成內部三人小組(暫訂)，由三人小組促使部落組成一「部落發展協進會」(暫定，只能有一個)。在兩造定期磋商凝聚成共識之後，則應赴部落(或由協進會)辦理「雪見地區發展說明會」，以擴大爭取認同。也應將發展

與規劃構想層報上級核備。一旦萬事具備，則應從硬體的委託設計與建設、重要景點的美化以及步道的修復等工作著手，同時也應協助部落進行環境美化，並爭取相關單位予以經濟支援。

### 檢討與分析

- (一) 雪見遊憩區的開發，首應從心理的整備做起。生態文化旅遊的遊憩建設成果，本來即比較不易立竿見影，但卻較能永續發展。國家公園一定會面臨預算執行與績效管制的壓力，所以也應從較容易表現的小景點及步道著手，同時也應將曾經努力的過程拍攝成影帶、照片及幻燈片等，除作為將來展示播放的素材外，也可為曾經走過的痕跡作歷史見證。
- (二) 三人小組應排定擬召開會議及協商對象的優先順序。管理處只處理大原則，細節則直接交付協進會進行原住民內部的溝通協商，管理處僅從事必要的協助。(三) 前述硬體建設部份，似可考慮委由具有地緣關係且表現良好的建築科系新銳教師擔綱，但合約中務必強制要求原住民代表一定人員比例的參與，及保障一定金錢額度的收益。或是將部份工程直接依「促進民間參與公共建設法」，委由鄰近原住民具資格及能力者之原住民承包，管理處則負責監督。
- (四) 另外，生態文化旅遊非常強調「保育」、「觀光」與「當地社會發展」的共榮共生。而這其中一定要先保障當地居民有基本的經濟收入才有可能。這似可由管理處收取門票，作為清潔、維護及臨時員工必要的開銷，也可提撥固定比例額度供社區發展。另也可建立原住民導覽解說制度，一樣採收取服務費用，如此遊客才會注意聆聽，服務人員才會賣力演出，深度旅遊發展的方式才有可能。

### 未來研究方向草擬

#### (一) 地方耆老全面性的訪談

應儘速辦理地方耆老的個別訪談及集體座談。由於部落的耆老快速凋零，而雪見地區最鮮活、生動的解說素材，卻須仰仗耆老的口述

歷史。建議先辦幾場的耆老現地解說，予以全程錄音、翻譯成文字；其次應再針對耆老，進行個別訪談與集體座談。在不斷地相互修正過程，將可使歷史逼近真實。

## （二）遊客需求的調查與掌握

本研究區由於尚未開發，遊客來源及需求的掌握係用推估的方式進行。俟開發建設完成，遊客造訪之後，基於經營管理的需要，更應該掌握遊客的遊憩型態與滿意度。但切記只能作部份的滿足，因為國家公園畢竟應特別著重在教育遊客、導引遊客的行為，而不是完全以滿足需求為導向。

## （三）籌組諮詢委員會的可行性

前述地方組織，係國家公園的對話與溝通的具體對象，但在專業知識的提供上或仍不足。尤其在政府與地方社會之間仍有許多模糊、不確定的場域。盱衡國內外許多空間計畫，都有類似的組織，作為重要議題審核的橋樑，同時也可共同分擔責任，管理處似可朝此方向努力。

## （四）資訊網絡的聯結

雪見地區的遊憩服務設施及參訪的旅遊景點，不必然都在遊憩區內，很可能是佈建在各地。而且雪見地區亦可能發展多日旅遊，所以有關住宿地點訊息的提供，就格外重要。因此，有關資訊網路資訊系統的建立與聯結，也相當重要。

## 陸、結論

- (一) 雪霸國家公園計畫目標係為保護國家特有之自然風景、野生物及史蹟，並供國民之育樂及研究等宗旨而訂定，具有保育、育樂與研究等三大目標。
- (二) 委託研究計畫之執行應儘量符合時代潮流，並以保護為目標，積極建立各資源資料庫，提供經營管理之依據。為考量有限經費，應先調查分析現有資料狀況，列出物種優先次序（或可以稀有度為考量），編列計畫，進行深入研究。
- (三) 估計台灣約有 15 到 20 萬種生物，其中大約四分之一特產在這個小島上。將近一半的台灣物種已被科學家發現並加以描述，人們對其中若干類群，如植物、脊椎動物和蝴蝶，相對地有較完整的瞭解，而對其他如真菌、細菌與線蟲等則所知非常有限。在台灣，如世界各地（全球約有 700 到 1000 萬種生物）一樣，許多生物在我們認識到它們的存在之前可能就已滅絕。此一現況告訴我們在處理不同類群的生物時必須有選擇性。
- (四) 傳統的自然保育以單一物種及保護區之保育為主，而現今生物多樣性強調的則是全面性、整體性與永續性，包涵基因多樣性、物種多樣性及生態多樣性。生物多樣性喪失的最大威脅來自於氣候變遷、棲地喪失及碎塊化、外來種的影響等等，雪霸國家公園管理處乃基於多樣性之考量研擬未來保育策略，就各類資源編列可行之實施計畫，依經費逐年進行研究。從基因、物種等之資料庫的整合，進而擴大到整個生態系多樣性之重建回歸。並在生態系回歸後進入監測階段，以瞭解資源環境變遷。
- (五) 科技時代是唯物論，然而，人類應由哲學及道德的層面來思考生物多樣性的重要性，我們對地球上其他的物種負有責任，我們的未來遠景端視我們是否能夠永續利用生物多樣性。
- (六) 為防止生物多樣性喪失的措施之方法即為：加強宣導教育、棲地保護、制定及貫徹執行相關法規及對環境污染的加以控制（包括土壤、水質、空氣）。
- (七) 就生物資源方面而言，棲地的保育是維護生物多樣性最重要且最具效益的方式，乃相當明確之概念。另則，應嚴禁外來種的引入。入侵的外來種也許最初對台灣的環境不適應，但是一但適應了這裡的生活環境，它們在沒有天敵的情況下，常常能大

量繁衍，而取代原來在此生存的其他物種，另一種情況則是與本地種雜交，造成本土性基因的污染，基因多樣性的流失。因此，對整體原生種之威脅相當大。

- (八) 基礎研究工作之落實外，對於人文、地景、地質等之研究，亦不能置之度外，這些學科之應用將能提供國人遊憩及教育上的特殊意義，亦為研究之重點。尤其在人文部份，雪霸園區向來是泰雅族與賽夏族的活動領域，這兩族亦在園區內留有文化遺址，為了讓過去的歷史不至於磨滅消失，也為了保存部落的優良文化、喚起族群原有的歷史記憶和族群意識。對於人文多樣性的發展策略方向，我們的重點在保存園區內珍貴的人文遺產與部落文化持續傳承，並協助原住民生活之改善。未來的方向除了持續進行園區內人文史蹟文獻資料庫之建立並將重要考古遺址（如七家灣遺址）範圍變更國家公園計畫為「史蹟保存區」，並規劃展示館。
- (九) 政策方面，在推動登山與休憩活動之原則下，更應以生物多樣性之角度考量，對登山路線予以合理之規劃及對登山遊客之行為予以規範。日前，本處已研訂推動生態承載量管制，期望能經由合理的人數限制，俾減少對自然生態系的造成太大壓力。冀能經由法令的約束力，在保護生物資源與提供國人登山遊憩之間，取得一平衡點。
- (十) 本處於自八十三年起迄今，已在地理資訊系統(GIS)建立了園區內的地形、道路、水系等資料，有關生物多樣性資料也將建構於GIS之上，以種類多樣性為例，在動物部份可採用國科會所發展的野生動物資料庫格式，將園區內各種野生動物記錄於2公里x2公里的方格上，同時要求各研究調查以全球定位系統(GPS)來配合；植物種類清單的建立方式亦同。種類多樣性資料建構於GIS上，可藉其強大的整合與分析能力，並參考其他地質、土壤、氣候等資料，來劃分園區內各種不同尺度的生態系分區。基本生物資料庫的建置涵蓋生態系中所有生物，除了動物（脊椎、無脊椎）、植物資源外，尚包括土壤微生物等等。另外，對於地質、地景、人文、土壤、物候等各環境基礎資料之建立，亦列為未來之研究方向及目標。從保育之迫切性、從經費的考量、從科技所及之領域等各方面著手，建構長遠的保育策略。當然，隨著人類對大自然保育的概念的成熟，我們也

將依循國家政策，調整保育策略及方向，有系統的、漸進式的整合現況資源，俾切合實際之需求。有關基因多樣性基本資料的建立，考量經費與迫切性，目前的研究經費大部份投注於對國寶魚櫻花鉤吻族群及其遺傳性與棲地環境監測、改善等之相關研究。未來，將配合上位指導原則，平均分散各項資源之整體調查運用，俾符合生物多樣性之經營理念。

(十一) 生物是不停變動的生命現象，在各種不同時間序列的軸上即有不同的空間形象，因此有關區內的生物資源，除了每年的資源普查、建立資料外，尚有必要配合國家公園五年通盤檢討提出下一階段研究的需求。至於，要瞭解這些變動最佳之方法即設置永久樣區，依不同需求，從物種、環境、氣候變遷等各方向著眼，長期記錄、分析，具以擬訂適用於不同生態體系中之最佳化保育策略。目前，雪霸處已著手進行七家灣溪水質之長期監測，預估其長年累積之水質數據將有助於對國寶魚櫻花鉤吻鮭生態習性的深入瞭解，俾作為日後遷地保育之參考。未來將有計畫的針對特定生態系設置永久樣區，如野火生態系、動植物生態系等之監測工作，以確立國家公園園區內自然資源之即時變遷提供應變措施。今後在實踐上應根據保育生物學之理論，並長期監測保育成效，以徹底落實生物多樣性的保育。自然保育的精髓在於維持生命多樣性，而欲維持生命多樣性，最基本是要維持棲息環境的完整與健康。人類在利用自然之際，應採用持續經營策略。

(十二) 雪霸國家公園成立以來即積極投入調查研究工作，目前雖未能對整體生態系有全盤性之深入瞭解，然而，這些研究成果資料之累積，已對未來之應用建立相當好的基礎概念，並提供實際經營管理上之具體可行方向。因研究所投注之經費與人力不訾，為能充份利用這些現有寶貴資源，這些已建置完竣之研究報告，將寄發各保育相關機關，甚至保育團體參考，同時我們也希望能與相關的研究機構取得完整的研究成果共享，俾期能透過相關議題展讀與交流，相互擷取經驗與資材，俾減少重複課題的研究之人力與財力的浪費，轉而將其供作其它課題之研究。

(十三) 生物多樣性的維護，需透過各種不同的專業人才來協力達成。尤其在國家公園區域內，地處高山峻嶺，範圍極其遼闊；



又處內同仁還需兼辦各項行政業務，礙於時間與空間之限制，實難以盡其力伸展其知識及經驗領域。因此，不僅對於處內員工相關基礎科學之培訓外，將盡量晉用當地居民(原住民)，藉助他們對土地、環境與野生物的瞭解，來強化國家公園保育之層級。目前，本處已開辦甄選義務解說員、高山義工及高山領隊，並定期舉行相關基礎科學、保育觀念及解說技巧之培訓，除可協助推展國家公園理念外，亦可善用其服務熱忱與專業知識等資源，例如環境變化、物候觀察、野生動植物記錄等均能獲得較完整之資訊。處內也將與民間魚類保育協會、鳥會等保育團體進行協定，由其完成生物多樣性自發性研究，並由管理處提供生物資源相關資料，取得良好的互動關係。

(十四) 國家公園是百年大業，也是對自然保育最直接、最有效的行政與學術兼具的單位，不僅對自然資源的保育、對提供國人休閒遊憩各方面，均扮演同等重要角色，是個全方位的經營。由於行政區域相當大，相對的，對生物多樣性的保存工作佔有舉足輕重的地位。因此，舉凡一切政策與制度的改變及其對保育策略的裁量，都可能影響任何區域內物種的存亡及生態環境的變遷。所以，透過長期的研究與經驗的累積，我們也將對生物多樣性的經營保育策略方向慢慢向上修正，冀能以最佳化的、系統化的研究與經營理念來保存、維持甚至重建生態系。然而，在推動這些理念之餘，研究經費的獨立性與來源，將是保育策略付諸實施的重要環節，若能有專案撥款、建構長期發展目標、有系統的研究方向，那麼，對於生物多樣性的經營方能落實，亦唯有在這樣架構下的資料才能相互整合，方具有其實質的意義。雪霸國家公園未來的經營理念將朝著生物多樣性導向，不僅在資源調查研究生物資料之建立，對於珍貴稀有物種(如櫻花鉤吻鮭、台灣黑熊、寬尾鳳蝶、台灣擦樹、棣慕華鳳仙花、苗栗野豇豆、黃山蟹甲草等)的多樣性進行其族群生態的深入研究，更將擴大到生態系保育範疇，儘可能的加大生態保護區的範圍，以確保其生存棲地的完整性，及減少生態島嶼之效應；進行長期生態變遷監測制度、加強不同類型生物棲所與生態系之保護措施及推廣教育。另將配合內政部營建署長遠之生態理念，將島內五座國家公園以生態走廊概念，以景觀生態學的理念建立區塊通道(patch-corridors)，俾使各國

家公園領域相互連結，創造野生動物無障礙空間通過之自然生態環境，盡國家公園成立宗旨之保育、育樂及研究等三大目標之極致。

## 附錄、歷年研究計畫目錄

### 動物篇

1. 雪霸國家公園觀霧地區步道沿線動物資源、植群及其景觀之調查研究-動物資源部分〔83〕
2. 雪霸國家公園大型哺乳動物族群與性之研究-武陵地區〔83〕
3. 櫻花鉤吻鮭族群調查及觀魚台附近河床之改善研究〔83〕
4. 雪霸國家公園大型哺乳動物族群與習性之研究-雪見地區〔84〕
5. 櫻花鉤吻鮭復育研究〔84〕
6. 武陵地區登山步道沿線野生動物景觀資源調查研究〔84〕
7. 櫻花鉤吻鮭野生種魚觀察與人工繁養殖試驗〔84〕
8. 台灣櫻鉤吻鮭精子的微細構造〔84〕
9. 雪霸國家公園螢火蟲生態研究〔85〕
10. 特稀有種生物之生態調查-寬尾鳳蝶之生態研究〔I〕〔85〕
11. 櫻花鉤吻鮭族群生態之調查研究〔85〕
12. 七家灣溪的水溪昆蟲監測調查〔I〕〔85〕
13. 七家灣溪水棲昆蟲監測調查〔II〕〔86〕
14. 特稀有種生物之生態調查-寬尾鳳蝶之生態研究II〔86〕
15. 櫻花鉤吻鮭族群生態之調查及育種場位址之評估〔86〕
16. 櫻花鉤吻鮭族群監測與生態調查(一)〔87〕
17. 櫻花鉤吻鮭種魚蓄養及魚苗繁殖場規劃設計〔87〕
18. 七家灣溪河床棲地改善之試驗研究〔87〕
19. 七家灣溪河床棲地改善之試驗研究〔88〕
20. 櫻花鉤吻鮭族群監測與生態調查(二)〔88〕
21. 七家灣溪鴛鴦族群生態調查(一)〔88〕
22. 七家灣溪鴛鴦生態族群調查及錄影帶拍攝〔89〕
23. 七家灣溪河床棲地改善之試驗研究(三)〔89〕
24. 櫻花鉤吻鮭族群監測與生態調查(三)〔89〕
25. 兩棲類山椒魚生態調查研究〔89〕
26. 寬尾鳳蝶復育研究調查〔89〕
27. 雪霸國家公園武陵地區溪流水源水質監測系統之規劃與調查〔83〕
28. 溪流水源水質監測系統之規劃與調查-武陵地區〔84〕
29. 溪流之水質調查與生物監測之研究〔85〕
30. 武陵地區溪流水源水質監測系統之規劃與調查(三)〔86〕
31. 武陵地區溪流水源水質監測系統之規劃與調查(四)〔87〕
32. 武陵地區溪流水源水質監測系統之規劃與調查(五)〔88〕
33. 武陵地區溪流水源水質監測系統之規劃與調查(六)〔89〕

## 植物篇

34. 雪霸國家公園特有及稀有植物之研究(83)
35. 雪霸國家公園觀霧地區步道沿線動物資源、植被及其景觀調查研究—植被及景觀部分—(83)
36. 七家灣溪潛在植被之研究(84)
37. 雪見地區步道沿線植群調查研究(85)
38. 觀霧地區植群生態調查及植栽應用之研究(86)
39. 野火影響環山與雪山地區植群之研究(I)(86)
40. 野火影響環山與雪山地區植群之研究(II)(87)
41. 雪霸國家公園民俗植物之研究—泰雅族及賽夏族民俗植物紀要(87)
42. 武陵地區雪山主峰線植群調查與植栽應用之研究(88)
43. 棟蓁華鳳仙花植群調查(88)
44. 苗栗野豇豆族群調查研究(89)

## 地質篇

45. 雪霸國家公園災害敏感區之調查與防範之研究(武陵地區)(83)
46. 雪霸國家公園災害敏感區之調查與防範之研究(觀霧地區)(84)
47. 雪霸國家公園災害敏感區之調查與防範之研究(雪見地區)(85)
48. 雪霸國家公園災害敏感地區之調查與防範研究(大雪山地區)(87)
49. 雪霸國家公園道路沿線工程地質及地形景觀研究(84)
50. 雪霸國家公園地層與構造之研究(86)
51. 雪霸國家公園特殊地質、地形現象景點登錄與管理研究(一)(88)
52. 雪霸國家公園特殊地質、地形現象景點登錄與管理研究(二)(89)
53. 雪山圈谷群第四紀冰河遺跡研究(I)(87)
54. 雪山圈谷群第四紀冰河遺跡研究(II)(88)
55. 雪山圈谷群第四紀冰河遺跡研究(III)(89)

## 人文篇

56. 雪霸國家公園人文史蹟調查研究(一)(83)
57. 雪霸國家公園人文史蹟調查研究(二)(84)
58. 松茂地區人文史蹟調查研究(85)
59. 大甲溪上游史前遺址及原住民活動調查(一)(86)
60. 大甲溪上游史前遺址及原住民活動調查(二)(87)

## 地理資訊系統篇

61. 雪霸國家公園地理資訊系統之建立(一)(83)
62. 雪霸國家公園地理資訊系統之建立(二)(84)
63. 雪霸國家公園地理資訊系統之建立(三)(85)
64. 雪霸國家公園地理資訊系統之建立(四)(86)
65. 雪霸國家公園地理資訊系統之建立(五)(87)
66. 雪霸國家公園業務應用模組開發(一)(88)
67. 雪霸國家公園業務應用模組開發(二)(89)
68. 雪霸國家公園衛星遙測系統之建立(一)(88)
69. 雪霸國家公園衛星遙測系統之建立(二)(89)
70. 七家灣溪集水區之遙測監測〔85〕
71. 雪霸國家公園保育監測系統之規劃研究(83)
72. 雪霸國家公園九二一震災後衛星影像變遷偵測與分析(89)

## 經營管理篇

73. 武陵地區遊客承載量之研究(85)
74. 雪山主峰線登山步道承載量之計量研究(89)
75. 雪見地區發展生態文化旅遊運作模式研究(89)