

計畫名稱：哺乳類指標物種之族群監測與食性研究

(原：哺乳類指標物種(含食蟹獾)族群變動、棲地相關性及生活史研究)

英文名稱：Monitoring of relative population size of mammal indicators around the Hushan Reservoir area

計畫編號：130-1

全程計畫期間：2007年1月1日至2011年12月31日止

本年計畫期間：2010年1月1日至2010年12月31日止

計畫主持人：鄭錫奇

研究人員：張簡琳玟、黃光隆、張鈞翔、楊智安、林清隆、周政翰

一、摘要

本年度(2010)選擇幽情谷、北勢坑溪流域(南北支線)、南勢坑溪流域、黃德坑溪流域以及自然生態保留及復育區設置樣線(點)進行哺乳類指標物種調查監測。除了自然生態保留及復育區及北勢坑溪南支線外，其他每個樣線均選擇適當的地點架設熱感應式紅外線照相機以監測食蟹獾之族群數量，而所有樣線均在適當處架設網具捕捉蝙蝠以調查蝙蝠相及測錄蝙蝠超音波。2010年總計在湖山水庫預定地及周邊區域所選定之6個調查樣線(點)進行了19次42天的調查監測工作。在食蟹獾部分，雖然在各樣線均可記錄到食蟹獾的跡象(腳食痕及排遺)並拍得活動個體之照片，但僅有一次食蟹獾的目擊紀錄；以相對數量而言，北勢坑溪樣線與幽情谷樣線所發現的食蟹獾跡象較多。由蝙蝠類的捕獲、目擊或超音波分析結果，總計發現17種蝙蝠，包括臺灣葉鼻蝠、臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、黃頸蝠、臺灣彩蝠、崛川氏棕蝠、臺灣管鼻蝠、渡瀨氏鼠耳蝠、長趾鼠耳蝠、長尾鼠耳蝠、臺灣家蝠、山家蝠、東亞家蝠、摺翅蝠、絨山蝠、高頭蝠及游離尾蝠；其中渡瀨氏鼠耳蝠和絨山蝠為該區新紀錄種，而摺翅蝠、絨山蝠、高頭蝠及游離尾蝠等4種僅由超音波得知；另4至6月份所捕獲之雌性臺灣家蝠都有懷孕的現象($n=14$)，而6月所捕獲之雌性黃頸蝠亦有懷孕的現象($n=1$)，6月所發現之雌性臺灣大蹄鼻蝠則生產一仔蝠($n=1$)。此外，檢視8個種類13隻個體的24顆排遺發現，湖山地區蝙蝠利用的食物資源有9目昆蟲(鞘翅目、鱗翅目、同翅目、雙翅目、嚙蟲目、膜翅目、脈翅目、半翅目和毛翅目)及蛛形綱等10個類別。所有個體的排遺內都有鞘翅目的碎片，所有種類的排遺內都有鞘翅目與鱗翅目的碎片，而除了臺灣彩蝠以蛛形綱為主食外，臺灣小蹄鼻蝠、長趾鼠耳蝠與崛川氏棕蝠的排遺亦有蜘蛛的碎片。

Abstract

A monitoring of relative population size of mammal indicators (crab-eating

mongoose and bat fauna) in/around the Hushan Reservoir area was conducted from January to December 2010. Four transect lines were selected to investigate the sign of crab-eating mongoose, and to set the auto-camera to shoot the individual. Five plots along the streams and one in the forest area were selected to investigate the bat fauna by setting mist net or harp trap during the night and to recording bat ultrasonic by bat detector at the same time. During 42 days in nineteen field trips, totally 28 mammal species were recorded, including crab-eating mongoose and 17 bat species. Some signs of crab-eating mongoose and individuals have been found or photo in all four study transect lines, but only one individual had been seen. The result showed that there still has some crab-eating mongoose individuals active around the Hushan Reservoir area, but most record were found out of that area. Seventeen bat species of 118 individuals were found by net captured or ultrasonic recorded during study period. Among them, *Myotis rufoniger watasei* is a new local record species in the Hushan Reservoir area and one mother-pup pair of *Rhinolophus formosae* still has been found in June from 2006 to this year. We also found some femal individuals of *Arielulus torquatus* and *Pipistrellus taiwanensis* were pregnant during April to June. When compared the 2010 results with the data of 2007 to 2009 yearly, the status of bat fauna seem not have obviously change during those year, but the OI value of crab-eating mongoose seem decrease in 2010. Besides, we found crab-eating mongoose mostly feed on the freshwater crabs and bats feed on at least 9 orders of insect and spider by the results of feces analysis. Indeed, the establishment of Hushan Reservoir has destroyed many local forests during recent years; hence it is needed to be continuous monitoring on indicators in order to understand the impact of local biodiversity as well as habitat in/around the Hushan Reservoir area.

關鍵詞：湖山水庫、食蟹獾、蝙蝠類、指標物種、監測、食性

二、計畫目的

本計畫之調查地區以雲林縣林內鄉及斗六市東側的丘陵地之湖山水庫預定地及周邊區域為主，該區之主要植被型態為人工竹林、竹林闊葉混生林及溪流水域（梅林溪上游流域）。行政院農委會特有生物研究保育中心在 1996 年曾對雲林地區進行野生哺乳類資源調查（鄭等 1996），結果登錄了 25 種哺乳動物，其中在古坑、林內等較高海拔（>100m）的之山麓地區發現臺灣獼猴、白鼻心、麝香貓與食蟹獾等四種保育類哺乳動物。經濟部水利署中區水資源局之「湖山水庫工程計畫生態保育措施」（2005）調查報告列出，在 1993 至 1995 年的環境評估

報告調查在湖山水庫計畫區及桶頭等臨近地區分別記錄了 10 種及 7 種的哺乳類，而雲林鳥會於 2001 年在第 61 至 73 林班內記錄了 8 種哺乳類，2003 年至 2005 年間的監測結果則發現了 18 種哺乳類，故綜合上述報告，湖山水庫預定地與其他臨近區域總計發現 11 科 22 種的哺乳類動物，其中包括臺灣獼猴、白鼻心、與食蟹獾三種保育類哺乳動物。而鄭（2006）執行湖山水庫工程生態保育措施（1. 施工導水路工程）之哺乳類調查則發現了 11 科 17 種哺乳類野生動物，其中包括臺灣獼猴、食蟹獾和白鼻心 3 種保育類哺乳動物，以及多種蝙蝠。根據 2007 年「湖山水庫工程計畫生態保育措施」期中報告審查會議審查委員建議，「湖山水庫區域哺乳類名錄、分布及現況評估」執行後可選定食蟹獾與蝙蝠類為湖山水庫預定地及周邊區域之哺乳類指標物種進行監測，以探討湖山水庫興建工程進行時或進行後對當地生物資源所造成之影響。

食蟹獾 (*Herpestes urva*) 喜於溪流域及臨近森林域活動覓食。根據莊 (1994) 在宜蘭縣福山地區的研究結果顯示，食蟹獾以昆蟲類、甲殼類及兩棲類為其主要食物；黃 (1995) 發現主要為日行性活動的哺乳動物，活動範圍在 40 至 68.2ha；陳 (1997) 以無線電追蹤器研究發現，食蟹獾的活動範圍面積平均為 33.26ha (範圍在 6.85 至 54.07ha)，非成體個顯著大於成體個體，不同個體活動範圍重疊度很大，但雄性之間不會重疊。根據鄭 (2007) 針對湖山水庫區域哺乳類調查結果發現，在湖山地區發現的 24 種哺乳類中有 13 種為蝙蝠類，約占已知臺灣產蝙蝠類動物 (以 30 種計) 的 40%，是當地最具物種多樣性的一類。2008 年以「哺乳類指標物種之族群變動與棲地相關性研究」進行哺乳類指標物種之調查與監測，總計有 14 種的蝙蝠被捕獲、發現或偵測得到其超音波音頻資料，其中以山家蝠、臺灣家蝠及臺灣小蹄鼻蝠為當地較優勢的物種，而增加長尾鼠耳蝠 1 種 (測得超音波) 為當地新紀錄種；此外，在四條調查樣線均可發現食蟹獾的跡象或拍得個體照片。2009 年執行「哺乳類指標物種之族群監測與食性研究」計畫，除了持續調查監測指標物種 (食蟹獾與蝙蝠類) 的種類與相對數量外，亦進行食性方面的探討；結果發現調查樣區中食蟹獾與蝙蝠類的狀況與往年資料比較差異不大，蝙蝠類總計 14 種，其中臺灣家蝠及山家蝠是當地的優勢物種，而臺灣彩蝠為新紀錄種；另由紅外線照相機調查發現，當地野生哺乳動物的相對數量仍以臺灣獼猴為最高；而為分析蝙蝠食性，按不同季節採集當地昆蟲相以作為背景資料，總計採得 16 目昆蟲，以雙翅目數量最多，鞘翅目居次，毛翅目與鱗翅目再次之。整體而言，非淹沒區的北勢坑溪流域是當地野生哺乳動物重要的生存棲地，需要持續維護良好狀態。

本計畫期持續調查與監測湖山水庫預定地區內與周邊臨近地區所選定之指標物種—食蟹獾與蝙蝠類，以瞭解其種類與族群之時空變化分布情形與生存棲地狀況，並進行蝙蝠類的食性分析。根據調查與監測的結果將可提供未來指標物種復原賴以為生的棲息地（如闊葉林地、溪流生境等）與改善生存品質的參考，以減緩當水庫興建工程進行時或進行後所造成之負面影響，進而維護湖山地區森林性物種生物多樣性，以及良好的棲地品質。

三、重要工作項目及實施方法

本調查計畫期程為 2010 年 1 月至 2010 年 12 月，預定於湖山水庫預定地及周邊區域設置 6 處樣區，進行食蟹獾與蝙蝠類調查監測與蝙蝠類食性研究。樣區之選擇主要以湖山水庫預定地內之幽情谷溪流域及鄰近闊葉雜林地，以及湖山水庫預定地區外北面之北勢坑溪流域 2 處支流及其鄰近闊葉雜林地、東南面之南勢坑溪流域及臨近闊葉雜林地、以及南面之黃德坑溪流域及臨近闊葉雜林地等 5 處樣區規劃進行(1)日間沿線調查：在樣區內沿著林道和河川水域以徒步緩行方式，記錄沿線所目擊之食蟹獾種類、隻數、出現地點之棲地類型和海拔高度，以及活動狀況，並搜尋記錄其活動跡相（如食痕、排遺、腳印等），據以判斷種類及統計其相對數量。(2)定點調查：選擇食蟹獾可能經過或出現之路徑或地點，以架設熱感應式紅外線照相機或守候觀察。(3)夜間捕捉調查：針對蝙蝠類，於樣區內選擇適當之水域及陸域樣區調查點設置網具（霧網及豎琴網）以捕捉飛行中的蝙蝠個體，同時以 Anabat system II bat detector 測錄蝙蝠超音波以輔助物種辨識。(4)食性研究：網具捕獲之蝙蝠置於透氣帶內，收集其排遺以分析其食性，同時收集調查樣線所發現之食蟹獾食痕與排遺，以分析其食性；根據以往分析排遺的經驗，隨機選取每隻蝙蝠個體的排遺 2 顆，檢視後若內含物無太大差異，則以 2 顆代表該個體之食性內容，若有差異，再增加檢視 1 顆，每種至多檢視 5 顆。(5)發現或捕獲之動物及其跡象均記錄動物種名、相對數量，以及其發現或捕獲之地點、活動狀態或跡象種類、TM 二度座標、海拔高度、棲地類型；捕獲之蝙蝠將測量其頭軀幹長、尾長、前臂長、後腳掌長及耳長等形態特徵值，完成所有工作後原地釋放。

四、結果與討論

本計畫於今（2010）年在湖山水庫預定地及周邊區域設置 6 處樣區進行哺乳類指標物種（食蟹獾與蝙蝠類）之族群監測與食性研究，分別為土地公坑溪上

游之幽情谷（海拔範圍在 178-202 m）、北勢坑溪流域北面及南面 2 處支流（海拔範圍在 185-244 m）及陸域之自然生態保留及復育區（海拔約 720 m）、南勢坑溪上游（海拔範圍在 181-264 m）及黃德坑溪流域（海拔範圍在 274-446 m）（圖 1、表 1），棲地多屬闊葉雜林地及溪流水域。每個樣線選擇 1-2 處樣點為架設網具捕捉蝙蝠類，並以及測錄蝙蝠超音波；除自然生態保留及復育區外，其餘樣區均選擇長度約 1 km 的樣線進行食蟹獾跡象搜尋，而除北勢坑溪流域南面支流(S) 與自然生態保留及復育區外，均於適當地點均架設熱感應式紅外線照相機以監測食蟹獾之族群數量。自 2010 年 1 月至 12 月止，總計在湖山水庫預定地及周邊區域所選定之 6 個調查樣線(點)進行了 19 次 42 天的調查監測工作。

在食蟹獾部分，雖然湖山壩堤工程持續進行，本計畫在本年度的各調查樣線仍均可記錄到食蟹獾的跡象，包括腳印、食痕、排遺及挖痕，並由所架設之紅外線熱感應自動照相機拍得個體活動之照片，但僅有一次的目擊的記錄（8 月 13 日約下午 13:30 於北勢坑溪上游；陳美洙提供）（表 2）；以相對數量而言，北勢坑溪南線與幽情谷樣線所發現的食蟹獾足印較多（42 處與 25 處），北勢坑溪北線所拍得之 16 張照片較多（其他樣線亦拍得 8-9 張照片）；除了照片外，南勢坑溪樣線僅發現 1 處食蟹獾食痕，而黃德坑溪樣線均未發現任何跡象，狀況相對較差。我們比較 2007 年至 2010 年湖山水庫與鄰近地區食蟹獾由自動照相機所拍得之出現指數（OI 值，Occurrence Index = (各單位小時所拍到的個體數/該小時的有效工作時數) × 1000；Pei 1995）發現，2010 年有明顯下降的趨勢，且為歷年來以自動照相機監測食蟹獾以來的最低值。此外，我們彙整 2007 年至 2010 年湖山水庫與鄰近地區所發現食蟹獾之食痕與排遺內含物之比較（n=85），分析發現當地食蟹獾主要以淡水蟹為食物，少數為淡水蝦類與陸生蝸牛類。

蝙蝠類捕獲、目擊或超音波分析資料總計發現 17 種蝙蝠，物種多樣性似比網往年豐富，種類包括臺灣葉鼻蝠、臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、黃頸蝠、臺灣彩蝠、崛川氏棕蝠、臺灣管鼻蝠、渡賴氏鼠耳蝠、長趾鼠耳蝠、長尾鼠耳蝠、臺灣家蝠、山家蝠、東亞家蝠、摺翅蝠、絨山蝠、高頭蝠及游離尾蝠；其中渡瀨氏鼠耳蝠和絨山蝠為該區新紀錄種。捕獲隻數以臺灣家蝠最多（53 隻），山家蝠和長趾鼠耳蝠次之（24 隻和 19 隻），而摺翅蝠、絨山蝠、高頭蝠及游離尾蝠等 4 僅由超音波得知，並無捕獲或目擊資料。另 4 至 6 月份所捕獲之雌性臺灣家蝠都有懷孕的現象（n=14），6 月所捕獲之雌性黃頸蝠亦有懷孕的現象（n=1），另自 2006 年起歷年的 6 月間都可在南勢坑溪的廢棄工寮中發現一對臺灣大蹄鼻蝠母子棲息，今年 5 月間仍可以發現一隻懷孕母蝠（腹部明顯膨脹），但 6 月之後

卻沒發現母子留存該區，然而在 7 月 8 日則被發現在水庫工程區外圍的生態保護區的人工蝙蝠巢箱旁（湖山工作人員提供），當時該母蝠腹中懷抱著一隻仔蝠。目前由超音波偵測器（Anabat 型之 bat detector）錄得的蝙蝠超音波有效音頻數總計 1,382 筆，初步分析出 15 種蝙蝠：臺灣葉鼻蝠、臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、黃頸蝠、棕蝠、臺灣管鼻蝠、渡瀨氏鼠耳蝠、鼠耳蝠屬（2 種）、家蝠屬蝙蝠（2 種）、摺翅蝠、高頭蝠、絨山蝠及游離尾蝠等。根據調查結果，所有樣區中以北勢坑溪在食蟹獾及蝙蝠類的調查結果均佳，應是水庫淹沒區外當地野生哺乳動物優良的棲息地之一。

蝙蝠食性分析部分，2009 年度收集 20 隻蝙蝠個體的排遺，共 234 顆，包括臺灣家蝠 13 隻、長趾鼠耳蝠 2 隻、臺灣大蹄鼻蝠、臺灣彩蝠、臺灣管鼻蝠、山家蝠及黃頸蝠各 1 隻，包括臺灣大蹄鼻蝠、長趾鼠耳蝠（n=2）、臺灣彩蝠、臺灣管鼻蝠、山家蝠、黃頸蝠，已分析 7 個種類 11 個個體的排遺，包括家蝠（n=4）隻、長趾鼠耳蝠（n=2）、臺灣大蹄鼻蝠、臺灣彩蝠、臺灣管鼻蝠、山家蝠、黃頸蝠。2010 年共收集 9 種 40 隻蝙蝠個體的排遺，共 194 顆，包括長趾鼠耳蝠 14 隻、家蝠 14 隻、棕蝠 4 隻、黃頸蝠 3 隻、臺灣小蹄鼻蝠、長尾鼠耳蝠、渡瀨氏鼠耳蝠及臺灣家蝠各 1 隻，已分析 9 個種類 14 個個體的排遺，包括長趾鼠耳蝠（n=4）、棕蝠（n=2）、家蝠（n=2）、彩蝠、小蹄鼻蝠、臺灣家蝠、渡瀨氏鼠耳蝠、長尾鼠耳蝠與黃頸蝠。總計分析 11 種 24 隻個體的 44 顆排遺。去（2009）年度昆蟲相採集調查結果共得 16 目的昆蟲，分別為彈尾目、纓尾目、蜉蝣目、積翅目、直翅目、蜚蠊目、等翅目、嚙蟲目、半翅目、同翅目、脈翅目、毛翅目、鱗翅目、鞘翅目、膜翅目和雙翅目（附錄 2），將作為今年蝙蝠類食性分析的基本比對資料。檢視結果發現，湖山地區蝙蝠利用的食物資源有 9 目昆蟲（鞘翅目、鱗翅目、同翅目、雙翅目、嚙蟲目、膜翅目、脈翅目、半翅目和毛翅目）及蛛形綱，一共 10 個類別（詳見表 4），少數個體的排遺中還發現植物碎片與碎石塊；蝙蝠排遺的碎片中所出現的昆蟲碎片都包含在 2009 年昆蟲調查所得的類別中。

所檢視的蝙蝠排遺（n=44）中相對重要性最高的為鞘翅目昆蟲（35.85%），鱗翅目次之（26.48%）、蛛形綱再其次（11.75%），膜翅目、同翅目、脈翅目、雙翅目與半翅目較少（<10%），而毛翅目和嚙蟲目則相對最少（<0.5%）（表 4）。所有檢視之蝙蝠個體的排遺內都有鞘翅目的碎片，所有檢視之蝙蝠種類的排遺內都有鞘翅目與鱗翅目的碎片。其中鞘翅目昆蟲的取食比重在渡瀨氏鼠耳蝠（93.17%）、崛川氏棕蝠（88.28%）、臺灣管鼻蝠（88.00%）、臺灣大蹄鼻蝠（56.05%）、黃頸蝠（53.73%）及長趾鼠耳蝠（33.56%）等物種均很高，而臺灣家蝠偏好膜

翅目 (85.47%)、臺灣小蹄鼻蝠偏好鱗翅目 (76.29%)、山家蝠偏好同翅目 (65.93%)、臺灣彩蝠偏好蛛形綱 (65.89%)、長尾鼠耳蝠則以半翅目 (41.71%) 和膜翅目 (39.04%) 為主。比較特別的，除了臺灣彩蝠以蛛形綱為主食外，排遺亦有蜘蛛的碎片的種類有臺灣小蹄鼻蝠 (14.43%) 與長趾鼠耳蝠 (13.39%)、崛川氏棕蝠 (1.33%) 等 3 種蝙蝠 (表 4)。此外，長趾鼠耳蝠、臺灣彩蝠、長尾鼠耳蝠與臺灣管鼻蝠等物種的排遺中出現有毛髮，推測應該是該種蝙蝠有理毛行為；而一隻長趾鼠耳蝠個體的排遺中出現碎石塊，另一隻長趾鼠耳蝠與一隻棕蝠的排遺中則出現疑似植物組織的碎片，推測這些個體可能捕食棲息於地表或植物表面的獵物時同時食入所致。

以食性的廣度而言，長趾鼠耳蝠的 9 目最廣，僅沒有發現脈翅目昆蟲，而臺灣彩蝠和崛川氏棕蝠亦取食 7 目之多，食性較單純的是崛川氏棕蝠，僅取食鞘翅目和雙翅目，而臺灣管鼻蝠亦僅發現鞘翅目、鱗翅目與同翅目 3 目昆蟲碎片。然而，以上結果可能會因為檢視標本數 (排遺顆粒數) 的多寡而導致，因為僅長趾鼠耳蝠檢視了 6 隻個體的排遺，其他物種則僅檢視 1-2 隻個體的排遺，未來應將持續收集並檢視當地不同種類蝙蝠個體排遺，以得到具代表性的食性結果。

此外，我們今年亦在湖山水庫預定地及周邊區域由目擊、排遺、足印、聲音、食痕或挖痕、地道、陷阱捕獲等跡象或自動照相機拍得之照片發現其他的野生哺乳類動物，包括臺灣鼯鼠、長尾麝鼯、臺灣獼猴、臺灣野兔、赤腹松鼠、大赤鼯鼠、臺灣刺鼠、鼬獾、白鼻心及臺灣野豬等 10 種，其中，長尾麝鼯、臺灣獼猴和臺灣刺鼠為臺灣特有種，臺灣鼯鼠、臺灣野兔、大赤鼯鼠、鼬獾、白鼻心及臺灣野豬為臺灣特有亞種，而臺灣獼猴和白鼻心為其他應予保育之野生動物 (附錄 3)。臺灣獼猴可謂是該區最容易見到且跡象相對豐富的一種野生哺乳類動物。

五、結論與建議

由於湖山水庫預定地近年來已陸續開發，區域內幾乎已無山林野地，本計畫所選擇的幽情谷樣線屬於土地公坑流域，絕大部分將在未來湖山水庫完成後成為淹沒區域，而北勢坑流域 (含南北 2 支線) 與陸域之自然生態保留及復育區則在湖山水庫預定地北面之非淹沒區，南勢坑流域及黃德坑流域則分別位於庫區東南面和南面之非淹沒區。由這幾年的所設定的樣線(區)以進行哺乳類指標物種 (indicator) 食蟹獾與蝙蝠類的監測 (monitoring) 調查工作發現，食蟹獾雖為珍貴稀有保育類動物，但在當地的活動跡象不難被發現及量化，而蝙蝠類種類相當豐富 (總計已發現 18 種) 均為當地的物種多樣性代表類群，二者均為哺

乳類之良好指標物種。本計畫期藉由年間種數或相對數量觀察其變動趨勢，並探討可能之影響因子。

2010 年的調查資料顯示，北勢坑溪流域南北支線、幽情谷、南勢坑溪流域及黃德坑溪流等 5 個溪流樣線均有食蟹獐的活動跡象或紅外線照相機拍得之個體照片，而蝙蝠捕捉之工作除了南勢坑溪與黃德坑溪樣區較不理想外，幽情谷與北勢坑溪物種與捕獲隻數均尚稱豐富，另於陸域自然生態保留及復育區樣點亦捕獲臺灣彩蝠、長趾鼠耳蝠和山家蝠。其中，比較特別的是在 2007 年完成哺乳動物之普查後，近 3 年來每年都有新紀錄種在庫區外樣區（北勢坑溪流域和自然生態保留及復育區）被發現，包括 2007 年黃頸蝠、長趾鼠耳蝠、高頭蝠及游離尾蝠，2008 年長尾鼠耳蝠、2009 年臺灣彩蝠，以及今（2010）年的渡瀨氏鼠耳蝠和絨山蝠，顯示出當地除了有長期居留之種類外，另有在不同季節出現的蝙蝠種類。此外，4-7 月間有多種被發現的蝙蝠（如臺灣大蹄鼻蝠、臺灣家蝠、黃頸蝠等）都有懷孕或生殖之現象，顯示當地亦是蝙蝠類中要的繁殖區或覓食區。

大致而言，未來淹沒區的幽情谷為兩邊陡峭之谷地地形，具溪流水域及雜林棲地，原本受到人為之開墾及干擾似乎較少，棲地環境及其涵養之物種在湖山地區算是狀況不錯之處，可謂是當地生物多樣性較為豐富的代表性區域之一。事實上，2008 年開始進行指標物種的監測情形及以往的調查結果狀況均屬不錯，但 2009 年上半年隨著水庫工程的開挖與興建，原來的棲地已大幅變動，路況與調查樣區亦已受到影響，後續狀況令人擔憂。非淹沒區的北勢坑溪流域具備與幽情谷類似的棲地條件，目前的調查結果良好；但南勢坑溪流域亦可能受到水庫工程的動工影響，近兩年的調查結果較不理想；而黃德坑溪樣區雖然在水庫工程之外緣，由於距離一般住家或道路較近，且溪床乾涸而岩石裸露，水量相對較少，且其上游處與人為開發狀況較多，是否可做為未來的動物移居的替代棲地，則有待進一步監測。

六、參考文獻

- 林良恭、李玲玲、鄭錫奇。2004。臺灣的蝙蝠（再版）。國立自然科學博物館。臺中。臺灣。177 頁。
- 吳建廷。2007。臺灣地區家蝠屬蝙蝠的分類學研究。國立嘉義大學生物資源系碩士論文。
- 周政翰。2004。臺灣地區鼠耳蝠屬分類地位。私立東海大學碩士論文。

- 周政翰、蔡淳淳、鄭錫奇。2010。玉山國家公園共域性食蟲蝙蝠之族群監測及覓食生態研究（第三年）。生物多樣性資源研究與保育成果發表座談會論文集。內政部營建署玉山國家公園管理處。
- 陳兼善（原著）、于名振（增訂）。1984。臺灣脊椎動物誌（下）。臺灣商務印書館。633 頁。
- 陳順其。1989。食蟹獾行為及生態之初步研究。國立師範大學生物學研究所碩士論文。60 頁。
- 陳德豪。1997。福山地區試驗林食蟹獾 (*Herpestes urva*) 的巡游行為與空間分布。國立臺灣大學動物學研究所碩士論文。74 頁。
- 莊順安。1994。福山森林生態系三種食肉目動物（麝香貓、食蟹獾、鼬獾）的食性研究。國立臺灣大學動物學研究所碩士論文。6-18 頁。
- 黃美秀。1995。福山地區試驗林食蟹獾 (*Herpestes urva*) 族群與資源利用之研究。國立臺灣大學動物學研究所碩士論文。65 頁。
- 鄭錫奇。2006。湖山水庫工程生態保育措施（1.施工導水路工程）工作執行計畫書-哺乳類調查成果報告。經濟部水利署中區水資源局。
- 鄭錫奇。2007。湖山水庫區域哺乳類名錄、分布及現況評估。經濟部水利署中區水資源局。
- 鄭錫奇、方引平、張簡琳玟。2008。哺乳類指標物種之族群變動與棲地相關性研究。經濟部水利署中區水資源局。
- 鄭錫奇、方引平、蔡淳淳、張簡琳玟。2009。哺乳類指標物種之族群監測與食性研究。經濟部水利署中區水資源局。
- 鄭錫奇、張簡琳玟、張仕緯。1996。雲林縣哺乳類動物之調查。行政院農委會特有生物研究保育中心。
- 鄭錫奇與周政翰。2007。臺灣地區食蟲性蝙蝠超音波資料庫之建置與應用。野生動物保育與研究學術研討會論文集。199-204 頁。
- 經濟部。2005。湖山水庫工程計畫生態保育措施（定稿本）。經濟部水利署中區水資源局。中華顧問工程司、民翔環境生態研究有限公司執行。
- Pei, K. 1995. Activity rhythm of Spinnous country rat in Taiwan. Zool. Studies 34(1): 55-58.

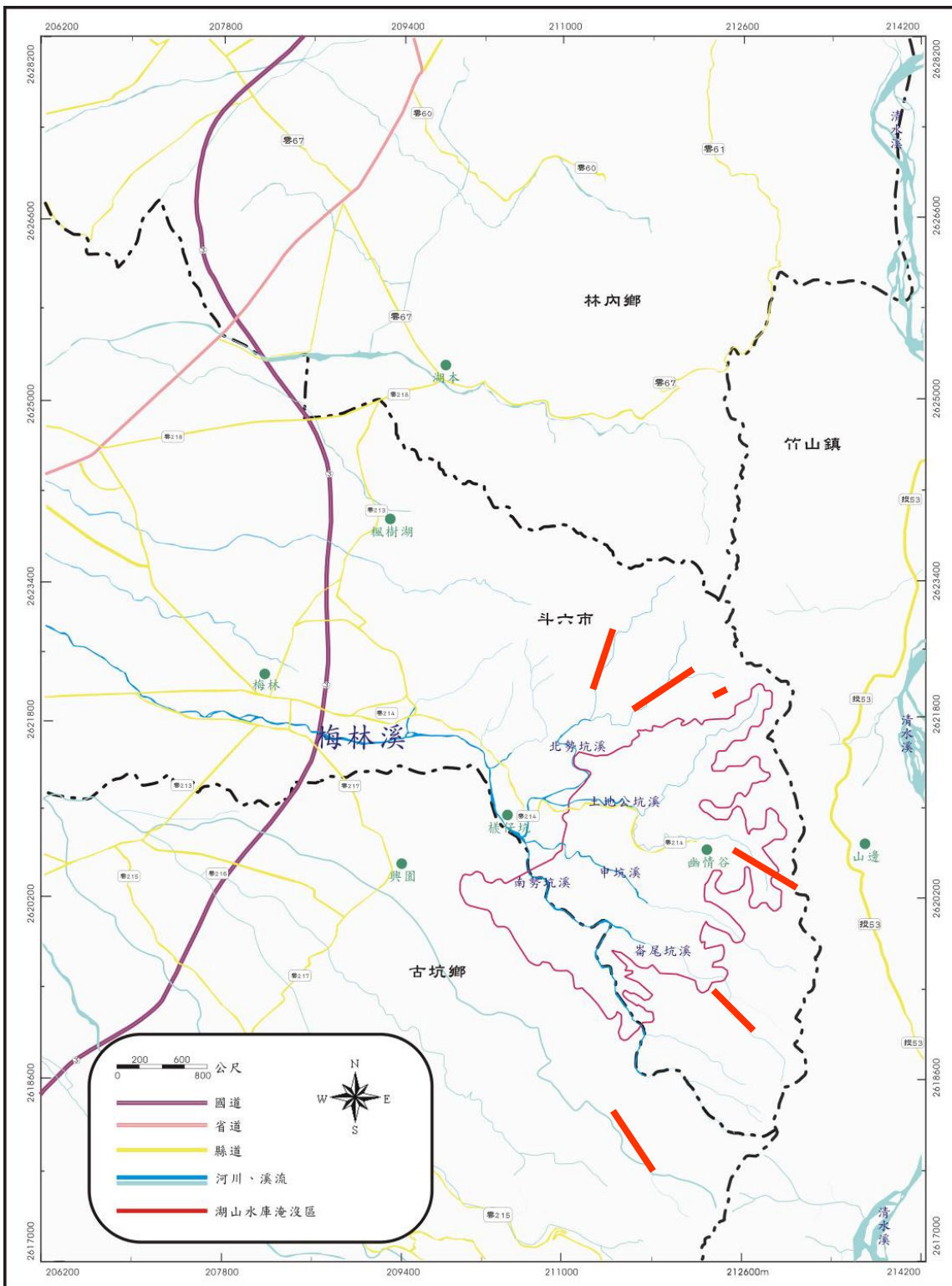


圖 1. 2009 年度湖山水庫預定地及周邊區域哺乳類指標物種調查監測樣區之路線圖(長紅線)與自然生態保留及復育區樣點(短紅線)。

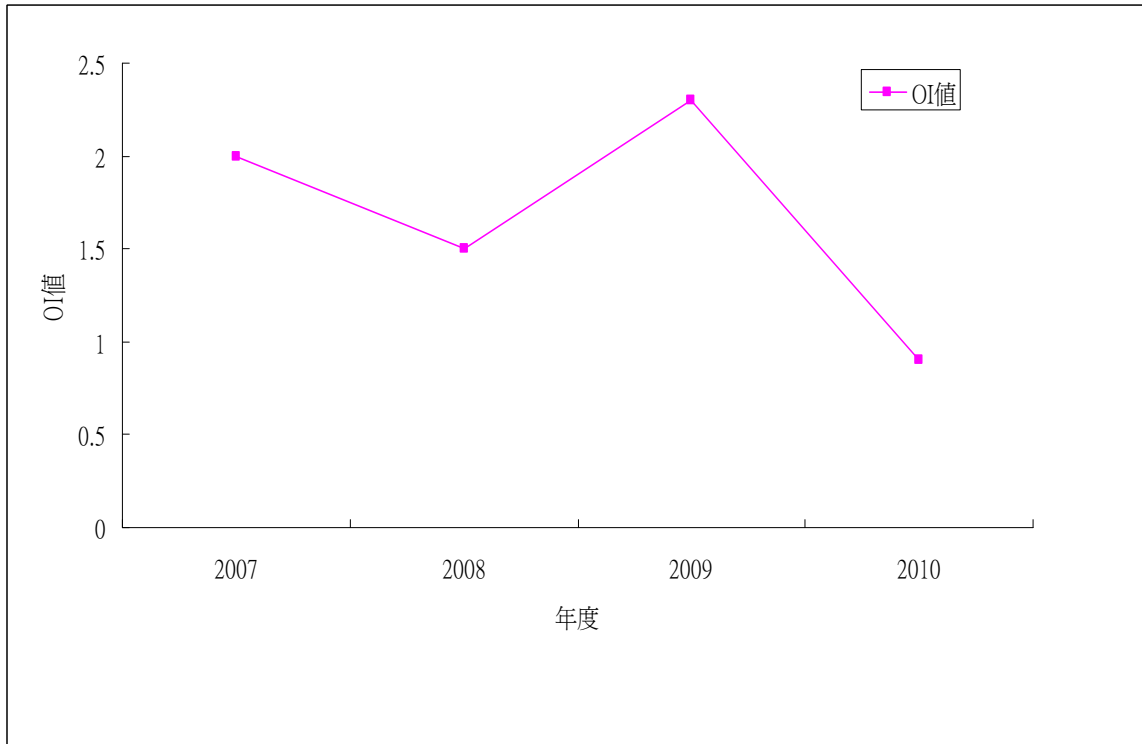


圖 2. 2007 年至 2010 年湖山水庫與鄰近地區以紅外線熱感應自動照相機拍得食蟹獾活動個體之每千小時之有效照片數 (OI 值) 之比較。

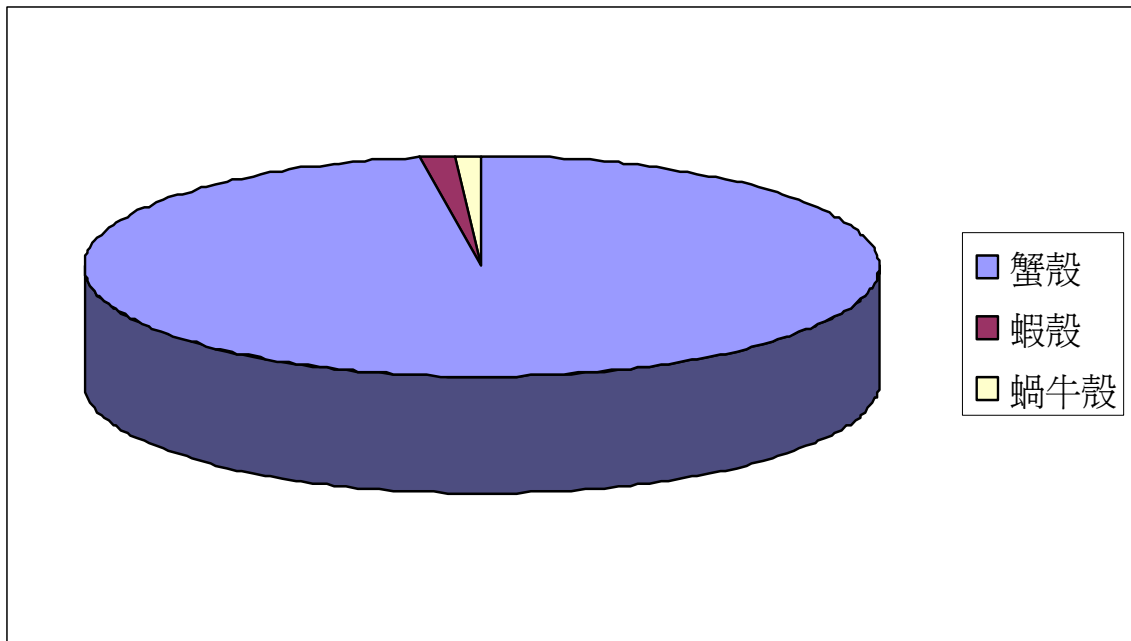


圖 3. 2007 年至 2010 年湖山水庫與鄰近地區所發現食蟹獾之食痕與排遺內含物之比較 (n=85)。

表 1.2010 年度湖山水庫預定地及周邊區域哺乳類指標物種調查監測樣區之棲地類型與路線資料 (N：北支線、S：南支線)

調查區域	棲地類型	起點		終點	
		海拔 m	TM 二度座標	海拔 m	TM 二度座標
北勢坑溪 N	雜林地、 溪流水域	185	211237, 2622484	244	211056,2623203
北勢坑溪 S	雜林地、 溪流水域	190	212019; 2622521	215	212792, 2622315
幽情谷	雜林地、 溪流水域	178	212701, 2620891	202	211056, 2623203
南勢坑溪	雜林地、 溪流水域	181	211681, 2619396	264	212268, 2619214
黃德坑溪	雜林地、 溪流水域	274	211540, 2618372	446	212359, 2617840
自然生態保留及復育區	雜林地	721	211825, 2621907	735	211835, 2621917

表 2.自 2010 年 1 月至 12 月間於湖山水庫預定地及周邊區域所調查樣區食蟹獾發現之結果，*無適當處架設紅外線自動照相機

跡象	幽情谷	北勢坑溪 N	北勢坑溪 S	南勢坑溪	黃德坑溪	合計
目擊	0	0	0	0	0	0
足印	42	2	25	0	0	79
食痕	5	1	14	1	0	21
排遺	1	0	3	0	0	4
挖痕	1	0	0	0	0	1
照片	9	16	*	9	8	32
合計 跡象數	5	3	3	2	1	5

表 3. 自 2010 年 1 月至 12 月間於湖山水庫預定地及周邊區域調查樣點蝙蝠類之捕捉 (n)、目擊發現(n*)或超音波測錄(#)所得結果；自然生態保留及復育區未錄音。

	幽情 谷	北勢坑 溪 N	北勢坑 溪 S	南勢 坑溪	黃德 坑溪	自然生態 保留及復 育區	合計
臺灣葉鼻蝠	0	3*#	#	0	0	0	3*#
臺灣大蹄鼻蝠	0	#	#	2*	0	0	2*#
臺灣小蹄鼻蝠	0	0	1#	0	0	0	1#
黃頸蝠	0	2#	#	0	0	0	2#
崛川氏棕蝠	#	4*#	#	4#	#	0	8*#
臺灣管鼻蝠	0	5#	2#	0	0	0	7#
渡瀨氏鼠耳蝠	0	1#	0	0	0	0	1#
長趾鼠耳蝠	1#	13#	4#	0	#	1	19#
長尾鼠耳蝠	0	#	1#	0	0	0	1#
東亞家蝠	0	0	0	1	5*	0	6*
臺灣家蝠	14#	36#	3#	#	#	0	53#
山家蝠	10#	8#	4#	#	#	2	24#
臺灣彩蝠	0	1	0	0	0	4	5
摺翅蝠	0	#	#	0	0	0	#
高頭蝠	0	#	#	0	0	0	#
絨山蝠	0	0	#	0	0	0	#
游離尾蝠	0	#	0	#	0	0	#
合計捕獲隻數	25	66	15	5	0	7	118
合計種類數	4	14	13	6	5	3	17

表 4. 湖山水庫預定地及周邊區域以網具捕獲之 11 種 19 隻蝙蝠的之排遺 (n=44) 內含物的相對重要性分析結果 (%)；其他包括毛髮、植物、石頭、分泌物等

種名	隻數	鞘翅目	鱗翅目	同翅目	雙翅目	嚙蟲目	膜翅目	脈翅目	半翅目	毛翅目	蛛形綱	其他	總目數
長趾鼠耳蝠	6	33.56	6.27	4.92	1.86	0.17	1.19	0.00	0.85	0.34	13.39	37.46	9
臺灣彩蝠	2	19.38	1.94	1.16	0.78	0.39	0.78	0.00	0.00	0.00	65.89	9.69	7
臺灣大蹄鼻蝠	1	56.05	17.94	10.76	1.79	0.00	3.14	0.00	0.90	9.42	0.00	0.00	7
黃頸蝠	2	53.73	1.04	0.00	1.04	0.17	0.35	43.67	0.00	0.00	0.00	0.00	6
臺灣小蹄鼻蝠	1	7.22	76.29	1.03	1.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.43	0.00	5
山家蝠	1	24.73	0.55	65.93	0.00	0.55	0.00	8.24	0.00	0.00	0.00	0.00	5
臺灣家蝠	1	1.16	0.58	12.21	0.58	0.00	85.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5
崛川氏棕蝠	2	88.28	0.13	0.00	0.00	0.00	9.85	0.00	0.00	0.00	1.33	0.40	4
長尾鼠耳蝠	1	17.65	0.53	0.00	0.00	0.00	39.04	0.00	41.71	0.00	0.00	1.07	4
臺灣管鼻蝠	1	88.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.00	3
渡瀨氏鼠耳蝠	1	93.17	0.00	0.00	6.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2
取用物種數		13	10	7	7	5	7	3	3	2	5	5	
總相對重要性		35.85	26.48	5.95	1.70	0.34	6.61	4.82	1.52	0.41	11.75	4.57	

附錄 1. 本計畫 2010 年 1-12 月間調查監測之哺乳類指標物種、學名及特稀有性

類別	種名	學名	特有性	保育類
哺乳類	臺灣葉鼻蝠	<i>Hipposideros terasensis</i>	◎	
	臺灣大蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus formosus</i>	◎	
	臺灣小蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus monoceros</i>	◎	
	黃頸蝠	<i>Arielulus torquatus</i>	◎	
	崛川氏棕蝠	<i>Eptesicus serotinus</i>		
	臺灣管鼻蝠	<i>Murina puta</i>	◎	
	渡賴氏鼠耳蝠	<i>Myotis rufoniger watasei</i>	○	
	長趾鼠耳蝠	<i>Myotis</i> sp.	?	
	長尾鼠耳蝠	<i>Myotis</i> sp.3	?	
	東亞家蝠	<i>Pipistrellus abramus</i>		
	臺灣家蝠	<i>Pipistrellus taiwanensis</i>	◎	
	山家蝠	<i>Pipistrellus montanus</i>	◎	
	臺灣彩蝠	<i>Kerivoula</i> sp.	?	
	摺翅蝠	<i>Miniopterus schreibersii</i>		
	絨山蝠	<i>Nyctalus plancyi velutinus</i>		
	高頭蝠	<i>Scotophilus kuhlii</i>		
	游離尾蝠	<i>Tadarida insignis</i>		
	食蟹獾	<i>Herpestes urva</i>		II

註：◎特有種、○特有亞種、?未確定、II 珍貴稀有保育類。

附錄 2. 2009 年昆蟲相的調查所得之目別名錄，用於 2010 年蝙蝠食性分析比對參考

中名	英名	中名	英名
彈尾目	Collembola	同翅目	Homoptera
蜉蝣目	Ephemera	脈翅目	Neuroptera
積翅目	Plecoptera	毛翅目	Trichoptera
蜚蠊目	Blattaria	鱗翅目	Lepidoptera
等翅目	Isoptera	鞘翅目	Coleoptera
嚙蟲目	Corrodentia	撚翅目	Strepsiptera
纓翅目	Thysanoptera	膜翅目	Hymenoptera
半翅目	Hemiptera	雙翅目	Diptera

附錄 3. 本計畫 2010 年 1-12 月間調查所得哺乳類物種非指標物種之學名及特稀有性

類別	種名	學名	特有性	保育類	發現證據
哺乳類	臺灣鼯鼠	<i>Mogera insularis insularis</i>	○		地道
	長尾麝鼯	<i>Crocidura tadae</i>	◎		捕獲
	臺灣獼猴	<i>Macaca cyclopis</i>	◎	III	目擊、叫聲、排遺、腳印、相片
	臺灣野兔	<i>Lepus sinensis formosanus</i>	○		排遺、相片
	赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus</i>			相片、叫聲
	大赤鼯鼠	<i>Petaurista philippensis</i>	○		目擊、叫聲、排遺、
	臺灣刺鼠	<i>Niviventer coxingi</i>	◎		相片
	鼬獾	<i>Melogale moschata subaurantiaca</i>	○		排遺、相片
	白鼻心	<i>Paguma larvata taivana</i>	○	III	腳印、相片
	臺灣野豬	<i>Sus scrofa taivanus</i>	○		排遺、腳印、相片

註：◎特有種、○特有亞種、III 其他應予保育之野生動物。