

玉山國家公園
拉庫拉庫溪水生生物相調查（一）
**Studies on the aquatic fauna of
Lakulaku River (1)**

委託單位：內政部營建署玉山國家公園管理處
研究單位：中華民國國家公園學會

中 華 民 國 八 十 五 年 六 月

摘 要

本計畫研究期間（84 年 7 月至 85 年 6 月），於玉山國家公園東部園區拉庫拉庫溪流域，進行水質、水生生物相組成及分布等之調查。本年度已調查範圍包括拉庫拉庫溪主流中、下游、黃麻溪、塔洛木溪、伊霍霍爾溪中、上游以及闊闊斯溪下游等流域。

拉庫拉庫溪流域所流經之地域呈現連續切割之峽谷地形，兩岸均為蒼鬱之原始森林，大部份時段各河域極為清澈，但由於中上游地區大型崩塌地形甚多，使得每年 5~11 月豐水期間主流水色轉為灰濁。水體酸鹼度呈略鹼性（7.9~8.8），上游水溫低，至中下游略高，溫差並不大，充分展現出高山森林溪流所特有之原始風貌。

研究期間共記錄魚類 11 種，分屬 3 目 4 科，包括實地發現之台灣鏟頰魚、高身鏟頰魚、何氏棘●、粗首●、台灣石●、台東間爬岩鰍、日本禿頭鯊、大吻●虎、細斑吻●虎等 9 種，及訪查當地原住民及國家公園巡山員所得之記錄，鱸鰻及短鰭鰻等 2 種。其中屬於初級性淡水魚共 7 種佔 63.6%，屬於周緣性（洄游性）淡水魚共 4 種佔 36.4%；屬於本省特有種類共 5 種，其中粗首●及台灣石●為原產於台灣西部之外來魚種。在魚類分布上，以拉庫拉庫溪主流中下游涵蓋所有魚種，共 4 科 11 種最多，其次為塔洛木溪流域 3 科 5 種，黃麻溪流域 3 科 4 種，闊闊斯溪流域 1 科 1 種，伊霍霍爾溪中上游為發現魚類。另本研究亦針對大吻●虎及日本禿頭鯊等洄游性魚類，採取魚體耳石分析，對他們的洄游生活史有詳細之研究。

在其他水生生物方面有淡水蝦類 2 科 2 種，分別為大和米蝦、大和沼蝦，兩者均為洄游型之種類；淡水蟹類 2 科 2 種，分別為拉氏清溪蟹、雙色澤蟹，兩者均為陸封型之溪蟹；水生昆蟲 8 目 39 科，組成上以蜉蝣目（42.3%）最多，其次為毛翅目（23.2%），雙翅目（12.5%），●翅目（10.0%），鞘翅目（7.0%），蜻蛉目（4.2%），廣翅目（0.6%），半翅目（0.2%）。在溪段分布上以黃麻溪流域 8 目 35 科最為豐沛。

此外，研究期間亦記錄於濱溪活動之兩生類 3 科 6 種，哺乳動物 8 科 12 種，溪流鳥類 7 科 13 種。顯示本區的生物相極為豐富，是保育成功的最佳例證，但因地理環境惡劣，未來生態保育仍應持續加強。

Abstract

During the course of this project(July, 1995 to June, 1996),along the Laculacu valley in the eastern sector of Yu-Shan National Park, we had done the water quality survey and had briefly investigated the composition as well as the distribution of the aquatic fauna there. Regions investigated this year included middle and lower reaches of Lakulaku main stream, Huang-Ma stream, Ta-Luo-Mu stream, upper and middle reach of Yi-Huo-Huo-Er stream and lower reaches of Kuo-Kuo-Si stream.

Areas where Lakulaku stream flows through display a gorge topography with continuous carved patterns. Along each side of the stream are luxuriant primitive forests. The stream water is crystal clear most of the time. However, because of the presence of many large crumble terrain at the upper middle reaches, the water of Laculacu main stream turns into turbid gray, every year, during the heavy flow period (May to November). The stream water is slightly alkaline (pH7.9~8.8). The water temperature is low upstream and turns slightly higher proceeding middle down stream. The water temperature difference is not significant. These facts fully demonstrate the unique feature of a primitive mountain stream.

During the research period, we had recorded 11 species of fishes, which can be divided into three orders and four families. 9 species of them included *Varicorhinus barbatulus*, *Varicorhinus alticorpus*, *Spinibarbus hollandi*, *Zacco pachycephalus*, *Acrossocheilus paradoxus*, *Hemimyzon taitungensis*, *Sicyopterus japonicus*, and two *Rhinogobius* sp. were witnessed and collected. 2 of them included *Anguilla marmorata* and *Anguilla bicolor* were obtained by inquiring the natives as well as the National Park patrolmen there. Among which, 7 species of primary division freshwater fish occupied 63.6% and 4 species of periphery division freshwater fishes occupied 36.4%. Among the 5 species that belonged to Taiwan's endemic species, *Zacco pachycephalus* and *Acrossocheilus paradoxus*, were introduced species that originally bred in west Taiwan. For the distributions of fishes, the middle lower reaches of the Lakulaku main stream contained all of the recorded species, totally with 4 families 11 species, which was the most, followed by Ta-Luo-Mu valley with 3 families 5 species, Huang-Ma valley with 3 families 4 species and Kuo-Kuo-Si with only one species. No fish was found in the upper middle reaches of Yi-Huo-Huo-Er stream. Besides, we had also analyzed the otoliths of some anadromous species, such as *Rhinogobius* sp., *Sicyopterus japonicus* to get further detail information about their life history.

Other aquatic fauna included freshwater prawns 2 families 2 species, which were *Macrobrachium japonicum* and *Caridina japonica*, both of them were anadromous species; freshwater crabs 2 families 2 species, which were *Candidiopotamon rathbuni* and *Geothelphusa bicolor*, both of them were land-lock stream crab; aquatic insects 8 orders 39 families, among which *Ephemeroptera* occupied the most (42.3%), followed by *Trichoptera* (23.2%), *Diptera* (12.5%), *Plecoptera* (10.0%), *Coleoptera* (7.00%), *Odonata* (4.2%), *Megaloptera* (0.6%), *Hemiptera* (0.2%). For the distributions, Huang-Ma valley contains 8 orders 35 families which was the most.

Lastly, during the research periods we had recorded 3 families 6 species of amphibians, 8 families 12 species of mammals and 7 families 13 species of stream birds all along the streamside. These all observed that fauna here is fantastic, and conservation in this park is successful again. But because the bad situation of geography environment, shows that the protection of the ecology here should be going on.

目 錄

中文摘要

英文摘要

壹、前言-----	1
貳、調查範圍及研究方法-----	2
參、結果與討論-----	7
一、河域生態棲地的各項基本水文調查-----	7
(一) 河道型態及河床底質組成-----	7
(二) 水質-----	8
二、水生生物種類及分布調查-----	9
(一) 魚類-----	10
(二) 淡水蝦、蟹類-----	19
(三) 水生昆蟲相-----	22
(四) 外來種生物的引進及分布現況-----	24
三、洄游性魚類生活史研究-----	26
四、濱溪動物相之調查-----	27
(一) 兩生類-----	27
(二) 哺乳類-----	28
(三) 溪流鳥類-----	29
伍、結論與建議-----	30
陸、謝誌-----	32
柒、參考文獻-----	33
圖 表 -----	37

表 目 錄

表一、拉庫拉庫溪主流及其主要支流之河流基本資料表-----	37
表二、拉庫拉庫溪主流水質資料表-----	38
表三、黃麻溪水質資料表-----	38
表四、塔洛木溪水質資料表-----	39
表五、伊霍霍爾溪水質資料表-----	39
表六、闊闊斯溪水質資料表-----	39
表七、拉庫拉庫溪流域魚、蝦、蟹類名錄與分布範圍表-----	40
表八、拉庫拉庫溪流域魚、蝦、蟹類相對數量比較、耐鹽性及 生態保育地位統計表-----	41
表九、拉庫拉庫溪流域高身鏟頰魚採獲測量基本資料表-----	42
表十、拉庫拉庫溪中游台灣鏟頰魚採獲測量基本資料表-----	42
表十一、拉庫拉庫溪下游大和沼蝦採獲個體體長表-----	42
表十二、拉庫拉庫溪主流水棲昆蟲各科數量及分布範圍表-----	43
表十三、黃麻溪、塔洛木溪、伊霍霍爾溪、闊闊斯溪水棲昆蟲 各科數量及分布範圍表-----	45
表十四、拉庫拉庫溪流域各採集點水棲昆蟲各目數量變化表----	48
表十五、大吻●虎耳石輪數統計表-----	49
表十六、拉庫拉庫溪流域兩生類種類及分布範圍表-----	50
表十七、拉庫拉庫溪流域溪旁活動之哺乳動物名錄及分布範圍 表-----	50
表十八、拉庫拉庫溪流域溪流鳥類名錄及分布範圍表-----	51

圖目錄

圖一、拉庫拉庫溪流域圖-----	52
圖二、拉庫拉庫溪已調查溪段圖-----	53
圖三、拉庫拉庫溪水棲昆蟲及水質採樣站相關位置圖-----	54
圖四、拉庫拉庫溪魚種耐鹽性比例圖-----	55
圖五、拉庫拉庫溪流域坡降圖及魚類分布流程圖-----	56
圖六、黃麻溪流域坡降圖及魚類分布流程圖-----	57
圖七、塔洛木溪流域坡降圖及魚類分布流程圖-----	58
圖八、伊霍霍爾溪流域坡降圖及魚類分布流程圖-----	59
圖九、闊闊斯溪流域坡降圖及魚類分布流程圖-----	60
圖十、拉庫拉庫溪主流黃麻溪匯入點水溫變化圖-----	61
圖十一、拉庫拉庫溪流域各採樣站水棲昆蟲組成圖-----	62
圖十二、拉庫拉庫溪南安大橋站水棲昆蟲組成圖-----	63
圖十三、拉庫拉庫溪鹿鳴吊橋站水棲昆蟲組成圖-----	63
圖十四、拉庫拉庫溪佳心下方站水棲昆蟲組成圖-----	63
圖十五、拉庫拉庫溪黃麻溪匯入點水棲昆蟲組成圖-----	63
圖十六、拉庫拉庫溪塔洛木溪匯入點 1km 水棲昆蟲組成圖-----	64
圖十七、黃麻溪下游水棲昆蟲組成圖-----	64
圖十八、黃麻溪上游水棲昆蟲組成圖-----	64
圖十九、塔洛木溪下游水棲昆蟲組成圖-----	64
圖二十、塔洛木溪上游水棲昆蟲組成圖-----	65
圖二十一、伊霍霍爾溪下游水棲昆蟲組成圖-----	65
圖二十二、伊霍霍爾溪上游水棲昆蟲組成圖-----	65
圖二十三、闊闊斯溪下游水棲昆蟲組成圖-----	65
圖二十四、耳石顯微結構中的「指標輪數」-----	66
圖二十五、大叻●虎耳石從中心點到邊緣其鋁鈣比-----	67
圖二十六、大叻●虎耳石從中心點到邊緣測其鈣含量-----	68
圖二十七、大叻●虎耳石從中心點到邊緣測其鋁含量-----	68

壹、前言

拉庫拉庫溪是玉山國家公園範圍內東側的最重要溪流，也是本省東部第一大溪流秀姑巒溪的上游，距離河口約 51.2 公里。本溪最下游與另一條清水溪會流的合流點海拔高度約為 180 公尺，上游長度 50.35 公里，流域面積為 591 平方公里（圖一）。

拉庫拉庫溪發源於海拔 3320 公尺高之秀姑巒山、大水窟山、尖山與南雙頭山等諸大山之東坡。沿溪承接闊闊斯溪、塔達芬溪、米亞桑溪、馬霍拉斯溪、伊霍霍爾溪、馬嘎次託溪、塔洛木溪、黃麻溪等主要支流（表一）。在南安附近出中央山脈與清水溪會流而成秀姑巒溪，再往東流入花東縱谷後轉向北，至瑞穗再急轉而東，強截穿過花東海岸山脈，而於大港口附近流入太平洋。

拉庫拉庫溪集水區位於中央山脈東側，地形陡峭險峻，流經的地區都是原始森林的蠻荒之地。復以目前前往此地的交通，僅能夠從玉里方面的南安管理站，沿新闢的新中橫公路東段的道路進入到黃麻一帶。往上的地區則必須依照古道的舊路上行，再循小徑下切到各溪谷地區，交通極為艱辛難行。因此該區保存了相當完整而豐富的溪流生態系統，加以管制良好，使棲地破壞及人為干擾減至最低，然相關的自然生態研究甚少。國家公園成立之後，雖然也有少數此地的研究工作，但是僅有極少數地區零星資料，對於廣大溪流環境而言，仍屬不足窺其全貌，因此有必要更深入的研究調查。本研究計畫乃針對該溪流之水生生物，進行物化棲地環境、水生生物組成、分布範圍、族群生態及洄游性魚類生活史之初步研究，期能提供較詳細的高山溪流生態資料，作為未來溪流經營管理與生態解說教育規畫之參考。

貳、調查範圍及研究方法

一、調查範圍

本研究範圍以玉山國家公園東南部園區內的拉庫拉庫溪及闊斯溪、塔達芬溪、米亞桑溪、馬霍拉斯溪、伊霍霍爾溪、馬嘎次託溪、塔洛木溪、黃麻溪等其主要支流為主，其他南安附近相關的下流河段亦一併加以調查。本年度研究範圍以拉庫拉庫溪中、下游主流、黃麻溪、塔洛木溪為重點，藉由日人沿該溪南岸所建之八通關越嶺道及一些小徑下切至溪谷調查（圖二）。

二、研究方法

（一）河域生態棲地的各項基本水文調查

包括不同季節不同河段的水質、水溫的測定、主、支流流域的坡降圖、河道型態、河床底質組成。水質以攜帶型水質分析儀(ORION, 230 digital pH meter)測量 pH 值及導電度；水溫以攜帶型水溫測定儀(HANNA, microcomputer thermometer)測量水體溫度，自 85 年 2 月起以光學溫度記錄器(ONSET, optic stowaway temperature data logger)於不同河段長期記錄水溫的變化；河域坡降圖採用內政部地政司(1989)之二萬五千分之一地形圖，計算並繪製研究區域內溪流的海拔坡度變化圖。

（二）水生生物種類及分布調查

以各種方法於調查溪流範圍內採集撈捕、觀察及記錄魚類、蝦、蟹類、水棲昆蟲等水生生物，並輔以訪查當地原住民及國家公園巡山員的記錄，以獲得較完整之資訊。採集之原則除保存少部份作為鑑定物種和統計資源量之外，大部份均在捕捉測量、記錄各項資料之後立即放回河川中。

各類水生生物調查方法如后：

1. 魚、蝦、蟹類：

本研究以下列方法及掌上型衛星定位儀(SLIVA, GPS COMPASS XL1000)配合內政部地政司(1989)二萬五千分之一地形圖，輔以訪查當地原住民及國家公園巡山員，記錄及鑑定魚、蝦、蟹類之分布範圍、相對數量、生活習性及棲地狀況。

(1)浮潛觀察法：於水質清澈的支流及枯水期間的主流，以浮潛的方式直接觀察和鑑定溪流魚、蝦、蟹類的種類及生態習性。

(2)水底攝影法：於水質清澈的支流及枯水期間的主流，以攝影機(SONY, DX-1000 video camera)配合攝影機防水殼(AMPHIBICO DX-1000 video housing)拍攝記錄溪流魚、蝦、蟹類的種類及生態行爲。

(3)網捕：利用不同網目之手投網，採捕魚類及其他水生生物。

(4)魚籠陷阱：在河流兩岸選擇適當地點，設置魚籠陷阱，以捕捉各種魚、蝦、蟹類。

(5)垂釣法：對於部分大型魚類或是晝伏夜出的種類，例如鰻魚等生物，必須以釣具並利用特殊誘餌誘捕之。

(6)電捕法：對於特別急湍的河段無法使用其他網具之時，必須在經過主管單位同意之下，使用小型電魚器捕捉魚類。

2.水生昆蟲：

本研究在水生昆蟲相調查方法上，係以簡易水蟲採集網，於主流溪段及各主要支流溪段採集棲息於溪流的水棲昆蟲（圖三），各採集點每次作業均於不同水深之河段下網兩次，以採獲最大水生昆蟲相種類。在野外採獲之水生昆蟲標本以 75%之酒精溶液浸漬，攜回實驗室後，進行分類鑑定工作。

（三）洄游性魚類生活史研究：

本研究中針對一些洄游型魚類，如大吻蝦虎、日本禿頭鯊等配合本實驗室於秀姑巒溪口進行之溯河性魚苗研究工作，於野外採集部份洄游性魚類標本，浸漬於 75% 之酒精溶液中，攜回實驗室進行耳石之分析，以探討其生活史。簡述研究方法如后。

1. 耳石簡介：

魚類並無外耳構造，但具有複雜的內耳構造稱為膜迷路 (labyrinth membranaceus)，也就是三半規管，膜迷路內充滿內淋巴液 (endolymph)，含有固體的耳石 (otolith) 各種魚類耳石的大小形狀各異，但同一種魚類的耳石在構造上是一致的，常被古生物學家在研究化石魚類中藉此鑑定種。板鰓魚類的耳石是石灰質的小顆粒，由粘液粘成塊狀。真骨魚類的耳石是堅固的凝結物，由碳酸鈣沈積而成。這些耳石和聽覺神經相連，當身體改變位置時，耳石對感覺器官的壓力起變化，同時內淋巴壓力也發生改變，於是感覺的訊號通過聽覺神經傳到中樞神經系統，引起肌肉反射性運動。耳石除了在生理上負責魚體的平衡感覺以外，Pannella 在 1971 年發現耳石中具有規律的日週期沈積的顯微結構之後，耳石的技術已廣泛地運用在魚類的生活史、成長速率等的研究中。

2. 以耳石技術研究大吻蝦虎、日本禿頭鯊生活史的方法：

(1) 用游標尺量取魚體全長，從吻端到尾端。

(2) 解剖取耳石：

在解剖顯微鏡下用鉗子固定魚體，再用剪刀距眼後約兩個眼睛大小之處橫向剪開魚體約一半（勿將魚頭剪斷），從剪開處的中央再向前剪開一段，約到達兩眼之間，再以鉗子將剪開處向兩邊翻開（此處即是腦部為白色，耳石即在腦部兩旁底部），最後用解剖針將腦翻開便可看見透明似珍珠的耳石（呈橢圓形，取最大顆者），將之挑出放在塑膠保存盒中，並於盒蓋標上編號。

3. 包埋：

以 L.R.White 包埋取出之耳石，此包埋劑須置於低溫下故使用時置於冰盒中。先將 2ml 之 L. R. White 以 1000p 之 pipet 取出置於離心管中，再用 20p 之 pipet 取 20 μ l accelater（有毒性勿接觸到皮膚）置於同一離心管中，上蓋，vortex 約 5 秒，再用 1000p 之 pipet 取出置於包埋板的 well 中、約 1/2 滿。L. R. White 聚合後將耳石平放已包埋過之 well 中，再重複上述步驟，將 well 填滿。

（4）研磨與拋光

將包埋成塊材之耳石用熱熔膠固定在載玻片上，先以 600 號之砂紙將 L. R. White 磨去，之後再用 2000 號砂紙將耳石磨去一半直到耳石的中心點出現在平面上，再以絨布加拋光液將表面處理光滑。

（5）以電子微探儀(Electron Probe Microanalyzer)測量耳石的鋁鈣比：

將研磨及拋光之耳石塊材多餘的部份再研磨調以縮小體積並鍍碳，之後在電子微探儀中，從耳石的中心點到最邊緣每隔 10 μ m 的距離測量一次鋁鈣比。

（6）腐蝕：

最後將耳石浸泡在 8%的 EDTA 中 8 分鐘，再用鉗子夾起保存於塑膠盒原來的位置中。

（7）以掃描式電子顯微鏡計數輪數。

腐蝕後的耳石再鍍上一層金，並在電子顯微鏡下觀察輪數和照相。

（四）濱溪動物相之調查

本研究主要參考國內學者專家之方法（呂，1983、王等，1987、游，1989），針對沿岸活動之兩生類、鳥類及哺乳類等

中大型野生動物，沿調查溪段，以形態、足跡、排遺、巢穴、聲音等調查方法，記錄濱溪活動動物之種類及出現的地理位置。

（五）研究時間及人力

研究者於 1995 年 7 月至 1996 年 6 月於拉庫拉庫溪各主、支流流域進行調查，其中除 1996 年 3 月因研究人員受傷之故而中斷外，每月均前往溯溪調查，平均每月調查 6 天。

參、結果與討論

一、河域生態棲地的各項基本水文調查

（一）河道形態及河床底質組成：

拉庫拉庫溪下游自山風至清水溪匯流處，河域坡降趨緩（圖四），河道寬廣平坦，多淺流、急瀨、少深潭；底質石以中型卵石為主，且多為泥沙所包埋。自山風至塔洛木溪匯入點上游 1 公里處，河道兩岸陡峭，為連續切割峽谷地形，兩岸不時可見大型崩塌及岩盤，地質景觀壯麗，河域坡降較大，河道較狹，呈深潭、深流、瀑布型台階急瀨之連續分布；底質石組成以巨石、礫石、卵石為主。

黃麻溪兩岸植被完整，罩蓋度良好，河道寬度一般在 9m~20m 之間，河域坡降較大（圖五），溪流形態豐富，自黃麻吊橋至匯流點深潭多達百個，十公尺以上之瀑布約有五個，且亦不乏急瀨；底質石以巨石及小巨石為主，間雜以卵、礫石。

塔洛木溪中、下游地區，兩岸地形高聳陡峭，大崩塌地形散置期間，河道寬度一般在 9m~12m 之間，河域坡降大（圖六），以小深潭、瀑布型急湍、小型瀑布為主，亦有兩段 200~300 公尺長之緩流區；底質石以地質母岩、巨石、小巨石、卵、礫石為主。

伊霍霍爾溪上游及中下游溪段，兩岸植被完整，罩蓋度亦佳，上游河域落差極大，至中下游略見平坦（圖七），河道寬度一般在 10~15m 之間，多急流，深潭次之，較大落差之瀑布亦不少；底質石主要由巨石及中大型卵石所組成。

闊闊斯溪下游大分附近之溪段，兩岸山勢平緩，河階地形明顯，河道寬廣平坦（圖八）河道寬度一般在 15m~30m 之間，多小型台階式急流及緩流，偶見深潭；底質石以中大型卵、礫石為主，小巨石為輔。

以整體環境而言，拉庫拉庫溪主流中上游及各主要支流成連續切割之峽谷，兩岸大多為陡峭之山壁，地質非常不穩定，大型之崩場地時常可見，使得主流域於 5~11 月豐水期間含沙量極高，水體顏色轉呈灰黑色，而於 12~4 月枯水期間水色雖較為清澈，然含沙量亦多，致使水中能見度並不佳；下游地區成沖積扇地形，水流速度較緩，河道較寬廣平坦。

（二）水質

拉庫拉庫溪主流兩岸地形險峻，森林植被大都為完整穩定之原始森林，覆蓋度良好，但由於連續切割之峽谷地形，兩岸散佈著許多大型之崩場地，使得水色於每年 5 月至 11 月豐水期間呈現土灰黑色，而於每年 12 月至翌年 4 月枯水期間呈現較清澈之藍色。於 84 年 10 月至 85 年 5 月間的水溫變化在 $13.4^{\circ}\text{C}\sim 19.0^{\circ}\text{C}$ 之間，水體酸鹼度在 7.9~8.6 之間，呈現略鹼性，導電度在 -68~-94mv 之間（表二）。

黃麻溪流域，山勢較緩，較少崩場地，且為蓊蓊鬱鬱之原始森林所覆蓋，溪流水色終年呈現清澈見底之寶藍色，水色透視度極佳。84 年 7 月至 85 年 1 月間，水溫在 $11.2^{\circ}\text{C}\sim 20.5^{\circ}\text{C}$ 之間，水體酸鹼度在 8.4~8.8 之間，呈現略鹼性，導電度在 -84~-103mv 之間（表三）。

塔洛木溪流域，山勢陡峭，森林覆蓋度良好，溪流水色於枯水期呈現清澈略紅之藍色，研判可能為兩岸含鐵質較高之故，水中透視度甚佳。但由於中下游區域有兩處大型之土質崩場地形，研判於大雨時極易阻斷河道並使水色變濁。於 85 年 2 月至 85 年 4 月間，水溫在 $12.7^{\circ}\text{C}\sim 19.7^{\circ}\text{C}$ 之間，水體酸鹼度在 8.2~8.4 之間，呈現略鹼性，導電度在 -83~-92mv 之間（表四）。

伊霍霍爾溪流域，上游落差大，至下游略為平緩，溪流兩岸植被鬱蔽，水色呈現清澈之藍色，水中透視度佳。於 84 年 8 月至 12 月之間，水溫在 $6.2^{\circ}\text{C}\sim 15.6^{\circ}\text{C}$ 之間，水體酸鹼度在 8.3~8.6 之間，呈現略鹼性，導電度在 -84~-86mv 之間接（表五）。

闊闊斯河流域，上游地區落差較大，至大分附近河域坡降極緩，溪流上游集水區森林原始完整，水色呈現微濁之藍色，水中透視度尚佳。於 84 年 12 月所測得之水溫為 9.3℃，水體酸鹼度為 8.7，呈現略鹼性，導電度為 -92mv（表六）。

就整體水質而言，由於拉庫拉庫河流域發源於中央山脈東側，所流經之地域呈現連續切割之峽谷地形，復以兩岸均為蒼鬱之原始森林，且幾無人為干擾破壞，使得整條流域除了於夏季豐水期間兩岸甚多大型崩塌地形之故，使得主流及少數支流水色轉為灰濁之外，其餘大部份時段各河域水色清澈，水質極佳。上游水溫低，至中下游略高，但溫差並不大。水體酸鹼度呈略鹼性（7.9~8.8），充分展現出台灣高山森林溪流原有之風貌及特色。

二、水生生物種類及分布調查

（一）魚類：

研究期間共記錄魚類 11 種，分屬 3 目 4 科，包括研究人員實際目擊及採集的鯉目鯉科之台灣鏟頰魚 (*Varicorhinus barbatulus*)、高身鏟頰魚 (*Varicorhinus alticorpus*)、何氏棘鰍 (*Spinibarbus hollandi*)、粗首鰍 (*Zaccopachycephalus*)、台灣石鰍 (*Acrossocheilus paradoxus*)、台東間爬岩鰍 (*Hemimyzon taitungensis*)、日本禿頭鯊 (*Sicyopterus japonicus*)、大吻鰍虎 (*Rhinogobius* sp.)、細斑吻鰍虎 (*Rhinogobius* sp.) 等 9 種，另外根據當地原住民及國家公園巡山員稱謂本地尚有鰻目鰻鱺科之鱸鰻 (*Anguilla marmorata*) 及短鰭鰻 (*Anguilla bicolor*) 等 2 種（表七）。其中高身鏟頰魚、何氏棘鰍、粗首鰍、台灣石鰍、台東間爬岩鰍等 5 種為本省特有種類；高身鏟頰魚、台東間爬岩鰍、鱸鰻等 3 種已被政府公告為瀕臨絕種及珍貴稀有的保育類動物，為相當珍貴和稀有的種類（表八）。

若依魚種耐鹽性而分，拉庫拉庫溪魚類群集可區分成初級性 (Primary division) 淡水魚及周緣性 (Periphery

division)淡水魚等兩大類，亦即純淡水魚及洄游性淡水魚兩大類。在已知之 11 種魚類中，5 種鯉科魚類、台東間爬岩鰍及細斑吻●虎等 7 種屬於純淡水魚，佔 63.6%，牠們終其一生只能在淡水域中生活；另外洄游性魚類則包括日本禿頭鯊、大吻●虎等溯河型洄游性魚類，及鱸鰻和短鰭鰻等降海型洄游性魚類共 4 種，佔 36.4%（圖四），牠們一生中有部份時間生活在海水中。

而魚類群集在拉庫拉庫河流域的分布及相對族群數量如后：

1.拉庫拉庫溪主流中下游（圖五）：

（1）山風之下（海拔 180~300 公尺）：本溪段屬於拉庫拉庫溪下游沖積扇，為典型的 U 型谷地，河川坡降較緩，多深流、平瀨，少深潭。此一溪段共記錄 9 種魚類，優勢種為高身鏟頰魚、台灣鏟頰魚、粗首●及日本禿頭鯊。其中粗首●及台灣石●為人工引進的外來種魚類，其餘為本地之原生種類。

（2）山風至塔洛木溪匯入點上游 1km 處（海拔 300~400 公尺）：本溪段為連續切割之 V 型峽谷地形，河川坡降較下游稍增，罩蓋度亦較佳，溪流型態以深潭、急瀨為主，平瀨較少。共記錄 8 種魚類，主要優勢種為高身鏟頰魚、台灣鏟頰魚、何氏棘●、日本禿頭鯊等，均為本地原生種類。

總計拉庫拉庫溪主流中下游溪段共記錄 11 種魚類。其中高身鏟頰魚廣泛分布於本溪段，族群密度高且組成完整，大型魚時常可見，研究期間於此溪段以手投網所採獲的魚體大小在 16.3~30.2 cm 之間（表九）；生態棲所以深潭及急瀨區為主，以具有角質之口部刮取附著於底質石之藻類為生。台灣鏟頰魚亦廣泛分布於本溪段，族群密度亦高，且不乏大型魚體，研究期間所採得的魚體在 13.5~22.4 cm 之間（表十）；常見其躲藏於深潭前端旁之石頭邊緣，伺機捕捉上游沖刷而下之水生昆蟲為食，亦會刮食底質石上之藻類，屬於雜食性的魚類。何氏棘●為本省東南部特有的大型鯉科魚類，於本溪段已知分布於黃麻溪匯入點（海拔 380m）以下，可見體型長至 50 cm 以上的成魚，研究期間曾於黃麻溪匯入點以手投網採獲一隻全長 37.5 cm 的個體；由二、三月期間於黃麻溪匯入點之水溫記錄（圖十）可推知其可分

布於水溫 12℃ 以上之溪段；生態棲所以深潭為主，常可見於深潭中層來回巡游，伺機捕食水生昆蟲及一些小魚為主，為肉食性魚類。日本禿頭鯊為廣泛分布之大型洄游性●虎，腹鰭特化為吸盤，攀附能力極強；生態棲所以深潭之底部及急瀨為主，經常吸附於底質石上刮取附著性藻類為食。

2. 黃麻溪（圖六）

（1）黃麻溪下游：本溪段坡降較大，多深潭，水質終年清澈見底，呈現典型之 V 型谷地。共記錄 4 種魚類，以台灣鏟頰魚、日本禿頭鯊為優勢種。

由於本溪段坡降大，使得廣泛分布於主流之高身鏟頰魚無法擴散進入本溪，因此使得台灣鏟頰魚成為本溪段中層水域的絕對優勢種，族群密度極高且組成完整。日本禿頭鯊為大型洄游型●虎，溯河能力極強，於本溪段分布於距匯入點約 1km 處（距河口約 8.4 km），是本溪段底棲型魚類的優勢種，經常可見體長達 25 cm 以上的個體，顯見本溪段底質石穩定，能提供充裕的底藻等食物；而至於其為何僅分布於距匯流點約 1km 處，而不在往上游分布？可能是因分布至本溪段時，已無棲地之競爭壓力促使其在往上游尋求新的生存空間，也可能是因水溫的限制，使其分布侷限於下游地區。台東間爬岩鰍在本溪段族群數量尚稱普遍，但族群數量比上游區域為少，這可能由於其和日本禿頭鯊同為底棲性魚種，食性亦有重疊，使得生存空間較小之故。細斑吻●虎為陸封型之肉食性●虎，族群數量稀少，以水生昆蟲及小魚為主食。

（2）黃麻溪中上游：本溪段坡降較緩，植被覆蓋良好，水質終年清澈見底，以深潭、急瀨為主。共記錄 3 種魚類，以台灣鏟頰魚為優勢種，另一較多之魚種為台東間爬岩鰍，細斑吻●虎則成零散之分布，族群數量不多。

3. 塔洛木溪中、下游（圖七）：本溪段坡降大，至下游過一雙瀑後始趨緩和，水質清澈見底，多小深潭、小瀑布。共記錄 5 種魚類，以台灣鏟頰魚、高身鏟頰魚為優勢種。

台灣鏟頰魚分布於本溪中下游區域，分布之上限為上游距匯流點約 5.5km 處（海拔約 800 公尺），由於塔洛木中上游河域坡降較大，其限制因子應為地形之因素，族群數量普遍且組成完整。高身鏟頰魚於本溪之分布僅達下游區域距離匯流點約 800 公尺（海拔約 420 公尺）之一處落差約 5 公尺之雙瀑峽谷地形，限制其往上分布的因子顯然亦為地形因素，在雙瀑之下的族群數量尚稱普遍且組成完整；為下游地區僅有幾處狹小的深潭，生存空間有限，且易受人為獵捕之影響，需嚴格管制避免人為干擾獵捕之行爲。台東間爬石鰍廣泛分布於本溪段其中以中上游較普遍，在本溪段有黑色型及淡色型兩種色型之分布。日本禿頭鯊於本溪之分布達下游區域距離匯流點約 1.8km 處（海拔約 500 公尺），距離秀姑巒溪口約為 86km，可見其溯河能力極強。細斑吻鰕虎目前僅於距匯流點約 1.8km 處的一條小支流之落瀑潭中發現，為屬於陸封型之肉食性鰕虎。

4. 伊霍霍爾溪中上游（圖八）：本溪段上游坡降較大，至中下游略緩，多急瀨、深潭。研究期間，於本溪段尚未發現任何魚種分布。下游地區因受限於地形因素尚無法下切至溪谷，無法瞭解其魚類相之組成，如何突破地形之限制，將是來年調查研究之一大考驗。

5. 闊闊斯溪下游（圖九）：本溪段河域坡降極緩，多台階式平瀨、緩流，水質尚稱清澈。共記錄魚類 1 種，為台東間爬岩鰍，族群量尚稱普遍；於本溪段主要分布於水流較急的瀨區，或於深潭及深流之底質石上覓食活動。

茲將拉庫拉庫河流域魚類之形態特徵、生態習性及分布範圍簡述如后：

1. 高身鏟頰魚

Varicorhinus alticorpus (Oshima)

俗稱：赦免、免仔、高身鰕虎、

分布：高屏溪、太麻里溪、卑南大溪、秀姑巒溪、花蓮溪。

特徵：背鰭 3，8；臀鰭 3，5；腹鰭 1，8；側線鱗 43—44。咽頭齒 5·3·2—2·3·5，身體外形在幼魚（7cm 以下）頗似台灣鏟頷魚，彼此頗難分別，而愈成長，體型差異愈大。本種身體高而長，稍側扁，腹部圓，頭相當小而且短圓，頭頂部略隆起；吻頗短而寬圓，吻褶向下伸展而蓋及上唇，口橫裂而呈新月形，上頷幾乎後伸到眼眶前緣，下頷有銳利之角質層，有頷鬚一對，極小在幼魚時較易察覺，成魚時略微退化，且隱於上頷與吻之摺縫中。眼小而瞳孔周圍均勻是銀白色，鰓蓋下緣，胸鰭，腹鰭，臀鰭均呈粉紅色，側線下之腹側呈漂亮之淡紅色。成魚側線下方之腹側呈淡粉紅色。

生態：本種是本省特有的淡水魚，僅在南部及東部溪流之中方有其蹤影。喜水流湍急，水流量較大之流域，於深潭及急瀨之溪流型態棲地較易發現。以附著於石頭上的水生藻類和水生昆蟲為食，尤以河川底質石之固著性底藻為主要食物來源，成長迅速，體長最大可達 50cm，平常約有 25~30cm，體種約 0.6kg。是本省產魚類中最有經濟價值之魚類，但是因河川環境受人為破壞以及毫無限制的各種違法毒、電魚，其數量已顯著減少，雖然在秀姑巒溪中下游地區仍有一定的數量，但是因為本種是政府公告的瀕臨絕種保育類動物，必須加強保護以增加其族群數量。

2.台灣鏟頷魚

Varicorhinus barbatulus (Pellegrin)

俗稱：苦花、苦俚、齊頭俚、●魚

分布：全省各地山區溪流上游均有。

特徵：背鰭 3，8；臀鰭 3，5；腹鰭 1，9；側線鱗 46~47；咽頭齒 3 行 5·3·2—2·3·5。身體延長而略圓，頭寬圓而稍尖，吻較短，圓鈍而突出。口寬而橫裂於之下方，略成弧形；上頷前方之吻褶頗發達，下頷呈鏟狀，具角質邊緣；有二對極小的吻鬚和頷鬚，不易察覺。體被中型圓鱗；側線完整，略下彎而沿體側中央直走。體背黃綠色，腹部淡白，背側鱗片基部具黑點，背鰭鰭膜黑色，眼睛上半部呈紅色。成魚之追星呈白色細小略突出之顆粒狀，零星散佈於吻端。

生態：本種的分布甚廣，全省除恆春半島上短小河川之外，幾乎到處都有。但是它的分布僅限於各河川上游，水溫低於 20℃ 之河段，中下游則較少，或僅在冬季才較多。而其對於溪流型態之利用以深潭、急瀨區域較易發現。東部河川之中下游因流急而水溫仍低，因此分布可達較低海拔(100 m)之溪流。主要以水底岩石上之附著性藻類為食，亦會捕食水棲昆蟲。可以長至 50 cm 以上，體重達 750 g，但平常僅約 20~30 cm。是頗具高經濟價值之魚類，深受釣魚朋友之喜愛。

3. 何氏棘 ●

Spinibarbus hollandi **Oshima**

俗稱：更仔、留仔。

分布：曾文溪、高屏溪、卑南大溪、秀姑巒溪、花蓮溪。

特徵：背鰭 3，8；臀鰭 3，5；腹鰭 1，8；側線鱗 26—27。咽頭齒三列，5·3·2—2·3·5。身體延長，略側扁而低，腹部圓。頭稍尖，吻鈍而出，如成熟後，則吻部變形。口裂稍斜，末端可達眼睛前緣，口部可向前伸而成管狀。鬚二對，頗發達，其中頷鬚略長於吻鬚。體被大圓鱗，側線完整，沿體側中央略向下彎而平直。背鰭短，起點前方有一根平臥而埋於鱗片下的硬棘，此乃"棘●"名之由來，也有人稱"倒刺●"。體背側青灰色，腹部略淡。體側鱗片基部有一黑斑。幼魚之背鰭、尾鰭、臀鰭末緣黑色，成魚漸淡，胸鰭、腹鰭稍帶橙紅色。

生態：本種主要是在河川中下層水域棲息，尤其喜好水流稍急，河底為礫石之河段，性活潑而尤善跳躍。主要攝食水生昆蟲，也食小魚、蝦、藻類和水生植物碎屑等。雄魚在成熟期有明顯的追星分布在吻部、胸鰭、臀鰭鰭條上，雌魚有時也有。本魚生長快，雄魚可長至較大，最大可長至十餘公斤，平常約有一公斤左右，體長約 30~50 cm，是極重要的溪流經濟性魚類。

4. 粗首 ●

Zacco pachycephalus **Gunther**

俗稱：溪哥仔、苦槽仔、闊嘴郎（雄）

分布：本種原本不產於花東地區，但是近年來因為自西部大量引進之後，儼然已成為本地的優勢魚種了。

特徵：背鰭 3，7；臀鰭 3，9；腹鰭 1，7～8；側線鱗 48～55。身體延長而側扁，腹部圓，無肉稜；頭較大，吻突出；口大，開於吻端，斜裂達眼睛直下方；下頷前端向上翹起，上頷正中央則略凹凸相，無鬚。體被圓鱗，側線完全而略向下彎曲。體背側略灰綠色，體側及腹部銀白色，雄魚兩側具有 10 條淺藍色狹長而不均勻之橫紋。各鰭條為淺黃色，背鰭鰭膜為黑色，胸鰭和腹鰭為橙黃色，臀鰭黃白色，如在繁殖季節則雄魚有追星出現，內側鰭條游離。

生態：本種幼魚之時為雜食性，成長後轉為肉食性，喜食昆蟲、小魚及蝦，可以長至 15～20cm。本種分布極廣，自海拔一千公尺以下之溪流至河口，各型水庫湖泊及流水之溝渠，均有其蹤跡。

5. 台灣石 ●

Acrossocheliu paradoxus (Gunther)

俗稱：石斑

分布：本省西部各河川均極普遍分布，花東地區近年則因人為引進，部份河川亦有分布。

特徵：背鰭 3+8；臀鰭 3+5；側線鱗 40-42；咽頭齒 3 行，5·3·2—2·3·5。身體略延長，側扁而略圓。頭稍大而尖。吻圓鈍，稍突出。吻褶止於上唇基部。口略寬，位於吻部下位，腹面視之略呈弧形，唇稍厚，上唇包住上頷，下唇則與下頷前端分離，左右之褶或靠近，或略有間隙。有鬚二對，頷鬚略長於吻鬚。體被圓鱗，側線完整而沿體側中央直走。體側黃綠色，腹部略白，體側具有 7 條黑色橫帶，尤以幼魚最為明顯，成魚體色愈黑，橫帶則不明顯，如死亡後，體色變化甚大，斑紋亦不清楚。

背鰭鰭條間的鰭膜呈黑褐色，末緣紅色，胸鰭、腹鰭淡黃色，鱗片基部具小黑點。

生態：本種生活於各溪流中游，在水流急湍或較清澈之溪潭中，白天喜鑽入石縫中，夜晚則四出覓食，幼魚則整天穿梭河岸石頭間。雜食性，主要以攝食石頭上的藻類，以及水生昆蟲。雌魚、雄魚的吻部均有追星，雄魚個體較小。通常可長至 15~20 cm。數量頗多，是溪釣最受歡迎的對象，亦是重要的食用魚。唯魚卵有毒，如誤食會引起腹瀉、頭暈、嘔吐，應特別注意避免食用

6. 台東間爬岩鰍

Hemimyzon taitugensis Tzeng et Shen

俗稱：石貼仔

分在：中央山脈以東之各河川中、上游均有，拉庫拉庫溪見於各主支流。

特徵：背鰭 3，8；臀鰭 3，5；胸鰭 12~14，12~14；腹鰭 6~7，10~12；側鱗線 79—87。身體外形和台灣間爬岩鰍頗相似，但是較為修長。本種之胸鰭較寬大略向兩側平伸，後緣蓋及腹鰭前緣；腹鰭寬大而向兩側平伸；左右腹鰭內側互相靠近，鰭膜於基部互相癒合，而末端則尚未完全連接。體被細小圓鱗、頭部、胸鰭基部背面及腹面，以及腹部均裸出。體色灰黑或淺橄欖綠式，雌魚體色較均勻，雄魚之體背側及頭部均有不規則蟲蝕狀波浪條紋，偶鰭有半圓形白斑，背鰭有三條黑白相間斜紋，尾鰭基部具有弧形白色橫帶，鰭條上則有三條黑白相間之垂直橫帶。

生態：本省是花東兩縣所特有之魚類，棲息於湍急之山區溪流，以石頭上之藻類為食，可長至 7~10 cm。是政府公告指定的珍貴稀有動物之一。

7. 日本禿頭鯊

Sicyopterus japonicus (Tanaka)

俗稱：和尚魚、石貼仔

分布：全省各地均有。以東部及南部各河川下游較普遍。

特徵：背鰭 VI + I，10；臀鰭 I，10；體側縱列鱗 56～62。身體延長，略圓棍狀；頭略圓，中等大；吻部寬圓；口橫裂於吻下，自腹面視之呈半弧形；上、下頷均有牙齒。背鰭兩個，第一背鰭第三棘最長，雄魚則延長略呈絲狀。腹鰭呈吸盤狀，並連於腹部，前方之繫帶成深白狀，鮮紅色。體色因環境而變化甚多。喜歡群居在清澈未受污染的溪流中，溯河能力極強，尤喜攀附在急流區中或瀑布下，專門啃食附著性之藻類，可長至 25 cm 以上。

生態：成魚喜歡在河底石頭下掘穴而居，在夏季產卵，孵化後即流入河口海邊成長。身體呈半透明狀，經過約 6 個月之後再成群溯入河川成長，是沿海溪流中最重要的魚種之一。

8. 大吻●虎

Rhinogobius sp.

俗稱：狗甘仔

分佈：本種目前僅見於臺灣東部各河川中。

特徵：背鰭 V I + I，7～8；臀鰭 I，7～8；胸鰭 19～23（通常 21）；腹鰭 I，5；體側縱列鱗 35～39（通常 37）；本種和西部地區常見的褐吻●虎 *Rhinogobius brunneus* 頗為相似，但是本種頭部甚大而且極扁平；較易區分之特徵在於胸鰭鰭條數目較多(21 VS. 19)，頭部的鰓蓋及頰部有許多紅點，吻部至眼睛間有紅條紋。

生態：通常棲息在河川中下游。喜歡散居在石頭縫隙或石頭下掘穴，並將卵產於石頭下。卵孵化後直接順流到海中成長，2～3 月之後再溯河成長。雜食性，喜食水生昆蟲、小蝦和藻類，可長至 8～10 cm。個體較一般種類為大，容易釣獲，是一種可供食用的魚類。

9. 細斑吻●虎

Rhinogobius sp.

俗稱：狗甘仔

分佈：本種目前僅見於臺灣之花蓮、台東兩縣之部分溪流中。

特徵：背鰭 V I + I，7~9 (8)；臀鰭 I，7~10 (8)；胸鰭 17~19 (18~19)；腹鰭 I，5；體側縱列鱗 32~36 (33~34)；體呈褐色，雌魚通常於體側中央之鱗列具一列深褐色點紋，延至尾鰭基部；胸腹部較白；成熟雌魚於生殖季時腹部呈黃色，頰部密佈有黑褐色之細點，雄魚此斑點多於雌魚，可超過 100 個以上，雌魚多在 30~50 之間；眼前及眼下方各有一褐色斜紋，延伸至吻端及上顎上方。

生態：通常棲息於河川中上游。喜歡散居在石頭縫隙或枯葉堆底下或於石頭下掘穴，屬於大卵型之陸封性●虎。雜食性，喜食水生昆蟲、小蝦、小魚和藻類。

10. 鱸鰻

Anguilla marmorata Quoy et Gaimard

俗稱：花鰻、烏耳鰻

分布：全省各河川、湖泊及池沼中均有，東部地區數量較多。

特徵：本種體長而粗壯，外觀雖是稍似白鰻，但是全身都有許多不規則的灰黑色塊狀斑紋，而且背鰭起點至鰓裂之距離短於彼至肛門之距離。頭長比 6.2~7.8，體高比 13~17。口寬而開於端位，口裂很深，口角超過眼後緣，下頷稍長於上頷。本種生活史似白鰻，但是通常可以長到較大，最大可達 160 cm，30~50 kg。夜行性，以魚、蝦、蟹、蛙及其他小動物為食，亦食生長於河邊之竹筍或是植物嫩芽。

生態：有關它的產卵場位置尚不明瞭，據判斷可能在新幾內亞北部，婆羅洲東部，蘇門答臘西部之間的海溝中。鰻線到達台灣之時間比白鰻早，在秀姑巒溪河口，於四、五、六月間即可捕獲大量 5~7cm 左右之鰻苗了，而且全年均可發現這種鰻苗。

鱸鰻的鰻苗終年在秀姑巒溪口都可以發現，數量也極多。在稍上游的魚苗陷阱之中，也可以捉到數量極多的鰻線和鰻苗，但是秀姑巒溪中上游各地之大型鱸鰻數量已經相當稀少了。為何成魚的數量會如此的稀少，相信是和大環境的改變，以及過度的捕捉有關。

11.短鰭鰻

Anguilla bicolor Schmidt

俗稱：

分布：於東部地區部分河川偶有發現，數量並不多。

特徵：頭鈍，鰓較透紅，皮膚呈黑褐色；短鰭，容易辨認；脊椎骨數量較白鰻少；夜行性，以魚、蝦、蟹、蛙及其他小動物為食。

生態：有關它的產卵場位置尚不明瞭。在秀姑巒溪河口，於每年十二月至隔年一月間偶而可捕獲其鰻苗。喜躲藏於深潭中之石頭縫內或石頭底下。

（二）淡水蝦、蟹類

研究期間共記錄淡水蝦、蟹類各 2 種，共 4 科 4 種，包括長臂蝦科之大和沼蝦(*Macrobrachium japonicum*)、匙指蝦科之大和米蝦(*Caridina japonica*)、華溪蟹科之拉氏清溪蟹(*Candidiopotamon rathbuni*)、及溪蟹科之雙色澤蟹(*Geothephusa bicolor*) (表七及表八)。

大和沼蝦廣泛棲息於拉庫拉庫溪山風附近及以下之下游河域，屬於兩側洄游型之淡水蝦類，於本溪之分布於海拔 300 公尺

以下，一般棲息於水流較急的河川石頭底部，族群數量普遍。研究期間曾以蝦籠及手投網採得 26 隻個體，體長在 3.3 cm~14.0 cm 之間（表十一）；大和米蝦棲息於山風一號吊橋及山風二號吊橋下之兩條小支流，於主流可能亦有分布，屬於兩側洄游型之淡水蝦類，分布海拔在 500 公尺以下，本種一般棲息於底質為石塊之清澈溪流水域，多隱藏於石塊下及落葉堆中，族群數量普遍。於 84 年 7 月間曾以蝦籠採得 96 隻個體，其中有 38 隻抱卵，隨機取樣 3 隻抱卵母蝦攜回實驗室計數其抱卵數，分別為 5900、8166 及 7102 顆，平均抱卵數約為 7000 顆。

拉氏清溪蟹廣泛分布於拉庫拉庫溪中下游、黃麻溪、塔洛木溪及伊霍霍爾溪中上游等流域，分布海拔高度在 1500 公尺以下，為本省特有之大型淡水蟹類，一般棲息於山澗河流之石塊下或瀑布旁之石壁隙縫中，族群數量普遍。雙色澤蟹分布於拉庫拉庫溪下游及黃麻溪中、下游等流域，分布海拔高度在 600 公尺以下，棲息於小溪流或瀑布底下之石塊下，族群數量普遍。研究期間除曾目擊並採得新鮮個體外，亦時常於溯溪調查過程中，於溪流之巨石上發現牠們被黃魚鵠捕食後所遺留而下之食繭殘骸，可見其為黃魚鵠之重要食物來源之一。

茲將拉庫拉庫溪流域淡水蝦、蟹類之形態特徵、生態習性及分布範圍簡述於后：

1.大和沼蝦

Macrobrachium japonicum (De Hann)

分佈：日本本州中部之紀伊半島以南，韓國、琉球和臺灣等遠東地區。

特徵：額角短小，前端略為往上揚，未達第二觸角鱗片末端，上緣具有十至十四額齒，其中有三齒至五齒位於頭胸甲上，下緣則有三或四齒。第二胸腳甚為發達，遍生鱗片狀棘，左右腳通常大小顯著不同，兩腳均由長節處向內彎曲。指節短小，約為掌部之三分之一。動指與不動指間常留有一大空隙，兩切緣各具有二大齒。掌部長呈扁平狀。腕節短小，前端部份為圓筒狀。

生態：本種多見於水流湍急、清澈、底質帶小石之河川中，爲本省常見之淡水蝦。

2. 大和米蝦

Caridina japonis de Man

分佈：本種蝦之主要分佈區域爲日本本州中部以南之太平洋沿岸及日本海側之各地，九州以及臺灣，其他非洲東岸之馬達加斯加島亦有分佈。本省在各地之山谷溪流中均有棲息，但產量不甚豐富。

特徵：身體肥滿，體長可達 4 cm。額角微向下傾斜，末端達第二觸角之第二節；上緣有 13~22 齒，上緣 7~15 齒。頭胸甲有觸角刺。尾節稍長於第六腹節，其背側有 5~6 對活動小刺。

生態：本種蝦可由腹部之背脊及側面各有 2 條及 4 條黑褐色點線斑紋而與其他種類區別。此蝦通常見於山谷或山間溪流，晝間隱避於岩石或落葉下，日落後則開始活動攝食。

3. 拉氏清溪蟹

Candidiopotamon rathbuni de Man

分布：本種蟹爲台灣特有種，西部地區由台北縣之福山，近桃園之復興鄉以南至恆春半島，東部地區則分布於花蓮縣鯉魚潭以南至台東縣之溪流，海拔分布廣泛，從 10 公尺至 200 公尺均有發現。

特徵：頭胸甲稍扁，略呈方形。胃區、鰓區、心區及腸區稍光滑，其餘各區均十分粗糙。前額緣稜線均隆起而明顯，具顆粒狀凸起。眼窩上下緣稜線均隆起而明顯，並且具顆粒狀凸。眶後脊明顯爲數條隆起脊所組成，前側緣稜線明顯而隆起，具有一前側齒。頸溝約略可見，H 區明顯。口上板之尖端尖銳。螯足左右對稱，但通常左足稍大，動指與不動指末端均尖銳而向內緣彎曲，內緣均具成排之小齒。通體大致爲紅棕色。

生態：爲本省所特有的大型淡水蟹類，棲息於溪流之石塊下或瀑布旁之石壁隙縫中，爲陸封型之純淡水蟹類。

4. 雙色澤蟹

Geothelphusa bioclor

分在：花蓮縣、台東縣

特徵：頭胸甲略爲隆起，其長、寬約分別爲高的 1.6 倍及 2.1 倍，頭胸甲之前半部爲深棕色，後半部爲黃棕色。前額緣中央微凹。眼窩緣稜線隆起而明顯，眼窩外角略尖。口上板中央下緣鈍圓。前側緣稜線明顯，具有顆粒狀突起。胃區光滑，鰓區與中胃區交界處有圓形凹陷，頸溝模糊，H 區可見。右螯大於左螯，且兩指合併時形成之縫爲長水滴形，螯呈橙色，各步足光滑具有棕色之斑點。

生態：陸封型的淡水蟹類，棲息於溪流或瀑布下的石塊底下。

（三）水生昆蟲相

自 84 年 9 月起，本研究計發現水生昆蟲 8 目 39 科（表十二及表十三），包括：蜉蝣目之扁蜉蝣科、四節蜉蝣科、小蜉蝣科、蜉蝣科、褐蜉蝣科、細蜉蝣科；蜻蛉目之春蜓科、勾蜓科、晏蜓科、幽蟴科、珈璫科；●翅目之石蠅科、短尾石蠅科、黃石蠅科、網翅石蠅科；半翅目之水黽科、紅華娘科；廣翅目之石蛉科；毛翅目之螺石蠶科、網石蠶科、長角石蠶科、流石蠶科、介石蠶科、舌石蠶科、長鬚石蠶科、隧石蠶科、絲口石蠶科、多距石蠶科、沼石蠶科；鞘翅目之圓花蚤科、扁泥蟲科、長腳泥蟲科；及雙翅目之蚊科、搖蚊科、鷸虻科、大蚊科、蚋科、網蚊科、虻科等。顯示水生昆蟲種類繁多，族群量亦相當豐沛，成爲許多魚類不虞匱乏的食物來源之一。

各溪段之水生昆蟲群聚組成如后（表十四、圖十一）：

拉庫拉庫溪下游計採集三站三次，其中南安大橋站計有 6 目 9 科，以蜉蝣目佔 90% 為最多（圖十二），若以科而論，本站之水生昆蟲以蜉蝣目之四節蜉蝣科為優勢種；鹿鳴吊橋站計有 7 目 12 科，以蜉蝣目佔 78% 為最多，毛翅目 14% 次之（圖十三），優勢種為蜉蝣目之四節蜉蝣科；佳心下方計有 6 目 17 科，其中蜉蝣目 47% 為最多，其次為雙翅目 23%，●翅目 15%（圖十四），優勢種為蜉蝣目之四節蜉蝣科、扁蜉蝣科及●翅目之石蠅科。整體而論，主溪下游地區，以蜉蝣目之四節蜉蝣科為優勢種類。

拉庫拉庫溪中游計採集 2 站 7 次，其中黃麻段匯流點 5 次採樣分析得 7 目 25 科，以蜉蝣目 44% 為最多，其次為毛翅目 19%，雙翅目 15%，●翅目 14%（圖十五），優勢種為蜉蝣目之四節蜉蝣科、扁蜉蝣科、毛翅目之網石蠶科及●翅目之石蠅科；塔洛木匯流點上游 1km 處 2 次採樣分析得 6 目 23 科，以蜉蝣目 43% 為最多，其次為鞘翅目 30%，雙翅目 12%（圖十六），優勢種為鞘翅目之扁泥蟲科、蜉蝣目之四節蜉蝣科。整體而論，中游地區水生昆蟲不論數量及歧異度均遠大於下游地區，其原因可能與下游地區之底質石多為泥沙所包埋，而中游地區底質石漂石較多，以及溪流型態遠較下游多樣化之故；本溪段之優勢種為蜉蝣目之四節蜉蝣科及鞘翅目之扁泥蟲科。

黃麻河流域於上游及下游兩站共採集 9 次，其中下游佳心站採樣 5 次分析得 8 目 33 科，以蜉蝣目 31% 為最多，其次為毛翅目 22%，●翅目 15%，雙翅目 13%，蜻蛉目 11%（圖十七），優勢種為蜉蝣目之四節蜉蝣科、扁蜉蝣科、●翅目之石蠅科、黃石蠅科及蜻蛉目之春蜓科；上游吊橋採樣 4 次分析得 8 目 31 科，以蜉蝣目佔 41% 為最多，其次為毛翅目 29%，雙翅目 13%（圖十八），優勢種為蜉蝣目之扁蜉蝣科、四節蜉蝣科、毛翅目之螺石蠶科、絲口石蠶科。總計黃麻河流域共記錄水生昆蟲 8 目 35 科，優勢種為蜉蝣目之四節蜉蝣科及扁蜉蝣科。整體而論，黃麻河流域水生昆蟲相不論在歧異度及族群數量上均相當高，這正是黃麻河流域清澈優良的水文環境、完整而原始的濱溪森林植被以及多樣的溪流型態所提供的良好棲息地之故。

塔洛木流域中上游及下游兩站採集 4 次，其中下游採集 3 次計分析得 7 目 25 科，以毛翅目 36% 為最多，其次為蜉蝣目 34%，

●翅目 12%，雙翅目 11%（圖十九），優勢種為蜉蝣目之四節蜉蝣科、扁蜉蝣科、毛翅目之網石蠶科、流石蠶科及●翅目之石蠅科；中上游採集 1 次計得 7 目 17 科，以毛翅目佔 45%為最多，其次為蜉蝣目 21%、●翅目 19%（圖二十），優勢種為毛翅目之網石蠶科、舌石蠶科、蜉蝣目之四節蜉蝣科及●翅目之石蠅科。總計塔洛木溪共記錄水生昆蟲 7 目 25 科，以網石蠶科及四節蜉蝣科為優勢種。

伊霍霍爾河流域於下游及上游各採集 1 次，其中下游地區計得 6 目 16 科，以蜉蝣目 54%為最多，其次為毛翅目 30%，雙翅目 13%（圖二十一），優勢種為蜉蝣目之四節蜉蝣科及毛翅目之絲口石蠶科；上游地區共 6 目 17 科，以毛翅目 41%為最多，其次為蜉蝣目 26%，●翅目 17%（圖二十二），優勢種為毛翅目之螺石蠶科、蜉蝣目之四節蜉蝣科。總計伊霍霍爾溪共記錄水生昆蟲 6 目 23 科，優勢種為四節蜉蝣科、絲口石蠶科及螺石蠶科。

闊闊斯河流域於 84 年 12 月在下游大分吊橋下採樣 1 次，計有 6 目 24 科，以蜉蝣目 54%為最多，其次為雙翅目 17%，毛翅目 15%，●翅目 10%（圖二十三），優勢種為蜉蝣目之小蜉蝣科、四節蜉蝣科及雙翅目之鵲虵科。闊闊斯溪下游極為平緩，底質石大多為卵、礫石，復以水質清澈，是以水生昆蟲相極為豐沛。

整體而言，拉庫拉庫河流域各主、支流之水生昆蟲相不論在種類歧異度上或族群數量上均相當高，其中各支流由於水質較清澈、水流較緩、森林植被覆蓋度較佳，落葉較易堆積，底質石多為小巨石及卵、礫石且不為泥沙所包埋，而擁有比主流更加豐富的水生昆蟲資源。豐沛的水生昆蟲相，一方面是眾多魚、蝦、蟹類及溪流鳥類不虞匱乏的食物來源，另一方面也反應出拉庫拉庫溪極為優良而完整的高山森林溪流生態體系。

（四）外來種生物的引進及分布現況

在本地的 11 種魚類中，粗首●及台灣石●等兩種為原本僅廣泛分布於本省西部的特有種魚類，在東部各河川並無分布，乃為

經人工放流魚苗所引進，由於該兩種對環境之適應力極強，因此很快地擴展其分布及族群數量，目前在本溪已有分布。

據以往於秀姑巒溪的調查顯示（曾，1994），粗首●乃由富里鄉公所及玉里鄉等地方政府單位，自西部購買魚苗放流於秀姑巒溪中上游之崙天溪一帶，而逐漸往下游擴散至長虹橋以下的河口區域及往中上游擴散至富里鄉鯊溪及池上鄉附近之龍泉溪一帶繁殖，據該年之調查結果顯示該魚之族群數量於中上游地區已相當普遍，但尚未擴散至拉庫拉庫溪流域。本研究則發現粗首●已擴散分布於拉庫拉庫溪下游，研究期間發現於林務局苗圃（海拔高度約為 300 公尺）以下溪段皆有分布，而於鹿鳴吊橋以下溪段其相對族群數量已達普遍的程度。研究期間所採獲之魚體大小在 6.6 cm~10.8 cm 之間，已達可繁殖之體型，可知其已可在本溪段自然繁殖。由於本種幼魚之時為雜食性，成長之後轉為肉食性，喜食水生昆蟲、小魚及蝦，具有極強的掠食性，復以繁殖能力強，於西部自海拔一千公尺以下之溪流至河口，皆有其蹤跡。雖然本種目前之分布範圍尚未進入國家公園範圍內，但以其擴散能力而言，極有可能擴散進入國家公園範圍內，其對本溪流之原生種魚類、淡水蝦類及水棲昆蟲相的影響如何？是未來調查研究須予特別注意的課題。

台灣石●為廣泛分布於本省西部的特有種魚類，花東地區並無分布。據以往對於秀姑巒溪魚類分布的相關研究（曾，1994），整個秀姑巒溪流域並未發現其分布。本研究期間，曾於南安瀑布下方主流採獲體長 7.8 cm 及 12.3 cm 的個體，初步調查其目前在本溪分布於南安瀑布下方主流上游約 1 km 以下之溪段。研判為近兩年遭人自西部引進放流之外來魚種，由於台灣石●以藻類及水生昆蟲為食，是否會與本溪流之相同食性的原生魚種產生競爭，以及是否影響水生昆蟲相之組成，而其是否會繼續擴散進入國家公園範圍內等問題，也是未來調查研究須予特別注意的問題。

花東地區長久以來由於中央山脈地理隔絕等因素，千萬年以來逐漸形成一些東部溪流所特有的珍稀魚種，如高身鏟頰魚、何氏棘●，這些歷經千萬年所演化出的珍貴魚種，是最足以代表東部溪流的水生生物；而西部地區亦有很多特有的魚類，任何未經

深入研究及詳細評估過程就不當的引進外來種，都可能對原生種魚類形成一股嚴重的外來干擾，尤其是在高山溪流水域有限生產力級水域棲所中，可能會使原生種類的生存空間更加狹小，食物供應不足，生長速率減慢，降低繁殖能力，影響到本區域一些珍貴稀有的特有種魚類，對原有的水域生態造成難以回復的損失。因此與地方生態保育團體或有志之士結合，共同教育民眾了解各地所特有的珍貴生物，並以這些特有生物為榮，進而成為當地的地方特色，並尊重且愛惜當地及其他地方所特有的生物，是我們須共同努力與思考的。

三、洄游性魚類生活史研究：

魚類依其生殖方式和策略可分為陸封型及洄游型，陸封型魚類所產之卵粒較大，所能供應的營養也較多，所以孵化後的仔稚魚會比洄游型魚類還大，並群集在河川較靜水域內獨立覓食，但相對所產之卵的數目，遠少於洄游型魚類。而洄游型●虎在淡水河川內孵化之後便隨著河水漂流入海，在河口沿海附近度過一段漂浮時期之後再集體溯河進入淡水河川中。而生活在拉庫拉庫溪流流域之大吻●虎與日本禿頭鯊正是屬於洄游型魚類。

由於洄游型●虎的生活史歷經海洋與河川兩種截然不同的棲地環境，所以在耳石的顯微結構和化學成分組成中可能留下明顯的記錄。因為耳石的組成中鈣元素佔了 30%~40%，而鋁元素和鈣元素的原子結構和大小最接近，因此若環境中有鋁元素存在，則鋁元素便可能取代鈣元素而沈積在耳石中。而海洋與河川的鋁元素比例有極明顯的差異，在海中鋁元素約有 6ppm 左右，而河川中除了河口以外，其餘河段其鋁元素的含量皆遠小於 1ppm，所以若能測量耳石中鋁元素和鈣元素在沈積過程中的變化，便能瞭解此魚生活在海洋與河川中的時間關係。

由去年在秀姑巒溪河口附近所採集到的大吻●虎，取其耳石作顯微結構分析得知其在海洋漂浮的仔稚魚階段約為期一個多月（表十五），並且在歷經海洋與河川兩種截然不同的環境中，在耳石的顯微結構中留下一圈既深又寬的「指標輪數」（圖二十四），而在南安所採集到的大吻●虎，測其鋁與鈣元素的含量，其結果亦顯示鋁元素的含量的確以「指標輪數」為分界（圖二十

五、二十六、二十七)，因此，「指標輪數」便成為河海洄游生活史的重要記錄。而於海洋漂浮一個多月之後，大吻●虎便集體利用漲潮的時機溯入秀姑巒溪河口，此溯河行為大約只發生在二月至六月之間，因此回推其生殖季節約在前一年的十二月到五月之間。大吻●虎從太平洋進入秀姑巒溪口似乎有其週期性，目前推測約在農曆月中旬左右並持續數天，為其溯河高潮期，每天約有數萬到數十萬隻不等，目前對於其週期性和原因尚不清楚，有待進一步的研究觀察，才能瞭解其溯河行為及模式。仔稚魚魚群進入河口之後會停留在長虹橋以下約半公里長的廣大河口區域約十天左右的時間，之後便再集體上溯，其速度一天應不會超過一公里。這些大吻●虎幼魚溯河的原因不外乎為了爭取更多的生存空間和食物來源，而集體溯河的情況則反映了生物在遷徙過程中為了保護自己，或求得一份安全感而聚集在一起的現象。其結果便是將此一族群擴散到整個適合其生存的河域中，而達到生物物種延續的最大功效。而調查結果也顯示從下游秀姑巒溪河口到上游國家公園境內的拉庫拉庫溪下游河段都有其分布，其生存河段約長七十七公里，海拔分布從 0 公尺到 300 公尺。

四、濱溪動物相之調查：

台灣地區中低海拔區域，由於以前不當之開發及獵捕行為，使得野生動物棲地遭受嚴重的破壞，絕大部分中低海拔區域野生動物資源呈現枯竭的現象。拉庫拉庫溪流域由於地形、交通之限制以及國家公園成立後良好的管制措施，使得本地仍保有完整的中低海拔闊葉林相及針闊混合林相等原始森林，及優良的水域生態，使得本棲所食物來源不虞匱乏，成為眾多陸域野生動物的重要棲息地。

研究期間利用溯溪調查水生生物的同時，記錄濱溪活動的兩生類、溪流鳥類以及中大型哺乳動物，期能使拉庫拉庫溪流域的生態資源資料更加豐富完整，作為往後研究者及國家公園溪流生態經營管理的參考。

（一）兩生類：

研究期間共記錄兩生類 3 科 6 種（表十六），分別為蟾蜍科之盤古蟾蜍；赤蛙科之斯文豪氏蛙、梭德氏赤蛙、褐樹蛙；樹蛙科之日本樹蛙、莫氏樹蛙。其中斯文豪氏赤蛙、莫氏樹蛙為本省特有種蛙類。

盤古蟾蜍及斯文豪氏赤蛙為廣泛分布之種類，於各溪段水流較緩之溪流兩岸時常可見大群的蟾蜍蝌蚪聚集成群，而斯文豪氏赤蛙所特有的似鳥鳴的叫聲處處可聞，尤以水流較急處之岩縫及石頭上更易發現；梭德氏赤蛙則分布於主流旁之小支流及山澗，另於黃麻溪及伊霍霍爾溪上游亦不難發現，八、九月繁殖季節期間於水流不急之溪流最易發現；褐樹蛙為大型溪流樹蛙，常於急流之岩壁或石頭上發現，繁殖季節亦可於溪流旁之樹上發現其蹤跡，本流域分布於主溪下游、黃麻溪及伊霍霍爾溪；莫氏樹蛙為一廣泛分布的綠色樹蛙，於主溪中下游、黃麻溪、塔洛木溪、伊霍霍溪旁之灌叢中經常可聽聞其特殊的鳴唱聲。

（二）哺乳類

溪流兩旁由於泥沙灘地眾多，中大型哺乳類前往溪邊喝水及覓食時，常常留下清晰可資判別的腳印及排遺。研究期間共記錄 8 科 12 種（表十七），分別為牛科之長鬃山羊；鹿科之水鹿、山羌；豬科之台灣野豬；靈貓科之白鼻心、棕簑貓；熊科之台灣黑熊；獼猴科之台灣獼猴；松鼠科之赤腹松鼠、白面鼯鼠、大赤鼯鼠；鼠科之刺鼠。

其中山羌、台灣野豬、台灣獼猴廣泛分布於各研究溪段，族群數量豐富；長鬃山羊、水鹿、赤腹松鼠、白面鼯鼠分布於拉庫拉庫溪下游、各支流域；棕簑貓分布於拉庫拉庫溪下游、黃麻溪、塔洛木溪及闊闊斯溪，喜食溪流螃蟹；白鼻心於拉庫拉庫溪下游及黃麻溪有其分布；台灣黑熊於研究期間曾於拉庫拉庫溪與黃麻溪匯流點、塔洛木溪匯流點附近及闊闊斯溪、伊霍霍爾溪等地發現其足跡，更於黃麻溪匯流點上方發現 2 堆排遺及闊闊斯溪大分段發現其築於二葉松樹上之巢穴，顯見其於本流域尚維持一定的族群；大赤鼯鼠分布於拉庫拉庫溪中下游、黃麻溪及塔洛木溪等地，夜晚經常與白面鼯鼠一起出現活動；刺鼠則於黃麻溪曾拾獲一死亡之個體。

在台灣大部分中低海拔區域中大型野生哺乳動物族群數量呈現枯竭的今日，拉庫拉庫溪兩岸絡繹不絕的動物足跡、排遺甚至屍體，充分顯示出該流域完整的森林溪流生態體系的珍貴。

（三）溪流鳥類

研究期間共記錄溪流鳥類 7 科 13 種（表十八），分別為鷺科之小白鷺、夜鷺、綠蓑鷺；雁鴨科之小水鴨、花嘴鴨；鵲科之磯鵲；鷓鴣科之黃魚鵲；鵲鴿科之白面鵲鴿、灰鵲鴿；河鳥科之河鳥；鶇科之小剪尾、紫嘯鶇、鉛色水鶇。

其中黃魚鵲為瀕臨絕種的保育類動物，於本流域尚有一定之數量，經常可見其食餘之食繭；另每年冬季至隔年春季期間，可在佳心下方主流發現大量度冬的小水鴨及花嘴鴨等冬候鳥，湛藍的溪水與悠游的水鴨構築成一幅迷人的景觀，更成為拉庫拉庫溪的一大特色。

伍、結論與建議

1. 本研究期間總共記錄到 11 種淡水魚類，4 種蝦蟹類，39 科的水生昆蟲（種類尚待進一步鑑定）。另外也同時記錄到 6 種兩生類，12 種哺乳動物和 13 種溪流鳥類。其中尤其是發現到保育類魚類---高身鏟頰魚和台東間爬岩鰍在本區溪流中的數量仍多，同時在部分河段可發現到較大型的個體，彌足珍貴。

2. 研究期間不僅發覺拉庫拉庫溪中下游地區的水生生物極為豐富之外，更發現到濱溪動物相的豐富，有如天然的野生動物園般，相信是本省其他地區所罕見的程度，顯示國家公園在於保育上的優越成績。

3. 在拉庫拉庫溪中游的許多地方因為常年人跡罕至，所以能夠保有相當數量的魚類和野生動物族群，同時也似乎較容易親近。然而人類活動頻繁的拉庫拉庫溪下游，則因人為干擾較為嚴重，雖然生態環境條件仍屬優越，但是生物種類和數量顯然的貧瘠。中游地區更是許多下游河段重要魚種的繁殖地，因此保有中游地區的生態環境與生物種源，對於下游河段生物資源的完整性有不可或缺的價值。

4. 拉庫拉庫溪中游的生物相雖然豐富，但是因為河川規模並不大，尤其是在枯水季的時候，水流量較小而生物生活的空間變得極為狹小，生存最容易受到威脅，因此只要有些微的干擾，其族群的穩定就容易受到破壞，因此本區的生物資源無法提供大規模休閒娛樂的使用（例如釣魚等等），僅能在小心的規劃之下，提供某一種程度的觀賞教育之用。

5. 拉庫拉庫溪中游地區的地理環境變化甚大，各溪谷之間的交通甚為困難而且具有相當高的危險性，因此也建議勸阻一般的民眾貿然前往本地做任何的活動。

6. 本次研究期間也發現拉庫拉庫溪各主支流地區的地質相當不穩定，許多溪流河段兩岸的山壁都經常的崩塌，甚至也看到整

座山頭滑落溪谷的情形。山區地質的惡劣使得本區僅有少數適應良好的種類才可以生存下來，因此本區環境應當更加小心保護，以免因爲人爲不當的施工破壞，不僅造成溪流環境的劣化，同時也連帶的使得生存期間的珍稀動物滅絕。

7.由於拉庫拉庫溪上游地區以及中游地區各主支流，仍有許多河段尚未詳加調查，部分地區也有可能存在未經記錄的生物種類，因此爲求將國家公園境內的溪流生物資源建立詳細的記錄，以做爲保育經營管理的依據，未來仍應繼續規劃長期的生態調查工作，同時也可以將本地區珍貴的生物資源透過影像媒體的記錄，傳達給社會大眾觀賞，以便讓大家知曉保育的重要性與實際成效。

陸、謝誌

本計劃之執行有賴玉山國家公園管理處全體同仁的支持與協助，方才得以完成。尤其是保育課以及南安管理站同仁協助各項野外調查工作與支援，讓我們順利與安全的完成今年的研究工作，特此致謝。

研究期間，得到本實驗室研究助理林宗以、張嘉麟及學生蕭仁傑、楊正雄、莊斐其、劉傑倫與其他多位同學在野外資料收集及分析上的協助，生命科學研究所博士班劉烘昌在蟹類鑑定上的協助，以及師範大學王穎老師野生動物研究室陳怡君等多位同學在野外生活上的幫忙；而本項研究又因為保育課方良吉和謝光明，布農原住民高阿張先生等人的帶領和幫忙，照顧所有工作人員的安全，也教導大家如何尊敬與體驗自然，使得我們的野外研究工作進行順利，讓我們在這一段期間相當快快樂樂的在山區工作，同時也平平安安的回家，均一並致謝之。

柒、參考文獻

Aonuma, Y., 1992, Review of the genus *Rhinogobius* (Pisces; Gobiidae) in Taiwan. Ms. Thesis, Univ. of Ryukyus, Japan, 79pp.

Aonuma, Y., T. Yoshino and C. S. Tzeng, 1990, Studies on *Rhinogobius* fishes found from Central and Northern Taiwan. Abstracts for the 23th annual Meeting of Ichth. Soc. Japan, :23.

Aonuma, Y., T. Yoshino, and C. S. Tzeng, 1992, Fishes of the genus *Rhinogobius* found in Taiwan, with notes on their zoogeography. Abstracts of the 25th Annual Meeting of the Ichthyological Society of Japan, :36.

Liang, Y. S., 1984, Preliminary notes on the distribution of freshwater fishes found from Taiwan. Jour. Taiwan Mus., 37(2):59 – 69.

Tzeng, C. S., 1986, Distribution of the freshwater fishes of Taiwan. Jour. Taiwan Mus., 39(2):127-146.

Tzeng, W. N. & Tsai, Y. C., 1994, Changes in Otolith microchemistry of the Japanese eel, *Anguilla Japonica*, during its migration from the ocean to the rivers of Taiwan. Journal of Fish Biology., 45:671-683.

大島正滿, 1923, 台灣產淡水魚分佈補遺. 動物學雜誌, 34 (416) : 236-240.

川那部浩哉, 水野信彦, 1989, 日本 淡水魚, 山 溪谷社, 日本東京, 719 頁.

中坊徹次編，1993，日本產魚類檢索，東海大學出版會，日本東京，1474 頁。

石再添，張瑞津，林雪美，1987，台灣地區十五條河川理論水力蘊藏量及地表逕流係數研究．師大地理系地理研究叢書第十四號．213 頁。

沈世傑主編，沈世傑，李信徹，邵廣昭，莫顯蕎，陳哲聰，陳春暉，曾晴賢等合著，1993，台灣魚類誌，台灣大學動物學系印行，960 頁。

林曜松、曾晴賢，1985，南仁山淡水魚類及水生無脊椎動物研究，墾丁國家公園保育研報 3 號之 2，23 頁。

林曜松等，1984，台灣地區具有被指定為自然文化景觀之調查研究報告，中華民國自然生態保育協會，177 頁。

洪明仕，1993，南澳溪直額絨螯蟹族群動態及生物學之研究，海洋大學漁業研究所碩士論文，67 頁。

宮地傳三郎，川那部浩哉，水野信彥，1982，日本淡水魚類圖鑑，保育社出版（大阪），462 頁。

郭河，1994，養鰻透視，台北水產出版社，231 頁。

陳兼善，（于名振增訂）1984，台灣脊椎動物誌（上、中、下冊），第二次增訂版，台灣商務印書館。

曾晴賢，1981，急湍中的魚類生態，科學月刊，12(6):17-21。

曾晴賢，1986，臺灣的淡水魚類，臺灣省教育廳自然叢書 12 號，194 頁

曾晴賢，1990，臺灣淡水魚(I)，臺灣野生動物資源調查手冊(3)，行政院農委會印行，145 頁。

曾晴賢，1990，台灣淡水魚類的生與死，林務局森林溪流淡水魚保育訓練班論文集，:81-95.

曾晴賢，1992，太魯閣國家公園區域內溪流動物之研究，太魯閣國家公園管理處印，45 頁.

曾晴賢，1993，親水活動觀魚遊---走入一個有趣的魚類生態教室，自然生態教育發展研討會研習手冊，太魯閣國家公園管理處印行，:20-49.

曾晴賢，張萬福，陳育賢，1989，東部海岸陸域資源調查及分析：動物資源調查分析，台灣省住都局印行，136 頁.

曾晴賢，詹見平，1993，適用於鄉土教學的台灣淡水生物，鄉土教學資源研討會論文集，花蓮師院編，:72-86.

曾晴賢，1994，秀姑巒溪河川資源保育及利用之研究。東部海岸風景特定區管理處印行，

曾晴賢，李淑珠譯，1987，魚道的設計指南及案例，中國水產，419：21－28。

曾晴賢，陳懸弧，賴春福，1992，太魯閣國家公園砂卡礑溪溪流生態之旅，太魯閣國家公園管理處印行，56 頁.

游祥平，1974，台灣產匙指蝦類之研究，水產養殖，2（2）：49-58.

游祥平，何平合，1986，台灣產絨螯蟹之研究，博物館科學年刊，29：111-116.

黃娟娟，游祥平，1982，台灣產淡水長臂蝦之研究，省立博物館年刊，25：157-180.

鄒月娥，1994，太魯閣國家公園砂卡礑溪所產大和米蝦之生物學研究，內政部營建署太魯閣國家公園管理處自行研究案報告，37 頁。

呂光祥等，1983，太魯閣國家公園動物生態景觀資源之調查報告，內政部營建署，45 頁。

陳義雄，1994，台灣產褐吻蝦虎相似種群系統分類之研究，中山大學海洋資源研究所碩士論文，112 頁。

施志昀，1994，台灣產淡水蝦、蟹類之分類、分布及幼苗變態研究，國立台灣海洋大學漁業科學研究所博士論文，216 頁。

方力行，韓橋權，陳義雄，1995，高身●魚~台灣溪流中珍貴稀有的原住民，國立海洋生物博物館籌備處印行，106 頁。

表一：拉庫拉庫溪（秀姑巒溪上游）主流及主要支流之河流基本資料表（仿石等，1987）。

流 域	河 名	流域面積 (km ²)	河 長 (km)	發源高度 (m)	發 源 地	等級	匯 注 河 流
拉庫拉庫溪	拉庫拉庫溪	591	50.35	3320	秀 姑 巒 山	5	秀 姑 巒 溪
	黃 麻 溪	24	5.88	1120	大里仙山西北方	2	拉庫拉庫溪
	塔 洛 木 溪	33	10.49	2050	喀西帕南東南方	3	拉庫拉庫溪
	馬嘎次託溪	35	15.58	2950	柏 南 山 南 坡	3	拉庫拉庫溪
	伊霍霍爾溪	28	6.93	2610	新 康 山 東 坡	3	拉庫拉庫溪
	馬霍拉斯溪	81	28.18	3350	馬博拉斯山南坡	4	拉庫拉庫溪
	米 亞 桑 溪	60	17.45	3320	大水窟山東北坡	3	闊 闊 斯 溪
	塔 達 芬 溪	29	9.29	2650	塔達芬尖東北坡	3	米 亞 桑 溪
	闊 闊 斯 溪	104	18.00	2700	三 叉 山 東 北 方	5	拉庫拉庫溪

表二：拉庫拉庫溪主流水質資料表。

測量日期	測 站 位 置	水溫(℃)	氣溫(℃)	酸鹼度(pH)	導電度(mv)	備 註
84.10.21	黃麻溪匯入點	18.1	27.8	8.47	-88	
84.11.30	卓 富 大 橋	17.5	19.9	8.46	-88	
84.11.30	南 安 大 橋	17.5	20.0	8.30	-85	
84.11.30	鹿 鳴 吊 橋	16.4	18.0	8.48	-88	
85.01.25	黃麻溪匯入點	15.6	19.3	8.47	-85	
85.01.29	佳 心 下 方	14.9	14.1	8.63	-94	
85.02.09	黃麻溪匯入點	13.4	15.0	8.52	-89	
85.03.30	塔洛木溪匯點 上 游 1 km	19.0	26.4	7.91	-72	
85.04.02	黃麻溪匯入點	15.5	14.0	8.10	-80	
85.05.10	黃麻溪匯入點	15.2	17.8	7.95	-68	

表三：黃麻溪水質資料表。

測量日期	測 站 位 置	水溫(℃)	氣溫(℃)	酸鹼度(pH)	導電度(mv)	備 註
84.7.19	黃麻溪佳心站	20.5	32.4			
84.9.13	黃 麻 吊 橋 站	19.8	26.5	8.43	-84	
84.9.18	黃麻溪佳心站	17.5	20.8	8.56	-92	陰天
84.10.22	黃 麻 吊 橋 站	17.2	20.4	8.45	-85	
84.10.22	黃 麻 溪 上 游	17.5	18.8	8.45	-85	
84.10.26	黃麻溪佳心站	18.3	23.8	8.42	-87	
84.11.29	黃麻溪佳心站	16.2	20.1	8.57	-95	
84.11.29	黃 麻 吊 橋 站	14.9	15.1	8.54	-93	
84.12.24	黃麻溪佳心站	15.1	14.2	8.77	-93	
84.12.30	黃 麻 吊 橋 站	11.2	11.8	8.45	-85	
85.01.24	黃麻溪佳心站	15.0	17.9	8.67	-100	
85.01.24	黃 麻 吊 橋 站	12.6	10.9	8.81	-103	

表四：塔洛木溪水質資料表。

測量日期	測 站 位 置	水溫(℃)	氣溫(℃)	酸鹼度(pH)	導電度(mv)	備 註
85.02.10	塔洛木溪下游	12.7	10.9	8.39	-92	
85.03.31	塔洛木溪下游	19.7	25.4	8.33	-87	
85.04.01	塔洛木中上游	15.2	10.9	8.18	-83	

表五：伊霍霍爾溪水質資料表。

測量日期	測 站 位 置	水溫(℃)	氣溫(℃)	酸鹼度(pH)	導電度(mv)	備 註
84.8.12	第一支流上游	13.5	20.4			
84.8.13	第二支流上游	12.4	18.8			
84.10.24	第一支流下游	15.6	20.7	8.35	-84	
84.12.26	第一支流上游	6.2	10.9	8.61	-86	

表六：闊闊斯溪水質資料表。

測量日期	測 站 位 置	水溫(℃)	氣溫(℃)	酸鹼度(pH)	導電度(mv)	備 註
84.12.28	大分吊橋站	9.3	9.2	8.70	-92	

表七：拉庫拉庫溪流域魚、蝦、蟹類名錄與分布範圍表：採獲記錄以「*」表示；僅目擊記錄以「#」表示；僅訪查記錄以「◎」表示。

A:清水溪匯入點-山風；B:山風-黃麻溪匯入點；C:黃麻溪匯入點-塔洛木溪匯入點上游 1 km；D:黃麻溪下游；E:黃麻溪中、上游；F:塔洛木溪下游；G:塔洛木溪中上游；H:伊霍霍爾溪中上游；I:闊闊斯溪下游。

編號	中 文 名	學 名	分 布 範 圍								
			A	B	C	D	E	F	G	H	I
	魚類										
1	台灣鏟頰魚	<i>Varicorhinus barbatulus</i>	#	*	*	*	*	*	#		
2	高身鏟頰魚	<i>Varicorhinus alticorpus</i>	*	*	*			*			
3	何氏棘●	<i>Spinibarbus hollandi</i>	#	*							
4	粗首●	<i>Zacco pachycephalus</i>	*								
5	台灣石●	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>	*								
6	台東間爬岩鰍	<i>Hemimyzon taitungensis</i>		#	*	*	*	*	*		*
7	日本禿頭鯊	<i>Sicyopterus japonicus</i>	#	#	*	*		*			
8	大吻●虎	<i>Rhinogobius sp. T2 ECB</i>	*	#							
9	細斑吻●虎	<i>Rhinogobius sp. T3 MSP</i>		*		#	#	*			
10	鱸鰻	<i>Anguilla marmorata</i>	◎	◎	◎						
11	短鰭鰻	<i>Anguilla bicolor</i>	◎								
	蝦類										
12	大和沼蝦	<i>Macrobrachium japonicum</i>	*	*							
13	大和米蝦	<i>Caridina japonica</i>	*								
	蟹類										
14	拉氏清溪蟹	<i>Candidiopotamon rathbuni</i>	*	#	#	*	*	*	#	#	
15	雙色澤蟹	<i>Geothelphusa bicolor</i>	*	*		*	*				

表八：拉庫拉庫溪流域魚、蝦、蟹類相對數量比較、耐鹽性、生態及保育地位統計表：極多是指每次調查均可發現其蹤影；普遍是指經常於野外中發現；較少是代表在調查期間發現次數不超過五次以上；罕見是代表在調查期間發現次數不超過兩次。原代表原生種；外代表外來種；特代表本省特有種；瀕代表瀕臨絕種保育類；珍代表珍貴稀有保育類。

編號	中 文 名	相 對 數 量				耐鹽性		生態及保育地位
		極多	普遍	較少	罕見	純淡水性	洄游性	
	魚類							
1	台灣鏟頰魚	*				*		原
2	高身鏟頰魚		*			*		原；特；瀕
3	何氏棘●		*			*		原；特
4	粗首●		*			*		外；特
5	台灣石●		*			*		外；特
6	台東間爬岩鰱	*				*		原；特；珍
7	日本禿頭鯊		*				*	原
8	大吻●虎		*				*	原；特
9	細斑吻●虎				*	*		原；特
10	鱸鰻				*		*	原；瀕
11	短鰭鰻				*		*	原
	蝦類							
12	大和沼蝦		*					原
13	大和米蝦		*					原
	蟹類							
14	拉氏清溪蟹	*						原；特
15	雙色澤蟹		*					原；特

表九：拉庫拉庫流域高身鏟頰魚採獲測量基本資料表，a
表示採集地點為拉庫拉庫溪中游；b 表示採集地點為
塔洛木溪下游。

單位：公分

編號	a-1	a-2	a-3	a-4	a-5	a-6	a-7	a-8	a-9
全長	30.2	27.0	26.7	16.3	27.3	30.2	21.0	21.3	27.5
體長	25.0	23.5	20.5	12.3	23.4	25.0	18.3	17.8	23
頭長	4.0	5.0	4.5	3.0	4.6	5.4	2.6	4.0	5.0
體幅	7.0	7.0	6.5	3.7	7.1	10.3	3.8	5.6	7.0

編號	a-10	a-11	a-12	b-1	b-2	b-3	b-4	b-5	b-6
全長	24.0	28.0	22.4	23.5	29.3	28.0	29.0	29.0	27.0
體長	19.0	22.5	19.0	21.0	25.6	24.0	25.1	25.0	22.3
頭長	4.9	5.3	3.8	4.3	4.4	4.5	4.8	4.7	4.6
體幅	6.0	7.6	4.1	6.0	7.1	6.8	7.0	6.3	6.2

表十：拉庫拉庫溪中游台灣鏟頰魚採獲測量基本資料表。

單位：公分

編號	1	2	3	4	5	6	7
全長	16.7	23.9	23.0	19.0	15.2	15.3	22.4
體長	14.6	20.6	20.0	16.3	13.5	13.5	19.0
頭長	3.2	4.0	4.2	3.5	3.0	2.8	3.8
體幅	3.2	4.5	4.5	3.5	3.0	3.0	4.1

表十一：拉庫拉庫溪下游大和沼蝦採獲個體體長表，a 表示採集地點為
南安大橋；b 表示採集地點為南安瀑布；c 表示採集地點為鹿
鳴吊橋。

單位：公分

編號	a-1	a-2	a-3	a-4	a-5	a-6	a-7	b-1	b-2	b-3	b-4	b-5	b-6
體長	14.0	6.2	4.6	8.0	4.7	5.9	3.9	8.6	6.2	8.7	6.4	7.2	6.5

編號	b-7	c-1	c-2	c-3	c-4	c-5	c-6	c-7	c-8	c-9	c-10	c-11	c-12
體長	6.5	7.2	3.5	3.5	7.8	3.8	4.6	7.0	5.7	5.5	6.9	6.7	5.5

表十二：拉庫拉庫溪主流水棲昆蟲各科數量及分布範圍表。

目	科	南安 大橋	鹿鳴 吊橋	佳心 下方	黃 麻 溪 匯 入 點					塔洛木溪 匯點 1 km	
		11 月	11 月	1 月	10 月	1 月	2 月	4 月	5 月	1 月	4 月
蜉蝣目 Ephemeroptera	扁蜉蝣科 Heptageniidae	1	4	19	14	22	48	31	9	8	12
	四節蜉蝣科 Baetidae	177	154	40	55	79	29	49	5	47	5
	小蜉蝣科 Ephemerelidae		2	4	1	2	1		1	28	
	蜉蝣科 Ephemeridae					1		3	1	8	2
蜻蛉目 Odonata	春蜓科 Gomphidae	1	1	1	5	1			4	2	5
	晏蜓科 Aeshnidae						2				
	幽螳科 Euphaeidae			1		1					1
●翅目 Plecoptera	石蠅科 perlidae	3	6	18	2	34	23	20	14	14	17
	短尾石蠅科 Nemouridae			1		2	3	14		26	2
半翅目 Hemiptera	水黽科 Gerridae		目擊								
	紅娘華科 Nepidae	目擊									
廣翅目 Megaloptera	石蛉科 Corydalidae						1				
毛翅目 Trichoptera	網石蠶科 Hydropsychidae	9	26	5	8	3		94	15	5	17
	流石蠶科 Phyacophilidae			2	1	2		5		1	1
	介石蠶科 Lepidostomatidae						1	1		3	1
	舌石蠶科 Glossosomatidae	1		1	1	5	3	2			3
	長鬚石蠶科 Stenopsychidae			3					1	3	4
	隧石蠶科 Psychomyiidae		4								
	絲口石蠶科 Sericostomatidae									4	

表十二：拉庫拉庫溪主流水棲昆蟲各科數量及分布表（續）。

目	科	南安 大橋	鹿鳴 吊橋	佳心 下方	黃 麻 溪 匯 入 點					塔 洛 木 溪 匯點 1 km	
		11 月	11 月	1 月	10 月	1 月	2 月	4 月	5 月	1 月	4 月
毛翅目 Trichoptera	多距石蠶科						1				
	沼石蠶科 Limnephilidae			1				2		2	3
鞘翅目 Coleoptera	扁泥蟲科 Psephenidae		1	5		16	5		15	113	107
	長腳泥蟲科 Elmidae				8	1	2				3
雙翅目 Diptera	蚊科 culicidae	1					1	2		1	
	搖蚊科 Chironomidae		6	7			1	7		26	5
	鵒虻科 Athericidae		3	13		32	18	7	1	19	9
	大蚊科 Tipulidae		1	9		3		11	1	24	6
	蚋科 Simuliidae	2			3	3	2	3		1	
	網蚊科 Blepharoceridae			1	20			1			1
	虻科 Tabanidae				1						

表十三：黃麻溪、塔洛木溪、伊霍霍爾溪、闊闊斯溪水棲昆蟲各科數量及分布表。

目	科	黃 麻 溪 佳 心 站					黃 麻 溪 吊 橋 站				塔 洛 木 溪 下 游			塔洛 木溪 中游	伊霍 霍爾 下游	伊霍 霍爾 上游	闊闊 斯溪 下游
		9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	9 月	10 月	12 月	4 月	1 月	2 月	4 月	4 月	10 月	12 月	12 月
蜉蝣目 Ephemeroptera	扁蜉蝣科 Heptageniidae	12	13	63	41	9	16	44	63	92	14	36	9	18	14	13	18
	四節蜉蝣科 Baetidae	20	15	50	59	10	7	67	51	40	105	32	30	32	333	32	87
	小蜉蝣科 Ephemerelidae	1	1	9	8	2	4	8	35	42	1						102
	蜉蝣科 Ephemeridae	1	1	5	4	10	1	1	2		2					7	1
	褐蜉蝣科 Leptophlebiidae		11	5				1	20								
	細蜉蝣科 Caenidae		1	12	1	1		5	2	1							
蜻蛉目 Odonata	春蜓科 Gomphidae	4	24	24	21	7	34	13	5	4	3			1	2	1	7
	勾蜓科 Cordulegastridae				1				1								
	晏蜓科 Aeshnidae			1	1				6	2	2			1			
	幽蟴科 Euphaeidae	2	6	14	28	3	1	5	17	3	1	1					
	珈蟴科 Calopterygidae			1					3								
●翅目 Plecoptera	石蠅科 perlidae	15	16	35	13	10	7	11	3	3	22	19	14	33	8	8	17
	短尾石蠅科 Nemouridae	2	1	1							10	2	12	12	3	1	21
	黃石蠅科 Chloroperlidae		14	23	43			9	26	27						25	
	網翅石蠅科 Perlodidae														1		
半翅目 Hemiptera	水黽科 Gerridae	目擊	目擊	目擊	目擊	目擊	目擊	目擊	目擊	目擊							目擊
	待鑑定種								2								

表十三：黃麻溪、塔洛木溪、伊霍霍爾溪、闊闊斯溪水棲昆蟲各科數量及分布表（續）。

目	科	黃 麻 溪 佳 心 站					黃 麻 溪 吊 橋 站				塔 洛 木 溪 下 游			塔洛 木溪 中游	伊霍 霍爾 下游	伊霍 霍爾 上游	闊闊 斯溪 下游
		9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	9 月	10 月	12 月	4 月	1 月	2 月	4 月	4 月	10 月	12 月	12 月
廣翅目 Megaloptera	石蛉科 Corydalidae	4	14	5	6		2				4	2	1	2			
毛翅目 Trichoptera	螺石蠶科 Melicopsychidae								104	56						65	
	網石蠶科 Hydropsychidae	21	12	3	12		7	1			41	16	96	45	4	5	7
	長角石蠶科									9							
	流石蠶科 Phyacophilidae	1	1	2		1	3	1			21	10	24	17	5	6	23
	介石蠶科 Lepidostomatidae	1		25	2	2			14		4						3
	舌石蠶科 Glossosomatidae	2			12			4		15	2	6	2	36	13		4
	長鬚石蠶科 Stenopsychidae		1	5	1		1	7			9	4	4	5	29	3	5
	隧石蠶科 Psychomyiidae			65		2					1						
	絲口石蠶科 Sericostomatidae				74	4			106	1					147	3	7
	多距石蠶科										2	1					
	沼石蠶科 Limnephilidae												2	2			7
	待鑑定種	3	3					4	25								
鞘翅目 Coleoptera	圓花蚤科 Helodidae		1		1											4	
	扁泥蟲科 Psephenidae		1	4	5	4			3		4	9	4	12		8	
	長腳泥蟲科 Elmidae				15	1	1		3		8	6	5	3		5	1
	待鑑定種	6	11	26			6	15	1						7		5

表十三：黃麻溪、塔洛木溪、伊霍霍爾溪、闊闊斯溪水棲昆蟲各科數量及分布表（續）。

目	科	黃 麻 溪 佳 心 站					黃 麻 溪 吊 橋 站				塔 洛 木 溪 下 游			塔洛 木溪 中游	伊霍 霍爾 下游	伊霍 霍爾 上游	闊闊 斯溪 下游
		9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	9 月	10 月	12 月	4 月	1 月	2 月	4 月	4 月	10 月	12 月	12 月
雙翅目 Diptera	蚊科 culicidae		3	19	2			36	4				2		3		1
	搖蚊科 Chironomidae	1	1	10	2	6		2	9	5	13		9	8	7	10	2
	鰍虻科 Athericidae		1	16	21	5	4	7	34	13	3	5	4	5			47
	大蚊科 Tipulidae	22	12	18	9	6	2	33	8		10	4	4	3		1	10
	蚋科 Simuliidae				2						12	2	10		74		6
	網蚊科 Blepharoceridae																1
	虻科 Tabanidae			5	1												

表十四：拉庫拉庫河流域各採集點水棲昆蟲各目數量變化表。

	南安 大橋	鹿鳴 吊橋	佳心 下方	黃麻 溪匯 入點	塔洛 木溪 匯點 1 km	黃麻 溪 下游	黃麻 溪 上游	塔洛 木溪 下游	塔洛 木溪 中游	伊霍 霍爾 溪 下游	伊霍 霍爾 溪 上游	闊闊 斯溪 下游
蜉蝣目	178	160	63	346	310	365	502	229	50	347	52	208
蜻蛉目	1	1	2	13	8	137	84	7	2	2	1	8
●翅目	3	6	19	112	59	173	86	29	45	12	34	38
半翅目	1	1	0	0	0	5	6	0	0	0	0	0
廣翅目	0	0	0	1	0	29	2	7	2	0	0	0
毛翅目	10	30	12	145	47	255	358	245	103	198	82	56
鞘翅目	0	1	5	47	223	75	29	36	15	7	17	6
雙翅目	3	10	30	117	92	162	157	78	16	84	11	67

表十五 大吻●虎耳石輪數統計表

採集地點																							平均
河口																							
1995/6/1																							
全長(cm)	1.8	1.8	1.7	1.7	1.8	1.8	1.65	1.8															1.76
耳石輪數	37	37	41	36	43	34	35	43															38.25
指標輪數	35	17	?	?	36	?	30	32															30
採集地點																							
魚陷阱																							
1995/6/1																							
全長(cm)	2.3	2.1	1.8	2.1	2.2	2.2	2	1.9	2.3	2.2	2.5	1.9	2.4	2.1	1.8	1.9	1.9	1.85	2	1.8			2.06
耳石輪數	51	40	45	45	45	52	41	48	50	54	57	40	43	34	50	45	44	55	48	52			46.95
指標輪數	32	?	31	35	34	35	37	?	34	41	40	36	?	?	45	?	?	?	34	37			36.23
1995/5/13																							
全長(cm)	2.3	2.15	2.34	2.3	2.25	2.1	2.3	2.45	2.17	2.15	2.25	2.2	2	2.15	2.14	2.285	2.085	2.13					2.29
耳石輪數	47	40	45	42	39	45	37	40	42	43	39	45	44	47	49	44	39	51					43.22
指標輪數	38	30	33	37	34	36	?	30	33	34	31	31	36	36	33	37	36	32					33.94
1995/4/29																							
全長(cm)	2.2	2.35	2	2.25	2.1	2.2	2.15	2.1	2	2.265	2.13	2.405	2.395	2.205	2.07	2.295							2.19
耳石輪數	49	38	46	45	44	41	43	44	45	46	44	62	41	92	55	41							48.5
指標輪數	32	26	36	33	29	29	31	32	33	35	33	50	30	54	41	29							34.56
1995/3/23																							
全長(cm)	2.71	2.82	2.825	3.1	3.33	2.67	2.8	3.1	2.7														2.89
耳石輪數	57	60	50	54	78	47	46	41	60														54.77
指標輪數	35	38	42	40	42	34	35	30	42														37.55
1995/2/28																							
全長(cm)	3.37	2.92	2.795	3.245	3.37	2.655	2.7	2.95	2.8	2.6	2.6												2.91
耳石輪數	46	77	79	82	68	63	55	79	83	70	80												71.09
指標輪數	34	36	35	33	44	40	30	45	45	36	43												38.27

表十六：拉庫拉庫溪流流域兩生類種類及分布範圍表：目擊記錄以「*」表示；僅聲音記錄以「#」表示。

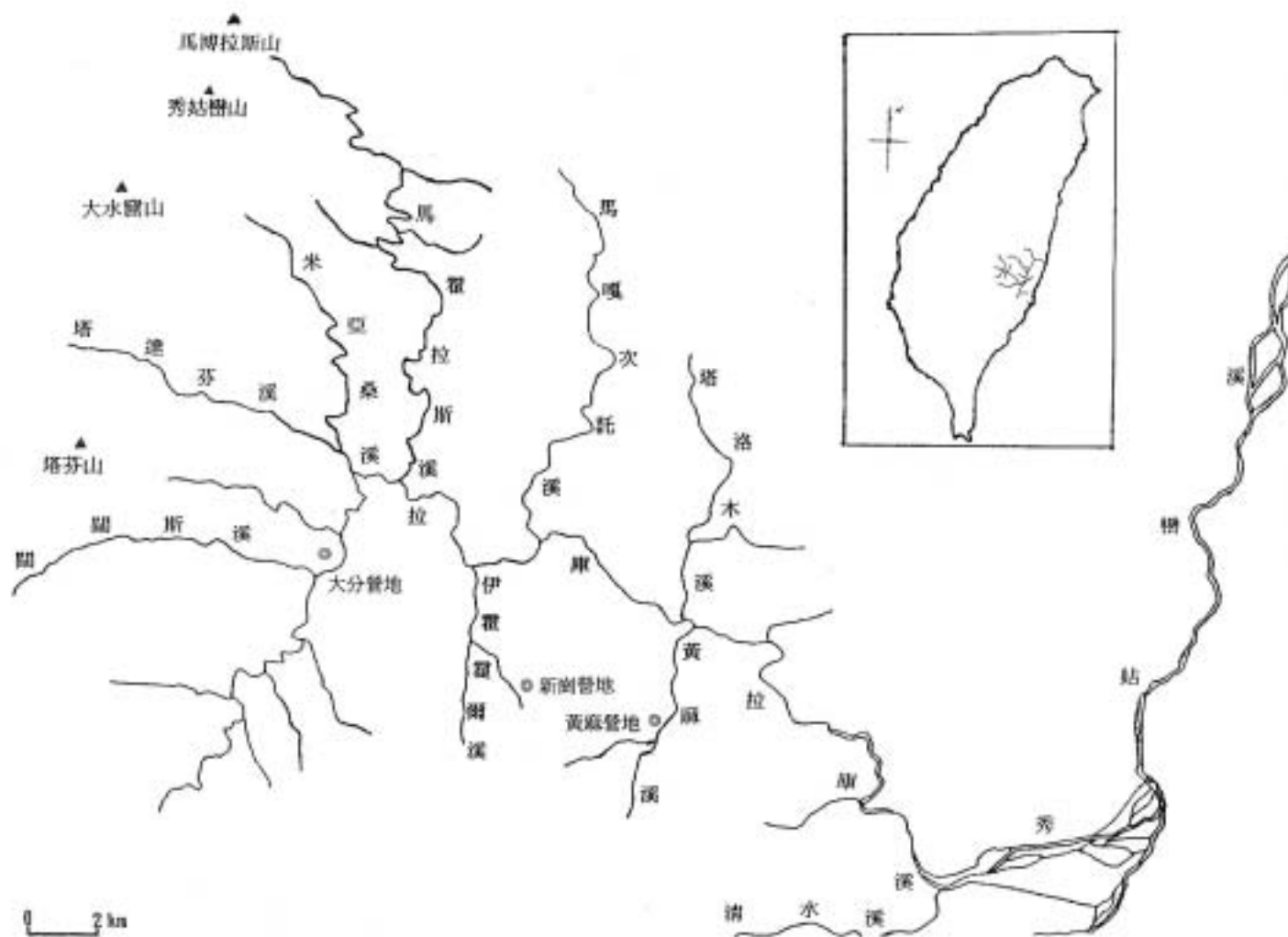
	南安大橋-鹿鳴橋	鹿鳴橋-塔洛木溪匯入點	黃麻溪	塔洛木溪	伊霍霍爾溪	闊闊斯溪
盤古蟾蜍	*	*	*	*	*	*
斯文豪氏赤蛙	#	*	*	#	#	#
梭德氏赤蛙		*	*		*	
褐樹蛙	*		*		*	
日本樹蛙	*	*	*	*		
莫氏樹蛙		#	#	#	#	#

表十七：拉庫拉庫溪流流域溪旁活動之哺乳動物名錄及分布範圍表：目擊記錄（含死亡個體記錄）以「*」表示；僅聲音記錄以「#」表示；僅排遺、足跡、拱痕、巢穴記錄以「◎」表示。

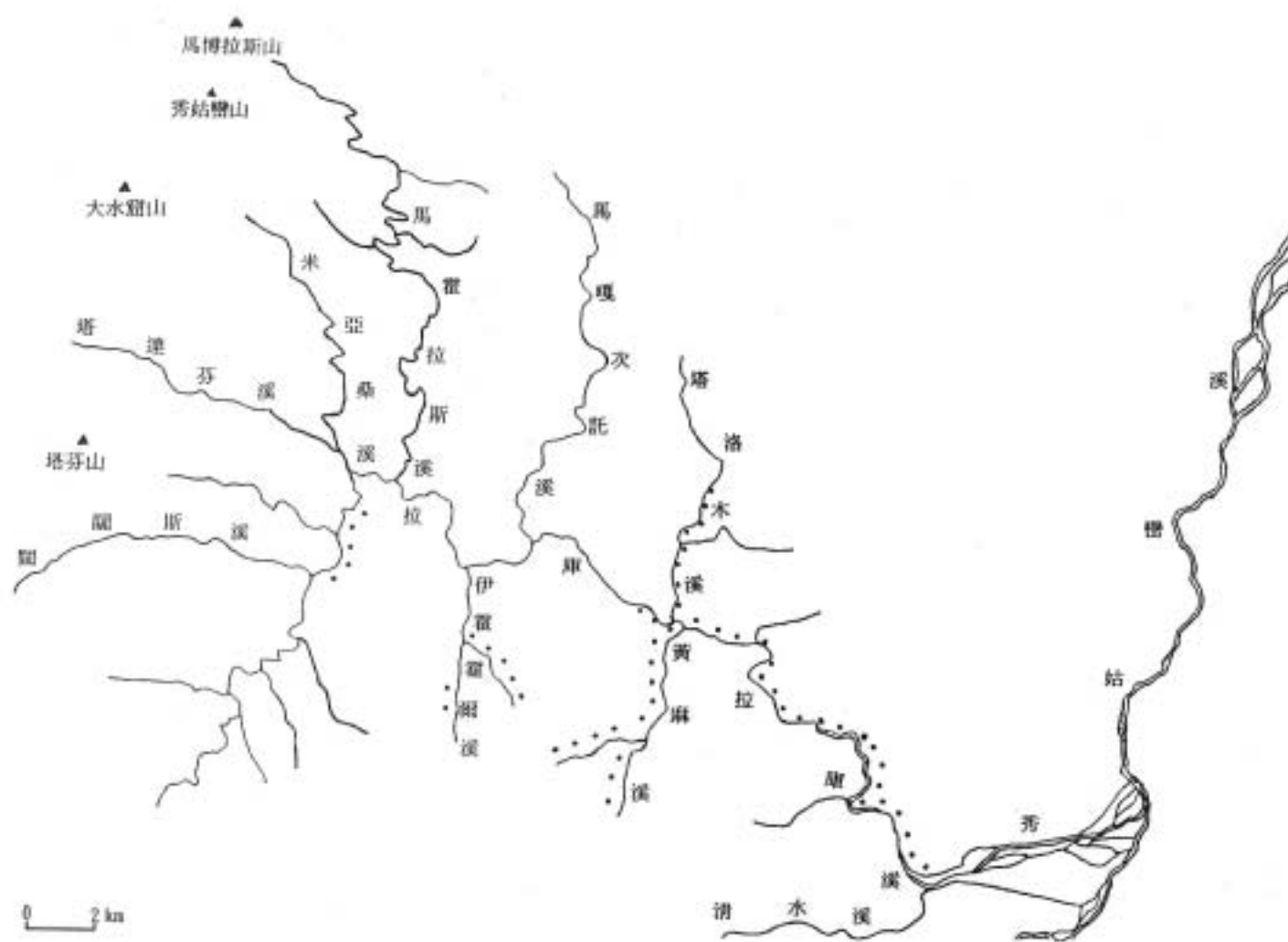
	南安大橋-鹿鳴橋	鹿鳴橋-塔洛木溪匯入點	黃麻溪	塔洛木溪	伊霍霍爾溪	闊闊斯溪
長鬚山羊		*	*	*	*	◎
水鹿		◎	*	◎	◎	#；◎
山羌	*	*	*	*	*	*
台灣野豬	◎	◎	*	◎	*	◎
棕簑貓		*	◎	*		◎
白鼻心		◎	*			
台灣黑熊		◎			◎	#；◎
台灣獼猴	*	*	*	*	*	◎
赤腹松鼠	*	*	*	*	*	*
大赤鼯鼠	#	*	#	*		
白面鼯鼠	#	*	*	*	#	#
刺鼠			*			

表十八：拉庫拉庫河流域溪流鳥類名錄及分布範圍表：目擊記錄以「*」表示；僅聲音記錄以「#」表示；僅排遺、食糞、羽毛記錄以「◎」表示。

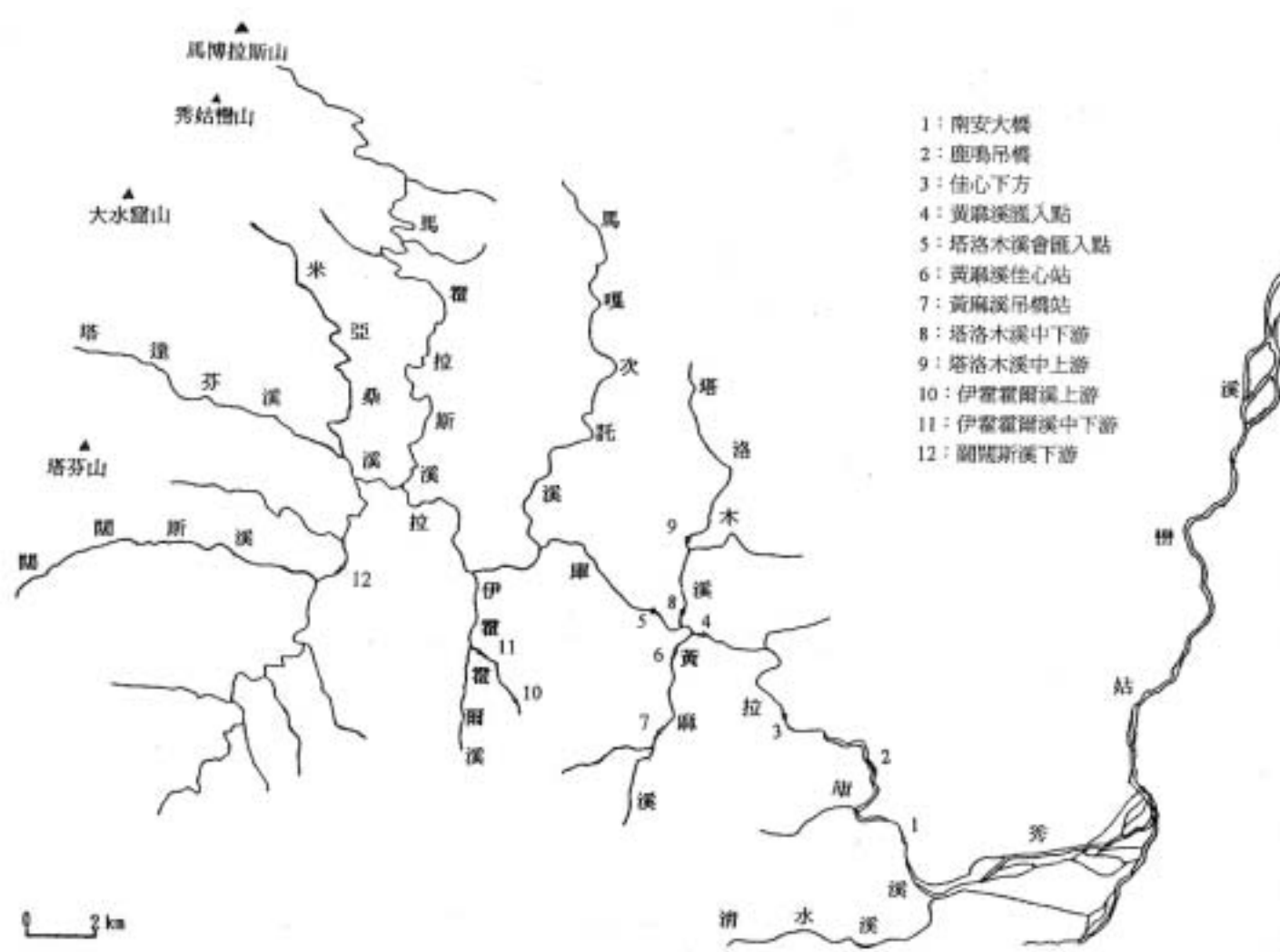
	南安大橋- 鹿鳴橋	鹿鳴橋-塔洛 木溪匯入點	黃麻溪	塔洛木溪	伊霍霍爾溪	闊闊斯溪
小白鷺	*	*				
夜鷺	*					
綠簑鷺		*	*	*		
小水鴨		*				
花嘴鴨		*				
磯鷸	*					
黃魚鵝	◎	◎	◎	*		*
白面白鵝	*	*	*	*		
灰鵝	*	*	*	*		
河烏	*	*	*	*	*	*
小剪尾		*	*	*	*	*
紫嘯鵝	*	*	*	*	*	*
鉛色水鵝	*	*	*	*	*	*



圖一：拉庫拉庫溪流域圖

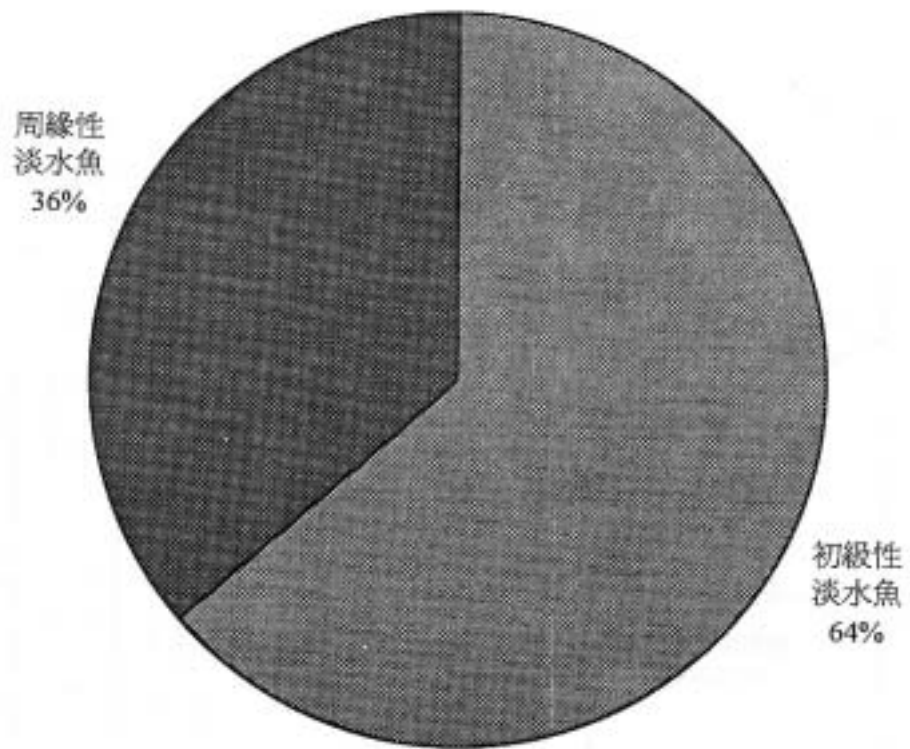


圖二：拉庫拉庫溪已調查溪段圖

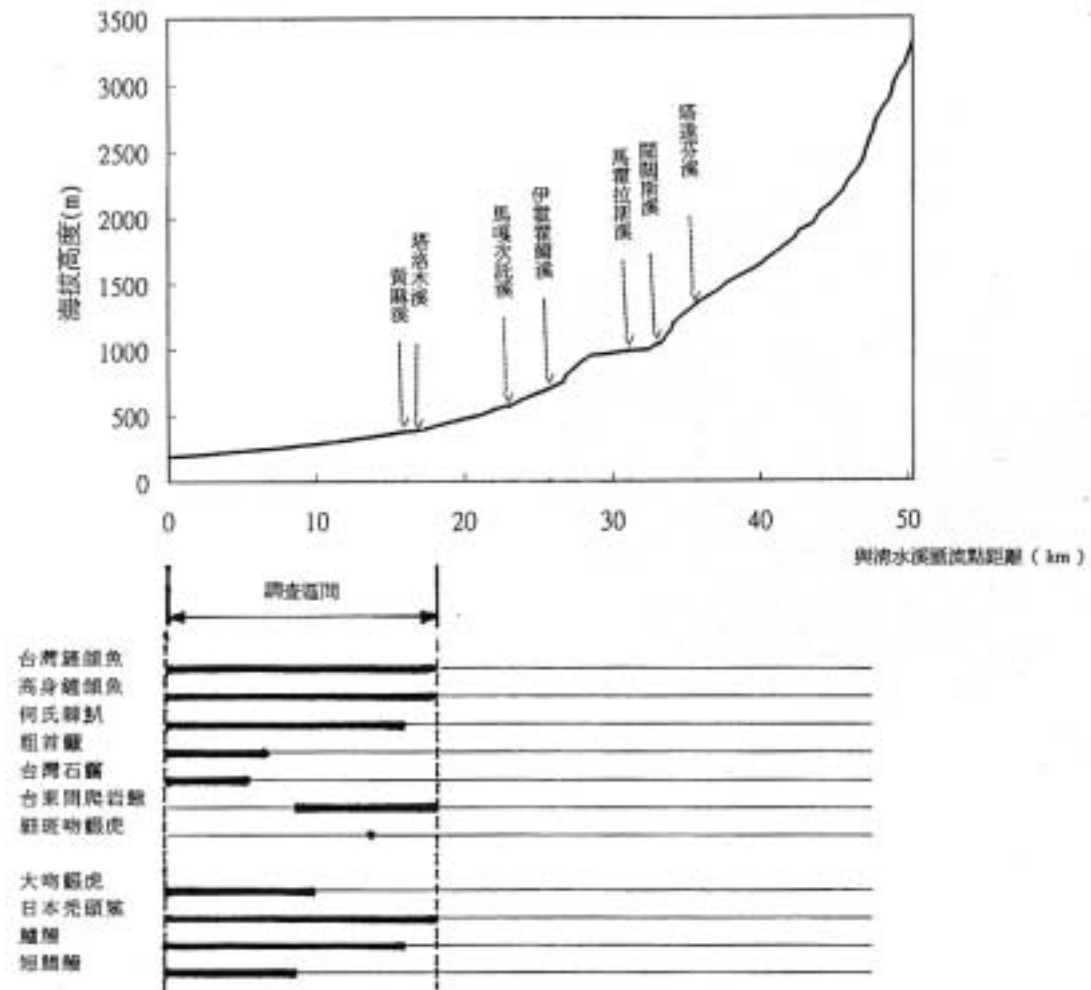


圖三：拉庫拉庫溪水棲昆蟲及水質採樣站相關位置圖

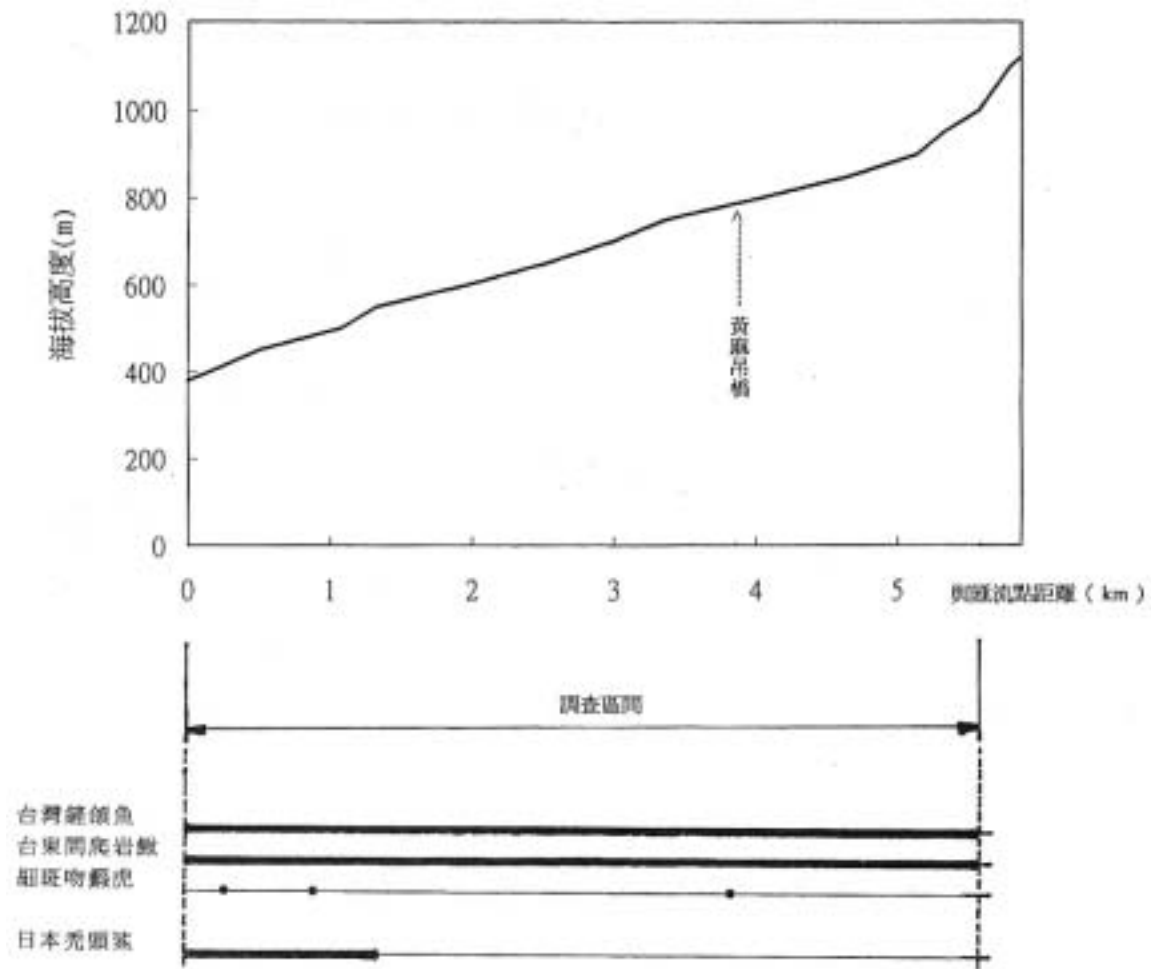
圖四：拉庫拉庫溪魚種耐鹽性比例圖



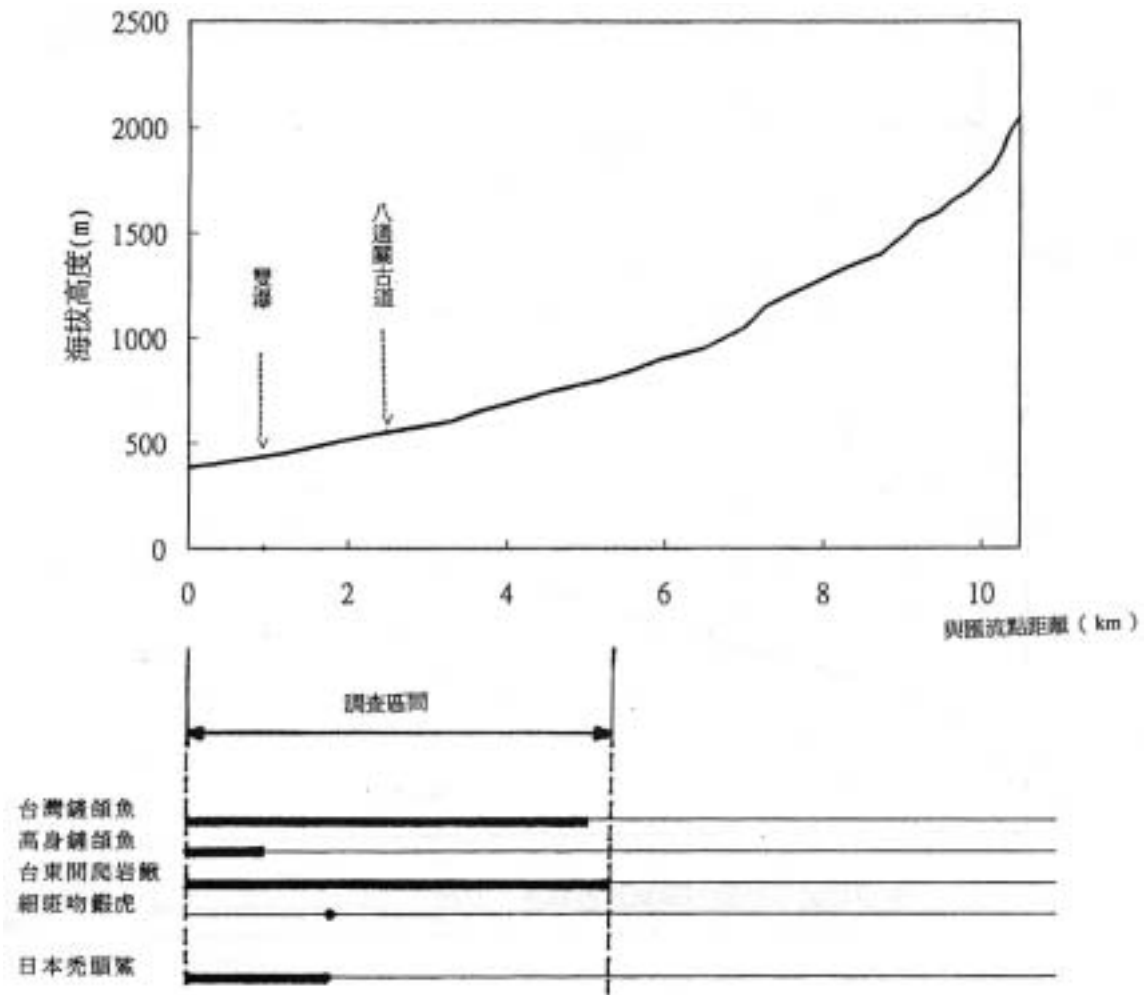
圖五：拉庫拉庫河流域坡降圖及魚類分布流程圖



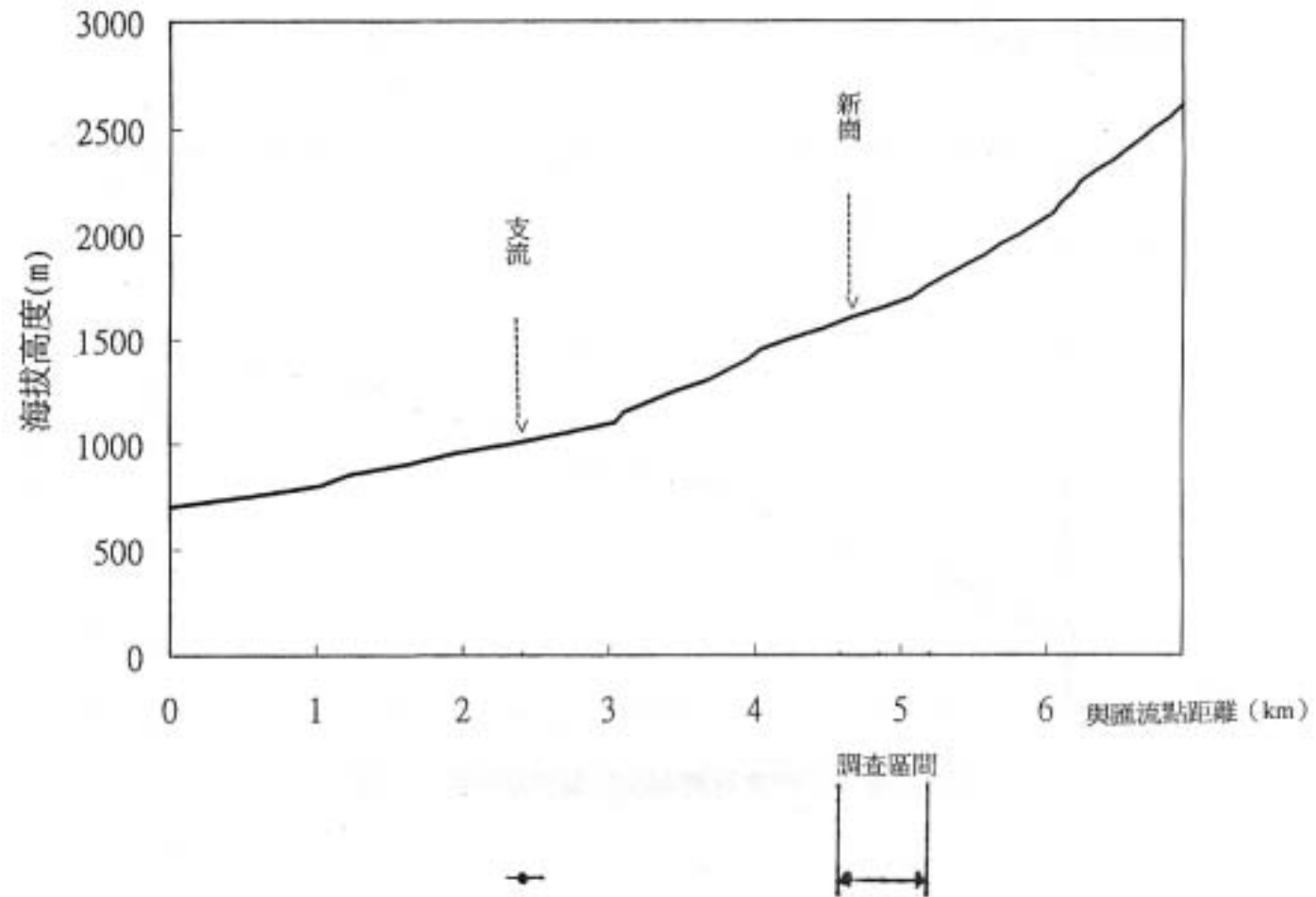
圖六：黃麻溪流域坡降圖與魚類流程圖



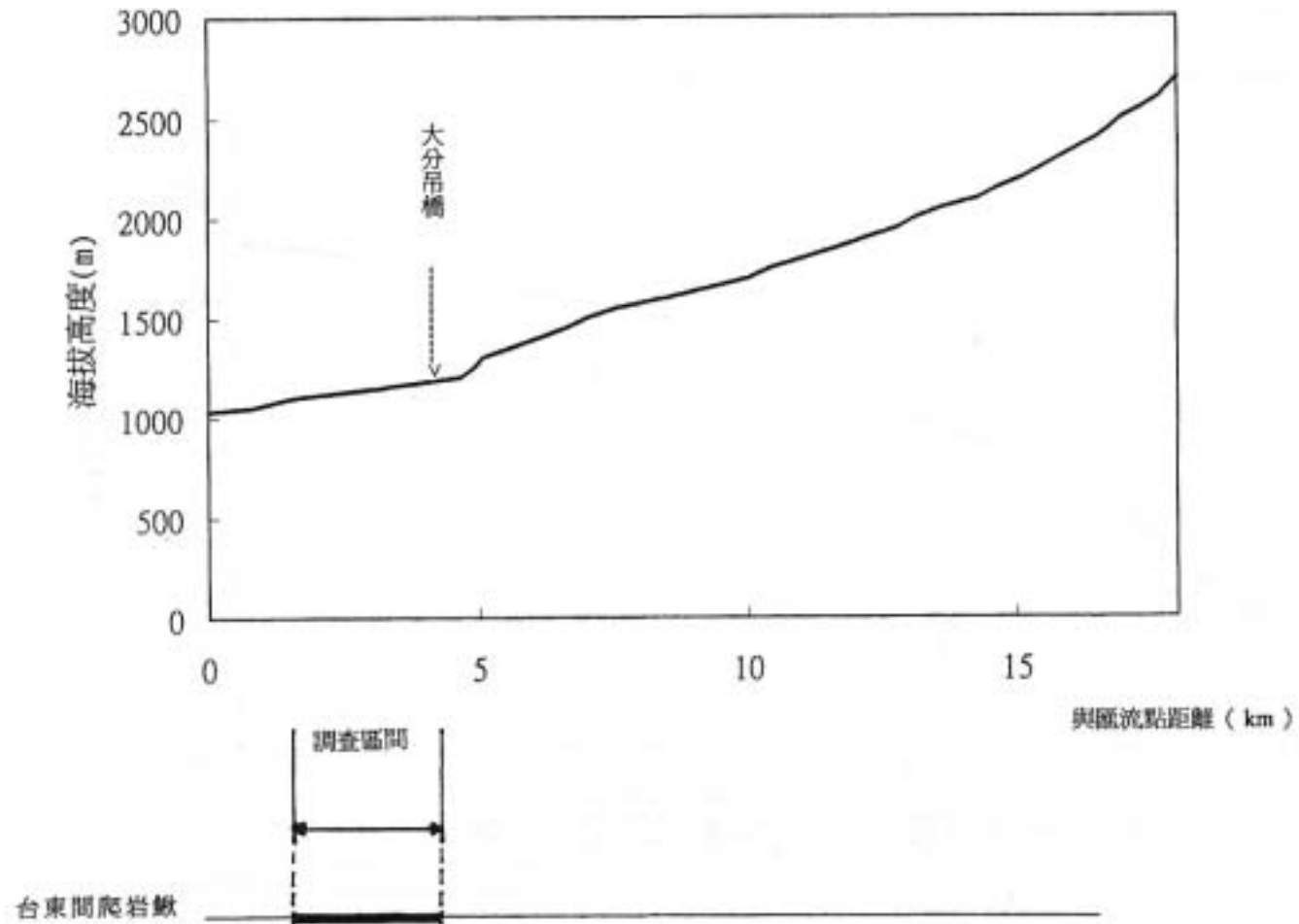
圖七：塔洛木河流域坡降圖與魚類分布流程圖



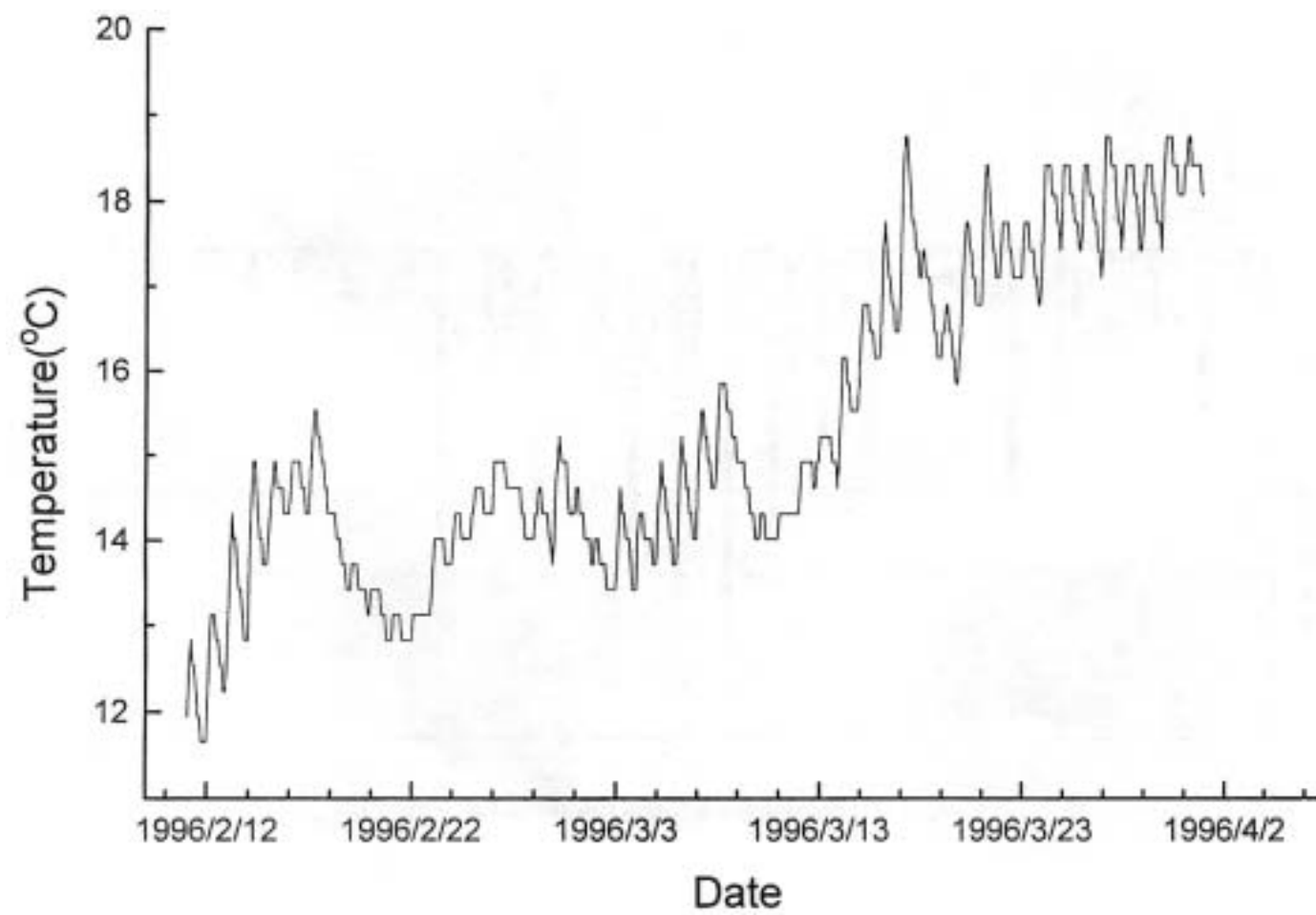
圖八：伊霍霍爾河流域坡降圖及魚類分布流程圖



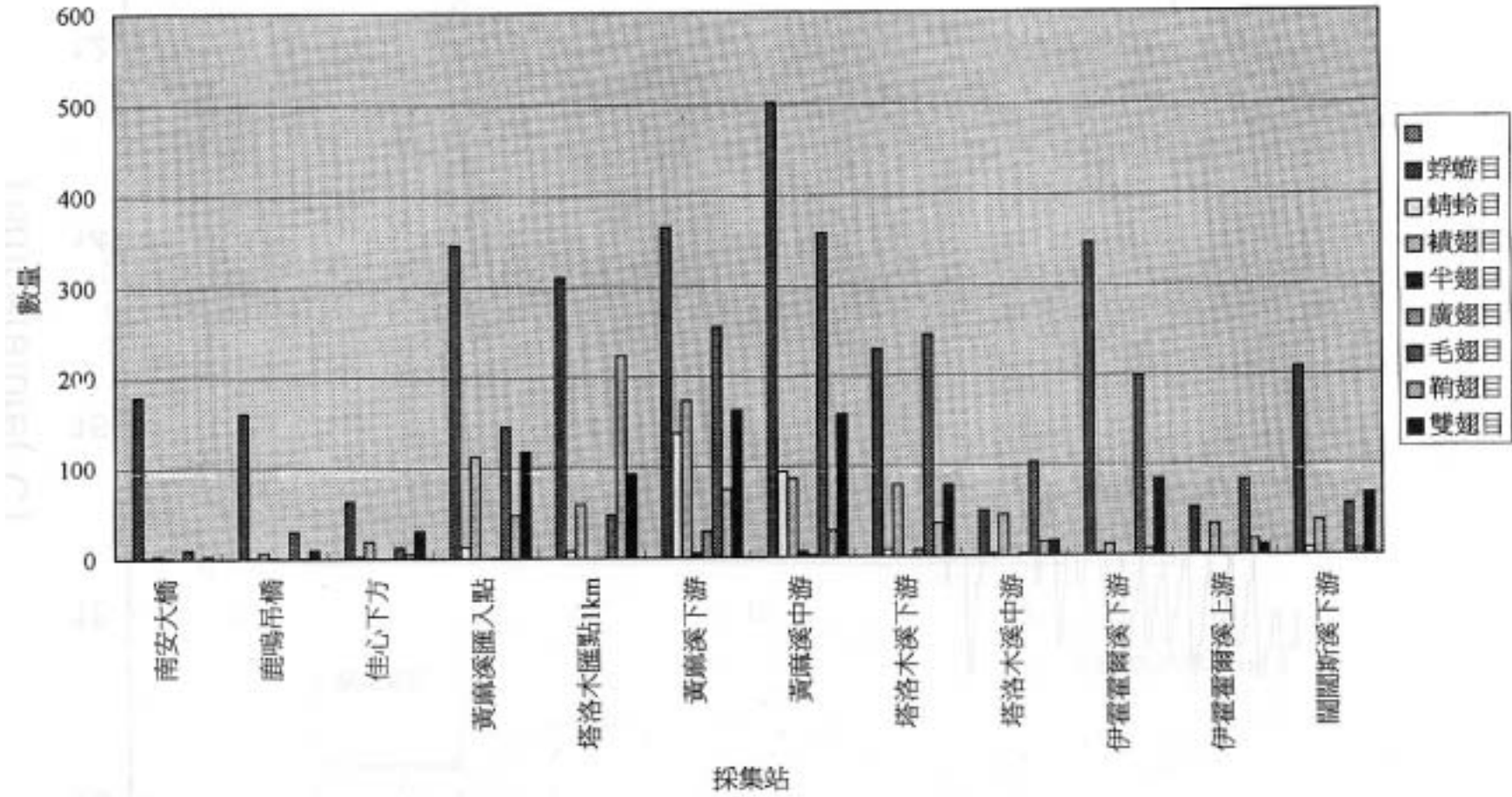
圖九：闊闊斯河流域坡降圖及魚類分布流程圖



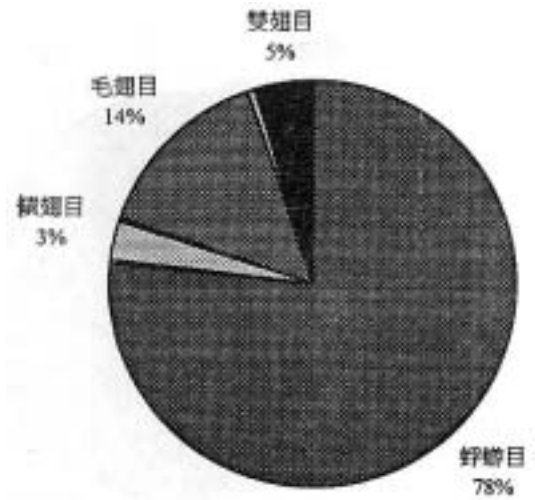
圖十：拉庫拉庫溪主流黃麻溪匯入點水溫變化圖
(2/10/1996~3/31/1996)



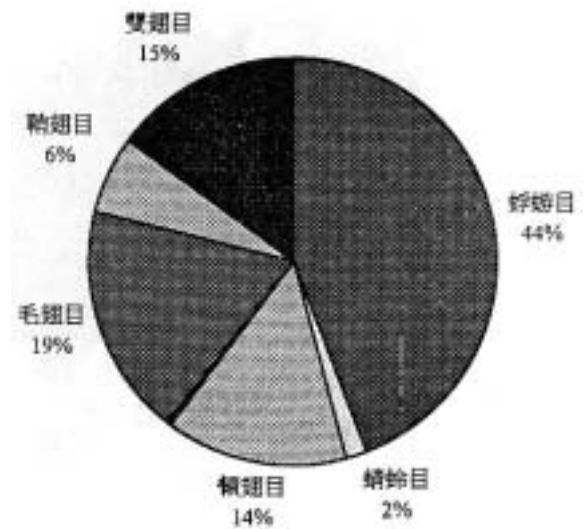
圖十一：拉庫拉庫河流域各採集站水棲昆蟲組成圖



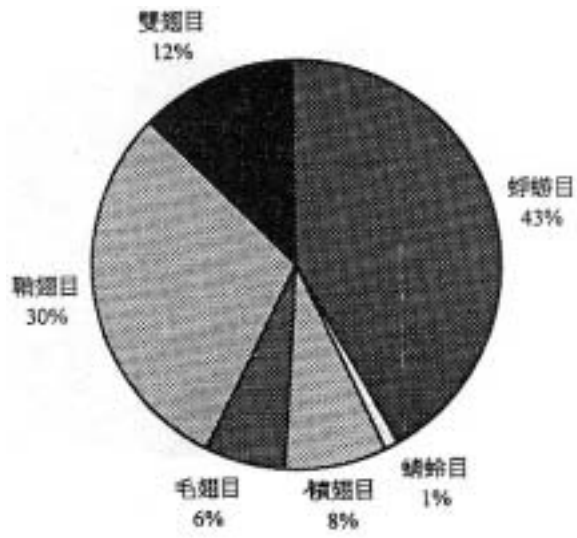
圖十三：拉庫拉庫溪鹿鳴吊橋站水棲昆蟲組成圖
採集月份：84 年 11 月



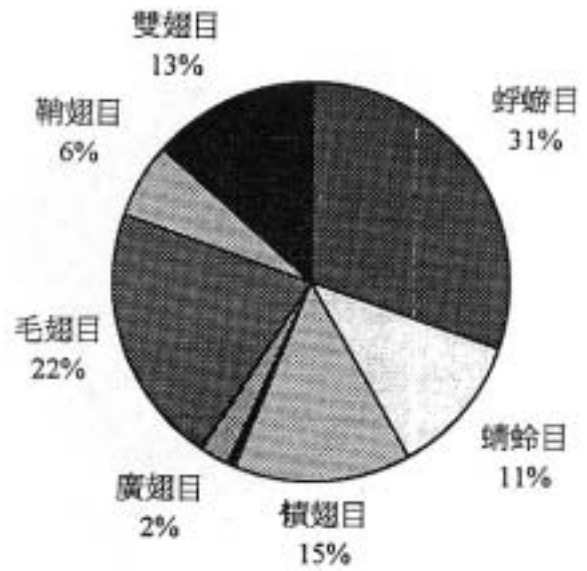
圖十五：拉庫拉庫溪黃麻溪匯入點水棲昆蟲組成圖
採集月份：84 年 10 月,85 年 1,2,4,5 月



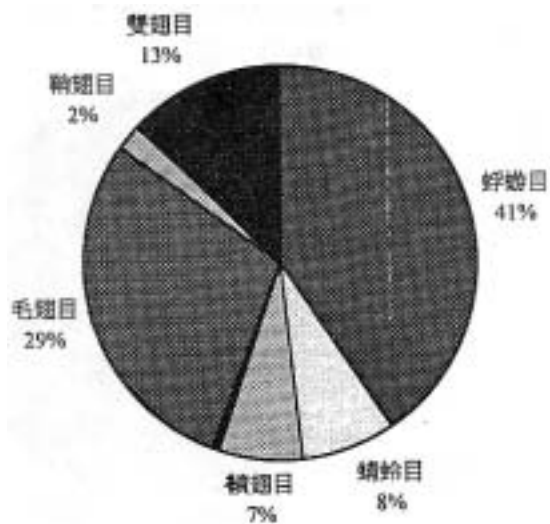
圖十六：拉庫拉庫溪塔洛木匯點 1km 水棲昆蟲組成圖
採集月份：85 年 1,4 月



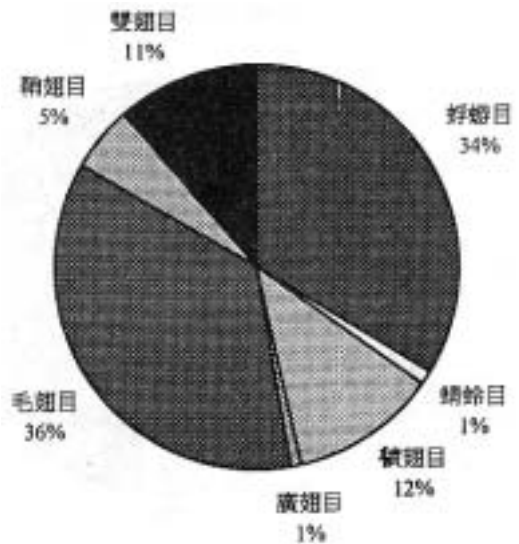
圖十七：黃麻溪下游水棲昆蟲組成圖
採集月份：84 年 9 月-85 年 1 月



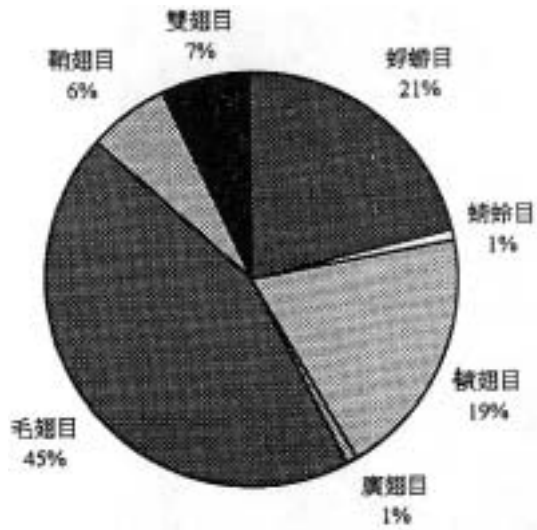
圖十八：黃麻溪上游水棲昆蟲組成圖
採集月份：84 年 9,10,12 月,85 年 4 月



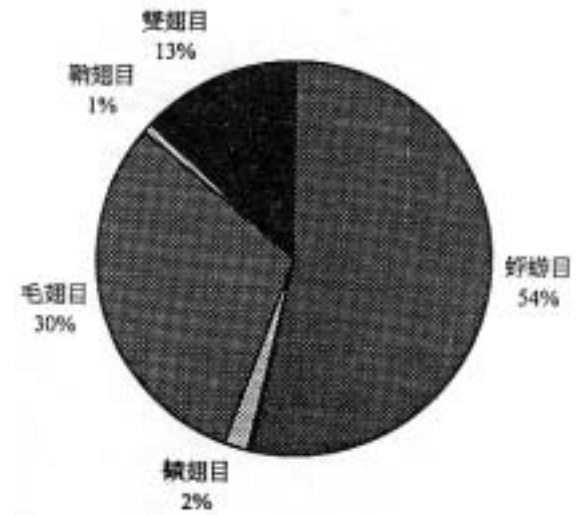
圖十九：塔洛木溪下游水棲昆蟲組成圖
採集月份：85 年 1,2,4 月



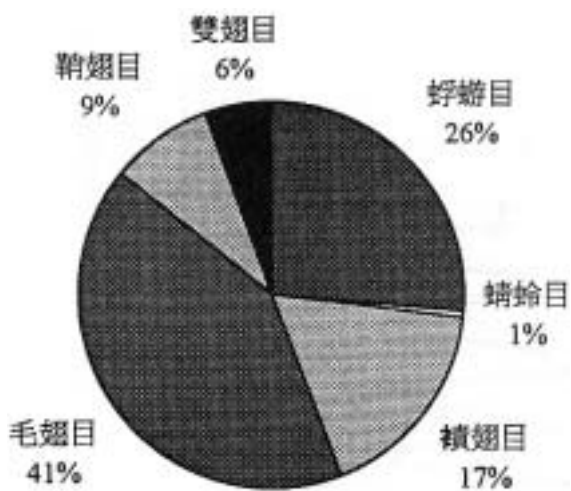
圖二十：塔洛木溪中游水棲昆蟲組成圖
採集月份：85 年 4 月



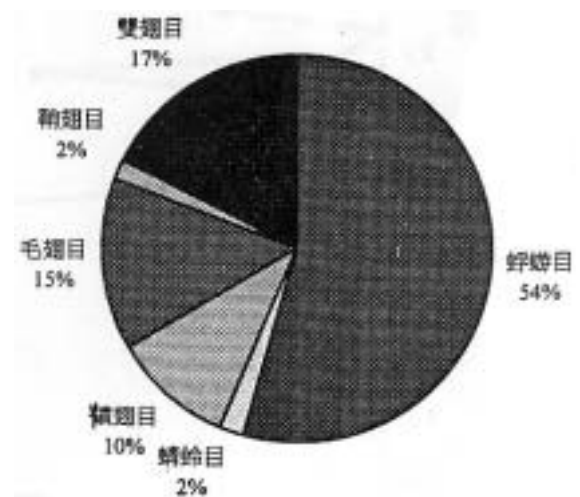
圖二十一：伊霍霍爾溪下游水棲昆蟲組成圖
採集月份：84 年 10 月

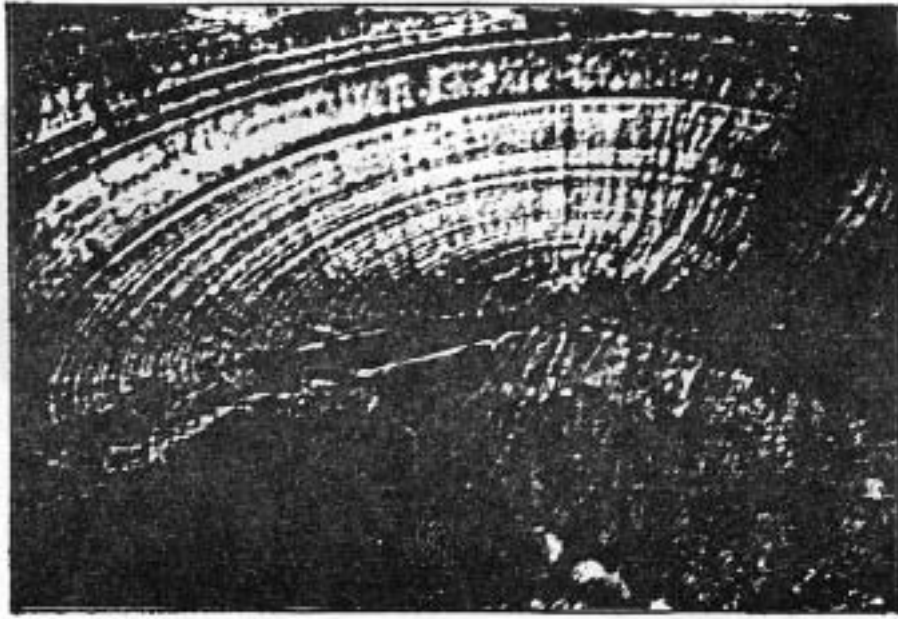


圖二十二：伊霍霍爾溪上游水棲昆蟲組成圖
採集月份：84 年 12 月



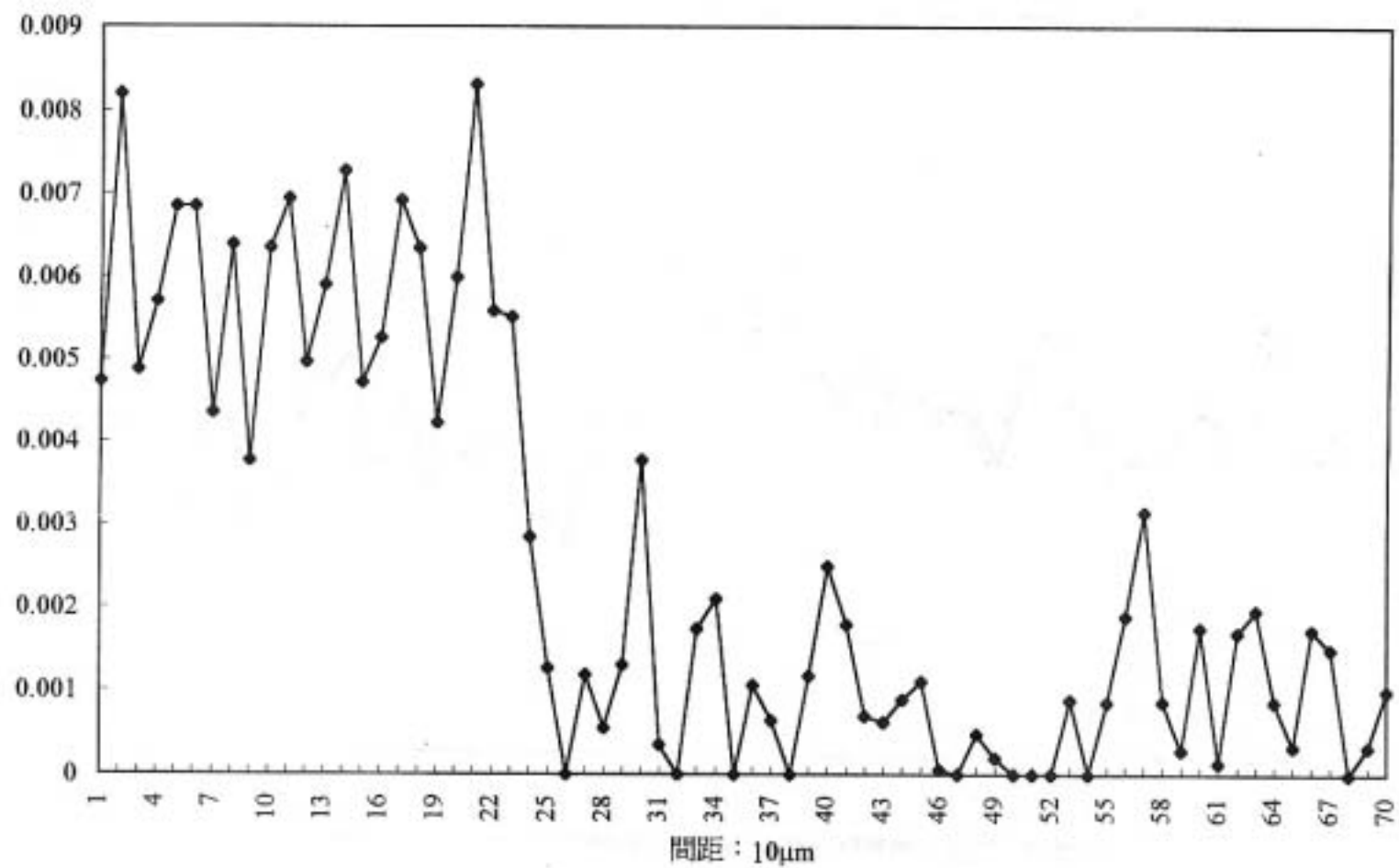
圖二十三：闊闊斯溪下游水棲昆蟲組成圖
採集月份：84 年 12 月



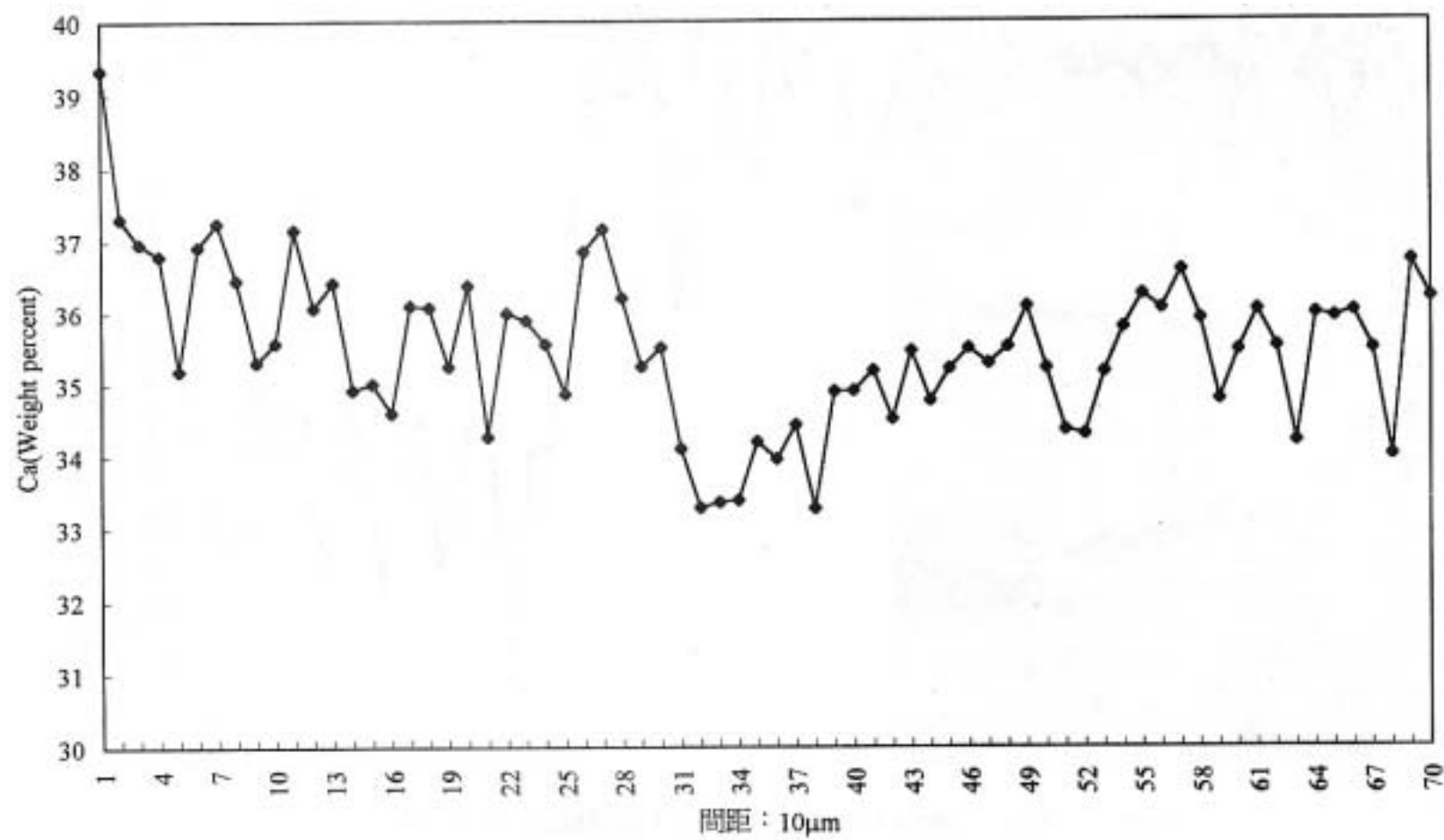


圖二十四：耳石顯微結構中的「指標輪數」

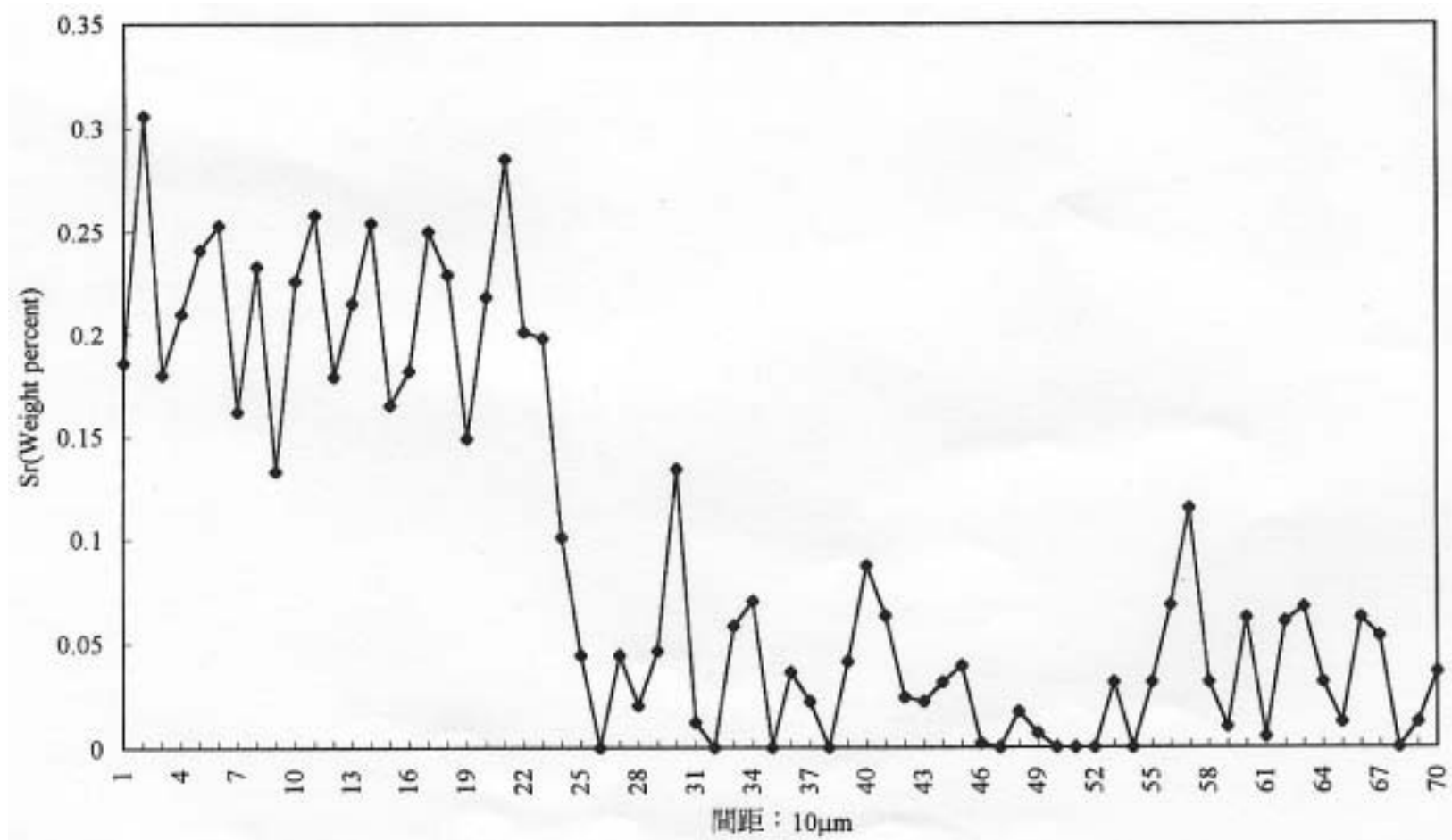
圖二十五：大吻●虎耳石從中心點（點1）到邊緣（點70）其鋇鈣比



圖二十六：大吻●虎耳石從中心點（點1）到邊緣（點70）測其含鈣量



圖二十七：大吻●虎耳石從中心點（點1）到邊緣（點70）測其含鋇量



圖版（一）



高身鏟頷魚是一種珍貴稀有的特有種魚類。



台灣鏟頷魚俗稱「●魚」為高冷性魚類。



粗首●為原產於西部的特有種魚類，在本地為外來種。



台灣石●為原產於西部的特有種魚類，在本地為外來種。



何氏棘●是一種喜於深潭中下層活動的大型漂亮魚種。



台東間爬岩鰍為花東地區的特有種魚類。

圖版（二）



俗稱「和尚魚」的日本禿頭鯊是一種溯河能力極強的魚類。



俗稱「狗甘仔」的大吻●虎爲一大型的洄游性魚類。



鱸鰻經常躲藏於深潭的巨石底下，爲夜行性魚類。



短鰭鰻是一種稀少的洄游性魚類。



深潭是高身鏟頰魚覓食與躲藏天敵的重要棲所。



冰冷清澈的高山森林溪流是台灣鏟頰魚良好的棲地。

圖版（三）



黃麻溪兩岸盡是茂密的原始闊葉林，罩蓋度良好。



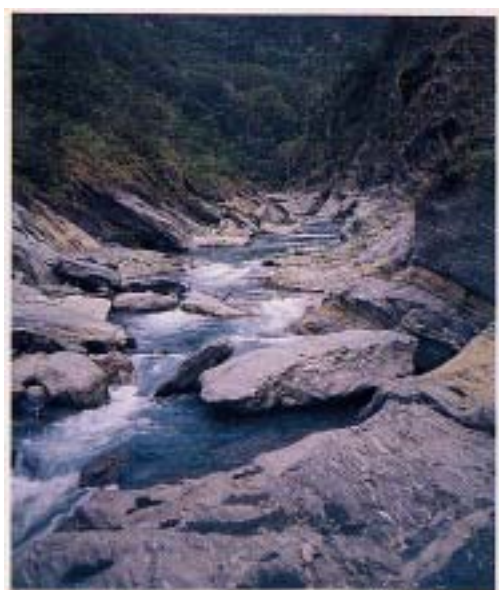
塔洛木溪中游因崩塌地形所形成的緩流區。



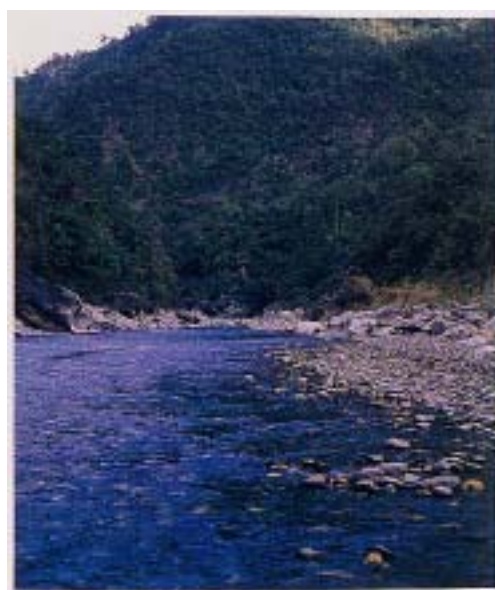
拉庫拉庫溪主流中段山勢高聳，植被完整。



拉庫拉庫溪中下游的一處落瀑型急湍。



拉庫拉庫溪主流塔洛大匯入點附近呈現連續切割的 V 型峽谷。



拉庫拉庫溪主流從山風以下呈現沖積扇的寬廣河道。

圖版（四）



伊霍霍爾溪上游水質清澈，植被覆蓋良好。



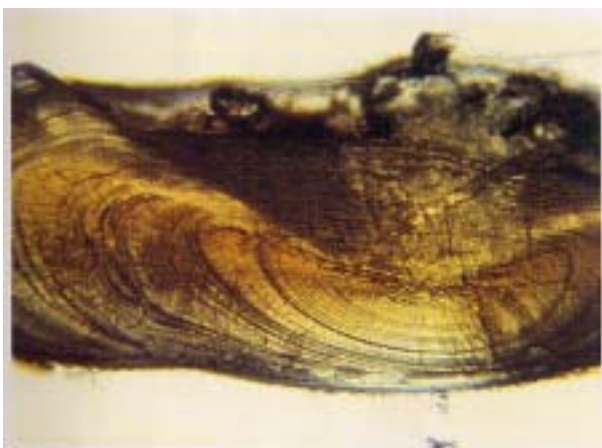
闊闊斯溪大分溪段河域寬廣平坦。



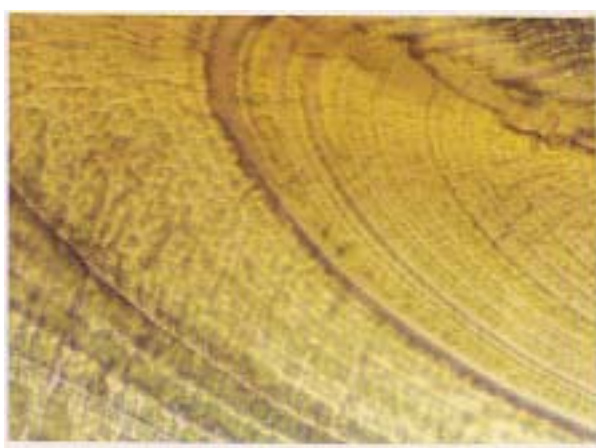
拉庫拉庫溪主流中段魚類採集作業情形。



拉庫拉庫河流域沿岸崩塌地形時常可見。



拉庫拉庫溪南安附近主流所採獲之大吻●虎的耳石。



大吻●虎虎耳石的顯微結構。