

# 思源埡口地區野生動物生態監測

雪霸國家公園管理處

# 思源埡口地區野生動物生態監測

委託單位：雪霸國家公園管理處

受委託者：中華民國國家公園學會

研究主持人：吳海音 副教授

研究人員：吳聲海 副教授、林宗岐 助理教授、許育誠 助理教授、

曹先紹 編審

張文宏、林奕甫、柯伶樺、鍾坤燕、傅定民、楊宗運、張

登全等

雪霸國家公園管理處

保育研究報告

中華民國九十七年十一月

# 目次

表次.....	iii
圖次.....	v
附錄次.....	vii
摘要.....	ix
第一章 緒論.....	1
第一節 研究緣起與背景.....	1
第二節 前人研究.....	3
第二章 研究設計.....	7
第一節 研究地區.....	7
第二節 研究尺度.....	7
第三節 調查樣站.....	7
第四節 調查方法.....	15
第三章 結果.....	23
第一節 魚類.....	23
第二節 蝦蟹類與貝類.....	24
第三節 水棲昆蟲.....	25
第四節 陸域節肢動物.....	27
第五節 兩生類及爬蟲類.....	29
第六節 鳥類.....	33
第七節 哺乳動物.....	34
第四章 討論.....	37
第五章 建議事項.....	43
第六章 參考文獻.....	45

## 表 次

表一、有勝溪及蘭陽溪流域各樣站之淡水魚類監測資料.....	51
表二、97年5月有勝溪台七甲 51.5 K 及雪霸界碑樣站內 臺灣鏟頷魚族群比較.....	52
表三、97年8月有勝溪台七甲 51.5 K 及雪霸界碑樣站內 臺灣鏟頷魚族群比較.....	53
表四、有勝溪及蘭陽溪流域各樣站之水棲昆蟲定性資料.....	54
表五、96年11月有勝溪及蘭陽溪流域各樣站水棲昆蟲樣 本定量資料.....	56
表六、97年2月有勝溪及蘭陽溪流域各樣站水棲昆蟲樣 本定量資料.....	57
表七、97年5月有勝溪及蘭陽溪流域各樣站水棲昆蟲樣 本定量資料.....	58
表八、97年2月有勝溪及蘭陽溪流域各樣站水棲昆蟲樣 本定量資料.....	59
表九、不同季節有勝溪及蘭陽溪流域各樣站水棲昆蟲樣 本之 Shannon Index.....	60
表十、思源埡口地區第二次（2008/01/25~27）陸域無脊椎 動物（昆蟲）調查初步結果.....	60
表十一、思源埡口地區第三次（2008/04/17~22）陸域無脊椎動 物（昆蟲）調查初步結果.....	61
表十二、思源埡口地區第四次（2008/06/19~22）陸域無脊椎動 物（昆蟲）調查初步結果.....	63
表十三、思源埡口地區第五次（2008/09/05~07）陸域無脊椎動 物（昆蟲）調查初步結果.....	65

表十四、思源埡口地區重要與代表性昆蟲表列.....	67
表十五、各月份各樣站青蛙數量與密度.....	69
表十六、各月份各樣站蝌蚪數量與密度.....	71
表十七、各月份路遇爬蟲類列表.....	73
表十八、路遇爬蟲類各分區種類及數量.....	74
表十九、樹棲性兩棲爬蟲類水管調查結果.....	75
表二十、各調查地點所記錄的鳥類名錄.....	77
表二十一、各調查路線數量最多鳥類.....	80
表二十二、各溪流流域中出現的鳥種名錄.....	81
表二十三、各樣站定點觀察的結果.....	82
表二十四、本計劃對蘭陽溪、有勝溪、710 林道與 720 林道 四區域進行小獸類調查時的捕捉樣站數、捕捉努力 力量、及捕獲的動物種類與數量.....	83
表二十五、本計劃對蘭陽溪、有勝溪、710 林道與 720 林道 十個固定樣站進行小獸類調查的捕捉樣站數、捕 捉努力量、及捕獲的動物種類與數量.....	84
表二十六、本計劃對蘭陽溪、有勝溪、710 林道與 720 林道 十三個取樣區進行小獸類調查的捕捉樣站數、捕 捉努力量、及捕獲的動物種類與數量.....	85
表二十七、本計劃於蘭陽溪、有勝溪、710 林道與 720 林道 十個固定調查樣區，或十三個取樣區的捕捉努力 量，以及於各取樣區捕獲小獸類的種類數.....	86
表二十八、各類小獸類在蘭陽溪與有勝溪流域不同植被環境 樣站的相對數量.....	87

## 圖 次

圖一、本研究的七個共同測站相關位置.....	88
圖二、有勝溪與蘭陽溪流域小型哺乳動物捕捉調查樣站分佈.....	89
圖三、誘餌式陷阱 (bait trap) 組.....	90
圖四、落葉袋 (Winkler bag) 設備.....	90
圖五、馬氏網 (Malaise trap) .....	91
圖六、夜間燈光誘集法 (light trap) : 400W 的水銀燈具組.....	91
圖七、夜間燈光誘集法 (light trap) : 黑燈管夜間誘集設備.....	92
圖八、有勝溪台七甲 51.5K 及雪霸界碑樣站捕獲之臺灣鏟 頷魚體長頻度比較.....	93
圖九、有勝溪台七甲 51.5K 樣站不同型態棲地捕獲之臺灣 鏟頷魚體長頻度比較.....	93
圖十、思源埡口地區第 1~5 次陸域無脊椎動物 (昆蟲) 調查 各分類階元與個體數量隻初步結果比較.....	94
圖十一、思源埡口地區五次調查陸域無脊椎動物 (昆蟲) 調 查之各採樣點個體數量結果比較.....	94
圖十二、各月份青蛙數量.....	95
圖十三、各測站青蛙數量.....	95
圖十四、各月份蝌蚪數量.....	96
圖十五、各測站蝌蚪數量.....	96
圖十六、溪流樣站兩生類各月份平均密度.....	97
圖十七、兩生類調查溪流樣站各月份棲地測量平均值.....	98
圖十八、溪流樣站兩生類各測站平均密度.....	99
圖十九、三種蛙類於各月份蛙鳴調查中發現樣站數佔總樣 站數百分比.....	100

圖二十、三種青蛙各測站之各月份平均蛙鳴強度.....	101
圖二十一、樹棲性兩生爬蟲類調查各月份物種與數量.....	102
圖二十二、樹棲性兩生爬蟲類調查各樣區分布情形.....	102
圖二十三、小獸類在有勝溪、蘭陽溪、710 與 720 林道三個 調查區域所有調查樣站中出現率的季節差異.....	103
圖二十四、小獸類在有勝溪、蘭陽溪、710 與 720 林道三個 調查區域所有調查樣站中捕獲率的季節差異.....	104
圖二十五、有勝溪與蘭陽溪流流域台灣獼猴出現位置分佈.....	105
圖二十六、有勝溪與蘭陽溪流流域食肉目（粉紅色十字，黃鼠 狼；藍色旗幟，其他食肉目）出現位置分佈.....	106
圖二十七、有勝溪與蘭陽溪流流域偶蹄目（藍色十字，山羌； 紅色五邊形，山豬）出現位置分佈.....	107
圖二十八、有勝溪與蘭陽溪流流域齧齒目松鼠科（藍色十字， 松鼠；紅色圓形，鼯鼠）出現位置分佈.....	108

## 附 錄 次

附錄一、各分項調查樣站名稱對照表.....	109
附錄二、兩生爬蟲類各樣站座標與海拔資料.....	110
附錄三、兩生爬蟲類調查名錄.....	111





## 摘 要

本研究對思源埡口地區的動物資源進行文獻資料的蒐集整理與現地調查，對象包括陸域與溪流之脊椎動物（包含哺乳動物、鳥類、兩生爬蟲類與溪流魚類）、和無脊椎動物（昆蟲、蝦蟹類、軟體動物），以建立物種名錄與其分布資料，比較不同棲地環境中的物種組成、相對數量及其季節間的變動。並分析思源埡口地區作為雪霸與太魯閣國家公園山區（雪山山脈與南湖山區）間生態廊道的潛勢，了解區內人類活動對野生動物的衝擊，作為擬定資源經營管理策略的依據。

本研究以一年為期，以季為單位，於蘭陽溪及有勝溪流域，包含七個共同樣站之共十七個樣區或樣線作至少四次的調查。

魚類共發現三種。蘭陽溪流域僅則前橋有臺灣間爬岩鰍，上游的美優溪及可法橋，均無魚類蹤跡。有勝溪流域的魚類，較上游僅有零星的臺灣鏟頰魚分布；中下游兩樣站，在魚種分布或數量上，均較上游樣站豐富，均捕獲臺灣鏟頰魚及臺灣纓口鰍。

在水中尚捕獲過水鮑及白腹游蛇。亦於美優橋及思源二號橋採到一般僅生長在較乾淨的水體的甲殼綱端足目物種。另亦採得腹足綱釘螺科及扁蝸科樣本。

有勝溪流域的水棲昆蟲，已鑑識出7目36科58屬84種，遠較蘭陽溪流域的6目24科33屬41種為高。前者涵蓋七目，並以雙翅目、蜉蝣目及毛翅目為主；後者並無蜻蛉目，亦以雙翅目、蜉蝣目及毛翅目為主。

蘭陽溪流域上游的可法橋水棲昆蟲相較單調，僅有5目12種。中、下游的美優溪及則前橋，分別有27種及23種。有勝溪流域以上游之思源二橋及張良橋的水棲昆蟲相較為豐富，已分別鑑識出54種及52種；下游兩樣站分別有45種及45種。

有勝溪流域各樣站的水棲昆蟲多樣性，較蘭陽溪各樣站高且穩定。各樣站中以蘭陽溪的可法橋樣站數值最低；最高的樣站為有勝溪的雪霸界碑樣站。

陸棲昆蟲的五次調查共採得 3561 隻個體，隸屬於 14 個目、73 科，超過 150 屬及 185 種昆蟲種類。由其中選出 74 種本地區重要與具代表性的種類，分屬於 5 個目（半翅目、蜻蛉目、鞘翅目、鱗翅目及膜翅目）。其中具有生態保育重要性的無霸勾蜓、曙鳳蝶與長臂金龜等，在此區域均有一定族群數量。

溪流沿岸成蛙調查共發現盤古蟾蜍、梭德氏赤蛙、斯文豪氏赤蛙與褐樹蛙共

390 隻青蛙。9 次調查中僅二月未抓到任何青蛙。盤古蟾蜍與斯文豪氏赤蛙集中於四到七月，梭德氏赤蛙在八月與十月數量較多。全年在溪流水域撈到盤古蟾蜍、梭德氏赤蛙與斯文豪氏赤蛙 3 種蝌蚪共 1816 隻。七月到十月 3 次調查受颱風影響，蝌蚪數量最少。

全年蛙類鳴叫調查共記錄盤古蟾蜍、斯文豪氏赤蛙、拉都希氏赤蛙、莫氏樹蛙、艾氏樹蛙、白領樹蛙、面天樹蛙等 7 種。以莫氏樹蛙、艾氏樹蛙與斯文豪氏赤蛙出現次數較多，四到六月份鳴叫較頻繁。

共發現 22 種爬蟲類，包括蛇類 6 科 18 種、蜥蜴 3 科 4 種。紅斑蛇、赤尾青竹絲、與標蛇數量較多。五、六月爬蟲類活動最頻繁，分別發現 11 隻與 22 隻。

在六個森林樣區中架設水管捕捉樹棲性兩棲類，但全年只發現 4 隻艾氏樹蛙，其餘則捕獲 4 隻棕面鶯及四種哺乳類（天鵝絨鼠、森鼠、台灣煙尖鼠、條紋松鼠）。以台灣煙尖鼠數量最多，全年發現 93 隻，且每個月都有。

鳥類共記錄到 32 科、96 種，第一到第四季分別有 66、51、48、及 60 種鳥。四季都記錄到的有 26 種。鳥類含 14 種特有種、35 種特有亞種，包括保育鳥種 23 種。

僅灰喉山椒鳥、白尾鳩、繡眼畫眉、藪鳥、山紅頭、冠羽畫眉、棕面鶯和紅頭山雀等七種鳥在七個樣站都有紀錄。鉛色水鷀、白耳畫眉、青背山雀等三種鳥則出現在六個樣線；另有 18 種鳥只出現在其中一條調查路線。冠羽畫眉在二流域的五個樣站為數量較多的物種，紅頭山雀僅在大甲河流域的樣站數量較多。

大甲溪和蘭陽溪二區間的鳥種組成有很大的差異：73 種出現在大甲河流域的樣站中，有 32 種（43.8%）只在此區被記錄到；蘭陽河流域的樣站 56 種鳥，有 15 種（26.8%）只在此區被記錄到；同時出現在二流域的樣站中的鳥則有 41 種。

小型哺乳類在四季共計 148 個樣站進行了 4771 籠夜的捕捉，共捕獲 8 種 562 隻個體。計有嚙齒目的高山白腹鼠、刺鼠、森鼠、高山田鼠、黑腹絨鼠、巢鼠，及食蟲目的台灣煙尖鼠與短尾鮑。捕獲的動物中，以森鼠最多，短尾鮑次之，高山田鼠與刺鼠最少。

以上八種在有勝溪流域樣站皆有捕獲，蘭陽溪流域樣站則未捕到高山白腹鼠與高山田鼠。兩流域，都以森鼠的捕獲率最高，短尾鮑次之。兩條林道，也以森鼠的捕獲率最高，黑腹絨鼠與高山白腹鼠居次。

在四季皆調查的樣區中，森鼠與短尾鼯是分布最為普遍的種類，而高山田鼠僅出現在物種最多的有勝-1 區，而此區是以高山白腹鼠與森鼠的捕獲率最高，黑腹絨鼠與巢鼠次之。蘭陽-1 的動物僅有短尾鼯一種。

其他哺乳動物，則共記錄到山羌、獼猴、黃鼠狼、白面鼯鼠、鼯鼠、赤腹松鼠、荷氏松鼠與條紋松鼠的痕跡或出現記錄，主要在 710 林道、720 林道與有勝溪的溪岸邊。台灣獼猴主要出現在 710 林道沿線、雪霸國家公園界碑到有勝溪邊一帶、及公路兩側的樹林與開墾區的交界。山羌的記錄主要分布在 710 林道與 720 林道沿線；此外在雪霸國家公園界碑到有勝溪邊的坡地與溪岸，也可發現山羌的足跡。食肉目動物中，以黃鼠狼最為常見，在 710 林道沿線經常可發現黃鼠狼的排遺；720 林道則僅有少數的紀錄。



# 第一章、緒論

## 第一節 研究緣起與背景

棲地的減少與破碎化被認為是威脅生物多樣性的主因之一，而人類的活動與氣候的變遷則是造成棲地縮減與阻隔的關鍵因素，如何透過對棲地的保護與復育以維繫生物多樣性持續演化的潛力，是當今各國保育的重點工作之一。過去對各自分立之國家公園或保留區等的劃設，立意固然在為多種本土生物或生態系提供一定程度的保護，但要保障受保護物種之關聯族群的存續，尚需藉助於保護區與保護區之間有效的連結。近十年間循地景尺度所進行之生態廊道規劃，以及台灣在保育政策上所推出『中央山脈保育廊道』的設計，便是基於這樣的思維與理解而提出的。

本計劃擬調查之思源埡口地區，位於雪霸國家公園與太魯閣國家公園的接界處，是完成中央山脈保育廊道北端之地景連結的重要區域。然過去對此區域之野生動物資源的調查有限，缺乏可供未來進行資源監測與保育管理的基本資料與架構，因此，顯有必要儘速建立本區動物相物種豐度與分布等的基本資料。

本計劃擬調查的思源埡口地區，包括隸屬於大甲溪上游的有勝溪流域，及屬於蘭陽溪上游的則前橋與家驤橋間西側與家驤橋以上兩側山麓。此區地處雪山山脈東麓與中央山脈西麓的會合處，東西兩面與已受國家公園保護的自然環境相鄰，使得此區域具有成為棲息兩側山區與森林中動物播遷與族群交流管道的潛力，以維繫生物族群持續演化的可能與降低滅絕的風險。另一方面，溪流沿岸的土地利用型態以菜園與果園為主，而山區亦多造林地與次生林，加上為方便交通而開闢的道路與其兩側之截水設施，這些受人為干擾的區域則可能阻隔動物的棲息與播遷，甚或成為非此區原生物種與適應開墾破壞地之物種拓殖與侵入兩側國家公園範圍的途徑。因此，現存於思源埡口地區之物種與棲地間的關聯為何，以及其對生物多樣性保育效益的發展潛勢如何，皆有待評估。

為此，本研究擬對思源埡口地區的動物資源進行文獻資料的蒐集整理與現地調查，對象包括陸域與溪流之脊椎動物（包含哺乳動物、鳥類、兩棲爬行類與溪流魚類）、昆蟲、與溪流中的蝦蟹類，以建立物種名錄與其分布資料，比較不同棲地環境中的物種組成、相對數量及其季節間的變動，分析評述思源埡口地區作

為雪霸與太魯閣國家公園山區（雪山山脈與南湖山區）間生態廊道的潛勢，了解區內人類活動對野生動物的衝擊，作為擬定資源經營管理策略的依據。

本計劃的主要目標有三：

1. 以思源埡口為交界之有勝溪與蘭陽溪上游集水區的陸域與溪流，進行動物資源調查。
2. 探討埡口地區作為雪霸與太魯閣國家公園間生態廊道的重要性。
3. 了解埡口地區人類活動對野生動物的衝擊。

基於上述三項目標，本計畫擬完成下列工作：

1. 蒐集動物資源調查與研究文獻資料、整理過去之調查樣區位置與調查所得數據資料。
2. 完成水、陸生脊椎動物名錄與昆蟲形態種。
3. 建立水、陸各類棲地環境動物的種類組成、相對數量與季節變動。
4. 調查高山鳥類與哺乳動物對本地區之使用現況，分析評述本地區作為兩個國家公園間生態廊道的潛勢。
5. 了解本地區人類與野生動物間的互動，探討人類活動對野生動物的衝擊。
6. 探討主要外來種動物，對本土野生動物的潛在衝擊。
7. 對未來野生動物資源之保育管理提出建議。
8. 於國立中興大學生命科學系與彰化師範大學生物學系建立動物標本資料庫，保存與管理本計劃調查與採集之脊椎動物與節肢動物標本，並提供雪霸國家公園管理處標本清冊，作為未來相關研究比較用途。
9. 提供雪霸國家公園管理處所有調查樣區與捕獲紀錄到各類動物之地點的座標，以供登錄於國家公園地理資訊系統。
10. 提供調查樣區與調查工作的影像圖片，優勢物種、保育類物種、台灣特有物種、與具特殊觀賞、解說或生態價值之物種的圖片與生態習性介紹。

## 第二節 前人研究

本計劃調查範圍，屬大甲溪與蘭陽溪上游的集水區。兩集水區的分水嶺思源埡口位於雪山山脈與中央山脈的相連之處，是南湖大山支脈與桃山支脈交會帶最低的鞍部。歷年來，研究區東西兩側的太魯閣與雪霸國家公園，曾對園區內多類動物進行資源調查與其他相關研究。此外，經濟部亦曾德基水庫集水區與蘭陽溪進行過生態資源調查，蒐集此區動物種類與分布的資料。

過去對研究區的動物資源調查，多半在有勝河流域進行，對南山村一帶之蘭陽溪上游的調查則較為有限。在有勝河流域方面，呂光洋等（1989）曾嘗試探討有勝溪固有魚種與藻類之生態關聯，李玲玲等（1993）曾調查有勝溪以東區域的蝶類、兩爬、鳥類與哺乳類動物，近年雪霸國家公園委託進行的一些研究與調查報告，尤其是對武陵地區的研究，不乏對在有勝溪沿佈設樣站進行調查者（呂光洋 2002；吳聲海 2004，2005；孫元勳 1999，2000，2001，2002；楊平世 1997；郭美華 2003，2004，2005；楊正澤 2004）。由上述報告得知，有勝溪內共有臺灣鏟頰魚、臺灣纓口鰍及明潭吻蝦虎三種原生魚種；更是鴛鴦棲息場所之一，有勝溪東面森林且為鴛鴦的生殖場所；思源埡口處一塊小面積的台灣檫樹林中有寬尾鳳蝶的出現紀錄；濱溪地區則可以發現森鼠的蹤跡；放置於溪流內的蝦籠還曾捕獲到少見的水鮑（張明雄，個人聯絡）；分布侷限在台灣高海拔的高山田鼠，則是在思源埡口一帶有捕獲的紀錄。至於對蘭陽溪上游集水區的動物資源調查，過去曾有對蘭陽溪的河川魚類生態調查，與涵蓋溪流沿岸動物相的河川情勢調查。依方力行等（2000）對蘭陽溪進行的魚類調查資料，最上游的繼光橋附近樣站曾捕獲臺灣鏟頰魚、臺灣纓口鰍及臺灣間爬岩鰍三種魚類，並以臺灣間爬岩鰍的數量最多。

在以思源埡口地區為生態廊道的規劃概念上，夏禹九與吳海音（夏禹九 2002a，2002b；吳海音 2002a，2002b；吳海音 夏禹九 2002）曾透過概念陳述、案例分析、動物調查文獻回顧、進行初步資源調查、分析土地利用型態與人為活動形式、以及空間資料分析等方式，評述探討思源埡口地區作為雪霸國家公園與太魯閣國家公園間生態廊道的可能性。上述報告係透過對過往調查資料的整理，列舉出現於大甲溪集水區東西兩側的哺乳動物與鳥類，配合各物種分布的海拔範



圍，比對有勝溪流域現有的土地利用與物種概況，而後提出可能藉此廊道達成族群連結的物種。陳顧淋（2003）與林志融（2004）更進一步基於棲地適宜性的概念，利用最小成本路徑分析，提出有勝溪流域（尤其是思源埡口地區）是雪霸國家公園與太魯閣國家公園範圍內之黑熊、長鬃山羊與山羌潛在之生態廊道的結論。此外，如高山田鼠、黑腹絨鼠、岩鷄等主要分布在海拔2000公尺以上區域的物種，思源埡口地區更是其在雪山山脈等與南湖山區之族群間交流較可能使用的通道。

欲藉由有勝溪流域達成地景連結的實質廊道功能，尚須設定目標物種，了解其目前分布狀況，物種之棲地需求與播遷潛能，並對廊道區進行棲地管理（夏禹九與吳海音 2002）。此外，在現有土地利用型態下，目前棲息於此的物種為何，也是後續相關規劃與管理所需的基礎資訊。有鑑於此，對於埡口地區動物的分布現況與棲地需求，是此區域未來保育管理的重要基礎。

此外，當人類活動區與受保護的地景相嵌或是相鄰時，常會發生相互干擾的情形，包括野生動物對人類作物財產的危害，人類對受保護資源的取用或對其棲地的改變與破壞，外來種與伴隨人類活動之非原生生物的入侵，甚或物種間疾病的交互傳染。有勝溪與蘭陽溪上游沿岸的農墾與聚落，及此區域的遊憩活動，增加外來物種與此區原生物種接觸的機會，拓展適應人類開發地景之物種的分布範圍，及延長野生動物侵擾農墾區的接觸面。對期望發揮生態廊道功能的地區，開墾區的棲地與物種，可能會阻礙原生物種對廊道的使用，衝擊野生動物族群的健康與存續。而開墾與天然棲地交界處人與動物間衝突，也會減損居民遊客對保育工作的認同。

在台灣會危害山區農業作物的野生動物有台灣獼猴、山豬、山羌、鼠科與松鼠科的嚙齒類、食果性鳥類等，目前已知有勝溪的果園菜圃會受到台灣獼猴的騷擾危害。如麻雀、白頭翁、小黃腹鼠、溝鼠、家鼠等本土物種，貓、狗、八哥與棕鳥類等外來物種、蒼蠅與農業害蟲等，則可能隨農作、人類活動與開發腳步拓展分布範圍。鄰近調查區的武陵地區，便曾有籠逸之外來種中國藍鵲建立的族群。而中橫地區原生鳥類山麻雀分布範圍與數量的日減，則可能與伴隨人類活動

而致的棲地改變、農藥使用、與種間競爭壓力有關。相關現象在埤口地區的現況如何，未來保育管理上的對策為何，尚待進一步的調查與分析。

早年的生物資源調查，以建立物種名錄為主，對於調查樣區、採集方式、物種相對數量等資料較少有詳實的記錄，因此多半無法進行區域間物種多樣性的比較、物種與棲地間關係的探討、或是對族群或群聚的變遷進行監測。近年來，由於地理資訊系統與資料庫的工具與技術日漸成熟與普及，生物資源調查得以建立與支援長期生態監測的目標來規劃與執行，而各國家公園亦相繼整理過往調查資料，著手規劃建立各自的生物資源資料庫與生態監測系統。

陸域與溪流環境中動物的分類群與種類甚多，體型、習性、棲息場所差異甚大，適用的調查方法各不相同，調查與分類上的難易度不一。而各類動物在生態系中扮演的角色亦多樣，動物資源調查與長期監測時的對象為何，與既有資料與人力、各地資源保育與管理上的問題與特色、各類生物類群在生態上的特殊或重要性，被社會大眾認定的價值等主客觀因素有關。一向以來，在台灣對陸域與溪流動物的資源調查與監測，多半以脊椎動物與特定類群昆蟲為對象。在脊椎動物中，以對日行性鳥類、翼手目以外的哺乳動物與兩棲類的調查較多，而在昆蟲中，則以蝴蝶、蜻蜓、螢火蟲、鞘翅目（锹形蟲或步行蟲科）、膜翅目（蟻科或胡蜂）、或是保育類昆蟲較常被列為調查與監測的對象。國外有許多文獻分析與討論要如何自種類龐雜的物種中選取適合類群作為長期監測的對象，決定有效而可得到具代表性之資料的調查採集方法，且大多強調應明確定義監測的目標，確認關鍵的生態過程與經營管理對象，而後選取適當的監測指標，國內相關的研究有限，但已有由昆蟲群聚與功能結構的角度分析，以期建立長期監測模式的研究（如楊正澤 2005）。



## 第二章、研究設計

### 第一節 研究地區

本計劃的調查範圍，包括屬大甲溪上游的有勝河流域，以及蘭陽溪上游則前橋與家驤橋間西側與家驤橋以上兩側山麓。有勝溪集水區的海拔在 1800 到 2800 公尺間，蘭陽溪上游山區的海拔在 1300 到 3000 公尺間。溪流河床上與七甲線兩側的山坡為菜園果園區，防火巷與山頂稜線附近有草生地，其他大抵為森林所覆蓋，其中又以針葉樹造林地為大宗，天然的針闊葉混交林居次。

### 第二節 研究尺度

本研究將對調查區內陸域與溪流兩類環境的脊椎動物、節肢動物、昆蟲、與水域之蝦蟹類進行調查。預計以一年為期，以季為單位，對調查範圍各樣站（或樣區、樣線）進行四次調查。考量調查區域範圍廣闊，無法在短時間內完成一季的各项調查的，因此將規劃於三個月內完成一季的調查，並以2007年10月至11月、2007年12月至2008年2月、3月至5月、6月至8月等四個時段作為秋、冬、春與夏季的調查採樣時間。部份組別在計畫之初不及完成秋季調查的，將於2008年9-11月間進行秋季的調查。

### 第三節 調查樣站

所有陸地及水域調查樣站，均集中於蘭陽溪的三站與有勝溪的四站（圖一）。另借用現成的林道與產業道路，沿米羅產業道路、710林道與720林道，往溪流兩側山區增設調查樣站，以調查山區各類陸生動物。由於各類動物的採集方法不同，因而各類動物類群的調查樣區及名稱略有差異（附錄一）。

#### 水域樣站

為進行水域動物調查，於蘭陽溪選定三個樣站，有勝溪選定四個樣站。蘭陽溪樣站自上游起分別為可法橋（GPS 二維座標 286844, 2702698）、美優溪、及則前橋。有勝溪樣站自上游起分別為思源二號橋（285719, 2698412）、張良橋

(284621, 2695919)、台七甲 51.5 K (283166, 2694804)、及雪霸界碑 (282652, 2694060)。

### 陸域樣站

對於各類陸生動物的調查，一部份配合水域動物調查的位置配置，於各水域樣站的濱岸地帶設置樣線或樣站，另一部份則為沿以下所述之林道或產業道路進入山區設置的樣站。

米羅產業道路：此道路自美優溪與蘭陽溪匯流口處入山，沿途多為開墾的菜園農地，間雜有針葉樹造林地。

710林道：為通往太魯閣國家公園南湖大山的登山口。沿途主要環境包括溪流、闊葉林、針闊混合林和針葉林造林地。海拔高度自1900公尺至2300公尺。

720林道：自林道入口往內可延伸四公里，沿途主要環境為針闊葉混合林，海拔高度約2000公尺。

各類群動物調查實設的樣區分述如下。

### 水域動物相調查

此部份調查的物種，包括水棲昆蟲、蝦、蟹、貝類與魚類。水域動物樣站依共同樣站的設置，各樣站環境如下：

可法橋樣站位在台七甲（中橫宜蘭支線）近 31 K 處，通往溪邊之林道密布採水管線，溪流距兩側植生有相當距離，棲地型態概屬瀑布型臺階（cascade pool），底質以大型巨石為主，水流則因溪床坡度較陡而略顯湍急，另受上游地區施工影響，溪水挾帶大量泥沙。

美優溪樣站位在台七甲近 31 K 處，面向下游之溪流右側緊臨山壁、植生較為茂密，溪流左側則已開闢為菜園。溪流中建有多座攔砂壩，高度均在 3 公尺以上，壩頂並已被淤砂填滿，攔砂壩與攔砂壩間的距離多不及 100 公尺。棲地型態包括壩下形成的沖激潭（plunge pool）與緩降的瀑布型臺階，底質則以小型巨石及卵石為主。

則前橋樣站在台七甲近 25 K 處，附近溪床裸露，多已開發為菜園，缺乏天

然植生，並可見怪手正進行整地工程。棲地型態可歸類為典型辮狀河川中的急流（riffle），水質略顯混濁，底質則以巨石及卵石為主。

思源二號橋樣站位在台七甲近 45.5 至 46.0K 處，臨近 710 林道的南湖登山口。因係有勝溪支流，溪床較窄，兩側為人工堆疊的巨石邊坡，仍有菜園遺跡，但已略有天然植生。棲地型態概屬緩降的瀑布型臺階，底質以大型巨石及卵石為主，水質尚稱清澈。

張良橋樣站亦為有勝溪支流，附近仍有耕作中的菜園，其下游段的環境與思源二號橋樣站類似，上游段可見較天然的溪床及天然植生。棲地型態亦屬緩降的瀑布型臺階，底質以大型巨石及卵石為主，水質頗為清澈。

台七甲 51.5K 樣站已屬有勝溪主流，溪流面向下游的右側為耕作中的菜園、左側為台七甲公路，兩岸植生與溪床有相當距離。由於水量較豐，除瀑布型臺階外，亦有緩流（run）型態的棲地出現，底質以大型巨石及卵石為主，水質頗為清澈。

雪霸界碑樣站位於有勝溪主流壹號攔砂壩上游，溪谷略呈 V 型，溪流面向下游的右側為山壁、左側上方為果園，在果園與溪流間尚保有狹長的緩衝林相。棲地型態以瀑布型臺階為主，搭配少數水潭區，底質以大型巨石及卵石為主，水質極為清澈。

## 昆蟲調查

水生昆蟲的取樣，與溪流其他水生動物的調查一併進行，本部份以其他各類昆蟲調查為主。為顧及不同動物棲地採樣不同，與調查資料整合分析，針對有勝溪與蘭陽溪上游設置以下 7 個樣站進行採集與調查。樣站的決定係依循計畫設定之共同樣站（有勝溪 4 個樣站與蘭陽溪 3 個樣站），選擇樣站附近容易採樣的水域環境以利水域昆蟲的調查，另以樣站附近適合環境設置採樣點進行陸域昆蟲調查。本部份調查所設樣點、座標及海拔高度分別如下：

### 有勝溪部分（4 樣站）：

- （1）百福橋 座標 N 24° 20' 38.93" E 121° 18' 30.23" 海拔 1803m）

(2) 勝光工作站 (座標 N 24° 22' 06.59" E 121° 20' 19.11" 海拔1858m)

(3) 710 林道 (座標 N 24° 23' 35.21" E 121° 21' 15.44" 海拔1989m)

(4) 720 林道 (座標 N 24° 23' 52.34" E 121° 21' 23.075" 海拔1970m)

### 蘭陽溪上游部分 (3樣站) :

(1) 可法橋 (座標 N 24° 25' 52.78" E 121° 21' 47.71" 海拔1341m)

(2) 美優溪 (座標 N 24° 26' 35.29" E 121° 22' 48.26" 海拔1143m)

(3) 米羅產業道路 (座標 N 24° 27' 22.96" E 121° 23' 04.25" 海拔1345m)

### **兩生爬蟲動物調查**

兩棲類的調查，依溪流型與樹棲性種類棲地需求的不同，分別設置不同類型的樣站及方法，詳如下述。並於進行兩棲類調查時，記錄所見到的爬蟲類動物。

### 溪流兩生類的調查樣站

#### 雪霸界碑

雪霸界碑樣站 (座標 N 24° 21' 00.9" , E 121° 19' 14.9" , 海拔 1746m) 位於有勝溪主流一號攔砂壩上游，由雪壩界碑旁下切至溪水邊，樣站處有一紅色鐵橋。溪谷略呈 V 型，溪流北岸為山壁、南岸為果園與菜園，在果園與溪流間尚保有狹長的緩衝林相。棲地型態以瀑布型臺階為主，搭配少數水潭區，底質以大型巨石及卵石為主。

#### 台七甲 51.5K

台七甲線 51.5K 樣站 (座標 N 24° 21' 16.8" , E 121° 19' 25.5" , 海拔 1779m) 屬有勝溪主流，溪流北岸為菜園與岩壁，南岸為耕作中的菜園與台七甲公路，溪床與河岸有人工堆疊之巨石落差，高度約 4 公尺，底質以大型巨石及卵石為主，春季時溪水中有很多廢棄的肥料袋，溪水中綠藻 (絲狀藻) 繁盛，夏秋則因颱風過境，溪床上之雜物與藻類被沖刷殆盡。

#### 張良橋

張良橋樣站 (座標 N 24° 22' 13.2" , E 121° 20' 18.0" , 海拔 1840m) 位於勝光派出所後方，有勝溪與其無名支流匯流處。附近有已停耕的菜園，但仍有部分

耕作中的菜園。北岸地形為人工邊坡與岩壁各半，南岸則為人工堆疊的巨石邊坡。溪流流幅不大，約 5 公尺寬，溪床上有大量農民棄置之肥料袋，亦於夏季颱風過境後沖刷殆盡。

#### 710 林道

710 林道（座標 N 24° 23' 20.9" E, 121° 21' 15.5" 海拔 1967m）為通往太魯閣國家公園南湖大山的登山步道。沿途主要環境包括溪流、闊葉林、針闊混合林和針葉林造林地。樣區選定於 710 林道進入約 500 公尺、廢棄挖土機處。挖土機右側溪流即為樣區。北岸為 710 林道，南岸為山壁，春冬季溪流流幅狹窄且水量少，除少數小潭區以外，其餘溪段水深常不及 10 公分，夏季水量與流幅則明顯大於春冬兩季。

#### 思源二號橋

思源二號橋樣站（座標 N 24° 23' 28.7"，E 121° 21' 05.2"，海拔 1930m）位在台七甲公路 45.5 至 46.0 公里之間，臨近 710 林道的南湖登山口。樣站位置屬於有勝溪上游，溪床較窄，兩側為人工堆疊的巨石邊坡，北岸為已停耕之菜園，且已略有天然植生，南岸為台七甲公路。棲地型態概屬緩降的瀑布型臺階，底質以大型巨石及卵石為主，水質尚稱清澈。此路段午後常有濃霧，因此樣站常為陰雨的天氣型態。

#### 家驤橋

家驤橋（座標 N 24° 24' 46.0"，E 121° 21' 30.0"，海拔 1465m）位於台七甲公路約 36 公里處，樣區位於橋下，屬於蘭陽溪上游。家驤橋位於道路 U 型彎道處，因此樣區兩側上方都是道路，與道路的高低落差約 5 公尺。溪流流幅狹窄，僅約 2-3 公尺，且巨石林立，高低落差大。

#### 美優溪

美優溪（座標 N 24° 26' 39.6"，E 121° 22' 42.7"，海拔 1159m）位於台七甲公路近 28 公里處，在與蘭陽溪匯流口附近溪段中建有許多座攔砂壩，樣區選定於上游無攔砂壩之溪段。南岸為岩壁，北岸原為廢棄的石子路，春季時有挖土機進駐整修，部分溪段已被整修成可供挖土機進出的平坦路面，形成水流與車共道的情形。但此路面夏季時已被大水沖毀，恢復為一般溪段，已無法通行車輛。兩岸



皆植生茂密，未被破壞的溪流流幅狹小，大型底石林立，形成許多有落差之沖積潭。

### 樹棲性蛙類的調查樣站

#### 百福橋

百福橋（座標 N 24° 20' 37.3"，E 121° 18' 58.1"，海拔 1811m）位於台七甲公路轉至武陵農場的武陵路上，樣區即位於百福橋旁的小型支流溪谷地，谷地寬約 5 公尺。此處有嚴重的土石崩落，溪床上遍佈由上游沖積而下的土石、木頭殘枝與農舍殘骸，但除特定的崩落區外兩岸林相尚未被破壞。喬木層上層主要優勢種為臺灣胡桃，而下層如臺灣山枇杷、變葉新木薑子、日本槿楠、大葉校櫟、臺灣八角金盤、高山藤繡球、臺灣赤楊、水麻等；另地被層優勢植物為高粱泡、廣葉鋸齒雙蓋蕨。其他伴生物種有鞭葉耳蕨、裂葉蔓黃苑、艾草、漢紅魚腥草、野牡丹葉冷水麻、斷腺蕨等。實驗用水管即吊掛於谷地兩側樹林中。

#### 710 林道

本樣區（座標 N 24° 23' 21.0"，E 121° 21' 16.3"，海拔 1976m）的樹蛙調查架設點位於溪流調查樣點旁，靠 710 林道側的樹林中。樹林中喬木層以臺灣紅榨槭、青楓、森氏櫟等為優勢種，而地被層優勢種為玉山箭竹、川上氏雙蓋蕨以及頂芽狗脊蕨。其他伴生物種則有烏皮九芎、五葉長穗木通、戟葉蓼、通條木、松田氏莢蒾、臺灣灰木、臭辣樹、臺灣八角金盤、臺灣瘤足蕨、華鳳了蕨、臺灣兩面複葉耳蕨、阿里山青棉花等。此站地形陡峭且坡度極陡，雖然樣區設置在 710 林道邊，但因攀爬困難而不易進入，為所有樹蛙調查樣站中操作困難度最高的一站。

#### 720 林道

720 林道（座標 N 24° 23' 44.9"，E 121° 21' 06.8"，海拔 2029m）位於台七甲公路約 45 公里處，思源埡口附近。沿 720 林道前進約 500 公尺，原有的狹窄林道會開闢成一片地勢平坦之林地，樣區選定於此。喬木層上層優勢種由臺灣二葉松與臺灣赤楊所組成，其下層木本植物組成有夏皮楠、臺灣紅榨槭、屏東木薑子、松田氏莢蒾、賽矜木、臺灣高山莢蒾、森氏櫟、烏皮九芎等；另地被層多由間型野沿階草所覆蓋，並有毛蕊木、巒大紫珠、石葦、裡白、藤漆、火炭母草、

菝葜、小膜蓋蕨生長於其間。水管除架設於平坦地的樹上之外，因林地腹地不夠大，兩旁斜坡之樹林亦加以利用，此處雖有林蔭，但因地處向陽坡，造成此地較為乾燥，但尚不致於導致水管內的積水蒸乾。

#### 台七甲 42K

台七甲 42K 樣站（座標 N 24° 23' 54.5"，E 121° 21' 59.5"，海拔 1821m）的精確位置位於台七甲公路 42.5 公里處之北邊樹林中，此路段常有濃霧，而且樹林為覆蓋度高的闊葉林，因此樣站環境極為潮溼陰涼，在二月時甚至整片樹林結霜。上層喬木優勢種為臺灣赤楊、屏東木薑子，其他伴生喬木如狹葉高山櫟、日本槲楠、高山藤繡球、臭辣樹、臺灣胡桃、大葉校櫟、臺灣紅榨槭、大葉海桐；另地被層優勢種為戟葉蓼和臺灣馬蘭，其他物種有臺灣兩面複葉耳蕨、波葉星蕨、威氏鐵角蕨、小膜蓋蕨、五葉長穗木通、長梗盤花麻、北五味子等。

#### 台七甲 38K

樣站（座標 N 24° 24' 17.7"，E 121° 21' 51.1"，海拔 1569m）位於台七甲公路 38 公里處之北邊樹林。需先在樹林中下切一段較為陡峭之坡地，使能到達地勢較為平坦之樣站。本區優勢喬木由日本槲楠所組成，屬於演替中後期的階段，其他伴生喬木種類如狹葉高山櫟、臺灣蘋果、臺灣灰木、臺灣青莢葉、大葉校櫟、臺灣山枇杷、佩羅特木、大葉木犀、烏心石、山桐子、薯豆等；另地被層植物以頂芽狗脊蕨、臺灣馬蘭為共同優勢種，並有波葉星蕨、伏牛花、華鳳了蕨、華中瘤足蕨、臺灣兩面複葉耳蕨、小膜蓋蕨等與其伴生。此路段常有濃霧，樣站類型與台七甲 42K 樣站相似，但地形稍比台七甲 42K 樣站陡峭。

#### 米羅產業道路

米羅產業道路樣站（座標 N 24° 26' 45.7"，E 121° 22' 54.8"，海拔 1166m）為所有樹蛙調查樣站中海拔最低之樣站，位於米羅產業道路上。樣區鄰近柳杉造林地，造林地旁並有少數泡桐、楓香栽植，喬木層下層以長梗紫芋麻為優勢種，其他伴生物種如筆筒樹、玉山女貞、佩羅特木、牛奶榕、大葉校櫟；另地被層植物為全緣卷柏、小杜若、假毛蕨、伏石蕨、姑婆芋、玉葉金花、山蘇、風藤、杪欏鱗毛蕨、川上氏雙蓋蕨等。附近有菜園，人為活動較為頻繁，實驗干擾較大，實驗期間樣區至少兩次被砍伐，但林地尚未全面被移除，實驗水管亦未被破壞，

實驗尚可繼續。

## 鳥類調查

為有系統進行調查，於有勝溪流域和蘭陽溪上游選擇以下樣站，進行定期鳥類相調查。

有勝溪部分：於思源埡口至武陵農場收費站間設置四個樣站。各樣站的地點與位置敘述如下：

- 一、720林道（A1）：自720林道入口至中華電信轉播站。全長約一公里。沿途主要環境為針闊葉混合林，海拔高度約2000m。
- 二、710林道（A2）：為通往太魯閣國家公園南湖大山的登山口。調查路線自林道入口至南湖大山登山口，全長6.7公里。沿途主要環境包括溪流、闊葉林、針闊混合林和針葉林造林地。海拔高度自1900公尺至2300m。為本計畫調查路線中最長、也最深入山區的路線。
- 三、馬鯡橋（A3）：調查路線起自台7甲公路張良橋，往南沿公路經過勝光派出所至馬鯡橋後，轉入沿馬鯡溪的小徑至路底。全長約一公里。沿途主要環境包括開墾地、溪流、聚落、闊葉林與針闊混合林等。海拔高度約1800m。
- 四、百福橋（A4）：百福橋位於台7甲公路轉至武陵農場的武陵路上，調查路線是以百福橋為中心，上下各500m，總計調查路線長度為一公里。沿途主要環境為開墾地和聚落。

蘭陽溪上游部分：於台7甲公路則前橋至可法橋間設置三個樣站。各樣站的地點與位置敘述如下：

- 一、可法橋（B1）：以可法橋為中心，上下各500m，總計調查路線長度為一公里。沿途主要環境為開墾地、溪流和闊葉林。海拔高度約1300m。
- 二、美優溪（B2）：起自台7甲和羅米產業道路交接處，沿羅米產業道路。調查路線共二公里。沿途主要環境包括溪流、開墾地、桂竹林、柳杉造林地及闊葉林等。海拔高度約自1100至1300m。
- 三、則前橋（B3）：以則前橋為中心，上下各500m，總計調查路線長度為一公里。沿途主要環境為溪流和開墾地。海拔高度約1000m。

## 哺乳動物調查

本計劃中哺乳動物部分調查的目的有二，一是配合各類物種共同樣站的採樣，分區進行動物資源調查，另一是以小型哺乳動物為對象，擬透過對不同植被與棲地類型樣站的調查，尤其是有勝溪沿岸農墾、廢休耕、復育地與原生環境的調查，以探討小型哺乳動物與棲地的關係，及作為棲地復育與管理之監測指標的可能性。基於上述，對哺乳動物的調查，主要以沿溪流劃設之共同樣站周邊為七個調查區域（蘭陽-1、蘭陽-2、蘭陽-3、有勝-1、有勝-4、有勝-5、有勝-7），以710林道與720林道沿線為兩個山區的調查區域。此外，另於沿溪的公路兩側，依植被與棲地的特性，加設四個調查區域（蘭陽-4、有勝-2、有勝-3、有勝-6）。共計有十三個調查區域（圖二）。

## 第四節 調查方法

### 水域動物相

#### 水棲昆蟲

水棲昆蟲的採集，係以國內改良型之蘇伯定面積網（Modified Surber Net，水網面積50×50 cm），在每個樣站內，隨機進行三網次的採樣。刷洗入網袋內的細砂及水生動物先以封口袋加70%的酒精浸泡，以便攜回實驗室。在實驗室內，將細砂及水生動物樣本倒入白色淺盤，以不鏽鋼軟鑷挑出水棲昆蟲，浸泡於注滿70%的酒精的採集瓶內，依其外部形態辨識至科級屬性，並分別計算類群數量。

#### 魚類

魚類調查係以電漁法為基礎，各樣站內若為單一棲地型態，則進行30分鐘的採樣；倘樣站內出現不同棲地型態（水潭、緩流、急瀨），則挑選較具代表性的二種棲地型態，各進行15分鐘的魚類採樣，使總採樣時間為30分鐘。操作時，前方一人背負電漁器，朝上游方向Z字型移動，以間歇放電的方式，將魚隻擊昏；後方助手則持手抄網，將暫時昏厥、順流而下的魚隻撈起。捕獲到的魚類個體，先置集魚網中，由專人負責照料，避免被捕獲的魚隻再遭電擊、或因缺氧而死亡。

捕獲的魚隻經鑑定種類、計算數量、測量體全長（TL： total length，至mm），在資料紀錄完畢後，隨即釋回原採樣點。

### 蝦、蟹與貝類

蝦、蟹與貝類的採集，係於各採樣站分別使用二個大型蝦籠與三個小型蝦籠，蝦籠沿溪岸設置，上、下游的間距至少5m，並以解凍的秋刀魚塊及釣魚店所販售的萬能餌為誘餌。蝦籠放置隔夜，紀錄所捕獲之種類、數量與個體體長後，釋回原採樣點。若有無法辨識之物種，則浸泡於70% 的酒精內，以便攜回實驗室，依其外部形態進行物種辨識。

### **陸域節肢動物調查**

陸域節肢動物的調查將分以下兩個主軸，（1）對以昆蟲為主之陸域節肢動物進行區域性的普查，以了解調查樣區中物種的種類與分布狀態，（2）就昆蟲中指標性的類群，如：鱗翅目中的蝴蝶、鞘翅目（螢火蟲與锹形蟲）、膜翅目（蟻科與胡蜂）及保育類昆蟲為主要調查與監測的對象。

對樣區內陸域節肢動物的採集，將視研究區的環境與可行性，自下列中選取適當的方法進行：

1. 黃色黏紙採樣法：於各樣區選三棵樹，每顆樹分上、下兩層，共計貼 6 張黃色黏蟲紙。
2. 掉落式陷阱（pitfall trap）：以 50ml 離心管為陷阱，將其埋於地表，管口與地面齊，內放代用酒精，主要用以調查地面活動的昆蟲與非昆蟲節肢動物。於各樣區佈設三重複，每重複各設置 4 個相距 1m 的離心管組，於設置 24 小時後取回。
3. 誘餌式陷阱（bait trap）：以果皮與啤酒混合為餌，用以採集植物性腐果分解者（圖三）。
4. 落葉層節肢動物調查：以 100 平方公尺範圍為單位，將此範圍內地面的落葉置於落葉袋中帶回實驗室，而後以柏氏漏斗分離其中的植物分解者及土棲昆蟲，每樣區至少取三重複。利用落葉袋（Winkler bag）設備（圖

四)，使落葉、腐植土或根系中的土棲節肢動物因乾燥向下逃避而掉落，穿過網目掉入保存液中。

5. 掃網採樣：主要用以採集在中低層植群活動的昆蟲與非昆蟲節肢動物。掃網袋口徑 45 cm，深 90 cm，桿長 150 cm。以對 15 m 長之穿越線掃 20 網為一筆資料，每季於每個樣區中至少取樣 10 筆資料。
6. 馬氏網：調查在植物上活動或植食性等昆蟲的採集方法。馬氏網(Malaise trap) (圖五) 是一種大型的帳篷式網帳，一般用黑色或綠色尼龍網；當飛行中的昆蟲衝入帳內時，由於昆蟲向上及向光的特性便走入側頂角落所安置的毒瓶或 70%酒精瓶中，可做大量採集。將於預定調查之位置設置馬氏網，數天後再收回瓶中之標本。
7. 夜間燈光誘集法 (light trap)：夜間燈光誘集法 (light trap)：於樣區內選取開闊且展望良好的地點，架設 400W 的水銀燈具組，以發電機提供電源，誘集夜晚有趨光性昆蟲 (圖六)。另在離地高約 180cm 處設置黑燈管夜間誘集設備，利用 12V 蓄電池提供 8W 的黑燈管的電源，誘集昆蟲 (圖七)。

## 兩生類及爬蟲類－溪流水域與沿岸

### 兩生類

在每一樣區沿河岸選取 50m 長，5m 寬的溪段，在夜間捕捉溪段內所有兩生類的個體，鑑定種類與性別、檢視生殖狀況、測量體長，紀錄上述資料後釋放。

每一樣區選取穿越線三條，穿越線間至少相隔 25m，日間以 D 型網撈取 1 公尺河段長 × 溪段寬 之所有蝌蚪，以福馬林固定後，在實驗室鑑定種類及發育期數，並測量長度。

每一樣區內之三穿越線分別在日間測量環境因子，包括岸邊溪段內底質、水流速、覆蓋度、水面寬、河岸寬、水溫、導電度等數據，以代表該樣區之環境狀況。

### 爬蟲類

於每樣區沿岸搜尋爬蟲類，記錄種類、性別、體長、體重、生殖狀況、肛溫

與生殖狀況等，而後釋放。對於捕獲的蛇類，將對每一個體植入標示用的晶片。對各爬蟲類個體的出現位置，將以衛星定位儀定位之，並記錄捕捉時的氣溫與底質溫度、捕捉點週圍的植被覆蓋度、底質成份、樹木及植被類型等環境因子。

### **兩生類及爬蟲類—陸域**

選定台七甲公路 25 公里至 53 公里路段，於夜間每隔 500m 聆聽並記錄鳴叫兩生類的種類及相對數量。相對數量之指標為 0：無叫聲；1：該種叫聲間有間隔；2：該種叫聲間連續，但可分辨各發聲個體；3：該種齊聲鳴叫無法分辨數目。

於調查期間如目擊任何活體或發現因路斃等因素之死亡個體皆予以記錄，如屍體狀況許可，則帶回實驗室製作標本以供日後比對研究。

### **兩生類及爬蟲類—樹棲性兩爬調查**

於樣區內樹上掛置水管以吸引樹棲性兩生爬蟲類進住。水管底端加蓋，於掛置時人工加水至 10cm 深之排水孔處，實驗開始之後使其自然積水，不再添加。每棵樹上以兩根水管為一組，長（60cm）短（30cm）各一，每個樣區內共掛置 16 組水管，每組之間相距至少 10m，而水管則隨機掛置 8 組離地 2m 高與 8 組 1m 高。架設完成後每月檢查一次，記錄所有發現之兩生爬蟲類。

### **鳥類**

預計每季進行一次調查，在前述選定的樣區，以每小時約一公里的速度在樣線內步行進行調查。調查分日間與夜間調查。日間調查時以望遠鏡（雙筒望遠鏡為主、單筒望遠鏡為輔）觀察為主，記錄穿越線二側 50m 內所發現的鳥種、數量、發現地點與棲地環境等。由於許多鳥類習性隱蔽，加上樣區內許多地區為森林環境，很多時候無法直接觀察到，因此亦同時記錄調查中所聽到的鳥叫聲，判斷其種類、數量和棲息環境、與調查者間的距離等。調查日期選擇以無雨的天氣進行。夜行性鳥類調查除以鳴叫聲判定種類外，也將利用回播法，於樣區內播放該地區可能出現的鷓鴣科鳥類鳴叫聲，記錄對鳴叫聲有反應的鳥種。

本研究於第一次期中報告時，曾被建議以定點調查法記錄。因此在第二季的調查，便在美優溪線（樣線 B2）設置五個觀測點，710 林道線（樣線 A2）設置七個觀測點，其他個樣線則因為路線較短，故設置三個觀測點。各觀測點距離

500m。每一觀測點分別於抵達後先停留一分鐘後，再進行觀察六分鐘，記錄其間出現在50公尺範圍內的鳥種。記錄內容則與上述相同。

為收集更完整的鳥類名錄，除前述各樣站外，在調查期間如果於調查範圍內的其他地點有發現鳥類的話，亦記錄發現的鳥種、數量和時間等資料。

本研究所使用的鳥名和分類標準，係根據台灣野鳥圖鑑中所使用的名稱和分類。（王等1991）

## 哺乳動物

哺乳動物的調查以籠具捕捉與步行調查兩種方式為主，輔以自動相機、訪談與補充性的捕捉調查。於各調查區域中選取籠具捕捉樣站與步行調查的樣線。所得資料除配合於共同樣站對其他各類物種的調查結果，建立研究區內各分區的動物相資料外，並將比較不同類型棲地間的哺乳動物種類。

籠具捕捉是用以調查地面活動之啮齒目鼠科動物與食蟲目動物。於各調查樣區的主要環境類型（溪岸、開墾地、草生地或森林）中選取適當的地點設置捕捉樣站，佈設摺疊式捕鼠器，以沾有花生醬的地瓜為餌誘捕動物。各捕捉站佈設籠數視每站範圍與環境而定，相鄰籠位間距約10公尺。對所有捕捉樣站皆標號定位紀錄之，並記錄各樣站的海拔、植被與棲地狀況。對捕獲的個體，紀錄捕獲地點、種類、性別、生殖狀況，測量並記錄體重、頭軀幹長、尾長、後腳掌長等各項基本型態值。

本計畫共設置了148個捕捉樣站。受到天候與環境變動的影響，不是所有樣站都持續佈設四季。此外，其中屬本計劃預設之九個共同採樣範圍，且四季皆有調查資料的有31站。另蘭陽-4的3站，也是持續佈設四季的樣站。上述各樣站的資料，可用以比較固定點動物活動的季節變化，及與其它動物類群的調查結果整合，比較物種組成的區域（共同採樣範圍間的）及季節差異。其他各站的設置，是為了探討不同植被環境中小獸類組成的差異，而其資料亦可提供共同採樣範圍以外區域的動物相資料。

為比較不同植被環境中小獸類組成的差異，在有勝河流域選取耕地、栽植樹苗的復育地、休耕地、芒草地、廢果園與森林，作為不同復育與演替階段的代表，



另選取森林與各類棲地的交界帶，進行小獸類的捕捉調查，並調查樣站上的植物組成。

我們以在一特定區域所有調查樣站中，捕獲某物種之樣站數所佔比例為出現率，指示動物在該區域的普遍性。另，以每百籠夜的捕獲率指示動物的相對數量。

步行調查是用以調查地棲與樹棲性的中大型哺乳動物。在各調查樣區內現有的林道、產業道路與登山路徑等路線上，選取特定路段作為調查樣線，以每小時約 1.5 公里的速度步行前進，紀錄沿線看到與聽到之哺乳動物的種類、數量、動物的活動情形、出現的時間與環境、出現地點的座標及與路面的距離。此外，沿線找尋調查路面上所見動物的活動痕跡，包括屍體、足跡、排遺與食餘、拱痕等，紀錄發現各類痕跡的時間、地點、周圍環境狀況、痕跡的類別與數量、留下痕跡的動物種類等資料。另沿線找尋與紀錄陷阱獵具出現的位置與數量。

偶蹄目與食肉目的哺乳動物中，有許多種類在夜間或晨昏活動，生性羞怯怕人，調查不易。這些動物即便在野外留下活動的痕跡，有時也不易辨識種類，而需使用可連續偵測與紀錄動物出沒的紅外線自動相機。考慮架設自動相機的器材與人力需求，並為提升架設相機的效益，沿調查路線佈設餌站，以瓜籽、香腸或秋刀魚等為餌，誘引動物取食。參考餌站被取食的情形評估動物的活動情形，以決定是否架設相機及適當的架設位置。

### **資料的分析**

本計劃擬調查的各類動物中，以鳥類與節肢動物的種類較多，可配合個別調查與採集方法取得之種類與數量資料，分析各類群的群聚組成，分季與分樣站計算比較多樣性指數。其他各類動物類群的種類數較少，可直接比較不同樣站與季節調查所得物種數與各物種之相對數量的差異。而調查所得各類動物的相對數量，可以單位努力量下捕獲或紀錄到的個體數或痕跡頻度表示。

### **標本的保存與管理**

本計劃擬統一保存與管理執行期間捕捉與採集到的動物標本。考慮地緣上的便利性與後續的研究需求，擬分別由國立中興大學生命科學系（吳聲海）與國立彰化師範大學生物學系（林宗岐）負責保存與管理脊椎動物與節肢動物的標本。

標本的編號與標籤的格式，由兩系標本管理單位提供，並將對本計劃採集之標本列冊，提供雪霸國家公園管理處保存。



## 第三章、結果

### 第一節 魚類

蘭陽溪流域所進行的魚類調查，因可法橋樣及則前橋樣站內的均質環境（前者為瀑布型臺階、後者為急流），溪段長度足以進行 30 分鐘的電漁法，而美優溪樣站內的攔砂壩則距離較短，係於三座攔砂壩間的兩個溪段，分別進行 15 分鐘的電漁法。自 96 年 11 月起每季的魚類採樣，除則前橋樣站持續能捕獲少量的臺灣間爬岩鰍 (*Hemimyzon formosanum*) 外，較上游支流的美優溪及可法橋樣站，則均無魚類蹤跡。則前橋樣站所捕獲的臺灣間爬岩鰍，數量僅 1 至 5 隻，體長在 6.3 至 7.2 公分之間，多屬成熟個體（表一）。

有勝溪流域所進行的魚類採樣，除在台七甲 51.5 K 樣站內的瀑布型臺階與緩流區內，分別進行 15 分鐘的電漁法外，包括思源二號橋、張良橋、及雪霸界碑樣站，均係於瀑布型臺階的棲地環境內，進行 30 分鐘的電漁法。在較上游的思源二號橋及張良橋樣站，水質環境雖頗佳，但或因水深較淺、冬季水溫較低，僅有零星的臺灣鏟頰魚 (*Varicorhinus barbatulus*) 分布，體全長多在 10 cm 左右，且偏好停棲於上方有水流沖激的小水潭內，顯示該溪段已近臺灣鏟頰魚海拔分布之上限。有勝溪中下游的台七甲 51.5 K 及雪霸界碑樣站，水量略顯充沛，無論在魚種分布或數量上，亦較上游二樣站豐富。台七甲 51.5 K 樣站於 96 年秋、冬至 97 年春、夏季，分別捕獲 110、181、106 及 63 隻臺灣鏟頰魚，除 96 年秋季外，亦分別捕獲 3、9 及 5 隻臺灣纓口鰍 (*Crossostoma lacustre*)；雪霸界碑樣站在四季的調查中，除分別捕獲 222、192、143 及 88 隻臺灣鏟頰魚外，另亦分別捕獲 2、5、11 及 5 隻臺灣纓口鰍（表一）。

由於雪霸界碑樣站臨近雪霸國家公園的保護區，無論就魚種數或優勢魚種的密度，均較台七甲 51.5 K 樣站為高，然若就優勢魚種臺灣鏟頰魚的體長頻度而言，尚無顯著差異，兩樣站之族群結構均以 5 至 10 cm 的幼齡個體為主，除夏季以外，台七甲 51.5 K 樣站的大型個體均較雪霸界碑樣站略多（圖八）。倘比較台七甲 51.5 K 樣站不同型態棲地內所捕獲的臺灣鏟頰魚族群體長結構，則可發現除 97 年夏季或因溪流量大幅降低以外，體型較小、抗流速能力較弱的幼魚多集中於緩流區內，體型較大的臺灣鏟頰魚則逐漸能利用坡度較陡、水流較急的

瀑布型臺階（圖九）。

為進一步分析有勝溪 51.5 K 及雪霸界碑樣站間、或 51.5 K 樣站不同棲地環境內的臺灣鏟頰魚個體狀態與總生物量樣貌，自 97 年 5 月起的魚類相調查，特別測量了每隻魚的體重。其結果顯示，若以每 5 公分為體長級距，春季與夏季時雪霸界碑樣站的臺灣鏟頰魚，在各級距內個體平均全長或平均體重上，與 51.5 K 樣站似乎並無明顯差異，然因總捕獲數的不同，使雪霸界碑樣站臺灣鏟頰魚的總生物量均高於 51.5 K 樣站。此外，將台七甲 51.5 K 樣站內緩流區及沖激潭區的臺灣鏟頰魚個體組成進行比較，亦發現前者 5 至 10 cm 的幼齡個體比例（春季 85%、夏季 83%）高於後者（春季 69%、夏季 78%），顯現較大型成魚偏好水潭與近激流環境的行為模式。上述資訊，或某種程度反應了調查期間水量降低，使水域環境不利大型個體棲息，間接壓縮其平均體長與體重變化的現象（表二、表三）。

## 第二節 蝦蟹類與貝類

過往四季調查中，於各樣站所設置的蝦籠雖均未吸引到任何蝦、蟹類，但 96 年 11 月在蘭陽溪的美優溪及有勝溪的思源二號橋樣站，則以大型蝦籠各捕獲 1 隻水鮑（*Chimarrogale himalayica*、哺乳綱、食蟲目）；另於 97 年 5 月在蘭陽溪的則前橋樣站，捕獲水鮑 1 隻及白腹游蛇 2 隻。有勝溪台七甲 51.5 K 樣站所設置的蝦籠，在調查期間除冬季外，分別共捕獲 4、1 及 3 隻臺灣鏟頰魚（平均體長分為 4.5、5.9 及 5.5 cm）；雪霸界碑樣站所設置的蝦籠，則自秋季起分別捕獲 6、8、1 及 111 隻臺灣鏟頰魚（平均體長分為 6.1、7.2、5.4 及 4 cm），其中 97 年夏季的個體，均為初生的仔魚，顯示臺灣鏟頰魚剛完成的繁殖活動。此外，設置於雪霸界碑樣站的蝦籠，在 97 年 5 月尚捕獲臺灣纓口鰍 1 隻（體長 5.7 cm）。

值得注意的是，96 年 11 月在蘭陽溪的美優橋樣站及 97 年 8 月在有勝溪的思源二號橋樣站，分別於水棲昆蟲調查時，以定面積網內採獲 1 隻及 3 隻甲殼綱（Crustacea）端足目（Amphipoda）鈎蝦科（Gammaridae）的物種樣本（種類待鑑定）。由於鈎蝦科物種一般生長於較乾淨的水體，因此亦反應出此二樣站或其上游，尚保有相對良好的水域環境。

此外，調查期間並未以蝦籠誘捕到任何貝類，反倒是定面積網內，於96年11月及97年2月在蘭陽溪的美優橋樣站、97年5月在有勝溪的51.5 K樣站，各採獲1隻腹足綱（Gastropoda）盤足目（Discopoda）釘螺科（Hydrobiidae）的物種樣本（種類待鑑定）；另於97年5月在有勝溪的思源二橋樣站，採獲1隻腹足綱（Gastropoda）基眼目（Basommatophora）扁蝸科（Planorbidae）的圓口扁蝸 *Gyraulus spirillus* 樣本。此現象或因該二種淡水貝類，均係藻食者，故較不受蝦籠內誘餌的吸引所致。

### 第三節 水棲昆蟲

由於水棲昆蟲樣本的挑蟲作業及分類過程極為耗費專業之人力及時間，且部分樣本雖可初步確認為特定屬內的不同物種，但因相關分類資訊的缺乏，因此針對少數未及鑑識至屬或種的個體（例如具備多種型態之搖蚊科搖蚊屬物種），均暫先統整至上一層之分類階層，以利於比較不同季節各樣站水棲昆蟲的樣貌，或計算其多樣性指標。

統整各季調查資料，發現有勝溪流域樣站的水棲昆蟲多樣性，至少已鑑識出7目36科58屬84種，遠較蘭陽溪流域各樣站的6目24科33屬41種為高。前者涵蓋彈尾目（Collembola）、鞘翅目（Coleoptera）、雙翅目（Diptera）、蜉蝣目（Ephemeroptera）、蜻蛉目（Odonata）、襜翅目（Plecoptera）與毛翅目（Trichoptera），並以雙翅目、蜉蝣目及毛翅目為主；後者並無蜻蛉目蹤跡，並以雙翅目、蜉蝣目及毛翅目為主（表四）。

蘭陽溪流域樣站中，上游支流的可法橋，水棲昆蟲相較顯單調，四季調查的樣本內，僅鑑定出5目10科12屬12種，就個體數量而言，多為搖蚊科（Chironomidae）搖蚊屬的物種，顯示此樣站因工程施作，棲地干擾、底質變動頻仍的狀況。

中、下游支流的美優溪及則前橋樣站，分別累計鑑定出6目19科24屬27種及6目15科22屬23種水棲昆蟲，個體數量在雙翅目部分除搖蚊科外，尚有大蚊科（Tipulidae）及蚋科（Simuliidae）之物種，另亦發現毛翅目舌石蛾科（Glossosomatidae）、蜉蝣目四節蜉蝣科（Baetidae）、襜翅目短尾石蠅科（Nemouridae）等物種類群。

在不同季節間，蘭陽溪各樣站內的水棲昆蟲相，有相當程度的差異。整體而言，96年秋季與97年夏季或因連續降雨及颱風甫過境之影響，溪流沖刷與底質擾動情況明顯，各樣站的水棲昆蟲相均較顯單調。如上游的可法橋樣站在秋、夏兩季分別採獲9隻及8隻樣本，且多為搖蚊科物種的幼體；中游的美優溪樣站兩季分別採獲96隻及63隻樣本，多為搖蚊科及四節蜉蝣科物種的幼體；下游的則前橋樣站，秋季採獲45隻樣本，而夏季則因溪流改道與工程施作，僅採獲3隻樣本，亦屬搖蚊科及四節蜉蝣科物種的幼體。96年冬季，三樣站水棲昆蟲量均有所增加，分為可法橋樣站的124隻、美優溪樣站的730隻、則前橋樣站的1200隻，除搖蚊科及四節蜉蝣科物種外，優勢類群在美優溪樣站尚包括毛翅目的舌石蛾科物種；在則前橋樣站尚包括雙翅目的蚋科、襍翅目的短尾石蠅科、毛翅目的舌石蛾科物種。97年春季，可法橋樣站（9隻）或受水流沖刷，美優溪樣站（14隻）或因臨近菜園施肥用藥，水棲昆蟲數量明顯降低，而則前橋樣站的579隻，優勢類群除四節蜉蝣科物種外，尚包括雙翅目的蚋科及搖蚊科、毛翅目的紋石蛾科物種，突顯出水棲昆蟲之族群動態與結構、確可有效反應樣站受洪峰干擾及菜園施作的指標角色（表五至表八）。

有勝河流域樣站中，以上游之思源二橋樣站及張良橋樣站，水棲昆蟲相較為豐富，已分別鑑識出7目30科49屬54種及6目25科47屬52種，兩樣站優勢類群頗為類似，包括雙翅目的搖蚊科及蚋科、蜉蝣目的四節蜉科及扁蜉科

（Heptageniidae）、襍翅目的短尾石蠅科（Nemouridae）及石蠅科（Perlidae）、毛翅目的紋石蛾科（Hydropsychidae）及流石蛾科（Rhyacophilidae）等。台七甲51.5K樣站已鑑識出5目22科40屬45種水棲昆蟲，優勢類群包括雙翅目的搖蚊科、蚋科及Tipulidae大蚊科、蜉蝣目的四節蜉科及扁蜉科、襍翅目的短尾石蠅科、毛翅目的舌石蛾科（Glossosomatidae）及紋石蛾科等。雪霸界碑樣站已鑑識出的水棲昆蟲共7目22科39屬45種，數量上並以雙翅目的搖蚊科、蚋科與大蚊科、蜉蝣目的四節蜉科、扁蜉科與細蜉科（Caenidae）、襍翅目的短尾石蠅科、毛翅目的紋石蛾科及流石蛾科等為優勢群。

比較不同季節有勝河流域各樣站內的水棲昆蟲相，雖存在相當程度的差異性，但優勢類群卻變化不大，大體而言，較蘭陽溪各樣站來得穩定。96年秋季與97年夏季或因連續降雨及颱風甫過境之影響，溪流沖刷與底質擾動情況明顯，各樣站的水棲昆蟲在數量與類群上均大幅下降，且採獲個體亦以幼齡者為主。如自

上游起之思源二號橋、張良橋、51.5 K至雪霸界碑樣站，96年秋季分別採獲26種320隻、21種584隻、19種378隻及24種584隻；97年夏季則分別採獲16種215隻、11種168隻、13種116隻及11種37隻。但在溪流環境相對穩定的季節，各樣站的水棲昆蟲在數量與類群上均展現良好的恢復能力，如上該樣站在96年冬季，水棲昆蟲樣本分別躍昇為31種1391隻、36種2559隻、30種3394隻及29種5024隻；97年春季，則分別累計為33種2050隻、30種4286隻、31種3259隻及28種887隻。在冬、春二季所大幅增加的水棲昆蟲個體數，依其物種類群及體型，可初步推估不同物種的繁殖期、成長與族群重建樣貌（表五至表八）。

依不同季節各樣站的水棲昆蟲相資料，計算Shannon Index，其結果亦顯示有勝河流域各樣站的水棲昆蟲多樣性，普遍較蘭陽溪各樣站高且穩定。各樣站中並以蘭陽溪的可法橋樣站數值最低，其次為蘭陽溪的則前橋樣站；水棲昆蟲多樣性較高的樣站為有勝溪的雪霸界碑樣站，其次為51.5K樣站（表九）。此結果或反應出臨近國家公園的水域及濱溪棲地，因樣貌較為完整且人為干擾較少，因此在面對同樣規模的氣候變化時，所能提供的緩衝機能亦較高，間接使水棲昆蟲在維持既有族群或後續恢復力上亦具優勢。

綜上所述，同一流域各樣站間、或同一樣站於不同季節間，在水棲昆蟲種類與數量上的差異，或肇因於棲地干擾頻度、水質環境、棲地樣貌、乃至季節變化的影響；但同一季節、同一樣站內的不同採樣點，在水棲昆蟲的種類與數量上，往往亦有相當差異，則或突顯出水棲昆蟲分布與底質條件的高度相關性。倘後續仍能針對水棲昆蟲相進行必要監測，並深入探討不同水棲昆蟲類群對水質的敏感度及其生態棲位的特性，當可篩選出特定物種類群，作為快速且有效掌握水域生態系統動態的指標物種（類群）。

## **第四節 陸域節肢動物**

### **陸域節肢動物調查採樣初步結果**

#### **調查時程說明**

域節肢動物於2007年10月10日至11日完成樣點初探與調查後，於2007年11月9日至11日完成第一次調查工作，共採到約計414隻昆蟲標本，分別隸



屬於 9 目（蜉蝣目、半翅目、直翅目、螳螂目、蜚蠊目、雙翅目、鞘翅目、鱗翅目及膜翅目）、44 屬及 64 種，此次調查成果部份已於第一次期中報告中呈現。鑒於第一次期中報告評審意見中，部分委員建議需增加極度氣候環境後之調查，因此於 2008 年年初寒流期間過後，2008 年 1 月 25 日至 27 日進行第二次調查，以收集低溫對於調查樣區陸域節肢動物之影響。此外，第三次調查工作也已經於 2008 年 4 月 17 日至 22 日調查完成。2008 年 6 月 19 日至 22 日進行第四次與 2008 年 9 月 5 日至 7 日第五次的陸域節肢動物調查。

## 調查結果

第二次調查於 2008 年年初寒流期間過後，2008 年 1 月 25 日至 27 日進行。共採到約計 168 隻昆蟲標本，隸屬於 7 目（蜉蝣目、直翅目、蜚蠊目、雙翅目、鞘翅目、鱗翅目及膜翅目）、17 科、24 屬及 33 種（表十）。其中以鱗翅目數量與種類較多，共採獲 10 屬、16 種、66 隻個體，但多以夜行性蛾類較多，其次則以雙翅目昆蟲為主有 5 屬、7 種次之。此次因為低溫氣候（白天溫度約 18~20°C，夜間溫度約在 10~12°C），所以採樣結果呈現出數量與種類皆較少的現象。

第三次調查時間於 2008 年 4 月 17 日至 22 日進行，約計採獲 902 隻昆蟲標本，隸屬於 10 目（蜉蝣目、禿翅目、半翅目、直翅目、蜚蠊目、雙翅目、鞘翅目、鱗翅目、毛翅目及膜翅目）、62 科、109 屬及 141 種（表十一）。第三次調查時間已進入第二季（春季），因此所調查採獲的昆蟲種類已與前兩次第一季（冬季）調查的昆蟲數量與種類已有結構性上的差異（圖十），進入春季各調查樣點的物種多樣性與個體數量（圖十一）均明顯增加。

第四次調查時間於 2008 年 6 月 19 日至 22 日進行，此次調查共採獲 1264 隻昆蟲標本，隸屬於 13 目（蜉蝣目、禿翅目、蜻蛉目、半翅目、直翅目、蜚蠊目、革翅目、雙翅目、長翅目、鞘翅目、鱗翅目、毛翅目及膜翅目）、68 科、137 屬及 166 種（表十二）。第四次調查時間已進入第三季（夏季），因此所調查採獲的昆蟲種類已明顯增加，並可採獲較多個體數量。

第五次調查時間於 2008 年 9 月 5 日至 7 日進行，此次調查共採獲 813 隻昆蟲標本，隸屬於 13 目（蜉蝣目、禿翅目、蜻蛉目、半翅目、直翅目、蜚蠊目、革翅目、螳螂目、雙翅目、鞘翅目、鱗翅目、毛翅目及膜翅目）、57 科、103 屬

及 139 種（表十三）。第五次調查時間進入與量較多的颱風季節，第五次調查其先有明顯降雨的現象，雖然在昆蟲種類與結構上與第四次採集進行比較，發現在目與科的階層並無明顯差異，但在屬、種類及個體數上則有差異（圖十）。這些相似與差異的分析顯示，應該是與第五次採集有明顯降雨的結果有關。

### 採樣點重要與代表性昆蟲

總計此計畫共調查共計 3561 隻個體，隸屬於 14 個目、73 科，約計超過 150 屬、185 種昆蟲種類（部分為分類地位未確定形態種）。此地區昆蟲物種類種類數目應遠多於此次調查的數目，但此計畫為有計畫建立系統且標準化的調查方法此「思源埡口」地區昆蟲相資料的開始，對於此區域野生動物的分布與生態資料是非常有價值的。

就此計畫期間 5 次的調查結果中超過 185 種中，列出 74 種「思源埡口」地區重要與代表性的昆蟲種類（表十四），分屬於 5 個目之中（半翅目、蜻蛉目、鞘翅目、鱗翅目及膜翅目）。其中具有生態保育重要性的無霸勾蜓、曙鳳蝶與長臂金龜等，在此區域均有一定族群數量。

## 第五節 兩生類及爬蟲類

2007 年 11 月為第一次調查，自 2008 年 2 月開始，兩生爬蟲類調查頻度為每個月 1 次。至 2008 年 10 月止，除了 9 月因辛克樂與薔密颱風接連侵襲台灣，造成交通中斷而無法上山以外，共完成 9 次調查。

### 兩生類及爬蟲類－溪流水域與沿岸

溪流沿岸成蛙調查共發現 4 種青蛙，分別為蟾蜍科的盤古蟾蜍（*Bufo bankorensis*），赤蛙科的梭德氏赤蛙（*Rana sauteri*）、斯文豪氏赤蛙（*Huia swinhoana*）與樹蛙科的褐樹蛙（*Buergeria robusta*）。其中盤古蟾蜍數量最多，全年發現總數為 224 隻，其次為梭德氏赤蛙的 130 隻，斯文豪氏赤蛙則為 35 隻，褐樹蛙全年僅在六月時於美優溪樣站發現 1 隻。全年於溪畔樣站共記錄到 390 隻青蛙（表十五）。

於今年六月的調查中，台七甲 51.5K 樣站發現數量極多之盤古蟾蜍小蛙同時

變態上岸，由於數量過於龐大，因此現場以 50\*50 公分之方框施行移除法，計數方框內盤古蟾蜍小蛙數目。如此重覆 10 次，並計算出其密度後加以平均，得到的結果為 174.8 隻/平方公尺。此部份數據為獨立記錄，不包含於上述全年 224 隻盤古蟾蜍成蛙總數中。

9 次調查中除了二月沒有抓到任何青蛙之外，其餘各月份皆有發現青蛙，而且從三月至十月的各次調查中，僅十月沒有發現斯文豪氏赤蛙，其餘各月份皆記錄到盤古蟾蜍、梭德氏赤蛙與斯文豪氏赤蛙等 3 種青蛙。盤古蟾蜍與斯文豪氏赤蛙較集中於四到七月出現，盤古蟾蜍分別出現 26-63 隻，斯文豪氏赤蛙分別出現 3-14 隻。梭德氏赤蛙則在八月與十月數量較多，分別記錄到 23 隻與 78 隻，大量出現時間與前兩種不同（圖十二、表十五）。

盤古蟾蜍與梭德氏赤蛙在每個樣站都有被發現，但梭德氏赤蛙在雪霸界碑與台七甲 51.5K 樣站發現較多個體，分別記錄到 45 隻與 48 隻，其餘樣站較少，僅分別記錄到 2-12 隻。相較於其他樣站，710 林道與思源二號橋兩樣站的盤古蟾蜍與梭德氏赤蛙發現數量較少，而且這兩樣站沒有發現斯文豪氏赤蛙，因此 7 個測站中，青蛙總數以較靠近武陵農場的雪霸界碑與台七甲 51.5K 樣站較多，分別為 116 隻與 96 隻，在思源埡口附近的 710 林道與思源二號橋樣站最少，分別為 25 與 18 隻（圖十三、表十五）。

於成蛙調查相同樣站的溪流水域中，全年撈到盤古蟾蜍、梭德氏赤蛙與斯文豪氏赤蛙 3 種蝌蚪，數量分別為盤古蟾蜍 1415 隻、梭德氏赤蛙 362 隻與斯文豪氏赤蛙 39 隻，全年共記錄到 1816 隻蝌蚪。在種類上，與成蛙調查結果相似，差別僅於沒有撈到褐樹蛙的蝌蚪；在數量多寡順序上，與成蛙調查相同，也以盤古蟾蜍最多，梭德氏赤蛙次之，斯文豪氏赤蛙最少（表十六）。

各月份調查結果中，二月與三月因冬季水溫與氣溫仍低，蝌蚪數目不多，分別發現 103 隻與 57 隻。四月到六月盤古蟾蜍蝌蚪密集出現，為這段時間內發現數目最多的物種，也因為多數的盤古蟾蜍蝌蚪，使這 3 個月份的蝌蚪總數為所有調查月份中最多的 3 次，分別為 439-653 隻。七月到十月的 3 次調查皆直接或間接受颱風影響，蝌蚪數量最少，僅發現 0-28 隻，八月完全沒有發現任何蝌蚪（圖十四、表十六）。

觀察各樣站蝌蚪的分佈狀況，梭德氏赤蛙蝌蚪與成蛙的分佈情形相同，在所有樣站皆有發現，其中以美優溪樣站發現數目最多，記錄到 243 隻。各樣站中以台七甲 51.5K 樣站發現數量最多的盤古蟾蜍蝌蚪，記錄到 749 隻，但美優溪樣站沒有發現其蹤跡，與其成蛙在所有樣站都有發現的情形不同。斯文豪氏赤蛙蝌蚪在台七甲 51.5K 樣站僅發現 1 隻，在靠近南山地區的家驤橋與美優溪樣站各發現 7 隻與 31 隻，其餘樣站都沒有撈到。蝌蚪總數最少的樣站為 710 林道與思源二號橋，分別為 42 隻與 101 隻，這兩個樣站是成蛙與蝌蚪數目皆為最少的樣站（圖十五、表十六）。

比較各月份成蛙與蝌蚪密度與環境之間的關係，發現其受氣候影響明顯。二月與三月氣溫與水溫皆低，成蛙與蝌蚪密度也都很低，分別為成蛙 0 隻/m<sup>2</sup>與 0.003 隻/m<sup>2</sup>，蝌蚪 1.08 隻/m<sup>2</sup>與 0.64 隻/m<sup>2</sup>。隨著時序入春，溫度回升，成蛙與蝌蚪密度皆隨之增加，且因盤古蟾蜍成蛙與蝌蚪都集中在四到六月密集出現，也讓成蛙與蝌蚪密度隨著月均溫循相同趨勢漸升高至六月的 0.045 隻/m<sup>2</sup>與 4.96 隻/m<sup>2</sup>（圖十六、圖十七(a)）。七月至十月這段時間受到激烈天氣—颱風影響甚鉅，七月調查時因為卡玫基颱風剛過境不久，且鳳凰颱風的外圍環流已影響台灣，大量降雨導致溪水平均水深與流速明顯增加，進而造成蝌蚪密度遽降至 0.02 隻/m<sup>2</sup>（圖十六、圖十七(b)、(c)、(d)）。雖然八月時溪水水深與流速已有降低，但該月份調查完全沒有發現任何蝌蚪。十月時溪水流速再次因九月兩個颱風帶來的降雨而明顯增快，導致蝌蚪密度僅有 0.27 隻/m<sup>2</sup>。成蛙雖不似蝌蚪所處之水域環境有這麼直接的影響，但成蛙密度仍有降低的情形，一直到十月梭德氏赤蛙大量出現於溪邊準備繁殖，才使成蛙密度由八月的 0.025 隻/m<sup>2</sup>回升至 0.049 隻/m<sup>2</sup>（圖十六）。

比較各樣站成蛙與蝌蚪的分佈狀況，除了最靠近武陵農場的雪霸界碑樣站之外，成蛙與蝌蚪的密度大致上呈現相同增減趨勢。靠近武陵農場的雪霸界碑與台七甲 51.5K 兩樣站密度較高，分別為成蛙 0.058 隻/m<sup>2</sup>、0.048 隻/m<sup>2</sup>與蝌蚪 1.81 隻/m<sup>2</sup>、3.91 隻/m<sup>2</sup>。順著台七甲公路一路往思源埡口，在張良橋、710 林道與思源二號橋 3 個屬於有勝溪流域的樣站的成蛙與蝌蚪平均密度一路隨之分別從 0.026 隻/m<sup>2</sup>與 1.6 隻/m<sup>2</sup>降到最低的 0.009 隻/m<sup>2</sup>與 0.48 隻/m<sup>2</sup>。繼續往下走至屬於蘭陽溪流域的家驤橋與美優溪樣站，成蛙與蝌蚪密度則回升至 0.021 隻/m<sup>2</sup>與 2.95 隻/m<sup>2</sup>（圖十八）。

## 兩生類及爬蟲類—陸域

將台七甲公路沿線與沿線各樣區概略分類：台七甲公路里程 46 至 53 公里與附近樣區定義為武陵地區；里程數 42 至 46 公里及其中樣區為思源埡口；里程數 30 至 42 公里與公路上樣站為台七甲公路；25 至 30 公里及所包含樣區則稱為南山地區。以此分類法進行陸域兩生爬蟲類調查之結果描述。

### 蛙鳴調查

蛙類鳴叫調查結果全年共發現蟾蜍科的盤古蟾蜍、赤蛙科的斯文豪氏赤蛙、拉都希氏赤蛙 (*Sylvirana latouchii*) 與樹蛙科的莫氏樹蛙 (*Rhacophorus moltrechti*)、艾氏樹蛙 (*Kurixalus eiffingeri*)、白領樹蛙 (*Polypedates megacephalus*)、面天樹蛙 (*Kurixalus idiotocus*) 等 7 種蛙類鳴聲。7 種蛙鳴中以莫氏樹蛙、艾氏樹蛙與斯文豪氏赤蛙出現次數較多，其餘 4 種蛙類鳴叫聲較少被記錄到。其中面天樹蛙僅有零星 7 筆記錄，而拉都希氏赤蛙僅在三月、白領樹蛙與盤古蟾蜍僅在五月各記錄到 1 次。

比較 3 種較常被記錄到蛙鳴的蛙類 (莫氏樹蛙、艾氏樹蛙與斯文豪氏赤蛙) 鳴叫紀錄，發現這 3 種青蛙在各月份中以四到六月份鳴叫較為頻繁，而四月與五月時艾氏樹蛙與莫氏樹蛙更都可在 60% 以上的蛙鳴樣點紀錄到鳴叫聲，可知這 3 種青蛙求偶鳴叫高峰時間類似。但莫氏樹蛙與另外兩種不同的是，除了可以看出莫氏樹蛙在四到六月有求偶高峰期之外，全年中僅於二月沒有被記錄到蛙鳴，顯示莫氏樹蛙的求偶活動時間比另外兩種還長 (圖十九)。

將最多蛙鳴紀錄的 3 種蛙類各月份資料依各測站平均，觀察 3 種蛙類的分布狀況，發現 3 種青蛙在台七甲公路沿線分布情形各有不同。南山地區附近多建築物與菜園，3 種青蛙在這附近的鳴叫情形都較為稀落。艾氏樹蛙在台七甲公路沿線與思源埡口的分布較為平均，至武陵地區鳴叫聲轉為稀疏；莫氏樹蛙在台七甲公路與武陵地區皆有分布，僅於思源埡口附近鳴叫聲較少；斯文豪氏赤蛙需至溪流環境繁殖，因此在台七甲公路上，有兩條蘭陽溪支流經過的 35 至 38 公里路段，以及武陵地區的路段大致沿著有勝溪並行，這兩路段附近紀錄到較多鳴叫聲 (圖二十)。

### 路遇動物記錄

全年路遇調查共發現 21 種爬蟲類，其中包括蛇類 6 科 13 屬 17 種，共 41 隻個體，蜥蜴 3 科 3 屬 4 種，共 5 隻個體。爬蟲類多數種類僅發現 1 隻個體，僅紅斑蛇（10 隻）、赤尾青竹絲（7 隻）與標蛇（5 隻）發現數量較多。全年調查結果發現，五月與六月為爬蟲類活動最頻繁的時間，分別發現 9 隻與 22 隻個體，其餘月份發現數目較少，三月與四月則是沒有發現任何爬蟲類（表十七）。

由爬蟲類調查結果可以看出，在本計畫調查範圍中某些種類並非廣泛分佈。發現數量最多的紅斑蛇，10 隻紀錄中有 7 隻是較集中於海拔較高的武陵地區，另 3 隻分別發現於台七甲公路與南山地區；數量次之（7 隻）的赤尾青竹絲以及同科的龜殼花（3 隻）則是全部都在南山地區發現，往上走就不見其蹤跡；另外標蛇（5 隻）與過山刀（3 隻）則是全部在思源埡口以上被記錄到，海拔較低的台七甲公路與南山地區沒有發現（表十八）。

#### 兩生類及爬蟲類－樹棲性兩爬調查

樹棲性兩棲爬蟲類調查全年只發現 4 隻艾氏樹蛙是屬於兩棲類，分別在七月時發現 3 隻與十月時發現 1 隻（表十九）。此次調查意外發現實驗用水管還會被小型哺乳類與鳥類所利用。小型哺乳類計有鼠科的天鵝絨鼠（*Eothenomys melanogaster*）與森鼠（*Apodemus semotus*），尖鼠科的台灣煙尖鼠（*Episoriculus fumidus*）與松鼠科的條紋松鼠（*Tamiops maritimus*）；鳥類則有鶯亞科的棕面鶯（*Abroscopus albogularis*）。兩棲類以外的動物以台灣煙尖鼠發現數量最多，全年發現總數高達 93 隻，且每個月都有被發現。六月時為台灣煙尖鼠在樹上活動的尖峰期，共發現 33 隻個體，數量為各月份之最（圖二十一、表十九）。6 個實驗樣區都有發現台灣煙尖鼠，以台七甲 42K 樣站發現最多，共記錄了 48 隻。其次為 710 林道的 21 隻，其餘 4 個樣站發現數量較少，分別為 2-9 隻。其他種類的小型哺乳類與鳥類則僅零星被發現（圖二十二、表十九）。

## 第六節 鳥類

本年度共記錄到 32 科、96 種鳥（含在調查時間外於研究範圍內記錄的所有鳥種），第一季調查記錄到 66 種鳥、第二季調查記錄到 51 種鳥、第三季調查記錄到 48 種鳥、第四季調查記錄到 60 種鳥。四季都有記錄到的鳥種有 26 種。96 種鳥中有 85 種是調查時間內在調查路線內所記錄到，另有 11 種則是在調查時間

外於研究範圍內所記錄。共包括 14 種特有種、35 種特有亞種。依據 97 年 7 月 2 日新公告修正的保育類野生動物名錄，有 23 種鳥名列其中。表二十為所記錄到的鳥類名錄。

為能收集更完整的鳥種名錄，我們根據各樣站的道路系統選定調查範圍，致各樣站的調查路線長度不一，調查時間也不盡相同，故不宜比較各樣區間鳥種組成的差異及相對豐度。根據目前的調查結果，只有灰喉山椒鳥、白尾鴿、繡眼畫眉、藪鳥、山紅頭、冠羽畫眉、棕面鶯和紅頭山雀等七種鳥在七個樣站中都有紀錄。鉛色水鶇、白耳畫眉、青背山雀等三種鳥則出現在六個樣線的調查中；另有 18 種鳥只出現在其中一條調查路線中。在數量方面，各調查路線在調查時間內出現數量最多的鳥種及數量如表二十一所示。冠羽畫眉在二流域的樣站中五個樣站中為數量較多的物種，而紅頭山雀則僅在大甲溪流域的樣站中數量較多。

本研究調查樣區涵蓋大甲溪和蘭陽溪二水系的上游地區，若將調查路線依水系成二區，則發現二區之間的鳥種組成上有很大的差異：扣除只見於調查樣區外的八種鳥，在 88 種鳥種中，有 73 種出現在大甲溪流域的樣站（A1-A4）中，其中有 32 種（43.8%）只在此區被紀錄到；蘭陽溪流域的樣站（B1-B3）中則有 56 種鳥，其中有 15 種（26.8%）只在此區被紀錄到；同時出現在二流域的樣站中的鳥則有 41 種（表二十二）。

第二季各樣站定點觀察的結果如表二十三所示。共 26 個觀察點的定點觀察記錄中，有 14 個觀察點在停留時間內沒有記錄到任何一種鳥。在有記錄的 12 個觀察點中，共計錄到 24 種鳥。

## 第七節 哺乳動物

自 2007 年 11 月至 2008 年 11 月間，完成四季的調查。每季除對小型哺乳動物進行捕捉調查外，另對 710 林道、720 林道、及有勝溪沿岸進行步行調查。

四季中共計對 148 個樣站進行了 4771 籠夜的捕捉，共捕獲八種（六種齧齒目與兩種食蟲目）562 隻個體（表二十四）。本區捕獲的小型哺乳動物計有齧齒目的高山白腹鼠（*Niviventer culturatus*）、刺鼠（*Niviventer coxingi*）、森鼠（*Apodemus semotus*）、高山田鼠（*Microtus kikucii*）、黑腹絨鼠（*Eothenomys melanogaster*）、巢鼠（*Micromys minutus*），以及食蟲目的台灣煙尖鼠（*Episoriculus fumidus*）與

短尾鮑(*Anourosorex squamipes*)。所有捕獲的動物中，以森鼠最多，短尾鮑次之，高山田鼠與刺鼠最少。

兩條溪流中，以在有勝溪流域樣站捕獲的種類數為高，八種物種皆有捕獲，在蘭陽溪流域樣站則未曾捕到高山白腹鼠與高山田鼠。各物種中，以森鼠的捕獲率最高，短尾鮑次之，在兩流域皆然。此外，兩條林道上，也是以森鼠的捕獲率最高，但短尾鮑較少，而分別是以黑腹絨鼠與高山白腹鼠居次(表二十四)。

在出現率上，有勝溪處各物種的出現率多以冬季較高，但在蘭陽溪與林道則無此現象(圖二十三)。冬季到夏季間，有勝溪與蘭陽溪森鼠出現率的變化相近，但林道上的森鼠則是在秋季時有百分之百的出現率。在捕獲率上，三區的森鼠，以及有勝溪與蘭陽溪之短尾鮑的捕獲率，有相似的季節變化(圖二十四)。此外，各物種四季間捕獲率的變化與出現率相似，代表各物種數量較多時，其分布亦較為普遍。

在四季皆進行調查的十個樣區中，森鼠與短尾鮑是分布最為普遍的種類，而高山田鼠僅出現在物種最多的有勝-1區(表二十五)。在物種最多的有勝-1區中(8種)，以高山白腹鼠與森鼠的捕獲率最高，黑腹絨鼠與巢鼠次之。蘭陽-1的動物種類最少，僅有短尾鮑。在710與720林道樣區中都僅捕獲三種動物，但僅有森鼠為共同種，且其捕獲率高達每百籠夜14.6隻。

取13個樣區所有捕捉站的資料，仍是以有勝-1區的物種最多，蘭陽溪各區的種類數較少，森鼠仍為主要的優勢種，在林道的捕獲率最高，而在部分樣區的數量與黑腹絨鼠相近(表二十六)。

比較上述各樣區固定樣站與全部樣站的調查結果，在有勝溪三個樣區調查到的種類，並未因為努力量的增加而增加，但林道樣區則增加了一到三種(表二十七)。

在演替與復育階段有別的七類環境中，以交接帶的種類最多，休耕地次之，而耕地、森林與廢果園的種類皆僅有三種(表二十八)。森鼠不僅出現於各類環境，且優勢度高，在休耕地、廢果園與森林中的數量較高，在耕地甚少。黑腹絨鼠也是各類棲地中可見，但已在復育地的數量較高，耕地最低。短尾鮑在廢果園及休耕地中的出現較為頻繁，巢鼠則是在休耕地中較多。高山田鼠出現的棲地類



型雖多，但被捕獲的數量較少。

對於其他哺乳動物，共記錄到山羌、獼猴、黃鼠狼、白面鼯鼠、鼯鼠、條紋松鼠等的痕跡或出現記錄，主要是在對 710 林道、720 林道與有勝溪的溪岸邊進行調查時發現的。台灣獼猴的紀錄以排遺與目擊為主，主要出現在 710 林道沿線、與雪霸國家公園界碑到有勝溪邊一帶（圖二十五）。此外，在公路兩側的樹林與開墾區的交界，偶可發現獼猴的出沒。至於較少開墾與遊憩活動的 720 林道沿線，獼猴的蹤跡較少，在遠離林道入口的一方，才有過記錄。山羌的記錄主要分布在 710 林道與 720 林道沿線（圖二十六），多是夜間調查中記錄到的叫聲，以及沿線調查發現的足印。此外在雪霸國家公園界碑到有勝溪邊的坡地與溪岸，也可發現山羌的足跡。食肉目動物中，以黃鼠狼最為常見，在 710 林道沿線經常可發現黃鼠狼的排遺（圖二十七）。調查時沿線佈設的餌料站常遭到動物取食，籠捕老鼠偶遭獵食的情形，應也多為黃鼠狼所為。而第四季調查時，還曾在 720 林道、有勝-1 與有勝-2 區以鼠籠捕獲黃鼠狼。此外，近雪霸國家公園界碑的有勝溪邊有黃鼠狼的足印與排遺，720 林道則僅有少數的紀錄。

除捕捉調查到的齧齒目與食蟲目動物外，沿線調查尚得到鼯鼠、松鼠與鼯鼠的紀錄。鼯鼠的紀錄主要得自於在 710 林道與 720 林道的夜間調查，其間曾有白面鼯鼠的目擊與叫聲紀錄（圖二十八）；松鼠包括赤腹松鼠、荷氏松鼠與條紋松鼠的紀錄。鼯鼠的紀錄則是在埡口、雪霸界碑處與 710 林道中段發現的。

在對 710 林道與 720 林道進行沿線與夜間調查時，都曾發現陷阱與進入山區打獵的當地人。所發現的陷阱多為吊子，以較少遊客與登山客出入的 720 林道上較多，且以冬季時的數量較多。進入山區的獵人以獵捕飛鼠為目的，且當日往返而未在山中逗留過夜。

## 第四章、討論

水棲昆蟲於同一流域各樣站間、或同一樣站於不同季節間，在種類與數量上的差異，或肇因於棲地干擾頻度、水質環境、棲地樣貌、乃至季節變化的影響；但同一季節、同一樣站內的不同採樣點，在水棲昆蟲的種類與數量上，往往亦有相當差異，則或突顯出水棲昆蟲分布與底質條件的高度相關性。倘後續仍能針對水棲昆蟲相進行必要監測，並深入探討不同水棲昆蟲類群對水質的敏感度及其生態棲位的特性，當可篩選出特定物種類群，作為快速且有效掌握水域生態系統動態的指標物種（類群）。

我們對兩生類的族群瞭解，多是由生殖季節動物聚集的地點調查而來。對於每年時間更長的非生殖季時，牠們的覓食或渡冬場所，所知可說是完全沒有。由有限的發現地點，才可略知蛙類可能的生活環境。這些動物的運動、族群的擴散，可能是在不同的時期。像是在溪流生殖的梭德氏赤蛙及斯文豪氏赤蛙，族群擴散的時期會是蝌蚪期（被水流帶走）及變態後的幼體期（在森林底層活動一年以上）。森林中在靜止水體生殖的莫氏樹蛙，蝌蚪不會移動，族群擴張可能是成體期在森林中移動。以今年調查到共九種的兩生類來說，以生活環境區分，有溪流型（盤古蟾蜍公蛙、斯文豪氏赤蛙）、樹棲型（樹蛙科五種）、森林地面型（盤古蟾蜍母蛙、拉都希氏赤蛙、梭德氏赤蛙）等三類。以生殖地點區分，則可分為溪流（盤古蟾蜍、梭德氏赤蛙、斯文豪氏赤蛙、褐樹蛙）、靜止水體（拉都希氏赤蛙、莫氏樹蛙、白領樹蛙、面天樹蛙）及樹洞（艾氏樹蛙）三類。

在台七甲線沿路。只要有森林的環境，都可聽到在樹洞產卵的艾氏樹蛙叫聲。在埡口至武陵路段艾氏樹蛙叫聲減少，可能因海拔較高及公路兩邊的農耕地取代森林所致。莫氏樹蛙是在森林內或邊緣的地表積水處鳴叫及產卵的種類。在台七甲較為平緩的埡口以上道路兩側及由宜蘭 40 公里以下路段，路邊積水處較多，莫氏樹蛙的鳴聲也較多。而在 40 公里以上的陡坡段至思源埡口附近，沿線道路林相完整，但坡度陡積水較為不易，可能是鳴叫聲較少的原因。至於在溪流生殖的斯文豪氏赤蛙，叫聲則都只會出現在道路穿過溪谷的路段。另外四種叫聲較少的盤古蟾蜍、拉都希氏赤蛙、白領樹蛙、面天樹蛙，除盤古蟾蜍的單一次記錄是在 44.5 公里處外，其它三種均在南山附近，這也大約是這三種在此處海拔高度的上限（在中南部，三種的海拔上限會提高）。

溪流生殖的兩生類，每年均只有在各種的生殖季節的三個月左右會由平時生活的森林環境遷移到水邊。公路對這些動物的影響，主要是對需要橫過公路到溪流的動物較為顯著。像九月、十月常可見到為生殖跨越公路的梭德氏赤蛙被輾斃。但兩生類都會選擇夜晚及陰雨的時間才會穿過公路，此時車流量較低。

在台七甲線在埡口至武陵路段，均沿著有勝溪畔鋪設。道路對溪兩岸族群兩生類的影響並不相同。對於溪流生殖的種類，雖然在下至溪岸生殖時，兩岸族群可能不會雜交；但蝌蚪變態上岸時，並不會選擇由何處登陸，故這些種類的基因交流及族群間流動是比較容易的。

像是近年來颱風所帶來的充沛雨量，常在梭德赤蛙生殖季節的九月十月，將水中的卵及蝌蚪沖往下游。但是年年還是有許多成蛙，到了生殖季再度聚集於水邊。這些動物族群回復的能力很強。

對樹洞生殖或在森林邊靜水生殖的種類，溪流及兩側之農地或道路，較可能對有勝溪兩側族群的互動有影響。由於牠們生活的環境及生殖地點都是與森林較為密切；加上許多種類平日也都是在森林活動，也不喜開闊或沒有遮蔽的環境，缺少了樹林，對其躲避、覓食、保持濕潤可能都不利。所以溪邊不適宜的環境（農業帶、廢耕地、公路），會讓其阻隔遷移的機會。

爬蟲類中，被輾斃的蛇屍便佔所有記錄的約三分之一（48次的14次）。其中的蜥蜴都是日間活動的種類，穿過公路機會較多，但因體形小，即便輾斃也不會在公路上保持較久的時間，今年均未在公路上發現。研究區內發現的蛇類除過山刀外，均為夜間活動的種類，許多種也都可能會藉草地或公路作為吸熱的場所，因此公路較不會是阻礙這些種類活動。這些蛇類在春夏的活動月分可能會在農耕地（如臭青公）或溪流環境（赤尾青竹絲、紅斑蛇、龜殼花）覓食，但寒冷月分可能都需回到森林休眠。

但是在埡口到武陵路段，所有路段都位於有勝溪同一側，對穿越路面到另一面的動物，車輛就成了牠們生存最主要的威脅。在勝光附近，公路會穿過數個小溪，溪流濱岸帶原是這些動物理想遷移的路徑，但這些地區的兩岸又多有建築或農地，使動物可安全通過的廊道，也變得不適合了。

連接南湖—合歡與雪山山脈動物族群，須要能將目前被中斷的部份連結。這中斷的部份，即是現多已是廢耕地的長條狀草地，及濱岸處多有裸露地或建築堤岸的有勝溪。

森林邊緣與溪岸的距離，目前多被廢耕地隔開。若能以栽種原生樹木方式可建立其至溪流的廊道，這些廢耕地林木復育目前似乎並不成功。可能與農地土壤底層形成之礦物質的結晶層有關。因此如能改變原來大面積種植方式，改以小區塊的種植較大株樹木，並改善底土性質形成草地廢耕地中的「小島」，可能是另一個可行的漸進式的復育辦法 (Benayas, et al 2008)。

溪流本身可以有廊道的性質，但是溪岸與溪畔長年農耕結果，河岸裸露植被缺乏與山坡森林距離遠，不利動物使用。此外廊道尚需考慮太魯閣與雪霸兩國家公園動物相之交流，則台八線公路與有勝溪也更加成為另一個阻礙。廊道的形狀似乎是以短而寬優於長而狹 (Hilty, et al 2006)，由其目前在此地並未發現任何外來種，所以任何形式廊道，都不會因外來種利用廊道，而影響到當地種類的生存 (Hess 1994)。如能在目前兩岸之森林間距離較接近的地方設置路下方的涵管隧道，將有助於動物之穿越，並降低野生動物死亡率 (Dodd et al 2004 報導野生動物死亡率因路底部通道的建立而降低三分之二)。像是接近埡口之 710 林道出口，接近勝光的幾條小溪澗。此外，在這些地段栽植小島型的林木，使動物能以躍進方式開始利用這些地帶，也是有助於動物穿越隔絕的方法。

道路本身，由於是與當地自然環境不協調的一個棲地類型，蛇類在接近道路後，不會穿過，而選擇在同一邊繼續活動或回頭，即便是會過路的種類，其行為也各不相同 (Andrews and Gibbons 2004)。若是可在道路兩側種植夠寬的綠帶，也可以形成另一形式的廊道，而將動物導引至在其它路段建設的橫越公路之隧道或涵管。

和過去在雪霸地區進行的鳥類相調查結果相比，本研究目前所記錄的鳥種數 (32 科、96 種) 高於園區內其他地區的調查結果。例如在有勝溪上游地區一年的調查中共記錄到 69 種鳥 (吳 2002)、觀霧地區一年的調查記錄到 23 科 83 種鳥 (李 2003)、雪見地區一年的調查則記錄到 24 科 63 種鳥 (李 2004)。此外，台灣 17 種特有種鳥類中，有 14 種在本研究中被記錄到，顯示此地區的鳥類資源不僅在種類上，同時在和國家公園園區內其他地區相比毫不遜色，同時也是台灣鳥類特有種分佈比例極高的地區。

吳海音 (2002) 根據過去文獻，整理出歷年大甲溪上游和有勝溪集水區的鳥類名錄，共有 121 種鳥類，而在吳海音 (2002) 的調查中則記錄到 69 種，其

中有六種是新增的鳥種。本研究在大甲溪上游的調查中共計錄到 73 種鳥，其中台灣夜鷹、山鵲、小杜鵑、白頭鵯等四種是此次調查新增加的鳥種。台灣夜鷹分佈在低海拔的平原地區，本研究在思源埡口附近、海拔約 1900 公尺的公路上拾獲一具鳥屍，這是目前已知台灣夜鷹分佈的最高記錄。山鵲和小杜鵑在台灣是稀有的候鳥；而白頭鵯則是稀有的保育類特有亞種。至於蘭陽溪上游地區則無有系統的鳥類調查記錄，本研究在此區共計錄到 56 種鳥。

本次調查中記錄到火冠戴菊、金翼白眉、酒紅朱雀等在較高海拔地區活動的鳥類於冬季會出現在海拔高度低於 2000 公尺的地區，顯示海拔高度約 2000 公尺的思源埡口地區可能作為高海拔鳥類在雪山山脈和中央山脈間擴散的廊道。常用於研究動物擴散的方法有繫放或無線電追蹤等方法，但前者在鳥類的重見率低，必須透過長期且大量的繫放才能獲得重見資料；無線電追蹤則因為鳥的體型小，能背負的發報器功率有限，加上山區地形崎嶇，訊號的接收不易，也不利於無線電追蹤作業的進行。以分子遺傳標記探討生活在雪山山脈和中央山脈高海拔地區的鳥類是否可能利用思源埡口地區進行基因交流，應是較可行的方法。

本研究的調查結果顯示本區域蘭陽河流域和大甲河流域的鳥類組成有很大的差異，只有 42.7% (41/96) 的種類同時在二地區被記錄到。蘭陽溪上游的樣區一方面海拔較低，且鄰接蘭陽平原；另一方面此區的開墾非常嚴重，大部分地區都已被開墾成高麗菜園、桂竹林和造林地。只在該區被記錄的鳥類多是主要生活在低海拔地區或是適應人類活動環境的鳥種，例如紅嘴黑鵯、白頭翁、白環鸚嘴鵯、黑臉鵯、白腰文鳥、麻雀、大彎嘴畫眉、小彎嘴畫眉等；相對地，大甲河流域樣區則海拔較高、且位於中央山脈和雪山山脈之間，加上雖然也有高麗菜園和果園等開墾活動，但許多地區仍保持天然的林相，且沿線許多開墾地已陸續由政府收回造林，故特有的鳥種中多為中高海拔的森林性鳥類，例如深山竹雞、藍腹鵯、帝雉、小翼鵯、金翼白眉、台灣叢樹鶯、火冠戴菊鳥、煤山雀、酒紅朱雀、褐鶯、松鴉等。棲地的差異應是造成這二地區鳥類相差異的主要原因。

本研究各樣線內的環境差異並不大，以穿越線調查法所能記錄到的鳥種數遠較定點調查多，由第二季的調查結果即可發現定點調查所記錄到的鳥種 (24 種) 僅有穿越線調查法記錄到的鳥種 (56 種) 的 42.9%。若欲能更完整記錄此區的鳥類相，以穿越線法進行調查應是較佳的方法。

調查結果發現，有勝河流域的小獸類種類較蘭陽溪多，且就出現時間的穩定性而言，也是以有勝河流域各取樣區較高，大多數種類四季皆有捕獲，否則，至少出現的季節數要高於蘭陽河流域。在兩條林道上捕獲的種類數雖少於有勝溪，與蘭陽溪相同，但其與後兩者間的差別，在於森鼠的出現率與補或率高於兩者甚多。而在有勝河流域中，又是以埡口處的有勝-1區捕捉到的種類最多。

埡口處小獸類的種類較多，可能與埡口的地理位置與棲地狀況有關。埡口的地形可能為兩側高山區的物種，如高山田鼠與高山白腹鼠，提供過往與流通的路徑。此外，此處的農墾較少，森林近逼路面，且與草生地接壤，所以森林性的森鼠與高山白腹鼠，與主要棲息在草生地環境的巢鼠，都可棲息於此。而森林與草地相鄰的交會帶，也正是此區小獸類種類最多的地方。

在其他的哺乳動物方面，調查期間僅在有勝溪沿線與山區的林道記錄到食肉目、偶蹄目、獼猴與松鼠的活動。蘭陽河流域，一部份因為農墾面積大，受開發與打獵的干擾大，野生動物的數量可能甚低。另一方面，此區午後容易起霧下雨，影響野外調查甚鉅，所以有效的調查可能不足，以致影響對此區資源的了解。然而，在對有勝河流域的調查中可發現人為活動對野生動物的影響。近年來，有勝溪沿岸的農作陸續停止，果菜園轉為休耕或植木的復育地，在部分休耕或復育地的周邊，已可見山羌與黃鼠狼的出沒。此外，林道調查時記錄到中大型哺乳動物的機會不大，沿路尚會遇到獵人或是遍佈的獵具，顯見打獵活動頻仍。

在溪流水生生物組的調查中，曾於有勝溪的思源二號橋、蘭陽溪的美優橋及則前橋捕獲水鮑。水鮑是分布在台灣中高海拔溪流中數量稀少的食蟲目動物，少受干擾破壞的環境，以及水中的魚蝦，是其生活與生存的所需。鄰近本研究區的七家灣溪，過去也有過水鮑的捕捉紀錄。以蘭陽溪貧脊的魚蝦資源，兩岸過度的農墾，及常受工程與天災之患的干擾，尚能在此捕獲水鮑，讓人意外。受到上述種種壓力的作用，蘭陽溪水鮑族群的存續值得關切。



## 第五章、建議事項

### 水生昆蟲

後續應可對水棲昆蟲相進行必要監測，並深入探討不同水棲昆蟲類群對水質的敏感度及其生態棲位的特性，以篩選出特定物種類群，作為快速且有效掌握水域生態系統動態的指標物種（類群）。

### 兩生爬蟲類

接近埡口之 710 林道出口，接近勝光的幾條小溪澗，可設置路面下方之隧道以減少動物穿越公路之死亡率。道路兩側種植夠寬的綠帶，也可以形成另一形式的廊道，而將動物導引至在其它路段建設的橫越公路之隧道。

在溪畔的廢耕地地段栽植小島型的林木，使動物能以躍進方式開始利用這些地帶，有助於動物穿越隔絕。

### 鳥類

探討高海拔地區鳥類利用思源埡口進行基因交流的情形：以分子遺傳標記探討地理屏障對生物的擴散的影響，是目前分子生態或保育遺傳研究的重要研究方向（例如：Epps et al. 2007, Koopman et al. 2007）。可以選定幾種在高海拔地區繁殖的物種，探討在中央山脈和雪山山脈繁殖族群的遺傳分化程度，並分析他們是否會藉由思源埡口地區進行基因交流。所得結果除有助於瞭解這些物種的遺傳多樣性外，也有助於瞭解埡口地區在高海拔生物基因交流的重要性。

利用此區台 7 甲線二側的道路（步道）系統，規劃賞鳥路線：此區域內的 720 林道、710 林道目前屬於管制地區，平時嚴禁車輛進入；美優溪沿線的羅米產業道路則有農民在此耕作，平時只有少許車輛經過。這些地區的鳥類資源豐富，且路徑長短不一，適合規劃成半日至二天不等的賞鳥路線。可以提供到武陵地區旅遊民眾更多的遊憩選擇。

針對廢耕造林區，進行長期生物相監測：本研究地區在有勝溪沿岸，已有許多開墾區已由政府收回，並以進行造林。這些地區提供研究森林演替最佳的研究場所。建議主管機關在造林同時，也能對這些造林地進行動、植物相的長期監測，除了追蹤造林成效外，也可同時研究各類生物在此區的族群動態和群聚結構的改變。





## 第六章、參考文獻

- Andrews, KM, and Gibbons, JW. 2004. How Do Highways Influence Snake Movement? Behavioral Responses to Roads and Vehicles. *Copeia* 2005(4), 772-782.
- Benayas, JMR, Bullock, JM, and Newton, AC. 2008 Creating woodland islets to reconcile ecological restoration, conservation, and agricultural land use. *Frontiers in Ecology and Environment* 6(6), 329-336.
- Boughton, RG, and Staiger J. 2000. Use of PVC pipe refugia as a sampling technique for hydrid treefrogs. *Am. Midl. Nat.* 144, 168-177.
- Brookes, A, and Shields, Jr., FD. 1996. River Channel Restoration: Guiding principles for Sustainable Projects. John Wiley & Sons. 433 pp.
- Dodd, Jr., CK, Barichivich, WJ, and Smith, LL. 2004. Effectiveness of a barrier wall and culverts in reducing wildlife mortality on a heavily traveled highway in Florida. *Biological Conservation*,118, 619-631.
- Epps, CW, Wehausen, JD, Bleich, VC, Torres, SG, and Brashares, JS. 2007. Optimizing dispersal and corridor models using landscape genetics. *Journal of Applied Ecology*. 44: 714-724.
- Fang, LS, Chen, IS, Yang, CH, Li, JJ, Wang, JT, and Liu, MC. 1993. The fish community of a high mountain stream in Taiwan and its relation to dam design. *Environmental Biology of Fishes* 38, 321-330.
- Hess, G. 1994. Conservation corridors and contagious disease: A cautionary note. *Conservation Biology* 8, 256-262.
- Hilty, JA, Lidicker, Jr, WZ, and Merenlender AM. 2006 *Corridor Ecology. The Science and Practice of Linking Landscapes for Biodiversity Conservation.* Island Press, Washington.
- Koopman, ME, Hayward, GD, and McDonald, DB. 2007. High connectivity and minimal genetic structure among north Aamerican boreal owl (*Aegolius funereus*) populations, regardless of habitat matrix. *Auk*. 124, 690-704.
- Lin, JY, Tsao, ES, Lee, TC, and Yu,SL. 2004. Stream physical parameters and habitat requirement: the case of the Formosan salmon. *Ecological Engineering* 799, 1-5.
- Mezquida, JAA, Fernandez, JVD. 2005. A framework for designing ecological monitoring programs for protected areas: a case study of the Galachos del Ebro

- nature reserve (Spain). *Environmental Management* 35, 20-33.
- Pereira, HM, and Cooper, HD. 2006. Towards the global monitoring of biodiversity change. *Trends in Ecology & Evolution* 21, 123-129.
- Rohr, JR, Mahan, CG, and Kim, KC. 2007. Developing a monitoring program for invertebrates: guidelines and a case study. *Conservation Biology* 21, 422-433.
- Shieh, SH, and Yang, PS. 2000. Community structure and functional organization of aquatic insects in an agricultural mountain stream of Taiwan: 1985-1986 and 1995-1996. *Zoological Studies* 39, 191-202.
- Staiger, JS, Smith, LL, Barichivich, WJ, and Dodd, CK Jr. 2002. Using Artificial Refugia to Sample Hylid Frogs in Okefenokee National Wildlife Refuge. The Joint Meeting of the American Elasmobranch Society, American Society of Ichthyologists and Herpetologists, Herpetologists' League, and Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Kansas City, Missouri. July 3-8.
- Teder, T, Moora, M, Roosalu, E, Zobel, K, Partel, M, Koljalg, U, and Zobel, M. 2007. Monitoring of biological diversity: a common-ground approach. *Conservation Biology* 21 313-317.
- Williams JK, Wood, CA, and Dombeck, MP. 1997. *Watershed Restoration: Principles and Practices*. American Fisheries Society. 561 pp.
- Yanguas, MAM, and Noss, RF. 1990. Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conservation Biology* 4, 355-364.
- 王嘉雄、吳森雄、黃光瀛、楊秀英、蔡仲晃、蔡牧起、蕭慶亮. 1991. 台灣野鳥圖鑑。亞舍圖書有限公司。台中市。
- 方力行、韓僑權、陳義雄. 2000. 蘭陽溪河川魚類生態調查。行政院農委會特有生物研究保育中心。
- 呂光洋. 2002. 雪霸國家公園兩生爬蟲類調查研究—武陵地區。內政部營建署雪霸國家公園管理處。
- 呂光洋、黃生、張明雄、張國治. 1989. 有勝溪固有種魚類和溪流藻類之生態關係研究。行政院農業委員會。
- 呂光洋、陳添喜、高善、孫承矩、朱哲民、蔡添順、何一先、鄭振寬. 1996. 台灣野生動物資源調查—兩棲類動物資源調查手冊。行政院農業委員會。
- 李玲玲、陳擎霞、李培芬. 1993. 德基水庫集水區自然生態動植物種源調查計劃（一）思源埡口地區生態種源庫之調查。經濟部德基水庫集水區管理委員

會。

李培芬. 2003. 雪霸國家公園鳥類相之調查-觀霧地區。內政部營建署雪霸國家公園管理處。

李培芬. 2004. 雪霸國家公園鳥類監測模式之研究—以雪見地區為例。內政部營建署雪霸國家公園管理處。

李培芬. 2004. 太魯閣國家公園影像資料庫建立及環境變遷之研究。內政部營建署太魯閣國家公園管理處。

李培芬. 2006. 雪霸國家公園雪見地區環境生態監測模式。內政部營建署雪霸國家公園管理處。

李培芬、陳孝行、曹先紹、台北鳥會. 2001. 淡水河系鳥類多樣性之變化與水環境品質提升之調查評估計畫。環保署。

李培芬、林曜松、李玲玲、陳子英、陳建志、梁世雄. 2004. 蘭陽溪河系河川情勢調查。經濟部水利署水利規劃試驗所。

李鴻源、胡通哲、許志揚. 2006. 河川廊道棲地改善復育技術。經濟部水利署。

吳海音. 2002a. 太魯閣、雪霸國家公園生態廊道之研究—目標物種的認定與其生物特徵的需求分析。內政部營建署太魯閣國家公園管理處。

吳海音. 2002b. 太魯閣、雪霸國家公園生態廊道之研究—有勝溪上游動物相的調查。內政部營建署太魯閣國家公園管理處。

吳海音. 2004. 太魯閣國家公園高山地區動物資源及動態調查研究。內政部營建署太魯閣國家公園管理處。

吳海音. 2005. 玉山國家公園東部園區台灣黑熊及偶蹄目動物群聚研究。內政部營建署玉山國家公園管理處。

吳海音. 2006. 玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫。內政部營建署玉山國家公園管理處。

吳海音、夏禹九. 2002. 太魯閣、雪霸國家公園生態廊道研究計劃的動機與構想。棲地零碎化，生態廊道及棲地網研討會。林務局。

吳聲海. 2004. 七家灣溪蛙類及蝌蚪族群研究。內政部營建署雪霸國家公園管理處。

吳聲海. 2005. 武陵地區長期生態監測暨生態模式建立-兩生類生活史及食性研究。內政部營建署雪霸國家公園管理處。

- 林曜松. 2005. 太魯閣國家公園中低海拔地區動物資源動態調查研究及資料庫建立。內政部營建署太魯閣國家公園管理處。
- 林曜松. 2006. 太魯閣國家公園清水山區動物資源之調查。內政部營建署太魯閣國家公園管理處。
- 林曜松、梁世雄. 1996. 台灣野生動物資源調查—淡水魚資源調查手冊。行政院農業委員會。
- 林幸助等. 2006. 武陵地區長期生態監測暨生態模式建立。內政部營建署雪霸國家公園管理處。
- 林志融. 2004. 棲地適宜性分析應用於生態廊道規劃之研究—以山羌及有勝溪流域為例。國立東華大學自然資源管理研究所 碩士論文。
- 施志昫、游祥平. 1998. 台灣的淡水蝦。國立海洋生物博物館籌備處。
- 夏禹九. 2002a. 太魯閣、雪霸國家公園生態廊道之研究—有勝溪上游土地利用、人為活動與植被現況的調查。內政部營建署太魯閣國家公園管理處。
- 夏禹九. 2002b. 太魯閣、雪霸國家公園生態廊道之研究—生態廊道概念與國外案例的整理及有勝溪上游空間資料的分析。內政部營建署太魯閣國家公園管理處。
- 孫元勳. 1999. 七家灣溪鴛鴦生態族群調查 (I)。內政部營建署雪霸國家公園管理處。
- 孫元勳. 2000. 七家灣溪鴛鴦生態族群調查 (II)。內政部營建署雪霸國家公園管理處。
- 孫元勳. 2001. 七家灣溪鴛鴦生態族群調查 (III)。內政部營建署雪霸國家公園管理處。
- 孫元勳. 2002. 七家灣溪鴛鴦生態族群調查 (IV)。內政部營建署雪霸國家公園管理處。
- 孫元勳. 2005. 武陵地區長期生態監測暨生態模式建立-溪流鳥類群聚生態監測。內政部營建署雪霸國家公園管理處。
- 徐堉峰. 2006. 太魯閣國家公園昆蟲群聚與功能之研究 (一)。內政部營建署太魯閣國家公園管理處。
- 陳義雄、方力行. 1999. 台灣淡水及河口魚類誌。國立海洋生物博物館。
- 陳建志. 2005. 玉山國家公園塔塔加地區指標生物之監測。內政部營建署玉山國

家公園管理處

- 陳建志. 2006. 玉山國家公園塔塔加地區蝶道消長與環境監測計畫。內政部營建署玉山國家公園管理處
- 陳顧淋. 2003. 最小成本路徑分析在生態廊道分析的利用—以太魯閣與雪霸國家公園間為例。國立東華大學自然資源管理研究所 碩士論文。
- 張明雄、曹先紹. 2002. 臺北縣坪林鄉北勢溪魚類保育監測調查報告。臺北縣政府。
- 許皓捷. 2006. 太魯閣國家公園鳥類群聚之研究（一）。內政部營建署太魯閣國家公園管理處。
- 郭美華. 2003. 武陵地區水生昆蟲研究（二）。內政部營建署雪霸國家公園管理處。
- 郭美華. 2004. 武陵地區水生昆蟲研究（三）。內政部營建署雪霸國家公園管理處。
- 郭美華. 2005. 武陵地區長期生態監測暨生態模式建立：水棲昆蟲長期生態監測。內政部營建署雪霸國家公園管理處。
- 楊正澤. 2004. 雪霸國家公園昆蟲調查研究—武陵地區。內政部營建署雪霸國家公園管理處。
- 楊正澤. 2005. 武陵地區長期生態監測暨生態模式建立-昆蟲群聚與功能結構分析。內政部營建署雪霸國家公園管理處。
- 楊平世. 2000. 寬尾鳳蝶之復育研究。內政部營建署雪霸國家公園管理處。
- 楊懿如. 1998. 賞蛙圖鑑—台灣蛙類野外觀察指南。中華民國自然與生態攝影學會。
- 楊懿如. 2005. 太魯閣國家公園兩棲類及水棲昆蟲調查及監測計畫。
- 楊懿如. 2006. 太魯閣國家公園兩棲類調查及監測計畫。內政部營建署太魯閣國家公園管理處。
- 謝森和、楊平世. 2004. 以水棲昆蟲之群聚結構及功能組成監測七家灣溪環境品質。櫻花鈎吻鮭保育研究研討會論文輯。台灣特有種生物保育中心。
- 曹先紹、張明雄. 2002. 大台北地區淡水魚類相之研究（二）南、北勢溪初級淡水魚類相之比較。台北市立動物園。
- 裴家麒. 2005. 雪霸國家公園雪見地區中大型哺乳動物和雉科鳥類之監測研究。

內政部營建署雪霸國家公園管理處。

盧冠安. 2004. 台灣山麻雀的分布模式及棲地選擇。國立臺灣大學碩士論文。

谷田一三. 1992. 水棲昆蟲圖解手冊。滋賀縣小中學校教育研究會理科部會編集。行政院環境保護署環境檢驗所編譯。54 頁。

表一、有勝溪及蘭陽河流域各樣站之淡水魚類監測資料。

		有勝溪流域				蘭陽溪流域		
		思源二號橋	張良橋	51.5k	雪霸界碑	可法橋	美優溪	則前橋
		24° 23' 28.9"	24° 22' 9.8"	24° 21' 31.3"	24° 20' 57.9"	24° 25' 46.8"	24° 26' 34.9"	24° 27' 31.8"
		121° 21' 9.4"	121° 20' 24.5"	121° 19' 38.4"	121° 19' 11.4"	121° 21' 47.4"	121° 22' 50.9"	121° 23' 50.1"
第一季 Nov 2007						無魚	無魚	
Cyprinidae 鯉科								
<i>Varicorhinus barbatulus</i>	台灣鱖頭魚	數量	4	12	108	222		
		平均體長 (mm)	111.0	117.0	85.3	79.5		
Homalopteridae 平鳍鮡科								
<i>Crossostoma lacustre</i>	臺灣纓口鮡	數量				2		
		平均體長 (mm)				71.5		
Balitoridae 爬鮡科								
<i>Hemimyzon formosanum</i>	台灣間爬岩鮡	數量						1
		平均體長 (mm)						69.0
第二季 Feb 2008						無魚	無魚	
Cyprinidae 鯉科								
<i>Varicorhinus barbatulus</i>	台灣鱖頭魚	數量	5	21	181	192		
		平均體長 (mm)	108.0	109.0	101.6	83.9		
Homalopteridae 平鳍鮡科								
<i>Crossostoma lacustre</i>	臺灣纓口鮡	數量			3	5		
		平均體長 (mm)			75.0	77.4		
Balitoridae 爬鮡科								
<i>Hemimyzon formosanum</i>	台灣間爬岩鮡	數量						5
		平均體長 (mm)						71.8
第三季 May 2008						無魚	無魚	
Cyprinidae 鯉科								
<i>Varicorhinus barbatulus</i>	台灣鱖頭魚	數量	1	10	106	143		
		平均體長 (mm)	163.0	112.0	90.2	91.4		
Homalopteridae 平鳍鮡科								
<i>Crossostoma lacustre</i>	臺灣纓口鮡	數量			9	11		
		平均體長 (mm)			76.1	76.8		
Balitoridae 爬鮡科								
<i>Hemimyzon formosanum</i>	台灣間爬岩鮡	數量						1
		平均體長 (mm)						69.0
第四季 Aug 2008						無魚	無魚	
Cyprinidae 鯉科								
<i>Varicorhinus barbatulus</i>	台灣鱖頭魚	數量	1	11	63	88		
		平均體長 (mm)	119	105.8	86.2	84.25		
Homalopteridae 平鳍鮡科								
<i>Crossostoma lacustre</i>	臺灣纓口鮡	數量			5	5		
		平均體長 (mm)			78.6	56		
Balitoridae 爬鮡科								
<i>Hemimyzon formosanum</i>	台灣間爬岩鮡	數量						2
		平均體長 (mm)						63.0



表二、97年5月有勝溪台七甲 51.5 K 及雪霸界碑樣站內臺灣鏟頷魚族群比較。

雪霸界碑					
體長級距(mm)		隻數	平均體長(mm)	平均體重(g)	總Biomass(g)
0 - 50	< 50	0			
50 - 100	50 ≤ , < 100	122	85.5	7.3	894.0
100 - 150	100 ≤ , < 150	16	109.6	17.8	285.0
150 -	150 ≤	5	177.4	66.8	334.0
Total		143	91.4	10.6	1513.0

51.5K Run & Cascade pool					
體長級距(mm)		隻數	平均體長(mm)	平均體重(g)	總Biomass(g)
0 - 50	< 50	0			
50 - 100	50 ≤ , < 100	83	82.8	7.4	615.0
100 - 150	100 ≤ , < 150	20	109.9	17.0	340.0
150 -	150 ≤	3	164.3	54.3	163.0
Total		106	90.2	10.5	1118.0

51.5K Run					
體長級距(mm)		隻數	平均體長(mm)	平均體重(g)	總Biomass(g)
0 - 50	< 50	0			
50 - 100	50 ≤ , < 100	51	81.3	7.8	399.0
100 - 150	100 ≤ , < 150	9	105.9	16.4	148.0
150 -	150 ≤	0			
Total		60	85.0	9.1	547.0

51.5K Cascade pool					
體長級距(mm)		隻數	平均體長(mm)	平均體重(g)	總Biomass(g)
0 - 50	< 50	0			
50 - 100	50 ≤ , < 100	32	85.1	6.8	216.0
100 - 150	100 ≤ , < 150	11	113.2	17.5	192.0
150 -	150 ≤	3	164.3	54.3	163.0
Total		46	97.0	12.4	571.0

表三、97年8月有勝溪台七甲 51.5 K 及雪霸界碑樣站內臺灣鏟頰魚族群比較。

雪霸界碑					
體長級距(mm)		隻數	平均體長(mm)	平均體重(g)	總Biomass(g)
0 - 50	< 50	12	39.08333333	0.7	8.4
50 - 100	50 ≤ , < 100	60	86.7	7.0	10.4
100 - 150	100 ≤ , < 150	15	105.5	12.0	11.8
150 -	150 ≤	1	163.0	43.6	15.1
Total		88	84.3	7.4	650.6

51.5K Run & Cascade pool					
體長級距(mm)		隻數	平均體長(mm)	平均體重(g)	總Biomass(g)
0 - 50	< 50	4	37.25	0.65	2.6
50 - 100	50 ≤ , < 100	51	85.1	6.7	339.8
100 - 150	100 ≤ , < 150	8	103.1	11.8	94.1
150 -	150 ≤				
Total		63	84.4	6.9	436.5

51.5K Run					
體長級距(mm)		隻數	平均體長(mm)	平均體重(g)	總Biomass(g)
0 - 50	< 50				
50 - 100	50 ≤ , < 100	15	84.9	6.8	101.7
100 - 150	100 ≤ , < 150	3	101.7	10.7	32.2
150 -	150 ≤				
Total		18	87.7	7.4	133.9

51.5K Cascade pool					
體長級距(mm)		隻數	平均體長(mm)	平均體重(g)	總Biomass(g)
0 - 50	< 50	4	37.25	0.65	2.6
50 - 100	50 ≤ , < 100	36	85.2	6.6	238.1
100 - 150	100 ≤ , < 150	5	104.0	12.4	61.9
150 -	150 ≤				
Total		45	83.0	6.7	302.6

表四、有勝溪及蘭陽溪流各樣站之水棲昆蟲定性資料。

	有勝溪流域			蘭陽溪流域		
	思源二橋	張良橋	51.5K 界碑	可法橋	美優橋	則前橋
Collembola 彈尾目						
Isotomidae 等節跳蟲科						
<i>Isotomidae sp.A</i>					*	
<i>Isotomidae sp.B</i>	*	*	*		*	*
<i>Archistoma sp.</i>	*	*			*	
<i>Hypogastruridae spp.</i> 球角跳蟲科	*					
-----						
Coleoptera 鞘翅目						
<i>Sp. A</i>	*					
<i>Sp. B</i>					*	
Elmidae 長角泥蟲科						
<i>Zaitzevia</i> 細身長角泥蟲屬	*	*	*	*	*	*
<i>Zaitzeva Adults</i>		*		*	*	
Psephenidae 扁泥蟲科						
<i>Eubrianax</i> 四鰓扁泥蟲屬	*					
Helodidae 圓花蚤科						
<i>Cyphon</i>		*	*			
Staphylinidae						
<i>Bledius sp. (adult stage)</i>	*		*		*	
Hydrobiinae						
<i>Anacaena (adult stage)</i>		*				
<i>Hydrocasis lacustris</i>	*	*				
<i>Dibolocelus</i>					*	
Hydrochidae						
<i>Hydrochus sp. (Adult Stage)</i>						*
<i>Hydrocasis lacustris</i>	*		*		*	
Circulionidae						
<i>Circulionidae spp.</i>						*
-----						
Diptera 雙翅目						
Athericidae 鵲蛇科						
<i>sp. A</i>	*					
<i>sp. B</i>				*		
<i>Atherix sp.</i>	*		*	*	*	*
<i>Suragina satsumana</i>	*					
<i>Suragina caeruleascens</i>	*	*	*	*		
<i>Limnophora sp.</i>	*	*	*			
Empididae						
<i>Rhamphomyia sp.</i>		*				
<i>Oregeton sp.</i>		*				
Blepharoceridae 網蚊科						
<i>Bibliocephala sp.</i>	*	*	*	*	*	*
Chironomidae spp. 搖蚊科						
<i>Bezzia sp.</i> 貝蠓屬		*	*	*		
Simuliidae 蚋科						
<i>Simuliidae spp.</i>	*	*	*	*	*	*
Tipulidae 大蚊科						
Sub: Limoniidae						
<i>Antocha sp.</i>	*	*	*	*	*	*
<i>Antocha sp. 蛹</i>	*	*	*	*		
<i>Antocha sp. A</i>		*	*	*	*	
<i>Antocha sp. B</i>		*	*	*		
<i>Eriocera sp. A</i>		*	*	*		
<i>Eriocera sp. B</i>		*	*	*		
<i>Eriocera sp. C</i>		*	*			
<i>Tipula sp.</i>	*	*	*	*	*	*
<i>Limoniidae sp. A</i>	*					

表四 (續) 、有勝溪及蘭陽溪流流域各樣站之水棲昆蟲定性資料。

	有勝溪流域			蘭陽溪流流域			
	思源二橋	張良橋	51.5K	界碑	可法橋	美優橋	則前橋
Ephemeroptera 蜉蝣目							
Baetidae 四節蜉科							
<i>Baeti</i> spp.	*	*	*	*	*	*	*
<i>Baetiella bispinosus</i>	*	*	*	*	*	*	*
<i>Baetiella japonica</i>	*	*	*	*	*	*	*
<i>Pseudocloeon nose-gawaensis</i>	*	*	*	*			
Caenidae 細蜉科							
<i>Caneis</i> spp.	*	*					
Ephemerellidae 小蜉科							
<i>Ephemerella okuma</i>	*			*			
Ephemeridae 蜉科							
<i>Ephemerella orientalis</i>	*		*	*		*	
<i>Ephemerella formosa</i>	*	*	*	*			
Heptageniidae 扁蜉科							
<i>Rhithrogena</i> sp.	*	*	*	*	*	*	
<i>Epeorus</i> spp.	*	*	*	*			
<i>Ecdyonurus</i> sp.	*	*	*	*			
Odonata 蜻蛉目							
Gomphidae 春蜓科							
<i>Lanthus fujiacus</i>	*			*			
<i>Stylogomphus</i> sp.	*						
Plecoptera 襜翅目							
Leuctridae 卷石蠅科							
<i>Rhopalopsale</i> sp.			*				*
Nemouridae 短尾石蠅科							
<i>Amphinemura</i> spp. 鮑石蠅屬	*	*	*	*	*	*	*
<i>Protonemura</i> spp.	*	*	*	*	*	*	*
Perlidae 石蠅科							
<i>Acroneuria pictet</i> sp.	*	*	*	*			
<i>Isoperla towadensis</i>					*		
<i>Neoperla</i> sp.	*	*	*	*			
<i>Oyamai</i> sp.			*				
<i>Gibosia</i> sp.		*	*				
<i>Kamimuria</i> sp.						*	
Styloperlidae 刺石蠅科							
<i>Cerconychia</i> sp.			*				
Trichoptera 毛翅目							
Glossosomatidae 舌石蛾科							
<i>Glossosoma</i> sp.	*	*	*	*		*	*
Hydropsychidae 紋石蛾科							
<i>Arctopsyche</i> sp.	*	*	*	*			*
<i>Hydropsyche</i> sp.	*	*	*	*	*	*	*
Helicopsychidae							
<i>Helicopsyche yamadai</i>	*						
Limnephilidae 沼石蛾科							
<i>Goera</i> sp.			*				*
Rhyacophilidae 流石蛾科							
<i>Rhyacophila</i> sp. A	*			*	*	*	
<i>Rhyacophila</i> sp. B		*	*				
<i>Rhyacophila</i> sp. B 蛹			*				
<i>Rhyacophila</i> sp. C		*					*
<i>Rhyacophila clemens</i>	*			*			
<i>Rhyacophila bilobata</i>	*	*	*	*			*
<i>Rhyacophila nigrocephala</i> 黑頭流石蠅	*	*	*	*			
<i>Rhyacophila kawamurae</i>	*						
<i>Rhyacophila kisoensis</i>	*	*					
<i>Rhyacophila impar</i>		*	*	*			
<i>Rhyacophila tranquilla</i>	*			*			
<i>Rhyacophila yamanakensis</i>	*	*	*	*			*
<i>Rhyacophila yamanakensis</i> 蛹	*		*	*			
<i>Himalopsyche</i> sp. 喜馬石蛾屬	*		*	*			*
<i>Apsilochorema</i> sp.	*	*	*	*	*	*	*
Philopotamidae							
<i>Wormaldia</i>	*		*			*	
Polycentropodidae							
<i>Ecnomus tenellus</i>		*		*			
Odontoceridae							
<i>Personeura paradoxa</i>			*				*
Sericostomatidae 毛石蛾科							
<i>Gumaga</i> sp.	*	*	*	*		*	*
Stenopsychidae 角石蛾科							
<i>Stenopsyche marmorata</i> 斑紋角石蛾	*	*	*	*			

表五、96年11月有勝溪及蘭陽溪流域各樣站水棲昆蟲樣本定量資料。

	有勝溪流域				四站總數	蘭陽溪流域			三站總數
	思源二橋	張良橋	51.5K	界碑		可法橋	美優溪	則前橋	
Collembola 彈尾目									
Isotomidae 等節跳蟲科									
<i>Archistoma</i> sp.	5				5		1		1
<i>Isotomidae</i> sp. B	1				1				
Hypogastruridae spp. 球角跳蟲科	1				1				
Coleoptera 鞘翅目									
<i>Sp. B</i>							1		1
Elmidae 長角泥蟲科									
<i>Zaitzevia</i> 細身長角泥蟲屬				3	3				
<i>Zaitzevia Adults</i>		4		2	6	1			1
Psephenidae 扁泥蟲科									
<i>Eubrianax</i> 四腮扁泥蟲屬	1				1				
Helodidae 圓花蚤科									
<i>Cyphon</i>		1			1				
Staphylinidae									
<i>Bledius</i> sp. (adult stage)								1	1
Hydrobiinae									
<i>Anacaena</i> (adult stage)		1			1				
Hydrochidae									
<i>Hydrochus</i> sp. (Adult Stage)								1	1
Circulionidae									
<i>Circulionidae</i> spp.				1	1				
<i>Circulionidae</i> spp.				1	1				
Diptera 雙翅目									
<i>sp. A</i>									
<i>Atherix</i> sp.				1	1				
Chironomidae spp. 搖蚊科	54	316	221	336	927	7	68	31	106
Simuliidae 蠅科									
<i>Simuliidae</i> spp.	26	139	9	69	243	1	1		2
Tipulidae 大蚊科									
Sub: Limoniidae									
<i>Antocha</i> sp.	2		11	13	26				
<i>Antocha</i> sp. A		1			1		1		1
<i>Antocha</i> sp. B		2	1	1	4				
<i>Eriocera</i> sp. B		1		1	2				
<i>Tipula</i> sp.	1		1	1	3				
<i>Limoniidae</i> sp. A	1				1				
Ephemeroptera 蜉蝣目									
Baetidae 四節蜉科									
<i>Baeti</i> spp.	137	5	66	51	259	1	11	5	17
<i>Baetiella bispinosus</i>				5	5				
<i>Baetiella japonica</i>	27	51	14	42	134		9	6	15
<i>Pseudocloeon noseogawaensis</i>	1				1				
Caenidae 細蜉科									
<i>Caenis</i> spp.	1	1			2				
Ephemerellidae 小蜉科									
<i>Ephemerella okuma</i>	3			2	5				
Ephemeridae 蜉蝣科									
<i>Ephemerella orientalis</i>			1		1				
<i>Ephemerella formosa</i>	3	1	4	1	9				
Heptageniidae 扁蜉科									
<i>Rhithrogena</i> sp.	7	12	21	35	75				
<i>Epeorus</i> spp.				1	1				
<i>Ecdyonurus</i> sp.	24	5	20		49				
Odonata 蜻蛉目									
Gomphidae 春蜓科									
<i>Lanthus fujiacus</i>	2				2				
Plecoptera 襍翅目									
Nemouridae 短尾石蠅科									
<i>Amphinemura</i> spp. 鮎石蠅屬	5		1	3	9				
<i>Protonemura</i> spp.	2	1	1	2	6				
Perlidae 石蠅科									
<i>Acronemura pictet</i> sp.		27	1	2	30				
<i>Oyamai</i> sp.		1			1				
<i>Gibosia</i> sp.		3			3				
Trichoptera 毛翅目									
Glossosomatidae 舌石蠅科									
<i>Glossosoma</i> sp.				1	1				
Hydropsychidae 紋石蠅科									
<i>Arctopsyche</i> sp.				9	9				
<i>Hydropsyche</i> sp.			1		1		2		2
Helicopsychidae									
<i>Helicopsyche yamadai</i>	1				1				
Rhyacophilidae 流石蠅科									
<i>Rhyacophila</i> sp. A	2				2		1		1
<i>Rhyacophila bilobata</i>								1	1
<i>Rhyacophila nigrocephala</i> 黑頭流石蠅	6	10			16				
<i>Rhyacophila kisoensis</i>		1			1				
<i>Rhyacophila impar</i>			1	1	2				
<i>Rhyacophila yamanakensis</i> 蛹	1		1		2				
Philopotamidae									
<i>Wormaldia</i>	2		1		3				
Sericostomatidae 毛石蠅科									
<i>Gumaga</i> sp.	4		2		6				
Stenopsychidae 角石蠅科									
<i>Stenopsyche marmorata</i> 斑紋角石蠅		1			1				

表六、97年2月有勝溪及蘭陽河流域各樣站水棲昆蟲樣本定量資料。

	有勝溪流域				蘭陽溪流域				
	思源二橋	張良橋	51.5K	界碑	四站總數	可法橋	美優溪	則前橋	三站總數
Collembola 彈尾目									
Isotomidae 等節跳蟲科									
<i>Archistoma</i> sp.		1			1		1		1
<i>Isotomidae</i> sp. B							1		1
Coleoptera 鞘翅目									
Elmidae 長角泥蟲科									
<i>Zaitzevia</i> 細身長角泥蟲屬	2	1	3	5	11		3		3
<i>Zaitzevia Adults</i>				2	2				
Psephenidae 扁泥蟲科									
<i>Eubrianax</i> 四翅扁泥蟲屬	1				1				
Helodidae 圓花蚤科									
<i>Cyphon</i>		15			15				
Staphylinidae									
<i>Bledius</i> sp. (adult stage)		1			1				
Hydrobiinae									
<i>Hydrocasis lacustris</i>	1	2			3				
Diptera 雙翅目									
Athericidae 轔虻科									
sp. A	1				1				
<i>Atherix</i> sp.	1				1		2		2
<i>Suragina satsumana</i>	1				1				
<i>Suragina caerulescens</i>			1		1				
Blepharoceridae 網蚊科									
<i>Bibiocephala</i> sp.	4	2	2	9	17		1		4
Chironomidae spp. 搖蚊科	780	1969	1952	1054	5755	116	484	64	664
Ceratopogonidae 蠅科									
<i>Bezzia</i> sp. 貝蠅屬		3	2	2	7				
Simuliidae 納科			275		275				
<i>Simulium</i> spp.	111	13	570	3282	3976	2	7	180	189
Sub. Limoniidae									
<i>Antocha</i> sp.	3	33	86	54	176		9	8	17
<i>Eriocera</i> sp. A		1			2				
<i>Eriocera</i> sp. B		15	1	2	18				
<i>Eriocera</i> sp. C		1	2		3				
<i>Tipula</i> sp.		2			2		1	1	2
Ephemeroptera 蜉蝣目									
Baetidae 四節蜉科									
<i>Baeti</i> spp.	151	55	145	119	470	1	59	305	365
<i>Baetiella bispinosus</i>	54	80	7	38	179		63	100	163
<i>Baetiella japonica</i>	35	215	35	143	428		45	487	532
<i>Pseudocloeon noseogawaensis</i>		1			2				
Caenidae 細蜉科									
<i>Caneis</i> spp.	2	3			5				
Ephemerellidae 小蜉科									
<i>Ephemerella okuma</i>	3				3				
Ephemeridae 蜉科									
<i>Ephemerella orientalis</i>			1		1				
<i>Ephemerella formosa</i>		2	6		8				
Heptageniidae 扁蜉科									
<i>Rhithrogena</i> sp.	98	23	215	218	554	1	7		8
<i>Epeorus</i> spp.	4	1		1	6				
<i>Ecdyonurus</i> sp.		14	10		24				
Odonata 蜻蛉目									
Gomphidae 春蜓科									
<i>Lanthus fujiacus</i>				1	1				
Plecoptera 襜翅目									
Leuctridae 卷石蠅科									
<i>Rhopalopsale</i> sp.		1			1				1
Nemouridae 短尾石蠅科									
<i>Amphinemura</i> spp. 鬚石蠅屬	84	25	17	36	162	1	1	10	12
<i>Protonemura</i> spp.	24	5	5	6	40	1	1	28	30
Perlidae 石蠅科									
<i>Acroneuria pictet</i> sp.	1				1				
<i>Isoperla tovadensis</i>						1			1
<i>Neoperla</i> sp.		49	2		51				
<i>Kamimuria</i> sp.							1		1
Styloperlidae 刺石蠅科									
<i>Cerconychia</i> sp.		2			2				
Trichoptera 毛翅目									
Glossosomatidae 舌石蠅科									
<i>Glossosoma</i> sp.	1	1	19	12	33		43	10	53
Hydropsychidae 紋石蠅科									
<i>Arctopsyche</i> sp.	9	7	12	4	32				
<i>Hydropsyche</i> sp.		1	2	4	7				
Limnephilidae 沼石蠅科									
<i>Goera</i> sp.			2		2				
Rhyacophilidae 流石蠅科									
<i>Rhyacophila</i> sp. A	1				1				
<i>Rhyacophila</i> sp. B	3		3		6				
<i>Rhyacophila</i> sp. C								1	1
<i>Rhyacophila clemens</i>	3			1	4				
<i>Rhyacophila bilobata</i>	1	7	7	15	30				
<i>Rhyacophila impar</i>		1			1				
<i>Rhyacophila tranquilla</i>				1	1				
<i>Rhyacophila yamanakensis</i>	1	1		2	4			1	1
<i>Rhyacophila yamanakensis</i> 蠅									
<i>Himalopsyche</i> sp. 喜馬石蠅屬	5	1		3	9				
<i>Apsilochorema</i> sp.	2		8	3	13	1			1
Philopotamidae									
<i>Wormaldia</i>		1			1				
Sericostomatidae 毛石蠅科									
<i>Gumaga</i> sp.	1	1	2	2	6		1		2
Stenopsychidae 角石蠅科									
<i>Stenopsyche marmorata</i> 斑紋角石蠅	3	5		3	11				

表七、97年5月有勝溪及蘭陽溪流流域各樣站水棲昆蟲樣本定量資料。

	有勝溪流域				四站總數	蘭陽溪流流域			三站總數
	思源二橋	張良橋	S1SK	界碑		可法橋	美優溪	則前橋	
Collembola 彈尾目									
Isotomidae 等節跳蟲科									
<i>Isotomidae</i> Sp.A							1		1
<i>Archistoma</i> sp.							3		3
<i>Isotomidae</i> sp.B		1			2		2		3
Coleoptera 鞘翅目									
Sp. A	1				1				
Elmidae 長角泥蟲科									
<i>Zaitzevia</i> 細身長角泥蟲屬	2	3		4	9				
<i>Zaitzevia</i> Adults				2	2		1		1
Psephenidae 扁泥蟲科									
<i>Eubrianax</i> 四鰓扁泥蟲屬	1				1				
Helodidae 圓花蚤科									
<i>Cyphon</i>		1			1				
Staphylinidae									
<i>Bledius</i> sp. (adult stage)	4				4				
Hydrobiinae									
<i>Dibolocelus</i>							1		1
Hydrochidae									
<i>Hydrocausis lacustris</i>	1		1		2				
Diptera 雙翅目									
Athericidae 鵝虻科									
sp. A	1				1				
<i>Atherix</i> sp.	1		1		2				1
<i>Suragina caerulea</i>	1	1		3	5				
<i>Limnophora</i> sp.	4	1	9		14				
Empididae									
<i>Rhamphomyia</i> sp.		1			1				
<i>Oregeton</i> sp.		2			2				
Chironomidae spp. 搖蚊科	1072	526	1137	263	2998	9	3	22	34
Ceratopogonidae 蠓科									
<i>Bezzia</i> sp. 貝蠓屬			2	2	4				
Simuliidae 納科									
<i>Simulidae</i> spp.	3	420	91	33	547			39	39
Tipulidae 大蚊科									
Sub: Limoniidae									
<i>Antocha</i> sp.	19	64	229	29	341				
<i>Antocha</i> sp. 蠅	1	1	13	1	16				
<i>Antocha</i> sp. A		1			1				
Ephemeroptera 蜉蝣目									
Baetidae 四節蜉科									
<i>Baeti</i> spp.	693	2578	1151	229	4651			88	88
<i>Baetiella hispinosus</i>		275	121	48	444			2	2
<i>Baetiella japonica</i>	71	275	152	48	546		3	40	411
<i>Pseudocloeon nosegavaensis</i>	2	2	2	2	8				1
Ephemeridae 蜉蝣科									
<i>Ephemera orientalis</i>	2		2	3	7				
<i>Ephemera formosa</i>	10	1	4	8	23				
Heptageniidae 扁蜉科									
<i>Rhithrogena</i> sp.	40		74	53	167				
<i>Epeorus</i> spp.			5		5				
<i>Ecdyonurus</i> sp.	72	3	10	13	98				
Odonata 蜻蛉目									
Gomphidae 春蜓科									
<i>Lanthus fujiacus</i>	4				4				
<i>Sylogomphus</i> sp.	1				1				
Plecoptera 襀翅目									
Amphinemura spp. 鮭石蠅屬	3	2	3		8				
Perlidae 石蠅科									
<i>Neoperla</i> sp.	1	20		1	22				
<i>Gibosia</i> sp.		3	1		4				
Trichoptera 毛翅目									
Glossosomatidae 舌石蠅科									
<i>Glossosoma</i> sp.					1				
Hydropsychidae 紋石蠅科									
<i>Arctopsyche</i> sp.	16	3	8		28			2	2
<i>Hydropsyche</i> sp.	1	11	105	60	177			9	9
Rhyacophilidae 流石蠅科									
<i>Rhyacophila</i> sp. A					1				
<i>Rhyacophila</i> sp. B	5	1	1		7				
<i>Rhyacophila</i> sp. B 蠅			4		4				
<i>Rhyacophila</i> sp. C		4			4				
<i>Rhyacophila bilobata</i>									1
<i>Rhyacophila nigrocephala</i> 黑頭流石蠅	2	56	48	44	150				
<i>Rhyacophila kisoensis</i>	1				1				
<i>Rhyacophila transquilla</i>	5				5				
<i>Rhyacophila yamanakensis</i>	1	2	15	22	40			2	2
<i>Rhyacophila yamanakensis</i> 蠅			3		3				
<i>Himalopsyche</i> sp. 喜馬石蠅屬									
<i>Apsilochorema</i> sp.	7	23	50	10	90			2	2
Philopotamidae									
<i>Wormaldia</i>			6		6				
Polycentropodidae									
<i>Ecnomus tenellus</i>		1			2				
Odontoceridae									
<i>Personeura paradoxa</i>			3		3				1
Sericostomatidae 毛石蠅科									
<i>Gumaga</i> sp.	2	4	1		8				
Stenopsychidae 角石蠅科									
<i>Stenopsyche marmorata</i> 斑紋角石蠅			7	3	10				

表八、97年2月有勝溪及蘭陽溪流流域各樣站水棲昆蟲樣本定量資料。

	有勝溪流流域				四站總數	蘭陽溪流流域			三站總數
	思源二橋	張良橋	51.5K	界碑		可法橋	美優溪	則前橋	
Coleoptera 鞘翅目									
Elmidae 長角泥蟲科									
<i>Zaitzevia</i>			1	1	2		1		1
Psephenidae 扁泥蟲科									
<i>Eubrianax</i>	1				1				
Helodidae 圓花蚤科									
<i>Cyphon</i>			1		1				
Staphylinidae									
<i>Bledius sp. (adult stage)</i>			1		1	1			1
Diptera 雙翅目									
Athericidae 鵝虻科									
<i>Sp.B</i>						1			1
Blepharoceridae 網蚊科									
<i>Bibiocephala sp.</i>				1	1				
Chironomidae spp. 搖蚊科	69	119	23	9	220	6	3	2	11
Sub: Limoniidae									
<i>Antocha sp.</i>	1			1	2				
<i>Antocha sp. A</i>		5	2	1	8				
<i>Tipula sp.</i>	1	3	2	1	7				
Ephemeroptera 蜉蝣目									
Baetidae 四節蜉科									
<i>Baeti spp.</i>	85	13	42	5	145		50	1	51
<i>Baetiella bispinosus</i>							1		1
<i>Baetiella japonica</i>	4	8	9	6	27		3		3
Ephemeridae 蜉蝣科									
<i>Ephemera formosa</i>	6	2	1		9				
Heptageniidae 扁蜉科									
<i>Rhithrogena sp</i>	29	8	19	3	59				
<i>Ecdyonurus sp.</i>	1	1	3	1	30				
Odonata 蜻蛉目									
Gomphidae 春蜓科									
<i>Lanthus fujiacus</i>	2				2				
Plecoptera 襉翅目									
Nemouridae 短尾石蠅科									
<i>Amphinemura spp.</i>	1	1	1		3				
<i>Protonemura spp.</i>							1		1
Perlidae 石蠅科									
<i>Neoperla sp.</i>	1	3			4				
Trichoptera 毛翅目									
Hydropsychidae 紋石蛾科									
<i>Hydropsyche sp.</i>							1		1
Rhyacophilidae 流石蛾科									
<i>Rhyacophila sp. A</i>	1				1				
<i>Rhyacophila nigrocephala</i>	10	5	11	8	34				
<i>Rhyacophila kawamurae</i>	1				1				
<i>Apsilochorema sp.</i>							1		1
Philopotamidae									
<i>Wormaldia</i>							1		1
Sericostomatidae 毛石蛾科									
<i>Gumaga sp.</i>	2				3		1		1



表九、不同季節有勝溪及蘭陽溪流域各樣站水棲昆蟲樣本之 Shannon Index。

Shannon	有勝溪流域				蘭陽溪流域		
	思源二橋	張良橋	51.5K	界碑	可法橋	美優橋	則前橋
96年秋季	2.02	1.44	1.48	1.58	0.68	1.08	1.02
96年冬季	1.65	1.08	1.48	1.16	0.36	1.28	1.61
97年春季	1.31	1.40	1.80	2.20	0.00	1.83	1.04
97年夏季	1.61	1.20	1.85	2.03	0.74	1.06	0.64

表十、思源埡口地區第二次（2008/01/25~27）陸域無脊椎動物（昆蟲）調查初步結果。

昆蟲類群		有勝溪流域									蘭陽溪上游												
		百福橋			勝光			710			720			可法橋			美優溪			米羅			
目	科	屬數	種數	數量	屬數	種數	數量	屬數	種數	數量	屬數	種數	數量	屬數	種數	數量	屬數	種數	數量	屬數	種數	數量	
蜉蝣目	蜉蝣科	2	2	3	1	1	1	1	1	2				1	1	1							
直翅目	蟋蟀科	1	1	1										1	1	1							
蜚蠊目	光蠊科	1	1	1	1	2	3				1	1	1				1	1	1	1	1	1	1
雙翅目	毛蚋科				1	1	1	1	1	1													
	搖蚊科	1	1	5	1	1	4	1	1	3	1	1	2	1	2	4	2	2	9	2	2	7	
	大蚊科	1	1	2				1	1	1				1	1	1							
	麗蠅科				1	1	1															1	1
鞘翅目	瓢蟲科	1	1	1										1	1	1					1	1	3
	隱翅蟲科	1	1	5	1	1	1							1	1	8							
	埋葬蟲科	1	1	1																			
鱗翅目	尺蠖科	2	3	5	1	1	3	2	2	5	1	1	3	1	1	1	2	3	6	2	3	7	
	舟蛾科	1	1	3	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	1	2	2	2	
	夜蛾科	1	1	1				1	1	1				2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	毒蛾科	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1	4	1	2	3	
	勾蛾科	1	1	1				1	1	1				1	1	1							
	小灰蝶科													1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
膜翅目	蟻科	1	2	3	1	2	3	1	1	1	1	1	3	1	2	3	1	1	1	1	1	1	3
<b>共 7 目</b>	<b>17 科</b>	16	18	33	10	12	21	11	11	18	7	7	14	14	17	27	10	11	24	13	15	31	

表十一、思源埡口地區第三次（2008/04/17~22）陸域無脊椎動物（昆蟲）調查初步結果。

		有勝溪流域											蘭陽溪上游										
昆蟲類群		百福橋			勝光			710			720			可法橋			美優溪			米羅			
目	科	屬數	種類	數量	屬數	種類	數量	屬數	種類	數量	屬數	種類	數量	屬數	種類	數量	屬數	種類	數量	屬數	種類	數量	
蜉蝣目	蜉蝣科	1	1	2	1	1	3	1	2	2	1	1	1	2	3	5	2	2	4	1	1	1	
積翅目	石蠅科	1	1	3	1	2	6	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	2	3	1	1	1	
	短尾石蠅科	1	1	1				1	1	1	1	1	1				1	1	1				
半翅目	角蟬科													1	1	1				1	1	1	
	葉蟬科							1	1	1													
	沫蟬科																1	1	1	1	1	3	
	椿科				1	1	1	1	2	2	2	3	6	1	2	2	1	1	6	1	1	1	
	花椿科				1	1	1				1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	2	
	盲椿科				1	1	2	1	1	3				1	1	4	1	1	3				
直翅目	蟋蟀科				1	2	2	1	1	1				1	2	2	1	1	2				
	螽斯科	1	1	1				1	2	2				1	1	1							
	稜蝗科	1	2	3	1	1	1				1	2	4	1	1	5	1	1	2	1	1	2	
	蝗科							2	2	2	2	2	2	1	1	1				1	1	1	
蜚蠊目	姬蠊科	1	1	4	1	1	1	1	1	2				1	1	1				2	2	2	
雙翅目	蠓科	1	1	2				1	1	1	2	2	2				1	1	1				
	虻科				1	1	1																
	蚋科	1	1	2	1	2	2	1	2	2	1	2	6	1	1	3	1	1	6	2	2	8	
	蚤蠅科	1	1	8	1	1	1							1	1	5	1	1	3	1	1	2	
	搖蚊科	2	2	7	1	1	4	2	2	9	1	1	3	1	2	2	1	1	12	1	2	8	
	大蚊科	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	7	1	1	2	2	2	2	1	1	1	
	網紋科				1	1	1																
	果蠅科	1	1	2	1	1	2	1	1	7	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	7	
	家蠅科				1	1	2														1	1	7
	麗蠅科	1	1	1				2	2	2							1	1	1				
	肉蠅科													1	1	1							
	食蚜蠅科	1	1	1	1	1	2	1	1	7				1	2	4	1	1	1				
	食蟲虻科				2	2	2	1	1	2	1	1	1				2	2	2	1	1	2	
	長足虻科				1	1	1														1	1	1
水虻科							1	1	1														
鞘翅目	金花蟲科	2	2	4	2	2	3	2	2	2				2	2	5	2	2	6	2	2	2	
	象鼻蟲科																1	1	1				
	瓢蟲科	1	1	1				1	1	1	1	1	1				1	1	2	1	1	2	
	隱翅蟲科	2	3	5				1	1	1	2	2	2	1	1	1				1	1	1	
	锹型蟲科							1	1	1							1	1	1				
	埋葬蟲科				1	1	1																
	虎甲蟲科										1	1	1	1	1	2	1	1	5	1	1	1	

	金龜子科	1	1	5	2	2	7	2	2	2	1	1	7	2	2	8	1	1	8	1	1	2	
	扁甲科							1	1	1	1	1	1										
	擬步行蟲科	2	2	5	1	1	2	1	1	5	2	2	8	1	1	1	1	1	2	1	1	7	
鱗翅目	尺蛾科	4	4	6	3	3	12	2	3	6	4	4	9	2	2	6	3	3	9	1	2	4	
	夜蛾科	1	1	3	1	1	4	2	2	7	2	2	3	2	2	1	1	1	1	2	2	2	
	毒蛾科	1	1	1	2	2	3	2	2	3				1	1	1				2	2	2	
	天蛾科	2	2	2	1	1	5	1	1	3				3	3	6	1	1	1	2	2	2	
	苔蛾科	2	2	6	1	1	3	2	2	4	1	1	2	2	2	2	1	1	2	1	1	5	
	勾蛾科				1	1	2							1	1	3	1	1	1				
	波紋蛾科				1	1	3	1	1	3	1	1	1										
	燈蛾科	2	2	3	1	1	1	2	2	5	2	2	6	3	3	5	2	2	2	2	1	1	1
	小灰蝶科				1	1	2							2	2	2				1	1	4	
	鳳蝶科				1	1	2	1	3	3	1	1	1	1	1	1	2	2	3	1	1	5	
	粉蝶科	1	1	4	1	1	2							1	1	2	2	2	3	2	2	7	
	鈇蝶科	1	2	2	1	1	3	1	1	4	1	1	2	1	1	3	1	1	7	1	1	1	
	弄蝶科	2	2	2	1	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	5				1	1	1	
毛翅目	長角石蛾科	1	1	1	2	2	2	1	2	2				2	2	5	1	1	1				
	姬石蛾科				1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2				
	角石蛾科				2	2	3													1	1	1	
	紋石蛾科	1	1	1				1	1	1	1	2	2				1	1	1				
膜翅目	胡蜂科				1	1	2				2	2	2				1	1	4	1	1	1	
	細腰蜂科							1	1	1													
	小土蜂科																				1	1	2
	蟻科	3	3	23	4	5	33	2	2	18	2	2	12	4	4	36	3	3	22	3	3	33	
	蜜蜂科				1	1	2													1	1	1	
	姬蜂科	1	1	2				1	1	1				1	1	3							
共 10 目	62 科	45	48	114	53	58	139	53	62	126	44	49	106	54	60	143	51	53	137	48	50	137	

表十二、思源埡口地區第四次（2008/06/19~22）陸域無脊椎動物（昆蟲）調查初步結果。

		有勝溪流域											蘭陽溪上游										
昆蟲類群		百福橋			勝光			710			720			可法橋			美優溪			米羅			
目	科	屬數	種類	數量	屬數	種類	數量	屬數	種類	數量	屬數	種類	數量	屬數	種類	數量	屬數	種類	數量	屬數	種類	數量	
蜉蝣目	蜉蝣科	2	2	16	1	1	7	1	2	8	2	3	9	2	3	8	1	1	1	1	1	1	
積翅目	石蠅科	1	1	6	1	1	9	2	2	5	1	2	6	1	1	3	1	2	2	1	1	1	
	短尾石蠅科	1	1	1				1	1	1	1	1	1				1	1	1				
蜻蛉目	勾蜓科	1	1	1										1	1	1	1	1	2	1	1	1	
	蜻蜓科	2	2	2	1	1	1				2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	
	絲蟪科	1	1	1										1	1	2	2	2	2				
半翅目	蟬科				1	1	1							1	1	1					1	1	1
	角蟬科										1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	葉蟬科	1	1	1	1	1	3																
	沫蟬科				1	1	1										1	1	1	1	1	1	3
	椿科	1	1	1	1	1	2	1	2	3	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
	花椿科	1	1	6	2	2	5	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1
	盲椿科	1	1	6	1	1	3	1	1	3	1	1	3	1	1	2	1	1	6	1	1	1	2
直翅目	蟋蟀科	1	1	3	1	1	5	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2				
	螞蚱科	1	1	4	1	1	5	2	2	3	2	2	2	1	1	1							
	稜蝗科	1	2	3	1	1	1				1	2	4	1	1	5	1	1	2	1	1	2	
	蝗科	1	1	1	1	1	3	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	
蜚蠊目	姬蠊科							1	1	4				1	1	1				2	2	2	
革翅目	蠹蝮科	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1										
雙翅目	虻科				1	1	1																
	蚋科	1	1	2	1	2	2	1	2	2	1	2	6	1	1	3	1	1	6	2	2	8	
	蚤蠅科	1	1	8	1	1	1							1	1	5	1	1	3	1	1	2	
	搖蚊科	2	2	7	1	1	4	2	2	9	1	1	3	1	2	2	1	1	12	1	2	8	
	大蚊科	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	7	1	1	2	2	2	2	1	1	1	
	網紋科				1	1	1																
	果蠅科	1	1	2	1	1	2	1	1	7	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	7	
	家蠅科				1	1	2														1	1	7
	麗蠅科	1	1	1				2	2	2							1	1	1				
	肉蠅科													1	1	1							
	食蚜蠅科	1	1	1	1	1	2	1	1	7				1	2	4	1	1	1				
	食蟲虻科				2	2	2	1	1	2	1	1	1				2	2	2	1	1	2	
	長足虻科				1	1	1														1	1	1
	水虻科							1	1	1													
長翅目	蠍蛉科						1	1	1	1	1	2											
鞘翅目	金花蟲科	2	2	4	2	2	3	2	2	2				2	2	5	2	2	6	2	2	2	



表十三、思源埡口地區第五次（2008/09/05~07）陸域無脊椎動物（昆蟲）調查初步結果。

		有勝溪流域									蘭陽溪上游												
昆蟲類群		百福橋			勝光			710			720			可法橋			美優溪			米羅			
目	科	屬數	種類	數量	屬數	種類	數量	屬數	種類	數量	屬數	種類	數量	屬數	種類	數量	屬數	種類	數量	屬數	種類	數量	
蜉蝣目	蜉蝣科	1	1	3	2	3	6	1	1	1	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
積翅目	短尾石蠅科	1	1	2	1	1	1				2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
蜻蛉目	勾蜓科	1	1	1										1	1	1							
	蜻蜓科	1	1	1				1	1	1	1	1	1								1	1	1
	絲蟪科													1	1	1	1	1	1				
半翅目	葉蟬科	1	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1				
	沫蟬科	1	1	1				1	1	1	1	1	1				1	1	1				
	椿科	2	2	4	2	2	5	2	2	5	1	1	6	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3
	花椿科	1	1	6	2	2	5	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1
	盲椿科	1	1	6	1	1	3	1	1	3	1	1	3	1	1	2	1	1	6	1	1	2	
	長椿科				1	1	1							1	1	2	1	1	5				
直翅目	蟋蟀科	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
	稜蝗科	1	1	1							1	1	1								1	1	1
	蝗科	1	1	2	1	1	3							1	1	1					1	1	1
蜚蠊目	姬蠊科	1	1	1	1	1	2	1	1	1				1	1	1					1	1	1
革翅目	蠹蝮科				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
螳螂目	螳螂科				1	1	1							1	1	1					1	1	1
雙翅目	虻科	1	1	1							1	1	1										
	蚤蠅科	1	1	2				1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	3	
	搖蚊科	1	1	4	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2
	大蚊科	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	果蠅科	1	1	3				1	1	1	1	1	1										
	家蠅科	1	1	4	2	2	6	2	2	4	1	1	5				2	2	6	1	1	4	
	麗蠅科	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	
	肉蠅科				1	1	1				1	1	1	1	1	1							
	食蚜蠅科				1	1	1											1	1	1			
	食蟲虻科	1	1	1							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	水虻科							1	1	1													
蠓科							1	1	1	1	1	2											
鞘翅目	金花蟲科	1	1	3	2	2	7	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	象鼻蟲科	1	1	1	2	2	2	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
	瓢蟲科				1	1	2	1	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	隱翅蟲科	1	1	3	1	1	2				1	1	6	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
	锹型蟲科	1	1	4	1	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1	2					1	1	1
	天牛科	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1

	虎甲蟲科				1	1	1	1	1	1			1	1	1			1	1	1			
	金龜子科	2	2	12	2	2	3	1	1	2	2	2	2	2	4	1	1	1	2	2	3		
	擬步行蟲科				1	1	1				1	1	1	1	1	1	1						
鱗翅目	尺蛾科	3	3	9	2	2	22	2	2	12	1	1	14	1	1	2	2	2	7	2	3	5	
	夜蛾科	2	2	11	2	2	8	2	2	9	1	1	3	3	3	3	2	2	8	1	1	4	
	毒蛾科	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	3	1	1	1		
	天蛾科	2	2	4	1	1	2	2	2	7	1	1	2	1	1	2	3	3	7	1	1	4	
	苔蛾科	3	3	13	2	2	7	2	2	13	1	1	3	1	1	2	1	1	12	1	1	8	
	勾蛾科	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	
	燈蛾科	3	3	5	2	2	4	3	3	8	2	2	5	2	2	8	1	1	3	2	2	3	
	小灰蝶科				1	1	1	1	1	1													
	鳳蝶科	2	2	4	2	2	2	2	2	4				2	2	2	1	1	4	1	1	3	
	粉蝶科	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	
	蛺蝶科	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	1	1	2	
毛翅目	長角石蛾科	1	1	4	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	
	角石蛾科	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	
	紋石蛾科	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
膜翅目	胡蜂科				1	1	1	1	1	1											1	1	1
	細腰蜂科	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1										
	小土蜂科	1	1	1				1	1	1											1	1	2
	蟻科	3	3	7	2	2	3	2	2	3	3	3	22	4	5	23	3	4	11	3	3	23	
	蜜蜂科				1	1	1				1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	4	
<b>共 12 目</b>	<b>57 科</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>142</b>	<b>58</b>	<b>59</b>	<b>131</b>	<b>53</b>	<b>54</b>	<b>113</b>	<b>49</b>	<b>51</b>	<b>118</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>98</b>	<b>46</b>	<b>47</b>	<b>108</b>	<b>45</b>	<b>46</b>	<b>103</b>	

表十四、思源埡口地區重要與代表性昆蟲表列。

目 Order	種類	學名
半翅目 Hemiptera	大星椿象	<i>Physopelta gutta</i>
	姬大星椿象	<i>Physopelta cincticollis</i>
	黃盾背椿象	<i>Cantao ocellatus</i>
蜻蛉目 Odonata	無霸勾蜓	<i>Anotogaster sieboldii</i>
鱗翅目 Lepidoptera	曙鳳蝶	<i>Atrophaneura horishana</i>
	大紅紋鳳蝶	<i>Byasa polyeuctes termessus</i>
	青斑蝶	<i>Tirumala limniace</i>
	姬黃三線蝶	<i>Symbrenthia hypselis scatinia</i>
	琉璃蛺蝶	<i>Kaniska canace drilon</i>
	石牆蝶	<i>Cyrestis thyodamas formosana</i>
	昇天鳳蝶	<i>Pazala euroeus asakurae</i>
	鬼臉天蛾	<i>Acherontia lachesis</i>
	白薯天蛾	<i>Agrius convolvuli</i>
	大背天蛾	<i>Meganoton analis gressitti</i>
	鋸翅天蛾	<i>Langia zenzeroides formosana</i>
	茜草白腰天蛾	<i>Daphnis hypothous hypothous</i>
	青背斜紋天蛾	<i>Theretra nessus</i>
	斜紋天蛾	<i>Theretra clotho clotho</i>
	條背天蛾	<i>Cechenena lineosa lineosa</i>
	缺角天蛾	<i>Acosmeryx castanea</i>
	圓斑鷹翅天蛾	<i>Ambulyx placida</i>
	灰黑美苔蛾	<i>Miltochrista fuscozonata</i>
	閃光苔蛾	<i>Chrisaeglia magnifica</i>
	橙褐華苔蛾	<i>Agylla virago</i>
	維黃黑華苔蛾	<i>Agylla collitoides</i>
	橙褐丘苔蛾	<i>Churinga virago</i>
	粉蝶燈蛾	<i>Nyctemrera adversata</i>
	棍棒汗燈蛾	<i>Spilarctia clava</i>
	圓端擬燈蛾	<i>Asota heliconia</i>
	雙紋汗燈蛾	<i>Paraspilarctia magna</i>
	洋麻鈎蛾	<i>Cyclidia substigmata</i>
	費浩波紋蛾	<i>Habrosyne fraterna</i>
	馬氏修虎蛾	<i>Sarbanissa cirrha</i>
	顯斑夜蛾	<i>Gaurenopsis conspicua ornatissima</i>
	突緣圓窗黃尺蛾	<i>Corymica spatiosa</i>
	張氏尾尺蛾	<i>Ourapteryx changi Inoue</i>
	黃斑四圈青尺蛾	<i>Comostola ocellulata</i>
	綠翠尺蛾	<i>Pelagodes proquadraria</i>
濺末星尺蛾	<i>Arichanna picaria</i>	



鞘翅目 Coleoptera	小綠花金龜	<i>Gametis forticula formosana</i>
	黑斑陷紋金龜	<i>Taeniodera nigricollis viridula</i>
	叉斑陷紋金龜	<i>Euselates proxima</i>
	長臂金龜	<i>Cheirotonus macleayi formosanus</i>
	黃艷金龜	<i>Mimela testaceoviridis</i>
	台灣琉璃豆金龜	<i>Popillia mutans</i>
	台灣大吹粉金龜	<i>Melolontha frater taiwana</i>
	長毛艷金龜	<i>Mimela passerinii taiheizana</i>
	粗紋姬黑金龜	<i>Onychosophrops holosetosa</i>
	巨頭絨毛金龜	<i>Maladera kreyenbergi</i>
	軟毛褐金龜	<i>Pollaplonyx eriophorus</i>
	艷邊花金龜	<i>Eucetonia prasinata</i>
	黃肩長腳花金龜	<i>Trichius cupreipes</i>
	血紅虎斑花金龜	<i>Paratrichius diversicolor</i>
	鮮藍姬長腳花金龜	<i>Ectinohoplia yoi</i>
	台灣姬長腳花金龜	<i>Ectinohoplia formosana</i>
	雙紋褐叩頭蟲	<i>Paracalais larvatus</i>
	赤楊金花蟲	<i>Linnaeidea formosana</i>
	大琉璃金花蟲	<i>Agetocera discedens</i>
	紅背絨毛金花蟲	<i>Lypestes fulvus</i>
	大黑艷蟲	<i>Aceraius grandis</i>
	高砂深山鍬形蟲	<i>Lucanus maculifemoratus taiwanu</i>
	白條天牛	<i>Batocera lineolata</i>
	雙鈎鋸鍬形蟲	<i>Prosopocoilus formosanus</i>
	褐脈露螞	<i>Exora schenklingi</i>
	黃腳大牙步行蟲	<i>Harpalus sinscus</i>
綠艷扁步行蟲	<i>Colpodes buchanani</i>	
紅胸黑翅蘋果天牛	<i>Linda pratti signaticornis</i>	
黃胸紫天牛	<i>Aphrodisium faldermanni</i>	
膜翅目 Hymenoptera	中國蜂	<i>Apis cerana</i>
	信義雄蜂	<i>Bombus formosellus</i>
	台灣大虎頭蜂	<i>Vespa mandarinia</i>
	黃腳虎頭蜂	<i>Vespa velutina Lepeletier</i>
	日本山蟻	<i>Formica japonica</i>
	蓬萊家蟻	<i>Myrmica formosae</i>

表十五、各月份各樣站青蛙數量與密度（二月份沒抓到任何青蛙，不列入此表；六月於美優溪發現1隻褐樹蛙亦未列於表中）。

月份	樣區	梭德氏赤蛙			盤古蟾蜍			斯文豪氏赤蛙			全部總數	密度 (隻/m <sup>2</sup> )			
		雄	雌	幼	總數	雄	雌	幼	總數	雄			雌	幼	總數
三月	雪壩界碑	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	台七甲 51.5K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	張良橋	0	1	0	1	3	0	0	3	0	0	0	0	4	0.016
	710 林道	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	思源二號橋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	家驤橋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	美優溪	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	2	0.008
	總數	0	1	0	1	3	1	0	4	1	0	0	1	6	0.003
四月	雪壩界碑	0	0	0	0	4	2	9	15	1	0	0	1	16	0.064
	台七甲 51.5K	1	3	0	4	0	6	1	7	0	1	0	1	12	0.048
	張良橋	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0.004
	710 林道	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	思源二號橋	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	2	0.008
	家驤橋	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0.004
	美優溪	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0.004
	總數	1	3	0	4	5	8	13	26	2	1	0	3	33	0.019
五月	雪壩界碑	2	0	2	4	1	6	21	28	1	0	0	1	33	0.132
	台七甲 51.5K	2	0	1	3	8	0	4	12	0	0	0	0	15	0.06
	張良橋	0	0	0	0	2	0	4	6	1	1	0	2	8	0.032
	710 林道	0	0	0	0	0	5	0	5	0	0	0	0	5	0.02
	思源二號橋	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	2	0.008
	家驤橋	0	0	0	0	6	0	2	8	3	0	0	3	11	0.044
	美優溪	1	0	0	1	2	0	0	2	1	0	0	1	4	0.016
	總數	5	0	3	8	21	11	31	63	6	1	0	7	78	0.045
六月	雪壩界碑	0	0	0	0	2	0	9	11	1	0	0	1	12	0.048
	台七甲 51.5K	0	1	0	1	7	1	10	18	0	0	1	1	20	0.08
	張良橋	0	1	0	1	4	1	10	15	2	1	0	3	19	0.076
	710 林道	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	2	0.008
	思源二號橋	0	0	8	8	2	0	0	2	0	0	0	0	10	0.04
	家驤橋	0	0	0	0	2	1	3	6	0	2	0	2	8	0.032
	美優溪	0	0	0	0	0	1	4	5	1	1	0	2	7	0.028
	總數	0	2	8	10	17	6	36	59	4	4	1	9	78	0.045

表十五續。

月份	樣區	梭德氏赤蛙			盤古蟾蜍			斯文豪氏赤蛙			全部總數	密度 (隻/m <sup>2</sup> )			
		雄	雌	幼	總數	雄	雌	幼	總數	雄			雌	幼	總數
七月	雪壩界碑	1	0	0	1	1	0	8	9	2	1	0	3	13	0.052
	台七甲 51.5K	0	2	0	2	2	0	2	4	0	0	0	0	6	0.024
	張良橋	0	0	0	0	5	0	2	7	2	0	0	2	9	0.036
	710 林道	1	2	0	3	2	0	1	3	0	0	0	0	6	0.024
	思源二號橋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	家驥橋	0	0	0	0	7	0	5	12	0	0	1	1	13	0.052
	美優溪	0	0	0	0	6	0	4	10	6	2	0	8	18	0.072
	總數	2	4	0	6	23	0	22	45	10	3	1	14	65	0.037
八月	雪壩界碑	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.012
	台七甲 51.5K	4	1	0	5	3	0	1	4	0	0	0	0	9	0.036
	張良橋	1	0	0	1	6	0	2	8	0	0	0	0	9	0.036
	710 林道	6	1	0	7	0	4	0	4	0	0	0	0	11	0.044
	思源二號橋	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0.016
	家驥橋	2	0	0	2	2	0	0	2	0	0	0	0	4	0.016
	美優溪	1	0	0	1	1	0	1	2	1	0	0	1	4	0.016
	總數	21	2	0	23	12	4	4	20	1	0	0	1	44	0.025
十月	雪壩界碑	37	0	0	37	2	0	0	2	0	0	0	0	39	0.156
	台七甲 51.5K	33	0	0	33	1	0	0	1	0	0	0	0	34	0.136
	張良橋	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0.008
	710 林道	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.004
	思源二號橋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	家驥橋	0	0	0	0	2	0	1	3	0	0	0	0	3	0.012
	美優溪	5	1	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0.024
	總數	77	1	0	78	6	0	1	7	0	0	0	0	85	0.049

表十六、各月份各樣站蝌蚪數量與密度。

月份	樣站	盤古蟾蜍	梭德氏 赤蛙	斯文豪氏 赤蛙	總數	蝌蚪密度 (隻/m <sup>2</sup> )
二月	雪霸界碑	0	0	0	0	0
	台七甲 51.5K	6	2	0	8	0.17
	張良橋	0	5	0	5	0.32
	710 林道	0	1	0	1	0.09
	思源二號橋	0	1	0	1	0.04
	家驤橋	0	5	0	5	0.50
	美優溪	0	83	0	83	6.43
三月	雪霸界碑	0	1	0	1	0.05
	台七甲 51.5K	1	2	0	3	0.07
	張良橋	0	5	0	5	0.19
	710 林道	0	1	0	1	0.07
	思源二號橋	0	2	0	2	0.10
	家驤橋	0	4	0	4	0.38
	美優溪	0	41	0	41	3.65
四月	雪霸界碑	19	4	0	23	1.35
	台七甲 51.5K	227	10	0	237	10.65
	張良橋	2	10	0	12	0.67
	710 林道	0	13	0	13	1.22
	思源二號橋	0	7	0	7	0.36
	家驤橋	79	3	0	82	6.94
	美優溪	0	65	0	65	5.65
五月	雪霸界碑	169	0	0	169	10.46
	台七甲 51.5K	327	2	0	329	12.27
	張良橋	0	11	0	11	0.71
	710 林道	0	2	0	2	0.34
	思源二號橋	64	0	0	64	3.32
	家驤橋	39	2	0	41	5.62
	美優溪	0	27	10	37	3.20
六月	雪霸界碑	44	0	0	44	2.57
	台七甲 51.5K	187	0	1	188	8.04
	張良橋	162	1	0	163	10.80
	710 林道	6	0	0	6	0.83
	思源二號橋	25	0	0	25	1.18
	家驤橋	56	0	7	63	6.97
	美優溪	0	23	21	44	4.34

表十六續。

月份	樣站	盤古蟾蜍	梭德氏 赤蛙	斯文豪氏 赤蛙	總數	蝌蚪密度 (隻/m <sup>2</sup> )
七月	雪霸界碑	0	0	0	0	0
	台七甲 51.5K	1	0	0	1	0.02
	張良橋	0	0	0	0	0
	710 林道	0	1	0	1	0.05
	思源二號橋	1	0	0	1	0.06
	家驤橋	0	0	0	0	0
	美優溪	0	0	0	0	0
八月	雪霸界碑	0	0	0	0	0
	台七甲 51.5K	0	0	0	0	0
	張良橋	0	0	0	0	0
	710 林道	0	0	0	0	0
	思源二號橋	0	0	0	0	0
	家驤橋	0	0	0	0	0
	美優溪	0	0	0	0	0
十月	雪霸界碑	0	1	0	1	0.06
	台七甲 51.5K	0	1	0	1	0.03
	張良橋	0	3	0	3	0.12
	710 林道	0	18	0	18	1.27
	思源二號橋	0	1	0	1	0.05
	家驤橋	0	0	0	0	0
	美優溪	0	4	0	4	0.34

表十七、各月份路遇爬蟲類列表。(除標示 07 年 10 月欄位之外，其餘月份為 2008 年資料。)

類別	種類	07 年 10 月	2 月	5 月	6 月	7 月	8 月	10 月	總計	
蛇類	標蛇			1	4				5	
	紅斑蛇			5	4	1			10	
	臭青公				1				1	
	高砂蛇			1		1			2	
	紅竹蛇				1				1	
	錦蛇				1				1	
	白梅花蛇				1				1	
	台灣鈍頭蛇				1				1	
	花尾斜鱗蛇		1						1	
	南蛇				1				1	
	赤煉蛇			1					1	
	白腹游蛇			2					2	
	過山刀	2			1				3	
	帶紋赤蛇				1				1	
	阿里山龜殼花			1					1	
	菊池氏龜殼花		1						1	
	龜殼花					2	1		3	
	赤尾青竹絲						1	2	4	7
	種類數目		1	2	6	11	4	1	1	18
蛇類總數		2	2	11	18	4	2	4	43	
蜥蜴類	短肢攀蜥		1		1				2	
	黃口攀蜥				1				1	
	雪山草蜥				1				1	
	印度蜓蜥				1				1	
	種類數目		0	1	0	4	0	0	0	4
蜥蜴總數		0	1	0	4	0	0	0	5	
<b>所有爬蟲種數</b>		<b>1</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>22</b>	
<b>所有爬蟲數</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>22</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>48</b>	

表十八、路遇爬蟲類各分區種類及數量。

分類	種類	武陵	埡口	台七甲	南山	總計
蛇類	標蛇	3	2			5
	紅斑蛇	7		2	1	10
	臭青公			1		1
	高砂蛇	1		1		2
	紅竹蛇				1	1
	錦蛇		1			1
	白梅花蛇			1		1
	台灣鈍頭蛇				1	1
	花尾斜鱗蛇		1			1
	南蛇		1			1
	赤煉蛇		1			1
	白腹游蛇				2	2
	過山刀	3				3
	帶紋赤蛇				1	1
	阿里山龜殼花		1			1
	菊池氏龜殼花		1			1
	龜殼花			2	1	3
	赤尾青竹絲				7	7
	種類數目		4	7	5	7
蛇類總計		14	8	7	14	43
蜥蜴類	短肢攀蜥	1	1			2
	黃口攀蜥				1	1
	雪山草蜥		1			1
	印度蜓蜥				1	1
	種類數目		1	2	0	2
蜥蜴類總計		1	2	0	2	5
<b>總計爬蟲類種數</b>		<b>5</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>22</b>
<b>總計隻數</b>		<b>15</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>16</b>	<b>48</b>

表十九、樹棲性兩棲爬蟲類水管調查結果。

月份	樣站	艾氏 樹蛙	棕面 鶯	條紋 松鼠	天鵝 絨鼠	森鼠	台灣 煙尖鼠	總計
二月	百福橋	0	1	0	0	0	0	1
	710 林道	0	0	0	0	1	1	2
	720 林道	0	0	0	0	0	0	0
	台七甲 42K	0	0	0	0	0	4	4
	台七甲 38K	0	0	0	0	0	0	0
	米羅產業道路	0	1	0	0	0	0	1
	總數	0	2	0	0	1	5	8
三月	百福橋	0	0	0	0	0	0	0
	710 林道	0	0	0	0	0	0	0
	720 林道	0	0	0	0	0	0	0
	台七甲 42K	0	0	0	0	0	1	1
	台七甲 38K	0	0	0	0	0	0	0
	米羅產業道路	0	1	0	0	0	0	1
	總數	0	1	0	0	0	1	2
四月	百福橋	0	0	0	0	0	1	1
	710 林道	0	0	0	0	0	0	0
	720 林道	0	0	0	0	0	0	0
	台七甲 42K	0	0	0	1	0	2	3
	台七甲 38K	0	0	0	0	0	1	1
	米羅產業道路	0	0	0	0	0	0	0
	總數	0	0	0	1	0	4	5
五月	百福橋	0	0	0	0	0	1	1
	710 林道	0	0	0	0	0	0	0
	720 林道	0	0	0	0	0	2	2
	台七甲 42K	0	0	0	0	0	7	7
	台七甲 38K	0	1	0	0	0	4	5
	米羅產業道路	0	0	0	0	0	0	0
	總數	0	1	0	0	0	14	15
六月	百福橋	0	0	0	0	0	1	1
	710 林道	0	0	0	0	1	5	6
	720 林道	0	0	0	0	0	3	3
	台七甲 42K	0	0	0	0	1	22	23
	台七甲 38K	0	0	0	0	0	2	2
	米羅產業道路	0	0	0	0	0	0	0
	總數	0	0	0	0	2	33	35



表十九續。

月份	樣站	艾氏 樹蛙	棕面鶯	條紋 松鼠	天鵝 絨鼠	森鼠	台灣 煙尖鼠	總計
七月	百福橋	1	0	0	0	0	0	1
	710 林道	0	0	0	0	0	5	5
	720 林道	0	0	0	0	0	0	0
	台七甲 42K	0	0	0	0	0	1	1
	台七甲 38K	1	0	0	0	0	0	1
	米羅產業道路	1	0	0	0	0	0	1
	總數	3	0	0	0	0	6	9
八月	百福橋	0	0	0	0	0	0	0
	710 林道	0	0	0	0	1	7	8
	720 林道	0	0	1	0	0	2	3
	台七甲 42K	0	0	0	0	1	4	5
	台七甲 38K	0	0	0	0	0	1	1
	米羅產業道路	0	0	0	0	0	0	0
	總數	0	0	1	0	2	14	17
十月	百福橋	1	0	0	0	0	2	3
	710 林道	0	0	0	0	2	3	5
	720 林道	0	0	0	0	0	1	1
	台七甲 42K	0	0	0	0	2	7	9
	台七甲 38K	0	0	0	0	0	1	1
	米羅產業道路	0	0	0	0	0	2	2
	總數	1	0	0	0	4	16	21
所有月份總和		4	4	1	1	9	93	112

表二十、各調查地點所記錄的鳥類名錄。

科名	種名	特有種 或特有 亞種 <sup>1</sup>	保育 類	出現樣站 <sup>3</sup>						其他地點
				A1	A2	A3	A4	B1	B2	
鷺科	小白鷺								*	
	夜鷺									★
	綠蓑鷺						▲			
雁鴨科	鴛鴦		保 <sup>2</sup>			*	▲			
鷲鷹科	林鷲		保	▲		▲			*	
	大冠鷲	特亞	保	*	▲	*			▲	*
	蜂鷹		保	▲	▲	*				
	熊鷹		保							★
	鳳頭蒼鷹	特亞	保		*	▲			★	
	台灣松雀鷹	特亞	保		▲				*	
隼科	紅隼		保						▲	★
夜鷹科	台灣夜鷹									★
雉科	深山竹雞	特	保		▲	▲				
	竹雞	特亞		*		▲			*	
	藍腹鵝	特	保		*					
	帝雉	特	保		★					
鷓鴣科	山鷓							*		★
鳩鴿科	金背鳩	特亞				*		*	*	★
	灰林鴿			*	★					
杜鵑科	小杜鵑						▲			
	鷹鵑				▲		▲			
鷓鴣科	黃魚鷓		保							★
	黃嘴角鷓	特亞	保					★		
五色鳥科	五色鳥	特			*		*	*	*	
啄木鳥科	綠啄木	特亞	保	*						
	小啄木				*		*			
雨燕科	針尾雨燕				★			*		
	白腰雨燕			▲					★	
	小雨燕			▲			*	*		★
燕科	毛腳燕				▲	★		*		
	家燕									★
	洋燕									★
鵲鴿科	白鵲鴿						▲	*	*	*
	灰鵲鴿					*	★	*	*	
	赤喉鸚									★
山椒鳥科	灰喉山椒鳥			*	*	*	*	*	▲	*
鶇科	紅嘴黑鶇	特亞						*	*	*

	白頭翁	特亞						*	*	★
	白環鸚嘴鵯	特亞						*	*	*
鵯亞科	小翼鵯	特亞		★	*					
	野鵯								*	
	栗背林鵯	特		*	*	★		*		
	藍尾鵯				*					
	黃尾鵯									★
	鉛色水鵯	特亞	保		*	*	*	*	*	*
	小剪尾	特亞	保		★		★		*	
	白尾鵯	特亞		*	*	*	*	*	*	*
	藍磯鵯				*					*
	紫嘯鵯	特				▲	*	*	*	*
	虎鵯				*				*	
	白眉鵯							*	*	
	白腹鵯						*	*	*	*
	白頭鵯	特亞	保			*				
畫眉亞科	紋翼畫眉	特	保		*		*	*		
	頭烏線	特亞				▲	*	*	*	*
	灰頭花翼	特亞		*	*					
	繡眼畫眉	特亞		*	*	*	*	*	*	*
	金翼白眉	特		★	*					
	白耳畫眉	特		*	*	*	*	*	*	
	藪鳥	特		*	*	*	*	*	*	*
	鱗胸鷓鴣	特亞		*	*	*		*	*	
	大彎嘴	特亞							*	
	小彎嘴	特亞						*	*	*
	山紅頭	特亞		*	*	*	*	*	*	*
	冠羽畫眉	特		*	*	*	*	*	*	*
	綠畫眉				★	*				
鶯亞科	短翅樹鶯			*						
	小鶯	特亞		*	*	*	▲		*	
	深山鶯	特亞		★	*					★
	棕面鶯			*	*	*	*	*	*	*
	火冠戴菊鳥	特	保		*					
	褐色叢樹鶯	特		*	*					
鵯亞科	黃胸青鵯	特亞			*					
	紅尾鵯				*	*	*			
	黃腹琉璃	特亞	保	*	*	*		*	*	
鸚嘴亞科	粉紅鸚嘴	特亞			*	*				
	黃羽鸚嘴	特亞			*					
長尾山雀科	紅頭山雀			*	*	*	*	*	*	*

山雀科	煤山雀	特亞	保	*	*						
	黃山雀	特	保	*	*	*	*		*		
	青背山雀	特亞	保	*	*	*	*	*	*		
鴉科	茶腹鴉			*	*	*	*				
繡眼科	綠繡眼				*	*					*
啄花鳥科	紅胸啄花	特亞			*	★	*				
鴉科	田鴉										*
	黑臉鴉								*		*
雀科	黃雀					*					
	酒紅朱雀	特亞			★						
	褐鶯	特亞			*	*	*				
	灰鶯				*						
文鳥科	白腰文鳥									★	
	麻雀							*	▲		★
卷尾科	大卷尾	特亞									★
鴉科	巨嘴鴉			*	★	▲		*	*	★	
	樹鵲	特亞		▲	▲			*			
	松鴉	特亞		*	*	*	*				
合計 (全部鳥種)			96 種	35	56	39	32	33	44	27	12
合計 (調查時間內出現的鳥種)			85 種	32	49	36	30	31	41	21	

說明：1. 特：特有種，特亞：特有亞種。2. 保：保育類鳥種。3. 樣站代號：A1：720 林道、A2：710 林道、A3：馬鯡橋站、A4：百福橋站、B1：可法橋站、B2：美優溪站、B3：則前橋站。\*：在調查時間內於 50 公尺內被紀錄、▲：在調查時間內記錄到，但距離超過 50 公尺、★在調查時間外被紀錄到。

表二十一、各調查路線數量最多鳥類。

樣站代號	鳥種及數量
A1	煤山雀 (20)、白腰雨燕 (15)、紅頭山雀 (12)
A2	冠羽畫眉 (193)、紅頭山雀 (137)、繡眼畫眉 (90)
A3	冠羽畫眉 (65)、紅頭山雀 (57)、繡眼畫眉 (33)
A4	紅頭山雀 (57)、冠羽畫眉 (30)、白耳畫眉 (41)
B1	毛腳燕 (55)、小雨燕 (37)、麻雀 (31)
B2	棕面鶯 (33)、冠羽畫眉 (32)、藪鳥 (30)
B3	繡眼畫眉 (82)、冠羽畫眉 (15)、藪鳥 (8)

說明：1. 樣站代號：A1：720 林道、A2：710 林道、A3：馬鮪橋站、A4：百福橋站、B1：可法橋站、B2：美優溪站。

2. 刮號內的數字為記錄的總隻次。

表二十二、各溪流流域中出現的鳥種名錄。

樣區水系	鳥種數	鳥種
只在大甲溪上游（包含樣站 A1，A2，A3 和 A4）記錄到的鳥種	32	綠蓑鷺、鴛鴦、蜂鷹、深山竹雞、藍腹鵲、帝雉、灰林鴿、小杜鵑、鷹鵑、綠啄木、小啄木、小翼鶇、藍尾鴿、白頭鶇、灰頭花翼、金翼白眉、綠畫眉、短翅樹鶇、火冠戴菊鳥、台灣叢樹鶇、黃胸青鶇、紅尾鶇、粉紅鸚嘴、黃羽鸚嘴、煤山雀、茶腹鵝、紅胸啄花鳥、黃雀、酒紅朱雀、褐鶇、灰鶇、松鴉。
只在蘭陽溪上游（包含樣站 B1 和 B2）記錄到的鳥種	15	小白鶇、紅隼、黃嘴角鴉、赤喉鸚、紅嘴黑鶇、白頭翁、白環鸚嘴鶇、野鴿、白眉鶇、大彎嘴畫眉、小彎嘴畫眉、田鴉、黑臉鴉、白腰文鳥、麻雀。
在二流域的樣站中都有紀錄的鳥種	41	林鴿、大冠鷺、鳳頭蒼鷹、台灣松雀鷹、竹雞、山鶇、金背鳩、五色鳥、針尾雨燕、白腰雨燕、小雨燕、毛腳燕、白鶇鴿、灰鶇鴿、灰喉山椒鳥、栗背林鴿、鉛色水鶇、小剪尾、白尾鴿、藍磯鶇、紫嘯鶇、虎鶇、白腹鶇、紋翼畫眉、頭烏線、繡眼畫眉、白耳畫眉、藪鳥、鱗胸鷓鴣、山紅頭、冠羽畫眉、小鶇、深山鶇、棕面鶇、黃腹琉璃、紅頭山雀、黃山雀、青背山雀、綠繡眼、巨嘴鴉、樹鶇。
合計	88	

表二十三、各樣站定點觀察的結果。

樣站	樣點	記錄鳥種
A1	A1-1	無
	A1-2	紅頭山雀、冠羽畫眉
	A1-3	白尾鷓
A2	A2-1	無
	A2-2	無
	A2-3	無
	A2-4	無
	A2-5	紅頭山雀、茶腹鵝、繡眼畫眉、小啄木、山紅頭、松鴉、五色鳥
	A2-6	無
A3	A3-1	無
	A3-2	無
	A3-3	無
A4	A4-1	青背山雀、紅頭山雀、茶腹鵝、白耳畫眉、棕面鶯
	A4-2	白耳畫眉、紅胸啄花、紅頭山雀、繡眼畫眉
	A4-3	鉛色水鶉、冠羽畫眉、棕面鶯
B1	B1-1	藪鳥、栗背林鴿
	B1-2	麻雀、巨嘴鴉、紅頭山雀
	B1-3	小彎嘴畫眉、藪鳥、鉛色水鶉、白鵲鴿、紫嘯鶉、栗背林鴿、山紅頭
B2	B2-1	無
	B2-2	無
	B2-3	無
	B2-4	頭烏線、白耳畫眉、山紅頭、棕面鶯
	B2-5	無
B3	B3-1	大冠鶯
	B3-2	棕面鶯、繡眼畫眉、藪鳥、紅嘴黑鶉
	B3-3	無

表二十四、本計劃對蘭陽溪、有勝溪、710 林道與 720 林道四區域進行小獸類調查時的捕捉  
樣站數、捕捉努力量、及捕獲的動物種類與數量。

樣區		高山 白腹鼠	刺 鼠	高山 田鼠	黑 腹 絨 鼠	森 鼠	巢 鼠	短 尾 鮑	臺 灣 煙 尖 鼠	種類數	
										樣 站 數	夜 捕 捉 努 力 量 籠
蘭陽溪	捕獲率		<b>0.3</b>		<b>1.3</b>	<b>2.7</b>	<b>0.1</b>	<b>1.8</b>	<b>0.1</b>	<b>6 種</b>	
	隻次		2		10	21	1	14	1	12	764
有勝溪	捕獲率	<b>0.5</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>	<b>1.5</b>	<b>4.8</b>	<b>1.3</b>	<b>2.5</b>	<b>0.2</b>	<b>8 種</b>	
	隻次	16	2	8	49	157	44	81	7	110	3262
710 林道	捕獲率	<b>0.6</b>	<b>0.6</b>		<b>3.7</b>	<b>14.2</b>		<b>0.6</b>	<b>0.3</b>	<b>6 種</b>	
	隻次	2	2		12	46		2	1	11	325
720 林道	捕獲率	<b>1.4</b>				<b>17.9</b>		<b>0.5</b>	<b>0.2</b>	<b>4 種</b>	
	隻次	6				75		2	1	12	420
合計		<b>24</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>71</b>	<b>299</b>	<b>45</b>	<b>99</b>	<b>10</b>	<b>562 / 8 種</b>	

捕獲率：每百籠夜捕捉努力量捕獲的個體數。



表二十五、本計劃對蘭陽溪、有勝溪、710 林道與 720 林道十個固定樣站進行小獸類調查的  
 捕捉樣站數、捕捉努力量、及捕獲的動物種類與數量。

樣區		高山 白腹鼠	刺 鼠	高山 田鼠	黑 腹 絨 鼠	森 鼠	巢 鼠	短 尾 鼩	臺 灣 煙 尖 鼠	種類數	
										站 數	夜 捕 捉 努 力 量 籠
蘭陽-1	捕獲率							1.0		1 種	
	隻次							2		3	210
蘭陽-2	捕獲率		0.5			4.3	0.5	3.3	0.5	5 種	
	隻次		1			9	1	7	1	4	210
蘭陽-3	捕獲率		0.7			1.4		2.1		3 種	
	隻次		1			2		3		2	140
蘭陽-4	捕獲率				4.9	4.9		1.0		3 種	
	隻次				10	10		2		3	204
有勝-1	捕獲率	10.7	0.7	1.4	5.7	10.0	4.3	1.4	0.7	8 種	
	隻次	15	1	2	8	14	6	2	1	2	140
有勝-4	捕獲率				1.0	4.1	0.3	0.3		4 種	
	隻次				3	12	1	1		4	290
有勝-5	捕獲率		0.5		1.4	1.4	0.5	0.5		5 種	
	隻次		1		3	3	1	1		3	210
有勝-7	捕獲率				1.0	0.5		1.0		3 種	
	隻次				2	1		2		3	210
710 林道	捕獲率		0.7		3.6	17.9				3 種	
	隻次		1		5	25				4	140
720 林道	捕獲率	1.3				14.6		0.4		3 種	
	隻次	3				35		1		6	240

捕獲率：每百籠夜捕捉努力量捕獲的個體數。

表二十六、本計劃對蘭陽溪、有勝溪、710 林道與 720 林道十三個取樣區進行小獸類調查的  
 捕捉樣站數、捕捉努力量、及捕獲的動物種類與數量。

樣區		高山 白腹鼠	刺 鼠	高山 田鼠	黑 腹 絨 鼠	森 鼠	巢 鼠	短 尾 鼯	臺 灣 煙 尖 鼠	種類數	
										站 數	籠 夜
蘭陽-1	捕獲率							<b>1.0</b>		<b>1</b>	
	隻次							2		3	210
蘭陽-2	捕獲率	<b>0.5</b>				<b>4.3</b>	<b>0.5</b>	<b>3.3</b>	<b>0.5</b>	<b>5</b>	
	隻次	1				9	1	7	1	4	210
蘭陽-3	捕獲率	<b>0.7</b>				<b>1.4</b>		<b>2.1</b>		<b>3</b>	
	隻次	1				2		3		2	140
蘭陽-4	捕獲率				<b>4.9</b>	<b>4.9</b>		<b>1.0</b>		<b>3</b>	
	隻次				10	10		2		3	204
有勝-1	捕獲率	<b>3.2</b>	<b>0.2</b>	<b>0.4</b>	<b>2.6</b>	<b>7.0</b>	<b>3.6</b>	<b>0.9</b>	<b>0.2</b>	<b>8</b>	
	隻次	15	1	2	12	33	17	4	1	15	470
有勝-2	捕獲率	<b>0.2</b>		<b>0.8</b>	<b>0.6</b>	<b>7.7</b>	<b>1.7</b>	<b>3.8</b>	<b>0.4</b>	<b>7</b>	
	隻次	1		4	3	41	9	20	2	19	530
有勝-3	捕獲率			<b>0.3</b>	<b>3.9</b>	<b>3.5</b>	<b>0.6</b>	<b>1.6</b>		<b>5</b>	
	隻次			1	12	11	2	5		11	310
有勝-4	捕獲率				<b>0.6</b>	<b>3.1</b>	<b>1.9</b>	<b>2.2</b>		<b>4</b>	
	隻次				4	20	12	14		18	640
有勝-5	捕獲率		<b>0.2</b>		<b>1.6</b>	<b>5.0</b>	<b>0.3</b>	<b>2.6</b>		<b>5</b>	
	隻次		1		10	31	2	16		18	620
有勝-6	捕獲率			<b>0.2</b>	<b>1.2</b>	<b>4.1</b>	<b>0.4</b>	<b>4.1</b>	<b>0.8</b>	<b>6</b>	
	隻次			1	6	20	2	20	4	26	482
有勝-7	捕獲率				<b>1.0</b>	<b>0.5</b>		<b>1.0</b>		<b>3</b>	
	隻次				2	1		2		3	210
710 林道	捕獲率	<b>0.6</b>	<b>0.6</b>		<b>3.7</b>	<b>14.2</b>		<b>0.6</b>	<b>0.3</b>	<b>6</b>	
	隻次	2	2		12	46	0	2	1	11	325
720 林道	捕獲率	<b>1.4</b>				<b>17.9</b>		<b>0.5</b>	<b>0.2</b>	<b>4</b>	
	隻次	6				75	0	2	1	12	420

捕獲率：每百籠夜捕捉努力量捕獲的個體數。

表二十七、本計劃於蘭陽溪、有勝溪、710 林道與 720 林道十個固定調查樣區，或十三個取樣區的捕捉努力量，以及於各取樣區捕獲小獸類的種類數。

	固定比較站		所有站	
	種類數	籠夜	種類數	籠夜
蘭陽-1	1	210	1	210
蘭陽-2	5	210	5	210
蘭陽-3	3	140	3	140
蘭陽-4	3	204	3	204
有勝-1	8	140	8	470
有勝-2			7	530
有勝-3			5	310
有勝-4	4	290	4	640
有勝-5	5	210	5	620
有勝-6			6	482
有勝-7	3	210	3	210
710 林道	3	140	6	325
720 林道	3	240	4	420

表二十八、各類小獸類在蘭陽溪與有勝河流域不同植被環境樣站的相對數量。

	高山白腹鼠	刺鼠	高山田鼠	黑腹絨鼠	森鼠	巢鼠	短尾鼬	臺灣煙尖鼠
交接帶	*	*	*	*	**	*	*	*
休耕地			*	*	**	*	*	*
耕地			*	*	*		*	
草生地	*		*	*	*	**	*	
森林				*	*		*	
復育地			*	*	*	*	*	
廢果園				*	**		**	



8

圖一、本研究的七個共同測站相關位置。



圖二、有勝溪與蘭陽河流域小型哺乳動物捕捉調查樣站分佈。





圖三、誘餌式陷阱 (bait trap) 組。



圖四、落葉袋 (Winkler bag) 設備。



圖五、馬氏網 (Malaise trap)。

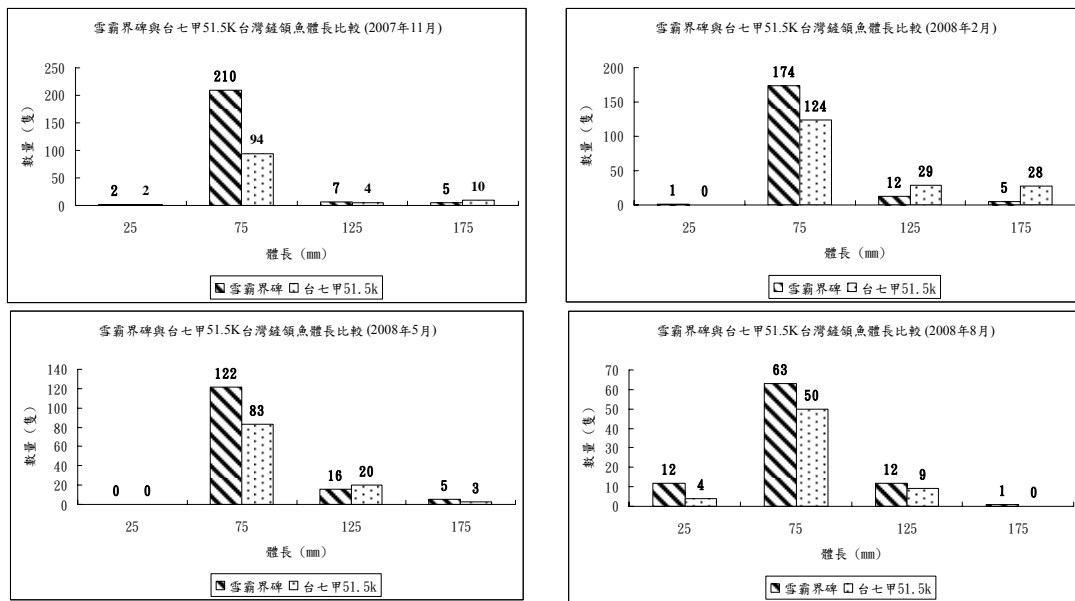


圖六、夜間燈光誘集法 (light trap)：400W 的水銀燈具組。

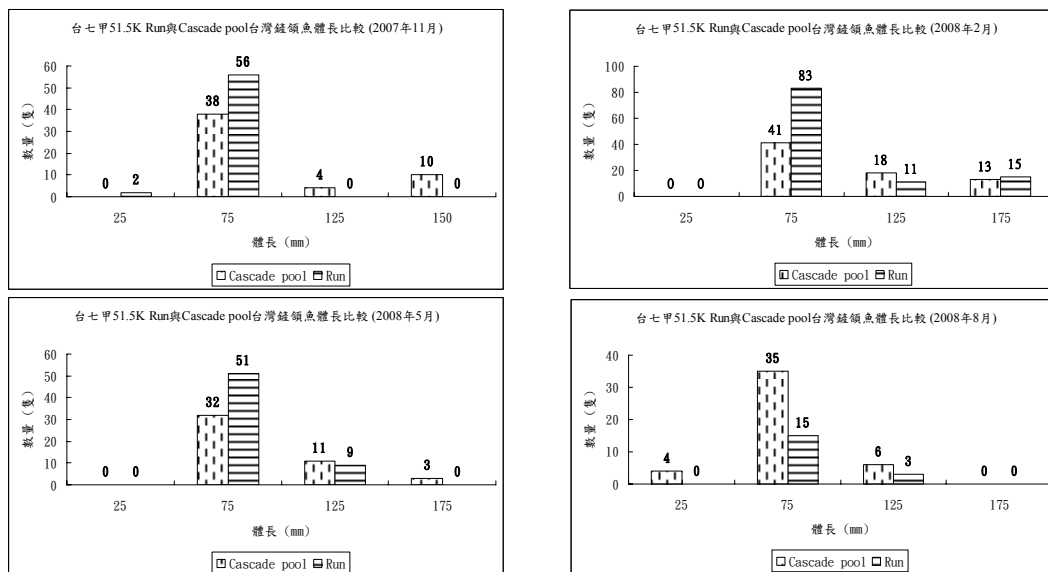




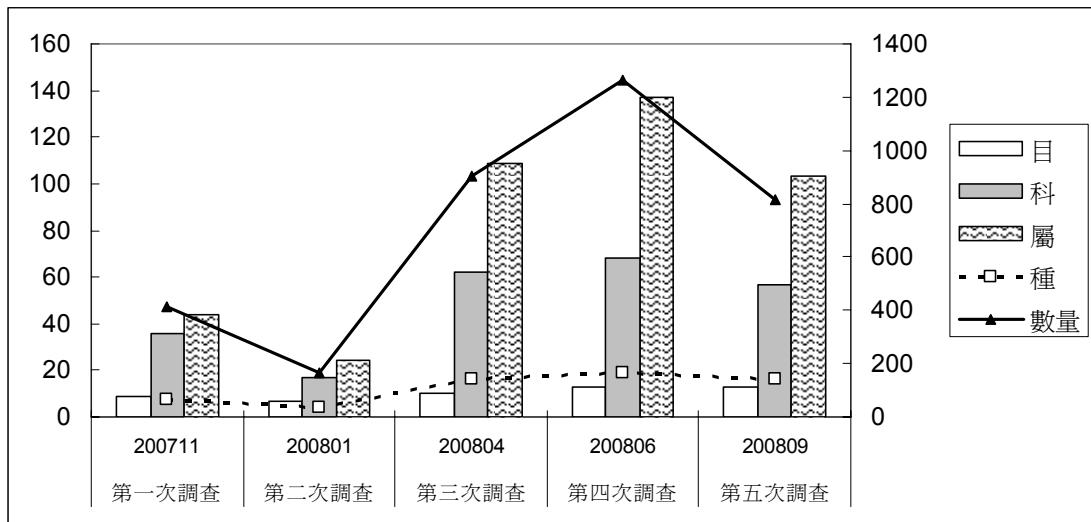
圖七、夜間燈光誘集法（light trap）：黑燈管夜間誘集設備。



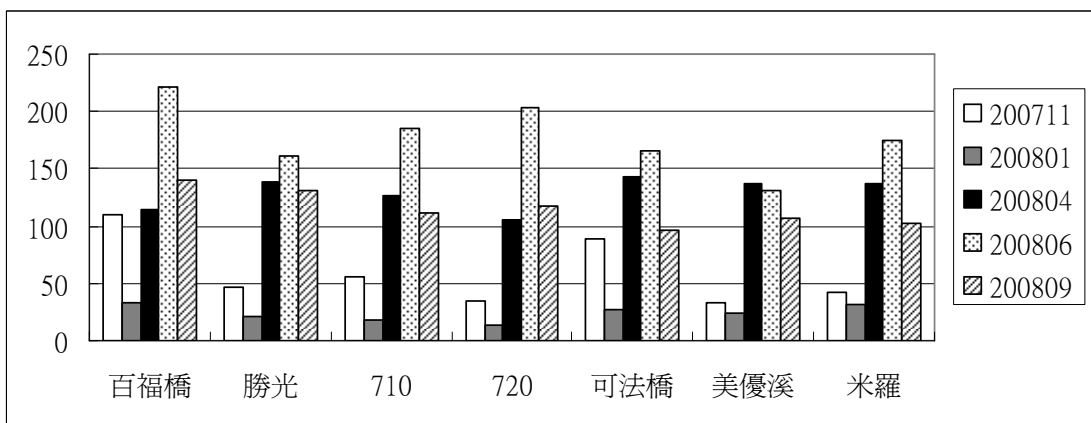
圖八、有勝溪台七甲 51.5K 及雪霸界碑樣站捕獲之臺灣鏟頰魚體長頻度比較。



圖九、有勝溪台七甲 51.5K 樣站不同型態棲地捕獲之臺灣鏟頰魚體長頻度比較。

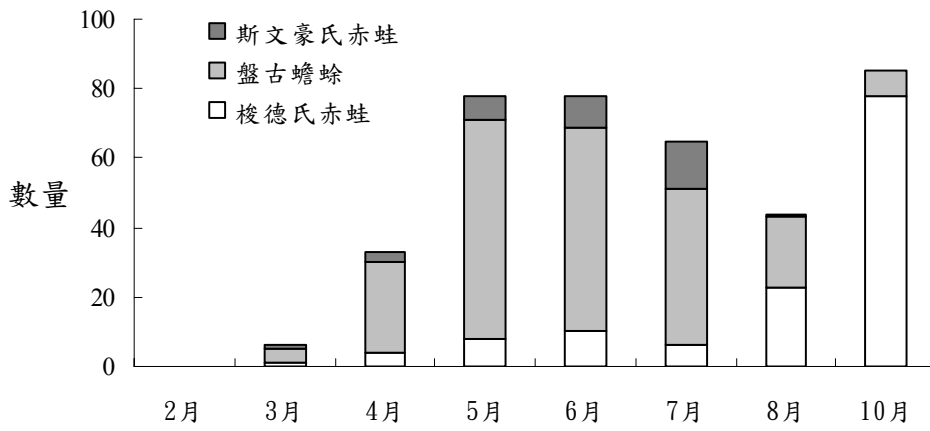


圖十、思源埡口地區第 1~5 次陸域無脊椎動物（昆蟲）調查各分類階元與個體數量初步結果比較。

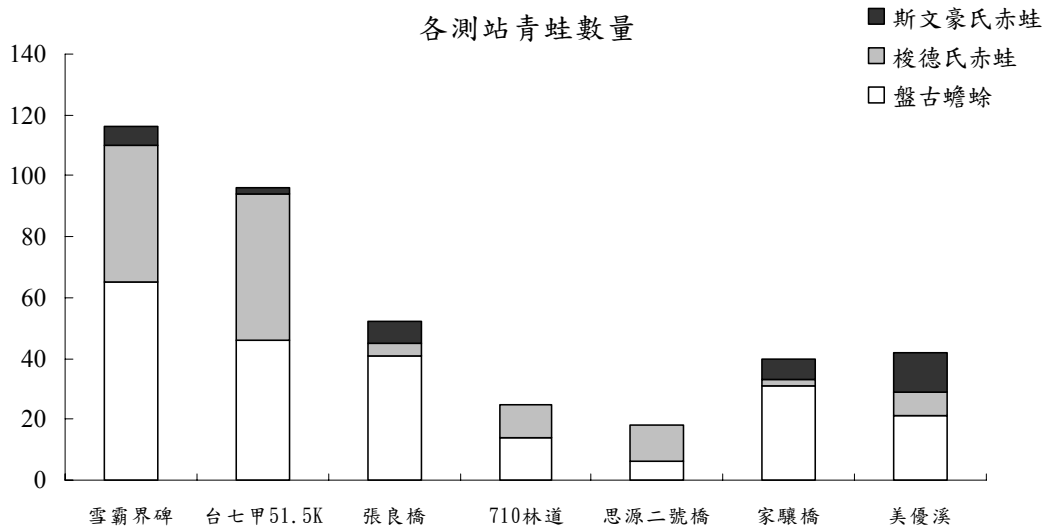


圖十一、思源埡口地區五次調查陸域無脊椎動物（昆蟲）調查之各採樣點個體數量結果比較。

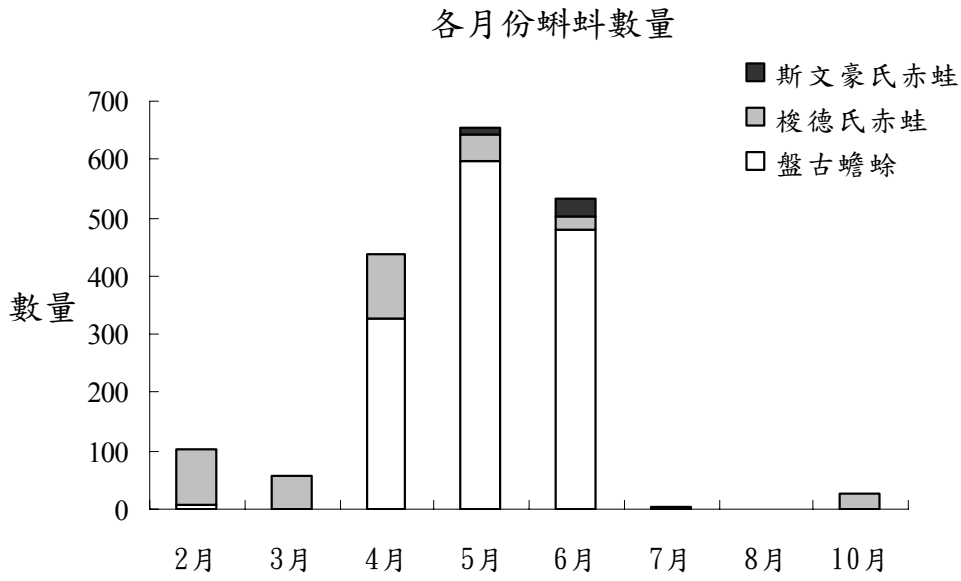
各月份青蛙數量



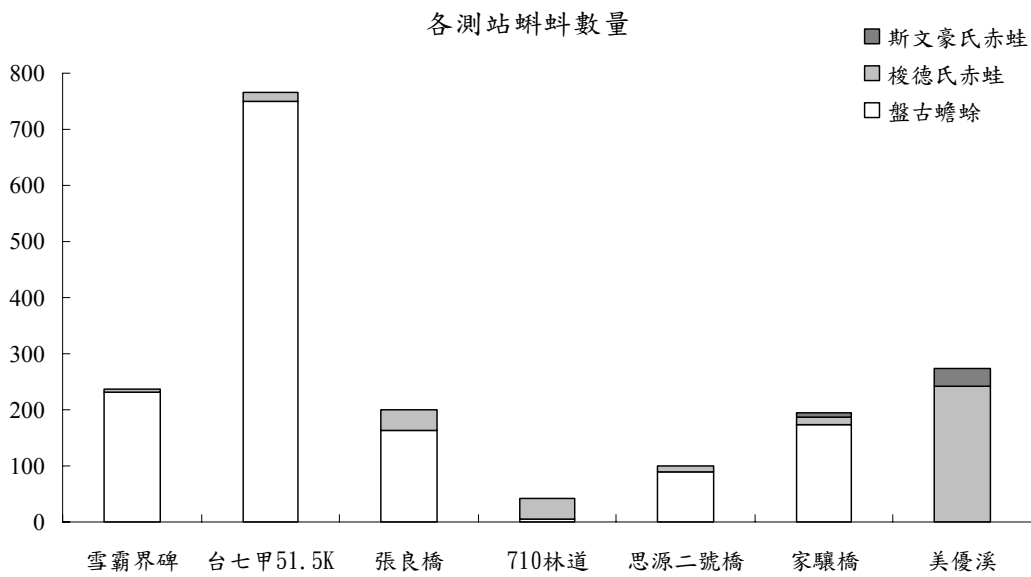
圖十二、各月份青蛙數量。(六月發現 1 隻褐樹蛙未顯示於圖中)



圖十三、各測站青蛙數量。(美優溪發現 1 隻褐樹蛙未顯示於圖中。)

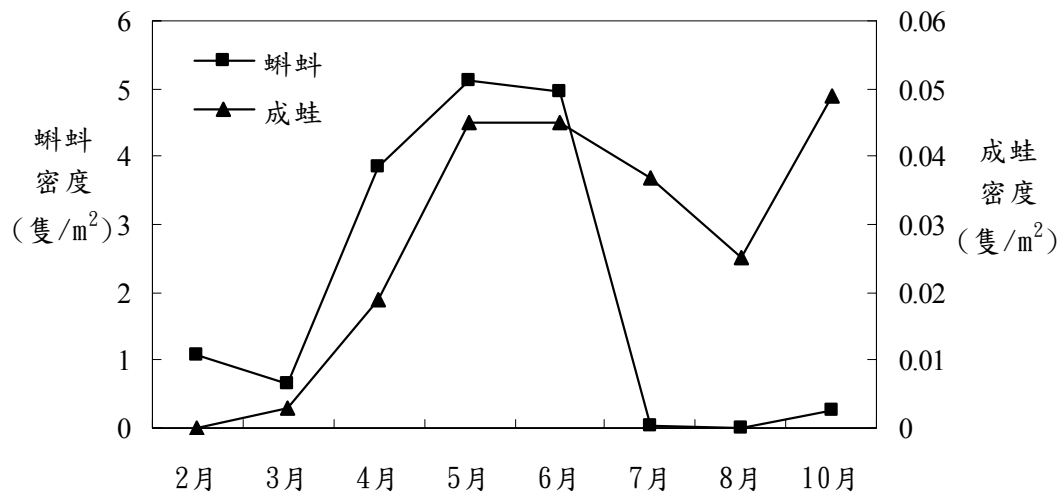


圖十四、各月份蝌蚪數量。



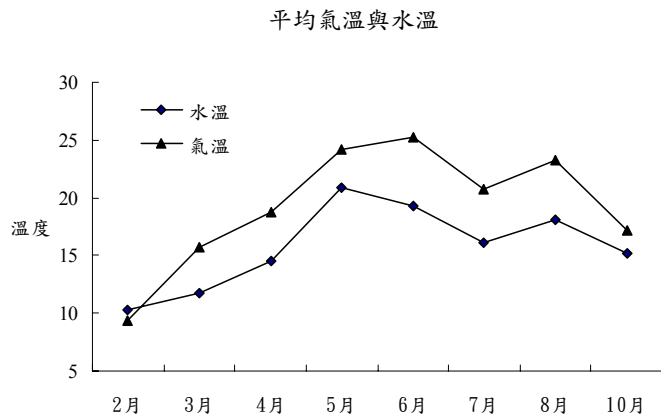
圖十五、各測站蝌蚪數量。

溪流樣站兩棲類各月份平均密度

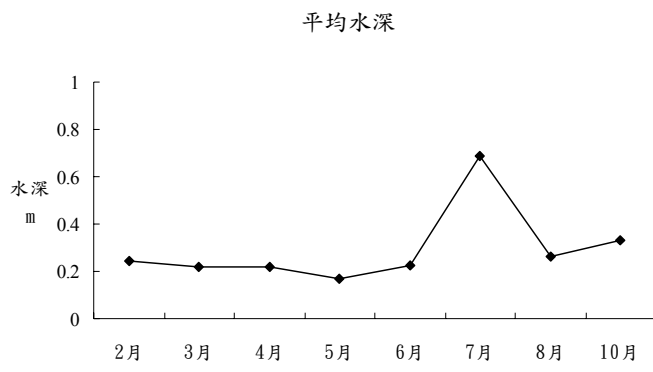


圖十六、溪流樣站兩生類各月份平均密度。(左軸為蝌蚪密度，右軸為成蛙密度。)

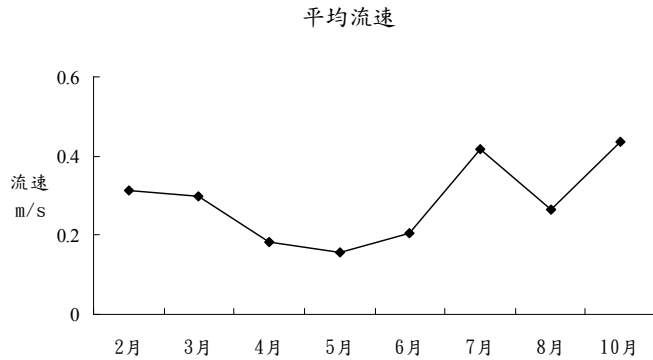
(a)



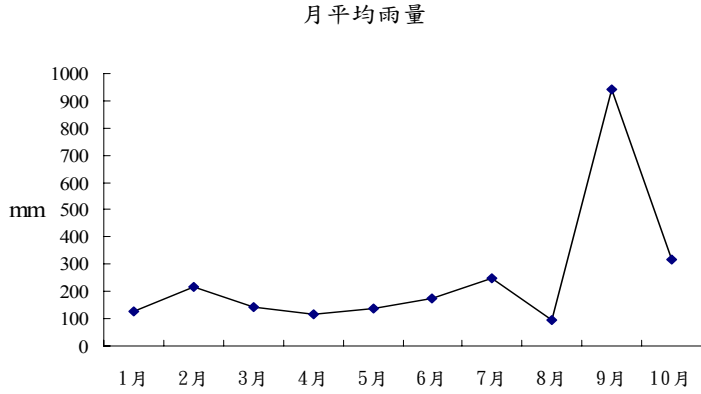
(b)



(c)

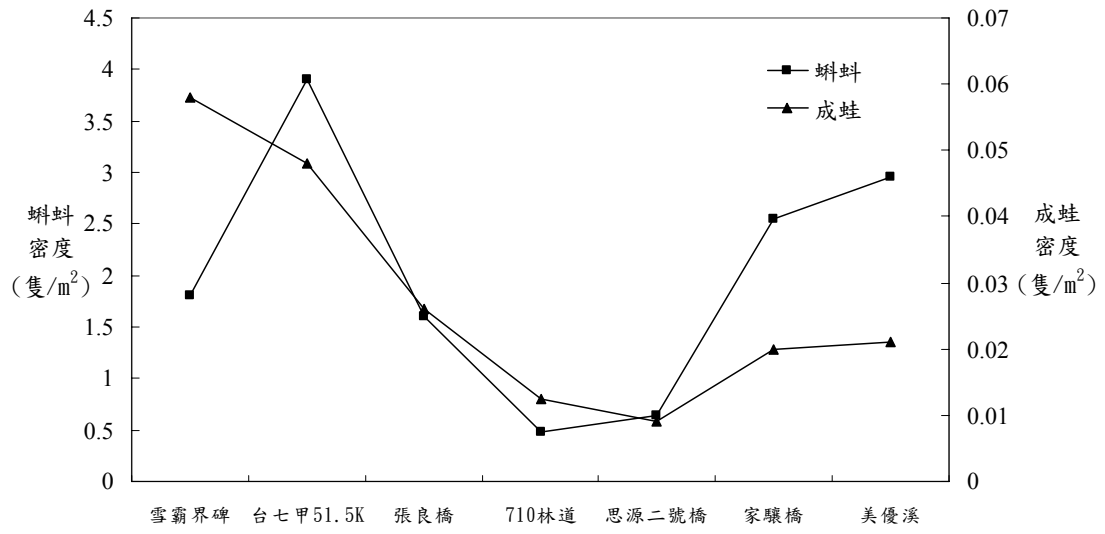


(d)



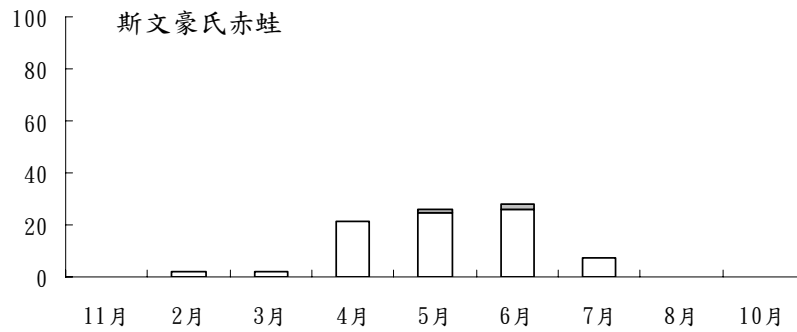
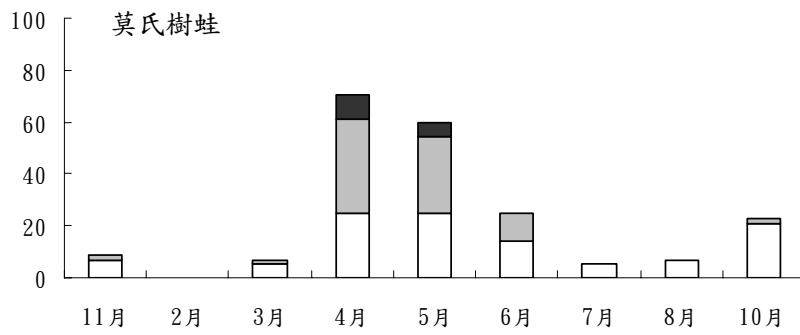
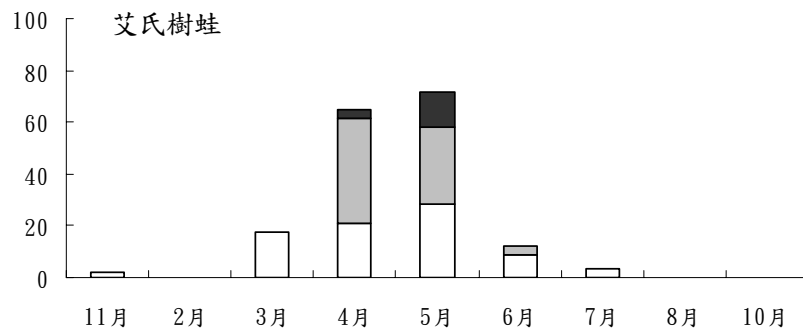
圖十七、兩生類調查溪流樣站各月份棲地測量平均值 ((a)氣溫、水溫, (b)水深, (c)流速, (d)雨量)。

各測站溪流兩生類平均密度

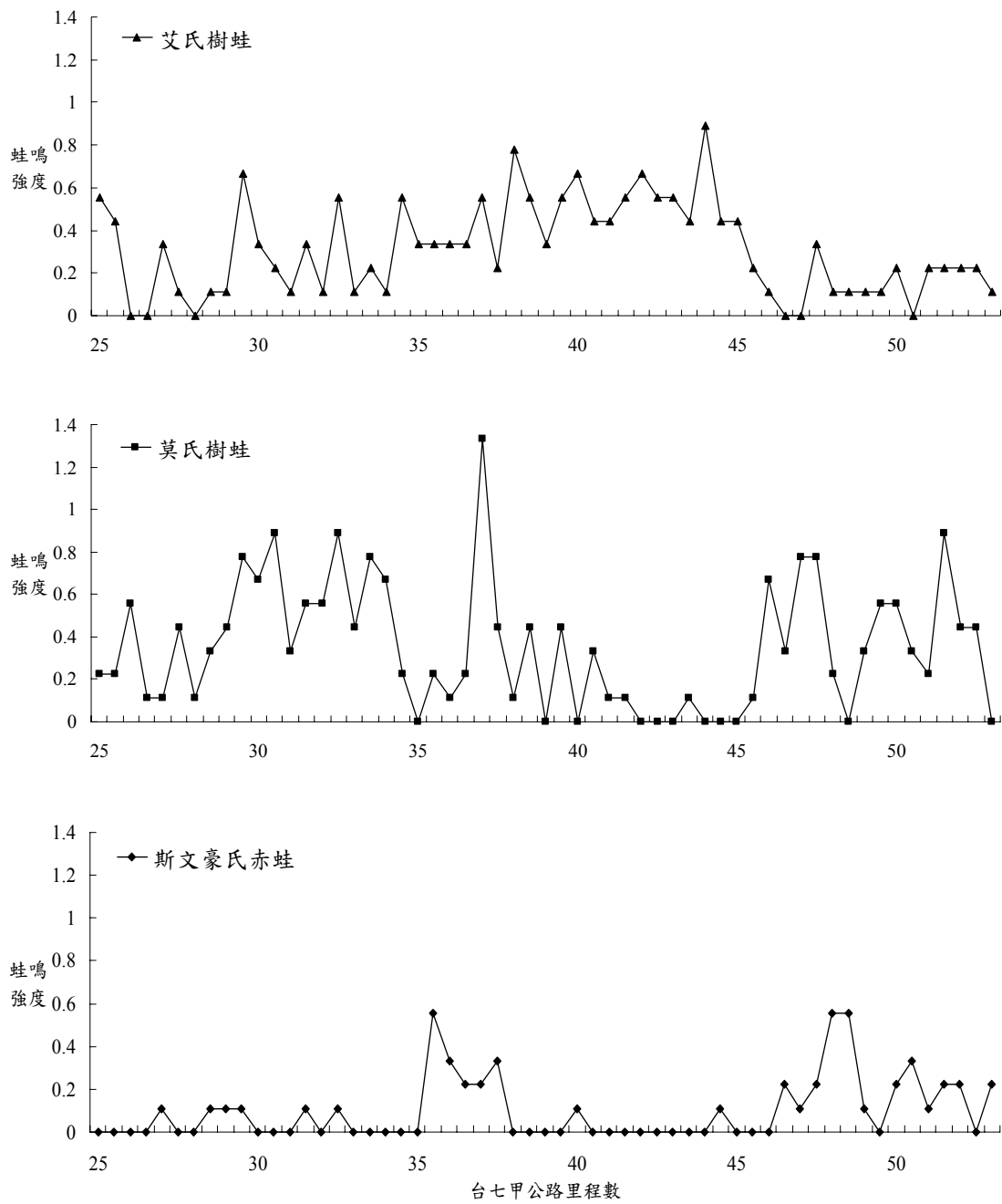


圖十八、溪流樣站兩生類各測站平均密度。(左軸為蝌蚪密度，右軸為成蛙密度。)

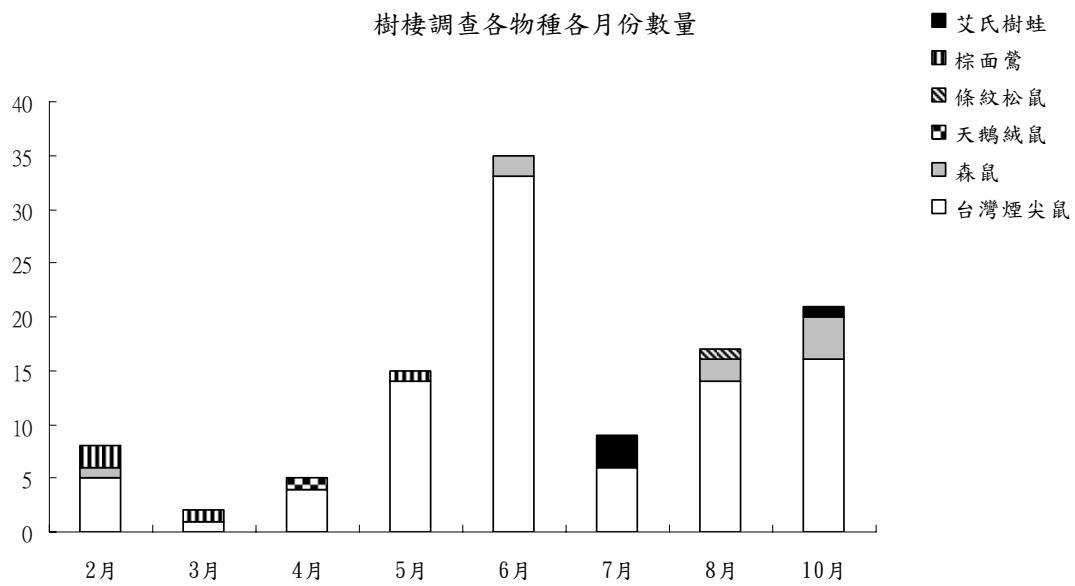




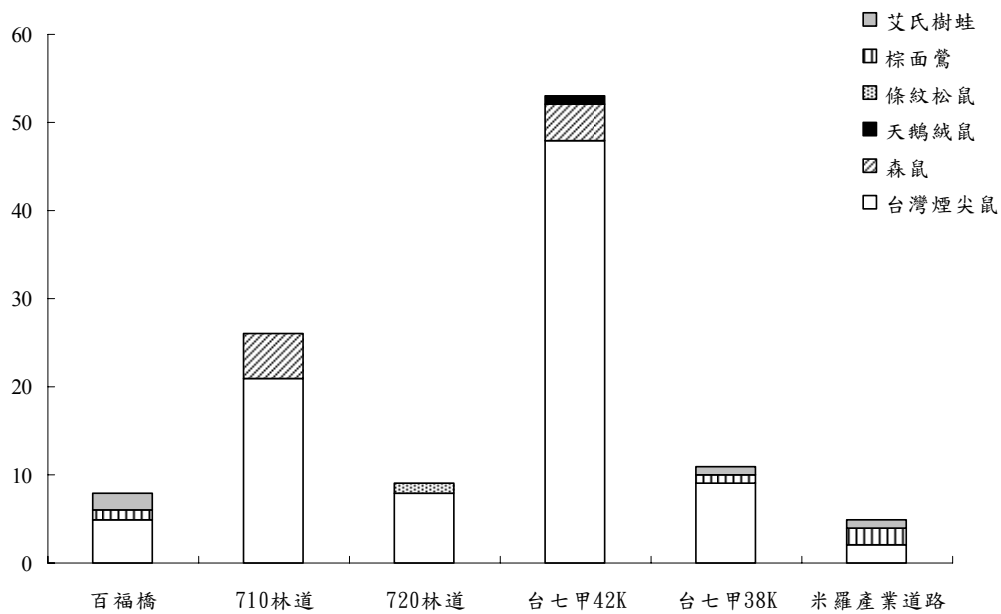
圖十九、三種蛙類於各月份蛙鳴調查中發現樣站數佔總樣站數百分比。(■為鳴叫頻度 3，■為鳴叫頻度 2，□為鳴叫頻度 1。)



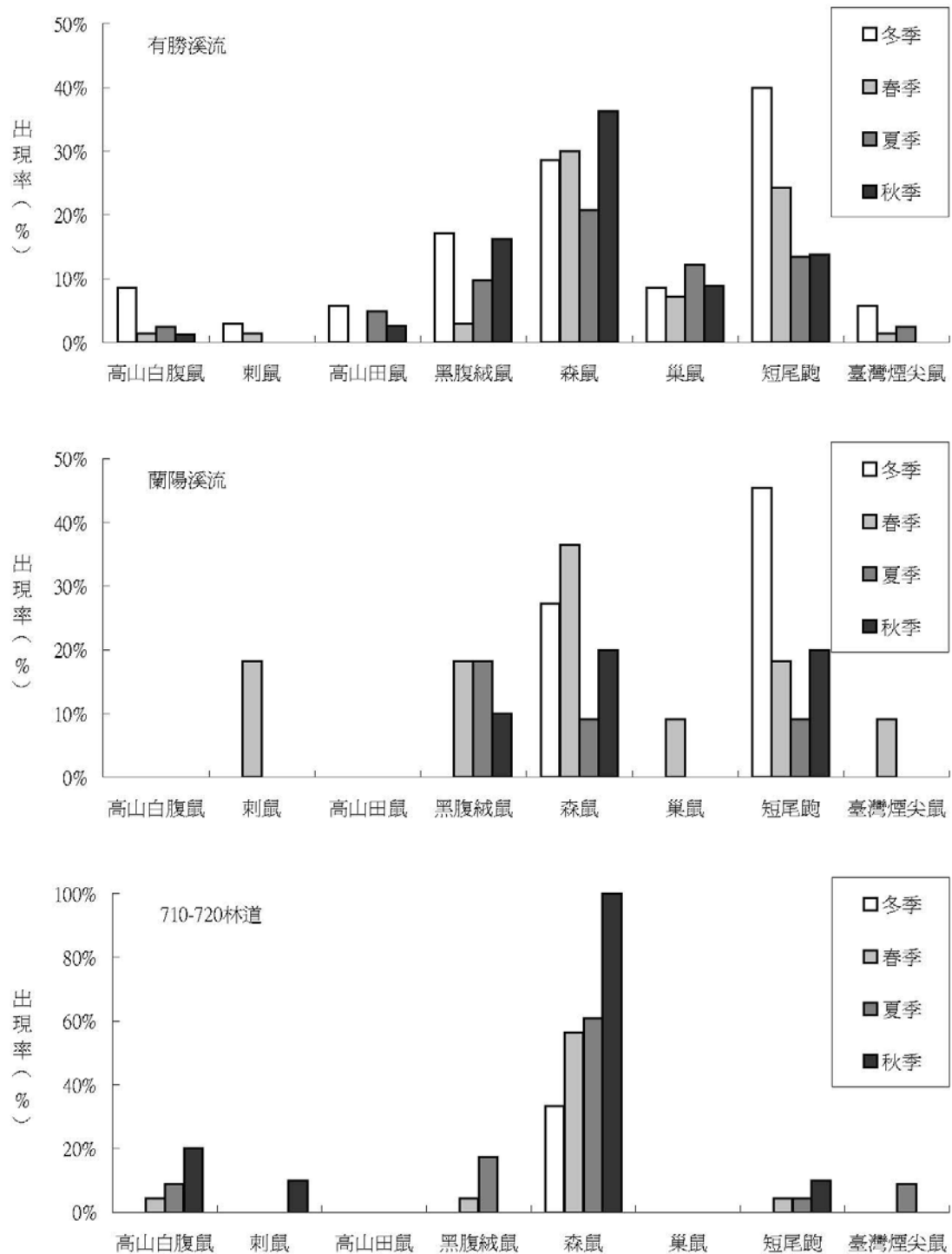
圖二十、三種青蛙各測站之各月份平均蛙鳴強度。



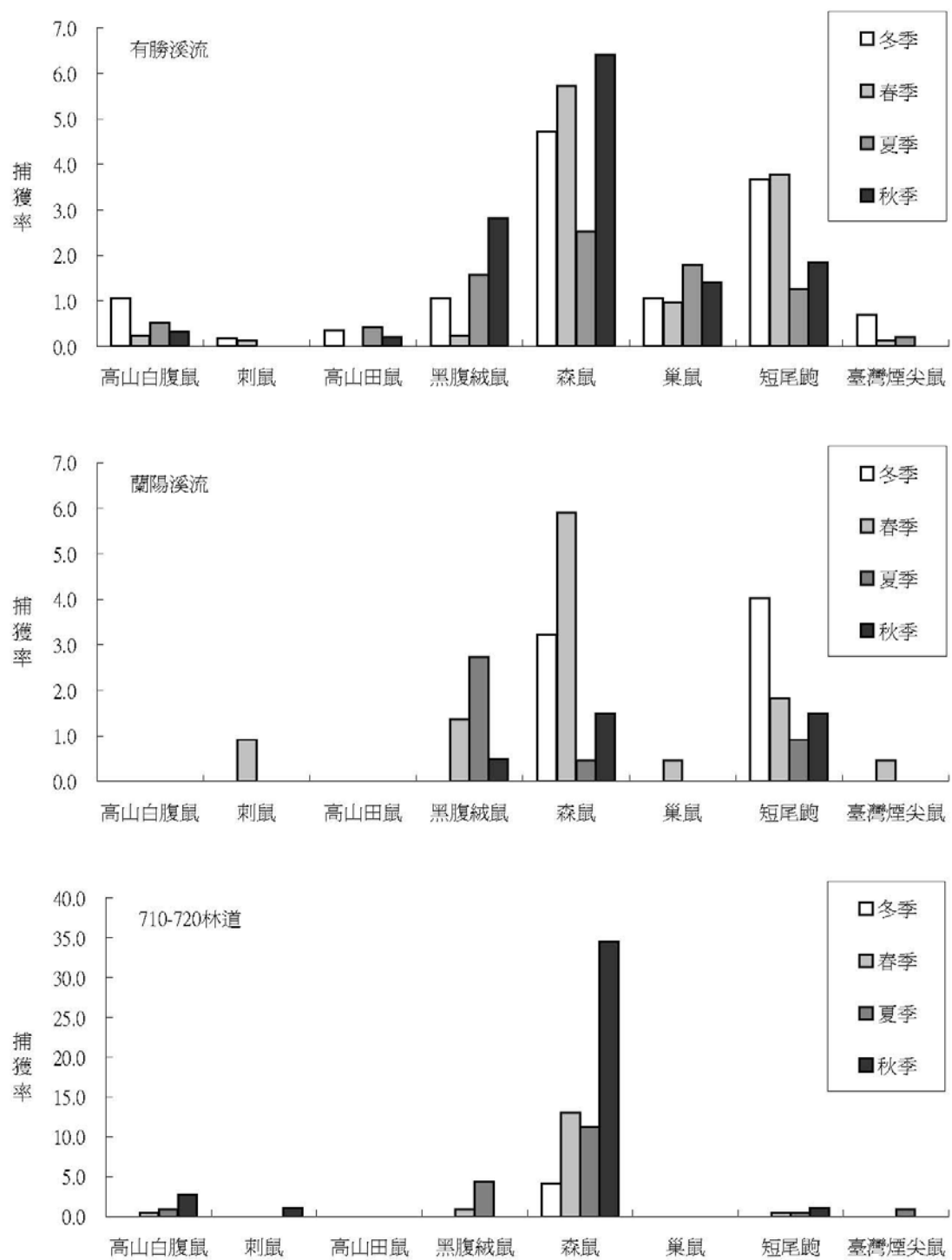
圖二十一、樹棲性兩生爬蟲類調查各月份物種與數量。



圖二十二、樹棲性兩生爬蟲類調查各樣區分布情形。



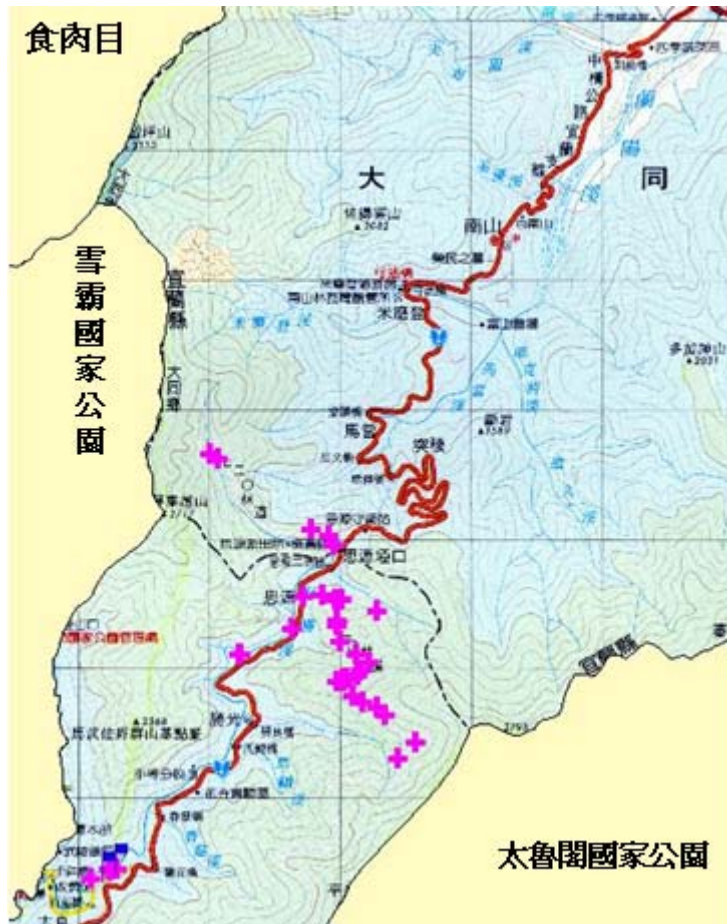
圖二十三、小獸類在有勝溪、蘭陽溪、710 與 720 林道三個調查區域所有調查樣站中出現率的季節差異。出現率：捕獲某小獸類之樣站數佔所有調查樣站的比列。



圖二十四、小獸類在有勝溪、蘭陽溪、710與720林道三個調查區域所有調查樣站中捕獲率的季節差異。捕獲率：每百籠夜捕捉努力量捕獲的個體數。



圖二十五、有勝溪與蘭陽河流域台灣獼猴出現位置分佈。

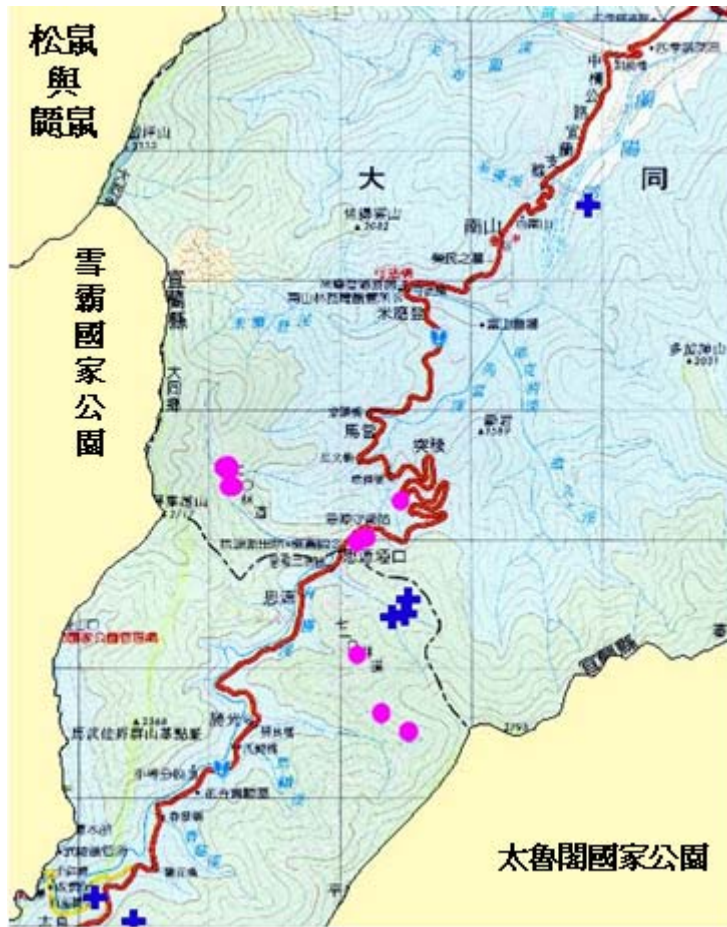


圖二十六、有勝溪與蘭陽溪流流域食肉目（粉紅色十字，黃鼠狼；藍色旗幟，其他食肉目）出現位置分佈。



圖二十七、有勝溪與蘭陽河流域偶蹄目（藍色十字，山羌；紅色五邊形，山豬）出現位置分佈。





圖二十八、有勝溪與蘭陽河流域齧齒目松鼠科（藍色十字，松鼠；紅色圓形，鼯鼠）出現位置分佈。

附錄一、各分項調查樣站名稱對照表。

	水域	昆蟲	兩生爬 蟲溪流	兩生爬 蟲樹棲	鳥類	哺乳類
則前橋	則前橋				B3	蘭陽 1
米羅產業道路		米羅		米羅		
美優溪	美優溪	美優溪	美優溪		B2	蘭陽 2
可法橋	可法橋	可法橋			B1	蘭陽 3
家驤橋			家驤橋			
台七甲 38K				38K		蘭陽 4
台七甲 42K				42K		蘭陽 4
埡口						有勝 1
720 林道		720		720	A1	720
710 林道		710	710	710	A2	710
思源二號橋	二號橋		二號橋			有勝 2
台七甲 50k						有勝 3
張良橋	張良橋	勝光	張良橋		A3	有勝 4
台七甲 51.5k			51.5k			有勝 5
蘭花溪						有勝 6
雪霸界碑	界碑		界碑			有勝 7
百福橋		百福橋		百福橋	A4	

附錄二、兩生爬蟲類各樣站座標與海拔資料，以台七甲公路沿線分布由上（武陵農場）而下（南山）排序。

測站類型	測站名稱	座標	海拔 (m)
溪流調查測站	雪霸界碑	N 24° 21' 00.9" E 121° 19' 14.9"	1746
	台七甲 51.5K	N 24° 21' 16.8" E 121° 19' 25.5"	1779
	張良橋	N 24° 22' 13.2" E 121° 20' 18.0"	1840
	710 林道	N 24° 23' 20.9" E 121° 21' 15.5"	1967
	思源二號橋	N 24° 23' 28.7" E 121° 21' 05.2"	1930
	家驥橋	N 24° 24' 46.0" E 121° 21' 30.0"	1465
	美優溪	N 24° 26' 39.6" E 121° 22' 42.7"	1159
樹棲調查測站	百福橋	N 24° 20' 37.3" E 121° 18' 58.1"	1811
	710 林道	N 24° 23' 21.0" E 121° 21' 16.3"	1976
	720 林道	N 24° 23' 44.9" E 121° 21' 06.8"	2029
	台七甲 42K	N 24° 23' 54.5" E 121° 21' 59.5"	1821
	台七甲 38K	N 24° 24' 17.7" E 121° 21' 51.1"	1569
	米羅產業道路	N 24° 26' 45.7" E 121° 22' 54.8"	1166

附錄三、兩生爬蟲類調查名錄。

類別	科名	學名	中文名	
兩生類成蛙	Bufonidae	<i>Bufo bankorensis</i>	盤古蟾蜍	
		Ranidae	<i>Huia swinhoana</i>	斯文豪氏赤蛙
	Rhacophoridae	<i>Rana sauteri</i>	梭德氏赤蛙	
		<i>Sylvirana latouchii</i>	拉都希氏赤蛙	
		<i>Buergeria robusta</i>	褐樹蛙	
		<i>Kurixalus eiffingeri</i>	艾氏樹蛙	
		<i>Kurixalus idiootocus</i>	面天樹蛙	
		<i>Polypedates megacephalus</i>	白領樹蛙	
		<i>Rhacophorus moltrechti</i>	莫氏樹蛙	
		兩生類蝌蚪	Bufonidae	<i>Bufo bankorensis</i>
Ranidae	<i>Huia swinhoana</i>		斯文豪氏赤蛙	
<i>Rana sauteri</i>	梭德氏赤蛙			
蛇類	Colubridae	<i>Dinodon rufozonatum</i>	紅斑蛇	
		<i>Elaphe carinata</i>	臭青公	
		<i>Elaphe mandarina</i>	高砂蛇	
		<i>Elaphe porphyracea</i>	紅竹蛇	
		<i>Elaphe taeniura</i>	錦蛇	
		<i>Lycodon ruhstrati</i>	白梅花蛇	
		<i>Ptyas mucosus</i>	南蛇	
		<i>Zaocys dhumnades</i>	過山刀	
		Elapidae	<i>Achalinus niger</i>	標蛇
			<i>Sinomicrurus sauteri</i>	帶紋赤蛇
	Natricidae	<i>Rhabdophis tigrinus</i>	赤煉蛇	
		<i>Sinonatrix percarinata</i>	白腹游蛇	
	Pareatidae	<i>Pareas formosensis</i>	台灣鈍頭蛇	
	Pseudoxenodontidae	<i>Pseudoxendon stejnegeri</i>	花尾斜鱗蛇	
	Viperidae	<i>Ovophis monticola</i>	阿里山龜殼花	
		<i>Protobothrops mucrosquamatus</i>	龜殼花	
		<i>Trimeresurus gracilis</i>	菊池氏龜殼花	
<i>Trimeresurus stejnegeri</i>		赤尾青竹絲		
蜥蜴	Agamidae	<i>Japalura brevipes</i>	短肢攀蜥	
		<i>Japalura polygonata</i>	黃口攀蜥	
	Lacertidae	<i>Takydromus hsueshanensis</i>	雪山草蜥	
	Scincidae	<i>Sphenomorphus indicus</i>	印度蜓蜥	

書背格式

思源埡口地區野生動物生態監測

研究計畫主持人：吳海音

內政部營建署雪霸國家公園管理處