

計畫編號：ARDSWC-113-059

恆春半島西側生態檢核淡水魚類 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：113年2月7日至113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113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）

恆春半島西側生態檢核淡水魚類分佈資料庫補充期末報告

摘要

本年度計畫查針對屏東縣 10 條獨立溪流，利用浮潛、踢擊法與照相紀錄水下觀察到的魚種，並計算各溪流的群聚指數分析。本計畫於期中已完成屏東縣的北勢溪、率芒溪、南勢湖溪、七里溪、枋山溪、獅子頭溪、楓港溪、太石盤溪、竹坑溪及保力溪等 10 條獨立溪流的魚類生物相調查，並於期末補做期中調查斷流之點位。本計畫與之前三年進行之類似計畫使用的調查方法與工具均相同，共記錄 18 科、34 屬、47 種魚類。與新北市至恆春半島東側三次調查結果相比，本研究較台灣東北側及東側的種類數少，但與台灣東南側的調查結果相比則數量較為接近，但仍為四次調查中數量最少的。47 種魚類中，於枋山溪、石盤溪與竹坑溪紀錄三種最新公告的保育類魚種。多樣性指數以枋山溪最高，北勢溪次之，10 條溪流中以保力溪數值最低。種類豐富度指數以枋山溪最高，保力溪次之，獅子頭溪於 10 條溪中最低。均勻度指數以北勢溪最高，枋山溪次之，保力溪最低。優勢度指數以保力溪最高，南勢湖溪次之，枋山溪為最低。楓港溪紀錄之物種個體數量於第二次調查時顯著增加，進而影響其指標排行，顯示努力量的重要性。

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 western Hengchun Peninsula

Abstract

In this project, fish fauna surveys on 10 isolated creeks, viz. the Bei Shi Creek, Shuai Mang Creek, Nan Shi Hu Creek, Qi Li Creek, Fang Shan Creek, Shi Zi Tou Creek, Feng Gang Creek, Tai Shi Pan Creek, Zhu Keng Creek, and Bao Li Creek, in Pingtung County were conducted using snorkeling, kick sampling, and photographic recording. Surveys were conducted before the mid-term of the project, and some parched study sites were revisited in August. A total of 34 genera and 47 species of fish were observed. Compared with the results of three surveys conducted through New Taipei City to the eastern Hengchun Peninsula, the species number recorded in this study is the lowest. Three protected species were recorded in the Fang Shan Creek, Tai Shi Pan Creek, and Zhu Keng Creek. Among the 10 creeks, the highest H' index was calculated for Fang Shan Creek, followed by Bei Shi Creek, with the lowest in Bao Li Creek. The highest SR index appeared in Fang Shan Creek, followed by Bao Li Creek, with the lowest in Shi Zi Tou Creek. The highest J' index was recorded in Bei Shi Creek, followed by Fang Shan Creek, with the lowest in Bao Li Creek. The highest C' index was from the Bao Li Creek, followed by Nan Shi Hu Creek, with the lowest in Fang Shan Creek.

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	1-3
第三節、計畫目標	1-4
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	3-7
二、群聚指數分析	3-40
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、期中審查建議暨回覆辦理情況	附-2
附錄三、樣點照片	附-3

附錄四、魚類照片	附-22
----------------	------

表次

表 3-1 溪流與樣點資料表	3-4
表 3-2 北勢溪物種名錄	3-9
表 3-3 率芒溪物種名錄	3-12
表 3-4 南勢湖溪物種名錄	3-15
表 3-5 七里溪物種名錄	3-18
表 3-6 枋山溪物種名錄	3-22
表 3-7 獅子頭溪物種名錄	3-26
表 3-8 楓港溪物種名錄	3-30
表 3-9 太石盤溪物種名錄	3-33
表 3-10 竹坑溪物種名錄	3-36
表 3-11 保力溪物種名錄	3-40
表 3-12 本年度計畫調查十條流域之物種名錄	3-43
表 3-13 群聚指數分析	3-45
表 4-1 四年調查樣區、溪流數與物種數比較	4-1
表 4-2 率芒溪魚類調查比較	4-5
表 4-3 楓港溪魚類調查比較	4-6
表 4-4 保力溪魚類調查比較	4-7
表 4-5 國內大專院校溪流生態調查相關教師人力	4-9

圖次

圖 1-1 屏東縣調查之獨立溪流	1-6
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 北勢溪各樣點及觀測物種名錄	3-10
圖 3-2 率芒溪各樣點及觀測物種名錄	3-13
圖 3-3 南勢湖溪各樣點及觀測物種名錄	3-16
圖 3-4 七里溪各樣點及觀測物種名錄	3-19
圖 3-5 枋山溪各樣點及觀測物種名錄	3-24
圖 3-6 獅子頭溪各樣點及觀測物種名錄	3-27
圖 3-7 楓港溪各樣點及觀測物種名錄	3-31
圖 3-8 太石盤溪各樣點及觀測物種名錄	3-34
圖 3-9 竹坑溪各樣點及觀測物種名錄	3-37
圖 3-10 保力溪各樣點及觀測物種名錄	3-41

第一章 緒論

第一節、生態檢核

隨著社會發展與人民的觀念改變，在環保團體及長久以來公民教育的情況下，環境生態與保育的議題逐漸受到社會大眾的關注，工程施作的不同觀點逐漸浮現，甚至在當地居民的主張及參與下，將已施工的河段加以改進並優化為更符合生態考量的狀態。雖然河溪工程治理以保障國民生命財產安全為主要出發點，保障國民的人身安全與經濟考量，但同時兼具保護環境及生態保育的需求亦成為近年來愈發重要的議題。在以此需求為出發點的情況下，有部分成功案例可供審視。如東北角的大溪與遠望坑溪以及花蓮的大不岸溪均已完成優化工程，改善不利生物洄游與斷流的棲地型態，這三個優化案例是最佳的「產官學民」合作典範。然而各類建設工程與環境保護之間仍存在摩擦，衝突時有所聞。工程單位展現對於生態保育的最大善意，推動生態檢核的實施，希望藉由核心物種數將施工河段分級，做為生態考量投入程度的判斷基礎，期望減輕工程對當地棲地環境的影響，同時亦與當地居民合作，藉由長期監督及監測，確實落實生態友善工程，是為有效避免及消除潛在的可能衝突的方法。

生態檢核依核心物種數量分為兩個層級，分別是一級檢核區與二級檢核區，核心物種為專家學者認列之種類，如果工程範圍一公里方格內有四種以上的核心物種，或一級保育類與紅皮書極危物種的分布區域、該樣點即可列為一級檢核區，需執行生態友善機制；其它不屬於一級檢核區條件者，則為二級檢核區，不強制啟動生態友善機制，但如有生態敏感區或社區需求考量，工程執行機關仍可在生態團隊輔導下實施自主檢核。第一級生態檢核則須有生態團隊全程參與及進行棲地調查監測等作業。第二級生

生態檢核於工程基本設計階段仍須有生態團隊協助工程單位進行生態友善之設計考量，亦可依生態議題需要提升為強化二級或一級檢核，促進檢核之完善。不論分級為何皆必須考量生態友善。

核心物種與一級保育類的分佈是檢核區等級的關鍵，但由於生態調查並非生態檢核之必要條件，因此資料庫的完善程度對於檢核區級制判斷至關重要。臺灣獨立溪流生物調查資料相對缺乏，在資料有限的情況下，目前均僅能以附近溪流的調查結果作參考，但是溪流的魚種組成是受到溪流棲地型態所影響。以東北角雙溪為例，雙溪為當地最大溪流，受到相當程度的關注及重視，累積部分生物調查結果，若附近的小型獨流溪要進行生態檢核，因缺乏資料而引用雙溪的生物分佈文獻時，便會受到因棲地環境類型不同或其它因素影響物種分佈的判斷。例如豹鰕虎屬（*Lentipes* spp.）魚類大多分佈在獨流溪上游森林茂密及河床底質為岩盤的河段，恰是雙溪調查中完全被忽略的部份，因此目前雙溪並無豹鰕虎屬魚類的紀錄，做為引用即成為誤導的結果，可能錯估檢核區的級別。國內雖已有農村水保署、中研院與特生中心等機構投入資料庫建置，但是水域生物調查長期以來大多著重在主要河川與區域排水，且生物調查資料並非完善，調查點涵蓋流域面積有限，一直以來不受重視的上游野溪與獨立溪流的資料更是有限，能提供核心物種數量判斷的文獻紀錄較少，很難正確執行生態檢核等級的判斷，甚至產生錯誤評估的行為，使得生態檢核的美意大打折扣。

除了充實分佈資料庫外，現地的基本調查資料也能解開社會大眾對於施工環境影響的疑慮，其主要疑慮是施工對於當地棲地環境與生物的影響，由於生物組成與棲地狀態息息相關，如果施工前後生物組成沒有顯著變化（前提是各生物類群均有充分調查），即代表棲地環境所受的影響有限，那麼減量施工或生態工法設計便為成功。政府單位雖然從善如流提出

生態檢核機制，但可惜以數據回覆質疑的科學作法卻相當缺乏。本計畫的生態調查除了提供河川樣點的現況以充實獨流溪資料庫外，若未來樣點因需求而施工，遭受質疑時僅需進行生態調查，取得資料後再與本計畫之結果進行比較，即可提供施工前後的生物組成現況對照，以科學數據佐證，並回覆質疑，生態調查的工作及調查之數據結果將會是農村水保署回應挑戰的最強有力後盾。

農業部 112 年初預告修正草案，新增溪流細鯽（*Aphyocypris amnis*）、陳氏鰕鮓（*Gobiobotia cheni*）、中間鰕鮓（*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*）以及鰕虎屬等「6 種與 1 屬」列為保育類魚種。112 年 10 月 24 日公告修正「陸域保育類野生動物名錄」第 5 點，將前述 6 種魚類列為保育類，但鰕虎屬並不全屬保育，而是僅列其中 8 種，包含臺灣地區有分布之棘鱗鰕虎（*Lentipes armatus*）、布納加亞鰕虎（*L. bunagaya*）、新喀里多尼亞鰕虎（*L. kaaea*）、奇吉木納鰕虎（*L. kijimuna*）、棉蘭老鰕虎（*L. mindanaoensis*）、巴拉望紅鰕虎（*L. palawanirufus*）等 6 種原生種，再加上 2 種台灣未分布，但被世界自然保育聯盟紅皮書(IUCN)列為「極危(EN)」等級之沃森氏鰕虎（*L. watsoni*）與「易危(VU)」等級之異齒龍鰕虎（*L. dimetrodon*）。共計 14 種淡水魚增列為保育類野生動物，使我國保育淡水魚數量從 17 種增加至 31 種，其中砂棲瓢眼鰕虎、尾鱗銳齒鰕虎、明仁枝牙鰕虎以及 6 種台灣原生分布的鰕虎屬魚類均以獨流溪為主要棲息地。獨流溪先天不良的資料庫，再加上數量增加的保育類，雖然只有「瀕臨絕種保育類」的出現會直接判定為一級檢核區，但冠上「珍貴稀

有保育類」與「其他應予保育類」的稱號必將增加關注度，進行生態調查及生態檢核時更須注意操作，以避免社會輿論之非議。

第二節、擬解決問題

除西部平原地區外，台灣有許多長度短、流域面積小的獨流野溪，儘管規模不大，卻是河海洄游型魚類的主要棲息地，亦包含最近新公告的鰕虎科保育類。過去本團隊在農村水保署的支持下已完成台灣東部各縣市（新北市東部到恆春半島東側）36 條獨流溪的調查（廖、2021、2022、2023），已建立相對充分的生物資料，但恆春半島西側地區仍有少數的獨流溪，它們的調查資料相對不足，或者雖然有調查資料，但並非利用浮潛方式調查，對於底棲型種類或有遺漏。為改善此一問題，本計畫擬以本年度期間調查台東縣恆春半島西部的 10 條獨流溪，紀錄該地相關棲地類型的魚種資料、數量及分佈，產生第一手生物數據以豐富農村水保署的資料庫，作為後續相關單位生態檢核計畫之參考。人口集中的聚落或高度農作開發的地區較容易有保全生命財產安全之需求，因此獨流溪的挑選以流域範圍內有明顯聚落或高度農地開發為前提，在資源有限的條件下，優先於可能產生工程需求的獨流溪流域進行調查。

第三節、計畫目標

本年度目標將針對屏東縣恆春半島西側 10 條獨立溪流進行調查，樣點分別位於屏東縣的北勢溪、率芒溪、南勢湖溪、七里溪、枋山溪、獅子頭溪、楓港溪、太石盤溪、竹坑溪與保力溪等 10 條獨立溪流（圖 1-1）。其中，率芒溪、楓港溪與保力溪等在過去雖然有調查報告，但是調查方法均

以電器法或陷阱為主，對於底棲性的鰕虎等魚種效果有限，而且魚類的種類及族群數量會隨時間與環境的改變而演替，因此需要長期且有計畫地進行調查，方能發揮溪流經營管理之效益。另外，恆春半島西側範圍不若前幾年度的面積範圍，區域內並無那麼多條獨流溪，故相較於之前的研究設定 12 條溪流，本計畫僅規劃 10 獨流溪。其選擇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，然而屏東恆春半島西側部分溪流並無聚落，但卻高度開墾，同樣可能會有水保需求而入選。

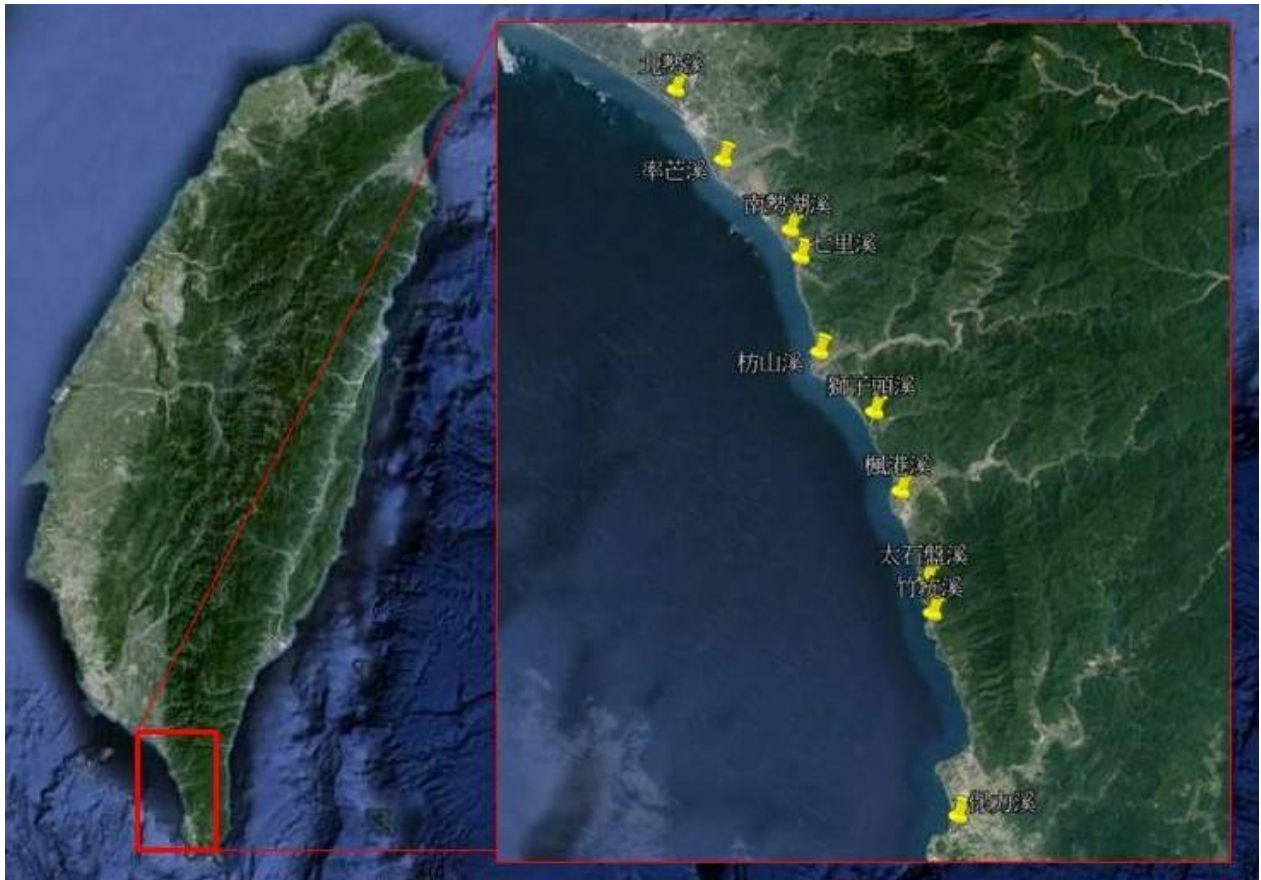


圖 1-1：屏東縣調查之獨立溪流 (圖片來自 Google Earth。)

備註：由上而下溪流分別為屏東縣的北勢溪、率芒溪、南勢湖溪、七里溪、枋山溪、獅子頭溪、楓港溪、太石盤溪、竹坑溪與保力溪共十條溪流。

第二章 工作執行方法與步驟

第一節、工作項目

溪流調查：每條溪流調查選擇以每兩公里設一樣站，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。北勢溪、率芒溪、枋山溪、楓港溪、與保力溪流域較大，樣點數將高於三個樣點。期程上，預計於 4 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，導致無發進行調查，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

浮潛調查則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，另一人看情況調整（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）。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，在下雨過一週後再進行調查可能較為理想。調查人員穿戴防寒衣，在溪中選定合適地點浮潛或爬行，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，但所有魚種仍將計數，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、111 年度新北市與宜蘭縣以及 113 年度花蓮縣的獨流溪均已順利完成調查，足以說明水下觀察的調查方法可應用於辨識水生生物。本研究團隊於 110 年度恆春半島東側與台東縣、111 年度新北市與宜蘭縣以及 112 年度花蓮縣的獨立溪流已順利完成調查，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，踢擊法已成為魚鰕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。本採樣方法可有效於水色透明度不佳時做為補充或替代方法，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

所有樣站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）、優勢度指數（Dominance Index； C' ）以及均勻度指數（Evenness Index； J' ）。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。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。均勻度指數表示該樣站中全部物種個體數目的分配狀況，當此指數愈接近 1 時，表示此區域的各物種個體數愈平均，優勢種愈不明顯；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；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	113 年				備註
			1-3 月	4-6 月	7-9 月	10-11 月	
調查 10 條獨立溪 流魚類相	100	工作量 或內容	調查完 3 條溪流	完成 10 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： 針對乾涸的 樣站進行第 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%	70%	90%	100%	

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。

第三節、其他政策效益或不可量化效益

制度效益：

1. 農業部 112 年 10 月 24 日農業部正式公告將鯉科之溪流細鯽、陳氏鰕鮓、中間鰕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，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增加為 31 種。新增的鰕虎科 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。

第四節、計畫成果

溪流調查部分，已完成屏東縣的北勢溪、率芒溪、南勢湖溪、七里溪、枋山溪、獅子頭溪、楓港溪、太石盤溪、竹坑溪以及保力溪等 10 條獨立溪流的魚類生物相調查以及斷流點位二次調查。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		
	日期	天氣	座標	日期	天氣	座標
北勢溪	2024.03.10	晴	22.372352, 120.585304	2024.03.10	晴	22.371935, 120.6026
率芒溪	2024.03.10	晴	22.340452, 120.607312	2024.03.10	晴	22.350828, 120.626971
				2024.08.31	陰	
南勢湖溪	2024.03.17	晴	22.308623, 120.638508	2024.03.17	晴	22.312939, 120.657891
七里溪	2024.03.17 2024.08.02	晴 晴	22.296808, 120.643234	2024.03.17	晴	22.290269, 120.656828
枋山溪	2024.03.11	晴	22.255316, 120.649544	2024.03.11	晴	22.266497, 120.662385
獅子頭溪	2024.03.18	晴	22.228774, 120.675148	2024.03.18	晴	22.225871, 120.6817219
楓港溪	2024.03.18	晴	22.194736, 120.68689	2024.03.18	晴	22.207438, 120.7015089
				2024.08.31	陰	
太石盤溪	2024.04.15 2024.08.31	晴 雨	22.155695, 120.696821	2024.04.15	多雲	22.157674, 120.706062
竹坑溪	2024.04.15 2024.08.31	晴 雨	22.142471, 120.698576	2024.04.15	晴	22.144604, 120.708851
保力溪	2024.04.16	晴	22.055304, 120.704614	2024.04.16	晴	22.054129, 120.720148
				2024.08.31	雨	

續表 3-1

流域	樣站C			樣站D		
	日期	天氣	座標	日期	天氣	座標
北勢溪	2024.03.10	晴	22.374219, 120.616115	2024.03.10	晴	22.373444, 120.627455
	2024.08.31	陰		2024.08.31	陰	
率芒溪	2024.03.10	晴	22.358486, 120.642474	2024.03.10	晴	22.372245, 120.648025
南勢湖溪	2024.03.17	晴	22.311564, 120.671882	N/A		
七里溪	2024.03.17	晴	22.294427, 120.669474	N/A		
枋山溪	2024.03.11	晴	22.262140, 120.669436	2024.03.11	晴	22.253124, 120.672663
				2024.08.02	陰	
獅子頭溪	2024.03.18	晴	22.235679, 120.679303	2024.03.18	晴	22.234336, 120.691672
	2024.08.31	陰		2024.08.31	陰	
楓港溪	2024.03.18	晴	22.201073, 120.707307	2024.03.18	晴	22.200553, 120.718517
	2024.08.31	雨		2024.08.31	雨	
太石盤溪	2024.04.15	陰	22.160591, 120.716246	N/A		
竹坑溪	2024.04.15	晴	22.150675, 120.720139	N/A		
保力溪	2024.04.16	晴	22.054834, 120.734387	2024.04.16	晴	22.048296, 120.739294
	2024.08.31	雨		2024.08.31	雨	

N/A 表示該溪流無該樣站。

續表 3-1

流域	樣站E		
	日期	天氣	座標
北勢溪	2024.03.10	晴	22.371923, 120.629739
	2024.08.31	陰	
率芒溪	2024.03.10	晴	22.374977, 120.654213
南勢湖溪	N/A		
七里溪	N/A		
枋山溪	2024.03.11	晴	22.2652561, 120.7038219
獅子頭溪	N/A		
楓港溪	2024.03.18	晴	22.2126159, 120.7274891
太石盤溪	N/A		
竹坑溪	N/A		
保力溪	2024.04.16	晴	22.058722, 120.750472

N/A 表示該溪流無該樣站。

一、溪流調查

(一)北勢溪

位於恆春半島西北部，總長度約 33.42 公里，集水區面積約為 30.8 平方公里(經濟部水利署，106 年)，流經春日鄉及枋寮鄉。本年度計畫期中報告前共完成北勢溪 5 個樣點的調查，分別為點 A、點 B、點 C、點 D 及點 E。點 A 位於北勢溪出海口(利水橋下)，易受潮汐影響，周遭環境利用為漁業養殖，兩側為水泥堤防及消波塊，河道中有少量廢棄漁網。河床底質為泥沙。水流平緩且水色極為混濁，故此點僅使用踢擊法調查。點 B 位於北勢溪下游(博愛橋下)，周遭環境利用為漁業養殖及果園，兩側為水泥堤防，植被覆蓋多為灌木及草叢。河床底質為小型礫石與泥沙混合。期中調查時因乾季致使河川斷流，此點水源為漁業養殖排放之廢水，因此鹽度較高，其水流平緩且水色混濁，於此僅使用踢擊法進行調查。點 C 位於北勢溪支流，周邊環境利用為果園，兩側及底部皆已水泥化，植被以灌木及闊葉林為主。河床底質為水泥地。期中調查時因乾季河川斷流，未調查到任何物種；考量屏東荒溪型獨流溪春、秋之樣態差異，斷流點位仍列入樣點(後續亦同)。點 D 位於北勢溪支流，周遭環境利用以果園為主，兩側及底部皆已水泥化，植被多為草叢及灌木。河床底質為中小型礫石覆蓋住水泥底部。期中調查時因乾季致使河川斷流，未調查到任何物種。點 E 位於北勢溪支流(春日路旁)，周邊環境利用為果園，一側為村落，植被以爬藤植物為主，兩岸及底部皆已水泥化，河道中有落差為 100 公分左右之破損壩體且廢棄物眾多。河床底質為水泥地。期中調查時為乾季致使河川斷流，未調查到任何物種。期中報告後再次前往調查點 C-E，點 C 仍處於斷流，並未在此發現水流。點 D 水流平緩且水色清澈，底質為小型礫石且附

著大量藻類，河岸兩側為土堆，並未在此發現任何魚類。點 E 水量豐沛但水中夾帶泥沙，水色混濁，底質為泥砂覆蓋水泥河床底部，兩側水泥牆上附著大量爬藤植物。雖水量豐沛但並未在此發現任何魚類。北勢溪本年度計畫調查魚類共 8 屬、8 種，其中口孵非鯽屬 (*Oreochromis* spp.) 與孔雀花鱔 (*Poecilia reticulata*) 為外來種；此外，未記錄到任何的保育類魚種。名錄整理如表 3-2。

表 3-2：北勢溪物種名錄。調查 8 屬、8 種。

科名	中文名	學名	點 A	點 B	點 C	點 D	點 E
Cichlidae	口孵非鯽屬	<i>Oreochromis</i> spp.		8			
Eleotridae	褐塘鱧	<i>Eleotris fusca</i>	11				
Gobiidae	深鰕虎屬	<i>Bathygobius</i> spp.	2				
Lutjanidae	笛鯛屬	<i>Lutjanus</i> sp.	1				
Mugilidae	鰱屬	<i>Mugilidae</i> spp.		5			
Poeciliidae	孔雀花鱗	<i>Poecilia reticulata</i>		12			
Syngnathidae	無棘海龍	<i>Microphis leiaspis</i>	1				
Tetraodontidae	紋腹叉鼻魨	<i>Arothron hispidus</i>	1				
各樣點小計		屬	5	3	0	0	0
		種	5	3	0	0	0
總計屬種				8 屬 8 種			

A 為主流最下游樣點，B 與 C 依序往上游排列。

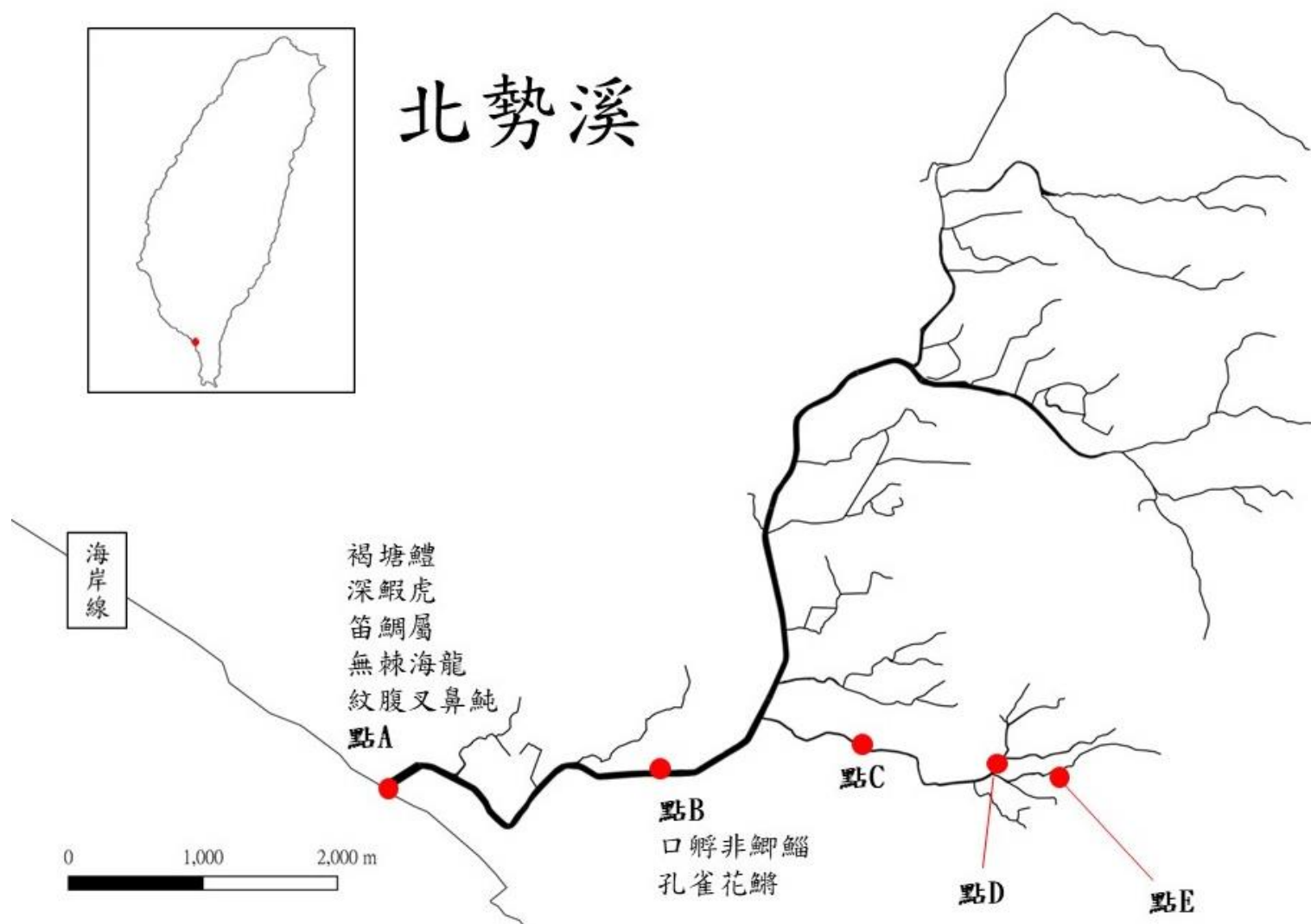


圖 3-1：北勢溪各樣點及觀測物種名錄。

(二) 率芒溪

位於恆春半島西北部，源起大樹林山，總長大約 22.3 公里，流域面積約為 89.61 平方公里，為屏東縣管河川(屏東縣政府，2015)，流經春日鄉、獅子鄉、枋寮鄉、枋山鄉。本年度計畫期中報告前共計調查完成 5 個樣點，分別為點 A、點 B、點 C、點 D、點 E。點 A 位於率芒溪出海口，河川兩岸為海堤，少量植被覆蓋。河床底質為小型礫石混合泥沙為主。期中報告前調查時之水源為地下伏流水狀態，水質較為混濁且平緩，該次調查時此樣點以踢擊法調查為主。點 B 位於率芒溪下游，周遭環境皆為果園，河流兩岸為水泥堤防，植被以草叢及灌木為主。河床底質為小型石礫與泥砂混合。期中調查時因乾季無水，因此無魚類資料。點 C 位於率芒溪中游（金榮路士文橋上游），此點四周環境以農地為主，無明顯水泥化。兩岸以草地及闊葉林為主，植被豐富。期中調查時水量少且水流平緩，底質以中小型礫石為主且覆蓋大量藻類。點 D 位於率芒溪支流，周圍環境為山坡地，兩岸及底部皆已水泥化，底質為水泥，並覆蓋礫石。調查時因乾季河流斷流，但河岸旁的水管多處破裂致而使河道中仍有稀少水流。點 E 位於率芒主流河道中游，四周環境以山坡地及森林為主，植被豐富，無明顯水泥化。期中調查時水量豐沛，水流平緩且清澈，底質以中小型石礫為主。期末調查前往點 B，此點水量豐沛且水流強勁，水色雖能見底但仍夾雜少量泥沙，並不影響趴溪調查能見度。河道中央底質為中型鵝卵石，兩側為泥砂堆積且有大量植被。此點調查共發現洄游性魚類 1 屬、2 種。率芒溪本年度計畫調查魚類共 7 屬、9 種，並未記錄任何外來種或保育類。名錄整理如表 3-3。

表 3-3：率芒溪物種名錄。調查共 7 屬、9 種。

科名	中文名	學名	點 A	點 B	點 C	點 D	點 E
Cyprinidae	臺灣石賓	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>			24		90
	鬚鰱屬	<i>Candidia</i> spp.			39		35
	馬口鰱	<i>Opsariichthys</i> spp.					13
Eleotridae	褐塘鱧	<i>Eleotris fusca</i>	1				
Gobiidae	短吻紅斑吻鰕虎	<i>Rhinogobius rubromaculatus</i>				3	13
	日本瓢鰕鰕虎	<i>Sicyopterus japonicus</i>	1	224	8		36
	兔首瓢鰕鰕虎	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>		2			9
	黑紫枝牙鰕虎	<i>Stiphodon atropurpureus</i>			1		1
	黑鰕枝牙鰕虎	<i>Stiphodon percnopterygionus</i>					10
各樣點小計		屬	2	1	4	1	6
		種	2	2	4	1	8
總計屬種					7 屬 9 種		

A 為主流最下游樣點，B 至 E 依序往上游排列。

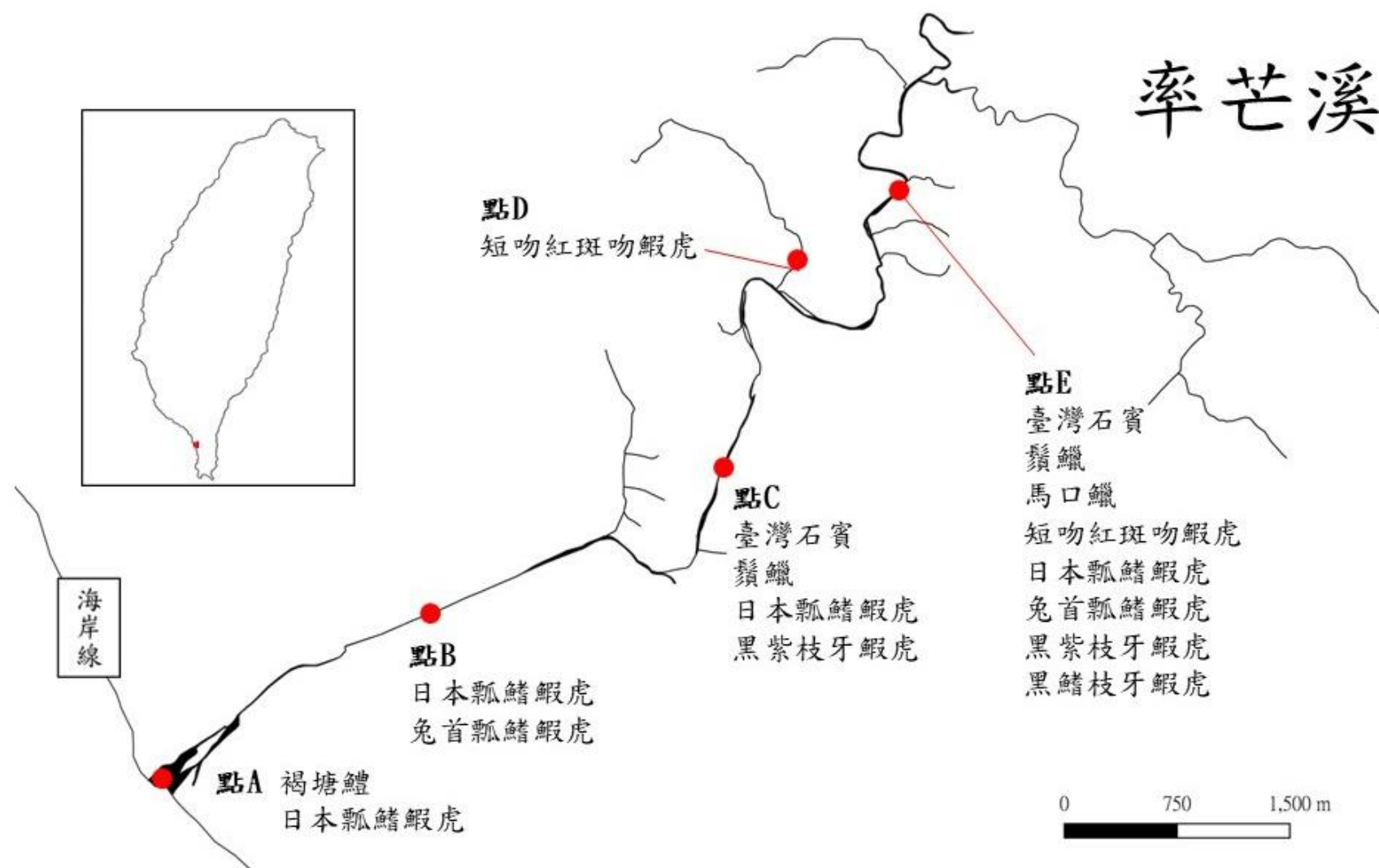


圖 3-2：率芒溪各樣點及觀測物種名錄。

(三)南勢湖溪

位於恆春半島西北部，總長度約為 10.36 公里，流經獅子鄉。本年度計畫期中報告前共計調查共完成南勢湖溪 3 個樣點，分別為點 A、點 B 及點 C。點 A 位於南勢湖溪出海口(南勢湖橋下)，期中調查時其河口為沒口，周遭環境利用以果園及漁業養殖為主，河道兩側環境開闊，植被以灌木為主。河床底質為小型礫石與泥沙混合。期中調查時為乾季致使河川斷流，此點水源為大量漁業養殖廢水及少量地下伏流水，水流平緩且混濁，因養殖廢水緣故，此樣點水質鹽分較高。點 B 位於南勢湖溪中游，周遭環境利用以果園為主，植被覆蓋豐富，多為闊葉林及草叢，一側為石籠牆。河床底質為中小型礫石。水流平緩且清澈。點 C 位於南勢湖溪上游，兩側為山坡林地且周邊無村落僅一產業道路，植被以闊葉林為主，河道兩岸及底部為岩盤。河床底質為中小型礫石與泥沙混合並覆蓋住部分岩盤。期中調查時因乾季致使其水量較少，水流平緩；稍有優養化跡象致使水色較為混濁，但仍可進行浮潛調查。南勢湖溪本年度計畫調查魚類共 8 屬、9 種，紀錄有口孵非鯽屬一種外來種，未發現保育類。名錄整理如表 3-4。

表 3-4：南勢湖溪物種名錄。調查共 8 屬、9 種。

科名	中文名	學名	點 A	點 B	點 C
Cichlidae	口孵非鯽屬	<i>Oreochromis</i> spp.	21		
Cyprinidae	臺灣石賓	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>		18	
	鬚鱚屬	<i>Candidia</i> spp.		45	700
Eleotridae	褐塘鱧	<i>Eleotris fusca</i>	2		
Gobiidae	日本瓢鰭鰕虎	<i>Sicyopterus japonicus</i>		9	7
	兔首瓢鰭鰕虎	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>			18
	環帶瓢眼鰕虎	<i>Sicyopus zosterophorum</i>			4
Lutjanidae	銀紋笛鯛	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	1		
Mugilidae	鯔屬	<i>Mugilidae</i> spp.	50		
	各樣點小計	屬	4	3	3
		種	4	3	4
		總計屬種	8屬9種		

A 為主流最下游樣點，B 至 D 依序往上游排列。

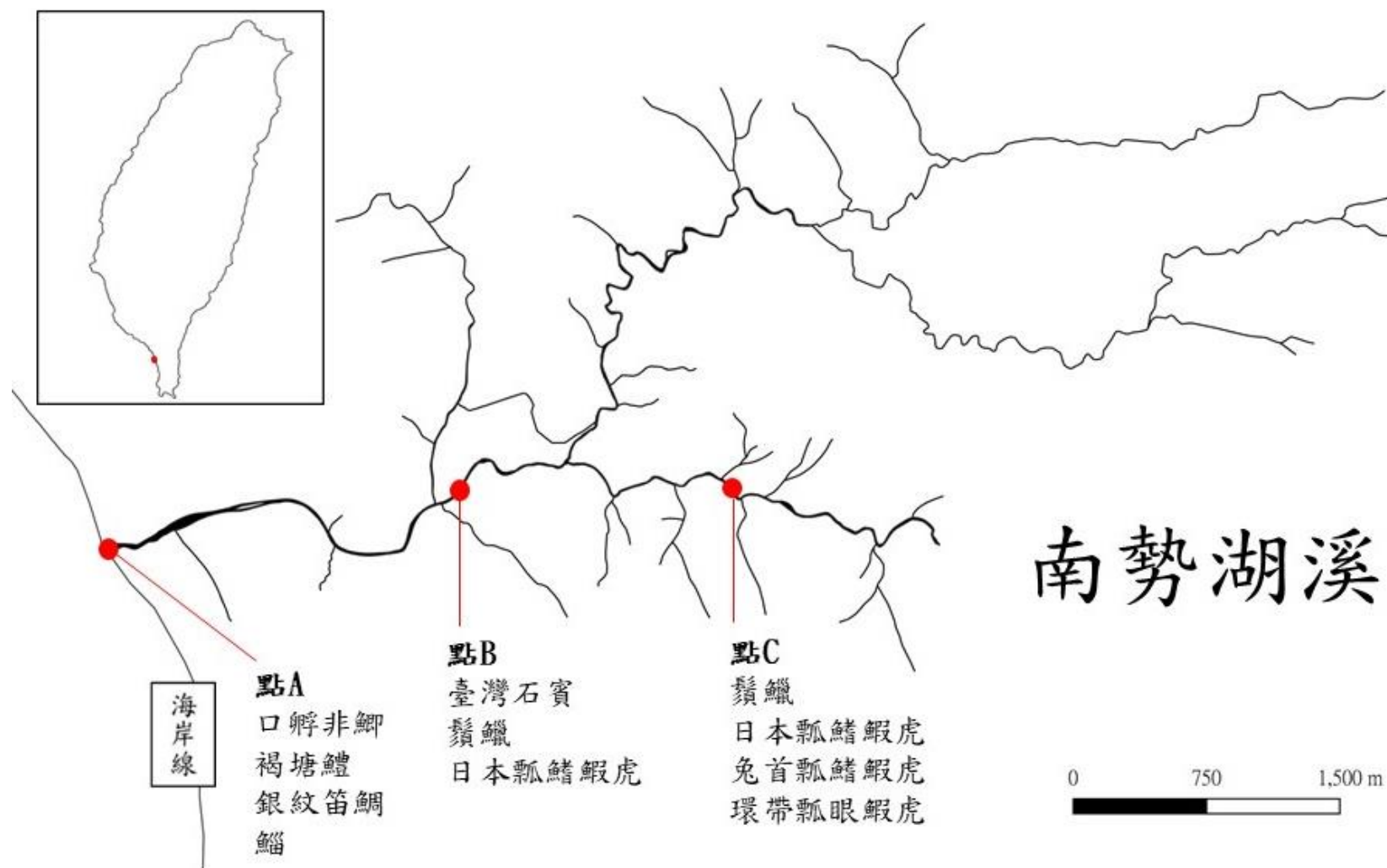


圖 3-3：南勢湖溪各樣點及觀測物種名錄。

(四) 七里溪

位於恆春半島西北部，源起外獅頭社，總長度大約 4 公里，流域面積約為 50.38 平方公里，為屏東縣管河川(屏東縣政府，2015)，流經獅子鄉及枋山鄉。本年度計畫期中調查共完成七里溪 3 個樣點，分別為點 A、點 B 及點 C。點 A 位於七里溪出海口(七里橋下)，河川兩側為土堤，四周環境為闊葉林及草叢。底質為小型礫石混合泥沙。期中調查時因乾季溪流斷流，出海口處仍有少量伏流水，但水質惡劣散發異味，水色混濁且優養化嚴重，難以調查。點 B 位於七里溪中游，周遭環境利用主要為果園，兩側為水泥牆，河道中有壩體，植被覆蓋以草叢為主。底質為中小型礫石與泥沙混合。期中調查時為乾季致使河川斷流，此點水源來自地下伏流，自壩體下方流出。水流平緩，水質稍有優養化跡象導致水色較為混濁，仍可進行浮潛調查。點 C 位於七里溪上游，周邊環境為山坡地且無村落，地勢陡峭，其植被豐富，以闊葉林及草叢為主，無明顯水泥化。底質為岩盤，並蓋覆以小型礫石及泥沙。水流平緩且清澈。期末調查前往點 A，此點水量豐沛且水流平緩，水色清澈見底。底質為小型礫石與泥沙混合。兩側與河流中皆有植被覆蓋。此次調查共發現魚類 6 屬、6 種，其中洄游性魚類共 4 屬、4 種。七里溪本年度計畫共調查魚類 10 屬、11 種，其中口孵非鯽屬一種為外來種，且未發現任何保育類魚種。名錄整理如表 3-5。

表 3-5：七里溪物種名錄。調查共 10 屬、11 種。

科名	中文名	學名	點 A	點 B	點 C
Cichlidae	口孵非鯽屬	<i>Oreochromis</i> spp.	21		
Cyprinidae	臺灣石賓	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>		635	16
	鬚鱘屬	<i>Candidia</i> spp.	77	415	597
Eleotridae	褐塘鱧	<i>Eleotris fusca</i>	1		
Gobiidae	日本瓢鰭鰕虎	<i>Sicyopterus japonicus</i>		75	1
	兔首瓢鰭鰕虎	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>		48	13
	環帶瓢眼鰕虎	<i>Sicyopus zosterophorum</i>		1	1
	黑紫枝牙鰕虎	<i>Stiphodon atropurpureus</i>		47	
Kuhliidae	黑邊湯鯉	<i>Kuhlia marginata</i>	4		
Mugilidae	鰻屬	<i>Mugilidae</i> spp.	5		
Theraponidae	花身鱯	<i>Terapon jarbua</i>	1		
	各樣點小計	屬	6	5	4
		種	6	6	5
		總計屬種	10屬 11種		

A 為主流最下游樣點，B 至 E 依序往上游排列。

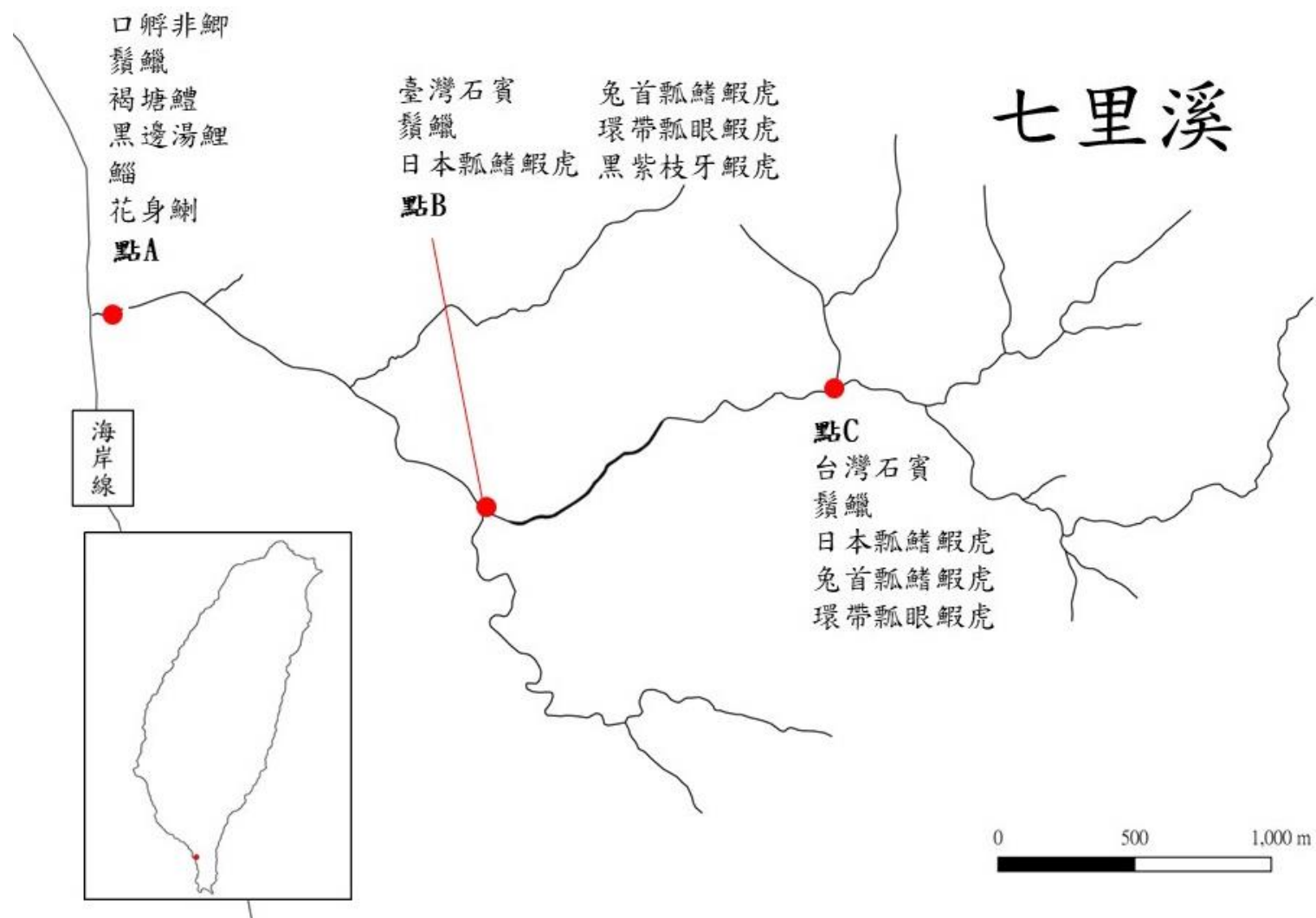


圖 3-4：七里溪各樣點及觀測物種名錄。

(五)枋山溪

位於恆春半島西北部，源起南湖呂山，長度大約 25.67 公里，河川流向為東向西流，流域面積為 125.48 平方公里，為屏東縣管河川(屏東縣政府，2015)，流經獅子鄉、枋山鄉。本年度計畫期中調查共完成枋山溪共 5 個樣點，分別為點 A、點 B、點 C、點 D 及點 E。點 A 位於枋山溪出海口(枋山大橋下游)，河道環境開闊，兩岸為土堤，河道與土堤之間植被稀疏，主要為灌木叢。河床底質為礫石及泥沙混合。因上游河段斷流，無明顯水流，水質混濁且能見度較低故此點主要以踢擊法調查。點 B 位於枋山溪支流(枋山火車站旁)，四周環境為山坡地果園，坡度較為陡峭，兩側為水泥牆，植被覆蓋多為果樹。河床底質為石礫與泥沙混合，有較多中大型石礫。調查時因乾季導致河川斷流，但河岸旁水管破裂致使河道中仍有稀少水流，水中藻類甚多，因此以踢擊法調查為主。點 C 為枋山溪下游，周邊環境利用多為果園，兩岸為水泥堤防，植被多為闊葉林及草叢。點位前方有一壩體，高度落差約為 100 公分左右；壩上靠近河岸一側有一蓄水池，將上游流經之水匯集於蓄水池內，水流皆匯集於此。調查點位於蓄水池下方河道另一側，水源為地下伏流，由壩體靠近左岸下方底部流出，水流平緩且清澈。並於調查水域發現 6 尾保育類物種明仁枝牙鰕虎。點 D 位於枋山溪支流(心崙路旁)，四周圍山坡地，有豐富植被覆蓋，多為闊葉林，兩側及底部皆已水泥化。河床底質為中大型礫石。因期中調查時為乾季而無水流。點 E 位於枋山溪中游，四周環境為山坡地且無明顯水泥化，周邊無村落僅有產業道路，有豐富植被覆蓋，河道中有開闢道路穿越河道。河床底質由小型卵石組成，約 5 公分左右。點 E 水源自地下伏流，水量豐富，水流平緩且水質清澈，並於此點發現大量兩側洄游性魚類。期末調查前往點 D，此點仍處於斷流狀態，唯地上有多個不連續水坑，於此並

未發現任何魚類。枋山溪本年度計畫調查魚類共 16 屬、20 種，其中口孵非鯽屬一種為外來種，保育類紀錄明仁枝牙鰕虎一種。魚類名錄整理如表 3-6。

表 3-6：枋山溪物種名錄。調查共 16 屬、20 種。

科名	中文名	學名	點 A	點 B	點 C	點 D	點 E
Anguillidae	鱸鰻	<i>Anguilla marmorata</i>					2
Carangidae	六帶鯨	<i>Caranx sexfasciatus</i>			1		9
Cichlidae	口孵非鯽屬	<i>Oreochromis</i> spp.	1				41
Cyprinidae	臺灣石賓	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>			339		410
	鬚鱨屬	<i>Candidia</i> spp.		6	32		30
	鯽	<i>Carassius auratus</i>			14		50
	馬口鱨屬	<i>Opsariichthys</i> spp.			87		350
	何氏棘鮃	<i>Spinibarbus hollandi</i>					1
Eleotridae	黃鰭棘鰓塘鱧	<i>Belobranchus segura</i>			20		
	褐塘鱧	<i>Eleotris fusca</i>	2		29		
Gobiidae	極樂吻鰕虎	<i>Rhinogobius similis</i>					37
	日本瓢鰕鰕虎	<i>Sicyopterus japonicus</i>			28		348
	兔首瓢鰕鰕虎	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>			1		106
	黑紫枝牙鰕虎	<i>Stiphodon atropurpureus</i>			1		1
	明仁枝牙鰕虎	<i>Stiphodon imperiorientis</i>			6		
	黑鰭枝牙鰕虎	<i>Stiphodon percnopterygionus</i>			41		87

續表 3-6

科名	中文名	學名	點 A	點 B	點 C	點 D	點 E
Kuhliidae	黑邊湯鯉	<i>Kuhlia marginata</i>			9		130
	大口湯鯉	<i>Kuhlia rupestris</i>			5		94
Mugilidae	鰱屬	<i>Mugilidae</i> spp.			1		133
Theraponidae	格紋中鉅鯽	<i>Mesopristes cancellatus</i>			1		
各樣點小計		屬	2	1	12	0	13
		種	2	1	16	0	16
		總計屬種	16屬 20種				

A 為主流最下游樣點，B 至 E 依序往上游排列。

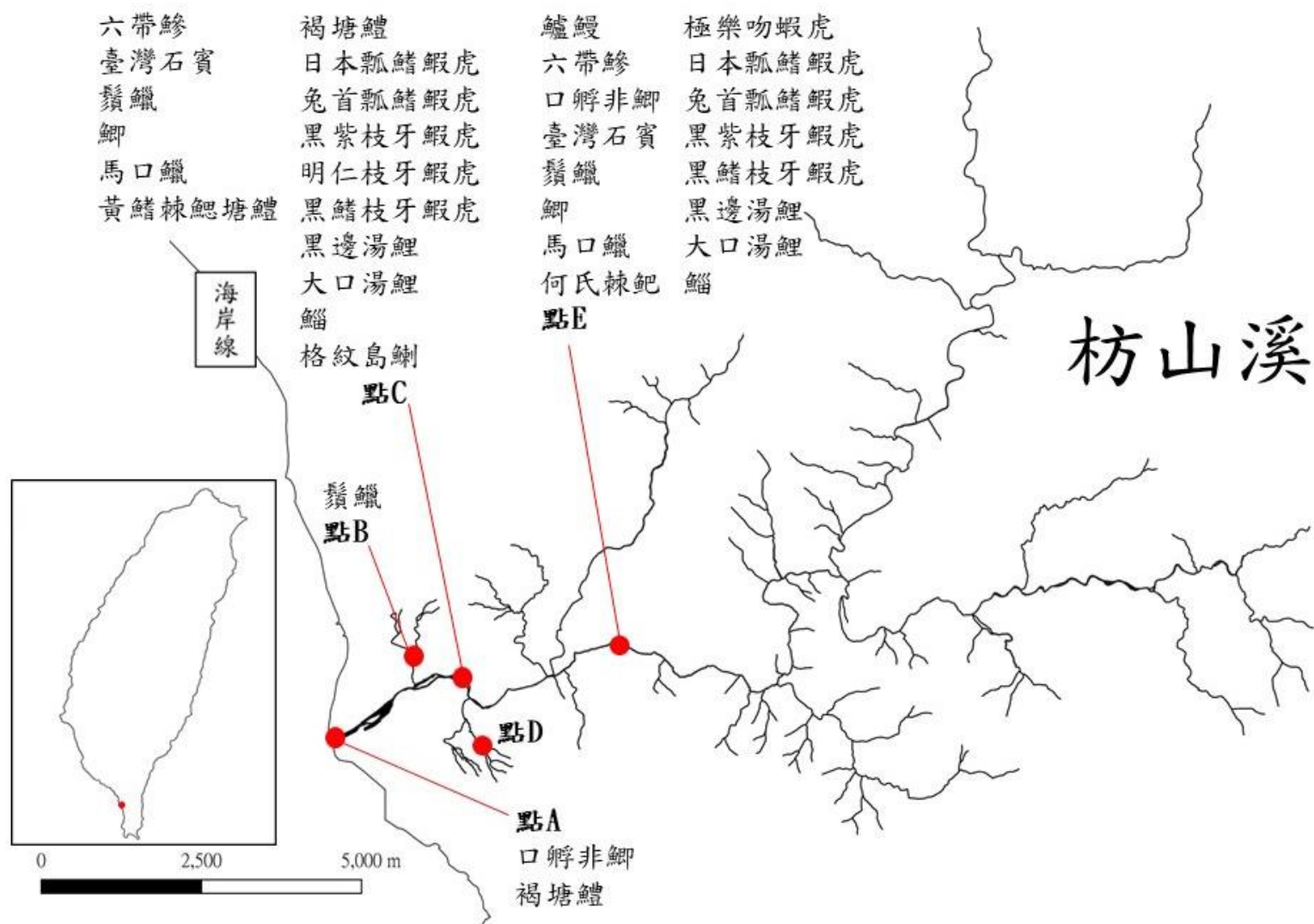


圖 3-5：枋山溪各樣點及觀測物種名錄。

(六)獅子頭溪

位於恆春半島中部，長度約為 6.4 公里，流經獅子鄉。本年度計畫期中調查共完成獅子頭溪 4 個樣點，分別為點 A、點 B、點 C 及點 D。點 A 位於獅子頭溪出海口(獅子頭橋下)，河道中有橋墩，兩側為開闊空地且無植被覆蓋。河床底質為小型礫石與泥沙混合，小型礫石約為 4 公分左右。因期中調查時為乾季致使河川斷流，此點水源自地下浮流，水量稀少並無明顯水流，水中優養化嚴重導致水質較為混濁，但仍能進行浮潛調查。點 B 位於獅子頭溪支流，周遭環境利用為果園，兩側為水泥牆，植被以闊葉林為主。河床底質為小型礫石與泥沙混合。期中調查時為乾季致使河川斷流，無法調查。點 C 位於獅子頭溪支流，周邊環境利用為果園，兩側為水泥牆，植被以闊葉林為主。河床底質為中大型礫石為主。期中調查時為乾季致使河川斷流，無法調查。點 D 位於獅子頭溪中游，周遭環境利用以果園為主，植被為灌木及闊葉林，兩側分別為陡峭山坡地及水泥牆，河道中有數個高度落差較大的的壩體。河床底質為中小型礫石。期中調查時為乾季致使河川斷流，無法調查。期末調查前往點 B，此點水流孱弱，底質為小型礫石，兩側有大量植被覆蓋。於此並未發現任何魚類。點 C 水量豐沛，且水色清澈見底。底質為大量泥沙淤積並覆蓋水泥河床底部，兩側為水泥牆。於此樣點共發現洄游性魚類 2 屬、2 種。點 D 水量豐沛且水流平緩，水色清澈見底。底質為大量泥沙淤積並覆蓋住小型礫石，兩側及河道有大量草本植被覆蓋。此次調查發現洄游性魚類共 2 屬、2 種。獅子頭溪本年度計畫共調查魚類 6 屬、6 種，未記錄任何外來種或保育類。魚類名錄整理如下表 3-7。

表 3-7：獅子頭溪物種名錄。調查共 6 屬、6 種。

科名	中文名	學名	點 A	點 B	點 C	點 D
Eleotridae	褐塘鱧	<i>Eleotris fusca</i>	2		3	
Gobiidae	日本瓢鰭鰕虎	<i>Sicyopterus japonicus</i>				3
	環帶瓢眼鰕虎	<i>Sicyopus zosterophorum</i>			1	
	條紋狹鰕虎	<i>Stenogobius genivittatus</i>	24			
	枝牙鰕虎屬	<i>Stiphodon</i> sp.				1
Mugilidae	鰱屬	<i>Mugilidae</i> spp.	40			
	各樣點小計	屬	3	0	2	2
		種	3	0	2	2
		總計屬種	6屬6種			

A 為主流最下游樣點，B 至 D 依序往上游排列。

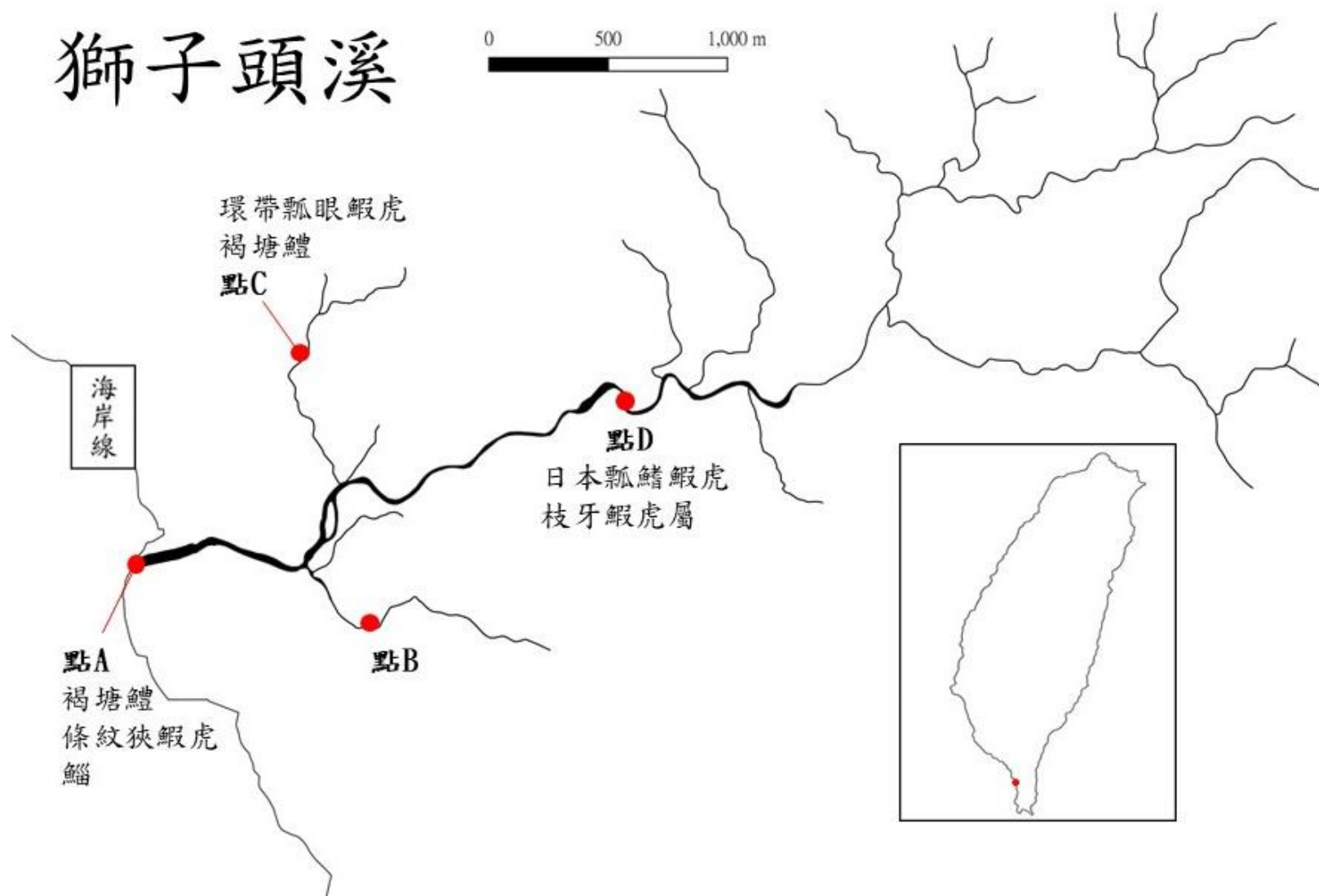


圖 3-6：獅子頭溪各樣點及觀測物種名錄。

(七)楓港溪

位於恆春半島中部，源起牡丹溪山，長度大約 20.32 公里，流向由東向西，流域面積約為 102.5 平方公里，為屏東縣管河川(屏東縣政府，2015)，流經獅子鄉及枋山鄉。本年度計畫期中調查共完成楓港溪 5 個樣點，分別為點 A、點 B、點 C、點 D 及點 E。點 A 位於楓港溪出海口(楓港橋下游)，河道開闊，兩岸為堤防，河道與堤防間植被覆蓋多以灌木叢及闊葉林為主。河床底質為礫石與泥沙混合。因其上游斷流，此處水流以伏流水為主，水流平緩且混濁，但仍可進行浮潛調查。點 B 位於楓港溪下游(麻里巴橋下)，兩側為水泥堤防，河道與堤防間植被多為灌木叢且較為稀疏，其河床底質為中小型礫石。期中調查時為乾季致使河川斷流。點 C 位於楓港溪支流(楓林二巷旁)，周邊環境利用多為果園，河岸兩側為水泥堤防，植被為闊葉林及草叢，河床底質為中小型礫石。期中調查時為乾季致使河川斷流，但河岸旁水管破裂使河道中仍有稀少水流。點 D 位於楓港溪支流，周邊環境為茂密的闊葉林及果園，無明顯水泥化。河床底質為中大型礫石。期中調查時為乾季致使河川斷流。點 E 位於楓港溪中游，周邊環境利用為西瓜田，為一開闊河川地，河床底質為中小型礫石並覆蓋泥沙。水流速較快且混濁，但仍能進行浮潛調查。期末調查前往點 B-D，點 B 水量豐沛，河流於調查點位之河道中分為兩隻支流且相互平行並於下游 100 公尺處再次合流。臥溪調查時設平行起點及終點，並將調查數據加以彙整。面對上游右側支流其水流平緩，水中夾雜少量泥沙，因此水色稍有混濁，但不影響臥溪調查。其底質為小型礫石並有泥沙覆蓋其表面，水中有大量藻類覆蓋底部表層。兩側為植被覆蓋。面對上游左岸為主要河道，其水流強勁且水色清澈，底質為大型石塊，兩側為植被覆蓋。於此調查共發現魚類 8 屬、10 種，其中洄游性魚類為 3 屬、5 種。點 C 水量豐沛，水流平緩

且水色清澈見底，底質為小型礫石，兩側為草本植被覆蓋。此次調查共發現魚類 1 屬、1 種。點 D 仍處於斷流，並未有任何水流。楓港溪本年度計畫調查魚類共 13 屬、15 種，其中外來種兩種，分別為溪寶麗魚（*Aequidens rivulatus*）與口孵非鯽屬，未發現任何保育類。魚類名錄整理如下表 3-8。

表 3-8：楓港溪物種名錄。調查共 13 屬、15 種。A 為主流最下游樣點，B 至 E 依序往上游排列。

科名	中文名	學名	點 A	點 B	點 C	點 D	點 E
Cichlidae	溪寶麗魚	<i>Aequidens rivulatus</i>		45			39
	口孵非鯽屬	<i>Oreochromis</i> spp.	3	16			
Cyprinidae	臺灣石賓	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>	5	44			163
	鬚鱨屬	<i>Candidia</i> spp.	17	14	185		12
	鯽	<i>Carassius auratus</i>					1
	馬口鱨屬	<i>Opsariichthys</i> spp.	157	78			
Eleotridae	褐塘鱧	<i>Eleotris fusca</i>	21				
Gobiidae	極樂吻鰕虎	<i>Rhinogobius similis</i>					1
	日本瓢鰕鰕虎	<i>Sicyopterus japonicus</i>	13	419			12
	兔首瓢鰕鰕虎	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	11	3			12
	條紋狹鰕虎	<i>Stenogobius genivittatus</i>	4				
	黑鰕枝牙鰕虎	<i>Stiphodon percnopterygionus</i>		27			12
Kuhliidae	黑邊湯鯉	<i>Kuhlia marginata</i>		6			8
	大口湯鯉	<i>Kuhlia rupestris</i>		4			1
Mugilidae	鰱屬	<i>Mugilidae</i> spp.	603				
	各樣點小計	屬	8	8	1	0	8
		種	9	10	1	0	10
		總計屬種	13屬 15種				

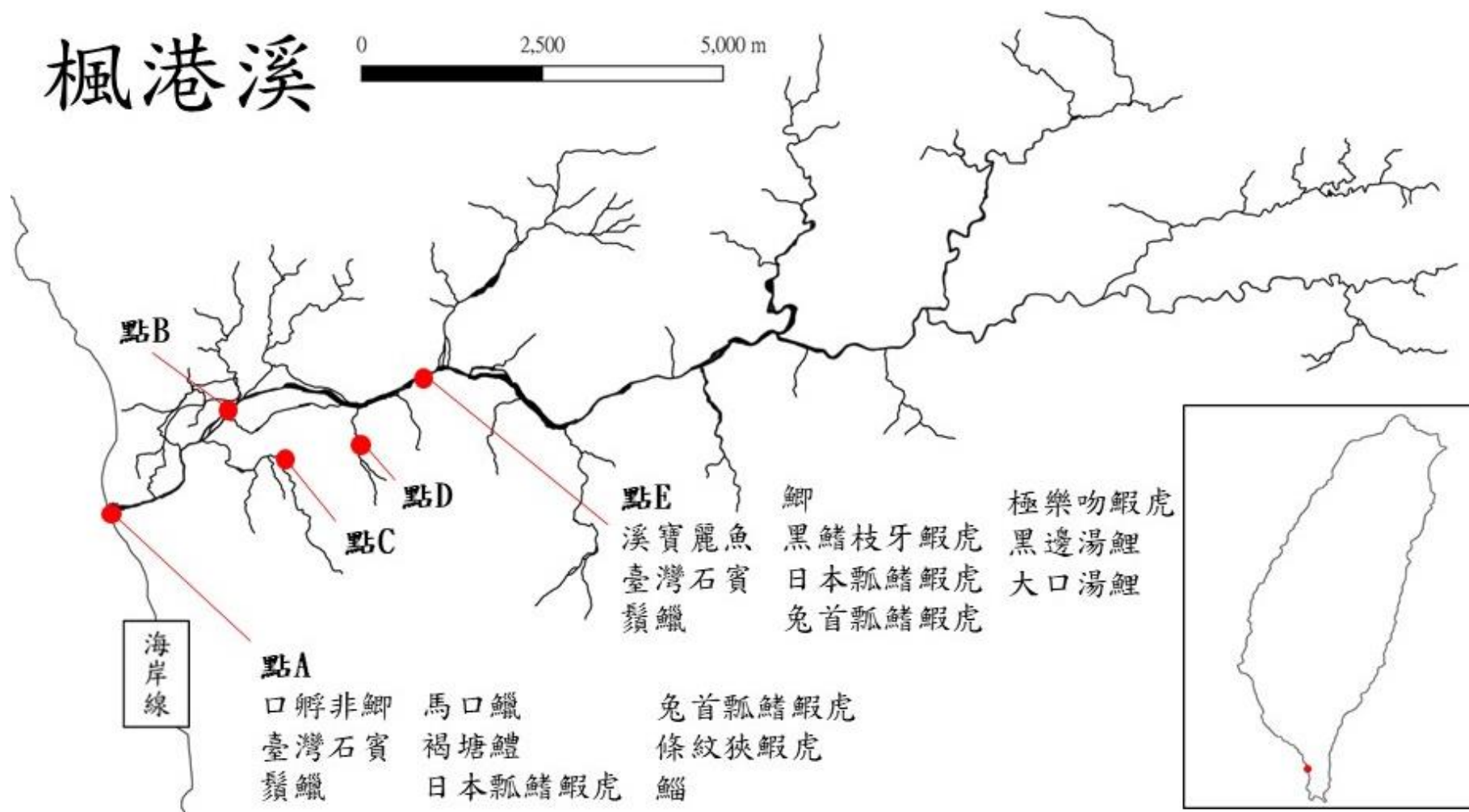


圖 3- 7：楓港溪各樣點及觀測物種名錄。

(八) 太石盤溪

位於恆春半島中部，源起里龍山，長度大約 4 公里，流域面積約為 6.08 平方公里，為屏東縣管河川(屏東縣政府，2015)，流經枋山鄉及獅子鄉。本年度計畫期中調查共完成太石盤溪 3 個樣點，分別為點 A、點 B 及點 C。點 A 位於太石盤溪出海口(385 號橋下游)，周邊植被以灌木叢及闊葉林為主，無明顯水泥化。河床底質為中大型礫石。期中調查時為乾季，河道皆已乾涸，無法調查。點 B 位於太石盤溪中游，周邊環境為山坡地，河岸兩側分別為水泥堤防及石牆，河道中有數個壩體。植被主要以灌木及闊葉林為主。河床底質為中大型礫石。期中調查時水量較小，水流量平緩且水質清澈。點 C 位於太石盤溪上游，周遭為山坡地且極為陡峭，前方為高度落差極大的瀑布，其兩側皆為岩壁，植被豐富以灌木及闊葉林為主。河床底質為中大型礫石。水流平緩且水質清澈。此點調查發現鰕虎屬個體 1 隻。期末調查前往點 A，此點水量豐沛且水色清澈見底，底質為大型石塊其間隙有小型礫石填充，兩側有大量植被覆蓋。此次調查發現洄游性魚類共 4 屬、5 種。本年度計畫於太石盤共調查魚類 6 屬、8 種，未發現任何外來種，紀錄保育類鰕虎屬魚類。魚類名錄整理如下表 3-9。

表 3-9：太石盤溪物種名錄。調查共 6 屬、8 種。

科名	中文名	學名	點 A	點 B	點 C
Gobiidae	恆春吻鰕虎	<i>Rhinogobius henchuenensis</i>		83	
	日本瓢鰕虎	<i>Sicyopterus japonicus</i>	4	30	44
	兔首瓢鰕虎	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	32	17	28
	環帶瓢眼鰕虎	<i>Sicyopus zosterophorum</i>			5
	黑鰭枝牙鰕虎	<i>Stiphodon percnopterygionus</i>	1		
	枝牙鰕虎屬	<i>Stiphodon</i> spp.	4		
	鰕虎屬	<i>Lentipes</i> sp.			1
Kuhliidae	大口湯鯉	<i>Kuhlia rupestris</i>	1		
	各樣點小計	屬	3	2	3
		種	5	3	4
		總計屬種	6屬8種		

A 為主流最下游樣點，B 至 D 依序往上游排列。



圖 3-8：太石盤溪各樣點及觀測物種名錄。

(九)竹坑溪

位於恆春半島中部車城鄉及獅子鄉交界處，長度約為 4 公里。本年度計畫期中調查共完成竹坑溪 3 個樣點，分別為點 A、點 B 及點 C。點 A 位於竹坑溪出海口(竹坑橋下游)，周邊環境為林地，植被以灌木及闊葉林為主，兩側無明顯水泥化。河床底質為中小型礫石。期中調查時為乾季致使河川斷流，無法調查。點 B 位於竹坑溪中游，兩側為山坡地，植被為灌木及闊葉林。河床底質為中小型礫石。調查時為乾季，水流平緩且稍有優養化跡象，水色較為混濁。此點調查發現 1 隻砂棲瓢眼鰕虎，為保育類物種。點 C 位於竹坑溪上游，周邊環境為山坡林地，無人為開發痕跡且無村莊聚落，兩側及底部皆為岩盤，植被以闊葉林為主。河床底質為中小型礫石與泥沙混合並覆蓋於岩盤之上。水流平緩，稍有優養化跡象致使水色較為混濁。此點調查發現鰕虎屬個體 2 隻。期末調查前往點 A，此點仍舊處於斷流，並未發現水流。竹坑溪調查魚類共 5 屬、8 種，未發現任何外來種，另紀錄保育類兩種。魚類名錄整理如下表 3-10。

表 3-10：竹坑溪物種名錄。調查共 5 屬、8 種。

科名	中文名	學名	點A	點B	點C
Gobiidae	韌鰕虎屬	<i>Lentipes</i> spp.			2
	日本瓢鰕虎	<i>Sicyopterus japonicus</i>		9	10
	兔首瓢鰕虎	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>		1	23
	砂棲瓢眼鰕虎	<i>Sicyopus auxilimentus</i>		1	
	環帶瓢眼鰕虎	<i>Sicyopus zosterophorum</i>		22	1
	黑紫枝牙鰕虎	<i>Stiphodon atropurpureus</i>		2	
	黑鰭枝牙鰕虎	<i>Stiphodon percnopterygionus</i>		59	
Rhyacichthyidae	溪鱧	<i>Rhyacichthys aspro</i>		1	
	各樣點小計	屬	0	4	3
		種	0	7	4
		總計屬種	5屬8種		

A 為主流最下游樣點，B 至 C 依序往上游排列。

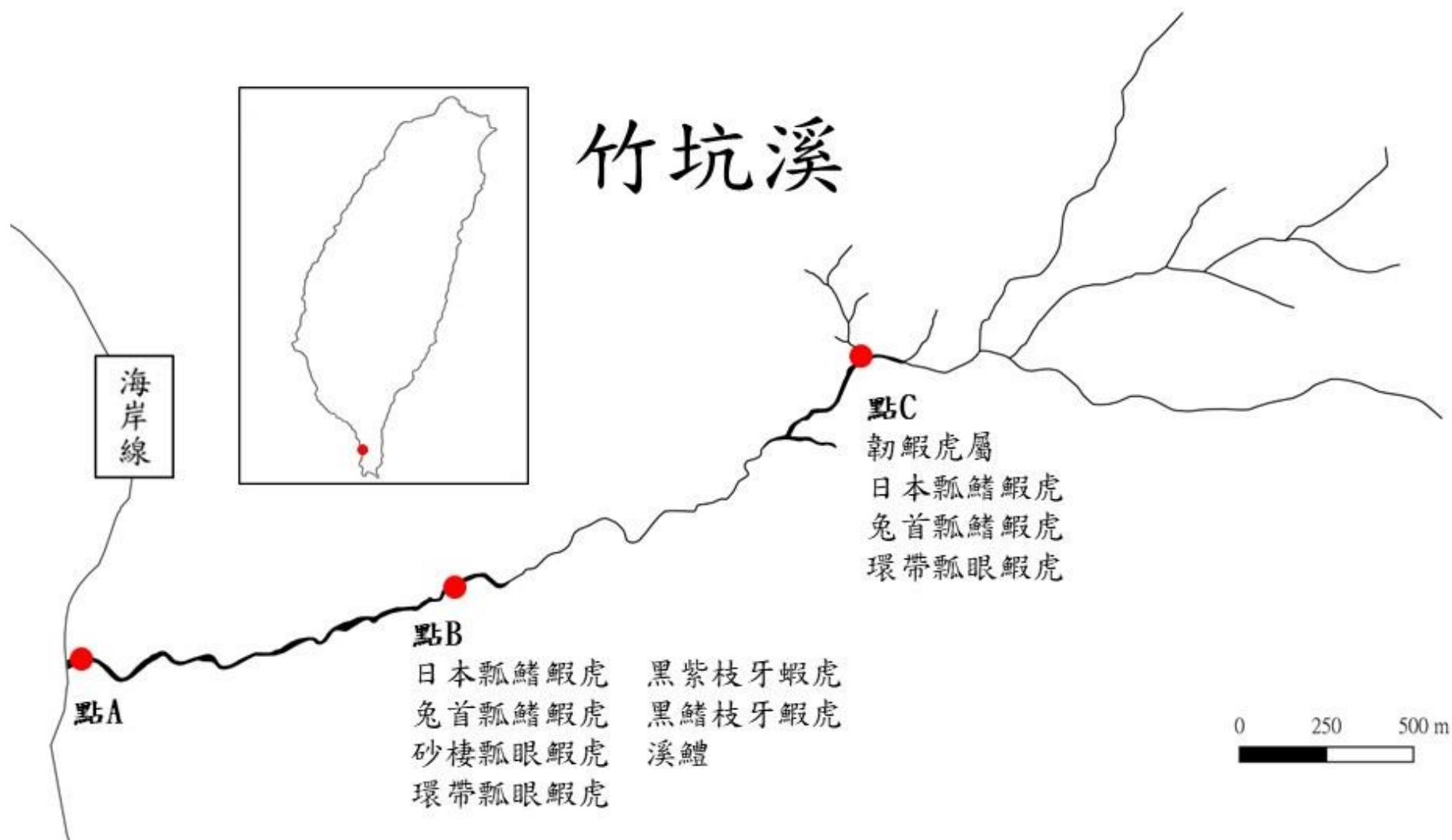


圖 3-9：竹坑溪各樣點及觀測物種名錄。

(十) 保力溪

位於恆春半島西南部，源起四林山，長度大約 20.7 公里，其流域面積約為 105.23 平方公里，屏東縣管河川（屏東縣政府，2015），流經車城鄉、牡丹鄉及恆春鎮。本年度計畫期中共完成保力溪 5 個樣點，分別為點 A、點 B、點 C、點 D 及點 E。點 A 位於保力溪出海口(福安龜山大橋下)，易受潮汐影響，周圍環境為沙洲，植被主要為草地，一岸為橋梁水泥底座。河床底質主要以泥沙為主，水流平緩且水質混濁，此點調查主要以踢擊法為主。點 B 位於保力溪下游(保力橋下游)，周邊環境利用以果園為主，兩側為水泥堤防，河道與堤防間植被覆蓋豐富，以草叢及闊葉林為主。河床底質為小型礫石與泥沙混合。因期中調查時為乾季致使河川斷流，無法調查。點 C 位於保力溪支流，周邊環境以林地為主，植被以灌木及闊葉林為主，一側為水泥岸。河床底質為中小型礫石混合泥沙。因期中調查時為乾季致使河川斷流，無法調查。點 D 位於保力溪中游，周邊環境利用為軍方靶場，兩側無明顯水泥化，植被以灌木及闊葉林為主。河床底質為中小型礫石與泥沙混合。因期中調查時為乾季致使河川斷流，無法調查。點 E 位於保力溪中游，周邊環境以林地為主，植被為闊葉林及草叢，一岸為水泥牆，河道中有數個壩體。河床底質為中大型礫石與泥沙混合。因期中調查時為乾季致使河川斷流，壩體下方有少量伏流水自缺口流出，水無明顯流動且較為混濁。期末調查前往點 B-D 進行調查，點 B 水量豐沛且水流平緩，水色夾雜大量泥沙較為混濁，嚴重影響趴溪能見度，因此主要採用踢網進行調查。底質為泥砂，兩側及河道植被茂密。此次調查共發現洄游性魚類 2 屬、2 種。點 C 水流孱弱，水色清澈，底質為泥砂，一側植被覆蓋茂密。此點並未發現任何魚類。點 D 由於水勢過大且極度混濁，考量人員安全問題，故而此次不進行調查。保力溪調查魚類共 12 屬、15

種，發現口孵羅非屬與蟾鬍鯰（*Clarias batrachus*）兩種外來種，未紀錄任何保育類。魚類名錄整理如下表 3-11。

表 3-11：保力溪物種名錄。調查共 12 屬、15 種。A 為主流最下游樣點，B 至 E 依序往上游排列。

科名	中文名	學名	點 A	點 B	點 C	點 D	點 E
Ambassidae	雙邊魚	Ambassidae spp.	1000				
Anguillidae	鱸鰻	<i>Anguilla marmorata</i>	3				
Cichlidae	口孵非鯽屬	<i>Oreochromis</i> spp.		24			
Clariidae	蟾鬍鯰	<i>Clarias batrachus</i>					1
Eleotridae	脊塘鱧屬	<i>Butis</i> sp.	1				
	褐塘鱧	<i>Eleotris fusca</i>	78				1
Gobiidae	雙鬚叉舌鰕虎	<i>Glossogobius bicirrhosus</i>	1				
	點帶叉舌鰕虎	<i>Glossogobius olivaceus</i>	1				
	叉舌鰕虎屬	<i>Glossogobius</i> sp.		1			
	雙眼斑砂鰕虎	<i>Psammogobius biocellatus</i>	3				
Lutjanidae	銀紋笛鯛	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	2				
	火斑笛鯛	<i>Lutjanus fulviflamma</i>	4				
Oxudercidae	彈塗魚	<i>Periophthalmus modestus</i>	3				
Sphyraenidae	金梭魚屬	<i>Sphyraena</i> spp.	2				
Tetraodontidae	叉鼻魨屬	<i>Arothron</i> sp.	1				
	各樣點小計	屬	10	2	0	0	2
		種	12	1	0	0	2
		總計屬種	12屬 15種				

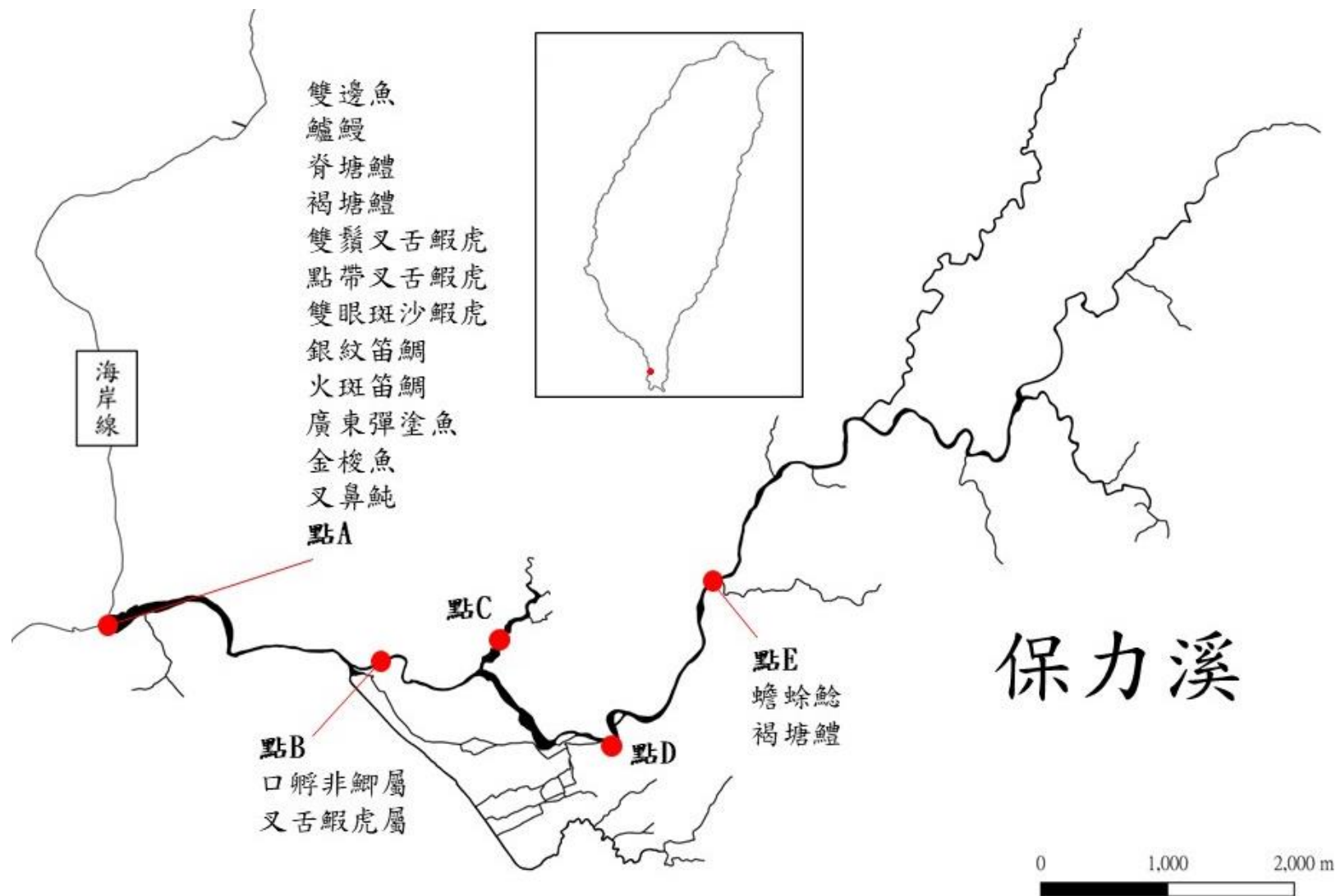


圖 3-10：保力溪各樣點及觀測物種名錄。

本計畫期中調查 10 條溪共調查得 18 科、34 屬、44 種魚類，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 種鰕虎屬列為保育類。於本計畫期中調查共發現砂棲瓢眼鰕虎 1 隻，位於竹坑溪樣點 B；明仁枝牙鰕虎 6 隻，位於枋山溪樣點 C；鰕虎屬魚類 10 隻，分別位於太石盤溪樣點 C 及竹坑溪樣點 C。期末調查補做斷流點位後，新增 3 種魚類，分別為叉舌鰕虎屬、枝芽鰕虎屬與花身鰕。期中報告以後再進行補調查，使得本計畫共記錄得 18 科、34 屬、47 種魚類，其中洄游性魚類為 6 科、16 屬、24 種。本年度計畫調查魚種如表 3-12。

表 3-12：本年度十條流域之物種名錄。共計 34 屬 47 種淡水及河口魚類。

科名	中文名	學名	北勢溪	率芒溪	南勢湖溪	七里溪	枋山溪	獅子頭溪	楓港溪	太石盤溪	竹坑溪	保力溪
Ambassidae	雙邊魚	<i>Ambassidae</i> spp.										+
Anguillidae	鱸鰻	<i>Anguilla marmorata</i> *					+					+
Carangidae	六帶鯨	<i>Caranx sexfasciatus</i>					+					
Cichlidae	溪寶麗魚	<i>Aequidens rivulatus</i>							+			
	口孵非鯽屬	<i>Oreochromis</i> spp.	+		+		+		+			+
Clariidae	蟾鬍鯰	<i>Clarias batrachus</i>										+
Cyprinidae	臺灣石賓	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>		+	+	+	+		+			
	鬚鱨屬	<i>Candidia</i> spp.		+	+	+	+		+			
	鯽	<i>Carassius auratus</i>					+		+			
	馬口鱨屬	<i>Opsariichthys</i> spp.		+			+		+			
	何氏棘鮃	<i>Spinibarbus hollandi</i>					+					
Eleotridae	黃鰭棘鰓塘鱧	<i>Belobranchus segura</i> *					+					
	脊塘鱧屬	<i>Butis</i> spp.*										+
	褐塘鱧	<i>Eleotris fusca</i> *	+	+	+	+	+	+	+			+
Gobiidae	深鰕虎屬	<i>Bathygobius</i> sp.	+									
	雙鬚叉舌鰕虎	<i>Glossogobius bicirrhosus</i> *										+
	點帶叉舌鰕虎	<i>Glossogobius olivaceus</i> *										+
	叉舌鰕虎屬	<i>Glossogobius</i> sp.*										+
	韌鰕虎屬	<i>Lentipes</i> spp.*								+	+	
	雙眼斑砂鰕虎	<i>Psammogobius biocellatus</i> *										+
	恆春吻鰕虎	<i>Rhinogobius henchuenensis</i> *								+		
	短吻紅斑吻鰕虎	<i>Rhinogobius rubromaculatus</i>		+								
	極樂吻鰕虎	<i>Rhinogobius similis</i> *					+		+			
	日本瓢鰭鰕虎	<i>Sicyopterus japonicus</i> *		+	+	+	+	+	+	+	+	
	兔首瓢鰭鰕虎	<i>Sicyopterus lagocephalus</i> *		+	+	+	+		+	+	+	
	砂棲瓢眼鰕虎	<i>Sicyopus auxilimentus</i> *									+	
	環帶瓢眼鰕虎	<i>Sicyopus zosterophorum</i> *			+	+		+		+	+	

續表 3-12

科名	中文名	學名	北勢溪	率芒溪	南勢湖溪	七里溪	枋山溪	獅子頭溪	楓港溪	太石盤溪	竹坑溪	保力溪
	條紋狹鰕虎	<i>Stenogobius genivittatus</i> *						+	+			
	黑紫枝牙鰕虎	<i>Stiphodon atropurpureus</i> *		+			+				+	
	明仁枝牙鰕虎	<i>Stiphodon imperiorientis</i> *					+					
	黑鰭枝牙鰕虎	<i>Stiphodon percnopterygionus</i> *		+		+	+		+	+	+	
	枝牙鰕虎屬	<i>Stiphodon</i> spp.*						+		+		
Kuhliidae	黑邊湯鯉	<i>Kuhlia marginata</i> *				+	+		+			
	大口湯鯉	<i>Kuhlia rupestris</i> *					+		+	+		
Lutjanidae	銀紋笛鯛	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>			+							+
	火斑笛鯛	<i>Lutjanus fulviflamma</i>										+
	笛鯛屬	<i>Lutjanus</i> sp.	+									
Mugilidae	鰱屬	<i>Mugilidae</i> spp.	+		+	+	+	+	+			
Oxudercidae	彈塗魚	<i>Periophthalmus modestus</i>										+
Poeciliidae	孔雀花鱗	<i>Poecilia reticulata</i>	+									
Rhyacichthyidae	溪鱧	<i>Rhyacichthys aspro</i>									+	
Sphyraenidae	金梭魚屬	<i>Sphyraena</i> spp.										+
Syngnathidae	無棘海龍	<i>Microphis leiaspis</i> *	+									
Tetraodontidae	紋腹叉鼻魨	<i>Arothron hispidus</i>	+									
	叉鼻魨屬	<i>Arothron</i> sp.										+
Theraponidae	格紋中鉅鯽	<i>Mesopristes cancellatus</i> *					+					
	花身鯽	<i>Terapon jarbua</i>				+						
	各樣點小計	屬	8	7	8	10	16	6	13	6	5	12
		種	8	9	9	11	20	6	15	8	8	15
總計屬種			34屬 47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枋山溪最高，北勢溪次之，10 條溪流中以保力溪數值最低。種類豐富度指數以枋山溪最高，楓港溪次之，獅子頭溪於 10 條溪中最低。均勻度指數以北勢溪最高，竹坑溪次之，保力溪最低。優勢度指數以保力溪最高，南勢湖溪次之，枋山溪為最低。期末報告時將斷流點位再次調查之資料彙整後得出，多樣性指數仍以枋山溪最高，北勢溪次之，保力溪仍於 10 條溪中最低。種類豐富度指數依然是枋山溪最高，保力溪次之（原為楓港溪），10 條溪中仍為獅子頭溪最低。均勻度指數仍為北勢溪最高，枋山溪次之（原為竹坑溪），最低的仍是保力溪。優勢度指數前兩名及最低者不變，仍以保力溪最高，南勢湖溪次之，最低仍為枋山溪。

表 3-13：群聚指數分析

溪流	多樣性指數(H')	種類豐富度指數(SF)	均勻度指數(J')	優勢度指數(C')
北勢溪	1.7071	1.8850	0.8209	0.2148
率芒溪	1.3483	1.2832	0.6137	0.3517
南勢湖溪	0.6692	1.1809	0.3046	0.7300
七里溪	1.1074	1.3193	0.4618	0.4231
枋山溪	2.1758	2.4343	0.7263	0.1631
獅子頭溪	1.1261	1.1617	0.6285	0.4039
楓港溪	1.8899	1.8498	0.6979	0.1929
太石盤溪	1.3029	1.2678	0.6265	0.3031
竹坑溪	1.4578	1.4358	0.7010	0.2889
保力溪	0.5012	1.9925	0.1851	0.7941

優勢度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

本計畫共完成恆春半島西側 10 條溪流之調查工作，共記錄 18 科、34 屬、47 種魚類。與廖(2021、2022、2023)的種類數調查結果相比（表 4-1），本研究較台灣東北側(廖、2022)及東側(廖、2023)的調查結果顯得較少，但與台灣東南側(廖、2021)的調查結果相比則數量較為接近，但仍為四年度調查中數量最少的。調查結果較少之可能原因為上半年旱季缺水致使河川斷流嚴重，造成部分樣點無調查資料。本計畫調查範圍內的溪流型態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，造成河口沒口及中下游河段斷流，例如北勢溪點 C 為河段斷流，並無任何水流可供調查；率芒溪點 D 為水管破裂之滲水，水深極淺；七里溪點 A 為浮流水，優養化嚴重且散發異味。期中調查許多樣點情況如同上述之情形，因此在不同季節的調查結果之對比更突顯其重要性，增加努力量以忠實反映現地魚種組成。期末報告之前已完成對期中調查斷流點位之補做，部分樣點雖有水源但依舊未發現魚類，少數點位由於強降雨致使水色嚴重混濁以及水勢過大而無法調查。

表 4-1：四年調查樣區、溪流數與物種數比較。

年度	樣區	溪流數	屬	種
2021	恆春半島東側與台東	12	31	50
2022	新北與宜蘭	12	47	64
2023	花蓮	12	43	62
2024	恆春半島西側	10	34	47

斷流問題雖然可以增加調查的方式補強，但主要的原因還是與恆春半島西側溪流的荒溪型特性有關。台灣的獨流溪多為荒溪型，在旱季時因為

降雨減少再加上居民用水需求，常導致中下游斷流，造成水生生物死亡，降低生物多樣性。以廖(2022、2023)的調查溪流中，均有常年水量豐沛的溪流，如新北與宜蘭地區的瑪鋤溪、隆隆溪、大溪川、梗枋溪、新城溪與白米溪，以及花蓮地區的三棧溪、吉安溪與美崙溪等，均是水量較為充沛，少見斷流的溪流，除三棧溪外上述每條溪流均紀錄 20 種以上魚類。這些溪流的特色均是有穩定的下游水域，讓洄游性魚類得以棲息，造就較高的生物多樣性。本計畫調查的溪流中僅楓港溪與保力溪較有充沛水量與環境穩定的下游水域。儘管保力溪中游常斷流，但下游溪流環境穩定，紀錄的種類稀少或許與本計畫採用之調查方法較不適用於無明顯流動溪水的河口域有關。楓港溪之前計畫執行團隊前往採樣時即發現生物多樣性不高，尤其以楓港溪為模式地的恆春吻鰕虎 (*Rhinogobius henchuenensis*) 數量極為罕見，本次調查更是未見蹤影。楓港溪生物多樣性低或許與台 9 線拓寬工程施工，長期造成水質汙染以及環境干擾有關，目前仍處於洄游魚類入添的復原期（意即楓港溪因工程滅絕的洄游種類再由其它溪流補充過來）。最後一個可能性為台灣西南海域複雜的洋流系統或許讓洄游魚類不易於該地定棲，使得獨流溪優勢種類的洄游鰕虎魚類數量減少。Huang et al. (2018) 的研究指出，小鰭尾鯻 (*Uropterygius micropterus*) 在日本琉球群島、台灣與宿霧的各樣點中，以台灣西南海岸的小鰭尾鯻有最長的幼生漂浮期 (Pelagic larval duration, PLD)。幼生漂浮期是魚類幼苗變態 (metamorphosis) 前的發育階段，外觀與成魚不同，變態後才變成成魚的縮小版。幼生漂浮期因為體型小、抵抗海流能力較低，大多數情況下僅能隨著洋流漂送。台灣西南海岸的小鰭尾鯻即可能因為該區域複雜的洋流系統而延後幼生漂浮期變態的時間，本計畫調查溪流中的洄游性鰕虎亦可能受複雜洋流的影響而有比較長的洄游期。漂浮幼生因為體型很小，口器發

育受限，限制了攝食行為，浮游期也因為這樣不能無限延長，如未能在一定時間內完成變態並找到合適棲地上溯，漂浮幼生將死亡。此一狀況或許讓一些幼生漂浮期較短的種類無法在台灣西南海域定棲，因而減少洄游型魚類的種類數，使得生物多樣性降低。

除上述因素外，浮潛調查時溪流的水量及水色亦會影響調查結果，水量小通常會集中魚群，但水量過小會因為陽光曝曬產生大量的藻類，亦會影響水色，進而對浮潛調查造成影響；水量大除分散魚群外，亦時常伴隨較高的懸浮微粒，混濁的水色通常會影響水中視野範圍，進而影響對魚隻數量及物種的判斷。今年度調查執行過程中，期中報告前第一次調查適逢南部地區旱季，不少溪段斷流；期中報告後則遇上今年南部地區水量充沛，造成水色混濁或者增加調查人員安全考慮，不利於工作之進行。

本計畫 10 條溪流共調查得 18 科、34 屬 47 種魚類，其中部分種類為保育類，分別於竹坑溪樣點 B 調查發現砂棲瓢眼鰕虎 1 尾，以及枋山溪樣點 C 明仁枝牙鰕虎 6 尾，另外於太石盤溪樣點 C 及竹坑溪樣點 C 紀錄勒鰕虎屬魚類共 10 尾。雖然不是一級保育類，但於生態檢核的操作過程中仍需多加留意，避免引起爭議。

多樣性指數期中報告時以枋山溪最高，北勢溪次之，以保力溪數值最低。種類豐富度指數以枋山溪最高，楓港溪次之，獅子頭溪最低。均勻度指數以北勢溪最高，竹坑溪次之，保力溪最低。優勢度指數以保力溪最高，南勢湖溪次之，枋山溪為最低。多樣性、豐富度及優勢度皆是枋山溪的數值最佳，唯獨均勻度並非枋山溪最高，北勢溪為第一。枋山溪於期中調查共紀錄到 20 種魚類，明顯高於其他溪流表現，因此其多樣性指數與豐富度指數高於其它溪流。枋山溪樣點單次調查便可記錄到臺灣石賓 410 隻、馬口鱖 350 隻及日本瓢鰕鰕虎 348 隻，然而並非每種之魚隻數量皆與

上述魚種相仿，進而導致其於均勻度指數之數據較北勢溪差；然而北勢溪魚類種數較少，物種之間的個體數量無極端差異，無一個種類個體數量高於 12，致使其於均勻度指數數據較高，但北勢溪僅記錄 8 種，生物多樣性並不高。保力溪於優勢度指數表現較差係因為單次調查中便記錄到雙邊魚 1000 尾，其它種類僅褐塘鱧 79 尾，其餘個體數均不高於 4 尾，個體數懸殊使得保力溪的優勢度指數最高。期末報告多樣性指數以枋山溪最高，北勢溪次之，保力溪最低。種類豐富度以枋山溪最高，保力溪次之，獅子頭溪最低。均勻度指數以北勢溪最高，枋山溪次之，保力溪最低。優勢度指數以保力溪最高，南勢湖溪次之，枋山溪最低。楓港溪經兩次調查後，其個體數量有大幅度提升，致使其指數排行有所提升，反映了不同季節進行調查之重要性。

率芒溪、楓港溪及保力溪與過去調查進行比較，除率芒溪（裴、2015）外，均較楓港溪（陳等、2011）與保力溪（逢甲大學、2019）之前的調查物種數增加（表 4-2、4-3、4-4）。裴（2015）於率芒溪共調查得 18 種，本計畫則僅調查得 9 種，但前者的資料係該計畫兩年的調查結果加上之前數年的報告累積，顯示努力量對於物種紀錄的影響。楓港溪及保力溪的前人研究與本計畫的調查物種數均為 11 vs. 15，陳等（2011）的調查方法以電魚為主，顯示浮潛調查的效率如同本計畫一再強調，完全不亞於電魚法。保力溪的部分，由於是生態檢核計畫，不強調生態調查，僅以蝦籠陷阱初步進行採樣，結果未發現任何生物，輔以訪問當地漁民蒐集現地標本，卻全部為海水魚類，甚至有兩種軟骨魚類。此一結果亦支持本研究之看法，就算是生態檢核計畫，雖然生態調查並非必要條件，但仍建議均應執行一定強度的調查，才不會僅依靠文獻或如同保力溪的例子，訪問漁民後得到的幾乎都是不會進到河口域的海水魚。直接的現地調查可避免 A 地

引用 B 地的文獻物種紀錄，如棲地相似問題還小，如果是獨流溪或區域排水引用主要河川的資料，甚至如保力溪的例子，在河川下游紀錄了不會進到河口以上的魚類，甚至軟骨魚，將嚴重模糊生態檢核的美意。現地調查記錄也可用於面對破壞生態指責時的有力證據，依據施工前後的資料比較，以數據資料回應是否破壞生態的懷疑。

表 4-2：率芒溪魚類調查比較（裴、2015）。

士文水庫可行性規劃-補充調查與 推動策略研擬	恆春半島西側生態檢核淡水 魚類分佈資料庫補充
雜交種吳郭魚	
臺灣石賓	臺灣石賓
台灣馬口魚	鬚鱨屬
高屏馬口鱨	馬口鱨屬
台灣間爬岩鰍	
中華花鰍	
溪鱧	
棕塘鱧	褐塘鱧
短吻紅斑吻鰕虎	短吻紅斑吻鰕虎
極樂吻鰕虎	
兔頭禿頭鯊	
日本禿頭鯊	日本瓢鰭鰕虎
	兔首瓢鰭鰕虎
黑鰭枝牙鰕虎	黑鰭枝牙鰕虎
紫身枝牙鰕虎	黑紫枝牙鰕虎
湯鯉	
阿胡蘇鰕虎	
白鰻	
鱸鰻	
18種	9種

表 4-3：楓港溪魚類調查比較（陳等、2011）。

台灣地區淡水 域湖泊、野塘及溪流 魚類資源現況調查	恆春半島西側生態檢核淡水魚類分佈資料庫補充
鱸鰻	溪寶麗魚
	口孵非鯽屬
	臺灣石賓
屏東縱紋鱾	鬚鱾屬
高屏馬口鱾	馬口鱾屬
鯽	鯽
褐塘鱧	褐塘鱧
	極樂吻鰕虎
恆春吻鰕虎	
日本瓢鰕鰕虎	日本瓢鰕鰕虎
兔首瓢鰕鰕虎	兔首瓢鰕鰕虎
棘鱗勒鰕虎	
	條紋狹鰕虎
	黑鰕枝牙鰕虎
	黑邊湯鯉
	大口湯鯉
大鱗鰻	鰻屬
線鱧	
11種	15種

表 4-4：保力溪魚類調查比較（逢甲大學、2019）。

屏東107年度生態檢核	恆春半島西側生態檢核淡水 魚類分佈資料庫補充
逆鈎鰻	鱸鰻
布氏鰻鰻	
虱目魚	
天竺舵魚	
	口孵非鯽屬
	蟾鬚鯰
	雙邊魚
	脊塘鱧屬
	褐塘鱧
	雙鬚叉舌鰕虎
	點帶叉舌鰕虎
	叉舌鰕虎屬
	雙眼斑砂鰕虎
	彈塗魚
點藍子魚	
黃足笛鯛	
小牙鰻	
	銀紋笛鯛
	火斑笛鯛
	金梭魚屬
花身鰱	
	叉鼻魨屬
布氏刺魨	
錘頭雙髻鯊	
古氏新魷	
11種	15種

目前調查完成的恆春半島西側獨流溪，其流域及長度差異性極大，如北勢溪全長高達 33.42 公里，而太石盤溪僅有 4 公里，流域面積也僅有 6.08 平方公里，溪流之流域面積及長度皆會影響其物種之種類及個體數量。鰕虎科魚類數量及分布極易受鯉科魚類之限制，而就目前屏東的獨流溪調查資料中之鯉科魚類以臺灣石賓、鬚鱨及馬口鱨為大宗。在臺灣西部河川之主要組成魚類以鯉科為主，鰕虎科魚類數量及比例相較於臺灣東北側、東側、東南側及恆春半島西側之獨流溪較低。因此在本次計畫中只要在調查環境安全且水色許可的情況下，調查團隊之主要調查手段仍以浮潛法調查為主，此種方法可在鰕虎科魚類組成較高之溪流提供較為正確及真實的數據資料。同時以踢擊法為輔，在水深較淺或水色較差的情況下為浮潛法提供輔助效果。

第二節、建議

廖（2023）的期中審查意見中，委員建議評估完備臺澎及金馬地區資料庫時程，因此本團隊將該意見納入今年的工作項目中加入馬祖（2024.06.21-24）與金門（2024.11.03-04）的踏查。馬祖的部分發現當地並無常流水的溪流，且溪谷多是乾的，僅在南竿鐵堡水庫下游非常接近海岸線處觀察到流水，不確定是水庫排水或滲漏。北竿則在橋仔聚落發現極薄的地表逕流，附近海域鹽度僅 22‰，可能是地下水露頭。金門本島約 134.5 平方公里，有海拔 253 公尺的太武山，因此能含有較多水份，孕育了浯江溪和金沙溪。本計劃雖亦前往踏查，且有發現適合調查的樣點，但陳（2001）已有相當完善的調查（電魚加上陷阱，每月一次，38 個樣點），記錄魚類 25 科 39 屬 47 種，其資料足供生態檢核之用。澎湖本島面積約為 65 平方公里，最高海拔僅 48 公尺，並無常流水，現有蓄水池或水

庫多為人工建成，故無需現勘。綜合上述的結果，馬祖、金門與澎湖並無溪流魚類調查的需要。不過另一方面，生態檢核並非僅考慮魚類，其它種類的分布資料庫亦是必須考慮的面向。

依照期中報告之建議，本計畫提供國內大專院校溪流生態調查相關教師人力於表 4-2 供參考。這些師資雖然專長或有不同，對於台灣溪流的魚類與甲殼類均有調查與進行相關探討的能力，是可以請求協助的國內專家學者。

表 4-5：國內大專院校溪流生態調查相關教師人力。

專家人員	單位
王一匡	國立臺南大學生態暨環境資源學系
邱郁文	國立嘉義大學生物資源學系
施習德	國立中興大學生命科學系
孫建平	國立成功大學水利及海洋工程學系
陳義雄	國立臺灣海洋大學海洋生物研究所
黃大駿	嘉南藥理大學環境資源管理系
廖德裕	國立中山大學海洋科學系
劉奇璋	國立臺灣大學森林環境暨資源學系
韓僑權	國立海洋生物博物館

排序為姓氏按筆畫排列。

參考文獻

1. 周銘泰、高瑞卿。2011。台灣淡水及河口魚圖鑑。晨星出版社。384 頁。
2. 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。
3. 屏東縣政府環境保護局:水污染防治，“公告牡丹溪、枋山溪、保力溪、率芒溪、楓港溪、港口溪等 6 條河川之水區及水體分類”十一月二十四日，2015。
4. 逢甲大學。2019。屏東縣生態檢核工作計畫(107 年度)。屏東縣政府。
5. 裴家騏。2015。士文水庫可行性規劃-補充調查與推動策略研擬。經濟部水利署水利規劃試驗所。550 頁。
6. 陳義雄。2019。瀕危淡水魚種的繁養殖保種規劃與生態調查研究。農業部林業及自然保育署。166 頁。
7. 陳義雄。2001。金門國家公園魚類相調查。內政部營建署金門國家公園管理處。111 頁。
8. 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。
9. 陳義雄、方力行。2001。台東縣河川魚類誌。臺東縣政府。200 頁。
10. 陳義雄、曾晴賢、邵廣昭。2011。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。行政院農業委員會林務局。452 頁。

11. 夏黎明。1999。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。臺灣省文獻委員會。359 頁。
12. 陳義雄，曾晴賢，邵廣昭。2011。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)。農業部林業及自然保育署。441 頁。
13. 經濟部水利署河川海岸組，“臺灣地區之河川—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).
14. 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。
15. 廖德裕。2021。生態檢核淡水魚類分佈資料庫補充。農業部農發展與水土保持署。
16. 廖德裕。2022。生態檢核淡水魚類分佈資料庫補充 II。農業部農發展與水土保持署。
17. 廖德裕。2023。花蓮縣生態檢核淡水魚類分布資料庫補充。農業部農發展與水土保持署。
18. 戴永禎。1999。楓港溪與保力溪河川生態調查。農業部林業及自然保育署及農業部生物多樣性研究所。
19. 戴永禎。2000。率芒溪與港口溪河川生態調查。農業部生物多樣性研究所。
20. Huang, Wen-Chien, Jui-Tsung Chang, Chun Liao, Atsushi Tawa, Yoshiyuki Iizuka, Te-Yu Liao, Jen-Chieh Shiao. 2018. Pelagic larval duration, growth rate, and population genetic structure of the tidepool snake moray *Uropterygius micropterus* around the southern Ryukyu Islands, Taiwan, and the central Philippines. PeerJ, 6: e4741.

附錄

附錄一、人力配置表。

學經歷	姓名	人力分工	專長及調查經歷
博士	廖德裕	計畫調查、報告撰寫、 資料分析	魚類分類、溪流生態/30 年調查經驗
碩士級專任助理	馬文鈞	報告撰寫、資料分析	魚類分類/
碩士級專任助理	蔡松聿	計畫調查、報告撰寫、 資料分析	魚類分類/3 年調查經驗
學士級專任助理	李耿佑	計畫調查、報告撰寫、 資料分析	魚類分類/3 年調查經驗
博士生	莊維誠	計畫調查、報告撰寫、 資料分析	溪流生態/10 年調查經驗
博士生	宋承恩	計畫調查、魚種分類	溪流生態/10 年調查經驗
碩士生	林敬勛	計畫調查、魚種分類	溪流生態/1 年調查經驗
碩士生	陳冠勳	計畫調查、魚種分類	溪流生態/5 年調查經驗
碩士生	陳貞穎	計畫調查、魚種分類	溪流生態/2 年調查經驗
碩士生	游哲齊	計畫調查、魚種分類	溪流生態/5 年調查經驗
碩士生	曾灣地	計畫調查、魚種分類	溪流生態/3 年調查經驗
大學生	劉冠辰	計畫調查、魚種分類	溪流生態/1 年調查經驗

所有人均為計畫主持人之實驗室團隊成員。

附錄二、 期中審查建議暨回覆辦理情況

項次	審查意見	回覆辦理情形
期中報告內容審查意見		
一	本計畫雖敘明為新計畫，但已進行台灣全島三年調查，獲得可觀資料，請說明前三年之資料如何運用、與水土保持署建置之生態資料庫結合情形。	感謝委員建議。除112年資料外，110-111兩年資料已提供貴署匯入資料庫，供生態檢核團隊查詢生物分布資訊，以利生態檢核進行。112年資料將盡速提供貴署。
二	於期末請提出具體運用現有國內生態調查人力及相關資源，儘早獲取全國完善河溪資料之對策方法。	感謝委員建議。已提供國內大專院校溪流生態調查相關教師人力於”建議”章節供參考。
三	(a) 此類計畫建議能夠對建立資料庫之相關獨流溪的中下游是否有保全對象，以及溪流河道中是否有相關水土保持設施等作一盤點，(b) 如果能對中上游是否有泥砂災害歷史也同時進行盤點或嚐試疊農村水保署的相關資料，進行獨流溪之地文水文背景說明。	感謝委員建議。(a) & (b) 會按照建議對於樣點施工情況多做描述，但因為溪流浮潛調查工作量大且有一定的危險性，無法做到全流域的盤點工作。(c) 考量資源有限故調查設定上選擇流域周邊有部落或明顯開墾者優先（因為比較可能有保全需求），提供基礎

項次	審查意見	回覆辦理情形
	(c) 也請評析如果是完全自然演育沒有人為干擾的獨流溪，是否調查的優先順序是否另有考量？	資料予生態檢核團隊使用。關於無人為干擾之溪流的優先順序，在貴署願意支持的情況下，本團隊會持續申請創研計畫，分年將各地的溪流資料補齊。
四	摘要內容請補充-[本年度與前期調查方法、設備及調查結果之分析比較]。	感謝委員建議。已補充相關資料，各年度間調查方法與使用設備相同，各年度差異如摘要與內文。
五	請確認調查成果是否已上傳水土保持署相關資料庫系統。	感謝委員建議。除112年資料外，110-111兩年資料已提供貴署匯入資料庫，供生態檢核團隊查詢生物分布資訊，以利生態檢核進行。112年資料將盡速提供貴署。
六	請於期末報告說明調查所得之魚類分布資料及名錄，如何運用於相關治理工程。	感謝委員。已新增相關文字於討論的章節中。

項次	審查意見	回覆辦理情形
七	報告書封面及內文格式請依本署報告書規範及樣版編製。	感謝委員，遵照規定辦理。
八	P.1-1 有關生態檢核分級作法之敘述尚有討論空間，提供目前執行規定如下： (一)生態檢核不論分級為何皆必須考量生態友善。 (二)第 2 級生態檢核於工程基本設計階段仍須有生態團隊協助工程單位進行生態友善之設計考量，亦可依生態議題需要提升為強化 2 級或 1 級檢核，促進檢核之完善。第 1 級生態檢核則須有生態團隊全程參與及進行棲地調查監測等作業。 (三)生態檢核不鼓勵生態調查之敘述建議修正為生態調查並非生態檢核之必要條件。	感謝委員指正。已按建議修正相關描述。

項次	審查意見	回覆辦理情形
九	報告書內機關名稱請更新為行政院組改後之新名稱。	感謝委員指教，期末報告中均已做調整。
十	P.3-1 預定進度表格之年度疑為誤植。	感謝委員指正，係誤植，已更正。
十一	附錄一、人力配置表建議補充調查人員專長及調查經歷。	感謝委員建議，已新增。
十二	附錄二、樣點照片請註記拍照日期。	感謝委員指教，期末報告中均已註記拍照日期。
期末報告內容審查意見		
十三	請繼續收集資料，是否有不同時期調查分析，是否有量之統計?如何進行選點?	感謝委員建議，僅有進行調查時溪流樣點斷流之補做，並無不同時期之調查分析。此研究除了魚類種類亦有統計當下之

項次	審查意見	回覆辦理情形
		數量概況。樣點選點為自出海口以上每約2公里挑選一合適樣點，並盡可能包含支流。
十四	在現有構造物的溪段，是否有物種出現?如有，是否能解釋在施工過程中，物種有避讓意識，待工程結束後幾年內物種會再陸續回來?	感謝委員建議，在現有構造物的溪段有調查到魚類的出現，但此不能解釋魚類有避讓意識之行為。有可能是施工時當地滅絕後，再從上下游擴散過來的個體。由於多數溪流缺乏施工前的資料，物種是否”回來”？或”回來”的比例有多少其實無從得知，因此本團隊一再強調施工前調查的重要性。
十五	颱風後的物種會有減少情況，是受到水流沖走或是物種還在避讓?	感謝委員建議，其中游泳及吸附能力較差者有極大機率遭到水流沖走，而能力較佳者會尋找緩流處進行避讓，兩種情況皆會發生。

項次	審查意見	回覆辦理情形
十六	環團的素養良莠不齊，是否有辦法進行規範，避免部分有心人士以此大作文章，造成署裡工程推動困難。	感謝委員建議，部分環團或許過於激進難以溝通，但如能以科學數據呈現，相信都能被科學調查說服。另外，生態檢核團隊是為工程推動單位把關的第一線，標案慎選評審委員從源頭嚴格把關可大幅減低爭議發生的可能。

附錄三、 樣點照片

	
北勢溪溪點 A 環境照 113/03/10	北勢溪點 B 環境照 113/03/10
	
北勢溪點 C 環境照 113/03/10	北勢溪點 C 環境照 113/08/31
	
北勢溪點 D 環境照 113/03/10	北勢溪點 D 環境照 113/08/31



北勢溪點 E 環境照 113/03/10



北勢溪點 E 環境照 113/08/31

	
率芒溪點 A 環境照 113/03/10	率芒溪點 B 環境照 113/03/10
	
率芒溪點 B 環境照 113/08/31	率芒溪點 C 環境照 113/03/10
	
率芒溪點 D 環境照 113/03/10	率芒溪點 E 環境照 113/03/10

	
南勢湖溪點 A 環境照 113/03/17	南勢湖溪點 B 環境照 113/03/17
	
南勢湖溪點 C 環境照 113/03/17	

	
七里溪點 A 環境照 113/03/17	七里溪點 A 環境照 113/08/02
	
七里溪點 B 環境照 113/03/17	七里溪點 C 環境照 113/03/17

	
枋山溪點 A 環境照 113/03/11	枋山溪點 B 環境照 113/03/11
	
枋山溪點 C 環境照 113/03/11	枋山溪點 D 環境照 113/03/11
	
枋山溪點 D 環境照 113/08/02	枋山溪點 E 環境照 113/03/11

	
獅子頭溪點 A 環境照 113/03/18	獅子頭溪點 B 環境照 113/03/18
	
獅子頭溪點 B 環境照 113/08/31	獅子頭溪點 C 環境照 113/03/18
	
獅子頭溪點 C 環境照 113/08/31	獅子頭溪點 D 環境照 113/03/18



獅子頭溪點 D 環境照 113/08/31

	
楓港溪點 A 環境照 113/03/18	楓港溪點 B 環境照 113/03/18
	
楓港溪點 B 環境照 113/08/31	楓港溪點 C 環境照 113/03/18
	
楓港溪點 C 環境照 113/08/31	楓港溪點 D 環境照 113/03/18

	
楓港溪點 D 環境照 113/08/31	楓港溪點 E 環境照 113/03/18

	
太石盤溪點 A 環境照 113/04/15	太石盤溪點 A 環境照 113/08/31
	
太石盤溪點 B 環境照 113/04/15	太石盤溪點 C 環境照 113/04/15

	
竹坑溪點 A 環境照 113/04/15	竹坑溪點 A 環境照 113/08/31
	
竹坑溪點 B 環境照 113/04/15	竹坑溪點 C 環境照 113/04/15

	
保力溪點 A 環境照 113/04/16	保力溪點 B 環境照 113/04/16
	
保力溪點 B 環境照 113/08/31	保力溪點 C 環境照 113/04/16
	
保力溪點 C 環境照 113/08/31	保力溪點 D 環境照 113/04/16



保力溪點 D 環境照 113/08/31



保力溪點 E 環境照 113/04/16

附錄四、魚類照片



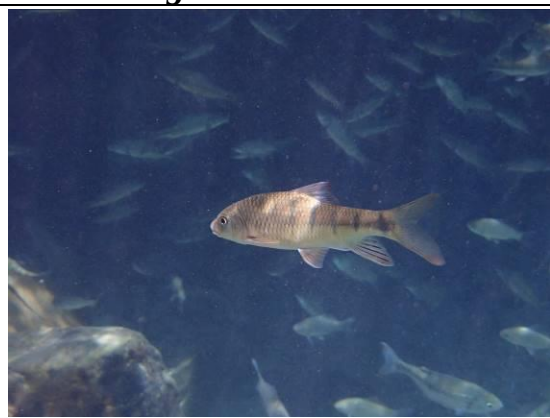
雙邊魚
Ambassidae spp.



鱸鰻
Anguilla marmorata



六帶鰷
Caranx sexfasciatus



臺灣石賓
Acrossocheilus paradoxus



鬚鰱屬
Candidia spp.



鯽
Carassius auratus



何氏棘鮠
Spinibarbus hollandi



黃鰭棘鰓塘鱧
Belobranchius segura



褐塘鱧
Eleotris fusca



雙眼斑砂鰕虎
Psammogobius biocellatus



極樂吻鰕虎
Rhinogobius similis



日本瓢鰭鰕虎
Sicyopterus japonicus



兔首瓢鰭鰕虎
Sicyopterus lagocephalus



砂棲瓢眼鰕虎
Sicyopus auxilimentus



環帶瓢眼鰕虎
Sicyopus zosterophorum



條紋狹鰕虎
Stenogobius genivittatus



黑紫枝牙鰕虎
Stiphodon atropurpureus



明仁枝牙鰕虎
Stiphodon imperiorientis



黑鰭枝牙鰕虎
Stiphodon percnopterygionus



黑邊湯鯉
Kuhlia marginata



大口湯鯉
Kuhlia rupestris



銀紋笛鯛
Lutjanus argentimaculatus



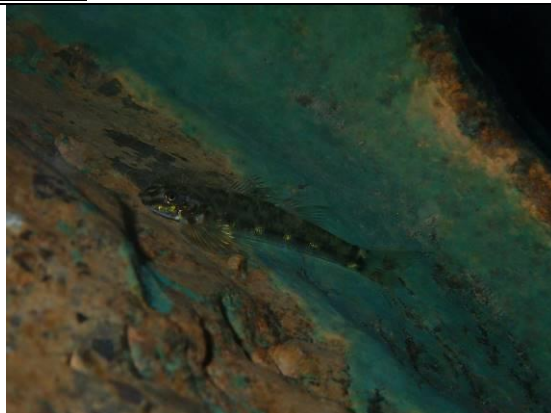
火斑笛鯛
Lutjanus fulviflamma



鯔屬
Mugilidae spp.



孔雀花鱗
Poecilia reticulata



溪鱧
Rhyacichthys aspro



格紋中鋸鰐
Mesopristes cancellatus



花身鰐
Terapon jarbua

所有照片均為調查團隊拍攝，不一定為現地照。