

計畫編號:SWCB-110-017

**生態檢核淡水魚類分佈資料庫補充
Supplement to the database of freshwater
- fishes distribution for ecological check
成果報告**

執行單位：國立中山大學

執行期間：110年1月27日至110年12月31日

計畫主持人：廖德裕教授

計畫人員：劉祐辰、莊維誠、古佳正

行政院農業委員會水土保持局 編印

中華民國110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）

生態檢核淡水魚類分佈資料庫補充

摘要

近年生態意識抬頭，各類河川與淺山工程施工動輒得咎，頻遭生態愛好者關切與非議。水土保持局特此訂定生態檢核標準作業書，以期施工規劃階段即將生態元素列入考量，平衡災防考量與生態顧慮。必需執行生態友善機制的一級檢核區，其顧慮的生物因素除保育類外，尚有核心物種數，然而目前針對獨流溪的魚類分布資訊非常缺乏，可能造成檢核區級別判斷的盲點，誤判當地生態，終至水土保持的美意失焦。為改善此一問題，本計畫針對恆春半島與台東 12 條獨立溪流，以浮潛或踢擊法進行調查，並計算各溪流的群聚指數分析；除調查工作外，並於大溪川進行現地講習。110 年度計畫已完成屏東縣中港溪、達仁溪與旭海溪以及台東縣大鳥溪、入船溪、朝庸溪、湧水溪、八邊溪、大濱溪、寧埔溪、石門溪與真柄溪等共 12 條獨流溪的魚類生物相調查。全部 12 條溪共調查得 31 屬、50 種魚類，但其中未發現任何的保育類。多樣性指數與種類豐富度指數部份均以中港溪最高，均勻度指數則以湧水溪數值最高，優勢度指數則以大鳥溪數值最接近 1。較高的多樣性指數與種類豐富度指數顯示中港溪魚類多樣性明顯高於其它溪流；湧水溪均勻度指數最高，表示此區域的各物種個體數愈平均，無明顯的優勢種，但僅是數值看起來理想，湧水溪的種類數與個體數均少，魚類生態並不好；大鳥溪的優勢度指數最接近 1，表示大鳥溪樣站之總個體數僅集中於少數物種，主要是因為點 A 有超過一千尾的孔雀魚所致。

現地講習因軍方拒絕進入大流溪的申請，改於東北角大溪川進行。活動主要目的為現地觀察固床工上下游魚類組成差異，實際下水的學員均表示的確能看出上下游游泳性魚類的組成比例不同。

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

Abstract

Ecological check promoted by the Soil and Water Conservation Bureau is deemed to reduce the impact of public constructions on river systems. According to ecological check, public construction sites along river systems are divided into two categories, first degree and second degree. Construction sites are allocated to first degree if there are endangered and vulnerable species are nearby or any ecological concern is raised, and in first degree construction site, ecological check must be conducted to prevent/reduce any damage to the local ecosystems. To determine the presence of any endangered and vulnerable species, the operating staff will check several databases to evaluate the categories of the sites in concern. However, the information of fish distribution in isolated creeks is deficient, and this may constrain the function of ecological check. In order to prevent the constraint, fish fauna surveys on 12 isolated creeks were conducted to provide the distribution information to improve the quality of ecological checks in southeastern Taiwan. In total, surveys of 12 creeks have been conducted. 50 species of 31 genera are recorded, but not a single fish of them is a protected species. The Shannon-Wiener's Index and Species Richness Index are both the highest in the Zhonggang Creek, implying the highest diversity

among the 12 surveyed creeks. The Evenness Index is the highest in the Yongshui Creek, which means all species have similar individual numbers and species number won't dramatically change when ecological impacts occur. However, it's only a matter of numbers. There are four species with less than three individuals recorded in the Yongshui Creek. Its' fish diversity is poor. The Dominance Index of Daniao Creek is the closest to 1, which means it has strong bias of individual numbers of some species. In site A of the Daniao Creek, Guppy is dominant with more than 1000 individuals.

目次

目次.....	V
表次.....	VII
圖次.....	VIII
第一章 緒論.....	1-1
第一節、生態檢核：.....	1-1
第二節、擬解決問題：.....	1-1
第三節、計畫目標：.....	1-2
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
第三節、現地講習.....	2-3
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.....	3-1
第四節、計畫成果.....	3-2
第四章 討論及建議.....	4-1
第一節、討論.....	4-1
第二節、建議.....	4-3
參考文獻.....	參-1

附錄.....	附-1
附錄一、審查會議記錄暨辦理情形	附-1
附錄二、人力配置表	附-6
附錄三、樣點照片	附-7
附錄四、魚類照片	附-14

表次

表一：溪流與樣點資料表。	3-3
表二：中港溪物種名錄。	3-5
表三：陳等(2011)魚類調查名錄。	3-8
表四：旭海溪物種名錄。	3-9
表五：達仁溪物種名錄。	3-12
表六：朝庸溪物種名錄。	3-15
表七：大鳥溪物種名錄。	3-18
表八：入船溪物種名錄。	3-21
表九：湧水溪物種名錄。	3-24
表十：八邊溪物種名錄。	3-27
表十一：大濱溪物種名錄。	3-30
表十二：寧埔溪物種名錄。	3-33
表十三：石門溪物種名錄。	3-36
表十四：真柄溪物種名錄。	3-39
表十五：本年度計畫十二條流域之物種名錄。	3-41
表十六：群聚指數分析。	3-44
表十七：生態檢核淡水魚類分佈資料庫補充教育訓練課程表。	3-46

圖次

圖一：屏東縣與台東縣調查之 12 條獨立溪流。	1-4
圖二：浮潛調查工作照。	1-4
圖三：踢擊法採樣。	1-5
圖四：中港溪各樣點及觀測物種名錄。	3-6
圖五：旭海溪各樣點及觀測物種名錄。	3-10
圖六：達仁溪各樣點及觀測物種名錄。	3-13
圖七：朝庸溪各樣點及觀測物種名錄。	3-16
圖八：大鳥溪各樣點及觀測物種名錄。	3-19
圖九：入船溪各樣點及觀測物種名錄。	3-22
圖十：湧水溪各樣點及觀測物種名錄。	3-25
圖十一：八邊溪各樣點及觀測物種名錄。	3-28
圖十二：大濱溪各樣點及觀測物種名錄。	3-31
圖十三：寧埔溪各樣點及觀測物種名錄。	3-34
圖十四：石門溪各樣點及觀測物種名錄。	3-37
圖十五：真柄溪各樣點及觀測物種名錄。	3-40
圖十六：學員體驗活動。	3-46

第一章 緒論

第一節、生態檢核：

近年生態意識抬頭，各類河川與淺山工程施工動輒得咎，頻遭生態愛好者關切與非議。然而自然生態與水土保持並非水火不容，對於生態愛好者來說，施工點越少越好、工程方法越簡單越好，並且應顧慮各類生物需求，政府單位亦從善如流，配合減量施工並納入生物需求之設計，同時建立生態檢核機制，以期施工過程中對當地生態盡最大維護。根據水土保持局所訂定之生態檢核標準作業書，目前須進行生態檢核的施工位點分兩級，若施工地點位於生態敏感區、自然棲地良好、有在地學術或 NGO 團體關注或主辦機關評估特別需要者歸為一級檢核區，需執行生態友善機制；若不符合上述條件則歸為二級檢核區，由工程執行機關、設計、監造及施工人員等進行自主檢核作業；但進一步規範屬二級者，得視生態情報完整度、棲地現況等需求，編列經費辦理一級檢核，或邀請生態背景人員協助各階段自主檢核作業。一級檢核區要件的參考包含核心物種數量，若施工樣點一公里方格範圍內的核心物種數大於四種、一級保育類或紅皮書極危物種所在區域，即可列為一級檢核區。核心物種的分佈資訊來自水保局與外部單位如中研院與特生中心等機構之資料庫，然而水域生物的分佈調查以往僅著重主要河川與區域排水，對於上游野溪河段與獨立溪流的調查資料非常稀少，可能造成檢核區級別判斷的盲點，誤判當地生態，終至水土保持的美意失焦。

第二節、擬解決問題：

為改善此一問題，本計畫擬以三年的時間，每年調查東部（屏東縣恆春半島至新北市東北角）12 條獨立溪流，三年共 36 條溪流的魚類分佈，產生第一手資料供水土保持局以及相關單位之生態檢核計畫參考。每年並舉辦一場現地講習，講解並現場觀察水生生物的棲地利用。此外，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，以生態資料回覆工程對於現地生物組成的影響，讓數據說話，而不流於缺乏科學基礎的各說各話。以選定的樣點來說，由於魚種組成多為洄游型魚類，只要水道暢通，均有機會回復原來的生物組成，生態調查的數據將是水保局回應外界質疑的有力後盾。

第三節、計畫目標：

以每年 12 條獨立溪流的進度，利用浮潛與踢擊法，照相紀錄所有水下觀察到的魚種，供生態檢核計畫參考與教育訓練使用。此外，每年並舉辦一場現地講習，供水保局同仁以浮潛方式直接觀察水生生物的棲地利用需求與人工構造物對水生生物的影響。

第一年（110 年度）：針對恆春半島與台東 12 條獨立溪流進行調查（12 條溪名詳見”本年度目標”），並於調查之溪流中選定一條進行現地講習。

第二年（111 年度）：針對花蓮 12 條獨立溪流進行調查（12 條溪流暫未選定，待第一年執行完畢後調整），並於調查之溪流中選定一條進行現地講習。

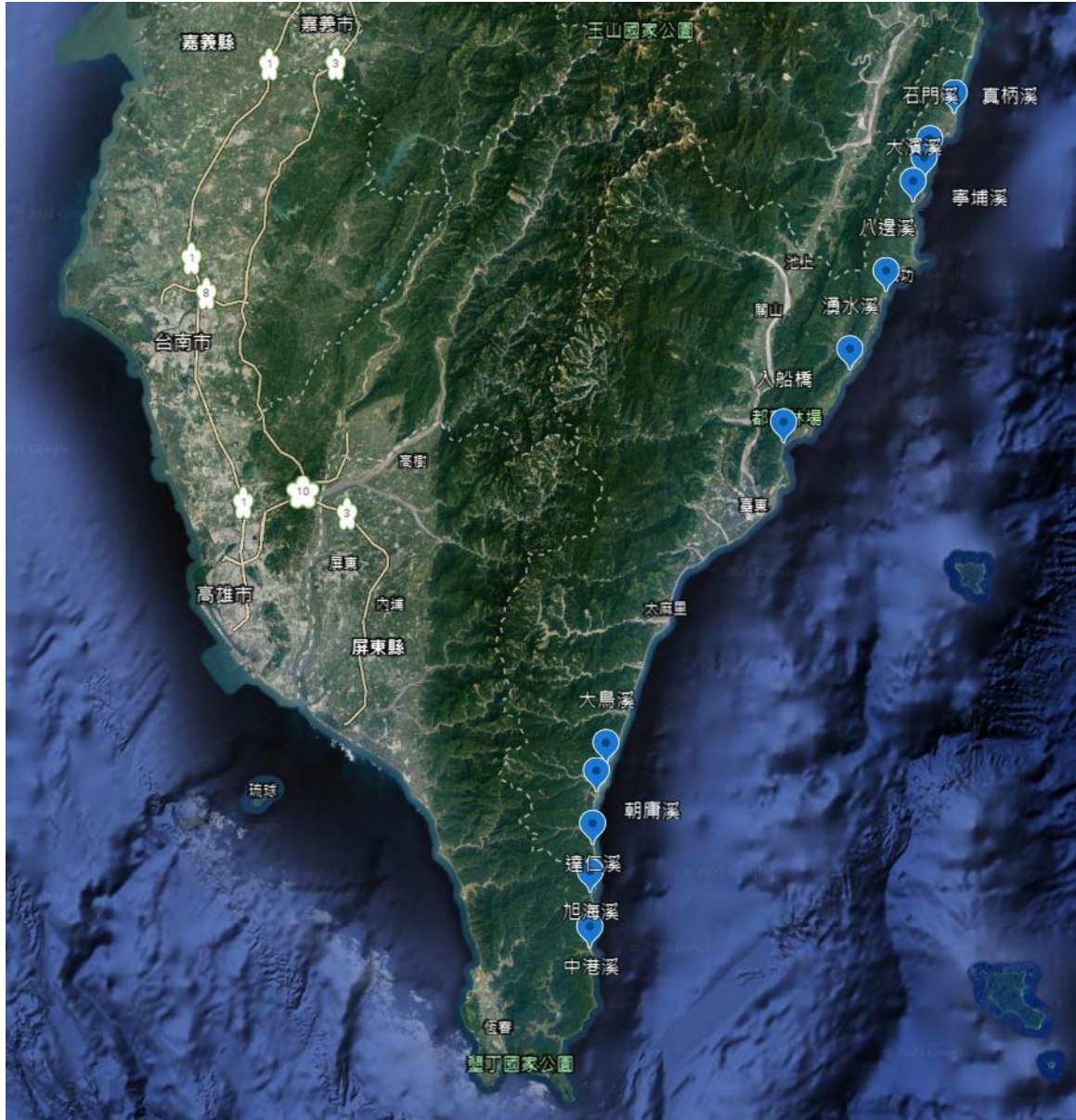
第三年（112 年度）：針對宜蘭與新北（三貂角以南）12 條獨立溪流進行調查（12 條溪流暫未選定，待第二年執行完畢後調整），並於調查之溪流中選定一條進行現地講習。

本年度目標：針對恆春半島與台東 12 條獨立溪流進行調查，溪流選定主要以流域範圍有聚落的獨立溪流為主，或可由水保局依需要選定。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。

110 年度調查的溪流：

屏東縣恆春半島的中港溪、港仔溪與旭海溪。港仔溪為軍事管制區，向軍方申請進入未獲准，改以恆春半島東側的達仁溪取代。台東縣的大鳥溪、台 11 線入船溪、羊橋溪、湧水溪、八邊溪、大濱溪、寧埔溪、石門溪與真柄溪等 12 條獨立溪流（圖一）。後因台東分局於羊橋溪另有調查計畫，為避免資源重疊，故改以朝庸溪取代。

現地講習原訂恆春半島大流溪，該溪距河口兩百公尺處即有一攔沙壩，一層樓高的壩體阻斷魚類的上溯，壩體上下游魚類相截然不同，是直接體會人工構造物影響的絕佳地點。沿途也有淺潭、瀨區等不同棲地，適合觀察不同棲地的物種組成。此外，該樣點除霸下，水深多僅及膝，非常適合浮潛，危險性低。然而大流溪同為軍事管制區，向軍方申請進入未獲准，改以宜蘭頭城的大溪川取代。大溪川在河口上游不遠處也有低矮攔沙壩，壩上下游生物相差異不如大流溪明顯，但也有類似的效果。此一活動安排為促進水保局人員與生態人士之溝通，雖不是傳統面對面座談，但藉由相關勘查與現場體驗，工程人員對生態的認識越多，就越能與保育人士溝通，將有助於水保局業務的推動。



圖一：屏東縣與台東縣調查之12條獨立溪流。圖面來自 Google Earth。

第二章 工作執行方法與步驟

第一節、工作項目

溪流選擇的前提為流域內有聚落，本調查所得之資料可提供災防治理施工時之生態檢核參考。魚類調查樣點選擇每條溪至少進行三個樣點，盡可能分散於不同支流，若主流超過二公里以上則再增加一站，但進入陡峭山區，河床行進有危險後則不再增加樣站。期程上，預計 4、5 月颱風季開始之前即完成所有溪流的調查；颱風季之後，針對物種數最多的樣點（因為可能棲地最好，最適合生物棲息）再進行一次調查，以期所有的物種都能被紀錄。然今年上半年適逢大旱，大鳥溪、入船溪、八邊溪、湧水溪於第一次調查時均發現大範圍斷流，故此四條溪均於雨季後重複調查，以免於毫無魚類紀錄的窘境。

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，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，避開雨季操作可達到調查最大效益。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（圖二）。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。調查樣點僅部分種類為中層游動的魚類，主要以棲息於底床為主的鰕虎魚，不太游動。針對游泳性魚類，如水色許可即拍照計數，如水不夠清澈無法拍照則盡量估算。

二、 踢擊法調查：踢擊法（kicking method；圖三）原使用於水棲昆蟲採樣，但過程中常發現能採到鰕虎等底棲性魚類，甚至海龍等，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。

三、 電氣法：浮潛與踢擊法已足夠於目前選定的溪段進行調查，但考量最有效率的浮潛調查可能受水色影響，導致無法操作，因此本計畫將行文相關單位申請電氣採集許可。但電氣法僅於該樣站兩次前往調查均無法浮潛，第三次即攜帶電魚機，再無法浮潛時才使用。以背負式 12 伏特電池配合變壓器增幅至 120 伏特左右，由調查人員手持正負極伸入水中，一端在上游，一端在下游，下游端附帶網子進行操作。每站每次操作時由下游處往上游處進行三十公尺長度之電捕，電氣法捕獲之生物僅暫時昏厥，鑑種並計算數量後即放回，除極少數個體外，並不會造成傷亡，對當地生態影響極為有限。電氣法調查雖然極有效率，但因為要藉由流水將昏厥的生物飄起再由手抄網集中撈起(通常與伸入水中的電極整合成一體)，所以在靜水域的效果會打折扣，針對底棲性與石縫中棲息的魚類之調查也會受限。

四、 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）、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，當數愈越高，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。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。

第三節、現地講習

由於溪床寬度有限，也無法讓學員分上下游下水（上游揚起的泥沙會干擾下游的視線），因此能開放的學員數有限，僅預計 20 個名額。由講師與助教帶隊前往東北角大溪川，學員著面鏡、呼吸管與防滑鞋，在講師與助教指導下浮潛觀察水中生物。觀察重點不在認識魚類，而是關注不同棲地類型的生物組成與攔砂壩上下游的魚類相差異。



圖二：浮潛調查工作照。



圖三：踢擊法採樣。

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	110				備註
			1-5 月	4-6 月	7-9 月	10-12 月	
調查 12 條獨立溪流魚類相	80	工作量或內容	調查完 12 條溪流	期中報告撰寫	二次調查	期末報告	二次調查：每條溪流物種數最多的樣站再做一次
		累計百分比	60	70	90	100	
舉辦一場現地講習	20	工作量或內容	事前準備	現地講習			
		累計百分比	50	100	100	100	
累計總進度	百分比		58	76	92	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，供水保局與相關單位執行生態檢核工作時的參考。然顧慮所發現之物種多為近期大受水族界歡迎的鰕虎魚類，本已受嚴重商業採捕的威脅，若將詳細調查樣點公佈於任人查詢的資料庫中，對部份極為稀有的種類有保育方面的考量，因此仍與資料庫人員討論處理方法。但已提供經確分布予水保局內部資料庫使用。
- 二、現地課程直接認識人工構造物上下游生物組成的差異。
- 三、完成全面東部獨立溪流調查，預計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：本計畫執行完畢後，可提供更多分佈資料供施工單位參考，避免因生態檢核參考資料不夠完善，而於生態熱點區域進行易被生態人士詬病的施工。第一手調查資料也可做為萬一將來施工的多樣性基準參考，提供施工前後生物多樣性的實質差異比較。

第四節、計畫成果

完成屏東縣中港溪與旭海溪以及台東縣達仁溪、朝庸溪、大鳥溪、入船溪、湧水溪、八邊溪、大濱溪、寧埔溪、石門溪與真柄溪共 12 條獨流溪的魚類生物相調查。詳細溪流位置、樣點座標、調查日期列於表一與圖一。

表一：溪流與樣點資料表。

流域	樣站A			樣站B			樣站C			樣站D		
	日期	天候	座標	日期	天候	座標	日期	天候	座標	日期	天候	座標
中港溪	2021.03.13	陰雨	22.11303,120.87519	2021.03.13	陰雨	22.11527,120.86666	2021.03.13	陰雨	22.11527,120.86638	na	na	na
旭海溪	2021.10.24	晴	22.19045,120.88052	2021.03.13	陰雨	22.19258,120.87269	2021.03.13	陰雨	22.17861,120.87416	na	na	na
達仁溪	2021.09.22	晴	22.25923,120.87564	2021.09.22	晴	22.25760,120.86418	2021.09.22	陰	22.25151,120.87169	na	na	na
朝庸溪	2021.08.25	晴	22.34004,120.89872	2021.08.25	晴	22.34410,120.88474	2021.08.25	晴	22.33938,120.87541	na	na	na
大鳥溪	2021.04.11	晴	22.38066, 120.9119	2021.04.11	晴	22.38217,120.90381	2021.04.11	晴	22.38657,120.90155	2021.04.11	晴	22.38301, 120.89352
	2021.10.23	晴		2021.10.23	晴		2021.10.23	晴		2021.10.23	晴	
入船溪	2021.04.10	晴	22.85091,121.19166	2021.09.25	晴	22.85249,121.18940	2021.09.25	晴	22.85303,121.18294	na	na	na
湧水溪	2021.04.10	晴	22.96027,121.29638	2021.04.10	晴	22.96404,121.29319	2021.04.10	晴	22.96104,121.28554	na	na	na
	2021.09.24	晴		2021.09.24	晴		2021.09.24	晴		na	na	na
八邊溪	2021.09.24	晴	23.07893,121.35063	2021.04.09	陰雨	23.09694,121.34416	2021.04.09	陰雨	23.08827,121.34289	na	na	na
大濱溪	2021.08.26	晴	23.20915,121.39951	2021.08.26	晴	23.21470,121.39389	2021.08.26	多雲	23.21626,121.38447	na	na	na
寧埔溪	2021.08.06	陰	23.24629,121.41112	2021.08.05	陰雨	23.24579,121.40818	2021.08.05	陰雨	23.24658,121.40589	na	na	na
石門溪	2021.08.06	陰雨	23.27178,121.42631	2021.08.04	陰雨	23.26814,121.41538	2021.08.06	陰雨	23.27676,121.40514	na	na	na
真柄溪	2021.08.05	陰	23.34222,121.46649	2021.08.04	多雲	23.34380,121.45970	2021.08.05	陰雨	23.34717,121.44613	na	na	na

一、溪流調查：

(一)中港溪

中港溪又名九棚溪，發源於萬里得山，河川主流長 4 公里，流域面積 19.7 平方公里，於屏東縣滿州鄉出海(經濟部水利署河川海岸組，2000)。屬於縣管河川(屏東縣政府環境保護局，2014)。本年度計劃勘察中港溪三處樣站，分別為距出海口 1.5 公里(點 A)、2 公里(點 B)及 5.5 公里(點 C)。點 A 為中港溪兩條支流的交會處，棲地型態以淺灘及流區為主，淺灘區為沙泥底質，水質混濁且能見度較低，流區水質較為清澈，溪底以沙質及礫石為主。樣點 B 及樣點 C 的水質清澈，河岸植被茂密，底質以沙質、礫石及卵石為主。中港溪共調查魚類 14 屬、22 種，名錄整理如表二與圖四。

表二：中港溪物種名錄。A為主流樣點，B與C為支流樣點。

中文名	學名	點A	點B	點C
大口湯鯉	<i>Kuhlia rupestris</i>	10	15	5
大吻鰕虎	<i>Rhinogobius gigas</i>		5	3
尖頭塘鱧	<i>Eleotris oxycephala</i>	1	1	
忍者裂身鰕虎	<i>Schismatogobius ninja</i>		4	
吳郭魚	<i>Oreochromis</i> sp.	30		15
屏東鬚鱨	<i>Candidia pingtungensis</i>	2	25	15
恆春吻鰕虎	<i>Rhinogobius henchuenensis</i>	10	12	29
兔首瓢鰭鰕虎	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	2		
珍珠塘鱧	<i>Giuris tolsoni</i>	1		
高屏馬口鱨	<i>Opsariichthys pachycephalus</i>	20		31
眼帶狹鰕虎	<i>Stenogobius ophthalmoporus</i>	1		
紫身枝牙鰕虎	<i>Stiphodon atropurpureus</i>			2
無棘腹囊海龍	<i>Microphis leiaspis</i>		20	
棕塘鱧	<i>Eleotris fusca</i>	10	2	
黑邊湯鯉	<i>Kuhlia marginata</i>		13	8
黑鰭枝牙鰕虎	<i>Stiphodon percnopterygionus</i>	4	7	10
雷氏腹囊海龍	<i>Microphis retzii</i>		2	
塘虱魚	<i>Clarias</i> sp.	2	30	
溪鱧	<i>Rhyacichthys aspro</i>		8	5
蓋刺塘鱧	<i>Eleotris acanthopoma</i>		2	
潔身叉舌鰕虎	<i>Glossogobius illimis</i>		10	
寬帶裂身鰕虎	<i>Schismatogobius ampluvinculus</i>			5
各樣點小計		11屬12種	10屬15種	8屬11種
總計屬種		14屬22種		



圖四：中港溪各樣點及觀測物種名錄。

(二)旭海溪

旭海溪位於屏東縣牡丹鄉，為恆春半島東側小型獨流入海的溪流之一，於牡月灣出海(陳等，2011)。過去調查發現旭海溪的魚類相包括有鰻鱺科、海龍科、湯鯉科、塘鱧科、鰕虎科及花鱗科，尤以兩側洄游型的鰕虎科魚類為大宗，為許多兩側洄游型淡水魚的重要棲地(陳等，2011)，但該計畫並無詳述點位，其物種名錄整理如表三。然而旭海溪支流中游以下大多已整治設置護岸並有幾座跌水設施，並且具有家庭廢水排入問題(尹，2006)。本年度計劃勘察旭海溪三處樣站，分別距河口 1 公里的主流(點 A)、2 公里的右側支流(點 B)及 3 公里的左側支流(點 C)。點 A 樣站靠近村落住宅，偶爾能見到水面漂浮著被丟棄的家畜屍體及廢棄物，而岸邊芒草叢生並有少許灌木，匯流處具有一個寬度 4 公尺的固床工，兩旁具水泥堤防及砌石工程作為河川護岸，固床工下方具有一個深度 1 公尺左右的潭區，水質清澈，底質以礫石及卵石為主。潭區上方水深漸淺、流速較快，左側水泥護岸躲藏處不多並且水流湍急，導致生物資源沒有潭區豐富，右側卵石及礫石底質擁有較豐富的生物躲藏空間。點 B 及點 C 之棲地型態類似，河岸植被茂密，溪流水量豐沛，底質由沙質、礫石及卵石組成，並以流區及淺瀨為主。唯點 B 下游處設有約 6 公尺長之固床工程(距河口 2.5 公里處)，水面漂浮許多白色泡沫。旭海溪共調查魚類 15 屬、19 種，名錄整理如表四與圖五。

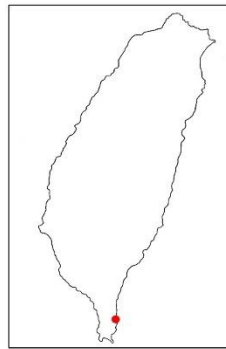
表三：陳等(2011)魚類調查名錄。

中文名	學名	旭海溪	達仁溪		朝庸溪
			中上游	中下游	
大口湯鯉	<i>Kuhlia rupestris</i>	+			
日本瓢鰭鰕虎	<i>Sicyopterus japonicus</i>	+	+	+	
孔雀魚	<i>Poecilia reticulata</i>	+			
屏東鬚鱨	<i>Candidia pingtungensis</i>		+		
兔首瓢鰭鰕虎	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	+			
珍珠塘鱧	<i>Giuris tolsoni</i>	+			
眼斑厚唇鯊	<i>Awaous ocellaris</i>		+		
紫身枝牙鰕虎	<i>Stiphodon atropurpureus</i>	+			
無棘腹囊海龍	<i>Kuhlia marginata</i>	+			
棕塘鱧	<i>Eleotris fusca</i>	+		+	+
黑塘鱧	<i>Eleotris melanosoma</i>			+	
黑邊湯鯉	<i>Kuhlia marginata</i>	+	+		
黑鰭枝牙鰕虎	<i>Stiphodon percnopterygionus</i>	+			
溪鱧	<i>Rhyacichthys aspro</i>		+		
寬帶裂身鰕虎	<i>Schismatogobius ampluvinculus</i>	+			
鰱	<i>Mugil cephalus</i>			+	
鱸鰻	<i>Anguilla marmorata</i>	+	+		

表四：旭海溪物種名錄。A為主流樣點，B與C為支流樣點。

中文名	學名	點A	點B	點C
大口湯鯉	<i>Kuhlia rupestris</i>	18		
日本瓢鰭鰕虎	<i>Sicyopterus japonicus</i>	25	8	35
孔雀魚	<i>Poecilia reticulata</i>		10	100+
忍者裂身鰕虎	<i>Schismatogobius ninja</i>	3		
吳郭魚	<i>Oreochromis</i> sp.	69		8
屏東鬚鱨	<i>Candidia pingtungensis</i>	37	20	50
恆春吻鰕虎	<i>Rhinogobius henchuenensis</i>			30
兔首瓢鰭鰕虎	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	13	6	5
紅鰭韌鰕虎	<i>Lentipes kijimuna</i>		2	
高屏馬口鱮	<i>Opsariichthys pachycephalus</i>			20
條紋狹鰕虎	<i>Stenogobius genivittatus</i>	1		
紫身枝牙鰕虎	<i>Stiphodon atropurpureus</i>		5	3
棕塘鱧	<i>Eleotris fusca</i>	2		
黑邊湯鯉	<i>Kuhlia marginata</i>	113		
韌鰕虎	<i>Lentipes armatus</i>		5	1
黑鰭枝牙鰕虎	<i>Stiphodon percnopterygionus</i>	15	17	30
溪鱧	<i>Rhyacichthys aspro</i>	1	3	3
曙首厚唇鯊	<i>Awaous melanocephalus</i>	3		
環帶瓢眼鰕虎	<i>Sicyopus zosterophorus</i>		10	5
各樣點小計		10屬12種	7屬10種	10屬12種
總計屬種		15屬19種		

旭海溪



日本瓢鰭蝦虎
孔雀魚
屏東鬚鰻
兔首瓢鰭蝦虎
紅鰭鰐蝦虎
紫身枝牙蝦虎
鰐蝦虎
黑鰭枝牙蝦虎
溪鱧
環帶瓢眼蝦虎

點B

大口湯鯉
日本瓢鰭蝦虎
忍者裂身蝦虎
吳郭魚
屏東鬚鰻
兔首瓢鰭蝦虎
條紋狹鰐蝦虎
棕塘鱾
黑邊湯鯉
黑鰭枝牙蝦虎
溪鱧
曙首厚唇鯊

點A

500 m

點C

日本瓢鰭蝦虎
孔雀魚
吳郭魚
屏東鬚鰻
恆春吻鰐蝦虎
兔首瓢鰭蝦虎
高屏馬口鰻
紫身枝牙蝦虎
鰐蝦虎
黑鰭枝牙蝦虎
溪鱧
環帶瓢眼蝦虎

圖五：旭海溪各樣點及觀測物種名錄。

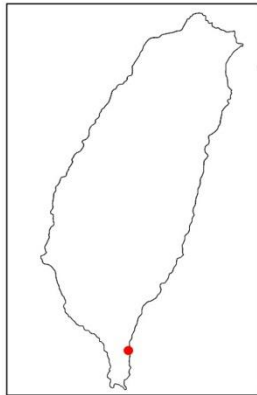
(三) 達仁溪

位於台東縣達仁鄉，屬於台灣東部之縣市管河川，幹流長度 3 公里，流域面積 13 平方公里(經濟部水利署河川海岸組，2000)。主流發源於達仁鄉南田村、森永村之間的壽峠東北側，經舊南田後注入太平洋。過去調查發現達仁溪的魚類相包括有鯉科、鰻鱺科、湯鯉科、鮡科、溪鱧科、塘鱧科及鰕虎科(陳等，2011)，但該計畫並無詳述點位，其物種名錄整理如表三。本年度計劃勘察達仁溪三處樣站，分別為距出海口 2 公里(點 A)、4 公里(點 B)及 3.5 公里(點 C)。點 A 位於兩支流的交匯口，地勢平坦除了往下游方向具有一個由水泥管組成的橫向構造物外沒有其他人造設施，固床工上游與下游處各形成一個一米多的潭區。點 B 位於右側支流的上游，林相蓊鬱天然的岩壁地形、高低落差形成眾多的水瀑、潭區及淺瀨。點 C 位於左側支流的上游處，地勢平緩上升，植被豐富且沒有任何水泥固床工，五公尺高的天然的瀑布下方形成淺潭區。達仁溪共調查魚類 11 屬、16 種，名錄整理如表五圖六。

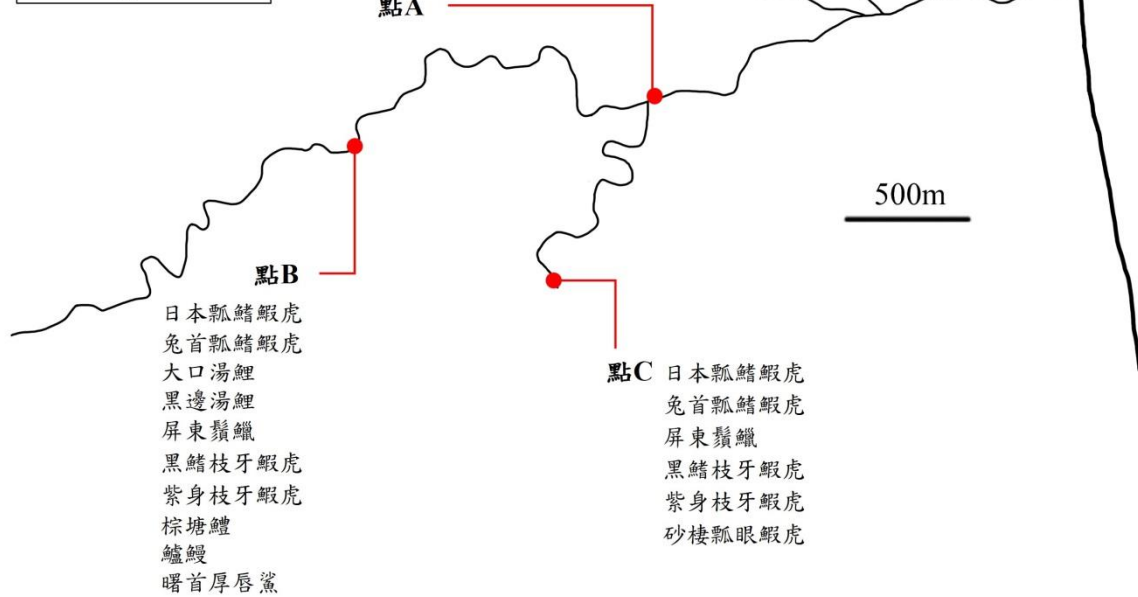
表五：達仁溪物種名錄。A為主流樣點，B與C為支流樣點。

中文名	學名	點A	點B	點C
大口湯鯉	<i>Kuhlia rupestris</i>	6	10	
大吻鰕虎	<i>Rhinogobius gigas</i>	3		
日本瓢鰭鰕虎	<i>Sicyopterus japonicus</i>	355	205	9
忍者裂身鰕虎	<i>Schismatogobius ninja</i>	1		
吳郭魚	<i>Oreochromis</i> sp.	7		
明仁枝牙鰕虎	<i>Stiphodon imperiorientis</i>	1		
屏東鬚鱚	<i>Candidia pingtungensis</i>	30	10	20
兔首瓢鰭鰕虎	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	1		4
砂棲瓢眼鰕虎	<i>Sicyopus auxilimentus</i>			2
紫身枝牙鰕虎	<i>Stiphodon atropurpureus</i>	5	1	1
棕塘鱧	<i>Eleotris fusca</i>		1	
黑邊湯鯉	<i>Kuhlia marginata</i>	5	15	
黑鰭枝牙鰕虎	<i>Stiphodon percnopterygionus</i>	30	15	10
寬帶裂身鰕虎	<i>Schismatogobius ampluvinculus</i>	1		
曙首厚唇鯊	<i>Awaous melanocephalus</i>	3		
鱸鰻	<i>Anguilla marmorata</i>	1	1	
各樣點小計		9屬14種	6屬8種	4屬6種
總計屬種		11屬16種		

達仁溪



日本瓢鰭鰕虎
兔首瓢鰭鰕虎
大吻鰕虎
大口湯鯉
黑邊湯鯉
屏東鬚鰻
黑鰭枝牙鰕虎
紫身枝牙鰕虎
明仁枝牙鰕虎
鱸鰻
曙首厚唇鯊
寬帶裂身鰕虎
忍者裂身鰕虎
吳郭魚
點A



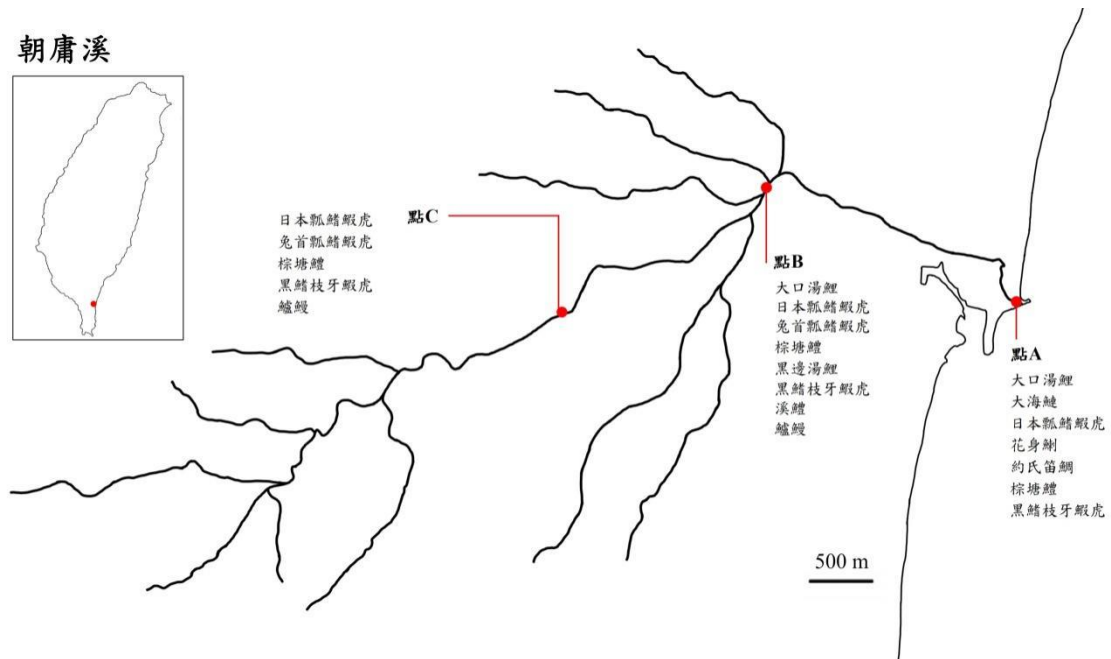
圖六：達仁溪各樣點及觀測物種名錄。

(四) 朝庸溪

朝庸溪位於台東縣大武鄉與達仁鄉，屬於台灣東部之縣市管河川，幹流長度 7.7 公里，流域面積 13 平方公里(經濟部水利署河川海岸組，2000)。主流發源於達仁鄉安朔村助矢山東北側，先向東北進大武鄉境，經古莊（舊莊）後轉東南東流，再經尚武、客莊後，最終於大武漁港北側注入太平洋。東南處具有兩條支流發源於大武鄉南興村巴塆衛山東北側，向東北經尚武村後進入朝庸溪主流。北方具有三條支流，發源於大武鄉尚武村北側，向東南經古莊後進入朝庸溪主流。過去調查朝庸溪的魚類相僅發現棕塘鱧(*Eleotris fusca*)(陳等，2011)，但該計畫並無詳述點位，其物種名錄整理如表三。朝庸溪支流眾多，本年度計畫勘察朝庸溪多處樣站，然而多處支流溪床乾涸，僅主流之水量較為豐沛，故僅勘查主流三處樣站，分別為距出海口 100 公尺(點 A)、2 公里(點 B)及 3.5 公里(點 C)。點 A 為朝庸溪出海口處，河口呈沒口狀態，河床為沙泥底質，水質混濁，並且絲狀藻類叢生。點 B 為朝庸溪主流中游河段，河道寬闊，水質清澈，水量豐沛，河床以礫石及卵石為主。點 C 為朝庸溪上游河段，該處具有三座固床工(由下游至上游分別簡稱一固、二固及三固)。一固處水量較為豐沛，並於下方處形成一深潭，河道左岸以混凝土覆蓋，底質以卵石為主，而一固上方處水量稀少，多呈伏流狀態。二固下方處僅具一淺潭，便形成伏流水形式。二固至三固之間的河道右側及河床皆以混凝土覆蓋，水流量小，並且至三固上方便完全呈乾涸狀態。朝庸溪共調查魚類 9 屬、11 種，名錄整理如表六與圖七。

表六：朝庸溪物種名錄。A為主流樣點，B與C為支流樣點。

中文名	學名	點A	點B	點C
大口湯鯉	<i>Kuhlia rupestris</i>	2	12	
大海鯰	<i>Megalops cyprinoides</i>	4		
日本瓢鰭鰕虎	<i>Sicyopterus japonicus</i>	8	17	8
花身鰱	<i>Terapon jarbua</i>	30		
約氏笛鯛	<i>Lutjanus johnii</i>	2		
兔首瓢鰭鰕虎	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>		26	16
棕塘鱧	<i>Eleotris fusca</i>	8	2	1
黑邊湯鯉	<i>Kuhlia marginata</i>		1	
黑鰭枝牙鰕虎	<i>Stiphodon percnopterygionus</i>	15	12	1
溪鱧	<i>Rhyacichthys aspro</i>		2	
鱸鰻	<i>Anguilla marmorata</i>		13	11
各樣點小計		7屬7種	6屬8種	4屬5種
總計屬種		9屬11種		



圖七：朝庸溪各樣點及觀測物種名錄。

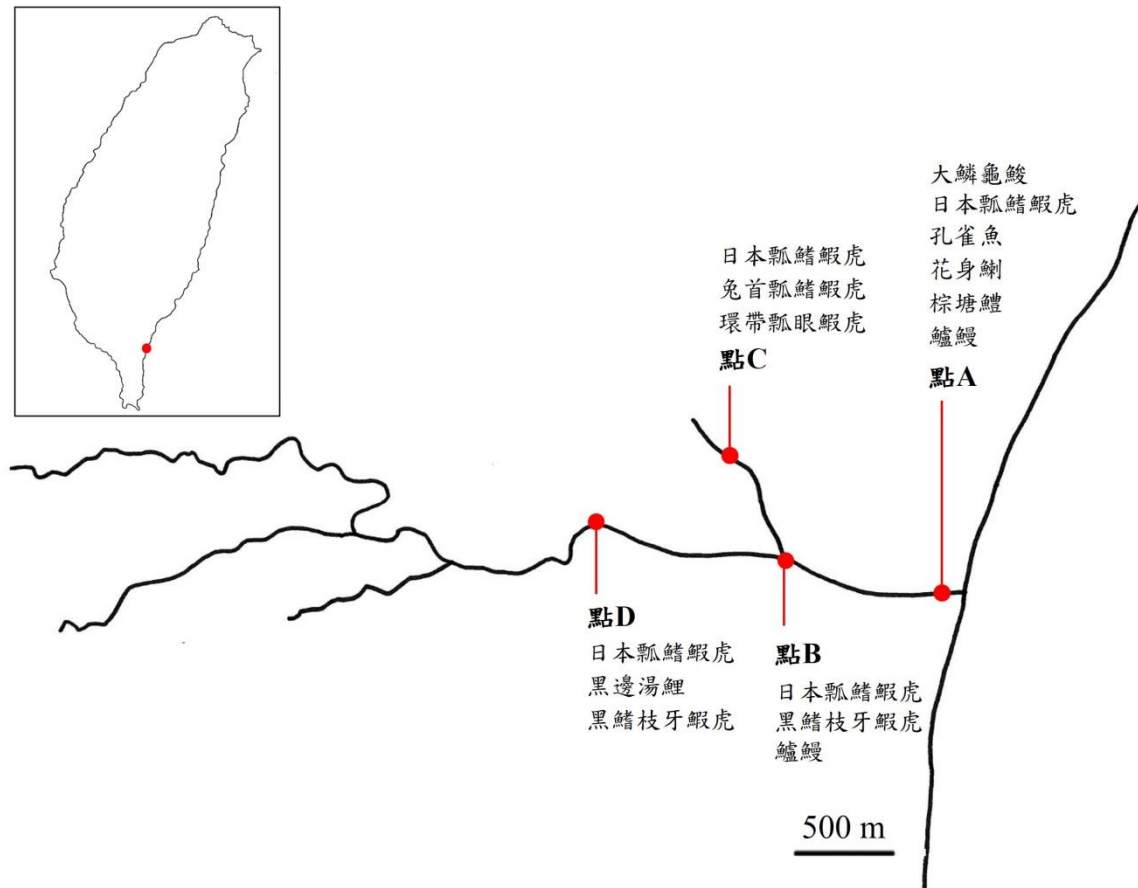
(五)大鳥溪

大鳥溪又名烏萬溪，發源於台東新化社，河川主流長 7.15 公里，流域面積 16.5 平方公里，於大武鄉出海(經濟部水利署河川海岸組，2000)。大鳥溪為典型的荒溪型溪流，乾、濕季節分明，流量差異大，溪底卵石裸露，可利用率甚低(夏，1999)。本年度計畫於雨季前查勘大鳥溪三處樣站，分別為距出海口 100 公尺(點 A)、1 公里(點 B)及 1.5 公里(點 C)，而雨季後多新增了 2 公里的樣站(點 D)。雨季前的大鳥溪幾近呈乾涸狀態，上游支流的溪床已長滿禾本科植物，並且隨處可見當地居民於溪床處丟棄的廢棄物。下游 500~1000 公尺可見三座橫向長度分別約 9 公尺、4 公尺及 7.5 公尺之固床工，河床卵石裸露並隨處可見死亡的螃蟹，唯樣站 A 處有一水窪，水色呈綠色且能見度低，並且漂浮著許多塑膠垃圾，岸邊設置許多消波塊並生長許多外來種的光稈輪傘沙草。而雨季後的大鳥溪溪床水量相對豐沛，點 A 及點 B 之棲境型態以淺瀨為主，由於下游固床工較低矮，並沒有形成明顯的潭區。由點 B 的匯流口至點 C 之支流河段具有眾多長度約 5 公尺的橫向固床工，並形成多個淺潭棲境。位於最上游樣站的點 D 具有一高度落差約 1 公尺的固床工，橫向長度約 10 公尺左右，固床工下方處形成一深潭，底床以卵石為主。大鳥溪共調查魚類 15 屬、19 種，名錄整理如表七與圖八。

表七：大鳥溪物種名錄。大鳥溪樣點分為雨季前後，雨季前調查僅1屬1種，雨季後調查共9屬10種。A為主流樣點，B與C為支流樣點。

中文名	學名	雨季前(四月)			雨季後(十月)			
		點A	點B	點C	點A	點B	點C	點D
大鱗龜鮫	<i>Chelon macrolepis</i>				15			
日本瓢鰭蝦虎	<i>Sicyopterus japonicus</i>				6	10	33	30
孔雀魚	<i>Poecilia reticulata</i>	1000+			20			
花身鱗	<i>Terapon jarbua</i>				5			
兔首瓢鰭蝦虎	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>						33	
棕塘鱧	<i>Eleotris fusca</i>				14			
黑邊湯鯉	<i>Kuhlia marginata</i>							8
黑鰭枝牙蝦虎	<i>Stiphodon percnopterygionus</i>					2		2
環帶瓢眼蝦虎	<i>Sicyopus zosterophorus</i>						2	
鱸鰻	<i>Anguilla marmorata</i>				2	1		
各樣點小計		1屬1種			6屬6種	3屬3種	2種3種	3屬3種
總計屬種		1屬1種			9屬10種			

大鳥溪



圖八：大鳥溪各樣點及觀測物種名錄。

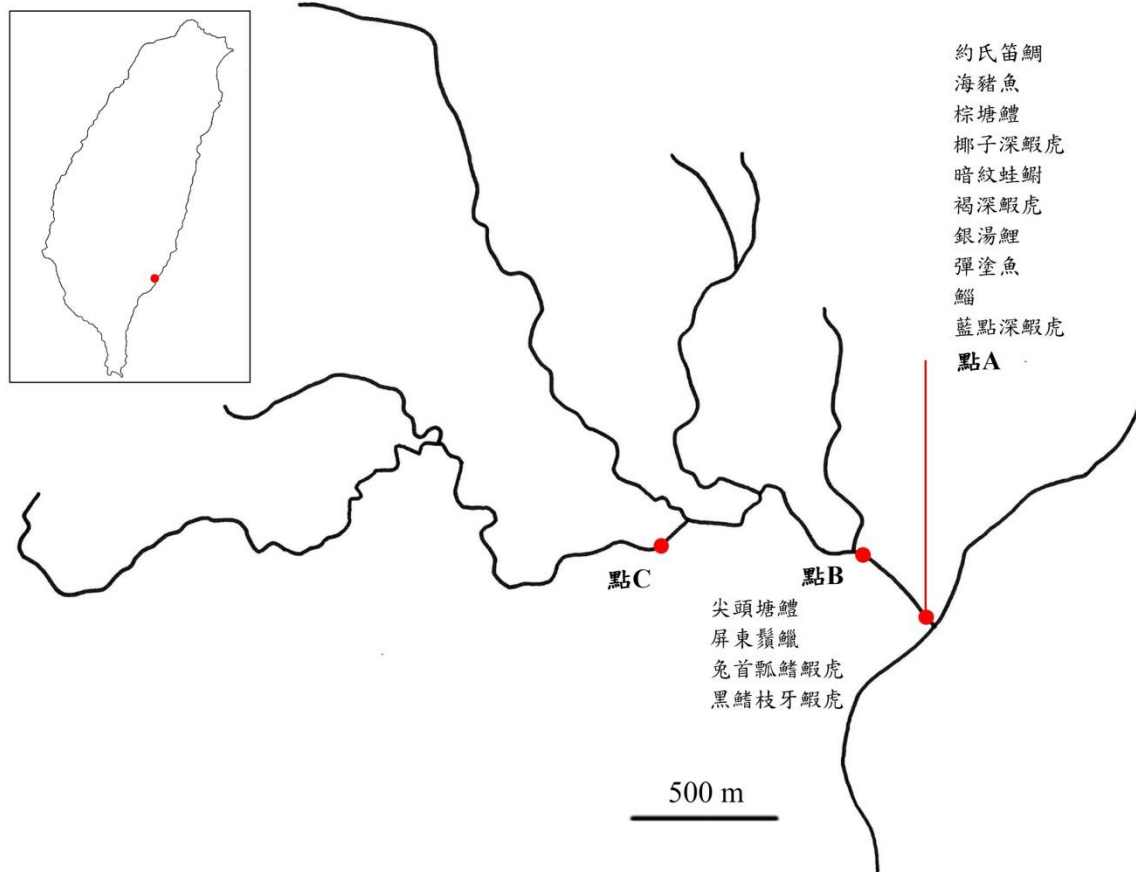
(六)入船溪

入船溪為台東縣卑南鄉(富山村)與東河鄉(都蘭村)分界溪。據荒野保護協會台東分會於 2015 年的調查指出，上游沒有工程進入的溪床中生態較豐富，出海口附近地勢平緩，海潮可直接湧入，為卑南鄉少見非沒口溪的河流，紀錄有魚類幼魚、日本樹蛙、拉氏青溪蟹、字紋弓蟹、蜆、結節蜷、瘤蜷及錐蜷。本年度計劃勘查入船溪三處樣站，分別出海口(點 A)、距出海口 400 公尺(點 B)及 1.2 公里(點 C)。入船溪下、中及上游具有多處固床工程，導致溪流遭到切割，並且多處以伏流方式往下游流動，甚至於雨季前(四月)溪流幾近乾涸狀態，僅於下游台 11 線橋樑兩側具有少部分低窪水域(點 A)。台 11 線橋梁上游處設有一橫向構造物，並於下方處形成沖刷坑之深潭，水質混濁呈墨綠色，肉眼無法觀察到是否具有生物，而橋樑下游處之溪流呈沒口狀態，水質混濁，據實際檢測鹽度為鹽度為 35 ‰，並且皆為河口及海洋物種。雨季後(九月)再度前往入船溪勘查旱季乾涸的中、上游河段。點 B 位於入船溪中游，該河段具有一固床工，壩體下方處形成一潭區，由於橫向的結構阻攔導致泥底質的堆積，水質混濁，並且當地居民設有抽水裝置作為農業灌溉使用。點 C 位於入船溪之上游河段，並具有一大型固床工設置於溪床上，潭區深不見底，無法以肉眼觀察到是否具有生物，經抄網採集僅於瀨頭紀錄到一隻真米蝦。入船溪共調查魚類 11 屬、14 種，名錄整理如表八與圖九。

表八：入船溪物種名錄。A為主流最下游樣點，B與C依序往上游排列。

中文名	學名	點A	點B	點C
尖頭塘鱧	<i>Eleotris oxycephala</i>		5	
約氏笛鯛	<i>Lutjanus johnii</i>	3		
屏東鬚鱨	<i>Candidia pingtungensis</i>		59	
兔首瓢鰭鰕虎	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>		7	
海豬魚	<i>Halichoeres</i> sp.	1		
棕塘鱧	<i>Eleotris fusca</i>	3		
黑鰭枝牙鰕虎	<i>Stiphodon percnopterygionus</i>		30	
椰子深鰕虎	<i>Bathygobius cocosensis</i>	7		
暗紋蛙鰕	<i>Istiblennius edentulus</i>	3		
褐深鰕虎	<i>Bathygobius fuscus</i>	5		
銀湯鯉	<i>Kuhlia mugil</i>	1		
彈塗魚	<i>Periophthalmus modestus</i>	5		
鰻	<i>Mugil</i> sp.	30		
藍點深鰕虎	<i>Bathygobius coalitus</i>	1		
各樣點小計		8屬10種	4屬4種	
總計屬種			11屬14種	

入船溪



圖九：入船溪各樣點及觀測物種名錄。點C僅有一深綠水色的深潭，無法潛水目視，潭區也無法電魚採集。

(七)湧水溪

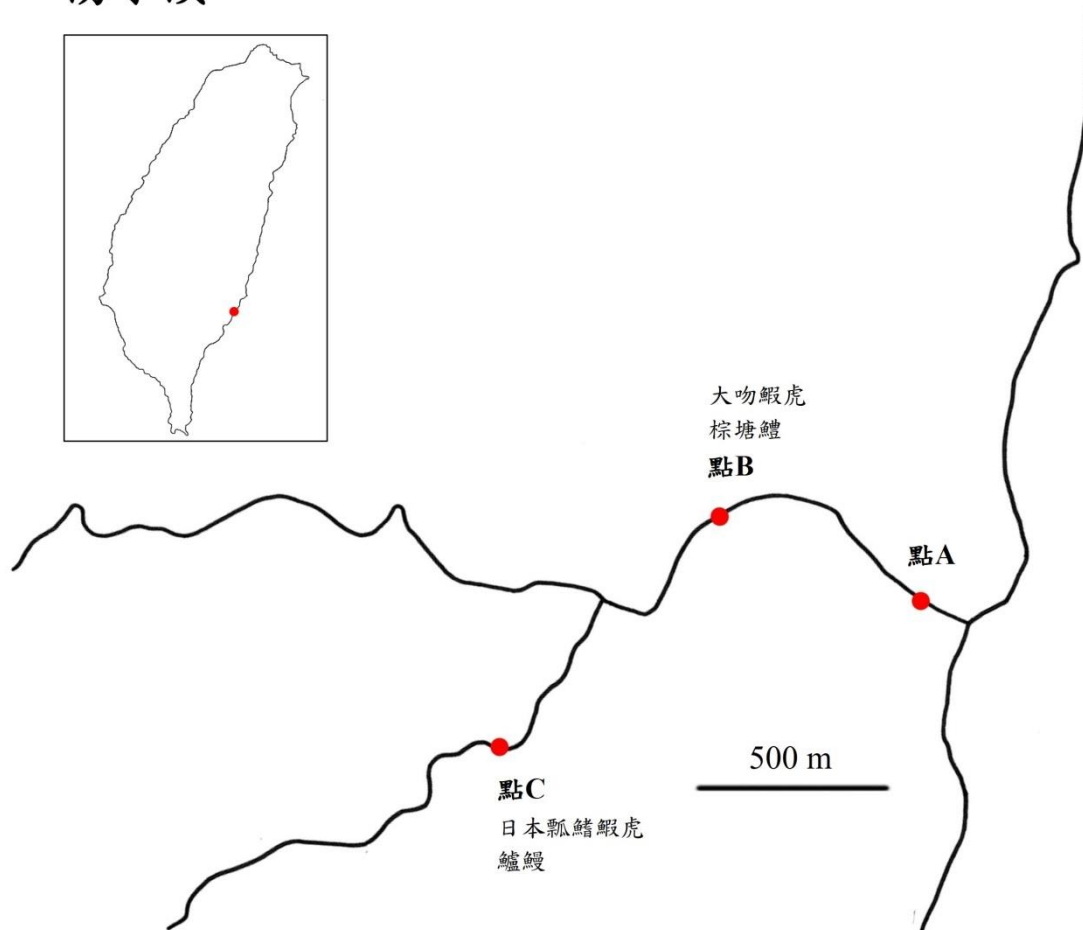
湧水溪位於臺東縣東河鄉，向東抵東河村，於台 11 線 133K 東河村的成橋出海，長度約 2.92 公里，為台灣海岸山脈東側小型獨流入海的溪流之一(土石流防災資訊網，2020)。據荒野保護協會台東分會於 2015 年的調查發現溪床大多乾涸，溪水也伏流化。僅存的少部分低窪地區雖然有水卻也嚴重的優氧化，水域動物生活環境相當嚴峻。本年度計劃勘察湧水溪三處樣站，分別距出海口 200 公尺(點 A)、800 公尺(點 B)及 1600 公尺(點 C)處。於點 A 至 B 處具有不少固床與護坡工程，並且在兩樣點接發現設有牛電網。其中，樣點 A 的溪床屬於完全乾涸狀態，而點 B 的溪床僅存少部分低窪水流，不過水質呈黃褐色並帶有惡臭味，呈現嚴重優養化現象。點 C 為湧水溪的中上游溪段，河床為峭壁地形，溪水水質清澈，然而水流量小且幾乎不流動，形成多個小淺潭，並設有民用水管線供上游民宅及農園使用。湧水溪共調查魚類 4 屬、4 種，名錄整理如表九與圖十。

表九：湧水溪物種名錄。A為主流最下游樣點，B與C依序往上游排列。

點A未發現任何物種。

中文名	學名	點A	點B	點C
大吻鰕虎	<i>Rhinogobius gigas</i>		1	
日本瓢鰕鰕虎	<i>Sicyopterus japonicus</i>			1
棕塘鱧	<i>Eleotris fusca</i>		1	
鱸鰻	<i>Anguilla marmorata</i>			3
個物種小計			2屬2種	2屬2種
總計屬種			4屬4種	

湧水溪



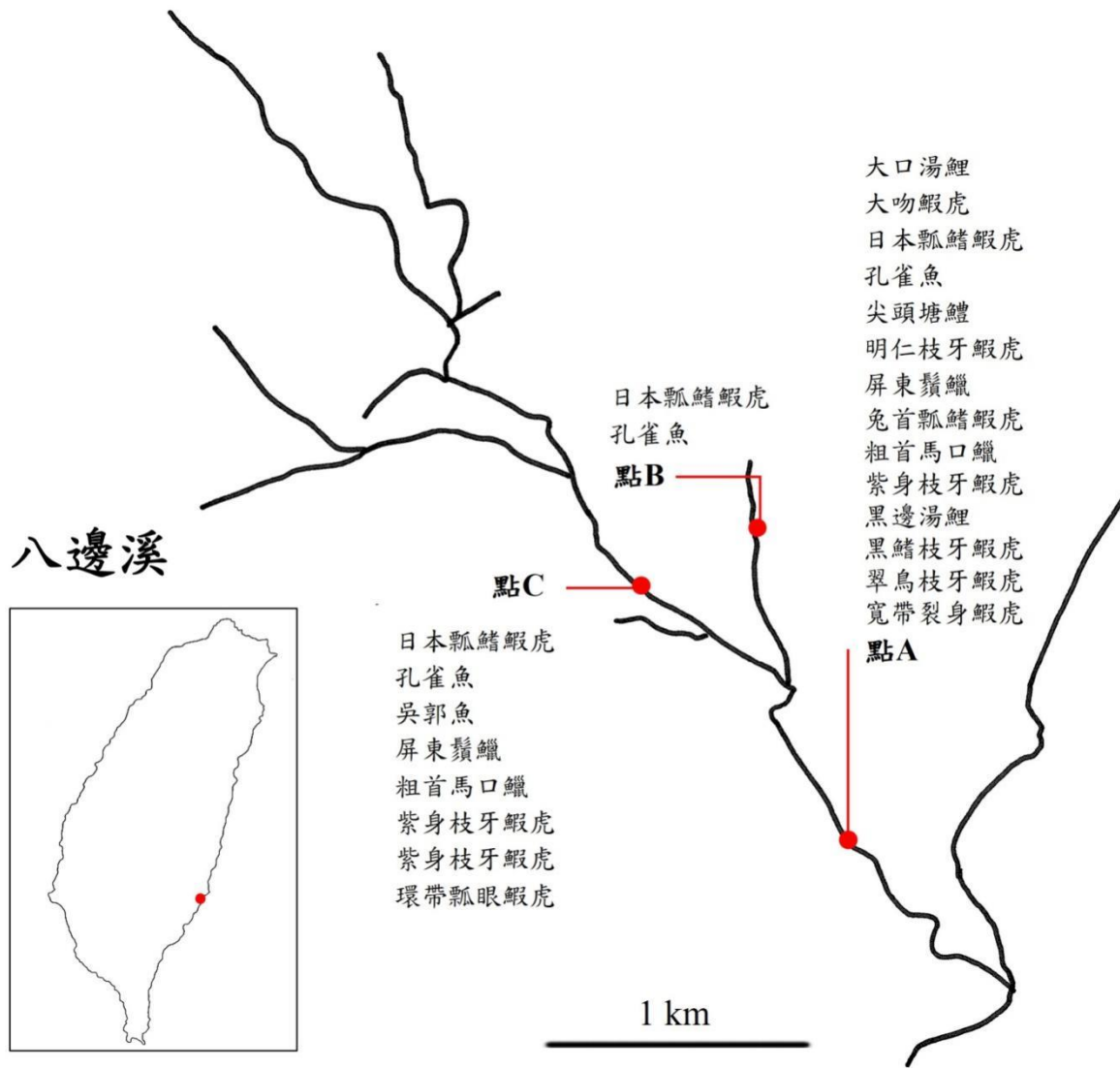
圖十：湧水溪各樣點及觀測物種名錄。

(八)八邊溪

八邊溪總長 14.8 公里，主流長 6.4 公里，面積 10 平方公里(台東縣成功鎮公所，2019)。起源於台東縣忠仁里及三民里，並於台東和平里出海。本年度計劃勘察八邊溪三處樣站，分別為距出海口 1 公里的主流最下游樣站(點 A)、3 公里的支流樣站(點 B)及 2.5 公里的主流上游樣站(點 C)。點 A 位於八邊溪主流中游河段，多為大石頭自然搬運、堆積而成的地形，沒有人工固床工程，水量豐沛，深潭及淺瀨均勻分布，展現出原始、植被豐富的溪流風貌。點 B 為八邊溪的支流，屬於一天然原始的溪流地貌，岸邊生長許多落葉植物，溪流水質清澈，水量豐沛，底質由落葉、砂礫及大型岩塊組成。點 C 位於八邊溪的主流中上游河段，因設有為數眾多約 10 公尺長的固床工程，形成多個潭區棲境型態，河水流量小，底質主要由砂礫及大型岩塊組成。八邊溪目前共調查魚類 11 屬、16 種，名錄整理如表十圖十一。

表十：八邊溪物種名錄。A為主流最下游樣點，B為支流樣點，C為主流上游樣點。

中文名	學名	點A	點B	點C
大口湯鯉	<i>Kuhlia rupestris</i>	8		
大吻鰕虎	<i>Rhinogobius gigas</i>	7		
日本瓢鰭鰕虎	<i>Sicyopterus japonicus</i>	105	20	10
孔雀魚	<i>Poecilia reticulata</i>	37	300+	50
尖頭塘鱧	<i>Eleotris oxycephala</i>	4		
吳郭魚	<i>Oreochromis</i> sp.			10
明仁枝牙鰕虎	<i>Stiphodon imperiorientis</i>	13		
屏東鬚鱨	<i>Candidia pingtungensis</i>	8		100
兔首瓢鰭鰕虎	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	2		
粗首馬口鱨	<i>Opsariichthys pachycephalus</i>	3		10
紫身枝牙鰕虎	<i>Stiphodon atropurpureus</i>	30		20
黑邊湯鯉	<i>Kuhlia marginata</i>	20		
黑鰭枝牙鰕虎	<i>Stiphodon percnopterygionus</i>	152		5
翠鳥枝牙鰕虎	<i>Stiphodon alcedo</i>	2		
寬帶裂身鰕虎	<i>Schismatogobius ampluvinculus</i>	2		
環帶瓢眼鰕虎	<i>Sicyopus zosterophorus</i>			1
各樣點小計		9屬14種	2屬2種	7屬8種
總計屬種		11屬16種		



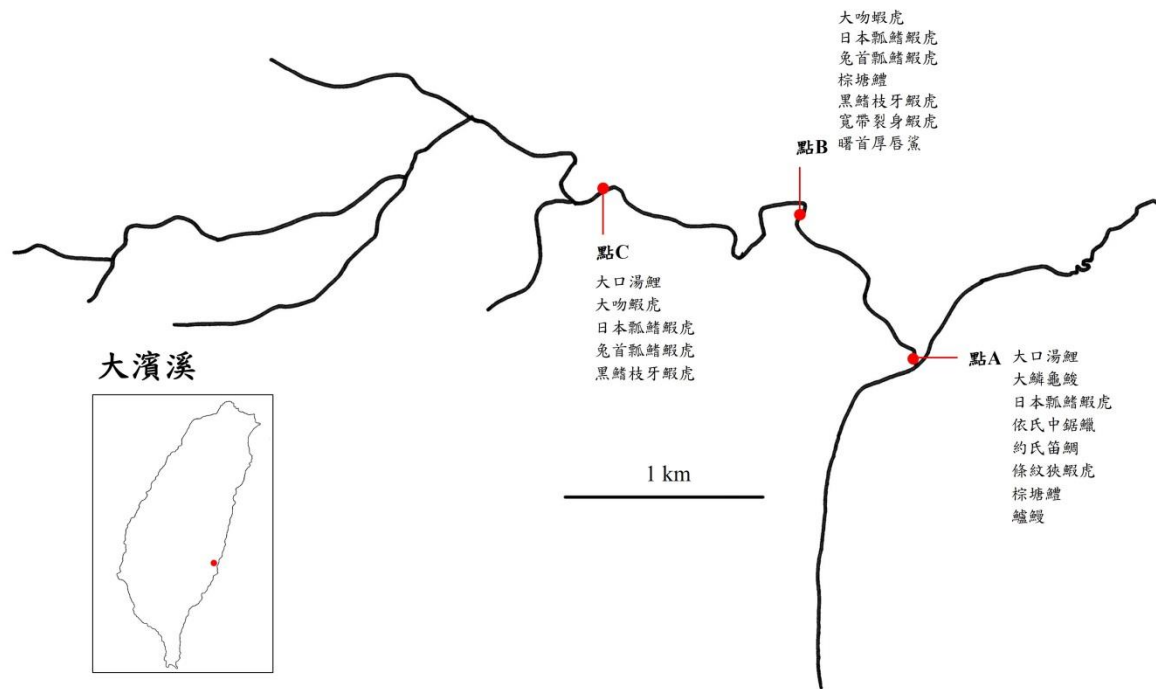
圖十一：八邊溪各樣點及觀測物種名錄。

(九)大濱溪

大濱溪又名沙灣溪，位於台東縣成功鎮，屬於台灣東部之縣市管河川，幹流長度 5 公里，流域面積 7.43 平方公里(經濟部水利署河川海岸組，2000)。主流發源於成功鎮大庄處，向東流經宜灣（沙汝灣），於省道台 11 線大濱橋東南側注入太平洋。本年度計劃勘察大濱溪三處樣站，分別為距出海口 100 公尺(點 A)、1 公里(點 B)及 2.5 公里(點 C)。點 A 位於大濱溪下游近河口處，底質為沙泥底質，水質偏混濁，水中具有大量的絲狀藻類，河道左岸水泥化，並可見家庭廢水管線排放及數個長寬皆約 1 公尺之消波塊。而距出海口約 450~500 公尺處之河道右岸水泥化，並具有數個長寬約 1 公尺的八邊形固床工結構物坐落於河床中央。點 B 位於大濱溪中游河段，底質由沙質、礫石及卵石組成，沒有人工固床工程，河段棲境類型為淺瀨及淺流居多，水質清澈且兩岸植被豐富，以禾本科植物及外來種光稈輪傘莎草為主。點 C 位於大濱溪上游河段，屬於原始溪流樣貌環境，河岸旁為天然峭壁，並生長著茂密的竹林及禾本科植物，河床由礫石及岩塊堆砌，深潭及淺瀨均勻分布，水質清澈且豐沛，具有豐富的蝦、蟹類及水生昆蟲等無脊椎動物。大濱溪目前共調查魚類 12 屬、13 種，名錄整理如表十一圖十二。

表十一：大濱溪物種名錄。A為主流最下游樣點，B與C依序往上游排列。

中文名	學名	點A	點B	點C
大口湯鯉	<i>Kuhlia rupestris</i>	115		10
大吻鰕虎	<i>Rhinogobius gigas</i>		60	20
大鱗龜鮫	<i>Chelon macrolepis</i>	50		
日本瓢鰭鰕虎	<i>Sicyopterus japonicus</i>	1	30	1
依氏中鋸鰻	<i>Mesopristes iravi</i>	2		
約氏笛鯛	<i>Lutjanus johnii</i>	5		
兔首瓢鰭鰕虎	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>		50	1
條紋狹鰕虎	<i>Stenogobius genivittatus</i>	3		
棕塘鱧	<i>Eleotris fusca</i>	32	7	
黑鰭枝牙鰕虎	<i>Stiphodon percnopterygionus</i>		30	2
寬帶裂身鰕虎	<i>Schismatogobius ampluvinculus</i>		3	
曙首厚唇鯊	<i>Awaous melanocephalus</i>		1	
鱸鰻	<i>Anguilla marmorata</i>	2		
各樣點小計		8屬8種	6屬7種	4屬5種
總計屬種		12屬13種		



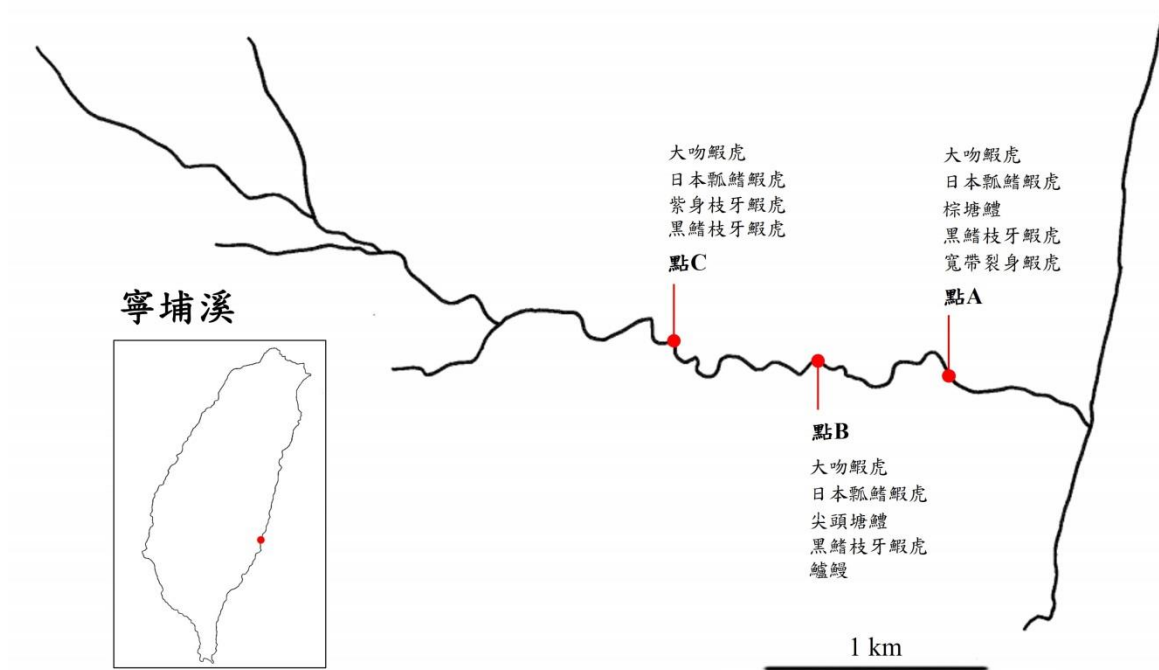
圖十二：大濱溪各樣點及觀測物種名錄。

(十)寧埔溪

寧埔溪，原名三間屋溪，位於於台東縣長濱鄉，屬於台灣東部之縣市管河川，幹流長度 4 公里，流域面積 4.9 平方公里。主流發源於長濱鄉寧埔村安通越山南側，於寧埔東北側注入太平洋(經濟部水利署河川海岸組，2000)。本年度計劃勘察寧埔溪三處樣站，分別為距出海口 800 公尺(點 A)、1.5 公里(點 B)及 2.5 公里(點 C)。點 A 靠近村落住宅區的橋樑下方，該處設有固床工程及民用水管線，兩岸禾本科植物叢生，並且隨處可見岸旁、水中丟棄之垃圾及廚餘，水體混濁並散發惡臭味。點 B 位於寧埔溪中游河段，地勢平坦並以淺灘為主，河床主要由礫石及岩塊組成，兩岸禾本科植物叢生，溪水富含大量有機質，水中絲狀藻類及落葉佔多。點 C 位於寧埔溪最上游之樣點，地形平坦，植被豐富，禾本科、落葉林及竹林茂密，河道一側為泥岩形成的岩壁地形，岩壁之泥岩易崩落，並經河水冲刷導致水質混濁，水中能見度較低。寧埔溪目前共調查魚類 6 屬、8 種，名錄整理如表十二圖十三。

表十二：寧埔溪物種名錄。A為主流最下游樣點，B與C依序往上游排列。

中文名	學名	點A	點B	點C
大吻鰕虎	<i>Rhinogobius gigas</i>	10	37	20
日本瓢鰕鰕虎	<i>Sicyopterus japonicus</i>	3	20	15
尖頭塘鱧	<i>Eleotris oxycephala</i>		1	
紫身枝牙鰕虎	<i>Stiphodon atropurpureus</i>			1
棕塘鱧	<i>Eleotris fusca</i>	3		
黑鰭枝牙鰕虎	<i>Stiphodon percnopterygionus</i>	10	3	3
寬帶裂身鰕虎	<i>Schismatogobius ampluvinculus</i>	2		
鱸鰻	<i>Anguilla marmorata</i>		1	
各樣點小計		5屬5種	5屬5種	3屬4種
總計屬種			6屬8種	



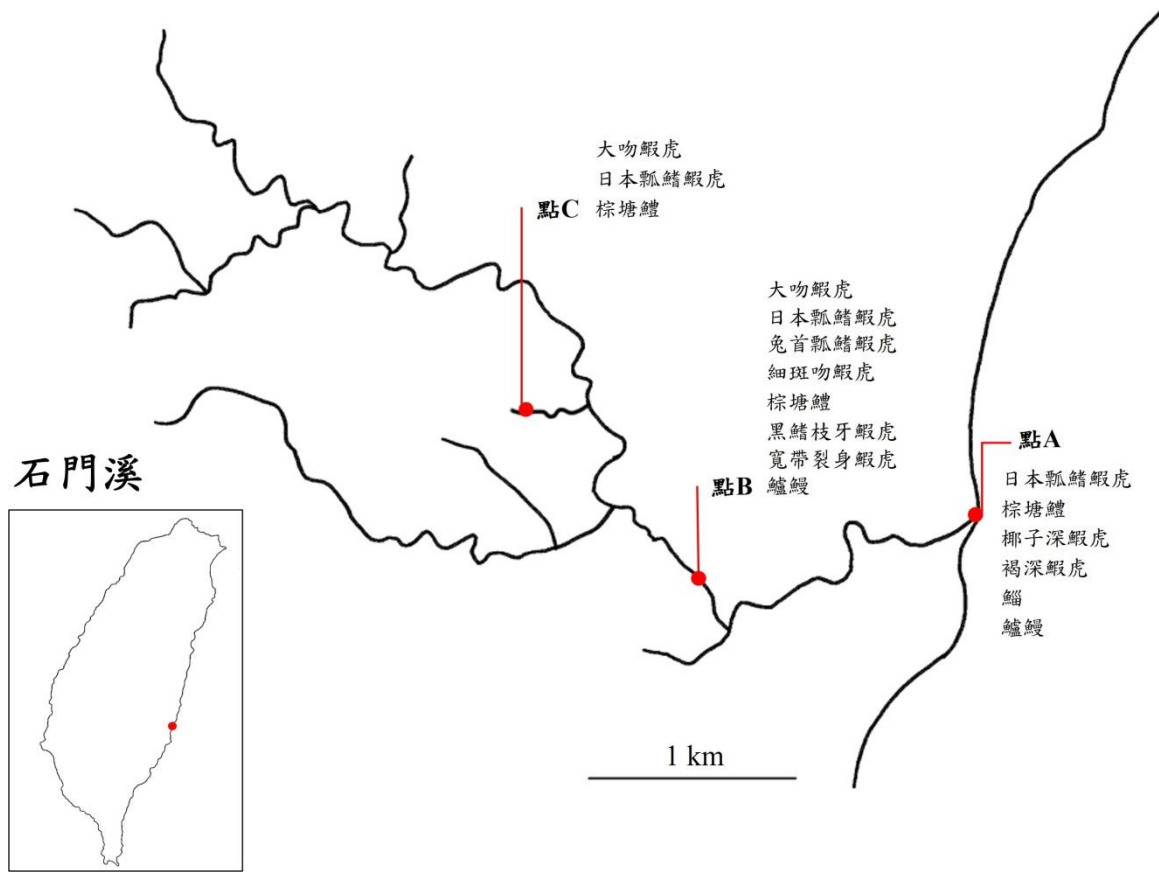
圖十三：寧埔溪各樣點及觀測物種名錄。

(十一)石門溪

石門溪，又名竹湖溪，位於台東縣長濱鄉，屬於台灣東部之縣市管河川，幹流長度 6 公里，流域面積 10.6 平方公里。主流發源於長濱鄉寧埔村 安通越山東北側，於省道台 11 線石門橋東北側注入太平洋(經濟部水利署河川海岸組，2000)。本年度勘察石門溪三處樣站，分別為距出海口 50 公尺(點 A)、2 公里(點 B)及 3.5 公里(點 C)。點 A 為石門溪河口，河口處形成一潭區，底質以沙質及礫石為主，潭尾處具有一開口流至海中，為東部少數沒有呈沒口的溪流。點 B 為石門溪中游，河床平緩，底床以礫石及卵石為主，水質較為混濁，河床兩岸植被以禾本科植物較為優勢。點 C 為石門溪上游河段，具有兩座工床工，上游河段基本以淺瀨及淺流為主，唯於兩處固床工下方處具有淺潭，河床底質以沙泥、礫石及鵝卵石為主，水質混濁。石門溪目前共調查魚類 8 屬、11 種，名錄整理如表十三圖十四。

表十三：石門溪物種名錄。A為主流最下游樣點，B與C依序往上游排列。

中文名	學名	點A	點B	點C
大吻鰕虎	<i>Rhinogobius gigas</i>		21	12
日本瓢鰕虎	<i>Sicyopterus japonicus</i>	6	8	9
兔首瓢鰕虎	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>		1	
細斑吻鰕虎	<i>Rhinogobius delicatus</i>		1	
棕塘鱧	<i>Eleotris fusca</i>	5	4	4
黑鰭枝牙鰕虎	<i>Stiphodon percnopterygionus</i>		15	
椰子深鰕虎	<i>Bathygobius cocosensis</i>	1		
褐深鰕虎	<i>Bathygobius fuscus</i>	3		
寬帶裂身鰕虎	<i>Schismatogobius ampluvinculus</i>		1	
鰻	<i>Mugil</i> sp.	1		
鱸鰻	<i>Anguilla marmorata</i>	1	14	
各樣點小計		5屬6種	6屬8種	3屬3種
總計屬種			8屬11種	



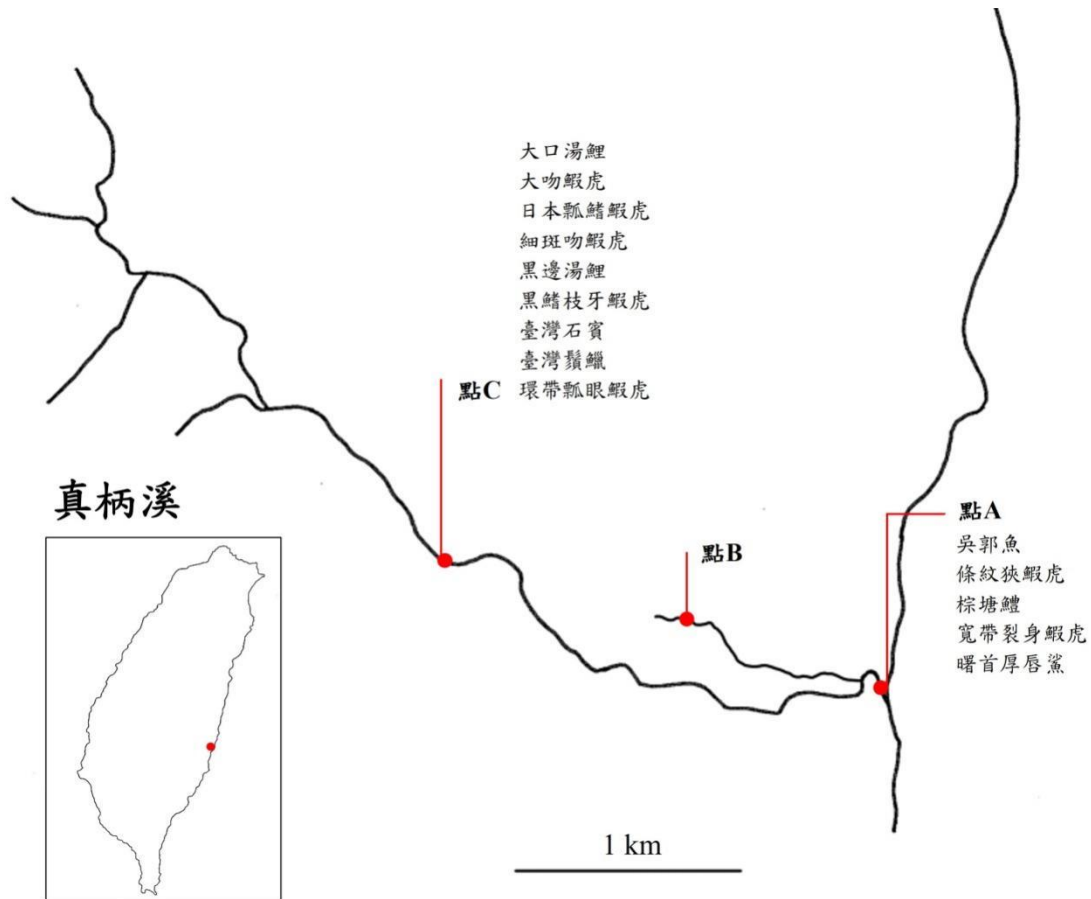
圖十四：石門溪各樣點及觀測物種名錄。

(十二)真柄溪

真柄溪又名馬海溪，位於台東縣長濱鄉，屬於台灣東部之縣市管河川，幹流長度 4 公里，流域面積 6.15 平方公里。主流發源於長濱鄉三間村三間屋山南側，於省道台 11 線真柄橋東北側注入太平洋。本期勘察真柄溪三處樣站，分別為距出海口 100 公尺(點 A)、1.5 公里(點 B)及 2.5 公里(點 C)。點 A 位於出海口處，河口因沒口狀態而形成一個大潭，河床為沙泥底質，水質混濁，岸邊生長許多禾本科及濱海植物，魚種以河口及海水性魚類為主。點 B 為真柄溪支流上游，河道狹窄，近人口居住範圍，河道兩旁布滿藤蔓及樹枝，水量小，具有許多蝦、蟹類，但無魚類紀錄，而支流下游近主流處之兩岸及河床皆以混凝土覆蓋，並設有跌水設施。點 C 位於真柄溪上游，河床設有約 4 公尺長的攔沙壩及固床工，壩體間及壩下形成淺潭，水中長滿絲狀藻呈中度優養化。壩體上游段為原始溪流地景，水質清澈，瀨區、流區及潭區均勻分布，底質多為礫石，並有許多大型岩塊。真柄溪目前共調查魚類 12 屬、14 種，名錄整理如表十四圖十五。

表十四：真柄溪物種名錄。A為主流最下游樣點，B為支流樣點，C為主流上游樣點。

中文名	學名	點A	點B	點C
大口湯鯉	<i>Kuhlia rupestris</i>			53
大吻鰕虎	<i>Rhinogobius gigas</i>			33
日本瓢鰕鰕虎	<i>Sicyopterus japonicus</i>			178
吳郭魚	<i>Oreochromis</i> sp.	1000		
條紋狹鰕虎	<i>Stenogobius genivittatus</i>	5		
細斑吻鰕虎	<i>Rhinogobius delicatus</i>			5
棕塘鱧	<i>Eleotris fusca</i>	15		
黑邊湯鯉	<i>Kuhlia marginata</i>			11
黑鰭枝牙鰕虎	<i>Stiphodon percnopterygionus</i>			3
臺灣石賓	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>			1
臺灣鬚鱨	<i>Candidia barbata</i>			40
寬帶裂身鰕虎	<i>Schismatogobius ampluvinculus</i>	1		
曙首厚唇鯊	<i>Awaous melanocephalus</i>	1		
環帶瓢眼鰕虎	<i>Sicyopus zosterophorus</i>			8
各樣點小計		5屬5種		7屬9種
總計屬種		12屬14種		



圖十五：真柄溪各樣點及觀測物種名錄。

全部 12 條溪共調查得 31 屬、50 種魚類，並未發現任何保育類魚種。

魚種名錄整理如表十五。

表十五：本年度計畫十二條流域之物種名錄。共計31屬50種淡水及河口魚類。

中文名	學名	中港溪	旭海溪	達仁溪	朝庸溪	大鳥溪	入船溪	湧水溪	八邊溪	大濱溪	寧埔溪	石門溪	真柄溪
大口湯鯉	<i>Kuhlia rupestris</i>	+	+	+	+				+	+			+
大吻鰕虎	<i>Rhinogobius gigas</i>	+		+				+	+	+	+	+	+
大海鱧	<i>Megalops cyprinoides</i>				+								
大鱗龜鮫	<i>Chelon macrolepis</i>					+				+			
日本瓢鰭鰕虎	<i>Sicyopterus japonicus</i>		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
孔雀魚	<i>Poecilia reticulata</i>		+			+			+				
尖頭塘鱧	<i>Eleotris oxycephala</i>	+					+		+		+		
忍者裂身鰕虎	<i>Schismatogobius ninja</i>	+	+	+									
吳郭魚	<i>Oreochromis</i> sp.	+	+	+					+				+
依氏中鋸鰻	<i>Mesopristes iravi</i>									+			
明仁枝牙鰕虎	<i>Stiphodon imperiorientis</i>			+					+				
花身鰺	<i>Terapon jarbua</i>				+	+							
約氏笛鯛	<i>Lutjanus johnii</i>				+		+			+			
屏東鬚鰻	<i>Candidia pingtungensis</i>	+	+	+			+		+				
恆春吻鰕虎	<i>Rhinogobius henchuenensis</i>	+	+										
兔首瓢鰭鰕虎	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	+	+	+	+	+	+		+	+		+	
珍珠塘鱧	<i>Giuris tolsoni</i>	+											
砂棲瓢眼鰕虎	<i>Sicyopus auxilimentus</i>			+									
紅鰭鰕鰕虎	<i>Lentipes kijimuna</i>		+										
高屏馬口鰻	<i>Opsariichthys kaopingensis</i>	+	+										
海豬魚	<i>Halichoeres</i> sp.						+						
粗首馬口鰻	<i>Opsariichthys pachycephalus</i>								+				

續表十五

中文名	學名	中港溪	旭海溪	達仁溪	朝庸溪	大鳥溪	八船溪	湧水溪	八邊溪	大濱溪	寧埔溪	石門溪	真柄溪
條紋狹鰕虎	<i>Stenogobius genivittatus</i>		+							+			+
眼帶狹鰕虎	<i>Stenogobius ophthalmoporus</i>	+											
細斑吻鰕虎	<i>Rhinogobius delicatus</i>											+	+
紫身枝牙鰕虎	<i>Stiphodon atropurpureus</i>	+	+	+					+		+		
無棘腹囊海龍	<i>Microphis leiaspis</i>	+											
棕塘鱧	<i>Eleotris fusca</i>	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
黑邊湯鯉	<i>Kuhlia marginata</i>	+	+	+	+	+			+				+
韌鰕虎	<i>Lentipes armatus</i>		+										
黑鰭枝牙鰕虎	<i>Stiphodon percnopterygionus</i>	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
椰子深鰕虎	<i>Bathygobius cocosensis</i>						+					+	
雷氏腹囊海龍	<i>Microphis retzii</i>	+											
塘虱魚	<i>Clarias</i> sp.	+											
暗紋蛙鰕	<i>Istiblennius edentulus</i>						+						
溪鱧	<i>Rhyacichthys aspro</i>	+	+		+								
蓋刺塘鱧	<i>Eleotris acanthopoma</i>	+											
褐深鰕虎	<i>Bathygobius fuscus</i>						+					+	
銀湯鯉	<i>Kuhlia mugil</i>						+						
潔身叉舌鰕虎	<i>Glossogobius illimis</i>	+											
翠鳥枝牙鰕虎	<i>Stiphodon alcedo</i>								+				
臺灣石賓	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>												+
臺灣鬚鰨	<i>Candidia barbata</i>												+
寬帶裂身鰕虎	<i>Schismatogobius ampluvinculus</i>	+		+					+	+	+	+	+

續表十五

中文名	學名	中港溪	旭海溪	達仁溪	朝庸溪	大鳥溪	入船溪	湧水溪	八邊溪	大濱溪	寧埔溪	石門溪	真柄溪
彈塗魚	<i>Periophthalmus modestus</i>						+						
曙首厚唇鯊	<i>Awaous melanocephalus</i>		+	+						+			+
環帶瓢眼鰕虎	<i>Sicyopus zosterophorus</i>		+			+			+				+
鯔	<i>Mugil</i> sp.						+					+	
藍點深鰕虎	<i>Bathygobius coalitus</i>						+						
鱸鰻	<i>Anguilla marmorata</i>			+	+	+		+		+	+	+	
	各溪流屬種	14屬22種	15屬19種	11屬16種	9屬11種	9屬10種	11屬14種	4屬4種	11屬16種	12屬13種	6屬8種	8屬11種	12屬14種
	總計屬種	31屬50種											

(十三)群聚指數分析

多樣性指數與種類豐富度指數部份均以中港溪最高，均勻度指數則以湧水溪數值最高，優勢度指數則以大鳥溪數值最接近 1。較高的多樣性指數與種類豐富度指數顯示 12 條溪中以中港溪魚類多樣性明顯高於其它溪流；湧水溪均勻度指數最高，表示此區域的各物種個體數愈平均，無明顯的優勢種，但僅是數值看起來理想，湧水溪的種類數與個體數均少，魚類生態並不好；大鳥溪的優勢度指數值最接近 1，表示大鳥溪樣站之總個體數僅集中於少數物種，主要是因為點 A 有超過一千尾的孔雀魚所致。各種指數計算結果如表十六。

表十六：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')
中港溪	2.6076	3.5400	0.8436	0.0896
旭海溪	2.3597	2.7623	0.8014	0.1167
達仁溪	1.0136	2.2645	0.3656	0.5841
朝庸溪	2.0291	1.9039	0.8462	0.1495
大鳥溪	0.6264	1.2750	0.2721	0.7452
八船溪	1.9132	2.5615	0.7249	0.2142
湧水溪	1.2425	1.6743	0.8962	0.3333
八邊溪	1.7604	2.1984	0.6349	0.2460
大濱溪	1.9760	1.9828	0.7704	0.1702
寧埔溪	1.2243	1.4404	0.5106	0.3729
石門溪	1.8188	2.1400	0.8747	0.1966
真柄溪	1.0022	1.8028	0.3797	0.5660

注：優勢種指數數字越小表示生態越好，其它數值均越大越好。

二、現地講習

近年生態意識抬頭，各類河川與淺山工程施工動輒得咎，頻遭生態愛好者關切與非議，為此水保局補助110年度創新研究計畫「生態檢核淡水魚類分佈資料庫補充」將透過現地野外觀察水生生物的棲地利用需求與人工構造物對水生生物的影響。以提升水保局同仁生態意識及工程設計上對生態友善思維的啟發。

教育訓練活動於110年9月16日09:00～15:00之間在宜蘭縣東北角大溪川進行，教育講習內容、時間及授課講師如表十七。講習方式分兩階段，學員配戴面鏡與呼吸管下水，以浮潛方式先體驗攔砂壩下的生態(圖十六)。由於願意下水的同仁人數不多，因此每位學員均由一位中山大學團隊成員帶領，現場實際觀察游泳性魚類的數量比例，同時由潛水的講師引領認識一些美麗但不常見的淡水魚類。約實地觀察半小時後，再轉往攔砂壩上游體驗。課程重點不在認識生物，而是親身感受攔砂壩上下游的生物相差異，尤其無法跨越攔砂壩的游泳性魚類數量。針對洄游性魚類比例的緣故為當地的底棲性魚類多為鰕虎科，只要有水溢流過攔砂壩，即可利用腹鰭特化的吸盤越過障礙物，較不受人工構造物的影響；但游泳性魚類若無法跳越過攔砂壩的落差，僅能等大洪水時淹沒過攔砂壩才有機會上溯，相較於底棲性魚類數量會明顯減少。下水體驗的水保局同仁均表示，能明確感受攔砂壩上下游之游泳性魚類的比例差異。

表十七：生態檢核淡水魚類分佈資料庫補充教育訓練課程表。

時間	課程大綱	課程內容	主講人
09:00	參訓人員集合報到(臺北南港火車站)		
10:30 ~ 10:40	開訓說明		主辦單位
10:40 ~ 11:30	壩下體驗	透過下水體驗觀察水生生物的棲地利用需求與人工構造物對水生生物的影響	國立中山大學 廖德裕教授
11:30~ 12:30	壩上體驗	透過目視法觀察水生生物和環境造成的活動方式及範圍	國立中山大學 廖德裕教授
12:30 ~ 13:30	用餐及午休時間		
13:30 ~ 15:00	歸途返回臺北南港火車站		



圖十六：學員體驗活動。

第四章 討論及建議

第一節、討論

溪流生態評估

綜合群聚指數分析結果顯示出各溪流間以中港溪為生物多樣性較為豐富的區域，其次為旭海溪。在生物多樣性、種類豐富度及均勻度指數方面可發現中港溪及旭海溪各樣站的生物尚屬於良好的狀態，尤其中港溪的優勢度指數是所有溪流中最低的，無明顯的優勢物種出現，代表整個生態系統目前是較為穩定。中港溪與旭海溪的良好生態與其溪流型態有關，有別於東部獨流溪多為荒溪型，恆春半島面太平洋段的獨流溪則較為常流水型態，或僅出海口沒口或下游斷流。常流水型態讓中港溪與旭海溪的魚類可棲息於主流中段或上游支流，維持水域中的生物多樣性；反觀荒溪型河川如湧水溪、入船溪與大鳥溪，縱使雨季洄游型生物可上溯至中上游，旱季時也會因為缺水而滅絕。荒溪型河川會再因為居民引水使用與攔沙壩造成的伏流使得斷流情況加重。

大鳥溪調查樣點除靠河口的水窪外，其餘溪段皆處乾涸狀態，僅在水窪中發現生命力強韌的孔雀魚，整個河段的調查未發現其它魚種。因此造成魚類的生物多樣性指數、種類豐富度指數及均勻度指數偏低，優勢度指數高的情況。另外，首次調查期間適逢 109 年中至 110 年五月期間的大旱，目前無法確定斷流與這場旱災的關聯性。然而雨季後的大鳥溪溪床水量相對豐沛，連同第一次調查所得的孔雀魚，大鳥溪共調查魚類 15 屬、19 種。這是首次針對小型荒溪的季節性調查，顯示

雨季開始，斷流消失後，中下游多樣性驟升，但無法確認是上游沖下來或自海中上溯的個體。

入船溪四月份首次調查中，僅於出海口區域觀察及採集到魚類，並且經檢測鹽度為 35 ‰，為標準的海水鹽度，應為進入河口的海水魚類因溪流沒口而導致受困於此。入船溪經本期調查發現在各溪段設有許多的水土保持工程，在下游處具有一高度落差較大的壩體，恐將影響洄游物種的上溯遷徙。此外，入船溪中、上游地區兩側多被開墾為農地，這可能為導致多處低窪水體也呈現優養化之原因之一。九月份再度前往入船溪勘查旱季乾涸的中、上游河段。點 B 位於入船溪中游，新紀錄四種魚類，其中屏東鬚鰻不是洄游型魚類，其出現必然是從入船溪其它河段擴散過來。雖然雨季過後，位於上游的點 C 僅於一大型固床工下方有一水潭，水色深綠無法潛水觀察，靜水域也無法使用電氣採集，經抄網採集僅於瀨頭紀錄到一隻真米蝦。

湧水溪在四月份旱季時的調查未發現任何魚類，勘查湧水溪發現設有不少的固床與護坡工程，下游溪床僅存少部分低窪水流，並且水質呈黃褐色並帶有惡臭味，呈現嚴重優養化現象。此外，溪床被當地居民用以放牧牛隻，其排泄物在溪床隨處可見，可能為導致水質嚴重優養化的原因。九月份再度前往湧水溪勘查旱季乾涸的上、中、上游河段。僅於點 B 與點 C 各紀錄兩種，全部共四種魚類。

八邊溪於四月旱季調查時，因點 B 及點 C 位於距出海口兩公里處，故當時未調查點 A 處，後考量到各河流調查點位數需一致，因此補足點 A 資料。點 B 支流處，雖然仍保持原始的自然溪流地貌，但其物種

組成以外來種孔雀魚為主，對水域生態恐造成影響。點 C 為主流中上游處，旱季期間水流量小，但因多處固床工程而形成潭區棲境，許多初級淡水魚及兩側洄游物種得以生存其間。共紀錄 14 種魚類。

第二節、建議

首次調查發現許多河川斷流情形嚴重，導致缺乏魚類相資料，包含入船溪、大鳥溪與湧水溪，已於雨季過後補充調查。另外，荒溪型棲地縱使沒有魚類分布，溪流的潮濕環境仍可能有其它溪流生物如螃蟹棲息其間，進行物種組成檢核時仍須注意。另外，缺少常流水除影響溪流魚類生態外，因為水流停滯無法補注乾淨水源，也可能導致水體優養化。本團隊勘查溪流於多處地區具有水體汙染現象，如湧水溪下游的水質優養化，可能源自於放牧造成的嚴重汙染；入船溪中、上游兩側的農地所排放的農業廢水，可能也是造成入船溪水體優養化的因素之一。常流水有助於避免優養化，但東部溪流荒溪型態卻不利於保持常流水。雖然東部荒溪型溪流主要受季節、河床底質與居民取水使用均為原因之一，但河川治理時降低固床工高度，避免河床被墊得太高產生伏流水均為保持地面常流水的必要條件之一。此外，以工程設計參考的角度而言，河床水泥化，或雖未水泥化，但將河床底質抹平，均會造成棲地單一化，大水來時流速均一，沒有較緩的棲地供水生生物躲藏。設計階段應盡可能降低施工範圍與量體，施工階段保持棲地天然不受干擾，不將河床抹平，即可提供最佳的避險空間。

十月中上旬期間圓規颱風侵襲南台灣，造成恆春半島東側嚴重水災，如旭海河流域靠近出海口段大水漫延，地方整治野溪的聲浪再起(自由時報、2021)。然報導中淹水的地點已經是河口段，本就是大水來

時的淹沒帶，且野溪整治根本無助於改善天災或氣候變遷所造成的短時強降雨。但另一方面，靠近河口的棚園橋位處低漥，與河床落差不大，通水斷面有限，大量降雨時可能形成瓶頸，造成上游溪水回堵，改善棚園橋高度或有助於大水時居民的通行安全。

近年來因溪流受到汙染、棲地破壞、極端氣候及工程建設等影響，再加上外來種以及商業採捕的威脅，使得臺灣溪流中原生淡水魚類面臨嚴重的生存威脅。生物承受的壓力累積讓關心生態的保育人士倍感憂心，有鑒於此，水保局亦從善如流，推廣生態檢核以減少工程對生態的衝擊，以達到災防與生態均衡的最終目的。生態檢核會因為工地週邊生態豐富度與敏感性調整檢核等級，然而物種情報檢核所倚賴的資料庫中的獨流溪魚類分布資料非常稀少；比對相關調查或書籍，韓(2012)的調查僅局限於墾丁國家公園範圍；陳與方(2001)則無明確標示之獨流溪魚種組成，並無可供參考的相關資料。不完整的分布資料可能造成檢核區級別判斷的盲點，誤判當地生態豐富度，甚至抹煞了生態檢核的美意。因應生態分布資訊的不足，本計畫 110 年度進行恆春半島東側與台東縣境內 12 條獨流入海溪流之魚類相調查，以豐富相關資料庫，相關資料提供水保局內部資料庫以供生態檢核使用。本計畫如獲水保局持續補助，三年將完成台灣東部 36 條獨流溪魚類相調查，讓物種情報檢核的資料更為豐富且完整。

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. 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).
8. 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).
9. 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。
 10. 陳義雄、方力行。2001。台東縣河川魚類誌。臺東縣政府。200 頁。
 11. 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。
 12. 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。
 13. 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).
 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. 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、審查會議記錄暨辦理情形

項次	期中審查意見	回覆辦理情形
報告內容審查意見：		
一	多數調查溪流因上半年乾旱成斷流情形，導致缺乏魚類項資料，惟南部地區於7、8月受颱風西南氣流帶來大量降雨影響，溪流流量變化極大，下半年之補充調查請由組成結果，探討魚類之避險行為、移棲及避險空間，以供治山防災治理工程之設計參考。	感謝委員建議。魚類之避險行為、移棲及避險空間等在台灣並無相關研究，主要大水時濁度太高無法觀測，實驗操作時也有一定風險。以工程設計參考的角度而言，河床水泥化，或雖未水泥化，但將河床底質抹平，均會造成棲地單一化，大水來時流速均一，沒有較緩的棲地可以躲藏。設計階段盡可能降低施工範圍與量體，施工階段保持棲地天然不受干擾，不將河床抹平，即可提供最佳的避險空間。這些文字同時於期末報告中呈現。
二	計畫已進行至期中，雖受疫情影響受阻礙，仍請將已調查過之點位明列(需有坐標、日期、天候、該處地點上下游500m~1000m之構造物及尺寸等相關資料)於附錄內。	感謝委員建議。已調查過之點位的坐標、日期、天候等資料獨立一張表格呈現。調查點上下游500m~1000m之構造物及尺寸會在溪流描述中盡可能呈現，但因為團隊並未延河床走，而是駕車到合適樣點後下溪床調查，相關資料有限。

項次	期中審查意見	回覆辦理情形
報告內容審查意見：		
三	最終調查之成果以何方式產出？請擬出格式供參，報告中之表一~表七內容過於簡陋難窺成果。	感謝委員建議。目前的版本某樣點如果沒有任何魚類，表格中即無該樣點，例如某溪流A樣點沒有任何魚類，則表格上便無點A的欄位，恐因此造成表格閱讀不易。期末報告中所有調查點位無論有無魚類紀錄，均將所有樣點於表格中標出，以方便閱讀。為方便資料查找，同時在所有溪流圖上標示樣點與該樣點調查所得之魚種。期中報告中，呈現的方式為文字在前，圖表在報告最末幾頁，閱讀時須翻到後面才能看到圖表，期末報告將圖表改到文字的相應位置，方便文字與圖表比對。
四	P1-2(12條溪名詳見”本年度目標”)，報告書內容卻無此章節。	感謝委員指正，已新增如圖一與表一。
五	請補充說明12條溪流為哪12條？	感謝委員指正，已新增如圖一與表一。
六	P3-1 預定進度中，1-3月需調查完12條溪流，目前計畫進度中僅有6條溪流內容，請補充說明。	感謝委員指正。1-3月為誤植，應為1-5月。原訂於五月底完成所有調查工作，但因疫情緣故，導致未能於期中報告前完成所有溪流的第一次調查。疫情和緩後已加快速度完成所有調查工作，部分溪流也如規畫做到兩次採樣。

項次	期中審查意見	回覆辦理情形
報告內容審查意見：		
七	3-2 內文提及「旭海溪下游處因河川整治工程導致水質混濁」，請補充說明導致混濁的原因。	感謝委員建議。此描述引用自中華民國綠野生態保育協會(2017)，目前寫法確實誤導為旭海溪下游常時有河川整治工程導致水質混濁。已刪除。
八	各溪流調查之魚類建議標註是否為保育類。	感謝委員建議。獨流溪生態的種類儘管稀有，但目前均未列入保育類名單中，此一資訊會呈現於期末報告中。
九	圖 5-圖 10 建議改用 google earth 的圖。	感謝委員建議。採用手描圖的緣故是因為調查的獨流溪規模都不大，且大部分溪段植被良好，於 google earth 或 google map 上均被茂盛的森林遮蔽，無法呈現流域全貌，故以手描圖呈現。
十	重點調查河段宜規畫後續觀察(監測)機制以利長期生態資料收集。	感謝委員建議。將於期末報告中提出規畫建議。

項次	期末審查意見	回覆辦理情形
報告內容審查意見：		
一	本研究建議補充說明採用浮潛調查及踢擊法，針對習於深水處棲息（無法容易透視觀察）生物魚類調查方式。	感謝建議。由於深水處或不易透視觀察之環境難以使用踢擊法及浮潛方式調查，而電氣法因為要藉由流水將昏厥的生物飄起再由手抄網集中撈起，所以在靜水域的深水處亦較難以實行。針對深水或水色不允許的區域，可增加的調查方法有電氣法(若有水流)、溪釣、陷阱或拋網等方式輔助調查。本年度計畫對於無法透視之深水棲地未實行調查，但110年的計畫執行過程中，僅有入船溪一處這樣的棲地，對整體調查結果影響不大。之後的調查若持續受水保局補助，會將其它調查方法納入於深水潭區使用。
二	可與治理組，分局討論常流水溪全面導入魚種調查，並回到本局資料庫應用。另外建議可於重點或示範河段，進行長期生態調查驗證，或工程完工後生態恢復程度量化調查，或可參考與各河川局，公私協力之河川情報地圖進行地方合作。	感謝建議。將與治理組及各分局討論常流水溪全面導入魚種調查的可行性，以工水保局資料庫應用。另討論於重點或示範河段，進行長期生態調查，以驗證施工對於當地的實際影響。

項次	期末審查意見	回覆辦理情形
報告內容審查意見：		
三	學員背景對象有選定原則嗎？ 可以彙入相關生態資料庫？有 其他調查方法？調查方法的選 擇原則？	3.1. 由於現地課程的觀察重點為攔砂壩上下游的魚類相差異，因此對於學員背景並無選定原則，只要有興趣學員皆可以參與。 3.2. 資料將彙入相關生態資料庫，目前相關作業正在進行中。 3.3 & 3.4. 除了本年度計畫的踢擊法、電氣法及浮潛調查外，其他調查方法尚有溪釣、手拋網等方式輔助調查。獨流溪魚類調查主要仍建議以浮潛為主，除了較不對魚類造成傷害之外，浮潛調查較不受棲地類型與魚類習性的限制，並且幾乎所有物種都能被記錄；使用踢擊法是針對特定底棲魚種，如鰕虎科魚類躲藏於底沙之下無法以肉眼觀察；電氣法則適用於無法以踢擊法及浮潛調查的前提下才使用，不過對於靜水域的環境效果有限。因此，考慮到部分地區為肉眼無法透視觀察到的深水處，並且在踢擊法及電氣法難以施行的區域，未來可考慮使用溪釣或拋網調查等方式，以解決深水處難以實行調查的區段。
四	針對魚類資料庫在生態檢核實務應用上，是否有建議調查週期（多久需要重新調查）？以瞭解魚種種類變化。	現階段應加強的是補強資料，盡可能做調查以取得第一手資料，之後僅需於 1.初次調查時顯示有高度多樣性的溪流或河段每五年補充調查；2.其餘溪流或河段僅需於有檢核需求時進行補充調查即可。

附錄二、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	劉祐辰	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	曹德琪	計畫調查、魚種分類
博士生	黃文謙	計畫調查、魚種分類
碩士生	張祖榮	計畫調查、魚種分類
碩士生	曾品嫻	計畫調查、魚種分類
大學生	古佳正	計畫調查、魚種分類
魚類生態作家	周銘泰	計畫調查、魚種分類

附錄三、樣點照片

	
中港溪點 A 環境照	中港溪點 B 環境照
	
旭海溪點 A 環境照	旭海溪點 C 環境照
	
旭海溪颱風後水淹沒痕跡	旭海溪颱風後水淹沒痕跡

	
達仁溪點 A 環境照	達仁溪點 B 環境照
	
達仁溪點 C 環境照	達仁溪颱風後水淹沒痕跡
	
達仁溪颱風後水淹沒痕跡	朝庸溪點 A 環境照
	
朝庸溪點 B 環境照	朝庸溪點 C 環境照



大鳥溪點 A 雨季前環境照



大鳥溪點 A 雨季後環境照



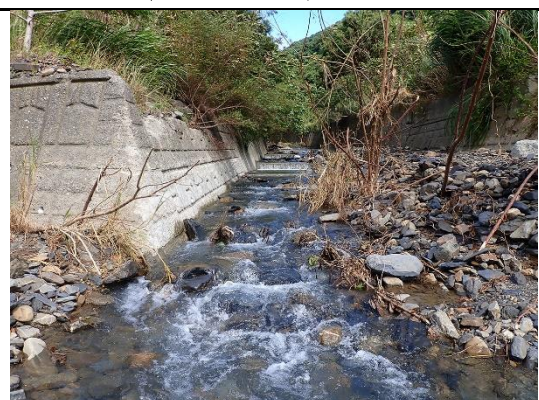
大鳥溪點 B 雨季前環境照



大鳥溪點 B 雨季後環境照



大鳥溪颱風後水淹沒痕跡



大鳥溪點 B 颱風後水淹沒痕跡



大鳥溪點 C 雨季前環境照



大鳥溪點 C 雨季後環境照

	
大鳥溪點 D 雨季後環境照	入船溪點 A 環境照
	
入船溪點 B 雨季前環境照	入船溪點 B 雨季後環境照
	
入船溪點 C 雨季前環境照	入船溪點 C 雨季後環境照
	
湧水溪點 A 雨季前環境照	湧水溪點 A 雨季後環境照



湧水溪點 B 雨季前環境照



湧水溪點 B 雨季後環境照



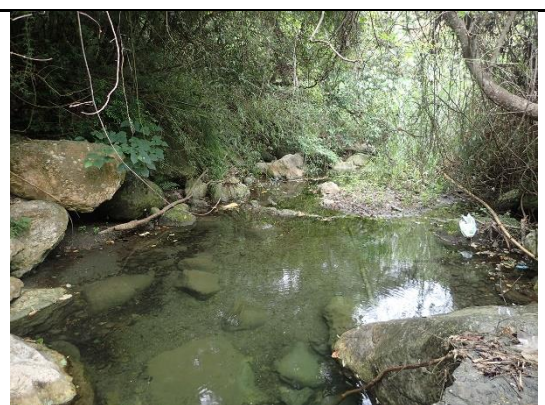
湧水溪點 C 雨季前環境照



湧水溪點 C 雨季後環境照



八邊溪點 A 環境照



八邊溪點 B 環境照



八邊溪點 C 環境照



大濱溪點 A 環境照





真柄溪點 A 環境照



真柄溪點 B 環境照



真柄溪點 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。



大口湯鯉



大吻鰕虎母魚



日本瓢鰕鰕虎



孔雀魚



尖頭塘鱧



忍者裂身鰕虎



吳郭魚



花身鰱



屏東鬚鰻



恆春吻鰕虎



兔首瓢鰕鰕虎



珍珠塘鱧



砂棲瓢眼鰕虎



紅鰭鰕鰕虎



高屏馬口鰻



眼帶狹鰕虎



紫身枝牙蝦虎



無棘腹囊海龍



棕塘鱧



韌蝦虎



黑鰭枝牙蝦虎



塘虱魚



溪鱧



刺蓋塘鱧



褐深鰕虎



潔身叉舌鰕虎



臺灣石鱚



寬帶裂身鰕虎



環帶瓢眼鰕虎



鱸鰻