

97 年度行政院農業委員會林務局農業管理計畫

台灣地區蝙蝠洞總檢及調查監測 II

Bat caves survey and monitor of Taiwan

II

計畫編號：97-林發-03.1-保-30

計畫主持人：徐昭龍

執行單位：台灣蝙蝠學會

中華民國 97 年 12 月 31 日



目錄

中文摘要-----	5
英文摘要-----	6
一、前言-----	7
二、材料及方法-----	11
三、結果與討論-----	15
四、檢討與建議-----	36
五、未來規劃-----	41
六、參考文獻-----	43
附錄一 台灣蝙蝠學會蝙蝠洞調查記錄表-----	56
附錄二 相關新聞資料-----	57
附錄三 洞穴蝙蝠圖鑑封面-----	60

表目錄

表(一)台灣地區各地蝙蝠洞內蝙蝠物種、利用洞穴型態及所受威脅因素	46
表(二)台灣地區蝙蝠洞物種及分布地區現況	49
表(三)各區域所發現之棲所利用作為生殖用或度冬用棲所數	50
表(四)各區域蝙蝠所受之威脅因子數量	50

圖目錄

圖(一)天然洞穴	51
圖(二)天然洞穴	51
圖(三)坑道	51
圖(四)防空洞	51
圖(五)岩縫	51
圖(六)水圳	51
圖(七)排水溝	51
圖(八)排水溝	51
圖(九)台灣葉鼻蝠	52
圖(十)無尾葉鼻蝠	52
圖(十一)台灣大蹄鼻蝠	52
圖(十二)台灣小蹄鼻蝠	52
圖(十三)摺翅蝠	52
圖(十四)台灣鼠耳蝠	52
圖(十五)白腹鼠耳蝠	52
圖(十六)游離尾蝠	52
圖(十七)群棲的台灣小蹄鼻蝠	53
圖(十八)三種蝙蝠共聚一起	53

圖(十九) 三民蝙蝠洞景觀 -----	53
圖(二十) 三民蝙蝠洞蝙蝠裝飾地磚 -----	53
圖(廿一)蝙蝠地標 -----	53
圖(廿二)蝙蝠地標 -----	53
圖(廿三) 三民蝙蝠洞解說牌 -----	54
圖(廿四)蝙蝠洞口棚架 (2007/04/19) -----	54
圖(廿五)蝙蝠洞口棚架 (2007/06/18) -----	54
圖(廿六) 被車輛碾過後死亡的蝙蝠 -----	54
圖(廿七) 遊客拾起遭車輛碾過後死亡的蝙蝠 -----	54
圖(廿八) 三民蝙蝠洞內的蝙蝠新鮮排遺 -----	55
圖(廿九) 遊客在三民蝙蝠洞內烤肉 -----	55
圖(三十) 遊客在三民蝙蝠洞內遺留的垃圾 -----	55
圖(卅一) 關西蝙蝠洞為民眾探險的地方 -----	55
圖(卅二) 關西蝙蝠洞內堆積許多垃圾 -----	55

中文摘要

台灣地區蝙蝠洞調查至 2008 年底止共調查到現存的 95 處蝙蝠棲所。在北部共發現 43 處蝙蝠洞，中部共計發現 16 處蝙蝠洞，南部共計發現 13 處蝙蝠洞，東部共計發現 19 處蝙蝠洞及離島的 4 處蝙蝠棲所。計有台灣葉鼻蝠、無尾葉鼻蝠、台灣大蹄鼻蝠、台灣小蹄鼻蝠、摺翅蝠、台灣鼠耳蝠、白腹鼠耳蝠、游離尾蝠、金黃鼠耳蝠、渡瀨氏鼠耳蝠等十種蝙蝠利用這些棲所。在全台 95 處棲所中，作為生殖棲所的蝙蝠洞的計有 31 處，作為度冬棲所的計有 27 處。62 處棲所中出現台灣葉鼻蝠，7 處棲所發現無尾葉鼻蝠，25 處棲所發現台灣大蹄鼻蝠，45 處棲所發現台灣小蹄鼻蝠，25 處棲所發現摺翅蝠，9 處棲所發現台灣鼠耳蝠，8 處棲所發現白腹鼠耳蝠，而游離尾蝠僅 1 處在龜山島發現 1 個棲所，金黃鼠耳蝠及渡瀨氏鼠耳蝠亦僅在嘉義鹿林山發現 1 處棲所。對生存於蝙蝠洞中的蝙蝠而言，最大的威脅是觀光行為。

Abstract

Totally 95 bat caves have been found in Taiwan at the end of 2008. In the total of 95 bat caves of Taiwan, 43 caves are found in the Northern part of Taiwan, 16 caves in the central, 13 caves in the southern part, 19 caves in the eastern part and 4 bat caves in offshore islands. There are 10 bat species such, *Hipposideros terasensis*, *Coelops frithi formosanus*, *Rhinolophus formosae*, *Rhinolophus monoceros*, *Miniopterus schreibersii*, *Myotis taiwanensis*, *Myotis* sp.1, *Tadarida insignis*, *Myotis formosus flavu*, and *Myotis ruforniger watasei* use caves as their roost. Amount the 95 caves, 31 caves use for breeding roost and 27 for hibernation utilized. *Hipposideros terasensis* found at 62 caves, *Coelops frithi formosanus* at 7 caves, *Rhinolophus formosae* at 25 caves, *Rhinolophus monoceros* at 45 caves, *Miniopterus schreibersii* at 25 caves, *Myotis taiwanensis* at 9 caves, *Myotis* sp.1s at 8 caves, and only found 1 cave used by *Tadarida insignis*, *Myotis formosus flavu*, and *Myotis ruforniger watasei*. Bat tour is the major menace to the survival of bats.

中文關鍵詞：台灣地區、蝙蝠洞、蝙蝠觀光

英文關鍵詞：Taiwan, bat cave, bat tour

一、前言

蝙蝠棲息的地方統稱為「棲所」。蝙蝠一生中大部分的時間都在棲所內度過，並且在棲所進行休息、交配、冬眠與育幼等活動。此外，棲所還提供了保護的功能，使蝙蝠免受天敵及捕食者的威脅（Kunz, 1982）。所以棲所在蝙蝠的生活中，佔了非常重要的份量。根據棲所的型態可將蝙蝠棲所區分為以下三種類型：

（一）人造或天然洞穴型棲所：

人類所挖掘的礦坑、坑道、水圳或天然形成之洞穴等皆有可能成為蝙蝠之棲所。一般而言，洞穴型棲所具有較穩定之微環境，溫、濕度的變動較洞外環境小，同時提供蝙蝠安全的棲息環境。洞穴型蝙蝠多為群體居住，群集數量從數隻到數千隻都有，目前發現最大的群集數量甚至可達到上千萬隻。當蝙蝠處於不同生理時期時，會有不同的生理需求，因此蝙蝠會因應不同的需求選擇不同的洞穴。蝙蝠利用洞穴的時間也不一定，有些洞穴全年都有蝙蝠出沒，有些只有某個季節才會發現蝙蝠的蹤跡，有些則是在繁殖或度冬時期才有蝙蝠使用，有些洞穴甚至被蝙蝠當作夜間活動暫時使用的「夜棲所」¹。

¹「夜棲所」是蝙蝠於夜晚活動時暫時利用的地點，包含各式洞穴、涼亭、屋簷、植物等在台灣地區都曾被記錄為夜棲所的地點。

（二）屋居型或人工建物棲所：

有些種類的蝙蝠會利用建築物之裂縫、屋瓦、屋簷，甚至窗簾、冷氣機等作為棲所，廢棄的房屋、工廠等也常常為蝙蝠所利用。蝙蝠在不受干擾的情況下，亦會長期使用此類型棲所。而屋居型蝙蝠群集數量的多寡主要取決於人工建物可供蝙蝠棲息處之容積大小，一般群集數量自數隻到數百隻左右。

（三）樹棲型棲所：

樹棲型棲所主要分為兩種形式，一為隨機選擇適切棲所，二為主動搭建棚舍棲所。隨機選擇適切棲所多為森林性蝙蝠利用的棲所類型，蝙蝠會選擇植物葉基部或植物的穴狀構造，如：樹洞、竹節裂縫等，一般為短期棲所，忠誠度也較低，通常僅短暫利用 3-7 天，而群集多半由 3-5 隻個體組成。主動搭建棚舍棲所的蝙蝠物種則會自行選擇適宜的樹種，然後稍微破壞植物葉的基部或中央部位，將之搭建為類似帳棚之構造，以便棲息利用。這類型的棲所使用年限屬於中長期，忠誠度也較隨機選擇棲所類型來的高，而群集的數量則可達到數百隻，甚至上千隻。

根據上述棲所類型的簡單介紹，可知各類蝙蝠棲所類型中，以洞

穴型棲所之蝙蝠群集數量最大，忠誠度最高。所以一旦蝙蝠洞²遭受破壞，蝙蝠的生態將會受到非常嚴重的傷害。

目前國際自然保育潮流除了倡議生物多樣性之外，也認為必須透過與在地基層合作，才能真正落實生態保育工作，國內外已有許多社區藉由總體營造工作的執行，使得保育相關工作在鄉土逐漸紮根，而許多地區舉辦的賞蝠及蝙蝠生態教育活動，業已成為當地生態旅遊的重點，也成為地方經濟活動的一部份。以美國為例，在德州有成千上萬蝙蝠棲息於奧斯汀的康古拉斯橋下，原本當地居民因為害怕而欲將之驅離，然而當蝙蝠保育團體知道這個消息後，便開始在當地進行蝙蝠教育推廣及輔導生態旅遊，使這個城市變成一個友愛蝙蝠的城市，有許多遊客慕名前來觀賞蝙蝠飛翔天際的壯觀景象。而這群蝙蝠的存在，每年為當地增加數億美元的觀光收入。反觀台灣，過往有著許多以觀賞蝙蝠做為號召的觀光景點，像是台中縣太平市（頭汴坑蝙蝠洞），桃園縣復興鄉（三民蝙蝠洞），及新竹縣關西鎮（關西蝙蝠洞），卻由於人為的破壞及不正確的觀光遊憩行為，導致棲息在這些洞穴的蝙蝠放棄珍貴的棲息地，甚至造成蝙蝠死亡，此現象不論是對於當地社區或台灣的生態資源來說都是極大的損失。

²本調查將蝙蝠利用天然或人工挖掘之洞穴、礦坑、隧道、坑洞、水圳等皆視為蝙蝠洞。

因此，本計畫擬針對台灣地區現存的蝙蝠洞進行調查總檢，以瞭解蝙蝠洞的現況及棲息在其中的蝙蝠物種，並依照總檢的成果提出蝙蝠洞保育策略。同時藉由現場調查及訪談的過程中，對關心蝙蝠棲所保育的社區、團體或個人加以輔導，提供正確的蝙蝠知識並且尋求監測之協助，以利未來蝙蝠洞之保育。同時彙整這些熱心民眾在監測過程中提出之疑問，以利未來規劃修正更適切之蝙蝠洞監測方式。

此外，台灣蝙蝠的研究歷史較短，累積的資料並不多，也由於蝙蝠晝伏夜出的活動模式，許多民眾要認識蝙蝠的機會相對於其他動物少了很多。因此本計畫同時出版「洞穴蝙蝠」一圖鑑，讓民眾藉此一圖鑑認識、瞭解蝙蝠，深信對於未來在蝙蝠保育的推動及蝙蝠棲所保育上有一定的助益。關心蝙蝠的民眾可藉此一圖鑑認識蝙蝠，亦可以協助棲所的監測並保護棲所，同時增加台灣蝙蝠的資料。

二、材料及方法

(一)資料蒐集：

1. 利用地圖及媒體報導查詢蝙蝠洞的位置。
2. 從現有調查報告中收集蝙蝠洞資料。
3. 利用台灣蝙蝠學會電子報、網站收集民眾回報的資訊。
4. 透過台灣蝙蝠學會研究人員、志工協助訪查可能的蝙蝠洞地點。

(二)蝙蝠洞初步調查：

在獲知蝙蝠洞位置後，由研究人員進行實地調查，依記錄表記錄洞穴位置、狀況及觀察蝙蝠物種、數量及利用情形等。

調查時使用台灣蝙蝠學會設計之標準化記錄表（附錄一），目的為將這些蝙蝠洞調查結果以標準、數字化的格式記錄，以利後續進行資料整理、分析評估等工作。表格中須記錄蝙蝠洞座標（經緯度）、洞穴型態（天然洞穴或水圳或坑道等）、洞穴附近棲地類型（人造林或草地或耕地等）、蝙蝠物種、蝙蝠族群數量、蝙蝠利用蝙蝠洞的方式（度冬或繁殖等）及相關干擾因子（農業行為或遊憩行為等）等項目。

將九種已知利用洞穴作為棲所的蝙蝠，分別以編號鍵入，物種代碼如下：

1. 台灣葉鼻蝠 (*Hipposideros terasensis*)
2. 無尾葉鼻蝠(*Coelops frithi formosanus*)
3. 台灣大蹄鼻蝠(*Rhinolophus formosae*)
4. 台灣小蹄鼻蝠(*Rhinolophus monoceros*)
5. 摺翅蝠(*Miniopterus schreibersii*)
6. 台灣鼠耳蝠(*Myotis taiwanensis*)
7. 白腹鼠耳蝠(*Myotis* sp. 1)
8. 游離尾蝠(*Tadarida insignis*)
9. 金黃鼠耳蝠(*Myotis formosus flavus*)
10. 渡瀨氏鼠耳蝠 (*Myotis rufoniger watasei*)

其他項目各子項的定義如下：

記錄項目	子 項	定 義
利用型態	生殖棲所	於棲所內發現幼蝠。
	度冬棲所	冬季期間仍有蝙蝠棲息。
	觀光	一般民眾因觀賞蝙蝠而進入棲所之活動。
	農業行為	間接影響蝙蝠棲所周遭環境之農業行為。如：在蝙蝠棲所附近施肥、除草、焚燒枯葉及廢棄物、搭建瓜棚、藤架等。
威脅蝙蝠洞的因素	人為整地	為使人員進出方便，而於蝙蝠棲所內、外進行整地之行為。
	人為因素死亡	因人類活動造成蝙蝠直接或間接死亡。
	私人地	部分棲所之產權或土地屬於「私人地」。
	車輛通行	部分棲所位於隧道中，且此隧道仍有各種交通工具行駛。
	排水溝消毒	部分排水溝為病媒蚊等防制所需，對排水溝進行消毒作業。

調查工作完成後，進行資料整理，檢視蝙蝠洞分布的狀況、物種利用的情形及受威脅情形等資訊。

(三)蝙蝠洞資料庫建立：

彙整蝙蝠洞及蝙蝠資料，建立蝙蝠洞資料庫。對於棲所較隱蔽鮮為人為干擾的洞穴持續監測；對於民眾容易抵達、干擾的棲所則與社區、團體先進行保育教育溝通，進而與相關公部門合作，以期達棲所保育之目的。

另外建立民眾回報部分之資料庫，部分棲所為夏棲所或冬棲所或暫時棲所則利用民眾回報並以可以辨識物種之照片做為可信之資料，建立資料庫，日後再由研究人員或經訓練之志工協助確認。

三、結果與討論

(一)台灣地區蝙蝠洞現況

調查地區將台灣分為北部、中部、南部、東部及離島地區，詳細的縣市歸屬如下：

1. 北部地區：基隆、台北、桃園、新竹各縣市。
2. 中部地區：苗栗、台中、南投、彰化、雲林各縣市。
3. 南部地區：嘉義、台南、高雄、屏東各縣市。
4. 東部地區：宜蘭、花蓮、台東各縣市。
5. 離島地區：金門、馬祖、澎湖、綠島、蘭嶼及龜山島。

目前台灣地區已經調查的洞穴共計有 95 處，包含各式天然或人工的洞穴（圖一、二）、坑道（圖三）、防空洞（圖四）、岩縫（圖五）、水圳（圖六）、排水溝（圖七、八）等等。另外有數處標明蝙蝠洞的地點，但已無發現蝙蝠，如台北仙跡岩蝙蝠洞、基隆仙洞、三民蝙蝠洞等。其中，位於桃園縣的三民蝙蝠洞在蝙蝠洞設有相關的解說牌，說明此地的歷史與蝙蝠記錄。另有數處（未納入調查結果中）為民眾告知的蝙蝠洞地點，但目前研究人員尚未尋獲確切位置，待未來再次調查。

會利用洞穴作為棲所的包含生殖棲所、度冬棲所的物種計有台灣葉鼻蝠（圖九）、無尾葉鼻蝠（圖十）、台灣大蹄鼻蝠（圖十一）、台灣小蹄鼻蝠（圖十二）、摺翅蝠（圖十三）、台灣鼠耳蝠（圖十四）、白腹鼠耳蝠（圖十五）、游離尾蝠（圖十六）、金黃鼠耳蝠及渡瀨氏鼠耳蝠等十種蝙蝠。其中金黃鼠耳蝠及渡瀨氏鼠耳蝠兩種僅為個例。

北部共發現 43 處蝙蝠洞，計有台灣葉鼻蝠、台灣大蹄鼻蝠、台灣小蹄鼻蝠、摺翅蝠、台灣鼠耳蝠、白腹鼠耳蝠、游離尾蝠等七種蝙蝠利用這些棲所；中部共計發現 16 處蝙蝠洞，計有台灣葉鼻蝠、台灣大蹄鼻蝠、台灣小蹄鼻蝠、摺翅蝠、台灣鼠耳蝠、游離尾蝠等六種蝙蝠利用這些棲所；南部共計發現 13 處蝙蝠洞，計有台灣葉鼻蝠、無尾葉鼻蝠、台灣大蹄鼻蝠、台灣小蹄鼻蝠、摺翅蝠、台灣鼠耳蝠、游離尾蝠、金黃鼠耳蝠等七種蝙蝠利用這些棲所；東部共計發現 19 處蝙蝠洞，計有台灣葉鼻蝠、無尾葉鼻蝠、台灣大蹄鼻蝠、台灣小蹄鼻蝠、摺翅蝠、白腹鼠耳蝠等六種蝙蝠利用這些棲所；離島共計發現 4 處蝙蝠洞，計有台灣葉鼻蝠、台灣小蹄鼻蝠、摺翅蝠、游離尾蝠等四種蝙蝠利用這些棲所（表一）。

在蝙蝠洞調查中，截至目前為止，以北部地區所發現的蝙蝠洞較

多，可能與北部多山區且林相保持較良好有關。中、南部為平原地形，原本就較不易形成洞穴，亦可能蝙蝠洞穴分布於台灣高山聳立之中央山脈區，人員難以到達，也缺乏民眾回報。而中南部地區因農業所開鑿的灌溉水圳或近郊的廢棄隧道等，可提供蝙蝠棲息，也因此本調查中所發現於中、南部地區之蝙蝠棲所多為水圳、坑道及隧道。東部較北部有更多的山區，但是由於地廣人稀，因此在調查過程中不易獲得棲所的資訊。離島地區如金門、馬祖、龜山島，其蝙蝠棲所皆為坑道且多為觀光用途，部分仍有軍事用途，造成蝙蝠棲息的數量及種類不及本島多。

(二)台灣地區利用蝙蝠洞蝙蝠物種及概述

綜整本計畫調查記錄及文獻回顧的成果，台灣 35 種蝙蝠中，共有 10 種蝙蝠曾經在蝙蝠洞中被發現³。這 10 個物種分別為台灣葉鼻蝠、無尾葉鼻蝠、台灣大蹄鼻蝠、台灣小蹄鼻蝠、摺翅蝠、台灣鼠耳蝠、白腹鼠耳蝠、游離尾蝠、金黃鼠耳蝠及渡瀨氏鼠耳蝠。

在 95 個已知的棲所中，共有 62 個棲所中出現台灣葉鼻蝠，7 個棲所發現無尾葉鼻蝠，25 個棲所發現台灣大蹄鼻蝠，45 個棲所發現

³ 在此報告中不討論以洞穴作為夜棲所的情況。

台灣小蹄鼻蝠，25 個棲所發現摺翅蝠，9 個棲所發現台灣鼠耳蝠，8 個棲所發現白腹鼠耳蝠，而游離尾蝠僅 1 個在龜山島所發現的棲所，金黃鼠耳蝠亦僅在嘉義鹿林山發現 1 處棲所（表二）。另外發現渡瀨氏鼠耳蝠會利用山區洞穴渡冬，亦僅一筆的記錄（鄭錫奇，通訊聯絡）。

以上蝙蝠各論如下：

1. 台灣葉鼻蝠

台灣葉鼻蝠是台灣地區體型最大的食蟲性蝙蝠，以鞘翅目等昆蟲為主食。其最大的特徵為鼻部特化為葉狀，故稱台灣葉鼻蝠，此種使用的回聲定位叫聲頻率約為 69 千赫。台灣葉鼻蝠也是洞穴中常見的蝙蝠，棲息時個體之間並不像其他蝙蝠彼此緊靠在一起，而會維持大約 5-15 公分的距離。

台灣葉鼻蝠在台灣地區蝙蝠洞總檢中，於北、中、南、東及離島地區皆有發現。全台總共 62 處棲所中，在北部所發現的棲所計有 26 處（42%），中部 15 處（24%），南部 6 處（10%），東部 14 處（22%），離島 1 處（2%）。

2. 無尾葉鼻蝠

無尾葉鼻蝠的鼻部亦特化為葉狀，其耳殼又大又圓，使其臉部看起來像「米老鼠」的造型。另一個主要的特徵在於其沒有尾巴的構造，因此在飛行時股間膜會呈現倒 V 的形狀。棲息時與台灣葉鼻蝠有相似的習性，個體之間並不像其他蝙蝠彼此緊靠在一起，大約會維持數公分的距離。

無尾葉鼻蝠在台灣地區蝙蝠洞總檢中發現 7 處棲所，且這些棲所僅位於北部及東部。其中北部發現的棲所計有 1 處（14％），東部 6 處（86％）。

3. 台灣大蹄鼻蝠

台灣大蹄鼻蝠為台灣特有種，其鼻部特化成馬蹄形，使用的回聲定位叫聲頻率約為 40 千赫。在台灣大蹄鼻蝠棲息的洞穴中通常只發現 1 隻個體獨居，只有在生殖季節會發現台灣大蹄鼻蝠的母蝠與幼蝠利用同一個洞穴作為棲所。

台灣大蹄鼻蝠在台灣地區蝙蝠洞總檢中，除離島外，北、中、南及東部皆有發現。全台總共 25 處棲所中，在北部所發現的

棲所計有 19 處 (76%)，中部 1 處 (4%)，南部 2 處 (8%)，東部 3 處 (12%)。

4. 台灣小蹄鼻蝠

台灣小蹄鼻蝠也是台灣特有種。雖然其鼻部亦特化為馬蹄形，但是體型較台灣大蹄鼻蝠小的多。其翼型寬短，操控性佳。使用的回聲定位叫聲頻率約為 115 千赫。此物種普遍分布於台灣地區，屬常見的洞穴型蝙蝠。白天棲息時，個體間常相互緊靠，呈一密集之群聚，數量可高達數千隻。有時則會與其他種類蝙蝠同居一洞。

台灣小蹄鼻蝠在台灣地區蝙蝠洞總檢中，於北、中、南、東及離島皆有發現。全台總共 45 處棲所中，在北部所發現的棲所計有 21 處 (47%)，中部 4 處 (9%)，南部 9 處 (20%)，東部 10 處 (22%)，離島 1 處 (2%)。

5. 摺翅蝠

摺翅蝠的耳殼短圓，不超過頭頂部。因其第三指甚長，故又稱長指蝠或長翼蝠。摺翅蝠的翼形狹長，善於進行快速且長

距離的飛行。此物種在各海拔均有分佈，群集的數量往往成千上萬。

摺翅蝠在台灣地區蝙蝠洞總檢中，於北、中、南、東及離島皆有發現。全台總共 25 處棲所中在北部所發現的棲所計有 12 處（48%），中部 1 處（4%），南部 5 處（20%），東部 5 處（20%），離島 2 處（8%）。

6. 台灣鼠耳蝠

台灣鼠耳蝠為台灣特有種。其耳殼長而鈍，背部毛色為鼠灰色，腹面則為灰色，為腹背雙色型。此物種多棲息於洞穴中，有時會發現其與其他蝙蝠物種共棲。

台灣鼠耳蝠在台灣地區蝙蝠洞總檢中，出現於北部、中部及南部。全台總共 9 處棲所中，在北部所發現的棲所計有 2 處（22%），中部 2 處（22%），南部 5 處（56%）。

7. 白腹鼠耳蝠

白腹鼠耳蝠是 1997 年才發現的新物種原因在高山地區發

現，稱高山鼠耳蝠而近年調查發現東部平地即可發現，以其腹部毛色較白而名。其耳殼長而尖，背部毛色為黑色，腹面則為白色，亦屬腹背雙色型。在各海拔均有分佈，多棲息於洞穴中，有時也會發現其與其他蝙蝠物種共棲。

白腹鼠耳蝠在台灣地區蝙蝠洞總檢中，僅於北部及東部發現。全台總共 8 處棲所中，在北部所發現的棲所計有 4 處 (50%)，東部 4 處 (50%)。而且在東部棲所中，皆僅於冬季發現白腹鼠耳蝠的蹤跡，至夏季時這些個體全數離開。

8. 游離尾蝠

游離於股間膜外的尾巴及寬厚的耳殼是游離尾蝠的特徵。游離尾蝠的翼形狹長，飛行高度高又快速，在研究上不易透過網具進行捕捉，但是其特殊的回聲定位叫聲則很容易透過超音波偵測器進行記錄，至今年底前在台灣捕獲的隻數不超過十隻，其中有一隻是在彰濱海邊誤中鳥網而捕獲，其他個體多由民眾拾獲回報。在台灣地區不論是研究人員發現或民眾回報的資訊，其棲所普遍以岩壁縫為多，如新竹及龜山島兩處皆於岩壁處發現。此種偶爾亦會誤闖房舍，在新店有一筆

記錄、高雄計有兩筆。另外澎湖馬公地區亦有民眾於地面拾獲，此筆記錄同時為澎湖第一筆蝙蝠資料。

游離尾蝠在台灣地區蝙蝠洞總檢中，僅於離島龜山島發現一處棲所。

9. 金黃鼠耳蝠

金黃鼠耳蝠為台灣特有亞種的中型蝙蝠，俗稱黃金蝙蝠、倒吊鈴。此種毛色金黃，翼膜為紫褐色，但靠近指掌的部分為橙黃色，形成明顯的對比。在新竹、雲林、嘉義、台南、台東皆發現其棲息於樹葉下；雲林、嘉義亦發現其棲息於建築物中；台中市則有一筆飛入商家之記錄。

金黃鼠耳蝠在台灣地區蝙蝠洞總檢中，北、中、南、東及離島皆無在蝙蝠洞中發現其蹤跡，因此目前仍只有 1997 年徐昭龍於鹿林山山區的洞穴捕獲並拍攝及 2008 年（鄭錫奇，私人通訊）共二筆記錄。

10. 渡瀨氏鼠耳蝠

渡瀨氏鼠耳蝠為台灣特有亞種的中型蝙蝠，毛色為紅褐色，毛色末端、外耳殼邊緣、第一指、鼻端及腳掌為黑色。早期將本種與金黃鼠耳蝠視為同一種，近年的研究確認兩種為不同種。金黃鼠耳蝠會在人類活動地區如住宅區、公園等地方之屋簷、樹葉下棲息；渡瀨氏鼠耳蝠被發現的地方多偏山區。

(三)台灣地區蝙蝠洞的物種多樣性

台灣地區的蝙蝠洞在現階段已知的 95 個棲所中，以台灣葉鼻蝠出現的頻率為最高，共在 62 個棲所中有記錄（發現率 65%），其次為台灣小蹄鼻蝠，出現於其中 45 個棲所（發現率 47%），25 個棲所發現摺翅蝠（發現率 26%），25 個棲所發現台灣大蹄鼻蝠（發現率 26%），9 個棲所發現台灣鼠耳蝠（發現率 9%），8 個棲所發現白腹鼠耳蝠（發現率 8%），而 7 個棲所發現無尾葉鼻蝠（發現率 7%），游離尾蝠僅一個在龜山島所發現的棲所（發現率 1%），金黃鼠耳蝠亦僅在嘉義鹿林山發現一處棲所（發現率 1%）。

北部地區共計發現有七種蝙蝠，以台灣葉鼻蝠、台灣大蹄鼻蝠及台灣小蹄鼻蝠為主；中部地區共發現五種蝙蝠，以台灣葉鼻蝠為主；

南部地區共發現七種蝙蝠，以台灣小蹄鼻蝠為主；東部區共發現五種蝙蝠，以台灣葉鼻蝠、無尾葉鼻蝠及台灣小蹄鼻蝠為主；離島地區則發現四種蝙蝠物種。

不同物種的蝙蝠也會共用一處棲所，台灣葉鼻蝠、台灣小蹄鼻蝠及摺翅蝠為最常共用棲所之物種。在單一蝙蝠洞所發現的蝙蝠物種數只有一種的計有 46 處，兩種的計有 25 處，三種的計有 16 處，四種的計有 4 處，五種的計有 3 處，六種的計有 1 處。而蝙蝠多樣性最高的洞穴為花蓮縣的月洞，計有六種蝙蝠。其次為同為有五種蝙蝠的台北烏來加九寮、花蓮池南蝙蝠洞及花蓮月洞 3 號。

一般而言，雖然不同的物種會利用相同的洞穴，但通常同種的個體會聚集在一起，形成群集。然而在本次的調查中，更發現群棲的台灣小蹄鼻蝠不僅會與其他物種共用棲所，甚至會讓摺翅蝠、白腹鼠耳蝠等兩種蝙蝠混居在台灣小蹄鼻蝠的群集中（圖十七、十八）。

台灣大蹄鼻蝠的生態習性與台灣其他洞穴型蝙蝠較不相同，多半唯獨居。雖然北部發現較多的台灣大蹄鼻蝠棲所，但是每個棲所通常只有 1 至 2 隻個體利用，是蝙蝠洞監測系統中需優先考量的物種。

(四)台灣地區蝙蝠利用蝙蝠洞作為生殖或度冬棲所之現況

台灣地區的蝙蝠洞在現階段已知的 95 個棲所中，作為生殖棲所的蝙蝠洞的計有 31 處，其中北部地區有 16 處，中部地區 6 處，南部地區 5 處，東部地區 4 處。作為度冬棲所的計有 27 處，其中北部地區計有 15 處，中部地區 3 處，南部地區 5 處，東部地區 4 處（表三）。

綜整上述資料，同時作為生殖及度冬之用的棲所共計有 18 處，北部有 9 處，中部 2 處，南部 3 處及東部 4 處（表三）。其中月洞、加九寮、池南及月洞 3 號不但同時提供蝙蝠生殖及度冬的場所，亦具有很高的蝙蝠多樣性，因此更顯得此四個棲所之重要性。

台北縣瑞芳蝙蝠洞、高雄旗山內門為摺翅蝠重要之生殖洞穴，每年夏季到瑞芳蝙蝠洞生殖之蝙蝠數高達數十萬隻，旗山內門之摺翅蝠亦有數萬隻，除了群集的數量多，生殖亦是蝙蝠繁衍後代的唯一途徑，因此這些蝙蝠洞的重要性不言而喻。花蓮月洞為重要的度冬洞穴，夏季期間月洞之蝙蝠總數約數千隻，而冬季則有超過上萬隻的蝙蝠在此度冬。另外在花蓮地區所發現的白腹鼠耳蝠僅於冬季出現，夏季期間在原發現洞穴中皆無記錄。

(五)蝙蝠於蝙蝠洞內主要受威脅因子討論

在威脅蝙蝠洞的因素中，本計畫主要分析觀光、農業行為、人為整地、人為因素死亡、私人地、車輛通行等六項威脅棲所之因素，各項因素分析結果如表四，各威脅因子的討論如下：

1. 觀光

觀光為造成台灣地區蝙蝠棲所威脅的最主要因素，更有多處地方具有明顯的地標標示出蝙蝠洞的位置或以蝙蝠做相關的設施（圖十九～圖廿二）。在已知的 95 個棲所中，面臨觀光壓力的蝙蝠棲所共有 33 處。其中金山光武坑道、花蓮月洞及嘉義水社寮為屬於官方經營的地點，另外更有多處蝙蝠洞位於國家公園境內，但其中棲息之蝙蝠亦同樣承受觀光壓力。由於一般遊客對於蝙蝠不甚認識，進入蝙蝠棲所時大多是白天，也就是蝙蝠休息的時間，當遊客進入蝙蝠棲所後，因為光線幽暗，因此進入蝙蝠棲所時多會以強光照射，加上看見蝙蝠時發出的尖叫聲，迫使蝙蝠在遊客每天不停的干擾下放棄棲所離去。著名的蝙蝠景點三民蝙蝠洞，也因為觀光的關係蝙蝠在多年前以離去（圖廿三）。另外交通部北關處管轄的光武坑道，此處原本為數百隻台灣葉鼻蝠及台灣小蹄鼻蝠生殖及度冬之棲所，坑道入口隱密，但因為觀光因素整治

坑道旁的步道，方便遊客進入坑道，完工後第一年在觀光包裝下湧入大量遊客，同年即於坑道內發現蝙蝠屍體，於 2007 年調查時僅剩台灣小蹄鼻蝠數隻，2008 已無蝙蝠棲息。交通部北海岸及觀音山國家風景管理處已於 10 月 8 日公告將該坑道列入管制，無申請者不得進入。相關公告內容如下：

金山獅頭山神秘海岸步道及光武坑道公告

中華民國 97 年 10 月 8 日 北觀野字第 0970900245 號

主旨：公告為維護遊客安全，金山鄉獅頭山公園神秘海岸步道路段及光武坑道未經申請野 i，本處管制進入，自公告日起生效。

依據：發展觀光條例第 64 條第 3 款。

公告事項：

1. 因神秘海岸步道緊臨濱海，經常風強浪大且坡度陡峭，部份砂岩風化嚴重，恐隨時有落石危險；另光武坑道內部尚無步道及相關安全設施，濕滑危險，為確保遊客安全，自公告日起未經申請野 i，本處管制進入。
2. 金山獅頭山公園步道範圍自金山遊客中心至中正亭，管制步道範圍(1)神秘海岸步道路段，自管制點 1 海巡署水尾漁港檢查所至管制點 2 介字亭；管制點 3 百合復育區至管制點 4 碉堡(2)光武坑道步道路段，自管制點 5 威靈宮至管制點 6 野台廣場，如

附件 1，進入管制區申請表如附件 2。

3. 非經申請本處許可，不得進入管制範圍進行研究、調查、參觀、遊憩等行為。

4. 違反本公告事項者，依發展觀光條例第 64 條第 3 款規定，處新台幣 3,000 元以上 1 萬 5,000 元以下罰鍰。



附件 1，金山鄉獅頭山公園神秘海岸步道路段及光武坑道管制範圍圖

以上資料來源：

http://www.northguan-nsa.gov.tw/tw/news_detail.php?id=1

70

如需更多詳細及相關資料，請洽詢北關處。

2. 農業行為

部分蝙蝠棲所位於農耕地附近，時常因為農業活動中施肥、噴灑農藥、驅蟲，甚至直接焚燒農地中之枯枝落葉等行為影響蝙蝠對於這些棲所的利用情形。調查中發現 8 處蝙蝠棲受到上述的影響，蝙蝠在農業行為進行時會暫時離開棲所，當干擾因子消失後，便會再回到原本的蝙蝠洞棲息。以台中太平新天地為例，此處的蝙蝠棲所位於荔枝園中，每當荔枝收成前需要大量噴灑農藥，當農藥施用時即可發現原本棲息於此的數百隻台灣葉鼻蝠逐漸離開，約莫二個月後再度返回原棲所。然而施用農藥之時間恰為蝙蝠的生殖期，這樣的行為增加了雌性蝙蝠及幼蝠的生存壓力。另外在蝙蝠洞口設置棚架間接改變洞口地貌，亦會對蝙蝠造成影響 (Brigham & Fenton, 1986; Churchill, 1991; Williams & Brittingham, 1997)。以 2007 年調查報告中提到瑞芳蝙蝠洞為例，在蝙蝠尚未到達蝙蝠洞時 (四月) (圖廿四) 搭起的棚架會造成洞外的地貌明顯改變，而摺翅蝠是對地貌相當敏感的物種，當蝙蝠六月到訪時，可能會因地貌改變造成棄洞現象 (圖廿五)。這些棚架也可能造成幼蝠的飛行障礙。推測瑞芳蝙蝠洞棲息的蝙蝠逐年下降可能受到此因素的影響。

3. 人為整地

部分蝙蝠洞位於社區中，社區居民為了發展蝙蝠觀光，在蝙蝠洞內進行整地工程，以方便遊客進入蝙蝠洞。然而整地之後，觀光客更易進入蝙蝠棲所，致使干擾蝙蝠的情形遽增。以花蓮池南蝙蝠洞為例，蝙蝠棲所內原本潮濕易積水，當地以碎石鋪設在蝙蝠洞內，如此雖然方便遊客進入，但當遊客踩在碎石上時，碎石摩擦產生的噪音，在加上洞穴內的迴音效果，即便遊客未到達蝙蝠棲息處，噪音亦已對蝙蝠造成干擾。其他的整地行為包括在洞穴附近的道路進行除草、修整、或拓寬，使蝙蝠因為工程進行的干擾而離去，此類情形在台北陽明山地區最為常見。

4. 人為因素死亡

此為人類各種行為所造成蝙蝠直接死亡，包括捕捉、調查、觀光或農業等皆列入此類。目前確定由於人為因素造成蝙蝠死亡的有下列 3 個地點：(1)金山光武坑道：由於觀光因素造成大量台灣葉鼻蝠死亡，(2)瑞芳蝙蝠洞：因某單位以不當的方式進行調查，造成摺翅蝠死亡，及(3)高雄美濃熱帶母樹林：遭人蓄意在蝙蝠洞口焚燒雜物，造成棲所內大量台灣小蹄鼻蝠、摺翅蝠死亡。(附錄二)

5. 私人地

台灣地區有許多蝙蝠棲所位於私人土地上，這些地點面臨最大保育問題的即是私人可以任意利用土地，最明顯的實例為瑞芳蝙蝠洞。瑞芳蝙蝠洞是台灣少有的大型蝙蝠繁殖棲所，這樣的規模在世界上亦非常少見，然而其卻位於私人土地上，同時這片土地正在進行農業耕作，在蝙蝠洞口從事施肥、焚燒廢棄物等行為，使高溫廢氣向蝙蝠洞內蔓延，另外又直接在洞口搭設瓜棚、藤架等設施，直接影響蝙蝠進出棲所。近年來由於土地開發日益嚴重，也發現瑞芳蝙蝠洞內的蝙蝠數量大量減少，從 2004 年原本約 70 萬隻左右的數量，至 2007 年調查時已經降至約 35 萬隻，2008 年預估僅餘 20 餘萬隻。

6. 車輛通行

雖然蝙蝠會以廢棄的隧道當做棲所，但是有部分蝙蝠選擇棲息在仍為使用中的隧道，如花蓮寧安橋、阿里山地區的火車隧道，皆有車輛直接穿越蝙蝠的棲所。另一部分蝙蝠洞則位於路旁，雖然沒有車輛直接進入棲所，但是也有蝙蝠因閃避不及，遭疾駛的車輛撞斃，在台北瑞芳蝙蝠洞即發生過這樣的案例。死亡的蝙蝠被民眾拾起置於解說牌上（圖廿六、廿七）。

7. 排水溝消毒

本項威脅目前僅在台北市發現。台北市內湖在金龍及大湖兩下水道皆有蝙蝠棲息，金龍處棲息的物種為摺翅蝠，數量高達兩千隻以上，大湖則有台灣業鼻蝠及摺翅蝠棲息，數量略少，約莫數百隻。夏季前台北市政府會進行排水溝消毒，對水溝內噴灑消毒劑，作用在預防夏季的登革熱，消除病媒蚊。然此一消毒的動作會使蝙蝠在原棲息地大量減少。而當噴灑完消毒劑後，約莫一個月左右蝙蝠會在陸續回到原棲息地。少了蝙蝠自然對蚊蟲數量控制的機制，是否能有效抑制蚊蟲仍有待評估。然消毒的時間點在蝙蝠繁殖季節，對於母蝠、幼蝠而言是一項嚴厲的生存考驗。

(六)兩年度之監測結果比較

1. 受威脅的蝙蝠洞

兩年度的監測結果顯示蝙蝠洞受威脅的數量增加，其中位於金山光武坑道的蝙蝠已於今年一月後全部離去；花蓮池南的蝙蝠因為網路上遊客的宣傳，已經增加許多觀光壓力，所幸當地居民已有共識將共同保護蝙蝠洞，以道德勸說方式禁止遊客進入。花蓮月洞的蝙蝠洞在年初度冬期間因某單位研究人員捕捉蝙蝠，造成蝙蝠落水死亡，也造成數量大減。原本夏季平均數量約莫一千餘隻今年僅剩四百餘隻，進

入秋季時平均數量約莫一萬隻，今年僅約莫三千餘隻。瑞芳蝙蝠洞在本會歷年的調查資料，數量已從 2005 年超過 50 萬隻到今年估計僅 20 萬隻，數量減少得相當嚴重，這與洞外農業行為及某單位於蝙蝠育幼期間進入捕捉可能有關。

本計畫調查中，發現位於台北縣瑞芳海濱之瑞芳蝙蝠洞所受到的威脅問題最多，由於蝙蝠洞內地形崎嶇且高溫潮濕，進入不易外，常見的觀光影響在此棲所並未發現，但因為該棲所為私人地，嚴重的農業行為、加上人為整地、人為因素死亡的原因，又於蝙蝠洞緊鄰交通頻繁大型貨車通行的濱海公路，雖無車輛進出蝙蝠洞，但快速行駛而過的車輛卻會讓大量出洞的蝙蝠撞上因而受傷或慘死輪下。因此瑞芳蝙蝠洞是目前台灣地區受人類威脅最嚴重的棲所。

兩年的資料比較中發現蝙蝠並非整年度都會利用相同的洞穴，而有季節性的變化。如白腹鼠耳蝠，較常於冬季時間於花蓮地區發現；花蓮月洞在夏季的蝙蝠物種數較少，以台灣葉鼻蝠、台灣小蹄鼻蝠及摺翅蝠三種為主，數量也較少，在冬季期間還增加白腹鼠耳蝠、無尾葉鼻蝠，偶爾會有台灣大蹄鼻蝠。花蓮池南的蝙蝠洞雖然數量及種類不像月洞如此之多，但仍是冬季時多樣性最高。

2. 受保護的蝙蝠洞

本年度桃園縣府與本會合作，將原本有蝙蝠生殖、育幼及度冬的坑道開放觀光客觀觀光改變成利用紅外線視訊系統，預計於 2009 年開始運作，將蝙蝠影像及時傳送到網站、遊客中心中，讓遊客可以觀察蝙蝠的生態又不干擾蝙蝠，相信對於未來各地蝙蝠洞的保育規劃上可以做為參考。

四、檢討與建議

(一)保育工作的規劃

由於台灣除台灣狐蝠 (*Pteropus dasymallus formosus*)、及今年度增列的無尾葉鼻蝠為保育類外，其餘蝙蝠皆非保育類，對於蝙蝠的保育在執行上有較多的窒礙因素。然如果對於蝙蝠棲所不再加以保護，台灣地區的蝙蝠物種及數量將因各種人為因素的關係逐漸減少，因此保育工作已刻不容緩。

建議政府先將公有地或林務局轄區內之蝙蝠棲所公告為保護區，禁止或限制遊客進入觀光；處於私有地之蝙蝠棲所則考量對民眾進行蝙蝠教育推廣，優先輔導正確的蝙蝠知識及保育方式。

調查發現，如桃園三民蝙蝠洞、新竹關西蝙蝠洞仍有蝙蝠活動的跡象。三民蝙蝠洞內可發現新鮮的蝙蝠排遺（圖廿八），關西蝙蝠洞群亦有蝙蝠躲在人類活動較少的洞穴中，然而因為人類活動仍頻繁，使得蝙蝠難再以此處做為棲所。其中三民蝙蝠洞有許多民眾在洞穴內烤肉，當烤肉活動結束卻將大量垃圾留在洞內（圖廿九、三十），不僅無法讓蝙蝠回棲，更是造成環境污染；關西蝙蝠洞由許多洞穴組成，洞穴相連成為民眾探險的地方，也因為人類活動造成多數蝙蝠離去，

僅留下大量垃圾（圖卅一、卅二）。建議縣府或公所暫時管制洞內的活動，以重建蝙蝠洞讓蝙蝠重新回到原本的棲息地。如果成功讓蝙蝠回來，可做為台灣未來蝙蝠洞復育的最佳典範。

另外管理部門應該建立學術或研究機關對於進入蝙蝠洞採集之嚴格規定，如進入棲所時間、採集時間。同時核定整年度採集物種及隻數等，避免研究人員過度採集造成干擾。同時建立蝙蝠洞的監測模式及標準化作業，以利公部門瞭解台灣地區蝙蝠棲所及棲所內蝙蝠現況。

台灣地區蝙蝠洞中台北加九寮、花蓮池南、花蓮月洞、花蓮月洞3等4個蝙蝠棲所是目前評估為最重要蝙蝠棲所，不但物種多樣性高，也同時是生殖及度冬棲所，可作為監測地點的優先考量。

另外瑞芳蝙蝠洞是台灣重要的大型生殖棲所，卻處於私人地，需要公部門在考量重要動物棲息地下與地主協商，並建議將管轄權交由瑞芳鎮公所。在調查中發現研究單位僅需向縣市政府申請捕捉蝙蝠許可，而縣市政府相關承辦人員並不清楚甚至不瞭解蝙蝠生態，因此同意研究單位進入捕捉，若將管轄權交由該公所，公所由相關課室依現

況執行同意與否及時間、數量上等之管制公權力。

(二)蝙蝠保育的觀念普及化

台灣地區的民眾相較於其他國家的民眾而言，對於蝙蝠保育較有概念，也較願意協助蝙蝠保育的工作，然而目前仍缺乏正確的蝙蝠資訊或蝙蝠洞保育的相關資料可以及時提供位於蝙蝠棲所附近社區或民眾參考。

此外，需協調其他公部門如交通部觀光局、水利署、縣市政府承辦觀光業務之課室，在未完成蝙蝠洞保護及相關規劃之前，勿以觀光吸引人潮為導向，貿然讓遊客進入蝙蝠棲所進行賞蝠活動。

(三)民眾發現及蝙蝠回報

民眾對於蝙蝠普遍認識不多，物種判斷上更是不易。民眾一般在蝙蝠回報時，多半以大型蝙蝠或小型蝙蝠方式回報，大型蝙蝠多為台灣葉鼻蝠，因其體型較大，容易被發現，但亦有不少民眾將台灣葉鼻蝠回報成為台灣狐蝠。在小型蝙蝠部分，民眾幾乎無法進行物種判斷。

依調查結果發現台灣地區以洞穴作為棲所的蝙蝠僅十種，最容易

被發現的物種為台灣葉鼻蝠、台灣小蹄鼻蝠及摺翅蝠。除台灣葉鼻蝠的體型明顯較大外，台灣小蹄鼻蝠及摺翅蝠在外觀及毛色上有明顯的差異，經過蝙蝠物種判斷訓練後的民眾就能進行簡易的判斷。另外台灣大蹄鼻蝠生活特性上多為獨居，因此可作為判斷上的依據之一。游離尾蝠、金黃鼠耳蝠雖然發現的機會最少，但是游離尾蝠游離的尾部及金黃鼠耳蝠金黃色的毛色皆是非常容易辨識的特徵，判斷上最為容易。最難的判斷的僅剩體型、外表及毛色皆很相似的台灣鼠耳蝠及白腹鼠耳蝠。

因此如果能將這蝙蝠判斷原則印製手冊或相關摺頁，同時針對蝙蝠棲所附近的民眾、社區優先進行推廣教育，相信對於民眾在蝙蝠回報系統及台灣地區蝙蝠棲所監測甚至保育上會有相當大的助益。本年度之計畫已印製「洞穴蝙蝠」一圖鑑，將於明年度計畫執行時可進行民眾利用圖鑑回報狀況分析。藉由此圖鑑對於未來可規劃民眾協助蝙蝠棲所的監測，以利蝙蝠保育的推動。

（四）如何協助社區規劃正確的蝙蝠觀光活動

在推廣蝙蝠棲所保育地點的選擇上，可優先選擇蝙蝠棲所所在之國有地或政府管轄的區域進行，做為示範。若蝙蝠洞位於地方或社

區，可以先對當地居民進行蝙蝠教育推廣，由民眾主動進行蝙蝠保育，也可輔導正確的觀賞蝙蝠方式，促進地方產業同時兼顧生態保育。

在規劃上，先由研究人員進行蝙蝠物種的辨識，進行觀察以瞭解蝙蝠對棲所的利用型態。再將研究成果與該地區相關單位進行說明，評估蝙蝠棲所狀況，再進行說明會以利瞭解。若要開發蝙蝠生態相關活動則先進行蝙蝠相關課程的培訓，讓當地的人成為解說員並且保護棲所。研究人員不定時進行進行蝙蝠調查，瞭解蝙蝠是否受干擾，適時修正相關生態活動的適切性。

五、未來規劃

1.對於洞穴的監測方面

本計畫已執行至第二年，蝙蝠洞的資料與現況仍需要相當的時間研調方能有更多資料來確定台灣地區蝙蝠對於蝙蝠洞的利用狀況。在全球暖化的變因下，需要進一步掌握洞穴的非人為因素的環境資訊，如溫、濕度，對於一些人為干擾低的洞穴進行監測，瞭解微環境的變化。

僅兩年的觀察中有發現似乎蝙蝠的生理週期有因為全球暖化的因素而略有改變。以花蓮月洞為例，往年的觀察中記錄到台灣葉鼻蝠的生殖約莫在四至五月，而今年度的觀察卻發現至六月份才有剛出生的幼蝠，較往年約莫晚了一個多月。未來規劃選定數個重要棲所增加溫、濕度記錄器，以記錄整年度的溫、濕度，同時比對歷年附近氣象站所記錄到的氣候因素，以探討是否有全球暖化的因素直接或間接影響蝙蝠生理。

2.對於大眾教育、保育方面

規劃解說員、志工、監測調查員的培訓，結合在地或附近關心蝙蝠的個人或團體或社團進行蝙蝠教育的推廣宣導，做為蝙蝠保育的種

子。監測調查員部分則需要經過本會考核，具有足夠辨識蝙蝠的能力者，在各地進行棲所的監測，每次監測記錄結果回報至學會進行資料彙整。然此項工作可能需要一段時間的受訓及確認蝙蝠辨識能力，也必須確認該監測執行者不會干擾到蝙蝠。

在公眾教育方面，除了已編印的「洞穴蝙蝠」圖鑑外，計畫編印監測調查手冊、洞穴蝙蝠摺頁、文宣等等讓更多民眾有機會參與蝙蝠保育，也避免不當的旅遊方式造成蝙蝠棲所減少。

3. 對於以蝙蝠洞進行生態觀察方面

本會將持續推動以不干擾的方式讓民眾可以觀察到洞穴內蝙蝠的情形。目前以現有的規劃上首推桃園縣政府後慈湖的方式，未來有心規劃的機關、社區、團體，本會可進行協助並參訪後慈湖之規劃，讓蝙蝠成為可以與人共生、共利、共贏的重要野生動物。

4. 對於公部門方面

本會希望透過林務局的協助，強化地方政府對蝙蝠洞及蝙蝠保育的重視，並且尋求蝙蝠洞復育的可能。期待重新營造蝙蝠棲所，做為蝙蝠保育、復育的典範。

六、參考文獻

- Brigham, R. M. & M. B. Fenton. 1986. The influence of roost closure on the roosting and foraging behaviour of *Eptesicus fuscus* (Chiroptera: Vespertilionidae). Canadian Journal of Zoology, 64: 1128-1133.
- Churchill, S. K. 1991. Distribution, abundance and roost selection of the orange horseshoe-bat, *Rhinonycteris aurantitus*, a tropical cave-dweller. Wildlife Research, 18:343-353.
- Kunz, T. H. 1982 Roosting Ecology. Pp.1-46, in Ecology of bats (T. H. Kunz ed.) Plenum Publishing Corporation, New York, 425pp.
- Williams, L. M., & M. C. Brittingham. 1997. Selection of maternity roost by big brown bats. Journal of Wildlife Management, 61:359-368.
- 何英毅。2000。台灣葉鼻蝠 (*Hipposideros terasensis*) 的棲所選擇。國立台灣大學動物學研究所碩士論文。76 頁。
- 李玲玲、徐昭龍、周政翰、李秉容、胡伯齊。2006。金門地區蝙蝠相調查研究。內政部營建署金門國家公園管理處，81 頁。
- 李玲玲、徐昭龍、黃俊嘉、郭浩志、李秉容、吳軒宇。2006。陽明山國家公園蝙蝠多樣性之研究。內政部營建署陽明山國家公園管理處。71 頁。
- 林良恭。1981。臺灣陸生哺乳動物研究。私立東海大學生物學研究所碩士論文。307 頁。
- 林良恭。1997。阿里山、鹿林山真闊葉樹林自然保護區野生動物相研究調查。台灣省農林廳林務局嘉義林區管理處。68 頁。

- 林良恭、徐昭龍、周政翰、王豫煌、朱巧雯、袁守立、張育誠、陳佑哲。2004。玉山國家公園西北園區蝙蝠調查計畫。內政部營建署玉山國公管理處。52 頁。
- 林良恭、李玲玲、鄭錫奇。2004。台灣蝙蝠(再版)。國立自然科學博物館。
- 林俊義、林良恭。1983。台灣哺乳類的動物地理初探。省立博物館科學年刊。26：53-61。
- 邱珍。2000。台灣葉鼻蝠 (*Hipposideros terasensis*) 種內食性差異。國立台灣大學動物學系學士論文。53 頁。
- 徐昭龍、周政翰、李秉容、胡伯齊、林應琪。2006。台南縣蝙蝠生態及棲息地調查計畫。行政院農業委員會林務局。53 頁。
- 徐昭龍、周政翰、李秉容、李玲玲。2006。臺灣海濱地區的蝙蝠相與其面臨的生存危機。自然保育季刊 55：34-39。
- 張恒嘉。2006。金黃鼠耳蝠於雲林地區的棲所選擇。靜宜大學生態學研究所碩士論文。57 頁。
- 黃子典。1999。陽明山地區台灣小蹄鼻蝠 (*Rhinolophus monoceros*) 族群動態。國立台灣大學動物學研究所碩士論文。59 頁。
- 黃致遠。2000。墾丁地區巖穴結構與巖穴生物多樣性。國立中山大學生物科學研究所碩士論文，44 頁。

黃朝松、蔡秉志。2001。萬巒地區台灣鼠耳蝠之活動模式及食性研究。

國立屏東大學野生動物保育系實務專題論文。34 頁。

黃雲清。2000。南投縣地利地區摺翅蝠體溫調節之研究。私立東海大

學生物學系碩士論文。68 頁。

鄭錫奇、張簡琳玟、劉建男。2002。台灣蝙蝠的種類與分布現況。出

自「2002 年生物多樣性保育研討會論文集」(行政院農委會特有
生物保育研究中心編)。

鄭錫奇。2004。台灣葉鼻蝠 (*Hipposideros terasensis*) 族群生態學。

國立台灣大學生態學與演化生物學研究所博士論文。76 頁。

鄭錫奇、方引平、徐昭龍。2006。綠島的哺乳類野生動物。自然保育

季刊 54：38-43。

台灣蝙蝠學會網站。www.bats.org.tw

表一 台灣地區各地蝙蝠洞內蝙蝠物種、利用洞穴型態及所受威脅因素

區域	棲所名稱	蝙蝠物種	利用型態	威脅因素	區域	名稱	物種	利用型態	威脅因素
台北	瑞芳	1、5、6	★	○▼⊕□	台北	前山公園洞	4		●
台北	八里坑道	4、5			台北	紗帽洞	1、3、4	☆	▼
台北	小油坑	2			台北	茄苳坑溪 1	5		
台北	壠來礦場	3、4			台北	茄苳坑溪 2	1、7		
台北	七星 1	3、4、5	☆		台北	茄苳坑溪 3	1		
台北	七星 2	3、4、5	☆		台北	百拉卡 1	3、4		※▼
台北	七星 3	3	★		台北	百拉卡 2	3	★☆	※▼
台北	七星 4	3	★		台北	陽金 3	3		▼
台北	七星 5	3、4	★		台北	陽金 5	3		▼
台北	七星 6	4			台北	金山光武坑道	1、4	★☆	※●
台北	仰德	1、3、4、5	★☆	⊕	台北	內湖金瑞里	5	☆	下水道滅蚊
台北	草山御賓館	1、3	★☆	⊕	台北	內湖大湖	1、5	☆	下水道滅蚊
台北	平等新圳	3、4、7			台北	烏來加九寮	1、4、5、6、7	★☆	●
台北	頂山溪 1	1			台北	汐止金龍湖	1、4、5	★☆	※
台北	頂山溪 2	1	★		基隆	八斗子	1	★☆	
台北	頂山溪 3	1	★		基隆	劉銘傳隧道	1		※
台北	頂山溪 4	1	★		桃園	巴陵隧道	1、3		※
台北	登峰圳 1	1、4、5、7	★☆	▼●	桃園	後慈湖	1、3、4	★☆	※
台北	登峰圳 2	4			新竹	關西	1、3、4		
台北	青春嶺洞	3、4	☆		新竹	寶山	1、4		
台北	興福寮礦坑	1、4、5			新竹	十八尖山	1		※
台北	興福寮洞	3			苗栗	三義	3		※

物種代碼：1.台灣葉鼻蝠 2.無尾葉鼻蝠 3.台灣大蹄鼻蝠 4.台灣小蹄鼻蝠 5.摺翅蝠 6.台灣鼠耳蝠 7.白腹鼠耳蝠 8.游離尾蝠 9.金黃鼠耳蝠 10.渡瀨氏鼠耳蝠

利用型態：★生殖棲所 ☆度冬棲所

威脅因素：※觀光 ○農業行為 ▼人為整地 ●人為因素死亡 ⊕私人地 □車輛通行

續 表一

區域	棲所名稱	蝙蝠物種	利用型態	威脅因素	區域	名稱	物種	利用型態	威脅因素
台中	頭汴坑 1	1、4		※●	台南	大內仙草	4		○▼
台中	頭汴坑 2	1		※●	台南	東山仙湖	1、4	☆	※
台中	太平新天地	1	★	○⊕	台南	梅嶺蝙蝠洞瀑布	1	★	※
台中	仙女洞	1、4		※	高雄	美濃母樹林	4、5、6	★☆	▼●
台中	黃竹	1、4		○	高雄	旗山內門	4、5、6	★☆	▼
台中	馬鞍隧道	1		□	屏東	萬巒	6	★	▼⊕
台中	馬鞍寮	1	☆		宜蘭	員山	1、2		▼
台中	天輪	1	★	□	宜蘭	枕山 1	1、4		○
台中	谷關	1	★	※	宜蘭	枕山 2	1		○
台中	新社	1、4、6			宜蘭	枕山 3	1		○
南投	中寮 1	1、6	★		宜蘭	枕山 4	1		○
南投	中寮 2	1、5	★☆		花蓮	池南	1、2、4、5、7	★☆	※▼
南投	中寮 3	1	★☆		花蓮	池南 2	1、5	★☆	▼
南投	水里二坪山	1		※	花蓮	銅門	4		※
南投	水里龍神洞	1		▼	花蓮	月洞 1	1、2、3、4、5、7	★☆	※
嘉義	水社寮	1、4、5	★☆	※	花蓮	月洞 2	2、3、4		
嘉義	竹崎中和村	4		※	花蓮	月洞 3	1、2、4、5、7	★☆	
嘉義	阿里山十號隧道	3		※□	花蓮	三棧	1		※
嘉義	奮起湖	4、6		※ ⊕	花蓮	寧安洞	1、4		※□
嘉義	大埔坪林社區	4			花蓮	慈母洞	1		
嘉義	鹿林山	3、5、6、9、10	☆		花蓮	無極	1、4、5		
台南	山上	1、4、5		※	花蓮	錐麓	1		※

物種代碼：1.台灣葉鼻蝠 2.無尾葉鼻蝠 3.台灣大蹄鼻蝠 4.台灣小蹄鼻蝠 5.摺翅蝠 6.台灣鼠耳蝠 7.白腹鼠耳蝠 8.游離尾蝠 9.金黃鼠耳蝠 10.渡瀨氏鼠耳蝠

利用型態：★生殖棲所 ☆度冬棲所

威脅因素：※觀光 ○農業行為 ▼人為整地 ●人為因素死亡 ⊕私人地 □車輛通行

續 表一

區域	棲所名稱	蝙蝠物種	利用型態	威脅因素	區域	名稱	物種	利用型態	威脅因素
花蓮	溪畔	4、5							
花蓮	長春洞	1、2							
台東	長濱大圳	1、4、5、7		※					
金門	九宮坑道	5		※					
龜山	龜山	4、8		※					
綠島	海膽洞	1		※					
馬祖	馬祖	5		※					

物種代碼：1.台灣葉鼻蝠 2.無尾葉鼻蝠 3.台灣大蹄鼻蝠 4.台灣小蹄鼻蝠 5.摺翅蝠 6.台灣鼠耳蝠 7.白腹鼠耳蝠 8.游離尾蝠 9.金黃鼠耳蝠 10.渡瀨氏鼠耳蝠

利用型態：★生殖棲所 ☆度冬棲所

威脅因素：※觀光 ○農業行為 ▼人為整地 ●人為因素死亡 ⊕私人地 □車輛通行

表二 台灣地區蝙蝠洞物種及分布地區現況

		台灣葉鼻蝠	無尾葉鼻蝠	台灣大蹄鼻蝠	台灣小蹄鼻蝠	摺翅蝠	台灣鼠耳蝠	白腹鼠耳蝠	游離尾蝠	金黃鼠耳蝠	渡瀨氏鼠耳蝠
北部	台北	17	1	17	18	12	2	4			
	基隆	3									
	桃園	3		1	1						
	新竹	3		1	2						
中部	苗栗			1							
	台中	10			4		1				
	南投	5				1	1				
	彰化										
	雲林	□									
南部	嘉義	2		2	4	2	2			1	1
	台南	4			3	1					
	高雄				2	2	2				
	屏東						1				
東部	宜蘭	4	1		2						
	花蓮	9	5	3	7	4		3			
	台東	1			1	1		1			
離島	澎湖										
	金門					1					
	馬祖					1					
	龜山島				1				1	■	
	綠島	1	■								
	蘭嶼				□						
總計		62	7	25	45	25	9	8	1	1	1

註：1. 地區內之數字表所發現之該物種棲所數

2. ■表僅觀察到無捕捉到確認；□僅文獻中記載，未列入此次調查結果。

表三 各區域所發現之棲所利用作為生殖用或度冬用棲所數

		生殖棲所	度冬棲所	生殖暨度冬棲所
北	部	16	15	9
中	部	6	3	2
南	部	5	5	3
東	部		4	4
離	島			
總棲所數		31	27	18

表四 各區域蝙蝠所受之威脅因子數量

		觀光	農業行為	人為整地	人為因素死亡	私人地	車輛通行	消毒
北	部	8/46	1/46	7/46	4/46	3/46	1/46	2/46
中	部	6/16	2/16	1/16	2/16	1/16	2/16	
南	部	7/13	1/13	5/13	1/13	2/13	1/13	
東	部	6/19	4/19	1/19			1/19	
離	島	4/4						
佔總棲所數		31/95	8/95	14/95	7/95	6/95	5/95	2/95

註：數字中分子表所受威脅之棲所數，分母表該區所發現之總棲所數。



圖一 天然洞穴



圖二 天然洞穴



圖三 坑道



圖四 防空洞



圖五 岩縫



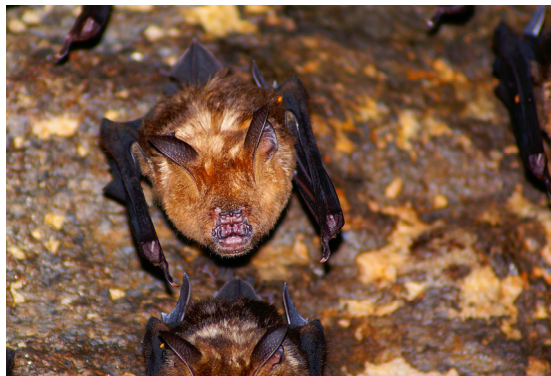
圖六 水圳



圖七 排水溝



圖八 排水溝



圖九 台灣葉鼻蝠



圖十 無尾葉鼻蝠



圖十一 台灣大蹄鼻蝠



圖十二 台灣小蹄鼻蝠



圖十三 摺翅蝠



圖十四 台灣鼠耳蝠



圖十五 白腹鼠耳蝠



圖十六 游離尾蝠



圖十七 群棲的台灣小蹄鼻蝠



圖十八 三種蝙蝠共棲一起



圖十九 三民蝙蝠洞景觀



圖二十 三民蝙蝠洞裝飾地磚



圖廿一 蝙蝠洞地標



圖廿二 蝙蝠洞地標



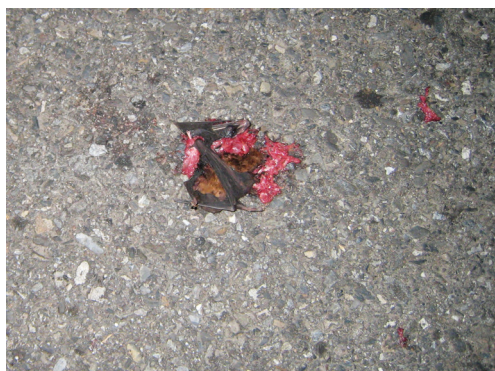
圖廿三 三民蝙蝠洞解說牌



圖廿四 蝙蝠洞口棚架(2007/04/19)



圖廿五 蝙蝠洞口棚架(2007/06/18)



圖廿六 被車輛碾過後死亡的蝙蝠



圖廿七 遊客拾起遭車輛碾過後死亡的蝙蝠



圖廿八 三民蝙蝠洞內的蝙蝠新鮮排遺



圖廿九 遊客在三民蝙蝠洞內烤肉



圖三十 遊客在三民蝙蝠洞內遺留的垃圾



圖卅一 關西蝙蝠洞為民眾探險的地方



圖卅二 關西蝙蝠洞內堆積許多垃圾

台灣蝙蝠學會蝙蝠洞調查記錄表

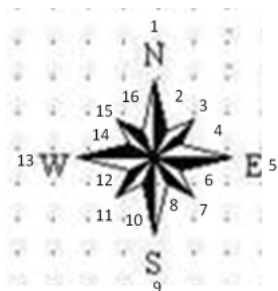
調查時間：西元____年____月____日____時分 海拔：____公尺 GPS 座標：☐TWD67 ☐TWD97 _____，

蝙蝠洞位置：____縣/市____鄉/鎮 詳細地點：____ 調查者：____ 確認者：____

附近關心蝙蝠洞的相關社區、團體或個人聯絡資訊：_____

1. 洞口面向代號

(請圈選)



2. 洞口離地高度：____公尺 寬度：____公尺 高度：____公尺

3. 蝙蝠洞附近環境：

☐林地 ☐道路旁 ☐步道旁 ☐竹林

☐草地 ☐果園 ☐其他_____

4. 蝙蝠洞口面對棲地類型：

☐林地 ☐草地 ☐農墾地 ☐廢耕地

☐溪床 ☐住家 ☐水圳 ☐其他_____

5. 蝙蝠洞口地表狀態：☐無水 ☐流水 ☐積水

6. 蝙蝠洞口類型：☐水泥 ☐岩石 ☐其他_____

7. 蝙蝠洞利用時間：☐夜棲所 ☐日棲所

8. 棲息物種：

☐台灣葉鼻蝠 (約____隻, 溫度: ____℃, 溼度: ____%)

☐無尾葉鼻蝠 (約____隻, 溫度: ____℃, 溼度: ____%)

☐台灣小蹄鼻蝠 (約____隻, 溫度: ____℃, 溼度: ____%)

☐台灣大蹄鼻蝠 (約____隻, 溫度: ____℃, 溼度: ____%)

☐摺翅蝠 (約____隻, 溫度: ____℃, 溼度: ____%)

☐台灣鼠耳蝠 (約____隻, 溫度: ____℃, 溼度: ____%)

☐白腹鼠耳蝠 (約____隻, 溫度: ____℃, 溼度: ____%)

☐無法判斷但比鴿子大

☐無法判斷但比麻雀大卻比鴿子小

☐無法判斷但比麻雀小

☐其他_____

※若為持續觀察，則記錄下列項目：

9. 蝙蝠洞利用類型：☐生殖 ☐非生殖 ☐冬眠 (可複選)

10. 干擾程度：☐死亡 ☐減少 ☐離開

11. 備註：

附錄二

自由時報 2008 年 2 月 20 日

坑道提燈探險趣 金山另類鬧元宵



溫泉會館推出坑道探險之旅，讓遊客泡湯遊樂之餘，還可以提著燈籠到坑道內探險，體驗元宵提燈樂趣。■

■（記者吳嘉億攝）

〔記者吳嘉億／金山報導〕明天就是元宵節，除了放天燈外，大家也會手提燈籠歡度慶典。位在台北縣金山鄉的溫泉業者，腦筋動得快，結合附近的軍事坑道「光武坑道」，推出坑道探險之旅，讓民眾在賞花、泡湯及嚐美食之餘，還能體驗提燈籠探險的刺激，趕搭元宵熱潮。

舊金山總督溫泉會館經理鄭惠啓說，金山鄉水尾村有一條高二公尺、寬一公尺餘的「光武坑道」，原本是日軍挖掘的地下戰備坑道，光復後由國軍接手，除了主坑道，還有很多分支向地下伸展，通往不同的機槍口或出口，另外還有貯放彈藥、材料的石室，有些石室的岩壁上還有台灣葉鼻蝠和摺翅蝠等蝙蝠棲息。

鄭惠啓說，雖然坑道廢棄許久，但裡面乾淨且維持著良好狀況，地板不是水泥就是石階，走起來相當平穩安全，現在更是熱門的觀光景點，吸引許多情侶或夫妻摸黑探險，體驗刺激的坑道之旅。

想要前往光武坑道的人，可以選擇從獅頭山公園的坑道口或是水尾漁港威靈宮旁的入口進入，會館還販賣傳統式的手提燈籠，讓遊客們在泡湯遊樂之餘，也能全家大小提著燈籠到坑道內一探究竟，來趟刺激又安全的「鬧元宵之旅」。

<http://www.libertytimes.com.tw/2008/new/feb/20/today-north24.htm>

月洞飛來新蝙蝠

台灣特有種大蹄鼻蝠

【記者張柏東/花蓮縣報導】

花蓮縣豐濱鄉阿美族的聖地——「月洞」，以擁有大批蝙蝠聞名，最近被工作人員發現增添大量的新種類蝙蝠，經台灣蝙蝠學會鑑定後，確認是台灣特有種的「台灣大蹄鼻蝠」，這讓月洞內蝙蝠種類，從最早的一種增至目前的六種，數量也從早年的約四、五千隻，增至目前的萬餘隻。

台灣蝙蝠學會秘書長徐昭龍表示，台灣的陸域哺乳動物約有80種，蝙蝠就佔了32種之多，近年來還持續有更多不同種類的蝙蝠被發現。他說，月洞內的蝙蝠，都是台灣洞穴棲息的重要種類，分別是台灣葉鼻蝠、台灣小蹄鼻蝠、褶翅蝠、高山鼠耳蝠、無尾葉鼻蝠、台灣大蹄鼻蝠等六種。

徐昭龍說，月洞內這六種蝙蝠，以台灣葉鼻蝠體型最大，最容易被發現，一隻隻像像極了有翅膀的老鼠，模樣相當可愛。另外兩種是體型次之，也很容易被發現的台灣小蹄鼻蝠、褶翅蝠。其餘三種數量都比較少，要仔細觀察才會發現。

豐濱鄉公所觀光農漁課長林榮定表示，春節過後月洞工作人員發現蝙蝠新嬌客，立即

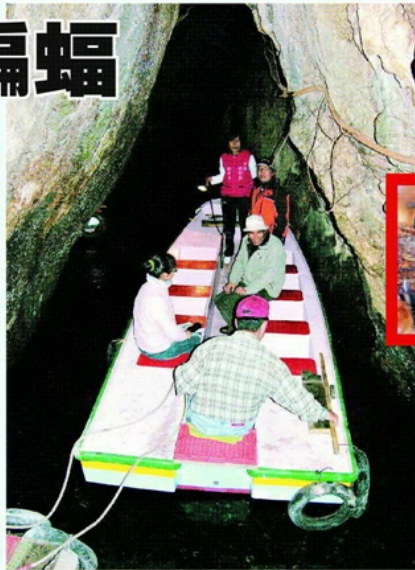
拍下照片傳真給台灣蝙蝠學會鑑定，確認是台灣大蹄鼻蝠，在台灣地區被發現的數量不多，但是從海平面上到海拔3000公尺都能發現，經常是單一隻活動或棲息。目前月洞內只被發現數隻，預期還會慢慢增加。

林榮定說，七、八年前鄉公所準備把月洞開發成遊憩區在進行勘測時，只發現一種台灣特有的台灣葉鼻蝠，數量約四、五千隻；但是近年來其他種類的蝙蝠陸續增加至六種，最近經統計數量已超過一萬隻。

林榮定說，月洞內的蝙蝠會愈來愈多，可能是洞內多暖夏涼，很適合蝙蝠居住，近年每次蝙蝠種類、數量增加，大都發生在冬季天氣異常嚴寒之際，他研判可能是原本居住在其他地方的蝙蝠，飛到月洞避寒，發現比原本的居住環境更好，陸續居留下來。

月洞位於豐濱鄉石梯坪一座海拔38公尺高的海岸公路邊山麓，視長120公尺，進出必須搭船，六年前被鄉公所開發為生態遊憩區，目前是豐濱鄉重要的觀光景點之一。

月洞原是阿美族人的聖地，有許多美麗的傳說都以月洞為背景，族人傳說月洞內的水會隨著月亮盈虧而變化，因此也稱為「月亮之井」。



◆進出花蓮縣豐濱鄉「月洞」，必須搭乘小船，才可以觀賞到倒掛在岩壁上的蝙蝠群。 記者張柏東/攝影

◆月洞內以台灣葉鼻蝠體型最大，一隻隻像極了有翅膀的老鼠。 台灣蝙蝠學會提供、記者張柏東翻攝



觀賞守則：別吵別打光

【記者張柏東/花蓮縣報導】

電影常可見人類進入蝙蝠洞時，成群蝙蝠受到驚擾後，大量飛出洞穴衝到半空中的壯觀奇景，就實際狀況而言，這是對蝙蝠極嚴重的騷擾，很可能讓蝙蝠

台灣多少蝙蝠洞 被人潮逼到空！

全台知名蝙蝠洞

地點	目前有無蝙蝠群
北縣瑞芳鎮濱海公路蝙蝠洞	有
基隆仙洞山蝙蝠洞	無
桃園縣復興鄉三民村五寮溪谷蝙蝠洞	無
桃園縣復興鄉華林村巴陵舊隧道蝙蝠洞	有
新竹縣關西鄉帽盒山下蝙蝠洞	無
台中縣大甲市頭汴溪蝙蝠洞	無
嘉義縣水社寮阿里山火車舊隧道蝙蝠洞	有
嘉義縣梅山鄉瑞里「千年蝙蝠洞」	無
花蓮縣壽豐鄉池南社區蝙蝠洞	有
花蓮縣壽豐鄉月洞蝙蝠洞	有

製表/陳聯邦

【記者黃賓、劉愛生/連線報導】

台灣有許多被稱為「蝙蝠洞」的天然洞穴，早年都有大量蝙蝠群棲息，可是隨著人類的不斷騷擾，蝙蝠群都被嚇跑了，讓「蝙蝠洞」淪為有名無實，尤其知名度愈大的「蝙蝠洞」，因造訪的人潮多，更容易造成這種現象。

桃園縣復興鄉三民村蝙蝠洞曾有大量蝙蝠出沒而聞名全台，逐漸成為郊遊、烤肉的旅遊景點，但也因遊客進入蝙蝠洞的人數大增，甚至在蝙蝠洞內烤肉、喧嘩，對晝伏夜出的蝙蝠而言，煙燻與吵鬧聲嚴重影響蝙蝠晝伏的休息、睡眠時間，「蝙蝠洞」已不適蝙蝠居住，被迫遷徙，10多年前開始，蝙蝠洞從此不見蝙蝠出沒。

復興鄉另有一處蝙蝠洞，位在華陵村的巴陵舊隧道，兩年前洞內的蝙蝠突然增多，吸引一些遊客慕名前來。復興鄉長林信義表示，蝙蝠遷居巴陵舊隧

道，讓人一喜一憂，喜是出現自然奇觀，憂的是一旦遊客獲悉湧至，勢必再迫使蝙蝠遷徙。

另外，台中縣太平市蝙蝠洞早年在中部地區也小有名氣，是許多人遠足郊遊的必去地點，但因人為干擾增多，921地震後，因地形、水流受損，蝙蝠逐漸遷徙他處，如今遊客也銳減了。

當地的東汴里長湯振喜透露，當地不僅這一個蝙蝠洞，在後方山區還另有三個，洞更深、更大，棲息的蝙蝠約有數百隻，都以台灣葉鼻蝠為主，但在居民認為保育為重下，這三洞目前均關閉中。

幾年前，嘉義縣水社寮阿里山火車舊隧道出現蝙蝠群棲息，89年間因各大媒體不斷報導，附近山莊民宿業者帶著大量人潮湧入，驚擾蝙蝠，也造成蝙蝠數量大量減少。後由官方、山莊業者開會協調，於洞內設置即時影像系統，讓遊客不必進入洞內即可觀看蝙蝠現況，棲息的蝙蝠才又增多。

觀賞守則：

別吵別打光

【記者張柏東/花蓮縣報導】

電影常可見人類進入蝙蝠洞時，成群蝙蝠受到驚擾後，大量飛出洞穴衝到半空中的壯觀奇景，就實際狀況而言，這是對蝙蝠極嚴重的騷擾，很可能讓蝙蝠群遷徙他處，因此當人類實地來到蝙蝠洞觀賞蝙蝠時，有一定守則要遵守。

台灣蝙蝠學會秘書長徐昭龍表示，進入有蝙蝠棲息的蝙蝠洞，應該要有導覽或工作人員帶領，而大多數的蝙蝠都害怕燈光與噪音的干擾，因此進入蝙蝠洞後，請勿喧嘩、吵鬧，如果沒有獲得允

許，更嚴禁拍照或手持電筒亂照蝙蝠，觀賞時以靜靜觀看，不要交換心得與意見為宜。

徐昭龍表示，如果民眾進入蝙蝠洞，故意用燈光、投石、怪聲等方式來驚擾蝙蝠，幾次下來，蝙蝠大都會受不了而遷徙，也讓蝙蝠洞變得「有洞無蝠」，沒人管理的蝙蝠洞更易造成這種情況。

他說，花蓮縣豐濱「月洞」有上萬隻蝙蝠棲息，數量、種類都逐年增加，這是因為受到豐濱鄉公所良好的保護所致，白天開放參觀時進出月洞都必需管制人數，同時都有導覽解說員陪同，晚上則禁止遊客進出，把驚擾蝙蝠降至最低程度，像這樣觀光與生態互利的案例並不多見。

惡客火攻 數千蝙蝠滅門慘死

（記者張瑞慎／台中縣報導）台灣蝙蝠學會前年於高雄縣美濃鎮發現一個隱密水道，最多聚集約五千隻蝙蝠，上月底卻慘然發現有人惡意焚燒雜物，數千隻台灣小蹄鼻蝠幾乎全被燒死，該學會甚至用「滅門血案」形容上述慘狀。

這也是繼去年八月間，有人在台北縣瑞芳鎮海公路旁蝙蝠洞前架設鐵皮阻欄與絲瓜棚，導致五十萬至六十萬隻招翅蝠提早離穴之後，近年首起嚴重破壞蝙蝠棲地的憾事；十幾年前，瑞芳蝙蝠洞曾因民眾闖入燃放冲天炮，把當時約廿萬隻蝙蝠嚇跑，近年才恢復到上述數量。

台灣歷至一九九〇年代，才對蝙蝠進行有系統的研究，在此之前，已不知有多少蝙蝠洞被破壞，前年學會於高雄縣美濃鎮發現一條水道，前者約有上萬隻冬眠的招翅蝠，後者規模較小，去年五月間發現約五千隻蝙蝠棲息，以招翅蝠為主，其次是台灣小蹄鼻蝠與台灣耳蝠，這兩個水道也是台灣已知規模最大的招翅蝠「冬眠洞」之一。

這兩個蝙蝠棲地讓學會如獲至寶，秘而不宣地研究，已發現兩個水道的蝙蝠會「住來」等特殊習性，不料，上月底卻發現有人於美濃鎮水道口惡意焚燒雜物，不但蝙蝠幾乎嚇跑或燒死，水道內還有不少屍體。

學會研究員周政翰指出，學會發現產生的蝙蝠，主要是飛行速度較慢，且易受驚嚇而死亡的台灣小蹄鼻蝠，不少屍體就泡在水道積水處，飛行能力強的招翅蝠雖死傷較少，但他們仍在入口發現被燒死的招翅蝠屍體，顯示當時火燒得很猛烈，台灣耳蝠則因進駐季節尚未來臨而倖免。

研判外來客對蝙蝠陌生引火

學會秘書長徐昭龍感慨地說，國人仍缺乏保育觀念，才會做出這種「滅門血案」，他研判是外來客好奇或對蝙蝠陌生而引火，這種心態類似十幾年前民眾闖入瑞芳蝙蝠洞燃放冲天炮之舉。

一個規模頗大的蝙蝠棲地被破壞，最傷心的莫過於成功大學生命科學研究所碩士班研究生張鈞傑，他正研究這兩個水道蝙蝠近一年，不但論文大受影響，他更擔心當地生態會因蝙蝠銳減而生命鏈，例如吃蟲作物的昆蟲就可能大增。



▲招翅蝠飛行能力雖強，但仍難死於水道口，水道內蝙蝠也幾乎死光或跑光而空盪蕩。（張鈞傑提供、記者張瑞慎翻攝）



▲這條美濃鎮水道，曾是已知規模最大招翅蝠「冬眠洞」之一。（張鈞傑提供、記者張瑞慎翻攝）

▲水道口被人惡意焚燒雜物後，積水處遍布台灣小蹄鼻蝠屍體。（張鈞傑提供、記者張瑞慎翻攝）



▲上月底台灣蝙蝠學會發現有人惡意焚燒蝙蝠棲地，水道口留下焚燒後的痕跡。（張鈞傑提供、記者張瑞慎翻攝）

附錄三

