

臺灣地區多樣化的蝙蝠棲所

周政翰¹ 張恒嘉² 張鈞傑³ 胡伯齊⁴ 鄭錫奇⁵

前言

蝙蝠是唯一可以飛行的哺乳類動物，由於晝伏夜出的習性，棲所(roost)對牠們而言相當重要。棲所是蝙蝠所有棲息地方的總稱，蝙蝠在棲所度過一生中大部分的時間，在其生活史中的不同階段進行休息、交配、育幼、休眠或冬眠等。此外，棲所還能提供保護的功能，降低蝙蝠被天敵掠食、被人類干擾及外界環境變化的影響。然而，臺灣產的蝙蝠種類已達35種(鄭錫奇及張簡琳玟 2009)，幾乎分布於臺灣每個角落，許多種類的群集數量都相當可觀，但是除非你是蝙蝠研究者，否則要發現蝙蝠的棲所或目睹成千上萬的蝙蝠群集還真不容易。哪些地方是蝙蝠的棲息藏身之處？在一般人的印象中蝙蝠似乎多住在洞穴，有些亦可見於居家的屋簷下夾層。事實上，蝙蝠的棲息地點包羅萬象，通常依據結構及功能可將蝙蝠的棲所歸

納為三大類型—建物住宅型、樹木植株型及洞穴型棲所。

建物住宅型棲所

第一類型是建物住宅型棲所。此類棲所的位置通常是在房屋縫隙或屋簷之橫樑上可遮風避雨處，其中以臺灣傳統式三合院屋簷縫隙最常見，窗簾或壁掛飾物後方、冷氣機周邊孔隙等亦偶爾可以看見蝙蝠棲居；另外，橋墩下方或縫隙間有時也會被蝙蝠利用。這種現象應是蝙蝠適應人類開發自然環境而產生的一種利用方式。由於這類棲所的建構與質地相對穩定，而且外界環境與天候的變化對其影響不大，除非人類蓄意破壞改建，因此可以提供較穩定與長時間的棲息使用。

東亞家蝠(*Pipistrellus abramus*)是臺灣最常被觀察到利用這一類型棲所的蝙蝠。根據盧道杰(1988)的研究，東亞家蝠常棲息於傳統三合院式建築物中，通常利用屋簷內部做為主要棲所，並且會使用屋簷的某一部分作為進出通路。陳怡文(1993)的觀察發現，包括房屋屋頂與牆壁的縫隙中、屋頂鄰接牆壁的夾縫中及房屋和屋上加裝物之間的縫隙中，都可見到東亞家蝠棲息其中；另外，一些建築物上的外部微結構也會被家蝠棲息利用，如屋頂浪板、窗戶遮陽板、外牆水管的縫隙等處。

¹ 私立真理大學休閒遊憩事業學系兼任講師

² 臺灣永續聯盟秘書長

³ 國立成功大學生命科學研究所研究生

⁴ 國立臺灣大學生態學與演化生物學研究所研究生

⁵ 特有生物研究保育中心研究員兼組長



臺灣另一種也會利用建築物作為棲所的蝙蝠是金黃鼠耳蝠(*Myotis formosus flavus*)。金黃鼠耳蝠在雲嘉地區有多次利用建築物作為棲所的發現紀錄，其中棲息在雲林縣水林鄉一處三合院的群集較為人所知，該群集數量最多可達近千隻，但近年來有明顯銳減的現象。這群利用三合院屋下橫樑作為棲所的金黃鼠耳蝠在此處棲息雖已長達數十年，但是並非終年棲居；牠們每年春天都會飛抵該住宅的屋樑上棲息，俟秋季來臨就會陸續飛往他處避冬，如此年復一年。

利用建築物微結構作為棲所的建物住宅型蝙蝠，雖然可以受到穩定的環境保護而不易受干擾，但是也有其風險存在。由於這類蝙蝠多利用建築物屋頂或外牆上的微結構處作為棲所，較不易被建築物使用者察覺發現，所以當屋主在進行建築物的拆除或整建時，也經常造成蝙蝠群在施工過程中流離失

隱棲在屋瓦縫隙的東亞家蝠。(胡伯齊 攝)

所，甚至意外傷亡。此外，近年來臺灣隨著經濟的發展，許多都市高樓大廈林立，水泥建材穩固而少縫隙，能被住宅型的蝙蝠利用的處所日益減少。面對此一隱憂，國內外蝙蝠研究及保育團體多年來積極推廣蝙蝠巢箱(bat box)的製作與設置，就是嘗試解決此一困境的積極作法之一。

樹木植株型棲所

第二類型是樹木植株型棲所，也有簡稱樹棲型棲所。此類型棲所泛指被蝙蝠利用的植物各種部分，包括樹洞、樹幹表面縫隙、樹葉基部、樹葉叢、枯枝枯葉、竹筒等。根據Kunz and Lumsden (2003) 的研究指出，由於此類型棲所與外界環境隔絕功能並不如洞穴或建築物，因此較容易受到周遭環境及氣

候變化的影響。而且，由於植株型棲所的遮蔽性較差，若蝙蝠未隱匿自己行蹤就會比較容易被獵食者發現。此外，利用此類棲所比較無法穩固持久，因此棲息其中的蝙蝠會不斷地找尋新的棲所利用，但是牠們對地景與林相仍具有一定的偏好與忠誠度。臺灣地區的金黃鼠耳蝠與高頭蝠(*Scotophilus kuhlii*)是利用此類型棲所的代表物種。這2種蝙蝠主要利用樹木的樹葉或葉叢部分作為棲所。金黃鼠耳蝠多為單隻或小群體聚集，小群體最多可達數十隻。雖然全身黃色的金黃鼠耳蝠通常直接棲息在葉叢腹面處，聚集的小群體數量很像葉叢間的果實，與綠葉搭配頗具保護色，但仔細尋找仍可由樹下直接觀察發現。金黃鼠耳蝠所選擇棲息的樹木偏好寬大樹葉的種類，目前已知達40多種(張恒嘉 2008)，但在特定區域內仍會偏好某些特定闊葉樹種。高頭蝠則主要利用棕櫚科(Arecaceae)的樹種作為棲所，蝠群會選擇棲息在樹葉間或乾枯垂下的葉叢裡。由於棲息位置高而隱密，而且褐色的蝙蝠毛色保護色佳，通常不易直接觀察發現，但可以由樹木基部地上所堆積的排遺察知。單一棲所聚集的高頭蝠數量最多可達數百隻以上，個體在棲息時會彼此緊密地依靠在一起或堆疊成串，宛如懸掛在樹上的褐色果實串。

臺灣另一種典型的樹棲型蝙蝠是大翼手亞目的臺灣狐蝠(*Pteropus dasymallus formosus*)。臺灣狐蝠早年曾廣泛分布於綠島(林良恭及裴家騏 1999)，近年來於原棲地被發現的個體數量已經相當稀少(陳湘黎等 2010)，因而被列為瀕臨絕種保育類動物。由於臺灣狐蝠近年來已少有野外發現紀錄，僅另在龜山島有發現20隻的小族群，因此對於



其野外的棲所利用方式幾無相關研究報告，但是觀察國外針對狐蝠類物種的相關資料可以發現狐蝠類主要是棲息在樹木的樹枝部分，而且棲息時懸掛倒吊的個體彼此間會保持著一定的間隔距離。

樹棲型蝙蝠除了受棲所不穩定且易受外在環境與天候的影響外，由於缺乏直接性的保護，因此相當容易受到人類不當的干擾或傷害。除了對棲所樹木所進行的砍除或破壞會直接影響蝙蝠的生存與棲居外，在棲所周遭的干擾行為往往也會對蝙蝠造成影響與傷害，如焚燒垃圾、噴灑農藥、敲擊樹木等。這些情況，除了迫使蝠群放棄棲所外，亦可能造成蝙蝠的嚴重傷亡。此外，由於條件優良的樹木棲所並不是隨處可得，因此當蝠群



被迫離開棲所後，若無法快速找到適合利用的其他棲所，對整個蝙蝠族群而言將會造成更嚴重的後果。

洞穴型棲所

第三類型是洞穴型棲所。洞穴型棲所泛指各類的天然洞穴、人工隧道、坑道或防空洞等型式之洞窟，此類型的棲所亦是一般人最為知悉的蝙蝠棲所。洞穴型棲所的空間環境及結構穩定性佳，不易受外界氣候變化影響，其洞內的溫度恆定且濕度較高，這也是吸引蝙蝠來選用此類型棲所居住的主要因素之一。洞穴型棲所在白天不會因為太陽的直接照射使得溫度急速的上昇；夜晚則是靠地表慢慢釋放的熱能讓溫度不至於降得太低，在一整天或一整年

1. 居屋型金黃鼠耳蝠利用屋樑作為棲息與繁殖場棲所。(周政翰 攝)
2. 棲息於葉叢裡的高頭蝠群集。(周政翰 攝)

間洞穴內的溫濕度變化幅度相對較小，而其水分也可以維持在穩定的溼度範圍內。何英毅(2000)研究臺灣葉鼻蝠(*Hipposideros terasensis*)所喜好的棲所環境時發現，臺灣葉鼻蝠傾向於利用通道長度較長且具有積水的洞穴，就是一個非常典型的例子。

由於在自然環境下適合蝙蝠居住的洞穴並不多見，因此優質的洞穴總是會吸引大群的蝙蝠棲居在一起，有時會有很多種共棲一穴的現象發生。不過，在同一洞穴中微氣候與洞內細部結構的差異，不同種的蝙蝠所



偏好的聚集型式與位置可能有所不同。例如臺灣葉鼻蝠雖然喜歡群聚，但個體間卻又保持著一定的間隔距離，若有個體太過靠近另一隻個體，則常會遭受到激烈的驅趕動作；臺灣小蹄鼻蝠(*Rhinolophus monoceros*)經常數十隻到幾百個體緊密地倚靠在一起，形成一個類似覆盆狀結構的群聚；臺灣大蹄鼻蝠(*R. formosae*)則往往在一個洞穴中只會出現單一隻或少數幾隻散居的個體，呈現其獨來獨往的個性；至於臺灣的摺翅蝠(*Miniopterus schreibersii*)所聚集的群聚數量最多可超過10萬隻，則是最令人嘆為觀止了。國外的蝙蝠群集甚至有數以百萬隻或千萬隻的蝙蝠數量

聚集，每當黃昏之際，這些蝙蝠從洞穴中魚貫般群體疾飛出外覓食之際，彷彿一條黑色的河流漫向天際，往往會形成一幅非常壯觀的景象。

洞穴型的蝙蝠其實跟人類息息相關，臺灣的地圖上偶爾可以找到標示著「蝙蝠洞」地名的景點，這些處所原本應是洞穴型蝙蝠的棲所在，早期臺灣民眾對於生態保育觀念不足的時候，經常成為人們喜歡去享受冒險過程、尋求刺激體驗的地方，長久以來導致於這些景點往往名存實亡，裡面的蝙蝠可能早就因為受不了人為的干擾被迫離開而一去不返了。



1. 樹棲型的金黃鼠耳蝠會利用闊葉樹的葉面作為棲息處。(周政翰 攝)
2. 以枯葉基部作為棲所的臺灣管鼻蝠。(周政翰 攝)

結語

雖然目前臺灣蝙蝠的部分種類會棲息於上述的三類棲所中，且有些蝙蝠物種所棲息之處不只一類，但是仍有許多蝙蝠種類棲息的處所與類型迄今仍無所悉。近幾年來陸續有調查發現幾種蝙蝠的棲所與利用方式，包括周政翰等(2008)曾發現臺灣管鼻蝠(*Murina puta*)利用芭蕉(*Musa uranoscopus*)的枯葉基部作為暫時性利用的棲所；陳湘繁等(2008)利用無線電追蹤發現臺灣管鼻蝠不僅會利用筆筒樹(*Cyathea lepifera*)、月桃(*Alpinia zerumbet*)、芭蕉、姑婆芋(*Alocasia macrorrhiza*)等植物的枝條與枯葉，也會棲

居在綠竹(*Bambusa oldhamii*)的枯竹洞內，且對各棲息處利用的時間比例在不同月份間會有所差異。另證實臺灣彩蝠(*Kerivoula* sp.)會利用竹洞作為棲所，而確定竹林對其的重要性。一直以來較少有棲所發現紀錄的堀川氏棕蝠(*Eptesicus serotinus horikawai*)，過去曾經發現其利用低海拔之人工隧道或橋墩下的狹縫中(鄭錫奇及張簡琳玟 2003)，近期則被發現也會利用裸露岩壁(許永暉私人通訊)。鼠耳蝠屬(*Myotis*)的種類繁多，除了上述的金黃鼠耳蝠外，臺灣鼠耳蝠(*M. taiwanensis*)、白腹鼠耳蝠(*Myotis* sp.1)及長趾鼠耳蝠(*Myotis* sp.2)明確知悉為洞穴型棲息物種，而渡瀨氏鼠耳蝠(*M. ruforniger watasei*)亦有多筆野外觀察紀錄發現其會利用樹葉或洞穴作為棲所。此外，張仕緯等人(2006)在2003年間首度發現長尾鼠耳蝠(*Myotis* sp.3)利用樹洞作為棲所，而陳湘繁等(2008)的研究中也以無線電追蹤發現長尾鼠耳蝠利用樹皮縫隙與樹洞作為棲所的證據，至於分布在中高海拔的寬吻鼠耳蝠(*M. latirostris*)則曾被發現小群聚集在工寮的屋簷夾層中。

長久以來人類由於對蝙蝠習性的不瞭解，導致許多不適當的對待方式，而改變或破壞蝙蝠棲所，甚至直接對蝙蝠騷擾。保育蝙蝠的第一步，即應從保護蝙蝠的棲所開始。保護蝙蝠棲所最重要的事就是避免改變或破壞棲所的原貌，這涵蓋了吸引蝙蝠至此棲居的因素總和，包括景觀地景、棲所本身及棲所內結構及微氣候等。其次是避免侵入棲所內(尤其是洞穴型棲所)，不論是平常蝙蝠休眠的白晝時段，或是生殖季和冬眠期的生活史重要階段，一旦恣意進入將會對蝙蝠



造成相當嚴重的影響，導致蝙蝠棄巢外飛、生理緊迫而造成受傷或死亡。此外，要特別注意的是許多蝙蝠的穴居型棲所內常有大量蝙蝠排遺堆積，造成有害氣體充斥、多種毒蛇(蝙蝠之掠食者)隱棲其內、洞內黑暗不明且崎嶇不平等，是故為了人類自身安全亦應避免隨意進入洞穴棲所中。加強民眾對蝙蝠的瞭解並提高保育意識，適當的管理與維護蝙蝠重要棲所，讓各類的棲息環境多樣而穩定，以吸引大量的蝙蝠居住，對人類而言是相當重要且必要的作為。當自然環境遭受到越來越多的人為破壞之際，蝙蝠的棲居處所也相對的越來越少，導致很多蝙蝠面臨無法棲息及生存的命運。蝙蝠巢箱的設置，不論在森林中或是人類住宅區都是有效地增加蝙蝠

棲息在洞穴內群集結構密集的摺翅蝠。(周政翰 攝)

棲所的方法。假若蝙蝠開始進住這些人工棲所，我們不僅可以研究蝙蝠對棲息處所的利用情形外，亦可藉由探討蝙蝠族群動態、物種組成、生理調適及生殖行為等作為因應氣候變遷長期監測之議題，進一步地瞭解蝙蝠與環境之間的關係。此外，根據國外的經驗，蝙蝠巢箱亦是民眾生態保育解說或是學生自然觀察的極佳的對象。蝙蝠巢箱是增進人類和蝙蝠和平共處的一個媒介與象徵，若能結合生態旅遊發展，並藉以教育民眾保育蝙蝠對生態系及人類的重要性，將能打造人類、蝙蝠與自然生態多贏的局面及永續生存的契機。