

RES061

保育研究報告第61號



RES061

(93.P)

台灣梅花鹿復育之研究  
七十八年度報告

內政部 墾丁國家公園管理處  
營建署

中華民國七十九年七月

# 目 錄

- 一、台灣梅花鹿行爲研究 王 穎 .....1
- 二、台灣梅花鹿對社頂地區植群影響  
之研究 蘇鴻傑、陳雲倩 .....18
- 三、台灣梅花鹿攝食喜好性試驗  
夏良宙、王 穎、程中江、陳寶忠 .....49
- 四、台灣梅花鹿復育地內寄生性生物之  
保蟲宿主之生態研究 王俊秀、劉聖明  
徐慶霖、董光中 .....74
- 五、墾丁國家公園台灣梅花鹿保健  
診療計畫 吳永惠、張聰洲、蔡信雄  
李丁行、黃和靖 .....83

# 台灣梅花鹿復育之研究 七十八年度報告

計畫主持人：王 穎

計畫執行人：王 穎 蘇鴻傑 陳雲倩  
夏良宙 程中江 陳寶忠  
王俊秀 劉聖明 徐慶霖  
董光中 吳永惠 張聰洲  
蔡信雄 李丁行 黃和靖

內政部營建署墾丁國家公園管理處

中華民國七十九年七月

# 台灣梅花鹿行為研究

鹿隻野放初期行為之觀察及復育鹿群現況之評估

王穎

師範大學生物研究所

## 摘 要

台灣梅花鹿(*Cervus nippon taiouanus*)復育計劃已進入初期野放階段，6頭鹿(1雄，1雌，1幼雄，3幼雌)於77年12月28日遷入野放試驗區。進入後其活動痕跡出現在全區各處，然觀察者僅目擊17次28隻/次，目擊頻率偏低，推測可能與鹿隻遷入後習性的改變及植生茂密地形複雜，造成觀察上的困難等問題有關。由11處鹿隻棲息場所的特性來看，其棲所遮蔽程度較一般地區高，附近5公尺方圓內樹高1.4公尺以上者較其他地區多。此外，棲所與溪流，礁岩，主要步道及圍籬的距離皆與一般地區有所不同，而造成此種不同的結果則多與遠離或躲避人為的干擾有關。復育鹿群自75年11月遷入社項至78年母鹿分娩前，已由當初之22頭(5雄，17雌)至目前之36頭(4雄，14雌，4幼雄，8幼雌，3仔雄，3仔雌)。在76及77年生殖季中，母鹿分娩分別為81.3%及86.7%，而兩年各有13隻仔鹿出生，其存活率分別為92.3%及46.2%，出生的個體中以雌性佔多數。仔鹿的親源關係，若由雄鹿的行為，雌雄共處的空間及母鹿的懷孕期等推測，則兩年出生的仔鹿除1隻較不確定外，其他皆可能為雄性39號之後代。

## 前 言

台灣梅花鹿(*Cervus nippon taiouanus*)復育計劃之主要目標之一乃在保存台灣梅花鹿之固有品系，協助其回復原有之野性生活，目前復育工作及相關研究已進行到第五年，踏入野放初期之準備工作及相關研究。而復育鹿群自民國75年11月由圓山遷入社頂已有2年以上的時間，其族群的變化，與其目前現場管理及將來對野放的影響，亟需預做評估。在現場與復育野放有關之圍籬工程已於77年11月以前完成，同時在現場之第一區圍籬內選擇面積約6公頃之地做為野放試驗區，由社頂復育鹿群中挑選部份鹿隻釋放於野放試驗區內，做為以後鹿隻野放之先驅試驗。

本研究之重點乃針對鹿隻遷入時之準備工作及遷入後鹿隻對新環境的利用及適應情形，希望藉此初期的觀察和資料的收集，能建立以後野放鹿群的模式，並配合其他研究者的成果包括植生、食性及疾病等相關資料以做為將來對其他野放地點選擇的參考。此外，並對社頂復育族群現況做一初步的評述。

## 研究地區及方法

### 研究地區

梅花鹿復育區位於社頂鉛海東側，佔地約100公頃，劃分為四區，野放初期之研究區選於第一區植生試驗區內，約6公頃，四周以圍籬與第一分隔(圖1)。本區氣候受海洋及東北季風影響，年雨量平均為2200M，其中有90%雨量集中於夏季，而冬季乾燥，屬熱帶夏雨型氣候，秋冬常有強勁東北季風吹襲，俗稱落山風。於野放一區植生試驗區內，植生茂密，高位珊瑚礁錯置，間有伏流及小溪流經，海拔高度在95-150M間。區內植被原受過去放牧影響呈現草原、灌叢及相思林之鑲嵌配列，兼備大量供草食獸利用之葉食及草食之複雜植相(陳,1989.)

### 研究方法

#### 一、野放行爲之觀察

研究者於鹿隻野放在試驗區後，利用區內及區外附近之高位珊瑚礁做為觀測點，每月定期觀察鹿隻的活動，並鉛步道設置66處沙盤，以記錄其活動所遺留之痕跡，同時以鹿隻遺留之糞便，獸毛及足跡等為參考，以尋找鹿隻在區內之棲息場所，並測量其環境因子，包括棲息處中心方圓半徑5公尺內，四相限之植相分佈，植被遮蔽度，植株高度，及該處與區內道路小溪，礁岩，及圍籬之距離。另以逢機取樣方式在區內選取28處測量上述環境因子以為對照。

#### 二、鹿群現況之評估

研究者定期至鹿舍，行爲試驗場及試放區觀察鹿隻之行爲，以觀察雄鹿間可能存在之

位序，以此來推測仔鹿的父源關係，並根據過去觀察母鹿產仔的記錄或雌鹿與仔鹿的哺育關係來推測仔鹿的母源關係。此外，並就復育鹿群自圓山遷入社頂後族群的變化記錄來估算其族群的存活及適應能力。

## 結 果

茲就鹿隻遷入之過程，對棲地的利用，及鹿群之概況等分述如下：

### 一、鹿隻遷入野放試驗區之概況

復育研究小組自社頂試放區內選取6頭鹿隻野放於試驗區內，其分別為雄性成鹿41號，雌性成鹿43號，一歲幼雄鹿11號，及一歲幼雌鹿7號，8號及9號，共計6隻。於民國77年12月28日遷入試驗區內，以圍籬環繞水池(圖1)所做成之適應區中，在此約1/10公頃之小圍籬內圈養23天，每日供給草料，並放置鹽塊供其舔食，78年1月20日則將適應區之圍籬與試驗區打通，使鹿隻可在兩處自由活動，此時仍可見其常回到適應區取食，並仍有在附近棲息的跡象，而在其後3個月的觀察，鹿隻對適應的利用減少，唯仍可見其在水池旁活動的足跡。

### 二、對棲地的利用

由所設66處沙盤獲得的結果，鹿隻在每處皆留有足跡，另由各處所發現的食痕推測，鹿隻之活動幾乎分佈於全區各處。再就定期觀察的結果顯示，共目擊鹿隻計17次出現之個體數為1到4之間，其中單隻被發現之頻率最高(表1)。在觀察期間，共發現11處鹿隻經常棲息之場所，其中有6處分別集中在兩個地方，有2處則靠近在一個地方(圖2)。若從其棲息處的特性來看，其與逢取機取樣的非棲息地點做一比較，二者間植生的遮蔽情形皆是底層濃密上層稀疏的現象，然以鹿隻棲所植蔭漸減程度的趨勢較緩，兩者在1公尺以下的差距不大，但在1公尺以上則棲息處的遮蔽情形較高(表2)。另就兩者五公尺半徑方圓內之樹木數量而言(表3)。棲息處平均為22.3棵，非棲息處為22.9棵，二者無差異；然就樹高1.4公尺以上的數量而言，前者為17.9棵，後者為10.8棵，有明顯差異。此外，棲息處與溪流、礁岩、主要步道及圍籬的距離皆與非棲息處不同，棲息處與溪流及礁岩的距離較近，而與主要步道及圍籬的距離較遠。

### 三、鹿群之概況

社頂鹿群於75年11月8、9日兩天由台北市主動物園圓山舊址遷入墾丁社頂臨時鹿舍，計5雄17雌，其中耳標39及51號兩隻為成年三叉以上的雄鹿，30、41、42號為2叉之年輕雄鹿，17隻雌鹿則皆為1歲以上的雌鹿，其詳細年齡皆不詳。(圖3)入後51號雄鹿與39號雄鹿發生激烈打鬥，因對新環境不熟，被39號逼迫在角落裡，造成緊迫猝死。76年1月38號雌鹿死於腸毒血症，同時7至8月13隻母鹿陸續生產，計產雄仔鹿4頭，雌仔鹿9頭，其間1隻雌仔鹿因肛門發炎而死亡。同年10月雌鹿50號死於腸毒血症。此時鹿群計成雄鹿4隻，雌成鹿15隻，仔鹿4雄8雌，復育鹿群總計31隻。在成雄鹿間於當時5月脫角長茸至10月茸角脫皮，有

卡角現象。此時39號雄鹿有領域行爲，但時常遭41及42號雄鹿之挑戰。

社頂現場復育設施於77年4月竣工，於4月14日將31隻鹿由臨時鹿舍遷入，其中42號雄鹿，31號及33號雌鹿遷入試放區，雌鹿47、43、40號幼雌鹿10、12號等5隻遷入鹿舍，其餘23隻則分別移入行爲試驗場之九處圍欄中。同年1月11日至8月15日間有13隻母鹿生產，其中有2隻仔鹿在產出前即死亡，其他11隻4雄7雌，在此期間陸續有1雄3雌死亡，而在9月間46號雌鹿及其所生的雌仔鹿又相續死亡，故此時存活的鹿群計36隻，包括成雄鹿4隻，成雌鹿14隻，雄幼鹿4隻，雌幼鹿8隻，雄仔鹿3隻，雌仔鹿3隻，在此期間雄鹿42號與雌鹿31及33號兩隻在試放區，雄鹿39號與雌鹿45、63號在一圍欄中，雄鹿30號與雌鹿44、46號在一圍欄中，而雄鹿41號則單獨關在一圍欄中。其他雌鹿則無成雄鹿相隨。

行爲試驗場直試放區於78年1月29日打通，36隻鹿中，26隻(3成雄、12成雌、3幼雄、3幼雌、3仔雄、2仔雌)留在此一新打通之區，4隻雌鹿留在鹿舍(40號雌鹿及其仔鹿、10及12號幼鹿)而6隻鹿則遷入野放一區新完成之試驗區中(雄41號，雌43號，幼雄11號，幼雌7、8、9號)。除了核心鹿群外，在復育研究過程中，由馴育研究所留下之5隻雌幼鹿，則於78年1月間遷入鹿舍。此外，由消化率試驗所留下之11頭成鹿亦於3月1日由東海大學遷入社頂臨時鹿舍。故目前社頂現場鹿群總計58頭，分別爲核心鹿群36頭，試驗所增添之鹿群22頭。

## 討 論

### 一、鹿隻野放及與野放相關因素探討

影響野放成功與的因素很多，包括人爲影響個體野放前之適當準備，野放族群之組成，釋放方式，釋放時間及對環境的選擇等。一般野放的原則是採動物逐漸適應新環境的方式並避免造成動物緊迫的狀況下進行(Kear & Berger 1980, Temple 1983)。就人爲的影響而言，動物長期由人飼養或幼體由人飼養長大，常會造成其行爲的改變，而影響個體以後在野外存活或繁衍的機會，Anderegyet al. (1983)觀察擬野放的禿鷹(*Gypaetus barbatus*)在人爲飼養下，發展出許多不正常的行爲而造成有一半個體不適合野放。

Snyder & Snyder (1974)野放人工撫養大的老鷹(*Accipiter cooperii*)，發現個體中幼鳥期常被人接觸者，在野外的存活率較不常被人接觸者低，亦即人爲的接觸妨礙了個體的生存，此種人爲的影響在梅花鹿飼養過程中亦可見到，尤其是在餵飼的時刻，個體間對人所保持的警戒即有極大的差異，對於非常馴順的個體而言，管理上比較方便，但在野放時則較不適宜，因爲其較易受到人爲影響所造成的苦果。在此選擇野放的6隻鹿中，無特殊與人親近的個體，當不致發生上述現象。

在另一方面而言，由於復育族群，許多皆是在人爲飼養狀況下保存者，野放前對其在自然界原所擔當的角色訓練是相當重要的，蓋其有助於個體對野放後新環境的適應。Kleiman et al. (1986)復育南美之金絲猴(*Leontopithecus rosalia*)，在野放前即教導猴

子尋找研究者模擬野外狀況所隱藏的食物，以增進個體在野外的覓食能力，同時亦模擬野外環境中空間的配置，訓練個體的攀爬能力，以利個體往後在野外活動能力。對於反芻動物如鹿等而言，其對新環境的適應，不在其覓食能力的訓練，而是在對新環境中食物的消化，其胃內微生物相的建立與維繫則是其能否有效利用當地食物的必要條件。故在野放時逐步提供鹿隻當地可食的植物，培養其特有微生物相的建立，有助於其對食性的轉換及存活。在吾人野放鹿隻中，成鹿已在社頂生活兩年以上，幼鹿則是在當地出生者，鹿隻平時雖以人工飼料為主食，但管理者仍時時以本地植物補充，故此種在食性轉接上發生困難的可能，對社頂野放的鹿群是相當小的。

就野放族群的組成而言，性別、年齡及個體間的關係皆是相當重要的而性別的配比與動物繁殖交配的方式有關。梅花鹿在台灣養殖的情形下有1雄配10雌者(王, 1985)，Kiddie (1962)記載梅花鹿在紐西蘭有1雄配12雌的記錄，故適合性別配比的組合，有助於族群在早期數量少時快速的增長。同樣地個體年齡的選擇，亦影響族群變化的速率。選擇的個體中達到生殖年齡或已具有成功繁殖經驗愈多者，則族群的增長愈也快，而吾人此次選擇的鹿隻中，其性別及年齡的配比皆是採取2比1的方式，即雌2雄1，幼2成1的比例，此種選擇與要求族群快速增加的目的不同，主要的考量在於野放個體對新環境的適應及其可能對環境所造成的影響是吾人目前亟需了解的事，其所得有助於以後野放的參考，故吾人在性別配比中，雖以雌多雄少的配合，但在年齡的選擇上則以幼體多成體少的配比，避免族群在短期內激增，同時，年輕者對野外的適應性一般也較高(Borner 1985)，可能亦有助於吾人及早建立完全野性的族群。

此外，就野放時個體間關係及數量而言，對其在野放後適應的時間及存活有相當的影響。Adamson(1986)記錄獅子(*Pantheraleo*) 單隻野放時，其發展出有效捕捉獵物的時間較一隻以上結伴釋放所花時間要長，且單隻在野外被其他獅群接受的可能亦較低。O' Bryan及McCullough(1985)記錄鹿隻在野放時，若未能顧及個體間及其與野外族群的關係，則會造成個體受掠食者捕捉的機會大，死亡率增加。在吾人野放的6隻鹿中，早期皆共同生活於臨時鹿舍，而其中3隻幼鹿在遷入行為試驗場後仍是生活在同一圍欄中，故鹿隻個體間的既存關係及地位，在被釋放於新環境後，應不會有立即的改變，而野放的環境中即無天敵亦無既存的競爭者，故此一因素所可能造成的問題目前尚未遭遇。

釋放的時間亦很重要，Parker(1986)選擇在春天野放紅狼(*Canis rufus*)即是著眼於彼時野外食物來源供應開始好轉，且其他環境對動物所造成的壓力亦較小，新進入野外生活的動物有漸進的適應機會。而吾人在社頂野放時間為1月底，此處雖有明顯季節變化，但其差異可能造成動物對環境因子的適應及食物需求並不大，蓋野放的族群已在社頂居住多時，但將來若要將此處的族群野放到其他地方時，則此一時間因素亦不可忽視。

再就釋放的方式而言，現場的設置會影響動物的行為及其往後的發展者。Granvogel



(1984)記錄釋放麝香牛 (*Ovibos moschatus*) 時，裝載個體動物獸籠之放置位置及間差異影響到個體野放後群聚的反應，即獸籠放置呈半月型，門朝內，動物放出時易形成同群，日後亦共同生活在一起；若否，則有造成部分個體流離失散的結果。此外釋放時間的差異，亦會造成該種個體是否成群的現象。而群體生活對麝香牛而言，是抵禦天敵能在野外存活的要件。釋放方式亦可能影響動物對空間利用的偏好。Todd (1984) 記錄在釋放動物時，若在附近提供食物，則有時會養成動物對該處的偏好 (site fidelity)。吾人在野放區內所建立之適應區即是希望藉著將各動物局限在一小範圍內，能在新環境及時建立個體的關係，同時亦希望藉著在該區提供草料與鹽塊能使動物在渡過初期的適應生活外，亦能養成個體對該處的偏好，有助於吾人日後對該野放族群的經營管理。

最後野放之成功與否，與環境的狀況及競爭者的存在有相當的關係。外來種的存在常會對本地種造成相當的威脅。Springer et al. (1978) 在阿留申群島釋放當地原有之阿留申雁時 (*Branta canadensis leucopareia*)，即將不屬於當地的外來種北極狐 (*Alopex lagopus*) 全部移除。吾人在設立社頂復育現場前及在圍籬過程中，管理處當局曾多方與當地居民溝通，移除復育現場放牧的牛羊。故在此次野放時，鹿群與外來種競爭的壓力已不存在，但是以後鹿群在他處野放，則未必能免除與牛羊競爭，其結果如何或可成為未來研究的重點之一。

## 二、鹿隻在野放區生活的概況

### 1. 鹿隻出現頻率的探討

由觀察者記錄到鹿隻出現的次數僅17次其次數偏低，造成此種現象可能有二：一為觀察上的困難，二為鹿隻習性上的改變。就前者而言，野放區的面積約6公頃，6隻鹿放入後，其平均密度達1公頃1隻鹿，在自然的情況下是屬於相當高的密度，應有相當多的機會見到鹿，但是區內植生茂密，除樹林外，視野較開闊的草原，其植株的高度亦有1公尺以上，而台灣梅花鹿成體的肩高則不超過1公尺，其在樹林中的活動原本就不易觀察，而其在草叢中活動亦因草長而同樣難以觀察。此外，區中有許多大小不一的珊瑚礁岩散佈各處，與區內高低起伏不定的地形形成許多視察障礙或死角，故出現次數偏低或可歸因於觀察上的困難。

就後者鹿隻可能產生習性上的改變而言，或可以其野放前後對人行為的反應做一比較。鹿隻在野放前，被圈養在行為試驗場時，對觀察者接近時的反應，留在原地或躲避的行為皆有，但在較大的試放區中，鹿隻相距在30公尺以上時，鹿隻往往留在原地無明顯的躲避行為。而就目前的觀察結果顯示，鮮有在近距離看到鹿的記錄，可能鹿隻在新環境中，與人疏離逐漸回復其原有的野性而人保持較的距離。是否如此，則有待進一步的觀察。

### 2. 鹿隻棲息位置的探討

觀察到的11個棲息處有一半以上是兩處或三處靠在一起，這種棲息處集中在一起的現

象或與鹿隻的群聚行為有關。據Gradl-Grams(1982)研究日本梅花鹿的社會結構即顯示有母鹿帶領小鹿群，一歲大的鹿群，雌鹿群、雄鹿群、單獨之個體及混合鹿群。吾人所野放的6隻鹿中，有2隻成鹿，4隻1歲的幼鹿，其中雌幼鹿7、8、9號三隻在選擇釋放前是共同圈養在行為試驗場，其在釋放過程中，又在適應區中共同生活了23天，故此3頭幼鹿放入野放區後，平時在一起生活或棲息可能性很大，而造成部分棲息處集中在一起的結果。然吾人根據鹿隻留下痕跡來判斷其個體數時，尚無法確定其是否為一隻鹿連續使用或一隻以上的鹿同時留下的痕跡。此種鹿隻在野外群聚棲息情形及其棲息處數量的時留下的痕跡。此種鹿隻在野外群聚棲息情形及其與棲息處數量的關係則有待進一步的觀察。

### 3. 鹿隻棲息處特性的探討

由鹿隻息處的特性來看，其遮蔽度較其他地區高。Wolfe et al. (1982)發現地上植生的遮蔽度與雪兔(*Lepus americanus*)的糞便的數量相關，亦顯示遮蔽度與動物的活動有關。某些動物選擇較遮蔽的地方是要躲避天敵，如上述的雪兔，亦有為躲避或減少環境中不利於動物的物理因子如溫度、風等。Stanley Price(1989)觀察劍角鈴羊(*Oryx leucoryx*)，在沙漠地區其躲在遮蔽處的時間與氣溫成正相關。同樣地，在寒冷的地帶，遮蔽度則達到保暖的效果。(Robinson & Bolen, 1989)。以梅花鹿而言，其目前在野外鮮有天敵，而社頂地區強勁的落山風及強烈的日晒，是否為其選擇此處的動機，則有待進一步證實。

鹿隻棲所離礁岩較近的特性，可能係礁岩本身所具有的複雜性及其所提供的視覺阻隔，使鹿隻在危險狀況時，能較快隱藏起來。棲所距主要步道及圍籬較一般地點遠，可亦是要儘量避免外來的干擾。Ferguson & Keith(1982)。記錄麋(*Alces alces*)及麂(*Cervus canadensis*)在冬天避免至滑雪地帶活動，以減少人對其所產生的影響。Speight(1973)。記錄紅鹿(*C. elaphus*)對於人的存非常敏感，往往改變其行為。而加拿大的灰熊(*Ursus arctos*)，在其活動的範圍中，對於主要步道的利用程度最低，亦顯示其避免與人接觸，故梅花鹿棲所距主要步道遠應與避免人為干擾有關。而圍籬是本區的界限，在設立時，周遭的植物遭到部分清除，其視野較為開闊，同時亦是復育人員經常巡視的路徑。故鹿棲所距圍籬較遠，是否為該處受人的干擾較大，遮蔽度小、亦或圍籬本身為人工建築，不為鹿所喜而造成者，有待繼續觀察。至於鹿隻棲所離溪流較近，是否為就近取之便，亦有待進一步的證實。

### 4. 釋放鹿隻與環境的關係

以目前野放試驗區的面積而言，釋放於內的鹿隻密度為何或可參考其他研究的結果，由日本梅花鹿在不同環境中密度的變化而言其間最大者約為1公頃1隻。若以此標準來估算墾丁梅花鹿野放的密度，則吾人所野放的6隻可能已接近環境中的負載量。不過社頂地區地處亞熱帶，其全年植物生長的情形當有別於日本北方溫帶的情形，是否能承載更多的鹿，則有待研究小組其他植生及食性等相關研究所得的結果來估算。

此外，就試驗區的面積與領域關係而言，亦可以其他研究的結果做一預測。Kiddix (1962) 估計雄梅花鹿領域為2公頃，Horwood及Masters (1910)則記錄為8-12公頃，Miura (1983) 的記錄為2.69到7.70公頃，平均為4.76公頃。以社頂6公頃的面積，目前只1隻成年的雄鹿及1隻近2歲的年輕公鹿。兩隻雄鹿間的年齡及體型差距頗大，小公鹿一時無法威脅到成鹿的地位。Chapman (1970) 認為梅花鹿1歲半達性成熟，但2歲雄鹿獲得領域的機會極小；在王 (1985) 及詹 (1986) 觀察動物園高密度的情況下，未曾發現2歲鹿曾佔有領域的記錄，而3歲者機會亦不大，由此推斷在1-2年內，可能仍是41號雄鹿獨霸此區的狀況。

### 三、鹿群概況之探討

#### 1. 梅花鹿繁殖特性之探討

影響動物族群變化的繁殖特性包括配對的方式，性成熟的年齡，生產的胎數，分娩率，仔鹿存活率，族群的性別比例，成鹿的存活率及壽命等。茲就目前所知簡略探討於下：

梅花鹿就目前所知係一夫多妻制 (Feldhamer 1980)，吾人在動物園 (王 1985, 王及詹 1986) 及在社頂臨時鹿舍的觀察亦皆顯示1隻雄鹿與多隻雌鹿交配的情形。利用此種特性，吾人選擇5雄17雌的配比即是希望在有限的個體中，能使其族群能較快地成長，而目前族群增至36頭，內11雄25雌，其雌性所佔的比例已由當初的77.3%降至69.5%，故以後隨時間的增加，其則可能趨近一般在野外雌雄個體相近的比例。

梅花鹿的性成熟年齡就Chapman (1970) 的記載為16-18個月，Horwood 及 Masters (1970) 則認為幼鹿懷孕尚屬普遍。施等 (1985) 對台灣各鹿場訪查的結果顯示，雌鹿發情的月齡為14.5月，雄鹿為17.1月。社頂的鹿群由於缺乏詳細年齡的資料，無法判斷現有成鹿的發情年齡，而76年7.8月間所生的仔鹿若照施等 (1985) 的記錄，則亦要等到78年的生產季後才可分曉。

梅花鹿每年繁殖一胎，每胎的隻數除極少數為雙生外，大多數是單隻 (Feldhamer 1980)，施等 (1985) 的記錄，雙生比率為0.14%，而復育鹿群迄今尚未出現雙生的記錄。母鹿的分娩率，施等的結果為91.7%，社頂在76及77兩年間，分別為81.3%及86.7%。社頂母鹿分娩率較低的原因，可能是復育目標直養殖重點不同，吾人重視鹿隻在自然的情況下繁衍，而鹿場則可能強調鹿隻的配種與生產所致。

仔鹿的存活率據 Kaznevskii (1972) 的記載為50%。其他如白尾鹿 (*Odocoileus virginianus*) 其仔鹿的存活率為 58% (Eberhardt 1969)。黃鹿 (*Dama dama*) 在40-50%之間 (Chapman and Chapman 1975)。影響仔鹿存活的主要原因，因為其他動物的掠食物及冬天食物及營養不足等，社頂仔鹿存活率76年為92.3%，77年為46.2%，兩年差異極大。而仔鹿死亡皆是在出生時或出生後1個月內發生，死亡原因即非掠食者捕捉，亦非天候及食物影響。是否與母鹿身體狀況有關或有遺傳上有關的缺陷，因當時無法詳細診視，而無得知，如果此一現象繼續下去，則有必要加強對此方面的研究。

梅花鹿的性別比，據施等(1985)調查仔鹿出生之性別比雄約佔51.72%，而在社頂兩次繁殖季中，仔鹿的性別皆是以雌性偏多。Clutton-Brock et al. (1982)發現紅鹿(*Cervus elaphus*)雌性在年輕的時候產仔以雌性偏多，而在年紀漸長時，產仔以雄性偏多。由於目前吾人對社頂梅花鹿群詳細年齡的組成不詳，無法確知目前雌仔鹿偏多的現是否為年輕雌鹿偏多所造成的結果。

成鹿的存活率由於目前社頂的鹿隻不多，兩年中5隻成雄鹿中1隻死亡，以此來計算年平均死亡率為10%，並不一定能真正表示成鹿的存活率。不過一般動物成體的存活率多較幼體為高。

Clutton-Brock et al. (1988)顯示紅鹿在2到10歲間鮮有死之者。目前梅花鹿成鹿存活率雖無法確定，但其存活率較仔鹿高應是可確定的。此外，梅花鹿的壽命曾有長達20歲以上者(Putman 1988)。但對一般鹿隻之平均壽命則缺乏記載。Ashby及Santiapillai (1986)估計水鹿(*Cervus unicolor*)之壽命最長達24歲，而其平均的壽命約為10歲，一般而言，動物的壽命與其體型成正比，梅花鹿較水鹿為小，若以此來推測梅花鹿的平均年齡當不超過10歲，但是否如此則有待進一步的追蹤。

## 2. 新生仔鹿親源關係的探討

仔鹿的親源關係由於缺乏直接的證據無法逐一確定，但吾人或可就其親代相處的時間，鹿隻的社會地位及母鹿的懷孕時間等來推測。由於兩年生殖時間鹿隻圈養的狀況不同，故分年探討之。

76年生殖季共出生13隻仔鹿(表4)，其產仔日期由7月9日至8月8日前後30天，若以王(1985)在動物園所記錄母鹿懷孕期為230-250天為準，則社頂最早分娩的母鹿，若以其懷孕期250天來估計，則其受孕日期為75年11月1日，同理，第二隻分娩的母鹿為7月16日其受孕期則不早過11月8日，梅花鹿由圓山遷入社頂的時間為75年11月8、9日兩日，遷入當時51號成雄鹿即與39號打鬥致死，而39號在遷入前後皆是鹿群中序位最高者，當時尚可與39號拼鬥的即是51號，而當時30、41、42號三隻雄尚是2歲以下的幼鹿，故由此推測76年出生的13隻仔鹿除7月9日出生的鹿為何尚不敢確定外，其它12隻仔鹿父親極可能是39號，而最早出生的仔鹿其父親可能為39號，但51號亦有機會。

此外，若以施等(1985)調查梅花鹿在養殖場的懷孕期平均為243天來看，則13隻仔鹿的父親應皆屬39號，但若以其估計的範圍218到266天來看，266天懷孕期可溯至10月16日，則社頂仔鹿8月以前出生者10隻(表4)，其除39號為其父親的可能外，51號亦有部分可能，而8月以後出生的3隻仔鹿，則應為39號的後代。

77年生殖季共出生13隻仔鹿(表4)中有2隻胎死未曾記錄外，其他11隻在2個月內5隻相繼死亡。由目前存活的6隻幼鹿來看，其親代之交配是在76年秋季，當時鹿隻皆共處於臨時鹿舍，雖可見41及42號向39號挑戰，但仍是39號獨霸全區的時代。故這些仔鹿的父親很可

能仍是39號，不過當時15隻雌鹿，以39號單隻與15隻雌鹿交配，並需應付挑戰，是否能完全兼顧，因缺乏直接的觀察而無法確定。希望以後親源遺傳物質的分析方法能逐步引用，以提供行為觀察以外的證據。

## 誌 謝

本研究承內政部營建署墾丁國家公園管理處資助，中華民國自然生態保育協會贊助，墾丁國家社頂研究站管理人員潘明雄、楊金財、王福順等先生協助，陳蕙如小姐全力協助研究及王侯凱、謝麗惠之資料整理，使本報告得以完成。

## 參考資料

- Adamson,G. 1986. My pride and joy : autobiography.  
Lodon, Collins Harvill.
- Anderegg,R.,H.Frey & H.U.Mullor. 1983 Reintroduction of the bearded vulture or lammergeier, *Gypoetus barbatus* to the Alps. *Int. Zoo Year Book*,23:35-41.
- Ashby,K.R. & C.Santiapillai. 1986. The life expectancy of wild artiodactyl herbivores: water buffalo (*Bubalus bubalis*), sambar (*Cervus unicolor*), spotted deer (*Axisaxis*) and wild pig (*Sus scrofa*) in Ruhuna National Park, Sri-Lanka, and the unsequances for management. *Tigerpaper (FAO)*.13:1-7.
- Borner,M. 1985 The rehabilitated chimpanzees of Rubondo Island, *Oryx*,19:131-154.
- Chapman,D.I. 1970 Observations on the sexual cycle of male deer in Britain. *Mammal Rev.*,1:49-52.
- Chapman,D.I. & N.G.Chapman. 1975. Fallow Deer: their history distribution and biology. Terence Dalton,Lavenham.
- 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.
- Clutton-Brock,T.H.,S.D.Albon, & F.E.Ginness. 1988. Reproductive success in male and female red deer. In *Reproductive success*, ed. T.H.Clutton-Brock. pp.325-343 Univ. of Chicago Press.
- Eberhardt,L. 1965. population analysis. In *Wildlife Management Techniques*,ed. R. H.Giles,pp.457-495. W.H.Freeman.
- Feldhamer,G.A. 1980. *Cervus.nippon*. *Mammalian Species*,128:1-7.
- Ferguson,M.S.D.,& L.B.Keith. 1982. Influence of norda skiing on distribution of

- moose and elk in Elk Island National Park, Alberta. *Can. Field. Nat.*, 96:69-78.
- Gradl-Grams, M. 1982 Intraspecific aggression and rutting behavior of sika deer (*Cervus nippon nippon* Temminck, 1838) (Part 2) *Zool. Anz.*, Tena 209:315-332. (In German with English summary)
- Grauvogel, C.A. 1984. Muskoxen of northwestern Alaska: transplant success, dispersal, and current status. In *Proceedings of the first International muskox symposium*, ed. D.R. Klein, R.G. White, & S. Keller, pp. 57-62. *Biological papers of Univ. of Alaska Special Report*, No. 4.
- Horwood, M.T., & E.H. Masters. 1970. *Sika deer*. The British Deer Soc., Leeds, 29pp.
- Kaenevskii, P.F. 1972. Reproduction of the herd of sika deer (*Cervus nippon* Temm) in the Khopersk Reserve. *Byull. Moskvoko O-Va. Ispyt. Prir. Ota. Biol.*, 77:58-60
- Kear, J. & A.J. Berger. 1980. *The Hawaiian goose: an experiment in conservation*. Calton: J. & A.D. Poyser Ltd.
- Kiddie, D.G. 1962. The sika deer (*Cervus nippon*) in New Zealand. *New Zealand Forest Serv. Infor. Serv.*, 44:1-35
- Kleiman, D.C., B.B. Beck, J.M. Dietz, L.A. Dietz, J.D. Ballou, & A.F. Coimbra-Filho. 1986. Conservation program for the golden lion tamarin: captive research and management, ecological studies, educational strategies, and reintroduction. In *Primates: the road to self-sustaining populations*, ed. K. Benirschke, pp. 959-980. New York: Springer-Verlag.
- Miura, S. 1983. Social behavior and territoriality in male sika deer (*Cervus nippon* Temminck 1838) during the rut. *Z. Tierpsychol.*, 64:33-73.
- O'Bryan, M.K. & D.R. McCullough. 1985. Survival of block-tailed deer following relocation in California. *J. Wildl. Manage.*, 49:115-119.
- Parker, W.T. 1986. A technical proposal to reestablish the red wolf (*Canis rufus*) on Alligator River National Wildlife Refuge, North Carolina. US Fish and Wildlife Service.
- Putman, R. 1988. *The natural history of deer*. Christopher Helm, London.
- Robinson, W.L. & E.G. Bolen. 1989. *Wildlife ecology and management*. 2nd ed. Macmillan Pub. Inc.
- Speight, M.C.D. 1973. *Outdoor recreation and its ecological effects: A bibliography and review*. Discussion paper in conservation 4, Univ. College, London. 35pp.

- Snyder, H.A. & N.F.R. Snyder. 1974. Increased mortality of looper's hawks accustomed to men. *Condor*, 76:215-216.
- Springer, P.F., G.V. Byrd, & D.W. Woolington. 1978. Reestablishing Aleutian Canada goose. In *Endangered birds: management techniques for preserving threatened species*, ed. S.A. Temple, pp.331-338, Wisconsin: Univ. of Wisconsin Press; London; Croom Helm Ltd.
- Stanley Price, M.R. 1989. *Animal re-introductions: the Arabian oryx in Oman*. Cambridge Univ. Press.
- Temple, S.A. 1983. Is reintroduction a realistic goal? In *Proceedings of the Jean Delacour/IFCB Symposium on breeding birds in captivity*. Int. Foundation for Conservation of Birds. pp.597-605. London: Croom Helm Ltd.
- Todd, D.M. 1984. The release of pink pigeons *Columba (Nesoenas) mayeri* at Pamplemousses, Mauvitins--a progress report. *Dodo. J. of the Jersey Wildl. Preservation Trust*, 21:43-57.
- Wolfe, M.L., N.V. Debyle, C.S. Winchell, & T.R. McCabe. 1982. Snowshoe hare cover relationships in northern Utah. *J. Wildl. Manage.* 46:662-670.
- 王穎, 1985, 台灣梅花鹿之行爲研究, 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, 台灣梅花鹿之行爲研究, 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
- 施宗雄, 楊錫坤, 宋尙美, 黃國雄, 1985, 台灣梅花鹿養殖現況調查研究, 台灣梅花復育之研究七十三年度報告, 墾丁國家公園管理處, pp.248-275.
- 陳雲倩, 1989, 社頂植群分析及牛羊放牧影響之研究, 台灣大學森林研究所碩士論文, pp.11-16.

表1. 社頂野放試驗區內鹿隻出現之頻率

出現隻數	出現次數	比率 (%)
1	10	58.8
2	4	23.5
3	2	11.8
4	1	5.9

表2. 梅花鹿休息處與逢機樣點之植生遮蔽度比較

植生高度 (cm)	逢機樣點 (n=28)	休息處 (n=11)
0- -50	87.5	84.1
50- -100	75.9	84.1
100- -150	38.4	54.5
150- -200	25.9	45.5
200- -250	23.2	54.5
250- -300	5.4	13.6

表3. 野放鹿隻之棲息特物比較

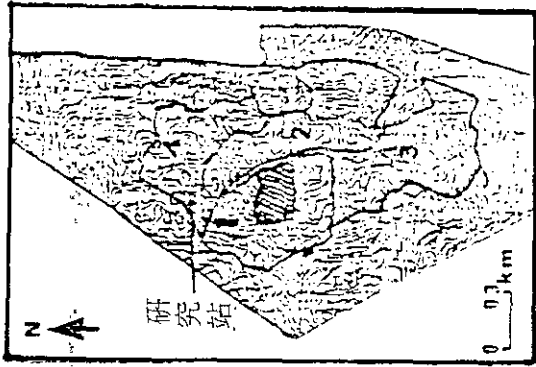
測量因子	逢機樣點 (n=28)	休息處 (m=11)
樹高 (m)		植生數量 (棵)
1.4	12.1±14.8	4.4±4.5
1.4- -2.1	5.8±7.1	8.6±9.1
2.1	5.0±5.9	9.3±10.1
顯著地物	與顯著地物之最近距離(m)	
溪流	42.6±33.7	18.5±21.1
圍籬	41.5±32.7	48.5±12.7
主要路徑	36.4±32.6	44.5± 9.6
珊瑚礁	32.6±18.1	21.8± 7.2



表4. 社頂梅花鹿仔鹿的親源關係及出生時間

76年					77年				
母鹿	公鹿	仔鹿生產			母鹿	公鹿	仔鹿生產		
		性別	日期	時間			性別	日期	時間
31	39		08-01	10:15	31	39	♂	07-31	06:00
32	--	--	---	---	32	39	--	--	---
33	39		08-08	06:05	33	--	--	---	---
34	39		07-16	13:55	34	39	♀	08-10	12:50
35	39		07-29	05:30	35	39	♂	08-15	15:20
36	39		07-18	12:40	36	--	--	---	---
37	--	--	---	---	37	--	--	---	---
40	39		07-25	11:19	40	39	♀	08-08	06:27
43	39		07-20	13:15	43	39	♀	07-11	04-05
44	39		08-05	11:25	44	39	♂	07-19	10:40
45	39		07-19	13:06	45	39	?	08-07	04-05
46	39		07-30	11:10	46	39	♀	08-04	12:00
47	39		07-20	14:30	47	39	♀	07-06	07:50
48 *	39/51		07-09	09:45	63	39	♂	08-04	16:05
49 *	39		07-19	07:55	64	39	♀	07-29	03-04

\* 63原為48號，64原為49號



- 例
- 涵管位置
  - 圍籬編號
  - 植物對照區
  - 主要路道
  - 小圍籬
  - 水池
  - 高位珊瑚礁
  - 溪流

圖 33-35

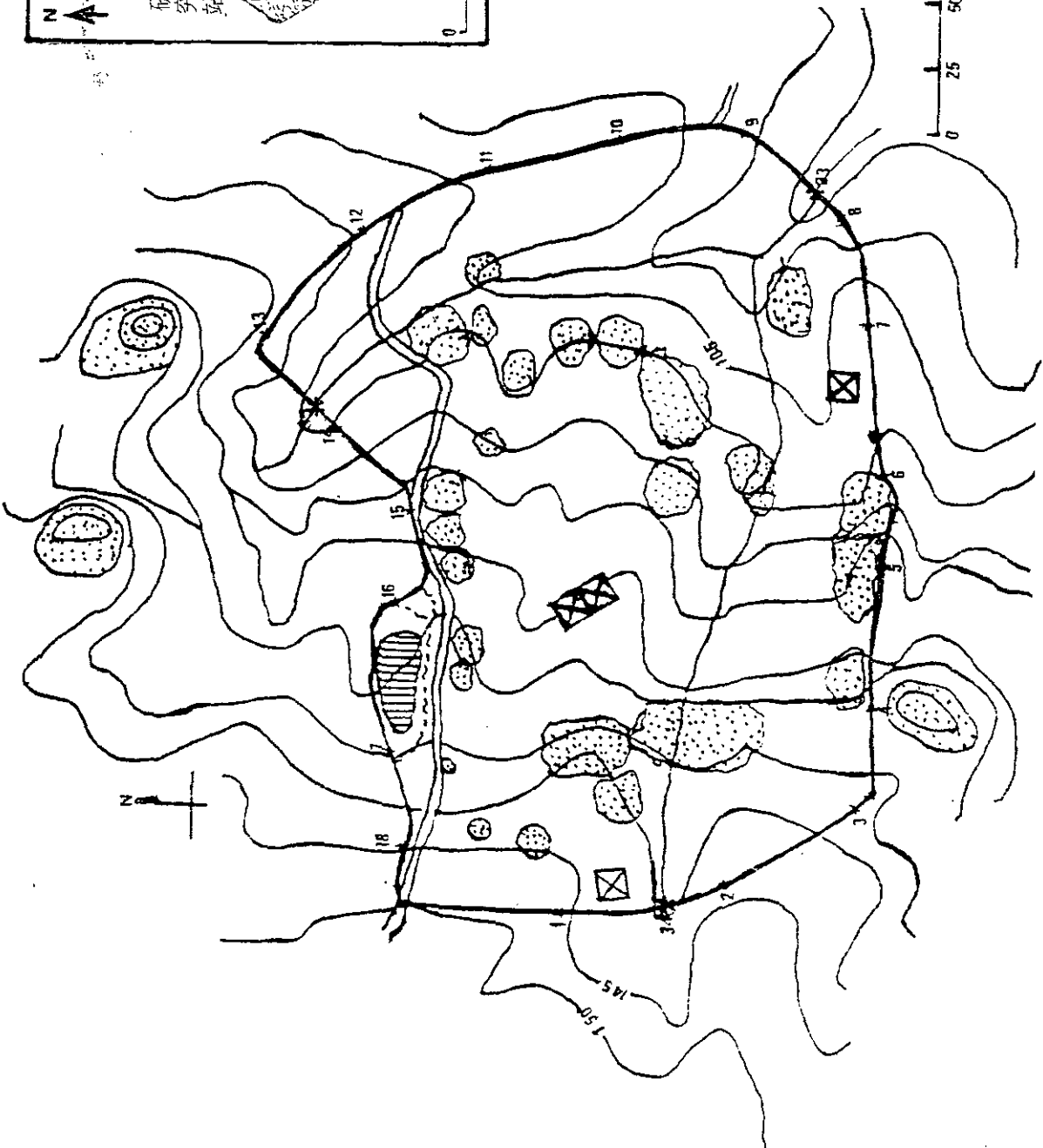
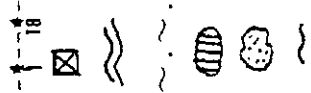
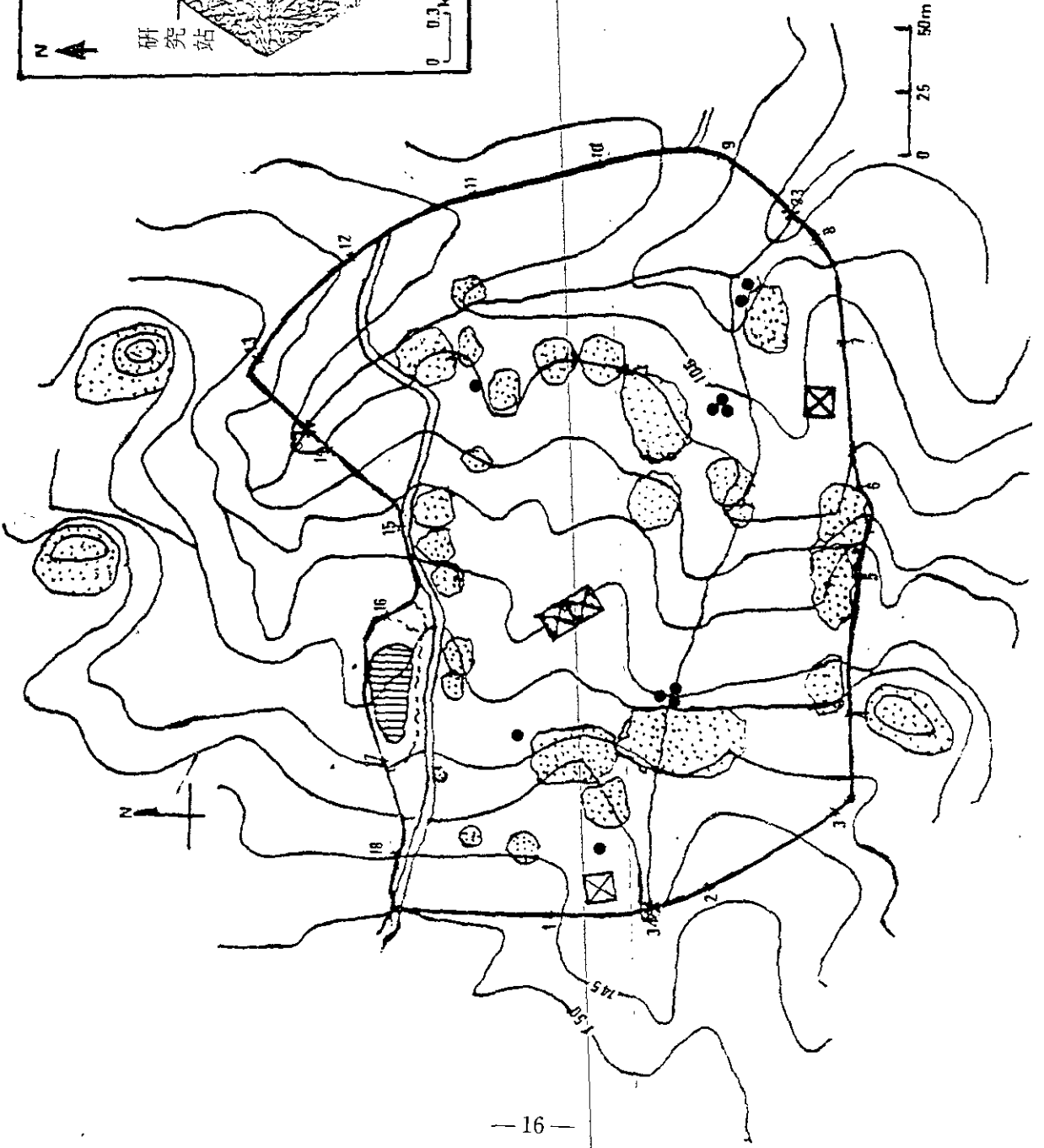
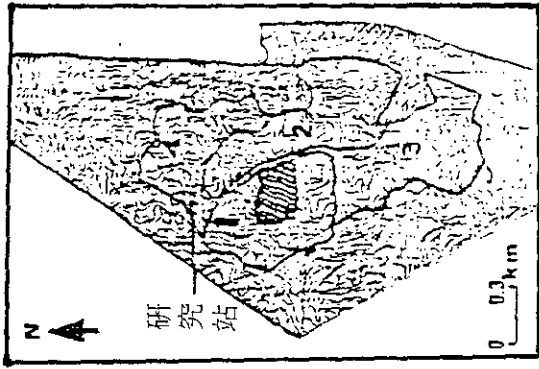


圖1.社頂野放一區植生試驗區

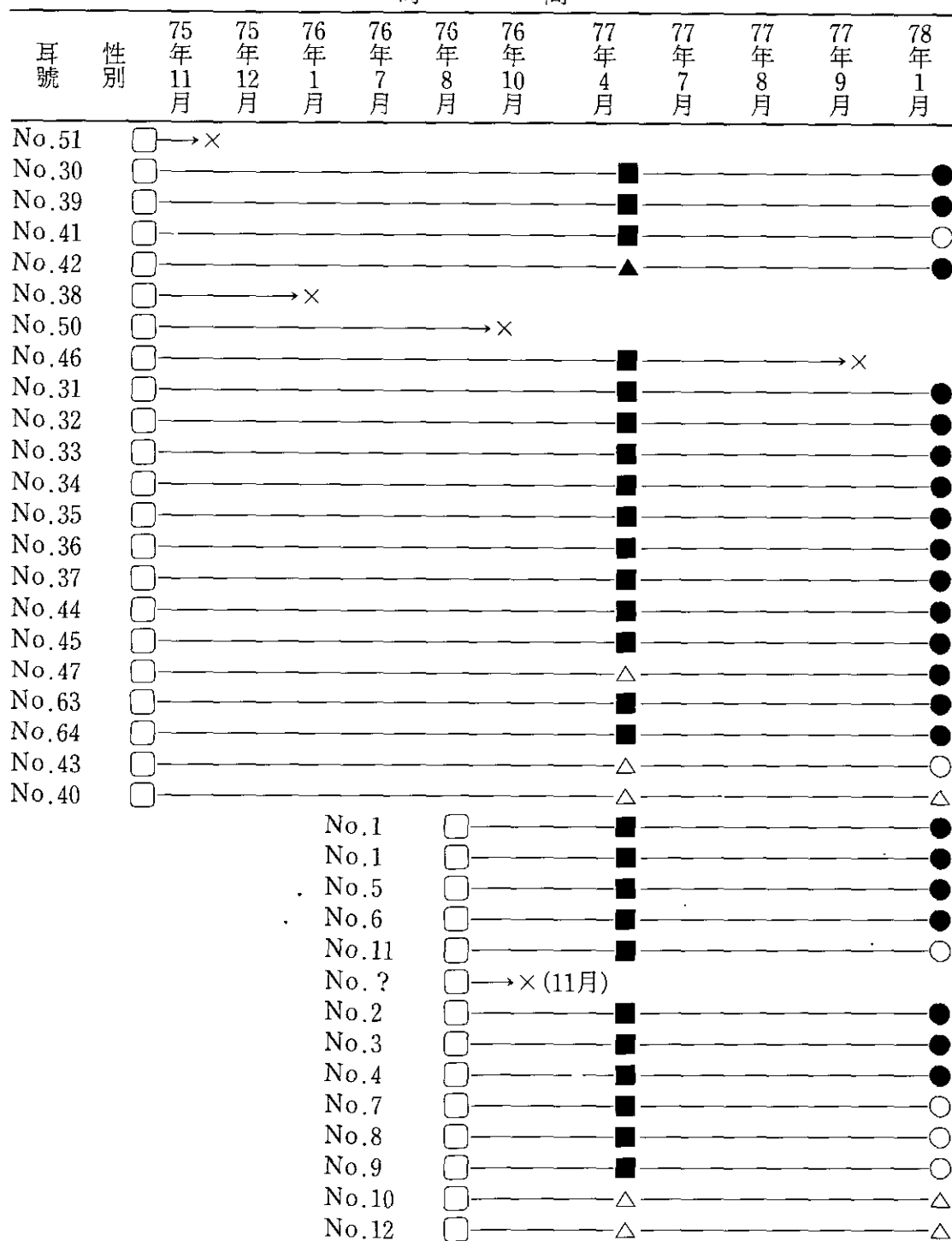


圖例

- 33-35 酒管位置
- \*—\*—\*— 圍籬編號
- ☒ 植生對照區
- 主要路道
- ~ 小圍籬
- |||| 水池
- 高位珊瑚礁
- ~ 溪流
- 鹿隻休息處

圖2. 社頂野放一區梅花鹿休息區

時 間



□：臨時鹿舍    ■：行為試驗場    ▲：試放區    ●：行為試驗場及試放區  
○：野放一區    △：鹿舍    ×：死亡

圖3. 社頂復育區核心鹿群概況

# 台灣梅花鹿對社頂地區植群

## 影響之研究

蘇鴻傑 陳雲倩

臺灣大學森林研究所

### 摘 要

本研究在墾丁國家公園之社頂梅花鹿復育區內，選擇於野放區約6公頃面積之各種植群型中設立防鹿小圍籬，利用圍籬內及圍籬外之對照樣區，比較同一植群型組成植物之種類及數量差異，以評估六頭梅花鹿之攝食效應對當地植物之影響。經釋放初期半年之調查，發現各植群型之主要優勢種，在攝食被害指數之統計方面，並無顯著之變化，顯示對優勢種如五節芒、白茅而言，梅花鹿尚未選擇其為主要食物，少數數量較低之禾草如兩耳草及亨利馬唐等，則有較高之被害指數，另有些樹木幼苗亦受到鹿之擇食，但因其數量不多，定量未能精確，應再一步求證。同一樣區植物之相對優勢度在不同時間加以比較時，可見優勢種有明顯之變化趨勢，五節芒及白茅仍在高草原中維持優勢，甚至逐漸增加，而長穗木則在草原植群中逐漸降低其數量，此一變化亦充分印證梅花鹿之攝食效應尚未對整體植群產生明顯之作用，調查所得之植群變化主由植物演替所導致，由於演替之趨同，樣區之放牧梯度指數變化不天，圍籬內外指數之差距甚至有縮小之趨勢，形成下年度繼續調查之有利條件。

### 緒 言

由墾丁國家公園所執行的臺灣梅花鹿復育計畫，早期曾收集臺灣梅花鹿(*Cervus nippon taiouanus*)之分布及天然生育地之植群資料(蘇鴻傑, 1985)。一般相信已在野外絕跡之臺灣梅花鹿(McCullough, 1974)，過去三、四百年曾廣泛分布於全省各地，其族群數量最大的地區，則在臺灣西部平原及山麓。考其生育地之植群，當以山麓溪谷之榕楠林型(*Ficus-Machilus forest type*)及平原或丘陵之半落葉混淆林型(*Mixed semi-deciduous forest type*)為主，並伴有大面積之禾草原(*Grassland*)，其環境屬於夏雨冬乾之季風型氣候。由於梅花鹿兼具有攝食禾草和樹葉(*Grazing and browsing*)之食性，草原與森林兼備的環境才是理想之棲息地，臺灣中海拔濃密而連續之常綠闊葉林，限制了梅花鹿的活動及食物來源，導致其無法向高海拔地區遷移，故在低海拔生育地受人為開墾而消失後，不免淪於滅絕之命運。

臺灣南部恆春半島之低山或丘陵地，冬季多風，且有明顯之乾早期，因地勢較為平坦，大多經居民燒墾或放牧，導致草原與季風林鑲嵌之植群型，尤以墾丁臺地及鵝鑾鼻臺地最

為顯著，當地長久以即有牛羊之天然放牧，故放牧草原(Grazing grassland)形成特殊之植群景觀(蘇鴻傑，1977)。目前臺灣梅花鹿之復育計畫區位於社頂，區內已設立研究站、鹿隻養殖中心、以及野放區。社頂位於墾丁臺地東側，鵝鑾鼻臺地北端，其天然植群及氣候條件與臺灣梅花鹿往昔之生育地頗為類似，目前已有本地區植群之生態基本資料(蘇鴻傑、楊勝任，1988)，並於野放區內釋放六隻鹿，初步觀察顯示，本地區為梅花鹿之良好棲息地。

社頂育占地約一百餘公頃，經初步規劃分為四區，目前已在第一區邊界建立圍籬(圖一)，並將第一區內原有之天然放牧動物，如牛、羊等驅出。原計畫於七十七年度在第一區內進行鹿隻對天然植群影響之研究，但由於區內試驗用之防鹿圍籬(Deer-proof fence)工程遲至77年10月才完成，鹿隻於78年1月始正式釋放於其中，而無法於計畫年度內完成鹿隻野放對植群衝擊之調查，因此77年所完成者，為社頂地區之植群分析及演替調查(蘇鴻傑、楊勝任，1988)，原計畫順延至本年度。而七十七年度之研究報告，則成為本年度調查之理論基礎。

本計畫乃於野放區各主要植群型中，設立一組樣區，其中以防鹿圍籬內之植群為對照組，而未設防鹿圍籬之植群為實驗組，釋放於野放區內之鹿隻將只能影響防鹿圍籬外之實驗組植群，而不會對防鹿圍籬內之對照組植群有任何影響。在防鹿圍籬設立之初，已分別調查圍籬內外之植物組成及數量，鹿隻野放後再按季節前往調查之，經三次調查，可將實驗組與對照組植群之植物種類及數量作初步統計分析，以評估梅花鹿之攝食效應，調查期間乃由77年12月至78年6月，因此所得資料僅為冬季乾早期至夏季生長季初期之數據，至於夏季生長期至冬季乾早期初(即7月至12月)之植群資料，尚待下年度計畫完成。

本計畫之主要目的，在利用圍籬內外之對照樣區，比較植物種類及數量之差異，利用植物之攝食被害指數(Grazing susceptibility number, GSN)，來評估植物受影響之程度，並採用樣區指數(Stand index number, SIN)統計整個樣區所代表之植群型所受到之衝擊影響，進而探討梅花鹿與復育區植群環境之關係。

## 相關文獻評述

為了要評估放牧對植群的影響，通常需建立一組對照植群，以比較受放牧作用影響，與不受放牧作用影響下，植群之間的差異。Takatsuki(1977)曾使用防鹿範圍作為對照樣區，來研究日本梅花鹿在Kinkazan島上之效應。他也曾選擇兩個植群及環境相似的島嶼，但其中一個有日本梅花鹿棲息，另一個則未受鹿隻影響，比較二島上植群之差異，來研究鹿隻對植群之效應(Takatsuki, 1980)。此法與防鹿圍籬之原理相似。倘若調查之時間很短，不能進行植群比較分析，可由鹿隻在野外進食所留下之食痕(Feeding prints)，如植物葉片上齒痕之數目、嫩枝折斷之方式，來推斷各種植物之適口性(Palatability)(Takatsuki, 1983-1985, 1987)，或鹿隻對生育地之使用狀況；也可用自助餐式的食性測驗(Cafeteria test)，將各種植物陳列在鹿隻面前，任由其挑選，以決定鹿隻各種植物之喜好性(Takat-

suki, 1980、1982)。Kabaya (1988) 曾設立永久樣區，以比較在不同鹿隻族群密度下，植群之變化。

由以上各方法可知，放牧效應可由比較得知，比較方式包括在同一時間下，比較受放牧作用之實驗組植群，與不受放牧作用之對照組植群，統計二者間之差異，或是在不同時間下，比較同一植群在不同放牧壓力下之差異。將植群中各植物種之差異列表，以顯示放牧作用之影響。Takatsuki (1977) 曾用總和優勢度 (Summed dominance ratio, SDR) 來評估植物之豐富度。利用SDR值可估算各植物之攝食被害指數 (Dix, 1959)，此指數可表示該植物易受放牧作用危害之程度。比較防鹿圍籬內 (未受放牧作用之植群) 及圍籬外 (受放牧作用之植群) 某一植之SDR值差異，若圍籬內之SDR值較大，表示放牧壓力會使該植物在圍籬外之存在量降低，以圍籬內之SDR值為分母，將圍籬內外SDR值之差異換算成百分率，並賦予正值，即為GSN指數，可以表示此植物因放牧而減少之量在正常存在量中所佔之比例，若所佔百分比愈高，表示其受放牧危害的程度愈大；反之，若圍籬外之SDR值較大，表示該植物因放牧作用而有增加之情形，以圍籬外該種植物之SDR值為分母，將圍籬內外之SDR值差異化為百分率，如此GSN值可表示因放牧作用而增加之量所佔圍籬外存在量之比例，若百分比愈高，表示圍籬外之數量中有愈多的部分來自於放牧效應，因此該種植物可算是放牧效應之受益者，所以賦予其GSN負值。當GSN值趨近於零時，表示該植物較不受放牧作用影響。上述計算可列式如下。

當  $SDR(in) > SDR(out)$  時，

$$GSN = \{ [SDR(in) - SDR(out)] / SDR(in) \} \times 100\%$$

當  $SDR(in) < SDR(out)$  時，

$$GSN = \{ [SDR(in) - SDR(out)] / SDR(out) \} \times 100\%$$

另一種評估整個樣區所受放牧效應之指數稱為樣區指數，其可表示植群型在放牧梯度上所在之相關位置。將樣區中每一植物之SDR值與GSN值的乘積累加起來，再除以樣區植物數量之總和，即為該樣區之SIN值，其方法類似植群生態學中之直接梯度分析 (Gauch, 1982)，即

$$SIN = \frac{\sum_{i=1}^i (SDR_i \times GSN_i)}{\sum_{i=1}^i SDR_i}$$

其中  $SDR_i$  為樣區中第  $i$  種植物之總和優勢度， $GSN_i$  為樣區中第  $i$  種植物之攝食被害指數。

GSN值與植物之生長型 (Growth form) 以及適口性有十分密切的相關 (Takatsuki, 1977)。有毒的 (toxic)、不好吃的 (distasteful) 及有刺的 (spiny) 植物具有較低的GSN值；較易被食之蔓藤 (Lianas)、分叉或直立型的潤葉草本 (Branched-form and erect form forbs) 以及灌叢則通常具有高GSN值。主要之被食植物為禾草類，高生長型的禾草較易受害，而放射狀 (rosette) 以及匍匐性 (prostrate) 植物，則具有很高的負GSN值，表示它

們是放牧壓力的受益者。低生長點(Low growing point)、高生產力(High productivity)的植物，對放牧和踐踏行為有很強抗力(Milchunas et al, 1988)。

由於樣區之SIN值中包含各植物GSN值之統計，故其值之大小、正負號能表示樣區受放牧利用之程度。具有經常被攝食優勢種(具有高GSN)正值之樣區常也具有高的SIN正值；反之，若樣區中之植物對攝食具有抗力，或生產力較高，則其SIN為較高之負值，因優勢種之GSN為較高負值之故。由於SIN指數有指示放牧梯度或壓力之作用，或可稱為樣區放牧梯度指數，由同一組對照樣區圍籬內外之SIN差距，可評估該植群型被利用之比例，如在不同季節比較，亦可得知梅花鹿之季節性食物差異。

由於臺灣梅花鹿已在野外絕跡，過去亦無有關之生態或食性研究報告可供參考，故本研究在面積約6公頃之野放區內，嘗試設立防鹿小圍籬，在梅花鹿放入後，按季節前往進行對照組樣區觀察，並同樣採用上述之GSN指數及樣區之SIN指數，來評估各種植物之反應及植群型所受之衝擊。

## 研究樣區與分析方法

社頂地區因曾受牛羊放牧之干擾，而出現不同的演替階段(Seral stage)，上年度之調查經採用演替度(Degree of Succession, DS)探討植群之演替情形，分析結果顯示，演替度為本區植群分化之主要影響因素，所以由演替度量化值可判斷各植群型在演替序列中的順序及地位。此外，土壤水分為另一次要的影響因子。由於此二因子之作用，社頂目前之植群可分為兩種相思樹林及五種草原類型，原先設立之防鹿圍籬計有三個(圖一)，一為相樹林型，二為五節芒高草原，第三個圍籬包括兩種植群型，即白茅型高草原及長穗本型瀾葉草原，以上四種圍籬內的植群型，經在各圍籬外找到相似植群之地點，設立受影響樣區，並於77年10月底、78年4月及6月底完成三次調查。

樣區之調查採多樣區法(Multiple-plot method)，草原部分之樣區由10個 $1 \times 1\text{m}^2$ 之小方區(Quadrat)組成；森林部分則由4個 $5 \times 5\text{m}^2$ 之小方區組成。防鹿圍籬內以紅繩標明小方區位置，圍籬外之樣區則立木樁，以確保每次調查均為相同地點。

植群調查的項目包括樣區內所出現每種植物之覆蓋度(C)及平均高度(H)。高度之測計法為估算植物體由地面至先端之垂直高度；由於各樣區之植群多具有二層以上之層次(Layer)，故各植物覆蓋度(C)之總和多大於100%。

原始資料之統計分析主要在計算各種植物之SDR值、GSN值以及各樣區之SIN值。

首先求出樣區中各種植物之平均高度( $\bar{H}$ )及平均覆蓋度( $\bar{C}$ )，並以樣區中各植物之平均高度、平均覆蓋度總和為分母，計算各植物之相對高度( $H'$ )及相對覆蓋度( $C'$ )，以百分率表示，即



$$\bar{H} = (\sum_{j=1}^n H_{ij}) / n$$

$$H'_i = \left[ \bar{H}_i / (\sum_{i=1}^n \bar{H}_i) \right] \times 100\%$$

上式中， $H_{ij}$ 為樣區中第*i*種植物在第*j*個小方區中之高度； $\bar{H}$ 為樣區中第*i*種植物之平均高度； $H'_i$ 為樣區中第*i*種植物之相對高度；*n*代表樣區之小方區數目。同理，覆蓋度之統計如下：

$$\bar{C}_i = (\sum_{j=1}^n C_{ij}) / n$$

$$C'_i = \left[ \bar{C}_i / (\sum_{i=1}^n \bar{C}_i) \right] \times 100\%$$

上式中， $C_{ij}$ 為樣區中第*i*種植物在第*j*個小方區中之覆蓋度； $\bar{C}_i$ 為樣區中第*i*種植物之平均覆蓋度； $C'_i$ 為樣區中第*i*種植物之相對覆蓋度。

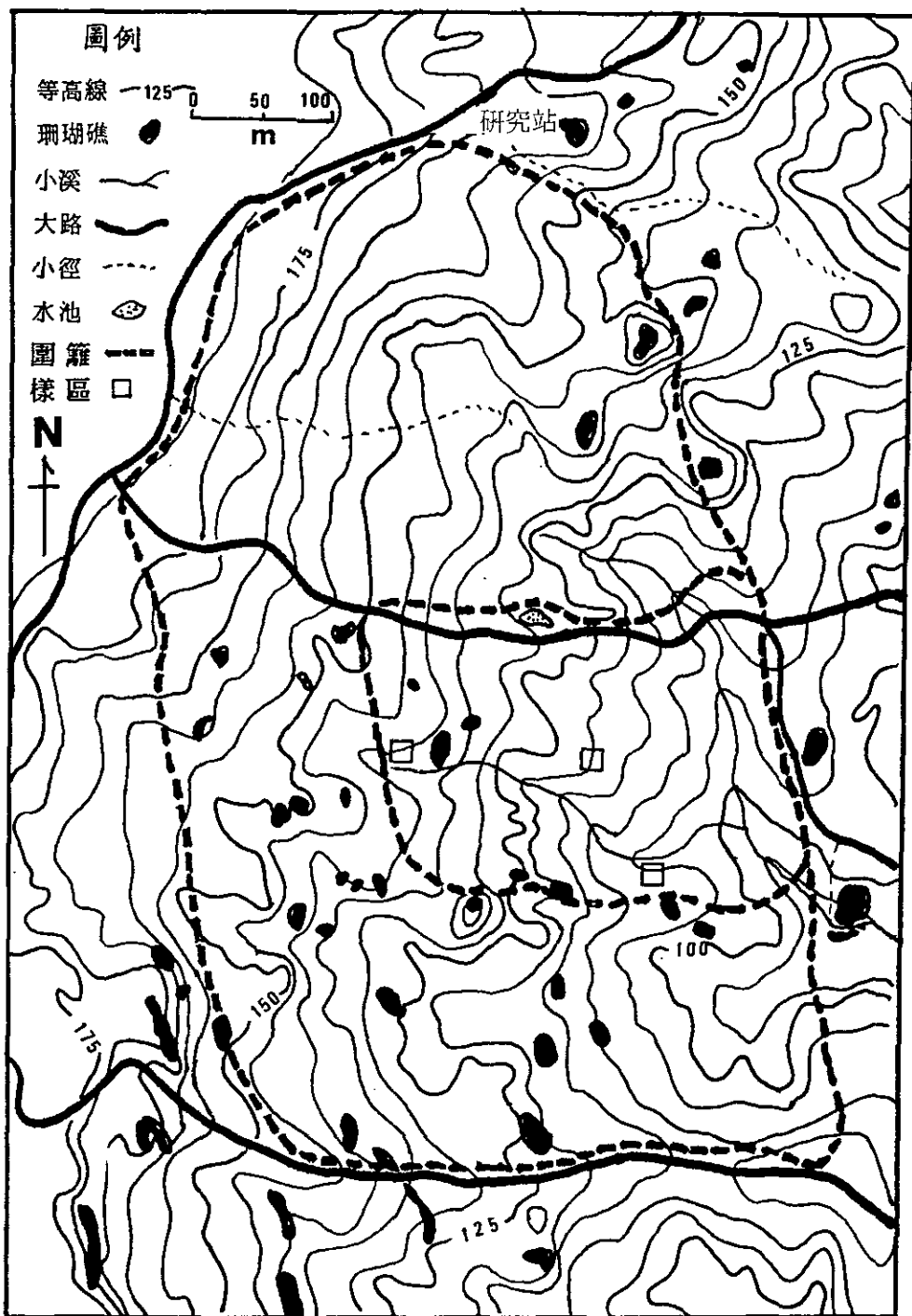
SDR值乃由相對高度及相對覆蓋度共同組成，取二者之平均值：

$$SDR_i = (C'_i + H'_i) / 2$$

式中SDR<sub>i</sub>為樣區中第*i*種植物之總和優勢度。

GSN值可表示該植物對放牧壓力之反應，計算方法詳見前文說明，當GSN值為正時，表示此植物為放牧效應之受害者，正值愈大則其受害情形愈烈；GSN值為負時，表示此植物為放牧效應之受益者，負值愈高，則受益愈多；若GSN值趨近於零，表示放牧效應對該植物之影響不大。

樣區之SIN值可以表示該植群型被攝食利用之情形，亦即在放牧梯度上所處的位置，計算方法亦詳見前文說明。正的SIN值表示該植群型中仍存有許多放牧效應之易受害植物，表其受放牧效應影響較小，即受利用情形較少；負的SIN值表示該植群型中出現了大量放牧效應之受益植物，顯示其已受嚴重的放牧效應影響，亦即利用之程度較高。



圖一社頂復育第一區地形圖

註：外圍的圍籬為第一區的範圍，中間較小的圍籬為野放區。

## 調查結果與分析

研究期間至78年6月底止，共經過三次調查，總計在四個植群型的樣區內發現241種植物，其學名、中名及編號詳見附錄。各植群型所選的樣區可視為永久樣區，但在不同時間加以調查，所得樣區資料分別加以編號，在圍籬內以奇數代數，圍籬外則編偶數，如第一次圍籬內為1號，圍籬外為2號，第二次圍籬內為3號，圍籬外為4號，餘此類推。各型樣區之資料包括各種出現植物之總和優勢度(SDR)與攝食被害指數(GSN)，以及調查當時之樣放牧梯度指數(SIN)列於表一至表四，茲將各型樣區之結果說明如下。

### (一) 五節芒樣區

五節芒型高草原為第一區圍籬設立後才大量出現之植群型，過去由於牛羊之放牧壓力極大，五節芒大量被攝食，僅零星出現，未形成大面積群落。受到外圍圍籬保護後，原有之低草原速恢復為高草原，五節芒亦逐漸呈現優勢，但原來植群中普遍存在之長穗木亦繼續留存，且佔有相當之數量，故在第一次調查時，本樣區實際上為五節芒與長穗木共同佔優勢之植群型(表一)，當時梅花鹿尚未釋放，五節芒在圍籬內外雖有2%之總和優勢度差異，但可認為相當接近，以後兩次調查顯示，五節芒在圍籬內外均逐漸增加，其GSN雖為負值，但數值不大，若考慮修正第一次之微小偏差，則GSN值在-5至+5之間，可視為接近於零，可見本型之優勢種五節芒尚未受到梅花鹿影響，其總和優勢度之增加乃代表本型由過去之低草原演變為高草原之自然演替趨勢。

另一優勢種長穗木在第一次調查時，圍籬內外就有相當大之數量差異，以後之調查顯示無論在圍籬內外，其數量均逐漸下降，其總和優勢度之降低可能與五節芒之增加有關，若考慮修正第一次統計資料之差異，在第二、三次調查時，其GSN仍為正值，可見籬外之數量降低比圍籬內為多，然其趨勢仍不十分明顯，是否與鹿之踐踏有關則尚無法斷言。總之，原先預期長穗木會因鹿群之不喜食，而得到負的GSN值，然由於目前圍籬內外長穗木均減少，而GSN值仍為正值，可見梅花鹿之擇食效應(Selection)並未顯現，長穗木仍為受害者，並受害原因想非鹿隻之攝食，而是植物高度及競爭力不及五節芒之故。

表一中尚有其他若干植物，但數量變化趨勢及GSN值之改變並不十分明顯，在此略去不提。又如香苦草及弓果黍之GSN值有增加之趨勢，顯示稍有受害，但實際觀察發現為枯死現象，並非梅花鹿之攝食所致。此外，兩耳草之GSN值亦有明顯增高之勢，此或許與梅花鹿之擇食有關。

值得一提者，在防鹿圍籬內，起初調查所得之樹木幼苗甚少，但後兩次調查時，圍籬內逐漸出現樹木之幼苗，如血桐、土樟、細葉饅頭果等，而圍籬外並未出現，此或許與圍籬之保護有關，籬內之五節芒高草原得以朝森林演替，籬外之樹苗則或因鹿之攝食、或因踐踏，而無法成長。反之，圍籬內之樹苗亦有逐漸消失者，如臺灣海桐，是否與該植物之

耐陰性有關，則有待日後判斷。

放牧梯度指數(SIN)乃評估樣區在放牧梯度上所在位置之指數，圍籬內外之指數差異可代表植群型之被利用率，綜觀之SIN值變化情形，可見被利用率均在40-50%間，但因第一次調查時SIN值之差異即達51.6%，而在以後調查裏，SIN值之差異卻降至41.2%，可見梅花鹿之效應尚未出現，而自然演替之效應大於鹿雙之效應，演替之作用將促使圍籬內外植物組成數量逐漸接近。

表一 五節芒樣區植物相對優勢度及攝食被害指數統計表

species	ST	1	2	GSN	3	4	HSN	5	6	GSN
1 Alys vagi		0	1.5	-100	0	1.5	-100	0	1	-100
10 Imp cy ma		.6	3.9	-84.6	.3	8.9	-96.6	.7	7.3	-90.4
11 Mimo pudi		.3	5.6	-94.6	.1	5.4	-98.1	1.1	8.5	-87.1
16 Stac jama	24.7	17.4	29.6	21.5	11.8	45.1	14.1	8.3	41.1	
18 Uren loba		0	0	0	0	0	0	0	.8	-100
20 Paed scan		.6	1.4	-57.1	.7	2.5	-72	1.5	2.4	-37.5
21 Cent asia		.2	.2	0	.1	.6	-83.3	.1	.3	-66.7
32 Psid guaj	4.6	2	56.5	3.8	2.3	39.5	4.5	2.1	53.3	
43 Clau exca		0	.4	-100	.1	.4	-75	.2	.6	-66.7
44 Hypt suav	6.2	4.2	32.3	.1	.1	0	.4	.1	.75	
51 Dipt repe		2	2.5	-92	0	.3	-100	.1	.8	-87.5
55 Ipom tril		0	1.2	-100	0	.4	-100	.1	0	100
61 Cyrt pate	5.2	8.6	-39.5	3.7	3.6	2.7	1.5	.7	53.3	
62 Blum bals		.3	.9	-66.7	.1	.7	-85.7	.9	0	100
63 Lygo japo		0	.7	-100	.2	1	-80	.3	.7	-57.1
72 Acac conf	4	4.5	-11.1	5.8	6	-3.3	6.1	6.8	-10.3	
73 Lant cama	3.3	0	100	3.2	0	100	4.1	.9	78	
82 Misc flor	19.2	21	-8.6	26.9	28.6	-5.9	31.5	36	-12.5	
84 Opli comp		.8	3.6	-77.8	1.8	2.8	-35.7	1.4	.9	35.7
90 Dios dory		.2	1.2	-83.3	0	0	0	3.4	3.4	0
97 Pasp conj	2.7	1.8	33.3	3.8	1.7	55.3	3.6	1.3	63.9	
98 Scle levi		.5	1.3	-61.5	.4	.7	-42.9	.5	1.5	-66.7
101 Pass edul	7.5	2.9	61.3	8.1	6	25.9	6.9	4.1	40.6	
102 Brey offi		1	.6	40	2	0	100	.4	.3	25
107 Vign mini		0	0	0	0	.7	-100	0	0	0
113 Lage subc	1.9	.4	78.9	4	.7	-42.9	-66.2	.6	-66.7	
118 Uren proc		0	1.2	-100	0	.6	-100	0	0	0
120 Leuc glau	4.9	1.9	61.2	5.2	3.1	40.4	4.2	2.1	50	
124 Erio proc	1.1	0	100	1	0	100	1.2	0	100	
130 Gymn alte	.5	2.7	-81.5	1.2	1.6	-25	1.3	1.6	-18.8	
131 Rauw vert	.4	0	100	3	0	100	.6	0	100	
135 Murr pani	.5	.7	-28.6	1.9	.8	57.9	1.9	.6	68.4	
142 Cham mani	.4	0	100	1	0	100	.9	0	100	
146 Gard jasm		0	0	0	.7	-100	0	0	0	
147 Gloc phil	.9	0	100	.5	0	100	.8	.6	25	
173 Pitt pent	1.4	0	100	.9	.7	22.2	0	0	0	
187 Muss parv		0	0	0	2	-100	0	2.2	-100	
220 Agav sisa	1.2	.3	75	1.8	.3	83.3	1.2	.3	75	
234 Zant aila	1.5	0	100	2.2	.1	95.5	.8	.5	37.5	
238 Smilax	.4	0	100	.4	0	100	.6	0	100	

239	Dich	aris	0	1.6	-100	.3	2.4	-91.7	0	1	-100
240	Aplu	muti	0	1.8	-100	0	0	0	0	0	0
SIN			28.4	-23.6	×××	26.6	-19.9	×××	21.9	-19.3	×××

註：表中奇數樣區代表圍籬內植群，偶數代表圍籬外植群，所列數字為相對優勢度，兩者比較計算求得該植物之攝食被害指數(GSN)，樣區下方之GSN指數代表該植群之放牧梯度位置，以下各表類推。本表所列之植物僅限於相對優勢度大於0.5%之植物，植物學名詳見附錄。

## (二) 白茅樣區

白茅高草原乃由原來本區廣大之竹節草低草原演替而來。如前所述，本樣區在第一次調查時，亦混有大量之長穗木(表二)，開始時，優勢種白茅之數量相當接近，以後圍籬內稍微減少，圍籬外則略有增加，若扣除第一次之小誤差，GSN均得負值，可見圍籬外反而增加，目前白茅之樣區外雖有鹿徑出現，但該植物並非梅花鹿之食物。長穗木之數量在第一次調查時幾乎相等，以後圍籬內之數量變化不大，圍籬外則稍降低，所得之GSN為正值，此亦顯示梅花鹿之擇食效應不明顯，與五節芒樣區之趨勢相同，植群本身之演替仍促使長穗木逐漸減少。

表二所列之其他植物，GSN值之變化並不十分明顯，或因植物數量太少，而取樣面積不足，有些變化不易加判釋，大抵言之，梅花鹿在本型之利用率很小，與五節芒樣之情形相似，由SIN指數觀之，開始時SIN差異達53.6%，但因鹿隻尚未放入，不能視為鹿之利用率，以後兩次調查，則利用率反降至37~38%，可見演替之趨同效應為控制因素，梅花鹿則尚未有明顯之攝食效應。

## (三) 長穗木樣區

長穗木型潤葉草原本來被研判為過去牛羊不食所殘存之植物(見上年度研究報告)，在各植群型中普遍存在，此次對照樣區是選在長穗木特別多之地點。開始時，圍籬內外長穗木之數量幾乎一樣(表三)，以後GSN之變化不大，但總和優勢度則逐漸減少，與前兩型樣區之情況完全一致，可見長穗木在演替上無法與高禾草競爭。另一優勢種含羞草之GSN值略有變化，但趨勢未見明朗，而相對數量則亦逐漸下降，此可能演替趨勢或季節變化有關。反之，第三優勢種為白茅，其總和優勢度在圍籬內外均逐漸增加，但GSN值則變化不大，亦可見植群朝向高草原演變，但鹿群之攝食效應則未出現。低矮禾草如竹節草等，原來在圍籬外尚有留存，但以後即消失無踪，此與高草原之演替趨勢符合。

表三中另有其他若干植物值得一提，GSN呈高正值者有亨利馬唐、兩耳草、菜蠻藤等，可能因梅花鹿攝食而導致受害，呈高負值者番石榴、艾納香等，可能因梅花鹿選擇不食而受益。

本區之放牧梯度指數，開始時為40.4%，其後兩次稍有增加，其差異當為長穗木逐漸減少所致，但此趨勢是演替，而非梅花鹿之效應。

表二 白茅樣區植物相對優勢度及攝食被害指數統計表

species		ST	1	2 GSN	3	4 GSN	5	6 GSN
1	Alys vagi	1.5	6.4-76.6	.7	4.9	-85.7	1.4	5.4 -74.1
3	Sid rh in	0	0 0	.3	0	100	.4	0 100
5	Just proc	0	0 0	0	0	0	.2	0 100
7	Pasp orbi	0	0 0	.0	1	-100	0	0 0
9	Ascl cura	0	0 0	1.7	0	100	1.5	0 100
10	Imp cy ma	44.7	41.8 6.5	36.6	45.6	-19.7	35.6	45 -20.9
11	Mimo pudi	6.3	9.9-36.4	9.8	10.5	-6.7	9	11.5 -21.7
16	Stac jama	11.6	11.5 .9	14.6	8.4	42.5	10.7	6.9 35.5
18	Uren loba	.6	0 100	0	0	0	0	0 0
20	Paed scan	1.6	.6 62.5	1.5	1	33.3	3.4	0 100
21	Cent asia	.7	1.1-36.4	1.7	0	100	1.7	0 100
25	Vern cine	.7	0 100	.6	0	100	0	0 0
31	Emil sonc	.6	0 100	3.3	0	100	.5	0 100
32	Psid guaj	3.1	2.1 32.3	2.1	2.6	-19.2	2.3	2.6 -11.5
39	Digi henr	1.1	0 100	0	0	0	0	0 0
42	Digi radi	3	0 100	0	0	0	1.9	0 100
46	Merr geme	1.2	13.5-91.1	9.3	13	-28.5	11.2	14.5 -22.8
51	Dipt repe	.2	0 100	0	0	0	0	0 0
55	Ipom tril	5.3	0 100	.9	0	100	1.6	0 100
56	Ipom obsc	.6	0 100	0	0	0	0	0 0
61	Cyrt pate	1.3	0 100	1.7	0	100	0	0 0
62	Blum bals	0	0 0	.5	0	100	.6	0 100
72	Acac conf	0	2.1 -100	0	2.6	-100	0	2.6 -100
73	Lant cama	0	0 0	1.1	0	100	1.1	0 100
90	Dios dory	1.2	0 100	0	0	0	0	0 0
97	Pasp conj	5.1	.9 82.4	5	6.6	-24.2	5.9	6.7 -11.9
98	Scle levi	5	1.4 72	1.3	0	100	1.8	0 100
101	Pass edul	2.9	0 100	1.4	0	100	2.7	0 100
102	Brey offi	0	0 0	2	0	100	2.1	0 100
120	Leuc glau	0	1.9 -100	0	1.9	-100	0	2.3 -100
130	Gymn alte	0	.7 -100	0	0	0	0	0 0
181	Step japo	0	.9 -100	0	1.9	-100	0	2.5 -100
187	Muss parv	.9	0 100	3.6	0	100	3.9	0 100
212	Sida vero	.7	0 100	0	0	0	0	0 0
213	Kumm stri	0	1.1 -100	0	0	0	0	0 0
214	Desm	0	2.1 -100	0	0	0	0	0 0
215	Vign mari	0	2.1 -100	0	0	0	0	0 0
216	Desm hete	0	0 0	.2	0	100	.3	0 100
SIN		27.1	-26.5 ×××	14.3	-23.2	×××	13.5	-25.3 ×××



表三 長穗木樣區植物相對優勢度及攝食被害指數統計表

		ST	1	2 GSN	3	4 GSN	5	6 GSN			
species											
1	Alys vagi	3	0	100	.8	0	100	.8	0	100	
3	Sid rh in	0	.9	-100	.7	.9	-22.2	.8	1.4	-42.9	
4	Desm trif	.7	0	100	0	0	0	0	0	0	
5	Just proc	0	0	0	0	.2	-100	0	0	0	
7	Pasp orbi	3.2	2.5	21.9	1.6	.6	62.5	1.6	1.6	0	
10	Imp cy ma	6.7	2.1	68.7	17	5.7	66.5	17.9	7.1	60.3	
11	Mimo pudi	16	13.7	14.4	12.7	9.8	22.8	10.8	9	16.7	
12	Chry acic	0	5.9	-100	0	0	0	0	0	0	
16	Stac jama	33.7	33.9	-.6	31.2	28.4	.9	24.6	24.7	-.4	
18	Uren loba	.8	.3	62.5	0	.4	-100	0	.9	-100	
20	Paed scan	2.1	0	100	4	1.4	65	3.3	2.7	18.2	
21	Cent asia	.4	.7	-42.9	1.1	1.4	-21.4	.7	1.4	-50	
25	Vern cine	.3	1	-70	.9	.8	11.1	1.3	.7	46.2	
31	Emil sonc	1	.5	50	.9	0	100	0	0	0	
32	Psid guaj	1.8	5.5	-67.3	1	12.6	-92.1	0	12.1	-100	
37	Erig cana	.6	0	100	.6	0	100	.4	0	100	
39	Digi henr	5.8	4.3	25.9	1.4	0	100	1.80	0	100	
40	Sida jave	0	0	0	.8	1.7	-52.9	.6	1.4	-57.1	
41	Desm hete	0	0	0	.5	2.2	-77.3	.4	2.8	-85.7	
42	Digi radi	.7	7.8	-91	5.3	10.8	-50.9	5.1	12	-57.5	
44	Hypt suav	1.2	0	100	0	0	0	0	0	0	
46	Merr geme	2.1	1.1	47.6	3.3	0	100	5.2	0	100	
51	Dipt repe	1.5	0	100	1.3	.6	53.8	1.9	1.7	10.5	
55	Ipom tril	0	0	0	0	0	0	.4	0	100	
56	Ipom obsc	0	0	0	0	.3	-100	.6	0	100	
61	Cyrt pate	6.3	3.3	47.6	0	.8	-100	0	0	0	
62	Blum bals	0	0	0	0	.3	-100	0	.4	-100	
63	Lygo japo	2.4	0	100	1.6	0	100	2.4	0	100	
72	Acac conf	0	0	0	0	1.4	-100	1.1	1.5	-26.7	
82	Misc flor	0	0	0	2	4.7	-57.4	1.7	1.1	35.3	
84	Opli comp	0	0	0	0	.7	-100	0	1.3	-100	
90	Dios dory	.4	1.3	-69.2	0	0	0	0	0	0	
97	Pasp conj	2.1	.9	57.1	5.6	.7	87.5	5.1	1.4	72.5	
98	Scle levi	3.2	4.9	-34.7	1.7	6.4	-73.4	1.7	5.9	-71.2	
101	Pass edul	.3	2	-85	1.7	4.4	-61.4	8.2	6.2	24.4	
118	Uren proc	0	0	0	0	1.3	-100	0	1.5	-100	
120	Leuc glau	.3	0	100	0	0	0	0	0	0	
127	Hibi indi	1.1	0	100	2.3	0	100	1.8	0	100	
147	Gloc Phil	0	0	0	0	1.3	-100	0	1.5	-100	
197	Ant pe ba	0	.6	-100	0	0	0	0	0	0	

212	Sida	vero	0	1.1	-100	0	0	0	0	0	0
213	Kumm	stri	.9	1.8	-50	0	0	0	0	0	0
214		Desm	0	.5	-100	0	0	0	0	0	0
216	Desm	hete	.2	0	100	0	0	0	0	0	0
217	Erig	bona	1	0	100	0	0	0	0	0	0
218	Oxal	cory	.1	0	100	0	0	0	0	0	0
219		unknown	0	3.3	-100	0	0	0	0	0	0
SIN			25	-21.4	×××	28.9	-26.1	×××	27.8	-24.1	×××

#### (四) 相思樹樣區

相思樹林爲本區數量頗多之林型，具有喬木、灌木及草本等層次構造，相思樹爲上層之優勢種，但上層喬木受梅花鹿效應之影響較小，故估計優勢度時另考慮下層之層次構造，因此在表四中相思樹之優勢度雖最大，但數值並非很高，另有長穗木及其他灌木或草本分別佔有若干總和優勢度。由表四觀之，相思樹之數量略有少許增加，但GSN值變化不大，顯見未受到梅花鹿之影響。下層之優勢種爲長穗木，無論在總和優勢度及GSN值方面，均未有重大之改變。草本層之優勢種爲弓果黍，但其相對數量及GSN值之變化則未見有明顯之趨勢，尙無法判釋。

本樣區之放牧梯度指數，前後三次變化很小，其內外指數之差異幾乎不變，均爲33~34%，可見本型就攝食效應而言，幾乎不受影響，但在樹林中顯然可見許多鹿群棲息之痕跡，由此判斷，鹿群之棲息與覓食場所(Feeding ground)可能在不同地點。

#### (五) 梅花鹿攝食齒痕之觀察

由於樣區內之大多植物，尤其是優勢種，並未受到梅花鹿之攝食影響，故要列出鹿群之主要食物種類，顯然由上列資料不易得到結果，如由非優勢種之GSN值觀察，呈明顯著害勢者(GSN呈高的正值)，只有兩耳草與亨利馬唐兩種禾草，但兩耳草在白茅樣區之GSN呈負值，與其他樣區顯然不一致，此區於開濶之小稜脊頂上，可能並非鹿群偏好之攝食場所，如接受此一推論，則若干葉部較爲細嫩之禾草(如上列兩種)可能爲梅花鹿所擇食，另有些栽植樹苗之嫩葉，可能亦爲鹿所喜食，但因未設樣區，無法由調查數據加以判斷。

爲進一步確定鹿隻確實吃過的植物種類，在第三次調查時，曾觀察鹿在葉部所留之齒痕，發現有些樹苗如血桐、臺灣海桐等，明顯受到鹿之啃咬，兩公尺以下之血桐小苗，不僅葉部被食，樹幹韌皮部亦有剝離現象，有些小樹甚至全株死亡，顯示鹿之選食效應。

在樣區調查結果，發現林下之兩耳草及弓果黍有明顯之齒痕，其數目密度爲1.6個/100 cm<sup>2</sup>，另在五節芒草原中，臺灣海桐小苗亦有甚多之齒痕，甚密度高達2.5個/100 cm<sup>2</sup>，此外，在第一區中，樣區以外之大多地點均可發現齒痕，但因散布零落，植物種類繁，不易加以定量，故未再做密度之測計。

表四 相思樹樣植物相對優勢度及攝食被害指數統計表

species	ST	1	2 GSN	3	4	GSN	5	6	GSN
11 Mimo pudi	2.6	1.8	30.8	1.1	1.1	0	2.1	1.2	42.9
16 Stac jama	8.4	15.3	-45.1	11.2	16.1	-30.4	8.5	14.3	-40.6
18 Uren loba	0	0	0	1.1	.8	27.3	.6	1.3	-53.8
20 Paed scan	1.4	1.2	14.3	3.2	2.1	34.4	2.5	1.9	24
32 Psid guaj	1.6	2.3	-30.4	2	3.1	-35.5	2	2.5	-20
35 Syne nodi	5	2.5	50	.7	.7	0	1.2	1.1	8.3
42 Digi radi	1.2	1.1	8.3	4.4	4.9	-10.2	3.2	.8	75
43 Clau exca	2.6	2.2	15.4	2	2.7	-25.9	2.9	2.8	3.4
46 Merr geme	2.6	1.9	26.9	2.6	3.5	-25.7	2.3	1.9	17.4
53 Achy aspe	1.1	1.7	-35.3	1	.9	10	.4	.7	-42.9
55 Ipom tril	4.2	3.3	21.4	1.9	.7	63.2	1	2.6	-61.5
56 Ipom obsc	4.4	8.4	-47.6	1.7	3.5	-51.4	4	3	25
61 Cyrt pate	7.5	10.2	-26.5	3.9	3.8	2.6	5.8	9.8	-40.8
63 Lygo japo	0	1.1	-100	0	1	-100	0	1	-100
67 Bide bipi	1.3	0	100	0	0	0	.6	0	100
72 Acac conf	12	15.7	-23.6	15.3	19.3	-20.7	13.2	16.6	-20.5
73 Lant cama	3.9	2.4	38.5	2.1	2.8	-25	4.3	3.5	18.6
82 Misc flor	.8	0	100	1.1	0	100	.8	0	100
83 Triu bart	3	2.2	26.7	0	0	0	0	0	0
86 Tetr form	.3	.3	0	1.4	0	100	.3	.5	-40
96 Sida acut	1.7	.6	64.7	0	0	0	0	0	0
97 Pasp conj	1.7	2.1	-19	.7	2.6	-73.1	1.8	2	-10
99 Comm auri	2.1	1.2	42.9	3.4	.9	73.5	1.4	.7	50
101 Pass edul	2.8	2.3	17.9	4.3	4.8	-10.4	5.5	5.4	1.8
102 Brey offi	1.1	0	100	2.1	0	100	1.1	1	9.1
103 Ampe brev	0	0	0	1.7	0	100	.4	0	100
104 Brid tome	.5	0	100	.6	0	100	1.3	0	100
106 Call form	1.3	0	100	1.4	0	100	1.6	0	100
113 Lage subc	1.4	.6	57.1	1.5	.7	53.3	1.8	.8	55.6
118 Uren proc	1.7	1.3	23.5	0	0	0	1.6	.3	81.3

120	Leuc glau	1.5	1.2	20	1.8	1.1	38.9	1.7	1.2	29.4
122	Hypo cumi	4.8	1.8	62.5	4.9	2.7	44.9	4.9	1.9	61.2
130	Gymn alte	.8	1.3	-38.5	2.2	3	-26.7	1.6	2.4	-33.3
135	Murr pani	.5	.8	-37.5	1.4	.8	42.9	1.1	1.4	-21.4
154	Mala mult	.5	1.2	-58.3	2.1	2.7	-22.2	1.5	3.7	-59.5
159	Cud co ge	0	0	0	2.2	0	100	0	0	0
165	Cyp al fl	0	0	0	0	0	0	1.6	0	100
169	Maca tana	2.8	3	-6.7	2.4	3.8	-36.8	3	3.4	-11.8
175	Caps annu	0	1	-100	0	1.1	-100	0	.5	-100
220	Agav sisa	1.2	.9	25	1	.6	40	.7	.3	57.1
221	Viti thun	2.1	0	100	0	0	0	0	0	0
224	Leguminsa	0	1.1	-100	0	0	0	0	0	0
<hr/>										
SIN		14.5	-18.5	×××	13.4	-21.3	×××	15	-19.7	×××
<hr/>										

註：本表所列僅限於相對優勢度大於1%之植物。

## 結論及討論

綜合上述結果，可見同一樣區在不同調查時間加以比較時，優勢種之總和優勢度有明顯之變化趨勢，或逐漸增加，或相對減少，顯示植物之自然演替及季節性變化。但同一樣區在同一時間，由圍籬內外之對照樣區加以比較時，則優勢種之攝食被害指數(GSN)並無重大之改變，若扣除梅花鹿未釋放前就已存在之若干數量差異，則GSN值之變化極微，大約在 $\pm 10\%$ 之間，與取樣可能之估計誤差比較，此種變化顯示梅花鹿之攝食效應尚未出現，至少對各型優勢種而言，不易看出明顯之效應。

若由同一樣區在不同時間之植物變化觀之，可見本區之植群演替仍由過去之低草原朝向高草原進行，進而有逐漸向森林演變之趨勢，故白茅及五節芒仍保持優勢，甚至逐漸增加，反之，長穗木則逐漸減少，有被高草原掩蓋而取代之趨勢。由往昔牛羊不吃長穗木之情況推論，長穗木之減少顯示梅花鹿尚未有明顯之影響，故長穗木之不適口性(Unpalatability)並未助長其競爭力而取得優勢，控制植群變化之因素仍為自然之演替現象。

由於樣區內出現之植物相當多，但除兩三種優勢種之外，其他種類之數量不多，估計其覆蓋度不易精確，又因樣區之面積可能不夠大，有些植物之出現與否受到面積限制，無法充分代表植物之組成，故若干種植物之GSN值在前後調查期間有很大之變化，但不易看出循之趨勢，不論其GSN為極高之正值或負值，目前要推測其是否受到梅花鹿正面或負面影響可能言之過早，所幸這些植物之總和優勢度(SDR)甚低，對樣區之放牧梯度指數(SIN)而言，影響不大，圍籬內外之SIN值差距或保持不變，或逐漸縮小，此種現象植群演替之趨同效應，益可見梅花鹿尚未有顯著之影響。

據調查期間所見，放入野放區之梅花鹿均仍健在，生長良好，且人工飼料已停止供應，故可推測梅花鹿已利用當地天然植群維生，但究竟鹿群所食的是那些種類，以目前半年時間及四組對照樣區之觀察，似未能得到明確之結論。少數禾草如兩耳草及亨利馬唐等，出現較高之GSN值，可能為鹿群之食物，但因其數量不多，分散在各植群型內，不呈優勢之群落，故不易作確之定量。另一可能之食物來源為早期栽培之樹木嫩葉，由於當初栽植地點普布全區，並未集中成群，故不易設置對照樣區，亦無法評估其GSN值。

綜合以上初步調查結果，可見預期之梅花鹿影響效應尚無法在優勢植物中觀察到，推測其原因可歸為下列數項。

1. 野放區自外圍設立圍籬，並驅出原來放牧之動物後，已經過一年半之休息，植群演替由低草原演替為高草原，植物數量累積相當多，鹿群早期選擇食用之植物，即使非優勢種，其散布全區之數量亦不少，可能已足供鹿食用，故梅花鹿對各樣區之優勢種尚未顯現可計量之效應。

2. 所釋放之鹿群數量較少，遠不及野放區之負載量(Carrying capacity)，區內又無其

他大型之哺乳類動物，故梅花鹿之攝食效應不易觀察出來。

3. 鹿群攝食地點無法事先掌握，故當初設立防鹿圍籬時，並未考慮此點，只能依植群型及設置之方便作為考慮因素，目前樣區設置地點可能並非鹿群經常攝食之處，故即使鹿群已利用當地植物，但尚未在所設置之樣區顯示出攝食效應。

4. 本年度計畫只有半年時間，在梅花鹿釋放之初，尚提供部分人工飼料，目前雖已完全停止供應，但因時間太短，梅花鹿之攝食效應尚未充分顯現。

5. 本研究開始只設置四組樣區，代表四種主要植群型，其他另有面積較小之植群，如溪谷附近之森林以及各種小規模之草原，均未設立樣區調查，又如人工栽植之鹿食樹種，亦無法設置樣區，這些植群中可能有鹿隻攝食之種類，但因未作調查而無法評估。

針對以上初步結果之檢討，下年度繼續調查時可做若干改進措施，要點擬定如下：

1. 參考復育計畫其他子題之研究結果，瞭解鹿群在野放區內之活動路線及型態，確定主要之攝食地點或活動範圍，以便在利用率較大之處補設樣區，以觀察鹿的效應。

2. 在第一區圍籬及野放區圍籬之間，選擇適當地點設立對照組，如果沒有其他動物之影響，此種對照區應有防鹿圍籬之功能，可用與野放區內實驗植群對照比較。

3. 再度勘察野放區之植群，增加植群型之取樣，例如溪谷附近之森林、局部地點之小規模草原等，以便充分掌握鹿之食性。

4. 觀察全區內梅花鹿之齒痕分布及出現植物之種類，作為設立新樣區之參考。

5. 對樣區之面積視植物歧異度之高低酌予調整，例如草原樣區之面積，在圍籬外可能要增加至 $20\text{m}^2$ 或 $30\text{m}^2$ ，圍籬內亦須視情況許可，再度擴大取樣面積。

6. 配合其他動物行為之研究專論，考慮增加釋放鹿隻之數量，期能在短時間內觀察鹿群之攝食效應。

## 參考文獻

- 蘇鴻傑 1985 臺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點之勘選 保育研究報告第18號之二 pp.63-101。
- 蘇鴻傑 1977 墾丁風景特定區植被景觀之調查與分析 臺灣大學森林研究所印行。
- 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 臺灣梅花鹿復育計畫研究報告。
- Dix, R. L. 1959 The influence of grazing on the thin-soil prairies of Wisconsin. *Ecol.* 40:36-49.
- Gauch, H. G. 1982 *Multivariate analysis in community ecology.* Cambridge University Press, Cambridge, N.Y.
- Kabaya, H. 1988 Changes of undergrowth of a broadleaved evergreen forest in relation to grazing effects by sika deer. *Bull. Exp. Eor. Tokyo University.* 78:62-82.
- Mccullough, D. R. 1974 *Status of larger mammals in Taiwan.* Tourism Bureau, Taipei, Taiwan, R. O. C. 35 pp.
- Milchunas, D. G., O. E. Sala, and W. K. Lauenroth 1988 A generalized model of the effects of grazing by large herbivores on grassland community structure. *Am. Nat.* 132:87-106.
- Takatsuki, S. 1977 Ecological studies about effect of sika deer (*Cervus nippon*) on vegetation. I. Evaluation of grazing intensity of sika deer on the vegetation in Kinkazan Island. *Japan. Ecol. Rev.* 18:233-250.
- Takatsuki, S. 1980 Ecological studies about effect of sika deer (*Cervus nippon*) on vegetation. II. The vegetation of Akune Island, Kagoshima prefecture, with special reference to grazing and browsing effect of sika deer. *Japan. Ecol. Rev.* 19:123-144.
- Takatsuki, S. 1982 Ecological studies about effect of sika deer (*Cervus nippon*) on vegetation. III. The vegetation of Iyokashima Island, southwestern Shikoku, with reference to grazing and browsing effect of sika deer. *Ecol. Rev.* 20(1):15-29.
- Takatsuki, S. 1983 Ecological studies about effect of sika deer (*Cervus nippon*) on vegetation. IV. Shimayama Island, the Goto Islands Northwestern Kyushu. *Ecol. Rev.* 20(2):143-157.
- Takatsuki, S. 1984 Ecological studies about effect of sika deer (*Cervus nippon*)



on vegetation. V. Nizaki Island, the Goto Islands, northwestern Kyuhu. Ecol. Rev. 20(3):223-235.

Takatsuki, S. 1985 Ecological studies about effect of sika deer (*Cervus nippon*) on vegetation. VI. Tomogashima Island, Wakaya Prefecture. Ecol. Rev. 20(4):291-300.

Takatsuki, S. 1987 Ecological studies about effect of sika deer (*Cervus nippon*) on vegetation. VII. Miyajima Island. Ecol. Rev. 21(2):111-116.

# THE EFFECT OF FORMOSAN SIKA DEER ON THE VEGETATION OF SHETING AREA

Hornng-jye Su and Yun-chaihn Chen  
Dept. of Forestry, NTU

## SUMMARY

Deer-proof fences were established in the vegetation types within an enclosed area located at Sheting, Kentin national park. Six deer including two males and four females were released into this area of about 6 ha. by the end of 1988. Differences in the quality and quantity of plants between in-side and outside the fence were measured to evaluate the effect of deer grazing. Through 3 investigations within 6 months it has been found that the major dominants of most vegetation types are little affected by grazing. There are no remarkable changes in the grazing susceptibility numbers(GSN)of these plants. Tall grasses such as *Miscanthus floridulus* and *Imperata cylindrica* var. major have not yet become the forage of deer herd. A few minor grasses such as *paspalum conjugatum* and *Digitaria henryishow* higher positive GSN, suggesting that they are grazed by the deer. Some seedlings and saplings of trees are also browsed or damaged by the deer. Nevertheless, the quantities of these forages are toolow to affect the stand index number(SIN)which indicates the position of vegetation type on the grazing gradient. Comparisons of the same quadrat at different seasons show that there are more or less marked changes in the relative dominance of major plants. Tall grasses species maintain or even increase their dominance inside and outside the fence. However, a weedy forb, namely *Stachytarpheta jamaicensis*, is losing its dominance in most vegetation types. This is probably due to its intolerance of shade caused by tall grasses. This forb was interpreted as unpalatable to sheep and cattles, hence gained its sominance when the site was formerly overgrazed by livestock. Its decline implies that the effect of sika deer has not worked on the dominants. The selection of palatable dominant plants does not occur to favor the increasing of unpalatable species. Thus the change of vegetation is mainly a consequence of plant succession induced by the exciusion of formerly

grazing livestock. The difference of SIN between inside and outside the fence is diminished by the effect of convergence in succession. This facilitates the subsequent investigation which will be carried out next year.

## 附 錄

編號	學 名	中 名
1.	<i>Alysicarpus vaginalis</i> (L.) DC.	煉莢豆
2.	<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P.	地毯草
3.	<i>Sida rhombifolia</i> L. subsp. <i>insularis</i> (Hatusima) Hatusima	恆春金午時花
4.	<i>Desmodium triflorum</i> (L.) DC.	蠅翼草
5.	<i>Justicia procumbens</i> L.	爵床
6.	<i>Xanthium strumarium</i> L. var. <i>japonica</i> (Widder) Hara	蒼耳
7.	<i>Paspalum orbiculare</i> Forst.	圓果雀稗
8.	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	狗牙根
9.	<i>Asclepias curassavica</i> L.	馬利筋
10.	<i>Imperata cyoindrica</i> (L.) Beauv. var. <i>major</i> (Nees) C.E. Hubb. ex Hubb. & Vaughan	白茅
11.	<i>Mimosa pudica</i> L.	含羞草
12.	<i>Chrysopogon aciculatus</i> (Retz.) Trin.	竹節草
13.	<i>Hedyotis biflora</i> (L.) Lam.	雙花耳草
14.	<i>Ixeris chinensis</i> (Thunb.) Nakai	兔兒菜
15.	<i>Fimbristylis ovata</i> (Burm. f.) Kern	卵形飄拂草
16.	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i> (L.) Vahl.	長穗木
17.	<i>Cyperus rotundus</i> L.	香附子
18.	<i>Urena lobata</i> L.	野棉花
19.	<i>Elephantopus molles</i> H.B.K.	毛蓮菜
20.	<i>Paederia scandens</i> (Lour.) Merr.	雞屎藤
21.	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urban	雷公根
22.	<i>Sporobolus fertilis</i> (Steud.) W.D. Clayton	鼠尾粟
23.	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	鱧腸
24.	<i>Blumea hieracifolia</i> (D. Don) DC.	毛將軍
25.	<i>Vernonia cinerea</i> (L.) Less.	一枝香
26.	<i>Digitaria violascens</i> Link.	紫果馬唐
27.	<i>Cirsium albescens</i> Kitamura	雞鵝刺
28.	<i>Eragrostis cumingii</i> Steud.	肯氏畫眉草
29.	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	牛筋草

- |  |        |
|--|--------|
| 30. <i>Indigofera trifoliata</i> L.  | 三葉木藍   |
| 31. <i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.   | 紫背草    |
| 32. <i>Psidium guajava</i> L.  | 番石榴    |
| 33. <i>Cassin tora</i> L.  | 決明     |
| 34. <i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke                                      | 賽葵     |
| 35. <i>Sybedrella nodiflora</i> (L.) Gaert.  | 金腰箭    |
| 36. <i>Pycnospora lutescens</i> (Poir.)Schindler                                       | 密子豆    |
| 37. <i>Erigeron canadensis</i> L.  | 加拿大蓬   |
| 38. <i>Evolvulus alsinoides</i> L.   | 土丁桂    |
| 39. <i>Digitaria henryi</i> Rendle   | 亨利馬唐   |
| 40. <i>Sida javensis</i> Cav.  | 爪哇金午時花 |
| 41. <i>Desmodium heterocarpon</i> (L.) DC.   | 假地豆    |
| 42. <i>Digitaria radicata</i> (Presl.)Miq.   | 小馬唐    |
| 43. <i>Clausena excavata</i> Burm. f.  | 過山香    |
| 44. <i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poir.  | 香苦草    |
| 45. <i>Aeschynomene americana</i> L.   | 敏感合萌   |
| 46. <i>Merremia gemella</i> (Burm. f.) Hall. F.  | 菜蠻藤    |
| 48. <i>Thaumastochloa cochinchinensis</i> (Lour.)C.H. Hubb. var. <i>chenii</i> C. Hsu. | 其昌假蛇尾草 |
| 49. <i>Kyllinga nemoralis</i> (J.R. & G.Forster)                                       | 單穗水蜈蚣  |
| 50. <i>Oxalis corniculata</i> L.   | 醉醬草    |
| 51. <i>Dipteracanthus repens</i> (L.) Hassk.   | 蘆利草    |
| 52. <i>Parsonia laevigata</i> (Moon) Alston  | 爬森藤    |
| 53. <i>Achyranthes aspera</i> L. var. <i>indiica</i> L.                                | 印度牛膝   |
| 54. <i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koel   | 升馬唐    |
| 55. <i>Ipomoea triloba</i> L.  | 紅花野牽牛  |
| 56. <i>Ipomoea obscura</i> (L.) Ker-Gawl.  | 野牽牛    |
| 57. <i>Digitaria longiflora</i> (Reta.) Pers.  | 長花馬唐   |
| 58. <i>Phullanthus urinaria</i> L.   | 葉下珠    |
| 59. <i>Vandellia crustacea</i> (L.) Benth.   | 藍豬耳    |
| 60. <i>Blechum pyramidatum</i> (Lam.) Urban  | 賽山藍    |
| 61. <i>Cyrtococcum patens</i> (L.) A. Camus  | 弓果黍    |
| 62. <i>Blumea balsamifera</i> DC.  | 艾納香    |
| 63. <i>Lygodium japonicum</i> (Thunb.) Sw.   | 海金沙    |

- |  |        |
|--|--------|
| 64. <i>Murdannia Keisak</i> (Hassk.) Hand. -Mazz.                  | 水竹葉    |
| 65. <i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl.                       | 竹子飄拂草  |
| 66. <i>Scolopia oldhamii</i> Hance                                 | 魯花樹    |
| 67. <i>Bidens bipinnata</i> L.                                     | 鬼針草    |
| 68. <i>Kalanchoe spathulata</i> (Poir.) DC.                        | 倒吊蓮    |
| 69. <i>Polygala japonioca</i> Houtt.                               | 七寸金    |
| 70. <i>Tephrosia obovata</i> Merr.                                 | 臺灣灰毛豆  |
| 71. <i>Crotalaria similis</i> Hemsl.                               | 鵝鑾鼻野百合 |
| 72. <i>Acacia confusa</i> Merr.                                    | 相思樹    |
| 73. <i>Lantana camara</i> L.                                       | 馬櫻丹    |
| 74. <i>Tridax procumbens</i> L.                                    | 長柄菊    |
| 75. <i>Mariscus cyperinus</i> Vahl.                                | 莎草苗子磚  |
| 76. <i>Corchorus aestuans</i> L.                                   | 繩黃麻    |
| 77. <i>Cyperus distans</i> L.F.                                    | 疏穗莎草   |
| 78. <i>Ageratum conyzoides</i> L.                                  | 白花霍香薊  |
| 79. <i>Leucas Mollissima</i> wall. var. <i>chinensis</i> Benth.    | 金錢薄荷   |
| 80. <i>Crotalaria chinensis</i> L.                                 | 華野百合   |
| 81. <i>Desmodium renifolium</i> (L.) Schindler                     | 腎葉山螞蝗  |
| 82. <i>Miscanthus floridulus</i> (Labill.) Warb. ex Schum. & Laut. | 五節芒    |
| 83. <i>Triumfetta bartramia</i> L.                                 | 垂按草    |
| 84. <i>Oplismenus compositus</i> (L.) Beauv.                       | 竹葉草    |
| 85. <i>Alpinia speciosa</i> (Wendl.) K. Schum.                     | 月桃     |
| 86. <i>Tetrastigma formosanum</i> (Hemsl.) Gagnep.                 | 三葉崖爬藤  |
| 87. <i>Anodendron affine</i> (Hook. & Arn.) Druce                  | 錦蘭     |
| 88. <i>Viola philippica</i> Gav.                                   | 菲律賓堇菜  |
| 89. <i>Pueraria montana</i> (Lour.) Merr.                          | 臺灣葛藤   |
| 90. <i>Dioscorea doryphora</i> Hance                               | 戟葉山藥   |
| 91. <i>Ardisia cornudentata</i> Mez.                               | 鐵雨傘    |
| 92. <i>Pycneus polystachyos</i> (Rottb.) P. Beauv.                 | 多柱扁莎   |
| 93. <i>Setaria pallide-fusca</i> (Schumach.) Stapf. & G.E. Hubb.   | 褐色狗尾草  |
| 94. <i>Heterosmilax japonica</i> Kunth.                            | 平柄拔契   |
| 95. <i>Digitaria setigera</i> Roem. & Schult.                      | 短穎馬唐   |
| 96. <i>Sida acuta</i> Burm. f.                                     | 細葉金午時花 |

97. <i>Paspalum conjugatum</i> Berg.	兩耳草
98. <i>Scleriaa levis</i> Retz.	毛果珍珠茅
99. <i>Commelina auriculata</i> Blume	耳葉鴨趾草
100. <i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	馬唐
101. <i>Passiflora edulis</i> Sims.	三角葉西番蓮
102. <i>Breynia officinalis</i> Hemsl.	紅珠子
103. <i>Ampelopsis brevipedunculata</i> (Maxim.) var. <i>hancei</i> (Planch.) Rehder.	山葡萄
104. <i>Bridelia tomentosa</i> Blume	土密樹
105. <i>Desmodium gangeticum</i> (L.) DC.	大葉山螞蝗
106. <i>Callicarpa formosana</i> Rolfe.	臺灣紫珠
107. <i>Vigna minima</i> (Roxb.) ohwi & ohashi	小紅豆
108. <i>Paspalum longifolium</i> Roxb.	長葉雀牌
109. <i>Ficus septica</i> Burm. f.	稜果榕
110. <i>Glochidion rubrum</i> Blume	紅葉饅頭果
111. <i>Atylosia scarabaeoides</i> (L.) Benth.	蔓蟲豆
112. <i>Mussaenda pubescens</i> Airt. f.	毛玉葉金花
113. <i>Lagerstroemia subcostata</i> Koehne.	九芎
114. <i>Tadehagi trquetrum</i> (L.) Ohashi subsp. <i>pseudotriquetrum</i> (DC.) Ohashi	一條根
115. <i>Pouzolzia elegans</i> Wedd. var. <i>formosana</i> Li	水雞油
116. <i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link.	芒稷
117. <i>Brachiaria reptans</i> (L.) Gardn. & Hubb.	尾稈草
118. <i>Urena procumbens</i> L.	梵天花
119. <i>Christella acuminata</i> (Houtt.) Lev.	小毛蕨
120. <i>Leucaena Leucocephala</i> de Wit.	銀合歡
121. <i>Euphorbia thumifolia</i> L.	千根草
122. <i>Hypoestes cumingiana</i> Benth. & Hook.	槍刀菜
123. <i>Phyllodium pulchillum</i> (L.) Desvaux	排錢樹
124. <i>Eriochloa procera</i> (Retz.) C.C. Hubb.	高野黍
125. <i>Vitex negundo</i> L.	黃荊
126. <i>Cryptolepis sinensis</i> (Lour.) Merr.	隱鱗藤
127. <i>Hibiscus indicus</i> (Burm. f.) Hochr.	山芙蓉
128. <i>Cymbopogon tortilis</i> (Presl.) A. Camus.	橘草

129. <i>Piper kawakamii</i> Hay.	恆春風藤
130. <i>Gymnema alternifolium</i> (Lour.) Merr.	羊角藤
131. <i>Rauwolfia verticillata</i> (Lour.) Baillon	蘿芙木
132. <i>Mallotus japonicus</i> (Thunb.) Muell.-Arg.	野桐
133. <i>Zanthoxylum nitidum</i> (Roxb.) DC.	崖椒
134. <i>Phoenix hanceana</i> Naudin var. <i>formosana</i> Beccarl	臺灣海棗
135. <i>Murraya paniculata</i> (L.) jacq.	月橘
136. <i>Croton cascarilloides</i> Raeush.	葉下白
137. <i>Securinega suffruticosa</i> (Pal.) Rehder	市蔥
138. <i>Adina racemosa</i> (Sieb. & Zucc.) Miq.	梨仔
139. <i>Smilax perfoliata</i> Lour.	耳葉拔契
140. <i>Caesalpinia crista</i> L.	搭肉刺
141. <i>Mallotus repandus</i> (Willd.) Wuell. -Arg.	扛香藤
142. <i>Champereia manillana</i> (Bl.) Merr.	山柚子
143. <i>Ehretia thyrsoflora</i> (Sieb. & Zucc.) Nakaai	厚殼樹
144. <i>Aglaia formosana</i> (Hay.) Hay.	臺灣樹蘭
145. <i>millettia reticulata</i> Benth.	雞血藤
146. <i>Gardenia jasminoides</i> Ellis.	山黃梔
147. <i>Glochidion philippicum</i> (Cav.) D.B. Rob.	菲律賓餛飩果
148. <i>Capparis micracantha</i> DA. var. <i>henry</i> (Matsum.) Jacoba.	小刺山柑
149. <i>Diospyros discolor</i> willd.	毛柿
150. <i>Malaisia scandens</i> (Lour.) Planch	龍盤木
151. <i>Terminalia catappa</i> L.	欖仁
152. <i>Planchonella obovata</i> (R. Br.) Pierre	樹青
153. <i>Aroidsia sieboldii</i> Miq.	樹杞
154. <i>Malanolepiss multiglandulosa</i> (Reinq.) Reich. f. & Zoll.	蟲屎
155. <i>Pisonia aculeata</i> L.	腺果皮孫木
156. <i>Acanthopanax trifoliatum</i> (L.) Merr.	三葉五加
157. <i>Neoalsomitra integrifolia</i> (Hay.) Hutch.	穿山龍
158. <i>Peristrophe roxburghiana</i> (Schult.) Bremek.	長花九頭獅子草
159. <i>Cudrania cochinchinensis</i> (Lour.) Kudo & Masamune var. <i>gerontogea</i> (Sieb. & Zucc.) Kudo & Masamune	黃金桂
160. <i>Solanum aculeatissimum</i> Jacq.	刺茄



- |   |         |
|---|---------|
| 161. <i>Radermachia sinica</i> (Hance) Hemsl.   | 山荼豆     |
| 162. <i>Bischoffia javanica</i> Blume   | 茄冬      |
| 163. <i>Ehretia microphylla</i> Lam.  | 小葉厚殼樹   |
| 164. <i>Ventilago elegans</i> Hemsl.  | 翼核木     |
| 165. <i>Cyperus alternifolius</i> L. subsp. <i>flabelliformis</i> (Rottb.)<br>Kukenthal | 風車草     |
| 166. <i>Ficus irisana</i> Elmer.  | 糙葉樹     |
| 167. <i>Randia sinensis</i> (Lour.) Roem. & Schult.                                     | 華茜草樹    |
| 168. <i>Leea guineensis</i> G. Don  | 火筒樹     |
| 169. <i>Macaranga tanarius</i> (L.) Muell. -Arg.  | 血桐      |
| 170. <i>Pandanus odoratissimus</i> L.f. var. <i>sinensis</i> (Ward.) Kane-<br>hira.     | 林投      |
| 171. <i>Maytenus diversifolia</i> (Gray) Hou  | 刺裸實     |
| 172. <i>Buchanania arborescens</i> (Bl.) Bl.  | 山羨子     |
| 173. <i>Pittosporum pentandrum</i> (Blanco) Merr.                                       | 臺灣海桐    |
| 174. <i>Drypetes littoralis</i> (C.B. Rob.) Merr.                                       | 鐵色      |
| 175. <i>Capsicum annum</i> L. var. <i>fasciculatum</i> Irish.                           | 朝天椒     |
| 176. <i>Cinnamomum reticulatum</i> Hay.   | 土樟      |
| 177. <i>Pteris ensiformis</i> Burm.   | 箭葉鳳尾蕨   |
| 178. <i>Boehmeria frutescens</i> Thunb.   | 青苧麻     |
| 179. <i>Epipremnum pinnatum</i> (L.) Engh.  | 拾樹藤     |
| 180. <i>Litsea krukovii</i> Kosterm   | 小梗黃肉楠   |
| 181. <i>Stephania japonica</i> (Thunb.) Miers.  | 千金藤     |
| 182. <i>Arenga tremula</i> Becc.  | 山棕      |
| 183. <i>Cryptocarya concinna</i> Hance  | 土楠      |
| 184. <i>Kleinhovia hospita</i> L.   | 克蘭樹     |
| 185. <i>Liriope minor</i> (Maxim.) Makino   | 小麥門冬    |
| 186. <i>Preris semipinnata</i> L.   | 半邊羽裂鳳尾蕨 |
| 187. <i>Mussaenda parviflora</i> Miq.   | 玉葉金花    |
| 188. <i>Melia azedarach</i> L.  | 苦楝      |
| 189. <i>Adiantum caudatum</i> L.  | 鞭葉鐵線蕨   |
| 190. <i>Selaginella doederleinii</i> Hieron   | 生根卷柏    |
| 191. <i>Solanum capsicastrum</i> Link ex Schauer  | 瑪瑙珠     |
| 192. <i>Alocasia macrorrhiza</i> (L.) Schott.   | 姑婆芋     |

- |   |        |
|---|--------|
| 193. <i>Ficus superba</i> (Miq.)Miq. var. <i>japonica</i> Miq.                    | 雀榕     |
| 194. <i>Maesa japonica</i> (Thunb.) Moritzi                                       | 山桂花    |
| 195. <i>Tectaria devexa</i> (Kunze) Copel.  | 薄葉三叉蕨  |
| 196. <i>Geodorum densiflorum</i> (Lam.) Schltr.                                   | 垂頭地寶蘭  |
| 197. <i>Antidesma pentandrum</i> Merr. var. <i>barbatum</i> (Presl.)<br>Merr.     | 枯里珍    |
| 198. <i>Diospyros eriantha</i> Champ. ex Benth.                                   | 軟毛柿    |
| 199. <i>Eriobotrya deflexa</i> (Hemsl.) Nakai                                     | 山枇杷    |
| 200. <i>Trema orientalis</i> (L.) Blume subsp. <i>tomentosa</i> (Roxb.)<br>Murata | 山黃麻    |
| 201. <i>Sageretia thea</i> (Osbeck) M.C. Johnst.                                  | 雀梅藤    |
| 202. <i>Flagellaria indica</i> L.   | 印度鞭藤   |
| 203. <i>Piper kadsura</i> (Choisy) Ohwi   | 風藤     |
| 204. <i>Colysis elliptica</i> (Thunb.) Ching                                      | 橢圓線蕨   |
| 205. <i>Diospyros ferrea</i> (Willd.) Bakhuizen                                   | 象牙樹    |
| 206. <i>Trachelospermum jasminoides</i> (Lindl.) Lemaire                          | 臺灣白花藤  |
| 207. <i>Millettia taiwaniana</i> (Matsum.) Hay.                                   | 臺灣雷藤   |
| 208. <i>Lophatherum gracile</i> Brongn.   | 淡竹葉草   |
| 209. <i>Gelonium aequoreum</i> Hance  | 白樹仔    |
| 210. <i>Adiantum capillus-veneris</i> L.  | 鐵線蕨    |
| 211. <i>Excoecaria formosana</i> (Hay.) Hay.                                      | 臺灣土沈香  |
| 212. <i>Side veronicaefolia</i> Lam.  | 疏花金午時花 |
| 213. <i>Kummerowia striata</i> (Thunb.) Schindler                                 | 雞眼草    |
| 214. <i>Desmodium</i> sp.   | 山螞蝗屬   |
| 215. <i>Vigna marina</i> (Burm.)Merr  | 濱豇豆    |
| 216. <i>Desmodium heterophyllum</i> (Willd.) DC.                                  | 變葉山螞蝗  |
| 217. <i>Erigeron bonariensis</i> L.   | 野塘蒿    |
| 218. <i>Oxales corymbosa</i> DC.  | 紫花醉醬草  |
| 219. Asclepidaceae  | 蘿藦科    |
| 220. <i>Agave sisalana</i> (Engelm.) Perrier ex Engelm.                           | 瓊麻     |
| 221. <i>Vitis thunbergii</i> Sieb. & Zucc.  | 細本葡萄   |
| 222. <i>Ficus</i> sp.   | 榕屬     |
| 223. <i>Abutilon indicum</i> (L.) Sweet   | 冬葵子    |
| 224. <i>Desmodium</i> sp.   | 山螞蝗屬   |

- |  |       |
|--|-------|
| 225. <i>Erechites valerianaefolia</i> (Wolf) DC.                             | 昭和草   |
| 226. <i>Artemisia princeps</i> Pampanini var. <i>orientalis</i> (Pamp.) Hara | 艾     |
| 227. <i>Koelreuteria henryi</i> Dummer                                       | 臺灣 樹  |
| 228. <i>Ehretia</i> sp.  | 厚殼樹屬  |
| 229. <i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) L'Herit. ex Vent.                   | 構樹    |
| 230. <i>Diplocyclos palmatus</i> (L.) C. Jeffrey                             | 雙輪瓜   |
| 231. <i>Jasminum hemsleyi</i> Yamamota                                       | 山素英   |
| 232. <i>Ficus</i> sp.  | 榕屬    |
| 233. <i>Desmodium</i> sp.  | 山螞蝗屬  |
| 234. <i>Zanthoxylum ailanthoides</i> Sieb. & Zucc.                           | 食茱萸   |
| 235. <i>Sapium sebiferum</i> (L.) Roxb.                                      | 烏柏    |
| 236. <i>Mallotus philippensis</i> (Lam.) Muell.-Arg.                         | 菲律賓野桐 |
| 237. <i>Atyolzia scarabaeoides</i> (L.) Benth.                               | 蔓蟲豆   |
| 238. <i>Smilax</i> sp.   | 菝契屬   |
| 239. <i>Dichanthium aristatum</i> (Poir.) C.E. Hubb.                         | 毛梗雙花草 |
| 240. <i>Apluda mutica</i> L.   | 水蔗草   |
| 241. <i>Rhus semialata</i> Murr. var. <i>roxburghiana</i> DC.                | 山鹽青   |

# 台灣梅花鹿攝食喜好性試驗

夏良宙、王穎、程中江、陳寶忠

## 緒 言

不論圈飼或野生長的鹿均需要攝取食物，而食物是維持生存的必要物質之一。因此，如能瞭解鹿之攝食行爲，必能改善圈飼鹿的成績及提高野外生長鹿生存的機會。Kay and Staines (1981) 指出如果冬、春天草質不好，則會導致出生體重輕的鹿，而且懷孕時胚胎死亡率大增，可見攝食不但對成鹿有影響且對仔鹿及未出生之鹿也有很大之影響。而 Klein (1985) 的報告中也指出鹿群攝食量被限制時，鹿群中的性比率會被破壞，而趨向雌鹿較多的現象。

但在討論鹿科動物攝食行爲前也必須注意到，雖然他們有很多相似的攝食行爲，但有很多時候牠們也有很大的差別。例如：圖 1 中顯示一些不同種類的鹿和其他草食獸在選擇食物上的差異，而圖 2 顯示鹿科動物本身間在攝食上也有其差別存在。討論最多的紅鹿在攝食上屬中間型，亦即草科和高品質草科均可攝食。本文中如沒有特殊指出均屬紅鹿之研究資料。至於整個生態間之平衡和攝食及紅鹿管理上之關係可由圖 3 中看出 (Mitchell et al., 1977)。攝食行爲和所有行爲一樣可分作三段，實行前段、實行段和實行後段 (Ratner and Boice, 1975)，雖然實行段的攝食本身變異不大，但仍有影響它的因子，至於攝食前段的找尋或爭取食物及攝食後段的調適期則非常容易受到外界的影響、本篇之目的即在討論攝食行爲及影響它的因子。以及攝食行爲和其他行爲之關係。

## 攝食頻度

蘇格蘭蘭姆島紅鹿的研究中指出夏季公鹿和母鹿白天 17 小時內大約吃草 4~6 餐，晚上 7 小時大約吃草 1~3 餐。冬季則白天大約吃草 2~3 餐、夜間吃 3~4 餐，這種冬夏晝夜吃草的餐數表達方式並不十分恰當，因為當地的冬、夏在晝夜長短時間上差太遠，冬季白天只有 7~8 小時，而夜間有 16.~17. 小時。同一著者另外以圖 4 表示冬夏在不同時段下吃草頻率之差異，該圖很清楚的看出紅鹿在冬夏全天吃草的最高頻率時段均在午後 5 時到 9 時之間，冬季夜間 8 時至次晨 4 時之間吃草頻率較夏季為少 (Clutton-Brock, Guinness and Albon, 1982)。其他研究紅鹿及鹿科動物似乎都有上述現象。例如紅鹿 (Bubenik and Bubenikova, 1967, Jackes, 1973)。Elk (Craighead et al., 1973)，Moose

(Belovsky and Jordan, 1978; Belovsky, 1981)馴鹿(Reindeer)(Thomson, 1971), 白尾鹿(Michael, 1970)均顯示相同結果。圖 5 顯示(Clutton-Brock et al., 1982)吃草和其他行為比較可看出紅鹿不論是在冬天或夏天吃草時間佔其活動頻率中最高項目。紅鹿吃草時咀嚼次數約為每分鐘 50 到 60 次之間, 至於反芻一次平均所需時間大約在 47.~48. 秒鐘, 而公母之間的差異均不大, 至於每餐吃的時間可由 10 分鐘到 200 分鐘, 冬天每餐的時間較夏天為長, 夏天公鹿每餐吃草的中數為 67. 分鐘, 母鹿為 73. 分鐘, 冬天則公鹿和母鹿分別為 122 和 144 分鐘。

Marchinton and Hirth(1984)指出一般白尾鹿也消耗極大部份時間在攝食, 牠們每移動到一新地方立即開始攝食。

### 適口性

雖然紅鹿較喜歡某些植物而較不喜歡另一些植物, 但據調查牠吃的植物類別相當多, 環境好時牠吃樹葉, 環境不好時牠有多吃草的情形。吃某些食物少時可能是營養的問題, 但有時候也因為它不好吃, 氣味不對所致。

Crawford and Church(1971)指出黑尾鹿喜歡蔗糖水, 對稀醋酸液還算喜歡, 但對鹽和奎寧液則不喜歡。Oh et al(1968)指出鹿對某些主要之脂肪酸有特殊之興趣。黑尾鹿能完全拒絕有毒物(Dean and Winward, 1974)。Verme and Ullrey(1984)指出小鹿對食物之喜好性可能是因為學習母鹿而來。

鹿對食物之適口性測定, 可用下列五種方法來測定:

- 一、應用瘻管法由瘤胃中檢出鹿喜歡吃的食物。
- 二、由鹿糞中檢出法。
- 三、直接或間接在鹿攝食時觀察牠的喜好性。
- 四、巡視、調查鹿的攝食區域看牠吃草的情形。
- 五、人工餵飼時做喜好性測定。

以上五種方法都不是十全十美, 因此最好採用二種以上的方法相互對照一下。由表 1 可看出紅鹿在野外吃植物的種類相當多, 而且隨著季節變化, 因此在瞭解鹿攝取食物時要相當小心的下有關鹿喜歡吃什麼草之定義(Kossak 1976)。至於同一植物, 反芻獸喜歡葉子甚於莖, 喜歡綠色植物甚於乾枯的植物。Kossak(1976)甚至建議鹿喜歡一群植物, 在攝取這一群植物時, 可達到食物互補之目的。甚至個體間, 年份間和地區間均影響到草食獸對植物之喜好。

Welch(1971)的報告中顯示紅鹿在 12. 個目的測定中對曾加過石灰石和磷肥的土地上所生出之植物的攝取較未加過肥的鄰區植物之攝取多出 67%。Holloway(1961)也指出鹿對施過氮肥的土地之植物非常有興趣。Miles(1971)則指出鹿對火燒過後的草地再生出的草非常有興趣, 這可能和草嫩及營養份多有關。Lowe(1969、1971)也發現鹿在燒過之草地

上存活率會增加。麋鹿(Moose)和白尾鹿似乎都喜歡吃燒過的草地的草(Irwin, 1985)。

Ohet al., (1968)指出並不是草含有高蛋白質就會被反芻獸所喜歡,如果該植物有高量抑制瘤胃微生物的油類,牠們也並不喜歡吃這些植物。Longhurst (1968)更認為鹿在選食時先靠鼻嗅,再靠嘴嘗。

Veen (1973)指出紅鹿是一種高度適應的動物,牠所吃的食物可因季節和地區而變動,但如果讓牠有所選擇,牠會選牠喜好的植物。黏鹿(Fallow deer)甚至在冬天都比較偏好的食料,這種差別可能是因為(一)、黏鹿體重較輕,代謝率高因此每單位食物中營養份之量需要較高。(二)、黏鹿胃比紅鹿小 1/2,因此牠不得不注重食物品質之攝取。(Prins, 1968)。

### 吃草地域(Home range)

鹿有自己吃草或活動的地域,通常牠較少超出這一個範圍。Clutton Brock (1982)等指出不論公母紅鹿其白天活動之距離均比夜晚大很多,紅鹿在冬天每 24 小時平均遊走約 1.8 公里,在夏天每 24 小時平均遊走 3 公里,每天以清晨和夜間遊走的歲度最高。鹿群愈大的時候,鹿的移動範圍有減少的趨勢,這可能和當地有充足的食物以致鹿並不需要做很大的移動有關。在蘇格蘭東北部鹿群吃草範圍有大到 100 公頃(Staines, 1974),由圖 6 可看到在蘇格蘭蘭姆島之鹿吃草範圍可能超過此範圍。由圖 7 也可以看出紅鹿在夏天吃草移動的速率晝夜差異不大,而在冬天晚上此種移動似乎減到很小的範圍。

有關黑尾鹿吃草的報告中指出公鹿比母鹿吃草範圍廣,同時公鹿也比母鹿會去找親吃草範圍。母的仔鹿牠們長大後吃草範圍通常和母鹿相類似(Dasmann and Taber, 1956)。

Ahlen (1965)和Mitchell (1973)都指出要相維持一個永遠之鹿群,大概需要 1000 到 2000 ha。麋鹿群(elk)的吃草地域有重疊的情形,但最主要的吃草地域還是地域主在利用。

鹿和其他動物之競爭或共同生活在一起,有時候和其他動物在一起可以使得草原利用的更好,因此攝食量也會增加,但有時可能導致互相間之競爭而影響到攝食量。

表 1 紅鹿喜歡吃的植物

Author	Sablina (1959)	Dzięciotowski (1970 c)	Bobek, Weiner Zielinski (1972) *	Ueckermann (1960)	Ahlen (1965 a)	Chard (1966)
作者	White Russia	Poland	Poland	West Germany	S. Sweden	NW. England
Arca	白俄	波蘭	波蘭	西德	瑞典	英格蘭
地區	Salix	Quercus petraea	Populus tremula	Populus tremula	Fraxinus	Juniperus
Highly preferred	Populus tremula	Salix caprea	Salix caprea	Quercus borealis	Salix	Quercus borealis
最喜歡	Fraxinus	Sorbus aucuparia	Frangula alnus	Abies	Frangula alnus	Pinus contorta
	Quercus	ia		Acer platanoides		Picea abies
		Corylus		Fraxinus		
				Quercus		
Preferred	Sorbus aucuparia	Acer platanoides		Pinus sylvestris	Betula	Larix
喜歡	ia	Carpinus		Picea abies		Acer pseudo
	Betula	Prunus-serotina		Fagus		-platanus
		Frangula alnus		Pseudotsuga		Pinus sylvestris
				Larix		Quercus
						Betula
Seldom or never	Tilia	Pinus sylvestris	Quercus robur	Picea sitchensis	Alnus	Picea sitchensis
browsed	Carpinus	Juniperus	Tilia cordata	Alnus		Fagus sylvatica
很少或完全不碰			Carpinus	Betula		Alnus glutinosa
			Betula			

\* includes roe-deer browsing (Mitchell et al., 1977)

## 啃樹皮之行爲

Veen(1979)的報告中指出下列因子和鹿啃樹皮之行爲有關。

- 一、春初樹皮中含水量增加。
- 二、早春食物突然改善。
- 三、無法由其他地方得到至少需要之粗纖維料。
- 四、冬日無法獲得足夠的食物。
- 五、圈飼下粗纖維飼量太少。
- 六、不規則的餵飼高品質的食物。
- 七、精料和粗料分別在晚、早餵鹿，導致消化的不正常。
- 八、鹿被嚴重的干擾。

有關鹿 樹皮之行爲及鹿和樹之關係，由於因素複雜將另文詳細討論。

## 影響攝食行爲之因子

鹿隻攝食是爲了滿足其所需，因此當鹿隻本身狀況改變及外界食物來源及其他因子改變時均可能使得鹿攝食行也隨之改變，此種改變特別是在攝食實行前段和後段受到的影響最大。鹿本身狀況改變導致攝食行爲之改變，包括生理狀況(例如哺乳與否)、性別、體重等。外界食物來源及其他因子包括食物來源是否豐盛，食物的品質、季節、社會位序等。以下將分別討論這些影響的因子。

### 一、食物品質和量

草地上如果都是短草，則每日吃草時間顯著的較在長草地上吃的時間長而量少。Yousef(1984)指出麋鹿在食物不足的冬天下耗費很長時間在找尋食物和攝食，但如果冬天供給牠足夠的食物，牠的攝食量反較夏天爲少。

Mitchell et al., (1977)將影響植物營養份的因素歸納成下列五點：1.成熟的程度，2.土壤之因子，3.氣候，4.植物本身之因子(毒性和生長速率)，5.植物之狀況(例如此地區被動物使用的情形)。這些因子都影響到植物的品質和量，也間接影響到鹿之攝取量。

Milne et al. (1987)的報告中指出在蘇格蘭 10.月份時仔鹿之增重和草的高度及草量有密切的正比關係，也就是草量多，鹿吃的多，反之吃的少。同時如果前一個冬天草量少，下一個夏天鹿的增重會有替補性之生長，這有可能是因爲鹿的效率提高，也可能因爲鹿的攝食量增加所致。

### 二、風速

由於風速增強時紅鹿均會設法找到避風的地方(圖 8)Cumming(1966)也說Roe deer在蘇格蘭強風下就會找尋有擋風的地方，因此很自然的，鹿吃的食物就偏於避風帶的食物。表 2 中就明顯的指出在冬天風大時和平靜的天氣時鹿攝食地方之改變。



表 2 大風和微風狀況下公和母鹿在不同草原下吃草的差異

Short Greens	Long Greens and Juncus Marsh	Molinia Grassland	Calluna Moorland	Seaweed	
母 鹿	-17.0	-2.9	- 0.1	+18.6	-1.9
公 鹿	-12.7	+3.6	+10.6	+ 1.2	-4.1

註：平靜=風速小於 5 (Beaufort單位)，有風大於 6 (Beaufort單位) Clutton-Brock et al., 1982

### 三、季節

由圖 9 中可看出鹿在不同的植物中於不同季節下對植物的選擇性不同，選擇性差異可能是由於質和量交互作用的結果所導致，也就是說冬天高品質草量太少。這可由鹿所排出之糞便中看出(圖 10.)，也可由表 3 中看出冬天的乾物質消化率遠低於夏天(Hanley, 1984)，以致鹿不得不選擇品質較差的草類以達到維持所需。不同季節下紅鹿攝取草、forbs，矮樹、樹、作物似乎在各地並不完全一致，這說明鹿是會因為各地之狀況而適應當地的植物。

表 3 估計黑尾鹿在不同季節之每日攝取粗料及維持所需能量

季節	體重 公斤	AMR 2/ 千大卡	乾物質攝取量 W 0.75 克	乾物質可消化率 %	能量攝取量 千大卡	淨能增或減
夏季	45	2,432	80	70	3,722	+1,290
冬季						
下雪	50	2,632	59	55	2,334	-298
無雪	50	2,632	48	35	1,208	-1,424

Hanley (1984)

Holter et al. (1977) 指出離乳白尾小鹿的攝食量也隨著季節而轉變，一般冬天攝食量漸漸降低(圖 11.)這可能也和生理有密切關係，但 Short et al. (1969) 的報告指出在美國南方較熱的地方會導致鹿攝食量的減低。Hsia et al. (1987) 的調查報告指出本省鹿農認為鹿攝食量在夏天有減少的現象。這是否是由於鹿在太熱時休息時間增加(Yanuskhov, 1957) 及熱量調節的結果所導致。

### 四、生理狀況

造成鹿季節性攝食量差異的另一原因是其生理狀況，由圖 12. 中可看出一頭九歲齡大的公鹿在發情期希望控制鹿群時，牠的晝夜攝食時間大幅度減少，一旦牠停止控制母鹿群時牠的攝食時間立即大幅的提昇，回到原來的水準。Struhsaker, 1967; Mc Cullough, (1969) 在研究麋鹿(elk)時也得到相同之結果，然而更有趣的是 Kay (1978) 的報告中指出如果將公鹿群在正常日照週期下，單獨飼養在一起而無法接觸到母鹿時，發情公鹿仍然顯現出在發情時攝食量驟減的情形(French et al., 1956)。這種攝食量的驟減可以由 Key (1985) 報告中看出，在人工光照週期下，當光照減少時，攝食量也減少(圖 13.)。冬天鹿吃

的食物不容易消化，增長了食物通過腸道時間，以致減少攝食量(Mitchell et al., 1977)。公鹿爲了補回身體的損失通常在夏秋發情季節前會攝取大量的食物。公鹿比母鹿吃的多可能是由於公鹿體重較重母鹿體重較輕，因此公鹿維持所需較多，也有可能是因爲公鹿熱量缺乏較母鹿爲多，造成必需多攝取些食物。Kay and Stames(1981)更指出母鹿通常選擇較佳的草地而公鹿一般所選的草地則較差。因此必需用多吃來補其不足。雌鹿在冬天攝食量也減少，但沒有雄鹿減少得多(Mitchell et al., 1977)。Clutton-Block et al.(1982)指出公鹿較母鹿在冬天攝食時間長。圖 14. 顯示去勢公鹿在第一個發情季時攝食量下降，但在第二個發情季時攝食量並未改變。

由圖 15. 可看出帶小鹿的母鹿每天需要相當大的能量來哺乳，因此哺乳母鹿攝食量自然大增。而生雙胞胎小鹿的母鹿攝食量又比生單胎的母鹿多出非常的多。

### 五、體重和代謝率

Calquhoun(1971)指出鹿不論在冬夏吃的時間都比黑面羊多，前者(鹿)冬夏攝食時間分別佔全天總時間的 67. %和 77. %，而後者(羊)攝食佔全天總時間 50. %和 61. %，這是因爲牠的身體較羊大，而且牠的代謝速度率較羊高。不同鹿能量需求列於表 4。

### 六、社會因子

位序之高低可能影響到攝取量之多少。至於密度愈高的鹿群所在地及鹿無法動的圍飼地區都使得鹿較少選擇食物的餘地。

### 七、外界干擾

Zhingunor(1961)發現外界干擾(包括人、其他採食動物、氣候等)可以導致糜鹿的緊迫以致影響到攝食。Klein(1985)在總論報告中指出Musk和糜鹿Caribou都受到蚊子的干擾使牠們攝食時間下降(圖 16.)。

### 八、結論

瞭解鹿之攝食行爲有利於鹿之飼養及鹿在野外的生存和植物生態之關係。然而由於影響攝食之因素相當多，因此在討論攝食應將此類因素考慮於內，而事實上在鹿隻攝食行爲方面尚有很多並未徹底研究，因此本文僅在於提供現有之研究結果，以供與鹿有關人員參考及做爲未來研究此方面人員之參考。

維持動物繁衍必需瞭解牠們(一)吃什麼，吃多少，營養份攝取了多少及影響牠們攝取的原因在那裡，只有鹿攝取足夠食物牠才能維持生存。(二)正常自然繁殖的狀況，人工繁殖的技巧及影響繁殖的因素，如此才可協助動物繁殖下去。本計畫中我們採用喜好性測定法在鹿舍中探討有關鹿隻對一些植物之喜好性，初步將測定之植物分爲鹿隻對它們喜好、中等及不喜好三大類。這可由Mitchell et al(1977)報告中看出紅鹿在不同的國家對不同植物之喜好性。本省梅花鹿一定也有著密切之關係。因爲在復育計畫中及未來當原野中放有梅花鹿時，管理人員一定希望由某種現象得知，野外是否過度放養鹿隻，或是野外的植物，是

否已不夠鹿隻所需，當然我們不希望野外已到了無可收拾的地步時才發現必需減少鹿隻或移動鹿隻。因此如能知道鹿隻之攝取植物之喜好性，可以觀察野外植物被鹿隻攝取的情形來做判斷，例如當鹿隻開始攝取牠不喜好之食物時，很可能野外已缺少足夠之食物，供牠攝取。但如何簡便且容易的判定出梅花鹿攝食的喜好性呢？本計畫中擬於本年度允採取常見之植物於欄舍中比較其攝食之喜好性。

#### 材料和方法：

##### 試驗一、比較鹿隻攝取喜好性測定。

選取梅花鹿復育區內的植物(如下表)，進行鹿隻攝食喜好性試驗。採摘回來的植物除狼尾草外，餘皆祇選取葉片(不含葉柄)供試驗用。狼尾草整株利用切碎機切成約 15 公分長。供試驗用植物處理好後各盛於 30 l 橘紅色四方型桶內。

每次選取二種不同的植物，對鹿舍內各別飼養的 4 隻鹿(2 隻 成鹿，2 隻 幼鹿)進行喜好性試驗。試驗進行前廿四小時將鹿隻絕食(不供精料及草料)充份供應飲用水。試驗進行時，將盛有供試用植物的四方型桶分別編上 A、B 號碼，置放在飼槽的兩側，採秒記錄看其選吃 A 或 B 桶內的植物，記錄觀察一小時(3600 秒)，時間到後取出 A、B 兩四方型桶，各別秤重，記錄在這一小時內的採食量，採食時間，比較可以得知其喜食 A 或 B 桶內的植物。

##### 梅花鹿對植物喜好性測定之結果

狼尾草 > 構樹葉	構樹葉 > 五節芒	月桃 > 鐵色
狼尾草 > 桑樹葉	桑樹葉 = 白茅	相思樹 = 山芙蓉
狼尾草 > 山黃麻	構樹葉 > 月桃	番石榴 = 月桃
狼尾草 > 山芙蓉	構樹葉 > 鐵色	白茅 > 五節芒
狼尾草 > 五節芒	構樹葉 > 茄冬	白茅 > 月桃
狼尾草 > 月桃	桑樹葉 > 鐵色	白茅 > 鐵色
狼尾草 > 鐵色	茄冬葉 > 血桐葉	白茅 = 狼尾草
雀榕葉 > 狼尾草	茄冬葉 > 山黃麻	五節芒 > 豬母乳
雀榕葉 > 桑樹葉	茄冬葉 > 月橘	五節芒 = 月桃
雀榕葉 > 山黃麻	山黃麻 > 鐵色	五節芒 = 鐵色
構樹葉 > 桑樹葉	山黃麻 > 血桐	
構樹葉 > 雀榕葉	鐵 色 > 過山香	

試驗結果顯示梅花鹿確實對植物有喜好性差異的問題存在，其中對雀榕、白茅、狼尾草、構樹、山黃麻、茄冬較喜好而對鐵色、五節芒、月桃、番石榴等較不喜歡。

表 4 不同鹿能量需求表

品系	實驗狀況	每日所需能量	作者
紅鹿雌	室內	FMR 90 kcals/W. 75	Kay 1969
紅鹿雌	45-50 kg	FMR 70 kcals/W. 75	Maloiy etal 1968
紅鹿小雄鹿	40 kg	FHP 400 ki/W. 75	Simpson 1976
白尾鹿小鹿	45 kg	BMR 22 kcals/kgBW	Bissell etal 1955
白尾鹿雄和雌	45 kg	FMR 97.1 kcals/kgBW (冬) 143.6 kcals/kgBW (夏)	Silver etal 1969
白尾鹿小鹿	29-35 kg	FHP 77 kcals/kg fed BW. 75 (一月) 166 kcals/kg fed BW. 75 (八月)	Thomson etal 1973
白尾鹿雌鹿	55 kg	ME 131 kcals/kgBW. 75	Ullrey etal 1970
黑尾鹿小鹿	25 kg	BMR 70 kcals/W. 75	Nordan etal 1970
麋鹿雌鹿	94 kg	FMR 91 kcals/W. 75	MC Ewan in Moon 1973

註：BMR 基底代謝 FHP 飢餓時失熱 FMR 飢餓代謝 ME 冬天維持所需可代謝能 W 0.75 或 BW 0.75 為代謝體重 (Mitchell et al., 1977)

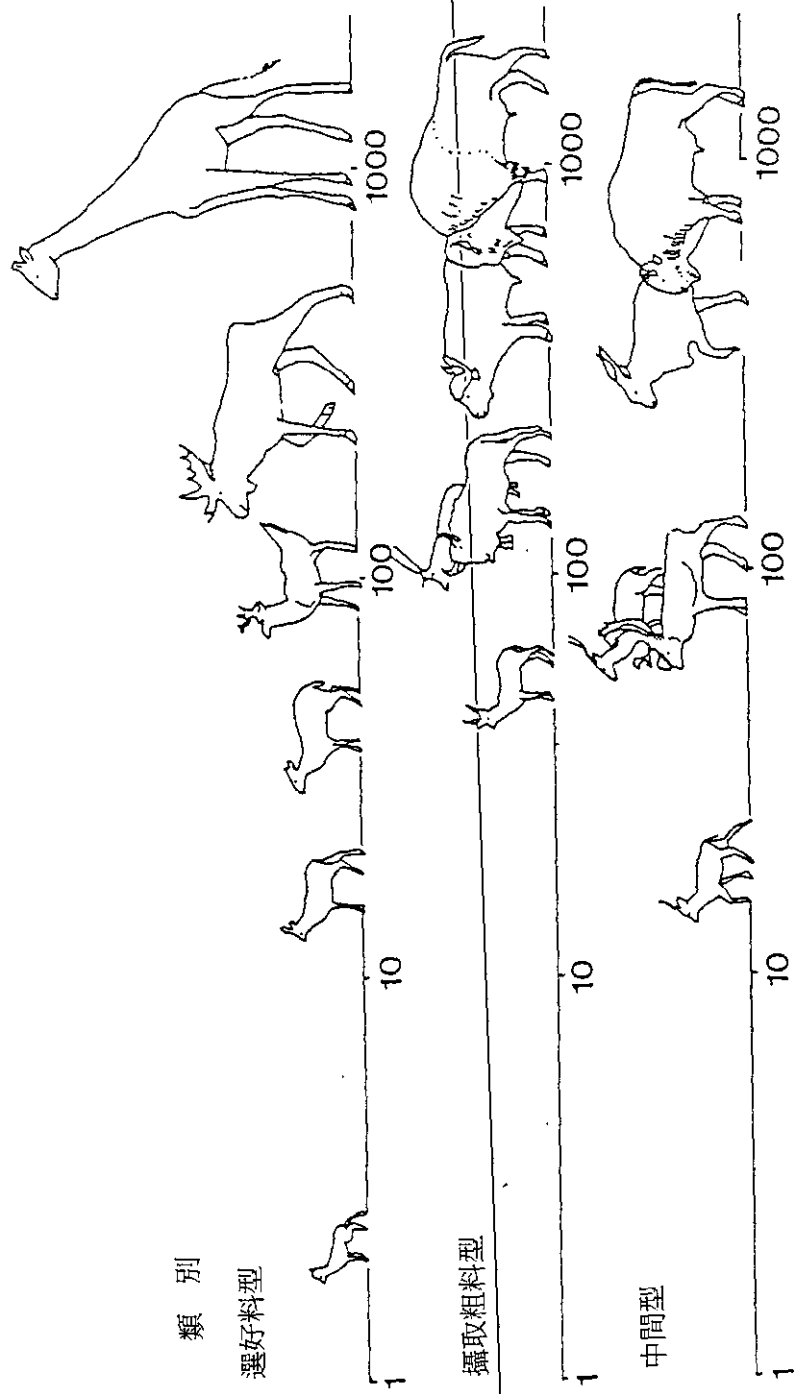
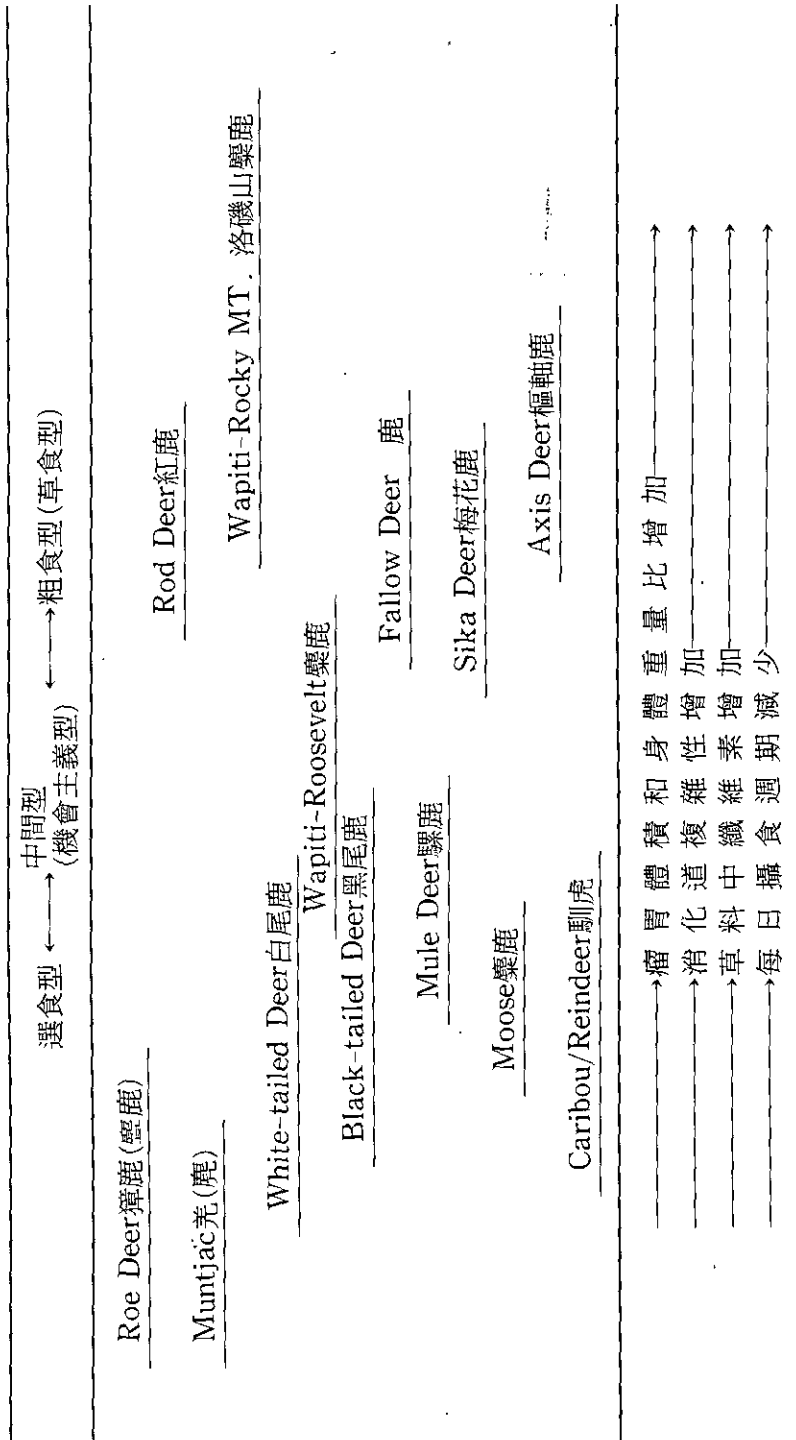


圖 1 草食獸選擇吃草的類型



- 瘤胃體積和身體增加
- 消化道複雜性增加
- 草料中纖維素增加
- 每日攝食週期減少

圖 2 各類鹿之攝食喜好性 (Klein, 1985)。

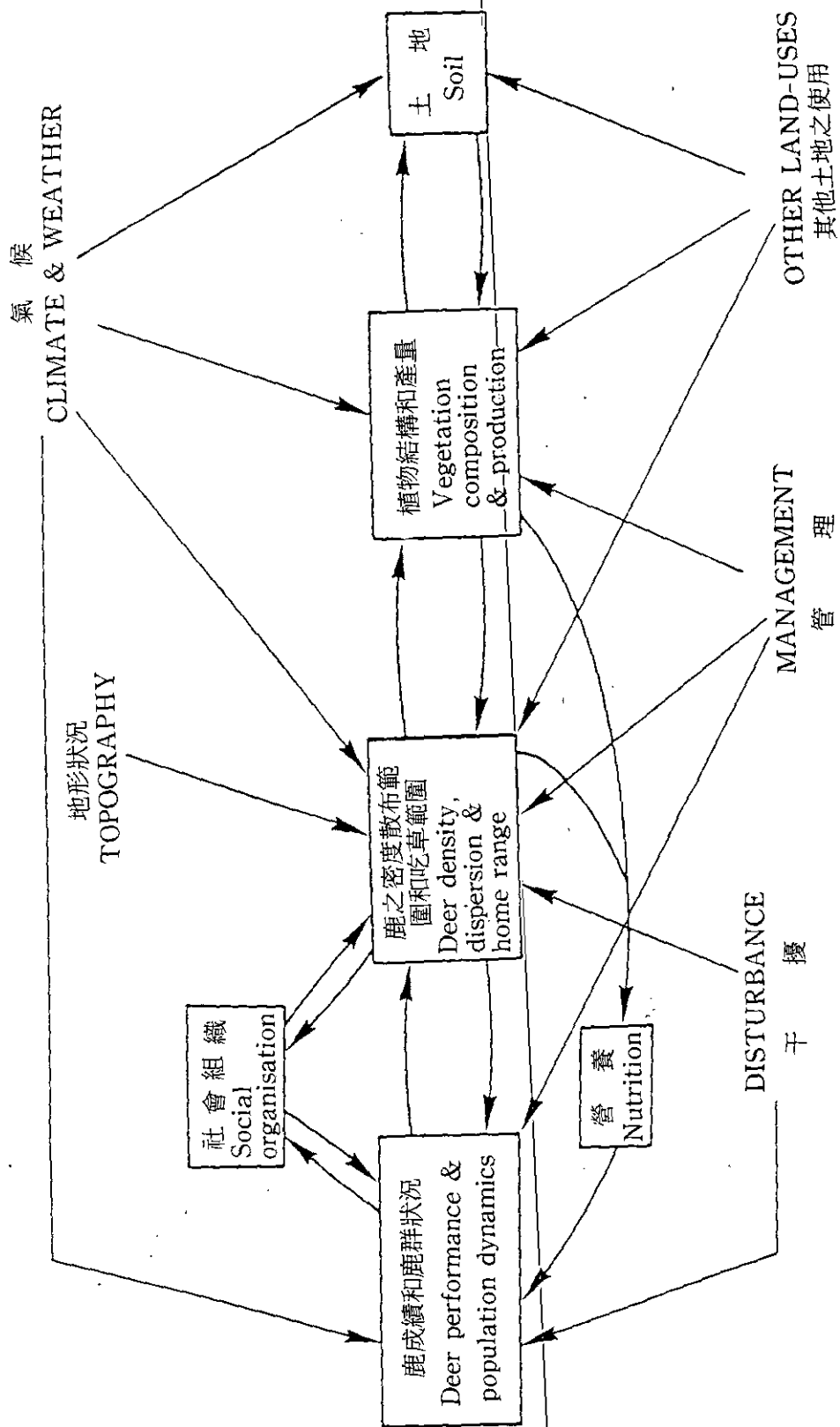
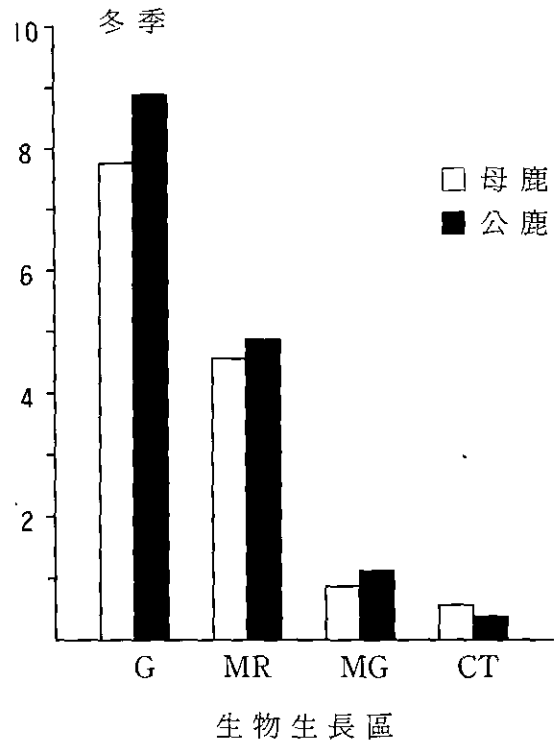
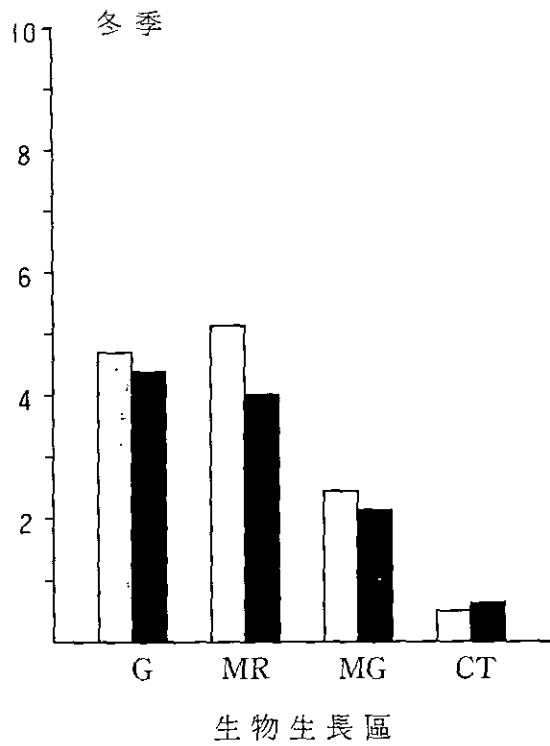


圖 3 紅鹿有關之生態的管理因子 (Mitchell et al., 1977.)



greens, MR=Juncus marsh, MG=Molinia grasslands, CT=Calluna Trichophorum moorland  
 鹿在各種草地上攝取不同類草的次數 (Clutton-Brock et al., 1982)

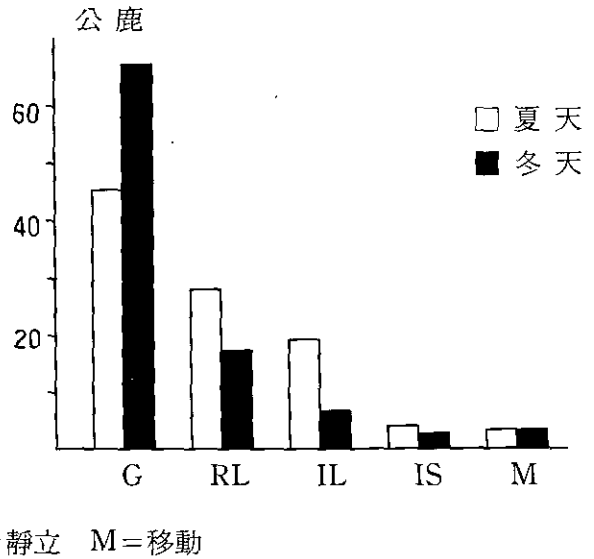
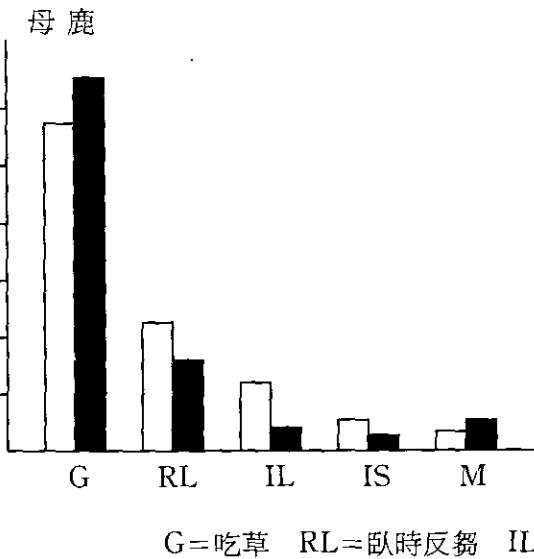


圖 5 公母鹿冬夏期間活動之情形 (Clutton-Brock et al., 1982)



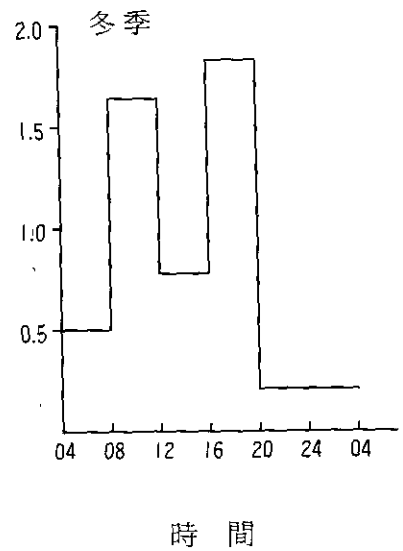
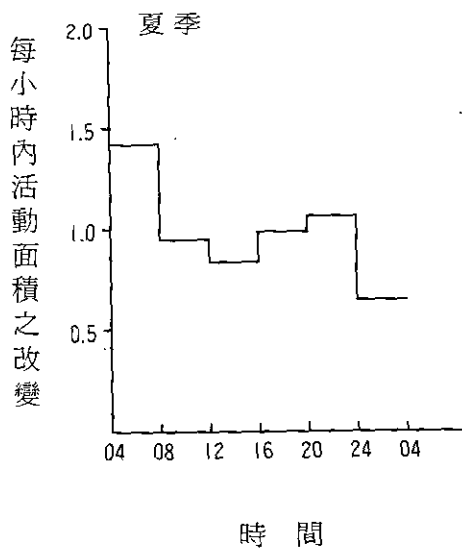
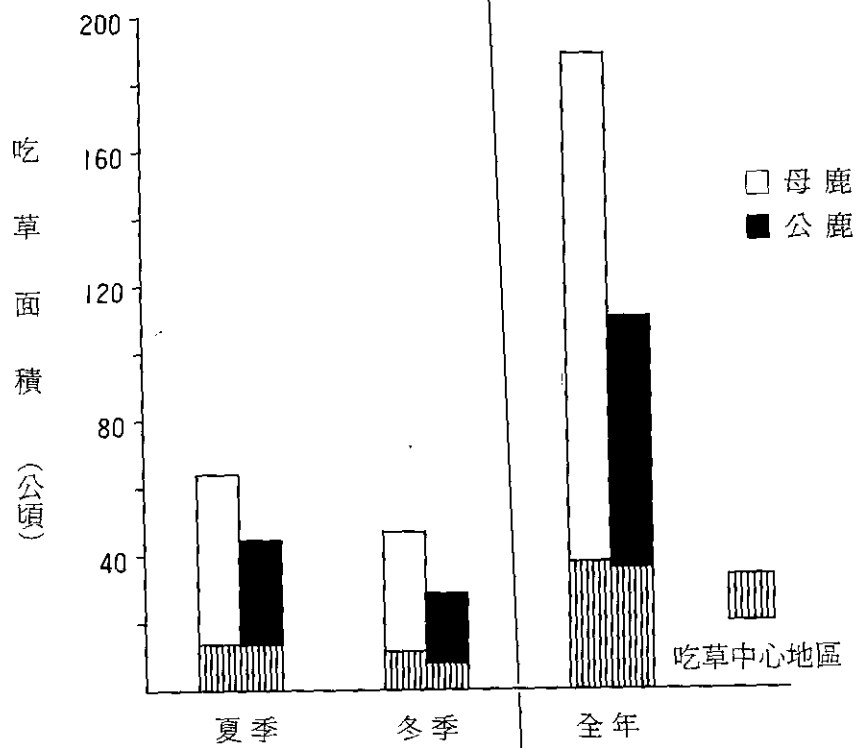


圖 6 蘇格蘭蘭姆島公母鹿冬夏季吃草面積 (Clutton-Brock et al., 1982)

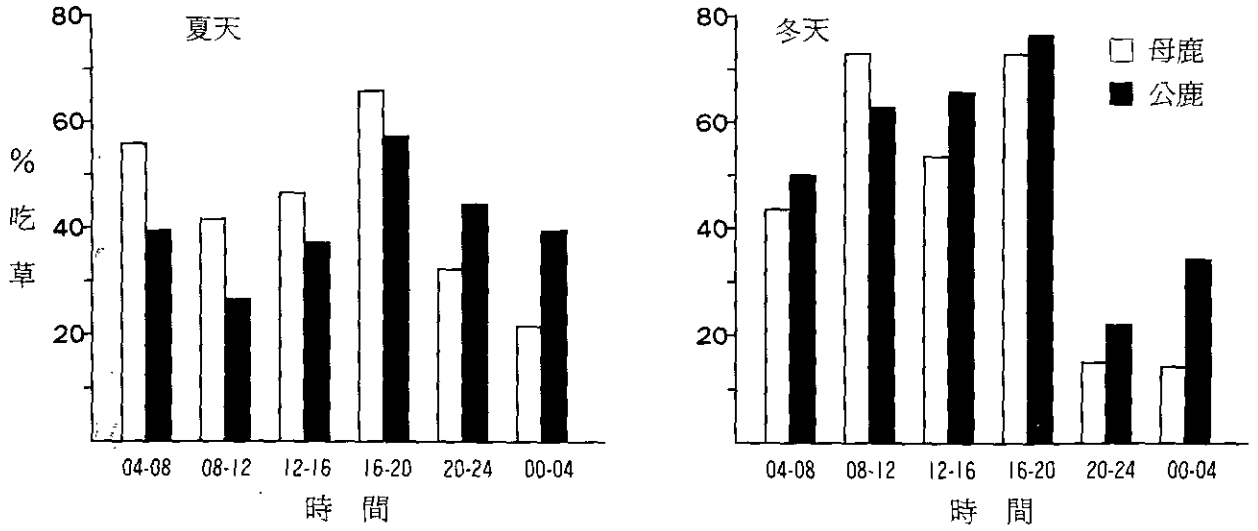


圖 7 冬夏期間公母鹿白日吃草行為之觀察  
(Clutton-Brock et al., 1982)

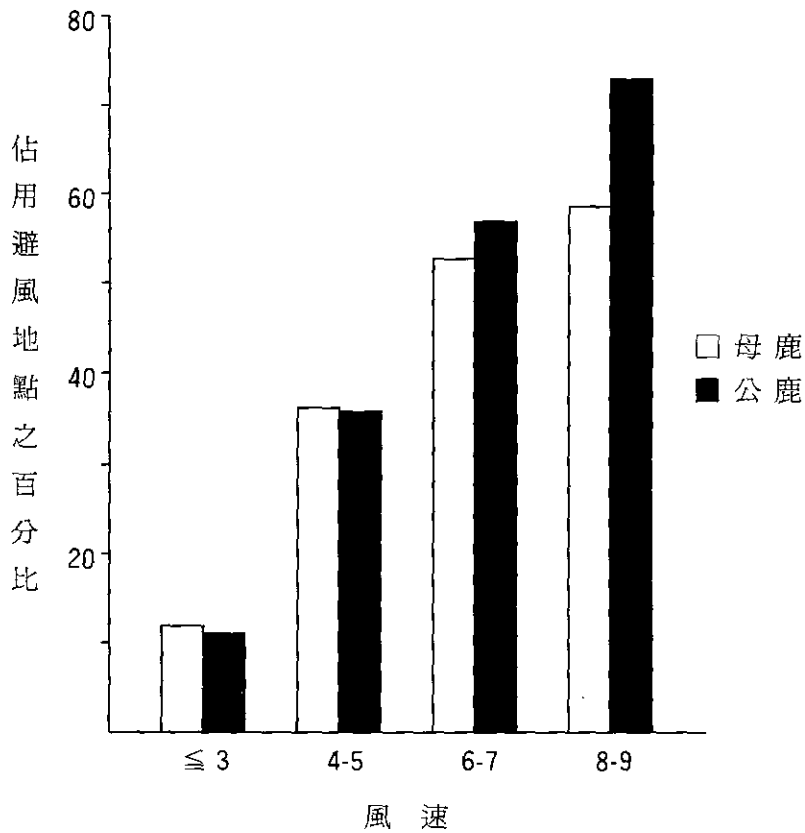


圖 8 不同風速下一歲齡母鹿和三歲齡公鹿使用避風地點之百分比  
(Clutton-Brock et al., 1982)

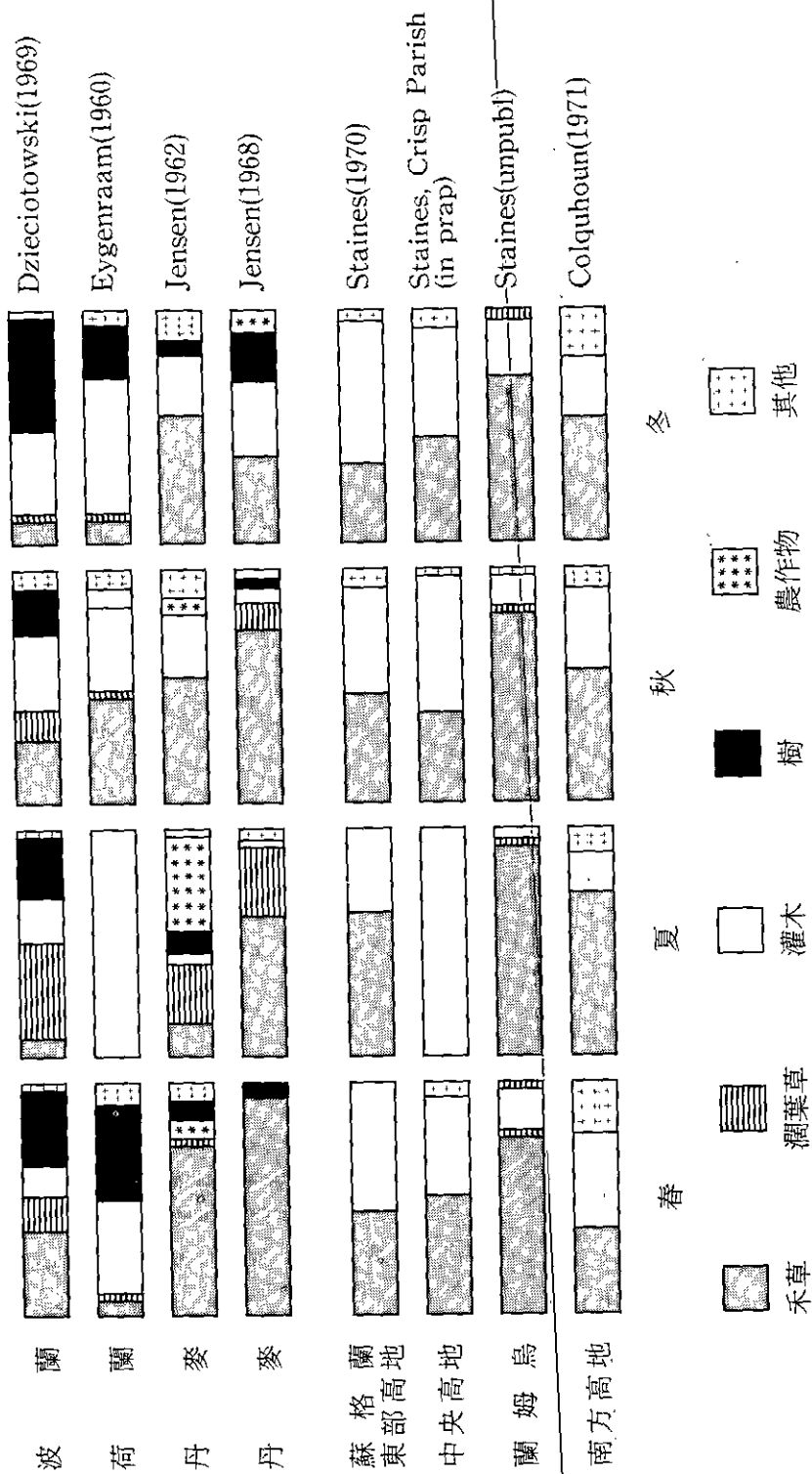


圖 9 歐洲不同季節下鹿瀾取不同植物之情形 (Kay and Staines, 1981)

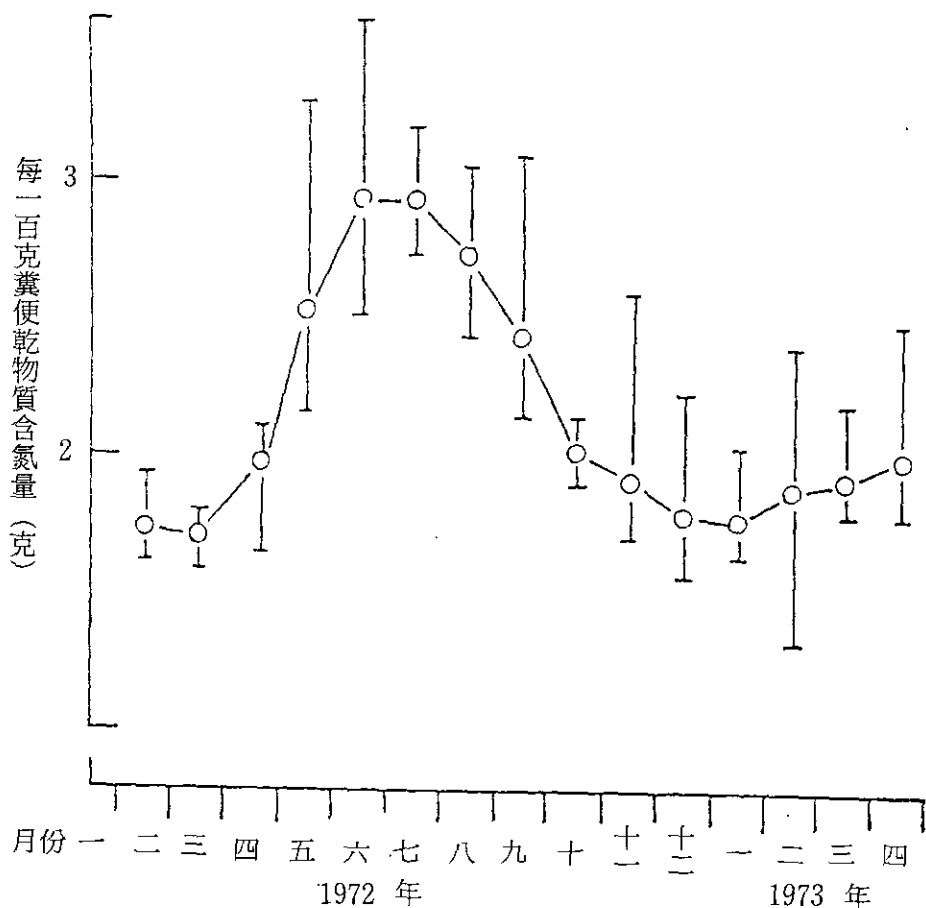


圖 10 不同季節下鹿隻排出糞便之含氮量 (Blaxter et al., 1974)

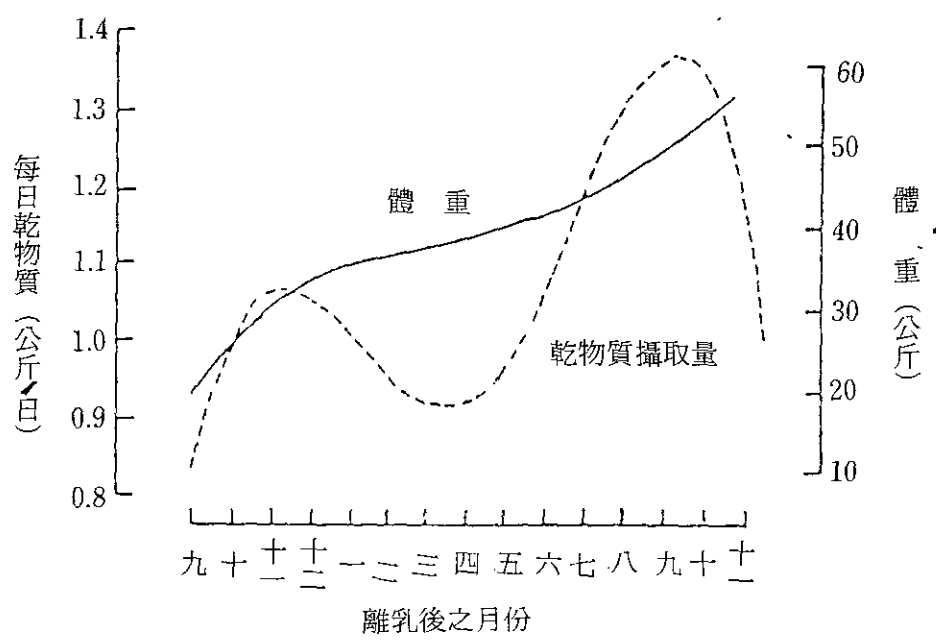


圖 11 白尾鹿離乳後到 18 月齡體重和乾物質攝取量變異圖 (Holter et al., 1977)

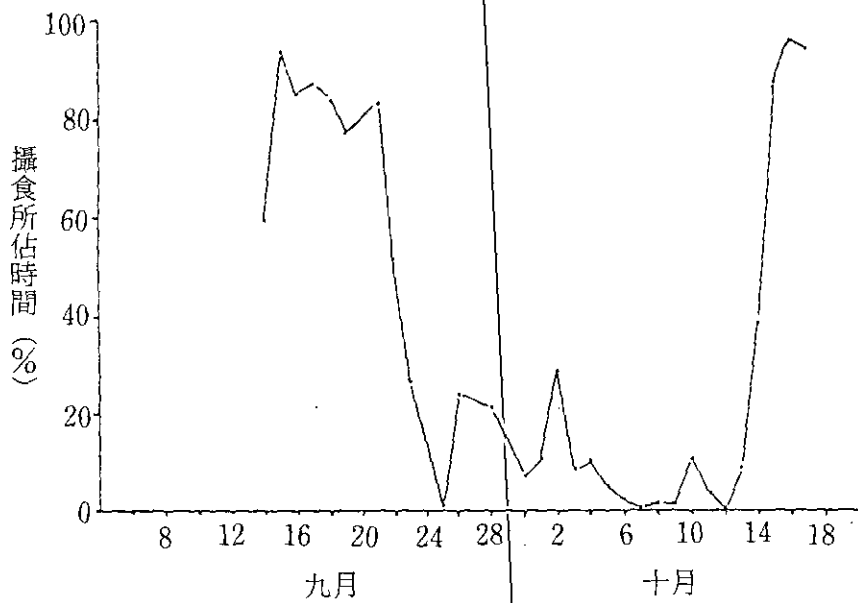


圖 12 九歲齡公鹿在發情季攝食時間佔觀察時間之百分比：  
(Clutton-Brock et al., 1982)

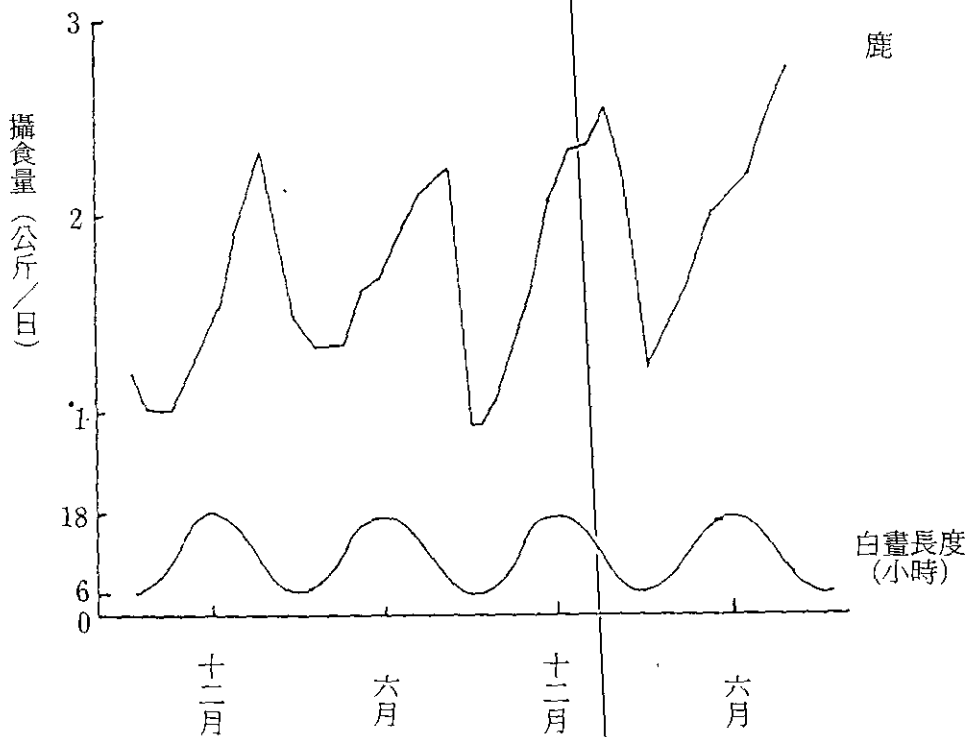


圖 13 將公鹿飼養於六個月晝夜光照變化的週期下其攝食量變化之情形  
(Blaxter et al., 1988)

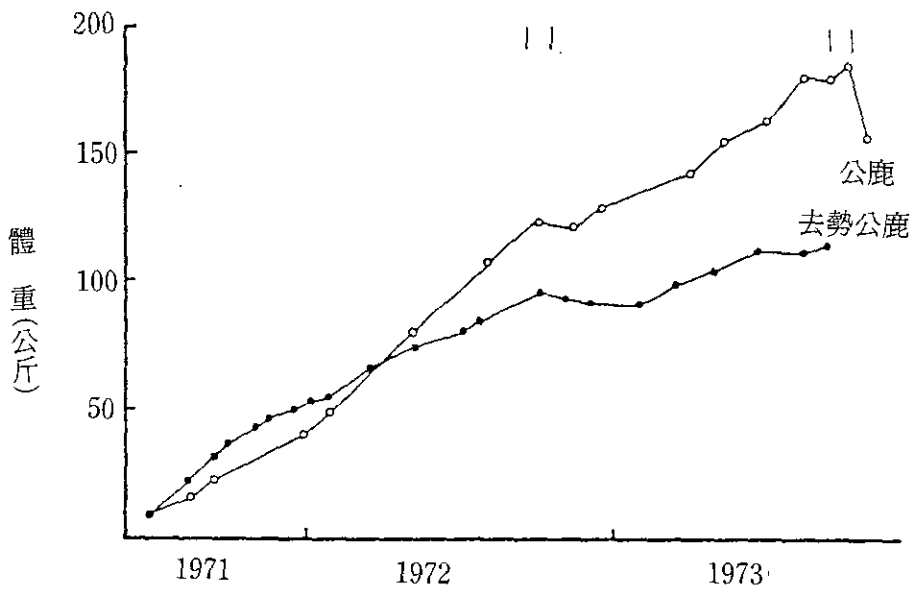
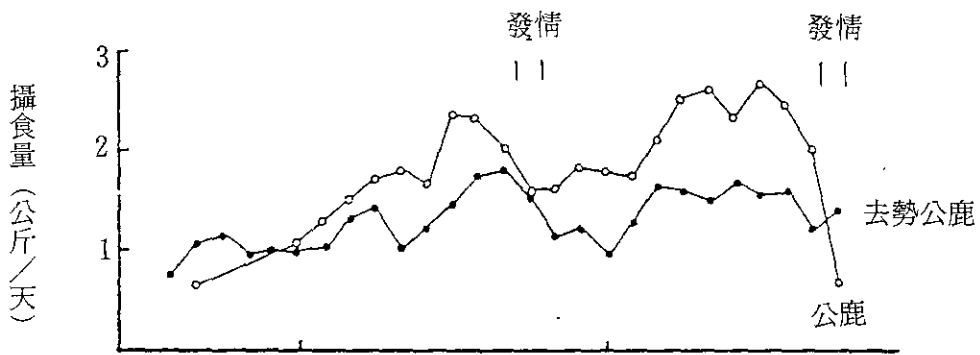


圖 14 公鹿和去勢公鹿攝食和增重 (Blaxter et al., 1974)

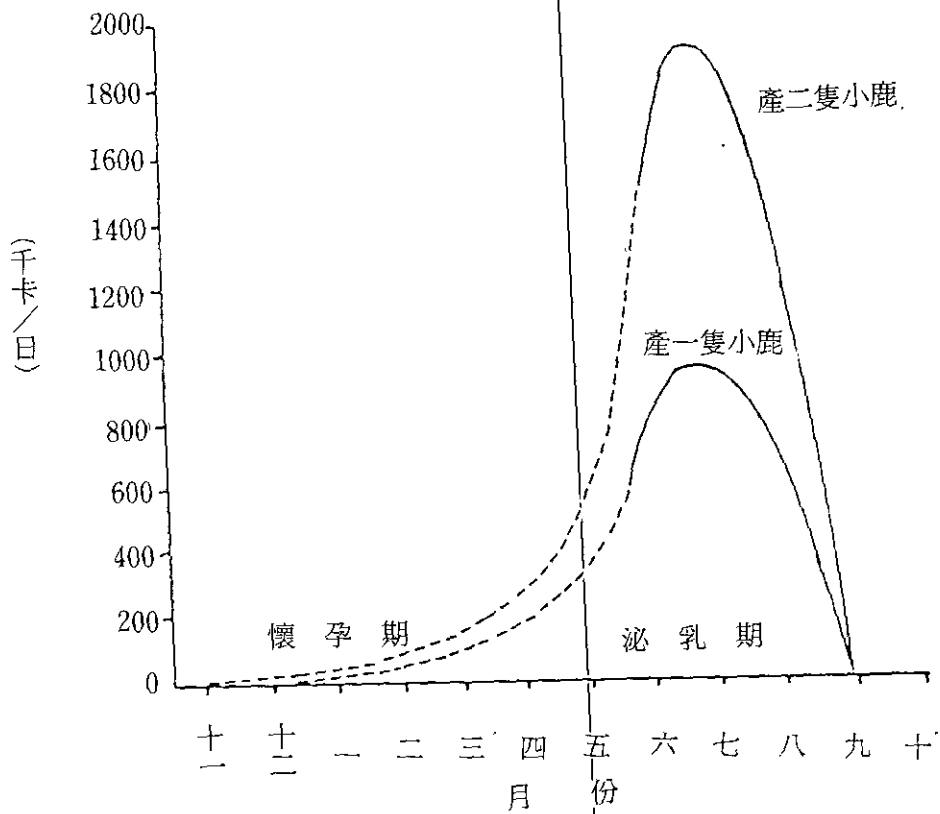


圖 15 懷孕和泌乳期生產一隻或二隻小鹿所需能量之差異 (Hanley, 1984)

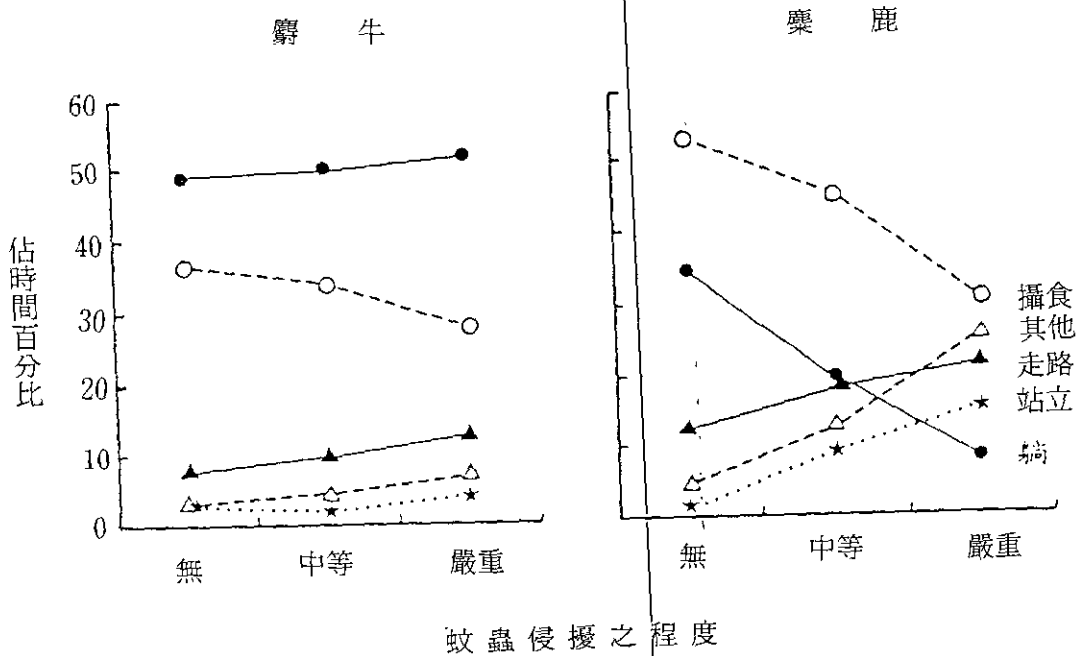


圖 16 阿拉斯加環境下蚊蟲擾對麝牛和麋鹿行為之影響 (Klein, 1985)

## 參考文獻

- AHLEN, I. 1965. Studies on the red deer, *cervus elaphus* L, in Scandinavia III. Ecological investigations Vittrevy, 3: 177-376.
- BELOVSKY, G. E. 1981. Optimal activity times and habitat choice of moose. *Oecologia*. 48:22-30.
- BELOVSKY, G. E. and JORDAN, P. A. 1978. The time energy budget of moose. *Theor. Pop. Biol.* 14:76-104.
- BLAXTER, K., KAY, R. N. B., SHARMAN, G. A. M., CUNNINGHAM, J. M. M., EADIE, J. and HAMILTON, W. J. 1988. Farming the reddeer. Her Majesty's Stationery office. Edinburgh.
- BUBENK, A. B., and BUBENIKOVA, J. M. 1967. Twenty-four hour periodicity in red deer (*cervus elaphus*). *Proc. Int. Congr. Game Biol.* 7:343-349.
- CALQUHOUN, T. R. 1971. The grazing Ecology of red deer and blackface sheep in Perthshire Scotland. PhD. Thesis. University of Edinburgh.
- CLUTTON-BROCK, T. H., GUINNESS, F. E. and ALBON, S. D. 1982. Red deer behavior and ecology of two sexes. Edinburgh University press.
- CRAWFORD, H. H. and CHURCH, D. C. 1971. Response of black-tailed deer to various chemical taste stimuli. *J. Wildl. Manage.* 35(2):210-215.
- CRAIGHEAD, J. J., CRAIGHEAD, F. C., RUFF, R. L., and O'GARA, B. W. 1973. Home ranges and activity patterns of non-migratory elk of the Madison prairie herd as determined by bio-telemetry. *Wildl. Monogr.* No. 33.
- CUMMING, H. G. 1966. Behaviour and dispersion in Roe deer (*capreolus capreolus*) PhD. thesis. University of Aberdeen.
- DEAN, R. E. and WINWARD, A. H. 1974. An investigation into the possibility of tansy ragwort poisoning of blacktailed deer. *J. Wildl. Dis.* 10(2):166-169.
- DASMANN, R. F. and TABER, R. D. 1956. Behaviour of Columbian black-tailed deer with reference to population ecology. *J. Mammal.* 37:143-64
- FRENCH, C. E., MCEWEN, L. C., MAGRADER, N. D., INGRAM, R. H. and SWIFF, R. W. 1956. Nutrient requirements growth and antler development in the white-tailed deer. *J. Wildl. Mgmt.* 20:221-232.
- HALLOWAY, C. W. 1967. The effect of red deer and other animals on naturally regenerated scots pine. PhD. thesis. University of Aberdeen.



- HANLEY, Thomas A. 1984. Relationships between sitka black-tailed deer and their habitat. General Technical report PNW-168 United States Department of Agriculture.
- HOLTER, J. B., URBAN, W. E. Jr., and HAYES, 1977. Nutrition of Northern white-tailed deer throughout the year. *J. Anim. Sci.* 45(2):365-376.
- HSIA, L. C., SUN, Z. W. and CHENG, C. K.: 1987. A survey of deer farms in Taiwan. The 4th AAAP Animal Science Congress Pro-ceedings. P. 432.
- IRWIN, L. L. 1985 Foods of Moose. *Alces alces* and white-tailed deer, *odocoileus virginianus*. on a burn in Boreal Forest. *Canadian Field-Naturalist.* 99(2): 240-245.
- KAY, R. N. B. 1978. Seasonal changes of appetite in deer and sheep. *A. R. C. Res. Rev.* 5:13-15.
- KAY, R. N. B.: 1985. Body size patterns of growth and efficiency of production in red deer. *Roy. Soc. N. Z. Bull.* 22:411-421.
- KAY, R. N. B. and STAINES, B. W. 1981 The nutrition of red deer (*cervus elaphus*). *Nnutrition Abstracts and Reviews* 51:601-622
- KLEIN, D. R. 1985. Population Ecology: The Interaction between deer and their food supply P.13-22. In "Biology of deer production". Bulletin 22. The royal society of New Zealand. Wellington.
- KOSSAK, S. 1976. The complex character of the food preferences of cervid and phytocenosis structure. *Acta theriol.* 21:359-373.
- LONGHURST, W. M., OH, H. K., JONES, M. B. and KEPNER, R. E. 1968. A basis for the palatability of deer forage plants *Trans. N. Am. Wildl. Nat. Resour. Cnf.* 33:181-192.
- LOWE, V. P. W. (1969). Population dynamics of the red deer (*cervus elaphus* L.) on Rhum. *J. Anim. Ecol.* 38:425-457.
- LOWE, V. P. W. 1971. Some effects of a change in estate management on a deer population; In: *The Scientific Management of Animal and Plant Communities for Conservation.*(Ed. by Duffey E and Watt A. S.). P. 437-456. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- MARCHINTON, R. L. and Hirth, D. H. 1984. Behavior. In white-tailed deer. Edited by L. K. Halls. P.129-168. Harrisburg:Stackpole.
- MCCULLOUGH, D. R. 1969. The Tule elk: Its history, behavior and ecology

Univ. Calif. Publ. Zool. Vol. 88.

- MILES, J. 1971. Burning *Molinia*-dominant Vegetation for grazing by and deer. J. Br. Grassld Soc. 26:247-250.
- MILNE, J. A., Scbbald, Angela, M., McCormack. H. A. and Loudon. A. S. I. 1987. The influences on nutrition and management on the growth of red deer calves from weaning to 16 months of age. Anim. Prod. 1987. 45:511-522.
- MITCHELL Brian, Staines, Brian W, and WELCH, David 1977 Ecology of red deer. Institute of Terrestrial Ecology. Natural Environment Research Council.
- OH. H. K., JONES, M. B. and Longhurst, W. M. 1968. Comparison of rumen microbial inhibition resulting from various essential oils isolated from relatively unpalatable Plant species. Appl. Microbilo. 16(1):39-44.
- PRINS, R. A. 1968. Reflections on the background to bark strip-ping damage by deer, cited In Ecology of Red Deer. ed. by Mitchell, Brian, Staines, Brian. W. and Welch. Institute of Terrestrial Ecology. Natural Environment Reoearch Council.
- RATER, S. C. and BOICE, R. 1975. Effects of Domestication on behaviour. In "The behaviour of Domestic animals" . Third edition. Edited by E. S. E. Hafez. Bailliere Tindall.
- SHORT, H. L., Newsom, J. D., MCCOY, G. L. and FOWLER, J. F. 1969. Effects of nutrition and climate on southern deer. Trans. N. Amer. Wildl. Natur. Resour. Conf. 34:137-146.
- STAINES, B. W. 1974. A review of factors affecting deer dispersion and their relevance to Managemet. Mammal. Rev. 4:79-91. (STRUHSAKER, T. 1967. Behavior of elk (*cervus canadensis*) during the rut. r. Tierpsychol. 24(1): 80-114.
- THOMSON, B. R. 1971. Wild reindeer activity. IBP Report, Grazing Project of the Norwegian IPP Committee. Trondheim:IBp.
- VEEN, H. E. van de. 1973. Bark stripping of coniferous trees by red deer. Deer, 3: 15-21.
- VEEN, H. E. van de. 1979. Food selection and habitat use in the red deer (*cervus elaphus L.*) PhD thesis. University of Groningen.
- VERME, L. J, and ULLREY, D. E. 1972. Feeding and nutrition of deer. In Diges-

- tive Physiology and Nutrition of ruminants. Vol. 3. Practical Nutrition of ruminants. ed. D. C. Churchp. 225-291. Oregon State University.
- WELCH, D. 1971. Seasonal Variation in herbivore use of different range types. In Range Ecology Research, Glenfeshie Monitoring of Vegetation and grazing use. p.9-11. The Nature Conservancy
- YANUSHKO, P. A. 1957. The way of life of Crimeandeer and their influence on the natural cycle. Quoted in Mitchell, Brian, S-taines, Brian W. and Welch, David. 1977.
- YOUSEF, M. K. 1984. Physiological adaptations of less well-known types of livestock in cold regions: Yak and reindeer. In "Stress Physiology in Livestock" . Volume II. Ungulates. ed. by. Yousef. Mohamed K. CRC Press Florida.
- ZHINGUNOV, P. S.ed. 1961. Reindeer husbandry. 2nded. Spingfield. Va. :U.S. Dep. of commorce.

# FEEDING BEHAVIOR OF DEER

L.C.Hsia(1)

## SUMMARY

There are several different species of deer. Their feeding behavior may not be the same. This review is intended to discuss and compare the differences among deer feeding behavior.

Papers about deer feeding behavior are not many. The main sources come from the studies of red deer. Red deer spend 10-11 hours *grazing*. They have their own home range, which size is influenced by many factors, e.g. season, sex, and so on, The feeding behavior of deer is influenced by the quantity and quality of food, social behavior, wind speed, physiology, body weight, metabolic rate, etc.

Deer prefer eating certain kinds of food but under emergency conditions will eat substitute food sources.

---

(1)Dept. of Production Systems, Pig Research Institute, Taiwan.

# 台灣梅花鹿復育地內寄生性生物之保蟲宿主之 生態研究

王俊秀 劉聖明 徐慶霖 董光中

國立中興大學獸醫系

## 摘 要

此研究乃探討墾丁國家公園台灣梅花鹿社頂復育區內，螺類之分佈及鑑定螺貝類對相關性寄生蟲感受性與環境中保蟲宿主的相關生態進行調查分析。在復育區內進行野鼠，老鼠及野兔之寄生蟲檢查。

對4隻家鼠，1隻田鼠，5隻野兔進行三項檢查，外觀上老鼠體表有外寄生蟲，糞便檢查發現球蟲，血液檢查有附紅血球體之寄生。水牛腸內寄生蟲為大腸纖毛蟲；球蟲；毛樣線蟲；雙口吸蟲；捻轉胃蟲。而螺類調查結果，陸棲性螺類有2科5屬5種：(1)扁蝸牛科中的班卡拉蝸牛，球蝸牛，史因福長蝸牛，小老子盾蝸牛。(2)山蝸牛科中的南台灣大山蝸牛。水棲性螺類有5科5屬6種：(1)圓沼螺科中的圓沼螺，(2)扁蝸螺科中的台灣類扁蝸(3)田螺科中的石田螺，(4)黑螺科中的台灣網蝸及瘤蝸，(5)椎實螺科中的小椎實螺。

## 前 言

在梅花鹿遷入社頂復育區前，根據王等(1)調查顯示，該復育區內原有動物的寄生蟲種類非常多，因而在梅花鹿遷入該復育區後，是否會受到存在該復育區內寄生蟲的影響，仍值得探討。此次研究的目的地，主要在調查原來該地區內存有的寄生蟲及寄生蟲之中間宿主(螺類)分佈及生息狀況，以便對復育區鹿隻之疾病控制有所防範。

## 材料與方法

### (a)調查地點

社頂國家公園，台灣梅花鹿復育地。

### (b)材料採集

調查復育區內之山羊，水牛，野鼠及野兔之糞便。野鼠，野兔之血檢及區內螺類之調查。

### (c)方法

#### 1. 螺類採集——步行於復育區內，對螺類進行隨機採儀。

##### (a)標本製作與整理：

將自現場採集之螺類，攜回實驗室後，將之放入鍋中，加水煮沸一至三分鐘，再取出放入冷水中冷卻，再以細針或小鑷子將其軟體取出。再將貝殼清洗乾淨烘乾，最後放入標本盒中保存。

##### (b)螺類之鑑定：

依照螺類之外形，色彩，大小等形態學特徵加以鑑定。

##### (c)螺內寄生蟲寄生情形之檢查：

將螺類分別置入含有去離子水之培養皿中，以鉗子將其夾碎，再以鑷子將殼內軟體撕裂，置於解剖顯微鏡下觀察有無寄生蟲存在。

#### 2. 老鼠器的捕捉：使用捕鼠器及老鼠籠。

捕鼠器使用法—於牧草區及研究站四周，在老鼠地道附近埋下捕鼠器。

老鼠籠使用法—於倉庫，機械室中安置老鼠籠，以麵包，餅乾及蕃薯誘之。

抓到的老鼠，以飼料及蕃薯飼養於實驗室，以便做下列檢查。

#### 3. 血液檢查—以剪刀把老鼠尾端剪斷，載玻片沾血，做成血片。

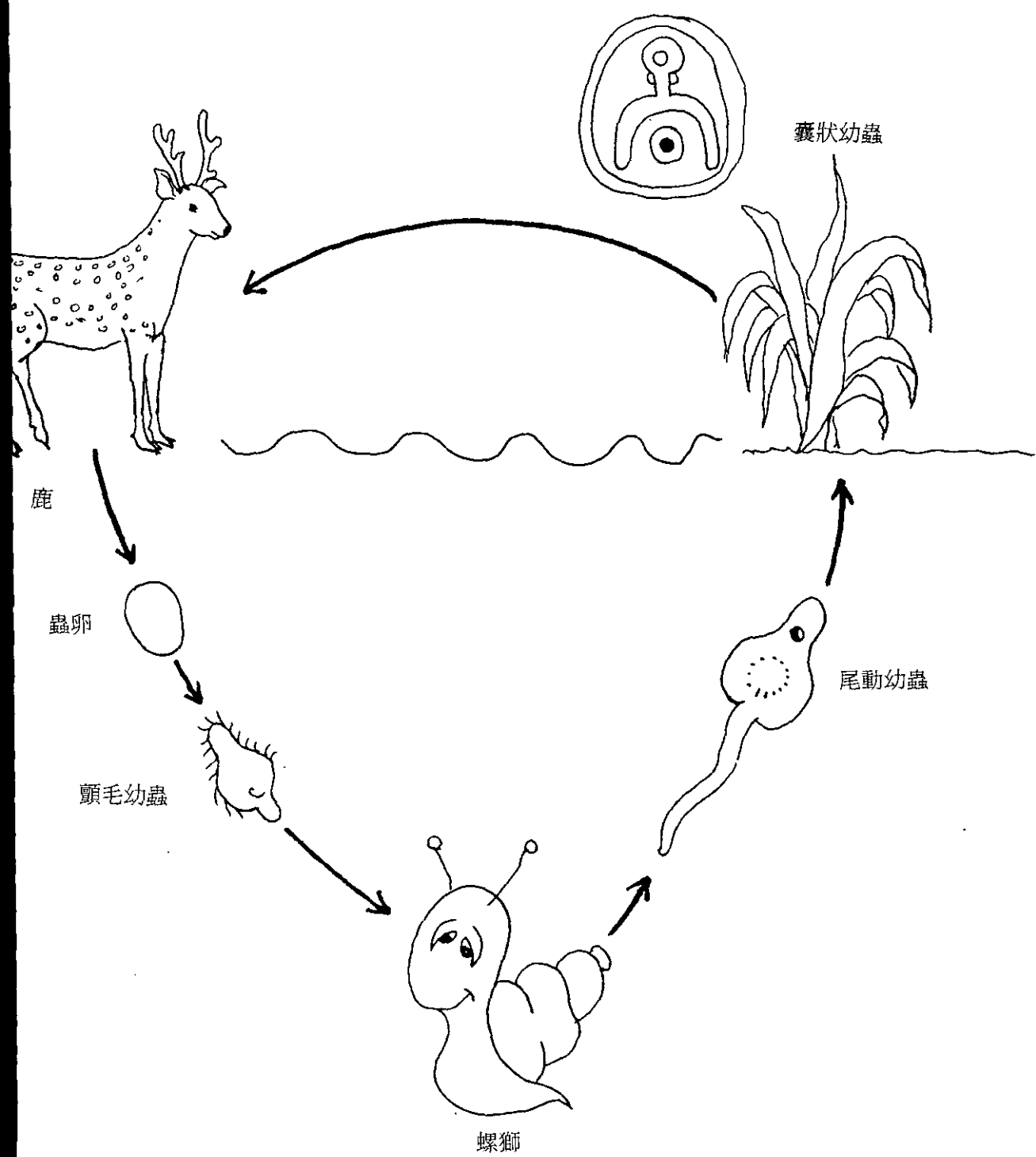
#### 4. 糞便檢查—採取梅花鹿，牛，鼠，兔之新鮮糞便檢查。採隨機取樣。

## 結果與討論

目前為止，社頂所發現之螺類如表一、二顯示，計有班卡拉蝸牛、球蝸牛、小老子盾蝸牛、史因福長蝸牛、南臺灣大山蝸牛、圓沼螺、臺灣類扁蝨、石田螺、臺灣網蝨、瘤蝨及小椎實螺等。陸棲性螺類以班卡拉蝸牛及球蝸牛為主，於復育區內可任意發現。張（1986）在其報告中提及，於社頂公園曾發現班上拉蝸牛（表三），水棲性螺類以圓沼螺、臺灣類扁蝨及臺灣網蝨為主。據Gary L. pace（1973）的報告指出，圓沼螺、臺灣類扁蝨及臺灣網蝨為吸蟲類寄生蟲之中間宿主（表四）。如圓沼螺可攜帶中華肝吸蟲，臺灣類扁蝨攜帶雙口吸蟲、薑片及日本血吸蟲，臺灣網蝨則為衛氏肺吸蟲、中華肝吸蟲、Ward氏雙口吸蟲及橫川吸蟲的中間宿主，另外尚有一種水棲性螺—小椎實螺，為肝蛭之中間宿主。其中以雙口吸蟲及肝蛭對臺灣梅花鹿的影響較重要（例如可引起嚴重下痢），尤其是肝蛭，能導致慢性肝炎，引起營養不良症、消瘦及死亡。

如表五所示，台灣梅花鹿社頂復育地水牛腸內寄生蟲包括大腸纖毛蟲、球蟲、毛樣線蟲、雙口吸蟲及捻轉胃蟲。大腸纖毛蟲及球蟲平常就存在於牛之腸道，偶而會造成下痢，同樣地對幼鹿也會造成嚴重下痢。在上述腸內寄生蟲中以雙口吸蟲較為重要，八個檢驗樣本中，就有五個為陽性，故可見其普遍性。就如上述所言，存在於復育區內的臺灣類扁蝨及臺灣網蝨為雙口吸蟲之中間宿主，一旦最終宿主……臺灣梅花鹿放養於復育區內，就能完成此寄生蟲之生活史，而令梅花鹿易於感染到雙口吸蟲。此外，小椎實螺亦加上述情形，易使梅花鹿感染到肝蛭（圖一）。

如表六所示，台灣梅花鹿社頂復育地齧齒動物寄生蟲包括蠕、球蟲及附紅血球體。



圖一：肝蛭之生活史



表五：臺灣梅花鹿復育地水牛腸內寄生蟲之調查

感 染 程 度	牛 別			水 牛					
	1	2	3	4	5	6	7	8	
大腸纖毛蟲	+	+	+	+	+	+	+	-	
球蟲	+	+++	++	+	+	+	+	+++	
毛樣線蟲	+	++	-	+	-	-	-	-	
雙口吸蟲	+	-	-	+	-	+++	+	++	
捻轉胃蟲	-	-	-	-	-	-	-	+++	
註：-：0個				+：1-5個			++：6-15個		+++：16以上

表六：臺灣梅花鹿社頂復育地嚙齒動物寄生蟲之調查

感 染 程 度	動 物 別					
	1	2	3	4	1	
	+	-	-	-	-	
球 蟲	++	-	-	+	NR	
附紅血球體	+	++	++	+	++	
註：-：0個		+：1-5個		++：6-15個		NR：未做

# RESEARCH ON THE ECOLOGY OF THE PARASITIC RESERVOIR OF DEER IN SHERTING, TAIWAN DEER REHABILITATION CENTRE.

WANG JIUNN-SHIOW, SHIN-MIN LIEW, CHING-LING SHYU, KWONG-CHUNG TUNG

NATIONAL CHUNG HSING UNIVERSITY

Abstract

The main aim of this research is to survey on the distribution of snails in Sherting rehabilitation centre in Kenting National Park, and its infection-susceptibility relationship with the related parasite and its relationship with the parasitic reservoir in the environment. External, intestinal and blood parasites of 5 rats and 5 wild hare were done and mange mites, *Eimeria* sp. and *Eperythrozoon* sp. found on the skin, feces and blood respectively. *Balantidium coli*, *Eimeria* sp., *Trichostrongylus axei*, *Paramphistomum* spp., *Haemonchus* spp., from the fecal sample of water buffaloes collected near sherting region.

A total of 7 families of snails were found in the region, with 2 families, 5 genus and 5 species of landsnails which include: (1) *Pancalana batanica pancala*, *Acusta touranensis*, *Aegista laustimicra* and *Dolicheulota swinhoei* from the *Bradybaenidae* family. (2) the only snail belonging to the *Cyclophoridae* family is *Cyclophorus formosensis mollendorffi*. 5 families, 6 genus and 6 species of freshwater snails are: (1) *Bithynia fuchsiana* from *Bithyniidae*, (2) *Segmentina hemisphaerula* from *Planorbidae*, (3) *Sinotaia quadrata* of *Viviparidae*, (4) *Thiara tuberculata* and *Thiara granifera* from the *Thiariidae* and lastly (5) *Austropeplea ollula* from *Lymnaeidae*.

## 誌 謝

本研究承內政部營建署墾丁國家公園管理處資助，中華民國自然生態保育協會、吳錦賢先生、李衛民先生及胡曼君小姐協助，得以順利完成，謹此誌謝。

## 參考文獻

1. 王俊秀、董光中、徐慶霖、賴聰彥、施宗雄，1987。台灣鹿隻寄生蟲調查及疾病病因之研究。台灣梅花鹿復育之研究，七十四年度報告。108-127 頁。內政部營建署墾丁國家公園管理處。
2. 呂森吉等，1985。墾丁國家公園南仁山水域動物生態研究三，山南仁山水域動物性寄生蟲生態解說。5-8 頁。內政部營建署墾丁國家公園管理處。
3. 林曜松、增晴賢，1985。墾丁國家公園南仁山生態保護區水域動物生態研究二，南仁山淡水魚類及水生無脊椎動物簡說。17-19 頁。內政部營建署墾丁國家公園管理處。
4. 張文重，1985。墾丁國家公園陸貝之分佈，生態調查研究。4-10 頁。內政部營建署墾丁國家公園管理處。
5. 賴景陽，1981。墾丁班卡拉蝸牛的觀察與研究，貝類學報。8:1-10。
6. 賴景陽，1988。臺灣自然觀察圖鑑 (13)，貝類。16-31 頁。渡假出版社有限公司。台北。
7. Gary L Pace. 1973. The freshwater snails of Taiwan(Formosan). Malacological Review. Suppl. 1:35-62.
8. Madsen H. and F. Frandsen. 1980. An additional food for laboratory culture of some species of fresh-water pulmonate snails. Annals of Tropical Medicine and Parasitology. 74(2):259-261.

# 墾丁國家公園台灣梅花鹿保健診療計畫

吳永惠·張聰洲·蔡信雄·李丁行·黃和靖

國立屏東農專家畜醫院暨獸醫科

## 摘 要

自1988年4月至1989年6月間，對飼養於墾丁國家公園之69頭台灣梅花鹿進行保健診療，而斃死鹿隻則給予病理學檢查。

52頭鹿隻被施行1次或2次結核病結核菌素頸側皮內試驗和布氏桿菌病玫瑰苯平板凝集試驗，結果所有鹿隻對兩者均呈陰性反應。

糞便寄生蟲學檢查方面，除今年購自養鹿戶來供馴育計畫之鹿隻有鞭蟲感染外，54頭復育計畫鹿隻逢機採樣35個糞便樣本均無寄生蟲卵被發現。

臨床診療病例計有外傷4例、胃腸炎併發鞭蟲症4例、黴菌性皮膚炎3例、耶爾辛氏桿菌（*Yersinia sp.*）感染症3例、胃腸炎2例、腸毒血症1例和角結膜炎1例等18例，經診治後均已痊癒。

病斃鹿有11頭，經病理學檢查結果，6頭復育計畫鹿隻分別死於腸毒血症2例、早產2例、緊迫徵候群1例和臍帶感染繼發化膿性腦膜炎1例，而5頭人工哺育之馴育計畫鹿隻均死於胃腸障礙（胃腸炎或胃潰瘍）。

## 緒 言

台灣梅花鹿復育工作中之鹿隻保健診療計畫，七十七年度筆者等曾對飼養於墾丁臨時鹿舍之鹿隻就血液學檢查、重要人畜共通傳染病檢驗（結核病結核菌素皮內試驗和布氏桿菌玫瑰苯平板凝集試驗）、糞便寄生蟲蟲卵檢查及病畜診療等各方面，來建立復育計畫中鹿隻疾病之防治體系和確保人畜之健康<sup>(1)</sup>。今年度鹿隻要遷移至新鹿舍並實施區域放養，另外原飼養於東海大學之鹿隻亦要遷入墾丁臨時鹿舍，因鹿隻野性極大，捕捉固定不易，尤其一旦放養，很難再予施行全群健康檢查，因此應利用遷移和放養之捕捉鹿隻時機，再度給予檢查有無重要人畜共通傳染病和施行一般健康檢查，以持續監視全群之健康。而遷移時之捕捉、運輸和飼養環境改變等緊迫易誘發各種疾病，因此綿密的觀察以便早期發

覺病畜而施予治療，更是復育工作中不可或缺之措施。

## 材料與方法

### 一、診療對象和診療期間

包括原飼養於墾丁臨時鹿舍而77年4月遷入復育區圈養之鹿隻37頭（6頭生下不久即斃死之仔鹿不計入其內）、原飼養於東海大學而78年元月遷入墾丁臨時鹿舍隔離飼養之鹿隻17頭、及新購圈養於墾丁臨時鹿舍進行人工哺育之馴育計畫仔鹿10頭。診療期間自民國77年4月至78年6月。

### 二、診療方法

1. 健康狀態之觀察：每天由助理人員早晚至少二次巡視各鹿隻，觀察其精神、食慾、姿勢、步樣、反應、皮毛、呼吸和天然孔等之狀態以掌握各鹿隻之健康情形。
2. 健康檢查：43頭原飼養於墾丁臨時鹿舍之鹿隻於遷入復育區時進行血液一般檢查（包括紅血球數、血容比、血紅素量、紅血球指數、白血球數、白血球分類、總血清蛋白量及纖維蛋白原含量等）、結核病結核菌素皮內試驗及布氏桿菌病血清平板凝集試驗（其中6頭於77年12月放養時再行結核菌素試驗和布氏桿菌病血清平板凝集試驗一次）；17頭自東海大學遷入鹿隻和10頭馴育計畫鹿隻亦均分別行一至二次之結核菌素試驗和布氏桿菌血清平板凝集試驗。此外各鹿隻隨時隨機採集糞便行寄生蟲學檢查。
3. 疾病診治：有病鹿隻分別進行各種臨床和實驗室診斷檢查，並給予適切之治療。病斃仔鹿進行剖檢，並行病理學、微生物學和寄生蟲學等各方面檢查。
4. 外寄生蟲病之防治：自東海大學遷入墾丁臨時鹿舍隔離飼養之鹿隻，因原飼養於臨時鹿舍之鹿群曾有外寄生蟲寄生之困擾，為防止其發生，故施予定期之牛避逃全群藥浴。

## 結 果

### 一、健康檢查

全群鹿隻，無論復育計畫之鹿隻或馴育計畫之鹿隻，各次之結核病結核菌素皮內試驗和布氏桿菌病血清平板凝集反應檢查，結果均呈陰性反應。至於77年4月之血液一般檢查結果，為與76年3月檢查結果比較，已報告於前一工作報告中<sup>(6)</sup>。

糞便檢查方面，復育計畫鹿隻多次逢機採樣檢查，均無寄生蟲蟲卵被發現；馴育計畫鹿隻則有鞭蟲蟲卵被發現（圖1），經行驅蟲後亦已不再發生。

### 二、臨床診治方面

#### (一)腸毒血症(成鹿)

遷舍翌日有1頭鹿隻呈現精神沈鬱、不願走動、體溫下降、四肢厥冷瘤胃運動停止、食慾廢絕、呼吸加快而心跳110/分(圖2、3)。經診斷疑為產氣莢膜芽胞梭菌感染所引起之腸毒血症，以點滴、抗生素注射和促進瘤胃運動後，病情趨於穩定。其後行隔離、護理和促進食慾等治療而逐漸痊癒。

#### (二)黴菌性皮膚炎

先後3頭圈飼鹿隻發生皮膚脫毛，經行微生物學檢查結果，發現為黴菌性皮膚炎，經以S.T.A.噴霧後逐漸痊癒。

#### (三)Yersinia sp.感染

先後2頭鹿隻下顎部腫脹，經固定檢查發現下顎骨腐爛而形成空洞，周圍結締組織增生而引起腫脹，由空洞流出膿樣物(圖4)，經培養和鑑定結果均有Yersinia sp.細菌感染，其中先發生之一頭經以優碘和抗生素治療後恢復，但經數週後又復發，再治療後痊癒。另一頭下顎部腫脹併發顎凹部皮下膿腫(圖5)而引起呼吸困難，經排膿、局部優碘洗滌和全身長效性抗生素注射後，亦已痊癒。

#### (四)胃腸炎和鞭蟲感染

復育計畫鹿隻二頭反覆排泄軟便、拱背和精神不振，推測有胃腸疾病，給予健胃整腸劑後逐漸恢復。馴育計畫鹿隻四頭長期排泄軟便、削瘦、被毛粗剛和食慾不振，經糞便寄生蟲卵檢查、人工哺育情形和同群病斃鹿隻剖檢結果，顯示有鞭蟲感染及胃腸炎，經給予全群驅蟲、給予健胃整腸劑及建議改換餵飼方法後，下痢情形逐漸痊癒，惟成長情形較一般鹿隻差。

#### (五)角膜、結膜炎

一頭鹿隻呈現角結膜炎，經以廣效抗生素點眼後已痊癒。

#### (六)外傷

先後4頭鹿隻於發情期間相互刺傷，經治療後痊癒。

### 三、病斃鹿隻剖檢方面

病斃鹿隻之死亡原因列於附表中，在復育計畫鹿隻方面，有3頭新生仔鹿死於早產和緊迫，有一頭新生仔鹿死於臍帶感染繼發化膿性腦膜炎(圖6)，有一頭母鹿和其所生之新生仔鹿死於腸毒血症(圖7)；至於馴育計畫鹿隻中，5頭病斃鹿隻均死於胃腸疾病，包括黴菌性胃潰瘍(圖8)、胃腸炎、鞭蟲感染症(圖9)、胃潰瘍(圖10)和/或腸毒血症。

## 討 論

由前年度<sup>(6)</sup>和今年度之結核病結核菌素試驗和布氏桿菌病血清平板凝集試驗檢查結果，飼養於墾丁國家公園之復育鹿隻，無論復育計畫鹿群或馴育計畫鹿群均無此二種重要人畜共通傳染病。結核病在本省鹿隻之污染相當嚴重<sup>(1,3,8,7)</sup>，一旦鹿群中有鹿隻感染，則常潛在的互相感染而呈舍疫之形態，難以根除<sup>(2)</sup>。因此，往後若有新進鹿隻應確實施行檢查，以繼續確保全群鹿隻之健康。

腸毒血症為本省鹿隻第二位斃死原因<sup>(8)</sup>，因其發作快，往往發現後，產氣莢膜芽胞梭菌 (*Clostridium perfringens*) 之毒素已大量由腸管吸收而導致治療無效。在馴育計畫鹿隻中已先後有 4 頭發病，其中僅 1 頭早期發現而加以適當治療才能免於死亡。產氣莢膜芽胞梭菌為土壤及反芻獸消化道常在之細菌，由於某些誘因使其在腸內增殖產生毒素，加上腸管蠕動減慢而毒素大量吸收才發病，在牛羊此誘因據報告有氣溫急降、飼料急變、長期大量餵予精料、過食、飼料過分磨碎、母乳過食、牧草太幼嫩等<sup>(4,8,9,11)</sup>。在鹿，其誘因和致病機轉尚不太清楚，但推測可能與牛、羊者相似。因此為減少本病之損失，今後應注意飼養管理方式（如不急換或常換飼料種類、減少緊迫），並嚴密觀察鹿隻健康狀態，一稍有異常，即應立即設法加以隔離治療。

今年，分娩之新生仔鹿中有 3 頭死亡於早產、衰弱和緊迫，推測可能與遷舍、環境改變和飼養方式改變等緊迫因素有關。另外，一頭因臍帶感染發炎而繼發化膿性腦膜炎，此與分娩期間圈飼環境過於泥濘有關，因此往後為減少新生仔鹿之損失，於分娩前後應注意儘量減少飼養環境和飼養方法之改變所引起的緊迫，待產母鹿儘量個別圈飼於較寬廣乾燥之場所。

鹿隻放線菌或 *Yersinia* sp. 之感染，在本省和國外鹿隻中均極常見<sup>(10)</sup>，此二種細菌經常存在於土壤和牧草等環境中，若口腔部有小創傷即侵入感染，並無有效之預防方法，惟有早期發現並加以適當治療，以免妨礙採食而引起營養不良症。

微生物性皮膚炎亦是鹿隻常見之疾病<sup>(1)</sup>，預防上唯有由經常保持圈飼場之乾燥著手。

至於馴育計畫之病斃，鹿隻均死於胃腸疾病，此可能與人工哺育方式中飼料因子有關，此為目前研究中之課題。

圈飼於臨時鹿舍之鹿隻，由於去年飼養於該處之鹿群曾發現有嚴重之食皮虱寄生而引起癢癢、咬毛和脫毛<sup>(6)</sup>，因此，為預防鹿群再度發生本病，應施行定期之藥浴。

## 參考文獻

- 王俊秀、董光中、徐慶霖、賴聰彥、施宗雄，1987。台灣鹿隻寄生蟲調查及疾病病因之研究，台灣梅花鹿復育之研究（74年度報告）108-126。內政部營建署墾丁國家公園管理處。
- 吳永惠，1986。台灣鹿隻結核病之研究 I、流行病學調查、病系分離鑑定及病理學變化。中華民國獸醫學會雜誌12：323-328。
- 吳永惠，1988。本省南部地區斃死鹿隻之病因學和病理學探討。中華民國獸醫學會雜誌14：113-120。
- 吳永惠，1989，牛病學。P. 169-171。藝軒圖書出版社。
- 吳永惠、謝克青、張聰洲、李元貴、楊慶男、蔡啟賢。墾丁國家公園台灣梅花鹿之臨床病理學檢查及其疾病控制之研究。與本報告同期刊登。
- 台灣省政府農林廳，1986，台灣省各縣市家畜疾病防治所調查研究報告。
- 蕭終融、李淑慧、楊揚輝、吳義興、張惟茗、葉明穎，1988。鹿結核病檢驗方法之評估及菌種之鑑定。中華民國獸醫學會雜誌14：121-125。
- 大森常良、安藤敬太郎、石谷類造、稻葉右二、清水悠紀臣、林光昭、山內亮主編。1981，牛病學，P. 462-467。近代出版。
- Balcer J D 1980, Clostridium perfringens P. 245-248. In H E. Amstutz, Bovine medicine and surgery. Amer. Vet. Pub. Inc., U. S. A. Chapman DI, Chapman NG, Atherton JG, Platt H. 1979, Yersiniosis in a free-living fallow deer. Veterinary Record 105: 573-574.
- Jones TC. Hunt R. D. 1983 Enterotoxemia In Veterinary pathology 5th ed. 582-584, Lea & Febiger.

## 誌 謝

本報告承內政部營建署墾丁國家公園管理處資助及保育課全體員工鼎力協助鹿隻固定等事宜而得以完成，謹申謝忱。



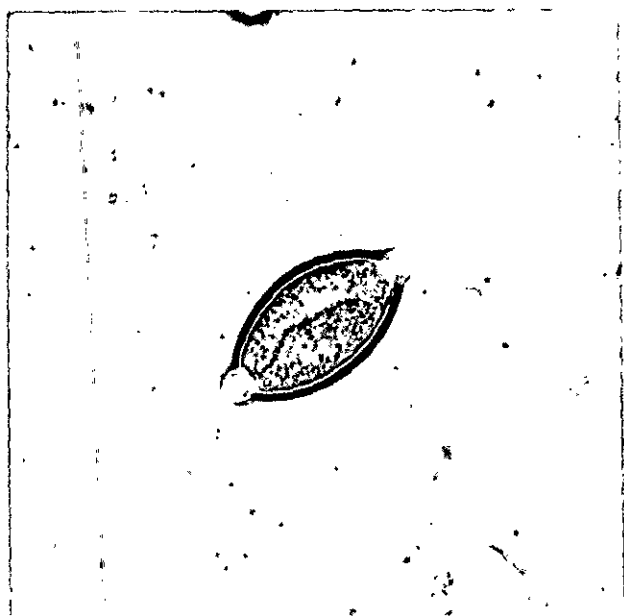


圖 1 糞便中之鞭蟲卵



圖 2 腸毒血症鹿隻結合膜顯著鬱血



圖 3 腸毒血症鹿隻極度沈鬱、體溫下降、圖中正在進行輸液療法



圖 4 *Yersinia* sp. 感染鹿下顎骨部之皮下腫脹而流出膿樣物，圖中正進行優碘灌洗治療



圖 5 *Yersinia* sp. 感染鹿顎骨凹部皮下腫脹妨礙呼吸



圖 6 新生仔鹿臍帶感染而繼發化膿性腦炎死亡，圖中臍帶成腔狀而內含膿



圖 7 腸毒血症小鹿，小腸前段顯著出血而使腸管外觀呈現暗紅色



圖 8 馴育鹿隻常易發生細菌性胃潰瘍



圖9 馴育鹿隻鞭蟲感染，大腸黏膜面顯著出血發炎



圖10 馴育鹿隻胃腸常見多數小潰瘍灶

七十七年度(77.7—78.6)死亡鹿隻一覽表

A—復育計畫鹿隻

年號	年齡	性別	死亡原因	死亡日期	備註
47仔	1日	公	早產	77. 7. 6	試驗鹿
43仔	1日	母	早產、營養不良	77. 7. 12	試驗鹿
63仔	4日	公	緊迫徵候群	77. 8. 7	
46仔		母	腸毒血症、絲症蟲症	77. 9. 29	
46仔	2日	母	腸毒血症	77. 9. 29	
45仔	3日		化膿性腦膜炎、臍帶炎	77. 9. 9	

B—馴育計畫鹿隻

年號	年齡	性別	死亡原因	死亡日期	備註
—	7日	公	黴菌性胃潰瘍	77. 8. 22	
—	3週	母	胃腸炎	77. 8	
—	8週	母	胃潰瘍、腸毒血症、栓子性肺炎	77. 10. 6	
—	9週	母	鞭蟲症、腸毒血症、胃潰瘍	77. 10. 7	
—	12週	母	胃腸炎	77. 10. 23	

THE REPORT OF MEDICAL EXAMINATION AND TREATMENT  
OF FORMOSAN SIKA DEER AT KEN-TING NATIONAL PARK  
IN TAIWAN (1989)

Y.H. Wu, T.C. Chang, S.S. Tsai, D.S. Li and H.J. Hwang

Department of Veterinary Medicine, National Pingtung Institute of Agriculture

Summary

From April 1988 to June 1989, total of 69 Formosan sika deer of Ken-Ting National Park were performed with medical examination and treatment. The dead deer were submitted for pathological study.

52 deer were examined 1 or 2 times by intradermal inoculation of tuberculin into the cervical skin for tuberculosis test. Otherwise, test of brucellosis was also carried out by rose bengal method. Both tests showed negative reactions in the deer tested.

Based on fecal examination of parasites, the deer introduced this year from deer farm for domestication test have suffered from infestation of whipworm. However, 35 samples randomly selected from 54 reintroduced deer were free of parasitic infection.

18 cases of sick deer have recovered following treatment. The etiology was shown as follows: trauma (4/18) = gastroenteritis + trichuriasis (4/18) > mycotic dermatitis (3/18) = yersinia infection (3/18) > gastroenteritis (2/18) > enterotoxemia (1/18) = kerato-conjunctivitis (1/18).

11 dead cases, 6 reintroduction and 5 domestication deer, were pathologically examined. The 6 reintroduction deer died of enterotoxemia (2 cases), Premature birth (2 cases), stress syndrome (1 case) and purulent meningitis secondary to umbilical infection (1 case), respectively. And other 5 domestication deer been naturally nursed died of gastrointestinal disorders (gastroenteritis or gastric ulceration).