

# 湖山水庫食蛇龜移地保育追蹤監測 成果報告

委託單位：經濟部水利署中區水資源局  
執行單位：國立中興大學  
中華民國 103 年 1 月

## 摘要

湖山水庫工程計畫開始執行後，在 2008 及 2009 年度共移出約 180 隻食蛇龜至湖本村的臨時保育區。考量野生動物圈養時間過久，可能會喪失野外生存能力或染病，故於 2011 年 10 月從臨時保育區挑選 15 隻湖山水庫移入的圈養食蛇龜與 5 隻湖本村的野生食蛇龜，在背甲上黏無線電發報器後，就地野放。在食蛇龜渡冬期的 11 月至隔年 3 月間，以晶片掃描器在穿越線搜尋；於食蛇龜 4 月至 10 月的活動期，則使用無線接收器追蹤。經過兩年的調查，得知圈養與野生的食蛇龜，在活動範圍無顯著差異，從活動範圍變化趨勢來看，圈養與野生個體的活動範圍面積，趨於一致，表示湖山水庫個體，已逐漸適應湖本村當地的環境。

關鍵字：食蛇龜、無線電追蹤、湖山水庫

# 目 錄

摘要	i
表目錄	iv
圖目錄	v
第一章、研究緣起	1
第二章、食蛇龜簡介	3
第三章、材料與方法	5
3.1 食蛇龜活動期追蹤監測	5
3.2 食蛇龜渡冬期追蹤監測	8
3.3 資料分析	9
第四章、結果	10
4.1 食蛇龜追蹤監測	10
4.1.1 食蛇龜渡冬期追蹤監測	10
4.1.2 食蛇龜活動期追蹤監測	11
4.2 健康狀況	17
第五章、討論	22
5.1 食蛇龜渡冬期追蹤監測	22
5.2 食蛇龜活動期追蹤監測	22

5.3 健康狀況·····	24
5.3.1 天然災害·····	25
5.3.2 人為迫害·····	27
5.4 總結與建議·····	28
第六章、參考文獻·····	30
附錄 1:活動期 18 隻食蛇龜活動範圍·····	32
附錄 2:補充資料·····	50
附錄 3:期末成果簡報會議審查意見處理情形·····	52

## 表目錄

表 1、本計畫追蹤監測食蛇龜相關基本資料·····	6
表 2、活動期食蛇龜無線電追蹤紀錄項目·····	7
表 3、活動期紀錄中斷個體紀錄·····	11
表 4、活動期野生食蛇龜最小凸多邊形活動範圍·····	12
表 5、活動期圈養食蛇龜最小凸多邊形活動範圍·····	13
表 6、第一年與第二年食蛇龜平均活動範圍比較·····	23

## 圖目錄

圖 1、第一年與第二年渡冬期 5 條穿越線與掃描到個體的相對位置 圖.....	10
圖 2、2012 年 7 月 29 日在果園發現晶片編號 11936 食蛇龜的屍 體.....	14
圖 3、食蛇龜背甲長與活動範圍關係圖.....	15
圖 4、2012 年至 2013 年活動期食蛇龜發現棲地類型圓餅圖.....	16
圖 5、2012 年至 2013 年活動期空氣溫度與躲藏處溫度折線圖.....	16
圖 6、2012 年至 2013 年活動期空氣濕度與躲藏處濕度折線圖.....	17
圖 7、2012 年活動期野生食蛇龜體重差異百分比折線圖.....	18
圖 8、2012 年活動期圈養食蛇龜體重差異百分比折線圖.....	19
圖 9、2013 年活動期野生食蛇龜體重差異百分比折線圖.....	19
圖 10、2013 年活動期圈養食蛇龜體重差異百分比折線圖.....	20
圖 11、2012 年至 2013 年活動期野生與圈養食蛇龜平均月體重差異 百分比折線圖.....	20
圖 12、活動範圍呈狹長形個體之活動範圍比較.....	23
圖 13、第一年與第二年活動期性別月平均體重變化.....	24
圖 14、晶片編號 06051 個體於 2 公尺等高線分布圖.....	25

圖 15、2012 年 8 月初無線電追蹤發現晶片編號 15579 遭土石坍方困 住.....	26
圖 16、2012 年 6 月初無線電追蹤發現食蛇龜遭土石流活埋.....	27
圖 17、2013 年 9 月底發現盜獵食蛇龜的捕鼠籠陷阱.....	28

## 第一章、研究緣起

湖山水庫工程計畫執行後，在生態保育措施上，辦理了保育物種食蛇龜人工搬遷之移地保育工作。在 2008 及 2009 年度共移出了約 180 隻，並由行政院農委會特有生物研究中心(簡稱為特生中心)，辦理「食蛇龜移地保育及生活史調查研究計畫」，蒐集食蛇龜基礎資料。2011 年特生中心所提 2010 年期末報告之「湖山水庫食蛇龜移地保育持續照顧建議」，希望中區水資源局 2011 年起接手管理移地復育之食蛇龜，並持續照顧至 2014 年，待水庫完工後，將食蛇龜重新移回水庫水源保護區或鄰近區域中。

考量野生動物受圈養時間過久，可能失去野外生存能力或染病，且多次搬遷也可能造成食蛇龜受傷或死亡。目前的臨時保育地雖為食蛇龜原生環境，但因長期盜獵問題，導致當地食蛇龜數量逐年減少，因此雲林斗六丘陵地區，食蛇龜族群承載量可能大於現存之族群數量，是可以作為直接野放的地區，不需圈養多年後，再選擇其他異地野放。

由於該地區鄰近湖山水庫，周圍環境也有食蛇龜族群在此地生活。因此於 2011 年 10 月將這些個體就地野放。但本地於短時間內移入許多個體，是否會對原來野生族群造成衝擊(生長變慢、食物不足、競爭棲地環境)，或圈養個體是否可以適應本地環境，不會向外遷移。這些問



題，均有賴長期監測其活動、成長，和存活率方可了解。

## 第二章、食蛇龜簡介

食蛇龜(或稱黃緣閉殼龜)(*Cuora flavomarginata*)屬於地澤龜科(Geomydidae)中的閉殼龜(*Cuora*)一屬。本屬包含十一種，在亞洲東南部(包含琉球、台灣、中國東南到印尼、菲律賓)(Iverson, 1992, Honda et al., 2002, Fong et al., 2002)半水棲與陸棲烏龜，且本屬每一物種均被列為國際自然保護聯盟瀕危物種紅色名錄的瀕危物種，而食蛇龜是台灣唯一屬於本屬的物種。本種有三個亞種，分別是台灣的指名亞種(*C. f. flavomarginata*)，琉球的亞種(*C. f. evelynae*)，以及中國長江流域的亞種(*C. f. sinensis*)；其中琉球的族群有人認為應被認定為一種(Ernst et al., 2008)，但尚未普遍被接受。本種在台灣的分佈與人類活動最頻繁的地區重疊，因此族群受到嚴重分割，加上盜獵及開發嚴重，更使族群及生存棲地受到嚴重威脅(Lin et al., 2010)。

食蛇龜每年可生蛋一至二次，每次僅生 1 - 5 顆卵(Chen and Lue, 1999)；族群成長的速度緩慢。食蛇龜被獵捕的壓力嚴重，獵捕的龜主要為供應海外(尤其是中國)寵物或食用市場。從 2006 年至今(2013 年 10 月)，國內執法單位共查緝到十三次大宗保育類食蛇龜的走私或違法飼養案例，總數超過五千隻，未被查獲到的隻數更是難以估計。

食蛇龜屬本國野生動物保育法規定之珍貴稀有保育類野生動物。過

去的調查資料顯示，湖山水庫集水區內有大量族群分布；近年來台灣各地皆有盜獵及走私食蛇龜的情形在過去的訪問中也獲知，湖山及湖本地區存在著嚴重的盜獵問題。

## 第三章、材料與方法

### 3.1 食蛇龜活動期追蹤監測

本計畫開始執行前，於食蛇龜活動期的 2011 年 9 至 10 月，設置捕鼠籠陷阱，捕捉湖山水庫圈養的食蛇龜，包含雄性 4 隻、雌性 10 隻與幼體 1 隻共 15 隻食蛇龜；另捕捉湖本地區野生的食蛇龜，包含雄性 3 隻與雌性 2 隻共 5 隻食蛇龜(表 1)。捕捉後依背甲長區分成龜與幼龜，背甲長小於 120 公厘為幼龜，背甲長大於 120 公厘為成龜；再依尾部構造區分為雄龜與雌龜，雌龜尾部較短，尾部伸直後，泄殖孔位於緣盾內側；雄龜尾部較長，尾柄較粗，尾部伸直後，泄殖孔位於緣盾外側(趙 1993)。

每年 4 月至 10 月食蛇龜活動期間，每月追蹤監測 10 天，每次追蹤到的個體均記錄其出現位置(以衛星定位系統記錄其經緯度座標)、測量體重、背甲弧長、背甲直線長、背甲寬等資料，並目測其健康狀況及外寄生蟲狀況。追蹤到個體躲藏的位置和行為一併記錄(表 2)。累積的追蹤資料用於分析年平均活動範圍和活動距離。

表 1、本計畫追蹤監測食蛇龜相關基本資料

晶片編號	來源	性別	背甲長 (公厘)	背甲寬 (公厘)	體重 (公克)	備註
11936	野生個體	公	160.3	110.5	728	
12069 (13245)	野生個體	幼*	127.5	83.7	277	於 8 月更換無線電發報器時，發現晶片遺失，故施打新的晶片。 性別重新判定：公
15084	野生個體	幼*	123.5	82.5	276	性別重新判定：公
15189	野生個體	母	139.8	96.3	453	
15579	野生個體	母	139.6	140.2	485	
00642	圈養個體	公	144.1	97.8	510	
15435	圈養個體	公	142.0	100.5	492	
15462	圈養個體	公	157.0	106.4	652	
15662	圈養個體	公	149.5	97.7	510	
00174	圈養個體	母	147.0	98.9	522	
00403	圈養個體	母	153.0	104.0	437	
06051	圈養個體	母	160.0	109.7	708	
06371	圈養個體	母	158.1	106.1	588	
10964	圈養個體	母	152.7	104.9	612	
15284	圈養個體	母	148.2	95.8	500	
15414	圈養個體	母	132.6	89.4	364	
15659	圈養個體	母	145.0	95.2	516	
15669	圈養個體	母	142.5	94.4	483	於 2012 年活動期開始便未接收到無線電訊號。
15699	圈養個體	母	147.0	100.2	536	
10907	圈養個體	幼	114.7	82.7	241	於 2012 年活動期開始便未接收到無線電訊號。

\*:背甲長與體重達到性別鑑定標準，重新判定性別。

表 2、活動期食蛇龜無線電追蹤紀錄項目

紀錄項目	定義
發現行為	第一時間發現食蛇龜的行為。分為躲藏、爬行與其他。
巨棲地	半徑 5 公尺內的林相。分為竹闊混合林、闊葉林、竹林、果園、河床邊坡與其他。
躲藏處	食蛇龜躲藏的覆蓋物。分為草叢下、落葉下、樹根下、竹叢下與其他。
空氣溫度	距食蛇龜躲藏處 1.3 公尺高的空氣溫度
空氣濕度	距食蛇龜躲藏處 1.3 公尺高的空氣濕度
躲藏處溫度	食蛇龜躲藏處的溫度
躲藏處濕度	食蛇龜躲藏處的濕度

追蹤食蛇龜的無線電發報器為 RI-2B (Holohil Systems Ltd., Ontario, Canada)，重量為 14.5 公克，電池可持續使用兩年(±6 個月)。接收器使用 LA 12-Q (AVM Instrument Company, Ltd., California, USA)或(Telonics, Inc., Arizona, USA)；天線使用 RA-19, 216-220 MHz (Telonics, Inc., Arizona, USA)。發報器是以塑鋼土黏附在第四肋盾 (fourth costal scute) 上，避免影響食蛇龜的交配行為 (Beaupre et al., 2004)，發報器加上塑鋼土的重量總和不超過 Beaupre 2004 年所建議的爬蟲類所能負荷的體

重 10% 的上限。

### 3.2 食蛇龜渡冬期追蹤監測

每年 11 月至隔年 3 月為食蛇龜的渡冬期。每月監測 5 天，利用被動式晶片搜尋器(Biomark 公司的 FS2001-ISO 晶片掃描器和活動式 BP 天線)追蹤已植入晶片食蛇龜躲藏地點；以湖本村臨時保育區及周邊 1 公里區域，以食蛇龜喜好棲息地環境為主(如濕度高環境)，設立四條穿越線，每條穿越線的長度約為一百公尺，固定掃描以穿越線為中心左右各五公尺的範圍。渡冬期掃描將以園區及四條穿越線作為固定穿越線，一天掃描二至三條穿越線，並儘可能平均分配，每條穿越線每月至少掃描兩次以上。每次掃描到的個體均記錄其出現位置(以衛星定位系統記錄其經緯度座標)、測量體重、背甲弧長、背甲直線長、背甲寬等資料，並目測其健康狀況及體外寄生蟲狀況；掃描時觀察到個體躲藏的位置和行為也一併記錄。

掃描到的個體均記錄及檢查其健康狀況，健康良好者，記錄完畢隨即釋放；健康狀態不良者，將轉送至特生中心野生動物急救站、國立中興大學獸醫教學醫院的野生動物科或生命科學系的動物房診治；待恢復健康後於原追蹤地點釋放。其健康檢查項目如下：

- 1、檢查眼睛周圍是否有凹陷，以評估有無脫水情形。
- 2、檢查鼻孔是否有分泌物，以瞭解是否有呼吸道感染。

- 3、檢查腹甲閉合力道及閉合過程是否順暢，以瞭解是否影響其防禦能力。
- 4、檢查體表有無明顯外傷、寄生蟲與異常情形。
- 5、測量體重並比對以往資料判斷體重是否過輕。
- 6、測量背甲長、寬，以瞭解個體成長情形。

### 3.3 資料分析

利用 100%最小凸多邊形法 (minimum convex polygon) 計算食蛇龜活動範圍 (Fennessy 2009, Dolmia et al., 2007)。再使用 S.P.S.S.(Statistical Product and Service Solutions)統計軟體分析，食蛇龜來源與性別間，活動範圍是否有差異。等高線圖層由特生中心生物多樣性指標研究室林瑞興組長提供。



## 第四章、結果

### 4.1 食蛇龜追蹤監測

依據二整年(2011年11月至2013年10月)的資料,整理部分述如下:

#### 4.1.1 食蛇龜渡冬期追蹤監測

以被動式晶片掃描器,第一年搜尋四條穿越線與臨時保育區,在第二條穿越線記錄最多隻次(晶片編號15414一次、11936一次與15699兩次),其次是臨時保育區(晶片編號12069兩次)。第一、三、四條穿越線在第一年的渡冬期均未搜尋到食蛇龜(圖1)。

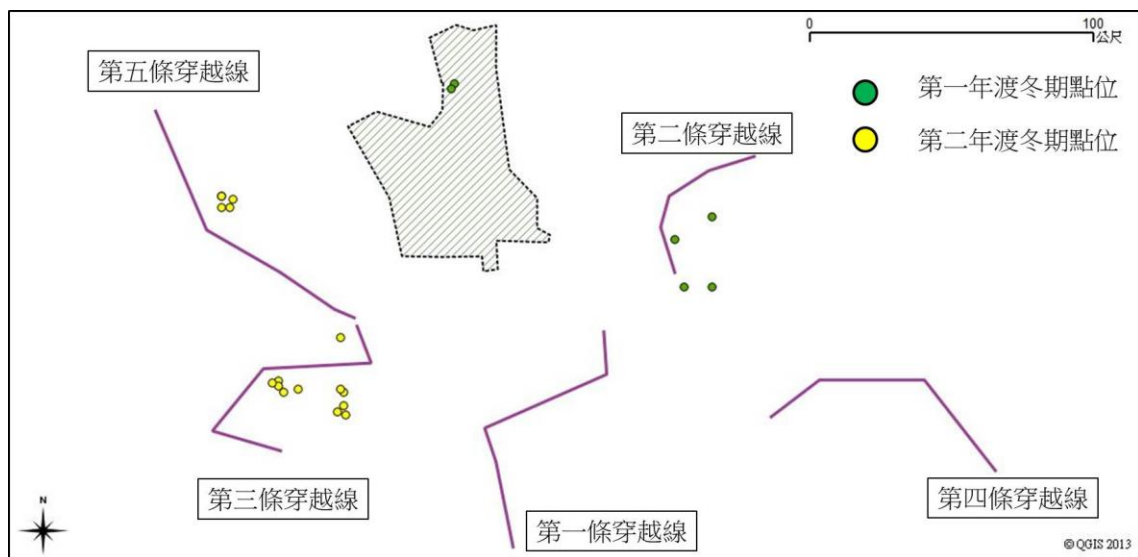


圖 1、第一年與第二年渡冬期 5 條穿越線與掃描到個體的相對位置圖

在第二年渡冬期期間，因為臨時保育區開挖為魚池，故從 2012 年 12 月，利用晶片掃描器與無線電確認臨時保育區內無食蛇龜活動，並於 1 月新增第五條穿越線。在第三條穿越線紀錄最多次(晶片編號 00403 六次、15414 五次)，其次是第五條穿越線(晶片編號 15462 五次)。第一、二、四與臨時保育區在第二年的渡冬期均未搜尋到食蛇龜。

#### 4.1.2 食蛇龜活動期追蹤監測

從 2012 年 4 月至 2013 年 10 月止，在 143 天的無線電調查中，共追蹤 18 隻食蛇龜個體，記錄到 633 筆衛星定位資料。期間有 1 隻個體死亡(圖 2)、4 隻個體不再接收到訊號、3 隻個體僅剩發報器(表 3、4、5)。

表 3、活動期紀錄中斷個體紀錄

晶片編號	紀錄終止日期	結果
10907	2012.4	未接受到無線電訊號
15669	2012.4	未接受到無線電訊號
11936	2012.7.29	於果園發現屍體
15435	2012.9	未接受到無線電訊號

10964	2013. 8	未接受到無線電訊號
00174	2013. 8. 6	僅剩發報器
15189	2013. 9. 26	僅剩發報器
15662	2013. 10. 15	僅剩發報器

截至 2013 年 10 月底為止，有完整活動期無線電追蹤紀錄的有 12 隻食蛇龜個體，符合委託服務計畫書規定(兩年監測期間至少需要有 10 隻以上個體活動期完整資料)。

表 4、活動期野生食蛇龜最小凸多邊形活動範圍。

晶片編號	性別	追蹤時間	記錄點位 (次)	活動範圍 (公頃)	背甲長** (公厘)	體重** (公克)
15579	母	2012. 04-10 ; 2013. 04-10	41	0. 48	140. 1	450
15084	公	2012. 04-10 ; 2013. 04-10	39	0. 76	133. 9	369
13245	公	2012. 04-10 ; 2013. 04-10	40	1. 71	139. 0	415
15189*	母	2012. 04-10 ; 2013. 04-09	37	2. 38	142. 5	440
11936*	公	2012. 04-07	12	0. 57	165. 7	782

\*晶片編號 15189 食蛇龜，於 2013 年 9 月 26 日找到發報器

\*晶片編號 11936 食蛇龜屍體，於 2012 年 7 月 29 日在果園

\*\*最後一次紀錄背甲長與體重資料

表 5、活動期圈養食蛇龜最小凸多邊形活動範圍

晶片編號	性別	追蹤時間	記錄點位 (次)	活動範圍 (公頃)	背甲長** (公厘)	體重** (公克)
15699	母	2012. 04-10 ; 2013. 04-10	38	2. 21	148. 4	546
15659	母	2012. 04-10 ; 2013. 04-10	40	2. 38	147. 6	554
15462	公	2012. 04-10 ; 2013. 04-10	36	1. 43	159. 0	657
15414	母	2012. 04-10 ; 2013. 04-10	41	4. 36	143. 6	427
15284	母	2012. 04-10 ; 2013. 04-10	44	0. 91	149. 1	510
06371	母	2012. 04-10 ; 2013. 04-10	40	4. 18	158. 4	656
06051	母	2012. 04-10 ; 2013. 04-10	35	8. 15	167. 2	622
00642	公	2012. 04-10 ; 2013. 04-10	39	1. 50	148. 2	496
00403	母	2012. 04-10 ; 2013. 04-10	39	2. 16	163. 4	664
15662*	公	2012. 04-10 ; 2013. 04-09	35	7. 74	152. 5	497
10964*	母	2012. 04-10 ; 2013. 04-07	33	4. 43	153. 5	611
00174*	母	2012. 04-10 ; 2013. 04-07	31	0. 93	152. 9	527
15435*	公	2012. 04-08	13	5. 30	145. 7	495

\*晶片編號 15662 食蛇龜，於 2013 年 10 月 15 日找到發報器

\*晶片編號 10964 食蛇龜，於 2013 年 8 月未接收到無線電訊號

\*晶片編號 00174 食蛇龜，2013 年 8 月 6 日找到發報器

\*晶片編號 15435 食蛇龜，於 2012 年 9 月便未接收到無線電訊號

\*\*最後一次紀錄背甲長與體重資料



圖 2、2012 年 7 月 29 日在果園發現晶片編號 11936 食蛇龜的屍體

在 12 隻具有完整活動期無線電追蹤記錄中，有 3 隻是野生個體，9 隻是圈養個體。野生個體為 1 隻雌性與 2 隻雄性；圈養個體則有 2 隻雄性與 7 隻雌性。野生與圈養兩者活動範圍分別  $0.98 \pm 0.64$  公頃與  $3.03 \pm 2.25$

公頃，由於體背甲長與活動範圍顯著正相關( $R = 0.601$ ,  $P = 0.039$ ,  $N = 12$ )(圖 3)，故以背甲長為共變方檢測野生 3 隻個體與圈養 9 隻個體的最小多邊形活動範圍，兩者無顯著差異( $P = 0.995$ ,  $N = 12$ , 單一因子共變方分析)。性別間活動範圍，雄性與雌性分別為  $1.35 \pm 0.41$  公頃與  $3.10 \pm 2.45$  公頃，以背甲長為共變方進行分析，則無顯著差異 ( $P = 0.442$ ,  $N = 12$ , 單一因子共變方分析)。

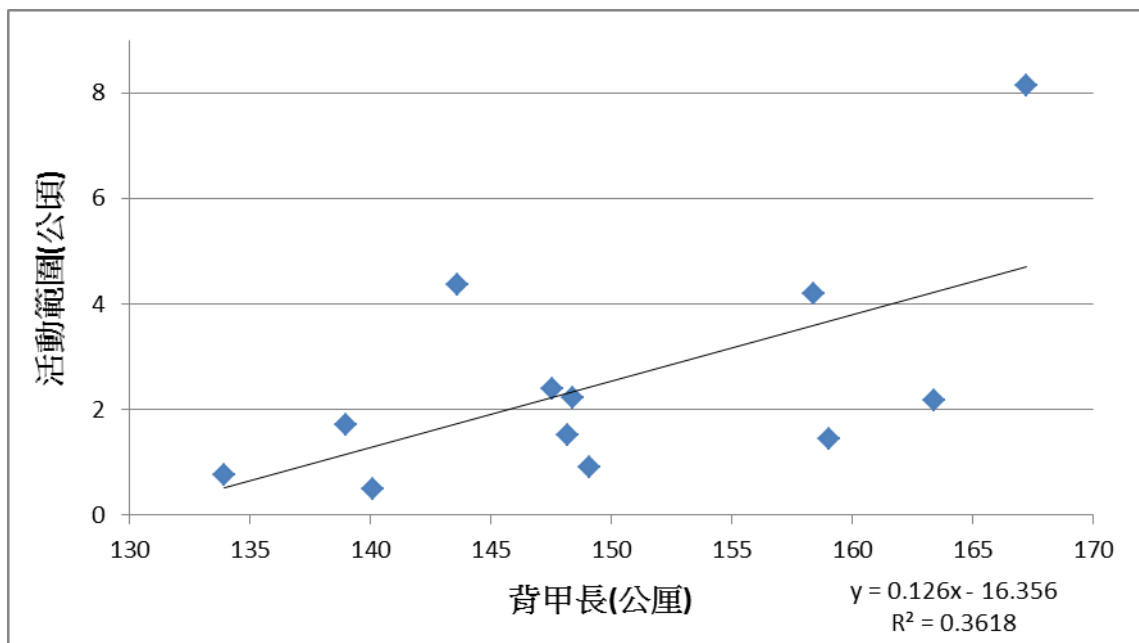


圖 3、食蛇龜背甲長與活動範圍關係圖

圈養與野生的食蛇龜個體發現位置中，竹闊混合林占總棲地選擇的 46%；其次則是闊葉林(21%)與果園(23%)；剩餘 10%的棲地為竹林、河床與河床邊坡(圖 4)。平均空氣溫度( $31.40 \pm 1.11^\circ\text{C}$ )濕度( $68.39 \pm 4.32\%$ )與平均躲藏處溫度( $31.54 \pm 1.06^\circ\text{C}$ )濕度( $71.39 \pm 4.51\%$ )(圖 5、6)。

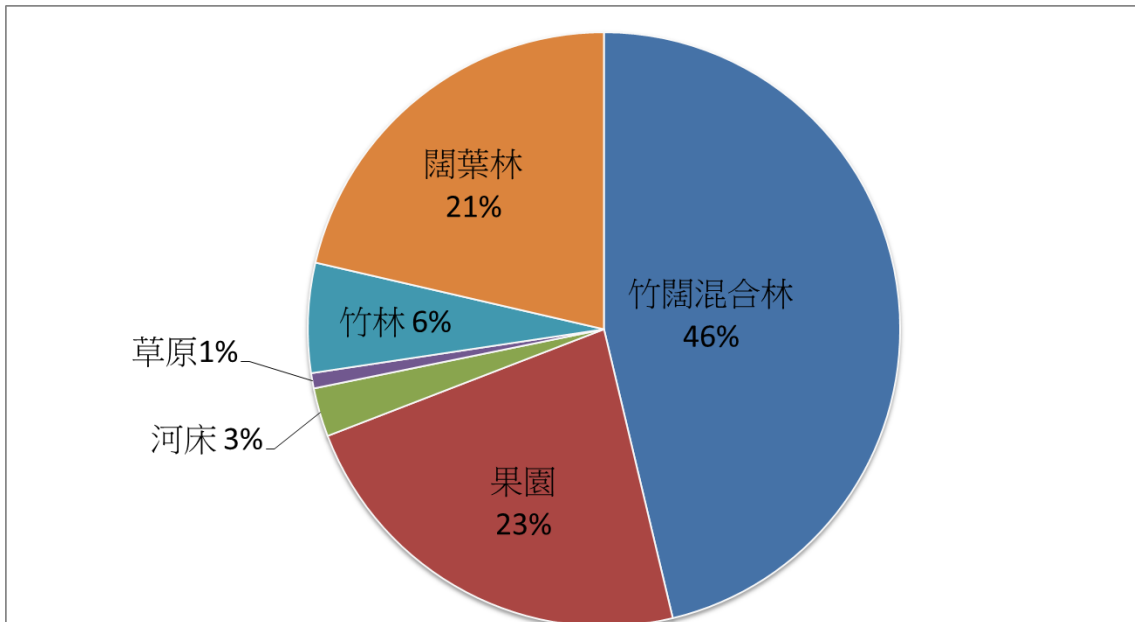


圖 4、2012 年至 2013 年活動期食蛇龜發現棲地類型圓餅圖

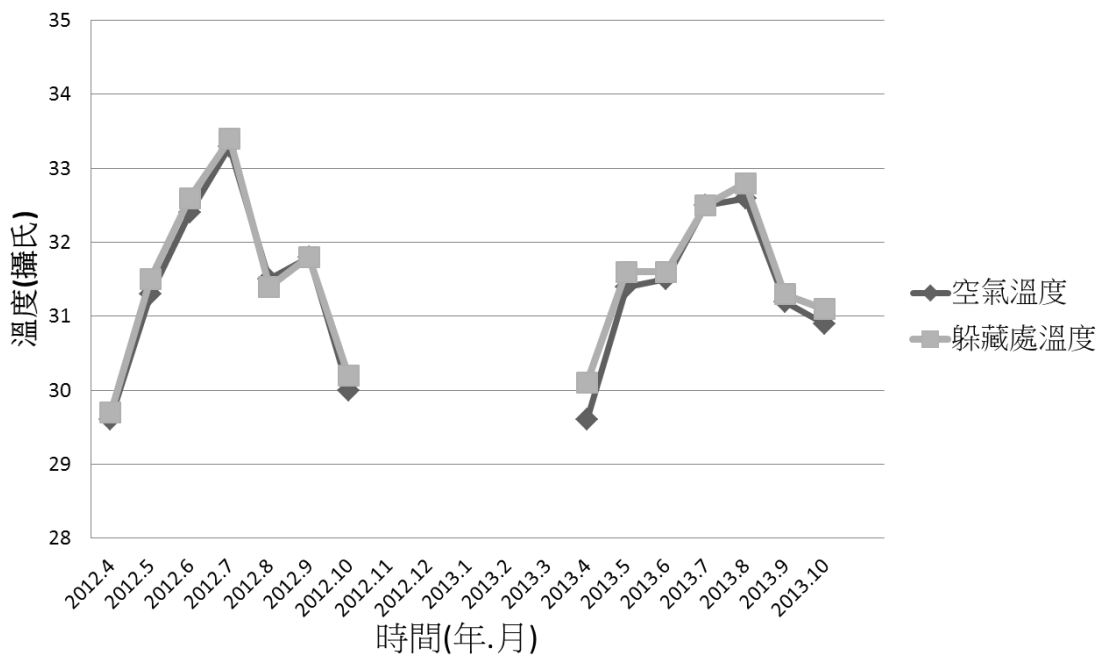


圖 5、2012 年至 2013 年活動期空氣溫度與躲藏處溫度折線圖

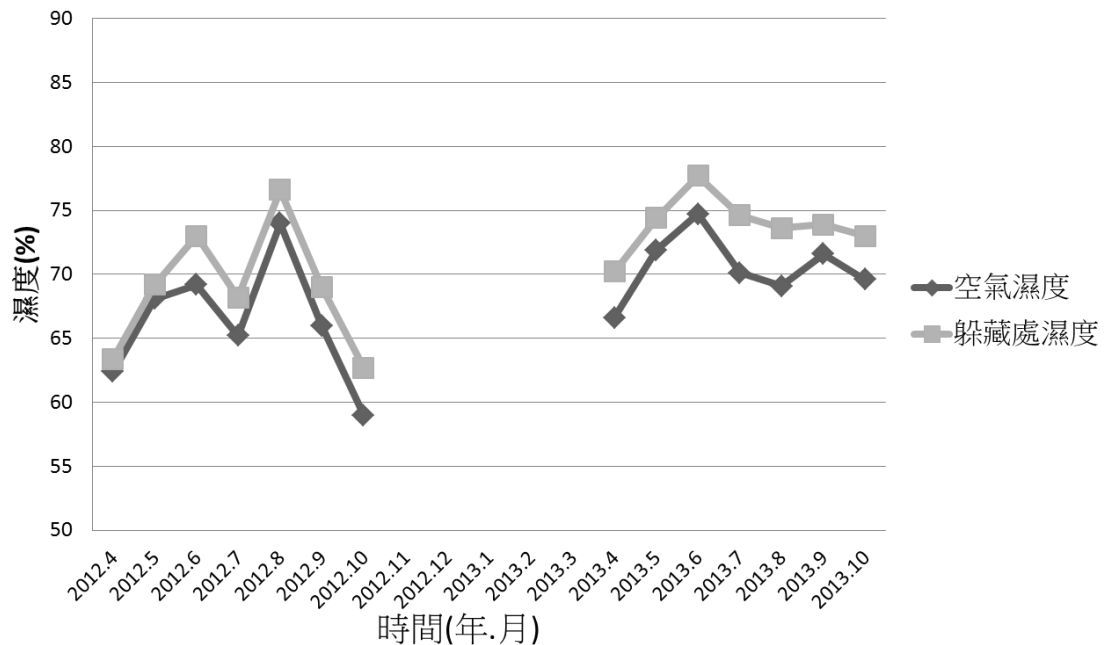


圖 6、2012 年至 2013 年活動期空氣濕度與躲藏處濕度折線圖

## 4.2 健康狀況

活動期無線電追蹤個體的健康狀況，是利用野外食蛇龜標準體重曲線(吳，未發表，附錄 2:補充資料)，此曲線可由野外食蛇龜背甲長與體重的紀錄，推算出單位背甲長下，食蛇龜的標準體重值。將無線電追蹤個體背甲長套入，便可檢視其體重與標準值的差異的程度。2012 年活動期，除了晶片編號 06051 食蛇龜體重偏低外，其餘食蛇龜個體，體重差異程度在 $\pm 15\%$ 之內。4 月食蛇龜整體體重較標準值低( $466 \pm 129$  公克； $-6.5 \pm 8.8\%$ )，隨著氣溫上升，8 月整體體重達增加( $501 \pm 105$  公克；



4.8±5.7%)，並持續至 9 月；10 月氣溫下降後，部分個體的體重，開始略微下滑(圖 7、8)。2013 年活動期，除了晶片編號 06051 與 15414 食蛇龜體重偏低外，其餘食蛇龜個體，體重差異在 15%之內。4 月食蛇龜整體體重較標準值低(502±96 公克；-2.9±9.5%)，隨著氣溫上升，8 月整體體重達增加(538±101 公克；5.3±8.9%)，並持續至 9 月；10 月氣溫下降後，部分個體的體重開始略微下滑(圖 9、10)。

從兩年的月平均體重變化來看，第二年的整體的體重均有增加。相較於圈養的平均月體重變化，野生的平均月體重變化較大，是因為野生個體樣本數較少，且有 2 隻個體(晶片編號 13245、15084)體型較小，故體重變化幅度較大(圖 11)。

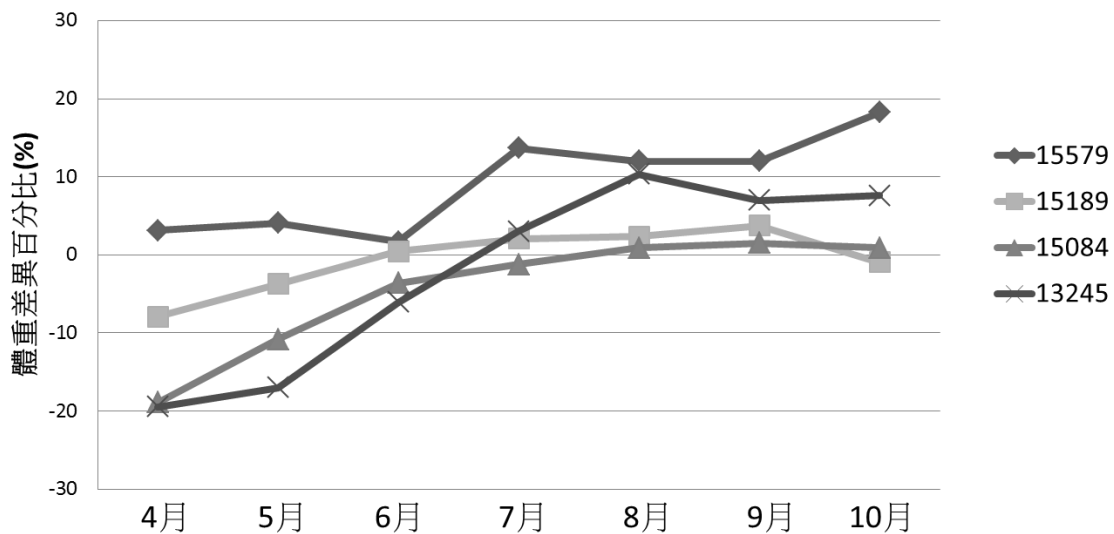


圖 7、2012 年活動期野生食蛇龜體重差異百分比折線圖

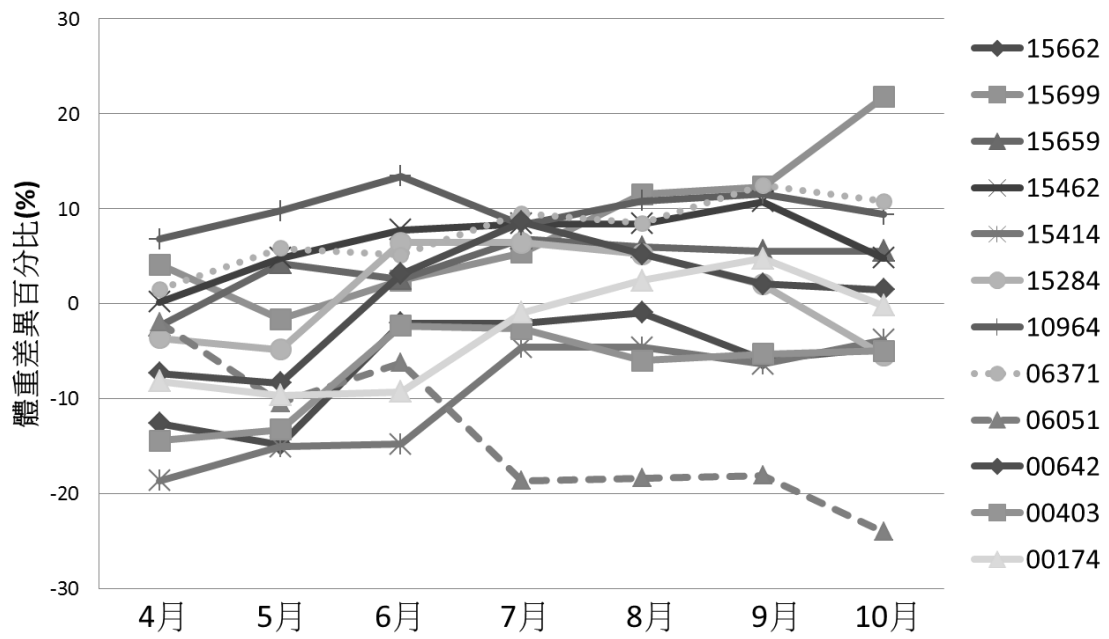


圖 8、2012 年活動期圈養食蛇龜體重差異百分比折線圖

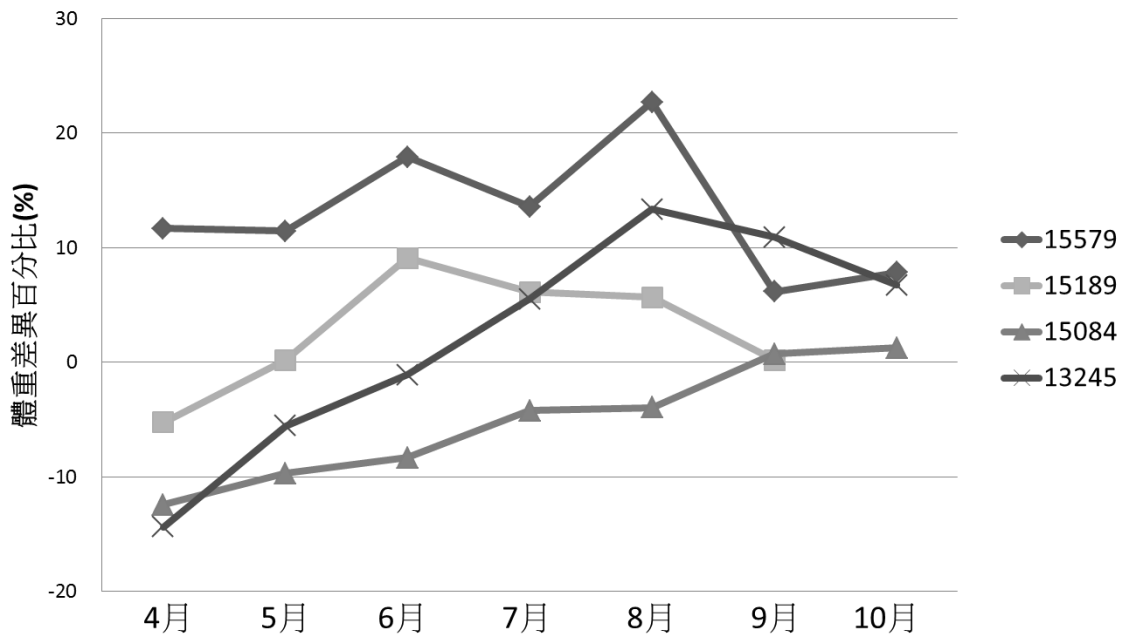


圖 9、2013 年活動期野生食蛇龜體重差異百分比折線圖

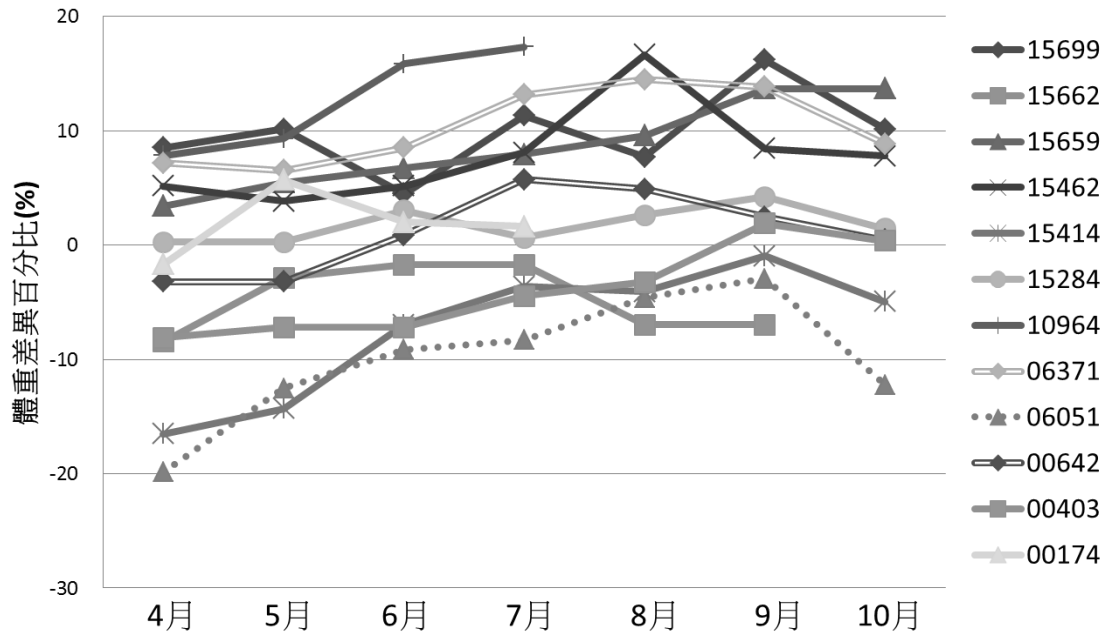


圖 10、2013 年活動期圈養食蛇龜體重差異百分比折線圖

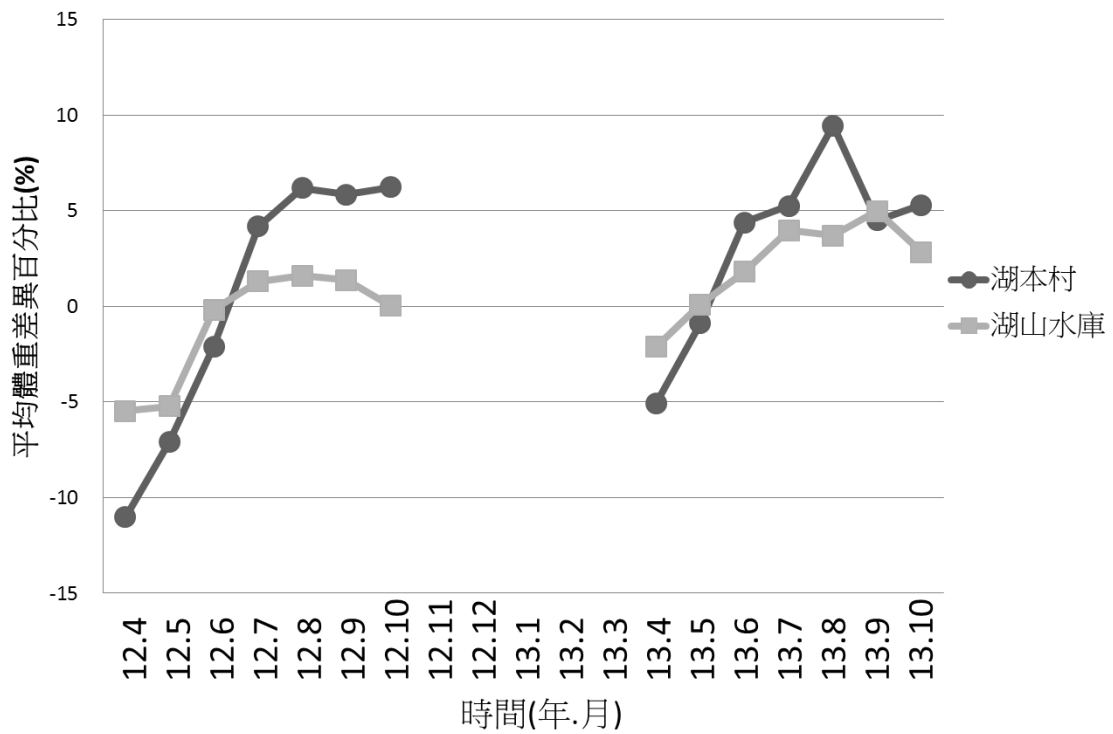


圖 11、2012 年至 2013 年活動期野生與圈養食蛇龜平均月體重差異百分比折線圖

在 2012 年 8 月初，蘇拉颱風侵襲台灣後，晶片編號 15579 的食蛇龜，被坍方的土石困住。經過挖掘搶救，眼睛周圍略有凹陷，並可能有輕微脫水。相較於 7 月份的體重，8 月份體重更為減輕，但仍在正常範圍之內。10 月的無線電追蹤記錄，其健康狀況良好，眼睛濕潤、四肢有力，體重也回到 7 月時的水準。

## 第五章、討論

### 5.1 食蛇龜渡冬期追蹤監測

第一年的渡冬期，利用穿越線法搭配晶片掃描器，連續調查到的個體數量極少。2011年10月底釋放食蛇龜後，食蛇龜進入渡冬期，食蛇龜個體活動力降低，並開始尋找適合休眠的棲地。根據觀察，食蛇龜找到合適的渡冬環境後，便很少移動(晶片編號15189)。而絕大多數剛被釋放的食蛇龜，並沒有辦法在短時間內，尋找到適合休眠的環境，導致沒有連續掃描到同一隻食蛇龜個體。

第二年的渡冬期，調查到的個體集中在第三條與新增的第五條穿越線，雖然掃描到的個體數較第一年渡冬期少，但記錄的次數是第一年的2倍多，且有連續4個月掃描到食蛇龜的紀錄(晶片編號00403；12至3月)。原因是額外加上無線電追蹤的輔助，有助於的定位渡冬期食蛇龜的位置。

### 5.2 食蛇龜活動期追蹤監測

經過兩年的資料累積，食蛇龜來源間的活動範圍無顯著差異。這表示圈養的食蛇龜個體，與當地野生的食蛇龜個體，具有相似活動面積，圈養與野生的平均活動面積差，從第一年的1.04公頃降至第二年

的 0.16 公頃(表 6)，原因在於多數圈養個體，在第二年的活動情形趨於穩定，活動點位集中且少有長距離的移動。而第一年成果報告中，活動範圍呈狹長形的 4 隻圈養個體(晶片編號:06051、06371、15699、15662)，在第二年的活動範圍則趨向點位集中的多邊形(圖 12)。表示釋放兩年的圈養食蛇龜已逐漸適應湖本村當地的環境。

表 6、第一年與第二年食蛇龜平均活動範圍比較

個體來源	第一年平均活動範圍(公頃) N=16	第二年平均活動範圍(公頃) N=12	兩年個體間平均活動範圍(公頃) N=12
野生個體	0.85±0.81	0.77±0.81	0.98±0.64
圈養個體	1.89±1.64	0.93±0.55	3.03±2.25

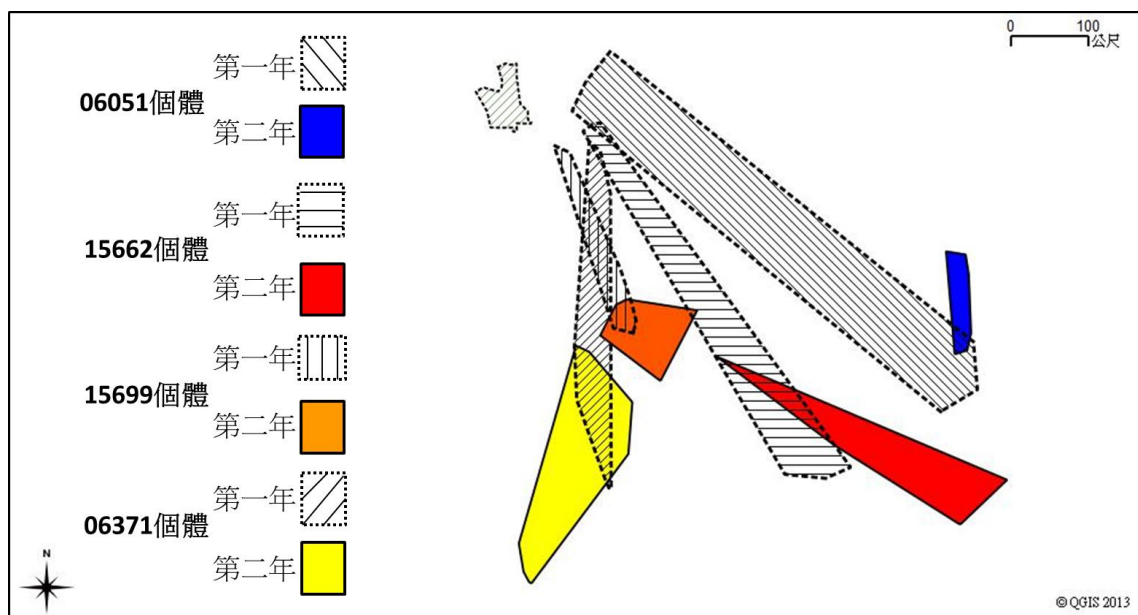


圖 12、活動範圍呈狹長形個體之活動範圍比較

\*晶片編號 15662 食蛇龜，於 2013 年 10 月 15 日發現僅剩下發報器

### 5.3 健康狀況

除了第一年晶片編號 06051 食蛇龜個體外，其餘食蛇龜的體重無顯變化，從性別的月平均體重變化來看(圖 13)，體重變化趨勢一致。隨著活動期開始，晝長夜短，月平均溫度上升，再加上夏季每日午後大量降雨，造成的高濕度環境，有利於各類草本植物，如姑婆芋、龍葵生長，提供給食蛇龜穩定的食物來源。

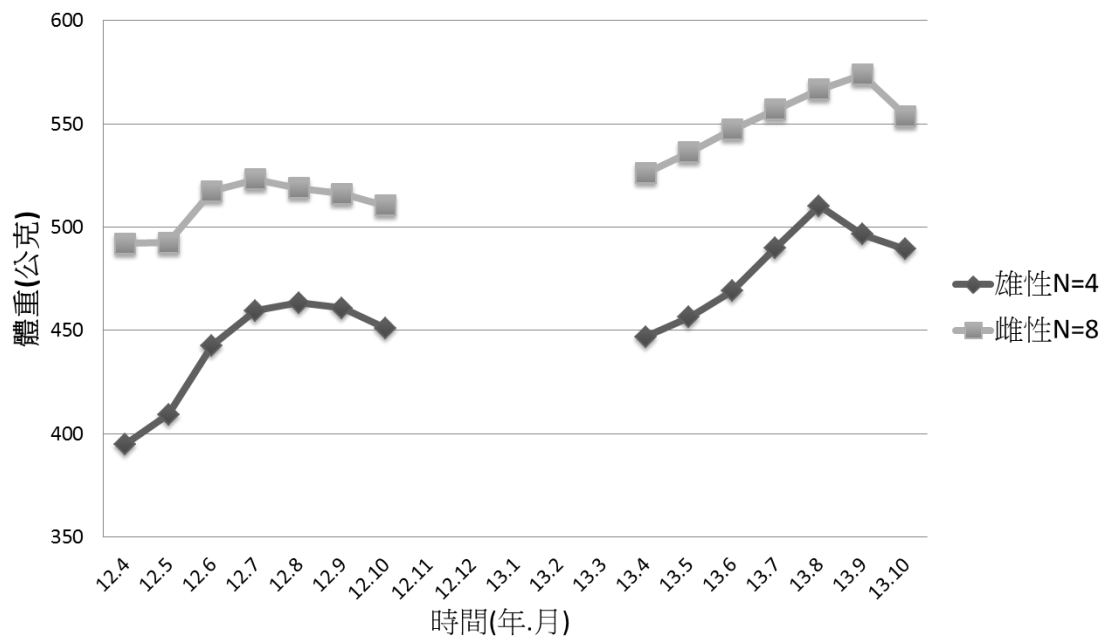


圖 13、第一年與第二年活動期性別月平均體重變化

晶片編號 06051 食蛇龜個體從第一年 6 月開始沿著陵線往東南方迅速移動(圖 14)，至 10 月最後一次測量，該個體體重相較於同背甲長的食蛇龜，已減少 23%，與其他個體的體重變化趨勢相反，在 2012 年渡冬期利用無線電追蹤持續觀察體重變化。第二年 4 月活動期開始體重持續穩定增加至 9 月，體重達 688 克，較第一年 9 月時的體重有明顯增加。雖然該個體的體重均在標準體重之下，但體重變化與其他食蛇龜個體表現一致。

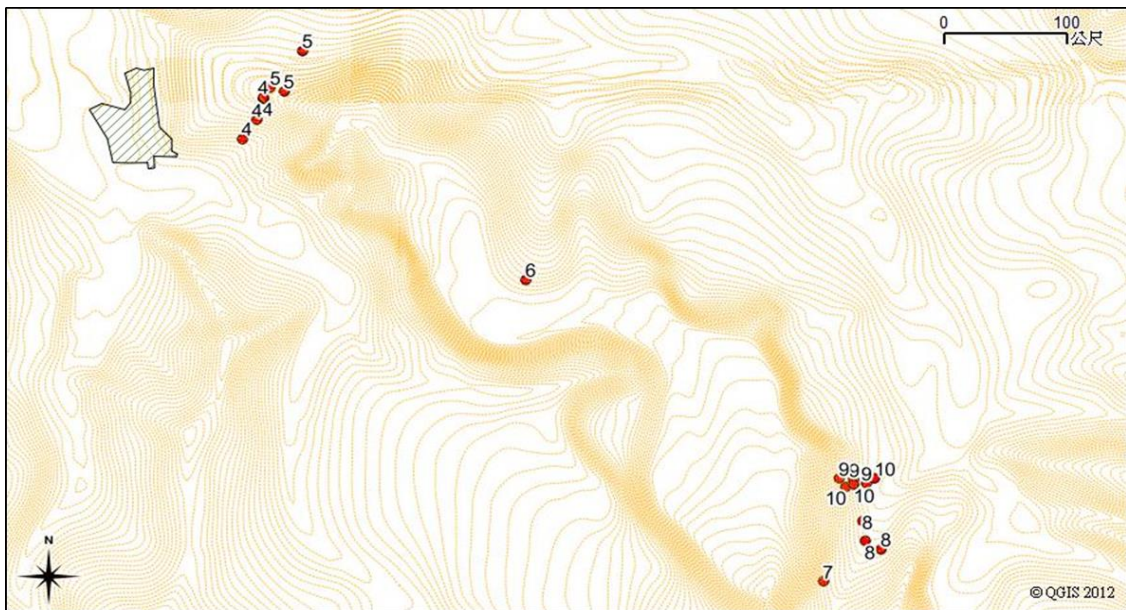


圖 14、晶片編號 06051 個體於 2 公尺等高線分布圖

### 5.3.1 天然災害

2012 年颱風所帶來大量降水，導致臨時保育區附近，多處發生土石坍方，其中最直接的影響，便是造成食蛇龜死亡。2012 年 8 月初，



晶片編號 15579 食蛇龜個體(圖 15)，被坍方土石部分掩埋，救出後追蹤後續數月體重變化，並無異常變化。但 6 月底輕颱泰莉離開後，第二條穿越線上的大量土石坍方，在土石堆中傳出非計畫內食蛇龜的無線電訊號，經過挖掘後，發現遭活埋的食蛇龜(圖 16)。建議相關單位，應對附近民眾宣導水土保持的重要性，避免不必要的開墾，以保護山坡上的植被。



圖 15、2012 年 8 月初無線電追蹤發現晶片編號 15579 遭土石坍方困住



圖 16、2012 年 6 月初無線電追蹤發現食蛇龜遭土石流活埋

### 5.3.2 人為壓力

2012 年 7 月 29 日在果園發現晶片編號 11936 的屍體。前一筆追蹤記錄是在 7 月 24 日。此個體在整個活動期的追蹤資料，從 2011 年 9 月野放追蹤時，體重為 668 公克；至 4 月活動期開始，體重略增至 706 公克，接著體重便穩定上升，到 7 月時達到最大值的 782 公克。可知牠在死亡前生理健康狀況良好，可以排除個體衰弱致死的因素，但由於發現屍體時，屍體已經腫脹腐爛，故無法作更深入的死因判斷。

從 2013 年 8 月開始，便發現陸續有食蛇龜失去訊號或追蹤時只找到發報器。在 9 月底找到盜獵食蛇龜用的捕鼠籠陷阱(圖 17)，確定有



獵人在湖本村盜獵食蛇龜。鑒於湖本村盜獵壓力遽增，於 2013 年 10 月將野生與圈養食蛇龜個體移除發報器後，暫時移至湖本村臨時飼養地進行圈養，待湖本村獵捕壓力稍緩後，再進行釋放。



圖 17、2013 年 9 月底發現盜獵食蛇龜的捕鼠籠陷阱

#### 5.4 總結與建議

在渡冬期的穿越線搜尋，2013 年改用無線電搜尋的方式，有效掌握渡冬期穿越線上食蛇龜生活情況。從 2 年活動期追蹤的結果，可得知圈養與野生的食蛇龜，活動範圍無顯著差異。雖然少數圈養過的個體，釋放初期可能會有活動範圍偏大，健康狀況較不穩定的情況產生，需經過一年適應當地的環境。這表示在釋放地圈養的食蛇龜個體，釋放後並

不會失去野外生存能力。

然而在 2013 年 8 月起，湖本地區盜獵食蛇龜的情況趨於嚴重，若不將此問題解決，釋放再多食蛇龜，也只是更加引起盜獵者的注意。故移除發報器後之 12 隻食蛇龜個體為避免被獵捕，暫時圈養於湖本村合適的地點，待獵捕壓力減少時，再於釋放回各食蛇龜的活動範圍內。但近年食蛇龜走私數量一再創新高，反映中國對於食蛇龜的需求不斷增加，台灣若無有效嚇阻走私之辦法，國內食蛇龜的獵捕壓力就難以改變。建議委託單位，可在水庫營運範圍內選擇釋放地點，一來在湖本村與湖山水庫距離不遠，天候環境差異不大，可降低圈養個體的適應問題，二來釋放地點為水庫營運範圍內，可對釋放地點的提供保護，阻止盜獵者進入，以增加野生食蛇龜的族群。

## 第六章、參考文獻

- 趙平。(1997)。黃緣閉殼龜的泄殖系統。動物學雜誌。北京 **28**:21–34
- Beaupre, S.B., Jacobson, E.R., Lillywhite, H.B., Zamudio, K. (2004). Guidelines for use of live amphibians and reptiles in field and laboratory research, 2nd Edition. Lawrence, American Society of Ichthyologists.
- Chen, T. H. and K. Y. Lue. (1999). Population characteristics and egg production of the yellow-margined box turtle, *Cuora flavomarginata flavomarginata*, in northern Taiwan. *Herpetologica* **55**: 487–498.
- Dolmia, N. M., C. Calenge, D. Maillard, and H. Planton. (2007). Preliminary observations of elephant (*Loxodonta africana*, Blumenbach) movements and home range in Zakouma National Park, Chad. *African Journal of Ecology* **45**: 594–598.
- Ernst, C. H., A. F. Laemmerzahl, J. E. Lovich. (2008). A morphological review of the *Cuora flavomarginata* (Testudines: Geoemydidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington* **121**: 391–397.
- Fennessy, J. (2009). Home range and seasonal movements of *Giraffa camelopardalis angolensis* in the northern Namib Desert. *African Journal of Ecology* **47**: 318–327.
- Fong, J. J., J. F. Parham, J. Fu. (2002). A reassessment of the distribution of *Cuora flavomarginata*. *Russian Journal of Herpetology* **9(1)**: 9–4.
- Honda M, Y. Yasukawa, R. Hirayama, H. Ota. (2002). Phlogenetic relationships of the Asian box turtles of the genus *Cuora* sensu lato

(Reptilia: Bataguridae) inferred from mitochondrial DNA sequences.  
Zoological Science (Japan) **19**: 1305–1312.

Iverson, J. B. (1992). A revised Checklist with Distribution Maps of the  
Turtles of the World. Privately Printed. Richmond.

Lin, Y. F., S. H. Wu, T. E. Lin, J. J. Mao, T. H. Chen. (2010). Population  
status and distribution of the endangered yellow-margined box turtle  
*Cuora flavomarginata* in Taiwan. Oryx **44**: 581–587.