

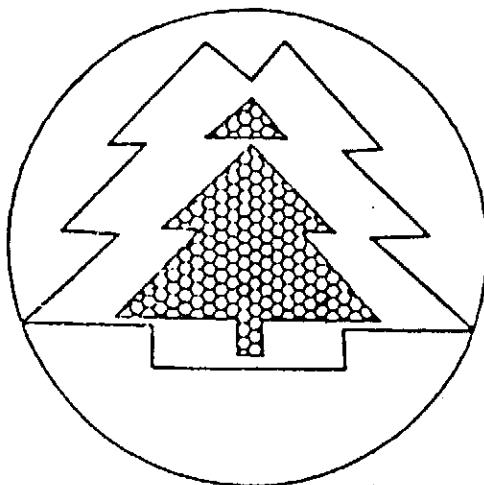
台灣省農林廳林務局保育系列研究82-10號

丹大事業區卡社溪動物相調查研究

Zoological Study on Kashe Stream of the
Choshui River System, Central Taiwan

汪靜明

Ching-Ming Wang, Ph.D.



主辦單位：台灣省林務局南投林區管理處
執行機關：國立彰化師範大學生物學系

中華民國八十一年十月

辦事員徐榮秀

摘要

卡社溪為台灣中部濁水溪流域上游溪流，為配合南投林區管理處業務之需要，本研究自八十年十一月迄八十一年七月間在卡社溪上游丹大事業區4、5、6、7、8等林班地，進行森林溪流經營管理相關之動物相調查研究。本年度調查之溪流動物相，計有：水生昆蟲、魚類、兩棲類、爬蟲類、鳥類及哺乳類；唯本計畫今年度之重點，在於魚類相以及有關森林溪流魚類生態之保育策略之分析。

本年度物化環境調查結果分析顯示，卡社溪屬高山原始森林溪流，河床兩旁具有堅硬穩定的基石岩盤，與叢密的森林覆蓋，而具有良好的保土蓄水之功能。此外，本地區河床坡度趨緩，水文穩定，加上河床底質歧異度大，因而交互地衍生出瀨潭比例適當之流水。本年度卡社溪重點研究溪段（5、7林班）之水體酸鹼值平均約為8.0，呈微鹼性；溶氧量值亦達9mg/L以上；導電度值平均約為 $162 \mu s/cm$ 及總溶解固體量平均約為78mg/L，水體非常清澈，適宜高冷性魚類生存。在水體營養鹽含量上，研究溪段之溶解性磷酸鹽較低（0.03~0.05mg/L），而溶解性硝酸鹽則較高（1.5~1.8mg/L）。

動物相調查結果顯示，卡社溪的水生動物，主要以水生昆蟲為優勢群集。目前捕獲之水生昆蟲標本，經初步鑑定已分出4目15科，而其他尚有7類待進一步鑑定。在群集組成上，卡社溪之水生昆蟲以蜉蝣目種類最多，其次為雙翅目、毛翅目及積翅目；

這些水生昆蟲在卡社溪提供現棲息魚種之主要食物來源。

在魚種組成上，卡社溪上游目前僅發現人為放養之虹鱒，並未發現其他魚種或蝦蟹類；而下游則有鯝魚、台灣石鱈、粗首鱸、台灣間爬岩鱖、埔里中華爬岩鱖、淡水河𬶏、川鰐虎等七種原生種魚類棲息，分屬4目5科。其中虹鱒為外來種，而埔里中華爬岩鱖為政府公告之保育類野生動物。

兩棲類調查結果顯示，卡社溪上游沿岸臨水區有黑眶蟾蜍、盤谷蟾蜍、褐樹蛙、斯文豪氏蛙和梭德氏蛙等5種棲息，分屬1目3科。其中以褐樹蛙為保育類野生動物。

在爬蟲類方面，本計畫調查結果紀錄到斯文豪氏攀蜥，麗紋石龍子、台灣標蛇、台灣赤煉蛇、臭青公、龜殼花和菊池氏龜殼花等7種，分屬1目4科。其中台灣標蛇、台灣赤煉蛇、龜殼花、菊池氏龜殼花為保育類野生動物。

在卡社溪沿岸觀察到之鳥類相，計有：帝雉、毛腳燕、金翼白眉、白耳畫眉、河烏、小剪尾、鉛色水鶲、栗背林鴝、白鵲鴿、樹鶲、酒紅朱雀、灰鶯等12種，分屬2目7科；其中帝雉、金翼白眉、白耳畫眉、小剪尾、鉛色水鶲、栗背林鴝屬於保育類^(黑長尾雉)野生動物。

在卡社溪上游鄰岸發現的哺乳動物，計有：台灣獮猴、台灣鯀鯉、台灣帶紋松鼠、赤腹松鼠、白面鼯鼠、台灣黑熊、華南馳鼠、馳獾、麝香貓、石虎、台灣野豬、山羌、水鹿和台灣長鬃山羊等14種，分屬5目10科。其中台灣獮猴、台灣鯀鯉、台灣黑熊、麝香貓、石虎、山羌、水鹿、台灣長鬃山羊為保育類野生動物。

在本年度調查期間，並未紀錄到水獺和棕蓑貓等保育類野生動物。

本研究綜合分析指出，目前卡社溪為台灣溪流中最具原始風貌的代表性森林溪流之一，棲息有豐沛的動物資源。依據環境資料初步研判，卡社溪上游河岸植被良好與水文水質穩定，同時水生昆蟲極為豐沛，頗為適合高冷性嗜食昆蟲性之鮭鱒類魚種生存。本研究針對櫻花鉤吻鮭是否可能在卡社溪上游復育，提出初步研析，認為今後應規範任何未經生態評估之水生動物放養，以避免引發卡社溪一連串非自然之生態衝擊。此外，本研究歸納建議政府今後可朝：(1) 建立集水區環境資料、(2) 加強沿岸野生動物保護、(3) 加強魚類及生態研究等方向，來保護卡社溪之生態，並經營管理這些珍貴的溪流動物資源。

目 錄

摘要	II
附表次	VI
附圖次	VII
附錄次	VIII
壹、前言	1
貳、研究地區與溪流	2
參、調查方法	5
肆、結果	9
伍、綜合分析	44
陸、建議事項	47
謝辭	48
參考文獻	49
附錄	53

附 表

表一、濁水溪流域上游溪流之雨量統計表	10
表二、卡社溪河道與水文調查結果	13
表三、濁水溪流域上游溪流之歷年平均月流量表	14
表四、卡社溪水質調查結果表	16
表五、卡社溪水生昆蟲現況及其分類表	18
表六、卡社溪魚類現況及其分類表	24
表七、卡社溪兩棲類現況及其分類表	27
表八、卡社溪爬蟲類現況及其分類表	29
表九、卡社溪兩岸鳥類現況及其分類表	32
表十、卡社溪兩岸哺乳類現況及其分類表	38

附 圖

圖一、南投林管處丹大事業區集水區與林班地圖	3
圖二、卡社溪流域與林班地之調查研究站位置圖	4
圖三、濁水溪上游年等雨量線圖	11
圖四、卡社溪水生昆蟲之各目百分組成圖	19
圖五、卡社溪上游主支流虹鱒體長分佈圖	25

附 錄

附錄一、台灣省農林廳核定之電捕調查魚類同意函	53
附錄二、南投縣山地特定管制區入山許可證	54
附錄三、丹大事業區卡社溪流域動物相問卷調查表範例	56
附錄四、卡社溪上游虹鱒族群體長之紀錄	63
附錄五、卡社溪環境及調查研究照片	64

壹、前言

卡社溪為濁水溪流域之源頭溪流。在地處偏遠及人為干擾較少的條件下，卡社溪迄今仍保有較為原始之生態環境，並蘊藏著許多珍貴的自然資源（圖片1、2）。而其中的溪流動物相也仍未有科學性的調查，得以列入文獻記載中。

基於最佳的動物資源經營管理決策，係源自於能夠了解動物資源的種類與特色，及在環境中所扮演的生態角色。有鑑於此，台灣省林務局及卡社溪所轄屬之南投林區管理處，為配合政府林業政策，訂定展開卡社溪溪流動物資源調查及生態研究等保育系列研究計畫。本項計畫之主要工作內容，為普查卡社溪水域中之魚類、水生昆蟲，以及沿岸之兩棲類、爬蟲類、鳥類與哺乳類。

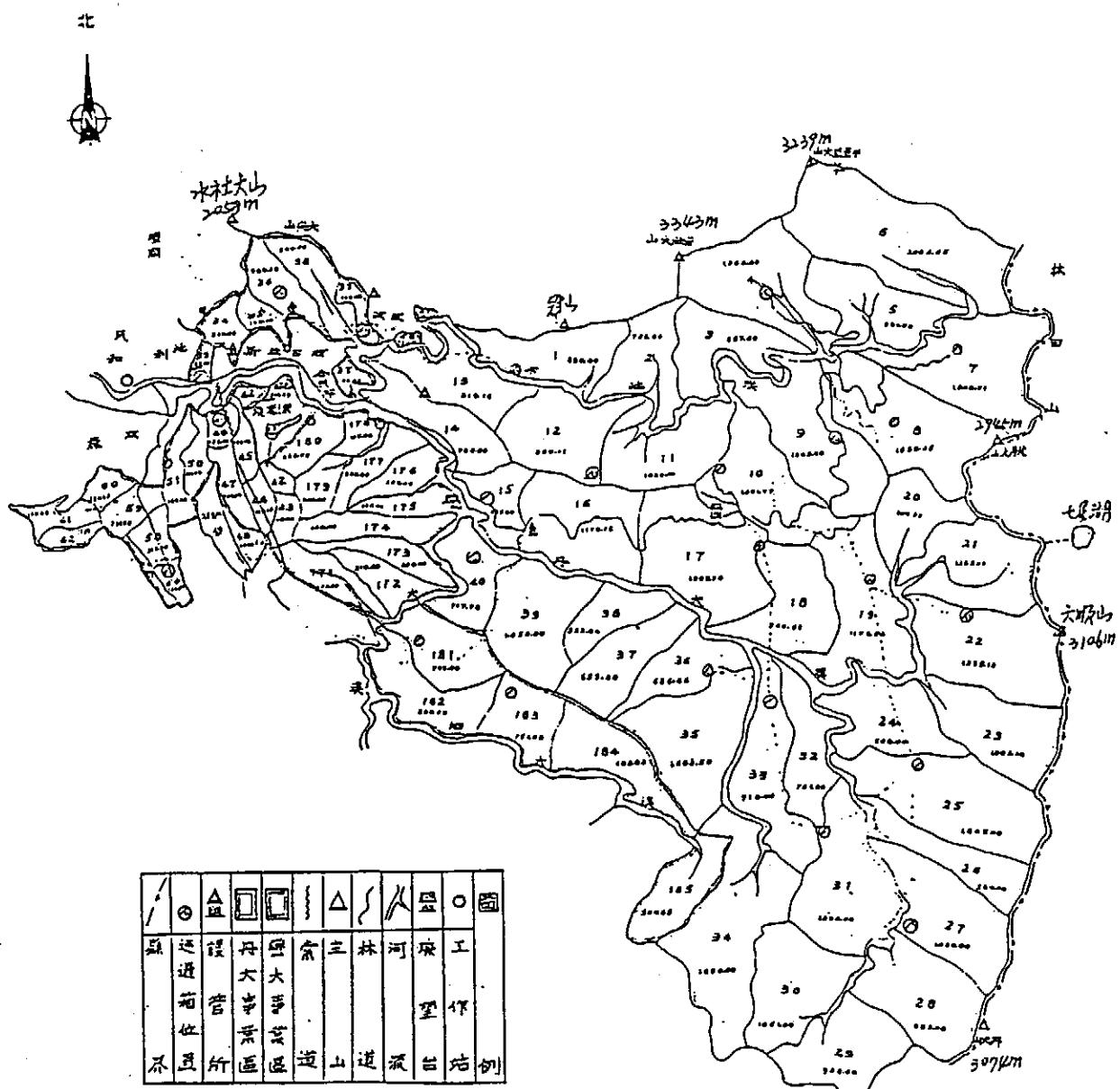
本研究計畫之目標，在於建立卡社溪動物相之基礎資料。為了今後生態分析之需要，本研究亦配合進行相關之水文和水質等溪流基礎資料之輔助調查。期盼本研究成果，有助於政府林業主管單位掌握卡社溪動物資源及生態環境特色，妥善規劃整體資源經營管理策略。

貳、研究地區及溪流

本計畫研究區，位於台灣本島中部南投縣信義鄉濁水溪流域上游集水區，屬於南投林區管理處丹大事業區為丹大工作站所管轄（參圖一）。

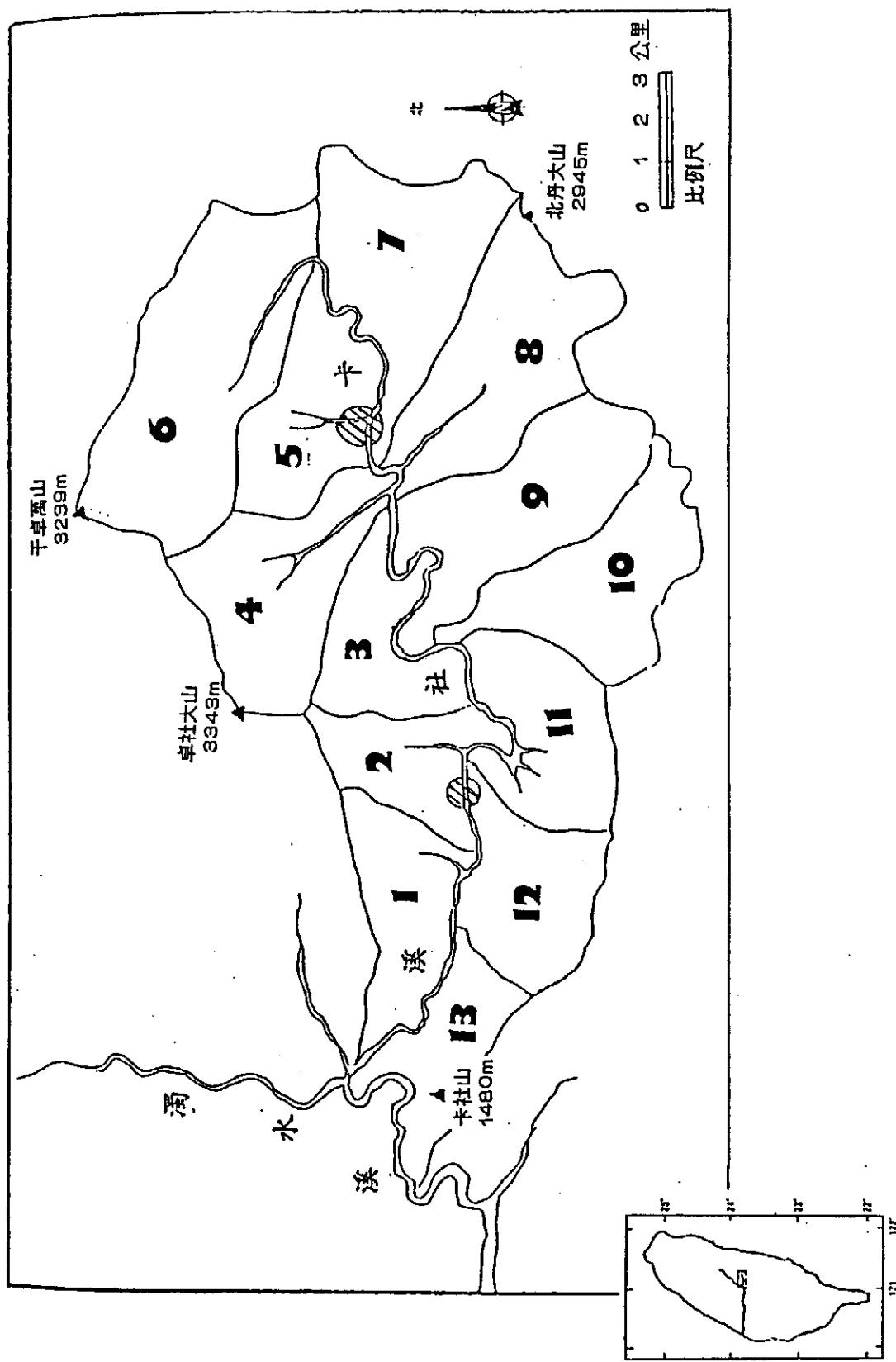
本調查研究計畫溪流卡社溪，其在河川流域與集水區分類上，屬於濁水溪流域上游之『濁水溪集水區』（行政院農委會，1989）。

本年度卡社溪溪流動物相調查研究之溪段（參圖二），位於丹大事業區卡社溪上游，包括卡社溪支流站（海拔高約2,000m，5林班），及其主流站（高約1,900m，5、7林班）；其中為配合今後林務經費優先考慮之需要，本年度即以區隔5、7林班地之主流站為重點研究站。此外，本年度研究亦赴下游2、12林班地交界之主流溪段進行魚類調查，以進一步了解卡社溪主流上下游之魚類相之差異。



圖一、南投林管處丹大事業區集水區與林班地圖

圖二、卡社溪流域與林班地之調查研究站位置圖



參、調查方法

本計畫今年度之執行期限為八十年十一月至八十一年七月（西元 1991 年 11 月至 1992 年 7 月，本報告簡稱為 9111~9207）。基於林班地劃分常以溪流為界，因此本研究調查之資料即以 4、5、6、7、8 林班之紀錄方式，做為資料處理與分析之單位。

本研究在時間、人力、經費及安全之多重考量下，選定於乾旱季節（9111、9112、9201、9202），調查卡社溪上游 4、5、6、7、8 林班附近溪段；而在雨季開始之四月間（9204），調查下游 2、12 林班附近之溪段魚類相。

茲將本研究所用調查方法，分為物化環境調查分析及動物相調查分析兩部分，陳述如后：

一、物化環境調查分析

本研究採用內政部地政司（1989）之地形圖（比例二萬五千分之一），計算研究地區和溪流之地理位置與海拔高度。此外本研究在野外以高度計（altimeter，Lietz Model AIR-HB-1A）來輔助標定各調查溪段之海拔高度。

在水文環境上，由於研究地區及溪流之環境調查有限，本研究參考經濟部水資會（1979）並諮詢中興工程顧問社（1992，個人聯絡）在近年內對本區域所調查之資料，以評析卡社溪的雨量及流量概況。基於卡社溪流量較小，本研究亦配合野外調查採用汪靜明（1990a）所述之方法，以電子流速儀（flowmeter，

Marsh-McBirney Model 201D) 測量流速，並由溪寬、溪深之調查資料，計算出流量 (discharge；單位每秒立方公尺，簡稱 CMS)。此外，本研究也以汪氏 (1990a) 之方法，簡要描述卡社溪河床底質之主要組成。

二、水質分析

在水質分析上，本研究在野外調查時，採用導電度儀 (conductivity/TDS meter, Hach Model 44600) 直接測量溪流水體之導電度 (water conductivity；單位 $\mu\text{s}/\text{cm}$)、總溶解固體量之濃度 (total dissolved solid，簡稱 TDS；單位 mg/L) 和水溫 (water temperature；單位 $^{\circ}\text{C}$)；以溶氧量儀 (dissolved oxygen meter, YSI Model 59) 直接測讀溪水之溶氧量值 (單位 mg/L)；以酸鹼度計 (pH meter, Hach Model 43800-00) 測取溪水之酸鹼值 (圖片 3)。

此外，在本研究調查站採取部分水體樣本，安置於冷藏箱攜返實驗室；以混濁度計 (turbidimeter, Hach Model 43900) 測定混濁度 (water turbidity；單位 NTU)；而以分光儀 (spectrophotometer, Hach Model DR/2000) 測定溶解性硝酸鹽 (soluble nitrate, NO₃-N；單位 mg/L) 與溶解性磷酸鹽 (soluble phosphate, PO₄-P；單位 mg/L)。

三、動物相調查分析

本研究之溪流動物相之重點在卡杜溪內之水生動物，尤以魚類相為經營管理之優先研究目標物種。本年度之水生動物調查，包括了魚類相，以及相關的水生昆蟲。

本研究之魚類相調查，係藉用電魚法（electrofishing method）為主，必要時輔以垂釣法（angling method）；在電魚法取樣上，本研究先行向政府申請取得學術性電捕魚類同意函（參附錄一）。由於研究地區屬於山地特定管制區，因此本研究工作人員先行向南投縣政府警察局申請入山許可證（附錄二A、二B），在執行期間並向當地派出所報備，方實施魚種調查工作。本研究在捕獲魚樣後，輔用氨基甲酸乙酯（ethyl carbamate）將魚體麻醉，俾便紀錄魚體全長（total length，簡稱TL）。採樣完成後，俟其甦醒再放回其原棲地。

在水生昆蟲相調查方面，係以尼龍製之水網（大小為50cm×50cm），採集研究溪段兩岸、河中水面與水底昆蟲，以採獲最大昆蟲相種類。在野外採獲之昆蟲標本暫時浸漬於5%之福馬林溶液（fomalin solution）中；攜回實驗室後，即行更換為70%酒精溶液（ethyl alcohol），並進行目科之分類鑑定工作。

配合水生動物相之調查，本研究亦沿溪岸進行相關的溪流動物相初步調查工作，其中包括了：兩棲類、爬蟲類、鳥類及哺乳類。參考國內學者專家之調查方法（呂光洋1983、王鑫等1987、游登良1989、林曜松1990等），本研究在野外調查時，即係紀錄所出現的溪畔動物與其出現的位置（林班地）、海拔高度以及棲

息環境特徵（森林相、水域、空中、碎石坡、峭壁等）。

基於人力、經費、時間及地形之限制，本研究難以長期在野外駐站調查，因此輔以問卷調查方式（表格如附錄三）以獲得較為完整之資訊。為科學資料之嚴謹性，本研究委請具有當地實務調查經驗之專家（含林務人員、山友），以行政院農委會（1990）印行之台灣野生動物資源調查手冊以及台灣省林務局（1992）所編印之保育類野生動物圖鑑，做為登錄及過濾資料之依據，如此以彙整出研究地區及溪流動物棲息之概況。

肆、結果

在本年執行期限（9111～9207）內，本研究在前三個月旱季（9112、9201、9202）取得三次完整之調查資料外；而在進入雨季後，受到路況障礙與洪水暴漲因素，本研究難以再深入卡社溪上游溪谷。為比較卡社溪上下游魚類相之變化，本研究於八十年四月（9204）間，在卡社溪下游2、12林班附近主流站取得魚類野外調查資料。

茲將本年度卡社溪物化環境調查結果，陳述並初步討論如后，俟後續調查研究完成，彙整一併生態分析。本研究之溪流動物相調查結果，則依分類學以各類動物分述其形態特徵、生態習性、台灣分佈概況以及在卡社溪集水區之出現林班地與蹤跡型式。此外，在魚類相方面，則因考量林務管理之實務需要，特別先予初步討論如后。

一、物化環境

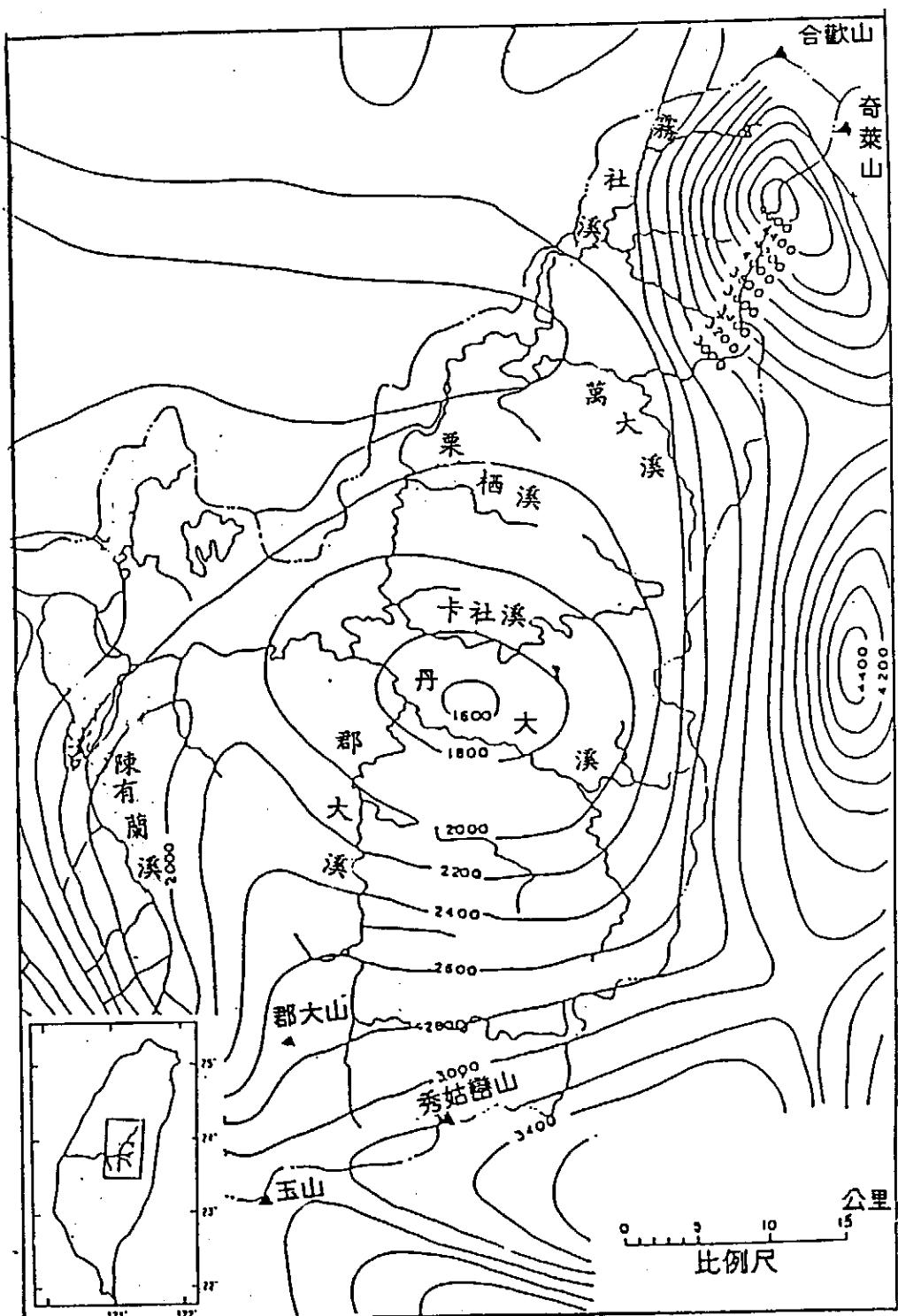
（一）地區雨量特性

卡社溪集水區在地理區位上位於濁水溪流域上游源頭。依據經濟部水資會（1990）之水文年報資料可知，本地區之雨量及水文資料仍極為有限。本研究分析其四年（1966～1970）統計資料得知，卡社溪集水區雨量極為豐沛，約在1,800～2,400公釐（參圖三）；旱季主要集中於十月至翌年二月，而雨季則在三月至十一月間（參表一、圖三）。本研究進一步分析年降雨總量紀錄發

表一、濁水溪流域上游溪流之雨量統計表

溪 流 名	月 份												年 雨 量	暴 雨 量
	一 月	二 月	三 月	四 月	五 月	六 月	七 月	八 月	九 月	十 月	十一 月	十二 月		
卡 社 溪	71	294	230	129	502	463	354	211	380	120	93	40	2936	19 35 39
霧 社 溪	70	93	139	169	375	444	267	327	189	54	39	45	2207	470 560 575
丹 大 溪	44	105	123	108	305	360	227	315	227	56	40	24	1965	346 425 482
郡 大 溪	57	115	130	148	484	479	318	385	179	61	75	45	2148	416 495 565

- 備註：1. 各溪流統計期間及測站標高為：卡社溪（1966~1970；1620m）、
 霧社溪（1950~1982；1148m）、栗柄溪（1932~1986；820m）、
 丹大溪（1965~1986；2600m）、郡大溪（1977~1986；3000m）。
 2. 暴雨量係指一日、二日及三日之最大暴雨量。
 3. 本表係參中興顧問社引用經濟部水資會（1990）之台灣水文年報資料重新製作。



(資料來源：中興工程顧問社，1992)

圖三、濁水溪上游年等雨量線圖

現，卡社溪集水區之年降雨量曾高達 2,900 公釐，比鄰近之霧社溪、栗柄溪、丹大溪、郡大溪之降雨量都高出 500 公釐以上（參表一）。此外，在暴雨紀錄上，本研究亦發現卡社溪無論在一日最大暴雨量（19 公釐）、二日（35 公釐）或三日（39 公釐）的紀錄上，均僅及濁水溪上游的其他支流集水區之 8%（參表一）。

歸納而言，卡社溪集水區之降雨量特性為：年雨量豐沛、月分佈變化以及日暴雨量均較其他鄰近地區為小。

（二）溪流水文特性

本研究在卡社溪之四次輔助性水流量調查資料（參表二）指出，卡社溪上游在乾季晴陰天之流量約介於 1.4 ~ 1.7 CMS，而在乾季雨天之流量，則有增加之現象（如 920211 測出 5 CMS）。

進一步比較濁水溪流域上游相關溪流歷年平均月流量資料（經濟部水資會，1990）得知，卡社溪下游三十一年（1959 ~ 1990）來之年平均流量為 13.5 CMS；在月變化上，流量大於 7 CMS 者，集中於四月至十月間（參表三）；在乾季時下游之水量亦達 3.7 CMS 以上。

綜而言之，卡社溪為中小型森林溪流具有多樣性之河床底質（表二），其為常流性之溪流，經年有水，水文穩定，在乾季之水流量，應足以供養多種台灣溪流魚類之生存。

表二、卡社溪河道與水文調查結果

調查溪段	上 游			下 游
林班地	5、7	5、7	5、7	2、12
日期	911214	920115	920211	920211
天氣	晴	陰	雨	雨
溪寬 公尺 Water width	5~12	5~14	5~15	10~25
流量 CMS Discharge	1.4	1.7	5.0	8.0
底質 Sustrate	3~6	3~6	3~6	1~4

- 註：底質
 1. 細沉積砂土、有機物碎屑、
 粘土、泥、砂 (小於0.2 公分)
 2. 磚石 (0.2~ 1.6 公分)
 3. 卵石 (1.7~ 6.4 公分)
 4. 圓石 (6.5~25.6 公分)
 5. 小漂石 (25.7~51.2 公分)
 6. 大漂石 (大於51.2 公分)

表三、濁水溪流域上游溪流歷年之平均月流量表

溪 流 名	月份											
	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
卡 社 溪	3.7	3.7	4.7	12.5	9.6	29.0	15.7	24.1	34.9	13.3	6.7	4.3
栗 栖 溪	0.9	1.4	1.9	2.2	3.3	6.2	3.2	3.9	4.2	2.2	1.2	0.9
郡 大 溪	8.7	8.7	9.1	10.3	14.9	35.7	27.1	34.1	36.9	24.6	14.3	10.3

備註：本表係參中興顧問社引用經濟部水資會（1990）之台灣水文年報
資料重新製作；資料期間為1959~1990。

(三)水質特性分析

卡社溪爲原始天然森林溪流。本研究水質調查結果（表四）顯示，卡社溪上游 5、7 林班地之水色在晴天時極爲清澈，而在陰雨日亦能保持良好的水色；在三次採樣水體的濁度均低於 1.8NTU，這應歸功於其集水區具有良好森林植被、河道環境以及土地條件，然而在卡社溪下游 2、12 林班地，雖然河岸植被良好，但由於土質較爲鬆軟，因此在雨季的水色轉爲土黃色，濁度也顯著比上游高出甚多。

研究分析顯示，卡社溪水溫低，水體酸鹼度呈略鹼性，而水體之溶氧含量均很高，其 DO 值均達 7.5mg/L 以上，反應出台灣高山森林溪流之特色（汪靜明，1992）。由導電度值資料可初步推知，卡社溪水域中之溶解電解質有限，上游又比下游爲低。在營養鹽含量上，溶解性硝酸鹽 ($\text{NO}_3\text{-N}$) 含量介於 1.5~2.1mg/L，似有偏高之現象，而溶解性磷酸鹽 ($\text{PO}_4\text{-P}$) 含量介於 0.03~0.08mg/L，則又顯現出寡養性清流之特性。本研究將俟後續水體樣本數增加後，再進一步分析其原委。

二、溪流動物相

本研究在第一年調查結果顯示，卡社溪具有極爲原始之溪流風貌，其內所蘊藏之溪流水生動物及以及臨岸之動物相，亦甚爲豐富，並具有高山森林溪流動物之特色。

表四、卡社溪水質調查結果

調查溪段	上 游			下 游
林班地	5、7	5、7	5、7	2、12
日期	911214	920115	920211	920211
天氣	晴	陰	雨	雨
氣溫 ℃	15.0	5.0	9.0	18.0
水溫 ℃ Water Tempature	9.0	8.2	9.2	15.0
水色	清	清	清	土黃
濁度 NTU Turbidity	1.7	0.4	1.4	150
酸鹼值 pH-Value	8.1	8.0	8.0	8.1
溶氧量 mg/L Conductivity	10.5	10.3	9.7	7.5
導電度 $\mu\text{s}/\text{cm}$ Conductivity	161	154	170	220
總溶解固體量 mg/L TDS	84	71	80	118
溶解性硝酸鹽 mg/L Soluble Nitrate	1.6	1.8	1.5	2.1
溶解性磷酸鹽 mg/L Soluble Phosphate	0.03	0.03	0.05	0.08

茲將卡社溪研究溪段之重要動物相，依水生昆蟲、魚類、兩棲類、爬蟲類、鳥類與哺乳類之調查結果，分述如后。本研究並參考國內相關文獻（陳兼善，1986；呂光洋等，1987、1989、1990；林曜松等，1987、1989；楊平世等，1996、1992；沙謙中，1989；曾晴賢，1981；Dennis, 1979；Frederick, 1987）並進一步將本區代表性動物，以各論方式簡要敘述其形態與生態特徵。

I. 水生昆蟲

依據本研究四次在5、7林班附近研究溪段之採捕紀錄（表五）可知，卡社溪內最為豐沛的水生動物，即係水生昆蟲（*aquatic insect*）。在235隻採樣樣本中，初步分析即包括了四目15科的水生昆蟲。如圖四所示，在群聚組成上，蜉蝣目（*Emphemeroptera*）的水生昆蟲最多，佔群聚種之百分組成上即高達66%，其次為毛翅目（*Trichoptera*）與雙翅目（*Diptera*）各佔13%，襢翅目（*Plecoptera*）佔8%為卡社溪水域中棲息水生昆蟲較少者；而其他如蜻蛉目（*Odonata*）與鞘翅目（*Coleoptera*）等昆蟲之幼蟲尚未在本年採集樣本中出現。

若進一步以科（Family）而論，濁水溪流域源頭卡社溪內之水生昆蟲，則以蜉蝣目四節蜉科（*Baetidae*），與扁蜉科（*Heptageniidae*）為優勢種（Dominant species）。茲參照楊

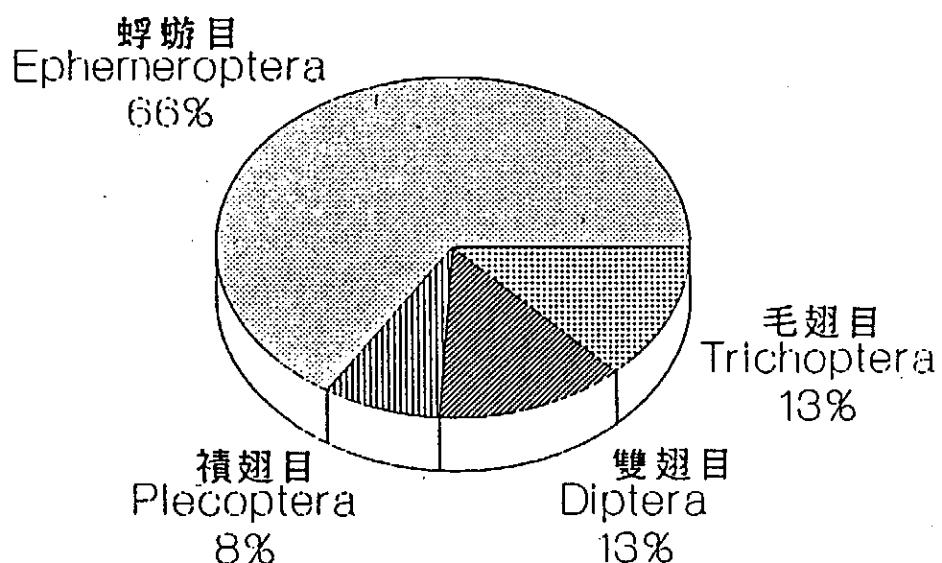
表五、卡社溪水生昆蟲現況及其分類表

TAXON 種類		各次調查捕獲數量(隻)				捕獲 數量
Order 目名	Family 科名	一	二	三	四	
Ephemeroptera 蜉蝣目		(2)	(114)	(8)	(31)	(155)
1.Baetidae 四節蜉蝣科		1	86	4	22	113
2.Heptageniidae 扁蜉蝣科		0	23	4	6	33
3.Leptophlebiidae 小裳蜉蝣科		0	4	0	3	7
4.Siphlonuridae		0	1	0	0	1
5.Isonychidae		1	0	0	0	1
Plecoptera 積翅目		(1)	(9)	(2)	(6)	(18)
1.Perlidae 石蠅科		0	2	2	5	9
2.Chloroperlidae		1	4	0	1	6
3.Unknown		0	3	0	0	3
Trichoptera 毛翅目		(0)	(16)	(4)	(10)	(30)
1.Stenopsychidae 長鬚河石蠅科		0	5	1	5	11
2.Rhyacophilidae 流石蠅科		0	0	0	1	1
3.Hydropsychidae 網石蠅科		0	8	3	1	12
4.Unknown	未知	0	3	0	3	6
Diptera 雙翅目		(0)	(29)	(0)	(3)	(32)
1.Blephariceridae 網紋科		0	3	0	1	4
2.Simuliidae 纓科		0	14	0	2	16
3.Unknown	未知	0	12	0	0	12
捕獲總數(隻)		3	168	14	50	235

註：1、第一次調查日期為80年12月15日(911215)，
 第二～四次調查日期為81年1月15日(920115)。
 2、括號內的數字表示各目之科總數。

AQUATIC INSECTS COMPOSITION

Comp. 5/7, Kashe Stream, 1991.12-1992.01



(N=235)

圖四、卡社溪水生昆蟲之各目百分組成圖

平世及黃國靖（1992），本研究將代表性各目科水生昆蟲之形態特徵及生態習性，簡述如下：

I.1 蝶蛉目 (*Ephemeroptera*)

【形態特徵】 本目稚蟲之外型變化很大，有圓柱型、體扁平或修長型，且個體大小不一。頭部通常具有很大的複眼，位於頭部背面兩側。腹部一般為10節，而各腹節之兩側有角，呈尖銳狀或圓鈍狀。鰓之位置及形狀亦因種類而異，腹末大多有三根尾毛。

【生態習性】 蝶蛉目稚蟲有生活在靜水型水域（湖泊、沼澤等）、受污染之水體（水塘、河流等）中，其依不同方式生活：為自由活動型和匍匐型兩種；前者稚蟲軀體呈流線型，生活在急流中，十分活躍，例如四節蝶蛉科；後者稚蟲軀體扁平，肢上之發達，能附著在岩石上快速移動；例如扁蝶蛉。

I.11 四節蝶蛉科 (*Baetidae*)

【形態特徵】 個體較小且成圓筒狀，複眼位於頭部之側方。各腹節之後緣角無角狀突起；鰓為葉狀，共有七對，大多具種類尚，具一根中央尾絲，尾毛之內側具有細毛或長毛，而鰓則密接盾狀胸部背板擴大而形成一盾狀板，而延伸至腹部。

I.12 扁蝶蛉科 (*Heptageniidae*)

【形態特徵】 本科稚蟲之特徵為身體扁平，頭呈橢圓形，複眼位於頭部背面，大而明顯，且在背面看不到大顎，腹部第一至七節各具一對鰓，鰓為葉狀及絲狀之複合體，尾毛一對，有些尚具中央尾絲。

I.2 積翅目 (*Plecoptera*)

【形態特徵】 本目稚蟲外型酷似蝶蛉，兩者間之差異在本目稚蟲具胸鰓，無腹側鰓，胸鰓位於胸節腹側靠近足基處，亦有位於頭部與前胸之頸區；此外，亦有不具鰓者。本目稚蟲

型多修長呈圓柱型，平行或分離走向之翅芽。頭部發育及骨化良好，多為扁平，前胸背板明顯，扁平且有斑紋，各科節長短不一，但唯均有明顯分節，尾毛二根，長而多分節。

【生態習性】 翅目成蟲陸生，若蟲水生；有生活於未受昆蟲邊，中流污染；者亦有棲息於湖沼、水體之中，其他蟲卵於水邊，生活以水生蟲類；水域為主。若蟲食性以肉食性為主，主食水中生物，雌蟲產卵於水邊，有些種類則為植食性。成蟲在水邊附近交尾，卵數5~6千，分3~4次產完。

I.21 石蠶科 (*Perlidae*)

【形態特徵】 本科主要特徵為下唇側舌呈圓形，具較中長、各胸腹節腹面及側面有明顯分枝氣管鰓、腹部第一及二節不具成束之氣管鰓。腹末之亞臀板上無角狀突起。

I.3 毛翅目 (*Tricoptera*)

【形態特徵】 本目幼蟲大多能築巢，且巢之形狀及材料各異，可為分類依據，此蟲大多份為圓柱狀，頭部骨化完全，有斑點。胸部骨化為側面和側周圍狀徵。據此特徵，頭部為膜質，背部為骨質，頭部為側緣，而背部為側緣，但為大其類。可為背部兩突起或無鰓肢，此特徵為側緣，而背部為側緣，但為大其類。

【生態習性】 毛翅目大多數種類幼蟲及蛹為水生，成蟲則為陸生。幼蟲化蛹於巢中或石頭、樹枝上。羽化大多在晚上，羽化後成蟲即飛翔，飛行時呈跳躍狀，多數種類有趨光性。

I.31 長鬚石蠶科 (*Stenopsychidae*)

【形態特徵】 屬於大型種類，吐絲造網或以小石塊造固定巢。幼蟲頭部細長，上唇為扁圓形，前胸骨化完全，中、後胸及第九腹節背板完全為膜質，尾肢長而尾鉤堅硬；腹末具有明顯肛門鰓。

I.32 紗石蠶科 (*Hydropsychidae*)

【形態特徵】 中、後胸及腹節腹面具有分枝氣管鰓，尾肢末端皆具有毛長叢，下唇兩邊皆有濃密之刺毛刷，胸部各節背面皆

完全骨化，中、後胸背面沒有明顯中央脫皮縫。

I.4 雙翅目 (*Diptera*)

【形態特徵】 本目幼蟲之型態變異頗大，但其有一明顯特徵為胸節上無分節的足。蟲體大部份為修長型，頸部幾丁質化，而其他體節常為膜質。有些種類則著生有短毛，成單一塊狀或環狀。體節上或有肉質突起，通常位於腹末，圍繞腹末氣孔之周圍。

【生態習性】 雙翅目有部份科其成蟲為衛生上之重要害蟲，例如蚋科；惟其幼蟲期對人類無害。幼蟲食性變異頗大，少數種類為肉食性，但大多數種類為植食性或雜食性，或以水中之有機物為生。發育完成之後，幼蟲會在水中化蛹，蛹有自由游動型，亦有固著型之種類。

I.4.1 賊科 (*Simuliidae*)

【形態特徵】 本科幼蟲之主要特徵為蟲體中部較細，尾端粗大，頭部骨化，口器上方著生一對刷狀毛束，成扇形排列。胸部第一及二節分界不明，腹部末端環節比其他節肥大。前胸腹面之中線上有一圓錐形假足，其尖端有小鉤環生，腹部末端有一吸盤。

II. 魚類

本研究魚類相調查結果（表六）顯示，卡社溪現已發現之魚種計有8種，分屬四目五科，其包括：鮭目鮭科之虹鱒 (*Salmo gairdenri*)；鯉目平鰭鰍科之台灣間爬岩鰍 (*Hemimyzon formosanum*) 和埔里中華爬岩鰍 (*Sinogastromyzon puliensis*) 與鯉科之台灣石鱸 (*Acrossocheilus formosanus*)、鯝魚 (*Variocorhinus barbatulus*)、粗首鱈 (*Zacco pachycephalus*)；鯧目鯧科之淡水河鯧 (*Leiocassis adiposalis*)；鱸目鰕虎科之川鰕虎 (*Rhinogobius brunneus*) 等，其中埔里中華爬岩鰍為保育類野生動物。

初步分析魚類相調查資料發現，卡社溪上游5、7林班溪段之主支流僅棲息著人為放養之外來種虹鱒（圖片4），並未發現其他下游所發現之七種原生魚類，甚至其他蝦蟹類。本研究所採獲之虹鱒計達125隻，各魚樣在野外所測量之魚全長紀錄，彙整於附錄四中。依據體長資料分析指出，卡社溪上游在5、7林班地附近主流溪段之虹鱒族群之體長介於13~27公分（參附錄四），並以15~20公分區間者最多（參圖五），而全長均大於13公分。而在5林班附近支流溪段之虹鱒族群體長則8~21公分之間，並以10~15公分區間者為最多。此外，依據當地山友之垂釣紀錄可知，亦有部分虹鱒發現於6林班溪段，其族群概況則有待調查研究。

本研究在下游2、12林班之溪段，卻棲息著許多原生種魚類，其包括台灣間爬岩鰕、埔里中華爬岩鰕、台灣石鱈、鮭魚、粗首鱖、淡水河鮑、川鯫虎等七種（參表六）。這顯示卡社溪上下游魚類群集組成有明顯之差異，亦有待進一步分析其人為影響與天然環境控制因子。

茲將卡社溪上游之虹鱒特徵及分佈簡述如后，而有關下游七種魚類特徵，則請酌參汪靜明（1990、1992）所彙整之棲地生態特性。

表六、卡社溪魚類現況及其分類表

Order 目名 Family 科名 Scientific Name 普通名	林 班 地				生 態 特 性	備 註
	6 6 7	5 、 7	4 、 8	2 、 1 2		
Salmoniformes 鮭目 Salmonidae 鮭科 Salmo gairdenri 虹鱒	+	+	-	-	△	6:SC1, S01; 5,7:SC6, S018, SR3
Cypriniformes 鯉目 Homalopteridae 平鰭鰍科 Hemimyzon formosanum 台灣間爬岩鰍	-	-	-	+	*#	2,12:S05
Sinogastromyzon puliensis 埔里中華爬岩鰍	-	-	-	+	*#◎	2,12:S05
Cyprinidae 鯉科 Acrossocheilus fomosanus 台灣石鱉	-	-	-	+	*#	2,12:S05
Varicorhinus barbatulus 鯪魚	-	-	-	+	*	2,12:S05
Zacco pachycephalus 粗首鱈	-	-	-	+	*#	2,12:S05
Siluriforms 鰩目 Bagridae 鰩科 Leiocassis adiposalis 淡水河鰩	-	-	-	+	*	2,12:S05
Perciformes 鱈目 Gobiidae 鰕虎科 Rhinogobius brunneus 川鰕虎	-	-	-	+	*	2,12:S05

註： 1、符號 + 表示出現於該站；而符號 - 則表示否。

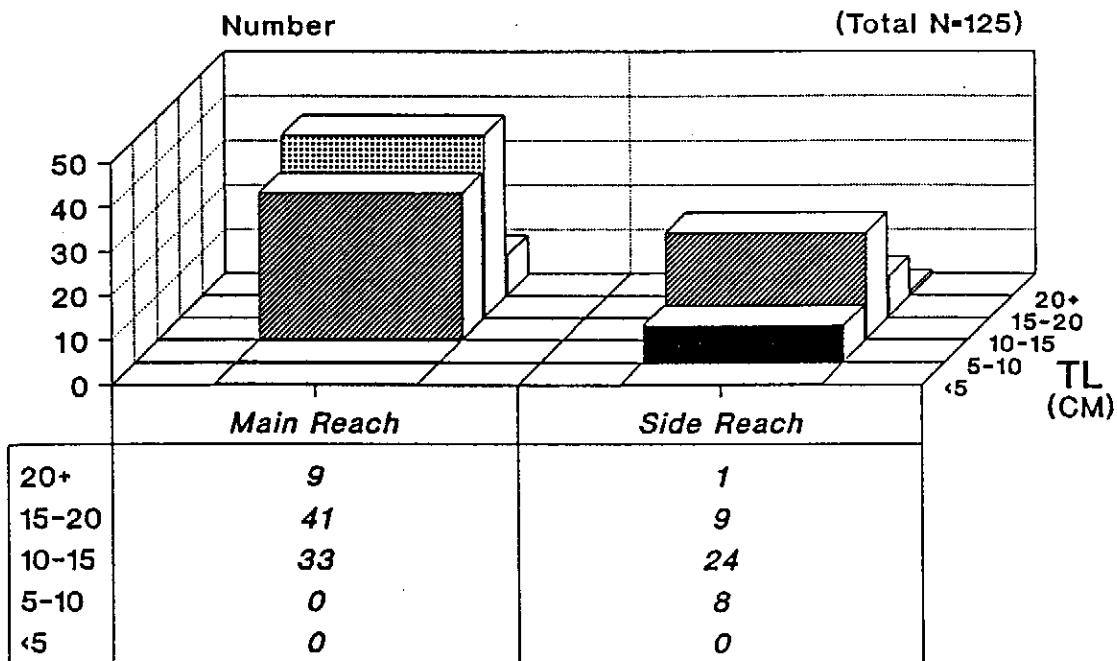
2、#表示 地區特有種、☆瀕臨絕種保育類、◎珍貴稀有保育類、*原生種、

△外來種。

3、調查方法 (Survey method) : SC(採捕)、SO(目擊)、SS(聲音)、SF(排遺)、ST(痕跡、足跡)、SN(巢穴)、SR(傳聞)。

4、在調查方法後之數字表示記錄次數。

LENGTH FREQUENCY OF RAINBOW TROUT
Kasha Stream, 5/7 Compartment



Salmo gairdneri

圖五、卡社溪上游主支流虹鱒體長分佈圖

II.1 鮭目 (*Salmoniforms*)

II.11 鮭科 (*Salmonidae*)

II.111 虹鱒 (*Salmo gairdneri*)

【形態特徵】 本種外形頗似櫻花鉤吻鮭（國寶魚），唯吻部較短而鈍，頭部、體背部、體側及各鰭條均滿佈小黑褐色斑，幼魚體側中央有8~13個橢圓形斑，長至15公分以上時即逐漸消失，而漸漸有紅紫色蹤帶出現，雄魚在繁殖期時，上下領會變曲成鉤狀，體側彩虹般的紅色帶極明顯。可以長至40~90公分。

【生態習性】 喜歡攝食昆蟲及其他小魚等，一般較喜歡在水溫20°C左右之溪流中、上游生活。生性活潑好動，喜歡追逐落水之昆蟲而跳躍出水面。

【台灣分佈】 外來種。在台北、桃園、宜蘭、台中和南投等縣山地有大規模養殖，偶有逃逸或被放流至河川。

【本地紀錄】 5、6、7林班（採捕、目擊、傳聞）；在十年前放養於卡社溪上游，族群已能自然繁衍。

III. 兩棲類

兩棲類調查結果（表七）顯示，目前在卡社溪上游共紀錄到五種，分屬一目三科，其包括：無尾目蟾蜍科之黑眶蟾蜍（*Bufo melanostictus*）、盤谷蟾蜍（*Bufo bufo gargarizans*）；樹蛙科之褐樹蛙（*Buergeria robusta*）；赤蛙科之斯文豪氏蛙（*Rana harina swinhoana*）、梭德氏蛙（*Rana savtteri*）。其中以褐樹蛙列入政府公告之珍貴稀有保育類野生動物。

茲將卡社溪區域之保育種兩棲類之特徵及分佈，簡述如后：

表七、卡社溪兩棲類現況及其分類表

Order 目名 Family 科名 Scientific Name 普通名	林 班 地			生 態 特 性	備 註
	6	5 、 7	4 、 8		
Anura 無尾目					
Bufonidae 塵蟾科					
Bufo melanostictus 黑眶蟾蜍	-	+	+	*	5,7:S01,4,8:S01
Bufo bufo gargarizans 盤谷蟾蜍	-	+	+	*	5,7:SC1,S02; 4,8:S01
Rhacophoridae 樹蛙科					
Buergeria robustus 褐樹蛙	-	+	+	*#◎	5,7:SC1,S02; 4,8:S01
Ranidae 赤蛙科					
Rana harina swinhoana 斯文豪氏蛙	+	+	+	*	6:S01;5,7:SC1,S02;4,8:S01
Rana sauteri 梭德氏蛙	+	+	+	*	6:S01;5,7:SC1,S02;4,8:S01

- 註： 1、符號 + 表示出現於該站；而符號 - 則表示否。
 2、#表示 地區特有種、☆瀕臨絕種保育類、◎珍貴稀有保育類、*原生種、
 △外來種。
 3、調查方法 (Survey method) : SC(採捕)、SO(目擊)、SS(聲音)、
 SF(排遺)、ST(痕跡、足跡)、SN(巢穴)、SR(傳聞)。
 4、在調查方法後之數字表示記錄次數。

III.1 無尾目 (*Anura*)

III.11 樹蛙科 (*Rhacophoridae*)

III.111 褐樹蛙 (*Buergeria robustas*)

【形態特徵】 褐樹蛙屬中、大型蛙類，成熟之雌、雄個體差別大，雌大雄小。其特徵為體背中央與二眼之間形成一個倒三角形深色區域，並具有膨大特別發達的吸盤，是台灣樹蛙類中吸盤最大者。體色多變，從黃色、褐色、淺藍色都有，通常因體色斑紋分佈差異，產生雌蛙顏色較深。

【生態習性】 溪流邊之闊葉林、墾地為主要棲息地。白天常棲息於樹上，溪邊的石頭上或石縫處，因體色隨環境而變，當人靠近時才突然躍出，或仍蟄伏不動，遠離水邊區域，便不易見到蹤跡。

【台灣分佈】 全島海拔一千八百公尺以下山區溪流附近皆有分佈。

【本地紀錄】 5、7林班（採捕、目擊）；4、8林班（目擊）。

IV、爬蟲類

爬蟲類調查結果（表八）顯示，目前在卡社溪上游共紀錄到七種，分屬一目四科，其包括：有鱗目飛蜥科之斯文豪氏攀蜥（*Japalura swinhonis*）；石龍子科之麗紋石龍子（*Eumeces elegans*）；黃頷蛇科之台灣標蛇（*Achalinus formosanus*）、台灣赤煉蛇（*Natrix tigrina formosana*）、臭青公（*Elaphe carinata*）；蝮蛇科之龜殼花（*Trimeresurus mucrosquamatus*）、菊池氏龜殼花（*Trimeresurus gracilis*）。其中以台灣赤煉蛇、龜殼花、菊池氏龜殼花等三種列入政府公告之珍貴稀有保育類野生動物。

表八、卡社溪爬蟲類現況及其分類表

Order 目名 Family 科名 Scientific Name 普通名	林 班 地			生 態 特 性	備 註
	6	5 、 7	4 、 8		
Squamata 有鱗目					
Agamidae 飛蜥科					
Japalura swinhonis 斯文豪氏攀蜥	+	+	+	*	4,5,6,7,8:S03
Scincidae 石龍子科					
Eumeces elegans 麗紋石龍子	+	+	+	*	4,5,6,7,8:S03
Colubridae 黃領蛇科					
Achalinus formosanus 台灣標蛇	-	+	+	*#	4,5,7,8:S03
Natrix tigrina formosana 台灣赤煉蛇	+	+	+	* ○	4,5,6,7,8:S07
Elaphe carinata 臭青公	+	+	+	*	4,5,6,7,8:S03
Viperidae 蝰蛇科					
Trimeresurus mucrosquamatus 龜殼花	-	+	+	* ○	5,7:S05;4,8:S01
Trimeresurus gracilis 菊池氏龜殼花	-	-	+	*#○	4,8:S01

註： 1、符號 + 表示出現於該站；而符號 - 則表示否。

2、#表示 地區特有種、☆ 濕臨絕種保育類、○珍貴稀有保育類、* 原生種、
 △ 外來種。

3、調查方法 (Survey method) : SC (採捕)、SO (目擊)、SS (聲音)、
 SF (排遺)、ST (痕跡、足跡)、SN (巢穴)、SR (傳聞)。

4、在調查方法後之數字表示記錄次數。

茲將卡社溪區域之保育種爬蟲類之特徵及分佈，簡述如后：

IV.1 有鱗目 (*Squamata*)

IV.11 黃頷蛇科 (*Colubridae*)

✓ IV.111 台灣赤煉蛇 (*Natrix tigrina formosana*) (圖片5)

【形態特徵】 為中小型黃頷蛇科，頭呈橢圓形，頭頂黑色，前半部色淡呈黃黑或黃棕色。頭後半部與頸部相接處有一鮮黃色的寬橫紋，頸部黑色，身體背面黃色或灰黃色，有黑色斑塊左右交互排列成斑駁的體紋。體長最大可達120公分。

【生態習性】 常棲息在中高海拔山區草叢，溪流和陰濕森林底層及山區路旁。

【台灣分佈】 中央山脈、雪山山脈、阿里山山脈等1,500公尺以上山區。

【本地紀錄】 4、5、6、7、8林班（目擊）。

IV.12 蝰蛇科 (*Viperidae*)

✓ IV.121 龜殼花 (*Trimeresurus mucrosquamatus*)

【形態特徵】 中型蛇，頭大呈三角形，眼鼻間有感熱的頰窩，背面大致為淡褐色至棕褐色，上面有形狀不規則的黑褐色斑紋。體長不超過150公分。

【生態習性】 棲息於中低海拔山區和平地，常在灌叢、竹林、溪邊森林底層、石堆、草地、住家附近活動和廢棄房屋以及柴堆最易發現，體色與四周環境相配合，有良好保護色。

【台灣分佈】 普遍分佈全省各地。

【本地紀錄】 4、5、7、8林班（目擊）。

IV.122 菊池氏龜殼花 (*Trimeresurus gracilis*)

【形態特徵】 小型蛇，頭呈橢圓形，具有頰窩和毒牙，頭部暗褐色，自眼經口角至頸側有一淡黑色黑斑，上下緣具有黃褐色斑紋，在口角向後另有一黃白色短縱紋為其特徵。身體背面為紫褐色、灰褐色或棕灰色，其上有暗褐色方形斑塊。體長不超過60公分。

【生態習性】 常棲息在中高海拔山區森林底層、箭竹草原、溪流和山徑附近石堆。

【台灣分佈】 普遍分佈全省中高海拔山區。

【本地紀錄】 4、8林班(目擊)

V. 鳥類

鳥類調查結果(表九)顯示，目前在卡社溪上游共紀錄到十二種，分屬二目七科，其包括：雞形目雉科之帝雉(*Syrmaticus mikado*)；雀形目燕科之毛腳燕(*Delichon urbica*)；畫眉科之金翼白眉(*Garrulax morrisonianus*)、白耳畫眉(*Heterophasia auricularis*)；河鳥科之河鳥(*Cinclus pallasii*)；鶲科之小剪尾(*Enicurus scouleri*)，鉛色水鶲(*Rhyacornis fuliginosus*)、栗背林鶲(*Tarsiger johnstoniae*)；鶲鵠科之樹鶲(*Anthus hodgsoni*)、白鶲鵠(*Motacilla alba*)；雀科之酒紅朱雀(*Carpodacus vinaceus*)、灰鶯(*Pyrrhula erythaca*)。其中以帝雉列入政府公告之瀕臨絕種保育類；小剪尾屬於珍貴稀有保育類；其他如金翼白眉、白耳畫眉、鉛色水鶲、栗背林鶲等四種則應予保育。

茲將卡社溪區域之保育種鳥類之特徵及分佈，簡述如后：

表九、卡社溪兩岸鳥類現況及其分類表

Order 目名 Family 科名 Scientific Name 普通名	林 班 地			生 態 特 性	備 註
	6	5 、 7	4 、 8		
Galliformes 雞形目					
Phasianidae 雉科	—	+	—	*#☆	5,7:S03
Syrmaticus mikado 帝雉					
Passeriformes 雀形目					
Hirundinidae 燕科	—	+	+	*	5,7:S03;4,8:S03
Delichon urbica 毛腳燕					
Timaliidae 畫眉科	—	+	+	*#○	5,7:S05;4,8:S03
Garrulax morrisonianus 金翼白眉	—	+	+	*#○	5,7:S012;4,8:S05
Heterophasia auricularis 白耳畫眉	—	+	+	*	5,7:S05;4/8:S03
Cinclidae 河鳥科	—	+	+		
Cinclus pallasi 河鳥	—	+	+		

(續下頁)

(承上頁)

Order 目名 Family 科名 Scientific Name 普通名	林 班 地			生 態 特 性	備 註
	6	5 、 7	4 、 8		
Passeriformes 雀形目					
Turdidae 鶲科					
Enicurus Scouleri 小剪尾	-	+	+	* ○	5,7:S05;4,8:S03
Rhyacornis fuliginosus 鉛色水鶲	+	+	-	* #○	6:S03;5,7:S05
Tarsiger johnstoniae 栗背林鶲	-	+	+	* #○	5,7:S05;4/8:S03
Motacillidae 鶲鶺科					
Anthus hodgsoni 樹鶲	-	+	+	*	5,7:S06;4,8:S03
Motacilla alba 白鶲鶲	+	+	+		4,5,6,7,8:S03
Fringillidae 雀科					
Carpodacus vinaceus 酒紅朱雀	+	+	+	* #	4,6,8:S03;5,7:5
Pyrrhula erythaca 灰鶯	-	+	-	* #	5/7:1

註： 1、符號 + 表示出現於該站；而符號 - 則表示否。

2、#表示 地區特有種、☆瀕臨絕種保育類、○珍貴稀有保育類、*原生種、△外來種。

3、調查方法 (Survey method) : SC(採捕)、SO(目擊)、SS(聲音)、SF(排遺)、ST(痕跡、足跡)、SN(巢穴)、SR(傳聞)。

4、在調查方法後之數字表示記錄次數。

V.1 雉形目 (*Galliformes*)

V.11 雉科 (*Phasianidae*)

V.111 帝雉 (*Syrmaticus mikado*)

【形態特徵】 雄鳥全身帶有光澤之藍黑色，有兩條白色翼帶，尾黑色，甚長，有數條白色細紋，臉紅色，腳鉛灰色。雌鳥小於雄鳥，尾羽短，全身黃褐色。

【生態習性】 喜棲息於針闊混合林或針葉林帶，箭竹林中亦可發現；喜坡度較陡峭之地區，人工林中偶亦見。性謹慎隱密而安靜。以厥類嫩芽、野草莓及昆蟲為食。

【台灣分佈】 大約在1,800～3,300公尺間原始針闊葉混合林或針葉林帶。

【本地紀錄】 5、7林班（目擊）。

V.2 雀形目 (*Passeriformes*)

V.21 畫眉科 (*Timaliidae*)

V.211 金翼白眉 (*Garrulax morrisonianus*)

【形態特徵】 頭至後頸褐灰色，各羽羽緣黑色，有黑色細軸線，眉斑及頷線白色；嘴基至喉側及眉斑、頷線間之頰部濃栗色；體大致為櫻褐色，初級覆羽黑色，初級飛羽外瓣之後端為鮮明之金黃色，前端銀藍色，內瓣及羽端鼠灰色；嘴黃褐色，腳暗肉色。

【生態習性】 喜棲息於開闊草生地之灌木叢間，山區人類聚集處亦常發現。喜撿食垃圾，在山路小徑及登山小屋旁之垃圾堆相當易見；亦食果實及昆蟲。鳴聲宏亮。

【台灣分佈】 普遍分佈於海拔2,300～3,950公尺。

【本地紀錄】 4、5、7、8林班（目擊）。

V.212 白耳畫眉 (*Heterophasia auricularis*)

【形態特徵】 頭、頸黑色，背、肩羽、喉、胸石板灰色，過眼線由眼先穿越眼部至耳羽上部白色，由耳羽向後延伸成突出之

白色飾羽；腰、尾上覆羽、尾下覆羽黃褐色，腹部漸淡而成淡褐色，翼羽黑色而有光澤。嘴黑色，腳褐黃色。

【生態習性】 喜棲於高喬木之中上層，常小羣集聚集。機警，警戒時會發出類似玩具機關槍但速度較慢且漸次下降的「得、得、得……」聲。平常雄鳥鳴聲為嘹亮悅耳的「回回回—悠」哨聲，音量頗大。

【台灣分佈】 普遍分佈於2,500公尺以下的闊葉林。

【本地紀錄】 4、5、7、8林班（目擊）。

V.23 鶲科 (*Turdidae*)

✓ V.231 小剪尾 (*Enicurus Scouleri*)

【形態特徵】 額、腰、尾上覆羽、下胸、腹、尾下覆羽及大覆羽前端白色，餘均黑色，嘴黑色，腳肉色。

【生態習性】 喜棲息於峽谷間水流湍急處，常涉足淺瀨區覓食，行進間尾部快速的張合擺動。非羣居性，常單獨或成對出現受驚時通常抵低空疾飛，且迅速竄入附近樹叢中，飛行時會發出尖銳之「吱—吱—」聲。

【台灣分佈】 普遍分佈於全省300～3,000公尺山澗溪流。

【本地紀錄】 4、5、7、8（目擊）。

✓ V.232 鉛色水鶲 (*Rhyacornis fuliginosus*)

【形態特徵】 雄鳥通體灰藍色，額、眼先、頰黑色，飛羽黑色，尾紅褐色，嘴黑色，腳淡褐色。雌鳥體上灰褐色，尾羽黑色，中央一對紅褐色，翼灰褐色，翼上有白色斑點，尾羽黑褐色，下方覆羽白色。

【生態習性】 棲息於溪中岩石上或附近電線及樹中。雄鳥的出現率較高，停棲時常將橘紅色的尾部上下擺動並迅速張合，同時發出婉轉之鳴聲。非羣居性，常單獨或成對出現；領域性極強，常追趕闖入其範圍之任何水鳥。本種雄鳥鳴聲極為悅耳，為一連串，長而婉轉之音符，雌鳥則為單調「吱、吱」聲。

【台灣分佈】 普遍分佈於海平面至2,700公尺左右之山區水域。

【本地紀錄】 5、6、7林班（目擊）。

V.233 栗背林鴟 (*Tarsiger johnstoniae*)

【形態特徵】 雄鳥頭、後頸、喉黑色，有明顯細長眉斑，上胸及側肩羽橙紅色，背及腰濃石板灰色，尾上覆羽白色；上胸橙紅色，下胸、腹側攬褐色，腹部中央及尾下覆羽白色；尾、嘴黑色，腳黑褐色。雌鳥體背暗褐色，下部暗攬黃色，喉及腹中央白灰色，尾下覆羽白色。

【生態習性】 喜棲息於地面突起物及無掩蔽處，在砍伐後之殘椿及林道之兩側經常可見。非羣居性，常單獨或成對活動。在地上跳躍覓食，不甚懼人。發出清晰平緩之「披—披—」聲。

【台灣分佈】 普遍分佈於2,000~3,700公尺森林下層。

【本地紀錄】 4、5、7、8林班（目擊）。

VI. 哺乳類

哺乳類調查結果（表十）顯示，目前在卡社溪上游鄰岸的哺乳動物共紀錄至少有14種，分屬五目十科，其中大型的有食肉目熊科台灣黑熊（*Selenarctos thibetanus formosanus*）、偶蹄目豬科台灣野豬（*Sus scrofa taivanus*）、鹿科水鹿（*Cervus unicolor swinhoei*）、牛科台灣長鬃山羊（*Capricornis crispus swinhoei*）；中型的有靈長目獼猴科台灣獼猴（*Macaca cyclopis*）、偶蹄目鹿科山羌（*Muntiacus reevesii micrurus*）、食肉目貓科石虎（*Felis bengalensis chinensis*）等；小型

的則有鱗甲目鰈鯉科台灣鰈鯉 (*Manis pentadactyla*)，食肉目貂科華南鼬鼠 (*Mustela sibirica davidiana*)、鼬獾 (*Melogale moschata subaurantiaca*)、靈貓科麝香貓 (*Viverricula indica pallida*)、囓齒目松鼠科台灣帶紋松鼠 (*Tamiops swinhonis formosanus*)、赤腹松鼠 (*Callosciurus erythraeus roberti*)、白面鼯鼠 (*Petaurista albitorus lena*) 等。其中以台灣黑熊列入政府公告之瀕臨絕種保育類，台灣獼猴、台灣鰈鯉、麝香貓、石虎、山羌、水鹿、台灣長鬃山羊屬於珍貴稀有保育類。

茲將卡社溪區域之保育種哺乳類之特徵及分佈，簡述如后：

VI.1 靈長目 (*Primates*)

VI.1.1 獼猴科 (*Cercopithecidae*)

✓ VI.1.1.1 台灣獼猴 (*Macaca cyclopis*)

【形態特徵】 頭圓，臉扁，額頭裸出。耳殼小，全身毛被厚軟，呈羊毛狀。冬季毛色大抵為暗石板色，夏季則呈橄欖綠色，體背面褐色味較強，腹面為濃灰白色，股間有明顯紅棕色硬皮。四肢下部及尾部末端為近黑色。一般雌猴體形較雄猴為小。

【生態習性】 棲息環境以濃密的天然林或岩石裸露、且臨近水源的地方。惡劣天氣下，則多棲息於岩壁石洞中。羣居性動物，集體活動路徑十分固定，大都以樹上活動為主。食物以植物為主，食性隨季節而變。

【台灣分佈】 臺灣特有種動物。全島分佈，由海平面到海拔3,000公尺以上的地區。現今主要分佈在中央山脈及海岸山脈等人為干擾少之地區。

【本地紀錄】 4、5、7、8林班（目擊、聲音、排遺、足跡）。

表十、卡社溪兩岸哺乳類現況及其分類表

Order 目名 Family 科名 Scientific Name 普通名	林 班 地			生 態 特 性	備 註
	6	5 、 7	4 、 8		
Primates 灵長目 Cercopithecidae 鴉猴科 <i>Macaca cyclopis</i> 台灣鴉猴	-	+	+	* #◎	5,7:S03,SS3,SF3,ST3; 4,8:S02,SS2,SF2,ST2
Pholidota 鱗甲目 Manidae 鎧鱗科 <i>Manis pentadactyla</i> 台灣鎧鱗(穿山甲)	+	+	-	* #◎	5,6,7:S01,SF1,ST2
Rodentia 齒齒目 Sciuridae 松鼠科 <i>Tamiops swinhoei formosanus</i> 台灣帶紋松鼠	-	+	-	*	5,7:S04,SF1
	-	+	+	*	5,7:S04,SS1;4,8:S02
	-	+	+	*	4,5,7,8:S04,SS3,SF3
Carnvora 食肉目 Ursidae 熊科 <i>Selenarctos thibetanus</i> 台灣黑熊	-	+	-	* #☆	5,7:S01,SS2,SF1,ST2
Mustelidae 貂科 <i>Mustela sibirica davidiana</i> 華南鼬鼠	-	+	+	*	4,5,7,8:S04,SS3,SF4 ST4;
	-	+	-	* #	5,7:S04,SF4,ST1
Viverridae 獺貓科 <i>Viverricula indica pallida</i> 麝香貓	-	+	-	* ◎	5,7:S03,SF3,ST1
Felidae 猫科 <i>Felis bengalensis chinensis</i> 石虎	-	+	-	* ◎	5,7:SS1,SF1

(續下頁)

(承上頁)

Order 目名 Family 科名 Scientific Name 普通名	林 班 地			生 態 特 性	備 註
	6	5 、 7	4 、 8		
Artiodactyla 偶蹄目					
Suidae 豬科					6:SR1;
Sus scrofa taivanus 台灣野豬	+	+	+	*	5,7:S02,SF2,ST1,SR1 4,8:S01,SF1,ST1,SR1; 6:S02,SS1
Cervidae 鹿科					
Muntiacus reevesii micrurus 山羌	+	+	+	*#◎	5,7:S07,SS4,SF4,ST4,SR1; 4,8:S06,SS6,SF3,ST3
Cervus unicolor swinhoei 水鹿	-	+	+	*#◎	5,7:S02,SF2,SR1; 4,8:S01,SF1,ST1
Bovidae 牛科					
Capricornis crispus swinhoei 台灣長鬃山羊	+	+	+	*#◎	6:S01,SS1,SF1; 5,7:S09,SS5,SF4,ST2; 4,8:S08,SS3,SF3,ST3,SR1

- 註： 1、符號 + 表示出現於該站；而符號 - 則表示否。
 2、#表示 地區特有種、☆ 濕臨絕種保育類、◎珍貴稀有保育類、* 原生種、
 △ 外來種。
 3、調查方法 (Survey method) : SC (採捕)、SO (目擊)、SS (聲音)、
 SF (排遺)、ST (痕跡、足跡)、SN (巢穴)、SR (傳聞)。
 4、在調查方法後之數字表示記錄次數。

VI.2 鱗甲目 (*Pholidota*)

VI.21 鰧鯉科 (*Manidae*)

VI.211 台灣鰧鯉 (穿山甲) (*Manis pentadactyla*)

【形態特徵】 體細長，頭圓錐狀、吻端尖，口腔無牙，舌頭為長蠕蟲狀。體上部和側面佈滿灰褐色鱗片。腹面及四肢內側均有散生赤褐色粗毛。各鱗片尖端呈三角形，尾扁平。四肢短，具五爪，鉤爪發達，尤其第三指。眼小、眼瞼厚。

【生態習性】 棲息地為低海拔雜木林區，大多靠近茶園或其他農作物地，而在密林內較少。夜行性，白天蟄居於洞穴，夜晚外出活動。行動緩慢。食物以蟻類為主，以長舌取食。遇危險時，頭向腹部彎曲成球狀。

【台灣分佈】 全島山麓至海拔2,000公尺高山，中低海拔分佈尤多。

【本地紀錄】 5、6、7林班（目擊、排遺、足跡）。

VI.3 食肉目 (*Carnivora*)

VI.31 熊科 (*Ursidae*)

VI.311 臺灣黑熊 (*Selenarctos thibetanus formosanus*)

【形態特徵】 體肥碩。四肢短大粗壯，後肢具五趾，尾短，鼻體長，掌全部裸出，身被粗毛，色黑。胸前有一片白色弧形大斑，呈V字形。臺灣產最大型陸生動物。

【生態習性】 棲息於森林內。夜行性，白天在樹洞或岩洞休息，黃昏或夜晚則單獨外出覓食。善爬樹，除交配期或撫育小熊期間外，通常獨居。雜食性。

【台灣分佈】 全島海拔1,000～3,500公尺森林地帶均有分佈。

【本地紀錄】 5、7林班（目擊、聲音、排遺、足跡）。

VI.3 食肉目 (*Carnvora*)

VI.32 灵貓科 (*Viverridae*)

VI.321 麝香貓 (*Viverricula indica pallida*)

【形態特徵】 頭與軀幹相當細長。吻突出。體色為黃褐色，密佈黑褐色斑點。頸部至背部有數條排列整齊的黑褐色縱帶。尾長，有數個黑白相間的環帶。

【生態習性】 喜棲息於濃密天然森林內。夜行性動物，性孤獨，常單獨行動。少爬樹，危險時則避草叢中。雜食性，以鼠類、昆蟲為主。具麝香腺，可分泌強烈的氣味。

【台灣分佈】 全島各地，自平地至海拔1,000公尺的地區。

【本地紀錄】 5、7林班（目擊、排遺、足跡）。

VI.33 貓科 (*Felidae*)

✓ VI.331 石虎 (*Felis bengalensis chinensis*)

【形態特徵】 體似家貓，而略大，頭圓，軀幹細長。體色為灰褐色，帶有黑褐色點狀斑，額頭有兩條灰白色縱帶。而帶之兩邊為黑色縱帶，體長約在50～60公分。

【生態習性】 棲息於樹洞或岩石縫中。夜行性動物。於傍晚以後行獵，行動極靈活，善於爬樹及游泳。獵物時，緊攫獵物至死方休，肉食性。

【台灣分佈】 多分佈於全省低海拔至1,500公尺地區，海拔2,000公尺處也有紀錄。

【本地紀錄】 5、7林班（聲音、排遺）。

VI.4 偶蹄目 (*Artiodactyla*)

VI.41 鹿科 (*Cervidae*)

VI.411 山羌 (*Muntiacus reevesii micrurus*)

【形態特徵】 體背暗黃褐色，吻及額暗褐色，額內緣至角基部四具筋骨。內側各有一黑色條紋。上胸和體側為灰褐色。腹面為白色。僅具黑褐色。雄羌有短角不分叉，角基部隆起。雌羌無角，僅質隆起。頭軀幹長40~70公分。台灣產最小型鹿科動物。

【生態習性】 喜棲息於水源附近植物茂密處活動，棲息於濃密天然林內。羣居性。生性膽怯，通常僅於清晨，薄暮及夜晚連串出來活動及覓食。發情時或氣候劇變時，會發生似狗吠的一連串短叫聲。食物以細葉、幼芽及嫩草為主。

【台灣分佈】 遍佈全島及綠島。由低海拔至海拔3,000公尺均有分佈。而以500~2,000公尺的天然闊葉林或混合林內較常發現。

【本地紀錄】 6林班（目擊、聲音）；5、7林班（目擊、聲音、排遺、足跡、傳聞）；4、8林班（目擊、聲音、排遺、足跡）。

✓ VI.411 水鹿 (*Cervus unicolor swinhocci*)

【形態特徵】 冬季體色為黑褐色，頭、耳為黃褐色。夏季體色較淡，為黃褐色。眼下有淚囊，於生氣或興奮時會張開。雄鹿有叉角，一歲時不分枝，二歲以後開始以後開始分枝，最後形成三尖二枝。臺灣產大型動物。

【生態習性】 棲息於高山水源地或近溪流處及草原地，而於森林內休息。羣居性，但公鹿喜單獨行動。嗅覺敏銳，動作敏捷。食物以樹葉及嫩草為主。

【台灣分佈】 過去分佈紀錄為海拔300~3,500公尺。現今因獵捕壓力極大，分佈以海拔2,000公尺以上的原始林地區較多。

【本地紀錄】 5、7林班（目擊、排遺、傳聞）；4、8林班（目擊、排遺、足跡）。

VI.42 牛科 (*Bovidae*)

VI.421 台灣長鬃山羊 (*Capricornis crispus swinhoei*) (圖片6)

【形態特徵】 體色為黑褐色，背頸中央一帶為黑色，前肢膝頭及膝頭以下處為黑色，後肢為褐色。腮、喉部和上頸為較淺的黃褐色，雌雄皆有一對洞角，呈圓錐狀，頂端尖銳且略向後曲、尾短。頭及軀幹長80～114公分。

【生態習性】 喜棲息於裸露岩石崩塌處和險峻陡峭山區。常單獨活動，活動以夜間及清晨為主。有強烈的領域性。食物以幼芽及嫩葉為主。

【台灣分佈】 過去分佈全島，從山麓起至海拔3,500公尺，其中以1,000～3,000公尺最多。目前分佈仍以2,000公尺以上的原始林地區較多，但較低海拔地區仍可發現。

【本地紀錄】 6林班（目擊、聲音、排遺）；5、7林班（目擊、聲音、排遺、足跡）；4、8林班（目擊、聲音、排遺、足跡、傳聞）。

伍、綜合分析

依據本年度研究分析可知，卡社溪集水區之雨量豐沛，日暴雨量紀錄小；其穩定之河道與多樣性之河床底質，在受到良好的森林庇護下，水流量穩定，經年有水，同時目前其水質狀況亦屬未受污染之清澈河川水域。

卡社溪水域中，蘊藏著豐沛的水生昆蟲資源，亦棲息著虹鱒、斯文豪氏蛙、梭德氏蛙、褐樹蛙等，較為大型之水生動物。在這些溪流動物中，除了虹鱒外，其他均為台灣森林溪流之典型代表動物，此外在溪流兩岸附近，也有多種台灣特有種爬蟲類與哺乳類動物出沒之蹤跡，而在卡社溪水域環境附近棲息的鳥類，亦極為繁多。

調查結果顯示，在卡社溪下游棲息有七種溪流原生魚類，其中包括：鮰魚、川鰐虎、台灣石鱸、粗首鱥、台灣間爬岩鱖、埔里中華爬岩鱖及淡水河鱈等，然而對比研究分析也顯示，這些魚類卻並未發現於其上游之處。近代生態學原理（參 Odum, 1983; Smith, 1990）已指出，一個生態系統均有其一定可供養之生物族群數量，此即所謂之環境承載量或稱為環境容量（carrying capacity）。以溪流而言，通常水體清澈導電度低與營養鹽含量濃度不高的溪流，其對魚類的承載量有限。以高山溪流為例，其魚種歧異度（diversity）與生物質量（biomass）都比下游為低（參汪靜明，1990、1992c; Hynes, 1970），這些自然生態現象，除了出現於全球溪流（詳參 Vannote et al., 1980），也同樣可

見於台灣之森林溪流（參林曜松，1990、汪靜明，1992a、1992b）。這亦足以說明了何以在卡社溪下游（2、12林班，海拔約800公尺）出現的七種溪流魚類，並未在卡社溪上游主流及支流出現的主要原因。本研究分析認為，除了基於森林資源經營的整體考量，在保護自然生態的前題下，不宜將這些魚種移往上游放養，這是由於共生存機率與存活期間有限外，最主要的是恐此舉將會引發卡社溪一連串的生態改變。

令人值得關切的是，目前人為放養的虹鱒，在近十年來已成為卡社溪上游唯一發現之棲息魚類。虹鱒為嗜高冷及嗜食昆蟲性之鮑鱒科魚類，其經在卡社溪上游放養，而能自然繁衍達十年之久（南投林管處，1992），顯然與其極佳之河岸植被及水文水質條件有關外，亦應歸功於豐富之食物資源—水生昆蟲。

從水生昆蟲相分析可知，卡社溪水域中之蜉蝣目（蜉蝣）、濁水溪流域上游之積翅目（石蠅）及雙翅目之幼蟲數量豐富。本研究進一步比較楊平世等（1986）發表武陵農場河域之水棲昆蟲相及生態調查報告，發現這些昆蟲多為櫻花鉤吻鮭之食物（上野益三，1937）。此外依據Wang（1989）之研究論文可知，卡社溪溪流環境極為類似大甲溪流域上游七家灣溪。因此，卡社溪是否能被考量為瀕臨絕種櫻花鉤吻鮭（國寶魚）之復育區已成為政府保育單位與林務單位關切的重點。

由於卡社溪的自然環境優越，且人為干擾較少，因此有些保育人士認為在目前七家灣溪環境日益惡化的威脅下，已有保育人士建請政府也可試驗將部分櫻花鉤吻鮭族群遷移至卡社溪復育，

以避免「所有雞蛋放在同一個籃子」的危機，是有其考量之理論基礎（南投林管處，1992）。唯首要條件，必須先將目前棲息之虹鱒移除，以避免彼此生態區位的重疊所引發的種間競爭；同時，也必須嚴防其他魚種的引入。亦即，若是政府在多重生態保育的權宜之計下，將卡社溪上游規劃為櫻花鉤吻鮭復育區，則應先將卡社溪上游部分溪段劃定為魚類保護區或生態保護區。然而在實務上，必須先以保全櫻花鉤吻鮭在大甲溪上游現有的野生族群，及其棲息環境品質（林曜松等，1989；Wang, 1989）為應有之優先考量；另外，此所衍生的有關的法令與科技，亦須事先一併妥善處理。

陸、建議事項

茲依據本計畫今年度之初步調查結果及綜合分析，建議今後在卡社溪集水區森林經營管理策略中，宜優先考量下列三項工作內容：

1. 建立卡社溪集水區環境資料

卡社溪可代表台灣溪流中最具原始風貌的森林溪流之一。由於位居深山偏遠地區，加諸山路交通不便，因此有關卡社溪之水文、水質及資料均極為有限而有待建立。若為長久經營管理之計，在卡社溪上游設立多種測驗觀測站，以建立其雨量及水位流量等資料，均將有助於卡社溪集水區資源之經營管理。

2. 加強卡社溪沿岸野生動物保護

卡社溪沿岸的森林環境中，棲息著許多台灣原生種動物，其中不乏地區特有生物，以及政府公告之保育類野生動物。因此，加強巡邏保護或是設立卡社溪生態保護區，將有助於野生動物的棲息與繁衍。

3. 加強卡社溪魚類及生態研究

由本年度初步調查結果可知，卡社溪的環境條件適合高冷性的魚類生存，而上下游魚類相的變化尚有待進一步對比研究，以了解魚類生態所反應出的環境狀況。此外，卡社溪水域中豐富的水生昆蟲，亦有待進一步採集與鑑定，以供研析卡社溪生態系統中，水生昆蟲之生態區位及其對嗜昆蟲魚類之潛在生態關係。

謝辭

本研究承蒙台灣省林務局南投林管處之經費補助。研究執行期間，台灣省農林廳蘇股長錦松、羅華娟及林務局楊課長秋霖、夏榮生給予諸多指導；南投林管處王處長槐榮、簡課長益章、黃股長水涇、陳炳聲先生，以及丹大工作站等多位同仁，在執行期間給予關懷、鼓勵與協助，對本研究能順利執行，助益菲淺，謹此致謝。

國立自然科學博物館蔣中柱博士及義工黃于玻，鼎力協助本研究之水生昆蟲相的鑑定；南投林管處廖武雄、劉嘉瑤、林建民、林漢卿、陳迺華、蔡進壽、陳世儒、蔡水等同仁，以及當地經驗豐富的謝有福、楊世彰、全炳南、鄭介盛等山友，均提供寶貴的野生動物資訊。尤其，廖股長、劉股長與謝先生更提供嚮導經驗，使本工作能在深山中順利進行調查，助益宏大，專此感謝萬分。

本研究計畫，在國立彰化師範大學各相關組室充分的行政配合下順利進行。此外本校生物系廖自強、黃雲淨、楊碧芬、王志泰，以及逢甲大學環境科學系林文源、林雍三、張永泰、陳惠民、趙重周等學生，協助野外調查、水質分析工作及標本處理工作，均係本研究工作得以完成之重要助力。同時要感謝的是，環境生態研究室俞錚皞、何德明、李雅莉及鄧素敏等助理，協助處理文書資料，本報告方得以順利完成，特此再次致謝。

參考文獻

一、中文部分

上野益三. 1937. 台灣大甲溪の鱒の食性と寄生蟲. 台博報
27: 153-159.

內政部地政司. 1989. 台灣地區二萬五千分之一地形圖（經建第一版）. 內政部地政司，台北市。

台灣省林務局. 1992. 國有林保育類野生動物及珍貴稀有植物圖鑑。
156頁。

行政院農委會. 1989. 台灣地區河川流域圖. 行政院農委會、
經濟部水資源統一規劃委員會、台灣省水利局、山地農牧局、
林務局合編。

行政院農委會. 1990. 台灣野生動物資源調查手冊（5）. 行政院
農業委員會、台灣省林務局、中華民國國家公園學會，台北市。

呂光洋. 1983. 太魯閣國家公園動物生態資源調查報告. 內政部營
建署，45頁。

呂光洋、陳世煌、陳玉松、陳賜隆. 1987. 台灣爬蟲動物—蜥蜴類。
台灣省政府教育廳，台中縣。 116頁。

呂光洋、陳世煌、陳賜隆. 1989. 台灣爬蟲動物—陸棲蛇類。
台灣省政府教育廳，台中縣。 148頁。

呂光洋、賴俊祥. 1990. 台灣的兩棲類動物. 台灣省政府教育廳，
台中縣。 110頁。

- 汪靜明。1990a. 河川魚類棲地生態調查之基本原則與技術。第119~137頁於森林溪流淡水魚保育訓練班論文集。台灣省農林廳林務局。台北市。252頁。
- 汪靜明。1990b. 河流生態。行政院農業委員會、國立自然科學博物館、台灣省立博物館共同發行，台北市。72頁。
- 汪靜明。1991. 台灣河川的生態保育。科學月刊 22(12): 930~937.
- 汪靜明。1992a. 大甲溪魚類棲地改善之生態評估。台灣電力公司80年發展研究計畫。國立彰化師範大學生物系。166頁。
- 汪靜明。1992b. 台灣淡水魚的生態保育。台灣農業雙月刊 28(2): 79~85.
- 汪靜明。1992c. 河川生態保育。國立自然科學博物館。台中市。189頁。
- 沙謙中。1989. 忽影悠鳴隱山林—玉山國家公園鳥類資源。玉山國家公園出版社。286頁。
- 林曜松，編。1990. 森林溪流淡水魚保育訓練班論文集。台灣省農林廳林務局。台北市。241頁。
- 林曜松、曹先紹、張昆雄。1989. 櫻花鉤吻鮭生態的生態與保育。國立台灣大學動物學系生態研究室。台北市。12頁。
- 林曜松、楊平世、梁世雄、曹先紹、莊玲川。1987. 櫻花鉤吻鮭生態之研究：（一）魚群分布與環境因子關係之初步研究。行政

院農委會76年生態研究第023號。 50頁。

南投林管處。 1992. 南投林區管理處丹大卡社溪溪流動物相期中簡報會議紀錄。 台灣省農林廳林務局南投林區管理處，南投縣。

陳兼善。 1986. 台灣脊椎動物誌：上冊、中冊，第二次增訂版（于名振增訂）。 台灣商務印書館，台北市。

游登良、呂光洋。 1989. 太魯閣國家公園野生哺乳動物資源。 內政部營建署太魯閣國家公園管理處，花蓮縣。 174頁。

曾晴賢。 1981. 台灣的淡水魚類。 台灣省政府教育廳，台中縣。 183頁。

經濟部水資源統一規劃委員會。 1990. 台灣水文年報。 台北市。

楊平世、黃國靖。 1992. 水棲昆蟲生態入門。 台灣省政府教育廳，台中縣。 152頁。

楊平世、林曜松、黃國靖、梁世雄、謝森和、曾晴賢。 1986. 武陵農場河域之水棲昆蟲相及生態調查。 農委會75年生態研究第001號。 44頁。

二、英文部分

Dennis, M. L. 1979. How to know the aquatic insects.
Wm. C. Brown Company, Iowa. 168 pp.

Frederick, W. S. 1987. Immature insects. Kendall/Hunt
Publishing Company, Iowa. 754 pp.

Hynes, H. B. N. 1970. The ecology of running waters.
University of Toronto Press, Toronto, Canada. 555 pp.

Odum, E. P. 1983. Basic ecology. Saunders College
Publishing Company, Georgia. 613 pp.

Smith, R.L. 1990. Ecology and field biology. 4th ed.
HarperCollins Publishers, Inc., New York, 922 pp.

Vannote, R. L., G. W. Minshall, K. W. Cummins, J. R.
Sedell, and C. E. Cushing. 1980. River continuum
concept. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 37:130-137.

Wang, C. M. J. 1989. Environmental quality and fish
community ecology in an agricultural mountain stream
system of Taiwan. Ph.D. Dissertation. Iowa State
University, Ames, Iowa, USA. 138 pp.

(汪靜明. 台灣農業化高山溪流體系之環境品質及其魚類群集
生態之研究. 美國愛荷華州立大學動物生態研究所博士論文)

附錄一、台灣省農林廳核定之電捕調查魚類同意函

台灣省政府及林務局（函）

民十八年一月三三三九號

受文者：財政部自然科學博物館

制本：各縣市公所（含特知事處）

主旨：貴館為辦理年查並兩次執行魚類生態調查及保育研究方案，自七

十九年十月一日至八十一年九月三十日止兩年，實在本省各河川

，使用電魚器調查魚類族群生態特性，依據案法施行規則第三十四

條之規定審告，給予許可。惟工作人員工作時有持存本函及身分證明

文件，以資識別。特此照會。

行政院農林廳第 3534 號

說明：

一、復有修七十九年九月廿六日件于第 3335 號函。

二、本省工作人員名單如左：

社 名	姓 名	職 稱	身 份 證 字 號	通 訊 方 式	備 註
立中市植物研究所	黃正文	副研究員	F 101676460	固台中市植物研究所一起	環境生物研究室
立中市植物研究所	黃文柏	學生	Y 120473072	"	"
立中市植物研究所	許錦均	學生	F 120422624	"	學系大學環境科
立中市植物研究所	翁受福	學生	F 121811894	"	"
立中市植物研究所	王一國	學生	T 220019013	"	"
立中市植物研究所	游幸令	學生	D 120290531	"	"
立中市植物研究所	游幸令	學生	H 120472072	"	"
立中市植物研究所	游幸令	學生	T 220250774	"	"

收件：陳友信

環境生物研究室

附錄二、南投縣山地特定管制區入山許可證

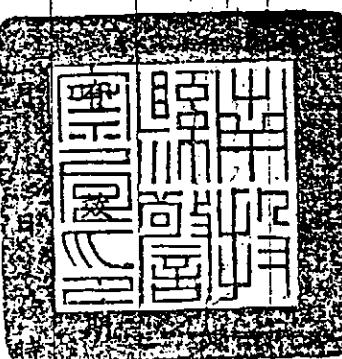
二A.

山地特定管制區入山許可證

警保山證字第 NO. 008843 號

80 年 12 月 13 日

姓	名	性別	年出 月日生	本籍	住
江 靜明	女	民國 45 年	江 市	省	址
身 稱 分 及 字 號 明	職業	前 往 地 點	本 證		
101 674 460		十社 大	自 80 年 3 月 13 日 8 時 ○分止	間	



合計新台幣	茲收到	江 靜明	先生等
一萬 仟 壹 佰 零 拾元正		江 靜明	
	此證		
	(核發單位主管署名)	長	木
	注意事項	夢	森
	一、持有本證者須連同身分證明文件交檢查哨檢查相符加蓋檢查印識後，自行收妥備查。		
	二、本證僅供進入山地特定管制區，不得逾越至山地經常管制區範圍。		
	三、本證期滿出山時，應即繳交檢查哨註銷。		
	四、入山注意森林防火。		
	人申請入山手續作業費每人壹拾元		
	經手人		
	簽章		

79.8.1,200本

國立彰化師範大學入學母譜

二 B.

編號	姓名	性別	出生年月日	籍貫省縣市	取分組號碼	職業	現址	備註
001	汪靜明	男	45 · 10 · 29	江蘇 · 江都	F101676460	副教授	彰化市進德路一號	
002	俞錦聲	男	50 · 07 · 02	山東 · 單縣	Y120473072	助理	彰化市進德路一號	
003	廖田強	男	57 · 04 · 22	安徽 · 龍池	S121552309	學生	彰化市進德路一號	
004	林文源	男	58 · 03 · 02	安徽 · 桐園	H120162358	學生	彰化市進德路一號	
005	林利貞	女	59 · 09 · 18	安徽 · 阜陽	E220776495	學生	彰化市進德路一號	
006	張宗泰	男	57 · 06 · 17	安徽 · 吳縣	G120672769	學生	彰化市進德路一號	
007	H·張泰	男	58 · 06 · 20	安徽 · 吳縣	R122316806	學生	彰化市進德路一號	
008	楊宗慶	男	60 · 03 · 23	安徽 · 彩化	N120894233	學生	彰化市進德路一號	
009	臧士坡	男	60 · 03 · 08	安徽 · 花蓮	A123571610	學生	彰化市進德路一號	
010	趙耀輝	女	60 · 11 · 12	安徽 · 宣州	L221599317	學生	彰化市進德路一號	

附錄三、丹大事業區卡社溪流域動物相問卷調查表範例

林務局南投林區管理處



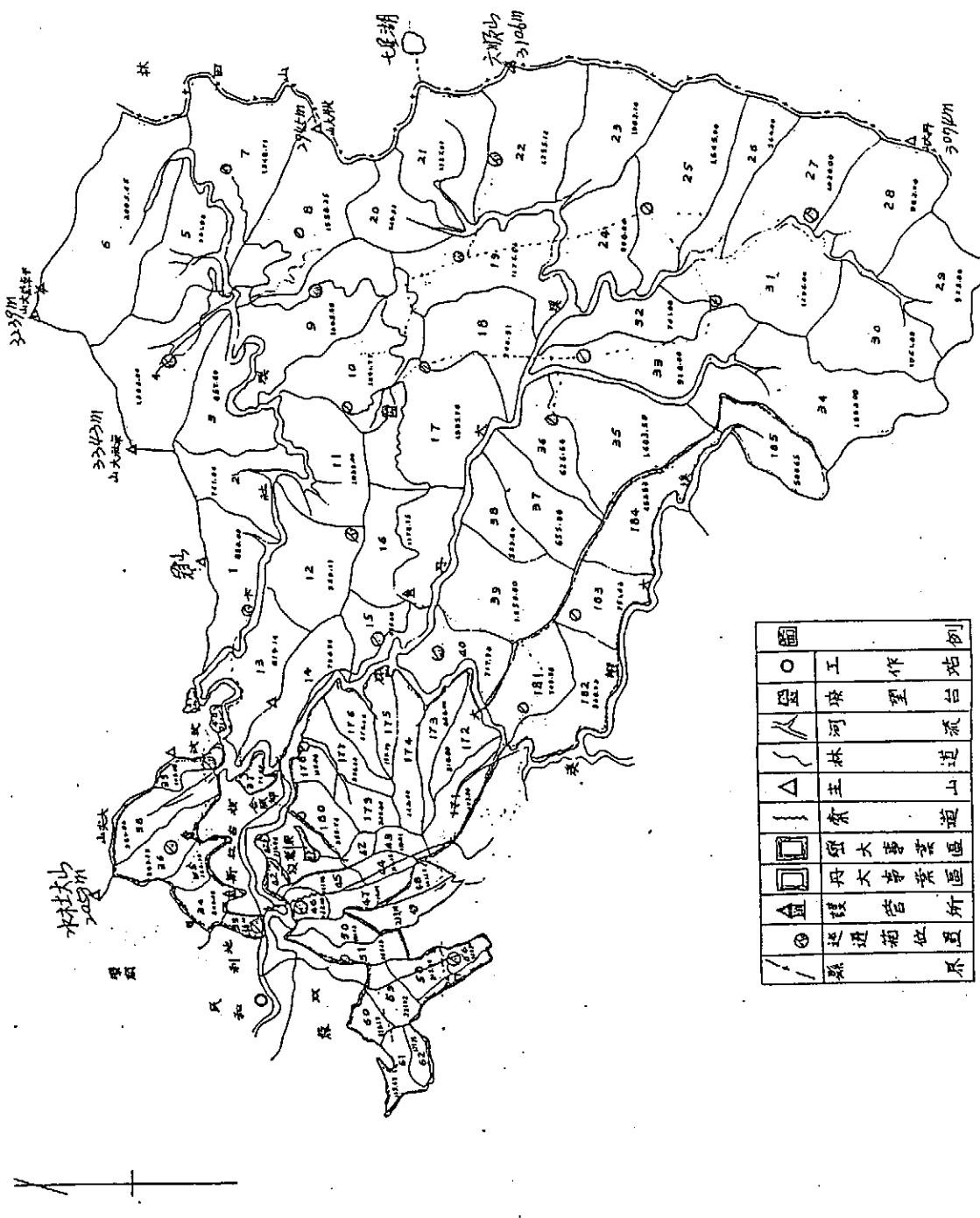
丹大事業區卡社溪溪流動物相調查 問卷調查表

親愛的朋友：您好！

近來環境生態問題逐漸受到重視，為了解民眾對濁水溪流域卡社溪溪流動物生態的分佈，特地設計本問卷調查表，以作為日後卡社溪溪流動物資源經營管理及保育之參考。謝謝您對本問卷調查表的參與和支持，您寶貴的意見將對卡社溪河川生態保育有很大的貢獻。

國立彰化師範大學生物系 環境生態研究室
汪靜明博士 敬上

中 華 民 國 八 十 一 年 八 月





國立彰化師範大學生物系 環境生態研究室

卡社溪流域魚類問卷調查表

登錄者：_____

科名	種 名	代號	出現地點 1 ~ 8 林班	方 法					出 現		棲息環境	海拔高度 (公尺)
				目擊	人	垂釣	採樣	百分比 出現率之	月 份	時 間		
鯉科	虹 鱒	Sm										
科	番 魚	Pal				1						
平 頭 鯛	台灣望口鯛	C1										
	台灣間接岩鱈	Hf										
	埔里中華飛岩鱈	Sp										
鯉 科	台灣石 鯛	Af										
	鯔 魚	Vb										
	台灣馬口魚	Cb										
	溪 哥	Zp										
	陳氏 鱂	Gb										
鯉科	鯉 魚	Pas										
科	台灣鮑	Lf										
鯿科	淡水河鮑	La										
虎 科	川 鱧	Rb										
其 它												

* 出現地點：請註明 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 等林班地（可重複選擇）

* 出現時間：請以 24 小時制註明

* 棲息環境：請註明代號：森林相 (A. 閨葉林, B. 針葉林, C. 混生林, D. 人造林, E. 草地)

水域 (F. 深潭, G. 淺流, H. 農田, I. 沼澤)

以及 J. 空中, K. 碎石坡, L. 嶺壁 (可重複選擇，如 A J, B G, C L)

汪靜明博士 TEL: 04-7266816 FILE D:\W12\rvks1\ks1-sv.B18 P1



國立彰化師範大學生物系 環境生態研究室

卡社溪流域兩棲類問卷調查表

登錄者：_____

科 名	種 名	代號	出現地點 1 ~ 8 林班	方 法				出 現		棲息環境	海拔高度 (公尺)
				目擊	聲音	觸摸	拍攝	月份	時間		
蟾 蜍 科	黑 頭 蟾 蛙	Bm									
	盤 古 蟾 蛙	Bb									
樹 蛙 科	莫 氏 樹 蛙	Rm									
	福 樹 蛙	Br									
	艾 氏 樹 蛙	Ce									
	白 頸 樹 蛙	P1									
	日本 河 駕 樹 蛙	BJ									
赤 蛙 科	虎 皮 蛙	Rt									
	拉 都 希 氏 蛙	Rla									
	澤 蛙	R11									
	腹 斑 蛙	Ra									
	斯 文 莫 氏 蛙	Rn									
	金 錦 蛙	Rp									
陝 口 蛙 科	小 兩 蛙	Ho									
	希 繁 氏 小 兩 蛙	Hh									
	史 丹 吉 氏 小 兩 蛙	Hi									
山 樹 魚	臺灣 山 樹 魚	HF									
	趙 南 氏 山 樹 魚	HS									
其 它											

* 出現地點：請註明 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 等林班地（可重複選擇）

* 出現時間：請以 24 小時制註明

* 棲息環境：請註明代號：森林相 (A.闊葉林, B.針葉林, C.混淆林, D.人造林, E.草地)

水域 (F.深潭, G.淺流, H.農田, I.沼澤)

以及 J.空中, K.碎石坡, L.峭壁 (可重複選擇, 如 AJ, BG, CL)

汪靜明博士 TEL: 04-7266816 FILE D:\W12\rvks1\ks1-sv.818 P2



國立彰化師範大學生物系 環境生態研究室

卡社溪流域爬蟲類問卷調查表

登錄者：_____

科名	種 名	代號	出現地點 1~8林班	方 法					出 現		棲息環境	海拔高度 (公尺)
				目擊	聲音	脫皮	採樣	聽音	月份	時間		
飛 蜥 科	姬 跡 蛇	Jb										
	斯文豪氏舉蜥	Js										
蜥蜴	臺灣山草蜥	Th										
石 龍 子 科	麗紋石龍子	Ee										
	臺灣石龍子	St										
蝮 蛇 科	菊池氏蠍蛇花	Tg										
	阿里山蠍蛇花	Tmo										
	臺灣蠍蛇花	Tmu										
黃 腹 鱗 蛇 科	臺灣腹鱗蛇	Af										
	標蛇	An										
	高砂蛇	Em										
	臺灣赤煉蛇	Ht										
	花尾斜頸蛇	Ps										
其 它												

* 出現地點：請註明 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 等林班地（可重複選擇）

* 出現時間：請以 24 小時制註明

* 棲息環境：請註明代號：森林相 (A.闊葉林, B.針葉林, C.混生林, D.人造林, E.草地)
水域 (F.深潭, G.淺流, H.農田, I.沼澤)

以及 J.空中, K.碎石坡, L.峭壁 (可重複選擇, 如 A J, B G, C L)

汪靜明博士 TEL: 04-7266816 FILE D:\W12\rvks1\ks1-sv.818 P3



國立彰化師範大學生物系 環境生態研究室

卡社溪流域鳥類問卷調查表

登錄者：_____

科名	種 名	代號	出現地點 1~8林班	方 法						出 現		棲息環境	海拔高度 (公尺)	
				目擊	聲音	鳥巢	羽毛	食殼	足跡	聽說	月份	時間		
燕科	毛 腳 燕	Ou												
鴟 鴞 科	白 胸 鴟	Ha												
	樹 鴟	Ah												
河鳥	河 鳥	Cp												
鶲 科	綠 色 水 鶲	Rf												
	藍 頭 鶲	Rs												
	小 剪 尾	Es												
	黑 背 林 鶲	Tj												
畫 眉 科	白 耳 畫 眉	Ha												
	金 翼 白 眉	Gm												
雀 科	西 紅 朱 雀	Cv												
	灰 雀	Pe												
其 它														

*出現地點：請註明1，2，3，4，5，6，7，8等林班地（可重複選擇）

*出現時間：請以24小時制註明

*棲息環境：請註明代號：森林相（A.闊葉林，B.針葉林，C.混淆林，D.人造林，E.草地）
水域（F.深潭，G.淺流，H.農田，I.沼澤）

以及J.空中，K.碎石坡，L.峭壁（可重複選擇，如AJ，BG，CL）

汪靜明博士 TEL: 04-7266816 FILE D:\W12\rvks1\ks1-sv.818 P4



卡社溪流域哺乳類問卷調查表

登錄者：_____

科名	種 名	代號	出現地點 1~8林班	方 法								出 現		棲息環境 (公尺)	海拔高度 (公尺)
				目擊	聲音	排遺	痕跡	捕捉	足跡	驅地	巢穴	月 份	時 間		
貓科	臺灣獺	Mc													
浣熊	穿山甲	Mp													
松鼠科	臺灣條紋松鼠	Ts													
	赤腹松鼠	Ce													
	白面鼯鼠	Pa													
	大赤鼯鼠	Pp													
兔科	臺灣野兔	Ls													
鴉科	水雉	Ll													
	黃喉鶺鴒	Hf													
	華南錫嘴雀	Hs													
	鬚鶲	Hmo													
熊科	臺灣黑熊	St													
貓科	白鼻心	Pi													
	侏羅貓	Hu													
	麝香貓	Vi													
貓科	雲豹	Fb													
	石虎	Hn													
豬科	臺灣野豬	Ss													
鹿科	山羌	Hr													
	水鹿	Cu													
牛科	長鬃山羊	Cc													
其它															

* 出現地點：請註明 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 等林班地 (可重覆選擇)

* 出現時間：請以 24 小時制註明

* 棲息環境：請註明代號：森林相 (A. 開葉林, B. 針葉林, C. 混生林, D. 人造林, E. 草地)

水域 (F. 深潭, G. 淺流, H. 農田, I. 沼澤)

以及 J. 空中, K. 碎石坡, L. 峭壁 (可重覆選擇, 如 A J, B G, C L)

汪靜明博士 TEL : 04-7266816 FILE D:\W12\rvks1\ks1.sv.818 PS

附錄四、卡社溪上游虹鱒族群體長之紀錄

調查溪段		主 流				支 流			
林班地		5、7				5			
海拔高度		1,800 公尺				1,900 公尺			
體 長 區 間 (公 分)	> 20	27	26	24.5	23	21			
		22.5	21.8	21.5	20.5				
全	20	19	18.5	18.5	18	20	20	20	19.5
		18	18	17.5	17.5	18.5	18	16.5	16
		17.5	17.5	17	17	15.5			
至		17	17	16.5	16.5				
長		16.5	16.5	16.5	16.5				
		16.5	16.5	16	16				
		16	15	14.5	14.5				
		14.5	14.5	14	14				
		14	14	14	14				
		13.5	13.5	13					
區 間 (公 分)	15	15	14.5	14.5	14.5	15	14.5	14.5	14
		14.5	14	14	14	13	13	13	12.5
至		14	14	14	13.5	12.5	12.5	12.5	12
長		13.5	13			12	12	11.5	11.5
						11.5	11	11	11
						11	11	11	10.5
10									
至									
5						9	8.5		

註：調查日期為八十一年十二月十五日（91.12.15）；以電捕法採樣
標本（N=125）。

附錄五、卡社溪環境及調查研究照片



圖片1. 卡社溪為高山原始森林溪流



圖片2. 卡社溪流水穩定並具多樣性



圖片3. 工作人員測量水質



圖片4. 已在卡社溪流中自然繁衍的紅鈎



圖片5. 溪畔的台灣赤煉蛇



圖片6. 溪畔的動物足跡（長鬃山羊）