

國立臺灣師範大學生物研究所碩士論文

指導教授：呂光洋博士

Dr. Kuang-Yung Lue

臺灣長鬃山羊 (*Capricornis crispus swinhoei*) 棲地及行為之研究

The Habitat and Behavioural Study of Formosan Serow (*Capricornis crispus swinhoei*)

研究生：陳月玲

Yueh-Ling Chen

本研究接受內政部營建署玉山國家公園管理處之經費支助

中華民國七十九年六月

謹向

國立台灣師範大學生物研究所提出本論文以符合部頒碩士學位之規定。

研 究 生：陳月玲

指導教授：呂光洋

審查委員：李玲玲

林曜松

呂光洋

目 錄

致謝

中文摘要

英文摘要

緒言	1
方法	3
結果	8
討論	16
結論	25
引用文獻	26
圖	32
表	45
圖版	61

致 謝

本研究期間承蒙恩師呂光洋博士之指導並悉心地數度批閱論文，謹以此獻上最高的謝忱。

研究期間，感謝玉山國家公園管理處之經費贊助，保育課人員的協助。同時，臺北市立動物園陳寶忠研究員、陳慧娟小姐以及臺灣動物區全體人員給予莫大的幫助，在此致上無限的感激。

宜蘭林亭池先生及家人於研究期間的照顧，排雲山莊胡良武先生給予最大的方便。生態學實驗室的助理、同學以及學弟們的鼎力相助；許銘芳先生、薛天德先生、師大登山社以及龍華登山社的協助，沒有他們，是無法完成野外工作的。也謝謝吳志仁同學研究期間動物園工作上的幫助，在此一併致謝。

最後，尤其要感謝的是父母及家人的關懷及支持，以及在精神上給予我支助的朋友們，

謹以此文表示我虔敬的謝意。

中 文 摘 要

本實驗自 1989 年 4 月至 1990 年 2 月於玉山國家公園七處山區做臺灣長鬃山羊 (*Capricornis crispus swinhoei*) 棲地及行為之研究。另外，自 1989 年 5 月至 1990 年 4 月，於臺北市立木柵動物園觀察臺灣長鬃山羊的行為。並比較野外和圈養環境下臺灣長鬃山羊行為的差異，而以宜蘭民家飼養的個體作為對照。

玉山各臺灣長鬃山羊調查山區棲地研究的結果顯示，其環境中坡度由 0 至 60 度，海拔自 2500 至 3840 公尺都有臺灣長鬃山羊出現，其間植物覆蓋度自 0 至 100% 不等，即使於原始底層針葉林以及覆蓋少的陡坡都有臺灣長鬃山羊的出沒。以山的坡向來看，長鬃山羊多在東、南和東南面活動。臺灣長鬃的足印範圍，長為 2.0 - 10.0 cm，寬為 3.4 - 7.0 cm；牠們在同一地點有重覆排便的習性。

經過一年的行為觀察，臺灣長鬃山羊確實為非社會性動物，幼子為跟隨類型。臺灣長鬃山羊基本行為分為休息行為、攝食行為、走動行為、標記行為、警戒行為、敵對行為、生殖行為和其它八大類。研究的結果顯示，玉山山區和圈養的臺灣長鬃山羊皆以休息行為所佔百分比最大（玉山 51.04%，臺北市立動物園 68.89%，宜蘭 54.42%），但玉山山區的臺灣長鬃山羊警戒行為及走動行為百分比高於其它兩地；而宜蘭民家的臺灣長鬃山羊，攝食百分比顯著高於其它兩地。臺北市立動物園的臺灣長鬃山羊各類行為之百分比於每月間皆有差異；以日、夜間的活動量來看，差異不大（ $P > 0.05$ ）；雌羊和雄羊的敵對、標記和生殖行為之差異達到顯著水準（ $P < 0.01$ ）。至於環境因子，如氣溫、日出和日沒等也會影響其活動量和攝食行為。

ABSTRACT

From May 1989 to Feb. 1990, an investigation regarding habitat of Formosan serow (*Capricornis crispus swinhoei*) was conducted in Yu-Shan National Park. In addition, the behavioural studies of Formosan serow were done at Taipei Zoo From May 1989 to Apr. 1990. The behavioural characters were observed also at Ilan. The differences of behavioural patterns were compared between these two study areas.

Results showed that Formosan serow preferred fields of 0 to 60 degree of slopes, 2500 to 3840 M of elevation, and 0 to 100% of plant coverage in Yu-shan study area. Formosan serows were found most on the east, south, and

east-south side of slopes in Yu-Shan National Park. In addition, they took an active part on disturbed, ridged, and lower forested slopes. The range of recorded Formosan serow's foot prints were 2.0 10.0 cm on length, 3.4 7.0 cm on width. Formosan serows were non-social animals. They defaecated repeatedly at same place.

Behavioural study showed that the young of Formosan serow follows its parents. The behaviours of Formosan serow at Taipei Zoo could be separated into eight categories, including Resting, Feeding, Locomoting, Scent Marking, Alarming, Agonistic, Sexual behaviours, and Others. Behavioural differences were observed among the three study areas, while it was the same that the highest percentage among the eight behavioural categories was Resting. The percentage of Alarming and Locomoting behavioural categories of Formosan serow in Yu-shan National Park were higher than others. Feeding behaviour of Formosan serow obtained from Ilan was higher than others. All categories of monthly behavioural variation were found significantly different ($P < 0.05$) except Sexual behaviour. There were individual differences among Formosan serows at Taipei Zoo, Agonistic, Scent Marking, and Sexual behavioural categories between male and female were significantly different ($P < 0.01$). Formosan serow's activity and Feeding behaviour were influenced by temperature, the time of sunrise and sunset.

緒 言

臺灣長鬃山羊 (*Capricornis crispus swinhoei*) 又稱為臺灣麩鹿、臺灣羚羊 (陳 1984) 或臺灣野山羊 (林 1984)。目前, *Capricornis* 屬的長鬃山羊僅有蘇門答臘長鬃山羊 (*C. sumatrensis*) 和長鬃山羊 (*C. erispus*) 兩種, 前者分佈於東亞的熱帶及亞熱帶; 後者僅分佈於日本和臺灣二地 (Macdonald 1984)。臺灣長鬃山羊和日本長鬃山羊 (*C. crispus crispus*) 的染色體 ($2N = 50$) 和核型均相同 ((Benirschke et al. 1972; Soma et al. 1981), 而臺灣長鬃山羊為臺灣特有亞種。Soma et al. (1987) 認為長鬃山羊的祖先在白堊紀 (Pleistocene) 時由相連的亞洲陸塊分向臺灣和日本二地高山遷移; 但林及林 (1983) 則認為在冰河時期時臺灣長鬃山羊的祖先由日本循中國大陸南下遷移至臺灣, 最後被隔離在臺灣的山岳而造成如今的分佈和特有亞種的出現。外形上, 臺灣長鬃山羊較日本長鬃山羊體型小且毛色較深、較短。

關於臺灣長鬃山羊的生態研究, 日人 Kano (1940) 指出雪山地區的臺灣長鬃山羊分佈高度可達 3300 公尺, Dien (1963) 曾有野生個體形態描述, McCullough (1974) 則認為

臺灣長鬃山羊棲息於陡峭多碎石以及裸露的環境，分佈高度可達 3500 公尺。Lue (1987)；呂和黃 (1987) 提及臺灣各山區，海拔高度自 200 公尺到 3860 公尺都有臺灣長鬃山羊的蹤跡。現因棲息地嚴重破壞，以及強大的獵捕壓力，除了偶爾有人在低海拔的南仁山保護區看見外，大部份的臺灣長鬃山羊分佈於 1500 公尺以上。此外，還有臺灣長鬃山羊年齡鑑定 (黃 1988) 及糞便分解研究 (呂及黃 1989) 的發表。至於行為方面，日本地區日本長鬃山羊已有較完整的研究 (Kishimoto 1981；Berg 1987；Masui 1987)，但臺灣除了圓山動物園有臺灣長鬃山羊的一般行為描述 (Wang and Chen 1981)，繁殖與標記行為 (Chen 1987；陳及燕 1989)，以及 Ito (1987) 的記錄；加上陳 (1990) 新近發表的親子育幼行為的點滴研究外，至今在這方面的研究仍然極少。

日本成立日本長鬃山羊研究中心 (Japan Serow Center) 後，至今已近 30 年。舉凡日本長鬃山羊的分佈、食性分析、糞便分析、生理、病理研究、角的年齡生長趨勢、生命表、行為如生殖行為、育幼行為、無線電追蹤-----等研究以及保育方面皆有成果。但臺灣長鬃山羊卻還有很多是必須研究的，例如食性分析、生理研究、族群年齡估算、棲地利用和基本行為研究等，所以筆者乃於玉山國家公園山區做臺灣長鬃山羊棲地方面之調查與分析，了解臺灣長鬃山羊的棲息環境。又臺灣長鬃山羊生性害羞，容易受到驚嚇而竄逃，且棲息環境不是隱蔽性極高的密林，就是峻峭險拔的高山，所以野外觀察實為不易，因此本人就臺北市立動物園進行臺灣長鬃山羊行為觀察，歸納出基本行為模 (Behavioural patterns)，並比較各行為的月變化、個體差異以及行為和環境因子相關性等，同時以宜蘭不同飼養環境下的臺灣長鬃山羊行為為輔，再印證以玉山山區觀察的行為。希望藉著臺灣長鬃山羊的棲地及行為研究中，能對日後臺灣長鬃山羊的經營管理與保育方面有所裨益。

方 法

一、棲地研究：

A. 調查地區 (Study Area)：

臺灣長鬃山羊的野外調查區，位於玉山國家公園內。因為此地的台灣長鬃山羊已有多人研究 (呂及黃 1987 ; 黃 1988 ; 呂及黃 1989)，且遊客干擾少，再加上國家公園保護，在此生活之臺灣長鬃山羊所承受的獵捕壓力較其它山區小，族群也較為穩定，故選擇此處做為研究地點。研究區域包括玉山圓峰及其旁小山丘、西峰、排雲山莊下方溪谷、南峰往東小南山、南三叉峰往南玉山、群大林道 60K 至 75K 以及八通關前山等地 (圖一)。玉山山區每月平均氣溫最高 8.0 C (圖二) 最低 -2.3 C。

B. 研究方法：

自 1989 年 4 月至 1990 年 2 月，不定期前往玉山國家公園各調查地區，共計 11 次，每次 5 至 10 天。於白晝時，在各調查區，以一個山頭為單位，由山頂稜線盡可能往下切，直到不能下切為止，最大落差可達 250 公尺；每次前往時盡可能走不可能的路徑，工作時間約為 4 至 5 小時。當隨機發現臺灣長鬃山羊足跡和糞便時，就以此為中心，畫一直徑 6 公尺的圓形樣區，記錄樣區內的生態特性，包括有：

1. 植物種類。

2. 每一種植物的覆蓋度 (Coverage) 和所有植物的總覆蓋度。

同時求取樣區內每種植物的相對優勢度及出現頻度。

a. 相對優勢度 (%) = (A / N) x 100 (劉及蘇 1986)

樣區內每種植物的覆蓋度 = A

所有植物的總覆蓋度 = N

b. 出現頻度 (%) = (B / N) x 100 (劉及蘇 1986)

每一山系中，某種植物出現的樣區數 = B

總樣區數 = N

3. 共棲哺乳動物。

以樣區內出現的共棲哺乳動物足印或糞便為依據；以及捕獲的動物資料作佐證。

4. 臺灣長鬃山羊足印（記錄足印最長、最寬和單趾寬）；土壤底質會影響臺灣長鬃山羊足印測量的結果，故擴散或不明顯的足印不予記錄。可由足鉉資料推斷玉山山區活動的長鬃山羊之社會型態。

5. 糞便堆數及新鮮程度（糞便新鮮程度依序為：略帶潮溼，黑且色澤光亮 糞便乾硬漸無光澤 糞便上出現白點，有分解跡象 茵絲出現）。

6. 高度：以 Thommen 高度計（瑞典製）測量。

7. 坡度：以 S.S.K. 坡度計（Showa Sokki Co., Tokyo, Japan 出品）測量。

二、行為研究：分野外觀察及圈養觀察。

A. 觀察地區：

1. 野外觀察地區：

野外觀察地區和棲地研究地點，但筆者大部份在玉山圓峰稜線上的隱蔽點（如圓柏叢中）進行觀察。

2. 圈養觀察地點：

包括臺北市立動物園臺灣長鬃山羊欄舍和宜蘭市民家（圖一）。選擇兩處圈養地點是希望能藉此比較不同飼養環境下臺灣長鬃山羊行為有何不同？臺北市立動物園自 1989 年 5 月到 1990 年 4 月的氣候因子如圖三。宜蘭市民家之臺灣長鬃山羊欄舍為完全平坦的草地，面積約 150 平方公尺。

B. 行為記錄方法：

1. 野外觀察：

野外臺灣長鬃山羊的行為由當日清晨觀察至黃昏，原則上夏天由 4:00 記錄至 18:00，冬

天由 6:00 記錄至 17:00。每月至少記錄一天，記錄所見到臺灣長鬃山羊的行為及發生時間。

2. 圈養觀察地區：

． 臺北市立動物園：

臺北市立動物園目前共有四隻臺灣長鬃山羊（三雄一雌），欄舍中央由鐵欄杆分開（圖四），欄舍上層餵養一隻雄羊（編號為 No.1）和一隻雌羊（編號為 No.2），雄羊年齡不詳，雌羊目前大約 4 至 5 歲（依據動物園所提供的資料）；欄舍下層餵養一隻較年長（編號為 No.3）和一隻剛成年雄羊（約 3 至 4 歲，編號為 No.4），較年長雄羊年齡不詳。園方大約於每日 9:00 至 11:00 之間餵食。

1989 年 5 月至 1990 年 4 月，平均一個月日間觀察 4 至 6 天，由 7:00 觀察至 18:00，共 44 至 66 小時。另外，一個月夜間觀察一次，由 18:00 觀察至次日 7:00，共 13 小時，夜間觀察時以奇異公司出品聚光燈（30W，6V，PAR 36）照明。記錄方法參考 Lehner（1979）；Martin（1986），採用掃描記錄法（Scan sampling）、事件記錄法（Event sampling）和單一個體記錄法（Focal-animal sampling）三種方式，記錄時間之間隔為 30 秒。記錄時間分配及方式敘述如下：

(a). 掃描記錄法：掃描欄舍內所有的臺灣長鬃山羊，記錄其行為。每月記錄日間行為 2 天（22 小時）；夜間觀察時也採用掃描記錄法。

(b). 單一個體記錄法：只在日間觀察時進行，4 隻臺灣長鬃山羊各記錄一天（11 小時），除行為外，並記錄每隻個體在欄舍的位置，可作為空間利用的探討。

(c). 事件記錄法：主要是記錄每隻臺灣長鬃山羊攻擊行為（Aggressive behaviour）和標記行為（Marking behaviour）的發生次數。同時也記錄臺灣長鬃山羊的育幼行為。

此外，也記錄當日的氣溫，探討溫度和臺灣長鬃山羊活動（Activity）及攝食行為的關係。

． 宜蘭市民家：

宜蘭市民家共飼養三隻公羊（一隻老羊；一隻已成年，約 3 至 4 歲；另一隻一足歲），主人一天餵食三次。但因為這些臺灣長鬃山羊於 1989 年 9 月後相繼死亡，故只由 1989 年 5 月記錄到 8 月，每月一天，連續記錄 24 小時（0:00-24:00）。記錄方法採掃描記錄法，記錄方式和臺北市立動物園記錄的方法相同。

C. 長鬃山羊行為分析：

臺灣長鬃山羊行為的分類，依據自己觀察所得，再參考日本長鬃山羊的行為研究（Berg 1987），將臺灣長鬃山羊的行為分為八大類，詳見於結果。木柵動物園臺灣長鬃山羊 30 秒記錄一次的每一筆資料，以一小時為單位，整理為一個獨立樣本。以 Kruskal-Wallis 變方分析比較臺北市立動物園臺灣長鬃山羊每月行為的不同和個體差異。以 Mann-Whitney U test 檢定日、夜間行為的差異及二隻臺灣長鬃山羊間各類行為的差異。以 Spearman's rank correlation 相關檢定作氣溫和活動以及氣溫和攝食間的相關。

至於玉山研究區和宜蘭地區的臺灣長鬃山羊，依照臺北市立動物園臺灣長鬃山羊的行為分類標準加以分類，求各類行為的百分比。

結 果

一、棲地研究：

一年來在玉山各山區共調查 191 個樣區，其中圓峰及其旁小山丘 80 個，西峰 22 個，排雲下方溪谷 5 個，東小南山方向 54 個，南玉山方向 9 個，群大林道 8 個以及八通關前山 13 個。這些樣區中，共發現 143 個樣區有臺灣長鬃山羊的排遺，70 個樣區有臺灣長鬃山羊的足印，28 個樣區同時出現臺灣長鬃山羊的排遺和足印。由各山區的植物調查，發現共有苔、石松、蕨、裸子植 3 科 6 種以及被子植物 21 科 45 種（表一）。冬季（1989.12. 至 1990.2）之植物相對優勢度以苔、木本植物如玉山圓柏（*Juniperus squamata*）玉山小蘗（*Berberis morrisonensis*）和杜鵑花科（*Ericaceae*）以及禾本科（*Gramineae*）等較高（表二）。冬季（1989.12. 至 1990.2.）之植物出現頻度大致和植物相對優勢度相同，以苔、木本動物和草本植物如禾本科以及菊科（*Compositae*）等頻度較高（表三）。研究期間發現七種植物有臺灣長鬃山羊啃食過的痕跡（表四），顯示是臺灣長鬃山羊的食物。至於各不同山區中各樣區的平均植物覆蓋度如表五，雖然多碎石的圓峰、東小南山等地，植物覆蓋度也可達到 40% 以上。臺灣長鬃山羊共棲哺乳動物，在玉山調查區共記錄有十三種（表六），其中圓峰山區於 11 月後出現明顯的臺灣野豬（*Sus scrofa taiwanus*）拱地痕跡；筆者於 1990 年 1 月曾在群大林道 72 K 處發現臺灣黑熊（*Selenarctos tibetanus formosanus*）吃剩之臺灣長鬃山羊死屍。

調查的 191 個樣區中，各樣區之植物總覆蓋度由 0% 到 100%（圖五），但以 31% 到 70% 為多；高度由 2500 公尺到 3840 公尺（圖六），但以 3500 公尺以上居多；坡度由 0 到 60（圖六），但以 21 到 40 較多。這些樣區中，185 個樣區於山的東、南和東南面坡向出現，只有 6 個樣區在山的北向發現。圓峰東面和西、南面各樣區的植物覆蓋度、高度和坡度

等環境因子如表七，比較這些因子之差異，均未達顯著水準（t-test, d.f.=78, $p>0.05$ ）。

玉山各樣區中，測得的臺灣長鬃山羊足印範圍，長由 2.0 cm 到 10.0 cm（表八），寬由 3.4 cm 到 7.0 cm。足印長以 5.0--6.0，足印寬以 4.1 -- 5.0 cm 數量最多。平均足印長為 4.91 ± 0.94 cm (Mean \pm SD, n = 85)，平均足印寬為 5.39 ± 1.17 cm。臺灣長鬃山羊之足印隨著年齡之增長，以足印長的變化較顯著，故以足印長作為分析的依據。樣區中發現的足印長和樣區的高度、坡度以及植物覆蓋度之關係如圖八，足印長和這些環境因子的相關值很小（分別是 $r = 0.039$, $r = 0.015$, $r = -0.009$ ）。不同山區臺灣長鬃山羊足印長之差異未達顯著水準（Kruskal-Wallis 變方分析, d.f. = 6, $P > 0.05$ ）。各樣區中測得的足印長以一隻次為多，但也有 2 或 3 隻次之足印同時出現的現象（表九）；而 2 隻次以上同時出現者，多是大、小足印一起出現的情形（表十）。將樣區依糞便堆數分類，0 堆的有 39 個，1 堆的有 42 個，2 堆以上的有 110 個，顯示臺灣長鬃

山羊有重覆排便的現象。圓峰山區臺灣長鬃山羊的糞便堆數冬季時有減少的現象，由 8 月份的 1.38 堆 / 樣區（n=29），減至 12 月份的 0.42 堆 / 樣區（n=36）。

二、行為研究：

經由臺北市立動物園一年的觀察，將動物園臺灣長鬃山羊的基本行為態式劃分為八大類（表十一），其定義分別敘述如下：

A. 休息行為 (Resting behavioural category):

臺灣長鬃山羊不移動，在一固定地點而“無特別明顯”活動的動作。包括坐臥 (Lying down)、站立休息 (Standing) 和反芻 (Ruminating) 等。佔所有行為的百分比最高 (68.89%)

(a). 坐臥：臺灣長鬃山羊主要的休息方式（圖九），佔有休息行為的 77.35%。坐臥前會先嗅聞周圍環境（尤其是地上），之後前肢彎曲，身體稍往前傾，後肢再跟著彎曲，呈四肢皆壓於體下的坐臥方式。有時候於坐臥之前會後退幾步（2.3 步左右）再行坐臥。有時臺灣長鬃山羊出現一隻前肢伸直於體前的坐臥方式。坐臥中也會睡覺 (Sleep)，睡覺時眼睛閉上，頭趴在地上或偏向身體旁側，睡覺時間一天約為 5 至 7 個小時。坐臥期間，偶會站立舔咬 (Licking) 及搔癢 (Scratching) 身體，然後再換個方向繼續坐臥。

(b). 站立休息：臺灣長鬃山羊會於較陰涼處站立休息，超過 1 分鐘非警戒性的站立筆者視為休息，站立休息佔休息行為佔休息行為的 5.54%。

(c).反芻：臺灣長鬃山羊屬於反芻動物，會將先前吃下的食物由消化道吐至口中咀嚼後吞下，再吐出消化道的其它食物至口中咀嚼的反覆動作，筆者將此反芻行為歸為休息，反芻行為佔休息行為的 17.11%。臺灣長鬃山羊多半是坐著反芻，偶爾也會站著反芻。

臺灣長鬃山羊發現外界環境異動時，立刻呈警戒狀態方式坐臥（監耳、注視環境異動處），可隨時一躍而起躲避或攻擊敵害。

B.攝食行為 (Feeding behavioural category):

臺灣長鬃山羊攝取食物的動作。包括進食園方所供應的草料（佔 71.33）和自行覓食 (Foraging) (28.67)。臺灣長鬃山羊會自行覓食動物園栽植的牧草、野生雜草和盆栽植物，多以站立方式覓食，吃頭部以上的植勿，但也會前肢舉起，攀在樹上吃比身體還高的樹；小羊也會坐著攝食。

C.走動行為 (Locomoting behavioural category):

臺灣長鬃山羊由一處前往另一處的動作。包括慢步 (Walking) 和快跑 (Running)。

(a)慢步：四肢交錯前進。臺灣長鬃山羊邊走會邊嗅聞經過路徑，並食地上落葉。走動當中也會停下來站立，停止時間未超過 1 分鐘時仍將之視為走動。佔走動行為的 96.34%

(B).快跑：速度比慢飛，四肢交錯的快速前進方式，或者二前肢同時前伸然後後肢一起前進的動作。佔走動行為的 3.66%。

D.標記行為 (Scent Marking behavioural category):

鎖眼腺的心泌物塗抹於其它物體作記號的動作，常塗抹於樹幹或樹枝尖端、欄杆或岩石等突出的部位，以頭部側向突向物將眼腺分泌物塗抹在上面。

E.警戒行為 (Alarming behavioural category):

臺灣長鬃山羊對環境忽然改變（例如巨大聲響）或面對干擾時（例如動物園管理員）所出現的動作。此類行為包括站立不動、頭稍微下傾、身體背部後端稍微拱起、眼睛注視干擾來源並且耳朵轉向干擾來源傾聽 (Attention posture)，若干擾極大時，用力跺腳，頭更低下，角朝前方，頭部轉將近 90 往前衝，以角傾向干擾者。偶也會由鼻部發出高亢的“咩咩”警戒叫聲 (Vocalization)。

F. 敵對行為 (Agonistic behaviour category):

臺灣長鬃山羊個體間互相攻擊、打鬥的動作。較常見的是雄性臺灣長鬃山羊間的敵對行為，但雄羊和雌羊之間很少見到此行為。動物園上、下欄舍完全分開，所以常見到上、下欄舍的 2 隻臺灣長鬃山羊 (No.1 和 No.3) 隔著欄杆互相敵對的行為，敵對行為起始於瞪視對方，之後互相追逐 (Chasing) 以角及頭部頂對方向頭或腹部以互相攻擊 (Aggressive)。敵對期間可看到臺灣長鬃山羊以角、頸部和頭背部磨樹幹的磨角行為 (Horning)。也常見到一隻臺灣長鬃山羊 (No.1) 於中央欄杆之一方持續撞擊欄杆或磨眼下腺或上唇捲起 (Lipcurl--Flehmen)，而另一隻 (No.3 或 No.4) 則離開，或在原地頭偏向側面。

G. 生殖行為 (Sexual behavioural category):

臺灣長鬃山羊異性間除了敵對行為外的交互動作，多起始於雄羊。雄羊或舔雌羊生殖器官 (Naso-genital testing)，或以前肢踢雌羊之腹部 (Front kick)，或以頭及頸部頂雌羊身體，三重作交互進行。當雄羊舔雌羊生殖腺器時，尾巴平舉，接著有上唇捲起類似品嚐的動作。在這期間雄羊伺機騎乘 (Mounting)，雄羊從雌羊背後騎乘，前肢跨騎至雌羊體背部，騎乘不只一次，時間由數秒至十多秒。動物園下層欄舍的二隻公羊雖然未見明顯的生殖行為，但常有母羊靠近欄舍上、下層隔離欄處時，二隻公羊趨近的現象。

H. 其它 (Others):

將以上 7 項以外少而不多見的行為歸於此類，包括有：

(a). 修飾行為 (Grooming behaviours): 臺灣長鬃山羊因蟲子咬，或下雨淋溼身體而表現的動作。以口舔咬 (Licking) 身體背部及身體後部，或者以前肢或後肢搔癢 (Scratching) 身體前部及頭部。臺灣長鬃山羊間互相修飾 (Allo-grooming) 的行為不常見，但常見到母羊舔初生小羊身體則常見。

(b). 飲水 (Drinking): 臺灣長鬃山羊攝食間或攝食後至水池或欄舍內積水的地方站著喝水。

(c). 排泄 (Eliminating): 臺灣長鬃山羊去除體內廢物的動作。包括排尿 (Urinating) 和排便 (Defaecating)。雄羊和雌羊都以後腿稍彎呈半蹲的姿式排尿。排便時完全站立，後肢張開，頭視前方，在園區固定地點排出糞便。

(d). 親子關係 (Mother-infant relation): 臺灣長鬃山羊母羊和子女間的交互動作。

包括母羊哺乳 (Nursing) 及舔小羊 (Locking)、小羊跟隨母羊 (Following) 和母羊跟隨小羊等。臺北市立動物園的母羊於 1989 年 5 月 30 以及 1990 年 3 月 23 日各產下一隻雌羊。但首胎小羊於 1989 年 8 月初死亡。

根據一年來觀察的結果，臺北市立動物園臺灣長鬃山羊各行為以休息行為所佔的百分比最高 (68.89%) (圖九)；其次是攝食行為 (18.92%)，生殖行為所佔的百分比最低 (0.23%)。各行為中，6 月時休息行為百分比最高，2 月的百分比最低 (表十二)；11 月時攝食行為百分比最高，1 月的百分比最低；2 月是走動行為百分比最高，5 月的百分比最低；7 月時警戒行為百分比最高，4 月的百分比最低；3 月時敵對行為百分比最高，6、9 和 12 月的百分比最低；11 月時生殖行為百分比最高，7 月的百分比最低；4 月時其它行為百分比最高，11 月的百分比最低。以 Kruskal-Wallis 變方分析 (d.f. = 11) 鑑別每月間各類行為的差異，除了生殖行為外，各類行為的差異皆達顯著水準 (<0.05)。

比較臺北市立動物園臺灣長鬃山羊日間和夜間的行為 (表十三)，各行為的百分比皆有不同，但標記行為、警戒行為和生殖行為之差異達顯著水準 (Mann-Whitney U test, $P<0.05$)。

若以臺北市立動物園各單隻臺灣長鬃山羊的日間行為來看，各隻的攝食行為、標記行為、敵對行為和生殖行為等的差異均達顯著水準 (Kruskal-Wallis 變方分析, d.f. = 11, $P<0.01$)。這些差異達顯著水準的行為中，No.2 的攝食行為百分比比較其它三隻為多 (表十四)，No.1 的標記行為、敵對行為和生殖行為皆較其它三隻多。另外，不定期記錄臺北市立動物園各隻臺灣長鬃山羊的攻擊行為及標記行為，也以 No.1 的次數最多 (表十五)，而 No.1 以隔著中央隔離欄對 No.3 的攻擊行為和標記行為發生的次數最多。且 No.1 又以中間隔離欄處 (圖四, P 3 - P 5) 磨眼下腺的次數最多，當另二隻公羊 (No.3 和 No.4) 靠近，尤其是 No.3 到達時特別明顯；但宜蘭民家所飼養的臺灣長鬃山羊其腺體標記行為只見於未滿一足歲的小公羊，且臺北市立動物園母羊於靠近小羊時也明顯地出現標記行為。

比較臺北市立動物園四隻臺灣長鬃山羊的生殖行為 (表十四)，No.3 和 No.4 因為欄舍下層無母羊，所以沒有生殖行為表現；但 No.1 的生殖行為百分比顯然高於 No.2。母羊的生殖行為於十一月時有一高峰，公羊 (No.1) 卻每個月都有生殖行為的表現 (圖十)；而且筆者在小羊出生第七天亦曾觀察到公羊對母羊的生殖行為。

至於臺北市立動物園臺灣長鬃山羊每小時各行為的百分比 (圖十一)，休息行為在 5:00 至 6:00，10:00，16:00 至 18:00 和 22:00 時百分比下降，同時攝食行為和走動行為百分比上升。至於溫度和活動量 (Activity, 即 Non-Resting) 的關係如圖十二(a)，每日日間總活動百分比和當日均溫有負相關 (Spearman's $r=0.833$, $n=24$)，

每日日間總攝食百分比和當日均溫的關係如圖十二(b)，每日間總攝食百分比和當日均溫有負相關 (Spearman's $r = -0.865$, $n = 24$)。

臺灣長鬃山羊在臺北市立動物園欄舍空間利用 (Space usage) 方面，以平臺的使用率最高 (表十六)。上層欄舍於 S2 處 (圖四) 置放草料，下層欄舍於 P9 處置放草料。欄舍上層的臺灣長鬃山羊夏天常於 H1，氣候較涼時常在 P1 處休息，夜間則多於 P5 處休息。行進路徑以 P1 S1 S2 P3 P4 P5 最常見，臺灣長鬃山羊多半在 P5 處重覆排便。下層欄舍的臺灣長鬃山羊平常於 H2, P6 和 P9 處，夏天多半在 C3 處休息，夜間則常於 P6 和 P7 處休息。行進路徑由 H2 P8 P6 S5a P3 P4 P5 (或 P8 La Lb Lc P4 或 H2 P7 Lc P4)。臺灣長鬃山羊多於 S5a, P3 和 P4 處排便。

由 1989 年 6 月至 12 月，日間在玉山山區發現的臺灣長鬃山羊共有 23 隻次，臺灣長鬃山羊的各行為中以休息行為所佔的百分比最高，其次是警戒行為 (表十七)。因夜間在野外觀察實為不易，故只記錄日間行為。若將來臺灣長鬃山羊的日間行為以一分鐘為單位，記錄其活動 (Non-Resting) 的時間，發現以清晨 (5:00 至 7:00) 所佔的單位時間最多 (圖十三)。圓峰附近活動臺灣長鬃山羊，清晨時於東面覓食，太陽出來後往西及南面下移，當研究人員干擾到牠們時，臺灣長鬃山羊只是先對峙，若研究人員有所行動，臺灣長鬃山羊則發出“咻咻”的高亢聲戒聲往山下竄逃，跑時不有“呼呼……”的喘息聲，響澈山谷；邊跑邊回頭，佇立，警戒。當其和觀察人員相距極遠或觀察人員躲起來時，才慢步走下出。

筆者曾於 8 月時記錄山區氣溫，清晨時 (約 4:00) 只有 5.5℃，但中午卻可達到 32℃。日出後臺灣長鬃山羊，以單獨一隻最常見，但也有 2-3 隻 (由體型判斷為一大一小或一大二小或一小二大) 成小群 (Group) 一起活動，未曾看過四隻或四隻以上同時出現。

1989 年 6 月至 12 月的記錄結果，比較玉山調查區和臺北市立動物園的臺灣長鬃山羊，其日間行為都以休息行為所佔的百分比最高 (表十七)，但玉山調查區臺灣長鬃山羊的警戒行為百分比動物園臺灣長鬃山羊來得高。再比較 1989 年 5 月 8 月間宜蘭地和臺地市立動物園臺灣長鬃山羊的行為，宜蘭地區臺灣長鬃山羊的攝食行為百分比顯著較高 (表十八)。

結 果

一、棲地研究：

一年來在玉山各山區共調查 191 個樣區，其中圓峰及其旁小山丘 80 個，西峰 22 個，排雲下方溪谷 5 個，東小南山方向 54 個，南玉山方向 9 個，群大林道 8 個以及八通關前山 13 個。這些樣區中，共發現 143 個樣區有臺灣長鬃山羊的排遺，70 個樣區有臺灣長鬃山羊的

足印，28 個樣區同時出現臺灣長鬃山羊的排遺和足印。由各山區的植物調查，發現共有苔、石松、蕨、裸子植 3 科 6 種以及被子植物 21 科 45 種（表一）。冬季（1989.12.至 1990.2）之植物相對優勢度以苔、木本植物如玉山圓柏（*Juniperus squamata*）玉山小蘗（*Berberis morrisonensis*）和杜鵑花科（*Ericaceae*）以及禾本科（*Gramineae*）等較高（表二）。冬季（1989.12.至 1990.2.）之植物出現頻度大致和植物相對優勢度相同，以苔、木本動物和草本植物如禾本科以及菊科（*Compositae*）等頻度較高（表三）。研究期間發現七種植物有臺灣長鬃山羊啃食過的痕跡（表四），顯示是臺灣長鬃山羊的食物。至於各不同山區中各樣區的平均植物覆蓋度如表五，雖然多碎石的圓峰、東小南山等地，植物覆蓋度也可達到 40%以上。臺灣長鬃山羊共棲哺乳動物，在玉山調查區共記錄有十三種（表六），其中圓峰山區於 11 月後出現明顯的臺灣野豬（*Sus scrofa taiwanus*）拱地痕跡；筆者於 1990 年 1 月曾在郡大林道 72 K 處發現臺灣黑熊（*Selenarctos tibetanus formosanus*）吃剩之臺灣長鬃山羊死屍。

調查的 191 個樣區中，各樣區之植物總覆蓋度由 0%到 100%（圖五），但以 31%到 70%為多；高度由 2500 公尺到 3840 公尺（圖六），但以 3500 公尺以上居多；坡度由 0 到 60（圖六），但以 21 到 40 較多。這些樣區中，185 個樣區於山的東、南和東南面坡向出現，只有 6 個樣區在山的北向發現。圓峰東面和西、南面各樣區的植物覆蓋度、高度和坡度等環境因子如表七，比較這些因子之差異，均未達顯著水準（*t*-test, *d.f.*=78, $p>0.05$ ）。

玉山各樣區中，測得的臺灣長鬃山羊足印範圍，長由 2.0 cm 到 10.0 cm（表八），寬由 3.4 cm 到 7.0 cm。足印長以 5.0--6.0，足印寬以 4.1 -- 5.0 cm 數量最多。平均足印長為 4.91 ± 0.94 cm（Mean \pm SD, *n* = 85），平均足印寬為 5.39 ± 1.17 cm。臺灣長鬃山羊之足印隨著年齡之增長，以足印長的變化較顯著，故以足印長作為分析的依據。樣區中發現的足印長和樣區的高度、坡度以及植物覆蓋度之關係如圖八，足印長和這些環境因子的相關值很小（分別是 $r = 0.039$, $r = 0.015$, $r = -0.009$ ）。不同山區臺灣長鬃山羊足印長之差異未達顯著水準（*Kruskal-Wallis* 變方分析, *d.f.* = 6, $P > 0.05$ ）。各樣區中測得的足印長以一隻次為多，但也有 2 或 3 隻次之足印同時出現的現象（表九）；而 2 隻次以上同時出現者，多是大、小足印一起出現的情形（表十）。將樣區依糞便堆數分類，0 堆的有 39 個，1 堆的有 42 個，2 堆以上的有 110 個，顯示臺灣長鬃

山羊有重覆排便的現象。圓峰山區臺灣長鬃山羊的糞便堆數冬季時有減少的現象，由 8 月份的 1.38 堆 / 樣區（*n*=29），減至 12 月份的 0.42 堆 / 樣區（*n*=36）。

二、行為研究：

經由臺北市立動物園一年的觀察，將動物園臺灣長鬃山羊的基本行為態式劃分為八大類（表十一），其定義分別敘述如下：

A. 休息行為 (Resting behavioural category):

臺灣長鬃山羊不移動，在一固定地點而“無特別明顯”活動的動作。包括坐臥 (Lying down)、站立休息 (Standing) 和反芻 (Ruminating) 等。佔所有行為的百分比最高 (68.89%)

(a). 坐臥：臺灣長鬃山羊主要的休息方式 (圖九)，佔有休息行為的 77.35%。坐臥前會先嗅聞周圍環境 (尤其是地上)，之後前肢彎曲，身體稍往前傾，後肢再跟著彎曲，呈四肢皆壓於體下的坐臥方式。有時候於坐臥之前會後退幾步 (2.3 步左右) 再行坐臥。有時臺灣長鬃山羊出現一隻前肢伸直於體前的坐臥方式。坐臥中也會睡覺 (Sleep)，睡覺時眼睛閉上，頭趴在地上或偏向身體旁側，睡覺時間一天約為 5 至 7 個小時。坐臥期間，偶會站立舔咬 (Licking) 及搔癢 (Scratching) 身體，然後再換個方向繼續坐臥。

(b). 站立休息：臺灣長鬃山羊會於較陰涼處站立休息，超過 1 分鐘非警戒性的站立筆者視為休息，站立休息佔休息行為佔休息行為的 5.54%。

(c). 反芻：臺灣長鬃山羊屬於反芻動物，會將先前吃下的食物由消化道吐至口中咀嚼後吞下，再吐出消化道的其它食物至口中咀嚼的反覆動作，筆者將此反芻行為歸為休息，反芻行為佔休息行為的 17.11%。臺灣長鬃山羊多半是坐著反芻，偶爾也會站著反芻。

臺灣長鬃山羊發現外界環境異動時，立刻呈警戒狀態方式坐臥 (監耳、注視環境異動處)，可隨時一躍而起躲避或攻擊敵害。

B. 攝食行為 (Feeding behavioural category):

臺灣長鬃山羊攝取食物的動作。包括進食園方所供應的草料 (佔 71.33) 和自行覓食 (Foraging) (28.67)。臺灣長鬃山羊會自行覓食動物園栽植的牧草、野生雜草和盆栽植物，多以站立方式覓食，吃頭部以上的植勿，但也會前肢舉起，攀在樹上吃比身體還高的樹；小羊也會坐著攝食。

C. 走動行為 (Locomoting behavioural category):

臺灣長鬃山羊由一處前往另一處的動作。包括慢步 (Walking) 和快跑 (Running)。

(a) 慢步：四肢交錯前進。臺灣長鬃山羊邊走會邊嗅聞經過路徑，並食地上落葉。走動當中也會停下來站立，停止時間未超過 1 分鐘時仍將之視為走動。佔走動行為的 96.34%

(B). 快跑：速度比慢飛，四肢交錯的快速前進方式，或者二前肢同時前伸然後後肢一起前進的動作。佔走動行為的 3.66%。

D. 標記行為 (Scent Marking behavioural category):

鎮眼下腺的心泌物塗抹於其它物體作記號的動作，常塗抹於樹幹或樹枝尖端、欄杆或岩石等突出的部位，以頭部側向突向物將眼下腺分泌物塗抹在上面。

E. 警戒行為 (Alarming behavioural category):

臺灣長鬃山羊對環境忽然改變（例如巨大聲響）或面對干擾時（例如動物園管理員）所出現的動作。此類行為包括站立不動、頭稍微下傾、身體背部後端稍微拱起、眼睛注視干擾來源並且耳朵轉向干擾來源傾聽 (Attention posture)，若干擾極大時，用力跺腳，頭更低下，角朝前方，頭部轉將近 90 度往前衝，以角傾向干擾者。偶也會由鼻部發出高亢的“咻咻”警戒叫聲 (Vocalisation)。

F. 敵對行為 (Agonistic behaviour category):

臺灣長鬃山羊個體間互相攻擊、打鬥的動作。較常見的是雄性臺灣長鬃山羊間的敵對行為，但雄羊和雌羊之間很少見到此行為。動物園上、下欄舍完全分開，所以常見到上、下欄舍的 2 隻臺灣長鬃山羊 (No.1 和 No.3) 隔著欄杆互相敵對的行為，敵對行為起始於瞪視對方，之後互相追逐 (Chasing) 以角及頭部頂對方向頭或腹部以互相攻擊 (Aggressive)。敵對期間可看到臺灣長鬃山羊以角、頸部和頭背部磨樹幹的磨角行為 (Horning)。也常見到一隻臺灣長鬃山羊 (No.1) 於中央欄杆之一方持續撞擊欄杆或磨眼下腺或上唇捲起 (Lipcurl--Flehmen)，而另一隻 (No.3 或 No.4) 則離開，或在原地頭偏向側面。

G. 生殖行為 (Sexual behavioural category):

臺灣長鬃山羊異性間除了敵對行為外的交互動作，多起始於雄羊。雄羊或舔雌羊生殖器官 (Naso-genital testing)，或以前肢踢雌羊之腹部 (Front kick)，或以頭及頸部頂雌羊身體，三重作交互進行。當雄羊舔雌羊生殖腺器時，尾巴平舉，接著有上唇捲起類似品嚐的動作。在這期間雄羊伺機騎乘 (Mounting)，雄羊從雌羊背後騎乘，前肢跨騎至雌羊體背部，騎乘不只一次，時間由數秒至十多秒。動物園下層欄舍的二隻公羊雖然未見明顯的生殖行為，但常有母羊靠近欄舍上、下層隔離欄處時，二隻公羊趨近的現象。

H. 其它 (Others):

將以上 7 項以外少而不多見的行為歸於此類，包括有：

(a). 修飾行為 (Grooming behaviours): 臺灣長鬃山羊因蟲子咬，或下雨淋溼身體而表現的動作。以口舔咬 (Licking) 身體背部及身體後部，或者以前肢或後肢搔癢 (Scratching) 身體前部及頭部。臺灣長鬃山羊間互相修飾 (Allo-grooming) 的行為不常見，但常見到母羊舔初生小羊身體則常見。

(b). 飲水 (Drinking): 臺灣長鬃山羊攝食間或攝食後至水池或欄舍內積水的地方站著喝水。

(c). 排泄 (Eliminating): 臺灣長鬃山羊去除體內廢物的動作。包括排尿 (Urinating) 和排便 (Defaecating)。雄羊和雌羊都以後腿稍彎呈半蹲的姿式排尿。排便時完全站立，後肢張開，頭視前方，在園區固定地點排出糞便。

(d). 親子關係 (Mother-infant relation): 臺灣長鬃山羊母羊和子女間的交互動作。包括母羊哺乳 (Nursing) 及舔小羊 (Locking)、小羊跟隨母羊 (Following) 和母羊跟隨小羊等。臺北市立動物園的母羊於 1989 年 5 月 30 以及 1990 年 3 月 23 日各產下一隻雌羊。但首胎小羊於 1989 年 8 月初死亡。

根據一年來觀察的結果，臺北市立動物園臺灣長鬃山羊各行為以休息行為所佔的百分比最高 (68.89%) (圖九)；其次是攝食行為 (18.92%)，生殖行為所佔的百分比最低 (0.23%)。各行為中，6 月時休息行為百分比最高，2 月的百分比最低 (表十二)；11 月時攝食行為百分比最高，1 月的百分比最低；2 月是走動行為百分比最高，5 月的百分比最低；7 月時警戒行為百分比最高，4 月的百分比最低；3 月時敵對行為百分比最高，6、9 和 12 月的百分比最低；11 月時生殖行為百分比最高，7 月的百分比最低；4 月時其它行為百分比最高，11 月的百分比最低。以 Kruskal-Wallis 變方分析 (d.f. = 11) 鑑別每月間各類行為的差異，除了生殖行為外，各類行為的差異皆達顯著水準 (<0.05)。

比較臺北市立動物園臺灣長鬃山羊日間和夜間的行為 (表十三)，各行為的百分比皆有不同，但標記行為、警戒行為和生殖行為之差異達顯著水準 (Mann-Whitney U test, $P<0.05$)。

若以臺北市立動物園各單隻臺灣長鬃山羊的日間行為來看，各隻的攝食行為、標記行為、敵對行為和生殖行為等的差異均達顯著水準 (Kruskal-Wallis 變方分析, d.f. = 11, $P<0.01$)。這些差異達顯著水準的行為中，No.2 的攝食行為百分比比較其它三隻為

多(表十四), No.1 的標記行為、敵對行為和生殖行為皆較其它三隻多。另外, 不定期記錄臺北市立動物園各隻臺灣長鬃山羊的攻擊行為及標記行為, 也以 No.1 的次數最多(表十五), 而 No.1 以隔著中央隔離欄對 No.3 的攻擊行為和標記行為發生的次數最多。且 No.1 又以中間隔離欄處(圖四, P 3 - P 5) 磨眼下腺的次數最多, 當另二隻公羊(No.3 和 No.4) 靠近, 尤其是 No.3 到達時特別明顯; 但宜蘭民家所飼養的臺灣長鬃山羊其腺體標記行為只見於未滿一足歲的小公羊, 且臺北市立動物園母羊於靠近小羊時也明顯地出現標記行為。

比較臺北市立動物園四隻臺灣長鬃山羊的生殖行為(表十四), No.3 和 No.4 因為欄舍下層無母羊, 所以沒有生殖行為表現; 但 No.1 的生殖行為百分比顯然高於 No.2。母羊的生殖行為於十一月時有一高峰, 公羊(No.1) 卻每個月都有生殖行為的表現(圖十); 而且筆者在小羊出生第七天亦曾觀察到公羊對母羊的生殖行為。

至於臺北市立動物園臺灣長鬃山羊每小時各行為的百分比(圖十一), 休息行為在 5:00 至 6:00, 10:00, 16:00 至 18:00 和 22:00 時百分比下降, 同時攝食行為和走動行為百分比上升。至於溫度和活動量(Activity, 即 Non-Resting) 的關係如圖十二(a), 每日日間總活動百分比和當日均溫有負相關(Spearman's $r=0.833$, $n=24$), 每日日間總攝食百分比和當日均溫的關係如圖十二(b), 每日日間總攝食百分比和當日均溫有負相關(Spearman's $r=-0.865$, $n=24$)。

臺灣長鬃山羊在臺北市立動物園欄舍空間利用(Space usage) 方面, 以平臺的使用率最高(表十六)。上層欄舍於 S2 處(圖四) 置放草料, 下層欄舍於 P9 處置放草料。欄舍上層的臺灣長鬃山羊夏天常於 H1, 氣候較涼時常在 P1 處休息, 夜間則多於 P5 處休息。行進路徑以 P1 S1 S2 P3 P4 P5 最常見, 臺灣長鬃山羊多半在 P5 處重覆排便。下層欄舍的臺灣長鬃山羊平常於 H2, P6 和 P9 處, 夏天多半在 C3 處休息, 夜間則常於 P6 和 P7 處休息。行進路徑由 H2 P8 P6 S5a P3 P4 P5 (或 P8 La Lb Lc P4 或 H2 P7 Lc P4)。臺灣長鬃山羊多於 S5a, P3 和 P4 處排便。

由 1989 年 6 月至 12 月, 日間在玉山山區發現的臺灣長鬃山羊共有 23 隻次, 臺灣長鬃山羊的各行為中以休息行為所佔的百分比最高, 其次是警戒行為(表十七)。因夜間在野外觀察實為不易, 故只記錄日間行為。若將來臺灣長鬃山羊的日間行為以一分鐘為單位, 記錄其活動(Non-Resting) 的時間, 發現以清晨(5:00 至 7:00) 所佔的單位時間最多(圖十三)。圓峰附近活動臺灣長鬃山羊, 清晨時於東面覓食, 太陽出來後往西及南面下移, 當研究人員干擾到牠們時, 臺灣長鬃山羊只是先對峙, 若研究人員有所行動, 臺灣長鬃山羊則發出“咻咻”的高亢聲戒聲往山下竄逃, 跑時不有“呼呼……”的喘息聲, 響澈山谷; 邊跑邊回頭, 佇立, 警戒。當其和觀察人員相距極遠或觀察人員躲起來時, 才慢步走下出。

筆者曾於 8 月時記錄山區氣溫，清晨時（約 4:00）只有 5.5℃，但中午卻可達到 32℃。日出後臺灣長鬃山羊，以單獨一隻最常見，但也有 2-3 隻（由體型判斷為一大一小或一大二小或一小二大）成小群（Group）一起活動，未曾看過四隻或四隻以上同時出現。

1989 年 6 月至 12 月的記錄結果，比較玉山調查區和臺北市立動物園的臺灣長鬃山羊，其日間行為都以休息行為所佔的百分比最高（表十七），但玉山調查區臺灣長鬃山羊的警戒行為百分比動物園臺灣長鬃山羊來得高。再比較 1989 年 5 月 8 月間宜蘭地和臺地市立動物園臺灣長鬃山羊的行為，宜蘭地區臺灣長鬃山羊的攝食行為百分比顯著較高（表十八）。

討 論

一年來在玉山調查區的研究，發現在裸露地、箭竹草原及以針葉林為主的森林底層等地都有臺灣長鬃山羊出現。McCullough (1974)；呂及黃 (1987) 共指出臺灣長鬃山羊的食物有 33 種，這些植物包括了草本植物、木本植物和蕨類，其中玉山圓柏、臺灣冷杉 (*Abies kawakamii*)、臺灣鐵杉 (*Tsuga chinensis pritz*)、高山薔薇 (*Rosa transmorrissonensis*)、禾本科和蕨類等在玉山各調查區中可見。由植被調查的結果，基本上這些調查區的植物相大部份相似（表一）。再由各調查區各季植被的植物優勢度來看（表二），郡大林道和八通關前山二地與其它調查區較為不同，但基本上，這些調查區的植被都以木本植物和禾本科植物優勢度較高，而這些植物中有許多是臺灣長鬃山羊的食物。至於植物出現頻度（表三），郡大林道和八通關前山二地仍與其它調查區較為不同，但仍可看出玉山所有調查區冬季以木本植物、苔和禾本科等盤盛。黃 (1990) 指出，臺灣長鬃山羊的野外食物含纖維素和木質素等成分較多，Nudds (1980) 指出，由此看來，當冬季野外食物較夏季種類少時，部份的臺灣長鬃山羊冬季時毫無選擇，必須以木本植物樹枝及其嫩芽在嚴寒的高山中過活，這和日本長鬃山羊是一樣的 (Takatsuki and Suzuki 1984; Suzuki 1987; takatsuki et al. 1988)。玉山山區臺灣長鬃山羊排遺率在夏季時最低，冬季末有回升現象 (黃 1988)，但是 12 月以後圓峰地區新遺留的足印及新鮮糞便皆較夏季減少，顯示在此地活動的臺灣長鬃山羊可能數量有減少的現象。由玉山山區的月均溫來看，11 月後氣溫下降極大，自 10 月的 6.7℃ 降至 3.6℃（圖二），由此看來臺灣長鬃山羊數量減少可能和棲息地的食物來源以及玉山調查區的溫度變化有關。Pfeffer and Stettimo (1973) 提出，歐洲山羚 Chamois (*Rupicapra rupicapra*) 因氣溫下降會出現 11 月間向低海拔遷移的現象，日本長鬃山羊 (Okada and Kakuta) 和歐洲山羚雌羊群 (Hamr 1985) 在冬時也有海拔高度遷移的情形。圓峰地區臺灣長鬃山羊數量的減少是和日本長鬃山羊以及歐洲山羚一樣，冬季往低海拔遷移，春夏來臨時再遷回，或只是活動範圍 (Home range) 縮減，還有賴無線追蹤來證實。

由玉山樣區的植物總覆蓋度來看（圖五），雖然 0--100% 都有臺灣長鬃山羊痕跡出現，但以 31--70% 為多。若以各調查區的植物覆蓋度來看（表五），即使如圓峰和東小南山

等多碎石且裸露程度高的地形，臺灣長鬃山羊樣區之巷平均植物覆蓋度仍可達 40%以上，顯示臺灣長鬃山羊還是選擇隱密程度較高的區域活動。由此項結果以及筆者夏季時在排雲下方溪谷森林底層曾發現臺灣長鬃山羊遺跡，又在郡大林道上，亦目睹林道下方至郡大溪溪谷之密林斜坡有臺灣長鬃山羊活動。可見臺灣長鬃山羊並非完全在空曠處活動，森林底層仍可找到其蹤跡。黃（1988）即指出臺灣長鬃山羊在冷杉林有較高的利用程度。

共棲動物方面，由郡大林道所發現的臺灣啃食之臺灣長鬃山羊共屍，可知玉山山區生活的臺灣長鬃山羊面臨臺灣黑熊的捕食壓力極大。圓峰自 11 月份後出現明顯的臺灣野豬拱地痕跡。但這並不表示野豬和臺灣長鬃山羊棲地的互動性。喜馬拉雅地區的野豬（*S. scrofa*）即無證據顯示對當地反芻動物族群變動有所影響（Green 1987）。

依據樣區內的環境因子分析，臺灣長鬃山羊在玉山各調查山區活動的海拔高度由 2500 公尺到 3840 公尺（圖六），但以 3500 公尺以上居多。海拔高度集中於 3500 公尺以上，是因為筆者大部份所到之處如圓峰山系和南玉山山系等高於 3500 公尺所致。但加上歐等（1988）和呂等（1989）的報告，可知在玉山國家公園內臺灣長鬃山羊的垂直分佈範圍極廣，可由 1000 公尺分佈至 3900 公尺。而各調查山區臺灣長鬃山羊足印長分佈差異未達顯著水準，可能西峰、圓峰、東小南山、八通關前山和郡大林道等地活動之臺灣長鬃山羊的體型大小比例相近。

玉山各調查山區的臺灣長鬃山羊幾乎多在山之東、南和東南面活動，甚少在山的北面發現，可見不同坡面會影響臺灣長鬃山羊的活動。歐洲山羚即多在山東面、南面、東南面和西南面活動（Elaner Shack 1985；Gonzalez 1985）。而圓峰旁小山丘活動的臺灣長鬃山羊清晨時常於東面活動，陽光出現即往西、南面移動，由圓峰東面和西、南面植物覆蓋度、高度和坡度比較的結果（表七），均未達差異水準，顯示造成臺灣長鬃山羊於不同坡向活動的因素和當地高度、坡度和植物覆蓋度的關係較小。除此之外，還有其它的因素影響臺灣長鬃山羊的活動。清晨時臺灣長鬃山羊往圓峰山頂，尤其是山的東面活動，可能是東面首先接觸陽光，較溫暖所致。Schaller（1997）稱謂，大部份的山羊清晨於山峰較高處活動，直到陽光使山谷底部溫暖時才下移至較低處活動。此外，日出後，陽光完全照到山峰時臺灣長鬃山羊立刻隱於圓柏叢中坐臥休息，由 7:00 以後臺灣長鬃山羊活動量減少（圖十三）可互相驗證。這種現象和北美山羊（wild goat）於溫度達到 32 時即躲於植物叢中（Schaller 1977）是一樣的。筆者 8 月日出後未曾於岩石裸露地見到臺灣長鬃山羊，只於圓柏叢或針葉密林或起霧時於山頂發現之現象，可見陽光出現後，山區氣溫上升，的確會影響臺灣長鬃山羊活動。再者，日出後山區可見度增大，臺灣長鬃山羊的棲息地又多為裸露地，休息時容易被發現，受掠食者的壓力大；而圓峰西、南面往下盡是些斷崖，一般捕食者是無法到達的，以其特化的蹄構造，可在山中奔跑自如，有利於其生存，地形對其甚為有利，故臺灣長鬃山羊日出後往西、南面移動。由臺灣長鬃山羊的行為觀察，看到其到危險時首先是對峙，接著在碎石坡及斷

崖的奔跑，速度之快，的確在此處是沒有其它動物可比擬的。

有關臺北市立動物園臺灣長鬃山羊的行為研究，各行為中以休息所佔百分比最高（圖九），這種情形和日本長鬃山羊相似（Berg 1987）。休息行為於 10 月至 4 月時降至 70% 以下，而 5 至 8 月偏高（表十二）。同樣地，攝食行為百分比於 9 月至 2 月時上升到 20% 以上，而 5 至 8 月偏低，且此時臺北市氣溫下降（圖三），進入秋、冬季。臺灣長鬃山羊的休息行為和攝食行為與 Gate and Hudson（1979）指出動物冬季時為減少能量損耗而覓食行為減少的現象相造。因臺北市立動物園環境不同於野外，臺北市無明顯的季節性變化，即無寒冬；10 月份溫度下降，反而更適合原本生活於中、高海拔山區的臺灣長鬃山羊活動。加上動物園餵食食物不變，無法取得較高能量的食物來源，為獲得活動量增加所需的能量，故進食行為百分比上升。Dechamps et al.（1989）研究圈養牛隻（Fattening bull）的行為即指出溫度會影響休息行為；Feddes et al.（1989）也指出溫度會影響圈養豬的攝食行為。再由臺灣長鬃山羊日間活動（Activity）和當日均溫的關係（圖十二(a)）以及日間攝食量和記錄當日均溫的關係（圖十二(b)）得知，隨著溫度上升，臺灣長鬃山羊的活動量下降，攝食量也下降。

臺北市立動物園臺灣長鬃山羊日、夜間的休息行為、攝食行為、走動行為以及敵對行為之百分比雖有差異（表十三），但差異均未達顯著水準，可見臺北市立動物園的臺灣長鬃山羊並無所謂的日行性或夜行性。由每小時各行為的百分比來看（圖十一），臺灣長鬃山羊一天的活動有 4 個高峰，而日間有 3 個活動高峰的情形和半羊 Tahr（*Hemitragus hulocrius*）相似（Schaller 1971, 1977）。臺北市立動物園臺灣長鬃山羊於 5:00 至 6:00 以及 16:00 至 18:00 晨昏時活動量大，顯示光線會影響圈養動物的行為。再就玉山調查區的觀察、臺灣長鬃山羊以清晨 5:00 至 7:00 活動最大（圖十三），而日出、日沒臺北市立動物園臺灣長鬃山羊攝食比例也上升（圖十一），推測日出和日沒會影響臺灣長鬃山羊的活動；10:00 因動物園換新草料，所以臺灣長鬃山羊活動量增加。22:00 至 24:00 時活動量大，則和日本長鬃山羊 22:00 至 2:00 活動性增加的情形相似（Berg 1987）。

由玉山各調查山區觀察的結果，臺灣長鬃山羊多為單獨一隻活動；再由足印資料（表九）每個樣區以一個臺灣長鬃山羊足印出現的情形最多，很少出現二個以上的成羊足印。因此，臺灣長鬃山羊可能和日本長鬃山羊一樣，是以單獨一隻或一個家庭一起活動的非社會性動物（Okada and Laluta 1970；Masui 1978, 1987）。臺灣長鬃山羊棲息環境多為裸露土地，易被掠食者發現，非社會性結構較有助於避敵。臺北市立動物園的四隻臺灣長鬃山羊中 No.1, No.2 和 No.3 相互間的休息行為和攝食行為之差異未達顯著水準；但 No.3 的休息行為和攝食行為和 No.1 及 No.2 有差異，卻以 No.4 無差異。此項結果是因 No.1 和 No.2 同被分隔於上層欄舍，而 No.3 和 No.4 同被分隔於下層。同層欄舍層二隻臺灣長鬃山羊相影響而使休息行為和攝食行為百分比相近，圈養環境的影響和限制，使非社會性的臺灣長鬃山羊顯現一起活動的異常行為。

動物的標記行為中，動物可以以反液或排遺作為標記 (Ralls 1971; Johnson 1973; Walther 1984)，而日本長鬃山羊可以糞堆 (dung piles) 作為領域標記 (Masui 1987)。由野外糞堆的記錄和圈養地點的觀察，臺灣長鬃山羊有重覆排便的現象，和黃 (1988) 所觀察之結果一樣。臺灣長鬃山羊在攝食間會至固定地點排便，又木柵動物園臺灣長鬃山羊的糞堆多集中於上下層隔離欄 (圖四，P3--P5)，其攻擊行為次數最多常之處，故筆者認為臺灣長鬃山羊也可以以糞堆作為標記。但臺灣長鬃山羊在排便前必定於異堆附近嗅聞，似乎在尋找某些熟悉的氣味，因此臺灣長鬃山羊的糞堆是單一個體的領域標記？抑或同一群 (group) 共同領域標記？抑或如同 Ewer (1968) 指出的增加自信 (increases confidence) 的標記行為？或標識活動範圍 (Home range)？則有待進一步研究。至於排尿，並未於特定地點，生理意義較高。

非社會性的臺灣長鬃山羊，和社會性有關的行為如標記行為和敵對行為的百分比極低 (圖九)。而臺北市立動物園 No.1 之臺灣長鬃山羊的標記行為明顯地分別和 No.2, No.3 及 No.4 之差異達顯著水準；由表十四又可看出 No.1 標記行為百分比最高，且以中間隔離欄處磨眼下腺的次數最多。而敵對行為百分比，也以 No.1 最高 (表十四)。攻擊行為和標記行為發生的次數顯然也以 No.1 (表十五) 最多，推測 No.1 為優勢者。動物敵對行為的表現和領域有關，具有領域標記的動物，行標記的個體會守住於固定地點防禦同種其它個體 (Hediger 1949, 經 Ralls 1971 引用)；而腺體標記 (Gland mark) 並未表示此動物具領域性 (Ralls 1971; Johnson 1973; Walther 1984)。臺北市立動物園以優勢者 No.1 之標記次數最多，且於動物園上下隔離欄處最常見，因此筆者認為臺灣長鬃山羊的標記行為和領域有關；Masui (1987) 即指出日本長鬃山羊可以以腺體標記做為領域。但宜蘭民家臺灣長鬃山羊腺體標記只見於未滿一足歲的小公羊，且臺北市立動物園母羊於人類靠近小羊時明顯出現標記行為，或許可偶這麼說，眼下腺產生的分泌物也是訊號 (Signal) 的一種。

動物適應了圈養環境後，面臨掠食者的壓力減小，警戒行為隨著外界干擾程度而有所不同，偶發事件發生的程度都會影響警戒行為。由臺北市立動物園臺灣長鬃山羊日間、夜間警戒行為之差異達顯著水準，可見遊客干擾對其影響極大。

臺北市立動物園臺灣長鬃山羊每月間的生殖行為之差異未達顯著水準，可能因臺北市沒有強烈的季節性溫度變化 (圖三)，所以沒有明顯的生殖季節出現；或者是圈養環境不良而導致生殖行為表現過多的異常現象 (陳 1985)。比較臺北市立動物園四隻臺灣長鬃山羊的生殖行為 (表十四)，No.3 和 No.4 雖沒有明顯地表現出生殖行為，但仍其於中央隔離處伺機靠近母羊的現象，所以 No.3 和 No.4 只是因欄舍下層無母羊而未能記錄到生殖行為。至於上層欄舍，No.1 的生殖行為較 No.2 表現得多，由每月生殖行為的比較來看 (圖十)，公羊 (No.1) 每個月都有表現，且 8 月至 11 月有一生殖高峰 (10 月份降低可能是剛好記錄當天行為偏差所致)；但母羊 (No.2) 卻有集中趨勢。據山胞稱之，

以往雪季陷阱中有懷孕的母羊，且 3 月份以後獵捕到小羊，推測野外臺灣長鬃山羊於 9 至 11 月間受孕。由臺北市立動物園小羊生產日期（3 月 23 日）推測母羊於 1989 年 9 月至 11 月間受孕，這和野外 9 至 11 月生殖季的情形符合。11 月時母羊和日本長鬃山羊（Ito 1971；Kanomata and Izawa）一樣，有發情週期，以決定交配是否成功。而公羊於 3 月及 4 月生殖行為百分比上升，且小羊出生第七天曾觀察到公羊對母羊的生殖行為，可能是母羊將生產及生產後，生殖道分泌物放出類似發情的氣味，而引誘公羊的生殖行為，但仍有待生理上更進一步研究。

反芻動物的親子行為，幼子基本上有跟隨（Follower type）及隱藏（Hider type）二種類型（Lent 1974；Ralls et al. 1986）。Geist（1974）指出“跟隨”典型出現於 Tribes Caprini 和 Rupicaprini。根據臺北市立動物園的觀察，小羊一直跟隨著母羊，是典型的跟隨類型，但少部份時間小羊也會隱身於欄舍內牧草堆和母羊分開，表現出隱藏的型式，這和 Kishimoto（1989）所記錄的日本長鬃山羊相似。再由玉山調查局足印（表十）顯示，八、九和十月份曾記錄大、小羊同時出現的足印，可能有成羊帶領小羊的情形，亦即臺灣長鬃山羊幼子屬於跟隨的類型。Lent（1974）指出，於植物覆蓋度少的棲息地因無足夠的遮蔽性；以及遷移性大的動物，為避免捕食者對幼兒的捕食，多採跟隨型式。筆者曾經看過臺灣長鬃山羊翻過一個山頭（距下一個平臺落差超過 200 公尺）再走回的足印，顯示臺灣長鬃山羊活動範圍極大；且其野外棲地多為裸露而多峭壁的山崖，所以臺灣長鬃山羊演化為“跟隨”方式，有助於幼兒的存活率。再者，常見母羊於小羊出生後舔小羊，幫助羸弱的小羊修飾身體，也包括舔肛門，可能和其它哺乳動物一樣，可促進幼兒的排泄作用（Dewsbury, 1978）。

當動物移入新環境時，其行為會有所改變，而行為的變異程度和環境有關（Stephens 1974；Done-Currie et al. 1984）。臺北市立動物園臺灣長鬃山羊對於欄舍的空間利用方面，上、下層欄舍的臺灣長鬃山羊皆以平臺利用率最高（表十六），因其一天中以休息最多（圖九）。斜坡方面，欄舍上層以 S1 和 S2（圖四）利用最多，因其坡度較其它斜坡緩（只有 18°，15°）；又 S2 為擺放食物之處，所以利用率最高。欄舍下層 P8 因隱蔽性高，臺灣長鬃山羊常在此休息。P9 為擺放食物之處，因此利用皆高。斜坡中，S5 較其它斜坡緩（18°），利用率稍高於其它斜坡。再看看每月空間的利用情形，欄舍上層臺灣長鬃山羊 5 至 9 月於 H1 所佔百分比大，欄舍下層於 H2 及 C 所佔百分比高，因夏季陽光強，躲起來休息之故，和野外常看到太陽出來時躲於圓柏叢休息或至山谷之底層森林活動的情形相似。

由玉山調查區、臺北市立動物園和宜蘭民家臺灣長鬃山羊的比較（表十七、表十八），都以休息行為所佔的百分比最高。玉山調查局因遊客干擾大，再加上筆者觀察時，或多或少的人為干擾，且野外環境面臨掠食者的壓力極大，故警戒行為百分比偏高，竄逃七率增加，走動的百分比也顯著增加；而動物適應了人為圈養環境後，警戒行為降低，故圈養的臺北市立動物園及宜蘭民家之臺灣長鬃山羊之警戒行為百分比較低。臺灣長鬃山

羊敵對行為少見，和日本長鬃山羊是一樣的（Masui 1987）。玉山調查局因筆者 10 月後較少發現臺灣長鬃山羊，故未記錄到生殖行為；標記行為因其動作極小，在極遠處觀察不易，故未記錄，因此百分比為 0%。宜蘭民家主人一天餵食三次，而此地面積小，臺灣長鬃山羊極易受食物引誘而趨前來食，所以宜蘭臺灣長鬃山羊攝食三為百分比高於其它二地，這和動物園因 10:00 左右置換新鮮草料導致 10:00-11:00 進食行為百分比增高（圖十一）的情形一樣。宜蘭區無母羊，因此看不到生殖行為。較特是標記行為及敵對行為也很低，可能是母羊的存在會引發公羊的攻擊行為，但仍有待更進一步證實。

將臺北市立動物園欄舍上層的一對雌雄臺灣長鬃山羊（表十四）和 San Diego Wild Animal Park 的一對雌雄日本長鬃山羊行為（Berg 1987）比較，基本上都以休息行為的百分比最高（日本長鬃山羊為 Lying down），攝食行為百分比為次。但日本長鬃山羊雌羊有明顯的標記行為，而臺北市立動物園臺灣長鬃山羊卻無，行為的不同可能是不同亞種；或是臺北市立動物園的臺灣長鬃山羊雌羊年紀較幼，而此行為會隨著年齡而增長；或許是兩地養殖環境（如空間大小）不同所致。臺北市立動物園臺灣長鬃山羊雌羊並未見到敵對行為，則和日本長鬃山羊相似。

非社會性的臺灣長鬃山羊，和社會性有關的行為如標記行為和敵對行為的百分比極低（圖九）。而臺北市立動物園 No.1 之臺灣長鬃山羊的標記行為明顯地分別和 No.2，No.3 及 No.4 之差異達顯著水準；由表十四又可看出 No.1 標記行為百分比最高，且以中間隔離欄處磨眼下腺的次數最多。而敵對行為百分比，也以 No.1 最高（表十四）。攻擊行為和標記行為發生的次數顯然也以 No.1（表十五）最多，推測 No.1 為優勢者。動物敵對行為的表現和領域有關，具有領域標記的動物，行標記的個體會守住於固定地點防禦同種其它個體（Hediger 1949，經 Ralls 1971 引用）；而腺體標記（Gland mark）並未表示此動物具領域性（Ralls 1971；Johnson 1973；Walther 1984）。臺北市立動物園以優勢者 No.1 之標記次數最多，且於動物園上下隔離欄處最常見，因此筆者認為臺灣長鬃山羊的標記行為和領域有關；Masui（1987）即指出日本長鬃山羊可以以腺體標記做為領域。但宜蘭民家臺灣長鬃山羊腺體標記只見於未滿一足歲的小公羊，且臺北市立動物園母羊於人類靠近小羊時明顯出現標記行為，或許可偶這麼說，眼下腺產生的分泌物也是訊號（Signal）的一種。

動物適應了圈養環境後，面臨掠食者的壓力減小，警戒行為隨著外界干擾程度而有所不同，偶發事件發生的程度都會影響警戒行為。由臺北市立動物園臺灣長鬃山羊日間、夜間警戒行為之差異達顯著水準，可見遊客干擾對其影響極大。

臺北市立動物園臺灣長鬃山羊每月間的生殖行為之差異未達顯著水準，可能因臺北市沒有強烈的季節性溫度變化（圖三），所以沒有明顯的生殖季節出現；或者是圈養環境不良而導致生殖行為表現過多的異常現象（陳 1985）。比較臺北市立動物園四隻臺灣長鬃山羊的生殖行為（表十四），No.3 和 No.4 雖沒有明顯地表現出生殖行為，但仍其於中

央隔離處伺機靠近母羊的現象，所以 No.3 和 No.4 只是因欄舍下層無母羊而未能記錄到生殖行為。至於上層欄舍，No.1 的生殖行為較 No.2 表現得多，由每月生殖行為的比較來看（圖十），公羊（No.1）每個月都有表現，且 8 月至 11 月有一生殖高峰（10 月份降低可能是剛好記錄當天行為偏差所致）；但母羊（No.2）卻有集中趨勢。據山胞稱之，以往雪季陷阱中有懷孕的母羊，且 3 月份以後獵捕到小羊，推測野外臺灣長鬃山羊於 9 至 11 月間受孕。由臺北市立動物園小羊生產日期（3 月 23 日）推測母羊於 1989 年 9 月至 11 月間受孕，這和野外 9 至 11 月生殖季的情形符合。11 月時母羊和日本長鬃山羊（Ito 1971；Kanomata and Izawa）一樣，有發情週期，以決定交配是否成功。而公羊於 3 月及 4 月生殖行為百分比上升，且小羊出生第七天曾觀察到公羊對母羊的生殖行為，可能是母羊將生產及生產後，生殖道分泌物放出類似發情的氣味，而引誘公羊的生殖行為，但仍有待生理上更進一步研究。

反芻動物的親子行為，幼子基本上有跟隨（Follower type）及隱藏（Hider type）二種類型（Lent 1974；Ralls et al. 1986）。Geist（1974）指出“跟隨”典型出現於 Tribes Caprini 和 Rupicaprini。根據臺北市立動物園的觀察，小羊一直跟隨著母羊，是典型的跟隨類型，但少部份時間小羊也會隱身於欄舍內牧草堆和母羊分開，表現出隱藏的型式，這和 Kishimoto（1989）所記錄的日本長鬃山羊相似。再由玉山調查局足印（表十）顯示，八、九和十月份曾記錄大、小羊同時出現的足印，可能有成羊帶領小羊的情形，亦即臺灣長鬃山羊幼子屬於跟隨的類型。Lent（1974）指出，於植物覆蓋度少的棲息地因無足夠的遮蔽性；以及遷移性大的動物，為避免捕食者對幼兒的捕食，多採跟隨型式。筆者曾經看過臺灣長鬃山羊翻過一個山頭（距下一個平臺落差超過 200 公尺）再走回的足印，顯示臺灣長鬃山羊活動範圍極大；且其野外棲地多為裸露而多峭壁的山崖，所以臺灣長鬃山羊演化為“跟隨”方式，有助於幼兒的存活率。再者，常見母羊於小羊出生後舔小羊，幫助羸弱的小羊修飾身體，也包括舔肛門，可能和其它哺乳動物一樣，可促進幼兒的排泄作用（Dewsbury, 1978）。

當動物移入新環境時，其行為會有所改變，而行為的變異程度和環境有關（Stephens 1974；Done-Currie et al. 1984）。臺北市立動物園臺灣長鬃山羊對於欄舍的空間利用方面，上、下層欄舍的臺灣長鬃山羊皆以平臺利用率最高（表十六），因其一天中以休息最多（圖九）。斜坡方面，欄舍上層以 S1 和 S2（圖四）利用最多，因其坡度較其它斜坡緩（只有 18°，15°）；又 S2 為擺放食物之處，所以利用率最高。欄舍下層 P8 因隱蔽性高，臺灣長鬃山羊常在此休息。P9 為擺放食物之處，因此利用皆高。斜坡中，S5 較其它斜坡緩（18°），利用率稍高於其它斜坡。再看看每月空間的利用情形，欄舍上層臺灣長鬃山羊 5 至 9 月於 H1 所佔百分比大，欄舍下層於 H2 及 C 所佔百分比高，因夏季陽光強，躲起來休息之故，和野外常看到太陽出來時躲於圓柏叢休息或至山谷之底層森林活動的情形相似。

由玉山調查區、臺北市立動物園和宜蘭民家臺灣長鬃山羊的比較（表十七、表十八），

都以休息行為所佔的百分比最高。玉山調查局因遊客干擾大，再加上筆者觀察時，或多或少的人為干擾，且野外環境面臨掠食者的壓力極大，故警戒行為百分比偏高，竄逃七率增加，走動的百分比也顯著增加；而動物適應了人為圈養環境後，警戒行為降低，故圈養的臺北市立動物園及宜蘭民家之臺灣長鬃山羊之警戒行為百分比較低。臺灣長鬃山羊敵對行為少見，和日本長鬃山羊是一樣的（Masui 1987）。玉山調查局因筆者 10 月後較少發現臺灣長鬃山羊，故未記錄到生殖行為；標記行為因其動作極小，在極遠處觀察不易，故未記錄，因此百分比為 0%。宜蘭民家主人一天餵食三次，而此地面積小，臺灣長鬃山羊極易受食物引誘而趨前來食，所以宜蘭臺灣長鬃山羊攝食三為百分比高於其它二地，這和動物園因 10:00 左右置換新鮮草料導致 10:00-11:00 進食行為百分比增高（圖十一）的情形一樣。宜蘭區無母羊，因此看不到生殖行為。較特是標記行為及敵對行為也很低，可能是母羊的存在會引發公羊的攻擊行為，但仍有待更進一步證實。

將臺北市立動物園欄舍上層的一對雌雄臺灣長鬃山羊（表十四）和 San Diego Wild Animal Park 的一對雌雄日本長鬃山羊行為（Berg 1987）比較，基本上都以休息行為的百分比最高（日本長鬃山羊為 Lying down），攝食行為百分比為次。但日本長鬃山羊雌羊有明顯的標記行為，而臺北市立動物園臺灣長鬃山羊卻無，行為的不同可能是不同亞種；或是臺北市立動物園的臺灣長鬃山羊雌羊年紀較幼，而此行為會隨著年齡而增長；或許是兩地養殖環境（如空間大小）不同所致。臺北市立動物園臺灣長鬃山羊雌羊並未見到敵對行為，則和日本長鬃山羊相似。

結 論

1. 玉山國家公園內，裸露多碎石環境、針葉林和森林底層，植物覆蓋度 0 至 100% 都有臺灣長鬃山羊的分佈。
2. 臺灣長鬃山羊在玉山國家公園內的分佈海拔高度由 1000 至 3900 公尺，坡度由 0 至 60，甚至於更陡峭的山崖都有臺灣長鬃山羊的分佈。臺灣長鬃山羊多在山的東、南和東南面發現。
3. 由觀察結果和足印資料顯示，玉山國家公園的調查山區內臺灣長鬃山羊母羊有帶領小羊的現象。
4. 臺灣長鬃山羊為非社會性動物，各行為中以休息佔最高比例。玉山圓峰生活的臺灣長鬃山羊清晨爬到山頂覓食，太陽出現後躲入圓柏叢中休息或下移至底層森林。
5. 臺北市立動物園臺灣長鬃山羊除了生殖行為外，各類行為每月間的差異達顯著水準。臺灣長鬃山羊日間和夜間的活動性差異未達顯著水準。日出、日沒時間和溫度都會影響臺灣長鬃山羊活動。

一天中的活動有 4 個高峰。

6. 臺北市立動物園臺灣長鬃山羊雌雄個體間敵對、標記及生殖行為間差異達顯著水準。

7. 野外和圈養環境的動物行為有所不同，除了休息行為外，野外的長鬃山羊警戒行為較高，圈養環境攝食行為較高。

引用文獻

呂光洋、黃郁文，1987，臺灣長鬃山羊 (*Capricornis crispus swinhoei*) 生態學上之初步探討 (二)，行政院農業委員會，76 年生態研究第 011 號，5.11.28 頁。

呂光洋、黃紹毅，1989，臺灣長鬃山羊之生態研究 (三) 排遺之腐爛分解，行政院農業委員會，78 年生態研究第 005 號，26 頁。

呂光洋、葉冠群、徐開宇、陳宜隆、陳賜隆、林政彥、陳玉松，1989，玉山國家公園關山區哺乳調查及解說規劃，玉山國家公園管理處，內政部營建署，60 頁。

林良恭，1984，台灣陸生哺乳類研究，東海大學生物研究所碩士論文，343-348 頁。

林俊義、林良恭，1983，台灣哺乳類的動物地理初探，省立博物館科學年刊 26；53-62。

黃郁文，1988，臺灣長鬃山羊生物學之研究：族群估算和年齡判斷，國立臺灣師範大學生物研究所碩士論文，62 頁。

黃紹毅，1990，臺灣長鬃山羊 (*Capricornis crispus swinhoie*) 排遺分解之研究，國立臺灣師範大學生物研究所碩士論文初稿，73 頁。

陳兼善，1984，臺灣脊椎動物誌下冊，臺灣商務印書館，臺北，525 頁。

陳寶忠，1985，動物園動物的異常行為，動物園雜誌 5(1):17-11。

陳寶忠、燕并茂，1989，臺灣長鬃山羊標記腺體行為，動物園學報 1:123-128。

陳慧娟，1990，臺灣長鬃山羊的育幼行為，動物園學報 2:排版中。

劉崇瑞、蘇鴻傑，1986，森林植物生態學（二版），臺灣商務印書館，臺北，208-211 頁

。

歐保羅、王忠魁、于名振、林良恭，1988，玉山國家公園東埔區哺乳類動物調查報告（一），玉山國家公園管理處，內政部營建署，62 頁。

Akasaka, T. and N. Maruyama. 1977. Social organization and habitat use of Japanese serow in Kasabori. 哺乳動物學雜誌 7(2) : 87-102.

Benirschke, K., H. Soma, and T. Ito. 1972. The chromosome of the Japanese serow, *Capricornis crispus* (temminck). Proc. Jap. Acad. 48(8) |608-612.

Berg, J. K. 1987. Behaviour of the Japanese serow (*Capricornis crispus*) at the San Diego Wild Park. In The biology and management of *Capricornis* and related antelopes. (Soma, H. ed). Croom Helm, Ltd., London. 165-181 pp.

Chen, P. C. 1987. Breeding and behaviour of Formosan serow at Taipei Zoo. In The biology and management of *Capricornis* and related antelopes. (soma, H. ed) . Croom Helm, Ltd., London . 154-164pp.

Dechamps, P., B. Nicks, B. Canart, and I.. Istasse. 1989. Influence of supplemental lighting on the resting behaviour of fattening bulls kept in a StanChion Barn. Applied Animal Behaviour Science 22:303-311.

Dewsbury, D. A. 1978. Comparative animal behavior. McGraw Hill Book Company. New York. 452 pp.

Dien. Z. M. 1963. The Formosan serow. J. Taiwan Mus. 16(1 & 2) :97-100.

Done-Currie, J. R., J. F. Hecker., and M. Wodzicka-Tomaszewska. 1984. Behaviour of sheep transferred from pasture to an animal house. Appl. Anim. Behav. Sci. 12: 121-130.

Elsner-Schack, I. V. 1985. What is good chamois habitat? In The biology & management of Mountain ungulates. (loveri, S. ed). Croom Helm Ltd, London. 71-76pp.

Ewer, R. F. 1968. Ethology of Mammals. London: Logos Press. 104-133 pp.

Feddes, J. J. R., B. A. Young, and J. A. DeShazer. 1989. Influence of temperature and light on feeding behaviour of pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 23: 215--222.

Gates, C. C., and R. J. Hudson. 1979. Effects of posture and activity on metabolic responses of wapiti to cold. *J. Wildl. Manage.* 43(2) :564-567.

Geist, V. 1974. *Mountain Sheep*(2nd Impress.). Univ. of Chicago Press, Chicago and London. 383 pp.

Gonzalez, G. 1985 . Seasonal fluctuations in the spatial distribution of Chamois and Moufflons on the Carlit Massif, Pyrenees. In *The biology & management of Mountain ungulates.* (Loveri, S. ed). Croom Helm Ltd, London. 117-123pp.

Green, M. K. B. 1987. Ecological separation in Himalayan ungulates. *K. Zool. (Lond.)* 1:693-719.

Hamr, J. 1985. Seasonal home range size and utilisation by female Chamois (*Rupicapra rupicapra*). In *The biology & management of Mountain ungulates.* (Loveri, S. ed). Croom Helm Ltd, London. 106-116pp.

Heidiger, H. 1949. *Bijdr. tot. Dierkunde* 28:172.

Ito, K. 1971. On the oestrous cycle and gestation period of the Japanese serow, *Capricornis crispus*. *哺乳動物學雜誌* 5(3) : 104-108.

Ito, K. 1987. Breeding of goral, Formosan serow and chamois. In *The biology and management of Capricornis and related antelopes.*(Soma, H. ed) . Croom Helm, Ltd., London. 221-223 pp.

Johnson, R. P. 1973. Scent marking in mammals. *Animal Behaviour* 21: 521-535.

Kano, T. 1940. Zoogeographical studies of the Tsugitaka mountains of Formosa. 49pp. Shibusawa Inst.. Ethogr. Res. Tokyo.

Kanomata, K. and N. Izawa. 1982. some observation on estrus in female

Japanese serow, *Capricornis crispus*. 動水誌 24(3) : 61-63.

Kishimoto. R. 1981. Behaviour and spatial organization of the Japanese serow (*Capricornis crispus*). M. S. thesis. Osaka City Univ., Osaka, Japan.

Kishimoto. R. 1989. Early mother and kid behaviour of a typical "Follower", Japanese serow *Capricornis crispus*. *Mammalia* 53(2)|165-176.

Lehner. P. N. 1979. Handbook of ethological methods. Carland STPM Press. N. Y. 403pp.

Lent. P. C. 1974. Mother infant relationships in ungulates. In *The Behaviour of Ungulates and Its Relation to Management*. (Geist, V. & F. Walther, edit). Morges, Switzerland: International Union of the Conservation of Nature and Natural Resources.

Lue, K. Y. 1987. A preliminary study on the ecology of Formosan serow, *Capricornis crispus swinhoei*. In *The biology and management of Capricornis and related antelopes*. (H. Soma. ed). Croom Helm, Ltd., London. 125-133pp.

Macdonald, D. 1984. *The Encyclopaedia of Mammals* : 2. 584-588 pp. Equinox (Oxford) Ltd. Oxford. England.

Masui, M. 1978. Some observations of courtship and mating behavior in free-living Japanese serow. *Capricornis crispus crispus*. *K. Mamm. Soci. Japan*. 7(3): 153-157.

Masui, M. 1987. Social behaviour of Japanese serow, *Capricornis Crispus crispus*. In *The biology and management of Capricornis and related antelopes*. (Soma, H. edit). 134-144 pp.

Martin, P. 1986, *Measuring behaviour*. University Press, Cambridge. 48-69pp.

McCullough, D. R. 1974. Status of larger mammals in Taiwan, Tourism Bureau, Taipei, Taiwan, Republic of China, 22-23pp.

Nudds, T. D. 1980. Forage preference: Theoretical considerations of diet

selection by deer. *J. Wildl. Nanag.* 44(3) : 735-740.

Okada, Y., and T. Kakuta. 1970. Studies on the Japanese serow *Capricornis crispus* (Temmick). In *Soc. Pres. Japanese serow, Suzuka Mountain (10th Anniv. Vol.)* 1-15pp.

Pfeffer, P., and R. Stettimo. 1973. *deplacemnts saisonniers et cometition vital entre mouflon, Chamois et bouquetins dans la reserve du Mercantour (Alpes Maritimes)*. *Mammalia.* 37:203-219.

Ralls, K. 1971. *Mammalian Scent Marking.* *Science,* 171 : 443-449.

Ralls, K., K. Kranz, and B. Lundrygan. 1986. Mother young relationships in captive ungulates : variability and clustering. *Animal behaviour* 34: 134-145.

Schaller, G. B. 1971. *Observation on the Nilgiri tahr (Hemitragus hylocrius Ogilby , 1838)*. *J. Bombay Nat. Hist. Soc.* 67:365-389.

Schaller, G. B. 1977. *Mountain monarchs.* University of Chicago Press, Ltd, London. 425pp.

Soma, H., H. Kada, K. Matayoshi, M. T. Tsai, T. Kiyokawa, T. Ito, K. P. Wong, P. C. Chen and S. C. Tseng. 1981. Cytogenetic similarities between the Formosan serow *Capricornis capricornis swinhoei* and the Japanese serow *Capricornis crispus*. *Proc. Japan. Acad.* 57: 254-259.

Soma, H., H. Kada, and K. Matayoshi, 1987. *Evolutionary pathways of karyotypes of the tribe Rupicaprini.* In *The biology and management of Capricornis and related untelopes.* (Soma, H. edit). Croom Helm, Ltd., London. 26-74pp.

Stephen, D. B. 1974. Studies on the effects of social environment on the behaviour and growth rate of artificially reared British Friesian male calves. *Anim. Prod.* 18:23-24.

Suzuki, K. 1987. Food passage rate in Japanese serow : A preliminary experiment. *Ecological Review* 21(2) : 107-110.

Takatsuki, S., and K. Suzuki. 1984. Status and food habits of Japanese serow. Proc, Bienn. Symp. North Wild sheep and Goat Counc 4: 231-240.

Takatsuki, S., M. Osugi, and T. Ito. 1988. A note on the food habits of the Japanese serow at 1 the Western Foothill of Mt. Zoa, northern Japan. Mamm. Soc. Japan 13(2) : 139-142.

Walther, F. R. 1984. Communication and expression in Hoofed Mammals. Indiana University Press Bloomington, USA. 86-105pp.

Wang, K. P., and P. C. Chen. 1981. Note on the Formosan serow *Cparicornis crispus swinhoei* at Taipei Zoo, Int. Zoo Yb. 21 :201-202.

表一：臺灣長鬃山羊玉山各調查區之植物名錄

植物名稱	學名	地					點			
		西	峰	排雲下溪谷	圓峰東面	圓峰西、南面	東小南山			
南玉山	郡大林道	八通關前山								
苔			++	++	++	++	++	++	++	++
石松科										
玉山石松	<i>Lycopodium ueitchii</i>		++		++	++	++			
++	++									
蕨			++	++	++	++	++	++	++	++
松柏科										
台灣冷杉	<i>Abies Kawakamii</i>		++	++	++		++			
松科										
台灣二葉松	<i>Pinus taiwanensis</i>									++
台灣鐵杉	<i>Tsuga chinensis</i>						++			++
柏科										
紅檜	<i>Chamaecyparis formosensis</i>									++
台灣刺柏	<i>Juniperus formosana</i>			++						++

玉山圓柏	<i>Juniperus squamata</i>	++	++	++	++	++	++
繖形花科							
玉山當歸	<i>Angelica morrisonicola</i>			++			
十字花科							
玉山筷子芥	<i>Aralis morrisonensis</i>					++	
小蘗科							
玉山小蘗	<i>Berberis morrisonensis</i>	++		++	++	++	++
石竹科科							
合歡卷耳	<i>Ceratium trigynum</i>			++	++		

++ 在此調查區可發現者

表一 (續) : 臺灣長鬃山羊玉山各調查區之植物名錄

植物名稱	學名	地 點				
		西峰	排雲下溪谷	圓峰東面	圓峰西、南面	東小南山
南玉山	郡大林道	八通關前山				
柳葉菜科						
高山柳葉菜	<i>Epilobium amurense</i>				++	++
薔薇科						
台灣草莓	<i>Fragaria hayatai</i>	++				++
雪山萎陵菜	<i>Potentilla leuconota</i>			++	++	++
++						
森氏萎陵菜	<i>Potentilla morua</i>			++	++	
玉山薔薇	<i>Rosa sericea</i>	++		++		++
懸鉤子	<i>Rubus sp.</i>					++
茜草科						
刺果豬殃殃	<i>Galium eclinocarpum</i>	++				
杜鵑花科						
臺灣馬醉木	<i>Euphorbia heterophy</i>					++
高山白珠樹	<i>Gaultheria bornesis</i>	++	++	++	++	++
++						
玉山杜鵑	<i>Rhododendron pseudochrysanthum</i>	++		++	++	++
++	++	++				
紅毛杜鵑	<i>Rhododendron rubropilosum</i>	++	++			++
龍膽科						
阿里山龍膽	<i>Gentiana arisanensis</i>			++	++	++
++						
台灣龍膽	<i>Gentiana atkinsonii</i>	++	++	++	++	++
++	++					
香葉草科						
旱田氏香葉草	<i>Geranium hayatanum</i>			++	++	
羽葉香葉草	<i>Geranium robertianum</i>					

++ 在此調查區可發現者

表一 (續) : 臺灣長鬃山羊玉山各調查區之植物名錄

植物名稱	學名	地 點						
		南玉山	郡大林道	八通關前山	西峰	排雲下溪谷	圓峰東面	圓峰西、南面
金絲桃科								
玉山金絲桃	<i>Hypericum nagasawai</i>				++	++	++	++
菊科								
高山兔兒風	<i>Ainslicea reflexa</i>		++	++			++	
白花香青	<i>Anaphalis margaritacea</i>	++			++	++	++	
++	++							
玉山籟蕭	<i>Anaphalis nepalensis</i>		++		++	++	++	++
川上氏艾	<i>Artemisia kawakamii</i>				++	++		++
玉山艾	<i>Artemisia niitakayamense</i>				++	++	++	
川上氏薊	<i>Cirsium kawakamii</i>	++	++		++	++	++	++
++	++							
玉山飛蓬	<i>Erigeron morrisonensis</i>		++		++	++		
臺灣澤蘭	<i>Eupatorium formosanus</i>							++
羽葉齒冠草	<i>Myriactis humilis</i>	++	++			++	++	
臺灣款冬	<i>Petasites formosanus</i>							++
黃菀	<i>Senecio nemorensis</i>				++	++	++	
蓼科								
火炭母草	<i>Polygonum chinese L.</i>							++
虎杖	<i>Polygonum cuspidatum S.</i>							++
車前草科								
車前草	<i>Plantago asiatica</i>							++
梅花草科								
梅花草	<i>Parnassia palustris</i>				++	++		

++ 在此調查區可發現者

表一 (續) : 臺灣長鬃山羊玉山各調查區之植物名錄

植物名稱	學名	地 點				
		西峰	排雲下溪谷	圓峰東面	圓峰西、南面	東小南山
南玉山	郡大林道	八通關前山				
報春花科						
高山報春花	<i>Primula miyabeana</i>		++			
鹿蹄草科						
玉山鹿蹄草	<i>Pyrola morrisonensis</i>		++	++	++	
		++				
斷續科						
高山山蘿蔔	<i>Scabiosa lacerifolia</i>				++	
景天科						
玉山佛甲草	<i>Sedum morrisonense</i>		++		++	
玄參科						
玉山水苦蕒	<i>Veronica morrisonicola</i>		++	++	++	++
++	++					
蘭科						
玉山斑葉蘭	<i>Goadyera morrisonicola</i>		++	++		
禾本科	4種	++	++	++	++	++
++						

++ 在此調查區可發現者

表二：臺灣長鬃山羊玉山各調查區前五種優勢植物之相對優勢度（%）

植物名稱	學名	地點				
		西峰	圓峰東面	圓峰西、南面	東小南山	郡大林道八通關前山
苔		41.33		57.13	14.24	
石松科						
玉山石松	<i>Lycopodium ueitchii</i>				6.15	
松柏科						
台灣冷杉	<i>Abies kawakamii</i>		21.52			
松科						
台灣鐵杉	<i>Tsuga chinensis</i>					60.3
柏科						
玉山圓柏	<i>Juniperus squamata</i>		28.75	65.02	65.05	88.81
小蘗科						
玉山小蘗	<i>Berberis morrisonensis</i>		5.65		5.23	6.44
杜鵑花科						
臺灣馬醉木	<i>Euphorbia heterophylla</i>					15.28
高山白珠樹	<i>Gaultheria borneensis</i>					17.58
玉山杜鵑	<i>Rhododendron pseudochrysanthum</i>		15.08		23.31	
16.93						
金絲桃科						
玉山金絲桃	<i>Hypericum nagasawai</i>				4.6	
菊科						
玉山籟蕭	<i>Anaphalis nepalensis</i>		86.27			
川上氏薊	<i>Cirsium kawakamii</i>		5.42		4.7	
臺灣澤蘭	<i>Eupatorium formosanum</i>					6.84
蓼科						
虎杖	<i>Polygonum cuspidatum</i> S.					8.45
鹿蹄草科						

玄參科

玉山水苦賣

Veronica morrisonicola

36.3

禾本科

21.43 38.88

18.75 38.14

57.13

表三：臺灣長鬃山羊玉山各調查區出現頻度最高五種植物之出現頻度（%）

植物名稱	學名	地 點						
		西	峰	圓峰東面	圓峰西、南面	東小南山	郡大林道	八
通關前山								
苔		100		81.48		85.71		
松柏科								
台灣冷杉	<i>Abies kawakamii</i>			71.43				
松科								
台灣二葉松	<i>Pinus taiwanensis</i>							45.45
柏科								
玉山圓柏	<i>Juniperus squamata</i>			92.86	100	100	100	
小蘗科								
玉山小蘗	<i>Berberis morrisonensis</i>				100	96.3	91.67	
薔薇科								
雪山萎陵菜	<i>Potentilla leuconota</i>				100	92.59		
杜鵑花科								
臺灣馬醉木	<i>Euphorbia heterophylla</i>							45.45
高山白珠樹	<i>Gaultheria bornensis</i>							90.9
玉山杜鵑	<i>Rhododendron pseudo-chrysanthum</i>			78.57				
90.9								
金絲桃科								
玉山金絲桃	<i>Hypericum nagasawai</i>					63.89		
菊科								
川上氏薊	<i>Cirsium kawakamii</i>			90.91		77.78		57.14
臺灣澤蘭	<i>Eupatorium formosanus</i>						85.71	
臺灣款冬	<i>Petasites formosanus</i>						57.14	
蓼科								
虎杖	<i>Polygonum cuspidatum</i> S.						57.14	
玄參科								
禾本科		64.29	100	96.3	97.22	100		90.9

表四. 玉山山區曾發現臺灣長鬃山羊咬痕之植物

植物名稱	學名
玉山小蘗	<i>Beberis morrisonensis</i>
玉山箭竹	<i>Yushania niitakayamensis</i>
咬人貓	<i>Uttica thunbergiana</i>
火炭母草	<i>Polygonum chinense</i>
玉山圓柏	<i>Juniperus squamata</i>
臺灣冷杉	<i>Abies kawakamii</i>
川上氏薊	<i>Cirsium kawakamii</i>

表五. 玉山臺灣長鬃山羊調查區內樣區之植物覆蓋度(%)

地點	樣區之植物覆蓋度
西峰	36 .
排雲下溪谷	69 .
圓峰	54 . 47
南玉山	49 . 8
東小南山	44 . 57
八通關前山	79 . 53
郡大林道	38 . 75

表六. 玉山國家公園調查區內與臺灣長鬃山羊共棲之哺乳動物

動物名稱	學名
臺灣黑熊	<i>Selenarctos tibetanus formosanus</i>
水鹿	<i>Cervus unicolor swinhoie</i>
山羌	<i>Muntiacus reevesii micrurus</i>
臺灣野豬	<i>Sus scrofa taivanus</i>
臺灣獼猴	<i>Macaca cyclopsis</i>
華南鼬鼠	<i>Mustela sibirica davidiana</i>
白面鼬鼠	<i>Petauista albrufus lena</i>
荷氏松鼠	<i>Dremomys pernyi owstoni</i>
長尾鼯鼠	<i>Episoriculus fumidus</i>
短尾鼯鼠	<i>Anourosorex squamipes</i>
高山白腹鼠	<i>Rattus culturatus</i>
臺灣森鼠	<i>Apodemus semotus</i>
臺灣田鼠	<i>Microtus kikuchii</i>

表七. 臺灣長鬃山羊圓峰東面和東南面樣區之植物覆蓋度(%)、高度(M)和坡度(°)

臺灣長鬃山羊樣區		
生態因子	東面	東南面
植物覆蓋度	52.08 ± 21.91 (n=25)	60.83 ± 15.92 (n=55)*
高度	3686.57 ± 56.78	6396.00 ± 42.85
坡度	26.87 ± 8.97	23.07 ± 5.78

* Mean ± SD

表八. 玉山調查區臺灣長鬃山羊足印長和足印寬之範圍

足印範圍(cm)	足印數目	
	足印長	足印寬
2.0--3.0	3	0
3.1--4.0	8	19
4.1--5.0	22	33
5.1--6.0	34	24
6.1--7.0	15	9
7.1--8.0	2	0
8.1--9.0	0	0
9.1--10.0	1	0

表九. 玉山調查區每月發現不同數量的臺灣長鬃山羊足印之樣區數

月 份	樣 區 內 的 足 印 數			
	1	2	3	
1989年 8 月		16	3	1
9 月		6	1	1
10 月		8	1	1
12 月		21	0	0
1990年 2 月		9	2	0
總 樣 區 數		7	3	

表十. 玉山樣區出現兩隻次以上臺灣長鬃山羊足印之足印長 (cm)

月 份	樣 區 內 的 足 印 數	
	2	3
1989年 8 月	5.5, 6.4 6.8, 3.7 3.8, 6.7	6.8, 5.5, 5.2
9 月	5.5, 3.0	4.5, 4.0, 5.0
10 月	5.7, 5.0	5.0, 3.5, 6.0
1990年 2 月	6.4, 3.6 7.0, 6.0	

休	息	78.71	79.72	72.88	74.01	70.43	68.26	63.21	65.01	64.49
59.57	65.42	64.83								
攝	食	11.92	10.81	13.69	16.89	20.23	20.59	26.39	23.12	22.25
21.22	18.89	19.52								
走	動	2.85	5.28	6.35	5.47	4.61	4.61	4.34	5.11	8.02
9.57	9.36	9.26								
標	記	0.61	0.44	0.46	0.39	0.36	0.38	0.28	0.57	0.78
0.62	0.92	0.89								
警	戒	3.44	2.74	4.98	2.10	2.56	3.34	3.25	3.88	2.17
4.96	2.21	1.10								
敵	對	0.61	0.54	0.66	0.66	0.54	1.09	0.82	0.54	1.00
2.15	2.39	1.97								
生	殖	0.12	0.22	0.04	0.28	0.36	0.15	0.62	0.20	0.10
0.10	0.21	0.39								
其	它	0.69	1.12	1.39	0.68	0.84	0.86	0.60	0.80	1.11
1.13	0.96	2.10								

表十三. 臺北市立動物園臺灣長鬃山羊日、夜間各類行為所佔百分比(%)之比較
(1989.5.-1990.4.)

時間\行為	休息	攝食	走動	標記	警戒	敵對	生殖	其它

日 間	68.88	18.80	6.24	0.56	3.06	1.08	2.03	1.02
夜 間	69.44	19.88	6.38	0.47	1.52	1.12	0.06	0.75

月平均 15.82 0.00 27.29 16.03 3.15 4.31 6.20 5.45 21.29
0.26 0.20 **

* H:木屋, C1:涵管, P1-P5:平臺, S1-S4:斜坡

** 不同區域和: H--15.82, C--0.00, P--56.98, S--27.2

月平均 0.45 13.98 5.31 18.41 0.92 4.70 3.36 3.31 9.55 5.87 17.79
14.98 0.77 0.36 0.01 0.17 0.96 **

* C2-C4:涵管, H2:屋, L:階梯, P3-P9:平臺, S5-S8:斜坡, W:水池

** 不同區域和: C--19.74, H--18.41 L--0.92, P-59.56, S--1.31, W--0.06

表十七. 玉山山區和木柵動物園臺灣長鬃山羊日間行為百分比(%)之比較(1989 年 6 至 12 月)

	休息	攝食	走動	標記	警戒	敵對	生殖	其它
玉山山區	51.04	13.95	13.06	0.00	20.18	0.58	0.00	1.19
動物園	69.78	19.23	4.91	0.42	3.73	0.32	0.96	0.75

表十八. 木柵動物園和宜蘭民家臺灣長鬃山羊行為百分比(%)之比較(1989 年 5 至 8 月)

	休息	攝食	走動	標記	警戒	敵對	生殖	其它
動物園	76.35	13.33	4.99	0.48	3.31	0.62	0.97	1.19
宜蘭民家	54.45	36.37	3.09	0.01	2.56	0.37	0.00	2.86

表十四. 臺北市立動物園四隻臺灣長鬃山羊日間各項行為百分比(%)
之比較(1989年5月至1990年4月)

行為\個體	No.1	No.2	No.3	No.4
休息	65.67	64.96	73.66	70.43
攝食	17.89	24.66	14.10	17.77
走動	5.24	4.21	7.00	6.59
標記	1.77	0.03	0.26	0.04
警戒	4.12	4.48	3.24	5.53
敵對	2.92	0.09	0.86	0.63
生殖	1.08	0.16	0.00	0.00
其它	1.19	1.14	0.72	0.90

表十五. 臺北市立動物園四隻臺灣長鬃山羊標記及敵對
行為之出現次數(1990年1-4月共計30
小時觀察)

個體	行為	
	標記	敵對
No.1	293	207
No.2	1	0
No.3	32	80
No.4	4	19

中華民國 79 年 6 月 14 日