

協助台灣黑熊研究的排遺偵測犬

■ 黃美秀、潘怡如

台灣黑熊的鼻吻部延長，與狗相似，因此又名「狗熊」。這樣的稱呼其實還另有深意，因為二者在分類上都屬於食肉目動物，我們更因為台灣黑熊的生態研究，利用狗來協助追蹤稀少且行蹤飄忽的黑熊。

最忠實的朋友與工作伙伴

狗不僅是人類的寵物，有些還協助人類工作，稱為工作犬，最為人熟知的有導盲犬、牧羊犬及獵犬。有一種工作犬是藉由與生俱來的靈敏嗅覺，協助人們尋找各式各樣的目標物，例如穿梭災難現場搜尋人類氣息的搜救犬，在機場或海關偵測違禁品的緝毒犬及檢疫犬。而偵測犬近年來在野生動物的保育工作上，逐漸受到重視和利用。

大約從 1890 年開始，紐西蘭的保育學者便已用狗來尋找飽受外來掠食者威脅的珍稀鳥類，像飛行力差的大鸚鵡和奇異鳥，再把牠們移往安全的棲地保護。

至於利用狗來尋找各種野生動物的糞便，則可追溯至 1970 年代。近年來，由於遺傳及內分泌的研究技術有長足發展，研究者能自排遺中獲得更多寶貴訊息，對於野生動物的了解也得以更詳細及多樣。因此，1990 年代末，研究者和訓練師便進一步合作，利用狗的敏銳嗅覺，訓練成為專門尋找特定動物的排遺，稱為「排



瀕臨絕種的台灣黑熊是台灣唯一原生的熊，俗稱狗熊。

近年來，由於遺傳及內分泌的研究技術有長足發展，研究者能自排遺中獲得更多寶貴訊息，對於野生動物的了解也得以更詳細及多樣。



排遺就是一般所稱的糞便，是研究者眼中的「黃金」，蘊藏著關於動物的各種資訊。

遺偵測犬」，並利用牠們有系統地收集目標物種的排遺進行研究。

排遺學問大

排遺其實就是野生動物的糞便。糞便除了是動物消化後的殘渣之外，還蘊含很多珍貴的訊息，因此有所謂的「糞便學」。問題是為什麼要利用排遺來研究野生動物？

不同於看似在開闊大草原上自在活動的成群鳥獸，森林性的野生動物多半習性隱蔽且害羞，要見到本尊並不容易。雖然可以利用捕捉繫放的方式研究牠們的活動，但數量畢竟有限，而且捕捉也容易造成動物，甚至人類的緊張或傷害。因此，若能儘量避免侵擾野生動物，另利用動物的各種痕跡，如足跡、爪痕、食痕或排遺等非侵入性的方法來了解動物的生態習性，以安全、研究倫理或效率的角度來看，有時更容易讓人接受。

在各類痕跡中，排遺可以提供最多的訊息。排遺的食物殘渣透露出野生動物曾吃入哪些食物，排遺中的種子則透露出動物在森林演替的種子播遷過程中可能扮演的角色。排遺中混著動物的腸黏膜細胞，

萃取其中的 DNA 後，利用遺傳分析就可辨識動物的種類、個體及性別，可進一步探討族群的數量、遺傳多樣性。

排遺中的動物荷爾蒙，包括糞孕酮的濃度變化，可以了解個體的生殖周期。而腎上腺皮質醇可探討動物的生理緊迫程度，甲狀腺激素則可反映出動物的營養狀況。同時，排遺中所含的體內寄生蟲，是探討野生動物疾病的重要線索之一。另外，排遺出現的地點可提供有關動物的移動、活動範圍、棲息地、分布，以及資源利用的訊息。

既然排遺對於研究者來說是揭露野生動物祕密的珍貴素材之一，能夠收集到愈多且新鮮的排遺，就愈能了解想研究的目標物種。但若是這個物種的族群數量稀少，再加上活動範圍很大，如台灣黑熊，要如何在幅員廣闊又崎嶇的山區中找到黑熊的排遺呢？

尋找排遺的新方向

以往這樣的工作都是靠有經驗的調查人員憑著敏銳的眼力，在黑熊可能出沒的地區四處找尋，但成效通常十分有限。因為排遺可能會被落葉掩蓋、被水沖刷、被

透過有系統的訓練，讓狗學會辨別目標動物排遺的氣味，就可以協助研究者在野外尋找並收集排遺。

其他動物改變了形狀，或已部分分解，而使人不易察覺。

若從另一個角度來看排遺，一般人的印象就是「臭」。這正表示排遺內可能含有動物個體的細胞，因此不僅有味道，且不同物種排出的氣味也不同。若可利用氣味標示排遺的所在，再找到嗅覺靈敏的高手，就可以大大增加找到排遺的機會。

偵測犬的特性

狗長久以來就是人類狩獵時的好伙伴，正是有賴牠靈敏的嗅覺及活動能力。某些大型犬的鼻內有高達 2.5 億個氣味接收細胞，遠遠高於人類的約只有 5 百萬個細胞，狗的嗅覺靈敏度更是人類的百倍至百萬倍以上。正因有如此敏銳的氣味偵測系統，狗不但可嗅聞並區別多種不同氣味，而且對於氣味有極佳的記憶力。

狗在陸地上的偵測距離雖受各種因素影響，但一般在 1 ~ 100 公尺之間，有時可超過 1 公里，偵測犬搜尋的距離更是研究者的兩倍以上。狗在野生動物領域上的應用，等於為觀察者增加了一個新的感官。

因此，透過有系統的訓練，讓狗學會辨別目標動物排遺的氣味，成為合格的「野生動物排遺偵測犬」，並搭配一位受過訓練的領犬員，就可以協助研究者在野外尋找並收集排遺。

一隻好的偵測犬必須具有一些基本的特質，並受過完整的訓練，才能在艱困的環境中執行搜尋排遺的任務。最重要的特質就是必須對玩具有近乎狂熱的喜愛，以至於可以忽略其他所有的干擾，才能激發牠們強烈



排遺偵測犬組除了需要有愛球如命的犬隻之外，還需要有專業訓練師以及領犬員、嚮導和研究者。

的學習動機及工作欲望，且能每天專心工作數小時仍樂此不疲。

除了發育良好與健康之外，還需具備穩定的性情及好脾氣、對人友善、專注及耐力。因為在野外可能遭遇險惡地形或惡劣天候，若是體力不佳或耐力不足，都會讓排遺收集的成效大打折扣。

領犬員的條件

除了狗之外，還要有一位領犬員搭配成為一組，彼此相輔相成以發揮最大效率。領犬員的工作不僅是把狗帶到工作地點，還必須了解狗的行為所傳達的訊息，並做適當的回應，以強化狗的工作表現。一個好的領犬員能夠適時引導及鼓勵狗的表現，並解決狗在工作上遭遇的問題，例如在工作中決定狗的飲水及休息時間，並在日常照養中維護狗的健康。

由於必須長期與工作犬工作，愛心、耐心、細心及獸醫常識是一位稱職的領犬員必備的，而且個人的體能狀況和工作熱誠，也必須能應付艱苦多變的野外環境。



偵測犬找到目標物後，會以坐下或趴下的方式，告訴領犬員：「我找到了！」

有系統的訓練

除了犬隻及領犬員的挑選必須符合以上的條件外，還需要進行有系統的訓練。

首先是氣味認知訓練。取得台灣黑熊的排遺後，先把球跟熊排遺擺在一起，讓最喜歡玩球的狗在找到球的同時也聞到熊排遺的味道，使狗產生熊排遺氣味等於可以玩球的連結。同時，教導狗在找到熊排遺時做出特定的指示動作，例如坐下、趴下等，告訴領犬員找到排遺了。熊排遺則由固定樣本逐漸增加為餵食一般蔬菜或野外食物的圈養黑熊與野外黑熊的排遺，訓練地點也從單純的室內到戶外，以及鄰近的淺山林地等較複雜的地形。這樣的訓練大約需要 1 個月。

訓練過程必須按部就班，若發現狗的表现不佳，就應該退回前一個階段，等狗確實能執行這階段的任務後再進階。

其次是偵測犬與領犬員的配合訓練。訓練師指導領犬員與偵測犬一起參與訓練，教導領犬員正確觀察偵測犬的動作，並對犬隻做出正確的回應，以加強偵測犬的服從性，以及兩者的合作關係。一旦偵測犬找到目標排遺，並做出正確的指示行為，領犬員就要立即給予獎賞。

以上的訓練約需 2 個月，在這個階段中，人、狗培養出的默契也會反映在未來的任務執行成效上。

「威利」開始發威

目前已完成訓練的台灣黑熊排遺偵測犬的名字是威利，屬於德國短毛波音達犬，現在 4 歲，體格健壯，出生在屏東科技大學的檢疫犬訓練中心。牠自小就接受基本的服從訓練，也展現出熱愛玩具的瘋狂特質，因此很快地便從 6 個兄妹中脫穎而出。



值勤中的熊排遺偵測犬（威利）臨危不亂地等待團隊跟上牠的腳步。

威利從一歲半開始便以台灣黑熊排遺進行氣味認知訓練，並持續加強服從訓練。直到兩歲性情較穩定後，才開始展開密集的訓練，同時持續增加訓練環境的複雜度及困難度。

玉山國家公園「大分」地區位於花蓮縣玉里鎮、卓溪鄉，是國內長期研究野外台灣黑熊生態習性的據點。從南安遊客中心的瓦拉米步道進入，路程40公里，步行需3天。

出任務時，威利一馬當先地走在團隊的前方，保持二、三十公尺的距離，時而駐足等著團隊跟上。牠總是精神奕奕地四處嗅聞各種野外氣味，來回跑著，走的路幾乎是人的2倍。雖然牠已受過完整的服從訓練，但為了避免因一時興奮而追逐野生動物，還是幫牠佩戴了電擊項圈，把騷擾野生動物的可能性降至最低。

在大分停留5天的期間，沿著研究樣線調查，威利以Z字形的路徑在樣線左右

兩側搜尋熊排遺，擴及樣線兩旁至少30～40公尺的範圍。當然，最終也不負眾望地完成牠的處女秀。

海端火車撞熊事件

2011年7月，台東海端鄉發生自強號火車疑似撞到台灣黑熊的事件。雖然當時火車駕駛回報看到黑熊，但一頭黑熊不在山上而跑到火車鐵軌上，實在令人難以置信。因此，台東縣政府及台東林管處人員第一時間便聯絡上筆者，同時出動了偵測犬威利。

事發現場位在台東海端鄉台鐵新武呂溪橋上，當領犬員與威利沿著鐵橋搜尋時，威利走到一灘類似植物的橘紅色殘渣旁，雖然一開始有些猶豫，但最後還是堅定地坐下來，就是明確地告訴領犬員：「我找到目標了！」隨即再經研究者鑑定，證實確是台灣黑熊的排遺。由於前一晚的大雨，原本應該呈圓柱狀的排遺已經散成一灘，

除了傳統的調查方法外，須不斷嘗試發展新的調查技術，使用野生動物排遺偵測犬就是其中一個很大的嘗試。



台灣山區地勢崎嶇，研究大型且稀有的動物如熊，充滿挑戰。

難怪還被記者誤認為嘔吐物。當然，威利的出擊也讓牠登上了報紙版面，差點搶了黑熊的新聞話題。

生態保育新助力

台灣的山區險峻陡峭，且天氣多變化，每一次的調查任務不僅人力物力的花費不貲，也帶著相當的風險。如何有效率地蒐集到所需資料，自然成為野外研究者的重要課題。

因此，除了傳統的調查方法外，須不斷嘗試發展新的調查技術，使用野生動物排遺偵測犬就是其中一個很大的嘗試。雖然偵測犬的使用在國外已行之有年，且成效良好，但在台灣需面對複雜危險的地形及高溫多雨的天氣，對於偵測犬組而言，仍是一個不小的挑戰。

訓練有素的偵測犬可同時肩負強化研究及保育宣傳的功能。近年來，國外許多

研究者已積極推動偵測犬計畫，有系統地發展並應用偵測犬增進研究效能，尋找形跡隱蔽、數量稀少的野生動物排遺或其他痕跡，或者應用於保育上查緝非法的野生動物貿易，成效顯著。

因此，期望在不久的將來，能看到偵測犬穿梭在台灣山林裡，有效協助保育研究工作，或在機場、港口為我國的保育工作把關，成為台灣生態保育界的生力軍！

黃美秀、潘怡如

屏東科技大學野生動物保育研究所
