

七家灣溪鴛鴦族群、生態調查(I)

Population and Ecology of the Mandarin Duck in the
Chichiawuan Stream (I)

委託單位：內政部營建署雪霸國家公園管理處

執行單位：國立屏東科技大學野生動物保育系

計畫主持人：孫元勳

中華民國八十八年九月三十日

目 錄

| | |
|---------------------|----|
| 摘要 | II |
| 壹、前言 | 1 |
| 貳、研究地區 | 2 |
| 參、研究方法 | 2 |
| 一、族群數量與分布調查 | 2 |
| 二、捕捉、繫放與無線電追蹤 | 3 |
| 三、行爲觀察 | 3 |
| 肆、結果 | 3 |
| 一、族群變動 | 3 |
| 二、捕捉 | 4 |
| 三、活動地點的季節性變動 | 4 |
| 四、配對 | 8 |
| 五、繁殖 | 8 |
| 伍、討論 | 9 |
| 一、族群變動 | 9 |
| 二、捕捉、繫放 | 10 |
| 三、活動地點的季節性變動 | 10 |
| 四、繁殖 | 11 |
| 陸、誌謝 | 11 |
| 柒、參考文獻 | 12 |
| 圖 | 14 |
| 附錄 | 36 |

摘 要

本研究於 1998 年 9 月至 1999 年 6 月在雪霸國家公園境內的大甲溪流域及其上游七家灣溪與有勝溪，調查鴛鴦的分布、數量與季節性變動以及其社會行為與繁殖生態。初步調查顯示大甲溪谷關水庫、德基水庫與武陵地區至少有 110 隻鴛鴦，其中以德基水庫最多，有 50 餘隻，其次是武陵地區，有 40 餘隻，谷關水庫最少，有 10 隻左右，此三地鴛鴦出現最多的月份均在 6 月，即仔鴨出現最多的時候。就各區族群的月變化而論，武陵地區鴛鴦在秋冬季有減少的現象；相對地，其下游的德基水庫卻有增加的情形。在性別差異上，大甲溪流域的雄鴛鴦數量似乎比雌鴛鴦多，比率為 1:1.23-2.25。

在武陵地區總計捕捉、繫放了 11 隻雄鴛鴦與 7 隻雌鴛鴦。所有雌鴨僅被捕捉過一次；相對地，雄鴨重覆被捕的隻數佔的比例(45.4%)較大，有的個體甚至被捕捉過 2-4 次。

從 2-6 月無線電追蹤得到的活動地點顯示，雌、雄鴨的移動模式有明顯的差異。不論有無繁殖，所有雌鴨皆留守在武陵地區，活動範圍在 1-7 公里的溪段，平均 2.92 ± 2.20 公里($n=6$)；相對地，有 6 隻(54.5%)雄鴨曾飛離武陵，至下游的德基水庫、谷關水庫 1-3 次，停留至少 1 天至 2 個多月，活動範圍平均 14.67 ± 6.53 公里($n=6$)，至於留在武陵的雄鴨的活動範圍，平均 2.70 ± 1.44 公里($n=5$)。大多數鴛鴦的活動範圍彼此重疊。

找到的 3 個鴛鴦巢，均位於胸徑 0.8-2 公尺、樹高 15-20 公尺的老樹或枯立木上，有針葉樹及闊葉樹，距離有勝溪或大甲溪 80-1000 公尺。

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仔鴨的羽色及生態習性上頗為為類似(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1萬餘隻，大陸族群因棲地破壞與捕捉販賣，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、歐洲等地此鴨有數量穩定的野化族群，尤其在野化歷史最悠久的英國，估計有7000隻(Davis, 1988)。

目前整個臺灣的鴛鴦數量不詳，只有一些零星地區的調查。它在臺灣繁殖的記錄最早可以追溯到一百多年前英國副領事斯文豪氏(Robert Swinhoe)在「臺灣海峽的臺灣鳥獸」裏指出，鴛鴦可能是棲息臺灣山區溪流的留鳥(Savage, 1952)。目前本島已知的繁殖地區有明池、翠峰湖、大甲溪上游等地(張萬福, 1980；顏重威, 1984；王穎和孫元勳, 1991；孫元勳等, 1997)。根據過去各地鳥會與學術機構未發表資料顯示，雪霸國家公園境內的大甲河流域如德基水庫、七家灣溪、有勝溪等地，有鴛鴦的分布，至於園區內的實際分布與數量仍有待進一步調查。

在遷移方面，鄭作新(1993)表示，大陸的鴛鴦族群冬季會南遷至中國大陸的東南省份如福建、廣東等地，包括臺灣；在福建省屏南縣白岩溪，因有上千隻個體每年在此度冬，而設置了「鴛鴦鳥自然保護區」(賴勝輝, 1988)。不過，Davis (1988)指出，英國北部的鴛鴦族群會南遷度冬，南部族群則為當地留鳥。在臺灣，孫元勳等(1997)發現，7月在大甲溪青山壩繫放的一隻雄鴛鴦，於隔年1-3月間出現在大甲溪下游11公里的谷關水庫，不過由於樣本數過少，尚無法一窺大甲溪鴛鴦族群的季節性移動模式之全貌。

自古以來，在文人墨客的詠讚之下，鴛鴦一直給人忠貞、浪漫的印象。過去有關鴛鴦的社會行爲、繁殖生態報告(Bruggers and Jackson, 1977；Bruggers, 1979；趙正陽等, 1980；Bruggers and Jackson, 1981；Davis and Baggott, 1989；孫元勳等, 1997)，已有或多或少的描述。在婚姻制度方面，賴勝輝(1988)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，在美國半圈養下的情形亦然(Bruggers, 1974)。然而，有關鴛鴦是否和美洲鴛鴦(Bellrose and Holm, 1994)一樣，經常更換配偶，只維持一季夫妻關係，是一個有趣的課題。

因此，本計畫的目地在了解雪霸國家公園境內鴛鴦族群的分布、數量與季節性變動及其社會行爲與繁殖生態，同時也希望此一研究的成果能提供作為園區解說教育的素材。

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，海拔在1,300-2,200公尺(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的水域，例如大甲溪下游的谷關水庫(1,100公尺)與有勝溪上游的思源啞口(1,920公尺)，因此研究者也將調查延伸至園區外的溪流。

雪霸國家公園境內的溪流沿岸主要有德基、佳陽、梨山、松茂、環山等原住民部落，行政區域隸屬於臺中縣和平鄉，保留區內的農作物以溫帶水果與高冷蔬菜為主。七家灣溪溪邊的武陵農場與有勝溪沿岸也是另一處大面積耕作區，這些開墾地及早期伐木或森林火災後天然更新的二葉松(*Pinus taiwanensis*)林，取代原始闊葉林、針闊葉林，成為大甲溪及其上游兩岸的優勢土地型與林型。

參、研究方法

一、族群數量與分布調查

這部份的調查自1998年9月至1999年6月，調查工作在日間進行，通常1-2月進行一次。調查路線主要包含3條路線：(1)七家灣溪與有勝溪匯流口至七家灣溪上游六號壩，全長約9公里；(2)大甲溪最上游的和平農場至有勝溪上游1公里處，全長約2公里；(3)德基水庫壩體至上游的松茂，全長約10公里，此外，調查人員也在青山壩與谷關水庫作定點觀察。德基水庫族群的調查僅能藉著船行方式來記錄，其餘溪段和水庫則以步行方式沿著溪流記錄。記錄時，以單筒及雙筒望遠鏡觀察，手寫或口述錄音方式，記錄鴛鴦的性別、年齡、數量、出現河段。

二、捕捉、繫放與無線電追蹤

為探討鴛鴦在不同季節的活動地點與夜宿地以及築巢位置，本研究在無線電追蹤器材進口後的1998年10月開始架設陷阱捕捉鴛鴦。研究者以雞籠編製了10餘個陷阱，放置於七家灣溪、有勝溪3處鴛鴦時常出現的地點。陷阱內及四周則撒佈麥片或玉米粒等誘餌，視狀況補充。由遠處觀察捕捉過程發現，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，因此白天調查者通常巡視陷阱兩次以上。

我們將捕捉到的鴛鴦套上鋁質腳環，大部份個體又套上塑膠色環，測量完基本形態與特徵，繫上19克(約佔鴛鴦體重的3-4%)、頻率164.00-164.60 MHz的發報器之後，視天色在不同時間內加以釋放(附錄一)。本研究以TR2接收器和H型天線 (Telonics, LTD.)追蹤及三角定位，並將定位地點標定在五萬分之一的雪霸國家公園高山步道圖上，通常每隻鴛鴦每月至少定位兩次以上。此外，研究者在4-6月間，另利用無線電追蹤尋找雌鴛鴦的築巢位置。

三、行爲觀察

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爲資料，項目包括配對行爲、育雛等。並經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做個體辨識。

肆、結果

三、族群變動

(一)、族群數量變化

本研究自 87 年 9 月起至 88 年 6 月止，在包括武陵地區、德基水庫及谷關水庫的大甲河流域進行鴛鴦族群調查，除 87 年 10 月份因颱風後溪水暴漲無法做全區調查以及 3、5 月德基水庫沒有記錄外，共記錄 9 個月次的調查(圖二)。根據調查結果顯示，大甲河流域鴛鴦數量出現最多的月份在 88 年 6 月，共約 110 隻，3 個區域的鴛鴦數量在這個月份皆達到最高峰，整個區域其他月份的

數量在 59-79 隻之間。

就大甲溪流域分區而言，87 年 9 月，德基水庫的鴛鴦有 34 隻左右，11-2 月的秋冬季，族群有增加的現象，數量維持在 40-55 隻之間，最大的族群出現在 88 年 1 月，數量有 52 隻之多，4 月調查的數量有減少的情形(31 隻)，6 月的數量又暴增至最高峰(57 隻) (圖二)，此地鴛鴦常棲息的地點在劍陽溪至上游梨山間，壩體至劍山溪比較少見。相對地，位於上游的武陵地區鴛鴦數量在 87 年 9 月(29 隻)以後的秋冬季卻出現減少的情形，在 88 年 3 月數量回升前，除 1 月曾出現 23 隻之族群外，其餘月份調查到的數量均在 11 至 15 隻之間，3 月以後武陵鴛鴦逐步攀升到 27 至 45 隻，和德基水庫一樣，在 6 月攀升到最高峰。在谷關水庫部份，87 年 9-12 月沒有鴛鴦蹤影，88 年 1-6 月有 2-10 隻個體，和上述兩地一樣，6 月出現的鴛鴦也是最多。

(二)、雌雄數量比較

由武陵地區可以分辨鴛鴦性別的數量記錄來看，除了 87 年 9 月、11 月雌鴨較雄鴨多 1 隻外，其餘月份的雄鴨數量均比雌鴨多 5~10 隻而且雌、雄鴨比率在 1:1.45-2.25(圖三)。德基水庫部份，多數鴛鴦在被發現前即已飛離，因此性別資料比較不全，不過，除 87 年 11 月與 88 年 4 月，雌、雄鴨數量相同外，其餘 3 個月，雄鴨數量均比雌鴨多出 2-6 隻而且雌、雄鴨比率在 1:1.23-1.86。

二、捕捉、繫放

本研究共計在武陵地區捕捉與繫放了 11 隻雄鴛鴦與 7 隻雌鴛鴦，其腳環編號、發報器頻率、捕捉地與基本形值，詳見於附錄一。

由捕捉資料發現，曾經被捕的雌鴨與雄鴨對本研究使用的陷阱，再次接受的程度似乎不同，不過無顯著差異(Fisher exact test, $P = 0.10$)(圖四)；捕捉期間所有 7 隻雌鴨僅被捕捉過一次，相對地雄鴨重覆被捕的隻數佔的比例(45.4%)較大，有的個體甚至被捕捉過 2-4 次，最多的是一隻腳環編號 G03540 的雄鴨。

三、活動地點的季節性變動

(一)、雌鴛鴦

在武陵地區繫放的雌鴛鴦在 1998 年 1-6 月的調查期間均在各捕捉地附近的溪段活動，日間活動範圍在 1-7 公里，平均 2.92 ± 2.20 公里($n=6$)(圖五-十一)。由這些雌鴛鴦的活動範圍來看，大部份個體的活動範圍有某種程度的重疊，但都棲息於有勝溪勝光、七家灣溪武陵遊客中心與和平農場間，不過活動範圍在七家灣溪為主

的G03517(圖六)與在有勝溪爲主的G03516(圖十)，似乎有各自的活動溪段。在夜宿地部份，編號G03509(圖五)、G03517的雌鴨在七家灣溪一號壩與一些雄鴨夜棲；在有勝溪沿岸夜棲的G03538(圖八)、G03516、G03539(圖十一)等3隻雌鴨，後二者有繁殖行爲。茲將各雌鴛鴦的每月活動位置，分述如下：

G03534

這隻沒有繁殖的雌鴨在1999年2月上旬繫放後，2-5月的日間活動地點在有勝溪下游與和平農場、長度約1公里的溪段，夜間則飛至1.7公里外的七家灣溪一號壩邊睡覺(圖五)。6月12日研究者在七家灣溪一號壩上游約200公尺的乾河床草叢找到屍體，屍體大致完整，發報器與腳環都還在身上，還有乾掉的肉黏在骨頭上，死亡時間應在5月30日至6月11日間。由於屍體只有些輕度拔毛痕跡，應非猛禽貫有的清理手法(滿地散佈羽毛)，推測應是食肉目所爲，不過由現場很難判斷是被活捉或是不明原因的死亡後才被吃的。

G03517

這隻同樣沒有繁殖的雌鴨在1999年4月下旬繫放後，日間活動的地點主要在七家灣溪湧泉池至遊客中心、長度約3公里的溪段，夜間同樣至2公里內的七家灣溪一號壩邊睡覺(圖六)。

G03533

在1999年2月下旬繫放後，這隻雌鴨日間活動於七家灣溪與有勝溪匯流口一帶，長度約1公里的溪段，不過4月上旬在遊客中心對面山坡森林檢回沾有血漬的發報器，由於地面無任何殘骸，推斷是猛禽由他處攜來樹上啃食後，掉落地面的結果。這隻雌鴨死前沒有收集到夜宿地資料(圖七)。

G03538

在1999年2月上旬繫放後，這隻雌鴨日間活動於和平農場與有勝溪支流-香菇溪間、長度約2.5公里的溪段，5-6月定位後的夜宿地在香菇溪附近(圖八)。

G03519

這隻雌鴨在1999年4月上旬被捕時，由胸、腹部羽毛雜亂不整，研判它正處於孵蛋期，幾日後的追蹤發現其位於和平農場邊原始林內的巢樹，惜因發報器故障，5月中旬以後就無這隻雌鴨的定位資料(圖九)。

G03516

這隻雌鴨在1999年4月下旬被捕，5月的追蹤過程發現，其巢樹位於有勝溪上游思源啞口右岸二葉松林內的一株枯立木，距離其捕捉地約7公里，是所有雌鴨中活動範圍最廣的個體(圖十)。孵蛋期間的5月7日，這隻雌鴨的夜宿地在巢樹一帶，而由6月11日發現它夜宿在有勝溪下游溪邊的現象來看，孵蛋期應該已經結束。

G03539

這隻雌鴨在1999年2月上旬被捕，由2-6月的追蹤資料，顯示它的活動主要集中在和平農場至有勝溪中游間、長約3公里的溪段，並沒有涵蓋七家灣溪(圖十一)。5月30日研究人員追蹤找到其位於有勝溪支流-香菇溪邊的巢樹，6月11日發現它仍夜宿在該巢樹，孵蛋期應該在6月底前結束。

(二)、雄鴛鴦

無線電追蹤記錄顯示，在武陵地區繫放的11隻雄鴛鴦，在1998年1-6月的調查期間活動範圍變異很大，和雌鴨們不同的，主要是其中有6隻(54.5%)雄鴨曾飛離武陵地區(Fisher exact test, $P = 0.038$)，分別至下游10-30公里的松茂、德基水庫、青山壩與谷關水庫等地，平均飛離 14.67 ± 6.53 公里($n=6$)，這些雄鴨們曾飛離武陵地區至前述下游地點1-3次以上，部份個體在離開武陵後又再度折回，部份個體則尚未返回(圖十二-十七)。至於停留在武陵地區的5隻雄鴨的活動範圍在1.5-5公里，平均 2.70 ± 1.44 公里($n=5$)，和留在武陵地區的雌鴨們的活動範圍沒有顯著差異(Mann-Whitney test, $P=0.93$)；同時這些雄鴨的活動區域和雌鴨也很類似，而且也均有不同程度的重疊，不同的是這些雄鴨罕至有勝溪上游(圖十八-廿二)。

在夜宿地點方面，飛離武陵地區的雄鴨有4隻曾夜宿七家灣溪的一號壩，而留在武陵地區的5隻雄鴨曾一同夜宿在七家灣溪的一號壩邊，此地最多曾有8隻雄鴨和2隻雌鴨夜宿。茲將此兩類活動特性不同的雄鴨每月的活動位置，分述如下：

1. 離開武陵的雄鴛鴦

G03540

這隻雄鴨1999年2月上旬在武陵地區繫放後，6月曾飛離武陵至德基水庫上游松茂處1次以上，此二地相距約10公里，不過調查期間它絕大部份的時候日間活動於武陵遊客中心與有勝溪支流-香菇溪間、長度約3公里長的溪段，夜間則棲息於一號壩邊(圖十二)。

G03535

這隻雄鴨在1999年2月上旬繫放後，2-3月間曾飛離武陵至德基水庫近梨山處2次以上，此二地相距約11公里，之後的活動範圍均侷限於武陵地區、和平農場與有勝溪下游間1公里長的溪段，夜間曾棲息於一號壩與湧泉池兩地(圖十三)。

G03530

這隻雄鴨在1999年2月上旬繫放後，2月間曾飛離武陵至德基水庫近梨山處1次以上，兩地相距約11公里，之後的活動範圍均侷限於有勝溪下游2公里長的溪段，夜間則飛至一號壩與湧泉池兩地棲息(圖十四)。

G03518

這隻雄鴨在1999年4月上旬繫放後，5-6月間曾飛離武陵至環山、梨山間與德基水庫靠近劍山溪處2次以上，兩地相距約17公里，最後一次(6月)的兩次定位它在德基水庫劍山溪(圖十五)。在武陵地區的活動範圍則同樣侷限於和平農場與有勝溪下游間1公里長的溪段，夜間棲息於一號壩。

G03527

1999年2月上旬這隻雄鴨在武陵地區繫放後，2-6月曾飛離武陵至環山、梨山間與德基水庫靠近佳陽溪處3次以上，兩地相距約12公里，5-6月的3次定位它仍停留在環山與德基水庫佳陽溪之間(圖十六)。在武陵地區的活動範圍則同樣侷限於和平農場與有勝溪下游間1公里長的溪段，夜間棲息地不詳。

G03523

1999年3月上旬這隻雄鴨在武陵地區繫放後，在4月以後曾飛離武陵1次，至遠在27公里外的谷關水庫活動，是所有雄鴨中移動距離最遠的個體(圖十七)。

2. 留在武陵的雄鴛鴦

G03526

1999年2月上旬在武陵地區繫放這隻雄鴨，2-6月它主要活動於和平農場、有勝溪下游與武陵遊客中心間的溪段，長度在2.5公里左右，夜間則棲息在七家灣溪邊的一號壩、遊客中心與和平農場上游日間經常活動的區域(圖十八)。

G03514

1999年4月下旬在武陵地區繫放這隻雄鴨後，5-6月它主要活動於七家灣溪武陵遊客中心與和平農場間的溪段，長度在1.5公里左右，夜間則棲息在七家灣溪一號壩(圖十九)。

G03531

1999 年 2 月下旬在武陵地區繫放後，5-6 月這隻雄鴨主要活動於遊客中心、有勝溪下游與大甲溪和平農場以及環山間的溪段，長度約 3 公里左右，夜間則棲息在七家灣溪一號壩(圖廿)。

G03524

1999 年 2 月上旬在武陵地區繫放這隻雄鴨後，5-6 月這隻雄鴨主要活動於七家灣溪湧泉池上游與下游的大甲溪和平農場與環山間的溪段，活動範圍較前三者大，長度在 5 公里左右，夜間則棲息在七家灣溪湧泉池、一號壩與七家灣溪和有勝溪匯流口等三地(圖廿一)。

G03515

1999 年 4 月下旬在有勝溪下游繫放後，5-6 月這隻雄鴨主要活動於七家灣溪一號壩一帶，長度約在 1.5 公里左右，夜間則同樣棲息在一號壩(圖廿二)。

四、配對

本年度繫放的 7 隻母鴨與 11 隻雄鴨中，所有雌鴨均有配對行爲。配對鴛鴦中同時具有標記的只有 2 對，其中一對是編號 G03531 的雄鴨與 G03533 的雌鴨，然而該雌鴨已不幸於 4 月上旬死亡，雄鴨並沒有找到新的對象；另一對編號 G03515 的雄鴨和 G03517 的雌鴨，在 3-6 月 5 次的記錄中仍成雙活動，不過該雌鴨沒有繁殖。比較普遍的是屬於只有雄鴨或雌鴨才有標記的配對，包括 5 對有標記的雌鴨 (G03534、G03516、G03519、G03520、G03538) 以及 3 對有標記的雄鴨 (G03518、G03523、G03540)。至於調查期間沒有配對的單身雄鴨有 5 隻 (G03514、G03524、G03526、G03530、G03535)，另有一隻飛至德基水庫的雄鴨 (G03527) 狀況不明。

五、繁殖

本次研究人員藉著無線電追蹤總共找到 3 隻雌鴨的巢樹，也就是說，有繁殖的雌鴨佔了 3/7。在 4 月上旬找到編號 G03519 的巢樹，爲一胸徑約 2 公尺、高度約 20 公尺的闊葉樹，位於和平農場上游約 500 公尺的左岸山坡上的原始林，距離大甲溪約 115 公尺，海拔約 1,780 公尺(圖九)。5 月上旬該雌鴨帶領 6 隻約 1-2 星期大的小鴛鴦，在巢樹下坡溪邊一處周圍草叢密生的積水池潭活動。

5 月上旬，在有勝溪最上游舊思源派出所附近山坡，找到 G03516 的巢樹(圖

十)。巢樹位於一處次生林內的針葉樹枯木上，胸徑約 1.5 公尺，樹高約 17 公尺，離溪約 80~100 公尺，海拔約 2,000 公尺。

5 月下旬，在有勝溪支流-香菇溪上游原始林找到 G03539 的巢樹，巢樹屬於鐵杉(*Tsuga chinensis*)，胸徑約 0.8~1 公尺，樹高約 20~23 公尺，海拔約 2,000 公尺，距離香菇溪約 80~100 公尺，不過距離有勝溪較遠，有將近 1 公里(圖十一)。

由於巢樹甚高，研究人員現有的爬樹裝備不足，在人員安全第一的考量下，我們並沒有這些巢洞的資料。

伍、討論

一、族群變動

大甲溪中、上游鴛鴦族群的季節性變動可能和中、上游兩地族群彼此間互有交流有關。大甲溪上游的武陵地區鴛鴦數量，在9月後的秋冬季呈現遞減現象，可能意謂著中游德基水庫鴛鴦的增加，部份來自武陵一帶；而春季武陵地區鴛鴦數量回升，而中游德基水庫族群隨著減少的現象，或許是由武陵降遷至德基水庫的個體，部份又再度離開水庫返回武陵繁殖。不過德基水庫鴛鴦此種春去秋來的情形並沒發生在更下游的谷關水庫，其原因可能與谷關水庫尚有觀察死角或研究者在該處的調查時間不足。

由於武陵地區無線電追蹤資料並沒有涵蓋9月至翌年1月份，而2-6月的追蹤資料尚無法看出大致的移動模式，因此目前尚無法由雄鴨的追蹤記錄來印證族群異動的現象，有待後續進一步觀察。至於大甲溪各溪段鴛鴦族群在6月達到高峰的主因和新生個體的加入有關，例如由6月的繫放和目擊記錄顯示，武陵、德基水庫與谷關水庫就分別多出了17、4、6隻小鴛鴦；同時在德基水庫曾見到3隻作擬傷動作的母鴛鴦，因此該地的小鴛鴦數量應該不只於此。

在雌、雄鴨數量的差異上，武陵和德基水庫的族群調查，有較多月份是雄鴨比雌鴨多，特別是在取樣到的總數比較多的情形下(即比較接近實際族群數量的調查)。至於武陵地區在9月份調查到的鴛鴦隻數也不少，但雌、雄鴨比率相近的原因，可能和部份小公鴨尚處於雌鴨體色，容易被誤認為母鴨有關。孫元勳等(1988)在青山壩同樣發現雄鴛鴦比雌鴛鴦多的情形。雖然武陵和德基水庫雄鴨多於雌鴨的原因，可能部份來自於流動性大的雄鴨之加入，但是由某一月份一地區雄鴨比

雌鴨多出來的數量並沒有造成另一地區的雄鴨出現等量的減少來看，整體而論，大甲溪鴛鴦族群的確存在著雄鴨多於雌鴨的現象。

Bellrose and Holm (1994)表示，美洲鴛鴦雌鴨與雄鴨數量比率在1:1.06-1.27，這是雌鴨的死亡率較高所致，而不是來自出生率的差異，因為仔鴨數量的性別比例相近。由外形來看，雄鴛鴦雖然比較鮮豔，但雌鴨孵蛋與照料仔鴨時，雄鴨會群體活動(Savage, 1952; 孫元勳, 1997)，而使雌鴨落單的時間增加，推測這是雌鴨遭受天敵掠食的機會比群聚的雄鴨高的因素。本研究繫放的18隻鴛鴦中已有2隻雌鴛鴦與1隻雄鴛鴦死亡，其中可以確定的猛禽是其天敵之一，根據調查當地出現的猛禽有大冠鷲(*Spilornis cheela*)、鳳頭蒼鷹(*Accipiter trivirgatus*)、蜂鷹(*Pernis ptilorhynchus*)等，其中可能以善長捕鳥的鳳頭蒼鷹，嫌疑最大，由於本研究樣本數不足，本區雌鴛鴦的死亡率是否比雄鴛鴦高，目前尚難定論。

二、捕捉、繫放

研究期間，雖然曾在同一個籠子捕捉到6對鴛鴦，但其中只有2對是真正的配偶。由觀察捕捉過程中，研究者發現曾有1隻雌鴛鴦三番兩次走入陷阱追趕另1隻雄鴛鴦至籠外，推測這類爭奪食物的行為，可能觸動陷阱，產生亂點鴛鴦譜的情形。

武陵雌鴛鴦重複被捕率較雄鴛鴦低的原因，可能和雌鴛鴦對陷阱的戒心較強有關，而此一和警覺有關的遺傳基因或許在高死亡率下倖存的雌鴛鴦身上被遺留下來。

三、活動地點的季節性變動

2-6月間武陵地區雄鴛鴦族群較雌鴛鴦流動性大的現象，孫元勳等(1997)在青山壩的觀察也是如此。雄鴨流動率大可能和本研究發現大甲溪流域雌鴛鴦數量較雄鴛鴦少有關，導致雄鴛鴦必須採取配對不成即往外發展的策略。而繁殖季前(2-3月)尚未有繁殖行為的雌鴛鴦與繁殖季(4-6月)中不繁殖的少數雌鴛鴦堅守在武陵地區的原因，推測是另一個迫使雄鴛鴦放棄守株待兔作法的重要催化劑。至於雌鴛鴦留守繁殖地的特性，可能和當地適合築巢的老樹資源的競爭十分激烈以及雌鴨擔任找巢的角色有關。一般而言，數量固定的天然樹洞是利用此類環境築巢的鳥類之限制因子(von Haartman, 1971; Ogasaware, 1976; van Belen et al, 1982)。Bruggers (1979)發現，半圈養下的鴛鴦尋找巢位的工作傾向是由雌鴨擔任的，而Lundberg(1979)認為鬼鴉(*Aegolius funereus*)雄鳥較雌鳥不遷移的原因，是

因為守護巢洞的雄鳥，因巢洞取得不易，而留守在領域；通常以樹洞為巢的鳥類，留守的個體較早繁殖而且繁殖表現也比較好(von Haartman, 1968)。

四、繁殖

在武陵地區追蹤的7隻雌鴛鴦，有一半沒有繁殖現象。Bruggers(1974)發現，圈養下的雌鴛鴦在第一年就能繁殖的只有1/3的個體，雖然報告中他沒有指出，一歲以上的雌鴨的繁殖率有多少，但以年輕的美洲雌鴛鴦繁殖率較年齡較長的低(Heusmann, 1975)來看，今年度武陵地區雌鴛鴦沒有繁殖的恐怕以年輕個體居多，此有待進一步探究。

陸、誌謝

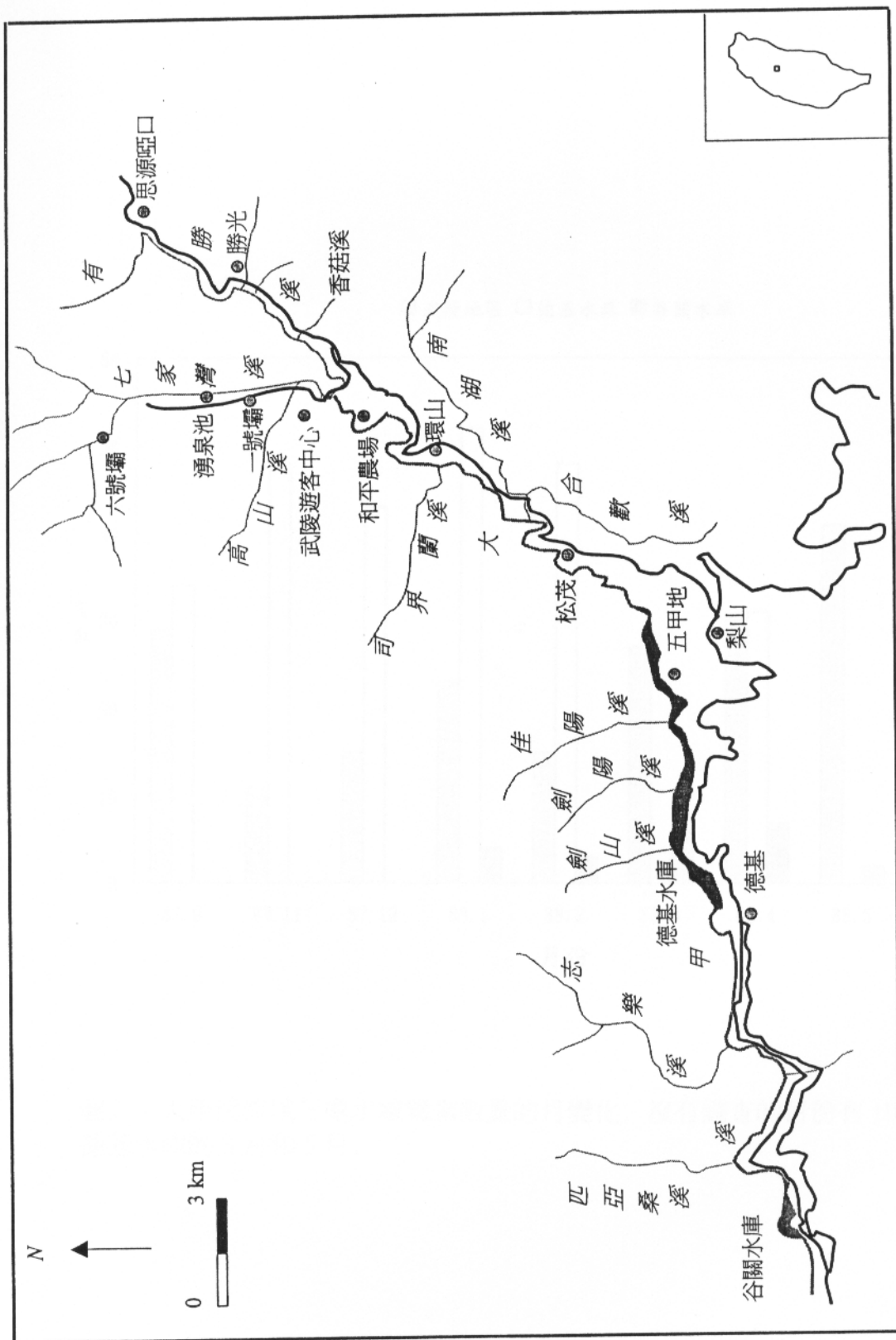
這個計畫的誕生，首先要謝謝陳進發導演的構想、雪霸國家公園管理處吳祥堅秘書的支持與前任保育課李茂鐘課長(現為解說課長)的推薦。研究人員在武陵的住宿問題，多虧保育課鐘雲喜、武陵遊客中心前任劉主任與現任邱主任、黃明通、張如麟與武陵警察小隊的協助。同時感謝身手不凡的巡山員賴阿菊橫渡急流救出鴛鴦的義行與解說課張燕伶小姐的鼓勵。

野外調查工作主要借重研究助理姜博仁的鼎力相助。本系學生黃園真、李彥芸、林裕盛同學在寒暑假長期調查，使得繫放工作進行特別順利。台電德基電廠大甲溪工作隊潘隊長熱心提供船隻與人員，使得我們能掌握德基水庫的狀況，在此一併致謝。

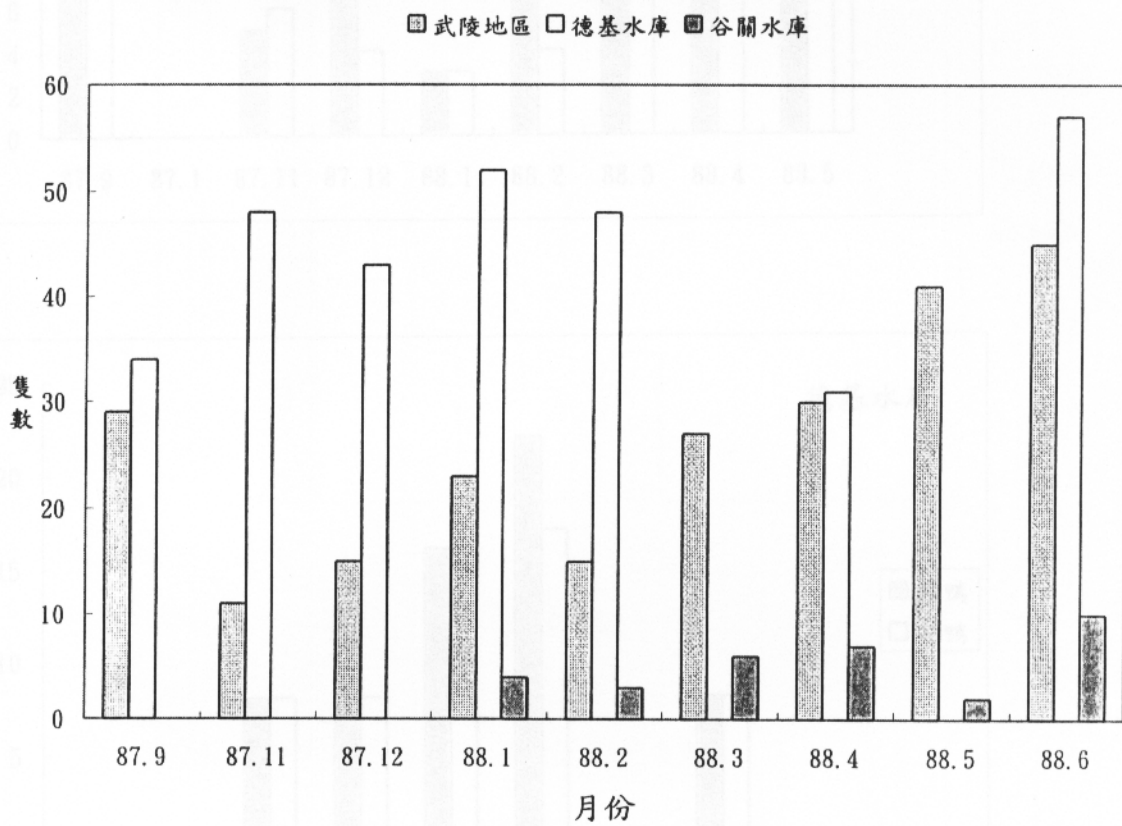
柒、參考文獻

- 王穎、孫元勳 (1991) 翠峰湖自然保護區動物相調查研究。臺灣省農林廳林務局保育研究系列80~06號。50頁。
- 趙正陽、張興祿、何敬杰、朴正吉 (1980) 鴛鴦的繁殖生態學研究。吉林師大學報2:52-58。
- 張萬福 (1980) 臺灣鳥類彩色圖鑑。東海大學環境科學研究中心，台中。324頁。
- 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。
- 賴勝輝 (1988) 中國珍稀動物。五洲出版社，臺北。297頁。
- 顏重威 (1984) 台灣的野生鳥類(一)留鳥。渡假出版社，台中。181頁。
- Bellrose, F.C and D. J. Holm (1994) Ecology and management of the wood duck. Stackpole Books, Mechanicsburd, Pennsylvania. 588pp.
- Bruggers, R. L. (1974) Nesting bilolgy, social patterns and display of the Mandarin duck. Ph.D. dissertation, Bowling Green State University.
- Bruggers, R. L. (1979) Nesting patterns of captive free-ranging Mandarin duck. Wildfowl 30: 45-54.
- Bruggers, R. L. and W. B. Jackson (1977) Time budgets of Mandarin duck under semi-natural conditions. Wildfowl 28: 87-93.
- Bruggers, R. L. and W. B. Jackson (1981) Age related differences in the reproductive behavior of Mandarin duck. Bird Study 28:107-114.
- Carboneras, C. (1992) Order Anseriformes. Pages 528-628 in del Hoyo, A. Elliot, and J. Sargatal(eds.). Handbook of the birds of the world. Vol.1 Lynx Edicions, Barcelona. 696 pp.
- Davis, A. K.(1988) The distribution and status of the Mandarin ducks *Aix galericulata* in Britain. Bird Study 35:203-208.
- Davis, A. K. and G.K. Baggott (1989) Clutch size and nesting sites of the Mandarin ducks *Aix galericulata*. Bird Study 36:32-36.

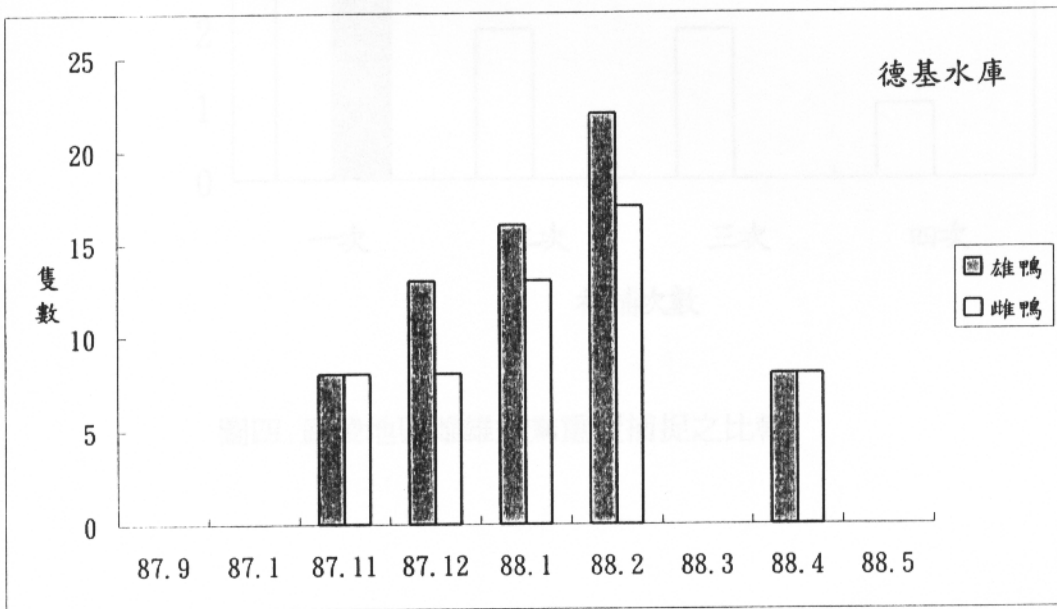
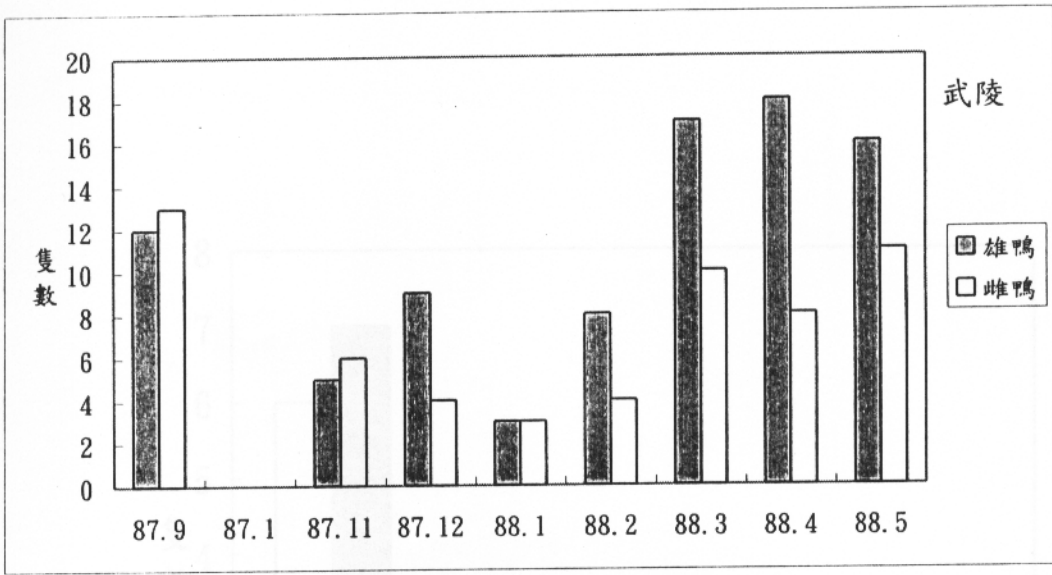
- Heusmann, H. W. (1975) Several aspects of the nesting biology of yearling wood duck. *J. Wildl. Manage.* 39:503-507.
- Johnsgard, P. A. (1978) Ducks, geese and swans of the world. University of Nebraska Press, Lincoln, Nebraska. 404 pp.
- Lundberg, A. (1979) Residency, migration and a compromise: adaptation to nest-site scarcity and food specialisation in three Fennoscandian owl species. *Oecologia (Berl.)* 41:273-281
- Ogasawara, K. (1976) Breeding interspecific relations between red-cheeked myna and gray starling in Kawauchi residential area, Sendai. *J. Yamashina Inst. Ornithol.* 8:27-37.
- Savage, C. (1952) The Mandarin duck. A. C. Blake, London. 78 pp.v
- van Belen, J. H., C. J. H. Booy, J. A. van Franeker, and E. R. Osiek (1982) Studies on hole-nesting birds in natural nest sites. 1. Availability and occupation of natural nest sites. *Ardea* 71:1-24.
- von Harrtman, L. (1968) The evolution of resident versus migratory habitat in birds. *Ornis Fennica* 45:1-7 °
- von Harrtman, L. (1971) Population dynamics. Pages 392-461, In D.S.Farner and J. R. King (eds.). *Avian biology*, Vol. 1. Academic Press, New York.



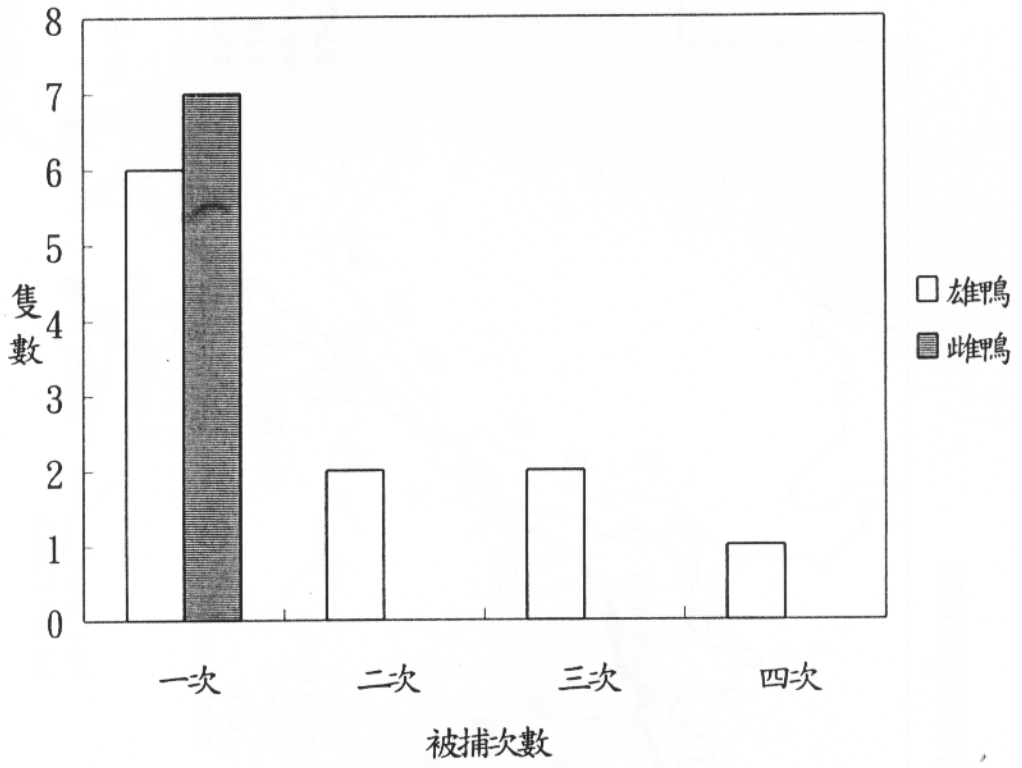
圖一. 研究地區示意圖.



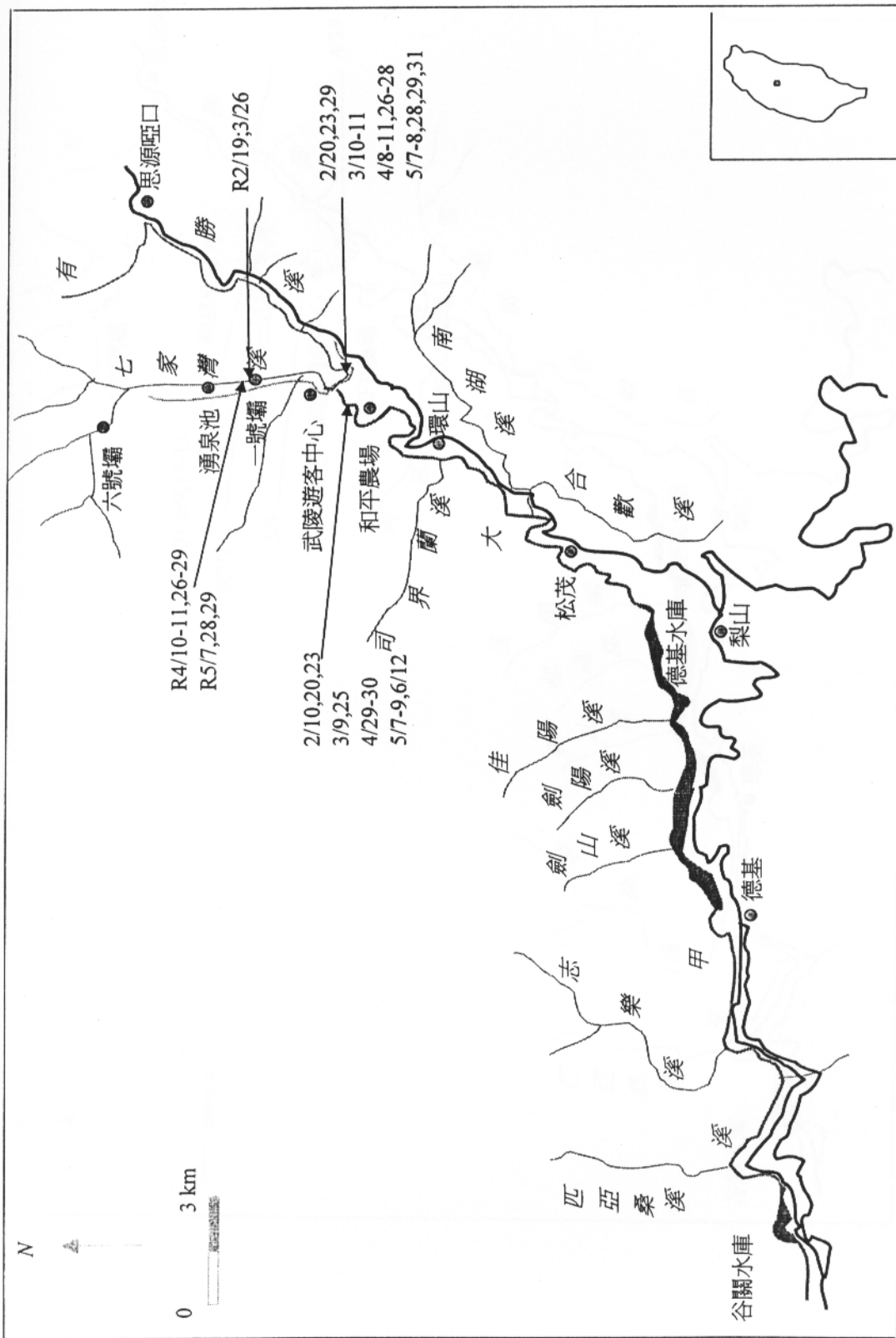
圖二. 大甲溪流域三處水域鴛鴦數量的月變化. 沒有調查的月份有 10 月與德基水庫的 3 月和 5 月.



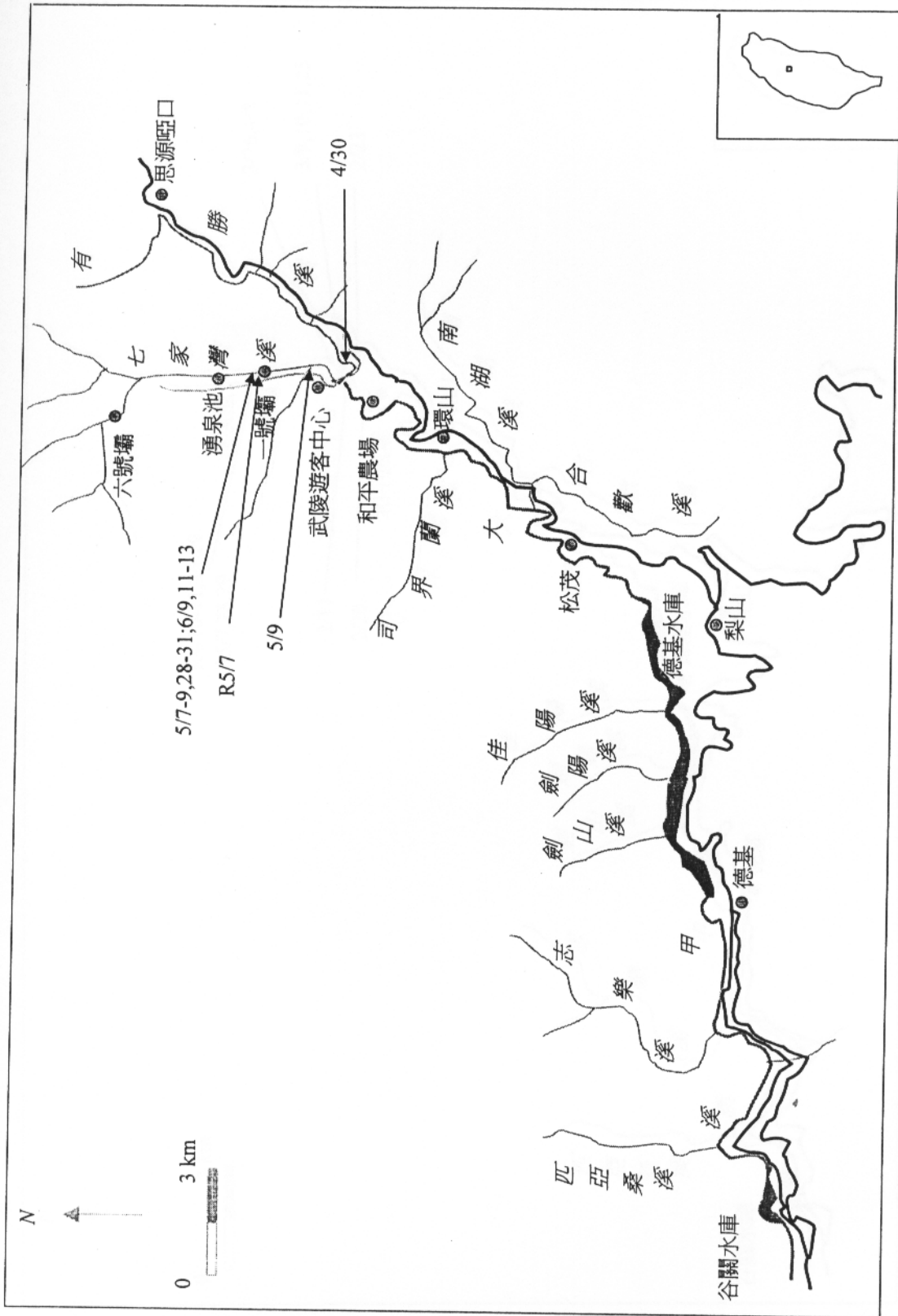
圖三. 武陵地區與德基水庫雌雄鴛鴦族群的月變化.



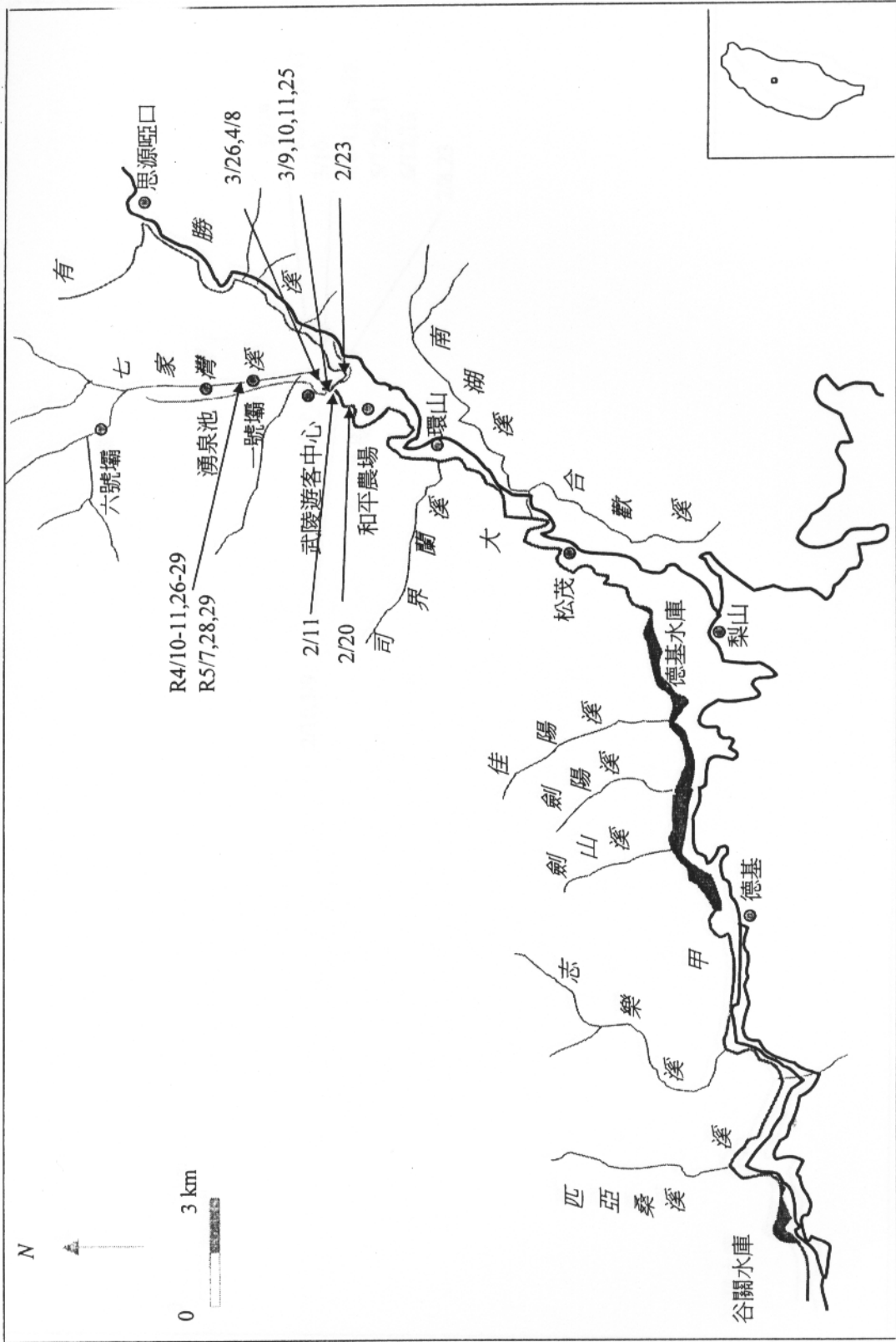
圖四. 武陵地區雌雄鴛鴦重覆捕捉之比較



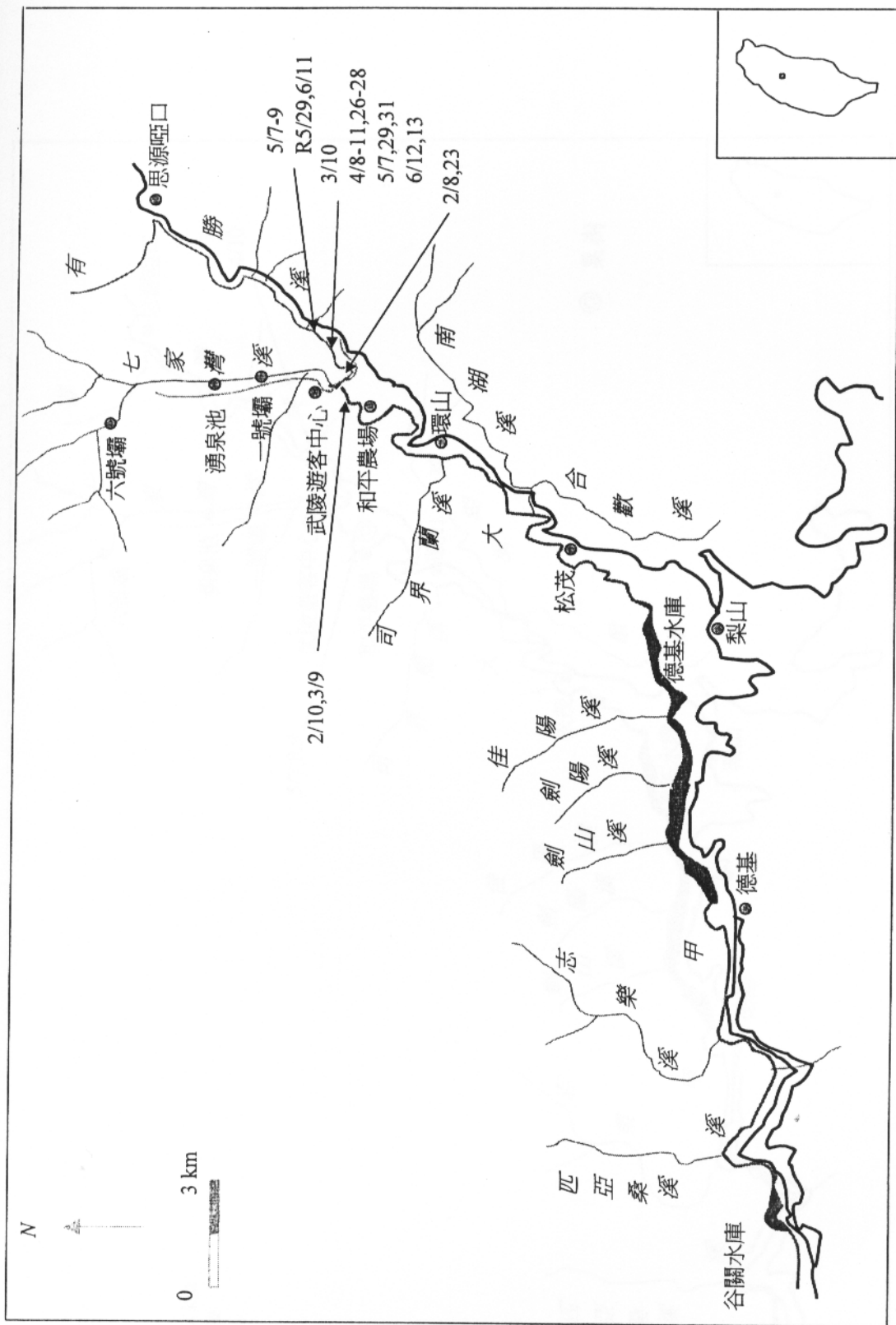
圖五. 1999年1-6月編號G03534(頻率164.08)的雌鴛鴦的活動地點



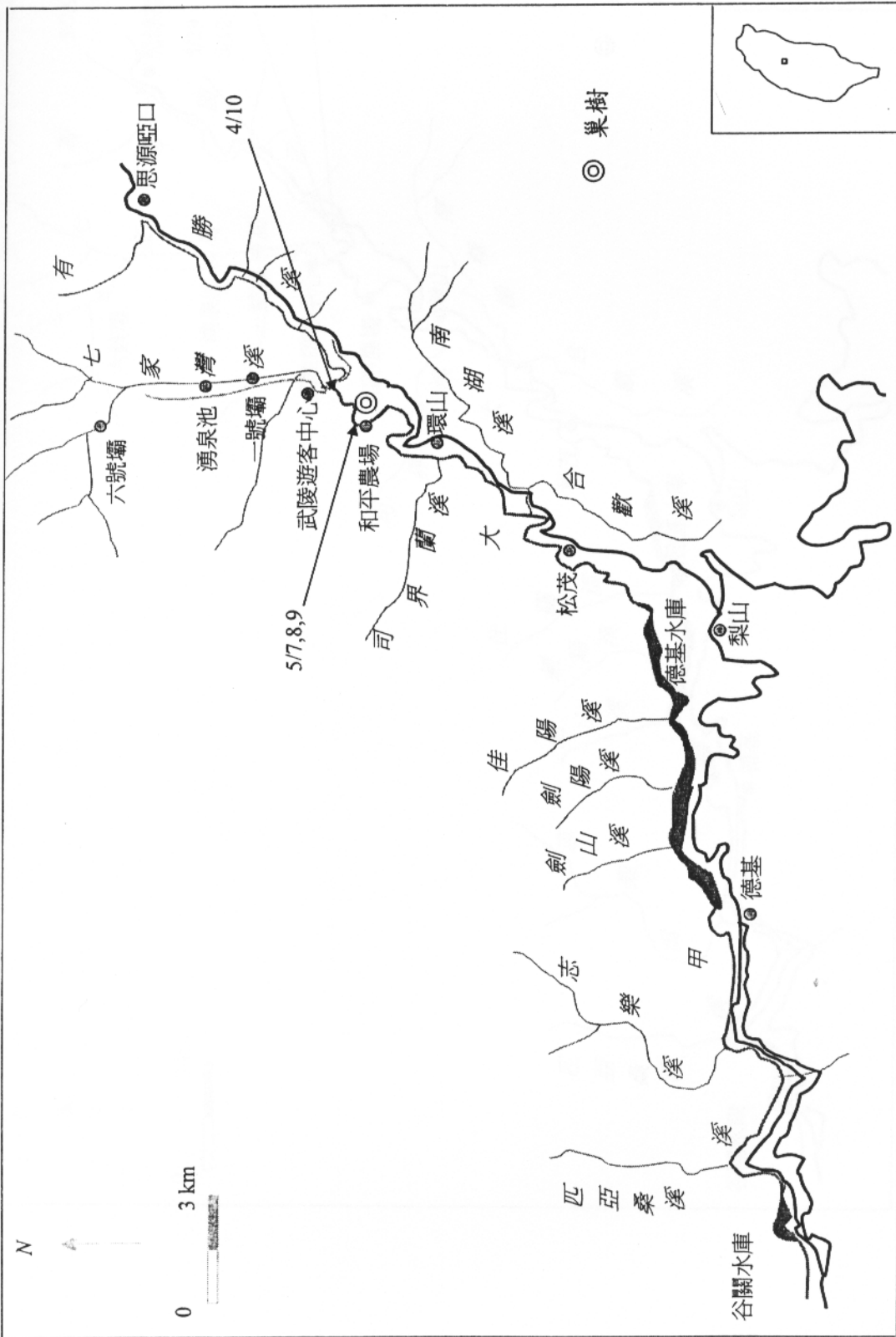
圖六. 1999年1-6月編號G03517(頻率164.32)的雌鴛鴦的活動地點



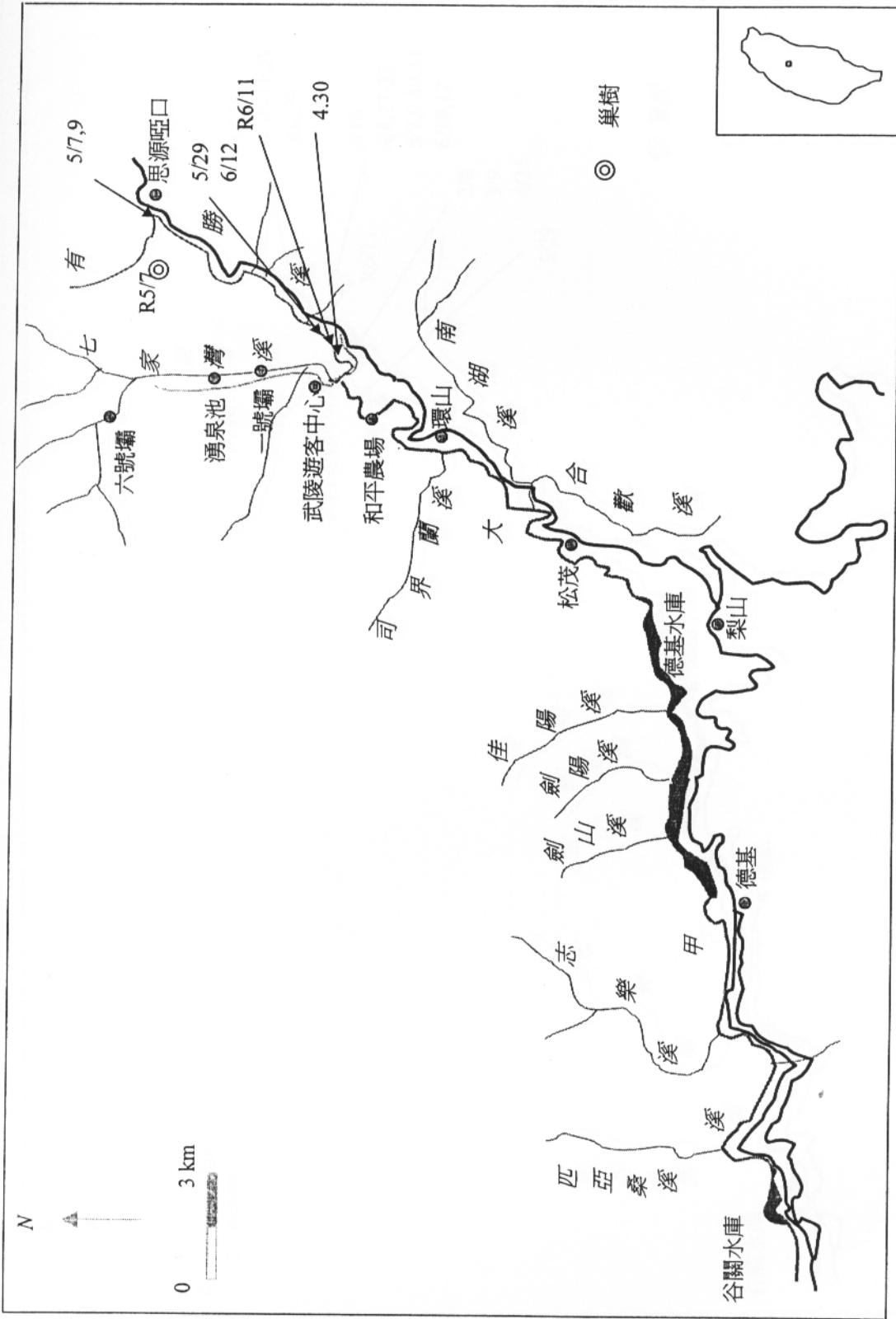
圖七. 1999年1-6月編號G03533(頻率164.10)的雌駕鸛的活動地點



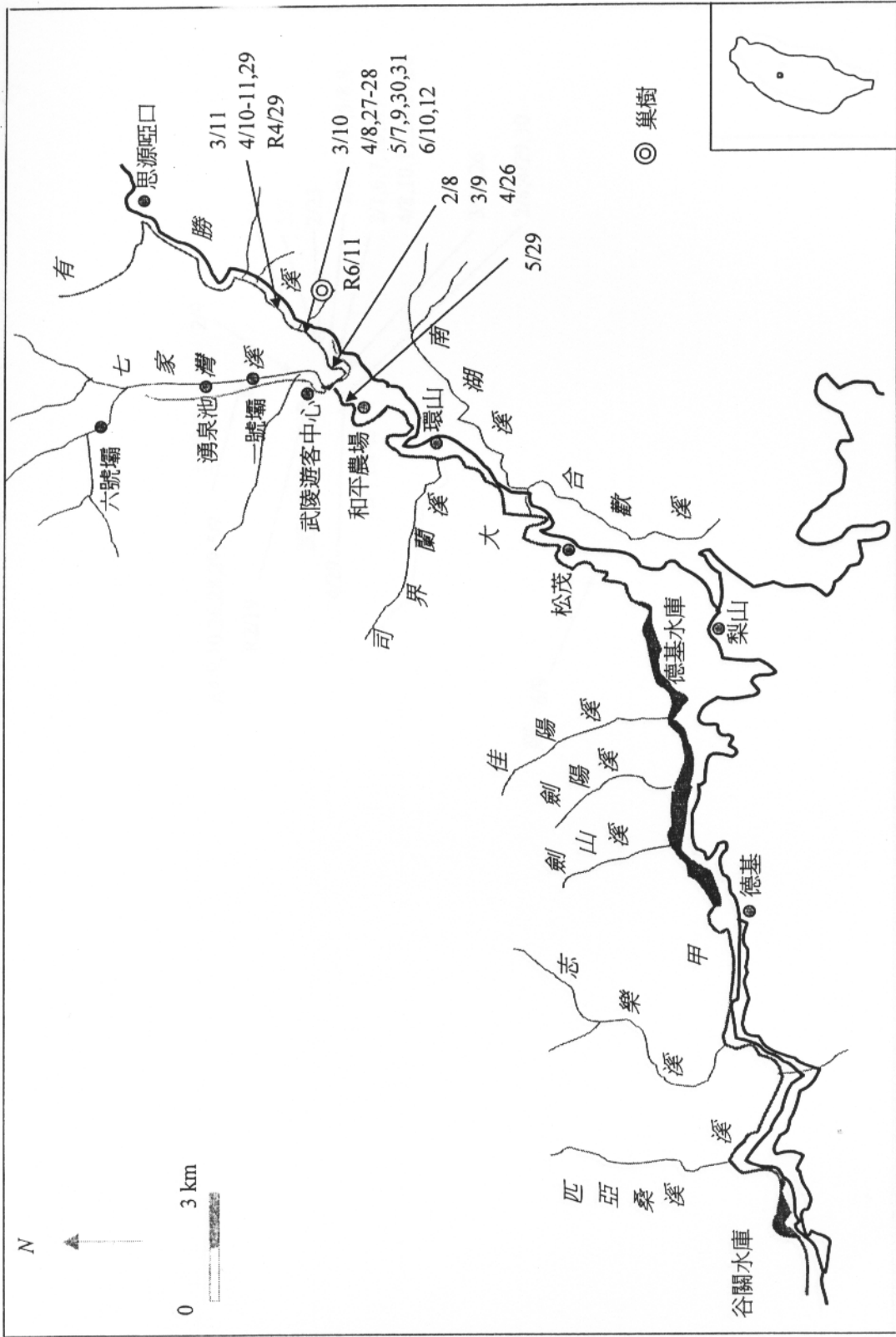
圖八.1999年1-6月編號G03538(頻率164.36)的雌鴛鴦的活動地點



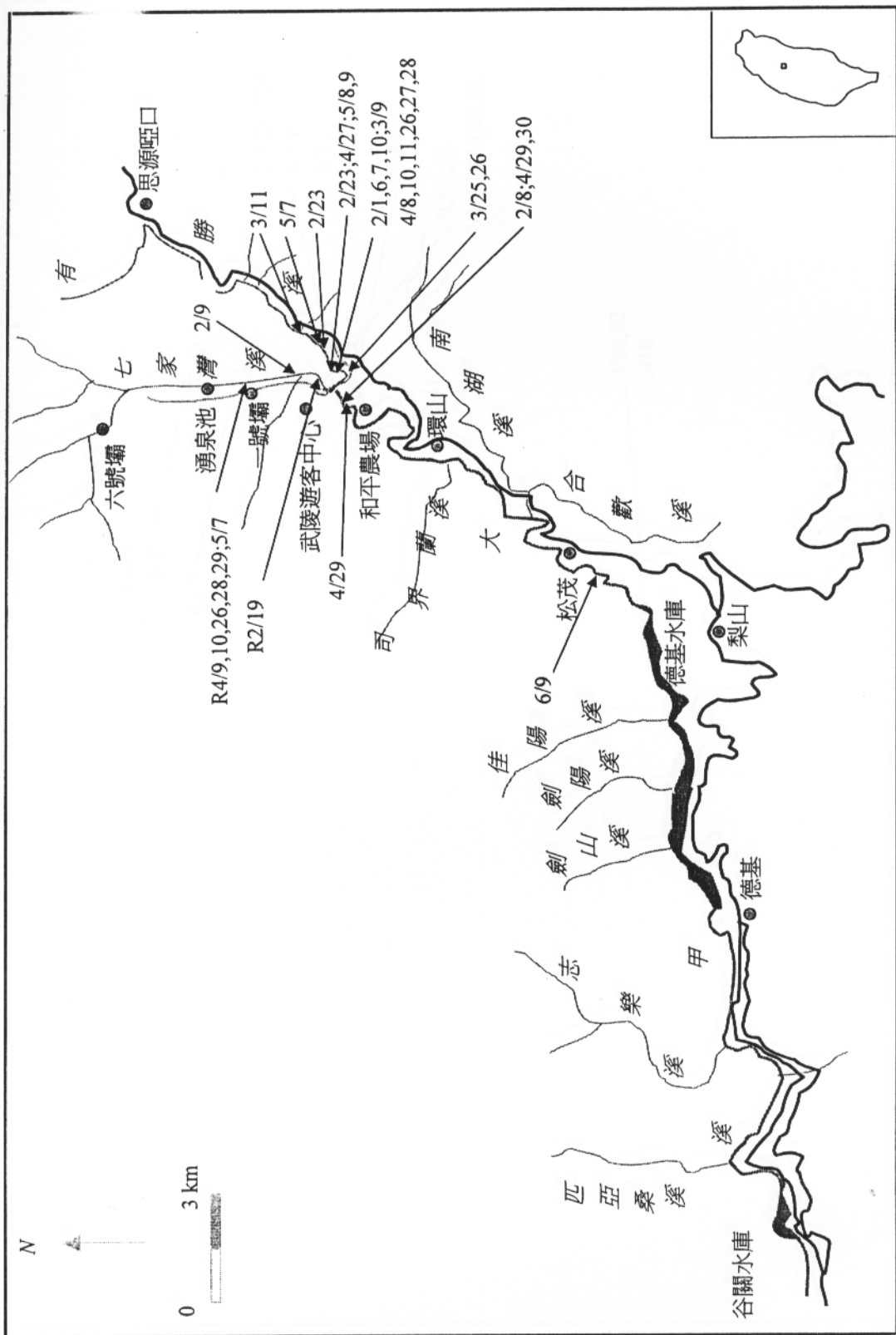
圖九.1999年1-6月編號G03519(頻率164.02)的雌鴛鴦的活動地點



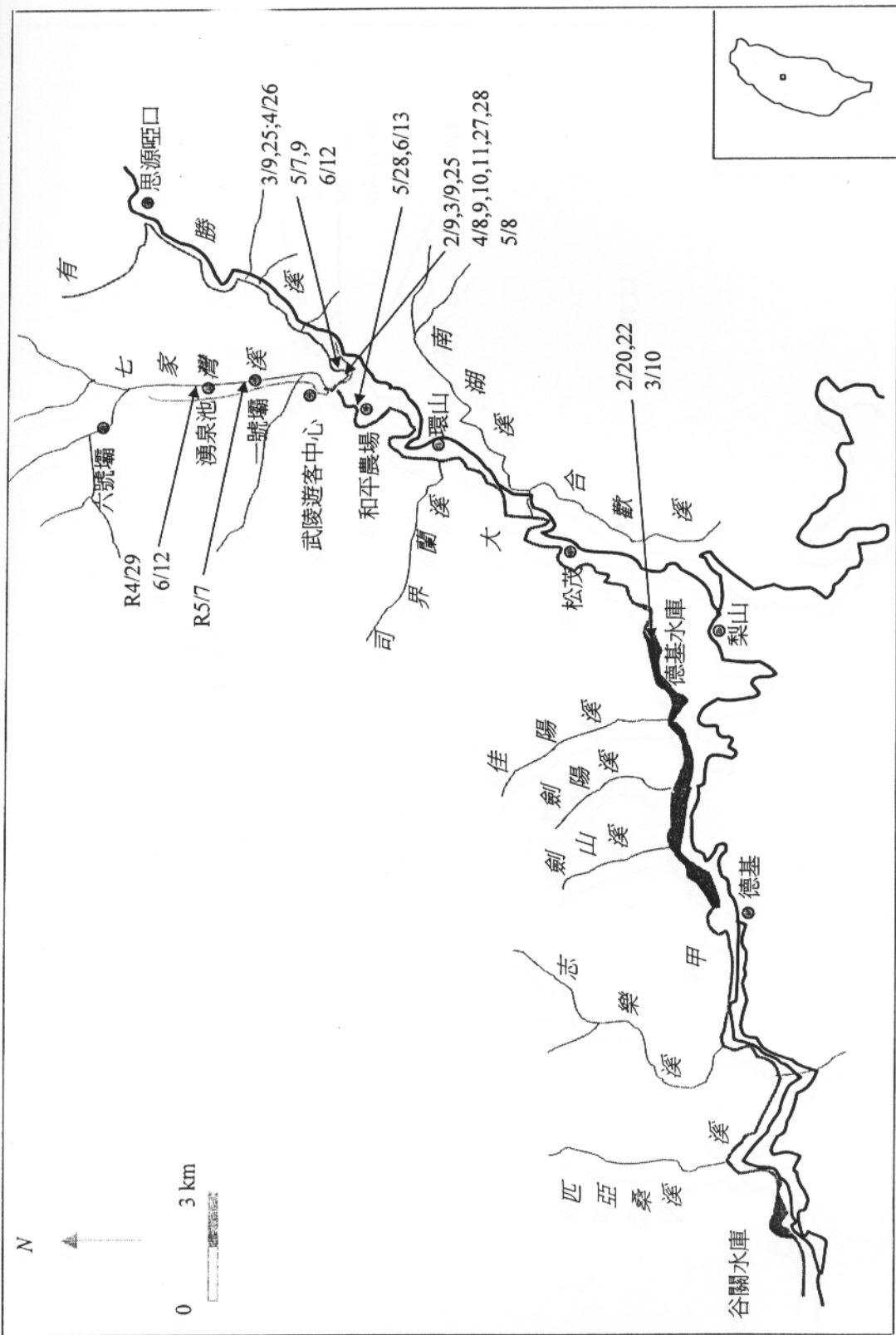
圖十. 1999年1-6月編號G03516(頻率164.44)的雌鴛鴦的活動地點



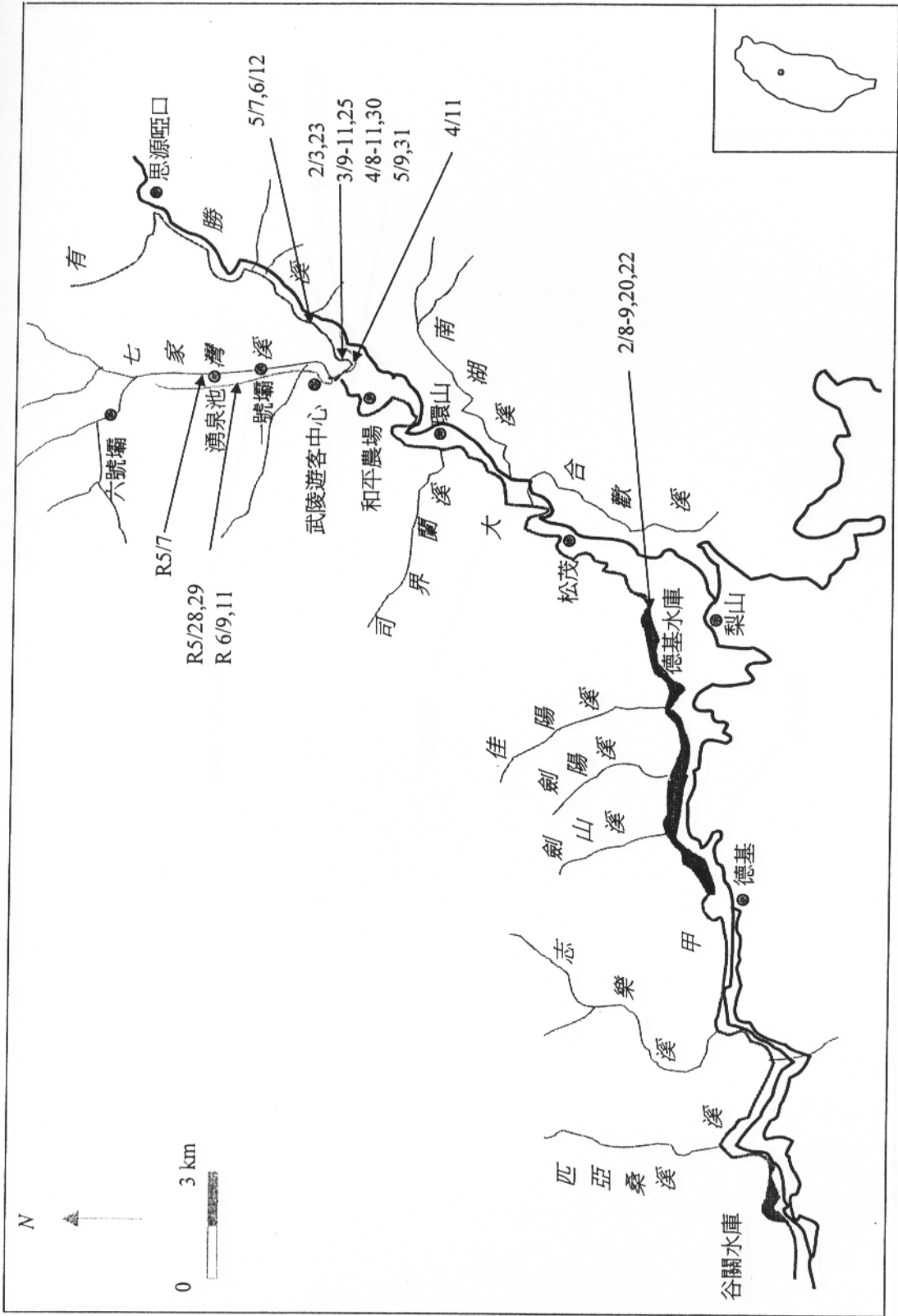
圖十一. 1999年1-6月編號G03539(頻率164.50)的雌鴛鴦的活動地點



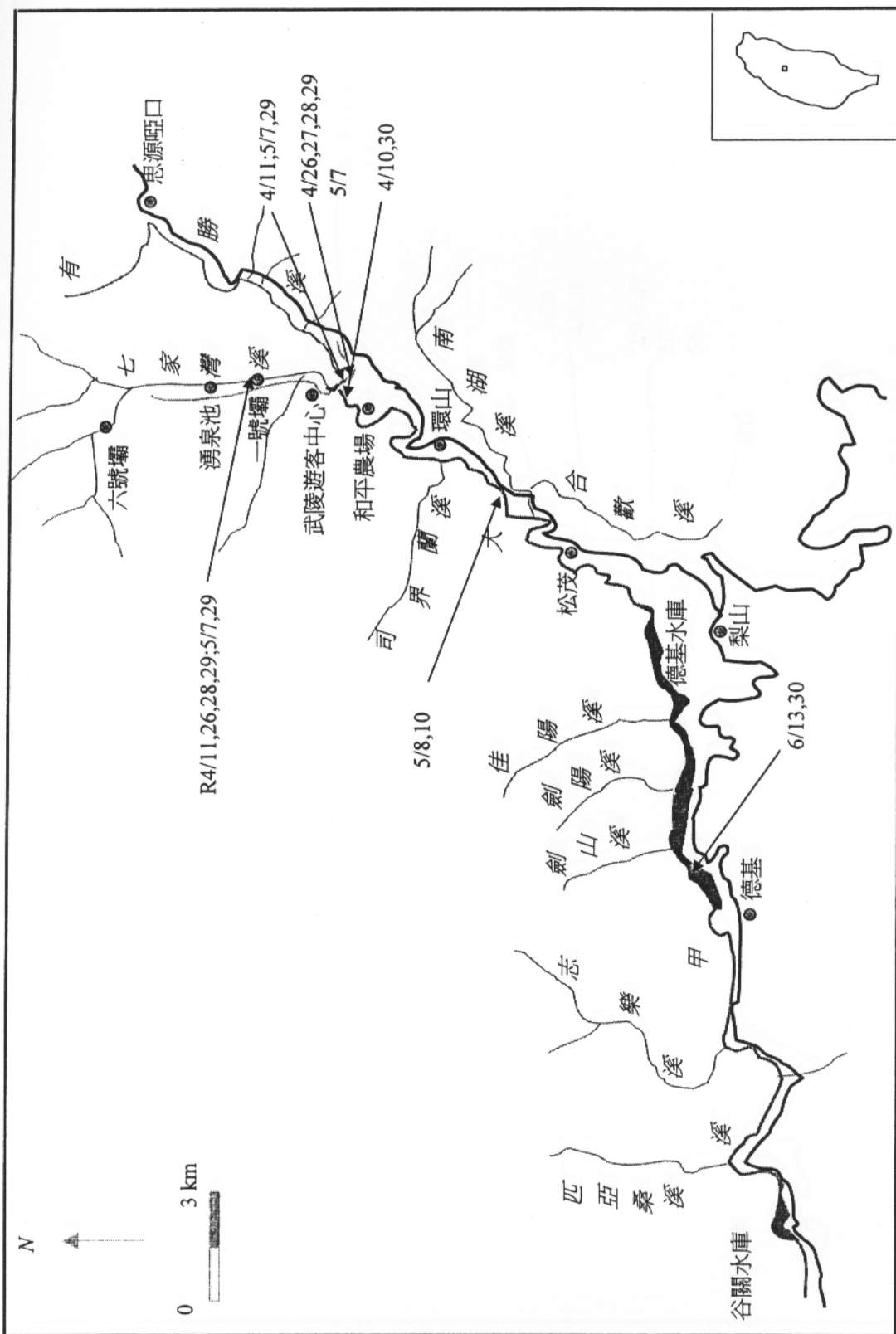
圖十二. 1999年1-6月編號G03540(頻率164.28)的雄鴛鴦的活動地點



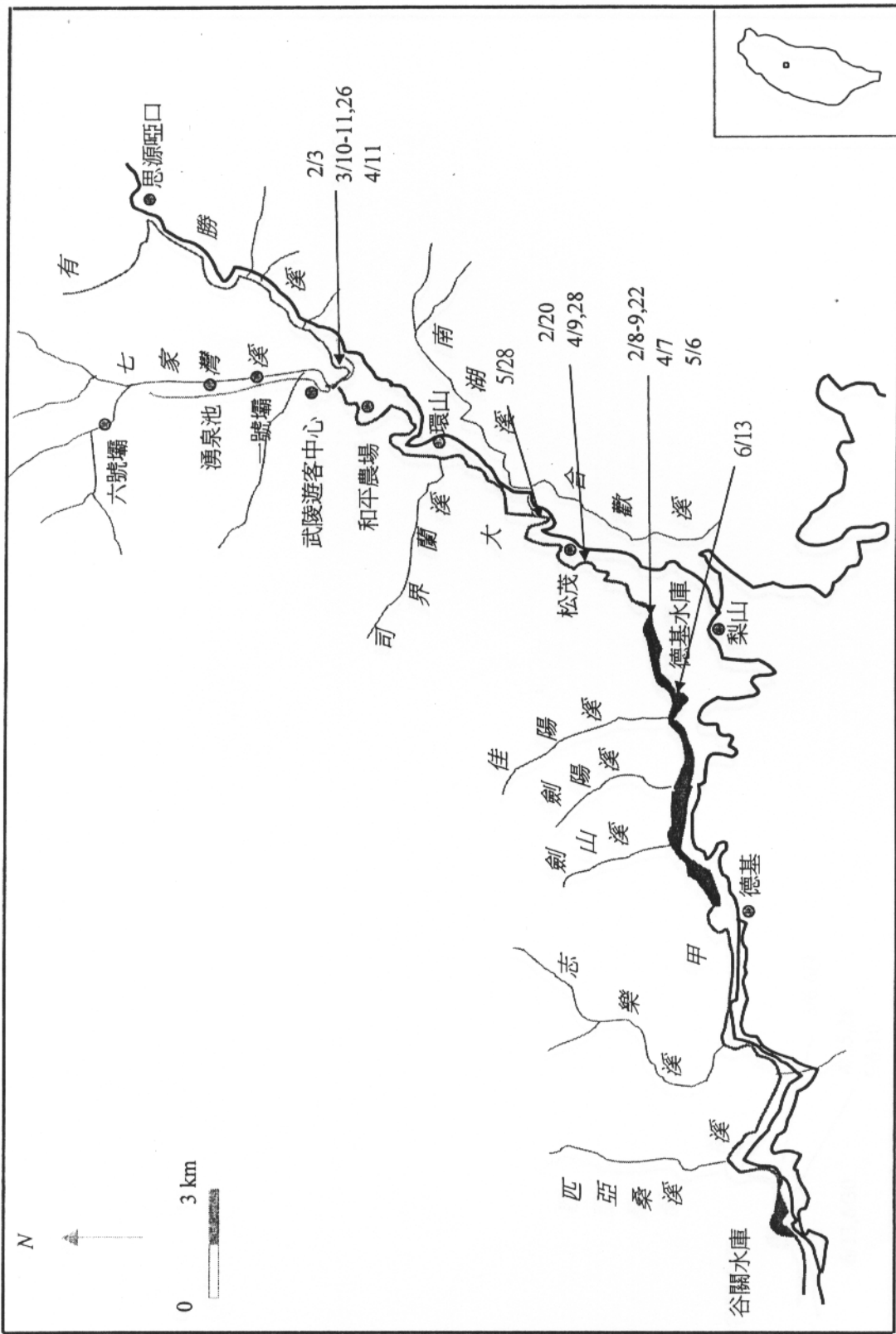
圖十三.1999年1-6月編號G03535(頻率164.52)的雄駕鳶的活動地點



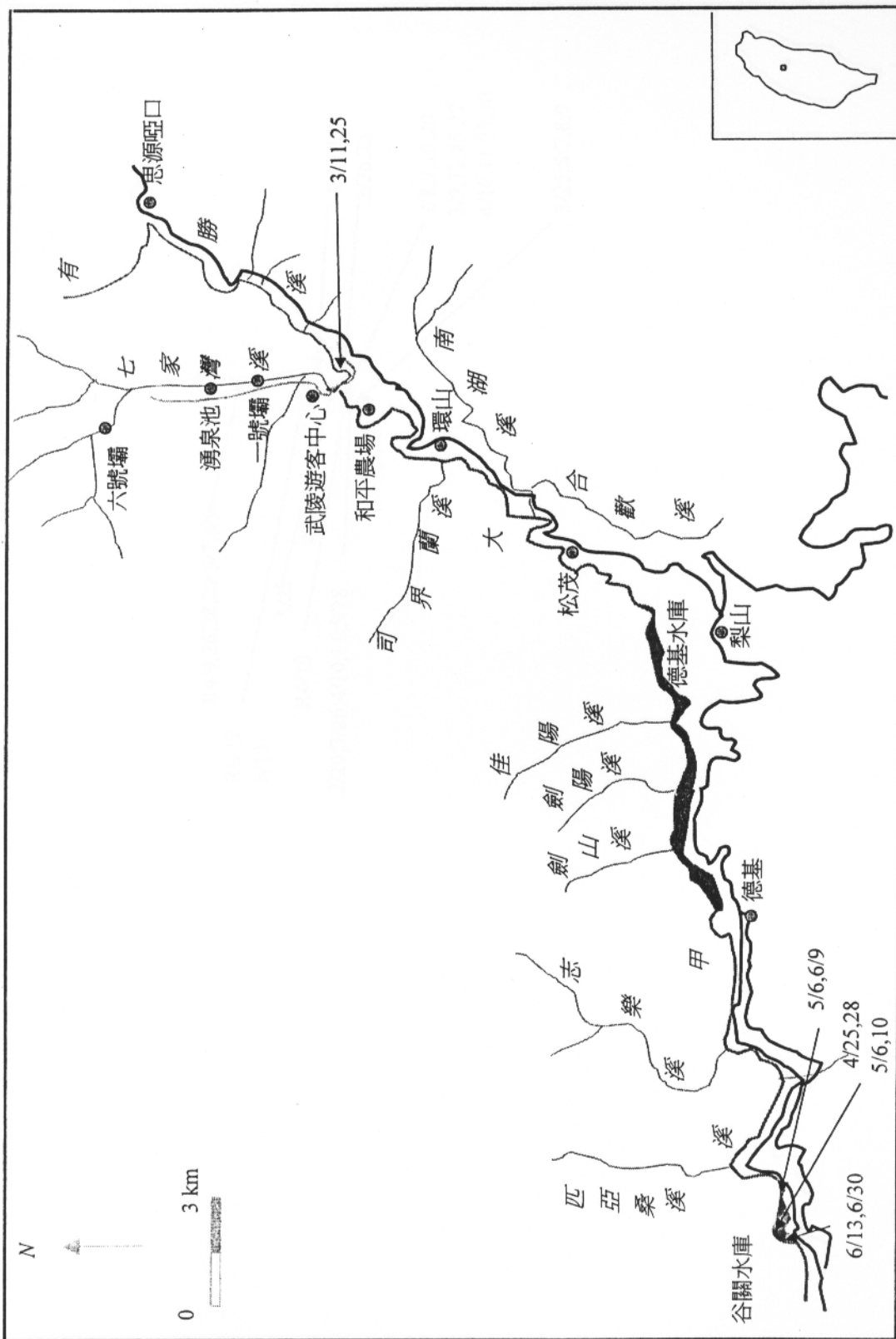
圖十四.1999年1-6月編號G03530(頻率164.40)的雄駕鸕的活動地點



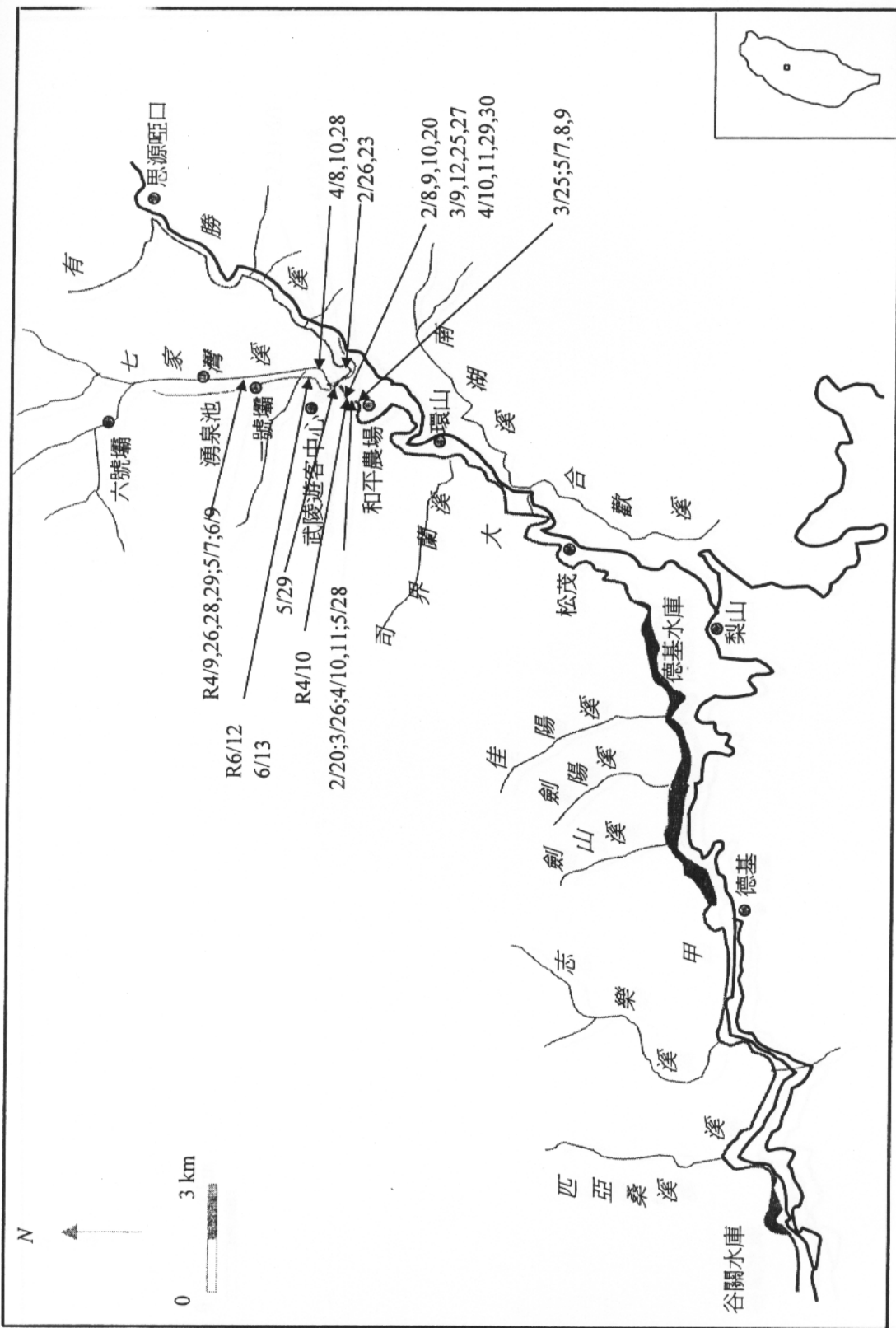
圖十五. 1999年1-6月編號G03518(頻率164.16)的雄鴛鴦的活動地點



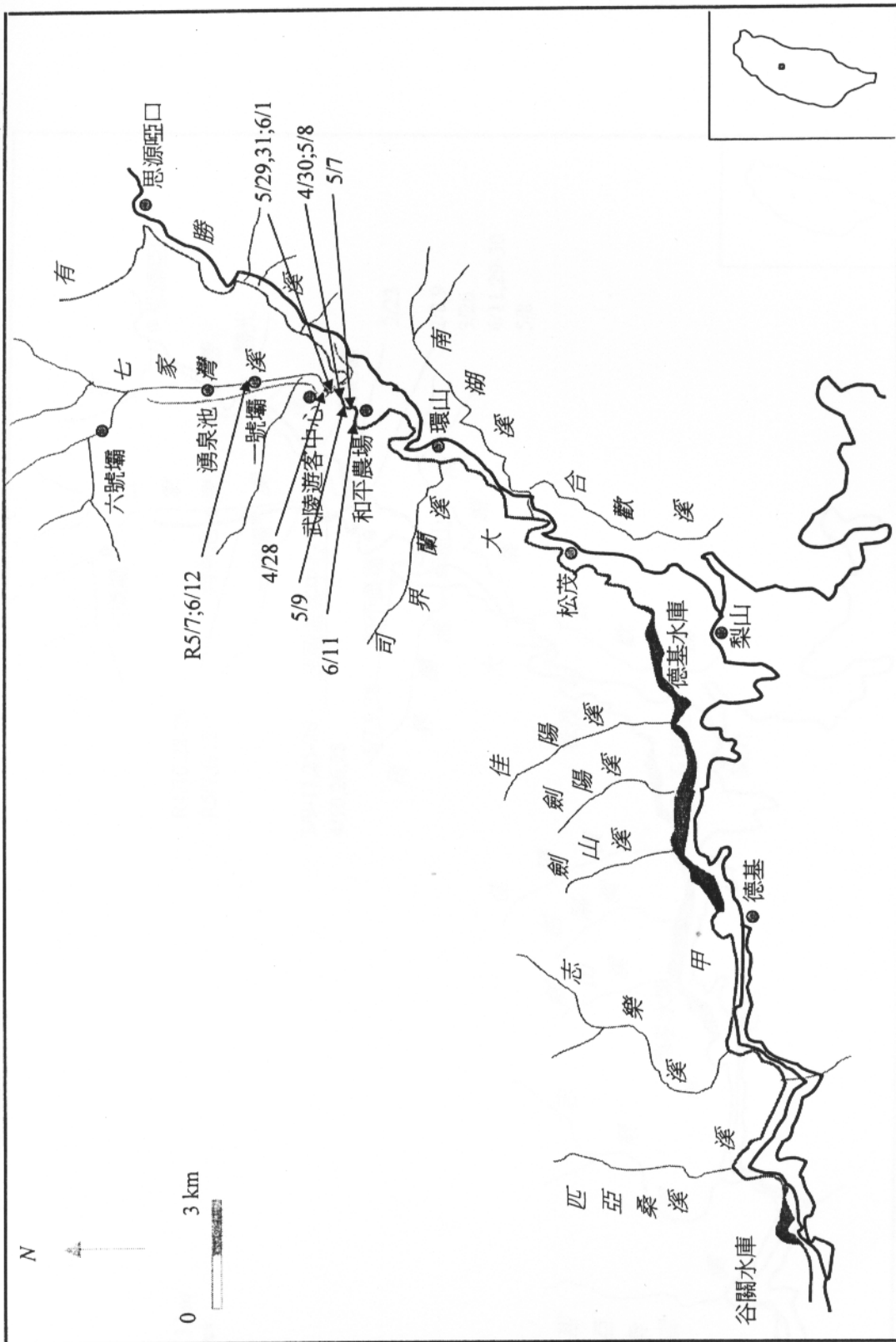
圖十六.1999年1-6月編號G03527(頻率164.00)的雄駕鴛的活動地點



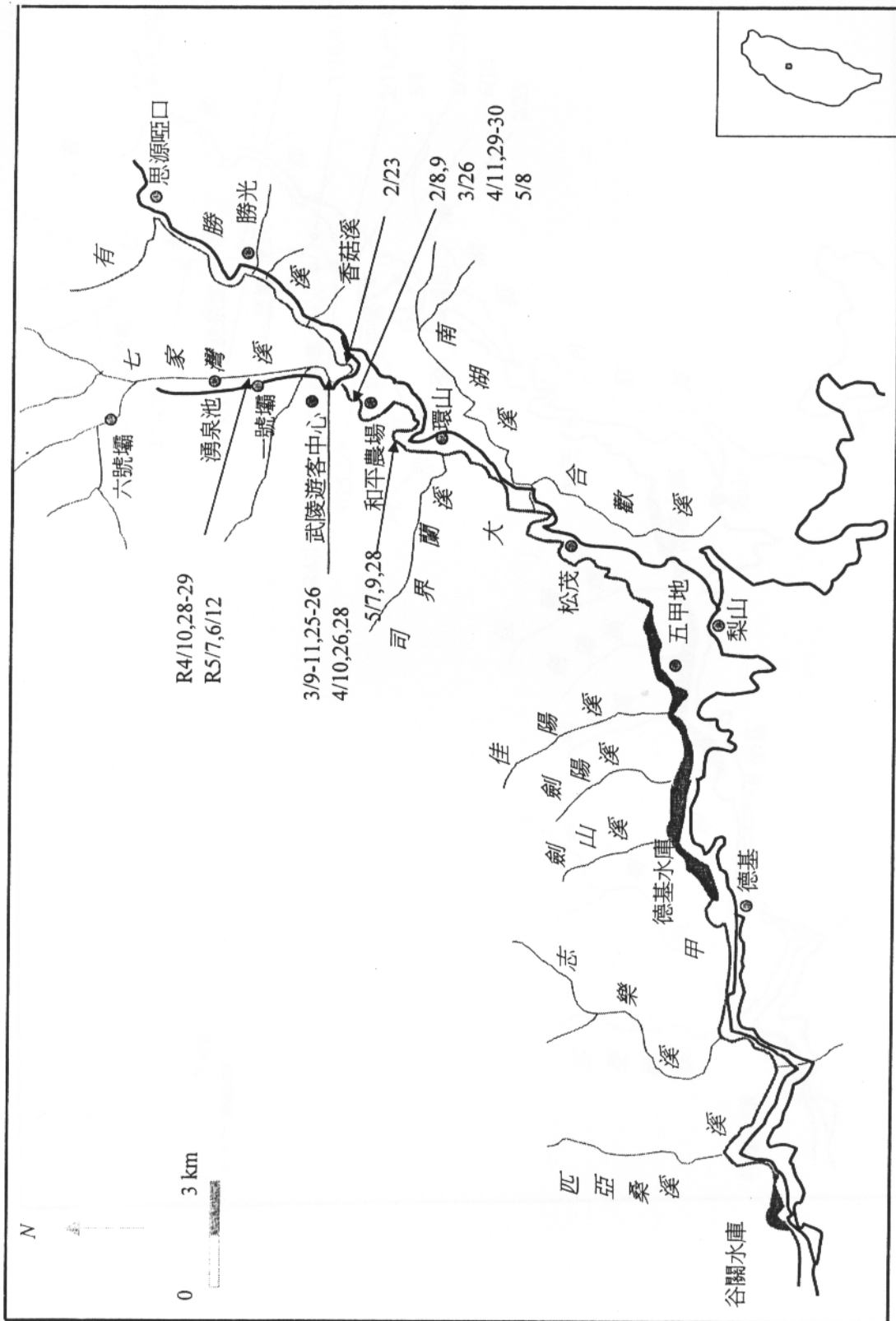
圖十七. 1999年1-6月編號G03523(頻率164.14)的雄駕鳶的活動地點



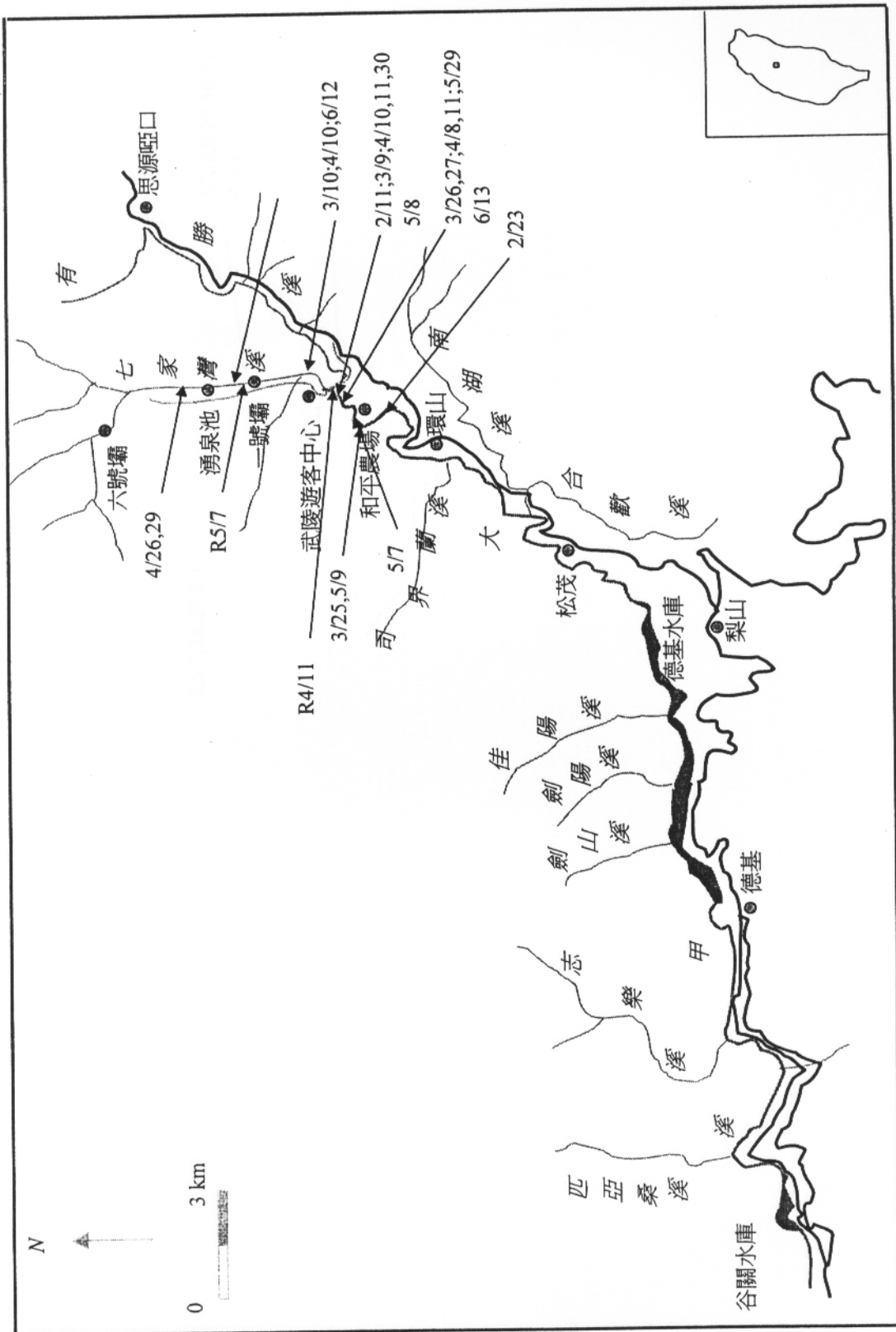
圖十八. 1999年1-6月編號G03526(頻率164.34)的雄駕鴛的活動地點



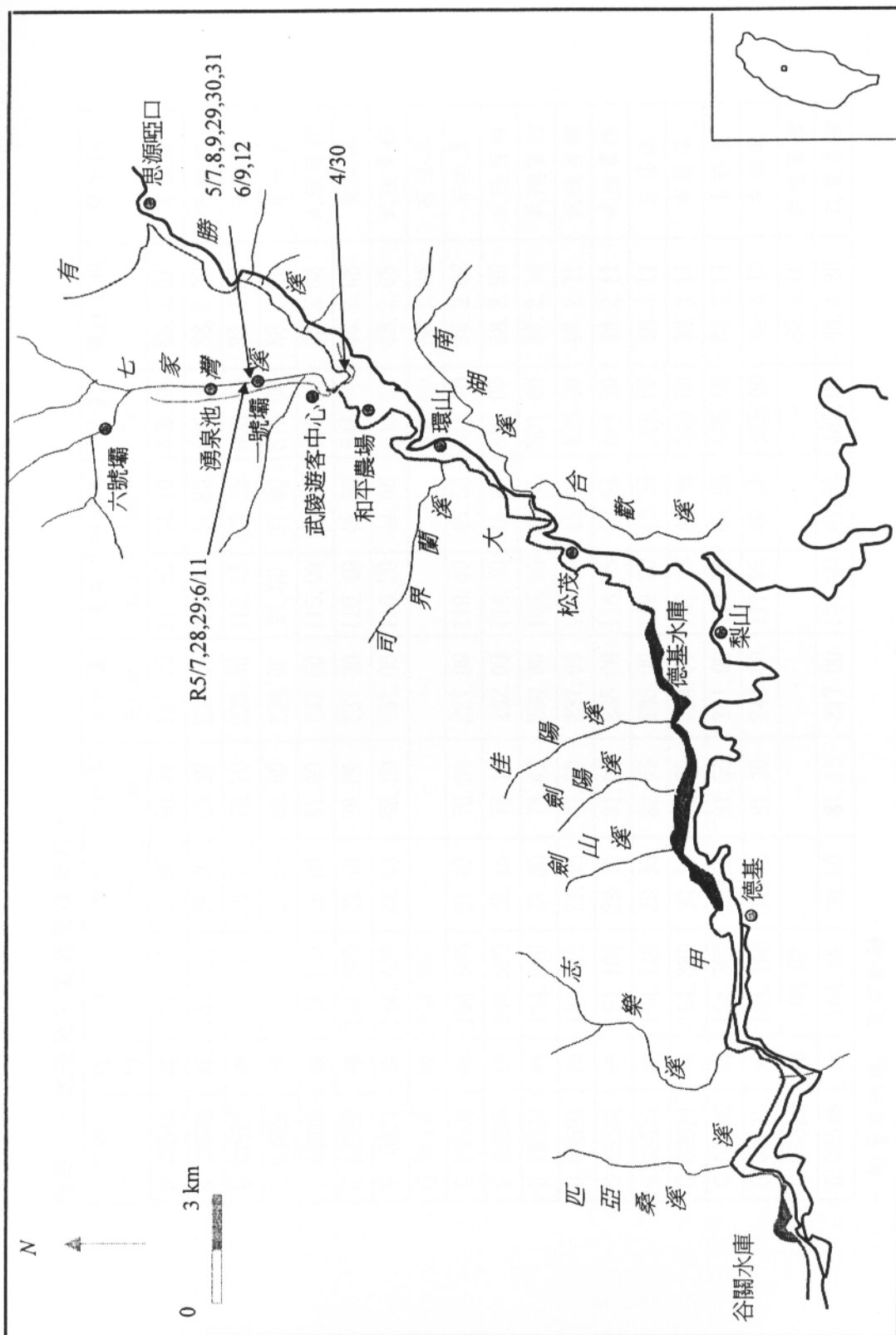
圖十九.1999年1-6月編號G03514(頻率164.56)的雄鸞的活動地點



圖廿. 1999年1-6月編號G03531(頻率164.46)的雄駕鳶的活動地點



圖廿一. 1999年1-6月編號G03524(頻率164.54)的雄駕鸕的活動地點



圖廿二.1999年1-6月編號G03515(頻率164.58)的雄鴛鴦的活動地點

附錄一、武陵地區鴛鴦繫放資料。

| 環號 | 性別 | 頻率 | 嘴長 (mm) | 全頭長 (mm) | 自然翼 長(mm) | 尾長 (mm) | 附蹠長 (mm) | 體重 (g) | 捕捉日期 | 繫放地 |
|---------|----|---------|------------|-------------|--------------|------------|-------------|-----------|---------|------|
| G 03540 | 雄 | 164.280 | 31.85 | 90.70 | 245.00 | 111.85 | 44.10 | 626.00 | 88.2.01 | 有勝溪 |
| G 03530 | 雄 | 164.400 | 28.30 | 65.30 | 231.00 | 80.85 | 37.85 | 586.00 | 88.2.03 | 有勝溪 |
| G 03527 | 雄 | 164.000 | 30.50 | 76.10 | 239.00 | 112.15 | 39.35 | 606.00 | 88.2.03 | 有勝溪 |
| G 03526 | 雄 | 164.340 | 28.55 | 66.60 | 230.00 | 97.00 | 37.90 | 576.00 | 88.2.06 | 有勝溪 |
| G 03536 | 雄 | 164.120 | 29.80 | 81.30 | 232.00 | 115.90 | 46.50 | 606.00 | 88.2.08 | 武陵賓館 |
| G 03539 | 雌 | 164.500 | 22.40 | 76.60 | 227.00 | 119.40 | 45.50 | 541.00 | 88.2.08 | 有勝溪 |
| G 03531 | 雄 | 164.460 | 28.40 | 82.20 | 232.00 | 116.20 | 44.00 | 645.00 | 88.2.08 | 武陵賓館 |
| G 03538 | 雌 | 164.360 | - | - | - | - | - | 600.00 | 88.2.08 | 有勝溪 |
| G 03539 | 雌 | 164.500 | 27.40 | 76.60 | 227.00 | 119.40 | 45.50 | 541.00 | 88.2.08 | 有勝溪 |
| G 03535 | 雄 | 164.520 | 28.45 | 78.10 | 232.00 | 114.70 | 46.80 | 625.00 | 88.2.09 | 武陵賓館 |
| G 03534 | 雌 | 164.080 | 27.00 | 78.47 | 230.00 | 105.60 | 48.55 | 601.00 | 88.2.10 | 武陵賓館 |
| G 03524 | 雄 | 164.540 | 29.65 | 81.50 | 237.00 | 119.40 | 41.90 | 626.00 | 88.2.11 | 武陵賓館 |
| G 03533 | 雌 | 164.100 | 29.40 | 81.00 | 238.00 | 116.75 | 47.55 | 641.00 | 88.2.11 | 武陵賓館 |
| G 03523 | 雄 | 164.140 | 29.30 | 82.75 | 235.00 | 119.20 | 42.25 | 566.00 | 88.3.11 | 有勝溪 |
| G 03520 | 雌 | 164.380 | 30.50 | 79.75 | 224.00 | 109.45 | 46.35 | 549.00 | 88.3.11 | 有勝溪 |
| G 03515 | 雄 | 164.580 | 29.55 | 81.30 | 241.00 | 117.95 | 46.60 | 565.00 | 88.3.11 | 有勝溪 |
| G 03515 | 雄 | 164.160 | 29.55 | 81.30 | 241.00 | 117.95 | 46.60 | 565.00 | 88.4.10 | 有勝溪 |
| G 03519 | 雌 | 164.02 | - | - | - | - | - | - | 88.4.10 | 武陵賓館 |
| G 03516 | 雌 | 164.44 | 30.60 | 81.15 | 217.00 | 104.90 | 47.55 | 485.00 | 88.4.30 | 武陵賓館 |

- 測量前逃逸，沒有記錄。