

計畫編號: ARDSWC-112-033

花蓮縣生態檢核淡水魚類分佈資料庫補充 成果報告

執行單位：國立中山大學

執行期間：112年2月8日至112年12月31日

計畫主持人：廖德裕教授

農業部農村發展及水土保持署 編印

中華民國112年12月

（本報告書內容及建議純屬執行單位意見，僅供本局施政參考）

花蓮縣生態檢核淡水魚類分佈資料庫補充

摘要

本年度計畫針對花蓮縣 12 條獨立溪流，利用浮潛、踢擊法與照相紀錄所有水下觀察到的魚種，並計算各溪流的群聚指數分析。本計畫於期中已完成花蓮縣的三棧溪、美崙溪、吉安溪、水璉溪、蕃薯寮溪、加蘭溪、大不岸溪、新莊溪、丁子漏溪、八里灣溪與石梯港溪等 11 條獨立溪流的魚類生物相調查，並於期中報告後再補做三富溪，並第二次調查美崙溪、吉安溪與八里灣溪。第一次調查 11 條溪共得 30 屬、43 種魚類，第二次調查後增加為 43 屬、62 種。全年調查於水璉溪、大不岸溪與新莊溪中紀錄三種最新公告的保育類魚種，雖非一級保育類，但之後進行生態檢核仍需多加注意。多樣性指數以吉安溪最高，水璉溪次之，石梯港溪在 12 條溪流中最低。種類豐富度指數以美崙溪最高，丁子漏溪次之，石梯港溪最低。均勻度指數以水璉溪數值最高，新莊溪次之，八里灣溪最低。優勢度指數變成石梯港溪最高，蕃薯寮溪次之，水璉溪最低。紀錄之物種數在第二次調查後顯著增加，反映在各項指數上，第一次調查與第二次調查之後的排序也有顯著差別，顯示調查的努力會影響調查的結果，建議以一定的間隔繼續調查目前已完成之溪流，以完善全台之物種分布資料庫。

關鍵詞：生態檢核、魚類、獨流溪、物種情報檢核、核心物種

Supplement to the database of freshwater-fishes distribution for ecological check in Hualien

Abstract

In this project, fish fauna surveys on 12 isolated creeks in Hualien were conducted to provide the distribution information to improve the quality of ecological checks. In total, surveys of 11 creeks, including the Sanzhan Creek, Meilun Creek, Jian Creek, Shuilian Creek, Fanchuliao Creek, Jialan Creek, Dabuan Creek, Xinzhuang Creek, Tintzulou Creek, Baliwan Creek and Shitigang Creek, have been conducted. After the middle report, the Sanfu Creek was surveyed and the Meilun Creek, Jian Creek, and Baliwan Creek were surveyed again. Forty-three species of 30 genera were recorded in the first survey and the number increased to 62 species of 43 genera. Three protected species of the genus *Lentipes* were recorded. Although they are not the first class protected species, they are subjects to pay more attention in the future ecological checks in these creeks. The values of the Shannon-Wiener's Index, Diversity Index and Dominance Index varied after the second surveys due to that more species were recorded. The increased number of recorded species after second surveys implies the importance of efforts of surveys. Based on this, it is recommended to continue the surveys of creeks in the past three years with a regular interval to complete the database of species distribution for ecological checks.

目次

第一章 緒論	1-1
第一節、生態檢核	1-1
第二節、擬解決問題	1-2
第三節、計畫目標	1-3
第二章 工作執行方法與步驟	2-1
第一節、工作項目	2-1
第二節、調查方法	2-1
一、浮潛調查	2-1
二、踢擊法調查	2-2
三、群聚指數分析	2-4
第三章 工作進度與交付項目	3-1
第一節、預定進度	3-1
第二節、預期工作效益	3-1
第三節、其他政策效益或不可量化效益	3-2
第四節、計畫成果	3-3
一、溪流調查	3-6
二、群聚指數分析	3-36
第四章 討論及建議	4-1
第一節、討論	4-1
第二節、建議	4-4
參考文獻	參-1
附錄	附-1
附錄一、人力配置表	附-1
附錄二、期中及期末審查會議紀錄暨回覆辦理情形	附-2
附錄三、樣點照片	附-6

附錄四、魚類照片	附-14
附錄五、保育類鰕虎科照片	附-18

表次

表 3-1 溪流與樣點資料表	3-4
表 3-2 三棧溪物種名錄	3-7
表 3-3 美崙溪物種名錄	3-9
表 3-4 吉安溪物種名錄	3-12
表 3-5 水璉溪物種名錄	3-15
表 3-6 蕃薯寮溪物種名錄	3-17
表 3-7 加蘭溪物種名錄	3-19
表 3-8 大不岸溪物種名錄	3-20
表 3-9 新莊溪物種名錄	3-23
表 3-10 丁子漏溪物種名錄	3-25
表 3-11 八里灣溪物種名錄	3-27
表 3-12 石梯港溪物種名錄	3-29
表 3-13 三富溪物種名錄	3-30
表 3-14 本年度計畫十二條流域之物種名錄	3-32
表 3-15 群聚指數分析	3-36

圖次

圖 1-1 花蓮縣預計調查之獨立溪流.....	1-4
圖 2-1 浮潛調查工作照	2-3
圖 2-2 踢擊法採樣.....	2-3
圖 3-1 三棧溪各樣點及觀測物種名錄.....	3-7
圖 3-2 美崙溪各樣點及觀測物種名錄.....	3-11
圖 3-3 吉安溪各樣點及觀測物種名錄.....	3-14
圖 3-4 水璉溪各樣點及觀測物種名錄.....	3-16
圖 3-5 蕃薯寮溪各樣點及觀測物種名錄.....	3-18
圖 3-6 加蘭溪各樣點及觀測物種名錄.....	3-20
圖 3-7 大不岸溪各樣點及觀測物種名錄.....	3-21
圖 3-8 新莊溪各樣點及觀測物種名錄.....	3-24
圖 3-9 丁子漏溪各樣點及觀測物種名錄.....	3-26
圖 3-10 八里灣溪各樣點及觀測物種名錄.....	3-28
圖 3-11 石梯港溪各樣點及觀測物種名錄.....	3-29
圖 3-12 三富溪各樣點及觀測物種名錄.....	3-31

第一章 緒論

第一節、生態檢核

河溪工程治理常以安全與經濟為考量目標，以保障國民生命財產安全為主要的思考核心。然而，近年來國人逐漸關注環境生態與保育，各類建設與環境保護間的衝突時有所聞，受關注的工程施工常經由社群媒體推波助瀾，遭受生態愛好者的非議。不過，自然生態與水土保持也不是永遠都在天秤的兩端，例如東北角大溪川之工程經實施優化工程之評估，再經由學術單位、媒體與在地人士的多方參與，經過改善的工程除了降低對於棲地的衝擊外，實為良好棲地保育措施與友善環境工程的具體成效之展現，對於野溪的生態環境教育具正面意義。大溪川固床工程的優化僅是工程單位近期對生態保育的各項努力之一，最大的善意仍是影響層面最廣的生態檢核的推動工作。生態檢核分為兩個層級，分別是一級檢核區與二級檢核區，前者為施工地點位於生態敏感區、良好自然棲地、有在地居民、學術或 NGO 團體關注或主辦機關評估特別需要者，需執行生態友善機制；舉凡不屬於一級檢核區條件者，得由工程執行機關依生態資料庫與生態團隊通案輔導，實施自主檢核。核心物種數量、一級保育類或紅皮書極危物種的分布是決定一級檢核區的要件，如果有超過四種的核心物種出現在施工樣點一公里方格的範圍內，或一級保育類與紅皮書極危物種的所在區域，該樣點即可列為一級檢核區。核心物種的分佈是檢核區等級的關鍵，雖然農村水保署、中研院與特生中心等機構均有相關資料，但是以往水域生物的調查大多著重在主要河川與區域排水，甚至後者的資料也相對不完善，更遑論一直不受重視的上游野溪與獨立溪流。其可供生態檢核的資料非常稀少，僅能引用附近溪流的調查結果作為參考。由於溪流棲地型態是影響魚類組成的關鍵，以恆春半島為例，當地的獨流溪如要進行生態檢核，因

為資料缺乏，可能會引用港口溪的資料當參考，然而港口溪雖然是小河，但下游具有大範圍的潮間帶，其棲地型態與其它獨流溪完全不同，引用周邊資料有可能誤判檢核區級別，讓生態檢核的美意大打折扣。臺灣東部具有許多小型獨流野溪，這些野溪雖然長度短、流域面積不大，但這些卻是東部地區河海之間非常重要的水域環境，支撐著許多原生物種的棲息，也是河海洄游型物種族群健康的基石。其中，過去於東部獨立溪流的水域生物分佈調查於恆春半島、台東、宜蘭及新北東部地區皆已具有詳細且充分的資料，而花蓮地區的調查資料相對來說略顯得不足。

第二節、擬解決問題

為改善此前述問題，本計畫擬以本年度期間調查花蓮縣的 12 條獨流溪，紀錄花蓮縣相關棲地類型的魚種資料、數量及分佈，產生第一手數據供水土保持局資料庫，作為後續相關單位生態檢核計畫之參考。人口集中的聚落地區較容易有保全居民生命財產安全的需求，因此獨流溪樣點的挑選以流域範圍內有明顯聚落為前提，在資源有限，無法滿足每條溪流均調查的前提下，優先於可能產生工程需求的溪流進行調查。此外，基本資料的累積是回覆保育人士質疑最有力證據。對於關注生態的人來說，施工點自然是越少越好，但如果非施工不可，則必須顧慮各類生物需求，並且嚴格遵守減量施工的原則。雖然政府單位從善如流，提出生態檢核機制、配合相關減量施工並且以生物需求為出發點做為設計考量，但卻一直缺乏以數據回覆質疑的科學作法。生態調查可以提供河川樣點的即時現況，若因需求而施工，除有生態檢核的第一手資料外，遭受質疑時僅需在施工後進行調查，即可提供施工前後的生物現況對照，以科學數據回覆工程對於現地生態的影響，生態調查的數據將會是農村水保署最強而有力的後盾。

第三節、計畫目標

本年度目標將針對花蓮縣 12 條小型獨立溪流進行調查，樣點分別位於花蓮縣的三棧溪、美崙溪、吉安溪、三富溪、水璉溪、蕃薯寮溪、加蘭溪、大不岸溪、新莊溪、丁子漏溪、八里灣溪與石梯港溪等 12 條獨立溪流(圖 1-1)。其中，三棧溪、美崙溪與吉安溪在過去雖然有調查報告，但是調查年代距今已有段時間，物種的種類及族群大小可能會因時間與環境的變動而產生演替，在溪流的經營管理上必須是長期且有計畫地進行，因此，河川生物組成需要週期性的調查，方能發揮其效益。圖 1-1 為溪流位置，選定條件主要以流域範圍內有聚落的獨立溪流為主，以聚落為篩選標準是因為該地較可能有人民生命財產保全需求而施工，俾利生態檢核的工作。而本年度的計畫也將與過去調查報告進行比較，藉以評估當地生態的變化，並於本年度報告中討論或與予以建議。此外，於本年度花蓮縣調查計畫完成後，結合過去本團隊調查新北市東部、宜蘭縣、台東縣及恆春半島東部之記錄，出版東部獨流溪魚類圖鑑，紀錄各魚種棲地型態，以供相關工程人員認識生物與其棲地類型的參考。基本資料的累積也有助於回覆保育人士的質疑，提供施工前後的生物組成與數量差異，讓數據資料回覆工程對於現地生物組成的影響，讓科學證據說話。以選定的溪流來說，由於魚種組成多為洄游型魚類，只要水道暢通並且棲地良好，均有機會回復原來的生物組成，生態調查的數據將是農村水保署的有力後盾。



圖 1-1 花蓮縣預計調查之獨立溪流 (圖面來自 Google Earth。)

備註：由上而下溪流分別為花蓮縣的三棧溪、美崙溪、吉安溪、水璉溪、蕃薯寮溪、加蘭溪、大不岸溪、新莊溪、丁子漏溪、八里灣溪、石梯港溪與三富溪。

第二章 工作執行方法與步驟

第一節、工作項目

溪流調查：每條溪流調查選擇每兩公里設一樣站，盡可能包含主流及不同支流，但若進入陡峭山區難以下切溪谷，或經評估後於河床行進具有危險疑慮則不再增加樣站。若該流域較短，則盡可能包含至少三個樣點。期程上，第一季調查於 3 至 6 月間，也就是梅雨季節與颱風季節之間即完成所有溪流的第一次調查，若該流域因長期未下雨而乾涸或溪水伏流，導致無法進行調查，則於颱風季之後再進行作業。而針對第一次調查後發現該樣點具有較高的物種多樣性或該流域之物種數最多（因為可能棲地最好，最適合生物棲息），也將於颱風季之後於該溪流重覆進行一次調查或增設調查樣點，以期所有的物種都能被紀錄。

第二節、調查方法

一、浮潛調查

電器法調查為傳統河川調查方法之一，其結果常受魚類習性與棲地環境類型影響，例如某些底棲性魚類不易被電起，或者水流太急或太深，不利人員操作。相較於前述調查法，「浮潛調查」不受棲地類型與魚類習性的限制，在安全許可的前提下進行浮潛調查，幾乎所有物種都能被記錄。浮潛觀察時若河寬允許則兩人一組，同時於左右岸進行調查，而第三人於後方進行記錄，若溪水較窄則僅一人調查，另一人視情況調整（無法一前一後調查，下游處的人易受上游調查人員揚起的泥沙影響視線導致無法工作）。此外浮潛調查效率會受限於當地天氣與水質清澈度，因此出發調查前先確認天氣與水色，避開雨季操作可達到調查最大效益。調查人員穿戴

防寒衣，於溪中選定合適地點進行浮潛或爬行，並手持潛水相機紀錄所有魚種（圖 2-1）。雖然生態檢核僅以出現與否為標準，但所有魚種仍將計算數量，不過生物量大時就容易產生誤差，若多到無法計算則採相對數量的描述，並輔以相片佐證。本研究團隊於 110 年度恆春半島東側與台東縣以及 111 年度新北市與宜蘭縣的獨流溪已順利完成調查，由此可說明水下觀察足以辨識水生生物。

二、 踢擊法調查

踢擊法（kicking method；圖 2-2）原使用於水棲昆蟲採樣，但過程中常發現能採到鰕虎、爬岩鰕與海龍等底棲性魚類，因此現在已廣泛應用於魚類調查，尤其獨立溪流中主要魚種組成為鰕虎目魚類，踢擊法已成為魚蝦等水棲生物調查的一大利器。操作時由工作人員將網具置於下游處，再以手或腳劇烈翻攪網具上游處的礫石，被翻攪起來的底棲生物會隨水流漂進網具中，再將收集於網袋內的魚種拍照紀錄並計算數量。每樣站踢擊法與浮潛調查合計操作兩小時，以時間而非距離做為努力量之單位。

原另規劃網具捕撈（手拋網）以及電器法，但網具捕撈以及電器法僅對於游泳型魚類有較高的效率，而獨流溪的主要組成以底棲的鰕虎科魚類為主，調查效率有限，在水質相對清澈且水量較小的獨流溪的調查中無法取代浮潛調查。除乾涸樣點外，目前各站均能順利以浮潛法調查，故均未使用網具捕撈以及電器法，故不在此贅述。



圖 2-1 浮潛調查工作照



圖 2-2 踢擊法採樣

三、 群聚指數分析

所有溪流的資料分別計算多樣性指數(Shannon-Wiener's index ; H')、種類豐富度指數(Species Richness Index ; SR)、均勻度指數(Evenness Index ; J')以及優勢度指數(Dominance Index ; C')。「多樣性指數」代表該樣站生物種類的豐富度，指數值越高時表示生物種類越多。「種類豐富度指數」用以表示該樣站的物種數，意即生物豐富程度，當指數值越高代表較高的物種數量。「均勻度指數」表示該樣站中全部物種個體數目的分配狀況，當數值越高，表示此區域的各物種個體數越平均，優勢種越不明顯；個體數量越均勻，該樣站生態受衝擊時物種數量越不容易改變，多樣性越穩定。「優勢度指數」表示此指數越高，該樣站之總個體數僅集中於少數物種；個體數量越集中於某些物種，一但該樣站生態受衝擊時，個體數少的物種便容易自該樣站消失，物種數量越容易改變，表示多樣性越不穩定。

第三章 工作進度與交付項目

第一節、預定進度

重要 工作項目	工作 比重%	預定 進度	111 年				備註
			1-3 月	4-6 月	7-9 月	10-12 月	
調查 12 條獨立溪 流魚類相	100	工作量 或內容	調查完 3 條溪流	完成 12 條溪流第 一次調查 ；期中報 告撰寫	二次調查	期末報告 撰寫	二次調查： 多樣性高的 溪流增加樣 站或進行第 二次調查。
		累積 百分比	25%	70%	90%	100%	
累計 總進度	實際進度 百分比		25%	65%	90%	100%	

原預定進行 12 條溪流的調查，但因團隊疏忽，申請書的地圖標示與溪流名稱繕寫均僅有 11 條，故實際累積進度百分比僅 65%，已於期中報告後再補上三富溪。

第二節、預期工作效益

- 一、調查數據除呈現於報告書之外，最終期望將資料整合至「台灣生物多樣性網路」等數據資料庫，供農村水保署與相關單位執行生態檢核工作時的參考。
- 二、結合廖（2021、2022）的計畫成果，完成東部獨立溪流調查，預計之後可發表學術文章一篇，魚類科普圖鑑一冊。

第三節、其他政策效益或不可量化效益

制度效益：農委會 112 年初預告修正草案，新增溪流細鯽 (*Aphyocypris amnis*)、陳氏鰕鮨 (*Gobiobotia chen*)、中間鰕鮨 (*Gobiobotia intermedia*)、砂棲瓢眼鰕虎 (*Sicyopus auxilimentus*)、尾鱗銳齒鰕虎 (*Smilosicyopus leprurus*)、明仁枝牙鰕虎 (*Stiphodon imperiorientis*)以及勒鰕虎屬 (*Lentipus* sp.)等「6 種與 1 屬」列為保育類魚種。同年 10 月 24 日農業部正式公告將鯉科之溪流細鯽、陳氏鰕鮨、中間鰕鮨以及鰕虎科的砂棲瓢眼鰕虎、尾鱗銳齒鰕虎、明仁枝牙鰕虎與 8 種勒鰕虎屬列為保育類，共計增列 14 種淡水魚為保育類野生動物，使我國保育類淡水魚從 17 種增加至 31 種。新增的 14 種保育類中，所有鰕虎科 11 種魚類均主要棲息於獨流溪中，本計畫的成果將有助於避免施工誤踩明星物種的地雷。本計畫的執行成果可提供更多核心物種，甚至保育類的分佈資訊，讓相關施工單位更方便參考，避免因生態檢核參考資料不夠完善（例如有分布但是未調查），或者因為調查結果未登入資料庫，而於生態檢核後未提出相應措施，而遭到保育人士的指責，利用資料庫的內容正確判斷生態檢核等級，達到減量施工與友善生態的目的。111 年初苗栗縣沙河橋改建及其上游河岸護岸工程即為最顯著的例子，雖然做了生態檢核，卻未發現陳（2019）曾報導當地有保育類魚種飯島氏銀魨 (*Squalidus iijimae*)。該案雖然主因與生態檢核執行團隊的素質有關，但為避免檢核團隊良莠不齊的問題，本計劃的調查結果提供給資料庫後，可方便核心物種的查找，減低漏看文獻的可能性。

現地調查的第一手資料也可做為萬一將來施工時，該地的多樣性基準參考，提供施工前後物種數與個體數量的差異比較，以科學證據探討工程施工對當地生物多樣性的影響。

第四節、計畫成果

溪流調查部分，已完成花蓮縣的三棧溪、美崙溪、吉安溪、水璉溪、蕃薯寮溪、加蘭溪、大不岸溪、新莊溪、丁子漏溪、八里灣溪、石梯港溪與三富溪等 12 條獨立溪流的魚類生物相調查，並於期中報告後再次調查美崙溪、吉安溪與八里灣溪。詳細溪流位置、樣點座標、調查日期列於表 3-1 與圖 1-1。

表 3-1 溪流與樣點資料表

流域	樣站A			樣站B			樣站C		
	日期	天候	座標	日期	天候	座標	日期	天候	座標
三棧溪	2023.05.11	晴	24.098102, 121.617862	2023.05.11	晴	24.106121, 121.589464	2023.05.11	晴	24.093813, 121.581756
美崙溪	2023.03.07	晴	23.976979, 121.61950	2023.03.07	晴	23.992214, 121.608758	2023.03.07	晴	24.011322, 121.589754
	2023.10.25	晴		2023.10.25	多雲		2023.10.25	多雲	
吉安溪	2023.03.08	晴	23.962539, 121.608191	2023.03.08	晴	23.971998, 121.59065	2023.03.08	多雲	23.983611, 121.568889
	2023.10.25	雨		2023.10.25	雨		2023.10.25	雨	
水連溪	2023.03.10	晴	23.782281, 121.567106	2023.03.10	晴	23.797778, 121.555833	2023.03.10	晴	23.807808, 121.552791
蕃薯寮溪	2023.03.09	晴	23.748168, 121.560527	2023.03.09	晴	23.746964, 121.547720	2023.03.09	晴	23.754584, 121.541791
加蘭溪	2023.04.12	晴	23.707029, 121.548482	2023.04.12	晴	23.705592, 121.528570	2023.04.12	晴	23.716231, 121.535661
大不岸溪	2023.06.06	晴	23.656601, 121.542875	2023.06.06	晴	23.660784, 121.535317	2023.06.06	晴	23.66189, 121.533884
新莊溪	2023.06.08	晴	23.643400, 121.534127	2023.06.08	晴	23.641713, 121.529754	2023.06.08	晴	23.646867, 121.527212
丁子漏溪	2023.06.07	多雲	23.59955, 121.52459	2023.06.07	晴	23.60655, 121.51161	2023.06.07	晴	23.6152, 121.49958
八里灣溪	2023.06.07	晴	23.59809, 121.52924	2023.06.07	多雲	23.58279, 121.50444	2023.06.07	多雲	23.56701, 121.48681
	2023.10.30	多雲		2023.10.30	多雲		2023.10.30	多雲	
石梯港溪	2023.04.11	晴	23.49432, 121.50515	2023.04.11	晴	23.48565 121.50075	na	na	na
三富溪	2023.10.30	多雲	23.44723,121.49716	2023.10.31	晴	23.44780,121.47816	2023.10.31	晴	23.45119,121.46268

續表 3-1

流域	樣站D			樣站E			樣站F		
	日期	天候	座標	日期	天候	座標	日期	天候	座標
三棧溪	na	na	na	na	na	na	na	na	na
美崙溪	2023.03.07	晴	24.002833, 121.572432	2023.03.07	多雲	24.009438, 121.542778	na	na	na
	2023.10.25	多雲		2023.10.25	多雲		na	na	na
吉安溪	2023.03.08	晴	23.985969, 121.546789	na	na	na	na	na	na
	2023.10.26	多雲		na	na	na	na	na	na
水連溪	2023.03.10	晴	23.7861676, 121.5483319	2023.03.10	晴	23.774167, 121.551944	na	na	na
蕃薯寮溪	2023.03.09	晴	23.744553, 121.535024	na	na	na	na	na	na
加蘭溪	na	na	na	na	na	na	na	na	na
大不岸溪	2023.05.19	陣雨	23.666500, 121.531994	2023.06.06	晴	23.659988, 121.525763	na	na	na
新莊溪	2023.06.08	晴	23.648268, 121.525558	na	na	na	na	na	na
丁子漏溪	2023.06.07	晴	23.6065, 121.48312	2023.06.07	多雲	23.62481, 121.50385	2023.06.07	多雲	23.64510, 121.49442
八里灣溪	na	na	na	na	na	na	na	na	na
	na	na	na	na	na	na	na	na	na
石梯港溪	na	na	na	na	na	na	na	na	na
三富溪	na	na	na	na	na	na	na	na	na

備註：na 表示該溪流無該樣站。

一、溪流調查

(一)三棧溪

位於花蓮縣北方太魯閣國家公園東南方，長度大約 25 公里，流域面積 123 平方公里。為源自中央山脈的南溪與北溪匯流而成，大致西向東流。因中、上游開發程度較低，且多為太魯閣國家公園範圍內，因此整體溪流環境較優良。過去調查發現魚類共有 16 科、35 種魚類(張，2004)。本年度計畫期中完成三棧溪三樣點，分別為點 A，點 B 及點 C。點 A 位於三棧溪出海口並易受潮汐影響，左岸(面向下游)森林保持完整，而右岸則有人為開墾痕跡，兩側堤岸皆為大顆礫石及草叢。點 B 位於三棧南溪中游，水流平緩。樣點周圍無聚落，河岸兩側山坡地植被保持完整，並以中大型卵石為主。點 C 為三棧南溪中上游一潭區，水流平緩，樣點周圍無聚落。河岸兩側山坡地植被保持完整，溪床以大型礫石為主。三棧溪調查魚類共 10 屬、12 種。名錄整理如表 3-2 與圖 3-1。本計畫物種數量較少的主因為，張(2004)的研究包含河口，所調查到的物種中有 17 種為河口域種類，但該區域水色混濁，不易以浮潛方式進行調查，僅以效率較差的踢擊法與籠具採樣，故數量較少。期中報告後本因所紀錄之物種數較低而欲再次調查，但因下半年水量較充沛，前往調查時考量安全與水色的因素而未補充調查。

表 3-2 三棧溪物種名錄。調查共 10 屬、12 種。

科名	中文名	學名	點A	點B	點C
Carangidae	吳郭魚	<i>Oreochromis mossambicus</i>	21		
Cyprinidae	臺灣石賓	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>	35	331	43
	臺灣鬚鰱	<i>Candidia barbata</i>		3	
	馬口鰱屬	<i>Opsariichthys</i> spp.	13	16	
Eleotridae	褐塘鱧	<i>Eleotris fusca</i>	5		
Gobiidae	大吻鰕虎	<i>Rhinogobius gigas</i>	21	10	6
	日本瓢鰕鰕虎	<i>Sicyopterus japonicus</i>	9	267	737
	兔首瓢鰕鰕虎	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	17		
	紫身枝牙鰕虎	<i>Stiphodon atropurpureus</i>		1	2
	黑鰕枝牙鰕虎	<i>Stiphodon percnopterygionus</i>	6		
Mugilidae	大鱗龜鮫	<i>Planiliza macrolepis</i>	12	3	
Kuhliidae	黑邊湯鯉	<i>Kuhlia marginata</i>	26	364	
各樣點小計		屬	9	8	4
		種	10	8	4
總計屬種			10屬12種		

A 為主流最下游樣點，B 與 C 依序往上游排列。

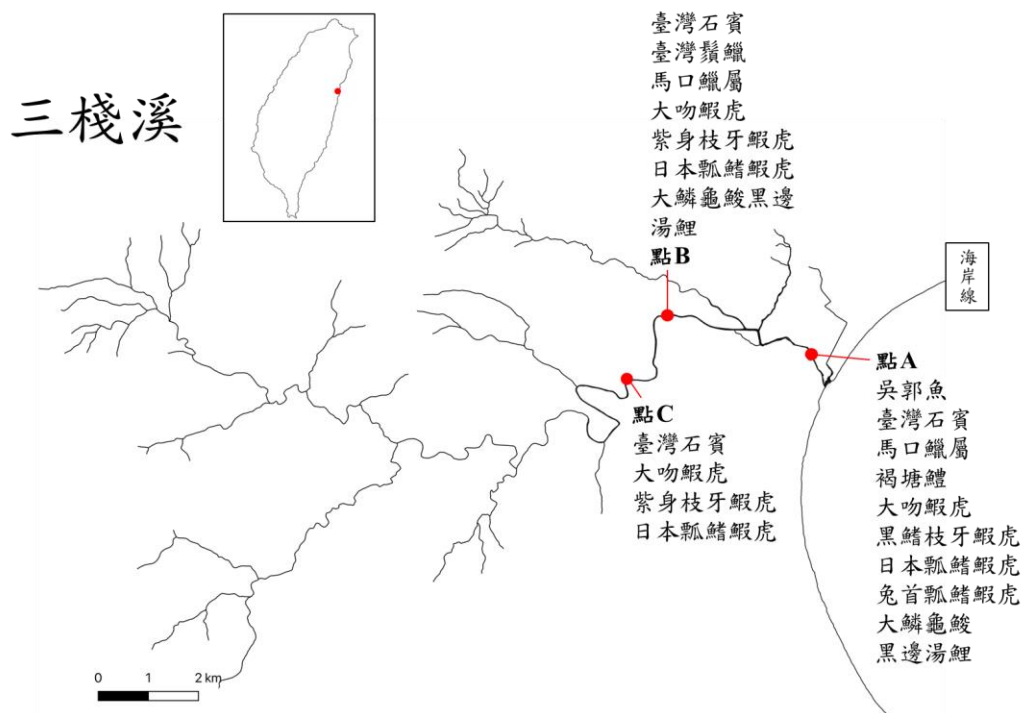


圖 3-1 三棧溪各樣點及觀測物種名錄

(二)美崙溪

位於花蓮縣中北部，源自中央山脈，總長大約 15.4 公里。雖中上游較少人類聚落，但下游流經花蓮市區，因此汙染程度較高 (經濟部水利署；花蓮縣政府，2019)。本年度計畫期中完成美崙溪五個樣點，分別為點 A、點 B、點 C、點 D 及點 E。點 A 位於美崙溪下游河口，易受潮汐影響。左岸為溪口沙灘，右岸以固岸消波塊為主 (太平洋公園園區)，兩岸植被以草本植物為主，此區水流平緩，底質以泥與石礫為主，水色較混濁。點 B 位於美崙溪下游河口 (三號橋下)，此區流經市區，兩岸水泥化程度輕，皆為茂盛草本草叢，水流平緩，底質以泥與石礫為主，水色較混濁。點 C 為美崙溪中游一處乾涸礫石灘，未調查到任何物種，左右兩岸以林地與河濱人工設施(公園為主)，河川為伏流狀態，底質為礫石。點 D 為美崙溪中游一處乾涸礫石灘，未調查到任何物種，其左右兩岸以河岸次生林地為主，河川為伏流狀態，底質為礫石；雖無任何魚類紀錄，但為了記錄其狀態，仍列為一樣點。點 E 位於美崙溪上游處，上方為水利固床設施，兩岸河床為草本。四周林相保持完整，無明顯聚落。此處溪水呈現乾涸狀態，只有少數小面積清澈水潭。美崙溪期中報告前調查魚類 17 屬 20 種，第二次調查後共記錄 33 屬 43 種。名錄整理如表 3-3 與圖 3-2。

表 3-3 美崙溪物種名錄。調查共 33 屬 43 種。

科名	中文名	學名	點A	點B	點C	點D	點E
Ambassidae	雙邊魚	<i>Ambassidae</i> sp.		31			
	鰻鱺	<i>Anguilla</i> sp.	1				
Carangidae	六帶鯨	<i>Caranx sexfasciatus</i>	10				
Channidae	線鱧	<i>Channa striata</i>			2		
Cichlidae	厚唇雙冠麗魚	<i>Amphilophus labiatus</i>		65			
	吉利非鯽	<i>Coptodon zillii</i>		6	4		
	吳郭魚	<i>Oreochromis mossambicus</i>	4	82	1		
	花身副麗魚	<i>Parachromis managuensis</i>		1			
Cyprinidae	臺灣石賓	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>			62		146
	菊池氏細鯽	<i>Aphyocypris kikuchii</i>			56		
	臺灣鬚鱨	<i>Candidia barbata</i>			10		754
	臺灣白甲魚	<i>Onychostoma barbatulum</i>			2		21
	馬口鱨屬	<i>Opsariichthys</i> spp.			250		10
	何氏棘魮	<i>Spinibarbus hollandi</i>			10		
Eleotridae	褐塘鱧	<i>Eleotris fusca</i>	15	4			
	韜臣氏珍珠塘鱧	<i>Giuris tolsoni</i>		17			
	短塘鱧	<i>Hypseleotris cyprinoides</i>	1	302	5		
Gobiidae	曙首厚唇鯊	<i>Awaous melanocephalus</i>	2	6			
	眼斑厚唇鯊	<i>Awaous ocellaris</i>	1				
	厚唇鯊	<i>Awaous</i> sp.	1	1			
	深鰕虎	<i>Bathygobius</i> sp.	7				
	潔身叉舌鰕虎	<i>Glossogobius illimis</i>		5			
	叉舌鰕虎	<i>Glossogobius</i> sp.	2	3			
	尖鰭寡鱗鰕虎	<i>Oligolepis acutipennis</i>	1				
	拜庫雷鰕虎	<i>Redigobius bikolanus</i>	2				
	明潭吻鰕虎	<i>Rhinogobius candidianus</i>			5		46
	大吻鰕虎	<i>Rhinogobius gigas</i>			4		
	極樂吻鰕虎	<i>Rhinogobius similis</i>			1		
	日本瓢鰭鰕虎	<i>Sicyopterus japonicus</i>		1			11
	兔首瓢鰭鰕虎	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>			3		
	條紋狹鰕虎	<i>Stenogobius genivittatus</i>	9	29			
	紫身枝牙鰕虎	<i>Stiphodon atropurpureus</i>		1			
	黑鰭枝牙鰕虎	<i>Stiphodon percnopterygionus</i>		9			
Kuhliidae	黑邊湯鯉	<i>Kuhlia marginata</i>		3			
	大口湯鯉	<i>Kuhlia rupestris</i>		14			
Loricariidae	翼甲鯰	<i>Pterygoplichthys</i> sp.		2			
Lutjanidae	銀紋笛鯛	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	11				

A 為主流最下游樣點，B 至 E 依序往上游排列。

續表 3-3

科名	中文名	學名	點A	點B	點C	點D	點E
Mugilidae	大鱗龜鮫	<i>Planiliza macrolepis</i>	1266	2			
Sparidae	黃鰭棘鯛	<i>Acanthopagrus latus</i>		1			
	黑棘鯛	<i>Acanthopagrus schlegelii</i>		4			
Syngnathidae	短尾海龍	<i>Microphis brachyurus</i>	1				
	雷氏腹囊海龍	<i>Microphis retzii</i>	1				
	花身鰺	<i>Terapon jarbua</i>	3				
各樣點小計		屬	16	17	12	0	6
		種	18	22	14	0	6
總計屬種			33屬43種				

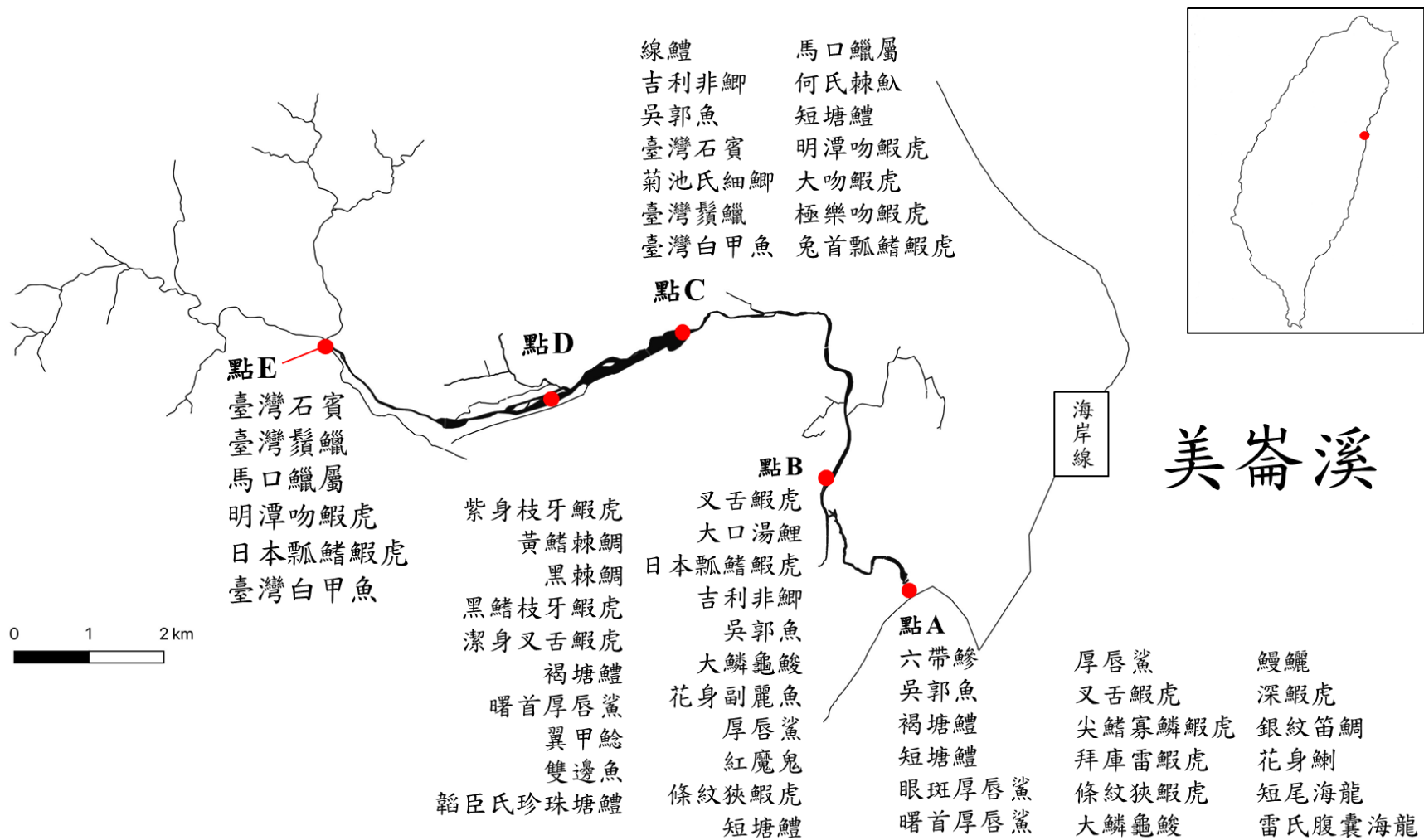


圖 3-2 美崙溪各樣點及觀測物種名錄

(三)吉安溪

位於花蓮縣中北部，源自中央山脈，總長約 11.4 公里，流域面積 42.16 平方公里。因大部分流域流經花蓮市區，因此汙染程度高 (經濟部水利署；花蓮縣政府，106 年)。過去魚類相調查共記錄到 4 科 5 種 (經濟部全國水環境改善計畫吉安溪生態棲地營造整體計畫，106 年)。本年度計畫期中完成吉安溪四個樣點，分別為點 A、點 B、點 C、以及點 D。點 A 位於吉安溪出海口，並易受潮汐影響。河川兩岸為自然砂礫沉積，且無明顯植被。此區底質以泥質為主，水質平緩且混濁。點 B 位於吉安溪下游 (德安二街橋下)。此段流經市區，兩岸水泥化嚴重，並由平整草地為主。此段底質以泥質為主，水質平緩且混濁。點 C 位於吉安溪中游。此段周圍都市化程度較輕，但兩岸水泥化仍嚴重，兩岸均以平整草叢為主。此段底質以泥質為主，水質平緩且混濁。點 D 位於吉安溪上游 (七腳川溪)，此段周圍有部分聚落，周遭林相保持完整，河床有水泥化固床設施。第一次調查時此段上方為梳子壩，河床乾涸，僅剩部分清澈水潭，河道以草本草叢為主，因此該點未調查到任何物種。吉安溪期中報告前共調查魚類 15 屬、16 種，第二次調查之後增加為 16 屬、21 種。名錄整理如表 3-4 與圖 3-3。

表 3-4 吉安溪物種名錄。調查共 16 屬、21 種。

科名	中文名	學名	點A	點B	點C	點D
Anguillidae	日本鰻	<i>Anguilla japonica</i>	1			
Cichlidae	吳郭魚	<i>Oreochromis mossambicus</i>	20		1	
Cyprinidae	臺灣石賓	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>		144	192	
	菊池氏細鯽	<i>Aphyocypris kikuchii</i>		1	15	
	高體小鯽	<i>Barbonymus gonionotus</i>	1			
	臺灣鬚鰱	<i>Candidia barbata</i>		2	53	
	錦鯉	<i>Cyprinus haematopterus</i>	7			
	馬口鰱屬	<i>Opsariichthys</i> spp.		10	103	
	台灣石鮒	<i>Paratanakia himantegus</i>		2		
	褐塘鱧	<i>Eleotris fusca</i>	1			
	塘鱧	<i>Eleotris</i> sp.	13			
Gobiidae	明潭吻鰕虎	<i>Rhinogobius candidianus</i>		1	32	1
	細斑吻鰕虎	<i>Rhinogobius delicatus</i>				10
	大吻鰕虎	<i>Rhinogobius gigas</i>		21	1	5
	吻鰕虎	<i>Rhinogobius</i> sp.	2		11	
	日本瓢鰕鰕虎	<i>Sicyopterus japonicus</i>	12	173	1	180
	兔首瓢鰕鰕虎	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>				3
	條紋狹鰕鰕虎	<i>Stenogobius genivittatus</i>	30			
Mugilidae	大鱗龜鮫	<i>Planiliza macrolepis</i>	302			
Poeciliidae	大肚魚	<i>Gambusia affinis</i>		66		
	孔雀花鱗	<i>Poecilia reticulata</i>		3		
各樣點小計		屬	10	9	7	2
		種	10	10	10	5
總計屬種				16屬21種		

A 為主流最下游樣點，B 至 D 依序往上游排列。

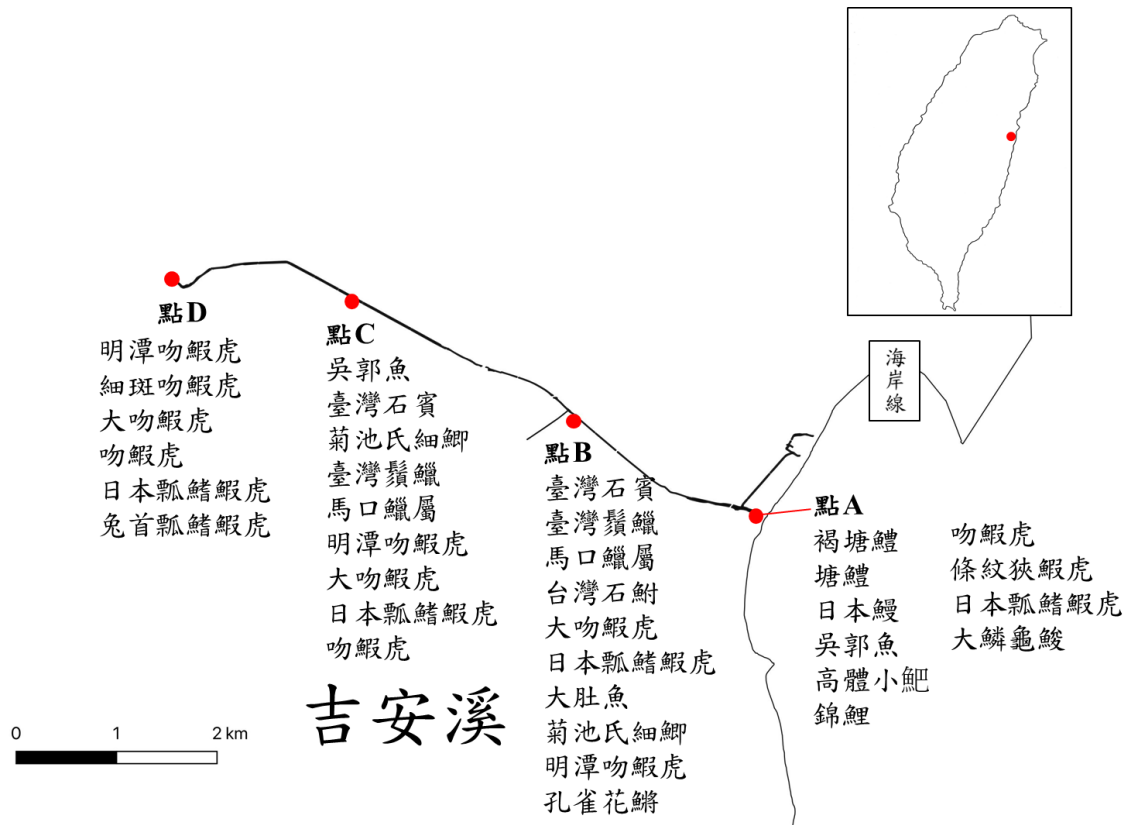


圖 3-3 吉安溪各樣點及觀測物種名錄

(四)水璉溪

位於花蓮縣中北部，花蓮縣管河川，源自海岸山脈，全長約 8 公里，由北坑與南坑匯流而成 (張，2004)。流域內森林植被茂盛，且聚落人數少，水質乾淨 (花蓮縣政府，2015)。本年度計畫完成水璉溪共五個點，分別為點 A、點 B、點 C、點 D、以及點 E。點 A 為吉安溪出海口 (水璉二街橋下)，此點位四周環境利用以農地為主，無明顯水泥化，兩岸以草地與闊葉森林為主。此點位河面開闊，流速平緩清澈，底質以泥砂與石礫混雜。點 B 位於北坑溪中游，四周圍農地聚落，兩岸以草地與闊葉森林為主。部分河床已水泥化，河道開闊平坦，水流速度快，水

質清澈，底質以大型石礫與底泥為主。點 C 為北坑溪上游，四周森林完整，無聚落或農地，位於溪谷中，河道兩面以森林為主，河床無水泥化跡象，水流速度快，水質清澈，底質以中大型石礫為主。點 C 調查發現 1 隻布納加亞鰕虎(*Lentipes bunagaya*)，為保育類物種。點 D 為十二分坑溪中游，四周有農地，但相對森林完整。此位點河階發達，河道兩面以森林為主，河床無水泥化跡象，水流速度快，水質清澈，底質以中小型石礫為主。點 E 為南坑溪中游，四周有農地，但相對森林完整。此點位兩側已水泥化，水流速度快，水質清澈，底質以中小型石礫為主。水璉溪調查魚類共 9 屬、11 種。名錄整理如表 3-5 與圖 3-4。

表 3-5 水璉溪物種名錄。調查共 9 屬 11 種。

科名	中文名	學名	點A	點B	點C	點D	點E
Cyprinidae	馬口鱲屬	<i>Opsariichthys</i> spp.		42		11	27
Gobiidae	曙首厚唇鯊	<i>Awaous melanocephalus</i>	6				
	眼斑厚唇鯊	<i>Awaous ocellaris</i>	14				
	布納加亞鰕虎	<i>Lentipes bunagaya</i>			1		
	細斑吻鰕虎	<i>Rhinogobius delicatus</i>			40		
	日本瓢鰕鰕虎	<i>Sicyopterus japonicus</i>		23	12		
	兔首瓢鰕鰕虎	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>			13		
	環帶黃瓜鰕虎	<i>Sicyopus zosterophorum</i>			10		
	條紋狹鰕虎	<i>Stenogobius genivittatus</i>	26				
	黑鰭枝牙鰕虎	<i>Stiphodon percnopterygionus</i>		19			
Mugilidae	大鱗龜鮫	<i>Planiliza macrolepis</i>	70				
各樣點小計	屬		3	3	4	1	1
	種		4	3	6	1	1
總計屬種			9屬11種				

A 為主流最下游樣點，B 至 E 依序往上游排列。

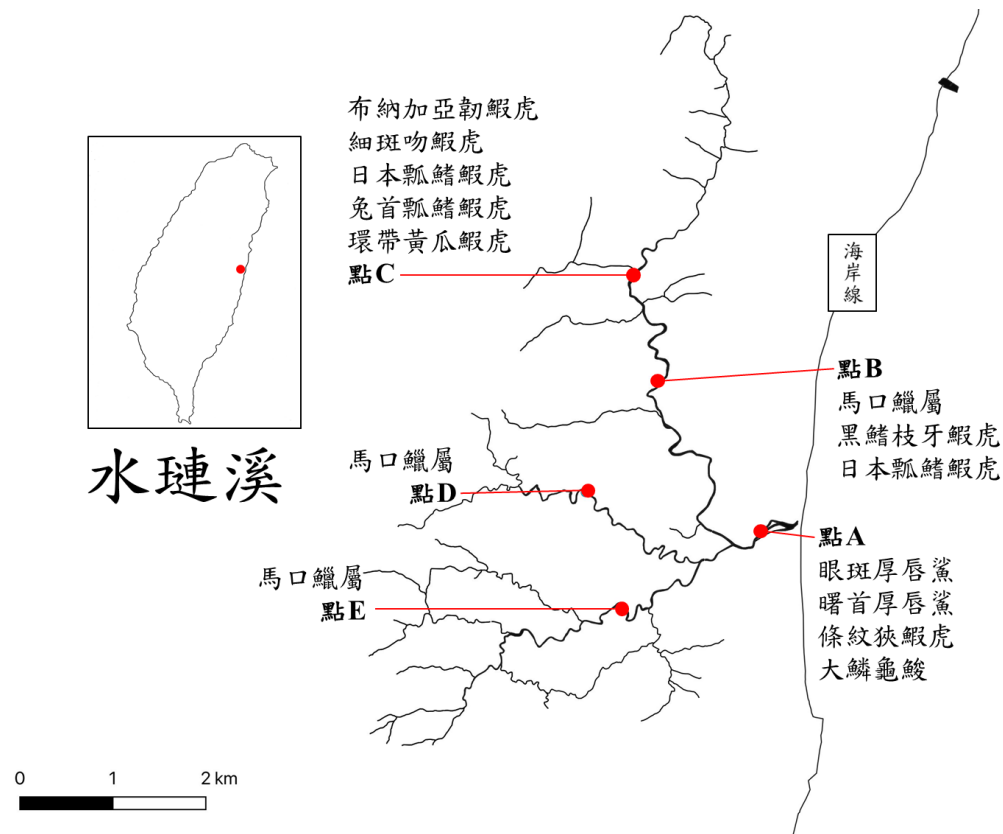


圖 3-4 水璉溪各樣點及觀測物種名錄

(五) 蕃薯寮溪

位於花蓮縣中北部，花蓮縣管河川，源自海岸山脈，全長 5 公里 (張等人，1991)。流域內森林植被茂盛，且聚落人數少，水質乾淨 (花蓮縣政府，2015)。本年度計畫期中完成蕃薯寮溪四個樣點，分別點 A、B、C、以及 D。點 A 雖位於蕃薯寮溪較下游處 (距離出海口小於 1 公里)，海拔稍高 (84m)，位於峽谷間一深潭區，四周森林植被狀況良好，無任何聚落與水泥化建物。水體清澈，潭區流速緩慢，底質為岩盤及礫石。點 B 位於蕃薯寮溪中游，周圍有零星聚落與農地，四周環境

為樹林，有些許水泥化固床工程，人工擾動程度低。水流平緩，水質清澈但藻類眾多，底質為沉積物與礫石。點 C 位於蕃薯寮溪上游，周圍無村落，且為開發程度較低之森林，四周圍樹林與草叢發達，除一橋連接產業道路外，無明顯水泥人工設施。水流平緩，水質清澈但藻類眾多，底質為硬質岩盤、沉積物與礫石。點 D 位於蕃薯寮溪上游，周圍無明顯村落，且為開發程度較低之森林，四周圍森林狀態良好，且無明顯人工擾動痕跡。水流平緩，水質清澈但岸邊藻類眾多，底質為硬質岩盤及碎片狀礫石。蕃薯寮溪調查魚類共 4 屬、6 種。名錄整理如表 3-6 與圖 3-5。

表 3-6 蕃薯寮溪物種名錄。調查共 4 屬 6 種。

科名	中文名	學名	點A	點B	點C	點D
Cyprinidae	馬口鱮屬	<i>Opsariichthys</i> spp.	2	18	163	26
Gobiidae	細斑吻鰕虎	<i>Rhinogobius delicatus</i>		36		1
	日本瓢鰕虎	<i>Sicyopterus japonicus</i>	40			
	兔首瓢鰕虎	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	18			
	紫身枝牙鰕虎	<i>Stiphodon atropurpureus</i>	1			
	黑鰕枝牙鰕虎	<i>Stiphodon percnopterygionus</i>	5			
各樣點小計	屬		3	2	1	2
	種		5	2	1	2
總計屬種			4屬6種			

A 為主流最下游樣點，B 至 D 依序往上游排列。

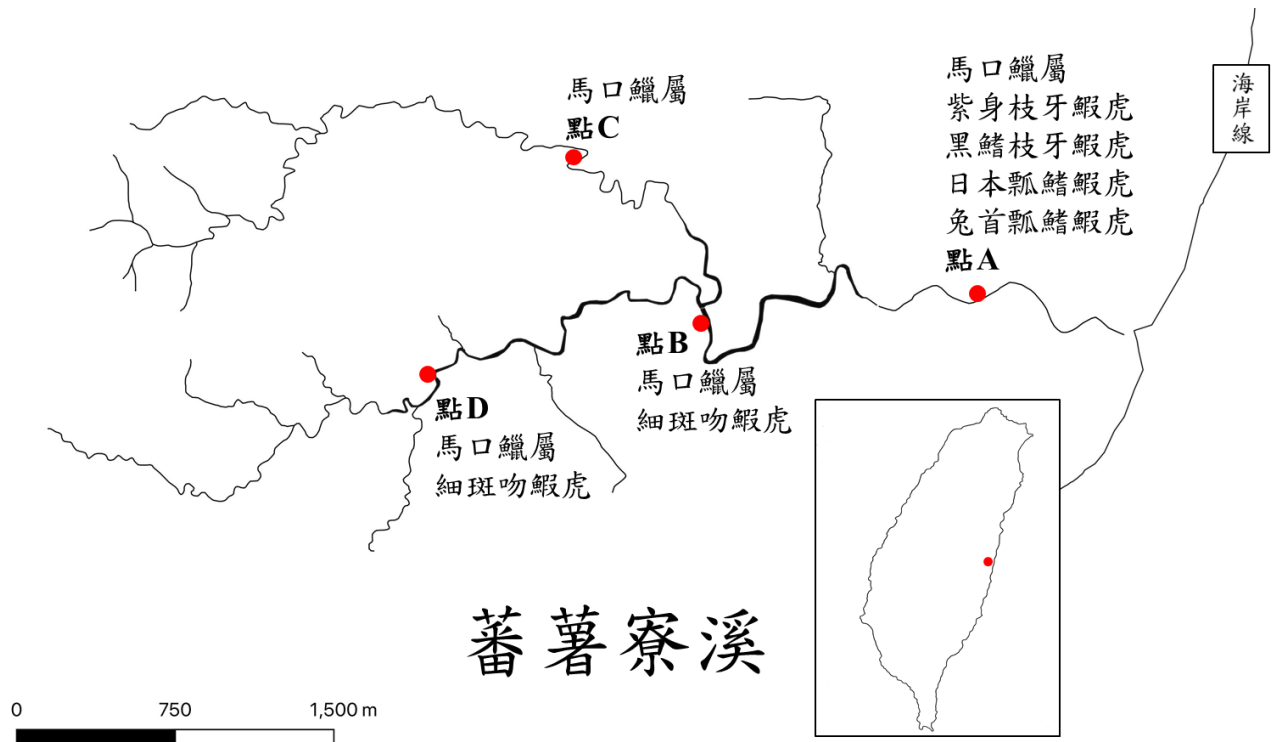


圖 3-5 蕃薯寮溪各樣點及觀測物種名錄

(六)加蘭溪

位於花蓮中部，為花蓮縣管河川，源自海岸山脈，全長大約 5.5 公里，流域面積為 9.4 平方公里。流域內森林植被茂盛，且聚落人數少，水質乾淨。(花蓮縣政府，2015)。本年度計畫期中完成加蘭溪三個樣點，分別為點 A、點 B、點 C。點 A 為加蘭溪出海口，河川兩岸為自然砂礫沉積，除了草叢外無明顯植被。此點兩岸水泥化程度低，水流平緩且混濁，底質為泥。點 B 為加蘭溪中游，四周無聚落及農田。此點位為一小潭區，兩側森林植被完整，無人工干擾痕跡。河川雖平緩，底質為硬質岩盤與礫石，調查時因下雨關係，但水色較混濁。點 C 為加蘭溪上游，四周無聚落及農田。此點兩側森林植被完整，無人工干擾痕跡。溪

水流速快速且清澈，底質為大型至小型礫石。加蘭溪調查魚類共 8 屬、9 種。名錄整理如表 3-7 與圖 3-6。

表 3-7 加蘭溪物種名錄。調查共 8 屬 9 種。

科名	中文名	學名	點A	點B	點C
Eleotridae	褐塘鱧	<i>Eleotris fusca</i>	6		
Gobiidae	曙首厚唇鯊	<i>Awaous melanocephalus</i>	25		
	細斑吻鰕虎	<i>Rhinogobius delicatus</i>		33	18
	日本瓢鰕鰕虎	<i>Sicyopterus japonicus</i>			7
	兔首瓢鰕鰕虎	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>		2	5
	環帶黃瓜鰕虎	<i>Sicyopus zosterophorum</i>		10	
	條紋狹鰕虎	<i>Stenogobius genivittatus</i>	52		
Mugilidae	大鱗龜鮫	<i>Planiliza macrolepis</i>	31		
Terapontidae	格紋中鋸鰍	<i>Mesopristes cancellatus</i>	1		
各樣點小計		屬	5	3	2
		種	5	3	3
總計屬種			8屬9種		

A 為主流最下游樣點，B 至 C 依序往上游排列。

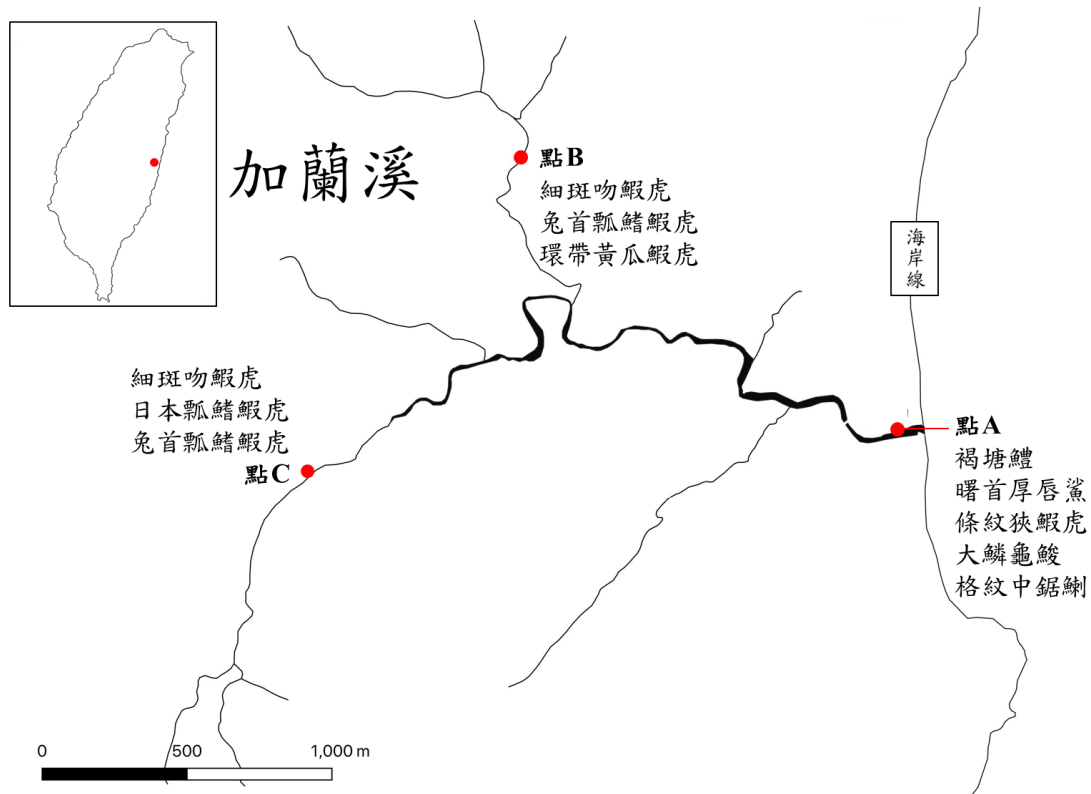


圖 3-6 加蘭溪各樣點及觀測物種名錄

(七)大不岸溪

位於花蓮中部，為花蓮縣管河川，源自海岸山脈，由加塹溪與大不岸溪匯流而成，全長約 6 公里，流域範圍內有眾多聚落(新社、復興)。花蓮縣政府於 2020 將下游固化工程拆除，以恢復當地洄游生態。本年度計畫完成大不岸溪五個樣點，分別為點 A、點 B、點 C、點 D、以及點 E。點 A 為大不岸溪出海口，附近為村落，兩岸水泥化程度高，邊坡較陡，河床兩側以草本植物為主。水流速度快，水質混濁，底質為大顆礫石與細碎沉積物。點 B 為大不岸溪中游，為加塹溪與大不岸溪匯流處。此點鄰近聚落，溪床及兩岸均已水泥化，但可能修築時間較久，四

周植被茂盛。此處水流平緩，水質較混濁。點 C 為加塑溪中上游，四周有聚落與農田，河岸均已水泥化，但可能修築時間較久，四周植被茂盛。此處水流平緩，水質較清澈。點 D 為加塑溪上游，四周為農地。此點位為一潭區上游有攔砂壩，四周森林狀況良好。此處水流平緩，水質清澈，底質為大型礫石。此點調查發現 2 隻棘鱗鰕虎 (*Lentipes armatus*) 及 1 隻奇吉木納鰕虎 (*Lentipes kijimuna*)，均為保育類物種。點 E 為大不岸溪上游，四周無聚落與農地。此點雖有水泥化痕跡，但可能修築時間較久，兩岸植被狀況良好。此處水流平緩，水質清澈，底質為中大型礫石，此點僅發現鰕類，並未發現魚類。大不岸溪調查魚類共 4 屬、6 種。名錄整理如表 3-8 與圖 3-7。

表 3-8 大不岸溪物種名錄。調查共 4 屬 6 種。

科名	中文名	學名	點A	點B	點C	點D	點E
Gobiidae	棘鱗鰕虎	<i>Lentipes armatus</i>				2	
	奇吉木納鰕虎	<i>Lentipes kijimuna</i>				1	
	黑鰭枝牙鰕虎	<i>Stiphodon percnopterygionus</i>	4				
	日本瓢鰭鰕虎	<i>Sicyopterus japonicus</i>	81	2		3	
	兔首瓢鰭鰕虎	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>		2	4	6	
	環帶黃瓜鰕虎	<i>Sicyopus zosterophorum</i>			23	12	
各樣點小計	屬		2	1	2	3	0
	種		2	2	2	5	0
總計屬種			4屬6種				

A 為主流最下游樣點，B 至 E 依序往上游排列。

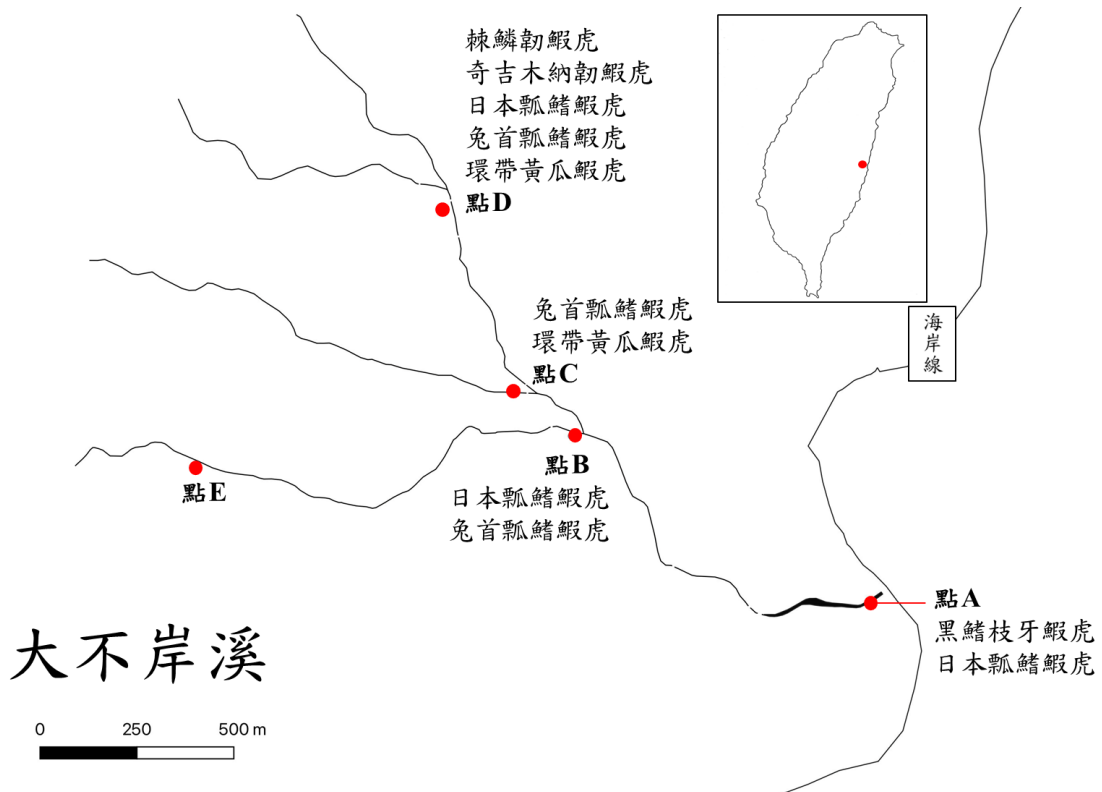


圖 3- 7 大不岸溪各樣點及觀測物種名錄

(八)新莊溪

位於花蓮中部，為花蓮縣管河川，全長約為 5 公里。源自海岸山脈。本年度計畫期中完成新莊溪四個樣點，分別為點 A、點 B、點 C、以及點 D。點 A 為新莊溪出海口，兩岸以礫石灘以及濱海灌木叢為主。水流湍急且混濁，底質為中型礫石為主。點 B 為新莊溪中游，四周無明顯聚落與農田。此位點兩岸植被完整且良好，水流速度緩慢，水質混濁，底質為岩盤以及中小型礫石。點 C 為新莊溪中游，四周無明顯聚落與農田。此位點兩岸植被完整且良好，水流速度較快，水質混濁，底質為岩盤以及中小型礫石。點 D 為新莊溪上游，四周無明顯聚落與農田。

此位點兩岸植被完整且良好，水流速度較快，水質混濁，底質為岩盤以及中小型礫石。新莊溪調查魚類共 9 屬、11 種。其中點 C 及點 D 分別發現 1 隻及 2 隻棘鱗鰕虎 (*Lentipes armatus*)，為保育類物種。名錄整理如表 3-9 與圖 3-8。

表 3-9 新莊溪物種名錄。調查共 9 屬 11 種。

科名	中文名	學名	點A	點B	點C	點D
Eleotridae	褐塘鱧	<i>Eleotris fusca</i>	3			
Gobiidae	棘鱗鰕虎	<i>Lentipes armatus</i>			1	2
	大吻鰕虎	<i>Rhinogobius gigas</i>	10			
	日本瓢鰕虎	<i>Sicyopterus japonicus</i>	21	3		1
	兔首瓢鰕虎	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>			1	1
	環帶黃瓜鰕虎	<i>Sicyopus zosterophorum</i>			2	
	紫身枝牙鰕虎	<i>Stiphodon atropurpureus</i>	4			
	黑鰭枝牙鰕虎	<i>Stiphodon percnopterygionus</i>	3			
Mugilidae	大鱗龜鮫	<i>Planiliza macrolepis</i>	21			
Kuhliidae	大口湯鯉	<i>Kuhlia rupestris</i>	19			
Terapontidae	花身鰱	<i>Terapon jarbua</i>	4			
各樣點小計	屬		7	1	3	2
	種		8	1	3	3
總計屬種			9屬11種			

A 為主流最下游樣點，B 至 D 依序往上游排列。

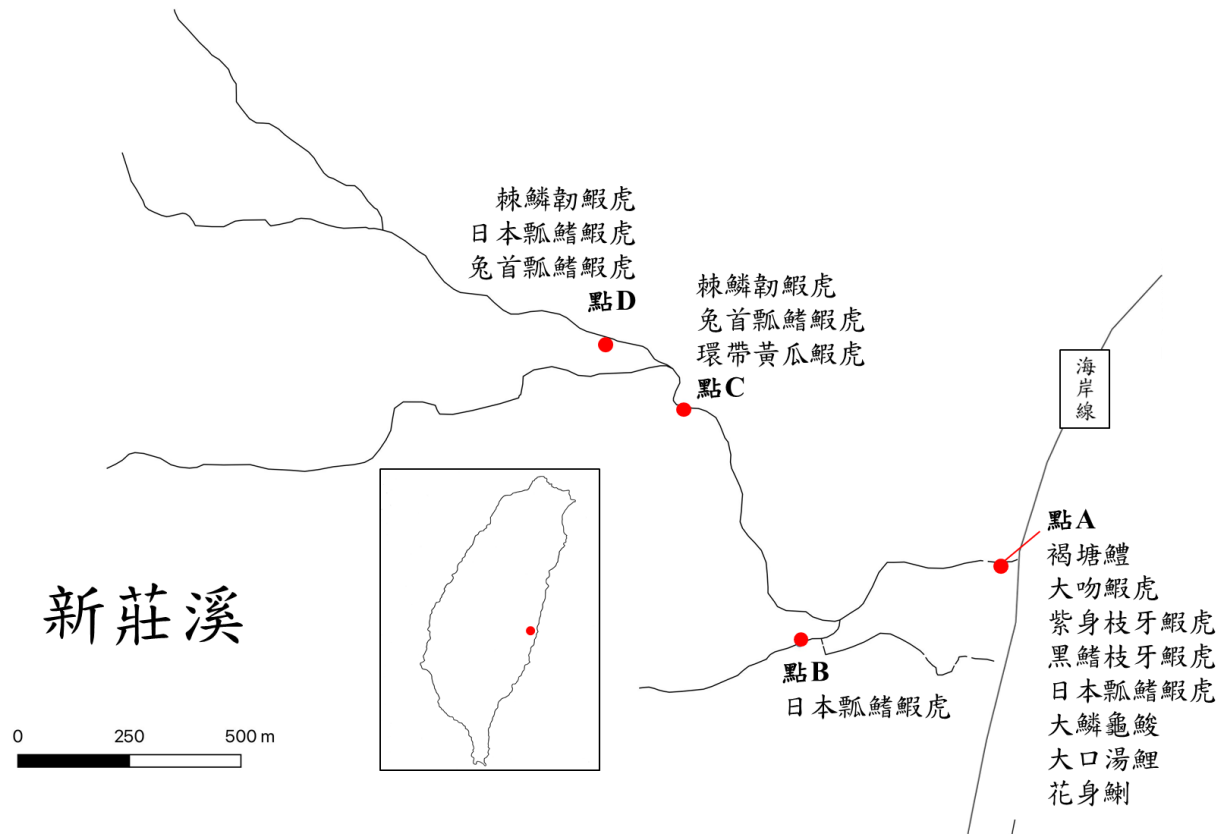


圖 3-8 新莊溪各樣點及觀測物種名錄

(九) 丁子漏溪

位於花蓮中部，為花蓮縣管河川，約 15 公里長，源自海岸山脈，最下游與南邊的八里灣溪共組成豐濱溪，並成為海岸山脈北段最大河流(張瑞津等人，1991)。本年度計畫完成丁子漏溪六個樣點，點 A、點 B、點 C、點 D、點 E 以及點 F。點 A 為丁子漏溪出海口，此位點兩岸以礫石灘以及草叢為主，水流緩慢且混濁，底質以細碎砂石及底泥為主。點 B 位於丁子漏溪中游，周圍有聚落與農地。此位點河川平坦開闊，兩側以草本草叢為主。水流流速快且混濁，底質多以中型礫石與底泥為主。點 C 位於丁子漏溪中游。左岸有農地，右岸為完整山林地，無

任何水泥化跡象。河岸兩側以草叢林地為主。水流流速快且混濁，底質多以中型礫石與底泥為主，此點僅發現蟹類，並未調查到魚類。點 D 位於丁子漏溪上游谷內，周遭均無農地或聚落，無任何水泥化跡象。此點位河床部分裸露，水流流速快且混濁，底質為中小型礫石。點 E 位於丁子漏溪上游 (台 11 甲橋下)，周遭無農地或聚落，且無任何水泥化跡象。此點位兩側樹林均完整，水流流速快且混濁，底質多以岩盤、大型與碎塊狀礫石為主。點 F 位於丁子漏溪上游 (忠孝橋下)，周遭有農地，無任何水泥化跡象。此位點兩側樹林均完整，水流流速快且混濁，底質為中小型礫石與底泥。丁子漏溪調查魚類共 9 屬、12 種。名錄整理如表 3-10 與圖 3-9。

表 3-10 丁子漏溪物種名錄。調查共 9 屬 12 種。

科名	中文名	學名	點A	點B	點C	點D	點E	點F
Cyprinidae	臺灣鬚鰱	<i>Candidia barbata</i>		6				
	馬口鰱屬	<i>Opsariichthys</i> spp.		1				
Eleotridae	褐塘鱧	<i>Eleotris fusca</i>	1	2				
Gobiidae	細斑吻鰕虎	<i>Rhinogobius delicatus</i>						7
	大吻鰕虎	<i>Rhinogobius gigas</i>	1	2				
	裸身鰕虎	<i>Schismatogobius</i> sp.	1					
	紫身枝牙鰕虎	<i>Stiphodon atropurpureus</i>		5				
	黑鰭枝牙鰕虎	<i>Stiphodon percnopterygionus</i>		9				
	日本瓢鰭鰕虎	<i>Sicyopterus japonicus</i>		56		1	1	
	兔首瓢鰭鰕虎	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>		9				
Mugilidae	大鱗龜鮫	<i>Planiliza macrolepis</i>	5					
Kuhliidae	大口湯鯉	<i>Kuhlia rupestris</i>		1				
各樣點小計		屬	4	7	0	1	1	1
		種	4	9	0	1	1	1
總計屬種					9屬12種			

A 為主流最下游樣點，B 至 F 依序往上游排列。

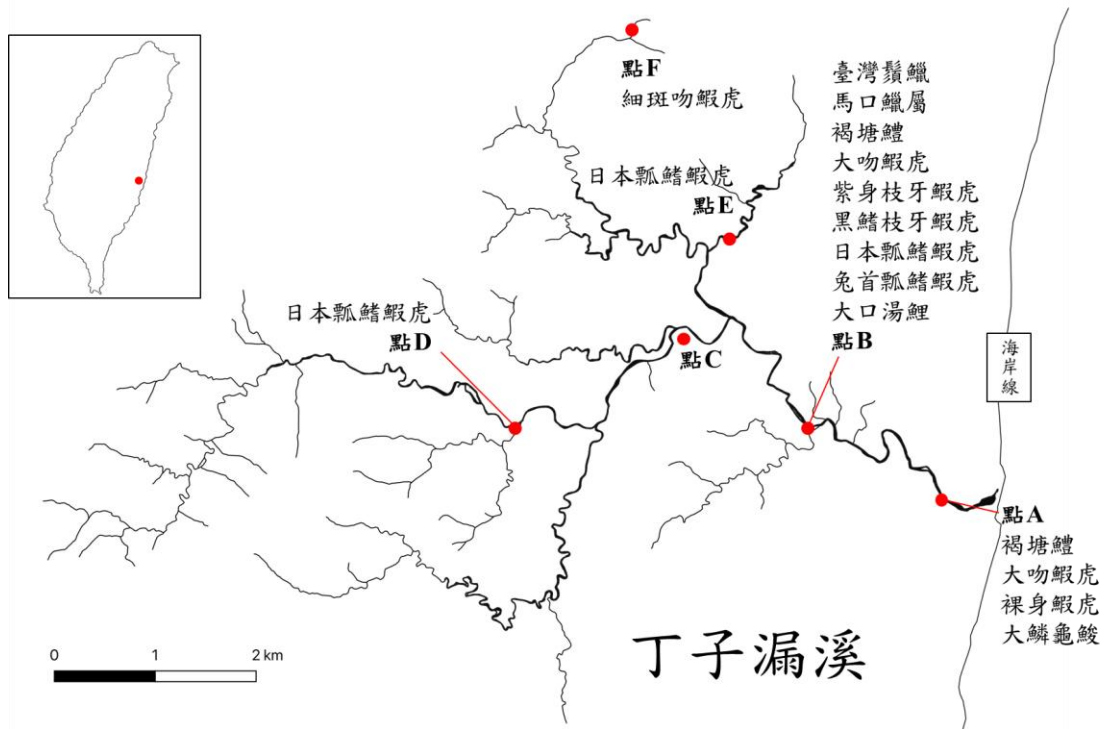


圖 3-9 丁子漏溪各樣點及觀測物種名錄

(十)八里灣溪

於花蓮中部，為花蓮縣管河川，全長約 19 公里。源自海岸山脈，與北方的丁子漏溪共同組成豐濱溪，並成為海岸山脈北段最大河流(張瑞津等人，1991)。本年度計畫期中完成八里灣溪三個樣點，點 A、點 B 以及點 C。點 A 為八里灣溪出海口，與丁子漏溪一致。易受潮汐影響，兩岸以礫石灘以及草叢為主，水流緩慢且混濁，底質以細碎砂石及底泥為主。點 B 位於八里灣中游，四周有農地與聚落，但無水泥化痕跡。河床開闊，兩側植被茂盛。水流湍急，水質混濁，底質以中型礫石與砂質為主。點 C 位於八里灣上游，四周有聚落。此位點河床開闊，河岸兩側部分水泥化，下游 800 公尺處有攔沙壩，兩側植被茂盛。此位點水流湍

急，水質混濁，底質以中大型礫石為主。八里灣溪期中報告調查前共記錄魚類 5 屬、5 種，第二次調查後 8 屬、11 種。名錄整理如表 3-11 與圖 3-10。

表 3-11 八里灣溪物種名錄。調查共 8 屬 11 種。

科名	中文名	學名	點A	點B	點C
Anguillidae	鱸鰻	<i>Anguilla marmorata</i>		1	
	鰻鱺	<i>Anguilla</i> sp.	1		
Cyprinidae	馬口鱮屬	<i>Opsariichthys</i> spp.		22	65
Gobiidae	曙首厚唇鯊	<i>Awaous melanocephalus</i>			2
	細斑吻鰕虎	<i>Rhinogobius delicatus</i>		7	3
	大吻鰕虎	<i>Rhinogobius gigas</i>		9	
	日本瓢鰕鰕虎	<i>Sicyopterus japonicus</i>	9	163	5
	兔首瓢鰕鰕虎	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>		1	
	枝牙鰕虎	<i>Stiphodon</i> sp.		1	
Kuhliidae	黑邊湯鯉	<i>Kuhlia marginata</i>		4	
Ophichthidae	龍口蛇鰻	<i>Lamnostoma</i> sp.	1		
各樣點小計		屬	3	6	4
		種	3	8	3
總計屬種			8屬11種		

A 為主流最下游樣點，B 至 C 依序往上游排列。

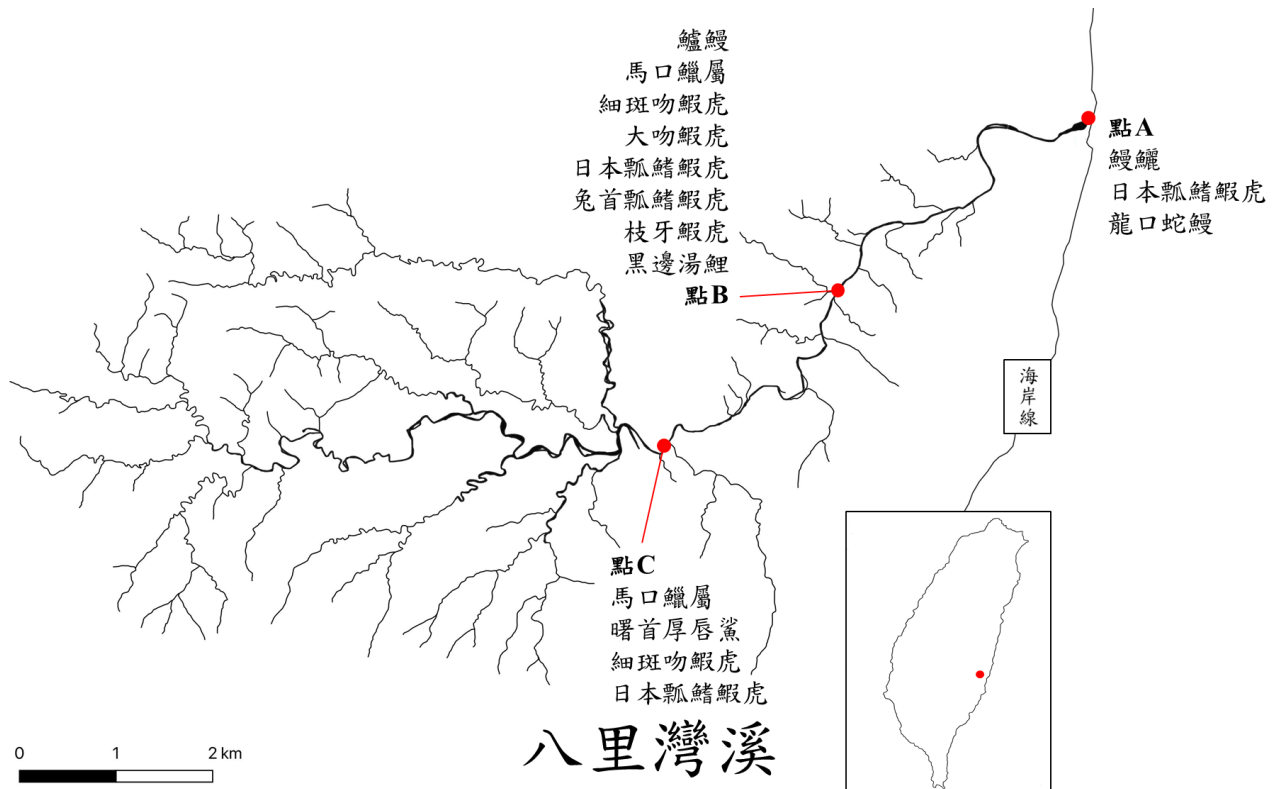


圖 3-10 八里灣溪各樣點及觀測物種名錄

(十一)石梯港溪

位於花蓮與台東交界處，為花蓮縣管河川，源自海岸山脈，全長大約 3 公里。本年度計畫完成石梯港溪點 A 與點 B。點 A 為石梯港溪出海口，易受潮汐影響，因在港區內，河床及兩側河岸均已水泥化，河流流速緩慢且水質混濁。點 B 位於石梯港溪中上游，四周無聚落或農地，兩側河岸皆為森林，植被完整。階梯狀河床，潭區水質緩慢清澈，整體河川流速快速，底質為岩盤與碎屑型石礫。石梯港溪調查魚類共 4 屬、5 種。名錄整理如表 3- 12 與圖 3- 11。石梯港溪僅進行兩個樣點的原因為

點 B 以上為當地原住民傳統獵場，有明顯狩獵痕跡，考慮可能誤踩陷阱，基於安全因素不再往上游調查。

表 3- 12 石梯港溪物種名錄。調查共 4 屬 5 種。

科名	中文名	學名	點A	點B
Eleotridae	褐塘鱧	<i>Eleotris fusca</i>	6	
Gobiidae	日本瓢鰭鰕虎	<i>Sicyopterus japonicus</i>		1
	兔首瓢鰭鰕虎	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>		20
	環帶黃瓜鰕虎	<i>Sicyopus zosterophorum</i>		5
Mugilidae	大鱗龜鮫	<i>Planiliza macrolepis</i>	75	
各樣點小計		屬	2	2
		種	2	3
總計屬種			4屬5種	

A 為主流最下游樣點，B 往上游。

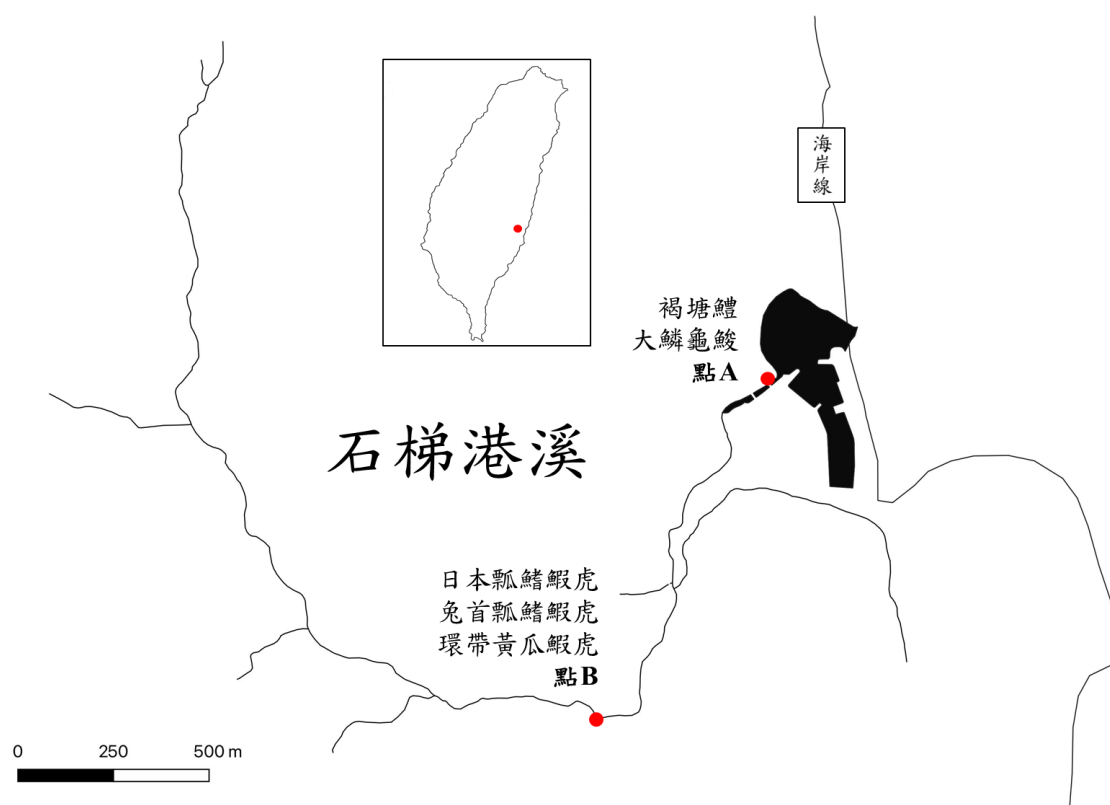


圖 3- 11 石梯港溪各樣點及觀測物種名錄

(十二)三富溪

位於花蓮縣中南部，起源於海岸山脈標高為 1152 公尺的織羅山，幹流長度約為 8 公里，於台 11 線三富橋處入海。上游為天然環境並無開發的跡象，中下游沿岸有少數聚落、農地及魚塭，全流域濁度偏高，應與泥岩地層有關。本年度計畫完成三富溪三個樣點，分別為點 A、點 B、及點 C。點 A 位於三富溪河口，兩側為水泥護岸，植被以草本植物為主。流經下游聚落及梯田區，樣點下游為一深潭，其上游堆疊許多消波塊，在消波塊上游處為淺瀨區，此區水流平緩，底質以礫石為主。點 B 位於三富溪沿岸產業道路最後一個過河處之上游 150 公尺，此處無聚落，僅有產業道路及少數開發地，兩岸植被以常綠喬木為主，偶有草本植物，此區河床佈滿粒徑不一的岩石，以粒徑 20 公分岩塊為主，緩流處為泥質底，有少數大型岩石，環境由潭區、瀨區交錯組成。點 C 位於一處峽谷，溪流兩側由大型泥岩岩盤組成，河岸植被由草本、木本植物組成，覆蓋面積各半，林相天然，無人為擾動痕跡，底質主要為大型岩盤，緩流處為泥質底，環境由深潭、跌水交錯組成。三富溪魚類調查共 5 屬、8 種。名錄整理如表 3-13 與圖 3-12。

表 3- 13 三富溪物種名錄。調查共 5 屬 8 種。

科名	中文名	學名	點A	點B	點C
Eleotridae	褐塘鱧	<i>Eleotris fusca</i>	1		
Gobiidae	細斑吻鰕虎	<i>Rhinogobius delicatus</i>		34	4
	大吻鰕虎	<i>Rhinogobius gigas</i>	17		
	日本瓢鰕鰕虎	<i>Sicyopterus japonicus</i>	28	98	1
	兔首瓢鰕鰕虎	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	21	8	
	黑鰕枝牙鰕虎	<i>Stiphodon percnopterygionus</i>	2		
	枝牙鰕虎	<i>Stiphodon</i> sp.	4		
	黑邊湯鯉	<i>Kuhlia marginata</i>	68		
各樣點小計		屬	5	2	2
		種	7	3	2
總計屬種			5屬8種		

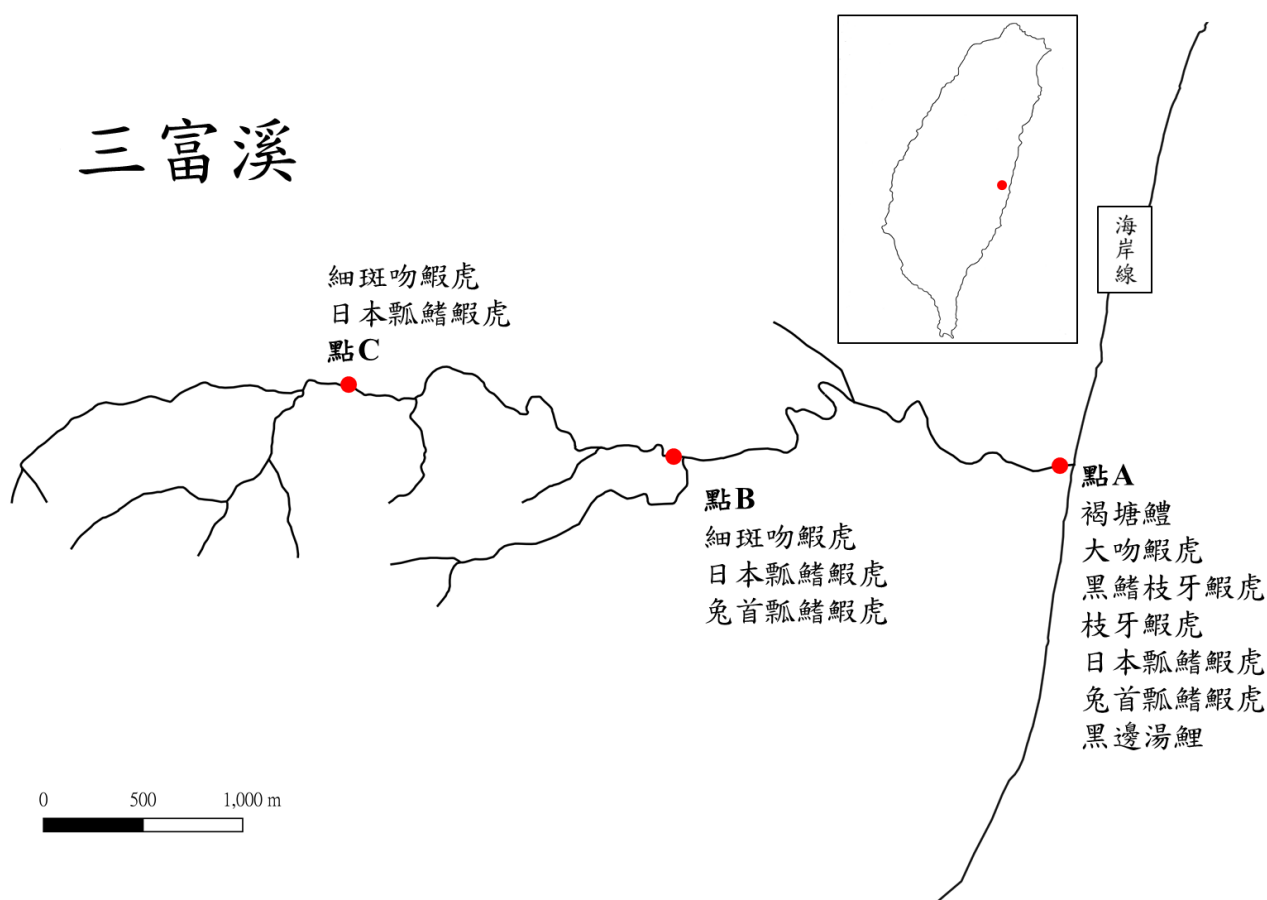


圖 3- 12 三富溪各樣點及觀測物種名錄

本研究期中報告前調查 11 條溪共調查得 9 科、30 屬、43 種魚類，期中報告後補做三富溪，另外美崙溪、吉安溪與八里灣溪進行第二次調查，物種數增加為 17 科、43 屬、62 種魚類，與廖（2021、2022）的數量接近。行政院農業委員會 112 年 10 月 24 日農業部正式公告將鯉科之溪流細鯽、陳氏鰍鮓、中間鰍鮓以及鰕虎科的砂棲瓢眼鰕虎、尾鱗銳齒鰕虎、明仁枝牙鰕虎與 8 種鰕虎屬列為保育類。鰕虎屬魚類於本此調查結果僅發現 7 隻個體，分別於水璉溪上游(點 C)1 隻、大不岸溪支流-加塹溪上游(點 D)3 隻、新莊溪中、上游(點 C、點 D)3 隻。魚種名錄整理如表 3-14。

表 3-14 本年度計畫十二條流域之物種名錄。共計 43 屬 62 種淡水及河口魚類。

科名	中文名	學名	三棧溪	美崙溪	吉安溪	水璉溪	蕃薯寮溪	加蘭溪	大不岸溪	新莊溪	丁子漏溪	八里灣溪	石梯港溪	三富溪
雙邊魚科	雙邊魚	Ambassidae sp.		+										
鰻科	日本鰻	<i>Anguilla japonica</i> *			+									
	鱸鰻	<i>Anguilla marmorata</i> *										+		
	鰻鯪	<i>Anguilla</i> sp.*		+								+		
鯪科	六帶鯪	<i>Caranx sexfasciatus</i>		+										
鱧科	線鱧	<i>Channa striata</i>		+										
慈鯛科	厚唇雙冠麗魚	<i>Amphilophus labiatus</i>		+										
	吉利非鯽	<i>Coptodon zillii</i>		+										
	吳郭魚	<i>Oreochromis mossambicus</i>	+	+	+									
	花身副麗魚	<i>Parachromis managuensis</i>		+										
鯉科	臺灣石賓	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>	+	+	+									
	菊池氏細鯽	<i>Aphyocypris kikuchii</i>		+	+									
	高體小鯽	<i>Barbonymus gonionotus</i>			+									
	臺灣鬚鰲	<i>Candidia barbata</i>	+	+	+						+			
	錦鯉	<i>Cyprinus haematopterus</i>			+									
	臺灣白甲魚	<i>Onychostoma barbatulum</i>		+										
	馬口鰻屬	<i>Opsariichthys</i> spp.	+	+	+	+	+				+	+		
	台灣石鮒	<i>Paratanakia himantegus</i>			+									
	何氏棘魮	<i>Spinibarbus hollandi</i>		+										
塘鱧科	褐塘鱧	<i>Eleotris fusca</i> *	+	+	+			+		+	+		+	+
	塘鱧	<i>Eleotris</i> sp.*			+									
	韜臣氏珍珠塘鱧	<i>Giuris tolsoni</i> *		+										

續表 3-14

科名	中文名	學名	三棧溪	美崙溪	吉安溪	水璉溪	蕃薯寮溪	加蘭溪	大不岸溪	新莊溪	丁子漏溪	八里灣溪	石梯港溪	三富溪
鰕虎科	短塘鱧	<i>Hypseleotris cyprinoides</i> *		+										
	曙首厚唇鯊	<i>Awaous melanocephalus</i> *		+		+		+				+		
	眼斑厚唇鯊	<i>Awaous ocellaris</i> *		+		+								
	厚唇鯊*	<i>Awaous</i> sp.*		+										
	深鰕虎	<i>Bathygobius</i> sp.		+										
	潔身叉舌鰕虎	<i>Glossogobius illimis</i> *		+										
	叉舌鰕虎	<i>Glossogobius</i> sp.*		+										
	棘鱗鰕虎	<i>Lentipes armatus</i> *							+	+				
	布納加亞鰕虎	<i>Lentipes bunagaya</i> *				+								
	奇吉木納鰕虎	<i>Lentipes kijimuna</i> *							+					
	尖鰭寡鱗鰕虎	<i>Oligolepis acutipennis</i> *		+										
	拜庫雷鰕虎	<i>Redigobius bikolanus</i> *		+										
	明潭吻鰕虎	<i>Rhinogobius candidianus</i>		+	+									
	細斑吻鰕虎	<i>Rhinogobius delicatus</i>			+	+	+	+			+	+		+
	大吻鰕虎	<i>Rhinogobius gigas</i> *	+	+	+					+	+	+		+
	極樂吻鰕虎	<i>Rhinogobius similis</i> *		+										
	吻鰕虎	<i>Rhinogobius</i> sp.*			+									
	裸身鰕虎	<i>Schismatogobius</i> sp.*									+			
	日本瓢鰭鰕虎	<i>Sicyopterus japonicus</i> *	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	兔首瓢鰭鰕虎	<i>Sicyopterus lagocephalus</i> *	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	環帶黃瓜鰕虎	<i>Sicyopus zosterophorum</i> *				+		+	+	+			+	
	條紋狹鰕虎	<i>Stenogobius genivittatus</i> *		+	+	+		+						

續表 3-14

科名	中文名	學名	三棧溪	美崙溪	吉安溪	水璉溪	蕃薯寮溪	加蘭溪	大不岸溪	新莊溪	丁子漏溪	八里灣溪	石梯港溪	三富溪
湯鯉科	紫身枝牙鰕虎	<i>Stiphodon atropurpureus</i> *	+	+			+			+	+			
	黑鰭枝牙鰕虎	<i>Stiphodon percnopterygionus</i> *	+	+		+	+		+	+	+			+
	枝牙鰕虎	<i>Stiphodon</i> sp.*										+		+
	黑邊湯鯉	<i>Kuhlia marginata</i> *	+	+								+		+
	大口湯鯉	<i>Kuhlia rupestris</i> *		+						+	+			
甲鯰科	翼甲鯰	<i>Pterygoplichthys</i> sp.		+										
笛鯛科	銀紋笛鯛	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>		+										
鯔科	大鱗龜鮫	<i>Planiliza macrolepis</i>	+	+	+	+		+		+	+		+	
蛇鰻科	龍口蛇鰻	<i>Lamnostoma</i> sp.*										+		
花鱗科	孔雀花鱗	<i>Poecilia reticulata</i>			+									
	大肚魚	<i>Gambusia affinis</i>			+									
鯛科	黃鰭棘鯛	<i>Acanthopagrus latus</i>		+										
	黑棘鯛	<i>Acanthopagrus schlegelii</i>		+										
海龍科	短尾海龍	<i>Microphis brachyurus</i> *		+										
	雷氏腹囊海龍	<i>Microphis retzii</i> *		+										
鰱科	格紋中鋸鰱	<i>Mesopristes cancellatus</i>						+						
	花身鰱	<i>Terapon jarbua</i>		+						+				
各樣點小計		屬	10	33	16	9	4	8	4	9	9	8	4	5
		種	12	43	21	11	6	9	6	11	12	11	5	8
總計物種								43屬62種						

*為洄游性物種

二、 群聚指數分析

多樣性指數期中報告時以水璉溪最高，新莊溪次之，八里灣溪於 11 條溪流中最低；但期中報告後部分溪流進行第二次調查，變成吉安溪最高，水璉溪次之，石梯港溪在 12 條溪流中最低，八里灣溪再進行第二次調查後成為倒數第四。種類豐富度指數期中報告後仍以美崙溪最高，丁子漏溪次之，石梯港溪最低；八里灣溪原為最低，但經過第二次調查後升到排序第五。均勻度指數仍為水璉溪數值最高，新莊溪次之，八里灣溪最低，期中報告前後順序沒有改變；優勢度指數原為八里灣溪最高，石梯港溪次之，水璉溪最低；但期中報告後部分溪流進行第二次調查，變成石梯港溪最高，蕃薯寮溪次之，水璉溪最低。各種指數計算結果如表 3-15。

表 3-15 群聚指數分析

流域	多樣性指數(H')	種類豐富度指數(SR)	均勻度指數(J')	優勢度指數(C')
三棧溪	1.3084	1.4522	0.5266	0.3554
美崙溪	1.9477	5.1971	0.5178	0.2308
吉安溪	2.0464	2.0666	0.7381	0.1796
水璉溪	2.0402	1.7393	0.8508	0.1598
蕃薯寮溪	1.0341	0.8716	0.5771	0.4891
加蘭溪	1.8053	1.5247	0.8216	0.1974
大不岸溪	1.0541	1.0118	0.5883	0.4483
新莊溪	1.9901	2.1909	0.8299	0.1730
丁子漏溪	1.6996	2.3494	0.6840	0.3157
八里灣溪	1.0766	1.7595	0.4490	0.4524
石梯港溪	0.9109	0.8560	0.5660	0.5317
三富溪	1.5606	1.2376	0.7505	0.2584

優勢種指數數字越小表示生態越好，其它數值均越大越好。

第四章 討論及建議

第一節、討論

本計畫期中報告前 11 條溪流僅調查得 30 屬、43 種，相較廖（2021、2022）分別在台灣東南側與東北側的調查結果要來的少（分別為 50：56 種），可能的原因應是上半年較乾旱缺水，影響浮潛調查的效率。浮潛調查時，水色與水量會對於調查效率會有決定性的影響，水量小雖然可能水質較清澈，而且會有魚類集中的效果，但當水量小到一定程度亦會妨礙調查的工作；混濁的水色將限制觀察範圍，甚至是物種的判斷，而較大的水量常導致混濁的水色。本計畫調查範圍內的溪流型態與台東的獨流溪相似，多為旱季容易成為沒口河的荒溪型，在期中報告調查期間，部分溪流因水量不足，造成河口沒口或中下游溪段斷流，例如美崙溪點 E 只有幾個幾乎沒有水流的潭區，而潭區間皆是極淺的緩流瀨區；吉安溪點 D 到大山橋皆為伏流；水璉溪點 D 為伏流、水深極淺的狹窄水道或泥質山壁崩塌；水璉溪點 E 有水泥攔砂壩分隔數個潭區，水流緩慢絲藻孳生；蕃薯寮溪點 C 涵洞下方為一潭區，上游斷流僅有些許伏流水流動，水流緩慢孳生大量絲藻；加蘭溪點 C 多為一窪一窪淺水坑，流動性緩慢；大不岸溪點 B 多為階梯式攔砂壩，每階落差相當大，水流緩慢。上述這些樣點均因為水流量小，造成水淺調查困難，或者因為水體流動性差而孳生浮游性藻類與附著性絲藻而影響視線，減低調查效率。另一方面，水流量大也可能影響水色，例如大不岸溪、八里灣溪、丁子漏溪調查期間均因為下雨而有較高濁度，臥溪調查效果不佳，多以手抄網採集為主。水色與水量的影響可能導致目前調查所得的種類數較少，期中報告後針對美崙溪、吉安溪與八里灣溪進行第二次調查，並加做三富溪做為第 12 條溪流。各溪流水量明顯增

加，且四條溪再記錄 19 種魚類，但主要為美崙溪物種數增加，新增了許多河口域魚類的紀錄，並在上游發現了 4 種慈鯛科外來種。僅增加四條溪次的調查即增加 19 種魚類，顯示不同季節的調查與努力量增加對於物種紀錄完整度的影響。

檳榔樹種植所引起的水土保持問題也可能影響物種數量，水璉溪與蕃薯寮溪部分樣點因為種植檳榔樹，水土保持不佳的結果使得原本是礫石底質的河床均遭泥土覆蓋，其中以蕃薯寮溪的狀況最為明顯。蕃薯寮溪中上游開墾的河段部分河床為泥質，為鰕虎這類獨流溪優勢魚種所不喜歡棲地類型，反而下游至出海口沒有開墾的區域就保持原始的礫石底質，棲地的改變多少也會影響魚種的記錄。

農業部林業與自然保育署於 2023 年 10 月公告溪流細鯽、陳氏鰕鮓、中間鰕鮓、砂棲瓢眼鰕虎、尾鱗銳齒鰕虎、明仁枝牙鰕虎以及 8 種鰕虎屬魚類為保育類，其中僅溪流細鯽為一級保育類，且八種鰕虎中有兩種未分佈於台灣。本計畫 12 條溪流共紀錄 3 種保育類，分別為棘鱗鰕虎 (*L. armatus*)、布納加亞鰕虎 (*L. bunagaya*) 與奇吉木納鰕虎 (*L. kijimuna*)，雖然不是一級保育類，但生態檢核的操作過程中仍需多加留意，以免引起爭議。

多樣性指數以吉安溪最高，水璉溪次之，石梯港溪在 12 條溪流中最低；種類豐富度指數則以美崙溪最高，丁子漏溪次之，石梯港溪最低；均勻度指數水璉溪數值最高，新莊溪次之，八里灣溪最低；優勢度指數則以八里灣溪最高，石梯港溪次之，水璉溪最低。較高的多樣性指數與均勻度指數顯示水璉溪在 12 條溪中的魚類多樣性高於其它溪流，但若仔細分析數字，可以發現水璉溪僅紀錄 11 種魚類，有較高的多樣性與均勻度係因為各物種之間的個體數量無極端差異，沒有一個種類個體數高於 70。12 條溪中

以美崙溪種類豐富度指數最高，單一溪流兩次調查即紀錄 43 種魚類（期中報告前紀錄 20 種），魚種的種類多樣性明顯高於其它溪流，然而因為其中台灣鬚鰻有 754 尾，大鱗鯪更高達 1266 尾，使得均勻度與多樣性指數數值較低。優勢度指數期中報告前原以八里灣溪最高，主要是因為僅紀錄的五種魚類中，日本瓢鰭鰕虎有 173 尾；期中報告後進行第二次調查，紀錄的物種數增加到 11 種，優勢度指數即降低。四個指數中，除了均勻度指數外，第二次補充調查之後三個指數的排序均改變，顯示調查結果明顯受努力量影響，亦即調查越多次，紀錄的種類越多。然而受限人力與經費限制，初期或許先求有初步資料，後續可再於一定的年限間，重複各區域的調查工作，以取得較完整的資料。

目前調查完成的東部獨流溪除有流域大小的差異，例如三棧溪全長達 25 公里，石梯港溪則僅有 3 公里，溪流流域大小會影響水量大小，進而影響生物量與多樣性。在西部主流長度 25 公里以上的流域中，通常鯉科魚類是主要組成物種，牠們的存在也會使得鰕虎科魚類的種類偏少。但在東部溪流裡，鯉科魚類數量本來就不多，除少數種類如台灣白甲魚、高身白甲魚與何氏棘魷等，其它大多是外來種，且相對較小的溪流，其主要組成多以鰕虎科魚類為主，使用籠具、網具與電器法的效果均有限。因此在東部的獨流溪調查只要人員安全有保障，且水色許可的條件下，仍應以浮潛法為主，可得到比較有效率的結果。然而具體什麼樣的水文條件下應操作什麼調查法，仍須以調查人員現場判斷，未有統一的客觀標準。

第二節、建議

1.新公告的保育類中，溪流細鯽、陳氏鰕鮨、中間鰕鮨等三種魚類雖然不會出現在獨流溪中，但後兩者儘管數量稀少，卻廣泛分布在烏溪、濁水溪（陳氏鰕鮨）與高屏溪（中間鰕鮨）等流域中；其它鰕虎雖然數量稀少，但全台的獨流溪均可能有牠們的蹤影，由於這些魚類已正式公告為保育類，生態檢核的工作將扮演更為關鍵的角色。豐富的資料庫對於正確的生態檢核等級評估至關重要，建議農村水保署持續支持水域生物的基礎調查工作，以豐富資料庫的水域生物數據，提供生態檢核團隊第一手資料，避免誤判當地生態現況，遭受無謂的指責。

2.本年度的結果顯示，期中報告後增加四條溪次的調查即增加了 19 種魚類的紀錄，顯示不同季節調查與努力量增加的重要性。目前三年的工作中，多數溪流均僅有一次的調查，其努力量仍有限，值得持續投入調查以完整分佈名錄。

3.期中報告審查意見中，委員建議評估完備臺澎及金馬地區資料庫時程，然而澎湖與金馬地區因為溪流流域面積極小，少有保育類鰕虎喜愛的常流水棲地環境，因此未曾記錄過這些種類。不過另一方面，生態檢核並非僅考慮保育類，其它種類的分布資料庫亦是必須考慮的面向。然而目前對澎湖與金馬地區的溪流環境所知有限，或許本團隊可先行前往踏查，之後再評估調查的需求與可行的操作方法（因為沒有常流水，水質通常透明度低，不會使用浮潛法）。台灣的獨流溪部分，目前申請 113 年創新研究計畫中，預計 114 年申請新北市與桃園市的獨流溪調查，可以五年的時間涵蓋台灣大多數的獨流溪範圍，並可以五年輪迴的頻率重複之前的調查，除提高紀錄的努力量，也可觀察年間的變化。

參考文獻

1. 土石流防災資訊網，“東縣 F150 土石流潛在溪流履歷”，2020。
<<https://246.swcb.gov.tw/Info/DebrisPortfolio?debrisno=%E6%9D%B1%E7%B8%A3DF150>> (13 Jun. 2021).
2. 尹念秦，“屏東縣牡丹鄉旭海溪集水區整體治理調查規劃”，度九十四年度水土保持重要成果彙編，行政院農業委員會水土保持局，363-380 頁，2006。
3. 台東縣成功鎮公所：防救災資訊，“成功鎮地區災害防救計畫”，九月十六日，2019。
<http://www.changkang.gov.tw/circulated_list.php?menu=2688&typeid=2688> (12 Jun. 2021).
4. 周銘泰、高瑞卿。2011。台灣淡水及河口魚圖鑑。晨星出版社。384 頁。
5. 周銘泰、廖竣、張瑞宗、高瑞卿。2020。台灣淡水及河口魚蝦圖鑑。晨星出版社。560 頁。
6. 屏東縣政府環境保護局：水污染防治，“屏東縣九棚溪水區及水體分類標準”，十二月二十四日，2014。
<https://www.ptepb.gov.tw/News_Content.aspx?n=B30118BE22ACF514&sms=EFD5B39A2E18653C&s=AEE03F3FF8F14995> (12 Jun. 2021).
7. 國立屏東科技大學，2006，花蓮縣豐濱鄉三富溪河川生物資源調查成果報告，花蓮縣政府。
8. 荒野保護協會台東分會：野溪調查小組，“卑南鄉野溪治理意見書”，四月十三日，2015。< <http://sowtt.sow.org.tw/2015/04/blog-post.html> > (12 Jun. 2021).

9. 荒野保護協會台東分會: 野溪調查小組, “湧水溪調查”, 十月十八日, 2015。
<<https://www.facebook.com/media/set/?set=a.957871214292396&type=3>> (12 Jun. 2021).
10. 陳義雄, “瀕危淡水魚種的繁養殖保種規劃與生態調查研究, 行政院農業委員會林務局”, 166 頁, 2019。
11. 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, 屏東。287 頁。
12. 陳義雄、方力行。2001。台東縣河川魚類誌。臺東縣政府。200 頁。
13. 夏黎明, 臺灣地名辭書卷三(臺東縣, 國立臺灣師範大學地理學系研究, 南投市: 臺灣省文獻委員會, 359 頁, 1999。
14. 陳義雄, 曾晴賢, 邵廣昭, “台灣地區淡水域湖泊、野塘及溪流魚類資源現況調查及保育研究規劃(2)”, 行政院農業委員會林務局, 441 頁, 2011。
15. 經濟部水利署河川海岸組, “臺灣地區之河川一縣(市)管河川”, 一月四日, 2000。 <<https://www.wra.gov.tw/media/13954/f-temp-attachment-071615562871.pdf>> (12 Jun. 2021).
16. 廖德裕、王子元、曾晴賢。2003。台灣產平鰭鰍科魚類。自然保育季刊 44: 65-71
17. 廖德裕。2021。生態檢核淡水魚類分佈資料庫補充。行政院農業委員會水土保持局。
18. 廖德裕。2022。生態檢核淡水魚類分佈資料庫補充 II。行政院農業委員會水土保持局。
19. 自由時報, “屏東牡丹旭海路段大雨必淹 30 年 各單位聯手盼改善排水”, 十月十九日, 2021。

< <https://news.ltn.com.tw/news/life/breakingnews/3709426> >

附錄

附錄一、 人力配置表

學經歷	姓名	人力分工
博士	廖德裕	計畫調查、報告撰寫、資料分析
碩士、專任助理	馬文鈞	計畫調查、報告撰寫、資料分析
碩士、專任助理	蔡松聿	計畫調查、報告撰寫、資料分析
博士生	莊維誠	計畫調查、報告撰寫、資料分析
博士生	宋承恩	計畫調查、魚種分類
碩士生	林敬勛	計畫調查、魚種分類
碩士生	陳冠勳	計畫調查、魚種分類
碩士生	陳貞穎	計畫調查、魚種分類
碩士生	游哲齊	計畫調查、魚種分類
碩士生	曾灣地	計畫調查、魚種分類
大學生	劉冠辰	計畫調查、魚種分類
學士級兼任助理	胡冠中	計畫調查、魚種分類

所有人均為計畫主持人之實驗室團隊成員。

附錄二、期中及期末審查會議紀錄暨回覆辦理情形

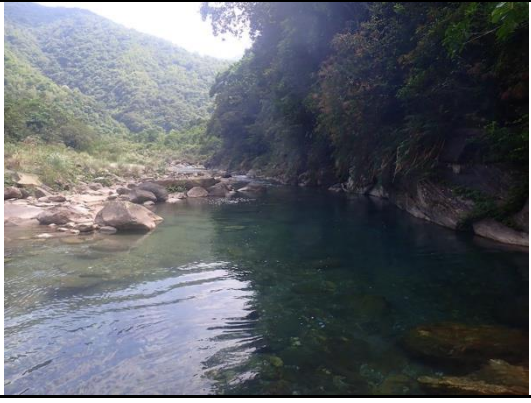
項次	審查意見	回覆辦理情形
期中報告內容審查意見		
一	前二年度已進行本島東北、東南區域河川調查，本年補充花蓮縣地區之資料，請於期末評估完備台澎及金馬地區資料庫時程。	感謝委員建議，已將相關內容呈現於”建議”之章節內。
二	因各河川因集水區面積、地文及水文之差異，請比對前期之調查結果，評估調查方法、儀器、努力量之差異及提出建議修正方式。	感謝委員建議，已將相關內容呈現於”討論”之章節內。
三	請詳細說明未使用網具捕撈及電器(氣)法之原因。	感謝委員建議，已將相關內容呈現於”工作執行方法與步驟”之章節內。由於執行三年下來未曾使用，之後的計畫將不再於申請書的調查發訪中列舉此二採樣方法。
四	美崙溪樣點C、D 現調時間正值枯水期，既已為乾涸礫石堆，仍列為樣點，其目的為何應予說明。	感謝委員。設點係以兩公里距離為原則，故雖乾涸仍設樣點，並於期中報告之後的補充調查，並記錄許多魚類。

項次	審查意見	回覆辦理情形
五	本計畫進行花蓮縣溪流淡水魚類分布調查，目前以完成11 條溪流調查工作，所調查到之魚類生物成果建議納入本署生態資料庫，供系統使用者於工程設計時可參考使用。	感謝委員建議，所有資料將提供貴署生態資料庫，供系統使用者於工程設計時可參考使用。
六	因應農業部組改,112 年8 月1 日後各機關名稱請配合更新。	感謝委員建議，期末報告中均已做調整。
七	本計畫實施生態調查之溪流，於申請計畫書及期中報告均敘為12 條溪流，惟前揭計畫書及報告書所列溪流數量僅列出11 條，建議補充第12 條溪流之名稱，相關進度亦請敘明。	感謝委員建議，如內文說明，因地圖備制疏漏而僅列11條溪流，已補充調查三富溪，讓總數量符合原規劃。
八	P.1-3 第7 行所提圖1-1 所有樣點均為暫訂，依計畫期程期中報告時各目標溪流應完成第1 次調查，請再詳查「暫訂」是否為誤植？	感謝委員建議，如內文說明，因地圖備制疏漏而僅列11條溪流，已補充調查三富溪，讓總數量符合原規劃。

項次	審查意見	回覆辦理情形
九	本計劃除進行物種調查外, 是否有測量水深?若能增加各樣站調查時水深狀況, 其參考價值會更高。	感謝委員建議。水生生物最適合水深是一個迷思, 以往均以電魚法調查時, 發現魚類的最適水深其實是人類操作電器法的最大深度, 兩米深有台灣白甲魚但工作人員不會下去電, 所以結論變成台灣白甲魚的最適水深是50公分。深度對於魚類分佈的影響並非關鍵, 營造潭瀨交錯的環境, 提供多樣的棲息地比水深的考量更重要。另外水溫也是一大關鍵, 以往為施工方便或營造親水環境而剷除岸際的植被, 造成太陽直射河床, 使得水溫升高, 都是不利水生生物的環境。
十	P. 3-21 第3 行提及新莊溪之點C、點D 分別發現1 隻及2 隻紅腰雙帶魮鰕虎, 但表3-9 的調查表及P. 3-29 的調查表中未紀錄該物種, 其原因為何?	感謝委員指正, 係漏植, 已補上。

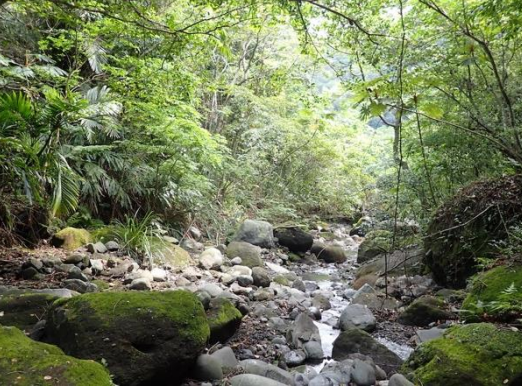
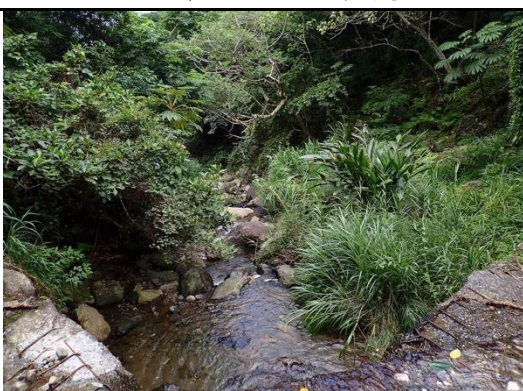
項次	審查意見	回覆辦理情形
十一	為因應機關組織改造，機關名稱修正為「農業部農村發展及水土保持署」，報告書封面及內文等請依本署最新範本格式撰寫，相關範本檔案請至本署電子圖書管理中心下載(https://elibrary.ardswc.gov.tw/)。	感謝委員建議，將更新機關名稱，並按規定格式準備期末報告。
期末報告內容審查意見		
一	是否可就所調查之魚類物種給予環境友善項目建議，可以提供給設計人員參考用。	感謝委員建議，由於生物種類繁多，各種需求不一，所以無法提供調查對象之友善環境供設計人員參考。但大原則以不要擾動溪床，讓棲地保有潭區與湍瀨等多樣棲地，以滿足不同生物的需求，即是生物的友善環境。
二	野外採樣執行不易，計畫成果佳，研究方法可行。	感謝委員的肯定。

附錄三、樣點照片

	
三棧溪點 A 環境照	三棧溪點 B 環境照
	
三棧溪點 C 環境照	美崙溪點 A 環境照
	
美崙溪點 B 環境照	美崙溪點 C 環境照

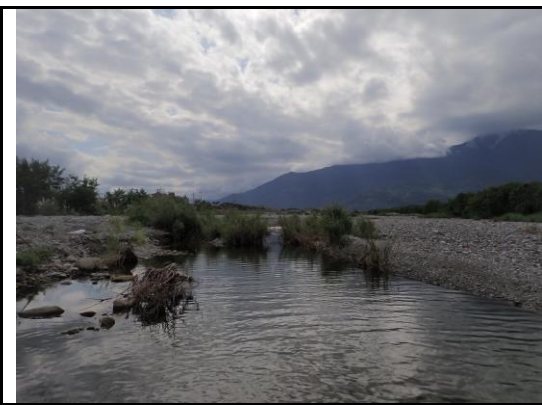
	
美崙溪點 D 環境照	美崙溪點 E 環境照
	
吉安溪點 A 環境照	吉安溪點 B 環境照
	
吉安溪點 C 環境照	吉安溪點 D 環境照
	
水璉溪點 A 環境照	水璉溪點 B 環境照

	
水璉溪點 C 環境照	水璉溪點 D 環境照
	
水璉溪點 E 環境照	蕃薯寮溪點 A 環境照
	
蕃薯寮溪點 B 環境照	蕃薯寮溪點 C 環境照
	
蕃薯寮溪點 D 環境照	加蘭溪點 A 環境照

	
加蘭溪點 B 環境照	加蘭溪點 C 環境照
	
大不岸溪點 A 環境照	大不岸溪點 B 環境照
	
大不岸溪點 C 環境照	大不岸溪點 D 環境照
	
大不岸溪點 E 環境照	新莊溪點 A 環境照

	
新莊溪點 B 環境照	新莊溪點 C 環境照
	
新莊溪點 D 環境照	丁子漏溪點 A 環境照
	
丁子漏溪點 B 環境照	丁子漏溪點 C 環境照
	
丁子漏溪點 D 環境照	丁子漏溪點 E 環境照

	
丁子漏溪點 F 環境照	八里灣溪點 A 環境照
	
八里灣溪點 B 環境照	八里灣溪點 C 環境照
	
石梯港溪點 A 環境照	石梯港溪點 B 環境照
	
第二次調查美崙溪點 A 環境照	第二次調查美崙溪點 B 環境照



第二次調查美崙溪點 C 環境照



第二次調查美崙溪點 D 環境照



第二次調查美崙溪點 E 環境照



第二次調查吉安溪點 A 環境照



第二次調查吉安溪點 B 環境照



第二次調查吉安溪點 C 環境照



第二次調查吉安溪點 D 環境照



第二次調查八里灣溪點 A 環境照

	
第二次調查八里灣溪點 B 環境照	第二次調查八里灣溪點 C 環境照
	
三富溪點 A 環境照	三富溪點 B 環境照
	
三富溪點 C 環境照	

附錄四、魚類照片

所有照片均為調查團隊拍攝，不一定為現地照。



鱸鰻 *Anguilla marmorata*



日本鰻 *Anguilla japonica*



六帶鯙 *Caranx sexfasciatus*



吳郭魚 *Oreochromis mossambicus*



台灣石賓 *Acrossocheilus paradoxus*



菊池氏細鯽 *Aphyocypris kikuchii*



台灣石鮒 *Paratanakia himantegus*



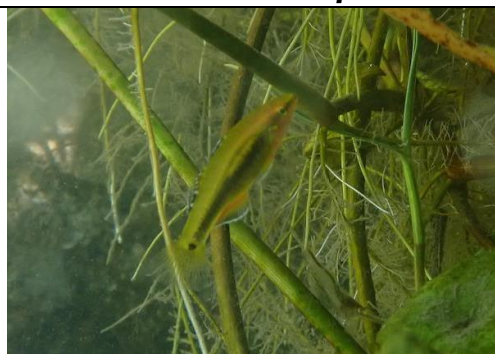
台灣鬚鰍 *Candidia barbata*



褐塘鱧 *Eleotris fusca*



韜臣氏珍珠塘鱧 *Giuris tolsoni*



短塘鱧 *Hypseleotris dayi*



眼斑厚唇鯊 *Awaous ocellaris*



潔身叉舌鰕虎 *Glossogobius illimis*



尖鰭寡鱗鰕虎 *Oligolepis acutipennis*



拜庫雷鰕虎 *Redigobius bikolanus*



細斑吻鰕虎 *Rhinogobius delicatus*



大吻鰕虎 *Rhinogobius gigas*



條紋狹鰕虎 *Stenogobius genivittatus*



紫身枝牙鰕虎 *Stiphodon atropurpureus*



黑鰭枝牙鰕虎 *Stiphodon percnopterygionus*



兔首瓢鰭鰕虎 *Sicyopterus lagocephalus*



日本瓢鰭鰕虎 *Sicyopterus japonicus*



環帶瓢眼鰕虎 *Sicyopus zosterophorum*



黑邊湯鯉 *Kuhlia marginata*



大肚魚 *Gambusia affinis*



孔雀花鱗 *Poecilia reticulata*



格紋中鋸鰂 *Mesopristes cancellatus*



花身鰂 *Terapon jarbua*

附錄五、保育類鰕虎科照片



棘鱗鰕虎 *Lentipes armatus*



布納加亞鰕虎 *Lentipes bunagaya*



新喀里多尼亞韌鰕虎 *Lentipes kaaea*



奇吉木納韌鰕虎 *Lentipes kijimuna*



棉蘭老韌鰕虎 *Lentipes mindanaoensis*



巴拉望紅韌鰕虎 *Lentipes palawanirufus*



砂棲瓢眼鰕虎 *Sicyopus auxilimentus*



尾鱗銳齒鰕虎 *Smilosicyopus leprurus*



明仁枝牙鰕虎 *Stiphodon imperiorientis*