

玉山國家公園瓦拉米地區訪客數量對山羌之影響

陳怡君⁽¹⁾、王穎^(1,2)

(收稿日期：2001年4月26日；接受日期：2001年6月13日)

摘 要

針對訪客出現與否及數量對研究人員觀察的臺灣山羌(*Muntiacus reevesi micrurus*)個體或吠叫數量之影響，自1994年7月至1995年12月及1997年1月、3及4月，在玉山國家公園之瓦拉米地區進行調查。研究者在兩條調查路線上以定速緩慢步行，記錄觀察到的山羌個體、叫聲及人類數量。結果顯示，累計總訪客人數為690人次。調查期間內共目擊山羌106隻次，平均每天目擊 1.08 ± 1.37 隻次，無訪客時平均每天目擊 1.45 ± 1.61 隻次，有人類干擾時平均每天目擊 0.83 ± 1.10 隻次($n=48$ 隻次)。有訪客出現時，當日訪客人數在15人以下時(含15人)目擊山羌數量平均為0.98隻次/天，而在15人以上時則減為0.36隻次/天；在無訪客與訪客人數之多寡三種情況下，無訪客與訪客為15人以上時，兩種情況的目擊隻次之間有顯著差異(ANOVA, $p < 0.05$)。66次之目擊記錄顯示，研究人員與目擊山羌之間的距離自2m至50m不等，平均為18.48m，訪客數量與當天各次目擊山羌之平均距離無顯著關係。記錄山羌之叫聲有1013次，平均每天 10.34 ± 5.75 次，在叫聲記錄中近距叫聲(與步道距離 < 50 m)所佔之比例為15%。有無訪客出現對當日記錄叫聲次數並無影響，但在無訪客時單日內近距叫聲所佔比例為21%，有訪客時為11%，有明顯差別(t -test, $p < 0.05$)，單日內近距叫聲所佔比例有隨著訪客人數增加而減少之趨勢(迴歸分析, $p < 0.05$)。

關鍵字：臺灣山羌，訪客，目擊數量，吠叫。

一、前 言

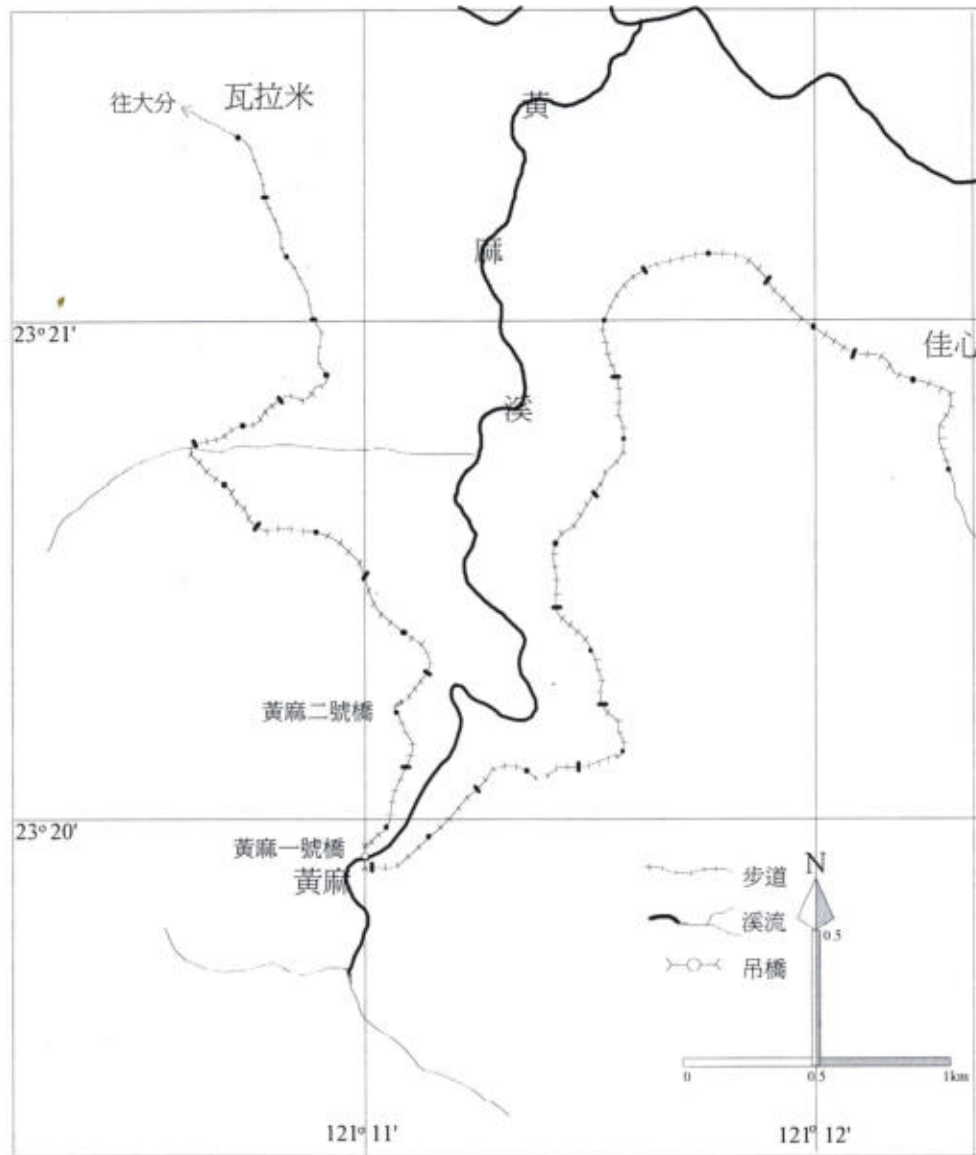
台灣地區近年來由於經濟發展，大量土地開發的結果，使動物的棲地廣受破壞與縮小，然而隨著生活水準的提高及保育觀念的宣導，國民的旅遊型態逐漸轉向於接近大自然，由戶外活動及賞鳥、賞鯨活動的興起可見一斑，前往野生動物棲地之遊客逐漸增多，人為干擾之增加對野生動物之出沒亦將產生影響。許多研究(MacArthur *et al.*, 1982; Krausman and Hervert, 1983; Boyle and Samson, 1985; Buehler *et al.*, 1991; McGarigal *et al.*, 1991; Cassirer *et al.*, 1992; Weisenberger *et al.*, 1996; Krausman *et al.*, 1998; Stalmaster and Kaiser, 1998)顯示人類或所使用之物品器械等對多數野生動物而言是一個干擾，而其對動物之影響也因動物種類及個體不同有相當多的差異，從外表上毫無反應到動物因而死亡，也有某些物種因為人類活動而有族群增長的現象。Wright (1998)發現到國家公園遊憩的遊客中，有92%把看到野生動物當作遊憩活動中重要的一項，而國家公園管理單位也把遊客的要求作為經營野生動物的重要參考，因而實施了許多措施來提高遊客目擊野生動物的機會。台灣對於遊客與野生動物互動之研究並不多，林(1993)曾對合歡山地區遊客與野生鳥類之間的互動做過調查，鳥類以外的野生動物在台灣山區目前已經不容易見到，國家公園算是一般民眾最可能前往並發現大型野生動物的區域，根據王及陳(1993, 1994, 1995)之研究指出玉山國家公園瓦拉米地區內地面上最常見的大型哺乳動物是台灣山羌(*Muntiacus reevesi micrurus*)，觀察到的數量有漸增之趨勢，但由研究人員與野生山羌接觸之經驗發現，白天時所有與人類面對面之山羌反應多數是驚嚇逃跑，可見山羌之習性相當警覺敏感。根據王及陳(1995)調查指出假日時到訪瓦拉米地區之遊客平均約25人，平常日則鮮少人跡，由管理瓦拉米地區入口之南安管理站統計之參觀遊客數量顯示逐年緩慢增加的趨勢，逐漸增加之遊憩壓力對本區山羌整體之影響並未加以研究，探討本區人類的活動情形以及山羌的反應，可以幫助吾人對山羌有更進一步的了解，並且在規劃生態保護區之人員管制時，有更明確的參考資訊。因此本研究擬針對瓦拉米地區訪客出現與否及數量多寡對研究人員觀察的山羌個體或吠叫數量之影響進行調查與分析，以作為日後國家公園對本種之保育及遊客管理之參考。

二、材料與方法

研究地點位於玉山國家公園東南角之黃麻河流域，行政區域屬於花蓮縣卓溪鄉。研究區內可通行之步道為日本人所建之八通關越道，沿黃麻溪兩岸半山腰開闢，自佳心(海拔800公尺)經黃麻一號橋(海拔850公尺)過黃麻溪至瓦拉米(海拔1050公尺)之間的地區，步道長9公里，路邊植相為杉木、柳杉、楓香、台灣檫人工林與原始闊葉林及次生林鑲嵌組合，夏季乾燥但多颱風雨，冬季濕度高多雲霧及小雨，四季之區分並不明顯。調查路線依步道走向不同分為兩個路段做為樣線，一條為佳心至黃麻一號

(1) 國立台灣師範大學生物學系，台北市117汀州路四段88號。

(2) 通信聯絡員。



圖一、瓦拉米區內步道及樣現分段點位置

橋之間的黃麻段，長 5 公里，位於西向坡，環境較潮溼；另一條為瓦拉米段，由黃麻一號橋至瓦拉米，位於東向坡，長 4 公里(圖一)。

進行調查時，研究者在樣線上以定速(每小時 1 至 1.25km)緩慢步行，記錄沿途目擊山羌之數目、聽聞山羌叫聲之次數、目擊個體與研究者之估計距離、吠叫個體與研究者之估計距離以及記錄時間及地點，估計山羌吠叫個體之距離時，與記錄者相距 50m 以內者皆稱為近距叫聲，50 m 以上稱為遠距叫聲；同時記錄調查時在樣線上被研究人員遇見之所有非研究人員人數，同一訪客在不同時間或日期之記錄皆為獨立記錄。自 1994 年 7 月至 1995 年 1 月，每個月在每樣線上記錄 2 至 4 天，1995 年 2 月至 12

月及 1997 年 1 月、3 及 4 月，則為每月每樣線記錄 1 至 2 天，原則上兩條樣線為同時進行記錄，每天上午 8 點自黃麻出發，12 點到達佳心或瓦拉米，下午 1 點折返，在 5 點時到達黃麻，每天共進行 8 小時之記錄。

三、結 果

在黃麻段記錄 48 個人天(1995 年 10 月及 1997 年 4 月各少 1 天)及瓦拉米段記錄 50 個人天，總計 98 個人天(784 人時)的樣線調查結果顯示，有訪客之記錄為 58 人天，其中黃麻段有 34 人天，瓦拉米段有 24 人天；無訪客之記錄為 40 人天，其中黃麻段有 14 人天，瓦拉米段有 26 人天。累計總訪客人數為 690 人次，黃麻段有 510 人次，平均每天 10.63 人次，最高記錄為 1 天內出現 129 人次，瓦拉米段有 180 人次，平均每天 3.60 人次，最高記錄為 1 天內 33 人次。

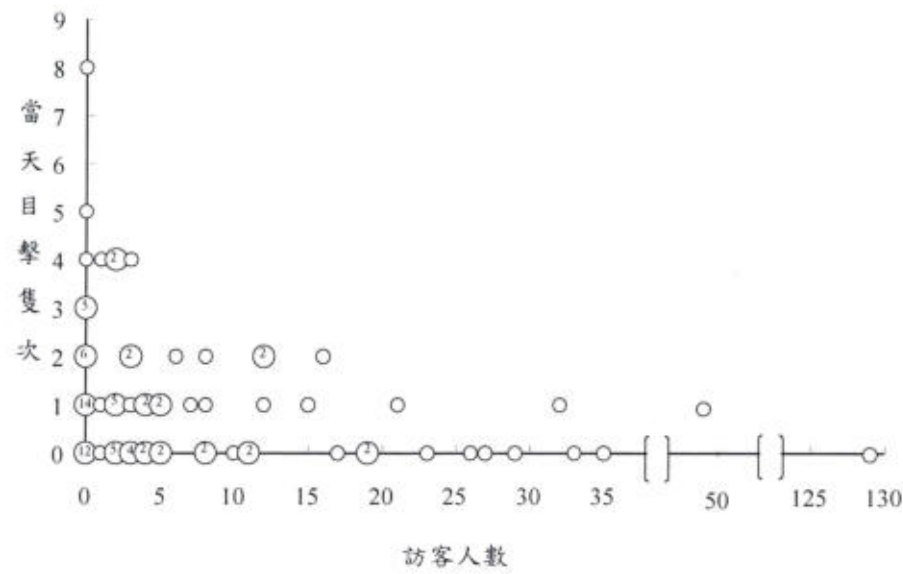
調查期間內共目擊山羌 106 隻次，平均每天目擊 1.08 ± 1.37 隻次。比較每天訪客人數與目擊山羌數量之關係，沒有人員出現時記錄 58 隻，平均每天目擊 1.45 ± 1.61 隻次的山羌，有人員干擾時記錄 48 隻次，平均每天目擊 0.83 ± 1.10 隻次的山羌。在有訪客出現的日子中，當日訪客人數在 15 人以下時(含 15 人， $n=44$)研究人員目擊山羌的機會平均為 0.98 隻次/天，而在 15 人以上時($n=14$)則減為 0.36 隻次/天(圖 2)。在無訪客與訪客人數之多寡三種情況下，訪客為 15 人以上及無訪客兩種情況之間，其目擊隻次有顯著差異(ANOVA, $p < 0.05$)。

就兩段路線分別來看，其中黃麻段記錄 40 隻次，平均每天目擊 0.83 ± 1.03 隻次，最高記錄為 1 天 5 隻次，瓦拉米段記錄 66 隻次，平均每天目擊 1.32 ± 1.60 隻次，最高記錄為 1 天 8 隻次，兩樣線之平均每天目擊隻次有顯著差異(t-test, $p < 0.05$)。在黃麻段有及無訪客出現時之目擊山羌記錄為平均每天 0.71 ± 0.86 及 1.14 ± 1.30 隻次，在瓦拉米段有及無訪客出現時之目擊山羌記錄為平均每天 1.00 ± 1.35 及 1.62 ± 1.73 隻次。

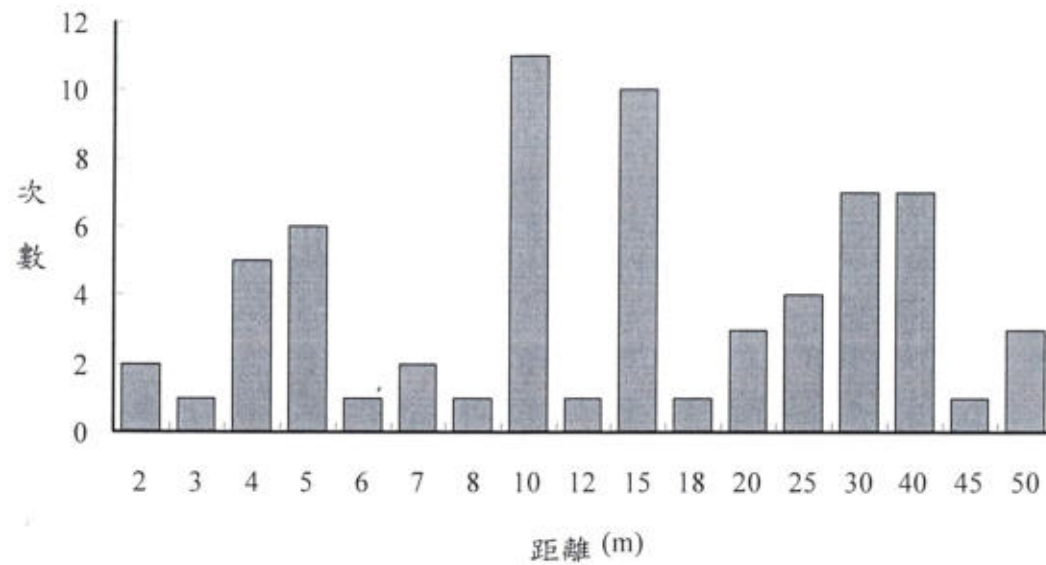
從 66 次之目擊記錄顯示，研究人員與目擊山羌之間的距離，最近為 2m，最遠為 50m，平均為 18.48m(圖三)。比較每天訪客人數與研究人員目擊山羌之距離，沒有人員干擾時，平均目擊距離為 20.3m，當天有人員干擾出現時，則平均目擊距離為 17.1m，兩者間並無顯著差異。訪客人數多寡與當天各次目擊山羌之平均距離亦無顯著關係。

在 98 個人天中只有 2 天在黃麻段未記錄到任何叫聲，總計記錄之山羌叫聲有 1013 次，平均每天記錄 10.34 ± 5.75 次，其中黃麻段記錄 478 次，平均每天記錄 9.96 ± 5.88 次，瓦拉米段記錄 535 次，平均每天記錄 10.70 ± 5.60 次；黃麻段記錄中近距叫聲佔 80 次，瓦拉米段記錄中近距叫聲佔 79 次，總計在叫聲記錄中近距叫聲所佔之比例為 15%。

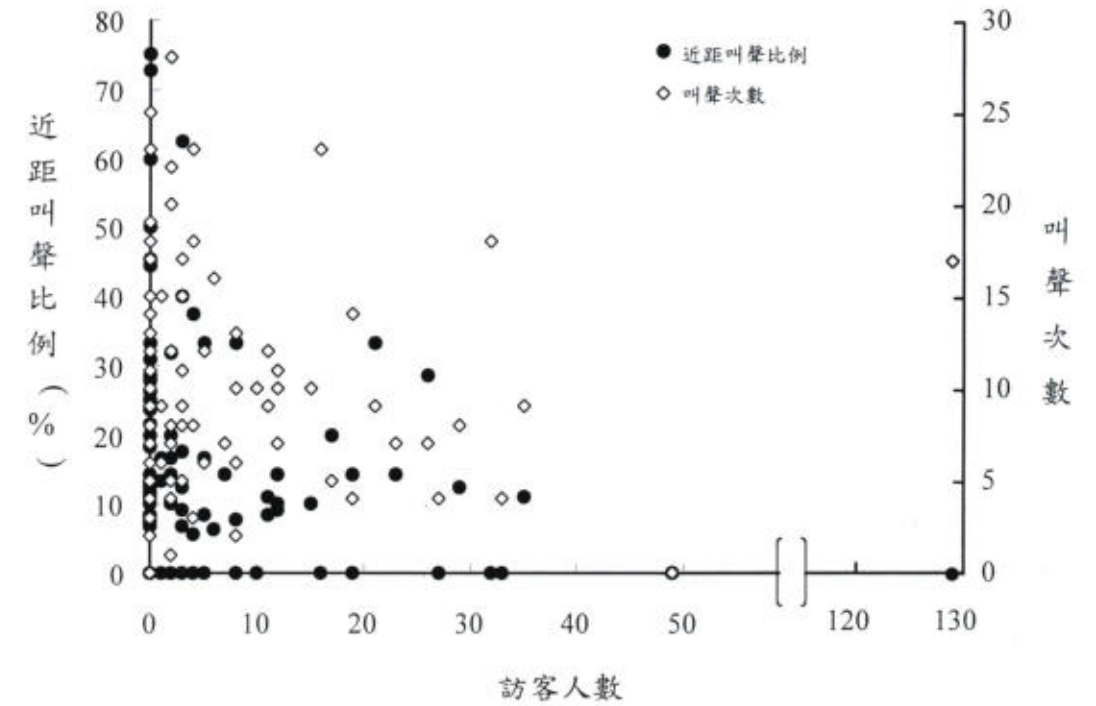
比較每天訪客有無與記錄山羌叫聲之關係，有人員干擾時平均每天記錄 10.00 ± 5.86 次，沒有人員出現時平均每天記錄 10.83 ± 5.54 次，兩者間無差異；但在無訪客時單日內近距叫聲佔全部叫聲之比例為 21%，有訪客時則為 11%，有明顯差別(t-test, $p < 0.05$)。



圖二、瓦拉米地區訪客人數與研究者當天目擊山羌隻次之關係(資料點內數字為樣本數，未註明者樣本數為1)



圖三、研究人員與目擊山羌之間距(m)的頻度分布



圖四、單日山羌叫聲次數及其中近距叫聲所佔比例與訪客人數之關係

就兩段路線之叫聲記錄狀況分別來看，在黃麻段有及無訪客出現時記錄之山羌叫聲為平均每天 9.82 ± 6.04 及 10.29 ± 5.47 次，在瓦拉米段有及無訪客出現時之山羌叫聲為平均每天 10.25 ± 5.60 及 11.11 ± 5.56 次；近距叫聲所佔之比例亦無差異。訪客人數多寡對當天記錄山羌叫聲之機會並無顯著影響，但單日內近距叫聲佔全部叫聲之比例有隨著訪客人數增加而減少之趨勢(圖四)(迴歸分析, $p < 0.05$)。

四、討論

在本研究中顯示在步道上目擊山羌之數量受到人為干擾影響相當大，國外許多以目擊方式為調查方法之研究也指出觀察動物數量與人為干擾之關係，Stalmaster and Kaiser (1998)指出特定地區的白頭海雕(bald eagle: *Haliaeetus leucocephalus*)數量與當天人類的遊憩活動數量有明顯的負相關，因為部份的白頭海雕受到干擾而離開；Liddle (1997)引自 Jeppesen (1984)之結果指出麝鹿(roe deer: *Capreolus capreolus*)受到徒步人類的驚擾會逃走躲避或遠離，在同一地區隨後的時間內目擊鹿隻的機會便降低，而 Dorrance *et al.*(1975)指出其觀察地區白尾鹿(white-tailed deer: *Odocoileus virginianus*)數量隨著週末假日進入公園區內雪上機動車輛的增加而降低；White *et al.*(1999)觀察棕熊(*Ursus arctos horribilis*)在察覺附近遊客出現後，多數會產生警戒的行為，然後在遊

客尚未發現棕熊之前便離開當地；這些研究都證實了徒步的人類或機械的聲音對動物都產生了相當程度的干擾，有時受到驚擾之動物並未產生明顯的行為改變，但在生理上則可能有變化(Krausman *et al.*, 1998)。

調查期間內瓦拉米地區之人為干擾源有兩種，一為步道施工人員及其所用之器械，另一種則為遊客與研究人員。黃麻段有 6 個月的時間處於施工的狀態，施工時經常維持 10 人以下的工人在定點工作，而遊客的出現則多集中在假日，平日之遊客人數極少，且部份遊客只到黃麻而未繼續進入瓦拉米，使黃麻段受到工人加上遊客的雙重人為干擾，此應該是造成在黃麻段的目擊山羌數量較少的主要原因。工人與遊客對野生動物所生干擾之形式不同，工人多數時間在一個定點工作，人聲與機械發出之聲音干擾之範圍直徑較大但有限，僅施工地點周邊之動物受到長時間持續的干擾，可能因此遠離該處；而遊客之干擾包括人體及氣味之出現，以及所發出之喧嘩聲音，沿行進路線成帶狀，若屬少數人團體，通常在 5 人以下時比較會集結成隊經過，干擾的範圍較小且時間較短，遊客人數較多時則隊員會分散開來，最前面與最後的人在時間及距離上相差較遠，對野生動物形成一種較低程度但持續不斷的干擾，同一隻個體可能重複受到干擾。雖然遊客出現的時間通常集中在假期短短的 2-3 天內，但短時間內有大量人員活動，此種持續之干擾應該是驅使山羌遠離步道之可能原因，Dorrance *et al.*(1975)觀察白尾鹿在白天比較遠離人類所利用的路徑，夜晚則比較接近。夜間無人活動時之山羌行為，是否亦如此，則有待未來進一步之觀察。

Liddle(1997)引用 Jeppesen(1987)之結果指出紅鹿(*Cervus elaphus*)受到人類驚擾時，有些個體甚至逃離干擾地區數公里遠，在 1-2 天後才回來，但其所觀察鹿群受到狩獵壓力，可能造成鹿隻更為膽小易受驚；White *et al.*(1999)觀察棕熊受到干擾離開時，當天都不再回到同一地點進食。本研究中當訪客人數少於 15 人時，研究者目擊山羌之機會尚有無人干擾時之 68%，而人數多於 15 人以上時，目擊數量顯著降到 25%，可能是因為訪客多時山羌受到重複的干擾而離步道較遠。而山羌是否遠離步道以及移動之距離如何，或許可由記錄山羌之吠叫尋得一些證據。

在山羌的吠叫行為上，記錄吠叫的總次數似乎未受到遊客之出現與否以及人數多寡之影響，因為山羌吠叫行為之可能發生原因有許多，目前仍未有定論，Yahner(1980)認為有些吠叫是針對干擾源而起，干擾源可能是看見或是聽見或是聞到氣味，因此不論遊客出現與否或出現幾次，研究人員再次經過時便是對山羌之干擾，皆可能再次引發附近之山羌吠叫；但研究人員記錄靠近步道的近距離山羌吠叫會因遊客之出現而減少，推測其原因，可能是遊客所產生之干擾驅使步道上及周邊之山羌遠離步道，但其發出吠叫之機會並未受到影響，依然發出叫聲，造成近距離吠叫比例的改變。

若由叫聲記錄來看，近距離叫聲因遊客出現而減少的程度約為 48%，而由目擊數量來看，因遊客出現而減少的程度約為 43%，兩者減少的程度相近，可以合理的推測原先在步道附近活動的山羌在受到干擾時遠離步道，部份個體遠離到 50m 以外，並使研究人員觀察的山羌數量因而減少。其餘仍被目擊或記錄近距離叫聲之山羌，有可能是山羌在干擾過後並未遠離，亦有可能是較遠處之山羌移動到步道附近，這些個體在訪客人數多時可能再次受到干擾而遠離，由目擊數量及近距離吠叫數量都有隨訪客人數增加而減少的趨勢，顯示了重複干擾的影響，干擾越多，遠離步道的個體越多，

移動到 50m 以外的山羌隨之增加。山羌受到人為干擾後的行為需要進一步追蹤山羌個體的活動，分析遊客出現時間之順序及更多相關資料，這些研究可使吾人在規劃遊憩區時對遊憩壓力與野生動物的耐干擾性等問題有更深入的了解，有利於問題的解決。

由於目擊與近距離吠叫記錄均顯示觀察數量會隨著遊客增加而減少，而山羌因為躲避人類而花費之額外能量勢必因為遊客增多而增加，對於活動於終年常綠的台灣中低海拔森林中的動物，額外的能量消耗或許影響不大，但對活動於食物有限環境惡劣地區之動物則可能有致命之影響(Parker *et al.*, 1984; White *et al.*, 1999)。關於這一點，目前瓦拉米地區之遊憩壓力並不大，但遊客在 15 人以上時便已經很難目擊山羌之活動，此點使吾人必須考慮當提供野生動物保護或保留區作為遊憩用途時，遊憩壓力對野生動物之影響。居住在步道附近之山羌可以忍受多大的遊客量，以及想要觀察野生動物的遊客該有的行為及數量管制等，是未來需要進一步釐清的課題。

五、誌謝

本研究承蒙內政部營建署玉山國家公園管理處提供經費，保育研究課陳隆陞先生、蘇志峰先生及吳萬昌先生在行政業務上提供協助，南安管理站許英文主任、張馨蘭、區宗明、邱創椿、林淵源以及其他工作同仁對本研究的幫助與支持，在此表示深摯的謝意；野生動物研究室的陳美汀、李欣宇、賴慶昌、林麗君及李靜峰等，沒有他們及其他人的相助，這個研究便無法完成，在此對他們由衷的說聲：謝謝。

六、引用文獻

- Boyle, S. A. and F. B. Samson. 1985. Effects of nonconsumptive recreation on wildlife: a review. *Wildlife Society Bulletin* 13: 110-116.
- Buehler, D. A., T. J. Mersmann, J. D. Fraser, and J. K. D. Seegar. 1991. Effects of human activity on bald eagle distribution on the Northern Chesapeake Bay. *Journal of Wildlife Management* 55: 282-290.
- Cassirer, E. F., D. J. Freddy, and E. D. Ables. 1992. Elk responses to disturbance by cross-country skiers in Yellowstone National Park. *Wildlife Society Bulletin* 20: 375-381.
- Dorrance, M. J., P. J. Savage, and D. E. Huff. 1975. Effects of snowmobiles on white-tailed deer. *Journal of Wildlife Management* 39: 563-569.
- Jeppesen, J. L. 1984. Human disturbance of roe deer and red deer: preliminary results. In: Saastamoinen, O., S. G. Hultman, N. Elerstioch and L. Mattisson(eds), *Multiple-use Forestry in the Scandinavian countries*, pp. 113-118. Communication Institute Foresta.

- Jeppesen, J. L. 1987. Impact of human disturbance on home range movements and activity of red deer *Cervus elaphus* in a Danish environment. *Danish Review Game Biology* **13**: 1-38.
- Krausman, P. R., and P. Hervert. 1983. Mountain sheep responses to aerial surveys. *Wildlife Society Bulletin* **11**: 372-375.
- Krausman, P. R., M. C. Wallace, C. L. Hayes, and D. W. DeYoung. 1998. Effects of jet aircraft on mountain sheep. *Journal of Wildlife Management* **62**: 1246-1254.
- Liddle, M. 1997. *Recreation ecology*. Chapman & Hall, London, 639 pp.
- MacArthur, R. A., V. Geist, and R. H. Johnston. 1982. Cardiac and behavioural responses of mountain sheep to human disturbance. *Journal of Wildlife Management* **46**: 351-358.
- Parker, K. L., C. T. Robbins, and T. A. Hanley. 1984. Energy expenditure for locomotion by mule deer and elk. *Journal of Wildlife Management* **48**: 474-488.
- Stalmaster, M. V. and J. L. Kaiser. 1998. Effects of recreational activity on wintering bald eagles. *Wildlife Monographs*, no.137, 46pp.
- Weisenberger, M. E., P. R. Krausman, M. C. Wallace, D. W. DeYoung, and O. E. Maughan. 1996. Effects of simulated jet aircraft noise on heart rates and behavior of desert ungulates. *Journal of Wildlife Management* **60**: 52-61.
- White, D., Jr., K. C. Kendall, and H. D. Picton. 1999. Potential energetic effects of mountain climbers on foraging grizzly bears. *Wildlife Society Bulletin* **27**: 146-151.
- Wright, R. G. 1998. A review of the relationships between visitors and ungulates in national parks. *Wildlife Society Bulletin* **26**: 471-476.
- Yahner, R. H. 1980. Barking in a primitive ungulate, *Muntiacus reevesi*: function and adaptiveness. *American Naturalist*, **116**: 157-177.
- 王穎、陳怡君，1994。玉山國家公園瓦拉米地區中大型野生哺乳動物之棲地、習性及族群動態之調查(二)，玉山國家公園管理處研究叢刊 1051 號，共 42 頁。
- 王穎、陳怡君，1995。玉山國家公園瓦拉米地區中大型野生哺乳動物之棲地、習性及族群動態之調查(三)，玉山國家公園管理處研究叢刊 1057 號，共 47 頁。
- 林妙芬，1993。合歡山區鳥類、棲地和遊客活動關係研究，國立台灣師範大學生物研究所碩士論文，共 79 頁。

The Impact of Visitors on Muntjac (*Muntiacus reevesi micrurus*) at Walami Area in Yushan National Park

Yi-Jun Chen⁽¹⁾ and Ying Wang^(1, 2)

(Manuscript received 26 April 2001 ; accepted 13 June 2001)

ABSTRACT: We studied the impact of visitors on muntjac (*Muntiacus reevesi micrurus*) from July 1994 to December 1995 and January, March, and April in 1997 at Walami area in Yushan National Park, Taiwan. Number of visitors, muntjac numbers, and barking were recorded on two selected routes. The result showed that 690 visitors and 106 muntjac were recorded in the study period. The average daily sighting was 1.08 ± 1.37 . The average sighting frequency was 0.83 muntjac per day when the trail had visitors. The average sighting was 0.98 muntjac per day when the visitor number was below 15, while the sighting number was 0.36 per day when the visitor number was over 15. There was a significant difference of sighting (ANOVA, $p < 0.05$) between days without visitors (1.45 ± 1.61) and days with visitors over 15. From 66 sighting records, the average distance between researchers and muntjac was 18.48m (2-50m). Number of visitors present in any given day had no significant effect on sighting distance. We recorded 1013 muntjac barking. The average daily barking was 10.34 ± 5.75 . Among them 15% was classified as the short distance barking (<50m). The presence or absence of visitors had no influence on the frequency of muntjac barking. However, it had a significant influence (t-test, $p < 0.05$) on the frequency of short distance barking (21% without visitors and 11% with visitors). And there was also a negative correlation ($p < 0.05$) between visitor number and short distance barking.

KEYWORDS: Formosan muntjac, Visitor, Sighting, Barking.

(1) Department of Biology, National Taiwan Normal University, 88, Sec.4, Ting-chou road, Taipei, 116, Taiwan, R.O.C.

(2) Corresponding author.