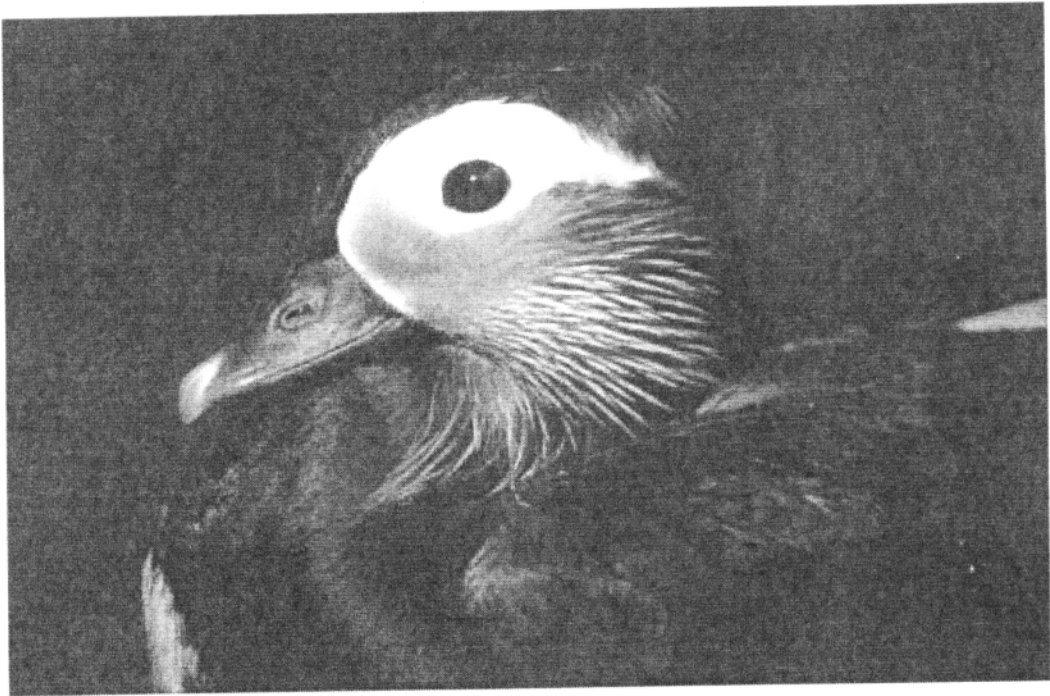


內政部營建署雪霸國家公園管理處九十年年度研究報告

七家灣溪鴛鴦生態族群調查(III)

Ecology and Population of the Mandarin Duck at the  
Chichiawuan Stream (III)



執行單位：內政部營建署雪霸國家公園管理處

研究機構：中華民國國家公園學會

研究主持人：孫元勳

研究人員：陳惠玲 劉彥廷 李靜峰

中華民國九十年十二月三十一日

# 目 錄

中文摘要 .....	II
英文摘要 .....	III
誌謝 .....	III
壹、前言 .....	1
貳、研究地區 .....	2
參、研究方法 .....	3
一、族群分布、變動與結構 .....	3
二、捕捉、繫放與無線電追蹤 .....	3
三、行為觀察 .....	4
四、資料分析 .....	4
肆、結果與討論 .....	5
一、形質 .....	5
二、族群分布、變動與結構 .....	6
三、日活動模式 .....	7
四、溪流棲地利用 .....	8
五、配對行為 .....	8
六、成鴨季節移動 .....	9
七、幼鴨成長、離鄉與返鄉 .....	10
八、死亡率 .....	11
伍、建議 .....	12
陸、參考文獻 .....	12
圖 .....	14
表 .....	27

## 中文摘要

本研究於八十九年十一月至九十年十一月在雪霸國家公園境內大甲溪及上游七家灣溪與有勝溪，調查鴛鴦(*Aix galericulata*)形質、分布、族群生態、活動模式、棲地利用、繁殖行為、成鴨季節移動與死亡原因和死亡率。結果顯示，雄鴨體重( $573 \pm 55.7$  g)平均較雌鴨( $530.9 \pm 51.9$  g)重，一年中體重以秋冬季最重，換羽前體重增加，換羽中(七~九月)減少。九十年秋季調查到的數量僅為去年的三分之一，似乎又回到八十八年的水準，推測和今年早颱較多有關。冬季氣溫影響德基水庫和武陵鴛鴦族群的互補程度。武陵鴛鴦活動呈晨昏型，不過夜間也有活動，特別是五月的雌鴨；八月是一年中活動量最低的月份，可能是雌雄鴨換羽時期的重疊期。平瀨(46.7%)和深潭(40%)是武陵鴛鴦較常出現的溪流棲地。配對雄鴨似乎比單身雄鴨有較長的喙、翼長和跗蹠。無線電追蹤發現，非繁殖季(八~二月)武陵鴛鴦有往下游分布之現象。過去三年的死亡案例( $n=27$ )以食肉目掠食(37.0%)為主，其次是猛禽(29.6%)和原因不明(33.4%)。

## 英文摘要

I studied the morphology, distribution, population ecology, activity, habitat use, breeding behavior, adult's seasonal movement patterns, and mortality of the Mandarin ducks (*Aix galericulata*) along the Tachia Stream and its upper tributaries, Chichiawuan and Jiozen Streams, in the Shapa National Park from November 2000~2001. Males ( $573 \pm 55.7$  g) were heavier than female ( $530.9 \pm 51.9$  g), and duck biomass peaked in fall and winter, gained at pre-molting (June-July), and lost during molting season (July-September). In the fall of 2001, the duck population of the Tachia Reservoir are just one-third of that in the fall of 2000, probably due to more typhoons this year. The winter temperature correlated positively with the duck population of Tachia, while negatively with that of Wulin. This showed the closed relationship in the two populations. The ducks were most active during dawn and dusk, but also active in night, particularly in May for female; ducks become most inactive in August. Ducks visited low-gradient riffle (46.7%) and pool (40%) more often at Wulin. Paired males tend to have long bill, wing, and tarsus lengths than did single ones. Wulin ducks distributed toward downstream sites during non-breeding season (August-February). Mammalian predators (37.0%) were mostly blamed for duck's mortalities ( $n=27$ ), which were followed by raptors (29.6%) and unknown causes (33.4%).

## 誌 謝

本計畫承蒙雪霸國家公園管理處經費贊助，並提供食宿便利，感激不盡。研究期間武陵遊客中心邱滄明主任、方有治先生與武陵警察小隊給予研究人員生活上的照料，讓我們無後顧之憂，謝謝你們！

今年度野外調查工作主要借重研究助理陳惠玲和劉彥廷兩人的協助，清華大學學生邱春火與研究助理李靜峰適時的鼎力相助。資料分析工作主要承蒙陳惠玲和李靜峰兩人的幫助。感謝管理站的賴阿菊先生抽空協助陷阱誘餌的佈設。另台電德基電廠提供巡邏船隻，讓我們得以掌握德基水庫的鴛鴦族群，在此一併致謝。

## 壹、前言

鴛鴦(*Aix galericulata*)是雁形目雁鴨科鴛鴦屬(*Aix*)裏兩種水禽之一，另一種為主要分布於北美洲的美洲鴛鴦(*A. sponsa*)，這兩者在體型與雌鴨和幼鴨羽色及生態習性上頗為類似(Johnsgard, 1978)。鴛鴦繁殖於東亞的俄羅斯、中國大陸東北部、韓國、日本等地，其中日本是亞洲族群最多的區域，估計有 10,000 餘隻，大陸族群因棲地破壞與捕捉販賣問題，數量一直在衰減當中，估計有 2000 多隻(Carboneras, 1992)，目前屬於第 II 類保育類鳥類(賴勝輝, 1988)。在英、美、歐等地也出現野化的圈養族群，尤其在野化歷史最悠久的英國，估計有 7,000 隻鴛鴦(Davis, 1988)。

根據孫元勳(1999)初估結果發現，雪霸國家公園境內水域最多曾有 110 隻鴛鴦，是本島目前已知鴛鴦族群最多的區域。八十八年九月廿一日南投縣集集鎮發生強度約 7.2 級的大地震，影響所及，大甲溪德基水庫下游地區的地景產生銳變，溪邊山腰許多森林遭到土石掩埋或破壞，不過此天災發生後一年園區鴛鴦族群數量卻出現增加的情形，最多有 156 隻，推測棲息谷關的族群轉移至德基水庫是原因之一(孫元勳, 2000)，今年度將持續監測其變化。

園區鴛鴦族群結構似乎呈現出性別偏差，雄鴨數量比雌鴨多(孫元勳, 1999; 2000)，其差異並非來自出生時的性別差異，主要和雌鴨的死亡率較雄鴨高。今年度將進一步累積相關資料，並探討其主要死亡原因。

在婚姻制度方面，賴勝輝(1988)雖曾表示，在大陸鴛鴦的主要繁殖區-長白山，除了繁殖季之外，這種鳥類並非整年配對，和在半圈養下的情形類似(Bruggers, 1974)。然而，有關鴛鴦是否和美洲鴛鴦(Bellrose and Holm, 1994)一樣，只維持一季夫妻的關係，因個

體死亡，故樣本不足，目前尚無資料，但孫元勳(2000)發現，三~六月的繁殖期園區配對鴛鴦有四分之三分手，分手後的雄鴨多離開武陵，未分手的一對在八月也分開，今年度將繼續追蹤。配對鴛鴦中雄鴨在形質上是否異於未配對雄鴨，尚無研究。

在親子關係與幼鴨離、返鄉方面，武陵地區母鴨約在八月和幼鴨們分道揚鑣，七~十月間幼年雄鴨離開出生地(武陵地區)的比例傾向大於幼年雌鴨，且有四分之三的幼年雌鴨返鄉，其中一隻曾繁殖，但目前尚無幼年雄鴨返鄉繁殖記錄(孫元勳，2000)。今年度的重點之一即在繼續調查這方面的資料。因此，本計畫的研究目的在：

- 一、探討雪霸國家公園鴛鴦體重的月變化。
- 二、持續監測雪霸國家公園境內鴛鴦族群分布與數量。
- 三、調查鴛鴦對溪流棲地的利用。
- 四、調查園區鴛鴦配對模式與影響配偶選擇的形質因子。
- 五、調查園區成年鴛鴦的移動模式與幼年鴛鴦的離、返鄉情形。
- 六、持續收集園區鴛鴦死亡原因以及年死亡率和性別偏差之關聯。

## 貳、研究地區

本研究主要位於雪霸國家公園境內的大甲溪中、上游，包括櫻花鉤吻鮭(*Oncorhynchus masou formosanus*)的故鄉-七家灣溪、有勝溪下游、德基水庫、青山壩等地，這幾個地區的海拔高度在1,300-2,200 m (圖一)。有鑑於部份鴛鴦個體在研究期間曾飛離園區範圍以外水域，例如大甲溪下游谷關水庫(1,100 m)與有勝溪上游思源啞口(1,920 m)，因此調查範圍另延伸至此二區。

雪霸國家公園境內溪流沿岸主要有德基、佳陽、梨山、松茂、環山等原住民部落，行政區域隸屬臺中縣和平鄉，保留區農作物以溫帶水果與高冷蔬菜為主，七家灣溪邊武陵農場與有勝溪沿岸即為

一處重要的耕作區，隨處可見的菜園、果園充斥整個溪邊，早期伐木或森林火災後天然更新或人工造林的二葉松(*Pinus taiwanensis*)林，也取代了多數的針闊葉林，一眼望去，武陵至德基的大甲溪兩岸的地景幾乎是這些組成元素。

## 參、研究方法

### 一、族群分布、變動與結構

今年度的調查自八十九年十一月至九十年十一月，每月進行一次，時間在白天。調查延續過去的路線，包括：(1)七家灣溪與有勝溪的匯流口至七家灣溪上游六號壩，全長約9 km；(2)大甲溪最上游的和平農場至有勝溪上游1 km處，全長約2 km；(3)德基水庫壩體至上游松茂，全長約10 km(圖一)。去年度調查地點之一的谷關水庫，因考慮調查者的安全而暫時放棄。德基水庫鴛鴦族群調查，採用乘坐動力膠筏沿著水庫岸邊100-200 m觀察的方式，溪流部份則以溯溪方式記錄。由於鴛鴦在膠筏接近時都會由水面或棲息的樹上飛離，因此低估數量的誤差得以降低，又為避免重覆估算，往膠筏前面飛去的數量也會由總量加以扣除。記錄時以單筒或雙筒望遠鏡觀察，並以手寫或口述錄音方式，記錄鴛鴦的性別、年齡、數量、羽色、配對數量和出現位置。在武陵，記錄項目另包括棲息的4種溪流棲地：深潭、急瀨、平瀨、平流。

### 二、捕捉、繫放與無線電追蹤

本研究裝設陷阱的地點和去年度一樣，放置在七家灣溪、有勝溪等3處鴛鴦時常現身之處。陷阱內外撒佈玉米粒誘餌，並視吃剩數



## 肆、結果與討論

### 一、形質

由民國八十八年一月至九十年十一月間，這三年來捕捉到的37隻雄鴨與27隻雌鴨的體重資料的比較結果顯示，全年雄鴨體重在460-720 g，平均 $573 \pm 55.7$  g，雌鴨體重在435-650 g，平均 $530.9 \pm 51.9$  g。一般而言，雄鴨在各月份的平均重量比雌鴨重，差距較大的月份在五、六月和九~十一月，差距小的月份有一~三和七月(圖二)；雌雄體重差距變大或變小的原因，除可能來自樣本少造成的誤差以外，最有可能的，是雌鴨一手肩挑孵育雛鴨與雌雄鴨換羽時間相隔一個月這兩個因素形成的。冬季鴛鴦體重似乎較重(一月樣本可能過少)，3月體重驟降的原因，或許是武陵飛來許多配對鴛鴦(見圖四)，因專注於求偶活為，影響覓食所致；另雄鴨為七~八月的換羽季開始增重至六月，部份生蛋與孵蛋而消耗能量的雌鴨，換羽季較晚(在八~九月)，增重月份也晚一個月(在七月發生)，不論雌雄鴨換羽期間體重皆下降，之後體重逐漸回升。Bellrose and Holm (1994)也指出，秋冬是美洲鴛鴦體重最重的時期，換羽期因能量用在羽毛生長，體重較低，雌鴨在孵蛋期體重下降，是和雄鴨體重差距最大的時期。

### 二、族群分布、變動與結構

#### (一)、族群分布

由無線電定位資料顯示，雪霸國家公園鴛鴦分布地點包括七家灣溪、有勝溪、大甲溪的谷關水庫、青山壩、德基水庫與上游松茂、環山等地，以及耳無溪(南湖溪支流)、合歡溪、司界蘭溪、高山

量、新鮮度加以補充。由遠處觀察捕捉過程時發現，初入陷阱的鴛鴦會持續進食，飽食一頓後，蹲在地上休息，在人靠近時才有衝撞陷阱的情形發生，因此白天通常只巡視陷阱2~3次。

為了解鴛鴦在不同季節的24小時活動模式、成鴨區域間季節移動以及築巢位置，將捕捉到的部份個體套上鋁質腳環與塑膠色環，測量完基本形態與特徵後，繫上19 g(約佔鴛鴦體重的3~3.5%)、頻率164.00~164.90 MHz的發報器，然後加以釋放。本研究以TR-4接收器和H型天線 (Telonics, LTD.)追蹤及定位，並將定位地點標註在五萬分之一的雪霸國家公園高山步道圖上。活動模式方面，每小時對武陵地區的鴛鴦定位一次，以各時段的位移距離作為活動量的指標，由於鴛鴦在一小時的時間內極可能不是直線運動，因此測量的距離可能會低估，不過本文假設此特性發生在各時段的機率是類似的。在區域間移動上，通常每隻鴛鴦每月至少定位一次，範圍包含大甲河流域。此外，研究者在四月起利用無線電追蹤開始尋找雌鴛鴦的築巢位置。

### 三、行為觀察

在族群調查、捕捉以及追蹤期間，本研究也藉實際觀察收集鴛鴦的幾種行為資料，包括配對行為、分手情形、育雛等。個體辨識係由每隻鴛鴦特有的追蹤器頻率與發報器的套膜顏色或腳環顏色來完達成。

### 四、資料分析

本文以卡方分析 (Conover, 1980) 測試死亡率的性別差異、季節移動，以 Mann-Whitney U test 比較形質差別。統計顯著水準訂為 0.05，由 SPSS 軟體進行計算。

溪(七家灣溪支流)等處，目前尚未發現額外的分布地點(圖三)。可能分布在數條調查不易的支流上游。

## (二)、族群數量月變化

雪霸國家公園境內大甲河流域鴛鴦數量最多在八十九年十一月(163 隻)，其中有 136 隻(83.4%)出現在德基水庫，27 隻在武陵地區，比八月的 156 隻，尚多出 10 隻，差別主要來自武陵地區族群的增加，惟九十年秋季調查到的數量變少，似乎又回到八十八年的水準(圖四)。推測其原因可能和今年颱風較去年多，影響繁殖成功率和換羽中成鴨存活率有關，特別是今年發生在幼鴨出生的五~七月的早颱比往年還可觀。根據過去的調查經驗顯示，武陵地區溪床高地的草叢是尚無飛行能力的幼鴨遇險時逃入的庇護所(德基水庫以深水域為主)，一旦溪水暴漲漫過高地，草叢消失勢必造成幼鴨暴露於天敵的機會，同時也不利於牠們的覓食；又高地草叢也是換飛羽致喪失飛行能力一個月的成鴨之避難處(孫元勳，2000)，失去草叢同樣不利其生存，而衝擊到秋天的族群。

在季節變化方面，德基水庫鴛鴦數量在八十九年十二月開始急遽下降，然後逐漸遞減為 20~40 隻，和前年一樣，但比前年的數量(43~52 隻)略低(孫元勳，1999)；相對地，上游武陵地區鴛鴦數量則自八十九年十一月起逐漸遞增為 30 餘隻；比較起來，今年度冬季武陵地區鴛鴦數量(28~37 隻)遠超過去年度的數量(8~13 隻)，推究其原因，可能和今年該地冬季氣溫較去年回暖，使鴛鴦停留棲息的意願較高有關。根據梨山氣象站資料(約比武陵低 2-3 °C)顯示，今年度冬季三個月的平均月均溫(10.33 °C)比去年度(9.37 °C)高約 1 °C。此外，過去三年冬季武陵地區鴛鴦數量基本上和月平均溫度呈正相關( $r=0.47$ ,  $p=0.20$ ；圖五)，不過並無顯著差別；相對地，過去三年冬季德基水庫鴛鴦數量基本上和月平均溫度呈顯著負相關( $r=-0.86$ ,

$p=0.01$ )，這可能意謂著天冷時，德基水庫上游鴛鴦有降遷至水庫避寒的現象，而且數量可能超過由德基水庫飛離至下游谷關水庫避寒的數量，如此才會造成武陵與德基水庫兩地族群互為消長的現象。

### (三)、族群性別比

八十九年十一月至九十年十一月，雪霸國家公園境內鴛鴦族群，在性別結構上和之前一樣，每月均呈現出雄鴨多於雌鴨的現象，每月(不含誤差較大的四~八月)雌雄鴨數量比例在 1:1.2-2.3，平均 1.6 (SD=0.3；圖六)；四月性別比較高的原因可能是部份雌鴨待在巢裏孵蛋，而低估其數量。今年度調查到的性別比較去年度(1:2.2)(孫元勳，2000)的稍低，但仍高於美洲鴛鴦(1:1.7) (Bellrose and Holm，1994)，可能原因在孫元勳的報告已有討論。

## 三、日活動模式

由八十九年五月至九十年六月，24小時無線電追蹤結果顯示，武陵鴛鴦在多數月份裏活動高峰多在早上5點和下午5點的晨昏時段(圖七a、b)；日活動模式有季節變化，四、五月下午的活動高峰往後移至7點，除一、四、八月少有夜間活動以外，其他月份均有夜間活動的情形，其中母鴨在五月有最高的夜間活動量。以每小時的平均活動量而言，七月是公鴨的活動高峰，其次是十一月和二月，八、十月是公鴨的活動淡季；母鴨部份，十一、二月及五月，其次是五、七月，活動淡季也在八月(圖八)。

晨昏活動的模式在孫元勳等(1997)以及Bruggers and Jackson (1977)的報告裏也有描述。惟他們的資料僅限於繁殖期的夜間覓食活動。本文發現繁殖期間的五月，母鴨的夜間活動特別明顯，可能是動物食物的需求增加(Stollberg, 1950；Landers, et al., 1977)。孫元勳和王穎(1997)發現，春天青山壩水邊的青蛙是鴛鴦的食物之一，夜

間活動的梭德氏蛙(*Rana sauteri*)和無脊椎動物可能是適當的食物選擇。

#### 四、溪流棲地利用

在武陵地區進行沿溪族群調查時，在平瀨(46.7%)和深潭(40%)發現鴛鴦的比例較高，平流(8.3%)和急瀨(5%)較少(圖九)。由於缺乏這4種溪流棲地面積的相對比例，所以尚無法確定鴛鴦對它們的選擇。雖然如此，Stupka(1963)指稱，棲息於大煙山國家公園的美洲鴛鴦會迴避使用急瀨。在武陵，鴛鴦出現在急瀨棲地的記錄，都是在岸邊或石頭上休息，並沒有鴛鴦在急瀨裏覓食的現象；也就是說，鴛鴦的適宜棲地主要是緩流和靜水環境，如美洲鴛鴦一樣，這或可解釋東部山高水急的上游溪流少有鴛鴦分布的現象。

#### 五、配對行爲

和去年度同期相似的是，今年度園區鴛鴦在八十九年十二月起配對比例有上升趨勢，在三月達到高峰，之後下降，其原因可能和此時期部份配對鴛鴦出現分手現象有關。九十年一、二月配對數較去年度同期多的原因，是因為去年度在德基水庫沒有這兩個月的調查。

就武陵鴛鴦的配對制度而言，今年度觀察到的6對鴛鴦，其中只有1雄(頻率:28)和1雌(頻率:50)兩隻個體(圖十)，是去年度8對曾經配對的鴛鴦(孫元勳，2000)，該雄鴨在一月和1隻雌鴨(頻率:23)配對，牠們在一起至少3個月之久，是今年最早配對而且維持最久的一對；五月該雄鴨已完全失去了訊號(預期25個月的電力可能已告罄)，雌鴨在五月二十二日白天出現在南湖溪，隔天又跑回武陵，不確定是否分

手。牠們在一起的這段時間，白天較常在有勝溪 0~2k 一帶活動，其他時候也待過國民賓館至和平農場及露營區，由一至四月的 24 小時定位，發現牠們白天雖然在武陵，但一到晚上就會雙雙離開夜宿別處，隔天兩個又會同時出現在武陵。頻率 35 的雄鴨和頻率 61 的雌鴨在四月廿五日在一號壩的同一個陷阱被捕，牠們維持了 10 天的關係，在五月四日分手(圖十)；其間雄鴨曾在一塊大石頭上睡覺，而理羽中的雌鴨曾順便幫雄鴨理了頭部的羽毛 4 次，並對 1 隻靠近的單身雄鴨，伸長脖子示警。分手後該雌鴨大多在武陵，其間曾短暫離開至下游環興，雄鴨則在松茂。另一對鴛鴦中，頻率 55 的雌鴨在四月廿八日曾與 1 隻沒標記的雄鴨在一起，但雌鴨卻不幸死亡。其餘 3 對尚未分手的鴛鴦裏，只有 1 對是雌雄皆具標記者，其中 頻率 50 的雌鴨去年曾分手又在再配對(孫元勳，2000)。頻率 71 的雌鴨是去年繫放的幼鴨，三月十九日曾見牠身邊有 1 隻沒標記的雄鴨，但三月廿五日牠在有勝溪 1.5K 處和一群 11 隻鴛鴦混居一起，不過四至五月已和一隻沒標記的公鴨同進出，但不知是否是之前那隻。頻率 01 的雄鴨是去年繫放的幼鴨，在四月廿二日曾目擊和一隻沒標記的雌鴨雙雙出現在一號壩。這是繼去年度記錄到一齡雌鴨返鄉繁殖(孫元勳，2000)後，本研究首次發現一齡雄鴨也有的現象。至於鴛鴦配對的年齡組合傾向老夫少妻或老妻少夫或同齡，有待進一步研究，此部份就連美洲鴛鴦也無資料(Bellrose and Holm, 1994)；不過 Blohm (1982)表示，赤膀鴨 (*Anas strepera*)的配對情形是：均屬成年個體(51%)、老夫少妻(23%)、同為一齡者(18%)、老妻少夫(8%)；換言之，母鴨多半選擇成年雄鴨。

在母雌鴛鴦選擇雄鴛鴦和形質的關係上，除體重外，似乎有配對的雄鴨的自然翼長、喙長和跗蹠長均較單身雄鴨長約 62、0.6、2.9 mm，不過並無顯著差異(Mann-Whitney U test,  $P = 0.08\sim 0.86$ ；表一)。Bruggers(1974)表示，成年雄鴛鴦最長的第 10

根初級飛羽約比一齡雄鴛鴦長 7 cm，與本研究的配對雄鴨較單身雄鴨的自然翼長多出的長度相近，因此本文推測，母鴨可能也偏愛成年雄鴨，而體重之所以差異甚微，或許和體重原本就比其它形質在一年中的變化大，故在小樣本下不易區隔年齡效應。

## 六、成鴨季節移動

由八十八年三月至九十年二月每月無線電定位大甲流域的鴛鴦發現，繁殖季(三~七月)成年雄鴨(n=26)的位置(n=70)有 61.4%在和平農場以上的武陵地區，38.6%在農場下游的環山、松茂、南湖溪和德基水庫，非繁殖季(八~二月)的位置(n=98)略為轉移至和平農場下游，增加至 48%，不過無顯著差異( $\chi^2=1.46$ ， $df=1$ ， $P=0.23$ ；圖十一)。成年雌鴨(n=20)部份，繁殖季定位點(n=39)有 84.6%在武陵地區，在 15.4%在農場下游，這個季節留在武陵地區的比較明顯高於雄鴨( $\chi^2=6.38$ ， $df=1$ ， $P=0.012$ )；雌鴨的非繁殖季位置(n=62)也略為轉移至農場下游，增加至 30.7%，雖無顯著差異( $\chi^2=3.0$ ， $df=1$ ， $P=0.08$ )，但非繁殖季往下移動的比例明顯高於雄鴨( $\chi^2=4.7$ ， $df=1$ ， $P=0.03$ ；圖十二)。

非繁殖季部份武陵鴛鴦往下游位移，係武陵地區和德基水庫兩地族群在不同季節互為消長的直接證據。此外，在性別上，成年雄鴨在農場上下游的分布較雌鴨平均，換言之，繁殖季雄鴨的流動量或活動範圍較雌鴨大，如第一年繁殖季的調查結果(孫元勳，1999)，不像雌鴨多守在武陵。

## 七、幼鴨成長、離鄉與返鄉

八十九年一共繫上發報器的幼鴨有 7 隻雄鴨和 2 隻雌鴨。其中

七月份七家灣溪一號壩 1 隻帶有 3 隻幼鴨的母鴨(頻率:33)也同時被繫放，該母鴨於八月三十日離開武陵，牠的 3 隻小鴨中，有兩隻雄鴨(頻率:55、01) (另 1 隻 G03580 性別不明)，此 2 隻小鴨在十二月仍留在武陵，但後來頻率 05 的亞成雄鴨不幸死亡，頻率 01 的亞成雄鴨曾在九十年一月至德基水庫，但後來又回到出生地武陵，且和 1 隻沒有標記的雌鴨配對。其餘 4 隻雄鴨中，有兩隻(頻率:31、51)分別在九月或十月離開至下游德基水庫，之後曾往返武陵與德基水庫兩地，然後在九十年二、三月消失；另外兩隻雄鴨(頻率:61、41)，其中 1 隻在九月死亡之前，尚未離開武陵，另一隻在九月離開武陵後至下游德基水庫，也曾往返武陵與德基水庫兩地，最後死在七家灣溪。在兩隻雌鴨(頻率:71、41)部份，牠們在十~二月間曾往返武陵與下游松茂兩地，其中 1 隻三月在武陵已和 1 隻沒有標記的雄鴨配對，另 1 隻不幸死在武陵。

九十年六月另一隻帶著 3 隻小鴨的母鴨(頻率:37)，八月離開武陵飛至下游松茂，十一月出現在德基水庫。

## 八、死亡率

本研究以無線電追蹤屆滿一年的鴛鴦個體，在八十八年一月至九十年十一月，共計 31 隻雌鴨與 32 隻雄鴨，目前死亡個體分別有 16 隻雌鴨與 9 隻雄鴨，年死亡率各為 51.6%(雌鴨)、28.1%(雄鴨)，雌鴨約為雄鴨的 1.84 倍，不過在統計上並無顯著差異 ( $\chi^2=3.63$ ， $df=1$ ， $P=0.057$ )。

今年度發現 12 隻死亡鴛鴦個體，包括 6 隻雄鴨、6 隻雌鴨(表二)。自繫放後的存活時間多在一年以內，僅有 1 隻雄鳥超過兩年之久。確知死亡原因的 10 隻個體中，有 7 隻為食肉目動物所掠食，包括去年度在武陵農場露營區繁殖的 1 隻母鴨(頻率:39)，被發現死在



國民賓館旁野貓曾出沒的溪邊，故不排除是牠的傑作；其餘 3 隻屬遭猛禽掠食的個體。研究人員在一號壩曾撞見 1 隻蒼鷹(*Accipiter gentilis*)，踩在 1 隻不確定有無標記的雄鴨身上拔毛，隨後將該屍體帶離滿地鴨毛的現場，因此，這種冬候猛禽也名列鴛鴦天敵的名單中。總結三年的研究發現，27 隻死亡案例中，死於食肉目動物的次數最多，有 10 隻(37.0%)，其次是猛禽，有 8 隻(29.6%)，另有 9 件不明原因。如美洲鴛鴦般，食肉目動物也是主要天敵，猛禽則是次要天敵，例如赤肩鴛(*Buteo lineatus*)及紅尾鴛(*Buteo jamaicensis*) (Rapp, 1941; Bellrose and Holm, 1994)。

## 伍、建議

- 一、園區雌鴛鴦的高死亡率，可能和溪邊原始林所剩不多，安全的樹洞不足，導致孵蛋時雌鴛鴦的安全受到更大威脅。因此，建議在有勝溪與七家灣溪邊無原始林的地方，裝設鳥巢箱，以彌補原始林的不足。
- 二、請警察隊加強溪邊巡邏工作，以防不法人士接近捕捉鴛鴦的陷阱。
- 三、保育學者多已體認到，外來種問題是未來生物多樣性保育的重點工作。家貓與流浪貓是北美鳥類和人有關的主要死亡原因，武陵流浪貓流蕩於溪邊，牠們對當地鴛鴦等保育類動物的殺傷力，值得監測。

## 陸、參考文獻

- 孫元勳、王穎、王侯凱. 1997. 台灣翠峰湖及青山壩鴛鴦生態之初探。  
中華林學季刊 30(4):401-411。

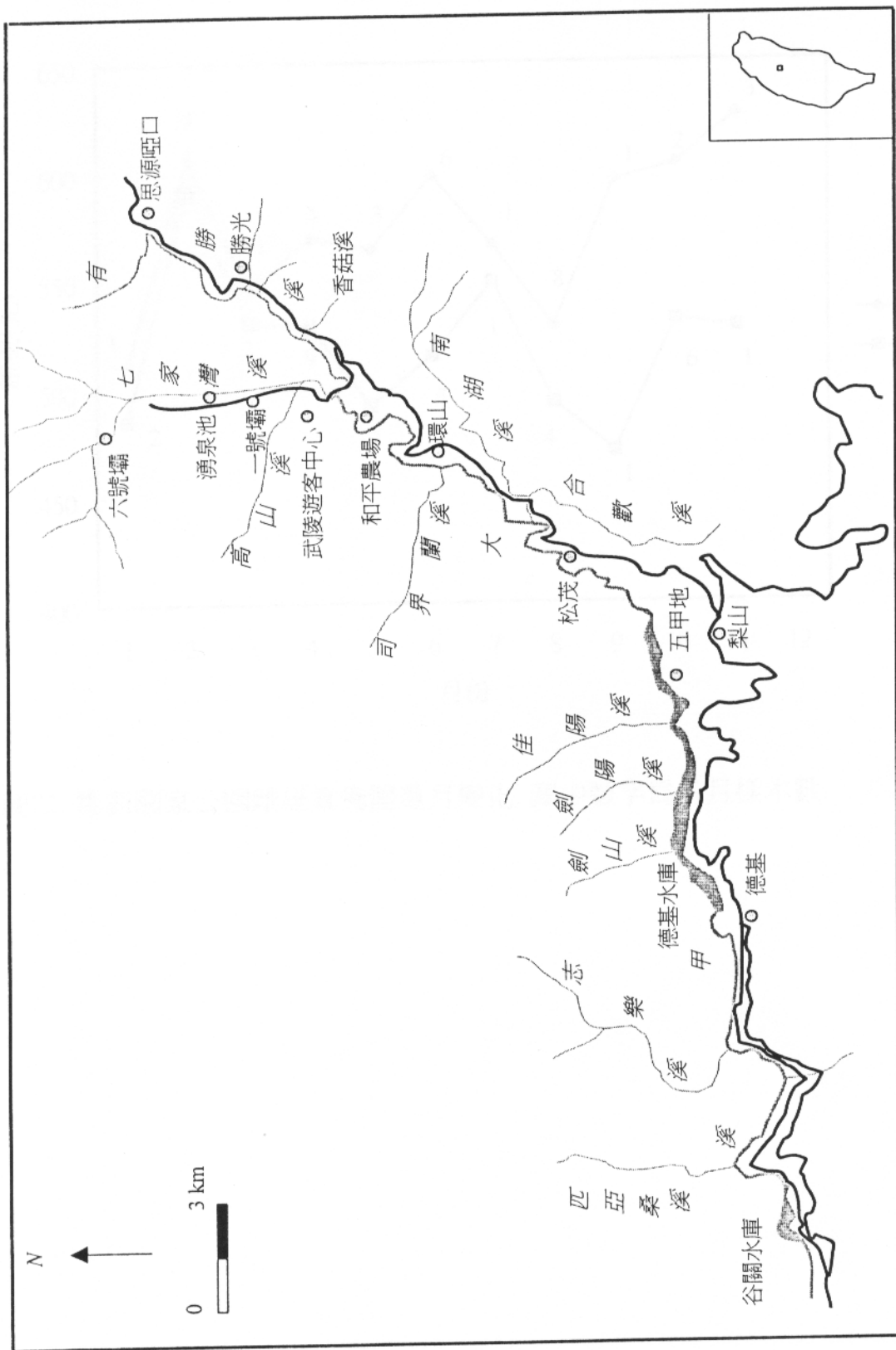
- 孫元勳，1999。七家灣溪鴛鴦族群、生態調查（I）。內政部營建署雪霸國家公園管理處。
- 孫元勳，2000。七家灣溪鴛鴦族群、生態調查（II）。內政部營建署雪霸國家公園管理處。
- 賴勝輝，1988。中國珍稀動物。五洲出版社，臺北。297頁。
- Bellrose, F.C. and D.J. Holm. 1994. Ecology and management of the wood duck. Stackpole Books, Mechanicsburd, Pennsylvania.
- Blohm, R. J. 1982. Differential occurrence of yearling and adult male gadwalls in pair bonds. *Auk* 99:378-379.
- Bruggers, R.L. 1974. Nesting biology, social patterns and display of the Mandarin duck. Ph.D. dissertation, Bowling Green State University.
- Bruggers, R. L. and W. B. Jackson. 1977. Time budgets of Mandarin duck under semi-natural conditions. *Wildfowl* 28: 87-93.
- Carboneras, C. 1992. Order Anseriformes. Pages 528-628 in A. Elliot del Hoyo and J. Sargatal, eds. Handbook of the birds of the world. Vol.1 Lynx Edicions, Barcelona.
- Conover, W.J. 1980. Practical nonparametric statistics. 2nd. ed. John Wiley & Sons, New York.
- Davis, A.K. 1988. The distribution and status of the Mandarin ducks (*Aix galericulata*) in Britain. *Bird Study* 35:203-208.
- Johnsgard, P. A. 1978. Ducks, geese and swans of the world. University of Nebraska Press, Lincoln, Nebraska. 404 pp.
- Landers, J. L., T. T. Fendley, and A. S. Johnson. 1977. Feeding ecology of wood ducks in South Carolina. *Journal of Wildlife Management* 41:118-127.
- Rapp, W. F. , Jr. 1941. Red-shouldered hawk eating a wood duck.

Auk 58:572-573.

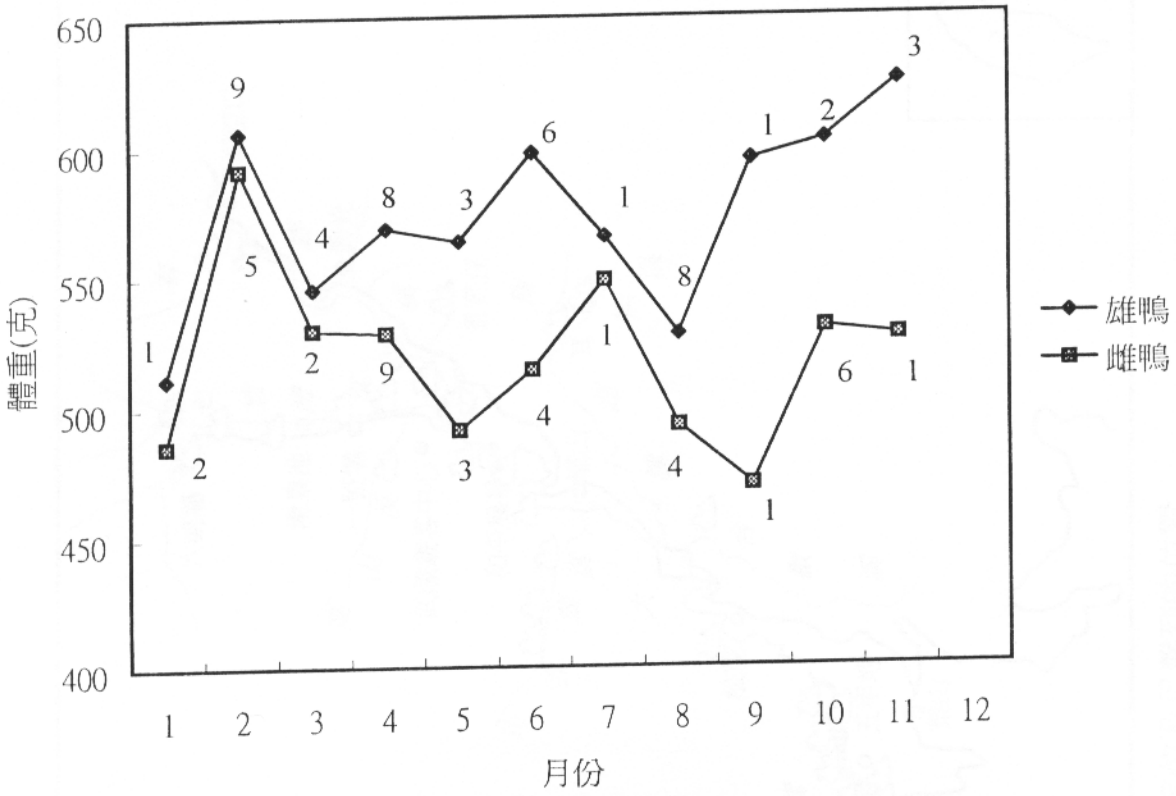
Savage, C. 1952. The Mandarin duck. A. C. Black, London.

Stollberg, B. P. 1950. Food habits of shoal-water ducks on Horicon Marsh, Wisconsin. *Journal of Wildlife Management* 14:214-217.

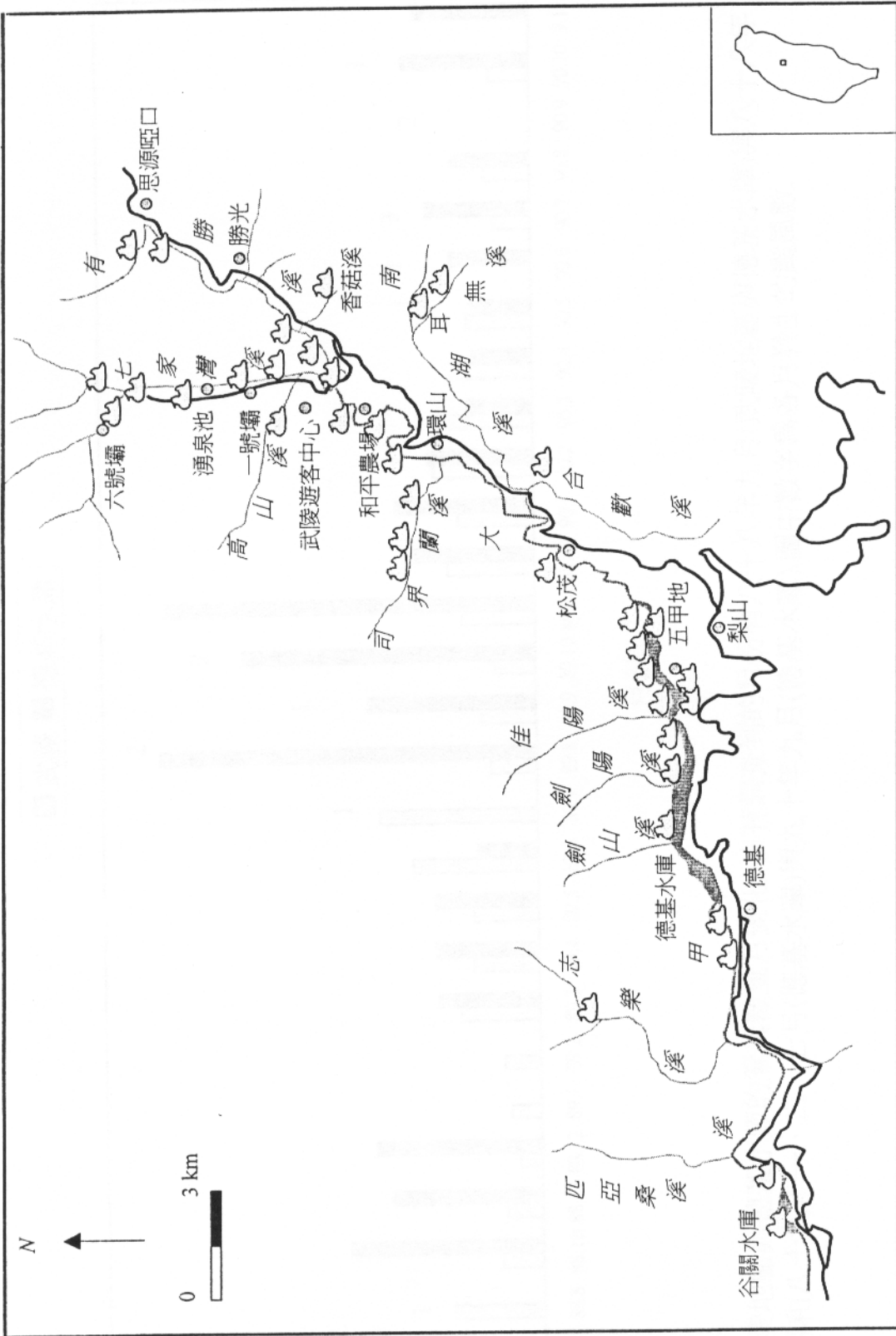
Stupka, A. 1963. Notes on the birds of Great Smoky Mountains National Park. Univ. Tennessee Press, Knoxville. 242pp.



圖一. 研究地區示意圖.

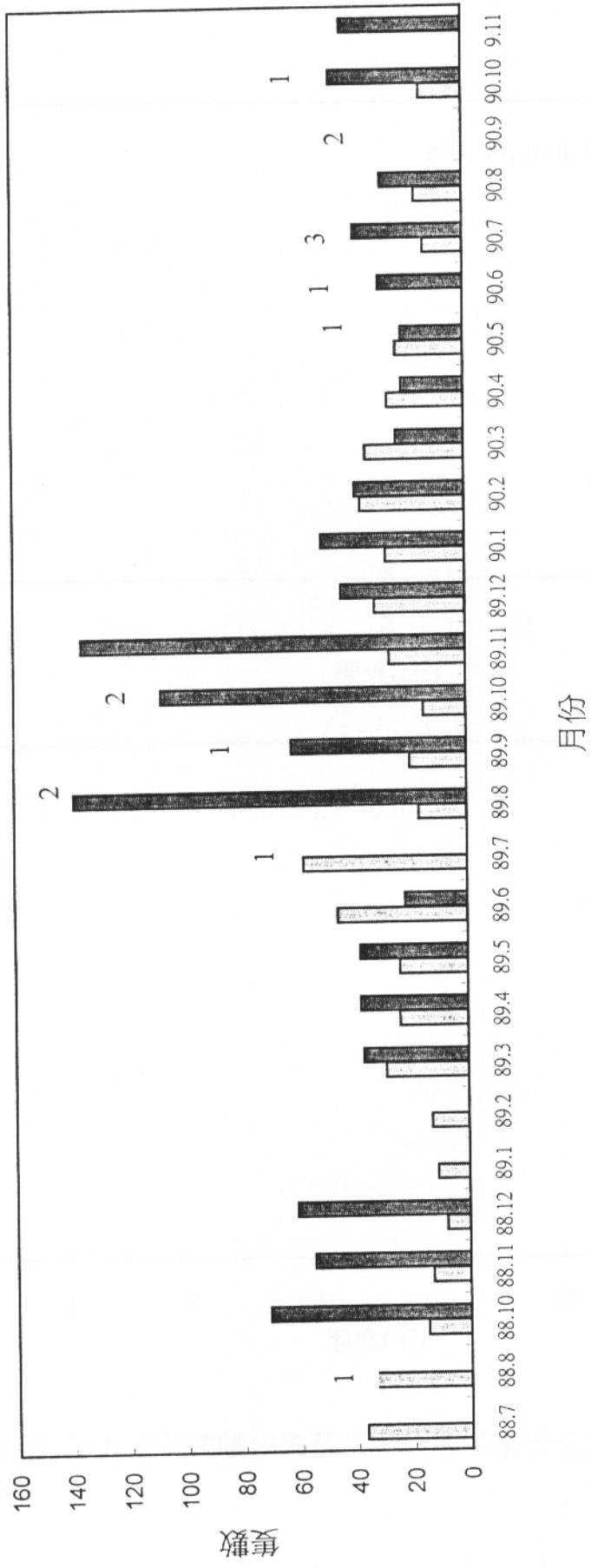


圖二. 雪霸國家公園雌雄鴛鴦體重月變化. 圖中數字為各月樣本數.

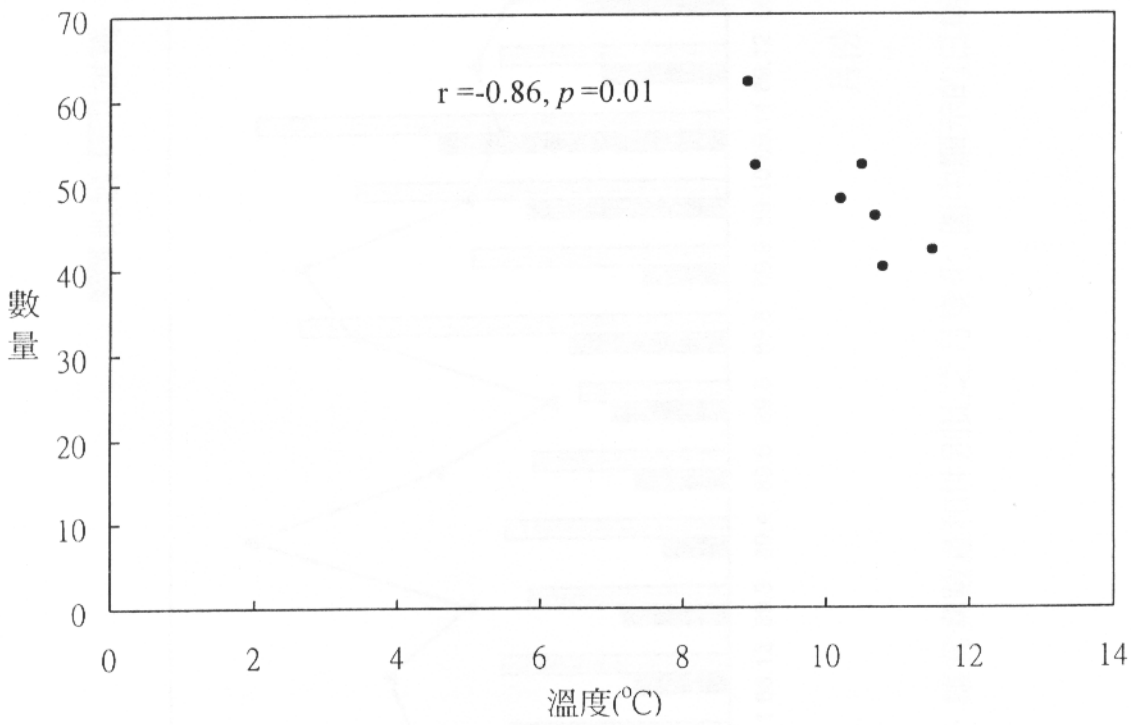
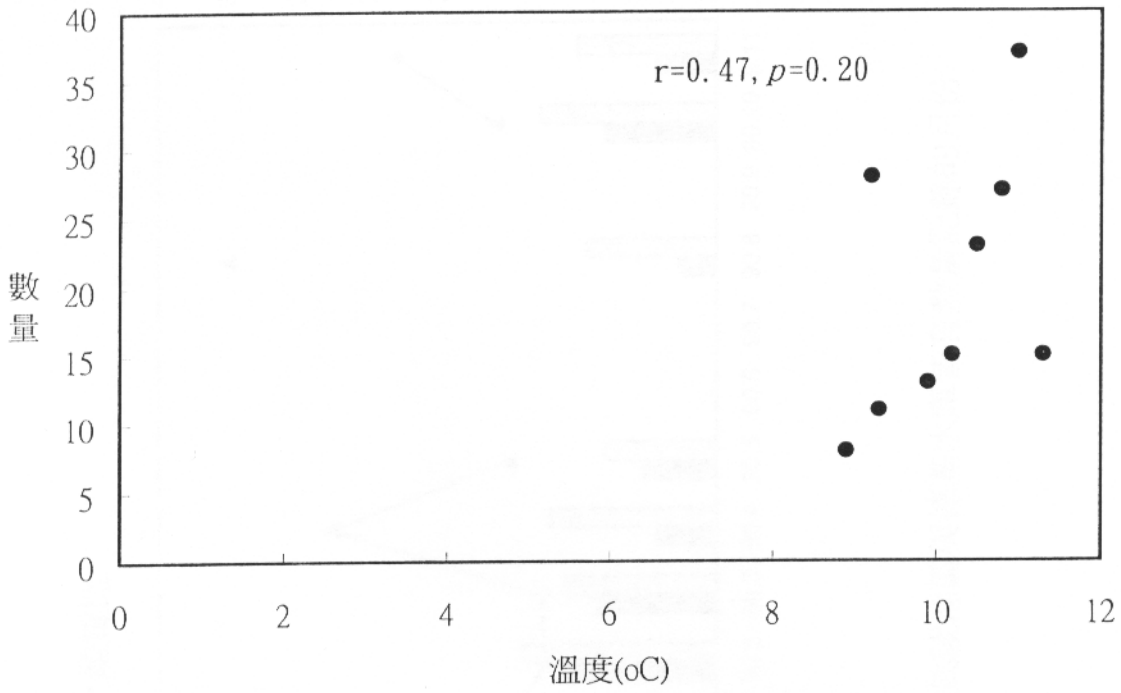


圖三. 雪霸國家公園鴛鴦分布示意圖. 每個鴨形代表定位及目擊到的位置.

□ 武陵 ■ 德基水庫

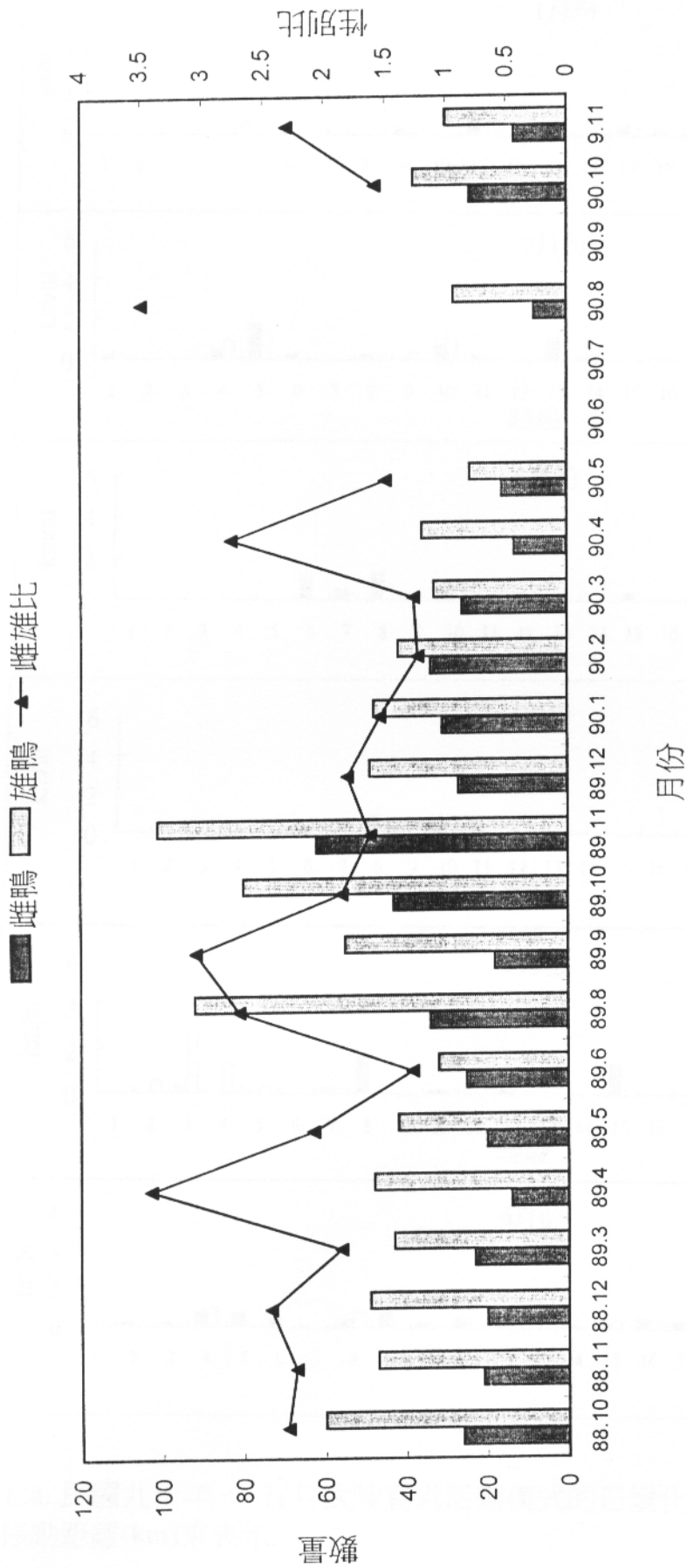


圖四. 武陵地區與德基水庫的鴛鴦數量月變化. 沒有調查到的月份有八十八年九月(武陵地區與德基水庫)與八十八年七、八月和八十九年一、二、七月(德基水庫)與九十年九月(德基水庫). 圖中數字為各月發生的颱風數.

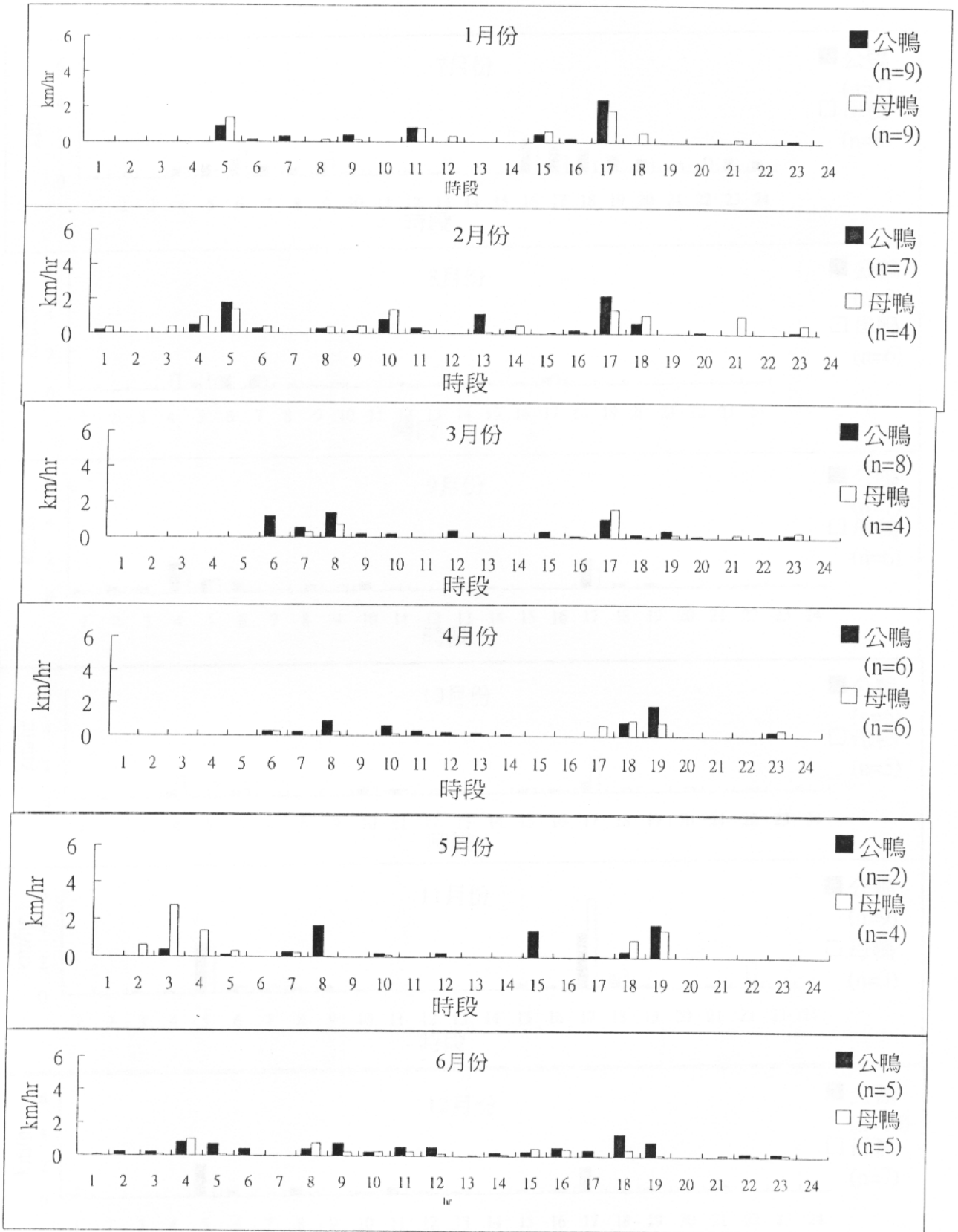


圖五. 民國八十八-九十年武陵和德基水庫地區冬季(十二~二月)鴛鴦數量與月均溫之關係.

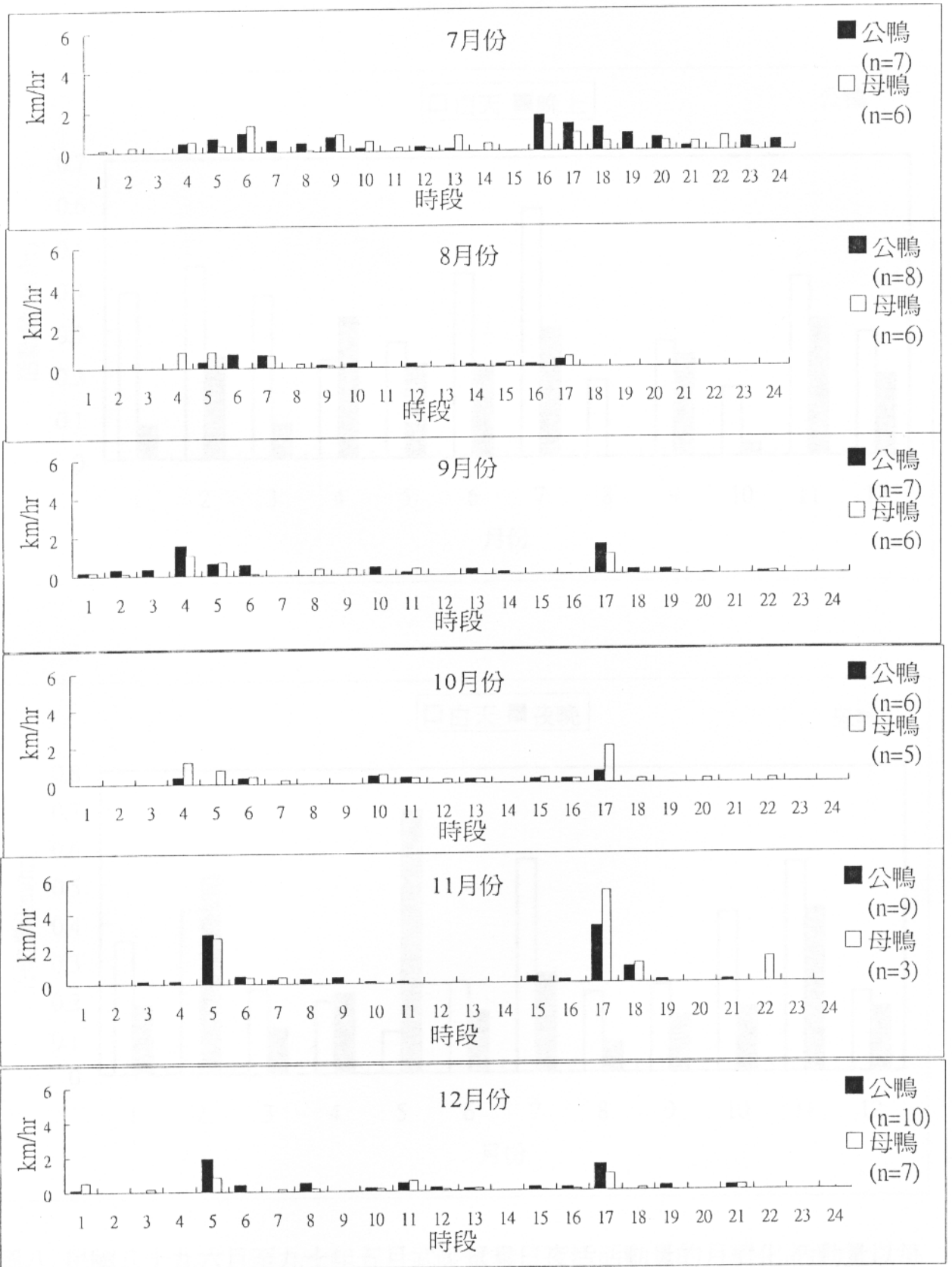




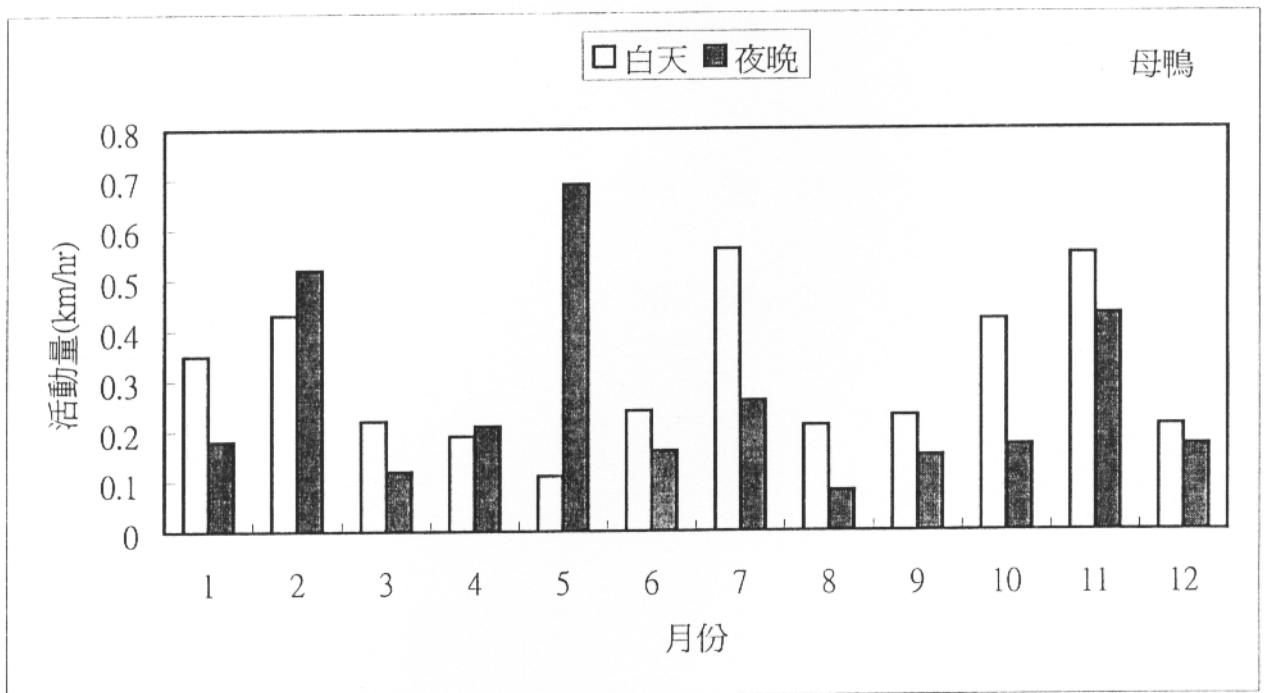
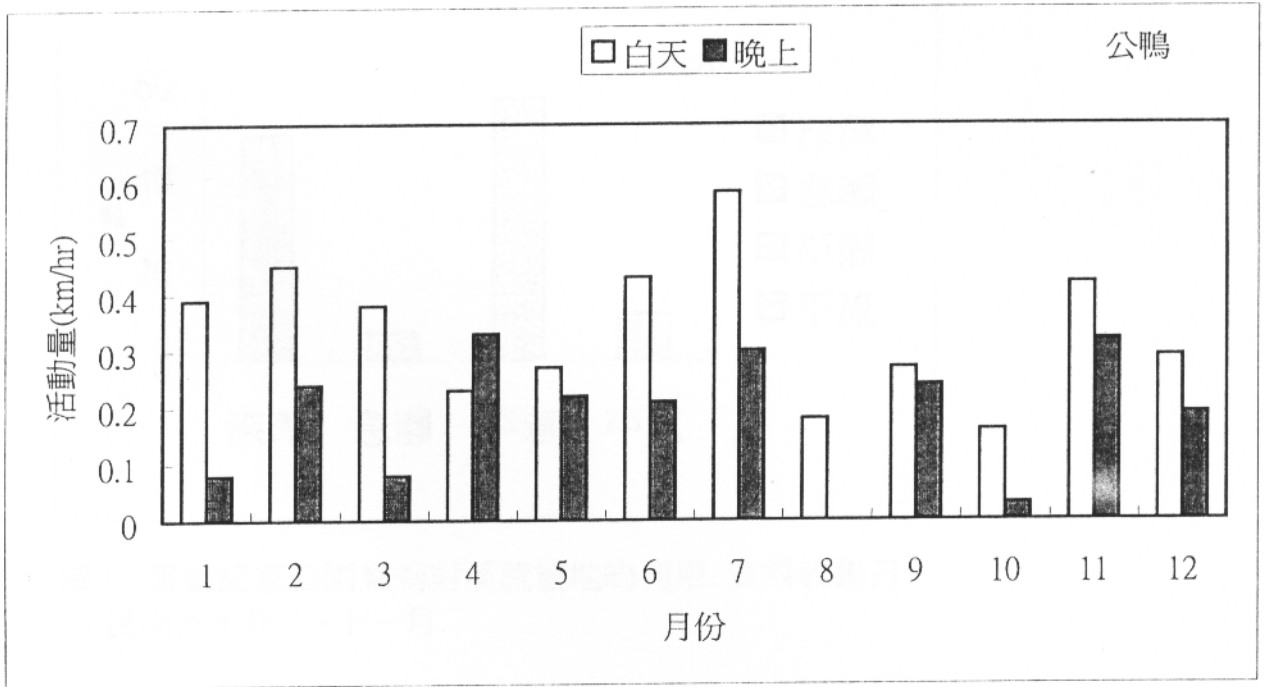
圖六.大甲溪雌、雄鴛鴦數量和性別比之月變化. 圖中顯示的日期為武陵地區與德基水庫皆有數量記錄的月份.



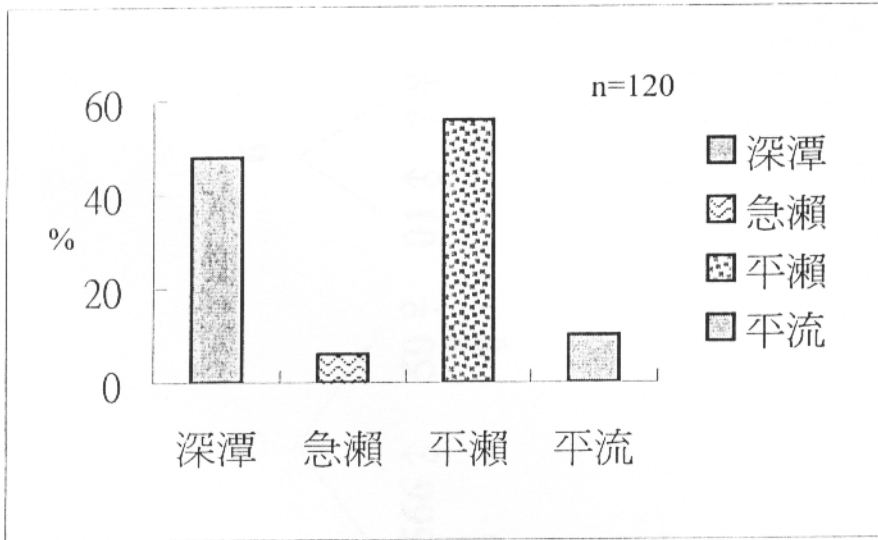
圖七a. 民國九十年一~五月武陵鴛鴦活動模式的日變化.Y軸的活動量以每小時平均移動距離(km)來表示.



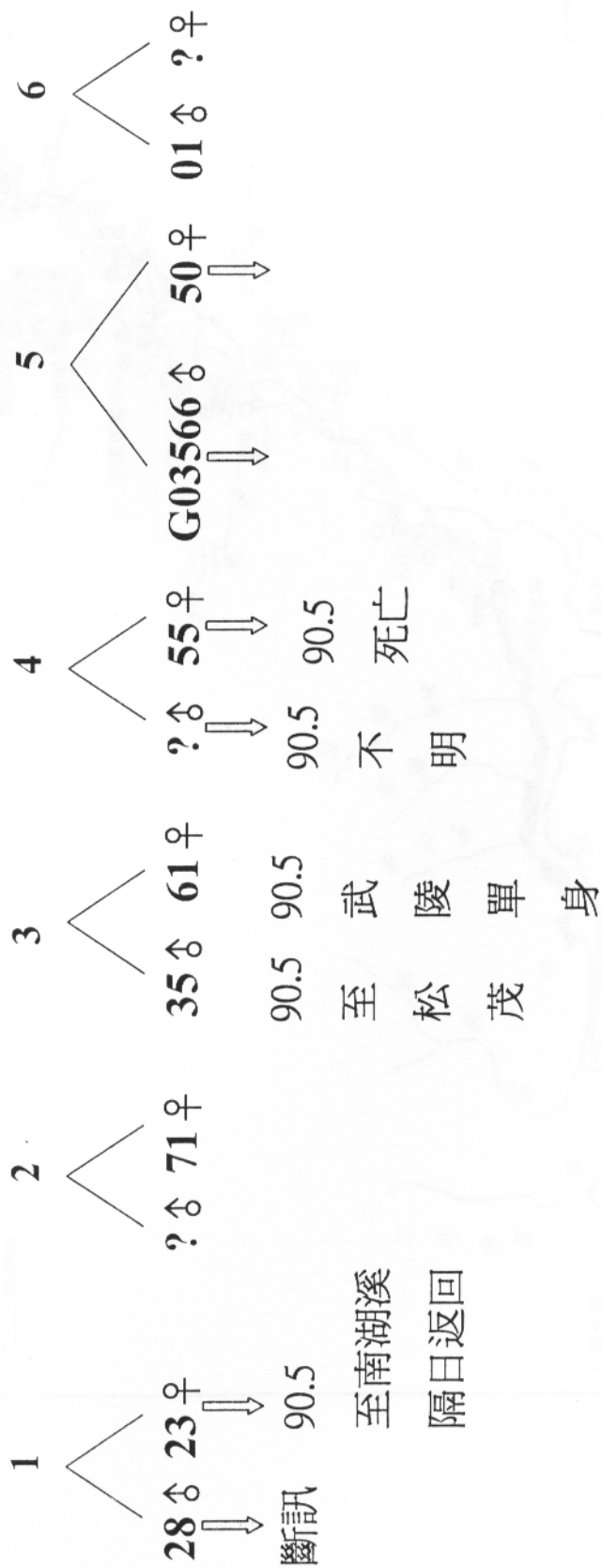
圖七b. 民國八十九年七~十二月武陵鴛鴦活動模式的日變化. Y軸的活動量以每小時平均移動距離(km)來表示.



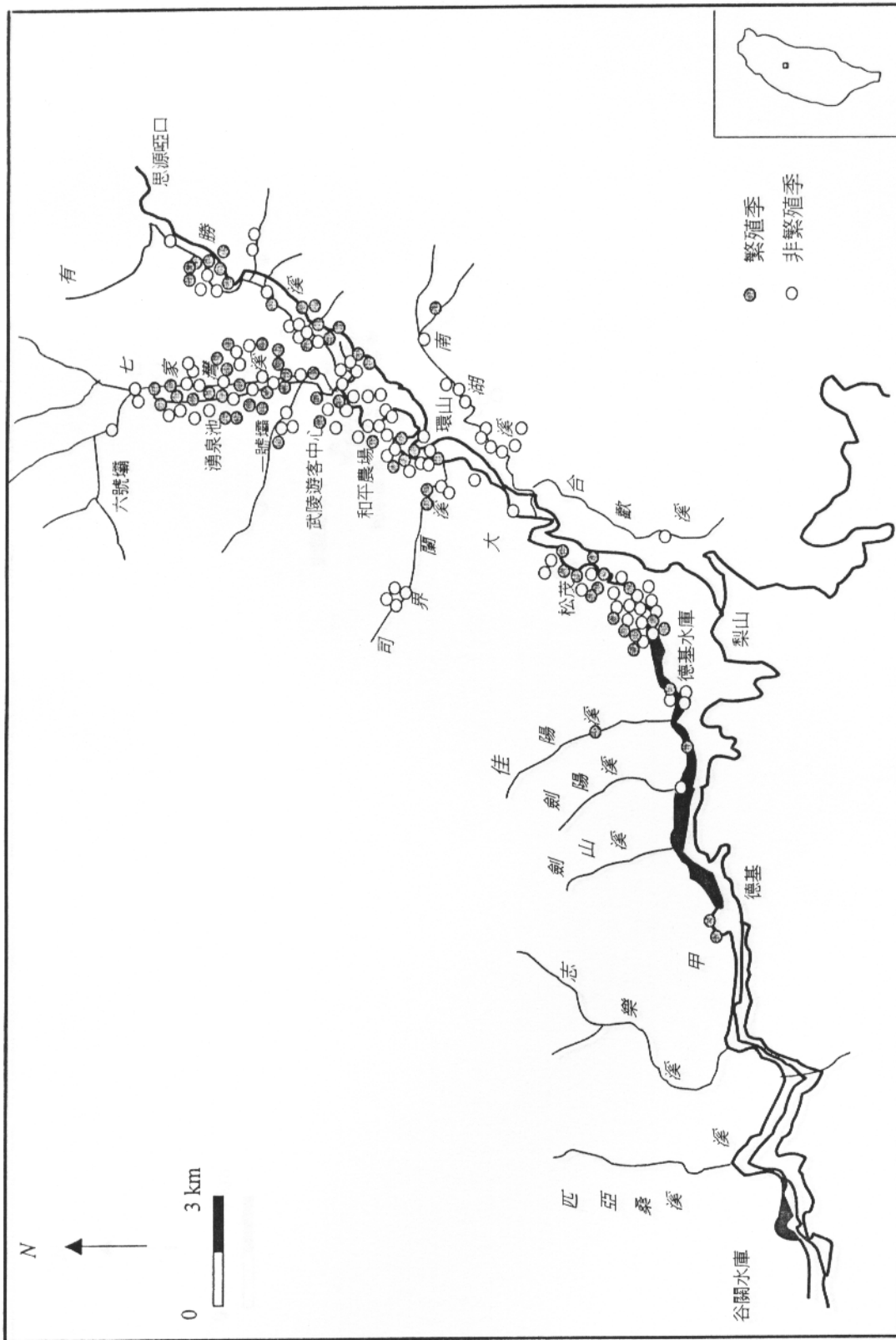
圖八. 民國八十九六月至九十年五月武陵鴛鴦日夜活動量的月變化.活動量以每小時平均移動距離(km)來表示.六月資料尚未分析.



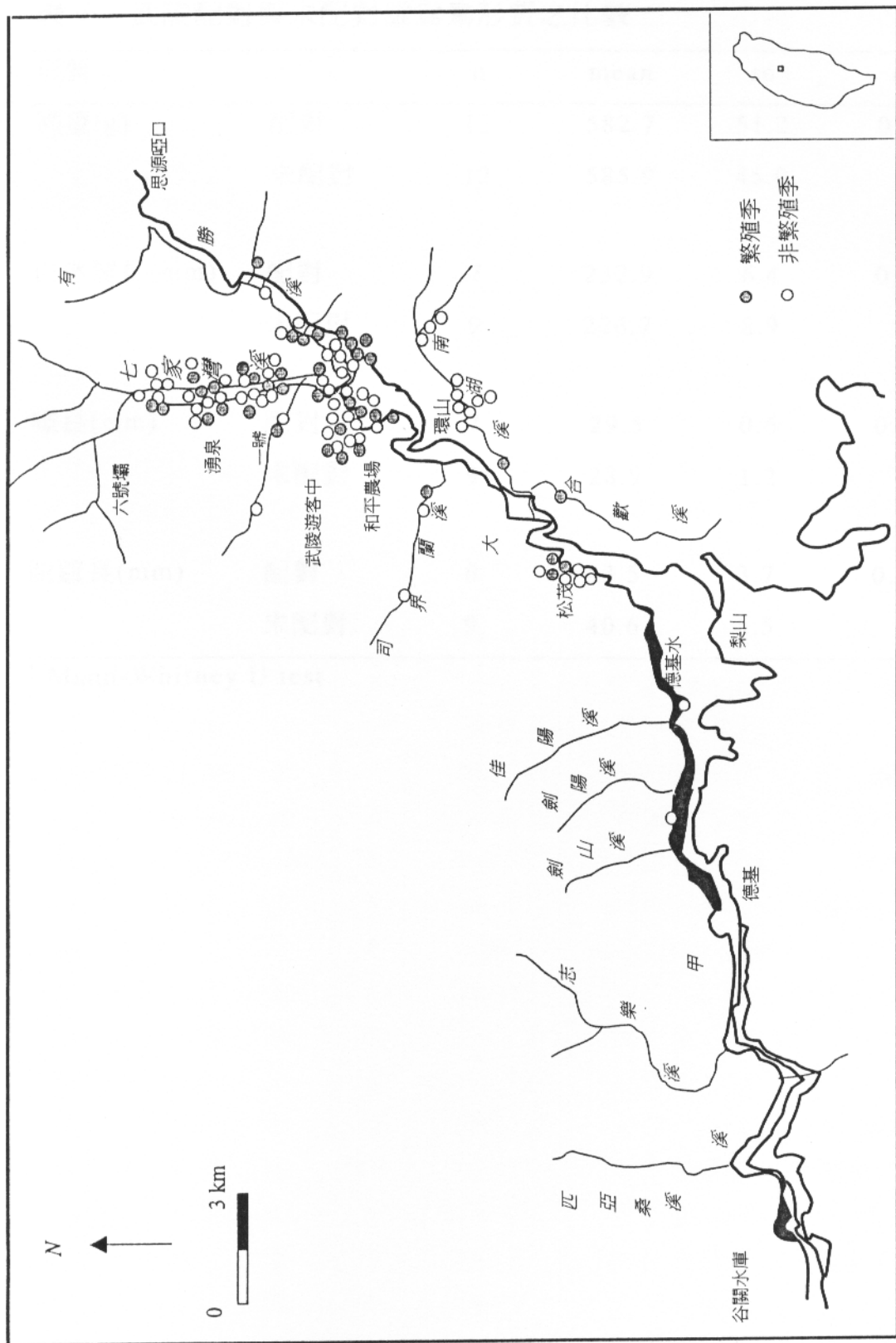
圖九. 雪霸國家公園鴛鴦對溪流棲地的利用. 資料收集日期: 民國九十年六~十一月.



圖十、武陵鴛鴦譜



圖十一. 成年雄鸕鷀在非繁殖季(八十八和八十九年的八~十二月, 八十八和八十九年的一~二月)與繁殖季(八十八和八十九年的三~七月)的分布位置. 圖中的圓點代表一隻個體每月定位一次的位置. 八十八年9月未調查(921地震)



圖十二. 成年雌鴛鴦在非繁殖季(八十八和八十九年的八~十二月, 八十八和八十九年的一~二月)與繁殖季(八十八和八十九年的三~七月)的分布位置. 圖中的圓點代表一隻個體每月定位一次的位置. 八十八年9月未調查(921地震)



表一、武陵配對與未配對雄鴛鴦形質之比較

形質		n	mean	sd	$P^1$
體重(g)	配對	12	582.7	51.2	0.86
	未配對	12	585.9	45.0	
自然翼長(mm)	配對	7	232.9	6.4	0.08
	未配對	9	226.7	8.9	
喙長(mm)	配對	7	29.5	0.6	0.15
	未配對	9	28.9	1.2	
跗蹠長(mm)	配對	6	43.5	3.7	0.41
	未配對	9	40.6	5.5	

<sup>1</sup> Mann-Whitney U test

表二、八十八年一月至九十年十一月德基水庫與武陵地區無線電追蹤滿 1 年的鴛鴦個體的死亡資料。

腳環號碼	發報器頻率	性別	存活時間(月)	死亡日期	死亡地點	死亡原因
G03517	164.32	雌	5	1999.9	七家灣溪溪床	不明
G03533	164.10	雌	2	1999.4	七家灣溪邊森林	遭猛禽獵殺
G03534	164.08	雌	4	1999.6	七家灣溪溪床	不明
G03539	164.50	雌	10	1999.11	武陵農場露營地	不明
G03509	164.08	雌	2	1999.10	七家灣溪溪床	不明
G03513	164.12	雌	4	1999.11	大甲溪溪床(松茂)	不明
G03507	164.20	雌	4	1999.12	有勝溪山腰	遭食肉目動物獵殺
G03531	164.22	雌	3	1999.10	有勝溪山腰	遭黃魚鴉獵殺
G03526	164.34	雄	10	1999.11	七家灣溪床	遭食肉目動物獵殺
G03528	164.18	雄	1	1999.3	德基水庫森林	遭猛禽獵殺
G03536	164.12	雄	1	1999.3	七家灣溪床	遭食肉目動物獵殺
G03549	164.32	雄	4	2000.2	大甲溪山腰(梨山)	誤觸鳥網
G03538	164.36	雌	13	2000.3	七家灣溪床	不明
G03545	164.68	雌	5	2000.4	有勝溪山腰	遭猛禽獵殺
G03532	164.64	雌	1	2000.4	七家灣溪床	不明
G03590	164.67	雄	1	2001.1	七家灣溪溪床	遭黃鼠狼獵殺
G03578	164.41	雄	6	2001.1	七家灣溪溪床	遭食肉目動物獵殺
G03579	164.55	雄	5	2001.1	七家灣溪山腰	遭猛禽獵殺
G03504	164.39	雌	8	2001.2	大甲溪旁	遭食肉目動物獵殺
G03558	164.32	雄	11	2001.2	大甲溪溪床	不明
G03586	164.65	雌	4	2001.3	大甲溪山腰	遭猛禽獵殺
G03584	164.55	雌	12	2001.5	有勝溪溪床	遭猛禽獵殺
G03535	164.52	雄	27	2001.5	大甲溪溪床	遭食肉目動物獵殺
G03607	164.17	雄	1	2001.8	大甲溪山腰	遭猛禽獵殺
G03582	164.71	雌	12	2001.8	有勝溪溪床	遭食肉目動物獵殺
G03593	164.61	雌	5	2001.9	大甲溪溪床	不明
G03594	164.41	雌	6	2001.10	大甲溪溪床	遭食肉目動物獵殺