



公開

密件、不公開

執行機關(計畫)識別碼：130801e600

## 行政院農業委員會林務局104年度科技計畫研究報告

計畫名稱： 食肉目野生動物狂犬病之監測暨圈養鼬獾之繁殖研究 (第1年/全程3年)  
(英文名稱) A surveillance on rabies-infected wild carnivores and a study on reproduction of captive ferret-badgers

計畫編號： 104農科-13.8.1-務-e6

全程計畫期間：自 104年3月1日 至 106年12月31日

本年計畫期間：自 104年3月1日 至 104年12月31日

計畫主持人： 張仕緯

研究人員： 鄭錫奇、詹芳澤、林德恩、張簡琳玟、蔡奇立、林桂賢、沈慧萍、蕭舜庭、毛祈鈞、蔡昀陵、陳昱凱、張育誠、周政翰、張義榮、周時平、施禮正

執行機關： 行政院農業委員會特有生物研究保育中心



1042197



## 一、執行成果中文摘要：

- (一)本計畫利用特有生物研究保育中心「野生動物急救站」及調查道路導致野生動物死亡的「台灣野生動物路死觀察網」此二平台蒐集死亡的食肉目野生動物來監測狂犬病疫情。本(2015)年度至11月12日止，共蒐集並送檢食肉目野生動物85隻，包括鼬獾62隻、白鼻心18隻及食蟹獾5隻。此85隻食肉目動物在送檢狂犬病前，皆已完成肌肉組織、胃內含物及犬齒的取樣，並保存供後續研究使用。
- (二)已辦理11場「野生動物救傷與路死動物調查訓練班」，培訓林務局各林管處之森林護管員及民間志工共575人加入路死食肉目野生動物撿拾工作。
- (三)台灣野生動物路死觀察網於本年度至12月5日止，記錄路死食肉目野生動物共8種208隻，其中以鼬獾137隻最多，白鼻心42隻次之。
- (四)鼬獾圈養繁殖研究部分，累積記錄29隻鼬獾(14隻雄性及15隻雌性)的外生殖器外觀影像共1,247筆，以外生殖器外觀判定發情徵兆，5月及6月各記錄到1隻母鼬獾發情之外陰部腫脹影像，腫脹現象持續分別為35與33天，其餘13隻母獸並未發現有外陰部腫脹情形。配對之雌雄鼬獾可共籠和平相處，有共食、互相理毛及依偎共寢之行為，並無打鬥發生。在餵食量未增之情形下，共籠10日後公獸及母獸之體重均有增加。

## 二、執行成果英文摘要：

1. We established a rabies surveillance system over wild carnivores by using dead animals from the Wildlife First Aid Station of Endemic Species Research Institute and roadkills collected by volunteers of the Taiwan Roadkill Observation Network (TRON). 85 wild carnivore specimens (62 ferret-badgers, 18 masked palm civets, and 5 crab-eating mongoose) were collected for rabies testing in this year. Muscle tissue, stomachs, and canines of these carnivores were removed and preserved for further studies.
2. Eleven workshops for training forest rangers and volunteers in collecting roadkill carnivore specimens have been finished.
3. A total of 208 road-killed carnivores of 8 species, dominated by 137 ferret-badgers and 42 masked palm civets, were recorded by volunteers of TRON this year.
4. 1,247 videos of external sexual organs of 29 ferret-badgers, including 14 adult male and 15 adult female, were recorded for analysis of captive breeding. Swollen vulva was detected on one female in mid-May and another in mid-June, and the swell lasted for 35 and 33 days, respectively. Vulvae of the other 13 female ferret-badgers did not swell. A female was introduced to a male in each of six cages. All females and males co-existed peacefully without fighting. They shared





food, groomed each other, and snuggled close to their partners while sleeping. Body mass of all paired ferret-badgers increased after 10-day pairing without providing extra food.

### 三、計畫目的：

建立中區傷病食肉目野生動物醫療處理隔離飼養窗口、死亡動物或檢體送驗機制。建立林務局、家衛所及特生中心三方合作模式，透過野生動物路死觀察系統的志工蒐集食肉目野生動物的分布資訊及採集動物屍體。除用以提供狂犬病監控所需之資訊，並蒐集動物胃內含物及牙齒等重要生物學研究材料。為進行鼬獾繁殖生物學之研究，建立繁殖籠舍及監視系統，並記錄發情症狀。

### 四、重要工作項目及實施方法：

(一) 中區傷病食肉目野生動物醫療處理隔離飼養窗口：

1. 接受民眾或政府單位送交之傷病食肉目野生動物。
2. 醫療處置與疑似狂犬病動物人道處理。
3. 野外捕捉動物6個月隔離飼養。
4. 協助狂犬病相關研究工作。
5. 協助辦理處理傷病野生動物工作訓練。

(二) 路死食肉目野生動物蒐集及分布分析：

1. 推動民眾加入公民科學家行列，參與路死野生動物觀察記錄與標本採集。
2. 製作路死野生動物標本採集專用袋、標籤及採集SOP。
3. 辦理各林管處路死野生動物時空資料上傳及標本採集SOP訓練，將林務局巡山人員納入路死動物採集的公民科學家成員。

(三) 傷病食肉目野生動物採樣送驗：

1. 傷病路死食肉目野生動物遺傳物質、胃內含物及牙齒取樣，供後續研究使用。
2. 傷病路死食肉目野生動物屍體送驗狂犬病（疫區鼬獾送畜衛所；其他食肉目野生動物送台灣大學龐飛教授實驗室）。

(四) 圈養鼬獾繁殖研究：

1. 繁殖籠舍及監視系統：建立長6 m、寬1.8 m、高2.4 m之籠舍6間，籠舍及巢箱內至少各架設1支監視器。
2. 疾病篩檢：野外來源之鼬獾進行狂犬病及犬瘟熱病毒篩檢，進行分籠隔離檢疫。
3. 發情判定：每週一次檢視雌雄個體外生殖器之腫脹情況，作為發情與否之判斷，並拍照紀錄。紀錄之結果用以分析發情之季節、月份及次數。





## 五、結果與討論：

### (一)中區傷病食肉目野生動物醫療處理隔離飼養窗口：

本年度至11月12日止，共醫療隔離處理40隻傷病食肉目野生動物（白鼻心17隻、鼬獾16隻、石虎4隻及麝香貓3隻）。另協助飼養來自狂犬病疫區主動監測計畫（2013~2015年）自野外捕捉隔離29隻鼬獾，其中3隻為本年度捕捉。

### (二)傷病死亡食肉目野生動物之狂犬病送檢平台與流程：

2014至2015年共於16個縣市採獲7種134件食肉目野生動物路死檢體（其中包括鼬獾檢體97件）（圖2），其中由各林管處提供之標本共8件，佔本年下半年路死標本提供比例的20.5%。比較本年度與2014年度之差異，標本採集量及採集率都大為增加至約為去年同期的1.5倍（2014年記錄172隻，採集48隻；105年記錄165隻，採集73隻），另外也多了5個縣市（新竹市、台南市、高雄市、屏東縣與台東縣）的食肉目標本，可能是本年度開辦多場訓練班宣導正確的路死食肉目野生動物採集方式，並製作及發送專用採集袋所致。本年度臉書路殺社蒐集的路死食肉目檢體，主要是鼬獾的數量增加最多，比去年同期成長23.5%（表2）。

食肉目野生動物狂犬病篩檢本年度至11月12日止共送檢85隻，其中救傷13隻（鼬獾6隻與白鼻心7隻）、路死71隻（鼬獾55隻、白鼻心11隻及食蟹獾5隻）、以及主動監測鼬獾1隻。總計送檢的62隻鼬獾中，呈狂犬病陽性者有25隻，其中救傷6隻、路死者18隻、主動監測鼬獾1隻。本計畫送檢的白鼻心與食蟹獾皆未驗出狂犬病。

動物在送檢狂犬病前，85隻食肉目動物（62隻鼬獾、18隻白鼻心及5隻食蟹獾）皆已完成肌肉組織、胃內含物及犬齒的取樣，保存供後續研究使用。

為使路死食肉目野生動物的採集過程能更完備，完成製作8號及9號抗凍且耐重之採集專用袋各2萬個、10及12號採集袋各1萬個，供林務局森林護管員與臉書路殺社志工協助撿拾食肉目動物檢體用；並完成製作抗凍材質之採集標籤貼紙1萬張、路死標本採集SOP傳單及「臺灣野生動物路死觀察網絡」推廣摺頁各1萬份。

### (三)野生動物救傷與路死動物調查訓練班：

已分別於本年3月31日在花蓮林區管理處、4月1日在台東林區管理處、7月20日在嘉義林區管理處、7月24日於屏東林區管理處、7月31日於東勢林區管理處、8月3日於羅東林區管理處、8月7日與12月3日於南投林區管理處、8月10日於新竹林區管理處及8月14日與9月19日於陽明山國家公園管理處完成辦理「野生動物路死調查及標本採集訓練班」課程共11場次，總計林管處森林護管員、鄉鎮公所獸醫師及路殺社志工共約575人參加。課程內容包括台灣野生動物路死觀察網運作方式簡介、公民參與系統性或隨機路死調查的方式、路死野生動物資料統整分析、路死觀察APP的安裝與操作教學及採集路死野生動物的安全原則與作法，並於課後發放野生動物採集專用袋與採集標籤。

### (四)路死食肉目動物之時空分布：

累計2012—2015年間記錄路死食肉目野生動物共9種530隻，其中以鼬獾339隻最多，白鼻心94隻次之，前者數量為後者的3.6倍。各年度亦是鼬獾最多、白鼻心次之，比值範圍為3.3—4.5（表1）。由於鼬獾與白鼻心皆是以台灣全島各山區的低、中海拔為主要分布範圍，空間上二者的分布重疊甚多，這個路死數量的比值或許可反





應二者在自然界中族群數量的比例。

隨著路殺社公民科學家人數的增加及森林護管員加入調查行列，本年度統計至12月5日的路死食肉目野生動物調查成果為208筆，已超過去（103）年一整年紀錄172筆的20.9%（表1），並且多了一筆台灣小黃鼠狼的路死記錄。若比較這兩年度同期（1至10月）的食肉目野生動物路死數量，路死記錄數量成長了32.7%，增加的部份原因是努力量提高所致（2014年1至10月的努力量為2,893人天，2015年同期的努力量為3,228人天，增加11.6%），顯見本年度於各林管處辦理的野生動物路死調查講座具有成效。目前累積之資料顯示，台灣食肉目野生動物路死現象一年會有2個明顯高峰期，一個是屬春天的4月份，另一個是屬秋天的10-11月份（圖3），前者可能與成獸繁殖求偶有關，後者可能與幼獸成長獨立生活而增加個體的遷徙有關。

#### (五) 鼬獾圈養繁殖研究：

已建立6間繁殖籠舍，並完成活動場域及巢箱監視系統12支監視器的運作。29隻來自野外捕捉的鼬獾已完成隔離檢疫，狂犬病及犬瘟熱初步篩檢呈現陰性反應。目前累積記錄公鼬獾14隻及母鼬獾15隻的外生殖器外觀影像共1,247筆紀錄。5月中及6月中各紀錄到1隻母鼬獾發情之外陰部腫脹影像（圖4），腫脹現象持續約34天。建置之6間繁殖籠舍已在7月各放入1隻公鼬獾，10月底時放入未觀察到有發情症狀之母鼬獾進行互動行為的觀察，並在放入隔天檢視體表傷口及於10天後確認體重增減情形和進行共同進食評估。目前觀察到6對配對鼬獾於母獸移入當日即可和平相處，有互相理毛及相互依偎共寢之行為，並無打鬥發生。在餵食量並無增加之情形下，合籠10日後公獸及母獸之體重均有增加，其中公獸平均增加46.4 g（SD=31.2, n=6），增加最多的為8.1%；母獸平均增加56.2 g（SD=35.4, n=6），增加最多的為12.1%。監視器觀察之共同進食狀況顯示異性間無競食之情形，即使在建立相處模式後更換不同母獸（n=2），相處情形亦相同。

## 六、結論：

(一) 救傷單位可以提供醫療處理過程中疑似罹患狂犬病動物的個體進行疾病篩檢，另結合臉書路殺社公民志工協助路死動物的撿拾，可以強化食肉目野生動物狂犬病疫情之穩定監控，如此可有效節省政府編列經費採集檢體及監控狂犬病疫情所需之時間及人力成本。透過每一位參與者實際參與記錄和採集過程，同時也加深參與者對狂犬病了解、正確的防疫觀念與應對知識，且能將該知識有效傳遞至其週遭親友，擴大影響力，具有防疫上的多重效益。本計畫藉野生動物救傷與路死動物調查訓練班的舉辦，期能將林務局各林管處的森林護管員納入路死動物撿拾送檢狂犬病的系統中。

(二) 藉由本中心「台灣野生動物路死觀察網」以公民科學方式記錄和撿拾採集食肉目野生動物路死檢體，與常設性傷病野生動物處理窗口對狂犬病疫情監控的投入，可以適時提供足夠檢體供防疫單位檢測，對於國內狂犬病疫情被動監控具有不可或缺之重要地位。





(三)確認鼬獾圈養過程中一年發情次數及時間有助鼬獾配對時程安排，縮短合籠減少打鬥傷亡。建立繁殖鼬獾技術可減少野外補抓及節省人力和經費，同時鼬獾幼獸成長資料亦有助救傷個體的年齡判斷。

## 七、參考文獻：

- 詹芳澤、王齡敏、林佩羿、林依蓉、黃獻文。2009。2000至2006年特有生物研究保育中心野生動物急救站傷病及死亡猛禽病例分析。特有生物研究 11: 69-77。
- Bernardino, F. S. J., and G. H. Dalrymple. 1992. Seasonal activity and road mortality of the snakes of the Pa-hay-okee wetlands of Everglades National Park, USA. *Biological Conservation* 62: 71-75.
- Bonnet, X., G. Naulleau, and R. Shine. 1999. The dangers of leaving home: dispersal and mortality in snakes. *Biological Conservation* 89: 39-50.
- Brown, G. P., B. L. Phillips, J. K. Webb, and R. Shine. 2006. Toad on the road: use of roads as dispersal corridors by cane toads (*Bufo marinus*) at an invasion front in tropical Australia. *Biological conservation* 133: 88-94.
- Chang, J.-C., K.-J. Tsai, W.-C. Hsu, Y.-C. Tu, W.-C. Chuang, C.-Y. Chang, S.-W. Chang, T.-E. Lin, K.-Y. Fang, H.-J. Tsai, and S.-H. Lee. 2015. Rabies virus infection in ferret badgers in Taiwan: a retrospective study. *Journal of Wildlife Disease* 51(4): 923-928.
- Chiou, H.-Y., C.-H. Hsieh, C.-R. Jeng, F.-T. Chan, H.-Y. Wang, and V. F. Pang. 2014. Molecular characterization of cryptically circulating rabies virus from ferret badgers, Taiwan. *Emerging Infectious Diseases* 20: 790-798.
- Deng, O. X. 1984. The Chinese ferret badger. In: J. Z. Hu and Y.Z. Wang (eds.). *Sichuan fauna economica* (Vol. 2). p. 95-97. Sichuan Science and Technology, Chengdu.
- Engeman, R. M., H. T. Smith, and W. J. B. Miller. 2004. Use of roadkill data to index and relate raccoon activity at a heavily predated, high density marine turtle nesting beach. *Endangered Species Update* 21: 74-79.
- Forman, R. T. T. 2000. Estimate of the area affected ecologically by the road system in the United States. *Conservation Biology* 14: 31- 35.
- Forman, R. T. T., and R. D. Deblinger. 2000. The ecological road effect zone of a Massachusetts (U.S.A.) suburban highway. *Conservation Biology* 14: 36-46.
- Kano, T. 1929. The distribution and habits of the mammals in Taiwan (1). *Journal of Zoology* 41(489): 332-340.
- Lu, C. K. 1964. The Chinese ferret badger. In: C. H. Shou (ed.). *China*



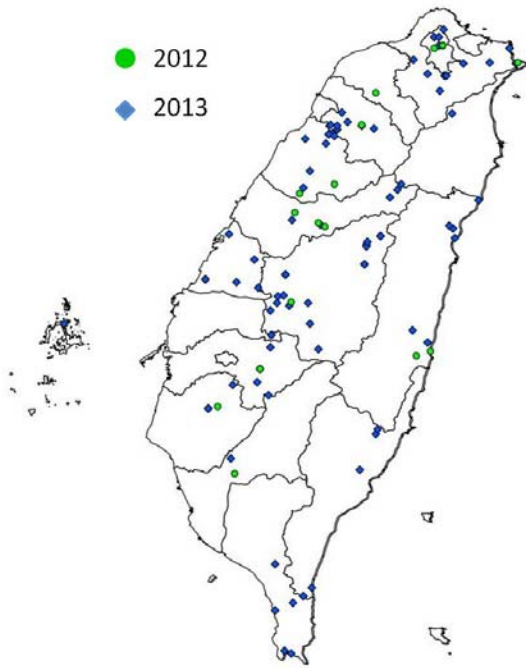


- fauna economica- Mammalia. p. 359-362. Science Press, Beijing.
- May, S. A. and T. W. Norton. 1996. Influence of fragmentation and disturbance on the potential impact of feral predators on native fauna in Australian forest ecosystems. *Wildlife Research* 23: 387- 400.
- Morishita, T. Y., A. T. Fullerton, L. J. Lowenstine, I. A. Gardner, and D. L. Brooks. 1998. Morbidity and mortality in free-living raptorial birds of northern California: a retrospective study. *Journal of Avian Medicine and Surgery* 12: 78-81.
- Pei, K. and Y. Wang. 1995. Some observations on the reproduction of the Taiwan ferret badger (*Melogale moschata subaurantiaca*) in southern Taiwan. *Zoological Studies* 34: 88-95.
- Row, J. R., G. Blouin-Demers, and P. J. Weatherhead. 2007. Demographic effects of road mortality in black ratsnakes (*Elaphe obsoleta*). *Biological conservation* 137: 117-124.
- Shie, C. Y., T. C. Young, and T. G. An. (eds.). 1988. Captive breeding of wildlife. Wu-Chou, Taipei. 424 pp.
- Shine, R., M. Lemaster, M. Wall, T. Langkilde, and R. Mason. 2004. Why did the snake cross the road? Effects of roads on movement and location of mates by garter snakes (*Thamnophis sirtalis parietalis*). *Ecology and Society* 9: 9-21.
- Sleeman, J. M. and E. E. Clark. 2003. Clinical wildlife medicine: a new paradigm for a new century. *Journal of Avian Medicine and Surgery* 17: 33-37.
- Wendell, M. D., J. M. Sleeman and G. Kratz. 2002. Retrospective study of morbidity and mortality of raptors admitted to Colorado State University Veterinary Teaching Hospital during 1995 to 1998. *Journal of Wildlife Diseases* 38: 101- 106.
- Zheng Y. L. 1987. The Chinese ferret badger. In: Y. T. Gao. (ed.). *Fauna sinica mammalia* (Vol. 8: Carnivora). p. 206-214. Science Press, Beijing.





(a)



(b)

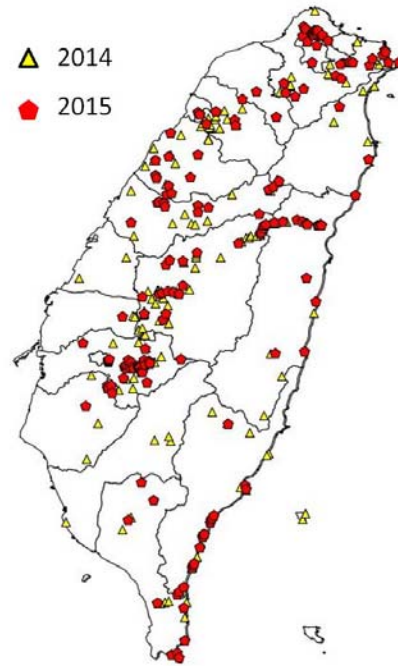


圖 1. 路死食肉目野生動物時空分布變化圖 (2012 年 01 月至 2015 年 10 月 31 日)。 (a) 2012-2013 年；(b) 2014-2015 年。





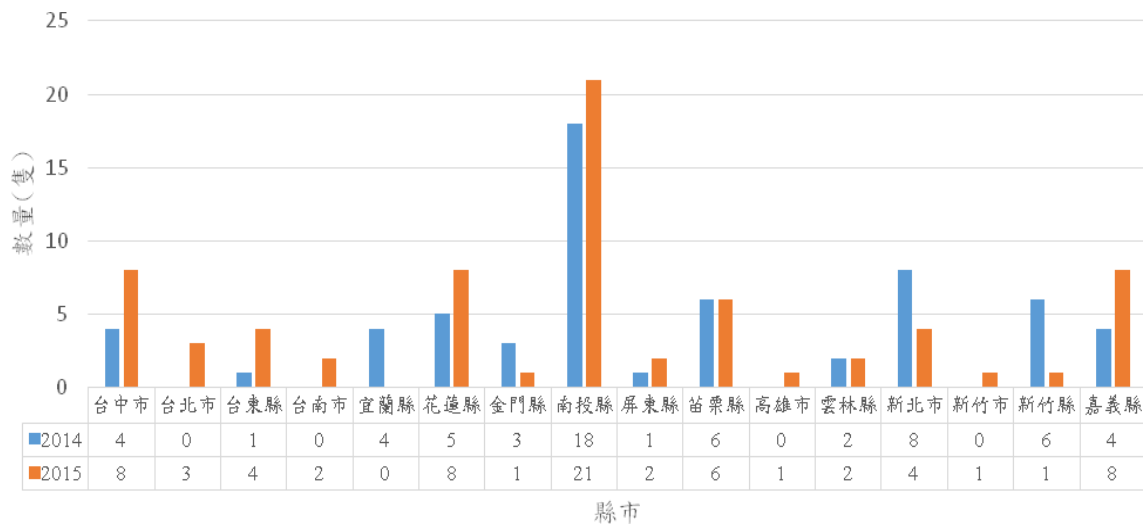


圖 2. 於各縣市收集之路死食肉目野生動物標本年間數量變化圖 (2014 年 01 月至 2015 年 10 月 31 日)

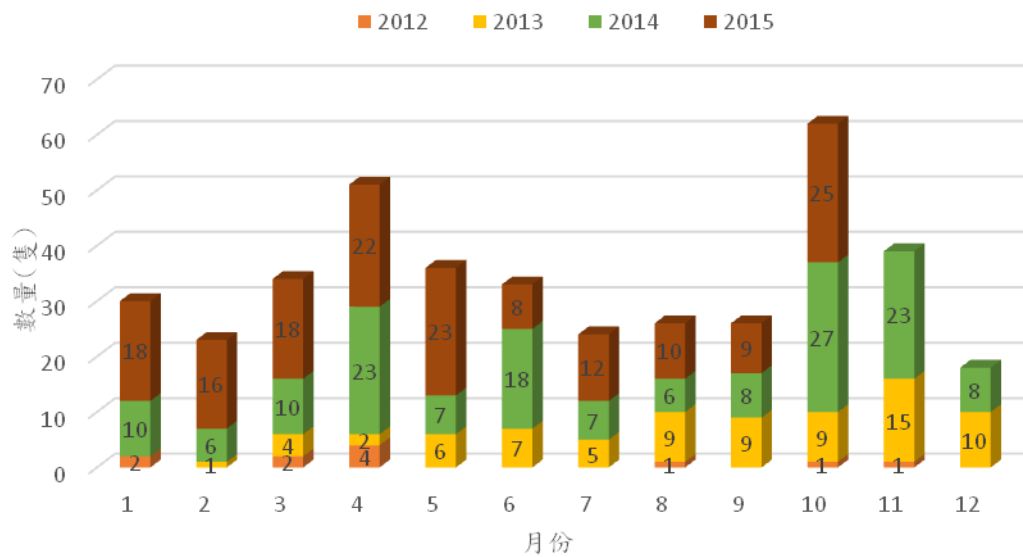


圖 3. 路死食肉目野生動物數量月變化圖 (2012 年 01 月至 2015 年 10 月 31 日)





圖 4. 母麝獾發情各期之外陰部腫脹情形





表 1. 2012 至 2015 年「台灣野生動物路死觀察網」所記錄之路死食肉目野生動物種類及數量

物種	2012	2013	2014	2015*	合計
鼬獾	27	66	109	137	<b>339</b>
白鼻心	6	18	28	42	<b>94</b>
黃鼠狼	4	13	13	10	<b>40</b>
食蟹獾	1	8	12	10	<b>31</b>
麝香貓	1	2	5	5	<b>13</b>
石虎		2	3	2	<b>7</b>
水獺			2	1	<b>3</b>
黃喉貂		2			<b>2</b>
台灣小黃鼠狼				1	<b>1</b>
<b>合計</b>	<b>39</b>	<b>111</b>	<b>172</b>	<b>208</b>	<b>530</b>

\*僅統計至 2015 年 12 月 5 日

表 2. 2012 至 2015 年「台灣野生動物路死觀察網」所記錄之路死鼬獾的數量月變化

年\月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
<b>2012</b>				3	2		1	3		12	4	1	<b>26</b>
<b>2013</b>		1	1	6	6	10	3	5	6	8	12	9	<b>67</b>
<b>2014</b>	9	6	5	21	6	7	6	3	4	14	21	5	<b>107</b>
<b>2015*</b>	13	12	8	21	14	4	7	4	6	18	25	5*	<b>137</b>
<b>合計</b>	<b>22</b>	<b>19</b>	<b>14</b>	<b>51</b>	<b>28</b>	<b>21</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>52</b>	<b>62</b>	<b>20</b>	<b>337</b>

\*僅統計至 2015 年 12 月 5 日





附錄 1. 野生動物救傷與路死動物調查訓練班課程表（以上午班為例）

時間	課程內容	授課講師
8:40 - 9:00	報到	
9:00 - 9:10	林務局長官致詞	
9:10 - 10:40	臺灣野生動物路死觀察網介紹 ◇ 如何紀錄林務局轄區內路死動物？ ◇ 如何使用路死APP與實務操作？ ◇ 路死動物寄送方式&窗口？	特生中心 路殺研究室 林德恩 研究員
10:40 - 11:00	休息時間（20分鐘）	
11:00 - 11:50	狂犬病與其他野生動物介紹 ◇ 瞭解狂犬病與鼬獾狂犬病症狀？ ◇ 與動物接觸應注意事項？ ◇ 路死動物對狂犬病防疫的價值？	特生中心 野生動物 急救站 詹芳澤 獸醫師
11:50 - 12:00	Q&A	





## 附錄 2. 野生動物救傷與路死動物調查訓練班上課照片





附錄 2. (續)





### 附錄 3

#### 一、期中簡報委員意見回覆表

審查委員	審查意見	意見回覆
王穎委員	1. 路殺的相片資料如有或可納入分析，如資料夠，或可進行路殺之熱點分析，以利日後之經營管理。	路殺的資料大部分都有相片的佐證。路殺相片及時空點位資訊的蒐集，正是為了進行路殺熱點分析，以提供未來評估管理改善之方式。
	2. 繁殖圈養研究之進度如何？其行為及個體形質資料宜有收集及分析，以利參考。	圈養之鼬獾目前已進入合籠配對觀察互動情形。並每週收集合籠配對之外生殖器變化情形與未合籠之鼬獾進行比較，同時進配對個體互動行為記錄。
袁孝維委員	1. 研究中包含二部分，一部分是狂犬病監測，另一部分是圈養鼬獾，所以需對為何圈養繁殖及對狂犬病疫情防疫之關聯要說明清楚些。	圈養鼬獾進行繁殖配對，並記錄其行為，分析行為模式是否可能造成狂犬病傳播途徑。未來出生之幼獸進行形值記錄提供救傷及路殺個體年齡初步判斷參考。

#### 二、期末簡報委員意見回覆表

審查委員	審查意見	意見回覆
王穎委員	1. 可考慮於路殺熱點設置紅外線相機追蹤。	路殺熱點設置紅外線相機監測並非本計畫之目標與重點，但本





		計畫所得之資料可以配合林務局及特生中心長期架設之自動相機 OI 值資料分析比對。
	2. 可分析體脂與路殺動物的關連。	未來將記錄體脂狀況並納入分析。
	3. 有無獎勵制度吸引更多志工參與。	台灣野生動物路死觀察網自從成立之初即設有「獎勵制度」，於每年 3 月的年會時依努力量之不同致贈獎品及獎狀予以表揚。
	4. 期末評核標準第 1 項及第 2 項可能改成百分比及數量並行為佳。	感謝委員的建議，將野生動物路死數量的檢拾採集量列為評估標準的確有其不可預測性，明年的計畫中將依委員意見以百分比及數量並列的方式(擇其一完成)來做為是否達成之標準。
林良恭委員	1. 有關路死動物之死亡情形檢視狀況如何？	路死動物的死因非常多種，臺灣野生動物路死觀察網目前至少將記錄分為：路殺、窗殺、網具殺、中毒、疾病、犬貓殺等 6 大類別。
	2. 鼬獾圈養繁殖之目的何在？請說明之。	圈養之鼬獾可用以了解配對模式是否可能造成狂犬病傳播；繁殖之幼獸的形值紀錄則提供野外救傷及路殺個體年齡初步判斷的參考；繁殖之鼬獾將來可提供狂犬病實驗需求、減少野外捕抓。







陳子英委員	1.收到的野生動物，其中有 30%呈陽性反應，這些數據所出現的縣市是否與畜衛所出現的縣市趨勢相同。	是的，因目前驗出的陽性案例都在原有已知的疫區內，加上防檢局每月固定發布全國所有檢驗結果，因資料重覆，故本計畫未再重覆製圖呈現陽性案例之發生地點。
	2.未來林務局的資料進來，是否可分析中或高海拔的森林中已有感染狂犬病的鼬獾，分析是否已往高海拔或野地擴散？	目前各林管區所獲得之資料少，仍不足以分析，期待明年調查人員較為熟悉 SOP 後，能回報記錄更多資料，屆時定能在狂犬病疫情監控上有更大之助益。

