

玉山國家公園東部園區  
偶蹄目動物監測計畫

**Monitoring the Artiodactyla Mammals at  
the Eastern Area in Yushan National Park**

受委託者：國立東華大學

計畫主持人：吳海音

計畫助理：施金德

內政部營建署玉山國家公園管理處

中華民國 95 年 12 月





## 目次

中文摘要.....	I
英文摘要.....	III
第一章 緒論.....	1
第二章 材料與方法.....	3
第一節 研究地描述.....	3
第二節 研究方法.....	5
第三節 資料分析.....	6
第三章 結果與討論.....	13
第一節 本年度的調查結果.....	13
第二節 各年度監測結果的比較.....	15
第三節 植被環境、人類干擾與偶蹄動物的分布及活動.....	19
第四章 檢討與建議.....	53
第一節 檢討.....	53
第二節 建議事項.....	53
謝辭.....	55
參考資料.....	57
附錄一 「玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫」委託案期初簡報會議紀錄.....	61
附錄二 「玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫」委託案期中簡報會議紀錄.....	65
附錄三 「玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫」委託案期末簡報會議紀錄.....	69

## 表次

表 2-1	2003 年到 2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫各次調查進行月份與涵蓋範圍.....	9
表 2-2	2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫調查路線沿線植被類型與開放程度不同段落之區分與描述.....	10
表 3-1	2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫各次沿線調查所得偶蹄目、台灣獼猴與食肉目動物的活動跡象資料數分配...	25
表 3-2	2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫自動相機設站所得有效照片數.....	26
表 3-3	2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫四種偶蹄動物被自動相機設站紀錄到的相對活動量.....	27
表 3-4	2004-2006 年間於玉山國家公園東部園區進行偶蹄目動物監測 14 次調查所得四種偶蹄動物與台灣獼猴各類跡象資料數分配....	28
表 3-5	2002 年至 2006 年間玉山國家公園東部園區自動相機設站紀錄中偶蹄目動物在四區段之出現率.....	29
表 3-6	2002 年至 2006 年間玉山國家公園東部園區自動相機設站紀錄中偶蹄目動物在四區段相對活動量（有效照片數／相機工作日數）的季節間變化.....	30
附表	2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫自動相機與沿線調查紀錄到之物種名錄.....	31

## 圖次

圖 2-1	2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫研究地調查路線。圖中標誌為每 500 公尺之定位點的位置。.....	11
圖 2-2	玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫歷年自動相機設站位置圖。.....	11
圖 3-1	2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫沿線調查與自動相機樣站所得山羌出現紀錄的分布圖。.....	33
圖 3-2	2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫沿線調查與自動相機樣站所得水鹿出現紀錄的分布圖。.....	33
圖 3-3	2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫沿線調查與自動相機樣站所得長鬃山羊出現紀錄的分布圖。.....	34
圖 3-4	2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫沿線調查與自動相機樣站所得山豬出現紀錄的分布圖。.....	34
圖 3-5	2004-2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫各次沿線調查所得偶蹄動物去程排遺（-拱痕）紀錄與去回程所有痕跡紀錄（分別為灰色與黑色長條所指示之縱軸高度）在各路段單位中的出現率（有出現紀錄次數佔所有調查次數的百分比）。.....	35
圖 3-6	2004-2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫各次沿線調查所得偶蹄動物去程排遺（-拱痕）見聞紀錄與去回程所有痕跡紀錄（分別為灰色與黑色長條所指示之縱軸高度）在各路段單位中的出現率（有出現紀錄次數佔所有調查次數的百分比）。.....	36
圖 3-7	2004-2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫各次沿線調查（橫軸）所得偶蹄動物與台灣獼猴去回程所有痕跡紀錄在四區段出現之路段百分比（縱軸）。.....	37
圖 3-8	2004-2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫各次沿線調查（橫軸）所得偶蹄動物與台灣獼猴去程排遺（-拱痕）紀錄與見聞紀錄頻度（縱軸）在四區段中的分配情形。.....	39

圖 3-9 2002-2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄動物於各季(橫軸; A, 4-8 月; B, 9-12 月)在不同區段之自動相機設站中的出現率(縱軸)(有動物紀錄之相機設站佔設站總數的比例)。	41
圖 3-10 2002-2006 年間於玉山國家公園東部園區不同區段連續多季佈設之自動相機對偶蹄動物紀錄到之相對活動量(縱軸, 平均每日有效照片數)的季節變化各季(橫軸; A, 4-8 月; B, 9-12 月)。	42
圖 3-11 2002-2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄動物監測計畫自動相機紀錄所得偶蹄目的日活動模式(一日各時段所得有效照片比例)。	44
圖 3-12 2004-2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄動物監測計畫於各路段單位所得紀錄頻度在年度、各次調查與不同段落間之變化(各段落範圍說明參見表 2-2)	
— 山羌之排遺紀錄	45
— 山羌之見聞紀錄	46
— 水鹿之排遺紀錄	47
— 長鬃山羊之排遺紀錄	48
— 山豬之排遺—拱痕紀錄	49
— 台灣獼猴之排遺紀錄	50
— 台灣獼猴之見聞紀錄	51
圖 3-13 2004 年與 2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄動物監測計畫自動相機紀錄所得瓦拉米區段與其他區段山羌日活動模式之比較	52





## 中文摘要

關鍵詞：偶蹄目動物，監測，活動模式，自動相機，痕跡調查

### 一、研究緣起

玉山國家公園東部園區野生動物資源豐富，具有保育、觀賞、教育與研究價值，也是當地原住民傳統資源使用的對象。此區擁有包括台灣黑熊與黃喉貂等多種保育類動物，以及台灣現存的四種偶蹄目動物。然而，多種人類活動已經或可能對區內野生動物族群的衝擊與影響，必須加以監測與調查，以為管理或規範各項人為活動所需的依據。

### 二、研究方法及過程

本研究對玉山國家公園東部園區偶蹄目動物進行調查與監測，利用沿線痕跡與動物活動的調查與紀錄，自動相機的紀錄，分區分種比較偶蹄目動物的分布與相對數量，並整理過往資料進行分析與比較，探討植被環境與工程等人類活動對野生動物的影響。

### 三、重要發現

沿線痕跡調查所見，山羌與水鹿的紀錄多於山豬與長鬃山羊，山羌與山豬可見於全線，但兩者數量有別，水鹿與山羊的相對量在不同區段間差異大。各種類在大分山區的出現具時間和空間上的穩定性。四種動物中僅有山羌在瓦拉米與抱崖段有較多的出現紀錄。自動相機紀錄分析的部分結果與痕跡資料類似，四種動物中仍是以山羌的相對活動量較高，出現較為普遍且穩定，其在瓦拉米段的相對活動量高於其他三種，但在大分山區則較低於水鹿。然而，相對活動量與在各區相機樣站中的出現率顯示，山羌在瓦拉米段的出現狀況並不會低於其他區段，而水鹿在抱崖與大分段仍有一定的數量。與自 2004 年起之沿線痕跡調查與自 2002 年起的自動相機紀錄資料合併分析發現，各年間四種偶蹄動物在不同區段相對量

的差異大抵一致，而 2006 年動物的出現頻度似較前為低，但減少的以路面上的排遺拱痕量為主，聽聞目擊紀錄則與往年相近，此現象在瓦拉米段的山羌上最為明顯，推測非管制區之此區段較高的遊客量可能影響動物在步道上的活動頻度。除去遊憩壓力的可能影響外，植被環境的差異與大型工程的施作，也與調查所得動物相對量的變動有關，而受遊客干擾較高路段之山羌的日間活動量較低。

## 英文摘要

keywords : Artiodactyla , monitoring , activity pattern, automatic camera, track survey

The relative abundance and the distribution of occurrence of the four artiodactyla species (*Muntiacus reevesi*, *Cervus unicolor*, *Naemorhedus swinhoei*, and *Sus scrofa*) were monitored along a trail system of 46.5 km long. Signs and tracks of the four species detected along the trail were recorded. Automatic cameras triggered by infrared sensor were set as image capture devices to supplement surveys in forests away from trail. The data recorded in previous years (since 2004 for trail survey data, and since 2002 for automatic camera data) were combined to assess the temporal change in the status of the four focal species. The analysis of the signs found along trail showed that more signs were recorded for muntjac and sambar deer, muntjac and wild boar were wide-spread in the area, but the two differed in abundance. In addition, sambar deer and serow were more common in the most western part of the trail (the inner Da-fen section, the less accessible part) than in the eastern part (especially the most eastern Walamee section). The autcamera records also indicated that muntjac was the most common and abundant artiodactyla species in the area, the capture rate by automatic camera was only less than that of sambar deer in the inner Da-fen section. It also showed that occurrence of muntjac in Walamee was no less than that of other parts of the trail. Moreover, there were cameras that captured sambar images in certain part of the trail where signs were seldom found during trail survey. Annual difference was found in the status of the four species along the trail, less signs were recorded during 2006 than in previous years. But the camera records and the vocal and sighting records of muntjac in 2006 were comparable to previous records. It

suggests that the increasing number of tourists in the first five km of the trail may deter animals from venturing on the trail. In addition, vegetation types and the construction projects were found to be related to some spatial difference and temporal change in the occurrence of artiodactyla species. It indicates persistent monitoring can provide information on the status trend of valued wildlife in national park.

## 第一章 緒論

玉山國家公園東部園區野生動物資源豐富，具有保育、觀賞、教育與研究價值，也是當地原住民傳統資源使用的對象。此區與鄰近山區連結成連續而完整的森林，為野生動物提供極佳的棲息環境，此區擁有包括台灣黑熊與黃喉貂等多種保育類動物，以及台灣現存的四種偶蹄目動物。此外，原住民重返山林意願的提升與落實、生態體驗及旅遊的盛行，勢必將為此區引入不同類型的自然資源使用方式。尤其是八通關越嶺古道的重新開通，即將引入較頻繁的人為活動。這些活動對區內野生動物族群的衝擊與影響，是值得且必須重視的問題，而對此區域野生動物出沒與活動狀況的監測，是國家公園管理或規範各項人為活動所需的依據。

在玉山國家公園東部園區的各類哺乳動物中，以偶蹄目動物較適合作為監測的對象。偶蹄目動物的可察覺性較食肉目動物高，且偶蹄目動物的數量與活動易受人為干擾的影響，也容易對環境造成影響。偶蹄目動物的體型大、痕跡與排遺明顯易見、族群量多於食肉目動物，在台灣地勢困難地形崎嶇的山區，如玉山國家公園東部園區，以偶蹄目動物為對象執行監測調查的可行性較高。偶蹄目動物常是狩獵的對象，即使是在受法令保護或是以保育為目的的區域，也不易完全杜絕盜獵的行徑。打獵除了使動物數量減少之外，獵人在山區的活動，與工程或遊客等人為干擾一般，都可能對動物的活動造成影響，讓動物趨避某些區域。另一方面，若是山區偶蹄目動物的數量在缺少大型食肉目動物或獵人的獵捕壓力下有所提昇，則可能因此造成過度踐踏與啃咬的問題，而對環境造成衝擊。因此，透過監測調查掌握山區動物族群相對量與活動地點的變動，是資源管理上重要的進行。

對玉山國家公園東部園區中大型哺乳動物的監測調查自 91 年開始規劃，於

92 至 94 年間持續進行，目前累積有三年的資料。過去監測資料顯示，此區擁有相當數量的四種偶蹄目動物，這些物種在分布與相對數量上有著時空與種別上的差異，而動物的出現率與人類活動似乎有關聯。此項監測工作的持續執行，有助於長期資料的累積，及對野生動物資源與人為活動的管理與規劃。

上述對玉山國家公園東部園區野生動物調查與監測的執行方式，主要是沿步道行進以搜尋與記錄動物的活動痕跡。採行此種調查方式的原因，是受到當地地形的限制，同時考量到在近 47 公里之路線上調查各類動物的行程規劃。94 年度的計畫曾嘗試在步道兩側另闢小徑，於小徑上設立排遺調查樣區，以檢討以步道為調查樣線的適宜性。結果受到地形影響與人力限制，無法建立足夠的樣區，而在所設樣區上調查所得的資料量亦有限。此外，對過去三年資料的綜合整理分析則顯示，偶蹄目動物痕跡紀錄與自動相機紀錄所得結果略有差異，而偶蹄目動物排遺在步道沿線的分布三年間有相近的趨勢，但數量上則有年間差異。上述結果是否反映當地動物的分布與數量，排遺是否足以為相對族群量的指標，則有待進一步確認。

本研究擬持續過往對玉山國家公園東部園區南安至大分山區偶蹄目動物的調查監測，配合過去各年度資料，分析偶蹄目動物相對量的年間變化與種間差異。並將針對植被環境相近但開放程度或遊客量有別的路段，比較兩類路段偶蹄目動物活動的差異，以評估與探討人為活動對動物的影響。

## 第二章 材料與方法

對研究區哺乳動物的調查與監測計畫，自2002年起開始準備規劃，於2003年嘗試執行，並自2004年起採用同樣的路線與方法蒐集資料至今。本報告除報告本年度的監測結果外，亦將整理自2003年度起各年自動相機的紀錄，以及自2004年起沿線調查所得的偶蹄目動物資料，分析四種動物與台灣獼猴在不同時間、區段、植被環境下相對數量的變遷。

### 第一節 研究地描述

本計畫調查與監測的範圍位於玉山國家公園的東部，花蓮縣卓溪鄉拉庫拉庫溪流域的南岸，利用橫貫此區的八通關日據越嶺道進行調查。調查路線包括南安登山口（海拔高約300公尺）至大分沿線約40公里，以及大分山區四段山徑（大分上、大分北、大分S1與大分S2四段，總長度6.5公里）（圖2-1）。南安至大分間的主要調查路徑經佳心、黃麻、瓦拉米、土沙多、石洞、抱崖、新康等駐在所，一路緩慢上升至多美麗（海拔高約1750公尺），爬升至稜線頂（海拔高約2000公尺），之後緩緩下降至海拔高約1320公尺的大分地區。大分山區四條山徑中的大分北段自大分山屋起，北往拉古拉，為八通關越嶺古道之一段，樣線長2公里；大分S1段起自大分下部落，下切至拉庫拉溪溪邊為止，樣線長約1公里；大分S2段，起自橫渡拉庫拉溪後溪岸旁之二葉松林，迄於大分溫泉，長約1.5公里；大分上段起自大分山屋，為一環形的調查路線，自大分起爬升約海拔300公尺，樣線長約2公里。調查路線周圍的植被以常綠闊葉林、針闊葉混生林、落葉林與草生地為主。闊葉林出現於海拔較低之區段，主由樟科楠屬之樹種組成。針闊葉混生林出現於海拔較高之區段，以紅檜(*Chamaecyparis formosensis*)、五葉松(*Pinus morrisonicola*)、二葉松(*Pinus taiwanensis*)、台灣杉(*Taiwania cryptomerioides*)

與威氏帝杉 (*Pseudotsuga wilsoniana*) 等針葉樹種與森氏櫟 (*Quercus mori*) 與青剛櫟 (*Cyclobalanopsis glauca*) 等殼斗科樹種為主。落葉林則由台灣胡桃 (*Juglans cathayensis*) 所構成。在主要調查路線14.5K以前的步道兩側，交雜有杉類與檫木等人造林，造林的杉樹種類以柳杉 (*Cryptomeria japonica*)、台灣杉與紅檜為主，登山口附近的部分路段亦有廣東油桐 (*Aleurites montana*) 造林地的分布。大分附近、大分上、大分S1及部分大分北路段則有松類造林地。14.5K以內區段是以天然林為主的天然闊葉混生林，只有在33K至37K間，以及大分S2與部分大分北段經過松類天然針葉林。



## 第二節 研究方法

本研究採步行調查與架設自動相機紀錄兩種方式蒐集資料。本年度共計進行六次調查，分別為 4 月、6 月、8 月、9 月、10 月與 11 月。其中 6 月受高漲溪水的影響，無法渡溪調查大分 S2 路段，8 月嘗試進行兩次調查，但受天候影響，僅完成至抱崖段的調查，故本年度中共計完成四次完整的全區調查，一次缺兩公里的全區調查。

配合每日宿營地點與調查長度，將調查樣線區分成四個區段，南安至大分間分為瓦拉米、抱崖與大分三個區段，大分附近的四條山徑併為大分山區區段(圖 2-1)。每一區段再細分出 500 公尺長的路段單位，並以其起始里程數作為各路段單位的代號。每次調查時對瓦拉米、抱崖與大分三段分去程與回程分別紀錄沿線所見的動物活動跡象，對大分山區四山徑路段的紀錄則不做如是區分。

調查時沿調查路線緩步前進，行進速度儘量維持一小時兩公里，找尋並記錄沿線哺乳動物的活動與痕跡，區分並記錄動物種類、活動跡象類別與數量，同時紀錄發現的時間、地點(路段單位)、與 GPS 座標。並在記錄後將之移除，以免在後續調查中被重複計數。動物活動跡象的類別包括：目擊、叫聲、動物的屍體或部分殘骸、排遺、足印、食痕、黑熊的爪痕或折枝、山豬的拱痕、水鹿的磨角痕、山豬或熊的窩或棲臥處等。對動物的排遺以其外觀判斷新鮮度，並以在同一地點集中出現的為一筆記錄。偶蹄目動物的排遺或是多粒成堆出現，或是短距離間隔出現的單粒排遺，對前者以一堆為一筆記錄，對後者則視連續出現者為一筆記錄。對足印、食痕與山豬拱痕的紀錄，則將相鄰出現者合併為一筆記錄。

另於沿線適當地點佈設自動相機(圖 2-2)，利用自動相機紀錄過往動物的種類、時間與數量，並於架設時紀錄相機樣站所處的植被類型。考量相機數量、研究區地形的限制、及動物對自動相機可能的趨避行為，架設相機之樣點的選擇將以獸徑與窪地水窟等為主。

### 第三節 資料分析

本年度監測的對象為偶蹄目動物，報告中將以對偶蹄動物資料的分析為主，但在野外調查時，對所有出現或被察覺到的哺乳動物皆加以紀錄。除偶蹄動物外，本報告亦將整理與分析台灣獼猴與台灣黑熊的紀錄與資料。屬保育類的台灣黑熊是玉山國家公園重要的保護對象，也是會捕食偶蹄動物的大型食肉目動物，對其相關資料的蒐集與整理具有管理與生態上的重要性。台灣獼猴為日行性動物，成群活動，數量尚稱豐富，遇人發出警戒叫聲，在灌叢或樹冠層活動時會造成枝葉晃動，是易被偵測的動物，對其相對活動量時空變化的呈現，可用以與偶蹄動物的變動情形相比對。

本計畫主要監測對象之四種偶蹄動物出沒與活動所留下的跡象有別。四種動物皆非日行性的種類，可資偵測其活動的跡象以排遺為主，水鹿與長鬃山羊的排遺量較大，山豬的排遺較少，山羌的排遺較小，且會單粒間隔排放，而非成堆出現，因此較易被忽略。除去排遺外，水鹿的磨角痕與山豬的拱痕較易被察覺，而山羌則尚可利用吠聲偵測。此外，四種動物的足印大小與式樣有別，也是可資區分種類的痕跡，只是必須有適當的基質，才會留下痕跡。有鑒於適用於調查與偵測四種動物的活動痕跡有別，故分析時將活動跡象分為：可明確區辨種類且會在野外留存一段時間的排遺與拱痕、代表動物出現之即時紀錄的見聞（目擊與叫聲）、與其他（代表某處曾有動物活動或經過）三大類。其他類中包括屍體、足印、食痕、窩或棲息處等，這些跡象或是出現頻度較低，或是其存留與否會受到其他因素的影響。

自2004年至2006年的三年間，共計進行17次的調查，其中有四次（2005年兩次與2006年一次）受天候影響，僅調查到瓦拉米或抱崖段。本報告僅取其中完整的14次調查結果（包括2006年6月缺少大分S2路段資料的調查）進行分析（表2-1）。整理各次調查資料時，先合併去程與回程的資料檢視四種動物在全線各

區段與路段單位的出現情形，之後僅取去程的紀錄，分析比較各區段或各次調查間的差異。利用各路段單位上有無某物種出現紀錄的資料計算出現率，出現率指的是某路段單位中某種動物在14次調查中的出現次數（以百分比表示），若某路段單位在14次調查中每次都有某物種的出現紀錄，則該物種在該路段的出現率為100%。為比較動物在某區段上出現的普遍性及其隨時間的變動，計算各區段所有路段單位中有某物種出現紀錄者所佔比例（以下簡稱為路段單位比）。對某次調查中所得某種動物的所有痕跡資料，比較各區段中不同類痕跡的相對量，並檢視其隨時間變化的情形。

對各年度自動相機資料的整理，利用相機的照片與時間紀錄，作為各樣站有無某種動物與其出現頻度分析的資料。利用各次設站開機時間與最後一張照片時間顯示的間隔計算相機該次的有效工作日。遇有短時間連續照到同種動物的情形時，若可判斷為不同個體，則區分為不同筆有效資料，若無法區別，則視相距超過十分鐘者為不同筆記錄。檢視並登錄各有效資料動物種類、數量、性別與時間。分析時僅計算有效資料筆數，不計算其中個體數。台灣獼猴經常成群活動，各猴群大小不一，此外，也有單獨活動的孤猴。然而，利用自動相機紀錄到的獼猴紀錄，無法區分孤猴與猴群，也無法對計數猴群大小，因此對獼猴的照片紀錄不論其中個體數為何，皆視為一筆資料。

分析自動相機有效照片資料時，以各設站各次所得的有效照片張數和相機有效工作日數，計算某物種在單位時間內（平均一日）被拍攝到的有效張數，作為各樣站動物相對活動量的指標。進行此項計算時，捨棄有效工作日不及一日的紀錄，並合併同次調查在同一樣站回收之不同捲底片的資料。部分相機由於機組故障，無法顯示時間，則僅利用該站資料呈現出現的物種類別，而不計算動物的相對活動頻度。

本報告彙整自2002年起所有相機紀錄資料（位置見圖2-2），檢視並比較歷年在各區段被相機紀錄到的動物種類，利用跨年持續架設樣站的資料，比較動物

在各區段相機設站的出現率(某物種被相機紀錄到之樣站站次佔該區段總佔次數的比例)與相對活動量(物種在某樣站某次調查中平均一日可得的有效照片數)。進行上述分析時，以每年的4月到8月為A季，9月到12月為B季，對各樣站合併同季的相機紀錄資料，以檢視其在年度與季節間的變動。

此外，用有時間紀錄的有效照片紀錄，計算各小時紀錄頻度佔有效紀錄總數的百分比，以分析四種偶蹄動物與台灣獼猴的活動模式，並區分比較人類活動頻繁程度不同之區段與年度，以比較其間自動相機紀錄到動物相對活動量的差異。為探討森林植被類型與人為干擾對動物之分布與活動的影響，將調查路線依周邊森林植被狀況與開放狀況，區分成不同段落(表 2-2)，利用沿線調查的結果，比較各段落與不同年度間動物活動的狀況。森林植被類型以林務局對研究區判定之森林土地利用類型為基礎，配合現場的研判修正；開放狀況依是否需要入山入園申請加以區分。

表 2-1 2003 年到 2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測  
計畫各次調查進行月份與涵蓋範圍

調查次數	年	月	調查區段
1	2003	5	沒有大分S1的紀錄，包含其他非調查路線資料
2		6	登山口-大分完整調查，包含其他非調查路線
3		8	登山口-抱崖調查了3天，登山口-大分完整調查， 包含其他非調查路線
4		10	大分山區內調查不全，登山口-大分，包含其他非
5		12	登山口-大分完整調查，包含其他非調查路線
6	2004	4	登山口-大分完整調查，包含其他非調查路線
7		6	登山口-大分完整調查，包含其他非調查路線
8		8	登山口-大分完整調查
9		10	登山口-大分完整調查，包含其他非調查路線
10		11	登山口-大分完整調查，包含其他非調查路線
11	2005	1	登山口-大分完整調查，包含其他非調查路線
12		4	登山口-大分完整調查，包含其他非調查路線
13		6	登山口-大分完整調查
14		8	受颱風外圍環流影響，只到抱崖，只有去程資料
15		9	因颱風影響，在瓦拉米躲雨1天後下山
16		11	登山口-大分完整調查，包含其他非調查路線
17	2006	4	登山口-大分完整調查
18		6	缺大分S2段的調查
19		8	登山口-抱崖
20		9	登山口-大分完整調查
21		10	登山口-大分完整調查
22		11	登山口-大分完整調查

黑體字為有完整調查資料的各次調查

表 2-2 2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫調查路線  
沿線植被類型與開放程度不同段落之區分與描述。

段落代號	區段	里程	森林植被類型描述	開放程度
A	瓦拉米	0.0K - 4.5K	天然闊葉混淆林，部分路段鄰人造闊葉混淆林	一般景觀區
B		5.0K - 14.0K	天然闊葉混淆林，部分路段穿過杉木與樺木造林地	山地管制區
C	抱崖	14.5K - 18.0K	天然闊葉混淆林，部分路段鄰杉木造林地	生態保護區
D	抱崖	18.5K-27.5K	天然針葉闊葉混淆林	生態保護區
	大分	28.0K - 31.5K		
E		32.0K - 36.0K	松類天然針葉林	生態保護區
F		36.5K - 39.5K	天然針葉闊葉混淆林	生態保護區
G	大分山區	大分北	松類造林地—松類天然針葉林，交雜殼斗科等闊葉樹	生態保護區
H		大分上 大分S1	松類造林地，交雜殼斗科等闊葉樹	生態保護區
I		大分S2: 0.0K	松類造林地	生態保護區
J		大分S2: 0.5K - 1.0K	天然針葉闊葉混淆林	生態保護區

圖 2-1 2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫研究地調查路線。圖中標誌為每 500 公尺之定位點的位置。

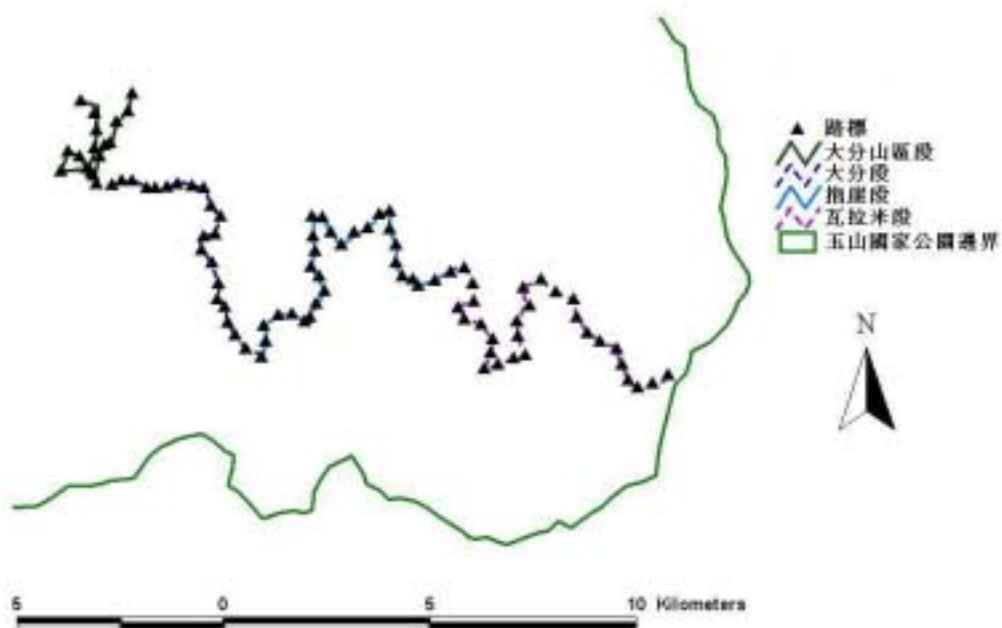
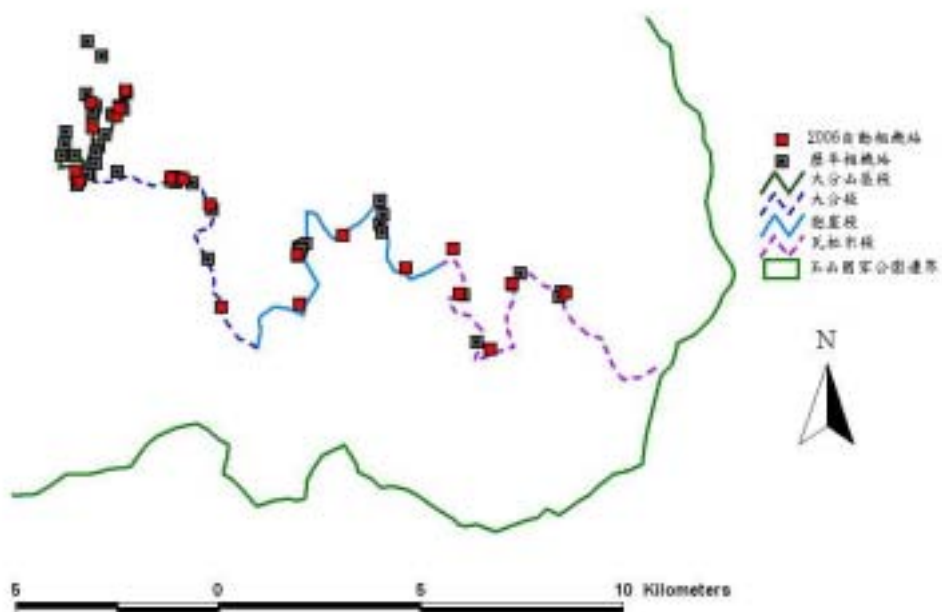


圖 2-2 玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫歷年自動相機設站位置圖。







## 第三章 結果與討論

以下將先整理與分析本年度的調查結果，再合併歷年的調查結果，整理與分析偶蹄動物的資料，同時呈現台灣獼猴的資料以為比對，以檢視各類動物出現與活動狀況在時間（不同年度與各次調查）與空間（不同區段）上的變動，以及各類間間的差異，並探討植被環境與人為活動的可能影響。

### 第一節 本年度的調查結果

本年度沿線調查與自動相機紀錄到四種偶蹄目動物的分布點如圖 3-1 至圖 3-4 所示，以下分別就兩類調查結果加以陳述。

#### 一、沿線調查資料

本年度各次沿線調查中，對四種偶蹄目動物、台灣獼猴、黑熊、其他食肉目等共得 1679 筆活動跡象紀錄(表 3-1)，扣除 8 月的調查，其餘五次調查共得 1624 筆記錄。在四種偶蹄目動物中，以水鹿的紀錄最多，共 766 筆，逾九成為排遺紀錄，且以 4 月時紀錄到的資料最多；山羊次之，以排遺與叫聲紀錄為多；山豬的拱痕紀錄較多，且以 11 月時較多；長鬃山羊則是以排遺紀錄為主，而以 4 月時的量較多。

在本年度調查的五次調查中，除偶蹄目動物外，以台灣獼猴的紀錄較多(152 筆)，各類活動跡象中以叫聲紀錄為多。台灣黑熊的紀錄有五筆，包括 5 月在抱崖段和大分 S1 段的排遺、大分段被黑熊咬破的水桶、8 月時在瓦拉米段發現的熊毛、以及 11 月時在大分紀錄到黑熊的叫聲。對其他食肉目動物則共紀錄到 163 筆，包括有食蟹獾、黃喉貂、黃鼠狼、麝香貓等四種，主要皆為排遺紀錄(表 3-1)。

## 二、自動相機紀錄資料

扣除相機故障與底片損毀者，本年度共取回底片 75 捲，其中有拍到可確定種類之哺乳動物的有 69 捲 610 筆有效紀錄，包括四種偶蹄目動物、台灣獼猴、食肉目的黑熊、食蟹獾、黃喉貂、黃鼠狼、白鼻心與鼬獾、嚙齒目的赤腹松鼠、荷氏松鼠、條紋松鼠與刺鼠、食蟲目、翼手目與多種鳥類（表 3-2）。偶蹄目動物中以山羌的紀錄最多（280 筆），水鹿次之（127 筆），山豬與長鬃山羊的紀錄相近（28 與 25 筆）。其他各類哺乳動物中以台灣獼猴的紀錄最多（76 筆）、刺鼠次之（21 筆）。黑熊的紀錄僅有一筆，於 10 月出現在土沙多處的水池。75 捲底片中中有一捲沒有時間紀錄，有三捲的工作日數不及一日，在後續動物出現相對量計算時，扣除這四捲，以其他 71 捲的資料進行分析，並將同次調查中設在同一樣站之底片的資料合併，如此共有 60 個站次資料。

以各次調查各樣站的有效照片紀錄為樣本計算不同動物的相對活動量，在四種偶蹄目動物中以山羌最高（ $0.55 \pm 0.88$  有效照片/日）、水鹿次之（ $0.26 \pm 0.59$  有效照片/日）、山豬與長鬃山羊較低（表 3-3）。分別檢視各路段中四種動物相對活動量與出現樣站數的差異，瓦拉米段出現率與相對活動量最高的動物是山羌，其次為山豬，而沒有水鹿的出現紀錄；抱崖段是以山羌最高，水鹿次之，山豬最低；大分段四種動物的相對活動量皆低，以山羌略高；大分山區水鹿的相對活動量與出現率皆較其餘三種高出甚多。

## 第二節 各年度監測結果的比較

### 一、沿線調查資料

整理 2003 年至 2006 各年沿線調查資料，對四種偶蹄目動物共紀錄到 5705 筆記錄，而對台灣獼猴的紀錄有 869 筆。2003 年時調查的路線與方法尚未確定，調查所得資料量無法與其後各年所得相比，而其後三年的調查中有幾次未完成全線調查。扣除上述各次的紀錄，共有 14 次完整的調查紀錄，其中對偶蹄目動物共計取得 4861 筆資料，對台灣獼猴的紀錄則有 708 筆（表 3-4）。在偶蹄目動物中其中水鹿資料最多，主要皆為排遺；山羊次之，紀錄到的痕跡以排遺為主，叫聲次之；長鬃山羊與山豬的資料量相近，但長鬃山羊的紀錄以排遺為多，而山豬則是以拱痕較多（表 3-4）。台灣獼猴與山羊一樣，以排遺紀錄居多，叫聲次之。

為評估各類活動跡象普遍性以及被調查與判別的難易度，比較各物種不同活動跡象的紀錄情形，除山豬外，其餘皆以排遺最為常見。足跡的紀錄略高於叫聲或見聞，但動物在野外是否留下足跡，以及調查者是否能偵測與判別足跡與其所屬物種，會受到表土軟硬與潮濕程度的影響，不若叫聲與目擊容易偵測與判別，且若將叫聲與目擊資料合併為見聞資料，其資料量可與足跡資料比擬。山豬翻土覓食留下的拱痕是明顯而明確的痕跡，拱痕與排遺一般，較其他三類痕跡適合用以指示山豬的出現與活動。考慮上述原因，以下將叫聲與目擊資料合併為見聞資料，將山豬的拱痕與排遺資料合併，作為主要的痕跡資料。這兩類合併後之活動跡象資料佔個別物種總資料量的比例皆在 90% 以上，顯示沿線調查時所紀錄到的資料以排遺拱痕與見聞紀錄為主。

進一步檢視以見聞與排遺—拱痕兩類紀錄是否可以指示動物出沒的路段，結果發現對四種動物，排遺—拱痕出現路段單位數皆佔所有有該物種出現紀錄之路段單位總數的八成以上，再加上見聞紀錄的出現路段，則可包括有紀錄之總路段單位中的九成到九成五。是以其後主要以見聞與排遺—拱痕兩類紀錄作為動物出沒地點的主要資料。

為比較各物種在不同路段單位的出沒情形，對各物種分別計算每一路段單位在 14 次調查中有過排遺—拱痕與見聞紀錄之次數比例（或稱動物在各路段單位的出現率）（圖 3-5、圖 3-6）。僅用去程資料時，要合併見聞與排遺—拱痕紀錄較能說明所有痕跡分布的情形，對可藉由叫聲偵測的山羌尤然。四種動物在四區段間的分布有別：山羌與山豬可見於全區，兩者中以山羌的出現率較高，水鹿在大分區段之前甚少被發現，而在大分山區段的出現率甚高，長鬃山羊很少出現在瓦拉米區段，自抱崖起才開始較易發現。山羌雖見於全區，但在 30.0K 到 33.0K 間少有紀錄，而在前五公里雖有山羌的出沒，但主要是見聞紀錄，在調查路線上較少發現排遺。山豬雖然也是在四路段間都有分布，但其出現率普遍較山羌低，而在大分山區段的出現率要高於其他路段。

以各次調查時偶蹄目動物與台灣獼猴在四區段出現之路段百分比作為各動物在該區段相對量的指標，比較區段與種別間的差異，及其隨時間的變化，結果與前述結果相似（圖 3-7）。山羌在大分山區出現的路段單位比高，在大分區段較低，而 2006 年在四區段的出現多較往年低。水鹿主要出現在大分山區，路段單位比在 2006 年時略見下降。長鬃山羊在瓦拉米段甚少出現，2004 年在大分山區的出現較為普遍，2006 年時在抱崖、大分與大分山區的出現情形皆下降。山豬的出現以大分山區較高，2006 年時其他三區的出現情形略見升高。台灣獼猴在四區段皆有出現，以在瓦拉米和大分山區段出現的路段單位比較高。

取去程的排遺拱痕與見聞紀錄，比較各物種在四區段與各次調查中不同痕跡象對數量的變化，所見與前述相近之種別與區段差異相近，同時亦可察覺 2006 年相關紀錄減少的情形（圖 3-8）。2006 年在各路段計數到之山羌排遺量大幅下降，但見聞紀錄並未見減少。此外，2006 年大分段水鹿的排遺量略見下降，長鬃山羊的痕跡數量減少許多，而山豬的痕跡在下半年略見上升。2006 年中，在調查路線上紀錄到台灣獼猴的痕跡數量亦下降，但見聞紀錄未見減少。上述結果顯示，2006 年動物的出現與活動痕跡量似乎較前為低，但減少的以路面上排遺拱痕的數量為主，而沿線聽聞目擊到步道兩側動物的紀錄頻度，則與往年相近。

在路面上發現動物痕跡數量下降，而未見棲息於鄰近區域之動物數量的下降，可能是動物減少對步道與鄰近步道區域之使用量的結果。

## 二、自動相機紀錄資料

自 2002 年起，在研究區共曾於 70 個樣站架設自動相機。扣除相機故障與底片受潮損毀的不計，共計取回底片 423 捲，其中有 12 捲無法計算工作時間，有 411 捲有時間紀錄，有效工作日為 4078.38 日，對偶蹄動物的有效資料為 2977 筆，其中山羌最多（1747 筆），水鹿次之（824 筆），山豬與長鬃山羊的數量較少（分別為 207 與 199 筆）。扣除其中工作日不到一日之樣站的資料，並將同次調查中對同一樣站的資料合併，如此共有 329 站次共 4072.13 日的紀錄，包括山羌 1739 筆、水鹿 813 筆、山豬 205 筆與長鬃山羊 199 筆，合計 2956 筆的資料。

四種動物在四區段相機設站的出現率不一。整體而言，以山羌的出現率最高，除大分山區外，山羌在其餘三區的出現率皆在 80% 以上；水鹿在四區的出現率變化最大，以在大分山區最高，瓦拉米段最低；山豬在大分山區段的出現率較高，大分段較低；長鬃山羊則是在抱崖段的出現率高於其他三區段（表 3-5）。

若將各次調查依月份歸併為兩季（A 季，4-8 月；B 季，9-12 月），檢視動物在不同區段相機樣站之出現率在各年度季節間的變動（圖 3-9）。四種動物中仍以山羌的出現率在四區皆高，但在大分山區略低於水鹿，而在瓦拉米段的出現率自 2005 年 B 季起漸次下降。水鹿在大分山區的出現率較高且穩定，在瓦拉米段甚低，在大分段則有逐年上升的趨勢。山豬和長鬃山羊在各區的出現率多半較低，且變動較大。

利用自動相機紀錄計算所得資料，比較各物種在四區段之相對活動量的年度季節的變化（表 3-6）。整體而言，山羌的出現最為普遍，四區各季皆有一定數量，瓦拉米段的相對活動量自 2005 年 B 季起逐次下降。長鬃山羊也是在四區皆有記錄，但活動量指數低，且又以 2005 年 B 季之後各區段皆維甚低的活動量。水鹿的相對活動量具區段差異，以大分山區段的活動量指數

高，抱崖居次。山豬的活動量與長鬃山羊相近，數值在抱崖與大分山區段偶見提昇。

取部分曾持續多季佈設自動相機之樣站的資料，檢視同一樣站上動物相對活動指數的變化(圖 3-10)。整體而言，除瓦拉米段少有水鹿的活動外，山羌與水鹿的相對活動量在區段間、樣站間與季節間的變動幅度甚大，而長鬃山羊與山豬的相對活動指數始終低於 0.5 (有效照片/日)。

利用自動相機紀錄照片上的時間，建構四種偶蹄目動物的活動模式，結果可見研究區四種偶蹄動物皆是全日都有活動的紀錄，但活動模式則各不相同(圖 3-11)。山羌以晨昏活動為主，日週期中在晨昏各一活動高峰，其餘時段的活動量甚低。水鹿則是夜行性為主，夜間各時段的活動量相仿，而晝間的活動量甚低。長鬃山羊的活動模式是清晨一個較高的活動高峰，和一天其他時段數個強度相當較小的波動組成。山豬則是再黃昏時有較高的活動高峰，子夜時的活動量甚低，其餘各時段的活動量相近。

### 第三節 植被環境、人類干擾與偶蹄動物的分布及活動

本研究的調查路線穿越數種不同的植被林型，包括天然闊葉林、珍闊葉混淆林、與針葉樹的天然林或人造林等（表 2-2），且是遊客、工程與非法狩獵等人類的活動與行為進入的主要路徑。環境的差異，人為干擾程度的不同，可能影響動物的分布與活動，而這些影響可能作用在動物個體的生理、活動模式或活動範圍層次，或是經對生殖與存活率的作用而影響族群量。然而在兩類因素交雜的作用下，無法直接驗證或獨立比較人為干擾與環境差異對動物活動或數量的影響，因此取具干擾與環境差異之路段，比較與檢視過去調查中該些路段動物出沒與活動紀錄的變遷，以探討干擾與林型的可能影響。

依表 2-2 所列將調查路線區分成 A-J 十個分段，各段間或是林型植被有別，或是有不同的遊憩壓力。如 A-C 三分段，皆坐落在天然闊葉混淆林中，但三分段兩側卻與人造林有不同的交雜情形。此外，A-B 兩段分屬開放區與僅需入山登記的山地管制區，可及性高，遊客量多，正好與環境相似但可及性與遊客量較低的 C 分段形成對比。又如 D、F 與 J 分段，前兩段位於主要調查路線上，而位於大分山區的 J 段卻必須渡溪後方可進入，兩者皆屬針闊葉混淆林，但可及性上有較大的差異。類似的對比還包括 G-I 段，以及 D-F 段。G-I 段皆屬松類造林地，其中 I 段（即大分 S2）則為林相較單純的造林地，G 與 H 段交雜有較多的殼斗科與其他闊葉樹種，為動物提供較多的食物資源，而 G 段（大分北）位於越嶺道上，人跡較往稜線上爬或下切到溪谷的 H 段（大分上與大分 S1）更少。D-F 段彼此相鄰，且都位於生態保護區內，人類活動的狀況相近，但林型有別，D 與 F 段為針闊葉混淆林，而 E 段為天然針葉林，可用以檢視有無闊葉樹種之環境動物活動量的差異。

整理歷年各次沿線調查所得資料，比較去程各路段單位痕跡紀錄頻度在 A-J 十個分段間的差異，並分去程排遺—拱痕、去程見聞、與去回程所有資

料合併三種方式檢視，以比較偶蹄動物和獼猴在路面上、週邊區域、與所有紀錄間有無差異。對水鹿、長鬃山羊與山豬三種動物，單程排遺與拱痕紀錄所得趨勢與其他兩類資料相近，故僅取去程排遺—拱痕資料作圖（圖 3-12）。對山羌與台灣獼猴排遺與見聞資料所呈現的狀況有所差異，因此同時呈現兩種資料的結果（圖 3-12）。

整體看來，2006 年五種動物的相關紀錄都少於前兩年，不論是在各分段或是各次調查中單位路段的平均痕跡頻度上。A 與 B 分段的動物活動甚少，僅台灣獼猴在此兩分段的見聞資料量可與其他分段的情形相比。而台灣獼猴在 F 分段有較高的痕跡資料量，主要是獼猴會在大分吊橋橋面上留下多量的排遺，而其他動物甚少在橋面上留下痕跡。除山羌外，其他幾種動物在 D 與 F 分段的資料量都低於 J 分段，水鹿則幾乎僅在 J 段活動。對山羌而言，其原本在 D 與 F 分段較高的痕跡與見聞資料，在 2006 年時已不復見。G-I 三段間的情形，在山羌、獼猴與長鬃山羊是以 I 分段的資料較少，在水鹿則是以 I 分段的痕跡較多，G 分段較少。D-F 三分段間則無特殊的趨勢。

由於前述結果顯示，調查路線前段接近登山口區段出現的動物較少，較易見到的是山羌與獼猴，而 2006 年時在調查路線上紀錄到的排遺痕跡甚少，見聞紀錄則無明顯變化，由此推論山羌可能是減少在路面的活動。為進一步檢視在人為干擾程度不等之路段棲息之山羌的活動模式有無差異，取 2006 年與 2004 年自動相機對山羌活動的紀錄，依相機設站位置區分瓦拉米與其他區段資料，計算山羌各時段的相對活動量以建構其活動模式。結果顯示與其他年度及不同區段山羌的活動模式相較，2006 年瓦拉米段山羌早上的活動高峰略晚，而日間的活動量甚低（圖 3-13）。此外，與整體（圖 3-11）及 2004 年（圖 3-13）所見有別，2006 年中山羌在瓦拉米與其他區段之活動模式傍晚活動高峰的強度都低於早上的活動峰期。由於 2006 年自動相機紀錄較少，且最後一次調查裝設之底片尚未取回，在此無法確知所見現象是否為較少之資料



造成的偏差。

與其他地區自動相機資料分析的活動模式相比較，研究區水鹿夜間的活動量要高於其他地區所見，而受干擾較大路段山羌在日間的活動量降低，這些活動模式上的變化，是否為受人類干擾的行為反應，該是值得進一步探討的問題。

過去三年間，在調查路線上曾有過吊橋與步棧道修建的工程。過去監測資料顯示有工程之路段在工事期間少有動物的活動。部分工程施作至今已有一段時間，可利用逐年的資料檢視工程前後動物活動的變遷。調查路線上較大的工程計有 2004 年黃麻與抱崖吊橋的整建，與 2005 年大分北段拉古拉吊橋的興建。比對工程前後資料可發現，部分工程期間走避施工區的物種，在工程結束一段時間後，會再度出現。山羌與獼猴會在黃麻吊橋所在區段活動的物種，工程期間仍可見到獼猴的活動，但山羌卻自施工時起失去了蹤跡，直到 2005 年 6 月時才又見現身，但數量有限。抱崖吊橋附近可見到山羌、山羊、山豬與獼猴的出沒。在 2004 年工程期間，幾種動物在此的活動都受到影響，2005 年時已重建山羌、山羊與獼猴的活動，但卻少見山豬的出沒。大分北段拉古拉吊橋附近有四種偶蹄動物與獼猴的活動紀錄，2005 年興建吊橋時，在前後路段調查所得各類動物的資料量下降或全無，2006 年時已重見各種動物在此活動，但山羌與水鹿的量較工程前減少，後續回復的情形有待持續追蹤。

研究區內野生動物資源豐富，具有保育上的重要性。然而，由於山區管制不易，國家公園又有維護園區內步棧道與設施之責，南安至瓦拉米一段是東部重要的遊憩路線，遊客壓力日增，再加上八通關越嶺線的開通，使得此區域野生動物的活動與生存，可能受到工程進行、非法狩獵與遊客活動的影響。本年度中，除第一次調查外，其餘各次調查期間皆在調查路徑上和夜宿山屋處遇到遊客，甚至有一次逾百人的情形，較過去調查期間遇到的遊客人

數有明顯上升，顯示此段山徑的遊客量漸增。本年度於步道前段加設的來往人數監測計紀錄亦顯示此區域有相當數量的遊客進出。

整體而言，四種偶蹄目動物在研究區的分布具種間差異，而同一區段內動物的相對活動量又會隨時間變動，而憑藉痕跡與直接目擊進行的野外調查與監測，又會受到諸多因素的影響，因此不易明確斷定人類活動對動物的影響。然而，比較不同區段動物數量的差別，多少可推測一二。例如，比較同屬天然闊葉混合林之瓦拉米前段（南安至佳心）、後段（佳心至瓦拉米）與抱崖前段（瓦拉米至 19.5K）間的植被、人為活動與山羌的出現情形，前兩段步道兩側交雜有造林地，抱崖前段周圍的植被則較為完整，而遊客等人為活動則是隨深入山區的程度而減少。在此三路段調查到之山羌的出現情形，以抱崖前段較佳，瓦拉米前後段較差，而前段甚至僅有見聞紀錄，少有排遺的紀錄，後段沿線略有排遺的出現，而到抱崖段開始有明顯的增加。在此，人類活動與植被環境的差異是可能的解釋原因。自 2004 年迄今瓦拉米前段山羌活動跡象的變動，則可能與人為活動的增加有關。而在樹上活動，較能容忍人類活動干擾的台灣獼猴，則較不受此影響，其在瓦拉米前段後段間，以及各年間的出現皆較為穩定。

此外，大分山區調查所得水鹿的相對數量，也與各路徑所處位置有關。水鹿的紀錄主要分布在大分山區，而在此區的四路徑間，以位處古道越嶺山徑之大分北段的水鹿痕跡較少，同樣的情形亦見於長鬃山羊。

本年度於調查路徑上紀錄到的山羌痕跡較前減少，但見聞紀錄與前相當，其間差異可能是沿路遊人踩踏影響排遺的存留，或是減少山羌在路面的活動。此外，本年度調查所見長鬃山羊的數量較前減少，大分山區之前區段自動相機的水鹿出現紀錄下降，而山豬拱痕的出現較為頻繁。目前的調查與監測僅能掌握動物活動跡象的相對變化，未來希望能於不同區段處，增設遊客人數監測計，以提供遊客量變動的資訊，以與動物數量之監測資料比對方

析，方有助於釐清人類活動對偶蹄目動物的衝擊。

近年再台灣發現有山區食肉目動物因犬瘟熱而死亡的事件，引起對可能為病毒帶原之貓犬進入國家公園，尤其是生態保護區的疑慮。本年度調查期間，層見到有遊客帶狗入山，過去亦曾發現有在山區進行工程的人帶狗入山的情形，自動相機亦曾在山區拍到狗的照片。未來應加強對進入山區活動者行為的規範與管理，如有確實必要攜犬入山時，則需進行必要的檢疫與相關防範，以免將病原引入山區，危害野生動物的生存。



表 3-1 2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫各次沿線調查所得偶蹄目、台灣獼猴與食肉目動物的活動跡象資料數分配

物種	痕跡	2006-04	2006-06	2006-08	2006-09	2006-10	2006-11	總計
山羌	叫聲	16	25	8	8	27	15	99
	目擊	3	7	2	4	3	10	29
	排遺	34	6	3	8	29	39	119
	足跡	14	3	1				18
	屍體	1				1		2
<b>山羌小計</b>		68	41	14	20	60	64	267
水鹿	叫聲	2			2	3	5	12
	目擊		1				3	4
	排遺	331	25		151	107	110	724
	足跡	2	2					4
	屍體	1					1	2
	磨角痕		11		4	3	1	19
	其他						1	1
<b>水鹿小計</b>		336	39		157	113	121	766
長鬚山羊	叫聲	2	1			3	1	7
	目擊		1	2		1	1	5
	足跡	12	3					15
	屍體				1			1
	排遺	44	13	8	7	5	5	82
<b>長鬚山羊小計</b>		58	18	10	8	9	7	110
山豬	叫聲				1		1	2
	目擊	2			5	7	4	18
	排遺	6	2				3	11
	拱痕	29	20	3	35	27	48	162
	足跡	1	2				1	4
<b>山豬小計</b>		38	24	3	41	34	57	197
台灣獼猴	叫聲	12	5	8	16	25	24	90
	目擊	3	2	8	8	2	5	28
	排遺	11	1	3	4	10	24	53
<b>台灣獼猴小計</b>		26	8	19	28	37	53	171
台灣黑熊	叫聲						1	1
	排遺	2						2
	其他	1		1				2
<b>台灣黑熊小計</b>		3		1			1	5
<b>其他食肉目小計</b>		41	16	8	15	38	45	163
<b>總計</b>		570	146	55	269	291	348	1679

其他食肉目包括食蟹獾、黃喉貂、黃鼠狼與麝香貓。

2006-08未完成全段調查，資料不列入後續分析。

表 3-2 2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫  
自動相機設站所得有效照片數

物種	2006-04	2006-06	2006-08	2006-09	2006-10	2006-11	總計
山羌	65	63	53	48	45	6	280
水鹿	33	15	13	21	44	1	127
長鬃山羊	10	4	1	8	2		25
山豬	3	1	8	8	8		28
台灣獼猴	14	4	20	26	12		76
台灣黑熊					1		1
食蟹獾	3	2	1		1		7
黃喉貂	2		2		1		5
黃鼠狼	1				1		2
白鼻心	3	1	3	2	2		11
鼬獾	2	2	1	2		2	9
赤腹松鼠	1				2	2	5
條紋松鼠	1	1			1		3
荷氏松鼠	4	1		1	3		9
刺鼠	6	4	5	2	2	2	21
食蟲目		1					1
鳥類	3	6	5	3	11	3	31
總計	151	105	112	121	136	16	641

鳥類包括藍磯鶇、白頭鶇、紫嘯鶇、深山竹雞、藍腹鶇、椴鳥等。

表 3-3 2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫四種偶蹄動物被自動相機設站紀錄到的相對活動量（有效照片數／相機工作日數）

	山羌	水鹿	長鬃山羊	山豬	總工作日數
<b>瓦拉米</b>	0.38±0.72 (11)	0	0.01±0.02 (2)	0.04±0.07 (6)	194.73 n=15
<b>抱崖</b>	1.09±1.17 (17)	0.26±0.31 (13)	0.05±0.09 (7)	0.13±0.31 (6)	171.89 n=21
<b>大分</b>	0.16±0.28 (6)	0.08±0.09 (7)	0.05±0.06 (6)	0.05±0.10 (4)	187.22 n=12
<b>大分山區</b>	0.20±0.36 (4)	0.75±1.17 (9)	0.03±0.11 (2)	0.10±0.32 (2)	152.97 n=12
<b>合計</b>	0.55±0.88	0.26±0.59	0.04±0.08	0.09±0.23	706.81 n=60

括號中數字表動物被各區段相機紀錄到的設站數

表 3-4 2004-2006 年間於玉山國家公園東部園區進行偶蹄目動物監測  
14 次調查所得四種偶蹄動物與台灣獼猴各類跡象資料數分配

物種	跡象別	04-04	04-06	04-08	04-10	04-11	05-01	05-04	05-06	05-11	06-04	06-06	06-09	06-10	06-11	總計
山羌	叫聲	13	33	24	24	20	24	10	37	23	16	25	8	26	15	298
	自擊		1	4			1	2	14	2	3	7	4	3	10	51
	排遺	58	96	84	105	157	177	255	94	42	34	6	8	29	39	1184
	足跡	10	4	8	2			11	10	3	14	3				65
	扒痕	3	3	3	1	1										11
	屍體		2	3	2	2	1		1	2	1				1	15
	其他								1							1
<b>山羌小計</b>		84	139	126	134	180	203	278	157	72	68	41	20	59	64	1625
山豬	叫聲				1			1		1			1	1		5
	自擊			2	4		1	1	2	1	2		5	7	4	29
	排遺	19	1	1	10	11	73	30	22	2	6	2			3	180
	拱痕	17	5	14	9	9	9	13	15	9	29	20	35	27	48	259
	足跡	2		3								1	2		1	9
	其他								2	1						3
<b>山豬小計</b>		38	6	20	24	20	83	45	41	14	38	24	41	34	57	485
水鹿	叫聲	2			3	2	3			2	2		2	3	5	24
	自擊		1	2	2	1	1	6		3		1			3	20
	排遺	28	70	157	171	184	183	241	182	158	331	25	151	107	110	2098
	足跡	5	2	5	4			4	1	7	2	2				32
	扒痕			3	2	1	1			1						8
	磨角痕				2	3						11	4	3	1	24
	屍體					1			1		1				1	4
其他	1	1												1	3	
<b>水鹿小計</b>		36	74	167	184	192	188	251	184	171	336	39	157	113	121	2213
台灣獼猴	叫聲	12	5	2	7	12	14	9	15	13	12	5	16	25	24	171
	自擊	2	1	12	3	6	3	3	2	6	3	2	8	2	5	58
	排遺	6	8	33	38	30	43	131	61	72	11	1	4	10	24	472
	屍體		2	1			1	1	1							6
	其他							1								1
<b>台灣獼猴小計</b>		20	16	48	48	48	61	145	79	91	26	8	28	37	53	708
長鬃山羊	叫聲	2	2	2	2	5	2	4	2	3	2	1		3	1	31
	自擊	1	3	3		1		3	2	2		1		1	1	18
	排遺	28	22	34	24	30	56	139	28	7	44	13	7	5	5	442
	足跡	6			1		1	9	3		12	3				35
	屍體	1	1	2		1	3	1	1				1			11
其他	1														1	
<b>長鬃山羊小計</b>		39	28	41	27	37	62	156	36	12	58	18	8	9	7	538
<b>總計</b>		217	263	402	417	477	597	875	497	360	526	130	254	252	302	5569



表 3-5 2002 年至 2006 年間玉山國家公園東部園區自動相機設站紀錄中偶蹄目動物在四區段之出現率（各區段有某物種出現之相機設站次佔該區段所有設站數比例）

區段	山羌	山豬	水鹿	長鬃山羊	總站次
瓦拉米段	88.31%	31.17%	3.90%	22.08%	77
抱塵段	84.62%	30.77%	57.69%	46.15%	78
大分段	83.61%	18.03%	32.79%	40.98%	61
大分山區段	65.49%	41.59%	76.99%	30.97%	113
合計	78.72%	32.22%	47.11%	34.35%	

表 3-6 2002 年至 2006 年間玉山國家公園東部園區自動相機設站紀錄中偶蹄目動物在四區段相對活動量（有效照片數／相機工作日數）的季節間變化

年 季		瓦拉米	抱崖	大分	大分山區		瓦拉米	抱崖	大分	大分山區	
2002	B	山見	0.70±0.56 (16)	0.58±1.01 (14)	0.47±0.34 (11)	0.43±0.59 (11)	水鹿	0.00±0.00 (16)	0.19±0.27 (14)	0.09±0.19 (11)	0.58±0.75 (11)
2003	A		0.30±0.33 (6)	0.36±0.33 (6)	1.29±1.14 (3)	0.26±0.35 (14)		0.00±0.00 (6)	0.26±0.28 (6)	0.00±0.00 (3)	0.27±0.26 (14)
2003	B		0.84±0.69 (3)	0.80±0.94 (6)	0.24±0.34 (2)	0.22±0.25 (17)		0.00±0.00 (3)	0.18±0.15 (6)	0.00±0.00 (2)	0.45±0.45 (17)
2004	A		0.66±0.41 (10)	0.49±0.29 (9)	0.52±0.43 (12)	0.28±0.36 (18)		0.00±0.00 (10)	0.07±0.10 (9)	0.09±0.28 (12)	0.35±0.38 (18)
2004	B		0.92±0.75 (8)	0.50±0.31 (6)	0.70±0.90 (7)	0.24±0.28 (13)		0.01±0.02 (8)	0.45±0.62 (6)	0.06±0.10 (7)	0.43±0.43 (13)
2005	A		0.49±0.34 (9)	0.68±0.44 (7)	0.32±0.36 (5)	0.42±0.49 (12)		0.02±0.03 (9)	0.28±0.50 (7)	0.02±0.03 (5)	1.26±1.87 (12)
2005	B		0.68±0.73 (7)	0.46±0.54 (5)	0.58±0.96 (3)	0.63±0.55 (3)		0.00±0.00 (7)	0.66±0.50 (5)	0.36±0.52 (3)	0.88±1.47 (3)
2006	A		0.48±0.93 (9)	1.49±1.3 (11)	0.27±0.37 (6)	0.31±0.26 (4)		0.00±0.00 (9)	0.18±0.30 (11)	0.09±0.09 (6)	1.26±1.83 (4)
2006	B		0.24±0.22 (6)	0.64±0.86 (10)	0.06±0.09 (6)	0.14±0.4 (8)		0.00±0.00 (6)	0.34±0.32 (10)	0.07±0.10 (6)	0.49±0.69 (8)
年 季		瓦拉米	抱崖	大分	大分山區		瓦拉米	抱崖	大分	大分山區	
2002	B	長鬃山羊	0.00±0.02 (16)	0.03±0.07 (14)	0.02±0.05 (11)	0.06±0.14 (11)	山豬	0.03±0.05 (16)	0.06±0.19 (14)	0.00±0.00 (11)	0.35±0.57 (11)
2003	A		0.01±0.01 (6)	0.08±0.08 (6)	0.05±0.09 (3)	0.05±0.08 (14)		0.02±0.04 (6)	0.01±0.02 (6)	0.00±0.00 (3)	0.05±0.10 (14)
2003	B		0.12±0.12 (3)	0.10±0.13 (6)	0.08±0.11 (2)	0.06±0.07 (17)		0.02±0.03 (3)	0.22±0.15 (6)	0.03±0.04 (2)	0.03±0.07 (17)
2004	A		0.09±0.09 (10)	0.17±0.20 (9)	0.08±0.07 (12)	0.03±0.06 (18)		0.07±0.16 (10)	0.03±0.04 (9)	0.02±0.05 (12)	0.13±0.20 (18)
2004	B		0.01±0.03 (8)	0.07±0.12 (6)	0.02±0.03 (7)	0.04±0.07 (13)		0.05±0.11 (8)	0.03±0.06 (6)	0.09±0.13 (7)	0.25±0.40 (13)
2005	A		0.07±0.10 (9)	0.06±0.06 (7)	0.09±0.10 (5)	0.05±0.14 (12)		0.01±0.03 (9)	0.06±0.09 (7)	0.00±0.00 (5)	0.05±0.08 (12)
2005	B		0.00±0.00 (7)	0.01±0.03 (5)	0.02±0.03 (3)	0.05±0.04 (3)		0.05±0.07 (7)	0.11±0.13 (5)	0.00±0.00 (3)	0.04±0.06 (3)
2006	A		0.01±0.02 (9)	0.07±0.11 (11)	0.04±0.05 (6)	0.01±0.03 (4)		0.05±0.08 (9)	0.17±0.38 (11)	0.03±0.05 (6)	0.00±0.00 (4)
2006	B		0.01±0.02 (6)	0.03±0.05 (10)	0.06±0.08 (6)	0.05±0.13 (8)		0.03±0.05 (6)	0.08±0.20 (10)	0.07±0.14 (6)	0.14±0.39 (8)

季：A，4-8月；B，9-12月。

附表 2006年玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫自動相機與沿線調查紀錄到之物種名錄

中名	學名	特有性	保育等級
偶蹄目 鹿科 Cervidae			
山羌	<i>Muntiacus reevesii micrurus</i>	特亞	II
水鹿	<i>Cervus unicolor swinhoei</i>	特亞	II
豬科 Suidae			
山豬	<i>Sus scrofa taivanus</i>	特亞	
牛科 Bovidae			
長鬃山羊	<i>Naemorhedus swinhoei</i>	特	II
靈長目 獼猴科 Cercopithecidae			
台灣獼猴	<i>Macaca cyclopis</i>	特	II
食肉目 貂科 Mustelidae			
黃喉貂	<i>Martes flavigula chrysospila</i>	特亞	II
黃鼠狼	<i>Mustela sibirica davidiana</i>	特亞	
鼬獾	<i>Melogale moschata subaurantiaca</i>	特亞	
靈貓科 Viverridae			
麝香貓	<i>Viverricula indica pallida</i>	特亞	II
白鼻心	<i>Paguma larvata taivana</i>	特亞	II
獾科 Herpestidae			
食蟹獾	<i>Herpestes urva</i>		II
熊科 Ursidae			
台灣黑熊	<i>Ursus thibetanus formosanus</i>	特亞	I
啮齒目 松鼠科 Sciuridae			
赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus robe</i>		
荷氏松鼠	<i>Dremomys pernyi owstoni</i>	特亞	
條紋松鼠	<i>Tamiasops maritimus formosanus</i>	特亞	
鼠科 Muridae			
刺鼠	<i>Niviventer coxingi</i>	特	
食蟲目 尖鼠科 Soricidae			
雞鶩目 雉科 Phasianidae			
藍腹鵒	<i>Lophura swinhoii</i>	特	I
深山竹雞	<i>Arborophila crudigularis</i>	特	III
燕雀目 鴉科 Corvidae			
椋鳥	<i>Garrulus glandarius</i>	特亞	III
鶇科 Turnidae			
紫嘯鶇	<i>Myiophoneus insularis</i>	特	III
藍磯鶇	<i>Monticola solitarius</i>		
白頭鶇	<i>Turdus niveiceps</i>	特亞	III
特有性：【特】特有種，【特亞】特有亞種。			
保育等級：I，瀕臨絕種保育類野生動物；II，珍貴且稀有保育類野生動物；			
III，其他應予保育之野生動物			



圖 3-1 2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫  
沿線調查與自動相機樣站所得山羌出現紀錄的分布圖。

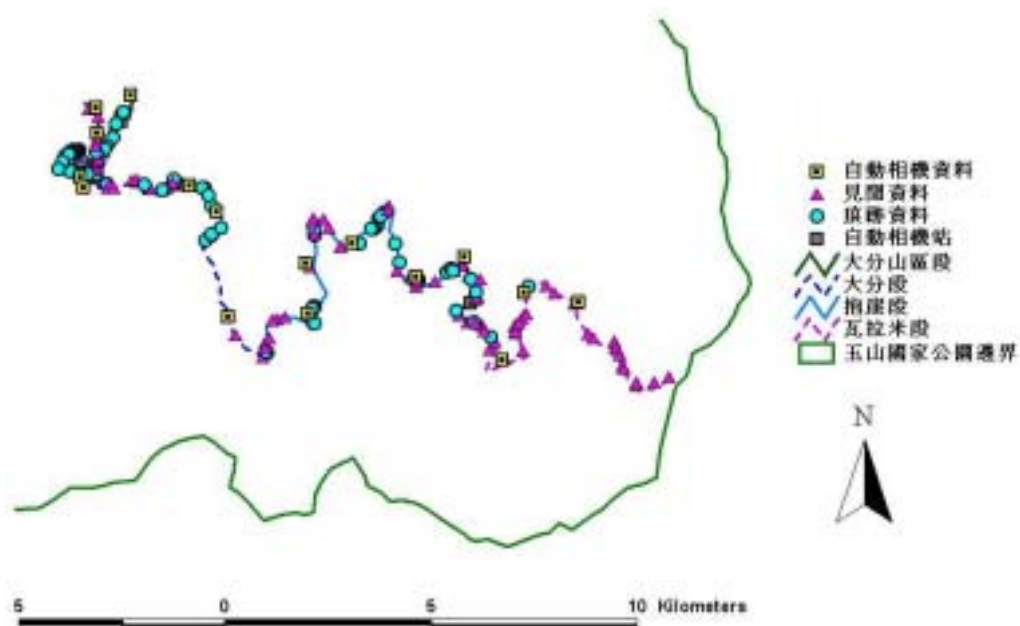


圖 3-2 2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫  
沿線調查與自動相機樣站所得水鹿出現紀錄的分布圖。

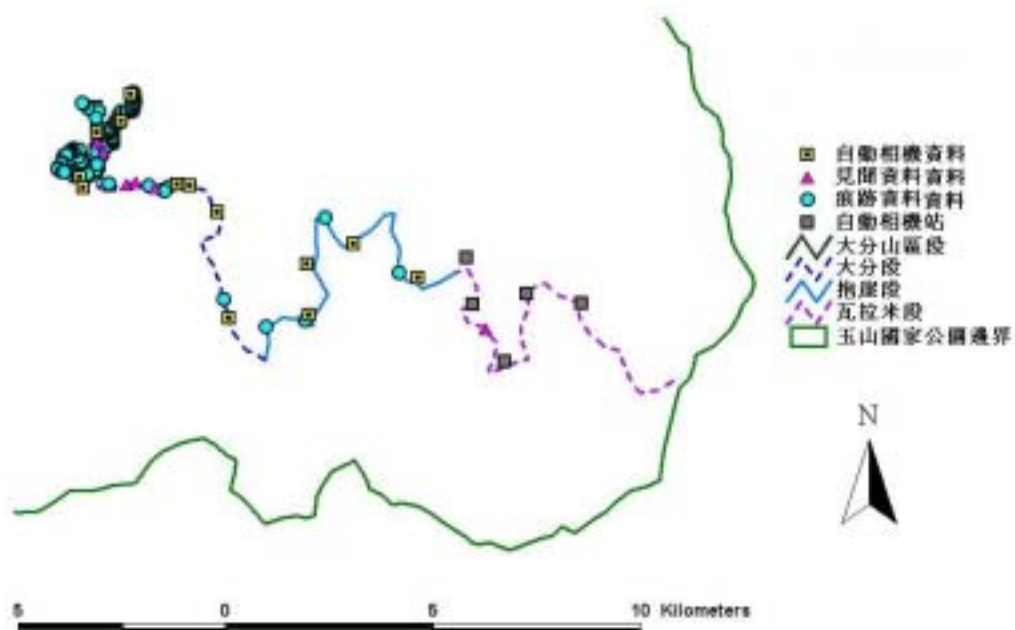


圖 3-3 2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫  
沿線調查與自動相機樣站所得長鬃山羊出現紀錄的分布圖。

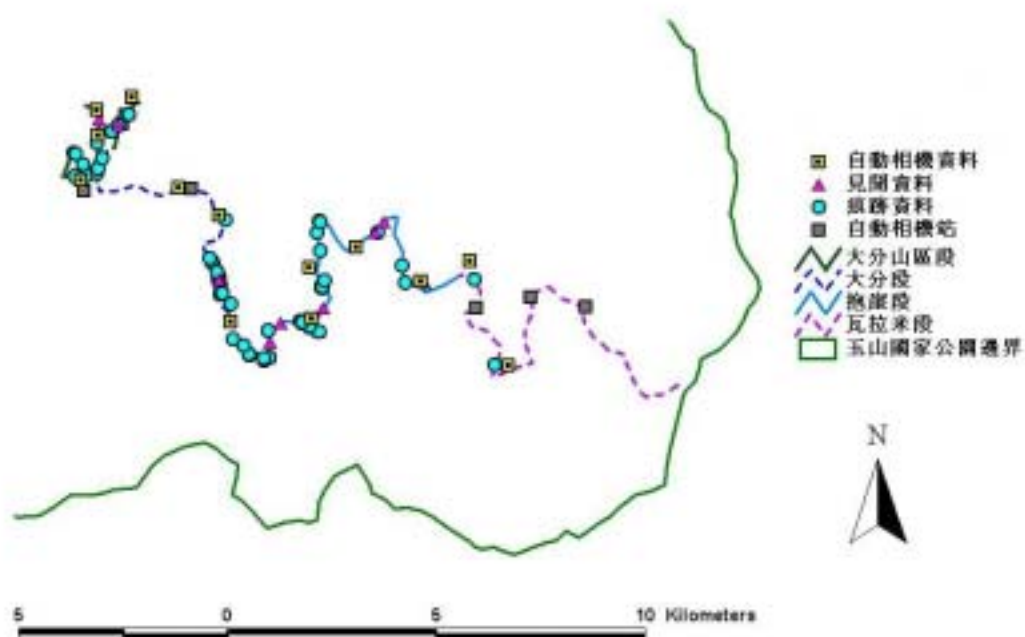


圖 3-4 2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫  
沿線調查與自動相機樣站所得山豬出現紀錄的分布圖。

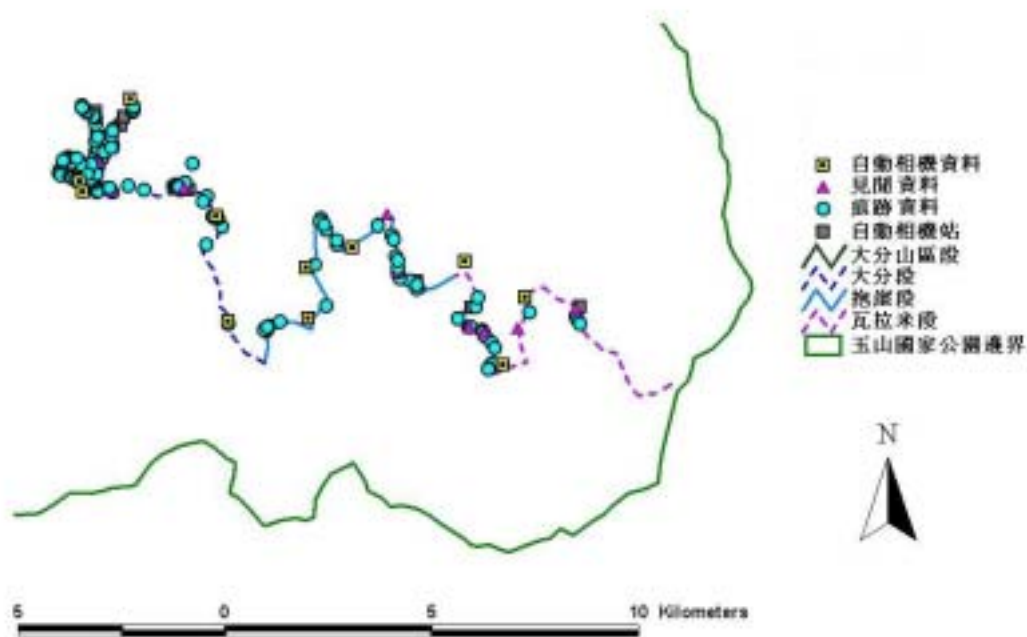


圖 3-5 2004-2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫各次沿線調查所得偶蹄動物去程排遺(-拱痕)紀錄與去回程所有痕跡紀錄(分別為灰色與黑色長條所指示之縱軸高度)在各路段單位中的出現率(有出現紀錄次數佔所有調查次數的百分比)。

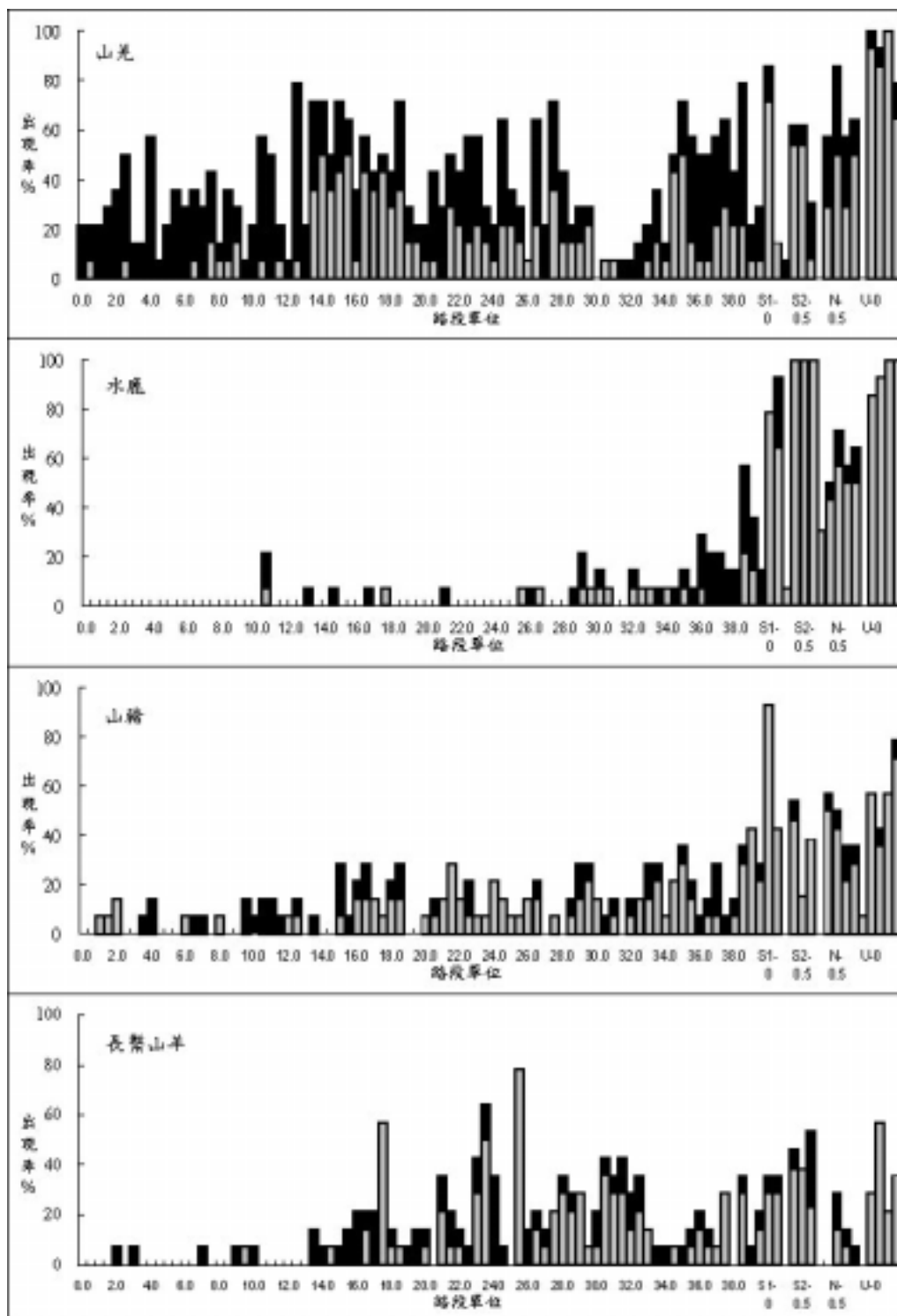


圖 3-6 2004-2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫各次沿線調查所得偶蹄動物去程排遺(-拱痕)見聞紀錄與去回程所有痕跡紀錄(分別為灰色與黑色長條所指示之縱軸高度)在各路段單位中的出現率(有出現紀錄次數佔所有調查次數的百分比)。

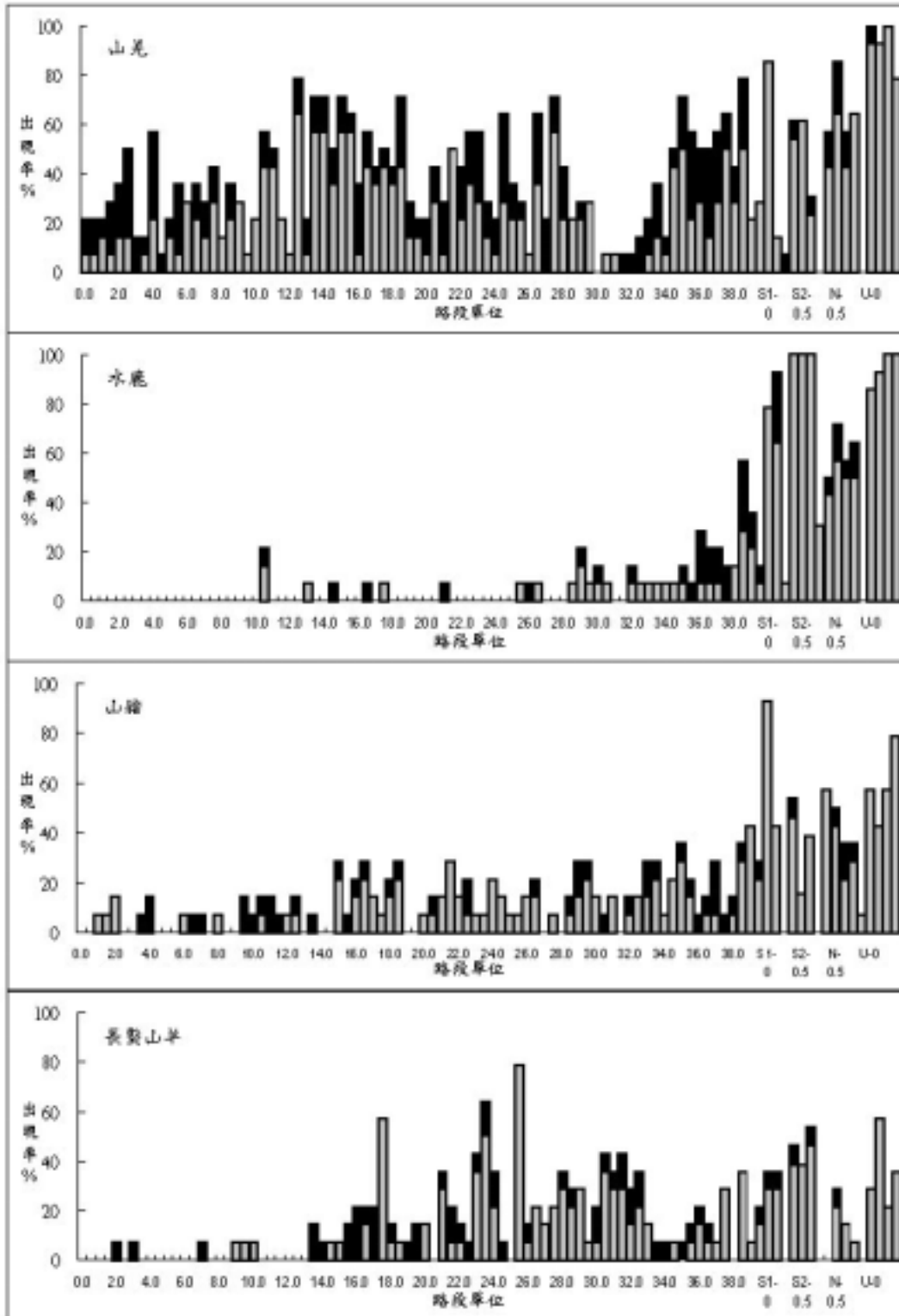




圖 3-7 2004-2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫各次沿線調查 (橫軸) 所得偶蹄動物與台灣獼猴去回程所有痕跡紀錄在四區段出現之路段百分比 (縱軸)。

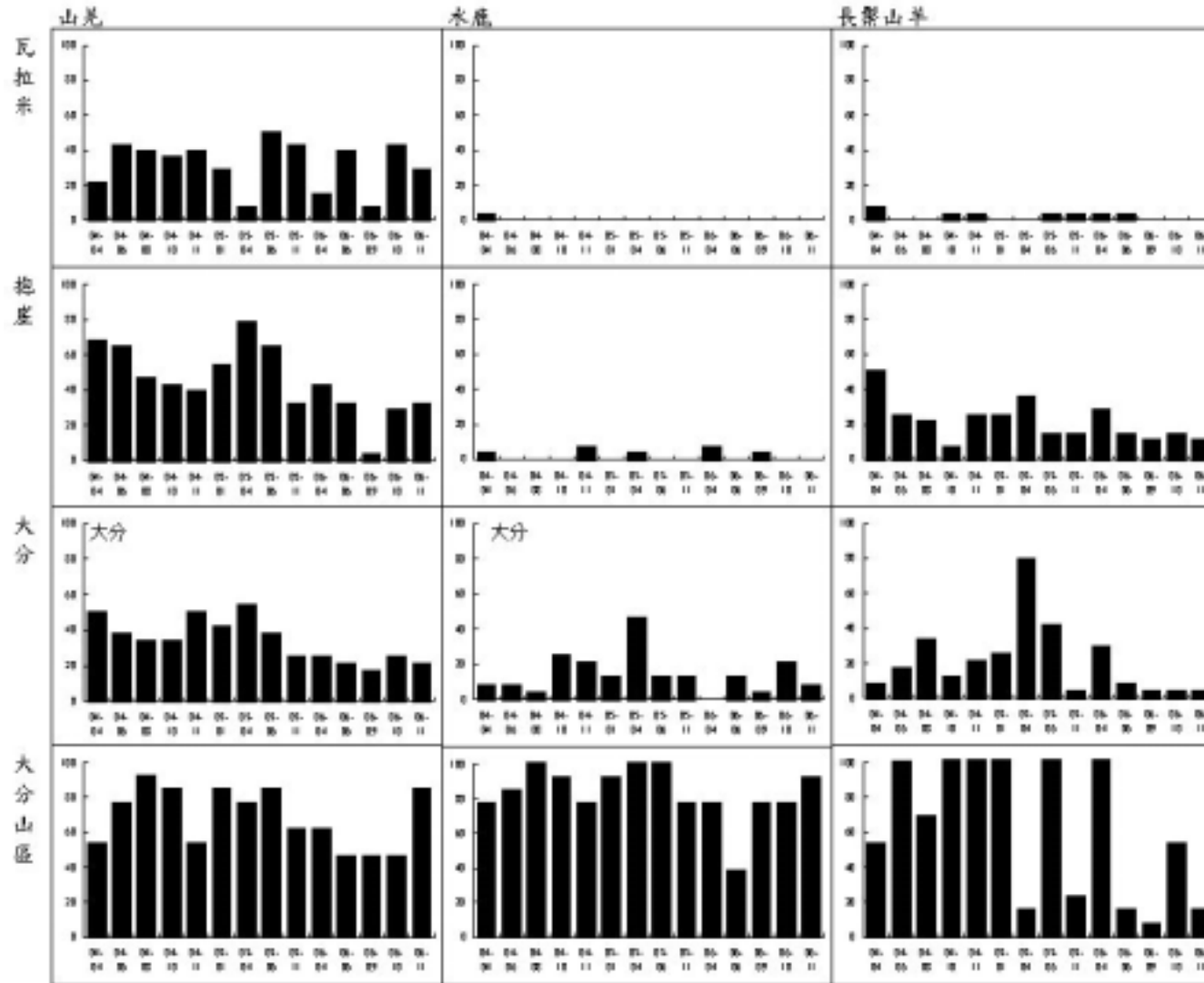


圖 3-7 (續)。

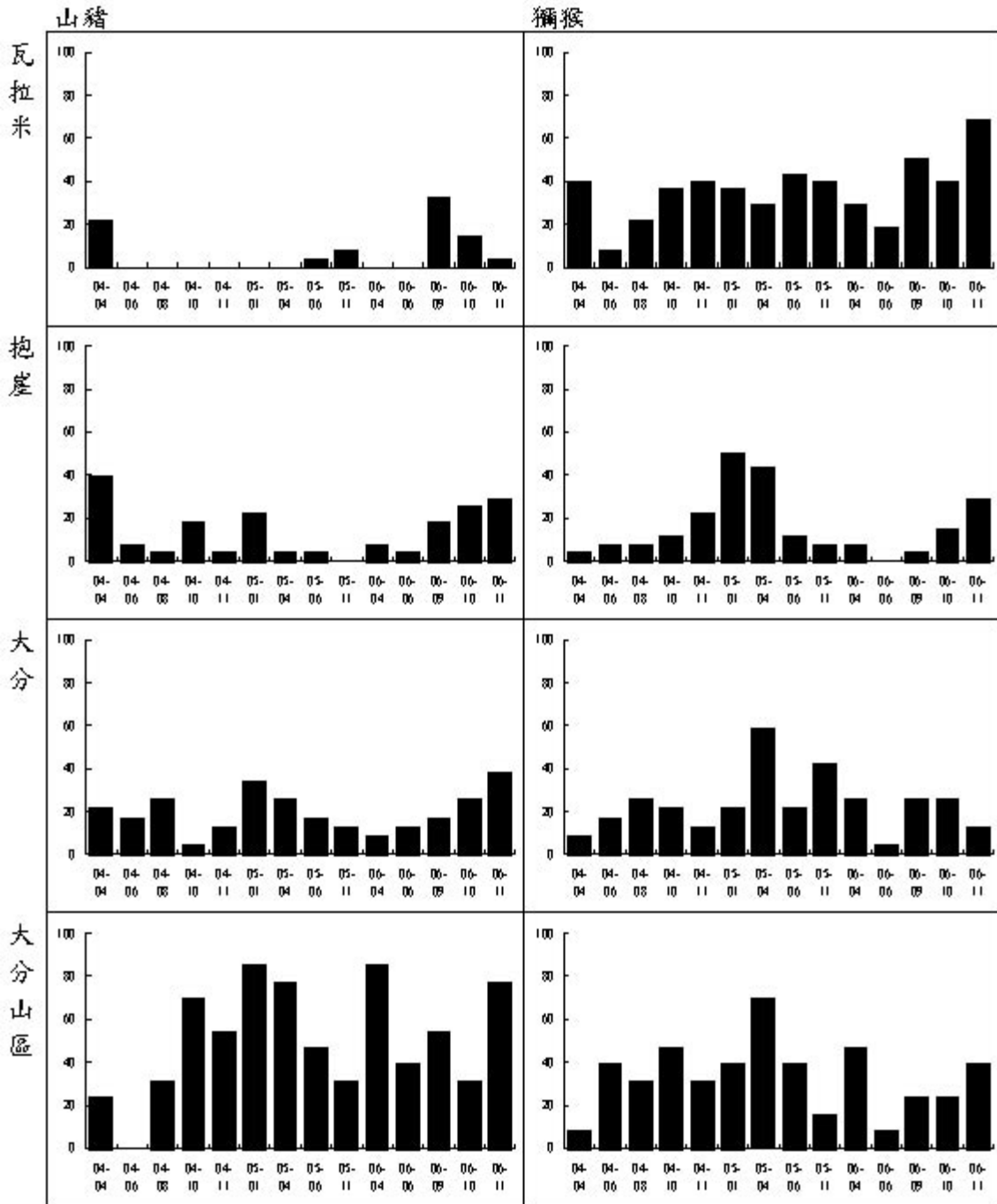


圖 3-8 2004-2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫各次沿線調查（橫軸）所得偶蹄動物與台灣獼猴去程排遺（-拱痕）紀錄與見聞紀錄頻度（縱軸）在四區段中的分配情形。

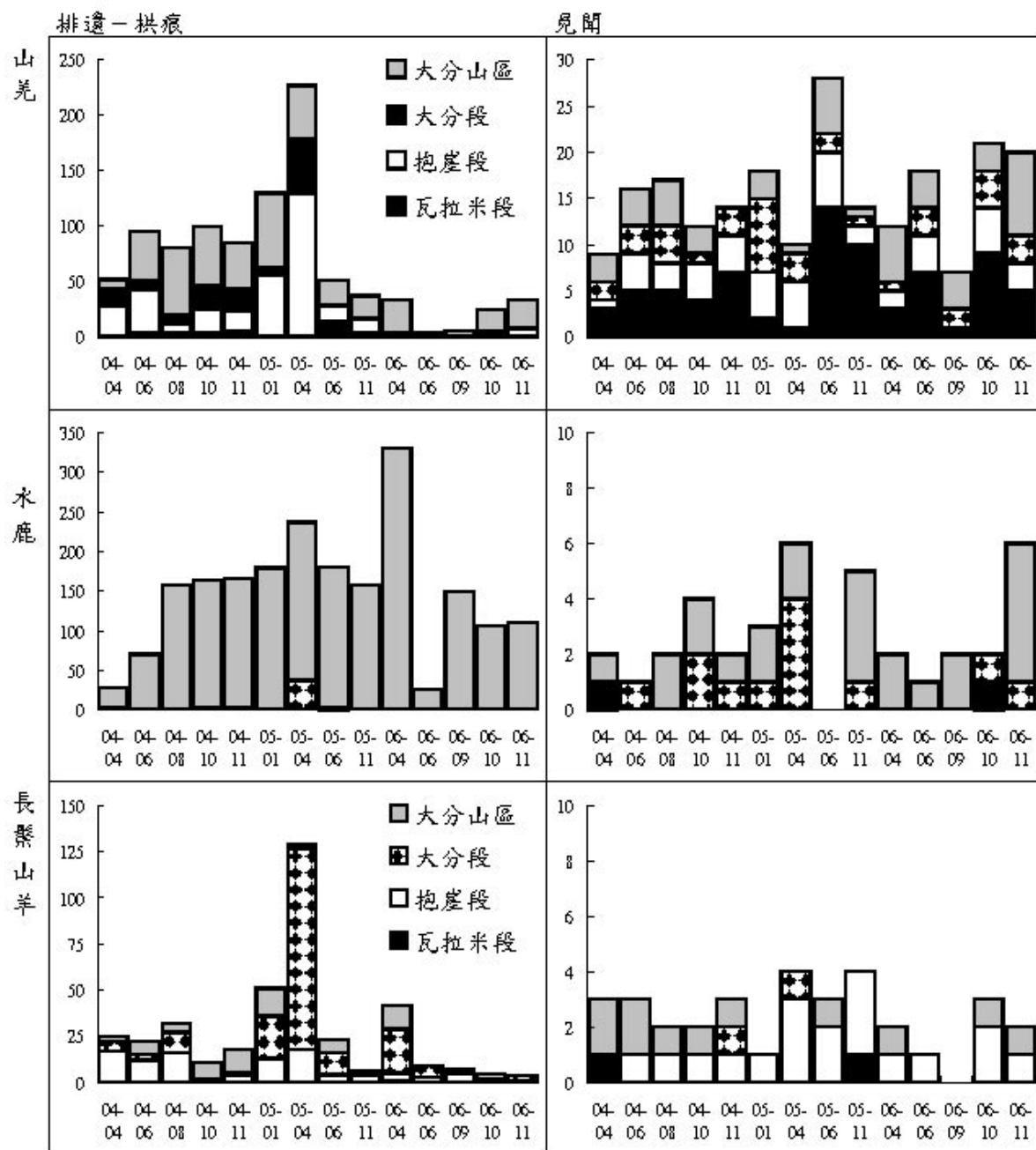


圖 3-8 續

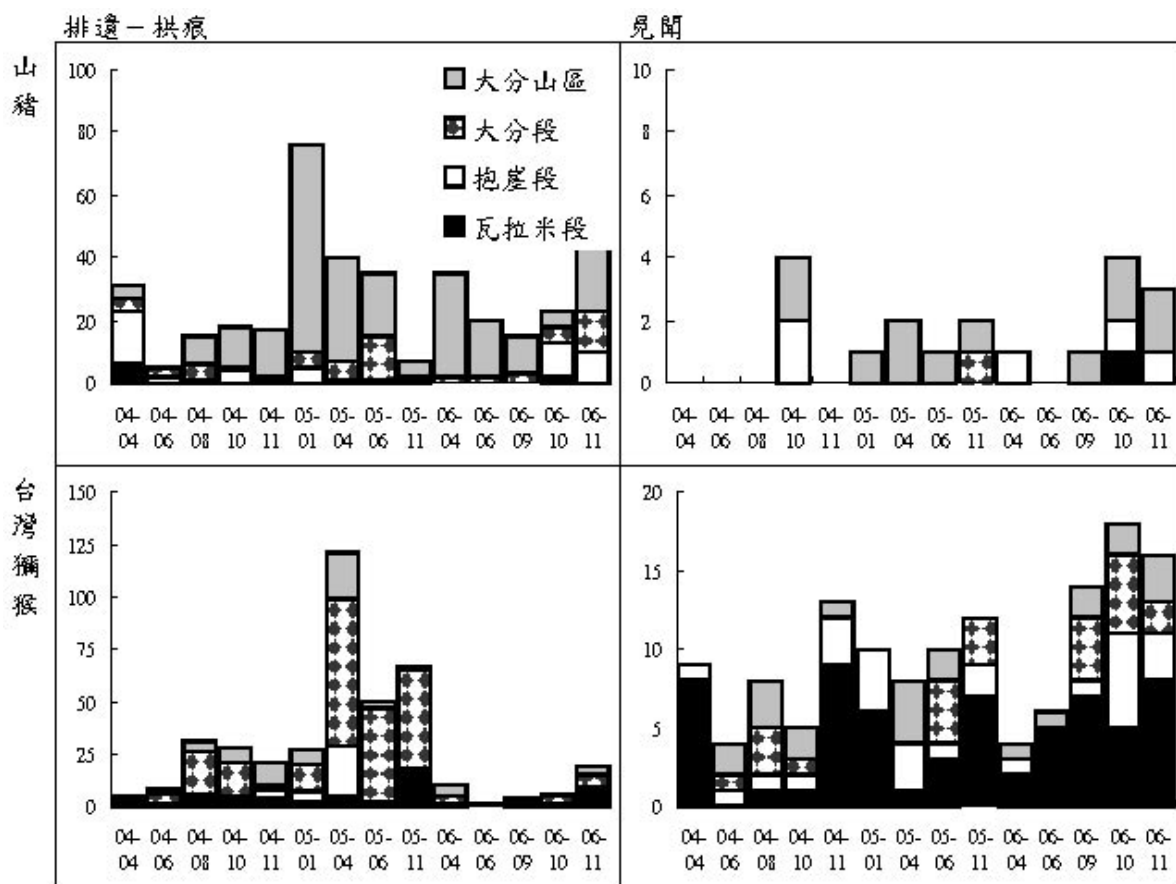


圖 3-9 2002-2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄動物於各季（橫軸；A，4-8 月；B，9-12 月）在不同區段之自動相機設站中的出現率（縱軸）（有動物紀錄之相機設站佔設站總數的比例）。

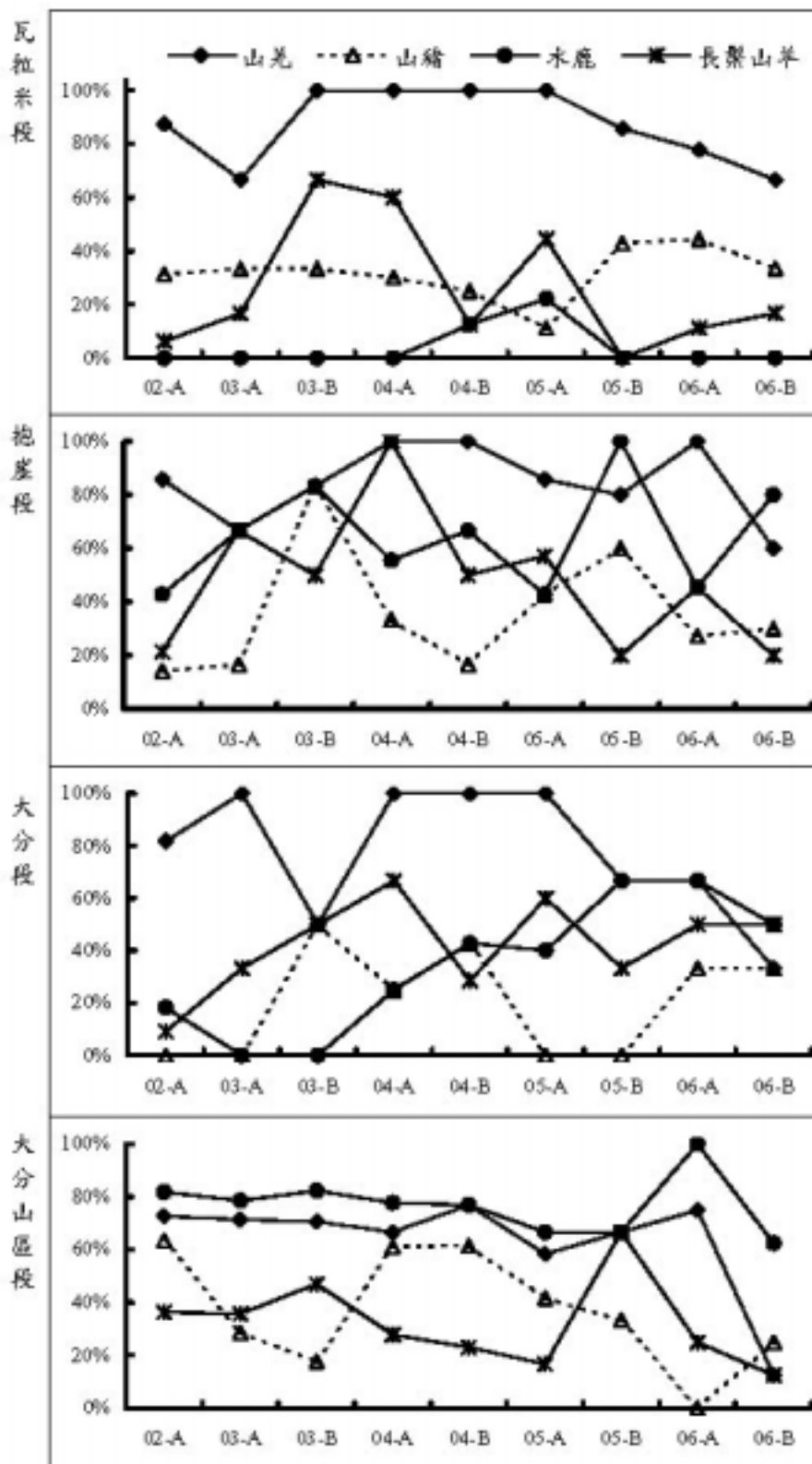


圖 3-10 2002-2006 年間於玉山國家公園東部園區不同區段連續多季佈設之自動相機對偶蹄動物紀錄到之相對活動量（縱軸，平均每季有效照片數）的季節變化各季（橫軸；A，4-8 月；B，9-12 月）。

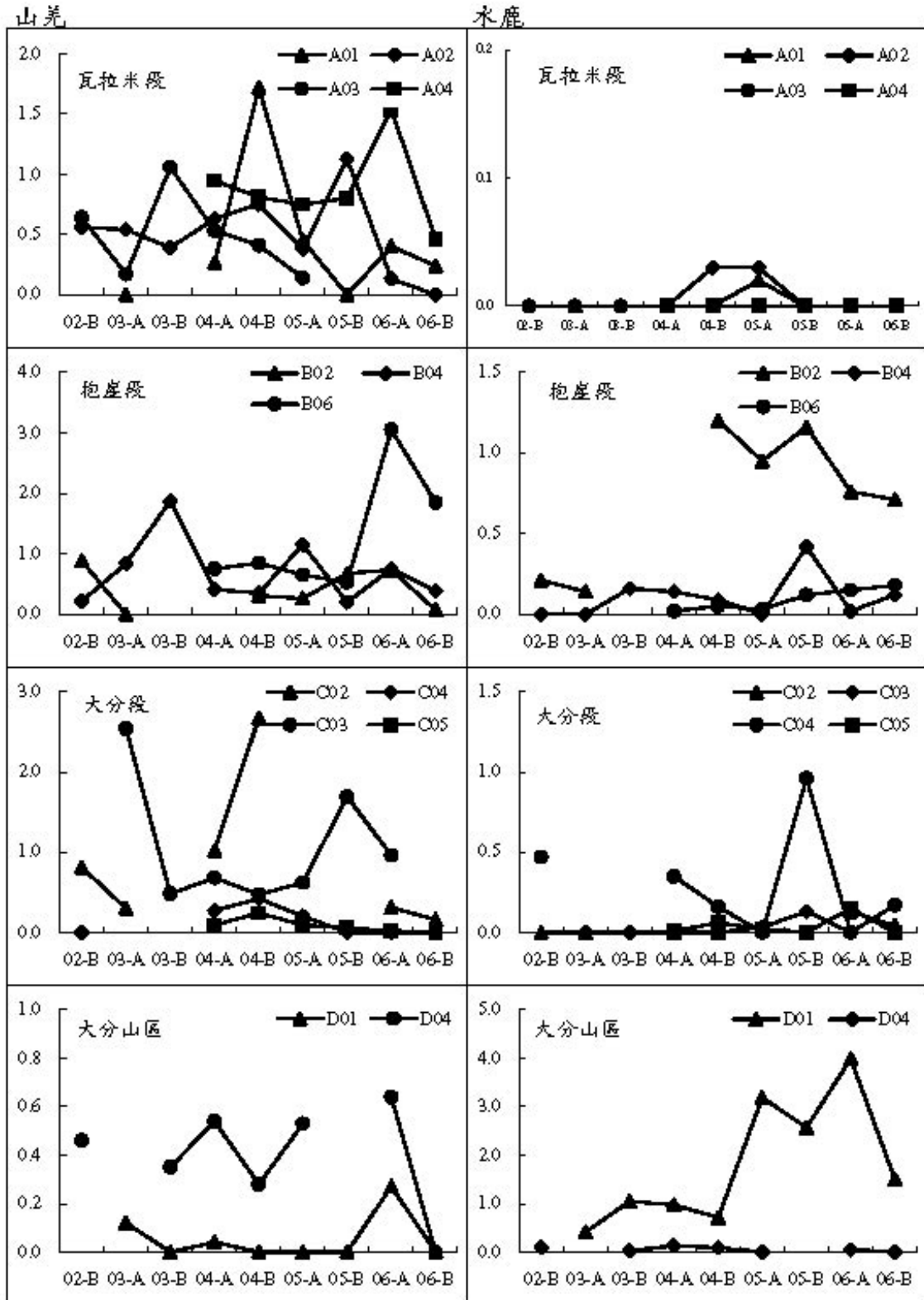


圖 3-10 續

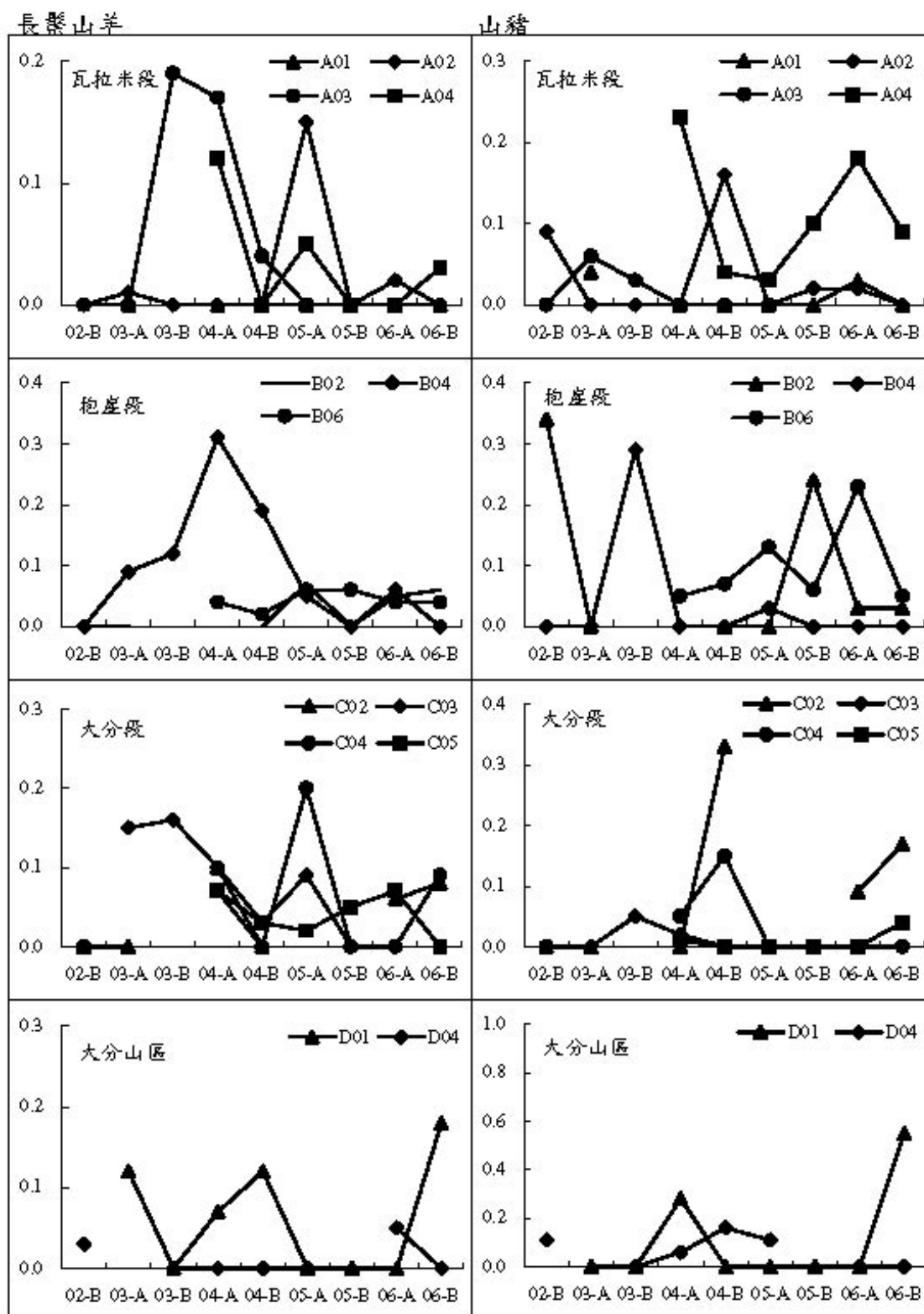


圖 3-11 2002-2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄動物監測計畫自動相機紀錄所得偶蹄目的日活動模式（一日各時段所得有效照片比例）。

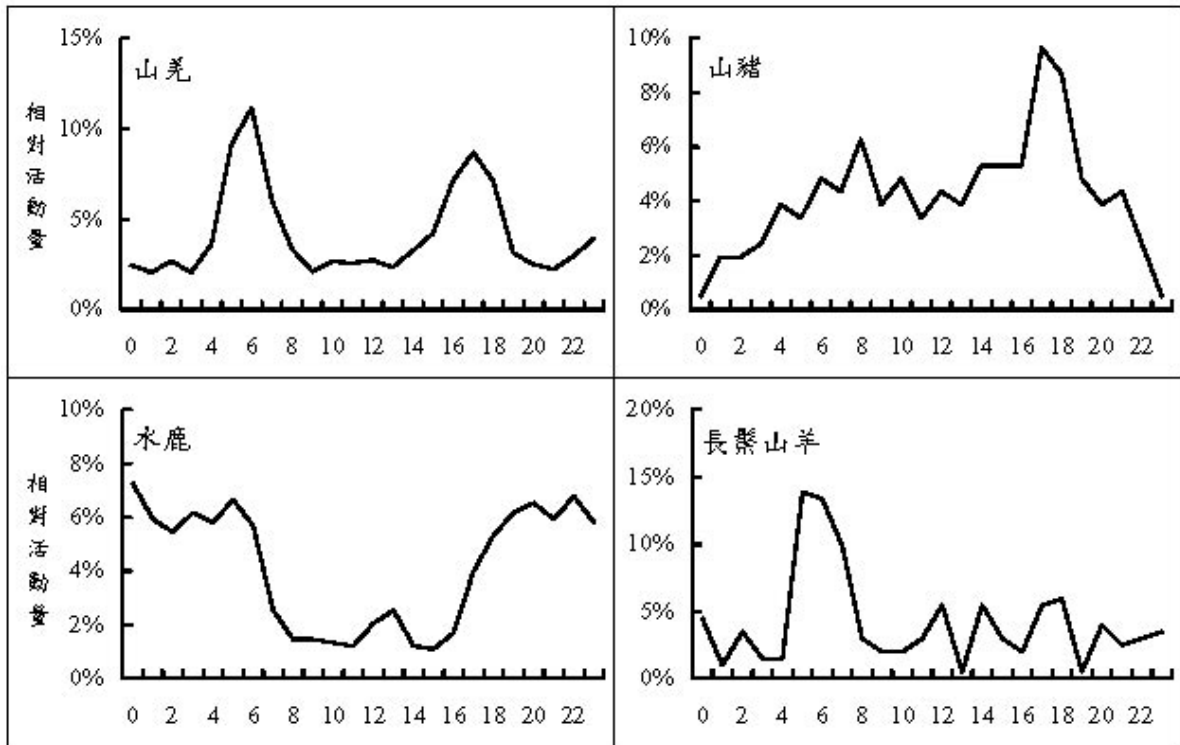




圖 3-12 2004-2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄動物監測計畫於各路段單位所得紀錄頻度在年度、各次調查與不同段落間之變化 (各段落範圍說明參見表 2-2) — 山羌之排遺紀錄

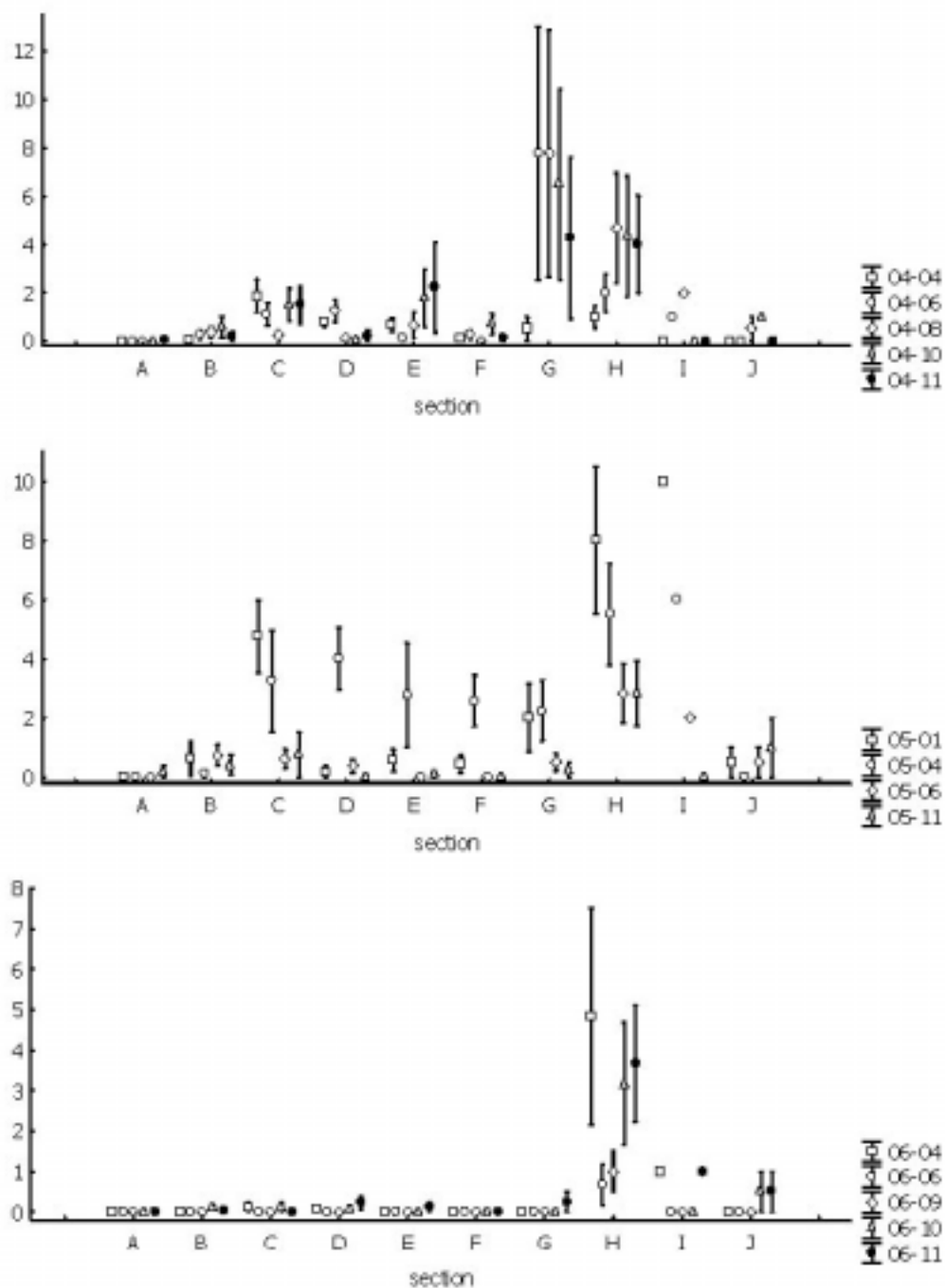


圖 3-12 續一山羌之見聞紀錄

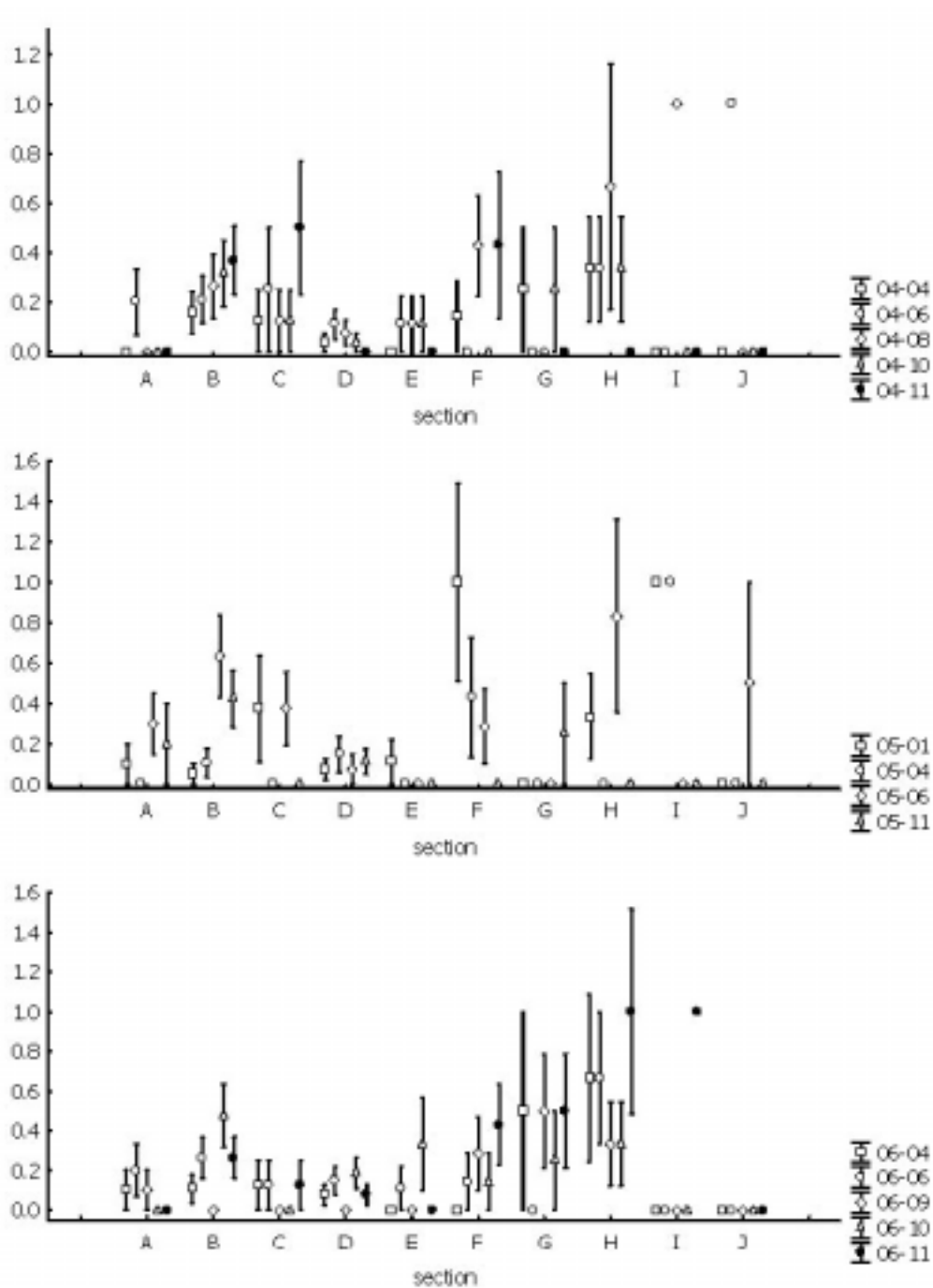


圖 3-12 續—水鹿之排遺紀錄

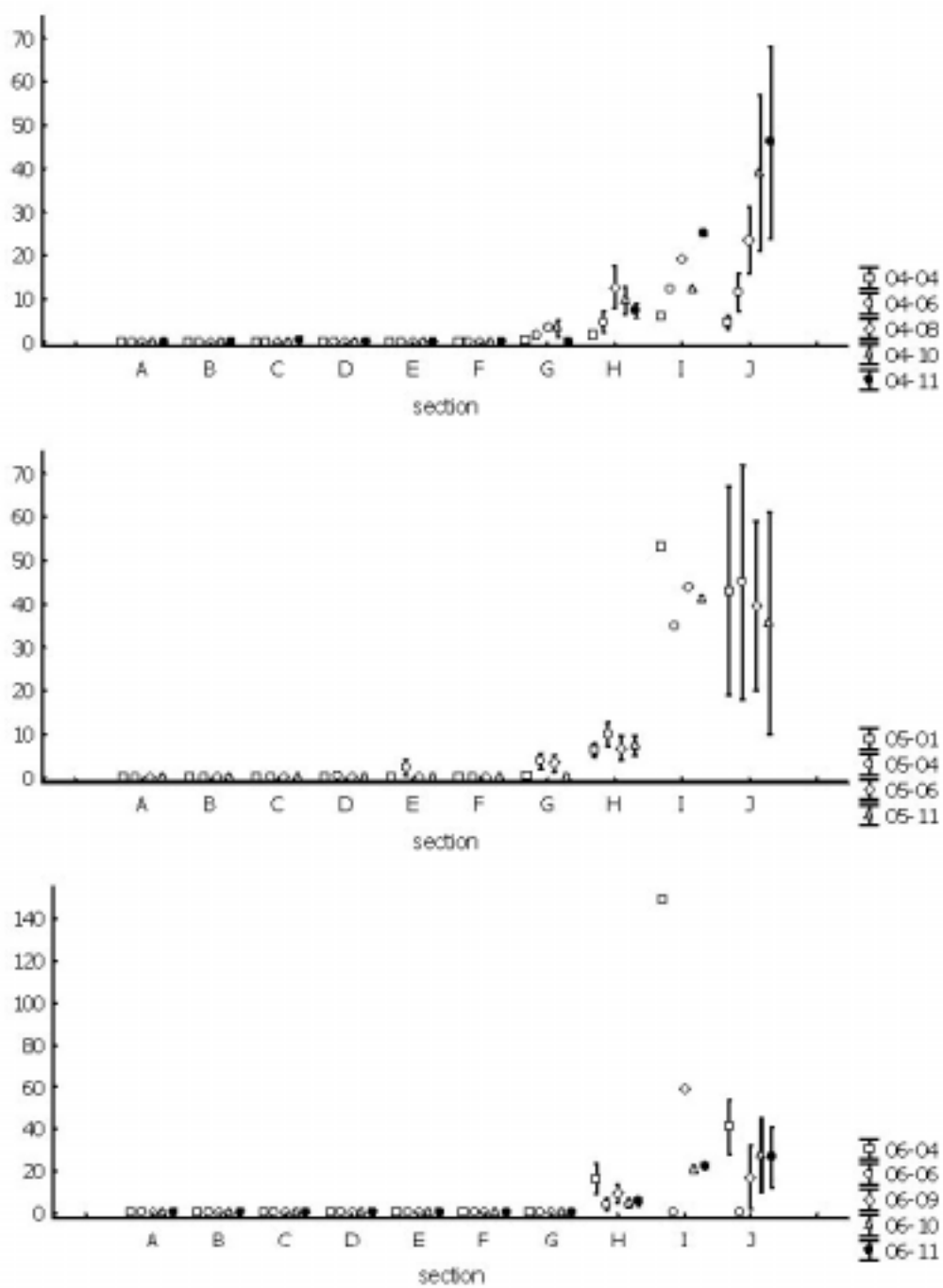


圖 3-12 續—長鬃山羊之排遺紀錄

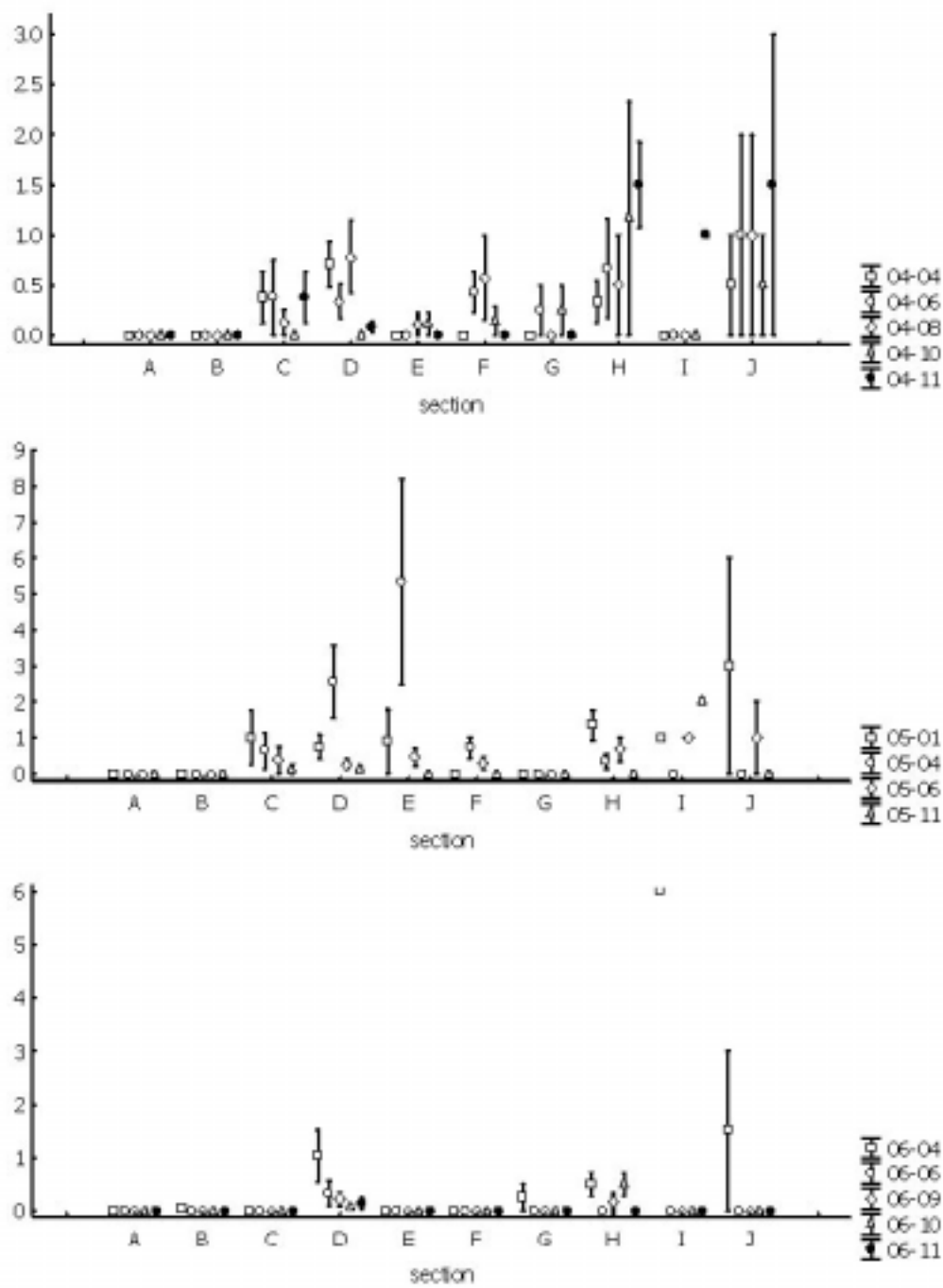


圖 3-12 續一山豬之排遺一拱痕紀錄

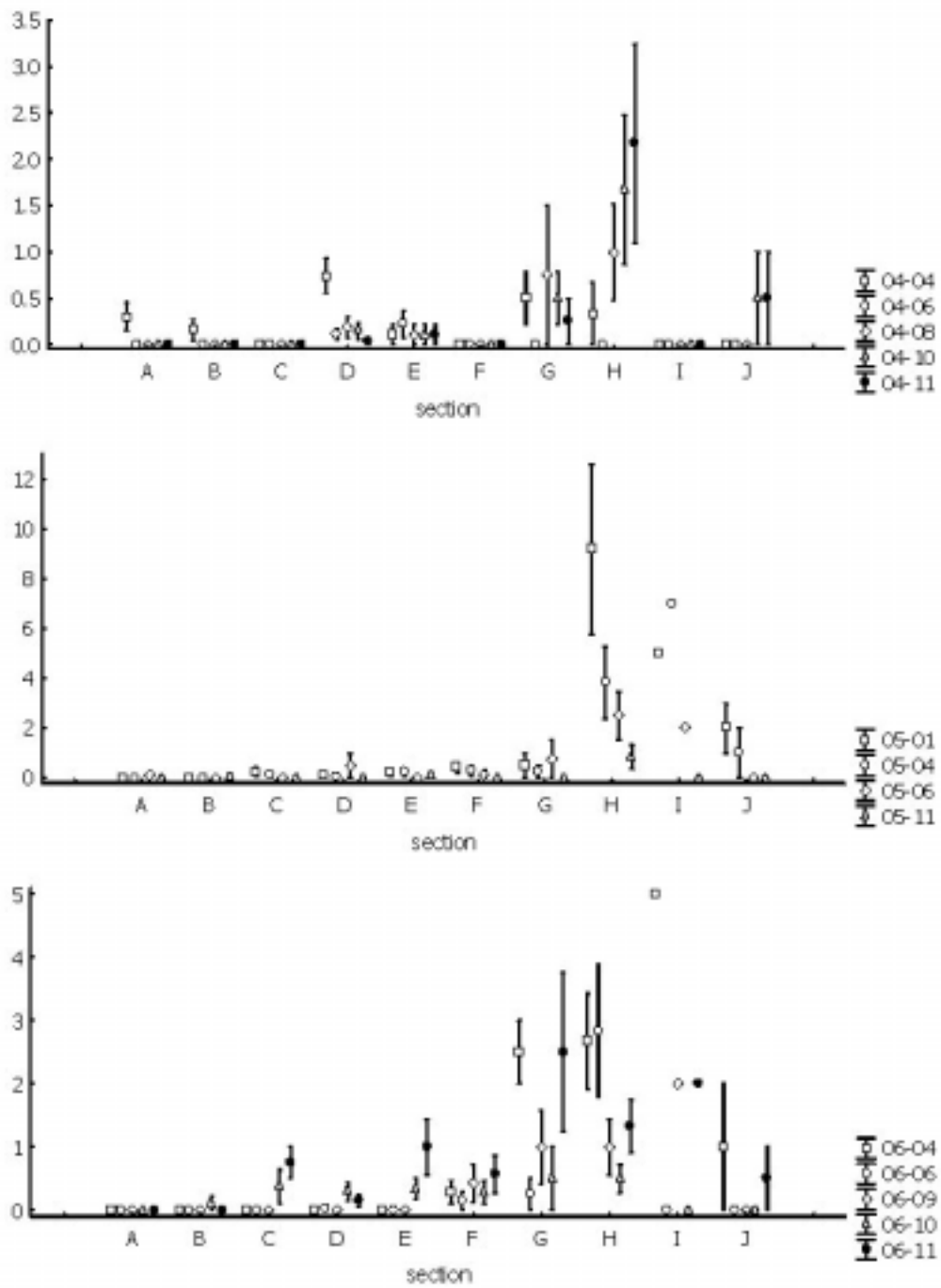


圖 3-12 續—台灣獼猴之排遺紀錄

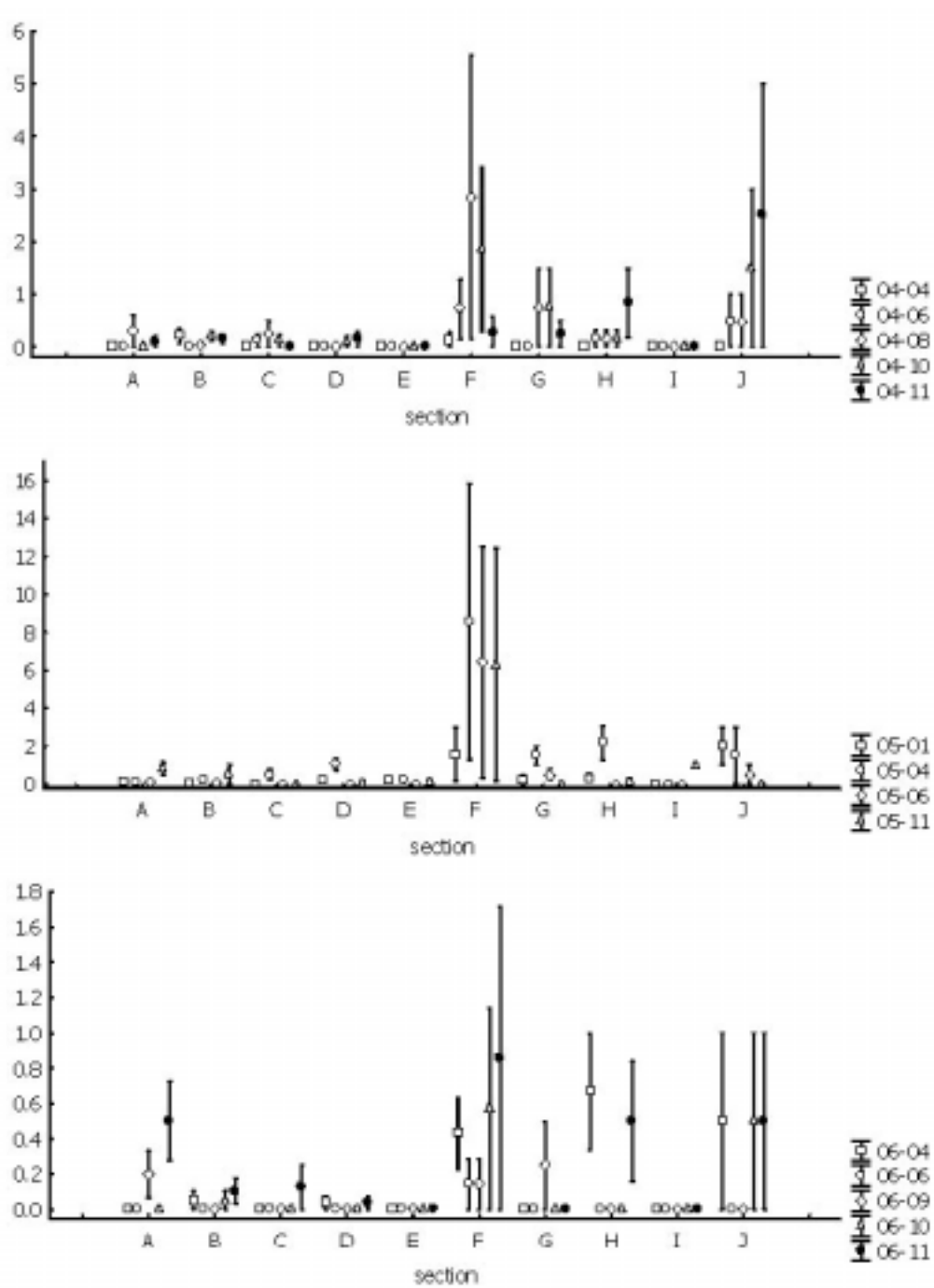


圖 3-12 續—台灣獼猴之見聞紀錄

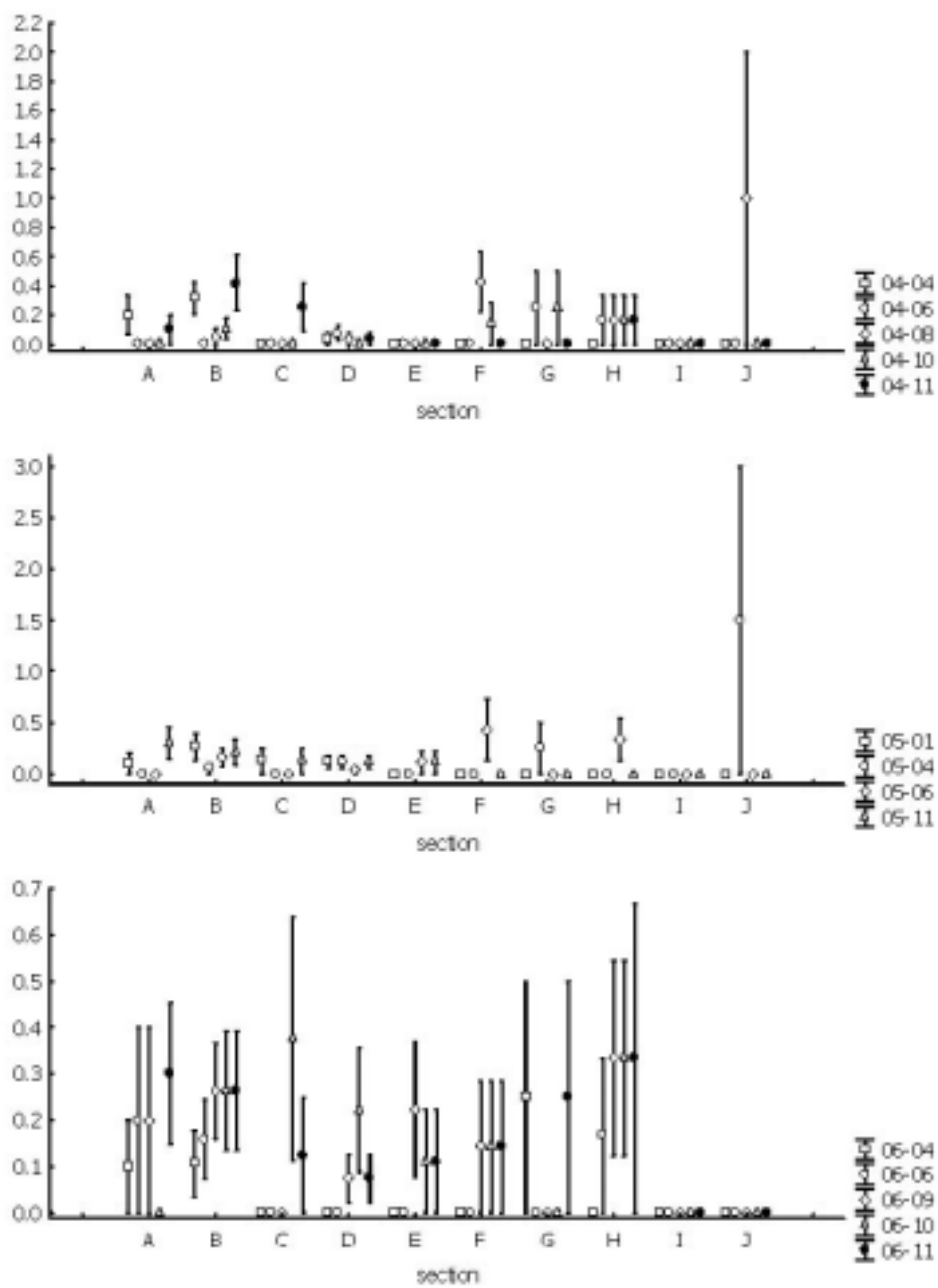
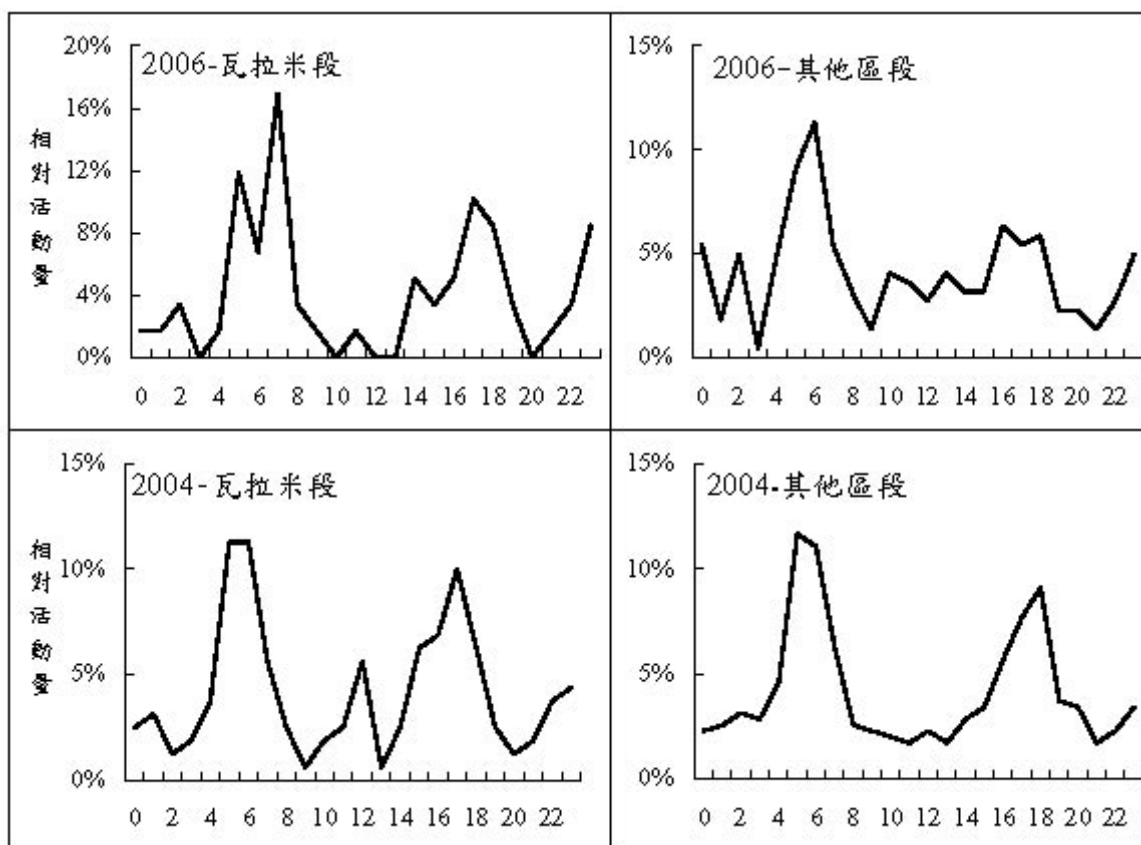


圖 3-13 2004 年與 2006 年玉山國家公園東部園區偶蹄動物監測計畫自動相機紀錄所得瓦拉米區段與其他區段山羌日活動模式之比較。





## 第四章 檢討與建議

### 第一節 檢討

本計畫原擬對人為活動與干擾進行評估與量化分析，受限時間與人力，無法自行調查遊客與其他人員出入的數量與頻度，故在資料分析時以對可及性與遊憩壓力有別區段之資料的比對方式，探討人為活動可能的影響。

本計畫歷年執行期間，一直缺少年度交界年初冬春季的資料，以致無法進行季節間的比較，未來監測時應優先進行此一季節的調查。

### 第二節 建議事項

#### 建議一

遊客人數自動計數裝置的設置：立即可行建議

主辦機關：玉山國家公園

歷年資料分析發現，可及性高之瓦拉米段動物的排遺量偏低，且本年度的數量較往年少，推測可能受較高之遊客壓力的影響。本年度管理處於此路段架設了遊客人數自動計數裝置，據了解可提供完整詳盡的紀錄。此設施當有助於對園區人員出入量與時間的掌控，並可為野生動物監測提供與遊客量相關與比較分析所需的資料。建議於東部園區開放區段前後，或重要設施附近加設此套裝置，以協助長期監測與資源管理所需訊息。

#### 建議二

工程影響之評估監測：立即可行建議

主辦機關：玉山國家公園

本計畫分析歷年各區段資料後發現，過往大型工程施作時曾造成附近範圍野生動物痕跡與出沒資料的減少，部分區段在工程結束一段時間後，又見動物的活動，但有幾處的動物相對量未曾回復原先的水準。此現象可能是工程進行造成，也可能是施工人員的活動使然，或是工程完工後較便利的道路或設施引入較多遊客，而對動物造成干擾。要釐清這些同時作用的因此必非易事，持續追蹤特定區段動物相對量的變化，或有助於監測與評估相關工程對野生動物的可能影響。

### 建議三

在地社區與山區自然資源管理的夥伴關係：中長程建議

主辦機關：內政部營建署國家公園組

歷年調查與監測結果得知，玉山國家公園東部園區野生動物資源豐富，部分哺乳動物的相對數量甚至高於其他有類似調查的區域，為本區重要的資產。歷年在區內持續查獲獵捕動物的情事，而附近社區也一直有重回山林的期盼與訴求，對此兩股力量的壓制，難收時效，且遭民怨。近年來國際間逐漸採行以社區為主力進行保育與資源管理的方式，而山區資源的監測與管理十分需要熟悉山林的人協助蒐集資料，建議研擬與在地部落建立夥伴關係的機制，擅用當地社區的人力與傳統技能，協助對東部園區自然資源的管理。

## 謝辭

感謝玉山國家公園管理處提供經費進行調查，感謝處長與副處長對本案的重視與支持，感謝管理處保育課課長與承辦先生小姐們在行政與協調工作上的協助，感謝東華大學自資所助理劉芳伶小姐行政上的支援，感謝南安管理站主任與其他工作人員提供現場與後勤的諸多協助。最後，特別感謝前後曾協助野外調查與留守人員的辛勞，及同在山區進行調查與研究工作同行同好的相互扶持與包容。



## 參考資料

- Akashi, N., and K. Terazawa. 2005. Bark stripping damage conifer in relation to the abundance of sika deer in Hokkaido, Japan. *Forest Ecology and Management* 208:77-83.
- Blanchard, P., M. Festa-Bianchet, J. Gaillard, J. T. Jorgenson. 2003. A test of long-term fecal nitrogen monitoring to evaluate nutritional status in bighorn sheep. *Journal of Wildlife Management* 67: 477-484.
- Elzinga, C. L., D. W. Salzer, J. W. Willoughby, J. P. Gibbs. 2001. *Monitoring Plant and Animal Populations*. Blackwell Science.
- Feinsinger, P. 2001. *Designing Field Studies for Biodiversity Conservation*. Island Press, Washington.
- Fuller, R. J., and R. M. A. Gill. 2001. Ecological impacts of increasing numbers of deer in British woodland. *Forestry* 74:193-199.
- Hanley, T. A. 1996. Potential role of deer (Cervidae) as ecological indicators of forest management. *Forest Ecology and Management* 88:199-204.
- Hemami, M.-R., A. R. Watkinson, and P. M. Dolman. 2005. Population densities and habitat association of introduced muntjac (*Muntiacus reevesi*) and native roe deer (*Capreolus capreolus*) in a lowland pine forest. *Forest Ecology and Management* 215:224-238.
- Hemami, M. R., and P. M. Dolman. 2005. The disappearance of muntjac (*Muntiacus reevesi*) and roe deer (*Capreolus capreolus*) pellet groups in a pine forest of lowland England. *European Journal Wildlife Research* 51:19-24.
- Heuze, P., A. Schnitzler, and F. Klein. 2005. Is browsing the major factor of silver fir decline in the Vosges Mountains of France? *Forest Ecology and Management* 217:219-228.
- Jathanna, D., K. U. Karanth, A. J. T. Johnsingh. 2003. Estimation of large herbivore densities in the tropical forests of southern India using distance sampling. *Journal of Zoology, London* 261: 285-290.
- Marques, F. F. C., S. T. Buckland, D. Goffin, C. E. Dixon, D. L. Borchers, B. A. Mayle, A. J. Peace. 2001. Estimating deer abundance from line transect surveys of dung: sika deer in southern Scotland. *Journal of Applied Ecology* 38: 349-363.

- Morrison, M. L., W. M. Block, M. D. Strickland, W. L. Kendall. 2001. *Wildlife Study Design*. Springer-Verlag, New York.
- Neff, D. J. 1968. The pellet-group count technique for big game trend, census and distribution: a review. *Journal of Wildlife Management* 32.
- Pepin, D., P. C. Renaud, Y. Boscardin, M. Goulard, C. Mallet, F. Anglard, and P. Ballon. 2006. Relative impact of browsing by red deer on mixed coniferous and broad-leaved : An enclosure-based experiment. *Forest Ecology and Management* 222:302-313.
- Rivero, K., D. I. Rumiz, and A. B. Taber. 2004. Estimating brocket deer (*Mazama gouazoubria* and *M. americana*) abundance by dung pellet counts and other indices in seasonal Chiquitano forest habitats of Santa Cruz, Bolivia. *European Journal Wildlife Research* 50:161-167.
- Rooney, T. P. 2001. Deer impacts on forest ecosystems : a North American perspective. *Forestry* 74:201-208.
- Smart, J. C. R., A. I. Ward, and P. C. L. White. 2004. Monitoring woodland deer population in the UK: an imprecise science. *Mammal Review* 34:99-114.
- Rooney, T. P., D. M. Waller. 2003. Direct and indirect effects of white-tailed deer in forest ecosystems. *Forest Ecology and Management* 181: 165-176.
- Stewart, D. R. M. 1967. Analysis of plant epidermis in faeces: a technique for studying the food preferences of grazing herbivores. *Journal of Applied Ecology* 4: 83-111.
- Wilson, D. E., F. R. Cole, J. D. Nichols, R. Rudran, M. S. Foster. 1996. *Measuring and Monitoring Biological Diversity, standard methods for mammals*. Smithsonian Institution Press. London.
- 王穎 1995 瓦拉米地區中大型野生哺乳動物之棲地，習性及族群動態之調查 (三)。內政部營建署玉山國家公園管理處。
- 王穎、黃美秀 2000 玉山國家公園台灣黑熊之生態及人熊關係之研究(二)。內政部營建署玉山國家公園管理處。
- 王穎、吳煜慧 2001 玉山國家公園台灣黑熊之生態及人熊關係之研究(三)。內政部營建署玉山國家公園管理處。
- 周蓮香 1991 玉山國家公園新康山區陸上脊椎動物調查。內政部營建署玉山國家公園管理處。
- 陳怡君、王穎 2000 瓦拉米地區臺灣山羌之活動模式。師大生物學報，35 (2) :145-155。

- 陳怡君、王穎 2001 玉山國家公園瓦拉米地區訪客數量對山羌之影響。國家公園學報. 11(1):86-95。
- 陳怡君、吳海音、吳煜慧 2002 玉山國家公園大分至南安地區野生哺乳動物之相對豐度調查。內政部營建署玉山國家公園管理處。
- 吳海音 2003 玉山國家公園東部園區大型哺乳動物監測計劃。內政部營建署玉山國家公園管理處。
- 吳海音、吳煜慧、吳世鴻 2004 玉山國家公園中大型哺乳動物監測計劃。內政部營建署玉山國家公園管理處。
- 李玲玲、林宗以 2003 台灣水鹿 (*Cervus unicolor swinhoei*) 的食性研究。行政院農業委員會林務局。
- 李玲玲、林宗以 2004 台灣水鹿食性暨玉里野生動物保護區水鹿族群生態研究(二)。行政院農業委員會林務局。
- 李玲玲, 林宗以, and 蔡振光. 2006. 台灣水鹿食性暨玉里野生動物保護區水鹿族群生態研究(三). 行政院農業委員會林務局保育研究系列第 93-2 號.
- 裴家騏、林則仁 2004 墾丁社頂地區台灣梅花鹿的食物品質。台灣林業科學 19: 353-362。
- 黃美秀 2004 玉山國家公園楠梓仙溪地區中大型哺乳動物之族群監測。內政部營建署玉山國家公園管理處。
- 裴家騏、姜博仁 2002 大武山自然保留區和周邊地區雲豹及其它中大型哺乳動物之現況與保育研究(二)。行政院農委會林務局保育研究系列 91-20 號。
- 裴家騏、姜博仁 2004 大武山自然保留區和周邊地區雲豹及其它中大型哺乳動物之現況與保育研究(三)。行政院農委會林務局保育研究系列 91-20 號。





附錄一

「玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫」

委託案期初簡報會議紀錄

## 「玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫」委託 案 期 初 簡 報 會 議 紀 錄

壹、時間：中華民國 95 年 4 月 3 日下午 2 時

貳、地點：本處三樓會議室

參、主持人：陳副處長隆陞代

肆、出（列）席單位及人員：（如簽到單影本）

伍、委託機構（國立東華大學）簡報：（略）

陸、會議結論：

- 一、玉山國家公園區域內動物豐富，偶蹄目動物尤其可觀，值得進一步調查與監測，對於動物豐富度及環境植被的瞭解有其助益。
- 二、調查方法可分物種調查及人為干擾二項分述，針對其方法、頻度、分季、分區詳列其具體量化方式，以茲比較。
- 三、經費部分之差旅費可詳列其單位時間（月、季）之人力支出，以與編列經費相對應其需求性。
- 四、何謂「不同原則與概念」，以進行設計方法，指數及分析方式？
- 五、調查團隊經驗豐沛，應可順利完成本計畫目標，惟本計畫調查範圍大且區域到達困難，以本計畫所預定經費執行實屬難得。
- 六、有關人為活動對動物相的影響探討方面，人為活動指數的量化標準請研究團隊再加考量設計。另外，以抱崖及瓦拉米段來進行比較，如何區分是人為活動的影響或原先存在的差異？
- 七、對於計畫目標擬提供園區的監測工作規劃部分，建議研究團隊能就部分方法規劃少量樣本進行調查，以作為驗證及後續研究或經營管理參考。
- 八、八通關日據越道全線復通之前後野生動物活動頻度和變化，有需要詳加分析；另建議規劃探討調查的棲地和步道距離對野生

動物的影響。

- 九、 針對調查區山羊死亡、水鹿磨痕請加以觀察分析可能原因。
- 十、 在保育監測部分，如有發現盜獵或其他異常現象請即時通報管理處。
- 十一、 本委託研究計畫之執行期間請調整為自 95 年 4 月 4 日起至 95 年 12 月 31 日止。
- 十二、 請將上述審查意見及辦理情形製表納入期中報告書之附錄中。
- 十三、 請依上述審查意見，修正計畫書後送本處辦理後續簽約及撥款事宜。

## 柒、散會

### 對審查意見與會議結論之回應與辦理情形

- 一、 將於期中與期末報告中詳列調查方法與執行期程相關資訊。
- 二、 將修正計畫書中各項經費細目編列方式。
- 三、 將於期末報告書中說明建議未來監測資料之整理與分析方式。
- 四、 有關人為活動頻度與強度的界定，希望能取得計畫執行之遊客人數統計資料。若無法取得相關資料，則將視開放程度不同之區段為有不同遊憩壓力之區域，而藉由比較區段間動物痕跡與活動紀錄的差異，並比較不同年度與季節的差別來探討遊憩壓力對動物的可能影響。另將比較特定路段單位在重大工程前後動物活動紀錄的變化，用以評估工程對動物活動的影響，其回復的情形。
- 五、 受限於地形，主要的調查皆沿步道進行，不易對離開步道之山區進行調查，因此無法探討距步道不同遠近處的動物分布與活動狀況。但將配合航照圖、林務局森林土地利用調查之資訊與現場調查的方式，對調查路線依週邊植被狀況的不同區分出不同路段，比較其間動物痕跡量的差異，以探討棲地與動物間關係。
- 六、 調查期間將紀錄並檢視發現的動物屍體與殘骸，如有需要將會

同獸醫檢視，或帶回必要之樣本檢體以供化驗。

- 七、調查時工作人員皆配備有衛星電話，在山區遇有盜獵或特殊事件，將即時通報管理站與留守人員。

## 附錄二

「玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫」

委託案期中審查會議紀錄

## 「玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫」 委託案期中審查會議紀錄

壹、時間：中華民國 95 年 8 月 10 日上午 10 時 30 分

貳、地點：本處三樓會議室

參、主持人：許處長文龍（陳副處長隆陞代理）

肆、出（列）席單位及人員：（如簽到單影本）

伍、委託機構（國立東華大學）簡報：（略）

陸、審查意見：

- 一、在痕跡資料的分析上，除去回程的劃分外，是否就新鮮度區分探討。而回程資料可能是較理想的相對密度參考資料，建議可作進一步分析探討。
- 二、調查路線以 500 公尺的單位路段分析，是否再以其他單位（如合併為 1 公里）作分析評估。
- 三、照相、目視、痕跡等不同的調查方式在不同區域所獲得的推估數量，建議作進一步的比較分析，以為後續監測規劃之探討。
- 四、本年度資料顯示四種偶蹄目動物分布似有內縮至大分地區的現象，建議就不同年度與季節間進行比較，以確立其年間的分布改變。
- 五、每一年度報告應為一獨立事件，應把方法、資料獨立呈現，前幾年的資料可以參考方式引用、比較。
- 六、研究期間所發現的物種應可用一總表（中名及學名）列出，下再分述不同路段或不同季節比較。
- 七、有些表格方法及數據之計算方式或所代表意義可稍加說明。
- 八、人類活動或干擾行為的指標可明確指出並且量化，以茲與調查

動物所得結果比較分析。

九、表中結果之呈現應把見聞及痕跡分開累計，因其代表意義不同，累加性不高。

十、動物名稱於報告內容第一次出現時應加上學名。

十一、分析單位儘量以路段、季節、日數…為單位，而避免以第一次、第二次或去、回來描述。

十二、為本處生態工程考核之需要，請受託單位於期末報告時針對工程對該地區野生動物生態之衝擊影響，做一專案分析。

十三、有關人為因素對野生動物之影響，亦請詳予分析，並提供具體意見供本處對該地區經營管理之參考。

十四、請提供設置自動相機周邊植被環境的基礎資料，以作為棲地保護及棲地利用比較之用。

十五、為因應國家公園生態旅遊解說教育之用，本研究調查之方法傳承與鄰近社區參與共同分享國家公園保育成果，請評估提出本計畫未來應用效益。

十六、有鑑於本案自動相機放置野外機件耗損嚴重，建請管理處於本年度監視器設置工程費用儘予支援，以利協助研究資料之蒐集。

### 柒、會議結論：

一、請計畫執行單位依上述審查意見辦理，並將對應處理情形列表納入期末報告書之附錄中。

二、本計畫期中報告審查通過。請依契約書之規定辦理第一期款核銷及撥付第二期款事宜。

### 捌、散會

### 對審查意見與會議結論之回應與辦理情形

一、調查紀錄時已就痕跡新鮮度加以紀錄，將是需要與可能進行分

析。在利用回程資料分析上，依據過往經驗，由於與去程相距僅數日，調查路線上累積之動物痕跡量數量甚低，可作為有動物分布區段的參考，但不足以用作相對密度之計算。或再視資料的實際情形作進一步探討。

- 二、資料分析上會嘗試以不同長度的路段單位進行分析，以找尋最佳的紀錄與分析方式。
- 三、將於期末報告中，加強對不同的調查方式在不同區域獲得的資料，以及不同年度與季節的資料進行比較分析。
- 四、期末報告將對方法與資料作完整而獨立的說明與介紹。
- 五、將以總表方式列舉研究期間所發現的動物種類與學名。
- 七、有些表格方法及數據之計算方式或所代表意義可稍加說明。
- 八、人類活動或干擾行為不易量化，故將區分干擾程度不同之路段，對其間動物的活動資料加以比較。
- 九、期末報告時將對不同類資料分開呈現與討論，並將加註動物學名，統一對各次調查的指稱方式。
- 十、動物名稱於報告內容第一次出現時應加上學名。
- 十一、將於期末報告時針對人為因素與工程對該地區野生動物生態之衝擊影響，加以探討與說明。
- 十三、自動相機的位置與周邊植被環境皆有紀錄，將提供管理處參考。



### 附錄三

「玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫」

委託案期末審查會議紀錄

## 「玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫」 委託案期中審查會議紀錄

壹、時間：中華民國 95 年 12 月 8 日下午 2 時 30 分

貳、地點：本處三樓會議室

參、主持人：許處長文龍（陳副處長隆陞代）

肆、出（列）席單位及人員：（如簽到單影本）

伍、委託機構（國立東華大學）簡報：（略）

陸、審查意見：

- 一、建議能就物種的出現棲地作一陳述，或選擇特定物種作分析探討。
- 二、建議就不同時節的調查資料作進一步的比較。
- 三、年度間的數量與分布資訊，請增加痕跡的資料。
- 四、各圖表的說明請再作清晰之陳述，如期程、各圖之縱、橫軸及數值的代表意義。若定義較為複雜，請於方法中陳述。圖表可放大些。
- 五、報告格式建議加入摘要、結論與建議及參考文獻及文獻之探討。
- 六、可將四個調查區段之背景資料交待清楚，如海拔範圍、主要棲地植被…等。
- 七、建議與其他地區或其他文獻比較探討，為何此區段水鹿多、某些區段某些物種少。
- 八、應增加人為活動與動物調查實況之相關圖或表。
- 九、部分物種內文有提及，但附錄之名錄上未列入？如荷氏松鼠、條紋松鼠、刺鼠…等。

十、大分段前段山羊出現較多，而其他動物出現頻度少、瓦拉米段山豬出現也較多，請對各區動物出現頻度較多的可能性加以探討；而以現所區分之區段來分析動物出現頻度，是否有必要重新檢討？

十一、四年來動物出現的棲地及海拔等資料，是否可據以推論動物的棲地及分布？或是受人為干擾，野生動物被迫侷限於特定區域？請加以探討。

#### 柒、會議結論：

- 一、本計畫經審查委員之審查，其工作內容及執行成效與契約書大致相符，期末報告原則通過。
- 二、請計畫執行單位依上述審查意見修正報告，並將各期報告之審查意見對應處理情形製表納入報告書之附錄中。依本處結案報告格式製作報告書，並依契約書規定，連同正式報告書、光碟等資料函送本處認可後，辦理第三期請款與結案相關事宜。

#### 捌、散會

#### 對審查意見與會議結論之回應與辦理情形

- 一、對於物種之出現棲地部分，將對沿線植被環境加以區分，並與物種的分布與出現情形加以比對討論。
- 二、將修正對各期程動物資料的比較與分析。
- 三、將修正圖表的呈現、說明與編排方式，以利閱讀，並補齊報告格式上之不全。
- 五、將說明不同區段的海拔範圍與主要棲地植被。
- 六、將嘗試討論研究區不同區段或與其他地區物種相對量之差異
- 七、將修正對附錄中動物學名列表的疏漏部分。
- 十、將嘗試討論對各區動物出現頻度差異的討論。