

太魯閣國家公園內中大型野生哺乳類族群監測計畫

主持人：裴家騏

助理：陳貞志、陳美汀

屏東科技大學野生動物保育研究所

委託單位：內政部營建署太魯閣國家公園管理處

受託單位：中華民國國家公園學會

中 華 民 國 九 十 二 年 十 二 月 十 日

目次

一、前言	2
二、研究方法	3
三、結果與討論	5
四、參考文獻	8
五、表一至表三	10
六、圖一至圖十二	13

壹、前言

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，而詳細且持續的生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模式（distribution pattern）及豐富程度（abundance）即為重要的資料。各物種在保護區內分布模式及豐富程度的建立，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。太魯閣國家公園座落於台灣東北部，橫跨花蓮、臺中及南投三個縣，面積遼闊約 92,000 公頃，海拔範圍則由海平面到南湖大山最高峰 3,740 公尺，區域內 3,000 公尺以上的高山就有 27 座。由於太魯閣國家公園內，地形多變，植被豐富且複雜，因此野生動物資源豐富，根據目前的資料，園區內至少記錄有哺乳類 25 種、鳥類 139 種、爬行類 25 種及兩棲類 14 種。

為強化太魯閣國家公園內，野生動物之保育及經營管理，本研究將以自動照相設備為主要工具，以一林班一相機為原則，研究各中、大型哺乳動物之族群分布模式、相對密度之分布，並研究個物種之棲地選擇及建立族群長期監測的方法。

貳、研究方法

1. 物種出現環境和出現頻度、相對數量資料之收集方法

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, 2002a, 2003；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。

本研究將分年度在太魯閣國家公園內所有林班各架設 1 台自動照相設備，將視各林班土地利用的現況，將自動照相設備架設在林班的中心地帶或主要土地利用型的交界處。於 2003 年的 3-5 月間，在沿中橫公路兩側的 18 個林班內收集資料（表一）。18 個樣點的海拔高範圍在 288m 到 2319m 之間，以 1000-2000m 的樣點最多（=9 個），1000m 以下（=5 個）和 2000m 以上（=4 個）較少；所處的環境包括：竹林（=1 個）、次生林（=5 個）、天然闊葉林（=7 個）和天然針闊葉混合林（=5 個）（表一）。

本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，每月一至兩次至各樣點收集已拍攝完畢之底片卷，同時進行現場的觀察及訪談，以彌補自動照相設備資料收集之不足。不過，一般而言，若在某分區的照相設備都沒有記錄到某物種，則牠們在該地區即使有分佈，密度也應該不高，甚至可能沒有穩定的族群。同時，雖

然所使用的自動照相設備是以研究森林性物種為設計對象，但近年在台灣南部（裴家騏、姜博仁，2002）或香港（Suen et al., 2003）樹冠鬱閉度低的次生林環境中所獲結果顯示，它們也能穩定的收集包括穿山甲、麝香貓和石虎在內的森林邊緣物種的資料。

一個物種在某一分區的相對密度，係以在該分區的出現指數（Occurrence Index）來估計【Occurrence Index (OI) = 該區所有相機每 1,000 個工作小時中所拍得的個體（或群體）照片數】；其中，群體 OI 值的計算僅適用於群體生活的台灣獼猴。本文中，以各林班 OI 值的總平均代表各物種在目前樣區內整體的密度現況，而各林班 OI 值再分別與此平均值比較，以獲的種內的（intra-specific）相對密度關係，並據此產生各物種在國家公園內的相對密度分布現況示意圖。各林班 OI 值依相對關係分成「0」、「Low」、「Medium」和「High」等四個等級，其中「0」代表該區的 OI 值 = 0（亦即在該區目前沒有分布）、「Medium」代表該區的 OI 值介於平均 OI 值 ± 0.5 SD（= Standard Deviation）的範圍內、「Low」代表在該區的 OI 值小於平均 OI 值 -0.5 SD、「High」代表在該區的 OI 值大於平均 OI 值 $+0.5$ SD。雖然目前並不清楚 OI 值（或校正後的 OI 值）與不同物種密度的絕對關係，無法做物種間的密度比較（亦即無法依 OI 值的高低來探討物種間的優勢程度），但以 OI 值做同一物種跨區域密度的比較應該是合理的，因為對同一物種而言，族群密度越高的地方，被自動照相設備拍攝到的機會也會越高（Liu 2003）。

2. 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，本研究因此將一物種所獲得照片的拍攝時間整理後，得到各個小時照片佔該物種總照片數的百分比，以做為活動程度的指標，並以一天 24 個小時的分佈來產生在各動物的日活動模式。以各小時的活動指標來架構動物的日活動模式，乃根據以下之假設：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）。

參、結果與討論

調查期間，總共收集了 37,210.0 小時的資料，拍攝到 618 張野生哺乳動物的照片，包括：赤腹松鼠、長吻松鼠、台灣獼猴、黃鼠狼、鼬獾、白鼻心、食蟹、山羌、長鬃山羊、台灣野豬等 10 種較大型的物種，以及刺鼠、高山白腹鼠和台灣森鼠 3 種小型的鼠科動物；同時，也拍攝到藍腹鵲、帝雉和深山竹雞等 4 種雉科鳥類共 46 張照片（表二）。

在本次的調查範圍內，台灣獼猴（17 個樣點）和山羌（16 個樣點）是分布海拔和棲地適應最廣的較大型動物；鼠科中的刺鼠的海拔及棲地分佈也非常廣（=16 個樣點）；在 4 種雉科鳥類中，僅深山竹雞出現的樣點較多（=6 處）（表二）。就物種數而言，低海拔（<1000m）樣點所紀錄到的物種數較少，而高海拔（>2000m）的樣點紀錄到的物種較多（表二）。

本文將截至目前為止的資料，製作成物種的分布圖和活動模式圖（圖一到圖十二）；其中有部分物種應資料太少，無法產生活動模式圖。同時，對於台灣森鼠、黃鼠狼、食蟹、帝雉和竹雞等 5 種動物，則因為紀錄的樣點太少，無法產生相對的數量。各物種的狀況分述如下：

鼠科

在 3 種鼠科動物中，刺鼠僅在 2 個樣點沒有紀錄過，總共獲得 133 張的有效照片（表二）。總 OI 值為 3.6 張照片/1000 小時，有紀錄樣點的 OI 值在 0.3 到 34.1 之間；絕大多數（=81.3%）樣點的 OI 值都在 5.0 以下（表三）。本地刺鼠的分布海拔（高達 2200-2300m）明顯的較南部大、小鬼湖和大武山山區（1700m 以下；裴家騏、姜博仁，2002）高出了許多，有待進一步研究。至於高山白腹鼠和台灣森鼠則都僅在 2000m 以上的樣點有紀錄（表二），為數量都不多，總 OI 值分別為 0.5 和 0.1（表三）。由於本調查係針對較大型的動物，因此體型較小的鼠科動物的相對數量應該是低估的。

資料較多的刺鼠和高山白腹鼠均呈現典型的夜型性活動模式（圖一、圖二）。

赤腹松鼠

本種零星分布於 1000m 以上的樣點（表二），唯整體數量並不多（總 OI 值僅 0.3；表

三)。

長吻松鼠

本種分布於 1000m 以上的樣區，而且以 2000m 以上的樣點紀錄較多（表三），整體數量同樣的不多。

台灣獼猴

只有在第 64 林班的樣點沒有紀錄過台灣獼猴（表二），而且以 1000m 到 2000m 之間的數量最高，1000m 以下次之，2000m 以上的密度最低（表三）。由於獼猴可以分布到接近 3000m 的森林環境，且第 64 林班並沒有明顯的狩獵活動，獼猴沒有紀錄的原因應該是棲息地不佳所致。與其他森林內的猴群一樣，本區域的獼猴也是呈現上午和下午兩個活動或移動高峰，晚間則沒有活動（圖五）。

黃鼠狼

本種僅在 1000m-2000m 左右的兩個樣點被紀錄過（表二），數量及資料都很少（表三），有待持續的資料收集。

鼬獾

鼬獾出現在 2000m 以下的樣區，數量並不多，且區域間的差異不大（表三）。

白鼻心

與鼬獾相似，白鼻心也只出現在 2000m 以下的樣區，但分布及數量更零星，但低海拔樣區的密度有較高的趨勢（表三）。

食蟹

僅有一筆資料（表二），有待持續的資料收集。

山羌

山羌非常普遍的分布於各海拔樣區，但以 1000m 到 2000m 之間的樣區密度較高，而低海拔地帶的密度較低（表三）。本種呈現全日活動的模式，並在每日的清晨和傍晚各有一個活動高峰，整體而言，日間的活動程度高於夜間（圖八）。

長鬃山羊

本種以 1000m-2000m 之間的樣區密度較高，也較普遍（表三）。長鬃山羊的活動呈現間歇模式，在清晨以前、中午和入夜前後各有一個活動高峰，其餘時間的活動較少（圖九）。

台灣野豬

野豬分布於各海拔，但以 1000m-2000m 之間的密度較高（表三）。

雉科鳥類

本次調查的範圍內，僅藍腹鵲和深山竹雞的紀錄較多，其中，藍腹鵲各海拔都有，但以 1000m 以上的密度較高，帝雉和深山竹雞則在海拔較高的樣區才有紀錄（表三）。本結果顯示，自動照相設備也可以監測雉科動物的分布及數量變化。

肆、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。
- 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、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。
- 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.
- Liu, Y. F. 2003. A study on the population and habitat use of the red-bellied squirrel (*Callosciurus erythraeus*) in Nanjenshan area. Master thesis. Pingtung Univ. Sci. & Technology, Pingtung. 48 p.
- Pei, K. 1995 Activity rhythm of the Spinnous country rat in Taiwan. *Zool. Studies* 34(1): 55-58.
- Pei, K. 1998. Spatial Distribution of the red-bellied tree squirrel (*Callosciurus erythraeus*) and Owston's long-nosed tree squirrel (*Dremomys pernyi owstoni*) in the Twin-Ghost-Lake Nature Reserve in Southern Taiwan. *Proc. Of the 1998 Sino-Japan Flying Squirrel and Squirrel Conservation and Management Conference*: 91.
- 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.
- Suen, K. Y., Pei, K. J. C. and Lai, Y. C. 2003. Survey and Long-term Monitoring of Non-flying Terrestrial Mammals in Country Parks of Hong Kong, 2002. Final report to the Agriculture and Fisheries and Conservation Department, Hong Kong SAR. 72 p.

表一、太魯閣國家公園較大型哺乳動物分布調查各樣區之基本資料。2003 年 3-11 月。

林班 編號	樣點座標		海拔高度(m)	架設日期	架設區植被狀況	備 註
	Easting	Northing				
19	308923.799	2675535.773	288	2003/3/20	天然闊葉林	
20	305850.000	2675450.000	800~1000	2003/3/27	天然闊葉林	具狩獵活動
26	301164.093	2675589.302	754	2003/3/22	次生林(原為耕地)	
27	300269.956	2676487.165	779	2003/3/21	天然闊葉林	具狩獵活動
31	305800.000	2675500.000	1000~1150	2003/3/26	次生林,芒草地邊緣	附近有耕地,僅有一戶耕農
32	300210.000	2681275.000	1250~1350	2003/4/16	天然闊葉林	具狩獵活動
53	297600.000	2678725.000	1200~1300	2003/3/28	次生林(附近有平台為 舊耕地或部落)	未發現狩獵行為
54	294450.322	2679034.629	1320	2003/4/11	次生林	狩獵活動頻繁
60	291300.000	2678100.000	1700~1850	2003/4/17	天然針闊葉混合林(旁 有果園)	旁邊為果園,人為活動頻繁
61	293250.000	2676250.000	1000~1200	2003/5/20	竹林 (舊部落耕地)	具狩獵活動
62	289600.000	2677400.000	2200~2300	2003/4/15	天然針闊葉混合林	狩獵活動頻繁
63	287667.022	2676457.144	2319	2003/4/9	天然針闊葉混合林	具狩獵活動
64	290331.611	2674939.663	2181	2003/4/10	天然針闊葉混合林	未發現狩獵行為
66	286353.952	2674881.297	2304	2003/4/10	天然針闊葉混合林	未發現狩獵行為
79	297986.021	2674261.008	1164	2003/5/1	天然闊葉林	較低海拔有狩獵活動,相機附近則 無近期的狩獵活動
80	300250.000	2673875.000	1200~1300	2003/5/21	天然闊葉林	無人為活動
81	302350.000	2673150.000	900~1100	2003/4/14	次生林(原為耕地)	具狩獵活動
88	309825.000	2671215.000	750~900	2003/4/30	天然闊葉林	具狩獵活動

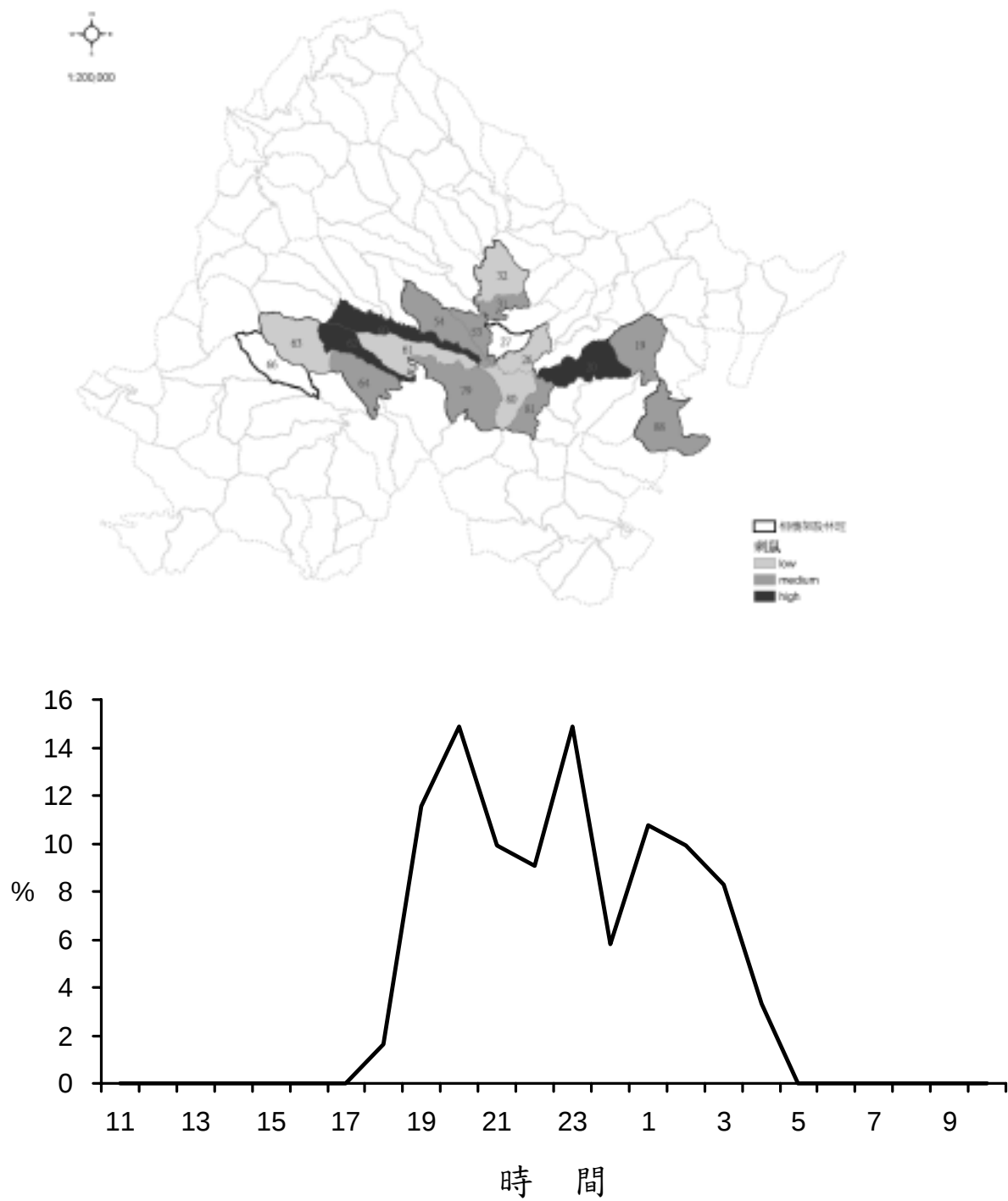
表二、太魯閣國家公園內 18 個林班所獲得之哺乳動物及 4 種雉科鳥類之照片數。2003 年 3-11 月。

海拔範圍	< 1000 m					1000 m – 2000 m									> 2000 m				Total
林班編號	19	26	27	88	20	81	31	61	79	80	53	32	54	60	64	62	66	63	
刺鼠	1	1		18	11	3	8	2	3	1	7	1	1	47	10	18		1	133
高山白腹鼠															3		5	14	22
台灣森鼠																3			3
赤腹松鼠					1	1	1			1		2		1	3	1		1	12
長吻松鼠							1	1				1		1		1	1	4	10
台灣獼猴	1	17	1	4	1	5	11	19	6	8	20	11	2	1		1	3	1	112
黃鼠狼													1		1				2
鼬獾		2	1	5					1	1	2								12
白鼻心					1				2					2					5
食蟹							1												1
山羌	2	19	1	1		26	21	37	6	32	21	14	8		26	11	6	17	248
長鬃山羊				8					5	4	2	4	3	10	3			1	40
台灣野豬		1		2				3		4	6				1		1		18
藍腹鵲		3							4						1	3	4		15
帝雉																	4	1	5
竹雞							6												6
深山竹雞											1	7			8	2	1	1	20
物種數	3	6	3	6	4	4	6	5	7	7	7	7	5	6	9	8	8	9	17

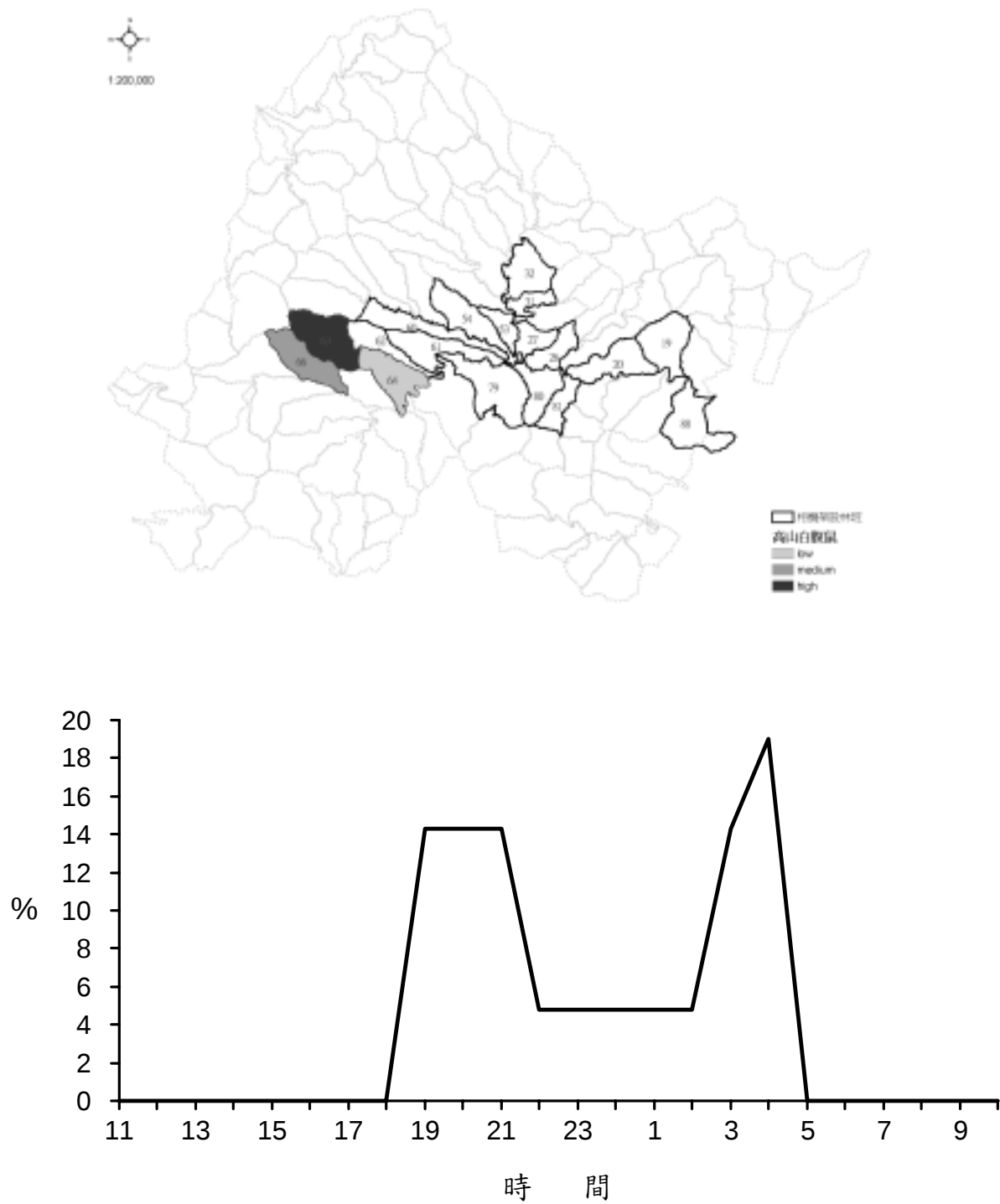
表三、太魯閣國家公園內 18 個林班所獲得之哺乳動物及 4 種雉科鳥類之 OI 值¹。2003 年 3-11 月。

海拔範圍	< 1000 m					1000 m – 2000 m										> 2000 m				Total
林班編號	19	26	27	88	20	81	31	61	79	80	53	32	54	60	64	62	66	63		
總工作時	745.5	3493.8	1635.6	4147.9	322.7	852.5	2268.2	1993.2	1496.3	1284.5	3418.1	2760.4	820.5	3802.5	3031.5	1497.9	1516.4	2122.6	37210.0	
刺鼠	1.3	0.3		4.3	34.1	3.5	3.5	1.0	2.0	0.8	2.1	0.4	1.2	12.4	4.0	12.0		0.5	3.6	
高山白腹鼠															0.3		3.3	6.6	0.5	
台灣森鼠																2.0			0.1	
赤腹松鼠					3.1	1.2	0.4			0.8		0.7		0.3	1.0	1.3		0.5	0.3	
長吻松鼠							0.4	0.5				0.4		0.3		0.7	0.7	1.9	0.3	
台灣獼猴	1.3	4.9	0.6	1.0	3.1	5.9	4.9	9.5	4.0	6.2	5.9	4.0	2.4	0.3		0.7	2.0	0.5	3.0	
黃鼠狼													1.2		0.3				0.1	
鼬獾		0.6	0.6	1.2					0.7	0.8	0.6								0.3	
白鼻心					3.1				1.3					0.5					0.1	
食蟹							0.4												0.03	
山羌	2.7	5.4	0.6	0.2		30.5	9.3	18.6	4.0	24.9	6.1	5.1	9.8		8.6	7.3	4.0	8.0	6.7	
長鬃山羊				1.9					3.3	3.1	0.6	1.5	3.7	2.6	1.0			0.5	1.1	
台灣野豬		0.3		0.5				1.5		3.1	1.8				0.3		0.7		0.5	
藍腹鵲		0.9							2.7						0.3	2.0	2.6		0.4	
帝雉																	2.6	0.5	0.1	
深山竹雞											0.3	2.5			2.6	1.3	0.7	0.5	0.5	
竹雞							2.7												0.2	

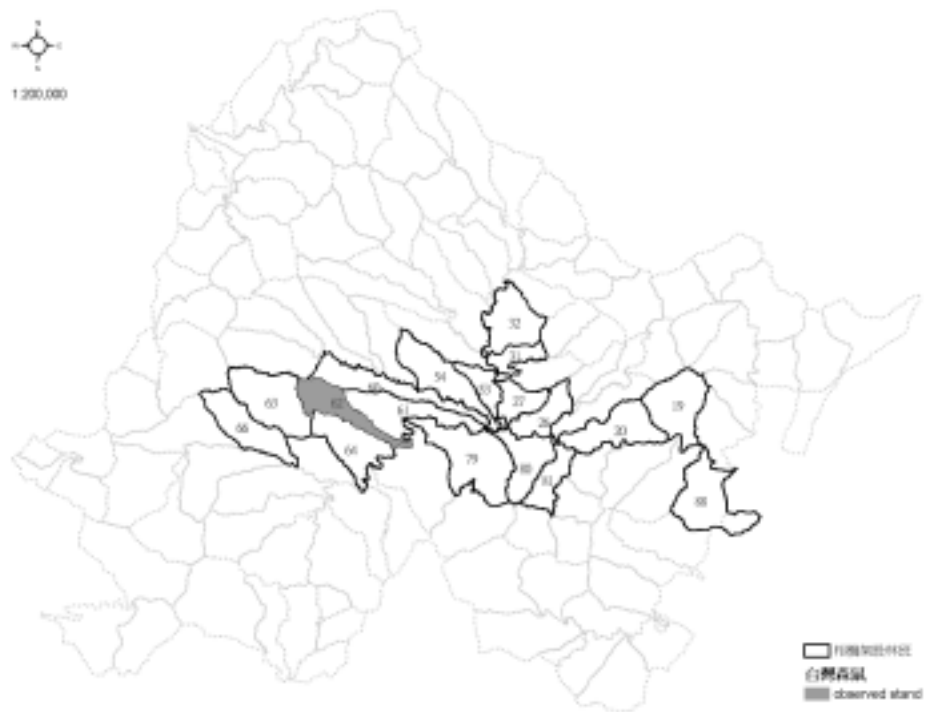
1. OI 值 = (有效照片數*1000)/有效工作小時。



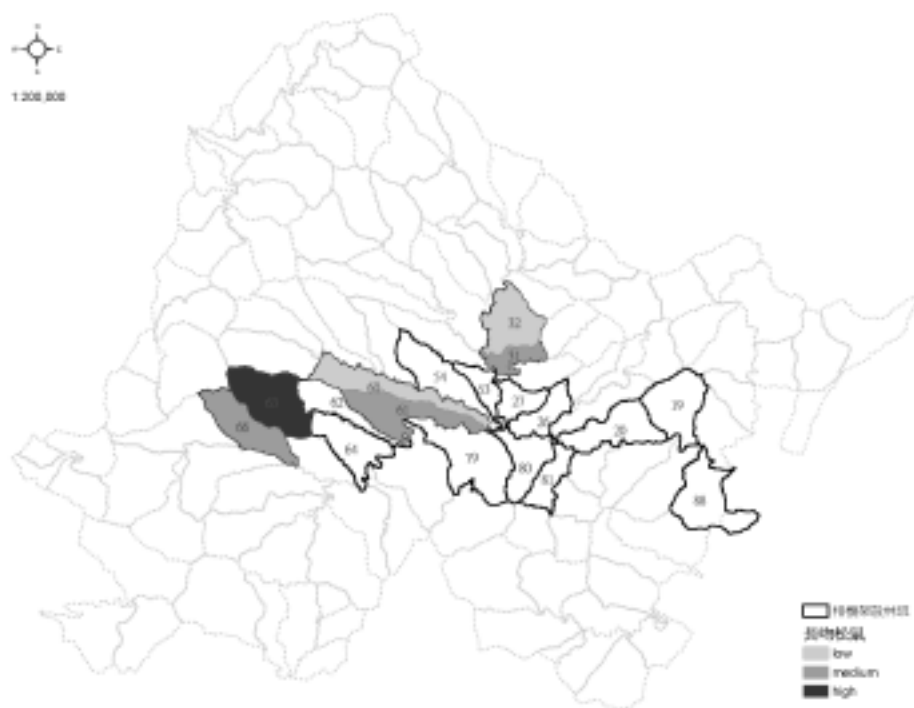
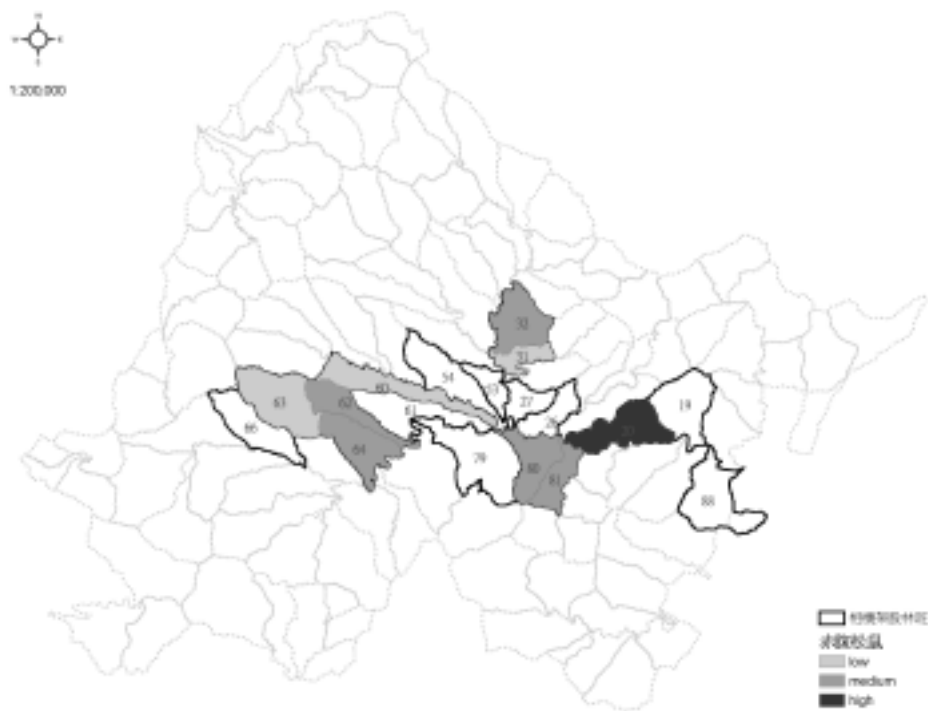
圖一、刺鼠在太魯閣國家公園已取樣的 18 個林班內的相對密度分布狀況（上圖）及一日間的活動模式（下圖）。



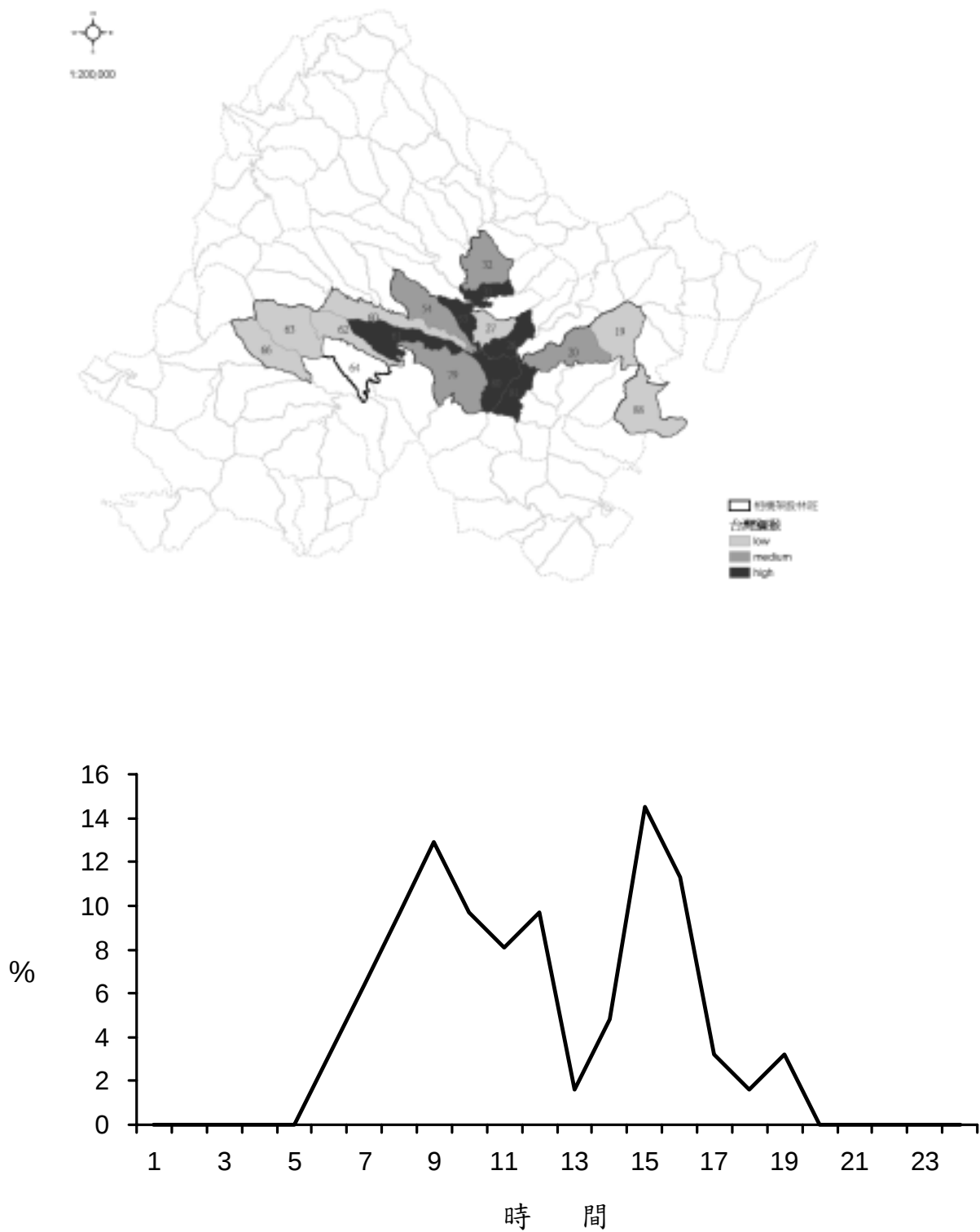
圖二、高山白腹鼠在太魯閣國家公園已取樣的 18 個林班內的相對密度分布狀況（上圖）及一日間的活動模式（下圖）。



圖三、台灣森鼠在太魯閣國家公園已取樣的 18 個林班內的相對密度分布狀況。



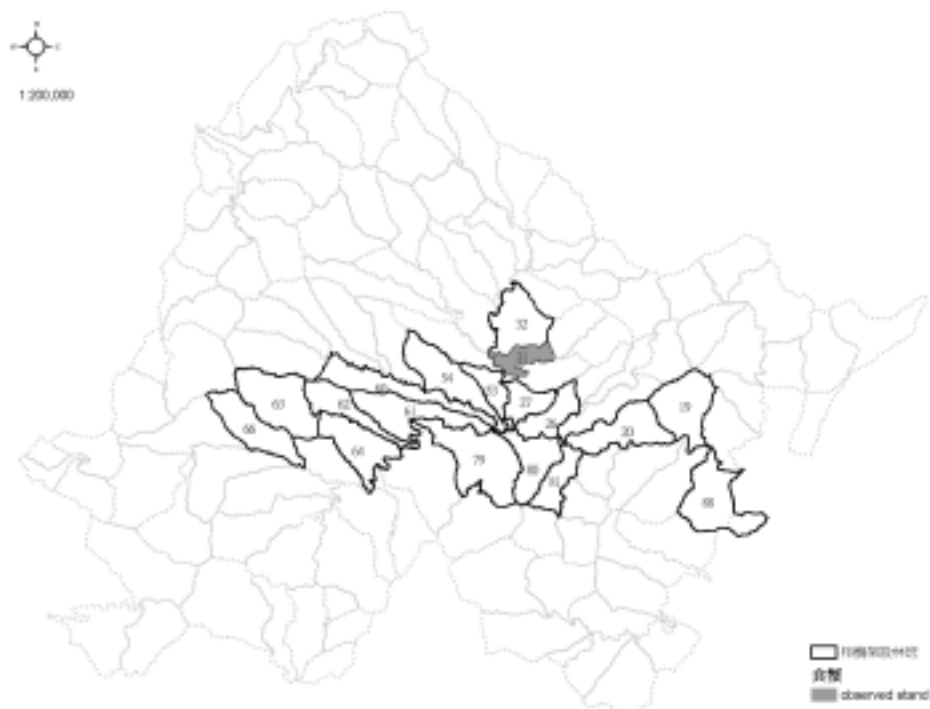
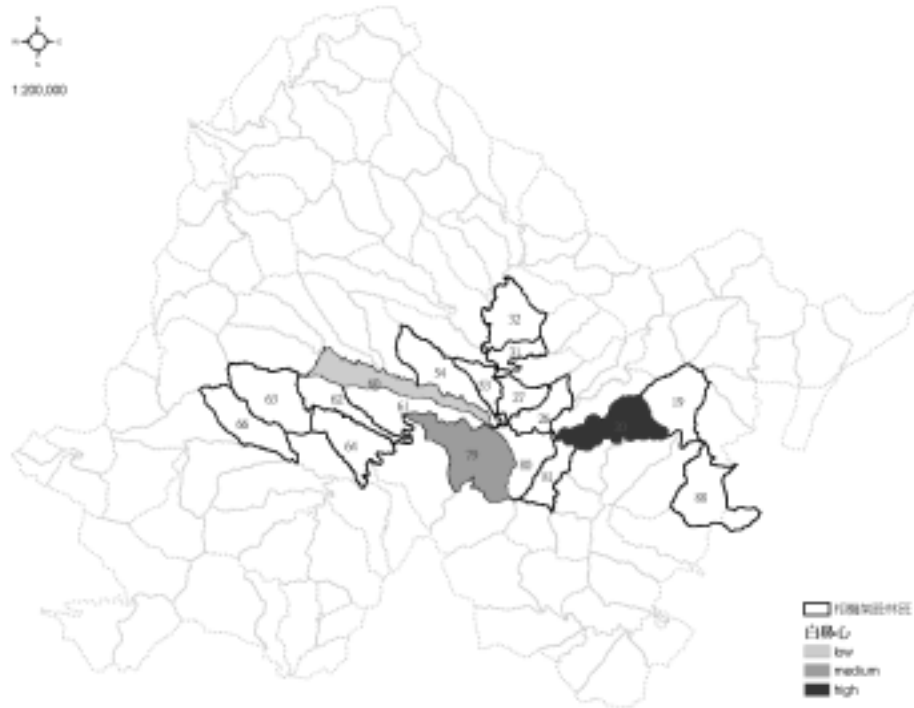
圖四、赤腹松鼠（上圖）和長吻松鼠（下圖）在太魯閣國家公園已取樣的 18 個林班內的相對密度分布狀況。



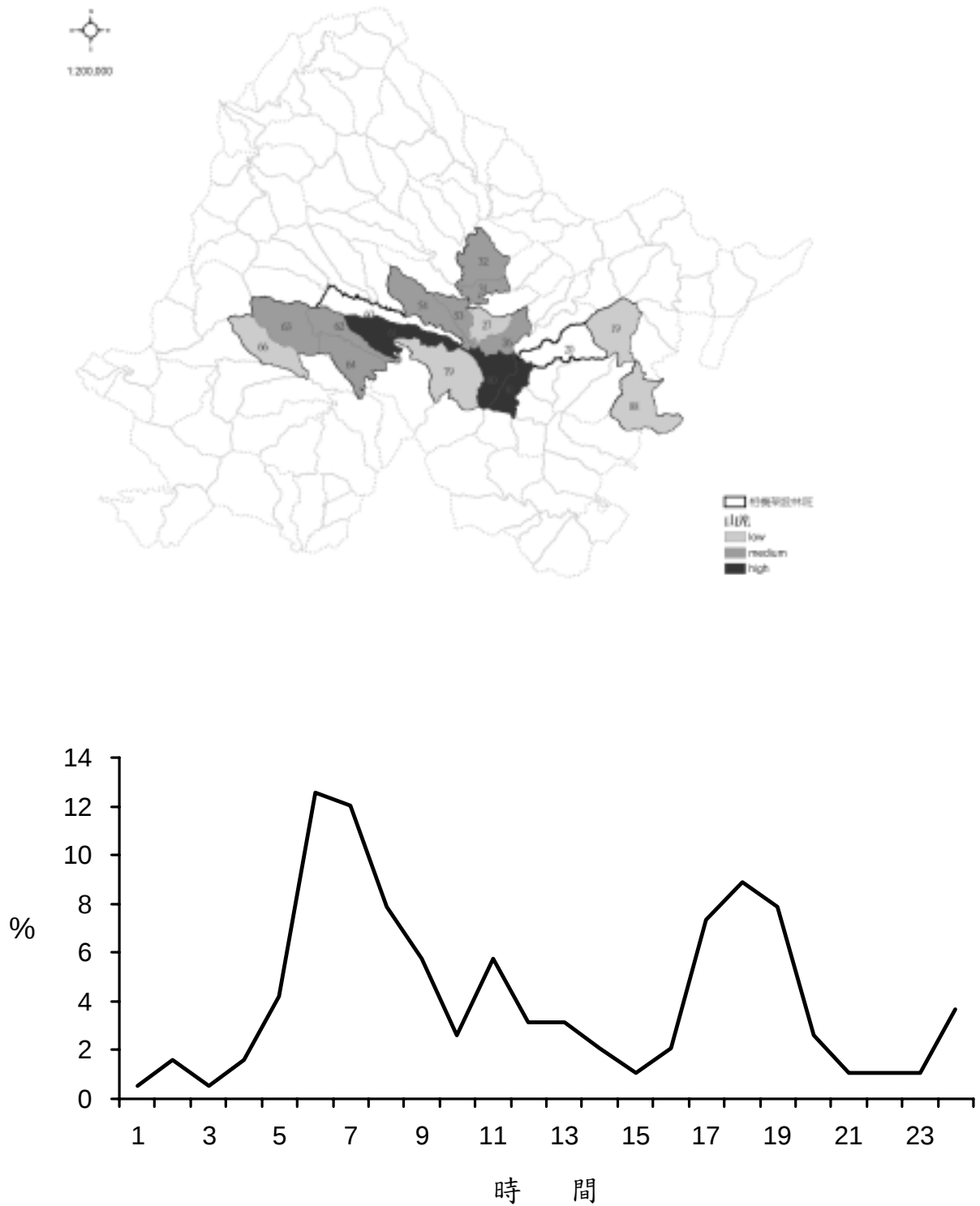
圖五、台灣獼猴在太魯閣國家公園已取樣的 18 個林班內的相對密度分布狀況（上圖）及一日間的活動模式（下圖）。



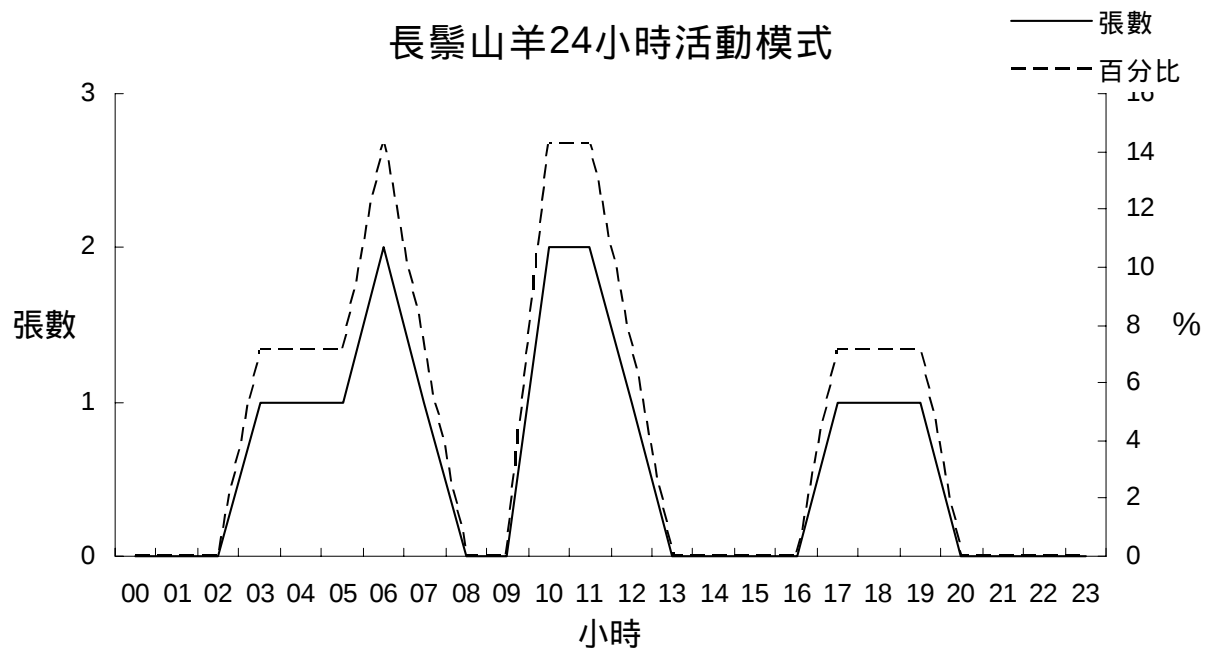
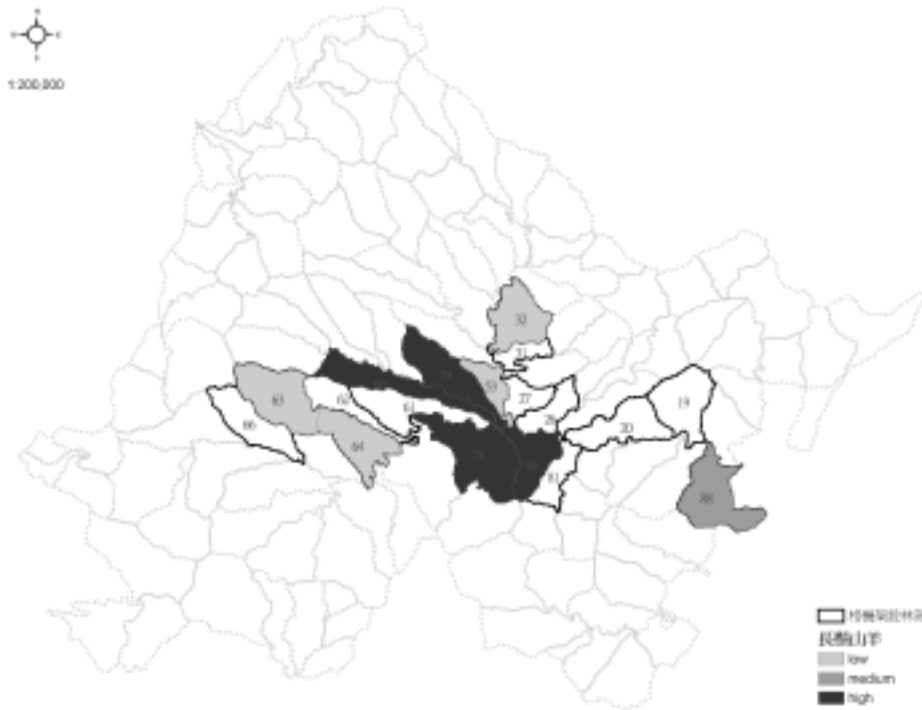
圖六、黃鼠狼（上圖）和鼬獾（下圖）在太魯閣國家公園已取樣的 18 個林班內的相對密度分布狀況。



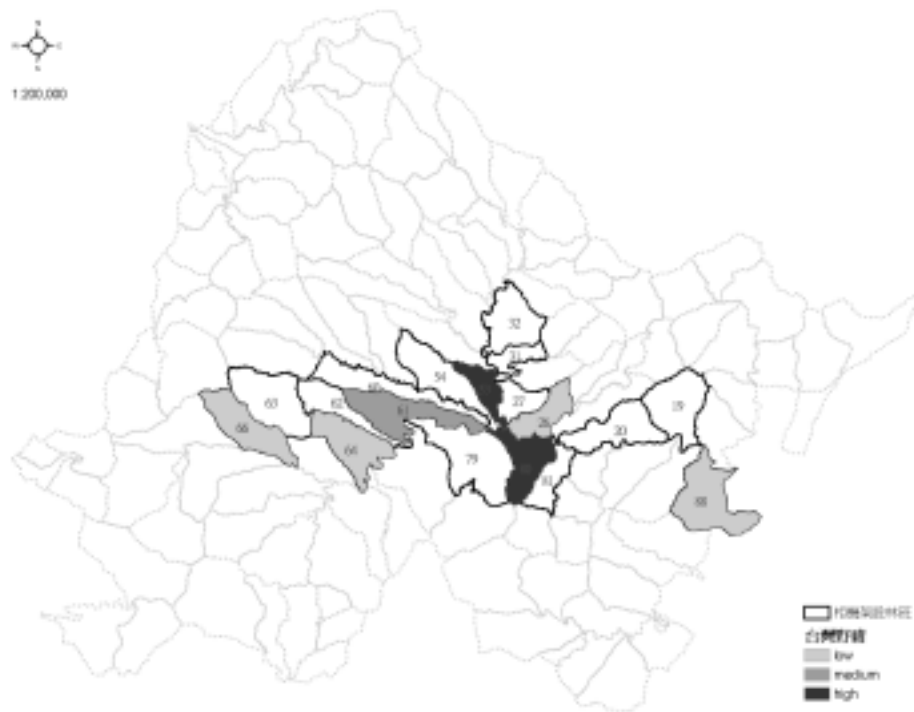
圖七、白鼻心（上圖）和食蟹（下圖）在太魯閣國家公園已取樣的 18 個林班內的相對密度分布狀況。



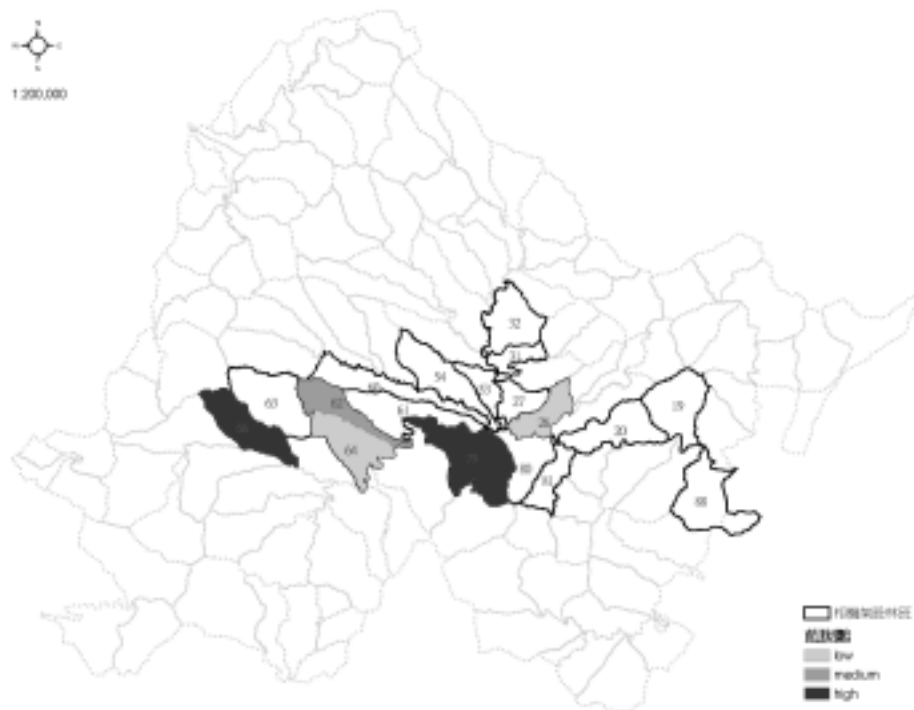
圖八、台灣山羌在太魯閣國家公園已取樣的 18 個林班內的相對密度分布狀況（上圖）及一日間的活動模式（下圖）。



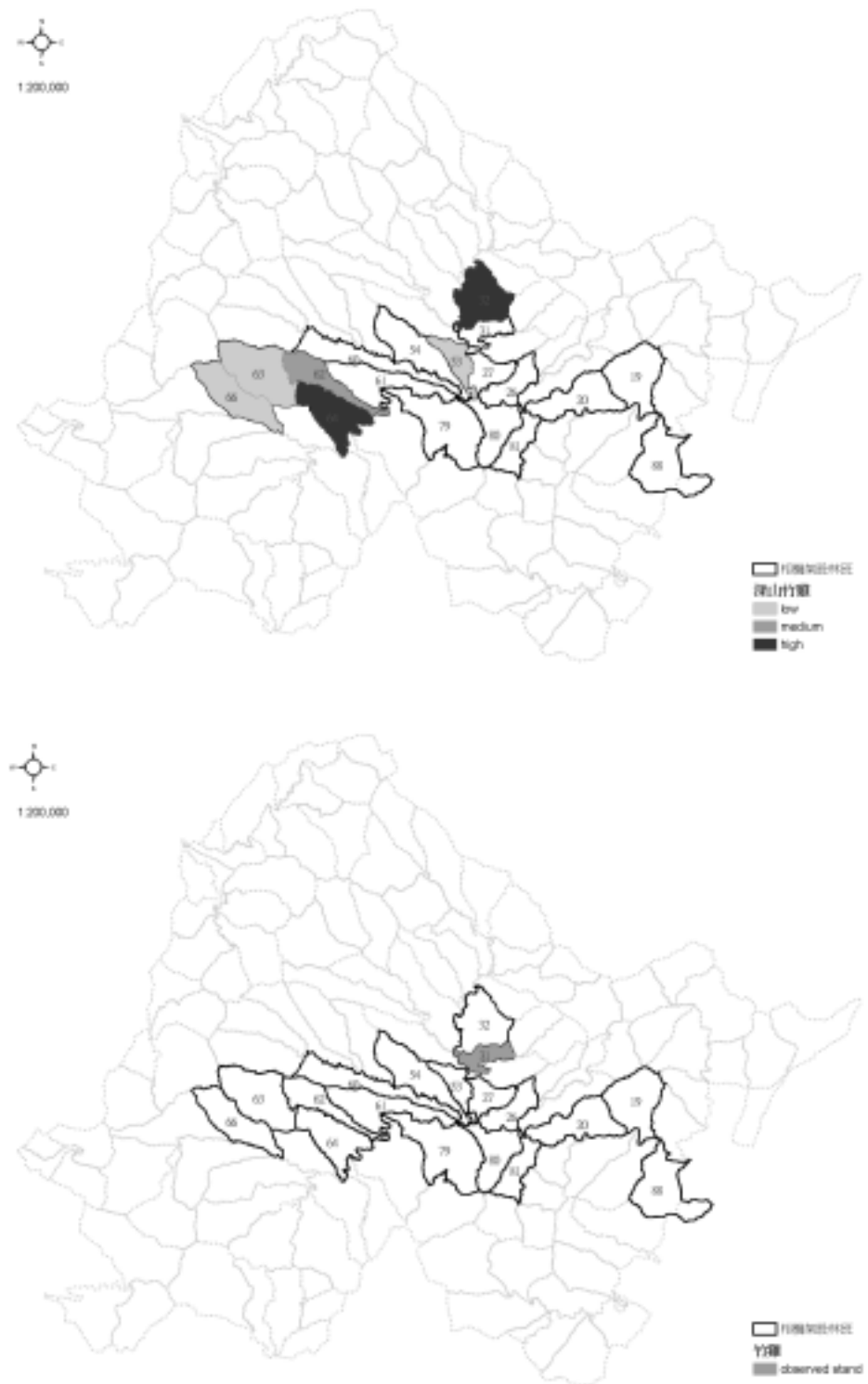
圖九、長鬚山羊在太魯閣國家公園已取樣的 18 個林班內的相對密度分布狀況（上圖）及一日間的活動模式（下圖）。



圖十、台灣野豬在太魯閣國家公園已取樣的 18 個林班內的相對密度分布狀況。



圖十一、藍腹鵲（上圖）和帝雉（下圖）在太魯閣國家公園已取樣的 18 個林班內的相對密度分布狀況。



圖十二、深山竹雞（上圖）和竹雞（下圖）在太魯閣國家公園已取樣的 18 個林班內的相對密度分布狀況。

太魯閣國家公園內中大型野生哺乳類族群監測計畫

編著者：裴家騏

發行人：黃文卿

出版機關：內政部營建署太魯閣國家公園管理處

電話：03-8621100

地址：花蓮縣秀林鄉富世村富世二九一號

網址：<http://www.taroko.gov.tw>

出版日期：中華民國九十二年十二月

版次：第一版

刷次：第一刷

工本費：150 元

GPN：1009204899

ISBN: 957-01-6153-1 平裝