

櫻花鉤吻鮭天敵之研究

The Study of Predation by Birds on the Formosan

Landlocked Salmon

雪霸國家公園管理處委託研究報告

092-301020500G-007

櫻花鉤吻鮭天敵之研究

The Study of Predation by Birds on the Formosan
Landlocked Salmon

受委託者：國立屏東科技大學

研究主持人：孫元勳

研究助理：劉彥廷 李靜峰 唐一中 郭智荃

內政部營建署雪霸國家公園管理處委託研究報告

中華民國九十二年十二月

目次

表次	V
圖次	VI
中文摘要.....	VII
英文摘要.....	XI
誌謝.....	XII
第一章 前言.....	1
第一節 研究緣起與背景.....	1
第二節 研究背景.....	2
第二章 材料與方法.....	3
第一節 研究地區.....	3
第二節 研究方法.....	5
第三章 結果討論與建議.....	7
第一節 結果.....	7
第二節 討論.....	30
第三節 建議.....	34
附錄一 鳥類繫放資料.....	35
參考書目	37

表次

表 3-1 武陵溪流鳥類調查… … … … … 10
表 3-2 七家灣溪河鳥巢位地理位置和特徵… … … … … 12

圖次

圖 2-1 武陵地區鳥網與陷阱籠架設位置·····	4
圖 3-1 二~五月七家灣溪河鳥族群分布圖·····	8
圖 3-2 六~九月七家灣溪河鳥族群分布圖·····	9
圖 3-3 十~十一月七家灣溪河鳥族群分布圖·····	13
圖 3-4 七家灣溪河鳥巢位之位置示意圖·····	14
圖 3-4 七家灣溪河鳥巢位之位置示意圖·····	14
圖 3-6 七家灣溪四個河鳥親鳥在四個巢餵食各類食物的頻率的時段變化··	16
圖 3-7 七家灣溪河鳥親鳥在育雛期間每次攜帶不同食物隻數的次數分布。 資料來自四個巢位·····	17
圖 3-8 二~十一月七家灣溪綠裳鷺分布圖·····	19
圖 3-9 七家灣溪黃魚鴉出現紀錄之分布圖·····	20
圖 3-10 二~五月份七家灣溪鉛色水鶉族群分布圖。括號內為幼鳥數·····	22
圖 3-11 六~十一月份七家灣溪鉛色水鶉族群分布圖。括號內 為亞成鳥數·····	23
圖 3-12 二~十一月七家灣溪紫嘯鶉之分布圖·····	24
圖 3-13 二~五月七家灣溪小剪尾之分布圖·····	25
圖 3-14 六~十一月七家灣溪小剪尾之分布·····	27
圖 3-15 二~十一月七家灣溪小白鷺和蒼鷺之分布圖·····	28
圖 3-16 二~十一月七家灣溪翠鳥分布圖·····	29

中文摘要

關鍵詞：櫻花鉤吻鮭、掠食、食性、鳥類

一、研究緣起

櫻花鉤吻鮭(*Oncorhynchus masou formosanus*)，有「台灣國寶魚」之稱，現有族群殘存於雪霸國家公園內的七家灣溪流域，分布已較幾十年前萎縮許多，族群瀕臨滅絕階段。學者推斷，這種陸封型鮭魚族群銳減的可能原因不外乎：濫捕、氣候暖化、水溫過高、棲地惡化、阻絕基因交流和個體存活率的攔砂壩、颱風等。但是天敵掠食在櫻花鉤吻鮭族群變動與保育上所扮演的角色，可能由於資訊不足或學者對其重要性的認知差異，過往的研究鮮少觸及此一議題。往昔報告僅有綠蓑鷺(*Butorides striatus*)、河烏(*Cinclus pallasii*)、鉛色水鶉(*Phoenicurus fuliginosus*)和黃魚鶉(*Ketupa flavipes*)等四種鳥類的初步分布和數量，但有關牠們對櫻花鉤吻鮭的掠食情形，則沒有進一步探究。再者，根據研究者過去的調查發現，七家灣溪尚有其他偶而或專門食魚的鳥類，如鴛鴦(*Aix galericulata*)、大冠鷲(*Spilornis cheela*)、翠鳥(*Alcedo atthis*)和小白鷺(*egretta garzetta*)，牠們所扮演的天敵角色的份量也不甚清楚。

爲此，本研究的目的是在了解天敵(特別是鳥類)對櫻花鉤吻鮭的掠食情形，作爲日後雪霸國家公園管理處在此一珍貴魚類族群之管理參考和深度解說。

二、研究方法

爲了解七家灣溪前述鳥類天敵的分布和數量，研究者每月一次沿

櫻花鉤吻鮭天敵之研究

溪調查牠們出現的地點、數量、性別和年齡，除了目擊紀錄外，也包括鳴聲和遺留的羽毛、排遺、食糞或食物殘骸等。

研究者在七家灣溪每隔至少 500 公尺設置 10 處捕捉站，架設鳥網，每月視人力多寡每次架設 2~5 面，捕捉 4~7 天。在光線比較明亮的溪段，張網時間集中在日型性鳥類視覺較差的清晨和傍晚。此外，在兩處捕捉站我們也裝設捕捉黃魚鵝的蚌網和吊子陷阱。我們將捕獲後的個體繫上腳環和色環、測量形質、抽血(驗明性別)和拍照。在捕獲的綠蓑鷺身上繫上 13 公克的發報器，來追蹤找到其夜棲地和吐出的食糞。

食性調查主要是來研究這些天敵的食性組成裏，櫻花鉤吻鮭佔有率和季節變化，希望能夠了解各齡層的櫻花鉤吻鮭的主要天敵為何？並試圖估算 1 年中被鳥類天敵掠食的鮭魚數量和季節變化。食性調查法包括收集食糞來分析食物組成的比例，以及觀察覓食行爲。

三、結果

初步發現，今年本區最多有 58 隻河鳥、7 隻綠蓑鷺、2~4 隻黃魚鵝、117 隻鉛色水鶉、16 隻小剪尾、4 隻紫嘯鶉、2 隻小白鷺、1 隻蒼鷺和 1 隻翠鳥。其中綠蓑鷺於 11~4 月現身七家灣溪，確定爲冬候鳥，小白鷺出現在 2~5 月，可能是冬候鳥，蒼鷺的身分仍待確認，其餘爲留鳥。

4 個河鳥巢 2094 隻雛鳥食物紀錄中，主要以水生昆蟲爲主(81.1%)，其次是魚類(1.8%)、蝌蚪(17.1%)；其中魚類依次有鮰魚(33 尾)、台灣纓口鰍(4 尾)和 3~4 公分的櫻花鉤吻鮭苗(1 尾)。魚類食物在一號壩巢的出現率較高(7.9%)。拾獲的一個黃魚鵝食糞內有鮭魚和盤古蟾蜍頭骨，另拾獲一個黃魚鵝掠食剩下的鮭魚頭和公鴛鴦頭殘骸。其他鳥類的食性尙待後續調查。

四、建議事項

(一) 立即可行之建議

主辦機關：雪霸國家公園管理處

本年度初步完成鮭魚的鳥類天敵數量調查以及河烏雛鳥 1 年大略覓食的鮭苗數量，這個值仍需明年在 3~5 號壩鮭魚數量較多的巢的資料來修正。然而不論如何，若要知道河烏雛鳥(包括其他天敵)吃下的數量佔當年所有鮭苗的比例，以計算其在鮭苗存活率上的比重，尚須有成功孵化的鮭苗數量為基準。然而過去的魚類調查時間皆在鮭苗尚未出現的 10 月和鮭苗已被掠食過的 6 月。因此，若可行的話，建議冬季調查延後至鮭苗出現的月份。

(二) 長期性建議：雪霸國家公園管理處

鮭魚天敵種類繁多，建議後續仍繼續長期監測研究。

英文摘要

From January to May 2002, we examined the predation of land-locked salmon (*Oncorhynchus masou formosanus*) by avian predators in the Chichiawuan Stream, Shapa National Park. Seven striated herons (*Butorides striatus*) were recorded until May in the stream. The reoccurrence of the heron in one of the stream's tribute, Kaoshan Stream, indicated the local salmon population has increased than that in 1997. One pellet of tawny fish-owl (*Ketupa flavipes*) collected last year contained skeletons of the salmon and common toad (*Bufo bufo gargarizans*). The nests (n=10) of dippers (*Cinclus pallasii*) were mostly located at the cliff above pool. The diet of dipper nestlings at four nests composed mainly of aquatic insects(81.1%), which was followed by tadpole (17.1%), and fishes (1.8%). Of 38 fishes eaten, only one was 3-4-cm young salmon.

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管理站與武陵警察小隊給予研究人員後勤協助。本校野生動物保育所學生黃永坤、吳禎祺、潘怡如、陳韻如、陳惠玲，不定期參與野外調查，曾晴賢老師助理楊正雄三月幫我們調查一號壩一帶的魚苗，在此一併致謝。最後，感謝中華鳥會提供繫放用金屬腳環。

第一章 前 言

第一節 研究緣起與背景

櫻花鉤吻鮭(*Oncorhynchus masou formosanus*)，有「台灣國寶魚」之稱，現有族群殘存於雪霸國家公園內的七家灣溪流域，分布已較幾10年前萎縮許多，族群瀕臨滅絕階段(林曜松等，1988；曾晴賢，1997)。學者推斷，這種陸封型鮭魚族群銳減的可能原因不外乎：濫捕、氣候暖化、水溫過高、棲地惡化、阻絕基因交流和個體存活率的攔砂壩、颱風等(林曜松等，1988；曾晴賢，1997；汪靜明，2000)。

雖然天敵掠食是影響魚類族群的因子之一(Suter, 1995)，但是天敵掠食在櫻花鉤吻鮭族群變動與保育上所扮演的角色，可能由於資訊不足或學者對其重要性的認知差異，過往的研究鮮少觸及此一議題(見林曜松等，1988；林曜松和張昆雄，1990；汪靜明，2000)。為此，本研究的目的在了解天敵(特別是鳥類)對櫻花鉤吻鮭的掠食情形，作為日後雪霸國家公園管理處在此一珍貴魚類族群之管理參考和深度解說。

第二節 研究背景

曾晴賢(1998)曾初步調查七家灣溪的綠簑鷺(*Butorides striatus*)、河鳥(*Cinclus pallasii*)、鉛色水鶉(*Phoenicurus fuliginosus*)和黃魚鶉(*Ketupa flavipes*)等這些已知或可能會獵捕鮭魚的鳥類天敵之分布或數量，但有關牠們對櫻花鉤吻鮭的掠食情形，則沒有進一步探究。再者，根據研究者過去的調查發現，七家灣溪尚有其他偶而或專門食魚的鳥類，如鴛鴦(孫元勳，2002)。

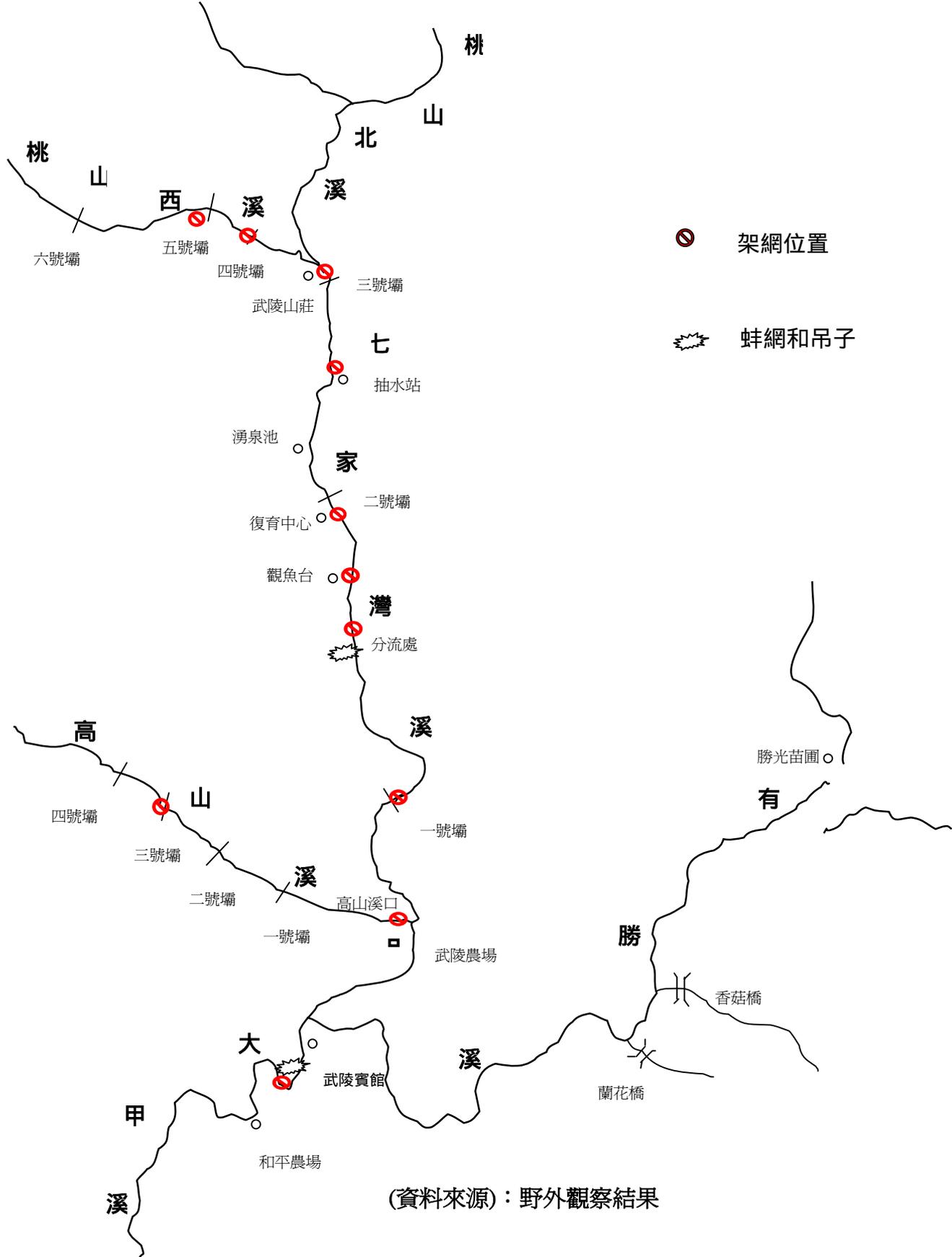
Lyons (2000)研究哥倫比亞河下游的 3 種水鳥對幼鮭的掠食。其中，幼鮭佔了裏海燕鷗(*Sterna caspia*)、雙冠鸕鶿(*Phalacrocorax auritus*)、灰翅鷗(*Larus glaucescens*)食性中生物量的 74%、21%、8%，在 4~5 月特別顯著。另由 49000 隻已標記幼鮭得知，人工養殖的個體比較容易被掠食。他估計總共有 11~30%(1000~2830 萬隻)的幼鮭在下海前被吃掉，這些水鳥棲息在河川疏浚後堆置形成的人工島繁殖，因此，他建議誘引這些水鳥至他處繁殖。過去在同一個地點的研究顯示，幼鮭佔了裏海燕鷗 85%的食性，這種過去 11 年間族群成長 600%的水鳥，一年吃掉 6~25%準備入海的幼鮭(Roby et al., 1998)。裏海燕鷗平均一天要吃 1040KJ 的熱量，大約是 210 克的幼鮭(Lyons, 2000)，一天的食量相當於體重(574~782 克)(Gochfeld and Burger, 1996)的 26.9~36.6%。Lyons (2000)也指出，雛鳥食物和親鳥內的組成並無顯著差異。

第二章 方法與材料

第一節 研究地區

本研究主要位於雪霸國家公園境內的大甲溪上游七家灣溪，這裡是櫻花鉤吻鮭目前分布的區域(圖 2-1)。調查範圍由七家灣溪與有勝溪的匯流口至上游約七公里處的桃山西溪的 6 號壩，此外，調查範圍另外涵蓋其支流-高山溪，由匯流口至上游 1.5 公里處的四號壩。調查範圍的海拔為 1700~2000 公尺。七家灣溪沿岸土地利用型態包括遊憩住宿區、果園、菜園、二葉松林、次生林和原始針闊葉林等生態系。

圖 2-1、武陵地區烏網與陷阱籠架設位置



第二節 研究方法

一、族群調查

爲了解七家灣溪前述鳥類天敵的分布和數量，研究者每月 1 次沿溪調查牠們出現的地點、數量、性別和年齡，除了目擊紀錄外，也包括鳴聲和遺留的羽毛、排遺、食糞或食物殘骸等。

二、捕捉、繫放與無線電追蹤

研究者在七家灣溪架設鳥網，大約每隔至少 500 公尺設置一處捕捉站，共計 10 站，另在大甲溪也設 1 站(圖 2-1)。各站架設網目約 5 公分的黑色大型鳥網，除 8~10 月以外，每月視人力多寡每次架設 2~6 面，捕捉 4~7 天。在光線比較明亮的溪段，張網時間集中在日型性鳥類視覺較差的清晨和傍晚。此外，在兩處捕捉站我們也裝設捕捉黃魚鵠的蚌網和吊子陷阱。蚌網陷阱：以大白鼠作爲誘餌引誘目標物來觸動闔起兩枚貝型網；吊子陷阱：乃以圈養仔鴨誘引至棲木上的套腳陷阱。

我們將捕獲後的個體繫上腳環和色環、測量形質、抽血(驗明性別)和拍照。在捕獲的綠簑鷺身上繫上 13 公克的發報器，來追蹤找到其夜棲地和吐出的食糞。

三、食性調查

櫻花鉤吻鮭天敵之研究

食性調查主要是來研究這些天敵的食性組成裏，櫻花鉤吻鮭佔有率和季節變化，希望能夠了解各齡層的櫻花鉤吻鮭的主要天敵為何？並試圖估算一年中被鳥類天敵掠食的鮭魚數量和季節變化。兩種方法可以回答前述兩個研究問題，其一是藉由收集食糞(Pellet)來分析食物組成的比例，食糞是鳥類吐出無法完全消化的食物殘骸(如羽毛、骨骼、鱗片等)，若加上圈養研究或由文獻得知：1 隻個體每天吐出的食糞量，便能大致推算出其 1 年捕食的鮭魚量，此法適用於會吐出食糞的種類(如黃魚鴉、翠鳥、小白鷺、綠蓑鷺和河鳥)；其二是利用觀察覓食行爲的方法，來估算單位時間內這些天敵成功捕食鮭魚的隻數，不過此種方法不適用觀察不易的物種(如黃魚鴉)，但可作為食糞收集方法不可行的情形下，所使用的替代方案。

第三章 結果、討論與建議

第一節 結果

一、河鳥

河鳥分布整條七家灣溪和高山溪(表 3-1、圖 3-1~3)。2~5 月的族群調查顯示，數量最多在 3 月，有 43 隻(包含 12 隻離巢幼鳥)，6~10 月數量增加至 50 餘隻，而且維持穩定。

2、3 月研究期間在七家灣溪總共找到 10 個河鳥巢位(圖 3-4)。這些巢位多於溪右岸岩壁縫隙，有兩個巢在溪流中央岩縫和壩體涵洞。巢位距水面 0.3~5 公尺，巢位下方一般為深潭。分解 1 舊巢的結果，發現巢材純均為苔蘚，其他巢的外觀也是由苔蘚構成(表 3-2)。

2 月中旬起河鳥開始育雛，部分較晚繁殖的巢位仍在孵蛋階段，4 月已無任何孵蛋或育雛行為。由 4 個巢位的育雛食物組成來看，在河鳥親鳥總共叼回的 2094 隻食物中，主要以水生昆蟲為主(81.1%)，其次是魚類(1.8%)、蝌蚪(17.1%)。可鑑定出的水生昆蟲包括石蠶類和水蠶，魚類則有依次有鯛魚(33 尾)、台灣纓口鰍(4 尾)和櫻花鉤吻鮭(1 尾)。魚類食物在一號壩巢的出現率較高(7.9%) (圖 3-5)。

在時間分配上，河鳥親鳥在清晨 7 時平均餵食 15.1 隻，是一天中餵食頻率最低的時刻，之後逐漸遞增，在 17 時達到高峰，平均餵食 68.7 隻(圖 3-6)。若以食物種類來看，蝌蚪傾向出現在中午前後三小時內。河鳥親鳥每次攜帶的食物數量在 7 隻以內，

圖 3-1、二~五月份七家灣溪河烏族群分布圖

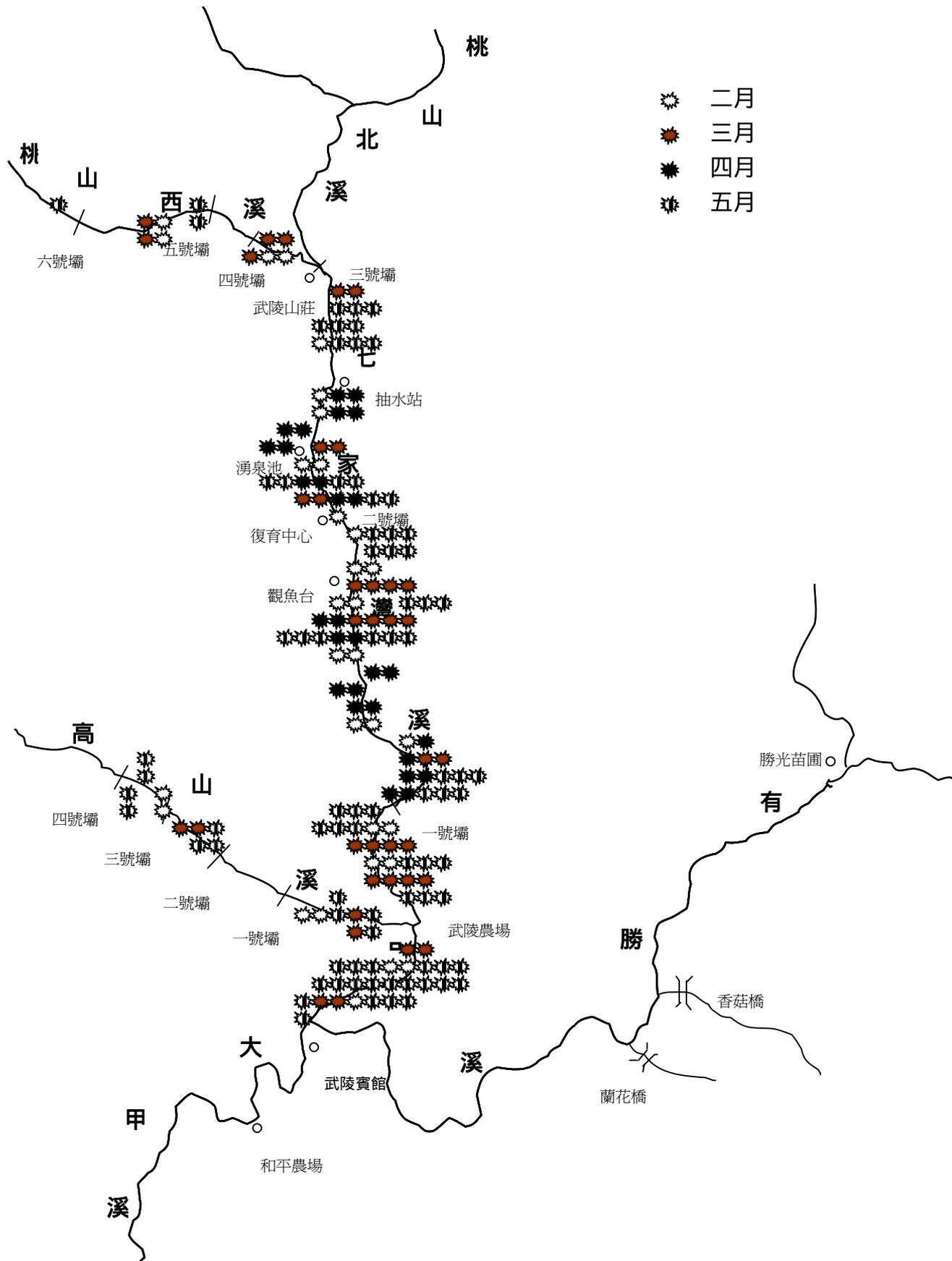


圖 3-2、六~九月份七家灣溪河烏族群分布圖

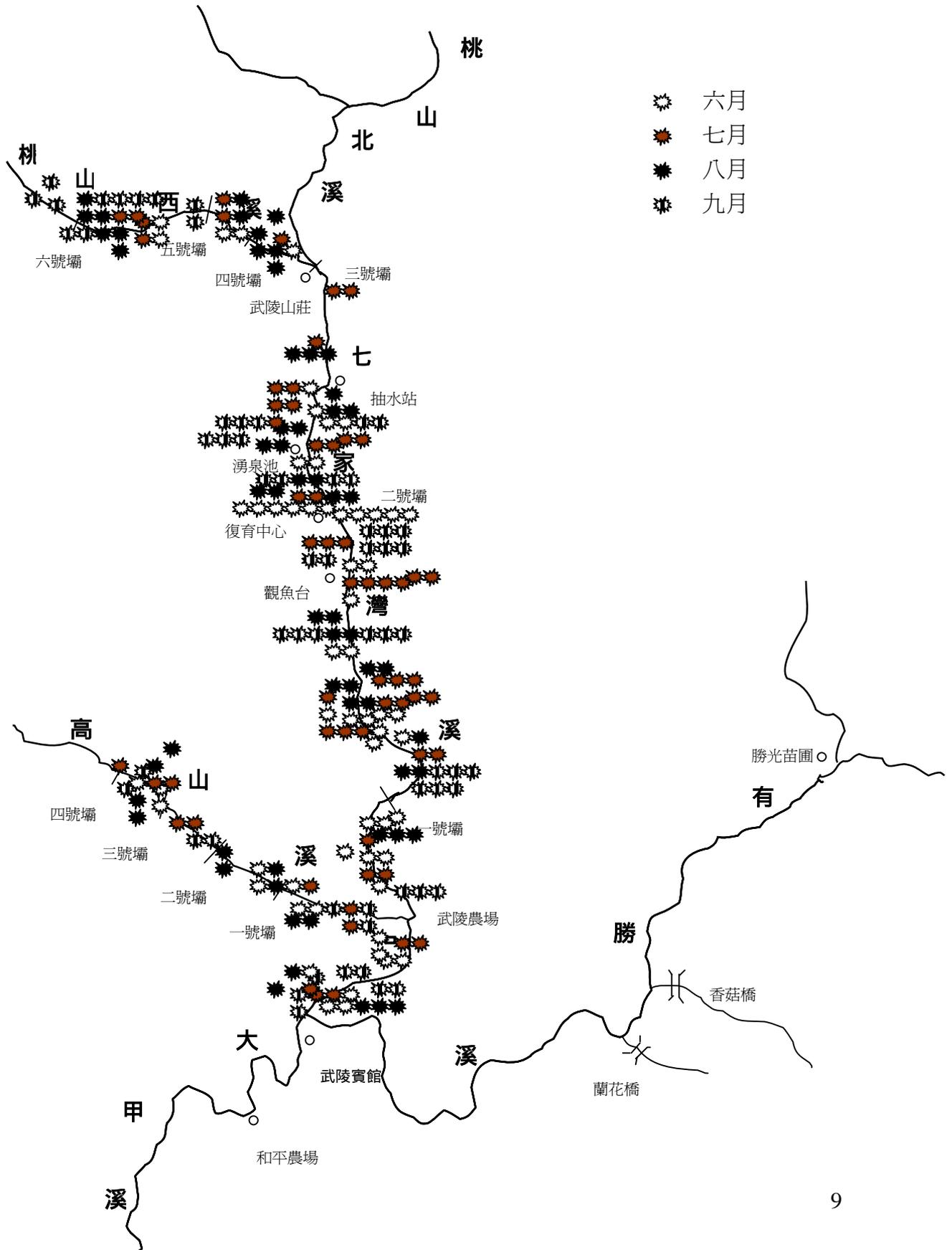


表 3-1、武陵溪流鳥類調查

月份	鳥種	溪段			合計
		高山溪	七家灣溪	桃山西溪	
二月	河鳥	4	23	4	31
	鉛色水鶉	10	42	8	60
	小剪尾	0	4	2	6
	紫嘯鶉	0	0	0	0
	小白鷺	0	0	1	1
	綠簑鷺	1	6	0	7
三月	河鳥	4	35(12)	4	43(12)
	鉛色水鶉	12	47	8	67
	小剪尾	0	4	2	6
	紫嘯鶉	1*	2*	1*	4
	小白鷺	0	0	0	0
	綠簑鷺	1	4	0	5
四月	河鳥	0	18	0	18
	鉛色水鶉	0	33(3)	0	33(4)
	小剪尾	0	0	0	0
	紫嘯鶉	0	0	1	1
	小白鷺	0	0	0	0
	綠簑鷺	0	1#	0	1
五月	河鳥	3	27	1	31
	鉛色水鶉	17(2)	65(16)	17(3)	99(22)
	小剪尾	0	0	1	1
	紫嘯鶉	1	1	1	3
	小白鷺	0	2	0	2
	綠簑鷺	0	0	0	0
六月	河鳥	8	44	6	58
	鉛色水鶉	22(3)	84(19)	7	113(22)
	小剪尾	1	2	0	3
	紫嘯鶉	0	1 ^ε	0	1
	小白鷺	0	0	0	0
	綠簑鷺	0	0	0	0

表 3-1、(續)

月份	鳥種	溪段			合計
		高山溪	七家灣溪	桃山西溪	
七月	河鳥	8	40	6	54
	鉛色水鶇	24(2)	83(18)	10(1)	117(21)
	小剪尾	2	6	5	13
	紫嘯鶇	0	2	2	4
	小白鶇	0	0	0	0
	綠簑鶇	0	0	0	0
八月	河鳥	10	32	13	55
	鉛色水鶇	12(1)	67(7)	11	90(8)
	小剪尾	2	5	5	12
	紫嘯鶇	0	1 ^e	0	1
	小白鶇	0	0	0	0
	綠簑鶇	0	0	0	0
九月	河鳥	7	39	12	58
	鉛色水鶇	13	58	16	87
	小剪尾	0	4	5	9
	魚狗	0	0	0	0
	紫嘯鶇	0	1 ^e	0	1
	小白鶇	0	0	0	0
	綠簑鶇	0	0	0	0
十月	河鳥	9	37	10	56
	鉛色水鶇	11	70	12	93
	小剪尾	2	7	7	16
	魚狗	0	1	0	1
	紫嘯鶇	0	1 ^e	1 ^e	2
	小白鶇	0	0	0	0
	綠簑鶇	0	0	0	0
十一月	河鳥	9	37	10	56
	鉛色水鶇	11	70	12	93
	小剪尾	2	7	7	16
	魚狗	0	1	0	1
	紫嘯鶇	0	1 ^e	2 ^e	3

表 3-1、(續)

月份	鳥種	溪段			合計
		高山溪	七家灣溪	桃山西溪	
	小白鷺	0	0	0	0
	綠裳鷺	0	0	0	0
	蒼鷺	0	1	0	1

註 2: #表示為中網個體，^ε表示鳴聲紀錄。

註 3: 四月份七家灣溪僅從 1 號壩溯到抽水站。

註 4: 括弧內的數字為其中所包含的離巢幼鳥數量。

(資料來源)：野外觀察結果

在 898 次紀錄中，1 次叼著 1 隻的次數有 33.7%，1 次攜帶 1 隻以上的出現次數則依每次攜帶隻數的增加而減少(圖 3-7)。

表 3-2、七家灣溪河鳥巢位地理位置和特徵

海拔高	左岸或右岸	離水面的高度	溪流型態	巢位所在基質
1910	右岸	2.5 m	平瀨	岩壁
1850	溪流中央	0.2 m	急流	岩石縫隙
1840	左岸	3 m	深潭	岩壁
1800	右岸	1 m	深潭	岩壁
1795	右岸	0.3 m	深潭	岩壁
1780	右岸	1.5 m	深潭	岩壁
1770	左岸	1.5 m	深潭	岩壁
1760	右岸	1 m	深潭	岩壁
1750	溪流中央	5 m	深潭	一號壩涵洞
1740	右岸	3.5 m	深潭	岩壁

(資料來源)：野外觀察結果

圖 3-3、十~十一月份七家灣溪河烏族群分布圖

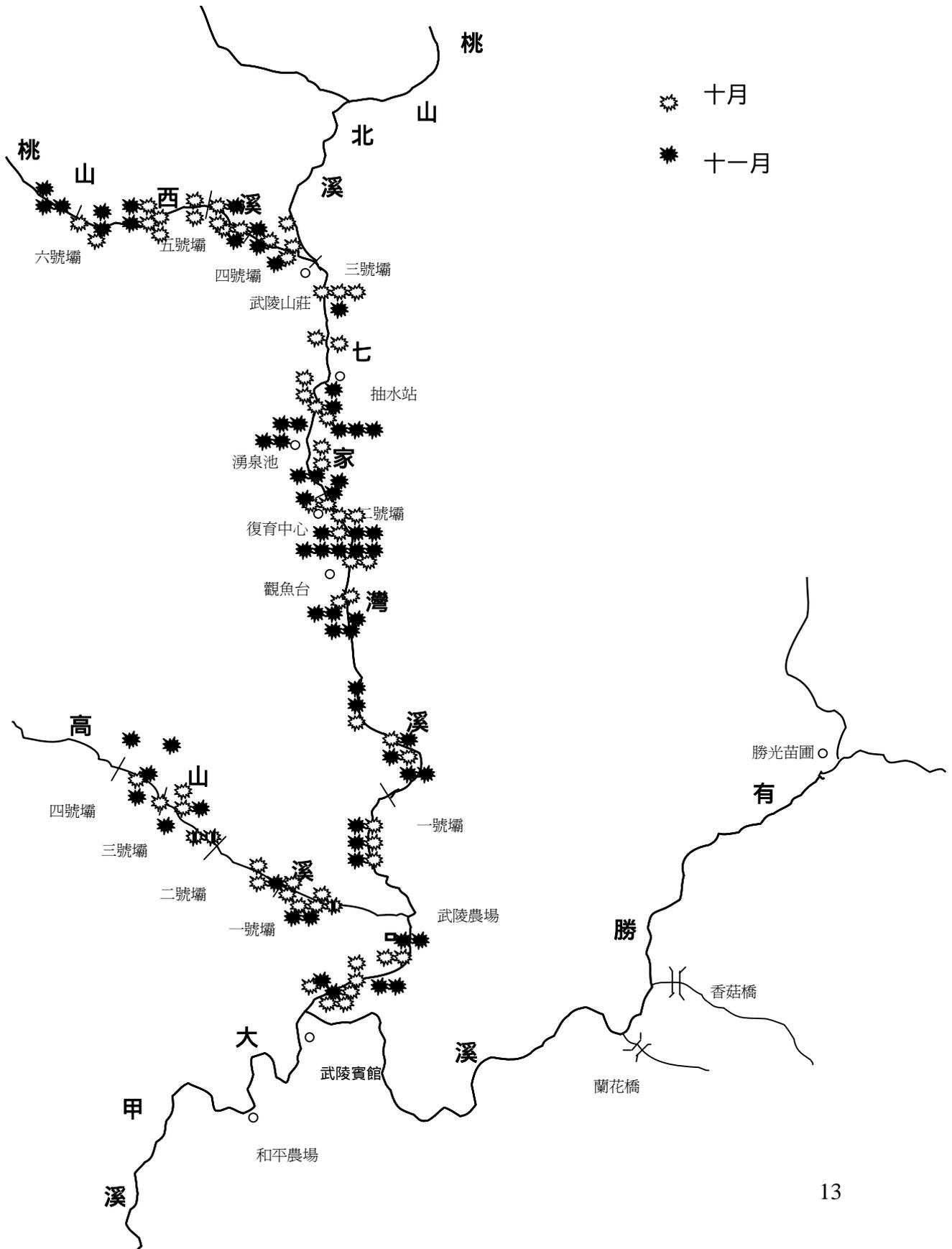


圖 3-4、七家灣溪河鳥巢位之位置示意圖

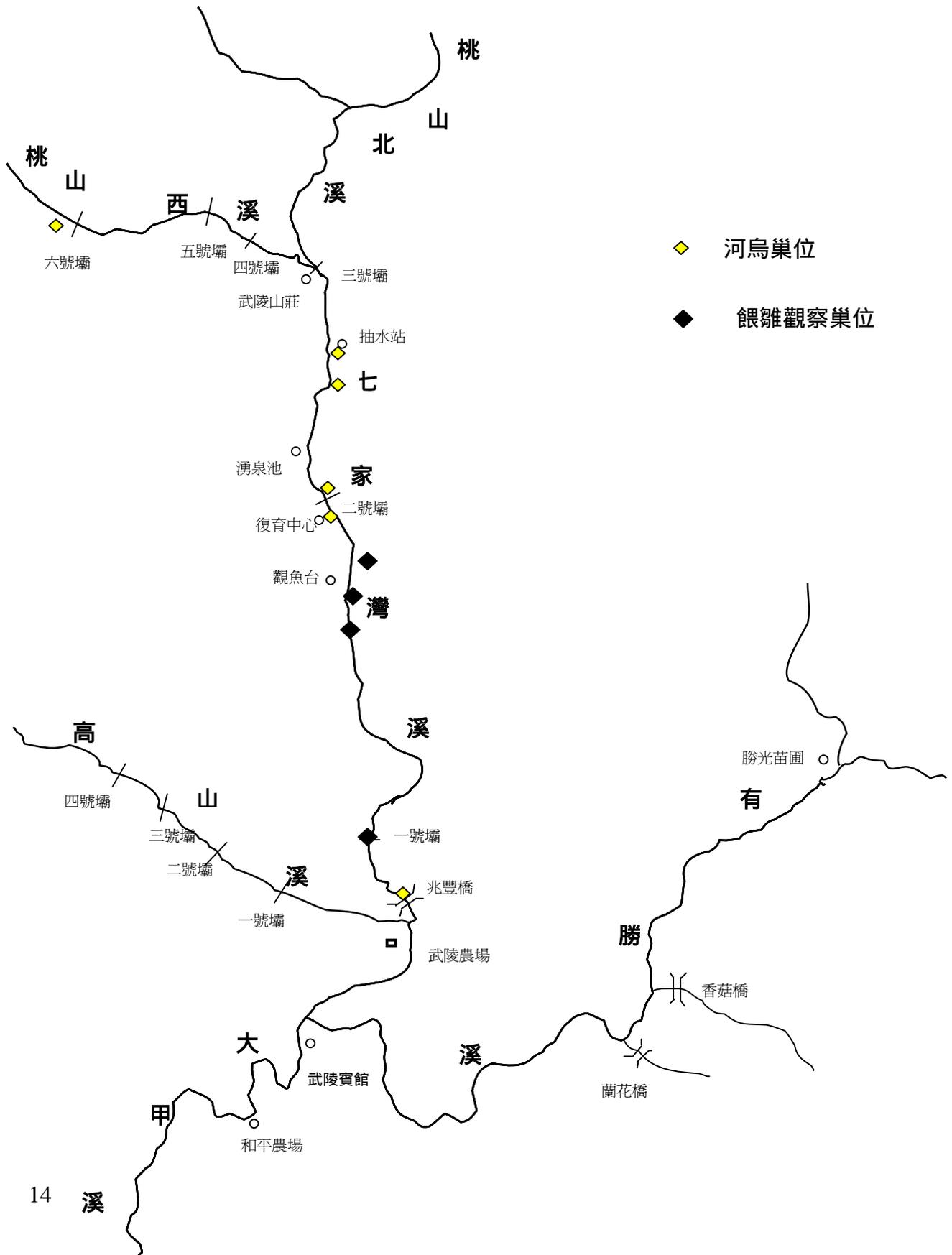


圖 3-6、七家灣溪四個河烏親鳥餵食各類食物的比例

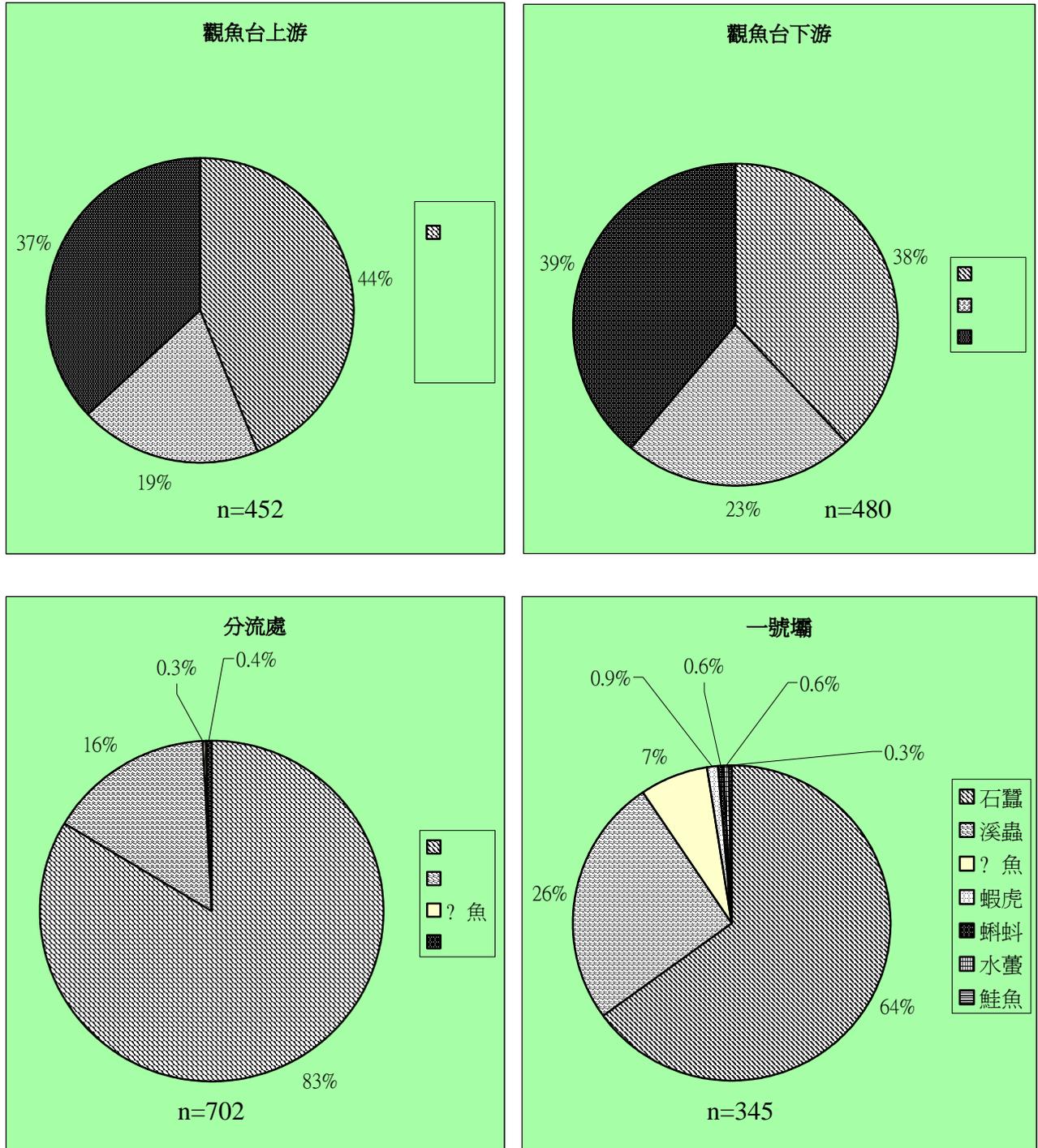


圖 3-6、七家灣溪四個河烏親鳥在四個巢餵食各類食物的頻率的時段變化

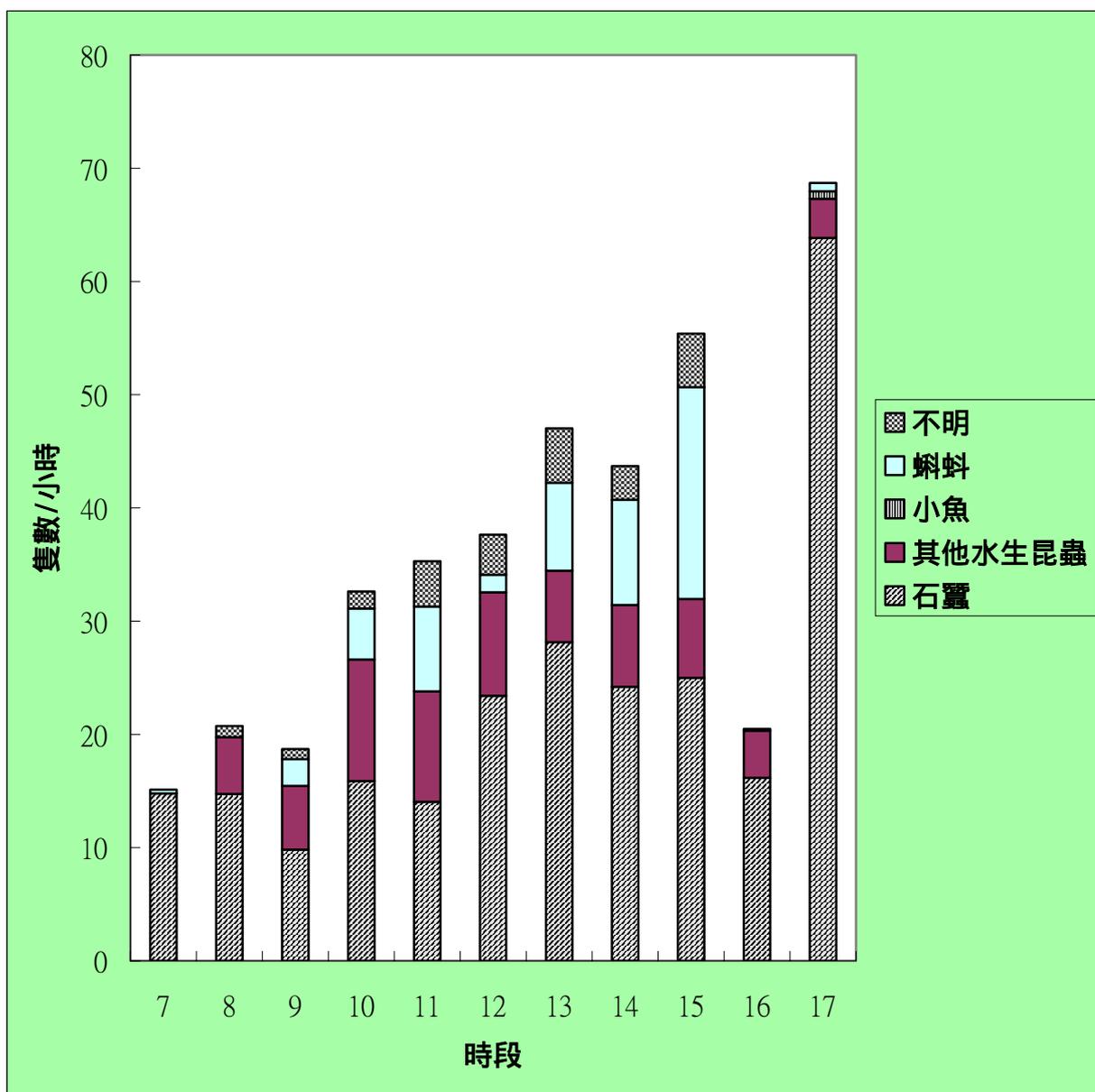
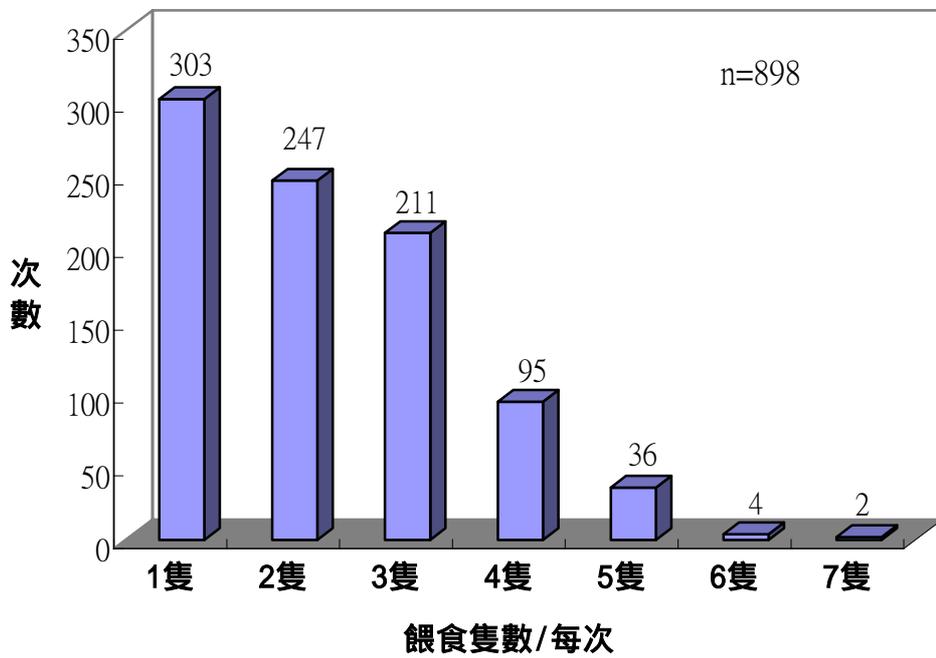


圖 3-7、七家灣溪河烏親鳥在育雛期間每次攜帶不同食物隻數的次數分布。資料來自四個巢位



二、綠簑鷺

綠簑鷺最早出現在武陵地區的時間是 11 月，但僅發現 1 隻，2 月數量最多(七 7 隻)，3 月略減(5 隻)，4 月更少(1 隻)，5 月~10 月不見蹤影 (表 3-1)。綠簑鷺主要分布在七家灣溪主溪，3 號壩一帶比較常看到牠，支流高山溪則僅有 1 隻，出現在 1 月(圖 3-8)。在七家灣 3 號壩捕捉的個體(G03636)，4 月在同一地點仍有紀錄。研究期間，在七家灣溪 3 號壩捕捉繫放了 2 隻個體，因不太適應發報器的綁法，其中 1 隻不幸死亡，另 1 隻已取下發報器。

在食性部分，試圖催吐捕捉的個體並無結果，留置 1 日也無食繭產生。

三、黃魚鴉

1 月份先於在三號壩撿到這種稀有貓頭鷹的 3 個排遺，並在 3 月份於 5、6 號壩間的沙地上發現牠留下的爪印(圖 3-9)。4 月的一個傍晚研究人員在和平農場的溪邊發現 1 隻個體，出現在附近 1 株大樹的樹下，往常在此偶而可以找到牠的排遺，這裡的左岸山坡有一大片原始林，可能是其日宿地和繁殖處。研究者在此地設置的活餌陷阱目前尚未有捕捉結果。4、5 月陷阱內的活餌曾被釣客拿走 2 次，影響我們日後的佈設地點。此外，3 月另在有勝溪 48.5K(馬鱒橋)聽見牠的鳴聲並找到排遺，而 5 月間管理站的 1 位解說員也在附近溪床找到 1 根汰換的次級飛羽。

在食性部分，2 月份的溯溪族群調查，在觀魚台上游 50 公尺處，發現 1 隻公鴛鴦的頭部及櫻花鉤吻鮭的下顎骨，由其新鮮度

圖 3-8、二~十一月七家灣溪綠裳鯿分布圖

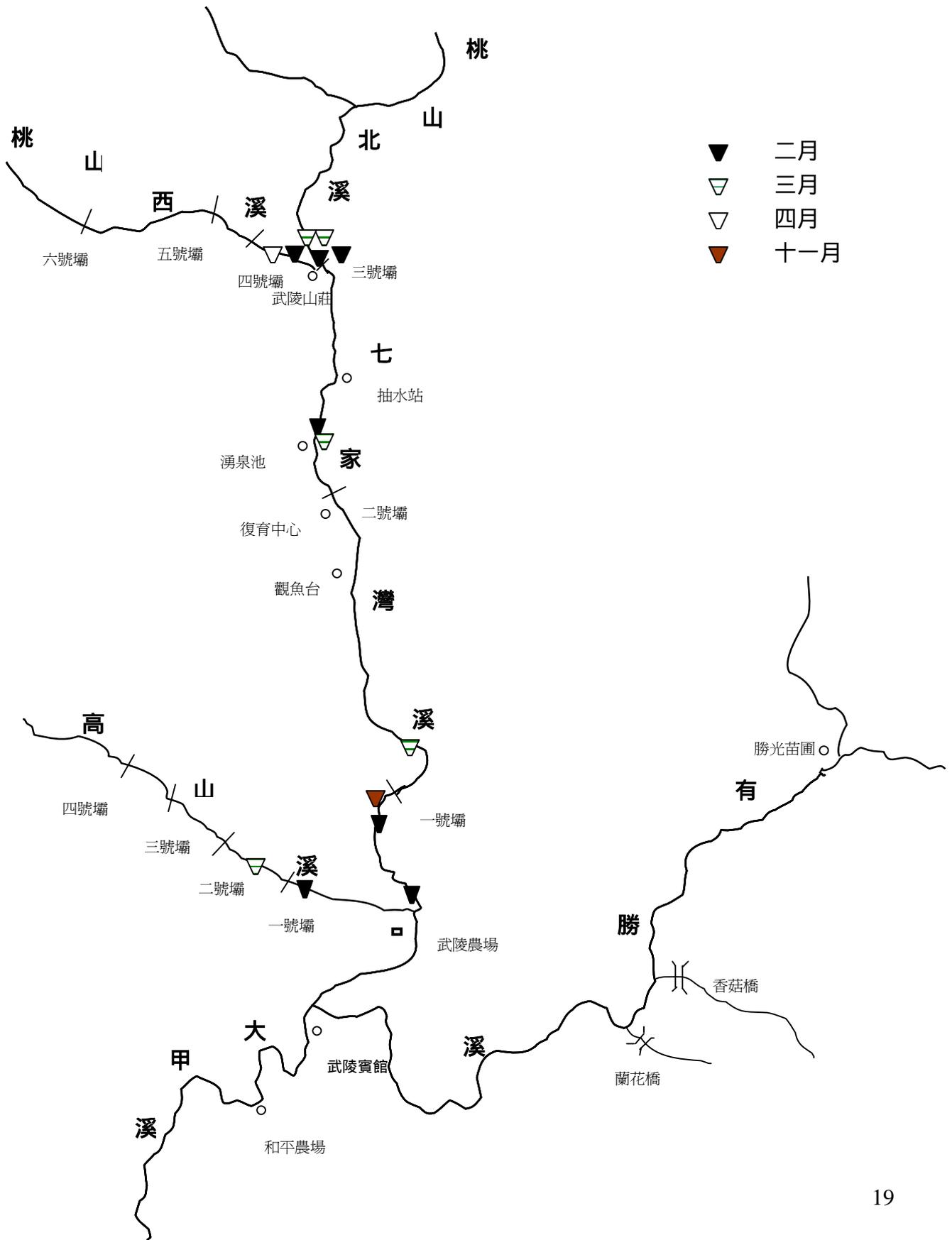


圖 3-9、七家灣溪黃魚鰻出現紀錄之分布圖



推斷發生時間可能在 1 月份。此外，去年 2 月研究人員也在七家灣溪床發現 1 粒食繭，經檢視內有 1 隻盤古蟾蜍(*Bufo bufo gargarizans*)和櫻花鉤吻鮭的骨骸；從該蟾蜍小腿骨長(2 公分)推估，體長約為 4 公分長的中小型個體；另由該鮭魚齒骨長度(1.6 公分)推斷為體長約 10~13 公分的一齡多鮭魚。3 月另在有勝溪發現蟾蜍皮和蛙卵(旁有黃魚鵝排遺)，並於和平農場發現毛蟹腳，附近溪床倒木上有黃魚鵝排遺。

四、鉛色水鶇

鉛色水鶇是七家灣溪溪流鳥類裏數量最多且分布最廣的種類，2~11 月調查結果數量最多在 6、7 月，有 100 餘隻，這是因為 4 月起幼鳥開始加入，8 月起數量有稍為下降的趨勢，11 月又上升(表 3-1、圖 3-10~11)。今年度尚未找到巢及調查食性。

五、紫嘯鶇

在七家灣溪各河段都有分布，惟數量遠低於親色水鶇(表 3-1、圖 3-12)。今年度找到 1 個失敗的巢(雛鳥被掠食)，尚無食性調查。

六、小剪尾

2~6 月 6 號壩以下的七家灣溪最多發現 6 隻，7~11 月較多，多在 10 餘隻(表 3-1、圖 3-13、14)。今年度尚未找到巢及調查食性。

七、小白鷺

1 月份曾在七家灣溪 3 號壩發現 1 隻小白鷺由溪床飛走，5 月份在七家灣溪邊果園發現兩隻個體停在樹上休息，6~11 月不知

圖 3-10、二~五月份七家灣溪鉛色水鵝族群分布圖。括號內為幼鳥數

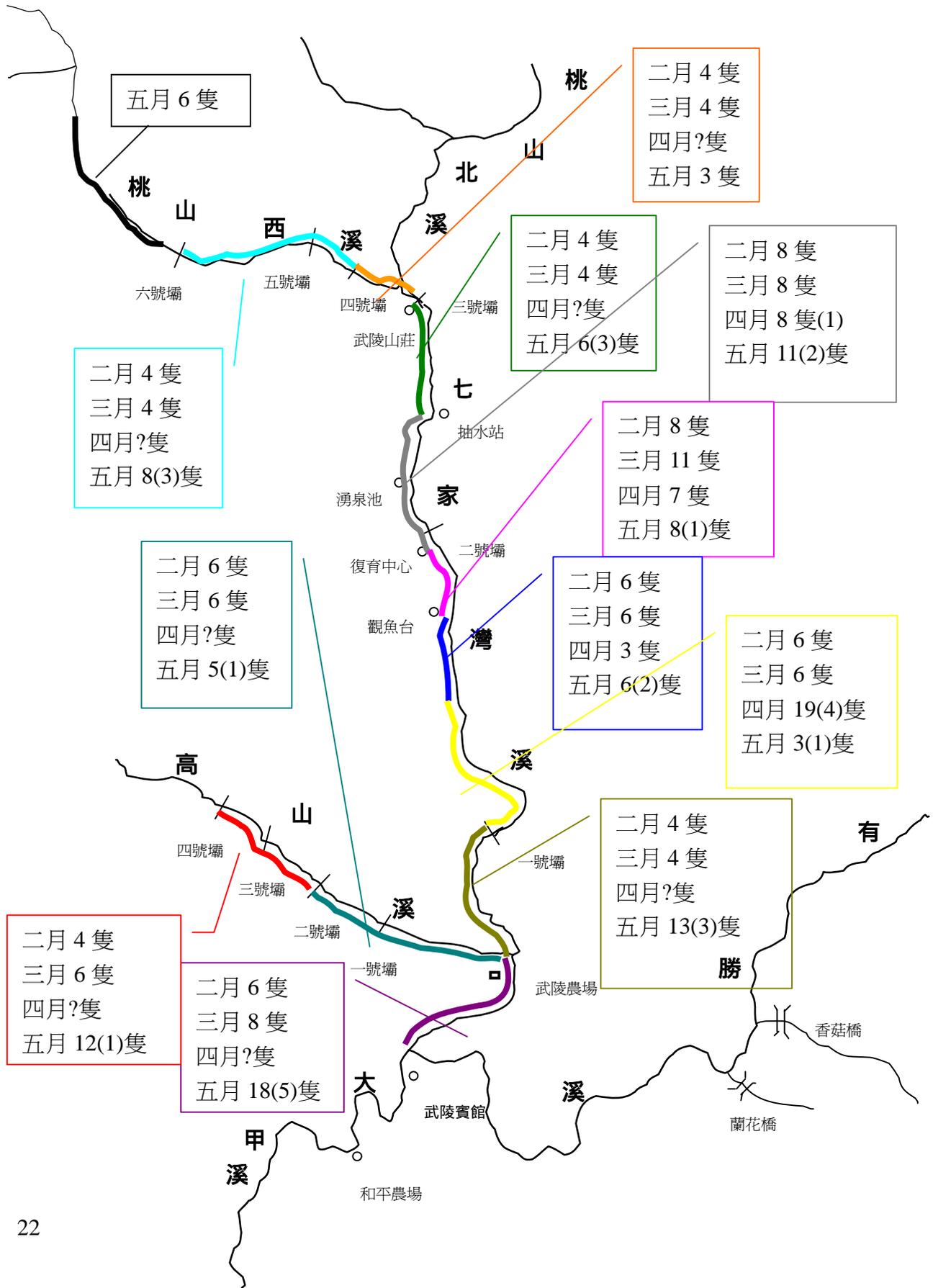


圖 3-11、六~十一月份七家灣溪鉛色水鵝族群分布圖。括號內為亞成鳥數

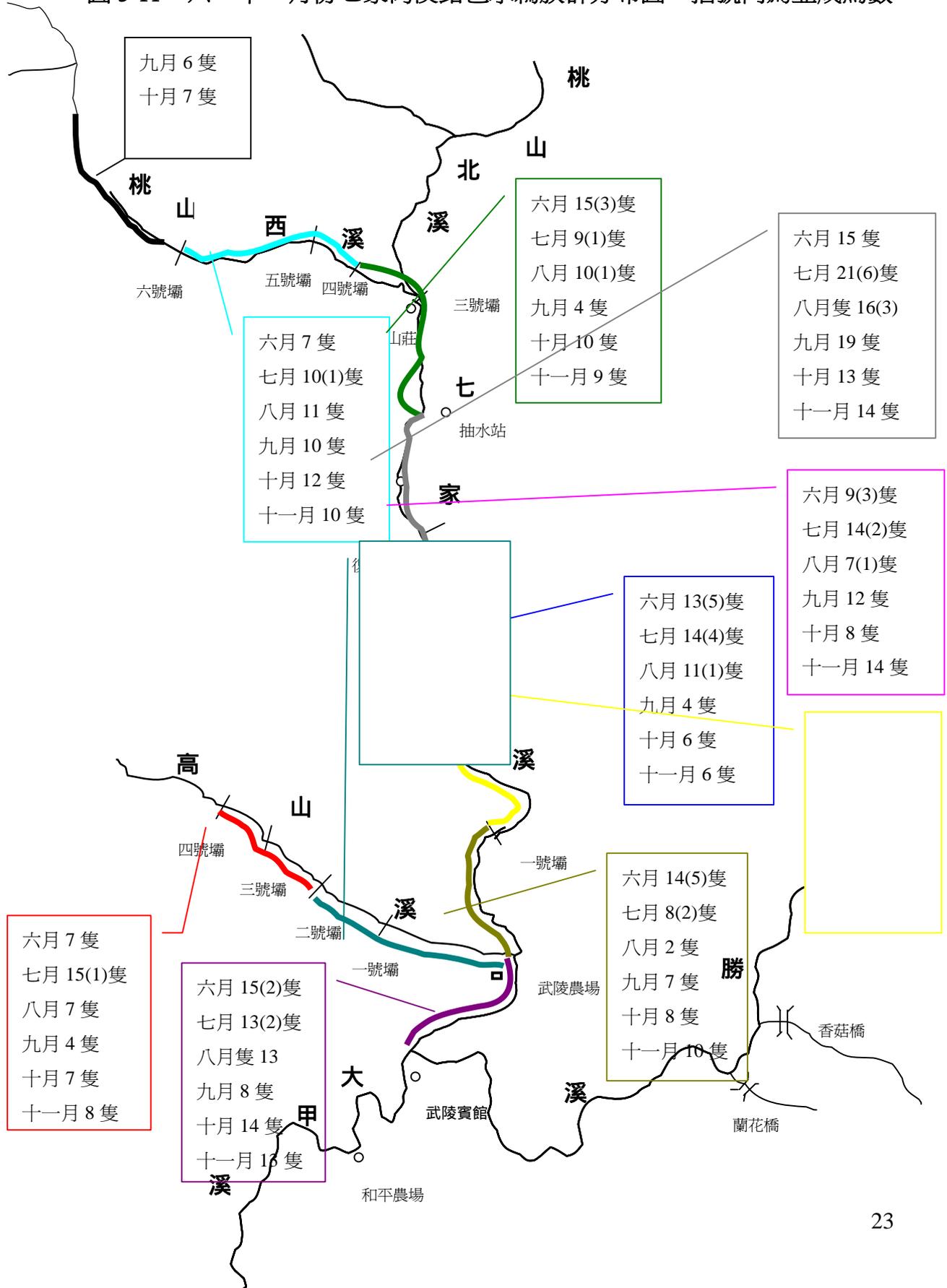


圖 3-12、二~十一月七家灣溪紫嘯鸕之分布圖

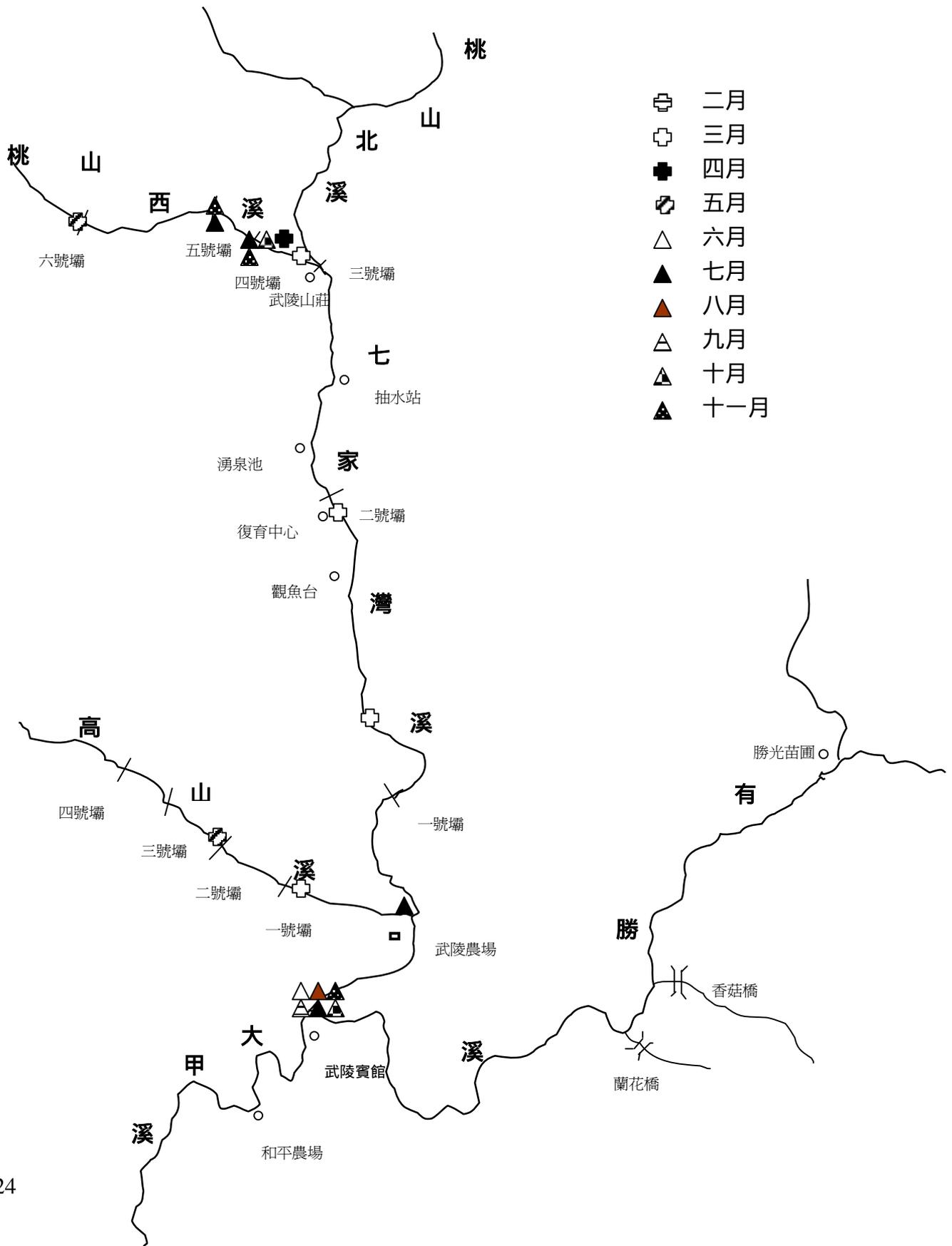
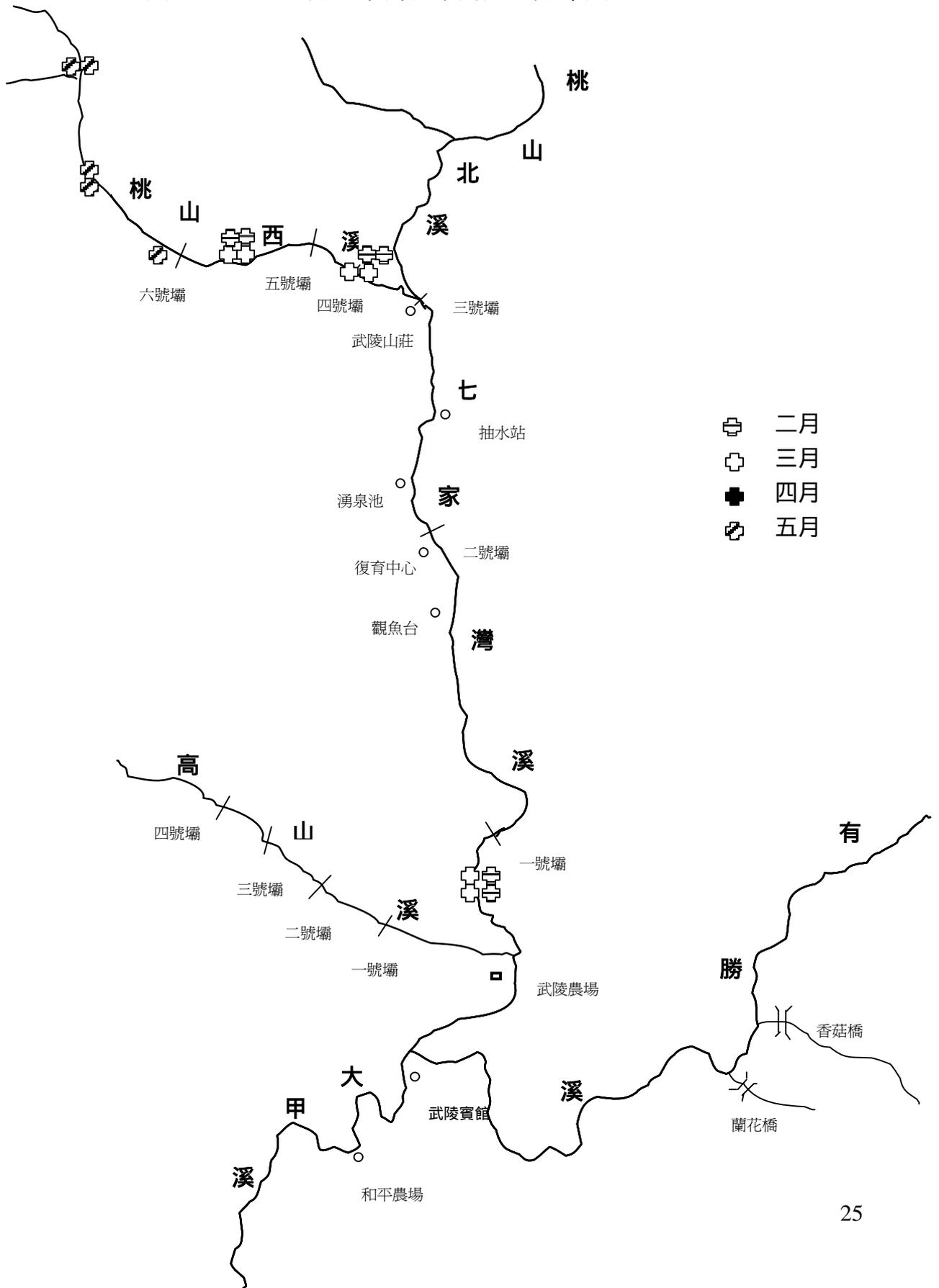


圖 3-13、二~五月七家灣溪小剪尾之分布圖



去向(表 3-1、圖 3-15)。研究期間並未捕捉到任何個體，但估算這裡的小白鷺數量應該不會超過 2 隻。

八、蒼鷺

11 月發現 1 隻亞成鳥出現在 1 號壩(表 3-1、圖 3-15)。這種體長達 90 公分的大型鷺鳥過去 5 年未曾有紀錄。牠在本區的停留時間仍待追蹤。

九、翠鳥

10、11 月各發現 1 隻翠鳥，最上游的出現地點在 1 號壩下方(表 3-1、圖 3-16)。尚未調查其食性。

十、大冠鷺

2002 年 10 月份在調查鴛鴦的期間於七家灣溪發現 1 隻大冠鷺以爪抓起 1 尾櫻花鉤吻鮭。今年度未發現類似行爲。

圖 3-14、六~十一月七家灣溪小剪尾之分布

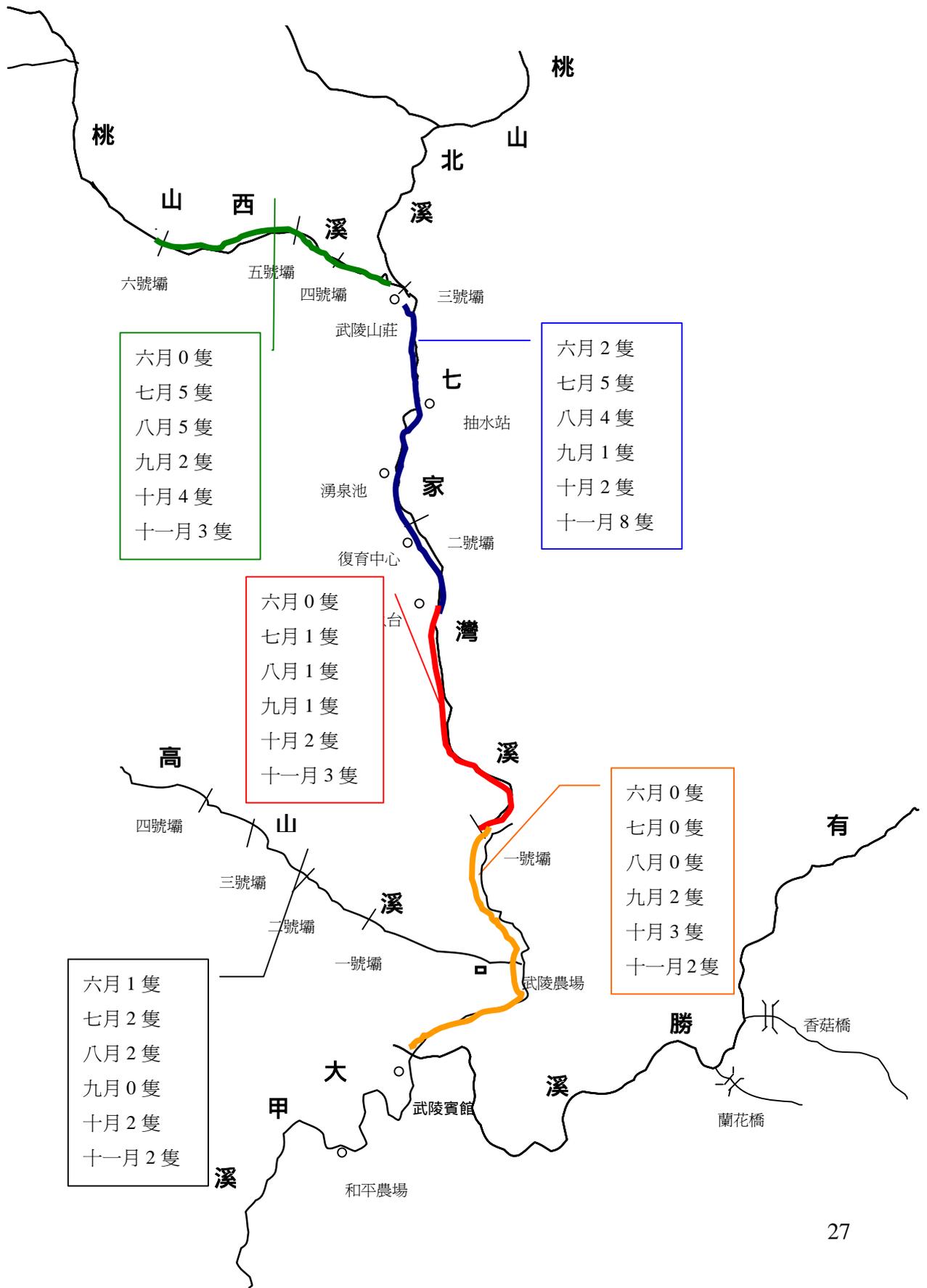


圖 3-15、二~十一月七家灣溪小白鷺和蒼鷺之分布圖

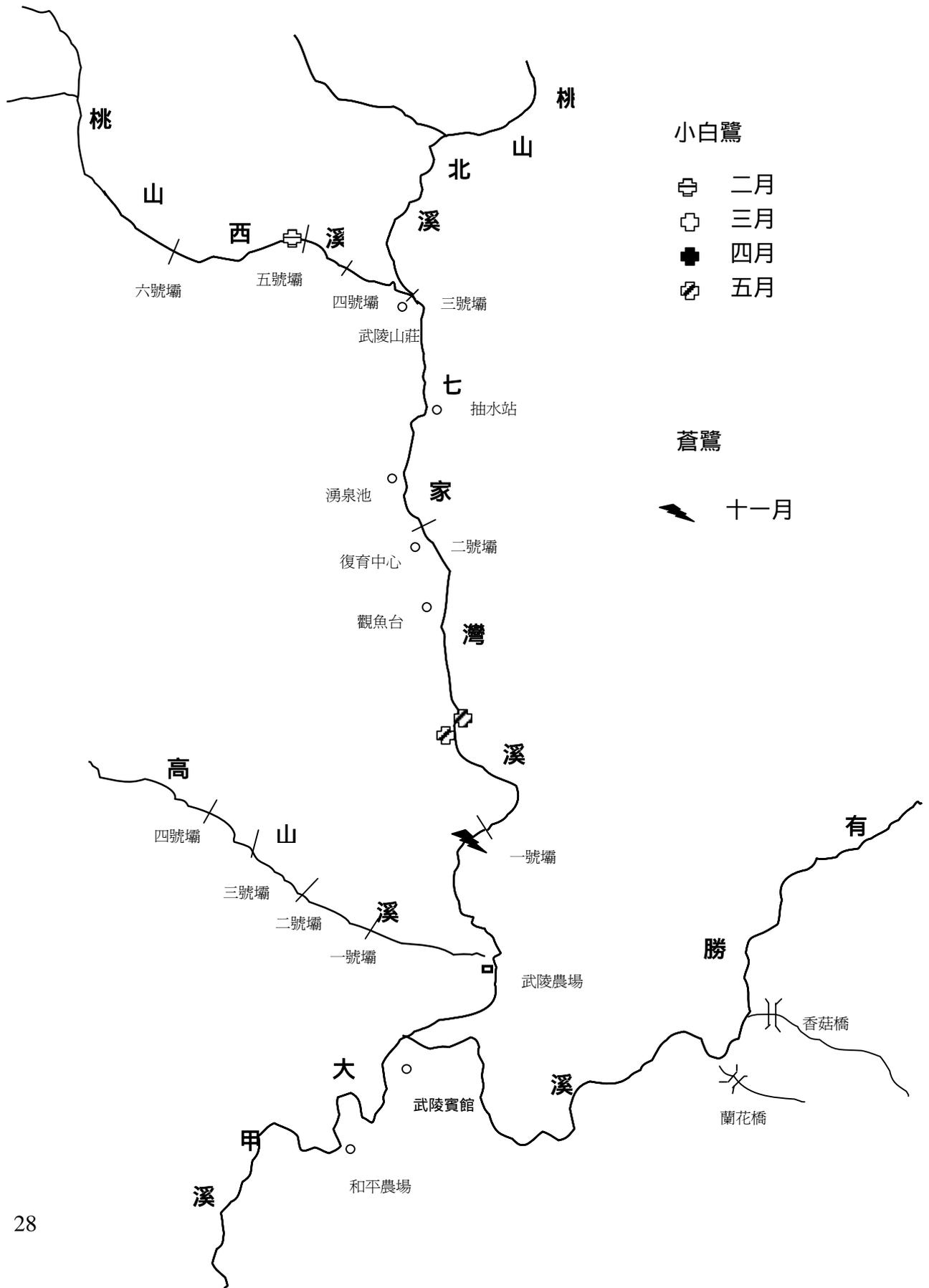
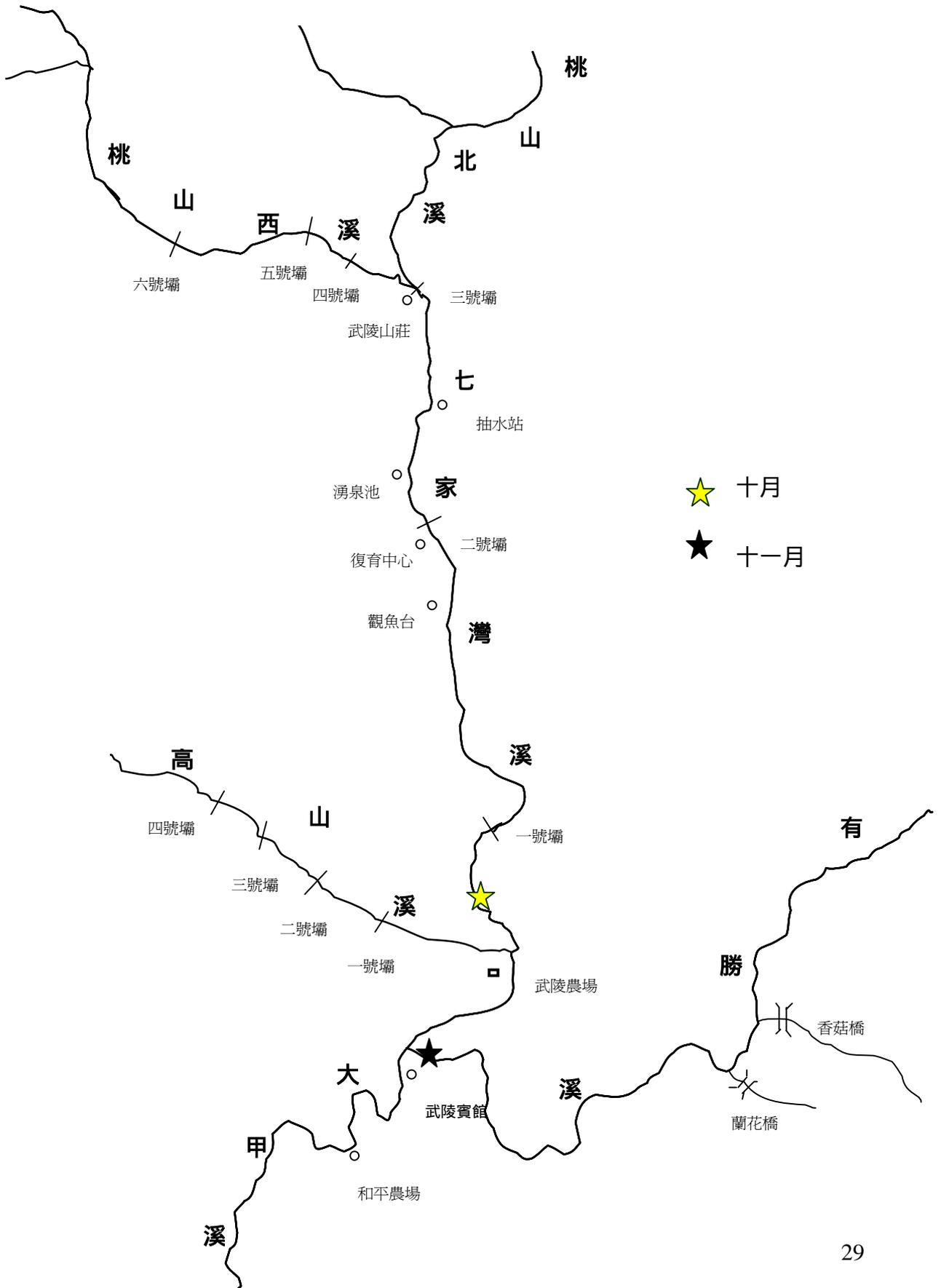


圖 3-16、二~十一月七家灣溪翠鳥分布圖



第二節 討 論

一、河鳥

今年七家灣溪 6 號壩以下發現的大小河鳥數量(43 隻)，是 3 月中旬的紀錄，若加上尚在孵蛋期的 3 對個體的預期離巢幼鳥(平均每窩 4 隻)，4 月應該總共有 57 隻河鳥，低於曾晴賢(1998)於 1997 年 4 月上旬於同河段調查到的數量(65 隻)。有鑒於水生昆蟲為河鳥主食，故其是否表示七家灣的水生昆蟲數量較 6 年前少，尚需進一步監測。

小魚僅佔七家灣溪河鳥幼鳥食物的不到 2%，小於在南勢溪調查到的比例(11%)(陳炤杰，1989)。本文推測，七家灣溪魚類族群密度較低或是水棲昆蟲族群密度較高是能解釋的原因。3 月 7 日經潛水調查一號壩河段發現了超過 100 尾長度在 2~4 公分的小鯛魚，卻沒看到小鮭魚和纓口鰍(可能數量稀少被遺漏或被吃光了)，此說明了為何 1 號壩河鳥幼鳥的魚類食物中小鯛魚居多的現象。1 號壩河鳥幼鳥的魚類食物有較高的魚類比例，可能和這裡的小魚數量較多有關。小魚也是普通河鳥(*Cinclus Cinclus*)的食物之一(Ormerod and Tyler, 1991; Yoerg, 1994)；美洲河鳥(*Cinclus mexicanus*)甚至有覓食太平洋鮭魚魚卵的紀錄(Obermeyer, et al., 1999)。

我們初步得到的河鳥雛鳥食物少有鮭魚的原因，是因為觀察的河鳥巢並未在鮭魚數量較多的溪段，如 2~4 號壩，日後將增加調查。此外，河鳥育雛期間我們未觀察河鳥親鳥本身的食性，此部份將在日後續探，以獲得比較完整的河鳥掠食鮭魚苗的數量。

二、綠簑鷺

5 月份七家灣溪已不見綠簑鷺蹤影，一直要等到 11 月才會再出現，此表示牠為本區冬候鳥，縱使在本島其他地區曾有牠的繁殖紀錄(顏重威，1994)。根據研究者的經驗，綠簑鷺冬季是本島中、低海拔山區溪流尚稱普遍分布的鳥類。今年紀錄的綠簑鷺數量(最多 7 隻)和曾晴賢(1998)過去調查到的數量相同，若此反映這兩年整條七家灣溪的魚類族群變化不大，那適合綠簑鷺覓食的 1 齡以下的鮭魚數量可能不是唯一的食物來源。因為以鮭魚而論，1997 年 10 月調查的 1 齡魚有 835 尾，翌年 6 月的半齡魚有 229 尾，約為去年 10 月 (2933 尾)(曾晴賢，2002)及今年 6 月(677 尾) (曾晴賢，2003)的 3 分之 1 弱。又根據曾晴賢(2003)調查指出，今年七家灣溪的鯛魚數量，就有近 5000 尾(觀魚台下游)，若鯛魚的年間數量波動不大，則可能是綠簑鷺數量變動不大的助因。

雖然兩年間的綠簑鷺族群變動小，但當年綠簑鷺未在高山溪出現(曾晴賢，1998)，我們推斷和鮭魚的數量比較有關，這是因為今年高山溪的鯛魚(<8 公分)僅有 7 尾(曾晴賢，2003)，影響力極微；相較之下，去年 10 月調查的 1 齡幼鮭(425 尾)(曾晴賢，2002)和今年六月調查的半齡幼鮭(215 尾)(曾晴賢，2003)，就遠多於 1997 年 10 月調查的數量(72 尾)(曾晴賢，2002)、翌年 6 月調查的數量(只有 7 尾)(曾晴賢，2003)，變化極為明顯。

雖然催吐並留置綠簑鷺以獲取食物內容的方法尚無結果，未來將嘗試不同方法。不過可以確定的是，小魚是綠簑鷺的主要食物(Cao, et al., 2002)。有趣的是，綠簑鷺是 1 種會利用誘餌引誘小魚靠近的鳥類(Higuchi, 1988; Monnet and Varney, 1998)，日後將調查牠在本區是否有此行爲。

三、黃魚鵝

黃魚鵝目前列屬瀕臨絕種的保育類鳥種，是台灣體型最大、同時也是唯一的親水性貓頭鷹，棲息在溪邊 500 公尺以內的原始森林(Sun et al., 2000)。目前在七家灣溪的族群係本島海拔分布最高的地點。由牠留下的蛛絲馬跡，可以得知牠在七家灣溪的大部分溪段均有分佈。由無線電追蹤顯示，北縣南勢溪的黃魚鵝領域可達 6.7 公里，故目前尚無法確定七家灣溪的個體和隔山的有勝溪以及和平農場的個體是否為同一個體；換句話說，七家灣溪究竟有多少黃魚鵝族群關係著鮭魚的死亡率，有待探討。

由北部和東部溪流拾獲的食糞之分析結果顯示，黃魚鵝主要以甲殼類或兩生類為主要食物，然而在鱒魚場林立的南勢溪，1 對黃魚鵝 1 年最多曾經吃掉 122 條虹鱒(*Oncorhynchus mykiss*) (Sun, 1996)。本研究雖然初步發現，黃魚鵝掠食櫻花鉤吻鮭的證據，不過由於七家灣溪和有勝溪的黃魚鵝食糞和大甲溪一樣罕見於溪床(Sun, 1996)，不若其他擁有豐富甲殼類族群的溪流來得多，因此詳細的食性資料有待成功捕捉及無線電追蹤找到牠的日宿地和巢位，並收集其吐出的食糞和進行繁殖行為觀察後，才能有進一步的突破。

二 000 年七月研究者也曾在有勝溪發現一隻成年母鴛鴦身首異處，旁邊有黃魚鵝留下的羽毛和排遺(孫元勳，2000)。

四、鉛色水鵝

鉛色水鵝是七家灣溪最優勢的溪鳥，本研究尚未進行其食性研究，不過根據王穎(1986)在低海拔的南勢溪的調查結果顯示，蟲食性的鉛色水鵝的幼鳥食物(2960 筆)，小魚出現比例極微(0.2%)。七家灣溪鉛色水鵝第 1 窩雛鳥的離巢時於 4 月間始，比河鳥晚約 1 個月。陳炤杰(1989)認為，河鳥早繁殖是因為配合幼鳥的主要食物(水生昆蟲)在枯水期的冬末數量達到顛峰，不像鉛色水鵝的食物(陸生昆蟲)，要等到春夏季。

五、紫嘯鵝

據王穎和裴家騏(1984)調查發現，溪魚也是北縣石碇溪紫嘯鵝親鳥餵雛的食物之一，在261筆記錄中有22筆(8.4%)為魚類。推測七家灣溪的紫嘯鵝幼鳥食物中，魚類佔有比例會低於低海拔溪流，和河鳥的情形一樣，然此有待進一步探究。

六、大冠鷲

這種日行猛禽又名蛇鵡，以蛇類為主食，偶而也吃溪流中的兩棲類、甲殼類和鰻魚(Thiollay, 1994; 趙正階, 1995)。秋季櫻花鉤吻鮭會習慣地到淺水區交配繁殖(汪靜明, 2000)。這種行為可能是引起大冠鷲掠食的動機之一；另一個可能的誘因或許和繁殖後的鮭魚瀕臨死亡，體衰力竭，容易被捕有關。由於大冠鷲吃櫻花鉤吻鮭的事件在過去4年多僅被研究者紀錄1次，因此推斷其應非櫻花鉤吻鮭的主要天敵。

第三節 建議

主辦機關：雪霸國家公園管理處

本年度初步完成鮭魚的鳥類天敵數量調查以及河烏雛鳥 1 年大略覓食的鮭苗數量，這個值仍需明年在 3~5 號壩鮭魚數量較多的巢的資料來修正。然而不論如何，若要知道河烏雛鳥(包括其他天敵)吃下的數量佔當年所有鮭苗的比例，以計算其在鮭苗存活率上的比重，尚須有成功孵化的鮭苗數量為基準。然而過去的魚類調查時間皆在鮭苗尚未出現的 10 月和鮭苗已被掠食過的 6 月。因此，若可行的話，建議冬季調查延後至鮭苗出現的月份。

長期性建議：雪霸國家公園管理處

鮭魚天敵種類繁多，建議後續仍繼續長期監測研究。

附錄一 鳥類繫放資料。¹代表幼鳥

鳥種	環號	色環	發報器 頻率	捕捉地點	捕捉日期	性別	體重 (g)	嘴長 (mm)	全頭長 (mm)	自然翼長 (mm)	尾長 (mm)	跗蹠長 (mm)
河鳥	E03802	左藍	—	七家灣三號壩	92.01.20		95	22.2	53.3	103	64.5	30.7
河鳥	E03809	左綠	—	高山溪三號壩	92.01.20		88	22.7	52.5	103	62	30
河鳥	E03810	左紅	—	高山溪三號壩	92.01.20		91	26.45	52.2	97	63.8	31.8
河鳥	E03811	左白	—	高山溪三號壩	92.01.20		85	22.35	50	100	54.2	28.8
河鳥	E03812	左橘	—	高山溪三號壩	92.01.20		102	24	51.95	101	58.7	30.1
河鳥	E03813	左黃	—	高山溪三號壩	92.01.20		88	23.9	49.7	101	55.15	31.2
河鳥	E03814	右藍	—	七家灣三號壩	92.01.21		70	21.7	49.6	93	56.8	29.9
河鳥	E03815	左藍右藍	—	七家灣三號壩	92.01.21		80	21.3	50.2	94	54.75	30.45
河鳥	E03816	右白	—	高山溪三號壩	92.01.21		75	21.7	50.7	94	57.15	31.4
河鳥	E03817	左白右藍	—	七家灣三號壩	92.01.21		75	22	51.3	92	51	32.1
河鳥	E03818	左綠右藍	—	七家灣三號壩	92.01.21		77	22.4	51.1	96	54	30.4
河鳥	E03819	左紅右藍	—	七家灣三號壩	92.01.21		87	24.7	53.8	102	55	32.5
綠囊鷺	G03636	左橘	164.73	七家灣三號壩	92.01.21		359	66.2	129.8	198	72.9	53.5
河鳥	E03820	右藍左黃	—	復育池	92.02.17		87	23.1	53.4	99	61.4	31.5
河鳥	E03821	右藍左橘	—	抽水站	92.02.17		77	23.5	51.3	93	48	30.4
河鳥	E03822	右綠左藍	—	抽水站	92.02.18		71	22.8	50.8	90.3	54.9	30.6
河鳥	E03823	右白左橘	—	高山溪口	92.02.18	雄	97	24.5	52.95	117	69.55	32.8
河鳥	E03824	右綠左紅	—	一號壩	92.02.19		86	25	52.9	103	57.9	32.2

附錄一(續)

鳥種	環號	色環	發報器 頻率	捕捉地點	捕捉日期	性別	體重 (g)	嘴長 (mm)	全頭長 (mm)	自然翼長 (mm)	尾長 (mm)	跗蹠長 (mm)
河鳥	E03825	右綠左黃	—	一號壩	92.02.19	雄	88	22.1	54.1	103	56	34
河鳥	E03826	左綠右紅	—	復育池	92.02.19		81	21.05	50.4	97	52.2	29
河鳥	E03827	右綠左橘	—	觀魚台	92.02.19		82	22.9	51.5	93	54.4	32
河鳥	E03828	右綠左白	—	觀魚台	92.02.19		83	23.9	48.7	104	67.2	32.45
河鳥	E03829	右紅左藍	—	七家灣三號壩	92.02.20		84	22.3	56.4	102	61.9	31.8
河鳥	E03830	右綠左橘	—	七家灣三號壩	92.02.24		86	22.9	51.8	96	54	31.4
河鳥	E03831 ¹	右白左藍	—	觀魚台上游巢內	92.02.27		60	—	—	—	—	—
河鳥	E03832 ¹	右白左黃	—	觀魚台上游巢內	92.02.27		59	—	—	—	—	—
河鳥	E03833 ¹	右白左橘	—	觀魚台上游巢內	92.02.27		61	—	—	—	—	—
河鳥	E03834 ¹	右白左紅	—	觀魚台上游巢內	92.02.27		59	—	—	—	—	—
河鳥	E03835 ¹	右橘左黃	—	復育池下游巢內	92.02.28		68	17.4	42.1	71	X	30.95
河鳥	E03837 ¹	右橘左藍	—	復育池下游巢內	92.02.28		63	—	—	—	—	—
河鳥	E03838 ¹	右橘左綠	—	復育池下游巢內	92.02.28		67	—	—	—	—	—
河鳥	E03838	右藍左黃	—	七家灣三號壩	92.03.04		86	22.7	50.8	97	50.95	32.65
河鳥	E03839	右黃左綠	—	分流處	92.03.04		90	23.2	52.15	101	60	32.3
河鳥	E03841	右橘左白	—	七家灣三號壩	92.03.05		72	23.2	51.25	97	53.1	28.55
河鳥	E03842	右紅左黃	—	分流處	92.03.05		88	24.2	54	100	59.3	32.5
河鳥	E03843	右紅左橘	—	七家灣三號壩	92.03.05		94	23.4	53.2	104	56.4	32.5

參考書目

- 王穎、孫元勳，1996。黃魚鴉遭獵捕概況及其與冷水性養魚場間關係之初探。163-175頁，中國鳥類學會、台北市野鳥學會、中國野生動物保護協會(主編)，中國鳥類研究。
- 王穎、裴家騏。1984。紫嘯鶉育雛行爲之初步研究。師大生物學報 19: 83-93。
- 林曜松、楊平世、梁世雄、曹先紹、莊鈴川。1988。櫻花鉤吻鮭生態之研究(一)：魚群分布與環境因子關係之研究。行政院農業委員會，76年生態研究第023號。66頁。
- 林曜松和張昆雄，1990。台灣七家灣溪櫻花鉤吻鮭族群生態與保育。行政院農業委員會，79年生態研究第001號。40頁。
- 汪靜明，2000。保育國寶魚-台灣櫻花鉤吻鮭。台中縣政府。176頁。
- 陳炤杰，1989。河鳥繁殖領域與棲地關係之研究。國立台灣師範大學生物研究所碩士論文。
- 曾晴賢，1997。櫻花鉤吻鮭爲何會瀕臨絕種。中台灣自然保育研討會論文集。17-23頁。
- 曾晴賢，1998。櫻花鉤吻鮭族群監測和生態調查(一)。內政部營建署雪霸國家公園管理處。79頁。
- 曾晴賢，2002。櫻花鉤吻鮭族群監測和生態調查(五)。內政部營建署雪霸國家公園管理處。
- 曾晴賢，2003。櫻花鉤吻鮭族群監測和生態調查(六)。內政部營建署雪霸國家公園管理處。
- 孫元勳，2002。七家灣溪鴛鴦族群、生態調查(IV)。內政部營建署雪霸國家公園管理處。31頁。

櫻花鉤吻鮭天敵之研究

- 趙正階，1995。中國鳥類手冊(一)：非雀形目。吉林科學技術出版社。
- Cairns, D. K. 1998. Diet of cormorants, mergansers, and kingfishers in northeastern North America. Canadian Technical Report of Fisheries & Aquatic Sciences. I-III, 1-29.
- Campos, F., A. Fernandez, F. Gutierrez-Corchero, F. Martin-Santos, and P. Santos. 2000. Diet of the Eurasian kingfisher (*Alcedo atthis*) in northern Spain. Folia Zoologica 49:115-121.
- Cao, L., S. Lu, J. Yang, X. Shen. 2002. Observations on the breeding habits of Green-backed Herons (*Butorides striatus*). Zoological Research 23: 180-184.
- Gochfeld, M. and J. Burger. 1996. Family Sternidae (Terns). Pages 624-667, in del Hoyo, J. A. Elliott, and J. Sargatal (eds.). Handbook of the world. Vol. 3. Hoatzin to Auks. Lynx Edicions, Barcelona.
- Higuchi, H. 1988. Bait-fishing by green-backed herons in south Florida USA. Florida Field Naturalist 16: 8-9.
- Lyons, D.E. 2000. Avian predation on juvenile salmonids in the Lower Columbia River. 1998 Annual Report to Bonneville Power Administration, Portland, OR. 101 Pp.
- Monnet, C. and A. Varney. 1998. Notes on the breeding of the Striated Heron (*Butorides striatus patruelis*) in Tahiti, French Polynesia. Emu 98:132-136.
- Obermeyer, K.E., A. Hodgson, and M. F. Willson. 1999. American Dipper, *Cinclus mexicanus*, foraging on Pacific salmon, *Oncorhynchus* sp., eggs. Canadian Field-Naturalist 113:288-290.
- Ormerod, S. J. and S.J. Tyler. Exploitation of prey by a river the dipper

- Cinclus cinclus* L. along acidic and circumneutral streams in upland Wales UK. *Freshwater Biology* 25:105-116.
- Reynolds, S. J. and M. D. C., Hinge. 1996. Foods brought to the nest by breeding Kingfishers *Alcedo atthis* in the New Forest of southern England. *Bird Study* 43: 96-102.
- Roby, D.D., D.P. Craig, K. Collis, and S.L. Adamany. 1998. Avian predation on juvenile salmonids in the Lower Columbia River. 1997 Annual Report to Bonneville Power Administration and U.S. Army Corps of Engineers, Portland, OR.
- Sun, Y. 1996. The ecology and conservation of tawny fish owl in Taiwan . Ph.D. Dissertation, Texas A&M University, College Station, Texas.
- Suter, W. 1995. The effect of predation by wintering cormorants *Phalacrocorax carbo* on grayling *Thymallus thymallus* and trout (Salmonidae) populations: Two cases studies from Swiss rivers. *Journal of Applied Ecology* 32:29-46.
- Thiollay, J. M. 1994. Order Falconiformes: Family Accipitridae (hawks and eagles). Pages 52-205, in del Hoyo, J. A. Elliott, and J. Sargatal (eds.). *Handbook of the world. Vol. 2 New World Vultures to Guinea-fowl*. Lynx Edicions, Barcelona.
- Yoerg, S. I. 1994. Development of foraging behaviour in the Eurasian dipper, *Cinclus cinclus*, from fledging until dispersal. *Animal Behaviour* 47:577-588.