

金門近海地區哺乳動物調查研究

委託單位：金門國家公園管理處

執行單位：國立台灣大學動物學系

計畫主持人：李玲玲

中華民國八十六年十月

目 錄

中文摘要-----	i
英文摘要-----	iii
前言-----	1
研究方法-----	2
結果與討論-----	3
誌謝-----	14
參考文獻-----	15
圖表-----	17
附錄-----	30
附錄參考文獻-----	36
照片-----	37

金門近海地區哺乳動物調查研究

摘要

自 1996 年 11 月至 1997 年 10 月進行金門近海地區陸域哺乳動物調查研究，沿金門與烈嶼環島高潮線之樣線調查，15 條小獸類捕捉樣線之捕捉調查，及離島調查之結果，記錄金門近海與離島地區之陸域哺乳動物至少有水獺、錢鼠、家鼠(黃毛鼠)及家鼯鼠等。其中錢鼠屬廣泛分布，在 15 條捕捉樣線中的 12 條樣線(包括青嶼)有捕獲 1~4 隻不等的記錄，此外在大膽及二膽亦記錄到錢鼠。家鼠僅在尚義、塔山、水頭、大嶼、青嶼有捕獲記錄，而在母嶼則發現一隻已乾透的家鼠屍骨，而家鼯鼠則僅在謝厝與塔山樣線捕獲。

水獺的痕跡(主要為排遺)，在金門沿海地區均有出現，但以金門東北角與東南角之礁岸及南部沙岸較多，西岸明顯較少，而烈嶼海岸則未發現任何水獺痕跡。此外，金門附近離島，包括西園嶼、振武頭嶼、復興嶼、小復興嶼、大嶼、青嶼、母嶼等，均曾發現水獺排遺。至於水獺在大膽、二膽、北碇、東碇等距金門較遠的島嶼上的出沒狀況，仍待進一步確認。調查期間亦於內陸捕獲松鼠、東亞家蝠、棕蝠等哺乳動物，訪問到沿海幾處有印太洋駝海豚出現的地點，記錄離島所見鳥類等其他動物，並救傷處理三隻水獺。

水獺排遺內含物的主要成份以魚的鱗片、骨與刺為主，此外亦包括哺乳類(應為齧齒類鼠科)的皮毛、鳥類的羽毛，爬蟲類的鱗片與脊椎骨，兩生類的骨骼，甲殼類(包括螃蟹與長臂蝦)的螯與外殼、軟體類(腹足綱的蝸牛)和昆蟲類(全為水棲昆蟲鞘翅目龍蝨科的甲蟲)的外殼。其中魚類不論是出現頻度(98.5%)或相對重要性(91.4%)均居各類食物之首；比例次高者為甲殼類，出現頻度與相對重要性僅分別為 13.3% 和 2.9%；總食性歧異度為 1.2。內陸、沿海及離島所收集排遺內含物的差異不大，但沿海地區水獺排遺內昆蟲類的出現頻度(19.2%)與相對重要性(5.2%)均較其他地區高；而離島排遺的分析方面，由於 1997 年 6 月在大嶼收集的排遺中有相當高比例的蟹殼，而使甲殼類在離島排遺中佔相當重要的比例(出現頻度 24.4%，相對重要性 20.6%)。

A Survey on Mammal Fauna along Coastal Areas of Kinmen

Abstract

Between November 1996 and October 1997, we surveyed the coastal areas of Kinmen, Little Kinmen and several nearby islets, and captured small mammal by setting up 15 trapping transects, to study the mammal fauna at these areas. The results indicated that there were at least four species of mammals, i.e. river otters (*Lutra lutra*), musk house shrew (*Suncus murinus*), house rat (*Rattus rattus flevipectus*) and house mouse (*Mus musculus*) inhabiting these areas. Among these species, the musk house shrew was most widely distributed, and could be captured at 12 of the 15 trapping transects. They could also be found on some islets, such as Da-dan, Er-dan. House rats were captured at five transects, whereas the house mice could only be captured along two transects.

Scats and tracks of otters could be found in most of the coastal areas. However, more scats and tracks were found along the rocky shore of the northeastern and southeast corners of Kinmen, and the sandy southern beach than along the west coast. Signs of otters could also be found on most islets nearby Kinmen. However, presence of otters on more remote islets such as Da-dan, Er-dan, Bei-din and Dong-din need further investigation. Information of several other mammal species captured in land, including tree squirrels and Japanese house bats, several species of water fowls sighted on various islets, and reports on sighting of dolphins were also recorded.

The main food category found in otters' scats was fish, although small quantities of remains of mammal (hairs), bird (feathers), reptile (scales and vertebrates), amphibian (bones), crustacean (crabs and shrimps), insects (Dytiscidae), and mollusk (snails) were occasionally found in otter scats. The score of the frequency of occurrence (98.5%) and relative importance (91.4%) of fish in otters' scats were both much greater than that of other food categories. The dietary diversity of otters was 1.2. The contents of scats collected in lakes, seashores and islets were similar. However, slightly more insects were found in scats collected along seashore, and slightly more crustacean were found in scats collected on islets.

金門近海地區哺乳動物調查研究

前 言

福建省金門縣位於福建省東南方之廈門灣內，是由金門、烈嶼(稱小金門)、大膽、二膽等十九個島嶼所組成，總面積約176平方公里。金門縣三面為大陸環繞，西距廈門外港約10公里，東距台灣約727公里，因而有云其地理位置「內捍漳廈、外制台澎」，十分重要。然而亦由於其地理位置位於大陸邊緣，與台灣本島有一相當之距離，又居東亞陸地與島嶼之中間樞紐位置，因此該地區的生物相組成，會受鄰近地區生物播遷之影響，而與之有不同程度之相似性。此外，亦會受本身與鄰近地區隔離，以及自古以來之環境變遷等因素之影響，而有其特色。

有關金門地區的哺乳動物相，早在金門縣誌即有記載包括畜養的一些物種物種，及鼠類、錢鼠、蝙蝠、水獺等野生物種，但縣誌內所記載的動物名稱多為俗名，難與現今使用之科學名核對，所記之資料亦多屬於外型描述及其利用價值，較少生態與分布之敘述。近年來由於金門地區各項自然資源調查逐漸展開，而使金門地區哺乳動物資源之狀況與特色較為人所知(李與林，1994；Lee, 1996)。然而由於金門海岸地區及眾多的離島，仍多屬管制地區，因此這些地區哺乳動物的種類與分布狀況尚未經過調查，對於這些地區的哺乳動物與周邊地區哺乳動物的關係，所知極為有限。以在金門普遍分布的水獺為例，至今尚無足夠資料

以確認牠們是否經常會在海岸地區出沒，是否會在金門與離島之間往來活動。

本研究計畫擬對金門沿海及離島地區進行野外調查，以收集這些地區哺乳動物資源之資料，包括種類及分布狀況，以為日後進行深入研究及保育工作的參考，並提供為解說教育之素材。

研究方法

本研究以金門沿海地區及離島為主要調查範圍，在金門國家公園與金門防衛司令部的協助下，研究人員每月前往金門沿海(或離島)地區進行哺乳動物調查。調查方式包括(1)樣線調查：即沿海岸高潮線行走，記錄所目擊之動物或其痕跡(如排遺、腳印等)之種類、數量及出現位置。(2)捕捉調查：在海岸地區或離島有植被覆蓋處，設置捕捉樣線，每隔10公尺放置小型哺乳動物捕捉器一個，每條樣線共放置10個捕捉器，以地瓜沾花生醬為餌，進行一夜之小型哺乳動物捕捉調查(附錄)；蝙蝠之調查則以不定期架設霧網，或進入洞穴或隧道利用掃網等方式進行捕捉調查。捕獲的個體進行種類、性別之鑑定，並測量體重、體長、尾長、耳長、後腳長等各項形值後，活體原地釋回，屍體則帶回製作標本。(3)食性分析：在海岸(或離島)樣線調查時，會收集較新鮮之水獺排遺，同時每月固定收集古崗湖、太湖、榮湖及田埔水庫等地區當月新鮮之水獺排遺，進行內含物分析，以了解水獺食性，並比較不同地區、內陸各月份水獺食性之差異。

分析水獺排遺內含物時先以烘箱烘乾(80~90°C, 2~3天)、秤重,再泡入熱水中攪拌均勻,倒入篩網中(網目約0.15mm),以鏟子檢視內含物,並做定性與定量分析。定性分析是將排遺內含物區分並鑑定其為何種食物類別,包括哺乳類、鳥類、爬蟲類、兩棲類、魚類等脊椎動物,或蝦蟹類、昆蟲等無脊椎動物等,並儘可能將各食物類別做更進一步的鑑定,其中部分魚類可藉由其耳石鑑定至目或科。定量分析則包括兩類:(1)各食物類別的出現頻度,即各食物類別在所有排遺樣本中出現的頻度,是以含有某食物類別的樣本數除以所有分析樣本數。(2)各食物類別的相對重要性,計算的方式是,先依各食物類別在排遺中所佔體積的多寡,主觀地給予一個分數,使總分為10,則某食物類別在所分析的排遺樣本中的相對重要性 = $[\sum_{i=1}^n (W_i \times S_i) / \sum_{i=1}^n (W_i \times 10)] \times 100\%$, W_i 表排遺的乾重, S_i 表該類食物的分數, n 為樣本數。此外,並以reciprocal Simpson index, $1/\sum P_i^2$ (Krebs, 1972)計算水獺食性歧異度, P_i 為各食物類別 i 的相對重要性。

結果與討論

自1996年11月至1997年10月止,沿海地區之哺乳動物調查,除基於安全考量而未到達之區域外,已分段完成包括金門本島成功至翟山、翟山至慈堤、慈堤至中蘭、中蘭至田埔、田埔至成功和烈嶼之海岸地帶,大膽、二膽、北碇等距金門較遠之島嶼,金門沿海退潮後步行可及的礁岩,及周邊鄰近島嶼,包括西園嶼、振武頭嶼、復興嶼、小復興嶼、大嶼、青嶼、目嶼、母嶼等地區

陸域哺乳動物之調查。此外，亦設置15條捕捉樣線(其中3條設在大嶼和青嶼)，以捕捉調查小型哺乳動物(圖一)。此外，每月固定收集內陸湖泊，包括古崗湖、太湖、榮湖、田浦水庫等地之水獺排遺，進行食性分析，並與在海岸與離島收集到的排遺內含物進行比較。

金門沿海地區陸域哺乳動物種類與分布

結果顯示，金門沿海地區出現的陸域哺乳動物包括水獺、錢鼠、家鼠(黃毛鼠)及家鼯鼠等。其中錢鼠屬廣泛分布，在15條捕捉樣線中，除未在水頭、青岐(烈嶼)、及大嶼樣線捕獲外，其餘12條樣線均有捕獲1~4隻不等的記錄，其中包括在離金門本島復國墩約5分鐘船程的青嶼捕獲雌性錢鼠。此外，在大膽與二膽之訪問調查與目擊結果亦記錄到錢鼠。檢視各月捕獲的雌性錢鼠，其中均有乳頭明顯，屬於懷孕或哺乳階段的個體，顯示錢鼠生殖季長，生殖潛能大，是以在金門各處，甚至離島皆有大量之錢鼠棲息。

家鼠僅在尚義、塔山、水頭等海岸樣線，及大嶼、青嶼有捕獲記錄，而在母嶼則發現一隻已乾透的家鼠屍骨，因此推測該島亦有家鼠分布。在烈嶼所設三條捕捉樣線，並無捕獲家鼠之記錄。家鼠之捕獲地點與數量較錢鼠有限，或許與捕捉器放置地點在海岸，並非家鼠最適合之環境，及受限於人力與時間，捕捉天數與捕捉器數量有限等因素有關。然而在離島之大嶼、青嶼，均捕獲相當數量的家鼠，且多隻屬於成熟可生殖狀況(表一)，且在

由復國墩出發船程超過20分鐘的母嶼，亦可發現其蹤跡，可見其適應力與播遷力也相當強。至於家鼯鼠則僅在謝厝與塔山樣線捕獲(表一)，此結果應與家鼯鼠較喜棲居在穀倉房舍附近的習性有關。各種小型哺乳動物的各項形值測量結果如表二。

除上述之小型哺乳動物捕捉調查外，曾根據金門國家公園觀光課楊課長之資料，另在西山地區佈設10個松鼠籠，進行三天捕捉，結果捕獲松鼠兩隻。該松鼠外型頗似台灣的赤腹松鼠，但腹部毛色偏黃，因此種名待進一步確認。由於金門縣誌並未記載松鼠，一般訪問結果亦認為松鼠為後人引進，因此金門出現之松鼠應屬外來，此捕捉結果也確認松鼠已在金門棲居，至於其在金門之分布與數量，則待進一步調查。

水獺的痕跡(主要為排遺)，在金門沿海地區均有出現，但以金門東北角與東南角之礁岸及南部沙岸較多，西岸明顯較少(圖二，表三)，而烈嶼沿海地區則未發現任何水獺痕跡。此外，金門附近離島，包括西園嶼、振武頭嶼、復興嶼、小復興嶼等退潮後步行可及的礁岩，和大嶼、青嶼、母嶼等退潮後與金門本島仍為海水所隔絕的島嶼上，均曾發現多量的水獺排遺(圖二，表三)。其中在大嶼、青嶼、母嶼等島嶼上，水獺排遺主要出現在島上有淡水(主要為雨水)匯聚的水潭周圍。大膽、二膽、北碇等距金門島較遠的島嶼，一則由於未能環島沿著岸邊進行調查，二則內陸缺乏地表淡水水域，目前尚未發現水獺出現之確切記錄，但復國墩關先生曾在北碇島上看過類似水獺排遺，因此水獺在這

些島嶼出沒狀況，仍待進一步確認。

至於在金門東北角礁岸，水獺排遺主要出現在高潮線上不遠處的礁石上，數量相當多，附近並一定有溪流或特殊植被覆蓋。此處水獺排遺較多，或許與礁岸附近魚資源較豐富，水獺較易獲得食物有關。在金門東南角礁岸，水獺排遺主要出現在溪邊一帶的海岸，有士兵曾目擊水獺在岸邊活動；復國墩一帶雖多次有人在白天看到水獺出沒，且附近離島亦有水獺活動，但沿海邊的調查卻未發現太多水獺痕跡。相對於礁岩岸的地區，沙岸地帶水獺痕跡出現的比例相當低；在金門南部沙岸，水獺排遺主要出現在有淡水積聚的大型戰壕旁，有些排遺相當新鮮。至於西岸出現的少數排遺，多出現在溪流出海口附近。

水獺排遺經常在海岸或離島淡水域附近出現的狀況，或許反應水獺雖可在海水中活動、覓食，但仍需在上岸後利用淡水清洗皮毛上的海鹽，以保持皮毛的清潔，恢復其皮毛保暖防濕的功能，並補充其水份的需求(Mason and Macdonald, 1986; Foster-Turley *et al.*, 1990; Kruuk and Balharry, 1990)。國外文獻多指出水獺會在沿海地區挖洞棲居(Mason and Macdonald, 1986; Kruuk, 1995)，然而此次調查主要是沿海岸高潮線附近進行，由於安全與管制問題，無法自海邊往內陸前進，調查是否有水獺用以棲居的地洞窩穴，也無法得知在海岸出現的水獺是否也棲居在海岸附近。

水獺食性分析

本研究共分析水獺排遺206個，包括取自內陸湖泊的135個，取自海岸地帶的26個，及取自離島的45個。整體而言，水獺排遺內含物的主要成份以魚的鱗片、骨與刺為主，此外亦包括哺乳類的皮毛(應為嚙齒類鼠科)、鳥類的羽毛，爬蟲類的鱗片與脊椎骨，兩生類的骨骼，甲殼類(包括螃蟹與長臂蝦)的螯與外殼、軟體類(腹足綱的蝸牛)和昆蟲類(全為水棲昆蟲鞘翅目龍蝨科的甲蟲)的外殼。其中魚類不論是出現頻度(98.5%)或相對重要性(91.4%)均居各類食物之首，且比例高出其他食物類別甚多；比例次高者為甲殼類，出現頻度與相對重要性僅分別為13.3%和2.9%；總食性歧異度為1.2(圖三，表四)。水獺所吃的魚類以吳郭魚為主，但在內陸湖泊所吃的魚類還包括鰕虎類、鰻鯪，海岸及離島地區水獺排遺中還可發現鰻形目、銀漢魚科、鱈科等魚類的殘餘。由於排遺中有多種類型的魚類耳石，因此推測水獺所食魚種數可能相當多，惟因目前國內魚耳石資料庫尚待建立，許多種類的耳石仍無法鑑定其為何種魚類所有。

若比較內陸湖泊、海岸及離島等不同地區的排遺內含物中各食物類別的出現頻度與相對重要性，雖然魚類仍是比例最高的類別，其他食物類別的狀況，在不同地區仍有一些的差異。內陸地區的水獺排遺中曾發現哺乳類、鳥類、爬蟲類、兩生類等脊椎動物和軟體類的殘餘，是其他地區所未見的。但除魚以外的脊椎動物出現的時間、次數、地點、量與比例都相當有限(圖四，圖

五，表四)。海岸部份的排遺中，昆蟲類的出現頻度(19.2%)與相對重要性(5.2%)均較其他地區高；而離島排遺的分析方面，由於1997年6月在大嶼收集的排遺中有相當高比例的蟹殼，而使甲殼類在離島排遺中佔相當重要的比例(出現頻度24.4%，相對重要性20.6%)(圖四，圖六，表四)。

在不同月份的比較方面，由於各月所收集的海岸與離島排遺均來自不同地點，無法比較月份的差異，因此僅比較各月收自內陸湖泊的排遺內含物的變化。結果顯示內陸湖泊的排遺內含物各月的變化不大，均是以魚為排遺主要內含物，出現頻度均在90%以上，相對重要性也都在80%以上，其他食物類別則為少量之甲殼類與昆蟲，昆蟲主要出現在夏季，脊椎動物的殘餘僅出現在少數月份，且相對重要性均低於10%，因此各月之食性歧異度相當平穩，在1~1.5之間(表四)。分析含有脊椎動物殘餘的排遺主要出現地點是在榮湖與田浦水庫。

由於水獺排遺內含物以魚類佔最大宗，因此單就食物類別的大項來做比較，內陸、海岸與離島三類地區水獺排遺內含物雖有差異，但差異並不大，食性歧異度亦十分相近。然而若以排遺中所發現的魚類耳石判斷，水獺在三類地區所食用的魚種可能有相當的不同，值得進一步分析。

根據國外的研究，水獺雖以魚類為主要食物，但食性相當廣範，隨不同地區、季節、有無其他食肉目動物競爭等因素，所食各類脊椎動物或無脊椎動物的比例有很大的差異(Wise *et al.*, 1981;

Kruuk and Moorhouse, 1990; Brzezinski *et al.*, 1993)。金門地區無論內陸、海岸或離島地區水獺排遺內含物均以魚類為主，尤其在內陸湖泊與海岸地區水獺排遺中的魚類，多出現吳郭魚，或許反應金門自內陸至海岸的各類大小水域提供水獺相當充分的魚類食物來源，尤其是吳郭魚，因此無需依賴其他類型的食物，故而各地食性差異並不大，食性歧異度亦十分相近。

離島出現之其他動物種類

除陸域哺乳動物的調查外，研究人員前往各離島調查時，也一併記錄各島所發現或訪問所得之其他脊椎動物種類。大膽、二膽所記錄之陸域哺乳動物雖僅錢鼠一種，但二島上出現的鳥種不少，也有一些爬蟲類。大嶼、青嶼、母嶼上均有大片植被覆蓋之草地，並時有雨水匯聚提供淡水水源，因此有家鼠與錢鼠棲息，此外還有多種海鳥在此繁殖(表五)。

金門水獺救傷處理記錄

本計畫執行期間，陸續發現有水獺被民眾用獸夾捕獲；水獺困在池塘中爬不出來，被國軍部隊救起，並通知金門國家公園取回收容；水獺被發現死在湖邊，全身有多處新舊傷痕；及水獺被車撞死等與水獺有關之事件。其中被車撞死的水獺僅有一隻的皮毛被民眾做成標本保存，其餘屍體下落不明。三隻有基本資料之水獺個體狀況詳述如下：

§ 1996年2月被民眾用獸夾捕獲之水獺

基本資料：雄性亞成體，體重2.15公斤，頭軀幹長49.5公分，尾長27.1公分，後腳長97.7公釐，耳長19.2公釐。

發現狀況：被民眾發現在湖旁旱田內，右後腳被夾老鼠的夾子所夾住，而被送到金門國家公園救治。送到時水獺右後腳有夾痕，外皮略有傷口，且已發炎腫脹。

處理過程：經初步診斷後，先以魚肉為餌投用消炎藥，並聯繫祈偉廉獸醫師進行救傷，由於該水獺腳傷未傷及筋骨，且因投藥順利，傷口逐漸恢復，經診療、清洗傷口、上藥、注射長效性消炎針劑，及植入後續追蹤用晶片等手續，待該水獺恢復健康之後，順利被帶回原先被捉到的地點野放。野放的水獺迅速進入水中，潛身游走。

§ 1996年7月困在池塘中，被國軍部隊救起，送交金門國家公園收容之水獺

基本資料：雄性幼體，體重1公斤，頭軀幹長38.5公分，尾長23.4公分，後腳長83公釐，耳長21公釐。換齒中，犬齒同時有乳齒與恆齒。

發現狀況：被發現與一成獸(可能為母獸)陷困在一深池塘中無法

自行爬出，被國軍部隊以網捕撈救起，成獸於捕捉過程中逃逸，軍方通知金門國家公園收容該幼獸。

處理過程：暫養於金門國家公園，以魚肉清水餵食，進食狀況良好。原擬在測量基本形值、檢視身體狀況、植入晶片後野放，但在上述工作完成後五日，不明原因死亡。由於麻醉處理後，動物並無異狀、進食狀況良好，排泄正常；屍解勘驗結果亦未發現明顯致死原因，因此死因不明，推測或許與圈養下緊迫，感染等因素有關。

§ 1996年8月死在湖邊，全身有多處新舊傷痕之水獺

基本資料：雄性成體，體重6.5公斤，頭軀幹長64.8公分，尾長43.3公分，後腳長112公釐，耳長21.13公釐。多處傷口、多顆缺齒、身體消瘦。

發現狀況：被發現死在湖旁，民眾通知金門國家公園處理。

處理過程：金門國家公園將水獺屍體送交祈偉廉獸醫師與本計畫主持人共同進行檢驗解剖，以研判死因。驗屍結果，該水獺全身上下，包括頭部、眼角、下顎、腹背、體側、四肢、尾部等，約有30處新舊傷痕。這些傷痕多為咬痕，可能為其他水獺或野狗所咬傷。下顎有一處大傷口(27.5 x 24.25公釐)，深可見骨，為極嚴重之撕

裂傷，可能造成感染。該水獺左右上犬齒與四顆下門齒均已斷裂或脫落，左下顎第一白齒折斷磨平，其他白齒磨損嚴重。右肩胛骨嚴重裂傷，有內出血。身體消瘦。推測死前的健康狀況頗差，可能因體力衰竭及內、外傷重，或引起感染，而致敗血症死亡。該水獺之皮毛將製成標本留金門國家公園保存。

其他調查結果與建議事項

- 一、調查期間還曾在山外地區架網捕獲東亞家蝠雌雄各一隻，在中山紀念林捕獲棕蝠一隻，在榮湖、古崗湖、珠山、中山紀念林、金城與山外等市區內，以蝙蝠偵測器也測得疑似東亞家蝠發出的超音波。由於先前曾有民眾拾獲並送交台中自然科學博物館收藏一隻台灣地區沒有記錄的犬果蝠標本(鄭錫奇，個人資料)，加上金門地區有相當多的人工坑道與洞穴，可為蝙蝠所棲居利用，因此金門地區可能還有其他蝙蝠種類分布，值得進行普查。
- 二、除陸域哺乳動物外，調查期間亦訪問記錄到一些海域哺乳動物的資料，包括：大膽與二膽海域，雞髻頭、馬山至天摩山外海均有官兵指出曾目擊印太洋駝海豚(中華白海豚)活動。
- 三、西山地區捕獲松鼠兩隻，確認外來種松鼠已入侵金門地區，未來其分布是否會逐漸擴張，數量是否會繼續增加，對金門地區之自然生態、林木、農作物等是否會有負面之影響，值

得密切追蹤。

四、1997年2月在古崗湖進行例行調查時，發現湖邊水獺活動地點附近有多具獸夾，依佈置地點與方式判斷，應非為捕捉鼠類，而極可能為捕捉水獺之用。因此國家公園範圍內宜加強巡邏取締，移除並沒收獵具，並加強對民眾之保育宣導教育，包括對國家公園法與野生動物保育法之認識等，以保護水獺等保育類野生動物。

五、赴大、二膽調查時發現此二島上與周邊海域有多種動物棲居活動，島上官兵亦有多位對生物有興趣且具敏銳觀察力者，建議金門國家公園可提供離島官兵相關動植物圖鑑與基本調查記錄手冊，鼓勵官兵隨時記錄所發現之動植物種類、數量、出現時間、位置等資料，以累積金門地區動植物之記錄，建立更完整之資料庫。

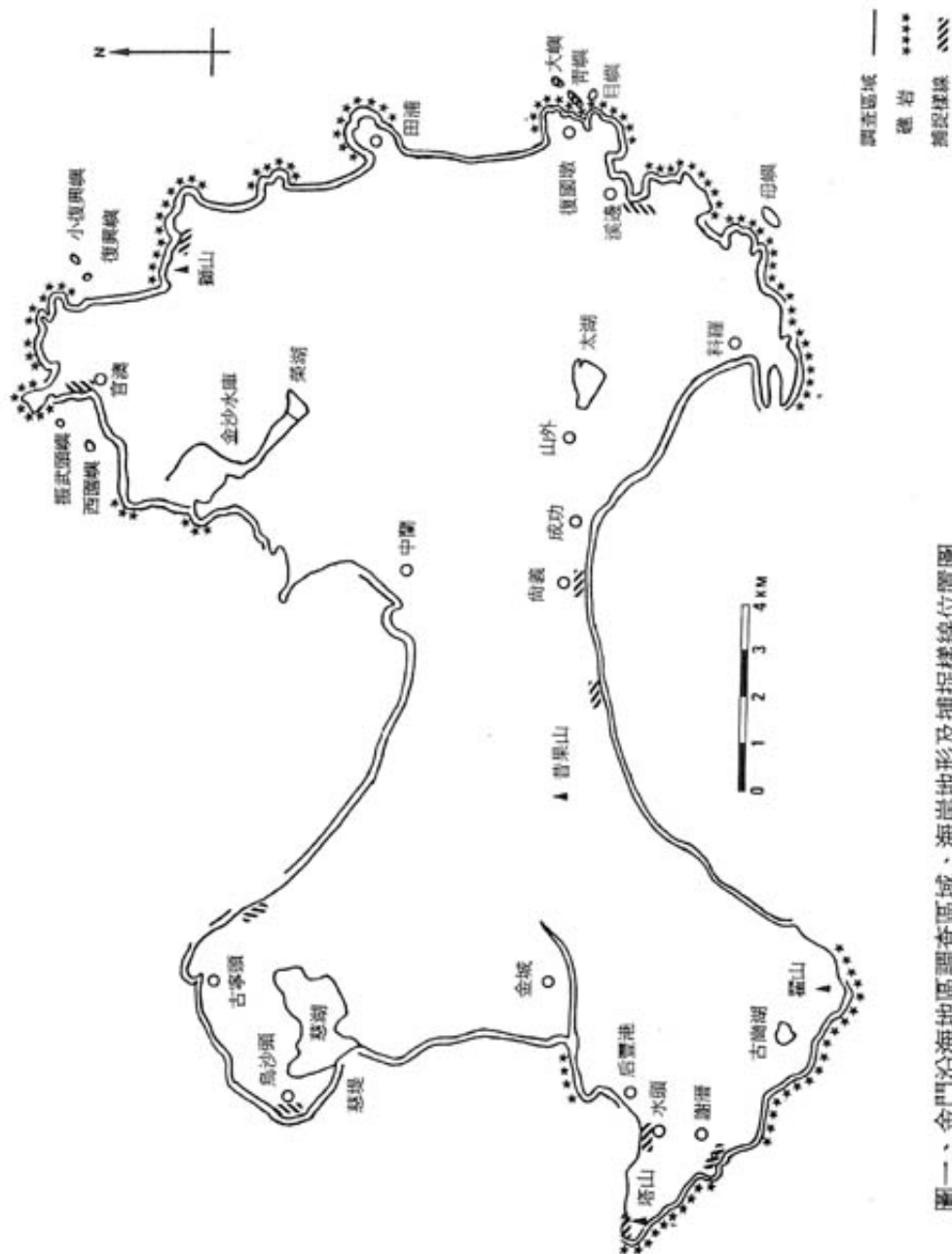
誌 謝

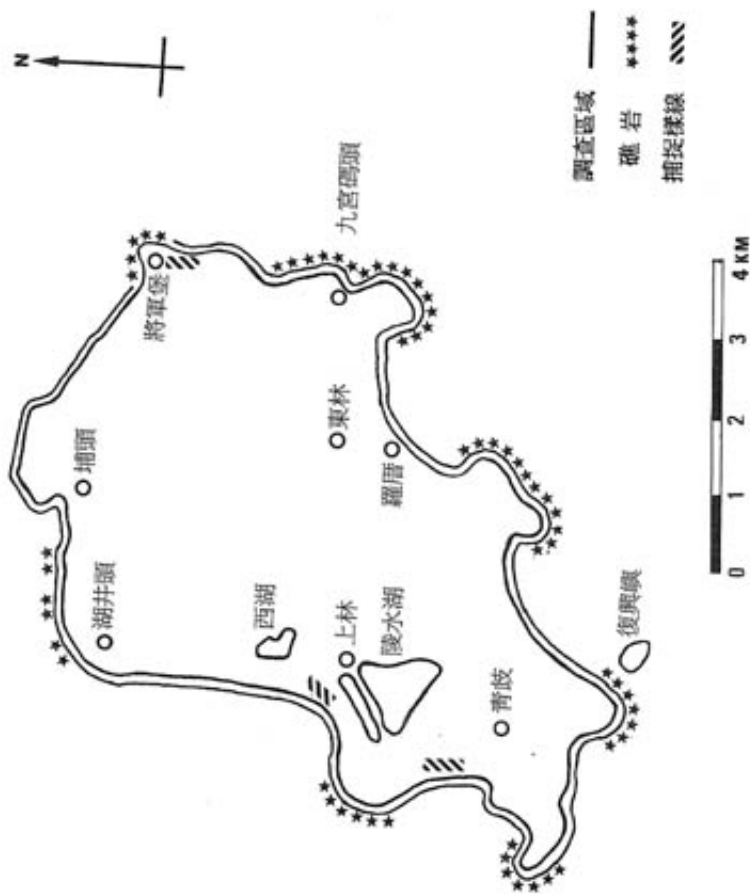
本計畫承蒙金門國家公園提供經費補助，在計畫期間給予人力、物力、資訊等多方面之支援與協助，並協助與金防部接洽，獲金防部同意派員陪同研究人員進行沿岸調查，使計畫得以順利完成，獲致難得之資料，至表感謝，同時也感謝軍方的支持與協助。計畫期間，感謝金門高中莊西進老師、陳自強老師等，不但容忍我們無數次的打擾，更隨時提供有關水獺之資訊與協助野外調查；祈偉廉獸醫師多次義務支援水獺救傷工作；溼地保護聯盟陸維源先生和復國墩關景普先生提供水獺資訊與協助野外調查；金門水試所提供方便的住所；在此一併致上最深的謝意。此外，也感謝先後支援本計畫之助理與學生：莊順安、李筠筠、丁台西、姜博仁、楊勝惠、黃子典、張可揚、焦正德等。

參考文獻

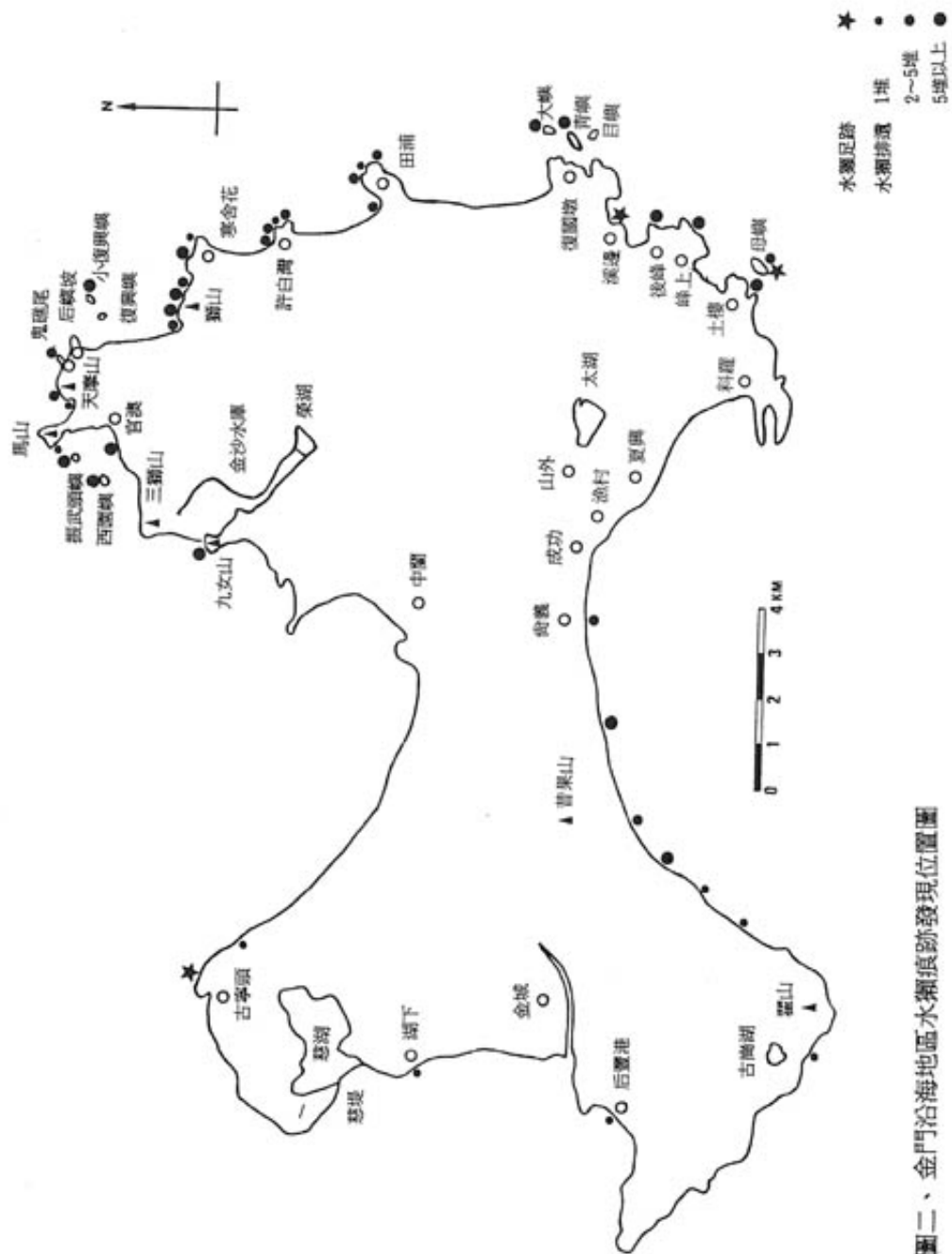
- 金門縣文獻委員會。1980。金門縣誌。
- 李玲玲、林宜靜。1994。金門地區自然資源基礎調查與保育方針之研究—野生動物資源。國家公園學報5(1):1-20。
- Brzezinski, M., W. Jedrzejewski, and B. Jedrzejewska. 1993. Diet of otters (*Lutra lutra*) inhabiting small rivers in the Bialowieza National Park, eastern Poland. J. Zool. 230:495-501.
- Foster-Turley, P., S. Macdonald, and C. Mason (eds.). 1990. Otters: An action plan for their conservation. IUCN/SSC Otter Specialist Group. IUCN, Gland.
- Krebs, C. J. 1972. Ecology. Harper and Row, New York. 694 pp.
- Kruuk, H. 1995. Wild otters: predation and populations. Oxford University Press, 304 pp.
- Kruuk, H., and D. Balharry. 1990. Effects of seawater on thermal insulation of the otter, *Lutra lutra* L. J. Zool. 220:405-415.
- Kruuk, H., and A. Moorhouse. 1990. Seasonal and spatial differences in food selection by otters *Lutra lutra* in Shetland J. Zool. 221:621-637.

- Lee, L. L. 1996. Status and distribution of river otters in Kinmen, Taiwan. *Oryx* 30(3):202-206.
- Macdonald, S. M. 1983. The status of the otter (*Lutra lutra*) in the British Isles. *Mammal Review* 13:1-10.
- Mason, C. E. and S. M. Macdonald. 1986. Otters: Ecology and conservation. Cambridge University Press, 236 pp.
- Wise, M. H., I. J. Linn, and C. R. Kennedy. 1981. A comparison of the feeding biology of the mink *Mustel vison* and otter *Lutra lutra*. *J. Zool.* 195:1811-213.

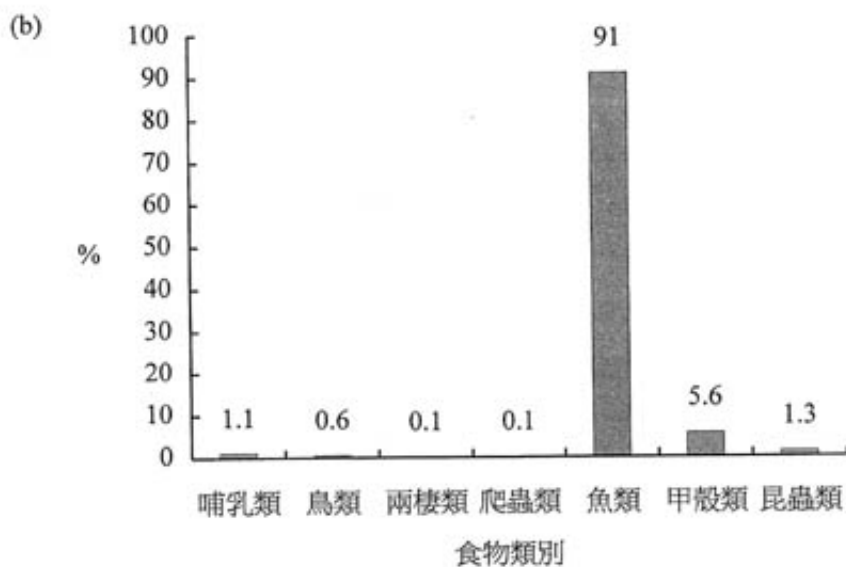
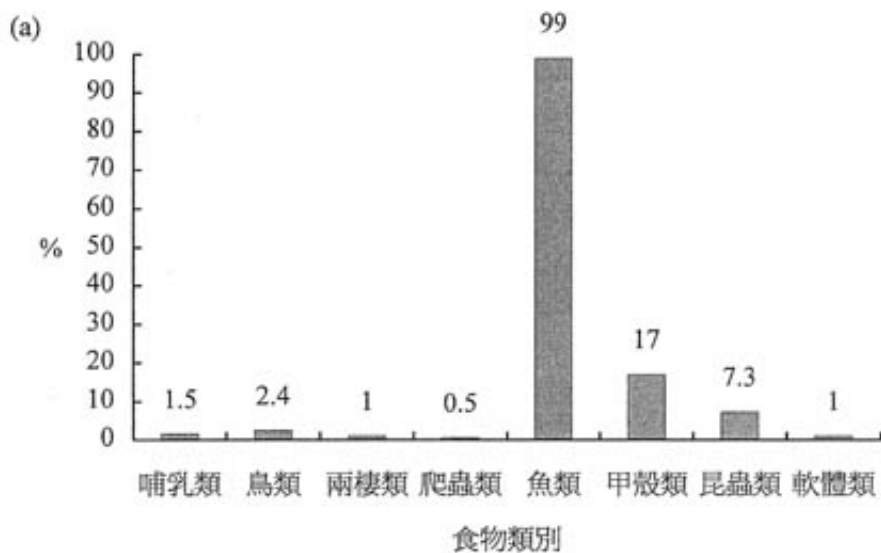




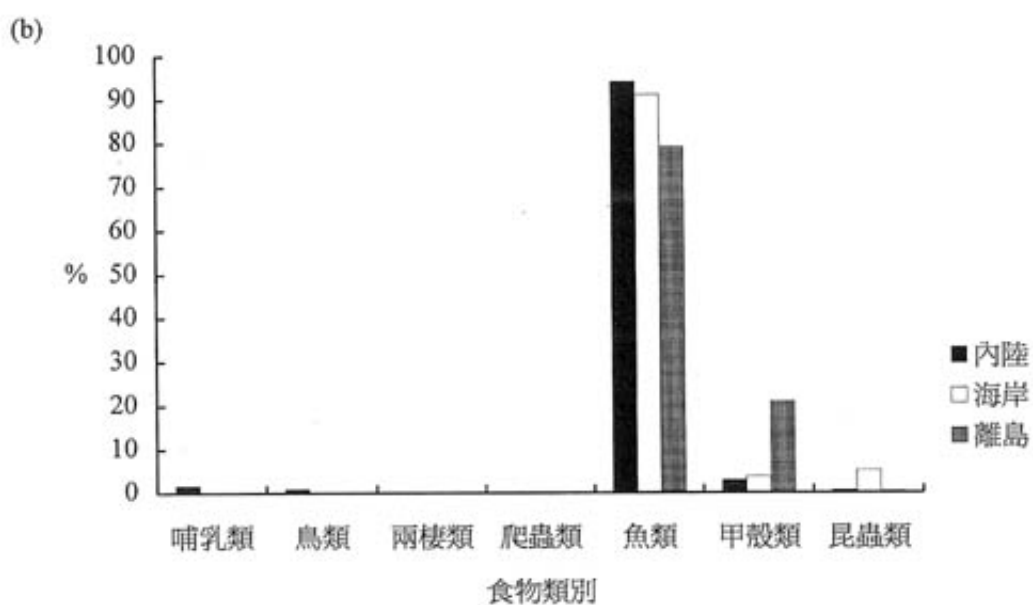
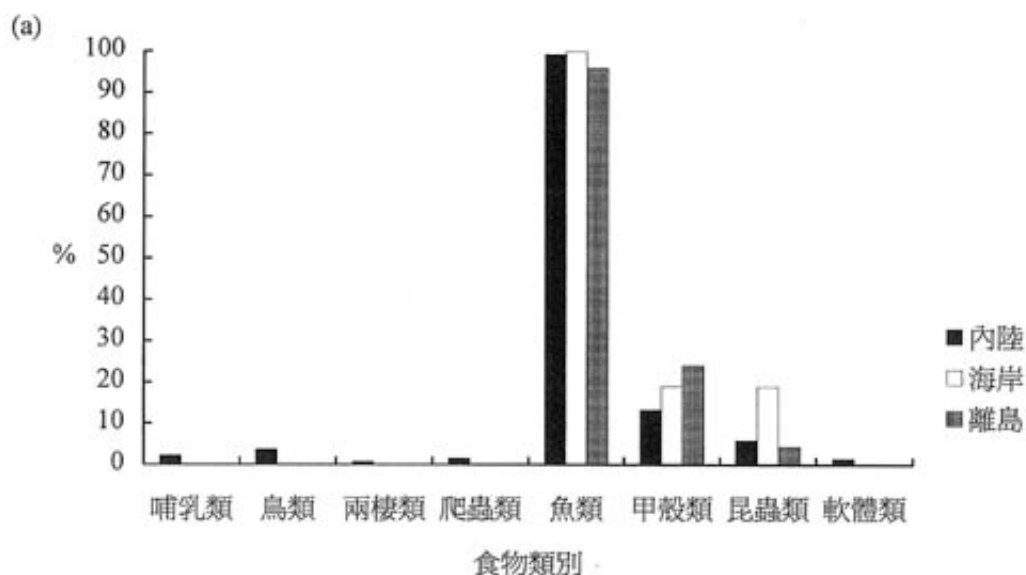
圖一(續)、小金門沿海地區調查區域、海岸地形及捕捉樣線位置圖



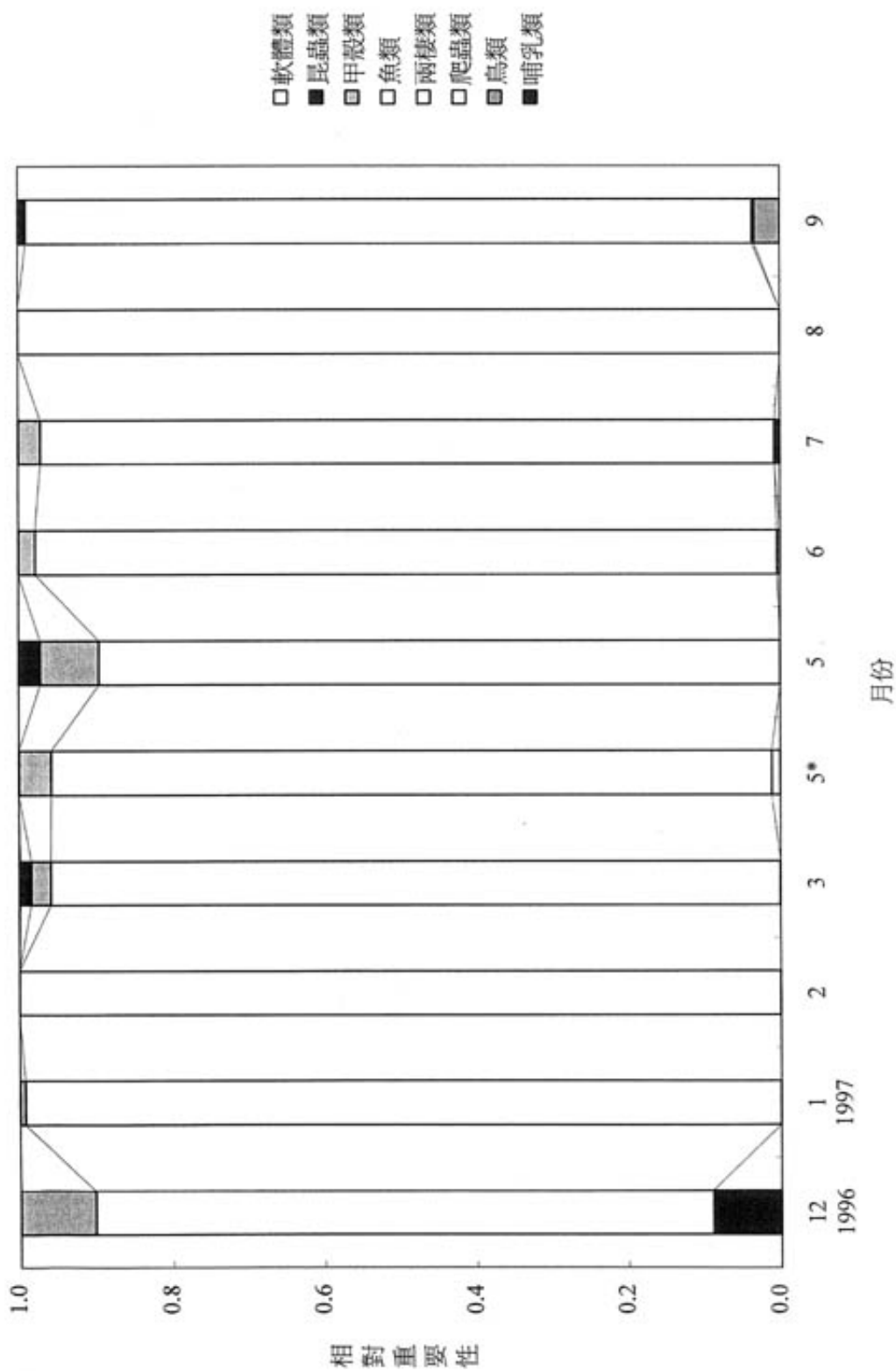
圖二、金門沿海地區水獺痕跡發現位置圖



圖三 金門水獺排遺內各食物類別的 (a)出現頻度 (b)相對重要性



圖四 取自內陸、海岸、離島之水獺排遺內各食物類別的 (a)出現頻度 (b)相對重要性



圖五 內陸湖泊之水類排遺內各食物類別相對重要性之月變化

表一、金門沿海地區小型哺乳類捕捉記錄

種類	日期	地點	位置	性別	體重	體長	尾長	後腳掌長	耳長	生殖狀況
錢鼠	12.24	尙義	2	F	33	12	8.5	19.1	12.5	
	12.24	尙義	7	F	45	12.4	8.8	19.8	13.8	
	12.24	昔果山	2	F	54	11.5	8	21.8	14.6	
	12.24	昔果山	5	F	37	11.5	7.5	20.1	14	
	1.23	謝厝	4	F	44	10	8.4	20.5	13.2	
	1.23	謝厝	9	F	35	10.9	7.7	19.5	12.9	乳頭明顯
	1.23	謝厝	10	F	31	9.2	7.7	19	13.5	
	1.23	塔山	6	F	41	11.2	8.6	20.1	13.2	
	1.23	塔山	9	F	20	10	7.3	20	13.2	
	2.22	烏沙頭	4	F	53	10.3	7.9	18.5	13.6	乳頭明顯
	2.22	烏沙頭	7	F	39	11.4	8.1	19.8	12.5	
	2.22	烏沙頭	10	M	47	9.9	7.6	20.1	14.5	
	2.23	古寧頭		F	34	8.5	8.2	19.3	10.5	
	2.23	古寧頭		F	51	10.6	9	21.9	11.2	
	3.12	官澳	2	F	60	13.4	8.2	20.8	14.3	
	3.12	官澳	5	M	74	12.5	9.6	21.7	16.8	
	3.12	官澳	9	F	35	10.5	9.3	18.9	12.7	乳頭明顯
	3.12	官澳	10	F	45	10	8.4	19.4	12.9	乳頭明顯
	3.14	獅山	1	F	55	11.8	8.4	18.6	13.3	乳頭明顯
	3.14	獅山	2	F	55	12	8.7	21.8	15.8	
	3.14	獅山	10	M	67	14	9	20	14.5	
	5.7	溪邊	1	F	69	12	9.5	20.9	13.2	
	5.7	溪邊	5	F	44	11.5	9	22.8	11.2	
	5.7	溪邊	6	F	41	10	8.5	20.1	15.8	乳頭明顯
	5.7	溪邊	10	F	52	11.5	9	20.5	15.9	
	5.30	將軍堡	3	F	37	12	8	19.5	14.1	乳頭明顯
	5.30	上林	1	F	36	11.5	9	19.7	13.6	
	5.30	上林	4	F	55	12	8.5	23.1	14.7	
	5.30	上林	6	F	60	10	7.3	19.8	14	
	5.30	上林	10	F	32	11.5	7.5	20.3	11.9	乳頭明顯
	6.20	青鯤		F	38	11.8	8.1	18.8	12.8	

表一(續)、金門沿海地區小型哺乳類捕捉記錄

種類	日期	地點	位置	性別	體重	體長	尾長	後腳掌長	耳長	生殖狀況
家鼠	12.24	尙義	5	M	95	13.7	17.1	30	16.5	
(黃毛鼠)	1.23	塔山	1	M	80	15	16.8	29.4	15	
	1.23	塔山	2	M	105	16.2	15.7	30	16.1	睪丸下降
	1.23	水頭	1							
	2.23	水頭	6	M	90	15.8	15.8	31	14.3	
	6.20	大嶼		M	70	14	12.6	26.9	16.3	睪丸下降
	6.20	大嶼		M	33	10.3	11.8	24.9	15.7	
	6.20	大嶼		M	105	17.8	14.2	29.6	15.8	睪丸下降
	6.20	大嶼		F	120					
	6.20	青嶼		M	63	19	15	30.5	18.5	睪丸下降
	6.20	青嶼		M	33	9.5	10.1	22.7	14.1	
	6.20	青嶼		M	126	15.8	18	33	16.6	睪丸下降
	6.20	青嶼		F						
家鼯鼠	1.23	謝厝	3							
	1.23	塔山	7	M	5	6.2	7.6	16.6	10.2	

表二、金門沿海地區小型哺乳類各項形質測量之平均值與範圍

種類	類別	樣本數	測量平均值(範圍)				
			體重 (g)	體長 (mm)	尾長 (mm)	後腳掌長 (mm)	耳長 (mm)
錢鼠	雌性個體	28	44.0±11.1 (20-69)	111.0±11.0 (85-134)	83.3±6.0 (73-95)	20.2±1.2 (18.5-23.1)	13.4±1.3 (10.5-15.8)
	雄性個體	3	62.7±14.0 (47-67)	121.3±20.7 (99-140)	87.3±10.3 (76-90)	20.6±1.0 (20.0-21.7)	15.3±1.3 (14.5-16.8)
	所有個體	31	45.8±12.4 (20-69)	112.0±12.0 (85-140)	83.6±6.0 (73-95)	20.2±1.2 (18.5-23.1)	13.6±1.4 (10.5-16.8)
家鼠 (黃毛鼠)	雄性個體	10	80.0±30.7 (33-126)	147±30.0 (95-178)	147.0±25.0 (118-180)	28.0±3.1 (22.7-33)	15.9±1.3 (14.1-18.5)
家鼯鼠	雄性個體	1	5	6.2	7.6	16.6	10.2

表三、金門沿海地區水獺痕跡調查記錄表

調查區域	地點	時間	痕跡類別		
			排遺(堆數)	足跡	訪問
成功—翟山	尙義	1996.12	4		
	昔果山	1996.12	24		
	后湖	1996.12	1		
	泗湖	1996.12	1		√
翟山—慈堤	古崗	1997.1	1		
	后豐港	1997.1	1		
	湖下	1997.1	1		
慈堤—中蘭	古寧頭	1997.2	2	√	
中蘭—田浦	九女山	1997.3	5		
	官澳	1997.3	11		√
	馬山	1997.3	1		
	振武頭嶼	1997.3	8		
	西園嶼	1997.3	20		
	天摩山	1997.3	5		
	鬼礁尾	1997.3	4		
	后嶼坡	1997.3			√
	小復興嶼	1997.3	48		
	獅山	1997.3	29		
	寒舍花	1997.3	8		√
	許白灣	1997.3	11		
	田浦—成功	田浦	1997.3	7	
溪邊		1997.5		√	√
後峰		1997.5	2		
峰上		1997.5	5		√
土樓		1997.5	7		
夏興		1997.5			√
成功		1997.5			√
離島	青嶼	1997.6	5		
	大嶼	1997.6	90		
	母嶼	1997.7	4	√	

表四、水獺排遺中各食物類別在各月的出現頻度(F)、相對重要性(RI)和食性歧異度

食物類別	1996												1997												合計
	十二月		一月		二月		三月		五月*		五月		六月		七月		八月		九月						
	F	RI	F	RI	F	RI	F	RI	F	RI	F	RI	F	RI	F	RI	F	RI	F	RI					
哺乳類	20	8.9													7.1	0.7							2.2	1.6	
鳥類										18	0.4												9.7	3.3	
爬蟲類																							~0	0.3	
兩棲類									13.3	1.1													~0	0.7	
魚類	100	81.3	100	99.3	100	100	100	95.9	100	94.7	100	89.6	91	97.4	100	96.4	100	100	100	100	100	100	95.4	99.3	
甲殼類	30	9.8	10	0.7			10	2.5	20	4.2	30	7.6	18	2.2	28.6	2.9							13.3	2.9	
昆蟲類	30	~0	10	~0			10	1.4			10	2.8										7.1	~0		
軟體類							10	0.2															6.5	1	
動物本身毛髮	90						70		46.7		20		27.3		28.6		14.3					38.7		39.3	
排遺堆數	10		10		10		10		15		10		11		14		14					31		135	
食性歧異度	1.5		1.0		1.0		1.1		1.1		1.2		1.1		1.1		1					1.1		1.1	

表四(續)、水獺排遺中各食物類別在各月的出現頻度(F)、相對重要性(RI)和食性歧異度

食物類別	海岸												離島			總計			
	1996				1997				1996				1997						
	十二月	三月	五月*	合計	八月	三月	六月	七月	合計	八月	三月	六月	七月	合計	F		RI		
哺乳類															1.5	1.1			
鳥類															2.4	0.6			
爬蟲類															1	0.1			
兩棲類															0.5	0.1			
魚類	100	87.8	100	95.4	100	100	100	91.1	100	100	100	86	48.3	100	84.9	95.6	79.1	98.5	91.4
甲殼類	10	3.9	40	4.6				19.2	3.7	11.8	~0	50	51	50	15.1	24.4	20.6	16.5	5.6
昆蟲類	50	8.3						19.2	5.2		10	~0	7.1	0.7	4.4	0.3	7.3	1.3	
軟體類																		1	~0
動物本身毛髮	80		50	16.7				53.8		70.6	60	42.9	50	57.8	45.1				
排遺堆數	10	10	10	6				26		17	10	14	4	45	206				
食性歧異度	1.3	1.1	1.1	1				1.2		1.0	1.0	2	1.3	1.5	1.2				

表五、金門地區離島野生動物調查記錄

地點	動物類別	中名	目擊	訪問	
大膽	哺乳類	錢鼠		√	
		爬蟲類	雨傘節		√
			眼鏡蛇		√
	鳥類		鷓鴣	√	
			磯鶇	√	
			隼科	√	
			喜鵲	√	
			藍磯鶇	√	
			黃尾鴝	√	
			鶻鴝	√	
			白鶻鴝	√	
			戴勝	√	
			棕背伯勞	√	
	白頭翁	√			
二膽	哺乳類	錢鼠	√		
	鳥類	白腹秧雞		√	
		蒼翡翠		√	
		藍磯鶇		√	
		白鶻鴝		√	
		白頭翁		√	
麻雀		√			
母嶼	哺乳類	家鼠	√		
		水獺	排遺腳印		
	鳥類	白翅黑燕鷗	√		
		八哥	√		
大嶼	哺乳類	家鼠	√		
		水獺	排遺		
	鳥類	蒼燕鷗	√		
青嶼	哺乳類	錢鼠	√		
		家鼠	√		
		水獺	排遺		
	鳥類	東方環頸鴿	√		
		小燕鷗	√		

附錄：小獸類捕捉調查技術簡介

所謂的小獸類，一般是指成體體重小於一公斤，不會飛行的小型哺乳動物，通常是指小型齧齒目、食蟲目或有袋目動物，而不含翼手目或體重小於一公斤的其他哺乳動物。小獸類由於種類多，活動隱密，不太容易用直接目擊、辨識足跡或排遺等常用在中大型哺乳動物的調查方法研究，而常必須借重捕捉的方式，收集有關的生物資料。

雖然小獸類大都很容易捕捉，但要進行小獸類的捕捉調查，仍必須先確立捕捉的目的，例如是想知道某一地區的小獸類有那些種類？還是想知道牠們的數量、分布？想研究牠們的生殖狀況、族群動態？還是牠們的食性？此外，如能事先了解進行捕捉工作地點的環境與棲地狀況、海拔、可能有那些種類的小獸類等資訊，則更能幫助妥善規劃捕捉工作。

規劃捕捉工作之注意事項：

一、用什麼樣的捕捉器？

小獸類的捕捉器基本上有二類：活捉與夾死（snap trap）。二者的使用各有其優缺點。夾死的捕捉器包括木板夾或塑膠夾，一般較為輕便，少佔空間，操作簡單，通常價格也較便宜，且捕捉效率不錯。但此種捕捉器會導致動物死亡，且沒有選擇性；如果要捕捉特定的動物，此種捕捉器可能誤殺其他的動物。此外，

使用此種捕捉器所獲得的動物資料，只是當時這些被捕獲個體的資料，無法做後續的追蹤研究。在國內經常使用的活捉器包括松鼠籠與可折疊式的 Sherman 捕捉器，國外還有其他多種活捉器的產品，但國內較少使用。活捉捕鼠器的優缺點與夾死型捕捉器相對應，通常較佔空間，較重、攜帶較不方便，價錢較貴，對不同種類的捕捉效果好壞不一，但最大的優點在於不會導致動物死亡（如果操作得當的話），且若適當的標識動物，則可做後續的追蹤研究，以獲得更多的資料。

除了上述的器材外，也有人會使用黏鼠板、掉落式陷阱（pitfall trap）等方式捕捉小獸類，前者因為會使動物沾上黏膠，不論動物死活，操作都不很方便，所以較少使用；後者雖對食蟲目動物較為有效，但因涉及挖洞設陷阱，較耗時費力，除特殊需求，一般也較少使用，因此在此不特別介紹，有興趣進一步了解者，可參考小獸類調查之相關文獻。

二．用什麼餌料？

一般而言，齧齒類動物以植物性食物為主食，所以誘引齧齒類動物時多用穀物、水果或澱粉含量較高的根莖類如地瓜等。國外研究在捕捉鼠類時常用麥片、燕麥等，國內則最常使用塗抹花生醬的地瓜，一方面利用花生醬與地瓜的香氣，一方面利用地瓜質地便於吊掛在捕鼠籠，也適於平放捕鼠器中的特性。一般小獸類雖各有特別偏好的餌料，但對地瓜沾花生醬的喜愛度都在中上，所以除非針對特定的動物進行捕捉，否則地瓜沾花生醬是捕

捉小獸類相當普遍的餌料。至於食蟲目的動物較喜歡的食物是蟲類及無脊椎，但使用這些活物當做餌料通常並不容易，所以一般仍是用地瓜沾花生醬為餌，因為花生醬的氣味對食蟲目動物也有相當的吸引力。但為了讓入籠的食蟲目動物能進食獲得維持活存所需的热量及營養，同時也為了增加籠器的吸引力，亦可同時放入幾隻去頭的麵包蟲在籠器內做為誘餌。

三．放置捕捉器的時間與方式

放置捕捉器的時間與方式會隨捕捉的目的、調查時間、人力、捕捉器的數量等因素的考量而異。由於不見得每種動物都會在布置捕捉器的第一天就進入捕捉器，確定捕捉時間長短的最好方法是連續幾天捕捉，看何時不再有新的個體或種類被捕獲（通常是4~5天）。如果為了多捕一些種類，捕捉器應儘量選擇不同的棲地放置，如果捕捉的個體涉及樹棲型的動物，則應考慮在樹上架設捕捉器，設置捕捉器時應使開口平貼於基質上（地面或樹幹），不要特別隆起，且不要有障礙物卡住開口使捕捉器無法閉合。放置時最好靠著植被或走道，儘量是沿邊緣地帶布置，因為老鼠不喜歡在空曠處遊盪。若是為了調查種類，不特別計較捕獲數量，則可將捕捉器放在動物出沒的洞穴或活動的通道附近，增加捕捉的機會。

如果是活捉動物時，要注意捕捉器內放置足夠的食物，避免捕鼠器被過度曝曬，或有積水之虞，天氣較冷時也可考慮以乾樹葉或報紙放入捕鼠器以幫助動物禦寒。由於大部分小獸類喜在晚

上活動，通常應在清晨儘早去巡籠檢視是否有捕獲動物，如果所捕捉的動物為白天活動，則在黃昏也必須巡視。

若是要進一步調查某地小獸類的數量，則布置捕鼠器的方式必須有規則，若是比較兩地，不同植被，或同一地點不同季節、狀況下小獸類的相對數量，則主要的原則是用同樣的方式(捕捉樣線或方格型捕捉區域等)，捕捉的器材、數量，使用的餌料，投入的人力，布置捕捉器的時間、天候等要一致，才能由捕獲動物的種類、隻數等情形相比較。若是要調某一地點小獸類的絕對數量，則按所使用的捕捉器為活捉型或夾死型種類不同，方式也不同。利用活捉捕鼠器估算小獸類的絕對數量，最基本的方法是將捕捉器布置成方格型，捕捉器的間距視動物的體型大小、活動範圍大小、活動能力的強弱不同、由7~20公尺不等(通常為10或15公尺)，進行捕捉標放，即捕捉動物後做一標記，再予以釋放，再重複捕捉一次，看第二次捕獲的動物中有多少個體有標記，然後依下列的算式計算：

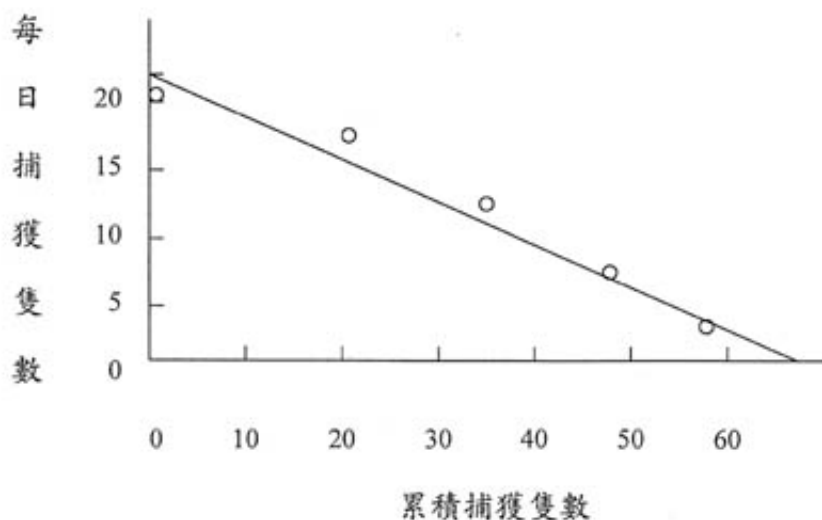
$$\frac{\text{第二次捕捉到的動物中有標記的個體數}}{\text{第二次捕捉到的所有個體數}} = \frac{\text{第一次捕捉標放的個體數}}{\text{當地族群數量}}$$

這個算式的意義是如果第一次捕捉標示的個體，在被釋放後會充分的和當地其他的同種動物混淆均勻，且再被捕獲的機會相等，不會特別懼怕或喜歡被捕捉，同時在第二次捕捉前沒有新個體移入或出生，沒有舊個體遷出或死亡，則第一次捕捉標放個體相對

於當地全部個體的比例，應該等於第二次捕捉到個體中有標記者相對於第二次捕捉到所有個體的比例。

由上面的敘述可以看出，用捕捉標放來估算絕對數量，必須先滿足一些條件，否則估算會不準確。若是在二次標放之間有動物移入移出或出生死亡，就必須用其他的方法與算式來計算，有相當多的變化，甚至相當複雜。

若是使用夾死捕捉器，則因逐漸移除個體後，每日所捕獲小獸類隻數會逐漸遞減，累積捕獲隻數會逐漸增加(如下圖)，如此可依此下降趨勢推算迴歸曲線，推出當所有個體均被捕獲時，該地累積之小獸類總隻數；即迴歸曲線與x軸相接時的累積隻數。同樣的，此種推算亦必須符合一些前提，例如每隻個體被捕獲的機會相等，且捕捉期間沒有動物移入移出或出生死亡等。



四·捕獲動物的處理

如果所捕獲的動物已死亡，則可將屍體自捕捉器中取出，收集各項基本資料如種類、性別、生殖狀況、基本測量值（體長、尾長、後腳長、耳長、體重等），如需收集其他資料、取組織、或製做標本，則繼續處理。若動物是活存狀態，則可用大布袋將動物移入布袋中，再加以保定（通常不用麻醉劑，因其體型小），再做上述的測量，而後可做標識（包括上耳標、染色、剪耳或剪趾等），以便再捕捉或後續追蹤。至於其他相關的技術，請參考所列參考資料。

参考文献

- Barnett, A. 1992. Expedition field techniques: Small mammals (excluding bats). The Expedition Advisory Centre, 76 pp.
- Bookhout, T. A. (ed.) 1996. Research and management techniques for wildlife and habitats (5th ed.). The Wildlife Society, 740 pp.
- Caughley, G. 1977. Analysis of vertebrate populations. John Wiley & Sons, 234 pp.
- Cooperrider, A. Y., R. J. Byod, and H. R. Stuart (eds.) 1986. Inventory and monitoring of wildlife habitat. U. S. Dept. Inter., Bur. Land Manage. Service Center. 858 pp.



以自動照相機拍到的水獺



水獺排遺內有許多魚鱗魚刺



水獺腳印有爪印蹠印



腳印多顯示活動頻繁



母嶼上的水獺腳印



離島上的水獺排遺多出現在有淡水匯聚處



青嶼上的小燕鷗蛋



夏墅海岸栗喉蜂虎巢穴



捕獲的松鼠(姜博仁攝)



捕獲的錢鼠



後腳受傷的水獺



水獺的前腳掌



民眾拾獲已死亡之水獺極瘦



死亡水獺牙齒多數殘缺脫落磨損(見內文)



魚鱗片



蝦尾鰭



吳郭魚耳石



龍蝨游泳肢