

# 至以色列參加國際猛禽保育 研究會議及考察報告

劉 小 如

行政院農業委員會印行

中華民國七十六年六月

# 目 錄

|                      |    |
|----------------------|----|
| 壹、前 言                | 1  |
| 貳、國際猛禽保育研究會議         | 1  |
| 一、猛禽的定義              | 1  |
| 二、世界猛禽類保育研究協會        | 1  |
| 三、第三次國際會議地點之選擇       | 1  |
| 四、參加會議人員分析           | 2  |
| 五、會議重點及其他相關活動        | 3  |
| 叁、世界各地猛禽類面臨的困境       | 3  |
| 肆、各國已採取的行動           | 4  |
| 伍、有特殊參考價值之案例         | 4  |
| 一、研究方面               | 4  |
| 二、教育推廣方面             | 4  |
| (一)法 國               | 4  |
| (二)以 色 列             | 5  |
| 三、棲地保護方面             | 7  |
| (一)建立猛禽棲地目錄之目的與功能    | 8  |
| (二)選定重要猛禽棲地之準則       | 8  |
| 四、猛禽之人工復育工作          | 8  |
| (一)菲律賓鷹之復育           | 8  |
| (二)隼之復育              | 9  |
| 五、法令方面               | 10 |
| 陸、猛禽研究及教育推廣研習班       | 10 |
| 一、猛禽遷徙研究             | 10 |
| 二、猛禽繫放研習班            | 10 |
| 三、鳥類繫放站與國際賞鳥中心       | 10 |
| 四、鹽田賞鳥及解說教育          | 12 |
| 五、以色列自然保育組織簡介        | 12 |
| (一)自然保護區管理權威         | 12 |
| (二)自然生態保育協會          | 13 |
| 六、參觀哈慈瓦研究站           | 13 |
| 柒、會後研習參觀             | 14 |
| 一、行 程                | 14 |
| 二、沙漠生態與景觀            | 14 |
| 三、以色列的旅遊制度           | 15 |
| 捌、建議事項               | 15 |
| 一、已向世界猛禽類保育研究協會提出之建議 | 15 |
| 二、向農委會提出之建議          | 17 |
| 玖、圖及圖片               | 18 |
| 拾、附錄：蘭嶼角鴞之生態研究       | 32 |

# 壹、前言

世界猛禽類保育研究協會(WWGBP)與國際鳥類保護聯盟(ICBP)，於76年3月22日至27日在以色列召開第三次國際猛禽保育與研究會議，並於會前及會後安排了10種不同的研習活動。筆者因已完成農委會委託之蘭嶼角鴞第一年研究計畫，而蘭嶼角鴞是主辦單位特別關心的鴞類之一，故被邀請前往提出研究報告，經農委會提供有關出席費用，並得謝孝同慨允自費陪同前往，因此得以參加會議及會後之研習考察，謹於此致謝。

此行除在猛禽類研究及保育工作方面得到許多實際的知識外，對以色列之保育組織及工作，各國保育教育，以色列之生態環境特色、觀光旅遊制度等均有所獲。茲將會議特色，重點，各國保育、研究、與保育教育工作中可供我國參考之處，研究猛禽之技術與方法，以色列之生態、保育、旅遊制度特色，及建議事項分述於後。

## 貳、國際猛禽保育研究會議

### 一、猛禽的定義

凡兀鷹科、鴞科、鷹科、蛇鵡科、隼科、草鴞科及鷗科科的鳥都屬於猛禽類，其中除兀鷹是屍食性外，其它均屬掠食性的鳥。全球共有 147 種鴞類及 289 種日間活動的猛禽，合計 436 種。

### 二、世界猛禽類保育研究協會

此研究協會原是多年前由國際鳥類保護聯盟邀請組成的顧問小組。經多年的發展，早已由國際鳥類保護聯盟旗下獨立出來，形成一相當龐大的保育研究組織。此組織並於1986年正式改組為保育研究協會，使任何對猛禽保育或研究有興趣的人均可以加入成為會員。

這個世界猛禽保育研究團體曾召開過二次國際大會，第一次於1972年在維也納舉行，第二次於1982年在希臘舉行，第二次會議的報告精華與討論結果，已由國際鳥類保護聯盟於1985年出版為「猛禽類的保育」一書。

### 三、第三次國際會議地點之選擇

第三次國際猛禽保育與研究會議選在以色列最南端的依拉特(Eilat)舉行，實乃因為位於紅海最北端的依拉特是歐亞非大陸間猛禽遷徙的重鎮。歐亞非洲的候鳥，為避免直接穿越遼闊的地中海，多分沿地中海東西兩岸之陸地遷徙(圖一)，因此西岸伊比利半島上的直布羅陀及東岸的中東地區，每年均有極大量的候鳥過境，義大利半島雖也形成一條候鳥遷徙路線，但鳥數較少，並且少為猛禽類利用。中東地區尤其以色列的依拉特，不但位於歐亞非三大陸之間，又在紅海的北端，因此成為歐亞鳥類與非洲間的交通樞紐，每年

春天均有超過一百一拾萬隻，分屬於三十種的猛禽過境，此外伊拉特也是無數其他候鳥歇腳的驛站，市區邊緣有受歐洲人喜愛的金色沙灘，有沙漠地區終年不變的晴朗天氣，沙灘外數公尺內即有世界聞名的紅海珊瑚礁，使得依拉特更能吸引大批來自各國的鳥類專家、業餘猛禽愛好者，及眷屬。

#### 四、參加會議人員分析

此次會議共有 378 人報名參加，分別來自 33 個國家（表一）。其中以美國及地主國以色列人數最多，西歐各國幾乎全有代表參加，筆者是與會鳥類學家中惟一的東方人。日本並無代表參加，由一位已離開日本返英的馬克·博茲先生權充代表，來自菲律賓的儒安·古柏，是已在菲律賓多年的美國人，新加坡的代表則是新加坡鳥園中的職員。

表一 參加會議人員分析

| 洲 名 | 國 名     | 人 數 | 洲 名 | 國 名     | 人 數 |
|-----|---------|-----|-----|---------|-----|
| 北美洲 | 加 拿 大   | 1   | 歐 洲 | 瑞 典     | 8   |
|     | 美 國     | 72  |     | 芬 蘭     | 5   |
|     | 墨 西 哥   | 1   |     | 比 利 時   | 2   |
| 南美洲 | 巴 拿 馬   | 2   |     | 荷 蘭     | 4   |
|     | 厄瓜多爾    | 2   |     | 挪 威     | 4   |
| 澳 洲 | 澳 洲     | 10  |     | 丹 麥     | 2   |
| 非 洲 | 墨 拿 哥   | 1   |     | 瑞 士     | 18  |
|     | 肯 亞     | 1   |     | 德 國     | 46  |
|     | 南 非     | 32  |     | 法 國     | 20  |
|     | 烏 干 達   | 1   |     | 奧 地 利   | 4   |
| 亞 洲 | 以 色 列   | 66  |     | 英 國     | 27  |
|     | 印 度     | 2   |     | 土 耳 其   | 1   |
|     | 日 本     | 1   |     | 西 班 牙   | 14  |
|     | 中 華 民 國 | 2   |     | 葡 萄 牙   | 6   |
|     | 菲 律 賓   | 1   |     | 義 大 利   | 18  |
|     | 新 加 坡   | 1   |     | 保 加 利 亞 | 1   |
| 印度洋 | 摩里西斯    | 2   |     |         |     |

合 計：378 人

此次會議的一大特色是，來自歐洲的與會人員中，約有半數是業餘的愛鳥人士，連來自西德的大會主席梅博格先生，也是整型外科醫師，但此等業餘人士同樣的提出不少研究報告，梅博格先生本人更共提出五份報告，雖非每份報告都有大量研究結果為依據，

至少在資料累積及保育工作上做了起步工作。歐洲業餘人士的專業精神及對猛禽研究及保育工作的貢獻，可在此會議中明顯的看出。世界猛禽保育研究協會的國際執行小組，由來自七個國家的14位專家組成，其中英美專家共9人，多是國際知名的鳥類學家，而芬蘭的專家以魚類之經營管理為生，目前在印尼工作，德國的梅博格醫師更是小組之主席，業餘人士受尊重程度由此可見。

## 五、會議重點及其他相關活動

會議中共有口頭專題報告82篇，書面海報式報告30篇，另有3次專題討論及多次分組討論。此82篇口頭專題報告分屬下列8個主題：

1. 遷徙狀況及過冬地區。
2. 棲地分析及調查方法。
3. 族群數量及生殖之研究。
4. 稀有鴉類研究及保育。
5. 稀有日行性猛禽研究及保育。
6. 猛禽與環境污染。
7. 保育教育及推廣。
8. 保育與立法。

除會議及各種陳列展示之外，大會更在開會期間於三個時段中安排了6種不同的研習班，由與會人員自由參加。筆者選擇了強調研究方法及教育推廣的二個研習班，及接受特拉維夫大學動物系主任 Dr. A. Zahavi 的邀請，於第三時段前往其研究地點參觀訪問（詳見陸之六）。開會期間，除口頭及書面專題報告與討論之外，大會並於同時舉辦了4種不同的比賽，即(1)猛禽攝影，(2)猛禽繪畫，(3)猛禽電影，及(4)兒童繪畫比賽。每天中餐及晚餐時間，都有電影及幻燈片欣賞，晚上若無專題討論，也安排有視聽節目。可惜筆者因時差、與他國學者討論有關研究與保育的問題，及準備向大會的建議，未得機會觀賞任何影片或視聽節目。

於會前之10天及會後之10天，大會共安排了10種不同的研習參觀日程，使與會人員能到伊拉特以外之地區去參觀。我參加了會後為期6天的研習團（詳見柒，會後研習參觀）。

## 叁、世界各地猛禽類面臨的困境

世界各地猛禽面臨的困境相似。猛禽是掠食性的鳥，位於食物鍊的末端，猛禽的族群是否健康往往是一個生態系統是否健全的最佳指標。但因猛禽生存通常需要較寬廣的棲地，其需要甚易受到人類活動的影響，而有與人爭地的現象。其食性使猛禽較其他動

物更易受到環境污染的影響，為毒殺別種動物而佈於環境中之毒藥，農藥及殺蟲劑，以及他種環境的污染，都會導致猛禽體內毒素之存積，以致許多種類死亡率或不孕率提高，或蛋殼變脆變薄而無法孵化等。另外其遷徙性使牠沿途經過許多地方，受人類迫害的機會更大。猛禽之兇猛也是使之受到迫害的主要原因之一，有些人特別鍾愛其英猛不羈的外表而欲飼養，更有人喜以猛禽標本做室內裝飾，導致大量的捕捉。有些人以其會掠捕家禽家畜而欲將之趕盡殺絕。除廣大地區的環境污染問題外，也有些種類還會受到特殊疾病的感染，或另有不明原因導致不孕等，再再為猛禽生存帶來困難。

## 肆、各國已採取的行動

資料是保育工作的基礎。以第二次國際會議至今這五年來看，各國人士提出基礎研究性的報告共45篇，主要有關多種猛禽的基本生物知識，生殖，生態，及族群動態等方面，除考慮猛禽在生育地的生態需要及行為特色外，更研究猛禽遷徙之季節、路線、數量及沿途狀況，以及過冬地區之各種生存壓力。在族群研究方面，更特別調查食物對猛禽數量的限制，氣候及個體行為等對猛禽密度的控制等方面。在經營管理層面上，有26篇專題報告，不但介紹、分析、比較各種棲地分析及族群調查方法，更特別將化學污染物及棲地污染提出做更深入的研討。在教育推廣方面，共有15篇報告，由各國代表介紹已進行或即將進行的各種保育教育工作及宣導計劃，以供其他國家參考選用。在瀕臨絕種的猛禽保育方面，研究及保育人員共報告了7種猛禽的人工復育計劃現況及其成敗得失，最後另有4篇報告分析有關猛禽保育的法令規章。

## 伍、有特殊參考價值之案例

### 一、研究方面

各國所提基礎研究性專題報告中，以英、美兩國學者的研究最有深度及完整性。其中更以英國的雀鷹族群生物研究最令人讚佩，此研究已進行14年，其涵蓋面不僅包括研究區中各年全面雀鷹普查，親緣關係追蹤，個體存亡，棲地分析，族群密度，生殖成功率，並對環境中之有毒物質（例如殺蟲劑）之存積與影響加以分析與追蹤。此長期研究之所得，不僅被大會用來闡示長期研究之價值與必要，亦於去年在加拿大渥特華舉行的世界鳥類聯盟第十九屆大會中，被舉為範例藉以鼓勵各國學者從事長期研究。

### 二、教育推廣方面

各國教育宣導工作中，以法國及以色列之成果最為出色，茲將此二國之推廣教育工作概要分述於下：

#### (一) 法國

法國的猛禽保育工作開始於1972年。當時法國的猛禽數量已大為減少，主要原因是多年來獵人不斷而有系統地大規模捕殺，以及環境中殺蟲劑等有毒物質的累積。要達到保護的目的，法國政府首先得說服百姓接受有關猛禽保育的新法令，並且要能確實執行各項有關的規定。法國的挽救猛禽基金會因此在1972年成立，目的是將法國、比利時、及瑞士的猛禽愛好者組織起來，協力推廣保育教育，使得各國的猛禽保育工作能有實際的效果。這基金會的工作後來更延展到義大利、葡萄牙、及西班牙等國。

猛禽保育基金會的工作以說服獵人為首要項目，因此印製了大量的宣傳摺頁及海報四處張貼散發，加上新聞媒介的配合宣傳推動保護運動，以及無數的演講、電影、及電視節目等等，使得保護運動有顯著的成效。在各種宣導活動中，有專門為兒童製作的系列，也有為一般民衆製作的系列，例如向兒童說明猛禽食性的圖表中，食物項目及各項所佔分量，是以醒目可愛的動物圖案表示而非文字或數字。為一般大眾製作的活動系列中，包括在各地公園中展示木製猛禽的剪影，每種鳥都是實際尺寸與形狀，當參觀者將翼展超過自己身高的大型鷹鷂舉起時，多半驚喜與訝異各半，而想要攝影留念。這類的活動，使在高空飛行看來僅一個小黑點的猛禽，在人們的心中有了親和感，也有了個性，引起許多民衆的關心。

當大企業的宣傳廣告中有不確實並有損猛禽形像之處時，猛禽保育基金會立即出面交涉，通常不但能勸使有關企業更改另行製作新廣告，往往還能說服有關企業同時製作猛禽保育的影片，或出資印製宣傳品等。Hertz 汽車公司就曾改製廣告、拍攝保育影片及印製宣傳摺頁。

除上述傳統性的推廣工作外，猛禽保育基金會也招募了數千名義工，在瀕臨絕種或稀有猛禽的生育地點放哨站崗，以確保這些個體的安全。在招募義工方面不但借重各種報章雜誌，更在機場、車站等人多的公眾場所外面，裝設大型的霓虹廣告，告知民衆有這種做義工來協助守護稀有猛禽的機會。

因瞭解是引起關心與愛護的先決條件，基金會除了宣傳保育之外，也製作了各種有關猛禽生殖、育幼、受傷猛禽的醫護復健、特殊稀有種如白腹雕 (Bonelli's eagle) 之保育需要、兀鷲 (Griffon vulture) 之人工復育計劃等之錄影帶，作為教育之用。

某些猛禽生殖時會將巢築在有長草覆蓋的地面，許多麥田或玉米田因此成為猛禽喜愛的生殖環境。但農夫收割的時期通常在幼鳥離巢之前，因此許多鳥蛋及幼鳥喪生在收割機的刀鋒之下。基金會招募義工，在農民收割時，將鳥蛋、幼鳥移放到附近已收割的地區，或在收割後移回原處，或在新處堆置麥梗等保護鳥蛋及幼鳥，不但儘量避免影響親鳥餵食或回巢，並避免吸引其他掠食者。這種工作需要大量的人力與時間，及少量藉以鼓勵農民合作的金錢，但成效非常好。許多法國農民現在對他們「田地中不但生產小

麥或玉米，同時也生產會飛到非洲去的鷹鷂」引以為榮。

基金會另外推動了認養猛禽運動。這個運動得到法國知名度高而形象好的數名電視電影紅星及新聞播報員的參與。這些明星們打廣告時手中各舉一隻製作精良的猛禽模型，及一張猛禽出生證明書，呼籲民衆關心並認養猛禽。參與者都會收到一個模型及一張出生證明。明星們對某一層面的社會大眾有高度的說服力，因此此運動也相當成功。

近年來猛禽保育基金會正在積極推展在都市中復育紅隼 (Kestrel) 的工作。紅隼是可以適應都市環境的一種猛禽，復育計劃中所用的紅隼是人工孵化的。復育計劃中一項重要的工作是宣傳，尤其是在各中小學裡大量宣傳，結果不但吸引了都市居民的注意，更吸引了學生的注意與關心。這項復育工作不但可以使都市中的紅隼數量增加，更有其他正面的義意。保育工作常給一般人錯誤的印象，以為保育都是反對、禁止、或是一種永遠無法戰勝的長期戰爭，而這項復育計劃中明顯可見的成果，讓民衆瞭解保育實際上是一種積極的，正面的工作。

目前基金會已開始在歐洲及北非其他國家推動各種在法國十分成功的宣導工作。

#### (二) 以色列

以色列的猛禽保育教育工作，是由以色列猛禽資料中心負責推展的。此中心成立於1980年，是以色列自然保護協會及特拉維夫大學的一個合作計劃。在成立之初，資料中心僅有一名專職人員，現在已有15名專職人員及衆多的義工。

以色列立國至今僅39年，附近均是歷史已久的老國，對猛禽的捕獵早已成為傳統。早年以色列的情況與他國相同，但近年已有許多改善，例如前國防部長戴揚在1953年曾拔槍欲射擊一隻白禿鷹 (Egyptian vulture)，被在場的一名步兵班長止住，驚訝之餘接受了這種兀鷹已十分稀少應該保護的解釋，而開始注意猛禽的需要。目前以色列士兵若殺死一隻兀鷹必須入獄35天，因此士兵屠殺猛禽在以色列已不再是嚴重問題。

猛禽資料中心過去七年中也已成功地扭轉了一般大眾對猛禽的態度與觀念，不但引發了民衆對猛禽的興趣，也開始積極關心猛禽的保護。目前以色列數百萬人口中關心猛禽的人數已超過千分之1.25，若以中華民國的人口來比較，得有兩萬五千人關心並參與猛禽保育工作才有相同的比率。資料中心工作的方法雖也是以印製海報、彩色明信片、摺頁等宣傳品，製作錄影帶及影片等傳統教育推廣方式為主，但與法國相同，它推動的宣傳教育並不止於這些工作。

以色列的義工們在布上印染了大量的猛禽，各種猛禽的尺寸與翼型等都與實際相同。義工們將猛禽圖形帶至各地，在各村鎮向村民宣導解說，也攜帶望遠鏡借給村民使用，獲得的效果與法國公園中的展示相似。

以色列自然保護協會與猛禽資料中心獲得負責學校教育的主管機關的支持，允許學



生們從事與自然保育或猛禽保育有關的計劃，用來取代部份校內的考試。此種計劃不但使學生們樂於參與及學習，更使以色列的下一代對其本土生物及生態有切身的認識，因而更愛這一片土地。筆者參加的研習參觀活動就曾遇見十多組不同的中小學生自然研習活動。每班學生均有老師攜帶輕型機關槍保護，以免遭受近在咫尺的敵人或恐怖分子襲擊，另有老師或自然保護協會訓練或考試合格的解說員負責解說指導。

資料中心工作人員前年在偶然的情況下，發現一隻紅隼在特拉維夫一家公寓的狹窄窗台花盆中築巢生殖。此家之主婦原極不喜歡這家不速之客，但在資料中心的負責人借給她的兒子們一副望遠鏡及一個相機，兒子們天天將許多課餘時間花在觀察這個鳥家庭之後，也開始對這些鳥產生了興趣，同時歡迎了許多報章雜誌及電視公司的採訪。資料中心藉此發動一項調查及一項歡迎紅隼來家的活動。調查的目的是要知道目前有多少人家有紅隼在陽台上築巢，歡迎活動是提供巢箱及資訊，鼓勵民衆提供紅隼喜愛的生殖環境。調查結果發現去年在耶路撒冷就有 186 個紅隼築巢的記錄。目前這個紅隼計劃深受民間的關心與支持。

資料中心說服了一家以色列的巧克力糖工廠，在巧克力糖的包裝紙上印上各種不同的以色列猛禽。此種巧克力糖原來銷路不好，無法與國外進口的名牌巧克力競爭，因此價格低廉，改用印製有猛禽圖片的包裝紙後，因學生們均儘量蒐集不同的圖片，而導致銷路比以前提昇了 26%。此家巧克力公司目前正在籌劃印製其他的動植物圖片。當然學生們對這些圖片的興趣，也受到資料中心的鼓勵，不但每張圖片都附有正確的有關該種猛禽的資料，資料中心也替這種巧克力宣傳。現在連外國遊客到以色列都有人指名要購買此種巧克力。

資料中心經過數年的遊說努力，終於說服以色列郵政單位發行了一套猛禽郵票，其中包括一般人原認為不祥的兀鷲。不料此套郵票出版後大受歡迎，同時在郵票設計比賽中以高名次獲獎。今年郵政單位主動與資料中心接洽，因而發行了一套夜行性猛禽的郵票。資料中心負責人認為與郵政單位未來的合作將是不成問題的。

### 三、棲地保護方面

棲地保護工作，可能以美國推動得最積極也最有成效，但美國土地遼闊，其成功似乎理所當然。以色列面積狹小，國家並不富裕，四面臨敵，又連年戰爭不斷，在南部地區敵營不過幾十到數百公尺之遙，敵國飛機汽車舉目可見（圖片一、二），土地以我國一般國民的心態來看，目前多是荒蕪貧瘠的沙漠地（圖片三、四），理應積極開發成綠洲提高生產，以換取經濟利益。但以國卻能在政府及民間保育團體的推動下將大片土地劃為自然保護區，誠屬難能可貴。

有關棲地保育，美國賓州鷹鷲山保護區的陳列館館長 Dr. James Brett 提出建立國

際重要猛禽棲地目錄的建議，其目的、功能、及可供考慮之選擇標準如下：

(一) 建立猛禽棲地目錄之目的與功能——

登記整理世界各地之重要猛禽棲地資料並編纂成圖說的目的，不但因資料的蒐集整理可供各國政府負責規劃的人員、猛禽研究人員及保育工作者做為參考，目錄編纂的過程亦可協助各國專家找出目前資料匱乏的地區或部份，可刺激鼓勵有關猛禽遷徙的研究，及利用遷徙資料來追蹤族群的變動等工作。更重要的是此目錄的編纂能引導民衆關心猛禽對棲地的需求而加以注意，在捕捉壓力造成嚴重問題的地區，應有助於保育工作的推展，同時可能因目錄的存在而能避免重要猛禽棲地的消失或被破壞，並能鼓勵積極性的猛禽研究與保育計劃。

(二) 選定重要猛禽棲地之準則——

實際準則有待大會詳細討論後決定，Brett 博士舉出三方面考慮以為參考。

1. 數量方面的考慮，指實際利用該棲地之各種猛禽數量，佔各種之族群之百分比，或該地猛禽之種數。

2. 一般性的考慮，包括在該地出現、生存、生殖或過冬之稀有、面臨危機、或瀕臨絕種之猛禽種數或數量。同時應考慮在該地出現各種猛禽之分佈，是否為當地特有等。

3. 代表性之考慮，包括該地是否具有特殊教育或學術價值，如賓州之鷹鷲山保護區，或位於重要遷徙路線上，是重要遷徙中途站，或具有種數特別多，生殖或過冬密度特別高等特點。

此項建議目前由大會研究考慮中。

#### 四、猛禽之人工復育工作

專題報告中共提出 7 種猛禽之人工復育計劃，顯然人工復育不是挽救瀕臨絕種猛禽的萬能丹。除了復育工作中許多技術上的困難必須克服外，要能解除原來導致猛禽瀕臨絕種的原因，復育才可能有成功的希望。要克服技術上的困難需要對復育對象有深入的瞭解，因此基本生活史、生態、行為、生理等研究，都是必不可缺的基本項目。導致猛禽瀕臨絕種的原因主要是過度捕獵、棲地喪失、環境中毒素的累積、及疾病的侵害。這些原因與復育之關係，以下將以案例分項討論。基本研究及解除導致稀有的原因不但需要長期的努力，而且需要投入大量的經費與人力，同時是否成功也無任何保證，因此人工復育計劃不是一個應該輕意嘗試的工作。但此項工作在上述條件均符合時，或可縮短族群恢復所需的年限，另外也可以讓一般大眾見到些工作成果，即籠中之動物，因而支持贊助復育工作。

(一) 菲律賓鷹 (Philippine Eagle) 之復育

菲律賓鷹之復育工作已進行多年，但籠中之鷹所產之卵至今仍是未受精卵，不知何

時方能成功地繁殖，目前談復育實嫌太早。但既使日後受精卵不成問題，此種鷹是否能長期生存於野外，還是決定於棲地的存亡。菲律賓鷹現存僅數百隻，導致其生存威脅的最重要因素是熱帶雨林的消失。因此若棲地存在，只要加以保護，不必人工復育此種鷹也能繼續生存。若是棲地喪失殆盡，既使人工繁殖成功率達百分之百，所得的個體仍難逃終生做籠中鳥的劫數。

### ㄟ隼 (Peregrine falcon) 之復育

隼是全球均有分佈的鳥，數量原來衆多，由1940年代末期到1960年代，歐美許多地區的隼族群數量突然一一驟跌，形成鳥類史上一項無前例的緊急事件。導致瀕臨絕種的原因主要是各地環境中的殺蟲劑如 DDT 含量過高，DDE 存積於隼的體內導致蛋殼變薄變脆因此繁殖成功率極低。

1960 年代中期各國開始禁用 DDT，到 1970 年代初期隼之數量下降的趨勢已漸緩並且逐漸穩定，但在這之前美國東部的隼已完全消失，歐洲許多地區之數量也已減至早年之 44% 左右。因此各國都積極從事隼的保育或復育工作。

隼的復育工作不論在歐洲或美國，都是在十數年的努力後才有些初期的成功跡象。因各國原已有大量有關隼的基本生物知識，隼的復育工作不需要由生活史之研究起步，已省去許多年的時光，但還是經過將近五年的研究，才發展出最好的人工繁殖及復育方法，在着手使用這些方法復育後數年，才初見成效。十多年來，在美國東部共放生於野外 752 隻人工孵育的隼，目前只有 6.3%（47 次）在野外繁殖，並都是近五年內的紀錄。瑞典自 1974 年以來的努力，獲得的回收更少。人工繁殖計劃中所獲得的蛋只有 40% 是受精卵，十三年來只成功地放養出 30 隻隼，而其中只有 3 隻被發現在野外繁殖。

近年來歐美各國環境中的 DDT 含量已大量減低。人工復育計劃在環境中的有毒物質被清除後，才有成功的希望，否則放養的隼體內很快地會有 DDE 聚積，這些個體也會如 1960 年代以前的隼一樣失去繁殖能力，在那種情況之下，放養再多的隼也不可能達成持久性的效果。

若導致一種猛禽瀕臨絕種的原因是過度捕獵，除非此種壓力被解除，否則每年人工繁殖出的個體不過只是供給獵人捕捉的獵物而已，並不能挽回絕種的趨勢。美國東部的隼復育計劃進行初期，每年釋放出的隼均被當地獵人捕殺，因此一再失敗，後來遷移至沒有捕獵壓力的地區才逐漸成功。歐洲各國利用義工全天候監視保護各種稀有猛禽的生殖地、親鳥及鳥巢，獲得很高的成效，正足以說明面臨捕獵壓力時應採取的措施是保護而非人工復育。必須使用人工復育的方法時，應同時注意保護與安全方可能成功。

隼的復育工作，是鳥類人工復育工作中被視為最成功的案例，而這項工作是各國政府與專家共同努力進行的，但成功率至今仍不能算高，別種鳥的人工復育計劃成功率如

何可想而知。

目前有數種猛禽的復育計劃還在初期研究、繁殖的階段，少數也在初期試探性的放養階段，例如奧國專家放出 4 隻兀鷲，目前正在觀察其覓食及活動情形。另有些種類如摩里西斯隼 (Mauritius Kestrel)，在繁殖過程中即給復育計劃帶來許多困難，不但雌鳥所產的卵中受精比例極低，已生之蛋也常因感染特殊的疾病而死亡，或環境中的有機毒素導致某些個體的蛋殼變薄變脆而失敗，另外孵化出的幼鳥之死亡率也極高。

總而言之，在復育計劃進行之前不但要先除去原來造成數量減少的原因，復育計劃通常更需十幾年或更久的長期努力，不斷克服困難，方可能見功效。故對一個團體或社會，復育計劃往往成為極大的人力與經費負擔，因此固然人工復育是挽回野生動物不使絕滅的方法之一，確實應被識為優先順序最低，成功率極不可預測的方法，只有在別無他法的情況下才值得選用。

## 五、法令方面

有關法令的報告很少，但很明顯的先進國家法令較週詳，法令的執行也較徹底，第三世界尤其非洲各國的法令則往往不切實際。例如，德國的猛禽全部受到法律的保護，某些特殊種類並被列為天然紀念物，特別強調這些種類的價值，並給予特別保護。非洲許多國家也明定保護多種鷹鷂猛禽，但被保護種類往往並不生存在這些國家境內，而其國內種卻往往沒有法令保護。

法令是保育的依據，雖然各國國情不同，但是法令的切實執行很明顯的是保育是否成功的重要關鍵。此外，保護野生動物或猛禽已不再僅是各國本地的問題，動物的移棲及國際貿易使得野生動物成為國際間的問題。目前國際間已有數種國際公約或協定（註一），不外是保護稀有種，遷徙種，濕地或其他重要棲地等，以及禁止互相買賣某些指定種類的約定。

## 陸、猛禽研究及教育推廣研習班

筆者參加之研習班中各項活動，可概略分為下列六項分別討論。

### 一、猛禽遷徙研究

以色列之猛禽資料中心每年春秋遷徙季節均招募義工，協助研究與追蹤猛禽之遷徙路線、數量、日期、飛行高度、與氣候等外界因素之關係。這種研究分為地上及空中估算兩部份，筆者僅得機會參觀地面調查部份。

---

註一：指 CITES, Ramsar Convention, World Heritage Convention, Bonn Convention, and International wildlife law.

七年研究的結果，已知春秋兩季猛禽經過以色列時所採用的路線有相當的差異，同時不同種類的猛禽到達以色列的日期也不同。每年持續研究的目的不外乎是記錄各年族群數量等，與往年資料相比，即能及早發現任何變化而立即採取對策。

筆者參觀的調查站約有二十名義工在現場從事觀察記錄（圖片五），附近共有五個調查站，每站之間相距 4 至 5 公里，站與站間以無線電互相聯繫。這五個調查站合屬於同一地點，資料事後合併處理。每天只記錄某一時段內某一區域內之猛禽數量，以茲獲得統一的結果。調查站設在沙漠中的山頂上或其他高地，四面並無遮蔭，義工們曝曬於烈日之下連續數小時集中精神觀察估算高空中的黑點，精神十分可佩。

在調查地區的上空，另有研究人員乘坐機動式滑翔機 (motorized glider)，隨著遷徙中的鷹群移動（圖片六），同時記錄與地面人員相同的項目，因滑翔機上備有多項儀器，所得資料較為精確，但滑翔機數量有限，運作費用昂貴，不可能完全依靠滑翔機從事研究，因此兩組資料的對照，可協助地面工作人員提高精確度，並可提供地面人員無法獲得的資料，如過夜地點及棲息環境等等。

以色列之猛禽遷徙研究，並獲得軍方及機場以雷達支持，記錄並提供雷達幕上所見鳥群移動之詳情。研究中滑翔機之使用，即由空軍提供經費。當然研究結果對空軍也有極大的貢獻。空軍知曉猛禽及其他鳥類之遷徙時間與路線後，得以調整軍機之飛行時間與路線，因而避免了早年時常發生的飛機鳥群相撞，導致飛機失事駕駛傷亡的不幸事件與損失。

## 二、猛禽繫放研習班

猛禽研究如其他鳥類研究，以能辨認個體之研究收獲最大，但猛禽多在高空翱翔，又兼生性兇猛，爪、喙尖銳，其捕捉、操作、與繫放自不同於一般鳥類。主持此研習班之克拉克博士是美國的猛禽專家，共示範了七種不同的捕捉猛禽方法（圖片七、八），似均特別適用於以色列這種空曠乾燥的地區。筆者追問適用於本省情況之捕捉方法，克拉克博士答曰其中數種只要稍加改變即可使用。另有其他方法，只能在現場示範，不易口頭說明。

## 三、鳥類繫放站與國際賞鳥中心

鳥類繫放站是依拉特國際賞鳥中心設置的一個研究與教育據點。筆者參觀的繫放站已成立三年多，每年春秋遷徙季節各從事三個月的遷徙鳥類繫放工作，是諸繫放站中唯一全年性的設施，其他繫放站在非遷徙季節均關閉，而此站因接近市區，兼具推廣教育的責任，因此全年運作。

國際賞鳥中心是由 6 個當地政府或民間團體提供經費組成的團體，這 6 個組織及團體包括依拉特海灘開發公司，全國猶太基金，依拉特市政府，以色列觀光組織，自然保

護區管理權威，及以色列自然保護協會。其中 4 個組織與觀光旅遊有關，另 2 個則與自然環境或保育有關。除鳥類繫放外，國際賞鳥中心並建立了數個鳥類觀察點及步道，提供嚮導領導團體去賞鳥，每年春天舉辦一次依拉特地區全面性鳥類普查，並在當地的主要觀光旅館設立有關鳥類的資料及諮詢中心。這些諮詢中心並提供望遠鏡租用服務，安排團體賞鳥活動及時間，協助參與普查人員報名，宣布有關依拉特自然環境之講演及電影欣賞細節。

繫放站的工作重點即是鳥類繫放，全年經費約美金 5000 元，只有 2 位領薪的專職人員，其他全是義工。每年各站合計共繫放約二萬隻鳥，分屬 220 種。三年多的時間內，已在依拉特附近繫放過近 400 種鳥。因當地氣候十分炎熱，工作人員均於天將亮即開始工作，到上午 8 點多即停止捕鳥，以免鳥因曝曬過熱而受傷或死亡。繫放工作進行到 8:30 時，開放給遊客參觀，有專人負責示範解說，到 9:30 結束。解說參觀活動，在各大旅社及公眾場所都有海報宣傳及說明，海報上附有聯絡電話，歡迎報名參加。

繫放站實是空曠地區路邊上以草梗編紮成的簡單涼棚(圖片九)，中間分為裏外二間，二間之間有窗相通，各備有數條板凳。裏間是工作人員繫放操作的場所，外間是解說時間供參觀者排排坐的場所。解說時，解說員站在窗洞另一邊，將鳥、鳥環等由窗口一一展示給參觀者，耐心解釋及回答問題(圖片十、十一)。

#### 四、鹽田賞鳥及解說教育

鹽田位於依拉特城東，距城中心約 15 分鐘車程，是依拉特一家製鹽公司擁有並生產食鹽的地方。鹽田附近是當地典型的空曠乾燥土地，上散生低矮灌叢與草叢，引導海水的渠道的另一邊則是一大片棗園，此地區鳥類種類及數量均多，是當地極佳的賞鳥地點。國際賞鳥中心獲得製鹽公司的允許，將此地區開放供遊客賞鳥，遊客也極為遵守製鹽公司的要求，不踏出步道的範圍，以免污染生產出的食鹽。賞鳥中心並費盡心機在適當地點設立解說牌(圖片十二、十三)，引發遊客興趣。

#### 五、以色列自然保育組織簡介

研習班中接觸到的研究計畫及設施，都是自然保育組織設立或負責的。因此在此對以色列自然保育組織加以說明。

##### (一)自然保護區管理權威

當 1964 年以色列通過國家公園及自然保護區法之後，政府旋即設立了自然保護區管理權威(Nature Reserves Authority)。這是以色列政府中唯一掌管自然資源保育的單位。此單位之內設五個部門，分別職掌(1)研究與環境保護，(2)規劃與開發，(3)組織與財務，(4)法律與執行，及(5)教育與諮詢等方面的工作，旨在達到以色列自然資源保育，設置旅遊及解說設施，保護野生動植物，提高國民環境意識，及維護

以色列自然景觀完整性等目的。

自然保護區的設置過程，由內政部提出後，必須獲得約15個不同的政府及地方機構的同意與支持，方可能通過成立，因此設置過程相當緩慢。目前以國已有 132 個保護區，另有 148 個已被提出，仍在審察溝通的過程中。

除保護區的設立之外，另有法律依據可以將特殊珍貴之自然資源，不論是動物、植物、或古蹟等，定為「受保護之自然資產」，因而使生存在公園或保護區外的資源也可受到保護。此外自然保護區管理權威也與衛生部合作，追查農田中殺蟲劑的用量及環境中有毒物質的存積，同時參與工程單位的規劃工作，使工程對景觀的破壞可以減至最低，並且在石礦復舊基金的資助下，負責許多景觀復舊的工作。

#### (二) 自然生態保育協會

以色列自然生態保育協會乃是以色列唯一的民間保育組織，成立於1950年代早期，重點工作是自然景觀及古蹟的保存，野生動植物的保護，保護及改善以色列的環境品質，並推動與上述重點相關的研究及教育工作。協會會員包括以色列國民及世界各地關心這塊宗教聖地的人。

保育協會多年來在教育工作上投入的努力與經費遠超其他方面。教育對象包括各種年齡的人，不論是猶太人或阿拉伯人，軍人或平民。教育的目的是希望國民都能瞭解、尊敬，並熱愛大自然，同時每個人都能負起責任來維護以色列大自然的完整性。教育工作的推展，與保育及研究工作密切配合，以期發現環境問題出現的癥結，謀求對策解決。因此教育工作涉及古蹟的挖掘與維護、景觀區資源調查、生物資料的蒐集及研究等方面。每一位自然生態保育協會的嚮導，也都身兼教導解說、研究、及保育執行的任務。目前保育協會除主辦多種野外活動、訓練野外活動生存技能、提供最新知識及資料、訓練中小學教師有關大自然及野外解說技巧外，並出版多種解說宣傳手冊及其他刊物。

自然保育協會並於各重要地點設立自然研習中心，目前已設有25座，每個研習中心都有展覽室、教室、辦公室、及可容100至250人住宿的設備，與我國救國團活動中心相似，只是活動完全以大自然為主題，地點的選擇也常以古蹟、景觀、或豐富的野生動物量為原則，因此是介於國家公園的遊客中心及救國團活動中心之間的設施。這些設施全年開放，前去居住研習的成人團體或學生團體極多，均需事先預約場所。筆者在哈慈瓦自然研習中心曾見數羣學生，分別在附近沙漠中研究鳥類或爬蟲類，有些更露宿於寒冷的沙漠之中，以追蹤動物夜間活動情況。這些活動都與校內課程配合，或可取代部分課程。（當然，每隊學生均有教師持槍保護。）

#### 六、參觀哈慈瓦研究站

哈慈瓦研究站實際上是以色列自然研習中心的一個，特拉維夫大學動物系主任Dr. Zahavi多年來在此研究鳥類之社會行為。因Dr. Zahavi是國際知名的鳥類學家，除特拉維夫大學的學生外，也吸引了一些歐洲國家的研究生到此從事研究工作，故形成了一個研究站。此研究站設備與建築都相當簡陋，但研究氣氛濃厚，凡鳥類、哺乳類及昆蟲均有學生研究。

此行Dr. Zahavi僅邀請四人前往，除筆者夫婦外，一位是英國的名鳥類專家，即從事雀鷹研究的儀恩·牛頓博士，另一位是於會議中主持一切與鷹鷂遷徙有關的報告及討論的美國鷹鷂專家馬克·福勒博士。此二位均是世界猛禽保育研究協會國際執行小組的委員。筆者受邀主要因為近年來一直於國內從事鳥類社會行為研究的緣故。

一行人於清晨5:30出發，沿途賞鳥，主要目的在尋找行為及生態極其特殊的沙雞（Sandgrouse）。沙雞類的鳥有結構特殊的胸部羽毛，允許成鳥穿越沙漠飛到遠地的水邊，將羽毛浸濕後攜帶水分回巢供給幼鳥飲用。除沙雞外，也找到沙鶉、沙漠百靈、戴勝百靈、夜鶯等 33 種鳥。

但此行目的主要在參觀Dr. Zahavi之研究地點及其研究對象—阿拉伯褐畫眉。他的研究已進行十二年以上，因研究區內的褐畫眉均套有腳環以供辨認，他對每隻個體之親緣關係及歷史均很熟悉。多年來因日日與鳥為伍，鳥已失去對人的恐懼感，只要Dr. Zahavi以口哨呼喚，即會由樹叢中探頭出來張望，或跳躍前來他的腳下，等待撿食他特別留給牠們的麩包渣（圖片十四）。他則利用此等機會解說這種鳥的習性與行為特色，直到天黑鳥羣至樹叢中休息過夜為止。

## 柒、會後研習參觀

### 一、行程

因時間限制，筆者只能參加一為期六天之會後研習參觀團，於二十九日由依拉特出發，至四月三日於耶路撒冷解散，沿Aravat縱谷穿越Negev沙漠，由南向北，一面參觀古蹟，尋找生存於以色列的特殊鳥類，並觀察認識沙漠生態現象。此六天之行程如下：

4月29日—由依拉特經Negev沙漠中部至Ramon Crater.

30日—至Evdar, S'de Boker, Negev沙漠西部，及Be'er Sheva.

31日—至Arad, Massada 古城，死海邊，及En Gedi.

5月1日—參觀En Gedi保護區及Jordean沙漠。

2日—至Jericho河谷，Karental寺廟，及耶路撒冷。

3日—參觀耶路撒冷，傍晚結束行程。

### 二、沙漠生態與景觀



以色列許多地區年降雨量不過1~2公分，臺北市一個下午的雨量都往往高過這個數字，因此相對濕度極低。於沙漠生態系中，水的重要與對生命的貢獻，遠較在臺灣這種多水地區明顯。一片枯黃的土地上，凡低窪有水的地方都會有植物生長，或散生，或分布成線狀，使地下水流動路線，叫人一目瞭然(圖片十五、十六)。植物莖葉多革質，或有其他方式減少體內水分的喪失。雖然植物稀疏低矮，種類卻很龐雜，尤其在綠洲附近，花朵燦爛，往往花朵的大小與植物整體不成比例(圖片十七、十八)，顯然植物將絕大部分的能量都投入在有助於繁衍下一代的花朵上去了。

在這種乾燥的環境中，鳥類相卻異常豐富，數天之內筆者竟見到100種以上，當然其中許多是過境的候鳥，但以色列的留鳥，尤其是居住於沙漠地區習性行為特殊的雲雀科，沙雞(Sandgrouse)與沙鶉，草原地區的波斑鵠(Houbara bustard)及猛禽類，以及在綠洲中生存的雕鴞(Eagle owl)、長耳鴞(Long-eared owl)(圖片十九)等，都明顯地表現出鳥類如何藉各種行為變化及外形來適應不同地區之生態特色。

沙漠中另外令人記憶深刻的有腿腳特長爬行快速的甲蟲，表皮鱗片特別粗糙移動時磨擦有聲藉以嚇退敵人的極毒腹蛇，二三十隻成羣結隊的大角野山羊(Ibex)(圖片二十)，修長纖巧動作靈活的羚羊(Gazelle)，圓滾滾不怕人的岩蹄兔(Hyrax)(圖片二十一)，及狐狸(fox)。當地還有土狼(Hyena)及花豹(Leopard)，筆者只見縱橫交錯的土狼腳印，未能見到實體，也未見受到保護但數量稀少的花豹。

這種沙漠土地在一般中國人的眼中是無價值的荒地，但以色列與鄰近諸國卻長年爭戰爭奪不休。沙漠地區除了生態價值外，從景觀的角度來看也有許多特殊之點。在以色列境內，保育組織正極力設法將各種沙漠地區劃為自然保護區，有些地區的劃定僅為了保存古代地層移動留下的遼闊碎石河床表層，以避免被附近居民的汽車或摩托車輾過，留下永不可恢復的輪胎痕跡。另外在地層移動產生的縱谷石壁上，裸露出許多以色列人引以為傲的色彩各異的岩石，而岩石被水侵蝕後形成的紅色狹谷，似一個袖珍形的太魯閣狹谷(圖片二十一、二十二)，死海邊高及深達數百公尺的鹽洞，粉白耀眼的麪粉谷等都是地理上的特殊景觀。而整片岩壁上滿佈著大型古生物化石(圖片二十三)更是珍貴景觀。

因這個地區自古即是阿拉伯人、波斯人、猶太人的交通必經之地，沙漠中散布著不同年代的古跡，隨便一條步道都有二三千年的歷史，基督教聖經上記載的都市名稱與建築遺跡，任憑旅客迂迴探索，讓人不得不感受到歷史掃過眼前。幾千年來這個地區的環境變化不大，變的只是在上面活動的人類，當年居民為到深谷底汲水而在岩壁上鑿出的石階，受到數千年的踐踏使用，已磨損出一個個人的腳印，成為時間經過最好的證據(圖片二十四、二十五)。

### 三、以色列的旅遊制度

以色列有非常好的旅遊觀光規劃及經營管理。政府為旅客，尤其是外國遊客，積極地安排一系列的活動，依遊客興趣可選擇純自然景觀及生態系列，文化古蹟系列，或生態文化兼顧的旅程。導遊均知識豐富，不但對以色列的歷史、地理、宗教與人文很熟悉，隨口可回答一般遊客的問題，並且對自然景觀之特色、形成歷史、及生態環境也有基本的認識。帶領生態系列的導遊，有不少是正在劍橋等太學攻讀生物博士學位的研究生，利用假期從事副業，但更多的是專業導遊，一個永久性並受社會尊敬的職業。筆者那一隊的導遊，則曾留學荷蘭研讀考古學，並在歐洲各國工作數年，認為導遊是他最理想的終身工作。

這些旅行團的重點都是知識性的，遊客除三餐及夜間時間自理外，全是追在導遊身後聆聽解說，與臺灣的旅行團以購買紀念品及飲食為重的做法完全相反。但遊客於旅程結束後，必然對以色列這個國家，其民族及宗教背景，尤其第二次世界大戰時歐洲各國猶太人的遭遇，有極清晰深刻的記憶。遊客們毫無疑問的知道以色列人以其國家為榮，會不顧一切地犧牲自己保衛國家的利益與安全。

在旅遊設施方面，以色列的住宿飲食均遠不如臺灣，但清潔程度卻很高。交通因路上車輛稀少，遊覽車乾淨舒適，因而給人印象甚佳。除導遊外，觀光地區均有設計良好的解說牌，說明當地的歷史、特色、及有關參觀遊覽的規定等。遊客通常均只能在步道或固定地區上活動，不可隨意走到步道以外地區去。這項規定及切實執行非常重要，因遊客數量很多，若隨意活動必將破壞原有景觀或生物。另外在易受破壞的地區，保護區管理權威並鋪設木板走道，以避免遊客直接踐踏地表(圖片二十六、二十七)。遊客亦均能遵守規定，協力維護當地景觀。在展示陳列方面，以色列的陳列館中有許多一流的設計，不但能明確地把知識重點傳達給遊客，並因其視覺效果及創新，使遊客願意主動地去吸收這些知識，並且印象深刻。例如依拉特的水族館中，除以各種類型的水族箱展示多彩多姿的紅海珊瑚礁生物外，還設有一條板道，通往距岸約20公尺的觀望站，站設於海底，遊客沿迴轉梯走到底層之後，可見一圓形展覽室，四周全是玻璃窗，當地海底生物的生存情形，遊客可以於窗口看得一目瞭然(圖片二十八)，使海底生物的欣賞與觀察不再專屬於會潛水的人。迴轉梯的設計更顧慮到交通流量，一面上行一面下行，而不致擁擠阻塞。這種種對細節的重視，均使遊客對以色列旅遊制度有極好的印象。

## 捌、建議事項

### 一、已向世界猛禽類保育研究協會提出之建議

筆者於會議第一天發現有關猛禽遷徙之報告中，並無有關亞洲東部之報告，因此向

主持人爭取發言時間，簡單介紹國內猛禽種類，有關猛禽遷徙之研究，計畫與日本野鳥學會合作從事滑翔機追蹤，及日本、韓國、琉球、臺灣、菲律賓之間灰面鵟及其他猛禽遷徙狀況等。另外說明正在立法院審查之野生動物保育法中，包含有關狩獵、擁有、及交易等之條文，自然生態保育協會也已預定於五月下旬邀請駐派在日本的野生動物基金會專家，前來臺北參與協助「有關國際野生動物貿易條約」的訓練班。

筆者特別呼籲大會重視亞洲東部之猛禽遷徙及保育，應積極爭取亞洲會員，並於下一屆世界大會時，增加有關亞洲東部猛禽之研究報告，報告項目可包括各種猛禽之分布及族群數量，特定種類之生物研究，保育問題，法律條文，及保育教育工作。

## 二、向農委會提出之建議

### (一) 入 會

農委會應派員加入世界猛禽類保育研究協會成為會員，不但可增加獲得有關猛禽研究保育知識的管道，亦可加強與此國際組織之聯繫。在會議期間，筆者覺得其他與會人員均十分友善，我國有代表積極參與是提高我國有關野生動物保育之國際形象的好機會。

### (二) 加強有關猛禽遷徙之研究及研究人員訓練

我國有關猛禽之研究，除蘭嶼角鴞外，僅中興大學生態保育社學生們近年來從事的春季灰面鵟北遷調查有實際資料。多年來鳥會至墾丁從事灰面鵟調查，限於調查方法不當，資料之蒐集零散又無人整理分析，因此並無實際成果，甚為可惜。農委會或能鼓勵各地鳥社從事猛禽遷徙研究，舉辦訓練班訓練業餘人員鑑定、紀錄、及整理資料。如此數年下來必有可觀之成績，在下次國際大會時，可以派員出席展示成果。

有關研究人員的訓練方面，國內動物學家可以提供資料蒐集、紀錄、及整理之基本方法，但有關鑑定、猛禽繫放捕捉之技術等，則並無適當專家。筆者在以色列曾向主持研習班之克拉克博士訪問，他目前在以色列從事猛禽研究及人員訓練，若有需要，很樂意應聘到臺灣來從事短期研究人員訓練。

### (三) 猛禽留鳥之研究

此種研究也十分重要，但困難度較高，不是業餘人士有限時間內能輕易成功的，但若有社團有興趣，亦應在鼓勵範圍之內，因為很少的資料仍然勝過沒有資料。

## 四 進行猛禽主要棲地之目錄編定

國內可先行決定一套主要棲地審核標準，進行全省性主要猛禽棲地編列的工作，一方面可獲得前文所述種種利益(見伍之三)，亦可於大會決定編列世界主要棲地目錄時，提出完整有系統的報告。

#### (五)積極進行農藥及殺鼠劑對猛禽影響之研究

筆者簡介國內猛禽狀況後，英國數位學者立即訊問有關殺鼠劑在台灣之使用及對猛禽之影響。筆者據實告知並無任何資料以供判斷。休息時間數位學者前來與筆者繼續談論此事，顯然臺灣大量使用農藥及殺鼠劑已是國際矚目，而許多殺鼠劑之毒性不但足以殺鼠，亦可毒死以鼠為食的動物。

因此建議農委會，重視農藥、殺鼠劑等有毒物質在臺灣生態環境中的施用，及於生物體內累積的情形，積極鼓勵此方面的研究。此種研究之結果也與國民健康有關，因若環境中有毒物含量過高，人類最終仍會受害，而調查鳥類體內有毒物質之含量，可做為環境是否安全之指標。

#### (六)舉辦東亞猛禽會議

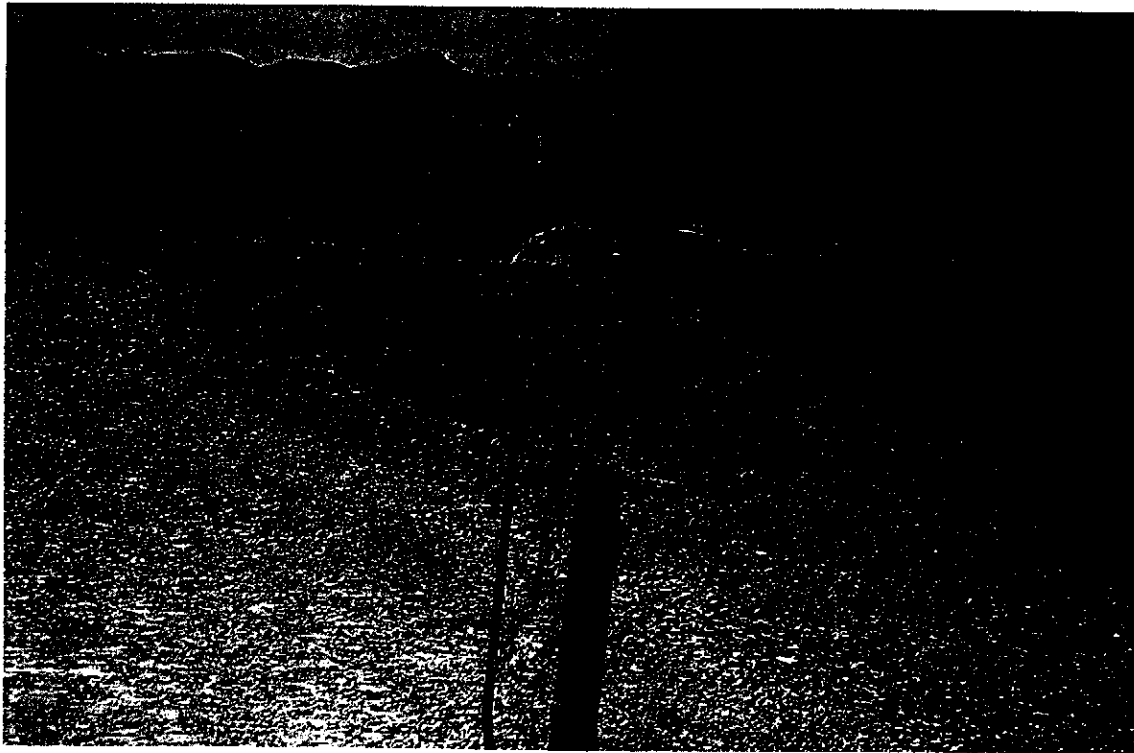
此次國際會議東亞各國並無代表參加，表現均不積極。我國若舉辦一次東亞猛禽會議，邀請亞洲各國參加，議程包括各國猛禽之分布及數量，研究，遷徙，棲地，保育，法律，及教育等方面，必可在亞洲之猛禽研究保育方面躍居領導地位。日本野鳥學會提議之滑翔機追蹤計畫，亦可成為此會議中之一項報告。此會議之籌劃需些時日，不應與日本野鳥學會提議舉辦之會議合併舉行，但可於此次會中宣布計畫於何時舉行亞洲大會，請各國預作準備等。



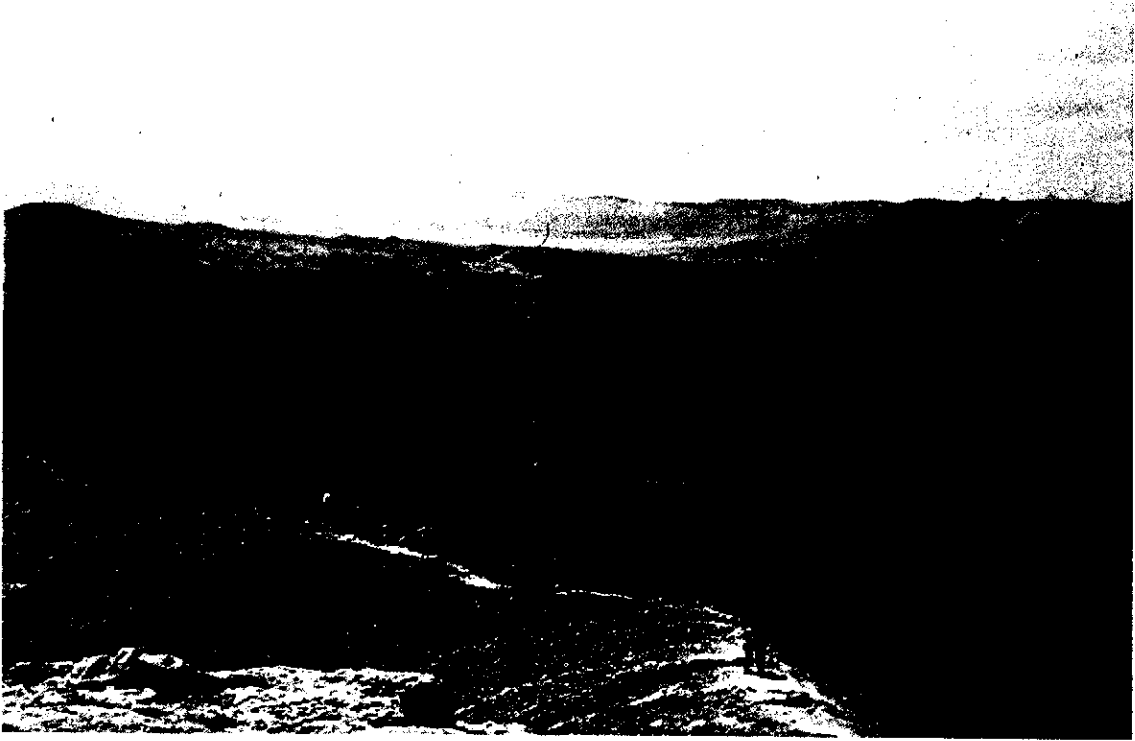
圖一：歐洲及亞洲西部主要候鳥遷徙路線。



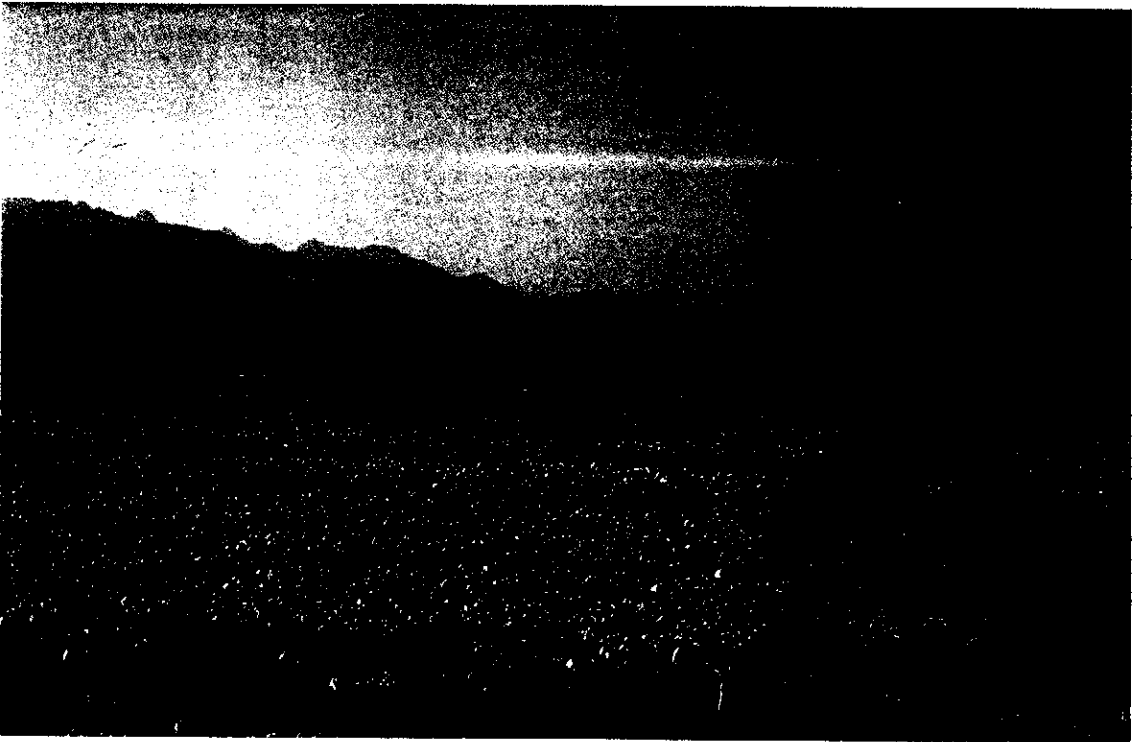
↑ 一、與會人員在以色列與約旦邊界賞鳥。鐵刺網後及遠方都市在約旦境內。以色列並不禁止遊客在邊界活動、使用望遠鏡、或攝影。

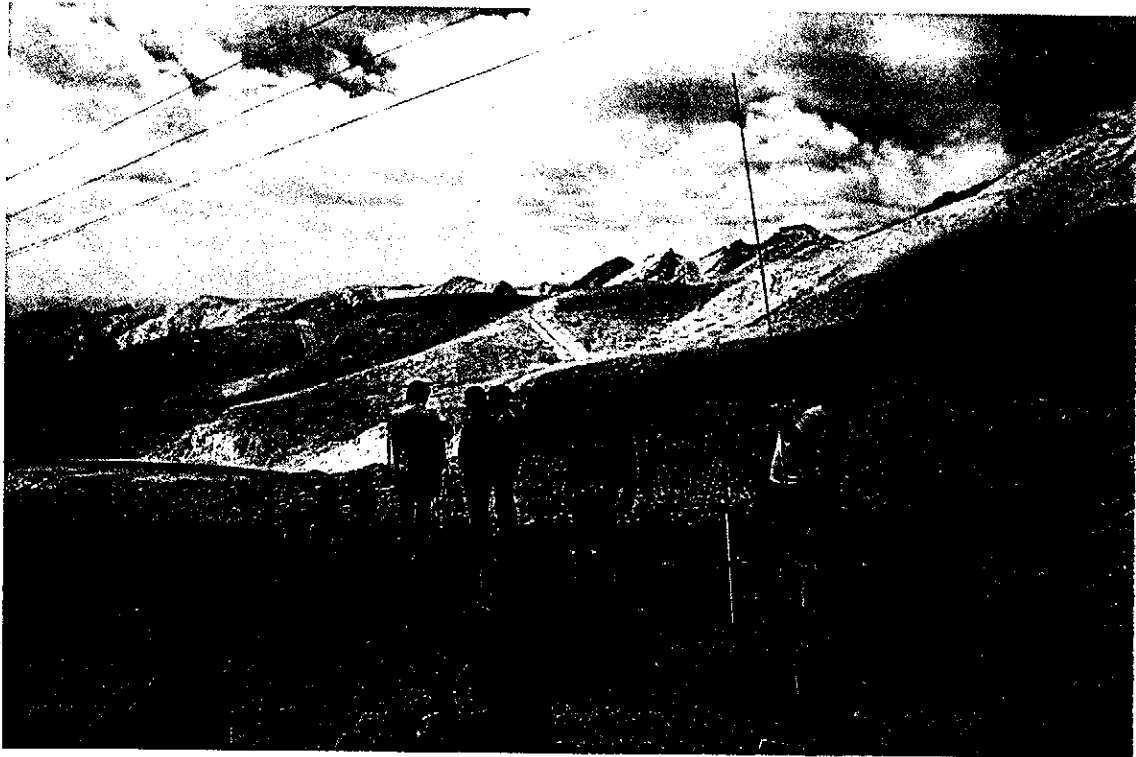


↑ 二、以色列與埃及邊界僅以鐵刺網標示。

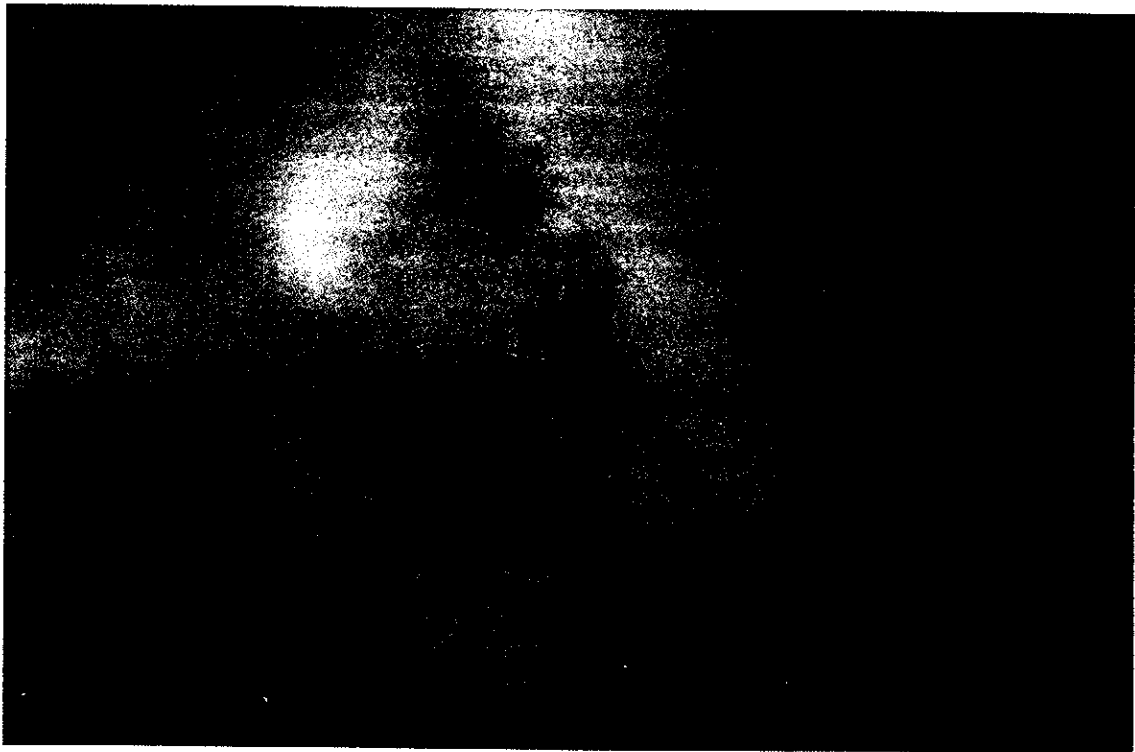


↑三、  
↓四、以色列南部的沙漠景觀。





↑五、猛禽遷徙調查站之一景。地上坐著的都是義工。



↑六、調查猛禽遷徙用之機動式滑翔機。





←七、克拉克博士示範捕捉兀鷹及老鷹之方法之一。

↓八、引誘鷹鷂前來的餌之舒適與安全也是研究人員必須注意的事項。圖中麻雀身上穿著特置的背心，使麻雀不致因被繩索綁住而受傷。

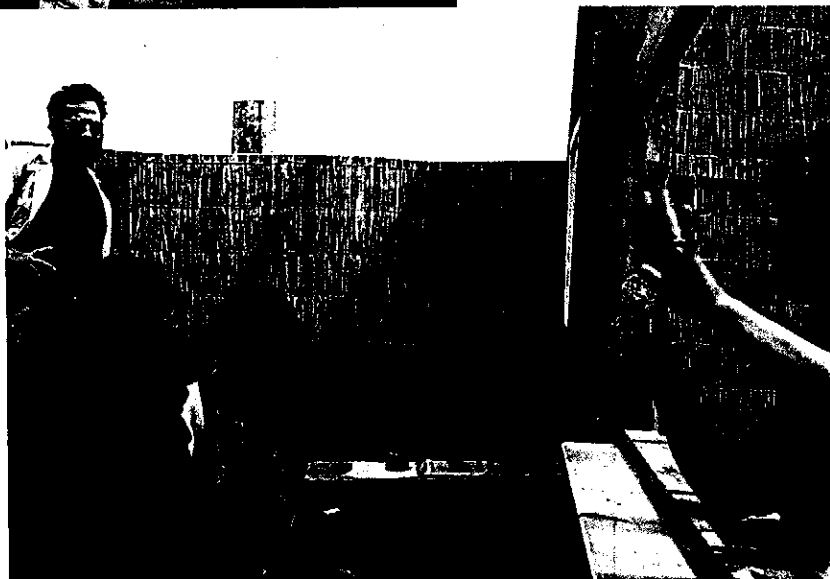




↑九

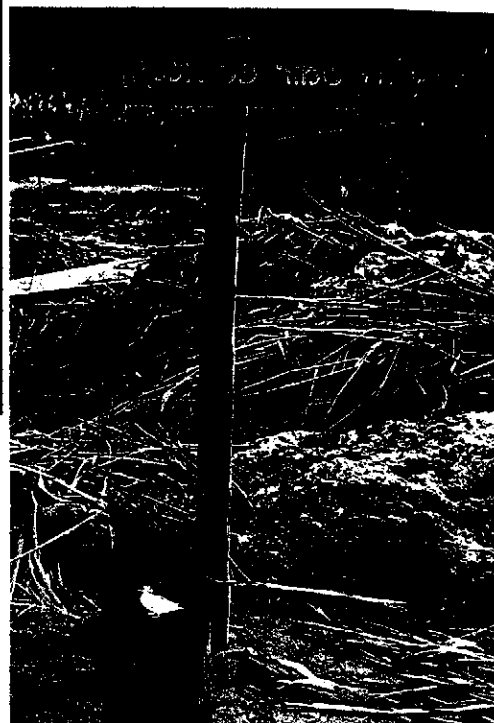
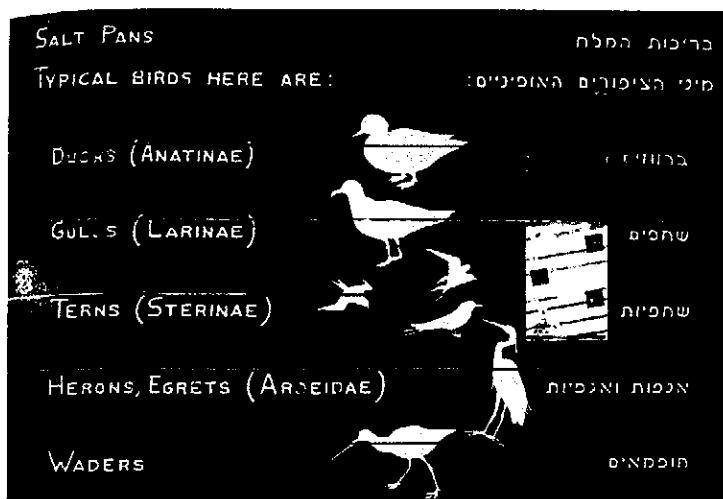
十→

鳥類繫放站之外觀，  
及工作人員向遊客解  
說之情景。



↓十一





十二、十三、塩田賞鳥區中隨處都有標示或解說牌。



↑十四、哈慈瓦研究站中的阿拉伯褐畫眉對人沒有畏懼感。



↑十五、沙漠中有水的地區即有植物生長。



↑十六、植物沿水流路線呈帶狀生長。(左上角是寬洞的雙線公路)



↑十七、綠洲及附近地區花朵盛開。



←十八、沙漠中的植物花朵大小與植物不成比例。



十九 a、b、長耳鴉日間停棲於棗樹上。其下方有一雌鳥正在孵蛋（箭頭所指）。



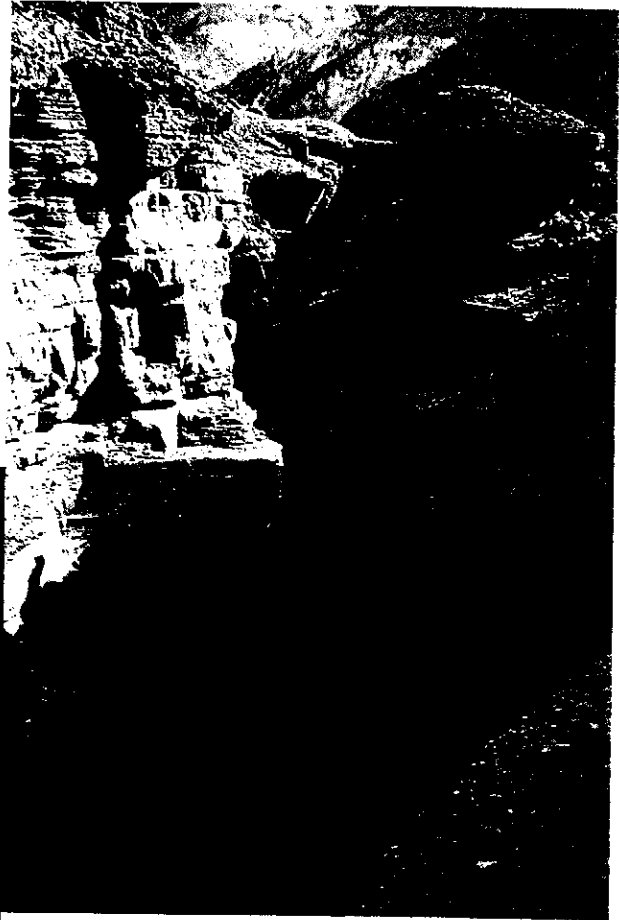


↑ 二十、以色列山區常見的大角野山羊。



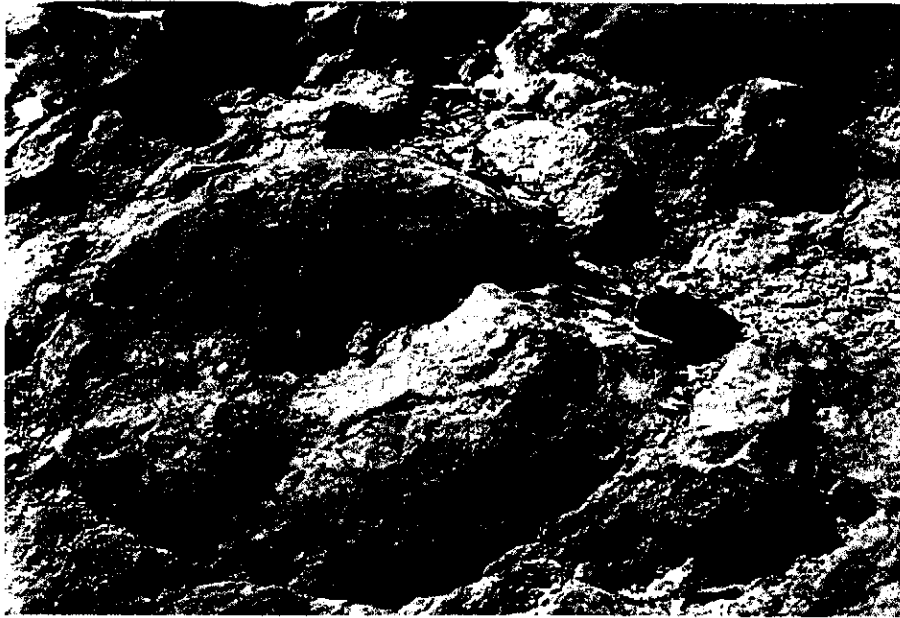
↓ 廿一、可愛的岩蹄兔。

→  
廿二、依拉特附近沙漠中的紅峽谷有袖珍形太魯閣的氣勢與變化。



←廿三、遊客步入紅峽谷。此張照片中可見谷底並不深。





← 廿四、崖壁上的古生物化石—Amonites。  
。

廿五、廿六、崖壁上的石階，經過數千年的踐踏，許多地方已磨損，有些地方更呈現出明顯的腳印石槽（箭頭所指）。





↑廿七、遊客在「木匠店」景觀區的木板步道上活動。



↑廿八、沒有木板走道之地點，受到過度踐踏後，地表明顯地受到破壞。



廿九、依拉特紅海邊之水族館海底觀察站中一景。

# 蘭嶼角鴞之生態研究

劉小如

## 一、緒 言

蘭嶼角鴞 (*Otus elegans*) 在 1928 年被鳥類學家發現，當時認為是角鴞 (*Otus scops*) 的蘭嶼亞種 (*Otus scops botelensis*) (蜂須賀正氏與宇田川龍男，1951)。馬竭爾(1978)根據亞洲各種角鴞叫聲的聲波及音形分析，判定蘭嶼角鴞不是角鴞的亞種，而與琉球角鴞同屬於另一種 *Otus elegans*。這種角鴞共有三個亞種，分別分佈在蘭嶼、琉球及戴脫(Daito)島上(Marshall 1978, King 1981)。三個亞種的自然史及族群均未曾有人深入研究過，因此資料極少。

紅頭嶼產鳥類之生態分佈(鹿野忠雄，1931)中記載當時蘭嶼角鴞數量普遍。1969 年我隨東海大學鳥類繫放小組到蘭嶼調查鳥類時，蘭嶼角鴞的數量尚稱普遍，但是 1973 年馬竭爾(1978)估計只存約10隻雄鴞，雌鴞數量不知。蘭嶼、綠島風景特定區之動物生態調查報告(林曜松，1982)中記載有蘭嶼角鴞在森林中活動，但未紀錄數量及普遍程度。蘭嶼地區自然及人文資源保育與開發研究(台灣大學土木工程研究所，1984)中，引用林曜松(1982)的資料，並未進一步從事現場調查，所以僅知蘭嶼角鴞的數量，自日據時代到 1973 年逐漸減少，其後是維持穩定或繼續減少則無確實數據。

近十年來，蘭嶼角鴞被認為是世上稀有鳥類，甚受國際矚目，政府有關單位屢次受到國外保育團體懇請，希望重視蘭嶼角鴞之保育，其經過詳情見附錄一。

本計劃之目的在於判定蘭嶼角鴞現存數量，研究其棲地需求，棲地存留狀況，族群變化趨勢等方面，以初步瞭解其瀕臨絕種狀況，並對其保育提出初步建議。

## 二、研究方法

### (一)文獻資料蒐集整理：

詳細檢閱各種有關蘭嶼自然環境與生態的書籍與報告，將其中有關蘭嶼角鴞部份加以彙集整理，以對蘭嶼角鴞既有資料，得到較完整之瞭解。並進一步蒐集國外鴞類之中類似種之相關文獻，以爲研究蘭嶼角鴞之參考。同時，由錄取過蘭嶼角鴞叫聲之馬竭爾博士處，取得蘭嶼角鴞叫聲錄音帶，以爲野外工作之參考。

### (二)訪問與求證：

因既有資料少，調查研究之初期及期間，工作人員時常訪問蘭嶼島上各村莊、駐軍、及其他長住蘭嶼之居民，以獲得有關蘭嶼角鴞活動及被捕捉之資料，其中可追蹤的線索，均實地加以求證，不可追蹤的資料，則用爲本研究之參考，藉以彌補短期研究涵蓋面有限之缺失。

### (三)野外實地調查：

因蘭嶼角鴞是夜行性鳥類，實地調查除需於白天探勘調查路線，繪製地形及基本植被圖外，主要觀察紀錄工作，均於夜間進行。主要工作方法及項目如下。

1. 全島角鴞分佈調查——以蘭嶼環島公路爲外圍，經由登山小徑、山谷、及溪谷，逐步向內陸核心地區搜尋，由外向內設一系列的觀察點，以了解全島角鴞分佈情形。觀察點的選定，根據①文獻中所記觀察地點及植被特色，②當地居民的報導，③以航測圖爲輔助，及④實地勘察（圖片十二）。

2. 蘭嶼角鴞叫聲的記錄與分析——於傍晚到清晨時段，在觀察點分數個據點記錄角鴞鳴叫的時間、方位及鳴聲，事後以三角定位法，根據鳴叫的時間，叫聲及方位，判定角鴞位置，並估算隻數。

3. 錄取叫聲——以錄音機錄取角鴞叫聲，藉音波分析儀分析蘭嶼角鴞叫聲種類及特質。

4. 捕捉與標放——於適當地點張網，或設置以小白鼠爲餌之陷阱，儘力捕捉蘭嶼角鴞。捕得之角鴞除做各種基本測量之外，並分別各套上一鋁製有編號的腳環，及一彩色塑膠環，以供日後辨認個體（圖片三及十一）。

5. 特定點調查——根據實地觀察的結果，選擇數個蘭嶼角鴞叫聲較多，或確知角鴞時常出現的地點，做進一步行爲觀察及棲地特色調查。棲地特色調查包括植被結構，植物種類，及樹洞調查，並以P.C.Q方式調查樹木密度及樹種分佈（Smith 1966）。調查資

料紀錄表見附錄二。此外並廣設捕鼠夾及鼠籠，以期瞭解當地小型哺乳類族群變化對角鴉食物量之影響。

6. 行為觀察——非生殖季時，若夜間聽到角鴉叫聲，即設法尋找聲源，觀察記錄角鴉棲息位置及活動狀況。生殖季之行為觀察，除追蹤個體觀察之外，並以巢為據點，記錄巢邊的各種角鴉行為。

### 三、研究結果與討論

#### (一)調查狀況

研究期間，工作人員在蘭嶼共停留 156 個日曆天，其中 42 天或被天氣所困無法工作，或用於訪問、探路、及其他準備與聯繫工作，其餘 114 天（98 夜）均於現場尋找並觀察角鴞。每月於野外工作之人數不等，全年合計共從事 122 人夜之調查，尤其於生殖季節，觀察時間更比其他月份增加（表一）。調查蘭嶼角鴞分佈之路線遍佈全島（圖一），但仍以島之外圍地區調查較為詳盡，內陸某些地區山勢陡峭無法進入，其他地區因時間及天氣之限制，未能前往調查。於調查路徑沿線，全年共選定 71 個地點從事夜間觀察，但因天氣影響僅得以完成 50 點之觀察，地點之分佈見圖二。各點前往調查次數不等，合計共 195 點次（表一）。

#### (二)捕捉繫放

全年之中，工作人員曾於 25 個地點張網捕捉蘭嶼角鴞，因初期捕獲率很低，故亦以小白鼠為餌，於 11 月至 1 月間設陷阱捕捉（表二）。每月陷阱之成功率均是零。事後方知小白鼠不是角鴞的食物，因而並無引誘功用。張網捕捉之成功率，由 1 月起逐漸增高，以生殖季最高。全年於 7 個地點共捕得 31 隻角鴞，其餘 18 處未能成功。捕得之角鴞中有成鳥 29 隻，幼鳥 2 隻。捕到角鴞之後，立即為之繫上一鉛製有編號的腳環，及一彩色塑膠製腳環。鉛環較具永久性，而彩色腳環可供辨認個體追蹤觀察。其後測量每隻角鴞之體重、身長、翼長、尾長、喙長、及跗蹠長，並檢查其他外形特徵後放走。

所得角鴞各種外形長度及體重之比較見圖三。此類外形資料雖僅得自 29 隻成鳥，已可見個體之間變異很大，僅喙長較為統一。進入生殖期後，發現蘭嶼角鴞僅雌鳥腹部會產生無羽之孵卵區。根據此種現象及雌雄行為特色，共得以判定 9 隻角鴞之性別，此 9 隻之中，雌雄角鴞之體重與大小並無與性別相關之差異（圖四）。互相配成對之個體中，有一對雌鳥於各方面均大於雄鳥，一對之雄鳥大於雌鳥，另一對之雌鳥某些尺寸較大，其他尺寸則雄鳥較大。

#### (三)聲音變化

蘭嶼角鴞全年每個月都會鳴叫，但似乎生殖季節白晝鳴叫的頻率與隻數較其他時期高，同時夜間鳴叫的次數與時間也較其他時期高。主要叫聲可分為下列 7 類：

1 基本叫聲——蘭嶼角鴞的基本叫聲是連續兩聲的  $\text{f}\text{f}\text{f}$ ，停頓約 3 秒鐘後再叫  $\text{f}\text{f}\text{f}$ 。雌雄兩性的基本叫聲都會由  $\text{f}\text{f}\text{f}$  轉變成許多相近的聲音，如雌鳥的  $\text{x}\text{f}\text{f}$ ，雄鳥的  $\text{f}\text{f}\text{f}$





#### (四) 蘭嶼角鴉的分佈

除了繫放捕捉資料外，工作人員於各觀察點聽記各種角鴉叫聲，並尋找聲源儘量觀察。根據叫聲來判斷，50 個觀察點中有 40 個地點有角鴉生存。因為不知一隻蘭嶼角鴉一夜之內的活動範圍，也不知一夜至另夜之間的活動情形，因此在根據三角定位方式參考叫聲種類、時間、及方位來判定各地點角鴉隻數時，採取了較為保守及最保守的兩種估計方法。最為保守的方法是將凡時間允許一隻角鴉在不同的位置發出的叫聲，都當做是同一隻發出的，而較為保守的方式則假設角鴉活動範圍不大，只將鄰近但不同時間的叫聲當做是來自同一隻角鴉的。

最保守的數量估計可能偏低，因為在一原估計僅有兩隻角鴉的地點，工作人員共捕到 4 隻在附近生殖的角鴉。但較為保守的估計又可能偏高，因為工作人員曾聽見角鴉一面鳴叫一面移動相當長的距離，所以不同位置的叫聲可能來自同一隻角鴉。根據叫聲記錄的分析，配合捕捉的資料，目前蘭嶼已調查過的地區中，應僅存 133—174 隻蘭嶼角鴉（圖六）。內陸山地有四區尚未調查，所以目前沒有資料，但此四區之棲息環境，有不少面積已經經過大規模改變，因此能生存於其間的角鴉數量有限，全島角鴉族群至多應不超過 150—230 隻，因為僅產於蘭嶼，這個數字也等於世界上全部蘭嶼角鴉的數量。

#### (五) 蘭嶼角鴉的行為

##### 1 觀察結果

全年共覓見蘭嶼角鴉 553 次，因某些角鴉被重覆觀察多次，估計所見角鴉總隻數是 63 隻，各月之中以生殖季節所見隻數與次數較多（表一）。因各月至蘭嶼調查天數不等，平均每月每觀察夜所見角鴉次數，以二月及生殖季節最多，有關角鴉行為的瞭解，也以這段時間所得的資料為主。但這種月與月間的差異，可能是因二月後尋到角鴉分佈較集中的地區，同時也因生殖季節工作人員以覓得的巢為據點，從事定點觀察，固定可見角鴉的緣故，不見得是各月間角鴉行為有實際的差異。

##### 2 蘭嶼角鴉鳴叫量之日週期

角鴉是夜行性的鳥類，故其行為之觀察較日間活動的動物困難得多，要根據角鴉實際飛行或其他行為判定活動量之日週期是不可能的，因此選用角鴉鳴叫的頻率及時間長短，做為反應其活動量的指標。所用資料是 75 年 2 月至 7 月這 6 個月中，於 4 個主要觀察點所做的角鴉鳴叫記錄，因此段期間及此 4 地點的資料較為完整。

因角鴉的叫聲通常是「ㄟ ㄟ 停頓 ㄟ ㄟ 停頓」等等，因此界定自每隻角鴉開始鳴叫到結束不再叫為一節，不論節中共鳴叫及停頓多少次。鳴叫頻率指每小時角鴉鳴叫的總節數，並不考慮共有幾隻角鴉鳴叫，也不考慮同一隻角鴉一小時內鳴叫幾節。每小時內各

節鳴叫時間長短的總和，即是該小時內鳴叫的時間長。

因每個月每個地點的資料有限，故必須將各月資料綜合起來比較 4 個地點間的差異，再將各地每個月的資料綜合起來比較各月的變化。由圖七可見，四個觀察地點的平均每小時角鴉鳴叫節數各有兩個高峯，各地高峯出現的時間並不一樣，但各地差異並不很大，原則上一個高峯出現在天剛黑的時候，另一個高峯出現在黎明前。若以鳴叫總時間來分析結果亦相似（圖八）。以各月相比（圖九及圖十），可見資料完整的各月叫聲均呈現一個主要高峯，情況大同小異，僅 5、6 月近清晨另有一高峯。此外角鴉白天也有時鳴叫，但頻率及時間均很少，四月起至 5 月角鴉白天鳴叫次數較多，並有 2 隻以上白天互相呼應的情形。

### 3. 白天休息行為

蘭嶼角鴉於每天天將亮時即停止覓食等活動，飛到要停棲渡過白晝的地點，各自整理羽毛準備休息。角鴉於白天休息時並不躲藏在樹洞中，晴天會停棲在大樹上層枝葉較濃密、可以遮陽但又通風的位置，似乎尤其喜歡停棲在巨大的老樹上層，這種情形與美洲的班點鴉相似 (Barrows 1986)。雨天則會選擇較下層的枝幹來做休息點。生殖季節已配成對的蘭嶼角鴉會兩隻停坐在附近或併坐睡覺（圖片一）。睡覺時往往眼睛閉著但耳羽聳起，不時也會張開眼睛張望一下。每天睡覺的地點相當固定，往往在同一棵樹上。

Koenig (1973) 說歐洲的角鴉白天不安時會將耳羽豎起，不然平時耳羽是收平的。耳羽豎起極可能是企圖使自己看起來更像折斷的樹幹，增加保護色 (Perrone 1981)，因此蘭嶼角鴉豎起耳羽可能是與工作人員在場觀察與活動有關。

蘭嶼角鴉在白天並非完全不能活動，此點和日行性動物在暗中無法活動不同。蘭嶼角鴉不但白天也會偶然鳴叫，在必要時也可以飛動。曾有一隻角鴉白天看到我在牠附近拍攝照片而振翅飛往別棵樹上去了。

### 4. 食性與覓食行為

蘭嶼角鴉的食物以昆蟲及其他無脊椎動物為主，兩棲爬蟲類為次，小鳥與果實等可能只偶然被取用（表三），一般猛禽經常食用的小型哺乳類則完全沒有食用。歐洲的角鴉 (Koenig 1973) 以及許多其他同屬的鴉類主要也是以昆蟲為食物 (Heintzelman 1979, Mikkola 1983)。

調查人員在蘭嶼捕捉鼠類的結果，發現由 7 個地點捕得的都是體型巨大的玄鼠 (*Rattus mindanensis*)。在捕得的 49 隻之中，61 % 的個體體重都遠超過蘭嶼角鴉成鳥，故不可能被角鴉食用。文獻中雖然記載蘭嶼地區有蘭嶼長尾鼯鼠等小型哺乳類 (陳、于，1984)，却從未捕得或見到，而昆蟲等無脊椎動物，兩棲類與爬蟲類，則數量眾多分佈普遍。

爲進一步瞭解蘭嶼角鴞之食性，工作人員曾於角鴞時常活動或休息的地方尋找食物繭，但從未尋得。一隻被飼養於室內療傷的蘭嶼角鴞，在食用大量麩包蟲後，曾每天早上吐出一個食物繭，食物繭的大小分別是  $9.5 \times 13.35 \text{ mm}$ ， $10 \times 15.2 \text{ mm}$ ，及  $7.55 \times 15.6 \text{ mm}$ 。餵食蜻蜓、蝗蟲等食物時，角鴞會先將翅膀、後腿等拔掉拋棄，同時並未產生食物繭。

蘭嶼角鴞覓食時，會停坐在暴露明顯的位置上，或低頭下望，或四處用眼睛、耳朵搜索，發現食物時會飛撲過去捕捉。覓食地點可能在樹林中，在林緣的芋田或空曠草地上，甚至會到住家、村莊附近有路燈或燈光的地方去捕食。

工作人員曾於 75 年 3 月 4 日在房舍附近發現一隻正在覓食的角鴞。追蹤 80 分鐘的時間裡，見其更換 6 次位置，前後停棲在 5 個不同的地點上（有一點共停兩次），並有一次飛撲到牆壁上，但並未抓到食物（詳見圖十一）。也曾見角鴞停坐在路燈附近，突然飛向路燈，在空中似停頓一下後又折回棲坐處，另見一隻角鴞追逐圍繞在路燈旁的飛蛾，追捕數次，捉到後才離去。

## 5. 生殖行爲

### (1) 求偶、餵食、與交配：

蘭嶼角鴞的生殖季節應是每年的 3 月底至 8 月初。文獻中雖曾提到角鴞的巢是築在大樹的樹洞中，却並未記錄發現巢的日期，或其他有關生殖行爲的日期或細節。僅有一次紀錄在 6 月間發現幼鳥在巢中（鷹司信輔，鹿野忠雄，1934）。此外東海大學鳥類繫放小組在 1969 年 5 月中曾捕到一隻即將生蛋的雌鴞（親自觀察）。在本研究期間，工作人員於 4 月起常可聽見雌雄角鴞互相應答，4 月 2 至 3 日之夜間，工作人員從事整夜追蹤後，以三角定位法判定一對蘭嶼角鴞的活動範圍及移動路線（圖十二），發現雄鳥整夜的活動集中在一有洞的椰子樹附近。而雌鳥則先在距此樹較遠處活動，但後來也較集中在樹邊。通常雄鳥先叫而後雌鳥回答，夜間雄鳥曾停在樹上多次探測樹洞，並且有雌鳥移到樹北時雄鳥即飛往樹南鳴叫的現象，似在吸引雌鳥接近樹洞。此洞日後證實被這對角鴞用來築巢繁殖，成功地養育出幼鳥。4 月初這種行爲顯然是已配對後角鴞選巢的過程。根據聲音判斷，這對角鴞當晚曾交配三次。

交配期雄鳥會餵雌鳥食物，調查者曾見雄鳥餵雌鳥 6 次。雌鳥常停坐在一個明顯的橫枝上等待，在聽見配偶發出的  $\text{ㄅ}$   $\text{ㄅ}$  聲時，會以  $\text{ㄅ}$ 、或  $\text{ㄅ}$ 、回答，同時在枝上東張西望。當雄鳥來到時，雌鳥會伸嘴去接食物，有時甚至迫不及待的在雄鳥停穩前伸嘴搶過雄鳥口中的食物。餵食後雄鳥幾乎立即離去而雌鳥則停坐原地休息，有時張望搜索，有時閉目瞌睡。生殖季中 5 月共見餵食 4 次，6 月 2 次，兩次餵食之間相隔 20—40 分鐘。雄鳥

攜回的食物中有一次是豆娘，顯然是在停棲過夜中被捕捉的。

四、五、及六月三個月中常可聽到角鴉交配時發出的特殊 $\text{u u}$ 聲，尤其四月所聽見的次數最多，分佈也最廣，而七月之中就未曾再聽見這種叫聲（表四）。交配前有時有一系列的呼應，有時沒有。同一對角鴉會在同一夜中交配數次，並連續交配數夜，但不知這種多次交配是否必須，還是築巢過程受阻所導致的結果（詳見(7)巢的缺乏）。歐洲角鴉生殖前通常一夜會交配十次左右（Koenig 1973），可能蘭嶼角鴉也有類似的需要。

#### (2) 巢樹與巢洞特色

生殖季中工作人員共找到7個巢樹，其中五棵是椰子樹，一棵是大葉山欖，一棵是麵包樹。另有2個巢據說也是角鴉的巢，但是因為未見蛋或大鳥不能肯定，因而不列入考慮。這七棵樹的高度與樹圍不一（圖十三A），其中椰子樹較低矮、樹圍較細，麵包樹則甚巨大、大葉山欖也很大。

被角鴉用來築巢的洞均係天然或半天然洞。半天然洞在椰子樹上，是經人砍成踏腳的位置後，內部腐爛而形成的。此等樹洞的洞口大小及形狀各異，距地高度及洞深亦各不相同（圖十三B），可見蘭嶼角鴉對樹洞的要求並不十分特定。其中二棵椰子樹並已腐朽，一個洞除側面有洞口可以出入之外，頂上亦已腐爛穿通，在角鴉緊張時會由頂上出入；另一個洞已經沒有頂，側孔也很大，可由外面看見雌鳥在巢中孵蛋的情形（圖片二）。另有一巢可能只是利用椰子樹頂端葉柄接連樹幹的凹處築巢，並非真正的洞（胡文生爬樹探看後報告），但此巢發現時幼鳥已會飛，所以可能僅是幼鴉離巢後用來棲息的位置，被誤以為是生殖用的巢。可惜此巢位置過高，工作人員無法親自查看。

#### (3) 角鴉的蛋

角鴉通常一巢3個蛋，但亦有2個蛋的，蛋白色，形狀似乒乓球，尺寸見表五。同巢的蛋大小並不相同。目前尚不知角鴉交配之後多久開始產卵，僅知在角鴉找巢之後第41天已在孵卵，其後第15天幼鳥孵出。若似其他角鴉，每個蛋之間隔兩天，而蛋需要約25天才能孵出（Mikkola 1983），則在探測樹洞後25天才開始產卵，但可能因蘭嶼角鴉的蛋稍大，孵蛋期較歐洲角鴉長，所以產卵日期較早。

#### (4) 孵蛋及育雛行為

生殖季中工作人員曾長期觀察二個角鴉巢的孵卵及育雛行為，發現二巢之間似無巨大差異。角鴉孵蛋全由雌鳥負責（圖十四），雄鳥夜間會攜帶食物回來餵雌鳥，白天則停棲在巢樹或附近的枝上，停棲距離常在10—12公尺之內，臉朝向巢樹方向。雌鳥除白天留在巢中外，夜間連續孵蛋的時間也是很長，通常數小時才離巢一次，這種情形在孵蛋期間變化很小（圖十五）。若雄鳥許久未回巢，雌鳥會到洞口張望數秒鐘後再回洞中，有

時也會自行離去覓食（圖十四）。雄鳥回來餵食的平均間隔時間每天不等，同時顯然夜間並無固定覓食高峯期。

由破朽的巢之洞口觀察，可見雄鳥要回巢前會 $\sqrt{\sqrt{}}$ 鳴叫，此時雌鳥會抬頭張望，有時會 $\sqrt{\sqrt{}}$ 、 $\sqrt{\sqrt{}}$ 回應。雌鳥吃完雄鳥帶回的食物後，會翻動巢中的蛋，轉身張望片刻後再坐下繼續孵蛋。平常孵蛋時也會偶然翻動蛋。

在孵蛋期間，愈接近幼鴉孵出日期，雄鳥每小時回巢的次數也愈頻繁（圖十五），亦即兩次回巢的間隔時間逐漸減少（圖十五），而雌鳥離巢的頻率則維持在低而穩定的程度。

自生蛋至幼鳥孵出所需時間仍屬未知，但估計應與歐洲的角鴉相似在 25 天左右。但幼鳥孵出後至離巢則確知需 32 天（ $n=1$ ），孵出後頭幾天大部份時間雌鳥仍在巢內，由雄鳥繼續獨力餵食。因中間有幾天沒有觀察，不知雌鳥何時開始參與餵幼鳥，但至少在幼鴉孵出 15 天後，雌雄已均不在巢中多停留，而是共同攜帶食物回來餵幼鳥。餵食頻率隨幼鳥成長而提高（圖十五），同時成鳥整夜都會回來餵食（圖十四）。此外當雌鳥不再留在巢中之後，雄鳥入巢前也不再以 $\sqrt{\sqrt{}}$ 聲聯繫而是直接入巢。

#### (5) 幼鳥的外形及成長

鴉科的鳥在孵出時即已全身有茸毛，工作人員在蘭嶼角鴉孵出後第 10 天時，將之由巢中取出稱重及上腳環，當時全身有灰色茸毛，嘴部角質淺骨色而非成鳥的暗色。其後又於 21 天時再度測量體重、跗蹠及嘴長等（表六）。在 32 天後離巢時，全身已有羽毛，但茸毛並未脫盡，但約十天後即已大部份脫盡呈現亞成鳥之羽色。此時角鴉外觀與成鳥一樣大，但顏色不如成鳥深而呈淡棕色，腹下細密橫紋而非成鳥的縱斑。

工作人員長期觀察的一個巢中，成功地育出兩隻幼鳥，其中一隻在離巢後第二天死亡。導致死亡的原因不明，僅見其掛在樹上，可能在樹上跳動時失足跌落，因還不善飛行未能重新找到落腳處，而餓死或凍死在樹枝間。另有一巢有三隻幼鳥由巢中攀到巢口，其中一隻飛去，另兩隻被兒童以彈弓打下，一隻由觀光客買走，另隻左脚折斷右翅受傷，由工作人員帶回飼養療傷。三星期後翅傷康復但腳骨扭曲，雖經台灣大學獸醫系主任林安仲教授嘗試接骨，但因距受傷時間已超過二個月，為時過久，折處無法癒合成完全正常狀況。

此隻幼鳥在離巢後約 2 個月時開始呈現成鳥羽色（圖片 3），至 4 個月時已完全是大鳥形狀。

#### (6) 離巢後親子關係

經長期觀察之巢的幼鳥將離巢時，親鳥在巢附近呼叫，而幼鳥則攀至洞口張望（李

府翰報告)。離巢那夜兩隻幼鳥有時會停在不同樹上，疑是較大那隻會不斷在樹上爬動，而較小那隻則靜坐枝頭，只偶然左右轉動或稍移動。4.5 小時後，又見兩隻幼鳥一起停坐在一棵木麻黃的枝頭，雌雄兩隻親鳥分別停棲在左右兩棵木麻黃上，3 棵樹相距很近，估計此晚幼鴉約移動了 5 — 6 公尺，已能做短距離飛行。

幼鴉離巢後，工作人員曾在 12 — 18 天之間追蹤觀察了 3 夜，觀察期間幼鳥仍不太會飛，喜停坐在電線上（圖片四），但有逐漸向山坡上移的趨勢。這三天中雌雄親鳥均回來餵食，因幼鴉停棲位置不利觀察，餵食紀錄並不完整，但每小時至少餵 1 — 2 次。幼鳥有時會輕聲叫  $\bar{y}$ 、 $\bar{y}$ 、，親鳥來時會先輕叫  $\bar{x}$   $\bar{x}$ ，親鳥接近時幼鳥叫聲會增強，餵食之後大鳥離去，幼鳥又開始  $\bar{y}$ 、 $\bar{y}$ 、輕叫。餵食時曾見二隻鴉併立在一起 1 分鐘至 3 分鐘不等，僅一次雄鳥停留了 26 分鐘。餵食時或可能是在餵食前大鳥接近時，幼鳥會發出尖細而快的  $u$   $u$   $u$  聲，確實時刻因發生過程很快無法肯定。

目前仍不知親子關係會維持多久，只知歐洲角鴉之親子關係在幼鳥離巢後仍會維持至少 40 天 (Koenig 1973)。同時蘭嶼角鴉幼鳥散佈 (dispersal) 的情況亦不明。

#### (7) 巢的缺乏

如前所述工作人員共找到 7 個巢，其中 1 巢因距地過高結果不明，其餘巢中 1 巢有 2 個蛋被毀於巢邊地下，原因不知，但蛋殼上有鼠類啃咬的痕跡。有 2 巢共育出幼鳥 5 隻，另外 3 巢在颱風或大雨時被雨水淹沒，蛋均淹死（表七）。生殖末期，原有成鳥孵蛋的一個巢之樹洞壁因颱風而完全瓦解，另一巢則在幼鳥飛出後整株傾倒毀壞，如今已不存在。

蘭嶼角鴉除在生殖季初期有尋巢行為外，在第一次的巢被破壞後，重新築巢生殖時也會有尋巢行為。工作人員在發現一對角鴉之巢被水淹沒後，曾見此對角鴉在前後 8 天內在附近 4 個樹洞中出入探看 10 次（表八），其中 3 個洞顯然不適合築巢，而原使用的洞又積水久久不退無法使用，直到工作人員結束調查離去時仍未能再度築巢產卵。

另有一對角鴉在二個半月內共見交配 6 次，前後探看 3 棵樹上的洞，均未能用來築巢，而至計劃結束時仍在探尋（表八）。在角鴉密度最高的地區，曾見五對角鴉活動，也屢次看到尋巢行為，但僅有一個樹洞證實被角鴉用來築巢，另有一處可能有巢，其他 6 棵樹雖被探測，但未被使用（圖十六），故可用來築巢的樹洞很有限。顯然巢洞的數量與品質，是影響蘭嶼角鴉生殖成功與否的重要因素。

#### (六) 棲息環境

根據目前的瞭解，自海岸邊的狹窄平地，陡峭山壁，到蘭嶼內陸的樹林中，都有蘭嶼角鴉的分佈，顯然海拔高低（0 — 548 公尺），與距海邊遠近，不是影響角鴉生存的

重要因子。角鴞在各地分佈數量的差異，可能受棲地植被或食物量的影響。

#### 1 中網與停棲位置：

當工作人員在各觀察點為捕捉蘭嶼角鴞而架網時，常將網分設在數個不同的位置，因此角鴞中網位置的棲地情況應能粗略反應其活動地區的特色。角鴞會到草地或芋田等空曠地區去捕食，但絕大多數是在樹林中活動的（表九）。在空曠地區中網的蘭嶼角鴞，中網高度極少超過距地 2 公尺（圖片五），而在樹林中活動的角鴞中網高度則多在 4 - 5 公尺之間（表十）。角鴞中網時有時是正向樹林外空曠地區移動，有時是由開濶地區向樹林內飛，但絕大部份是在樹林內活動的（表九）。

觀察期間工作人員共見到角鴞停棲在不同位置上 601 次，其中 43.5 % 是在椰子樹上，41.8 % 是在各種巨大的老樹上，其他也停在木麻黃、椰子等人工栽植（圖片六）或較小的樹、草地、林投等次生植物，及電幹電線等人工設施上。地方人士的報導也符合工作人員的觀察結果（表十一）。停棲的位置在地面至 12 公尺之間，但主要在距地 4 至 6 公尺的高度（表十二 A），停坐時角鴞很少像其他鴞類緊靠樹幹而坐，而是喜歡坐在橫枝中間部位（表十二 B），除白天休息時外，所見角鴞停棲的時間長度短至 1 秒鐘，長至 2.5 小時，但 72.3 % 之觀察均在 5 分鐘以下（表十二 C）。

#### 2 棲地特色：

現存蘭嶼角鴞的棲地，似可以被分成兩大類：樹林（圖片七）及村落農田附近的槓木區（圖片八）。前者之中角鴞密度較高，後者密度低，通常一個據點僅有一對或二隻生存，因此大樹林區應是角鴞分佈與生存的核心地帶，而村莊附近是邊緣地帶。

工作人員於樹林區中共選 3 個地區從事植被調查，調查面積合計 5 公頃（24 個樣點）。整體來看樹林區中除 11 棵未能鑑定的樹外，共有 14 種樹，其中以番龍眼、麵包樹、及咬人狗為最重要樹種（表十三），不但棵數較多，樹幹均相當粗大，並且分佈較為普遍。區內樹木直徑有 53 % 大於 30 公分，最粗的麵包樹直徑高達 206 公分。樹與樹間平均距離是  $7.25 \pm 6.71$  公尺（ $n=96$ ），平均各地樹木密度是 1.84 棵 /  $100 \text{ m}^2$ 。下層植物相當茂密，以灌木佔優勢，姑婆芋及蕨類其次，但某些地點也偶然有茅草、月杉、山林投、或香蕉等植物。地表情況則以落葉及草本植物為主，偶有石塊、裸露表土、倒木、水芋田、及水泥覆蓋。區內僅見 7 個或可供角鴞利用的樹洞。

在村落農田附近，因角鴞數量有限，工作人員並未做廣面的植被調查，而是在 3 個角鴞巢樹附近選了 11 個樣點，對巢樹附近植被特色加以分析。在以巢樹為中心半徑 100 公尺的面積內，共有 9 種樹生長，其中以椰子樹及木麻黃最為重要（表十四），檳榔、麵包樹、及蘭嶼山欖其次，而這些椰子、木麻黃、及檳榔可能多是當地居民近年種植

的作物。區內大樹甚少，最大的直徑是 45 公分，直徑超過 30 公分的大樹僅佔 41.8%。巢樹附近樹與樹間的平均距離是  $18.57 \pm 22.24$  公尺，平均各地樹木密度是 0.29 棵 /  $100 \text{ m}^2$ 。巢樹附近之下層植物不多，以灌木及茅草為主，以巢樹下方較密，其他地方較稀疏，某些地點有地瓜田、姑婆芋、及少數蕨類與林投。地表情況以草本植物為主，部份地區有落葉及石塊，但也有裸露的表土、水泥覆蓋地區、房舍、及灌溉渠道等人工改變過的環境。調查地區的三棵巢樹兩棵已枯朽有樹洞，一棵似乎並無樹洞，而調查地區內並無其他具有樹洞的植物。

根據現場勘察，並以地形圖及航照圖為參考，蘭嶼島上現存較適合角鴞生存的棲地至多有 18.33 平方公里，其中最佳環境僅存約 5.1 平方公里（圖十七），並且多半在距人類活動範圍較遠的地區。雖確實情況仍需進一步調查，但棲地日益減少是不爭的事實。

### 3. 棲地利用

在一角鴞密度高的地區，於  $50 \times 50$  平方公尺的面積內，共捕得 8 隻角鴞並繫上腳環，但在區中築巢的雌鳥並無腳環，另有一對之中有一無腳環之個體，及一對兩隻均無腳環，合計此區共有 12 隻角鴞活動（圖十八）。這區中的一隻角鴞曾在 200 公尺以外被抓，表示個體活動範圍大小不一。此外同一棵樹上一夜之間前後共有 5 隻角鴞停棲，同時有一對利用這棵樹來求偶餵食及交配，白天曾有 3 隻不同的角鴞在樹上休息睡覺。但同一時刻通常只見 1 對或單隻的角鴞，並非數隻同時出現。然而一對角鴞與另一對休息或停棲處距離很近，個體之間活動範圍重疊度很大，甚至巢洞邊也允許其他個體接近（圖十九），似乎並無地域性。這種現象十分特殊，因猛禽類多半有地域性，但可能因為蘭嶼角鴞主要是食蟲性的鳥，而昆蟲之分佈與數量變化均很大，這種不固定的食物資源使地域行為的價值減低到不必要。但對蘭嶼角鴞來說樹洞應是重要資源，我們却從來不曾見爭洞的行為。美洲的花彩角鴞 (*Otus flammeolus*) 有領域性，但常有二隻雄鳥在同一棵樹上鳴叫的情形 (Winter 1971)，另外此種角鴞之地域常數對集中在一起，地域範圍往往重疊，但一集中地區與另集中地區則相隔相當遠 (Burton 1984)。在花彩角鴞中，同一地區的個體往往同屬一個家族，不知蘭嶼角鴞沒有明顯領域行為是否也是家族關係造成的現象，還需要進一步研究以便求證。

#### (七) 捕捉壓力

雅美人與蘭嶼角鴞一向和平共存，因為雅美人認為牠是不祥之鳥，所以沒有捕捉角鴞的傳統。平地人自十八世紀移民蘭嶼墾植，但不知是否有人捕捉角鴞。日據時代並未積極開發蘭嶼，光復後角鴞數量減少的原因，馬竭爾 (1978) 以為是棲地破壞。蘭嶼面積僅 45.7 平方公里，光復後許多罪犯被長期關閉在蘭嶼島上，使島上外地人數增加



，開發加速。1967年後管制減低，到1970年代中期已具有部份觀光設施及環島公路，更吸引了愈來愈多的外地人到蘭嶼去居住與工作，蘭嶼島上原始林面積日益縮小，加上平地人帶來外地捕鳥的技巧，又沒有雅美族的禁忌，蘭嶼角鴞因此遭受雙重打擊（圖片九）。

根據訪問的結果，知道去年一年之內有41－49隻蘭嶼角鴞被當地居民捕捉（表十五），或飼養幾天後死掉，或被殺來吃掉。捕捉及食用角鴞的人幾乎全是由台灣本島遷去蘭嶼暫住或長住的人。這些人往往因為島上生活單純單調，所以捕鳥消遣，並非刻意要捕捉角鴞。把角鴞烹煮吃掉也是變換口味尋找變化的表現，並非角鴞是其食物中必須的項目。但無意之間却對蘭嶼角鴞帶來極大的影響。若工作人員覓得的7個巢的成功率具有代表性，同時每隻角鴞均繁殖，則在無人為干擾的情況下蘭嶼角鴞每年最多能繁殖42－65隻幼鳥，與被捕捉數量幾乎相等。若再加上老死、病死、被汽車撞死（圖片十）、及其他原因導致的死亡，角鴞數量勢必每年減少，更何況實際上並非每隻角鴞都能繁殖（見(7)巢的缺乏）。因此造成佔整個族群約20％死亡的捕捉壓力，毫無疑問是導致角鴞數量減少的主要原因。

## 四、結 論

蘭嶼角鴉目前雖仍未絕種，但近年來數量日漸減少，隨開發帶來的環境改變，使原有的最佳棲息環境面積減少，人類改變過的環境中，雖仍有角鴉生存，却數量稀少，同時生存於此類環境中的角鴉，及附近地區的角鴉，往往難逃被捕捉的命運。

初步判斷角鴉生存上面臨的最大困難是捕捉壓力及棲地減少，又因既使在最佳棲地中天然樹洞均有限，帶給牠繁殖上的限制，因此在繁殖成功率低而死亡率高的情況下，若不及時積極保護，早晚必然走上絕滅之路。故急待政府各單位採取保育措施，以及民間愛鳥人士及地方居民的合作，不要蜂湧前往攝影、干擾、捕捉，或購買、飼養、食用，除了勸導教育無意中捕捉購買角鴉的人外，更不要將有關資料轉告職業捕鳥人士，以免提高捕捉壓力。

## 五、附錄一 蘭嶼角鴉保育史

在1974年修訂之狩獵法施行細則中，蘭嶼角鴉被列為珍貴稀有鳥類，受到法令保護，惟狩獵法罰責太輕，執行又不力，法令保護缺少實際功效。

1976年馬竭爾開始呼籲保護蘭嶼角鴉。他的研究論文發表後，蘭嶼角鴉立即被世界自然資源保育聯盟及國際鳥類保護組織列入急待保護鳥類紅皮書中。

1983年四月國際鳥類保護組織於年報之中，指明台灣各界迄今未對蘭嶼角鴉的保育採取任何措施。文建會於同年八月召開文化資產委員會第五次全體委員會議時，將此案列入議程，討論決議是：「委託學者專家前往實地調查研究，俾供有關機關瞭解實況並研擬對策」，但並未付諸實行。

國際鳥類保護組織執行長應波登博士在1983年10月到台灣參加第二屆東亞鳥類保護會議，會後拜見前內政部長林洋港時，特別懇請重視蘭嶼角鴉的研究與保育，並於同年11月由英國致函林部長重申請求。應波登博士又於1984年11月應我國政府邀請來台訪問，在訪問期間及返國以後都曾口頭及書面要求我國有關單位及團體重視蘭嶼角鴉的保育。

文建會與自然生態保育協會合作之台灣地區具有被指定為自然文化景觀之調查研究報告（1985）中，蘭嶼角鴉也被列為現存狀況最危險，最迫切需要保育的鳥種。

## 附錄二 蘭嶼植被調查表

調查站：\_\_\_\_\_ 調查點：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_ 時間：\_\_\_\_\_

參考圖名：\_\_\_\_\_ 參考圖號：\_\_\_\_\_ 經度：\_\_\_\_\_ 緯度：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_

(一)位置：1 稜線：\_\_\_\_\_；坡之上部：\_\_\_\_\_、中部：\_\_\_\_\_、底部：\_\_\_\_\_；鞍部：\_\_\_\_\_；  
肩部：\_\_\_\_\_；河岸：\_\_\_\_\_；海邊：\_\_\_\_\_；其他：\_\_\_\_\_。

2 高度：\_\_\_\_\_ m，坡向：\_\_\_\_\_，坡度：\_\_\_\_\_。

(二)一般棲息環境：

1 闊葉林：\_\_\_\_\_，人造林：\_\_\_\_\_，混合林：\_\_\_\_\_，灌木：\_\_\_\_\_，  
草原：\_\_\_\_\_，耕種地：\_\_\_\_\_，其他：\_\_\_\_\_。

2 優勢樹種：\_\_\_\_\_ 佔：\_\_\_\_\_ %

3 冠層枝條：完全重疊：\_\_\_\_\_；大部份重疊：\_\_\_\_\_；部份重疊：\_\_\_\_\_；  
不重疊：\_\_\_\_\_。

4 林中樹齡：均一 \_\_\_\_\_；不等 \_\_\_\_\_。

5 干擾情形：無 \_\_\_\_\_，火燒 \_\_\_\_\_，砍伐 \_\_\_\_\_，造林 \_\_\_\_\_，崩塌 \_\_\_\_\_，  
步徑 \_\_\_\_\_，營地 \_\_\_\_\_，耕種 \_\_\_\_\_，其他 \_\_\_\_\_。

(三) P.C.Q 法測定樹種：

\*\* 1 \_\_\_\_\_，胸高直徑 \_\_\_\_\_ cm，距離 \_\_\_\_\_ m，高度 \_\_\_\_\_ m。

\*\* 2 \_\_\_\_\_，胸高直徑 \_\_\_\_\_ cm，距離 \_\_\_\_\_ m，高度 \_\_\_\_\_ m。

\*\* 3 \_\_\_\_\_，胸高直徑 \_\_\_\_\_ cm，距離 \_\_\_\_\_ m，高度 \_\_\_\_\_ m。

\*\* 4 \_\_\_\_\_，胸高直徑 \_\_\_\_\_ cm，距離 \_\_\_\_\_ m，高度 \_\_\_\_\_ m。

(四) 以調查地點為中心直徑 10 m 之圓形區域內：

1 樹木總數：\_\_\_\_\_ 棵，註：\_\_\_\_\_。

2 下層植物覆蓋百分比：灌木 \_\_\_\_\_ %，茅草 \_\_\_\_\_ %，芋 \_\_\_\_\_ %，蕨類 \_\_\_\_\_ %，  
( ) \_\_\_\_\_ %。

3 覆蓋密度：灌木：無 \_\_\_\_\_，稀疏 \_\_\_\_\_，中度 \_\_\_\_\_，濃密 \_\_\_\_\_。

茅草：無 \_\_\_\_\_，稀疏 \_\_\_\_\_，中度 \_\_\_\_\_，濃密 \_\_\_\_\_。

芋：無 \_\_\_\_\_，稀疏 \_\_\_\_\_，中度 \_\_\_\_\_，濃密 \_\_\_\_\_。

蕨類：無 \_\_\_\_\_，稀疏 \_\_\_\_\_，中度 \_\_\_\_\_，濃密 \_\_\_\_\_。

( )：無 \_\_\_\_\_，稀疏 \_\_\_\_\_，中度 \_\_\_\_\_，濃密 \_\_\_\_\_。

4.地面相對覆蓋度：地表植物 \_\_\_\_\_ %，落葉碎屑 \_\_\_\_\_ %，岩石 \_\_\_\_\_ %，  
表土 \_\_\_\_\_ %，倒木／粗枝／露根 \_\_\_\_\_ %，  
其他 \_\_\_\_\_ 。

5.灌木龐雜度：~~※~~ 1 \_\_\_\_\_ ~~※~~ 2 \_\_\_\_\_ ~~※~~ 3 \_\_\_\_\_  
~~※~~ 4 \_\_\_\_\_ ~~※~~ 5 \_\_\_\_\_ ~~※~~ 6 \_\_\_\_\_  
~~※~~ 7 \_\_\_\_\_ ~~※~~ 8 \_\_\_\_\_ ~~※~~ 9 \_\_\_\_\_  
~~※~~ 10 \_\_\_\_\_ ~~※~~ 11 \_\_\_\_\_ ~~※~~ 12 \_\_\_\_\_

6.着生植物：無 \_\_\_\_\_，稀疏 \_\_\_\_\_，中度 \_\_\_\_\_，濃密 \_\_\_\_\_。註： \_\_\_\_\_。

7.樹洞數量： \_\_\_\_\_，樹洞情況： \_\_\_\_\_。

8.食物繭數量： \_\_\_\_\_，食物繭情況： \_\_\_\_\_。

9.曝光度：上 \_\_\_\_\_ %，E \_\_\_\_\_ %，S \_\_\_\_\_ %，W \_\_\_\_\_ %，N \_\_\_\_\_ %。

(五)備註：

## 六、參考文獻

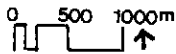
- 鹿野忠雄 1931 紅頭嶼產鳥類の生態的分佈。日本生物地理學會會報，第二卷（三號）：135—154 頁。
- 糸山徳太郎，1932，鳥類分布より見れる紅頭嶼の地位。175—274 頁。紅頭嶼生物相，日本生物地理學會。
- 佐佐木舜一 1932 紅頭嶼の植物相。298—309 頁。紅頭嶼生物相。日本生物地理學會。
- 鷹司信輔、鹿野忠雄，1934 紅頭嶼鳥相の再考察。日本生物地理學會會報，第五卷（一號）：1—24 頁。
- Hachisuka, M. & T. Udagawa. (蜂須賀正氏與宇田川龍男) 1951. Contribution to the ornithology of Formosa, Part II. Quart. Jour. Taiwan Museum 4:1-180.
- 林曜松、顏瓊芬 1982 蘭嶼與綠島風景特定區之動物生態調查報告。台灣省住宅及都市發展局，國立台灣大學動物系。
- 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與分析。台灣省住宅及都市發展局，國立台灣大學森林學研究所。
- 王鴻楷 1984 蘭嶼地區自然及人文資源保育與開發研究。台灣省政府民政廳，國立台灣大學土木工程學研究所。
- 陳兼善、于名振 1984 台灣脊椎動物誌。第二次增訂版，台灣商務印書館。
- 劉小如 1985 稀有及瀕臨絕種鳥類名錄，野生動物保育論文專集(一)。台灣大學動物生態研究室，27—33 頁。
- Burton, J. A. ed. 1984. Owls of the World. Peter Lowe. England.
- Barrows, C. 1986. Cool spots in hot debate. The Living Bird Quarterly. 1986 (Winter): 12-16.
- Heintzelman, D. S. 1979. Hawks and Owls of North America. Universe Books, N. Y.
- King, W. B. ed. 1981. Endangered birds of the world. The ICBP Bird Red Data Book. Smithsonian Institution Press. Washington, D. C.
- Koenig, L. 1973. Das Aktionssystem der Zwergohreule *Otus scops scops* (Linné 1758). Advances in Ethology. Suppl. to J. of Comp. Ethology. No. 13.
- Marshall, J. T. 1978. Systematics of smaller Asian night birds based on voice. AOU Ornithological Monograph No. 25.
- Mikkola, H. 1983. Owls of Europe. Buteo Books. Vermillion, South Dakota.
- Perrone, M. Jr. 1981. Adaptive significance of ear tufts in owl. Condor 83: 383-384.
- Smith, R. L. 1966. Ecology and Field Biology. Harper and Row. N. Y.

- Van Camp, L. F. and C. J. Henny. 1975. The Screech Owl: Its life history and population ecology in Northern Ohio. US Dept. of Interior. Fish and Wildlife Service. North American Fauna. No. 71.
- Winter, J. 1971. Some critical notes on finding and seeing the Flammulated Owl. *Birding* 3: 205-209.

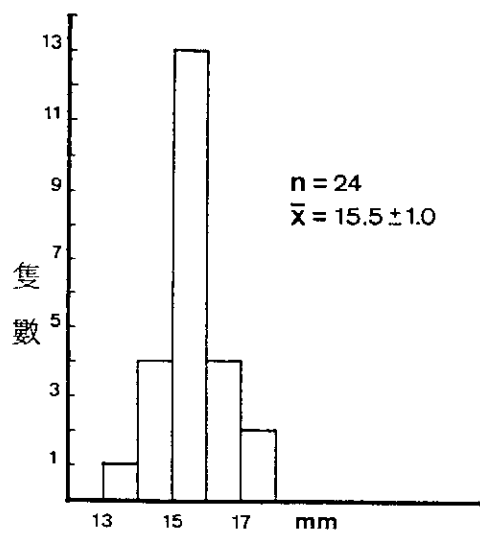


——: 調查路線

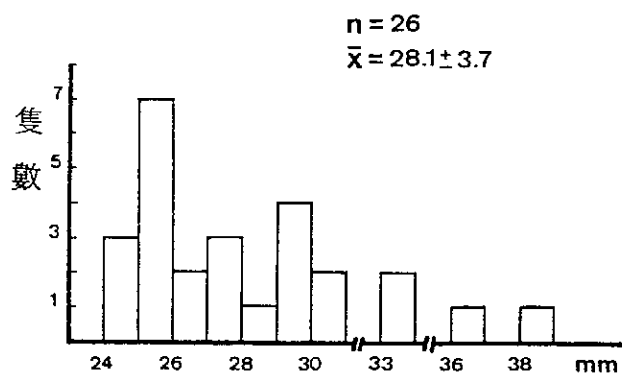
圖一 調查路線分佈



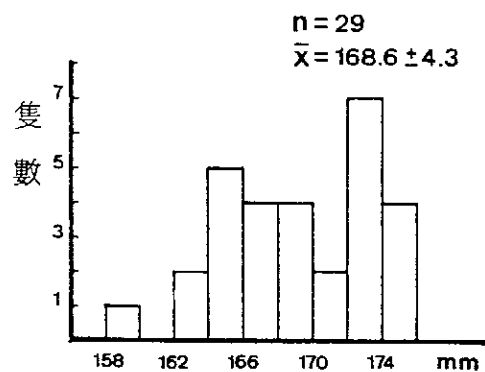




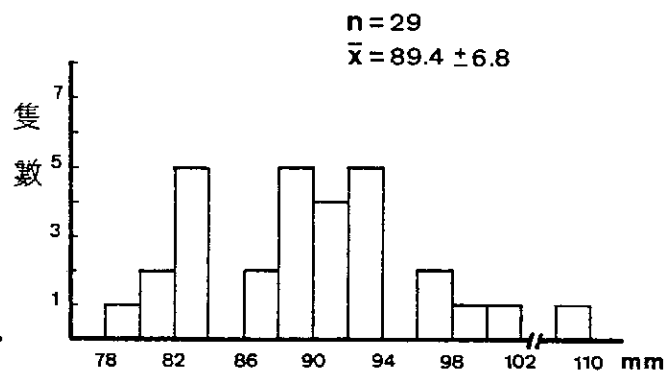
喙長



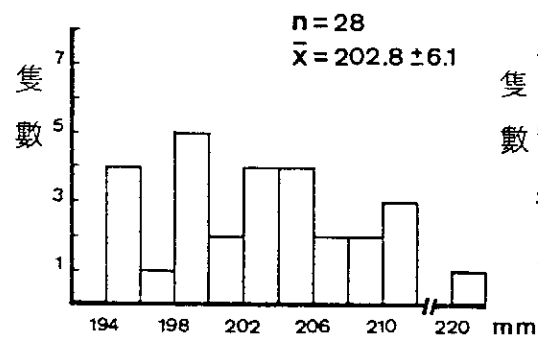
跗蹠長



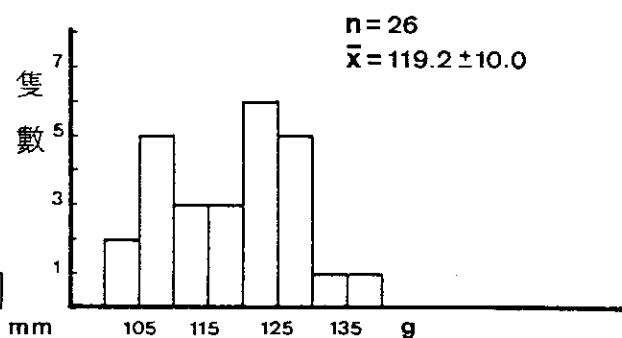
翼長



尾長

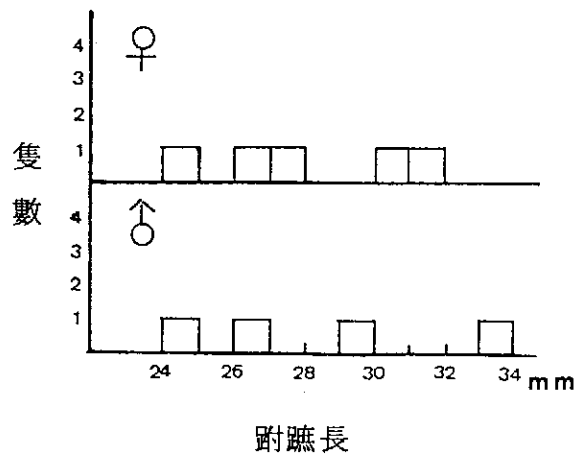
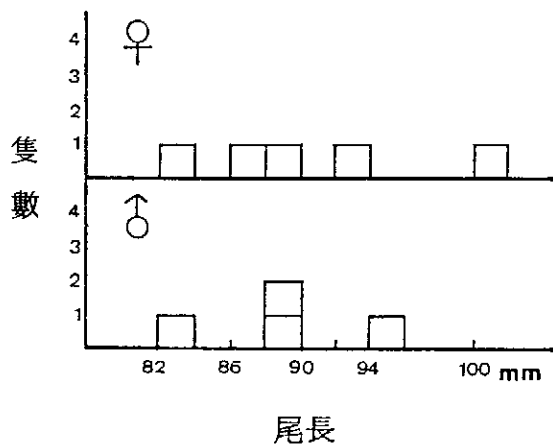
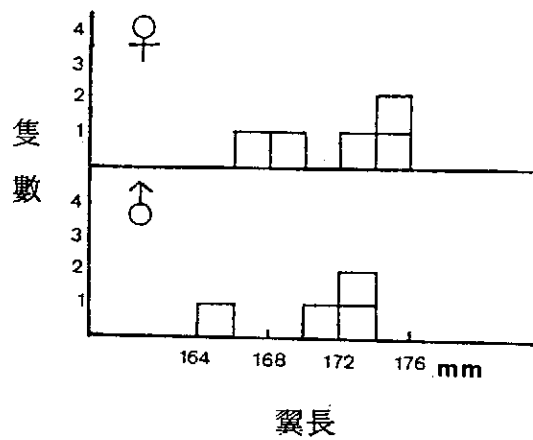
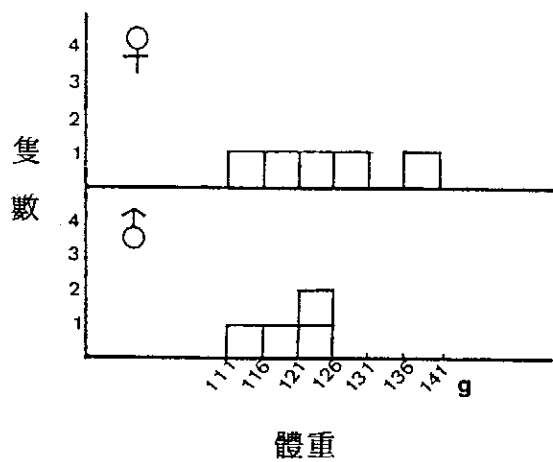
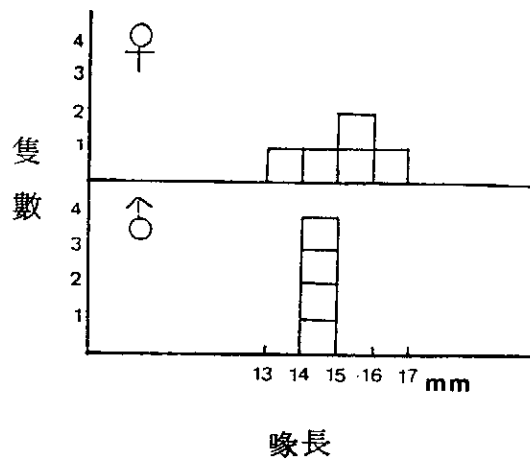
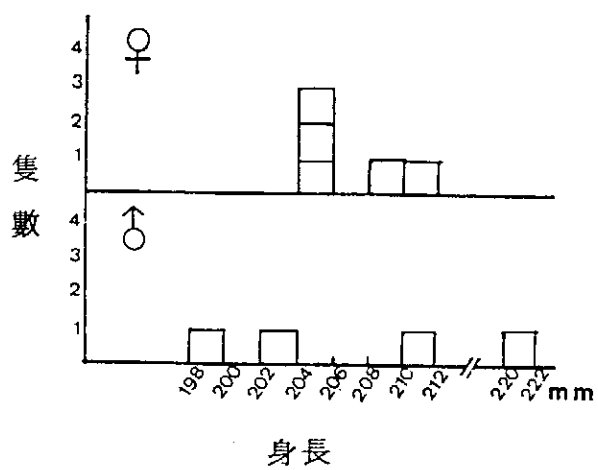


身長

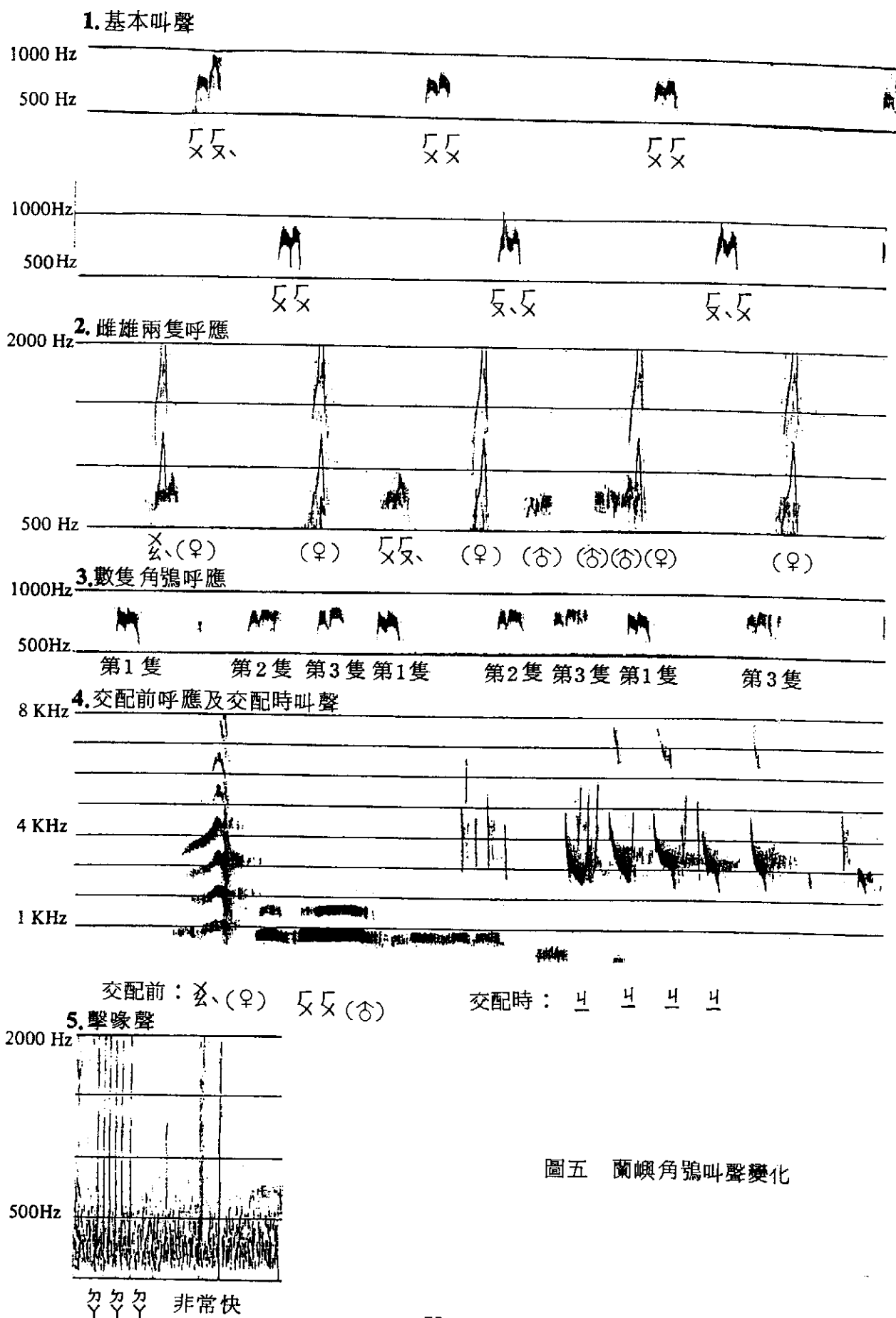


體重

圖三 蘭嶼角鴉成鳥基本資料

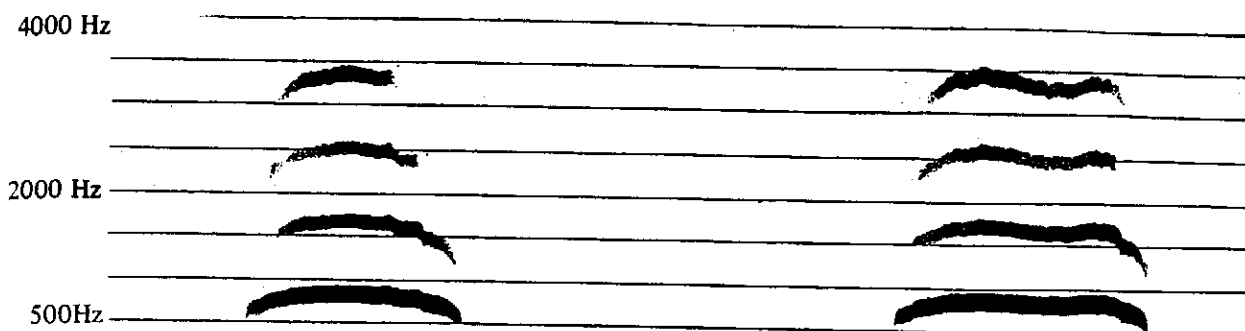


圖四 蘭嶼角鴉雌雄外形之比較

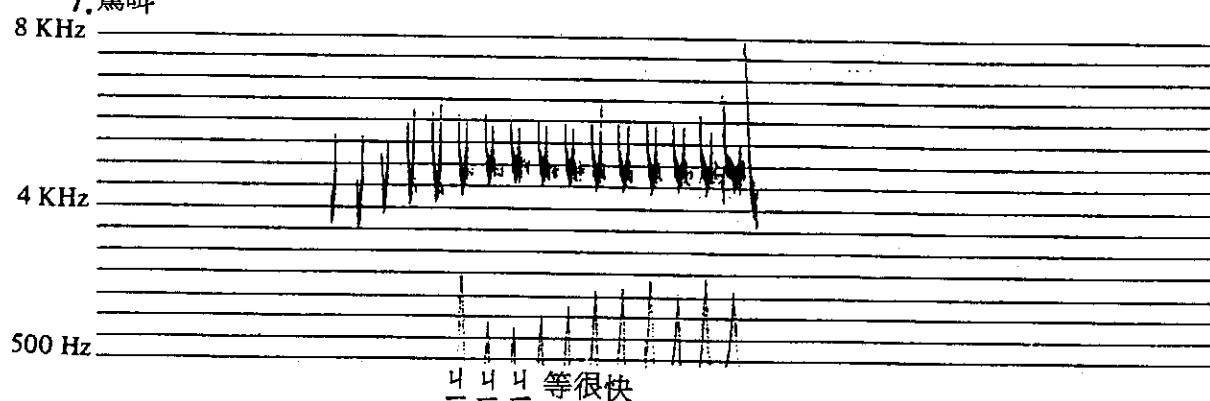


圖五 蘭嶼角鴉叫聲變化

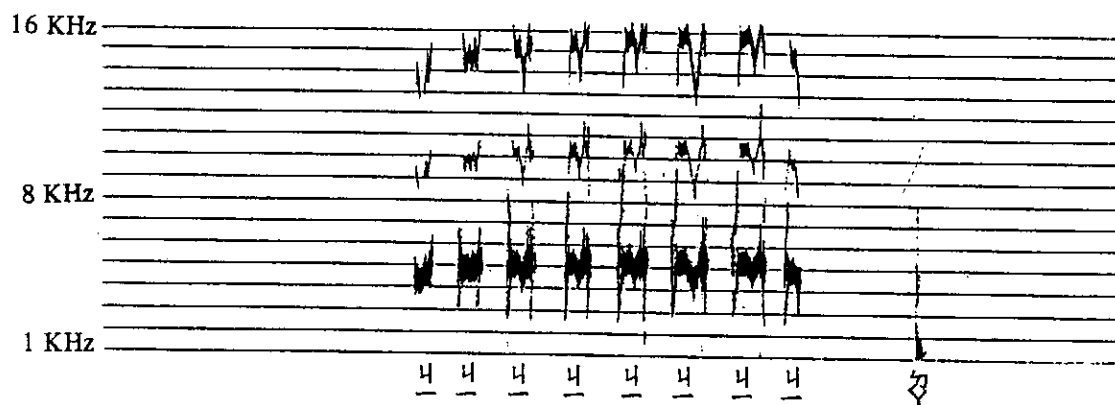
6. 怪叫，有時像貓叫，被網住時有時會發出



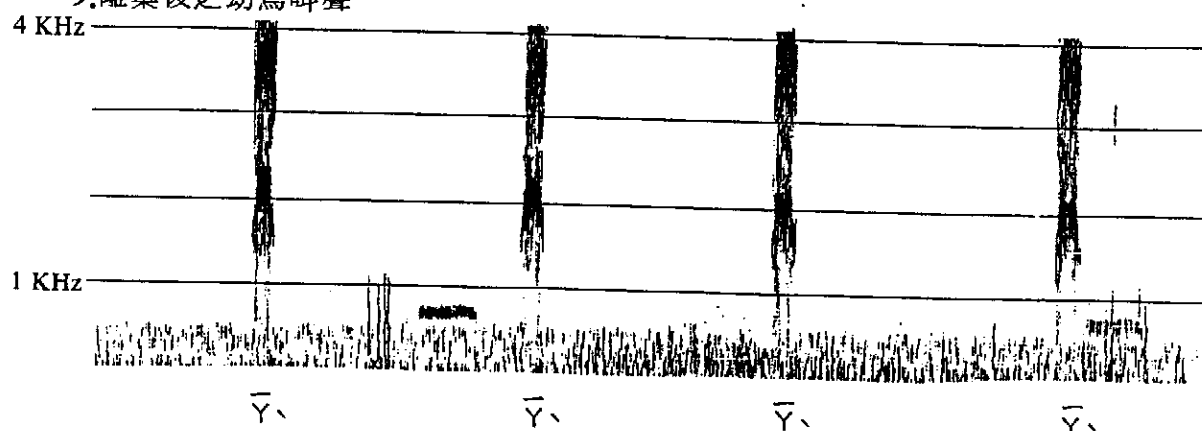
7. 驚叫



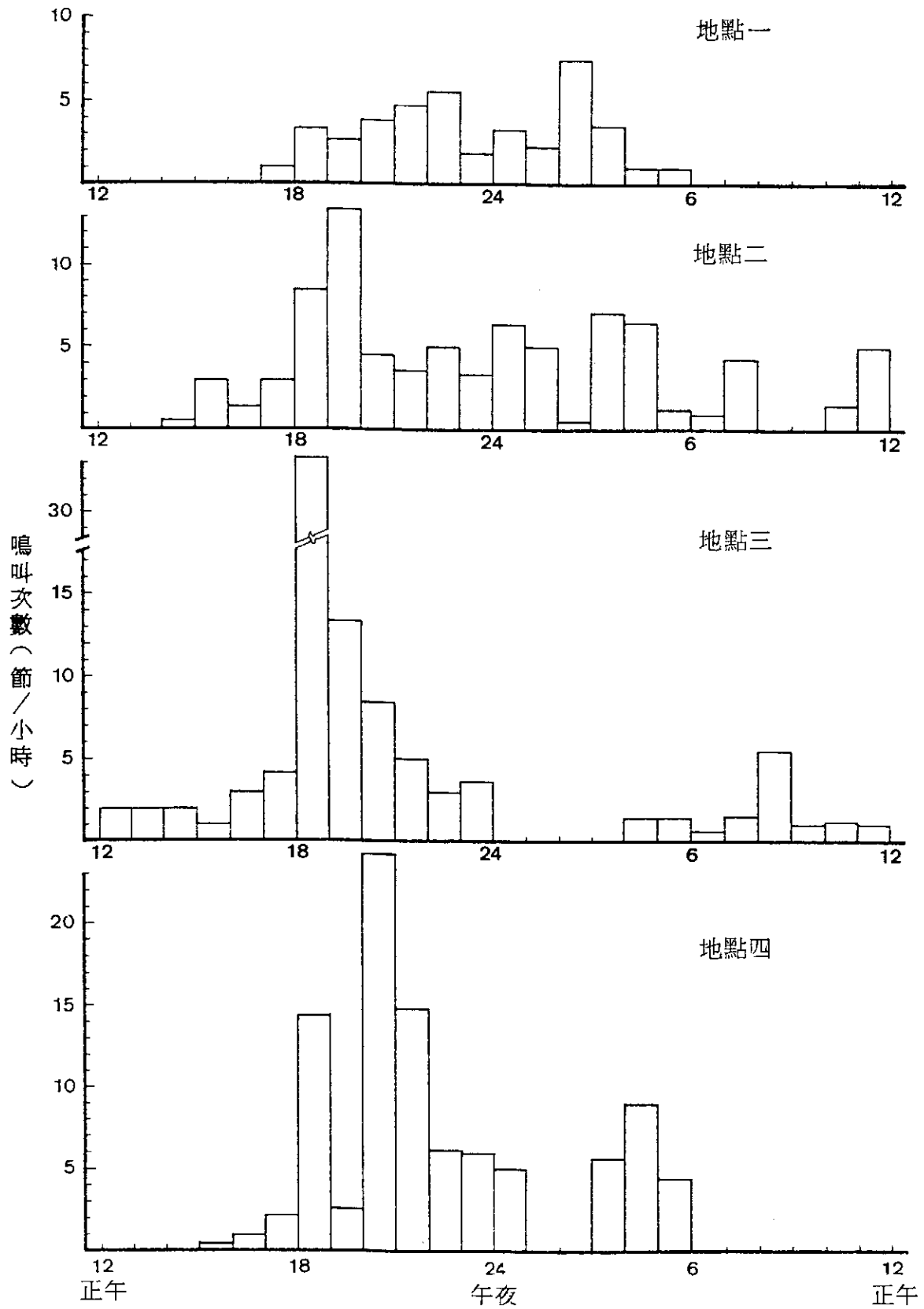
8. 幼鴉被人測量時的尖叫聲



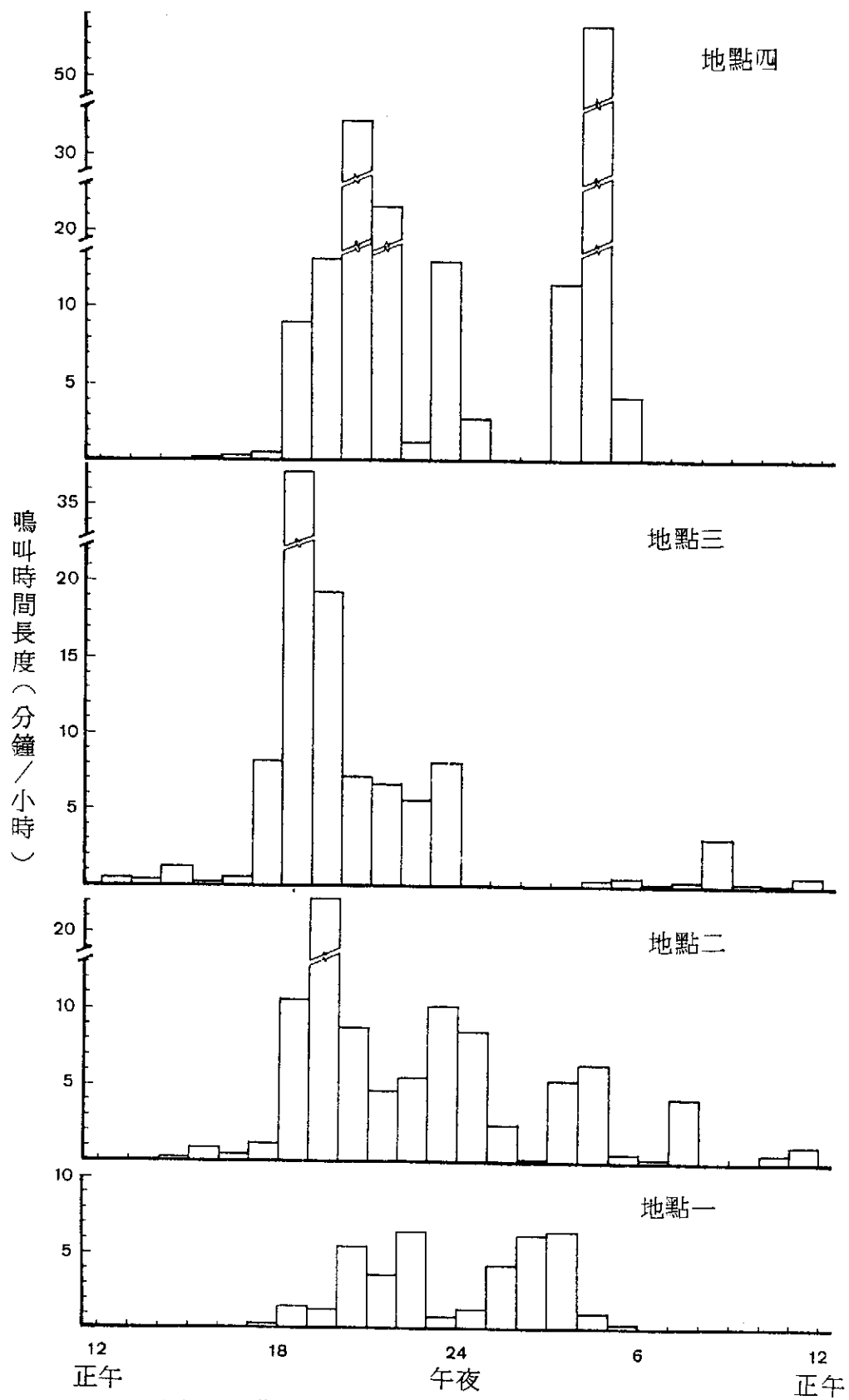
9. 離巢後之幼鳥叫聲



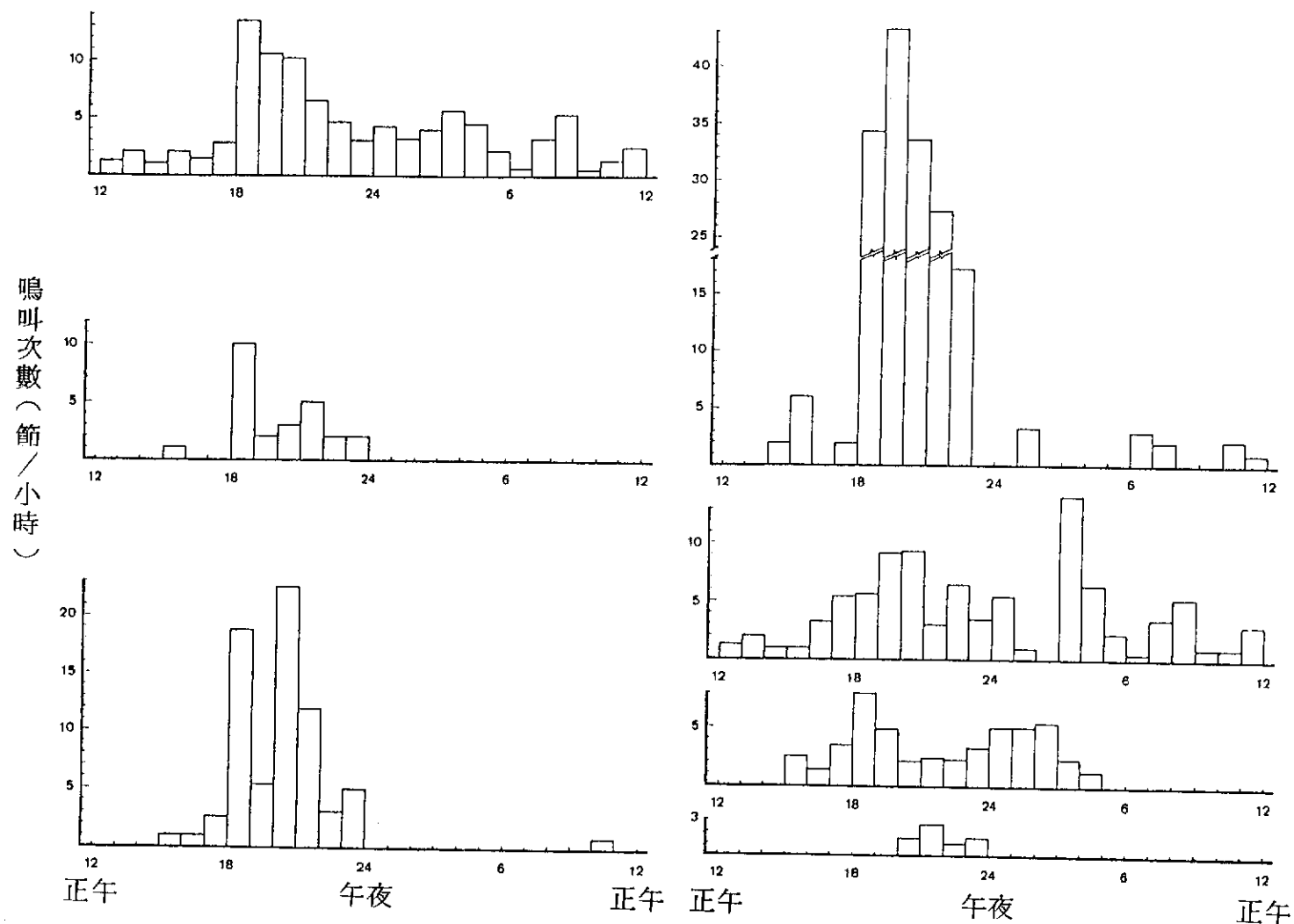
圖五 蘭嶼角鴉叫聲變化(續)



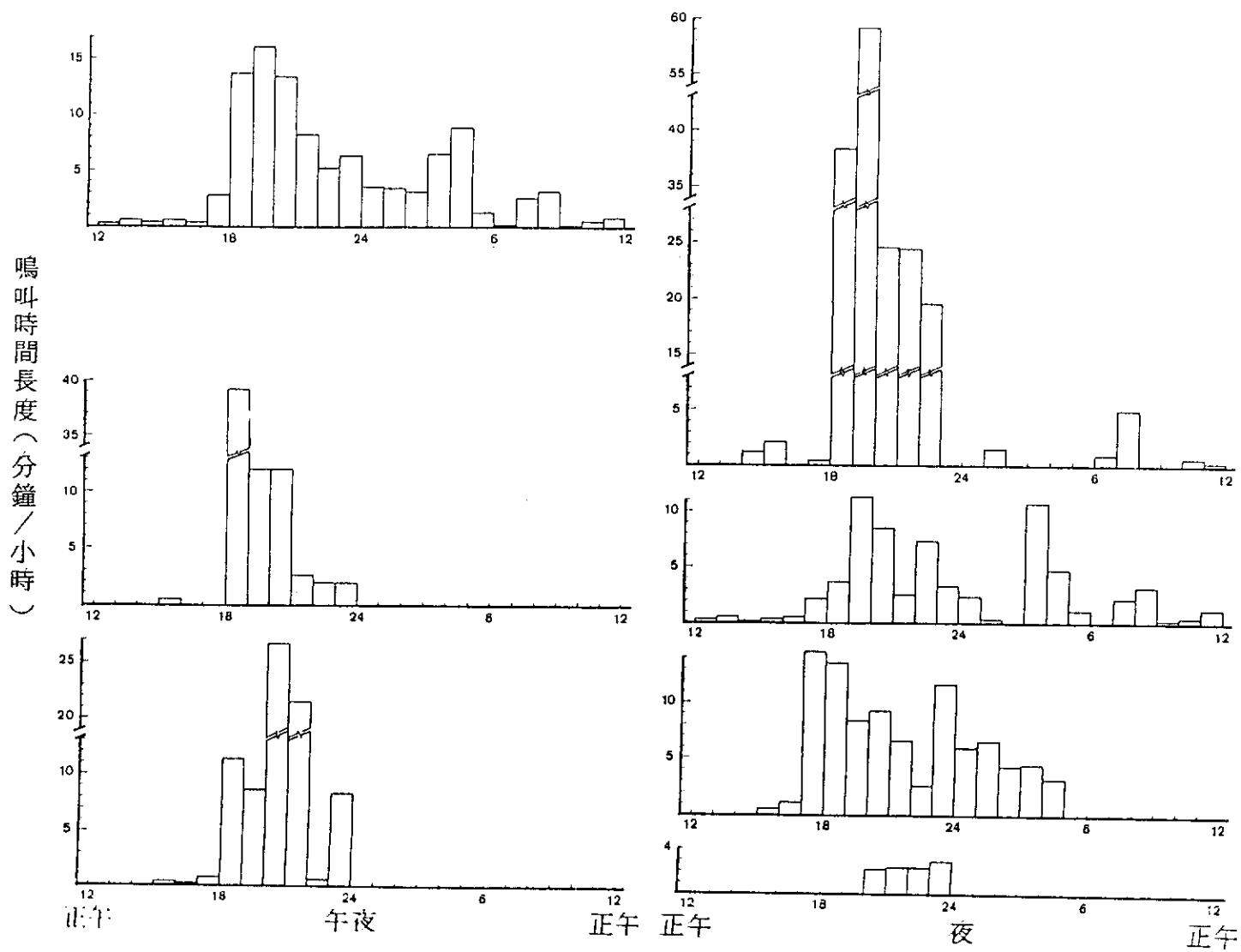
圖七 蘭嶼角鴉平均每小時鳴叫節數



圖八 蘭嶼角鴉平均每小時鳴叫時間長度

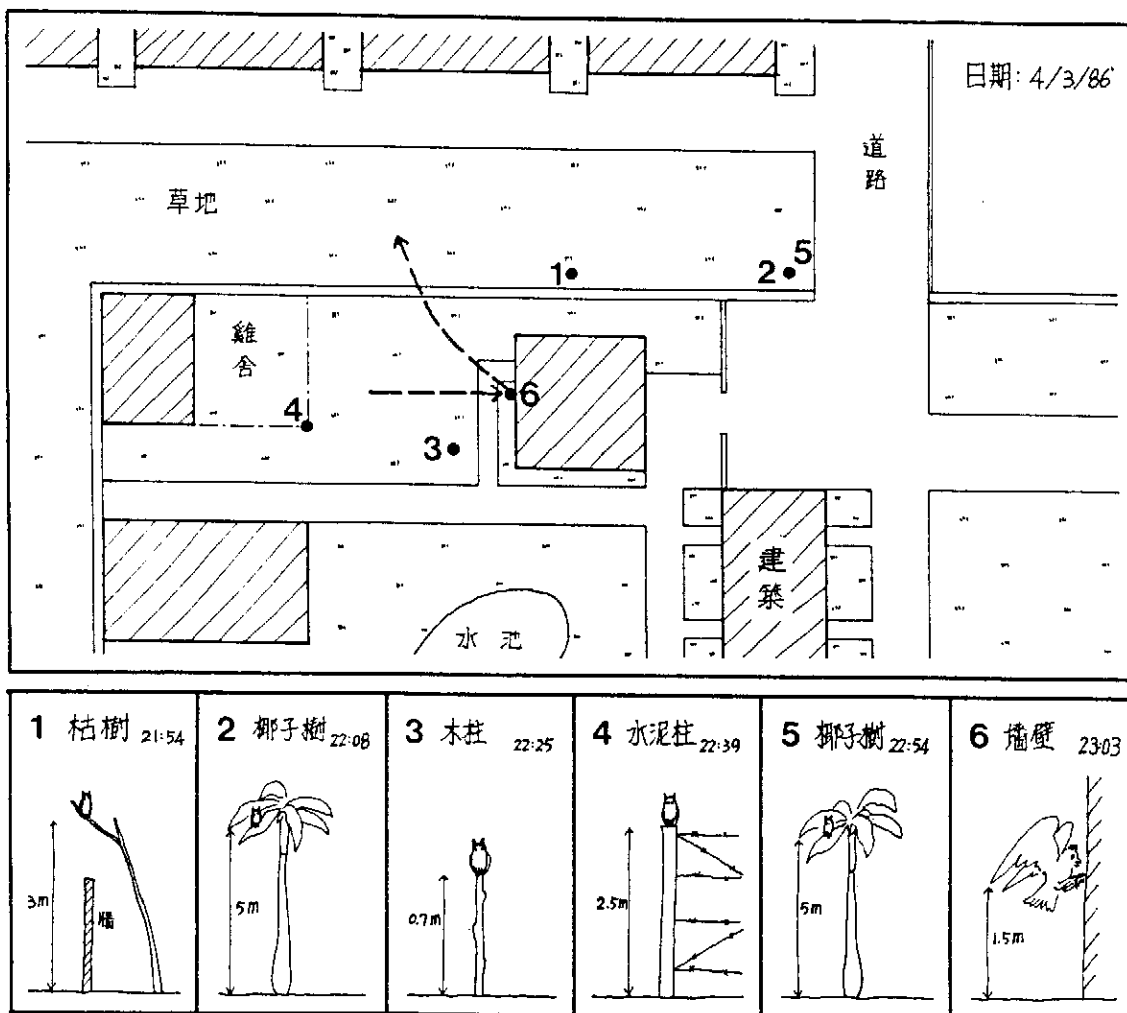


圖九 蘭嶼角鴉各月平均每小時鳴叫節數

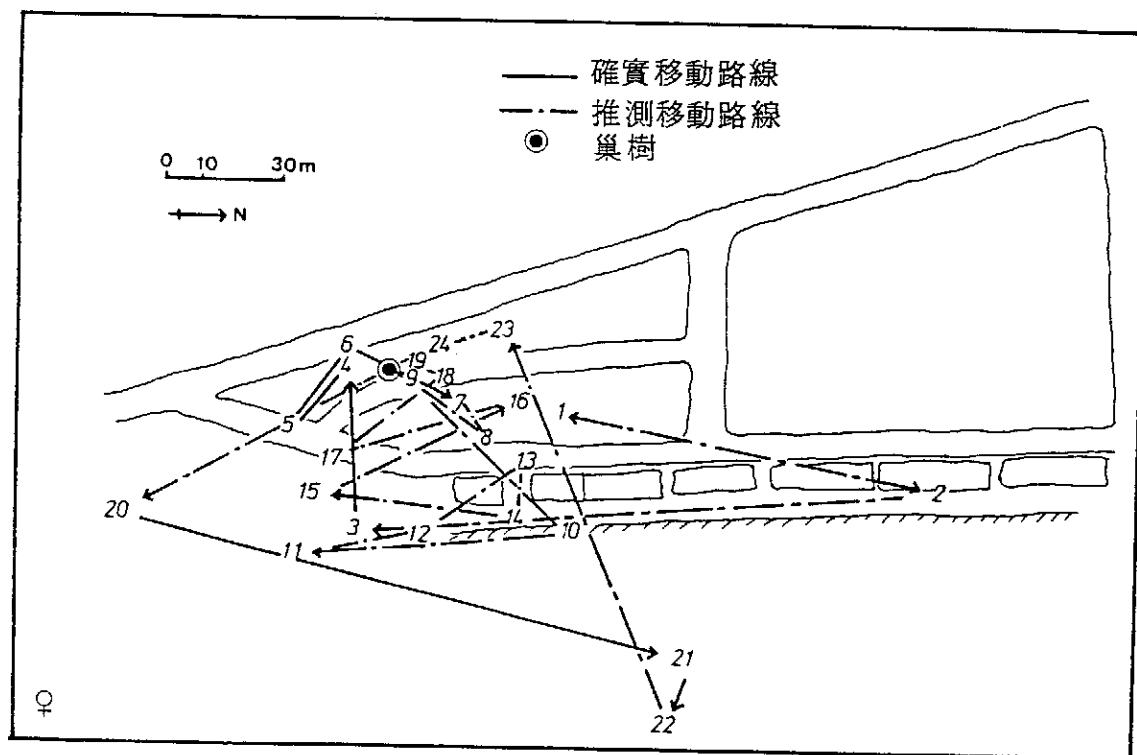
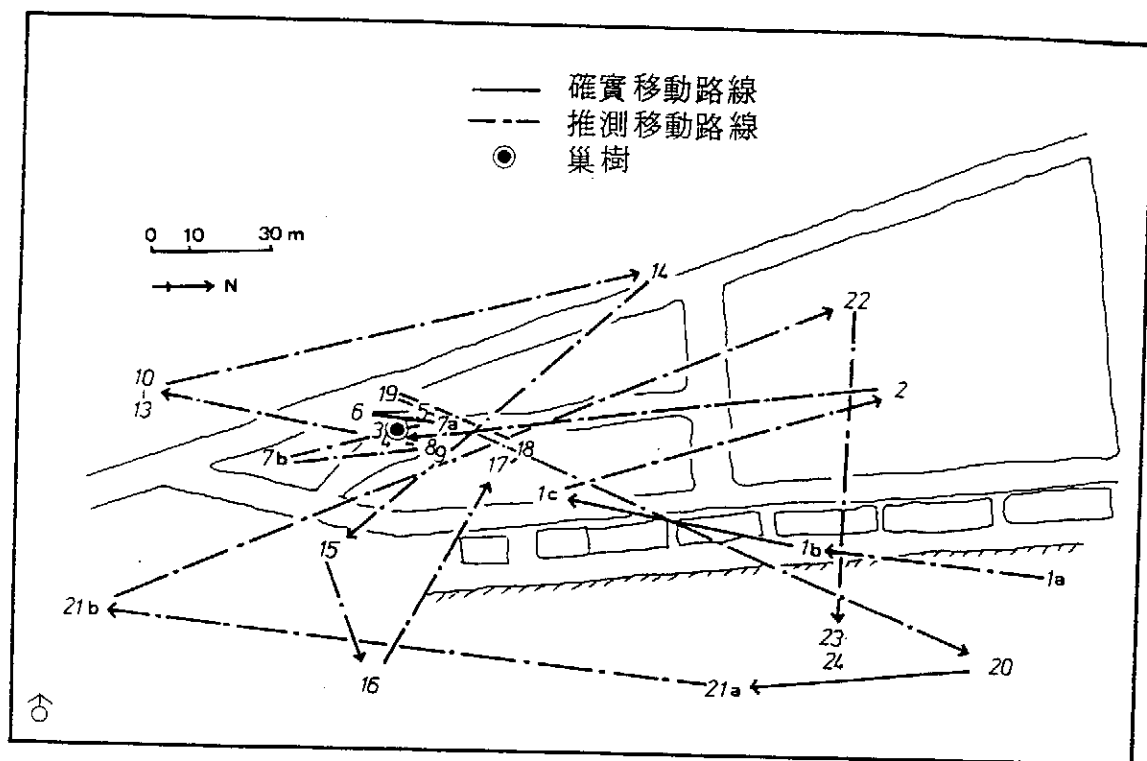


圖十 蘭嶼角鴉各月平均每小時鳴叫時間長度

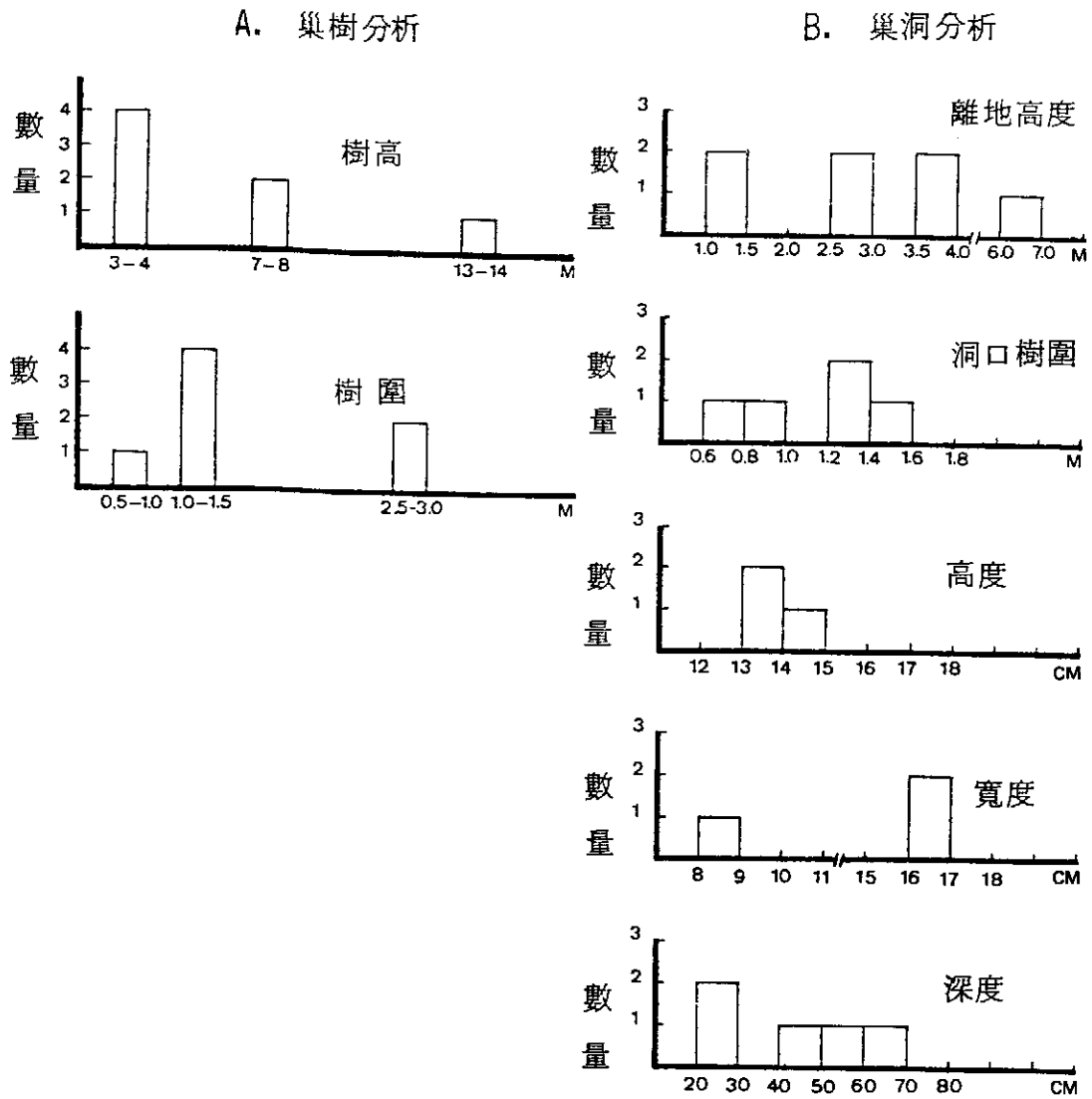




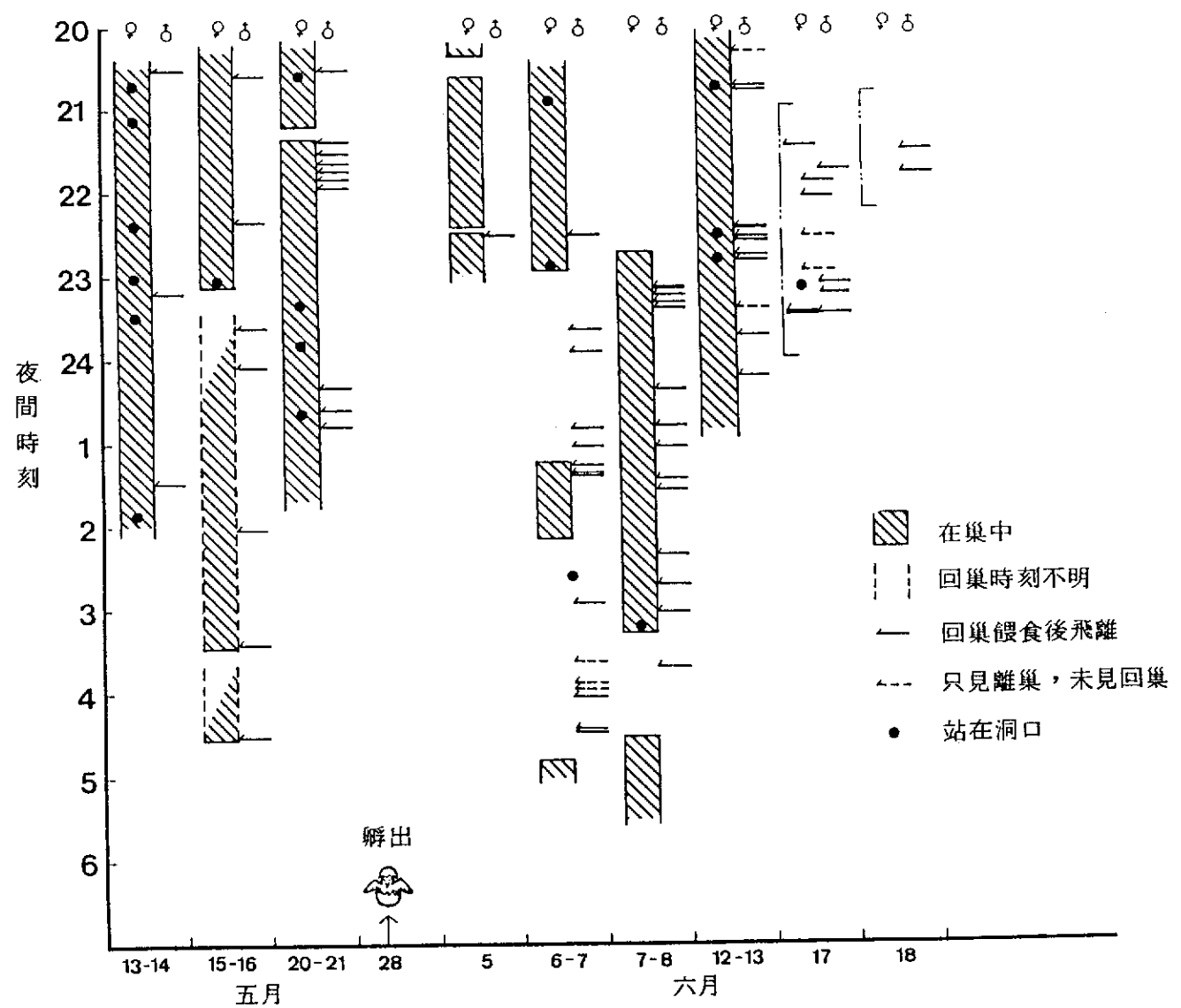
圖十一 蘭嶼角鴉覓食路線圖



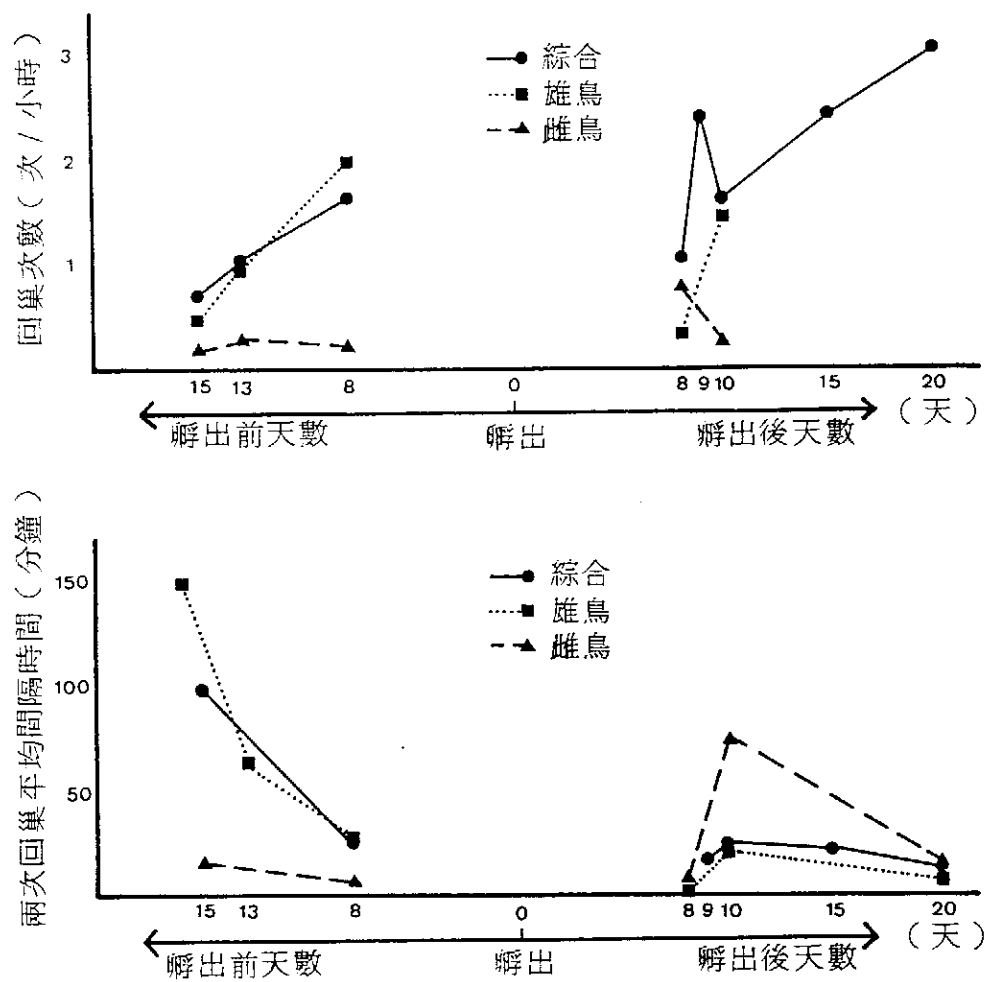
圖十二 蘭嶼角鴟夜間活動 1986/4/2-3



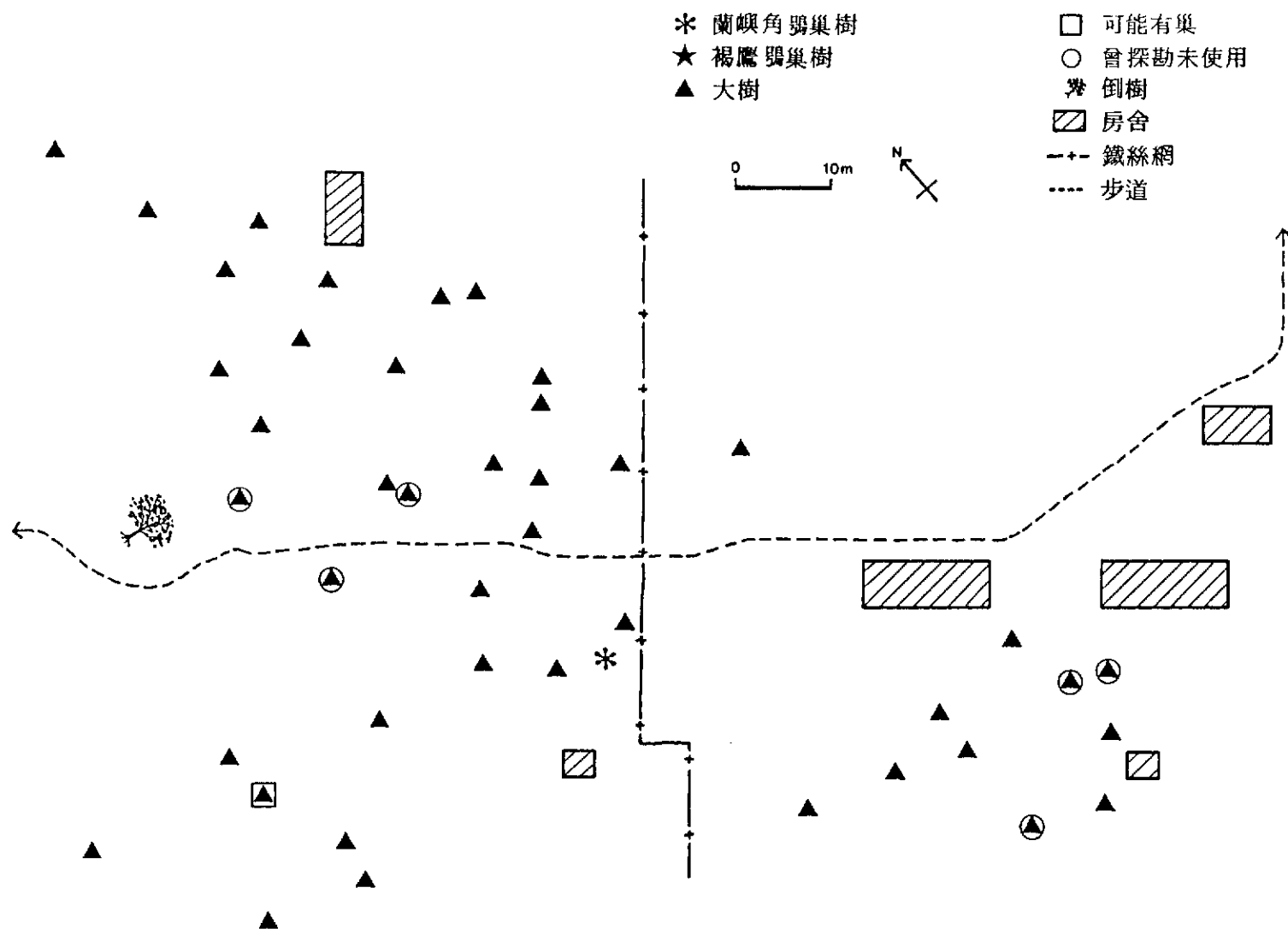
圖十三 蘭嶼角鴉的巢樹與巢洞分析



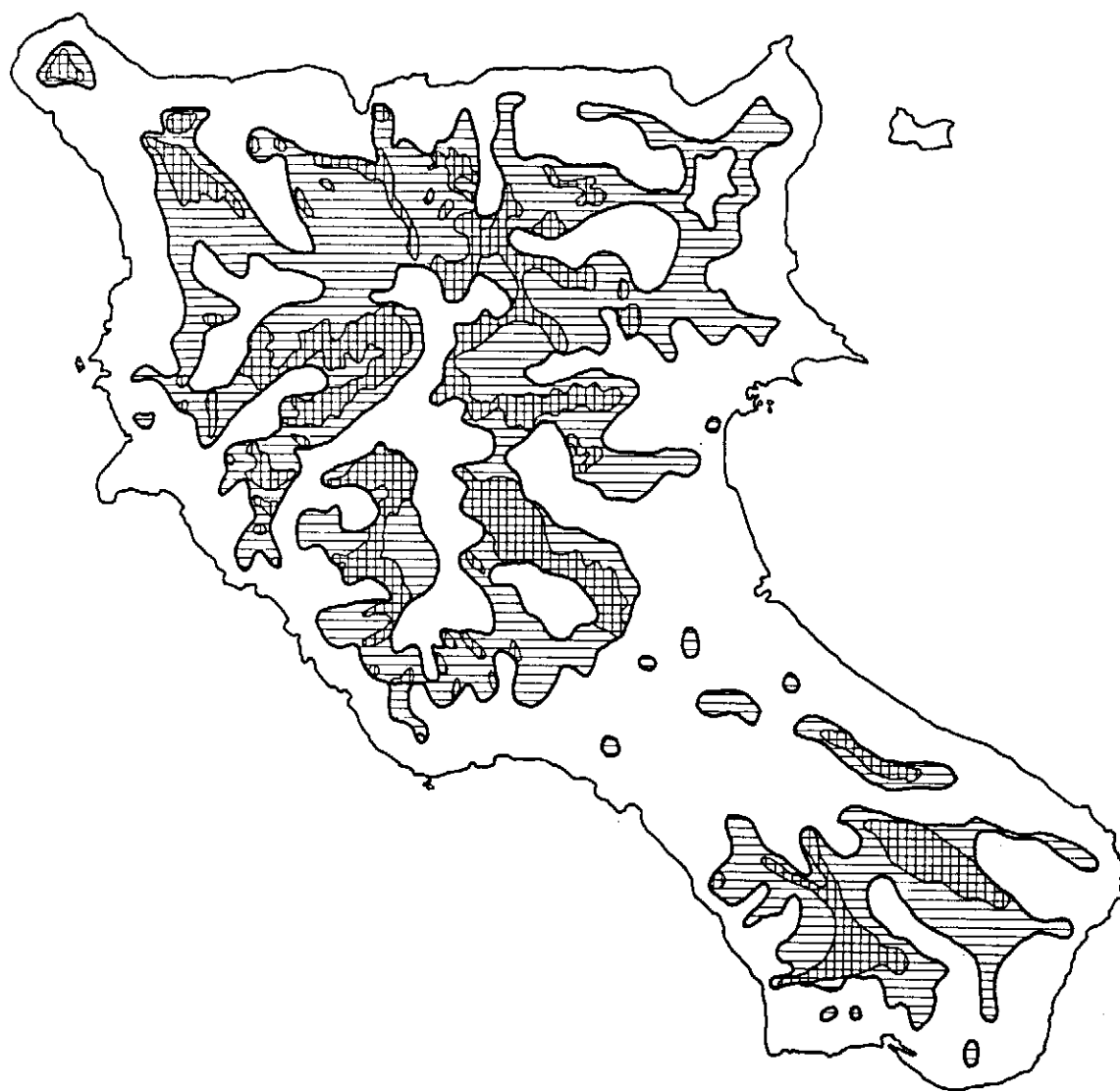
圖十四 孵卵及育雛期角鴉親鳥回巢記錄



圖十五 蘭嶼角鴉對巢之照顧情況



★ 圖十六 蘭嶼角鴉之巢及樹洞位置分佈

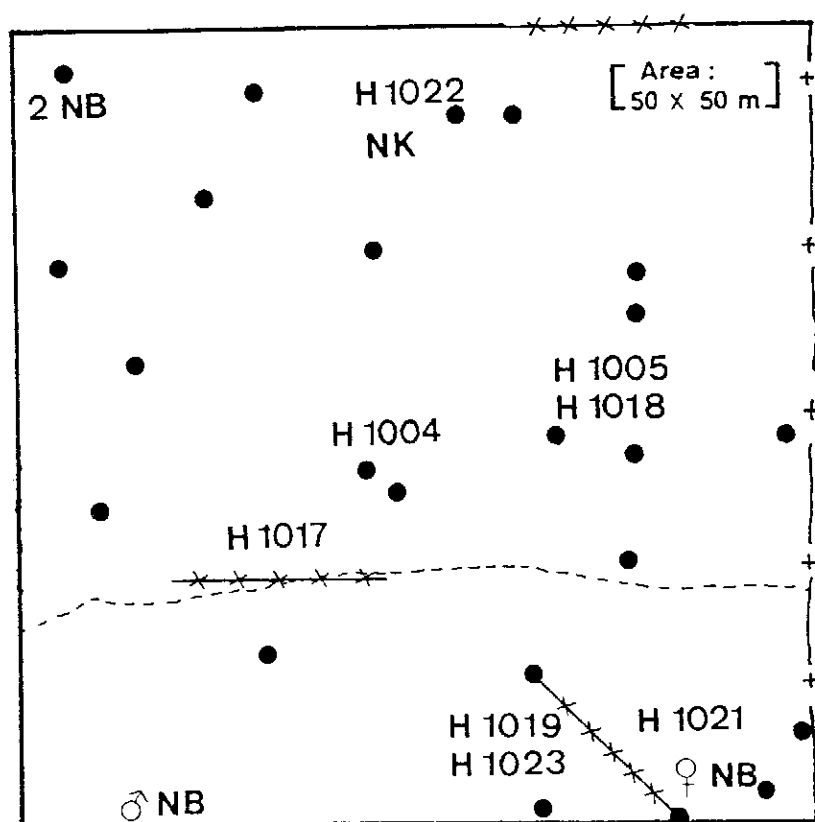
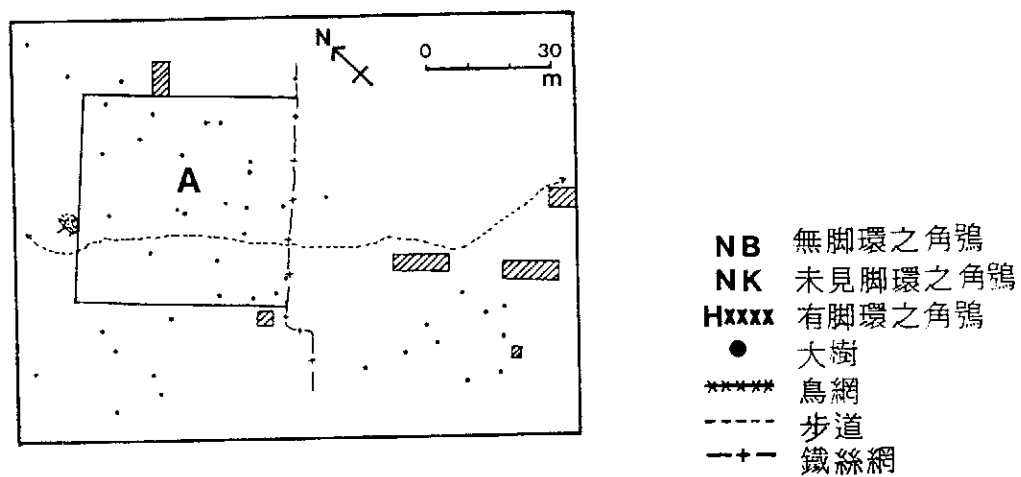


 樹林區

 大樹區

圖十七 蘭嶼角鴉現存棲地分佈狀況

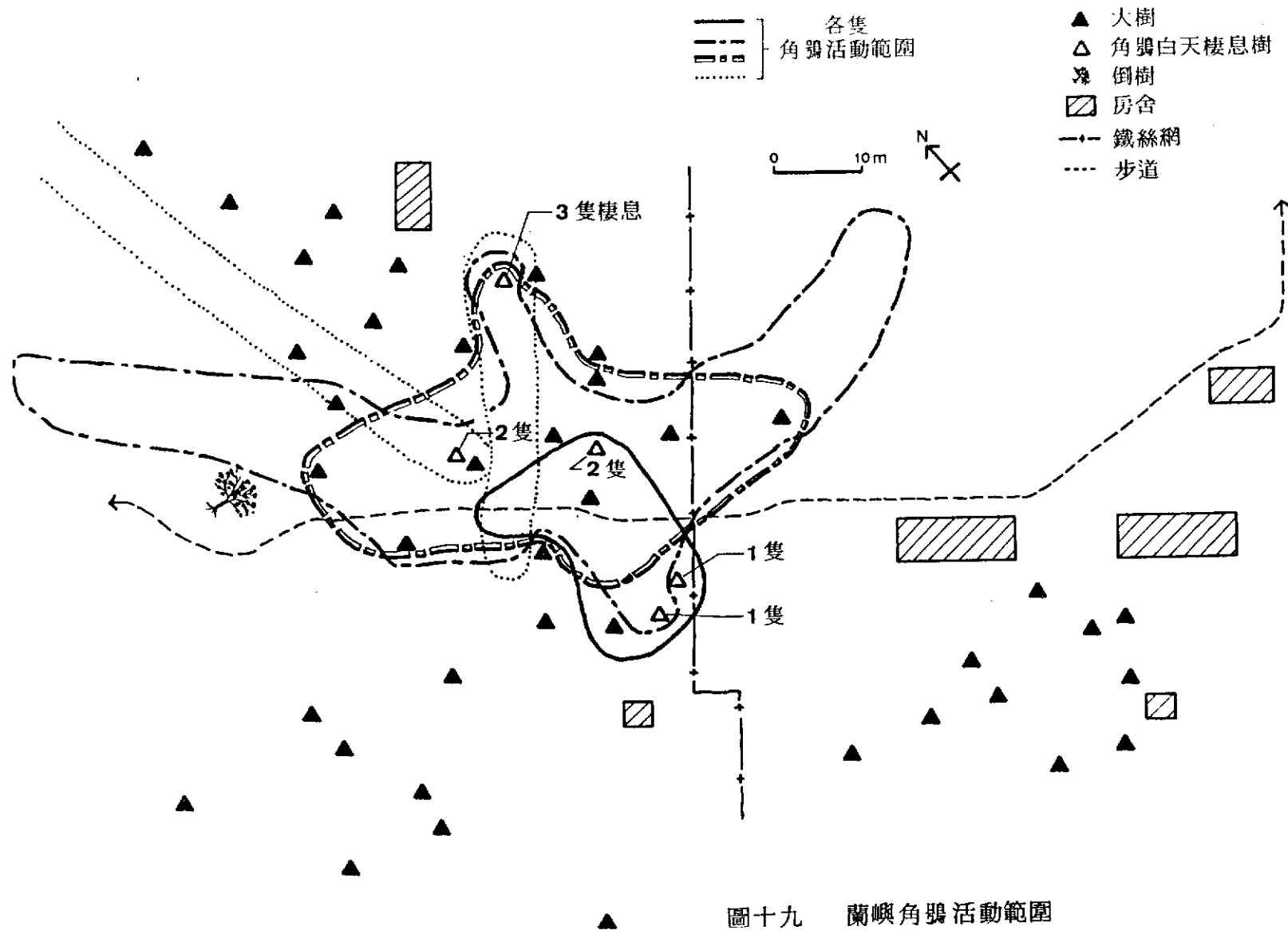




A

圖十八 高密度地區觀察及捕獲角鴉之相對位置





表一 蘭嶼角鴉觀察結果統計

| 月               | 份 | 85 |     |      |    |     | 86  |    |     |     |     |      |     | 總數   |
|-----------------|---|----|-----|------|----|-----|-----|----|-----|-----|-----|------|-----|------|
|                 |   | 8  | 9   | 10   | 11 | 12  | 1   | 2  | 3   | 4   | 5   | 6    | 7   |      |
| 出 差 天 數         |   | 5  | 8   | 8    | 14 | 12  | 17  | 4  | 13  | 17  | 18  | 18   | 22  | 156  |
| 尋 找 角 鴉 天 數     |   | 0  | 5   | 7    | 11 | 6   | 10  | 3  | 10  | 15  | 15  | 16   | 16  | 114  |
| 觀 察 夜 數         |   | 0  | 5   | 6    | 10 | 5   | 10  | 2  | 9   | 11  | 12  | 13   | 15  | 98   |
| 觀 察 人 夜         |   | 0  | 6   | 6    | 11 | 8   | 10  | 4  | 9   | 12  | 16  | 21   | 19  | 122  |
| 觀 察 點 數         |   | 0  | 9   | 10   | 19 | 14  | 6   | 4  | 7   | 8   | 8   | 8    | 8   | 50   |
| 觀 察 點 次         |   | 0  | 11  | 17   | 24 | 16  | 13  | 5  | 11  | 20  | 27  | 25   | 26  | 195  |
| 看 見 角 鴉 次 數     |   | 0  | 2   | 2    | 0  | 3   | 4   | 10 | 16  | 30  | 117 | 291  | 78  | 553  |
| 看 見 角 鴉 隻 數     |   | 0  | 1   | 1    | 0  | 1   | 4   | 6  | 9   | 22  | 29  | 38   | 28  | ± 63 |
| 看 見 角 鴉 次 數 / 夜 |   | 0  | 0.4 | 0.33 | 0  | 0.6 | 0.4 | 5  | 1.8 | 2.7 | 9.8 | 22.4 | 5.2 | 5.6  |

表二 捕捉角鴉記錄

| 月 份    | 85 |   |    |     |    | 86  |   |    |    |    |   |   | 總數 |
|--------|----|---|----|-----|----|-----|---|----|----|----|---|---|----|
|        | 8  | 9 | 10 | 11  | 12 | 1   | 2 | 3  | 4  | 5  | 6 | 7 |    |
| 用鳥網    |    |   |    |     |    |     |   |    |    |    |   |   |    |
| 捕捉天數   | 0  | 0 | 2  | 0   | 1  | 7   | 1 | 7  | 9  | 4  | 2 | 0 | 33 |
| 網 數    | —  | — | 2  | —   | 1  | 7   | 3 | 12 | 33 | 15 | 1 | — | 74 |
| 網 天    | —  | — | 3  | —   | 1  | 10  | 3 | 13 | 34 | 15 | 2 | — | 81 |
| 張網地點   | —  | — | 1  | —   | 1  | 3   | 2 | 5  | 8  | 4  | 1 | — | 25 |
| 捕捉成果   | —  | — | 0  | —   | 0  | 1   | 2 | 6  | 18 | 7  | 4 | — | 31 |
| 用小白鼠爲餌 |    |   |    |     |    |     |   |    |    |    |   |   |    |
| 捕捉天數   | 0  | 0 | 0  | 4   | 1  | 4   | 0 | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 | 9  |
| 鼠籠個天   | —  | — | —  | 8   | 2  | 8   | — | —  | —  | —  | — | — | 18 |
| 捕捉地點數  | —  | — | —  | 3   | 3  | 2   | — | —  | —  | —  | — | — | 8  |
| 捕捉成果   | —  | — | —  | 0   | 0  | 0   | — | —  | —  | —  | — | — | 0  |
| 鼠籠放置位置 |    |   |    | 樹枝上 |    | 草地上 |   |    |    |    |   |   |    |

表三 蘭嶼角鴉食物種類統計

| 名 稱    |                                | 觀 察 次 數 |    |
|--------|--------------------------------|---------|----|
| 四脚蛇    | (Lizard)                       | 4       | 7  |
| 青 蛙    | (Frog)                         | 3       |    |
| 小 鳥    | (Bird)                         | 1       | 1  |
| 蜈 蚣    | (Centipede)                    | 3       | 3  |
| 蜻 蜓    | (Dragon fly)                   | 5       | 17 |
| 蛾      | (Moth)                         | 3       |    |
| 蝗 蟲    | (Grass hopper)                 | 3       |    |
| 其他昆蟲   | (Other insects)                | 6       |    |
| 大葉山欖果實 | (Fruit of formosan nato tree)* | 1       | 1  |
| 未 知    | (Unknown)                      | 1       | 1  |

\*：訪問資料

表四 蘭嶼角鴉交配次數

| 月 份                | 3 | 4    | 5    | 6              | 7 |
|--------------------|---|------|------|----------------|---|
| 調查地點數              | 5 | 7    | 7    | 6              | 7 |
| 有交配地點數             | 0 | 6    | 2    | 2              | 0 |
| 共聽、看見交配次數          | 0 | 18   | 11   | 11             | 0 |
| 平均每小時聽、<br>看見交配次數  | 0 | 0.62 | 0.14 | 0.09           | 0 |
| 同對兩次交配<br>間隔時間(分鐘) | 0 | 104' | 39'  | ① 12'<br>② 64' | 0 |

表五 蘭嶼角鴉蛋之大小

| 編 號   | 短及長軸 ( mm )   |       |
|-------|---------------|-------|
| 1     | 29.75 x 31.65 |       |
| 2     | 29.65 x 32.2  |       |
| 3     | 29.10 x 32.55 |       |
| 4     | 28.30 x 33.4  |       |
| 5     | 28.10 x 32.25 |       |
| 平 均   | 28.98         | 32.41 |
| ±標準偏差 | ± 0.76        | ±0.64 |

表六 蘭嶼角鴉幼鳥測量記錄

| 個體 | 日 期       | 年 齡<br>(天) | 體 重<br>(g) | 喙 長<br>(mm) | 身 長<br>(mm) | 翼 長<br>(mm) | 尾 長<br>(mm) | 跗蹠長<br>(mm) |
|----|-----------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1  | 75年6月7日   | 10         | 72         | —           | —           | —           | —           | —           |
| 1  | 75年6月18日  | 21         | 107        | 12.5        | 145         | 106         | 33          | 27.5        |
| 2  | 75年6月7日   | 10         | 62         | —           | —           | —           | —           | —           |
| 2  | 75年6月18日  | 21         | 116        | 10.5        | 143         | 96          | 34          | 26.8        |
| 3* | 75年7月25日  | 37*        | 80         | 13.6        | 158         | 113         | 40          | —           |
| 3  | 75年7月30日  | 42         | 80         | —           | —           | —           | —           | —           |
| 3  | 75年8月18日  | 61         | 87         | —           | —           | —           | —           | —           |
| 3  | 75年8月21日  | 64         | 89         | —           | —           | —           | —           | —           |
| 3  | 75年8月28日  | 71         | 95         | —           | —           | —           | —           | —           |
| 3  | 75年9月9日   | 83         | 102        | —           | —           | —           | —           | —           |
| 3  | 75年9月15日  | 89         | 100        | —           | —           | —           | —           | —           |
| 3  | 75年9月16日  | 90         | 104        | —           | —           | —           | —           | —           |
| 3  | 75年9月20日  | 94         | 102        | —           | —           | —           | —           | —           |
| 3  | 75年9月28日  | 102        | 107        | —           | —           | —           | —           | —           |
| 3  | 75年10月2日  | 106        | 97         | —           | —           | —           | —           | —           |
| 3  | 75年10月21日 | 125        | 103        | —           | —           | —           | —           | —           |
| 3  | 75年10月24日 | 128        | 106        | 15.5        | 200         | 157         | 81          | 29.5        |
| 3  | 75年11月10日 | 145        | 106        | —           | —           | —           | —           | —           |
| 3  | 75年11月11日 | 146        | 100        | —           | —           | —           | —           | —           |
| 3  | 75年11月12日 | 147        | 死亡         |             |             |             |             |             |

\*：此鳥年齡乃根據其離巢日期推算得到；因受傷飼養於室內，故體重可能不同於野外生存者。

表七 蘭嶼角鴉巢的命運

| 發 現 日 期       | 蛋 數 | 孵 化 日 期       | 幼鳥數 | 幼鳥離巢日期        | 離巢幼鳥數 | 備 註                  |
|---------------|-----|---------------|-----|---------------|-------|----------------------|
| 74 年 5 月 26 日 | 3   | —             | 0   | —             | 0     | 大雨，巢積水。              |
| 75 年 5 月 13 日 | 3   | 75 年 5 月 28 日 | 2   | 75 年 6 月 29 日 | 2     | 1 隻在 75 年 7 月 1 日死亡。 |
| 75 年 5 月 27 日 | 2   | —             | 0   | —             | 0     | 颱風時巢積水。              |
| 75 年 6 月 4 日  | 3   | —             | 0   | —             | 0     | 大雨，巢積水。              |
| 75 年 6 月 5 日  | 2   | —             | 0   | —             | 0     | 蛋均破裂，原因不明。           |
| 75 年 6 月 6 日  | 2   | —             | —   | —             | —     | 情況不明。                |
| 75 年 7 月 21 日 | —   | —             | —   | 75 年 7 月 21 日 | 3     | 離巢後，2 隻幼鳥被兒童捕捉       |

綜合結果：3 個巢被水淹沒，1 巢之蛋破裂，1 巢情況不明，2 巢共育出 5 隻幼鳥，離巢後僅 2 隻未被捉或死亡。  
當地兒童報告還取過另兩巢之蛋或幼鳥。

表八 蘭嶼角鴞尋找巢洞行爲

地點一：當地有4個樹洞

第三次築巢：（第一巢在5月21日發現被毀，第二巢在6月4日發現，  
因大雨而積水）

| 日 期   | 交配次數 | 進樹洞次數             |
|-------|------|-------------------|
| 6月7日  | —    | 1（舊巢洞）            |
| 6月9日  | 2    | 1（舊巢洞）            |
| 6月10日 | —    | 2（舊巢洞）<br>3（其他樹洞） |
| 6月13日 | 1    | —                 |
| 6月14日 | 1    | —                 |
| 6月15日 | 3    | 2（舊巢洞）<br>1（其他樹洞） |

地點二：

鳥之腳環：H1005 及 H1018

| 日 期   | 交配次數 | 進樹洞次數             |
|-------|------|-------------------|
| 5月7日  | 1    | —                 |
| 5月8日  | 1    | —                 |
| 6月14日 | 2    | 1（番龍眼）            |
| 6月15日 | 2    | 2（番龍眼）<br>2（其他大樹） |
| 6月16日 | —    | 1（番龍眼）            |

表九 蘭嶼角鴉中網位置棲地特色

| 中網位置棲地種類 | 次 數 | 佔總次數% |
|----------|-----|-------|
| 樹 林 中    | 16  | 62.2  |
| 樹 林 邊 緣  | 7   | 18.9  |
| 農 耕 地    | 7   | 18.9  |
| 草 地      | 2   | 5.4   |
| 建築物旁的草地  | 4   | 10.8  |
| 泥 土 地    | 1   | 2.7   |
| 總數       | 37  | 100   |

| 蘭嶼角鴉中網移動方向 | 次 數 | 佔總次數% |
|------------|-----|-------|
| 在 樹 林 中    | 17  | 45.9  |
| 飛過林間空地     | 7   | 18.9  |
| 在樹林外空曠地區   | 9   | 24.3  |
| 向 樹 林 飛    | 2   | 5.4   |
| 由林中向外飛     | 2   | 5.4   |
| 總數         | 37  | 100   |



表十 蘭嶼角鴞中網高度

| 中網高度 ( m ) | 空曠地區 ( 次 ) | 樹林中 ( 次 ) |
|------------|------------|-----------|
| < 1        | 7          | 1         |
| 1 ~ 1.9    | 2          | —         |
| 2 ~ 2.9    | 1          | 1         |
| 3 ~ 3.9    | —          | 1         |
| 4 ~ 4.9    | —          | 4         |
| 5 ~ 5.9    | —          | 4         |
| 6 ~ 6.9    | —          | 1         |
| 低 網 *      | 2          | 6         |
| 高 網 *      | —          | 5         |

\* 原記錄僅列高網或低網，未標示高度。

高網 > 3 m

低網 < 3 m

表十一 蘭嶼角鴉棲坐位置統計

| 巨大老樹    |                                    | 觀察資料 | 訪問資料 |
|---------|------------------------------------|------|------|
| 番龍眼     | ( <i>Pometia pinnata</i> )         | 108  | —    |
| 麵包樹     | ( <i>Artocarpus altilis</i> )      | 59   | 1    |
| 大葉山欖    | ( <i>Palaquium formosanum</i> )    | 39   | —    |
| 白 榕     | ( <i>Ficus cuspidato-caudata</i> ) | 9    | —    |
| 榕       | ( <i>Ficus spp.</i> )              | 5    | 2    |
| 棋盤脚     | ( <i>Barringtonia asiatica</i> )   | 3    | —    |
| 未鑑定樹    |                                    | 28   | 10   |
| 計       |                                    | 251  | 13   |
| 栽植或次生植物 |                                    |      |      |
| 椰子樹     |                                    | 263  | 8    |
| 木麻黃     | ( <i>Casuarina sp.</i> )           | 15   | 2    |
| 咬人狗     | ( <i>Laportea sp.</i> )            | 15   | —    |
| 檳 榔     | ( <i>Areca catechu</i> )           | 3    | —    |
| 香蕉樹     |                                    | 5    | —    |
| 灌 木     |                                    | 3    | —    |
| 林 投     | ( <i>Pandanus odoratissimus</i> )  | 4    | —    |
| 草 地     |                                    | 6    | 1    |
| 枯 樹     |                                    | 2    | —    |
| 計       |                                    | 316  | 11   |
| 人工設施    |                                    |      |      |
| 電 線     |                                    | 24   | 2    |
| 電 桿     |                                    | 1    | 2    |
| 鐵絲網柱    |                                    | 9    | 2    |
| 房舍、道路   |                                    | —    | 5    |
| 計       |                                    | 34   | 11   |
| 合計      |                                    | 601  | 35   |

表十二 蘭嶼角鴉停棲位置及時間統計

| A. 停棲高度   |     | B. 停坐位置     |     | C. 停留時間     |     |
|-----------|-----|-------------|-----|-------------|-----|
| 高 度 ( m ) | 次 數 | 離主幹距離 ( m ) | 次 數 | 停留時間 ( 分鐘 ) | 次 數 |
| 地面 - 1    | 2   | 0           | 5   | < 1         | 42  |
| 1 - 2     | 9   | 0.1 - 1     | 22  | 1 - 5       | 112 |
| 2 - 3     | 25  | 1.5 - 2     | 15  | 6 - 10      | 23  |
| 3 - 4     | 40  | 2.5 - 3     | 13  | 11 - 15     | 18  |
| 4 - 5     | 52  | 4           | 2   | 17 - 20     | 6   |
| 5 - 6     | 32  | 5           | 3   | 21 - 25     | 3   |
| 6 - 7     | 16  | 6           | 2   | 26 - 30     | 3   |
| 7 - 8     | 17  |             |     | > 30        | 6   |
| 8 - 9     | 8   |             |     |             |     |
| 9 - 10    | 7   |             |     |             |     |
| > 10      | 16  |             |     |             |     |

表十三 大樹區植被分析

| 樹 種   | 棵數 | 每 種 樹<br>相對密度<br>(%) | 每 種 樹<br>相對優勢<br>(%) | 平均每種<br>每棵面積<br>(cm <sup>2</sup> ) | 每種出現<br>率<br>(%) | 各種植物<br>之重要值 |
|-------|----|----------------------|----------------------|------------------------------------|------------------|--------------|
| 番 龍 眼 | 31 | 32.29                | 44.79                | 3895.87                            | 66.67            | 105.15       |
| 麵 包 樹 | 20 | 20.83                | 37.29                | 5027.26                            | 62.5             | 84.43        |
| 咬 人 狗 | 15 | 15.63                | 12.49                | 2244.93                            | 29.17            | 40.4         |
| 木 麻 黃 | 4  | 4.17                 | 0.28                 | 186.78                             | 4.17             | 6.21         |
| 檳 榔   | 4  | 4.17                 | 0.17                 | 113.49                             | 12.5             | 9.6          |
| 白 榕   | 2  | 2.08                 | 0.52                 | 706.86                             | 4.17             | 4.36         |
| 香 蕉   | 2  | 2.08                 | 0.18                 | 247.5                              | 4.17             | 4.02         |
| 紅頭鐵莧  | 1  | 1.04                 | 0.07                 | 176.71                             | 4.17             | 2.87         |
| 稜 果 榕 | 1  | 1.04                 | 0.14                 | 380.13                             | 4.17             | 2.94         |
| 椰 子 樹 | 1  | 1.04                 | 0.18                 | 490.87                             | 4.17             | 2.98         |
| 血 桐   | 1  | 1.04                 | 0.07                 | 176.71                             | 4.17             | 2.87         |
| 大花赤楠  | 1  | 1.04                 | 0.15                 | 397.61                             | 4.17             | 2.95         |
| 九 丁   | 1  | 1.04                 | 0.15                 | 415.48                             | 4.17             | 2.95         |
| 蘭嶼冬青  | 1  | 1.04                 | 0.32                 | 855.30                             | 4.17             | 3.12         |
| 無法鑑定  | 11 | 11.46                | 3.22                 | 788.41                             | 25               | 25.2         |

總棵數：96 棵

樹與樹間平均距離：7.25 ± 6.71 m

平均密度：1.84 棵 / 100 m<sup>2</sup>

表十四 巢樹附近植被分析

| 樹 種     | 棵數 | 每種樹<br>相對密度<br>(%) | 每種樹<br>相對優勢<br>(%) | 平均每種<br>每棵面積<br>(cm <sup>2</sup> ) | 每種出現<br>頻率<br>(%) | 各種植物<br>之重要值 |
|---------|----|--------------------|--------------------|------------------------------------|-------------------|--------------|
| 椰子      | 25 | 58.1               | 78.54              | 678.21                             | 81.82             | 177.55       |
| 木 麻 黃   | 9  | 20.9               | 8.69               | 208.39                             | 45.45             | 52.32        |
| 檳 榔     | 2  | 4.7                | 1.19               | 128.91                             | 18.18             | 14.98        |
| 蘭 嶼 山 欖 | 2  | 4.7                | 1.43               | 154.72                             | 9.09              | 10.68        |
| 菲律賓火筒樹  | 1  | 2.3                | 0.52               | 113.10                             | 9.09              | 7.37         |
| 鈍葉大果漆   | 1  | 2.3                | 0.61               | 132.73                             | 9.09              | 7.46         |
| 大 葉 山 欖 | 1  | 2.3                | 0.82               | 176.71                             | 9.09              | 7.67         |
| 番 龍 眼   | 1  | 2.3                | 0.82               | 176.71                             | 9.09              | 7.67         |
| 麵 包 樹   | 1  | 2.3                | 7.37               | 1590.43                            | 9.09              | 14.22        |

總棵數：43 棵

樹與樹間平均距離：18.57 ± 22.24 m

平均密度：0.29 棵 / 100 m<sup>2</sup>

表十五 被捕捉角鴉隻數與命運

| 日        | 期 | 被捉隻數  | 命                                | 運 |
|----------|---|-------|----------------------------------|---|
| 74年6月    |   | 1     | 飼養，後放飛*。                         |   |
| 74年8月    |   | 1     | 飼養，後放飛*。                         |   |
| 74年8月～9月 |   | 2     | 飼養，後死亡。                          |   |
| 74年10月   |   | 2     | 飼養，後死亡。                          |   |
| 74年12月   |   | 3     | 飼養，後2隻放飛，1隻死亡*。                  |   |
| 75年1月    |   | 11—13 | 2—3隻死在網上，8—9隻被吃掉，1隻飼養後死亡。        |   |
| 75年2月    |   | 2     | 1隻被車撞死，1隻死在網上。                   |   |
| 75年2月～3月 |   | 1     | 死在網上。                            |   |
| 75年3月    |   | 10—12 | 1隻死在網上，4—6隻被吃掉，4隻飼養後死亡，1隻飼養後放飛*。 |   |
| 75年3月～7月 |   | 6—10  | 被吃掉。                             |   |
| 75年7月    |   | 2     | 1隻賣給觀光客，1隻受傷被帶回台北療養，75年11月12日死亡。 |   |
| 75年9月    |   | 1     | 飼養後死亡。                           |   |

合計：41～49隻被捉，1隻被車撞死。

\* 據說放飛，但判斷極可能是死亡。

## 致謝與致歉

研究報告應寫得十分明確詳盡，允許別的研究人員查證，才符合科學的精神。但因蘭嶼角鴉瀕臨絕種，為避免這份報告帶給角鴉原不存在的干擾，我在這份報告中未曾使用任何地名，同時也將幾幅重要的地圖抽除，希望在有關單位沒有採取有效的保護措施之前，用消極的方式在蘭嶼角鴉與民衆之間保留一些障礙，用心在於對這種珍貴鳥種的保護。為此我要向讀者致歉，也請讀者支持與諒解研究人員對研究對象必須保有的道德責任。

這個研究計劃得以順利完成，得力於陳俊欽及許中華二位助理不辭辛苦日夜工作，從事野外資料蒐集，訪問調查，錄音，拍攝照片紀錄工作過程及角鴉行為，從事聲音分析，以及協助資料整理，繪製圖表及地圖，洽請專家鑑定植物標本，蒐集文獻資料等等，陳俊欽並協助打字印刷印製報告等工作。若非他們二人的全心投入，這種困難的研究工作在一年的研究期限內不可能得到如此多的成果。

研究人員在蘭嶼獲得許多人的照顧，尤其蘭嶼國中的余添義校長，周澤志老師，及其他老師與管理員，不但給予我們生活起居上的方便，提供設備與工作場所，並提供精神支持與鼓勵，使研究人員無後顧之憂，校中老師對研究人員長期打擾帶來的種種不便，不但沒有怨言反而都是諒解與鼓勵，周老師更是研究人員需要任何支援時求助的第一位對象。東清國小林劍盟老師，朗島國小陳秀慧老師，中山科學院唐、簡二位先生，國際燈塔林華安主任等，都在研究人員外宿的日子裡提供協助與照顧，我們不勝感激。

在研究工作及資料蒐集方面，許多人曾給予我們協助與支援，雖因限於篇幅無法一一列舉，但我們對每一位慷慨熱心幫助我們的人都是滿心感謝。馬竭爾博士提供多卷錄音帶；康奈爾大學聲音研究室借用集音盤及指導錄音技巧；周澤志老師及謝正生、黃天成、江東山、張金龍四位同學提供角鴉巢及蛋的資料；胡文生及胡龍雄二位同學協助研究人員爬樹採巢；杜銘章指點路徑；林良恭教導捕捉鼠類的技巧；李進興、姚正得參與野外資料收集；蘭恩幼稚園林茂安先生協助向當地居民宣導角鴉的重要；居民林進堃及江東山同學將捕得的角鴉送給研究人員；上述諸位均對研究成果有重要的貢獻。

台灣大學土木研究所米復國先生提供蘭嶼地圖及有關資料，使計劃進行減少許多困難；林務局航測所廖閱郎秘書指導空照圖研判；林業試驗所呂勝由先生指點植物標本採集及保存技巧並鑑定植物標本，台灣大學植物系郭城孟教授及于宏燦助理也協助標本鑑定，使我們對蘭嶼植被有較正確的認識；台灣大學動物系吳海音同學、獸醫系金仕謙同

學幫忙蒐集文獻資料及飼養受傷的幼鴉；自然生態保育協會給予行政上的協助；農業委員會吳英陵技正及有關人員諒解本計劃野外工作的特殊情況與要求，儘量給予方便與支援；郭硯敏、許鈺鸚、林惠真、王金源等幾位助理犧牲假日協助分析資料、繪製圖表與打字等，謹在這兒一併致謝。



The Biology of Lanyu Scops Owl  
(*Otus elegans botelensis*)

Lucia Liu Severinghaus

ABSTRACT

The Lanyu Scops Owl is endemic to Orchid Island (Lanyu) southeast of Taiwan. This one year study investigates the species' current status, distribution, and natural history on Orchid Island. Methods used included a literature search, interviews of local people, and field studies of the species' ecology, behavior, and breeding biology.

The results show that from 150 to 230 owls still exist. They are largely insectivorous. Their prime habitat of mature forest with old trees has been greatly reduced, but the species does use some areas highly altered by people. They breed in pairs and seem to maintain no territories. Multiple copulations take place prior to egg laying. There is courtship feeding and precopulatory dueting as well as copulatory vocalization. Clutch size is two or three, and the female does all the incubation. Incubation time is unknown. Young are fed by both adults and fledge in 32 days. Parents continue to care for the young after fledging for at least 18 days. Breeding success is severely limited by lack of suitable nest holes. Hunting pressure is high given the small population size and the low productivity.



圖片一 一對蘭嶼角鴉白天停坐在樹枝上休息。



圖片二 一個破損程度嚴重的巢，由外面即可看見雌鴉在巢中孵蛋；不幸此巢在大風雨中被毀，迫使親鳥棄巢。



圖片三 孵出後十天之幼鴞，  
養在室內療傷約二個月大之亞成鳥，  
與繫放時捕得的成鳥羽色比較。



片四 離巢半個月左右的幼鳥仍  
→ 不太會飛，喜停坐在電線上。



圖片五 蘭嶼角鴉中網高度離地面很近。



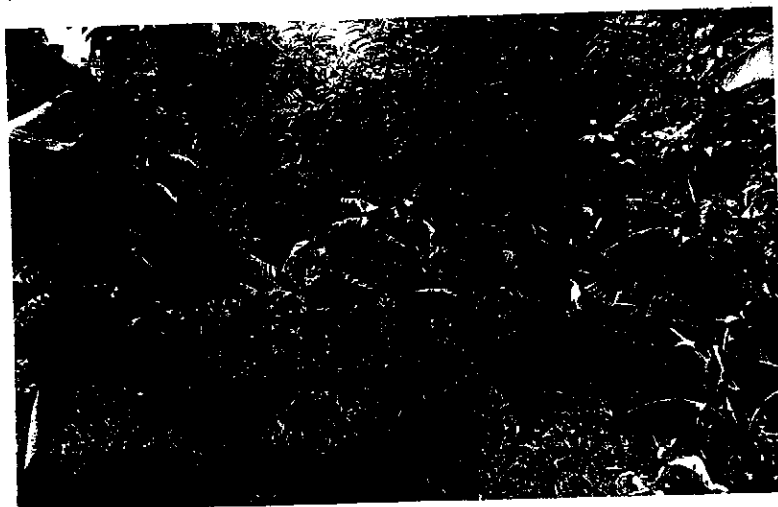
圖片六 蘭嶼角鴉停坐在椰子葉柄上。



圖片七 最好的蘭嶼角鴉棲息環境是大樹區。



圖片八 人工改變過的環境也有角鴉棲息，但密度很低。





圖片九 居民張網捕鳥，有時數天才查網一次，網邊常可見已在網上腐爛後，散落地上的角鴉殘骸。



圖片十 蘭嶼車輛逐漸增多，也有角鴉被車撞死的事件。



圖片十一 研究鴉類必須夜間工作，研究人員正在測量記錄剛捕得的角鴉。



圖片十二 研究人員於白天探堪地形，繪製植被圖。

