

雪霸國家公園陸域野生動物資源調查研究

—雪見地區

受委託者：國立屏東科技大學

研究主持人：蘇秀慧、裴家騏

研究人員：梁又仁、陳美汀、蔡佩樺

內政部營建署雪霸國家公園管理處

中華民國九十六年十二月

目次

表次	III
圖次	IV
附錄次	V
摘要	VI
英文摘要	VIII
第一章 前言	1
第一節 計畫緣由	1
第二節 計畫目標	1
第三節 前人研究	2
第二章 材料與方法	3
第一節 研究地區	3
第二節 研究方法	3
第三章 結果與討論	6
第一節、2007年自動相機拍攝記錄	6
第二節、2005年前與2007年的比較	6
第三節、中大型哺乳動物棲地分析	8
第四節、各物種活動模式	8
第四章 建議事項	9
第五章 參考文獻	10

表 次

表一	2007年雪見地區內自動相機樣區基本資料	13
表二	2007年雪見地區架設自動相機樣點拍攝之各物種有效照片數及OI值	14
表三	2007年與2005年之前，雪見地區全樣區內中大型哺乳動物及雉科鳥類OI值之比較	15
表四	2007年與2005年之前，雪見地區近端、中間、遠端三樣區內中大型哺乳動物及雉科鳥類OI值之比較	16
表五	2007年與2005年之前，雪見地區近端樣區內中大型哺乳動物及雉科鳥類OI值之比較	17
表六	2007年與2005年之前，雪見地區中間樣區內中大型哺乳動物及雉科鳥類OI值之比較	18
表七	2007年與2005年之前，雪見地區遠端樣區內中大型哺乳動物及雉科鳥類OI值之比較	19
表八	2007年雪見地區近端、中間、遠端樣區內中大型哺乳動物及雉科鳥類OI值之比較	20
表九	2004-2006年雪見地區中大型哺乳動物及雉科鳥類棲地分析結果	21

圖 次

圖一	2004年至2007年間雪見地區自動相機樣區圖	22
圖二	2005年前與2007年雪見地區山羌活動模式	23
圖三	2005年前與2007年雪見地區台灣野豬活動模式	23
圖四	2005年前與2007年雪見地區台灣獼猴活動模式	24
圖五	2005年前與2007年雪見地區鼬獾活動模式	24
圖六	2005年前與2007年雪見地區刺鼠活動模式	25
圖七	2005年前與2007年雪見地區藍腹鷓活動模式	25
圖八	2005年前與2007年雪見地區深山竹雞活動模式	26

附錄次

附錄一	2007年雪見地區內各自動相機樣點所拍攝之各物種有效照片數	27
附錄二	2007年雪見地區內各自動相機樣點所拍攝之各物種出現指數 【OI = (照片張數/ 工作小時) × 1000】	29
附錄三	2004-2007年雪見地區自動相機樣點座標	31
附錄四	棲地測量項目表	32
附錄五	2004-2007年雪見地區各樣點棲地環境因子取樣結果	34

摘要

一、研究緣起

任何自然生態的保護均應進行持續且全面性的生態系統經營與管理，而詳細且持續的物族群資料，則為經營與管理之重要參考依據，其中野生動物族群的監測和分族群的分布現況及豐富程度（abundance）即為重要的資料。各物種在受保護區內分布現況及豐富程度的建立，除有助於確認區域內野生動物歧異度高的重要環境，並可了解各物種對棲息地的選擇性，或影響分布的環境因子，亦可進一步評估環境變遷對族群分布和數量之影響。

由於在地形地貌複雜的地方，行進困難，根據近年之研究，以自動照相設備進行森林野生動物之調查研究，或收集其活動及習性之資料，具備諸多優點。因此，自動照相設備之使用，不但將可協助吾人在野外，進行長期野生動物族群之監測，亦將有助於吾人進行生態系統之經營與管理。本研究乃藉自動照相技術，建立園區內中、大型哺乳動物資料庫，以及長期監測的可行性及效益評

二、研究方法及過程

本研究選擇具代表性的植被型環境，依照雪見遊客中心距離遠近，選擇近、中、遠3個樣區，各樣點將儘量涵蓋不同的微環境條件。每月一次至各樣點收集已拍攝完畢之底片卷、更換底片及照相機或紅外線感應器之電池。前述資料將提供各物種出現頻度和相對數量、各物種之日活動模式。

三、重要發現

2007年3月至12月期間，在雪霸國家公園內司馬限林道及北坑溪古道，共架設26個自動相機樣點。總計64727.13個工作小時。共拍攝到1801張有效照片，其中包含16種哺乳類以及9種鳥類。區內哺乳動物的照片資料較多的中大型哺乳動物和稚科鳥類依次為山羌(OI=8.48)；

其次為 鼬獾(OI=2.41)與藍腹鷓(OI=2.26)和、台灣獼猴(OI=1.99)、深山竹雞(OI=1.59)、長鬃山羊(OI=0.61)以及台灣野豬(OI=0.45)。另外，我們利用2004年4月至2006年2月間架設的42個相機樣點進行棲地分析，結果發現山羌傾向遠離管理站與人為干擾多的地方；台灣獼猴喜好溪流環境與靠近北坑溪古道地區與視野阻礙較小的地區、鼬獾喜好水平面低透視阻礙的地區、藍腹鷓與深山竹雞則與管理站距離、地被植物多樣性、有無造林有關。

而依據各小時照片數換算所得的日活動模式顯示，台灣獼猴、長吻松鼠、赤腹松鼠、台灣野豬、藍腹鷓、呈現日行性的活動模式，鼬獾為夜行性動物，而山羌的活動則以晨昏時段為主。

四、主要建議事項

一、加強司馬限林道入口管制—立即可行建議

雖然雪見地區已在管理站進行對林道的管制，狩獵行為已減輕，尤其下半年仍在國家公園範圍內目擊剛利用過的火堆，以及步道上觀察到新的垃圾。推測獵人可能由二本松古道入口進入，或是朔北坑溪而上，建議對幾個要道設立閘門或派員巡邏，以減少非法狩獵的可能性。

二、對雪見地區遊憩範圍及遊客動線，進行監測與隨時調整—中長期建議

經過近一年的封路整修，雪見地區動物相對數量已有所提升，由此可見人為干擾對動物族群的影響甚大，將來開放後人對動物的干擾與影響無可避免，只有藉監測資料隨時調整遊憩政策方能對野生動物影響降至最低。

關鍵字：雪見、哺乳類動物、出現頻度、活動模式、自動照相機系統、棲地分析

Abstract

Effective management of ecosystems requires long-term and large-scale monitoring of wildlife populations, including their distribution and abundance. The basic information is important not only for identifying critical locations with high wildlife diversities, analyse habitat selection and distribution patterns of animals, but also critical for evaluating the long-term effects of environmental changes on wildlife populations. The present study monitors the population and distribution patterns of larger mammals in the Shei-jian Scenic Area of the Shei-Pa National Park.

Eighteen auto-trigger cameras were installed during March-July 2007 in the Shei-jian Scenic Area, one group installed around the Shei-jian Visitor Center, the other 2 groups were installed in areas close to and far from the Center. Camera sampling sites covered all major vegetation types in the area.

We set 24 auto-trigger cameras, and a total of 1807 pictures were taken in 64727.13 camera working hours during the study period. Sixteen mammalian species and 9 avian species were recorded. Among these species, *Muntiacus reevesi* (OI=8.48), *Melogale moschata* (OI=2.41), *Lophura swinhoii* (OI=2.26), *Macaca cyclopis* (OI=1.99), *Arborophila crudigularis* (OI=1.59), *Naemorhedus swinhoei* (OI=0.61), *Sus scrofa* (OI=0.45) were the most frequent recorded species.

A total of 42 auto-trigger cameras in Apr. 2004 to Feb. 2006 had be analysed for micro-habitat. The data showed *Muntiacus reevesi micrurus* was the inverse proportion to distance from recreation station, and had less human interference; Formosan rock-monkey was close to the river and bei-keng old road, and preferred clear flanks; *Melogale moschata subaurantiaca* prefer clear flanks; *Arborophila crudigularis*, *Lophura swinhoii* habitat related with distance from recreation station, ground vegetation diversity and forest type.

M. moschata was a typical nocturnal species, while *M. cyclopis*, *S. scrofa*, *L. swinhoii*, *D. p. owstoni* and *C. erythraeus* were typical diurnal species, and *M. reevesi* was active 24-hour but more in the early morning and late afternoon.

Keywords : Shei-jian, mammals, frequency of occurrence, daily activity, camera trapping., habitat analysis

第一章、前言

第一節、計畫緣由

雪霸國家公園座落於台灣中北部，橫跨新竹、苗栗及臺中三個縣；園區範圍東起羅葉尾山，西迄東洗水山，南至宇羅尾山，北抵境界山，總面積達76,850公頃，海拔範圍則由大安溪河谷的海拔760公尺至雪山主峰的3886公尺。雪見遊憩區位居苗栗縣泰安鄉，是進入雪霸國家西側重要門戶，由於地勢與坡向的關係，在區內可觀賞到雄偉峻峭的雪霸聖稜線及大雪山二稜脈景觀，另外，區內北坑溪古道連接二本松至觀霧之沿線，富含泰雅族原住民及日據時代之人文遺跡；由於區內水文條件豐沛，林相交雜完整，提供野生動物適切的棲息與活動環境（雪霸國家公園全球資訊網，2003）。

由於雪見遊憩區內各項設施目前正在進行施工，預計今年完工後開放應會吸引不少遊客，人為干擾的程度應該也會較過去增加。對於活動於這些人為干擾程度較為頻繁地區的較大型動物，其分佈現況及豐富度的持續監測極為重要，因此，本研究藉由自動照相技術為主和傳統的動物資源調查技術為輔，進行本區野生動物族群動態之監測，此調查結果不僅可提供本區內野生動物與人為干擾程度的關係，有助於國家公園進行長期之生態系統經營管理，並可提供當地的生態解說教育的材料，增強生態保育之功能。

第二節、計畫目標

為了解雪霸國家公園雪見遊憩區之成立以及開放對當地動物之影響，並進而加強對區內野生動物之保育及經營管理，本年度(2007)於雪見遊憩區及其周邊地區，研究國家公園範圍內中大型哺乳動物與雉科鳥類之分布現況、豐富程度和活動模式，作為長期野生動物族群監測的基本資料與依據。

第三節、前人研究

根據資料，雪霸國家公園西側，雪見—北坑山—曙光地區內所紀錄的哺乳動物有台灣獼猴 (*Macaca cyclopis*)、台灣野兔 (*Lepus sinensis*)、赤腹松鼠 (*Callosciurus erythraeus*)、長吻松鼠 (*Dremomys pernyi owstoni*)、條紋松鼠 (*Tamiops maritimus*)、白面鼯鼠 (*Petaurista lena*)、高山白腹鼠 (*Niviventer culturatus*)、刺鼠 (*Niviventer coxingi*)、森鼠 (*Apodemus semotus*)、台灣黑熊 (*Selenarctos thibetanus formosanus*)、黃鼠狼 (*Mustela sibirica*)、鼬獾 (*Melogale moschata*)、白鼻心 (*Paguma larvata*)、食蟹獾 (*Herpestes urva*)、穿山甲 (*Manis pentadactyla*)、台灣野豬 (*Sus scrofa*)、山羌 (*Muntiacus reevesi*) 和長鬃山羊 (*Naemorhedus swinhoei*) 等18種；雉科鳥類有深山竹雞 (*Arborophila crudigularis*)、竹雞 (*Bambusicola thoracica*)、藍腹鵲 (*Lophura swinhoii*)、帝雉 (*Syrmaticus mikado*) 等4種 (黃美秀, 2003)。

由於在地形地貌複雜的地方，行進困難，若以目擊、耳聞、誘捕及搜尋痕跡 (包括：巢穴、足跡、抓痕、掘痕、食痕、糞便和屍體) 等直接觀察或捕捉的方式，來進行哺乳動物相關之研究，不但耗時費力，且適用之物種有限。根據近年之研究 (林宗穎, 1996；裴家騏, 1993, 1994, 1997, 1998, 2000, 2001a, 2001b, 2001c, 2002, 2003, 2005；裴家騏、姜博仁, 2002；裴家騏、孫元勳, 1997, 1998a, b, 1999；裴家騏等, 1997；Pei, 1995, 1999；McCullough et al., 2000；Suen et al., 2002)，以自動照相設備進行森林野生動物之調查研究，或收集其活動及習性之資料，具備以下之優點：(1)可確認物種之存在，及收集其棲息活動之位置和環境特徵資料，並進一步探討對棲地之選擇；(2)可較有效的偵測到稀有或不易見到之物種，強化瀕臨絕種野生動物之保育；(3)可同時收集多種共棲物種之相對數量資料，並進一步探討群聚之生態學；(4)可用來研究野生動物的活動及行為模式；(5)可結合自動照相設備及模糊地理資訊系統，研究野生動物族群之空間分布型式，增加族群管理之工具；(6)可有效的在人員不易到達之山區進行連續的資料收集；(7)所需經費及人力少；及(8)資料品質較統一等。自動照相設備之使用，不但將可協助吾人在野外，進行長期野生動物族群之監測，亦將有助於吾人進行生態系統之經營與管理。因此，本研究將以自動照相設備為主要的研究調查工具。

第二章、材料與方法

第一節、研究地區

研究樣區為雪霸國家公園內西側的雪見地區，由國家公園西側界線的東洗水山—東流水山—盡尾山連線以東，包含司馬限林道、北坑溪古道至北坑溪，海拔高度由北坑溪的850公尺到東洗水山的2248公尺(圖一)。司馬限林道可通行四輪車輛，惟2004、2005年夏季陸續的颱風造成林道嚴重損毀，導致2004-2006年林道柔腸寸斷，上山調查實為不易。而隨著雪見管理站的落成與開放，林道也得到整修與維護。路況已好了許多，2007年車行一度可達曙駐在所下切步道。而至2007年十二月為止，車行可至東洗水山登山口，若要前往北坑山登山口及北坑駐在所下切點，則尚可騎乘摩托車。而司馬限林道下切北坑溪古道之各個步道尚稱好走。

第二節、研究方法

1.相機樣點選擇

為監測雪見管理站及遊客中心開放後人潮對環境和野生動物的影響。本研究依據與管理站之距離以及到達的容易程度，區分為近端樣區、中間樣區和遠端樣區，選擇具代表性的植被型環境為樣點架設相機。各樣點儘量涵蓋不同的微環境條件。近端樣區包括雪見管理站下切日向駐在所舊有獵徑沿線，以及雪見管理站下切雪見瀑布，與管理站直線距離約1km內之步道沿線。中間樣區為雪見管理站下切雪見瀑布，與管理站直線距離約1km以上之步道沿線，以及雪見駐在所至幸原駐在所中間的北坑溪古道沿線，還有司馬限林道下切幸原駐在所步道沿線。遠端樣區則包括北坑山登山步道沿線及北坑駐在所周圍垂直海拔三百公尺之步道沿線，各樣區位置描述以及架設相機編號如表一所示。所使用之自動照相設備係採用被動式紅外線感應系統，連接一台自動對焦照相機。研究期間，每月一次至各樣點收集已拍攝完畢之底片卷、更換底片及照相機或紅外線感應器之電池。前述資料將提供分析物種的相對數量和活動模式。若此樣區已收集足夠的工作時（大約800個工作時，陳美汀，個人連絡）則停

止架設並移至另外一個新的樣區繼續收集。

由於原本預計遊客中心開放的時間恰好介於調查期間中期，所以能比較開放前後各樣區間沿線動物痕跡：包括動物的叫聲、排遺、目擊次數、屍骸、以及其他活動的相對變化，以及研究樣區內人為活動的情況：如施工、動物陷阱、生火餘燼等痕跡數量的相對變化。但是由於截至2007年資料收集結束為止，雪見遊憩區仍然未對外開放，於是比較2007年未開放狀態與2005年前雪見遊憩區內各樣點中大型哺乳動物及雉科鳥類年度間相對數量之變化，以及2007年三個樣區之間動物相對數量之比較。

2. 物種出現頻度、相對數量資料之收集方法

物種在各區密度的高低，係以各小樣區中的自動照相設備在每1,000個工作小時中所拍得的個體數（或群體數）【=出現指數（Occurrence Index；OI）】來估計，其假設前提為：在族群數量越多的地區中，該物種在單位時間內被自動照相設備拍攝到的機會也越高。群體OI值的計算僅適用於台灣獼猴，因其為明顯的群居性動物。每一個動物將再依照其在各小樣區中的出現指數（即OI值）大小，比較各物種之相對豐富度。

3. 日活動模式

部份常見物種所獲得的自動照相資料較多，足以分析其日活動模式，本研究因此將這些物種所獲得照片的拍攝時間整理後，得到各個小時的出現指數（= Hourly OI），再以每小時的出現指數在一天24個小時的分佈來產生在各動物的日活動模式。以各小時的出現指數來架構動物的日活動模式，乃根據以下之假設：在自動照相機於一天中的每一時段的有效工作時數均相等的前提下，動物若在某一時段的活動（或移動）程度越高，則該時段中被自動照相機拍攝到的個體（或照片）數也會越多（裴家騏，1998）。同樣的，台灣獼猴將以猴群為單位分析其活動模式。

3. 棲地因子分析

2004-2005年間，共在雪見地區共架設了42台紅外線自動相機，大致上以雪見管理站為中心呈現扇形分布，為分析雪見地區中大型哺乳動物及雉科鳥類的微棲地使用狀況，吾人測量相機架設點周圍十公尺平方內的各環境因子，包括“與管理站的距離(m)”、“與司馬限林

道的距離(m)”、“與北坑溪古道的距離(m)”、“與溪流的距離(m)”、“坡度(°)”、“中上層林木多樣性指數”、“地被植物多樣性指數”、“樹冠層鬱閉度(%)”、“距離相機樹5m高度0.5m的側方可見度(%)”、“距離相機樹5m高度1m的側方可見度(%)”、“距離相機樹5m高度1.5m的側方可見度(%)”、“距離相機樹10m高度0.5m的側方可見度(%)”、“距離相機樹10m高度1m的側方可見度(%)”、“距離相機樹10m高度1.5m的側方可見度”、和“全天光空域值(%)”，15個連續性變數；以及“有無造林”、“現有林木組成”、“人為因素”、“水分梯度”和“與管理站的距離”5個非連續性變數，進行環境因子關係的探討。

4. 統計分析

2005年前與2007年之間全樣區中大型哺乳動物以及雉科鳥類出現指數(OI)的比較、近端、中間、遠端樣區動物OI值的比較使用無母數分析法中之Wilcoxon Rank test進行分析；2005年前、2007年當年度內三個樣區彼此間動物OI值之間的比較使用無母數Kruskal-Wallis test進行分析。而中大型哺乳動物及雉科鳥類棲地利用情形則使用GLM（一般線性模式）進行分析。

第三章、結果與討論

第一節、2007年自動相機拍攝記錄

從2007年3月至12月初為止，陸續在雪霸國家公園雪見地區周邊，以2005年前的樣點為主，依離管理站遠近架設了26台自動相機。為了能與2005年前的資料能交互比對，儘量以原架設樹，原拍攝範圍為主。惟北坑山登山步道因為木馬道的整修，原有的相機架設點已經變成林道，無法繼續架設。遂在原架設點附近尋找與原本環境類似的地區架設。

26台相機共工作了64727.13個工作小時，若扣掉空拍、連拍（台灣獼猴以群為單位，所以同群的照片皆只算一張有效照片），共拍攝到1801張有效照片，其中包含16種哺乳類（不包含人、不知名鼯鼠、不知名蝙蝠）及9種鳥類。哺乳類較上半年多記錄到5種，分別是白面鼯鼠、大赤鼯鼠、穿山甲、高山白腹鼠及台灣森鼠。另外加上2004、2005年記錄到台灣黑熊的爪痕、條紋松鼠目擊記錄及2004年台灣野兔相片記錄，2004-2007年共記錄到19種哺乳動物。2007年各相機樣點的有效工作時、各物種有效照片數和出現指數（OI值），以及各個樣區內有效照片數和出現指數分別如附錄一、二所示。

就整個雪見地區出現中大型哺乳動物及雉科鳥類而言，山羌的OI值最高(8.48)，其次為刺鼠(6.49)、鼯鼠(2.41)、藍腹鷓(2.41)、台灣獼猴(1.99)、深山竹雞(1.59)、長吻松鼠(1.04)和赤腹松鼠(0.66)以及長鬃山羊(0.61)等（詳見表二）。

第二節、2005年前與2007年的比較

表三為2005年前與2007年全部樣區內中大型哺乳動物及雉科鳥類的OI值比較。可以看得出來，除了白鼻心、食蟹獾略有降低之外，大部分的動物相對數量皆有增加的趨勢，而山羌、台灣獼猴、刺鼠更達到統計上的顯著差異。顯示今年年初至今雪見遊憩區的封閉狀態，

對野生動物的族群來說有正面的影響。

而進一步探討遠、中、近樣區年度間的變化，我們將樣區細分為近端、中間、遠端來看各個樣區內野生動物相對數量的變化。2005-2007年分區的OI值如表四在近端樣區內（表五）僅有山羌OI值呈現顯著地增加，其他動物皆無顯著差異。有可能是雪見地區持續地進行工程、而且雖然目前處於封園狀態，但司馬限林道管理站以下並無管制，仍有一些遊客進入雪見地區在管理站一帶活動，造成動物數量無顯著增加。不過研究人員在樣區內行走時發現地面山羌、長鬃山羊的痕跡較2005年前有增加的趨勢。原本近端樣區很少拍到的長鬃山羊OI值也有上升，顯示封園仍有一定的正面影響。

而中間樣區（表六）是中大型哺乳動物及雉科鳥類OI值最高的區域。雖然統計上僅有台灣獼猴和刺鼠的OI值呈現明顯的增加。這有可能是中間樣區原本人為活動就已經很少，且中間樣區的相機樣點皆靠近古道與北坑溪支流，為造林過後正在演替中的次生林，有可能是次生林豐富的植物多樣性，以及人跡罕至的緣故，造成中間樣區物種的豐富度較其他地區為高。雪見地區偶有採集靈芝的人會使用北坑山登山步道，以及雪見瀑布步道前段，較少使用到本區域。

遠端樣區（表七）的林相較不同於近端、中間樣區的闊葉林，為針葉造林與針闊混合林。林下環境較為開闊，以致雖然離管理站最遠，但動物的平均OI值卻不是三者中最高的。山羌、刺鼠在此區的數量顯著地增加。不過食蟹獐在此區顯著的減少，這有可能食蟹獐的族群數量在此區並不多，數量微小的變化即會造成統計上的顯著差異。此樣區雖然整體而言OI值皆有所增長，但是此區有兩條重要的步道—北坑山登山步道以及北坑駐在所步道，在將來若開放後需要注意遊憩壓力對此區的影響。

若我們將2007年全年三個樣區之內中大型哺乳動物及雉科鳥類OI值的比較，可以看到台灣獼猴、赤腹松鼠、藍腹鷓在區域間存在著顯著的差異（表八），赤腹松鼠可能因為海拔關係呈現近端最多、遠端最少的趨勢，而藍腹鷓和台灣獼猴中間樣區最多。刺鼠雖然並無達到統計上的顯著水準，但是仍以近端樣區最高（表二）。

第三節、中大型哺乳動物棲地分析

研究人員使用一般線性模式對收集到的連續性、非連續性因子進行分析，由於並非每種動物在所有樣點皆有出現，亦非所有物種的出現頻度皆很高，所以本研究僅有選取廣泛分布且出現頻度較高的六種哺乳動物及雉科鳥類進行分析，分別是刺鼠、台灣獼猴、鼬獾、山羌、藍腹鷓和深山竹雞。表九列出六種動物有關的環境因子。山羌傾向於遠離管理站區域且人為干擾較少的地區，並靠近北坑溪古道；鼬獾似乎傾向靠近管理站地區，惟差異並不顯著；台灣獼猴傾向利用雪見地區較低海拔且側方可見度高的區域；刺鼠則喜歡利用靠近管理站且人為干擾大的地區。另外，刺鼠對造林地也有偏好；藍腹鷓與深山竹雞偏好利用遠離管理站與無造林的地區，其中深山竹雞似乎能忍受中度人為干擾的原始林環境，有可能是2005年以前取樣的時候近端樣區人為活動痕跡尚多所致，當時獵人或採集者尚會利用管理站下切日向駐在所的獵徑，然而是否真的偏好人為干擾的棲地，仍須更多資料判定。

第四節、各物種活動模式

我們比較2007與2005年前各物種活動模式的變化，圖二到圖八分別為山羌、台灣野豬、台灣獼猴、鼬獾、刺鼠、藍腹鷓、深山竹雞2005年前與2007年的活動模式。結果顯示各物種活動高峰雖然略有差異，但是活動情形並無太大改變。依據各小時照片數換算所得的日活動模式顯示：偶蹄目的山羌為全日偏向晨昏活動型；而台灣野豬為日行性動物，偏向傍晚有一高峰，而在夜間幾乎不活動，僅在22時有一個小峰；台灣獼猴為典型的日間活動型，似乎並無很明顯的高峰；鼬獾、刺鼠為完全夜行性動物，兩者皆在入夜後馬上到達活動的高峰，似乎半夜活動會略微減低，而在下半夜達到另一高峰，直到清晨。藍腹鷓、深山竹雞為日行性動物，從圖七、圖八可以看出來，清晨及黃昏的時候兩種雉科鳥類的活動量是比較高的，而中午時分的活動量相對較低。

第四章、建議事項

一、加強司馬限林道入口管制—立即可行建議

雖然雪見地區已在管理站進行對林道的管制，狩獵行為已減輕，但是下半年仍在國家公園範圍內目擊剛利用過的火堆，以及步道上觀察到新的垃圾。推測獵人可能由二本松古道入口進入，或是朔北坑溪而上，建議對主要道路設立閘門或派員巡邏，以減少非法狩獵的可能性。

二、對雪見地區遊憩範圍及遊客動線，進行監測與隨時調整—中長期建議

經過近一年的封路整修，雪見地區動物相對數量已有所提升，由此可見人為干擾對動物族群的影響甚大，將來開放後人對動物的干擾與影響無可避免，只有藉監測資料隨時調整遊憩政策方能對野生動物影響降至最低。

第五章、參考文獻

林宗穎。1996。霧頭山保護區刺鼠（*Niviventer coxingi*）活動模式之研究。國立中山大學生命科學研究所碩士論文。37頁。

黃美秀。2004。自動照相機應用於中大型野生動物族群監測之研究。內政部營建署雪霸國家公園管理處研究報告。39頁。

裴家騏。1993。臺東海岸山脈闊葉林自然保護區動物相之調查。農林廳林務局保育研究系列82-05。

裴家騏。1994。臺東海岸山脈闊葉林自然保護區動物相之調查 (2)。農林廳林務局保育研究系列。

裴家騏，1997。臺灣穗花杉（*Amentotaxus formosana*）自然保留區之鳥類及哺乳動物相。中華林學季刊 30 (2)：131-150。

裴家騏。1998。利用自動照相設備記錄野生動物活動模式之評估。台灣林業科學13(4): 289-296。

裴家騏。2000。太魯閣國家公園陸域野生哺乳類動物調查研究。內政部營建署太魯閣國家公園管理處研究報告。31頁。

裴家騏。2001a。香港的非飛行哺乳動物的現況及分布。野生動物保護基金會（編），『香港野生動植物現況與保育』研習會論文集119-144頁。野生動物保護基金會。

裴家騏。2001b。使用現代技術來確認傳統的野生動物知識。裴家騏、楊南聰、李秋芳（編），把人找回來-在地參與自然資源管理205-216頁。內政部營建署太魯閣國家公園管理處。

裴家騏。2001c。墾丁國家公園內野放台灣梅花鹿（*Cervus nippon taiouanus*）的現況。中華林學季刊 34 (4): 427-440。

裴家騏。2002。墾丁國家公園陸域野生哺乳類動物調查研究計畫（第二年）。內政部營建署墾丁國家公園管理處保育研究報告第111號。55頁。

裴家騏。2003。墾丁國家公園陸域野生哺乳類動物調查研究計畫（第三年）。內政部營建署墾丁國家公園管理處保育研究報告第121號。56頁。

裴家騏。2005。雪霸國家公園雪見地區中大型哺乳動物和雉科鳥類之監測研究。內政部營建署雪霸國家公園管理處委託研究報告。47頁。

裴家騏、姜博仁。2002。大武山自然保留區和周邊地區雲豹及其他中大型哺乳動物之現況與保育研究（一）。行政院農委會林務局保育研究系列90-6號。60頁。

裴家騏、孫元勳。1997。南大武山及北大武山動物之調查研究。台灣省農林廳林務局保育研究。25頁。

裴家騏、孫元勳。1998a。地景對森林鳥類群聚組成影響初探。中華林學季刊 31(4)：209-225。

裴家騏、孫元勳。1998b。雙鬼湖自然保護區（台東林管處轄區）動物相調查研究（一）。台灣省農林廳林務局保育研究系列86-1號。36頁。

裴家騏、孫元勳。1999。雙鬼湖自然保護區（台東林管處轄區）動物相調查研究（二）。台灣省政府農林廳林務局保育研究系列87-1號。76頁。

裴家騏、陳朝圳、吳守從、滕民強。1997。利用自動照相設備與地理資訊系統研究森林野生動物族群之空間分布。中華林學季刊 30 (3)：279-289。

蔡佩樺。2007。雪見地區常見野生動物之活動模式及棲地分析。屏東科技大學野生動物保育系碩士論文。80頁。

McCullough, D. R., K. C. J. Pei, and Y. Wang. 2000. Home range, activity patterns, and habitat relations of Reeves' muntjacs in Taiwan. *Journal Wildlife Management* 64(2):430-441.

Pei, K. 1995 Activity rhythm of the Spinnous country rat in Taiwan. *Zool. Studies* 34(1): 55-58.

Pei, K. 1999. Spatial Distribution Patterns of the Red-bellied Tree Squirrel and Owston' s Long-nosed Tree Squirrel in Natural Forest in Southern Taiwan. *Mammalian Sci.* 39(1): 193-196. (in Japanese)

Suen, K. Y., K. J. C. Pei and Y. C. Lai. 2002. Survey and Long-term Monitoring of Non-flying Terrestrial Mammals in Country Parks of Hong Kong. Final report to the Agriculture and Fisheries and Conservation Department, Hong Kong SAR. 93 pp

表一、2007年雪見地區內自動相機樣區基本資料

樣區	樣區描述	架設相機編號	架設區 植被狀況
近端樣區	雪見管理站下切雪見駐在所 步道，靠近管理站。	SMD04 SMD05 SMD06	闊葉林
	雪見管理站下切日向駐在所 舊獵徑	SMA04 SMD07 SMD08 SMD09 SMD10 SMD11	闊葉林
中間樣區	雪見管理站下切雪見駐在所 步道，靠近雪見駐在所。	SMD01 SMD02 SMD03 SMD19 SMD20 SMD22 SMD24	闊葉林
	林道下切幸原駐在所舊獵徑 下切海拔約150~200m。	SMD13 SMD14 SMD15	闊葉林
遠端樣區	北坑山登山步道沿線	SMN01 SMN02 SMN03	混合林
	北坑駐在所步道沿線	SMB05 SMB06 SMB08 SMB09	針葉林

表二、2007年雪見地區架設自動相機樣點拍攝之各物種有效照片數及OI值

工作時	64727.13	
	照片數	OI值
山羌	549	8.48
刺鼠	420	6.49
鼬獾	156	2.41
藍腹鷓	146	2.26
臺灣獼猴	129	1.99
深山竹雞	103	1.59
長吻松鼠	67	1.04
赤腹松鼠	43	0.66
長鬃山羊	37	0.57
黃鼠狼	34	0.53
臺灣野豬	29	0.45
白鼻心	21	0.32
虎鵝	13	0.20
紫嘯鵝	10	0.15
人	8	0.12
食蟹獾	8	0.12
竹鳥	7	0.11
高山白腹鼠	4	0.06
藪鳥	3	0.05
大赤鼯鼠	3	0.05
白面鼯鼠	2	0.03
白眉林鴿	2	0.03
白尾鴿	2	0.03
穿山甲	2	0.03
臺灣森鼠	2	0.03
翠翼鳩	1	0.02
加總	1801	

表三、2007年與2005年之前，雪見地區全樣區內中大型哺乳動物及雉科鳥類OI值之比較

	樣區OI平均值		漸近顯著性(p)
	2007年 (N=26)	2005年前 (N=25)	
山羌	10.30	5.81	0.01**
長鬃山羊	0.57	0.28	0.12
台灣野豬	0.57	0.46	0.63
台灣獼猴	2.90	1.14	0.01**
赤腹松鼠	0.79	0.49	0.20
長吻松鼠	0.75	0.57	0.64
鼬獾	2.81	2.83	0.82
黃鼠狼	0.44	0.17	0.06
白鼻心	0.24	0.29	0.51
食蟹獾	0.12	0.19	0.88
刺鼠	6.81	6.00	0.05*
藍腹鵲	3.15	2.26	0.12
深山竹雞	1.52	1.05	0.61

※ 使用Wilcoxon sign rank test, (2-tailed) , p<0.05

※ 此處的OI平均值乃各樣點OI值平均而來，並非總拍攝張數/總工作時

表四、2007年與2005年之前，雪見地區近端、中間、遠端三樣區內中大型哺乳動物及雉科鳥類OI值之比較

	近端樣區OI平均值		中間樣區OI平均值		遠端樣區OI平均值	
	2007	2005年前	2007	2005年前	2007	2005年前
山羌	6.87	4.82	12.31	8.86	7.30	4.52
長鬃山羊	0.44	0.27	0.77	0.10	0.58	0.20
台灣野豬	0.44	0.44	0.59	0.74	0.34	0.10
台灣獼猴	1.03	1.31	4.06	1.58	1.55	0.70
赤腹松鼠	0.85	0.55	0.77	0.78	0.29	0.05
長吻松鼠	1.22	0.99	0.29	0.07	1.40	0.10
鼬獾	2.66	3.56	2.83	2.46	1.64	1.16
黃鼠狼	0.30	0.27	0.35	0.07	0.97	0.05
白鼻心	0.44	0.11	0.18	0.54	0.29	0.00
食蟹獾	0.00	0.00	0.29	0.24	0.15	0.25
刺鼠	8.57	10.73	7.19	0.94	3.14	0.00
藍腹鵲	2.18	2.52	3.77	1.79	1.06	0.35
深山竹雞	1.48	1.92	1.65	0.61	1.69	0.40

表五、2007年與2005年之前，雪見地區近端樣區內中大型哺乳動物及雉科鳥類OI值之比較

	樣區OI平均值		漸近顯著性(p)
	2007年 (N=9)	2005年前 (N=9)	
山羌	8.73	3.67	0.02*
長鬃山羊	0.59	0.58	0.74
台灣野豬	0.64	0.32	0.33
台灣獼猴	1.47	0.86	0.21
赤腹松鼠	1.20	0.65	0.31
長吻松鼠	0.96	1.44	0.50
鼬獾	3.73	4.84	0.37
黃鼠狼	0.34	0.27	0.35
白鼻心	0.32	0.21	0.46
食蟹獾	0.00	0.00	1.00
刺鼠	7.80	14.68	0.52
藍腹鵲	3.49	3.94	0.68
深山竹雞	1.96	1.75	0.86

※ 使用Wilcoxon sign rank test, (2-tailed) , p<0.05

※ 此處的OI平均值乃各樣點OI值平均而來，並非總拍攝張數/總工作時

表六、2007年與2005年之前，雪見地區中間樣區內中大型哺乳動物及雉科鳥類OI值之比較

	樣區OI平均值		漸近顯著性(p)
	2007年 (N=10)	2005年前 (N=10)	
山羌	13.63	8.34	0.29
長鬃山羊	0.65	0.17	0.14
台灣野豬	0.71	0.74	0.86
台灣獼猴	4.88	1.25	0.02*
赤腹松鼠	0.80	0.43	0.26
長吻松鼠	0.24	0.14	0.50
鼬獾	3.03	2.22	0.24
黃鼠狼	0.31	0.16	0.45
白鼻心	0.14	0.51	0.08
食蟹獾	0.24	0.06	0.07
刺鼠	8.09	1.73	0.01**
藍腹鵲	4.37	1.88	0.09
深山竹雞	1.34	0.94	0.72

※ 使用Wilcoxon sign rank test, (2-tailed) , p<0.05

※ 此處的OI平均值乃各樣點OI值平均而來，並非總拍攝張數/總工作時

表七、2007年與2005年之前，雪見地區遠端樣區內中大型哺乳動物及雉科鳥類OI值之比較

	樣區OI平均值		漸近顯著性(p)
	2007年 (N=7)	2005年前 (N=6)	
山羌	7.57	4.82	0.03*
長鬃山羊	0.42	0.00	0.11
台灣野豬	0.30	0.23	0.72
台灣獼猴	1.92	1.36	0.50
赤腹松鼠	0.24	0.34	0.68
長吻松鼠	1.21	0.00	0.18
鼬獾	1.33	0.82	0.92
黃鼠狼	0.76	0.04	0.14
白鼻心	0.27	0.04	0.66
食蟹獐	0.11	0.68	0.05*
刺鼠	3.69	0.11	0.05*
藍腹鵲	0.95	0.38	0.46
深山竹雞	1.20	0.20	0.47

※ 使用Wilcoxon sign rank test, (2-tailed) , p<0.05

※ 此處的OI平均值乃各樣點OI值平均而來，並非總拍攝張數/總工作時

表八、2007年雪見地區近端、中間、遠端樣區內中大型哺乳動物及雉科鳥類OI值之比較

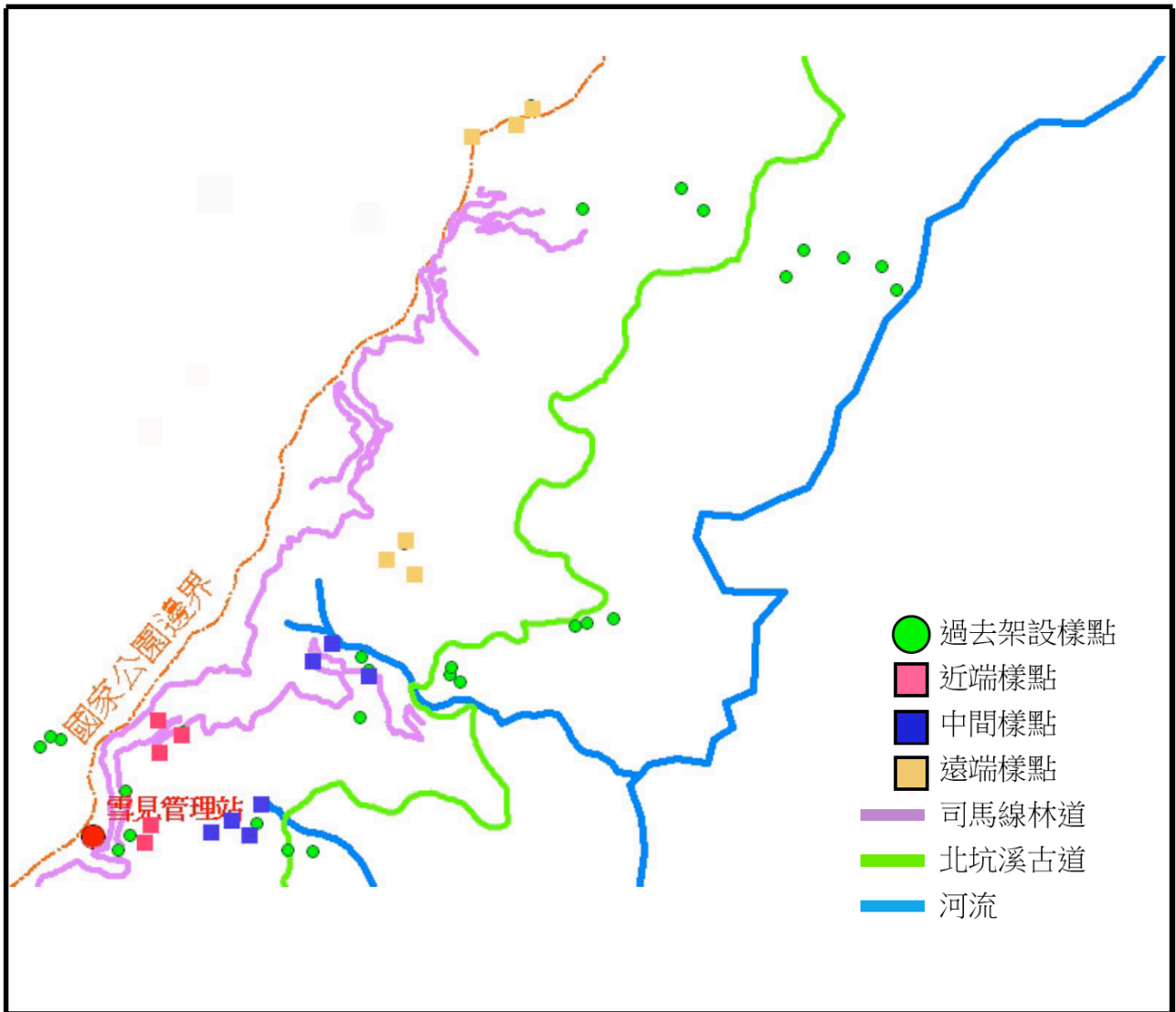
	樣區平均OI值			顯著性(p)
	近端樣區(n=9)	中間樣區(n=10)	遠端樣區(n=7)	
山羌	8.73	13.63	7.57	0.26
長鬃山羊	0.59	0.65	0.42	0.89
台灣野豬	0.64	0.71	0.30	0.69
台灣獼猴	1.47	4.88	1.92	0.01**
赤腹松鼠	1.20	0.80	0.24	0.05*
長吻松鼠	0.96	0.24	1.21	0.54
鼬獾	3.73	3.03	1.33	0.06
黃鼠狼	0.34	0.31	0.76	0.44
白鼻心	0.32	0.14	0.27	0.34
食蟹獾	0.00	0.24	0.11	0.09
刺鼠	7.80	8.09	3.69	0.08
藍腹鵲	3.49	4.37	0.95	0.03*
深山竹雞	1.96	1.34	1.20	0.77

※ 使用Kruskal-Wallis test, (2-tailed) , p<0.05

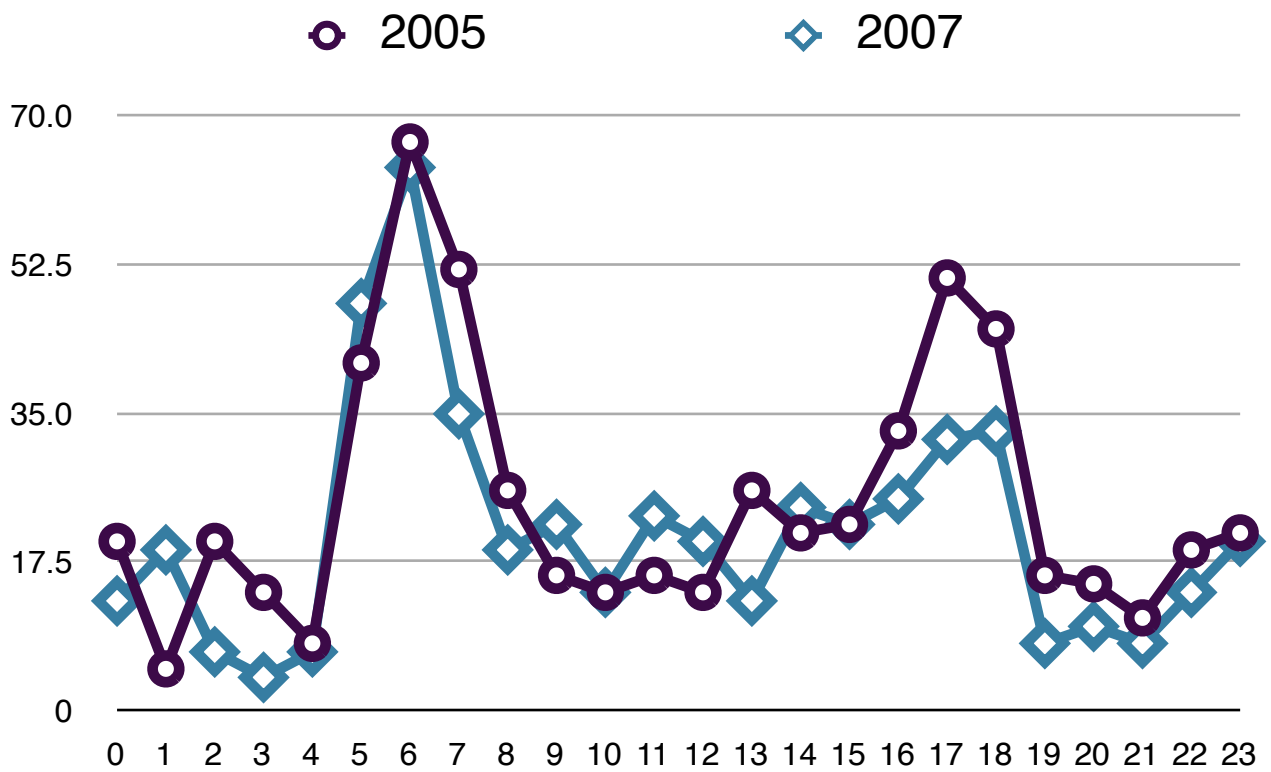
※ 此處的OI平均值乃各樣點OI值平均而來，並非總拍攝張數/總工作時

表九、2004-2006年雪見地區中大型哺乳動物及雉科鳥類棲地分析結果

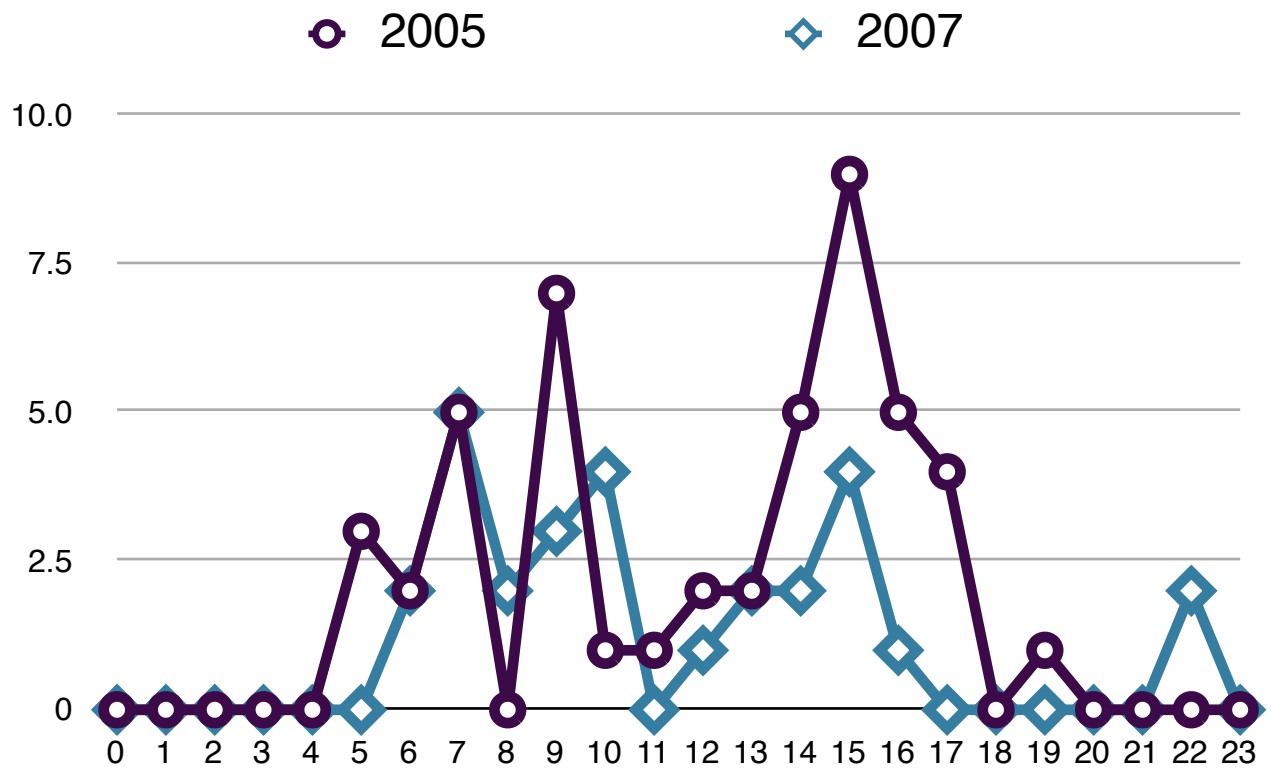
物種名稱	刺鼠	臺灣獼猴	麝獾	山羌	藍腹鵝	深山竹雞	
GLM r ² 值	0.653642	0.33512	0.036211	0.557836	0.119392	0.532817	
GLM p顯著性	<0.0001	0.0004	0.2334	0.0022	0.0893	0.0004	
代號	環境因子項目	p-value	相關性	p-value	相關性	p-value	相關性
A	海拔m	0.0003	-				
B	與管理站的距離m	0.0081	-	0.2334	-	0.0968	-
C	與司馬限林道的距離m	0.0071	+	0.0161	+	0.0133	-
D	與北坑溪古道的距離m			0.0341	-		
H	地被植物多樣性指數					0.0435	+
O	側方可見度10m遠1.5m高			0.0768	+		
Q	有無造林(1有2無)	0.0884	-			0.1416	+
S	人為因素(1低-5高)	0.001	+	0.0138	-	0.0014	+
B*C		0.0056	+				
B*Q		0.0198	-				
B*S				0.0405	+		



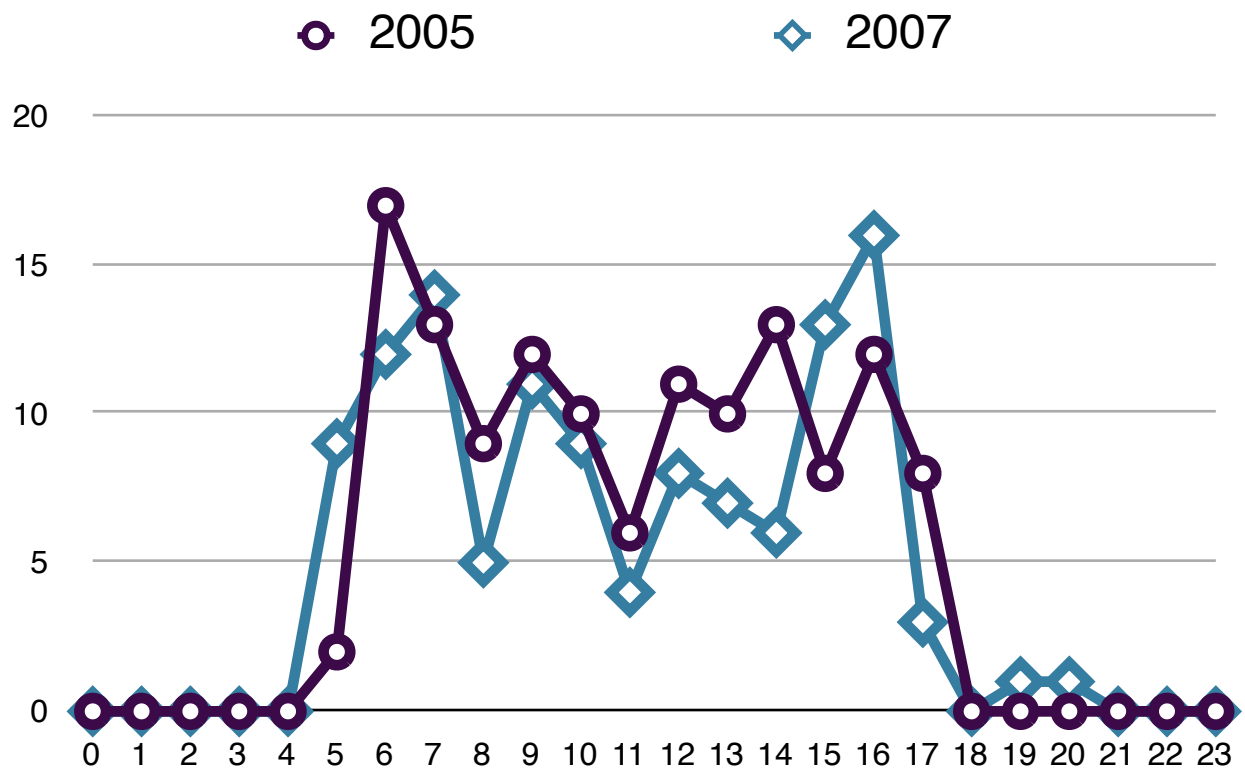
圖一、2004年至2007年間雪見地區自動相機樣區圖



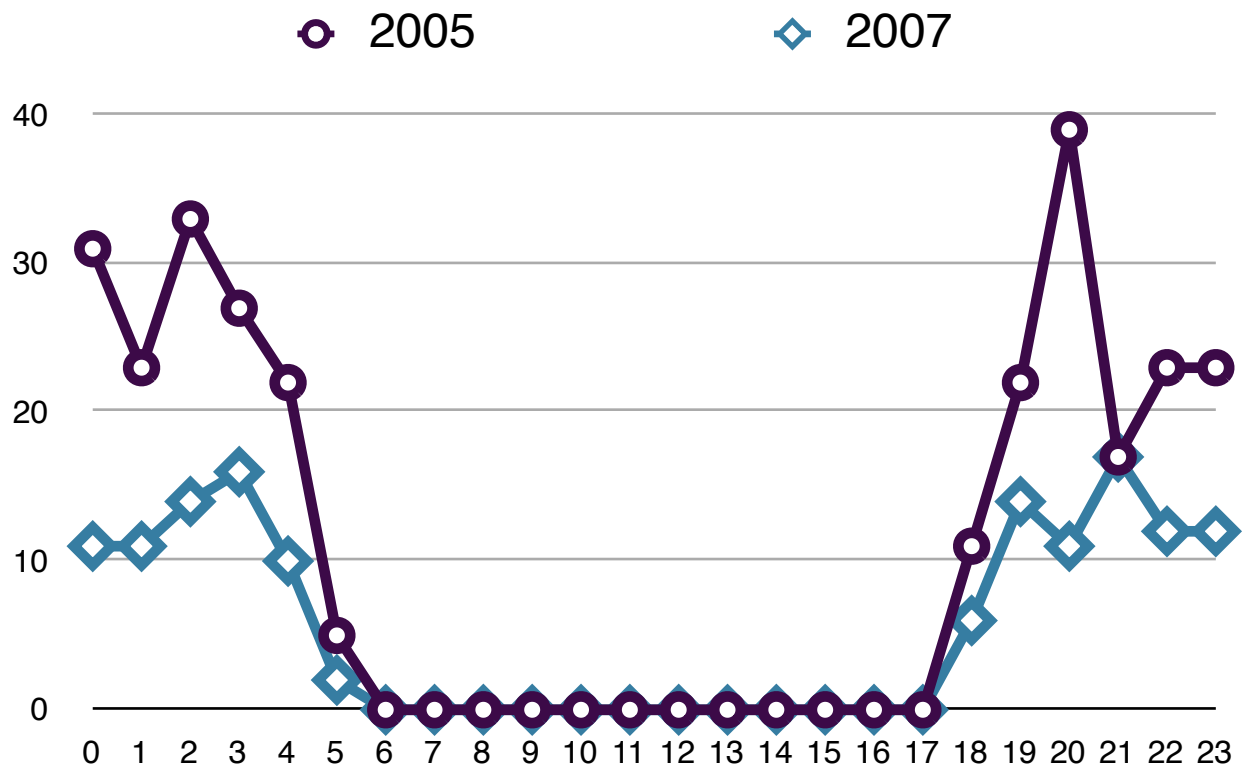
圖二、2005年前與2007年雪見地區山羌活動模式(2005, N=593; 2007, N=504)



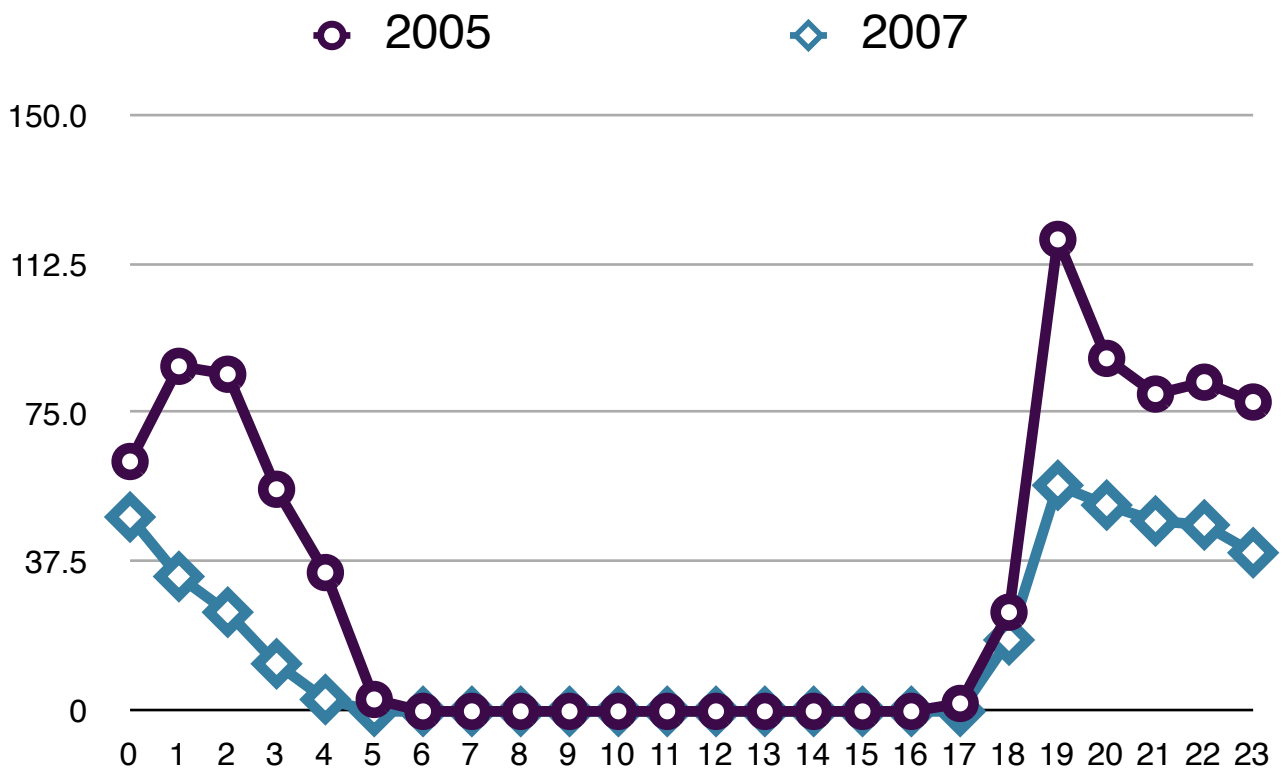
圖三、2005年前與2007年雪見地區台灣野豬活動模式(2005, N=47; 2007, N=28)



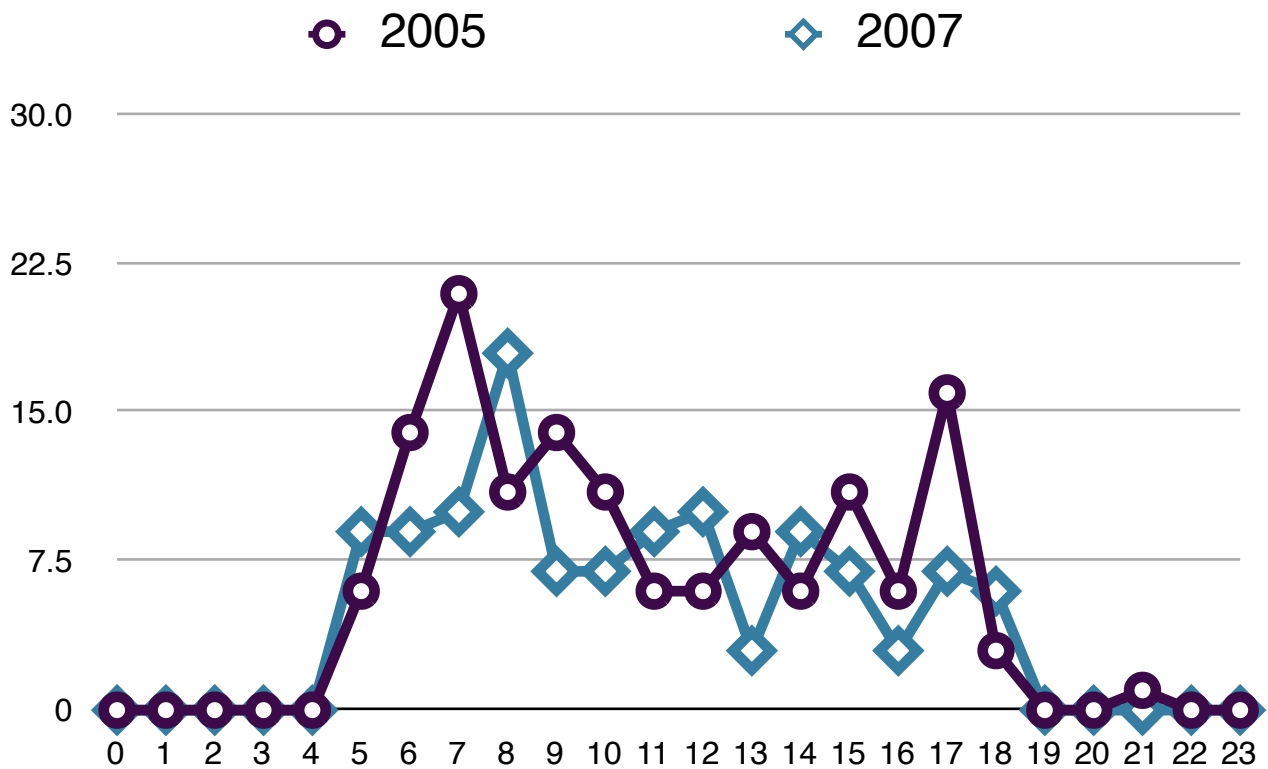
圖四、2005年前與2007年雪見地區台灣獼猴活動模式(2005, N=131; 2007, N=119)



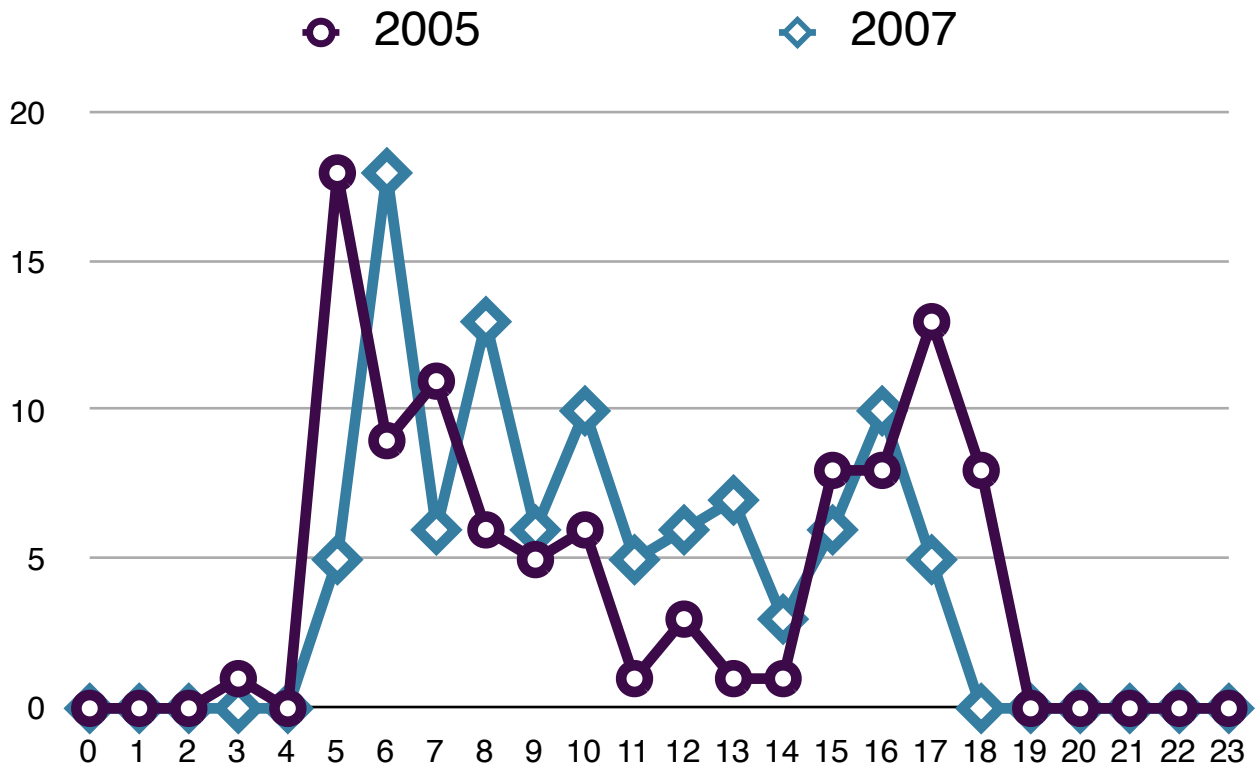
圖五、2005年前與2007年雪見地區鼈獼猴活動模式(2005, N=131; 2007, N=119)



圖六、2005年前與2007年雪見地區刺鼠活動模式(2005, N=805; 2007, N=385)



圖七、2005年前與2007年雪見地區藍腹鵝活動模式(2005, N=141; 2007, N=114)



圖八、2005年前與2007年雪見地區深山竹雞活動模式(2005, N=105; 2007, N=119)

附錄一、2007年雪見地區內各自動相機樣點所拍攝之各物種有效照片數

	近端樣區									中間樣區			
	SMA0 4	SMD0 4	SMD0 5	SMD0 6	SMD0 7	SMD 08	SMD0 9	SMD1 0	SMD 11	SMD 01	SMD0 2	SMD0 3	SMD1 3
工作時	1426	3287	5403	4267	832	1714	1639	4314	4189	1768	1695	1178	2825
山羌	24	15	38	25	7	36	14	19	8	16	9	3	32
刺鼠	13	41	36	32	3	11	5	56	35	12	15	12	12
鼬獾	16	8	13	9	8	0	4	3	11	4	5	4	4
藍腹鵲	7	5	6	8	11	4	6	6	6	17	6	9	7
臺灣獼猴	4	0	1	2	2	4	4	2	9	4	8	2	7
深山竹雞	12	2	2	11	0	2	5	4	2	1	1	1	3
長吻松鼠	1	7	0	0	0	0	0	18	7	0	2	0	1
赤腹松鼠	2	3	2	6	3	3	1	3	0	0	4	2	3
長鬃山羊	1	3	3	0	2	0	0	2	1	0	0	0	4
黃鼠狼	0	1	3	1	1	1	0	1	0	0	3	0	1
臺灣野豬	0	4	1	1	2	1	1	0	2	0	1	0	1
白鼻心	0	1	1	4	0	0	0	3	3	0	0	0	0
虎鵝	0	1	2	2	0	0	0	1	1	0	1	2	0
紫嘯鶇	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
人	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
食蟹獾	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
竹鳥	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
高山白腹鼠	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藪鳥	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
大赤鼯鼠	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
白面鼯鼠	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白眉林鴉	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
白尾鴉	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
穿山甲	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
臺灣森鼠	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
翠翼鳩	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

(續)

	中間樣區						遠端樣區							SUM
	SMD 14	SMD 15	SMD 19	SMD 20	SMD 22	SMD 24	SMB 05	SMB 06	SMB 08	SMB 09	SMD 02	SMD 03	SMD 13	
工作時	2209	2766	781.1	627.4	1160	1968	2301	1768	2300	2261	4503	4557	2990	64727
山羌	34	45	31	12	11	16	17	18	6	26	34	26	24	549
刺鼠	32	11	2	14	4	8	3	25	1	0	1	17	18	420
鼬獾	6	8	5	1	3	8	0	1	0	3	9	14	7	156
藍腹鵲	12	2	8	2	1	0	0	1	0	1	6	3	11	146
臺灣獼猴	9	11	11	5	4	8	4	12	0	4	8	0	4	129
深山竹雞	8	10	0	1	0	3	0	1	0	0	14	17	3	103
長吻松鼠	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6	5	18		67
赤腹松鼠	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	2	2	1	43
長鬃山羊	4	0	0	0	2	3	1	0	0	0	4	6	1	37
黃鼠狼	1	0	0	0	0	1	0	0	2	0	10	4	4	34
臺灣野豬	2	3	2	1	0	0	0	1	0	0	1	3	2	29
白鼻心	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	5	21
虎鵝	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	13
紫嘯鵝	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	10
人	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	8
食蟹獾	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	1	8
竹鳥	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	7
高山白腹鼠	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4
藪鳥	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3
大赤鼯鼠	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	3
白面鼯鼠	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
白眉林鴉	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
白尾鴉	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
穿山甲	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
臺灣森鼠	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
翠翼鳩	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

附錄二、2007年雪見地區內各自動相機樣點所拍攝之各物種出現指數【OI = (照片張數/工作小時) × 1000】

	近端樣區									中間樣區			
	SMA0 4	SMD0 4	SMD0 5	SMD0 6	SMD0 7	SMD 08	SMD0 9	SMD1 0	SMD 11	SMD 01	SMD0 2	SMD0 3	SMD1 3
工作時	1426	3287	5403	4267	832	1714	1639	4314	4189	1768	1695	1178	2825
山羌	16.83	4.56	7.03	5.86	8.42	21.01	8.54	4.40	1.91	9.05	5.31	2.55	11.33
刺鼠	9.12	12.47	6.66	7.50	3.61	6.42	3.05	12.98	8.36	6.79	8.85	10.19	4.25
鼬獾	11.22	2.43	2.41	2.11	9.62	0.00	2.44	0.70	2.63	2.26	2.95	3.40	1.42
藍腹鵲	4.91	1.52	1.11	1.87	13.23	2.33	3.66	1.39	1.43	9.62	3.54	7.64	2.48
臺灣獼猴	2.81	0.00	0.19	0.47	2.41	2.33	2.44	0.46	2.15	2.26	4.72	1.70	2.48
深山竹雞	8.42	0.61	0.37	2.58	0.00	1.17	3.05	0.93	0.48	0.57	0.59	0.85	1.06
長吻松鼠	0.70	2.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.17	1.67	0.00	1.18	0.00	0.35
赤腹松鼠	1.40	0.91	0.37	1.41	3.61	1.75	0.61	0.70	0.00	0.00	2.36	1.70	1.06
長鬃山羊	0.70	0.91	0.56	0.00	2.41	0.00	0.00	0.46	0.24	0.00	0.00	0.00	1.42
黃鼠狼	0.00	0.30	0.56	0.23	1.20	0.58	0.00	0.23	0.00	0.00	1.77	0.00	0.35
臺灣野豬	0.00	1.22	0.19	0.23	2.41	0.58	0.61	0.00	0.48	0.00	0.59	0.00	0.35
白鼻心	0.00	0.30	0.19	0.94	0.00	0.00	0.00	0.70	0.72	0.00	0.00	0.00	0.00
虎鵝	0.00	0.30	0.37	0.47	0.00	0.00	0.00	0.23	0.24	0.00	0.59	1.70	0.00
紫嘯鵝	0.00	0.91	0.19	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35
人	1.40	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
食蟹獾	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	0.00	0.00
竹鳥	0.00	0.00	0.00	0.23	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
高山白腹鼠	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
藪鳥	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.85	0.00
大赤鼯鼠	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35
白面鼯鼠	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
白眉林鴉	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
白尾鴉	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00
穿山甲	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
臺灣森鼠	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00
翠翼鳩	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

(續)

	中間樣區						遠端樣區							MEAN
	SMD 14	SMD 15	SMD 19	SMD 20	SMD 22	SMD 24	SMB 05	SMB 06	SMB 08	SMB 09	SMD 02	SMD 03	SMD 13	
工作時	2209	2766	781.1	627.4	1160	1968	2301	1768	2300	2261	4503	4557	2990	
山羌	15.39	16.27	39.69	19.13	9.48	8.13	7.39	10.18	2.61	11.50	7.55	5.71	8.03	8.48
刺鼠	14.49	3.98	2.56	22.31	3.45	4.06	1.30	14.14	0.43	0.00	0.22	3.73	6.02	6.49
鼬獾	2.72	2.89	6.40	1.59	2.59	4.06	0.00	0.57	0.00	1.33	2.00	3.07	2.34	2.41
藍腹鵝	5.43	0.72	10.24	3.19	0.86	0.00	0.00	0.57	0.00	0.44	1.33	0.66	3.68	2.26
臺灣獼猴	4.07	3.98	14.08	7.97	3.45	4.06	1.74	6.79	0.00	1.77	1.78	0.00	1.34	1.99
深山竹雞	3.62	3.62	0.00	1.59	0.00	1.52	0.00	0.57	0.00	0.00	3.11	3.73	1.00	1.59
長吻松鼠	0.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.33	1.10	6.02	1.04
赤腹松鼠	0.45	0.36	0.00	1.59	0.00	0.51	0.00	0.00	0.00	0.44	0.44	0.44	0.33	0.66
長鬃山羊	1.81	0.00	0.00	0.00	1.72	1.52	0.43	0.00	0.00	0.00	0.89	1.32	0.33	0.57
黃鼠狼	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.51	0.00	0.00	0.87	0.00	2.22	0.88	1.34	0.53
臺灣野豬	0.91	1.08	2.56	1.59	0.00	0.00	0.00	0.57	0.00	0.00	0.22	0.66	0.67	0.45
白鼻心	0.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	1.67	0.32
虎鵝	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.13	0.00	0.44	0.00	0.00	0.00	0.20
紫嘯鵝	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.15
人	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44	0.22	0.33	0.12
食蟹獐	0.45	0.36	0.00	0.00	0.00	1.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.22	0.33	0.12
竹鳥	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.44	0.00	0.11
高山白腹鼠	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.88	0.00	0.06
藪鳥	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	0.00	0.05
大赤鼯鼠	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44	0.00	0.05
白面鼯鼠	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	0.00	0.03
白眉林鴉	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
白尾鴉	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
穿山甲	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
臺灣森鼠	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
翠翼鳩	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02

附錄三、2004-2007年雪見地區自動相機樣點座標

樣點	二度分帶TWD67		二度分帶TWD97	
SMA01	251882	2702264	252711.436	2702058.83
SMA02	251734	2702269	252563.430	2702063.83
SMA03	251539	2702436	252368.423	2702230.84
SMA04	251253	2702380	252082.411	2702174.84
SMA05	250891	2702423	251720.397	2702217.85
SMA06	250733	2702289	251562.501	2702319.00
SMB02	255470	2705706	256299.587	2705500.83
SMB03	255377	2705848	256206.584	2705642.84
SMB04	255139	2705905	255968.575	2705699.84
SMB05	254791	2705789	255620.561	2705583.85
SMB06	254900	2705953	255729.566	2705747.85
SMB08	254281	2706199	255110.542	2705993.86
SMB09	254145	2706333	254974.538	2706127.87
SMB10	253223	2706839	254052.501	2706633.90
SMB11	253121	2706727	253950.496	2706521.89
SMB12	253545	2706207	254374.512	2706001.88
SMD01	252184	2703450	253013.450	2703244.85
SMD02	252001	2703547	252830.443	2703341.85
SMD03	251874	2703436	252703.437	2703230.85
SMD04	251092	2702991	251921.405	2702785.86
SMD05	250954	2702875	251783.399	2702669.86
SMD06	250947	2703068	251776.399	2702862.86
SMD07	251556	2702548	252385.423	2702342.84
SMD08	251493	2702372	252322.421	2702166.84
SMD09	251381	2702437	252210.416	2702231.84
SMD10	250856	2702319	251685.395	2702113.85
SMD11	250767	2702356	251596.392	2702150.85
SMD12	250695	2702270	251524.389	2702064.85
SMD13	252327	2704047	253156.457	2703841.86
SMD14	252450	2704151	253279.462	2703945.86
SMD15	252509	2703969	253338.464	2703763.85
SMD16	250337	2702950	251166.376	2702744.87
SMD17	250278	2702963	251107.374	2702757.87
SMD18	250210	2702902	251039.371	2702696.87
SMD19	252726	2703343	253555.472	2703137.84
SMD20	252732	2703387	253561.390	2703181.88
SMD21	252788	2703299	253617.475	2703093.83
SMD22	253492	2703645	254321.504	2703439.83
SMD23	253565	2703663	254394.383	2703457.88
SMD24	253733	2703689	254562.514	2703483.82
SMD25	252171	2703081	253000.449	2702875.84
SMD27	252230	2703374	253059.452	2703168.85
SMN01	253137	2706698	253978	2706493
SMN02	252857	2706613	253698	2706409
SMN03	252729	2706208	253978	2706493

附錄四、棲地測量項目表

棲地因子項目	測量方法	變數分類	變數尺度
海拔	以GPS工具，實際測量	連續性	大尺度
與管理站的距離(m)	以GPS實際測量點，利用地理資訊系統(GIS)計算之	連續性	大尺度
與道路的距離(m)	以GPS實際測量點，利用地理資訊系統(GIS)計算之	連續性	大尺度
與溪流的距離(m)	以GPS實際測量點，利用地理資訊系統(GIS)計算之	連續性	大尺度
坡度(°)	以坡度儀向下坡及上坡處實際觀測，做平均值	連續性	微環境
中上層林木多樣性指數	現場記錄物種種類以香農—威納指數，做該樣點植物物種多樣性計算	連續性	微環境
地植物被多樣性指數	現場記錄物種種類以香農—威納指數，做該樣點植物物種多樣性計算	連續性	微環境
樹冠層鬱閉度	利用spherical densiometer球型鬱閉度儀，在測棲地樣點四個方為中心點做測量，並求四個方為的平均	連續性	微環境
側方可見度5m遠0.5m高	一個樣點，以A4樣點板上畫有5x5cm ² 20格，於距離相機樹5m遠的地方觀測高度0.5m，從相機點往5m，或5m往相機點觀測(四個方向皆測)	連續性	微環境
側方可見度5m遠1m高	一個樣點，以A4樣點板上畫有5x5cm ² 20格，於距離相機樹5m遠的地方觀測高度1m，從相機點往5m，或5m往相機點觀測(四個方向皆測)	連續性	微環境
側方可見度5m遠1.5m高	一個樣點，以A4樣點板上畫有5x5cm ² 20格，於距離相機樹5m遠的地方觀測高度1.5m，從相機點往5m，或5m往相機點觀測(四個方向皆測)	連續性	微環境

GPS：Global Positioning System(使用型號GARMIN eTrex Venture)

GIS：地理資訊系統

棲地因子項目	測量方法	變數分類	變數尺度
側方可見度10m遠0.5m高	一個樣點，以A4樣點板上畫有5x5cm ² 20格，於距離相機樹10m遠的地方觀測高度0.5m，從相機點往10m，或10m往相機點觀測(四個方向皆測)	連續性	微環境
側方可見度10m遠1m高	一個樣點，以A4樣點板上畫有5x5cm ² 20格，於距離相機樹10m遠的地方觀測高度1m，從相機點往10m，或10m往相機點觀測(四個方向皆測)	連續性	微環境
測方可見度高1.5m處	一個樣點，以A4樣點板上畫有5x5cm ² 20格，於距離相機樹10m遠的地方觀測高度1.5m，從相機點往10m，或10m往相機點觀測(四個方向皆測)	連續性	微環境
全天光空域值	以樣點位置，利用數值地形模型(Digital Terrain Model，DTM)來做估算	連續性	大尺度
造林有無	以過去造林資料做為紀錄，以造林區域圖，配合GIS上之位置作比對	非連續性	大尺度
林木現況	以實測結果加上過去造林數種，來判斷目前該樣點的主要數種為針樹葉抑或闊葉樹為主	非連續性	微環境
人為因素	於一個樣點周邊觀察人為活動痕跡的多寡	非連續性	微環境
水分梯度	以實測坡向對照Frank et al. (1974)所提出的水分梯度觀念，1最乾~16最濕	非連續性	微環境

GPS：Global Positioning System(使用型號GARMIN eTrex Venture)

GIS：地理資訊系統

樣點	海拔m	與管理站的距離m		與司馬限林道的距離m		與北坑溪古道的距離m		與溪流距離m	坡度°	中上層林木多樣性指數		地被植物多樣性指數	樹冠層鬱閉度	側方可見度5m遠			側方可見度10m遠			側方可見度1.5m高			全天光空域值						
SMD09	1554	851.16	600	350	250	37	1.08	1.06	81.00%	41.88%	70.63%	44.38%	5.00%	18.13%	21.88%	20.70%													
SMD10	1796	323.2	150	800	800	35	2.05	1.9	91.00%	84.38%	91.25%	82.50%	34.38%	61.88%	55.63%	46.09%													
SMD11	1813	232.77	100	800	900	21	1.65	1.67	99.00%	90.00%	96.88%	84.38%	63.75%	69.38%	65.00%	48.05%													
SMD12	1861	179.57	50	750	950	16	2.13	1.53	92.00%	76.25%	78.75%	87.50%	66.25%	55.63%	76.25%	31.64%													
SMD13	1860	2468.46	300	650	450	45	1.87	1.4	90.00%	77.50%	94.38%	87.50%	3.13%	26.88%	44.38%	57.03%													
SMD14	1866	2629.3	300	700	600	20	2.07	1.58	80.00%	81.25%	80.63%	80.63%	28.13%	32.50%	24.38%	64.45%													
SMD15	1831	2553.5	500	500	550	25	2.35	1.52	88.00%	56.88%	60.63%	47.50%	18.75%	29.38%	44.38%	56.25%													
SMD16	1775	631.49	250	1500	1350	37	1.37	2.3	83.00%	75.00%	80.63%	84.38%	20.00%	35.00%	83.13%	39.84%													
SMD17	1760	664.31	300	1550	1400	35.5	2.25	2.54	86.00%	71.25%	65.63%	48.75%	31.25%	26.25%	8.75%	28.52%													
SMD18	1815	640.12	350	1500	1450	32	1.78	2.08	90.00%	75.00%	83.13%	71.88%	5.00%	29.38%	16.88%	24.61%													
SMD19	1457	2406.16	350	150	200	21.5	1.44	1.42	68.00%	96.88%	94.38%	100.00%	70.63%	68.13%	84.38%	33.20%													
SMD20	1464	2430.01	400	150	200	19.5	1.74	1.48	71.00%	74.38%	98.13%	98.75%	65.00%	75.00%	78.75%	44.14%													
SMD21	1433	2445.36	350	200	150	30.5	1.61	1.62	81.00%	74.38%	87.50%	77.50%	55.00%	58.13%	71.25%	32.81%													
SMD22	1452	3228.81	1150	50	600	32	1.97	0.74	80.00%	75.00%	73.13%	57.50%	38.13%	59.38%	59.38%	31.64%													
SMD23	1446	3302.83	1200	100	600	26.5	1.86	0.59	74.00%	96.88%	98.75%	87.50%	25.63%	56.88%	34.38%	30.86%													
SMD24	1455	3467.69	1350	150	700	37.5	1.06	1.92	81.00%	80.63%	68.75%	74.38%	29.38%	50.63%	53.13%	13.28%													
SMD25	1509	1792.51	150	350	400	38	1.21	2.21	72.00%	94.38%	89.38%	86.88%	67.50%	69.38%	53.75%	33.98%													
SMD27	1614	1980.87	50	300	100	44	1.16	1.72	86.00%	95.63%	83.75%	90.63%	46.25%	40.00%	46.25%	29.69%													
SMN01	2071	-	-	-	-	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-												
SMN02	2115	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-												
SMN03	2011	-	-	-	-	39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-												

(續附錄五)

樣點	有無造林	現有林木組成	人為因素	水分梯度	水分梯度分三級	離管理站近中遠
SMA01	無造林	闊	2	13	3	近
SMA02	無造林	闊	2	13	3	近
SMA03	有造林	闊	2	9	2	近
SMA04	有造林	闊	4	5	2	近
SMA05	無造林	闊	3	11	2	近
SMA06	無造林	闊	3	13	3	近
SMB02	有造林	闊	2	9	2	遠
SMB03	有造林	混	2	3	1	遠
SMB04	有造林	混	4	15	3	遠
SMB05	有造林	混	4	7	2	遠
SMB06	有造林	混	4	13	3	遠
SMB08	有造林	針	4	9	2	遠
SMB09	有造林	混	4	7	2	遠
SMB10	有造林	闊	4	4	1	遠
SMB11	有造林	混	4	11	2	遠
SMB12	有造林	針	4	16	3	遠
SMD01	無造林	闊	2	16	3	中
SMD02	無造林	闊	2	13	3	中
SMD03	無造林	闊	2	9	2	中
SMD04	無造林	闊	4	11	2	近
SMD05	無造林	闊	4	10	2	近
SMD06	無造林	闊	4	7	2	近
SMD07	無造林	闊	2	11	2	近
SMD08	有造林	闊	2	16	3	近
SMD09	無造林	闊	2	5	2	近
SMD10	無造林	闊	3	15	3	近
SMD11	無造林	闊	3	9	2	近
SMD12	無造林	闊	3	16	3	近
SMD13	無造林	闊	1	1	1	中
SMD14	無造林	闊	1	4	1	中
SMD15	無造林	闊	1	16	3	中
SMD16	無造林	闊	5	11	2	近
SMD17	無造林	闊	5	10	2	近
SMD18	無造林	闊	5	13	3	近
SMD19	竹林(不納入)	闊	3	9	2	中
SMD20	無造林	闊	3	11	2	中
SMD21	無造林	闊	3	9	2	中
SMD22	無造林	闊	1	3	1	中
SMD23	無造林	闊	1	7	2	中
SMD24	無造林	闊	1	3	1	中
SMD25	無造林	闊	2	7	2	中
SMD27	無造林	闊	2	13	3	中
SMN01	有造林	針	-	-	-	遠
SMN02	有造林	混	-	-	-	遠
SMN03	無造林	闊	-	-	-	遠