

蘭嶼角鴞(*Otus elegans botelensis*)
之生態研究與經營管理

執行人：周延鑫

主持人：劉小如



目 錄

頁數

誌 謝

摘 要

一、緒 言	1
二、研究方法	1
三、研究結果與討論	2
1. 捕捉與繫放	2
2. 角鴉的分布與棲地	2
3. 角鴉之地區性移動	3
4. 角鴉的生存狀況	4
5. 角鴉的活動範圍	4
6. 角鴉之配偶關係	4
7. 角鴉之蛋、巢，與生殖成功率	5
8. 幼鳥之成長	6
9. 幼鳥離巢後之活動位置	7
10. 成鳥之間的相互行爲	8
11. 捕捉壓力及環境破壞	9
12. 結論	9
四、參考文獻	10
圖	11
表	25
五、彩色圖片	

圖目錄

	頁數
圖 一	觀察與訪問點分佈..... 11
圖 二	張網捕捉蘭嶼角鴉之效率..... 12
圖 三	蘭嶼角鴉分佈..... 13
圖 四	蘭嶼角鴉在不同地區被捕捉之記錄..... 14
圖 五	三年來蘭嶼角鴉在邊緣地區覓食活動狀況..... 15
圖 六	高密度地區蘭嶼角鴉活動位置..... 16
圖 七	蘭嶼角鴉二年活動範圍之比較..... 17
圖 八	蘭嶼角鴉產卵初期卵在樹洞中位置之改變..... 17
圖 九	約六天大的蘭嶼角鴉幼鳥羽區位置..... 18
圖 十	約九天大的蘭嶼角鴉幼鳥羽區位置..... 19
圖 十一	約十二、十三天大的蘭嶼角鴉幼鳥羽區位置..... 20
圖 十二	蘭嶼角鴉幼鳥體重之變化..... 21
圖 十三	蘭嶼角鴉幼鳥跗蹠長之變化..... 22
圖 十四	蘭嶼角鴉幼鳥喙長之變化..... 23
圖 十五	蘭嶼角鴉被捕捉之地點與隻數..... 24

蘭嶼角鴞(*Otus elegans botelensis*)
之生態研究與經營管理

The Ecology and Managment of Lanyu Scops Owl
(*Otus elegans botelensis*)

劉小如

中華民國七十七年九月

表 目 錄

	頁數
表一 蘭嶼角鷄各地各月張網情況.....	25
表二 蘭嶼角鷄於不同棲地之中網高度.....	26
表三 東清溪上游與高密度區之植被比較.....	27
表四 相鄰實驗區各月蘭嶼角鷄隻數之變化.....	29
表五 相鄰實驗區各月蘭嶼角鷄捕捉效率之比較.....	30
表六 繫放後有環角鷄重見狀況.....	31
表七 蘭嶼角鷄二次出現間可能間隔月數.....	31
表八 蘭嶼角鷄蛋之測量記錄.....	32
表九 蘭嶼角鷄巢的特色.....	33
表十 蘭嶼角鷄生殖成功狀況.....	34

誌 謝

本計劃之完成，得力於簡銘俊、陳俊欽二位助理之努力，姚正得、梁皆得、李壽先、李作柱、邱立英諸位先生，及郭硯敏、陳珮琳二位小姐協助野外觀察及資料整理。林業試驗所林則桐先生協助鑑定植物標本，黃自強、鍾青良、廖福山、胡清龍四位同學提供角鴉巢、蛋及幼鳥的資料。

工作期間，感謝蘭嶼國中余添義校長及許多師生、朗島國小的陳秀惠老師，中山科學研究院的唐子也、簡慶昌兩位先生，當地駐軍曾裕斌、彭俊明兩位排長，野銀村的謝福在夫婦及椰油村機車行老板洪先生等人，不斷給予工作人員精神鼓勵及工作協助並提供寶貴的資訊，對本計劃之順利完成，貢獻甚多，僅在此一併致謝。

摘 要

民國七十六年七月至七十七年六月之研究結果，顯示蘭嶼角鴉數量與二年前之數量相似，族群尚稱穩定，但優良棲地之面積則不如二年前之預期。研究期間發現角鴉中網率有季節性之差異，有些角鴉也會隨季節做地區性移動，但大多數角鴉均在固定地區活動，並不長途遷移。在低密度地區，一對角鴉全年活動的面積至少是 6 公頃，但高低密度之間，活動範圍可能差別很大。

角鴉之配偶關係尚稱穩定，多能維持數個生殖季。更換配偶的情況多出現在配偶之一由當地消失後。今年之生殖成功率依然不高，尋得的 13 個巢中，有 6 個因人為干擾而失敗，有 3 個尚未離巢，所以狀況不明；另有一巢雖受人為干擾造成 2 隻幼鳥死亡，但仍有一隻幼鳥僥倖存活；另有一巢因積水而失敗；肯定有幼鳥成功地離巢的僅 2 巢而已。同一對角鴉有時會重覆使用往年的舊巢，尤其是低密度區樹洞少的地點。成鴉間幾未曾見競爭或敵對行為，配成對的角鴉附近會有其他成鳥活動，配對個體間則可見友好的關係。

幼鴉之體重，離巢前即已與成鳥相似，附蹠之成長，則幾乎於頭兩個星期內完成，而喙則有離巢後仍繼續成長之趨勢。幼鴉孵出後 9 天即開始長出羽鞘，約 20 日齡時羽毛量即足以覆蓋全身，逐漸取代出生時即有的白色茸毛。

二年前繫放的個體中仍有 36.7% 固定可見，去年繫放的鳥中則有 71.4% 仍然可見，今年駐軍及地方居民共捕捉了 25 隻角鴉，地方居民捕捉量較往年增加，故急需推廣保育教育。

蘭嶼角鴉之生態研究及經營管理

劉小如

一、緒 言

經過民國 74 年至 76 年間一年半的研究，有關蘭嶼角鴉的分布、棲地特色、食性、及基本生物特性方面，已獲得初步的了解，但有關角鴉的產卵速率及孵卵期、幼鴉成長狀況、親子關係的維繫、於同一地區活動的成鳥間之關係、成鳥全年活動範圍、幼鴉成長後的擴散現象、及角鴉的壽命等方面，仍然所知有限。本計劃的重點，除繼續追蹤偵測角鴉族群動態外，在於蒐集成鴉間配偶關係穩定度及幼鴉成長資料，並各地角鴉數量的季節性變化與是否有地區性的遷移等現象。

二、研究方法

本計劃執行期間為民國 76 年 7 月 1 日至 77 年 6 月 30 日，以野外觀察記錄為主，訪問蘭嶼地方居民為副。野外觀察據點除包括往年調查時尋得之重要地區外，也儘可能到新地區去尋找並觀察角鴉。訪問據點包括環島公路沿線各駐軍班哨、雅美村落、及各機關學校（圖片一）。詳細研究方法請參考蘭嶼角鴉之生態研究（劉，1986）。

除七月外，工作人員每月均於適當地點張網捕捉角鴉，捕得的角鴉除做各種基本測量外，並分別各套上一個鋁製有編號的腳環及彩色塑膠環，以供日後辨認個體。

工作人員於各觀察點分數個據點記錄角鴉鳴叫時間、方位、及鳴聲種類，事後以三角定位法估算各觀察點之角鴉隻數。另外也隨時記錄角鴉發出之特定叫聲（如交配聲）等，以便統計某種行為發生之時間、地點、及頻度。

從事夜間觀察時，主要工作項目在於記錄角鴉棲息位置、活動狀況、與個體間之相互關係，生殖季節並特別注意配偶關係、親子關係、及巢邊各種角鴉行為。尋得角鴉之巢時，除測量巢之特色外，並定期觀察、測量、與記錄巢中幼鴉發育狀況。

三、研究結果與討論

研究期間，工作人員共在蘭嶼停留 120 天，其中尋找並觀察角鴉共 72 夜，每月至野外工作的人數不等，全年合計共從事 93 人夜的調查。因過去已繫有腳環的鳥的分佈，以蘭嶼島的外圍山坡及平地為主，所以今年也以這些地區為主要調查地區，以便蒐集累積已知角鴉個體的行為資料。全年共至 37 個地點從事夜間觀察（其中有 10 個新點）、32 個據點從事定期訪問，觀察及訪問點之分佈見圖一。

1. 捕捉與繫放

調查期間工作人員曾於 9 個地點重覆張網捕捉蘭嶼角鴉，全年共捕得角鴉 115 隻次，其中除往年已繫有腳環的個體外，有 58 隻新鳥，另外也捕得 11 隻仍在巢中的幼鳥。捕捉效率以三、四月最高（圖二），此種現象與 74—75 年的捕捉效率相似。三、四月時張網捕捉角鴉的地點與其他月份相同（表一），因此捕捉效率之提高並非發現新的優良地點的結果，而是當時的角鴉較易捕捉。

分析全年角鴉中網位置的棲地狀況及中網高度，與 74 年至 75 年之結果相似，大部份角鴉都在樹林中活動（65.2%），而中網高度多在 3—8 公尺之間（表二），在樹林邊中網的角鴉佔 26.1%，中網高度則全在 7 公尺以下。空曠地區的網多半是低網，捕得角鴉的高度也多在 3 公尺以下。

2. 角鴉的分佈與棲地

根據研究期間工作人員於各觀察點捕捉、觀察、及估計角鴉數量之結果，研究地區中應有角鴉 81—189 隻（圖三）。若比較 74—75 年度與 76—77 年度中相同之調查點，74—75 年度之調查區中有 69—80 隻角鴉，折中為 75 隻，而 76—77 年度中有 52—116 隻，折中為 84 隻。76—77 年之資料中，某些地點之隻數估計雖也是憑叫聲之多寡，却未曾經過三角定位的研判，因此多寡之間相差較大。但由上述資料可見蘭嶼角鴉之族群三年來尚稱穩定。

今年度，工作人員發現散布在村落附近及公路沿線的小片殘存林地中，許多仍有 1—2 隻角鴉生存，而此類零散林地之分佈範圍大於 75 年之估計，但大樹區及其他近原始林之優良角鴉棲息環境，雖然 75 年時估計仍存 5.1 平方公里（劉，1986），今年度調查結果却證明實際面積可能遠低於此，例如東清溪上游各地之樹林，雖也是成熟林，林相與最適於角鴉生存之地區却有極大的差異

(表二)，其中角鴉數量，約僅是後者的十分之一。

在村莊附近林地中生存的角鴉，一對的活動範圍約是 6.64 公頃，因此一片林中之數量多僅 1—2 隻，而大樹區中的角鴉，個體之間活動範圍重疊度很大，即使一對角鴉使用的面積與在村莊附近的面積相等，大樹區中之角鴉密度也遠高於後者。(進一步討論見 5.角鴉之活動範圍)

3.角鴉之地區性移動

村莊附近林地中的角鴉，因數量不多，各月之間數量變化不大，但較好的棲地中，同一實驗區內各月數量變化則可能很大，相鄰兩實驗區之各月角鴉隻數，有時也有互有消長的現象(表四)。但即使將相鄰二實驗區合併為一，仍可見當地之角鴉數於一月中顯著增加，而當地之角鴉捕獲率也在角鴉數量多的時期提高(表五)，惟提高的程度與當時的角鴉隻數間的相關性並非絕對的。一月時雖然角鴉隻數已增加，中網率提高不多，二月至四月之中網率方大幅提高，因此中網率提高可能也與生殖季節角鴉活動狀況有重要關係。由此判斷，前述蘭嶼全島之角鴉捕獲率於二月以後提高，應也是由於各實驗地點當時角鴉密度較高，同時角鴉於生殖季節有特殊的活動狀況的影響。

上述現象顯示蘭嶼角鴉之活動地區可能有季節性之轉移，而工作人員至今已為 112 隻角鴉繫上可以供辨認個體的彩色腳環，除 6 隻已肯定死亡，1 隻下落不明，另有 15 隻是 77 年 6 月新套的腳環外，有 44 隻(48.9%)曾再度被工作人員發現(表六)。此比例應較實際狀況偏低，因某些曾繫放角鴉的地點，工作人員日後並未定期回去追蹤觀察。絕大部份有腳環的鳥都是在原被捉地區重覆被捉或被觀察到，但也有 3 隻曾在原被捕捉地點以外的地區再度被捉(圖四)。其中 2 隻之再度被捉地點距原捕捉地約 700 公尺，兩地之間是連續不斷的樹林，所以兩地也可以考慮為同一片廣大的棲地。這 2 隻二次被捕的日期第 1 隻相距 58 天，第 2 隻相距 133 天，但第 3 隻兩次被捕之間只相隔 32 小時，而這隻角鴉移動的直線距離却有 9600 公尺，中間並需要穿過數個山嶺與山谷。這隻角鴉的移動現象雖然是罕見的特例，却也顯示出角鴉實具有長途移動的能力，只是多數不做長途移動而已。

曾經重覆出現的角鴉中，有些是幾乎可以固定見到的，有些則於不見數月後再度出現。當然未能在某地尋得一隻角鴉並不表示這隻角鴉不在該地，但是若一隻角鴉的兩次出現間隔了 3 個月以上($n=31$,表七)，這隻角鴉也很可能曾在

這段時間移動到其它地區。

訪問所得是另一種資料來源。雖因每次的受訪者不一定是同一人，而使得每月資訊的可信度有些差異，但已顯然可見，於固定的訪問地點中，有些地點全年皆有角鴉活動，有些則幾乎完全沒有角鴉活動，有些地點的角鴉活動狀況有季節性變化，也有些地點的被訪者對當月當地狀況不清楚。訪問所得各地點之主要角鴉情形如下：(1)通常都有角鴉活動。(2)9至11月無角鴉。(3)3至4月無角鴉。(4)2、3及8月無角鴉。(5)僅冬季之月份有角鴉活動。及(6)僅春天有，秋冬無角鴉活動。

故本年度資料顯示，角鴉有地區間移動的現象，這種移動似乎與生殖季的來臨有某種程度的關係，但其它相關細節則有待進一步的研究。

4.角鴉的生存狀況

民國74年至75年6月繫放的31隻鳥中，有11隻於今年度仍定期可見，佔第一年繫放隻數之36.7%。民國76年1至6月繫放的7隻鳥中，有5隻(71.4%)今年仍然可見，而今年繫放的鳥中，若不考慮6月才繫放的個體則共有53隻，其中21隻(39.6%)曾被重覆觀察到(表六)。相形之下，第三年之新角鴉重見率較前兩年為低。是否於間隔一段時間之後角鴉重見率會提高，則有待求證。

5.角鴉之活動範圍

在低密度地區，一對角鴉的活動範圍除了當地小片樹林外，往往也包括附近的開墾地、雜草灌叢區，甚至附近海岸地區(見圖片二)。若小片零散樹林之分佈互相間隔不遠，各對角鴉活動地區之邊緣地帶可能相鄰，甚至有活動地區重疊的現象(圖五)。

據74-75年之報告，在高密度地區，角鴉個體活動範圍之重疊度極高，甚至有分屬於四對的6隻鳥合用同一塊樹林(其中一隻無腳環)之情形，這種現象一直維持至今。同一塊樹林中，今年共出現過30隻角鴉，若不考慮幼鳥及只在單一月份內出現的個體，則共有11隻角鴉在此活動(圖六)。第一年在此活動的個體中，主要三隻仍然固定在此地活動，只是活動位置稍微有所轉移(圖七)。

6.角鴉之配偶關係

今年度共找到15對有配對行為的鳥，但其中3對因未曾覓得巢洞，因此不知是否配對成功。肯定配對成功進行繁殖的鳥中，有一對在去年即成對繁殖，另一

對則已維持了三年的配偶關係。後者之雌鳥去年4月曾被人捕捉，經工作人員央求獲得釋放後，即消失不見，未料今年3月又回到原活動地區，與原配偶配對生殖。不幸此鳥今年的巢又一再被人摧毀，蛋也被取走，因此雌鳥於5月後再度離去，不見踪影。上述兩對鳥均為生存於低密度地區者。

另有二對鳥之配偶關係可能也已維持了1至2年以上，但因75年生殖季時，配偶之中有一隻沒有腳環，因此無法肯定後來捕得套上腳環的鳥，即是當年無腳環的個體，但因所用巢樹及活動地區數年來均相似，故推測應是相同的二對鳥。另有一對於75年即已配對生殖，但76年只見雄鳥及幼鳥，未見雌鳥，而77年則只見雌鳥及巢洞而未見雄鳥，因此雖推測應是同一對鳥在繁殖，但卻不能十分肯定。

75年配對生殖的鳥中，有二對原活動地區相鄰的鳥，在77年1月時，均有1隻失蹤而各剩下1隻雌鳥或雄鳥。1月時此隻雌鳥移到雄鳥活動的地區與之配對，後來成功地育出2隻幼鳥。另外，有一隻雄鳥（H 1021）在75年與76年均與1隻沒有腳環的雌鳥配對生殖；77年4月這隻雄鳥與原無腳環後套上H 1096之雌鳥交配並探洞多次；5月又見這隻雄鳥在4月探過洞的樹上活動，但洞中無蛋。6月見雌鳥在該樹旁活動，洞中已有2個蛋；7月見洞中有1幼鳥，而成鳥的雄鳥是H 1021，雌鳥卻是H 1092，（H 1096則未再出現）；似乎雄鳥在生殖季中間換了配偶。以上是肯定曾更換配偶的兩個記錄。

已配對的角鴉之間，似乎有很強的配偶關係。今年一月20日傍晚曾網到一隻雌鳥。解網時雌鳥不時發出威脅警告聲（貓叫）及 $\begin{matrix} \text{勿} \\ \text{Y} \end{matrix}$ 的擊喙聲。這種聲音可能將雄鳥吸引了過來。雄鳥不斷地在網北邊附近地區 $\begin{matrix} \text{厂} \\ \text{X} \end{matrix}$ 及 $\begin{matrix} \text{X} \\ \text{么} \end{matrix}$ 鳴叫，並飛撲鳥網2—3次，但都沒有入網，後又飛至網東南側已折斷的檳榔樹上叫 $\begin{matrix} \text{X} \\ \text{么} \end{matrix}$ ，稍後才飛走。

7. 角鴉之蛋、巢、與生殖成功率

今年覓得的13個巢中，有9個巢在發現時巢中仍是尚未孵化的蛋，合計共20個蛋。各個蛋的大小不一，同巢的蛋之間的大小也有差異（表八），蛋重則因會隨蛋齡及孵化程度而改變，故有很大的差異。

往年一直沒有資料以茲判定蘭嶼角鴉的蛋與蛋間隔時間，因而假設是與其他角鴉相同的間隔兩天（Mikkola 1983, Reynolds and Linkhart 1987）。今年雖無直接證據，但在5月17日發現的一個巢中有一隻雌鳥及一個蛋，其後

一直到20日晨03:00巢中均只有這一個標有記號的蛋。這個巢在22日上午被兒童發現，將雌鳥及巢中的1個蛋取走賣給海產店，但這個蛋上並無任何記號。雌鳥於22—23日夜間，在籠中又產下一個蛋（圖片）。因此判斷兒童取走的蛋應是雌鳥所生的第二個蛋，在籠中所生的則是第三個蛋。我曾於民國58年5月某清晨做鳥類繫放時捕得一隻瀉殖腔中有蛋待產的蘭嶼角鴞；民國75年5月7日晨01:30亦曾捕得一隻腹下有蛋待產的雌鴞，而這隻雌鴞在繫上腳環被釋放後，並未急著離去，反而留在附近覓食。由此判斷雌鴞產卵應是較接近清晨的時候。此外，鳥類產卵的間隔時間是有規律的，一隻雌鳥不會連生兩個蛋，等許多天再生第三個蛋，或先生一個蛋，等許久再連生兩個蛋。綜合以上討論，推算此隻雌鴞的第一個蛋應產於17日晨，第二個蛋產於20日晨工作人員離去之後，第三個蛋是23日晨產於籠中，因此每二個蛋的間隔時間是3天。

今年發現的巢洞仍然各具特色，不論在選用樹種、樹之大小及洞之尺寸上，均呈多樣性（表九）。顯然角鴞對巢洞之選擇，並不十分挑剔。但研究人員去年提供的巢箱，因已腐爛未被利用，今年研究人員又另外製造一個改良過的巢箱（圖片四）。目前雄鳥已探看過許多次，被利用之可能較去年大。

角鴞生殖成功率今年仍然很低，13個巢中，除有3巢因位置過高或不易觀察未續探，所以結果不明外，其他巢中有6巢因被人破壞而失敗，1巢雖受人為干擾，造成2隻幼鳥死亡，但仍有1隻幼鳥僥倖存活（圖片五），1巢因巢中積水而失敗。而孵出幼鳥之9巢中，僅2巢之幼鳥因無人為干擾而得以成功地長大離巢（表十）。合計共有13個蛋或幼鳥因人為干擾而致死，至少1個蛋因巢中積水而死，肯定已成功離巢之幼鳥僅4隻而已。

今年仍然未能獲得角鴞卵孵出共需多少時日的資料。美洲的花彩角鴞（*Otus flammeolus*）也是一巢3個蛋，但是雌鴞在生了第二個蛋後才開始孵卵，在這之前雌鴞雖會在巢中休息，但並不把蛋集於腹下，而是散在巢邊（Reynolds and Linkhart 1987）。蘭嶼角鴞可能也有這種情形。今年5月17日下午15:50工作人員發現一隻雌鴞在巢中，但是蛋却在較接近洞口的位置，而5月20日時，此蛋則已被移到洞的內部巢的位置；推算當天清晨雌鴞即產下第二個蛋，可能當天即已開始孵蛋。另外由一巢三隻幼鳥之體重判斷，通常有兩隻體重較重，互相差別不大，而第三隻幼鳥之體重則輕很多，應是較晚孵出的結果（圖八）。

8. 幼鳥之成長

曾測量其中11隻的體重、跗蹠長、及喙長，並記錄不同年齡的幼鳥之羽毛生長狀況。

自蘭嶼角鴉研究進行至今，僅有2隻幼鳥的日齡是相當肯定的，其他幼鴉之日齡，是根據探巢日期，角鴉的蛋重、幼鴉的體重、羽毛生長狀況、及參考那2隻肯定日齡的幼鴉的生長狀況，綜合研判推算而得的。

幼鴉初孵出時，全身被有白色的茸毛（圖片六），在約6日齡時，全身仍是白茸毛，胸前與背部羽鞘已逐漸出現（圖九），約9日齡時，全身主要仍是白茸毛，但胸羽與肩羽已開始於羽鞘前端展開，背部腹部的羽鞘十分明顯，而尾羽及飛羽的羽鞘則已長度超過0.5公分（圖十）。到約12~13日齡時，肩羽與胸羽均已大幅展開，腹側及背部中央之羽毛已伸出在羽鞘之外，而背部腿部也開始出現新的粗大的羽鞘；飛羽已開始展開，但尾羽仍包藏在鞘中（圖十一）。此時幼鴉全身已因灰褐色的羽毛與白茸毛混生而呈現斑駁夾雜的顏色。20天後羽毛已長，已看不見無羽區了（圖片七—九）。

幼鴉的體重在剛孵出時必然略低於蛋重（平均 15.8 ± 1.2 公克， $n=19$ ），至亞成鳥階段則平均為 137 ± 6 公克（ $n=4$ ），這期間體重幾乎是直線性的增加（圖十二）。實際上在離巢前幼鴉約22日齡時，體重即已與成鳥相近，但其後體重繼續增加，可能直到離巢後一段時間，親鳥停止照顧以後，亞成鳥的體重才逐漸下降至成鳥的體重（平均 119.2 ± 9.9 公克， $n=26$ ）。

但幼鴉跗蹠之成長，則與體重有很大的差異，幾乎頭兩星期內幼鴉跗蹠即已達到成鳥的呎吋，僅不如成鳥的靈活及有力而已（圖十三）。而喙則可能在離巢後繼續長大，直到達到成鳥大小為止（圖十四）。

9. 幼鳥離巢後之活動位置

民國76年6月27日找到的角鴉巢中有二隻剛孵出約3—5天的幼鳥。這兩隻幼鳥在26天後已在距巢約35公尺的咬人狗樹上併立著等待大鳥去餵食。根據時間推算這兩隻幼鳥應是剛剛離巢不久的。此二隻幼鳥以後未曾在此地區再度出現。

另有一巢三隻幼鳥，7月22日初見時仍只會在巢樹的枝樑間跳動及做短距離飛行，可能剛離巢。到8月16日時（24天後），此三隻幼鳥即已移到45公尺外的地區去等待大鳥餵食，而當時大鳥餵食的頻率已很低。8月22日此三隻幼鳥即已移往他處，未再在巢附近出現。

角鴉雖然沒有展現領域行爲，却也不曾在生殖期見到任何角鴉與配偶以外的個體有任何相互行爲，不是配偶的個體甚至很少同時出現在同一棵樹上；非生殖期更都是獨自活動覓食的。今年有4次同時觀察到三隻角鴉在互相距離很近的地方出現，有時甚至互相有些行爲展示，謹將此四次觀察詳述於後。

(1) 77年3月18日夜 22:25 — 22:27，見2隻雌鳥停在同一棵樹上，都發出 $\overline{\text{せ}}、\overline{\text{せ}}$ 的叫聲，兩隻距離約5—7公尺。此時10公尺外另一棵樹上有一隻雄鳥叫 $\overline{\text{フ}}\overline{\text{フ}}$ ，原立於較低枝上的雌鳥向雄鳥的方向飛去，邊飛邊叫 $\overline{\text{せ}}、\overline{\text{せ}}$ ，另一隻雌鳥則在原地叫 $\overline{\text{せ}}、\overline{\text{せ}}$ 。第一隻雌鳥飛到雄鳥處後不久即傳來交配聲，此時第二隻雌鳥已離去不見了。共歷時3分鐘。

(2) 3月20日晨 02:02 — 02:03。見一隻雌鳥停棲在大樹上叫 $\overline{\text{せ}}、\overline{\text{せ}}$ ，與1隻雄鳥呼應。約1分鐘後雄鳥飛來，騎坐在雌鳥背上與牠交配並發出交配叫聲，之後兩隻各自飛離，此時另一隻角鴉飛過正在分開的兩隻角鴉面前。

(3) 5月19日夜 21:07 — 21:08。1隻雌鴉停棲在一棵大樹的西北方枝上。1隻雄鴉咬著青蛙邊叫邊飛到這棵樹西方的枝上，停棲位置距離雌鳥約2.5公尺。數秒鐘後另一隻雄鳥也飛到這棵樹上，好像要降落在第1隻雄鳥停棲的所在；第1隻雄鳥叨著青蛙移到樹北方另一枝上，距原棲位約5公尺，而第2隻雄鳥則停棲在第1隻原來的位子上。此時三隻角鴉停棲的位置約成一條直線，雌鳥剛好在中間。此時第1隻雄鳥開始啄食青蛙。30秒後雌鳥飛到2公尺外另一橫枝上，第2隻雄鳥跳到牠背上約3—4秒鐘，但並未發出交配聲。其後第2隻雄鳥飛走，雌鳥仍在原處，第1隻雄鳥也不知何時飛走了。

(4) 6月27日下午 13:45 — 13:50。工作人員採巢捕捉幼鳥以便繫上腳環時，幼鳥驚叫不斷，兩隻親鳥也不斷地攻擊工作人員來保護幼鳥，雖然攻擊時雄鳥一直未叫，而雌鳥僅偶然發出抗議聲($\overline{\text{ま}}、\overline{\text{ま}}$)，幼鳥却十分大聲。到13:45時，棲息在附近的5—6隻角鴉也開始 $\overline{\text{フ}}\overline{\text{フ}}$ 或 $\overline{\text{せ}}、\overline{\text{せ}}$ 地大聲鳴叫，一時之間十分熱鬧，當工作人員提取第2隻幼鳥時，除親鳥外另有一隻角鴉飛到工作人員身傍。未看明確這第3隻鳥是否也參與攻擊，但牠至少飛到距人僅2公尺的地方才改變方向飛往附近枝上停棲。當親鳥繼續攻擊時，這隻角鴉曾更換枝條繼續留在附近，直到工作人員爬下樹後才離去。附近的角鴉也在第3隻角鴉出現後安靜了下來。

除上述觀察外，工作人員也曾見到一次可能是敵對的行爲。今年6月18日夜19:13有一隻角鴉捉到一隻土黃色的肉蟲，正在用爪捉住用嘴撕拉。19:15時一隻角鴉雌鳥由位於相鄰大樹中的巢洞飛來，似乎要趕走第1隻角鴉或搶牠的食物。在雌鳥距牠僅1公尺時，牠叨著食物飛到約10公尺外的枝上，而雌鳥則站在牠原停棲的位置叫 $\overline{\text{せ}}$ 、 $\overline{\text{せ}}$ ，後跳到別枝上。第1隻角鴉將食物吃完才飛走，雌鳥也飛回巢洞，在洞口站了約20秒才入巢孵蛋。

11. 捕捉壓力及環境破壞

過去一年之內，有25隻蘭嶼角鴉被當地人或外地人捕捉，其中駐軍捕捉15隻，雅美兒童或成人捕捉9隻，國立自然科學博物館捕捉1隻（圖十五）。除博物館所得那隻是製成標本外，其他多被殺來吃掉或飼養死亡後拋棄（圖片十）。一如往年，捕鳥用之鳥網往往在林中或野外懸掛多日無人檢查，使許多鳥白白死在網上（圖片十一、十二）。更令人憂心的是雅美人捕捉角鴉的頻率有較往年提高的趨勢，甚至有雅美青年告訴工作人員一隻角鴉可以賣到十萬元。另外有人提到某些雅美人在替外人獵捕鳥類及其他動物。雖然角鴉在蘭嶼的市價僅一隻150元，但在外人前往搜購的可能日益提高、機場及港口等海關不瞭解保護蘭嶼稀有生物的重要而任意放關的情況下，角鴉可能面臨的捕捉壓力將遠超過此族群所能負荷的。

蘭嶼一年來有許多的變化，不但旅遊業更趨發展，飲食店、紀念品店、電動玩具店等更如雨後春筍，本地人或因迷信或需要木材仍在不斷砍樹（圖片十三），新建築也是不斷增加（圖片十四），棲地破壞有增無減，軍方仍不時轟炸小蘭嶼（圖片十五），導致島上植被與棲地的破壞。

12. 結 論

蘭嶼角鴉之族群目前還算穩定，但在國家公園遲遲未能成立之前，農委會應盡力杜絕任何團體或私人，趁我國法令仍不週全，破壞當地珍貴的自然資源。此外，更應積極針對雅美人宣導當地自然保育之重要，以免他們受到外人鼓動，不辨善惡地剝削自己的寶貴資源。

四、參考文獻

- 劉小如 1986 蘭嶼角鴞 (Otus elegans botelensis) 之生態研究。行政院農委會，75年生態研究第015號。
- 劉小如 1987 蘭嶼角鴞 (Otus elegans botelensis) 之生態研究與經營管理。行政院農委會，76年生態研究第016號。
- Mikkola, H. 1983. Owls of Europe. Buteo Books, Vermillion, South Dakota.
- Reynolds T.R. and B.D. Linkhaft. 1987. The Nesting Biology of Flammulated Owls in Colorado. pp.239-248. In Biology and Conservation of Northern Forest Owls. Symposium Proceedings. Fed. 3-7, 1987. Winnipeg, Manitoba. USDA Forest Service, General Technical Report RM-142.

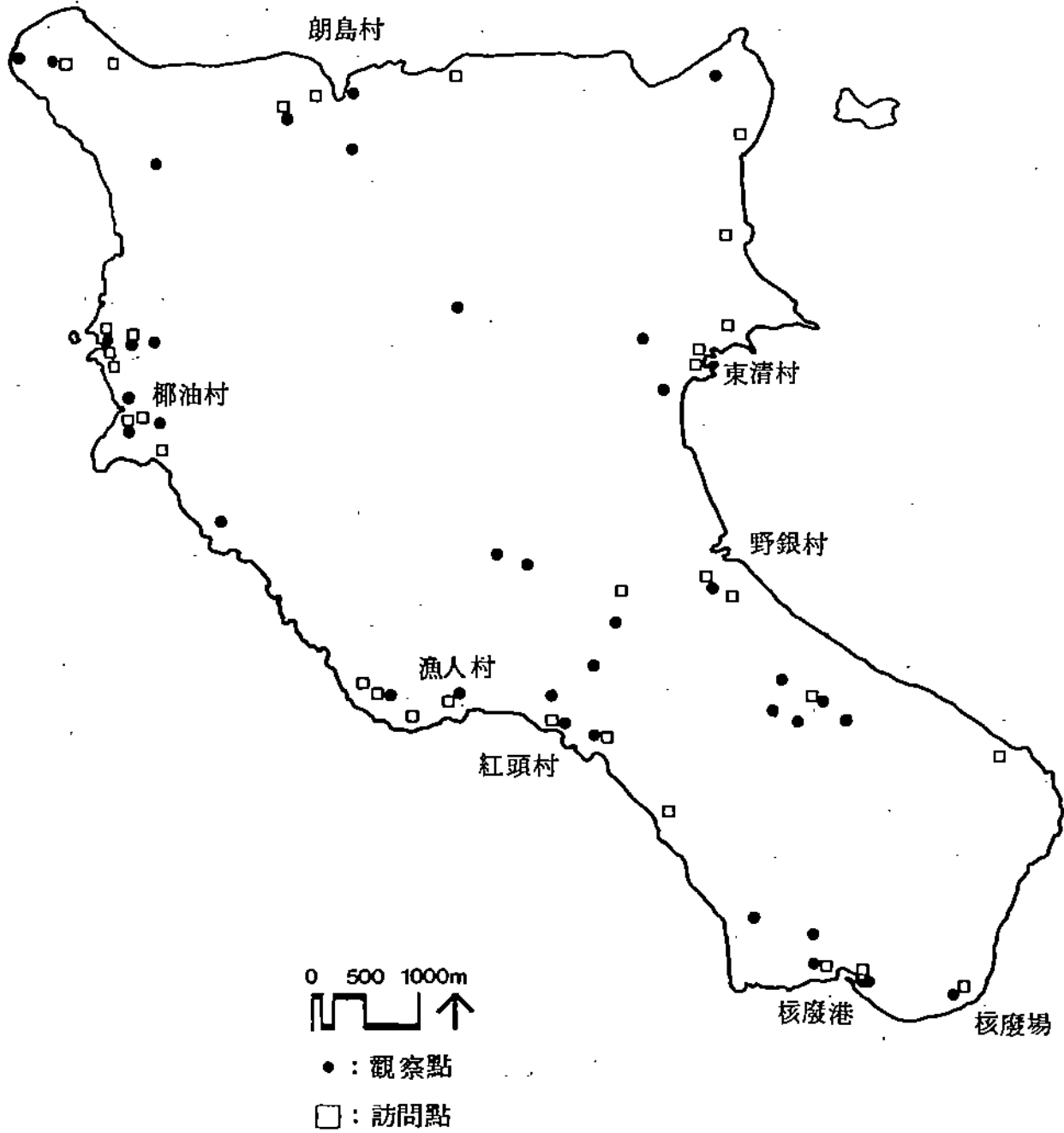


圖 一 觀察與訪問點分佈

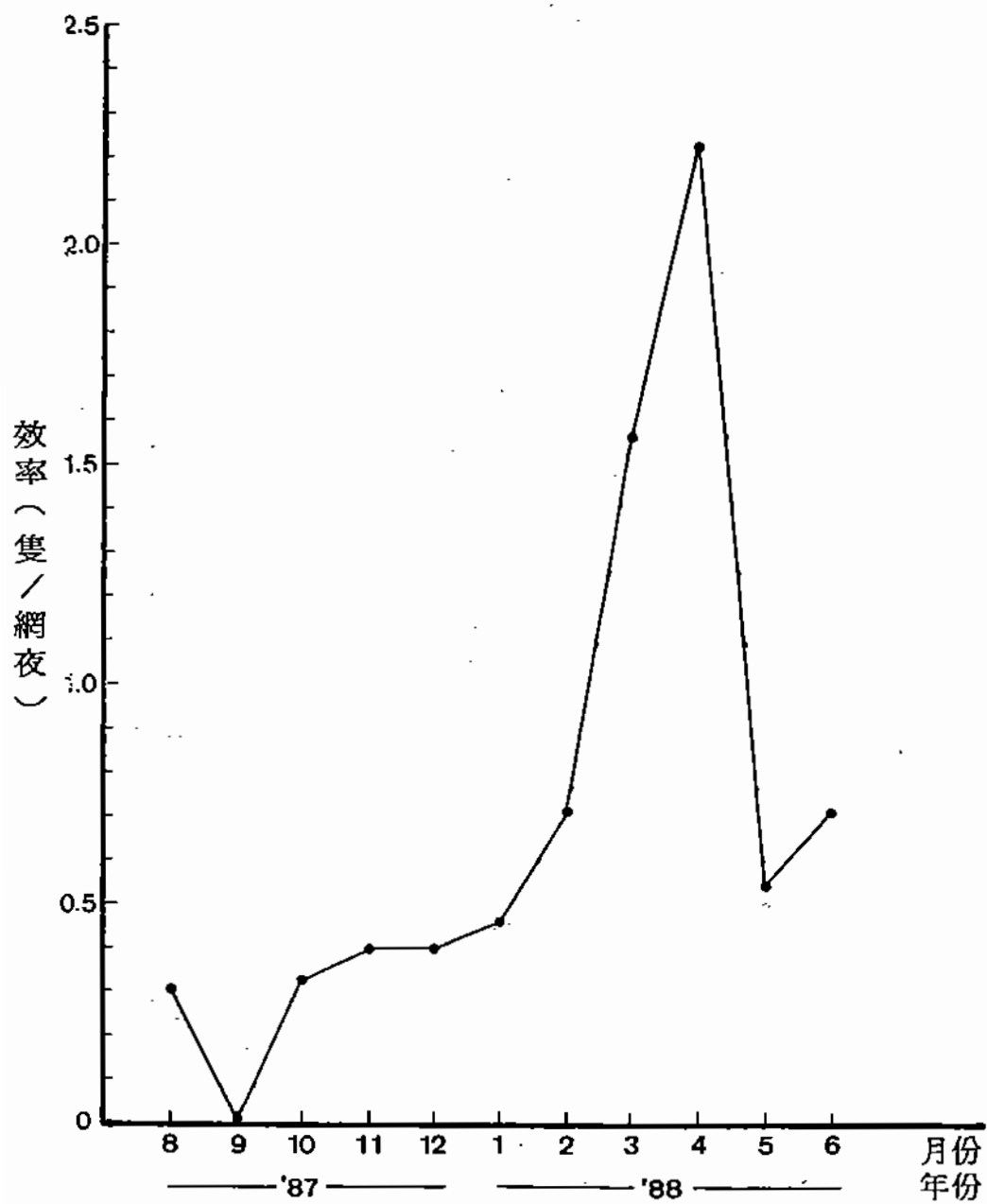


圖 二 張網捕捉蘭嶼角鴉之效率

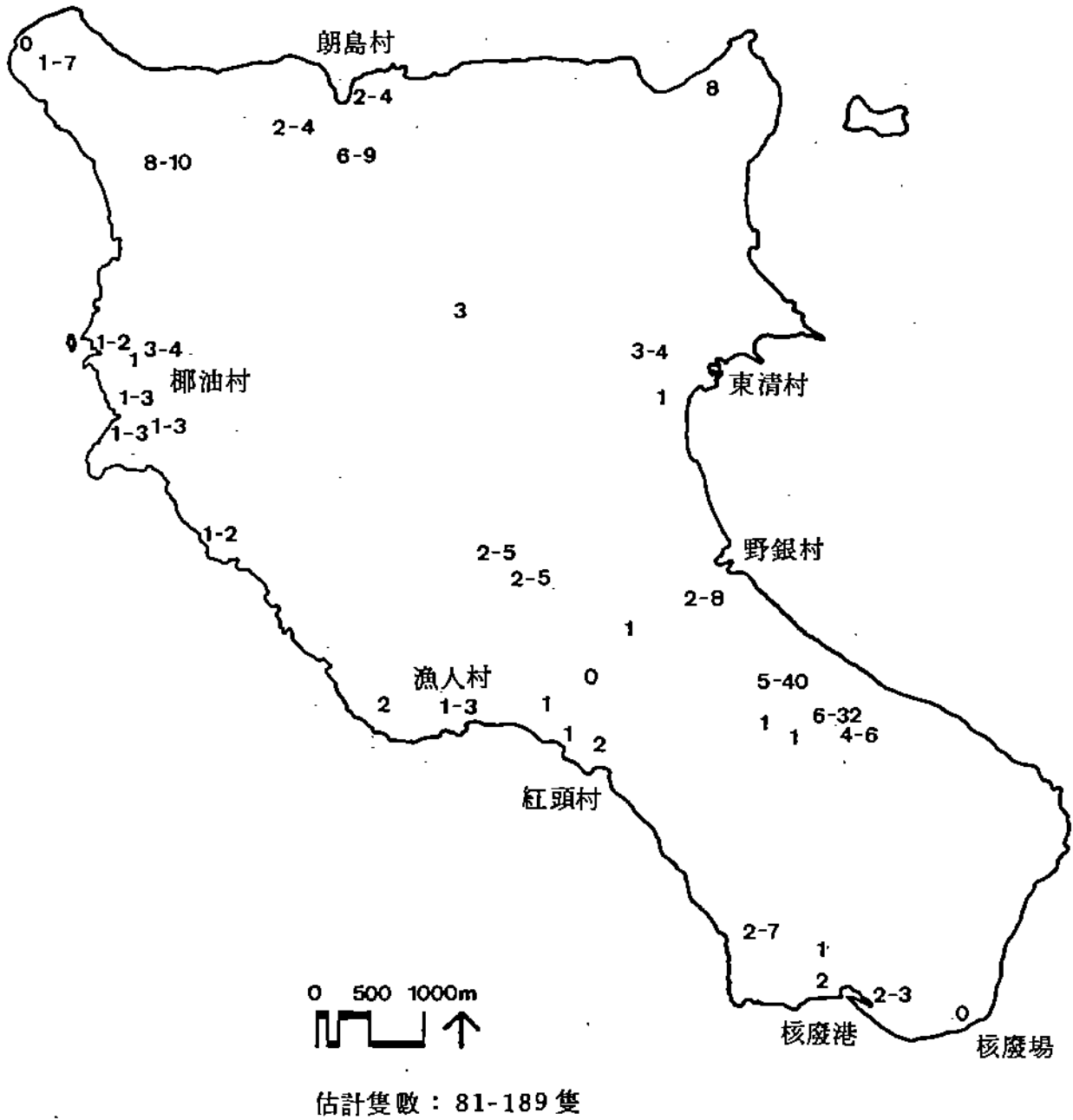


圖 三 蘭嶼角鴉分佈

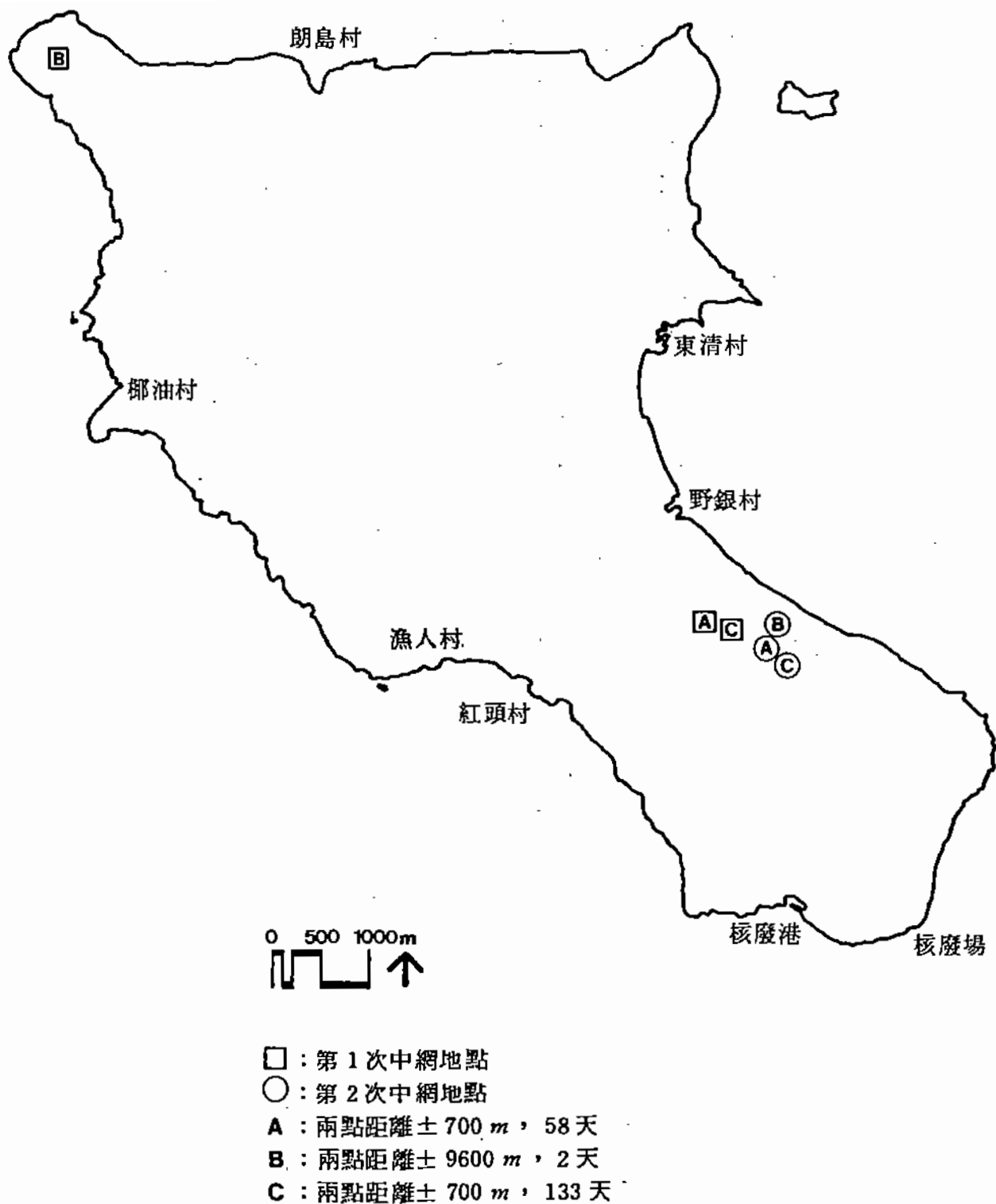


圖 四 蘭嶼角鴉在不同地區被捕捉之記錄



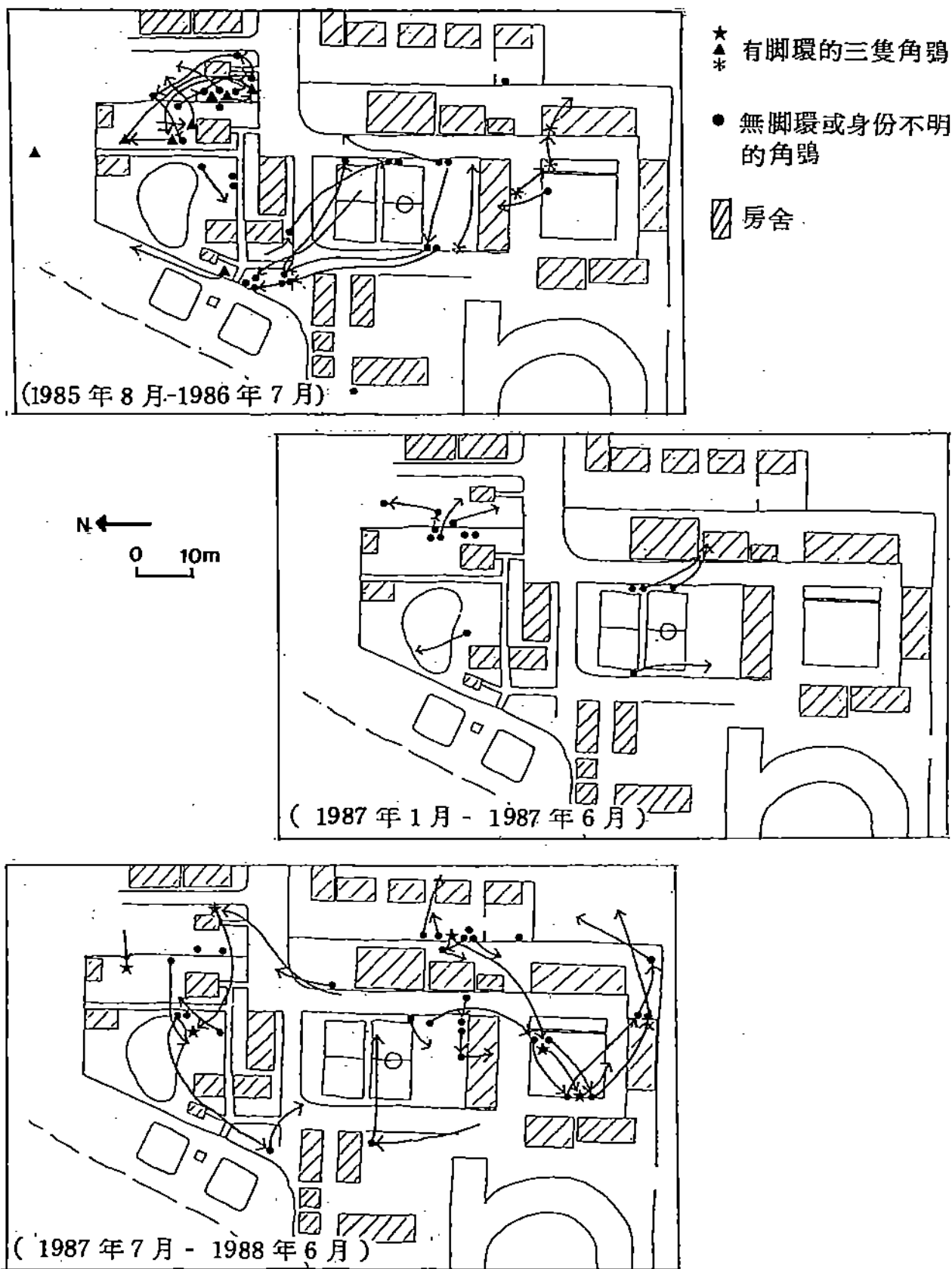
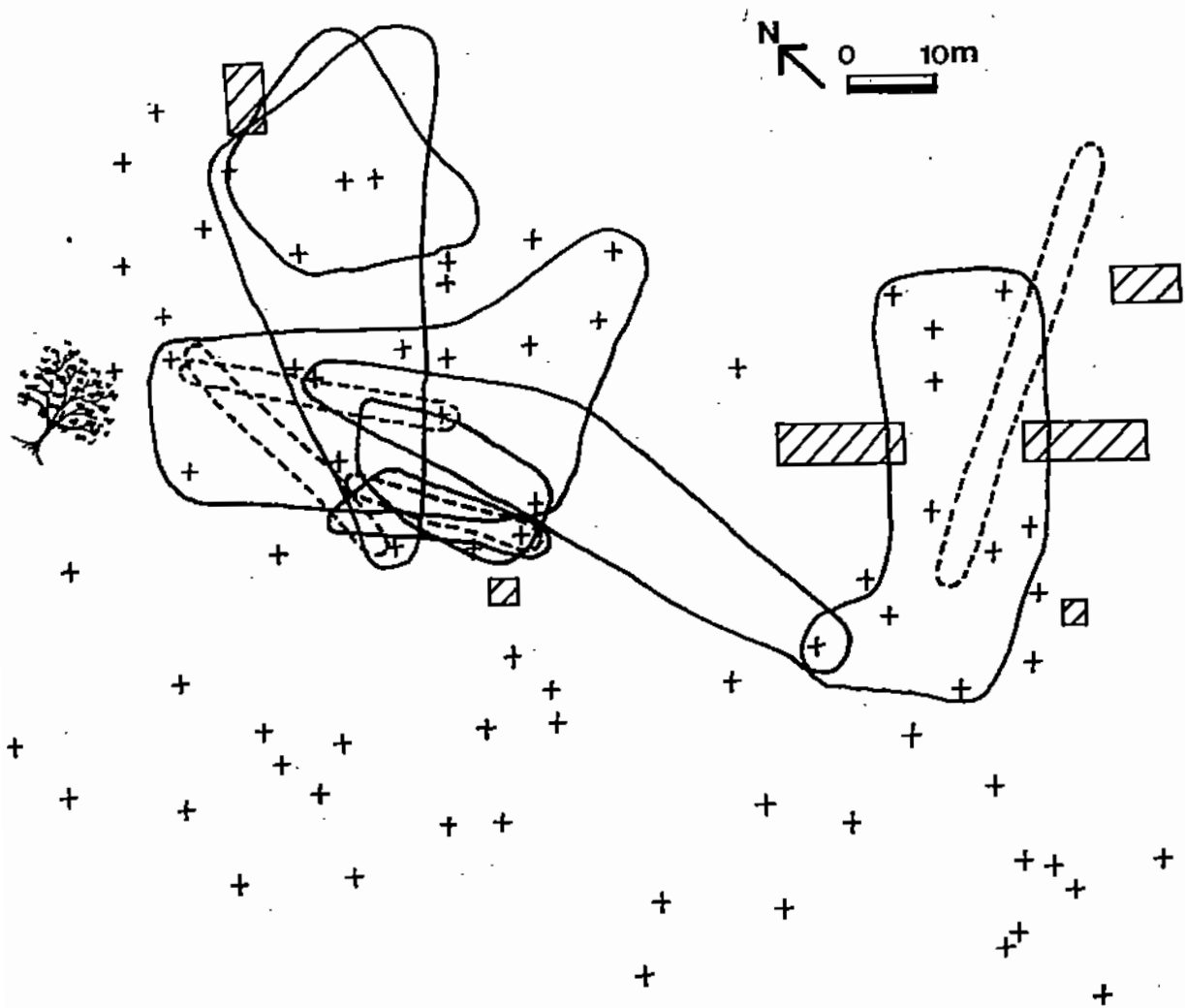
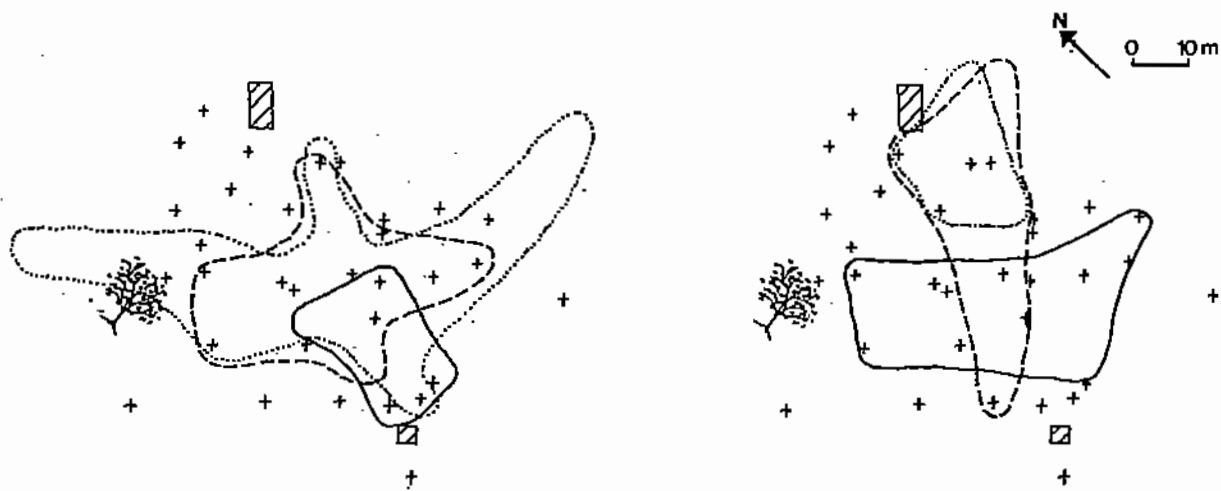


圖 五 三年來蘭嶼角鴉在邊緣地區覓食活動狀況





- : 每圈代表一隻角鴉之活動範圍
- (實線) : 實線表示常出現之個體，虛線表示較少出現之個體
- ▨ : 房舍
- 🌳 : 倒樹
- +

圖 六 高密度地區蘭嶼角鴉活動位置



(1985 年 8 月 - 1986 年 7 月)

(1987 年 7 月 - 1988 年 6 月)

 三隻角鴉的活動範圍
 : 大樹



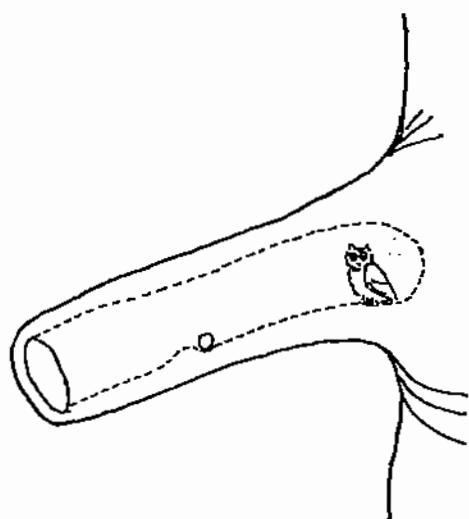
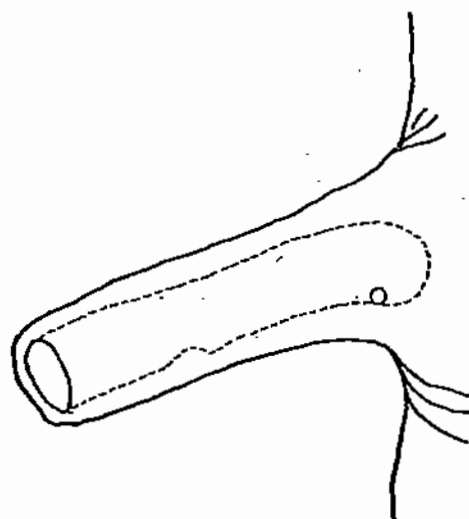
 : 房舍
 : 倒樹

圖 七 蘭嶼角鴉二年活動範圍之比較

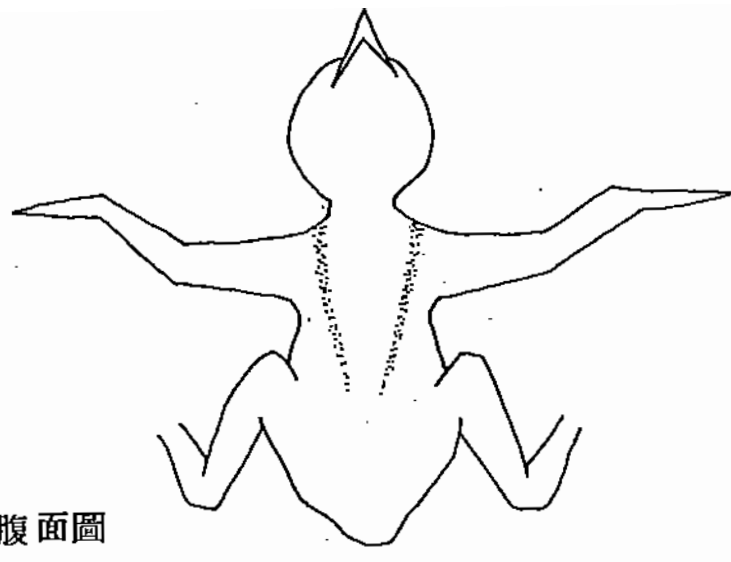


(1988 年 5 月 17 日)

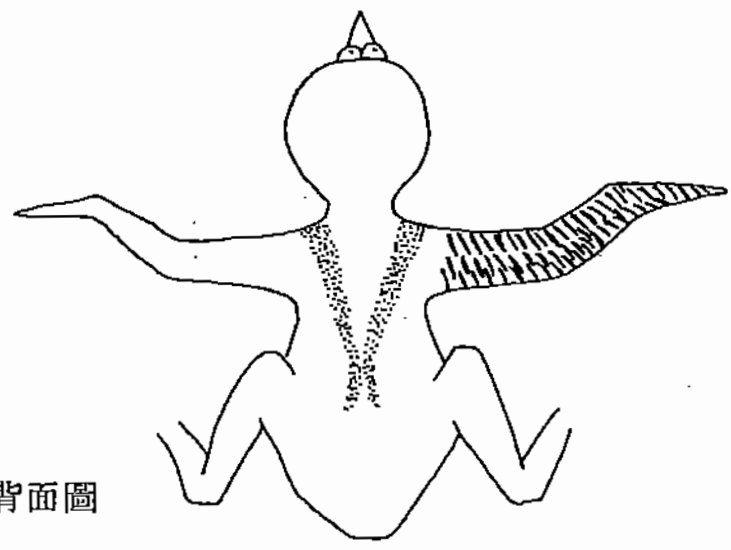


(1988 年 5 月 20 日)

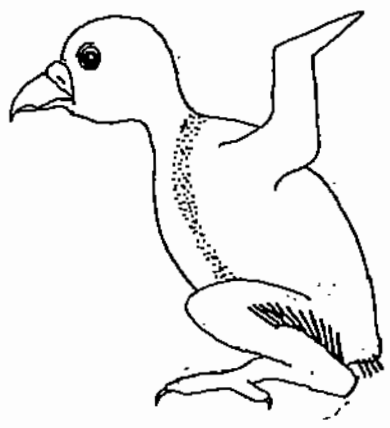
圖 八 蘭嶼角鴉產卵初期卵在樹洞中位置之改變



(一)腹面圖



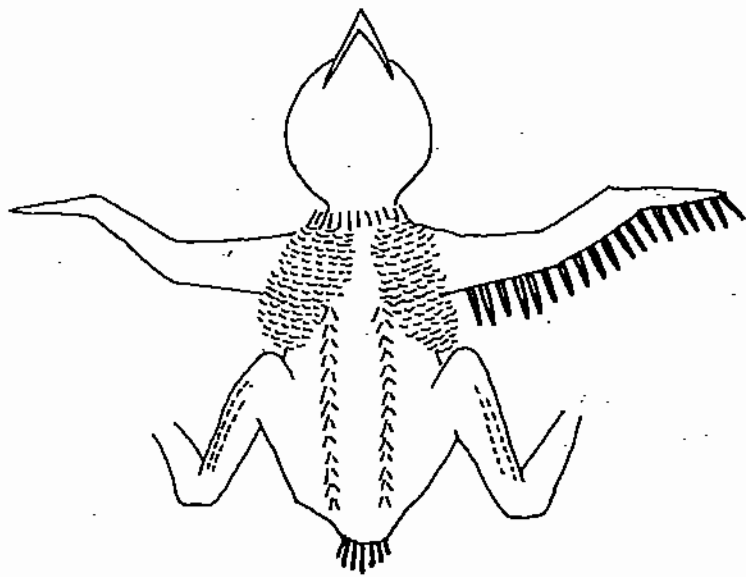
(二)背面圖



(三)側面圖

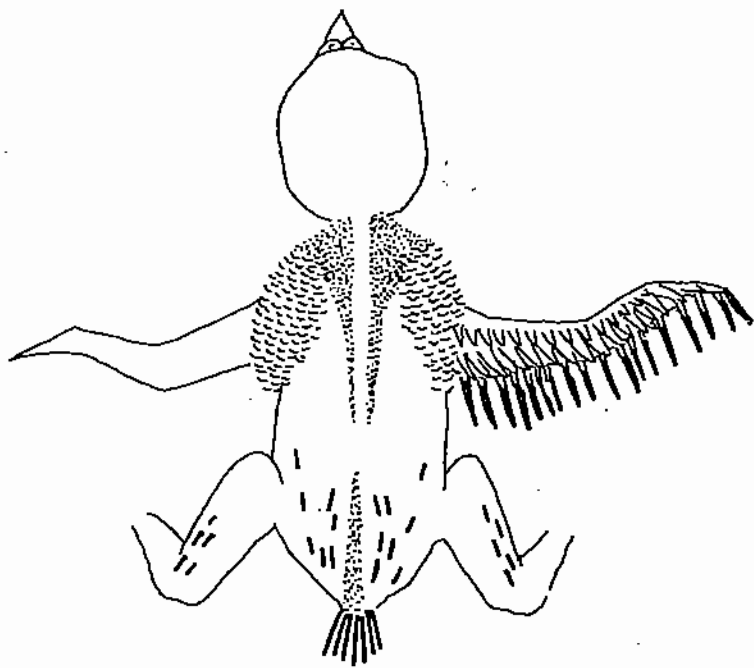
● 帶有羽鞘的髯
 \ 羽鞘

圖 九 約六天大的蘭嶼角鴉幼鳥羽區位置



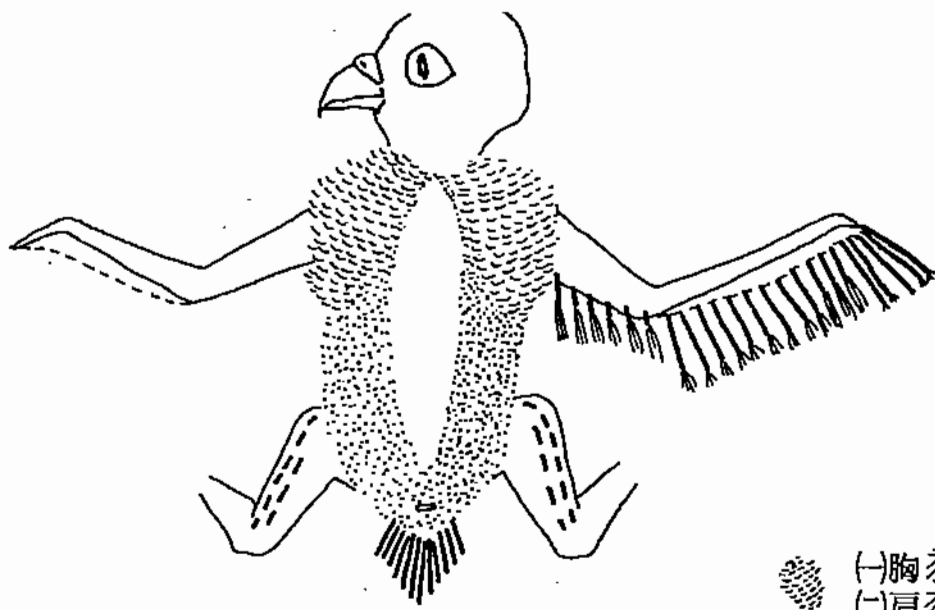
(一)腹面圖

- (一)胸羽 } 羽鞘仍然很長
- (二)肩羽 } 羽鞘仍然很長
- ▲ 剛長出來的白色小羽鞘
- ▨ 覆羽
- 帶有羽鞘的翼
- ▤ 羽鞘



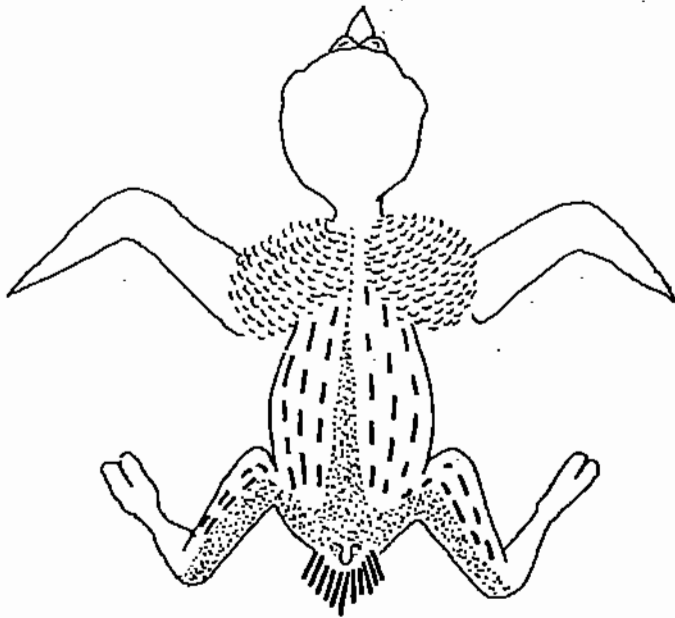
(二)背面圖

圖 十 約九天大的蘭嶼角鴉幼鳥羽區位置



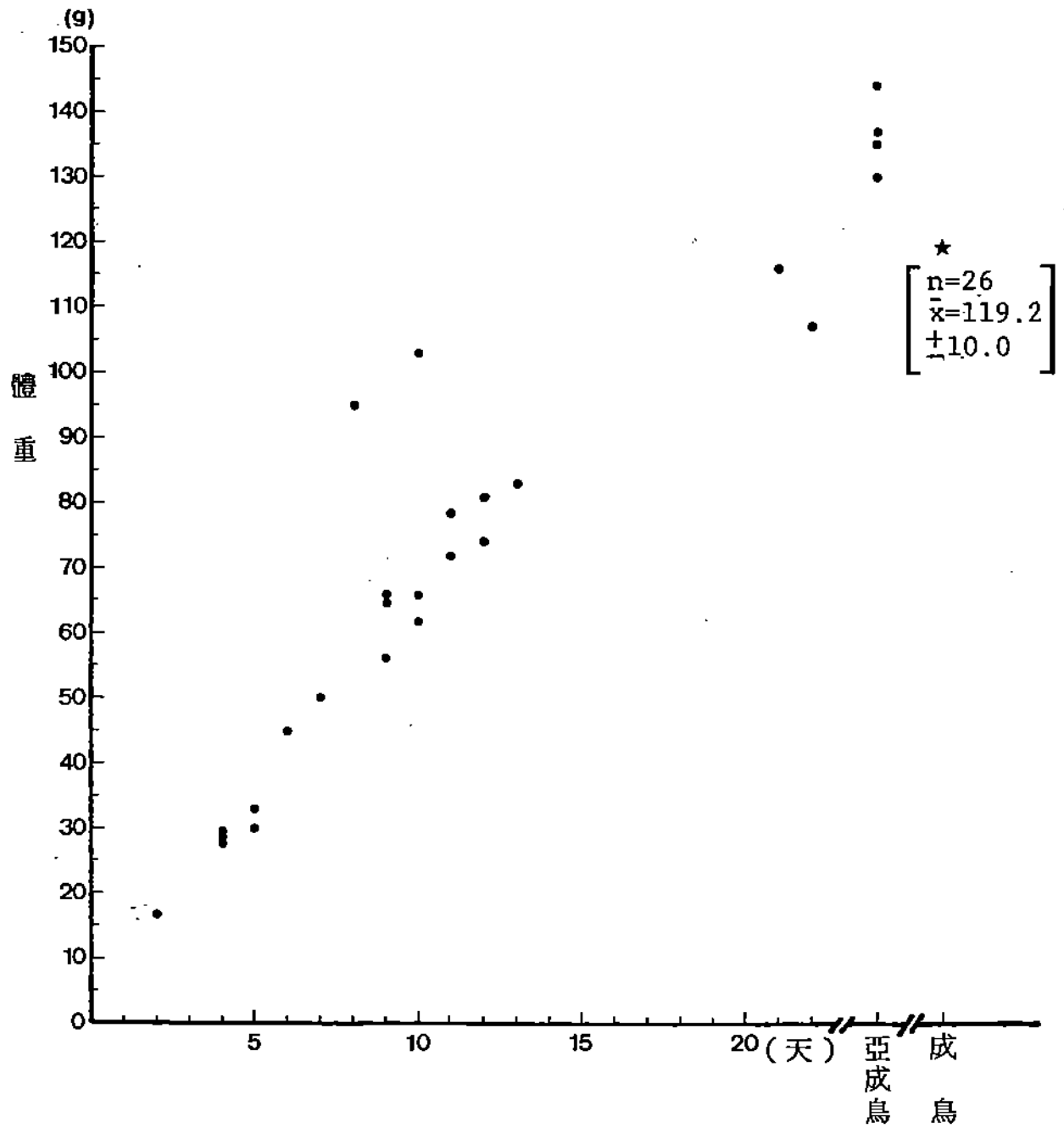
(一)腹面圖

- (一)胸羽 } 羽鞘短，新羽長
- (二)肩羽 } 羽鞘短，新羽長
- 帶有羽鞘的翼
- 羽鞘
- ↘ 羽鞘及新長出的羽毛
- 覆羽毛長 13mm
- 飛羽毛長 7mm

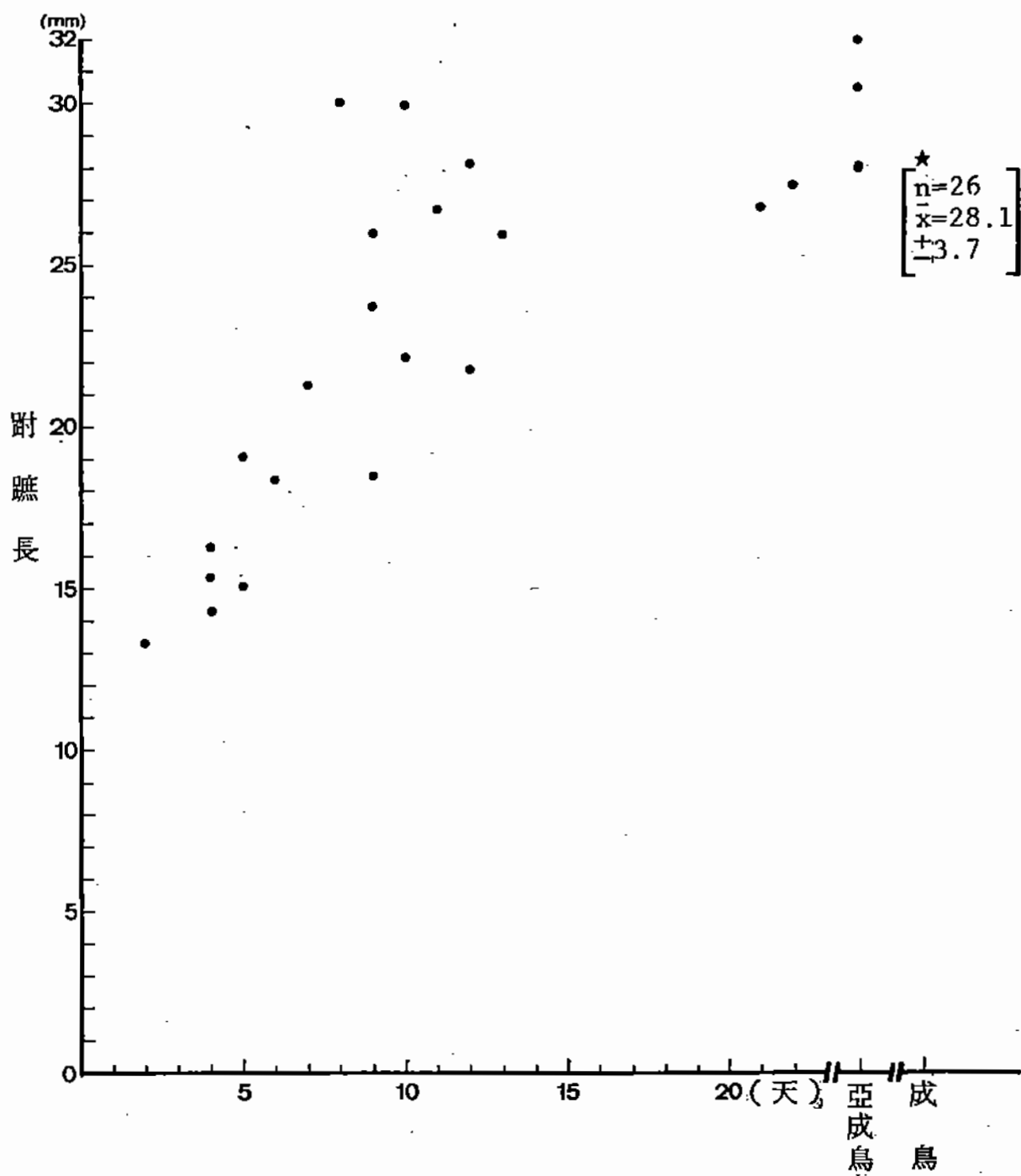


(二)背面圖

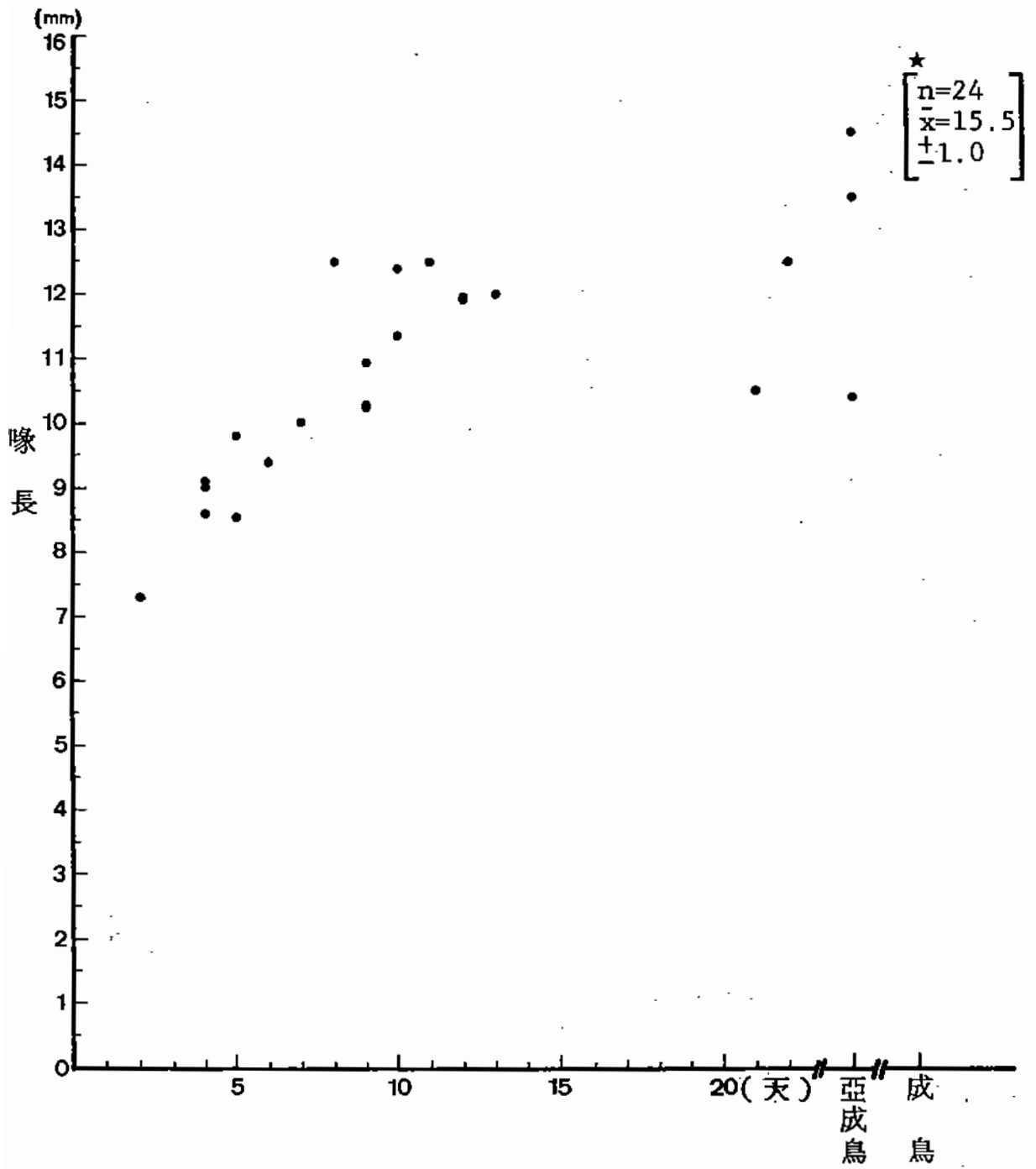
圖十一 約十二、十三天大的蘭嶼角鴉幼鳥羽區位置



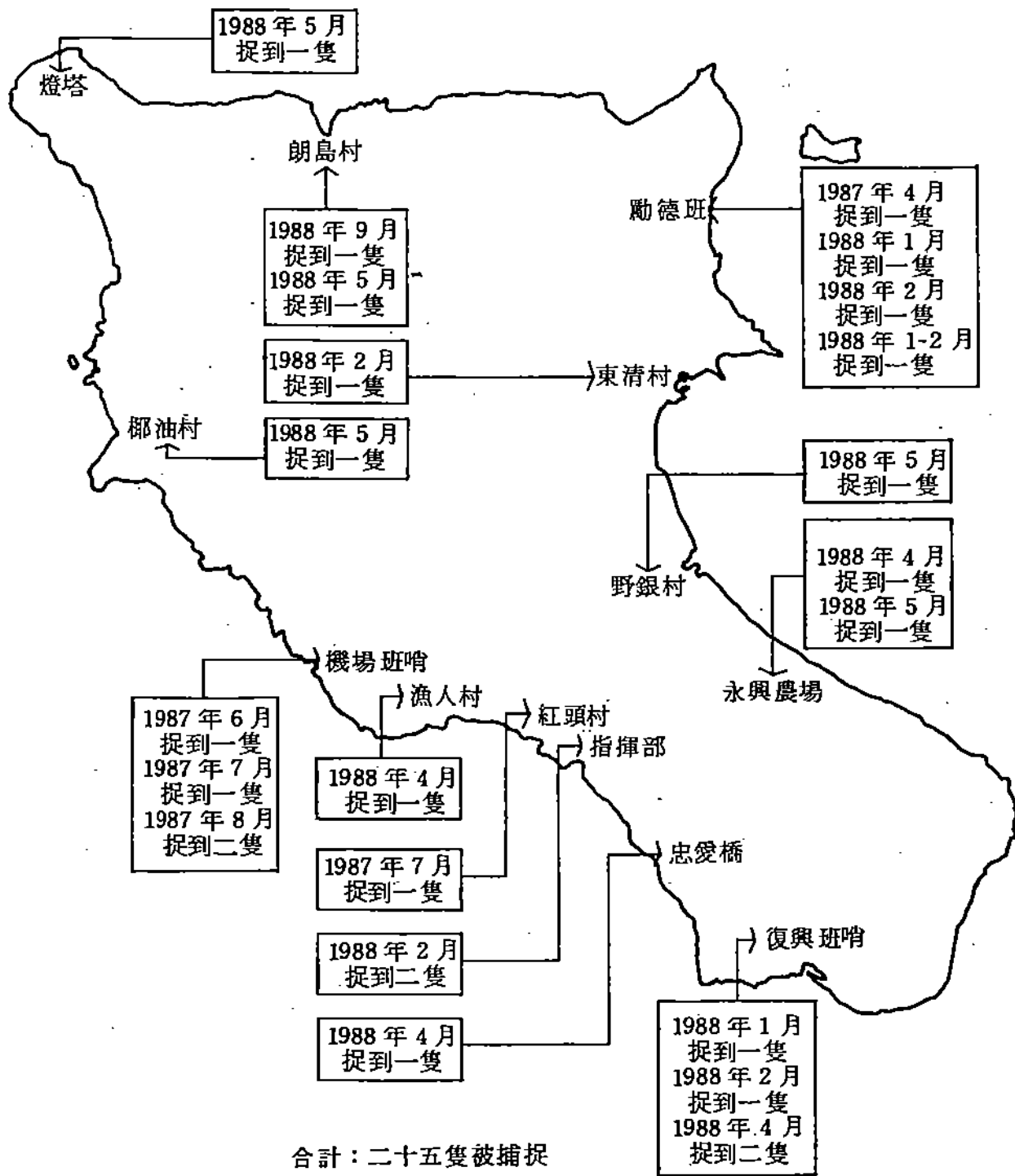
圖十二 蘭嶼角鴉幼鳥體重之變化



圖十三 蘭嶼角鴉幼鳥跗蹠長之變化



圖十四 蘭嶼角鴉幼鳥喙長之變化



圖十五 蘭嶼角鴉被捕捉之地點與隻數



表一 蘭嶼角鷄各地各月張網情況

(單位：網夜)

月 份	1987						1988					
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
實驗區(一)	0	13	6	3	2	3	5	6	9	3	0	6
實驗區(二)	0	8	0	6	3	2	5	8	5	1.5	4	10
實驗區(三)	0	5	0	3	0	0	5	7	0	4	0	3
實驗區(四)	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
實驗區(五)	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
實驗區(六)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0
實驗區(七)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
實驗區(八)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5
實驗區(九)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5

表二 蘭嶼角鷄於不同棲地之中網高度(單位：次)

中網高度 (m)	空曠地區	村 落	樹 林 邊	樹 林 中
< 1	1		1	1
1 — 1.9	3		5	5
2 — 2.9	4		6	7
3 — 3.9			3	13
4 — 4.9		1	5	8
5 — 5.9	1		4	12
6 — 6.9			4	12
7 — 7.9				10
8 — 8.9				4
9 — 9.9				2
不 詳			2	1
小 計	9(7.8%)	1(0.9%)	30(26.1%)	75(65.2%)

合 計：115 隻次

表三 東清溪上游與高密度區之植被比較

東 清 溪 上 游			高 密 度 區		
一、上層植被 (大喬木)			林冠層高 9 m		
樹種	冠層百分比	胸高直徑 (cm)	樹種	冠層百分比	胸高直徑 (cm)
白榕	50 %	20-30	白榕	0.3 %	30
控木	5 %	15	番龍眼	43.0 %	10-120
茄冬	20 %	60	麵包樹	40.0 %	20-120
肉豆蔻	10 %	30	咬人狗	2.5 %	40-60
其他	15 %		大葉山欖	1.3 %	60
			椰子	1.0 %	40
			椰子	0.5 %	30
二、中層植被 (小喬木、大灌木)			林冠層高 10-16 m		
樹種	冠層百分比	胸高直徑 (cm)	樹種	冠層百分比	胸高直徑 (cm)
咬人狗	15 %	(均約 8-15)	咬人狗	9.0 %	5-40
蘋婆	8 %		檳榔	10.7 %	8-12
八角金盤	3 %		火筒樹	1.0 %	8
鴨腳木	8 %		麵包樹	13.0 %	5-10
山馬茶	2 %		番龍	16.5 %	5-15
欖仁	5 %		香蕉	8.0 %	10-15
青脆枝	10 %		青脆果	4.0 %	2-5
大野牡丹	3 %		稜果	6.0 %	5-15
朴樹	3 %		蟲屎	1.0 %	10-15
枯里珍	10 %		血桐	6.0 %	10-15
山欖	10 %		* 其他	< 1.0 %	
蘭嶼山欖	5 %				
其他	19 %				

* 杜虹，竹，毛柿，三脈柴瀛、蘭嶼花椒，柚子，桑，蘭嶼鐵寬，山桂花，對葉榕，新木薑子，樹杞，蘭嶼水絲麻，月桃，香果，橘子，蘭嶼肉桂，蘭嶼樹蘭等 18 種。

表三 東清溪上游與高密度區之植被比較(續)

東 清 溪 上 游			高 密 度 區		
三下層植被(高2 m以下植物)					
樹種		棵數百分比	樹種		棵數百分比
山芋		10 %	水藤類		1.0 %
山蘇花		5 %	蕨類		20.0 %
水晶藤		8 %	獮箕		1.0 %
山林投		20 %	山芋		24.4 %
蕨類		15 %	白茅科		1.0 %
水藤		15 %	禾本月		10.6 %
其他棕櫚		10 %	山桃		1.4 %
其他		17 %	竹芋		7.0 %
			麵包樹		2.0 %
			番龍眼		5.2 %
			香荔		1.0 %
			香蕉		1.6 %
			** 其他		< 1 %
四附生植物					
樹種			樹種		
山蘇花			風藤		
小葉藤榕			崖信筒		
其他蕨類			山爬藤		
			括蘇花		

** 山菊屬，懸鈎子屬，杜若，大葉山欖，盤龍木，瘤冠麻，苦賈菜，對葉榕，飛龍掌血，天胡荽，雷公根，菲律賓火筒樹，檳榔，竹等14種。

表四 相鄰實驗區各月蘭嶼角鴉隻數之變化

月 份	1987						1988					
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
實驗區(一) (隻)	10-12	13-17	13-19	6-8	10-12	9-12	12-24	至少9	24-32	至少21	16-20	21-27
觀察人夜 (人夜)	2	2.5	1.5	1.5	1	1.5	1.5	2	2	1.5	0.5	2.5
實驗區(二) (隻)	10-14	5-13	6-12	14-23	9-11	12-18	17-29	22-40	17-23	至少23	11-18	13-20
觀察人夜 (人夜)	1	1.5	1	2	1	1	1.5	2	0.5	0.5	1	3
合 計 (隻)	20-26	18-30	19-29	20-31	19-23	21-30	29-53	至少 31-49	41-55	至少44	27-38	34-47
觀察人夜 (人夜)	3	4	2.5	3.5	2	2.5	3	4	2.5	2	1.5	5.5

表五 相鄰實驗區各月蘭嶼角鷄捕捉效率之比較

月 份	1987						1988					
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
實驗區(一)												
網 夜	0	13	6	3	2	3	5	6	9	3	0	6
捕捉隻數	0	5	0	0	0	2	0	3	15	13	0	4
捕捉效率	—	0.38	0	0	0	0.67	0	0.5	1.67	4.33	—	0.66
實驗區(二)												
網 夜	0	8	0	6	3	2	5	8	5	1.5	4	10
捕捉隻數	0	2	0	4	2	0	5	13	6	2	2	8
捕捉效率	—	0.25	0	0.67	0.67	0	1	1.63	1.2	1.33	0.5	0.8

表六 繫放後有環角鴉重見狀況

繫放後月數	74-75年	75-76年	76-77年
	重見隻數	重見隻數	重見隻數
24 ~ 28 個月	11(36.7%)	—	—
12 ~ 23 個月	4(13.3%)	5(71.4%)	—
6 ~ 11 個月	0	0	2(3.8%)
5 個 月	0	0	0
4 個 月	0	0	4(7.5%)
3 個 月	1(3.3%)	2(28.6%)	6(11.3%)
2 個 月	0	0	9(17.0%)
1 個 月	14(46.7%)	0	32(60.4%)
總 計	30(100%)	7(100%)	53(100%)

表七 蘭嶼角鴉二次出現間可能間隔月數

(n = 31)

間隔月數	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
次 數	4	1	5	4	3	1	2	3	0	1	2	1	0	0	1	1	0	1	0	1

表八 蘭嶼角鷄蛋之測量記錄

發現巢日期	蛋數	短×長軸 (mm)	重量 (g)	備	註
17/5/'88	3	30.15×32.95 29.70×33.00 29.80×32.60	15.0 16.8 15.8		
17/5/'88	3	29.00×31.60 29.50×32.60 28.85×32.85	13.5 14.5 14.0		
21/5/'88	2	28.80×32.00 29.35×34.40	14.5 16.5		
22/5/'88	2	31.60×34.15 30.90×33.15	16.0 15.0		
23/5/'88	3	29.25×32.60 29.10×32.20 29.00×32.10	15.8 15.8 15.7		
25/5'88	2	29.95×33.90	17.0		兩個蛋，只測量一個。
17/6/'88	1	29.30×33.45	15.6		
19/6/'88	2	30.20×33.10 29.70×33.70	18.0 17.5		
20/6/'88	2	30.00×32.75 29.00×32.55	17.4 16.6		

表九 蘭嶼角鷄巢的特色

發現日期	樹種	樹高 (m)	樹圍 (cm)	生長狀況	離地高 (m)	巢樹圍 (cm)	高度 (cm)	洞寬度 (cm)	洞深度 (cm)
17/5/'88	大葉山欖	7	300	良好	1.5	70	10	13	110
17/5/'88	椰子樹	3	118	腐朽、枯死	2.5	95	20	15	50
19/5/'88	椰子樹	4	143	良好	1.3	139	14	17	28
21/5/'88	番龍眼	14	207	良好	6.3	108	12	11	43
21/5/'88	木麻黃	8	145	良好	5.3	96	15	18	10
22/5/'88	鴨腳木	7	116	部分枯萎	3.6	88	27	22	40
23/5/'88	棋盤腳	7	290	良好	3.8	170	32	26	69
25/5/'88	大葉山欖	8	235	良好	5.3	159	26	31	46
18/6/'88	咬人狗	12	330	良好	5.0	50	35	12	10
19/6/'88	麩包樹	14	460	良好	4.8	65	26	12	35
19/6/'88	番龍眼	8	244	主幹被鋸斷	6.6	92	23	12	24
20/6/'88	番龍眼	14	255	良好	6.4	83	19	15	40
27/6/'88	番龍眼	8	108	良好	3.2	35	13	8	6

表十 蘭嶼角鴉生殖成功狀況

發現巢日期	蛋數	孵化日期	幼鳥數	幼鳥離巢日期	幼鳥離巢數	備	註
17/5/'88	3	—	0	—	0		21/5/'88 母鳥被捉，一個蛋被取走，另一個蛋下落不明，飼養期間母鳥又產一個蛋。
17/5/'88	3	—	0	—	0		18/6/'88 發現巢中無蛋，似遭人破壞；親鳥棄巢。
19/5/'88	?	—	0	—	0		19/5/'88 發現巢中積水，有4片碎蛋殼。
21/5/'88	2	?	2	?	?		27/6/'88 尚未離巢，未續探。
21/5/'88	1	—	0	—	0		26/6/'88 發現蛋被取走，親鳥不在。
22/5/'88	2	?	2	?	2		13/7/'88 發現幼鳥已離巢，16/7/'88、22/8/'88 皆發現其活動。
23/5/'88	3	?	3	?	1		19/7/'88 發現一隻，受人為干擾而死亡，另一隻由訪問得知已死亡，21/8/'88 發現一隻在巢樹附近活動。
25/5/'88	2	18 } /6/'88 20	1	—	0		一個蛋未孵出。19/7/'88 發現一隻受人為干擾而死亡。
18/6/'88	?	?	2	?	?		27/6/'88 尚未離巢，未續探。
19/6/'88	?	?	3	?	?		14/7/'88 巢已空，21/8/'88 村民轉交一隻已死亡幼鳥之腳環。
19/6/'88	2	?	2	?	至少一隻		14/7/'88 幼鳥尚未離巢，20/8/'88 見一隻活動。
20/6/'88	2	?	1	?	?		14/7/'88 僅一隻幼鳥在巢中，未續探。
27/6/'88	?	?	2	—	0		13/7/'88 幼鳥不在巢中，判斷已被捉。

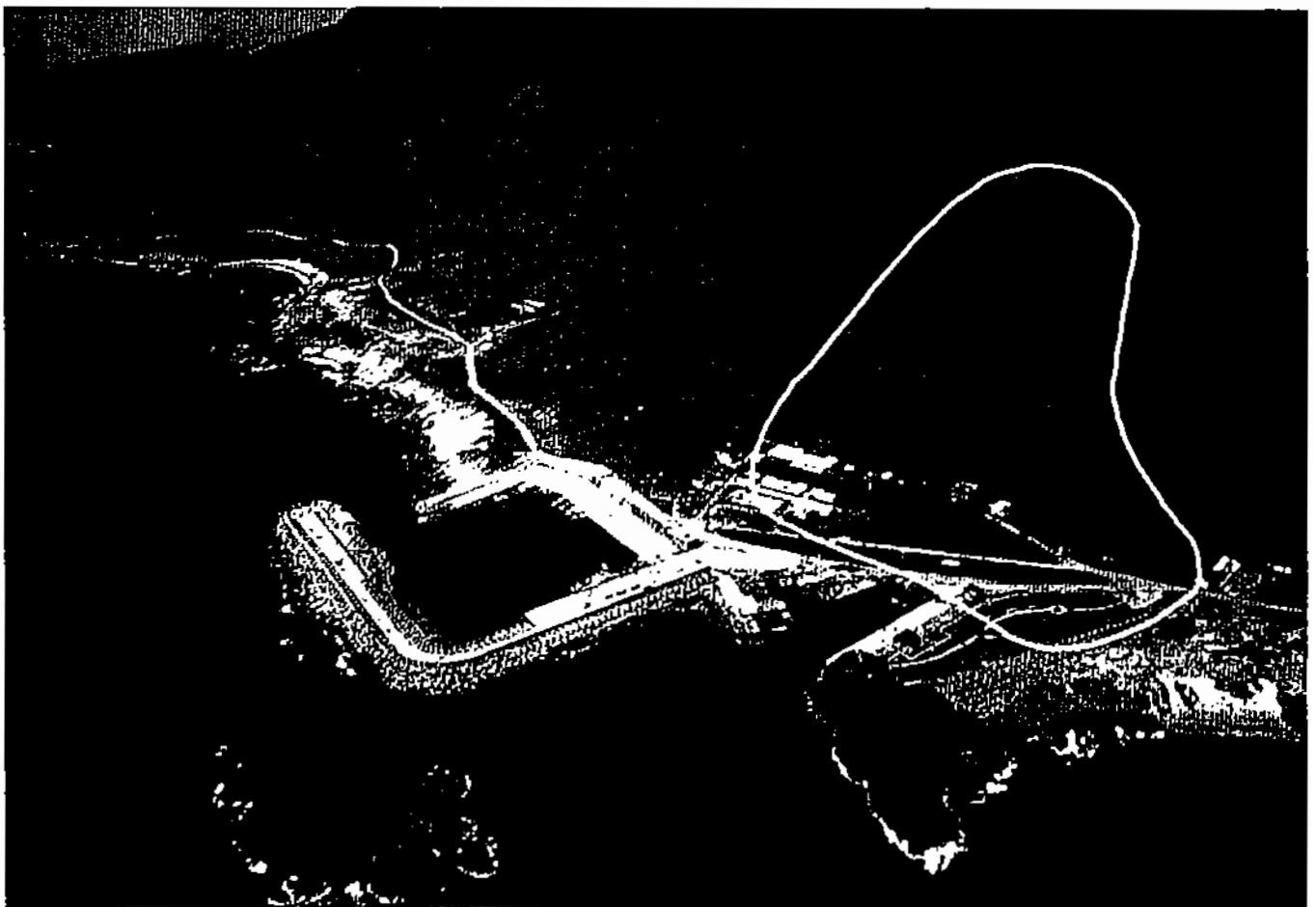


◀ 圖片一

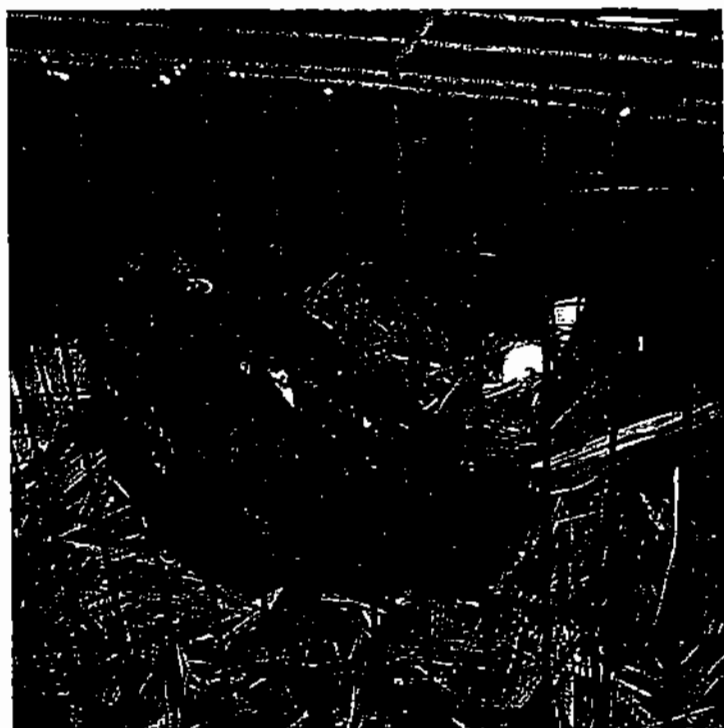
工作人員訪問
雅美兒童有關
角鴉活動及被
捕捉的情形。

▼ 圖片二

鄉公所鳥瞰。
白色線圈內為
一對角鴉的活
動範圍。



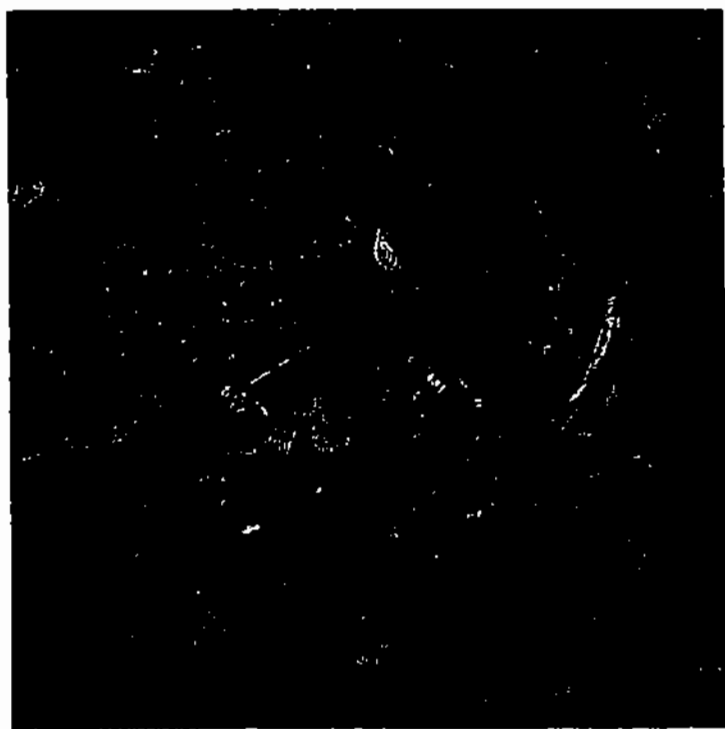
▼圖片四 研究人員提供之巢箱。



▲圖片三 雌角鴉於籠中產下一個蛋。

圖片五 巢中幼鳥因兒童干擾而死亡。

▼ 圖中可見有腳環之幼鳥屍骨。

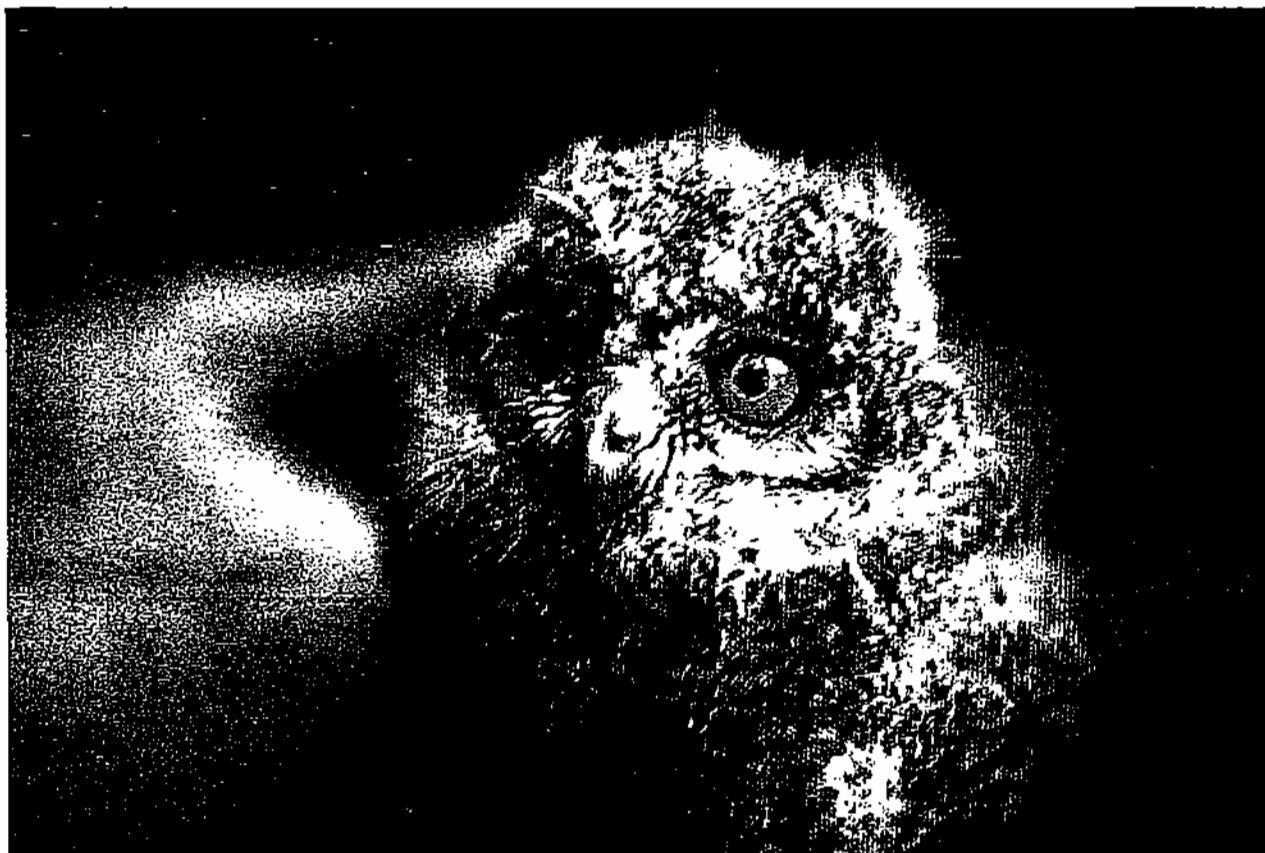


▶ 圖片六
約 3 日 齡
幼 鳥 之 羽
毛 狀 況 。

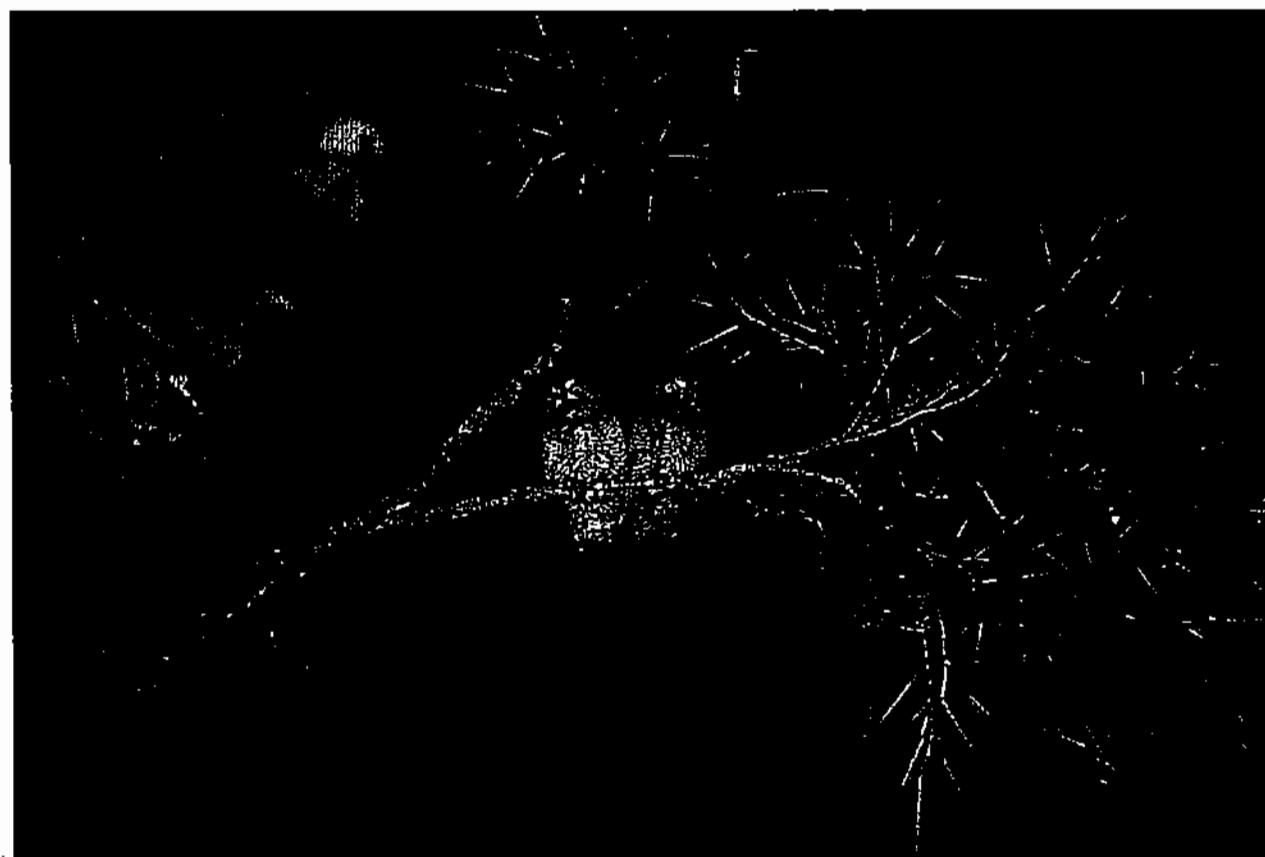


▼ 圖片七
約 10 日 齡
幼 鳥 之 羽
毛 狀 況 。





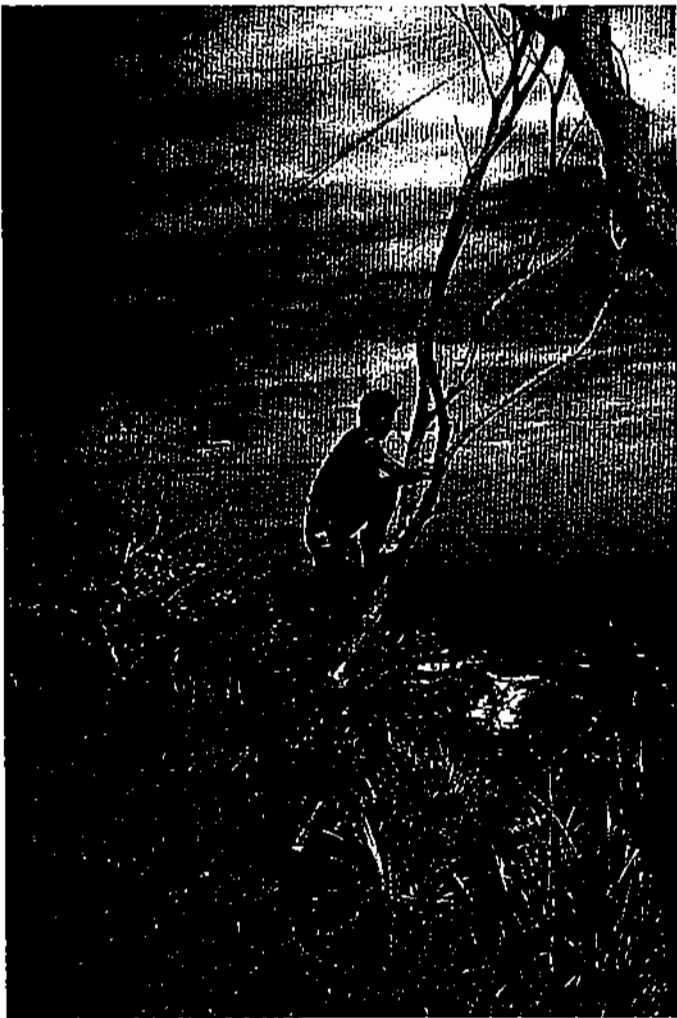
▲圖片八 約12日齡幼鳥之羽毛狀況。



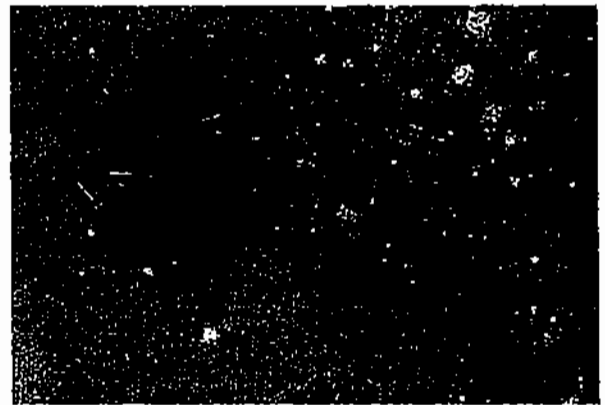
▲圖片九 約34日齡已離巢之亞成鳥。



▲圖片十 被捕來飼養的角鴉，後來死在籠中。



▲
▼
圖片十一 捕鳥人離去後仍留在野外的鳥網，被研究人員取下，以減少鳥的死亡。

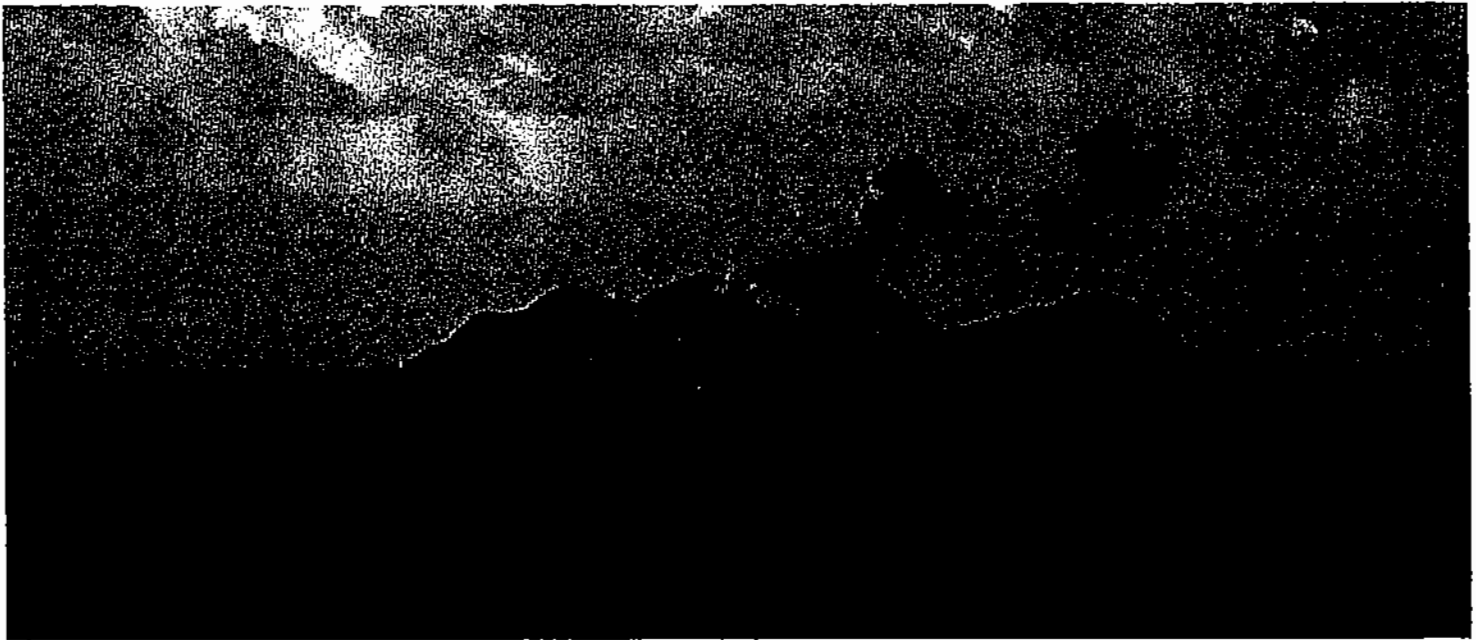




◀ 圖片十二
朗島之大棋盤
腳樹被砍倒。
(陳維壽攝)



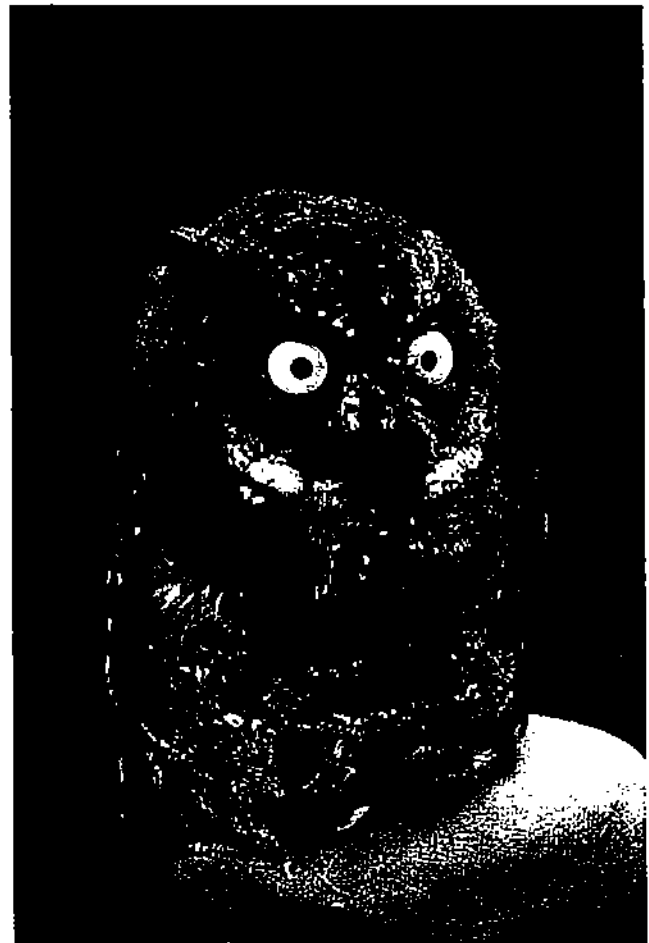
▼ 圖片十三
蘭嶼島上到處在
施工蓋房子。

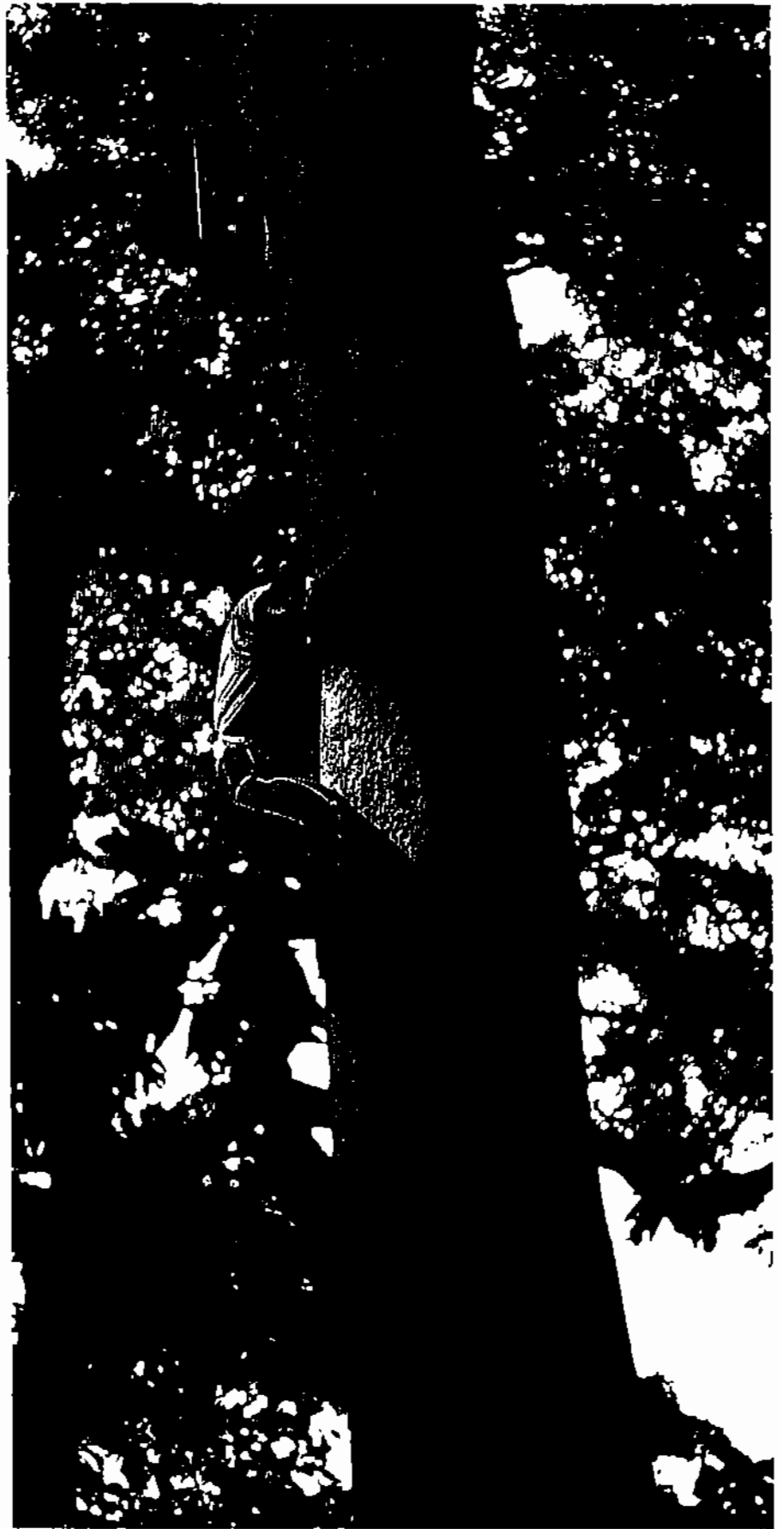


▲ 圖片十四 小蘭嶼是空軍的靶場，時常起火焚燒，棲地因而被破壞。
(楊秋霖攝)



圖片十五
蘭嶼角鷄的
羽色有許多
個體差別，
由棕色到紅
棕色都有。





圖片十六
工作人員爬
樹探巢。