

「金門地區亞洲蟒延續追蹤計畫」

成果報告

委託機關：金門縣政府

受託單位：國立臺灣師範大學

計畫主持人：林思民 博士

中華民國 102 年 2 月 27 日

目 錄

圖目錄.....	2
表目錄.....	3
摘要.....	4
一、 前言.....	5
二、 材料與方法.....	9
三、 結果與討論.....	11
四、 致謝.....	13
五、 參考文獻.....	14
附錄一.....	31

圖目錄

圖一：用於蟒蛇棲地利用與小型哺乳動物數量調查的五種巨棲地.....	17
圖二：PM035(米奇)、PM021(寶嘉康蒂)與 PM023(木須龍)的活動範圍.....	18
圖三：緬甸蟒的巨棲地利用情形.....	19
圖四：夏季捕捉五種棲地小型哺乳類數量.....	19
圖五：冬季捕捉五種棲地小型哺乳類數量.....	20

表目錄

表一：本年度追蹤三隻緬甸蟒的活動範圍、追蹤持續時間與去兩年其他個體之比較.....	21
表二：以 G-test 進行檢測所得到的 G 值表.....	22
表三：殘差分析所算出不同季節裡各種巨棲地利用的統計值.....	22
表四：夏季小型哺乳類捕捉總表.....	23
表五：冬季小型哺乳類捕捉總表.....	24
表六：夏季小型哺乳類捕捉合計.....	25
表七：冬季小型哺乳類捕捉合計.....	25
表八：2009 年至目前所記錄的緬甸蟒資料.....	26
表九：追蹤中與野放至野外的緬甸蟒資料.....	29
表十：目前被董先生飼養的緬甸蟒資料.....	30

摘 要

緬甸蟒 (*Python molurus bivittatus*) 分布於南亞、東南亞至中國華南一帶，而在金門的記錄可追溯到國民政府播遷來台初期。然而由於戰事的影響，緬甸蟒在金門地區的族群自六零年代之後即消聲匿跡。直到近年受到撤軍的影響，棲地環境逐漸增加，族群數量才再度回復。然而由於越來越多的蟒蛇族群已開始造成當地民眾的恐慌與困擾，因此本研究擬針對金門地區的緬甸蟒進行生態上的研究，以茲未來經營管理的辦法的研擬。我們以無線電追蹤技術 (Radiotelemetry)，使用全球定位系統 (Global Positioning System) 配合地理資訊系統 (Geographic Information System; GIS) 軟體處理座標資料，在 2012 年 8 月至 2012 年 12 月持續追蹤了共四隻個體。在夏季以及冬季以薛門氏捕鼠陷阱 (Sherman traps) 進行兩季的小型哺乳類捕捉，配合從 2010 年至今的緬甸蟒巨棲地利用資料來檢測緬甸蟒不同季節的巨棲地利用是否與食物資源有關。結果顯示，緬甸蟒不同季節的巨棲地利用有顯著差異。在夏季期間農墾地和次生林是緬甸蟒最偏好的環境；到了天氣轉涼之後，部分的緬甸蟒會轉往人造林和花崗岩林地。兩季的小型哺乳類捕捉結果顯示，在選取的五種巨棲地中只捕捉到四種小型哺乳類，分別為嚙齒目的田鼯鼠 (*Mus caroli*)、家鼯鼠 (*Mus musculus*)、小黃腹鼠 (*Rattus losea*) 與食蟲目的臭鼩 (*Suncus murinus*)。蟒蛇炎熱的季節多半停留於農墾地與次生林。就夏季的捕捉結果，雖然統計上不顯著，仍顯示農墾地和次生林的鼠類較其他棲地略少。因此，我們推斷蟒蛇在此地的活動，有可能是降低此區鼠類族群數量的主因之一。進入秋冬之後，由於蟒蛇停止進食，這兩個在夏季鼠類數量最少的環境在冬天就發生鼠類數量增殖的情形。而在人工設施的部分，由於緬甸蟒並不會頻繁地進入這類棲地環境，因此這個棲地類型的鼠類數量就一直居高不下。根據以上的推論，我們初步推測蟒蛇確實具有抑制鼠類族群的功能。

關鍵詞：金門、食物資源、棲地利用、無線電追蹤、緬甸蟒

一、前言

亞洲蟒 (*Python molurus*) 過去在金門地區偶有零星的記錄，但由於戰地的特殊屬性，該物種在金門的狀況一直缺乏正式的科學記載。自從 2000 年之後軍方逐漸從離島撤軍，而亞洲蟒的族群數量也在近年逐漸上升。由於體型龐大，偶有吞食家禽家畜的記錄，常常造成當地民眾的恐慌與困擾。本實驗室在過去一年半之中，已經針對金門地區亞洲蟒的族群種源和歷史變動進行探討，也持續進行無線電追蹤和棲地溫度利用的監控。然而，對蟒蛇在生態系中控制鼠害的功能一直未有具體的實驗數據。因此，本年度計畫除了將持續進行個體追蹤，也將針對食物資源的部分進行初步的調查。

(1) 研究物種基本資料

亞洲蟒 (英文: Burmese Python, 學名: *Python molurus*) 是全球最大的幾種蟒蛇之一。部分文獻 (如季與溫, 2002) 宣稱該物種可成長到六公尺以上，然而超過五公尺的個體並不多見 (Wall, 1912; Saint Girons, 1972)。目前可信的記錄約為 5.8 公尺 (19 英呎) (Campden-Main, 1970.)，而平均體長約在三到四公尺之間 (Smith, 1943; Campden-Main, 1970)。

亞洲蟒的分布範圍包括了印度半島，中南半島，中國南方地區，以及印尼、菲律賓島群的部分地區 (Barker and Barker, 2008)。印度半島的族群通常被認為是 *P. m. molurus* 亞種，而其餘地方被認為是 *P. m. bivittatus* 亞種 (Barker and Barker, 2008)。在中國，亞洲蟒的天然分佈範圍包括福建、海南、廣西、四川、貴州、雲南、香港等省份或地區 (趙等, 1998)。爪哇和蘇拉維西的島嶼族群與其他地區的族群成現不連續的分布，因此在狀況上較有爭議，部分學者認為這兩個族群可能是早期的人為引入 (Pope, 1961; Minton and Minton, 1973)，但是牠們的體型卻明顯小於大陸地區的族群 (Whitten et al., 1996)，亦可能是長期演化的結果。目前唯一可證實的入侵記錄是在美國佛羅里達州的南端，由於飼主不當的放生，造成亞洲蟒在當地逸出後形成穩定的外來族群，盤據廣大的面積 (Pyron et al., 2008)。

(2) 亞洲蟒在金門的歷史波動

蟒蛇在金門地區的天然分布狀況最早可追溯到民國 39 年（1950 年），小金門地區捕獲野生的亞洲蟒，並送往圓山動物園進行飼養（向等，2009）。考量當時的兩岸情勢，野生動物貿易的情形微乎其微，因此該個體幾乎可斷定為野生族群。金防部司令胡璉將軍曾撰文描述金門當地的蟒蛇，雖然「長數丈」的尺寸描述有誇大之嫌，但是亦為蟒蛇在金門的出現狀況提供另一項的證據。由於金門地區的廣籍駐軍嗜捕捉蛇類為食，導致鼠類橫行，爾後胡璉將軍的倡導之下，宣導禁止官兵捕蛇的陋習，鼠類的族群才得以控制。

由於高度的開發與稠密的駐軍，亞洲蟒的族群在爾後數十年間幾乎銷聲匿跡，直到近年才有恢復的趨勢。根據去年的詳細統計，光復初期年代共有 6 筆亞洲蟒的發現紀錄。到了 2003 年至 2008 年間，可靠的紀錄共有 16 筆。但是從 2009 年至 2011 年間，一共有 25 筆紀錄，顯示亞洲蟒的族群在金門當地可能有逐年上升的趨勢，而且蟒蛇的族群變動可能與當地撤軍的行動有相當程度的關聯。由於部分母蛇在捕獲之後有產卵，而我們亦有初生個體的捕獲紀錄，我們推測當地的亞洲蟒確實為一個穩定繁殖的族群。這個蟒蛇族群，亦成為戰地環境在遭到人類廢棄之後，提供野生動物避難場所的又一案例。

(3) 亞洲蟒的族群來源

由於蟒蛇在金門地區銷聲匿跡多年，加上中文名中又冠上「亞洲」兩字，因此在出現之初，當地多將其視為外來種，以撲殺或長期留置方式處理這些個體。從歷史證據來看，金門地區從光復初期即已有野生蟒蛇的族群記錄；而從地理位置來看，金門也位於蟒蛇天然分布的地理範圍之內。然而由於大多數的金門人確實未在野外目睹過蟒蛇，而同一物種又曾經在美國佛羅里達州形成入侵族群的紀錄，因此大多數人對蟒蛇的族群來源仍感疑慮。

在去年，我們首次取得中國大陸福州地區的野生蟒蛇樣本做為比較。藉由比對粒線

體 *cytochrome b* 和 *COI* 兩段基因，都支持金門地區的蟒蛇與福州地區的蟒蛇在遺傳上較為接近，而與寵物商販售的東南亞個體相距甚遠。另一個特殊的案例來自去年暑假，在颱風過後，有一筆漁民在海邊拾獲蟒蛇的紀錄。這個紀錄顯示蟒蛇在洪泛之後確實有可能隨著洪水進行播遷；而比對今年年初 Hart et al. (2012) 針對蟒蛇對於鹽份容忍度的測試，也顯示蟒蛇具有跨海遷移的潛力。對照五十年來的歷史變動，顯示蟒蛇可能在 1960 年代到 2000 年之間族群降到非常低，而在 2000 前後，可能受到撤軍、居民減少、族群遷入等等多重因素的影響，而產生族群上升的情形。

(4) 相關文獻評述

大多數關於亞洲蟒的研究均在圈養下進行觀察，或者在佛羅里達州的外來族群接受監控。原生地的亞洲蟒受到的研究反而較少。目前關於蟒蛇分步與分類的研究，包括 Pope, 1961, Minton and Minton, 1973, Whitten et al., 1996, 趙等, 1998, Barker and Barker, 2008 等。關於生殖與護幼行為，則有 Starck and Beese, 2001, Kim et al., 2006 等。另一方面，過去對於亞洲蟒的研究有許多著眼於獸醫病理學上的研究，例如在捕捉到的亞洲蟒個體的呼吸道上常會發現因 *Mycoplasma sp.* 的細菌引發的支氣管炎及肺炎 (Penner et al., 1997)。另外有研究發現某種反轉錄病毒會使蟒蛇科的蛇類發生致死率極高的疾病，稱為 Inclusion body disease (IBD) (Huder et al., 2002)。而在 2003 年以分子技術研究發現，飼養於荷蘭 Artis Zoo 中的亞洲蟒雌性個體會以孤雌生殖 (parthenogenesis) 產生子代 (Groot et al., 2003)。而在溫度生理上的研究中，發現在孵卵過程中的母蛇會調節自身的體溫以提高孵化率，在體溫 33°C 以下時，通常以肌肉的收縮來提高溫度 (Hutchison et al., 1966)。而生態學研究中，研究記錄了亞洲蟒成功地成為美國南佛羅里達州的一個入侵引進種，且能夠具有穩定的繁殖族群 (Snow et al., 2007)。

反觀佛羅里達州的外來族群，由於造成民眾和學界雙方的恐慌，因此這個案例在入侵生物的研究上受到高度的重視，而相關的論文發表在近三年亦呈現劇烈的成長。例如預測亞洲蟒在美國未來分布 (Rodda et al. 2009; Pyron et al. 2008)、亞洲蟒入侵造

成的危害 (Dorcas et al. 2011; Dove et al. 2011)、亞洲蟒在美國對於低溫的適應 (Mazzotti et al. 2011; Avery et al. 2010) 以及海水是否能成為亞洲蟒擴散的障礙 (Hart et al. 2012) 等。

(5) 利用實驗證明蟒蛇與野鼠的族群關聯

如果金門地區的亞洲蟒證實為原生族群，本地即成為蟒科動物在國內唯一的分布地點，在物種多樣性的保存上扮演重要的角色。而蛇類的族群對控制金門當地的野鼠數量具有相當重要的功能，在這部分也扮演重要的生態角色。然而蟒蛇對野鼠的控制長期以來一直屬於臆測性質，對於蟒蛇的攝食偏好、攝食效率等等，一直缺乏正式的科學證據。因此本年度除了繼續進行中的無線電追蹤之外，亦將針對亞洲蟒的食性、棲地偏好、棲地食物豐富度等因子進行探討，以做為未來保育宣導的基礎資料。

(6) 計畫目標

就短期目標而言，本研究乃接續目前持續進行的追蹤計畫，進行延續性的工作，包括持續對蟒蛇的行蹤進行監控，並進行棲地食物資源的調查。

就長期目標而言，本研究擬針對金門地區的亞洲蟒進行食性、棲地、食物資源豐富度的研究，以釐清族群的棲地需求、溫度需求、生態功能，以茲未來經營管理的辦法的研擬；並透過國際合作，協助解決入侵亞洲蟒的生態問題。

本計畫全程執行期限預計為四個月，然而實際可執行時成為兩個月。茲將工作項目與工作目標列舉如下：

1. 持續進行目前進行中的亞洲蟒無線電追蹤。
2. 研究蟒蛇針對巨棲地與微棲地的棲地利用模式
3. 回收現有超過一年的體內溫度計資料，並與氣象局氣溫資料進行比對。
4. 在不同的巨棲地或微棲地進行齧齒目與食蟲目動物的調查，以了解當地食物資源的種類與數量。

二、材料與方法

(1) 無線電追蹤

利用腹腔手術植入無線電發報器，進行活動範圍 (home range) 與棲地利用 (habitat use) 的分析。利用指向性天線配合三角定位法，並利用 GPS 進行座標的紀錄，並記錄當時蟒蛇所處的棲地類型、當時氣溫、土壤溫度、空氣中溼度以及森林覆蓋度等資料。

(2) 活動範圍與棲地偏好估算

本研究以最小凸多邊形法 (Minimum Convex Polygon; MCP)，根據經過無線電追蹤後所產生的定位座標及搭配 GIS 軟體，估算金門緬甸蟒族群的活動範圍 (home range)。並以簡單線性迴歸 (Simple Linear Regression) 分析活動範圍與蟒蛇性別、全長、體重以及追蹤天數是否有相關。

(3) 蟒蛇的棲地偏好

我們利用無線電的定位資料進一步研究蟒蛇對巨棲地 (macrohabitat) 的環境選擇。我們定義五種巨棲地類型，依照人為干擾的頻度由低到高，依序是人工設施 (artificial habitat)、農墾地 (agricultural land)、人造林 (planted forest)、次生林 (secondary forest) 以及花崗岩林地 (granitic woodlands) (圖一)。此五種環境的特性如下：

1. 人工設施 (artificial habitat)：包含雞舍、畜舍、農舍、廢棄物堆置場所等
2. 農墾地 (agricultural land)：包括農地、休耕地、廢耕地，與週邊環境
3. 人造林 (planted forest)：人工種植的樹林，林下通常空曠
4. 次生林 (secondary forest)：天然更新的樹林，林下通常鬱閉
5. 花崗岩林地 (granitic woodlands)：林相較為稀疏，孔洞多，地形起伏，不易到達

將記錄的結果以 Log-Likelihood Ratio test (G-test) 檢驗是否五種類型的棲地有季節性的偏好，並以殘差分析 (adjusted standardized residuals) 做事後檢定。

(4) 蟒蛇食物資源調查

在緬甸蟒活動範圍內，一樣選取五種不同的棲地類型，分別為人工設施、農墾地、人造林、次生林、花崗岩林地（圖一），每種類型的棲地選取四個樣區，共二十個實驗樣區。

以薛門氏捕鼠陷阱（Sherman traps）捕捉小型哺乳類，使用地瓜及花生醬當餌料。每個樣區設立一條捕捉線，線上有十個捕捉點每個點間隔十公尺，全長九十公尺，一個捕捉點放置兩個薛門氏陷阱，總共二十個陷阱。每個樣區在下午放置餌料打開陷阱，上午巡視陷阱並且關閉陷阱，下午打開陷阱時若陷阱內餌料不足則補上新的餌料，每個樣區各執行三個捕捉天。在夏季（2012/07/10 至 2012/07/26）以及冬季（2012/11/21 至 2012/12/01）進行兩季的捕捉。

三、結果與討論

(1) 持續追蹤中的蟒蛇

由 8 月至 12 月這半年間，本實驗室共計回收一隻（公蛇，綽號"丁滿"），野放一隻（母蛇，綽號"寶嘉康蒂"），持續追蹤兩隻（公蛇，綽號"米奇"與"木須龍"）。目前野外仍監控中的蟒蛇共有三隻（即寶嘉康蒂、米奇、木須龍）。

(2) 緬甸蟒的活動範圍

以最小凸多邊形法（Minimum Convex Polygon; MCP）搭配 GIS 資料計算 2012 年至今還在野外活動的三隻個體的活動範圍（home range）。PM035（米奇）的活動範圍為 892.7 公頃，PM021（寶嘉康蒂）的活動範圍為 65.2 公頃，PM023（木須龍）的活動範圍為 309.3 公頃（圖二）。

與過去兩年的追蹤結果相比較（表一），米奇是目前所知活動範圍最大的一條蛇。寶嘉康蒂由於追蹤的時間尚短，目前的數據僅供參考；預計在經過更久的追蹤之後，數據還會繼續上升。雖然活動範圍的排行榜目前以公蛇居首，但是統計上公蛇與母蛇的活動範圍並沒有顯著差異。

(3) 緬甸蟒的巨棲地偏好

緬甸蟒的巨棲地利用情形會隨季節而有所不同（圖三），將結果以 Log-Likelihood Ratio test（G-test）做檢測（表二），不同季節的巨棲地利用有顯著差異（ $p < 0.0001$ ）。就整年的趨勢而言，農墾地和次生林是緬甸蟒最偏好的環境，尤其在夏季期間，絕大多數的緬甸蟒都停留在這個棲息環境。到了天氣轉涼之後，部分的緬甸蟒會離開這兩種棲地，而轉往人造林和花崗岩林地。將數值以殘差分析（adjusted standardized residuals）來做事後檢定（表三），當計算出的值其絕對值大於 2 時，則表示其棲地利用結果的實際觀測值與期望值有顯著差異，代表在不同棲地利用上有所偏好。在春季緬甸蟒偏好人造林與人工設施，夏季轉為偏好次生林，秋季則在次生林和農墾地中活動，冬季選擇花

崗岩林地和人造林棲息。

(4) 緬甸蟒食物資源調查

兩季的捕捉結果顯示，在選取的五種巨棲地中只捕捉到四種小型哺乳類，分別為齧齒目的田鼯鼠、家鼯鼠、小黃腹鼠與食蟲目的臭鼩（表四、表五）。兩季的捕捉努力量為 1200 個籠夜，夏季捕捉率為 24%，冬季的捕捉率為 19%。在夏季的捕捉中，以臭鼩和小黃腹鼠的數量最多（表六），並且在每種巨棲地中都有捕捉到，家鼯鼠只有在人工設施中有捕捉到，田鼯鼠則是只有在花崗岩林地中沒有捕捉到。以整體捕捉數量來看，人工設施捕捉量為最高（表六），其次為人造林，而次生林的捕捉個體數為全部最低。冬季的捕捉結果顯示，一樣以臭鼩和小黃腹鼠的數量最多（表七），並在所有棲地都有捕捉到，家鼯鼠被捕捉到的地點在冬季比夏季增加農墾地和人造林，而捕捉到田鼯鼠的巨棲地和夏季相比則少了人工設施（表七）。

兩季的資料相比，夏季抓到最多種類和最多數量的為人工設施，而冬季抓到種類最多的為農墾地和人造林，數量最多的則還是人工設施。冬季的人工設施、人造林、花崗岩林地的捕捉個體數比夏季少，農墾地和次生林的捕捉數量則是比夏季多（表六、表七）。而小黃腹鼠和臭鼩的捕捉數量冬季也是比夏季少，但家鼯鼠的捕捉數量冬季則比夏季多。

在夏季，五種棲地類型之間所捕捉到的小型哺乳類數量以 Kruskal-Wallis test 檢測，發現並沒有顯著差異（ $p=0.0613$ ），不同類群的小型哺乳類（食蟲目與齧齒目）在不同棲地類型捕捉到的數量亦沒有顯著差異（ $p=0.2057$, $p=0.0677$ ）。秋季的捕捉資料中，小型哺乳類總捕捉量（ $p=0.0802$ ）在不同的棲地類型無顯著差異。食蟲目的捕捉量在五種棲地類型亦無顯著差異（ $p=0.0778$ ），但在齧齒目的數量有顯著差異（ $p=0.0317$ ）。

根據前人的研究，金門地區的小型哺乳類有食蟲目的臭鼩（*Suncus murinus*），齧齒目的小黃腹鼠（*Rattus losea*）、田鼯鼠（*Mus caroli*）、家鼯鼠（*Mus musculus*）、玄鼠（*Rattus rattus*）、溝鼠（*Rattus norvegicus*）、鬼鼠（*Bandicota indica*）等。本次的調查有捕捉到臭鼩、小黃腹鼠、田鼯鼠、家鼯鼠，顯示這四個物種可能是金門地區

野地環境數量最多、最普遍的小型哺乳動物，也可能就是緬甸蟒最主要的食物來源。

(5) 緬甸蟒與小型哺乳動物的關聯

目前看起來，蟒蛇炎熱的季節多半停留於農墾地與次生林。就夏季的捕捉結果，雖然統計上不顯著，仍顯示兩種棲地的鼠類較其他三種棲地略少，而這也是蟒蛇活動最頻繁的棲地類型。因此，我們推斷蟒蛇在此地的活動，有可能是降低此區鼠類族群數量的主因之一。

進入秋冬之後，由於蟒蛇一方面移往鬱閉度較低的人工林與花崗岩林地，一方面也降低進食的頻率。在蟒蛇停止進食之後，這兩個在夏季鼠類數量最少的環境在冬天就發生鼠類數量增殖的情形。而在人工設施的部分，由於緬甸蟒並不會頻繁地進入這類棲地環境，因此這個棲地類型的鼠類數量就一直居高不下。

根據以上的推論，我們初步推測蟒蛇確實具有抑制鼠類族群的功能。但是由於受限於經費和執行時程，目前得到的推測結果均為間接證據，而無法精準地估算鼠類和蟒蛇族群直接的交互作用。未來若進行頻度更高、更精確的研究，或許可更為確切的證明蟒蛇與鼠類的關聯。

四、誌 謝

感謝實驗室每位成員對於本研究的支持與奉獻，並感謝金門縣政府建設局農林課所有成員對於此研究案的大力支持，尤其感謝李愛瓊小姐與鐘立偉先生在我們去金門出差時所提供的諸多幫助。最後並感謝行政院農委會林務局與金門縣政府先後對於本研究計畫的支持，我們才得以在這幾年內延續相關的研究計畫。

五、參考文獻

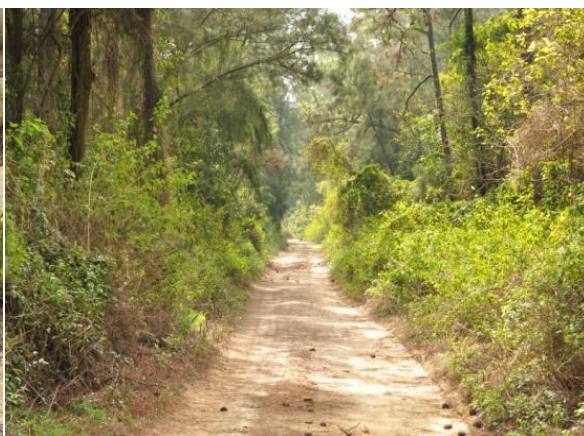
- Astarita, G., B. C. Rourke, J. B. Andersen, J. Fu, J. H. Kim, A. F. Bennett, J. W. Hicks, and D. Piomelli. (2006). Postprandial increase of oleoylethanolamide mobilization in small intestine of the Burmese python (*Python molurus*). *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 290: R1407-R1412.
- Avery, M.L., R.M. Engeman, K.L. Keacher, J.S. Humphrey, W.E. Bruce, T.C. Mathies, and R.E., Mauldin. (2010). Cold weather and the potential range of invasive Burmese pythons. *Biological Invasions* 12: 3649–3652.
- Barker, D. G., and T. M. Barker. (2008). The Distribution of the Burmese Python, *Python molurus bivittatus*. *Bulletin of the Chicago Herpetological Society* 43(3): 33-38.
- Barker, D. G. and T. M. Barker. (2010). A critique of the analysis used to predict the climate space of the Burmese python in the United States by Rodda et al. (2008, 2009) and Reed and Rodda. *Bulletin of the Chicago Herpetological Society* 45: 97-106.
- Barker, D. G., S. L. Barten, J. P. Ehram, and L. Daddono. (2012). The corrected lengths of two well-known giant pythons and the establishment of a new maximum length record for Burmese Pythons, *Python bivittatus*. *Bulletin of the Chicago Herpetological Society* 47: 1-6.
- Brito, J. C. (2003). Seasonal variation in movements, home range, and habitat use by male *Vipera latastei* in northern Portugal. *Journal of Herpetology* 37(1): 155-160.
- Campden-Main, S. M. (1970). A field guide to the snakes of South Vietnam. City of Washington.
- Chang, Y. M., K. A. Hatch, T. S. Ding, D. L. Eggett, H. W. Yuan, and B. L. Roeder. (2008). Using stable isotopes to unravel and predict the origins of great cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* overwintering at Kinmen. *Rapid Communications in Mass Spectrometry* 22: 1235-1244.
- Chen, T. H., and K. Y. Lue. (2010). Population status and distribution of freshwater turtles in Taiwan. *Oryx* 44: 261-266.
- Deuve, J. (1970). Serpents du Laos. Mémoire O.R.S.T.O.M. 39: 61-66.
- Dillon, T. C., and E. D. Wikramanayake. (1997). Parks, peace and progress: a forum for transboundary conservation in Indo-China. *Parks* 7: 36–51.
- Dorcas, M. E. , J. D. Willson, and J. W. Gibbons. (2011). Can invasive Burmese pythons inhabit temperate regions of the southeastern United States? *Biological Invasions* 13: 793–802.
- Dorcas, W. E., J. D. Willson, R. N. Reed, R. W. Snow, M. R. Rochford, M. A. Miller, W. E. Meshaka, Jr., R. T. Andreadis, F. J. Mazzotti, C. M. Romagosa, and K. M. Hart. (2012). Severe mammal declines coincide with proliferation of invasive Burmese pythons in Everglades National Park. *PNAS* 109: 2418-2422.
- Dove, C. J., R. W. Snow, M. R. Rochford, and F. J. Mazzotti. (2011). Birds consumed by the invasive

- Burmese python (*Python molurus bivittatus*) in Everglades National Park, Florida, USA. *The Wilson Journal of Ornithology* 123: 126-131.
- Engeman, R., E. Jacobson, M. L. Avery, and W. E. Meshaka, Jr. (2011). The aggressive invasion of exotic reptiles in Florida with a focus on prominent species: A review. *Current Zoology* 57: 599–612.
- Ernst, C. H., and G. R. Zug. (1996). Snakes in question. Smithsonian Institution Press, Washington D. C.
- Fairhead, J., and M. Leach. (1995). False forest history, complicit social analysis: rethinking some West African environmental narratives. *World Development* 23: 1023–1035.
- Groot, T. V. M., E. Bruins, and J. A. J. Breeuwer. (2003). Molecular genetic evidence for parthenogenesis in the Burmese python, *Python molurus bivittatus*. *Heredity* 90: 130–135.
- Hart, K. M., P. J. Schofield, and D. R. Gregoire. (2011). Experimentally derived salinity tolerance of hatchling Burmese pythons (*Python molurus bivittatus*) from the Everglades, Florida (USA). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 413: 56-59.
- Huder, J. B., J. Böni, J.-M. Hatt, G. Soldati, H. Lutz, and J. Schüpbach. (2002). Identification and characterization of two closely related unclassifiable endogenous retroviruses in pythons (*Python molurus* and *Python curtus*). *Journal of Virology* 76: 7607-7615.
- Heard, G. W., D. Black, and P. Robertson. (2004) Habitat use by the inland carpet python (*Morelia spilota metcalfei*: Pythonidae): seasonal relationships with habitat structure and prey distribution in a rural landscape. *Austral Ecology* 29: 446-460.
- Hung, C.-M., S.-H. Li, and L.-L. Lee. (2004). Faecal DNA typing to determine the abundance and spatial organisation of otters (*Lutra lutra*) along two stream systems in Kinmen. *Animal Conservation* 7: 301-311.
- Hutchison, V. H., H. G. Dowling, and A. Vinegar. (1966). Thermoregulation in a Brooding Female Indian Python, *Python molurus bivittatus*. *Science* 151: 694-695.
- Kim, K. C. (1997). Preserving biodiversity in Korea's demilitarized zone. *Science* 278: 242-243.
- Mazzotti, F.J., M.S. Cherkiss, K.M. Hart, R.W. Snow, M.R. Rochford, M.E. Dorcas, and R.N. Reed. (2011). Cold-induced mortality of invasive Burmese pythons in south Florida. *Biological Invasions* 13: 143–151.
- McNeely, J. A. (2003). Conserving forest biodiversity in times of violent conflict. *Oryx* 30: 142-152.
- Minton, S. A. Jr., and M. R. Minton. (1973). Giant reptiles. Scribner, New York.
- Pope, C. H. (1961). The giant snakes. Alfred A. Knopf, New York.
- Pyron, R. A., F. T. Burbrink, and T. J. Guiher. (2008). Claims of potential expansion throughout the U.S.

- by invasive python species are contradicted by ecological niche models. *Plos ONE* 3(8): e2931.
- Rodda, G.H., C.S. Jarnevich, and R.D. Reed. (2009). What parts of the US mainland are climatically suitable for invasive alien pythons spreading from Everglades National Park? *Biological Invasions* 11: 241–252.
- Roth II, T. C., and B. D. Greene. (2006). Movement patterns and home range use of the northern watersnake(*Nerodia sipedon*). *Copeia* 6: 544-551.
- Saint Girons, H. (1972). Les serpents du Cambodge. Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle, Série A: 40-41.
- Slip, D. J., and R. Shine. (1988) Habitat use, movements and activity patterns of free-ranging diamond pythons, *Morelia spilota spilota* (Serpentes: Boidae) :a radiotelemetric study. *Australian Wildlife Research* 15: 515-531.
- Smith, M. A. (1943). Reptilia and Amphibia, Vol. III, Serpentes. *In: The fauna of British India, Ceylon and Burma, including the whole of the Indo-Chinese sub-region.* Tailor and Frances, Ltd., London.
- Stahlschmidt, Z., and D. F. DeNardo. (2010). Parental behavior in pythons is responsive to both the hydric and thermal dynamics of the nest. *Journal of Experimental Biology* 213: 1691-1696.
- Starck, J. M., and K. Beese (2001). Structural flexibility of the intestine of Burmese python in response to feeding. *Journal of Experimental Biology* 204(2): 325-335.
- Wall, F. (1912). A popular treatise on the common Indian snakes – the Indian Python. *Journal of the Bombay Natural History Society* 21: 447–476.
- Wang, Y. P., L. Siefferman, Y. J. Wang, T. S. Ding, C. R. Chiou, B. S. Shieh, F. S. Hsu, and H. W. Yuan. (2009). Nest site restoration increases the breeding density of blue-tailed bee-eaters. *Biological Conservation* 142: 1748-1753.
- Whitten, T., R. E. Soeriatmadja, and S. A. Afiff. (1996). The ecology of Java and Bali. The Ecology of Indonesia Series, Volume II. Jakarta: Periplus Editions.
- Wund, M. A., M. E. Torocco, R. T. Zappalorti, and H. K. Reinert. (2007). Activity ranges and habitat use of *Lampropeltis getula getula*(eastern kingsnake). *Northeastern Naturalist* 14(3): 343-360.
- Yuan, H. W., D. B. Burt, L. P. Wang, W. L. Chang, M. K. Wang, C. R. Chiou, and T. S. Ding. (2006). Colony site choice of blue-tailed bee-eaters: influences of soil, vegetation, and water quality. *Journal of Natural History* 40: 485-493.
- 向高世，李鵬翔，楊懿如。(2009)。台灣兩棲爬行類圖鑑。貓頭鷹出版社，台北市。
- 季達明，溫世生。(2002)。中國爬行動物圖鑑。中國野生動物保護協會，河南省鄭州市。
- 趙尔宓，黃美華，宗愉。(1998)。中國動物誌，爬行綱第三卷，有鱗目，蛇亞目。科學出版社，北京市。



(1) 花崗岩林地



(2) 次生林



(3) 人造林

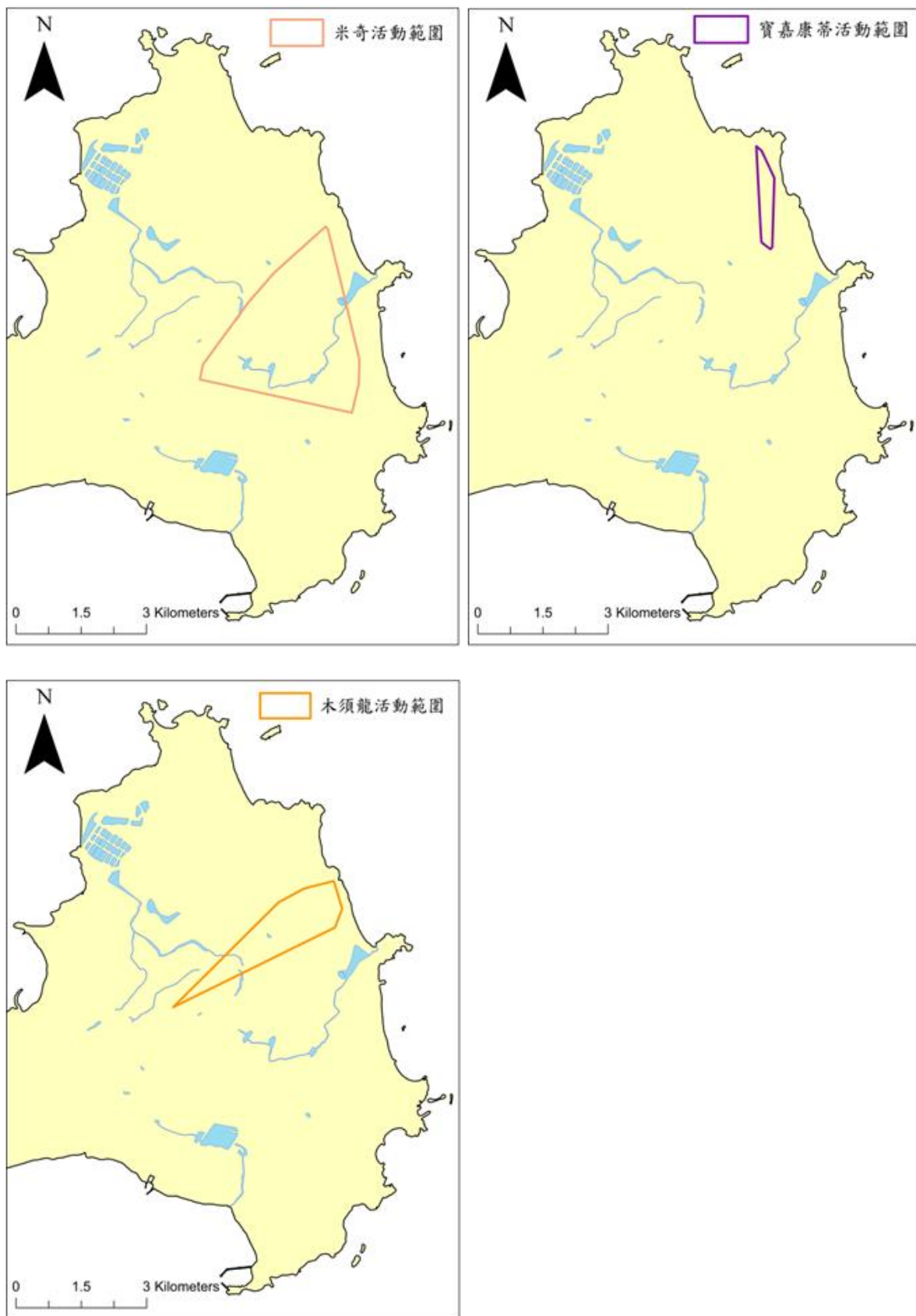


(4) 農墾地

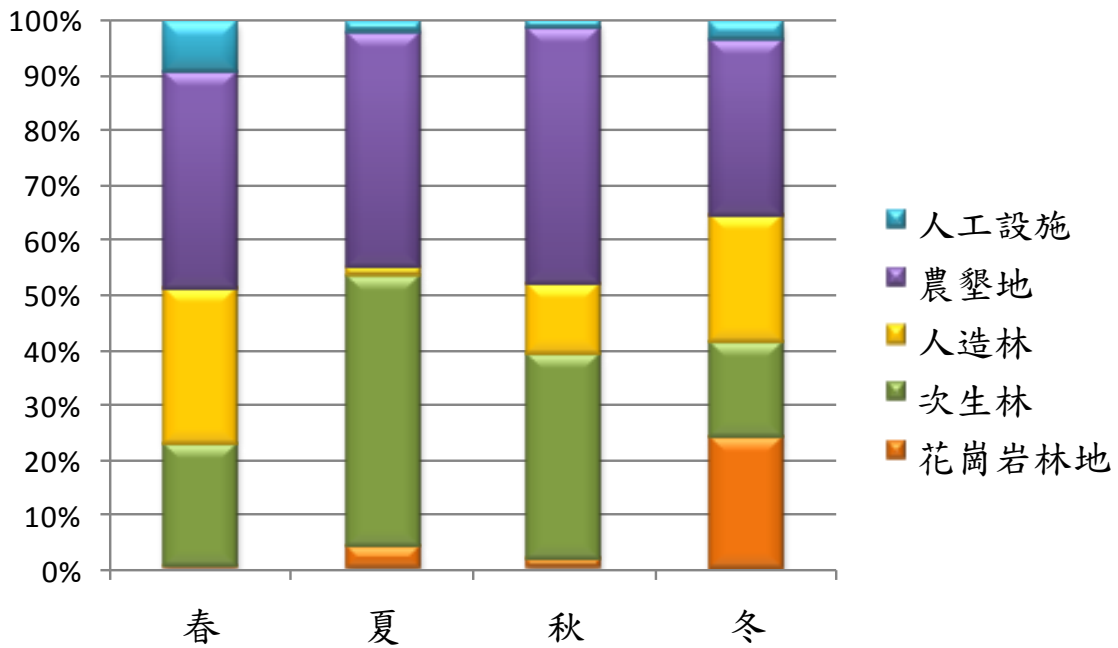


(5) 人工設施

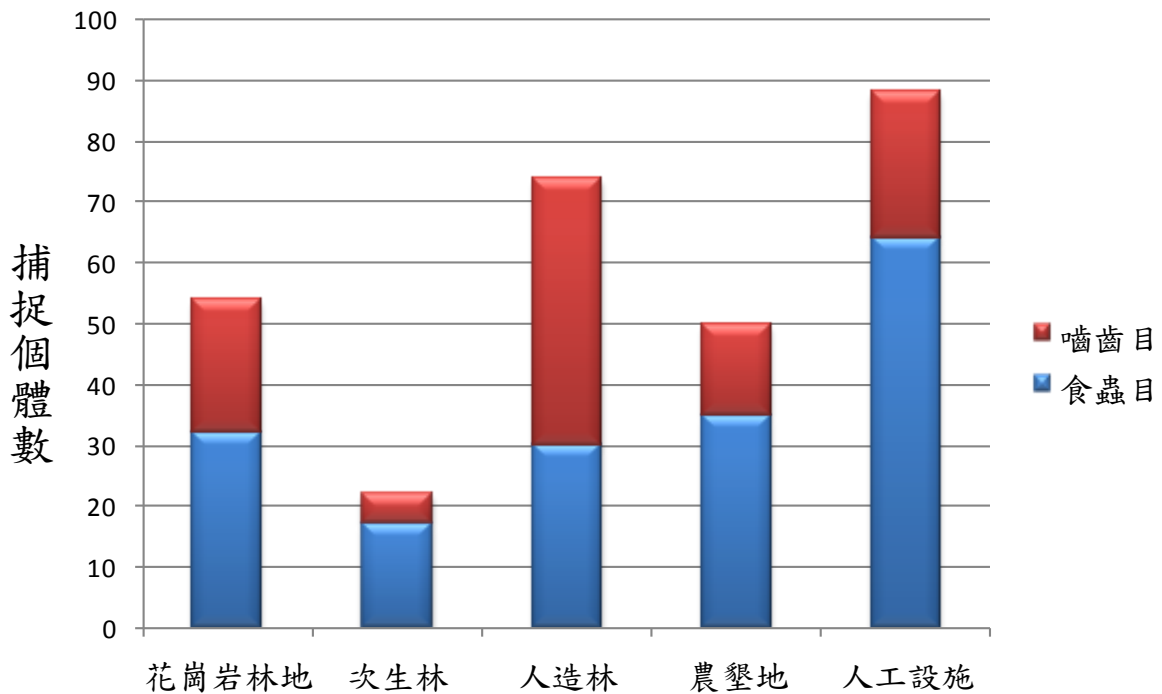
圖一：用於蟒蛇棲地利用與小型哺乳動物數量調查的五種巨棲地。(1)花崗岩林地；(2)次生林；(3)人造林；(4)農墾地；(5)人工設施。



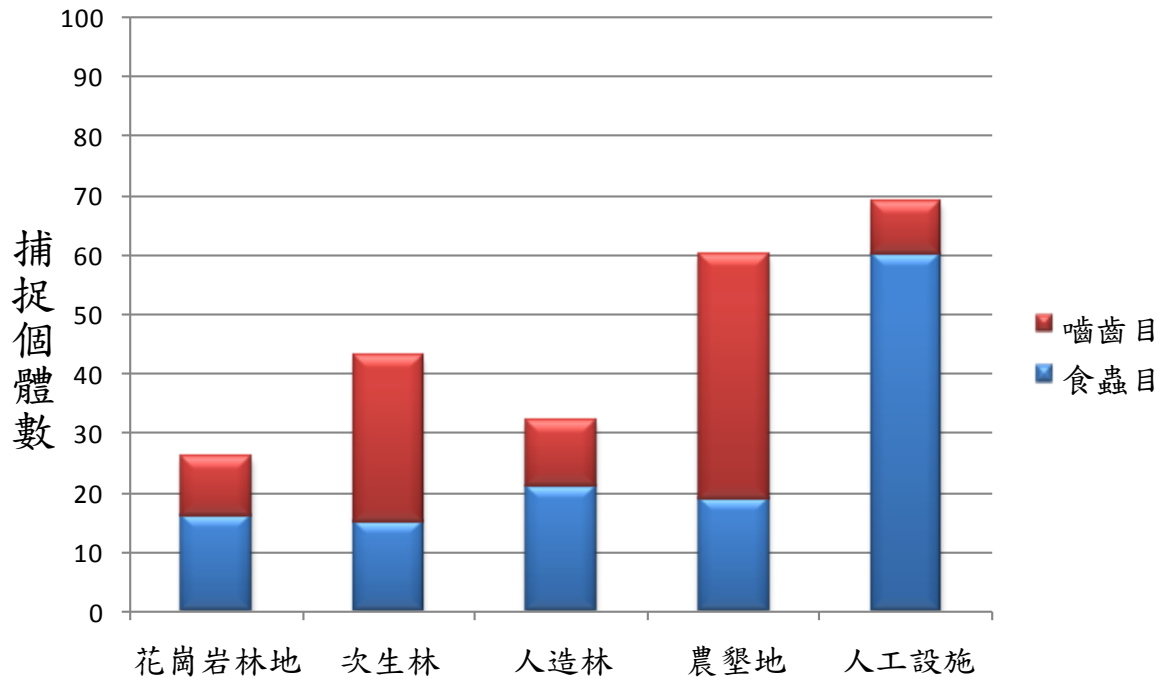
圖二：PM035（米奇）、PM021（寶嘉康蒂）與 PM023（木須龍）的活動範圍。



圖三、緬甸蟒的巨棲地利用情形。



圖四、夏季捕捉五種棲地小型哺乳類數量



圖五、冬季捕捉五種棲地小型哺乳類數量

表一：本年度追蹤三隻緬甸蟒的活動範圍、追蹤持續時間與去兩年其他個體之比較。

綽號	性別	全長 (cm)	重量(kg)	活動範圍(ha)	追蹤持續時間(天)	定位筆數 (次)	體溫筆數
米奇	♂	331.5	19.58	892.7	300	134	-
寶嘉康蒂	♀	252.0	8.54	65.2	152	60	-
木須龍	♂	236.5	5.39	309.3	329	299	-
高飛狗	♀	338.8	24.74	136.5	272	498	12494
米妮	♀	349.0	21.60	85.1	127	120	-
唐老鴨	♀	358.0	17.15	640.1	389	463	14764
灰姑娘	♀	310.0	9.85	113.3	110	152	-
白雪公主	♀	255.4	8.22	22.4	155	84	7400
佛地魔	♀	210.5	3.94	222.1	299	78	12824
阿拉丁	♂	246.0	7.12	246.3	330	220	15664
丁滿	♂	236.0	5.10	768.1	143	343	-
花木蘭	♂	212.1	4.22	113.4	265	58	12666

表二：以 G-test 進行檢測所得到的 G 值表

G 值表	春	夏	秋	冬
花崗岩林地	-10.4996	-27.1046	-27.9855	255.627
次生林	-71.5818	230.0917	42.67865	-101.111
人造林	144.826	-44.0177	-18.0449	91.76875
農墾地	-9.98622	23.90996	67.06862	-67.4699
人工設施	67.52553	-14.0921	-14.9805	-1.68761

表三：殘差分析所算出不同季節裡各種巨棲地利用的統計值

殘差分析	春	夏	秋	冬
花崗岩林地	-5.62867	-3.34812	-5.8764	15.54812
次生林	-5.285	9.790471	2.12287	-8.20272
人造林	8.470023	-10.983	-1.34185	5.634137
農墾地	-0.58262	1.149078	3.167318	-4.18706
人工設施	6.617261	-2.41922	-3.09175	-0.25089

表四：夏季小型哺乳類捕捉總表

	田鼯鼠	家鼯鼠	小黃腹鼠	臭鼯	合計
花崗岩林地 1	0	0	4	3	7
花崗岩林地 2	0	0	2	6	8
花崗岩林地 3	0	0	4	15	19
花崗岩林地 4	0	0	12	8	20
次生林 1	1	0	1	4	6
次生林 2	0	0	0	6	6
次生林 3	2	0	0	3	5
次生林 4	0	0	1	4	5
人工林 1	2	0	1	1	4
人工林 2	4	0	11	11	26
人工林 3	1	0	2	5	8
人工林 4	0	0	23	13	36
農墾地 1	6	0	3	12	21
農墾地 2	0	0	2	5	7
農墾地 3	1	0	2	12	15
農墾地 4	0	0	1	6	7
人工設施 1	1	3	2	23	29
人工設施 2	0	0	3	19	22
人工設施 3	0	0	13	4	17
人工設施 4	0	0	2	18	20
合計	18	3	89	178	288

表五：冬季小型哺乳類捕捉總表

	田鼯鼠	家鼯鼠	小黃腹鼠	臭鼩	合計
花崗岩林地 1	0	0	1	2	3
花崗岩林地 2	0	0	1	1	2
花崗岩林地 3	0	0	4	10	14
花崗岩林地 4	0	0	4	3	7
次生林 1	3	0	8	7	18
次生林 2	0	0	10	0	10
次生林 3	0	0	3	4	7
次生林 4	0	0	4	4	8
人工林 1	0	0	1	3	4
人工林 2	2	0	2	4	8
人工林 3	1	0	0	8	9
人工林 4	0	1	4	6	11
農墾地 1	5	3	3	7	18
農墾地 2	2	4	3	5	14
農墾地 3	5	1	6	6	18
農墾地 4	0	0	9	1	10
人工設施 1	0	0	2	9	11
人工設施 2	0	0	1	8	9
人工設施 3	0	0	1	22	23
人工設施 4	0	2	3	21	26
合計	18	11	70	131	230

表六：夏季小型哺乳類捕捉合計

	田鼯鼠	家鼯鼠	小黃腹鼠	臭鼯	合計
花崗岩林地	0	0	22	32	54
次生林	3	0	2	17	22
人造林	7	0	37	30	74
農墾地	7	0	8	35	50
人工設施	1	3	20	64	88
合計	18	3	89	178	288

表七：冬季小型哺乳類捕捉合計

	田鼯鼠	家鼯鼠	小黃腹鼠	臭鼯	合計
花崗岩林地	0	0	10	16	26
次生林	3	0	25	15	43
人造林	3	1	7	21	32
農墾地	12	8	21	19	60
人工設施	0	2	7	60	69
合計	18	11	70	131	230

表八：2009年截至目前所記錄的緬甸蟒資料

年	月	地點	長度	重量	環境	發現者	捕獲者	暱稱
2009	03	金湖鎮溪邊村	310.0cm	9.85 kg	土洞	李隆添	金湖分隊	灰姑娘
2009	08	金城鎮西門	> 3 m	30 kg (?)	羊圈	許先生	金城分隊	董先生領回
2009	09	金沙鎮山后村	246.0cm	7.12 kg	路邊	游崇瑋	游崇瑋, 林思民	阿拉丁
2009	11	金沙鎮山后村	301.9cm	8.32 kg	路邊	村民	金沙分隊	睡美人
2010	02	五虎山	~ 3.5 m	?	路邊	莊曜陽	拍照	野外趴趴走
2010	04	金城鎮	255.4cm	8.22 kg	?	?	金城分隊	白雪公主
2010	09	陽明社區	358.0cm	17.15kg	鴨寮	鴨寮主人	金湖分隊	唐老鴨
2010	09	?	212.1cm	4.22kg	工地	民眾	民眾	花木蘭
2010	09	金城鎮舊金城	159cm	1.77kg	雞舍	雞舍主人	金城分隊	小花木蘭
2010	10	防疫所	210.5cm	3.94kg	空地	施先生	施先生	佛地魔
2010	10	金城鎮古崗	338.8cm	24.74kg	雞舍	雞舍主人	金城分隊	高飛狗
2010	10	?	91cm	295.9g	?	?	金湖分隊	鬼馬小精靈
2010	10	?	286cm	14.2kg	?	?	金湖分隊	小美人魚
2010	10	烈嶼鄉黃厝	?	?	雞舍	雞舍主人	烈嶼分隊	脫逃
2010	11	金城鎮歐厝	>3m	?	路邊	鄭舜仁	拍照	野外趴趴走
2010	11	烈嶼鄉后頭	187.6cm	3.41kg	路邊	?	烈嶼分隊	巴斯光年
2010	11	金城鎮水頭	207.5cm	4.26kg	?	?	金城分隊	胡迪

2010	11	林務所	252cm	8.54kg	?	?	?	民眾	寶嘉康蒂
2010	11	烈嶼鄉	85cm	197.31g	?	?	?	烈嶼分隊	鐘樓怪人
2010	11	金湖鎮瓊林村	>3m	?	?	?	?	民眾	私人留置收養
2010	12	金寧鄉機場	236.5cm	5.39kg	?	?	?	金湖分隊	木須龍
2011	01	金城鎮古崗	294.5cm	?	?	?	?	金城分隊	鬼娃
2011	01	金沙鎮陽翟	188cm	3.89kg	?	?	?	金沙分隊	貝兒
2011	02	金沙鎮溪邊村	280cm	9.04kg	海邊	?	?	金沙分隊	彭彭
2011	02	金沙鎮溪邊村	236cm	5.1kg	海邊	?	?	金沙分隊	丁滿
2011	06	烈嶼鄉湖井頭	?	?	?	?	?	烈嶼分隊	辛巴
2011	08	金湖鎮	349cm	21.6kg	?	?	?	金湖分隊	米妮
2011	08	烈嶼鄉東崗	?	?	海邊	?	?	烈嶼分隊	波妞
2011	09	金沙鎮碧山	?	?	灌叢	?	周時平	周時平	阿平
2011	10	金湖鎮	?	6.5kg	?	?	?	金湖分隊	PM033
2011	10	金城鎮東社村	?	18.5kg	?	?	?	金城分隊	PM034
2011	11	金沙鎮陽翟	331.5cm	19.58kg	?	?	?	金沙分隊	米奇
2011	11	金湖鎮	?	9kg	?	?	?	金湖分隊	PM036
2012	01	金城鎮水頭	183cm	?	路邊	?	?	農林科	PM037
2012	02	金湖鎮溪邊村	294cm	16kg	灌叢	?	周時平	周時平	PM038
2012	04	金沙鎮陽明	?	?	?	?	?	金沙分隊	PM039

2012	05	金湖鄉溪邊村	?	?	池塘	?	金湖分隊	PM040
2012	10	金沙鎮碧山	322cm	?	?	周時平、曾威	周時平、曾威	PM041
2012	10	金城鎮舊金城	272cm	?	?	?	民眾	PM042
2012	11	不詳	216cm	?	?	?	?	PM043
2012	12	金寧鄉榜林村	?	?	?	?	金寧分隊	PM044

表九：追蹤中與野放至野外的緬甸蟒資料

編號(PM)	綽號	無線電頻率	野放日期	目前狀況	晶片號碼
001	灰姑娘	150.374	2010/05/25	電力用罄	000669472A
005	阿拉丁	150.311	2010/07/10	野放	00066947D6
012	白雪公主	150.342	2010/05/25	野放	0006B7137D
013	花木蘭	150.362	2010/10/27	路殺死亡	0006A3478A
015	唐老鴨	150.185	2011/04/14	野放	0006B7425B
016	佛地魔	150.353	2010/10/27	野放	0006B73E91
017	高飛狗	150.165	2011/04/14	野外死亡	900042000371494
019	巴斯光年	-	2012.02	野放	900042000371462
021	寶嘉康蒂	150.443	2012/08/14	持續追蹤中	900042000371485
022	鐘樓怪人	-	2013/02	野放	900042000371452
023	木須龍	150.405	2011/08/27	持續追蹤中	900042000371413
026	貝兒	-	2010/07	野放	900042000371407
027	彭彭	-	2011/09	野放	900042000371464
028	丁滿	155.916	2011/08/11	野放	900042000371454
030	米妮	150.424	2011/08/27	不詳	900042000371463
032	阿平	-	2011/09	野放	900042000371409
033	-	-	2011/11	野放	9000420003718781

034	-	-	2011/11	野放	900042000371422
035	米奇	150.464	2012/02/02	持續追蹤中	900042000371433
036	-	-	2011/11	野放	900042000371419
037	-	-	2012/01/06	野放	900042000371416
038	雅涵	-	2012/02	野放	900042000371482
039	-	-	2012/04/26	野放	900042000371421
040	-	-	2012/05/08	野放	900042000371469
042	-	-	2012/01	野放	900042000371487
043	-	-	2012/11	野放	900042000371449

表十：目前被董先生飼養的緬甸蟒資料

全長	重量	性別	目前狀況	晶片號碼
313cm	20.5kg	F	被董先生飼養中	900042000371430
340cm	16.5kg	F	被董先生飼養中	900042000371443
314cm	11.8kg	M	被董先生飼養中	900042000371425
305cm	13.3kg	M	被董先生飼養中	900042000371477
321	13.6kg	M	2011年11月田埔水庫野放後，目前被董先生飼養	900042000371422

附錄一

金門縣政府會議紀錄

一、會議事由：召開「金門地區亞洲蟒延續追蹤計畫」期末報告審查會議

二、會議時間：102年2月20日（星期三）下午14時30分

三、會議地點：本府第二會議室

四、主持人：楊副處長文璽

五、報告人：林思民

紀錄：李愛瓊

六、參加人員：

行政院農業委員會林務局 陳委員至瑩（請假）

金門國家公園 邱委員天火

金門縣畜產試驗所 文委員水成

本府建設處 鍾代理科長立偉 李愛瓊

七、委員意見：

（一）邱委員天火

1. 請具體說明亞洲蟒的食性分析，尤其對水獺族群是否造成影響，可否加以分析，作為整體生態保育參考。
2. 蟒蛇的五種棲地類型，可否增加一種類型-閒置廢營區，因受託單位在報告書曾提及地區受到撤軍逐年減少，而使亞洲蟒族群上升情形，因此加此類型來做棲地利用模式更能證明上述分析是有科學根據。

（二）文委員水成

1. 期末報告第8頁食物資源調查夏季捕捉率為24%，冬季的捕捉率為19%，與金門縣動植物防疫所現有田鼠捕捉率之統計資料不超出10%相比偏高

許多，可能之原因為何？是否因誘捕籠具不同造成。捕獲之小型哺乳動物是否與地區所調查之數據相同，可向金門動植物防疫所查詢。

2. 捕捉率之高低受誘捕籠放置地點周遭環境條件、滅鼠毒餌投放與否影響甚大，且調查期間僅 2 個月頻率偏低。

八、受託單位回應：

委員提出的意見，將納入成果報告來做修正。

九、會議結論：

各委員意見請納入本計畫成果修正，本次期末報告審查通過。

十、散會：下午 17 時 10 分

金門縣政府會議紀錄

一、會議事由：召開「金門地區亞洲蟒延續追蹤計畫」期末報告審查會議

二、會議時間：102年2月20日(星期三)下午14時30分

三、會議地點：本府第三會議室

四、主持人：

五、報告人：

林恩民

紀錄：李愛瓊

六、參加人員：

行政院農業委員會林務局陳委員至瑩

金門國家公園邱委員天火

邱天火

金門縣畜產試驗所文委員水成

文水成

本府建設處

李愛瓊

期末報告意見彙整答覆

意 見	回 覆
<p>邱委員天火</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 請具體說明亞洲蟒的食性分析，尤其對水獺族群是否造成影響，可否加以分析，作為整體生態保育參考。 2. 蟒蛇的五種棲地類型，可否增加一種類型-閒置廢營區，因受託單位在報告書曾提及地區受到撤軍逐年減少，而使亞洲蟒族群上升情形，因此加此類型來做棲地利用模式更能證明上述分析是有科學根據。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 目前我們有收集了一些野外蟒蛇的排遺，發現蟒蛇的排遺中多為鼠毛，推測主要是以小型的哺乳類為主食，至於是哪些種類的小型哺乳類則需要更多的研究才能得知。而在實驗室飼養的結果也發現緬甸蟒在食物上特別的偏好老鼠，對於陌生的食物並不感興趣，因此我們推測緬甸蟒在野外的主食應為小型哺乳類而非水獺，對於水獺的族群不會造成影響。 2. 目前所區分的棲地類型主要是以蟒蛇棲息地點附近的森林相以及地上植被來定義，而閒置的廢營區附近環境多為次生林，且多半已被植被覆蓋不易發現，加上緬甸蟒實際到廢營區中利用人為設施的次數非常少，因此我們才會將廢棄營區與次生林合併為一種棲地類型。
<p>文委員水成</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 期末報告第 8 頁食物資源調查夏季捕捉率為 24%，冬季的捕捉率為 19%，與金門縣動植物防疫所現有田鼠捕捉率之統計資料不超出 10% 相比偏高許多，可能之原因為何？是否因誘捕籠具不同造成。捕獲之小型哺乳動物是否與地區所調查之數據相同，可向金門動植物防疫所查詢。 2. 捕捉率之高低受誘捕籠放置地點周遭環境條件、滅鼠毒餌投放與否影響甚大，且調查期間僅 2 個月頻率偏低。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 此報告中的捕捉率比防疫所的捕捉率高可能原因為使用的捕捉器具不同和捕捉地點不同所致。本實驗使用的薛曼氏鼠籠 (Sherman's trap)，已經證實捕捉效率比傳統五金行販售的鐵絲網鼠籠要高很多。此次報告中調查到的小型哺乳類種類與以前所調查的種類相符，唯捕捉率較以往高。 2. 捕捉老鼠確實需要大量的經驗與技巧。本年度由於計畫核定的時間較晚，執行的時間非常匆促，因此在實驗設計上沒有機會進行更長期的監測，殊為可惜。期望未來可以有較為長期的經費運用，以增加實驗的準確性。