

# 中華民國第 64 屆中小學科學展覽會 作品說明書

---

國中組 生物科

團隊合作獎

030313

「蛙」佇家—利嘉林道的蛙類生態初探

學校名稱： 臺東縣立寶桑國民中學

作者：  國一 林立翔  國一 洪仕桓  國一 張雨婕	指導老師：  楊惠如  林家正
---	-----------------------------

關鍵詞： 利嘉林道、莫氏樹蛙、停棲植物

## 摘要

為了瞭解莫氏樹蛙(*Rhacophorus moltrechti*)會比較常停棲在什麼植物上及不同蛙調方式(目視和聽音)其結果會有何差異，我們選擇臺東縣卑南鄉海拔約 1,000 公尺的利嘉林道為研究樣區，並分析 2022 年至 2024 年間 7 次蛙調資料。研究結果顯示莫氏樹蛙會停棲在月桃葉和姑婆芋等 10 種不同的植物上，其對停棲植物的喜好度並不明顯。此外，聽音記錄到蛙類鳴叫次數與蛙類隻數皆大於目視的數量，尤其在 2022 年和 2024 年的 1 月氣溫較低的冬季，聽音次數明顯大於目視次數。最後，根據研究結果和楊懿如(2024)在青蛙學堂的文章，臺灣的蛙類在冬季低溫時活動力會下降，甚至挖洞躲藏，所以我們建議林道的主管機關，盡量在冬天或氣溫較低期間、蛙類活動力較低之時，清理林道兩旁植物，以減少傷害蛙類及其棲地。

## 壹、前言

在我們的蛙類調查(以下簡稱為蛙調)過程當中，我們眼睛看到的青蛙，通常是在植物的葉片上停留休息，這讓我們心中產生了一個疑問：青蛙會比較常停留在什麼植物上？這就是我們為何要做這個研究的原因，希望本研究的結果，可以讓需要的人在類似的海拔高度、林相和濕度等環境條件之下，在相同種類的植物葉片上，快速找到特定種類的青蛙。

根據文獻記載，發現不同的蛙種對於棲地的喜好度似乎也不同，例如：楊懿如(2010)的研究，橙腹樹蛙(*Rhacophorus aurantiventris*)對微棲地的利用具有專一性，此種樹蛙會使用海拔 1,000 公尺以下的闊葉林樹洞，作為繁殖產卵的地方。此外，在黃榮千和楊懿如(2013)的研究也指出，太魯閣國家公園砂卡礑流域的斯文豪氏赤蛙(*Odorrana swinhoana*)在冬天的活動頻度比較高，且喜歡在離溪岸 25 公分內的流動性水域活動。而溫華霞、夏禹九和楊懿如(2001)的研究也指出，莫氏樹蛙(*Rhacophorus moltrechti*)多出現在樹林、果園和山地的開墾地區，並且在海拔 2,500 公尺以下，然而此報告並未指出莫氏樹蛙喜好的林相及停棲的植物種類。

於是本次研究的目的為：(1)了解莫氏樹蛙與其停棲植物種類關係，莫氏樹蛙是否有偏好停棲的植物種類。(2)在不同蛙調方式(目視和聽音)之下，蛙調的結果會有何差異，以及其所代表的生態意涵。

## 貳、研究方法

### 一、研究樣區

本研究的樣區是在利嘉林道 11.5K~14K 的林道，位於臺東縣卑南鄉大巴六九山區(蛙調起點位置：東經 121.031733 度, 北緯 22.805333 度，如圖一，海拔約 1,000 公尺。利嘉林道隸屬林業暨自然保育署臺東分署管轄，約 40 公里長，也是「利嘉野生動物重要棲息環境」的所在地。林道周邊林相完整，仍有原始森林的樣貌，該處環境多霧且潮濕，也是兩棲類動物喜歡的棲地(呂光洋，2002)，發現的蛙種包括莫氏樹蛙和橙腹樹蛙等種類。



圖一、研究樣區位置示意圖(11.5K 約位於利嘉野生動物重要棲息環境立牌的入口，圖片取自 Google Map)

### 二、林道蛙調

我們分別於春、夏、秋和冬季前往利嘉林道進行蛙類生態調查，每次蛙調的時間會在日落之後開始，自林道 14K 往 11.5K 沿途以目視法(用眼睛來辨識蛙種)與聽音辨識法(用耳朵聽蛙鳴聲來辨識蛙種)尋找蛙蹤，蛙調時旁邊會有專家陪同，而且不會往回走，所以沒有蛙類資料重複紀錄的問題。如有看到莫氏樹蛙，先拍下樹蛙和其停棲植物的照片，再記錄其他資料於表格內(附錄一)。如果原本莫氏樹蛙停留在某種植物上，卻因我們的光線與聲音干擾而移至其他植物或位置上，我們會以第一次發現的植物種類為記錄與分析的資料。

在野外進行蛙調時，必須攜帶的調查與研究設備有水溫計(WISEWIND，測溫範圍-10°C 至 200°C)、溫溼度計(TEMPERATURE HTC 1)、頭燈或手電筒、相機和記錄表格等。每趟蛙調開始會先測量林道的氣溫和濕度，以及測量 14K 附近水塘的水溫。在蛙調過程當中，某種蛙類目視或聽音的隻數在同一時間有複數隻，就會在表上記錄成同一列(蛙類次數)；則隻數就是直接用聽音與目視法確認有幾隻(蛙類隻數)。

### 三、蛙調努力量

我們分別在 2023/04/14、2023/08/27、2023/11/19 和 2024/01/13 上山進行蛙調，共計四趟，為了增加樣本數，我們引用了台灣兩棲類動物保育協會台東蛙底加志工小隊 2022 年 3 趟的蛙調資料，蛙調日期及時間如表一，總計 7 次蛙調，總時數為 20 小時 45 分，平均每趟約 2.96 小時。

表一、台東利嘉林道蛙調日期及時間

蛙調日期	開始時間	結束時間	蛙調時間	備註
2022/01/08	17:45	19:45	2 小時	引用
2022/04/07	18:13	21:45	3 小時 10 分	引用
2022/08/13	18:40	22:10	3 小時 30 分	引用
2023/04/14	18:40	22:05	3 小時 25 分	自行調查
2023/08/27	18:55	22:05	3 小時 10 分	自行調查
2023/11/18	17:35	21:00	3 小時 25 分	自行調查
2024/01/13	17:45	19:50	2 小時 05 分	自行調查

### 四、植物種類鑑定

下山後，以 Word 和 Excel 整理照片資料，再查詢與鑑定莫氏樹蛙停留的植物種類，我們使用許天銓等(2019)所著的「臺灣原生植物全圖鑑第八卷」(上)(下)兩冊，以及詢問臉書植物專業粉專「蕨類生態誌」和「植物之家」，例如「蕨類生態誌」是由國立嘉義大學生物資源學系暨研究所劉以誠博士的研究室所經營，其可信度足以信賴，植物種類確定後，再整理成表格並進行分析。

### 五、搜尋研究文獻

除了蒐集國內蛙類研究的文獻之外，我們也使用 Google 查詢關鍵字，例如：輸入「莫氏樹蛙的棲地利用」、「莫氏樹蛙棲地喜好」、「莫氏樹蛙植物喜好」和「莫氏樹蛙環境喜好」，所得的結果大多都是在講莫氏樹蛙喜好的棲地環境，並未發現與莫氏樹蛙喜好停棲植物種類的相關研究。

## 參、結果

### 一、莫氏樹蛙與停棲植物種類的關係

#### (一)莫氏樹蛙與停棲植物種類

2022年1月至2024年1月期間共拍攝19筆莫氏樹蛙的照片(2022年的照片為臺灣兩棲類動物保育志工小隊台東蛙底加葉建成的照片。**附錄二**，其中4張的莫氏樹蛙未出現在植物上(水塘岸邊、枯木和水塘裡)，未列入分析筆數。經過植物種類鑑定後，在剩餘的15張照片中，發現莫氏樹蛙停棲的植物種類有10種(如**表二**)，其中以在月桃葉上的次數最多，共有3筆，占總筆數的20%(樣本數=15)，姑婆芋和筆筒樹各有2筆，各占13.3%，其餘7種植物僅各占一筆。

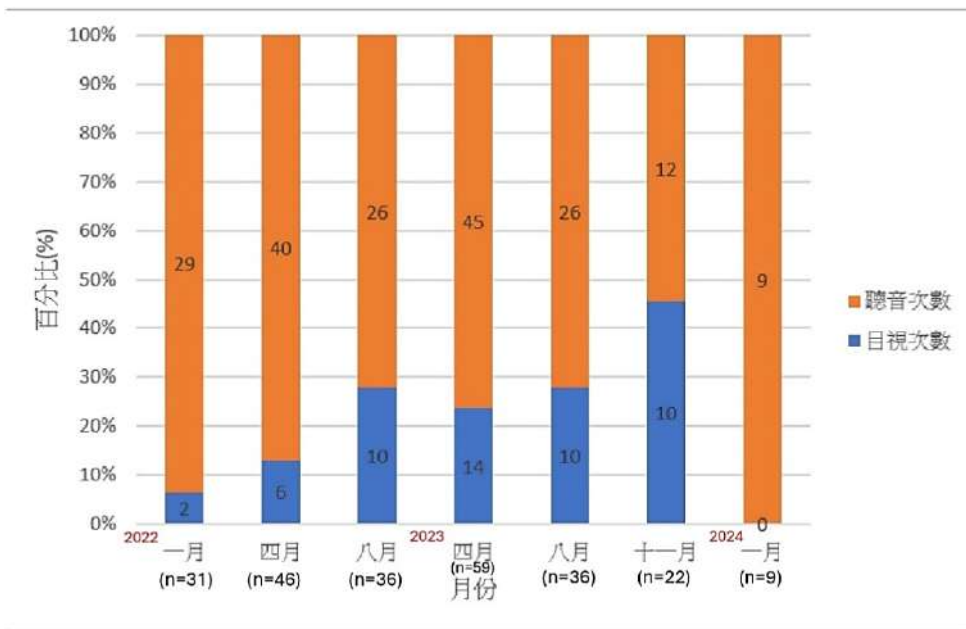
表二、莫氏樹蛙與停棲植物種類一覽表

植物種類	2022/4/7	8/13	2023/4/14	8/27	總計
月桃 <i>Alpinia zerumbet</i>		2	1		3
姑婆芋 <i>Alocasia odora</i>		1	1		2
筆筒樹 <i>Cyathea lepifera</i>	1		1		2
紫花鳳仙花 <i>Impatiens uniflora</i>			1		1
厚葉雙蓋蕨 <i>Diplazium crassiusculum</i>	1				1
鋸齒雙蓋蕨 <i>Diplazium dilatatum</i>	1				1
野小毛蕨 <i>Christella dentata</i>		1			1
五節芒 <i>Miscanthus floridulus</i>			1		1
西南冷水麻 <i>Pilea plataniflora</i>	1				1
闊葉樓梯草 <i>Elatostema platyphylloides</i>		1			1
透經冷水麻 <i>Pilea pumila</i>				1	1
總計	4	5	5	1	15

## 二、不同蛙調結果(目視與聽音)所呈現的蛙類生態意涵

### (一)目視與聽音的次數

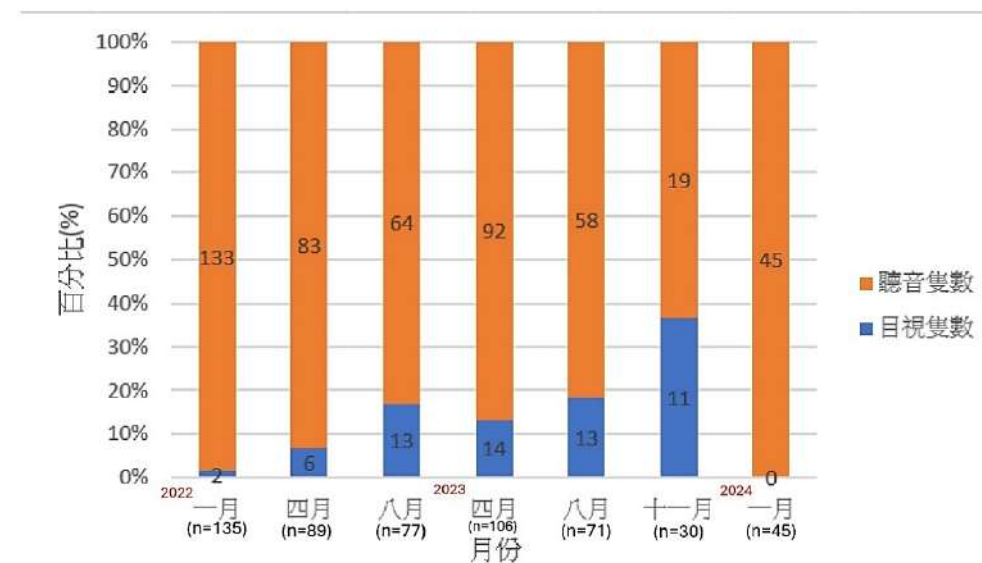
從圖二可以看出一月份的聽音次數明顯大於目視次數，例如：2022年一月聽音次數有29次(93.5%)，目視次數只有2次(6.5%)；2024年一月聽音次數有9次(100%)，目視次數為零，其他月份的聽音次數皆大於目視次數。



圖二、2022年1月至2024年1月利嘉林道蛙調的目擊與聽音次數比例(長條圖內的數字為聽音和目視紀錄的次數，總樣本數=239)。

### (二)目視與聽音的蛙類隻數

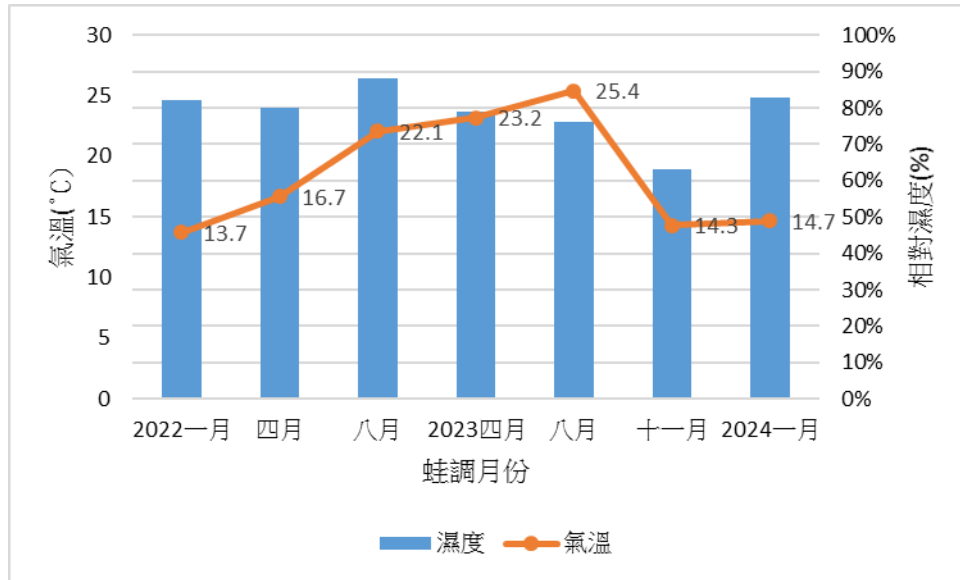
由圖三的結果顯示，在2022年和2024年的1月，目視蛙類隻數明顯較聽音蛙類隻數少，此現象與目視和聽音次數的結果相呼應。



圖三、2022年1月至2024年1月利嘉林道蛙調的目擊與聽音隻數比例(長條圖內的數字為聽音和目視紀錄的隻數，總樣本數=553)。

### 三、調查環境的氣溫與濕度

圖四顯示每次調查時利嘉林道內的氣溫與濕度，氣溫最低為 2022 年一月的 13.7 度，最高為 2024 年八月的 25.4 度。濕度最高的是 2022 年的 8 月，最低的是 2023 年 11 月，相對濕度分別為 88%和 63%，其他皆位於 70%至 88%之間。



圖四、2022 年 1 月至 2024 年 1 月利嘉林道不同蛙調月份的樣區氣溫。

## 肆、討論

### 一、莫氏樹蛙與停棲植物種類

從調查的結果上來看，莫氏樹蛙似乎沒有特別喜好停棲的植物種類，由於我們分析的照片只有 15 筆，樣本數明顯不足，唯有增加更多的野外調查，尤其在 4 月和 8 月較容易目視莫氏樹蛙的月份，這樣才可以增加莫氏樹蛙停棲在植物上的樣本數(照片數量)，以更進一步判斷莫氏樹蛙是否有特定喜好的停棲植物種類。

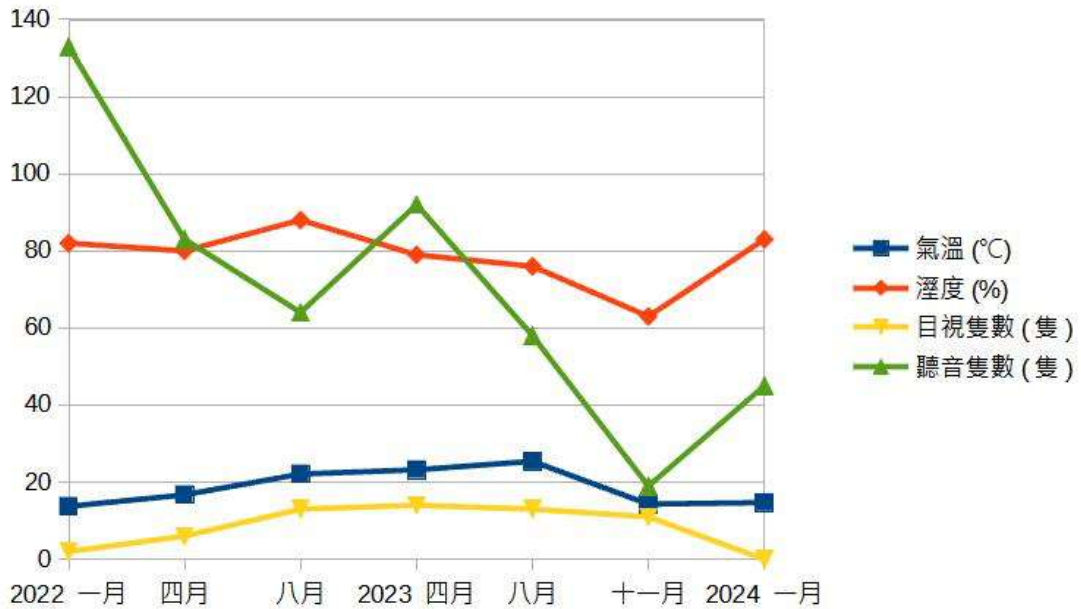
### 二、目視與聽音的次數

為何在兩年的一月蛙調過程中，聽音次數高達 93.5%或 100%，原因可能和冬季的低溫有關，根據楊懿如 (2024)在青蛙學堂的文章，臺灣的蛙類在冬季低溫時活動力會下降，甚至挖洞躲藏，以至有時蛙鳴就在近處，卻遍尋不見其蹤跡，如 2022 年和 2024 年一月目視比例僅佔 6.5%和 0%(圖二)的結果可印證。進一步檢視蛙調期間的氣溫(圖四)，一月皆為一年四季中最低溫，分別為 13.7°C和 14.7°C，而 2023 年 11 月的 14.3°C低溫則因有寒流來襲導致。



### 三、目視與聽音的蛙類隻數

將結果圖二~四彙整成下方圖五，顯示在 2022 年和 2024 年的 1 月，目視蛙類隻數也明顯較聽音蛙類隻數少，此現象與目視和聽音次數的結果相呼應，原因皆為一月溫度較低所導致蛙類活動力下降，以致雖有聽聞蛙鳴聲卻不易目擊青蛙的出現。



圖五、2022 年至 2024 年 1 月利嘉林道蛙調氣溫和濕度的變化與目視、聽音隻數的關係折線圖。

### 四、相對濕度與氣溫

圖五顯示 2022 年一月和 2024 年一月，相較於其他月份為溫度較低的月份，蛙類出現的隻數、次數也相對較低。但是 2023 年 11 月氣溫 14.3 度，目視隻數卻跟同年八月(氣溫 25.4 度)及 2022 年八月(氣溫 22.1 度)的目視次數相同(目視次數均為 10 隻)，但比 2022 年四月(氣溫 16.7 度)的目視次數(6 次)高。

在整理圖二、圖三和圖四時發現，在 2023 年 11 月的秋季蛙調當日，正值乾冷的寒流來襲之際，在相對濕度較低、溫度也低的情況下，記錄的目視及音聽蛙隻次數相對較少，但目視隻次數仍高於兩次的冬季蛙調記錄。另外，我們也發現相對濕度與蛙類出現次數的關係。四季的田野調查中，秋季的蛙類出現次數最少(2023 年 11 月的聽音、目視隻數總數為 30)，當日測得相對濕度為 63%，而聽音、目視隻數出現最多的前三名分別為：2022 年 1 月冬季測得當日相對濕度為 82%，聽音及目視隻數總數為 135 隻；2023 年春季測得當日相對濕度為 79%，聽音及目視隻數總數為 106 隻；2022 年春季測得當日相對濕度為 80%，聽音及目視隻數總數為 89 隻。推論相對濕度落在 79%~82%之間，蛙類活動較為頻繁、活動力較高。

## 五、應用

在我們幾次的蛙調過程中，我們發現林道兩旁的植被有人為修剪的痕跡，為此我們致電利嘉林道的主管機關－林業暨自然保育署臺東分署(以下簡稱林保署)詢問，林保署告知利嘉林道有定期除草，約兩個月一次。若就研究結果顯示，一月的蛙類較少出來活動及停棲在植物葉片上，此研究結果或許可以提供林保署在做林道管理時的重要參考，即林保署定期除草的時間能盡量避開蛙類較活躍的季節，而選擇蛙類活動力較低的冬季(1月)，或許可以減少傷害到青蛙和破壞其棲息環境。

## 伍、結論

- 一、莫氏樹蛙停棲在葉片時並沒有特定喜好的植物種類，雖然停棲在月桃葉上的比例佔了20%，但喜好度似乎不明顯，若能增加樣本數應可看出莫氏樹蛙是否對停棲植物種類有特殊喜好。
- 二、在冬天聽音資料的次數和蛙類隻數明顯大於目視次數及隻數，因為冬天蛙類活動力較低，並且還會躲藏在土堆和落葉堆下等地方。
- 三、我們發現林保署會定時清理林道兩旁的植物，在我們的研究當中，我們發現青蛙冬天活動比較少且沒有停棲在植物葉片上，所以我們會建議林保署在冬天或氣溫較低時再清理林道兩旁的植物，避免傷害到停在植物葉片上休息的蛙類或破壞其棲息地。

## 陸、參考文獻

- 呂光洋，2002，台東利嘉林道動物相調查與橙腹樹蛙生殖生態學之研究，行政院農業委員會，31 頁。
- 許天銓、陳正為、Ralf Knapp 和洪信介，2019，台灣原生植物全圖鑑第八卷(上)，貓頭鷹出版社，448 頁。
- 許天銓、陳正為、Ralf Knapp 和洪信介，2019，台灣原生植物全圖鑑第八卷(下)，貓頭鷹出版社，476 頁。
- 黃榮千和楊懿如，2013，太魯閣國家公園砂卡礑溪流域斯文豪氏赤蛙移動及棲地利用之研究，國家公園學報第二十三卷第一期：1-12。
- 溫華霞、夏禹九和楊懿如，2001，太魯閣國家公園布洛灣地區莫氏樹蛙生殖生態學研究，國立東華大學自然資源管理研究所、內政部營建署太魯閣國家公園管理處合作研究案，88 頁。
- 楊懿如，2010，臺灣蛙類的分布及棲地利用，台灣博物季刊二十九卷第三期：46-49。

### 網路資料

楊懿如的青蛙學堂 <https://www.froghome.idv.tw/> (2024/3/6)

# 柒、附錄

## 附件一、蛙類調查紀錄表

### 蛙類定點調查紀錄表 2021/4/21

\*為必填的項目

\*日期：\_\_\_\_\_ \*起訖時間： \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ ~ \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ \*調查者： \_\_\_\_\_

\*地點： \_\_\_\_\_ (海拔： \_\_\_\_\_ m) \*座標： \_\_\_\_\_

\*天氣：晴 多雲 陰 小雨 大雨 氣溫： \_\_\_\_\_ °C 水溫： \_\_\_\_\_ °C 濕度： \_\_\_\_\_ %

\*環境記錄：高山草原 針葉林 混生林 闊葉林 墾地 草原

\*樣區描述： \_\_\_\_\_

\*微棲地類型：(請圈選樣區的微棲地類型)                              樹 木：11.喬木 12.灌木 13.底層 14.竹子






流動水域：1.<5m 2.>5m 3.山澗瀑布                              草 地：15.短草 16.高草

永久性靜止水域：4.水域 5.岸邊 6.植物                              人造區域：17.邊坡 18.乾溝 19.建物 20.車道 21.步道 22.空地

暫時性靜止水域：7.水域 8.岸邊 9.植物 10.植物積水                              其 他：23.其他(請在備註欄說明)

*種類	*生活型態	*微棲地	*數量		成體行為	備註
			目視	鳴叫		
生活型態： 1.卵塊 2.蝌蚪 3.幼體 4.雄蛙 5.雌蛙 6.成蛙(無法分辨雌雄)			成體行為： 2.聚集 3.鳴叫 4.築巢 5.領域 6.配對 7.打架 8.護幼 9.單獨 10.攝食 11.休息 12.屍體 13.畸形蛙 14.病蛙			

附件二、19 張莫氏樹蛙與棲息環境的照片

	
<p>Rm001 月桃 <i>Alpinia zerumbet</i></p>	<p>Rm002 五節芒 <i>Miscanthus floridulus</i></p>
	
<p>Rm003 水塘岸邊</p>	<p>Rm004 筆筒樹 <i>Cyathea lepifera</i></p>
	
<p>Rm005 姑婆芋 <i>Alocasia odora</i></p>	<p>Rm006 枯木</p>





Rm007 紫花鳳仙花 *Impatiens uniflora*



Rm008 透莖冷水麻 *Pilea pumila*



Rm009 水塘裡



Rm010 水塘裡



Rm011 西南冷水麻 *Pilea plataniflora*








Rm012 鋸齒雙蓋蕨 *Diplazium dilatatum*



Rm013 筆筒樹 *Cyathea lepifera*



Rm014 厚葉雙蓋蕨 *Diplazium crassiusculum*

	
<p>Rm015 野小毛蕨 <i>Christella dentata</i></p>	<p>Rm016 闊葉樓梯草 <i>Elatostema platyphyloides</i></p>
	
<p>Rm017 月桃 <i>Alpinia zerumbet</i></p>	<p>Rm018 月桃 <i>Alpinia zerumbet</i></p>
	
<p>Rm019 姑婆芋 <i>Alocasia odora</i></p>	

攝影者：作者拍攝(Rm001 至 Rm007、Rm009)、葉建成拍攝(Rm008、Rm010 至 Rm019)

## 【評語】 030313

1. 研究主題：本研究探討利嘉林道莫氏樹蛙的生態，觀察其停留的植物種類以及目視和聽音兩種調查方法的結果差異。研究發現莫氏樹蛙停棲於多種植物上，研究主題針對莫氏樹蛙在不同植物上的停棲行為及以目視和聽音兩種調查方法效果比較，此對了解莫氏樹蛙的生態習性之行為生態學有其基礎研究價值。
2. 創意、學術或實用價值：本研究系統性地調查莫氏樹蛙在不同植物上的停棲情況，使用並比較目視法和聽音法的有效性。本研究具有鄉土研究價值。但雖然主題為蛙類生態，但實際上主要只以莫氏樹蛙為標的，且部分研究的結果多於前人研究中揭露，故新創性較為欠缺。研究成果建議林道主管機關，盡量選在冬天或氣溫較低期間、蛙類活動力較低之時，清理林道兩旁植物。此建議對於生態研究和蛙類保育具有學術價值和應用價值。不過因為林道修剪有其季節性因素，執行面可能有挑戰。
3. 科學方法之適切性：此研究主要為運用多次野外調查和數據收集方式，詳細記錄莫氏樹蛙的停棲植物種類和數量，將數值轉換為



圖表顯示，並無相關組間的顯著性分析。以下有幾點建議：1) 莫氏樹蛙的停棲植物是否具有物種特異性？舉例來說，這次觀測到的月桃，蕨類，跟水麻都是生長在潮濕地區。該地區是否除了這幾種植物外，還有一些是莫氏樹蛙不會棲息的？建議該區的植物分類及分佈可以一定調查當作對照背景資訊。2) 引用網路數據是一個很好的策略，可以再多找一些資料來佐證。3) 報告中對不同植物上莫氏樹蛙的停棲情況進行詳細的調查紀錄，將轉化為表格與圖形來表示，其結果未經顯著性分析，可能是因為數量太少，且該區地震造成林道受損。4) 實驗組設計部分，在野外調查實驗紀錄方式可在思考如何強化，另外，可考慮設計操作實驗驗證其假說。例如收集一定莫氏樹蛙，在實驗室進行停棲比較。

4. 展示及表達能力：報告的相關前人研究部分資訊量較低。討論部分僅為實驗結果延伸，相關文獻的資料比對顯示不足，應與其他相關研究的比較。實驗記錄數值，不論組內或是組間數據，應有合理的統計顯著性分析來支持。

## 作品簡報



# 「蛙」佇家——利嘉林道的蛙類生態初探







## 二、林道蛙調

我們分別於春、夏、秋和冬季前往利嘉林道進行蛙類生態調查，每次蛙調的時間會在日落之後開始，自林道14K往11.5K沿途以目視法與聽音辨識法尋找蛙蹤，蛙調時旁邊會有專家陪同，而且不會往回走，所以沒有蛙類資料重複紀錄的問題。如有看到莫氏樹蛙，先拍下樹蛙和其停棲植物的照片，再記錄其他資料於表格內(附錄一)。如果原本莫氏樹蛙停留在某種植物上，卻因我們的光線與聲音干擾而移至其他植物或位置上，我們會以第一次發現的植物種類為記錄與分析的資料。

在野外進行蛙調時，必須攜帶的調查與研究設備有水溫計(WISEWIND，測溫範圍-10°C至200°C)、溫溼度計(TEMPERATURE HTC 1)、頭燈或手電筒、相機和記錄表格等。每趟蛙調開始會先測量林道的氣溫和濕度，以及測量14K附近水塘的水溫。在蛙調過程當中，某種蛙類目視(用眼睛來辨識蛙種)或聽音(用耳朵聽蛙鳴聲來辨識蛙種)的隻數在同一時間有複數隻，就會在表上記錄成同一列(蛙類次數)；則隻數就是直接用聽音與目視法確認有幾隻(蛙類隻數)。

## 三、蛙調努力量

我們在2023/04/14、2023/08/27、2023/11/19和2024/01/13進行蛙調，共計四趟，為了增加樣本數，我們引用了台灣兩棲類動物保育協會台東蛙底加志工小隊2022年3趟的蛙調資料，蛙調日期及時間如表一，總計7次蛙調，總時數為20小時45分，平均每趟約2.96小時。

表一、台東利嘉林道蛙調日期及時間

蛙調日期	開始時間	結束時間	蛙調時間
2022/01/08	17:45	19:45	2小時
2022/04/07	18:13	21:45	3小時10分
2022/08/13	18:40	22:10	3小時30分
2023/04/14	18:40	22:05	3小時25分
2023/08/27	18:55	22:05	3小時10分
2023/11/18	17:35	21:00	3小時25分
2024/01/13	17:45	19:50	2小時05分

## 四、植物種類鑑定

下山後，以Word和Excel整理照片資料，再查詢與鑑定莫氏樹蛙停留的植物種類，我們使用許天銓等(2019)所著的「台灣原生植物全圖鑑第八卷」(上)(下)兩冊，以及詢問臉書植物專業粉專「蕨類生態誌」和「植物之家」，例如「蕨類生態誌」是由國立嘉義大學生物資源學系暨研究所劉以誠博士的研究所經營，其可信度足以信賴，植物種類確定後，再整理成表格並進行分析。

## 五、搜尋研究文獻

除了蒐集國內蛙類研究的文獻之外，我們也使用Google查詢關鍵字，例如：輸入「莫氏樹蛙的棲地利用」、「莫氏樹蛙棲地喜好」、「莫氏樹蛙植物喜好」和「莫氏樹蛙環境喜好」，所得的結果大多都是在講莫氏樹蛙喜好的棲地環境，並未發現與莫氏樹蛙喜好停棲植物種類的相關研究。

## 伍、結果

### 一、莫氏樹蛙與停棲植物種類的關係

#### (一)莫氏樹蛙與停棲植物種類

2022年1月至2024年1月期間共拍攝19筆莫氏樹蛙的照片(2022年的照片為台灣兩棲類動物保育志工小隊台東蛙底加葉建成的照片，附錄二，其中4張的莫氏樹蛙未出現在植物上(水塘岸邊、枯木和水塘裡)，未列入分析筆數，在經過植物種類鑑定後，在剩餘的15張照片中，發現莫氏樹蛙停棲的植物種類有10種(如表二)，其中以在月桃葉上的次數最多，共有3筆，占總筆數的20%(樣本數=15)，姑婆芋和筆筒樹各有2筆，各占13.3%，其餘8種植物僅各占一筆。

### 二、不同蛙調結果(目視與聽音)所呈現的蛙類生態意涵

#### (一)目視與聽音的次數

從圖二可以看出一月份的聽音次數明顯大於目視次數，例如：2022年一月聽音次數有29次(93.5%)，目視次數只有2次(6.5%)；2024年一月聽音次數有9次(100%)，目視次數為零，其他月份的聽音次數也都多於目視次數。

#### (二)目視與聽音的蛙類隻數

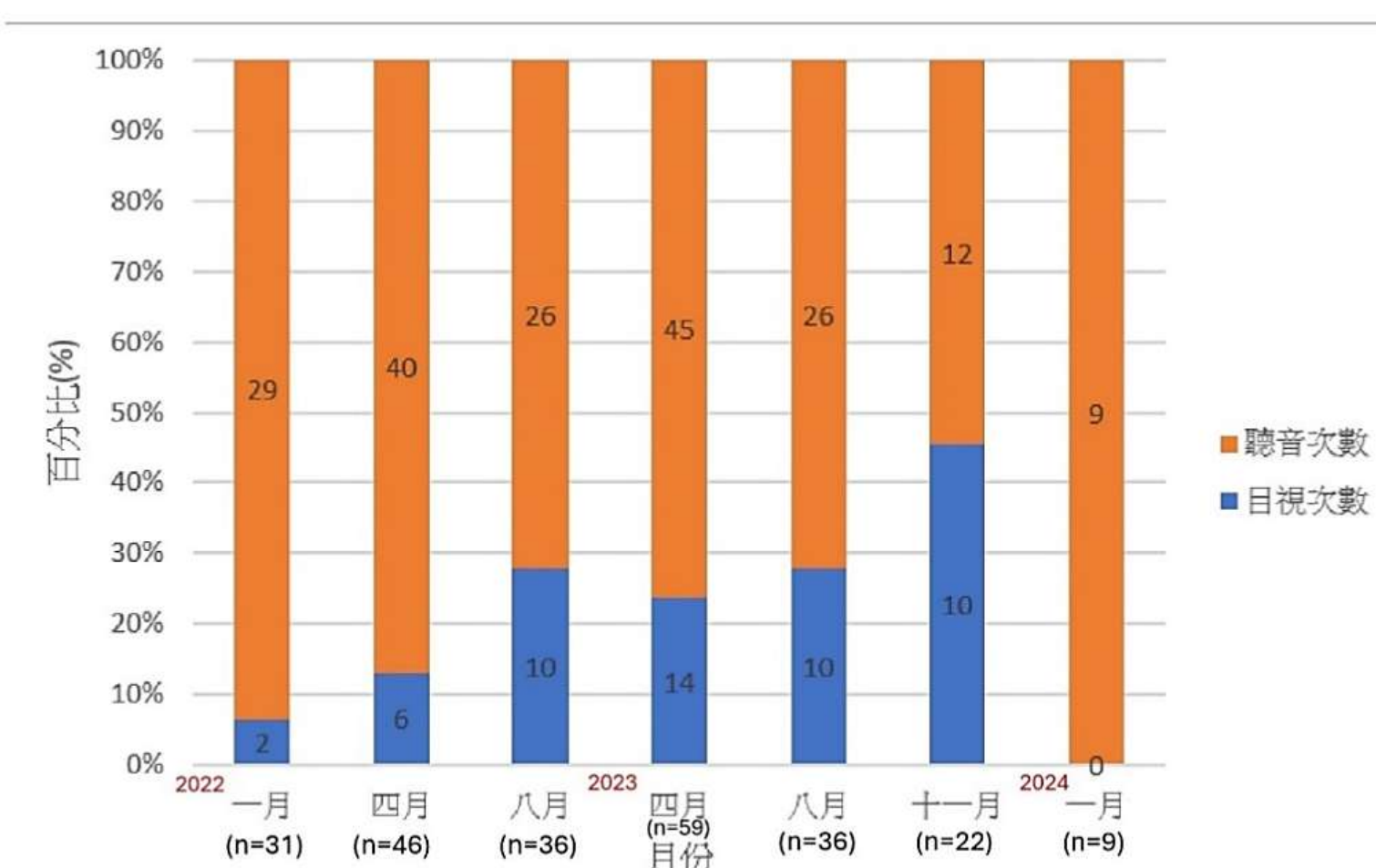
由圖三的結果顯示，在2022年和2024年的1月，目視的蛙類隻數也明顯較聽音的蛙類隻數來的少，此現象與目視和聽音次數的結果相呼應。

#### (三)調查環境的氣溫與濕度

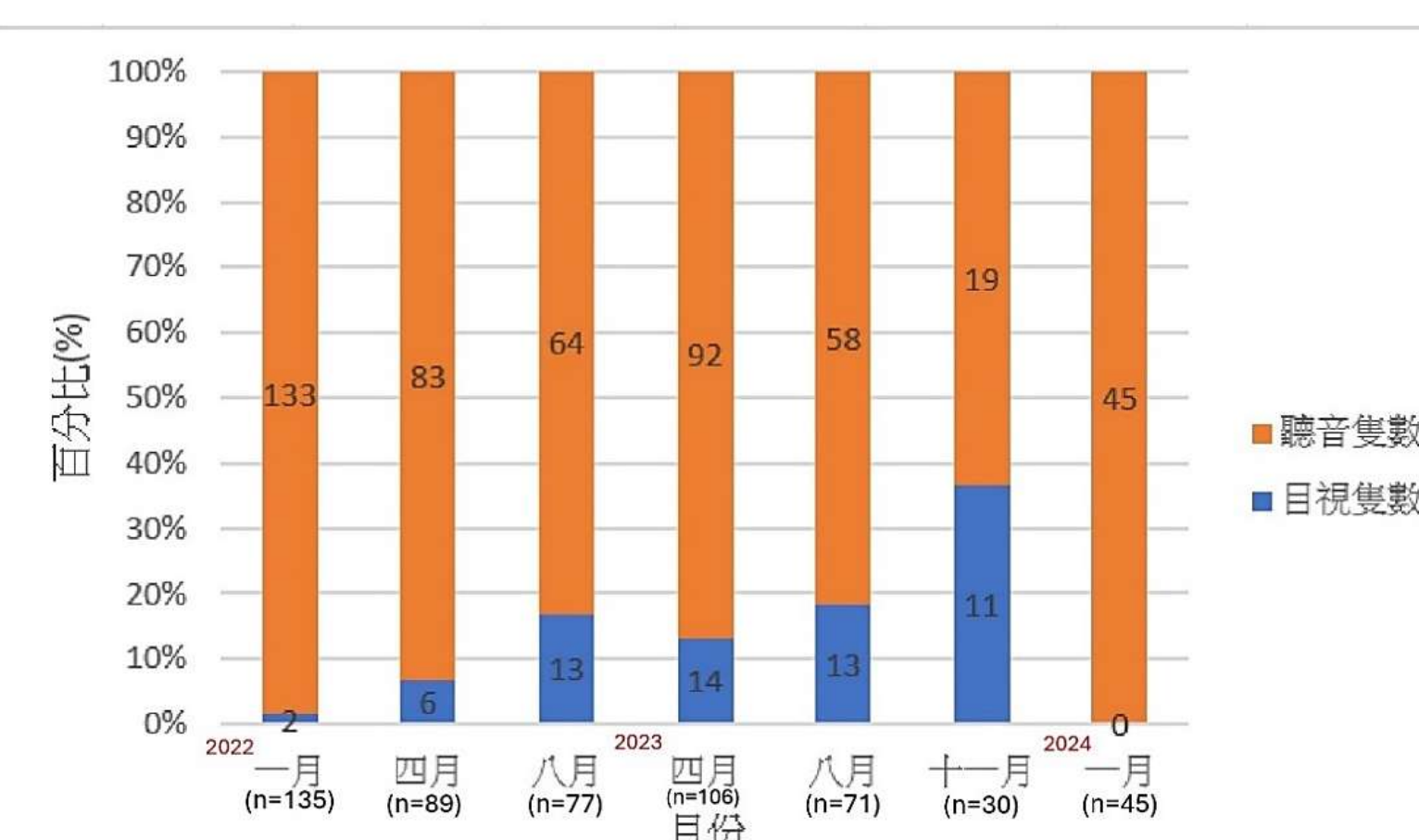
圖四顯示每次調查時利嘉林道內的氣溫與濕度，氣溫最低為2022年一月的13.7度，最高為2023年八月的25.4度。濕度最高的是2022年的8月，最低的是2023年11月，相對濕度分別為88%和63%，其他皆位於76%至83%之間。

表二、莫氏樹蛙與停棲植物種類一覽表

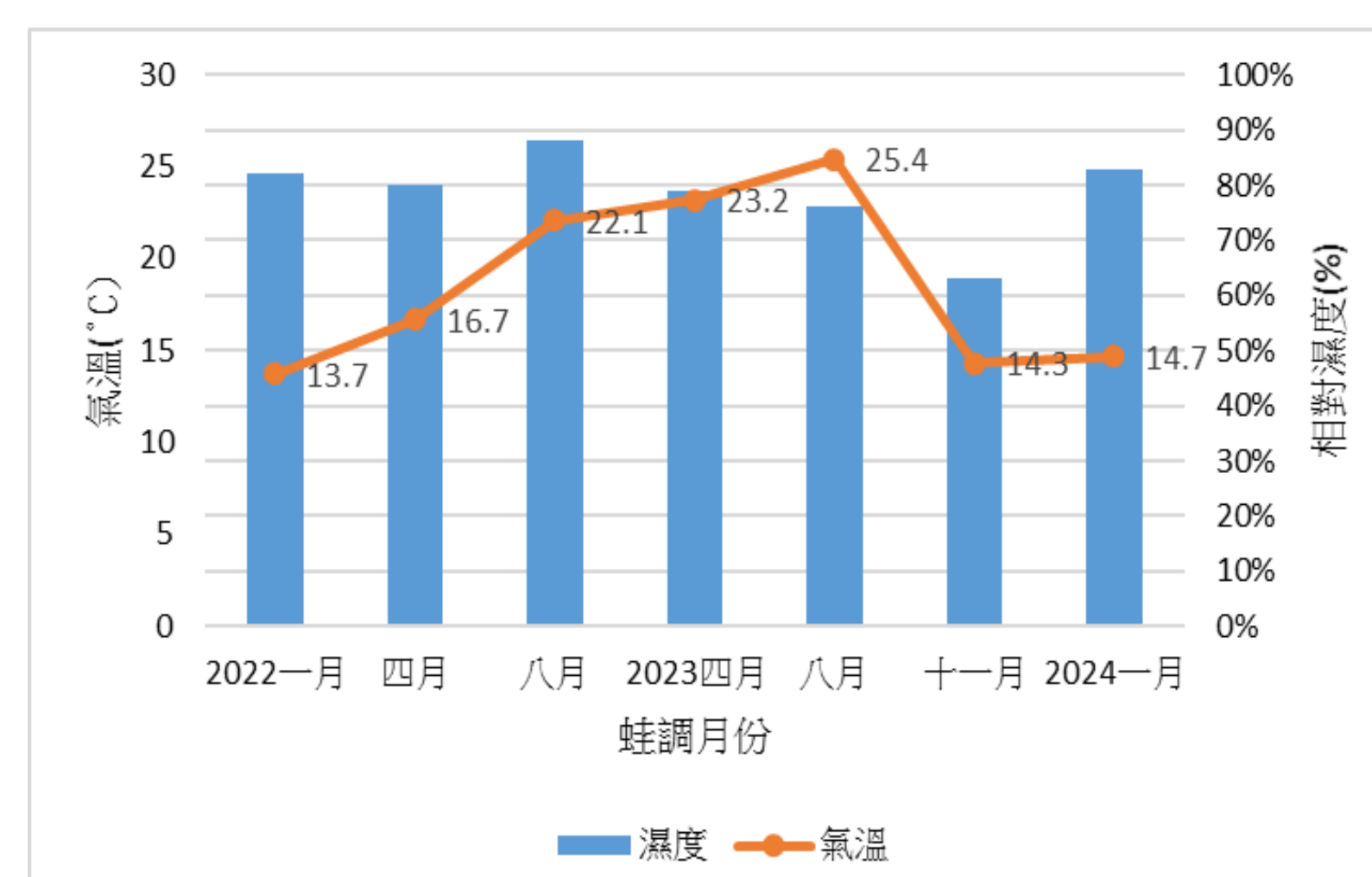
植物種類	20220407	20220813	20230414	20230827	總計
月桃 <i>Alpinia zerumbet</i>		2	1		3
姑婆芋 <i>Alocasia odora</i>		1	1		2
筆筒樹 <i>Cyathea lepifera</i>	1		1		2
厚葉雙蓋蕨 <i>Diplazium crassiusculum</i>	1				1
鋸齒雙蓋蕨 <i>Diplazium dilatatum</i>	1				1
五節芒 <i>Miscanthus floridulus</i>			1		1
西南冷水麻 <i>Pilea plataniflora</i>	1				1
透莖冷水麻 <i>Pilea pumila</i>				1	1
野小毛蕨 <i>Christella dentata</i>		1			1
紫花鳳仙花 <i>Impatiens suniflora</i>			1		1
闊葉樓梯草 <i>Elatostema platyphyloides</i>		1			1
總計	4	5	5	1	15



圖二、2022年1月至2024年1月利嘉林道蛙調的目擊與聽音次數比例(長條圖內數字為聽音和目視紀錄的次數，總樣本數=239)。



圖三、2022年1月至2024年1月利嘉林道蛙調的目擊與聽音隻數比例(長條圖內的數字為聽音和目視紀錄的隻數，總樣本數=553)。

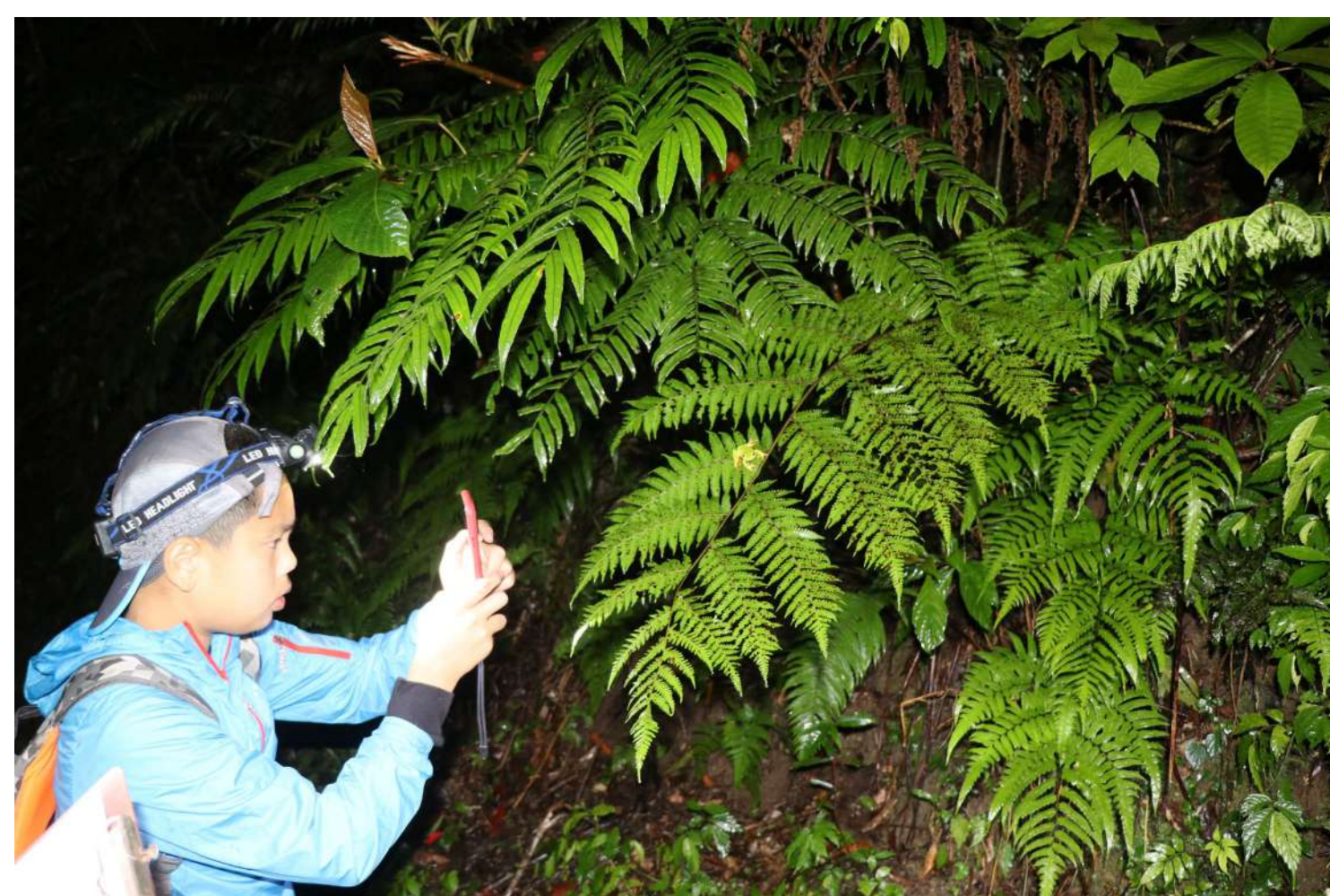


圖四、2022年1月至2024年1月利嘉林道不同蛙調月份的樣區氣溫。



## 一、莫氏樹蛙與停棲植物種類

從調查的結果(表二)上來看，莫氏樹蛙似乎沒有特別喜好停棲的植物種類，由於我們分析的照片只有15筆，樣本數明顯不足，唯有增加更多的野外調查，尤其在4月和8月較容易目視莫氏樹蛙的月份，這樣才可以增加莫氏樹蛙停棲在植物上的樣本數(照片數量)，以更進一步判斷莫氏樹蛙是否有喜好的停棲植物種類。



蛙調拍照實況

## 二、目視與聽音的次數

為何在兩年的一月蛙調過程中，聽音次數高達93.5%和100%，原因可能和冬季的低溫有關，根據楊懿如老師(2024)在青蛙學堂的文章，台灣的蛙類在冬季低溫時活動力會下降，甚至挖洞躲藏，以至有時蛙鳴就在近處，卻遍尋不見其蹤跡，如2022年和2024年一月目視比例僅佔6.5%和0(圖二)的結果可印證。進一步檢視蛙調期間的氣溫(圖四)，一月為一年四季中最低溫，分別為13.7°C和14.7°C；而2023年11月的14.3°C低溫則因有寒流來襲導致。

## 三、目視與聽音的蛙類隻數

在2022年和2024年的1月，目視的蛙類隻數也明顯較聽音的蛙類隻數來的少，此現象與目視和聽音次數的結果相呼應，因為一月溫度較低所導致蛙類活動力下降，以致雖有聽聞蛙鳴聲卻不易目擊青蛙的出現。

## 四、應用

在我們幾次的蛙調過程中，我們發現林道兩旁的植被有人為修剪的痕跡，為此我們致電利嘉林道的主管機關林業暨自然保育署台東分署(以下簡稱林保署)詢問，林保署告知利嘉林道有定期除草，約兩個月一次。若就研究結果顯示，一月的蛙類較少出來活動及停棲在植物葉片上，此研究結果或許可以提供林保署在做林道管理時的重要參考，即林保署定期除草的時間能盡量避開蛙類較活躍的季節，而選擇蛙類活動力較低的冬季(1月)，或許可以減少傷害到青蛙和破壞其棲息環境。



附件二、19張莫氏樹蛙與棲息環境的照片  
附件二、19張莫氏樹蛙與棲息環境的照片

## 柒、結論

- 1.莫氏樹蛙停棲在葉片時並沒有特定喜好的植物種類，雖然停棲在月桃葉上的比例佔了20%，但喜好度似乎不明顯，若能增加樣本數應可看出莫氏樹蛙是否對停棲植物種類有特殊喜好。
- 2.在冬天聽音資料的次數和蛙類隻數明顯大於目視的，因為冬天蛙類活動力較低，並且還會躲藏在土堆和落葉堆下等地方。
- 3.我們發現林保署會定時清理林道兩旁的植物，在我們的研究當中，我們發現青蛙冬天活動比較少且沒有停棲在植物葉片上，所以我們會建議林保署在冬天或氣溫較低時再清理林道兩旁的植物，避免傷害到停在植物葉片上休息的蛙類。

## 捌、參考資料

- 呂光洋，2002，台東利嘉林道動物相調查與橙腹樹蛙生殖生態學之研究，行政院農業委員會，31頁。
- 許天銓、陳正為、Ralf Knapp和洪信介，2019，台灣原生植物全圖鑑第八卷(上)，貓頭鷹出版社，448頁。
- 許天銓、陳正為、Ralf Knapp和洪信介，2019，台灣原生植物全圖鑑第八卷(下)，貓頭鷹出版社，476頁。
- 黃榮千和楊懿如，2013，太魯閣國家公園砂卡礑溪流域斯文豪氏赤蛙移動及棲地利用之研究，國家公園學報第二十三卷第一期：1-12。
- 溫華霞、夏禹九和楊懿如，2001，太魯閣國家公園布洛灣地區莫氏樹蛙生殖生態學研究，國立東華大學自然資源管理研究所、內政部營建署太魯閣國家公園管理處合作研究案，88頁。
- 楊懿如，2010，台灣蛙類的分布及棲地利用，台灣博物季刊二十九卷第三期：46-49。
- 網路資料  
楊懿如的青蛙學堂 <https://www.froghome.idv.tw/> (2024/3/6)