觀霧地區鳥類資源普查
暨鳥音資料庫建立

雪霸國家公園管理處委託辦理計畫報告

中華民國 105 年 12 月

（本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見）

觀霧地區鳥類資源普查暨鳥音資料庫建立

受 委 託 者：康和生態有限公司

計畫主持人 ：孫清松

計 畫 顧 問：陳炤杰

雪霸國家公園管理處委託辦理計畫報告

中華民國 105 年 12 月

（本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見）

目錄

表次 ……3

圖次 ……4

摘要 ……6

第一章 緒論 ……8

第二章 材料與方法 ……14

第三章 結果與討論 ……19

第四章 結論與建議 ……45

第五章 參考文獻 ……47

附錄一 期中審查會議紀錄 ……48

附錄二 期末審查會議記錄 ……56

附錄三 野外工作照片 ……60

表次

表 3-1 鳥音收錄成果表 ……19

表 3-2 瀑布步道鳥類調查成果表 ……32

表 3-3 巨木步道鳥類調查成果表 ……34

表 3-4 瀑布步道鳥類密度年度比較 ……38

表 3-5 巨木步道鳥類密度年度比較 ……39

表 3-6 瀑布步道鳥類密度月份比較 ……41

表 3-7 巨木步道鳥類密度月份比較 ……42

圖次

圖 1-1 黃胸藪眉聲紋圖 ……9

圖 1-2 台灣叢樹鶯聲紋圖 ……10

圖 1-3 台灣叢樹鶯聲紋圖 ……10

圖 1-4 黃胸藪眉歌聲與告警聲紋圖 ……11

圖 1-5 台灣叢樹鶯威嚇聲聲紋圖 ……11

圖 2-1 Sound Devices 錄音機 ……14

圖 2-2 Sony pcm d100 錄音機 ……15

圖 2-3 Telinga 集音盤 ……15

圖 2-4 Audio Technica 麥克風 ……16

圖 3-1 巨木步道入口景觀 ……22

圖 3-2 巨木步道雲霧景觀 ……23

圖 3-3 黃胸藪眉 ……24

圖 3-4 深山鶯 ……25

圖 3-5 小翼鶇 ……26

圖 3-6 冠羽畫眉 ……26

圖 3-7 巨木步道景觀 ……28

圖 3-8 白耳畫眉 ……28

圖 3-9 巨木步道森林迷霧 ……30

圖 3-10 大赤啄木 ……31

野外工作照片 ……56

中文摘要

雪霸國家公園觀霧地區龐雜的地貌地形與多樣的植被，孕育出極為豐富的生物資源。鳥類是其中最為繁盛的家族之一，有關牠們悅耳多變的鳴聲行為，卻又所知不多，因此建立觀霧地區鳥音資料庫是開啓未知大門的鑰匙。

此一項目成果計有收錄到 34 種鳥類 303 段各類型鳴聲，555 段環境氛圍聲音，合計 858 段包含鳥類、哺乳類、蛙類、昆蟲、風雨等自然聲音素材。

此外，選擇觀霧地區瀑布與巨木兩條步道進行鳥類普查，並將調查結果與 2003、2009 年度的調查數據進行比對，用以監測鳥類資源的動態變化，防止不可預知的干擾所導致自然資源的惡化。

普查結果兩條步道鳥類密度呈現增減互見，整體而言，瀑布步道有逐年減少的趨勢，但茶腹鴝、紅頭山雀、灰喉山椒、青背山雀黃胸青鶲等有增加趨勢。瀑布步道新紀錄到 9 種鳥類。而巨木步道鳥類密度有增加的趨勢，但冠羽畫眉、白耳畫眉、台灣噪眉、黃山雀與棕面鶯等有減少的現象。巨木步道新紀錄鳥種有 13 種。

本計畫另外附帶進行觀霧地區秋季夜間遷徙候鳥的錄音監測，使用三組錄音機分置在雲霧步道沿線、樂山林道 1.5k、2.6k 等處，收錄起訖時間自入夜起約 3 小時止。錄音結果以收錄到叫聲次數的高低，依序有夜鷺、蒼鷺、紅尾伯勞、灰腳秧雞等。

關鍵字：觀霧，鳥類，錄音。

Abstract

The complex terrain and diverse vegetation in the Guanwu district of Shei-Pa National Park nurture the excellent biological resources. Birds are one of the most prosperous family, on their sweet and diversity singing behavior, but little known, so the establishment of the concept of Guanwu region of the bird sound database is the key to open the unknown door.

The results of this project include a total of 34 kinds of birds - 303 types of songs and 555 paragraphs

Ambient Sound, total 858 Segment contains birds, mammals, frogs, insects, Wind and rain and other natural sound material.

In addition, choose two trail of Guanwu - waterfall and giant tree to survey and compare the result with 2003 and 2009 to monitor the dynamic state changing of birds resouces, to prevent the unpredictable disturbance of natural resouces.

Census results showed that the density of birds in the two trails showed increasing and decreasing. Over all, the waterfall trails had a tendency to decrease year by year, but there was an increasing trend in Eurasian Nuthatch, Black-throated Tit, Grey-chinned Minivet, Green-baked Tit and Snowy-browed Flycatcher. Waterfall trails has 9 species new records of birds. But the density of Birds in Giant-Tree Trail has a tendency to increase, but the Taiwan Yuhina, White-eared Sibia, Laughingthrush, Yellow Tit and Rufous-faced Warbler have reduced. There are 13 species of new species recorded in the giant wood trail.

In addition, the program will be used to record the night migratory bird migratory birds in the Guanwu area. It is divided into 3 groups of recorders along the cloud trail, Leshan Forest Road 1.5k, 2.6k, etc. The record time is about 3 hours from the beginning of night. Recording results that base on frequency, followed by Night Heron, Gray Heron, Brown Shrike and Cracke.

Key Words：Guan-Wu，Bird，recording

第一章 緒論

一、緣起

雪霸國家公園觀霧地區龐雜的地貌地形與多樣的植被，孕育出極為豐富的生物資源。鳥類是其中最為繁盛的家族之一，有關牠們悅耳多變的鳴聲行為，卻又所知不多，因此建立觀霧地區鳥音資料庫並有效利用是探索未知的鎖鑰。

同時，為了防止不可預知的干擾而造成自然資源的惡化，透過鳥類普查有助於監測保護區內鳥類資源的變化。

二、計畫目標

1. 收錄至少 20 種鳥類 80 段以上各類鳴聲，以及至少 4 段觀霧地區自然環境聲音。
2. 撰寫所收錄之鳥類生態文稿、製作聲紋圖與檢附每種鳥 2 張生態照片。
3. 收錄觀霧地區鳥聲與聲景資料，提供往後解說教育資源之出版。
4. 巨木步道與瀑布步道鳥類資源調查，並與 2003 年、2009 年之研究成果比較，檢視鳥類資源變遷。
5. 觀霧地區秋季候鳥夜間遷徙初步錄音調查。

第一項　收錄至少 20 種鳥類 80 段以上各類鳴聲與至少 4 段自然環境氛圍聲音是本計畫主要目標。鳥類鳴聲並非單純不變的歌聲或叫聲，與人類一樣牠們在不同場合或情境下，也各有相應的鳴聲，極為複雜多樣。因此，掌握鳥類鳴聲行為，方能收錄到具有「觀霧腔」特色的鳥聲素材。

在龐雜的鳥類鳴聲行為中僅就比較常聽到的部分，作一簡述。

鳥聲可分為歌聲與叫聲兩大類型：

歌聲即鳴唱行為又分為－－

1. 同一個體多曲目歌聲：通常為雄鳥於繁殖期間，以多種曲目輪番鳴唱。下列是觀霧地區同一隻黃胸藪眉（藪鳥）個體的三種歌聲曲目，各提出一聲將其並列的聲紋圖。鳴唱方式通常是一種曲目鳴唱數分鐘後，再換另一種曲目。曲目的變化除了音節數的增減外，像第一種曲目為「唧、啾－」，第三種曲目多一個音節「唧、唧、啾－」；而第二種曲目在於曲調高低或節奏快慢的變化。

   如黃胸藪眉多種曲目輪唱的鳥類還有青背山雀、黃山雀、茶腹鴝等…。

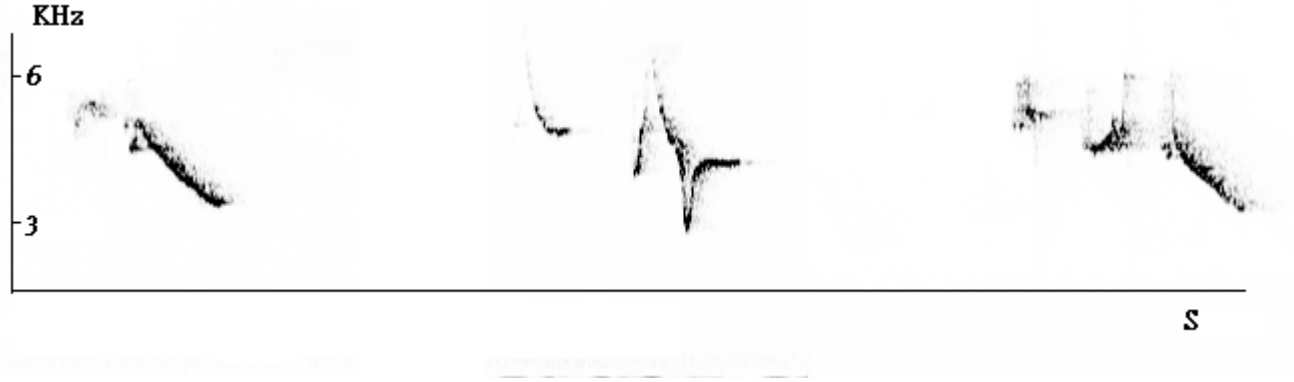

圖 1-1 觀霧同一個體黃胸藪眉不同曲目之聲紋圖

2. 方言：同一種鳥不同地域的個體有歌聲曲調上的變異，即因地理隔離所造成的方言現象。下列聲紋圖是觀霧地區兩隻台灣叢樹鶯的歌聲曲目，從圖形上可見 A 鳥主音(呈水平長條狀者)頻率略高於 B 鳥，綴音(呈點豎狀者)數也較多。類此方言現象的鳥類還有頭烏線、黃胸藪眉、黃腹琉璃…等。

   留意上述鳥類鳴唱行為的兩種現象，有助於收錄到更多具有「觀霧腔」

的鳥聲材料。

圖 1-2 觀霧台灣叢樹鶯歌聲之聲紋圖

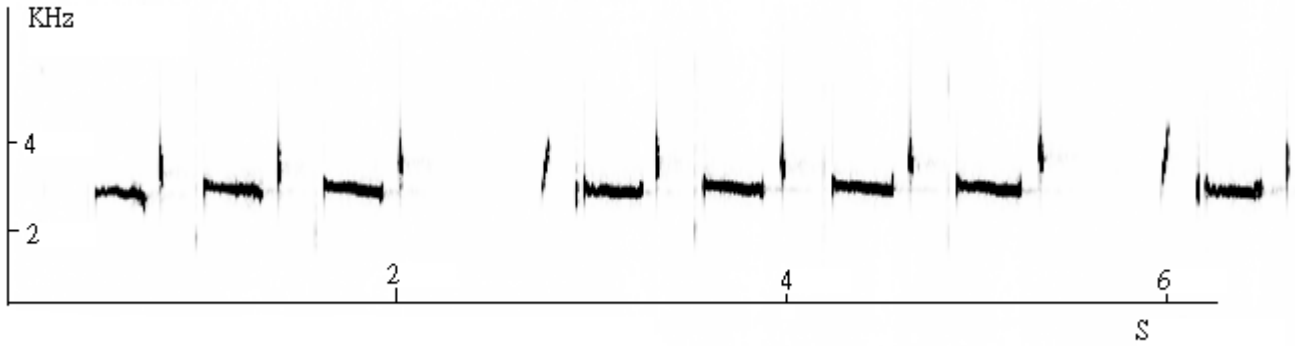

圖 1-3 觀霧台灣叢樹鶯歌聲之聲紋圖

叫聲也分為－－

1. 聯絡：主要為配偶、親子或社群間用以聯絡、召喚的叫聲。每一種鳥都有各自不同的召喚聲。

2. 告警：當天敵出現時所發出的危險警示叫聲，例如常見黃胸藪眉對著靠近中的人類所發出急促的告警聲（如下列聲紋圖）。每一種鳥類的告警聲都不同，但同一地區的每隻個體，包括松鼠，對任何鳥種的告警聲都有反應。

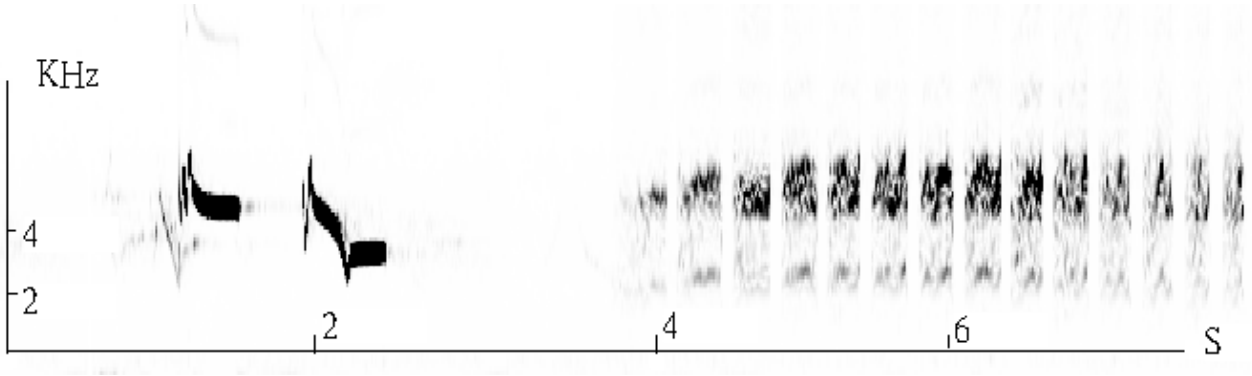

圖 1-4 觀霧 黃胸藪眉的歌聲(前半)與告警(後半)之聲紋圖

3. 示威：大多在繁殖期雄鳥間為了爭奪配偶、領域、食物等各類資源而威嚇對方的叫聲，有時也用歌聲作為警告或威嚇對手。下圖是觀霧地區台灣叢樹鶯威嚇入侵者的聲紋圖。

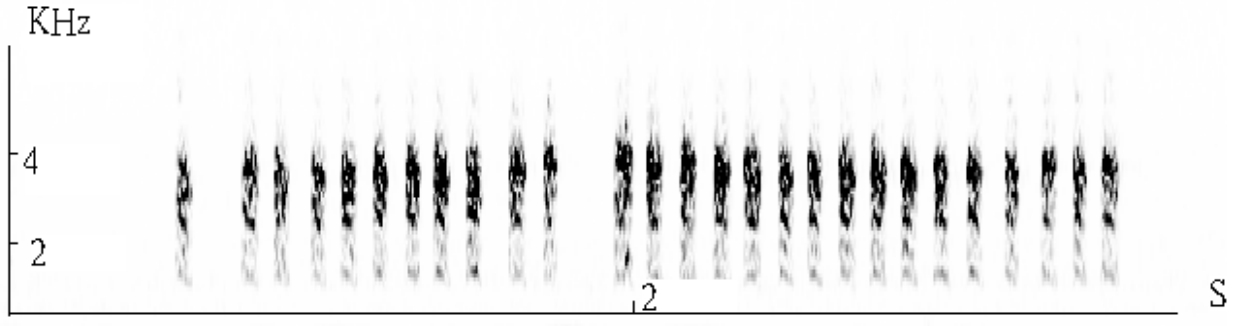

圖 1-5 觀霧 台灣叢樹鶯威嚇聲之聲紋圖

4. 爭鬥：繁殖期間主要為爭奪異性、領域或食物時，示威無效之後進而發生短兵相接的爭鬥行為，爭鬥時常伴隨著高亢而急促的叫聲。雌雄鳥皆有爭鬥行為，但以雄鳥為主。

5. 模仿：甲鳥模仿乙鳥的叫聲，在任何季節都有可能出現這種模仿行為，僅部份鳥種具此行為，主要為雄鳥所發出，已知有白尾鴝模仿啄木鳥、松鴉模仿大冠鷲…等。

以上所簡述的鳥類鳴聲行為與現象，雖然未必能全部收錄到，但至少其中部分是我們可預期的。瞭解與掌握牠們的行為之後，才有更高的機率

收錄到這些珍貴但稍縱即逝的鳴聲素材。

除了上述收錄單一鳥種鳴聲之外，自然環境聲音也是本計畫的收錄重點。依觀霧地區不同環境類型與不同季節，收錄具有空間感變化的環境聲音，也是我們關注的目標。

第二項 撰寫所收錄到的鳥種之生態文稿與製作其聲紋圖，並檢附每種鳥 2 張生態照片。本項目執行重點在於文稿的撰寫與聲紋圖的製作必須考量與雪見還有未來武陵園區之調性一致。

第三項 收錄觀霧地區鳥聲與聲景資料，提供往後解說教育資源之出版。本項目的目標在於完成之後的成果，結合 98 年製作完成的雪見鳥聲資料，並為將來與武陵園區的資料整合出版，是本項目的目標。

第四項 觀霧地區鳥類普查，以巨木步道與瀑布步道為調查路線，在李培芬(2003)、王穎(2009)的調查基礎上，延用其調查方法，紀錄所見所聞的鳥種與數量。然而，林鳥調查只聞其聲未見鳥的情況不少，所以聽聲辨鳥的能力愈顯重要。唯有更具客觀性的調查成果。

第五項 觀霧地區秋季候鳥夜間遷徙初步錄音調查，是本公司自行提議之構想，在不影響本計畫任務的前提下，利用既有錄音設備收錄候鳥夜間南遷，飛經觀霧地區上空時可能發出的叫聲，藉此初探觀霧秋季候鳥夜間過境的概況。

根據本計畫顧問陳炤杰教授於海拔高度與觀霧相當的新中橫公路自忠、鹿林山口一帶調查結果(2014)，發現有 17 種候鳥過境，其中以夜鷺、紅

尾伯勞、鶲鴝科等鳥種數量較多。

三、前人研究

台灣鳥聲資料庫的建置，有幾個單位與個人進行多年的收集，簡述如下：

1. 台中國立自然科學博物館動物組，由孫清松建立數十種的鳥聲庫，之後已中斷鳥聲收藏。

   參考網址 http://digimuse.nmns.edu.tw/portal/Main/Digital_Archive

2. 台灣大學動物博物館典藏數位化計畫，由李培芬教授主持，持續多年收錄鳥類鳴聲資料，積累不少可供研究、教育的聲音材料。

   參考網址http://www.museums.ntu.edu.tw/demo_special_1.jsp

3. 南投集集特有生物中心鳥類研究室姚正得也建立一批鳥聲素材，作為研究教育之用。

   參考網址http://eep.tesri.gov.tw/main.php

4. 個人鳥聲收藏方面，1980 年代有台中劉驛驊、後期有孫清松都是長期而深入收集數百種鳥聲材料，皆屬質量兼備的鳥聲收藏者。

5. 觀霧地區鳥類學術研究方面，已有不少成果。從早期林曜松(1989)、郭承裕(1994.1995)、聶嘉慧(1999)至 2010 年起至今仍進行中的蕭明堂針對巢箱繁殖生態的研究成果。另有李培芬(2003)、王穎(2009)的觀霧地區鳥類資源調查。參考網址http://www.spnp.gov.tw/Article.aspx?a=MR6TqHt3Yoc%3d&lang=1

第二章 材料與方法

一、研究地區

觀霧遊憩區及其週邊，涵蓋大鹿林道東西線等區域範圍內。

其中以植被為闊葉林或混生林之步道為錄音重點區域。

巨木步道與瀑布步道為鳥類資源調查區域。

二、研究方法

相關軟硬體的規劃與安排是完美達成目標的必要手段。

1. 相關設備－－

本公司配備相關器材如下：

a. 美國 Sound Devices 專業級錄音機 2 台，確保高音質素材來源的必要設備。日本 Sony pcm d100 掌上型錄音機 1 台，主要使用場合是綁在長杆上收錄林間高處活動之鳥聲。

圖 2-1 Sound Devices 錄音機

圖 2-2 Sony pcm d100 錄音機

b. 瑞典 Telinga 集音盤麥克風二套，是專門收錄單一鳥種叫聲的麥克風。

圖 2-3 Telinga 集音盤

c. 日本 Audio Technica AT4022 麥克風二套，主要收錄具有空間感的環境氛圍。

圖 2-4 Audio Technica AT4022 麥克風

d. 日本 Panasnic GH4 攝影機搭配 Canon EF500mm 等鏡頭，拍攝高畫質影像。

2. 錄音方法－－

a. 本計畫成功與否在於野外作業季節與時效的掌握。依本計畫的執行期限來看，其最佳錄音季節有二：

△ 3~5 月間繁殖期，此段期間鳥類在性激素的作用下，各類行為豐富多變，掌握好此季的野外錄音，是極其關鍵。然而，根據中央氣象局長期氣象預測：本年度的天候型態雨量偏多。為此本公司增添三套高音質錄音設備同步作業，作為因應雨天可能導致錄音天數的減少，以確保錄音成果最大化。

△ 9~11 月雖屬非繁殖季，鳥類鳴聲相對減少，但也因此山林中顯得安靜，錄音品質極佳，且天候相對穩定利於長時間野外作業。

b. 依不同植被類型配置不同錄音時間，初步劃分為：

△ 巨木步道為天然針闊葉混生林，鳥種數多，此區值得投入較

多時間收錄特定鳥種鳴聲與森林氛圍。

△ 蜜月步道為天然闊葉林，鳥種數亦豐，也是重點錄音區域。

△ 賞鳥步道為二葉松和赤楊混生的次生林，鳥況亦佳且植被構成與前兩處不同，也是值得投入較多時間的區段。

△ 榛山步道為人工針葉林，林相單純，鳥種數較少，故此區僅作點綴性收錄。

△ 雲霧步道是火災後再生之開闊草生環境，新植人工針葉樹，僅少數灌叢性鳥類為其主要構成，再加上遊客較多，故此區僅作特定時段、特定鳥種的錄音。

△ 瀑布步道有人工針葉林、赤楊、天然闊葉林等，鳥況佳，但步道後段瀑布聲會影響錄音效果,故此區主要作為鳥類調查區域。

除了上述步道之外，大鹿林道東西線等路段也是極佳的錄音地點。

c. 在野地錄妥每一段鳥聲之後，立即口述鳥名、時間、地點、相關行為等之說明，此為鳥聲資料庫建置之基本作業程序。

3. 鳥類調查方法－－

調查區選定巨木與瀑布兩條步道。

巨木步道因長達 5 公里，僅選定入口進來 2 公里的距離，瀑布步道長度約 1.5 公里。兩條步道各標定出 11 與 10 個調查樣點，樣點位置參考王穎(2009)的座標數據。調查時間選定每季一次之 3 月、

6 月、9 月，即繁殖初期、繁殖後期與非繁殖期三個季段。在非雨天之日出前 15 分鐘至日出後 3 小時(王穎 2009)，採用固定半徑圓圈調查法，紀錄目擊與聽見鳴聲之鳥種與數量。

4. 秋季候鳥夜間遷徙初步錄音調查方法－－

9~10 月間，入夜後將麥克風對著東北側、北側或西北側的方向不間斷錄音，入夜後至 9 點結束。這是收錄候鳥群夜間遷飛時所發出的叫聲，之後檢視所收錄到的材料判定鳥種與鳴叫時間即可得知候鳥遷徙概況。

第三章 結果與討論

一、鳥音收錄成果

計畫目標：收錄至少 20 種鳥類 80 段以上各類鳴聲，以及至少 4 段觀霧地區自然環境聲音。

執行成果：

表 3-1・錄音成果表

名錄中標註＊記號者為收錄單一特定鳥種，計 34 種；標註◯記號者為環境音鳥種，計 48 種，合計 49 種。

1.	蒼鷺	*Ardea cinerea*	◯ 7 段
2.	夜鷺	*Nycticorax nycticorax*	◯ 28 段
3.	大冠鷲	*Spilornis cheela*	◯ 1 段
4.	竹雞	*Bambusicola thoracica*	＊◯ 4 段
5.	灰林鴿	*Columba pulchrocollis*	◯ 1 段
6.	小杜鵑	*Cuculus poliocephalus*	◯ 3 段
7.	鷹鵑	*Cuculus sparverioides*	◯ 2 段
8.	黃嘴角鴞	*Otus spilocephalu*	◯ 8 段
9.	灰林鴞	*Strix aluco*	◯ 2 段
10.	褐林鴞	*Strix leptogrammica*	◯ 6 段

11. 五色鳥　*Oorti Megalaima*　○ 1 段

12. 小啄木　*Dendrocopos canicapillus*　＊○ 3 段

13. 大赤啄木　*Dendrocopos leucotos*　＊○ 15 段

14. 綠啄木　*Picus canus*　○ 2 段

15. 灰喉山椒　*Pericrocotus solaris*　○ 2 段

16. 紅尾伯勞　*Lanius cristatus*　＊○ 3 段

17. 巨嘴鴉　*Corvus macrorhynchos*　＊○ 15 段

18. 樹鵲　*Cypsirina formosae*　＊　1 段

19. 星鴉　*Nucifraga caryocatactes*　＊○ 3 段

20. 紅頭山雀　*Aegithalos concinnus*　＊○ 4 段

21. 煤山雀　*Parus ater*　○ 4 段

22. 黃山雀　*Parus holsti*　＊○ 5 段

23. 青背山雀　*Parus monticolus*　＊○ 26 段

24. 茶腹鴟　*Sitta europaea*　＊○ 13 段

25. 紋翼畫眉　*Actinodura morrisoniana*　＊○ 20 段

26. 褐頭花翼　*Alcippe cinereiceps*　＊○ 10 段

27. 繡眼畫眉　*Alcippe morrisonia*　＊○ 5 段

28. 台灣噪眉　*Garrulax morrisonianus*　＊○ 27 段

29. 棕噪眉　*Garrulax poecilorhynchus*　＊○ 16 段

30. 白耳畫眉　*Heterophasia auricularis*　＊○ 38 段

31. 黃胸藪眉　*Liocichla steeri*　＊○ 153 段

32. 台灣鷦眉　*Pnoepyga pusilla*　＊○ 28 段

33. 山紅頭　*Stachyris ruficeps*　＊○ 23 段

34. 冠羽畫眉　*Yuhina brunneiceps*　＊○ 53 段

35. 黃羽鸚嘴　*Suthora verreauxi*　＊○ 3 段

36. 小翼鶇　*Brachypteryx Montana*　○ 33 段

37. 白尾鴝　*Myomela leucura*　＊○ 19 段

38. 栗背林鴝　*Erithacus johnstoniae*　＊○ 5 段

39. 紫嘯鶇　*Myiophoneus insularis*　＊○ 2 段

40. 虎鶇　*Zoothera dauma*　○ 1 段

41. 棕面鶯　*Abroscopus albogularis*　＊○ 15 段

42. 台灣叢樹鶯　*Bradypterus seebahmi*　＊○ 26 段

43. 深山鶯　*Cettia acanthizoides*　＊○ 11 段

44. 小鶯　*Cettia fortipes*　＊○ 10 段

45. 黃胸青鶲　*Ficedula hyperythra*　＊○ 6 段

46. 紅尾鶲　*Muscicapa ferruginea*　＊○ 15 段

47. 灰鷽　*Pyrrhula erythaca*　○ 1 段

48. 褐鷽　*Pyrrhula nipalensis*　＊○ 4 段

49. 黃腹琉璃　*Niltava vivida*　＊○ 27 段

以上收錄單一鳥種 34 種 303 段各類型鳴聲，環境音鳥種 48 種 404 段，不明

鳥聲 6 段，共 49 種鳥類 719 段聲音素材。

另有，山羌 24 段，白面鼯鼠 19 段，大赤鼯鼠 8 段，赤腹松鼠 9 段，條紋松鼠 5 段，昆蟲 9 段，蛙類 15 段，總計 808 段聲音。

二、撰寫所收錄之鳥類生態文稿、製作聲紋圖與檢附每種鳥 2 張生態照片。

執行成果；

聲紋圖與 34 種鳥類 68 張照片詳見 CD 附件。

鳥類生態科普文稿如下（計畫目標 1500 字以上，本文約 3500 字）。

巨木步道聲景之旅！

觀霧、觀霧，觀雲霧之幻化！

觀霧是個地名，是雪霸國家公園三處遊憩區之一，位於新竹縣竹東鎮東側五峰鄉與泰安鄉交界，海拔 2000 公尺。

不止雲霧多，步道多也是觀霧的特色。六條步道構建觀霧景區，不同步道，不同地形、不同植被、也帶來不同體驗。今天就先針對生物多樣性較高的巨木步道（圖 3-1）來趟聲景之旅。

圖 3-1 巨木步道入口如天幕般林木籠罩

大鹿林道 25K 附近矗立著一面雪霸國家公園的界碑，這裡是進入觀霧的唯一門戶。這一帶天然闊葉林混生少數針葉樹，林相高聳，這是台灣中海拔最典型、最美的森林秘境。鳥類是這一片秘境的主人之一，分居在不同層次的森林中。

上下左右分別傳來白耳畫眉、黃胸藪眉（藪鳥，本文採用此名）、冠羽畫眉、白尾鴝等多種鳥類，用自己獨特的歌聲迎接到訪的遊人。到了界碑拍照留念之餘，勿急著趕場，不妨稍候片刻，靜心聆賞第一場觀霧森林的音樂盛會。

記得，需要預約才能參與盛會喔！春夏兩季的晨昏時段是隆重登場的時間。

從大鹿林道轉進樂山林道 1.2K 處，巨木步道與蜜月步道入口分置道路兩側，兩條步道各具特色，但巨木步道長達 4 公里，植被多樣性高，鳥類資源更加豐富，是最有內涵的路線之一，也是觀賞雲霧變化的絕佳地點（圖 3-2）。

圖 3-2 巨木步道上之雲霧一景

視覺是多數人審美的主要感官，但體驗美感的方式多種多樣。我喜歡用聽覺搜尋自然、探索自然。今天不妨暫時關閉視窗，掀開耳簾，用聽覺走訪一趟巨木步道的天籟盛會，而鳥類是這場盛會的主角。

鐵杉及殼斗科林木如天幕般籠罩巨木步道入口，風掠箭竹的婆娑聲中傳來藪鳥、台

灣噪眉（金翼白眉）、深山鶯、小翼鶇、黃羽鸚嘴….的叫聲。這麼熱鬧，索性安坐箭竹林邊，傾聽鳥兒們的對話：公藪鳥在箭竹深處大唱情歌『唧啾….』（鳥聲一、圖 3-3），

圖 3-3 黃胸藪眉（藪鳥）

母鳥在另一側回應著『去去去去…..』，一來一往。稍後，有隻公鳥曲目一變『幾、唧－啾』（鳥聲二），遠處的其他公藪鳥似乎怕才藝輸人，也隨之改唱相同曲目。這一帶多隻公鳥競相鳴唱，大有一較高低的態勢。母鳥『去…..』的叫聲中漸往其中一隻公鳥靠近。

異性間的對唱我們稱之為二重唱，常見於森林鳥類中，人類社會的採茶男女也有類此情歌對唱的行為。

雄性間的競鳴帶有濃厚的比拼意味，較有創造力的個體，會用創新的歌曲來擄獲異性芳心。藪鳥、台灣噪眉….等多種鳥類都有「多曲目」輪唱的行為。

在自然界裡，每一種有「語言」的動物，包括人類在內，都有不同程度的方言現象。同一種鳥分居不同地域的個體自然帶有當地特有的腔調，腔調差異不斷的變化、加深到了某種程度，也就成了一方之言。從觀霧與雪見（鳥聲三）兩個景區實地收錄

到的藪鳥歌聲聽來，有或多或少的差異。可以這麼說轉過一個小山坳，藪鳥的歌聲就有腔調上的變化。但腔調的變化程度，每一種鳥都不同，有高有低，也有近乎不變的叫聲。我們人類語言的「豬」在北台灣叫「ㄉㄨ 」，南部叫「ㄉㄧ 」，這就是方言。

深山鶯攀跳於箭竹間，和牠的動作一樣，快節奏的「唧、唧、唧、….」叫聲（鳥聲四）自遠而近，不規則的跳動是牠行為的標記。一陣的叫聲後停在臨步道邊的枝頭上，定點開唱：略昂首、張大口，聲隨氣轉如歌手（圖 3-4）。

圖 3-4 深山鶯如歌手「吊嗓」

約莫 10 公分大小的深山鶯，撩起歌喉來，聲調如金互擊，起頭輕慢，漸漸爬升再爬升，直沖雲端再回落林間。真叫人想不透牠是如何「編寫」出這麼精妙的音律！（鳥聲五）

進入步道，這裡喬木蒼老、疏朗，下層是人高的箭竹林。幾年都不容易見到一次面的小翼鶇夾道歡迎，兩隻小翼鶇以步道為界，各據一方，兩隻鳥相互比拼歌藝（鳥聲六），一來一往，雙方似無退讓跡象。我避免太過靠近攪動牠們對峙的態勢，停在遠處聆賞牠們「鬥歌」的結果。坡下的小翼鶇突然跳出箭竹叢（圖 3-5），

圖 3-5 小翼鶇跳出密叢示威

對著坡上個體發出不同於前面的叫聲，這種像連珠砲似的一長串的叫聲可能是一種示威行為。一陣的「碎碎唸」之後，掠過我身邊竄入草叢中（鳥聲七）。

此時此地暫歸平靜，但彼處又響起一群冠羽畫眉（圖 3-6）吱喳聲

圖 3-6 冠羽畫眉

，群鳥活動叫聲聽來狀似凌亂，但其中總會有一隻個體跟我打招呼似的，來個「To meet meet you…..」，這是冠羽畫眉的歌聲（鳥聲八），也是牠們的正字標記。喔，對了！一般鳥人不都說「To meet you…..，或：吐米酒」嗎？巨木步道的冠羽怎會多了一個 meet 呢？難道是這裡特有的寒暄語？這樣的疑問連帶也讓我想起，曾聽過大鹿林道 25k 界碑附近冠羽的歌聲就是「To meet you…..」（鳥聲九）。那距離

更遠的雪見景區冠羽畫眉又是如何呢？從資料庫調出 2009 年雪見收錄的冠羽歌聲（鳥聲十）經電腦比對，竟然近似巨木步道的「To meet meet you…..」。初步結論是：巨木步道離界碑近，冠羽的歌聲差異大。巨木離雪見遠，歌聲腔調反而相近。鳥類的方言現象，原本認為是隨著距離越遠，差異越大。但從冠羽畫眉的歌聲行為來看，鳥類方言的變異，似乎與距離無關，或許是隨機變化。

每到野外我常做的一件事就是靜坐林間聆賞各種自然聲，鳥語之外，松鼠、山羌、昆蟲、蛙類以及風雨雷等一切響聲。這些富含生命脈動的音符都是大自然千萬年來的傑作，聲音的軟硬高低各有調，這是感性的品賞與咀嚼；輕重緩急藏奧妙，這是知性的發掘和探究。

近距離聆聽鳥類的飛掠聲是我的最愛，單靠飛掠聲來辨識鳥類是一大挑戰，因為不同鳥類的飛掠聲差異極小。多數聲音都可現場聆聽，唯獨鳥類細微的飛掠聲不容易聽聞。所以我將另一套錄音設備擺放在一棵橫躺在箭竹叢，樹徑 1 公尺的枯倒木上，這種地方常有鳥類、松鼠沿著樹幹活動，或在倒木兩側箭竹叢間飛跳。

錄音器材架好之後，開機長時間收錄可能的聲音。我續往巨木步道前行，來到離入口約 400 公尺處（圖 3-7）。

圖 3-7 巨木步道上又一景

這裡視野開闊，遠處山羌嚎叫，近處群鳥嬉鬧。兩隻白耳畫眉自坡上飛掠而下，停落近處喬木上。一隻獨自覓食，另一隻定點開唱（圖 3-8）。

圖 3-8 白耳畫眉

尾端略揚再下降的「灰、灰、灰、灰－」（鳥聲十一）是典型的歌聲曲調，不同地域的白耳畫眉曲調變化不大，比冠羽畫眉還小。

白耳嘹亮的歌聲，四個音節清晰傳入耳內，腦中也隨之浮現七年前在雪見九田炮台附近有隻白耳畫眉演唱一首獨特的曲目，獨特之處不在於腔調的變化，而是唱著唱著漏掉了半個音符，不知道是故意還是忘記，四個音節依舊，但最後面下降的尾音闕如，也就是 「灰、灰、灰、灰」（鳥聲十二）。

莞爾之餘，不由地想跟達爾文開個玩笑，我來充當一下萬能的造物者：利用電腦將巨木步道上所收錄到白耳正常歌聲的尾音切下，黏貼到雪見那隻漏掉半個音符的歌聲上，結果角色立換，雪見變調的白耳正常了（鳥聲十三），就跟在巨木步道的白耳畫眉歌聲幾乎一樣。而巨木的白耳反成了雪見的變調者（鳥聲十四）。

白耳畫眉這種「搞怪」的鳴唱行為要是比正常歌聲的白耳，更讓母鳥聽來順耳，那麼有可能雪見景區一帶，越來越多白耳畫眉有樣學樣，都要改唱半調歌了。也就是為何雄性動物包括人類，在求偶階段常有標新立異、凸顯自己的各種行為出現，目的就是擄獲異性。

沿著巨木步道再往裡走，一路主要是針闊葉混生林，植被多樣性高，動物資源自然豐茂。一隻如鴿子般大小的松雀鷹竄入林中，引得群鳥譁然（鳥聲十五），上層活動的冠羽畫眉、青背山雀、白耳畫眉…，低處跳躍的白尾鴝、藪鳥、紋翼畫眉…等，各作鳥獸散。所謂驚弓之鳥，恰如此刻。稍早林中悅耳動人的歡唱，瞬間化為一片驚慌。閉上眼，光用耳聞，就能感受驚恐的氛圍。包括松鼠、鳥類在內的每一個體發出的警戒聲都不同，但彼此間也都能聽懂任何一隻鳥或獸的警戒聲，並立即反應逃生。

一般不同種的鳥類或鳥獸之間的「語言」都不相通，雞同鴨講肯定會表錯情。然而，此時此地每一隻鳥與松鼠面臨生死關頭的場合，卻成了一個大家庭，一同抗敵。原本存在的溝通障礙為何頓時消解，那麼開啟障礙之門的密碼是什麼呢？

我們先來聽聽鳥類中的白耳畫眉（鳥聲十六）與藪鳥（鳥聲十七）的警戒聲，兩者完全不同。那為何群鳥包括松鼠都能理解首次發出告警的訊息呢？

原來在於「急」字，急切與尖銳的叫聲代表危險，這樣的語言訊號就是多數脊椎動物間共同對抗天敵的通關密碼。

回程時收起放置在箭竹叢倒木上方的錄音機，整理後發現成果豐收，確如預期：最悅耳的棕噪眉活動聲（飛掠叫聲十八）、最調皮的赤腹松鼠啃食聲（叫聲十九）…，都在這一棵倒木的舞台輪番上演。

長年的工作經驗讓我養成一種不同常人的特殊愛好：聆賞鳥類近距離飛掠耳際的聲音，這種極細微的脈動使我感受到鳥兒們的生命力，牠們無論是為了填飽肚子、躲避天敵、撫育後代，森林底層與灌叢絕對是牠們安身立命的家園。

每到下午山谷中水汽騰昇而上，陣陣雲霧輕籠林間（圖 3-9），

圖 3-9 巨木步道森林迷霧

迎面感覺到一絲沁涼，晴天但林中如雨滴答響，樹葉凝聚的水珠滴落地面，滋潤乾涸的地表，也滋養了觀霧的珍寶——山椒魚。

霧各地都有，但觀霧多一些，來到觀霧遇上霧茫茫的機會也多一些。霧裡賞鳥有人嫌不痛快，看不清楚。有人覺得帶點朦朧美，別有韻味（圖 3-10）。

圖 3-10 巨木步道雲霧中的大赤啄木

霧裡聽鳥聲，比較沒有好惡的爭議。不妨耳窗開大一些，換個角度，多用耳朵品賞身邊的景物，牠們所發出的響聲都蘊含著或大或小的故事，一個你不知道的故事，或是需要再重新解讀的故事。

三、收錄觀霧地區鳥聲與聲景資料，提供往後解說教育資源之出版。

執行成果：

聲景（Sound scape）錄音不同於單一鳥種的錄音手法，前者強調現場氛圍重現與臨場體驗，後者首重收錄對象的叫聲清楚即可，因此，使用的麥克風也不同。本計畫所收錄到的聲景資料可謂豐碩，總計 555 段聲音，除了如前表所列鳥種，另有各類動物的叫聲、飛掠聲、行走聲、啃食聲等，如編號 B333 赤腹松鼠叫聲由近而遠，之後陣陣啃咬聲彷彿就在身邊響起。這是一般野外觀察場合難以感受到的天籟。每一段聲景材料都附上錄音之對象、時間、地點、行為與環境說明，這有助於客觀聲景現場的還原與重建。所以無論在學術、教育、展示以及相關出版等之用途上，都是極為難得的聲景材料。成果請參閱檢附之 CD。

四、巨木步道與瀑布步道鳥類資源調查，並與 2003 年、2009 年之研究成果比較，檢視鳥類資源變遷。

執行成果：

調查方式延用前人之固定半徑圓圈調查法進行，選擇非雨天，調查起訖時間為日出前 15 分至 3 小時後截止，調查成果如下；

表 3-2・觀霧地區 瀑布 步道鳥類調查表 日期；2016/3/30 05:15~08:15

調查點 / 鳥種	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.鶺鴒		B1*	B1*								
2.灰林鴞		B1*									
3.大赤啄木							A2		A2		
4.灰喉山椒								A1	A1*A6	A2	
5.巨嘴鴉				B2*	B2*				B2*	B2	
6.紅頭山雀										A10	
7.青背山雀									A6	A1	
8.茶腹鴝						A1*	A1				
9.黃胸藪眉										A1	
10.台灣鷓眉			B1*								
11.大彎嘴				B2*							
12.綠畫眉									A2		
13.白尾鴝							A3*	A2		B1*	
14.棕面鶯					A1*	A1*		A1			
15.小鶯									B1*		
16.黃腹琉璃							A1*A1		A1		

符號說明：A 代表 50 公尺內，B50 公尺外，＊號僅聽到叫聲，未目擊到。

觀霧地區 瀑布 步道鳥類調查表 日期；2016/6/22 04:30~07:30

調查點 / 鳥種	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.台灣山鷓鴣				B1*	B1*		B1*			
2.竹雞				B1*						
3.鷹鵑									B2*	A1*
4.褐林鴞	B1*									
5.小啄木							A1			
6.大赤啄木						A1	A1			
7.巨嘴鴉				B1*						
8.紅頭山雀							A18			
9.黃山雀						A1*	A2			
10.青背山雀				A3	A3	A2	A4			
11.茶腹鴟							A2			
12.棕噪眉			B1*							
13.白耳畫眉		A3*B3*	A3B4*	A3B4*	B2*	B3*A1	A2	A2	B2*	A3B2*
14.黃胸藪眉			A2*	A3	A3	A1	A2	A3		A3
15.冠羽畫眉				A4		A2A2*	A2			A4
16.白尾鴿		A1*	A1*	A1*	A3*	B2*	A1*	A1B1	A1*	A3*
17.紫嘯鶇										A2
18.棕面鶯						A1*				A3
19.黃胸青鶲	A1*			A1*			A1		A1	
20.紅尾鶲							A1	A1		
21.黃腹琉璃		A1	A1*	A1*	A1	B1*	A1			

符號說明：A 代表 50 公尺內，B50 公尺外，＊號僅聽到叫聲，未目擊到。

觀霧地區 瀑布 步道鳥類調查表 日期；2016/10/ 6 05:25~08:25

調查點 鳥種	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.台灣山鷓鴣				B1*		B2*				
2.竹雞			B1*							
3.灰林鴞	B1*									
4.黃嘴角鴞		B1*								
5.小啄木							A1			
6.大赤啄木						A2	A1			
7.巨嘴鴉			B1*							B4
8.紅頭山雀					A7				A8	
9.黃山雀									A1	
10.青背山雀					A2	A2	A2		A3	
11.茶腹鴝					A2					
12.灰喉山椒									A4	
13.白耳畫眉					A3			A4	A1	A3
14.黃胸藪眉					B2*	A5	A2	A2	A4	
15.冠羽畫眉				A4		A6				
16.白尾鴝			B1*	A1		B1*	A1	B1*	A1*	A1
17.紫嘯鶇										A2
18.棕面鶯									A2	
19.黃胸青鶲					A1	A1				
20.黃腹琉璃						A1				

符號說明：A 代表 50 公尺內，B50 公尺外，＊號僅聽到叫聲，未目擊到。

瀑布步道鳥類調查點座標（座標格式：前者 TWD97 經緯度；後者 TWD97 二度分帶）

1.東經 121°06”55.36’ ，北緯 24°30”14.96’ 261692.541, 2710863.640
2.東經 121°06”58.22’ ，北緯 24°30”11.07’ 261773.152, 2710744.031
3.東經 121°07”03.03’ ，北緯 24°30”06.31’ 261908.681, 2710597.703
4.東經 121°07”04.60’ ，北緯 24°30”01.41’ 261953.007, 2710446.992
5.東經 121°07”06.24’ ，北緯 24°29”01.13’ 262000.764, 2708592.509
6.東經 121°07”09.16’ ，北緯 24°29”56.60’ 262081.504, 2710299.122
7.東經 121°07”11.02’ ，北緯 24°29”54.99’ 262133.909, 2710249.635
8.東經 121°07”16.02’ ，北緯 24°29”53.72’ 262274.701, 2710210.686
9.東經 121°07”16.49’ ，北緯 24°29”50.03’ 262288.032, 2710097.174
10.東經 121°07”17.86’ ，北緯 24°29”44.20’ 262326.758, 2709917.847

表 3-3・觀霧地區 巨木 步道鳥類調查表 日期；2016/3/31 05:15~08:15

調查點 鳥種	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.鵂鶹		B1*				B1*					
2.大赤啄木					A1						
3.毛腳燕				A20	B15						
4.青背山雀			A2		A2	A2		B1*			
5.茶腹鴝		B1*	A1		A1	A2					
6.紋翼畫眉			B6*	A4	A4	A1					
7.黃胸藪眉					A1*	A1*					A1*
8.台灣鷦眉		A2*	A1*		A1*	A2	B1*		A1		A2*
9.山紅頭					A1	A2					A1*
10.冠羽畫眉				A7	B4*	A26	A4*	A4		A2	
11.黃羽鸚嘴				A4							
12.小翼鶇		A2*									
13.白尾鴿					A1*	A1*		A2*	A1*		A2*
14.白眉林鴿				A1*							
15.栗背林鴿			A1*		A1						
16.紫嘯鶇										A1	
17.棕面鶯			A2		B2*	A1	A1		A1*		A1*
18.台灣叢樹鶯		A1*								A1*	
19.深山鶯		A1*	A1*								A1*
20.黃胸青鶲					A1	A1					
21.黃腹琉璃		B2*	A1	B1*	A3	A3		A1*		A2*	A2*

符號說明：A 代表 50 公尺內，B50 公尺外，＊號僅聽到叫聲，未目擊到。

觀霧地區 巨木 步道鳥類調查 日期：2016/6/23 04:30~07:30

調查點 鳥種	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.台灣山鷓鴣				B1*		B2*		B2*			
2.藍腹鷴							A1				
3.灰林鴿										A1	
4.綠鳩						B1*	A1				
5.鷹鵑	B1*										
6.大赤啄木						B1*					
7.毛腳燕			A4								
8.煤山雀			B1*								
9.黃山雀				B1*							
10.青背山雀						A2					
11.茶腹鴝				A1							
12.紋翼畫眉			A1	A1						A2	
13.繡眼畫眉						A3				A3	
14.白耳畫眉	A3*B3*	A2*B2*	A2*B2*		B2*	B3	A2*	B3*		A3	
15.黃胸藪眉		A5*B2*	A4*B3	A5	A6	A5	A1	B3*	A5	A7	A2
16.台灣鷦眉		A1*	B2*	A2*	A1			A1	A2*	A1*	B1*
17.山紅頭			B1*		B1*	B1*					
18.冠羽畫眉			A2	A10	A8		A2	B3*	B1*	A9	A7
19.黃羽鸚嘴		A2*									
20.小翼鶇	A3*	A3*	A2*								
21.白尾鴝					A2B2*	A4	A4*		A1	A2*	
22.紫嘯鶇										A1	
23.鉛色水鶇										A1	
24.棕面鶯										A2	
25.台灣叢樹鶯	B1*										
26.深山鶯		A1*									
27.黃胸青鶲			A1			A1					
28.紅尾鶲				A3						A1	
29.黃腹琉璃				A4	B1*		B1*	A1*			A2

觀霧地區 巨木 步道鳥類調查 日期：2016/10/5　05:20~08:20

調查點 / 鳥種	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.黃嘴角鴞	B1*										
3.灰林鴿					B12	A2*	B4				
5.星鴉					B3						
6.大赤啄木					A1						
7.毛腳燕										B7	
10.青背山雀				A1					A1*		
11.茶腹鴝				A2							
14.白耳畫眉		B1*		B1*	B2*	A3					
15.黃胸藪眉			A6	A14	A6						
16.台灣鷓眉		B1*	A1*	A2*	A3*	A2					
18.冠羽畫眉		B5*				A6	B1*		A4*		
19.台灣噪眉											A4
20.小翼鶇		B1*									
21.白尾鴿											A1
22.紫嘯鶇										A1	
23.鉛色水鶇										A1	
26.深山鶯				A1*							
29.褐鶯							A2	A1*			

符號說明：A 代表 50 公尺內，B50 公尺外，＊號僅聽到叫聲，未目擊到。

巨木步道鳥類調查點座標（座標格式：前者 TWD97 經緯度；後者 TWD97 二度分帶）

1. 東經 121°06”39.20’ ，北緯 24°30”09.00’ 261237.778, 2710679.907
2. 東經 121°06”35.03’ ，北緯 24°30”08.24’ 261120.408, 2710656.432
3. 東經 121°06”32.48’ ，北緯 24°30”06.60’ 261048.663, 2710605.920
4. 東經 121°06”29.86’ ，北緯 24°30”07.37’ 260974.889, 2710629.551
5. 東經 121°06”25.20’ ，北緯 24°30”06.89’ 260843.717, 2710614.682
6. 東經 121°06”21.27’ ，北緯 24°30”06.65’ 260733.090, 2710607.213
7. 東經 121°06”17.08’ ，北緯 24°30”10.90’ 260615.039, 2710737.875
8. 東經 121°06”12.45’ ，北緯 24°30”07.64’ 260484.776, 2710637.482
9. 東經 121°06”06.12’ ，北緯 24°30”10.32’ 260306.521, 2710719.801
10. 東經 121°05”56.50’ ，北緯 24°30”04.45’ 260035.840, 2710539.013
11. 東經 121°05”36.54’ ，北緯 24°30”04.30’ 259473.949, 2710534.006

整體來說，瀑布步道鳥類密度在三個調查年度間有逐年減少的趨勢，但部分鳥種例外。例如：茶腹鴝的密度即是逐年增加。而有些鳥種，例如：紅頭山雀、灰喉山椒、青背山雀和黃胸青鶲則是先減少(從 2003 到 2009 年)再增加(從 2009 到 2016 年)。此外，2016 年新記錄到的鳥種有 9 種，其中有四種是貓頭鷹，可能是調查者辨別鳥音的能力較佳所致(表 3-4)。

下列鳥類密度估算依據【雪霸國家公園鳥類相之調查—觀霧地區】研究報告(李培芬 2003)第 7 頁之公式計算而得。

表 3-4．觀霧地區瀑布步道 2003、2009 與 2016 年鳥類密度(隻/公頃)比較。

	2003	2009	2016	增減*
台灣山鷓鴣	-	0.06	0.00	/-
鷹鵑	-	-	0.04	/
鵂鶹	-	-	0.00	/
黃嘴角鴞	-	-	0.00	/
灰林鴞	-	-	0.00	/
褐林鴞	-	-	0.00	/
五色鳥	-	0.19	-	/
小啄木	-	0.35	0.08	/-
大赤啄木	-	0.03	0.38	/+
灰喉山椒鳥	0.82	0.22	0.59	-/+
巨嘴鴉	0.18	0.16	0.00	-/-
黃腹琉璃	1.82	0.41	0.38	-/-
紅頭山雀	0.73	0.54	1.82	-/+
煤山雀	0.36	-	-	/
黃山雀	0.64	0.22	0.17	-/-
青背山雀	1.55	0.41	1.19	-/+
茶腹鴝	0.09	0.16	0.25	+/+
大彎嘴	-	-	0.00	/
紋翼畫眉	-	0.13	-	/
繡眼畫眉	0.82	0.73	-	-/-
台灣噪眉	-	0.06	-	/
棕噪眉	-	-	0.00	/
白耳畫眉	4.09	3.69	1.19	-/-
黃胸藪眉	3.82	2.42	1.32	-/-
台灣鷦眉	0.73	0.25	0.00	-/-

山紅頭	1.09	0.1	-	-/
冠羽畫眉	3.55	2.51	1.02	-/-
綠畫眉	-	-	0.08	/
白尾鴝	2.27	1.31	0.89	-/-
台灣紫嘯鶇	-	0.06	0.17	/+
白腹鶇	-	0.03	-	/
棕面鶯	2.18	1.97	0.38	-/-
台灣叢樹鶯	0.18	0.1	-	-/
小鶯	0.91	0.22	0.00	-/-
黃胸青鶲	1.18	0.06	0.25	-/+
紅尾鶲	-	0.13	0.08	/-

*為鳥類密度從 2003 到 2016 的增減。/前方為 2003 與 2009 的密度比較，/後方為 2009 與 2016 密度比較。+代表增加，-代表減少。

巨木步道整體而言，從 2003 到 2016 年，鳥類密度呈現增加的趨勢。大部分鳥種密度都是在 2009 年先減少，到 2016 年再增加。但有部分鳥種例外，如：冠羽畫眉就是先增加後減少，而白耳畫眉、台灣噪眉、黃山雀及棕面鶯卻是逐年減少。此外，2016 年調查到的鳥類種類較過去增加 13 種新紀錄種(表 3-5)。

表 3-5．觀霧地區巨木步道 2003、2009 與 2016 年鳥類密度(隻/公頃)比較。

	2003	2009	2016	增減*
藍腹鷴	-	-	0.04	/
台灣山鷓鴣	-	-	0.00	/
綠鳩	-	0.1	0.04	/-
灰林鴿	-	0.29	0.12	/-
中杜鵑	0.21	-	-	/
大杜鵑	-	0.03	-	/
鷹鵑	-	-	0.00	/
鵂鶹	-	-	0.00	/
黃嘴角鴞	-	-	0.00	/
五色鳥	0.42	0.06	-	-/
大赤啄木	-	-	0.08	/
毛腳燕	-	-	0.93	/
灰喉山椒	-	0.16	-	/
巨嘴鴉	-	0.19	-	/
松鴉	-	0.06	-	/
星鴉	-	-	0.00	/
黃腹琉璃	1.7	0.35	0.73	-/+
紅頭山雀	0.42	-	-	/
煤山雀	0.53	-	0.00	-/

黃山雀	0.21	0.06	0.00	-/-
青背山雀	1.06	0.19	0.39	-/+
茶腹鴝	-	-	0.27	/
紋翼畫眉	0.21	0.1	0.50	+/+
褐頭花翼	0.21	0.16	-	-/
繡眼畫眉	0.42	0.13	0.23	-/+
台灣噪眉	0.64	0.22	0.15	-/-
白耳畫眉	6.15	2.64	0.58	-/-
黃胸藪眉	2.97	2.23	2.66	-/+
台灣鷓眉	2.76	0.19	0.96	-/+
山紅頭	0.85	0.45	0.15	-/-
冠羽畫眉	4.56	5.67	3.51	+/-
黃羽鸚嘴	-	-	0.23	/
小翼鶇	1.91	0.13	0.39	-/+
白尾鴝	-	0.03	0.81	/+
栗背林鴝	-	-	0.08	/
白眉林鴝	-	-	0.04	/
台灣紫嘯鶇	-	-	0.12	/
鉛色水鶇	-	0.06	0.08	/+
棕面鶯	2.23	0.32	0.31	-/-
台灣叢樹鶯	-	0.06	0.08	/+
深山鶯	-	0.06	0.19	/+
黃胸青鶲	0.74	-	0.15	/
紅尾鶲	0.64	0.04	0.15	-/+
褐鶯	0.42	-	0.12	/
紅嘴相思鳥	0.11	-	-	/

*為鳥類密度從 2003 到 2016 的增減。/前方為 2003 與 2009 的密度比較，/後方為 2009 與 2016 密度比較。+代表增加，-代表減少。

瀑布步道，2009 與 2016 年 3 月份、6 月份及 10 月份的密度比較中，3 月份鳥類的密度減少的種類較多，而 6 月份及 10 月份鳥類密度增加較多。此外，夏候鳥如紅尾鶲和鷹鵑，在 3 月份及 10 月份都沒有調查到，但在 6 月份繁殖季時，不管是密度或是能見度 2016 年都有所提升，可能是受了 2016 年春季幾次低溫影響所致(表 3-6)。

表 3-6．雪霸國家公園觀霧地區瀑布區 2009 及 2016 年 3 月、6 月與 10 月鳥類密度比較。

	3月			6月			10月		
	2009	2016	增減*	2009	2016	增減*	2009	2016	增減*
灰林鴿	0.00	0.00	=	0.00	0.00	=	0.51	0.00	-
鷹鵑	0.00	0.00	=	0.00	0.13	+	0.00	0.00	=
五色鳥	0.00	0.00	=	0.07	0.00	-	0.00	0.00	=
小啄木	0.00	0.00	=	0.45	0.13	-	0.00	0.13	+
大赤啄木	0.00	0.51	+	0.00	0.25	+	0.00	0.38	+
灰喉山椒	0.00	1.27	+	0.32	0.00	-	1.02	0.51	-
巨嘴鴉	0.13	0.00	-	0.00	0.00	=	0.13	0.00	-
樹鵲	0.13	0.00	-	0.00	0.00	=	0.00	0.00	=
火冠戴菊	0.13	0.00	-	0.00	0.00	=	0.26	0.00	-
黃腹琉璃	0.25	0.38	+	0.13	0.64	+	0.00	0.13	+
紅頭山雀	0.00	1.27	+	0.51	2.29	+	2.55	1.91	-
黃山雀	0.00	0.00	=	0.26	0.38	+	0.00	0.13	+
青背山雀	1.53	0.89	-	0.32	1.53	+	0.26	1.15	+
茶腹鴝	0.38	0.25	-	0.19	0.25	+	0.77	0.25	-
繡眼畫眉	0.00	0.00	=	0.38	0.00	-	0.00	0.00	=
台灣噪眉	0.00	0.00	=	0.07	0.00	-	0.00	0.00	=
白耳畫眉	0.13	0.00	-	4.14	2.16	-	1.28	1.4	+
黃胸藪眉	0.00	0.13	+	2.49	2.16	-	1.91	1.66	-
台灣鷓眉	0.13	0.00	-	0.07	0.00	-	0.13	0.00	-
山紅頭	0.64	0.00	-	0.00	0.00	=	0.51	0.00	-
冠羽畫眉	1.53	0.00	-	1.15	1.78	+	0.38	1.27	+
綠畫眉	0.00	0.25	+	0.00	0.00	=	0.00	0.00	=
白尾鴝	0.00	0.64	+	0.83	1.53	+	0.00	0.51	+
台灣紫嘯鶇	0.00	0.00	=	0.07	0.25	+	0.00	0.25	+
棕面鶯	1.40	0.38	-	0.90	0.51	-	0.13	0.25	+
小鶯	0.38	0.00	-	0.13	0.00	-	0.00	0.00	=
黃胸青鶲	0.00	0.00	=	0.07	0.51	+	0.00	0.25	+
紅尾鶲	0.00	0.00	=	0.13	0.25	+	0.00	0.00	=
紅胸啄花	0.00	0.00	=	0.00	0.00	=	1.02	0.00	-

*為 2009 到 2016 年，鳥類密度月份的比較。+為增加，-為減少，=為密度相同。

在巨木步道，2009 與 2016 年 3 月份、6 月份及 10 月份的密度比較中，各月份鳥類密度大多數種類增加了，在 3 月份及 6 月份尤其明顯。但有些鳥種，像是山紅頭、小翼鶇卻是 3 個月份的密度都下降了(表 3-7)。

表 3-7・雪霸國家公園觀霧地區巨木區 2009 及 2016 年 3 月、6 月與 10 月鳥類密度比較。

	3 月			6 月			10 月		
	2009	2016	增減*	2009	2016	增減*	2009	2016	增減*
藍腹鷴	0.00	0.00	=	0.00	0.12	+	0.00	0.00	=
灰林鴿	0.00	0.00	=	0.00	0.12	+	0.00	0.23	+
綠鳩	0.00	0.00	=	0.14	0.12	−	0.32	0.00	−
鵂鶹	0.00	0.00	=	0.00	0.00	=	0.09	0.00	−
大赤啄木	0.00	0.12	+	0.00	0.00	=	0.00	0.12	+
毛腳燕	0.00	2.31	+	0.00	0.46	+	0.00	0.00	=
小翼鶇	0.09	0.00	−	0.09	0.00	−	0.55	0.00	−
白尾鴝	0.00	0.81	+	0.00	1.50	+	0.00	0.12	+
栗背林鴝	0.25	0.23	−	0.00	0.00	=	0.00	0.00	=
白眉林鴝	0.00	0.12	+	0.00	0.00	=	0.00	0.00	=
鉛色水鶇	0.00	0.00	=	0.00	0.12	+	0.00	0.12	+
台灣紫嘯鶇	0.00	0.12	+	0.00	0.12	+	0.00	0.12	+
紋翼畫眉	0.00	1.04	+	0.21	0.46	+	0.64	0.00	−
褐頭花翼	0.00	0.00	=	0.29	0.00	−	0.71	0.00	−
繡眼畫眉	0.16	0.00	−	0.16	0.69	+	0.00	0.00	=
台灣噪眉	0.09	0.00	−	0.28	0.00	−	0.09	0.46	+
白耳畫眉	0.16	0.00	−	1.18	1.39	+	0.34	0.35	+
黃胸藪眉	0.00	0.35	+	1.45	4.63	+	5.12	3.01	−
台灣鷦眉	0.28	1.04	+	0.13	0.93	+	0.37	0.93	+
山紅頭	0.75	0.46	−	0.28	0.00	−	0.28	0.00	−
冠羽畫眉	3.91	4.98	+	1.14	4.40	+	0.78	1.16	+
黃羽鸚嘴	0.00	0.46	+	0.00	0.23	+	0.00	0.00	=
棕面鶯	0.34	0.69	+	0.21	0.23	+	0.09	0.00	−
台灣叢樹鶯	0.00	0.23	+	0.00	0.00	=	0.00	0.00	=
深山鶯	0.00	0.35	+	0.05	0.12	+	0.09	0.12	+
黃腹琉璃	0.00	1.39	+	0.21	0.81	+	0.00	0.00	=
黃胸青鶲	0.00	0.23	+	0.00	0.23	+	0.00	0.00	=
紅尾鶲	0.00	0.00	=	0.00	0.46	+	0.00	0.00	=
紅頭山雀	1.84	0.00	−	0.00	0.00	=	0.00	0.00	=
煤山雀	0.00	0.00	=	0.00	0.00	=	0.18	0.00	−
黃山雀	0.41	0.00	−	0.00	0.00	=	0.00	0.00	=
青背山雀	0.28	0.69	+	0.16	0.23	+	1.05	0.23	−
茶腹鴝	0.00	0.46	+	0.00	0.12	+	0.09	0.23	+
酒紅朱雀	0.09	0.00	−	0.00	0.00	=	0.00	0.00	=
褐鶯	0.00	0.00	=	0.00	0.00	=	0.18	0.35	+
巨嘴鴉	0.00	0.00	=	0.26	0.00	−	0.00	0.00	=
松鴉	0.00	0.00	=	0.09	0.00	−	0.00	0.00	=

*為 2009 到 2016 年，鳥類密度月份的比較。+為增加，-為減少，=為密度相同。

五、觀霧地區秋季候鳥夜間遷徙初步錄音調查。

方法與目標；錄音時間入夜後至 9 點左右截止，麥克風成 45 度對著雪山山脈的方向收錄，計畫收錄秋季夜間南遷候鳥叫聲，採持續性錄音，回到工作室再逐一檢視（將聲音轉換成聲紋圖）判定鳥種。

執行成果：

本項目於 9 月上旬與 10 月上旬進行，總計收錄將近 30 個小時，經檢視收錄到的鳥種叫聲，以夜鷺頻次最高，收錄 28 段、蒼鷺次之，收錄到 7 段、不明候鳥 4 段、紅尾伯勞 2 段、灰腳秧雞 1 段、疑似牛背鷺 1 段。其中除了 1 段紅尾伯勞叫聲是停落在山椒魚生態中心建築物後方樹林中收錄到之外，其餘全部素材都是飛行中所收錄到的叫聲。

其中值得一提的是：

9 月 5 日入夜後天氣多雲無雨，至 9 點 15 分左右下雨，稍後雨勢漸大，9 點 30 分前後山椒魚生態中心建築物週邊響起紅尾伯勞叫聲，可謂此起彼落。到 9 點 40 分叫聲達到高峰，建築物後方樹林中不同方位傳來至少 10 隻個體叫聲。之後雨勢轉小紅尾伯勞叫聲也漸平息。這一段時間除了下雨還有濃濃的低層雲霧籠罩。

10 月 4 日天氣晴朗少雲，入夜後將 3 部錄音機安置於雲霧步道下線中段觀景台上、樂山林道 1.5k 天然林中、樂山林道 2.6k 人工針葉林邊。結果僅雲霧步道收錄到 3 段夜鷺叫聲，樂山林道也各收錄到 1 次夜鷺叫聲。

10 月 5 日天氣晴無雲微風，將錄音機移至雲霧步道最高點觀景台、雲霧步道入口、榮民紀念碑旁。我在雲霧步道入口處聆聽觀察。結果發現：入夜後牛背鷺群（也有可能是小白鷺群或兩種混群）成小群低空自西部平原飛越山椒魚生態中心上空往雪山山脈的方向飛去，緊接著夜鷺、蒼鷺、紅尾伯勞等陸續出現，都往同樣的方向飛行。今夜以 7~8 點間飛鳴聲頻次最高，8 點過後漸少。今夜收錄成果夜鷺 23 段、蒼鷺 7 段、紅尾伯勞 1 段、疑似灰腳秧雞 1 段、疑似牛背鷺 1 段、不明候鳥 3 段等聲音素材。

在觀霧地區針對秋季夜遷候鳥的觀察發現，所有候鳥們的飛行路線一致，由西北越過山椒魚生態中心鞍部一帶，往東南方向飛行，也就是從竹東往雪山山脈遷徙。

第四章 結論與建議

一、鳥聲材料利用方式

本計畫鳥類鳴聲的錄音成果，可謂豐碩，日後如何充分利用是需考量的問題，下列幾項建議或可作為參考。

a. 鳥鳴行為相關課程：如解說員訓練、種子學員(特定人員)訓練…等

b. 將鳥鳴行為如模仿、方言…等編寫舞台劇、小故事、網路遊戲…等。

c. 展示館教育材料與氛圍營造：單一鳥種叫聲素材可用於物種介紹，環境音適合於展示館氛圍營造。

d. 相關活動現場：科教人員辦理環境教育或其他相關活動時，可提用鳥聲素材作為活動現場輔助教材。

e. 紀錄片或微電影等之配音：所建立鳥聲資料庫中，除了各種鳥類叫聲之外，也包括哺乳動物、昆蟲、蛙類、風雨聲等，極適合各類影片、動畫創作之配音素材。

f. 各類出版：鳥聲圖鑑電子書、平面出版…等

二、鳥類調查方法的探討

鳥類普查是本計畫項目之一，其調查方法延續前人所採用的固定半徑圓圈調查法，於日出前 15 分鐘開始，3 小時後結束。

經本年度調查結果發現，此調查方法似有疏漏之處。以巨木步道的調查為

例，3 月份第一次的調查結果，第一個調查點（步道入口）開始調查時天色未亮，日行性鳥類尚未活動，因此調查結果為零。之後在第二次調查(6 月份)有記錄到幾種鳥類之外，第三次又僅有 1 種記錄。事實上此地黃羽鸚嘴等多種林鳥普遍，而前人兩次調查皆無記錄，這種調查方法似未能反應客觀環境，建議修正此種調查法或改採其他調查方式或能彌補疏漏。

三、秋季夜間遷徙候鳥錄音調查

本計畫首次針對觀霧地區進行夜遷候鳥的錄音監測，初步調查結果確如預期：有夜鷺、蒼鷺、紅尾伯勞、牛背鷺(或小白鷺)、秧雞等多種新記錄鳥類。從 10 月 5 日的錄音材料中即能感受到秋季候鳥夜間遷徙的盛況與不可思議處。這是雪霸國家公園寶貴的生物資源與自然現象，往後進一步的探索和利用有其必要。

我們無法窺得這些鳥類壯闊的歷險全程，但在無邊的夜幕中，站在山椒魚生態中心停車場就能感受、體驗如潮水般的鳥兒們，一波波飛經我們頭頂的震撼，想像這些小生命為了防止迷失方向所發出的定位叫聲，在山嶺間迴盪。這樣的情境這樣的氛圍，可比美劇院裡的音樂旋律與舞台上的劇碼。

第五章、參考文獻

1. Donald Kroodsma, 2005, The Singing Life of Birds, Houghton Mifflin Company.

2. 松田道生, 2004, 野鳥を錄る, 東洋館出版社.

3. 劉如笋, 1998, 鳥聲研究 科學出版社.

4. 李培芬, 2003, 雪霸國家公園鳥類相之調查－－觀霧地區, 雪霸國家公園管理處委託研究報告.

5. 王穎, 2009, 雪霸國家公園觀霧地區鳥類資源調查暨鳥巢箱設置, 雪霸國家公園管理處委託研究報告.

6. 陳炤杰, 2014, 塔塔加地區夜間過境候鳥資料收集計畫, 玉山國家公園管理處

7. 丁宗蘇、吳森雄、阮錦松、林瑞興、楊玉祥、潘致遠、蔡乙榮, 2014, 台灣鳥類名錄. 中華鳥會.

附錄一 期中審查會議紀錄

委員	委員提問	回覆
楊正雄 委員	（一）本計畫在有限經費人力，以及遇到今年主要鳴唱時間的繁殖季節幾乎都是惡劣天氣的情況下，可以獲致超標的錄音及調查成果，實為難得，對計畫主持人應該予以支持及感謝。 （二）調查方法建議參考李培芬（2003）及王穎（2009），本報告中並未針對調查方法完整敘述，僅有提到是以點圓圈法固定每點 15 分鐘紀錄。未來可參考特有生物中心繁殖鳥類大調查(Breeding Bird Survey)的方式進行，其方法為以 6-10 個互不干擾之調查樣點所組成之樣線，透過固定努力量與設計過之表格，達成人為及方法上調查的誤差狀況的發生，並有科學性之統計分析用以計算每年的族群變動趨勢(trend)，此外一致性的資料	（一）有關解說文章的寫法，確實不應與一般坊間鳥類鑑別工具書類似，最好能找到像解說志工苦苓這種可將文筆與生態結合的人來書寫，但或許是有難度的，未來如果管理處有解說出版計畫的話，可以盡量朝這方面來努力。 （二）錄音方式採紙箱方式配製錄音，最大的考量是作業上的方便，因為有些步道或區域車輛不易到達，僅能以步行方式前往，又需揹負龐大錄音工具，所

	格式，並且每年固定發表年報，因此可以與臺灣其它調查地點或是不同年度之間比較，更可以確知調查地點(以本計畫來說，就是指觀霧地區)優勢鳥類的狀況。 （三）環境音的錄音器材使用 AT4022 Omni 麥克風兩套以紙箱方式配製錄音，簡報中稱為 SASS 錄音，但實際參考其配置方式，應該是接近 spaced omni，而非 SASS 錄音。因考量到未來這些錄音資料可能作為環教場域或是解說使用，SASS 錄音相對於其他錄音方式(XY、MS、binaural recording)有更好的立體音感表現及應用，因此推薦以 SASS 進行環境音的錄製工作，可以獲得更為豐富的環境聲音表現。 （四）錄音的檔案格式，未來出版要求可能會使用的 CD 是以 16bit 為主，但錄音工作進行仍建議以 24bit 為主，48kHz 或是 96kHz 則皆可，後續聲音處理時會有比較大的彈性調整。	以在考量取捨下，乃採用這種方式來錄音，品質上亦不會太差。 （三）調查方法本計畫乃參考李培芬老師之前的方法進行，每個點停留 15 分鐘，天亮前 15 分鐘開始進行調查，這樣才能與其成果資料做後續相關比對。 （四）鳥音辨識的 app 確實不是很容易建置，目前僅嘗試盡量收集各研究區域或步道各種鳥音資料庫的蒐集工作，也許未來鳥音 app 技術更成熟後，也有足夠的鳥音資料庫可供使用。 （五）鳥類中文名稱會依據中華鳥會網站資料進行

	（五）有聲出版品可做避免回播設備之設定或預防？特別是針對回播反應強烈，或是敏感及稀有的種類（如地棲性或是夜行性種類等）？或許可以像早期出版山之籟在背景加入流水聲的方式進行，或是在錄音格式播放上有所限制等。 （六）錄音的「段」是否為不同的「音節(syllable)」？因為期中報告敘述到藪鳥 64 段，其中則可能包含方言等不同的聲音表現。因為錄音是以種為單位，但本計畫似乎一開始規劃是以個體為單位（因為考量到方言）。建議為了以後利用方便，未來資料進行繳交時，在「個體」為單位的狀況下，將每段聲音所歸屬的個體（如果可能正確辨識的話）註記；若是以「種」為單位的話，建議也釐清所有錄製「段」中應該包含有幾個「音節(syllable)」。 （七）聲譜的呈現方式，除了 audition 軟體外，若要避免	處理。 （六）其餘建議事項遵照修改。

	以耗時費力的修圖方式呈現的話，也可以考慮其他專業的聲音分析與計算軟體，例如 Avisoft，其在聲譜的上的呈現，會比商業軟體有更好的圖形呈現。 （八）環境音的內容，有提到包含哺乳類、蛙類、昆蟲類等的聲音，若能大概列出，或許可以加速環境音片段選擇做為環教或是解說教材應用等之速度。 （九）鳥類中文名的部分是否有依循的依據？建議依循中華鳥會網站上每年都會進行改版修正的台灣鳥類名錄(http://www.bird.org.tw/index.php/works/lists)對照（特別是中文名的部分）。 （十）過境季節的夜遷鳥類錄音計畫立意良好，值得鼓勵。建議可以選擇可能性比較高的鞍部或是山頂附近設置，或許效果會比較好。 （十一）雪霸三個外站的鳥類物種數單純，加上市面上目前的物種有聲書已經頗多，也為了避免過於著重	

	物種聲音的利用（回播等），以及本計畫目前環境音的成果十分豐碩，因此在文稿的呈現上，有兩個建議，一是可以從主題式（如有趣的聲音，模仿聲音等切入）來發展其敘述，在敘述中再分別加入所提到的物種及其頻譜等方式。二是透過自身錄音的經驗和有趣的觀察過程，再將所觀察到的主角其聲音的表現特色說明等方式。或許上述兩種建議的這樣出版方式，會比純粹物種表現的有聲書更有讓人有耳目一新或是吸引人的感覺。 （十二）原計畫構想之鳥音自動辨識App就個人所知，目前在技術上仍然十分困難，且其所需資料庫要夠大。是否要以此做為未來成果之應用，可能需要再尋求新技術或是仔細評估。	

蕭明堂 委員	（一）李培芬老師曾於 2003 年調查本區，當初的調查方法其實與目前特有生物保育中心進行的方式差不多，唯一差別在每個點進行 15 分鐘，後來 BBS 調查方式發現每個點 6 分鐘即可調查到 70-80%的鳥種，如果原始資料有紀錄到每鳥種出現時間的話，是可以回推進行資料分析的。也建議後續成果與李培芬老師（2003）、王穎（2009）的調查資料進行比對。 （二）鳥音 App 的運用如果下載到手機上，可能會被濫用來回播誘鳥；另鳥音或蛙類的辨識系統可在電機碩博士論文找到，但目前仍未有套理想的系統可供使用，未來是否仍需持續投入? （三）解說出版文稿方面，玉山曾出版收錄 136 種鳥音的書籍及鳴聲光碟，本處曾調查收錄雪見（21 種）及目前觀霧的鳥音種類，再加上未來武陵預計收錄的鳥種，應該也沒辦法收錄到這麼多種類的鳥音。建	（一）謝謝委員的建議，後續調查成果會嘗試與李培芬老師（2003 年）、王穎（2009 年）的調查資料進行比對。 （二）鳥音辨識 App 並不是本計畫的工作內容，僅提供大家討論，目前仍朝蒐集及建立鳥音資料庫為主。 （三）文稿撰寫方面會朝主題式的來書寫，也許可以不同步道的方式結合生態上的意義來處理，後續會好好來構思看看。 （四）期末報告書會補上調查點的GPS點位資料及調查過程的拍攝短片；另錄音過程有收錄到某些猛禽的聲音，但貓頭鷹的

	議可朝主題式且具特色的方向來書寫，應將文章更軟化一點，也可與不同遊憩區或玉山的鳥類來做比較。 （四）建議補上調查點的GPS點位資料，調查過程是否有拍攝短片提供給管理處?另本計畫調查成果未見猛禽資料?	聲音確實比較少，後續調查時會再注意。
雪霸處意見	（一）解說課近期在蒐集整理汶水遊客中心手機專用語音導覽系統，希望也能將本計畫成果之鳥音資料列入，未來亦可與環境教育做結合。 （二）同一鳥種在不同區域之聲紋是否一致?另外，錄音上鳴叫跟鳴唱應該是不太一樣的，有可能將聲段區分出來嗎?最後，是否有常見的鳥種但仍未被錄音機收錄的? （三）有關本研究計畫提出秋季夜遷鳥類來進行調查，為何不選擇春季北返的鳥類? （四）調查方法中，未說明固定半徑圓圈法的距離是多少?	（一）手機專用語音導覽系統似乎為僅供內部使用，這部分比較不會被濫用做為回播誘鳥來使用，本計畫成果樂意將成果提供做為鳥音資料庫，或未來與環境教育之結合。 （二）同一鳥種在不同區域之聲紋確實會有些許差易的，另鳴叫跟鳴唱也是有所不同，會盡量來收錄各種聲

		音；最後，像煤山雀目前仍尚未收錄到，後續會努力調查收集。 （三）本研究提調查秋季夜遷而非春季夜遷的鳥類，主要在於秋季候鳥行徑路線較規律，也較好掌握調查的對象。 （四）固定半徑圓圈法的距離為 50 公尺，後續報告書中會補充說明。

附錄二 期末審查會議記錄

委員	委員提問	回覆
楊正雄 委員	（一）前人研究請加入目前有提供資料庫或是錄音檔案個人的網路連結或出版品名稱，也請一併整理放在文獻中。 （二）聲音素材在彙整形成鳥音資料庫時，是否有紀錄的欄位類型和資料表可以提供對照?因為目前只是提供文稿與素材，為利於後續管理處美編或資料整理，詳細的欄位填寫是必要的。例如素材如果時間很長，或是環境音包含很多種類的片段，最好的方式應是分別裁切，或以時間標定，註記在資料庫檔案內，以方便未來使用。 （三）聲音素材用途是解說教材內部使用？或是未來美編資料庫上都可以使用？ （四）文中出現多份鳥類名錄，包含錄音成果名錄、各地點鳥類調查成果(分月統計)以及與其他文獻調查密	（一）前人研究之引用文獻會加以標示；另聲景資料內之鳥種標示達500多段，全部標示需要花很久時間，會挑選幾段代表性的聲景。 （二）所調查到鳥類名錄的順序問題，將進行整理修正；因2003、2009及2016年調查月份不同(3、6、9)，僅能盡量依前人研究調查的方法與路線一致，但仍會因天候、實際調查的時間(月初或月底)使得結果有所差異。 （三）以「<」或「>」

	度計算的統計表。但似乎在排列上缺乏一致性，建議要有統一的格式或是鳥種排列順序，方便閱讀和比較。此外，各地點鳥類調查成果(分月統計)目前是每個小測站分別計算。如果可能的話，建議可以製作成一份總表，以利進行各月份與各地點種類有無的比較。 （五）以「<」或「>」作為距離是否大於50公尺的判斷，似乎易造成誤解(會以為是數量上的大小符號)，建議是否改以 A、B 方式註記。 （六）與鳥類調查有關的建議：(1)鳥類調查結果中，鳥類密度(隻/公頃)的計算依據為何？如何由鳥類調查數量得到？是否可以在方法中說明記載。(2)在分析上，目前是各月份的不同年度進行密度的改變，但因為不同月份在同一地點的調查通常是代表其族群不同時間的變動。因此若要比較密度變動的話，建議應該將所有月份的資料總	作為距離是否大於 50 公尺的判斷，如果易造成誤會的話，將進行修正。 （四）鳥類密度的算法會補充在研究方法上；另不明鳥種之鳥音需花點時間判斷，會進行判識與呈現。 （五）其餘建議事項遵照修改。

	計，再比較各年度。(3)有些鳥類的變動趨勢與現在固定監測多年的臺灣繁殖鳥類大調查(Taiwan Breeding Bird Survey)的調查結果不盡相同。例如：茶腹鴴記得是逐年下降，觀霧的狀況看來頗為不同。建議可以去把該份文獻取得進行比較討論。 （七）夜遷鳥類調查中，「秧雞」是否就是指「灰腳秧雞」，如果是的話，建議用全名不要縮寫。此外，不知名夜遷鳥的聲音，是否有請顧問陳老師幫忙確認過？或是願意的話，也有很多網站可以討論或是詢問，例如：鳥音補習班網站email (https://sites.google.com/a/birds-tesri.twbbs.org/bbs-taiwan/birdsound) 或是Xeno-canto (http://www.xeno-canto.org/)。 （八）灰林鴿為亞種，台灣特有亞種灰林鴿的分類歸屬請參考網站https://docs.google.com/fi	

	le/d/0B2v3LtFXV04-MVBZSGlCRDBJTlE/view。	
管理處意見	（一）本案鳥音資料庫可利用的素材很多，明年可提供解說教育課志工訓練與環教課程使用。 （二）報告書 P20 頁之後科普文章有提到圖例部分，但內文並無放圖；另報告書格式(如參考文獻等)等，請受託單位一併修正。 （三)P34 頁表格中不同年份鳥類密度的比較，增減的部分有錯誤，請修正或者將增減的表示拿掉，只留各年份數字即可。 （四）本案鳥音資料庫內容很多，是否可提供資料庫索引? （五）期中與期末審查會議回覆表請放入成果報告書附錄供參。	（一）本案結案成果內容中的資料庫會繳交給管理處做後續的運用。 （二）有關報告書的書寫、圖文表格應修正及期中與期末審查會議回覆表部分，會於結案成果報告書一併修正呈現。 （三）鳥音資料庫索引會請本團隊顧問協助建立資料庫索引，便於管理處後續運用。

附錄三、野外工作照片

賞鳥步道佈置錄音設備

賞鳥步道收錄聲景之設備

巨木步道用集音盤收錄鳥音

孫清松瀑布步道鳥類調查