

RES078



RES078

(43.P)

保育研究報告第78號

臺灣梅花鹿行爲及棲地利用之研究

王穎 陳輝勝 吳幸如 蘇銘言

內政部
營建署

墾丁國家公園管理處

中華民國八十一年二月

臺灣梅花鹿行爲及棲地利用之研究

王穎 陳輝勝 吳幸如 蘇銘言

內政部營建署墾丁國家公園管理處委託
師大生物研究所調查
中華民國八十一年二月

臺灣梅花鹿行為及棲地利用之研究

國立臺灣師範大學

王穎 陳輝勝 吳幸如 蘇銘言

摘 要

台灣梅花鹿 (*Cervus nippon taiouanus*) 復育計劃已進入放養期之野放階段，80年 1月23日釋放29頭鹿（13雄，16雌）於野放一至三區，另16頭實驗觀察之東海鹿群亦於79年12月 6日移入遠眺區。本年度研究工作之重心乃針對鹿隻野放後，其在野外之行為、食性及對棲地利用等資料之收集。結果顯示：鹿隻野放後，除第一區受水源影響外，其它各區鹿隻擴散情形與鹿隻密度呈正相關，鹿隻出現以硬葉林為最高（58.62 %），其次為相思樹為主的開闊疏林及禾草原。由200隻次之行為記錄來看，以覓食及逃跑行為為主各佔31.0 %，其它為漫步、反芻及靜立等行為，各行為在不同環境出現的頻度並無顯著不同。就性別來分，雌鹿被見到的機會顯著低於雄鹿（ χ^2 test, $p < 0.05$ ），而每次觀察到的隻數雖以單隻為主，然兩隻或兩隻以上的鹿隻被觀察到時，多為一雄二雌或二雌以上的組合，未有二隻成年雄鹿與雌鹿同時出現的記錄，此種情形顯示台灣梅花鹿在野外應屬一夫多妻的社會。

觀察 2至 3頭雄鹿顯示，其白天行為以靜臥（47.3%）最高，其次為覓食（29.2%）、站立、理毛、位移等。覓食活動中，其所食植物共24科46屬51種，包括喬木17種、灌木 4種、攀藤13種、闊葉草本 9種，進食所佔時間比例在10%以上者，分別為羊角藤、台灣海桐、扛香藤、兩耳草、金腰箭等。

由無線電追蹤鹿隻（ $n=19$ ）的活動模式顯示，一日24小時皆有鹿隻在活動，其中以17~18時，5~6時及23~24時為活動高峰，雌雄間有相當之差異。其活動之月變化而言，5至 8月的平均活動率為18.38 %，覓食率為22.17%，其中 5月的活動率及覓食率皆高於其它月份。雄鹿平均活動率及覓食率亦皆高於雌鹿，二者間亦有顯著差異。

就復育鹿群之形態特徵而言，雄鹿各項特性皆大於雌鹿，雌雄隨年齡改變而有相當之差異，雌鹿約在3歲定型，雄鹿則在 4歲時定型

，在 2 歲至 4 歲間雄鹿與雌鹿之差異，體重 $21\sim 60\%$ 間，身長在 $2.5\sim 10.3\%$ 間，肩高在 $9\sim 23.2\%$ 間。由體重、身高及肩高 3 種特性測量值的相關係數來看，雄鹿之成長為肩高與體長同時增加，而雌鹿則以體長為主。

前 言

梅花鹿 (*Cervus nippon taiouanus*) 復育計劃自民國73年 6月開始至75年 3月準備期間選擇了臺北市立動物園之梅花鹿為核心鹿群，對其在飼養狀況下的行為有相當的觀察（王，1985、王及詹，1986）。其後於民國75年11月將選擇之22頭（5雄，17雌）核心鹿群從圓山動物園（臺北市立木柵動物園之前身）遷入社頂梅花鹿復育區臨時鹿舍及研究場區後，正式展開了放養期之先驅工作，對梅花鹿在社頂圈養環境中各項資料包括：行為、食性及野外棲地資料等進行收集（王等，1988、蘇及楊，1988、王等，1989、蘇等，1989、王，1990、蘇及陳，1990、夏等，1990、王及謝，1991）。到了民國80年元月23日，復育鹿群已由原有之22頭增加到至少61頭，正式展開野放工作。工作重心亦轉為針對鹿隻野放後，其在野外之行為、食性及棲地利用資料之收集。

故本年度之研究目標有二：一、了解梅花鹿野放之後的活動模式及分布位置；二、研究梅花鹿利用野生棲地、植被的情況及其在野外的食性，以為野生梅花鹿族群之生態、行為研究及鹿隻棲地經營管理之參考。

復育鹿群概況

自民國75年11月將22頭（5雄、17雌）核心鹿群從圓山動物園遷入社頂梅花鹿復育區後，到民國79年 7月，核心鹿群已經增加到46頭（11雄、25雌、4雄幼及 6雌幼），其中除復育研究區的核心鹿群外，另有 6頭（2雄、4雌）核心鹿群於77年12月28日移入植生試驗區，以為野放之先驅實驗。除了這46頭鹿外；另有 5頭在民國78年加入的馴育用雌幼鹿，此時已難以和核心鹿群區分，且可能有生育能力了，從此併入核心鹿群。

民國79年7月至 8月繁殖期間復育區26頭母雌鹿共生下20頭（9雄、10雌及 1性別不詳）仔鹿，其中 1頭仔鹿沒有出生資料。在民國79年下半年中有部份鹿隻死亡，7月死亡 1頭性別不詳仔鹿；8月 1頭77年出生雌鹿死亡；11月 1頭核心雌鹿、1頭雌幼鹿及 1頭雄仔鹿死亡；12月 1頭核心雌鹿和 1頭雌仔鹿死亡。至民國79年年底為止，復育區核心鹿群共58頭（9雄、23雌、4雄幼、5雌幼、8雄仔及 9雌仔，包括馴育鹿群）（表一）。

民國80年元月23日，正式將29頭（不包括馴育鹿群）核心鹿隻放入野放一至三區（一區 4雄、6雌；二區 6雄、8雌；三區 3雄、2雌），連同77年12月28日放入植生區的 6頭梅花鹿及牠們所生產的至少 3頭雌鹿、1頭雄鹿，野放區共有39頭核心鹿群。

除了核心鹿群外，早期復育研究計劃生理研究用的東海鹿群自78年 3月 1日運回社頂臨時鹿舍後，到民國79年 7月，數量已從原來的17頭（8雄、9雌）增加到23頭（8雄、9雌、5雄幼及1雌仔）。

民國79年 7月起之繁殖期間此鹿群雌鹿共生下 6頭（2雄、3雌及1性別不詳）仔鹿。這期間鹿隻也有死亡，7月死雄幼鹿 1頭；11月死雌鹿 1頭、雄幼鹿 1頭和雌、雄仔鹿各 1頭；12月初死性別不詳仔鹿 1頭。至民國79年12月初為止，東海鹿群共有23頭（8雄、8雌、3雄幼、1雌幼、1雄仔及2雌仔）。

民國79年12月 6日16頭東海鹿群（5雄、5雌、2雄幼、1雌幼、1雄仔及2雌仔）被移入遠眺區中，12月中再移入 2頭雄鹿，使得遠眺區中共有18頭東海鹿群，此後分別於79年12月28日和80年 6月 6日發現死亡 1頭雄鹿，所以此時此區尚有東海鹿群16頭。

留在復育研究站試放區之24頭核心鹿群（16雌，8雄），5頭馴育雌鹿及5頭東海鹿群（2雄，3雌）則在80年 2月 7日將其中的東海鹿群及1頭核心雌鹿送給萬壽山動物園，另外80年 6月13日發現死亡 1頭雄鹿，目前復育研究站試放區內有22頭核心鹿群（7雄，15雌）及5頭馴育雌鹿。

至民國80年 7月底為止，除三區因為鹿隻密度極低，而目前尚未發現仔鹿外，其它各區都發現有新生仔鹿的蹤跡，其中復育研究站試放區有 5頭，遠眺區80年 7月20日發現死亡 1頭，植生區歷年共生至少 1雄、3雌，一區至少有 2頭（表一）。

表一．社頂梅花鹿族群動態

年度	鹿 群	雄 鹿	雌 鹿	雄 幼 鹿	雌 幼 鹿	雄 仔 鹿	雌 仔 鹿	不 詳 性 別 仔 鹿
75年	核 心 群	4+(1)	17	0	0	0	0	0
76年	核 心 群	4	15+(2)	0	0	4	8+(1)	0
77年	核 心 群	4	14+(1)	4	8	3+(1)	3+(4)	0
78年	核 心 群	6	18	3	3+5	4	6	(1)
	植 生 區	2	4	0	0	0	0	≥ 3+(1)
	東 海 群	8	9	0	0	5	1	(1)
79年	核 心 群	9	23+(3)	4	5+(1)	8+(1)	9+(1)	(1)
	野 放 區	2	4	0-3?	0-3?	≥ 1	?	?
	東 海 群	7+(1)	8+(1)	3+(2)	1	1+(1)	2+(1)	(1)
80年	# 1 區	4	6	0	0	?	?	≥ 2
	# 2 區	6	8	0	0	?	?	?
	# 3 區	3	2	0	0	?	?	?
	野 放 區	2+?	4+?	≥ 1	± 3	?	?	?
	遠 眺 區	7+(1)	6	1	2	?	?	?+(1)
	試 放 區		11+ [1]	7+(1)	9	?	?	5
	東 海 群	[2]	[3]					

註： 1:x: 每年12月31日鹿隻數量。 2:(x): 死亡數。 3:[x]: 贈送其它單位數。
4: 78年加入核心群的 5頭馴育雌幼鹿沒有野放。

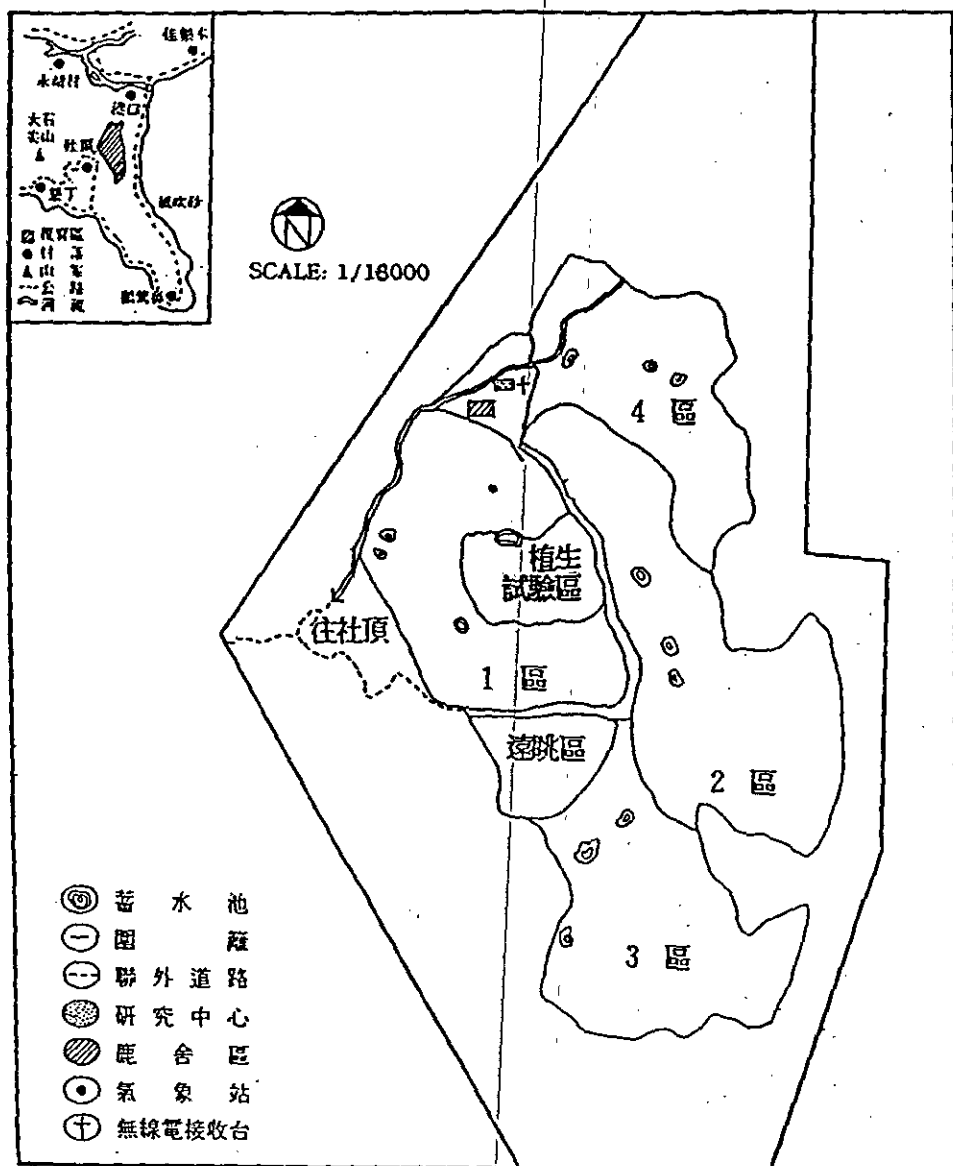
研 究 地 區

梅花鹿復育區(圖一)位於墾丁國家公園社頂東方一西北東南走向山谷，面積約一百二十公頃(王，1990)；其中有 4條小溪東北一西南平行流過，其植被為開墾及牛羊放牧後之次生林和草地，並有許多珊瑚礁座落其中。主要研究區位於復育區中之野放一至三區、遠眺區、植生區及試放區。

研 究 方 法

一、梅花鹿之活動模式

為了有效掌握鹿隻對野放區的適應情形、活動位置及行為模式，除植生區外，各區皆配置 4個無線電發射器在鹿隻身上，另外遠眺區中16頭東海鹿群及復育研究站試放區中27頭鹿也分別配置 4個及 2個發射器，其後復於80年 6月在一區增配 1個發射器，目前共有19頭繫有發射器的梅花鹿(S6b活動型發射器：一區 1雌，二區 1雄、2雌



圖一．杜頂梅花鹿復育區之設施及各分區之相關位置

，三區 1雄、2雌，遠眺區 1雄、1雌。S9角度型發射器：一區 3雄、1雌，二區 1雄，三區 1雄，遠眺區 1雄、1雌，復育研究站試放區 2雌）在研究人員的監測之下。

研究者於架設在研究站南面一12m高之鐵管上，裝置一Telonics公司出品之V-2S Hy-Gain全向天線，接收各區鹿隻上之同廠 S6b及S9發射器所發出之無線電訊號，經該廠之TS-1訊號掃描處理器和TR-2收訊器，計算每頭繫有發射器鹿隻每小時 2分鐘內之發訊次數，每月以間隔兩小時收訊兩小時，4天內收 2整天資料的方式來監測鹿隻族群之活動模式。將資料輸入電腦dBase檔後，分別計算其活動率和低頭進食率，其計算公式如下：

$$\begin{array}{lll}
 TAx = \frac{PAx}{120sec}, & TIAx = \frac{PIAx}{120sec}, & TUx = \frac{PUx}{120sec}, \\
 TDx = \frac{PDx}{120sec}, & RAx = \frac{TCx - TIAx}{TAx - TIAx}, & RDx = \frac{TCx - TUx}{TDx - TUx}
 \end{array}$$

TAx：某S6b發訊器 2分鐘內完全在活動之發訊次數，

TIAx：某S6b發訊器 2分鐘內完全不活動之發訊次數，

TUx：某S9發訊器 2分鐘內完全抬頭之發訊次數，

TDx：某S9發訊器 2分鐘內完全低頭之發訊次數，

TCx：2分鐘內實際所得之發訊次數，

PAx：某S6b發訊器活動時之發訊間隔（sec），

PIAx：某S6b發訊器不活動時之發訊間隔（sec），

PUx：某S9發訊器抬頭時之發訊間隔（sec），

PDx：某S6b發訊器低頭時之發訊間隔（sec），

RAx：某小時某隻鹿之活動率，

RDx：某小時某隻鹿之低頭進食率。

二．梅花鹿活動位置、棲地及習性之調查

利用 Telonics公司之TR-2收訊器及RA-2A定向天線追蹤繫有發射器之鹿隻，將其位置標示於1/5000地圖上及沿圍籬步行，尋找鹿隻之排遺，腳印，咬痕，休息處及磨角痕，以了解梅花鹿族群擴散的狀況

。此外，研究者在調查期間，至各區觀察鹿隻的習性，記錄目擊鹿隻的性別、個體數、可能的年齡（成體或幼體）與行為，以及出現之地點、植相、時間及日期。所得之結果與各區已知之鹿隻數量、區域大小、植相分佈之相對比例及研究者在各區所花的時間等做一比較，以明瞭鹿隻對各類環境時空的利用情形。

三．梅花鹿野外食性調查

自民國80年5月利用無線電收訊器追蹤野放區鹿隻位置時，發現一區標號B6、Y30及三區標號Y42三頭雄鹿可以接受研究人員靠近甚至撫摸。因為B6及Y30兩隻雄鹿一直在一起，故至自5月起至8月止，分別在一區及三區觀察這三頭鹿0600至1400時覓食之食物種類，共計記錄48個小時。若可立即辨別者則登記之，若無法立即辨識；則採集攜回鑑定。三區之Y42自6月起就對人有戒心，而無法接近觀察，所以只有5月份記錄。此外8月初利用單一個體觀察法，自1010至1212間每30分鐘換一個體，共收集兩小時又兩分鐘的資料，嘗試利用B6、Y30各種野外行為及覓食之食物所佔時間比例，以量化其各種野外行為及食物比例。

四．復育梅花鹿群形態特性

於民國79年12月15、16日兩天，梅花鹿野放前做T.B.試驗的機會，測量個體之全身長（cm）、肩高（cm）、體重（kg）等基本形態特性，以瞭解核心鹿群性別年齡與形態特性的關係。

結 果

一．梅花鹿之活動模式

A. 梅花鹿日常活動及覓食活動率之月變化：

就整體日常活動情形而言（表二），鹿隻5至8月的平均活動率為18.38%，其中以5月的活動率（23.35%）高於其它月份，而6、7、8月的活動率則相距不大。雄鹿5至8月的平均活動率高於雌鹿（雄22.32%；雌16.59%），其中雄鹿以5月之活動率（17.72%）較低於其它月份，雌鹿以5月之活動率（22.59%）較高於其它月份。

表二．梅花鹿活動率(%)之月變化

月份	整體 ± SD (n=9)	雌鹿 ¹ ± SD (n=6)	雄鹿 ² ± SD (n=2)
5	23.35 ± 25.65	22.59 ± 24.24	17.72 ± 24.27
6	16.36 ± 20.68	13.58 ± 18.88	24.15 ± 22.73
7	16.01 ± 22.61	14.28 ± 21.14	24.49 ± 27.24
8	17.06 ± 20.74	14.89 ± 19.69	23.60 ± 23.47
平均	18.38 ± 22.85	16.59 ± 21.55	22.32 ± 24.60

註 1:包括 1頭幼雄鹿。

2:不包括幼雄鹿。

就整體覓食活動情形而言，鹿隻 5至 8月的平均覓食活動率為 22.17% (表三)，其中以 5月之覓食率 (26.42 %) 高於其它月份，而 6、7、8月的覓食率則相距不大。雄鹿 5至 8月之平均覓食率 (26.02%) 高於雌鹿 (野放區 20.50%；試放區 19.22%)，然雌雄 8月之覓食率 (雌 21.43% 及 21.90%；雄 21.93%) 則相當接近，野放區之鹿隻不論雌雄其 5月之覓食率 (雌 26.41%；雄 30.28%) 均高於其他月份，圈養 (試放區) 之雌鹿其各月份的覓食率亦有相當的變化，然差距較小。

表三．梅花鹿覓食活動率(%)之月變化

月份	整體 ¹ ± SD (n=10)	雌鹿 ± SD		雄鹿 ² ± SD
		野放區 (n=2)	試放區 (n=2)	野放區 (n=5)
5	26.42 ± 30.07	26.41 ± 32.51	19.80 ± 22.20	30.28 ± 32.35
6	21.61 ± 26.37	19.75 ± 25.66	16.06 ± 22.44	26.99 ± 29.46
7	20.30 ± 26.45	14.23 ± 24.12	19.10 ± 23.69	25.66 ± 28.92
8	20.47 ± 25.59	21.43 ± 27.10	21.90 ± 25.43	21.93 ± 27.00
平均	22.17 ± 27.34	20.50 ± 27.84	19.22 ± 23.47	26.02 ± 29.49

註 1:包括 1頭幼雄鹿。

2:不包括幼雄鹿。

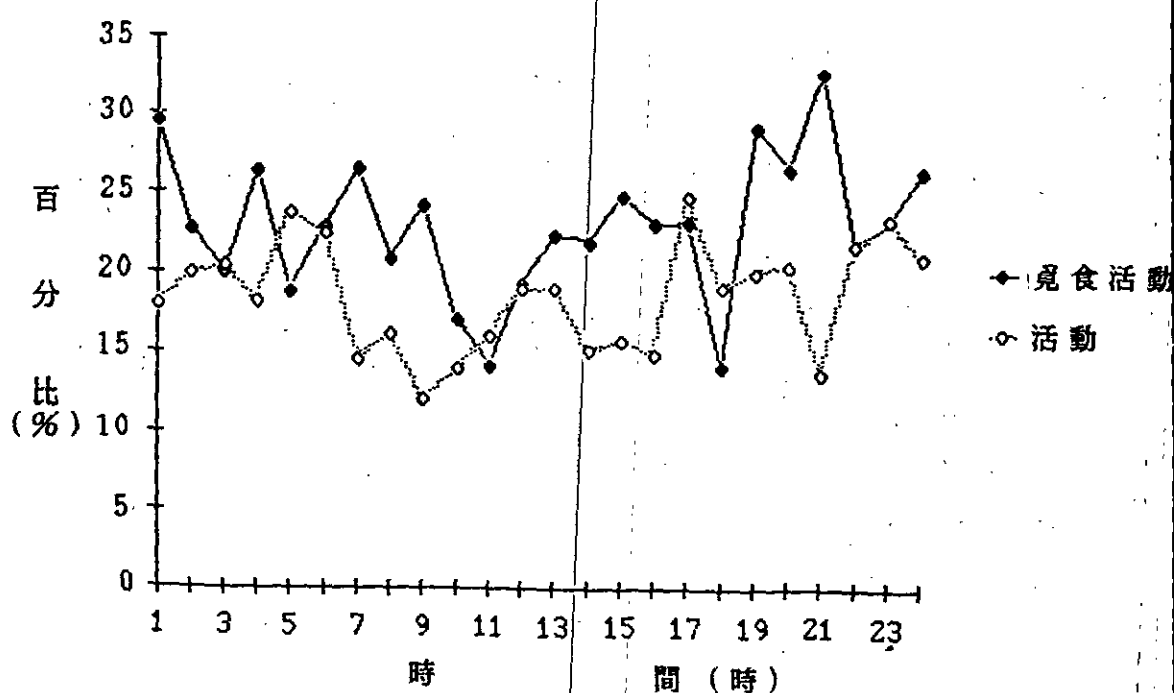
B. 野放區梅花鹿日常活動之日變化：

就整體而言，一日 24 個時段皆有鹿隻在活動。其中以 17 至 18 時 (

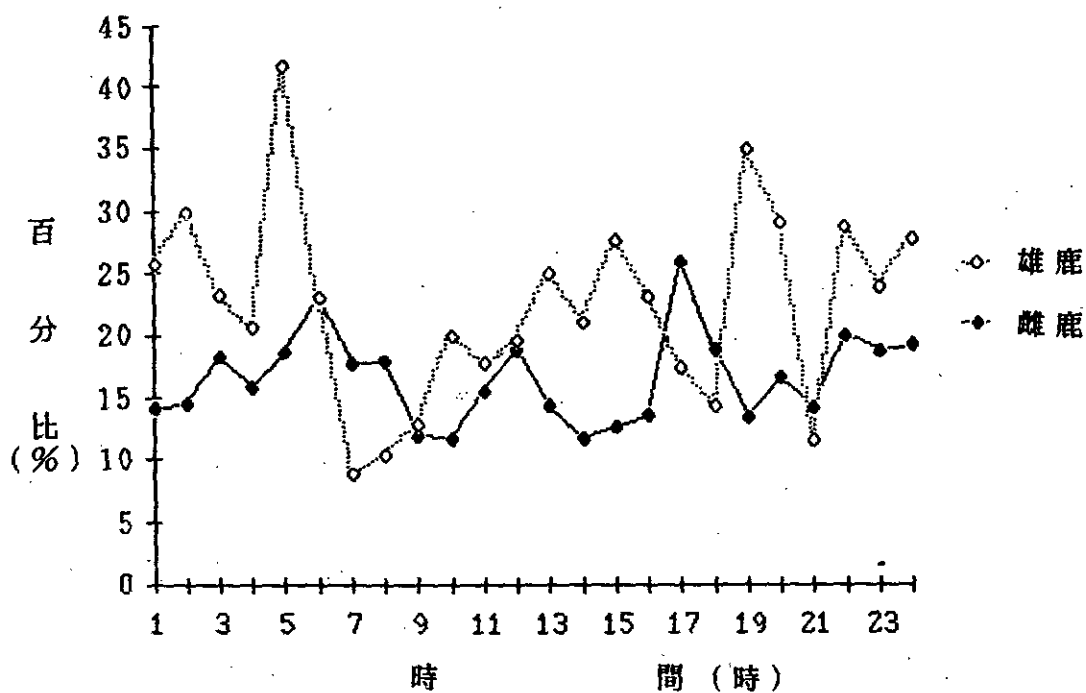
24.67 %)、5至6時(23.68%)及23至24時(23.20 %)為活動之高峰, 9至10時(11.98 %)活動率最低, 21~22時(13.61 %)次之(圖二)。以性別來看, 雄鹿之活動以5至6時活動率最高(41.81%), 19至20時次之(34.93 %), 7至8時活動率最低(8.83%); 雌鹿之活動以17至18時活動率最高(25.98%), 6至7時次之(22.94%), 10至11時活動率最低(11.69%), 14至15時次之(11.76%) (圖三)。

C. 野放區梅花鹿覓食活動率之日變化:

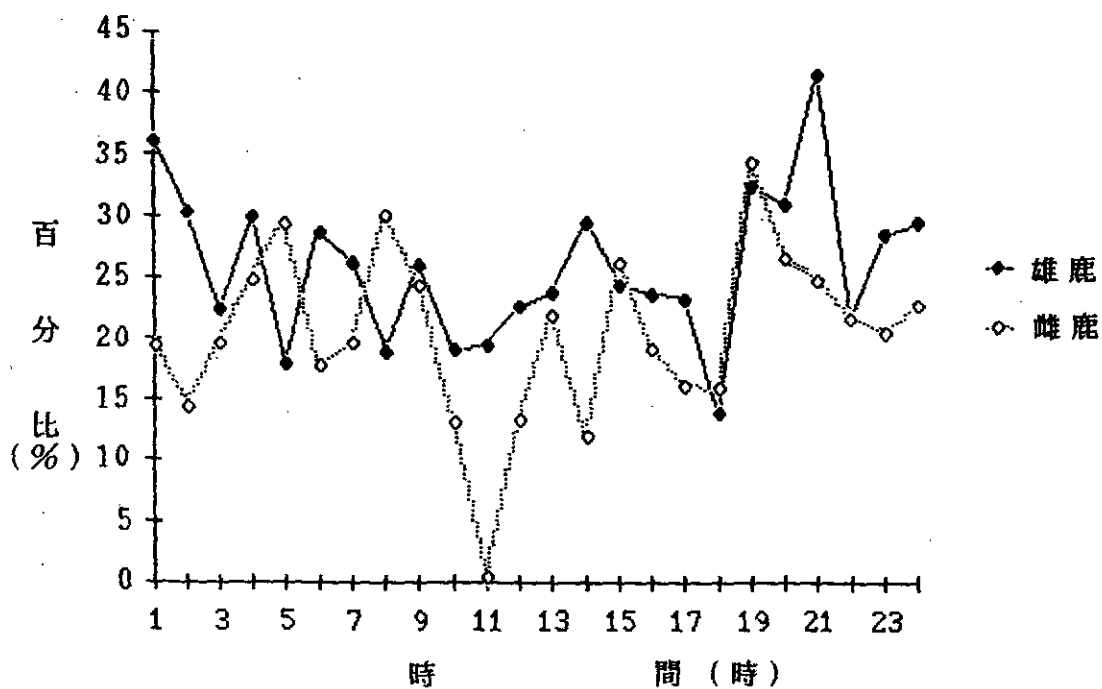
就整體而言, 一天24個時段皆有鹿隻在覓食。21至22時為一日覓食活動之最高峰(32.72 %), 19至20時次之(29.10%), 11至12時(14.06%)及18至19時(14.06%)為一日之最低潮(圖二)。以性別來看, 雄鹿之覓食活動以21至22時為一日之最高峰(41.43%), 1至2時次之(36.05%), 18至19時為一日覓食活動之最低潮(13.82%)。而雌鹿一天中以19至20時覓食率(34.28 %)最高, 5至6時(29.44%)及8至9時(29.85%)次之, 而11至12時之覓食率(0.48%)為一日之最低潮(圖四)。



圖二. 梅花鹿之活動模式及覓食活動模式



圖三．雌雄梅花鹿之活動模式



圖四．雌雄梅花鹿之覓食活動模式

若將野放區鹿隻之日活動模式與覓食活動模式做一比較，大致上鹿隻在各時段的覓食活動率比活動率高。尤其早上 7 至 10 時、下午 14 至 17 時、晚上 19 至 22 時及深夜 0 至 2 時等是一日之覓食活動率與活動率有較大差別之 4 個時段（圖二）。因此，兩種發射器測得之日變化模式不一致。

二、梅花鹿野放後活動位置及行為、棲地之調查

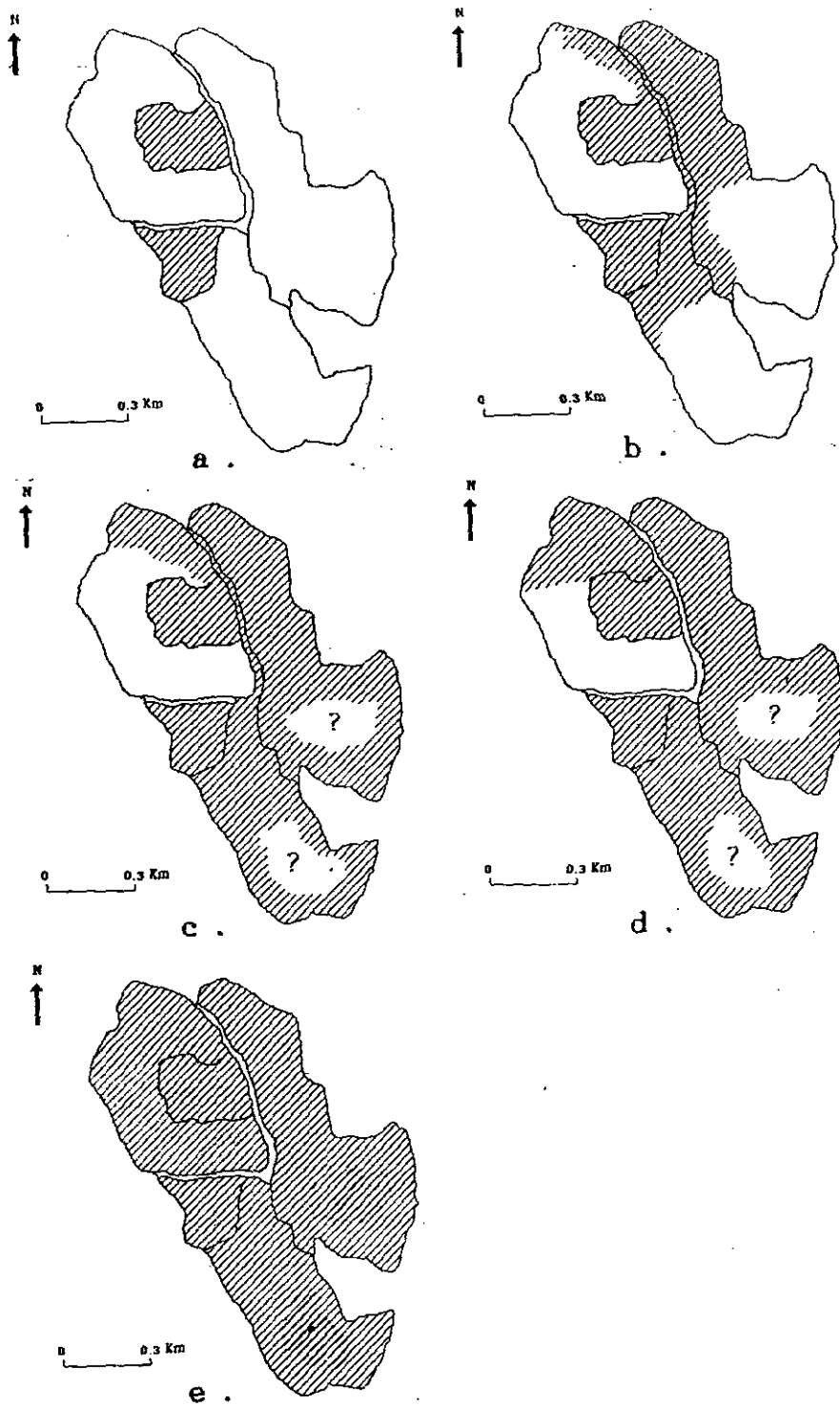
A. 鹿隻野放後之擴散情形

鹿隻野放後在各區之擴散情形並不相同。遠眺區之 18 隻鹿在 1990 年 12 月 6 日釋放後，於同年 12 月 17 日再去觀察時，全區已佈滿步徑、排遺、咬痕及休息處，特別是沿圍籬地區已被踏成表土裸露的情況，若非有水及苜宿粒的補充，水草則呈不足。此區是目前野放各區中唯一發現有鹿隻死亡的地區，原因不詳。工作人員在 1991 年 1 月 23 日分別於第一、二、三區釋放了 10 隻、14 隻、及 5 隻鹿。根據所記錄到之梅花鹿出現地點及遺留痕跡顯示，其中第一區鹿隻之活動範圍在 5 月底以前並未超過植生區北側圍籬一線以南（圖五-a, b, c, d），6 月開始才擴散至全區（圖五-e）。第二區鹿隻數目最多，2 月中旬時已擴散達本區面積之 2/3，到 3 月中旬時鹿群已擴散至全區（圖五-a, b, c）。而第三區的鹿隻中，Y42 常常單獨行動，在 5 月整修蓄水系統關閉第三區與中央通道之前，一直在中央通道上活動，5 月之後才移到本區西南側活動。其它四頭鹿則在 2 月份擴散到 P3-1、P3-2 池塘一線以北，3 月份之後鹿群方散佈全區（圖五-a, b, c）。

B. 梅花鹿野外行為及棲地調查

1. 目擊記錄中鹿隻出現之地點

就棲地來看，根據過去對社頂地區植群的分類（蘇等，1988），復育區共有 10 大類植群，其中除檳榔林、木麻黃林沒有分布在野放一區至三區、植生試驗區和遠眺區外，其它八類植群皆有鹿隻出現的記錄（表四）。鹿隻出現以硬葉林為最高（58.62%），其次為以相思樹為主之開闊疏林（13.36%）及禾草原（12.51%）其餘除硬葉灌叢以外所佔比例皆在 5% 以下，其中並以竹林最少，只有二隻次，佔 0.86%。若就出現次數比例與原區地內植相之相對比例（李，1990）作比較，則二者間並無顯著差異（圖六）；即鹿隻白天對棲地並無特別偏



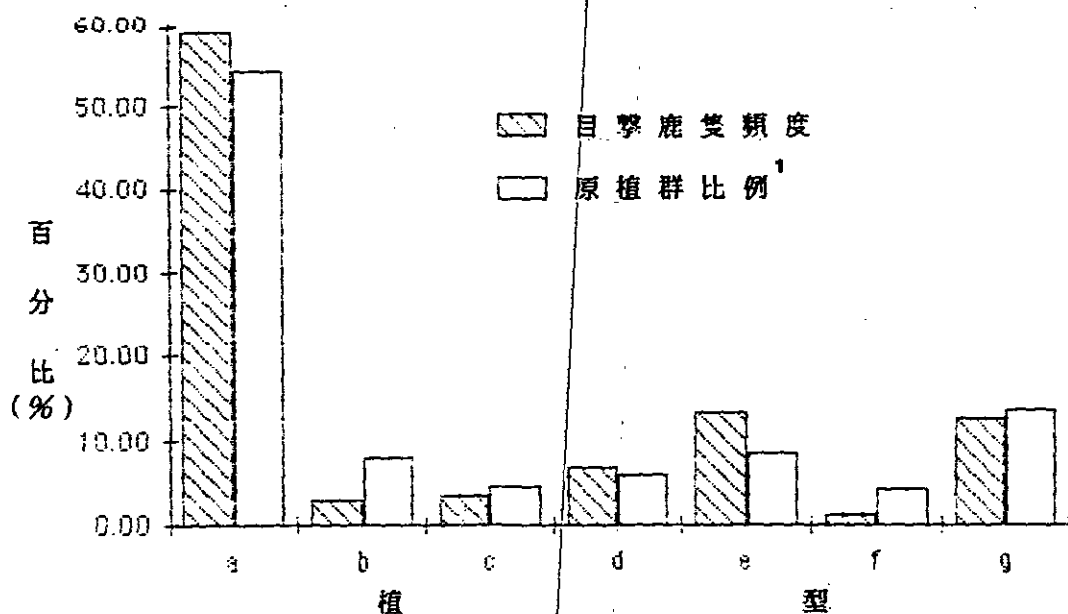
圖五. 社頂地區梅花鹿野放後擴散情形 (a. 79年12月 b. 80年2月 c. 80年3月 d. 80年5月 e. 80年6月)

好，而雌雄鹿間在白天對植型之選擇亦無顯著差異（表四）。

表四．1990年12月至1991年 8月間社頂地區梅花鹿於不同植群中目擊記錄統計表

植群型態	雌 隻 次	鹿 (%)	雄 隻 次	鹿 (%)	性別不詳 隻 次	總 隻 次	數 (%)
硬葉林	47	70.15	84	56.00	5	136	58.62
常綠闊葉林	1	1.49	6	4.00	0	7	3.01
半落葉闊葉林	0	0.00	4	2.67	4	8	3.45
竹林	0	0.00	2	1.33	0	2	0.86
硬葉灌叢	3	4.48	13	8.67	0	16	6.90
開闊疏林	8	11.94	22	14.67	1	31	13.36
闊葉草原	0	0.00	2	1.33	1	3	1.29
禾草原	8	11.94	17	11.33	4	29	12.51
總 計	67	100	150	100	15	232	100

「總數」=「雌鹿隻次」+「雄鹿隻次」+「不詳性別隻次」



圖六．梅花鹿在社頂地區不同植群被目擊頻度與原植群比例之比較
(a.硬葉林 b.常綠闊葉林 c.半落葉闊葉林 d.硬葉灌叢
e.開闊疏林 f.闊葉草原 g.禾草原)

資料來源：李，1990

2. 目擊記錄中之行為發生次數比較

自1990年12月至1991年8月，於日間7至19時觀察野放後梅花鹿行為。主要結果可分為覓食行為、反芻（靜臥）行為、靜立（警戒）行為及位移（逃跑及漫步）行為，僅1991年2月觀察到一次兩隻雄鹿（B5與B11）隔中央通道發生對峙之情形。在200隻次的行為記錄中（含對峙情形），以覓食及逃跑行為各佔31.0%（表五）較多，其它見到漫步及反芻行為合計佔32.0%，而以靜立行為最少，佔6%（表五）。逃跑行為中僅一次為觀察當時鹿隻即處於奔跑狀態，其餘均為鹿隻見到研究者時才逃跑；若將逃跑行為剔除不計，其它行為總和以100%計，則其覓食行為佔44.9%，漫步為26.8%，反芻為19.6%，靜立僅有8.7%最少。

就雌、雄個體被觀察到之行為來分，雌鹿以漫步36.0%最高，逃跑及覓食各為22.0%次之，其餘為靜立及反芻行為佔約20.0%；雄鹿則以覓食行為佔近38.0%為最高，其次為逃跑佔29.7%，反芻及漫步次之，而以靜立最低，雌雄二者間對於研究者出現之行為反應有顯著差異（ χ^2 test, $p < 0.05$ ），其中兩性間的反芻及靜立行為似有互補之趨勢，雌鹿反芻（靜臥）比例極低，而其靜立（警戒）之比例較雄鹿為高；雄鹿則反之。而雄鹿之逃跑行為稍高於雌鹿，此種現象顯示雄鹿對研究者採取之策略是保持現狀或遠離（逃跑）；而雌鹿則採取漸進方式，即研究者看到仍在反芻（靜臥）之比例極少，多半在靜立（警戒）（14.0%）或逃跑（22.0%）。另就覓食行為和漫步行為而言，雄鹿之覓食行為顯著多於雌鹿，而漫步行為卻明顯少於雌鹿。假設漫步乃為尋找食物，則雄鹿有在一處停留較長之現象，而雌鹿則多屬邊走邊吃，在同一地停留時間短，兩者所採取之覓食方式不同。

3. 目擊記錄中行為與棲地間之關係

就不同棲地中目擊鹿隻行為發生比例上來看（表五），研究者所記錄到之覓食行為最常出現在以相思樹為主之硬葉林中（佔46.8%，29隻次）其次為開闊疏林（佔17.7%，11隻次），除了竹林中未發現此種行為外，其它七種植型均有記錄。而反芻、休息行為亦以在硬葉林中（佔59.3%，16隻次）出現最多，其次為開闊疏林（佔14.8%，4隻次）。靜立行為則只記錄到發生於硬葉林與禾草原、常綠闊葉林三種植群型態之中，但仍以在硬葉林中出現的比例（88.3%）佔大多數。逃跑行為則發生於除竹林外之其它各種植型，並以在硬葉林

表五. 1990年12月至1991年8月間社頂地區梅花鹿目擊記錄中棲地利用與性別關係比較

植群型態	覓食行為			反芻行為			靜立行為			逃跑行為			漫步行為			總計		
	f(%)	m(%)	f+m(%)	f(%)	m(%)	f+m(%)	f(%)	m(%)	f+m(%)	f(%)	m(%)	f+m(%)	f(%)	m(%)	f+m(%)	f	m	f+m
硬葉林	6(54.5)	23(45.1)	29(46.8)	1(33.3)	13(59.1)	16(59.3)	7(100.)	3(60.0)	10(83.3)	4(36.4)	22(53.7)	26(41.9)	16(88.9)	14(73.7)	30(81.1)	34	75	111
常綠闊葉林	1(9.1)	2(3.9)	3(4.8)		3(13.6)	3(11.1)					1(2.4)	1(1.6)				1	6	7
半落葉闊葉林		1(2.0)	1(1.6)					1(20.0)	1(8.3)		2(4.9)	6(9.7)					4	8
竹林																		
硬葉灌叢		7(13.7)	7(11.3)		2(9.1)	2(7.4)				2(18.2)	2(4.9)	4(6.5)				2	11	14
闊葉林	2(18.2)	9(17.6)	11(17.7)		4(18.2)	4(14.8)				3(18.2)	6(14.6)	10(16.1)				5	21	27
闊葉草原		1(2.0)	1(1.6)									1(1.6)				1	2	3
禾草原	2(18.2)	8(15.7)	10(16.2)	2(66.7)		2(7.4)		1(20.0)	1(8.3)	2(27.3)	8(19.5)	14(22.6)	2(11.1)			8	17	29
合計	11	51	62	3	22	27	7	5	12	11	41	62	18	19	37	50	138	200
總百分比(%)	22.0	38.0	31.0	6.0	15.9	13.5	14.0	3.6	6.0	22.0	29.7	31.0	36.0	13.8	18.5			

「m」=雄鹿隻次

「f」=雌鹿隻次

「f+m」=「f」+「m」+「不詳性別隻次」

「%(%)」, n=「合計」(≠表f, m或f+m)

「總百分比」中, f之n=50, m之n=138, f+m之n=200。

中 (41.9%) 佔大多數，而禾草原次之；漫步行為亦主要發生於硬葉林中，佔81.1%，其它植型則較少見。

C. 梅花鹿野外目擊次數及隻次數之比較

1. 各野放區目擊次數及隻次之比較

在1990年 12月至1991年 8月之觀察期間，共目擊梅花鹿76次，138隻次(表六)；其中以遠眺區所見次數 (24次，佔31.58%) 最高，植生試驗區 (4次) 最低；而以第一區所記錄到之隻次 (49隻次) 最多，植生試驗區 (4隻次) 最少。實際上研究者在各區之觀察時間並不相同，以第一區最多(2004分鐘，佔34.46%)，其次為第三區(1771分鐘，佔30.46%)，觀察時間最少的則是植生試驗區，僅花了175分鐘，佔全部時間之3.01% (表六)，是以若由單位時間內所見到之鹿次隻數來分，則以遠眺區最高，第一區次之，而以第三區最低 (表六)。

表六. 1990年12月至1991年8月間社頂地區梅花鹿野放後各區目擊記錄比較

區 域	觀察時間 (分)	觀察時間 比例 (%)	實際觀察 次數	實際觀察 隻次	隻次 / 時間 (分)
野放第一區	2004	34.46	17	49	0.024
野放第二區	1165	20.03	15	21	0.018
野放第三區	1771	30.46	16	24	0.014
植生試驗區	175	3.01	4	4	0.023
遠眺區	700	12.04	24	40	0.057
總 計	5815	100	76	138	

但若就各區現存梅花鹿之密度與單位時間目擊之效益來看 (表七)，則除了第二區符合期望值及植生試驗區稍低於期望值之外，第一區及第三區之實際記錄值均明顯大於期望值，而遠眺區實際記錄值則低於期望值。

表七. 1990年12月至1991年8月社頂地區各區梅花鹿目擊隻次期望值與實際值之比較

區 域	密 度 (隻/公頃)	觀察時數 比例(%)	期 望 值 比例(%)	期望值 (隻次)	實際值 (隻次)	+/-
野放第一區	0.5	34.46	23.3	32.2	49	+
野放第二區	0.5	20.03	13.5	18.6	21	+
野放第三區	0.2	30.46	8.2	11.3	24	+
植生試驗區	1.5	3.01	6.1	8.4	4	-
遠 眺 區	3.0	12.04	48.9	67.5	40	-
總 計		100	100	138	138	

「+/-」 = 「實際值」 - 「期望值」

2. 目擊記錄中鹿隻性別比例及個體數之比較

就整體目擊次數性別所佔的比例來看(扣除性別不詳之5次,共71次)(表八)其中只見雌鹿者有9次(佔12.7%),只見雄鹿者為50次(佔69.0%),其餘為雌雄鹿同時出現,此一結果顯示雌鹿被見到之機會顯著低於雄鹿($P < 0.05$)。

另就每次觀察到的隻數而言,以單隻出現之雌鹿6次及雄鹿40次較高(表八),其餘28次中則以兩隻或兩隻以上之雄鹿群(9次)最多,而以兩隻或兩隻以上之雌鹿群(3次)最少,其它13次中有8次為一雄鹿與多雌鹿之組合,5次為二雄鹿與二隻雌鹿或多隻雌鹿之組合。

表八. 1990年12月至1991年8月間社頂地區梅花鹿每回目擊隻數及性別比較

區 域	1 隻			2 隻		3 隻		4 隻				5 隻	6 隻	7 隻	合 計	
	f	m	?	2f	2m	2f+1m	3m	3f+1m	2f+2m	4m	?	4f1m	5f1m	5f2m	次	隻
野放第一區	5			1	4	1		1	1			2	1	1	17	49
野放第二區	2	9	1		1		1				1				15	21
野放第三區	3	8	1	1	1				2						16	24
植生試驗區		3	1												4	4
遠 眺 區	1	15		1	2	2			1	1	1				24	40
合 計	6	40	3	3	8	3	1	1	4	1	2	2	1		76	138

「m」=雄鹿

「f」=雌鹿

3. 日間目擊頻度和活動性的關係

就白天 6時至19時之觀察期間，以每小時為一單位，比較每單位時間內實際觀察所花之相對效益和實際目擊結果的相關性，結果顯示：白天之中以 9時至12時、14時至16時以及17至19時三個時段之實際值大於期望值，而其中並以 9時至10時、14時至15時較為顯著（表九）。顯示在這兩個小時中能看見鹿之機率較大。

表九. 1990年12月至1991年8月社頂地區日間梅花鹿目擊
隻次值與期望值之比較

時段 (時)	觀察時間 比例(%)	實際觀察 數(隻次)	期望值 (隻次)	差 異 (+ / -)
06-07	3.70	2	10.1	-
07-08	8.60	14	23.4	-
08-09	11.52	17	31.3	-
09-10	12.47	55	33.9	+
10-11	11.35	39	30.8	+
11-12	10.23	29	27.8	+
12-13	7.39	12	20.1	-
13-14	7.91	12	21.5	-
14-15	7.14	34	19.4	+
15-16	8.77	27	23.8	+
16-17	6.53	11	17.8	-
17-18	3.96	17	10.8	+
18-19	0.43	3	1.7	+
總 計	100	272	272.4	

4. 目擊次數及數量與月份之關係

將每月觀察所花時間與實際觀察之平均次數及隻數來看（表十），則以1990年12月至1991年 3月之實際觀察值較期望值為高， 5月至8月中則除 6月實際觀察值較期望值稍高外，其它皆有偏低之現象，且差距多在二至四倍間；無論是觀察到之次數或隻次皆呈相同之趨勢。

表十．1990年12月至1991年8月社頂地區各月梅花鹿目擊隻次
實際值與期望值之比較

年	月	實際觀察時數 比例(%)	實際值 (隻次)	期望值 (隻次)	+/-
1990	12	12.64	28	17.4	+
1991	2	14.45	50	19.9	+
1991	3	3.27	17	4.5	+
1991	5	34.48	13	47.6	-
1991	6	4.56	9	6.3	+
1991	8	30.61	21	42.2	-
總	計	100.01	138	138	

三．梅花鹿野外食性觀察

A．梅花鹿野外食物種類

研究期間，發現B6、Y42、Y30三頭鹿在社頂地區覓食植物種類共24科46屬51種（表十一），其中三區12科20屬23種，一區22科35屬39種，兩區皆有的植物有7科10種；以覓食部位來分，只有葉被食用的有18種，莖葉皆被食用的有30種，莖葉果都吃的有1種，莖葉籽都吃的有2種。以其生活型來分，則喬木有17種，灌木有4種，攀藤有13種，闊葉草有9種，禾草有8種。B6、Y30所食植物有38%（15種）為喬木，其中80%（12種）只吃其葉，其他莖葉皆食，8%（3種）為灌木，且莖葉皆食，31%（12種）為攀藤，只有8%（1種）只吃其葉，另有8%（1種）莖葉果都吃，其他莖葉皆食，闊葉草佔13%（5種），40%（2種）只食葉，其他莖葉皆食，禾草佔10%（4種），只有25%（1種）只吃其葉，其他莖葉皆食。Y42所食植物中喬木佔17%（4種），75%（3種）只食葉子，其他莖葉皆食，4%（1種）為灌木，且莖葉皆食，26（8種）為攀藤，且莖葉皆食，其中有2%（1種）莖葉果都吃，闊葉草佔30（7種），只有29%（2種）只吃其葉，其他莖葉皆食，禾草佔22%（5種），莖葉都吃，且有60%（3種）莖葉籽都吃。

B．梅花鹿野外行為及食物種類所佔之比例

在初步觀察中，B6、Y30的行為按其時間比例有靜臥（47.3%，

表十一：梅花鹿野外食物種類

名	稱	科	植物學名	取食部位		觀察地點		生活型 ¹				
				莖	葉果籽	1區	3區	A	B	C	D	E
海	金	沙	科	Schizeaceae								
海	金	沙	沙	<i>Lygodium japonicum</i>	✓	✓	✓	✓			✓	
榆			科	Ulmaceae								
山	黃	麻		<i>Trema orientalis</i>	✓		✓			✓		
桑			科	Moraceae								
構			樹	<i>Broussonetia papyrifera</i>	✓		✓			✓		
白			榕	<i>Ficus beniamina</i>	✓		✓			✓		
海	桐	科	Pittosporaceae									
臺	灣	海	桐	<i>Pittosporum pentandrum</i>	✓		✓			✓		
薔	薇	科	Rosaceae									
山	枇	杷		<i>Eriobotrya deflexa</i>	✓		✓			✓		
豆			科	Leguminosae								
銀	合	歡		<i>Leucaena glauca</i>	✓	✓	✓	✓		✓		
合	羞	草		<i>Mimosa pudica</i>	✓	✓	✓	✓				✓
濱	豇	豆		<i>Vigna marina</i>	✓	✓	✓				✓	
豇	豆	屬		<i>Vigna spp.</i>	✓	✓	✓				✓	
酢	醬	草	科	Oxalidaceae								
酢	醬	草		<i>Oxalis corniculata</i>	✓	✓		✓				✓
大	戟	科	Euphorbiaceae									
紅	仔	珠		<i>Breynia officinalis</i>	✓	✓	✓				✓	
土	密	樹		<i>Bridelia tomentosa</i>	✓	✓	✓			✓		
鐵		色		<i>Drypetes littoralis</i>	✓	✓	✓			✓		
血		桐		<i>Macaranga tanarius</i>	✓	✓	✓			✓		
扛	香	藤		<i>Mallotus repandus</i>	✓	✓	✓					✓
蟲		尿		<i>Melanolepis multiglandulosa</i>	✓		✓			✓		
芸	香	科	Rutaceae									
月		橘		<i>Murraya paniculata</i>	✓		✓	✓		✓		
食	菜	萵		<i>Zanthoxylum ailanthoides</i>	✓	✓	✓			✓		
棟		科	Meliaceae									
紅		柴		<i>Aklavia formosana</i>	✓		✓			✓		
葡	葡	科	Vitaceae									
三	葉	崖	藤	<i>Tetrastigma formosanum</i>	✓	✓	✓				✓	
溪	氏	山	葡	<i>Ampelopsis brevipedunculata</i>	✓	✓	✓				✓	
錦	葵	科	Malvaceae									
賽		葵		<i>Malvastrum coromandelianum</i>	✓	✓	✓			✓		
細	葉	金	午	<i>Sida acuta</i>	✓	✓	✓					✓
金	午	時	花	<i>Sida rhombifolia</i>	✓	✓	✓					✓
野	棉	花		<i>Urena lobata</i>	✓	✓	✓			✓		

續表：

西番蓮	科	Passifloraceae				
三角菜	西番蓮	<i>Passiflora suberosa</i>	✓	✓	✓	✓
千屈菜	科	Pythraceae				
九	芎	<i>Lagerstroemia subcostata</i>	✓		✓	✓
桃金娘	科	Myrtaceae				
芭	藥	<i>Psidium guaiava</i>	✓		✓	✓
山欖	科	Sapotaceae				
大葉山欖	欖	<i>Palaquium formosanum</i>	✓		✓	✓
蘿摩	科	Asclepiadaceae				
羊角藤	藤	<i>Gynema alternifolium</i>	✓	✓	✓	
茜草	科	Rubiaceae				
紅毛玉	珠藤	<i>Morinda parvifolia</i>	✓	✓	✓	
	金花	<i>Mussaenda pubescens</i>	✓	✓	✓	✓
旋花	科	Convolvulaceae				
野牽牛	牽牛	<i>Ipomoea obscura</i>	✓	✓	✓	✓
紅花野牽牛	牽牛	<i>Ipomoea triloba</i>	✓	✓	✓	✓
菜籃	藤	<i>Merremia gemella</i>	✓	✓	✓	✓
紫草	科	Boraginaceae				
恒春厚殼樹	樹	<i>Ehretia resinosa</i>	✓		✓	✓
馬鞭草	科	Verbenaceae				
馬長	丹木	<i>Lantana camara</i>	✓		✓	✓
	木	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	✓		✓	✓
菊	科	Compositae				
生毛將	軍	<i>Blumea lacera</i>	✓	✓		✓
野金	蒿	<i>Erigeron sumatrensis</i>	✓	✓		✓
	箭	<i>Synedrella nodiflora</i>	✓	✓	✓	
禾	科	Gramineae				
弓龍	果	<i>Cyrtococcum patens</i>	✓	✓	✓	
亨利	爪	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	✓	✓	✓	✓
小竹	馬	<i>Digitaria henryi</i>	✓	✓	✓	✓
兩雀	唐	<i>Digitaria radicata</i>	✓	✓	✓	✓
蘆	草	<i>Opilsmenus compositus</i>	✓	✓	✓	
	屬	<i>Paspalum conjugatum</i>	✓	✓	✓	✓
	草	<i>Paspalum spp.</i>	✓	✓	✓	✓
	葦	<i>Phragmites communis</i>	✓		✓	
天南星	科	Araceae				
鈴樹	藤	<i>Epipremnum pinnatum</i>	✓		✓	

註(1): A-喬木, B-灌木, C-藤本, D-闊葉草, E-禾草。

含1.5%理毛及0.1%吃)、吃(29.2%, 含0.1%排尿及0.1%靜臥)、立警(10.7%), 理毛(6.4%, 含1.5%靜臥)、位移(6.4%)、排尿(1.2%, 含0.1%吃), 排遺(0.3%)及互理(0.2%)等8種行為(圖七)。其中B6有靜臥(52.4%, 含0.3%吃及0.9%理毛)、吃(29.1%, 含0.3%靜臥)、立警(12.3%)、理毛(5.4%, 含0.9%靜臥)及位移(2.1%)等5種行為(圖八)。Y30有靜臥(42.4%, 含2.1%理毛), 吃(29.2%, 含0.3%排尿)、位移(10.6%)、立警(9.1%)、理毛(7.6%, 含2.1%靜臥)、排尿(2.3%, 含0.3%吃)、排遺(0.7%)及互理(0.5%)等8種行為(圖九)。

在跟隨的過程中, B6、Y30吃的時間佔29.2%(B6: 14.3%、Y30: 14.9%), 牠們所吃的食物種類依其所佔時間比例有羊角藤(27.54%)、臺灣海桐(18.31%)、扛香藤(14%)、兩耳草(10.87%)、金腰箭(10.44%)、銀合歡(6.42%)、玉葉金花(3.65%)、菜蠻藤(2.39%)、弓果黍(1.78%)、土密樹(1.41%)、九芎(1.31%)、不明植物(0.7%)及竹葉草(0.09)等14種(圖十)。其中B6所吃的食物種類依其所佔時間比例有羊角藤(41.50%)、扛香藤(15.74%)、金腰箭(10.44%)、臺灣海桐(9.35%)、銀合歡(7.25%)、兩耳草(6.29%)、玉葉金花(5.92%)及菜蠻藤(3.53%)等8種(圖十一)。Y30所吃的食物種類依其所佔時間比例有臺灣海桐(26.95%)、兩耳草(15.27%)、羊角藤(14.08%)、扛香藤(12.33%)、金腰箭(10.49%)、銀合歡(5.61%)、弓果黍(3.5%)、土密樹(2.76%)、九芎(2.58%)、紅仔珠(1.47%)、菜蠻藤(1.29%)、不明植物(1.03%)竹葉草(0.18%)等14種(圖十二)。

四. 復育梅花鹿群形態特性

由測量的結果顯示(表十二): 復育鹿群之形態特性, 雌、雄隨著年齡的改變有相當之差異; 1歲仔鹿, 雌性雖略小於雄性但差異並不大; 及至2歲之後可明顯看出不同年齡雄鹿之體重超過其同齡雌鹿體重21%—60%之間, 但其身長差異僅2.5%—10.3%之間, 而肩高差異僅9%—23.2%之間。以年齡來看; 雄鹿體型之成長(圖十三)較快, 到4歲左右成長速度就趨緩, 體型就固定下來, 而雌鹿體形之成長(圖十四)速度就比雄鹿稍緩, 3歲以後成長速度就緩慢下來, 體形也漸臻定型。

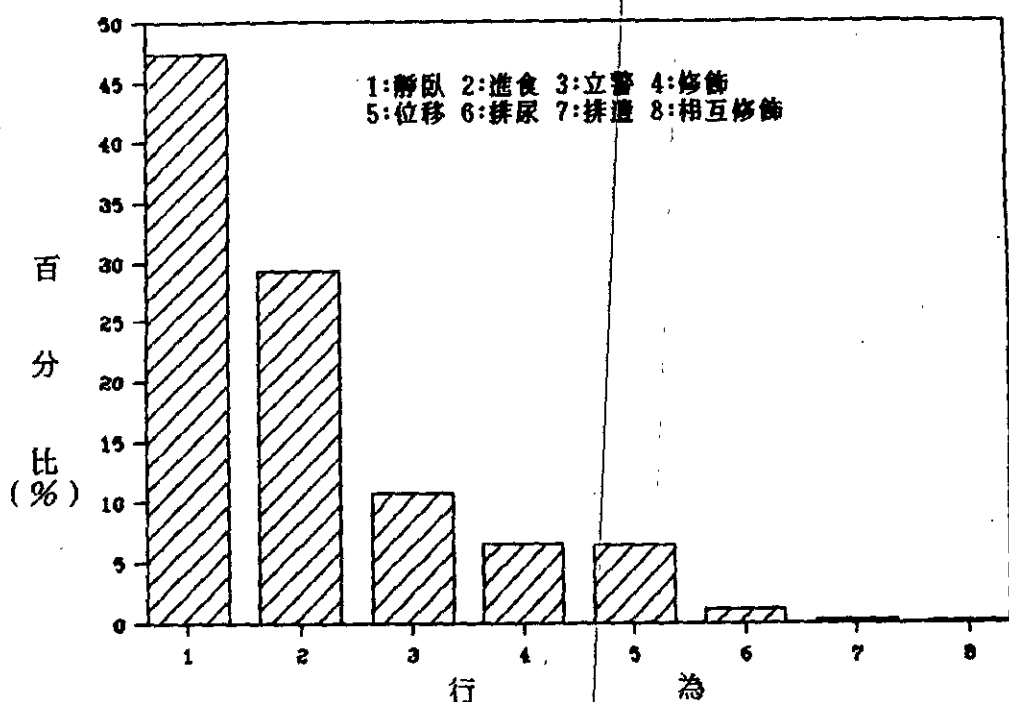


圖 七. 民國80年 8月 3日 1010-1212 B6、Y30各種野外行為所佔時間 百分比 (%)，n=122min)

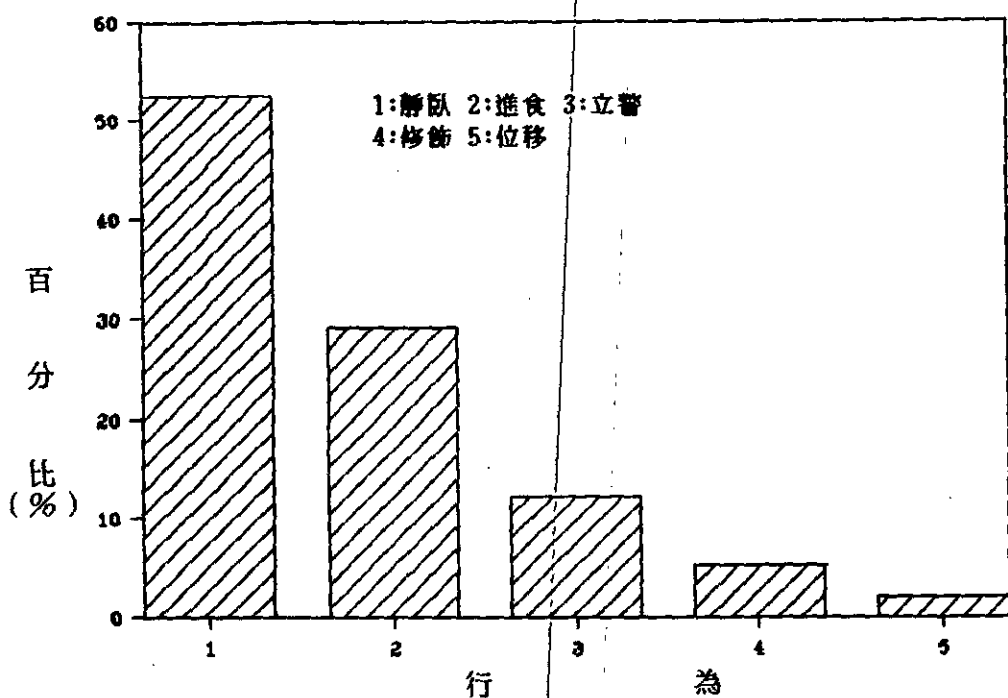
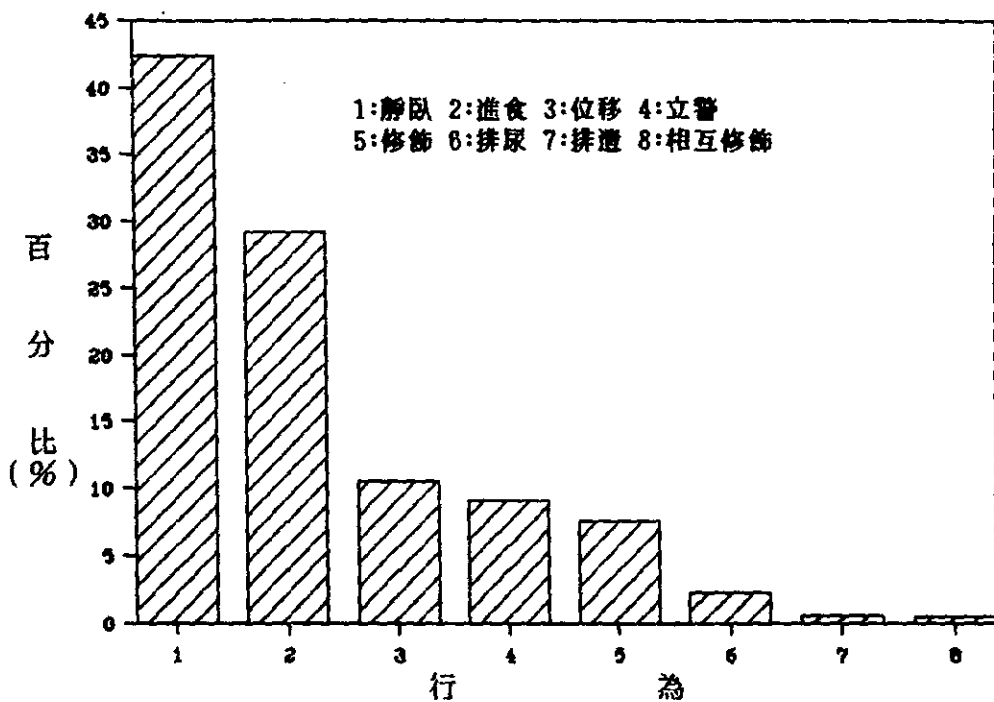
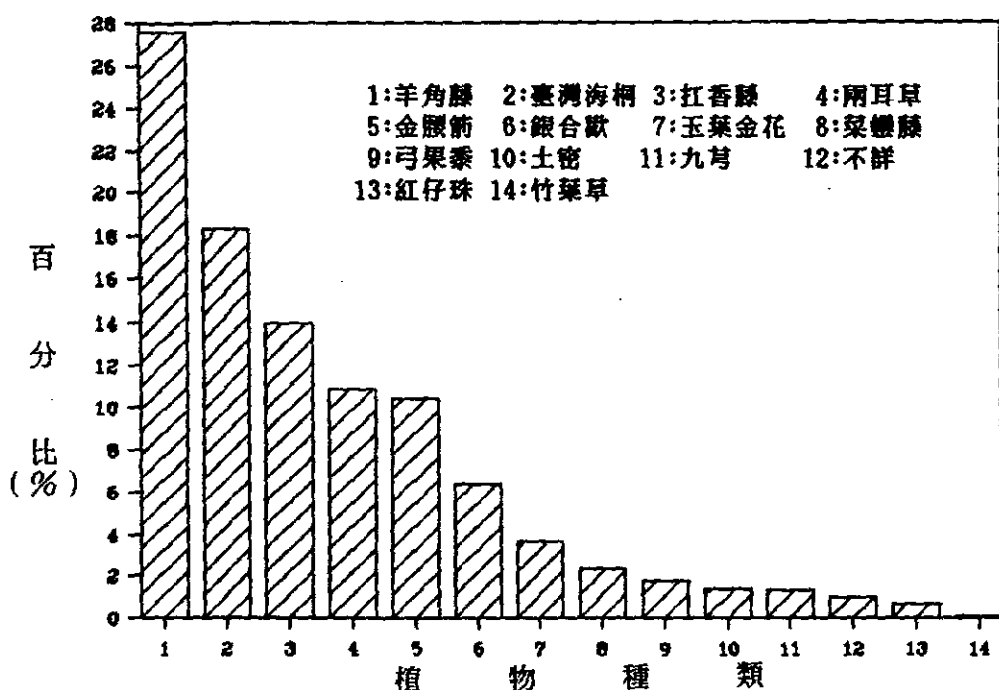


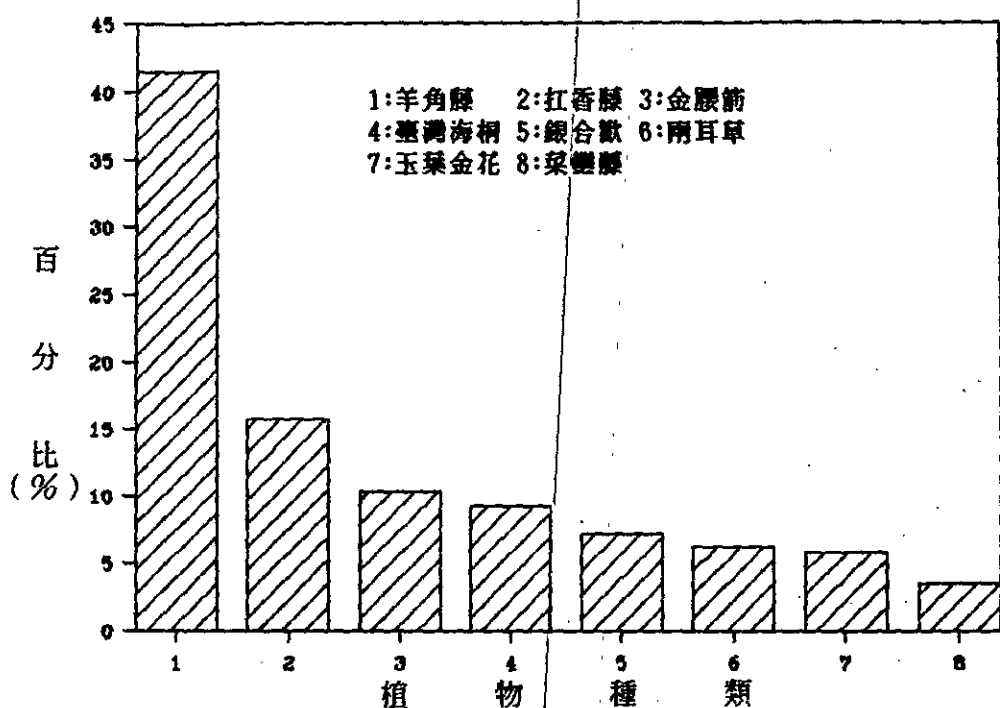
圖 八. 民國80年 8月 3日 1010-1040、1110-1140 B6各種野外行為所佔時間 百分比 (%)，n=60min)



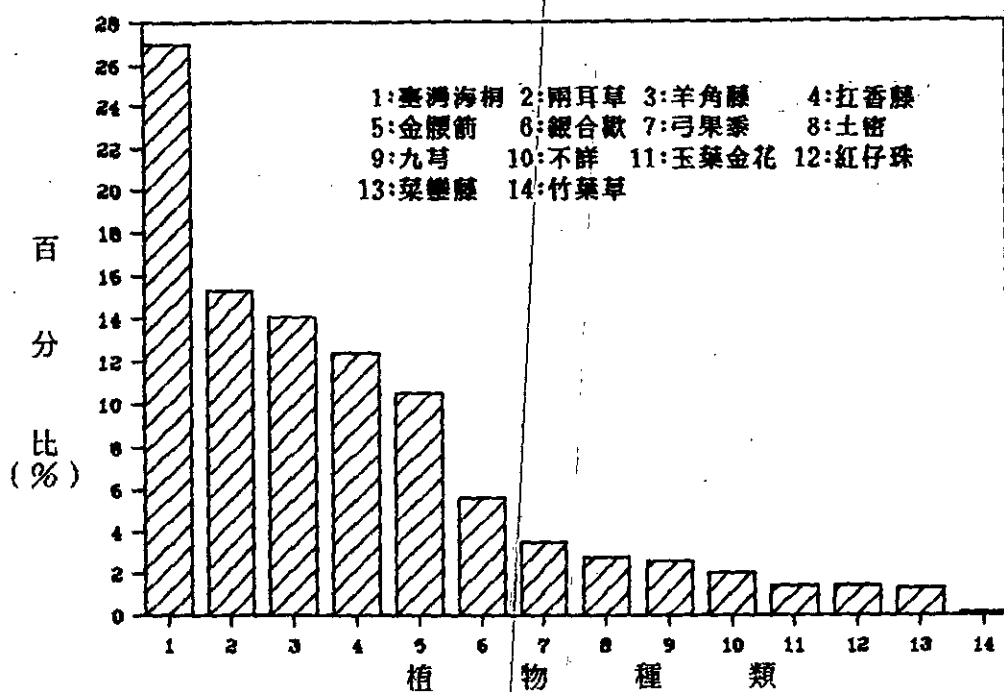
圖九. 民國80年 8月 3日 1040-1110、1140-1212 Y30 各種野外行為所佔時間 百分比 (% , n=62min)



圖十. 民國80年 8月 3日 1010-1212 B6、Y30所食植物所佔進食時間 百分比 (% , n=2135sec)



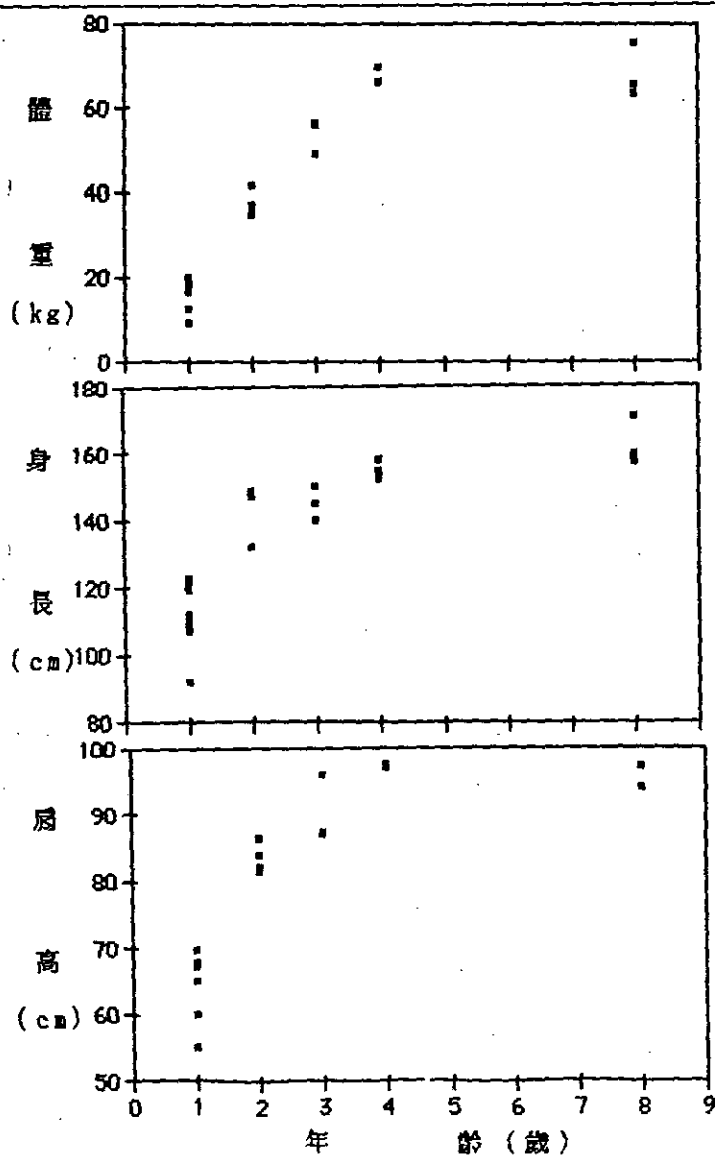
圖十一. 民國80年 8月 3日 1010-1040、1110-1140 B6
所食植物所佔進食時間 百分比 (% , n=1048sec)



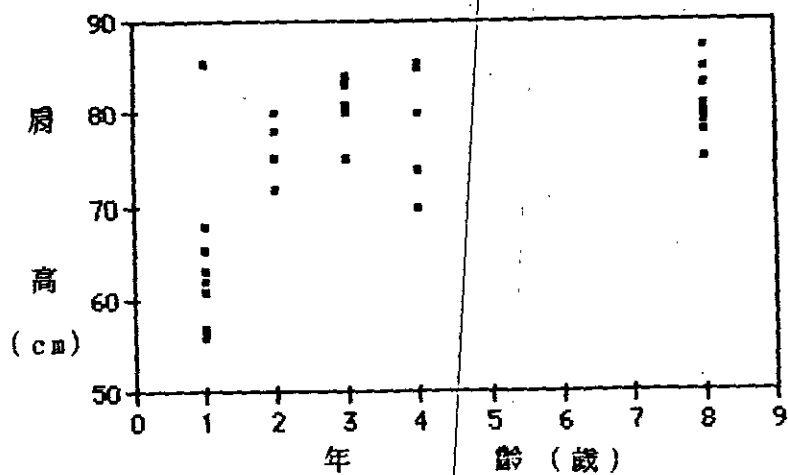
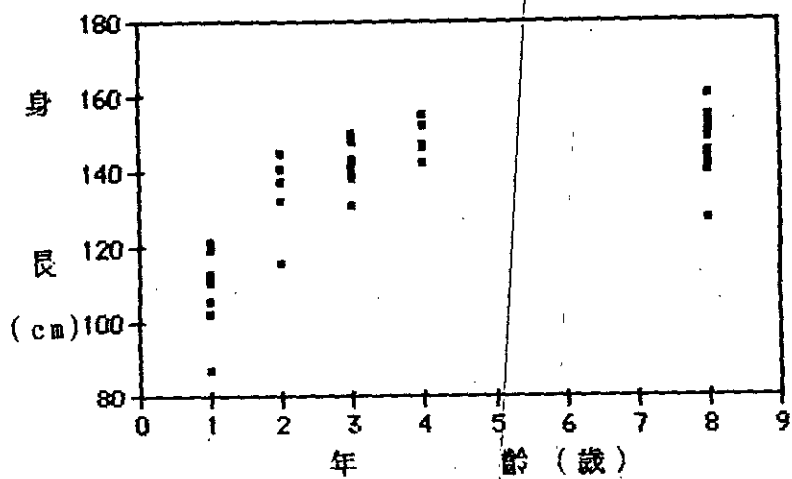
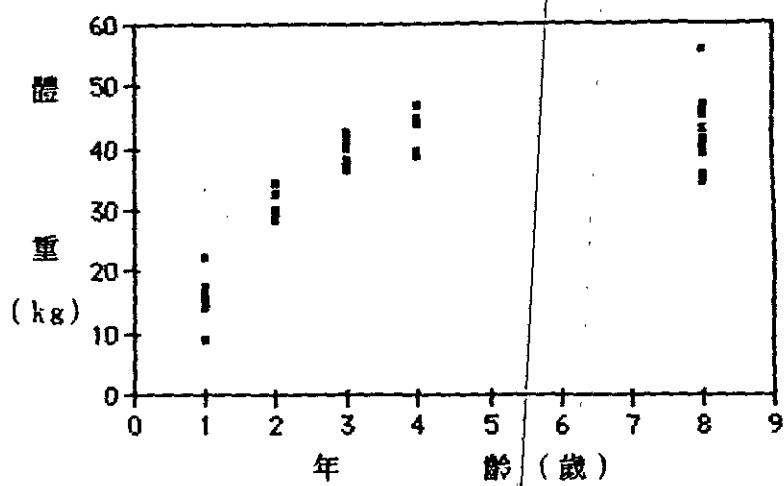
圖十二. 民國80年 8月 3日 1040-1110、1140-1212 Y30
各種野外行為所佔時間 百分比 (% , n=1087sec)

表十二．社頂梅花鹿復育鹿群年齡與形態測量值

性別	年齡	數量	體重(kg)±SD	身長(cm)±SD	肩高(cm)±SD
雄	1	8	16.4±3.7	111.6± 9.9	64.8± 4.9
雄	2	4	37.4±3.1	143.9± 7.9	83.5±2.3
雄	3	3	53.8±4.2	145.0± 5.0	90.2±5.1
雄	4	3	67.5±2.2	154.7± 3.1	97.2±0.3
雄	8	3	68.3±6.4	162.3± 7.6	95.0±1.7
雌	1	10	16.0±3.3	108.8±10.5	63.8±8.5
雌	2	5	30.9±2.4	134.2±11.3	76.6±3.1
雌	3	7	39.0±2.2	141.4± 6.4	81.0±3.2
雌	4	5	42.5±3.5	148.5± 5.1	78.9±6.8
雌	8	12	42.3±5.6	147.1± 8.0	80.3±3.2



圖十三．核心鹿群－雄鹿年齡與體型之關係



圖十四． 核心鹿群－雌鹿年齡與體型之關係

從體重、身長、肩高 3種體型測量值的相互關係來看；雄鹿的相關度極高 ($r^2=0.8-1.0$)，顯示雄鹿之成長是朝長、高同時成長的。而雌鹿體重和身長相關度亦高 ($r^2=0.9$ ，表十三)，但體重和肩高 ($r^2=0.6$)、身長和肩高 ($r^2=0.5$) 之相關度就沒這樣高，顯示雌鹿之成長是偏向朝長的方向生長的。這種趨勢也可從年齡和體重、身長和肩高之相關性看出；例如雄鹿的體重、身長及肩高和年齡的相關度極高 ($r^2=1.0、0.9、0.9$ ，圖十三)，雌鹿的體重、身長及年齡的相關度也極高 ($r^2=0.9、0.9$ ，圖十四)，但雌鹿肩高和年齡的相關度則偏低 ($r^2=0.8$ ，圖十四)。

表十三．復育鹿群雌、雄體型各項測量值之相關係數 (r^2)

	雌 (n=39)			雄 (n=21)		
	體重	身長	肩高	體重	身長	肩高
體重	1.0	0.9	0.6	1.0	0.8	0.9
身長	0.9	1.0	0.5	0.8	1.0	0.9
肩高	0.6	0.5	1.0	0.9	0.9	1.0

一. 梅花鹿之活動模式

A. 梅花鹿日常活動及覓食活動率之月變化：

以整體日常活動情形而言，研究期間鹿隻之平均活動率為18.38%，而5~8月鹿隻之平均覓食率為22.17%。根據Clutton-Brock et al. (1982) 研究紅鹿 (*Cervus elaphus*) 在野外的活動行為顯示，紅鹿一日活動（覓食及位移）的時間比例，夏天至少佔40%、冬天至少佔44%。其中覓食活動的時間比例，夏天佔38%、冬天佔41%。顯示台灣梅花鹿的活動率及覓食率似乎皆偏低。其原因可能是估計方法上的不同所造成，或者因食物的種類及多寡程度差異較大而造成，因為研究期間實際觀察 B6、Y30及Y42發現，其除靜臥休息外，其它時間大多在覓食（圖六）。且觀察其覓食的植物種類發現，其覓食的植物種類中，喬木及灌木佔不少比例（圖十）。又根據Putman (1988) 之分類，梅花鹿之覓食型式是屬於介於吃嫩葉（枝）及吃草者之間，即二者皆食。而S9 (Tip-switch) 型發射器主要是測低頭覓食之活動率而對於抬頭覓食灌木或喬木之活動則無法測得。是否如此，有待進一步查證及測試。

就整體活動率及覓食率之月變化而言，5月之活動率及覓食率均高於6、7、8月。根據研究人員實地瞭解以及本年之氣象資料顯示（表十四），恒春地區80年1至5月是旱季，6月才普降甘霖。又根據蘇 (1985) 之研究，植相受到雨量之影響下，植群之發育型態及構造隨明顯的乾濕季而變化，與梅花鹿生存所需之植物食料來源息息相關。因此，5月間鹿隻或許為了尋找食物因而活動率增加。又5月乾旱時植物生長差，鹿隻之糧草及嫩芽、嫩葉短缺，故鹿隻必須花較多之時間低頭覓食，6月之後草木漸次生長茂密，低頭覓食之情形或許較少，所以無線電測得之低頭覓食率較低。

就雌雄覓食率而言，雄鹿4個月之平均覓食率高於雌鹿，其原因可能是茸角期之雄鹿所需之能量高於雌鹿。根據Anderson (1976) 研究紅鹿指出，雄鹿在夏季（茸角期）需要相當多的能量及蛋白質供給茸角以及頸部肌肉之生長，因此能量需求高於不生育、懷孕及哺乳期的雌鹿。另就活動率而言，雄鹿之平均活動率高於雌鹿，此與發射器之感應方式有關。因為S6型發射器可感應覓食活動及其它活

動，而雄鹿 4個月之平均覓食率高於雌鹿，可能係雄鹿 4個月之平均活動率（包含覓食活動）高於雌鹿的主要因素。

表十四．1991,1~8月恒春地區降雨量（公厘）之月變化

月份	1	2	3	4	5	6	7	8
降雨量	5.0	10.0	15.7	23.9	45.8	241.4	865.6	258.0

註：本資料由中央氣象局應用氣象組提供。

B. 梅花鹿日常活動及覓食活動率之日變化：

研究結果顯示，野放區內24小時都有鹿隻在活動與覓食。根據Mann(1983)觀察英格蘭上新森林(New Forest)中的梅花鹿發現，在一天24小時中時時都可見梅花鹿在活動；Van de Veen (1976)發現在人為干擾少之森林中，全天可見紅鹿活動。Putman (1988)將梅花鹿歸類為適應於密林者，即喜以密林為棲地，而Mann (1983)觀察英格蘭上新森林鄰近的針葉林中的梅花鹿，由於食物缺乏，必須到森林外攝食，但由於森林外缺乏遮蔽且多干擾，故多局限在夜間活動，覓食活動亦然。社頂野放區目前雖每天日間有工作人員定期巡行圍籬，但人員極少且在各區所停留之時間極短，其對鹿隻之影響應不大，且社頂地區之植相為森林與草原之鑲嵌地形，初步觀察發現至少有51種植物為其取食。此種結果顯示野放區對鹿隻之生存提供了適當的環境，其在區內之生活模式應屬自然而野性的表現。

由無線電追蹤所得，鹿隻活動率及覓食率之日變化有高峰與低潮，但節律不明顯。根據Jackson (1974)研究fallow deer (*Dama dama*) 現，該種鹿有攝食 3至 4個小時，休息及反芻 2至 3個小時之節律性。而Green (1985)研究單一的Himalayan musk deer (*Moschus chrysogaster*) 亦發現其在夜間有平均約60分鐘在攝食，50分在休息及反芻之節律性。根據Hofmann (1985)對鹿科動物之攝食型態的分類，梅花鹿之攝食節律基本上與fallow deer相近，比musk deer慢。Putman (1988)尤其提出，不論是否受覓食活動之影響，大部份的鹿種其活動模式均表現出活動節律性 (activity rhythm)。復育區梅花鹿其活動率之未能發現明顯的節律性，然此種現象可能為吾人所得的結果係由不同個體平均活動所求得，缺乏對單一個體持續之追蹤，是否如此，則有待對單一個體進一步觀察與記錄。

S6型發射器測得的活動模式與 S9型發射器測得的覓食活動模式之日變化，其結果卻不一致。探討其原因，可能與儀器之偵測方式以及估計方法有關，或者由於個體間之差異所造成，值得再對個體追蹤觀察以及配合無線電之記錄，做更進一步之比對分析，以期對梅花鹿之行為及其與無線電測試之關係有更深入的瞭解。

二、梅花鹿野放後活動位置及行為、棲地之調查

A. 野放鹿隻擴散之探討

造成各區內梅花鹿擴散情形不同之結果，可能和鹿隻密度、水源狀況及距研究站遠近有關。此五區中鹿隻密度以遠眺區為最高（約每公頃 3隻），植生試驗區其次（約每公頃 1.5隻），而以第三區最低（每公頃 0.2隻）。根據結果顯示，除第一區外，密度愈高的地區似乎較易擴散至全區。而第一區的情形，則可能由於本年度乾旱，該區內水源乾涸，工作人員因而在圍籬外用塑膠筒供水，可能因此造成雨季尚未來臨前（5月底）鹿隻全集中於有供水之區域（即植生試驗區以北）活動的現象，一直到雨季來臨後（6月）鹿隻方擴散開來。

B. 梅花鹿野外行為及棲地觀察

1. 行為與棲地之關係

由記錄之各種行為被目擊之植生環境與社頂地區原有植群比例比較顯示：在佔最大面積之硬葉林中所被記錄到之鹿隻行為次數均較多，唯逃跑行為之比例稍低，靜立行為偏高；可能因硬葉林中植被較密，視野不佳，鹿隻多躲藏其間警戒、觀望而較少逃跑，尤其是母鹿所被記錄到之靜立行為全多發生於硬葉林中。在比例佔第二高之禾草原中，被記錄到之鹿隻行為除覓食行為之比例與其大致相符外逃跑行為偏高（22.58%），餘皆偏低。推測其原因可能禾草原中視野較佳，鹿隻易察覺研究者之出現而逃跑，而研究者亦易於辨識出其行蹤而有效記錄。另外，研究者在觀察期間曾有多次記錄到鹿隻在以白茅為主之禾草原休息所留下的痕跡，其出現之比例較其它植型為高，但僅見過二隻次鹿隻在此植群中休息，佔所有目擊到之反芻（靜臥）出現地點之7.41%。推測其原因，可能有二：一為鹿隻在非觀察期間，即夜間，方至白茅草原中休息，故未被記錄到；二可能為鹿隻在白茅草原所留下的休息痕跡較明顯，易被辨識出，而鹿隻並非特別喜好在白

茅草原中休息。是否如此，有待進一步之研究。

2. 梅花鹿行為之探討

此次所見各項行為中未見打鬥行為，可能係受觀察之時間所致。根據以往王（1985）在動物園觀察之結果顯示，梅花鹿發情期打鬥之高峰為10月至12月，而吾人觀察期間係自12月底方開始，僅見對峙行為而未見打鬥行為，當屬機會較小所致。另就覓食與反芻行為而言，根據Jackson（1974）對fallow deer觀察所得，覓食行為與反芻行為之比例約為1.5: 2，與吾人觀察之結果無太大不同。而就雌雄個體體型與覓食的關係而言，Putman（1988）指出鹿隻由於體型大小差異而影響食物取食量，由於小型個體所需之食物較大型個體少，故可較大型個體挑食，故小型個體可在同一地方停留時間較短，可有較多走走停停的現象，而大型個體在同一地區停留時間較長，攝食較大量的食物而有較少走走停停的現象。成年之台灣梅花鹿雌雄體型有顯著差異（雌鹿平均體重為42.4公斤， $n=17$ ；雄鹿平均體重為67.9公斤， $n=16$ ），三歲以上之雄鹿約為成年雌鹿體重之1.6倍。若前述假說成立，則雄性停留一處覓食時間較多，則其相對漫步的時間即減少，故其應被研究者觀察到覓食之比例較高，漫步較少，雌鹿則反之。吾人目前所觀察到之現象，似有此一趨勢，是否如此，則有待進一步的觀察。

C. 梅花鹿野外目擊次數及隻次數

1. 各區目擊次數之探討

由各區目擊梅花鹿的效益來看，第三區之鹿隻雖然僅有五頭，密度最低，但被目擊及記錄到之隻次數（24次）明顯高於期望值；而第二區雖有十四隻鹿，密度幾乎為三區之2.5倍，但所被看見之隻次數僅和第三區相近。造成此一結果之原因，推測乃與該區林相有關：第三區的植相以成熟之相思樹林為主，地被植物稀疏，視野較佳；而第二區植被茂密，多為番石榴、較低矮之相思林及廢棄之瓊麻林，研究者在此間行走，除視野不佳外，並易因踩到比例頗高之乾枝葉而發出聲音，造成鹿隻被驚動躲避或因視野不佳而無法有效辨識並記錄其活動的情況。另外，遠眺區雖看到鹿之隻次多，然其面積最小，每公頃約達三隻左右，所能看到之鹿隻次數應較其它區為高。但實際觀察

結果，其次數比期望值低，推其原因，可能係研究初期此區曾遭疏伐而使得馬纓丹、長穗木等先驅植物蔓生其間造成相當之視障，故觀察結果不如預期的多。此外，植生試驗區由於觀察所花的時間比例少，只看見三次，無法和上述區域做一比較。

2. 目擊記錄中性別差異之探討

雌鹿在目擊次數中偏低，而各區中雌鹿數目大多高於雄鹿，造成此種雌鹿被研究者記錄到偏低之現象，可能原因有二：一為雌鹿本身平均體型較雄鹿小（成年雌鹿平均肩高79.9公分， $n=18$ ；成年雄鹿平均肩高96.1公分， $n=6$ ），且在茸角期及硬角期時，雄鹿之角長增加整體高度，且角本身為相當明顯之目標，使其較易被研究者所發現；二可能為雌雄鹿間對觀察者所持之反應不同，雌鹿在察覺研究者出現時即已離開，而造成雌鹿被觀察次數偏低之結果。但由雌鹿行為被觀察之靜臥（反芻）、站立（警戒）及逃跑之比例來看，雌鹿事先逃跑之可能似乎不大，其所以被觀察之次數偏低，或以前述第一項原因之可能性較高，是否如此亦有待進一步觀察。

3. 目擊記錄中個體數之探討

由梅花鹿二隻或二隻以上個體出現時其性別的組成顯示：當有異性存在時，雄鹿多半是以一隻出現，雌鹿多半為一隻以上，而在二雄與二雌或多雌出現之情形中，雄鹿亦皆以一成雄及一幼雄之組合出現，未曾有兩隻成年雄鹿同時在異性中出現的情形，顯示梅花鹿在野外其社會組成與王（1985），王及詹（1986），在動物園觀察所得係一夫多妻制符合。另由雌鹿單獨及伴隨同性之比例與雄鹿單獨及伴隨同性之比例比較，亦顯出雌鹿較雄鹿結伴出現機會大，此與Grad-Grams（1982）觀察梅花鹿之社會行為；雌鹿有成群社會行為情況相似。

4. 兩種不同方式求得之日活動模式比較

比較由實際觀察所得之日間目擊頻度和經無線電訊號分析之梅花鹿日活動模式可以發現：去除實際觀察時間比例極低之18至19時不計（僅佔0.43%），日間目擊頻度以9至10時、14至16時為高峰，6至8時及12至14時為低潮，此與所測得之活動高峰（6至7時及12至14時）及低潮（9至10時）似乎相反。此結果和一般經驗中活動頻率愈

高被目擊機率愈高之想法大有出入，值得進一步研究探討。

5. 目擊次數數量與月份之關係

研究者觀察之六個月段中初期偏高情況可能與區中之植生環境及鹿隻在野放後在新環境中行為有關。在1990年12月裡，研究者觀察野放鹿隻地點主要於遠眺區內，該區鹿隻密度最高且鹿隻剛由圈養環境遷入，對人的疏離感可能較小，加上該區甫經疏伐，視野良好，以上因素可能有利於研究者觀察，而使該月份之實際值較全年其它月份期望值高。同理，2月為核心鹿群野放初期之適應階段，鹿隻有集中在試放地點附近之現象，研究者在此時段內較易觀察及記錄鹿群之活動，是以實際觀察次數較期望值為高。5月時由於研究者著重對特定鹿隻的追蹤，是以所花之時間最多而平均所得之結果偏低。6月雨季開始，植物開始生長，所得結果雖然稍有偏低，但不顯著；而8月時段，植被愈形濃密，其實際觀察次數較期望值低可能與植被濃密有相當之關聯。

三. 梅花鹿野外食性

由記錄的地區來看第一區的B6，Y30主要出現在硬葉林及常綠闊葉林，第三區之Y42主要出現在闊葉草原和硬葉灌叢，故兩區差異的食物皆為一區多，而另一區少的植物，如第一區木本喬木及攀藤佔其食物之70%，而第三區同類食物只佔43%。Y42在野外共發現9次，其出現地點皆在硬葉灌叢或闊葉草原，Y42可能對草本植物或開闊地有偏好；B6，Y30在野外分別記錄到7次和6次，其中相思林7次，常綠闊葉林2次，白茅草原4次，且在白茅草原時只經過而沒有停留，顯示這兩頭鹿可能對樹林較喜好，故食物的種類也不相近。

另外由其覓食的種類來看；雖然目前只記錄到24科46屬51種（表十一），佔研究區247種植物（蘇及楊，1988）的21%不到，但若比較國外梅花鹿之研究，可發現梅花鹿是適應力極強且食性極廣的鹿類；以引進美國維吉尼亞州和馬里蘭州外海阿薩提克（Assateague）島的梅花鹿為例，Keiper（1985）發現這群梅花鹿由1923年的4頭增加到1984年的一千多頭，且成為該地白尾鹿（*Odocoileus virginianus*）的威脅，且由排遺分析發現該地梅花鹿所食植物種類達35屬，而在美國本土適應力最強，數量最多的白尾鹿，卻只在該地食用23屬植物。另外飯村 武（1980）的研究也發現日本丹澤山（Taniawa mount-

ain)之日本梅花鹿 (*C. n. centralis*) 在當地食用的植物種類達50科157種。而Mann和Putman (1989) 研究比較引進於 5座蘇格蘭針葉林、1座南英格蘭針葉林和 1座南英格蘭落葉林之不同梅花鹿族群的食性發現：不同樣區的梅花鹿，其食物之成份、比例會有差異。目前社頂梅花鹿的食物種類，單由三頭雄鹿，4個月48小時的觀察，就記錄了51種，所以社頂梅花鹿的食物種類數量當不在此數。

就社頂梅花鹿野外食物比例而言，雖然記錄時間不長而代表性不夠，但是由其結果及當地大量相思樹未被食用（在試放區飼料吃完時，相思樹的假葉、樹皮會被梅花鹿吃掉）顯示：梅花鹿對食物確實有選擇性；夏等（1990）亦指出這個結果。至於這個研究方法雖然不能確實量化食物的量，但卻不失為能找出每種食物相對量的方法。因為夏（1988）指出研究鹿對食物適口性的方法有 5種但是其他四種方法大多適用於圈養鹿隻，或只能檢定至科，或需殺死鹿隻或在鹿隻身上動手術，皆不適宜珍貴、數量稀少且生活於野外的復育鹿群。如果能再增加樣本數，並校正進食時間和食物量的關係，則必能更進一步瞭解梅花鹿的食性。

四． 復育梅花鹿群形態特性

以目前資料的結構可發現：1歲仔鹿間及 8歲成鹿間之體型變異較其它年齡層要來的大，其主要原因可能是這批仔鹿為該年 7至 9月間所出生，至12月測量時只有 4至 6個月大，而 8歲成鹿其實是 8歲或 3歲以上，因為這批鹿都是從木柵動物園遷來的，當時至少已經是三歲或三歲以上的成鹿，確切年齡不詳，至79年底已滿 5年，所以假設牠們至少是 3歲，因此其體型會有的差異。

誌 謝

本研究承內政部營建署墾丁國家公園管理處資助，墾丁國家公園社頂梅花鹿復育區提供研究場所，墾丁國家公園保育吳課長全安先生、陳文明先生給予行政支援，鹿舍飼管人員顏中源先生及潘明雄先生等提供現場資料，國立臺灣大學森林系蘇鴻傑教授、陳雲倩小姐協助植物鑑定，國立臺灣師範大學學生陳怡君、助理陳翠蘭、高美芳，協助整理資料，在此謹表由衷感謝。

Behavioral and Habitat Study on Formosan Sika Deer
(Cervus nippon taiouanus)

Y.Wang, H.S.Chen, S.Z.Wu and M.Y.Su

ABSTRACT

Formosan Sika deer (Cervus nippon taiouanus) restoration project, a long term study, has been carried out since 1984. On Dec. 6, 1990, 16 deer were released into an enclosed public viewing area and on Jan.23,1991, 29 deer were released into section 1-3 of the restoration area. This report was a study on behavior, food habit and habitat use of those deer in the field after release. The result showed that the dispersal rate in each area / section was positively related to the density of deer population in that area except in section 1 where limited water source restricted the range of deer dispersion. Deer were sighted most frequently in hard leaved forest (58.62%), followed by open forest and grassland. Among 200 sightings females were sighted significantly less than that of males (X^2 test, $p < 0.05$). Foraging (31.0%) and escaping (31.0%) were the most frequently found behavior, followed by walking, ruminating, and standing. No significant difference could be found between different behavioral patterns and vegetation types. Single deer was sighted most frequently, however, that no 2 or more adult males were together when female(s) were also present indicated that a possible polygamous social system present in the wild Formosan Sika population.

A focal observation on 3 males were monitored during the daylight hours. Deer were observed to feed on 51 species including 17 tree species, 4 shrubs, 13 vines, and 9 herbs. Among them, Gymnema alternifolium, Pittosporum pentandrum, Mallotus repandus, Paspalum conjugatum and Synedrella nodiflora were plants that deer fed more than 10% each of the total foraging time. The activity pattern of 19 radio-tagged deer showed that during 24 hr cycle deer were active at 3 peaks (17-18 hr, 5-6 hr and 23-24 hr). Males and females had different patterns. From May to August the average activity and foraging budget were 18.38% and 22.17% respectively. Rates of both activities were the highest in May. Males had significantly higher rate than that of females.

The result of size measurement on deer showed that males in general had larger size than those of females. Males reached to their adult size at age of 4; while females at 3. Body weight in males were 21 to 60% heavier than females between age 2 and 4, same as body weight (2.5-10.3%) and shoulder height (9-23.2%). That the pairwise correlation of these three factors (weight, height, and length) were all very high in males indicates that males grew both in length and height; while that the correlation of height to length and to weight were not as high as in males indicates that females grew primarily in length not in height.

参 考 文 献

- Anderson, J. E. M. , 1976. Food energy requirements of wild Scottish red deer. In The red deer of South Ross, eds. W. E. S. Mutch, J. D. Lookie, and A. B. Cooper. Edinburgh: Department of Forestry and Natural Resources, University of Edinburgh.
- Clutton-Brock, T. H. , F. E. Guinness & S. D. Albon. , 1982. Red Deer: Behaviour and ecology of two sexes. Edinburgh Univ. Press/Chicago Univ. Press.
- Green, M. J. B. , 1985. Aspects of the ecology of the Himalayan musk deer. PhD. thesis, University of Cambridge.
- Gradl-Grams, M. , 1982. Social structure and play behavior of sika deer (Cervus nippon nippon Temnick, 1838) (part 1) Zool. Anz. , Jena 209: 247-268 (In German with English summary) .
- Hofmann, R. R. , 1985. 'Digestive physiology of the deer—their morphophysiological specialisation and adaption'. In: Biology of Deer Production, eds. Fennessy, P. F. , and Drew, K. R, pp. 393-407. Royal Society of New Zealand.
- Jackson, J. E. , 1974. The feeding ecology of fallow deer in the New Forest, Hampshire. PhD. thesis, University of Southampton.
- Jingfors, T. , Seasonal activity budgets and movements of a reintroduced Alaskan muskox herd. J. wildl. manage. 46: 344-350.
- Keiper, R. R. 1985. Are Sika Deer responsible for the decline of white-tailed deer on Assateague Island, Maryland? wildl. Soc. Bull. 13: 144-46.
- Mann, J. C. E. , 1983. The social organisation of ecology of Japanese sika deer (Cervus nippon) in southern England. PhD. thesis, University of Southampton.
- Mann, J. C. E. & R. J. Putman, 1989: Diet of British Sika deer in Contrasting Environment. Acta theriol. , 34, 6: 97-109.
- Putman, R. , 1988. The natural history of deer. Christopher

Helm London.

Van de Veen, H. E. , 1979. Food selection and habitat use in the red deer (*Cervus elaphus* L.) . PhD. thesis, Rijksuniversiteit te Groningen.

王穎, 1985, 台灣梅花鹿之行為研究, 台灣梅花鹿復育之研究七十三年度報告, 墾丁國家公園管理處, PP.102-179。

王穎, 詹世琛, 1986, 台灣梅花鹿之行為研究, 台灣梅花鹿復育之研究七十四年度報告, 墾丁國家公園管理處, PP.25-75。

王穎, 詹世琛, 王侯凱, 1988, 台灣梅花鹿雄性間敵對行為之研究, 台灣梅花鹿復育研討會專輯, 中華民國自然生態保育協會, 墾丁國家公園管理處, PP.184-209。

王穎, 王侯凱, 夏良宙, 1989, 台灣梅花鹿之行為研究, 台灣梅花鹿復育之研究七十七年度報告, 墾丁國家公園管理處, PP.1-41。

王穎, 1990, 台灣梅花鹿之行為研究, 台灣梅花鹿復育之研究七十八年度報告, 墾丁國家公園管理處, PP. 1-17。

王穎, 謝麗惠, 1991, 台灣梅花鹿之行為研究—野外行為研究(復育鹿群概況及其棲地利用之特性), 台灣梅花鹿復育之研究七十九年度報告, 墾丁國家公園管理處, PP. 1-24。

李志宏, 1991, 環頸雉現況及飼養個體釋放後之無線電追蹤研究, 碩士論文, 國立臺灣師範大學生物研究所, PP.71。

夏良宙, 王穎, 程中江, 陳寶忠, 1990, 台灣梅花鹿攝食喜好性試驗, 台灣梅花鹿復育之研究七十八年度報告, 墾丁國家公園管理處, PP.40-73。

蘇鴻傑, 1985, 台灣梅花鹿天然生育地之植群分析及其在墾丁國家公園內復育地之勘選, 台灣梅花鹿復育之研究七十三年度報告, 墾丁國家公園管理處, PP.63-99。

蘇鴻傑, 楊勝任, 1988, 墾丁國家公園社頂地區之植群生態與演替, 台灣梅花鹿復育研討會專輯, 中華民國自然生態保育協會, 墾丁國家公園管理處, PP.141-163。

蘇鴻傑, 楊勝任, 陳雲倩, 1989, 台灣梅花鹿對社頂地區植群影響效應之研究—社頂地區之植群生態與演替, 台灣梅花鹿復育之研究七十七年度報告, 墾丁國家公園管理處, PP.42-69。

蘇鴻傑, 陳雲倩, 1990, 台灣梅花鹿對社頂地區植群影響之研究, 台灣梅花鹿復育之研究七十八年度報告, 墾丁國家公園管理處, PP.18-48。

飯村 武, 1980, シカの生態とその管理—丹澤の森林被害を中心として, 大日本山林會, 東京, PP.154