

鳥類錄音的管理、編輯與上傳 1/2

By 洪貫捷、曾奕晴

當前，我們有 eBird Macaulay Library (eBird ML) 與 xeno-canto (XC) 兩大鳥類聲音資料庫，可以很容易的查詢想知道的鳥類聲音，但除了成為資料庫的使用者外，我們也能夠對資料庫的內容做出貢獻、成為鳥音資料的提供者。

拜科技所賜，目前數位錄音的門檻已經大大降低，最低成本的錄音機就是大家都有的智慧型手機，配合適當的應用軟體即可錄得鳥類聲音。若再配合外接麥克風 (如 Rode Videomic 系列) 就可以以較低的成本提高錄音品質，紀錄鳥音再也沒有像以前那麼困難。但錄音和拍照或者錄影一樣，在野外獲得的資料也必須經過系統性的整理才能夠成為有用的資訊，這篇文章，我們就要討論如何管理與編輯野外所收集到的錄音；下篇文章，我們則會分享如何將整理好的錄音上傳聲音資料庫。

以下為錄音的管理與編輯主要步驟：

1. 野外錄音筆記
2. 錄音歸檔
 - a. 按照日期地點分資料夾
 - b. 標示鳥種、聲音類型、錄音品質等等資訊
3. 錄音剪輯、優化
 - a. 保留目標聲音
 - b. 目標聲音前後保持三秒以上的空白
 - c. 保留野外錄音筆記
 - d. 不需刻意移除昆蟲聲音或非目標鳥種聲音
 - e. 若低頻噪音太大干擾目標聲音，可以使用 High Pass-Filter 高通濾波器將低頻噪音移除 (建議移除 250Hz 以下的低頻聲音)
 - f. 將目標聲音標準化到 -3dB

g. 將野外錄音筆記標準化到 -10 dB

4. 錄音上傳

野外錄音筆記

錄音的器材設備、與觀察的技巧功力是決定錄音品質的重要關鍵，但在這裡我們要談的是主要錄音之外的錄音筆記。錄音筆記，顧名思義就是除了聲音訊號本身，我們還需要紀錄與這筆錄音相關的資訊，這些資訊會使所收集的野外錄音更有系統的分類，也更容易被其他科學研究所採用。以 eBird Macaulay Library (eBird ML) 與 xeno-canto (XC) 兩大資料庫來說，他們需要的資訊如下。

- 地點、日期與時間 註1
- 錄音目標鳥種、背景鳥種
- 聲音類型 (ex: song, call)
- 聲音品質 註2
- 是否有使用回播 註3
- 是否有看見 (僅 XC)
- 性別、年齡、數量 (僅 eBird ML)
- 器材 (僅 eBird ML)

與一般野外調查不同的是，錄音筆記通常會以聲音的方式記錄，而非紙本。實際在野外，會在主要錄音結束後，對著麥克風口頭描述上述的資訊做為錄音筆記。錄音筆記看似繁瑣，但若錄音當下有同時使用 eBird 紀錄，就可以省略地點；若使用帶有日期與時間格式的錄音機，也可以省略日期與時間。但切記，口頭描述錄音的目標鳥種、聲音類型與地點時間，為最主要且必要的資訊，若心有餘力，可再描述棲地類型、聲音來源 (底層或樹冠層)、錄

註一：粗體為必要資訊。

註二：根據 XC 官方，聲音品質共分五個等級。A：大聲且清楚；B：清楚，但離對象有一段距離，或受到其他來源的聲音干擾；C：還算聽得到，或受到中等程度的聲音干擾；D：很小聲，或受到頗強的聲音干擾；E：幾乎聽不到。eBird ML 使用有一到五顆星的分類，五顆星為最高等級，可直接類比為 XC 的分類。

註三：eBird ML 與 XC 都有是否有使用回播 (playback) 之欄位，為的是紀錄鳥音特徵是否與使用回播有關，以利分析之用。

音前後特殊的行為、天氣、鳥的數量與距離等等。

就作者本身的經驗，養成在錄音當下保留錄音筆記的習慣，非常的重要，畢竟人的聽覺記憶很有限，此舉不僅可以大大的縮短處理錄音的時間，若遇到未知的聲音時，詳細的描述也會使事後物種鑑定更容易進行。

錄音歸檔

基本上，一次的錄音行程結束後，會將該旅次所有記錄到的音檔放置於同一個資料夾，資料夾的命名為日期與大致地點 (i.e., 20210104-06 馬祖東引)。按照錄音旅次分資料夾，不僅一目瞭然，也可幫助記錄曾野外錄音過的時間與地點。

創建完資料夾後，資料夾內的錄音檔案整理原則上和照片差不多，每個人會有不同的整理方法，像是兩位作者的錄音歸檔方式就有所不同，在這裡分別分享兩種方式，大家可選擇自己較順手的，只要是資訊清楚、且方便操作的都是很好的方式。

方式一：直接在檔案名稱上備註

每台錄音機產生的檔案名稱都不一樣，但一般都是帶有流水號或者日期時間資訊的檔案，結束一次野外錄音的行程回到電腦前，再直接更改、標記既有的檔案名稱，將出現鳥種、鳥類聲音、類型與品質等補到檔名上去，可以文字化的野外錄音筆記也可以一併寫入檔名之中。以下為一種檔案的命名方式與範例：

- 規則：[檔案流水號]+[年月日]+[時分]+[錄音機]+[鳥種]+ 聲音類型 [Song, Call]+[等級 (1-5)] }xN+[是否看見該鳥 (Y/N)] + [是否使用回播 (Y/N)] + [地點]+[麥克風]+[處理方式 (標準化 Normalized, 高通濾波器 HPF)]
- 範例：001_20210328_052540_D100 紫嘯鵯 S4 黑枕藍鶇 S1_YN_光華_D100 小 NTG_NORM
- 範例：1577_20210109_071426_MIXPRE3 黃羽鶯嘴 C5 巨嘴鴉 C2_YN_東埔山莊_HPFF300_NORM

由於所需要填寫的資訊繁瑣，可以在聽錄音的時候先紀錄在純文字編輯器之中，另外也有許多軟體可以協助批次命名處理日期與時間的問題，如 ReNamer。

方式二：筆記本 /excel 清單

如上述，每台錄音機產生的檔案名稱都不一樣，但一般都可以設定，這裡建議檔名必須包含日期與流水號 (e.g., 21210411_0001.wav)。在整理音檔時，針對每個錄音旅次，也就是每個資料夾，在筆記本或 excel 上紀錄基本資訊：

- 錄音整理日期 (非當天整理，就會與錄音日期不同)
- 錄音日期
- 錄音地點
- 參與人員
- 錄音設備

之後，再針對該資料夾裡的錄音做整理，每一筆錄音，都要創建一個專屬的資訊列，以作者本身為例，每筆錄音需要紀錄的欄位為：

- 音檔流水號
- 目標鳥種
- 聲音品質
- 備註 (背景鳥種、聲音類型、野外錄音筆記文字化)
- 是否已剪輯 (Y/N)
- 是否已上傳 (Y/N)

將一個錄音旅次的聲音都聽完後，完全不用更改檔名，根據所整理的筆記本 /excel 清單，一對照音檔流水號，即可知道該音檔的相關資訊。其優點為不需要更動到錄音檔本身的預設檔名，可避免誤刪或輸入錯誤，而且檔名可維持簡潔，若需要增加紀錄的資訊，像是錄音長度、棲地類型等等，也只要在筆記本 /excel 清單上增加欄位即可，十分簡易。與方法一相較下的缺點，則是每每需要知道音檔資訊時，都需要打開筆記本 /excel 清單比對流水號而得，無法從檔名直接看出資訊。錄音剪輯、優化

市面上有許多免費的聲音編輯軟體，像是 Ocenaudio、Audacity、Audiotool、Acoustica 等，

這邊推薦可以在各大作業系統使用的 Ocenaudio 與 Audacity，並在以下示範 Ocenaudio 的操作以及相關設定。

顯示頻譜圖 (spectrogram)

頻譜圖為能夠在一個時間軸上顯示不同頻率聲音的強度，橫軸是時間、縱軸為頻率 (Hz)，顏色濃度為聲音之強度。Ocenaudio 預設僅顯示波形圖 (waveform)，在這邊可以按下「CTRL + 3」快捷鍵來調整為同時顯示頻譜圖之狀態 (圖一)。



▲圖一：野外錄得尚未編輯之聲音。上面藍綠色為波形圖，下面紫色部分為頻譜圖

一般設定：這邊請到軟體的 Edit → Preference 來設定。

顯示語言：Edit → Preference → General：可以在 Language 顯示簡體中文或者英文 (English)。由於本軟體簡體中文翻譯並不完全，故這邊以英文作為教學。

設定快捷鍵：Edit → Preference → Key Bindings：設定常用之快捷鍵，建議設定以下部分：

- 標準化聲音 Normalize：可設定為「N」，將音量放大。由於錄音的時候會避免聲音「爆掉」，也就是超過檔案的寬容度，通常會錄比較小聲，但在編輯的時候我們需要把聲音放大才能比較好播放。聲音的大小單位為分貝 (dB)，檔案中最大聲的聲音為 0 分貝。
- 高通濾波器 High Pass-Filter：可設定為「F」，將特定頻率以下的聲音濾除掉。若設定在 250Hz 的話，就是 250Hz 以下的聲音濾掉，但須注意不可移除掉目標鳥種的聲音，對於某些聲音頻率較低的物種需特別注意。

- 創造空白片段 Silence：可設定為「S」，以創造一個沒有聲音的空白片段，可以將同一隻鳥在不同檔案所錄得的聲音組合在一起，不同片段間以空白片段作為區隔。
- 改變取樣頻率 Convert Sample Type：可設定為「C」，調整取樣頻率。一般建議錄製無壓縮 24bit 以上的無壓縮 WAV 檔案，某些專業錄音機可以錄到 48bit 以上，但因為 XC 僅能上傳 24bit 格式之 MP3 檔案，故常常需要調整取樣頻率。

頻譜圖設定：Edit → Preference → Spectrogram：頻譜圖的細節調整

- Settings
 - Number of Bins：建議 1024 或者 2048
 - Windowtype：Blackman
- Color Settings：
 - 「不要」勾選 Normalize

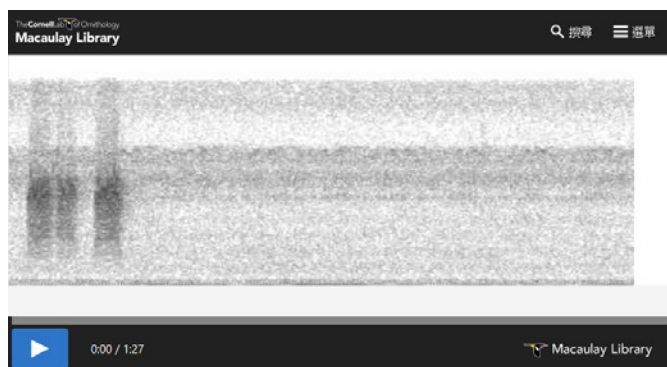
聲音編輯之流程

這邊呈現的是 2021 年 1 月 9 日新年數鳥嘉年華塔塔加樣區東埔山莊附近的錄音，當天早上是遇到一群黃羽鶯嘴過馬路並發出叫聲，檔案使用 Sound Device MixPre 3 與 Telinga 集音盤錄製單一音軌，其波形圖與頻譜圖如圖一。

由於 MixPre 3 錄音機有預錄之功能，現場是聽到鳥叫才舉起麥克風開始錄音，故該檔案前幾秒有許多的雜音。在實際錄音的時候也隨著鳥的移動尋找較好的錄音角度，故由波形圖與頻譜圖可以看到大概該錄音的中後段 (20 秒後) 鳥的聲音才比較突出，故我們僅剪輯原始檔案 20 秒到約 50 秒左右的 30 秒作為上傳之用，在錄音結束的最後兩秒為用聲音描述這個錄音主要目標鳥種，故也將之移除。由於錄音當天風聲較大，在這邊是將 300Hz 以下的聲音以高通濾波器濾除掉，由於本筆錄音沒有野外錄音筆記，故將整筆錄音標準化到檔案的 -3 分貝 (dB)，以避免某些播放裝置爆音，編輯完成後之檔案在軟體當中可以看見目標聲音更為凸顯 (如圖二)。臺灣會在錄音資料庫備註野外錄音筆記的人不多，可以參考謝孝同老師 (Dr. Sheldon

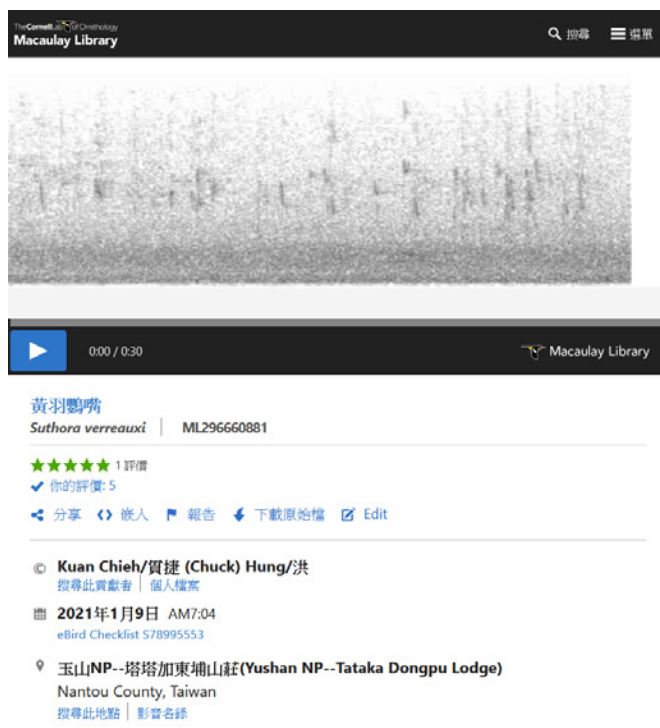


▲圖二：野外錄得編輯結束之聲音



▲圖三：謝孝同老師 (Dr. Sheldon Severinghaus) 於 1969 年的錄音，ML 資料庫後製後在錄音的前段加上口述錄音筆記，在這邊是 ML 資料庫錄音的編號 ML8693。

Severinghaus) 於 70 年代年的錄音 ML8693，ML 資料庫後製後在錄音的前段加上口述錄音筆記，描述該錄音的編號，以免錄音帶包裝遺失後搞不清楚該筆錄音到底是誰。如果有備註這種錄音筆記，eBird ML 資料庫建議將該段落標準化到檔案的 -10 分貝 (dB)。最後這筆黃羽鶯嘴的錄音上傳到 eBird ML 資料庫後，所得的編號為 ML296660881(如圖四)，至於如何上傳到 eBird ML 以及 xeno-canto 資料庫的細節部分就留待下集再解說了。



▲圖四：本錄音上傳到 eBird ML 資料庫後的畫面 (ML 296660881)