

自然保育試驗研究成果論文集

(八十一年度至八十三年度)

第一冊

哺乳動物

行政院農業委員會 印行

中華民國八十五年六月

目 錄

自然保育試驗研究成果論文集（八十一年度至八十三年度）

第一冊 哺乳動物

計畫名稱	計畫編號	主持人或 主辦單位	頁
台灣黑熊之生態調查及其經營管理策略	81 保育-01(30)	王穎	1
宜蘭仁澤台灣獼猴群生態之研究	81 保育-01(31)	李玲玲	34
臺灣長鬃山羊之生態研究	81.保育-01(34)	呂光洋	72
臺灣黑熊之生態調查及其經營管理策略(四)	82 保育-02(32)	王穎	91
穿山甲之繁殖保存研究(5)	82 保育-02(16)	趙榮台	116
台灣野豬之生物學及經營管理研究	82 保育-02(29)	趙榮台	119
金門地區水獺之生態與行為研究(一)	83 保育-04(1)	李玲玲	121
台灣狐蝠野外生息現狀調查	83 保育-04(2)	林良恭	126
分子生物學技術在哺乳類肉製品鑑定之開發 與應用	83 保育-05(1)	林曜松	137
臺灣海洋哺乳動物保育研究	82 保育-02(3) 83 保育-04(13)	陳哲聰	154
臺灣海洋哺乳動物保育研究（一）——漁港	82 保育-02(3)	周蓮香	191
訪問			
臺灣海洋哺乳動物保育研究（二）——漁港	83 保育-04(13)	周蓮香	211
訪問			

計畫名稱: 中文:臺灣黑熊之生態調查及其經營管理策略(III)

英文: The Ecological Study and Management of Formosan Black Bear

(III) : Case Study on an Introduced Bear

計畫編號:81保育-01(30)

執行期限:民國八十年七月一日至八十一年六月三十日

計畫主持人:王 穎

計畫研究人員:陳輝勝 黃美秀 高美芳

執行機關:國立臺灣師範大學生物研究所

合作機關:無

中文摘要:

研究者於1991年八月至九月，在和平林道61公里處，針對太魯閣國家公園擬野放但仍在籠子中之兩歲大雌性臺灣黑熊（*Selenarctos thibetanus formosanus*），於其適應期間，以自由餵食的方式，進行食性之觀察。結果顯示該黑熊對於自然食物的選擇多為果實或植株較嫩之部份，所攝取者多為纖維化較多或具特殊味道者。

同期間研究者亦對其行為進行觀察，採用單一個體追蹤記錄法將行為分為排泄、自我修飾、遊戲、攝食、位移、築巢及休息等七項。初步結果顯示該熊籠養期間之活動呈晝行性，部分受餵食的影響，夜間休息皆發生於17:30H以後，約佔全日各項行為之50%以上。排泄每日一至三次，有固定之位置；自我修飾包括舔咬、搔扒及磨擦身體，以清晨（05:00H—06:00H）及下午（17:00H—18:00H）最高；遊戲活動每日多在一至三次間，多為15分鐘以內，其出現以清晨06:00H為高峰；攝食行為包括進食及覓食，皆以上午的頻度較高；位移行為可分為遊晃及直線運動，前者每回平均為9.5秒，以上午出現之頻度較高，後者每回平均為43.8秒，從早到晚有逐漸增加的趨勢；築巢行為發生於晚上睡覺前，取材自籠內吾人所提供之各種材料，組成一圓盤狀之鳥巢構造，外緣直徑約在120至150公分，高度15至25公分，觀察期間其巢皆築於同一位置。

十月10日黑熊野放後由無線電追蹤系統所收到的訊號顯示，其活動模式為白天、夜晚各有一個活動量劇昇高峰（06:00H—08:30H—09:00H，0%—88.5%—5%；01:00H—01:30H—03:00H，46.7%—81.5%—0%）及一個緩昇曲線（09:00H—16:30H—18:00H，5%—78.3%—0%；19:00H—00:30H—01:00H，0%—48.3%—46.7%），日出前03:00H—06:00H及日落後18:00H—19:00H活動量為零，呈休息狀態。

野放後所觀察到的黑熊活動之模式以覓食、探索為主。其野放初期的活動範圍以籠舍東北谷地為主，十月31日發現該黑熊已移至下方原始林區，一直到十二月5日所收到的無線電訊不再變動為止，該黑熊一直在此林區活動。

中文關鍵語:台灣黑熊、行為、食性測試、野放、無線電追蹤

英文摘要:

A captive Formosan black bear(*Selenarctos thibetanus formosanus*) was planned to release back to its natural environment. The behavior of the bear was observed using focal-animal sampling from August to September 1991 before release. The preliminary results showed that the bear had a diurnal activity pattern which was probably affected by daytime feeding provided by observers. It always goes to sleep after 1730H. The resting period composed more than 50% of the time budget. The bear excreted 1-3 times a day at specific sites and 2 peaks of autogrooming activity occurred during the day(0500H-0600H; 1700H-1800H). It usually played 1-3 times a day. Each play usually took no more than 15 minutes and most of them occurred between 0600H and 0700H. Foraging behavior was observed more frequently in the morning. Eighty-four plant species were collected to feed the bear and only 20 of them were used by her. Locomotion, which was divided into moving and pacing, could be observed all day. Moving took on the average 9.5 sec per bout and was recorded mostly in the morning; while pacing took 43.8 sec per bout and was recorded more frequently in the afternoon. Nest building occurred at night. The constructing materials were composed of all plants which were provided by observers. A disc shape bird nest structure was built each night with the diameter varied from 120 to 150 cm and height between 15 and 25 cm. The nest was built at the same place during the observation period.

On October 10, the bear was released back into the wild. She was found both active in the day and night. At night there was a peak at 0130H(81% active). During the day there were 2 peaks: one at 0830H(88.5% active), another from 1230H to 1700H(>70% active). The main activities observed were foraging and exploitation behavior. The activity range of the bear before Oct. 31 was found in the valley where the bear cage was located. Between Oct. 31 and Dec. 5 the bear moved downstream and stayed in the nearby forest.

英文關鍵語:Formosan black bear, behavior, food habit, introduction, radio-tracking

壹、前言

台灣黑熊（*Selenarctos thibetanus formosanus*）的分佈，根據早期記錄，由低海拔至高海拔皆有（Kano, 1940；陳，1956）。但近年來由於棲地遭受破壞，其分佈多集中於中、高海拔地區，範圍有日益縮減的趨勢（林，1985；王等，1989；王及王，1990），目前則以海拔2000至2500公尺之垂直區域比例最高（佔25.9%），水平分佈多在中央山區（王及王，1990）。此外，因本種是山地獵人傳統之狩獵對象（顏，1979），更為高價位之獵物，遂使山地獵人對本種之獵捕頻率高達28.0%（王及印，1990），同時也成為部分民眾繁殖飼養的對象（王及陳，1991），此一壓力及其棲地破壞兩者之結合，更加深了台灣黑熊的生存危機。

本研究乃臺灣黑熊五年研究計劃之第三年，延續王及陳（1991）之研究，以一頭野放於太魯閣國家公園之兩歲雌臺灣黑熊為對象，在此黑熊野放前適應期間進行籠中行為、籠飼食性及野放後之野外進食方式、活動模式和活動範圍之觀察。

誌謝：本研究承蒙行政院農業發展委員會贊助研究經費；太魯閣國家公園慷慨地將此黑熊野放工作託付給研究人員，徐處長國士、保育課黃課長清波、劉瑩三先生、徐兆宗先生、林旭宏先生等在精神和行政、人員、器材及交通等野放準備工作上鼎力相助，山青弟兄不畏艱險地將熊運送至野放地點；助理陳添喜、王侯凱、印莉敏、李水欽、研究生吳幸如、蘇銘言、學生賴建文在野放、資料收集工作上貢獻心力；此外研究生陳怡君更幫忙黑熊的麻醉工作、加上助理蘇倩儀精心的繪圖、整個研究工作方能順利完成，在此特別表示深切之謝意。

貳、執行地點描述

研究地點位於花蓮縣秀林鄉和平村，和平林道59公里至60公里林道北側山谷，谷口朝北，東、南、西側為南湖大山支脈，谷為大濁水（和平）溪支流，西側隔陵線為太魯閣國家公園之陶塞溪谷。研究地點海拔1700公尺至2100公尺，坡度極為陡峭。植被主要為原始紅檜（*Chamaecyparis formosensis* Matsum.）、鐵杉（*Tsuga chinensis* (Franch.) Pritz.）林夾雜一些殼斗科（Fagaceae）植物，另有大面積的砍伐遺留之箭竹（*Yushania niitakayamensis* (Hayata) Keng. f.）草原。由於谷口朝北，東北季風長驅直入，常常中午以後就起霧或下雨，研究期間一、二月氣溫約10至-4°C有時也會下雪，九至十二月、三月氣溫約27至5°C。

參、材料與方法

一、研究材料

作為本次研究對象的這頭雌臺灣黑熊，是在民國七十八年底，由花蓮縣秀林鄉銅門村泰雅族原住民，鍾德榮、鍾德光兄弟在奇萊山區抓臺灣獮猴時，被獸夾夾住左前拇指捕獲的，據鍾氏兄弟表示；捕熊現場另有成熊的腳印。後來輾轉賣給花蓮市市民蔡川永。民國七十八年十二月五日此熊逃逸，經花蓮家畜防治所捕回方為人所知，其後調查銅門村崩山案的陳國民檢察官發現此案，依野生動物保育法送法院審理，判由太魯閣國家公園野放。

此雌熊捕獲時體重約7至8公斤，身高（長）約60公分，為不滿一歲之幼熊，左前拇指因夾傷而略外翻變形。經蔡家一年飼養

此報，「五」十九年十一月，體重為45公斤，身高（長）為120公分。其飼料以煮熟的麥片為主（溫富振，1990，中國時報）。八十年六月25日，野放前在蔡家所測量的基本資料為體重66.6公斤，頭尾長158公分（王及陳，1991）。

二、野放過程

經太魯閣國家公園人員初步勘察的結果，決定野放地點為奇萊山區能高越嶺線附近。八十年六月25日，工作人員在花蓮蔡家將熊麻醉後測量其形態特質並掛上一無線電發訊器，但當天就被熊掙脫，同時工作人員自當天便開始黑熊之觀察工作。當月29日，工作人員將熊移往能高越嶺線之萬善堂，並重新掛上一個無線電發訊器，工作人員同時進行黑熊改食野生食物、食性觀察及利用無線電追蹤系統記錄黑熊行為模式可行性研究工作。

由於能高越嶺線為著名之登山路線，且當地也是臺電重要的保線道路，人員出入頻繁，為野放後人、熊安全著想，決定放棄此點，七月26日先將熊遷至太魯閣的布洛灣等待勘察結果，七月30日決定將熊野放於和平林道國家公園境內，由於林道不通，先行把熊搬至林道33公里礦場暫放，八月9日因礦場吵雜，再將熊遷至37公里原始檜木林處，至八月29日林道開通，方將熊搬到60公里，預定野放處。

九月21日原定要將熊野放，因發現發訊器電力不足，且有颱風警報，於是日期延後。十月9日工作人員將熊身上的發訊器更新，十月10日1108H將熊籠門打開，1116H熊走出籠門，正式野放。

三、研究方法

本年度研究法分為三部份：一・籠飼期間及野放後黑熊之食性觀察；二・籠中黑熊之行為。三・臺灣黑熊野放初期之活動模式及活動範圍。

(一)・籠飼期間及野放後黑熊之食性觀察

黑熊野放之前，將黑熊連同籠舍（190cmx167cmx132cm之鐵籠）放置在擬野放的地點，讓牠適應環境，籠舍位置為籠門朝北，面對一林相蔚鬱之山谷，後上方斜坡有林道經過，平時人煙罕至（圖一）。另就黑熊在籠內活動的空間分佈而言，將籠內區分為(1)~(9)區及籠子四周邊緣的A、B、C、D四區（圖二）以便記錄。在這期間為避免其適應不良，餵食時仍供其給部份人工食物，主要仍以採自附近的植物餵食，藉以逐步改變其飲食習慣，使其適應將來野放後在山林中的生活，同時測試牠的食性。

所採集的植物及動物產物（野蜂巢），研究者悉數置於籠內或週圍供其抓食，每日並供應水，記錄該熊的進食行為、選擇的種類及食用的頻度。餵食的時間、次數不定，以免食物對其行為產生制約，餵食黑熊時，將食物置於門內側或掛在1、2、3、4、7區的柵上，然後研究者退至一側觀察記錄，以減少人為接觸。野放後則在其出現時以肉眼及望遠鏡觀察之。

(二)・籠中黑熊之行為

研究者於1991年八月31日至同年九月11日在主要觀察地和平林道觀察，共109小時，每日多從清晨05:00H以後開始觀察至晚上20:00H以前，以每小時為記錄單位，每小時則連續觀察三十至五十分鐘，或偶於一時段內分兩次或兩次以上不連續觀察，觀察方法採單一個體追蹤記錄法（Focal-Animal sampling，Lehner，1979）做記錄，研究者以目視或利用雙筒望遠鏡（Nikon 8x25）觀察，將行為分為排泄、自我修飾、遊戲、攝食、位移、築巢和休息七項，記錄其發生的過程、時間、位置、頻度及對外界各種刺激的反應。同時為了解黑熊夜間之活動，並曾於晚間不定時到籠舍附近短暫停留，做同樣的行為觀察記錄。此外，研究者並於1991年七月至同年九月分別在花蓮縣的奇萊、布洛灣及和平林道33公里處等三地黑

斯拉暫停兩處觀測同樣的行為觀察，此記錄之部份資料則與主觀察處之資料合併一起計算。

資料的分析就時間而言，除了各小時的記錄外，並將觀察時間分為上午（05:00 H – 10:00 H），中午（10:00 H – 15:00 H）及下午（15:00 H – 19:00 H）三個時段，其觀察時間分別為40、34及35小時，以比較其行為的日模式。夜晚因未有完整之觀察記錄而不予計算。

(三) 臺灣黑熊野放初期之活動模式及活動範圍

研究者於八十年十月 9 日將野放黑熊以 50mg / ml 之 Ketamine 及 2% 之 Rompun 麻醉，以一個 Telonic 公司出品之 Mod-500S6B，頻率 164.2506Mhz 發訊器替代其原有電力不足之發訊器；新發訊器具「活動」與「不活動」感應裝置，當其活動時，發訊週期為 0.817 秒，而不活動之發訊週期為 1.206 秒。

野放後研究者用 AVM 公司出品的 LA12-DS 接收器及同公司出品的 3-element Yagi 天線接收訊號，十一月後則改用 Telonic 公司出品的 TR-2 收訊器及 H 天線接收訊號。以每 30 分鐘接收連續 5 個 1 分鐘，計算每分鐘的發訊次數，連續接收 4 小時休息 4 小時的方式收集活動模式資料。

感應器若感應到活動，則接收器每分鐘響 $0.817\text{秒} \div 60\text{秒} = 73$ 次，若未感應到活動，則接收器每分鐘響 $1.206\text{秒} \div 60\text{秒} = 50$ 次，每分鐘之活動量則以（實際每分鐘接收到的響數 - 50） $\div (73 - 50 = 23) \times 100\%$ 計算。以五分鐘的平均活動量代表該半小時之活動量（例如 00:30 H – 01:00 H 中的五分鐘平均活動量記為 01:00 H 之活動量）。

至於黑熊野放後的活動範圍，原本欲利用三角定位的方式，由於野放現場為一陡峭峽谷，能接收到訊號的範圍極小，使得各接

收點的距離過小，不易求得交點，另外反射波亦強，極難定位，只能大略指出訊號發自何處。基本上，只要收得到訊號，每收一次五分鐘活動模式資料就會測一次方向，白天並盡量用望眼鏡掃描該範圍。

除無線電追蹤系統外，研究人員也利用肉眼觀察記錄黑熊野放當天之行為。

肆、結果

一、籠飼期間及野放後黑熊之食性

餵食之食物種類共計 97 種，其中由野外採集之自然食物共計動物類 1 種（蜂蜜），植物類 84 種（表一），非自然類食物包括栽培作物（如梨、蘋果、番石榴及甘蔗）、狗飼料及熟食（如飯、麥片等）。對於非自然食物，該黑熊全數接受，並拋棄包裝食物之塑膠袋；對於自然食物則有明顯選擇種類的行為。

黑熊對自然食物的選擇

由於動物性食物較不易採得，故只有蜂蜜一種。餵食是將整個蜂巢放入籠中，至於植物性食物中有 26 類（分屬 15 科 20 種）是黑熊經常選食的，其食用頻度幾乎是有餵食就吃，且取食順序在其它種類食物之前，並常在吃完該食物後才找別的種類吃。另有 6 類（5 科 6 種）植物屬該黑熊較常取食的種類，此類食物如果和前述食物同時供應，則該黑熊先將經常選食的食物吃完，再吃較常取食的食物。另有 8 類（8 科 8 種）食物則吃幾口就不吃。其餘的則吃一口就吐出或完全不吃，其中包括 16 種全草（主要為菊科）皆未選食（表二）。但在餵食間距較大時，其對食物的選擇較不挑剔。

二、籠中黑熊之行為

由 11 天共 109 小時觀察所得，配合之前分別於奇萊、布洛灣及和平林道 33 公里處之觀察結果，茲將台灣黑熊之行為分為排泄、

自我修飾、攝食、休息、嬉戲及築巢等七類，分述如下：

(一) 排泄行為(Excretion)

排泄行為可分為排糞(Defecate)及排尿(Urinate)。排泄時個體呈原地站立不動之姿勢，背部微隆，尾巴下垂，排泄時間由十餘秒至兩分鐘不等，每次排泄後會轉身低頭嗅聞排泄物。觀察期間共記錄排泄15次，只有一次單獨排尿，其餘皆為排糞和排尿同時進行。所排糞便一般為條狀略呈弧形，直徑約為二至三公分，剛排出時的顏色常受所攝取的食物影響，例如餵食大量鮮紅之北五味子果實時，則糞便剛排出時顏色偏紅色，其上並有許多未被完全消化之外果皮；而若餵食較多之狗飼料，則剛排出之糞便多呈褐色。每日排泄的次數為1至3次，其中以出現1次和2次者各有4天，每次皆有排糞；3次者1天，其中一次只有排尿而無排糞。排泄的時間以上午發生的頻度較高共8次，中午和下午則偏低，分別為四次及三次。排泄的位置，主要集中於籠靠近林道側(4)區邊緣和(7)區角落的位置，另外(1)區及(5)區位置各曾記錄一次。

(二) 自我修飾行為(Auto-grooming Behavior)

台灣黑熊的修飾行為包括舔咬(chewing, licking)、搔抓(scratching)和磨擦身體(rubbing)三種。每陣次發生的時間多不超過一分鐘，各項行為分述如下：

1. 舔咬：黑熊以嘴啃咬鼠蹊部和後肢或舔四肢、腹部及身體後半部位，或於下雨時，抖毛後舔去體毛上多餘水分。

2. 搔抓：黑熊以後肢或前肢的爪搔抓頭部、頸部或身體其他部位。

3. 磨擦身體：黑熊站立或坐姿，背部靠著籠欄，身體上下移動，磨擦背部，有時在進行中，人可靠近直接用手搔抓其背部皮毛。

由70次的自我修飾行為記錄中，就日變

化而言（圖三），以清晨睡醒後不久的05:00 H和06:00 H其單位時間內表現此行為之頻率最高，然後下降，而在17:00 H及18:00 H又達一高峰，其中以14:00 H至16:00 H期間內之頻率最低。此外，上午(n=31)有明顯高於中午和下午的現象，而中午和下午則無顯著差異。修飾行為大都出現於休息之時，尤以早晨剛睡醒這段時間。此外，修飾行為如舔咬則在遊戲和攝食行為進行之中亦隨時可見。

(三) 遊戲行為(Playing Behavior)

黑熊的遊戲行為包括扒、抓、啃咬木頭或草枝、翻滾及劇烈跳躍，同時玩弄木頭或草堆，或坐或躺臥或站立或走動之旺盛活動。通常此行為開始為黑熊坐或站立用前爪扒抓或啃咬木頭一陣，隨後身體向後仰臥於草堆或地上，四肢朝上扒抓玩弄木頭，並不時以口咬之，或同時扒抓周圍可及的草枝，並掀起它們，使得身上盡是亂草。玩時常會將木頭向頭後方甩丟，有時木頭往往會不慎打到自己的頭，之後隨即爬站起來重拾木頭，重覆上述的活動，此乃最常見的遊戲行為。或是口咬或扒抓木頭到處跑動，跳躍或翻滾，同時並常站立，以前肢扒抓草堆，捧抱草堆，直立而將草堆向上翻掀多次，草枝遂散亂一地。而在遊戲將結束之前，常會出現在原地或左右移動的跳躍行為，其後活動漸趨緩和。

在八月31日至十月10日觀察期間，除九月4日外，每天皆有遊戲行為發生，變化為1至3次，共記錄16次，每日1次者計有4日，每日2次者計有3日，每日3次者計有2日。每日遊戲行為所花的時間，約1分鐘至45分鐘不等，平均每日約有18.4分鐘花於遊戲活動上；每次遊戲行為發生的持續時間由少於1分鐘到30分鐘不等，其中以1分鐘以上至15分鐘之間較為常見，共記錄9次，其次為15至30分鐘，共記錄5次，而1分鐘以內者記錄3次（表三）。就日變化而言，

連續行動的發生以上午出現的頻率最高(81.3%)，其中又以清晨06:00H為最高峰，在8個觀察小時中共記錄5次，佔觀察該時段次數的62.5%（圖四）；其次為上午08:00H記錄3次，發生頻率為37.5%；中午和下午出現之頻度較低，各只觀察到3次和1次。

(四)、攝食行為(Foraging Behavior)

可分為飲水、進食和覓食。進食指黑熊吃研究人員所餵食的植物或人為食品；在覓食方面則指非餵食期間，黑熊主動覓食的行為。今分述如下：

1. 飲水：

黑熊飲水方式受研究人員餵水方式影響，一般是將水倒於放置籠內高約5公分的圓盤中，黑熊多以站立的姿勢低頭伸舌頭舔水；有時將水壺置於籠上方橫欄上，使水由上往下流，此時黑熊立於水壺下方張口接水，或伸長舌頭接水再食入，或直立將前肢趴於欄上，直接以口吸水，狀似吸奶嘴之模樣。此外，有一次在雨中觀察，黑熊直立將前肢趴於欄上，另一前肢伸出籠外，向上扒抓放置籠頂上的波浪形石棉板邊緣，使向下凹陷，屋頂上的雨水，遂由此低陷處流下，此時黑熊身體和頭緊靠著籠欄，而將舌頭伸出籠外接流下的雨水食入。

2. 進食：

在擬野放期間，黑熊進食的時間主要受人為餵食影響，餵食食物的種類包括當地採集的各種植物以及人為食物如米麵熟食、狗飼料和水果；餵食的種類、數量、時間和次數並不固定。進食時間之計算是從工作人員將食物置於籠內開始，黑熊進食，至其停止進食的這段時間稱之。每日餵食所花之時間通常在三十分鐘至一小時不等，主要與餵食種類和數量有關。每日餵食的次數在1至6次間，而以2至4次較頻繁，佔80%以上。餵食時間以上午和中午的頻度較高，各為12次，下午較低，計8次。

黑熊對人的餵食活動頗為敏感，研究人員攜帶食物至籠附近時，通常可見黑熊停止原來進行的活動而走至籠(1)區站立，朝來人之方向注視，若人已抵籠前仍未餵食，黑熊站立停留於(1)區或(4)、(7)區的時間亦相對增加。對於放置籠內的餵食食物，黑熊一般有二種反應，一是走近食物，頭前傾以鼻嗅聞後，再以前肢將食物扒近後食入，或者嗅聞後不食即離去；另一種反應是看見食物後，直接扒近就食或移位靠近食物食之，此乃多見於餵食人為食物，其嗅聞的頻度較少。對於不同的食物，黑熊的進食方式亦有些許不同，且進食亦有各種不同的姿勢，分述如下：

(1). 進食方式

就食物的種類來看，黑熊對於不同種類的食物進食的方法不盡相同，大致可分為以下幾種：

①漿果或外具肉質包被之果實：黑熊站或坐姿以口咬食，對果實易掉落者，則有時以舌頭舔食入口，一口常含多粒小果，此包括懸鉤子、阿里山忍冬、木、普刺特草、小葉桑、北五味子、白珠樹及天南星科植物等之果實。

②梨、蘋果及芭樂等較大型的果實：因果實較大，黑熊不易一口完全食入，則其站立或趴於地上，以一前肢抓或壓住果實，再用另一前肢以爪扒抓果實，每扒一下便將扒落的果肉塊連皮一起食入，如此扒抓二、三下後，遂直接以口咬食果實，兩前肢則壓握於果實之上，而待果實食至小塊快完時，黑熊常會改以坐姿，以二前掌合抱持果實就口食之。有時會有吐皮的現象，但稍後常會再扒起食入。觀察黑熊的食梨狀況，在10次記錄中，一顆大約半公斤的梨，黑熊先以前爪扒梨2~4下，食入扒下的部分後，隨之直接以口咬約35口($SD=2.91$)，所花的時間一般在2~4分鐘不等（平均為3分16秒， $SD=31$ 秒），此常與梨的大小有關，最後剩下

黑熊在吃梨心時不會戶外，但有在次日清晨發現黑熊從草堆中翻拾出梨心啃食的現象。

③外層纖維成份較多之食物，需先剝去外皮再食者：黑熊以一前肢壓之於地上，而用另一前肢以爪將外層較堅硬的組織扒抓撕破或用口咬撕後除去，露出裡面較柔軟的組織再食入。例如黑熊啃食甘蔗的方式即和人很類似，坐姿以二前肢合握持甘蔗（約40—50公分），從一端咬食，以口啃咬撕去外皮後，再咬食內部髓肉，咀嚼後並吐蔗渣，並且不時舐添流出的甘蔗汁。吃畢一段後再繼續撕咬外皮。此類食物還包括箭竹筍、芒草花苞、山芋的莖及佛焰苞等，在靠近葉身或花基部較嫩部份，則直接食入。

④櫟果：黑熊用前掌持住枝條，將整個果實咬入口中咀嚼，並將果實外層硬殼或連少許果肉吐出，且多吐於前掌背面或地上，有時會將吐出的少許果肉連殼再食入，亦見過不吐出的情形。

⑤臺灣羊桃：剛採下的果實多半較堅硬，味道較酸，黑熊多半不吃。通常會在一段時間以後，再找出來吃。有時候會吐出多毛之果皮。

(2).進食姿勢

進食姿勢頗多，主要有立姿、坐姿及臥姿三種（圖五）。

①立姿：以四肢站立，將頭低下或抬高，以口就食，吃地上或掛於籠欄上之食物，偶爾用前肢按住食物咬食之。有時會以前掌將置於較遠的食物扒近之後再食。通常放入的食物不多時，或是在草堆中翻找食物時多以此姿勢進食。

②坐姿：熊坐於地上或草堆上，以兩掌共同合抱捧持食物於胸前，或以前掌扒抓地上或較遠之食物，常在餵食食物量較多且垂手可得時，或用於已咬下或扒近之較小易抱持的食物，如懸鉤子、櫟果、阿里山忍冬、長尾葉越橘等，出現此行為。

③趴姿：多發生於坐食之後，可分為身體向前趴和向後坐躺於草堆上兩種姿勢。前者多以二前肢伸向前，直接以口就食。若是吃飼料或飯，有時會用前掌合抱食物。如果是梨、番石榴、蘋果，則將食物用一掌壓住固定咬食。此行為亦出現在吃懸鉤子及櫟果的時候；後者則多以二前肢捧持食物如懸鉤子及穀斗等就口食之。

3.覓食：

除了人員餵食外，其它時間黑熊亦有覓食的行為。覓食動作主要是黑熊於籠內邊走邊嗅聞，或以前掌扒抓籠內外的草堆或籠底下的碎屑，扒物近鼻嗅聞，此尤以(1)區出現的頻率較高。而於非餵食期間的進食行為則隨著覓食活動之後發生，一般以上午的頻率較高（2.5次／小時），中午（1.2次／小時）次之，下午（0.9次／小時）較低。其中以清晨06:00H單位時間發生的頻度最高（5.5次／小時），而13:00H和14:00H之覓食頻度最低（0.4次／小時）（圖六）。所食者多為前日餵食時未食完的食物，有些則是掉落在籠下方的狗飼料或其它食物碎屑。

4.黑熊野放後之進食行為：

野放之後，只有一次觀察機會，歷時約三小時，其進食方式多為邊走邊吃，有時是邊走邊咬食，有時則停下來才咬食，咀嚼動作則多發生在行進之中。此外，黑熊曾爬到樹上，抱著樹，並以前掌拉取有嫩芽之枝條咬食（圖七），有時會將枝條扯斷再咬食。

(五)、位移(Locomotion)

黑熊的位移多採步行(walking)方式，以典型的四肢步行(quadrupedal)，前後肢交錯伸出前進，並常會伴隨低頭嗅聞，或抬頭注視等動作。然在某些情況下如卡車聲響等，黑熊則會在籠內快速活動，疾走，並偶會衝撞籠欄。位移行為為台灣黑熊白天活動之所有行為模式中比例最高者。在此可將位移分為遊晃和直線運動，分述如下：

1.遊晃：此位移行為常伴有覓食，探索

等較慢的動作，其特徵為「遊晃」即籠內較中間的位置或不固定，路徑常繞著籠欄內圍走晃半圈或一、二圈，與下述之另一種位移有所區別。遊晃行為每陣次花 3 至 30 秒時間不等，平均約 9.5 秒($n=233$)；就日變化而言，以上午的頻度較高(15.9 次／小時)，下午較低(7.9 次／小時)。

2. 直線運動：乃位移中之特殊行為，黑熊沿著籠邊緣，在固定的兩點間持續來回地走動，並有固定的步數與動作稱之。持續來回步行一段時間後，會在其中一個折返點短暫停留數秒(2~3秒)，站立或直立趴於欄上休息，此時並常伴同張望注視，聆聽及嗅聞等動作，之後再繼續於原區域來回步行重複此特殊活動，即走—停—走—停。直線運動的位置，在籠的四周皆有發生，通常以其中一邊為往返路徑，而其兩端之角落為固定的折返點，觀察期間以 D 區和 B 區利用最頻繁。

(1). 就每回合直線運動持續的時間而言，平均為 43.8 秒 ± 47.5 秒($n=1736$)，其中以少於 30 秒者之出現頻度最高，佔 50.9%，其次為 30~60 秒(27.8%)，60~120 秒(15.4%)，120~180 秒(3.9%)，180 秒以上者最低(2.0%)；就日變化而言，上午為 35.0 秒／回，中午 45.1 秒／回，下午為 55.5 秒／回，其中以 18:00 H~19:00 H 最高(66.5 ± 79.2 秒)，而清晨 06:00 H~07:00 H 最低(27.2 ± 17.4 秒)，從早到晚有逐漸增加之趨勢(圖八)。

(2). 每回合直線運動的次數，在 2~205 次間，平均為 19.5 ± 22.1 次($n=3244$)，以 2~10 次之出現頻度最高佔 43.9%，10~30 次者次之，佔 37.3%，再其次為 30~50 次(11.6%)，50~100 次(5.9%)，而 100~200 者，佔 1.3%。將一日分成三個時段來看每回合次數之日變化，則明顯地以下午最多(24.8 次／回)，中午次之(20.3 次／回)，上午最低(15.5 次／回)，其中以

15:00 H~16:00 H 之時段最高(每一回合，平均為 26.2 ± 27.1 次)，其次為 17:00 H~18:00 H(25.7 ± 28.7 次)，再次為 18:00 H~19:00 H(24.3 ± 32.9 次／回)，而以清晨 06:00 H~07:00 H 之時段為最少(9.9 ± 6.8 次)(圖九)。

(3). 就直線運動之速率來看，每回合之單位時間內的直線運動次數，平均 31.6 ± 18.0 次／回；以 07:00 H 最高，為 35.2 ± 38.4 次／分，其次為 12:00 H、09:00 H 及 17:00 H，其中以 06:00 H 最低(27.4 ± 5.7 次／分)(圖十)。

(六) 築巢行為(Nest Construction)

綜合三個地點築巢的行為來看，均發現黑熊將樹枝草堆搜集扒成一狀似圓形，外圍高而中間低窪的巢窩，之後睡臥其上。

1. 巢位及築巢行為：

首先黑熊會將散落於籠內地上的草桿和樹枝葉用前腳扒抓集中於一處，並走至籠之邊緣，用前爪將掛置於欄杆上餵食的植物枝條扒下或伸出籠外將放置於籠外用以遮蔽風雨的枯枝和乾草扒抓入籠內，再用嘴叨或前腳扒抓，置放於原來搜集的草堆上。草堆累積到某一程度，黑熊會先暫時坐於其上，伸出前爪將草堆外圍的草桿扒近，同時黑熊會向上微抬下肢，把扒近的草置於其下，再壓平之，草堆遂成較集中狀。隨後黑熊站立於草堆中間，用前肢把下方的草分別向兩側及稍向前扒開，同時低頭，把草向前或向上頂出，再以後腳將體後側草堆向後踢開，遂使草堆中央漸呈凹陷狀，同時黑熊仍會不時伸出前肢將較外圍的草扒近，並於原地轉身移位，重複以上動作，使草堆中央的草逐漸減少，形成一個凹窩，而此凹窩外緣的草漸多且集中，而終成一個近似圓盤，中間凹陷而外緣隆高的巢，黑熊即坐臥於巢中凹陷處。所築巢的大小，有時會隨著築巢材料的多寡而有變化，其外緣平均直徑約在 120 至 150 公分左右($n=11$)，高度約可達 15 至 25 公分。築

黑熊在築巢時，主要範圍包括(1)、(2)、(4)、(5)四區，以及部份的(3)、(6)二區，且不曾變更位置過。

2. 築巢材料：

築巢材料的來源有三：一為餵食黑熊之未食或食剩的植物，包括箭竹，阿里山忍冬，殼斗科樹枝，懸鉤子等。二為人放入籠內以提供其築巢所需者，包括芒草、蕁麻科植物、台灣澤蘭、紅檜、枯樹枝和樹葉。其三為插放於欄上或籠外圍用以遮蔽陽光和風雨的樹枝葉，包括蕁麻科、殼斗科植物、昆欄、台灣澤蘭、加拿大蓬、蕨葉、紅檜等。一般而言，黑熊築巢通常是以籠內現有的材料為主，大部分來源為上述前兩類的材料，其將籠內可搜集的材料全部扒抓集中一處，再扒抓部分第三類材料。另就巢的組織而言，則是各種材料混雜其中，未見有明顯的材料分層組合的現象。

3. 築巢時間：

築巢時間皆發生於晚上睡覺之前，且築巢完成後，黑熊一般隨即趴坐其上。在九次觀察中，築巢開始的時間，多於下午06:00 H、07:00 H之後，08:00 H之前，其中有五次詳細記錄時間者，皆於下午六點的時段開始。築巢過程從開始搜集草枝到築巢完成，黑熊趴臥其上，所花費的時間從十分鐘至二十餘分鐘不等，平均15分鐘($n=15$, SD = 4.60)。

(七)、休息行為(Resting Behavior)

休息行為包括睡眠及非睡眠的活動，前者為較長時間的趴臥休息，後者包括靜立、靜坐或靜臥時無其它明顯活動如攝食、遊戲行為進行者，一般持續時間較短。

1. 睡眠

在11次觀察中，黑熊之睡眠行為皆發生於17:30 H以後，其中有六次發生於18:00 H至20:00 H之間，三次發生於19:00 H之後，然因天候不佳，未能詳細記錄。若就其清晨清醒的時間來看，其中有八次於05:00 H至

06:00 H從趴臥之巢上清醒，另三次則於08:00 H之前開始活動。在此期間夜間未做長期觀察，僅有不定期探視，其夜間多呈休息狀態，若將入夜黑熊築巢後趴臥其上這段時間視其處於休息狀態，則由黑熊清晨甦醒及夜間入睡的時間推測，其夜間睡眠時間約在10至13小時之間，平均約12.5小時($n=10$)，是所有行為模式中佔比例最高者，達50%以上。睡覺的姿勢在睡覺過程中會有變動，可分為三種(圖十一)：

(1).臥睡姿：身體趴於地上，後肢朝後伸展，前肢向前伸，頭則趴於地上，位於兩前肢之間，或前肢略向內彎，頭遂枕靠其上。

(2).仰睡姿：身體平躺於地，將頭枕靠於籠欄或籠內角落(7)區的橫鐵架上，四肢伸展攤開，或把一前肢內彎置於腹部上方。

(3).側睡姿：側躺，身體略朝腹部彎曲，前後肢分別交叉放置。據和平林道之觀察，夜晚黑熊睡覺，多以側躺姿或趴坐姿蜷縮於巢窩內，且四肢和頭部皆向腹部縮近在一起。此外在三個不同地區，曾分別觀察到黑熊白天活動後睡覺的情形。其中7月27日於太魯閣布洛灣時，黑熊分別於07:15 H至07:41 H及當天11:00 H至16:00 H左右趴躺於地上睡覺，前者被機車聲吵醒，後者亦曾二次被車及人聲吵醒後再睡。另於9月2日和平林道61公里處，黑熊亦曾於11:05 H至11:17 H趴臥於(3)、(6)、

(4).區睡覺，後因人靠近而被吵醒。在睡覺過程中，若遇環境有較大聲響如汽、機車聲時，常可見黑熊的耳朵會向上翹並微向內側轉動，偶被吵醒，則睜眼，略抬頭張望或朝聲源處注視一會兒，再低頭睡去或停止睡眠活動。就其清醒後之行為而言，黑熊清醒之初，先是睜開雙眼，趴臥原地不動，後抬頭左右張望，並不時以鼻嗅聞，及張口吐舌打哈欠，有時則會再度低頭趴下閉目休息；此時之活動量較低，動作亦遲緩，站或

直立的林場時則較少。此時黑熊慢走動，同時多伴同嗅聞、注視等探索行為，隨後覓食行為漸頻繁，活動量漸趨旺盛。

2. 非睡眠之休息行為

此行為多發生於每回合直線運動之間，在籠內角落站立或直立之短暫停留，每次休息多在2至4秒之間，並時常伴隨聞嗅，聽聞及張望等行為（n=1258）。另外在清晨黑熊剛甦醒之後，其活動較緩慢遲鈍，休息行為亦常見。

三、臺灣黑熊野放初期之活動模式及活動範圍。

自八十年十月11日至十一月28日研究者共收集有效資料80.5小時，除03:00H—06:00H、18:00H—19:00H、20:00H及22:30H所收得的訊號為完全不動外，其它時段該黑熊或多或少都有活動，其中除野放初期十月20日之前外，06:30H—17:30H靜止時間不超過半小時，17:30H—翌日01:30H及02:30H—03:00H活動模式則較不規則，可能完全不動，亦可能劇烈活動，只有01:30H—02:30H所收到的訊號是完全活動（圖十二）。

由十月20日以後的各時段平均活動量（圖十二）可看出，該黑熊的一天活動模式，是由兩個相反的模式組成；經過日出（05:30H）前三個多小時的休息後（0%），日出後急劇增加活動量，在08:30H達到高峰（88.5%），然後急劇降低活動量，再在日落（17:30H）前白天之中形成一個緩昇曲線，日落後經一個小時的休息（0%），再有一個不規則的緩昇曲線，一直到01:00H再有一個活動量的劇昇，到01:30H形成另一個高峰（81.5%）。

至於黑熊野放當天之行為主要以覓食、探索性行為為主，步出籠舍後大多緩步前行，並邊走邊用前爪抓扒和用嘴咬吃（附錄一）。野放後十月17日再次觀察約一個多小時，09:00H剛發現牠時，該黑熊仍在一棵

胸高直徑約兩米的鐵杉上休息，停棲地點為距地約12公尺，東南向直徑約50公分的分枝，休息時頭朝枝梢，頭胸腹靠著枝幹，四肢下垂。該黑熊發現工作人員後，先站立一會兒後，以頭上尾下四肢交換的姿式爬下樹，一路緩步，邊走邊用前爪抓扒和用嘴咬吃向工作人員走來，途中並爬上一棵胸高直徑約50公分的森氏櫟，一直到約10公尺高，並在上面咬食嫩芽，其上下樹的姿勢同前。最後工作人員為阻止牠走上路，留下足跡，用石頭丟到牠身邊將牠驅回林中，黑熊雖是被嚇回森林，但仍然是緩步前行，邊走邊吃。

黑熊野放後主要在籠舍東北方谷地活動，在野放後三天仍至廢林道上檢食遺落地上的狗食，十月17日黑熊休息的鐵杉距籠舍約只有150公尺，無線電訊也指向此區。十月20日後黑熊失去訊息，其後到當月31日才偵測到該黑熊已移至下游之原始林區，一直到十二月5日發現發訊器傳出的訊號不再變動之前，該黑熊都在該區活動（圖十三）。

發訊器訊號不再變動後，工作人員於同月21日至22日出動三人次、八十一年元月24日至26日兩人次，利用收訊器至山谷搜尋，皆因地形、地質影響，電波反射混亂，都未尋獲。二月工作人員會同太管處山青兩人次、四月工作人員一人次再度上山都因山區大雨無法下山谷搜尋，只能在林道上收訊，一直到56公里處仍能收到訊號；兩次測定的結果方向皆相同，訊號亦無改變。

伍、討論

一、籠飼期間及野放後黑熊之食性。

由於籠居期僅歷時三個多月，故無法得知黑熊對食物之選擇是否有季節上的差異，Lee Ki Hong (1991)、高繼宏、曲洪臣

(1991) 、趙萬志 (1991) 、Schaller et al. (1989) 、Nozaki et al. (1980) 等都曾提到亞洲黑熊的食物有季節性的變化，美洲黑熊亦有此一現象，(Raine & Kansas , 1989) 但這些食物種類變化都和季節產量有關，由Bacon & Burghardt (1983) 對關在籠中的美洲黑熊測試，其食性在季節上未有顯著差異，且從黑熊對食物的選擇情形來看，應不是黑熊本身的習性所致。

黑熊所選擇的食物中，如果是較嫩的，纖維化程度較低的，如嫩芽、花等牠都吃。有些種類，像甘蔗的莖、野芋的葉柄等，外皮纖維化程度較高，黑熊在食用時會將外皮剝去，僅食用其髓部。若像櫟果 (acorn) 等外包高度纖維化的硬殼，則會在果實食入後再將殼吐出。此可能是黑熊較不易消化纖維所致。

臺灣黑熊喜食甜食，其對於糖度較高但纖維較多之甘蔗，不厭其煩地剝除外皮再啃食，舔吮流下來的汁液，並在咀嚼之後吐出殘渣。另外，從該黑熊所選擇的食物 (表二) 以漿果較多的情形，亦可看出其對甜食的喜好性。在所供給的食物中，不論以何種組合方式供應，皆可見其挑選較成熟、甜度較高的果實食入，尤其以懸鉤子和姑婆竽、山竽的果實為甚，不論已供應了多少，都會先吃完；即使已經開始吃別的東西，也會放下手中的食物去取食。不若其它的種類，如昆欄樹、白珠樹、銅錢玉帶草的果實，剛開始供應時會吃，但到後期選食次數減少。另外，像菊科植物的果實，牠幾乎不吃，即使吃了也沒幾口就不再吃，甚至吐掉；餵食小白頭翁、蕨、虎耳草科植物亦有此現像。此可能是由於果實乾硬、種子或植株有毛等附屬物，以致吃起來口感較差，也較難吞嚥，故多未吃到肚子裏去。此外，樟科植物也是餵了都不吃，這可能是因為這些植株含有芳香油，不為黑熊所接受所致。

黑熊對於餵食物的種類，其反應有差

異，可能係因黑熊於以往被人飼養期間已長期習慣人為食物，而對此類食物較為敏感有關。 Bacon 及 Burghardt (1983) 在人為條件控制下，測試兩隻年輕母熊對食物相對的喜好程度，指出於非自然食物，其偏好魚等富含蛋白質或醣類之食物，而於自然食物則較喜食櫟果。而我們選擇的這些餵食食物，例如梨、蘋果、芭樂、北五味子、懸鉤子等為富含有大量碳水化合物，甜且多汁的植物果實，此與 Couturier (1954) 指出一般熊類喜食之食物類似。由此可見，臺灣黑熊與國外相關的熊雖不同種，然其食性卻有類似的現象。

黑熊食用櫟果是基於能量的需求 (Lee , 1991 、 Pilkunov & Aram-ilev , 1991 、吳家炎 , 1991) ，櫟果具有較低不可消化的纖維和木質素 (6%) ，含較高可消化性的半纖維素 (49%) ，灰份和蛋白質較低，其它組成則含有不少脂肪和碳水化合物 (Schaller et al. , 1989) 。故櫟果對熊而言，代表一種高能量，可消化性的植物性食物。故在不易覓食的冬季來臨前，黑熊大量攝取櫟果，以為越冬所需。

在野放地點附近，有多種植物結的果實為黑熊所常食之漿果，且數量相當豐富。像懸鉤子，在林道兩側一公里方內可見到五種以上，而在其活動的谷裏數量及種類也相當豐富。另外像臺灣羊桃、白珠樹、阿里山忍冬等，亦沿途可見。此據點附近亦常有其能量來源之堅果類植物，主要為森氏櫟 (*Cyclobalanopsis morii* (Hayata) Schott.) ，且正值果期。故黑熊野放之後，尚有相當的食物供其生存。且部份植物已長出越冬芽，亦為臺灣黑熊主要吃食之對象之一，對牠而言，食物幾乎可說是垂手可得。故整體來看，該黑熊不致因自行覓食的經驗不足而挨餓。

二・籠中黑熊之行為。

(一)、排糞行爲

此黑熊於野放適應期間，每日排泄次數多在1或2次，為糞尿齊下，僅出現一次單獨排尿時的記錄，此種現象，可能係排糞行為較明顯，記錄時不易疏失，若同時有排尿則常可連帶觀察到。而只記錄到一次單獨排尿的現象，則可是此行為較不明顯，未被完全記錄到，亦或為黑熊的尿量不多，大多在排糞時同下所致。另就排泄的次數而言，由於多係白晝記錄，而夜間亦可能有排泄行為出現，然因無持續觀察，未能確定；或謂排糞若於當時未觀察到，則可由稍後或隔日檢視其地上所留者之新鮮程度判定之，然吾人在觀察期間，曾見熊以扒草掀覆為戲，亦有可能將夜間排出之糞便未及記錄者掩蓋，造成低估其排泄率的可能。

此外研究者在另兩個地點記錄每天排泄的次數，大多在兩次或兩次以上，比和平林道觀察所得為高。然就每日觀察時間而言，三個地點沒有差異，故非係上述觀察差異所致，而可能為其它因素如對食物之相對消化程度等影響其排糞次數所致。就餵食食物而言，前者主要餵食當地的野生植物及蔬果，纖維素含量較多，後者（61公里處）主要餵食米麵熟食、狗飼料和梨等水果混合當地野生植物之漿果及穀斗等纖維素含量較少之食物。其排泄的位置集中於二處，與王（1990）觀察到動物園之亞洲黑熊有固定之排泄位置相似。Johnson（1973）認為哺乳動物排糞常有標記之功能，由此黑熊排糞後伴隨有聞嗅之行為發生來看，似乎其排糞亦有標記作用的可能。

(二)、自我修飾行為

Eisenberg（1981）指出修飾具有清除外寄生蟲，清潔皮毛及維持毛髮之絕緣性等功效。據觀察修飾行為包括舔咬，搔抓及磨擦身體，主要發生於上午，尤其是清晨五、六時，此時段可能與睡醒後理毛主要功能有關。至於理毛部位與各行為亦有相當的關

連。例如搔抓，主要在身體前上部位，其中又以頭部最頻繁，此可能與眼睛上方的頭頂有三、四塊已脫毛似疥癬的小斑塊有關；另亦常搔抓頸部，則可能與裝戴無線電追蹤頸環造成不適有關。摩擦身體則皆以體背部抵籠欄移動為之，此或許是背部不易用另二種方式進行之故，至於此法是否亦具有標記作用之功能，則未知。

(三)、遊戲行為

研究者觀察到黑熊的遊戲行為主要是翻滾及把持玩弄周遭物體，此種現象與Fagen及Fagen（1989）觀察棕熊（*Ursus arctos*）之遊戲行為部分相似，唯當其與其他個體一起活動時尚包括無傷害性之咬鬥、接觸及追逐鳥類等行為，而本研究所觀察之黑熊係單獨關在籠中，是以無法得知其是否具有其它的遊戲行為。

遊戲行為可能和熊對人的熟悉程度及環境的干擾程度有關，根據Fagen及Fagen（1989）之觀察顯示，人類的出現對棕熊遊戲行為的頻率無顯著的影響，然對遊戲量的影響則不知。而吾人由於長期與黑熊接觸，當其在遊戲時，對研究者存在較不注意，研究者往往可以接近至熊體，而不會造成遊戲活動的中斷。另就人為干擾而言，Mclellan及Shackleton（1988），Mclellan（1989）發現人類的開發活動造成棕熊對該地時空上利用的改變。吾人於研究期間，黑熊分別在其它三個不同地點做短暫的停留，其中在兩處每日皆有觀察到遊戲行為，而在和平林道33公里處則未有記錄。若就此處環境來看，該處臨近礦場，白天挖礦採石之聲響大而吵雜，且有載石卡車和機車往返其中，晚間停工後，附近工寮發電機之引擎又隆隆作響，其它二處則無，在此期間可見黑熊多以快速的直線運動往返籠中，其它行為相對減少。此種現象顯示人為外在的干擾影響其正常的生活習性。是以此種一般屬較悠閒且非必要之行為，在這種強大的外在干擾壓力下，較

不盡可謂醫生。此外在主食飼養地點，其中有一日（九月 4 日）未曾記錄到遊戲行為，該日上午雨勢極大，下午風強，氣溫較平常時間為低，而該日研究者之觀察，由上午 09:30 H 開始，是以該日無遊戲行為記錄是否受到天候影響亦或遊戲發生於 09:30 H 以前則未知。

另就遊戲行為在一天的分佈而言，多集中在上午 05:00 H 至 07:00 H，其它 07:00 H 以後之遊戲行為皆與進食行為有關，發生於進食行為結束後一小時之內。Egbert 及 Stokes (1976)，Fagen 及 Fagen (1989) 觀察棕熊之遊戲活動在鮭魚產卵季節時達高峰，蓋此時捕食容易，短時間內即可飽食，是以有閒從事其它如遊戲等活動；此外 Rogers (1987) 亦指出當餵食站食物供給豐富時，遊戲行為很普遍，反之食物若少，此活動亦減少。而吾人在 07:00 H 以後所觀察到黑熊在進食後所發生的遊戲行為當與此有關。而 05:00 H 至 07:00 H 所發生之遊戲行為則不知受何因素影響，是否亦與其清晨之覓食活動高峰有關，則有待進一步追蹤。

(四)、攝食行為

黑熊在野放適應期間，每日之食物皆由研究人員不定時的供應。上、中及下午三個時段，餵食頻率之分佈，在上午 07:00 H 以後，下午 18:00 H 之前，大致還平均，無法看出黑熊進食活動之時段變化。但若就餵食時間外的覓食及進食行為來看，則以早上 06:00 H 的頻率最高，上午較高，中午次之，下午較低。可能與早上 06:00 H 前尚未餵食，而熊經歷一夜未食有關。此一黑熊幼體由人飼養長大，此種人為影響可能會造成其行為之改變而影響個體以後在野外存活或繁衍的機會，於王 (1989) 記錄梅花鹿 (*Cervus nippon taiouanus*) 野放之飼養過程中亦可見，故儘量分散餵食時間使不固定，避免定時而制約黑熊對食物的期待。

臺灣黑熊沒有固定的進食方式及姿勢，

對於不同的食物，黑熊有不同的進食方式和姿勢，此可能與食物本身的大小、軟硬程度、處理難易程度、數量和可及性有關。在籠居期間可能由於空間狹窄所致，未見其邊走邊吃的行為，而多以不移動的各種姿勢，如站、坐、趴等姿勢進行，且多以坐、趴為主。同樣的食物會採不同的姿勢進食，其進食的姿勢和食數物種類無絕對關係，和所供給食物的形式關係較大，若為散落的食物，則可見其用前掌捧食，整串的食物則多坐著吃；若是堆置在地上的，多以站或坐姿低頭食之。整體而言，是以最方便的方式進行。至於以站立姿勢進食，則多是在草堆中尋覓到遺落的食物，就著原姿勢進食；在野地的觀察中，則其進食方式以邊走邊吃的方式為主。

(五)、位移

黑熊的位移行為中遊晃僅佔其中之 6.7%，其餘皆為直線運動。王 (1990) 觀察動物園中亞洲黑熊的行為顯示，直線運動係展示時間中 (09:30 H ~ 16:30 H) 僅次於休息的行為，吾人所觀察之黑熊以同時段來看，其比動物園者要高。直線運動屬飼養狀況下，動物表現出之異常行為之一，由於此熊生活之空間極為有限，遂無法像野外，甚至像在動物園展示場中的熊有較大的活動空間，是以有極高比例之直線運動發生，此種結果應是可預料者，然由此熊每日多有遊戲行為出現來看，此一高比例之直線運動，並不能代表此熊有高度之異常現象。

(六)、築巢行為

熊有築巢的現象，如美洲黑熊 (*Ursus americanus*) 會花相當的時間把樹葉、羊齒植物和濕生植物編織成巢 (Erickson, 1964)；Schaller et al. (1989) 於 1984 至 1987 年間在唐家寨自然保留區記錄亞洲黑熊 (*Selenarctos thibetanus*) 指出其一般多在地上休息，但有時會築巢，並曾觀察到三個由竹子組成的巢，為具彈性，直徑約 130 公

分圓形的構造”莫（1983）林華順觀察到黑熊在竹林內，以竹條彎曲成圓圈狀作巢，並同時指出在大樹下的巢，有簡單的枯葉鋪墊。吾人觀察黑熊在三個不同海拔高度的地點皆有築巢行為，其築巢的材料則為籠內可得的樹枝，樹葉及小枯木塊，包括吃過的食物殘株，不論多少，一律收集，將各種材料混雜在一起組成。對築巢材料而言，黑熊似乎不具有選擇性，然是否因籠內所有的築巢材料有限所致，則有待進一步觀察。

築巢行為皆發生於夜間入睡之前，而白天的睡眠活動熊則直接趴臥於地上或草堆上，此點是否因夜間較冷，而巢有較好的保溫作用或係熊對一地利用程度之不同，白天睡眠時間較短，夜間時間較長，因而有不同程度的投資所造成者，則有待進一步證實。

（七）、休息

許多研究報告指出熊的活動型態受各種因子的影響，例如食物的豐富程度，繁殖季節，自然環境的改變和人類活動程度等（Garshelis and Pelton, 1980；Mclellan and Shackleton, 1988；Clevenger et al., 1989；Mclellan, 1989；Schaller et al., 1989）。吾人觀察之黑熊除有一天在上午11:00 H 有睡覺十餘分的記錄外，白天05:00 H至20:00 H 通常在活動，而夜間多呈休息狀態，6次不定時探視中，有二次靠近籠舍時聞扒草及啃食的聲音，檢視當天的餵食記錄發現，此二日12:00 H 以後餵食的時間未超過10分鐘，而其它天則於下午有較長的餵食時間。由此觀之，黑熊之活動或休息，似乎有受到吾人餵食之時間及餵食量的影響。此外，天候因子對其活動似亦有部分影響，如吾人發現，天雨陰冷時，黑熊在晨間之活動似有延後開始或晚間休息有提早的趨勢。

三、臺灣黑熊野放初期之活動模式及活動範圍。

由目前的結果顯示；該野放雌臺灣黑熊在白天、夜晚都會活動，和Schaller et al.

（1989）觀察野生雄性亞洲黑熊、徐等（1991）觀察圈養雌性亞洲黑熊及王及陳（1991）觀察圈養的本研究同一黑熊的結果並不相同。前者由於採樣季月份和研究地生態和本研究很相似，性別、年齡、野放程度及亞種都可能造成差異，但兩者的樣本都太小了，採樣方法也不相同，是否真有差異？尚難以判別。至於後兩者，根據王（1990）、陳（未發表）指出圈養的熊之活動會受餵食時間所影響，故活動模式之差別當與野外食物之供給狀況有關。

另外美國Great Smoky國家公園的美洲黑熊（*Ursus americanus*）在春天主要為日行性，隨著季節的更替，其夜間活動有增加的趨勢，在秋天達到高峰，主要是為大量攝取營養度冬，所以增加覓食時間（Garshelis & Pelton, 1980），由於目前不知臺灣黑熊是否行冬眠，但野外的食物量及熱量是比人工飼料差，且野放地點比原觀察籠飼地點海拔高，野放月份也較近冬天，故氣溫較低，該黑熊可能需比籠飼期間較多的時間覓食，以補充熱量。

目前由於無法有效定位，故無法指出該黑熊的活動範圍，該黑熊初期沒有遠離籠舍可能是廢林道上尚有遺留的狗食，另外在初期活動地點和後期活動地點間的造林地，初期有一批砍草工人正進行砍草工作，一直到十月18號左右才離開，由於該黑熊在籠飼期間對各種噪音十分緊張，可能是工人的砍草聲阻止其直接擴散。

雖然無法確切定出黑熊的位置，但仍能指出大略的範圍，由所接收之無線電訊號亦皆來自森林判斷，這期間該黑熊的活動範圍應以森林為主，牠若出現在箭竹草原或裸露地則極易發現，然研究者僅有一次短暫的觀察，而最後一次目擊時牠也是出現在森林中，其後期活動地點則為廣大的原始林帶。

另外雖然發訊器仍在山谷中發出訊號，訊號不變雖顯示發訊器是靜止的，但在裝置

發現器時，因考慮熊的蓄背，在頸環上加有一段棉質帆布，使其易脫落。故在無法尋獲發訊器的情況下，仍無法判斷其狀況。

陸、結論

一·野放過程一切尚稱順利，然當地仍有工人進出，對此黑熊行為適應或有所影響。希望以後再進行類似工作時，應嚴格限制其他人員進出。

二·野放初期限於人力經費，未能做二十四小時持續追蹤，由於熊為活動性極高的動物，幾小時的差異往往造成資料收集的缺失。

柒、引用文獻

王穎。 1989。台灣地區山產店對野生動物資源利用的調查（III）。行政院農委會。

王穎，王冠邦。 1990。台灣黑熊之生態調查及其經營管理策略（I）。行政院農委會。

王穎，印莉敏。 1990。台灣地區山地鄉對野生動物資源利用的調查（II）。行政院農委會。

王穎，陳添喜。 1991。台灣黑熊之生態調查及其經營管理策略（II）。行政院農委會。 4-15pp.

王穎，林文昌，崔翠文。 1989。台灣地區山地鄉對野生動物資源利用的調查（I）。行政院農委會。 49pp.

王冠邦。 1990。台灣黑熊之生態學研究--分佈、棲地及動物園行為。國立師範大學生物研究所碩士論文。

王捷，胡錦矗。 1991。川西高原黑熊生物學的初步研究。第二屆東亞熊類會議論文摘要。 29pp.

吳家炎。 1983。秦嶺黑熊食性的初步調查。動物學雜誌。 48-51pp.

林俊義。 1985。臺灣哺乳動物與其自然環境。野生動物保育論文集（一）。臺灣大學動物生態研究室。 10-15pp.

高繼宏，曲洪臣。 1991。黑龍江雙豐林區熊類資源。第二屆東亞熊類會議論文摘要。 38pp.

徐利，陶金，郭亞勝及李景華。 1991。飼養條件下懷孕雌熊活動節律及行為的研究。第二屆東亞熊類會議論文摘要。 75pp.

陳兼善。 1956。臺灣脊椎動物誌。臺灣開明書店。 552-553pp.

趙英杰。 1991。大興安嶺和完達山區熊的生態。第二屆東亞熊類會議論文摘要。 40pp.

顏重威。 1979。臺灣地區六年禁獵鳥獸族群數量之增減與檢討。東海大學環境科學研究中心。 48pp.

Bacon, E. S., and G. M. Burghardt. 1983. Food preference testing of captive black bears. Int. Conf. Bear. Res. and Manage. 5:102-105.

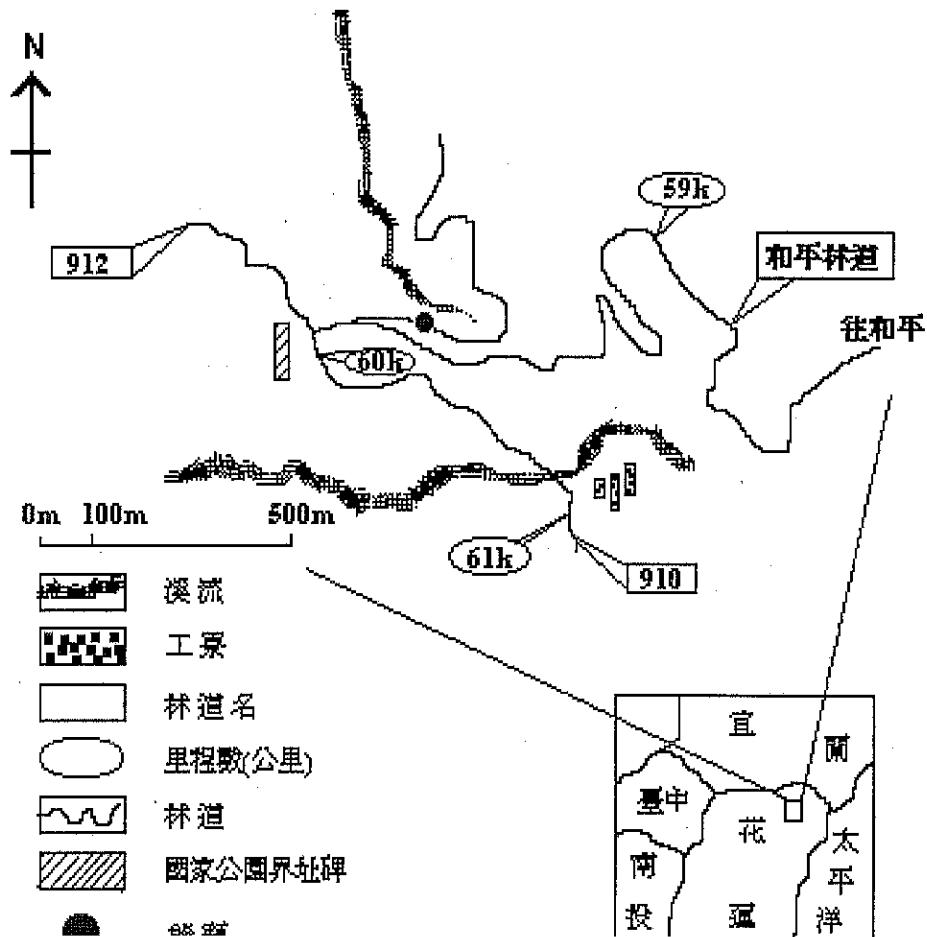
Clevenger, A. P., F. J. Durrog and M. R. Pelton. 1989. Movement and activity patterns of a European brown bear in the Cantabrian Mountain, Spain. Int. Conf. Bear. Res. and Manage. 8:205-211.

Couturier, M. A. J. 1954. L'ouvs brun. L'imprimerie Allier, Grenoble. 904pp.

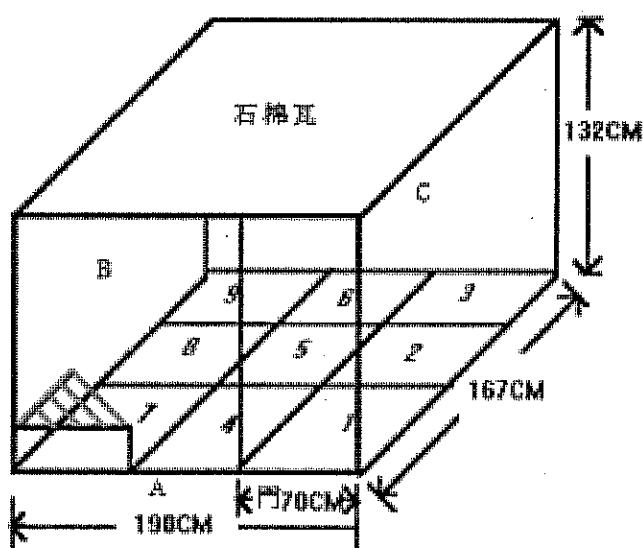
Egbert, A. L., and A. W. Stokes. 1976. The social behavior of brown bear Res. and Manage. 3:41-56.

Eisenberg, J. F. 1981. The mammalian radiations. University of Chicago

- Press, Lond. 610pp.
- Erickson, A. W. 1964. An analysis of black bear kill statistics for Michigan. Pages 68-102 in A. W. Erickson , J. E. Nellor, and G. A. Petrides, eds. The black bear in Michigan. Mich. state Univ. Agric. Exp. Sta. Res. Bull. 4:102pp.
- Fagen, R., and J. Fagen. 1989. Play behavior of brown bear (*Ursus arctos*) and human presence at Pack Creek. Int. Conf. Bear Res. and Manage. 8:315-319.
- Garshelis, D. L. and M. R. Pelton. 1980. Activity of black bears in the Great Smoky Mountain National Park. J. Mamm. 61(1):8-19.
- Johnson, R. P. 1973. Scent marking in mammals. Anim. Behav. . 21:521-535.
- Kano, T. 1940. Zoogeographical studies of Tsugitaka mountains of Formosa. Shibusawa Inst. Ethnogr. Res. Tokyo, 145pp.
- Lee, H. H. 1991. 熊的食性和生活方式。第二屆東亞熊類會議論文摘要。24pp.
- Lee, K. H. 1991. 黑熊的生態。第二屆東亞熊類會議論文摘要。25pp.
- Lehner, P. N. 1979. Handbook of ethological methods. Garland STPM Press, New York, N. Y. 403pp.
- McLellan, B. N. 1989. Relationships between human industrial activity. Int. Conf. Bear Res. and Manage. 8:57-64.
- McLellan, B. N. and D. M. Shackleton. 1988. Grizzly bears and resource-extraction industries: effects of roads and behavior habitat use and demography. Applied Ecology. 25:451-460.
- Nozaki, F., S. Azuma, T. Aoi, H. Torii, T. Ito & K. Maeda. 1983. Food habits of Japanese black bear. Int. Conf. Bear Res. and Manage. 5:106-109.
- Pikunov, D. C. & V. V. Aramilev. 1991. 黑熊在希克哈特—阿林的分佈類型。第二屆東亞熊類會議論文摘要。36pp.
- Raine, R. M. & J. L. Kansas. 1989. Black bear seasonal food habits and distribution by elevation in Banff National Park Alberta. Int. Conf. Bear Res. and Manage. 8:297-304.
- Rogers, L. L. 1987. Effects of food supply and kinship on social behavior, movements, and population growth of black bears in Northeastern Minnesota. Wildl. Monogr. 97:1-72.
- Schaller, G. B., T. Qitao., K. G. Johnson., W. Xiaoming , S. Heming., and H. Jinchu. 1989. The feeding ecology of giant pandas and Asiatic black bears in the Tangjiahe Reserve, China. pp227-240. in Carnivore Behavior, Ecology, and Evolution (John L. Gittleman, ed.) . Chapman and Hall, London,



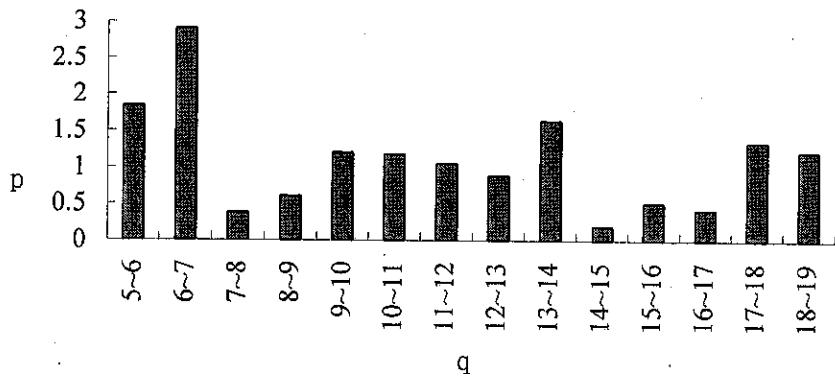
圖一、臺灣黑熊籠舍之位置



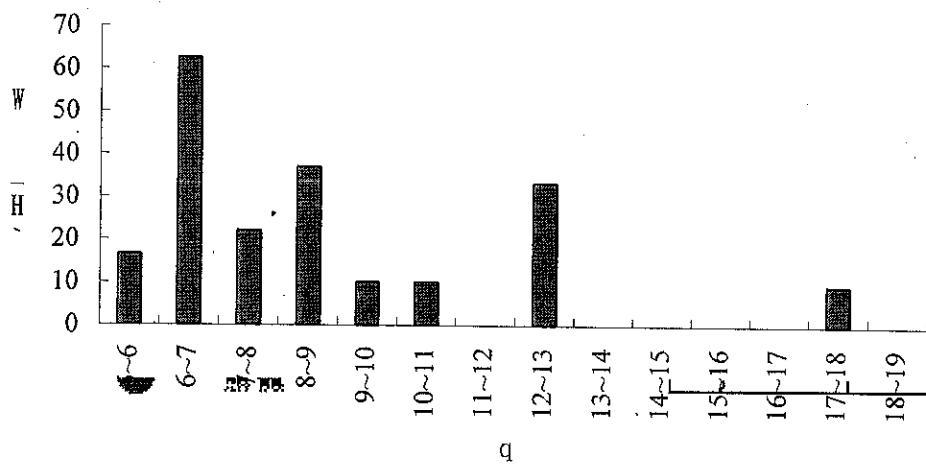
(B),(C)兩邊欄外各放乾草樹枝等遮蔽物。

(A),(B)之間籠內角落有一吊起之橫鐵架。

圖二、籠舍分區位置

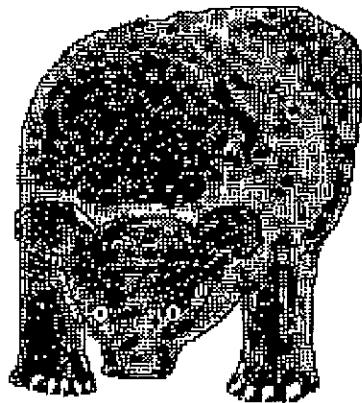


圖三、臺灣黑熊修飾行為之日變化



圖四、臺灣黑熊遊戲行為每小時發生頻度之日變化

註：任一小時段中有遊戲行為出現者之小時數除以該時段之總觀察時數。



立姿



坐姿



臥姿

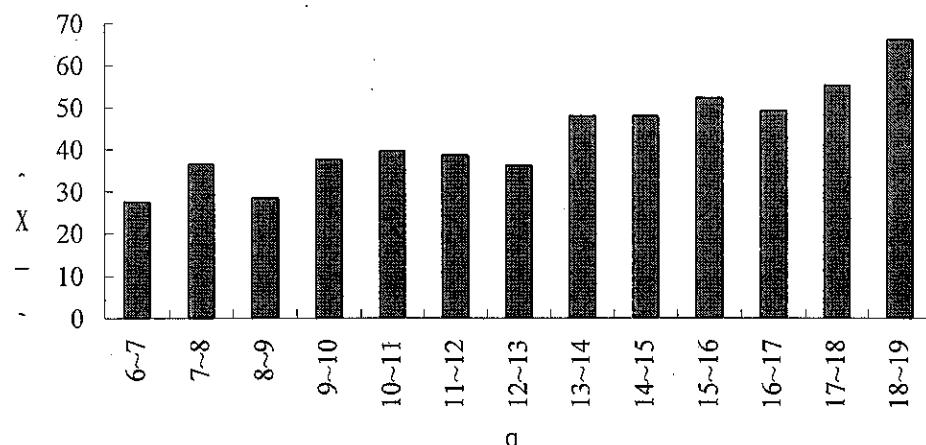
圖五、臺灣黑熊的進食姿勢



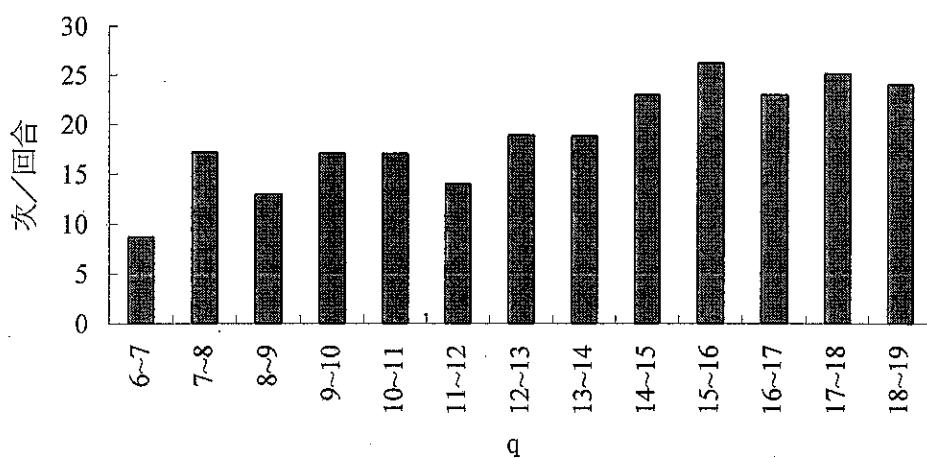
圖六、臺灣黑熊覓食行為之日變化



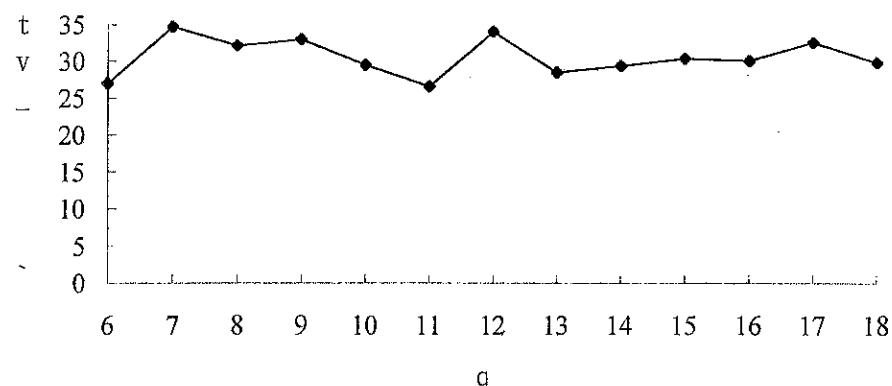
圖七、臺灣黑熊野外爬樹進食姿勢



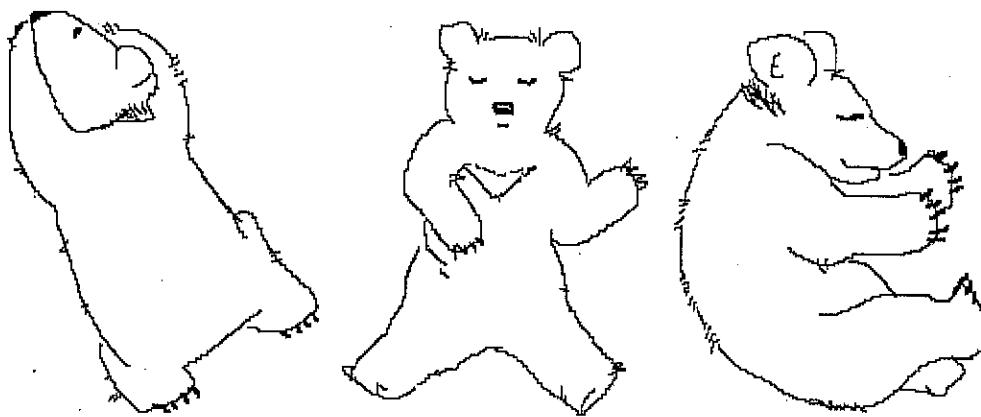
圖八、臺灣黑熊直線運動每回合持續時間之日變化



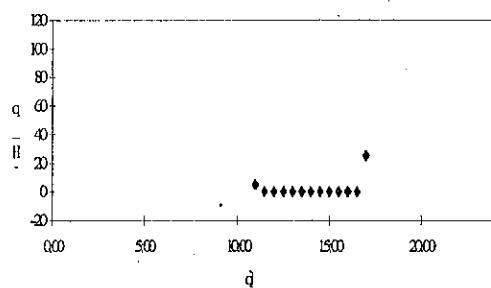
圖九、臺灣黑熊直線運動每回合所含變化次數之日變化



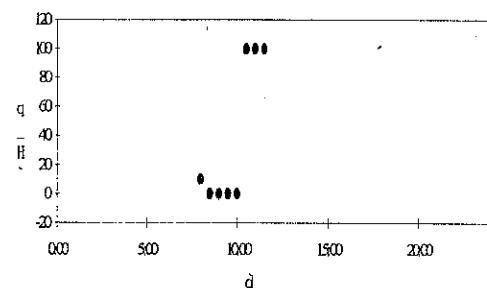
圖十、臺灣黑熊直線運動速率之日變化



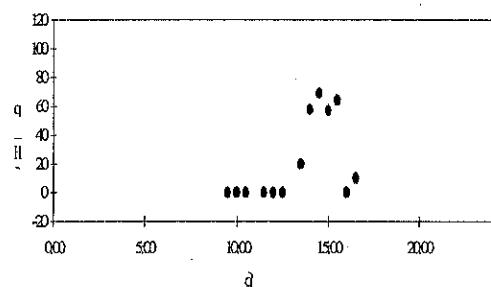
圖十一、臺灣黑熊睡覺姿勢



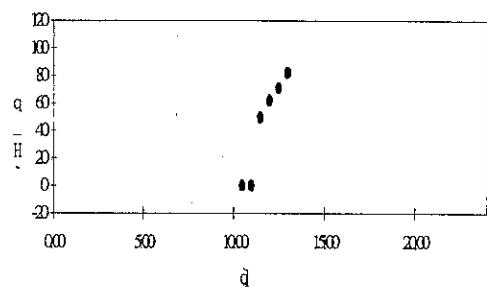
10月11日黑熊活動情形



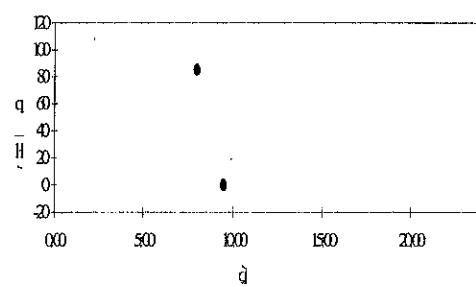
10月12日黑熊活動情形



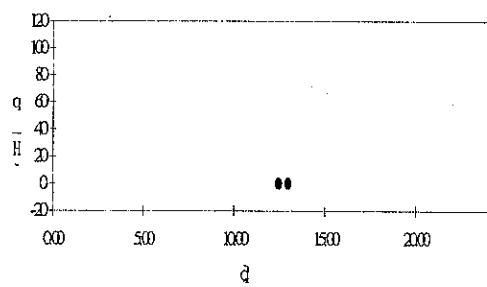
10月13日黑熊活動情形



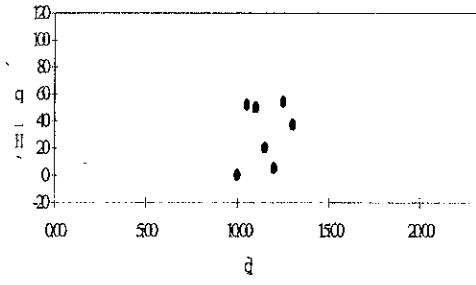
10月14日黑熊活動情形



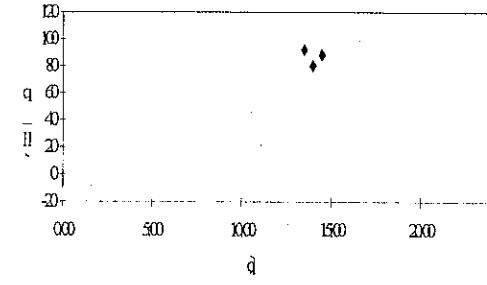
10月17日黑熊活動情形



10月20日黑熊活動情形

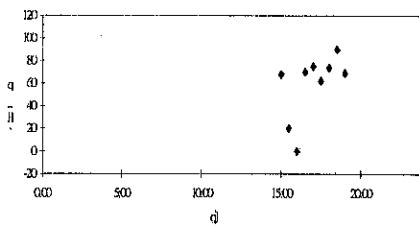


10月31日黑熊活動情形

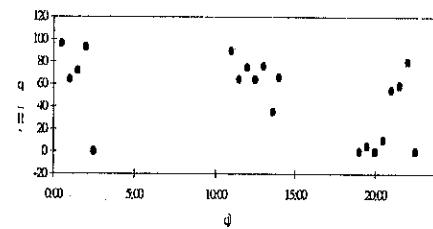


11月03日黑熊活動情形

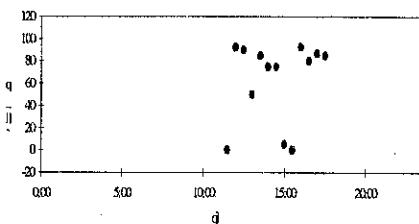
圖十二.1. 臺灣黑熊野放後之活動模式



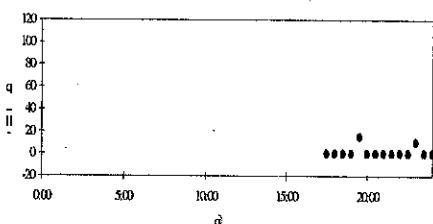
11月17日黑熊活動情形



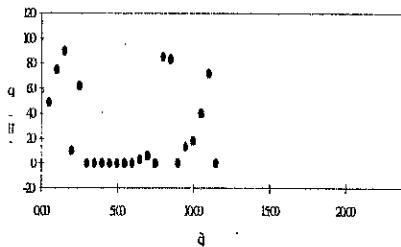
11月18日黑熊活動情形



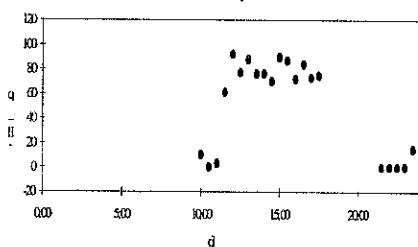
11月23日黑熊活動情形



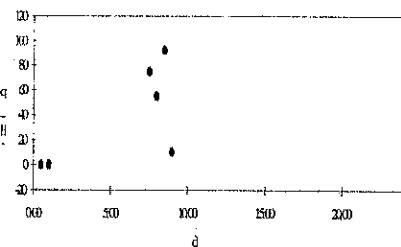
11月24日黑熊活動情形



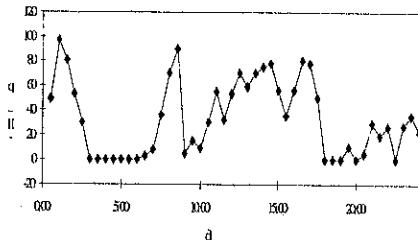
11月25日黑熊活動情形



11月27日黑熊活動情形



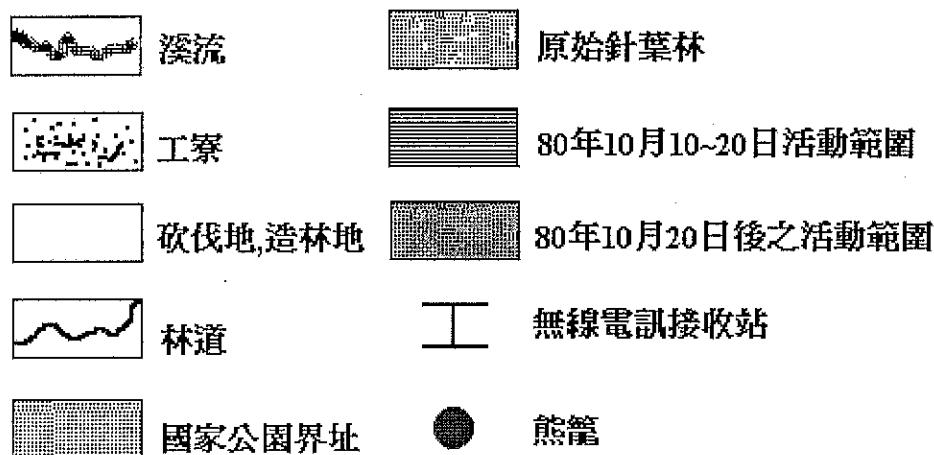
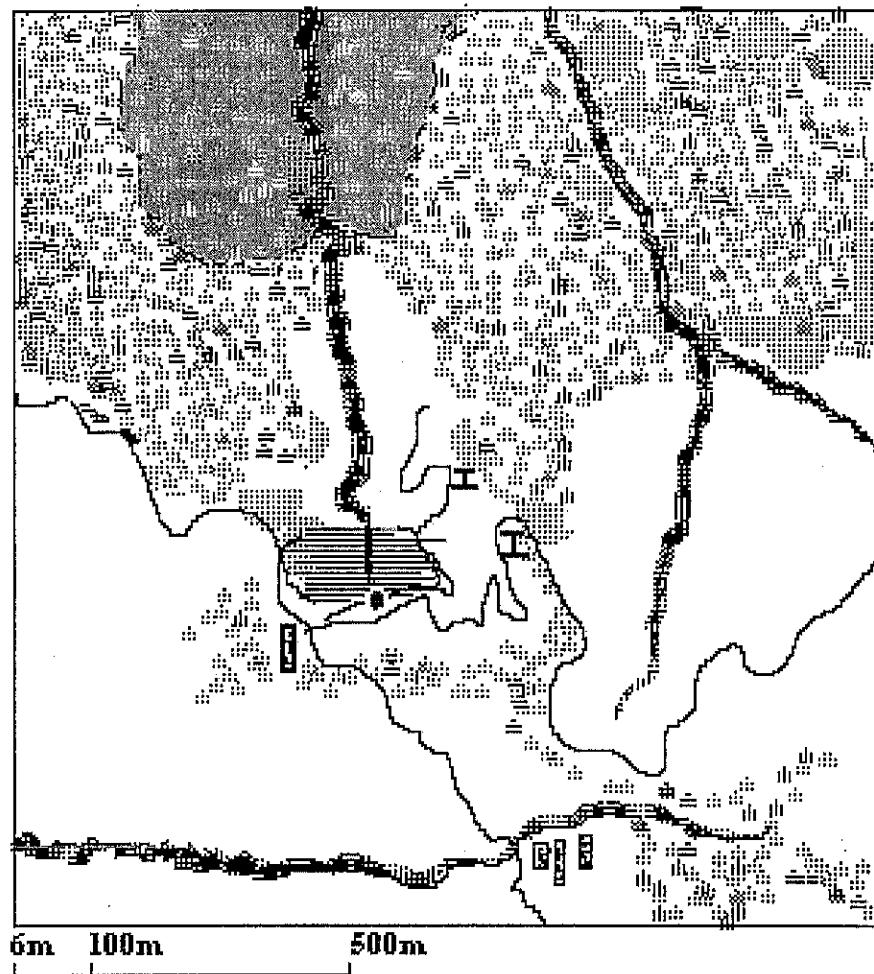
11月28日黑熊活動情形



研究期間黑熊全天候平均活動量

圖十二.2 臺灣黑熊野放後之活動模式

N
↑



圖十三、臺灣黑熊野放後之活動範圍

表一・觀察期間曾餵食黑熊之植物種類

中文名	學名
獮猴桃	Actinidiaceae
台灣羊桃	<i>Actinidiaceae chinensis</i> Planch. var. <i>Setosa</i> Li.
五加科	Araliaceae
通草	<i>Tetrapanax papyriferus</i> (Hook.) K. Koch.
刺	<i>Aralia decaisneana</i> Hance.
秋海棠科	Begoniaceae
巒大秋海棠	<i>Begonia laciniata</i> Roxb.
樺木科	Betulaceae
臺灣赤楊	<i>Alnus formosana</i> (Burk.) Makino.
桔梗科	Campanulaceae
普刺特草	<i>Pratia nummularia</i> (Lam.) A. Br. & Asch.
忍冬科	Caprifoliaceae
有骨消	<i>Sambucus formosana</i> Nakai.
阿里山忍冬	<i>Lonicera acuminata</i> Wall.
狹葉莢蒾	<i>Viburnum foetidum</i> Wall. var. <i>rectangulatum</i> (Gradbner) Rehder.
菊科	Compositae
山菊	<i>Farfugium japonicum</i> (L.) Kitamura.
台灣澤蘭	<i>Eupatorium formosanum</i> Hayata.
昭和草	<i>Crasscephalum crepidoides</i> (Benth.) S. Moore.
咸豐草	<i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>minor</i> (Blume) Sherff.
山萮苣	<i>Lactuca indica</i> L.
黃莞	<i>Senicio nemorensis</i> Li.

表一・(續)

中文名	學名
瓜科	Cucurbitaceae
槭葉括樓	<i>Trichosanthes bracteata</i> (Lam.) Voigt.
柿樹科	Ebenaceae
柿	<i>Diospyros</i> sp.
杜鵑花科	Ericaceae
白珠樹	<i>Gaultheria cumingiana</i> Vidal.
西施花	<i>Rhododendron ellipticum</i> Maxim.
臺灣杜鵑	<i>Rhododendron formosanum</i> Hemsl.
長尾葉越橘	<i>Vaccinium dunalianum</i> Wight var. <i>caudatifolium</i> (Hayata) Li.
大戟科	Euphorbiaceae

野桐	<i>Mallotus japonicus</i> (Thunb.) Muell.-Arg.
白飯樹	<i>Securinega virosa</i> (Roxb.) Pax & Hoffm.
殼斗科	Fagaceae Pasania sp.
青剛櫟	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (L.) Benth.
森氏櫟	<i>Cyclobalanopsis morii</i> (Hayata) Schott.
八角茴香科	Illicaceae
白花八角	<i>Illicium philippinensis</i> Merr.
桑科	Moraceae
小葉桑	<i>Morus auustralis</i> Poir.
構樹	<i>Broussonetia papyrifera</i> (L) L 'Hherit. ex. Vent.

表一·(續)

中文名	學名
胡桃科	Juglandaceae
台灣胡桃	<i>Juglans cathayensis</i> Dode.
樟科	Lauraceae
	<i>Cinnamomum</i> sp.
	<i>Cryptocarya</i> sp.
小梗木薑子	<i>Litsea kostermansii</i> Change.
霧社木薑子	<i>Litsea mushaensis</i> Hayata.
豆科	Leguminosae
合歡	<i>Albizzia julibrissin</i> Druazz.
銀合歡	<i>Leucaena leucophala</i>
野牡丹科	Melastomataceae
野牡丹	<i>Melastoma</i> sp.
肉穗野牡丹	<i>Sarcopyramis delicata</i> C.B.Robinson.
車前草科	Plantaginaceae
車前草	<i>Plantago asiatica</i> L.
蓼科	Polygonaceae
火炭母草	<i>Polygonum chinensis</i> L.
虎杖	<i>Polygonum cuspidatum</i> Sieb. & Zucc.
臺灣合首烏	<i>Polygonum multiflorum</i> Thunb. var. <i>hypoleucum</i> (Ohwi)Liu, Ying & Lai.
毛茛科	Ranunculaceae
小白頭翁	<i>Eriocapitella vitifolia</i> (Buch-Ham)Nakai.

表一·(續)

中文名	學名
薔薇科	Rosaceae
玉山懸鉤子	<i>Rubus calycinoides</i> Hayata.
榦葉懸鉤子	<i>Rubus fraxinifolius</i> Hayata.
刺萼懸鉤子	<i>Rubus pectinillus</i> Maxim. var. <i>trilobus</i> Koidz.
臺灣莓	<i>Rubus taiwanicola</i> Koidz. & Ohwi.
懸鉤子	<i>Rubus sp.</i>
玉山假沙梨	<i>Stranvaesia niitakayamensis</i> (Hayata) Hayata.
芸香科	Urtaceae
野生橘子	<i>Citrus sp.</i>
虎耳草科	Saxifragecae
大葉溲疏	<i>Deutzia pulchra</i> Vidal.
長葉繡球	<i>Hydrangea longifolia</i> Hayata.
華八仙	<i>Hydrangea chinensis</i> Maxim.
藤繡球	<i>Hydrangea anomala</i> Don.
圓葉鑽地風	<i>Schizophragma integrifolium</i> Oliv. var. <i>fauriei</i> (Hayata)
三白草科	Saururaceae
蕺菜	<i>Houttuynia cordata</i> Thunb.
五味子科	Schisandraceae
阿里山北五味子	<i>Schisandra arisanensis</i> Hayata.
茄科	Solanaceae
雙花龍葵	<i>Solanum biflorum</i> Lour.
刺茄	<i>Solanum aculeatissimum</i> Jacq.
光果龍葵	<i>Solanum alatum</i> Moench.

表一・(續)

中文名	學名
茶科	Theaceae
細葉山茶	<i>Camellia tenuifolia</i> (Hayata) Cohen-Stuart.
銳葉柃木	<i>Eurya acuminata</i> DC.
厚葉柃木	<i>Eurya glaberrima</i> Hayata.
毛果柃木	<i>Eurya gnaphalocarpa</i> Hayata.
昆欄樹科	Trichodendroaceae
昆欄樹	<i>Trichodendron aralioides</i> Sidb. & Zucc.
蕁麻科	Urticaceae
水麻	<i>Debregeasia edulis</i> (Sieb. & Zucc.) Wedd.
馬鞭草科	Verbenaceae
杜虹花	<i>Callicarpa formosana</i> Rolfe.

葡萄科	Vitaceae
山葡萄	<i>Ampelopsis sp.</i>
天南星科	Araceae
姑婆芋	<i>Alocasia macrorrhiza</i> (L.) Schott & Endl.
山芋	<i>Colocasia esculenta</i> Hayata.
禾本科	Gramineae
五節芒	<i>Miscanthus floridulus</i> (Labill) Warb. ex. Schum. & Laut.
高山芒	<i>Miscanthus transmorrisonensis</i> Hayata.
玉山箭竹	<i>Yushania niitakayamensis</i> (Hayata) Keng F.
桂竹	<i>Phyllostachys makinoi</i> Hayata.
光高粱	<i>Sorghum nitidum</i> (Vahl) Pers.

表一·(續)

中文名	學名
百合科	Liliaceae
台灣油點草	<i>Tricyrtis formosana</i> Baker.
蘭科	Orchidaceae
白鶴蘭	<i>Calanthe triplicata</i> (Willem.) Ames.
薑科	Zingiberaceae
小月桃	<i>Alpinia intermedia</i> Gagn.
月桃	<i>Alpinia speciosa</i> (Wendl.) K. Schum.
藤蕨科	Oleandraceae
腎蕨	<i>Neprolepis auriculata</i> (L.) Trimen.
長葉腎蕨	<i>Neprolepis biserrata</i> (Sw.) Schott.
地衣	
葉狀地衣	
松蘿	<i>Usnea longissima</i> Ach.
菌	Gems at least
雞肉絲菇	<i>Gems sp.</i>

表二・黑熊對植物性食物之選食情形

選食部份	I	II	III	IV
果、種子	昆欄樹 阿里山忍冬 莢迷 長尾葉越橘 白飯樹 森氏櫟 刺 小葉桑 構樹 山芋 火炭母草 檜葉懸鉤子 刺萼懸鉤子 懸鉤子 大葉溲疏 阿里山北五味子 野生橘子	姑婆芋 台灣羊桃 白珠樹 玉山懸鉤子 台灣莓	杜虹花 野牡丹 台灣胡桃 有骨消 柿	山葡萄 小月桃 普刺特草 白花八角 刺茄 臺灣赤楊 柃木
芽	昆欄樹 森氏櫟 細葉山茶 桂竹 五節芒	玉山箭竹		西施花
葉	小葉桑 構樹 山芋 細葉山茶	莢迷 長尾葉越橘	昆欄樹 白飯樹	阿里山忍冬
葉		火炭母草 檜葉懸鉤子 刺萼懸鉤子 懸鉤子 大葉溲疏 阿里山北五味子 姑婆芋 台灣羊桃 白珠樹 玉山懸鉤子 台灣莓 杜虹花 野牡丹		
花		月桃		

I：經常選食，其食用頻度幾乎是有餵食就吃，且取食順序在其它種食物之前，並常在吃完

該種食物後才找別的種類吃。

II：較常取食，但是這幾種食物如果和 I 之食物同時供應，則黑熊先將此食物置於一旁。

III：吃了幾口就不吃。

IV：吃了一口就吐出或完全不吃。

*：餵食植株之任何一部份未被食用者未列入。

表三・黑熊遊戲行為所花時間長度之分佈

時間長度(分)	數量	百分比
0-1	3	17.6
1-5	4	29.4
5-10	2	11.8
10-15	2	11.8
15-20	4	23.5
20-25	1	5.9

附錄一：八十二年十月10日黑熊野放過程

時間	事件
1104H	工作人員將狗飼料自籠門沿廢林道往山谷方向灑，以期引導黑熊往山谷移動。
1108H	工作人員將狗飼料置於籠舍門口對角區(9)吸引黑熊注意，以便工作人員登上籠舍頂。
1114H	工作人員將籠門拉開，並往國家公園界址碑撤離。
1115H	黑熊離開(9)區之飼料。
1116H	黑熊前半身出籠門。
1117H	黑熊走出籠舍。
1121H	黑熊吃了部份狗飼料後，走向山谷，沒入草叢中。
1122H	黑熊從草叢出現，又往籠門方向，邊走邊吃狗飼料。
1125H	黑熊走回籠舍前停留。
1129H	黑熊往界址碑移動。
1141H	黑熊往籠舍移動。
1147H	黑熊走至籠舍(9)區外停留。
1153H	黑熊往界址碑移動。
1209H	黑熊由籠舍、界址碑之間下山谷，沒入草叢中。
1216H	黑熊爬上山谷中的一棵倒枯木。
1219H	黑熊咬食木樹葉後往山坡上爬。
1224H	黑熊鑽入草叢。
1239H	黑熊出現在枯木旁之小紅檜上，並將紅檜咬斷。
1242H	黑熊離開已斷之第一棵紅檜，向左移並沒入草叢。
1250H	黑熊在左方第二倒枯木出現，欲爬上枯木卻掉落又不見。
1257H	黑熊出現在枯木另一側之草叢堆。
1304H	黑熊抵原第一枯木末梢。
1306H	黑熊爬上第一倒枯木。
1319H	黑熊鑽入枯木樹洞，入草叢不見(向上移動)。
1326H	黑熊啃咬第三棵紅檜。
1333H	黑熊爬上倒於山坡之殼斗樹。
1342H	黑熊爬下樹入草叢。
1400H	黑熊咬食樹枝，不慎落下。
1405H	黑熊出草叢，停留山坡裸地上。
1410H	黑熊走至廢林道路面，和人對峙。
1417H	人用電擊棒聲嚇之，黑熊回頭鑽入草叢。
1423H	黑熊再出草叢注視人，然後快速轉身往籠舍方向跑去。
1425H	黑熊於籠下前方站立食狗飼。
1430H	黑熊由(9)爬上屋頂，再從(3)區下來。
1431H	黑熊離開籠舍旁，朝界址碑方向移動。工作人員朝熊逼近，黑熊轉身往籠舍方向跑。
1435H	工作人員移至籠前，熊則退至廢林道較裡面，且邊走邊吃狗飼料。
1443H	黑熊再度朝工作人員逼近，工作人員以電擊棒等器具製造聲響及以麻醉吹管嚇熊無效。
1446H	工作人員決定先撤退，再擬對策。
1454H	工作人員決定一鼓作氣，大聲吼叫、敲擊鍋具竹竿衝向黑熊，黑熊則轉身沒入山谷草叢。
1503H	黑熊再度走上廢林道，工作人員再次作聲衝向黑熊，黑熊轉身逃跑突然又回頭叼著狗飼料袋再衝向山谷，沒入草叢中。
1512H	停止放熊工作，除留下兩名工作人員繼續無線電追蹤工作外，其餘人員下山。

計畫名稱

中文名稱：宜蘭仁澤台灣獼猴群生態之研究

英文名稱：Study of population ecology of Formosan macaque in Jentse, Ilan

計畫編號：81保育—01（31）

執行期限：80年7月1日至81年6月30日

計畫持人：國立台灣大學動物學系副教授李玲玲

執行機關：國立台灣大學動物學系

中文摘要

自1991年10月至1992年9月同時以野外行爲觀察及實驗室猴糞分析兩種方法，研究仁澤地區台灣獼猴之食性及其食性之季節變化，並嘗試分析其食性變化與環境中食物供應量的關係。研究期間共分析了101個猴糞樣本。猴糞樣本中含有植物的果肉、果皮、種子、葉和莖的碎片及纖維、花萼和昆蟲碎片；可鑑定出22種植物的種子，其中有5種是野外觀察時不曾看過獼猴食用的種類，而各月獼猴食用果實的種類有差異。猴糞中果實、植物本體（莖、葉等）及動物性食物的出現頻度皆高於80%，花的出現頻度僅3%。各月份果實及植物本體出現頻度的變化很小；動物性食物則有較明顯的季節變化。猴糞中各類食物的相對重要性有季節變化，顯示獼猴夏季以果實爲主食（六月份除外），冬季則以莖葉爲主食；昆蟲的相對重要性在夏較高。實驗期間觀察記錄到獼猴所食用的植物種類共有46種，被食用的部位包括：果實、花、葉、莖、芽苞以及樹皮。由每月猴群食用比例最高的種類及植物部位來看，仁澤地區台灣獼猴的食性有月間變化。由於各月所觀察到獼猴進食的時間不同，因此以兩種方法計算獼猴食用各類食物的比例有很大的不同。若以每月所見獼猴吃各類食物的比例做平均，則獼猴食用果實所佔比例爲38.3%；植物的其他部位佔57.9%；而動物性食物佔3.9%。若將全年所見獼猴進食各類食物次數的總和來算比例，則得到獼猴食用植物各個部位的比例，以果實所佔比例最高，達57.3%；植物的其他部位佔29.1%，而動物性食物佔13.7%。台灣獼猴食用各類食物的比例有月間變化，果實類被食用的比例有隨著夏季的來臨而增加的趨勢，莖和葉在獼猴冬天食性中所佔的比例較高。獼猴食用果實的比例可能與環境中果實的供應量有關。總計仁澤地區台灣獼猴所食用之植物種類至少有51種，其中有32種爲首度發現台灣獼猴會食用的新記錄種類。榕屬植物、山黃麻、山香圓、大葉楠以及姑婆芋等種類的果實是仁澤地區台灣獼猴夏季的主要食物來源；冬季當這些樹種已無果實時，蔓藤類植物的莖和葉成爲獼猴的主要食物來源，但獼猴亦會食用高頻度的長梗紫苧麻、楊桐和針刺草的果實；構樹的莖、葉、芽苞和花則是3～5月獼猴的主要食物來源。

中文關鍵語：台灣獼猴、食性研究、仁澤地區

英文摘要：

Food habits of the Formosan macaques was studied by both feces analysis and direct field observation from October 1991 to September 992. We identified 51 plant species and at least five orders of insects eaten by the macaques. Among which, 32 species were first recorded to be eaten by the macaques. Macaques in Jentse ate more fruit than other plant parts and insect, however, there was a seasonal variation in their

food habits, i.e. they ate more fruits and insects in summer, and more leaves and stems in winter. The major food plants and the patterns of seasonal variation in macaques' food habits identified by feces analysis and field observation were similar. However, there was some discrepancy in the proportion of each food plant in macaques' diet estimated by the two methods. Also, the importance of vine and undergrowth was underestimated by direct observation. Both focal and scan sampling were used in the observation. The results of these two sampling methods were similar, but again with some discrepancy in the estimation of the proportion of time devoted to different food plant.

英文關鍵語：Formosan macaques、Food habits、Jentse

壹、前言

台灣獼猴是本省除了人類以外唯一的靈長類，且是台灣特有種生物，屬於獼猴科（*Cercopithecidae*）獼猴屬（*Macaca*），分布廣泛，水平分布遍及全省14個縣，垂直分布從海拔100公尺至3000公尺以上（李與林，1987）。在分類上台灣獼猴與日本獼猴（*Macaca fuscata*）及恆河猴（*Macaca mulatta*）親源關係極為密切（Eudey, 1980）。因此，在學術上、醫學研究上以及種源保存上，台灣獼猴均具有極高的價值（吳與林，1987），故值得進行廣泛的研究比較。

動物的食性與覓食策略一向是動物生態學研究的重要課題，了解動物的食性，尤其可幫助了解動物如何利用其棲息環境中的資源，以獲得所需要的的能量和營養，適應環境的變化，及找出影響動物覓食行為的因素（Kamil et al, 1987）。

根據以往的研究，獼猴屬的動物雖然會食用植物的各種部位或動物性食物，但大多數是以果實為主要食物。例如：在海拔標高400～1000公尺的熱帶落葉林中，恆河猴的食物有65～70%是果實（Lindburg, 1977）。日本Yakushima島溫帶林中日本獼猴（*Macaca fuscata yakui*）所食用的76種植物中，果實被食用的有45種（Maruhashi, 1980）。然而，同一類食物在不同種獼猴食性中所佔比例不盡相同，同一種猴子食用各類食物的比例，也會因棲地不同、季節變化、不同的猴群而有差異（Caldecott, 1986）。此外，靈長類的活動範圍、活動路徑亦與覓食有關（Lindburg, 1977；Pollock, 1977；Waser, 1977）。

台灣獼猴分布廣泛，且在多種棲地皆有發現（李與林，1987），被記錄到會食用的植物至少有34科78種，而動物性食物則至少會利用昆蟲、甲殼類和軟體動物等（李，1991），但不同海拔、棲地的猴群所吃的植物及食用植物不同部位的比例亦有不同。墾丁社頂的猴群幾

乎全年食用山葛及糙葉榕葉片；紅柴、大葉山櫟、毛柿及數種榕樹的果實成熟時，也是猴群主要的食物來源，但該研究並未列出各類食物被食用的比例（吳與林，1987）。而中橫公路沿線及玉山楠梓仙溪林道幾處不同海拔地區的猴群研究結果顯示，台灣獼猴食用各植物部位的比例在不同地區有差異，且其食性有季節變化。中橫公路太魯閣至文山沿線的猴群食用葉子的比例最高，佔50.9%，果實佔30.2%（n=53）；海拔較高的文山至大禹嶺沿線的猴群食用植物的果實和葉子的比例，各佔34.3%，28.6%（n=35）。玉山楠溪林道上的台灣獼猴的食物則以葉子所佔比例最高，佔46.7%，莖次之，佔33.3%，果實最少，佔20%（n=45）（林等，1988；盧及林，1989；1990）。故台灣獼猴的食性可能會隨著環境中食物的變化而改變，而在部分地區台灣獼猴食用葉子和莖的比例偏高，與其他種獼猴屬的動物似有不同。

本研究在屬於低海拔的宜蘭仁澤地區進行，研究之目的在於利用野外觀察和猴糞分析兩種方法，分析比較當地台灣獼猴的食性，及食性的季節性變化，並嘗試分析其食性變化與環境中的食物量變化的關係。此外，本實驗所得資料亦可與其他不同海拔、區域台灣獼猴及獼猴屬其他種類的食性資料作比較。

貳、實驗地描述

本研究之實驗地位於宜蘭縣太平山山區之仁澤溫泉（東經21° 30'；北緯24° 33'）（圖一），海拔標高520公尺，為一著名風景遊樂區。氣候溫和，但全年各月份相對溼度均極高，午後常有雲霧，雨季自十月起至翌年二月，但夏季颱風侵襲時亦會帶來大量雨水（圖二）。實驗地中央有多望溪流經，溪的東面山坡闢有公路（太平林道）可前往太平山；西面山坡則有一個山頭被開發為森林遊樂區，內有木製的遊樂設施，是遊客較常遊玩逗留的地方。兩山間溪面上有一已廢棄的吊橋，獼猴會

利用此吊橋過河。整個實驗地東緣則有田古爾溪流經。

仁澤地區的林相以次生林為主，夾雜草生地和人造柳杉林，部分山坡地由於崩塌或其他因素而形成裸露地形（圖三）（Kawamura，私人通訊）。主要樹種有山黃麻、江某、大葉楠、野桐、楓香、榕樹、構樹；人造林則以桂竹、相思樹、樟樹為主（成其琳，1989），另外尚有柳杉和廣葉杉兩種針葉樹。

參、材料與方法

實驗分野外觀察與實驗室內猴糞分析兩部分。

一、野外觀察：

自1991年7月至1992年9月，每月至仁澤進行野外觀察追蹤猴群及收集猴糞。實驗按每月停留的次數共分為三階段：1991年7~9月及1992年1月，每月前往實驗地一次，停留2~6天；1991年10月~1992年6月（1月除外），每月前往實驗地二次，每次停留3~4天。前兩階段野外觀察總工作天數為47天。1992年7月至9月則停駐在實驗地進行密集追蹤觀察，總工作天數為44天。

每次野外觀察均行經下列六條調查路線（R1~R6，圖一）至少一次，以找尋猴群並收集沿路的猴糞。調查路線所在位置敘述如下：

- R1：仁澤山莊至仁澤—太平山叉路口（以下簡稱一號叉路口）之公路。
- R2：一號叉路口向太平山方向前進至7k（中間）之公路。
- R3：一號叉路口向土場方向前進至2k處之公路。
- R4：仁澤森林公園遊樂區內小路。
- R5：仁澤往太平山公路4.3k處轉往土場地熱站之叉路口（二號叉路口）行至田古爾溪河床。
- R6：多望溪河床，清谷屋至一號叉路口段。

有時會因時間、天氣因素或溪流狀況，無法前往或未行至預定地點。

當在行進路線上發現猴群活動時，即開始進行觀察追蹤，以雙筒望遠鏡（8×30）和單筒望遠鏡（20x或40x）協助觀察，記錄看到猴群的時間和地點，並繼續追蹤觀察其行為及行進路線，直到無法看到猴群動為為止，然後再繼續前進。猴群的活動盡可能做到系統觀和記錄，在無法有系統的收集資料時，是以隨意取樣方式（ad libitum）觀察猴群活動，此方法主要用以記錄猴群攝食行為（包括以口或手取食、放食物入口、處理食物），包括所食用的植物及其部位及描述攝食行為。1991年7月至1992年6月猴群活動及攝食行為是以焦點取樣（focal sampling）及掃瞄取樣（scan sampling）（Altmann, 1974）交替進行。也就是隨機選取一隻個體做連續5分鐘的觀察記錄，接著掃瞄整個猴群，記錄可見猴隻的活動，約需5分鐘，接著再做焦點取樣，如此反覆進行。1992年7月至9月的密集追蹤觀察，僅以掃瞄取樣收集資料，每次間隔5分鐘。

焦點取樣記錄事項包括：取樣對象的性別、年齡（成體或幼體）、特徵，及其所表現的行為。若猴隻表現攝食行為，則記錄所吃食物種類、植物的部位及所持續的時間，並盡可能估計食入量，對攝食行為亦作記錄。由焦點取樣所得到某一種植物部位被攝食持續時間的資料，可計算出獼猴食用該種植物部位的時間百分比，代表其被食用的比例，算法是以食用該植物部位的時間除以該月記錄到的總攝食時間來表示（Chapman and Fedigen, 1990）。

掃瞄取樣記錄看到猴隻的瞬間活動，並記錄個體性別、年齡、特徵。若表現攝食行為，則同時記錄所食植物種類、部位。掃瞄取樣所得的資料中，每掃瞄到一隻個體進食，即為一次攝食記錄，而掃瞄到猴隻吃某種食物的次數除以所有攝食記錄之總次數，即為獼猴花費在此種食物的時間比例，以此代表食用該種食物的比例（Maruhashi, 1980；Lawes, 1991）。由於各月看到獼猴的時間長短不同，估算全年獼猴食用各類食物的比例時，可用以下兩種方法。第一種方法是先算出各月各類食物被食用的比例，將其總和除以月份數來求出全年各

類食物被食用比例之平均值。第二種方法是計算全年獼猴食用植物各部位的次數除以全年總攝食次數所得的百分比，來代表全年獼猴食用植物各個部位的比例。

自1991年7月至1992年9月觀察期間發現，至少有六群台灣獼猴會在實驗地調查範圍內不同區域活動，每個月可觀察記錄到的猴群不盡相同，不同猴群的活動地點也不相同。1991年10月至1992年9月的觀察期間，以在土場地熱站附近活動活動的IN猴群被觀察的次數最多，此猴群共有20~22隻個體，除了1991年11月及1992年6月以外，其餘月份皆記錄到IN猴群的活動。此外，1992年7月至1992年9月密集觀察時間，每月則經常記錄到一群在仁澤山莊附近活動的JB猴群，JB猴群有31隻個體。

1991年10月至1992年9月實驗期間，同時於整個實驗區域內選取獼猴會食用的植物36種，進行植物物候學(phenology)調查，即記錄植物開花、結果、長葉、落葉的情形。針對以上36種植物每月盡可能每種植物選擇5棵成熟植株，作為調查記錄的對象。記錄事項包括：各植株開花、結果、長嫩葉、落葉之有無，並且量化植物的這些部位。這些植物部位的量是依其所佔樹冠層的面積主觀給予分數，花與果實之分數總和為10；嫩葉、成熟葉和落葉之分數總和為10(N.R.C., 1981)。

二、猴糞分析：

由於自1991年10月起，每月調查均將調查路線上舊的猴糞撿拾乾淨，因此可以確定下一次所拾獲的猴糞為台灣獼猴自上個月收集以來的排遺，糞便分析中所發現的食物種類即為該月獼猴所取食之食物。自實驗地攜回驗室之猴糞，以烘乾($80\sim90^{\circ}\text{C}$, 2~3天)或浸泡10%福馬林(formalin)兩種方法保存，直至進行糞便分析。分析時，以福馬林保存的樣本先以 NaHSO_3 、 Na_2SO_3 混合溶液浸泡，將福馬林去掉，再放入烘箱以 $80\sim90^{\circ}\text{C}$ 烘乾2~3天後稱重；已烘乾的樣本則直接稱重，得樣本的乾重。再以熱水沖開乾燥的樣本，充分攪拌均勻

(Korschgen, 1980)，將整個樣本置於培養皿中，取1/4作分析，辨認內含物，將所含植物碎片與所收集的當地植物作比對。

猴糞分析的結果可以出現頻度(frequency of occurrence) (Leopold and Krausman, 1986)來比較各種食物的重要性，一種食物之出現頻度為含有此種食物的樣本數除以總樣本數之值，出現頻度越高表示此種食物被利用的程度越高，可能是較重要的食物來源。同時，為比較各月份猴糞中果實、植物本體(莖、葉等)及動物性食物三類食物的相對重要性，在分析每個樣本時，主觀的按此三類食物所佔的體積比，個別給與一個分數，使三個分數的總和是10。計算各類食物在該月猴糞內含物中所佔的相對重要性是，將每月各個樣本中該類食物的個別分數，乘以各樣本乾重之總和，除以該月各樣本乾重 $\times 10$ 之總和，換算成百分比(Wise et al, 1981)，即各類食物在該月猴糞內含物中所佔的相對重要性 = $[\Sigma (W_i \times S_i) \div \Sigma (W_i \times 10)] \times 100\%$ ， W 表樣本的乾重， S 表該類食物所得之分數， n 表樣本數。由每月各類食物的出現頻度及相對重要性的比較，可顯示出猴糞內含物成分是否有季節性變化。

肆、結果

一、猴糞分析結果：

1991年10月至1992年9月在實驗地共收集到的猴糞162個，每月所收集到的樣本數不同(圖四)，12月及1~3月收集到的樣本數較少，皆少於10。各月分析的猴糞樣本是從每月收集到的所有猴糞中，逢機選出10個樣本進行分析，當該月收集到的猴糞數目不足10個時，則分析所有收集到的樣本，故各月分析的樣本數不同，10、11月及4~9月(8月除外)所分析的樣本數皆為10個，12月及1、2、3月和8月所分析的樣本數分別為，8個，7個，1個、6個和9個，全年共分析了101個樣本。因為2月所分析的樣本數僅有一個，故不將此月份的分析結果列入全年猴糞內含物成分比較的結果中。

雖然食物經過台灣獼猴咀嚼消化後大多成為碎片，但在猴糞內含物中仍可分辨出植物的種子、果皮、果肉、花、莖和葉以及動物性食

物。猴糞內所含種子大多十分完整，故將其與果皮、果肉一起歸為果實類被獼猴消化後的殘餘物。莖和葉被獼猴消化後的成份均為纖維，不容易區分，所以將莖和葉一起歸為植物本體類，花經過獼猴消化後，僅花萼可猴糞中辨認出來。猴糞所含獼猴食用的動物性食物主要是昆蟲碎片。猴糞內含物經過以上的歸類後，總共區分為果實、花、植物本體和動物性食物四大類。

總合所有經分析的猴糞樣本內，四類食物的出現頻度來看，果實及植物本體的出現頻度幾乎接近100%，分別為96.0%，98.0%，動物性食物的出現頻度為83.2%，花的出現頻度僅為3.0%（圖五）。

比較各月份猴糞樣本中，四大類食物的出現頻度的變化，其中果實及植物本體各月的出現頻度均超過80%，季節變化很小（圖六）。動物性食物在猴糞中的出現頻度有較明顯的季節變化（圖七），夏季時各月幾乎每個樣本均含有昆蟲碎片，而冬季時昆蟲碎片在猴糞中的出現頻度較低，其中又以12月最低。花的部分則僅出現在3月、4月的猴糞中，且出現頻度不高，在20%以下（圖七）。

就所分析的猴糞樣本內所含各類食物的相對重要性而言，植物本體所佔的相對重要性最高達47.6%，果實佔46.2%，動物性食物佔6.2%，花由於量極微，以此種方法分析時，相對重要性幾近於零。

全年猴糞中各類食物的相對重要性有季節性變化（圖八）。果實的相對重要性在夏季有升高的趨勢，但6月份的重要性相對的較低，動物性食物的相對重要性也以夏季較高。植物本體的相對重要性則以冬季較高，11月至4月之間其相對重要性均可達60%以上。亦即此方法分析結果顯示，仁澤地區之獼猴在夏季以果實為主食（六月份除外），冬季則以莖葉為主食；動物性食物的相對重要性以夏季較高。

至於獼猴所食用的植種方面，自所有猴糞中共分析出至少46種不同的果實類的碎片，其中有44種是依種子而判別為不同種，其餘兩種分別是果皮和核仁。猴糞中所含經消化的種子，其大小、形狀，花紋和顏色會有些微的改變，但經過與仁澤當地收集到的植物之種子進

行比對後，仍有22種可鑑定其所代表的植種，其中楊桐、百香果、斯氏懸鉤子、蛇莓和刺草5種植種是野外觀察時不會看過獼猴食用的植種（表一）。而其他24種尚無法鑑定出種的種子，大部分也是野外觀察時不會看到獼猴食用的植種。

由於每分析的樣本數不一樣多，將每月每個猴糞樣本中所發現的種子種數作種數累積曲線，僅4月、7~9月四個月份的曲線達到平緩，其餘月份（1月除外）隨著分析樣本數增加，種數仍在增加當中，所以這月份獼猴所食用的果實種數應較目前所分析出的植種多。各月猴糞樣本中所含果實種數有季節變化（圖九），冬季時獼猴食用果實種數較少，隨著夏季來臨其食用的種數有增加的趨勢，10~12月食用果實種數仍然偏高。而由各月猴糞中所含種子的種類及其出現頻度（表一）顯示，獼猴夏季時主要有食用姑婆芋、山香圓、牛乳榕、幹花榕、愛玉等榕屬植物的果實；冬季時則主要有食用長梗紫苧麻、楊桐以及針刺草的果實。

莖和葉經過咀嚼消化後極不易辨認植種，但山葛的葉片表面以及莖條上長有纖毛，此纖毛在葉片以及莖條經過消化後，會留存在糞便中，因此可由猴糞中纖毛得知獼猴食用山葛。1991年10月至1992年5月猴糞中山葛之出現頻度皆大於或等於50%。但7、8月的猴糞中沒有發現山葛的纖毛。另外猴糞中還可辨認出含有禾本科之平形脈葉片的碎片，這些禾本科之葉片被消化的程度較低，尚有較大面積較完整的碎片出現在猴糞中。

猴糞中的昆蟲碎片可辨認出至少含有鞘翅目的甲蟲、直翅目的蚱蜢、同翅目的蟬、鱗翅目的幼蟲及繭絲和膜翅目蜂巢的柄等五大類。以甲蟲類的出現頻度最高，達86.2%，毛蟲或繭絲以在夏季猴糞中的出現頻度較高。

二、野外觀察結果：

野外觀記錄到仁澤地區台灣獼猴所食用的植物種類中，已鑑定出的種類共有46種，其中有28種為其他研究所未報導台灣獼猴食用的新記錄植種，其餘尚有少數種攝取量低的植種尚未鑑定出來。各種植種被食用的部位主要包

括：果實、花、葉（包括葉柄）、莖、芽苞（葉或花尚未展開的植物部位）等五大部位，此外亦觀察到台灣獼猴啃食山黃麻和九芎樹幹的樹皮各一次。大部分植種被食用的部位不只一個，果實被食用的植種最多，共有32種，葉次之，共18種（表二）。

由於每月野外觀察所能看到的猴群狀況、隻數、進食時間均不同，每個月掃瞄及焦點取樣次數也有不同，因此只能就各月所看到獼猴進食的記錄，比較各月的差異。以下分別是焦點及掃瞄取樣的結果。

（一）以焦點取樣所得結果：

實驗期間僅1991年9~11月及1992年1~5月曾使用焦點取樣方式觀察並收集得到獼猴的食性資料，以焦點取樣所記錄到這些月份獼猴攝食總時間及所吃植物性食物之植種如表三。焦點取樣所得台灣獼猴攝食比例最高的植種及植物部位每月均有不同（表四）。9、11、5三個月獼猴食用果實的比例較高，但不同月份食用的植種不同。9月獼猴食用山黃麻果實的比例最高。11月記錄到獼猴百分之百食用果實，其中灑葉榕所佔比例最高。5月時記錄到獼猴食用九丁樹果實的比例最高，猴群會選擇顏色呈黃橙色的熟果食用。10月以及1~3月時獼猴食用莖和葉的比例較高。10月時獼猴食用構樹莖的比例較果實高，但因獼猴食用構樹莖時常先將外皮剝去，方才啃食莖髓，故實際食入構樹莖的量所佔的比例，可能因以食用時間比例估算而高估了。1月及2月獼猴主要是食用山葛、何首烏、串鼻龍等蔓藤類的葉和莖條。獼猴取食蔓藤類葉和莖的速度很快，平均每分鐘可食入約18公分山葛莖或12片山葛葉。3月時獼猴食用構樹葉及某種蔓藤類葉的比例相近。4月時獼猴食用構樹的花的比例最高。

（二）以掃瞄取樣所得結果

1991年10月~1992年9月以掃瞄取樣所記錄到各月獼猴攝食記錄之次數及所吃植物性食物之植種如表五。1991年10月~1992年6月各月份所收集的攝食記錄次數均不相同，且部分月份之攝食資料極為有限，故無法確實比較各月獼猴花費在食用各個植種的時間比例的變

化。但由每月猴群食用比例最高的植種及植物部位來看，仁澤地區台灣獼猴的食性有月間變化（表六）。10月時構樹是獼猴的主要食物，主要食用部位為構樹枝條末端的莖和嫩葉，11月時主要食用灑葉榕果實。1月時山葛的莖和葉成為獼猴的主要食物來源，同時還記錄到獼猴食用其他三種蔓藤類植物的莖和葉。3~5月獼猴食用時間比例最高的皆是構樹，但食用部位不同。3月時大量食用芽苞和嫩葉，4月時則大量食用花，5月獼猴食用葉，此時墨點櫻桃和九丁樹的果實則佔了第二、第三高的比例，分別佔26.8%、23.8%。

1992年7~9月所收集到的攝食資料較多，可以看出各月獼猴食用各植種的時間比例略有不同（表七）。山黃麻果實是實驗地台灣獼猴7~9月食用比例最高的食物。昆蟲在7月、8月均是獼猴食用比例次高的食物，但9月時昆蟲所佔比例大幅下降。其餘被食用比例較高的食物種類，僅幹花榕和山香圓在8、9兩個月份皆被食用較多，而各月份所食用的其他植種，及食用同一植種的比例變化皆很大。

以Shannon-Wiener方程式： $H = -\sum p_i \ln p_i$ 計算食性的歧異度（diversity），以食物種類做為計算的依據（Maruhushi, 1980）， p_i 表示各植種和蟲在各月食性中所佔的比例。1992年7~9月三個月的食性歧異度相差不大（表七），由於4月份的資料較多，所以也計算其食性的歧異度，以利比較，結果4月份之食性歧異度為0.63，低於7~9月的食性歧異度。由於4月時環境中所提供的果實較少，此時獼猴主要食用構樹的花，其食性歧異度可能因此較果實供應豐富的夏季時為低。

若將獼猴的植物性食物區分為果實、花、莖、葉、芽苞五大部位（樹皮僅二次，故不納入計算），1991年10月~1992年9月間掃瞄取樣所得全年獼猴食用各類食物的比例，以兩種計算方法得到結果如下：第一種計算方法得到獼猴全年平均食用果實所佔比例最高，佔38.3%；花6.8%；葉28.9%；莖17.9%；芽苞4.3%，而動物性食物佔3.9%（圖十）。若以第二種計算方法得到獼猴食用植物各個部位的比例，則果實的比例高達57.3%；花7.0%；葉10.7%；莖9.9%；芽苞1.5%，而動物性食物佔

13.7%（圖十一）。

若按食物類別區分，台灣獼猴每月食用各類食物的比例有月間變化（圖十二）。果實類被食用的比例有隨著夏季的來臨而增加的趨勢，11月時果實類佔的比例也相當高。每個月獼猴均有食用莖和葉的記錄，但在冬天食性中所佔的比例較高（除了11月以外），且均高於50%。3月時記錄到獼猴食用高比例的芽苞，獼猴通常會爬近枝條的末梢，用手將枝條拉至口邊，再直接咬下芽苞，而有些幼猴會爬至枝條末梢直接以口就食。花是獼猴4月時的主要食物來源，當猴群行進至長有花的構樹時，幾乎整個猴群都會在構樹上層摘取整個花來食用，雌花和雄花都會食用。1992年7~9月進行多天連續觀察時，記錄到獼猴食用昆蟲，包括蟲繭和停在葉片上或飛行中的昆蟲。台灣獼猴會將枯枝、枯葉翻轉過來覓食昆蟲，如果找到蟲繭，則將蟲繭及其所附著的葉片或枝條摘下，用牙齒咬開蟲繭，食用蟲繭內的蛹。此外，亦觀察到獼猴以手撲捉昆蟲，但無法看清所捉為何種昆蟲。實驗期間，所觀察到攝食蟲繭和翻找枯枝枯葉內蟲的記錄比以手撲捉昆蟲的記錄多。

（三）兩種觀察法之比較

1991年9月至1992年6月野外猴群活動的觀察，是以掃瞄及焦點取樣兩種方式交替進行，而1991年9~11月及1992年1~5月期間則兩種取樣方法皆收集到食性資料，故可就此段實驗期間兩種取樣方法所得的獼猴食性資料進行比較。

由掃瞄取樣所記錄到獼猴食用的植種較焦點取樣所記錄的多，分別為21種及19種，其中有14種植種由兩種取樣方法皆可記錄到，且這些植種大部分是屬於被食用比例較高的植種，雖然各植種由兩種取樣法所記錄到獼猴會食用的比例略有差異（表八）。兩種取樣方法所得獼猴食用比例最高的植種皆為構樹，但以掃瞄取樣所得構樹所佔的比例較高，五節芒及何首烏被食用的比例由兩種取樣方法所得結果差異較大。若就各月份的食性來看，除了5月以外，各月由兩種取樣方法所記錄到獼猴食用比例最高的植種是一致的，但所佔比例略有不

同。兩種取樣方法各自所記錄到獼猴食用的植種中，除了掃瞄取樣所得之基隆葡萄、墨點櫻桃及焦點取樣所得之串鼻龍、毛果柃木被食用比例較高外，其餘皆是獼猴食用率較低，或是僅記錄到一次的植種。

各月由掃瞄取樣所記錄到獼猴會食用的植物的部位數較焦點取樣所獲得的多，但由兩種取樣方法所得獼猴食用植物各個部位所佔比例的月間變化趨勢是一致的。9月、11月獼猴食用果實的比例較高，1~3月獼猴食用大量的莖和葉，4月時獼猴食用花的比例最高，到5月時獼猴食用果實的比例有上升的趨勢。

三、糞便分析與野外觀察結果之比較

由糞便分析與野外觀察共發現仁澤地區台灣獼猴至少食用51種植物，其中有32種為首度發現台灣獼猴會食用的新記錄植種（附錄一），而兩種方法所得台灣獼猴食用之植種與利用情形略有不同。猴糞分析中至少有楊桐、百香果、斯氏懸鉤子、蛇莓和針刺草5種植種及大部分尚未鑑定出的植種，是野外觀察中獼猴不會食用的植種，其中百香果、斯氏懸鉤子、蛇莓和針刺草屬於蔓藤類或地被植物，而澀葉榕、山紅柿和墨點櫻桃等會被觀察到會被台灣獼猴食用，在猴糞分析中也未發現其種子。其餘猴糞中被鑑定出的17種種子，在野外觀察時也同時記錄到獼猴食用其果實，但有些植種由兩種實驗方法所得被獼猴食用的情形有所不同。由猴糞分析結果顯示，獼猴食用幹花榕、雀榕、愛玉、山芎蕉、長梗紫芋麻、水冬瓜、紫珠、水麻和姑婆芋等植種的月份較觀察到獼猴食用的月份長，例如僅在9月時會觀察到獼猴食用山芎蕉，但5月及7~11月的猴糞中均含有山芎蕉的種子。

由於只有掃瞄取樣的方法在整段實驗時間都有使用，且其所得獼猴各月食用植物各個部位變化趨勢與焦點取樣結果大致相同，所以可將掃瞄取樣的結果，與猴糞分析所得各類食物之相對重要性進行比較。結果猴糞中各類食物的相對重要性有季節變化，與由掃瞄取樣所得獼猴食用各類食物的月變化趨勢一致（圖八、圖十二）。

動物性食物被利用的情形以猴糞分析的方

法可得較完整的資料。野外觀察時僅7~9月觀察到獼猴食用昆蟲，且除了可清楚看到獼猴食用蟲籬中的蛹之外，其他無法看到獼猴是食用何種昆蟲，但猴糞分析結果顯示，獼猴每月皆有食用昆蟲，且分辨出獼猴食用至少鞘翅目等五目昆蟲中的部分種類。

四、兩群猴群食性之比較

在分析仁澤地區台灣獼猴食性與食用各種植物部位的比例時，由於每月可觀察到的猴群不同，以及各猴群的活動地點有所差異，因此所得各個猴群的食性資料可能不同。1992年7~9月進行密集觀察時曾連續三個月記錄到在不同地點活動的兩個猴群（IN、JB猴群）的食性資料。所觀察到IN、JB兩猴群的活動地點沒有重疊。IN猴群主要在田古爾溪與R2間的山坡上活動，即R5路線所在的山坡。而JB猴群被觀察到的地點是沿著R1路線向南前進至仁澤山莊背後的山坡，以及森林遊樂區所在的山頭（圖十三）。

1992年7~9月以掃瞄採樣密集觀察的結果顯示，IN、JB兩猴群各月所食用的植物種數有差異，為避免二者所收集到的資料筆數不同所造成的偏差，僅就兩猴群各月所食用比例最高的五種食物來比較，兩猴群主要食用的植種仍有不同（表九）。雖然有些植種在同一月份兩群獼猴皆會食用，但若以其被食用比例的排名來看，同一植種在兩個猴群的排名大多不同，亦即被食用的比例有差異。僅7月時兩猴群食用比例最高的食物都是山黃麻果實。

若按食物類別區分，由7、8、9三個月的平均來看IN、JB兩個猴群食用各類食物的比例相差不大（圖十四），皆是食用果實的比例最高，昆蟲次之，但各月食用各類食物的比例有不同（圖十五）。1992年7~9月三個月中果實是IN、JB兩個猴群的主要食物來源，莖和葉的比例均不高。但8月時IN猴群食用昆蟲的比例相當高，JB猴群則是在7月份吃較多的昆蟲。

由1992年7~9月IN、JB兩個猴群的食性資料比較顯示，在不同地點活動的兩個猴群，其各月所食用的植種及各植種所佔的重要性以及食用各類食物的比例均有所不同。

五、IN猴群各月食性變化

由於不同猴群的食性有所不同，若僅針對連續觀察到的IN猴群的資料進行分析，可較精確追蹤同一猴群的月間食性變化。

根據1991年10月、12月及1992年1~9月（6月除外）觀察到IN猴群的活動，記錄到IN猴群所食用的植物種類共有32種以及昆蟲（表十）。IN猴群各月食用比例最高的植物部位如表十一。1991年12月至1992年2月IN猴群主要食用蔓藤類的莖和葉，包括山葛、何首烏、串鼻龍以及數種尚未鑑定出來的蔓藤類植物，1月時猴群食用山葛的比例較他種蔓藤類高。3月時IN猴群食用構樹嫩葉和芽苞的比例最高，4月時則大量食用構樹的花。5月時IN猴群食用構樹葉的比例最高，此外，當猴行至墨點櫻桃及九丁樹時，整個猴群都在樹上取食果實。7月時IN猴群食用山黃麻果實的比例最高，同時食用構樹以及大葉楠果實的比例也不低。8月時IN猴群食用比例最高的食物是昆蟲。9月時IN猴群食用山紅柿果實的比例最高，曾觀察到IN猴群中的九隻獼猴同時取用山紅柿果實。

若按食物類別區分，IN猴群每月食用各類食物的比例有月間變化（圖十六）。10~2月（11月除外）IN猴群主要食用莖和葉。3月時IN猴群食用葉和芽苞的比例相近。4月IN猴群主要食用花。IN猴群食性中，果實所佔的比例隨著夏季的來臨而增加，即5~9月（8月除外）IN猴群食用較高比例的果實，但8月時因為猴群食用昆蟲的比例高，所以果實佔的比例較低。

六、食性與棲地

依據每月對實驗地植物之開花結果期的調查顯示，實驗地中各月結果的植物種數不同（圖十七）。而綜合當地台灣獼猴食用的9種主要植種：大葉楠、山黃麻、構樹、牛乳榕、稜果榕、九丁樹、山香圓、水冬瓜和山紅柿之結果量顯示，此9種植種的主要結果期是在6~9月，5月和10月也有結果，但量較低。故夏、秋兩季，5~10月是仁澤地區結果植種及結果量較高的時期，同時也是獼猴食用果實比例較

高的月份。雖然一年之中各月份記錄到長有葉的植物種數差異不大，尤其蔓藤類及常綠闊葉樹的葉片全年皆有，但當12~4月時結有果實的植種及結果量變少了，獼猴主要食用構樹的芽苞和花以及多種蔓藤類植物的莖和葉。

伍、結論

研究野生動物食性的方法相當多，例如直接觀察動物之攝食行為（Oates, 1988；Nakagawa, 1989；Grether et al, 1992），胃含物或排遺分析（Putman, 1984），餵食實驗（Barker, 1987）等，但值得注意的是，每一種實驗方法均有其不足的地方，無法對實驗對象的食性有最完整的了解，且由於實驗對象本身的狀況不同，故由不同實驗方法所獲得的食性資料的完整性不相同。所以同時使用多種方法進行食性研究可以得到較完整的食性資料。

本研究以野外觀察和糞便分析兩種實驗方法進行台灣獼猴之食性研究，發現此兩種研究方法各有其優缺點。野外觀察實驗可經由直接對獼猴攝食行為的觀察記錄得知獼猴所食用的植種及其所食用的植物部位，並可記錄進行攝食行為的個體特徵，及描述其攝食行為，同時可估計獼猴吃各類食物的量。但由於每月觀察時無法看到實驗地內所有猴群的活動，且每次所觀察到猴群的時間長短與活動狀況也不同，天候不佳或地形崎嶇亦會影響觀察，猴隻食用各種食物時可被觀察到的程度也有差異，尤其猴群在地面或濃密的植被中的攝食行為不容易觀察到。這些因素均會影響野外觀察資料的完整性。例如比較IN、JB兩猴群之食性顯示，不同猴群各月所食用的植種及各植種所佔的重要性均有不同，如果觀察時只收集到其中一群的資料其結果就會有所偏差。猴糞中所分析出來獼猴會食用的百香果、斯氏懸鉤子、蛇莓、針刺草、水麻和姑婆芋等均是屬於蔓藤類或地被植物，獼猴在進食這些植種時不易被觀察到，其重要性在野外觀察中就無法充分被表現。此外，野外觀察僅7至9月記錄到獼猴食用昆蟲，且絕大部分是觀察到獼猴攝食不飛行的蟲，例如：蟲繭、枯葉中的蟲，但每月的猴糞

樣本中均含有昆蟲碎片，顯示野外觀察獼猴食用昆蟲的記錄也會有相當大的偏差。而11月時野外觀察記錄獼猴食用果實的比例高達90%以上，而由糞便中果實碎片所佔的相對重要性並不高於40%，此項結果的差異，可能是當月所觀察到的猴群固定在茄冬和澀葉榕兩棵樹上達五個小時，而未記錄到獼猴其他的覓食行為，所造成的誤差。因此除非動物已完全習慣於觀察者在旁而不受影響，並且觀察的時間密集持續，儘量能收集每群猴群的資料，否則單以野外觀察所獲得的獼猴食性資料並不完整，且可能有觀察上的誤差。

實驗室內糞便分析法所分析的猴糞均是每月從整個實驗區域所收集到的，所以由此方法所得各月的獼猴食性資料，較少因各月觀察差異所形成的誤差。但由於各月所能收到的樣本數不同，且有些月份樣本數極少，顯示猴群活動的狀況亦可能影響樣本收集，進而影響到分析結果的代表性。此外猴糞內含物是食物經過腸胃道消化後的殘餘物質，所以不容易分辨其為何種植種或動物，尤其是莖葉的部分。且各類食物被咀嚼及消化分解的程度也有所不同（Putman, 1984），故猴糞中各類食物的含量並不一定能代表獼猴所吃各類食物的量。因此，同時以野外觀察和糞便分析兩種實驗方法進行台灣獼猴之食性研究，可以彌補彼此方法上的不足，使得我們獲得較完整的台灣獼猴的食性資料。

此外，儘管兩種方法各有其優缺點，且對於某些食物種類重要性的估算結果並不相同，但兩種方法所得仁澤地區台灣獼猴食用各類食物比例變化的趨勢仍極為相似，均是以夏季食用果實與昆蟲的比例較高，冬季食用莖和葉的比例較高。

比較猴糞分析結果以出現頻度和相對重要性兩種方式表示優缺點，出現頻度可將排遺中存在但量少，而以相對重要性分析時無法顯示出來的部分，如昆蟲及花的重要性表現出來，顯示獼猴全年（2月以外）均有食用昆蟲，而3、4月時花的重要性提升。但因為出現頻度分析方式是以每個樣本含該成分與否來表示，常會高估了較少利用的食物被利用的程度（Corbett, 1989）。例如猴糞中昆蟲碎片出現

頻度的月變化，與其在各月所佔相對重要性的變化類似，但各月食用昆蟲的比例，並不如出現頻度所顯示，除了12月以外，其餘月份皆高於50%。而相對重要性是量化每個樣本中所含各類食物碎片的含量，其所顯示各類食物重要性的季節變化，與觀察所得獼猴食用各類食物比例的季節變化一致，但利用比例較低的成分，如昆蟲與花的重要性往往就因此而被忽略不計了。

1991年9月至1992年6月野外觀察期間曾以焦點取樣和掃瞄取樣交替進行觀察，收集猴群的攝食資料。兩種取樣方法亦各有其優缺點及適用的情形（Clutton-Brock, 1974）。由於猴隻攝食各種食物時被觀察到的程度有所不同，所以瞄取樣往往會取較明顯的個體或行為而造成偏差。採用焦點取樣時若是隨機選取觀察的對象，以及是由觀察者決定觀察之起始，則可以避免以上的誤差。但焦點取樣在單位時間內所能獲得的資料較掃瞄取樣來的少，所以在野外實驗動物不適應觀察者的狀況下，焦點取樣不容易收集到足夠的資料。

由觀察期間焦點取樣與掃瞄取樣所得結果顯示，掃瞄取樣所記錄到獼猴食用的植物較焦點取樣所記錄的多，雖然由焦點取樣所記錄到獼猴曾食用的植物，並不完全包含於掃瞄取樣所記錄到的，但除了5月以外，各月由兩種取樣方法所記錄到獼猴食用比例最高的植物是一致的。5月時以掃瞄取樣所得獼猴食用構樹的比例最高；但焦點取樣之結果則以九丁樹佔比例最高，而第二高比例的植物才是構樹，此差異可能是焦點取樣的總攝食時間太少，以及焦點取樣並非均勻分布在該月整個觀察時段內所致。如就獼猴食用植物各個部位的情形來看，各月由掃瞄取樣所記錄到獼猴會食用的植物的部位數較焦點取樣所獲得的多，且由兩種取樣方法所得各種植物的部位被食用比例的月間變化趨勢一致。而實驗期間猴群發現觀察者時大多會發出叫聲，且有些個體會停止正在進行的行為，快速離開原本所在的位置，由此可知猴群尚未完全適應觀察者的存在。因此，掃瞄取樣應是較適用於本實驗的收集野外猴群食性資料的方法，也因此實驗後期1992年7月至9月即是僅以掃瞄取樣收集仁澤猴群之食性資料。

1991年10月至1992年9月實驗期間由掃瞄取樣所得，全年仁澤地區台灣獼猴食用植物不同部位的比例有不同。第一種計算方法得到全年各月獼猴平均食用果實所佔比例為38.3%；植物的其他部位佔57.9%；而動物性食物佔3.9%。若用第二種計算方法則得到獼猴食用植物各個部位的比例，以果實所佔比例最高，達57.3%；其他的植物部位佔29.1%，而動物性食物佔13.7%。但由於每月所收集到的攝食記錄次數不一樣多，以夏季時密集觀察所收集到的攝食記錄最多，而由結果顯示夏季時獼猴食用果食比例較高，所以以第二種計算方式所得獼猴食用果實比例可能被高估了。但因為其他地區台灣獼猴之研究，以及其他種獼猴之食性研究的結果是採用第二種計算方式所得，所以在比較各地區台灣獼猴之食性，或是比較不同種獼猴之食性時，是採用第二種計算方式所得之結果。

以往對多種獼猴之食性研究顯示，獼猴屬的獼猴主要食用果實和種子（Lindburg, 1977；Maruhashi, 1980；Wheatley, 1980；Caldecott, 1986）。恆河猴、馬來猴（*Macaca fascicularis*）、豬尾猴（*M. nemestrina*）、*M. nigra*及日本獼猴的夏季食性中果實和種子所佔比例皆高於70%。同時，Caldecott（1986）綜合多種獼猴食性表示，獼猴屬的獼猴食入各類食物的重量以果實和種子所佔比例最高達50～90%，植物其他部位佔10～30%，動物性食物佔1～10%。以上的研究結果顯示，獼猴是屬於食果性的動物。但仁澤地區及其他地區台灣獼猴的研究均顯示，台灣獼猴會選擇食用果實，但其食性中果實和種子所佔的比例較其他種獼猴為低。此一結果是由於計算食物比例的方式不同，或是反映台灣獼猴較不傾向食果性，還是受環境中所提供的果實產量影響，值得進一步研究。

但是由本實驗及其他低、中海拔地區之猴群研究顯示，榕屬植物果實成熟時的月份，果實是當地台灣獼猴的主要食物來源，當果實缺乏時，蔓藤植物之葉片才成為這些地區獼猴的主要食物來源（吳與林，1987；林與盧，1989；林與盧，1990）。故台灣獼猴在所棲息環境同時提供果實及葉片兩種資源時，仍會優

先選擇食用果實，食果傾向相當高。當果實缺乏時，台灣獼猴是以蔓藤類植物之葉片或莖為主要食物，但少食用同時存在的常綠闊葉樹的葉片，本研究所記錄到的獼猴新記錄食用植種中，有一半的植種是屬於蔓藤植物和草本植物。以往台灣獼猴的研究亦曾提及獼猴會食用蔓藤類，但除了山葛以外並未辨認出其他植種，本研究鑑定出獼猴會食用的蔓藤類至少有8種，其中山葛、串鼻龍及何首烏的莖條和葉片更是仁澤地區台灣獼猴的冬季主要食物來源。可能蔓藤類葉片含纖維及次級產物（secondary compound），例如可能會妨礙獼猴消化之丹寧酸 tannin 和生物鹼 alkaloid (Richard, 1985) 的量較常綠闊葉樹的葉片低。且獼猴同時食用多種蔓藤類的葉片，可能可以避免累積單一毒素的量過 (Clutton-Brock, 1975)。

綜合以上結果，本研究仍有一些需要改進的地方。由於實驗期間各月所收集到猴群的攝食資料筆數有所差異，且有些月份攝食記錄次數低於10次，如此其結果之代表性有所不足，可能有偏差 (Aldrich-Blake, 1980)。此外，靈長類通常須要經過一段時間方能習慣 (habituation) 觀察者的存在，而在觀察對象習慣察者持續的存在時，才能較有系統的收集資料 (Chivers, 1980)，所以觀察者最好是與觀察對象之間有一段連續的長時間的接觸，如此觀察對象較可能在較短的時間內習慣觀察者的存在。比較1992年7~9月密集觀察與其餘實驗時段工作天較分散二者實驗進行的狀況，密集觀察的方式較能掌握猴群活動的地點及其行進路線，花費在尋找猴群的時間較少，而真正用在觀察記錄猴群活動的時間較多，並且猴群也較能適應觀察者的出現，如此才能在較近的距離以不干擾猴群活動的情況下收集資料，因此密集觀察的方式可以收集到較多且較完整的資料，其結果會較具代表性。

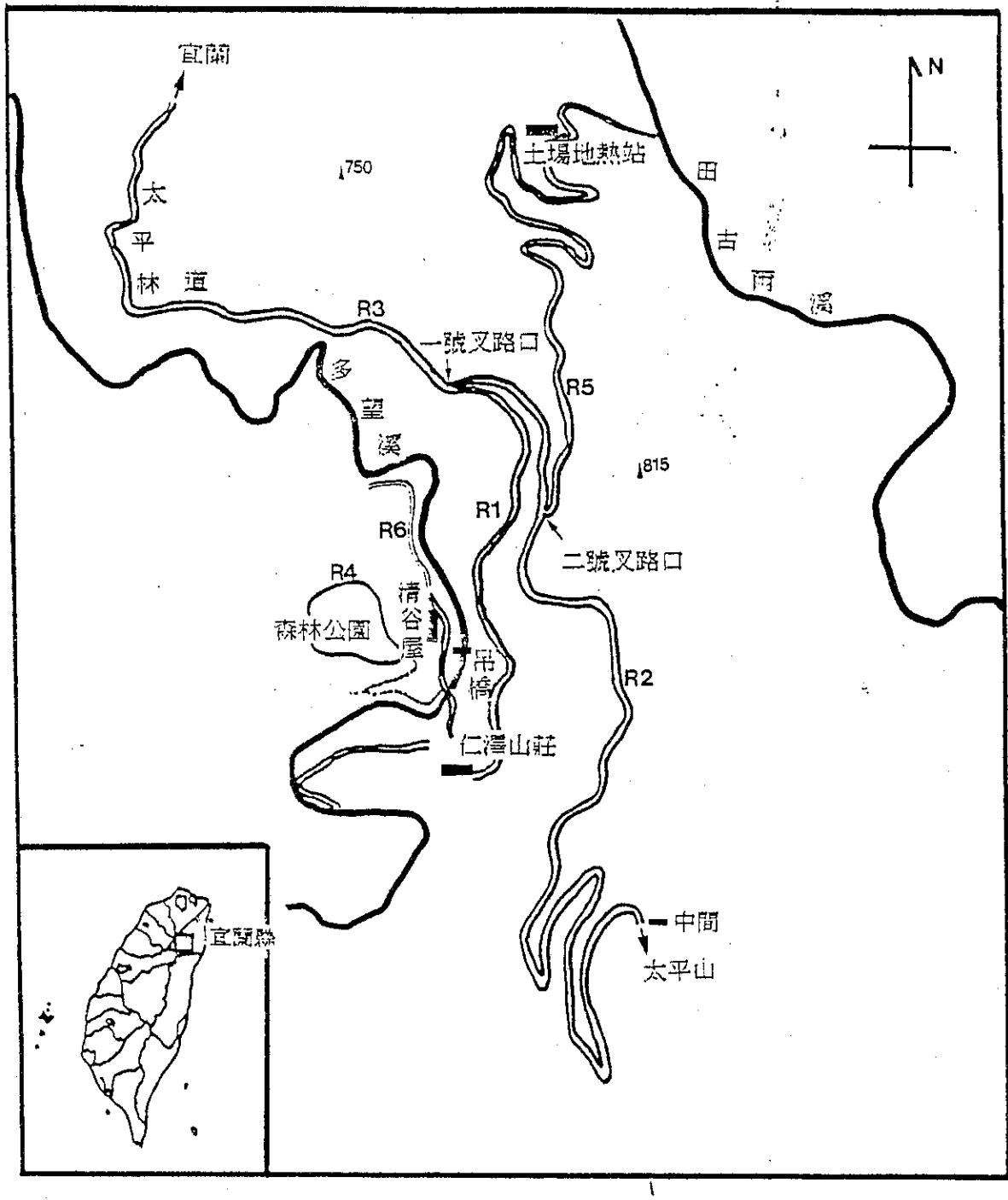
陸、引用文獻

成其琳，1989。太平山森林遊樂區計畫，p12
~13。

- 李玲玲、林曜松，1986。台灣獼猴 (*Macaca cyclopis*) 的分布與現有族群之初步調查，行政院農業委員會，26頁。
- 李玲玲，1991。台灣獼猴的研究現況，中華民國第一屆國際野生動物保育研討會，行政院農業委員會，p.290~304。
- 吳海音、林曜松，1988。墾丁地區台灣獼猴 (*Macaca cyclopis*) 的行為與生態研究，行政院農業委員會，107頁。
- 林曜松、盧堅富、李玲玲，1988。玉山國家公園楠梓仙溪林道台灣獼猴 (*Macaca cyclopis*) 之族群分布與棲地利用研究，行政院農業委員會，51頁。
- 盧堅富、林曜松，1989。太魯閣國家公園中橫路段（太魯閣至文山段）沿線台灣獼猴資源之調查研究，太魯閣國家公園管理處印製，21頁。
- 盧堅富、林曜松，1990。太魯閣國家公園中橫路段（文山至大禹嶺段）沿線台灣獼猴資源之調查研究，太魯閣國家公園管理處印製，23頁。
- Aldrich-Blake, F. P. G. 1980. Long-tailed macaques. in Chivers, D. J. (ed.), Malayan forest primates-ten years' study in tropical rain forest Plenum Press, N. Y., p. 147-162.
- Altmann, J. 1974. Observational study of behavior: Sampling methods. Behaviour, 49: 227-247.
- Baker, C. M. 1987. Feeding habits of the water mongoose (*Atilax paludinosus*). Z. Sangetierkunde, 53: 1141-1152.
- Caldecott, J. O. 1986. An ecological and behavioural study of the pig-tailed macaque, *Contri. to Primat.*, Vol. 21.
- Chapman, C. A., and Fedigan, L. M. 1990. Dietary difference between neighboring *Cebus capucinus* groups: Local traditions, food availability or responses to food profitability? *Folia Primatol.*, 54: 177-186.

- Chivers, D. J. 1980. Introduction. in Chivers, D. J. (ed.), Malayan forest primates-ten years' study in tropical rain forest. Plenum Press, N. Y., p. 1-24.
- Clutton-Brock, T. H. 1974. Activity patterns of red colobus (*Colobus badius tephrosceles*). *Folia Primat.*, 21: 161-187.
- Clutton-Brock, T. H. 1975. Feeding behavior of red colobus and black and white colobus in East Africa. *Folia Primatol.*, 21: 161-187.
- Corbett, L. K. 1989. Assessing the diet of dingoes from faeces: a comparison of three methods. *J. Wildl. Manag.*, 53(2): 343-346.
- Eudey, A. A. 1980. Pleistocene glacial phenomena and the evolution of Asian macaques. in Lindburg, D. G. (ed.), The macaques: studies in ecology, behavior and evolution. Van Nostrand Reinhold Company, N. Y., p. 52-83.
- Grether, G. F., Palombari, R. A., and Rodman, P. S. 1992. Gibbon foraging decisions and the marginal value model. *J. of Primatol.*, 13: 1-17.
- Kamil, A. C., Krebs, J. R., and Pulliam, H. R. 1987. Foraging behavior. Plenum Press, N. Y., p. 1-667.
- Korschgen, L. J. 1980. Procedures for food-habits analysis. in Schemnitz, S. D. (ed.), Wildlife Management Techniques Manual, p. 113-127.
- Lawes, M. J. 1991. Diet of samango monkeys (*Ceropithecus mitis erythrarchus*) in the cape vidal dune forest, South Africa. *J. Zool., Lond.*, 224: 149-173.
- Leopold, B. D., and Krausman, P. R. 1986. Diets of 3 predators in Big Bend National Park, Texas. *J. Wildl. Manage.*, 50(2): 290-295.
- Lindburg, D. G. 1977. Feeding behavior and diet of rhesus monkey (*Macaca mulatta*) in a Siwalik forest in north India. in Clutton-Brock, T. H. (ed.), Primate ecology. Academic Press, London, p. 223-249.
- Maruhashi, T. 1980. Feeding behavior and diet of the Japanese monkey (*Macaca fuscata yakui*) on Yakushima Island, Japan. *Primates*, 21(2): 141-160.
- Nakagawa, N. 1989. Feeding strategies of Japanese monkeys against deterioration of habitat quality. *Primates*, 30(1): 1-16.
- N. R. C. 1981. Techniques for the study of primate population ecology. National Academy Press, Washington, D. C.
- Oates, J. F. 1988. The diet of the olive colobus monkey, *Procolobus verus*, in Sierra Leone. *Inter. J. of Primatol.*, 9(5): 457-478.
- Pollock, J. I. 1977. The ecology and sociology of feeding behavior in *Indri indri*. in Clutton-Brock, T. H. (ed.), Primate ecology. Academic Press, London, p. 38-68.
- Putman, R. J. 1984. Facts from faeces. *Mammal Rev.*, 14(2): 79-97.
- Richard, A. F. 1985. Primates in nature, W. H. Freeman and Company, N. Y., p. 126-162.
- Waser, P. 1977. Feeding, ranging and group size in the mangabey *Cercopithecus albigena*. in Clutton-Brock, T. H. (ed.), Primate ecology, Academic Press, London, p. 183-222.
- Wheatley, B. P. 1980. Feeding and ranging of East Bornean *Macaca fascicularis*. in Lindburg, D. G. (ed.), The macaques: studies in ecology, behavior and evolution. Van Nostrand Reinhold Company, N. Y., p. 215-246.

Wise, M. H., Linn, I. J., and Kennedy, C. R.
1981. A comparison of the feeding biology
of mink *Mustela vison* and otter *Lutra*
lutra. *J. Zoo. Lond.*, 195: 181-213.

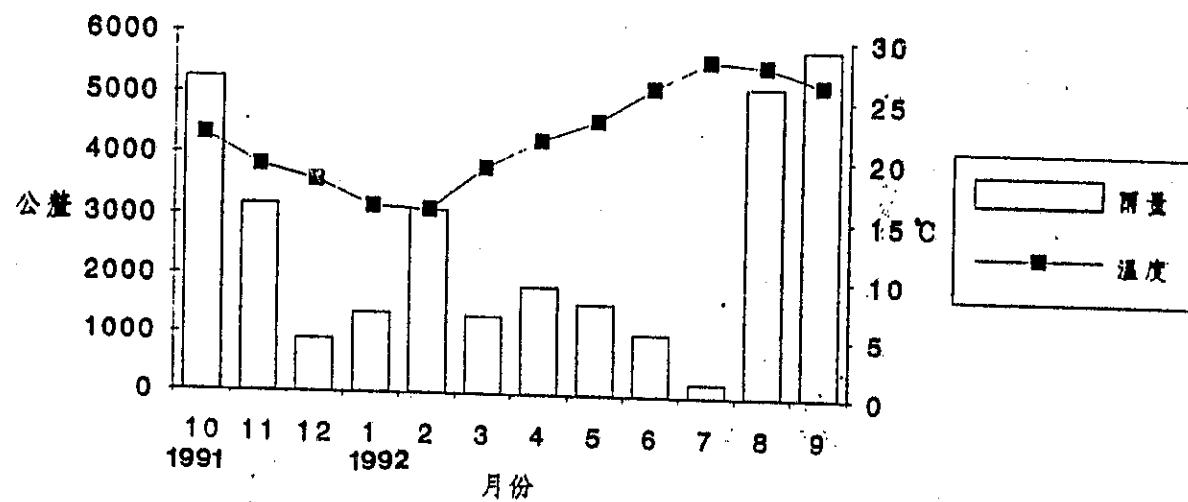


圖一、仁澤地區實驗地位置圖，

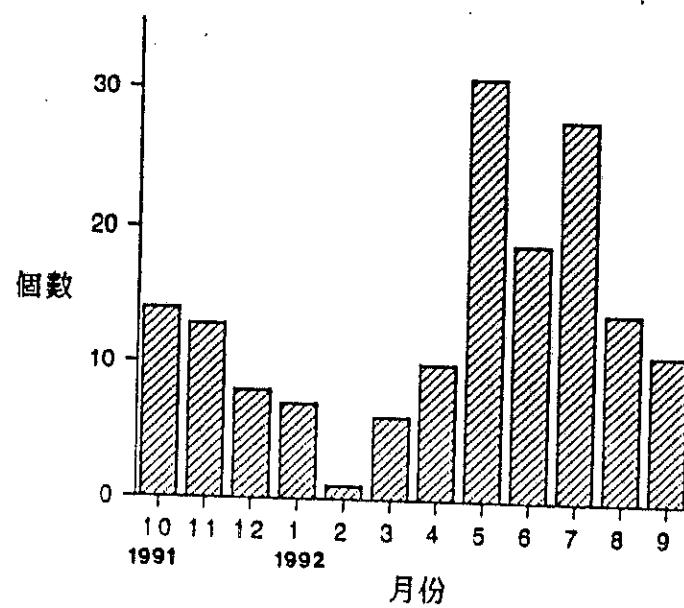
R1~R6為觀察行進路線

— 河流

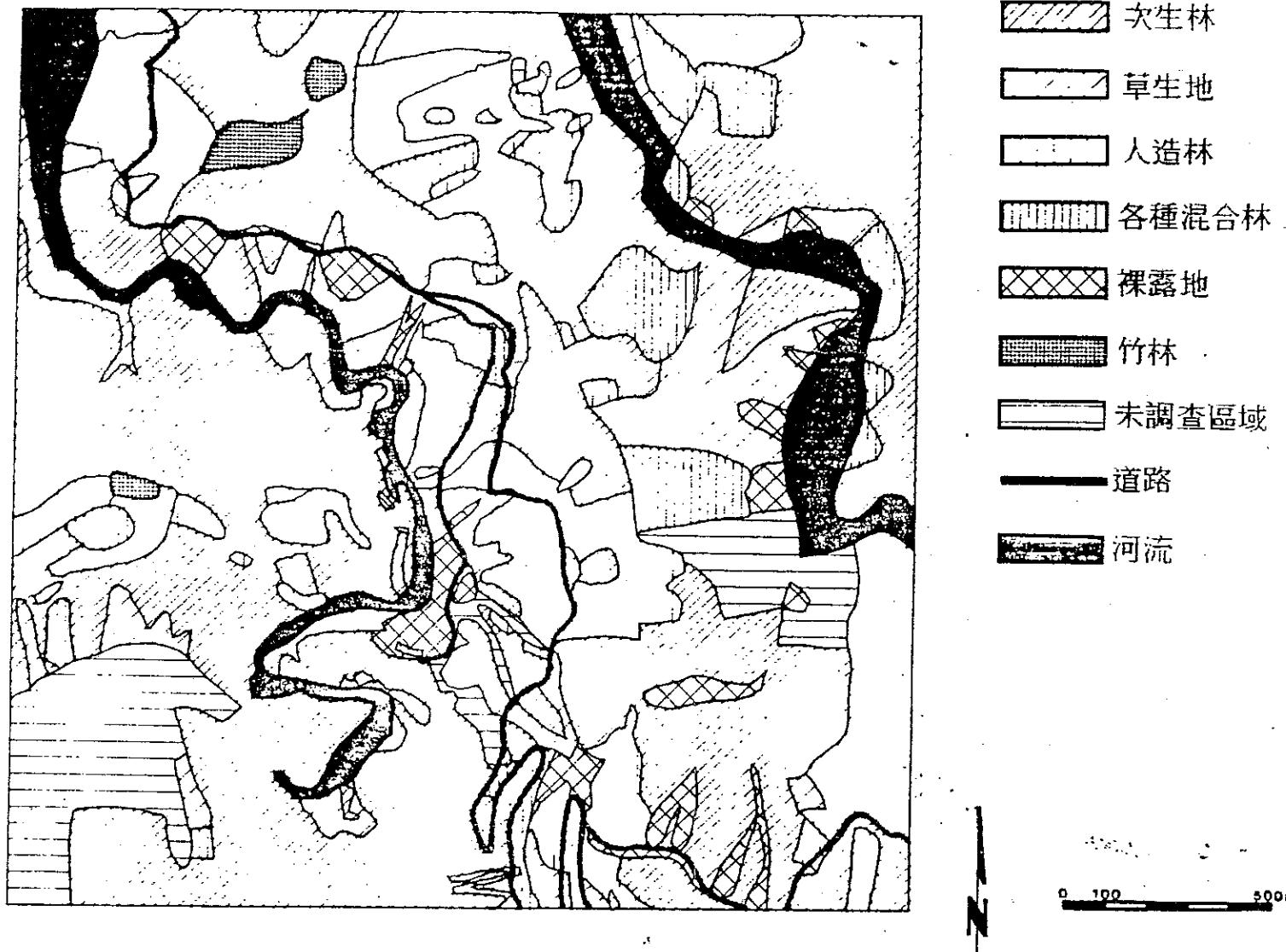
— 道路



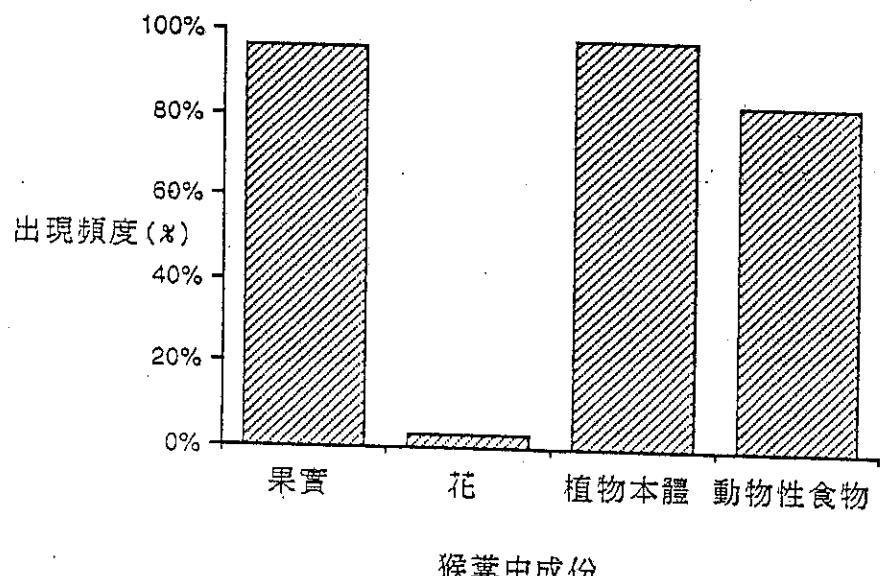
圖二、1991年10月至1992年9月宜蘭地區各月月均溫及總雨量



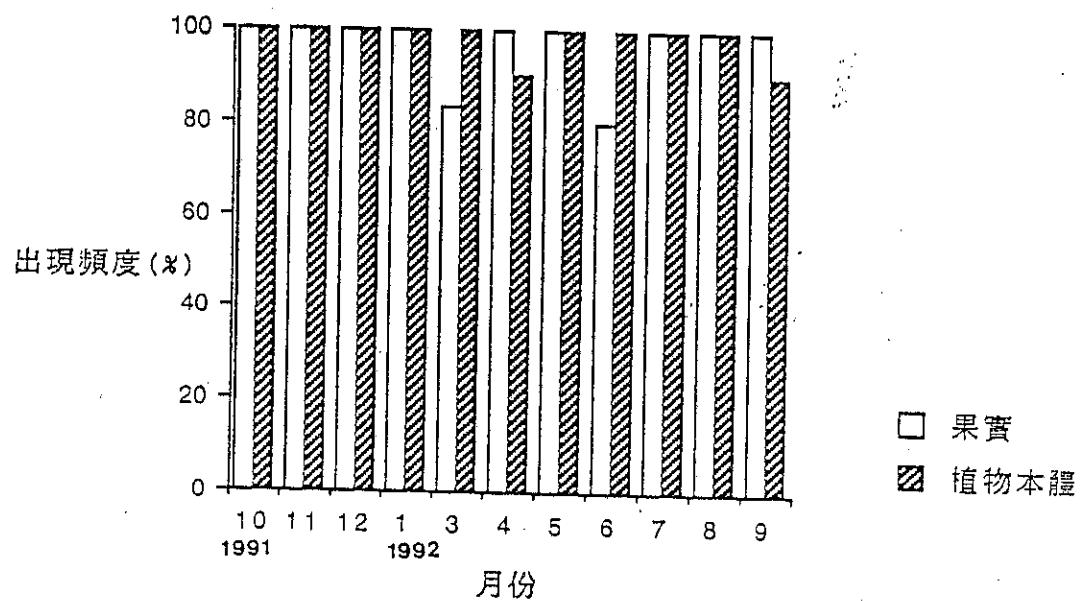
圖四、1991年10月至1992年9月各月由仁澤地區所收集到之猴糞數



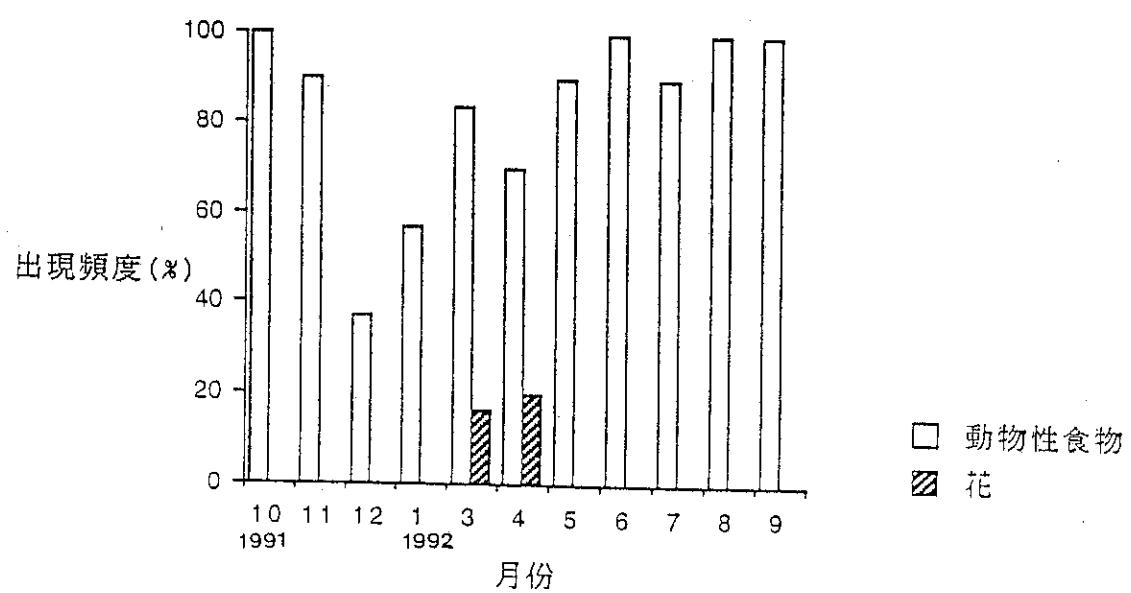
圖三、仁澤地區實驗地植被圖 (Kawamura, 1987)



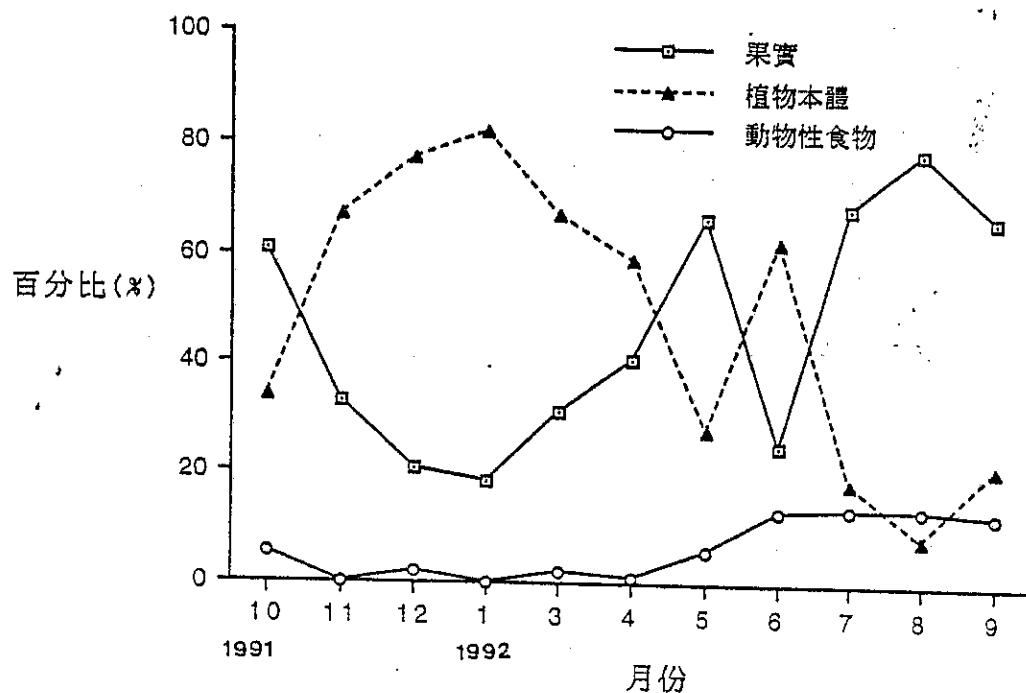
圖五、1991年10月～1992年9月（2月除外）仁澤地區
猴糞中各類食物成份之出現頻度



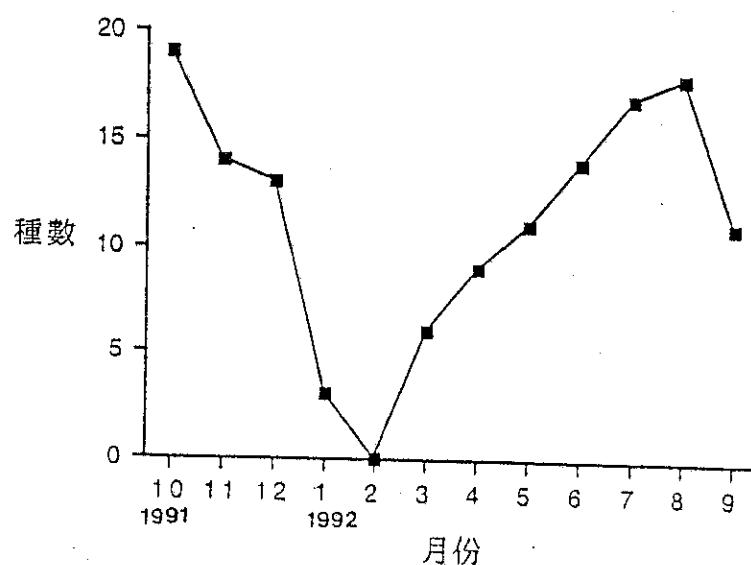
圖六、1991年10月～1992年9月（2月除外）仁澤地區各月猴糞樣本中果實及植物本體之出現頻度($n=101$)



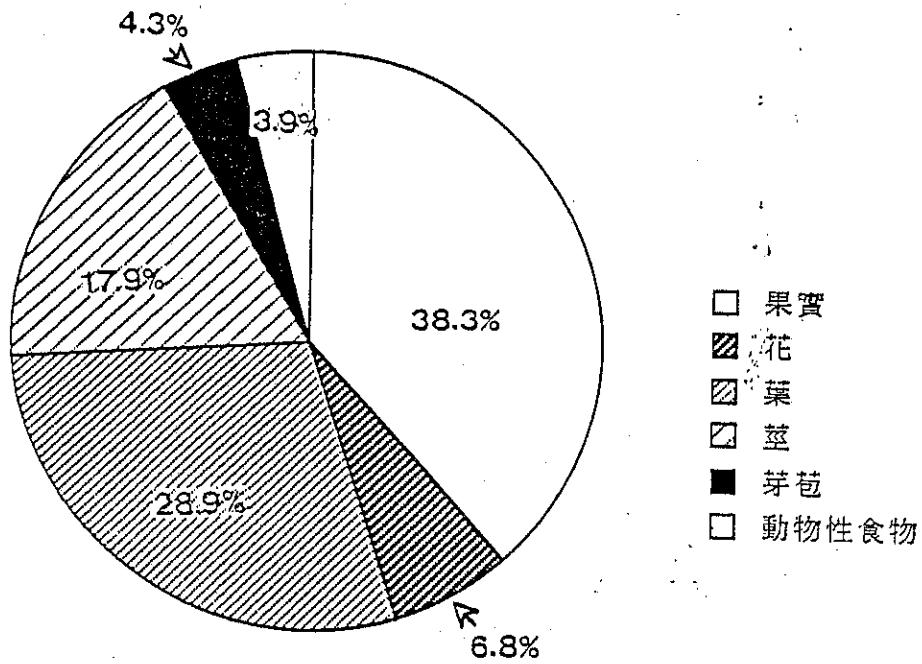
圖七、1991年10月～1992年9月（2月除外）仁澤地區各月猴糞樣本中動物性食物及花之出現頻度($n=101$)



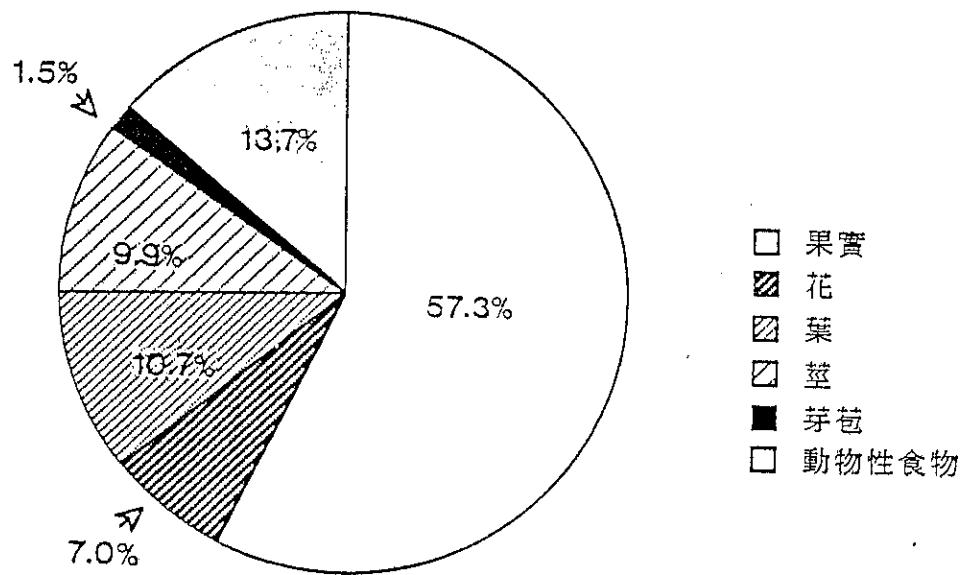
圖八、1991年10月至1992年9月(2月除外)各月猴糞樣本中所含各類食物之相對重要性有季節變化



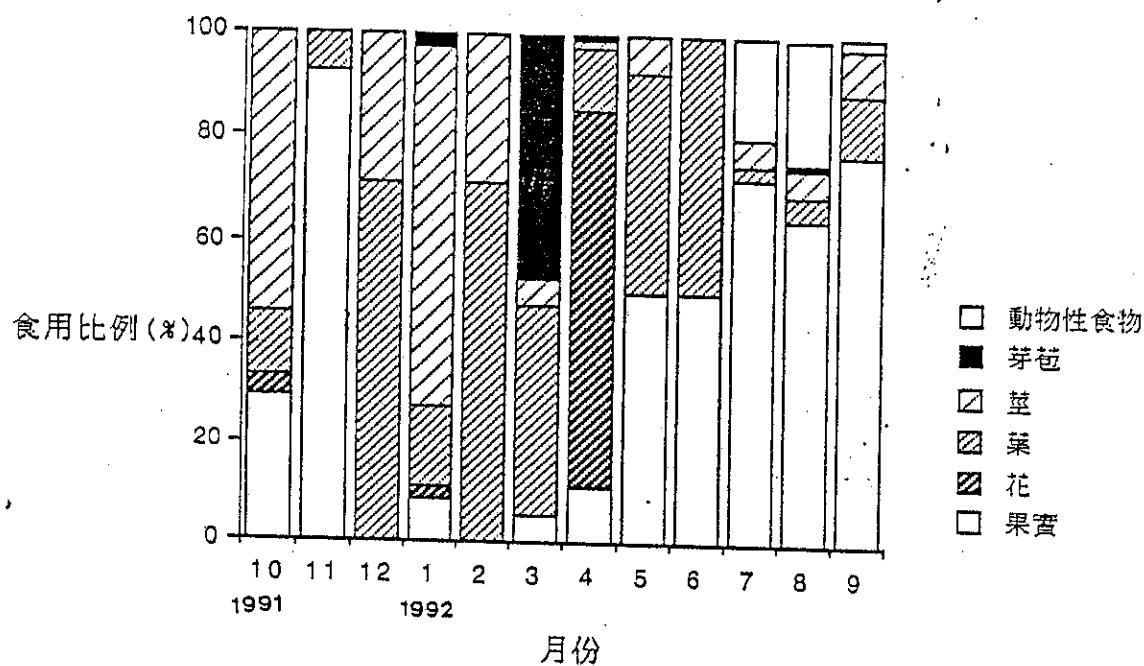
圖九、1991年10月至1992年9月各月猴糞所含果實種數



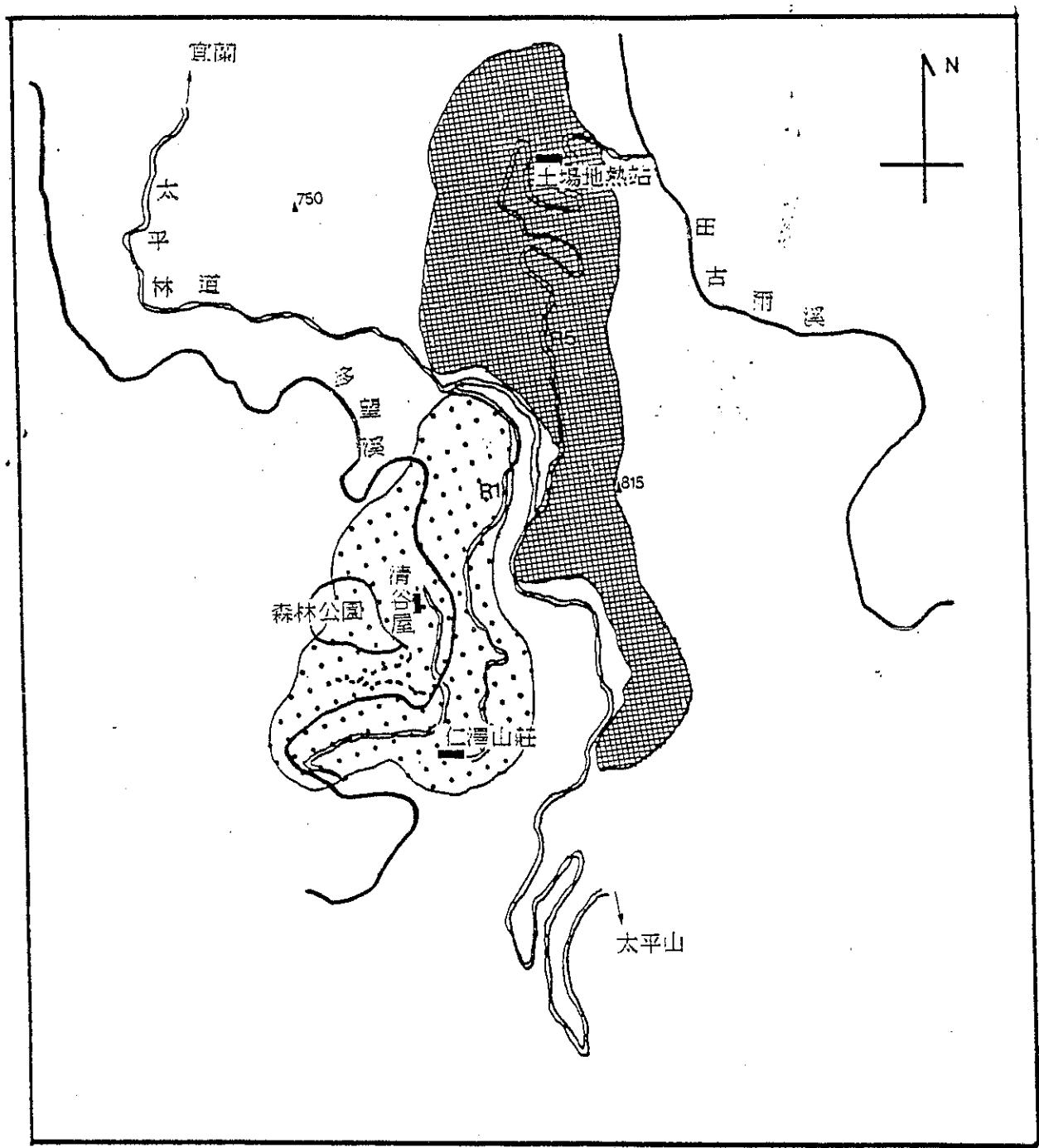
圖十、掃瞄取樣所得仁澤地區台灣獮猴全年各月平均食用各類食物之比例



圖十一、掃瞄取樣所得仁澤地區台灣獮猴全年食用各類食物之比

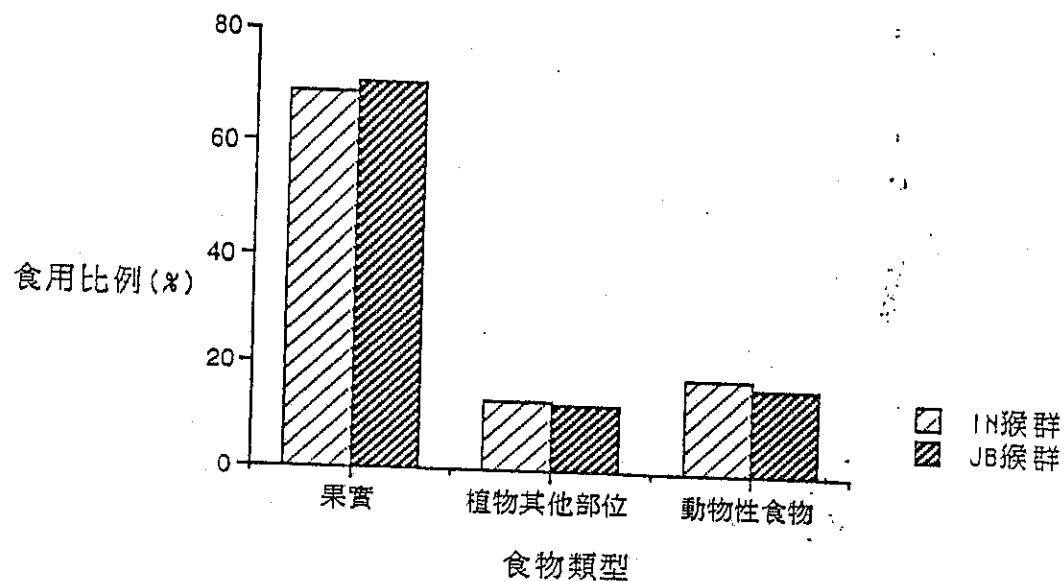


圖十二、以掃瞄取樣所得仁澤地區台灣獼猴各月食用各類食物之比例

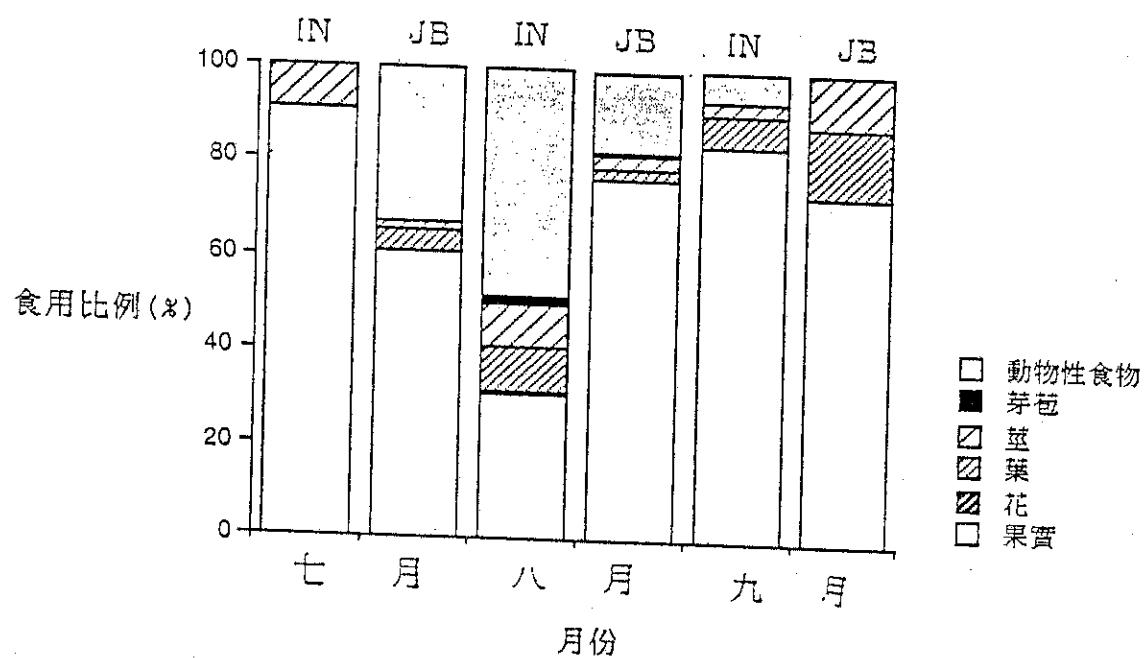


圖十三、仁澤地區IN、JB兩猴羣之活動地點

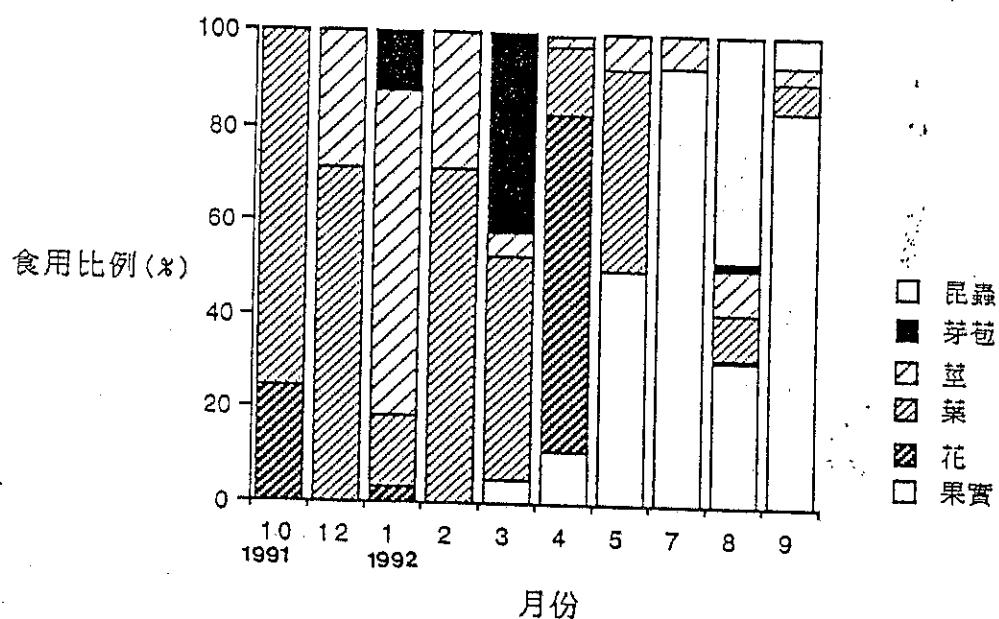
JB: ⊙ 河流
 IN: ● 道路



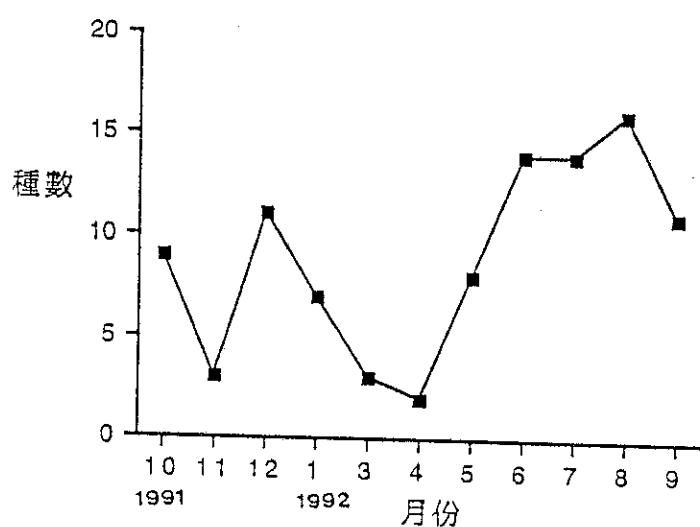
圖十四、1992年7～9月仁澤地區IN、JB兩猴羣食用各類型食物之比例



圖十五、1992年7～9月仁澤地區IN、JB兩猴羣之食性比較



圖十六、仁澤地區IN猴羣各月食用各類食物的比例



圖十七、1991年10月至1992年9月(2月除外)仁澤實驗地內調查到各月結有果實的植種數

表一、仁澤地區各月份猴糞中鑑定出的果實種類及其出現頻度

植種\時間	1991			1992								
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
大葉楠										0.3	0.11	0.3
構樹										0.3	0.11	
牛乳榕	0.3									0.1	0.67	0.8
幹花榕	0.6	0.3	0.13				0.1			0.11	0.3	
雀榕	0.1	0.1		0.14				0.5	0.5	0.5		
愛玉	0.7					0.33	0.2			0.2	0.22	0.4
山黃麻			0.13							0.11	0.4	
山香圓	0.6									0.1	0.78	0.8
紫珠	0.1	0.5	0.38							0.1	0.22	0.2
木冬瓜		0.2						0.2	0.3	0.3		
○ 楊桐			0.63									
山芎蕉	0.3	0.2								0.2	0.22	0.3
水麻							0.1					
長梗紫莢麻	0.1	0.88	0.57				0.7	1.0				
○ 斯氏懸鉤子								0.5	0.3			
○ 蛇莓								0.2	0.4			
姑婆芋								0.8	0.22	0.4		
基隆葡萄									0.11			
鵝掌藤			0.38									
青牛膽	0.1											
○ 百香果								0.2				
○ 鈺刺草	0.2	0.4	0.75									
樣品數	10	10	8	7	1	6	10	10	10	9	10	
總植種數	19	14	13	3	0	6	9	11	14	17	18	11
○ 表觀察時未曾發現獼猴食用的植種												

數字下畫線者為出現頻度超過50%者

表二、仁澤地區野外觀察台灣獼猴所食用的植物及其部位

科名	植種＼食用部位	果實	花	葉	莖	芽苞	樹皮
樟科	大葉楠	*		*	*		
	○台灣雅楠	*					
桑科	構樹	*	*	*	*	*	*
	牛乳榕	*		*	*	*	*
	雀榕	*					
	渥葉榕	*					
	幹花榕	*					
	九丁樹	*					
	愛玉	*					
	小葉桑	*		*	*	*	*
大戟科	茄冬	*		*	*		
	白匏子		*	*			
	野桐					*	
薔薇科	山枇杷	*					
	○墨點櫻桃	*					
	○櫻樹	*					
	○欒葉懸鉤子	*					
榆科	山黃麻	*				*	*
水冬瓜科	○水冬瓜	*			*	*	*
省沽油科	○山香圓	*					
芭蕉科	○山芎蕉	*					
柿樹科	山紅柿	*					
茶科	○毛果柃木	*					
杉科	○柳杉		*		*	*	
	○廣葉杉					*	
千屈菜科	九芎		*				
棕櫚科	○山棕	*					
馬鞭草科	紫珠	*					
五加科	○蓬草			*			
	○鵝掌藤	*					
旌節花科	○通條木					*	
尋麻科	水麻	*	*				
	○長梗紫苧麻	*					
禾本科	○五節芒			*		*	
	○颱風草				*		
旋花科	山葛		*		*	*	
瓜科	○青牛膽	*			*	*	
毛茛科	○串鼻龍			*		*	
蓼科	○何首烏	*			*		
葡萄科	○基隆葡萄	*					
蘿藦科	○毬蘭		*		*		
天南星科	○姑婆芋	*					
	○柚葉藤	*					
菊科	○昭和草			*			
	○蔓黃苑				*		
莎草科	○大莞草	*					

○表台灣獼猴食物之新記錄種

表三、焦點取樣記錄到仁澤地區各月台灣獼猴攝食總時間及所吃植物種類

植種＼時間	1991.					1992.			
	9	10	11	1	2	3	4	5	
構樹	*			*		*	*	*	*
渥葉榕			*						
幹花榕	*								
九丁樹									*
茄冬			*						
野桐				*					
搭葉懸鉤子	*								
墨點櫻桃								*	
山黃麻	*								
水冬瓜	*			*					
山香圓	*								
山紅柿		*							
毛果柃木								*	
山芎蕪	*								
五節芒	*								
山葛				*	*				
青牛膽								*	
串鼻龍				*	*				
何首烏				*	*				
攝食總時間 (min.)	44.8	20.9	11.4	77.8	20.4	25.1	17	14.5	
觀察總時間 (min.)	58	21	13.5	99	31	27	20	18	
取樣到之獼猴隻數	11	5	4	12	8	5	4	6	

表四、焦點取樣所得台灣獼猴每月攝食比例最高的植種及其部位

時間	植種	食用時間比例	部位	所佔比例
1991.9	山黃麻	57.3%	果實	100.0%
10	構樹	76.1%		100.0%
11	濕葉榕	73.8%		100.0%
1992.1	山葛	44.1%	莖	87.1%
2	山葛	38.0%	葉	64.5%
3	構樹	60.2%	葉	66.8%
4	構樹	73.9%	花	92.3%
5	九丁樹	58.3%	果實	100.0%

表五、以掃瞄取樣所得仁澤地區各月台灣獼猴所食用的植物

植種＼時間	1991			1992								
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
大葉楠										*	*	*
台灣雅楠												
構樹	*	*	*	*		*	*	*	*		*	
牛乳榕										*	*	*
雀榕										*		
澀葉榕	*									*		
幹花榕												
九丁樹										*	*	
愛玉							*	*				
小葉桑							*					
茄冬	*	*										*
白匏子												
山枇杷										*		
墨點櫻桃								*			*	
檸葉懸鉤子							*					
山黃麻									*		*	
水冬瓜			*				*			*	*	*
山香圓									*			
山紅柿	*								*		*	*
毛果柃木									*		*	*
柳杉									*		*	
九芎						*				*		
山棕										*		
紫珠										*		
蓬草										*		
通條木											*	
水麻				*					*			
長梗紫莢麻				*								
五節芒				*								
跑風草				*						*	*	*
山葛	*		*	*	*		*	*			*	
青牛膽										*		
串鼻龍	*						*					
何首烏				*	*	*						
基隆葡萄												
魅蘭										*		
姑婆芋										*		
柏葉藤										*		
昭和草										*		
攝食總次數	19	14	7	37	7	19	75	42	6	80	404	91
掃瞄總次數	5	9	4	14	4	10	21	13	3	30	165	24

表六、1991年10月～1992年6月掃瞄取樣記錄
台灣獼猴食用比例最高的植種及其部位

時間	植種	食用部位	食用比例#
1991. 10	構樹	莖、嫩葉	16／19
11	瀝葉榕	果實	11／14
*12	—	—	—
1992. 1	山葛	莖、葉	19／37
*2	—	—	—
3	構樹	芽苞、嫩葉	11／19
4	構樹	花	62／75
5	構樹	葉	14／42
*6	—	—	—

*此月份攝食資料筆數小於10筆，因此不列其結果

#食用比例＝攝食此植物部位之次數／該月攝食總次數

表七、1992年7~9月掃瞄取樣記錄台灣獼猴食用比例前十名植種之比較

時間 食用比例排名	7月 食用食物	8月		9月	
		食用比例	累積比例	食用食物	食用比例
1	山黃麻	27.5%	27.5%	山黃麻	25.0%
2	昆蟲	20.0%	47.5%	昆蟲	24.5%
3	大菜楠	10.0%	57.5%	山香圓	17.1%
4	九丁樹	8.8%	66.3%	牛乳榕	7.9%
5	*構樹	7.5%	73.8%	幹花榕	5.0%
6	*毛果冷木	7.5%	81.3%	*大菜楠	3.0%
7	姑婆芋	3.7%	85.0%	*基隆葡萄	3.0%
8	*山葛	2.5%	87.5%	水冬瓜	2.0%
9	*檸檬葉懸鉤子	2.5%	90.0%	柚葉藤	1.7%
10	五節芒	1.3%	91.3%	五節芒	1.0%
總食用植種數	10		25		12
總攝食次數	80		404		91
食性歧異度	1.91		1.92		1.96

*排名相鄰的兩種食物被食用的比例相同

表八、1991年9~11月及1992年1~5月兩種取樣方法所得
仁澤地區台灣獼猴食用各植種之比例

取樣方法 排名\植種	掃瞄取樣		焦點取樣	
	食用植種	累積比例	食用植種	累積比例
1 構樹	43.5%	構樹	28.5%	
2 山黃麻	55.9%	山葛	43.2%	
3 山葛	65.7%	山黃麻	56.3%	
4 澄葉榕	70.0%	何首烏	62.8%	
5 五節芒	74.3%	*串鼻龍	68.5%	
6 九丁樹	78.2%	九丁樹	73.6%	
7 *墨點櫻桃	82.1%	澄葉榕	77.9%	
8 穗果榕	85.2%	穗果榕	82.1%	
9 水冬瓜	87.6%	*毛果柃木	85.0%	
10 *基隆葡萄	90.0%	山紅柿	87.6%	

*兩種取樣方法各自所記錄到的植種

表九、1992年7~9月掃瞄記錄各月仁澤IN、JB兩猴羣食性之比較

時間	7月		8月		9月	
	IN	JB	IN	JB	IN	JB
1	山黃麻	山黃麻	昆蟲	山黃麻	山紅柿	山黃麻
2	構樹	昆蟲	牛乳榕	*昆蟲	山香圓	幹花榕
3	大菜楠	毛果柃木	水冬瓜	*山香圓	昆蟲	小葉桑
4	五節芒	大菜楠	*大菜楠	幹花榕	基隆葡萄	五節芒
5	姑婆芋	桿葉懸鉤子	*山香圓	基隆葡萄	大菜楠	山香圓
累積攝食百分比	93.3%	87.8%	81.6%	83.9%	84.1%	86.9%
總攝食植物種數	5	6	15	15	5	11
總攝食次數	15	49	125	255	32	61

*排名相鄰兩種食物被食用的比例相同

表十、仁澤地區IN猴羣所食用的植物及其部位

植種＼時間	1991		1992							果	果
	10	12	1	2	3	4	5	7	8		
大葉楠										果	果
櫟樹			莖、芽苞							果	果
牛乳榕					葉、芽苞	花、葉				葉	
九丁樹											果
愛玉										果	果
小葉桑		葉									
茄冬			莖								
白匏子											花
野桐				芽苞							
山枇杷											果
墨點櫻桃											果
山黃麻											果
水冬瓜											果
山香圓											果、莖
山紅柿											果
毛果柃木											果
柳杉											莖
通條木											莖
水麻			花								
五節芒				莖							
颯風草											莖
山葛		花	葉、莖	葉、莖	葉			莖	莖		莖
青牛膽											莖
串鼻龍			葉、莖	葉	葉						莖
何首烏					葉、莖	葉、莖					
基隆葡萄											果
魅蘭											果
姑婆芋											果
柚葉藤											果
蔓黃苑											果
昭和草				葉							果

表十一、1991年10月～1992年9月（11、6月除外）
仁澤地區各月IN猴羣攝食比例最高的食物種類

時間	食物種類	食用比例*
1991. 10	小葉桑	3/4
12	山葛	3/7
1992. 1	山葛	19/32
2	蔓藤類植物	6/6
3	構樹	12/19
4	構樹	59/75
5	構樹	15/42
7	山黃麻	5/15
8	昆蟲	56/117
9	山紅柿	18/32

*食用比例＝攝食此植物部位之次數／該月攝食總次數

附錄一、仁澤地區台灣獼猴食用植物之學名

科名	學名	中文名
Lauraceae	<i>Machilus japonica</i>	大葉楠
	○ <i>Phoebe formosana</i>	台灣雅楠
Moraceae	<i>Broussonetia papyrifera</i>	構樹
	<i>Ficus erecta</i>	牛乳榕
	<i>F. superba</i>	雀榕
	<i>F. irisana</i>	灑葉榕
	<i>F. variegata</i>	幹花榕
	<i>F. nerosa</i>	九丁樹
	<i>F. pumila</i> var. <i>awkeotsang</i>	愛玉
Euphorbiaceae	<i>Morus australis</i>	小葉桑
	<i>Bischoffia javanica</i>	茄冬
	<i>Macaranga japonica</i>	白匏子
	<i>M. tiliaceifolius</i>	野桐
Rosaceae	○ <i>Duchesnea chrysanthia</i>	臺灣蛇莓
	<i>Eriobotrya deflexa deflexa</i>	山枇杷
	○ <i>Prunus phaeosticta</i>	墨點櫻桃
	○ <i>Prunus canopanulata</i>	櫻樹
	○ <i>Rubus fraxinifolius</i>	攀葉懸鉤子
	○ <i>Rubus swinhonis</i>	斯氏懸鉤子
Ulmaceae	<i>Trema orientalis</i>	山黃麻
Saurauiaceae	○ <i>Saurauia roxburghii</i>	水冬瓜
Staphyleaceae	○ <i>Turpinia formosana</i>	山香圓
Musaceae	○ <i>Musa formosana</i>	山芭蕉
Ebenaceae	<i>Diospyros morrisiana</i>	山紅柿
Theaceae	<i>Eurya gnaphalocarpa</i>	毛果柃木
	○ <i>Cleyera japonica</i>	楊桐
Taxodiaceae	○ <i>Cryptomeria japonica</i>	柳杉
	○ <i>Cunninghamia konishii</i>	廣葉杉
Lythraceae	<i>Lagerstroemia subcostata</i>	九芎
Palmae	○ <i>Arenga tremula</i>	山棕
	<i>Callicarpa dichotoma</i>	紫珠
Verbenaceae	○ <i>Tetrapanax papyriferus</i>	蓬草
Araliaceae	○ <i>Schefflera odorata</i>	鵝掌藤
	○ <i>Stachyurus himalaicus</i>	通條木
Stachyuraceae	<i>Debregeasia edulis</i>	水麻
Urticaceae	○ <i>Villebrunea pedunculata</i>	長梗紫芋麻
Gramineae	○ <i>Misanthus floriolulus</i>	五節芒

續附錄一

科名	學名	中文名
Gramineae	○ <i>Staria pallide</i>	跑風草
Acanthaceae	○ <i>Codonacanthus pauciflorus</i>	針刺草
Convolvulaceae	○ <i>Pueraria montana</i>	山葛
Cucurbitaceae	○ <i>Phladiantha nudiflora</i>	青牛膽
Ranunculaceae	○ <i>Clematis gouriana</i>	串鼻龍
Polygonaceae	○ <i>Polygonum multiflorum</i>	何首烏
Ampelidaceae	○ <i>Vitis kelungensis</i>	基隆葡萄
Asclepiadaceae	○ <i>Hoya camosa</i>	慈蘭
Araceae	○ <i>Alocassia macrorrhiza</i>	姑婆芋
	○ <i>Pothos seemanni</i>	袖葉藤
Passiflora	○ <i>Passiflora edulis</i>	百香果
Compositae	○ <i>Crassocephalum rabens</i>	昭和草
	○ <i>Senecio scandens</i>	蔓黃苑
Cyperaceae	○ <i>Scirpus ternatanus</i>	大莞草

○表台灣獼猴食用之新記錄植物

計畫名稱：中文-臺灣長鬃山羊之生態研究

英文-The Feeding Ecology of Formosan serow, *Capricornis crispus swinhoei*

計畫編號：81.保育-01(34)

計畫期限：80.7.-81.6.

計畫主持人：呂光洋

研究人員：呂光洋 黃郁文 張巍薩 陳定昆 曹潔如 黃薇菁

執行機關：國立臺灣師範大學生物系

合作機關：無

摘要：臺灣長鬃山羊在中高海拔的食草除玉山圓柏及玉山小檗外，以草本植物為主。而草本植物中又以玉山薊及玉山金梅為主食。其啃食痕跡包括嫩葉、嫩芽、老葉及花。當中又以嫩葉、嫩芽為主。某些臺灣長鬃山羊食物的熱含量、氮含量及粗纖維含量有隨季節改變而改變的情形，如玉山薊、玉山小檗的氮含量於秋季至冬季有遞減現象，而玉山薊的粗纖維含量此時卻有增加的趨勢，此種在冬季食物品質有轉差的現象普遍發生在位於中高海拔凍原帶的植物。唯將臺灣長鬃山羊對各種食物的利用情形與食物品質變化作一對照，並未發現有任何正負相關性，此種泛食性行為，可能與其覓食的代價(Cost)及獲益(Benefit)的平衡性有關，例如臺灣長鬃山羊如在秋冬季採行選食策略，則必須擴大其活動領域，而增加其暴露在冰雪封凍的危險性以及增加能量的負擔。臺灣長鬃山羊的生理代謝及改變活動範圍的代價與獲益變化有待進一步的研究。

關鍵詞：臺灣長鬃山羊，食草，熱含量，氮含量

ABSTRACT: The main food plants for Formosan Serow (*Capricornis crispus swinhoei*) in higher altitude region of Taiwan are grasses, except two species of woody plants, *Juniperus aquamata* and *Berberis morrisonenses*. Among herbaceous species, *Cirsium kawakamii* and *Potentilla leiconota* var. *morrisonocola* are the dominant ones. The feeding marks on plants include young shoot, young leaves, old leaves, and flowers. Serows feed on young shoot and leaves mainly. We did caloric content, nutrient and coarse fiber content analysis on these food plants. Result included that nitrogen content of *Potentilla loueonota* and *Cirsium kawakamii* decrease during fall and winter. While the coarse fiber in *Cirsium kawakamii* increases during this period. It seems that the food plant quality deteriorates during the winter in higher altitude region. There is no strong correlation between food quality and feeding marks of serow, on plants. The non-selective foraging behavior of Formosan serow is suspected to be correlated with the cold weather condition and plant distribution patterns in the higher altitude region of Taiwan.

Key words: Formosan serow, food plants, caloric content, Nitrogen content.

壹、前言

臺灣長鬃山羊，又稱臺灣鼯鹿，臺灣羚羊（陳，1984），屬牛科(Bovidae)，斑羚亞科(Nemorhawdinae)，*Capricornis* 屬中的一員(Walther, 1984)，牠是臺灣特有亞種(Soma et al., 1987)動物。近年來有關臺灣長鬃山羊的研究漸多(呂和黃，1987, 1988；黃，1990；陳，1990)。這些研究報告對臺灣長鬃山羊的族群估算、年齡判斷、排遺分解、動物行為分別做了初步的探討。

在野生動物經營管理上，動物食性的分析是非常重要的一環。(Keegan et al. 1989)指出適當的供給高品質的主要食物，有益於白尾鹿族群的成長。黃(1988)調查發現臺灣長鬃山羊偏好活動於針葉林與高山寒原之間的推移帶，推測推移帶對動物有良好隱蔽作用外，可能也具有提供多樣性食物的優點，故臺灣長鬃山羊在此區的活動頻率較其他植被區的活動頻率來的高。

本年度調查目的在瞭解臺灣長鬃山羊於自然的棲息環境中對食用植物之偏好，及其食性是否曾因植物體內養分及能量的季節性變化而改變。經由上述的認識，在未來經營管理上提供可能的策略與方針。例如由食物植物的組成及變化評估某特定生態環境下的臺灣長鬃山羊的族群負載量(Carrying capacity)；或是提供定量的食物站，以彌補寒冬或惡劣環境下，臺灣長鬃山羊的食物不足，由此研究亦可瞭解臺灣長鬃山羊和本島高山生態系中植物的關係。

貳、執行地點描述

本年度的調查站仍設在玉山圓峰，海拔高3800公尺左右，為一座南朝北之高山寒原。主要植被組成是低矮的玉山圓柏(*Juniperus squamata*)、玉山箭竹(*Yushania niitakayamensis*)，兼雜叢生的玉山小檗(*Berberis morrisonensis*)、玉山薊(*Cirsium kawakamii*)，高山薔薇(*Rosa transmorrisonensis*)。調查樣區下方為一原始冷杉林(*Abies kawakamii*)，在底層植被單純為一典型高山針葉林分(Montane Coniferous

Forest)。

參、研究方法

對於山羊食用植物的採集，是每月到樣區以隨機步行方式，搜尋臺灣長鬃山羊啃咬過的食用植物。由於我們已在該地進行多年的調查，沒有類似之草食動物在該地活動，因此相當容易判斷植物的咬痕是否為臺灣長鬃山羊所遺留下來的。當發現並確認是山羊的食用咬痕，即記錄植物名稱，並剪除植物被啃咬部位的枝條，帶回實驗室乾燥研磨成粉末後進行以下分析工作：

(一) 乾燥研磨及過篩：將採集之食用植在105°C烘箱中烘乾，隨即以研磨機研磨成粉末，在直徑1mm的網目下過篩，收集過篩之樣本，置於乾燥皿中保存，以便底下之分析工作。

(二) 氮含量分析：採用氮含量分析法(Kjeldahl method)，測定植物體的全氮含量，儀器型號是公司出品的1002 Distilling Unit 及 Digestion system 6 其基本原理是利用植物樣品在濃硫酸及催化劑作用下，蛋白質成分被破壞分解，隨即以蒸餾方式，分離出NH₂並溶解於10% Boric acid中，以指示劑變色反應計算該樣品的含氮量。

(三) 粗纖維分析：使用粗纖維分析儀，儀器型號是Tecater公司的Fibertec System M2，其基本原理是以0.128M之濃硫酸及氫氧化鈉在熱萃取下，分解1克植物體樣品非纖維組織部份，並在冷萃取環境下，以丙酮洗去脂肪部份，烘乾稱重(W1)。然後在550°C燃燒爐中，燃燒3小時，降溫至100°C後取出，稱重為(W2)。所測前後重量差(W1-W2)，即該樣品之粗纖維含量。

(四) 热含量分析：將乾燥磨碎後的植物樣品，置於膠囊中稱重，再放入真空斷熱式熱量測量計(S.N. 150)中，完全燃燒後，記錄水溫上升度數，並換算成樣品的放熱量。

將所得數據輸入電腦，分析各植物氮含量，粗纖維及熱含量的季節性變化，並比對在各季節的選食比例的變化，以瞭解臺灣長鬃山羊的各季節食性變化情形。

五、結論

以臺灣長鬃山羊的棲地環境而言，冬季時，除玉山圓柏仍保持常綠外，其餘草本植物大多為冰雪所覆蓋或枯萎變黃。如果臺灣長鬃山羊在冬季採挑食策略，則必然要擴大活動範圍。這種行為對動物而言，是很浪費能量(Robbins 1975)又可能付出危險代價，相當不經濟。因此冬季時，雖然某些食品質降低，可能會使山羊攝食的平均營養程度降低，但是從獲取最大能量為原則(MacArthur, et al.1966)的觀點來看，山羊採行泛食的策略可能較適合其生存。至於夏季棲地食物豐富，山羊可以有兩種覓食策略，一種是選食者(Diet specialist)，另一種是維持與冬季時一樣的泛食策略。根據目前的初步調查，台灣長鬃山羊似乎是傾向後者，從最適覓食策略觀點，我們無法提出適當的解釋原因，但是如果從草食動物反芻胃的功能來看，或許山羊胃中的微生物相及酵素，在其長期演化下，已能適應其棲地中的各種食草植物的特性，因此在夏季時，如果改採挑食策略，對它本身助益不大(Benefit)。綜觀之，根據目前所得的初步資料分析，臺灣長鬃山羊全年採行泛食的策略。

未來的研究方向，將著重在臺灣長鬃山羊的食草植物的季節性變化，以及山羊排遺中的氮含量、熱含量、粗纖維相有機質的變化，了解其對食物的消化利用率，以獲知山羊採行泛食策略的原因。

六、引用文獻

- 呂光洋、黃郁文，1987。臺灣長鬃山羊(*Capricornis crispus swinhoei*)生態學上之初步探討(二)。5頁。
行政院農業委員會年生態研究第011號。
- 呂光洋、黃郁文，1988。臺灣長鬃山羊(*Capricornis crispus swinhoei*)之生態研究。19-21頁，行政院農業委員會77年生態研究第014號。
- 陳月玲，1990。臺灣長鬃山羊(*Capricornis crispus* swinhoei)棲地及行為之研究。師大生物研究所碩士論文。第15頁。

- 陳兼善，1984。臺灣脊椎動物誌下冊。臺灣商務印書館，台北。525頁。
- 黃郁文，1988。臺灣長鬃山羊生物學之研究：族群估算和年齡判斷。師大生物研究所碩士論文。19-22頁。
- 黃紹毅，1990。臺灣長鬃山羊(*Capricornis crispus swinhoei*)排遺分解之研究。師大生物研究所碩士論文。1-3頁。
- Belovsky, G. E. 1978. Diet optimization in a generalist herbivore: the moose. *Theor. Popul. Biol.* 14:105-134.
- Chiba, H. 1968. Some notes on the food habit of the Japanese serow, *Capricornis crispus temminck*. *Jour. Mammal. Soc. Japan*, Vol. 4(1): 20-25.
- Keegan, T. W., M. K. Johnson and B.D. Nelson. 1989. American roe deer improves summer range for white-tailed deer. *J. Range Manage.* Vol. 42(2): 128-133.
- MacArthur, R. H. and E. R. Pianka. 1966. On optimal use of a patchy environment. *Am. Nat.* 100:603-609.
- Nudds, T.D.D. 1980. Forage "preference": theoretical consideration of diet selection by deer. *J. Wildl. Manage.* 44(3):735-740.
- Pulliam, H. R. 1975. Diet optimization with nutrient constraints. *Am. Nat.* 109:765-768.
- Robbins, C. T., P. J. Soest, W. W. Mautz and A. N. Moen. 1975. Feed analyses and digestion with reference to White-tailed deer. *J. Wildl. Manage.* 39(1):C7-79.
- Soma, H., H. Kada, and K. Matayoshi. 1987. Evolutionary Pathways of karyotypes of the tribe Rupicaprinae. In the biology and management of *Capricornis* and related antelopes. (H. Soma, ed.), Croom Helm Ltd., London. PP. 62-74.
- Walther, F. R. 1984. Communication and Expression in hooved mammals. Indiana Univ. Press., Bloomington. 394PP.
- Westoby, M. 1974. An analysis of diet selection by large generalist herbivores. *Am. Nat.* 108:209-304.

表1. 玉山地區臺灣長鬃山羊食草植物

中文名	學名
玉山薊	<i>Cirsium Kawakamii</i>
玉山金梅	<i>Potentilla leuconota</i> var. <i>morrisonicola</i>
玉山山蘿蔔	<i>Scabiosa lacerifolia</i>
玉山圓柏	<i>Juniperus squamata</i> var. <i>morrisonicla</i>
玉山小檗	<i>Berberis morrisonensis</i>
玉山當歸	<i>Angelica morrisonicola</i>
玉山水苦賈	<i>Veronica morrisonicola</i>
臺灣地楊梅	<i>Luzula taiwaniana</i>
早田氏香葉草	<i>Geranium hayatanum</i>
一枝黃花	<i>Solidago virga-aurea</i> var. <i>leiocarpa</i>
高山白株樹	<i>Gaultheria itoana</i>
黃苑	<i>Senecio nemorensis</i>
高山薔薇	<i>Rosa transmorrisonensis</i>
臺灣龍膽	<i>Gentiana atkinsonii</i> var. <i>formosana</i>
玉山燈心草	<i>Juncus trifloru</i>
梅花草	<i>Parnassia palustris</i>
玉山箭竹	<i>Yushania niitakayamensis</i>
高山沙參	<i>Adenophora uehatae</i>
總計18種	

表2. 玉山地區臺灣長鬃山羊食草月變化情形

食草種類	部位	79年—80年											
		7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	總計
玉山薊 <i>Cirsium Kawakamil</i>	總數	3	18	13	15	2	0	0	0	0	0	51	23.53
	嫩芽	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4	5.97
	嫩葉	1	14	11	4	2	0	0	0	4	0	36	53.73
	老葉	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4.48
	花	0	0	11	13	0	0	0	0	0	0	24	35.82
玉山金梅 <i>Potentilla leuconota</i> var. <i>morrisonicola</i>	總數	1	22	17	9	0	0	0	0	0	0	49	22.17
	嫩芽	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3.77
	嫩葉	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	3.77
	老葉	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.89
	花	1	21	17	9	0	0	0	0	0	0	48	90.57
玉山山蘿蔔 <i>Scabiosa lacerifolia</i>	總數	1	3	2	3	11	0	0	0	0	0	20	9
	嫩葉	1	3	1	1	4	0	0	0	0	0	10	5
	花	0	0	1	3	11	0	0	0	0	0	15	40
玉山圓柏 <i>Juniperus squamata</i> var. <i>morrisonicla</i>	總數	4	0	3	4	4	0	0	0	0	0	15	60
	嫩芽	3	0	1	4	0	0	0	0	0	0	8	7.42
	嫩葉	2	0	3	0	4	0	0	0	0	0	9	52.38
	老葉	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	42.86
玉山小檗 <i>Berberis morrisonensis</i>	總數	5	4	3	3	0	0	0	0	0	0	15	4.76
	嫩芽	5	3	3	3	0	0	0	0	0	0	14	6.79
	嫩葉	2	4	0	1	0	0	0	0	0	0	7	66.67
玉山當歸 <i>Angelica morrisonicola</i>	總數	0	2	2	9	1	0	0	0	0	0	14	33.33
	嫩葉	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	6	6.33
	老葉	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	33.33
	花	0	0	2	8	1	0	0	0	0	0	11	5.56
玉山水苦賈 <i>Veronica morrisonicola</i>	總數	0	0	6	5	2	0	0	0	0	0	13	61.11
	嫩葉	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	5	5.88
	花	0	0	6	5	0	0	0	0	0	0	11	29.41
	果實	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	64.71
臺灣地楊梅 <i>Luzula taiwaniana</i>	總數	1	6	0	0	0	0	0	0	0	1	8	5.88
	嫩葉	1	6	0	0	0	0	0	0	0	1	8	3.62
	老葉	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	88.89

表2. 玉山地區臺灣長鬃山羊食草月變化情形(續)

食草種類	部位	79年—80年												總計
		7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	總計	
早田氏香葉草 <i>Geranium hayatanum</i>	總數	1	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	7	11.11
	嫩芽	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.17
	嫩葉	1	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	6	10
	花	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	60
一枝黃花 <i>Solidago virga-aurea</i> <i>var. leiocarpa</i>	總數	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	4	30
	嫩葉	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	4	2.71
	花	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	5	44.44
高山白株樹 <i>Gaultheria itoana</i>	總數	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	4	55.56
	嫩芽	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	4	1.81
黃苑 <i>Senecio nemorensis</i>	總數	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	4	100
	嫩芽	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3	1.81
	嫩葉	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	60
高山薔薇 <i>Rosa transmorrisonensis</i>	總數	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	40
	嫩芽	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5	1.36
	嫩葉	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.75
臺灣龍膽 <i>Gentiana atkinsonii</i> <i>var. formosana</i>	總數	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	3	25
	嫩葉	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	3	1.36
禾本科 2	總數	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	100
	嫩葉	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0.9
玉山燈心草 <i>Juncus trifloru</i>	總數	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.45
	嫩葉	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
梅花草 <i>Parnassia palustris</i>	總數	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.45
	花	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
玉山箭竹 <i>Yushania niitakayamensis</i>	總數	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.45
	嫩芽	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
高山沙蓼 <i>Adenophora uehatae</i>	總數	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.45
	花	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	100
咬食種數		11	8	11	13	10	0	0	0	0	3	2	20	

表3.日本長鬃山羊之食草種類

學名	中文名	食用部位
<i>Trochodendron aralioides</i>	昆欄樹	葉、葉柄
<i>Cornus controversa</i>	燈台樹	花芽、枝
<i>Smilax china</i>	菝葜	葉
<i>Viburnum furcatum</i>	假繡球	枝芽
<i>Pinus parviflora</i>	日本五葉松	葉
<i>Gaultheria adenothrix</i>	杜鵑花科白株樹屬	葉、枝
<i>Thuja standishii</i>	柏科側柏屬	葉、枝
<i>Euonymus sp.</i>	衛矛科衛矛屬	葉
<i>Struthiopteris nipponica</i>	烏毛蕨科羅蔓蕨屬	葉
<i>Carex blepharicarpa</i>	莎草科薹屬	花、葉
<i>Plagiogyria matsumureana</i>	瘤足蕨科瘤足蕨屬	葉、葉柄
<i>Actinidia kolomikta</i>	獮猴桃科獮猴桃屬	枝
<i>Linder umbellata var. membranacea</i>	樟科釣樟屬	葉、枝、芽
<i>Tsuga diversifolia</i>	松科鐵杉屬	葉、枝
<i>Alnus pendula</i>	樺木科愷木屬	花、枝
<i>polystichopsis mutica</i>	鱗毛蕨科複葉耳蕨屬	葉
<i>Polystichopsis miqueliania</i>	鱗毛蕨科複葉耳蕨屬	葉、葉柄
<i>Sasa kurilensis</i>	禾本科	葉、竹桿
<i>Ramame japonica</i>		花芽、枝
<i>Tripetaleia braacteata</i>		葉、枝

表4.玉山地區臺灣長鬃山羊食草熱量之月變化

食草種類	熱量(Cal/g)						
	七月	八月	九月	十月	十一月	四月	五月
玉山薊	4055.1	4146	4277.8	3951.7	3519.3	4184.5	
玉山金梅	4248.3	4280.3	4085.2	4295.5			
玉山山蘿蔔	3766.6	-	4181.9	4092.5	4458.9		
玉山圓柏	4838.3		5092.1	4704.2	4850.6	5087.1	
玉山小欒	4513.3	4819.9	4647	4489.6			
玉山當歸		4334.3	3927.6	4107.5	4130.1		
玉山水苦賣			-	4395.7	4198.1		
臺灣地楊梅	4106.4	-				4012.4	
旱田氏香葉草	-	4047.5	3870.2	-			
一枝黃花			4313.8	4543	-		
高山白株樹	4442.8			4711.6	4480.6		
黃苑			4205.3	4373.8	3869.6		
高山薔薇	4355.8	4187.9			4243.8		
臺灣龍膽				4585.5	4288.8		
禾本科2						4241.1	4392.7
玉山燈心草							
梅花草			4076				
玉山箭竹		-					
高山沙蓼							
冷杉				4982.5			
杜鵑				4511.6			

表5.玉山地區臺灣長鬃山羊食草含氮量之月變化

食草種類	粗纖維含量(%)						
	七月	八月	九月	十月	十一月	四月	五月
玉山薊	2.23	1.71	1.74	1.36	-	3.13	
玉山金梅	-	1.28	1.46	-			
玉山山蘿蔔	-	-	-	-	1.04		
玉山圓柏	1.12		1.4	1.26	1.3	1.25	
玉山小欒	-	1.88	-	-			
玉山當歸		3.06	1.02	2.09	0.62		
玉山水苦賣			-	1.26	-		
臺灣地楊梅	-	-				2.22	
早田氏香葉草	-	1.77	-	-			
一枝黃花			1.87	1.6	-		
高山白株樹	-			1.4	-		
黃苑			-	-	-		
高山薔薇	-	1.77					
臺灣龍膽				-	-		
禾本科2					2.41	2.18	
玉山燈心草							
梅花草			-				
玉山箭竹	-						
高山沙蔘			-				
冷杉				2.03			
杜鵑				1.9			

表6.玉山地區臺灣長鬃山羊食草粗纖維含量之月變化

食草種類	粗纖維含量(%)						
	七月	八月	九月	十月	十一月	四月	五月
玉山薊	22	-	21	23.5	-	16	
玉山金梅	-	-	30	14.6	-		
玉山山蘿蔔	-	-	12	14	-		
玉山圓柏	28		28	28	-	26	
玉山小檗	25	-	-	14.6	-		
玉山當歸		-	40	25.5	-		
玉山水苦賣			-	16	-		
臺灣地楊梅	-	-					
早田氏香葉草	-	-	-	-			
一枝黃花			14	18	-		
高山白株樹	-			23	-		
黃苑			-	14	-		
高山薔薇	-	34			-		
臺灣龍膽				13.1	-		
禾本科2						27	-
玉山燈心草							
梅花草							
玉山箭竹	-						
高山沙蓼				27			
冷杉				18			
杜鵑				21.5			

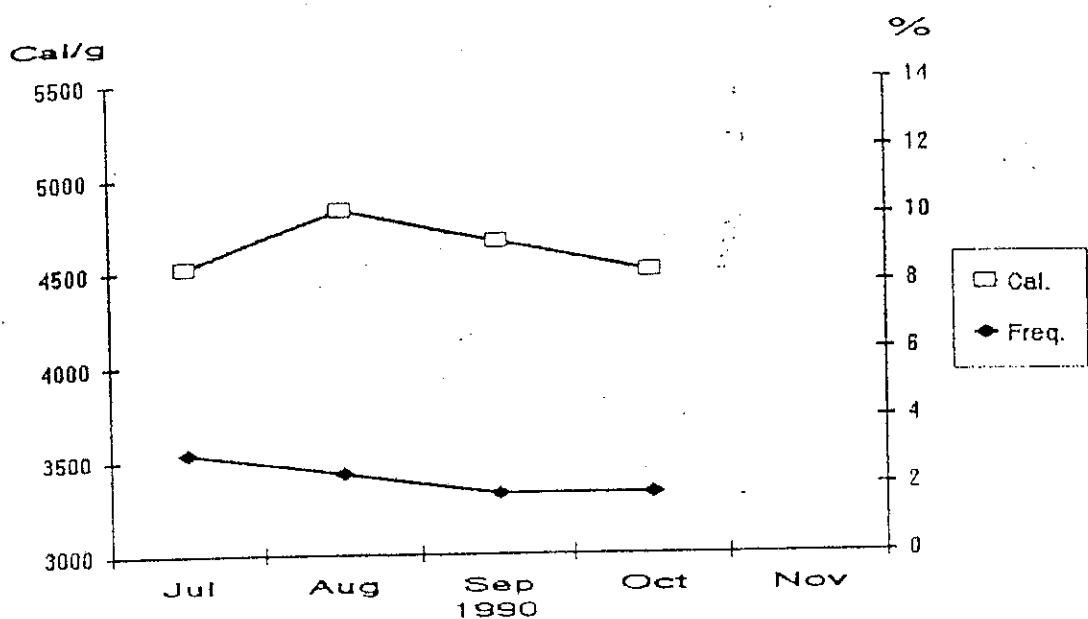


圖 1、玉山小蘡被臺灣長鬃山羊嚼食頻度及熱含量 (Cal/g) 之月變化。

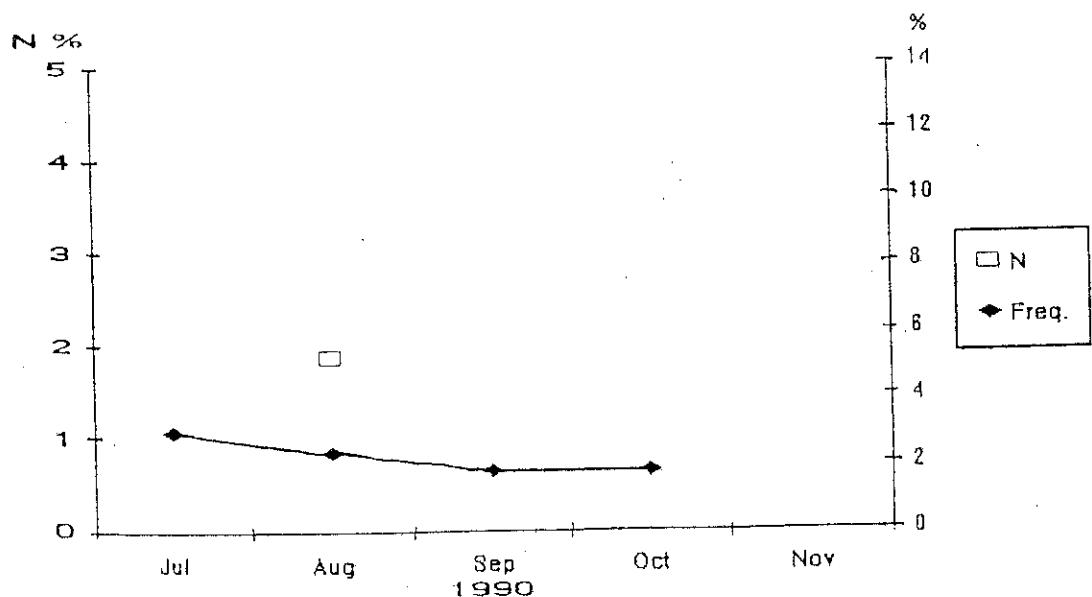


圖 2、玉山小蘡被臺灣長鬃山羊嚼食頻度及氮含量(%) 之月變化。

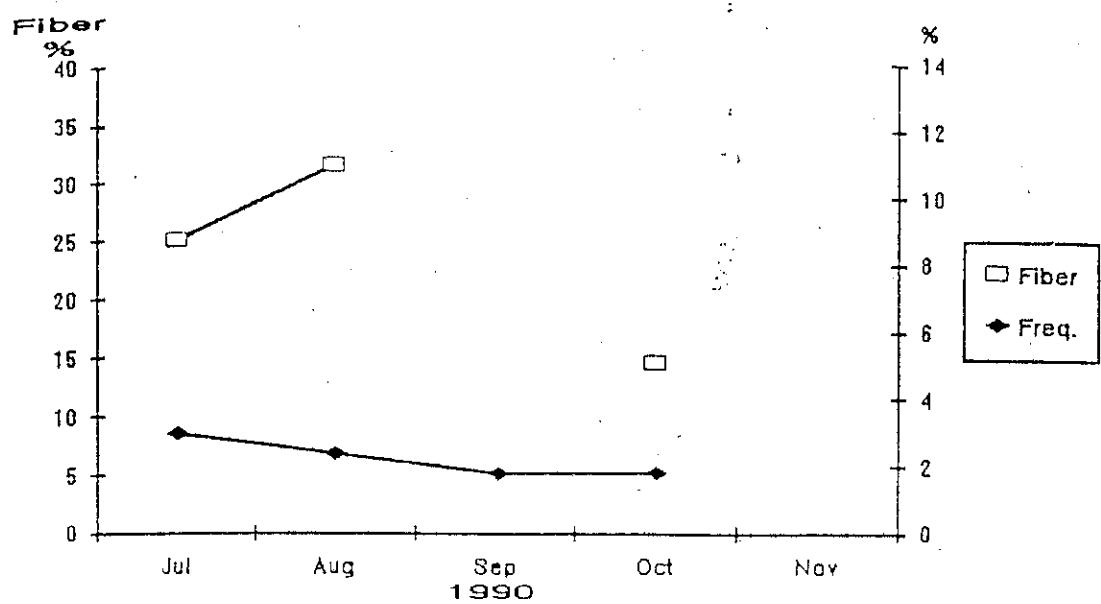


圖 3、玉山小菜被臺灣長鬃山羊啃食頻度及粗纖維含量(%)之月變化。

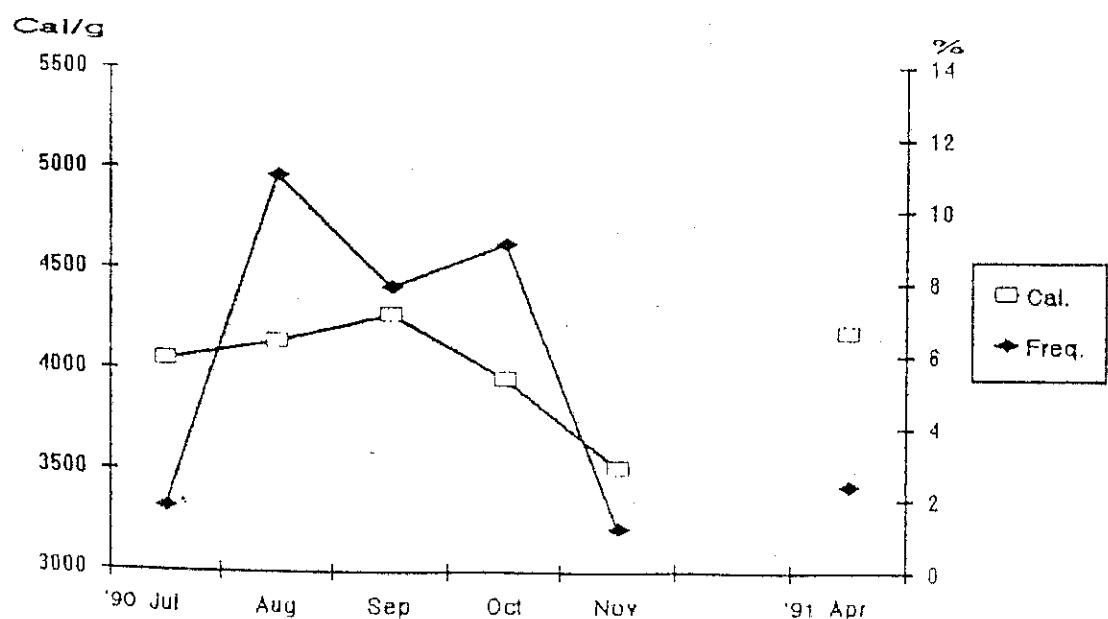


圖 4、玉山薊被臺灣長鬃山羊啃食頻度及熱含量(Cal/g)之月變化。

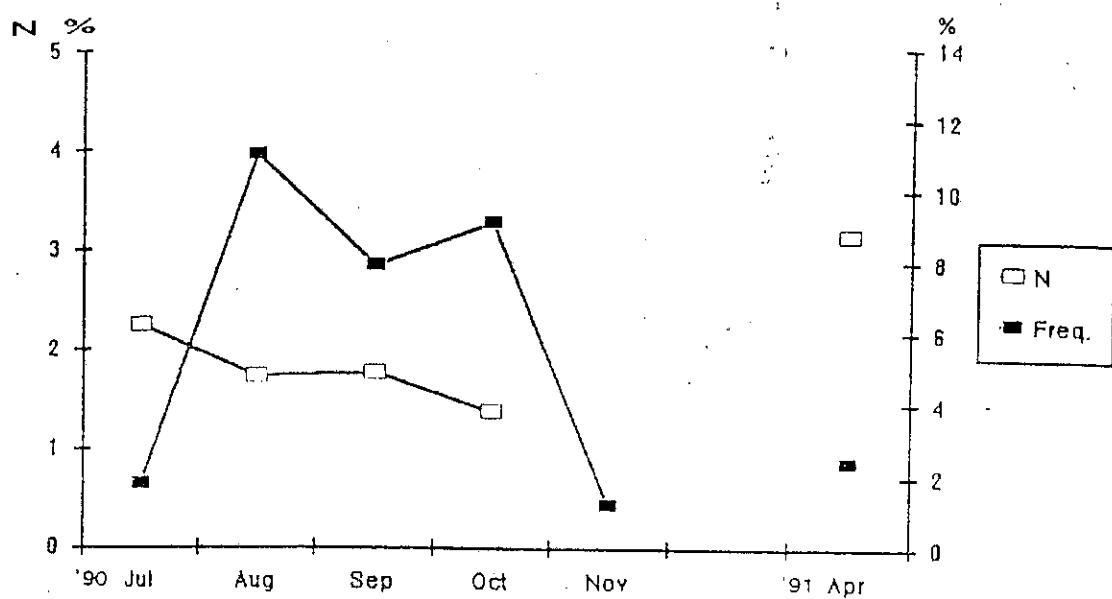


圖 5、玉山鮁被臺灣長鬃山羊啃食頻度及氮含量（%）之月變化。

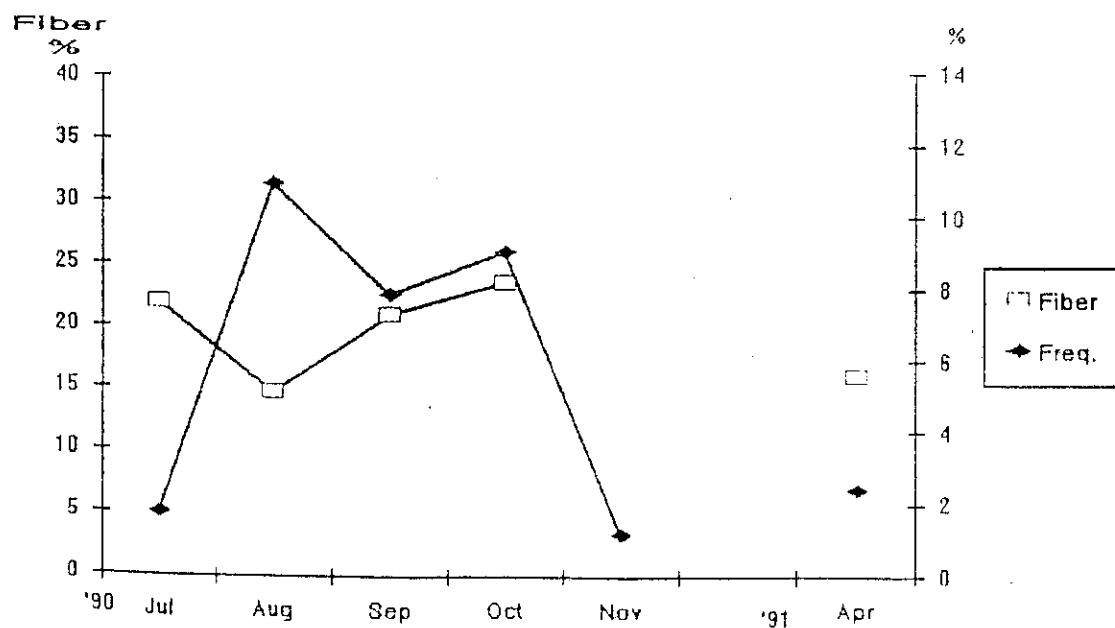


圖 6、玉山鮁被臺灣長鬃山羊啃食頻度及粗纖維含量（%）之月變化。

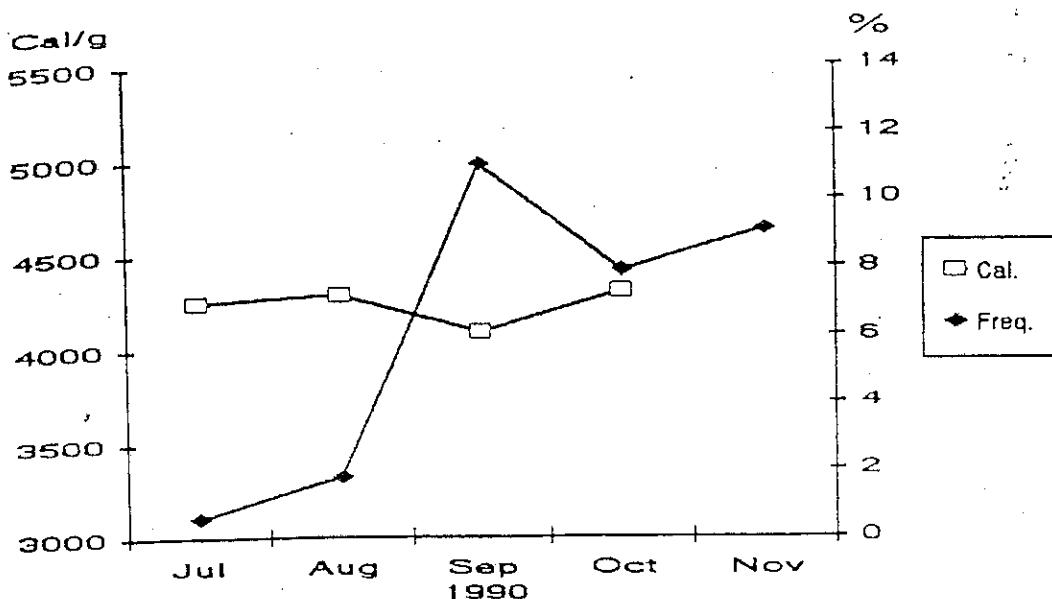


圖 7、玉山金梅被臺灣長鬃山羊啃食頻度及熱含量 (Cal/g) 之月變化。

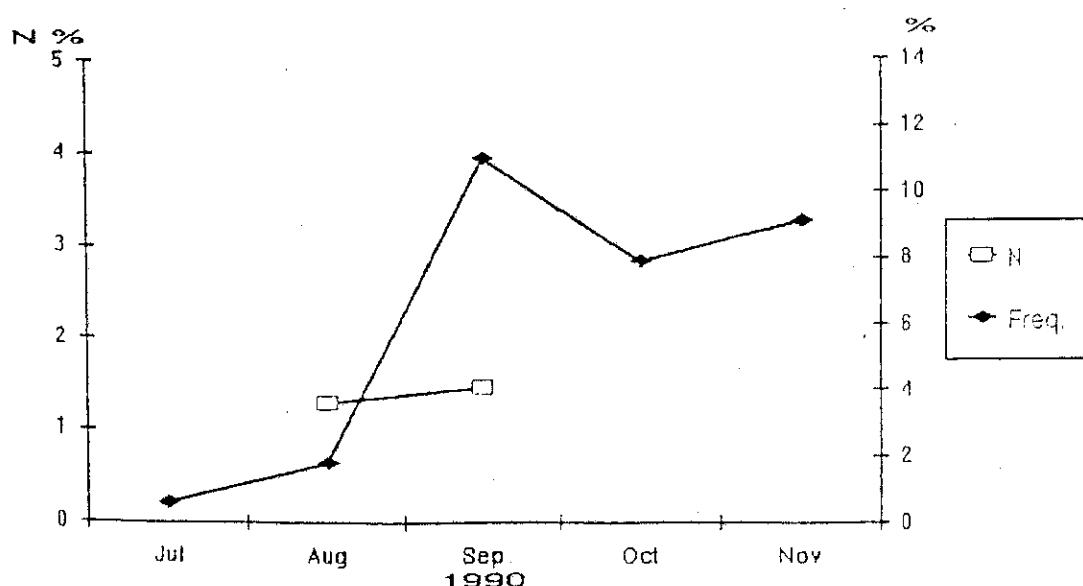


圖 8、玉山金梅被臺灣長鬃山羊啃食頻度及氮含量 (%) 之月變化。

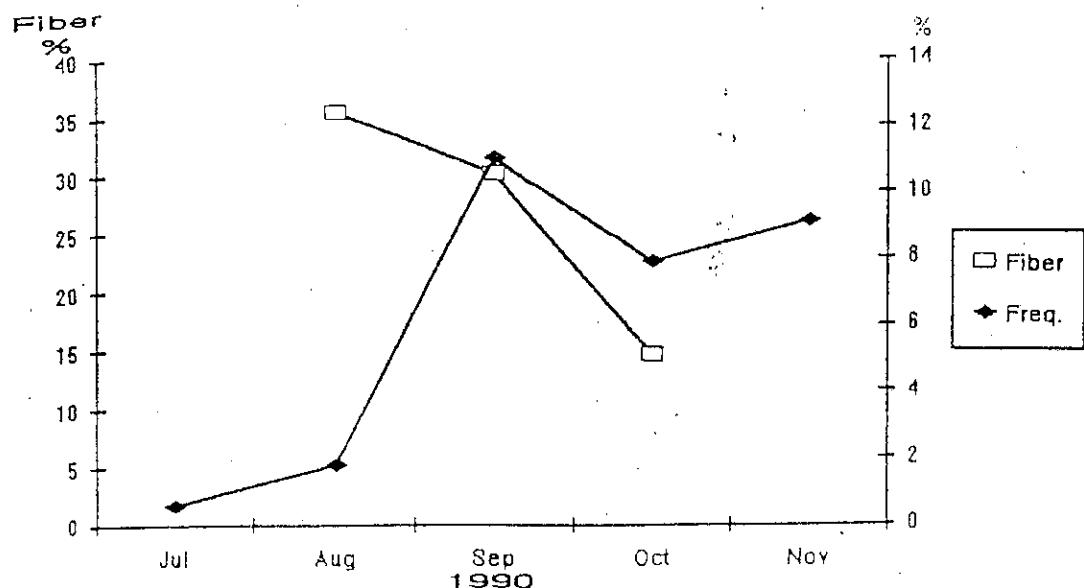


圖 9、玉山金梅被臺灣長鬃山羊嚼食頻度及粗纖維含量（%）之月變化。

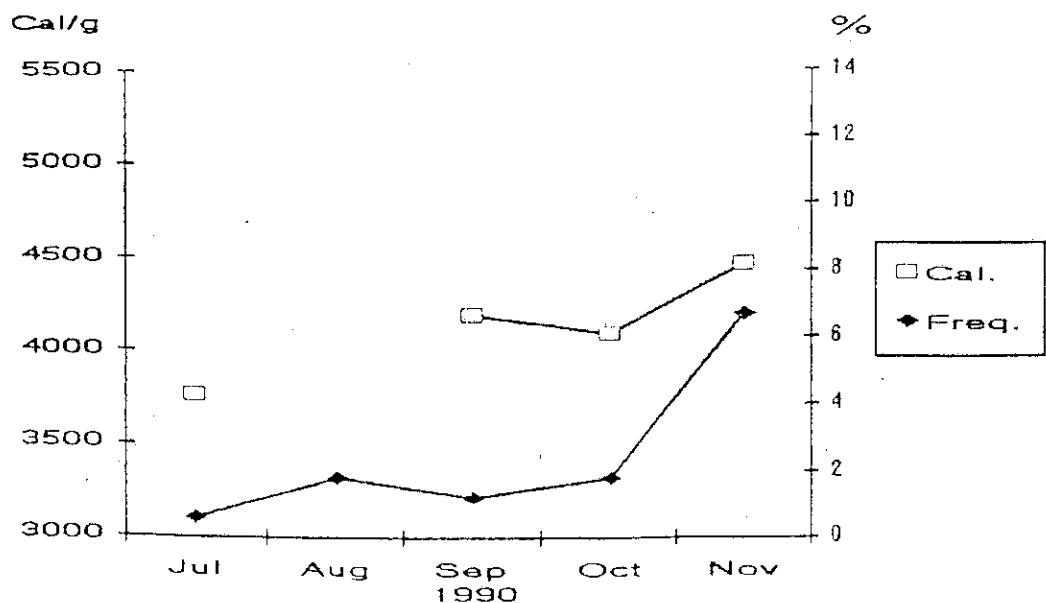


圖10、玉山山蘿蔔被臺灣長鬃山羊嚼食頻度及熱含量 (Cal/g) 之月變化。

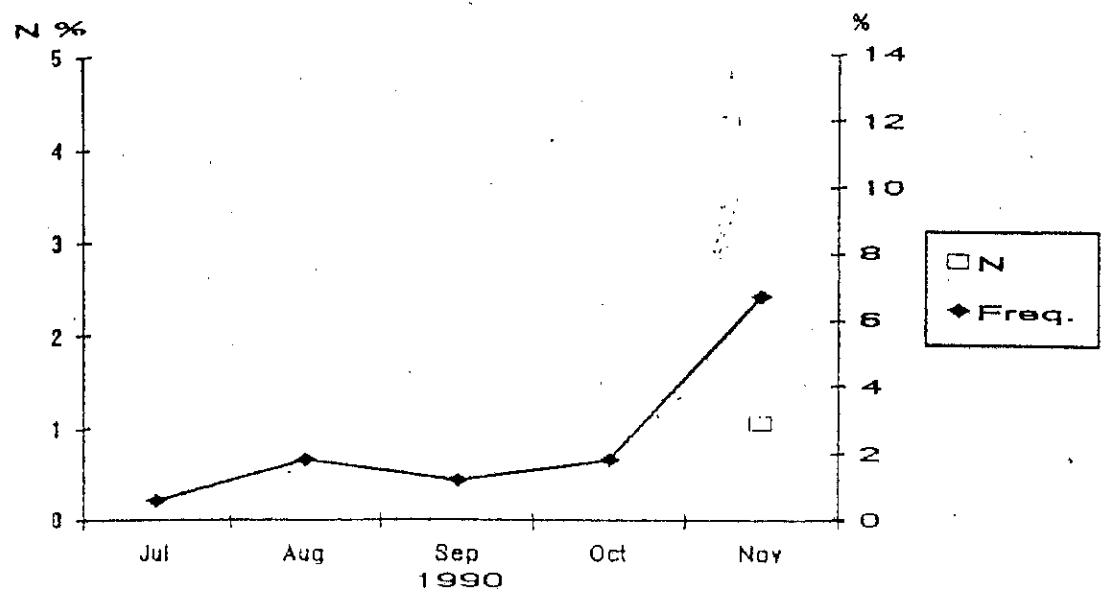


圖11、玉山山蘿蔔被臺灣長鬃山羊嚼食頻度及氮含量（%）之月變化。

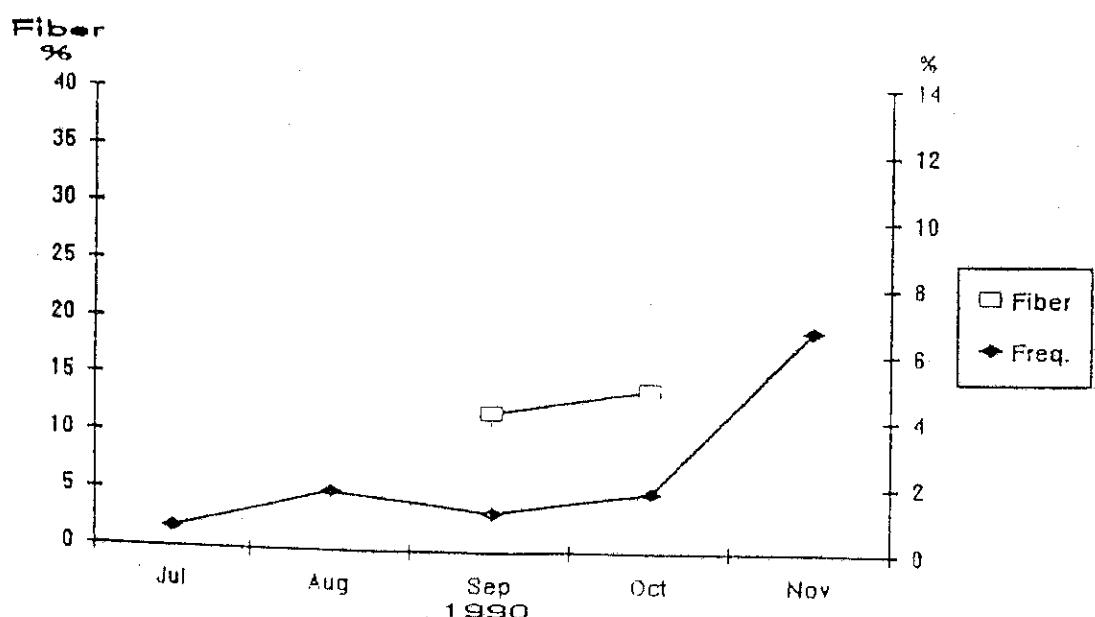


圖12、玉山山蘿蔔被臺灣長鬃山羊嚼食頻度及粗纖維含量（%）之月變化。

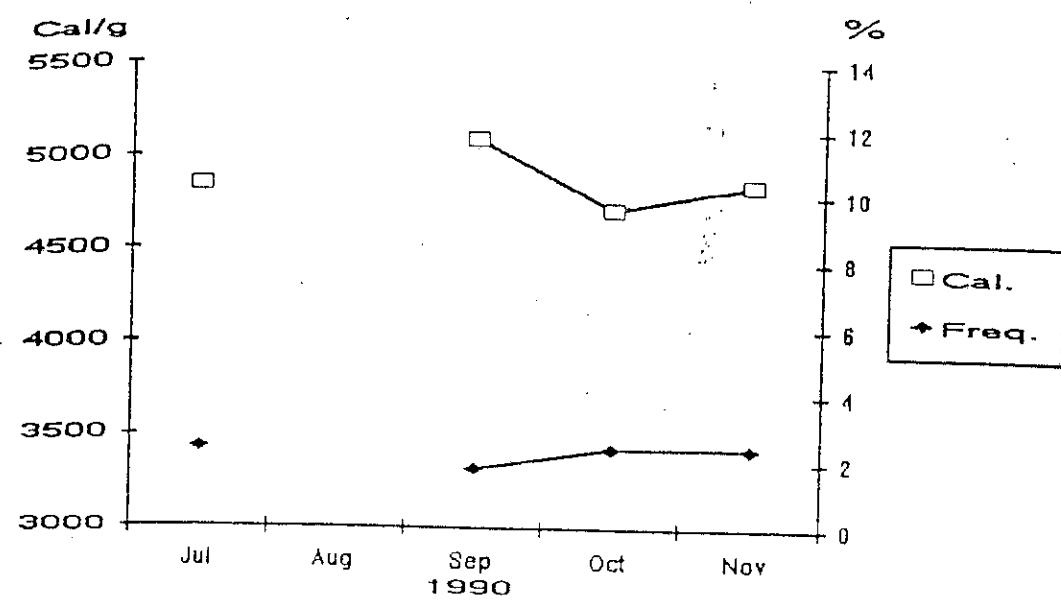


圖13、玉山圓柏被臺灣長鬃山羊噉食頻度及熱含量 (Cal/g) 之月變化。

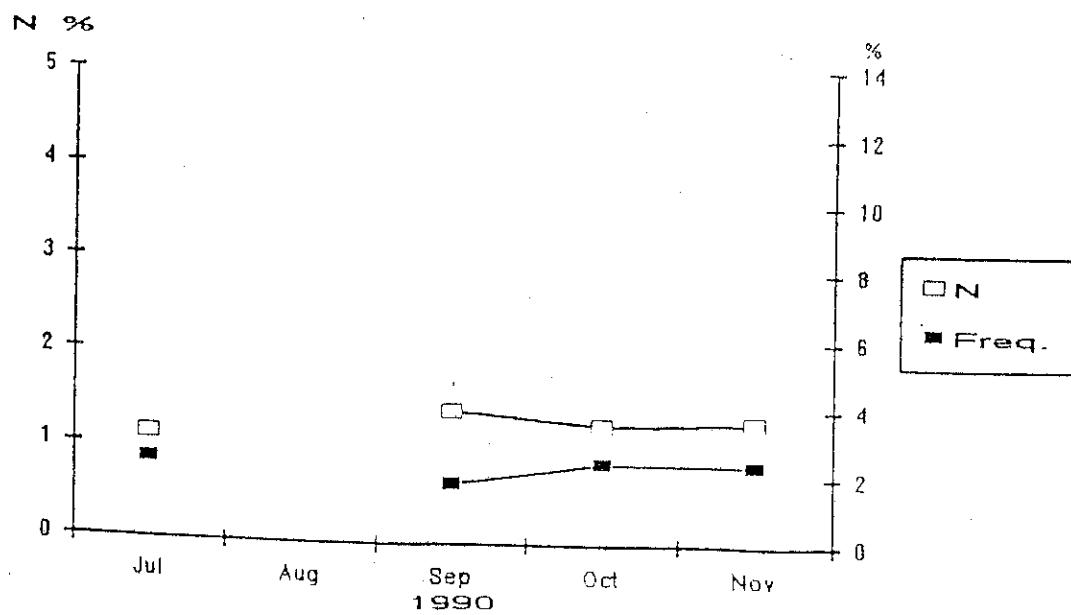


圖14、玉山圓柏被臺灣長鬃山羊噉食頻度及氮含量 (%) 之月變化。

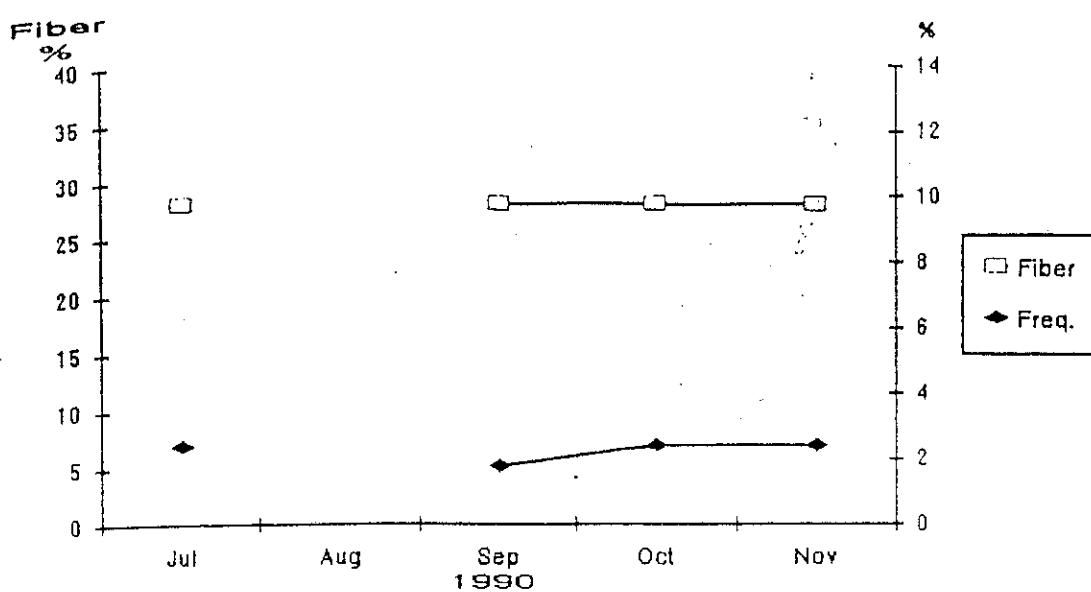


圖15、玉山圓柏被臺灣長鬃山羊嚼食頻度及粗纖維含量（%）之月變化。

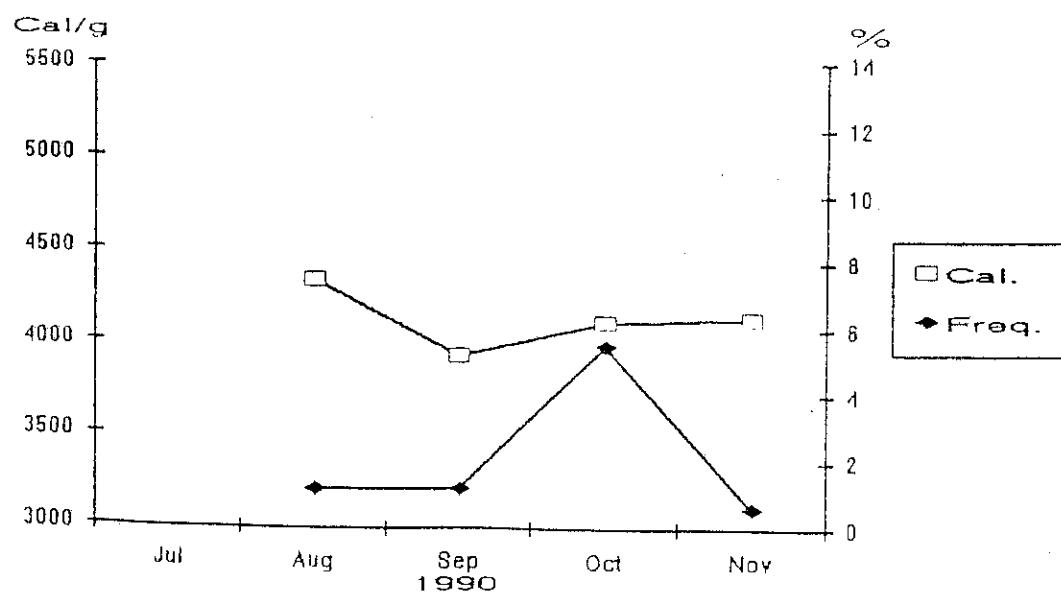


圖16、玉山當歸被臺灣長鬃山羊嚼食頻度及熱含量（Cal/g）之月變化。

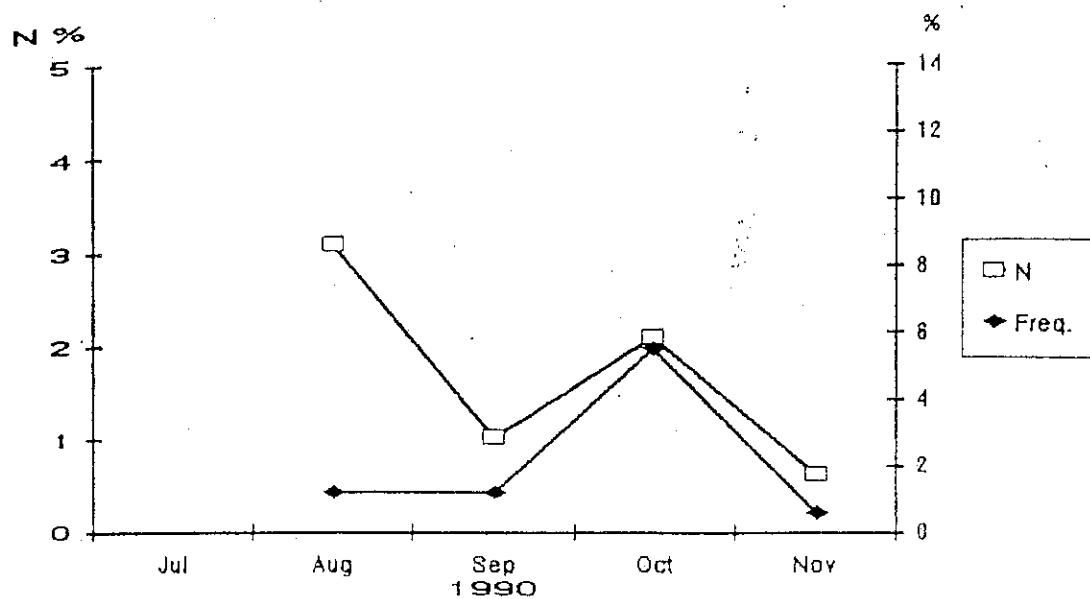


圖17、玉山當歸被臺灣長鬃山羊啃食頻度及氮含量（%）之月變化。

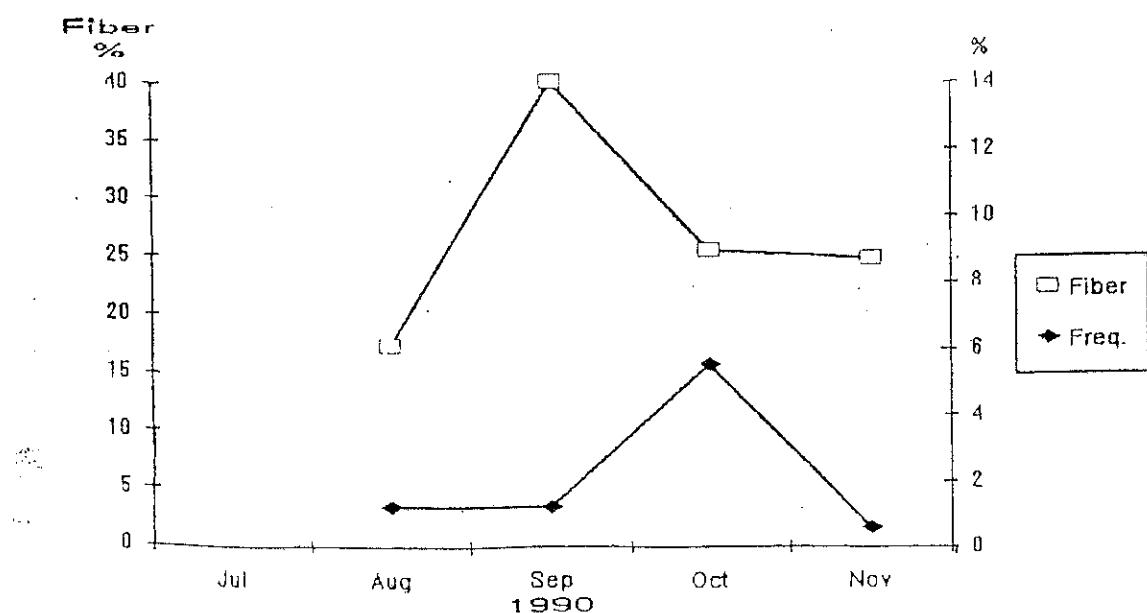


圖18、玉山當歸被臺灣長鬃山羊啃食頻度及粗纖維含量（%）之月變化。

臺灣黑熊之生態調查及其經營管理策略(IV)

The Ecological Study and Management of the Formosan Black Bear
(*Selenarctos thibetanus formosanus*)

計畫編號：82保育-02(32)

執行期限：81年9月-82年8月

計畫主持人：王穎

計畫研究人員：陳輝勝、黃正龍

執行機關：國立台灣師範大學生物研究所

摘要

自1992年9月至1993年8月，研究人員以問卷及親訪的方式，針對登山社團、林業工作者、及原住民調查近兩年來臺灣黑熊 (*Selenarctos thibetanus formosanus*) 出現之記錄。此外，選擇北插天山、塔曼山、口及郡大林道等四處熊出沒之熱門地點，以豬耳或豬肝進行對本種之誘集，以為日後捕捉追蹤之準備。結果顯示，799個餌夜，誘餌僅被烏鵲 (*Corvus macrorhynchos colonorum*) 所取食，並未有熊前來，可能係人力及地區分散所致。但研究者在 口及郡大林道記錄到豐富的中大型動物資源，包括水鹿 (*Cervus unicolor swinhoei*)、山羊 (*Capricornis crispus swinhoei*)、山羌 (*Muntiacus reevesii micrurus*)、獼猴 (*Macaca cyclopis*)、野豬 (*Sus scrofa taivanus*)、帝雉 (*Syrmaticus mikado*)、藍腹鶲 (*Lophura swinhoii*) 等，數量眾多，單位(隻/人天)目擊次數皆在1以上，另在 口林道發現瀕危之鳥種熊鷹 (*Spizaetus nipalensis fokiensis*)，顯示此二區在國家公園內受到相當之保護且部份地區崩塌有年，交通不便、人為干擾少，成為野生動物的天堂，應是熊棲息的絕佳場所。

另由訪查目擊熊者之資料顯示，全年每月均有見熊的記錄 (n=40)，而以12月最高；其在一天中皆有出現，夜間亦佔相當之比例。就其分佈而言，仍以中央及雪山山脈之中心為主，與往年無異，但其中臺東之海端地區為本年度新發現之熱門地點。就目擊處之海拔而言，仍以2000-3000公尺之山區最多 (14) 與往年相似，而1000公尺以下 (11) 次之，則與往年有相當之差異。分析熊出現之環境，仍以林地為主，但在非林地出現之頻度有增加的趨勢。當人目擊熊時，熊正在從事之活動以移動為最常見，其它為休息及覓食。人熊相遇後，雙方的反應可分為攻擊、威嚇及逃跑等激烈反應，或不理會、靜止等靜態反應。其中人遇熊後以逃跑所佔之比例最高，其與當時兩者之間的距離無關，而與在場人數的多寡呈負相關之趨勢。而熊見人後，其初期之反應多以攻擊或威嚇為主，後期則以逃跑為主，顯示本種雖有猛獸之本質，並在一般人心目中有兇猛之形象，但屬虛張聲勢者居多。對本種長期保育工作之進行，加強對本種習性之瞭解及避免不必要的衝突，乃屬必要。

中文關鍵語:台灣黑熊，行為，分佈

Abstract

Y. Wang H. S. Chen J. L. Hwang

As part of a long termed study on bear ecology and management, this project has been carried out from Sep. 1992 to Aug. 1993 to learn the feasibility of using bait for trapping bear and to collect the current sighting information of the bear in Taiwan. Seven hundred ninety nine bait station nights were set in North Cha Tien Shan, Ta Man Mt., Yakou and Chunta timber service road, previously known as good bear active sites, but no signs of bear activity was found. However, that a comparatively high sighting frequency (over 1 animal/person/day) of *Cervus unicolor swinhoei*, *Capricornis crispus swinhoei*, *Muntiacus reevesii micrurus*, *Macaca cyclopis*, *Sus scrofa taivanus*, *Syrmaticus mikado*, and *Lophura swinhoii* were recorded in Yakou and Chunta timber service road and an endangered species *Spizaetus nipalensis fokiensis* was also documented in Yakou timber service road indicated that prey base for bears in these areas is very good. The result from sighting shown that bears were sighted each month ($n=40$) with its peak in December and night sightings were common. The distribution of these sightings were concentrated to the remote areas of the Snow and Central Mountain Ranges as before. However, Hai-duan area in Taitung was a newly discovered hot spot for bear activities. The sighting elevation was basically similar to that of the previous records with its highest occurrence between 2000-3000 m except an increased sightings of lower elevation below 1000m. Although the forest habitat was as before where the most sightings were found, yet the sightings in the open area increased. When a bear was sighted, the most frequent behavior of the bear was walking, followed by resting, and foraging. While both man and bear realized the presence of each other, man frequently fled from the site. The degree of flight response was related to the size of the man's party that encountered the bear. However, there was no correlation between flight behavior and eye contact distance. On the other hand, the immediate reaction of the bear was mainly trying to attack or threat but mostly end up with flighting away. The presumed fierce image of Formosan bear as top predator in the ecosystem and its reaction toward people in different circumstances varied. A clear understanding of its behavior toward people is necessary and badly needed in managing and conserving this species.

English keyword:Formosan Black Bear, behavior, distribution

壹、前言

臺灣黑熊 (*Selenarctos thibetanus formosanus*) 為亞洲黑熊中的臺灣特有亞種 (林, 1981; 馬, 1981)。本研究為臺灣黑熊研究的第四年；本系列研究主要就臺灣黑熊之行為、食性、棲地及生態與獵捕壓力等進行探討。前三年研究的項目包括臺灣黑熊全省的分佈及棲地調查及動物園中黑熊行為之觀察 (王及王, 1990; 王, 1990); 黑熊遭獵捕的狀況；黑熊之保定及無線電發訊器之裝置；運用無線電追蹤系統監測黑熊行為之方法及圈養食性之觀察；臺灣地區熊類飼養狀況 (王及陳, 1991)；太魯閣國家公園野放雌性臺灣黑熊圈養適應期之食性及行為之觀察；野放後運用無線電追蹤系統監測該黑熊之活動模式及活動範圍等 (王等, 1992)。

本年度工作重點為(一)在野外從事誘集黑熊的可行性的嘗試，以為日後捕捉黑熊進行無線電標放追蹤之參考。(二)收集以往和黑熊有過遭遇人士的經驗，以了解黑熊近年來的分佈狀況、習性及其與人遭遇時之互動關係。

貳、研究方法

茲將本年度之工作重點野外誘集黑熊及問卷訪查兩部份，其所進行之方式及地點分述如下：

一、野外誘集黑熊方法及地點：

相對於各種中大型野生動物而言，熊的活動範圍大，數量稀少。在正式設陷阱捕捉黑熊之前，如能將熊誘集至特定地區後，再放置陷阱捕捉，則可節省人力、時間與經費。是以吾人乃嘗試以餌料來誘集熊。誘集方法是將誘餌掛在林道或步道邊

的樹上，掛餌的高度約2至5公尺，目的是讓誘集來的動物為了能吃到誘餌，必須爬樹把繫綁誘餌的樹枝折斷或將包裝網弄破而留下爪痕、咬痕、斷枝等痕跡或是被研究人員目擊，即可判斷是否曾有熊被誘集到該處，以作為進一步設陷阱的依據。誘餌種類則除首次在北插天山為每站使用一隻生豬耳外，其後各處皆為每站使用一整副生豬肝。豬耳用塑膠繩直接綁著，無包裝；豬肝早期包裝所採用的材料是一般包水果(如柳丁)的紅色塑膠軟網，但由於材料脆不易留下痕跡，故後期改用一般用於圍籬，網目徑約3公分，網繩直徑約3釐米的黑色硬塑膠網包裝。誘集區選定後，選擇附近為連續森林處為設站點，隨機選胸徑5公分以上的樹，選樹上直徑3公分以上的樹枝綁餌。

依本研究第一及第二年之研究結果，分別選取插天山自然保留區之北插天山及塔曼山(圖一)，和玉山國家公園區內之口林道7至10公里處(圖二)及郡大林道75至79公里段(圖三)作為黑熊誘集點，各誘集點之工作配置分述如下(表一)：

(一)北橫天山：誘集區位於自登山步道往山頂第一個有攀爬繩索點上方南側的山毛櫟(*Fagus hayatae*)純林中，其海拔約1650公尺。共設置2個誘餌站，分別位於登山步道旁，離步道20及25公尺處，掛餌的樹分別為胸徑40及25公分的山毛櫟。誘餌是整隻生豬耳，直接用塑膠繩綁著，掛在樹上，分別離地3及4公尺。於81年11月12日掛餌，同月22日檢查，總共20餌夜，耗用7.5個工作人天。

(二)塔曼山：誘集區位於塔曼山頂往玫瑰西魔山約500公尺的步道邊，海拔約1950公尺，以紅檜(*Chamaecyparis formosensis*)、扁柏(*Thuja orientalis*)及鐵杉(*Tsuga chinensis*)為主之原始針葉林。共設2個誘餌站，分別掛在兩株胸徑約30公分的殼斗科樹上，誘餌是整副生豬肝，用紅塑膠軟網包裝後，用塑膠繩綁在離地約5公尺的樹枝上。於81年12月22日掛餌，82年元月5日檢查，總共22餌夜，耗用4個工作人天。

(三)口林道：位於口林道入口約7至10公里的林道旁，海拔約2400公尺，林道自5公里處後由於崩塌而廢棄，現為高山芒(*Misanthus transmorrisonensis*)所覆蓋，道路兩側主要為砍伐後之灌叢、草生地或赤楊(*Alnus formosana*)所組成之次生林，向陽處的山坡則多二葉松林(*Pinus taiwanensis*)，陰濕的山谷則仍有少量紅檜、鐵杉混合林存在。本區共誘集2次，第一次設置12個誘餌站，以整副生豬肝為誘餌，沿著距78林班工作站北方約300公尺之林道兩側，隨機選取胸徑約7至15公分的赤楊樹及一棵胸徑約50公分的鐵杉(10號誘餌站)以懸掛誘餌，誘餌用紅塑膠軟網包裝後，用塑膠繩綁在離地約2至4公尺的樹枝上。於82年2月9日掛餌，82年2月25日檢查，總共184餌夜，耗用8個工作人天。第二次設置4個誘餌站，掛在第

一次的8號、2號赤楊樹，4號附近的一棵胸徑約5公分的木(*Aralia taiwaniana*)及10號鐵杉上，誘餌也是整副生豬肝，用紅塑膠軟網包裝後，用塑膠繩綁在離地約2至3公尺的樹上。於82年3月24日掛餌，82年4月14日檢查，總共84餌夜，耗用7個工作人天。

(四)郡大林道：位於郡大林道約75至79公里的林道旁及約78公里的溪谷，海拔約2450至2550公尺。林道自46公里處後由於崩塌，已經廢棄而為高山芒覆蓋，當地環境主要為砍伐後之灌叢、草生地或赤楊之次生林，向陽乾燥的山坡則多二葉松林，陰濕的山谷則仍有少量紅檜、鐵杉混合林存在。本區共誘集3次，第一次設置4個誘餌站，自75公里左右的第二、三工寮開始至79公里左右的林道兩側，隨機掛在胸徑約7至15公分的赤楊樹上，誘餌用紅塑膠軟網包裝後，以塑膠繩綁在離地約2至4公尺的樹上。於82年4月5日掛餌，82年4月24日檢查，總共121餌夜，耗用5個工作人天。第二次設置4個誘餌站，其中一個掛在第一次的1號赤楊樹(79公里附近)，其它三個則分佈於2號餌站附近約78公里處的溪谷中，分別為1棵胸徑約7公分的赤楊、1棵胸徑約20公分的紅檜槭(*Acer morrisonense*)及一枝懸在溪谷岩石上1.7公尺高，直徑約6公分的紅檜枯枝上，誘餌則改用黑塑膠硬網包裝，並用直徑約2公釐的鐵線綁在離地約1.7至3公尺的樹上。於82年5月19日掛餌，82年6月29日檢查，總共164餌夜，耗用1.5個工作人天。第三次設置6個誘餌站，分別掛在第一次的1號赤楊樹、1及2號中間1棵胸徑約4公分的赤楊、第二次設餌站之紅檜槭，及第三工寮和78公里溪谷中間2棵胸徑分別為4及10公分的赤楊上，誘餌包裝與懸掛材料與前次相同，綁在離地約1.7至2.1公尺的樹上。於82年6月29日掛餌，

82年8月2日檢查，總共204餌夜，耗用2個工作人天。

此外，研究人員並在口及郡大林道置餌及檢查過程中，記錄沿途所見之各種中大型哺乳動物與珍稀雉類及猛禽，以了解該地區之珍貴性與熊在該處出現之可能性。

二、問卷及訪查：

郵寄問卷至全省各個林管區及其工作站(42份)，29所大學之登山及保育社團(32份)，臺北縣市電話簿上有登記之登山社團(14份)，及師大生研所、臺大森林系及台灣省特有生物研究保育中心等單位(3份)，以調查該單位人員看到熊或其蹤跡之相關資料。問卷內容分兩部份(附錄一)，第一部份為回答者的個人基本資料及登山資歷，第二部份為發現熊時的狀況如出現形式、棲地、海拔高度、熊的數量及人熊關係等。工作人員並到臺北縣烏來鄉、桃園縣復興鄉、花蓮縣卓溪鄉、秀林鄉、富里鄉、臺東縣延平鄉、海端鄉、關山鎮、東河鄉、南投縣信義鄉及嘉義縣阿里山鄉等地訪問。訪問時，先到各村里辦公室或派出所，請教當地村里長或警察有關曾看到熊或有可能看過熊的民眾資料，另參考報紙報導看過熊者之資料分別拜訪之，訪查內容同問卷。

問卷部份總共回收18份，實地訪問39人。問卷中4份無效，包括3份表示從未在野外看過熊及其痕跡，1份未作答，問卷資料之選取及分析則以80年6月以後(與吾人前一次訪查之時間區別)見到熊者為依據，有關實地訪查資料之選取亦同。

參、結 果

一、野外誘集成果：

研究人員共花費35個工作人天，799個誘餌夜，發現誘餌曾被烏鵲(*Corvus macrorhynchos*)所取食，並未誘集到熊。

二、誘集區之動物相：

而由郡大及口林道兩樣線之動物相調查發現，該處中大型動物資源豐富；郡大林道觀高地區共調查到水鹿等11種哺乳動物與帝雉和藍腹鶲兩種大型珍貴鳥類(表二)，該處除有許多上述動物活動痕跡外，研究人員曾多次在步道上看見這些動物活動(圖四)，其中單位目擊次數在1以上者(即平均每一人天皆有目擊記錄)，依順序排列分別為獮猴、山羊、山羌、野豬、藍腹鶲、帝雉及水鹿等7種，其它皆在1以下。口林道調查到水鹿等9種哺乳動物及瀕危之熊鷹(表二、圖五)，其中以水鹿之單位目擊次數最高，為2.30，其次為山羌及山羊，其它則皆在1以下。

三、發現熊時的情形及其分佈狀況：

綜合親訪及問卷調查的40筆資料中，共有71次記錄曾眼見臺灣黑熊或其遺留之痕跡。其中有40次親眼目擊、9次捕獲、22次見其遺留痕跡，包括腳印、爪痕、糞便等(圖六)。

(一)發現熊的時間：分析40次親眼目擊熊的記錄中，發現一年中由一月至十二月均有見熊的記錄，各月記錄在1至7次之間(圖七)。若以一天中的時段來看，一天中上午、下午及晚上均有發現熊的記錄(圖八)。

(二)發現熊的地點及環境：熊被目擊地點的分佈以行政區而言遍佈臺北縣、桃園縣、新竹縣、苗栗縣、台中縣、南投縣、花蓮縣、臺東縣等地的山區(圖九)。以海拔高度而言，發現熊的海拔以2000-

3000公尺的14次為最多，1000公尺以下的11次次之（圖十）。以棲地環境分析，發現熊的環境以隱蔽性之林地的26次為最高，以人工開墾地的3次為最低（圖十一）。

(三)發現熊時的情形：分析18筆熊遇人時其兩者之間的距離，發現人與熊兩者之間的平均距離為 60.3 ± 77.7 公尺，熊被發現時和步道的平均距離為 40.4 ± 67.1 公尺。分析20筆親眼目擊熊時的情形有6次熊在休息、13次正在位移、1次在進食（圖十二）。有19次見一隻熊獨處，13次見兩隻熊一起活動，其中有6次為一隻大熊帶著一隻小熊、有3次為兩隻大熊在一起、另有4次只知其為兩隻熊在一起，有3次見三隻熊一起活動，其中2次為一隻大熊和兩隻小熊、1次為兩隻大熊和一隻小熊。

四、熊的行為及人見熊後人的行為分析：

(一)熊遇人後的情形：熊遇人時初期的反應以逃跑的7次為最高、其次以威嚇和攻擊的5次次之，由此可發現熊所表現的行為大多呈兩極化，不是逃跑便是威嚇和攻擊人類。但熊見人反應後，熊的逃跑行為增加為13次而威嚇和攻擊行為則降為1次及3次（表三）。分析熊的行為和熊見人時與人之間距離的關係，發現熊的反應和熊與人之間的距離並無明顯的關係（表四）。熊的行為和當時其所見的人數亦無關（表五）。但有記錄兩次母熊帶小熊被人發現的情況，其中有一次為母熊威嚇人們而小熊迅速逃跑。

2、人遇熊後的反應：人見熊後所表現的行為，以逃跑的12次為最高，其次以靜止的6次次之（圖十三）。人遇熊後所表現的各種反應和人當時與熊的距離，以20公尺以下之近距離所表現之逃跑比率較低，其它超過此一距離之反應則無一定之關係（表六）；又人見熊時在場人數似與當時的逃跑或其它非逃跑行為有關，即除少數例外，一般而言人多勢眾時逃跑的反應較少（表七）。

肆、討 論

Day et al. (1980)曾記載在設陷阱捕捉肉食動物時，常藉著腐肉之氣味將動物誘集至陷阱處，研究者亦利用此一原理參與在北美地區誘集黑熊(*Ursus americanus*)及灰熊(*U. arctos*)之工作，將發出惡臭的部份鹿隻屍體作為誘餌，高懸在3公尺以上的樹枝上以吸引熊前來而加以捕捉，獲得相當良好的成果。此次吾人利用此一原理，使用豬耳及整副豬肝懸掛誘熊，卻未見成效。試就誘集的方式及地點與餌料的選擇探討其原因，就誘集的方式及地點而言，本次為沿步道兩側設下誘集站並將餌料懸在樹上，以期獲得痕跡，但受限於人力資源之不足，未能廣設誘集站，且有限之誘集站散布於全省北中南各地，未能集中力量針對同一地區的黑熊進行長期誘集，乃分散了誘集的效果。另在使用之餌料方面，推測可能並非使用之誘餌不佳，因熊對肉類食物有相當之偏好，且由研究者實際觀察，掠食獸獵得食物後，最先食用的部份多為內臟，所以吾人對採用豬肝來誘集，原抱有相當高之期望，但卻毫無成效，其主要的原因可能係台灣黑熊數量稀少，活動範圍大而誘集範圍及時間卻均嫌不足所致。此外，受限於台灣山區地形崎嶇難行，可能限制了熊之有效活動範圍，降低了誘集的成效，且誘餌多懸於樹林內，受地形及風向等因素影響，有可能妨礙氣味的傳播，使得肝臟未能發揮原有之功效，亦可能是造成此次誘集失敗的部份原因。

就未來該如何改進對熊之誘集，若在人力有限之情況下，面對台灣目前熊數量稀少，活動範圍廣的難題下，可能開始時需先集中力量選擇一處熊經常出沒之處，進行長期的誘集嘗試，誘集之時機及方式可考慮當地之特性。Lee(1991a)報導本種在

大陸曉歌嶺野生之韓子為主食。²在台灣，吾人可考慮在殼斗科植物結實之際，選擇此類林木密集處進行對本種的誘集，或可有較高之成功率。此外，Schullery(1992)記載早年灰熊在美國黃石公園之垃圾場覓食，顯示人為定點定時提供食物對熊有相當之吸引力。而台灣目前熱門之高山登山路線經常有固定之垃圾堆積處，可能亦會吸引熊在附近出沒，亦應是誘集熊之場所。然於此類地區進行誘集，可能更會促使熊對垃圾堆利用之制約反應，而增加人與熊間之紛擾，故若要在此等地區進行誘集，必須多方審慎考量。

至於誘集黑熊所使用之誘餌，可考慮嘗試更多樣的食物，如高及曲(1991)、陳(1991)及趙(1991)所記載蜂蜜為熊喜食之食物，而Lee(1991b)更描述熊於Sulaak及Jiri山區循蜂之氣味及聲音找尋蜂巢並搗毀取食之情形，顯示蜂蜜對熊有相當之吸引力，且有相當長之感應距離，而此種食品之保存時間長，在未來誘集熊時應是值得考慮嘗試的項目。

吾人此次誘熊所選取的樣區以往皆曾有多次黑熊出現的記錄(王及王，1990；王及陳，1991)，所以吾人在這些地區進行誘集的工作。由此次在郡大及口林道調查結果顯示，本區之動物相極為豐富，尤其是中大型草食獸數量眾多，對於食肉動物如熊而言，是極佳的食物來源，由草食與食肉動物間之互動關係來推測，此二地區應該極有機會見到熊。

此外，由於吾人之誘集工作是在國家公園內崩坍地帶以內的區域所進行者，除受到國家公園一般的保護外，崩坍處的阻隔更使遊人減少，使此二區幾無人為干擾，以致本區域內動物相豐富且易於目擊。

由本區動物相與吾人在瓦拉米地區之研究(王及陳，1993)相較，在本區中許多中大型動物的目擊率多在1以上，而瓦拉米地區則多在0.5以下，顯示本區動物的相對數量更值得重視，瓦拉米地區在經過兩年以

上的野外調查，有幸在本年(1993)8月見到熊，若綜合以往在瓦拉米所停留之調查時間，到本年7月前已有184個人天，而吾人在此二地區目前僅停留23.5個人天，停留的時間只有瓦拉米地區之八分之一，是以未能成功地誘集到熊，停留時間不夠應亦是一項因素。

就本年度訪查熊之情形，以目擊最多，超過其它各種所有痕跡及捕獲次數的總和，此種結果可能是在野外目擊熊的事件較易予人深刻之印象；而各種痕跡的認定有時須有相當之專業素養，是以若非極為顯著且易於辨識其確為熊所留下之痕跡者外，其它可能皆無法使一般受訪者認定及留下較深刻之印象，而向訪查者反應。而就受訪者之背景顯示，問倦資料中鮮有以獵捕為職者，且登山者之比例很多，山地鄉受訪之原住民亦多以見熊者為主，是以造成痕跡之記錄偏低之結果。

就本年度訪查到之捕獲熊次數有9次，其中有一次捕獲一母一幼即捕獲量為10隻，此一資料多來自訪查各山地鄉所得，顯示目前各山地鄉仍有相當之狩獵活動，而此一數量比王(1986)記載山產店一年銷售熊的數量29隻為少，可能與當時野生動物保育法尚未頒布，對熊之獵捕較無管制有關。然自法令通過實施後，本種雖被列為瀕臨絕種之保育類動物，但至今仍有捕獵本種的事實存在，顯示本種因其所有之特殊經濟價值(王，1986；王及林，1987；王，1988；王等，1989；王及印，1990；王及李，1993)，其所受之獵捕壓力仍然存在。

由各月份目擊熊資料顯示，每個月皆有熊被目擊之記錄，其與王及陳(1991)的資料比較雖有變動，然皆以該年的12月份最高，此一現象是否與入冬時熊的食物缺乏，須至各地覓食而較易為人所見；亦或係冬季是各地原住民獵捕之旺季(王及李，1993)，尤以12月聖誕及元旦前上山最為頻繁(王及林，1987)，據以往吾人

對山地鄉之調查，原住民多於12月上山獵捕以為節慶之準備。另又由本種全年皆有於山區被目擊之記錄顯示，本種在臺灣可能不進行冬眠或冬眠的機會不高，陳與羅（1991）；鄭等（1991）；Pikunov及Aramilev（1991）；高及曲（1991）；徐等（1991）；趙（1991）等皆指出本種在亞洲地區及中國大陸北部有冬眠之現象；陳（1991）對福建地區黑熊所作之描述亦指出本種生活於中國大陸南部之個體也有冬眠之現象，但飼養狀態下之個體則無；而福建與臺灣之位置相近，該地之黑熊有冬眠現象是否臺灣也有而吾人並未發現，亦或是兩地雖相近，然臺灣四面環海且緯度亦較福建為低，故氣候上亦有相當之差異，而造成臺灣之熊無冬眠現象。是否如此，則有待進一步的研究。

由其一日在各不同時段出現之時間顯示，其夜間亦有活動且所佔的比例不低，此與王等（1992）之報告在太魯閣國家公園境內野放之熊夜間有相當的活動習性相符，且據本研究室瓦拉米之研究人員在本年8月所觀察到夜間熊追逐山羊一事，更證實本種活動時段多樣的變化。

若就發現熊的地點在各縣市的分佈而言，有出現的八縣仍是以中央及雪山兩大山脈之中心地帶為主，與往年（王及王，1990；王及陳，1991）的記錄比較大致無異，然宜蘭、嘉義及高屏地區未有出現的記錄，應與本年度所選擇親訪地區的分佈有關；上述地區除嘉義阿里山鄉有親訪外，其它地區皆因受限於人力及時間未能親自前往，復以各地之間卷回收率偏低，是以本年度於上述地區未有出現熊之記錄，應有可能是回收的資訊不足所造成。而本年與往年不同者，係發現了臺東海端鄉之山區尚有相當高的黑熊活動記錄。

本種在亞洲各地的海拔分佈缺乏詳細的資料，但就陳（1969）的記載其出現於獅頭山的記錄，顯示本種早期在低海拔之淺山亦有分佈。本年度黑熊出現海拔的記錄顯

示，以2000-3000公尺出現之頻度最高，與往年（王及王，1990；王及陳，1991）的結果類似（表八），3000公尺以上之出現頻度亦與往年類似；但本年1000-2000公尺之記錄遠低於1000公尺以下，與過去兩年1000-2000公尺之記錄遠高於1000公尺以下的現象相反。低海拔熊被發現的頻度似有逐年增加的趨勢，是否為小樣本所造成的機差現象，亦或是熊確實於低海拔環境有所增加，則有待進一步的證實。然就整體分佈而言，目前熊之分佈仍趨向高海拔地區，若考慮不同海拔環境在臺灣地區之相對比例，則此種往高海拔分佈之現象就更為明顯。

就其棲息環境而言，往年（王及王，1990；王及陳，1991）本種出現的環境，5%以下為林地以外的環境；而本年度則有超過1/3為林地以外的環境。推測原因，發現往年的分析除目擊環境外亦包括了熊所出現的痕跡處，而今年則完全以40筆目擊資料來分析。其間的差異可能係一方面熊在開闢地較易為人所目擊，另一方面可能係部份所留下之痕跡未列入記錄所致，蓋熊在林地所留下的痕跡如爪痕等可能較開闢地被記錄及確認到的機會大，是以造成本年度熊在非林地之環境有相對較高的出現比例。然就整體而言，其在林地出現的比例仍高，顯示其生活環境與森林有密切的關係。

就人與熊相遇的互動關係而言，人見到熊之後多數逃跑，顯示熊在大多數人的心目中的猛獸形象，就此點而言對人及熊皆有好處，可避免雙方受不必要的傷害；然有少數例子在近距離反而不逃跑，這是否是過度驚嚇而無法及時反應，亦或熊在此一近距的接觸中亦受到相當程度之驚嚇，而先行逃離現場，故造成人停留於現場的結果。另一方面，不逃走亦可能是表示人的好奇，尤其是臺灣熊特別稀少，非常難得一見，且此種情形在國外亦為平常，即一般人對見到熊皆有特別喜好。

(Schullery, 1992)。但根據野外之文獻，舊有攻擊人的情形(Herrero, 1985)，較常見者為美洲灰熊之母熊帶小熊時，若母熊疑人對小熊有威脅時，會產生攻擊之行為；而美洲黑熊攻擊人之行為則多發生於覓食時，且亦與環境中食物的多寡有關，其攻擊之程度則與該熊與人接觸之經驗有關，其中尤以生活在人跡罕至與人鮮有或無接觸經驗之個體為甚。在國內，吾人對本種之行為瞭解極少，而國外對本種的瞭解亦不多，雖然目前本種在國內鮮有傷人或致人命的記錄，但為避免人與熊不必要的接觸而產生意外，人見到熊時還是及早離開為宜。

另由人數多寡與其對熊的反應而言，似有所謂人多勢眾的情形，此種現象亦可能造成意外，因吾人目前資料顯示熊之行為，並不因為人數之多少而有任何明顯的差異，所以縱使人多亦不可大意，以免萬一不幸被熊所傷，影響一般大眾對熊的觀感，對其以後保育工作的推展將可能會增加阻力，是以為有效執行對本種的保育工作，能夠事前避免不必要的傷害是有必要的。

伍、引用文獻

- 王穎。1986。台灣地區山產店對野生動物資源利用的調查(I)。行政院農委會。
- 王穎，林文昌。1987。台灣地區山產店對野生動物資源利用的調查(II)。行政院農委會。
- 王穎。1988。台灣地區山產店對野生動物資源利用的調查(III)。行政院農委會。
- 王穎，王冠邦。1990。台灣黑熊之生態調查及其經營管理策略(I)。行政院農委會。

- 王穎，印莉敏。1990。台灣地區山地鄉對野生動物資源利用的調查(II)。行政院農委會。
- 王穎，陳添喜。1991。台灣黑熊之生態調查及其經營管理策略(II)。行政院農委會。
- 王穎，陳輝勝，黃美秀，高美芳。1992。台灣黑熊之生態調查及其經營管理策略(III)。行政院農委會。
- 王穎，陳怡君。1993。玉山國家公園瓦拉米地區中大型野生哺乳動物之棲地習性及族群動態之調查(I)。玉山國家公園。
- 王冠邦。1990。台灣黑熊之生態學研究--分佈、棲地及動物園行為。國立師範大學生物研究所碩士論文。
- 王穎，李欣宇。1993。臺灣區設立狩獵區之可行性研究(一)。行政院農委會。
- 林良恭。1981。臺灣陸生哺乳動物研究。東海大學。384pp.
- 馬逸清。1981。我國熊的分佈。獸類學報。1(2):141.
- 徐利，馬逸清，高中信，陳華豪，劉慶兆。1991。小興安嶺南部熊穴及熊類冬眠生境的選擇。第二屆東亞熊類會議論文摘要。p.39
- 高繼宏，曲洪臣。1991。黑龍江雙豐林區熊類資源。第二屆東亞熊類會議論文摘要。p.38.
- 陳兼善。1969。臺灣脊椎動物誌。臺灣開明書店。p.552-553.
- 陳金水。1991。黑熊的生態學研究。第二屆東亞熊類會議論文摘要。p.42.
- 陳鈞，羅文英。1991。熊在甘肅的地理分佈問題。第二屆東亞熊類會議論文摘要。p.31.
- 趙英杰。1991。大興安嶺和完達山區熊的生態。第二屆東亞熊類會議論文摘要。p.40.

- 鄭琳，陶宇，付承制。生活在沼澤地區的黑熊。第二屆東亞熊類會議論文摘要。p.33.
- Day, G. I., Schemnitz, S. D., Taber, R. D. 1980. Capturing and making wild animals. Page 61-88 in Schemnitz, S. D. edt. Wildlife management techniques manual. The wildlife society, washington, D. C. 686pp.
- Herrero, S. 1985. Bear attacks: their causes and avoidance, Nick Lyons Books, NY. 287pp.
- Lee, H. H. 1991a. 熊的食性和生活方式。
第二屆東亞熊類會議論文摘要。p.24.
- Lee, K. H. 1991b. 黑熊的生態。第二屆東亞熊類會議論文摘要。pp.25.
- Pikunov, D. C. & V. V. Aramilev. 1991. 黑熊在希克哈特—阿林的分佈類型。
第二屆東亞熊類會議論文摘要。p.36
- Schullery, P. 1992. The bears of Yellowstone. High plains publishing company, Inc. pp.318

附錄一：

原住民、林班工作人員及登山遊客發現臺灣黑熊記錄調查表

個人基本資料

姓名 _____ 男性 女性。 民國 前、 後 _____ 年出生。

地址 _____ 電話 _____

原住民、 林班工作人員、 登山遊客、 其它 _____

1. 您在山上活動已有 _____ 年。

2. 您平均一年停留在山上時間約 1個月以下、 1~3個月、 3~6個月、 6~9個月、 9~11個、 近全年。

3. 您是否常到特定的山區活動 是 否。

4. 若是有您較常到的山區，那是 _____ 山區。

5. 您前後見過 _____ 次熊或 _____ 次痕跡。

6. 下面請您將見到熊的狀況填寫一下。

發現熊的狀況請按：1. 目擊、2. 腳印、3. 爪痕、4.糞便、5. 捕獲、
6. 其它 _____ 之阿拉伯數字填入空格即可；至於隻數若知幾雄？幾雌？
幾幼？那是最好？

日期	地點	棲地	地	海	拔	狀況	隻數
年 月		<input type="checkbox"/> 鈿葉林 <input type="checkbox"/> 開葉林 <input type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/> 混合林					
年 月		<input type="checkbox"/> 箭竹林 <input type="checkbox"/> 農地 <input type="checkbox"/> 裸露地 <input type="checkbox"/> 其它	公尺				
年 月		<input type="checkbox"/> 鈿葉林 <input type="checkbox"/> 開葉林 <input type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/> 混合林					
年 月		<input type="checkbox"/> 箭竹林 <input type="checkbox"/> 農地 <input type="checkbox"/> 裸露地 <input type="checkbox"/> 其它	公尺				
年 月		<input type="checkbox"/> 鈿葉林 <input type="checkbox"/> 開葉林 <input type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/> 混合林					
年 月		<input type="checkbox"/> 箭竹林 <input type="checkbox"/> 農地 <input type="checkbox"/> 裸露地 <input type="checkbox"/> 其它	公尺				
年 月		<input type="checkbox"/> 鈿葉林 <input type="checkbox"/> 開葉林 <input type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/> 混合林					
年 月		<input type="checkbox"/> 箭竹林 <input type="checkbox"/> 農地 <input type="checkbox"/> 裸露地 <input type="checkbox"/> 其它	公尺				
年 月		<input type="checkbox"/> 鈿葉林 <input type="checkbox"/> 開葉林 <input type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/> 混合林					

(若不夠填寫請利用空白處繼續填寫)

7. 如果您是親眼目睹黑熊，我們想要請教您以下幾件事：

您看到熊的時，熊和您之間的距離是_____公尺？

您看到熊時，熊是在山坡上方，步道上或是山坡下？

您發現熊的時候，熊距離步道_____公尺？

您發現熊的時候，熊距離你_____公尺？

您發現熊的時間是上午、下午？

在您發現熊的前後（二至三天內），有，沒有見過其它熊的痕跡？

若有見過熊的痕跡，此痕跡是糞便、腳印、爪痕、其它_____？

您是否有同伴；若是有共是_____人？

您發現熊的時候你正在休息、走路、煮食或進食、其它_____。

您發現熊的時候熊正在休息、走路、進食、其它_____。

若您發現熊的時候熊正在覓食，您可以、無法辨別那是什麼食物。

如果可以辨別該種食物請問那是_____。

熊是否發現您的出現？是、否。

黑熊若發現您，牠作何種反應？_____。

您發現黑熊後作那種反應？_____。

在您作此反應之後該黑熊有何回應？_____。

您還有任何寶貴的意見的話，請寫在下面。謝謝。

約20公尺

附錄二：

研究人員野外目擊臺灣黑熊案例：

A·民國八十二年八月間，國立臺灣師範大學生物研究所博士生陳怡君及研究助理，玉山國家公園巡山員等一行五人至玉山國家公園瓦拉米地區從事山羌研究，當天晚上，一行人在瓦拉米地區的海拔約850公尺之黃麻一號吊橋附近步道邊過夜，當地植被為原始闊葉林。晚間九點左右，忽然一重物墜落聲將所有人員驚醒，研究人員打開電筒往聲源照射，但並未看到墜落物，突然又聽到營地上方樹林中有動物喘息聲，經電筒照射，發現是一頭臺灣黑熊在距營地約四公尺，離步道約2公尺遠的林中喘息並注視著營地中的人員，研究人員趕緊升火，並把所有燈光照向那頭黑熊，一方面拔出山刀敲擊及喊叫，之後黑熊慢慢往瓦拉米的方向消失離開。

第二天檢查重物墜落聲源處，發現有長鬃山羊腳印，故推測前晚可能是黑熊追著長鬃山羊至該處，山羊自樹林上方跳下步道故發出聲響，黑熊則被研究人員阻擋，沒有繼續追下去。

B·國立臺灣大學森林系學生李靜峰等三人於九月間至太魯閣國家公園神秘谷地區作植物調查時，在大禮下神秘谷步道海拔約700公尺行走時發現一幼熊在山坡上方距步道約20公尺處休息，當地植被為原始闊葉林。此熊發現人後就低吼並向人衝過來，這三人於是也邊喊叫邊向熊衝過去，黑熊於是回頭逃離該地。

表一、誘集台灣黑熊的地區及方式

誘集地區	置餌期	日檢查期	日工作人天	餌種	包裝物	餌站數	餌夜
北插天山	81年11月12日	81年11月22日	7.5	豬耳	無	20	
塔曼山	81年12月22日	82年01月05日	4	豬肝	軟膠網	2	22
口林道	82年02月09-10日	82年02月25日	8	豬肝	軟膠網	12	184
	82年03月24日	82年04月14日	7	豬肝	軟膠網	4	84
郡大林道	82年04月05日	82年04月24日	5	豬肝	軟膠網	4	121
	82年05月19日	82年06月29日	1.5	豬肝	硬膠網	4	164
	82年06月29日	82年08月02日	2	豬肝	硬膠網	6	204

表二、郡大及口林道上平均一人一日內所見動物次數

動物種類	郡大林道		口林道	
	a	b	a	b
鼴鼠 <i>Mogera insularis</i>	8	0.94	1	0.07
黃鼠狼 <i>Mustela sibirica davidi</i>	8	0.94	6	0.40
台灣獮猴 <i>Macaca cyclopis</i>	36	4.24	6	0.40
台灣野豬 <i>Sus scrofa taivanus</i>	13	1.53	12	0.80
長鬃山羊 <i>Capricornis crispus swinhoei</i>	33	3.88	21	1.40
台灣山羌 <i>Muntiacus reevesii micrurus</i>	19	2.24	27	1.80
台灣水鹿 <i>Cervus unicolor swinhoei</i>	9	1.06	35	2.30
白面鼯鼠 <i>Petaurista alborufus lena</i>	2	0.24	1	0.07
荷氏松鼠 <i>Dremomys pernyi owstoni</i>	5	0.59	1	0.07
條紋松鼠 <i>Tamiops swinhoei formosanus</i>	1	0.12		
赤腹松鼠 <i>Callosciurus erythraeus roberti</i>	1	0.12		
帝雉 <i>Syrmaticus mikado</i>	10	1.18		
藍腹鹇 <i>Lophura swinhoii</i>	12	1.41		
熊鷹 <i>Spizaetus nipalensis fokiensis</i>			1	0.07

註：郡大林道—8.5人天； 口林道—15人天。

a—目擊次數； b—單位目擊次數。

表三、人及熊遭遇初期與後期熊的反應

時期	熊的反應				
	不理會	靜止	逃跑	威嚇	攻擊
初期	3	2	7	5	5
後期	3	0	13	1	3

表四、熊遇見人時熊的反應與當時人熊之間距離的關係

距離(公尺)	熊的反應				
	不理會	靜止	逃跑	威嚇	攻擊
<20	1	1	2	1	0
20-40	0	0	0	0	1
40-60	1	0	1	2	0
60-80	0	0	0	1	0
>80	0	0	1	1	0

表五、熊遇見人時熊的反應與當時人數的關係

人數	熊的反應				
	不理會	靜止	逃跑	威嚇	攻擊
1	2	1	1	1	0
2	0	0	1	0	0
3	0	0	2	2	1
4	0	0	0	2	0
5	1	1	0	0	0
6	0	0	0	1	0

表六、人遇見熊時人的反應與當時人熊之間距離的關係

距離(公尺)	人的反應				
	不理會	靜止	逃跑	威嚇	逃跑比例(%)
<20	1	3	3	0	42.9
20-40	0	0	0	1	0.0
40-60	0	0	3	1	75.0
60-80	0	0	1	0	100.0
>100	0	1	2	0	66.7

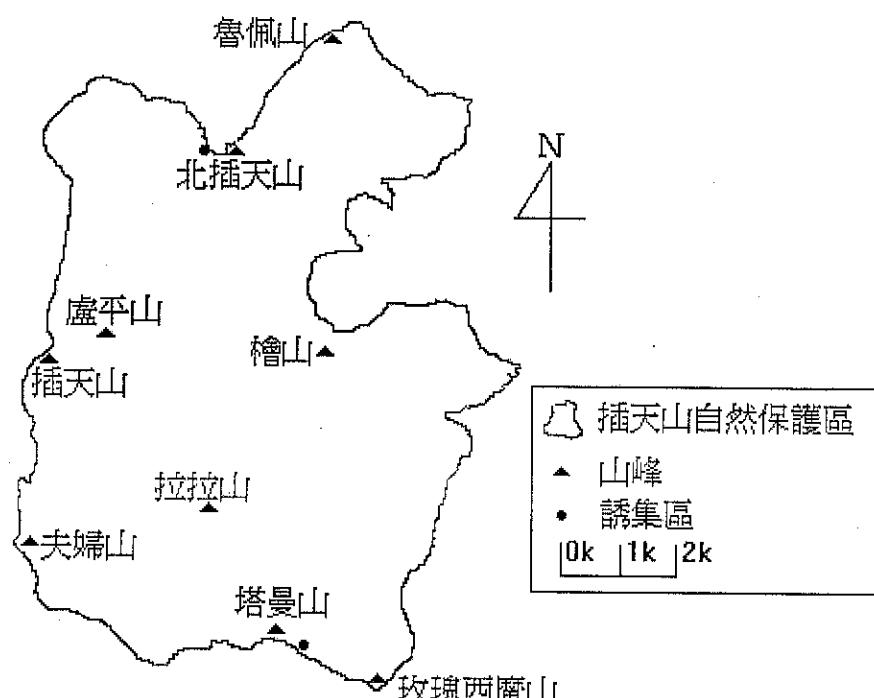
表七、人遇見熊時人的反應與當時人數的關係

人數	人的反應				
	不理會	靜止	逃跑	威嚇	逃跑比例(%)
1	0	1	6	0	85.7
2	0	0	1	1	50.0
3	0	3	1	0	25.0
4	0	0	0	0	???
5	1	1	0	0	0.0
6	0	0	0	1	0.0
8	0	0	1	0	100.0
16	0	1	0	0	0.0

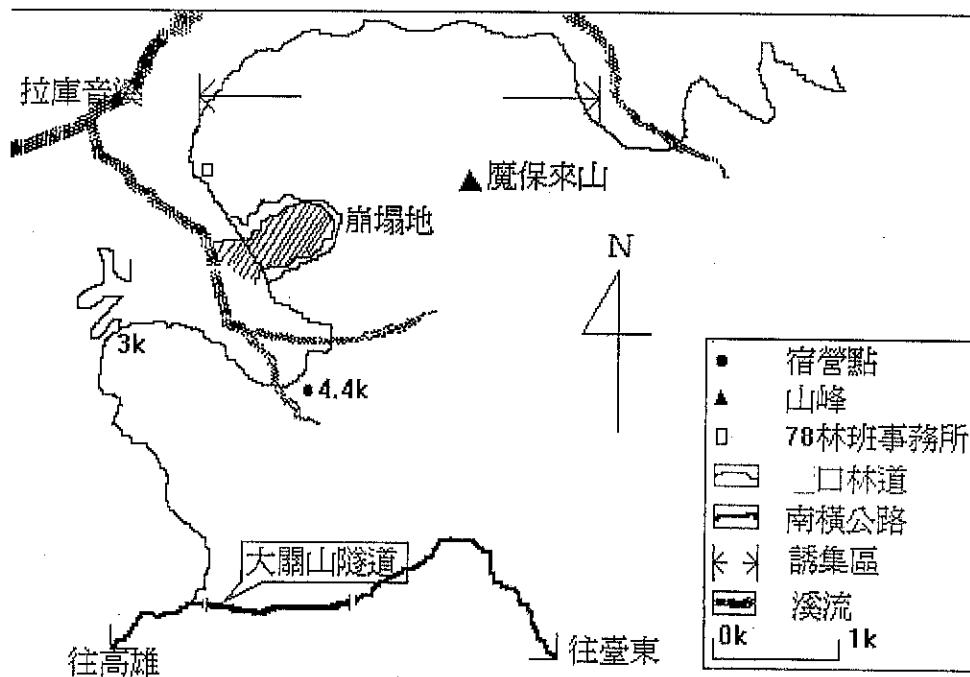
表八、黑熊近年來海拔分佈之比較

年 度	1000公尺	1000-2000公尺	2000-3000公尺	3000公尺
	以下			以上
1989-1990	3(5.17)	22(27.93)	24(41.38)	9(15.52)
1990-1991	8(18.18)	16(36.36)	14(31.82)	6(13.64)
1991-1993	11(30.56)	6(16.67)	14(38.89)	5(13.89)
總 計	22(15.94)	44(31.88)	52(37.68)	20(14.49)

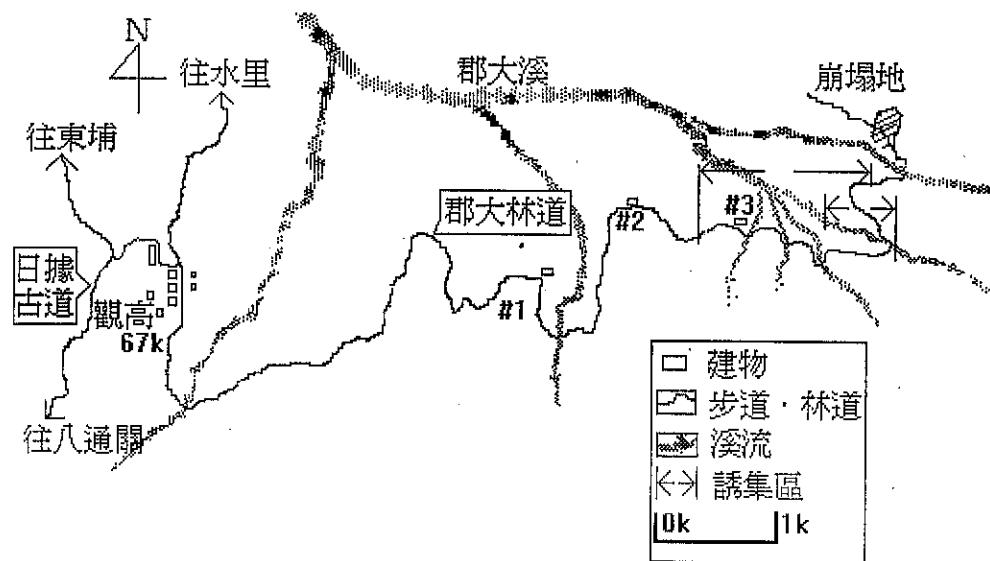
註：（）中為所佔之百分比例。1989-1990（王及王，1990）；1990-1991（王 及陳，1991）



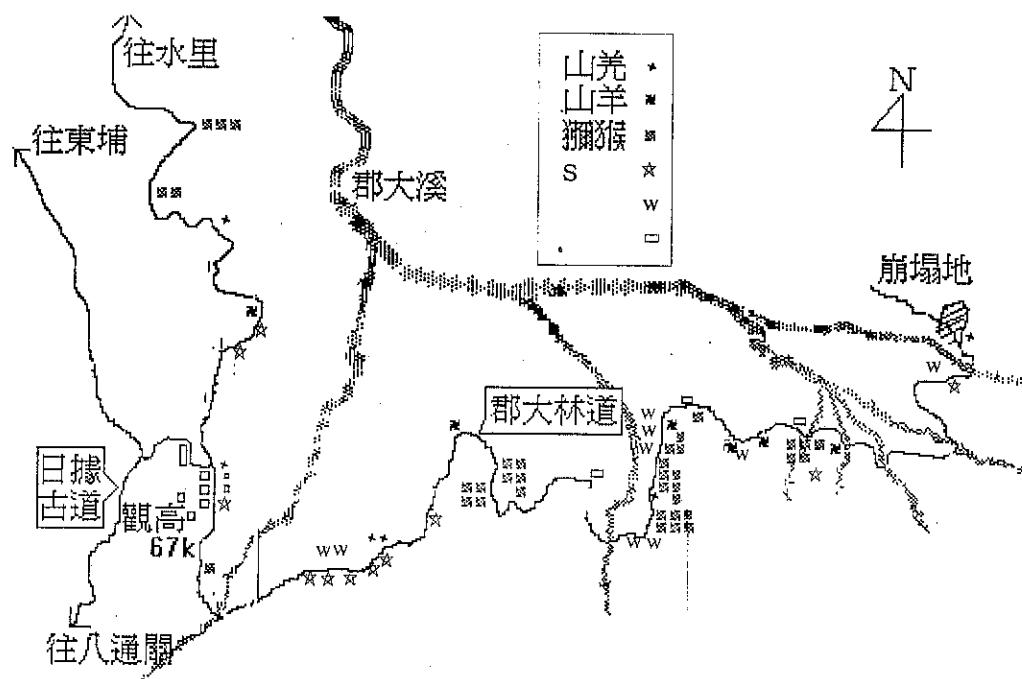
圖一、插天山自然保留區誘集位置



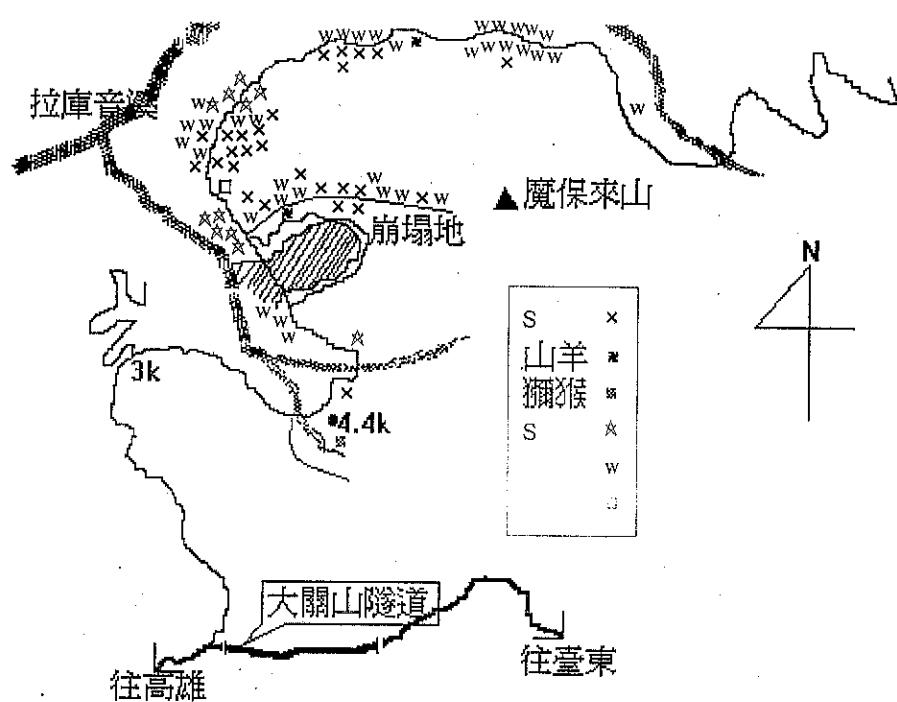
圖二、口林道誘集位置



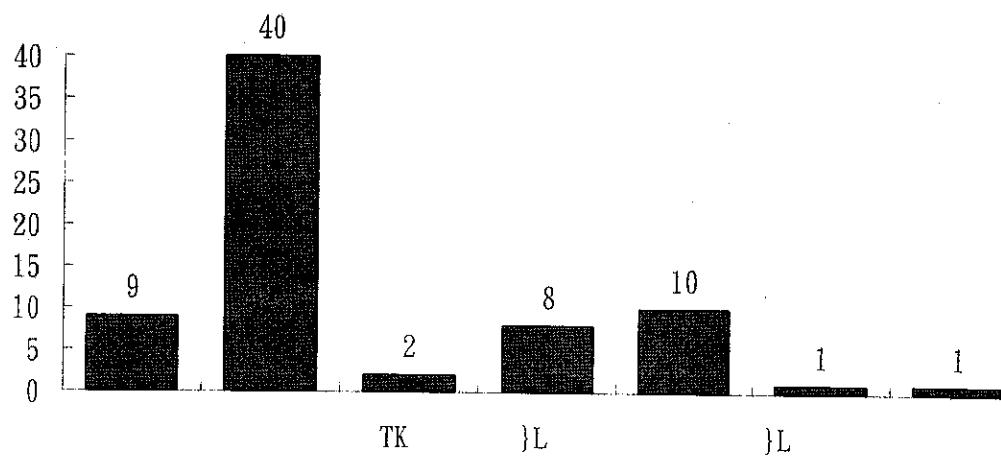
圖三、郡大林道誘集位置



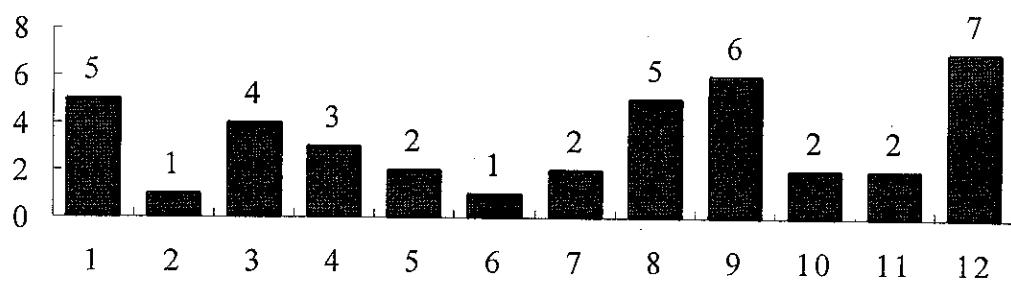
圖四、郡大林道觀高地區中大型哺乳動物之目擊分佈



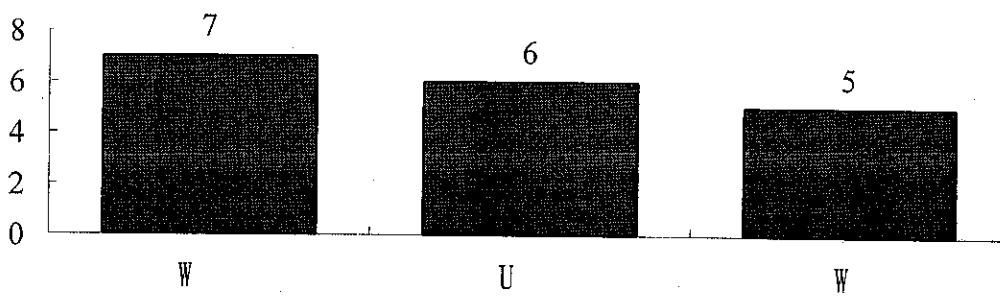
圖五、口林道中大型哺乳動物之目擊分佈



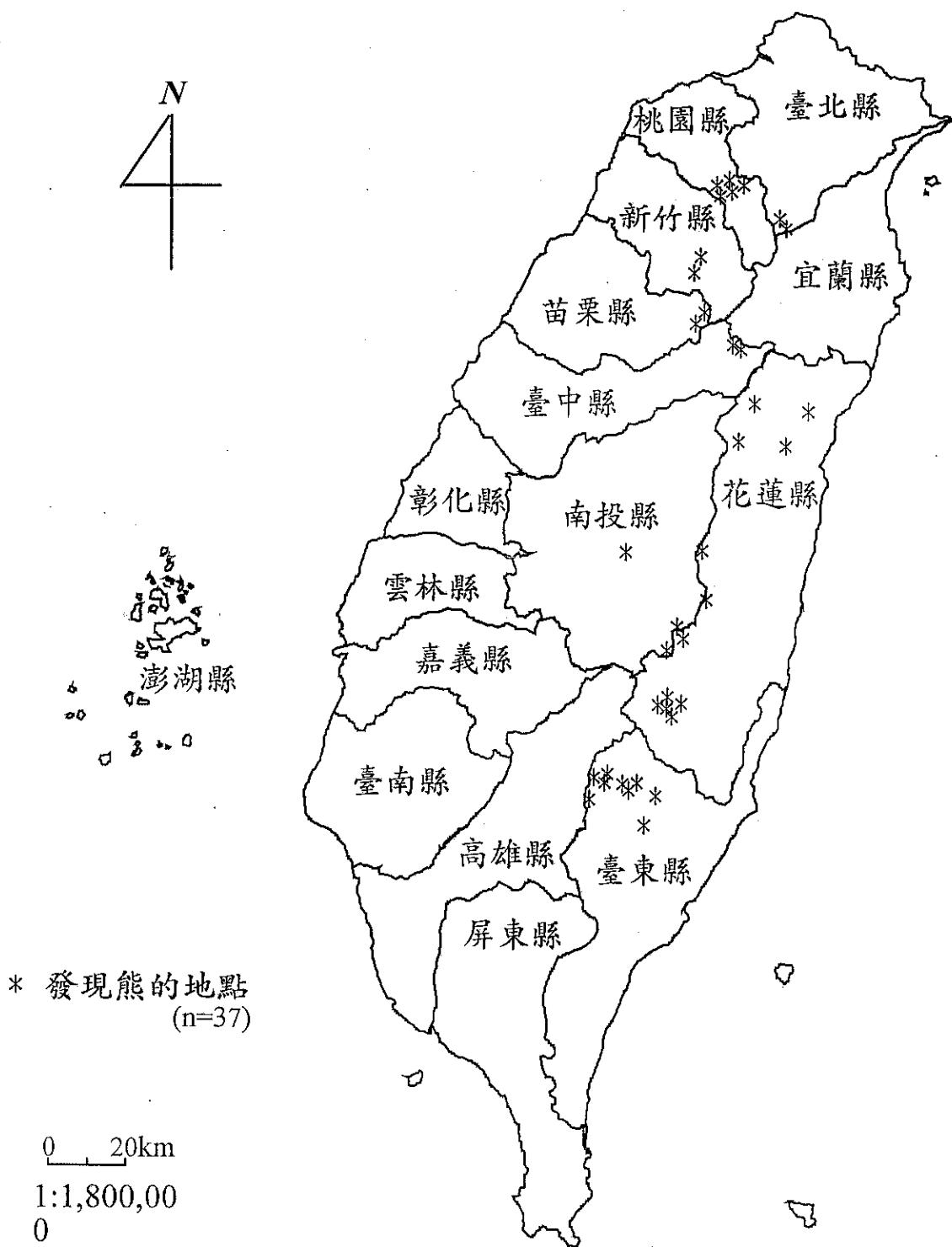
圖六、訪查資料中目擊黑熊及發現各類痕跡之次數



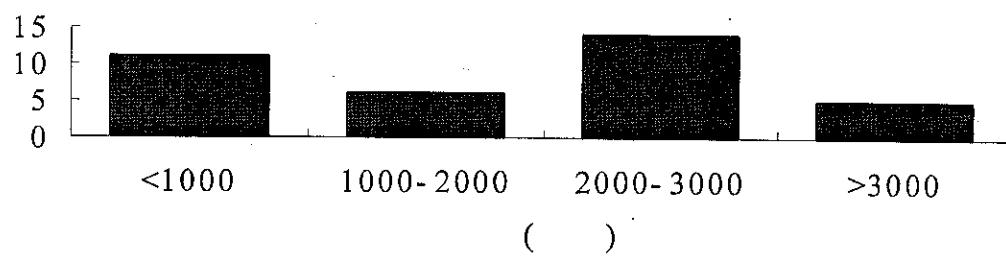
圖七、發現熊的月份分佈



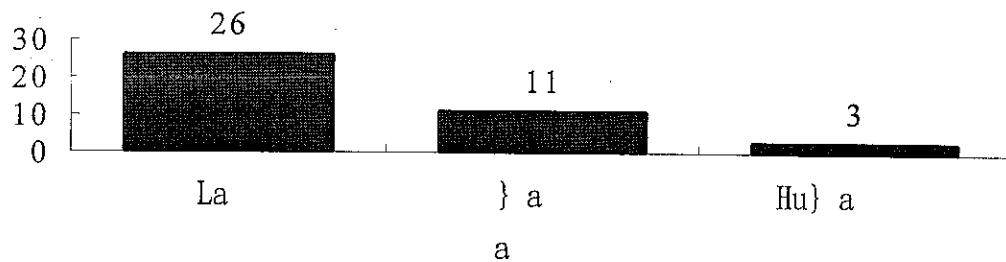
圖八、發現熊的時段分佈



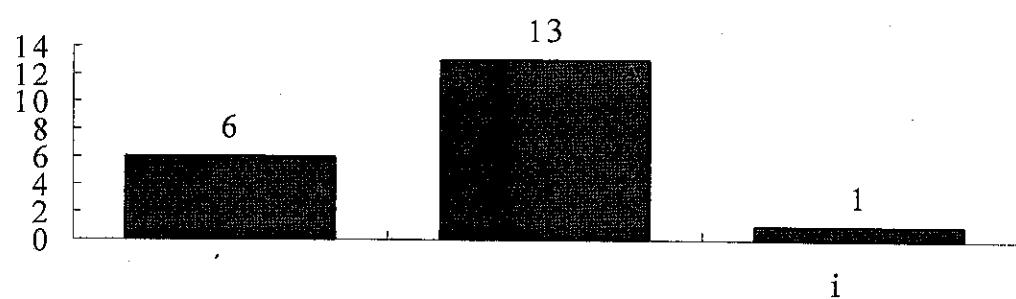
圖九、訪查資料回答發現熊的地點



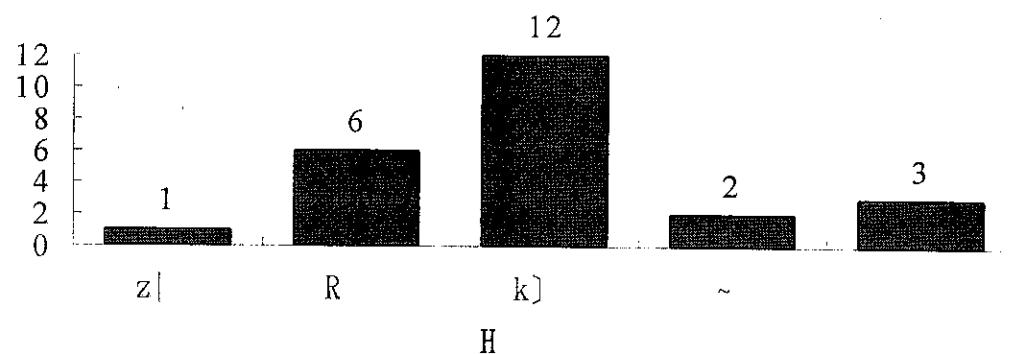
圖十、發現熊地點的海拔高度



圖十一、發現熊的植被環境類型分佈



圖十二、人熊遭遇時熊正在進行之行為



圖十三、人遇熊時人所反應之行為

計畫名稱：穿山甲繁殖保存研究 (5/5)

Breeding and Conservation of Formosan Pangolin

計畫編號：82保育-02(16)

執行期限：民國81年7月1日至82年6月30日

計畫主持人：趙榮台

計畫研究人員：趙榮台、方國運、陳一銘、葛兆年

執行機關：臺灣省林業試驗所

中文摘要：

在人工飼育狀況下，嘗試以冷凍保鮮之舉尾蟻 (*Crematogastor* spp.) 供應穿山甲為食。穿山甲雖能接受並取食舉尾蟻，但在兩個月的飼育期間體重卻下降將近 20%，顯示這種人工飼育法尚待改進。實驗室中穿山甲生產於 2 月份，幼體體重 70 g，有關仔獸資料及討論，已發表於省立博物館半年刊 (Chao et al., 1993)。

中文關鍵語：穿山甲、食物、人工飼育、舉尾蟻。

英文摘要：

Defrozen ants *Crematogaster* spp. were used to feed captive Formosan pangolin (*Manis pentadactyla pentadactyla*). Although Formosan pangolin accepted the ants as food, its body weight decreased about 20% within two months. The results indicated that improvement of the artificial diet is required. The first record of birth of a Formosan pangolin, in Taiwan was reported in Journal of Taiwan Museum (Chao et al., 1993). Body measurements of the newborn male pangolin were provided and the breeding season and gestation period of Formosan pangolin were discussed in the paper.

英文關鍵語：Formosan pangolin, diet, captive breeding, *Crematogaster* spp.

壹、前言

中國穿山甲 (*Mannis pentadactyla*) 大體分布於中國東南各省、中南半島、以及臺灣。臺灣穿山甲 (*M. pentadactyla pantadactyla*) 被認為是一個亞種。在臺灣，由於穿山甲之藥用價值、皮革、標本製作、食用山產等市場誘因，導致其遭受嚴重的濫捕，加上其主要棲息地低海拔森林之破壞，致使穿山甲野外數量銳減。本年度研究希望藉圈養方式評估人工復育穿山甲之可能性。

貳、材料與方法

一、野外調查

自民國 78 年 12 月至民國 81 年 11 月期間，不定期前往實驗地點，徒步觀察記錄所見到的穿山甲之活動痕跡（掘痕），同時採集或記錄穿山甲掘痕中可能的食物種類。

二、人工飼育

- (一) 自台北近郊及宜蘭雙連埤、福山植物園一帶，採集舉尾蟻，採回後連窩置入冰箱冷凍。
- (二) 餵食之時將已冷凍過之舉尾蟻置於淺碟之中，任由穿山甲在夜間活動時自行取食，同時供應飲水，並於次日計算其取食量。

參、結果與討論

一、穿山甲之食物

實驗期間採得可食物種類僅有 2 種計 25 次。分別為臺灣白蟻 (*Odontotermes formosanus*) 17 次，山蟻 (*Formica sp.*) 一種計 8 次，皆採自新掘的土穴之中。

二、以舉尾蟻飼育穿山甲

理論上，舉尾蟻 (*Crematogaster spp.*) 非常接近，甚至有可能原本就是穿山甲的天然食物之一，但是飼育結果卻並不理想。飼育期間，每日供應穿山甲冷凍過的舉尾蟻，及充足的飲水，穿山甲很快的就能自動取食，一日之攝食量有時可達 75 g，平均攝食量約 40 g。其糞便為黑色、條狀、直徑約 3 cm，半乾，並埋在土中，從外觀上看似無異狀。

飼育 30 天後體重從原來的 4 kg 降至 3.7 kg。飼育 50 天後降至 3.52 kg，第 60 天時意外發現其產下一個死胎，在數小時後母體亦隨之死亡。在台北市立動物園解剖結果發現其直腸有一處約 3×4 cm 之潰瘍。但據獸醫師表示，其死因可能是生產造成之緊迫休克。雖然食物可能不是直接致死原因，但體重下降卻仍可能是食物不適造成的。

這一次實驗由於穿山甲生產後死亡，所以究竟穿山甲能不能長期以舉尾蟻飼育尚無定論。唯初步結果顯示穿山甲能接受取食冷凍過之舉尾蟻，並且其排遺外觀正常，但似乎還不能成功的以這種人工方式飼育。

三、穿山甲之幼體

幼體體長 12.6 cm，尾長 6.6 cm，體重 70 g，雄性，初產時體呈淡粉紅色。體被軟質鱗狀構造，眼未開。生產月份為 2 月 26 日，接近本計劃前期研究結果（農曆 2~4 月）。有關仔獸之詳細資料已發表於省立博物館半年刊 (Chao et al., 1993)。

肆、參考文獻

- 楚南仁博。1912。穿山甲。臺灣博物學會會報 8:215-2219。
楚南仁博。1923。穿山甲の觀察。臺灣博物學會會報 63:93-97。
堀川安市。1922。臺灣の穿山甲。臺灣博物學會會報 59:33-38。
堀川安市。1931。臺灣哺乳動物圖說，臺灣博物學會會報。
王穎。1986。臺灣地區山產店對野生動物資源利用的調查 (I)。行政院農業委員

會。

徐龍輝、劉振河、廖維平、李小惠、金斯綿、
丘金昌、周宇垣、鄭巨燮、關貫勛、盧
濟珍、岩崑。1983。海南島的鳥獸。科
學出版社。北京。

顧文儀、陶素珍、劉萍（上海動物園）。
1983。穿山甲飼養方法探索。動物學雜
誌。

趙明杰。1988。第八章鱗甲目（Pholidota）。

85 頁。野生動物的飼養管理 — 哺乳動
物的營養與飼養篇。台北市立動物園。

Chao, J. T., Yi-Ming Chen, Wen-Chi Yeh and
Kuo-Yun Fang. 1993. Notes on a
Newborn Formosan Pangolin, *Manis*
pentadactyla pentadactyla. J. Taiwan Mus.
46(1):43-46.

計畫名稱：臺灣野豬之生物學及經營管理研究 (1/5)

Biology and Management of Formosan Wild Pig

計畫編號：82保育-02(29)

執行期限：民國81年7月1日至82年6月30日

計畫主持人：趙榮台

計畫研究人員：趙榮台、方國運、陳一銘、葛兆年

執行機關：臺灣省林業試驗所

中文摘要：

本年度已收集世界各國有關有關野豬文獻共 348 篇，將之建成資料庫，存於磁碟片中，經營管理或研究人員可以依作者、年代、題目等從磁片中尋取相關文獻。

中文關鍵語：臺灣野豬、文獻。

英文摘要：A total of 348 papers on wild pig were collected. Database of these references were built and stored in 3.5" floppy disk. References of wild pig can be retrieved according to author, year or topic of the publication.

英文關鍵語：

Formosan wild pig, reference.

壹、前言

臺灣野豬為臺灣山區普遍分佈的野生動物，其繁殖力高、對環境適應力強，加上牠們在自然保留區或國家公園內受到禁獵的保護，數量有上升的傾向。近年來臺灣野豬在山區丘陵地之為害農林作物的消息時有所聞，如何適當地經營管理臺灣野豬也就成為野生動物保育工作的新挑戰。本長期研究計劃，希望能夠瞭解臺灣野豬之基本需求及其與環境之關係，提供適當的經營管理策略。

貳、材料與方法

- 一、文獻蒐集：利用國際百科或其他資料庫查詢有關野豬之文獻，並設法連絡野豬之研究工作人員，蒐集其論文以供參考。
- 二、資料建檔：蒐集所得文獻輸入本所保護系野生動物資料庫查詢系統。

參、結果與討論

本年度已蒐集之文獻共約 348 篇，其中近 140 篇獲得影印本或抽印本，已建成野生動物資料庫。可供相關單位及研究機構依發表年代、作者、名稱 … 等方式查詢列印。

目前國內野生動物基本資訊十分缺乏，無論其保育研究工作或經營策略都不易得到適當的依據。本研究已建立野豬相關文獻資料庫，相信在實際經營參考上必能有所助益。

肆、參考文獻

- 王穎。1986。臺灣地區山產店對野生動物資源利用的調查 (I)。行政院農業委員會。
- 林良恭。1981。臺灣陸生哺乳動物研究。東海大學。
- 林俊義。1985。臺灣哺乳動物地理初探。野生動物保育論文專集。台灣大學動物生態研究室。
- 趙榮台、方國運。1988。臺灣野豬的生物學初探。林試所研究報告季刊 3(1):353-362。
- 顏重威。1979。臺灣地區六年禁獵鳥獸族群數量增加與檢討。東海大學環境科學研究中心。
- 堀川安市。1931。臺灣哺乳動物圖說。臺灣博物學會。
- McCullough, D. R. 1974. Status of larger mammals in Taiwan. Tourism Bureau, Taipei, Taiwan, R.O.C.

計畫名稱

中文名稱：金門地區水獺之生態與行為研究（一）

英文名稱：The ecology and behavior of Chinese otter in Kingmen (1)

計畫編號：83保育-04(01)

執行期限：82年7月1日至83年6月30日

計畫持人：國立台灣大學動物學系副教授李玲玲

執行機關：國立台灣大學動物學系

中文摘要：

自1993年8月至1994年6月在金門各大小湖泊、溪流池塘、水庫魚塭、河口濕地等水域共 個地點定期調查水獺出沒的狀況。每次調查時均沿水域沿岸記錄是否有水獺之痕跡，如排遺、腳印等。調查結果顯示水獺在金門地區分布廣泛。且經常在某些地區出沒活動。然而棲地破壞、污染、乾旱等問題均正威脅水獺的生存。應長期監測其族群與環境的變動，並採取適當之保育措施，以保障其永續生存。

中文關鍵詞：金門、水獺、分布、保育

英文摘要

A survey of river otter (*Lutra lutra*) presence were carried out between August 1993 and June 1994. During the survey, my assistants and I searched along ponds, lakes, streams and reservoirs to look for signs of otters, i.e. spraints and tracks. Survey results indicated presence of otters throughout Kinmen. There were several places where otters visited regularly. However, habitat degradation, including pollution and drought may pose serious threat to the existence of this species. Long-term monitoring of otter population and environmental change, and proper management strategies are needed to ensure the persistance of this species on the island.

英文關鍵詞：Kinmen, river otter (*Lutra lutra*), distribution, conservation

INTRODUCTION

The river otter (*Lutra lutra*) was once widely distributed in both Europe and Asia. However, due to habitat destruction, pollution, overexploitation, and other human disturbance, their populations have been depleted in many areas. Therefore, it is important to examine its present distribution and status to help the conservation and management of this threatened species (Foster-Turley et al. 1990). Information on the Eurasian otter in Europe has been accumulated for many years, and the species has been well studied there (Green and Green 1981, Macdonald and Mason 1982, Macdonald 1983, Liles and Jenkins 1984, Mason and Macdonald 1986, Lode 1993). However, information of this species in Asia has been scanty and more information is needed (Sivasothi and Nor 1994).

The river otter is known to distribute throughout mainland China (Gao et al. 1987), and Taiwan (Chen and Yu 1984). The populations in mainland China are declining (Foster-Turley et al. 1990). In Taiwan, the otters were once found along streams and rivers below 1500 meters throughout the island. However, there was hardly any sighting in recent years (Lee, personal observation), and the species has been declared endangered locally.

Kinmen is an island off the coast of Fujian Province. Despite its short distance to the mainland China, it is within the political boundary of the Republic of China. Due to its sensitive geographical location, it has been a military restriction area since 1940's. The fauna on this island is little known. However, the county almanac reported that there were otters in Kinmen.

Subsequent interview to the local people confirmed the existence of this animal dated at least a couple of generations ago. With the recent termination of the military administration in Kinmen, it was possible to conduct a survey on the distribution and status of otters there.

STUDY SITE

Kinmen is about 10 km to the west of Xiamen, Fujian Province (Fig.1). It is an island about 134.25 km², in a shape of a bone, wider on both the east and the west ends, and narrower in the middle. The highest point of the island, Mt. Taiwu is only 253 m in elevation. The topography of the island is generally flat with some mounds. There are seven short streams on Kinmen. The water level of these streams is usually low, and sometimes parts of these streams may dry up.

The climate of Kinmen belongs to subtropical monsoon climate, with more fog and rain between April and September, and strong north-east wind the rest of the year. Typhoons may bring in more rain in summer and fall. Mean annual temperature is 21.1°C (12.8

The natural forest of Kinmen had been depleted at one time in the history, and Kinmen had suffered from erosion and sand storm for a couple hundred years. It was not until forty to fifty years ago, great effort was put in to nurture plantation, which eventually brought back the forest. Today, both islands are covered mostly by plantation of *Acacia* and *Casuarina*, and cropland. The agriculture is not intensive. Area less disturbed is covered by thorny bushes *Scolopia oldhamii*, *Maytenus diversifolia*, *Sageretia thea*, and *Litsea glutinosa*. There is little industry, and residential construction is in general localized. Therefore, there is still a

considerable amount of wild land.

Previous survey (Lee, unpublished data) indicated that, though there are feral dogs and cats, otters are the only wild carnivore exists on Kinmen.

MATERIALS AND METHODS

Survey was carried out in Kinmen between August 1993 and June 1994. During each survey, my assistants and I would walk along streams, lakes, reservoir, and pond which we could get access to, and look for spraints and tracks of otters. For lakes, ponds, and some reservoirs, we could search the entire bank, but for some other reservoirs we could only search as much as we could. For streams, we would search at different sections along each stream, and walked for at least 200-300 m at each section. A couple of reservoirs and most coastal area were still restricted from any visit.

Since it is impossible to estimate the number of otters present based on the number of spraints we found at each site, we only recorded presence and absence of sign at each site. However, the condition of spraints present was judged, based on its texture, color, and degree of decomposition, and recorded as either new, medium, or old. Spraints that were still relatively soft and moist were considered new. Spraints that were dark in color and little decomposed were considered medium. Old spraints were the ones that had turned white and had obviously decomposed.

RESULTS

Based on our past experience in

Kinmen, we chose 62 locations where otter sign had been found before to monitor the presence and absence of otter sign on a monthly basis between August 1993 and June 1994.

Survey results showed otter signs could be found at many locations throughout Kinmen, which indicated that otters are widely distributed on this island (Fig. 2). However, Otters did not visit all these location regularly (Table 1). The number of location where otter signs were found varied between 31 (August) and 43 (December) in different months. There was no apparent seasonal pattern in the number of location where otter signs could be found. Twelve of the 62 locations had otter signs every month. Among them, the Kinmen Fisheries Institute, Kukang Lake, Pearl Lake, Hofengkang, Tai Lake, Tienpu, and Jung Lake were the places where abundant and fresh otter spraints could often be found. One otter was trapped two years earlier at Hofengkang. However, otter activity could still be seen after the capture.

Otters did not restrict their activity to fresh water. Their sign could be found at estuaries and salt water lakes as well. However, more spraints were found at places where large body of fresh water and abundant fish were found.

DISCUSSION

Survey results indicated that otters are widely distributed in both Kinmen. A few reasons may have contributed to this distribution pattern. Firstly, human constructed reservoirs, lakes, ponds, ditches, irrigation canals, along with natural streams on both islands, form a complex network of waterways, which

can easily be used by otters to travel around on both islands. Secondly, there is fish in all of these waters, in which otters can almost always find their food everywhere. Thirdly, there is still a lot of wilderness areas which are very dark at night with little human disturbance. This may also make it easier for nocturnal animals such as the otters to move around, hide, or rest without being disturbed.

In this study, we did not attempt to estimate the population size of otters in Kinmen. The reason was that many factors may affect the number of spraints left by an otter along waterways. Several authors have debated about the validity of using spraint numbers in estimating otter population sizes, and the conclusion was largely that such application required further research (Kruuk et al. 1986, Kruuk and Conroy 1987, Mason and Macdonald 1987). Therefore, we can not estimate the actual number of otters living in Kinmen based on the spraints we found in this survey. However, based on the limited information on home range sizes of *Lutra lutra* in Sweden, which was about an area with a radius of 2 to 4 km (Erlinge 1967), we predict that the number of otters resided on Kinmen may not be very many, due to the small land areas and waterway length of the island.

As to the conservation status of the otters in Kinmen, the species is protected by the domestic Wildlife Conservation Law, and so far there has been little poaching. However, a few threats, i.e. habitat alteration, pollution and drought, may affect the future existence of this species on these two island. Since the termination of the military control, Kinmen is changing rapidly. Local people are eager for more

development, and constructing more facilities to attract tourists to visit the area. New construction is altering the land use pattern fast and dramatically. A few small and shallow ponds have been filled up to make land for construction. Houses and cabins are built along reservoirs and waterways. The capacity of solid waste and water pollution control is not enough to handle the large amount of waste produced by the tourists flooding on to these islands. With a serious drought in summer of 1993, and lower water level, the problem of water pollution in lakes and waterways became even more serious. This may affect the otter directly by destroying its habitat and indirectly by affecting their food sources.

Finally, since otters can be also be found in Xiamen, Fujian Province (Gao et al 1987), and there are many small islands between Kinmen and Xiamen, one thing very important for understanding the distribution, number, and conservation implication would be to find out if otters would disperse among these different areas? If they did, how often and to what degree would they move about among these areas? Furthermore, since Fujian is also under rapid development, with the same problems of habitat alteration and pollution, and the number of otters in Fujian has dropped significantly in recent years (Zhan 1985), how these may affect the otter population in this general area is also worth examination.

Acknowledgments: I would like to thank Y. J. Lin, H. H. Su, L. C. Mei, S. C. Chiu, S. A. Chuang, S. C. Cheng, Y. L. Yang, and Y. Y. Lee for their assistance in field and lab work. This survey could not have happened without the kind help from Dr. C. J. Chen of Kinmen Institute of Aquaculture, Mr. S.

J. Chuang of Kinmen High School, and Mr. C. G. Yang and C. C. Chen of Kinmen County Government. This project was supported by the Council of Agriculture, Executive Yuan.

REFERENCES

- Chen JFT, MJ Yu. 1984. A Synopsis of the Vertebrates of Taiwan. Vol III. Shang-Wu Publications, Taipei (In Chinese).
- Erlinge S. 1967. Home range of the otter *Lutra lutra* L. in southern Sweden. *Oikos* 18:186-209.
- Foster-Turley P, SM Macdonald, C Mason, eds. 1990. Otters: An Action Plan for Their Conservation. IUCN/SSC Otter Specialist Group, Gland, Switzerland.
- Green J, R Green. 1981. The otter *Lutra lutra* L. in western France. *Mammal Rev.* 11:181-187.
- Gao, YT. et al., eds. 1987. Fauna Sinica: Mammalia, Vol 8: Carnivora. Science Press, Beijing (In Chinese).
- Kruuk H, JWH Conroy, U Glimmerveen, EJ Quwerkerk. 1986. The use of spraints to survey otters *Lutra lutra*. *Biol. Cons.* 35:187-194.
- Liles G, L Jenkins. 1984. A field survey for otters *Lutra lutra* in Yugoslavia. *J. Zool. Lon.* 203:282-284.
- Lode T. 1993. The decline of otter *Lutra lutra* population in the region of the Pays de Loire. Western France. *Biol. Cons.* 65:9-13.
- Macdonald SM. 1983. The status of the otter in the British Isles. *Mammal Rev.* 13:11-23.
- Macdonald SM, CF Mason. 1982. The otter *Lutra lutra* in Central Portugal. *Biol. Cons.* 22:207-215.
- Mason CF, SM Macdonald. 1986. Otters: Ecology and Conservation. Cambridge University Press. Cambridge.
- Mason CF, SM Macdonald. 1987. The use of spraints for surveying otter *Lutra lutra* population: an evaluation. *Cons. Biol.* 41:167-177.
- Sivasothi N, BHD Nor. 1994. A review of otters (Carnivora: Mustelidae: Lutrinae) in Malaysia and Singapore. *Hydrobiologia* 285:151-170.
- Zhan SC. 1985. Preliminary survey of fur-bearing mammal resources in Fujian Province. *Wuyi Sci. J.* 5:189-195.

計畫名稱：中文—台灣果蝠野外生息現狀調查

英文—On the Current Status of Field Population of Formosan Fruit Bat(Pteropus dasymallus formosus)

計劃編號：83NCP-04(2)

執行期限：82年7月1日-83年6月30日

計劃主持人：林良恭

計劃研究人員：裴家騏

執行機關：屏東技術學院森林資源技術系

中文摘要：

綠島狐蝠(Pteropus dasymallus formosus)為臺灣地區唯一大型食果蝠，野生動物保育法已列入瀕臨絕種動物。惟自保護以來，有關本種野外生息現狀，仍付之闕如。本研究乃就綠島進行現地狐蝠的生息狀況調查。一年來的野外調查並無任何本種的棲所處(roosting sites)被發現，過去綠島狐蝠主要棲所處—龜灣大溝已不復存在。目前綠島狐蝠的數量已甚為稀少，針對島上國中小學生(97人)及成年人(28人)的問卷調查，僅中學生3人實際於野外見過，發現時間為1-7年前。有5位成年人明確回答出所見到的時間，為1年半前至15年前，且僅都是單隻性的活動。島上居民現飼養一隻雄性狐蝠，為三年前於柴口後設置鳥網捕捉到。訪查資料亦顯示，本種數量銳減，約在1980年前後，其主要原因為過度狩獵。另外，林相改變使狐蝠原本的棲地(榕樹屬為主)減少。

中文關鍵語：臺灣狐蝠、瀕臨絕種、生息現況

英文摘要：

The Formosan fruit bat (Pteropus dasymallus formosus) is known from Green Island, eastern Taiwan. The bat was listed as endangered by the Wildlife Conservation Law since 1989. However, the current status of field population of this species is still unknown. An island-wild survey of fruit bats during 1993-1994 were made and failed to find any fruit bats or colonies of three major roosting areas in the past. Overhunting has been the most important cause of the fruit bats decline. Plantation and native forest (Figus sp.) destruction have probably been similar factors in the decline of Pteropus on Green Island. By questionnaire of Idalschool's students and adult residents, it seemed that the fruit bat population was greatly reduced during the 1980 when extensive hunting took place. Only solitary bats were seen by native people in recent years (1yr. to 15yrs. ago).

英文關鍵語：Formosan fruit bat; endangered species; current status

壹、前言

臺灣狐蝠(*Pteropus dasymallus formosus*)是分佈臺灣唯一大型的食果類蝙蝠，這種大蝙蝠的分佈地點，過去的記錄出現於高雄、臺東、花蓮、綠島與蘭嶼等地，西部地區則未曾出現過。而且本種較大的族群量僅存在於綠島此地區(鹿野，1930；堀川，1932；Kuroda, 1933)，在綠島以外之其他地區被捕獲到，皆為少數個體標本。黑田(1940)認為這些採集記錄，乃是本種不小心流浪至此，可能是由於颱風等關係，造成意外的漂流者。臺灣狐蝠雖於民國七十八年由行政院農委會公告為瀕臨絕種保育類野生動物，惟自保護以來，有關其真正的生息現況研究仍付之闕如(盧道杰，1988)。本研究即在判定臺灣狐蝠在綠島的野生生息現況，確實掌握現有族群量大小，並探討其棲地之需求情形，瞭解其瀕臨絕種狀況，以做為未來本種進行保育措施之參考。

貳、執行地點描述

綠島位於台東市東南方約33公里之外海，全島面積約17平方公里。全島主要由丘陵臺地組成，島的周圍有群狀珊瑚礁圍繞，以西南方火燒島為最高點(標高281公尺)，全島地形僅中寮、公館一帶有較寬廣之平地，形成今日之主要之聚落地區。目前人口數約3200人，主要聚居於島的北面與西面，有公館、中寮、南寮、溫泉等聚落。產業以農、漁、牧第一次產業為主。

綠島為一火山島，地質幾乎全由火山集塊岩構成，土壤以紅土為主，土層深厚，呈中性或酸性。島上全島平均溫度在23°C左右，每年五月至九月吹南風，經常和風拂面。島上植物景觀，自海岸至山區大可分為海岸植被群、栽培植被群、華麗、灌叢和樹叢六大地帶(參見陳昭明等，1982)。

參、調查方法

一、野外目擊法：每二月一次與當地人士

深入全島過去曾被發現過數量較多狐蝠之棲所處(roosting sites)，即柴口後方、龜灣大溝及溫泉狀元地等三區(圖一)進行觀察調查。通常白天於山區及山溝內緩慢行走，聆聽是否有狐蝠叫聲，及觀察已結有果實屬於榕樹屬之樹下，是否有食渣(see Mickleburgh et al., 1992)。傍晚並於島上據高點，分三組人員同時搜尋於空中飛翔之動物。

- 二、自動照相機法：在上述三地區內之山溝選擇可能出沒之榕樹附近，以水果誘餌方式懸掛於樹中，另於旁置放紅外線之自動照相機。
- 三、綠島當地訪查調查：以問卷方式，訪查對象並分成兩群，國中小學生，及成年人。前群之5小學生為38人，中學生為59人，後群則為28人。
- 四、動物園訪查：主要以臺北市立動物園為主。

- 五、綠島當地獵人訪查：綠島共有二戶獵人以捕獲狐蝠為主。一戶原住於溫泉附近，十年前已遷至臺灣本島。另一位居於中寮亦常活動於南寮，原非綠島人因故留於綠島已達二十年。此訪查主要以狐蝠之棲所處位置及生活史資料為主。且後者之口頭訪查，在不同時間內不同組人員進行，以確定資料的確實性。

肆、結果與討論

- 一、野外目擊法：所有野外調查過程，皆未實際發現過狐蝠之活動跡象，包括其咬食之殘留物。島上中寮居民現飼養一隻雄性狐蝠，謂三年前於柴口後方設置鳥網捕捉棕耳鷦(*Hypsipetes amaurotis*)防止其啄食木瓜，而意外捕獲到。
- 二、自動照像機法：相機因設計上問題，皆因過度潮濕，未能發揮作用，惟所置之水果誘餌皆未發現被取食之現象。
- 三、當地居民訪查資料：
 - (一) 國中小學生群
 1. 狐蝠的基本認知方面

(1) 知道不知道綠島狐蝠？

小學生38位的回應中，知道者為28人(74%)，而不知道者10人(26%)。中學生59位的回答中，知道者為37人(63%)，不知道者22(37%)，綠島中小學生合計共67%知道狐蝠此動物。

(2) 有無見過綠島狐蝠？

本題作為檢視不知道狐蝠者的回答是否正確？小學生不知道者10人中，僅有一份未正確回答，此問卷予以去除。中學生則完全正確。以下樣本統計人數，小學生37人，中學生仍為59人，小學生知道狐蝠者，28人中，有10人未見過，佔全部調查人數27%，而18人見過，佔47%（圖二）。中學生知道狐蝠者，37人中有18人未見過，佔全部調查人數的31%，19人見過，佔32%（圖三）。綠島中小學生見過狐蝠共計37人，佔39%。

(3) 在哪裡見過綠島狐蝠？

小學生18位見過者，有6人填叔叔家裡，東海岸風景管理處4人，其餘別人家，長輩家，電視上，博物館，郵票及臺東各1人，另有2人未回答。中學生19人，除3人未回答外，見過東管處展示的模型者有5人，別人家中飼養的有3人。雖然具體指出在野外看過者有8人，但進一步追蹤其所認知的狐蝠模樣，僅3人為較正確的回答者，其所發現的時間最長為7年前，最短為1年前，另一人為3年前，發現地點為龜灣及狀元地附近的海參坪。發現隻數為1~3隻不等。

2. 狐蝠的生態習性方面

(1) 狐蝠長的什麼樣子？（並請寫出）

此題僅由小學生回答。28位知道者中，12人不知道，11人未作答。僅5人描述出狐蝠的模樣，答案分別是：喜歡吃水果

（參考第4題，該生是從電視得知）；樣子很大，黑色的（由郵票得知）；皮膚黑黑的（別人家見過）；黑黑的（長輩家見過）；翅膀有凹凸（博物館見過）。

(2) 狐蝠吃什麼？（並請列出）

此題僅由中學生回答。知道者的37位中，未見過者的18人裡，13人不知道。僅5人知道，其中3人填寫水果，有2位除水果外，另寫出種子及蚊子兩項。而見過的19位中，9人不知道，10人知道者。所填的答案有水果2位，香蕉1位，水果及種子1位，水果及蚊子1位，有5位除水果外8，另填寫出榕樹果實。

(3) 知道不知道狐蝠減少的原因？（並請寫出原因）

本題僅由中學生回答。37位知道狐蝠者，未見過者18人中，10個不知道，7個知道，1位未作答。7位知道者所填寫的原因，5位指出是狩獵關係，1位指出是棲地破壞，1位則只上述兩者皆有關係。見過者19位中，9人不知道，10人知道，原因中有4個指出是棲地破壞，2位為狩獵，兩者皆有1位，1位僅寫出減少的原因很多，另有2位未回答。

(二) 成人群

就綠島鄉4個村落，以40歲以上之成年人為調查對象，共獲得有效問卷28份。有關狐蝠之目前生息狀況，11人(39%)認為已絕種，10人(36%)亦強調已很久沒見過本種，7人(25%)則認為有少些個體，但很難見到了（表一）。就其最近一次所見過的時間，明確回答出之所見期間僅有5人次，最近為一年半前，最遠為15年前，平均為7.8年。至於狐蝠數量主要減少原因，9人(32%)謂不清楚，10人(36%)表示是人為捕殺，4人(14%)則認為是10年前島上木麻黃大

量造林之結果，亦有 4 人 (14 %) 強調是多種原因致成狐蝠數量減少，其原因包括獵殺及棲地破壞 (表一)。

四、動物園訪查資料

(一) 臺北市木柵動物園 (受訪者：徐吉財先生)

現在動物園現有數 5 隻，4 隻雄的，1 隻雌的，雌雄的區分以外生殖器及毛色來區分，雄的頭部毛色金黃，而雌的頸部毛色趨向白色。動物園曾經有過 8 隻，有 3 隻死亡，其中有一隻是遭石虎咬死。動物園對於現有 5 隻狐蝠的來源沒有記錄，僅有進入園內的時間。平日動物園餵食的食物主要為香蕉、蘋果、芭樂、鳳梨，以香蕉最為喜愛，餵食的數量視取食的狀況而定，除了水果及放置水盆之外，沒有提供其他食物。曾經有觀察到交配的行為，但沒有懷孕及生育。

(二) 指南宮動物園

動物園已於 5、6 年前廢除了，其內的狐蝠不知去向，提及曾送 2 隻狐蝠給動物園。

(三) 林森北路蛇園

店內飼養的 3 隻狐蝠，有兩隻為同種，據店主表示，二隻均為雌的，1 隻為另一隻所生，體型較臺灣狐蝠為大，另外一隻，體型更大，身體為黑色，耳及吻均較臺灣狐蝠長，均是自印尼進口，已進口十餘年，原本尚有一隻雄的已死，自印尼進口的原本作為取蝠鞭使用。

五、訪問綠島當地獵人 (受訪者：呂金龍)

- (一) 現在乃少見狐蝠，不過自己估算還有百隻左右在山上。
- (二) 就十年前不再獵捕狐蝠，以前是用鳥網捕捉，大約一日可捉 30 隻左

右，以龜灣、大溝此區為多 (在本人用鳥網捕捉方式以前，其他村民是用土製標槍刺捉)。

- (三) 在二十年前全島至少約有 2000 多隻以上的狐蝠，到處可見，住戶附近就可見。多半是被去花、東等地販賣，再轉手賣到動物園或賣給私人飼養。捕捉最重的一隻重量達 1 台斤 (600 公克)。
- (四) 狐蝠一年約可生 1 隻～2 隻左右，多半在十月份出生小狐蝠，一年四季皆可發現並無冬季較少之現象，大致上，四季數量一樣多。
- (五) 曾聽人家說狐蝠是從南洋飛來的 (從菲律賓飛來)，可能彼此是同種。
- (六) 分辨公狐蝠、母狐蝠，從頸子上的毛來分辨，公的有一圈較黃紅色頸毛，母的為一圈白色頸毛。
- (七) 狐蝠喜歡吃 "く一又 v, ハ一、" (臺語發音，即榕樹果實)，亦很愛吃蕃茄的汁，多半把果實的汁吸乾後，果實渣便吐棄。
- (八) 減少的原因是被人捕捉光的。
- (九) 在前幾個月前與妻在山上見過狐蝠吃過果實 (吸乾汁) 之殘渣，表示狐蝠依然還是存在的。Mickleburgh et al. (1992) 所編輯 IUCN 出版的有關「舊大陸大蝙蝠」(Old World Fruit Bat) 之「保育行動綱領」一書中，已列出綠島狐蝠之生息狀況為生存危機第 1 級，已為瀕臨絕種。一年來的野外調查，並未發現綠島上任何狐蝠之棲所處 (roost-ing sites)。由於狐蝠類之動物體型大，並不驚怕人之接近，是易被發現之種類 (Kunz, 1988)。

然而本調查的野外結果為零，可見綠島之狐蝠族群已相當危岌。就訪查資料顯示，綠島中小學生裏近 40% 不知道綠島有狐蝠。小學生從電視獲得此資訊，而中學生則由家裡長輩得知的較多，但電視是

否有「歸目」脊髓退化值得懷疑，此或許與中小學生對現存自然生物知識的獲取方式有所不同的體認。

真正見過綠島狐蝠的長相，小學生中有 18 人（49%）見過，中學生則有 19 人（32%），雙方差異也不大。而小學生這 18 位中，全非在野外看見過，有 9 位明顯見過飼養的狐蝠個體，而這隻個體可能是目前於中寮村飼養的。就狐蝠的長相，18 人見過者，僅 5 位指出其樣子，大型、黑色是其主要的特徵，可見多數小學生對綠島狐蝠的形態了解，仍是非常有限。中學生裡僅有 3 位所指出發現的野外地點，與見過的時間可信度較大。平均發現時間為 3.6 年前，隻數平均為 2 隻。在狐蝠的生態習性及保育態度方面，僅有 5 位中學生（8%）較完整了解狐蝠的食性，而這知識皆來自父母長輩的告知。

只有 15 位（41%）知道狐蝠減少的原因，而減少的原因，以狩獵最有關。綠島成年人的訪查資料亦顯示狐蝠的族群已相當稀少了，36% 的人認為是狩獵過度造成的，也與中學生的減少原因認知大致相同。可見整個綠島狐蝠族群的崩潰，狩獵是其主因。Wiles (1987) 調查關島地區的狐蝠 (Pteropus mariannus) 生息現況，亦發現過度狩獵是造成數量減少的重要因素。雖然綠島居民過去亦有獵殺狐蝠之行為，但基本而言，其所使用工具為槍刺法，能夠獵殺之個體數較為有限。民國 65 年左右，來自臺灣的獵人—呂金龍，首先使用鳥網（抓斑鳩用的）方式，造成大量捕殺。雖然狩獵行為自民國 72 年左右起有所限制，但當時僅是管制狐蝠出口（在航空運輸方面），對漁船或商船來往的管制較鬆懈，捕捉情形仍甚嚴重（林良恭，1983）。民國 75—80 年時，捕捉狀況雖已大大減少且近停止，但狐蝠

的數量則未再有所恢復，且以後所見之狐蝠，皆為零星個體，多半為意外中之發現。

由於食果蝠類動物之棲所處常屬於固定棲息型 (Kunz, 1988)，且就日本琉球之大東島上所棲息之 P. dasymallus daitoensis 之活動範圍而言為 $1.02 \pm 0.38 \text{ km}^2$ ，而雄蝠為 $1.85 \pm 0.25 \text{ km}^2$ (阪口等，1992)。可見狐蝠多半在棲所處附近活動。綠島狐蝠過去主要的生息地，多數人皆指出於龜灣大溝附近，獵人也多於此地設網捕捉。由於此棲所處的狐蝠遭大量捕捉後，使得綠島狐蝠族群因而銳減至極稀狀態，現今應只存留零星個體。本次調查區域亦都集中於龜灣附近，但未發現狐蝠族群之恢復現象。

綠島之木麻黃造林工作，亦致使狐蝠適合之棲所處（榕樹種類原生樹種多的地方）受到影響。尤其榕樹屬之樹木減少，可供狐蝠之食物來源變少，相對而言，對狐蝠的生存數量勢必有負的衝擊效果。綠島上雖有木瓜等之果樹種植，但當地居民卻未言及狐蝠曾經危害島上農產物。至於颱風的影響，Cheke and Dahl (1981) 曾指出西印度洋島的狐蝠受到颱風侵襲而減少，綠島狐蝠可能受到過颱風的影響，惟訪查資料僅有 1 人指出颱風之故，咸信對其族群的生存影響應為不大。Pteropus 類的飛翔能力不差 (Wiles and Glass, 1990; Nowak, 1994)，且澳洲的 Pteropus 類的狐蝠可以作 100 公里以上的長距離移動 (Nelson, 1965)。

就與綠島狐蝠相近之琉球亞種而言，本種最近之分布島嶼為與那國島 (Yonaguni Jima)，該島與綠島之直線距離為 300 公里，但與東部花蓮相距 150 公里，因此臺灣過去東部所發現屬於意外漂泊者之狐蝠零星記錄，除了來自綠島外，也有可能來自琉球的族群（林

農務（未發表資料）

馬來狐蝠 *P. dasymallus* 本種的種類分佈記錄南限止於綠島，惟最近菲律賓北方的巴丹島(Batanes)亦有本種之分佈報告(Ingle and Heaney, 1992)。該島與綠島相距大約200公里，兩島嶼族群是否有所關連，尚待未來更進一步證實。

就現在調查所知，綠島狐蝠之族群已無成群聚集現象，棲所處亦無法確知，過去有較多數量的龜灣棲所處已消失不存在。目前全島狐蝠可能僅存有單隻(Solitary)活動。若依 Wiles et al. (1989) 於關島群島所作的 *Pteropus* 族群調查，以島嶼面積與狐蝠最少族群估算量之關係公式來看，屬於未嚴重狩獵情形下，綠島之現有面積應有813隻之狐蝠數量，但若屬於嚴重狩獵情況，則綠島之狐蝠數量僅為21隻，咸信，後者之數量應可作為目前綠島狐蝠之生息現況的重要參考數值。

未來長期追蹤及如何進行原生棲地之復原，包括綠島狐蝠之種原尋求將都是不可缺少的保育研究工作重點。

五、結論

過去綠島狐蝠之適當棲所處都已經消失，目前可能僅存的單隻或少數的活動，而後者的野外調查需更多的人力與時間投入方式能真正掌握實際狀況。本種族群量銳減，主要來自未能嚴格管制狩獵，且於短時間大量密集式的捕捉下，致使其族群無法恢復。未來，須聯合綠島當地人士進行狐蝠之確存數量追蹤調查，對於復育工作更應亟早進行評析。

六、引用文獻

林良恭 1983 狐蝠 農業月刊9(2):26-27

- 陳昭明 林曜松 蘇鴻傑 張崑雄 1982 蘭嶼綠島風景特定區生態及景觀資源之調查分析 國立臺灣大學研究報告
- 盧道杰 1988 竹東地區東亞家蝠活動模式之研究論文 臺灣大學動物學研究所碩士
- 堀川安市 1932 臺灣哺乳動物圖說 臺灣博物學會 109PP
- 鹿野忠雄 1930 臺灣哺乳動物類の分佈及習性(II) 動物學雜誌 42(499):156-173
- 黑田長禮 1940 原色日本哺乳類圖說 三省堂 311PP
- 阪口法明 當山昌直 1992 北大東島行動圈及び場所利用保護對策緊急調查報告書 PP.105-140. 沖繩縣教育委員會出版，沖繩縣天然紀念物調查 第31集
- Cheke, A. S., and J. F. Dahl. 1981. The status of bats of western Indian Ocean Islands, with special reference to *Pteropus*. Mammalia, 45:205-238.
- Ingle, N. R. , and L. R. Heaney. 1992. A key to the bats of the Philippine Islands. Fieldiana, Zoology, N. S. , 69:1-44.
- Kunz, T. H. (ed.). 1988. Ecological and behavior methods for the study of bats. Smithsonian Inst. Press. 533PP.
- Kuroda, N. 1933 A revision of the genus *Pteropus* found in the islands of the Ryukyu Chain, Japan. J. Mamm. , 14(4):312-316.
- Mickleburgh, S. P. , Hutson, A. M. , and P. A. Racey. 1992. Old world fruit bats : An action plan for their conservation. IUCN Publ. , 252PP.
- Nelson, J. E. 1965. Movements of Australian fly foxes (Pteropodidae: Megachiroptera) Aust. J. Zoo l. , 13:53-73.
- Nowak, R. M. 1994. Walker's bats of the world. The John Hopkins Univ. , Press. 287PP.
- Wiles, G. J. 1987. The status of fruit bats on Guam. Pacific Sci. , 41:148-157.
- Wiles, G. J. , and P. O. Glass. 1990. Interisland movements of fruit bats (*Pteropus mariannus*) in the Mariana Islands. Atoll. Resear. Bull. , NO.343:1-6
- Wiles, G. J. , Lemke, T. O. , and N. H. Payne. 1989. Population estimates of fruit bats (*Pteropus mariannus*) in the Mariana

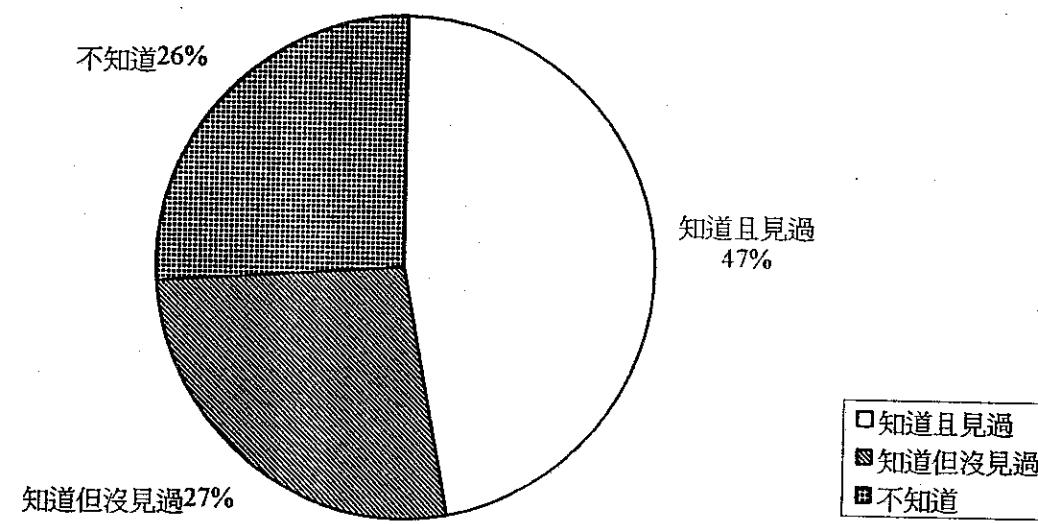
Islands. Conservation Biol., 3(1):66-76.

表一 緣島居民成年人狐蝠之生息現況問卷調查

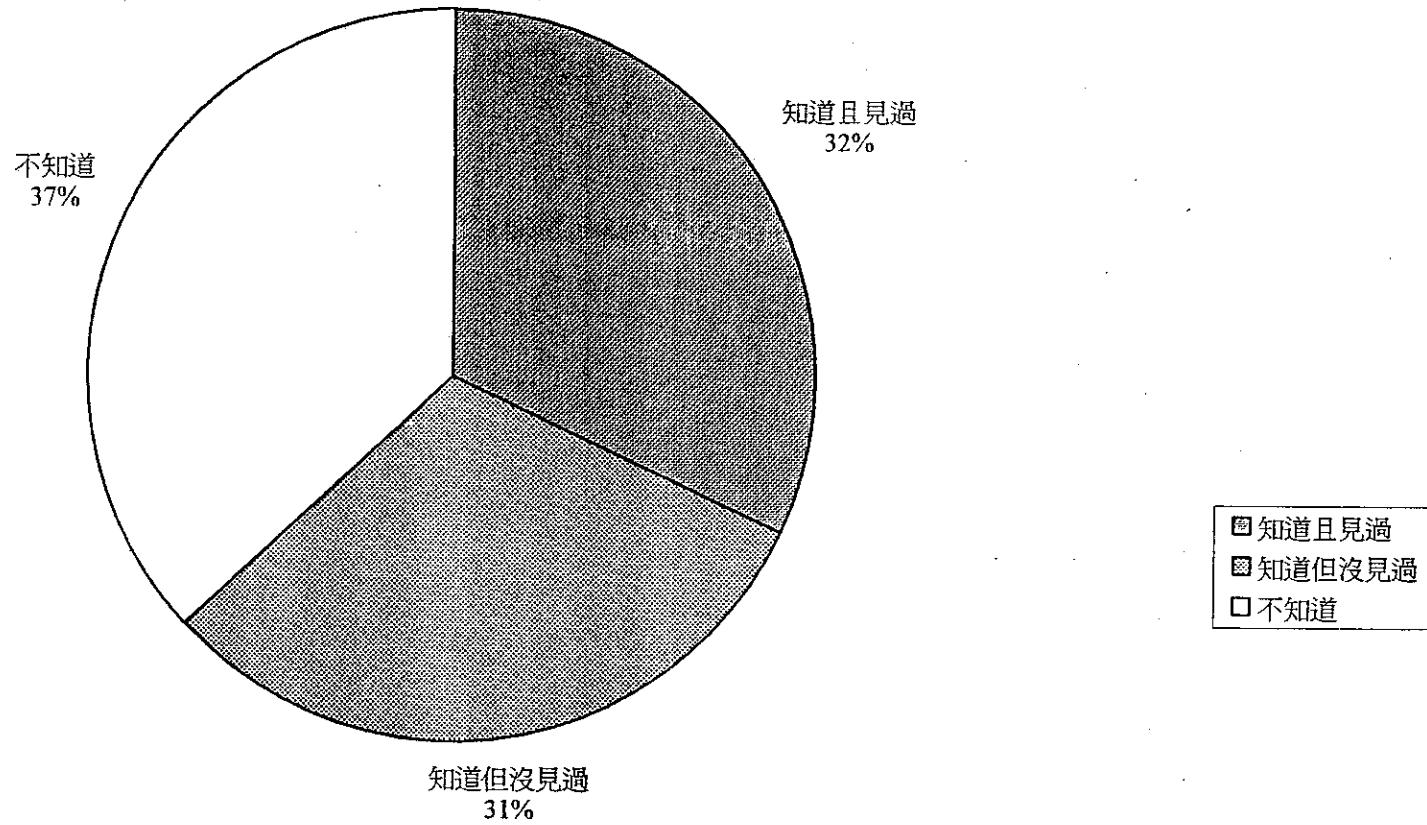
村名	問卷數	族群現況認知			數量減少原因				
		已絕種	很久沒見過	有少數但難見	颱風	人為捕捉	造林	複數原因	不清楚
公館村	10	5	3	2	1	7	2	0	0
中察村	10	4	6	0	0	3	0	2	5
南察村	3	1	1	1	0	0	0	1	2
溫泉村	5	1	0	4	0	0	2	1	2
總計	28	11	10	7	1	10	4	4	9
百分比	-	40%	36%	24%	4%	36%	14%	14%	32%



圖一 調查區域(點線為狐蝠過去之主要棲所處)



圖二 緣島小學生了解狐蝠之狀況



圖三 緣島中學生了解狐蝠之狀況

計畫名稱：分子生物學技術在哺乳類肉製品鑑定之開發與應用

The apply and development of molecular biology and molecular technology in meat product of mammals

計畫編號: 83 保育 - 05 (1)

執行期限：八十二年七月一日至八十三年六月三十日

計畫主持人: 林曜松

計畫研究人員: 楊懿如、葉文珊、傅子煌

執行機關: 台灣大學動物系

中文摘要：

開發簡易、方便的哺乳動物肉類製品鑑定技術，是本長期計畫之目標。本年度成功的利用PCR技術，將台灣產鹿科動物及牛、豬肉之粒線體DNA細胞色素b基因增幅出來，並根據內切酶處理後之片段長度多形性變異，初步建立鑑定水鹿及梅花鹿、山羌、紅鹿、牛、及豬肉的鑑定基準，整個操作過程僅需四天。但若要精確區分水鹿與梅花鹿，以及野生種類與飼養種類，則需進一步利用DNA定序技術，並配合核細胞DNA(Nuclear DNA)分析方法，才能達成。

中文關鍵語：聚合酶連鎖反應、粒線體DNA細胞色素b基因、片段長度形性變異、辨識、哺乳類肉類製品

英文摘要：

The purpose of this project is to develop convenient and feasible molecular techniques in identification of meat product of mammals. So far, using the PCR technique, we have amplified the mitochondrial cytochrome b gene of Cervidae, domestic pig, and domestic cattle. According to the PCR-RFLP results, the molecular characters of Formosan sambhar, Sika deer, Formosan muntjac, domestic pig, and domestic cattle have been investigated and identified. It takes only four days to complete the whole investigation. So this technique we set up might be useful in identification of meat product of those species.

However, this is a preliminary study, more accurate identification among them as well as between natural and domestic population should be examined using DNA sequencing technique and nuclear DNA analysis in the future.

英文關鍵語：polymerase chain reaction, mitochondrial cytochrome b gene, restriction fragment length polymorphism, identification, meat product of mammals

壹、前言

我國野生動物保育法及文化資產保存法之訂定，對於保育類野生動物之獵捕、販售，均有規定之刑責。然而，迄今因國內

對於保育類野生動物之辨識尚有許多亟待釐清與深入瞭解之處，而處理後的肉類製品也很難從外型加以判斷，以致其罰則難以落實而收嚇阻懲戒之效。在國內保育類野生動物之中，哺乳類所面臨之非法狩獵與交易之情形，尤為嚴重（王，1989）。因此，發展一簡易、方便而準確的鑑識技術、以支援野生動物保育相關法令之執行，就成為當務之急。

近年來由於分子生物學領域的長足進步，運用分子生物學技術進行生物物種的鑑識，如蛋白質電泳、粒線體DNA技術等，均相當簡易而有效。美國於1989年七月成立國家魚類及野生動物法醫鑑定研究室，支援保育行政部門檢視比對與辨識野生動物及其產製品。該實驗室曾利用蛋白質電泳法辨識香腸、火腿肉，利用粒線體DNA技術分析熊及狼的血液。此外，中國大陸北京中科院及台灣師範大學生物研究所，也利用血液及粒線體DNA序列變異以分析鹿科動物族種型態間之差異（葉，1994）。一般而言，在目前發展的各項生化及形態鑑定技術中，蛋白質電泳分析多應用於辨識種及亞種間的差異，粒線體DNA分析技術則除了可以辨識種間差異外，尚可解決族種型態及品系上所可能出現之問題。

大多數動物的粒線體DNA分子量大約16到18Kb之間（1Kb表1000個鹼基對），基因的組成相當保守，13個mRNA，22個tRNA，2個rRNA約佔整個粒線體分子的90%，其餘10%為非譯碼區（noncoding region）（Brown et al 1979）。粒線體DNA屬於母系遺傳（maternal inheritance），很少有重組現象（David and Bladder，1972）；而且缺乏修補系統（repair system），因此具有較高的突變率，使粒線體DNA的演化速率大約是細胞核內DNA的5-10倍（Brown et al 1979）。粒線體DNA的分子量小，容易分離、分析，因此是研究動物族種型態結構、基因交流、雜交、生物地理學及物種類緣關係的一個有利工具（Moritz et al 1987）。

近年來，聚合酶連鎖反應（polymerase chain reaction，PCR）的快速發展，使得利用粒線體DNA序列來分析種間的類緣關係比以前更為可行。其原理是利用可預先設計位於保守區域（conserved region）的DNA序列當做引子（primer），藉此約3-4小時之內即可在試管中可大量複製上百萬倍的動物粒線體DNA片斷（Kocher et al，1989）。此大量增幅的粒線體DNA片斷可以利用限制酶片段長度多形態（restriction fragment length polymorphism）及DNA定序的方法，以區別不同的物種，並可進一步建立其類緣關係。

台灣產的鹿科動物，包括水鹿（*Cervus unicolor swinhoei*），梅花鹿（*Cervus nippon taiouanus*）以及山羌（*Muntiacus reevesi micurus*），但目前在台灣野外已無野生梅花鹿的蹤跡，野生水鹿的數量也相當稀少（王，1989）。不過由於水鹿和梅花鹿的養殖曾經是政府所鼓勵發展的精緻農業，迄今仍維持一龐大的養殖族種型態數量。此外，許多養鹿農戶及畜產試驗單位並自國外引進其他鹿科物種，如北美洛磯山紅鹿（*Cervus nelsoni*）、暹羅鹿（*Cervus eldi*）等與台灣原產之梅花鹿、水鹿進行雜交育種。因此，目前台灣各地的水鹿、梅花鹿養殖族種型態，可能已有部分混雜其他鹿科動物的基因之情形。目前修訂之野生動物保護法施行細則，仍將野生水鹿、梅花鹿列為第二級珍貴稀有之保育類野生動物、禁止狩獵及交易。由於現有之技術仍難以對水鹿之野外及養殖族種型態個體作有效之區分，因此，開發鹿科動物肉類之鑑定之技術，不但直接有利於保育工作的推行，而且也可能對本省養鹿之畜牧業有正面的助益。本年度（八十三年）即以鹿科動物為目標，進一步應用粒線體DNA技術進行其肉類之鑑定，並評估利用DNA技術在辨識野外族種型態及飼養族種型態的可行性。

貳、材料與方法

一、樣本的蒐集：

自1994年5月至1995年3月，赴全臺各地採集鹿科及其他哺乳類動物肉類樣本，包括台北市木柵動物園、南投縣集集台灣省特有生物研究保育中心、屏東縣墾丁國家公園梅花鹿復育中心，以及桃園、彰化、臺南、台東等地的養鹿場。此外，台中自然科學博物館蒐藏研究組也提供山羌肉類標本兩份，共得47份標本，其中國內外鹿科動物肉類樣本計有28份（表一、圖一）。

二、粗去氧核糖核酸（crude DNA）之抽取：

抽取 - 肌肉組織之粒線體去氧核糖核酸（mtDNA）的方法乃參考Kocher (1989)、陳(1994)的方法，其過程如下：首先自肉類樣本取100毫克，依比例加入0.9毫升ml之消化緩衝液（digestion buffer）(配方見附錄一)，0.05 ml 1% SDS，以及0.5 mg/ml Proteinase K，予以研磨均質化，置於55°C之保溫槽中以水平振盪器搖晃一整夜。經此過程，肉類組織中之蛋白質可被部分分解，而所加入之SDS 可使粒線體的膜分解破裂。再以等體積之飽和酚溶液（phenol，PH 8.0）作用兩次，將溶液中所含的蛋白質變性，每次均離心（12.5 K rpm，10分鐘，室溫）後取上清液備用。然後加入等體積的酚氯仿混合有機溶劑（phenol:chloroform:isoamyl alcohol=25:24:1），離心（12.5 K rpm，10分鐘，室溫）後取上清液備用，再加入等體積之氯仿（chloroform:isoamyl alcohol=24:1），離心（12.5 K rpm，10分鐘，室溫）後取上清液備用。最後將上層水溶液加入1/10體積之3M醋酸鈉（sodium acetate PH 5.2），再加入等體積之100%乙醇（ethanol），上下搖晃使其均勻混合後，置入-70°C冷凍庫中30分鐘，取出於室溫靜置10分鐘，然後離心（12.5 K rpm，4°C，30分鐘）。加入75%乙醇將沈澱物中鹽類溶解，在室溫下以12.5 K rpm離心30分鐘，再將75%乙醇抽掉，再以毛細管將殘留的75%乙醇抽乾淨，置於室溫中乾燥（air dry），剩下在管壁底部之沈澱物，此時即得到粗糙之DNA（crude DNA），溶於適量的TE緩衝溶液，儲存在-20°C冰箱備用。

產物解析 - 取1ul的crude DNA產物加上1ul 6倍的染色溶液(loading dye)，以TE緩衝溶液補足為6ul，在1.2%瓊脂糖體（agarose gel）於TBE緩衝溶液（TBE；0.09M Tris-borate，0.04M EDTA）長17cm，寬 7cm的電泳槽中，以100伏特電壓跑電泳約30分鐘。電泳後的膠體放入200ml蒸餾水中，加10ul 10mg/ml 的溴化乙啶（EtBr）染色，水平搖盪一小時。倒去染色溶液後，新添200ml蒸餾水，水平搖盪30分鐘，脫去多餘的EtBr，置於Polaroid Mp 4+ Land camera相機下拍照，以光圈8，曝光時間1秒，配合所選用之標幟（Marker），如λ/Hind III（製造廠商：HT）進行解析。

三、雙股DNA聚合酶鏈鎖反應（double-strand PCR） 引子（Primer）的選擇與設計：

選用哺乳類動物的粒線體DNA中，變異程度中等保守的細胞色素b基因兩側tRNA的部份保守的核甘酸序列CL1及CH2作引子(primer)。本實驗所使用的兩條引子的所在位置、取向(Orientation; L-Strand or H-Strand) 及序列顯示在圖三。

反應條件：

雙股DNA聚合酶鏈鎖反應（double-strand PCR）是在總體積為50ul的反應液內進行，反應液內含1單位的聚合酶（Super Taq polymerase，HT Biotechnology LTP），5ul 10倍緩衝溶液（配方見附錄一），0.4ul的dATP、dGTP、dCTP、dTTP各25mM 之dNTP混合溶液，一對各1ul 20pmole 的重股（heavy chain）及輕股（light chain）引子CL1與CH2，1ul粒線體DNA抽取液。聚合酶鏈鎖反應是在Perkin Elmer-Cetus製造的溫度循環器（Thermal cycler）進行，雙股DNA聚合酶鏈鎖反應共進行 32 個循環，每個循環的流程（Profile）設定為：94°C，40秒，使粒線體DNA雙股變性解開（denaturation）；50°C，40秒，使 DNA 與引子結合（annealing）；72°C，1分40秒，進行DNA之延伸作用（extention），最後在72°C下作用10分鐘，使反應更完全。

PCR流程結束後，可取3ul的PCR產物加上1ul 6倍的染色溶液，以TE緩衝溶液補足為6ul，在1.2%瓊脂糖體（agarose gel）於TBE緩衝溶液（TBE；0.09M Tris-borate，0.04M EDTA）長

17cm + 寬7cm的電泳槽以100伏特電壓跑電泳約30分鐘，經過溴化乙啶螢光染色劑（0.5mg/ml EtBr）處理後，配合所選用的1Kb DNA ladder (BRL) 當標幟，在紫外線燈下拍照解析(圖四)。

四、PCR產物之純化

PCR 所產生的雙股DNA經電泳確定後，須將此產物以 NUCLEOTRAP @ CR (MACHEREY-NAGEL) 予以純化，以去除多餘的緩衝溶液、dNTP及引子等。

首先於PCR產物中加入等體積之氯仿 (chloroform)，稍加混合，離心 (12.5 K rpm, 30秒，室溫) 後，取上清液置於乾淨的試管中備用。同時，將NUCLEOTRAP@CR懸浮液徹底搖盪至均質狀態。在累積100 ul備用的PCR產物中加入400 ul NT2緩衝溶液，以及10 ul NUCLEOTRAP@CR 懸浮液充分混合，再將此混合物於室溫下作用10分鐘，每2-3分鐘搖盪混合一次，再經離心 (至少大於10 K rpm, 30秒，室溫) 後，抽去上清液。此時含DNA的白色顆粒黏附試管底部，清晰可見。再加入400ul NT2緩衝溶液後搖盪混合，離心 (至少大於10K rpm, 30秒，室溫) 後，儘可能完全抽去上清液。改加入400 ul NT3緩衝溶液，搖盪混合，離心 (至少大於10 K rpm, 30秒，室溫) 後移去

上清液。重複此沖洗步驟後，將試管內沈澱黏附的白色顆粒於室溫乾燥15分鐘。

藉由該PCR產物初次電泳時所估計的濃度高低，將試管底部黏附的含DNA白色顆粒溶於20-50ulTE緩衝溶液中，將此混合物於50°C作用5分鐘，或於室溫作用10分鐘，每分鐘搖盪混合一次，再經離心 (至少大於10K rpm, 30秒，室溫) 後，將含有DNA的懸浮液移到一乾淨的試管中。重複此一步驟可以多得10-15%的DNA。如果欲純化的PCR產物大於100ul，所使用的NT2、NT3緩衝溶液，以及NUCLEOTRAP@CR懸浮液的體積必須等比例增加。

欲得知所純化PCR產物濃度，取純化的PCR產物5ul，加上1ul的6倍染色溶液，在1.2 % Agarose gel置於裝TBE緩衝溶液、長17cm，寬7cm的電泳槽跑電泳約30分鐘，輸出電壓維持100伏特，經過溴化乙啶螢光染色劑 (0.5mg/ml EtBr) 處理後，再配合所選用可作定量的標幟 (Marker)，如Biomarker EXT (Bioventures Inc.)，判斷所純化PCR產物的分子量大小及其濃度(圖五)。

五、限制酶片段長度多形性分析 (RFLP) :

利用23種限制酶(附錄二)做單酶切處理 (single digestion)，找出能將所純化之特定粒線體DNA片段(牛、M1、M18、M19、M20、M21)切出不同長度片段 (Length polymorphism) 的限制酶種類。再以所選出之十三種限制酶(表二)作用於其他樣品(M5、M23、M26、M30、M40、豬)。

進行單酶切處理時，每個樣品取純化粒線體DNA 100ng，再取5 units 限制酶，1/10體積的限制酶緩衝溶液 (restriction buffer solution，由配合該限制酶的廠商提供)，部份限制酶尚須加入0.2ul BSA以提高反應效率(附錄二)，加TE緩衝溶液補足20ul。除了TaqI須於65°C水浴加熱外，其餘均於37°C水浴加熱4小時。

限制酶切作用完畢後，加入3ul 的6倍染色溶液。取11.5ul經限制酶切作用完畢的樣本、在4.5% Synergel或4%低溶解度瓊脂糖體 (Low melting gel, Nusieve agarose :agarose = 3 : 1) 置於TBE緩衝溶液、長17公分寬33公分的電泳槽中跑電泳約2小時，輸出電壓維持70伏特。電泳後的膠體經過溴化乙啶螢光染色劑 (0.5 mg / ml EtBr) 處理後，配合所選用之標幟如100bp ladder marker (BRL) 及superladder marker (GenSura)，可求得各限制酶所切特定粒線體DNA片段的分子量。

三、結果與討論

一、粗DNA之抽取：

一般而言，進行蛋白質電泳時，必須採用新鮮的組織。但利用PCR技術增幅特定DNA片段時，包括浸泡於70%酒精、保存於-20°C以下冰櫃、甚至風乾的肉類，都可作為檢驗的樣本。而需要鑑識的樣本多半已經不太新鮮，例如取締非法獵捕、交易所沒收的野生動物屍骸等。因此考慮野生動物保護實際的執行面，利用少量DNA作鑑識似乎較用蛋白質更為可行。然而，自哺乳動物的肌肉組織抽取粗DNA，仍必須考慮所取樣本的新鮮度。在本研究進行的過程中，有一部份的樣本其肉類所抽取之粗DNA及PCR產物品質及產量非常不理想。先選擇的34個肉類樣本中，最後僅有14個樣品其純化之PCR產物可以有效的被限制酶作用。在放棄的20個樣本中，有7個樣本無法得到粗DNA，其餘的13個樣本其PCR產物的產量及品質均甚低，不足以供限制酶作用。經詢問提供樣本的單位，發現大多數有問題的樣本多曾在冷藏時因長時間停電、故障造成解凍的情形，可能造成了DNA的分解，最後只好放棄了該批樣本。因此，在採集欲鑑識的樣本時，最好能迅速冷藏或加入可抑制DNase的物質妥予保存。

能否適當的將樣本中所有的粒線體DNA釋出，亦影響所抽取DNA的品質。哺乳動物之肌肉組織含有大量的結締組織及其他蛋白質、醣類等，必須適當以物理性或化學性的方法去除這些妨礙粒線體DNA釋出的障礙。本研究初期進行時採用將肌肉組織在消化緩衝液(digestion buffer)剪碎的方法，使蛋白質酶和SDS更容易作用，然而效果不彰；後改將樣本置於研鉢中先行研磨，再以消化緩衝液沖洗研鉢內的碎屑、並收集於試管內，如此則crude DNA的產量及品質均有提升。如能用液態氮將樣本急速凍結後擊碎之，相信可以得到更好的效果。另外，有些特殊的kit（例如Turbogene）也有助粗DNA的抽取，但花費較高。

二、粒線體DNA細胞色素b基因限制酶片段長度多形性變異與

分種型態：

在選用的23種內切酶中，有13種產生多型性(polymorphism)（附錄二）。而在所取用的14個樣本中，依其多形性的一致性約可分為8種型態，各種型態代號及其組成樣品代號見表二、表三，表四顯示的是各種型態之內切酶切位有無及片段長度，圖六至圖十八則是各種內切酶處理細胞色素b片段之電泳圖形。這八種型態中，除了D3、D6種型態之外，都是由單一樣本及種類構成，D3種型態包括梅花鹿（M20、M21）及水鹿（M18、M19、M26）兩種肉類樣本，D6種型態包括山羌（M30、M31）及提供者宣稱為長鬃山羊的樣本(M40)。但本實驗發現，此樣本的內切酶處理後的細胞色素b基因之電泳圖型，都與山羌一致。而長鬃山羊在分類上屬於牛科，與屬鹿科的山羌在分類及親緣上關係甚遠。因此，該肉類樣本應該是山羌肉類，而被提供者誤判為長鬃山羊。

三、各種型態與種之關係：

根據各種型態樣本的限制酶切位有無之相關關係（表四），利用PHYLIP3.2之Restriction Site maximum likelihood method，可得知各種型態之間的關係（圖十九）。結果發現這八種型態又可分成鹿（水鹿、梅花鹿、紅鹿）、羌、牛、豬四組，顯示本研究所採用的方法可有效地區分屬於保育類的鹿科肉類與一般可以採購到的牛、豬肉。在鹿組方面，紅鹿（D4）明顯的與梅花鹿、水鹿不同，而大部份梅花鹿（D3型態，M20、M21樣本）及水鹿（D3型態，M18、M19、M26樣本）則有相同的序列組成。但梅花鹿及水鹿種內個體間仍存有切位上的變異，例如D2種型態（M23樣本）是梅花鹿，D1種型態（M1樣本）是水鹿，因此若採集到的樣本是屬於具種內變異的個體，仍能有效分辨梅花鹿及水鹿。

四、區分台灣產鹿科動物與北美紅鹿、牛、羊、豬的有效標幟：

在選用的13種內切酶中，Sau3A I、Mse I、Taq I、及Dde I 均可有效區分水鹿與梅花鹿、山羌、北美紅鹿、牛、及豬。因此，圖六、七、八、九可做為鑑定台灣產鹿科動物與北美紅鹿、牛、豬肉之比對標準。至於水鹿與梅花鹿的進一步區分，只有在欲鑑識的樣本再以Taq I、Sau3A I、內切酶切後出現如M1的特定形態，才可作該樣本可能為水鹿而非梅花鹿的推論。

五、方便與時效性：

雖然本研究採用的方法及粒線體DNA標幟，在分辨梅花鹿及水鹿時有所不足，但仍能有效地區分屬於保育類的鹿肉即是場上常見的牛、豬肉。此外，本年度開出來的方法，在操作上非常方便迅速。從粗DNA抽取到限制酶作用完全並照像呈現形態，整個流程僅需四天，即第一、二天抽取粗DNA，並進行聚合酶連鎖反應增幅出細胞色素B整個基因片段；第三天再做一次聚合酶連鎖反應，以獲得較多的DNA量。

並進行純化；第四天再做內切酶作用，並電泳照相，最後再和已知形態（如圖一至圖十八）比對，即可判斷檢驗的樣品是否屬於保育類的鹿肉。而其整個流程僅需一些分子生物學必備儀器（附錄三），不需要使用具危險性的放射性同位素，其正確性可由原本以為是長鬃山羊編號TM48的肉類樣本，經檢驗後判斷為山羌肉獲得證實。因此，以內切酶片段長度多型性分析粒線體DNA細胞色素B序列變異方法，是初步檢驗該樣本是否為保育類鹿科動物的一種快速、有效的方法。

肆、結論

本研究結果顯示，如選用適當的內切酶（如Sau3A I、Mse I、Taq I、及 Dde I）作用於PCR增幅出來的細胞色素b基因片段上，所得的特定片段多型性將是一種有效的標幟，可區分台灣產鹿科動物與北美紅鹿、牛以及豬等可能在肉質外觀上造成混淆的物種。然而，如欲進一步區別梅花鹿和水鹿的種間差異，甚而確認其族種型態間的差異，以限制酶片段長度多型性分析粒線體DNA細胞色素b基因變異這種方法，顯然有所不足。因此，若能將該片段直接定序（direct sequencing），作更進一步分析比較，也可考慮選擇增幅其他變異較大的序列（如D-loop Region）或設計其他引子，以PCR增幅出較長的特定鹼基序列，來做限制酶片段長度多型性分析，或許可以區分梅花鹿及水鹿。

運用分子生物學技術進行物種鑑識，必須配合相關物種生化及形態資料庫的建立，方能提供有效的物種鑑識比對基準。在本研究進行的過程中，曾經出現樣本提供者誤判肉類樣本的種類而提供錯誤資訊的情形，造成比對上的困擾。因此，除了找出可供動物辨識上有有效的遺傳物質標幟外，最好也能配合原始標本的保存，將相同樣本來源的外部形態、比較解剖的資料一起建立，作為比對上的參考。

五、引用文獻

王穎、林文昌 1987 台灣地區山產店對野生
動物資源利用的調查（II）行政院農

業委員會編印

葉昌憲 1994 台灣水鹿粒線體DNA序列之分
析 國立台灣師範大學生物研究所碩士論
文 44頁。

Brown, W. M., M.J. George, and A. c. Wilson.
1979 Rapid evolution of animal

- mitochondrial DNA. Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A. 76: 1967-1971.
- David, I. B., and A. w. Blackler 1972 Maternal and cytoplasmic inheritance of mitochondrial DNA in *Xenopus*. Dev. Biol. 29:152-161.
- Kocher, T. D., W. K. Thomas, A. Meyer et al. Dynamics of mitochondrial DNA evolution in animals: amplification and sequencing with conserved primers. Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A. 86:6196-6200.
- Moritz, C., T. E. Dowling, and W. M. Brown 1987 Evolution of animal mitochondrial DNA: Relevance for population biology and systematics. Annu. Rev. Ecol. Syst. 18:269-292.

附錄一 常用藥品配方

1. Agarose gel (agarose/1X TBE)

加入適量的agarose到1X TBE緩衝，加熱溶解，待涼至50°C左右，及倒入模板中，硬後半小時即可 使用。

2. EDTA(0.5M, pH8.0)

186.1g的disodium ethylene diamine tetraacetate.2H₂O，加入800ml蒸餾水混合用電磁攪拌器拌勻，加入大約20g的固體NaOH調至pH8.0，待EDTA完全溶解後，加水補至1L，高溫殺菌備用。

*調至pH8.0時，EDTA才會完全溶解。

3. EtBr(10mg/ml)

1g EtBr於 蒸餾水中，利用電磁攪拌器攪拌使溶解。溶後裝於鋁箔包裹不透光的瓶中，儲於4°C。

*EtBr為強力致癌劑，稱取、裝備時應戴手套與口罩。

4. SDS(20% Sodium dodecyl sulfate)

溶解200g電泳的級SDS於900ml蒸餾水中，加熱至68°C 溶解。以數滴12N濃鹽酸調pH值至7.2。加蒸餾水至1L備用。

*稱SDS時，要戴口罩。

5. TBE緩衝液(5X Tris-borate electrophoresis buffer)

Tris-borate 54g, boric acid 27.5g 20ml 0.05m EDTA PH8.0，加水至1L。

6. Tris-HCl

121.1g Tris-base加入800ml蒸餾水中，用12N濃鹽酸調PH值至所欲之數值，再加蒸餾水補至1L。高溫殺菌備用。

pH8.0，12N濃鹽酸大約需要42ml。

pH7.6，12N濃鹽酸大約需要60ml。

7. 5M NaCl 氯化鈉溶液

溶解292.2g的NaCl於800ml蒸餾水中，再添加蒸餾水使總體積為一公升。此溶液於分裝後，高溫滅菌備用。

8. 3M Sodium acetate (pH5.2)

溶解408.1g sodium acetate.3H₂O於800ml蒸餾水中，用冰醋酸調pH至5.2，並且使總體積增至一公升。此溶液於分裝後，高溫滅菌備用。

9. TE緩衝溶液(pH8.0)

10mM Tris-HCl(pH8.0), 1mM EDTA(pH8.0)

10. 6倍loading dye 第三類染色溶液(type III)

0.25% bromoPHenol blue 0.25yo xylene cyanol , 30% glycerol in
水溶液保存於室溫。

11. digestion buffer 消化緩衝液

10mM Tris-HCL , 2mM EDTA 10mM NaCL , 1% SDS , 10mg/ml DTT ,
0.5mg/ml proteinasek , 保存於4°C 。

附錄二 實驗用內切酶及其緩衝溶液

N-bases e	Enzym	單位(u/ul)	廠牌	Buffer No.	切位	附註
6	Hind III	20	NEB	2	A ↓ AGCTT	
6	Xba II	20	NEB	2	T ↓ CTAGA	
6	Afl II	10	NEB	2	C ↓ TTAAG	
6	Hinf I	10	NEB	2	G ↓ ANTC	*
6	Pvu II	10	NEB	2	CAG ↓ CTG	
6	Pst I	20	NEB	3	CTGCA ↓ G	
6	Dde I	10	NEB	3	C ↓ TNAG	*
6	HinC II	10	NEB	3	GTPy ↓ PuAC	*
6	Sau96 I	10	NEB	4	G ↓ GNCC	*
6	Ava II	4	NEB	4	G ↓ GA(T)CC	*
6	EcoR I	20	NEB	forEcoR I	G ↓ AATC	*
6	Cla I	10	AB	Medium	AT ↓ CGAT	*
4	Alu I	8	NEB	1	AG ↓ CT	*
4	Msp I	20	NEB	2	C ↓ CCG	*
4	Hae III	10	NEB	2	GG ↓ CC	
4	Hinf I	10	NEB	2	G ↓ CGC	
4	Mse I	4	NEB	2	T ↓ TAA	*
4	Aci I	5	NEB	3	C ↓ CGC	
4	Sau3A I	4	NEB	forSau3A I	↓ GATC	*
4	Rsa I	10	NEB	1	GT ↓ AC	*
4	Hha I	10	BRL	2	GCG ↓ C	
4	Taq I	10	BRL	2	T ↓ CGA	*
4	Hpa II	10	BRL	8	C ↓ CGG	*

*本實驗中，產多型性的內切酶

附錄三 實驗基本設備

儀器中文名稱	儀器英文名稱	用途
洋菜膠用電泳槽（大、中、小）	Agarose gel apparatus	DNA 電泳分析
蒸氣高壓滅菌器	Autoclave	滅菌用
微量天平	Analytical balance 0.001g	稱重
拍立得照相設備	Polaroid Camera	電泳產物解析
UV紫外線燈箱	UV light box, long wave	電泳產物顯像
微量冷凍高速離心機	Refrigerated high speed microcentrifuge	抽取DNA
蒸餾水製造機	Distilled water source	
冰箱及冰櫃	-70°C, -20°C & 4°C	保存樣品、藥品 refrigerator 及沉澱
DNA		
抽風櫃	Fume hood	抽有毒氣體
加熱槽	Heating blocks	內切酶作用
製冰機	Ice machine	
培養箱	Incubator 10 - 100°C	抽取DNA
微量吸管	Micropipettors	取溶液
微波爐	Microwave	配藥及煮洋菜膠
酸鹼度測量器	PH meter	配藥
電源供電器	Powerr supply (1-250 V)	電泳用
搖晃器	Shaker, orbital	染色
振盪器	Vortexer	振盪均質
加熱器	Stirring hot plate	配藥
旋轉振盪盤	Rotator (mixer)	抽DNA
攪拌器	Stirrer	配藥
聚合酵素反應器	Thermal cycler	PCR反應用
組織均質器	Tissue homogenizer	均質組織

表一 樣本採集時間、地點及DNA抽取編號記錄

採集日期	樣本編號	DNA編號	種名	採集地	備註
83.12.27	TM1		山羌	南投縣	特有生物中心
83.12.27	TM2		山羌	南投縣	特有生物中心
83.12.27	TM3		山羌	南投縣	特有生物中心
83.12.27	TM4		水鹿	南投縣	特有生物中心
83.12.27	TM5		山羌	南投縣	特有生物中心
83.12.27	TM6		水鹿	南投縣	特有生物中心
83.12.27	TM7		山羌	南投縣	特有生物中心
83.12.27	TM8		水鹿	南投縣	特有生物中心
83.12.27	TM9		山羌	南投縣	特有生物中心
83.12.27	TM10		黃鼠狼	南投縣	特有生物中心
83.12.27	TM11		鼬獾	南投縣	特有生物中心
83.12.27	TM12		穿山甲	彰化縣	特有生物中心
83.12.27	TM13		穿山甲	彰化縣	特有生物中心
83.12.27	TM14		石虎	台北市	木柵動物園
83.12.27	TM15		台灣獮猴	台北市	木柵動物園
83.12.27	TM16		白鼻心	台北市	木柵動物園
83.12.27	TM17		山羌	台北市	木柵動物園
83.12.27	TM18		石虎	嘉義縣	特有生物中心
83.12.27	TM19		鬼鼠	南投縣	特有生物中心
83.12.27	TM20		鬼鼠	南投縣	特有生物中心
83.12.27	TM21		鼬獾	南投縣	特有生物中心
83.12.27	TM22		森鼠	南投縣	特有生物中心
84.2.13	TM23	M18	水鹿	台東縣	養殖場
84.2.13	TM24	M19	水鹿	台東縣	養殖場
84.2.13	TM25	M20	梅花鹿	台東縣	養殖場
84.2.13	TM26	M21	梅花鹿	屏東縣(墾丁)	墾丁野放族群
84.2.16	TM27	M22	水鹿	台南縣佳里	養殖場
84.2.16	TM28	M23	梅花鹿	台南縣佳里	養殖場
84.2.16	TM29	M24		台南縣佳里	養殖場
84.2.17	TM30	M25	梅花鹿	彰化縣二林	養殖場
84.2.17	TM31	M26	梅花鹿	彰化縣二林	養殖場
84.2.17	TM32	M27		彰化縣二林	養殖場
84.2.18	TM33	M28	山羌	台北瑞芳	
84.2.18	TM34	M29	山羌	台北市	木柵動物園
84.2.18	TM35		四不像	台北市	木柵動物園
84.2.18	TM36		四不像	台北市	木柵動物園
83.2.18	TM37		大角鹿	台北市	木柵動物園
84.2.25	TM38	M30	山羌	桃園	養殖場
84.2.25	TM39	M31	山羌	桃園	養殖場
83.8.22	TM40	M1	水鹿	高雄縣甲仙	山產店
83.12.22	TM42	M3	野豬	高雄縣甲仙	山產店
83.12.22	TM43	M2	水鹿	高雄縣甲仙	山產店
83.12.22	TM44	M5	山羌	高雄縣甲仙	山產店
83.12.22	TM45	M6	鬼鼠	高雄縣甲仙	山產店
83.5	TM46		豬	台北	市場
83.5	TM47		牛	台北	市場
83.5	TM48	M40	山羌	南投	提供者宣稱長鬃山羊

表二 各型態代號及其組成樣本

型態	樣本組成
D1	M1
D2	M23
D3	M19A M20A M21A M26
D4	M27
D5	M5
D6	M30A M31A M40
牛	牛
豬	豬

表三 台灣產之鹿科動物與北美紅鹿、牛、豬等其粒線體DNA細胞色素b基因片段，經十三種內切酶作用下，切出分子量大小不同的片段。

Q	Q A							
	D1	D2	D3	D4	D5	D6		
Alu	1.30	1.30	1.30	1.30	1.00 0.30	1.00 0.30	0.48 0.44 0.30	0.44 0.30 0.20
Msp	0.80 0.45	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.20	0.68 0.58
Mse	1.30	1.30	1.30	0.42 0.23	0.78 0.38 0.18	0.78 0.38 0.18	0.70 0.50 0.18	0.70 0.22 0.14 0.13 0.10
Sau3A	0.38 0.36 0.30 0.24	0.38 0.30 0.26 0.14	0.38 0.30 0.26 0.14	0.38 0.35 0.30 0.22	0.38 0.35 0.30 0.22	0.84 0.36	0.38 0.30	
Taq	0.65 0.28 0.24 0.09	0.65 0.28 0.24 0.09	0.60 0.28		0.56 0.52 0.26	0.56 0.48 0.10	0.50 0.33 0.30 0.18	
Rsa	0.46 0.36 0.38 0.17	0.46 0.36 0.38 0.17	0.46 0.36 0.38 0.17		1.30	1.30	0.70 0.30 0.15	0.50 0.40
Hpa		1.30	1.30	1.30	1.30	1.30		1.30
		0.80				1.20		
		0.45						
Hinf	0.28 0.26 0.25 0.20 0.15 0.08	0.28 0.26 0.23 0.15 0.08	0.55 0.25 0.15 0.08	0.36 0.26 0.15 0.08	0.28 0.26 0.09 0.08	0.58 0.55 0.09 0.08	0.68 0.20 0.17 0.12	0.55 0.52
Dde	0.50 0.32 0.22 0.18 0.08	0.50 0.32 0.22 0.18 0.08	0.50 0.38 0.22 0.13	0.50 0.48 0.22	0.55 0.48 0.22	0.55 0.48 0.14	0.48 0.28 0.26	0.48 0.28
Hinc	1.30	1.30	1.30	1.20 0.13	1.05 0.27	1.05 0.27	1.20	0.65 0.59
Sau96	0.80 0.35 0.12	0.80 0.35 0.12	1.30		1.30	1.30	0.84 0.36	1.30
Ava	0.80 0.45	0.80 0.45	1.30	1.30	1.30	1.30	1.20	1.30
EcoR	1.30	1.30	1.30	1.30	1.00 0.22	1.00 0.22	1.20	1.30

表四之一台灣產之鹿科動物與北美紅鹿、牛、豬等其粒線體DNA細胞色素b基因片段，經十三種內切酶作用下，其內切酶片段長度多形性的分布形態。

4 bases	Q	q							
		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
Alu	1.30	+	+	+	+				
	1.00					+	+		
	0.48							+	
	0.44							+	+
	0.30					+	+	+	+
	0.20								+
Msp	1.30		+	+	+	+	+		
	1.20							+	
	0.80	+							
	0.68								+
	0.58								+
	0.45	+							
Msc	1.30	+	+	+					
	0.78					+	+		
	0.70							+	+
	0.50							+	
	0.42				+				
	0.38					+	+		
	0.23		+						
	0.22								+
	0.18					+	+		
	0.14								+
	0.13								+
	0.10								+
Sau3A	0.84								
	0.60								
	0.38	+	+	+	+	+	+		+
	0.36	+						+	
	0.35					+	+		
	0.30	+	+	+	+	+	+		
	0.26	+	+	+	+				+
	0.24	+							
	0.22					+	+		
	0.14		+	+	+				
	0.09		+	+	+	+	+		
Taq	0.65	+	+	+					
	0.60				+				
	0.56						+	+	
	0.52						+		
	0.50								+
	0.48						+		
	0.33								+
	0.30								+
	0.28	+			+				
	0.26		+	+			+		
	0.24	+	+	+					
Rsa	0.18								+
	0.10							+	
	0.09	+	+	+					
	1.30					+	+		
	0.70							+	
	0.50								+
	0.46	+	+	+	+				
	0.40								+

Hpa	1.30	+	+	+	+	+	+	+
	1.20						+	
	0.80	+						
	0.45	+						

表四之二台灣產之鹿科動物與北美紅鹿、牛、豬等其粒線體DNA細胞色素b基因片段，經十三種內切酶作用下，其內切酶片段長度多形性的分布形態。

6 bases	Q	Q						A	D
		D1	D2	D3	D4	D5	D6		
Hinf	0.68								+
	0.58							+	
	0.55		+					+	
	0.52								+
	0.36				+				
	0.28	+	+				+		
	0.26	+	+		+	+			
	0.25	+	+	+		+			
	0.23			+					
	0.20	+	+			+			+
	0.17								+
	0.15	+	+	+	+	+			
	0.12								+
	0.08	+	+	+	+	+	+		
Dde	0.55						+	+	
	0.50	+	+	+	+				
	0.48					+	+	+	+
	0.38				+				
	0.32	+	+	+					
	0.28								+
	0.26								+
	0.22	+	+	+	+	+	+		
	0.18	+	+	+					
	0.14								+
	0.13				+				
	0.08	+	+	+	+				
Hinc	1.30	+	+	+					
	1.20				+				+
	1.05					+	+		
	0.65								+
	0.59								+
	0.27					+	+		
	0.13				+				
Sau96	1.30			+		+	+		+
	0.84								+
	0.80	+	+						
	0.36								+
	0.35	+	+						
	0.12	+	+						
Ava	1.30				+	+	+		+
	1.20				+	+	+		+
	0.80	+	+						
	0.45	+	+						
EcoR	1.30	+	+	+	+				
	1.20								+
	1.00					+	+		
	0.22					+	+		

計畫名稱：臺灣海洋哺乳動物保育研究

Conservation on Taiwan Marine Mammals

計畫編號：82保育-02(3)

執行期限：81年07月01日至82年06月30日

計畫主持人：陳哲聰

計畫研究人員：劉光明、丁竟秋、蔡政南

執行機關：國立臺灣海洋大學漁業科學研究所

中文摘要：

本研究為初步瞭解臺灣鯨類之分佈現況，自八十年七月至八十二年六月，以問卷調查之方式訪問基隆、花蓮及成功三漁港之漁民。經由問卷調查之結果發現的海洋哺乳動物的種類共有 7 科 22 種。在鯨種組成方面：鬚鯨亞目出現之種類計有鬚鯨科之長鬚鯨、小鬚鯨、大翅鯨、塞鯨、布氏鯨以及灰鯨科之灰鯨。齒鯨亞目出現之種類則有抹香鯨、小抹香鯨及喙鯨科之柯維氏喙鯨、布蘭氏喙鯨、銀杏齒喙鯨、海豚科之擬虎鯨、虎鯨、花紋海豚、瓜頭鯨、瓶鼻海豚、皺齒海豚、熱帶斑海豚、條紋海豚、弗氏海豚及真海豚以及鼠海豚科之港灣鼠海豚。在臺東成功的調查中鯨類之種類涵蓋上述之 7 科 22 種最多；花蓮海域次之，有 7 科 16 種，鬚鯨科中僅出現大翅鯨，齒鯨亞目下則並無銀杏齒喙鯨、瓜頭鯨之記錄；基隆海域所發現的種類最少，有 4 科 13 種，完全沒有鬚鯨亞目之鯨類，大多是齒鯨亞目之海豚科等種類。大型的鯨種在季節豐度的變化上並無明顯變化，雖然由問卷調查結果中可以看出小型鯨類在季節豐度上略有變化，但在海上觀測辨別鯨類之種類及推估其群的數量為相當困難之技術，非得經過長期專業之訓練，因此在季節豐度的變化上僅列出做為日後之參考。

中文關鍵語：海洋哺乳類、問卷調查、保育

英文摘要：

The fishermen interview has been conducted at Keelung, Hualien and Cheng-Kung fish markets from July 1992 to June 1993 to investigate the distribution and seasonal density of cetaceans. According to the questionnaire, twenty-two species in 7 class of cetaceans have occurred in the eastern Taiwan waters. In terms of species composition, baleen whale includes, fin whale, minke whale, humpback whale, sei whale, Bryde's whale and gray whale; toothed whale includes sperm whale, pygmy sperm whale, Cuvier's beaked whale, Blainvill's beaked whale, ginkgo-toothed beaked whale, false killer whale, killer whale, melon-headed whale, Rissos dolphin, bottlenose dolphin, rough-toothed dolphin, pantropical spotted dolphin, striped dolphin, Fraser's dolphin, common dolphin and harbour porpoise. All of the twenty-two species have been found in Cheng-Kung fish market and sixteen species have been found in Hualien fish market. In Baleen whale, only humpback whale has been found in Hualien. Toothed whale were mostly the same as Cheng-Kung fish market except ginkgo-toothed beaked whale and melon-headed whale. The thirteen species found in Keelung fishing market were mostly small-size cetaceans. No record showed baleen whale or sperm whale existed in Keelung. The seasonal change of cetacean density is not significant although some variation has been found for small-size cetaceans. As we know, The species identification and estimation of group numbers of cetaceans are scientific technology, observers need to take many trainings and accumulate more experiences to make an accurate judgement. Therefore, the results of distribution and seasonal change from this study can only be offered as a reference.

Key Words : Cetaceans、Questionnaire Survey、Conservation

壹、前言

政府於79年8月31日發佈增定野生保育類動物法，將鯨目列為應予保育的或瀕臨絕種項目，並重申嚴格執行罰則，如非法宰殺、獵捕保育野生動物者將予判刑。自此以後，漁民捕獲海洋哺乳動物的情形已不復見，而臺灣漁業統計年報亦自79年起不再記錄年漁獲量。一度造成世界媒體大肆報導臺灣漁民宰殺海洋哺乳動物的熱潮逐漸消褪，一切似乎歸於平靜了。

然而海洋哺乳動物，特別是為數較多的海豚類，仍如往常眷戀著臺灣周邊海域，這是自然形成的景觀資源。根據申請人過去走訪臺灣各地漁港如基隆、南方澳、花蓮、成功、後壁湖、高雄、東港、安平、南寮及澎湖等漁港均曾有海洋哺乳類的蹤影，根據臺灣漁業統計年報(1979-1989)的統計，其中的海豚類(不分種類)，年漁獲量在100-1000噸之間，而此一數根據申請人之探訪應是保守的資料。

舉世生態保育觀念高張的今日，臺灣之經濟實力固足以傲視全球，而在文化教育及人文的水平亦應同時提昇，以與世界各文明先進國並駕齊驅。是以保育觀念的建立與提昇應為當務之急，其中最為敏感的海洋哺乳動物保育尤應儘早大力推廣與教育。

欲進行海洋哺乳動物之保育，首在建立一套健全的種類分布、洄游移動、季節消長、資源量、生活史及生態習性等相關資訊。截至79年為止海洋哺乳動物的漁獲統計僅有海豚一項的漁獲資料，並未分門別類，而楊(1976)、水江(1989)的報告，亦僅限於種類的描述，臺灣目前有關分布、洄游移動、季節消長及生態習性之研究幾乎完全闕如。

茲為解決上述問題，本研究擬分年實施臺灣水域海洋哺乳動物的種類及其分布實態、洄游移動、季節消長及相關生態之調查，以期建立該項資訊，作為未來保育管理及研究之參考。

貳、執行地點描述

本年度計劃目的為訪問各地漁港，以基隆、南方澳、花蓮、成功及澎湖五個漁港為主，蒐集各水域出現的海洋哺乳動物種類別的分布情形、洄游移動及季節消長，而調查方式以訪問、問卷調查及出海觀測為主，期能掌握海洋哺乳類種類別的分布實態，提供漁政單位、業界及學術單位之參考，以達成海洋哺乳動物保育之目標。

參、實施方法及步驟

為瞭解臺灣附近海域海洋哺乳動物資源之種類及分布，以及如何進行保育與規劃利用，乃根據陸上觀測、漁村問卷調查、漁民意見以及文獻蒐集等，而整理出本項之報告。其實施之方法及步驟如下：

一、方法

- (一)訪問漁民及問卷調查，取得海洋哺乳動物之種類、分布、季節消長之資訊。
- (二)上船實地觀測海洋哺乳動物的群集、分布實態，並實際拍攝各類海洋哺乳動物之群聚情形。

二、步驟

(一)陸上訪問及問卷調查

1. 按月至基隆、花蓮和成功等三個漁港做漁市場調查和漁民間卷訪問，請漁民根據海哺類照片提供資訊。
2. 每個月調查7-8天，除了訪問調查海哺類有關資料，以期掌握種類、分布、移動資

報外，並建立人際關係以供未來長期資料追蹤及訊息之連絡。

(二)海上觀測調查

隨船出海，每個月平均 2-3 天，收集海洋哺乳類種類別之群聚情形、生態習性及其族群量。本年以種類別的分布為主，同時並拍攝海哺類照片，以與問卷調查結果相互印証。

(三)研判所蒐集的資料，以彙整本調查研究之報告。

肆、結果與討論

根據本年度(八十二)對漁民訪問有關海洋哺乳動物及問卷調查的資料，發現基隆、花蓮和成功近海海洋哺乳動物中鯨目共有 4科22種，統合整理，其結果如下：

一、海洋哺乳動物種類別之時空分布、洄游移動及生態習性

學名：Balaenoptera physalus(Linnaeus, 1758)

英名：Fin Whale

中文名：長鬚鯨

時空分布：長鬚鯨，隸屬於鬚鯨亞目鯨鯢科，於花蓮、成功、東河之外海約二海浬處及蘭嶼、綠島周邊海域內發現有長鬚鯨的蹤跡(圖 1)。

季節消長：本種一年四季皆可發現，但數量少，季節之變動不明顯。

生態習性：在鬚鯨中以本種最為敏銳。嗜食小型甲殼類，冬季在暖海域交尾，夏季洄游寒海域索餌，在回到暖海域分娩，經 8-10 年達性成熟。

學名：Balaenoptera acutorostrata Lacepede,

英名：Minke Whale

中文名：小鯨鯢

時空分布：小鯨鯢，屬於鬚鯨亞目鯨鯢科，在東部海域曾於花蓮至成功、大武離岸約三海浬處及蘭嶼與綠島之周邊海域約五海浬處發現有小鯨鯢的蹤跡 (圖 2)。

季節消長：東部海域一年四季均能發現小鯨鯢，但是，每次出現的數量非常少，故尚未能知曉季節之數量變動。

生態習性：屬沿岸性，主食小型群游魚類及小型甲殼類，性成熟年齡為 4 年。

學名：Megaptera novaeangliae(Borowskl, 1781)

英名：Humpback Whale

中文名：大翅鯨(俗名：海翁)

時空分布：大翅鯨，屬於鬚鯨亞目鯨鯢科，在東部海域曾於花蓮至成功、大武離岸之沿海域約四海浬及蘭嶼與綠島之周邊海域約五海浬處發現有本種的蹤跡 (圖 3)。

季節消長：無問卷資料

生態習性：喜躍出水面，故有鯨跳之稱，嗜食浮游性小甲殼類。

學名：Balaenoptera borealis Lesson, 1828

英名：Sei Whale

中文名：鯨鯢

時空分布：鯨鯢，屬於鬚鯨亞目鯨鯢科，東部於成功沿海域五海浬及蘭嶼與綠島周邊海域約五海

凜處有本種分佈（圖 4）

季節消長：鯨鯢出現在東部海域的數量非常少，根據調查，去年農曆 5 月～ 6 月之間，發現本種的蹤跡，當時有 3～4 尾；由於鯨鯢的出現頻率低，故季節消長之變化尚不清楚。

生態習性：游泳速度甚快，但是容易疲勞而即減速。嗜食搘

魚等小型魚類及小型甲殼類。交配、出產等均在暖海域。約經八年後即達性成熟。

學名：Balaenoptera edeni(Anderson, 1878)

英名：Bryde's Whale

中文名：擬鯨鯢

時空分布：擬鯨鯢，屬於鬚鯨亞目鯨鯢科，於成功至都蘭之間的沿海及蘭嶼、綠島之周邊海域約五海浬處可發現有其蹤跡（圖 5）。

季節消長：雖然一年四季均能發現擬鯨鯢，但因為數量非常少，出現率低，故季節之變動似不明顯。

生態習性：游泳速度比較鯨鯢為慢。本種為暖海性，嗜食浮游性小甲殼類，但對群游魚類並有多食。體長在雄鯨 12 公尺，雌鯨 12.5 公尺左右時達性成熟。

學名：Physeter macrocephalus Linnaeus, 1758

英名：Sperm Whale

中文名：抹香鯨

時空分布：抹香鯨，屬於齒鯨亞目抹香鯨科，在東部海域於花蓮、成功、大武及綠島之間的海域內均可發現其蹤跡存在（圖 6）。

季節消長：在東部海域一年內可發現抹香鯨 5～6 次，就季節變化而論於農曆 4～5 月間為量多之時，而且，最多時約十餘尾，最少時約 1～2 尾；本種出現頻率雖不高，但就數量而言，在鯨科之中亦算不少。

生態習性：嗜食烏賊類，其中包括體長達 10 公尺之大王烏賊，亦嗜食大小型之魚類等。

洄游移動：雄鯨能洄游至寒帶海域，雌鯨通常洄游至南北兩半球各 40 度附近之海域為止。

學名：Kogia breviceps(Blainville, 1838)

英名：Pygmy Sperm Whale

中文名：小抹香鯨

時空分布：小抹香鯨，屬於齒鯨亞目抹香鯨科，東部在成功與綠島之間的海域發現，花蓮沿岸海域約 1～2 海浬可發現；而北部海域則由新竹至北部沿海域及彭佳嶼、棉花嶼、花瓶嶼之周邊海域亦有蹤跡（圖 7）。

季節消長：雖然東部及北部之海域，一年四季均可發現小抹香鯨的蹤影，但是，因受數量少、出現頻率低的影響，不易發現，而出現時則是以單尾至數十尾成群的方式出現，於去年農曆 4～5 月間在東部海域之上述地點發現成群數十尾；季節消長之變化上，因受上述原因的影響，故無法掌握。

生態習性：棲於溫暖海域，嗜食烏賊類。

學名：Eschrichtius robustus(Lilljeborg, 1861)

英名：Gray Whale

中文名：灰鯨

時空分布：灰鯨，屬於鬚鯨亞目灰鯨科，在東部海域曾於成功至綠島之間海域及大武至蘭嶼與綠島之周邊海域約五海浬處發現本種的蹤跡（圖 8）。

季節消長：東部之海域全年均能發現灰鯨，但出現數量非常少，如曾於去年農曆 4～5 月間，

在大武外海發現本種的蹤跡，當時只有 2 尾。

學名：Ziphius cavirostris G.Cuvier, 1823

英名：Cuvier's Beaked Whale

中文名：貧齒鯨（俗名：油豚）

時空分布：貧齒鯨，屬於齒鯨亞目貧齒鯨科，根據基隆地區調查發現，本種出現於 N28° ~ N30°，E125° ~ E127° 及八斗子、和平島外海域至花瓶嶼、棉花嶼之間海域。但出現頻率低，出現時尾數只有 1 ~ 4 尾者；東部之臺東外海一年四季可發現，在成功至蘭嶼與綠島之間的海域，而花蓮外海其尾數少則 2 ~ 3 尾，多則 50 ~ 60 尾的數量出現（圖 9）。

季節消長：季節的消長而言，北部及東部之海域均以夏季較多，冬季較少。

生態習性：棲息於溫暖海域，雜食性，嗜食鎖管類，間有攝食底棲魚類、海參、海星及蟹類等。雄鯨較雌鯨略小。

學名：Mesoplodon densirostris(Blainville In Desmarest,

英名：Blainville's Beaked Whale

中文名：隆扇齒鯨

時空分布：隆扇齒鯨，屬於齒鯨亞目貧齒鯨科，東部海域是在成功至蘭嶼、綠島之間的海域可發現；北部之海域內尚未發現有隆扇齒鯨的蹤跡分布（圖 10）。

季節消長：東部海域，一年四季雖能發現隆扇齒鯨，但出現率不高；就季節的消長而言，夏季較多，冬季較少，成群尾數約 2 ~ 3 尾至 50 ~ 60 尾，成群尾數在數百尾的情形亦曾發現，故本種在鯨科中數量上亦算不少。

生態習性：食物來源是以延繩釣上的漁獲物，如鬼頭刀、鯖類魚等。

學名：Mesoplodon ginkgodens Nishiwaki and Kamiya ,

英名：Ginkgo - toothed Beaked Whale

中文名：銀杏扇齒鯨（俗名：油豚）

時空分布：銀杏扇齒鯨，屬於齒鯨亞目貧齒鯨科，根據北部地區的調查結果，在基隆嶼與棉花嶼之間海域發現其活動蹤跡；雖然一年四季均可以看到，但只能偶見，出現時尾數約在單尾~十餘尾之間；東部海域在成功沿海域及蘭嶼、綠島之周邊海域約三海浬等處棲息（圖 11）。

季節消長：以季節的數量而言，夏季最多，冬季較少，一年四季於北部海域都有本種的蹤跡，由於出現率低，故通常是以數尾至數十尾的方式出現。

生態習性：銀杏扇齒鯨的嗜食鯖魚類，而且，在白天的時候，數量上會比較多。

洄游移動：在漁海況或天候在變化之際及鯖類魚群較多的時期，數量上會有明顯的增加，變得比平常多。

學名：Pseudorca crassidens(Owen, 1846)

英名：False Killer Whale

中文名：擬虎鯨（俗名：海和尚）

時空分布：擬虎鯨，屬於齒鯨亞目海豚科，於東部海域皆能發現蹤跡（圖 12）。

季節消長：全年均可發現，但數量少；不過，在農曆 4 ~ 5 月之魚訊期間，會在整個東部海域作索餌洄游，出現時祇有一尾或二尾。

生態習性：棲於溫暖海域，嗜食鎖管類與魚類等，如鬼頭刀、旗魚、鮪類魚為其食物的主要來源。甚少成群，冬季較為常見。

洄游移動：在農曆 4 ~ 5 月之魚訊期間，會在整個東部海域作索餌洄游，出現時祇有一尾或二尾。

學名：Orcinus orca(Linnaeus, 1758)

英名：Killer Whale

中文名：虎鯨、殺人鯨（俗名：長鰭豚）

時空分布：虎鯨（殺人鯨），屬於齒鯨亞目海豚科，根據目前調查的結果，本種在北部海域至彭佳嶼海域龜山島周邊海域約二至四海浬之海域內發現其蹤跡；而東部海域則在花蓮及臺東之沿海域約五海浬處等範圍之海域內，曾發現虎鯨的存在（圖 13）。

季節消長：雖然，東部及北部之海域一年四季皆可發現虎鯨（殺人鯨）的蹤跡，但出現率甚低，非常不容易看見，而且每次發現尾數甚少，祇有 1 ~ 2 尾或 4 ~ 5 尾為一群的方式出現。所以，在季節之數量上沒有明顯的變化。延繩釣上的漁獲物，如鬼頭刀、旗魚、鮪類魚等，皆是食物的來源，根據基隆八斗子港之漁民所述，曾親眼看到數尾虎鯨（殺人鯨）在捕食體型比本身還小的海豚。

生態習性：延繩釣上的漁獲物，如鬼頭刀、旗魚、鮪類魚等，皆是食物的來源，根據基隆八斗子港之漁民所述，曾親眼看到數尾虎鯨（殺人鯨）群圍捕食體型比本身還小的海豚。

學名：Grampus griseus Cuvier, 1812

英名：Risso's Dolphin

中文名：花紋鯨（俗名：和尚頭）

時空分布：花紋鯨，屬於齒鯨亞目海豚科，於基隆地區的調查結果於外木山港外約十海浬、八斗子港外約三海浬，和平島約三海浬處與基隆嶼、彭佳嶼、棉花嶼、花瓶嶼之周邊海域及富貴角及三貂角均有其蹤跡；而東部海域則是以花蓮、成功、大武之外海域及三仙臺、綠島與蘭嶼之周邊海域有其分佈；而分佈之狀況，就水溫而言，以 20 °C ~ 30 °C 之間，且水深較深處多，水淺處少，共出現方式，以單尾至數十尾，以至於數百尾均有，曾經亦發現有千尾成群的記錄（圖 14）。

季節消長：東部及北部之海域一年四季雖然均可看到花紋鯨，但祇能偶見，在天候及海況良好的情況下，能見到的機率比較大，且在季節風起變化時，會成群地躍出海面；就季節的數量變化而言，春夏兩季較多，秋冬兩季較少。

生態習性：棲於溫海域，嗜食鎖管類，通常以 20 頭成群，群較大者約 100 頭，什魚是食物的主要來源，尤其嗜食小卷，亦會吃延繩釣之上鉤的漁獲物，如鮪類魚、鬼頭刀等體型為中大型之魚類。

學名：Peponocephala electra (Gray, 1846)

英名：Melon-headed Whale

中文名：多齒瓜頭鯨（俗名：海和尚）

時空分布：多齒瓜頭鯨，屬於齒鯨亞目海豚科，東部海域於三仙臺外海可發現蹤跡，一群約為四、五尾；於基隆地區調查，北部海域於富貴角至蘇澳灣之沿海域及彭佳嶼、棉花嶼、花瓶嶼之周邊海域均可發現（圖 15）。

季節消長：本種一年四季均可發現，但似無季節消長之變化。

生態習性：棲息於暖海域，喜食鎖管與群游魚類，鬼頭刀、鮪類魚、旗魚、雨傘旗等延繩釣上的魚獲物亦為本種的食物主要來源。

學名：Phocoena phocoena(Linnaeus, 1758)

英名：Harbor Porpoise

中文名：老鼠海豚

時空分布：老鼠海豚，屬於齒鯨亞目海豚科，據基隆地區的調查於龜山島周邊海域約二~四海浬、彭佳嶼周邊海域約十海浬及棉花嶼與花瓶嶼周邊約四海浬之海域內均能發現本種蹤跡，在礁

岩處附近亦有發現，而延繩捕外海時，數量上有明顯的增加的趨勢（圖 16）。

季節分布：老鼠海豚雖然一年四季皆可發現，但是，就季節變化而言，東部與北部之海域均為夏季較多，冬季較少，而且出現方式均以數尾至數十尾，以至於數百尾為一群的方式出現。

生態習性：棲於溫帶與寒帶海域，嗜食魚類、鎖管、甲殼類等，交尾期為夏季。

洄游移動：在漁海況或天候將變化之際，會成群於海面上跳躍。

學名：Tursiops truncatus (Montagu, 1821)

英名：Bottlenose Dolphin

中文名：吉氏海豚（俗名：大打種）

時空分布：吉氏海豚，屬於齒鯨亞目海豚科，曾於和平島港口外約 0.5 ~ 1 海浬處及澳底沿海域約三海浬處、基隆嶼、鼻頭角、三貂角、棉花嶼、花瓶嶼至彭佳嶼等海域內，均可發現其蹤跡，且水深約 110 ~ 130 米處為其分佈域；而東部地區之臺東及花蓮調查結果，在蘭嶼與綠島的周邊海域、花蓮及臺東的外海域亦能夠發現本種的蹤跡（圖 17）。

季節消長：吉氏海豚，北部海域一年四季均可發現，亦是出現率較高的種類之一，而且船隻每航次出海作業均可看見，是以數十尾至數百尾為一群；以東部海域而論，全年可發現其存在，以數尾至數百尾成群出現，是出現率頗高的種類之一，就季節的消長而論，一般是以夏季為多，冬季較少，並在海況及天候良好的情況下，數量有明顯的增加。生態習性：雜魚及蝦類為食物的主要來源，嗜食小卷。較為沿岸性，性較溫和。

學名：Steno bredanensis (G. Cuvier in Lesson, 1827)

英名：Rough-toothed Dolphin

中文名：皺齒海豚

時空分布：皺齒海豚，屬於齒鯨亞目海豚科，據基隆地區調查於北部海域在澳底沿岸海域約三海浬之海域內水溫在 20°C ~ 30 °C 之間為其分佈域；而東部海域在成功外海至蘭嶼、綠島之周邊海域內均能發現；活動處水溫 20 °C ~ 30 °C 之間，為其分佈域（圖 18）。

季節消長：在東部及北部之海域，一年四季均有皺齒海豚的蹤影，而且只要漁民每航次出海作業皆可看見，為海豚科中出現率最高的海豚，而且，出現方式是以數十尾至數百尾為一群，曾經發現有數千尾成群的記錄；就季節的消長而言，以農曆三月至八月之間，數量最多，正值春夏兩季，而秋冬兩季較少。

生態習性：鯖類魚、魷魚及雜魚為其食物的主要來源，有時亦會吃延繩釣上的餌料及漁獲物。

學名：Prodelphinus (Stenella) attenuata (Gray, 1846)

英名：Spotted Dolphin

中文名：白吻斑海豚（俗名：花腹）

時空分布：白吻斑海豚，屬於齒鯨亞目海豚科，北部海域以基隆嶼、三貂角、鼻頭角、花瓶嶼、棉花嶼、彭佳嶼等海域發現其蹤跡；東部海域以花蓮及成功、長濱之外海及蘭嶼、綠島之海域皆能夠發現，以蘭嶼的周邊海域為東部之數量最多的海域（圖 19）。

季節消長：雖然一年四季均可發現白吻斑海豚的蹤跡，但是以出現率而論，祇能偶見，無法時常見到；就季節的消長而言，夏季較多，冬季較少，且以 50 ~ 60 尾為一群的方式出現；而在花蓮及臺東的外海亦可全年發現白吻斑海豚，而且，只要船隻出海作業之每航次就可看見，亦是出現率頗高的種類之一。就季節消長而言，夏季較多，冬季較少，成群約數十尾至數百尾。生態習性：雜魚為食物的主要來源，嗜食小卷。

學名：Prodelphinus (Stenell) acoeruleoalba (Meyen, 1833)

英名：Striped Dolphin

中文名：青背海豚（俗名：尖嘴）

時空分布：青背海豚，屬鯨齒目海豚科，曾於北部海域，由澳底沿岸三海浬之海域及基隆嶼、鼻頭角、三貂角、棉花嶼、花瓶嶼、彭佳嶼及龜山島至花蓮以北之間等海域均能發現；臺東及花蓮地區調查發現，於成功及花蓮外海、蘭嶼、綠島等海域內皆可發現本種（圖 20）。

季節消長：雖然北部海域一年四季均可發現本種，但是，春夏兩季的活動較頻繁，秋冬兩季較少，此一因素，可能是影響季節消長的原因之一，而出現時尾數約三十～數百尾，曾經亦發現有千尾成群的記錄，但是，就目前而論，數量比以前減少許多；以臺東及花蓮兩地區之外海而言，全年亦可發現青背海豚，為出現率高的種類之一；就季節消長而論，春夏兩季較多，秋冬兩季則少，且以數尾至數百尾成群出現，曾經發現千尾成群之記錄。

生態習性：鯖類魚，雜魚為食物主要的來源，嗜食小卷、魷魚及小型魚類等。

學名：Lagenodelphishosei Fraser, 1956

英名：Fraser's Dolphin

中文名：沙勞越海豚（俗名：鴨豚）

時空分布：沙勞越海豚，屬於齒鯨亞目海豚科，曾於北部海域，由澳底沿海域至彭佳嶼（經緯度約 N 24° 40' ~ N 25° 30'，E 122° ~ E 122° 40'、N 25° 30' ~ N 26°，E 121° ~ E 122°）之海域內；而東部海域是以綠島、蘭嶼的周邊海域及花蓮、成功、大武外海出現（圖 21）。

季節消長：在北部海域一年四季均能發現本種，而且是出現率頗高的種類之一；就季節的消長而言，春夏兩季較多，秋冬兩季較少，成群尾數在數十尾至數百尾，有時只出現數尾；而在東部海域，全年亦能發現本種；以季節的消長而言，春夏兩季較多，秋冬兩季較少，成群尾數在數尾至數百尾之間；海況及天候良好的情況下，數量會比平常多，且在礁岸之處可發現體型較小的沙勞越海豚。

生態習性：嗜食魚類及鎖管類等，如鯖類魚、雜魚、魷魚等均為食物的主要的來源。

學名：Delphinusdelphis Linnaeus, 1758

英名：Common Dolphin

中文名：真海豚（俗名：尖嘴）

時空分布：真海豚，屬於齒鯨亞目海豚科，於北部海域約 N 24° 55' ~ N 26°，E 122° ~ E 123° 之海域內均可發現，北部海域至彭佳嶼水溫在 20 °C ~ 30 °C 之海域，為其分佈域且以彭佳嶼周邊海域最多；而東部海域以成功之外海域至蘭嶼、綠島之周邊海域內亦可發現（圖 22）。

季節消長：在東部及北部之海域，一年四季均能發現本種的蹤影，亦為出現頻率頗高的種類之一，就季節的消長而言，農曆二月至六月最多，冬令時節較少。生態習性：食性則以鯖魚、魷魚及雜魚為食物的主要來源。

二、海洋哺乳動物種類別豐度季節變化

表一為基隆、花蓮及成功附近海域海洋哺乳動物種類別的分布情形。由本表可看出臺東海域所發現的海洋哺乳動物的種類最多，有4科21種；花蓮海域次之，有4科20種；基隆海域所發現的種類最少，有2科10種。以下依各海域海洋哺乳動物種類別豐度季節變化分別討論如下：

（一）基隆附近海域

根據對基隆地區漁民的問卷調查，總共發出問卷10份，收回有效問卷10份，將基隆海域所收集的資料整理如下：將所收回的問卷調查，依據種類別豐度季節變化作成表二。在

本區海域一般常見者有吉氏海豚、青背海豚、皺齒海豚、真海豚。

(二)花蓮附近海域

根據對花蓮地區漁民的問卷調查，總共發出問卷50份，收回有效問卷49份，將花蓮海域所收集的資料整理如下：將所收回的問卷調查，依據種類別豐度季節變化作成表三。在本區海域一般常見者有花紋鯨、吉氏海豚、白吻斑海豚、皺齒海豚，其群集數量從數百隻至數千隻，一般於黑潮處或天後良好時較易見。

(三)成功附近海域

根據對臺東成功地區漁民的問卷調查，總共發出問卷25份，收回有效問卷25份，將臺東海域所收集的資料整理如下：將所收回的問卷調查，依據種類別豐度季節變化作成表四。由本表可看出真海豚、青背海豚、花紋鯨、老鼠海豚、吉氏海豚、白吻斑海豚全年均可見；花紋鯨較零星，但數量不少。其中以真海豚、白吻斑海豚及花紋鯨的數量較多。長鬚鯨、大翅鯨、小抹香鯨發現次數較少，擬虎鯨亦可發現。體型較小的青背海豚、沙勞越海豚，其分布於距沿岸較近的海域，而貧齒鯨，隆扇齒鯨分布於較外海。

擬虎鯨、虎鯨會將延繩釣上之魚餌及漁獲物，如旗魚、雨傘旗魚、鮪魚及鬼頭刀等，吃剩魚頭且會損及漁具。灰青鯨會捕食海豚。

在臺東成功、綠島、蘭嶼及大武海域，幾乎每次出海均能發現海洋哺乳動物的蹤跡，有時亦會大量成群的出現，在本區海域不論任何季節均可發現大小體長之海豚。

三、租船出海實際觀測結果

為實際瞭解海洋哺乳動物種類別的分布實態，及印證漁民間卷調查之結果，乃租用漁船出海實地觀測，並拍攝海洋哺乳動物之照片。本調查共拍攝到海洋哺乳動物 2科3種。

伍、結論

臺灣產海豚之研究，在光復前以日人掘川安市先生在1932年記載6種為主，光復後楊鴻嘉1964年記載9種為主，楊鴻嘉1976年所整理出臺灣海豚種類已達 7科18種，而水江(1989)則記載台灣近海產鯨類共有 4科27種。本研究調查基隆、花蓮和成功海域結果發現 4科22種。未發現之5種分別為小川抹香鯨(*Kogia simus*)、繁齒海豚(*Delphinus capensis*)、南方海豚 (*Tursiops aduncus*)、斑海豚(*Stenella frontalis*)及長嘴海豚(*Stenella longirostris*)。

根據漁民所稱鯖魚、鬼頭刀、小卷、魷魚、雜魚等為鯨類主要的食物，同時鯨類也有追逐魚群的習性，延繩釣所釣獲的高經濟價值的魚類也都有被海豚吃掉，漁獲物只剩下頭部的情形。海豚類因為游泳速度太快，不易捕捉到且自從野生動物保育法實施後，意外捕獲之海哺類亦無法攜回，因此其胃內容物的種類無法確定。鯨類的分布與其餌料生物間的關係也因而尚未釐清。

欲進行海洋哺乳動物之保育，需先建立完整的種類分布、洄游移動、季節消長、資源量、生活史及生態習性等相關之基礎資料。而上述有關資料之收集，必須有長期性之資料累積和龐大之經費支持，本年度計劃整理出初步之研究結果可做為後續研究之參考資料。有關於洄游路徑之研究需要以標識放流配合衛星接收信號為之；族群判別則需收集生物學資料，族群量之評估則要以船或飛機觀察之。這些工作均有待往後繼續深入研究。

在第一年的調查訪問中，深切體會到國民對於海洋哺乳動物之認識普遍不足，對種類別之判識及命名能力非常缺乏，有鑑於國內各式鳥類圖鑑、小冊對鳥保育之蓬勃發展之貢獻，對於海洋哺乳動物的普查工作，印製海洋哺乳動物之圖鑑或海報乃刻不容緩之急務，故建議委託專人製作，並將各圖鑑或海報分送給漁民或學校機關，以提高國民對於海洋哺乳動物之認識。

本調查研究因國內缺乏研究海洋哺乳動物之專業人才，對於海洋哺乳動物種類別分布，僅

對漁民開幕調查，並以海洋哺乳動物的圖片讓漁民指認因此對於海洋哺乳動物的種類判定可能會產生誤差，尤其是小型之鯨類，如有些漁民無法分辨貧齒鯨和隆扇齒鯨。又本研究調查無專用之研究船，僅以租船方式，隨機出海觀測海洋哺乳動物，因此對於收集海洋哺乳動物相關的資訊會產生誤差。例如出海觀測的次數不夠，沒有專業的研究人員可辨視洄游中的哺乳動物，對於海洋哺乳動物種類、其族群量的推估及生態習性產生誤判。在此建議培養專業研究人才，並且甄選送往歐美日加以訓練，以適應我國之所需；並建造或租用專用的海洋哺乳動物研究船，以彌補租用漁船之缺失。

陸、引用文獻

- 何權法 1991 臺灣產海洋哺乳動物之分布 臺
灣漁業轉型系列研討會-臺灣海洋哺乳動
物面面觀 國立臺灣海洋大學水產學院。
p47-55
- 楊鴻嘉 1979 臺灣曾有過記錄得鯨類 臺灣水
產試驗所報告 27:79-88
- 楊鴻嘉 1976 臺灣產鯨類之研究 省立博物館
科學年刊 19:131-178
- 水江一弘 1989 臺灣海洋哺乳動物之分類 國
立臺灣海洋學院(未發表)
- 莫顯喬、陳哲聰、周蓮香 1992 澎湖湖西鄉
海豚資源之保育利用規劃 59頁
- 陳廣豪 顏嘉慶 蘇偉成 1976 澎湖之海豚漁
業 臺灣水試報 26:73-76.
- Nishiwaki, M. and S. Uchida. 1977. Dolphin
Fishing in the Ryukyus. Bull. Sci. & Eng.
Div., Univ. Ryukyus Math. & Nat. Sci.).
No.23.
- 行政院農業委員會 1989. 野生動物保育法規
彙編
- 竹村 晟 1986. 漁業公害(有害生物驅除)對策
調查委託事業調查報告書(昭和56~60年
度)。日本水產廳漁業公害(有害生物驅除)
對策調查檢討委員會。
- 宮崎信之・柏谷俊雄 1990. Biology of Marine
Mammals. Scientist Inc.
- 柏谷俊雄, 1991. 日本海豚漁業及海豚資源之
現況
- Perrin, W.F. 1991. What can be done about
conflicts between marine mammals and
fisheries.

表一・臺灣附近海域鯨類動物分布情形

種類	基隆	花蓮	成功
Family Balaenopteridae 鬚鯨科			
<i>Balaenoptera physalus</i> 長鬚鯨			+
<i>Balaenoptera acutorostrata</i> 小塹鯨(小鬚鯨)			+
<i>Balaenoptera borealis</i> 塹鯨(塞鯨)			+
<i>Balaenoptera edeni</i> 擬塹鯨(布氏鯨)			+
<i>Megaptera novaengliae</i> 大翅鯨		+	+
Family Physeteridae 抹香鯨科			
<i>Physeter macrocephalus</i> 抹香鯨		+	+
Family Kogiidae 小抹香鯨科			
<i>Kogia breviceps</i> 小抹香鯨	+	+	+
Family Eschrichtiidae 灰鯨科			
<i>Eschrichtius robustus</i> 灰鯨		+	+
Family Ziphiidae 貧齒鯨科(喙鯨科)			
<i>Ziphius cavirostris</i> 貧齒鯨(柯維氏喙鯨)	+	+	+
<i>Mesoplodon densirostris</i> 隆扇齒鯨(布蘭氏喙鯨)		+	+
<i>Mesoplodon ginkgodens</i> 銀杏齒喙鯨	+		+
Family Delphinidae 海豚科			
<i>Pseudorca crassidens</i> 僞虎鯨		+	+
<i>Orcinus orca</i> 虎鯨	+	+	+
<i>Grampus griseus</i> 瑞氏海豚(花紋海豚)	+	+	+
<i>Peponocephala electra</i> 瓜頭鯨	+		+
<i>Tursiops truncatus</i> 吉氏海豚(瓶鼻海豚)	+	+	+
<i>Steno bredanensis</i> 紋齒海豚	+	+	+
<i>Stenella attenuata</i> 白吻斑海豚(熱帶斑海豚)	+	+	+
<i>Stenella coeruleoalba</i> 青背海豚(條紋海豚)	+	+	+
<i>Lagenodelphis hosei</i> 沙勞越海豚(弗氏海豚)	+	+	+
<i>Delphinus delphis</i> 真海豚	+	+	+
Family Phocoenidae 鼠海豚科			
<i>Phocoena phocoena</i> 老鼠海豚(港灣鼠海豚)	+	+	+

備註：+：曾出現於此區

表二・基隆附近海域鯨類之種類及豐度季節變化

種類	季節豐度			
	2-4	5-7	8-10	11-1
Family Balaenopteridae 鬚鯨科				
<i>Balaenoptera physalus</i> 長鬚鯨				
<i>Balaenoptera acutorostrata</i> 小塹鯨(小鬚鯨)				
<i>Balaenoptera borealis</i> 塹鯨(塞鯨)				
<i>Balaenoptera edeni</i> 擬塹鯨(布氏鯨)				
<i>Megaptera novaengliae</i> 大翅鯨				
Family Physeteridae 抹香鯨科				
<u><i>Physeter macrocephalus</i></u> 抹香鯨				
Family Kogiidae 小抹香鯨科				
<i>Kogia breviceps</i> 小抹香鯨	1	1	1	1
Family Eschrichtiidae 灰鯨科				
<u><i>Eschrichtius robustus</i></u> 灰鯨				
Family Ziphiidae 貧齒鯨科(喙鯨科)				
<u><i>Ziphius cavirostris</i></u> 貧齒鯨(柯維氏喙鯨)	1	1	1	1
<u><i>Mesoplodon densirostris</i></u> 隆扇齒鯨(布蘭氏喙鯨)				
<u><i>Mesoplodon ginkgodens</i></u> 銀杏齒喙鯨	2	2	2	1
Family Delphinidae 海豚科				
<u><i>Pseudorca crassidens</i></u> 僞虎鯨				
<u><i>Orcinus orca</i></u> 虎鯨	1	1	1	1
<u><i>Grampus griseus</i></u> 瑞氏海豚(花紋海豚)	2	3	2	1
<u><i>Peponocephala electra</i></u> 瓜頭鯨	1	1	1	1
<u><i>Tursiops truncatus</i></u> 吉氏海豚(瓶鼻海豚)	4	5	4	2
<u><i>Steno bredanensis</i></u> 紋齒海豚	3	5	3	2
<u><i>Stenella attenuata</i></u> 白吻斑海豚(熱帶斑海豚)	2	3	2	1
<u><i>Stenella coeruleoalba</i></u> 青背海豚(條紋海豚)	4	5	4	3
<u><i>Lagenodelphis hosei</i></u> 沙勞越海豚(弗氏海豚)	1	1	1	1
<u><i>Delphinus delphis</i></u> 真海豚	3	4	3	1
Family Phocoenidae 鼠海豚科				
<u><i>Phocoena phocoena</i></u> 老鼠海豚(港灣鼠海豚)	1	1	1	1

備註: +:曾出現於此區

表三・花蓮附近海域鯨類之種類及豐度季節變化

種類	季節豐度			
	2-4	5-7	8-10	11-1
Family Balaenopteridae 鬚鯨科				
<u>Balaenoptera physalus</u> 長鬚鯨				
<u>Balaenoptera acutorostrata</u> 小塹鯨(小鬚鯨)				
<u>Balaenoptera borealis</u> 塹鯨(塞鯨)				
<u>Balaenoptera edeni</u> 擬塹鯨(布氏鯨)				
<u>Megaptera novaengliae</u> 大翅鯨	1	1	1	1
Family Physeteridae 抹香鯨科				
<u>Physeter macrocephalus</u> 抹香鯨	1	2	1	1
Family Kogiidae 小抹香鯨科				
<u>Kogia breviceps</u> 小抹香鯨	1	1	1	1
Family Eschrichtiidae 灰鯨科				
<u>Eschrichtius robustus</u> 灰鯨	1	1	1	1
Family Ziphiidae 貧齒鯨科(喙鯨科)				
<u>Ziphius cavirostris</u> 貧齒鯨(柯維氏喙鯨)	2	3	2	1
<u>Mesoplodon densirostris</u> 隆扇齒鯨(布蘭氏喙鯨)	3	4	3	2
<u>Mesoplodon ginkgodens</u> 銀杏齒喙鯨				
Family Delphinidae 海豚科				
<u>Pseudorca crassidens</u> 僞虎鯨	2	3	2	2
<u>Orcinus orca</u> 虎鯨	1	1	1	1
<u>Grampus griseus</u> 瑞氏海豚(花紋海豚)	3	4	3	1
<u>Peponocephala electra</u> 瓜頭鯨				
<u>Tursiops truncatus</u> 吉氏海豚(瓶鼻海豚)	5	5	5	5
<u>Steno bredanensis</u> 細齒海豚	2	2	2	2
<u>Stenella attenuata</u> 白吻斑海豚(熱帶斑海豚)	2	2	2	2
<u>Stenella coeruleoalba</u> 青背海豚(條紋海豚)	4	5	4	4
<u>Lagenodelphis hosei</u> 沙勞越海豚(弗氏海豚)	4	5	4	3
<u>Delphinus delphis</u> 真海豚	3	5	4	3
Family Phocoenidae 鼠海豚科				
<u>Phocoena phocoena</u> 老鼠海豚(港灣鼠海豚)	2	2	2	2

備註: +:曾出現於此區

四・成功附近海域鯨類之種類及豐度季節變化

種類	季節豐度			
	2-4	5-7	8-10	11-1
Family Balaenopteridae 髮鯨科				
<i>Balaenoptera physalus</i> 長鬚鯨	1	1	1	1
<i>Balaenoptera acutorostrata</i> 小壩鯨(小鬚鯨)	1	1	1	1
<i>Balaenoptera borealis</i> 壩鯨(塞鯨)		1		
<i>Balaenoptera edeni</i> 擬壩鯨(布氏鯨)	1	1	1	1
<i>Megaptera novaengliae</i> 大翅鯨	1	1	1	1
Family Physeteridae 抹香鯨科				
<i>Physeter macrocephalus</i> 抹香鯨	1	1	1	1
Family Kogiidae 小抹香鯨科				
<i>Kogia breviceps</i> 小抹香鯨	1	2	1	1
Family Eschrichtiidae 灰鯨科				
<i>Eschrichtius robustus</i> 灰鯨	1	1	1	1
Family Ziphiidae 貧齒鯨科(喙鯨科)				
<i>Ziphius cavirostris</i> 貧齒鯨(柯維氏喙鯨)	2	2	2	2
<i>Mesoplodon densirostris</i> 隆扇齒鯨(布蘭氏喙鯨)	3	3	3	3
<i>Mesoplodon ginkgodens</i> 銀杏齒喙鯨	1	1	1	1
Family Delphinidae 海豚科				
<i>Pseudorca crassidens</i> 僞虎鯨	1	1	1	1
<i>Orcinus orca</i> 虎鯨	2	2	2	2
<i>Grampus griseus</i> 瑞氏海豚(花紋海豚)	3	4	3	2
<i>Peponocephala electra</i> 瓜頭鯨	1	1	1	1
<i>Tursiops truncatus</i> 吉氏海豚(瓶鼻海豚)	5	5	5	5
<i>Steno bredanensis</i> 巴氏海豚	3	4	3	3
<i>Stenella attenuata</i> 白吻斑海豚(熱帶斑海豚)	4	5	4	4
<i>Stenella coeruleoalba</i> 青背海豚(條紋海豚)	4	5	4	4
<i>Lagenodelphis hosei</i> 沙勞越海豚(弗氏海豚)	4	5	4	4
<i>Delphinus delphis</i> 真海豚	4	4	4	4
Family Phocoenidae 鼠海豚科				
<i>Phocoena phocoena</i> 老鼠海豚(港灣鼠海豚)	2	2	2	2

備註: +:曾出現於此區

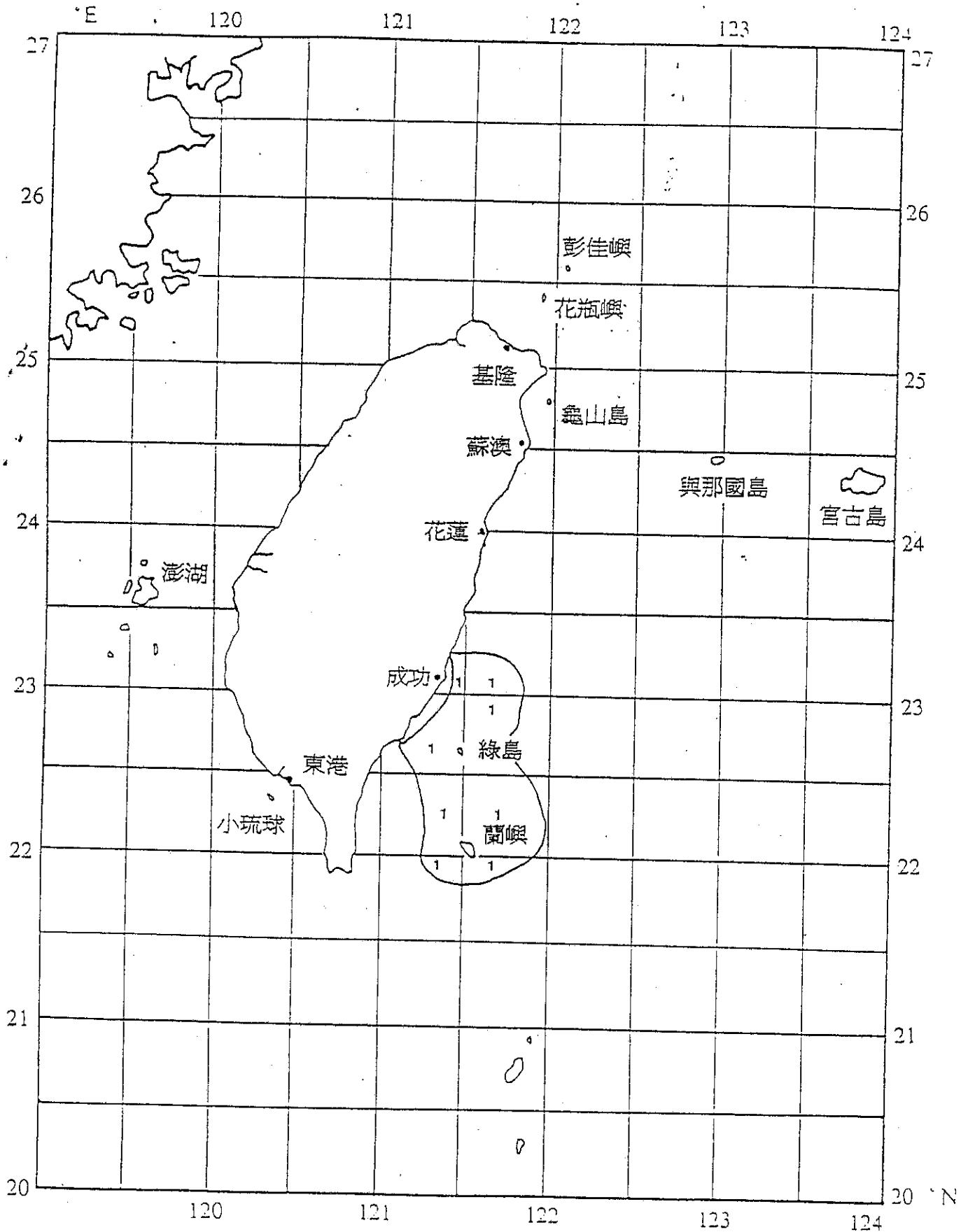


圖 1. 長鬚鯨

數字：發現此種鯨類之間卷份數
門卷總分數。基隆 10 花蓮 10 成功 25

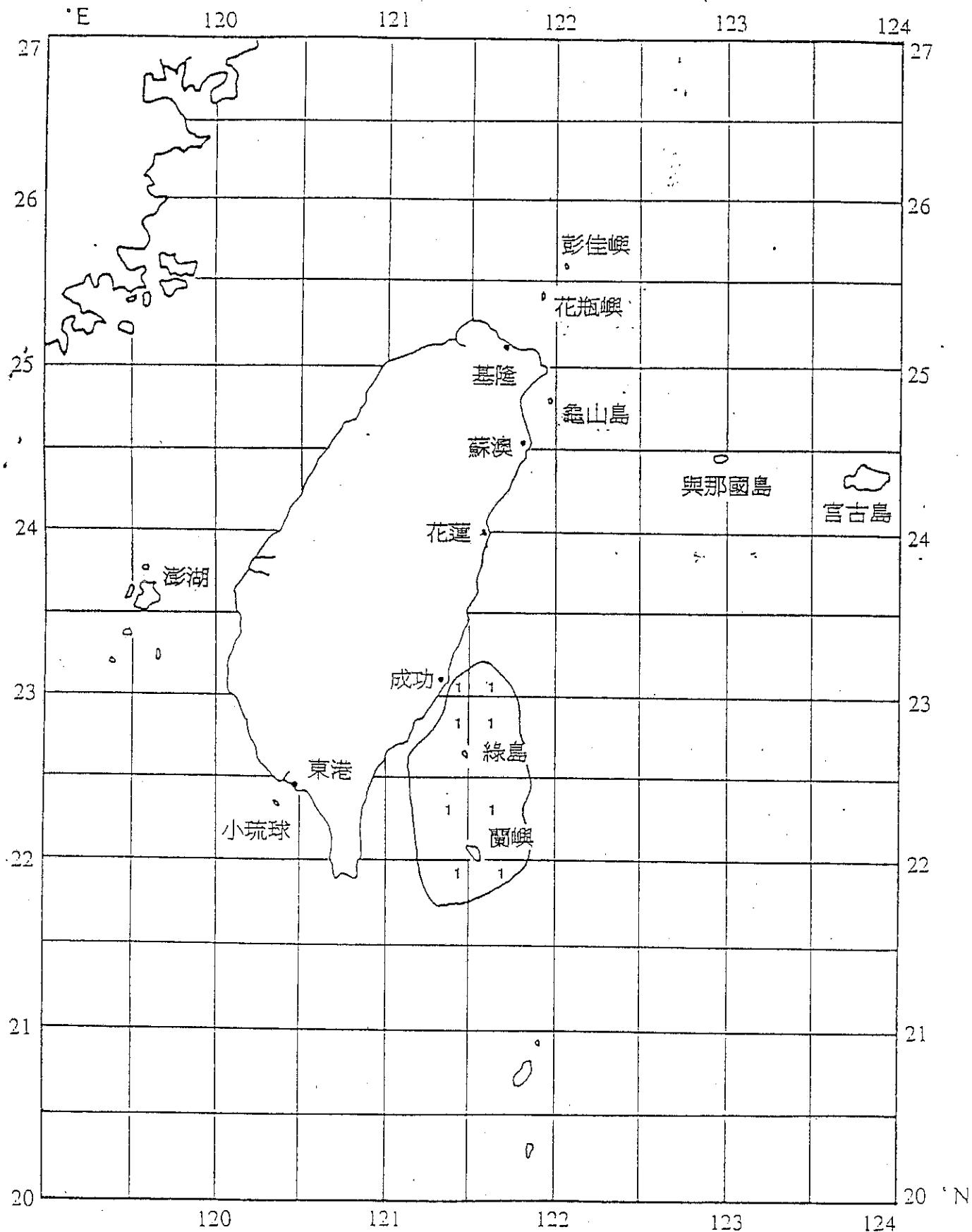


圖 2. 小鰐鯨

數字：發現此種鯨類之間卷份數

間卷總份數：基隆 10 花蓮 49 成功 25

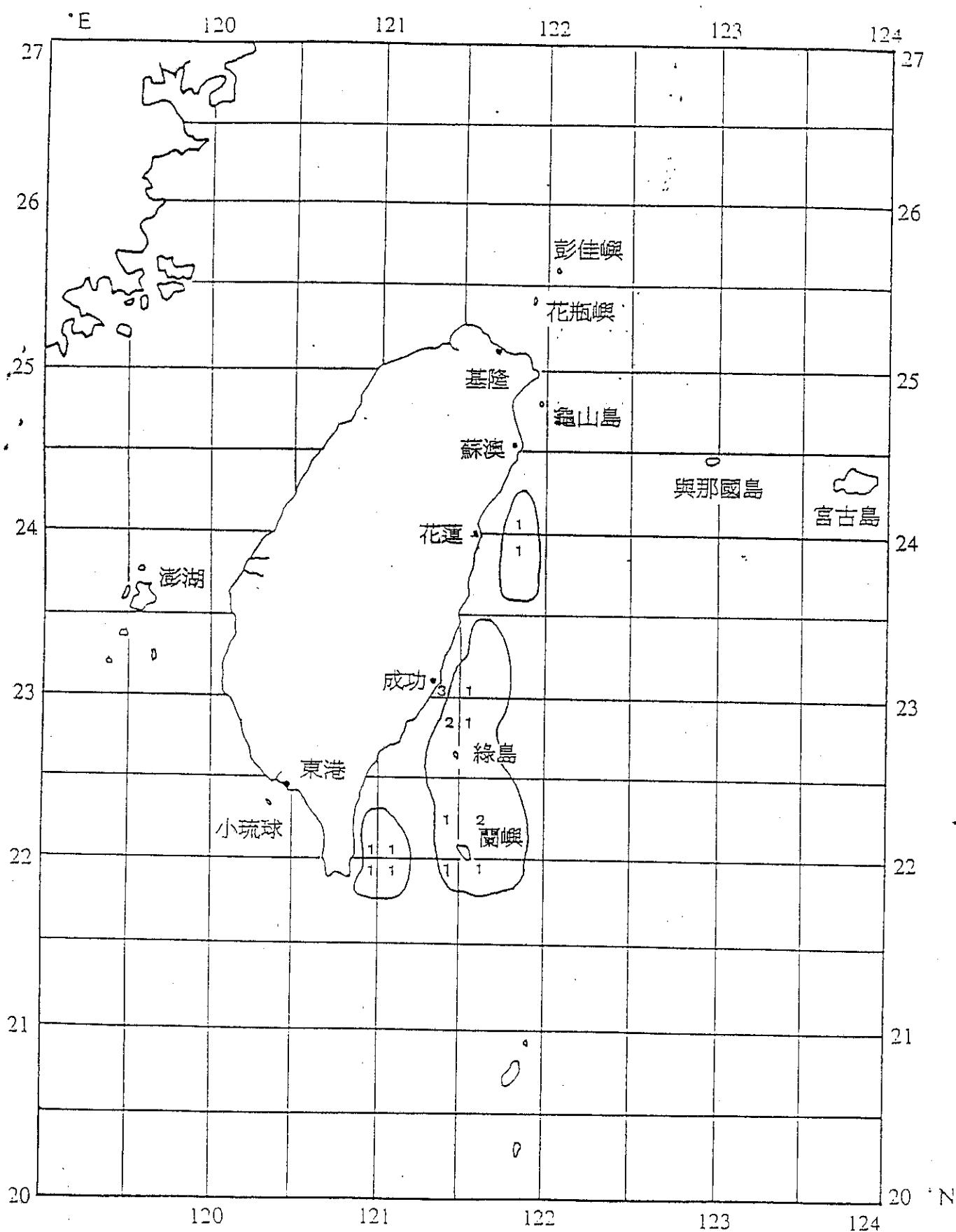


圖 3. 大翅鯨

數字：發現此種鯨類之間卷份數

門票總份數，基隆 10 花蓮 10 成功 25

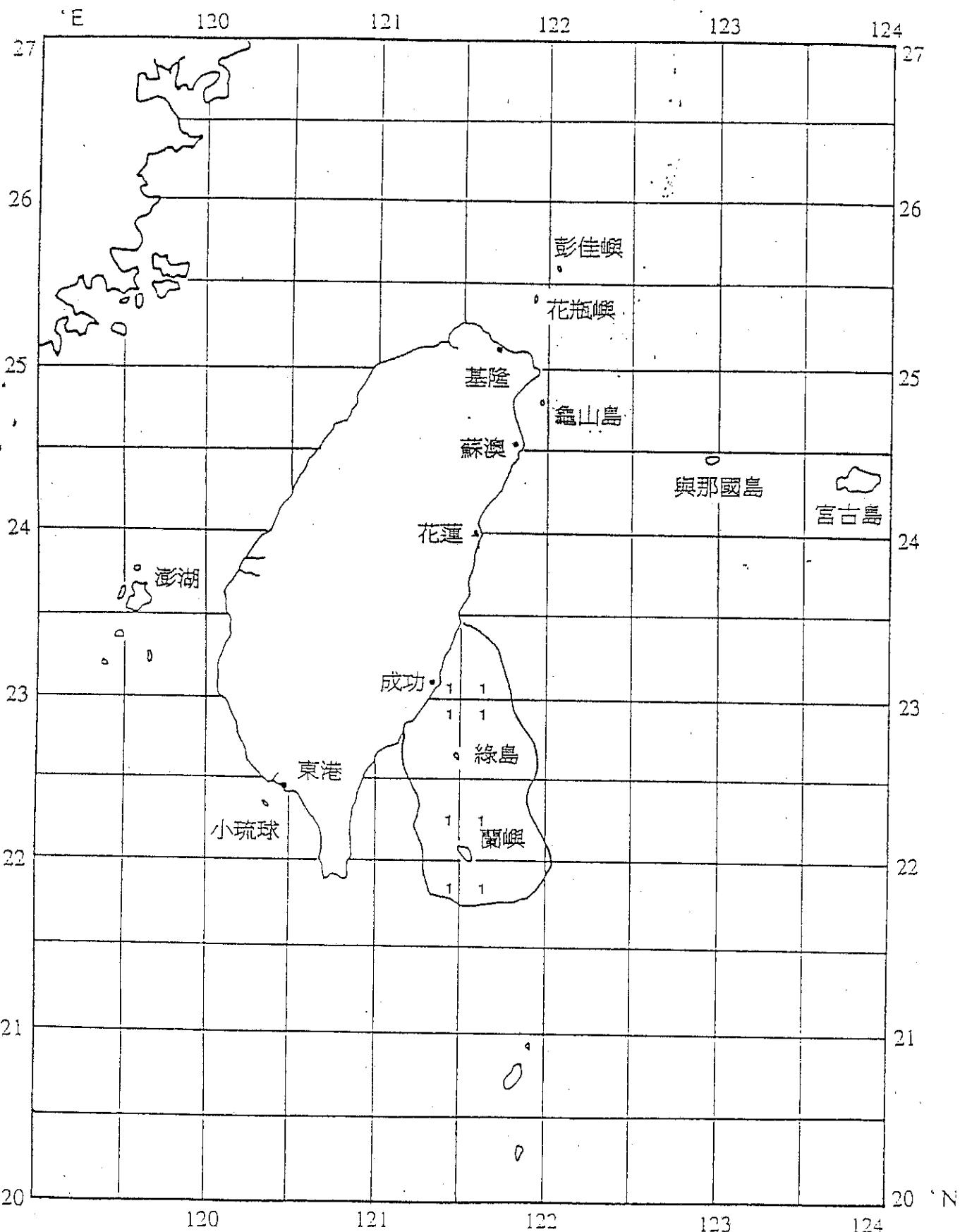


圖 4. 鯨鯢

數字：發現此種鯨類之間卷份數
問卷總份數：基隆 10 花蓮 49 成功 25

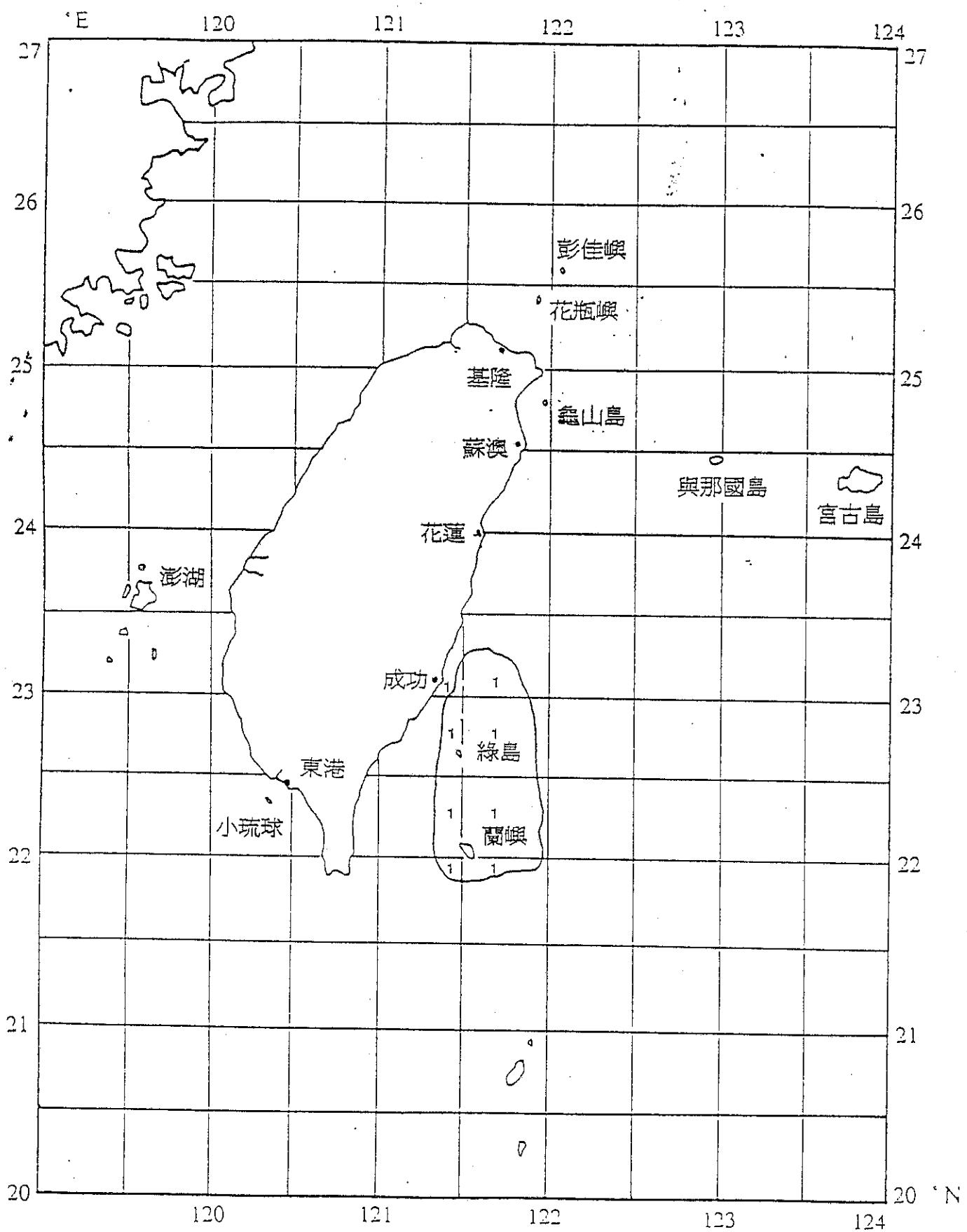


圖 5. 漢語鯨

數字：發現此種鯨類之間卷份數

甲子年四月廿九日，廿零一、廿零二、廿零三、廿零四、廿零五

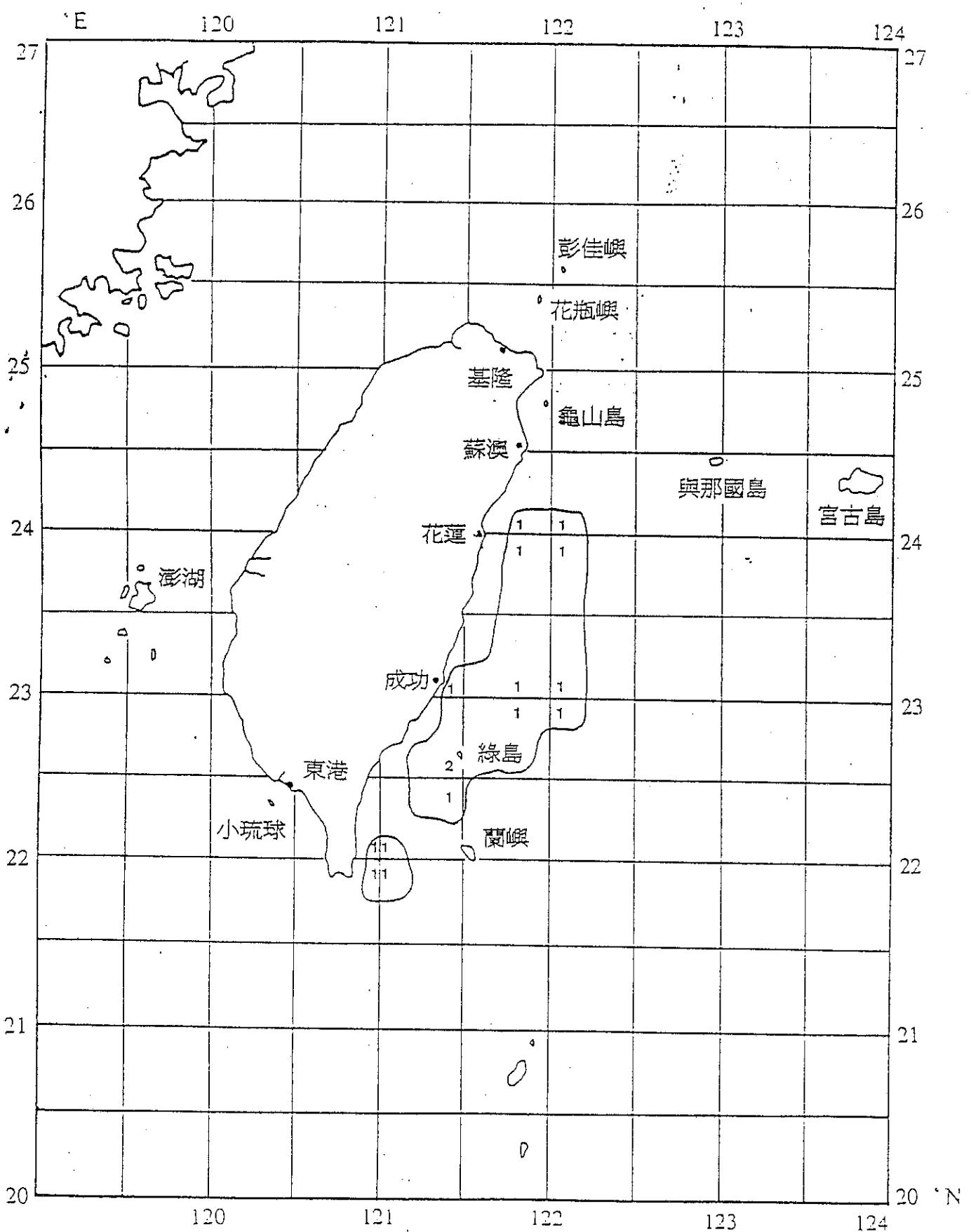


圖 6. 抹香鯨

數字：發現此種鯨類之間卷份數

間卷總份數：基隆 10 花蓮 49 成功 25

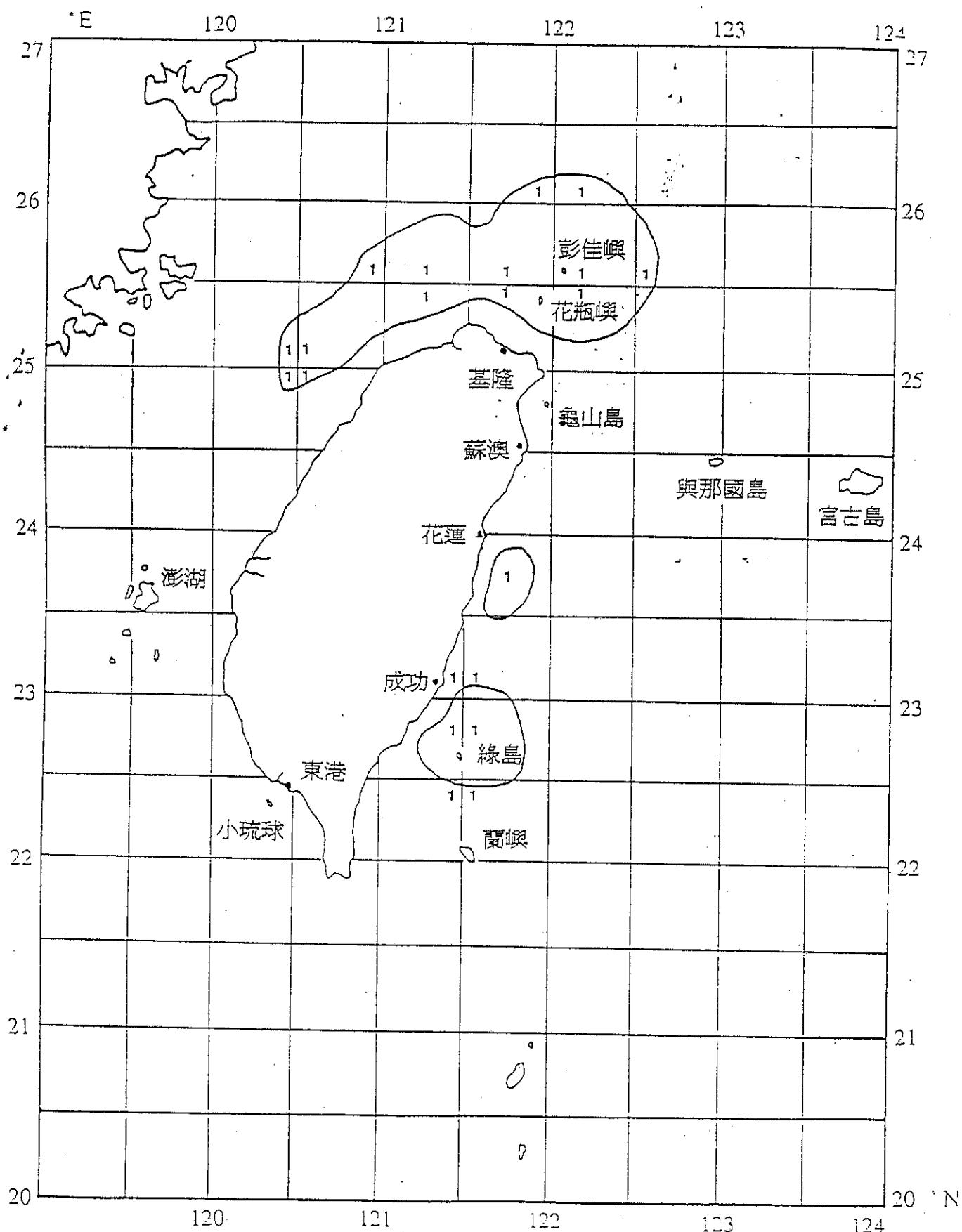


圖 7. 小抹香鯨

數字：發現此種鯨類之間卷份數 175

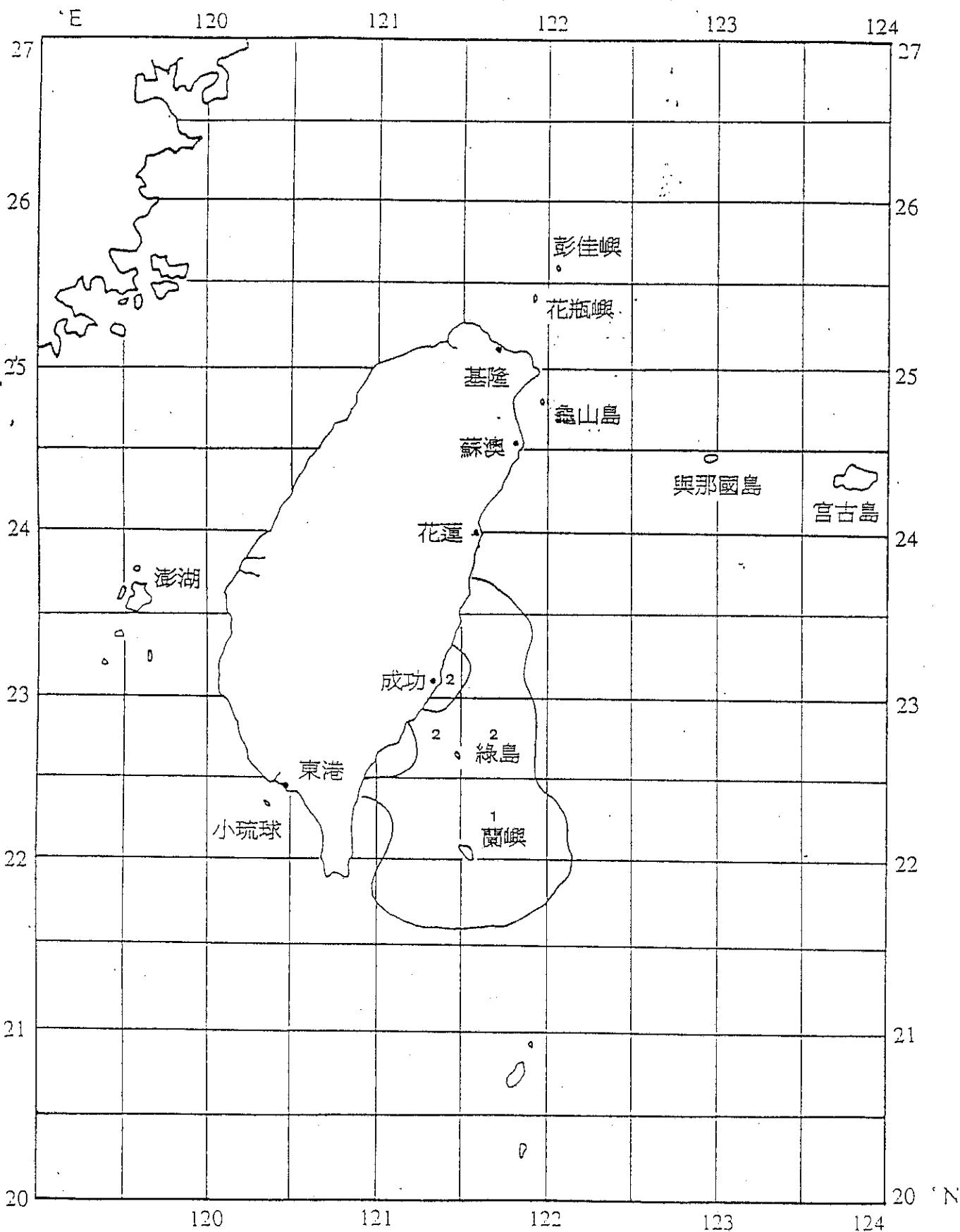


圖 8. 灰鯨

數字：發現此種鯨類之間卷份數

問卷總份數：基隆 10 花蓮 49 成功 25

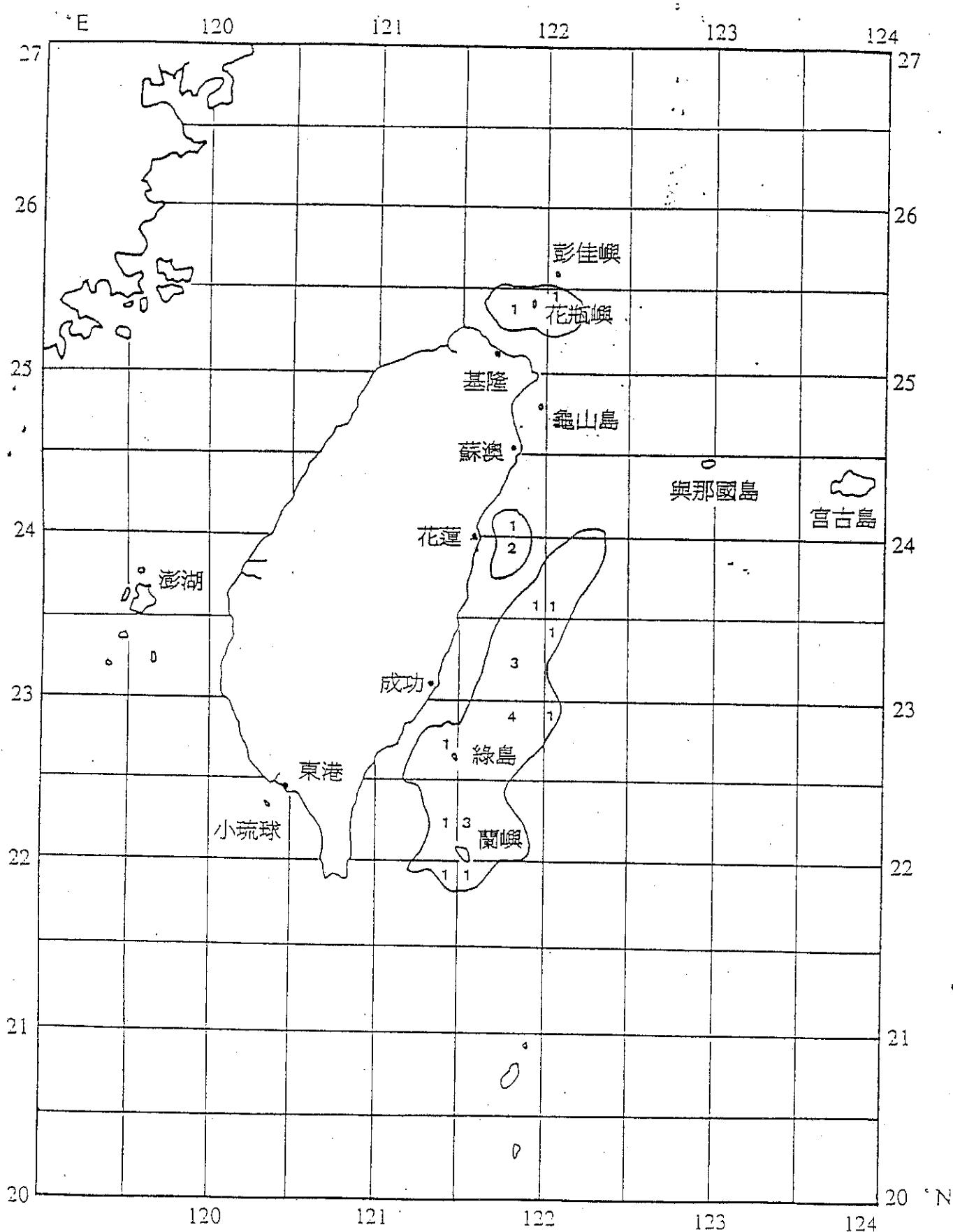


圖 9. 貧齒鯨

數字：發現此種鯨類之間卷份數

問卷總份數：基隆 10 花蓮 49 成功 25

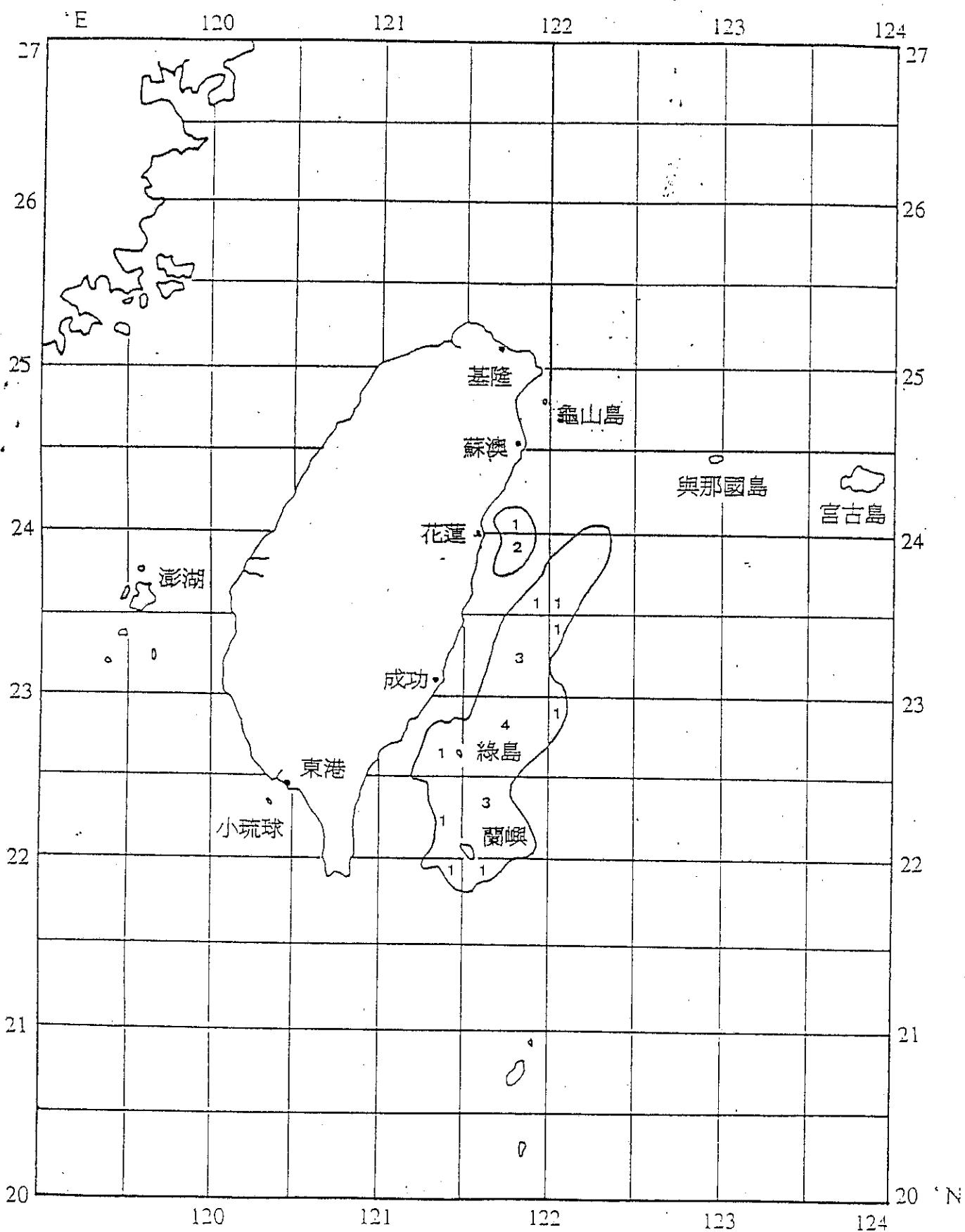


圖 10. 隆扇齒鯨

數字：發現此種鯨類之間卷份數

四四六編印會社 著作人：林海山、成志

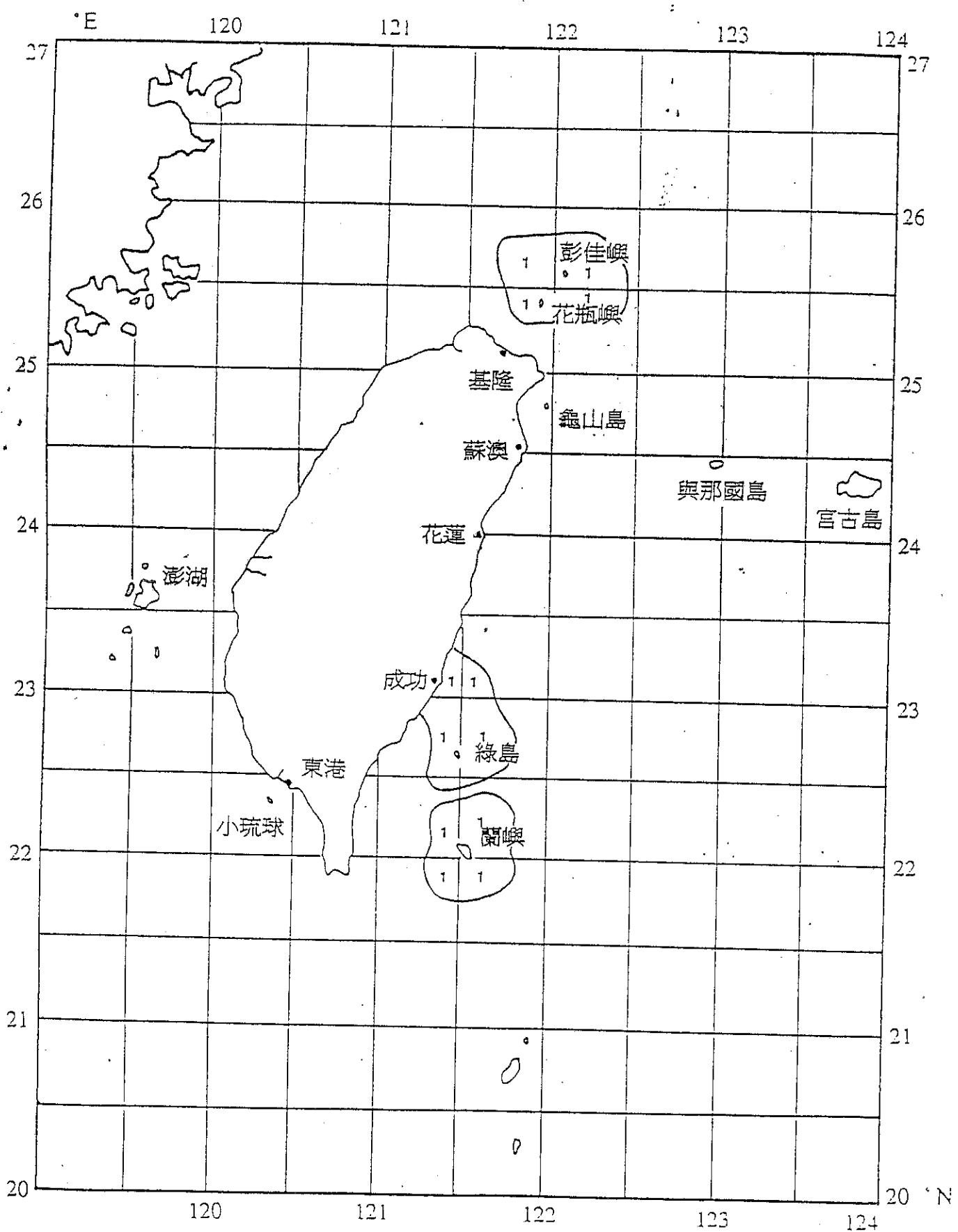


圖 11. 銀杏扇齒鯨

數字：發現此種鯨類之間卷份數

問卷總份數：基隆 10 花蓮 49 成功 25

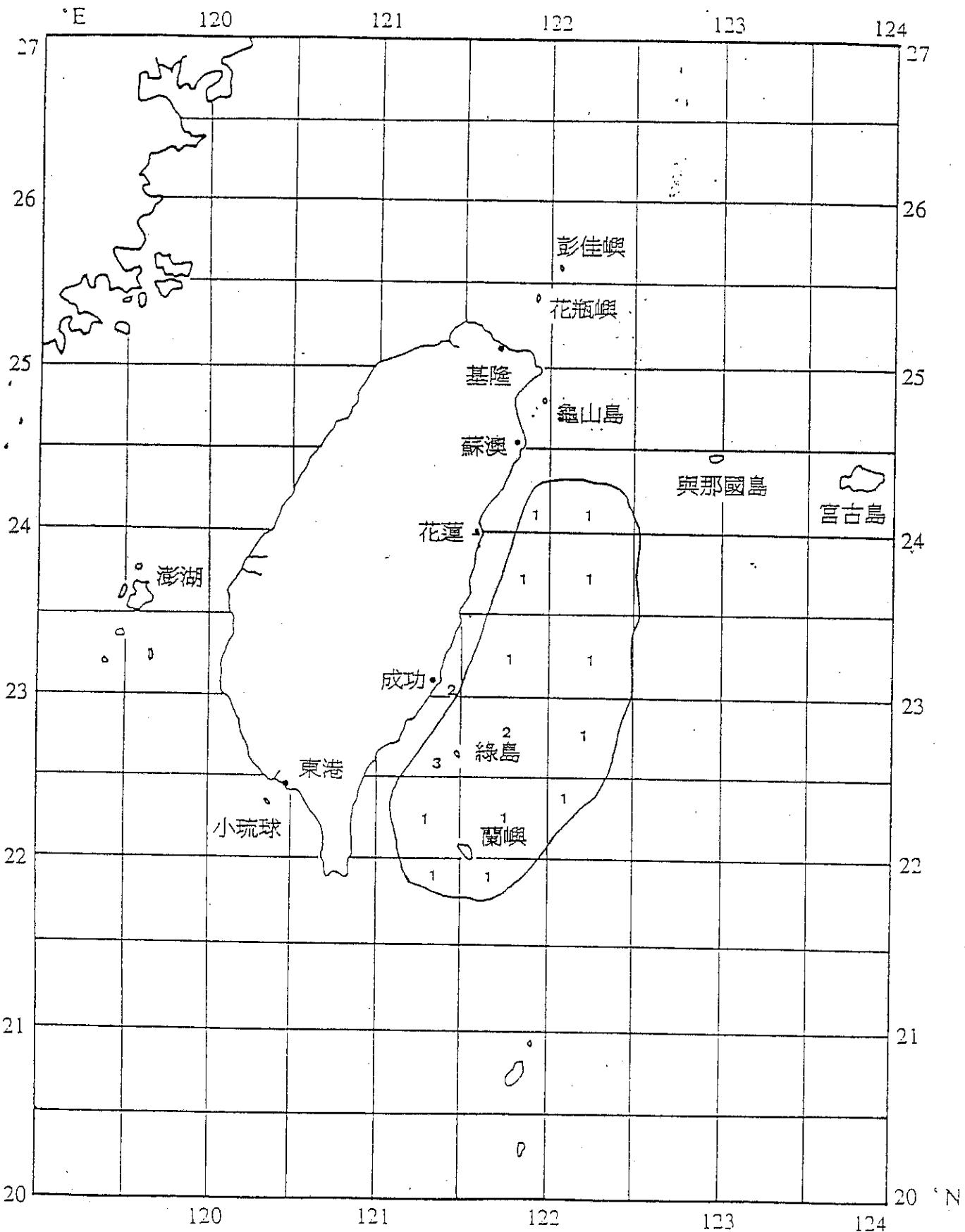


圖 12. 擬虎鯨

數字：發現此種鯨類之間卷份數
 問卷總份數：基隆 10 花蓮 49 成功 25

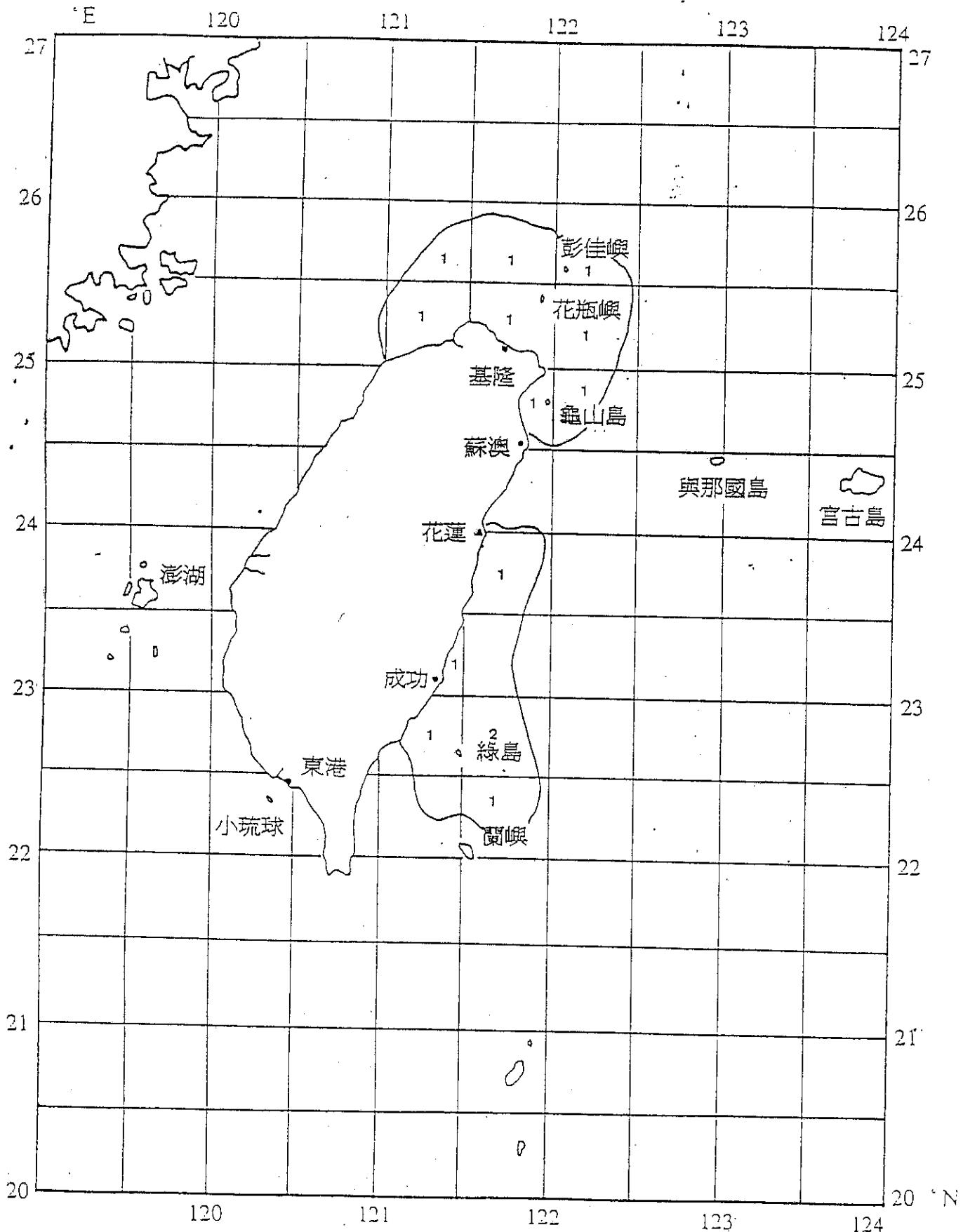


圖 13. 虎鯨

數字：發現此種鯨類之間卷份數
問卷總份數：基隆 10 花蓮 49 成功 25

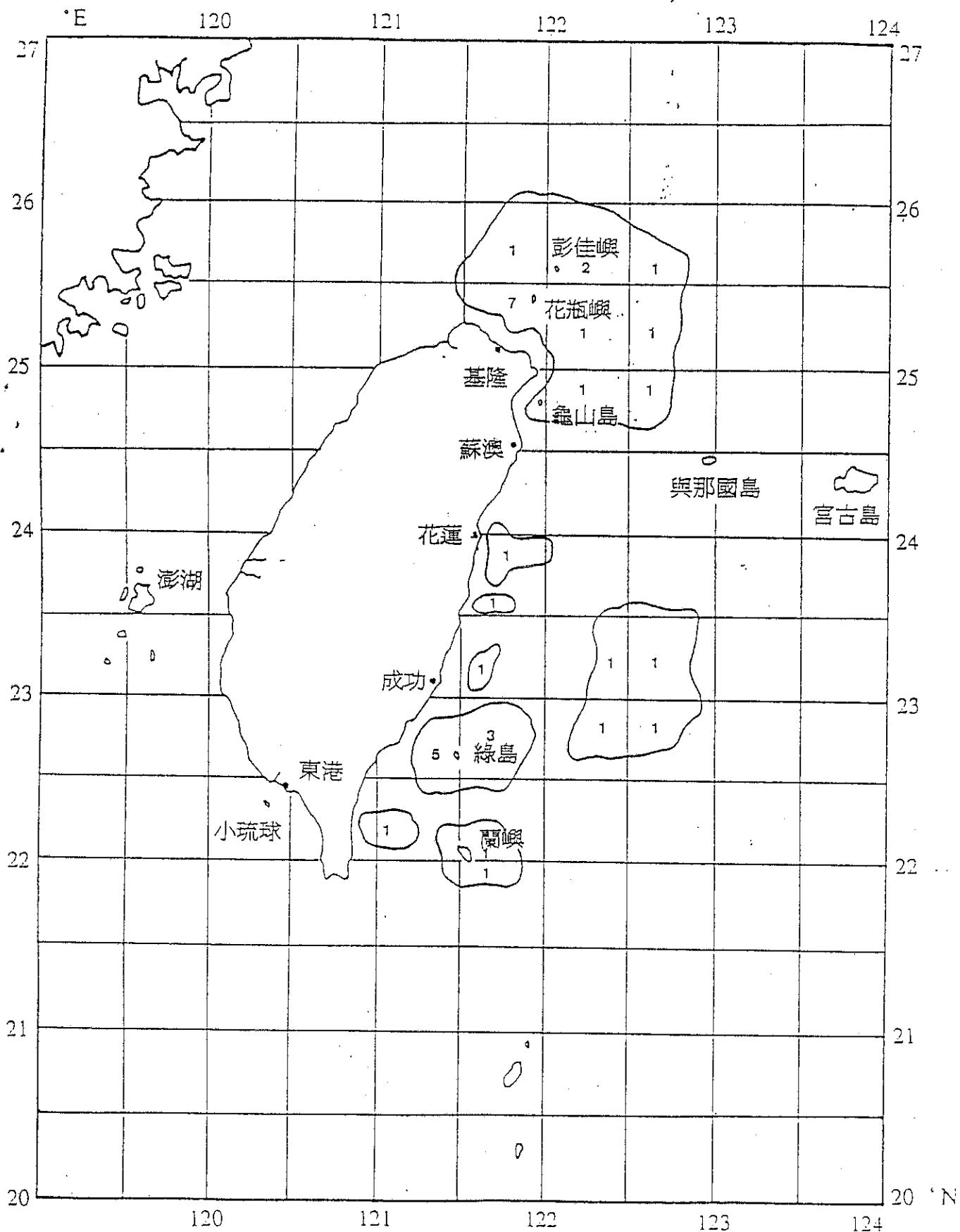


圖 14. 花紋鯨

數字：發現此種鯨類之間卷份數
問卷總份數：基隆 10 花蓮 49 成功 25

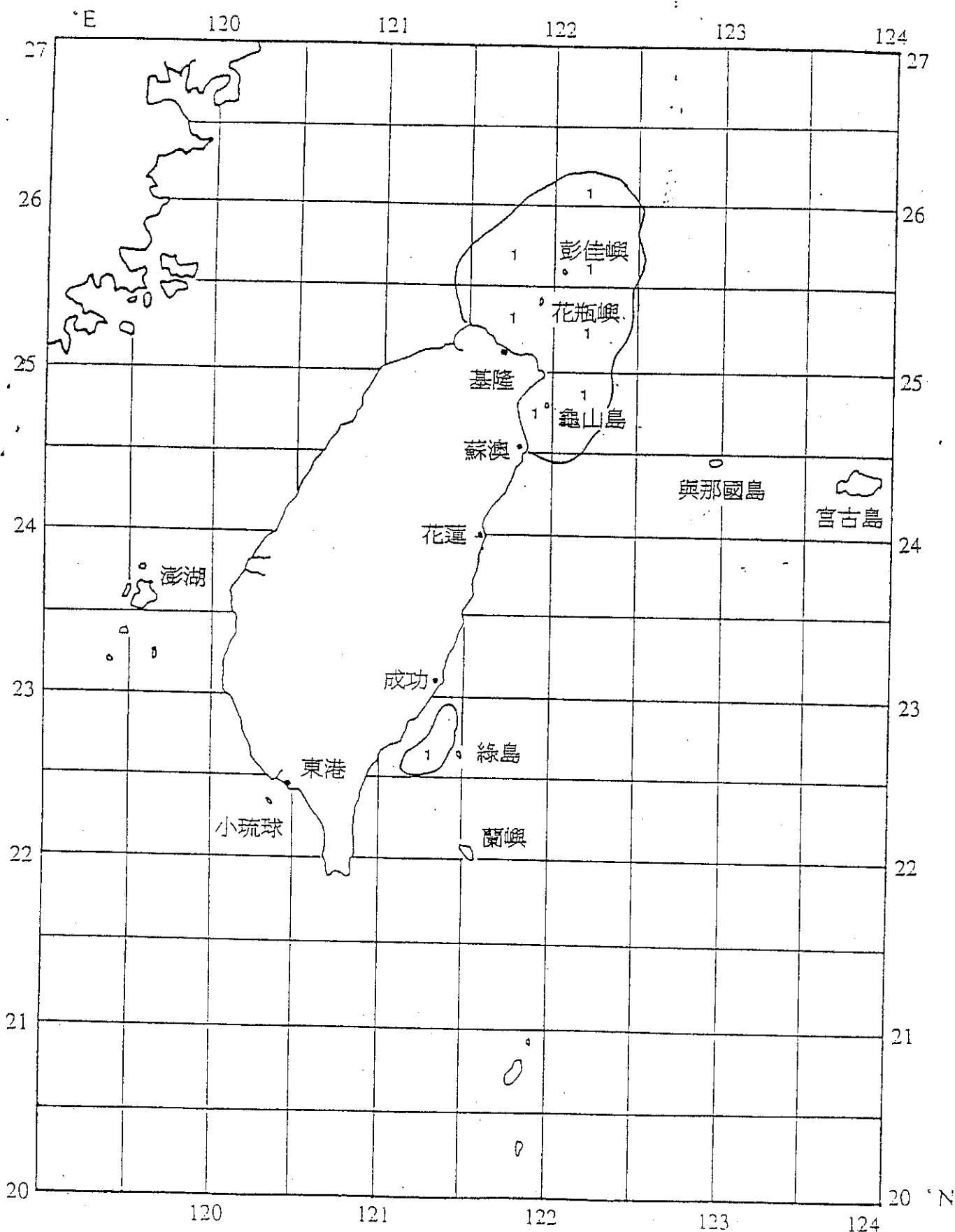


圖 15. 多齒瓜頭鯨

數字：發現此種鯨類之間卷份數
問卷總份數：基隆 10 花蓮 49 成功 25

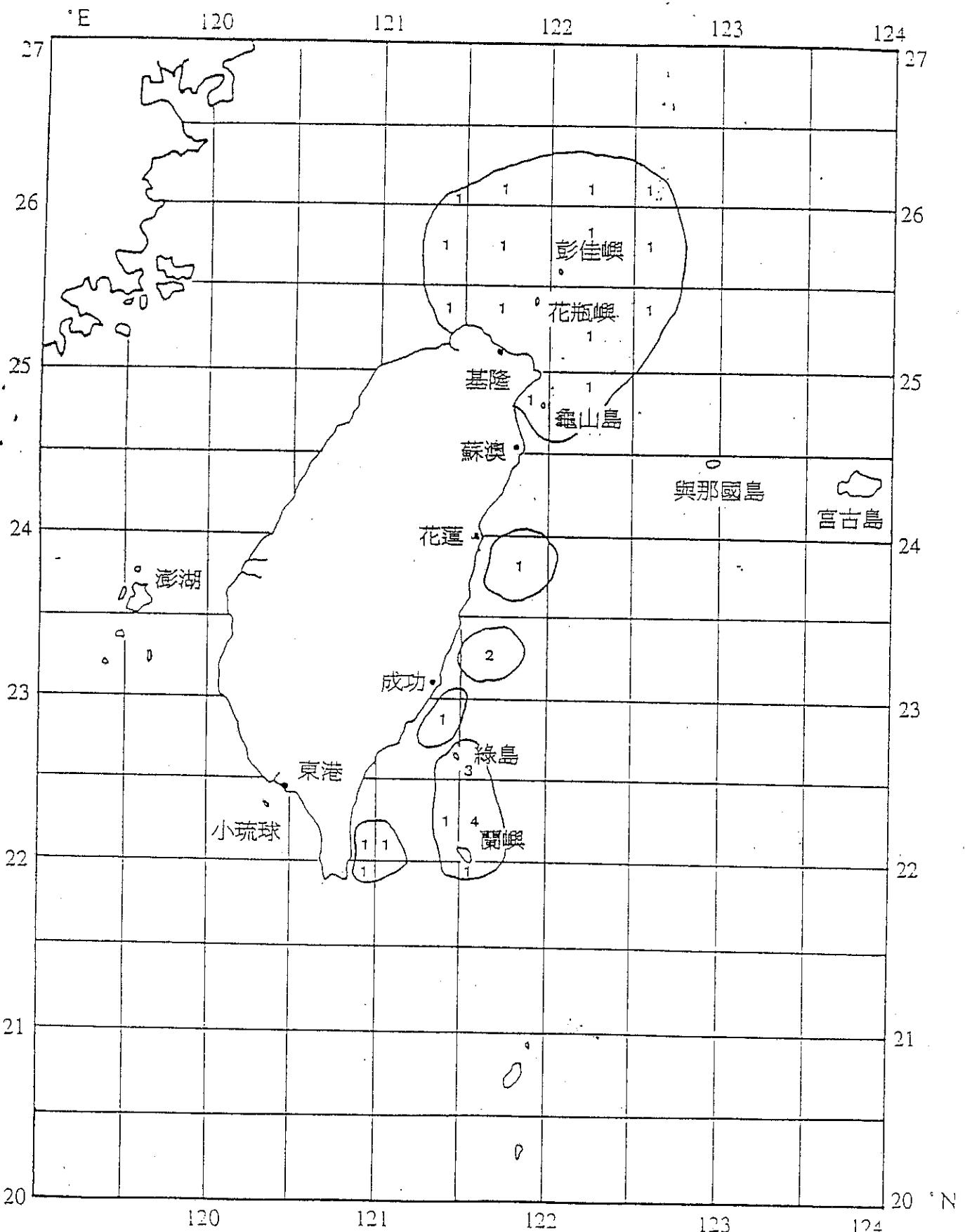


圖 16. 老鼠海豚

數字：發現此種鯨類之間卷份數
問卷總份數：基隆 10 花蓮 49 成功 25

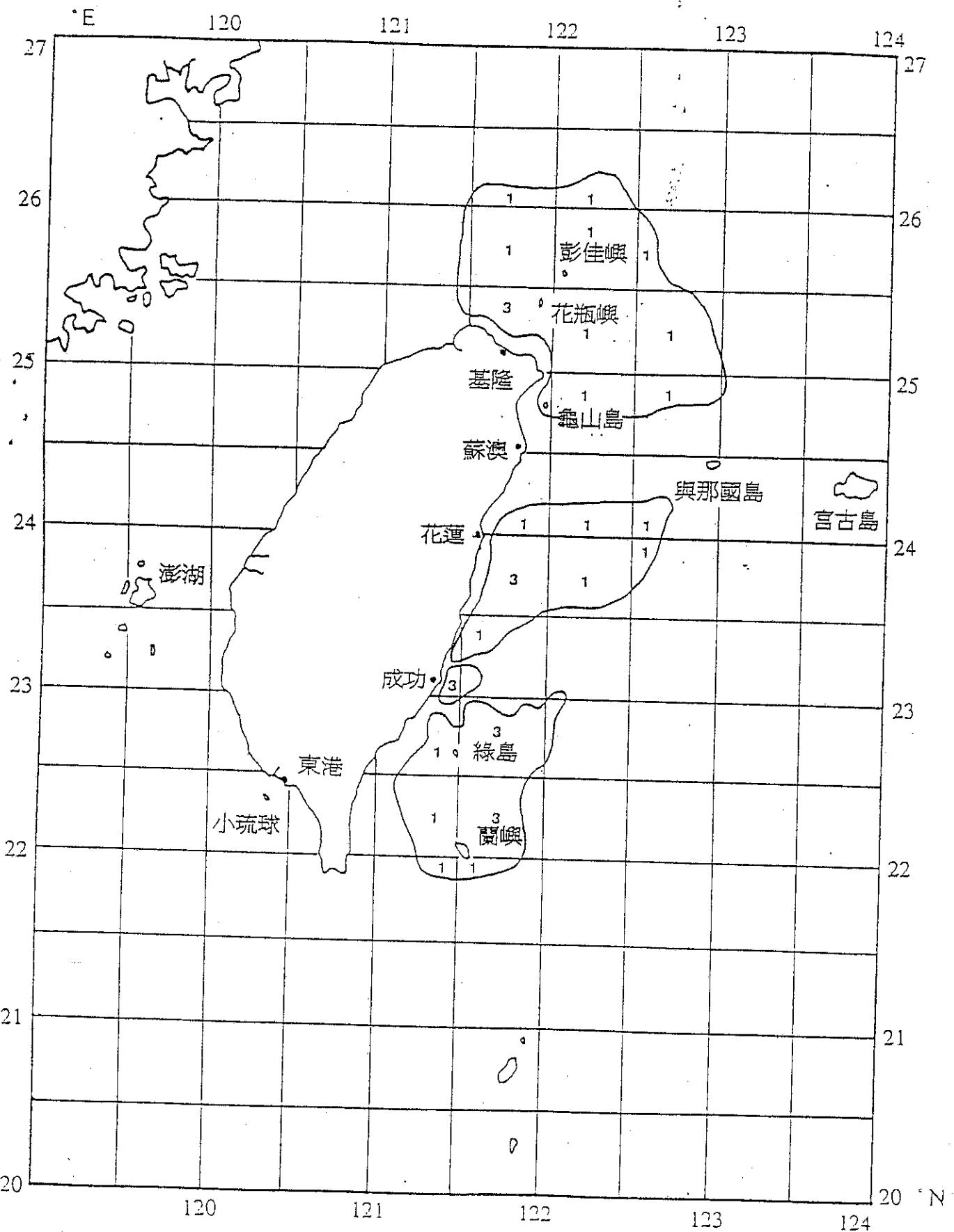


圖 17. 吉氏海豚

數字：發現此種鯨類之間卷份數

問卷總份數：基隆 10 花蓮 49 成功 25

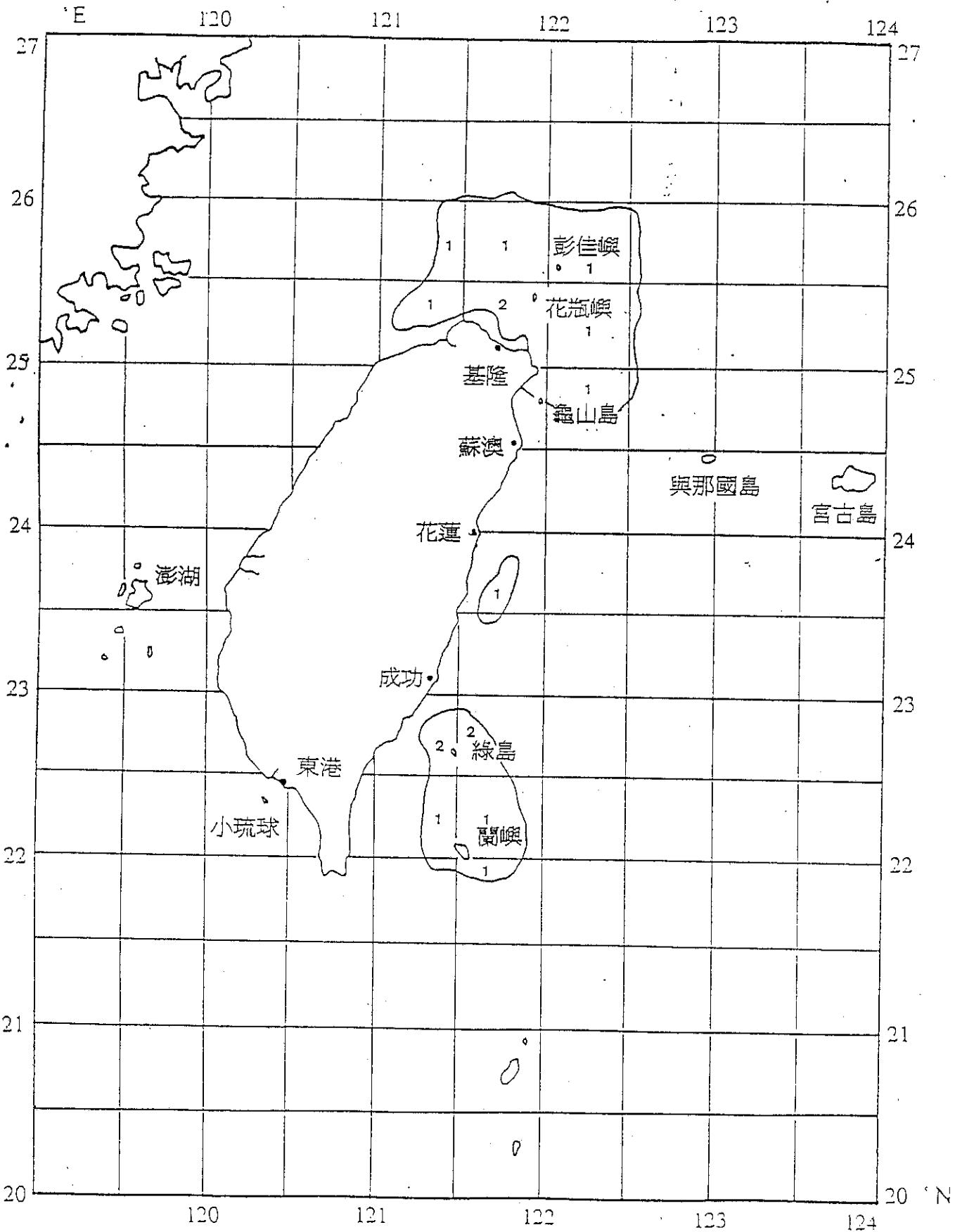


圖 18. 皺齒海豚

數字：發現此種鯨類之間卷份數
問卷總份數：基隆 10 花蓮 49 成功 25

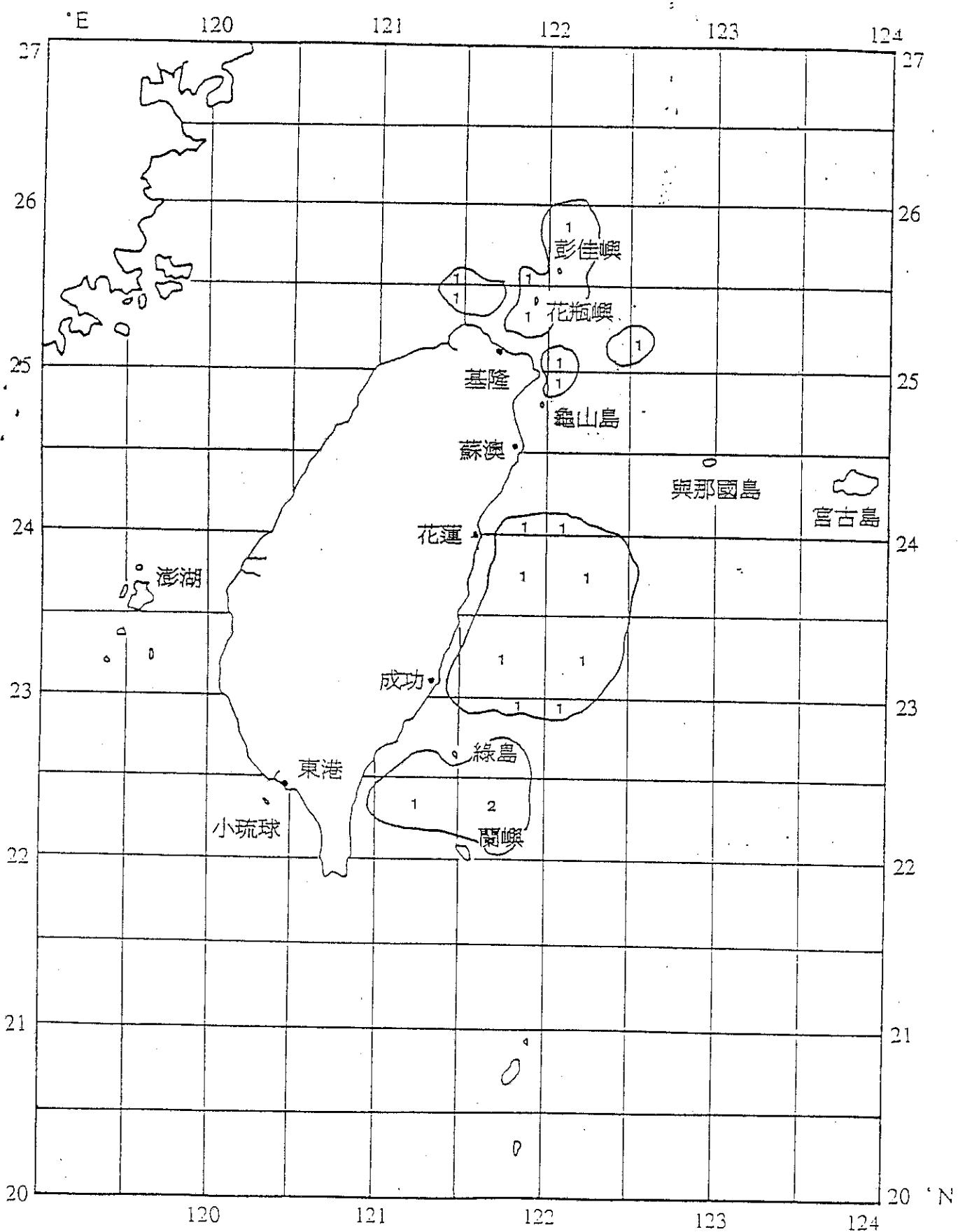


圖 19. 白吻斑海豚

數字：發現此種鯨類之間卷份數
問卷總份數：基隆 10 花蓮 49 成功 25

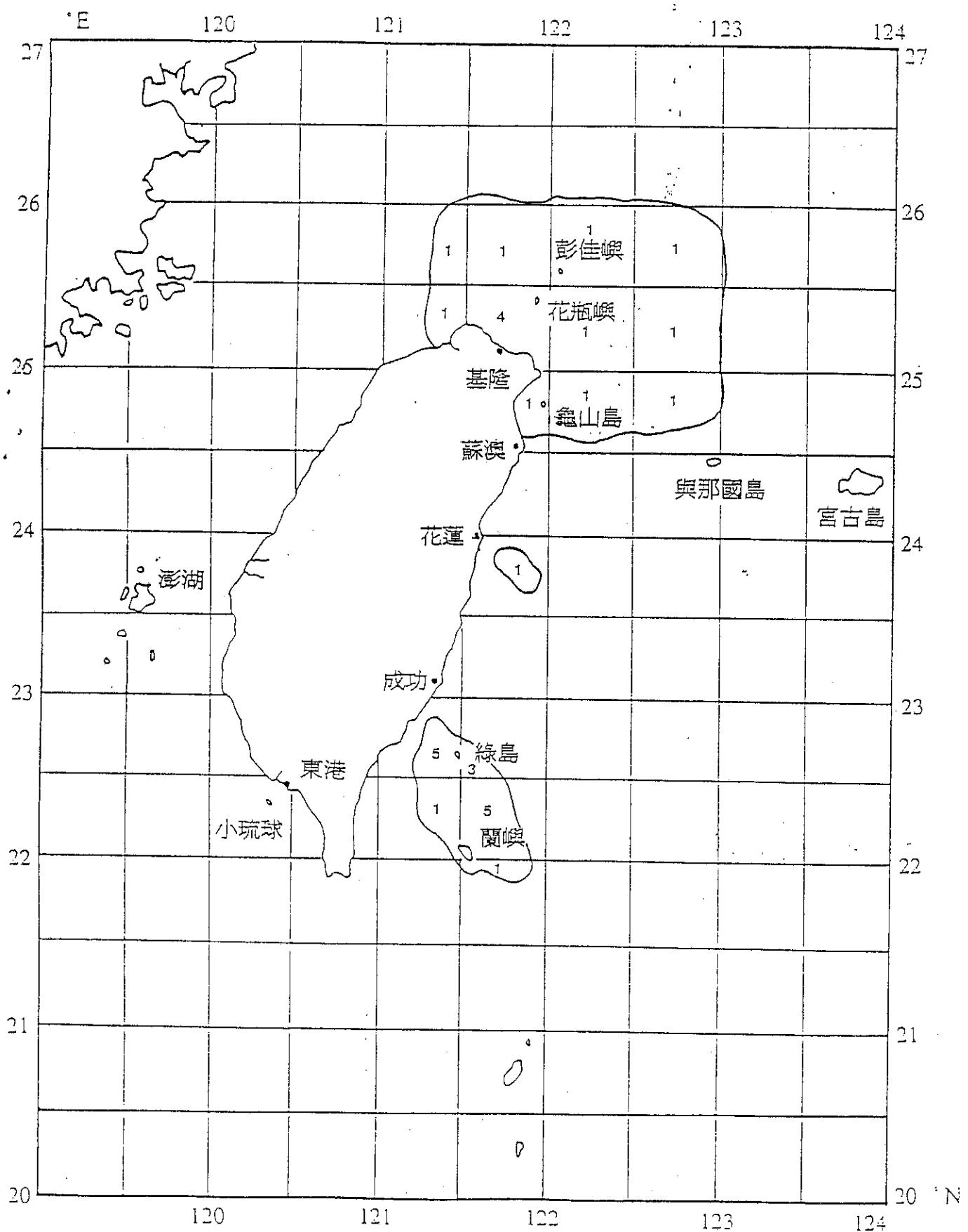


圖 20. 青背海豚

數字：發現此種鯨類之問卷份數

資料來源：林欽、林惠、林惠、林惠、林惠

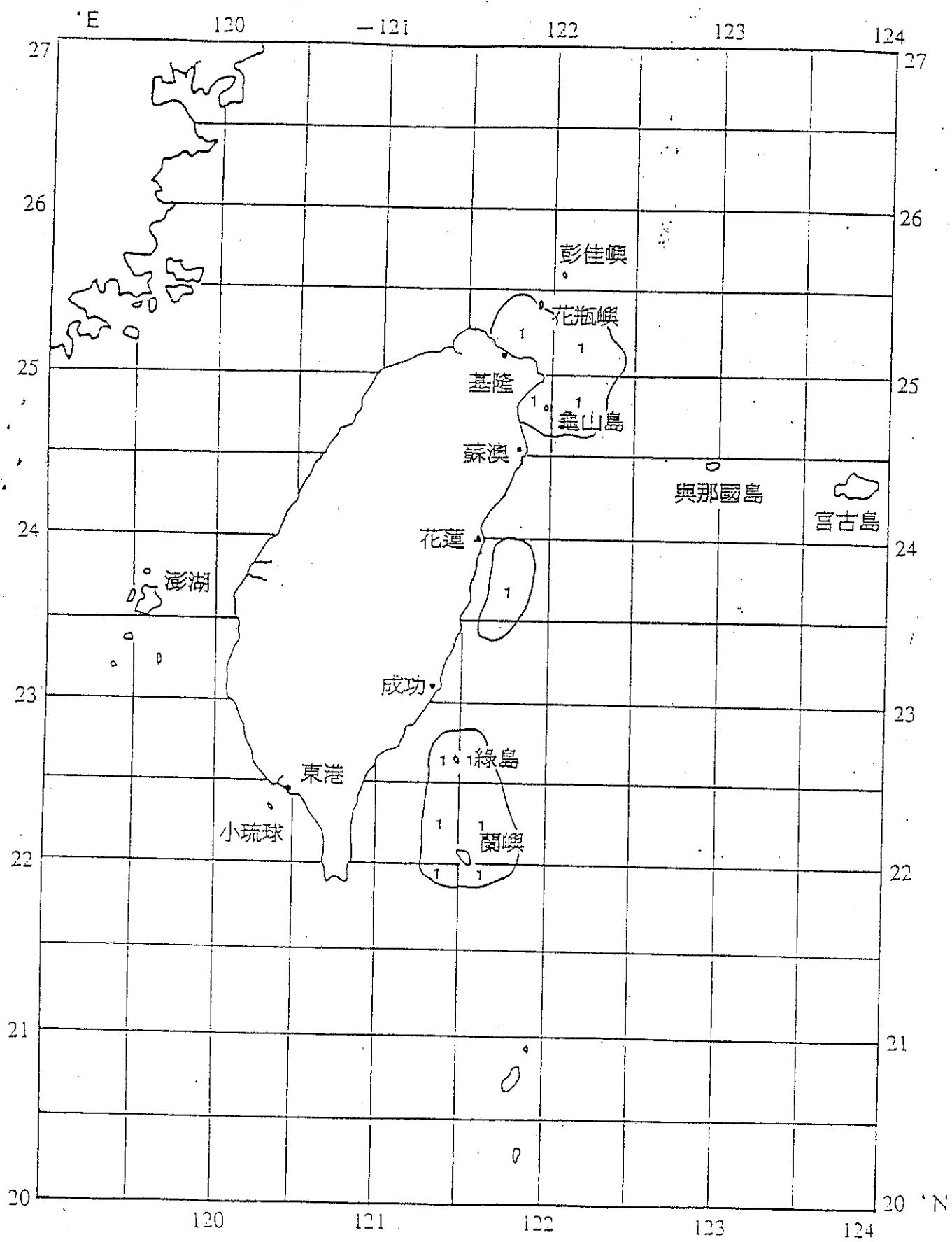


圖 21. 沙旁越海豚

數字：發現此種鯨類之間卷份數

問卷總份數：基隆 10 花蓮 49 成功 25

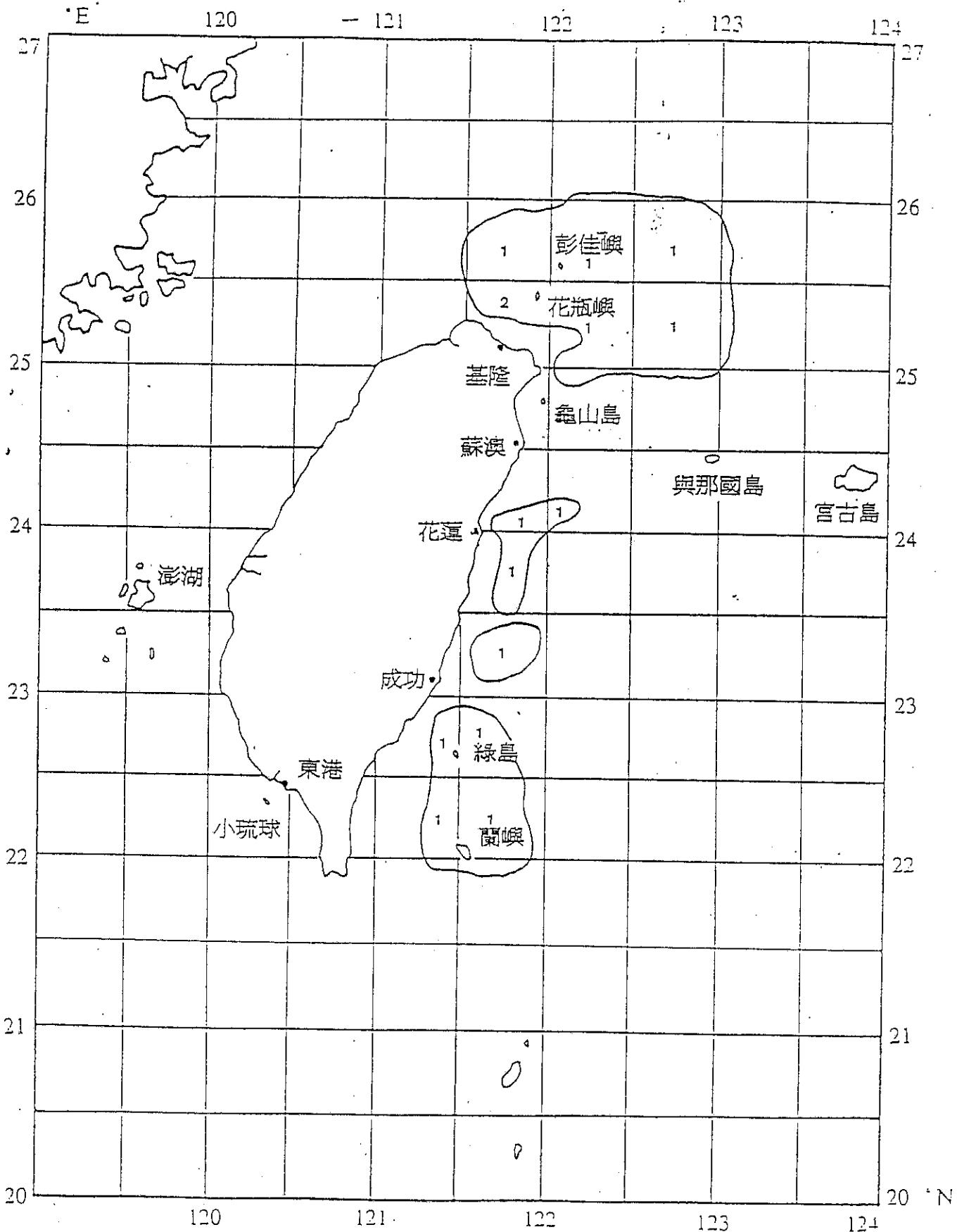


圖 22. 真海豚

數字：發現此種鯨類之間卷份數

問卷總份數：基隆 10 花蓮 49 成功 25

計畫名稱：台灣海洋哺乳動物保育研究（一）——漁港訪問
Conservation on Taiwan Marine Mammals (I)--- Fishermen Interview

計畫編號：[82保育—〇二(3)]

執行期限：中華民國八十一年七月一日至八十二年六月三十日

計畫主持人：周蓮香

計畫研究人員：王選昶、姚秋如、余澄堉

執行機關：國立台灣大學動物學系

中文摘要：

為初步了解台灣鯨類之分佈現況，自民國81年7月至民國82年6月，採用問卷調查方式訪問漁民，主要訪問地區為台灣西南岸的東港及東北岸之南方澳兩個港口。共得64份問卷，東港39份、南方澳25份。在東港共得13種鯨類，鯨種組成有大型齒鯨類如：抹香鯨、小抹香鯨、虎鯨、偽虎鯨、小虎鯨、瓜頭鯨等6種，小型海豚如：皺齒海豚、瓶鼻海豚、花紋海豚、熱帶斑海豚、飛旋海豚、條紋海豚、真海豚等7種，其中以瓶鼻海豚、熱帶斑海豚及花紋海豚等3種為最常見，其問卷出現頻度各為51%，44%及38%。在南方澳共得10種鯨類，與東港資料相較，多了小鬚鯨、布蘭氏喙鯨、露脊鼠海豚等3種，但少了瓜頭鯨、小虎鯨、偽虎鯨、虎鯨、小抹香鯨、及飛旋海豚等6種；其中最常見種類為瓶鼻海豚及熱帶斑海豚，其問卷出現頻度各為52%及32%。鯨類在一年中均會出現，在東港地區夏秋季（7至11月）較少發現，而南方澳則於秋冬季（11月至次年2月）較多。鯨類出現時之漁訊，在東港以鮪魚及白帶魚較多，而蘇澳則以青飛較多。受訪者從事之漁業型式有8項，以延繩釣最普遍，佔41%，其次為一支釣及拖網，各佔23-24%。漁民對鯨類出現之影響幾乎皆持負面態度，其中影響最嚴重者為搶食漁獲，佔40%。

英文摘要：

To obtain a preliminary picture of the species and distribution of cetaceans around Taiwan, fisherman interview was executed at Nanfon-Aoe, and Tung-Kang Ports, northeast and southwest Taiwan, from July 1992 to June 1993. In total, there are 64 questionnaires, 39 from Tung-Kang and 25 from Nanfon-Aoe. There are 13 cetacean species at Tung-Kang, including big whales, e.g. sperm whale, pygmy sperm whale, killer whale, false killer whale, pygmy killer whale and melon-headed whale, and small dolphins, e.g. rough-toothed dolphin, bottlenose dolphin, Risso's dolphin, pantropical spotted dolphin, spinner dolphin, striped dolphin and common dolphin. The most common species are bottlenose dolphin, pantropical spotted dolphin and Risso's dolphin. Their occurring frequency among 39 questionnaires are 51%, 44%, and 38% respectively. There are 10 cetacean species at Nan-fon Aoe. The most common species are bottlenose dolphin and pantropical spotted dolphin, whose occurring frequency are 52% and 32% respectively. The unique species occurred only at Nan-fon Aoe are minke whale, Blanville's beak whale and finless porpoise. The unique species at Tong-Kang are melon-headed whale, pygmy killer whale, false killer whale, killer whale,

pygmy sperm whale and spinner dolphin. Cetaceans could occur during the whole year. However, they occur less often during July to November at Tong-Kang, But more often occurring November to next February at Nan-fon Aoe. When cetacean occurred, the accompanying fish school usually are tuna and hair tail at Tong-Kang, but mackerel at Nanfon-Aoe. There are 8 fishing types. Long-line fishery is the most common type (41%), Next are pole-and-line and trawler fishery(23-24%). Most fishermen agree that the cetacean has negative impact on their fishing activity. The most severe impact is robbing and feeding fishermen's harvest (40%).

壹、前言

臺灣島位於亞洲大陸的東南邊緣，全島附近受黑潮、中國大陸沿岸流、東北季風流及西南季風流等洋流及湧昇流之影響，各種海洋資源十分豐富（張等, 1980）。在冬夏兩季，寒暖流在本島東西二側交匯，更為台灣帶來不少南下、北往的海洋生物（沈, 1984）。楊鴻嘉(1976)整理臺灣鯨類共25種記錄，然而其中有些種類名稱需修正，例如：所列*Stenella frontalis* (斑海豚)主要分佈於大西洋，分佈於我國海域的斑海豚類應為*Stenella attenuata* (熱帶斑海豚)。此外*Delphinus capensis* (繁齒海豚)之種名已被多數國際鯨類權威分類學者否認出現於我國海域，且*Tursiops* sp. (瓶鼻海豚)國際上大多學者公認只有一種。故楊(1976)記錄經確認後保留成23種。Chou (1989)加補侏儒抹香鯨一種，何(1991)加列日本學者水江一弘之新記錄*Feresa attenuata* (小虎鯨)及*Stenella longirostris* (飛旋海豚)等二種。故周蓮香(1994)總結目前臺灣鯨類之正式記錄有26種，另有2種訪問所得新記錄：*Sousa chinensis* (印太洋駝海豚)及*Orcaella brevirostris* (伊河海豚)。然而因長久以來研究者較少，故對於在台灣海域各鯨種的現今概況及其分佈情形，並不清楚。惟各地漁民在海上作業時，與鯨類接觸機會較多，且保育法頒佈前鯨類亦為漁獲物之一。然而野生動物保育法於民國79年增訂時納入所有鯨類，於是開展了漁民與鯨類保育之衝突。鯨類資源的基本資料亟待建立，但因此類工作對人力、物力、時間需求頗高，目前首先且較易著手的是藉漁民訪問以得初步資料。本年度將進行台灣東部、澎湖縣及屏東東港等各港口之漁民訪問，由中山大學莫顯喬、海洋大學陳哲聰、劉光明、及本研究室分工合作。本研究室負責東港及南方澳兩個漁港，希望能獲得台灣西南及東北部海域之鯨類資訊。

謝辭：本研究承行政院農委會計畫[八十二保育一〇二(3)] 補助經費。計畫執行期間，東港張寶遂先生，蘇澳小船聯誼會及陳連發先生幫忙聯絡漁民及提供資料。許多受訪漁民熱誠提供資訊，以及本研究室王選昶、余澄堉協助訪問，姚秋如整理問卷資料，在此致上誠摯謝意。

貳、執行地點

今年度以兩個重要漁港開始，一是臺灣東北的南方澳漁港，另一是西南的東港漁港。

參、材料與方法

本計畫以漁民為訪問對象，為使能獲得漁民較佳的合作態度，在安排訪時間上儘量配合漁民的生活作息，在南方澳方面，受訪漁民以該地漁民組織「小船聯誼會」成員為主；該組織會員在50人以上，以近岸作業為主，作業時間為當日往返出航時間為下午4點，返航時間為隔天早上9點左右。農曆初2及16是這些成員休息與聚合時間，也正是採訪最有利的時段。

在東港沒有類似「小船聯誼會」的組織，僅有政府輔導的漁會來協調辦理出航作業等手續，並且向漁會辦理這些業務的人，也不一定是漁民本人，難以利用漁會為固定採訪地點，故採用的方式為沿岸登船訪問。因為該地以遠洋船隻為主，作業期通常以20天至2個月為一期，可採訪之時間僅為出港前與返港後短短數小時而已。至於其他近岸拖網漁船作業時間類似南方澳，但漁民沒有聚集點，故採用沿岸登船訪問方式。

訪問期間自民國81年9月起至82年6月止，每1至2個月前往蘇澳、東港各一次，以事先擬好之問卷主題(附錄一)親自面談訪問，訪問時間每次3~5天，共進行訪問十次共64人，包括：蘇澳25人、東港39人(表一)。按照漁民作息時間特性，排定採訪時間，主要分為三段。

第一段時間為上午9時至12時，訪問地點在岸邊或漁民組織。第二段時間在下午2時至5時，地點同上。第三段時間則在晚上8時至凌晨1時，地點在魚獲拍賣場。

訪問時以自製彩色摺頁（附錄一）彩色摺頁內共括有22種鯨類，所包括之種類是來自楊鴻嘉(1986)、何權濬(1991)、陳兼善(1969)、水江一弘(1991)、王丕烈(1991)等人歷年報告中，台灣海域曾經出現過之鯨目動物，按鬚鯨類、大型齒鯨類和小型齒鯨類，區分三組圖案，以供辨識。圖片之來源參考Leatherwood *et al.* (1983) 笠松與宮下(1991)及內田詮三(1988)等海洋哺乳動物圖鑑。對於未記載於彩色摺頁上之種類，則先記錄漁民所描述之特徵，之後再核對圖鑑，加以判斷。至於每次出現之群頭數，則分成六級如下：(1)1~10頭 (2)10~30頭 (3)30~60頭 (4)60~100頭 (5)100~1000頭 (6)1000頭以上。

肆、結果與討論

一、訪問份數

由民國81年9月至82年6月止，先後至東港與蘇澳二個漁港訪問調查，共26個工作天，各得問卷39及25份（表一）。

二、鯨類種類及其分布

由東港的問卷訪問資料共得13種鯨類（表二），本區尚未發現鬚鯨類。大型齒鯨類計有抹香鯨、小抹香鯨、虎鯨、偽虎鯨、小虎鯨及瓜頭鯨；小型齒鯨類有皺齒海豚、瓶鼻海豚、花紋海豚、熱帶斑海豚、飛旋海豚、條紋海豚、真海豚。其中以瓶鼻海豚、熱帶斑海豚及花紋海豚等3種為最常見，問卷出現頻度分別為25次(51%)、17次(44%)及15次(38%)。

由南方澳的問卷訪問資料共得10種鯨類（表三），本區鬚鯨類僅小鬚鯨一種。大型齒鯨類計有抹香鯨、布蘭氏喙鯨；小型齒鯨類有皺齒海豚、瓶鼻海豚、花紋海豚、熱帶斑海豚、條紋海豚、真海豚及露脊鼠海豚。其中以瓶鼻海豚及熱帶斑海豚等2種為最常見，問卷出現頻度分別為13次(52%)及8次(32%)。

鯨類在台灣的季節性分佈與區域，經由漁民口述以及在問卷圖上手繪其所在區域，將漁民回答內容繪製成圖，現分述如下：

(一)蘇澳與東港地區共有種

1. 瓶鼻海豚(*Tursiops truncatus*)分布最廣（圖一-a），數量也最多，在蘇澳地區以春、冬兩季較多，一群可達200~300頭，夏、秋兩季，分布範圍、數量有減少情形，一群約40~60頭。在東港則不因季節變化而有改變，一群約40~60頭。
2. 熱帶斑海豚(*Stenella attenuata*)在東港其分布範圍四季及數量變動不大，而蘇澳方面，漁民則指出冬季較多，但就我們實際觀察，一年四季均會出現（圖一-b）。
3. 皺齒海豚(*Steno bredanensis*)，其群的大小似有季節性變化，在龜山島附近，僅出現於冬季和翌年春季；在南部，出現在東港外及澎湖西吉嶼東南方，群體數量變化不大（圖一-c）。
4. 條紋海豚(*Stenella coerulealba*)以小群狀態出現，通常約10~60頭，主要分布於龜山島海域及墾丁南方海域，出現季節在龜山島以冬天至翌年春天較常見，墾丁則全年皆有（圖一-d）。
5. 真海豚(*Delphinus delphis*)亦以小群狀態出現，通常分布於龜山島海域者，冬季較春季多，約10~30頭，分布於西南方海域者，四季皆有（圖一-e）。

6. 花鰭海豚(*Grampus griseus*)出現地點以台灣南部為主，一年四季皆出現，但在花蓮沿岸僅在冬季出現。出現群體以2~3頭為主（圖一f）。

(二)蘇澳地區的其它鯨類

1. 小鬚鯨(*Balaenoptera acutorostrata*)，在冬季發現一次，數量2~3頭，位置在蘇澳至花蓮沿海（圖一g）。
2. 布蘭氏喙鯨(*Mesoplodon densirostris*)，在冬季發現一次，數量1~2頭，位置在蘇澳至花蓮沿海（圖一h）。
3. 露脊鼠海豚(*Neophocaena phocaenoides*)，僅在秋季發現一次，數量1~10頭，位置在龜山島海域（圖一i）。

(三)東港地區的其它鯨類

1. 抹香鯨(*Physeter macrocephalus*)根據發現者提供之描述，其噴氣方向與水平面呈45°，每次出現數量為2~3頭，春天在台灣墾丁東南方，到了夏季則出現在接近墾丁西南方，值得進一步探索（圖一j）。
2. 小抹香鯨(*Kogia breviceps*)僅出現在春天，數量很少，東港漁民稱之為油鯧，據說鯨脂含量比其他的鯨類多（圖一k）。
3. 瓜頭鯨(*Pepinocephala electra*)常被發現在墾丁西南方海域，數量不因季節變動而增減，約為10~30頭（圖一l）。
4. 小虎鯨(*Feresa attenuata*)常被發現在墾丁西南方海域，數量不因季節變動而增減，約為10~30頭（圖一m）。
5. 偽虎鯨(*Pseudorca crassidens*)在東港地區數量為10~30頭，墾丁海域在春天會出現大量此類鯨類（圖一n）。
6. 虎鯨(*Orcinus orca*)冬天出現在東港西方海域，數量約在2~3頭（圖一o）。
7. 飛旋海豚(*Stenella longirostris*)可能長期分布在東港並往南一直延伸至菲律賓，每次出現數量約在10~30頭左右。會在船邊活動也會與較大型的鯨類混在一起（圖一p）。

三、鯨類出現季節及當時漁訊

根據東港之訪問資料，鯨類在全年中均會出現在該區海域，四季差別不大，但是以冬季至翌年初春發現較多（表五）。而鯨類出現時之漁訊，多數漁民表示以鮪魚(*Thunnus spp.*)、白帶魚(*Trichiurus lepturus*)較多，各佔總出現頻度之35%及21%（表四）。

根據蘇澳之訪問資料，鯨類在全年中均會出現在該區海域，但季節差異較明顯，以冬季至翌年初春發現較多（表五）。而鯨類出現時之漁訊，多數漁民表示以鯖魚(*Scomber spp.*)較多，佔總出現頻度之33%（表四）。

四、受訪漁民之漁業項目及鯨類對漁民作業之影響

受訪者漁業項目有8類，包括流刺網（2人次）、延繩釣（27人次）、拖網（15人次）、一支釣（16人次）、曳繩釣（3人次）、巾著網（1人次）、大型圍網（1人次）及魚販（1人次）（表六）。以延繩釣最普遍，佔41%，不過在東港拖網亦多，在南方澳則以一支釣最多，次為延繩釣。

表七顯示多數漁民對鯨類出現在其作業區域之影響，除僅3人次表示有助漁場發現外，其他75人次均表示有負面影響，最嚴重者為搶食漁獲（33人次，佔44%）其他依次為驚嚇漁群（20人次）、毀損漁具（17人次）及強奪餌食（5人次）。

五、鯨類與漁業之相互衝擊：

對於鮪釣業的漁民而言，會造成重大損害的鯨類以大型齒鯨為主，如：虎鯨(*Orcinus orca*)、擬虎鯨(*Psudorca crassidens*)、小虎鯨(*Feresa attenuata*)及瓜頭鯨(*Peponcephala electra*)，它們分布的範圍，主要在小琉球外的深水海域，但季節變化並不會影響其活動狀況。有關於損害鮪魚業的情形，可以黑魚類海豚(Black fish)為例，當漁船起魚時，釣具上僅殘存魚頭，有時它們甚至會在船邊搶食魚獲。

對於一支釣、拖網漁業而言，鯨類的出現，其利弊取決於魚群逃竄的方向。當魚群因鯨類之出現而逃向一支釣佈鉤方位，或是拖網船作業航道時，即可確保該船次滿載而歸。反之，若魚群逃向他方，則上述兩種漁業，皆產生重大損失。一支釣除了損失漁貨外，還可能因為海豚吃鉤，而損失繩具，而拖網船僅損失漁獲。會造成這種情形的海豚，以小型齒鯨為主，如瓶鼻海豚(*Tursiops truncatus*)、熱帶斑海豚(*Stenella attenuata*)等。

以上這些情形，造成漁民們很大的困擾，由於保育法規的強硬執行，使他們不敢獵殺海豚，但又不能衣食無著，只有寄望政府能驅趕海豚方法的研究，減輕漁民的損失。

伍、結論

東港與南方澳是本省最重要漁港之一，沿海漁獲作業頻繁，規模亦不小，可間接推知的是這兩區附近海域的魚類或鯊魚類資源頗為豐富，因此相對的鯨類資源必然非常豐富。在此第一年的漁民訪談中，於東港、南方澳各得13種與10種鯨類記錄，雖然種類已不少，但仍可能低估。另外，漁民對鯨類之辨認能力差異頗大，對某些具有特殊形態特徵者，如大翅鯨、虎鯨、抹香鯨等較不易認錯，但對某些外形近似之種類，如偽虎鯨、瓜頭鯨及小虎鯨等則誤判之可能性頗高，故未來亟需透過專業人士蒐集標本，或照片來落實我國之鯨種分布之資料。本年度之工作成績除了鯨類調查外，同時與當地漁民間建立一些人際關係，將是未來準備深入研究良好的地方基礎。

陸、引用文獻

- 王丕烈 1991 台灣的鯨類及資源保育。水產科學。
- 何權濬 1991 台灣產海洋哺乳動物之分佈。
台灣海洋哺乳動物面面觀。p47-55.
- 沈世傑 1984 台灣近海魚類圖鑑。台灣省立博物館。189 pp.
- 沈世傑 1994 台灣魚類誌。台大動物系。
960pp.f
- 周蓮香 1994 臺灣鯨類圖鑑。國立海洋博物館籌備處。107 pp.
- 陳兼善 1984 台灣脊椎動物誌。台灣商務印書館。p488-489.
- 楊鴻嘉 1976 台灣產鯨類之研究。台灣省立博物館季刊 19:131-178。
- 內田詮三 1988 水族館動物圖鑑。海洋博覽會紀念公園管理財團。208 pp.
- 水江一弘 1987 台灣周圍海域海洋哺乳類分類及生態學之研究。行政院國科會專題研究計畫成果報告(未發表)。
- 笠松不二男及宮下富夫 1991 鯨××××
××××××××。東京大學出版社。148 pp.
- Evans,P.G.H. 1987. The natural history of whales and dolphins. New York.343 pp.

Leatherwood,S., R.R.Reeves and L.Foster.
1983. Whales and dolphins. Sierra Club

Books San Francisco.301 pp.

表一 各漁港訪問日期與問卷份數

日期	漁港 名稱	
	東港	蘇澳
81.09.25	0	1
81.09.26	0	1
81.09.27	0	2
81.10.11	2	0
81.10.12	1	0
81.11.30	3	0
81.12.29	0	6
82.01.12	4	0
82.01.13	2	0
82.01.18	0	1
82.02.02	3	0
82.02.03	0	0
82.02.03	1	0
82.02.08	0	3
82.02.09	0	6
82.02.15	1	0
82.02.25	1	0
82.02.26	4	0
82.02.27	4	0
82.02.28	2	0
82.04.13	0	1
82.05.30	0	4
82.06.04	1	0
82.06.05	3	0
82.06.06	4	0
82.06.07	3	0
問卷數目	39	25

表二·東港地區訪問漁民所得各種鯨類出現之頻度(問卷份數)

種類		出現季節				問卷份數
		春	夏	秋	冬	
Family Physteridae	抹香鯨科					
<i>Physeter macrocephalus</i>	抹香鯨	0	1	0	0	1
Family Kogidae	小抹香鯨科					
<i>Kogia breviceps</i>	小抹香鯨	1	0	0	0	1
Family Delphinidae	海豚科					
<i>Steno bredanensis</i>	皺齒海豚	2	5	3	4	6
<i>Tursiops truncatus</i>	瓶鼻海豚	14	9	7	12	20
<i>Grampus griseus</i>	花紋海豚	7	7	5	5	15
<i>Stenella attenuata</i>	熱帶斑海豚	8	9	7	7	17
<i>Stenella coeruleoalba</i>	條紋海豚	3	2	2	2	5
<i>Stenella longirostris</i>	飛旋海豚	2	4	2	2	3
<i>Delphinus delphis</i>	真海豚	4	1	3	1	3
<i>Pepinocephala electra</i>	瓜頭鯨	3	3	3	3	2
<i>Feresa attenuata</i>	小虎鯨	1	1	1	1	1
<i>Pseudorca crassidens</i>	偽虎鯨	3	2	2	2	2
<i>Orcinus orca</i>	虎鯨	1	0	0	0	1
種數		12	11	10	10	13

表三.蘇澳地區訪問漁民所得各種鯨類出現之頻度(問卷份數)

種類	科	出現				問卷份數
		春	夏	秋	冬	
Family Balaenopteridae	鬚鯨科					
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	小鬚鯨	0	0	0	1	1
Family Physeteridae	抹香鯨科					
<i>Physeter macrocephalus</i>	抹香鯨	1	0	0	1	1
Family Delphinidae	海豚科					
<i>Steno bredanensis</i>	皺齒海豚	1	0	0	1	1
<i>Tursiops truncatus</i>	瓶鼻海豚	6	1	1	10	13
<i>Grampus griseus</i>	花紋海豚	0	0	0	1	2
<i>Stenella attenuata</i>	熱帶斑海豚	1	0	1	6	8
<i>Stenella coeruleoalba</i>	條紋海豚	2	1	1	3	3
<i>Delphinus delphis</i>	真海豚	1	0	0	2	2
Family Phocoenidae	鼠海豚科					
<i>Neophocaena phocaenoides</i>	露脊鼠海豚	0	0	1	0	1
Family Ziphiidae	喙鯨科					
<i>Mesoplodon densirostris</i>	布蘭氏喙鯨	0	0	0	1	1
種數		6	2	4	9	10

表四 東港與蘇澳漁民看見鯨類時之漁訊的頻度分佈

	魚港名稱		
	東港	蘇澳	總計
鮪魚	12	3	15
花飛, 青飛	0	10	10
白帶魚	7	0	7
煙仔虎	1	4	5
皮刀	4	1	5
鬼頭刀	2	2	4
鯊魚	0	3	3
旗魚	1	2	3
青蔴仔	2	0	2
四破	0	2	2
魟魚	1	1	2
加臘魚	1	0	1
紅目鱸	1	0	1
白鰭	1	0	1
圓參	0	1	1
櫻蝦	1	0	1
螃蟹	0	1	1

表五 各港漁民指出曾經看見海豚月份之頻度分佈

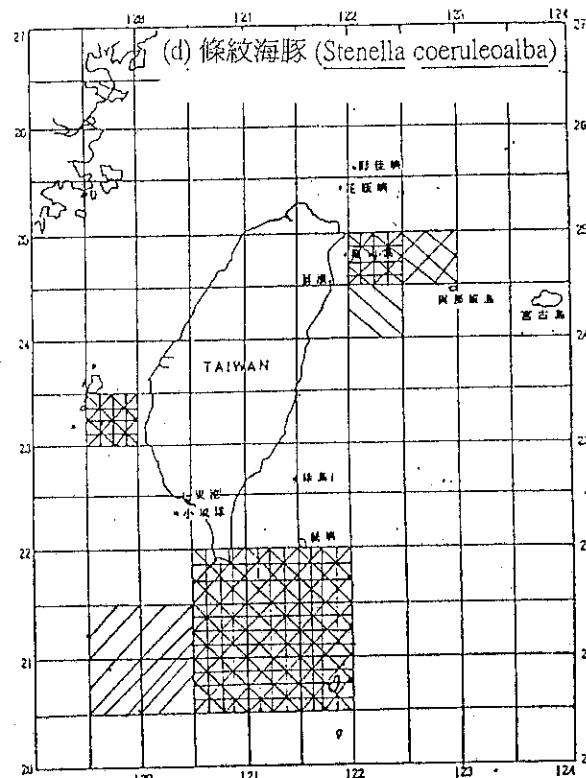
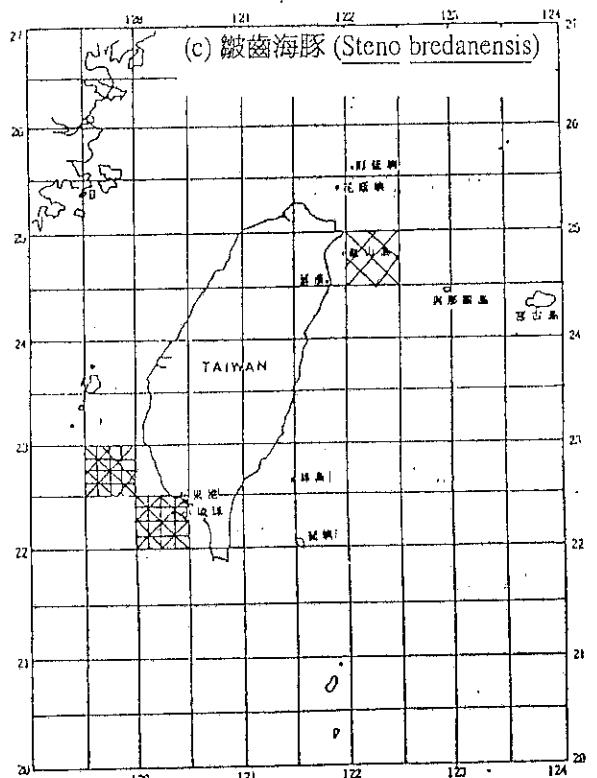
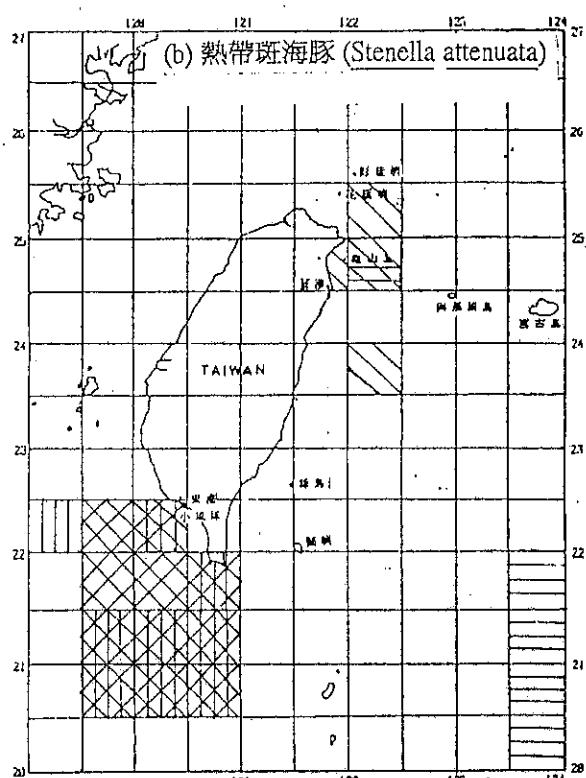
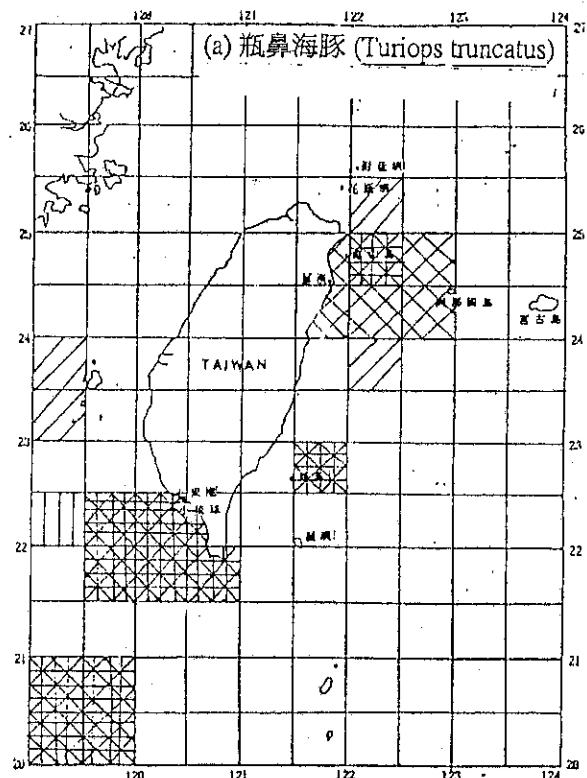
月份	漁港	
	東港	蘇澳
一	18	4
二	17	9
三	14	1
四	16	4
五	10	2
六	12	0
七	9	1
八	9	0
九	6	3
十	5	1
十一	9	4
十二	11	7

表六 各漁港受訪者漁業項目之頻度分佈

漁業項目	漁 港		總計
	東港	蘇澳	
大型圍網	0	1	1
巾著網	0	1	1
一支釣	6	10	16
拖網	14	1	15
延繩釣	20	7	27
流刺網	0	2	2
曳繩釣	1	2	3
漁販	0	1	1
總計	41	25	66

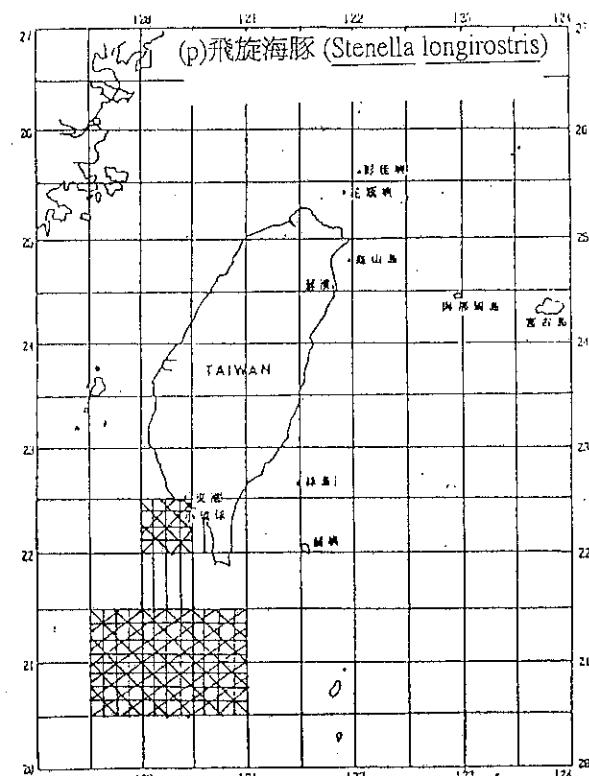
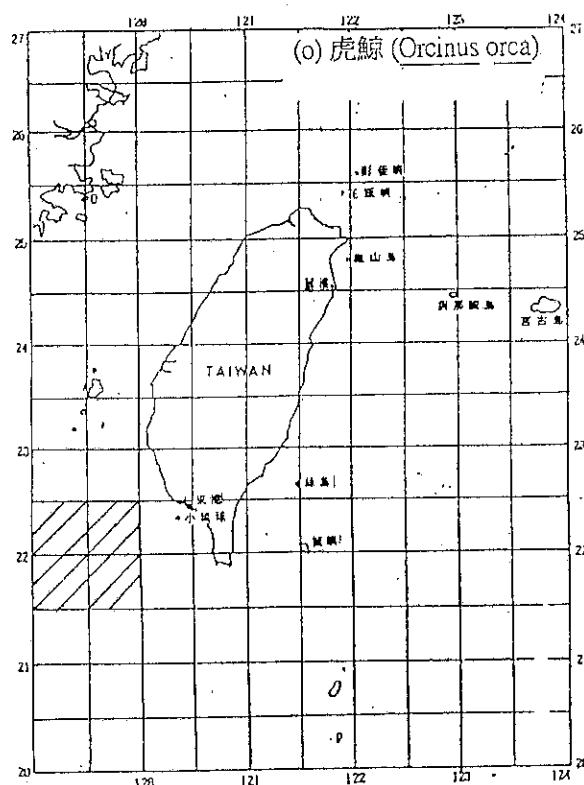
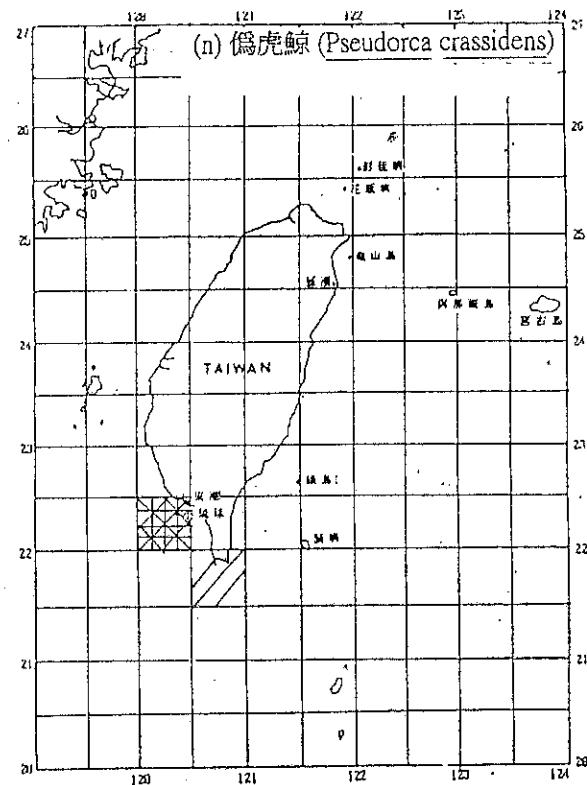
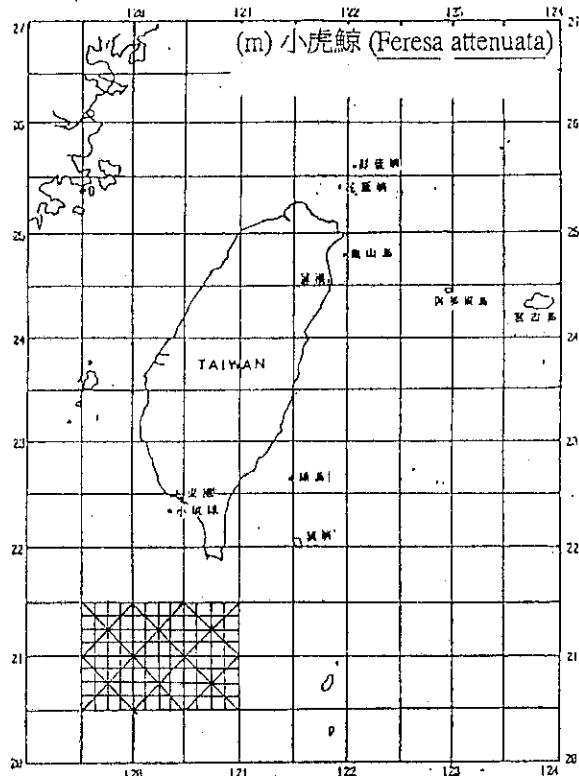
表七 鯨類出現時對受訪漁民在海上作業影響之頻度分佈

對作業之影響	東港			蘇澳			總計
	壹支釣	拖網	延繩釣	流刺網	壹支釣	延繩釣	
搶食漁獲	4	4	15	1	5	4	33
驚嚇漁群	3	4	10	0	2	1	20
毀損漁具	3	2	5	0	5	2	17
搶奪餌食	0	0	3	0	0	2	5
有助漁場發現	0	2	0	0	1	0	3



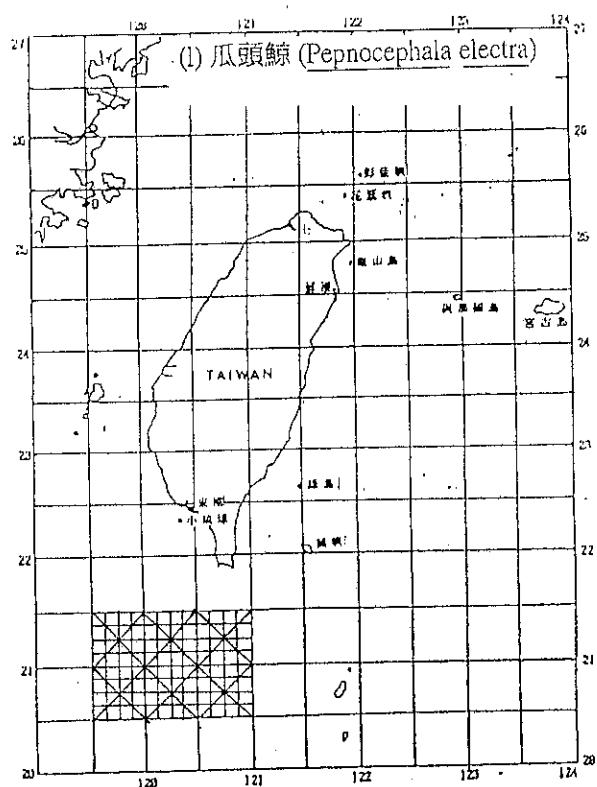
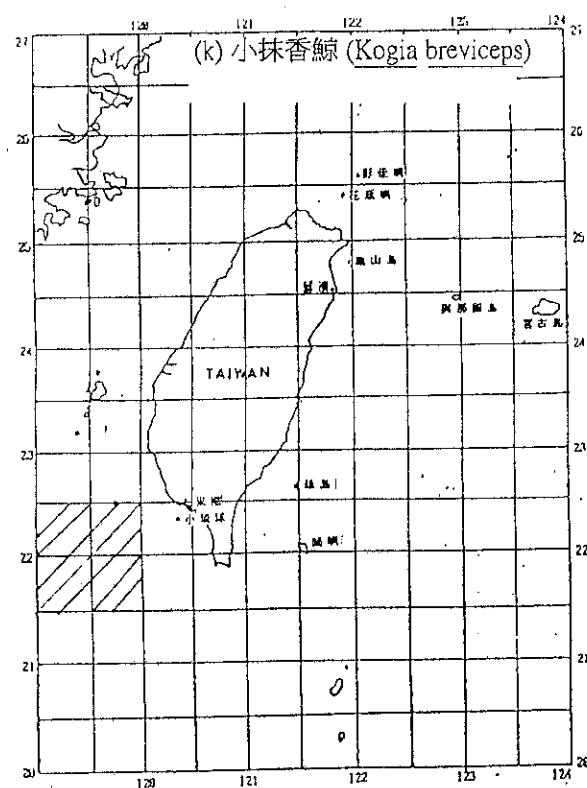
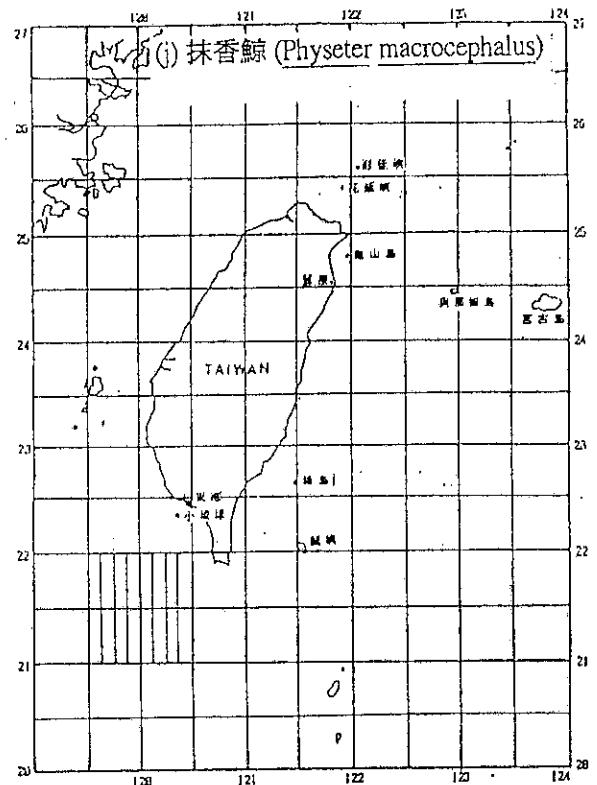
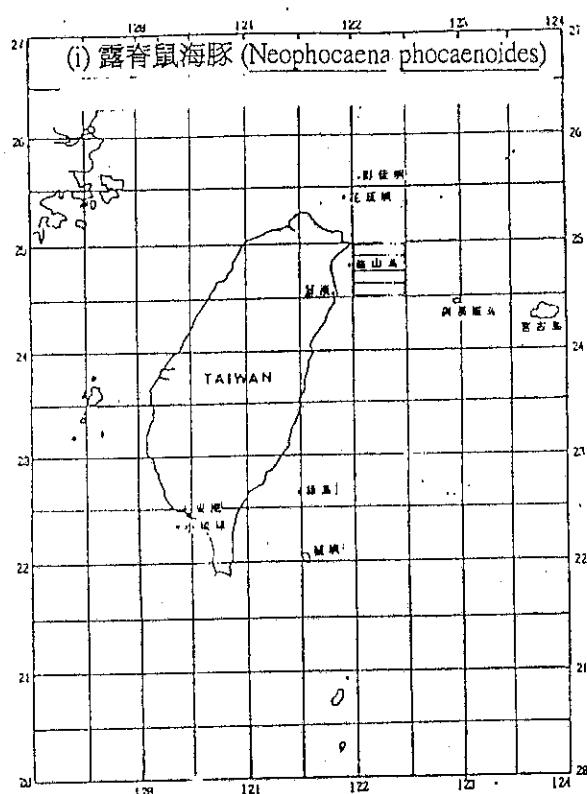
圖一 根據東港及蘇澳之漁民訪問資料各鯨種之分佈海域。

春 夏 秋 冬



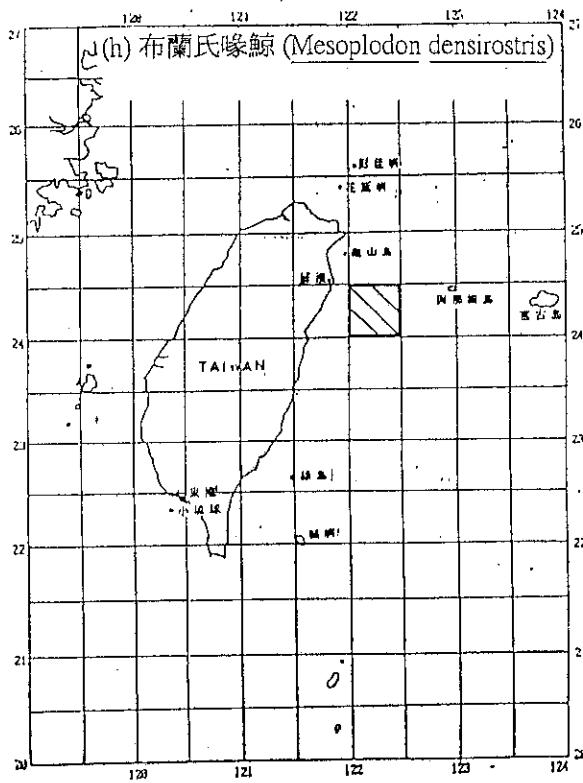
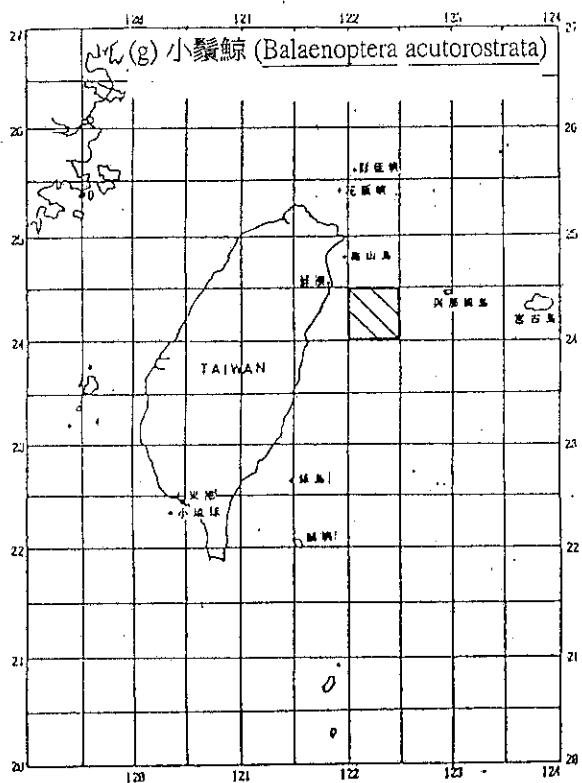
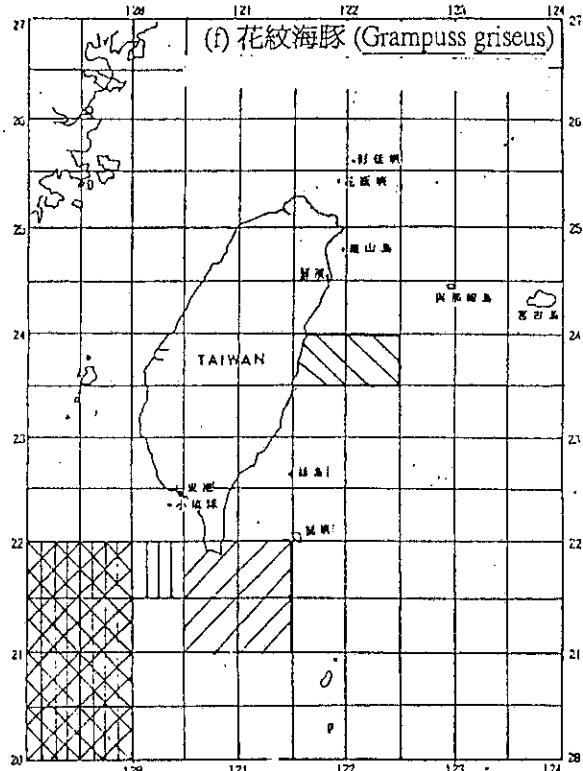
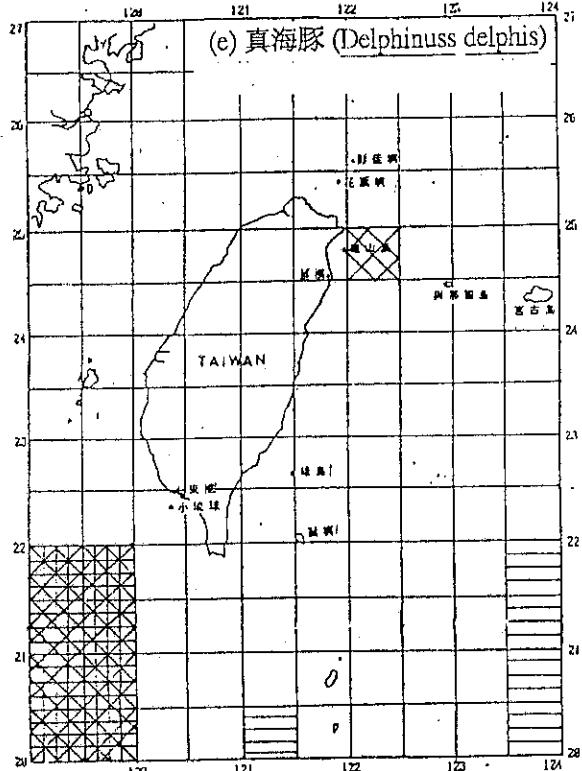
續圖一 根據東港及蘇澳之漁民訪問資料各鯨種之分佈海域。

春 夏 秋 冬



續圖一 根據東港及蘇澳之漁民訪問資料各鯨種之分佈海域。

春 夏 秋 冬



續圖一 根據東港及蘇澳之漁民訪問資料各鯨種之分佈海域。

春

夏

秋

冬

柒、附錄一

臺灣大學動物學系臺灣海域鯨類研究問卷

日期: _____ 地點: _____ 編號: _____

受訪者姓名: _____ 年齡: _____ 電話: _____

漁業項目: _____ 魚訊: _____ 潮流: _____

遇見鯨類:

1. 時間: 年 月 日

(1) 1-5 時 (2) 5-9 時 (3) 9-13 時

(4) 13-17 時 (5) 17-21 時 (6) 21-1 時

2. 數量: (1) 1-10 (2) 10-30 (3) 30-60

(4) 60-100 (5) 100-1000 (6) 1000 以上

3. 圖片號碼(俗名):

4. 發現地點---在圖上劃

以往經驗

1. 出現季節:(按農曆月份)

(1) 1-3 (2) 4-7 (3) 8-10 (4) 10-12

2. 出現時間:(按四小時計算)

(1) 1-5 (2) 5-9 (3) 9-13 (4) 13-17

(5) 17-21 (6) 21-1

3. 當時魚訊:

4. 海豚種類:(填圖上號碼)

5. 出現位置:(號碼外刻圈)

6. 數量: (1) 1-10 (2) 10-30 (3) 30-60

(4) 60-100 (5) 100-1000 (6) 1000 以上

對漁業之干擾

(1) 捲食漁獲 (2) 驅嚇魚群 (3) 毀損漁具 (4) 以上皆是

(5) 其它:

鯨類價格

何時價格較好?(按農曆月份)

(1) 1-3 (2) 4-6 (3) 7-9 (4) 10-12 (5) 沒有差異

那種鯨類價格好?(填號碼):

該種鯨類售價每公斤/元:

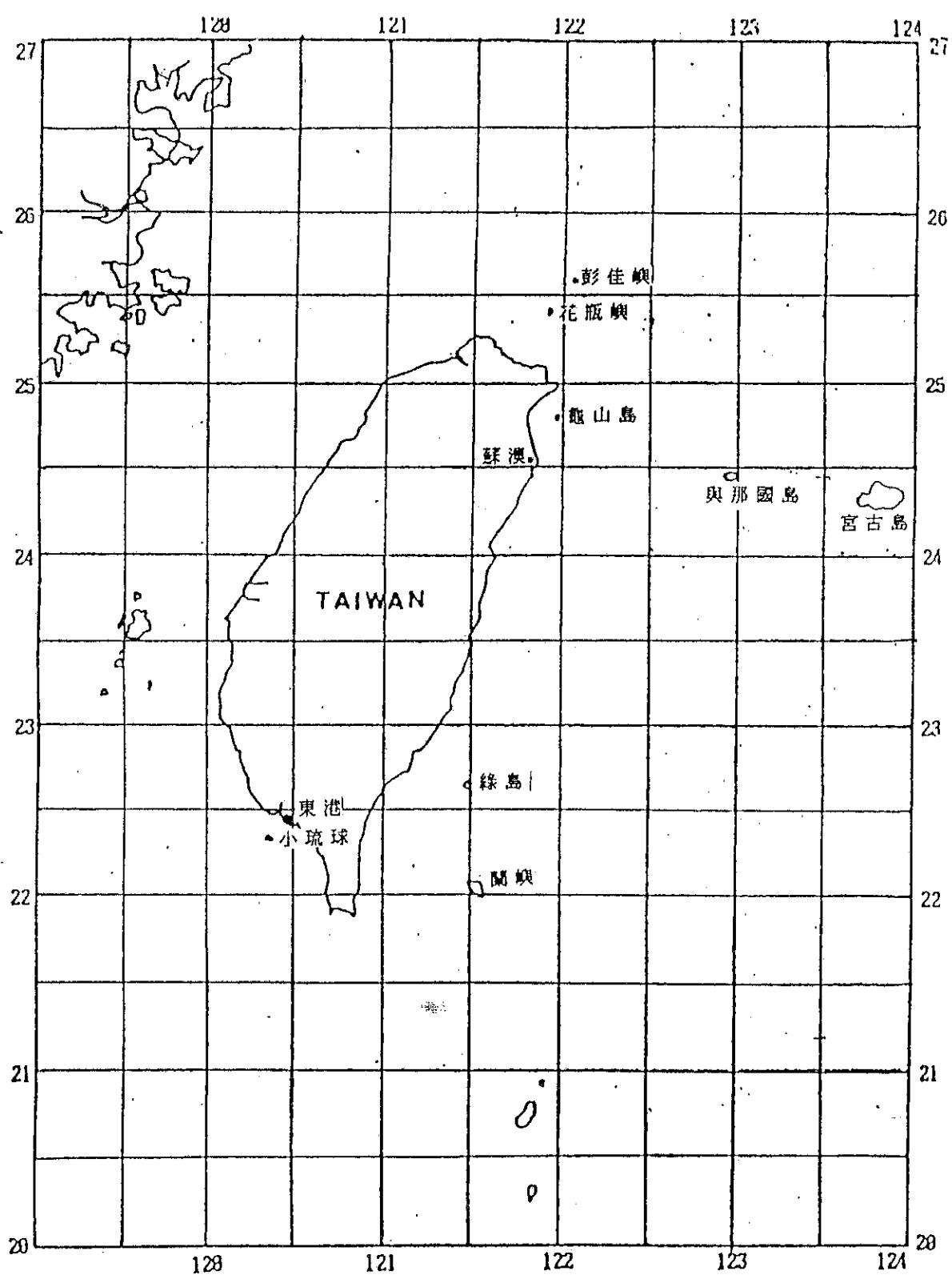
(1) 10-20 (2) 30-40 (3) 40-60 (4) 60-80

(5) 80-100 (6) 其它:

那種鯨類價格差?(填號碼):

該種鯨類售價每公斤/元:(1) 沒人要 (2) 20 (3) 40-60.

(4) 其它:



計畫名稱：台灣海洋哺乳動物保育研究(二)——漁港訪問
Conservation on Taiwan Marine Mammals (II)--- Fishermen Interview

計畫編號：[83保育—O四(13)]

執行期限：中華民國八十二年七月一日至八十三年六月三十日

計畫主持人：周蓮香

計畫研究人員：姚秋如、蔡偉立

執行機關：國立台灣大學動物學系

中文摘要：

為了解台灣海域鯨類之分佈現況，本研究延續82年度之漁港訪問，自民國82年7月至民國83年6月，採用問卷調查方式訪問漁民。主要訪問地區為台灣西北海岸的4個港口：竹圍、永安、南寮及後龍。此外，亦曾至本島及離島等其它8處港口抽查訪問少數漁民。由台灣西北海岸4個漁港的116份問卷訪問資料共得至少11種鯨類，各漁港7-9種，種組成方面：鬚鯨類僅大翅鯨一種；大型齒鯨類亦少，僅有虎鯨及少數未定名喙鯨類；大致上以小型海豚及鼠海豚為主，計有：皺齒海豚、瓜頭鯨、弗氏海豚、瓶鼻海豚、花紋海豚、熱帶斑海豚、飛旋海豚、條紋海豚、真海豚、伊河海豚及露脊鼠海豚等，其中以瓶鼻海豚、熱帶斑海豚及露脊鼠海豚等3種為最常見，各佔已知種類總出現頻度的71%，25%，27%。在其他8個漁港的32份問卷中，共得至少15種鯨類，與台灣西北海岸資料相較，多了灰鯨（成功）、小抹香鯨（成功、南方澳）、侏儒抹香鯨（成功）、太平洋駝海豚（澎湖、金門）等4種，使鯨種累進至17種；其中最常見種類為瓶鼻海豚及熱帶斑海豚，而露脊鼠海豚只有金門地區較多。臺灣西北海岸的鯨類大致以秋季至翌年初春（每年農曆10月起至次年農曆3月）發現較多，鯨類出現時之漁訊，多數漁民表示以烏魚、白腹魚、闊腹魚及花枝較多。受訪者所從事的漁業項目有10種，其中以流刺網最多，佔148份問卷的56%。漁民對鯨類出現對其作業之負面影響，主要為驚嚇漁群（63%）。

英文摘要：

To obtain a preliminary picture of the species and distribution of cetaceans around Taiwan, a fisherman interview was executed since 1992. The major fishing ports for visiting this year (July 1993-June 1994) were Juwei, Yunan, Nanliao, and Holung, which located at the northwest coast of Taiwan. In addition, other eight fishing ports were also visited occasionally. According to 116 questionnaires from 4 major fishing ports, there are at least 11 cetacean species occurred at these area, 7 to 9 species for each ports. Besides one baleen whale (humpbacked whale), few large toothed whales (killer whale and beaked whale), most of cetaceans are small dolphins, e.g. rough-toothed dolphin, melon-headed whale, Fraser's dolphin, bottlenose dolphin, Risso's dolphin, pantropical spotted dolphin, spinner dolphin, striped dolphin, common dolphin, Irrawady dolphin, and finless porpoise. The most common species are bottlenose dolphin, pantropical spotted dolphin, and finless dolphins. Their questionnaire-occurring frequency are 71%, 25%, and 27%, respectively. According to 32 questionnaires from other 8 fishing ports, there are at least 15 cetacean species, among which the most common species are bottlenose dolphin and pantropical spotted dolphin. Comparing with those species occurred at northwest coast, the new species records from other area are gray whale, pygmy sperm whale, dwarf sperm whale, and Indo-Pacific humpbacked dolphin. Thus, the total number of species increases to 17. Cetacean usually occur at northwest coastal area during the period from fall to next early spring. The cetacean are usually accompanied with mullet, mackerel and cuttlefish. There are 10 fishing methods used by fishermen in these area. Driftnet is the most common method (56%). The negative impact on fishery by cetacean is mainly through scaring fish away (63%).

壹、前言

台灣島位在亞洲大陸的東南邊緣，西側是台灣海峽，深度一般在 200 公尺以內，東側面臨太平洋，水深極陡，崖岸聳立，與西側砂州、淺灘、潟湖等景觀成強烈對比（王，1985）。由於全島附近受黑潮、中國大陸沿岸流、東北季風流及西南季風流等洋流及湧昇流之影響，各種海洋資源十分豐富（張等，1980）。在冬夏兩季，寒暖流在本島東西二側交匯，更為台灣帶來不少南下、北往的海洋生物（沈，1984）。在如此多元化的生態系中，鯨類是一群特殊的海洋哺乳動物，楊鴻嘉（1976）整理臺灣鯨類共 25 種記錄，然而其中有些種類名稱需修正、例如：所列 *Stenella frontalis*（斑海豚）主要分佈於大西洋，分佈於我國海域的斑海豚類應為 *Stenella attenuata*（熱帶斑海豚）。此外 *Delphinus capensis*（繁齒海豚）之種名已被多數國際鯨類權威分類學者否認出現於我國海域，且 *Tursiops sp.*（瓶鼻海豚）國際大多學者公認只有一種。故楊（1976）記錄經確認後保留成 23 種。Chou (1989) 加補侏儒抹香鯨一種，何（1991）加列日本學者水江一弘之新記錄 *Feresa attenuata*（小虎鯨）及 *Stenella longirostris*（飛旋海豚）等二種。故周蓮香（1994）總結目前臺灣鯨類之正式記錄有 26 種，另有 2 種訪問所得新記錄：*Sousa chinensis*（印太洋駝海豚）及 *Orcaella brevirostris*（伊河海豚）。然而因長久以來研究者較少，故現今對於在台灣海域各鯨種的概況及其分佈情形，並不清楚。惟各地漁民在海上作業時，與鯨類接觸機會較多，且保育法頒佈前鯨類亦為漁獲物之一。然而野生動物保育法於民國 79 年增訂時納入所有鯨類，於是開展了漁民與鯨類保育之衝突。鯨類資源的基本資料可說是完全匱乏，亟待建立，但因此類工作對人力、物力、時間需求頗高，目前首先且較易著手的是藉漁民訪問以得初步資料。八十二年度已完成台灣東部、澎湖縣及屏東東港等各港口之漁民訪問，對於這些地區已有初步資訊，為延續此成果，本年度中山大學莫顯華、海洋大學陳哲聰、劉光明、及敝研究室繼續分工合作完成台灣西岸及南端之訪問調查，敝研究室負責台灣西北海岸，選擇了四個港口：竹圍、永安、南寮及後龍為主要訪問漁港，希望能獲得台灣西北部海域之鯨類資訊。此外，亦曾至本島及離島等其它港口抽查訪問少數漁民。願藉此兩年的初步訪問中得到台灣鯨類目前的分布概況，並建立漁民之溝通網路，以供未來學術研究網路及保育宣導策略擬定與執行之參考。

謝辭：本研究承行政院農委會計畫〔八十三保育-〇四（一三）〕補助經費。計畫執行期間，竹圍漁會總幹事陳世章、永安漁會總幹事舒宿莊、南寮漁會推廣科胡煥松先生及後龍漁會趙惟州先生等幫忙聯絡漁民及提供資料。竹圍許和成船長、澎湖洪國強船長與顏長祿船長熱心提供海上經驗，並協助我們上船出海觀測。還有許多受訪漁民熱誠提供資訊，以及本研究室楊莉玲、台大動物系林怡蓉、吳貞儀、陳歷歷、陳怡安及廖倩瑜等同學協助訪問，在此一併致上誠摯的謝意。

貳、執行地點

訪問地區以臺灣西北沿岸的竹圍、永安、南寮、後龍的漁會及船澳為主，另外亦曾至王功、東港、墾丁、成功、南方澳，和澎湖、金門等地船澳作短期訪問。

參、材料與方法

一、漁會拜訪及漁民訪談

自民國82年7月～83年6月止，至各港漁會及船澳訪問；首先至漁會與工作人員接洽，了解當地的漁業狀況並請求協助聯絡漁民接受訪談，有時亦利用舊識朋友、親戚之介紹，以聯絡漁民訪談之。每次參與訪談工作人員1～4人，受訪人數以一人為主，每份問卷登錄一人的訪談內容，但若受訪者多於訪問工作人員，則在該份問卷上註明人數及姓名，每份問卷上最多不超過三個人次，且其漁業項目均同。在與漁民的對談中，了解其(1)作業方式及區域，(2)鯨類分佈地點、出現季節、數量及種類，(3)當時漁訊，(4)鯨類對海上作業之影響；並將訪談資料由訪談工作人員事後整理記錄在問卷上（見附錄），每次漁民訪談時間約在0.5至1小時之間。鯨種之辨識除了以彩色圖片交予漁民指認外，並由其敘述鯨類外形、大小及行為等，以資判斷種類。

二、船員訓練集會時期簡介鯨類及保育宣導

83年3月8日～3月11日於竹圍及永安二地之船員訓練集會上，分以國語及台語簡介鯨類及保育宣導，每次集會時間介紹15～20分鐘，共簡介四場。會後並與漁民溝通。

肆、結果與討論

一、訪問份數

由民國82年7月至83年6月止，先後至竹圍、永安、南寮、後龍等主要漁港訪問調查，各地共得問卷26、25、33及30份，其他隨機訪問地區及問卷數如下：東港7份、澎湖6份、金門7份、南方澳4份、墾丁3份、成功4份（表一）。

二、鯨類種類及其分布

由台灣西北海岸4個漁港的問券訪問資料共得13種鯨類（表二），本區鬚鯨類不多，僅大翅鯨一種。大型齒鯨類亦少，僅有少見之虎鯨及少數未定名喙鯨類。大致上還是以小型海豚及鼠海豚為主。如：皺齒海豚、瓜頭鯨、弗氏海豚、瓶鼻海豚、花紋海豚、熱帶斑海豚、飛旋海豚、條紋海豚、真海豚、伊河海豚及露脊鼠海豚等11種，其中以瓶鼻海豚、熱帶斑海豚及露脊鼠海豚等3種為最常見，各佔已知種類總出現頻度的36%(104次)，12%(36次)，14%(39次)。其中較特殊的是伊河海豚，本種在過去尚未有任何正式記錄，此為首度的漁民訪談記錄。

在此4個漁港訪談中各得較確認的鯨種皆在7～9種之間，且主要鯨種組成差異亦不大，其可能與這四個漁港附近海域之海洋資源、漁訊、漁獲方式相似有關。

在其他8個漁港的零星訪問資料中，共得15種鯨類，與台灣西北海岸資料相較，多了灰鯨（成功）、小抹香鯨（成功、南方澳）、侏儒抹香鯨（成功）、太平洋駝海豚（澎湖、金門）等4種。但少了瓜頭鯨、虎鯨2種。其中最常見種類為瓶鼻海豚及熱帶斑海豚，而露脊鼠海豚似乎只有金門地區較多。

問及鯨類分佈之海域時，漁民多以該區水深來回答，鮮少有以距岸多遠來表示，故將漁民回答內容整理如表三。鯨類分佈水深因不同漁港而有差別，但大致分佈在水深10～70米之間，可根據海域之水深來推測鯨類分佈地區。

台灣海域東西兩岸環境不同，鯨類分布之特色亦有不同。西北海域分佈之鯨類雖不多，但是其中之伊河海豚乃首次訪得，本種為沿岸性鯨類，在中南半島沿岸海域之族群有上溯至淡水河流之記錄，文獻記載其分布區域沿印度半島至中南半島沿岸海域、印尼群島、新幾內亞海域及澳洲北部海域，若在台灣發現，則為新記錄。此外露脊鼠海豚在本區域被漁民指認的次數頗多，且為意外捕獲之主要種類，本種僅分布於印度洋至太平洋近海水域，棲地包括淡水及海水；由於本種分布之連續性資料不足，分類上及種群上

們有許多疑問，如族群的地理區隔、亞種的認定等，故本種之族群遺傳組成有待研究。棲地破壞是露脊鼠海豚族群減少的原因之一，再加上它們活動區域與人類相近，人為破壞亦為其數目銳減之隱憂，故為了解本種之保育地位，實應儘早進行研究，尤其本地流刺網在冬天常會意外捕獲露脊鼠海豚，對本種之生存衝擊頗大，應儘速進行本種生活史、生態及遺傳研究。（楊 1976，Leatherwood and Reeves 1983，Evans 1987，IUCN 1991，周 1994）。

在西海岸的澎湖群島與金門列島訪問中，又得新記錄—印太洋駝海豚，本種喜歡棲息於近岸淺水域，分布區域在印度洋及太平洋交接處，包括印度半島、中南半島、東南亞、澳洲北部及中國大陸海域。金門及澎湖均訪得本種出現在該地海域，本研究室亦於民國83年6月29日在廈門附近海域觀察到印太洋駝海豚於海面出現之蹤跡，一般大陸漁民稱之為中華白海豚。Leatherwood (1983)認為本種分布可能為不連續性，故其分類地位，及次族群(Sub-population)之關係，尚待探討。目前印太洋駝海豚自然史資料均來自印度洋群，太平洋區族群深具研究潛力。

台灣東海岸水深平均較深，受污染亦較少，特別的鯨種有灰鯨及大翅鯨。灰鯨在北太平洋有兩群，東岸群由墨西哥向北延伸至阿拉斯加北部海域，由於保育得當，據估計目前數量在17,000~18,000間，且族群數目持續增加；它們冬天南下至低緯度區生育，活動區域均在近岸海域或潟湖。另一群則在西岸，朝鮮半島以北之亞洲大陸沿岸海域，1966年前捕鯨活動在此進行，目前族群被認為已絕跡或很少（有學者估為200~300頭），所以在成功訪得之資訊亟待證實，灰鯨出現於台灣海域記錄，對於其洄游路線或族群狀態均為重要的發現，故東部海域的鯨類海上調查將是往後極為重要的研究項目之一 (Evans 1987, Leatherwood and Reeves 1983)。其次大翅鯨在台灣海域分布較廣，過去曾是我國重要的捕鯨對象。本種遍布於全世界各海域，其亦具年度洄游性，北太平洋西岸族群在日本東邊海岸洄游，據日本沖繩水族館館長內田誼三多年研究，大翅鯨每年春季三月均會洄游至沖繩群島附近，他推測這支族群的生育場所可能在介於台灣與菲律賓之間的海域。

三、鯨類出現季節及當時漁訊

根據竹圍、永安、南寮及後龍4個漁港之訪問資料，鯨類在全年中均會出現在該區海域，但是大致以秋季至翌年初春（每年農曆10月起至次年農曆3月）發現較多（表三）。而鯨類出現時之漁訊，多數漁民表示以烏魚 (*Mugil cephalus*)、白腹魚 (*Scomberomorus koreanus*)、花枝 (*Sepia esculenta*) 及闊腹魚 (*Scomberomorus guttatus*) 較多（表四）。本研究室曾向四個主要訪問漁港之漁會索取漁獲月報表，但因竹圍、南寮及永安三區之漁獲並不全由漁會經手拍賣，故其月報表之代表性不大，而後龍漁會提供之月報表記錄較詳細，且漁獲經漁會拍賣，故根據後龍區漁會提供之81年漁獲月報表，可知上述4類魚獲之生產月份分別為白腹魚及闊腹魚農曆7月至次年4月，花枝農曆12月至次年4月，烏魚為冬至前後，見圖1~3。故漁民指出之鯨類經常出現季節與漁獲高生產量季節相符。此外，南寮漁民有22人次表示花枝漁獲高產量季節海豚出現頻繁，且其中14人次表示海豚會咬食花枝頭，而留下身體浮於水面，故市場上常見只有身體部分的花枝販售，而其中有漁民更是樂見此景，因其可撈取花枝獲利；但亦有少數漁民表示此現象乃潮流力量造成，值得研究者探討其中原因。

後龍地區82年每月漁獲產量，7月、8月、9月的產量偏低，據漁民表示因漁獲少，又逢颱風季，船出海次數亦較少，而自11月~次年2月為漁獲較多之季節（包括烏魚季），漁民出海意願較高。此現象反映到漁民訪談記錄，則有如下推論：(1) 因漁船出海次數有時間性變化，故漁民指出易見海豚之月份，可能因出海頻度不同而有偏頗，亦即出海次

數較多月份，遇見鯨類機會亦大，而導致冬天鯨類較多之印象。或是(2)漁獲多表當時魚類豐富，鯨類隨著漁群覓食，自然出現機率大。為明白事實為何，唯有透過海上調查，及意外死亡標本之胃含物分析，才能有助於了解此地鯨類之生態及洄游。

在澎湖群島北方及東北方，西方與南方海域上，鯨類出現季節似有所不同。根據湖西鄉北寮村洪國強船長表示，該村作業區之一為東吉島以東，台語俗稱“黑水溝”一帶海域，農曆正月至五月間漁獲較多，而此時亦為鯨類出現較多的時期，尤其是海豚科中，具有尖嘴之種類，成群跟著船走，並伺機搶食漁船延繩釣上鉤的漁獲（大都為石首魚科）。他指出在N $23^{\circ} 33'$ ~N $23^{\circ} 36'$ 與E $119^{\circ} 48'$ ~E $119^{\circ} 52'$ 之間海域，以及N $23^{\circ} 16'$ ~N $23^{\circ} 17'$ 與E $119^{\circ} 52'$ ~E $119^{\circ} 54'$ 之間海域等二個地區，為鯨類經常出沒地帶。而在澎湖本島與望安、七美島之間的海域，根據風櫃顏長祿船長描述，該區在農曆四月~八月間，常見鯨類，而此時期小管的產量頗豐。而在山水里與鎖港間之小管漁獲季，亦有漁民指出海豚常在此區出現。至於澎湖西嶼鄉以西之小管漁獲季主要在夏季，為鯨類出現較頻繁的時期，尤其是花嶼以東海域為出現頻率高之區域。另外在七美島附近，位於澎湖群島西南方，一處稱為“台灣淺”的海域，在農曆七月左右，為魚季節，亦為海豚群出現地區。

金門與廈門地區的種類以印太洋駝海豚為主，當地漁民表示，每年在農曆3月23日前後，會有大群海豚出現，由於適逢漁民信仰之媽祖的生日，故當地人民稱這些海豚乃為“拜媽祖”而來，此信仰影響了漁民，他們對海豚的觀感便不像台灣與澎湖的漁民般厭惡，而且認為不可獵食這些動物。所以鯨類保育工作在本區推展比較通暢順利。

四、受訪漁民之漁業項目及鯨類對漁民作業之影響

受訪者漁業項目包括流刺網（83人次）、海釣業（15人次）、延繩釣（14人次）、拖網（12人次）、一支釣（10人次）、定置網（4人次）、拖釣（4人次）、焚寄網（3人次）、巾著網（2人次）及籠具（1人次）（表五）。其中以流刺網業者最多，佔148份問卷的56%。

多數漁民對鯨類出現在其作業區域均不表歡迎，除了有22人次表示無影響，2人次表示鯨類有助漁場發現外，他們指出鯨類對其作業的負面影響依次為驚嚇漁群（59人次）、搶食漁獲（24人次）、毀損漁具（8人次）及妨礙作業（2人次），其中以驚嚇漁群最嚴重（63%），搶食漁獲居次（26%）。由上述結果可發現，一般漁民對鯨類之態度並不友善。

此外，多位漁民表示，當流刺網作業時，偶有鯨類誤觸而意外死亡，遇此情形，他們均是無可奈何。死亡動物不敢帶回港區，只好在海上將其放流，而大都必須將網具割破方能使海豚脫離漁具，對他們實為一大困擾。

五、鯨類簡介及保育宣導

竹圍地區及永安地區的船員訓練集會各有兩場，每地區均以國語及閩南語講演一場，會中以幻燈片簡介鯨類生物學，並解釋為何鯨類須受保護以及目前國內鯨類研究現況。由會中漁民反應，可歸納如下：(1)台語解說較國語易受漁民接受，以國語演說時，台下騷動多而漁民多不專心。(2)所發之參考資料（如鯨類名錄），最好以中文為主，因大多漁民不識英文。且印刷最好簡潔、字體不應過小，方能達良好效果。(3)意外捕獲之鯨類，漁民通常丟棄於海上，一來怕觸犯保育法，二來雖有標本採集證可允許其帶回供學術機構研究，但因程序繁複，多數均不願增加額外工作負擔。(4)有些漁民對鯨類圖片甚感興趣，惟當時提供之圖書均為外文，減低了宣導效果。(5)此二區之漁民表示在冬至前後烏魚群洄游時，流刺網作業時較常意外捕獲鯨類，由本次宣導期間所獲資訊顯示，

去年春季約有10隻左右之鯨類被捕而無法循法定管道將標本提供學術研究，殊為可惜。

六、鯨類保育與漁業衝突

鯨類保育與漁業衝突中外皆然。鯨類高度的學習行為能力，使得漁民在防範其搶食漁獲及躲避其跟隨船隻上，多半束手無策；而海洋哺乳動物的生殖、生長方式，亦不容人類主動地大量獵捕而導致族群數銳減。故保育政策之擬定及實施，加入了許多複雜因子，使執法者及漁民增加困擾，譬如(1)後龍地區在民國79年12月查獲高雄縣籍拖網漁船捕獲海豚，而將4位船長移送法辦，該事件影響對當地漁民對本研究問卷訪問的態度。82年7月初抵當地，漁民對訪問者多採不合作態度並抱怨保育鯨類之不當，致研究工作受阻。但83年1月份，訪問人員持鯨類標本採集證至後龍，並解釋意外捕獲鯨類，可循法定管道提供學術研究而不致犯法，漁民態度漸趨溫和。(2)竹圍地區雖無類似後龍之取締事件，但漁民態度亦隨著採集證發給後，漸趨合作。故保育之實施，除顧及鯨類族群之生存，亦應考慮漁業本身所受衝擊及漁民的權益。Perrin (1991) 指出各國處理海洋哺乳類保育與漁業衝突之方法如下：(1)停止危害鯨類之漁業，如旗魚流刺網業，(2)將保育動物移出作業區，日本曾實施但效果不彰，(3)嚇走保育動物，利用聲響驅離，效果因種而異，如大翅鯨即能認得警告聲而避免被網住，(4)將受困鯨類釋放，最著名的為東熱帶太平洋之鮪魚圍網業，利用網具改良及小船幫忙，如今可將99%受困海豚釋出，(5)封閉作業漁區，適用於鯨類大量被捕之地區，(6)季節性封閉漁業，適用於洄游性鯨類。(7)改良漁法，漁具如流刺網繩加粗，使動物能察覺而不中網，(8)設定保育動物被捕上限，設定之被捕動物數不致影響其族群數，但如何設定標準，則為一大難題。

伍、結論

一個良好的保育措施，應是能結合堅實的生物現況資料與當時的社會文化而定。在合理、合情的保育法之下，民眾自能心悅誠服地徹底執行，而不致造成民眾與政府之間的怨懟與衝突。鯨類保育在我國可說是件新的文化，由於我國過去鯨類研究發展遲滯，目前所有之生物資料甚少或不具時效，於立法過程或法律實施上均有其困難。全面保育所有鯨類，可以減少對鯨類了解不足而導致的不當捕獵，避免招來國際壓力，但是根據漁村訪問結果，漁民大多抱持反對態度，這些與鯨類第一線接觸的人，如果無法信守並遵行保育法規，則對整個鯨類保育無疑是個大缺漏，故鯨類生物學研究刻不容緩，必須加強鯨種分布之確認、鯨類族群估算等研究。另外，對漁村文化之探討、保育觀念之植入，乃致於漁業發展之去向，亦應納入研究範疇，以完備保育政策之制定。

陸、引用文獻

- 王鑫 1980 台灣的地形景觀。渡假出版社。
- 沈世傑 1984 台灣近海魚類圖鑑。台灣省立博物館。
- 沈世傑 1994 台灣魚類誌。台大動物系。960pp.
- 周蓮香 1994 台灣鯨類圖鑑。國立海洋生物博物館籌備處。
- 周蓮香 1993 台灣海洋哺乳相動物保育研究（一）——漁港訪問報告。83年農業委員會自然保育試驗研究計畫成果報告。
- 張崑雄，邵廣昭，花長生 1980 臺灣的珊瑚礁魚類。渡假出版社。

- 楊鴻嘉 1976 台灣產鯨類之研究。台灣省立博物館季刊 19:131-178。
- 楊鴻嘉 1990 金門沿海魚介類圖說(I)。金門縣水試所。
- 楊鴻嘉 1993 金門沿海魚介類圖說(II)。金門縣水試所。
- Chivers,S.J., A.A.Hohn and R.B.Miller. 1989. Composition of the 1987 incidental kill of small cetaceans in the US purse-seine fishery for tuna in the eastern tropical Pacific. Rep. Int. Whal. Commn. 39:315-319.
- Chou,W.H. 1989. First record of dwarf sperm whale (*Kogia simus*)from Taiwan. Bulletin of the National Museum of Natural Science, No.1 P23-27.
- Evans,P.G.H. 1987. The natural history of whales and dolphins. New York. pp343.
- Fowler,C.W. 1984. Density dependence in cetacean populations. Rep. Int. Whal. Commn.(Special Issue 6)pp373-379.
- Laws,R.M. 1973, Effects of human activities on reproduction in the wild. J. Reprod. Fert., Suppl. 19:523-532.
- Leatherwood,S., R.R.Reeves and L.Foster. 1983. Whales and dolphins. Sierra Club Books San Francisco. pp301.
- Leatherwood,S., C.L.Hill and C.Enterprises. 1990. Newsletter of the cetacean specialist group. No.6. IUCN.
- Norris,K. 1992. Dolphins in crisis. National Geographic 182(3):8-35.
- Northridge,S. and G.Pilleri. 1986. A review of human impact on small cetaceans. Investigation on Cetacea 18:221-261.
- Perrin, W.F. 1989. Newsletter of the cetacean specialist group. No.5. IUCN.
- Perrin,W.F. 1991. What can be done about conflicts between marine mammals and fisheries? Symposium "Present status of marine mammals in Taiwan." p21-35.

表一 各漁港訪問日期與問卷份數

日期	主要漁港				其它漁港					
	竹圍	永安	南寮	後龍	東港	墾丁	台東	南方澳	澎湖	金門
82.07.16	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
82.07.22	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
82.07.28	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82.07.29	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
82.07.30	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
82.08.16	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
82.08.17	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
82.08.18	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0
82.08.19	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
82.08.20	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0
82.09.04	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82.09.07	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0
82.09.08	0	6	6	0	0	0	0	0	0	0
82.09.09	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
82.10.03	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0
82.10.04	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
82.12.04	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
82.12.17	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
83.01.03	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
83.01.19	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
83.01.20	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
83.02.19	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
83.02.25	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83.02.26	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83.03.08	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83.03.09	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83.03.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
83.03.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
83.03.24	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
83.04.06	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0
83.04.07	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
83.06.15	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
問卷數目	25	26	33	30	7	3	4	4	6	7

表二 於12漁港訪問漁民所得各種鯨類出現之頻度

種類	科	主要漁港				其它漁港						總計	
		竹圍	永安	南寮	後龍	布袋	東港	墾丁	成功	南方澳	澎佳嶼*	澎湖	
Family Balaenopteridae	鬚鯨科												
<i>Megaptera novaeangliae</i>	大翅鯨	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3
Family Eschrichtiidae	灰鯨科												
<i>Eschrichtius robustus</i>	灰鯨	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
Family Kogidae	小抹香鯨科												
<i>Kogia simus</i>	小抹香鯨	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
<i>Kogia breviceps</i>	侏儒抹香鯨	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Family Delphinidae	海豚科												
<i>Steno bredanensis</i>	般齒海豚	0	5	4	0	0	2	0	0	0	0	3	14
<i>Pepinocephala electra</i>	瓜頭鯨	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Orcinus orca</i>	虎鯨	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Sousa chinensis</i>	太平洋駝海豚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3
<i>Lagenodelphis hosei</i>	弗氏海豚	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	3
<i>Tursiops truncatus</i>	瓶鼻海豚	17	15	29	27	0	3	1	2	3	1	5	1
<i>Grampus griseus</i>	花紋海豚	1	2	4	0	0	0	0	0	0	0	3	10
<i>Stenella attenuata</i>	熱帶斑海豚	2	7	11	5	1	3	0	0	7	0	0	36
<i>Stenella longirostris</i>	飛旋海豚	0	1	9	3	0	2	0	3	0	0	0	18
<i>Stenella coeruleoalba</i>	條紋海豚	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	3
<i>Delphinus delphis</i>	真海豚	0	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	4
<i>Orcaella brevirostris</i>	伊河海豚	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	5
Family Phocoenidae	鼠海豚科												
<i>Neophocaena phocaenoides</i>	露脊鼠海豚	5	12	10	5	0	0	0	0	1	0	1	39
其他													
Unknown spp.	未知種類	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Black fish	黑色圓頭型鯨類	3	2	9	0	0	0	1	0	0	0	3	18
Baleen whale	鬚鯨	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3	7
Beak whale	喙鯨	0	2	0	3	0	0	1	1	0	0	0	7
種數		7	7	9	9	1	6	2	5	5	2	5	62
問卷份數		26	25	33	30	0	7	3	4	4	0	6	145

* 訪談後龍漁民所得資訊

表三 竹圍等五個地區訪問漁民所得鯨類出現水深頻度分佈

深度(呎)	漁港名稱				
	竹圍	永安	南寮	後龍	金門
10以下	1	0	2	6	0
10	5	1	2	4	1
20	9	9	7	6	1
30	6	11	9	8	1
40	6	10	11	9	1
50	2	11	10	6	0
60	1	6	11	5	0
70	1	3	11	2	0
80	1	3	5	1	0
90	1	1	1	0	0
100	0	0	2	1	0
110	0	0	0	0	0
120	0	0	0	0	0
120 以上	1	0	0	0	0

表四 漁民看見鯨類時之漁訊的頻度分佈

魚種	竹圍	永安	南寮	後龍	澎湖	金門	總計
白口			1				1
白鰭魚			1				1
紅甘				3			3
鯖魚			3				3
鮸魚	1			2			3
力魚					4		4
午魚	1	1	1	1			4
巴朗魚				4			4
黃花魚					5		5
土托魚	1		5				6
黑口					6		6
鰹魚		1	5				6
鐵甲魚			1	6			7
小卷		4	4				8
黑鰭	8						8
鰆魚	4	1	2	1			8
烏魚	4	5	6				15
白腹魚	2	6	4	3	5		20
花枝	3(2)	5(2)	22(14)	5(1)			35
闊腹魚	11	6	9	3	6		35

註：表內數字為受訪漁民提及之次數

表五 各港漁民指出較易看見海豚月份之頻度分佈

月份	漁港名稱				
	竹圍	永安	南寮	後龍	金門
一	7	13	17	7	0
二	6	12	18	14	1
三	9	13	14	18	4
四	6	1	9	7	0
五	4	1	7	1	0
六	5	1	7	2	0
七	8	2	8	3	0
八	6	3	7	6	0
九	3	3	4	6	0
十	9	11	3	4	0
十一	9	11	10	5	0
十二	5	11	13	6	0

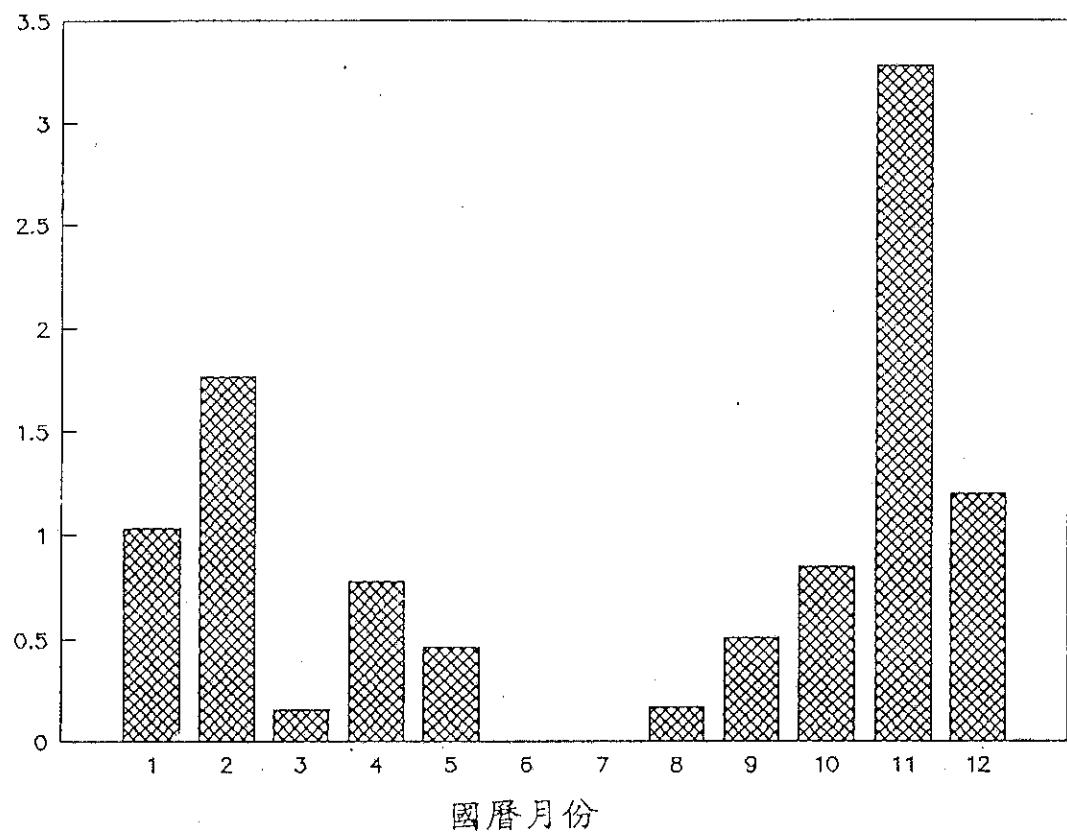
表六 各漁港受訪者漁業項目之頻度分佈

漁業項目	主要漁港				其它漁港					總計
	竹圍	南寮	後龍	永安	東港	墾丁	台東	南方澳	澎湖	
籠具	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
巾著網	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
焚寄網	0	2	0	0	0	0	0	1	0	3
定置網	1	2	1	0	0	0	0	0	0	4
拖釣	0	0	0	1	0	0	0	3	0	4
一支釣	1	3	4	2	0	0	0	0	0	10
拖網	0	8	1	2	0	0	0	0	1	12
延繩釣	0	0	0	0	7	0	2	4	0	14
海釣	2	2	8	2	0	0	0	0	1	15
流刺網	19	16	17	19	0	2	2	0	2	6
										83
總計	25	34	31	26	7	2	4	4	7	8
										148

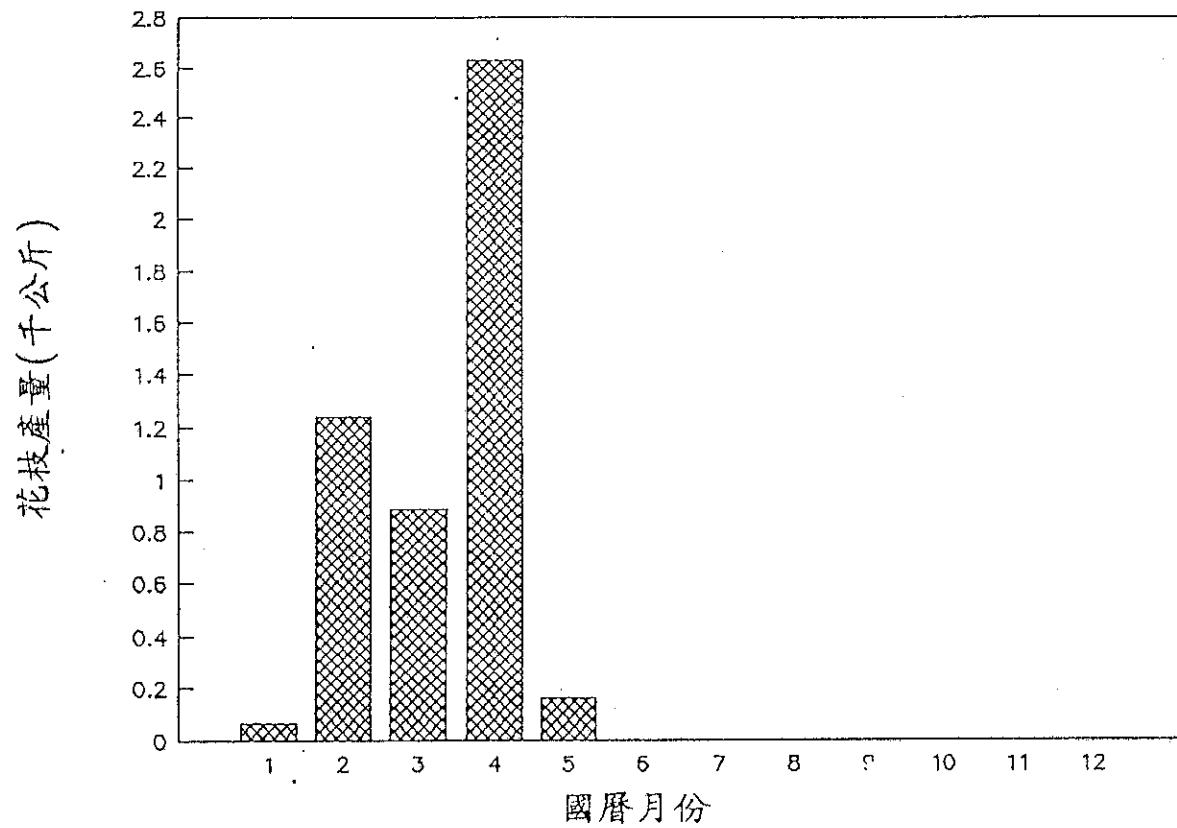
表七 鯨類出現時對受訪漁民在海上作業影響之頻度分佈

對作業之影響	漁業項目									總計
	壹支釣	流刺網	拖網	拖釣	定置網	海釣	焚寄網	中著網	籠具	
驚嚇漁群	9	32	4	3	1	7	2	1	0	59
搶食漁獲	6	10	0	3	0	3	2	0	0	24
無	1	13	4	1	2	0	0	0	1	22
毀損漁具	0	8	0	0	0	0	0	0	0	8
妨礙作業	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
有助漁場發現	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2

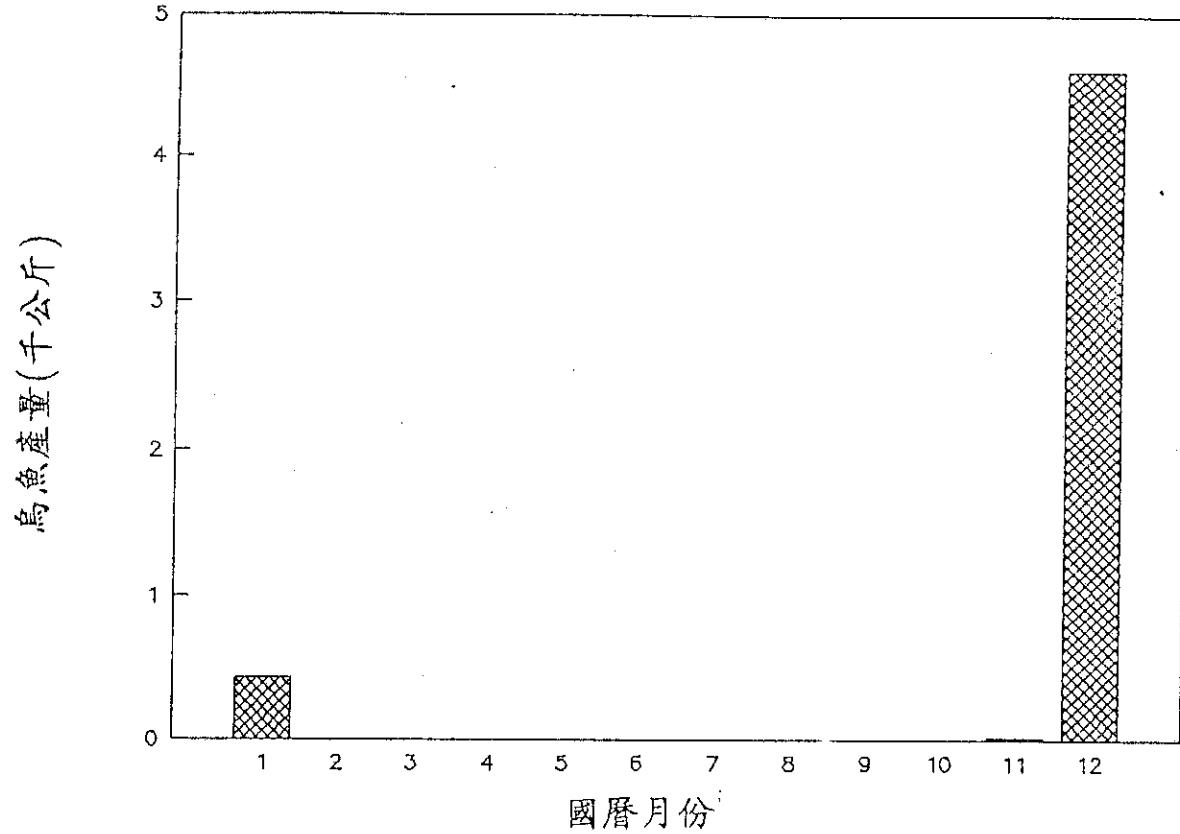
白腹魚及闊腹魚產量(千公斤)



圖一 八十一年後龍地區白腹魚及闊腹魚每月之生產量。



圖二 八十一年後龍地區花枝每月之生產量。



圖三 八十一年後龍地區烏魚每月之生產量。

柒、附錄一

臺灣大學動物學系臺灣海域鯨類研究問卷

日期: _____ 地點: _____ 編號: _____

受訪者姓名: _____ 年齡: _____ 電話: _____

漁業項目: _____ 魚訊: _____ 潮流: _____

遇見鯨類:

1. 時間: 年 月 日
(1) 1-5 時 (2) 5-9 時 (3) 9-13 時

(4) 13-17 時 (5) 17-21 時 (6) 21-1 時
2. 數量: (1) 1-10 (2) 10-30 (3) 30-60

(4) 60-100 (5) 100-1000 (6) 1000 以上.

3. 圖片號碼(俗名):

4. 發現地點---在圖上劃I.

以往經驗

1. 出現季節:(按農曆月份)

(1) 1-3 (2) 4-7 (3) 8-10 (4) 10-12.

2. 出現時間:(按四小時計算)

(1) 1-5 (2) 5-9 (3) 9-13 (4) 13-17

(5) 17-21 (6) 21-1.

3. 當時魚訊:

4. 海豚種類:(填圖上號碼)

5. 出現位置:(號碼外刻圈)

6. 數量: (1) 1-10 (2) 10-30 (3) 30-60

(4) 60-100 (5) 100-1000 (6) 1000 以上.

對漁業之干擾

(1) 搶食漁獲 (2) 驚嚇魚群 (3) 毀損漁具 (4) 以上皆是.

(5) 其它:

鯨類價格

何時價格較好?(按農曆月份)

(1) 1-3 (2) 4-6 (3) 7-9 (4) 10-12 (5) 沒有差異.

那種鯨類價格好?(填號碼):

該種鯨類售價每公斤/元:

(1) 10-20 (2) 30-40 (3) 40-60 (4) 60-80

(5) 80-100 (6) 其它:

那種鯨類價格差?(填號碼):

該種鯨類售價每公斤/元:(1) 沒人要 (2) 20 (3) 40-60.

(4) 其它:

