





## 摘要

### 壹、辮狀河下游山區支流的洄游特性及課題調查

1. 針對東北部辮狀河竹安溪、蘭陽溪、南澳溪、和平溪距海較近的山溪支流，快速調查洄游生物的分佈，及洄游生態面臨的主要課題，也藉以瞭解與前期東北部獨流溪的相對性。另取立霧溪、及木瓜溪最下游山溪支流參考對照。
2. 17 條山溪支流共計調查 51 種台灣原生魚蝦蟹螺，當中河海洄游種 28 種。相較於前期 26 條獨流溪的 161 種，扣除未進入純淡水的汽水域記錄，仍有 84 種魚蝦蟹螺為河海洄游，有顯著差距。雖然累積調查努力量差距還大，但加上現有其他文獻可初判，包括：溪鱧科、鰕虎科瓢眼鰕虎屬、韌鰕虎屬、枝牙鰕虎屬、匙指蝦科、長臂蝦科中依賴湍流石質底者、壁蝨螺科蝨螺屬、石蝨螺屬，可能高度依賴具獨流溪特性的溪流。
3. 以河海洄游物種的種數、族群量、及侷限分佈或受脅物種的種數為指標，並考量區域資源的最起碼保障，建議將以下列為重要關注溪段：北門坑溪、福德坑溪、金面溪、破嘴溪、南澳南溪中游以上、楓溪、電廠支流、砂卡嘴溪、木瓜溪仁壽橋以上主流。
4. 辮狀河支流作為洄游棲地，面臨的課題包括：疏濬及土石採取作業對縱向廊道的影響、主流匯流口或支流下游因構造物及農地整理影響連通性、取水量及取水設施、人為捕捉及引入物種（尤其島內入侵種）。前兩項大有藉國土綠網協調改善的可能。

### 貳、重要關注溪流在地守護

1. 由於本計畫支持，逐步累積了：東北部獨流溪及山溪洄游生態資源特性的瞭解。因此對瑞芳以東到宜花縣界以北之獨流溪及東流之山溪型支流，自許能以在地生態情報為基礎，扮演能與治理對話的在地守護角色，主要針對前期及本期指認之重要關注溪流。
2. 本年度持續跨機關合作而獲棲地實質改善計畫的有：頭城大溪溪、貢寮遠望坑溪。運用地方情報供治理友善調整的有：南澳楓溪、大同蕃社坑溪。

### 參、教材製作、社區知能培力、河溪知能常態推廣

1. 為改善工程和生態視角的銜接，並讓關心溪流的公眾能有基礎的棲地認識方法，本年度蒐集東北部河溪影像，以空中、水上、水下的照片及影片，製作《島讀河溪》簡報式教材於網路供下載，亦可供其他推廣者應用。並摘要成 24 頁紙本小冊。
2. 受疫情管制影響，社區知能培力縮小規模辦理：溪流生態及棲地圖花蓮工作坊、雙

溪河口之龍門社區雙溪生態研習。另持續自媒體主要 3 平台傳播河溪及洄游知能，共計 48 則，超過 13 萬的觸及次。

# 目次

摘要 .....	1
目次 .....	3
<b>壹、計畫說明 .....</b>	<b>7</b>
一、執行期間 .....	7
二、擬解決問題 .....	7
三、計畫目標 .....	8
<b>貳、辮狀河下游山區支流的洄游特性及課題調查 .....</b>	<b>11</b>
一、盤點原因及調查方法 .....	11
(一) 盤點原因及範疇 .....	11
(二) 調查範圍評估篩選 .....	12
(三) 調查記錄方法 .....	15
二、竹安溪流域 .....	18
(一) 整體概況 .....	18
(二) 支流調查結果及課題 .....	20
1. 北門坑溪 .....	21
2. 福德坑溪 .....	24
3. 金面溪 .....	26
4. 得子口溪 .....	29
三、蘭陽溪流域 .....	32
(一) 整體概況 .....	32
(二) 支流調查結果及課題 .....	34
1. 粗坑溪 .....	34
2. 破嘴溪 .....	36
3. 松蘿溪 ( 僅質性調查 ) .....	40
4. 清水溪、東壘溪 ( 僅質性調查 ) .....	41
5. 芄芄溪 .....	43
6. 排谷溪 .....	44
四、南澳溪流域 .....	46
(一) 整體概況 .....	46
(二) 支流調查結果及課題 .....	47
1. 鹿皮溪 ( 僅局部質性瞭解洄游可及狀況 ) .....	48

2. 無名溪 .....	48
3. 仲岳溪 .....	50
五、和平溪流域 .....	51
(一) 整體概況 .....	51
(二) 支流調查結果及課題 .....	53
1. 楓溪 .....	53
2. 電廠支流 .....	56
六、立霧溪及木瓜溪流域 (補充對照) .....	58
1. 立霧溪砂卡噹溪匯流口 .....	59
2. 木瓜溪翡翠谷支流 .....	62
七、整體辮狀河支流洄游生態討論 .....	66
(一) 物種組成與獨流溪之比較 .....	66
(二) 洄游資源重要關注溪流指認 .....	67
(三) 辮狀河支流洄游生態面臨的課題初判 .....	68
1. 疏濬及土石採取作業對縱向廊道的衝擊 .....	68
2. 主支流匯流口或支流下游因構造物及農地整理，而改變棲地或連通 ....	73
3. 取水量及取水設施 .....	74
4. 人為移入移出物種：島內入侵種放流、河口待袋網採集 .....	75
<b>參、關注溪流在地守護 .....</b>	<b>77</b>
一、重要關注獨流溪跨機關棲地改善推動 .....	77
(一) 頭城鎮大溪溪 .....	77
(二) 貢寮區遠望坑溪 .....	78
二、運用地方情報與治理對話 .....	79
(一) 和平溪支流楓溪 .....	79
(二) 蘭陽溪羅東溪支流出水溪 .....	80
(三) 蘭陽溪羅東溪上游蕃社坑溪 .....	82
<b>肆、教材製作、社區知能培力、河溪知能常態推廣 .....</b>	<b>84</b>
一、《島讀河溪》編輯製作 .....	84
二、河溪知能自媒體常態推廣作 .....	87
三、地區公民及社區行動知能培力 .....	91
(一)《給溪流力量》溪流生態 X 棲地圖研習 .....	91
(二) 雙溪河口龍門社區 .....	94

參考文獻 .....	96
附 錄 .....	98



# 壹、計畫說明

## 一、執行期間

全程計畫：自 108年2月1日 至 110年12月31日

本年度計畫：自 110年1月1日 至 108年12月31日

## 二、擬解決問題

河溪是陸域生態系間的重要連結介面，也是重要的水域生態廊道。劣化的河溪生態系將連帶影響森林、農田、濕地、海岸的地景聯結運作，因此也被林務局納為國土生態綠網的重要保育目標。

在東北部生態綠網的優先指認中，獨流溪因為其區位及環境特性而成為洄游物種的熱區，但此重要角色在過去普遍不受重視，也欠缺基礎資料，遇工程治理時難以建立即時的保育對策，更遑論就資源面採取的積極保育管理。而地區居民因為取水、採集、災害意識等，而與獨流溪有較密切的生活關連，重建其與環境的互惠關係也是國土生態綠網的目標之一。本計畫擬透過調查，指認在區域水文及動物洄游特性下，指認綠網保育的優先熱區、關注議題、及可能切入的合作重點。

另考量台灣河溪的治理權限分散，且各有專一關注的治理目標，因而常弱化或損害其他生態系服務。而這樣整體治理的結果，更使公眾能接觸的溪流環境單調化，也使河溪功能的輿論主流意識單一窄化。在這樣實體與媒體環境的限制下，更使廣大公眾對溪流生態結構及其功能的認知，越來越單一窄化，落入惡性循環。因此計畫中也將致力推動公民對河溪生態系運作的知能的認知，推廣公民觀測記錄的概念與能力；並將針對過程中揭露的河溪課題，加強公眾保育觀念的建立。

### 三、計畫目標

#### (一) 全程目標

本計畫包含延續完成東部獨流溪的概況調查，獨流溪生態系知能和識讀推廣。一方面累積公民參與所建置的河溪環境資訊，對保育策略做出區域性的方向建議；二方面透過現場活動及報導傳播，增進公眾對獨流溪生態的瞭解與關注。並以在地參與的角色，持續參與區內獨流溪的治理議題。

- (1) 透過東北部獨流溪的公民普查瞭解特性及概況，做出保育策略建議。
- (2) 辦理不同動機的公民能參與的溪流觀察識讀活動多方接觸。
- (3) 多方接觸爭取獨流溪資源融入地方遊程或教育課程。
- (4) 持續發佈河溪知能相關圖文，結合網路平台，增加溪流結構功能及相關議題的能見度。

#### (二) 本年度目標

本年度計畫延續前述成果推進4方向：

- (1) 現況盤點及保育特性評估：藉由同地區中大型河川辮狀河支流之洄游生態，進一步評估獨流溪的相對重要性，或延伸指認保育重要關注區。
- (2) 持續透過不同媒體及活動，進行公民知能提升，並針對優先溝通對象（河溪治理專業人員、及可能進一步行動的關心環境的民眾），針對前期盤點之知能落差，發展可互相討論傳播的素材，彌補研習有限的影響人數。
- (3) 帶動關鍵社區參與保育行動：延伸前期社區保育參與的拜訪擾動，協助重要關注溪流旁有意願社區知能成長。
- (4) 常態延續計畫盤點瞭解，扮演區域溪流治理的生態情報提供及對話參與者。

以下說明4方向的目標：

##### 1. 辮狀河下游山區支流的洄游特性及課題調查

延續本計畫(3-1)已初步對東北部生態綠網區內出海的獨流溪(瑞芳到蘇澳)的

保育優先性評估，將針對東北部大型辮狀河的偏下游支流，進行調查及洄游生態狀況的瞭解。延續(3-1)的初步瞭解，溯河洄游的優勢種群有一大部分依賴潭瀨結構的山溪環境，就中大型辮狀河而言，該棲地即為山溪型支流。動物利用辮狀河通行後抵達支流成長繁殖，此二地景單元的連結度，將成為保育措施應顧及的關聯棲地單元。然目前辮狀河道的疏浚工作、或其他管理利用導致的水質水量問題，常使這組棲地單元的連結被破壞。因此擬就物種優先抵達的下游支流進行針對此一問題的調查，廣泛瞭解洄游物種的棲地利用狀況、及普遍面臨的問題。能就洄游生態相對性的比較，進一步評估獨流溪的主要保全標的及重要性。

## 2. 關注溪流在地守護及治理參與

以在地NGO角色持續基於對東北區獨流溪及山區溪流的瞭解，提供生態情報及建議。尤其針對前期已盤點之關注溪流，監督並提供生態友善措施的建議，並持續促成重要關注溪流復育改善的可能。並藉由案例進行跨域溝通，藉由相互學習交流，希望能促成工程體制內技術及思維接納生態的融合。

(1) 人員待命模式，關注相關治理計畫，提供既有生態資訊，或即使進行必要之補充調查。對話單位包括：林務局羅東林管處、水土保持局臺北分局、新北市政府水利局。

(2) 持續促成高關注溪流復育改善的可能，優先復育溪流包括：貢寮遠望坑溪、頭城大溪溪。與農田水利署北基管理處、水土保持局臺北分局溝通中。

## 3. 《島讀河溪》製作，及河溪知能常態推廣

在計畫持續針對重要關注溪流的治理對話過程中，發現其一關鍵在：治理執行者、地方決策者、及一般公眾，對河溪「營力-棲地-生物」間的連結理解仍有待建構，公眾對連結被干擾是如何發生又會如何衝擊生態系服務，也欠缺認知，因此目前治理融合生態的機制仍處於拮抗的方式，還未能朝向「Nature-based solutions (NBS)」或「Multiple Values of Nature (MVN)」的整合決策。這樣的理解需要有個新的認知框架，協助把現場經驗與學理知識做連結。因此本計畫擬以獨流溪為例，結合河相及生態專業的視角，透過環境影像輔助圖文解說，架構「營力-棲地-生物」關連的理解方式，並藉本計畫的補助讓這份材料能有低門檻的免費流通及轉化使用，以加速實務端的應用。

延續經營《從河說起》，並運用人禾臉書粉絲頁及其他媒體的合作，持續發

佈河溪環境知能相關內容。持續投入獨流溪知能或河溪保育相關推廣機會。

#### 4. 地區公民及社區行動知能培力

隨著近年圖鑑出版和消費型水下裝備的普及、加上這幾年議題和推廣的擾動、及工程生態檢核納入資料庫的分及模式，使得北部及東部環境關切社團和學生，越來越多人有意願認識並參與河溪生態資料的提供。因此本年度將延續(3-1)認識河相及生態觀察知能的公民研習。

另延續本計畫(3-1)對保育推動結合社區的盤點及擾動結果，挑選雙溪河、新城溪等兩溪周邊有意願社區組織，進行其守護溪流之基礎知能培力。

以下各章節分別說明各目標及工作項目之執行方式及成果。

## 貳、辮狀河下游山區支流的洄游特性及課題調查

### 一、盤點原因及調查方法

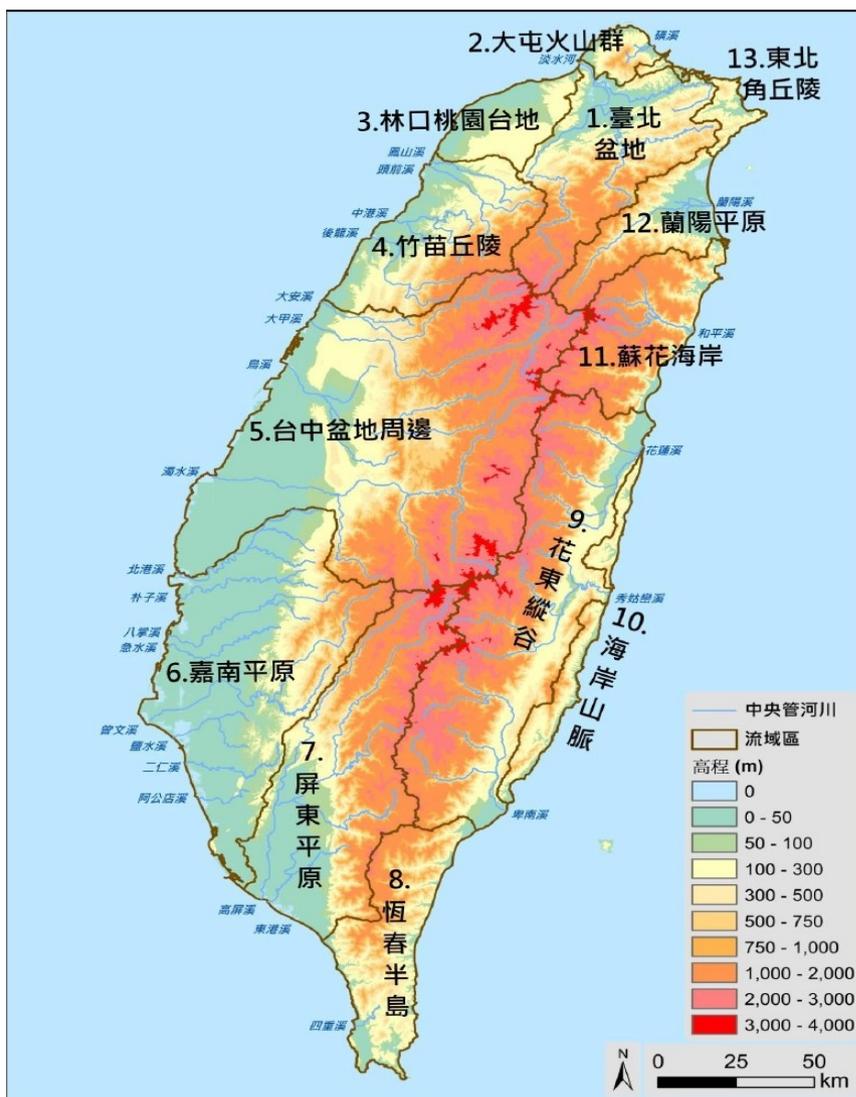
#### (一) 盤點原因及範疇

淡水溪流當中的洄游物種，過去盤點有限，因此在保育舉措上較少顧及，牠們跨地域的生活史，也得跨行政機關權責劃分的範疇，因而在過去成為不受重視的類群。但這群生物種類繁多、數量不少，跨地域的生活史正也代表牠們在生態上有山海間串連的角色；尤其因其 *r-selection* 生活史型，而在幼體時期扮演食物網底層資源；而當中又有一大部分的關聯族群 ( *metapopulations* ) 沿著黑潮帶串連起太平洋島弧東側。以上種種特性使得近年開始重視洄游物種的保育。因而過去幾乎沒有正式研究資源投入的獨流溪，也有盤點行動的展開。

獨流溪的重要性，主要棲地及區位的差異性，有以下可能的綜效：a. 部分區位在生物地理分佈上較少初級淡水魚 ( *niche* 有較多空間 )、b. 短距離內從山區降海 ( 有利於爬溯型生活史競爭及分化的棲地序列 )、c. 最直接接駁黑潮帶上的豐富洄游種源 ( 仔稚魚進入溪流 )、d. 各種人為開發壓力遠低於西部的殘存棲地、e. 東北丘陵區和大屯火山區的獨流溪，又格外因雨量豐沛而有穩定常流水。在 2019 年 ( 3-1 ) 的結果也確實展現了東北部獨流溪的高生物多樣性。

然而獨流溪並沒有明確的定義與地理界限，洄游生物包含了多元的種類及生活史樣態，對台灣河溪的需求利用樣態也不會一致。近年本團隊在指認獨流溪重要性時，常被提醒東部大型河川過去甚至有的到現在仍有大量洄游資源在河口捕撈，雖然這些河川過去有相對大量的調查資源投入，呈現的洄游樣態有限，但仍可能是電器法遺漏的結果，因而就保育行動的考量，應盡早先指認出物理型態相近於獨流溪的山溪支流，是否還有洄游物種仍可繁殖成長的棲地？也因為牠們需要在地景間移動的特性，是否有哪些課題形成生態劣化的原因？因此本計畫企圖在浮潛觀察法有優勢的環境類型 ( 水質較清澈、水體較小的山區溪流 )，從兩側洄游物種的角度以快速初探盤點，提供保育措施介入評估的指認。也藉此再補充瞭解：2019 年計畫 ( 3-1 ) 指認重要關注獨流溪，從生物相的種類和豐量，相對大型河溪的實際相對重要性，或是否對特定分類群獨特不可或缺？

本年度涵蓋範圍在河川流域區中的蘭陽平原區、蘇花海岸區，加上前期已盤點的東北丘陵區，及陽明山國家公園投入調查資源的大屯火山群（陽管處，2019），大致能使國土綠網東北區溪流的洄游資源，有初步瞭解與評估。延伸指認對洄游物種相對重要的支流，並透過實地踏查推測可能的課題，尋求國土生態綠網平台可能的改善途徑。



【圖 2-1】依據河相的台灣河川流域區圖（水利試驗規劃所，2019）

## （二）調查範圍評估篩選

### 1. 初勘範圍的篩選

對應於整個計畫的東北部範疇內，選擇蘭陽溪、南澳溪、和平溪三條辮狀支流，另因疫情大幅限制了公民及社區培力的推動可行性，因此在年中辦理計畫變更，將資源加注在蘭陽平原北側的竹安溪，恰能對應南側同屬中小型辮狀河、於

計畫(3-1)已快速評估過的新城溪，整體累積對綠網東北區山區溪流，涵蓋較完整的快速評估盤點。

另外，因支流最多的蘭陽溪，在初勘後發現人為活動影響巨大，能與主流保有縱向通暢的支流不多，因此加碼選擇花蓮北區的立霧溪取水壩下的支流口、木瓜溪最靠下游的山區支流進行調查，以參照評估較不受干擾下洄游上溯的潛力。

因此直接跳過辮狀河主流，把焦點放在底質穩定的山溪支流上（未來變動性較低、確保可行性較高的棲地，也推測是藻食性物種繁殖族群的主要集中區），作為盤點確保的標的。



辮狀河河道擺盪變動大，也必有適應類群，但現況受人為干擾極大，並使辮流的發育越來越不完整。而支流在山區環境的底質相對穩定，有機會成為部分類群的庇護區或種源區。

【圖 2-1】辮狀河道山溪支流的水質及底質相對穩定

## 2. 支流調查範圍的評估

選取哪些支流，在支流本身的調查範圍到哪裡，都從問題解答的角度，透過現有資料及常流水狀況，以內插法及外推法，做範圍的滾動增減。以達到在有限時間和資源下，能盡量有效的評估。評估的依據、或有未竟之處，也都在文後結果中說明。

以選取哪些支流而言，包含下列考量：

(1) 從靠近出海口的支流優先。

河海洄游物種的種類數量，一般而言越下游越多。辮狀河流況以瀨流為主，水淺急、流路變動大，加上人為干擾因素多，對藻食性及利用石塊孔隙上方產卵的洄游物種大宗，並不是有利的成長繁殖環境，善爬的鰕虎有優先往更陡、水流較急、水溫較低溶氧較高的支流移動的本能（生理上認定的上游）。而少數善於

克服地形爬溯的小型鰕虎如韌鰕虎、瓢眼鰕虎，台日的魚類圖誌多指出偏好陡急獨流溪，在演化上推測為避開眾多物種的環境，而有克服地形的適應，因此也大膽推論不會沿主流一路上溯，若能存活會優先利用靠下游的支流環境；但若進入支流，也得再經過很長距離的風險，才能抵達其主要棲息的鬱閉陡峭環境，因此不再調查考量範圍，目前也鮮有資料顯示辮狀河支流上游有這類群的存在。

而計畫之初先調閱河川情勢調查為主的辮狀河主流魚類資料，河海洄游物種的捕捉數量在中游會逐漸消失。調查會選擇比該斷面更上游的支流進行調查後，若沒有支撐一定數量的族群，再往下游選取支流調查，來推測「大概到哪裡以上就罕有洄游物種的利用」。而若該斷面之上的支流還有一定數量的洄游族群，則繼續往上游支流調查。

(2) 僅有洪水期間才能連通主流的支流，不在考量之內。中上游河相良好，但下游長時間斷流的支流，斟酌於常流水的下端進行質性的調查，瞭解是否在有限雨季，有一定數量的洄游生物進駐，若有再往上外推調查點。無論結果，均供蒐現況課題的蒐集。若遇初次調查後發現有明顯不具洄游保育重點的條件，亦可能以更多支流調查取代重複調查。

(3) 以上各辮狀河系，未獲選調查之支流，亦盡量於豐枯水期蒐集影響洄游廊道之現象及課題。各流域調查之支流數量如【表1】：竹安溪4條、蘭陽溪6條、南澳溪3條、和平溪2條。另補充立霧溪1條、木瓜溪1條。實際所獲分別描述於以下各節。

【表 2-1】計畫涵蓋盤點支流 (由北向南、由下游向上游排列)

主流域	支流名稱	山溪段或 匯流處 距出海距離	調查強度/不調查主因
竹安溪	北門坑溪	散/4.6km	3樣點 數量級調查
	福德坑溪	散/4km	3樣點 數量級調查
	金面溪	散/4km	2樣點 數量級調查
	得子口溪	散/11km	3樣點 數量級調查
蘭陽溪	粗坑溪	左/17km	1樣點 質性調查 / 長距離長時間伏流
	破嘴溪	左/25km	3樣點 數量級調查
	清水溪	右/27km	1樣點 質性調查 / 長距離長時

			間伏流
	松蘿溪	左/28.5km	1樣點 質性調查 / 長距離長時間伏流
	東壘溪	右/29km	1樣點 質性調查 / 下游被農地改道，山溪溪幅窄長
	芄芄溪	左/30km	2樣點數量級調查
	排谷溪	左/32km	2樣點數量級調查
南澳溪	北溪鹿皮溪	左/5km	1樣點 質性調查 / 未來宜補充
	南溪無名溪	右/9.5km	2019進行過，因疏濬追蹤調查 1樣點數量級調查
	南溪仲岳溪	右/14km	1樣點數量級調查
和平溪	楓溪	左/2.6km	2樣點 數量級調查
	碧海電廠支流	右/11km	2樣點 數量級調查
立霧溪	砂卡噹溪	左/5km	1樣點 質性調查 / 國家公園剛有計畫完成調查
木瓜溪	翡翠谷支流	左/15km	2樣點 數量級調查

### (三) 調查記錄方法

#### 1. 生物調查記錄

以魚蝦蟹螺為範圍。考量調查區域廣泛的可行性，洄游生物相調查以浮潛觀察法為主，將因此對隱蔽性或夜行性的物種有較多的偏漏。另受限於同一區域乾季及雨季區間類似，能有效調查時間有限，每條溪流以跨點位重複為優先，不做跨季節調查。這也是因為兩側洄游物種的族群量若有穩定，在一般水量適當的季節即能發現成體。而幼體所代表的族群補充率，也納入重要的記錄線索。

以浮潛觀察能涵蓋到的大宗，恰是兩側洄游的主要物種：吻鰕虎/瓢鰕鰕虎，可視為資源量的代表指標。同時瞭解其他兩側洄游物種的記錄，如：枝牙鰕虎、溪鱧等。沼蝦和絨螯蟹等甲殼類，以籠具捕捉法較為有效，但幅員廣闊且多在需向原民會申請的原住民地區，遇上疫情下社區防疫封鎖，因此本計畫未執行，對甲殼類的記錄有偏漏。

數量級調查，以涵蓋該區段不同棲地類型的連續或間斷穿越線，調查50M溪段。由於河幅等條件差異大，結果呈現以「單次單段最高所見數量分級」，以

符合計畫評估所需，並註記段數及次數的努力量。結果呈現中的「數量分級」： $A > 100$ ， $B = 10-99$ ， $C < 10$ 。另河海洄游物種有明顯幼魚補充者，多加一個A註記。

## 2. 水況調查記錄

由於洄游的通過可以利用短暫的洪水期，若棲地適宜，即使廊道中間有中斷，也仍可能有個體上溯。但若長期中斷，繁殖出的仔稚體能下漂入海機率低，上溯成功期也短，則該處長期的成體數量，以及幼體的補充量，都可能反映這些狀況。但由於調查時間很短，因此直接輔以豐枯水期的現場記錄，更易直接評估廊道的連續性，並提供人為影響和枯水的關聯線索，進一步指出降低棲地品質的可能原因。

水況調查藉由冬期 (1月/12月) + 夏季颱風前 (5月-7月) + 有特定疑問或特定事件的流域，針對性的追蹤。於主支流匯口附近的橋樑拍攝，有斷流現象的支流，追溯斷流範圍。主匯流口干擾較大、變動較大處，輔以空拍記錄其樣態。

## 3. 文獻比對

中央管河川主流的調查資料，比獨流溪充裕許多。各流域透過河川情勢調查等的累積記錄，雖調查方式不同 (電器法為主)，可能會偏漏本計畫所關注的小型洄游鰕虎，仍可作為洄游分佈的參考，將描述於各流域的探討中。

## 4. 保育優先性建議

綜合調查結果，對照前期累積之獨流溪洄游生態資料，提出東北部相關洄游生態的，及宜再盤點追蹤的課題。

本章各流域的彙整中，以下列幾個指標作為評估應關切洄游生態的支流：

(1) 「洄游種數」：指記錄到的生活史同時涵蓋河海需求的物種數。

(2) 「單點數量 > 100 的洄游種數」：調查結果辮狀河山溪支流的物種多樣性 (洄游種數)，整體而言明顯小於獨流溪，但河川量體大，所能承載的洄游族群量，仍能對普遍種扮演區域種源庫的功能。因此列出計量調查區的單一調查點 (約50m長度穿越線) 成魚數量 > 100 的種數。

(3) 「受脅或稀有關注洄游物種數」：延續2019年評估要項，依據：野生

動物保育法之保育類名錄、台灣淡水魚類紅皮書名錄 ( 並列2012、2017兩版 ) 所列之魚蝦蟹類、台灣魚類資料庫、周銘泰及高瑞卿2020台灣淡水及河口魚圖鑑、林春吉2007台灣淡水魚蝦生態大圖鑑等主要文獻所指出的稀有種屬及侷限分布物種，並針對洄游種指認。包括：白鰻 ( 2018NCR )、鱸鰻 ( 2011NT )、溪鱧 ( 2011NT )、裂身鰕虎 ( 部分種2011NT，未列者更稀少 )、台灣吻鰕虎 ( NNT )、瓢眼鰕虎屬 ( 部分種列2011NT，未列者更稀少 )、枝牙鰕虎屬 ( 部分種列2011NT，未列者更稀少 )、韌鰕虎屬 ( 台灣記錄少，2021專家提送保育名錄提列討論中 ) ；文獻指認之侷限分佈或稀有種如：棘鰓塘鱧屬、側帶丘塘鱧、糙體銳齒鰕虎、絨掌沼蝦、細額沼蝦、郝氏沼蝦、毛指沼蝦、闊指沼蝦、短腕沼蝦、邵氏沼蝦、紫紋袖珍蝦、硬毛假方蟹等侷限分佈種。



【圖 2-3】調查及清資蒐集方式

## 5. 情報資料建置

各溪調查日期、數量級、及包含文獻的名錄，見【附錄一 各溪魚蝦蟹螺最大數量級及近五年文獻出現記錄】。【成果資料光碟】提送指認關注溪流之kml



塹加上複合沖積扇，到日治時期堤防陸續修築前，歷史上河道變遷頻繁都還在兩百年的近代尺度內。20世紀初期，蘭陽溪中上游水系匯入宜蘭河後，向北匯入竹安溪再出海，在清領時期被稱為「西勢大溪」。即使宜蘭河與日治時期修堤後向南由蘭陽溪出海，到現今竹安流域的各支流，最後匯流點幾乎就在出海口，因此對洄游物種而言，是種一進入內陸就分歧的路線，進入山區溪流的距離，則由北向南依序漸遠。而下游幾乎都受堤防護岸拘束，因此各支流下游平原河的特性很明顯，並與高密度的灌溉排水系統交錯，也接近區域排水的樣態，並有大量的平原入侵物種如翼甲鯰的存在。

因為上述背景，竹安溪沒有地形上明顯的主流，也有單位將竹安溪各支流都名為得子口溪支流。為避免混淆，本文採Google Map從三角崙山發源、幹流最長、流經礁溪市區的支流為得子口溪，其他均以山溪支流的名稱為名，匯流後統稱竹安溪。各支流中下游的型態、水質、水量、阻隔型的構造物，一定程度決定了上游支流能補充的洄游種源。因此初篩時即以北側流經市區較短，下游沒有橡皮壩的3條支流為主，南側得子口溪、猴洞坑溪、這兩條先匯入二龍河的支流，交錯區域排水路，僅以流經平原段最長的得子口溪五峰旗段補充對照。

調查所得也顯示平原北端的支流，上游有較多與東北丘陵區獨流溪相近的洄游物種。南側猴洞坑溪下游有有光滑並有簷的橡皮壩，對爬吸上溯的鰕虎也構成阻礙；中游在國道5號段有常態超過700m的伏流化及灌溉取水所致的斷流，隨即進入瀑布地形，加上疫情期間社區封鎖進入瀑布段的遊憩景區，因此沒有篩入調查區。五峰旗支流平緩的平原段很長，流經城鎮承受的污染也多，因此水質較差，也較多平原外來種的盤據，最下游匯流附近又有防潮閘。

## 2. 主流下游情報

竹安溪下游為水稻為主的農田及養殖魚塭區，過去是竹安溪水鳥保護區，有豐富的泥質汽水域生物。近年無相關調查計畫，提出對照參考的資料主要為個人活動，包括：

- 羅東自教育中心 (2012-2019) 於得子口溪上中游及竹安溪出海口進行營隊活動，帶領學員調查所得資料整理。上游五峰旗支流浮潛及籠具調查 (補充於 (二) 4.五峰旗支流) + 中游淇武蘭主流平原段竿釣 + 下游各支流匯流出海口籠具調查。

羅東自然教育中心在上游歷年都有記錄到日本瓢鰭鰕虎，2019年也有花鰻鱺。但得子口溪中游台9公路得子口橋的調查，2012年還有圓吻鯛，2013-2019年間原生魚種只剩白鱒1種，其餘都是入侵種：紅胸魮、線鱧、雜交慈鯛。

- 胡冠中 (2021) 訪談。胡冠中是頭城長大的東華大學學生，目前也參與東部獨流溪相關調查計畫，長期觀察認為：竹安溪水系各支流間物種的移動，很容易受降雨變化而對感潮帶變化的影響。因各支流在很下游匯流，因此各支流獨立分離段也有一定長度的感潮帶。進入純淡水但偏下游的物種，在大雨後鹽分較低時，分佈範圍往下游擴張，並可能在支流間交換移動；入侵種亦然。

下游非山溪段以手網捕撈為主，限縮在2018-2021年間的觀察及採集記錄，福德坑溪中下游及金面溪中下游（約以鐵路為界的平原段），兩種鰻鱺、花身雞魚、雙邊魚、鮡、兩種湯鯉、海龍、緩流型塘鱧、狹鰕虎、阿胡鰕虎、叉舌鰕虎都有分佈。常見的平原入侵種：慈鯛、帆鰭茉莉、孔雀花鱗等都有。更下游過環鎮公路，就已經是典型河口汽水域的物種組成，包括布氏鯧鯨、銀紋笛鯛、金錢魚、銀鱗鯧、都有，也有不少泥灘環境的鰕虎。

鐵路以西漸有坡度的溪段，常見非雨季逐漸表面斷流時，趁雨季上溯的個體，卡在固床工間的積水環境，無法往上游或下游逃離而逐漸死去。旱季即使在固床工間仍有水窪，但也幾乎沒有洄游物種能在此倖存。

## (二) 支流調查結果及課題

【表】2-2 蘭陽平原區竹安溪各支流山溪段物種數

竹安溪	北門坑溪	福德坑溪	金面溪	得子口溪	流域小計
原生魚種數	13	11	14	7	18
洄游魚種數	9	5	7	2	10
原生蝦蟹種數	6	2	1	2	6
洄游蝦蟹種數	5	2	1	2	5
原生螺種數	2	2	1	2	4
洄游螺種數	2	1	1	0	2

原生物種數	22	15	16	11	28
洄游物種數	17	8	9	4	17
單點數量>100 的洄游種數	-	1	1	0	1
受脅或侷限分佈 洄游種數	5	3	2	0	5
入侵物種數	1	0	3	1	3
調查點/次數	3點/次	4點/次	4點/次	3點/次	14點/次

竹安溪北側支流的：北門坑溪、福德坑溪、金面溪之山區段，以河海洄游生態的目標下，建議列為重要關注溪流。本溪是縣管河川，宜與宜縣河川局有聯繫，下游平原段的治理，應避免對洄游路徑再有進一步阻礙，常態的疏通作業也可再有兼顧生態的思維與做法。

## 1. 北門坑溪

- 洄游物種記錄 (單點數量)：花鰻鱺 (胡, <10)、大口湯鯉 (<10)、溪鱧 (<10)、褐塘鱧 (胡, <10)、眼斑阿胡鰕虎 (<10)、臺灣吻鰕虎 (<10)、日本瓢鰕虎 (>10)、兔頭瓢鰕虎 (>10)、環帶瓢眼鰕虎 (<10)、黑紫枝牙鰕虎 (<10)、黑鰕枝牙鰕虎 (>10)、澳洲沼蝦 (<10)、大和沼蝦 (<10)、貪食沼蝦 (>10)、附刺擬匙指蝦 (胡, <10)、合浦絨螯蟹 (>10)、壁蝨螺 (<10)、石蝨螺 (<10)。
- 為蘭陽平原區河海洄游物種最多的支流，建議列為重要關注溪流。未來若有機會，亦建議於三面光河槽優化成有低水流路型態。

北門坑溪發源於海拔約400m的鷲子嶺山腰，與周邊更大的梗枋溪、福德坑溪同源，因此集水區很小，但雨量豐沛，平原段流經僅約3 km長與其他支流在出海口前匯流。下游經過烏石港重劃區處已經溝渠化且水質受民生排水的污染，中游鐵路以西則有約600m的三面光封底河槽，及緩波間距、1m以下高矮不一的固床工，並因灌溉取水於夏季斷流。三面光治理與山溪的交界，為一道超過8m高的防砂壩及護坦，壩上即為自然並有森林覆蓋的環境。

為瞭解本溪區位及地形特性的潛力，防砂壩及護坦下也有1樣點調查。河海洄游的大口湯鯉、溪鱧、大和沼蝦、日本絨螯蟹、壁蝨螺，都有在壩下記錄並受困。而通過壩上的日本瓢鰕虎、臺灣吻鰕虎、黑鰕枝牙鰕虎、合浦絨螯蟹，數量也

少於壩下。而陸封且在靜水域優勢的粗糙沼蝦及台灣鬚鱧，也有大量個體在壩下及護坦下的潭區。推論仍有多樣的河海洄游物種於豐水期進入本溪上溯，但壩體的落差阻礙，雖然壩體表面夠粗糙、壩上有上溯能力不頂強的阿胡鰕虎，但護坦垂直面在水量尚豐時就無水，形成水域的不連續阻隔，即使鰕虎能在有水流時吸爬上去，受阻期間仍可能在限縮的水域中被大量臺灣鬚鱧等掠食者捕食消耗，對本溪的洄游生態造成相當程度的減損。

防砂壩上為淺瀨平流，逐漸脫離防砂壩高程調節影響後即轉成階潭環境。河海洄游鰕虎的種數是蘭陽平原區最高，並有3種受脅或侷限分佈的關注物種。



(左) 北門坑溪山溪段被防砂壩切成兩世界。(中右) 壩上為林蔭下底質良好的自然溪流。



壩體有明顯阻隔的影響。(左) 大口湯鯉 (右) 兩種瓢鰕鰕虎及枝牙鰕虎幼魚，暫困壩下。



壩下溪鱧幼魚，若能度過枯水期應可上溯。



壩上階潭有上溯能力不特別強的阿胡鰕虎。



壩上有受脅或侷限分佈的關注物種：(左) 黑紫枝牙鰕虎 (右) 環帶瓢眼鰕虎。



壩上還能見到 (左) 石蜚螺及 (右) 壁蜚螺卵，凸顯了竹安溪北側支流類似獨流溪的條件。



出山谷的緩坡段及平原段，都是三面光封底的單斷面環境，緩坡段枯水期斷流明顯。

## 2. 福德坑溪

- 洄游物種記錄 (單點數量)：花鰻鱺 (<10)、臺灣吻鰕虎 (>10)、日本瓢鰭鰕虎 (>100)、兔頭瓢鰭鰕虎 (<10)、黑紫枝牙鰕虎 (<10)、黑鰭枝牙鰕虎 (>10)、澳洲沼蝦 (<10)、貪食沼蝦 (<10)、壁蝨螺 (<10)。
- 洄游種類不是最多，但集水區較大，上游水量穩定，偏藻食性的如日本瓢鰭鰕虎、黑鰭枝牙鰕虎數量都較其他支流多。建議上游列為重要關注溪流。最首要解決問題是在不減損農業灌溉條件下，再適度調配水權及取水量。

福德坑溪發源於海拔約800m的鷲子嶺，雨量豐沛，平原段流經僅約3.2km長，與其他支流在出海口前匯流。中游頂福成段流經農地及小型工廠混合區，有堤防及層層固床工，使原本坡度不小的溪床成階段狀，因而在中段實有伏流導致的斷流，或因淤積堰塞而成埤塘樣態而有秧雞水鳥棲息。過宜3-1縣道以西的上游山溪段，有福德坑圳取水，取水口以下水量銳減，並因宜3-1縣道的橋樑通洪斷面不足，而在2019年由水土保持局拓寬河槽滯洪，影響範圍在吉祥橋以西到取水閘間約300m。上游並可能受緊鄰的礦泉水廠取用水影響。

優質棲地的範圍大致在福德坑圳取水堰以上，中間有3道超過6m高壩，最高的超過10m但有具功能的魚梯連結。這一段溪谷不致完全鬱閉，以淺瀨與小潭為主，除了壩體上方回淤段以外，底質塊石包埋度低，水質良好，藻食性鰕虎的數量大。此處的生物組成也展現了竹安溪水系在交界帶的特性：吻鰕虎有3種，包括陸封的明潭吻鰕虎；2種瓢鰭鰕虎之外，陸封的纓口台鰕數量也多；有壁蝨螺，但數量遠不及純淡水的川蜷；而優勢物種的數量，日本瓢鰭鰕虎與鯉科初級淡水魚不相上下。



福德坑溪山溪段大致在宜 3-1 縣道出谷。但縣道上下游為三面混凝土單斷面河道。



福德坑圳取水口以上宜列為重要關注溪段，水量豐沛底質良好。



取水口以上還有 3 座壩，落差最大的有魚道大致可維持通暢。



河海洄游及初級淡水魚交融相會 (左) 黑鰭枝牙鰕虎游過纓口台鰕 (右) 3 種吻鰕虎都有。



侷限分佈在獨流溪的黑紫枝牙鰕虎，本溪的數量算不少。



宜 3-1 縣道以東的坡地段，連續固床工間常態斷流。頭城鎮區平原段定期有機具疏通。

### 3. 金面溪

- 洄游物種記錄 (單點數量)：大口湯鯉 (<10)、褐塘鱧 (<10)、曙首阿胡鰕虎 (<10)、日本瓢鰕鰕虎 (>100)、兔頭瓢鰕鰕虎 (>10)、黑紫枝牙鰕虎 (>10)、黑鰕枝牙鰕虎 (>10)、貪食沼蝦 (<10)、石蠶螺 (<10)。
- 洄游種類不少，但上游有攔水取水設施，中游自然段水量少，流路窄，並因上游蓄水設施放流，而有多種疑似放流的入侵種。但因受脅或侷限分佈的2種關注物種數量不少，仍建議列入重要關注溪段，及早與縣府指認。

金面溪發源於海拔約600m的鶯子嶺南段，雨量豐沛，平原段約3km長，與其他支流在出海口前匯流。上游也有人稱石燭坑溪。中游頂福成段流經農地及小型工廠混合區，有堤防及層層固床工，使原本坡度不小的溪床成階段狀，因而在中段實有伏流導致的斷流，整體地形條件與隔鄰不到1km的福德坑溪很相近。但金面溪的民生用水取水在更上游，且有大蓄水塘及連續的階段壩體，蓄水塘為當地人游泳處，也被放流許多魚種，有體型不小的慈鯛，臺灣石賓數量極大，而自然段較也有平緩水域的偏好種的鯽魚、中華鰻，都可能是人為引入後再逸出。可能因此與隔鄰的福德坑溪在生物相上有不小差異。而陸封的明潭吻鰕虎數量遠超過福德坑溪，並意外地沒有記錄到洄游的臺灣吻鰕虎或大吻鰕虎；且河海洄游種雖多，但全部都是體型偏大的成體、沒有幼魚補充；研判是枯水期斷流的影響，全廊道通暢的頻率低，而仔稚體漂浮期較短的吻鰕虎，受此影響更大。

2021年初，宜3-1縣道的上下游，雖然有堤防設置，並因菜園及餐廳，而在高灘地有除草劑或機具疏通的痕跡，但溪床都還保留是塊石為主的自然底質及低水流路。2021年底發現這段自然溪段的調查區，不明原因被全段翻整過，原本是淺瀨和小潭的環境被破壞。由於竹安溪正進行流域管理計畫的訂定檢討 (計畫以得子

口溪支流為名) , 宜指認為重要關注溪段進行溝通。



金面溪山溪段 ( 左 12 ) 為宜 3-1 縣道出谷段 , ( 右 12 ) 為宜 3-1 縣道上游。



有常流水及自然底質的溪段在宜 3-1 縣道石燭橋上下 , 流路雖窄但有明顯的潭瀨結構。



保有低水流路的調查區段 , 在 2021 本年底發現塊石被清離水域 , 使潭瀨結構消失。



可能因為常流水棲地資源少 , 平常較不長程溯爬的褐塘鱧也壓縮到階潭棲息。



原本水際線有濱溪植被延伸 , 形成良好推移帶 , 曾記錄到草花蛇下潭覓食。



調查期間雖然下游以很長距離斷流，但發現有 (左) 曙首阿胡鰕虎 (右) 大口湯鯉進入。



(左) 黑紫枝牙鰕虎都碩大無小魚 (右) 吻鰕虎只有陸封的明潭吻，可能斷流影響補充率。



可能受補充率及掠食入侵種雙重影響，本溪的初級淡水魚數量明顯勝過河海洄游種。(左) 沒有小魚的日本瓢鰕鰕虎，與纓口台鰕共域。(右) 兔頭瓢鰕鰕虎成魚不少，被鯉科包圍。



自然溪段上方有蓄水設施，深可游泳，上方還有因連續防砂壩形成的寬闊潭區。  
裡面都有不少放流入侵種，能適應靜水域的臺灣石賓也相當優勢。



蓄水池下方的自然溪段 (左) 尼羅口孵魚及慈鯛雜交種大魚多，(右) 潭區也有小群鯽魚。



金面溪平原段全年斷流時間比福德坑溪少，流路也算集中。

#### 4. 得子口溪

- 洄游物種記錄 (單點數量)：花鰻鱺 (<10)、日本瓢鰭鰕虎 (<10)、兔頭瓢鰭鰕虎 (<10)、臺灣沼蝦 (<10)、南海沼蝦 (<10)。
- 本支流承受的排放水污染壓力、用水壓力、防洪壓力都較大，中游進入上游間現正有礁溪休閒休閒度假市地重劃區的大規模開發，下游也有防潮閘。運用山溪棲地的物種及數量都不多，2種河海洄游蝦種偏平流型棲地。因此目前不予指認。但五峰旗遊客中心以上的自然溪段，雖然中間有個大型防砂壩，但仍為溪流生物的良好棲地，宜盡力控制在現有干擾下不再退化。以下照片也一併說明猴洞坑溪的現有狀況。



得子口溪下游的防潮閘及小型橡皮壩，都使洄游物種僅能在大水時上溯。



猴洞坑溪國道 5 號段的縱向阻隔及疑似定期疏濬作業，使棲地單調化。



上游取水口下的連續壩體，及取水量，使此段幾乎全年斷流，僅大雨後短時間有水。



五峰旗支流的中游，市鎮重劃區旁，也因壩體及用水長期斷流。



中游的類小鯽，擴散至五峰旗防砂壩下方。



五峰旗支流繆口台鰍佔底棲數量上極優勢。



(左) 兔頭瓢鰭鰕虎 (右) 臺灣沼蝦有零星個體但未及防砂壩上。



五峰旗風景區有防砂壩及取水堰，部分斷面的保護工會產生剝離流，爬吸者也不易上溯。



防砂壩下方到遊客中心間還有自然溪段，市鎮重劃後的取水量可能帶來新課題。

### 三、蘭陽溪流域

#### (一) 整體概況

##### 1. 支流調查點及整體概況



【圖 2-5】蘭陽溪流域山溪支流調查點位

(魚紅標為調查點及黃字的調查支流，白字為文中其他支流及地點。)

蘭陽溪流域三大支流宜蘭河、冬山河、羅東溪，皆有很長的平原段，除冬山河因整治束縮、並承接新城溪取水灌溉後的農田排水、因而在平原段有常流水之外，宜蘭河及羅東溪接壤山區溪流間，都有長達數公里的常態乾涸，及橡皮壩的攔河取水。因而雖然平原區的灌溉系統中有零星的日本魮鰭鰕虎記錄，無法判定是上溯或上游取水帶下來的個體，但尚無找到適宜繁殖棲地上的族群，因而調查從山區匯流的支流開始。

蘭陽溪為地塹上的溪流，左岸的雪山山脈地質較古老，匯流點坡度較明顯，水量也較豐沛。右岸的中央山脈產砂量大，匯流點以上地勢較平，土砂淤積量大，加上防砂設施的設置，平時多呈長距離的伏流狀態，或支流也有大斷的辮狀河型態，調查過清水溪後，直接跳過河相類似、離出海口更遠的碼崙溪。右岸僅

有東壘溪在山溪和匯流間沒有常態伏流，但匯流點繞經農墾地，平坦無坡度因此不易形成引導魚蝦上溯的環境，且下游匯流支辮被攔截至圓山發電廠，尾水再經安農溪進入農田或羅東溪。調查以左岸匯流支流為主，但因水量豐沛地質較穩定，多半成為川流取水處，牛鬥以下的溪流取水量大，包括：粗坑溪、頂粗坑溪（冷水坑溪）、松羅溪，都因此有長時間的不穩定或乾涸。從廊道連結狀況而言，蘭陽溪僅有：破嘴溪、芄芄溪、排谷溪三條通暢的山溪連結。而實際有洄游物種穩定族群的僅有：破嘴溪。

## 2. 主流下游情報

蘭陽溪之相關調查文獻包括如下，所得物種納入評估：

- 水利署第一河川局 (2018) 蘭陽溪河川情勢調查 (主流及台七線橋下近匯流口)。電器法為主。
- 羅東林區管理處 (2019-2020) 森林溪流魚類調查 (粗坑溪、出水溪、排谷溪樣站)。電器法為主。

其餘尚有距今較久遠，環境恐已變遷的資料包括如下，供整體狀況參考：

- 胡通哲 (2010) 封溪護魚對魚類資源的影響，但當中調查年代為2005-2010，距今超過十年以上不確定環境變遷狀況。
- 觀察家生態顧問公司 (2015)，針對有魚梯的5條溪再做一次調查 (粗坑溪、九寮溪、多望溪、羅東溪支流新寮溪、白米溪支流圳頭坑)。

以上文獻顯示：蘭陽溪河海洄游魚類在牛鬥以上無任何記錄，亦即主流匯口僅到松蘿溪、清水溪止，還有洄游魚種大吻鰕虎、日本瓢鰕虎的記錄。而洄游蝦蟹中，在獨流溪最優勢偏好石質底的貪食沼蝦，在僅在蘭陽溪主流歪仔歪橋以下有零星記錄。文獻分佈最廣的是大和沼蝦，到牛鬥以上的芄芄溪英士大橋站、甚至多望溪都還有記錄，本團隊在右岸斷流時間很長的羅東溪上游諸支流，如蕃社坑溪、出水溪，也都有零星的大和沼蝦，可能利用大水後能有長距離的溯河，而大和沼蝦偏好主流的環境，不特別需要進入支流。蘭陽平原透過發電、灌溉、自來水引水的複雜網絡，各支流乃至各流域皆有物種的連通，如深溝淨水場生態池、及員山地區灌溉幹道都有日本瓢鰕虎、羅東北成圳有大吻鰕虎；其路徑是上溯或引水來的？或能否建立地方族群？都還待瞭解。

## (二) 支流調查結果及課題

蘭陽溪各支流所見如【表2-3】。僅有破礮溪有2種以上的洄游物種(大吻鰕虎、日本瓢鰕鰕虎、兔頭瓢鰕鰕虎、大和沼蝦)，並有龐大的日本瓢鰕鰕虎成魚量。破礮溪為蘭陽溪應針對洄游生態優先保育的支流。

【表2-3】 蘭陽平原區 蘭陽溪各山溪支流物種數

蘭陽溪	粗坑溪	破礮溪	松蘿溪 *	清水溪 *	東壘溪 *	芄芄溪	排谷溪	流域小計
原生魚種數	8	10	5	3	6	4	5	11
洄游魚種數	1	3	1	0	0	0	0	3
原生蝦蟹種數	3	1	1	1	0	1	1	3
洄游蝦蟹種數	0	1	1	1	0	0	1	1
原生螺種數	1	0	1	0	0	0	0	1
洄游螺種數	0	0	0	0	0	0	0	0
原生物種數	12	11	7	4	6	5	6	15
洄游物種數	2	4	2	1	0	0	1	4
單點數量>100 的洄游種數	-	1	-	-	-	-	-	1
受脅或侷限分佈 洄游種數	-	-	-	-	-	-	-	-
入侵物種數	3	2	0	0	2	1	0	4
調查點/次數	2點/次	4點/次	1點/次	1點/次	1點/次	2點/次	3點/次	14點/ 次

註：松蘿溪、清水溪、東壘溪，因洄游廊道問題僅有局部區段質性記錄。

個別支流的洄游生態現況及課題評估如下：

### 1. 粗坑溪

- 洄游物種記錄：日本瓢鰕鰕虎 (<10)、大和沼蝦 (<10)。
- 自來水取水對水量及河相的影響，不易改善。

粗坑溪是匯流口最接近出海口的山溪支流，也是蘭陽平原溪北地區主要的地表水取水處，上游沒有聚落保護良好，最上游為雙連埤野生動物保護區。其供水貯水

的深溝淨水場生態池中，有為數不少的日本瓢鰭鰕虎成魚居住。但自來水取水量大、台七公路以上有5道連續固床工、使得夏半年表面乾涸距離可達2km；加上匯流前左岸有預拌混凝土廠，長期排泥水入粗坑溪，兩個主因造成台七線以下溪段底質包埋或常斷流，對底棲洄游物種和泳躍洄游物種都不利。

粗坑溪取水壩設有魚梯，但兩年觀察都有4個月以上的時間無水，推測豐水期可有洄游物種通行，因而調查期間取水堰上有零星的大和沼蝦記錄，但多為初級淡水魚。堰下有約500m的溪段底質狀況良好也較少斷流發生，有零星<10隻的日本瓢鰭鰕虎成魚。2015年羅東林管處委託計畫的複查調查中，僅有零星<5隻的日本瓢鰭鰕虎，數量比例很低。本年度調查期間，發現有上百隻的高身鮎魚，體型有達30cm以上者眾、及超過10隻的何氏棘魷及紅胸魴，顯示本溪段除棲地劣化、廊道不連續之外，還有嚴重的外來種放流問題。





取水堰下河相較接近自然條件潭瀨交替，但有強勢入侵種：何氏棘魷、高身鯡魚的放流。



取水堰上曾遇毒魚事件，魚屍綿延 1km。

魚梯的豐枯量差異大，但大多時間有水。

## 2. 破噹溪

- 洄游物種記錄 (單點數量)：大吻鰕虎 (<10)、日本瓢鰕虎 (>100)、兔頭瓢鰕虎 (<10)、大和沼蝦 (<10)。
- 為蘭陽溪唯一有大量洄游物種的支流，建議列為重要關注溪流。社區與羅東林管處合作生態旅遊，沿溪為國家森林步道，河相大部分自然並有良好之林相。宜增加與社區合作於溪流魚類巡護保育。

破噹溪發源於海拔1,551m的拳頭母山，中上游森林保護良好。下游有多道固床工但大致不會對此處的洄游鰕虎形成阻隔，也沒有觀察到因壩體形成上淤的伏流

現象。匯流入蘭陽溪處為連通大同鄉與三星鄉間重要的泰雅大橋，因而橋下有鼎塊堆置的河床穩定措施。但因鼎塊錯落因此維持了單一流心的多元落差工，就鼎塊以上的2個調查點判斷，不太影響瓢鰭鰕虎、沼蝦的上溯，但可能對較不偏好越過高落差的大吻鰕虎形成一定程度的阻隔。為瞭解這條環境良好的支流廊道，洄游物種可上溯利用的棲地範圍，本支流有4個調查點，距離約4km，各調查點日本瓢鰭鰕虎的數量都很龐大，與苦花為主的初級淡水魚不相上下，最上端的調查點在距匯流口4.5km的戈霸瀑布下，仍有大量日本瓢鰭鰕虎，並發現有領域行為的成熟兔頭瓢鰭鰕虎。顯示整段破嘴溪，對蘭陽溪的洄游族群生產力可能有相當重要的貢獻。

泰雅大橋鼎塊坡下游進入蘭陽溪前的溪段，在調查期間，有記錄到<10隻但體型碩大的高身鮰魚、何氏棘魷，研判在蘭陽溪流竄的這兩種花東入侵種，受鼎塊落差坡阻隔才沒有入侵到破嘴溪中上游。宜再有進一步監測，若有擴散宜結合社區力量優先移除。

另河川局在近兩年進行的蘭陽溪疏濬作業，可能因橋樑及卡車進出的動線，目前使破嘴溪匯流蘭陽溪的路徑邊，有較高於周邊的未疏濬高灘地，並有超過1.5m大徑石，屬疏濬暨砂石採取的無效料，被堆置在流路以外的這片高灘地上。這可能影響了支流最後匯流到主流的坡度，和支流河道橫斷面的環境梯度變化，對洄游物種在感知上溯路徑（坡度）、及躲避初級淡水魚的掠食，都可能較為不利。建議將無效料放置回流路，以利匯流入河辮的棲地多樣性恢復。



(左) 鼎塊落差坡阻隔了入侵種擴張，鰕虎仍可上溯。(右) 落差坡上棲地基質良好。



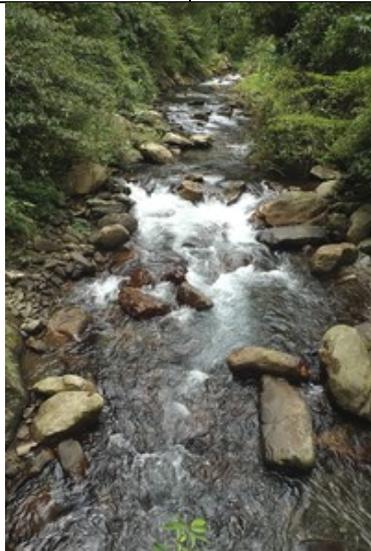
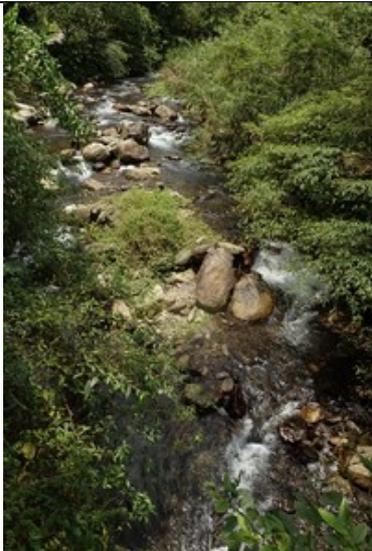
出谷處的固床工 + 鼎塊落差側視，落差坡上棲地基質良好。



落差坡下有高身鯢魚入侵，宜注意。



落差坡下大吻鰕虎較活躍，可能受阻隔。



破嘴溪至少有 4km 長的溪段維持良好的自然條件，形成瓢鰕鰕虎在蘭陽溪最大的繁殖地。



社區入口前即有坡降不大但良好棲地，底質條件佳，形成瓢鰕鰕虎和鯉科共域的環境。



初級淡水魚的繸口台鰍數量不少。



兩側洄游的大和沼蝦在落差坡上仍可見。



戈霸瀑布下的階潭環境裡，尚見到成熟有領域行為的兔頭瓢鰓鰕虎。



疏濬作業多保留橋樑下及兩側灘地，延長了山溪支流匯入辮狀河道的距離。



大徑石堆置於高灘地，減損了流路上能形成棲地的料源。



支流在主河道上匯入河辮的距離拉長，坡度變緩，在枯水期間常有斷流，使洄游幼魚進入支流的路徑不明顯，也增加途經何氏棘魷等緩流優勢掠食入侵種的風險。

### 3. 松蘿溪 ( 僅質性調查 )

- 洄游物種記錄 ( 單點數量 ) : 日本瓢鰭鰕虎 ( <10 ) 、大和沼蝦 ( 2018河川情勢調查 ) 。數量零星。
- 上游棲地保護良好，有松蘿國家步道。但中游有自來水取水，取水口以下多道固床工，因此伏流嚴重，但接近台七公路坡降大即出流。2019年底河川局於出谷處興建超過3m高的防砂壩，此後台七公路上方淤積，大部分時間都為伏流。研判洄游物種能利用大雨進入上游良好棲地的機會更為降低。

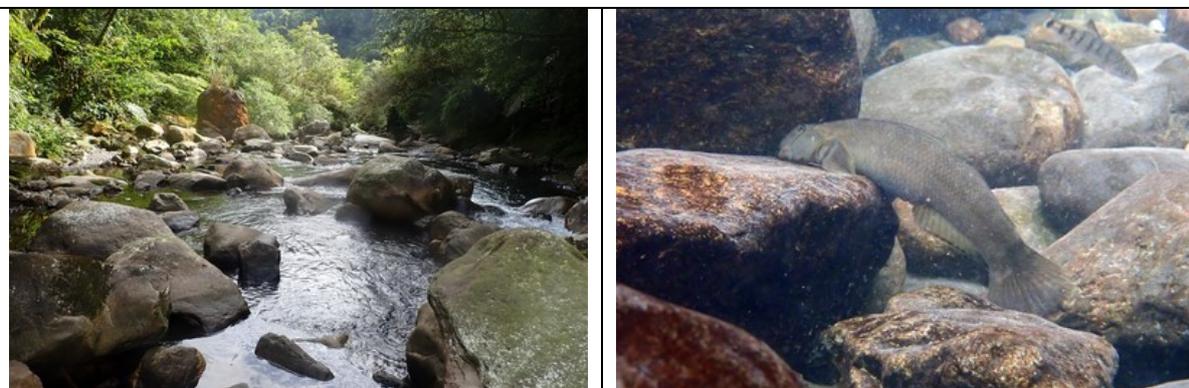
松蘿溪的常態伏流段超過1km，雖然羅東林管處 ( 2015 ) 的調查有鱸鰻、大吻鰕虎、大和沼蝦的記錄，但公路下防砂壩興建後，研判洄游物種能利用大雨進入上游良好棲地的機會，已比2015年當時降低許多。因此在距匯流口約3km的質性調查點位，見到日本瓢鰭鰕虎的數量很零星。



河道工程常沿主流溪岸加強防護，施工過程或結果，常阻斷近岸辮流與支流的連結度。



松羅溪出谷新設了防砂壩，持續抬高河床，拉長枯水期伏流距離，豐水期的阻隔程度不明。



自來水廠以上棲地良好，但僅有零星的日本瓢鰭鰕虎，其他都是初級淡水魚。

#### 4. 清水溪、東壘溪 (僅質性調查)

- 洄游物種記錄 (單點數量)：本次單點執行調查無所獲。僅清水溪大和沼蝦 (2018河川情勢調查) 1筆記錄。
- 右岸支流產砂量大。清水溪匯口前仍呈辮狀河道，中游多處伏流，上游為清水地熱有溫泉露頭，僅記錄到很零星的初級淡水魚。東壘溪匯流蘭陽溪後很快被攔截到圓山發電廠取水口，最後的出流往安農溪及灌溉渠道。

東壘溪為稍陡峭的山溪，很接近蘭陽溪床處就發育成階潭。但匯流入蘭陽溪床時，河床高灘地長期被菜園整理，河辮遠離，東壘溪河道得沿著山塊邊緣平緩繞流才接上蘭陽溪水。而這段平緩河段有掠食性的外來種：大口黑鱸及何氏棘魷，推測是農地工作人員放養。加上圓山發電廠取水堰的阻隔，當洄游種幼魚沿蘭陽溪辮流上溯，碰到東壘溪匯口的機會很低，只有洪水溢流過取水土堤時。因此右岸的洄游生物相預期很貧乏。



(左) 豐水期清水溪匯口平坦高灘地。(右) 地熱區下的河道為表面流量很低的辮狀河。



夏季河道斷續伏流再出流，因此有水的地方很清澈但生物量很低。有平原環境的台灣石鮒。



(左中) 東壘溪在山區中下游是小型階潭和淺瀨的良好棲地。

(右) 進入蘭陽溪床前被濃原先可能匯流的辮流位置，被開墾成寬闊農地



(左) 但下游與蘭陽溪辮流的連結，因農地開墾而束縮延長。

(右) 匯流後在稍下游被蘭陽電廠圓山分廠的取水口攔截。東壘溪匯口在照片左上谷地。



下游被放養大口黑鱸。匯流前與智腦灌溉引水道相連結，水質清澈但裡面多何氏棘魷。

## 5. 芄芄溪

- 洄游物種記錄 (單點數量) : 無。
- 匯流點距河口較遠，中游有溫泉露頭影響水質，底藻繁生，並有何氏棘魷入侵至中游。溫泉再往上有2座>2m的壩體。

芄芄溪匯流的蘭陽溪段，兩側皆有大面積墾地及通往對岸的臨時便道，因此匯流處河床變動性高。2018年河川情勢調查在距離匯口340m的英士橋下僅記錄到大和沼蝦1種河海洄游物種，其他無調查資料在芄芄溪。芄芄溪床有溫泉露頭，溫泉A區在英士橋上游1000m處，溫泉下方至少400m範圍，一方面流路不穩定崩積物多，一方面可能受溫泉露頭礦物質影響，底床呈現其他溪流截然不同的繁盛絲狀藻類，佔據大部分石頭出露的表面，推測一般以矽藻為食者很難生存，調查所見初級淡水魚也以肉食者絕對優勢，台灣白甲魚到溫泉區以上才較優勢。溫泉A區上方150m有2座落差>2m的壩體。



(左為上游往下視，左側匯入) (右圖為下游往上視，右側匯入)

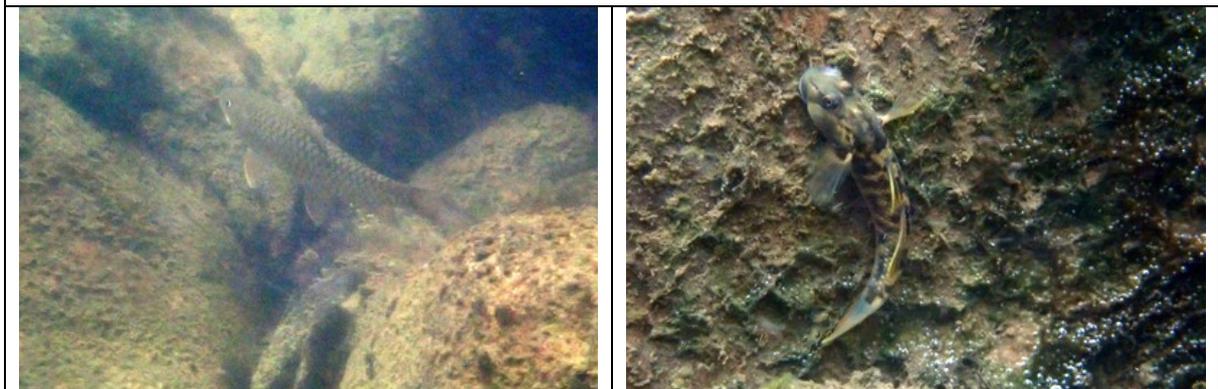
芄芄溪匯入蘭陽溪的連結尚維持著沒有阻礙或延長，但有護岸對道路及農地的保護工，未來仍有持續修補的可能宜即早將兼容廊道通暢的課題提出。



英士大橋段水質尚佳的淺瀨區，但河道變動大，僅觀察到粗首鱻等掠食物種。



中游是坡度均勻的瀨區，但受溫泉影響，水質濁度高，底部絲狀藻茂密。



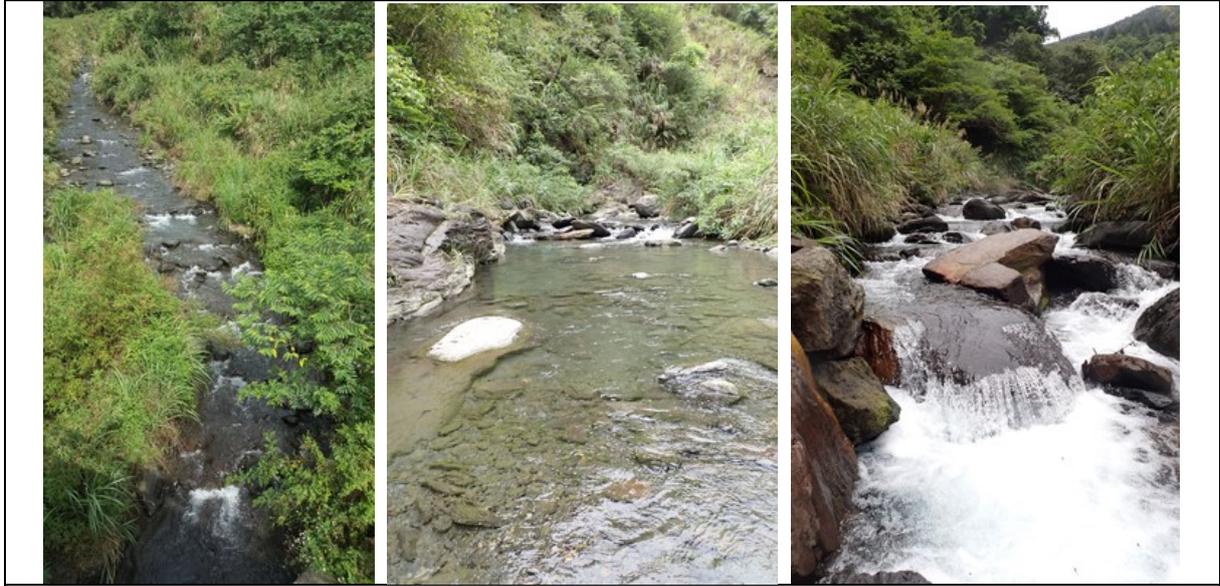
物種以肉食性為主，何氏棘魷入侵到社區以上的中游，明潭吻鰕虎數量也不少。

## 6. 排谷溪

- 洄游物種記錄 ( 單點數量 ) : 浮潛調查無。2020羅東林管處森林溪流魚類調查在林森橋樣站有捕獲大和沼蝦。
- 匯流點距河口較遠，受蘭陽溪廊道通暢的影響大，但因中上游沒有聚落森林覆蓋良好而補充調查，但可能也些許有溫泉露頭的影響。所見都是森林溪流中常見的初級淡水魚。下游平緩段並有何氏棘魷入侵。

芄芄溪匯流口附近有大面積墾地，受農墾整地影響大，本年度春末在匯流入辮的平緩段還記錄過中華鰻在河床挖洞躲藏，到年底已被農墾業者改道並整成溝渠

狀。



( 左至右為下游往中游 3 樣點 ) 排谷溪大致為平瀨轉階潭的環境。



匯流入蘭陽溪河辮前曾拍到中華鱉，年底被農墾業者整流改道。

## 四、南澳溪流域

### (一) 整體概況

#### 1. 支流調查點及整體概況



【圖 2-6】南澳溪流域山溪支流調查點位

( 魚紅標為調查點及黃字的調查支流，白字為文中其他支流及地點。 )

南澳溪主要有兩大支流域在平原才匯流：南澳北溪、南澳南溪，上游發源於 2000m 左右的望洋山及三星山東麓，上游支流現今人跡罕至。北溪集水區有多處礦場，水流長期混濁含砂量大，但水量較大，多處支流陡峭而有成為溯溪聖地。南溪集水區相對林地保護良好，水質良好，但流經平原段與北溪匯流前，蘇花公路以東段，夏季枯水期河床表面常僅剩不到 10cm 的水深。

南澳溪為縣管河川，主流每隔幾年就有砂石疏濬採取，但其中上游多在森林保護範圍，流域面積廣，主流辮狀河道在 10km 內，即為山谷夾峙的潭瀨交替結構，因此主流本身應該就是藻食性鰕虎適宜的繁殖棲地。2019-2021 在主流的觀察中，主流在哈卡巴里斯橋下還有大量的洄游湯鯉；到南澳古道入口段有日本瓢鰕鰕虎、大吻鰕鰕虎；南澳古道修復步道的終點前，也還看到日本瓢鰕鰕虎。因此南澳南溪主流本身就是優先保育的目標，對於疏濬作業，及鄉內因為遊憩進行的

河道整理，都應避免過度干擾有塊石結構的溪床。

2021年人力條件下，僅能就南溪支流進行調查，並於主流瞭解分佈概況及何氏棘魷。北溪僅以第一條支流鹿皮溪補充瞭解洄游狀況。

## (二) 支流調查結果及課題

南澳溪各支流所見併入蘇花海岸區如【表2-4】。南澳南溪第一條支流無名溪種類最多，但枝牙鰕虎在2021年不復見，防砂壩下的優質棲地已有大量何氏棘魷入侵。仲岳溪較陡，雖然何氏棘魷入侵限於最下端，但匯流口大量近50cm的個體盤據，在南澳南溪下游2021年全年疏濬作業棲地破殆盡的情況下，前有掠食者、後無補充族群，2021年調查結果大幅退化。宜優先改善南澳南溪主流河道，恢復辮狀河該有的流路寬度及梯度。並結合路亞釣風潮，對何氏棘魷進行移除作業。並將南溪全溪段列為保育洄游種的關注溪流。

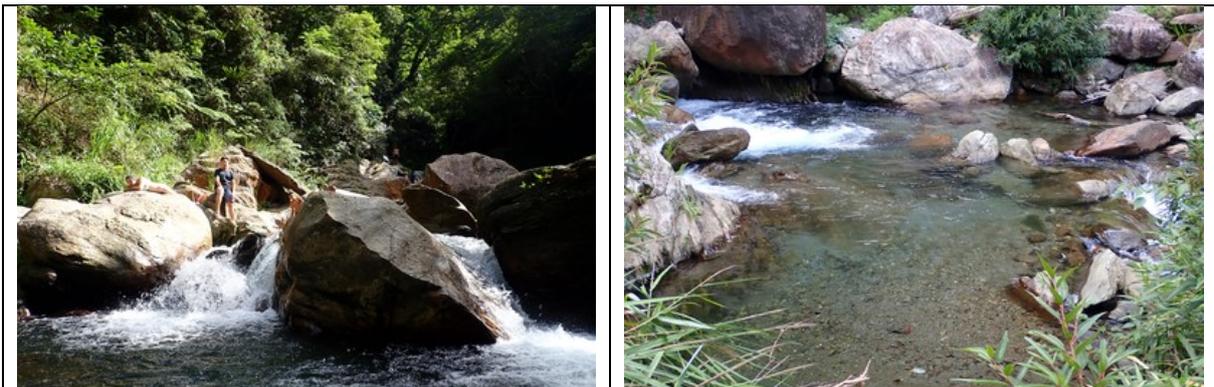
【表2-4】 蘇花海岸區 南澳溪和平溪各山溪支流物種數

蘇花海岸區	南澳北 鹿皮溪	南澳南 無名溪	南澳南 仲岳溪	流域 小計	和平溪 楓溪	和平溪 電廠支流	流域 小計
原生魚種數	4	10	6	10	6	3	4
洄游魚種數	2	6	2	6	4	2	3
原生蝦蟹種數	1	4	1	4	4	3	5
洄游蝦蟹種數	0	2	0	2	2	1	1
原生螺種數	0	1	0	1	1	0	1
洄游螺種數	0	0	0	0	0	0	0
原生種數	5	15	7	15	11	6	10
洄游種數	2	8	2	8	6	3	4
單點數量>100 的洄游種數	2	2	1	2	1	2	2
受脅或侷限分佈 洄游種數	-	2	-	2	-	-	-
入侵物種數	0	1	1	1	1	1	1
調查點/次數	1點/次	4點/次 含2019年2次	1點/次	5點/次	3點/次	2點/次	5點/次

【註】南澳北溪支流鹿皮溪僅為補充瞭解，南澳南溪主流另有多點補充瞭解。

### 1. 鹿皮溪 ( 僅局部質性瞭解洄游可及狀況 )

- 洄游物種記錄 ( 單點數量 ) : 大吻鰕虎 ( >10 ) 、日本瓢鰕鰕虎 ( >100 ) 。
- 為南澳北溪下游最大支流，水質清澈，但匯流前有多處固床工，夏季匯流北溪處偶因此成伏流而斷流。金岳瀑布以上陡急多處瀑布。金岳瀑布下的觀察點有日本瓢鰕鰕虎及大吻鰕虎，但也有粗糙沼蝦的族群。研判往上仍是瓢鰕鰕虎的良好棲地，應維持廊道通暢。若有壩體優化資源可優先考慮本支流。



鹿皮溪中上游水質清澈，底質狀況良好，但地形陡峭。



鹿皮溪匯流南澳北溪前平坦，旱季偶有全伏流斷流的狀況。

### 2. 無名溪

- 洄游物種記錄 ( 單點數量 ) : 大吻鰕虎 ( >100 ) 、日本瓢鰕鰕虎 ( >100 ) 、兔頭瓢鰕鰕虎 ( <10 ) 、黑鰕枝牙鰕虎 ( <10 ) 、黑紫枝牙鰕虎 ( <10 ) 、大和沼蝦 ( <10 ) 、台灣扁絨螯蟹 ( <10 ) 。
- 無名溪為目前南澳溪支流中，洄游物種記錄最多的支流，也包括2種受脅或侷限分佈種。但何氏棘魷的擴散，及有限腹地中持續發生的河道整理作業，都是威脅因子。無名溪目前也是南溪沿線露營業者帶領溯溪活動的地點之一，可運用生態旅遊圈聯繫相關保育共識。

無名溪下游為淺瀨平流環境，但距匯流口650m有一組超過5m防砂壩，其上至少約200m表面無水。因此防砂壩以上在三年內的探查都沒有洄游物種，羅東林管處森林溪流魚類調查在上游的樣區亦只有初級淡水魚及陸封澤蟹。

匯口處有鼎塊設置，在枯水期間短距離伏流化。宜57縣道的金洋二號橋下，2019年有7種洄游物種。2020年大旱，年底又有灘地清理作業；2021年主流的何氏棘魷大量進入支流，直抵防砂壩下；同時期南溪開始大規模疏濬，流路束縮成深槽不利於洄游幼魚躲避掠食大魚；多因素同時發生下，已經在流域內的族群生存壓力增加，還未進的補充族群又進不來。



(左) 無名溪初級淡水魚的數量多於洄游物種

(右) 2020年還有黑鰭枝牙鰕虎及黑紫枝牙鰕虎，到2021年沒有記錄。



(左中) 無名溪主要是淺瀨淺潭的組成，

(右) 中游防砂壩為主要阻隔，小規模的河道整理就足以改變有限的棲地，。



南澳南溪主流在 2020/07-2021/12 疏濬暨砂石採取作業，河床條件大幅變動。



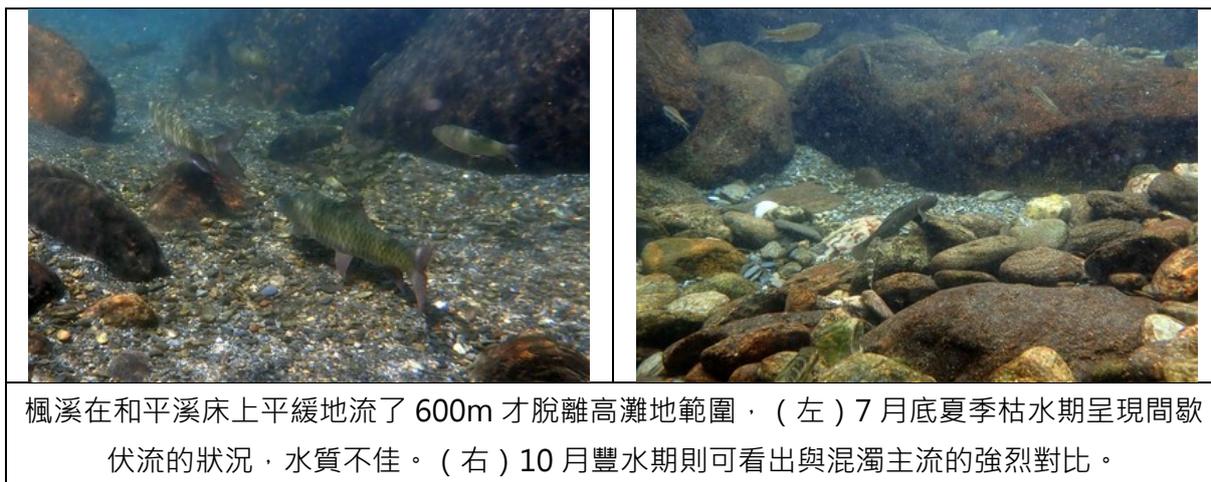
南澳南溪主流疏濬上游端，在無名溪的下游，流路被改變之外，大徑石被堆置在高灘地。

### 3. 仲岳溪

- 洄游物種記錄 (單點數量)：大吻鰕虎 (<10)、日本瓢鰕虎 (>100)、
- 仲岳溪坡度陡峭，全段幾乎都由階潭組成，底質良好且泳躍型的鯉科不易入侵，但匯流口的潭區有大量大體型的何氏棘魷巡弋。



(左) 仲岳溪匯流口前的主流是潭區，(中右) 仲岳溪由塊石階潭組成。

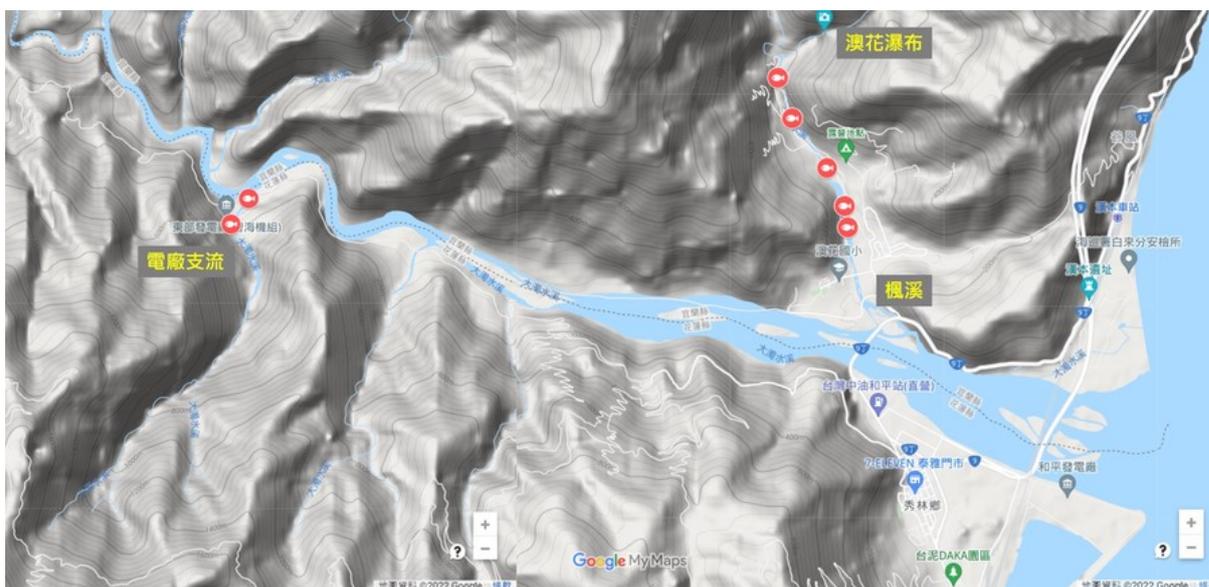


楓溪在和平溪床上平緩地流了 600m 才脫離高灘地範圍，(左) 7 月底夏季枯水期呈現間歇伏流的狀況，水質不佳。(右) 10 月豐水期則可看出與混濁主流的強烈對比。

## 五、和平河流域

### (一) 整體概況

#### 1. 支流調查點及整體概況



【圖 2-7】和平溪 (大濁水溪) 流域山溪支流調查點位  
(魚紅標為調查點及黃字的調查支流)

和平河流域的支流數量較少，主要由上游兩大支流：和平北溪、和平南溪匯入，上游發源於三星山及南湖大山東麓，上游支流多為陡急的峽谷，人跡罕至。北溪崩塌地多、輸砂量大，南溪崩塌地少。匯流後河水常態有高含砂量，因此被稱為大濁水溪。兩大支流匯流後的河段相對開闊平坦，僅有楓溪一條有名字的主要支流，且匯流點很靠近出海口僅有 3.5km。因而調查主要標的為楓溪，但調查

開始期間，和平溪正在進行下游段的疏濬及土砂採取作業，楓溪匯口的水流無法從河床表面銜接到主流，而沒有洄游種源，為瞭解右岸支流的狀況，經場勘山溝的常流水況，前兩條常為乾溝，增加從下游起算第三條支流（碧海電廠機組旁），暫以「電廠支流」稱之。

和平溪濁度雖高，且長期有砂石疏濬採取，但其位置在蘇花海岸區中央，鄰近沒有水量穩定的淡水溪流，北距南澳溪約16km，南距立霧溪約25km，因此對於跳島的關聯族群擴散或移動，都還是重要的中繼站。

## 2. 主流下游情報

和平溪之相關調查文獻包括如下，所得物種納入評估：

- 水利署第一河川局（2013）和平溪水系河川情勢調查。艾亦康顧問公司執行。電器法為主。
- 羅東林區管理處（2019-2020）森林溪流魚類調查（電廠支流樣站）。電器法為主。

以上文獻顯示：和平溪一般認為濁度高，流路不穩定，物種相較其他河川貧乏，河川情勢調查僅有：台灣白甲魚、粗首馬口鱖（於本流域屬入侵種）、大吻鰕虎、日本瓢鰕虎、大和沼蝦、寬掌沼蝦等7種記錄，當中5種是河海洄游物種。在楓溪的治理界點（澳花橋附近），則增加調查到南澳澤蟹、雙色澤蟹、假鋸齒米蝦（擬多齒米蝦）3種甲殼類。羅東林管處在電廠支流則穩定捕獲：台灣白甲魚、大吻鰕虎、日本瓢鰕虎、大和沼蝦、南澳澤蟹。

大吻鰕虎、大和沼蝦、寬掌沼蝦，這3種洄游物種，一般認為可以主流原生態為主要棲地的物種，瓢鰕虎則較依賴穩定塊石底質的山溪支流。但和平溪長期受關注議題都在礦場、揚塵等，2020年河川環境管理計畫，對洄游物種完全未著墨；2021河川局生態檢核揭露資訊中，右岸堤防整治工程的檢核注意事項竟只有「不獵捕保育類蛇鵲」；顯見即便洄游物種佔比高，但主管機關長期無視河川廊道及棲地的需求。僅有水土保持局在2021年透過「工程決策機制及工程品質提升研商會議」檢討了本區楓溪的一期治理工程後，針對洄游特性於二期有相關迴避縮小減輕作業。

## (二) 支流調查結果及課題

和平溪各支流所見併入蘇花海岸區如【表2-4】。兩條溪雖然種類不多，但都有單點>100的洄游族群量。楓溪、電廠支流，都應列入針對洄游生態優先保育的支流。

### 1. 楓溪

- 洄游物種記錄 (單點數量)：大吻鰕虎 (>10)、日本瓢鰕鰕虎 (>100)、兔頭瓢鰕鰕虎 (>10)、大和沼蝦 (<10)。
- 為和平溪下游最大支流，上游為部落重要景點澳花瀑布，建議列為重要關注溪流，並可運用溪流資源發展生態旅遊。但目前廊道有3處間歇中斷，除穩定水量處應避免再破壞之外，廊道的改善也仍有作為的空間。

楓溪主幹流發源於海拔1,200m的山區，另有一短支流發源於1,725m金巢山較為陡急，且山腰有礦場。主幹流上游森林保護良好，但兩支流匯流口，早年鄉公所設置進澳花瀑布步道跨溪橋時，基礎施作在尚未平衡的崩積高程上，後來基礎逐漸掏刷變成需要保全的對象，因此水保局接連設置4座固床工，由於此處高程差較大，而形成常態伏流化，使表面有約100m的斷流。楓溪進入澳花橋附近，在社區活動中心旁，是第二處伏流化而常斷流處。而進入和平溪床腹地在蘇花公路以東，因疏濬降低河床中央的高程，左岸便道及疏濬車輛作業區高程不降，形成高灘地兩階明顯的落差，因而使楓溪在平坦的河床上逐漸滲流，在夏季明顯優養化，因而有遲滯水體常見囊螺的大量出現，對下漂的仔稚體及溯游的幼魚，都降低成功率。

2020年3月在上游澳花瀑布下觀察到日本瓢鰕鰕虎，但都為老熟成魚；2021年3月為回應水保局治理工程 (詳第叁章)，當時的調查發現2種瓢鰕鰕虎但也都是成體，沒有完整的族群結構。推測和平溪主流因疏濬及砂石採取作業，將水流全部導流至河道右側，而使楓溪有可能長達一年的時間完全無法有河床上的路徑出海 (2020年沒有豪雨及颱風)。直至2021年6月底疏濬作業改段，又將主流流路往河道中央切換，此時地表水廊道才連通出海。2021年7月下旬調查，即發現大量瓢鰕鰕虎及吻鰕鰕虎幼魚進入楓溪補充，包括主要的日本瓢鰕鰕虎，及少量的兔頭瓢鰕鰕虎，大吻鰕鰕虎、大和沼蝦，也都在接近步道橋樑下斷流固床工前有發現

的記錄。2021年調查期間並曾見食蟹螞出現於溪床巨礫上，南澳澤蟹在溪流中也算易見。中游潭瀨交替的環境，應為優先保育區段。



2021 年 6 月底之前，(左) 照片上端山谷流出的楓溪，進入和平溪床後流向畫面近處，(右) 在平整的溪床上下滲消失，與畫面遠方的海洋無法相連通。



2021 年 6 月底之後，即使和平溪主流路已經放流回中央河道，也恢復了辮狀，但從拍攝位置的台 9 丁公路大濁水橋往上游看，仍清楚記錄著對橋樑橫向的土石保留，及單一開口，使流路集中通過橋樑，束縮再開展。照片也可看出左右兩邊未疏濬的高灘地落差。



楓溪在和平溪床上平緩地流了 600m 才脫離高灘地範圍，(左) 7 月底夏季枯水期呈現間歇伏流的狀況，水質不佳。(右) 10 月豐水期則可看出與混濁主流的強烈對比。



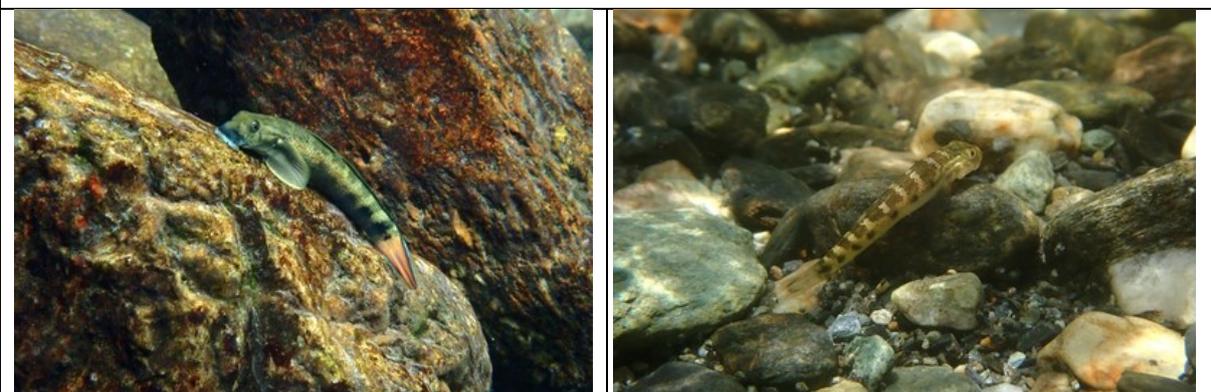
20210728 調查時，進入主流溪床的平緩段，水淺而遲滯優養，囊螺及入侵種粗首鱧優勢。



步道過溪橋及固床工以下游，約有 2km 保留良好的底質，夏季枯水期也有不錯的流況。



出谷處的固床工 + 鼎塊落差側視，落差坡上棲地基質良好。



中游良好棲地段，有兔頭瓢鰭鰕虎成魚，廊道連通後，也有幼魚進入。



日本瓢鱗鰕虎與台灣白甲魚一樣優勢。廊道連通後，成群幼魚進入直達乾涸的固床工前。



較下游的常流水段，大吻鰕虎及入侵的粗首馬口鱮也有相當族群量。

## 2. 電廠支流

- 迴游物種記錄 (單點數量)：大吻鰕虎 (>100)、日本瓢鱗鰕虎 (>100)、大和沼蝦 (<10)。
- 為和平溪右岸最靠海有常流水支流，對迴游生物來說，若楓溪連通出現問題，這裡就是第一個可以抵達的清激支流。在周邊僅有碧海電廠機組，沒有人煙的情況下，應避免對匯流口再有干擾。

電廠支流是右岸最靠海有常流水支流，但距出海口也有11km。水質極清澈，但坡度陡峭，集水區小，流量遠比楓溪小。豐水期的2月底前去時，因流量遠比和平溪主流小，在主流高含砂的情況下，匯流口形成砂嘴，使原本陡降湍急的水流，延長平緩，在枯水期可能會有匯流沒口的現象。唯2021年枯水季防疫管制，還無從有進一步觀察。

本支流在和平林道的中游有較大階潭，台灣白甲魚及日本瓢鱗鰕虎成魚數量平分秋色，但從林道旁垃圾、台灣白甲魚體型，粗糙沼蝦幾乎都是未熟個體，研判有不小捕捉壓力。



電廠支流全段為大塊石構成的階潭，水質清澈。



水量相較於和平溪主流的含砂量仍不夠沖開灘地砂洲，在枯水期可能有沒口現象。



電廠支流水質極為清澈。

日本瓢鱗鰕虎成魚密度很高，未見幼魚。



平緩接近匯流處，大和沼蝦優勢。	階潭區粗糙沼蝦未熟體數量龐大。
-----------------	-----------------

## 六、立霧溪及木瓜溪流域 ( 補充對照 )

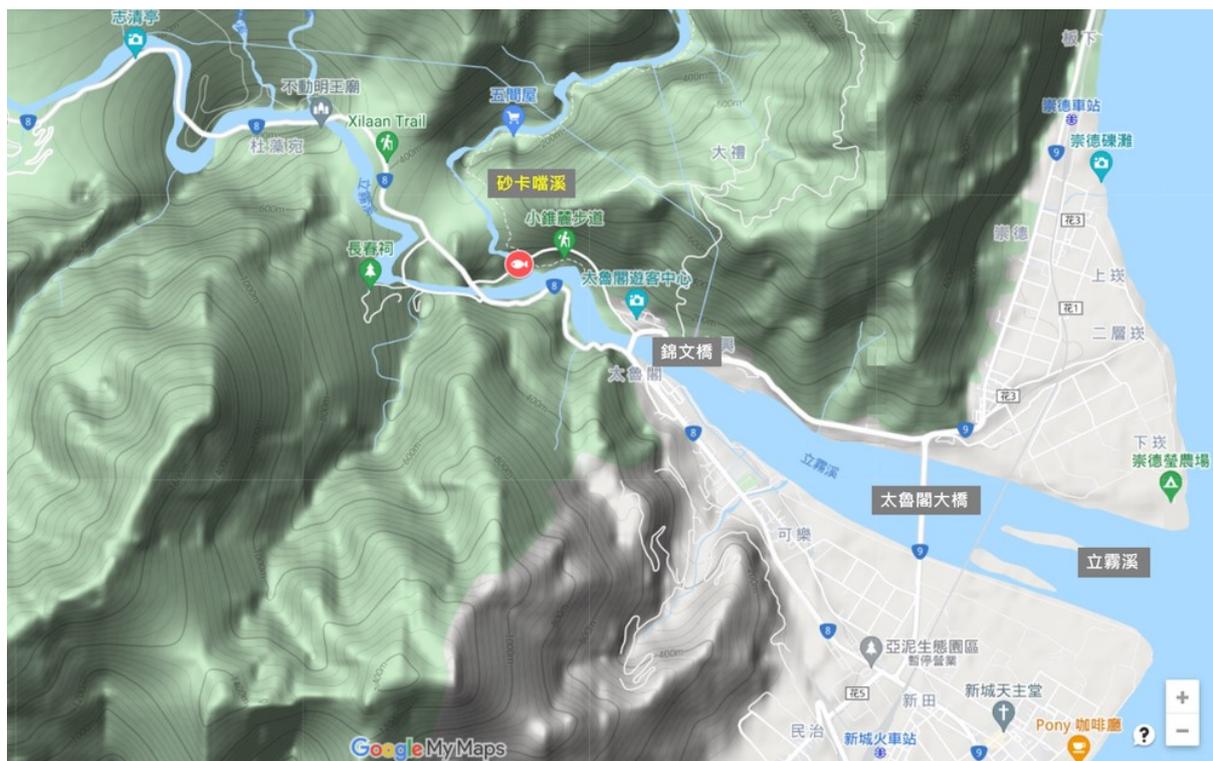
由於洄游物種在生活史移動的旅程中，可能影響族群的因素，在時間與空間距離上跨越很大，因此每一條溪的狀況不盡相同。但由於棲地在、仔稚魚能漂移的區域種源在，即使某個時間點消失了，就還有機會回來。另一個角度是，每一條溪的小族群，都有可能協助另一條溪族群的重建。因此就保育的目標，在盤點過程瞭解現況之外，還要瞭解恢復的潛力，所以理解類同環境條件下的原生態，就有一定參考用途。

因此，我們也採用兩處區外資料補充討論：蘇花海岸區另一個大流域立霧溪的靠海支流，及花東縱谷區花蓮溪較短距離進入山溪環境的大支流木瓜溪，當中最靠下游直接從坡地流出、物理型態接近獨流溪的小支流。

**【表 2-5】 蘇花海岸區立霧溪、花東縱谷區木瓜溪，最靠海山溪支流物種數**

蘇花海岸區	立霧溪 砂卡噹溪	木瓜溪 翡翠谷支流溪	區域小計
原生魚種數	12	5	13
洄游魚種數	11	4	11
原生蝦蟹種數	7	8	9
洄游蝦蟹種數	7	6	7
原生螺種數	0	0	0
洄游螺種數	0	0	0
原生物種數	19	13	22
洄游物種數	18	10	18
單點數量>100 的洄游種數	4	-	4
受脅或侷限分佈 洄游種數	2	3	5
入侵物種數	2	1	2
調查點/次數	僅計匯流口1點/次	3點/次	4 點/次

## 1. 立霧溪砂卡噹溪匯流口



【圖 2-8】立霧溪砂卡噹溪參考調查點位

(魚紅標為調查點、黃字為觀察記錄支流、白字為文中出現其他地點)

- 參考五年內調查資料：太魯閣國家公園 (2020) 太魯閣砂卡噹溪流生物監測系統建立與專書，特有生物保育研究中心 (以下簡稱特生)。電氣法 + 蝦籠法 + 浮潛記錄。
- 洄游物種記錄 (單點數量)：花鰻鱺 (<10, 特生2020)、鯔 (<10)、六帶鯨 (<10)、格紋中鋸鰂 (<10)、大口湯鯉 (>100)、黑邊湯鯉 (>10)、溪鱧 (<10, 特生2020)、褐塘鱧 (<10)、曙首阿胡鰕虎 (<10, 特生2020)、大吻鰕虎 (>100)、日本瓢鰭鰕虎 (>100)、細額沼蝦 (<10)、大和沼蝦 (<10)、台灣扁絨螯蟹 (>10, 特生2020)。
- 以洄游物種為保全對象時，砂卡噹溪絕對是立霧河流域最優先保育的支流，而它也已經在國家公園的保護範圍內。但主流立霧溪的疏濬及土砂採取作業，對廊道的暢通及原有的棲地梯度有不小的影響。河口常有使用待袋網攔阻流路捕捉洄游魚苗，宜能避免攔阻過大範圍。

砂卡噹溪匯流口距離立霧溪口約5km，是數十公尺高的溪口電廠攔水壩興建後 (1939年左右)，立霧溪唯一一條不受取水壩阻攔，有穩定常流水量的支流，有

太魯閣國家公園的嚴格保護。在這個背景下，種源可能相對其他大溪的支流較為集中，但也可能補充種源的來源相對少。

若從洄游可抵達的距離，及山溪支流相對對辮狀河棲地的特性來看，砂卡噹提供了幾個有趣的參照：

(1) 辮狀流路豐水期水流湍急，枯水期水位很淺。底棲的鰕虎貼著底質移動，游泳型的物種常停棲於辮流交會的石緣潭、或邊緣的岩壁潭。立霧溪主流在接近砂卡噹匯流口的小型潭區中，有體型碩大的湯鯉聚集、也有廣鹽適應的海魚六帶魮、及廣義河洄游的鮠。而砂卡噹因為在匯流口陡降即遇到主流湍急的辮流，因此在匯流口發育出一個「水下沒口」的深潭，平靜的水域湍急的深流間，有一道砂洲隔開來：砂洲外可見湯鯉及瓢鰭鰕虎原地游動又被沖倒退，砂洲內則平靜到中下水層流速趨近於0。此處有大量的湯鯉聚集，也有六帶魮一起覓食。特生中心的調查，在這個點位還有幼魚經常進入獨流溪純淡水域甚至階潭的格紋中鋸鱗。匯流口附近的階潭，也扮演了辮流急瀨中的緩衝潭區的角色。

(2) 砂卡噹匯流點在特生2019-2020的調查中有同時記錄到：偏好潔淨水質高溶氧石質底的環境的溪鱧、偏好砂質底的阿胡鰕虎、大和沼蝦；本次調查也有偏好石質底的細額沼蝦、及大量包含幼魚的大口湯鯉、黑邊湯鯉、大吻鰕虎、日本瓢鰭鰕虎。在砂卡噹步道上起點段，用望遠鏡即可見到塊石上日本瓢鰭鰕虎極為優勢、緩流積沙區也有碎食的鮠成群覓食。顯見這個距離下，流量夠大的支流，包含了多元底質條件的棲地，即使有些自然的坡度，這些河海洄游物種仍會通過階潭的落差來生活。當中日本瓢鰭鰕虎的數量最多，與特生2020的結果相同。而特生的記錄顯示，到2.8k攔砂壩以上，都還有數量不少的大吻鰕虎、日本瓢鰭鰕虎、大和沼蝦、台灣扁絨螯蟹。

以上記錄提供了對於這些物種對於洄游距離、坡度的參照。

主流立霧溪的疏濬及土砂採取作業，對廊道的暢通、及原有的棲地梯度有不小的影響。疏濬作業進行時將水流束縮集中在槽狀的渠道中，形成只有深流急流的單一棲地，對幼魚很不利。疏濬範圍要求下，作業完成後形成縱橫向的直線區，避開橋樑的直線高差，尤其擾亂了辮流的發育，常在大洪水事件前，成為沒有壩體但有落差的一個橫切過河床的短潭，對洄游影響尚未知。



砂卡噹溪匯口段為急瀨和階潭為主的環境，但仍保有低水流路。



潭區可見六帶鯡與湯鯉群一起活動。



大口湯鯉優勢，並有體型超過 25cm 個體。



到步道入口平緩段仍有鱔小群覓食。

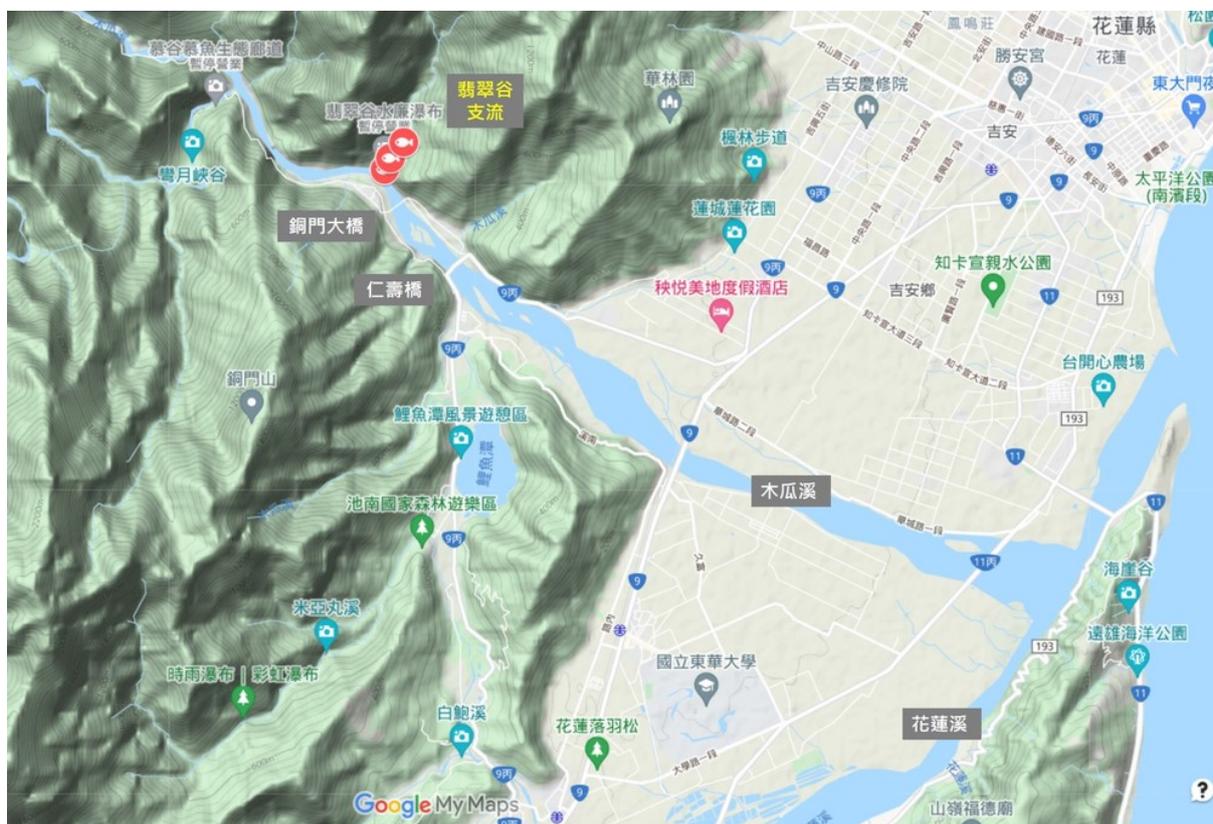


大吻鰕虎有不少小魚補充族群。



2.7k 防砂壩前溪邊可見眾多日本瓢鰭鰕虎。	大雨過後主流混濁與支流形成強烈對比。
	
疏濬期間主流束縮成河槽狀，降低深淺及流速的多樣性，完工後需要更多開口恢復。	主流河口常見沿淺灘幼魚洄游路徑佈設待袋網，應避免捕撈過量。

## 2. 木瓜溪翡翠谷支流



【圖 2-9】木瓜溪翡翠谷支流參考調查點位

( 魚紅標為調查點、黃字為觀察記錄支流、白字為文中出現其他地點 )

- 主流木瓜溪洄游物種分佈，參考五年內調查資料：水利署第九河川局 (2017) 花蓮溪水系河川情勢調查 (3-1)，以樂工程顧問公司，電氣法。
- 洄游物種記錄 (單點數量)：大吻鰕虎 (>10)、日本瓢鰭鰕虎 (>10)、

兔頭瓢鰭鰕虎 (<10)、黑鰭枝牙鰕虎 (<10)、澳洲沼蝦 (<10)、熱帶沼蝦 (<10)、大和沼蝦 (<10)、毛指沼蝦 (<10)、貪食沼蝦 (<10)、短腕沼蝦 (<10)。

- 翡翠谷支流洄游蝦種豐富，並記錄到少在辮狀河被發現的枝牙鰕虎、熱帶沼蝦，及一般認為分佈在獨流溪的短腕沼蝦，中上游並有紅皮書瀕臨滅絕 (EN) 的細斑吻鰕虎。當遊憩活動越來越熱門時，宜先列為關注溪流，避免因設置設施而對棲地品質再減損。若有資源能投入移除入侵的台灣石賓則更好。
- 木瓜溪在正式文件上雖為花蓮溪支流，但除卻板塊往東北移動而位於現今花蓮溪河口的海岸山脈，木瓜溪本身為通直出谷後很接近出海口的溪，目前匯入名義上屬花蓮溪的河段，即是感潮水域。因此其區位及地形所致的生態棲地特性較其他大支流偏向主流，過仁壽橋以上的主流辮流，即接近有潭瀨交替的山溪型態，2020年曾捕獲過熱帶沼蝦抱卵個體，本年度在的幼蝦則是在支流匯流處捕獲。對洄游物種從汽水域進入到此的河幅規模及距離，介於三棧溪及立霧溪之間。就棲地判釋，預期木瓜溪本段以上游的主流，及距出海口約18km匯流的清水溪支流，應該都有不少的洄游族群，應予以保育。但第九河川局 (2017) 在銅門大橋樣站的調查，以日本瓢鰭鰕虎數量為最優勢，並有高身白甲魚、何氏棘魷、大口湯鯉、大吻鰕虎、大和沼蝦、貪食沼蝦，及西部入侵的粗首馬口鱮洄游種並不多。河川情勢調查中，全流域皆無台灣扁絨螯蟹，不確定是否漏植。而2017-19河川情勢調查結果，大口湯鯉在花蓮溪流域僅出現2樣點2個體，木瓜溪有1筆，且前期2004年、及林務局 (2010) 都沒有記錄，但網路上釣友影片及貼文顯示花蓮溪有不少湯鯉釣點，這也是資料詭異的地方。

翡翠谷支流匯流口距離出海口約16km，在調查點1與2之間，有一高差至少6m的平直防砂壩，壩上流心分散但兩股皆維持有水流。壩上2樣點觀察到的洄游魚種從4種減為1種 (僅剩日本瓢鰭鰕虎)，洄游甲殼類則從4種變3種並略有更迭，大致仍與陡峭山溪的物種組成變化相當，並沒有太大影響。而值得注意的是，目前木瓜溪在個正式調查中尚未有明潭吻鰕虎記錄，並在不很上游處即有細斑吻鰕虎，因此更增強了應列為關注溪流的原因。



翡翠谷支流全段多為大塊石骨架的階潭，防砂壩尚有少數淺瀨段。



較常見於獨流溪上游的短腕沼蝦。



紅皮書列 EN 的細斑吻鰕虎在此有記錄。



階潭中記錄兔頭瓢鰕虎。



黑鰭枝牙鰕虎母魚為辮狀河流域少見。



辮狀河優勢的大和沼蝦，在匯流口有抱卵個體的記錄，防砂壩上仍有個體越過階潭。



翡翠谷防砂壩雖高，但地表常流水況尚佳沒有嚴重伏流化問題。壩體以上仍有西部入侵的台灣石賓。此處水簾也是近年打卡勝地，遊憩行為需要注意避免影響生態。



木瓜溪主流在仁壽橋斷面附近，辮流即開始有潭瀨結構出現。



木瓜溪在吉安圳以上大致保持自然溪況，仁壽橋下方以鼎塊排列为橋樑保護工，可能影響縱向廊道通暢。2020 年發現洄游鰕虎密集在鼎塊兩側邊緣灘地捕獲，可能利用為上溯路徑。

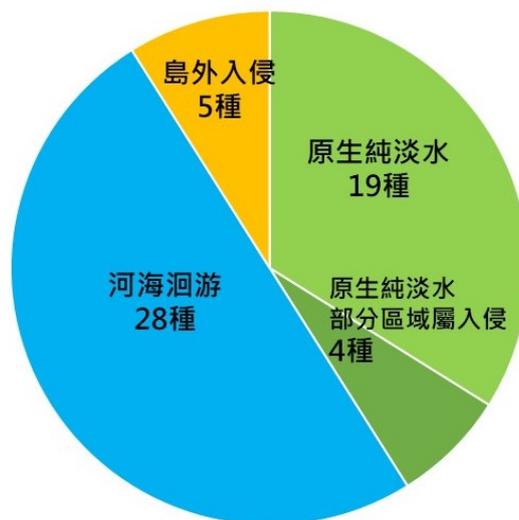
## 七、整體辮狀河支流洄游生態討論

### (一) 物種組成與獨流溪之比較

2017-2019年觀察記錄瑞芳到蘇澳出海的26條獨流溪(以出海口合併計,含秀林三棧溪,扣除併入本年度支流的南澳無名溪),加上2020-2021年頭城大溪溪強化追蹤的觀察記錄,所得總名錄、含五年內文獻,共有台灣原生種161種,包含:110種魚、20種蝦、19種蟹、12種(屬)螺(人禾基金會,2019,2021)。當中有進到純淡水域的河海需求種(以實際記錄內容扣除汽水域的廣鹽種活動記錄),約56種魚、19種蝦、5種蟹、4種螺,合計84種河海利用需求種。

2021年本計畫所調查6條辮狀河的17條山溪支流,則有台灣原生種51種,含30種魚、10種蝦、6種蟹、5種(屬)螺,多樣性明顯低許多。而當中河海洄游物種的種數僅28種,與偏獨流溪屬性的前期資料比較(扣除汽水域的廣鹽種活動記錄),佔比明顯較獨流溪低很多。在該區屬入侵的物種有9種(含部分流域屬原生、部分流域屬島內入侵的5種)。

東北部17條山溪支流物種組成



【圖 2-10】6 條辮狀河之 17 條支流的水域物種生活史類別

獨流溪的物種當中,由於從下游開始調查,偏河口廣鹽性的物種佔比很高,可能也分佈在辮狀溪流的河口,然因調查方法不同可能的差異,無法有明確的比較。僅就本計畫關切重點的「河海利用需求物種」,東北區26條獨流溪約56種

(生活史的歸類目前尚無完整研究，概略指定類群)，山溪支流17條則約28種。洄游最大家族鰕虎科中，數量較少的小型鰕虎，如瓢眼鰕虎屬、韌鰕虎屬、枝牙鰕虎屬等，在本年度的辮狀河支流中僅有竹安溪流域、木瓜溪流域有零星記錄。洄游距離較長、在獨流溪也能進入階潭環境的湯鯉科、中鋸鰻科，也僅有得子口溪、立霧溪有零星記錄。而洄游鰕偏好石質底的鰕類，也多僅見於竹安溪、立霧溪、木瓜溪，本年度山溪支流的努力量較低，對於日間浮潛可見率較低的甲殼類，也可能受到此因素的部分影響有較多的遺漏。螺貝類當中洄游的蜚螺科，在辮狀河支流的調查中完全未見，河川情勢調查中也沒有。

就這些資料作質性研判，即使物理環境類似，但加上底質及距離等物理因素對生活史及競爭掠食等生物因素的影響，及人為開發強度與前述物理環境的關聯性，綜效結果大致為：坡降大、含砂量低、短距離從河口進入塊石底質的山溪環境，能提供較多河海洄游種的棲地。

而極依賴偏好小型獨流溪的類群，則有：溪鱧科、鰕虎科瓢眼鰕虎屬、韌鰕虎屬、枝牙鰕虎屬、壁蜚螺科蜚螺屬、石蜚螺屬。

## (二) 洄游資源重要關注溪流指認

雖然洄游物種有限，但因為流量大、流域長，因此對豐量高的優勢洄游物種，辮狀河仍扮演重要的棲地資源(相對而言，洄游物種也對辮狀河生態系扮演一定角色)。從前節的比較得知：距離短的竹安溪、立霧溪，主流坡降大、含砂量低的立霧溪、木瓜溪、南澳南溪，其靠出海口支流也都有較接近獨流溪的棲地功能。因此從：a. 洄游種數、b. 洄游種豐量(數量級計量區段)、及c. 以上兩者合併論，指認出以下「洄游資源重要關注溪流」。成果報告光碟另提供「洄游資源重要關注溪段」的kml檔。

- 竹安溪流域：北門坑溪、福德坑溪、金面溪。
- 蘭陽溪流域：破嘴溪(九寮溪)。
- 南澳溪流域：南澳南溪武塔聯絡道以上游、及其支流。
- 和平溪流域：楓溪、碧海電廠旁支流(簡稱「電廠支流」)。
- 立霧溪流域：砂卡噹溪。
- 木瓜溪流域：仁壽橋以上主流及翡翠谷支流。

【表2-6】 建議增列洄游資源重要關注溪流(溪段)

建議增列溪流	洄游物種數 (補充率良好種數)	單點數量>100 的洄游種數	受脅或侷限分佈洄 游種數
北門坑溪	15 ( - )	0	3
福德坑溪	8 ( 2 )	1	3
金面溪	9 ( 2 )	1	2
破嘴溪	4 ( - )	1	0
南澳南溪	8 ( 1 )	3	2
楓溪	6 ( 2 )	1	0
碧海電廠支流	3 ( 1 )	2	0
砂卡噹溪	18 ( 4 )	4	2
木瓜溪 仁壽橋以上	10 ( 2 )	0	3

南澳南溪及木瓜溪仁壽橋以上，主要因主流本身的棲地物理樣態，已經接近山溪支流，在匯流口附近主流段的調查，物種組成也與支流接近，而量體（棲地空間）又比支流大。因此建議納入重要關注溪段。

以上各建議重要關注區中，破嘴溪曾實施封溪護魚，南澳南溪曾於2021年由南澳鄉提出封溪要求，楓溪、木瓜溪中上游則被河川流域管理計畫建議為資源保護區，砂卡噹溪目前在國家公園保護範圍內。這些代表某種程度對各該溪段自然程度或資源重要性的共識。

### (三) 辮狀河支流洄游生態面臨的課題初判

本計畫(3-2)透過調查指認應優先保育的重要關注溪流，並指出影響洄游資源保育的常見課題樣態。

國土生態綠網保育計畫中，林務局與水利署在河川生態上簽署了MOU，因此本計畫的調查也希望透過快速、但還未有過洄游觀點的盤點，藉調適計畫中出現的民間參與機制，提供有依據的洄游生態保育觀點。本計畫起案期間，中央管河川河川管理調適計畫陸續展開，包含蘭陽溪、和平溪在列。竹安溪也在2021年6月起案縣管河川治理計畫（以「得子口溪支流金面溪及福德坑溪」為名）。這些課題如何即時與河川治理單位有適當的對接，是重要關鍵。

#### 1. 疏濬及土石採取作業對縱向廊道的衝擊

疏濬及土砂採取作業，在2018年起有較大規模地在中央管及縣市管河川開

展，據悉主因是：國內砂源短缺、颱風連年未侵襲。本計畫執行期間遭遇：蘭陽溪、新城溪、南澳南溪、和平溪、立霧溪有疏濬兼土石採取工程，由於疏濬往往長達一年以上的作業，2021年也沒有颱風帶來的明顯降雨，因此都還未能完整追蹤疏濬遇大雨後的恢復或穩定。但大雨週期不規則已是新常態，現況所見即能反映疏濬期間或撤場後，在下一波大水事件來臨前，生態可能遭遇的課題。除卻疏濬作業當下擾動無可避免的影響，其他應能調整作業方式的影響面，摘要如下：

### (1) 疏濬及土石採取作業區的劃定方式常影響主流連通。

疏濬量的評估及許可，皆以河川大斷面測量之沖淤變化量評估之，作業方式基於對兩側道路或堤防的安全考量，因此多要求在兩側保留不清疏區。在這種劃定方式下，作業的結果就會是一塊塊的矩型河槽。一方面改變了線型：自然辮狀河會有主辮流蜿蜒向流量夠大的支流匯流口。一方面支流自坡地降入主流行水區的平緩斷面上，被保留的不清疏區、或遠離能匯流的辮流，因而延長了平緩河床上的匯流前距離。從洄游生物上溯的角度，這兩方面都使匯流口常失去了供生物辨識坡降水流的訊號，延長的平緩水流也常下滲斷流，或成為沒有低水流路的滯水區，對需要瀨流及高溶氧棲地的物種，變成劣化棲地。

匯流口的疏濬區劃定方式，大有調整空間。

### (2) 大徑石雖未移出河道但被移出流路，影響棲地的形成。

依據水利署「疏濬兼供土石採售分離作業(支出標) 施工補充說明書範本」，均有認定不得擅自外運的大塊石，一般以長徑1m以上者，依業主要求安拋填排列於堤防或護岸腳等適當位置。但原本辮狀河道的辮流上，大石塊形成的跌水，能造成局部潭區，對於需要深水域的大魚聚集，和高速流中的遷移個體的暫時停棲，都是重要的節點形棲地。

目前觀察蘭陽溪、南澳溪的工程撤場後狀態，都發現大石塊排列在灘地上，排列方式明顯為機具作業的方便篩選集中，而成直線行列。不作為堤防或護岸坡腳保護的大徑石，宜有適當的規範安置回流路上適當的位置及區間，才能加速流路的復原，形塑原有適宜的棲地。

### (3) 作業撤場後常未恢復河道上應讓流路擺盪的狀態。

疏濬作業依規定常於河道上鋪設級配設置臨時便道及導水路。便道及主要導水路多平行於流路，因而便道常阻斷支流匯流口，導水路則限制了原本辮流間的

交會，又因束縮水流僅剩深流這種單一棲地型態。工程結束後，理應撤除臨時便道及導水型態，但作業要點未見撤場要求。南澳南溪留下了兩側如同排水溝的導水路，及河槽中央佔據大河幅的作業灘地。和平溪則因施工便道坡腳以塊石保護，因而在2021年中度大水事件後，水流仍多無法突破施工便道而維持矩型平直的邊界。連帶 (1) 的因素而繼續影響支流匯流。

以上 (2) (3) 應於水利署「中央管河川局部河段許可縣市政府辦理疏濬兼供土石作業要點」內，對撤場恢復有容許河相復原的要求。

近期相關疏濬暨土砂採取作業，如新城溪、南澳溪、立霧溪均由縣市政府招標，主辦單位均非河川治理單位，而是籌措財源的公共造產單位：宜蘭縣民政處、花蓮縣民政處。因此建議與水利署溝通同時，應連同對地方政府之核可作業有一貫的調整，才不致僅觸及中央管河川，而遺漏對縣管河川或許可縣市政府於中央管河川的作業行為。



(左) 疏濬作業放行水路在橋樑下單一開口位置，影響辮流的範圍，  
 (右) 2021 年底和平溪整個流路偏右，使左岸的楓溪拉了很長一段距離才匯流。



(左) 楓溪長距離在主流河床上漫流路，水流遲滯水質變差。  
 (右) 自然不受拘束的流路，一般在山溪匯流的落差處能有辮流就近匯流。



辮狀河在自然條件下，一般會有辮流自然被引導到山溪匯流的落差處。現常被阻隔。



疏濬暨土石採取區域劃定，常在橫向構造物下以直線處理，對辮流發育干擾甚大。



辮狀河的辮流，還常受疏濬施工便道、作業區、及導水路改變。縣政府非治水單位發包的土石採取作業更為嚴重。以上四幅為南澳南溪工程結束後沒有恢復的現況

( 20220117 ) 。



大徑石對土石採取屬不得運出河道的無效料，但就作業方便棄置高灘地，延緩生態復原。



(左) 為妥善復原的辮狀河，失去 (右) 原有連結度及水路上的深淺快慢梯度。



無名溪匯入南澳南溪處，可能因主流工程時機具進出、廢棄物堆置等收尾作業不完善，沒有恢復河道的連慣性。以致於颱風來前的夏季枯水期會有斷流的現象。

參考日本之「中小型河川之河道計畫」(日本國土交通省，2017)，及「美麗山河守護及復舊方針」(日本國土交通省，2014)，對疏濬河床應保留自然河床線型、保留巨礫，維持相同粗糙係數，都納入在施作方針內。而水利試驗規劃所(2019)之「河相學應用於河川治理規劃參考手冊」中，也引用了「蘇格蘭水環境條例」對河道砂洲土砂移除的方式有所規範，以維持辮狀河的線型，避免對水際線有過大面積的干擾。如【圖2-11】。

行政院農業委員會水土保持局  
Bureau of Soil and Water Conservation, CWA

SWC8  
Sustainable Water Conservation

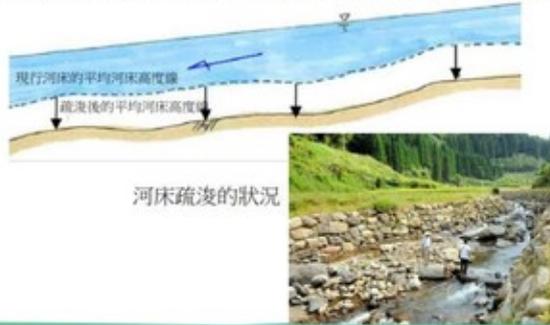
## 二、河道計畫(6/6)

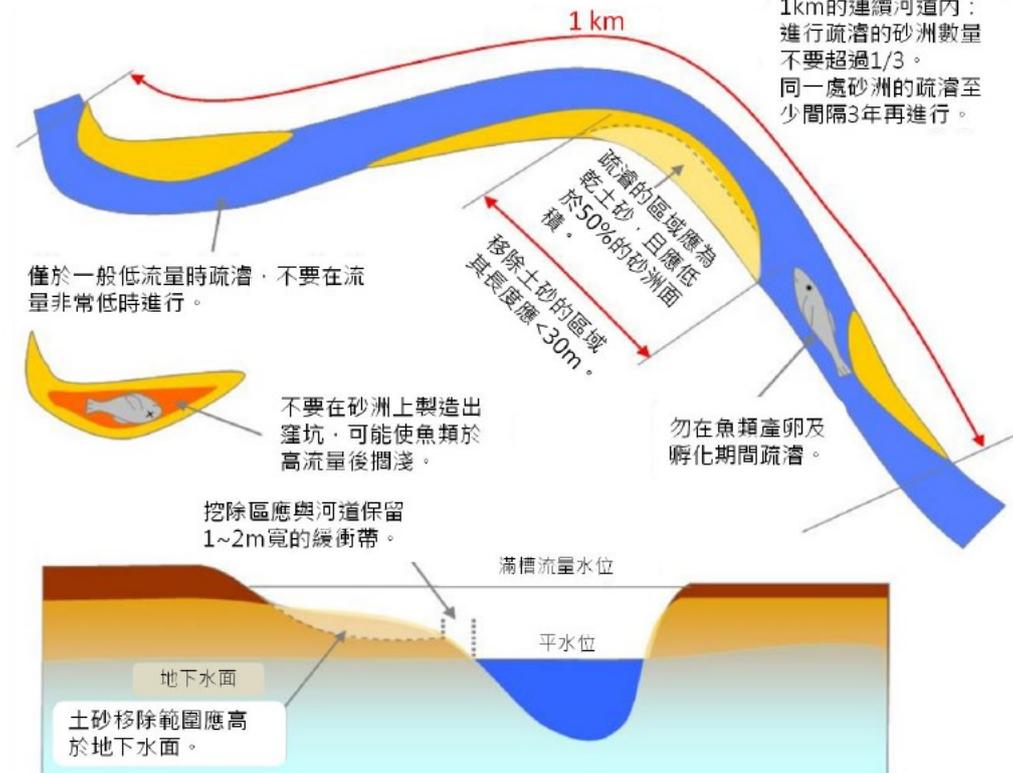
### 4) 縱斷面形狀

- ◆ 以拓寬為主的河道計畫，需避免洪水時的流速與水流推移力大於現況，另在充分考量上下游的連續性，原則上不施作固床工等橫向構造物。
- ◆ 設定縱斷面形狀時，為了避免疏浚河床時改變現行河床型態，需使平均河床高程所形成的縱斷面形狀幾乎平行垂直向下。較為湍急的河川保留巨礫等河床材料，避免施作固床工。

### 5) 粗糙係數

- ◆ 現狀良好的河川，河道計畫完成時需與現狀相同程度的粗糙係數。
- ◆ 若河寬較窄而有護岸時，護岸的粗糙度會明顯影響河道
- ◆ 大幅拓寬河道時，植生繁茂會提高粗糙度





1km的連續河道內：  
進行疏濬的砂洲數量  
不要超過1/3。  
同一處砂洲的疏濬至  
少間隔3年再進行。

疏濬的區域應為  
乾土砂，且應低  
於50%的砂洲面  
積。

移除土砂的區域  
其長度應 < 30m。

僅於一般低流量時疏濬，不要在流  
量非常低時進行。

不要在砂洲上製造出  
窪坑，可能使魚類於  
高流量後悶淺。

勿在魚類產卵及  
孵化期間疏濬。

挖除區應與河道保留  
1~2m寬的緩衝帶。

滿槽流量水位

平水位

地下水面

土砂移除範圍應高  
於地下水面。

資料來源：Scottish Environment Protection Agency (2016)

圖 9-32 蘇格蘭水環境條例中的砂洲土砂移除守則

【圖 2-11】國內河川管理及治理單位皆有對國外疏濬相關原則有引用翻譯

## 2. 主支流匯流口或支流下游因構造物及農地整理，而改變棲地或連通。

此課題在蘭陽溪較為明顯及嚴重。松羅溪匯流口距破噹溪匯流口僅約 3.5km，是蘭陽溪山溪支流靠海依序第三條，和破噹溪一樣上游皆有以濱溪景觀聞名的國家森林步道，但破噹溪洄游的日本瓢鰭鰕虎與初級淡水魚一樣優勢，松

羅溪卻寥寥可數，主因在自來水取水之外，還包括匯流口的大型防砂壩，使土砂回淤而更佳延長下游的斷流時間，並增加洄游障礙、降低棲地品質。

匯流口河道的改變，除了前述疏濬作業之外，蘭陽溪床上廣大的農地，及定期承租戶的農地整理，都長期改變了匯流的樣態。自然山溪匯流入平坦主流河床時，其沖刷及水量通常會導引有辮流在最短距離的會合，但同樣希望靠近邊坡而工作方便的農地，就會藉由整理擴大的過程，讓辮流遠離支流匯口。蘭陽溪如清水溪、東壘溪、芄芄溪、排谷溪都有此問題，排谷溪並在調查期間直接被改道，束縮成溝槽狀直角轉彎再經過長距離緩流再匯流。這些改變的影響，也都如1(1)一樣，影響洄游上溯的辨識選擇，也因流況改變增加進入支流的實質困難，例如有更多平流大魚掠食，或進入優養化的遲滯水體。

另如竹安溪水系下游的防潮閘或取水橡皮壩，蘭陽溪支流的粗坑溪、頂粗坑溪下游的固床工，皆也在一般水量下增加洄游障礙。固床工則因攔截細粒料，抬高河床高程，更容易因伏流化形成表面斷流。粗坑溪及頂粗坑溪即伴隨取水問題，而形成常態乾涸區。



支流下游的構造物，如松羅溪（左）；或匯流處被租用的農業行為改變連結度，迫使辮流遠離匯流口（右及下列），對洄游動物進入山溪支流都構成障礙，蘭陽溪最嚴重。

### 3. 取水量及取水設施

大河旁通常有城鎮，因而支流不可避免常成為城鎮的取水處。福德坑溪、金

面溪、粗坑溪、松羅溪等都因此而有嚴重的斷流。但當中仍有用水量與公共利益間不甚對等的案例，如金面溪、頂粗坑溪。

金面溪中游長期乾涸，鄰近為礦泉水大廠悅氏的包裝工廠。該公司官網上稱「以大自然為造水工程，直接從宜蘭頭城金面山天然礦泉水源取水。」因而推論除了固床工變高程之外，礦泉水公司的取用是金面溪棲地劣化的主因。

據30歲這輩的宜蘭人稱，頂粗坑溪是兒時戲水的勝地，十多年前水量都豐沛。然而現今除颱風洪水之外，台7線公路到匯流口幾乎就是植生茂密的乾溝。走訪約在匯流口上2.6km處有處「鳳梨水上莊園」，截用大量溪水入內造景及其他使用，冬季豐水期從莊園放流的水量，與河道內流下的相當。



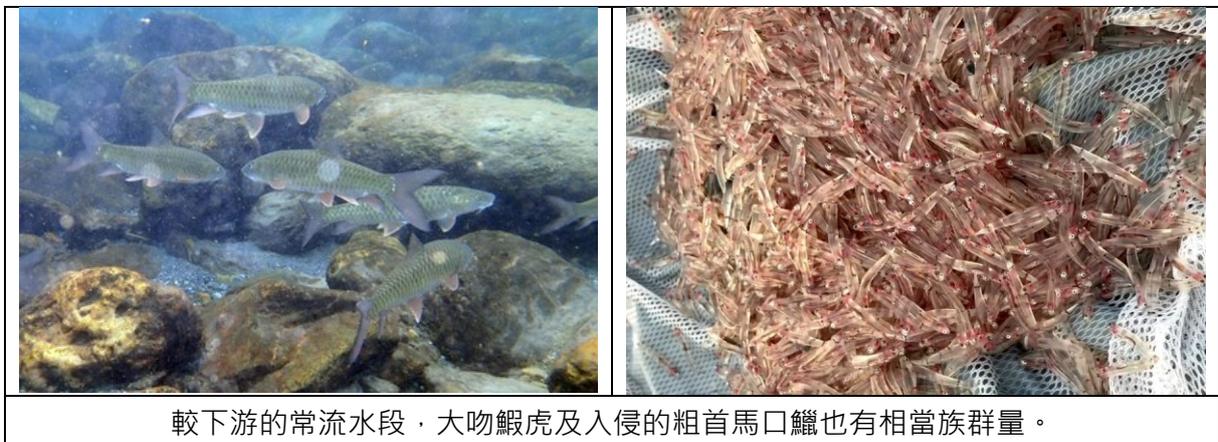
#### 4. 人為移入移出物種：島內入侵種放流、河口待袋網採集

原分佈於花東縱谷到高屏溪流域的何氏棘魷，在蘭陽溪、南澳溪有嚴重的人為入侵。屬巡弋型掠食者體型又大，曾觀察到共域的瓢鰭鰕虎隨其巡弋反覆躲入石下的行為，對原生物種應有一定但不明程度的影響。有一說是路亞釣興起後，因為何氏棘魷（捲仔）為熱門目標種，因而被到處放流，網路上可見釣友有諸多釣況的記錄。另同樣原分佈花東縱谷及高屏溪流域的高身鮎魚，也在粗坑溪及破嘴溪下游記錄過，雖然以藻食為主，但其強烈領域行為是否影響原生藻食者，也是應注意的威脅，宜再相關管理計畫中盡量移除。東壘溪則有掠食的大口黑鱸及何氏棘魷共域，據附近農民稱是租用河床墾殖的業者放養，以天然水域為養殖池的概念。隨著蘭陽溪水域因各種取用的串連，入侵擴散多難以控制，因而支流更需保

持棲地多樣性，以維持原生物種的競爭力，並針對重要關注溪流破嘴溪，從還未入侵點（台7公路以上）與社區合作嚴加控制。

而竹安溪流域雖然平原段也有多樣的平原入侵種，並且會透過大雨時匯流後的汽水域鹽分降低期間，可能有支流間交換的機會。但山溪段地勢較陡且壩體多常斷流，主要為金面溪因山溪段上游水塘的大量放流，影響較嚴重。

入侵的壓力之外，魚苗的捕捉也影響洄游生物的族群補充率。蘭陽溪口、立霧溪口，冬季都有沿河辮邊緣淺灘攔阻的待袋網，雖然並未完全攔阻河道，但攔阻範圍若就在幼魚利用的淺水緣，補充族群被捕獲的比例相對就高。宜協調農業處或漁管所，對攔阻程度有從幼魚通行河幅寬適當比例的限制。



111年度 (3-3) 將延續並盤點以上課題樣態，在現行河溪相關慣行做法或制度工具的運作中，是怎麼產生的？有哪些可能可以調整之處。並進行可行及必要之追蹤，如前述時間還不完整的疏濬對河道型態影響的追蹤。

## 叁、關注溪流在地守護

本計畫前期計畫自106年開始後，公共工程委員會對中央主管機關要求建立工程生態檢核制度，因此開始為東北角基礎盤點做準備。至本計畫(3-1)108年度為銜接國土生態綠網保育計畫，先進行區內獨流溪的基礎瞭解，也因此當有治理工程要進行時，會盡可能提供生態瞭解並要求有友善措施的評估，另也參與前瞻水環境計畫的監督。109年在對東北部獨流溪有初步一輪的瞭解後，向水土保持局臺北分局表達關注溪流的區域範圍，此後相關流域的治理，有機會提供我們已知的生態資訊，及棲地維護的意見。而前期優先關注溪流的復育機會，也持續透過國土生態綠網計畫整合論述及與主管機關溝通。110年本計畫(3-2)延續獨流溪對河海洄游物種的關注後，延伸至東北區的辮狀河山溪支流，因此在地區守護的範圍，也拓及大型河川的支流。部分介入溪流恰為本年度計畫的樣區範圍，部分不在範圍內但有必要者，也進行補充調查。並有2條優先關注獨流溪，在本年度確定有復育工程的後續開展。

### 一、重要關注獨流溪跨機關棲地改善推動

#### (一) 頭城鎮大溪溪

大溪溪於計畫(3-1)列為優先關注溪流，提供超過90種的魚蝦蟹螺棲息。但因為連續固床工及河床拓寬，自2016年後下游河段經常因伏流化而斷流。透過水土保持局及其生態檢核團隊推動的持續共學，本計畫的生態調查結果及課題的研究得以參與。水土保持局臺北分局於2020年7月進行第一支固床工的優化測試。該測試降低約7m寬的固床工壩身，形成低水流路。2021年6月一場短延時強降雨後，優化段的上下游棲地大幅獲得水流修飾，而有棲地的大幅改善。

大溪社區也是計畫(3-1)期間辦理知能研習的地點，並列為適合擾動促使參與保育合作的社區。本會2021年因推動優化的共學角色，改運用水土保持局創新研究計畫補助投入，提出2案全面優化建議方案，並以二維水理演算驗證優化方案達到治理安全標準。2022年水土保持局可能參考該方案進行後續優化，並在該局的生態檢核相關委辦計畫中監測。因此本會將在2022年運用林務局本補助計畫(3-3)，繼續以治理機關外地方保育團體的角色，輔以後續追蹤。並開始陪伴大溪社區，讓大溪溪發展溪流生態學習及生態旅遊的可能，延續本計畫(3-1)(3-2)的投入。

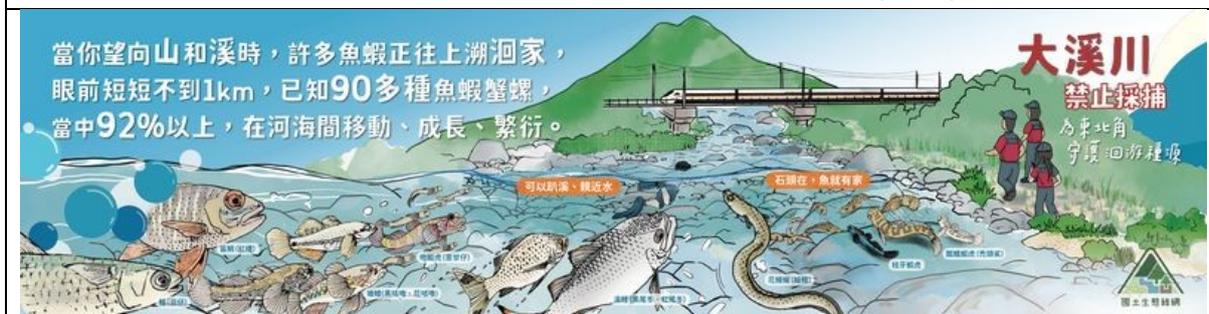
## (二) 貢寮區遠望坑溪

遠望坑溪最早於前期計畫 (2-1) 的2017年即開始調查，也是貢寮水梯田生態保育計畫的主要水域教育推廣實施點位之一。於本計畫 (3-1) 列為優先關注溪流，提供超過50種的魚蝦蟹螺棲息。因為田寮洋水圳在本溪取水，有3座抬水堰，其中下游2座因嚴重的上淤下淘，形成較大落差，常可見初級淡水魚在天氣轉暖後企圖洄到中上游棲地跳躍不成而撞牆，本會曾於2017年拍攝剪輯成短片流傳，而引發水利會關注，但當年提案改善未予通過。另一嚴重問題是枯水期經常因伏流化而斷流，對遠望坑溪作為雙溪河最下游支流的棲地重要性影響甚大。

林務局於2018年開始國土生態綠網的統籌規劃期間，遠望坑溪被列入田寮洋關注區當中，而開始有一次小平台會議的研商，但沒有具體推動。直至2020年農田水利會改制公務機關，2021年正式起案「田寮洋一、二、三圳取水設施更新改善規劃設計及生態調查」計畫。預計於2022年夏季進行取水堰壩體的優化工程，並由該計畫執行監測。本會參與該計畫之生態調查部分。



大溪溪於 2020 年優化測試降壩後，2021 年棲地大幅恢復。2022 年將持續推動復育。2022 年河口另有公路橋改建工程需監督，大溪社區也將是計畫 (3-3) 主要陪伴對象，





運用舊大溪橋有眾多登山客步行的優勢區位，設置解說布條提高洄游生態能見度。



(左) 遠望坑溪田寮洋三圳抬水堰，將於 2022 年改善。(右) 遠望坑溪為雙溪河最靠出海口主要支流，因為她突出於其他支流有豐富的洄游動物，啟發了中大型河川靠海支流生態角色的想像。未來也希望復育串接上游水梯田及下游田寮洋，發揮綠網推廣教育角色。

## 二、運用地方情報與治理對話

### (一) 和平溪支流楓溪

楓溪是和平溪最靠海匯流的支流，如【貳五】的說明，在洄游生態扮演重要角色。2020年封溪護岸一期工程期間，正值本計畫的準備期間而現勘，發現施作方式將溪床掃平，形成矩形溝，再次縮短了過水橋下游沒有斷流的棲地長度，因而在2021年1月水土保持局辦理「決策機制及工程品質提昇研商會議會議」時，提出個案探討。經水保局臺北分局緊急要求廠商調整，完工時低水流路重塑，也保留了相當程度的塊石。3月護岸工程二期設計規劃，本會即先運用本計畫進行調查，於水保局因列一級生態檢核案而辦理地方說明會時，向地方居民已以影像簡報說明溪流中的生態，並供工程設計單位友善措失之參考。二期工程於年底開始施作，設計上更充分運用溪流中的自然阻力結構，相當程度地迴避了關注棲地的干擾。而6月和平溪疏濬階段調整流路，楓溪得以匯流到主流後，7月再次調查時，即發現大量的瓢鰭鰕虎幼魚，成群進入一二期工程工區活動。受困於過溪橋

的早期工程斷流段下方，但至少有良好的棲地可棲息。

本案例的關鍵為：

- (1) 有效運用水土保持局治理參與機制。
- (2) 計畫支持有即時實際調查的介入及論述，並主動與治理機關溝通，並協助與地方居民溝通。
- (3) 未來建議指認為重要關注溪段，並能有效知會相關管理及治理單位，對接既有機制（如水土保持局的生態檢核機制一級檢核區認定標準）。
- (4) 從澳花瀑布為起點，延伸溪流廊道，鼓勵社區參與羅東林區管理處在大南澳的生態旅遊相關合作。



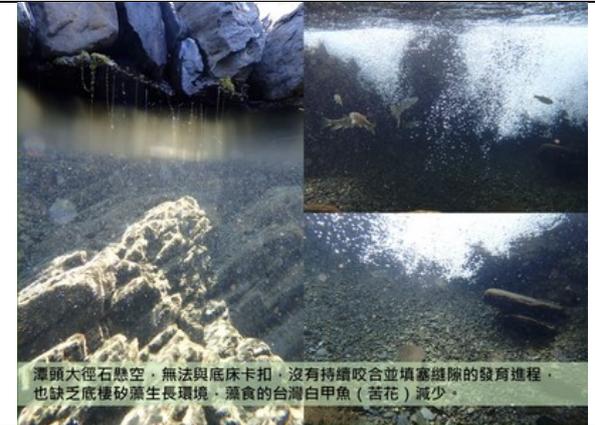
## （二）蘭陽溪羅東溪支流出水溪

出水溪是蘭陽溪大支流羅東溪的支流，羅東溪及出水溪長年有大段表面斷流，因而未列入本計畫洄游生態調查範圍內。本溪在2007年颱風期間上游崩塌土石下移，而使往後大雨時鄰近寺廟過溪橋受溢淹。羅東林區管理處陸續進行河道

整理，2019年於河道上採近自然工法砌石固床工，但因故仍用漿砌固定。由於本計畫的目標之一是希望工程也能融入自然河相的應用，因而對這樣開始融入新思維但可能仍有疑慮的作法進行自主追蹤，發現由於塊石被漿砌固定，而無法在溪流後續沖淤變化的高程自我平衡中，像真正的砌石固床工一樣保持變動但穩定的彈性，因而下方掏刷漸深而形成懸空的落差。雖然出水溪此段下游，即是治理界點，早年水土保持局的多道壩體，早使下游伏流化而斷流成常態，除大和沼蝦外，本會及羅東林管處的生態檢核團隊，均未有河海洄游物種記錄。但本案例的後遺症除了形成落差，也阻斷了潭區生態的發育，因此本年度計畫將此案例追蹤納入《島讀河溪》教材說明中，並參與林務局治理組《與野共生—國有林區治理工程友善生態圖輯》的導讀討論，也供治理單位繼續優化治理手法的參考。

本案例的關鍵為：

- (1) 持續完整化區域特性及課題的瞭解，而能在工作圈有實質協助。
- (2) 林務局有治理友善工作圈的參與機制，得以就案例追蹤討論。
- (3) 突顯應協助治理人員瞭解對自然溪流結構及生態。設定為《島讀河溪》本年度蒐集轉化、下年度 (3-3) 推廣應用之目標之一。
- (4) 課題的真實樣態，需要長期的追蹤、不同水況的追蹤。

	 <p>潭頭大徑石懸空，無法與底床卡扣，沒有持續咬合並填塞縫隙的發育進程，也缺乏底棲砂藻生長環境，攝食的台灣白甲魚（苦花）減少。</p>
<p>出水溪因漿砌限制了石拱的自我調節，而產生下掏及懸空問題。</p>	<p>結合水下生態調查及河相的追蹤，供治理工作圈討論參考。</p>



也記錄了鄰近自然段的石組樣態，在《島讀河溪》中轉化運用（左下），  
未來持續與工程師共學，期自然從抵抗轉為共舞（右下）。

### （三）蘭陽溪羅東溪上游蕃社坑溪

蕃社坑溪是蘭陽溪大支流羅東溪的上游，其下游有座10m以上落差的防砂壩，加上羅東溪長年有大段表面斷流，因而未列入本計畫洄游生態調查範圍內。自寒溪部落起沿溪有古魯林道，近年陸續修整邊坡安全，並將就古魯駐在所附近整理為有停車空間的生態旅遊據點，此處往上即為僅通人行的山徑，林道不再修復。本年度羅東林管處提出駐在所上游兩支流匯流處的高灘地疏濬，由於流路上有連續石組，水下也呈現穩定階潭的間種組成及族群個體。因此進行工程預定段的水域記錄，並追蹤往下游沿途的邊坡及高灘地狀況。雖然就水理分析在工作圈有委員不同的專業意見，但部落在看過水下及沿途溪濱狀況的記錄後，表達不希望工程擾動的主張。最後決議待日後有致災壓力跡象時，再行評估介入方式。

本案例的關鍵為：

- (1) 考量遠離人跡處保全壓力低，兼顧生態價值，提高啟動預防性治理的決策基準，對環境更為謹慎。
- (2) 以較廣尺度的環境整體表徵，加入水理分析以外的判斷。水理分析常因參數設定和當地實際條件的差距，而有不同的見解，以及因分析方式的有限，容易忽略各異的環境因素，但這往往在討論或決策過程未有充分的驗證。
- (3) 林務局有治理友善工作圈的參與機制，得以就案例追蹤討論。
- (4) 治理專業面對地方參與的溝通時，對於相關聯的上下游河段的瞭解應納入風險評估的參考依據，也可以據此提供地方居民更具象的討論資訊，而不僅限於演算後的數字。如此有助於不同目標間，討論方案的差異性，而在目標價值間有互相趨近的實際討論。

	
<p>現場評估蕃社坑溪兩側預定清疏區的灘地植被。</p>	<p>水下生態觀察瞭解此處階潭的生物相及體型大小，是否為穩定環境的組成。</p>
	
<p>在今年洪旱期間都至該流域記錄水況 ( 左 ) ，並以空拍瞭解預定工區沿途穩定度 ( 右 ) 。</p>	

## 肆、教材製作、社區知能培力、河溪知能常態推廣

### 一、《島讀河溪》編輯製作

在前期計畫推動過程中，發現在管理治理與生態保育作為，中小尺度的棲地結構、及中大尺度的河相（河溪地形），是長時間尺度的關鍵，也是不同專業和價值取向之間的中介語言。因此本年度蒐集溪流現場的影像，整理可供下載應用的簡報影音檔，並摘要成導讀小冊。希望能為有機會有意願認識河溪生態的民眾，及治理工程的從業人員，提供結合棲地概念的溪流觀察視角。名為《島讀河溪》。

《島讀河溪》依傳播途徑，分為簡報 + 導讀冊2種形式，並擬於2022年計畫（3-3）中，將簡報檔以直接講述的形式，穿插生態影片，上架Youtube。內容以山區溪流為理解範圍，從「營力-棲地-生物特性」的認知軸線及小主題，從水上及水下的不同視角，解說山區溪流（含獨流溪）的特性及其間關連。應用上可延伸至一般環境解說、治理原則的討論，及公民監測行動的切入方式。

以下直接呈現24頁的導讀小冊內容。簡報以創用CC授權（Creative Commons license）3.0之『非商業-姓名標示-相同方式分享』。下載及相關連結入口，於<https://eef.org.tw/streamhabitat/>。



### 0. 溪流常見棲地單元

依據溪流的環境特徵，有幾個常見棲地名詞，但沒有絕對的分野。

- 潭 riffle**  
淺水流動在石地間碰撞摩擦，會看到激起水花。
- 潭 pool**  
較深而表面不太流動，相對開闊而平靜水域。
- 流 run**  
水有一定流速移動著，但表面均少有碰撞石頭的水花。
- 瀑/跌水 fall**  
指水流由高處向低處，以較大的落差在短距離內跌落，也就是落差高的地方，伴有大量和空氣交換的水花。
- 河灘地 beach**  
河床稍高處，大雨後水位升高時才讓水流覆蓋，依據表面組成，也可分別稱：礫灘、砂灘、泥灘。

### 1. 潭的特徵

- 水流表面平靜
- 開闊水域
- 水相對寬淺

潭，因各異的地形條件而有不同稱呼，但類似的生成機制，皆是因水流力量在比較鬆軟的結構面長期洶湧，而在比較堅硬寬闊的水域。

潭底多深？感覺是種石潭是越深？也會因近期降雨率而不一，水潭有沒有帶來上游的有機物，而有所變化，不一定有穩定一致的特性。

### 1. 各種成因的潭，與它的能量削減機制

潭的生成位置不同，也代表水流動的能量在流過程中有不同的消耗。

- 岩壁潭**  
潭底遇到岩壁阻礙，只能往下洶湧而在岩壁前，因此岩壁阻礙在水流動力的外圍。
- 跌水潭**  
潭有，巖，或泥下力，因水位跌落的力，而洶湧產生的潭。
- 石線潭**  
若有整條的石線出現在溪流中，會有類似壅塞潭的現象，在石線邊緣形成一小區出高度深的水域。

潭的生成位置不同，也代表水流動的能量在流過程中有不同的消耗。

### 1. 觀察跌水潭

透過常見的跌水潭，看看潭下小天地

潭的生成位置不同，也代表水流動的能量在流過程中有不同的消耗。

### 1. 潭的生物特性

潭邊到潭底生物特性水流力量的改變，形成潭區不同位置的差異。

- 潭底高流速的跌水潭，空氣中厚平大風中或擊打在石塊上的水花。
- 水體石相成的潭底也有很大孔洞，這些孔洞與潭底常有在潭水邊緣的潭底。
- 潭底高流速的跌水潭，潭底高流速的跌水潭，潭底高流速的跌水潭。

### 1. 生態庇護功能—救命潭

枯水期的潭底很少，有更深的水域，水溫可以維持相對涼爽，潭底高流速的跌水潭，潭底高流速的跌水潭。

多熱的夏天，跌水石線間形成，能避高濃度的熱度，格外重要，常可遇到魚群聚集。

### 1. 有瀨，才有完整的潭

但，溪流裡的潭並不是靜止的水域，只是水流力量變溫柔的緩衝區，仔細觀察潭區的前後，還銜接了什麼棲地環境呢？

### 2. 瀨的特徵

- 水流湍急
- 可以見到高出水面或水面的石塊
- 水聲響亮

潭：數個潭區分佈的沖花

潭：坡度較陡，坡度較緩，大潭區時分佈分佈於潭區。

潭：坡度較陡，坡度較緩，大潭區時分佈分佈於潭區。



#### 4. 溪流骨架-石組、石拱

穩定的自然溪流裡，不論是階梯、或沒有階梯的灘，河床底的高程變化處，常有石頭互相卡住的石組。

這些石組構成的階梯，橫坡坡度時緩時陡，時密時疏。觀察它們互相卡住的形狀，常常是凸凸凹凹的拱形，形成力學上相當穩定的支撐，不容易變形瓦解。

溪流骨架與建築的拱的力學傳播方式，有異曲同工之妙。

石組的上緣也不會是一個平滑的圓滑，觀察既凹處，就會是結水期的「假水流路」。

#### 5. 溪流的环境梯度

自然界的石組會漸漸累積高差不同的階梯，水流會在分散的多落差階梯，因此大水時生物遷移時的阻礙感，枯水期間也不易斷流。

水量小的時候填塞了最粗的砂，「水密」良好。

#### 5. 溪流的环境梯度

物像在大溪上切一道橫斷面，你會發現從河岸到河心，有一連串水深/流速/粒徑的漸進變化，這樣的環境梯度，讓生物各安其所。

想像看，這些變化，會對水域生物創造出什麼不同的環境？

#### 5. 溪流的环境梯度-溪流植被

植物對於溪流的影響，是複雜的。植物體對附著環境，也常常為魚類及幼體成長的場所。水陸兩棲的蛙、蛇、水生昆蟲，也依賴這樣的交界環境。

不常被湍急的灘地會有高草植被，積聚在大水時減緩水流，累積土砂，形成庇護的環境。平時植物體表面附著的微小生物及藻類，提供水域動物食物資源，植物體附著環境，也常常為魚類及幼體成長的場所。

減輕水流力量，保護系統。

植物體對溪流的影響，是複雜的。植物體對附著環境，也常常為魚類及幼體成長的場所。

#### 6. 走，來去看溪

當你決定長期觀察一條溪

溪流是一個動態系統，來自太陽的輻射、和地形高低位能驅動的水流，而在自然條件多變的環境裡，創造豐富的生命，及我們難以預測的變遷過程。也常常有難以捉摸的脈絡，理解，才能找到更妥當的共處之道。

那麼，找一條附近的溪流吧，夏天去觀察，冬天去觀察，大水時時觀察一下，久矣不用擔心，你會發現每個觀察的故事，都是屬於你和他的心動時刻。

- ① 地理地形資料：中央地調所地圖
- ② 水系的形狀
- ③ 氣候資料：找到氣象站，瞭解雨量分佈狀況
- ④ 現有的環境資料
- ⑤ 方便觀察的制高點，橋上的定點觀察

## 二、 河溪知能自媒體常態推廣作

從自營媒體發布之文章，以Facebook、Instagram、Youtube、人禾電子報等四個平台為主，並根據不同的平台特性設計文章內容發布。

人禾環境倫理發展基金會官方 Facebook 平台經營至今約3年，截至2021年12月31日止共有3,866人點讚、4,217人追蹤，故為發布文章、加強內容傳播度的優良載體，同時是推廣最主力之平台。Facebook貼文著重於輕量化資訊，以讀者不感到負擔地快速閱讀完，並產生詳細閱讀的興趣為重點。貼文在河溪主題外更搭配季節、節日、議題等進行設計撰寫。除了單純分享「從河說起」部落格之文章、也會配合素材製作成相簿圖輯、單張宣傳圖文、河溪紀實影片、河溪生

物逗趣影片等不同的呈現方式。

本年度人禾基金會Facebook共發布18篇河溪主題相關貼文，總觸及率為75,929，互動次數（包含按讚、留言與分享）共9,879。其中以介紹河溪環境以及生物對於孔隙之利用的「問河溪「孔隙」為何物，直教魚生老相許？」一文，獲得12,266觸及人數及1,221互動次數。足見社群平台在資訊傳播方面的有效性，以及民眾對於轉化過的河溪專業生態知識，是具有興趣閱讀及分享的。除此之外，另一篇以介紹河溪工程，及大溪溪降低固床工前後對比為主軸的文章：「大溪溪親愛的住戶們，近來可好？」，獲得11,091觸及人數及1,197次互動次數，不只可支持「民眾對於河溪生態、環境專業內容轉化過後的文章有興趣」的論點，更藉由本篇文章拉近民眾與公部門行動的距離，從生態角度出發佐以實際的觀察紀錄，帶領民眾逐步了解工程優化中的大溪溪。

文章發布於Facebook後，除了有賴於知名的粉絲專頁或流量較大之個人帳號，如週遭的海洋-The Sea Around Us、台灣水文環境紀錄社、周銘泰、顏聖紘、李政霖、顏聖紘分享。除此之外，也會藉由會內人力或是民眾自發性分享至相關社團，如流域環境教育 Watershed Education Program、城鄉河溪論壇、水土保持及防災資訊交流，不僅增加貼文能見度，也促進河溪工程與生態主題於網路平台上的討論熱度。

在社群以外，人禾基金會也長期經營「從河說起」部落格，以撰寫議題型文章為主，以「流域之生」、「河溪觀點」兩大主軸，介紹河溪生物及生態環境現況，並以主題式探討溪流的組成、樣態、生物、與人的關係等。

相較於Facebook的發布方式，以更深入且完整地呈現溪流狀況與觀察紀錄。本年度發布文章共9篇，閱讀次數共6,436，整年度部落格總瀏覽量為26,766。部落格文章不同於Facebook容易

除人禾Facebook與人禾電子報固定分享、發布外，也合作刊登於環境資訊中心「從河說起」專欄。本年度共發布6篇文章，瀏覽次數為3,687次，再刊登後，固定於週二同步發表於環境資訊中心Facebook粉絲頁，共創造46,308次觸及人數以及1,842次的互動次數（包含按讚、留言與分享）。

本年度因影像素材較多，也將影片放置於從河說起Youtube頻道上，供民眾觀看。各式影片加起來共21部，獲得3,892次觀看次數。雖流量不大，持續更新

於Youtube的影片在未主力推廣頻道的情況下，仍因民眾關鍵字搜尋、分享等因素而散播出去。其中以影片「大石塊組成的溪床階梯下，也是鱸鰻熱愛的狙擊點」最為明顯，在未推廣情況下仍自主獲得1,684的觀看次數，證明影音素材於網路上自主散播的可行性。

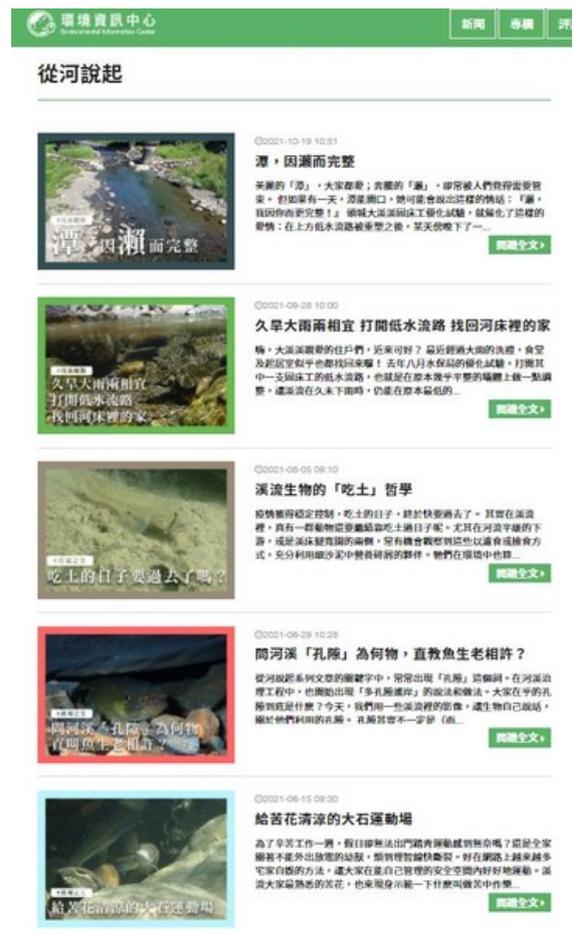
人禾基金會除了Facebook也同步經營Instagram 平台，發佈與溪流相關的限時動態與貼文。本年度於 Instagram 平台發布17篇貼文，共獲得2,530觸及人數及316互動次數。Instagram 是目前年輕一代熱衷的社群平台，以攝影作品、個人生活為主流，生態紀錄與介紹型貼文如何吸引住Instagram 的用戶，是未來要持續進行的嘗試。

在各平台的觸及成果，足見社群平台在今日的重要性及關鍵地位。尤其在如今疫情爆發，人們更難以出門實際接觸河溪的時期，如何透過網路平台拉近民眾與河溪的距離，並建立正確的河溪知能，是我們需要再持續設計的。而配合時事與話題上，本年度配合「鮭魚之亂」、「2021年東京奧運會」等不同時事設計與發布貼文，皆有不錯的觸及成果，也讓民眾感覺內容更貼近生活。而如何與外部媒體串連、設計長期的文章系列計畫、再兼具易讀性的同時完整闡述文章觀點，並善用演算法助攻，將是未來在議題推廣上需持續經營與努力的。





以溪流觀察實記撰寫之圖文貼文	影片形式之貼文
<p>人禾環境倫理發展基金會 2021年8月2日 · 公開</p> <p>【本魚就是河溪裡的金棒運動員🐟】</p> <p>奧運賽事如火如荼地展開中，在各位選手爭取獎牌的同時，你知道在河溪裡，也有一群身手矯健的運動健將嗎？</p> <p>#..... 顯示更多</p> <p>你、鹿婉庭、胡冠中和其他79人 11次分享</p>	<p>人禾環境倫理發展基金會 2021年6月23日 · 公開</p> <p>【關於溪「孔障」為何物，直教魚生老相許？】</p> <p>在河溪治理工程中，開始出現許多「多孔障護岸」的說法和做法，「孔障」究竟是什麼？今天，我們用一些溪流裡的影像，讓生物自己說話，關於他們利用的孔障。</p> <p>#孔障 其實不一定是（而且很少是）一個具體的詞，..... 顯示更多</p> <p>你、楊樂翰、簡冠庭和其他121人 2則留言 41次分享</p>
配合時事剪輯趣味影片	傳統圖文分享
<p>週遭的海洋-The Sea Around Us 2021年6月27日 · 公開</p> <p>人們常常不會關心小溪與河川的環境那些小魚們在幹什麼，但其實牠們有很多生態的小細節是值得我們注意的。尤其水域環境治理者，更需要知道牠們的細節。</p> <p>今天就來看看~</p> <p>人禾環境倫理發展基金會 由 Yunju Fang 發佈 · 2021年6月26日 · 公開</p> <p>【我們宅在家 河溪中的塘鱧宅在哪...?】</p> <p>世界上有許多的事情沒有標準答案 像是夢想、愛情，或者溪流中的 #孔障 ( ! ? )</p>	<p>Lu Yung-Chung 城鄉河溪論壇 2021年6月23日 · 公開</p> <p>+2</p>
<p>知名 Facebook 粉專與個人的貼文分享，帶來更多觸及數。</p>	



環境資訊中心  
Environmental Information Center

新聞 專欄 評

### 從河說起

- 2021-10-19 10:51

**潭，因瀨而完整**

美麗的「潭」，大家聽過；貪婪的「瀨」，卻常被人們覺得是害蟲。假如有一天，潭是開口，牠可是會說出這樣的話：「瀨，我因你而完整！」

[閱讀全文](#)
- 2021-09-28 10:00

**久旱大雨兩相宜 打開低水流路 找回河床裡的家**

橋，大溪溪頭最的住戶們，近來可好？最近經過大雨的洗禮，食量及居住空間也都有改善囉！去年八月水保局的優化試驗，打開其中一支因法工的低水流路，也該是在原本幾乎平整的橋面上做一點調整，讓溪流在久未下雨時，仍能在原本居住的家。

[閱讀全文](#)
- 2021-09-05 09:10

**溪流生物的「吃土」哲學**

疫情獲得穩定控制，吃土的日子，終於快要過去了。其實在溪流裡，真有一些動物從從吃土過日子呢。尤其在河流平緩的下游，或是溪流變寬闊的橋樑，常有機會觀察到這些以腐食後攝食方式，充分利用泥沙中營養物質的夥伴，牠們在環境中也。

[閱讀全文](#)
- 2021-06-29 10:28

**開河溪「孔隙」為何物，直教魚生老相許？**

從河說起系列文章的關鍵字中，常常出現「孔隙」這個詞。在河流治理工程中，也開始出現「多孔廊道」的說法。大家在乎的孔隙到底是什麼？今天，我們用一些溪床裡的動物，讓生物自己說話，關於牠們利用的孔隙。孔隙其實不一定非《此...》

[閱讀全文](#)
- 2021-06-15 09:30

**給苔花清涼的大石運動場**

為了辛苦工作一週，假日卻無法出門踏青運動感到無奈嗎？還是全家聚餐不若外出旅遊的結盟，想物理加精神放鬆。好在鄉間上越來越多宅家自娛的方法，讓大家在這自己管理的安全空間內好好地運動。溪流大家最熟悉的苔花，也來現身示範一下什麼叫做其中作樂。

[閱讀全文](#)



環境資訊中心  
2021年10月16日 · 🌐

去年水保局在大溪溪進行優化試驗，打開其中一支因法工的#低水流路，讓溪流即便面臨枯水期，也能減少溪水全部下滲伏流的威脅。

👉👉👉 過了一年，原本平坦的溪床出現大大小小的孔隙，當溪流不再乾涸，更找回了溪床的角落生物們：鱷龜、海龍、小銀虎等等。這項工程試驗有什麼魔力？如何找回溪流生物的家？

全文閱讀👉 <https://e-info.org.tw/node/232343>

#從河說起 人禾環境倫理發展基金會

====

👉加入定期定額捐款，支持環境資訊傳播 <https://goo.gl/pHnqwG>

**#河溪觀點**

**久旱大雨兩相宜  
打開低水流路  
找回河床裡的家**

還有 3 張

👍 111      6次分享

👉 分享

環境資訊中心，專欄合作刊登文章及分享至 Facebook。

### 三、地區公民及社區行動知能培力

延續計畫 (3-1) 《大人的暑修—東北部河溪生態及河相知能研習》，原預計辦理1-2場分別於東北部及花蓮的研習，除河相及生態概念和現場觀察外，另將增加關於觀測資料和治理對話的主題，以使研習能更直接導入守護地方的公民行動。計畫核定初期發現花蓮林管處的綠網計畫也有相同研習，因此花蓮場以合辦方式進行。另2021年新冠肺炎疫情大爆發，活動聚會都受到管制，因此變更計畫僅保留花蓮場研習，並另於預定擾動其投入意願的龍門社區，辦理1場研習。

#### (一) 《給溪流力量》溪流生態 X 棲地圖研習

花蓮地區擁有花蓮溪及秀姑巒溪兩大水系之外，沿著海岸山脈也有數十條獨流溪，因此也是洄游生態保育的重點區域。過去前期辦理的研習及活動當中，一直都有來自花蓮的居民參與，表達希望能有當地的研習機會。為了擴大流域公民

概念及河溪管家的行動，因此在本計畫了花蓮場的研習，並擇定地點於計畫 (3-1) 盤點過的優先關注區—三棧溪。

歷經新冠肺炎疫情的波折，最後於9/9辦理線上室內課，又因颱風外環豪雨延至10/2戶外實查。課程表如下。參與者包含環境社團志工、中小學教師、大學教授、大學生、民宿業者、公職人員等，室內課約40人參與，戶外課共20位。研習後並由花蓮處委辦單位觀察家，成立了持續討論切磋的地方河溪群組。

【表4-1】《給溪流力量》溪流生態X棲地圖研習 課程表

時間	活動	地點	說明
9/9(四) DAY 1 線上課程			
18:15-18:30	報到	線上完成報到	
18:30-20:30	如何開始結識一條溪 認識溪流原住民	線上見	-認識獨流溪的開始 -現場有哪些線索在說故事 -水域棲地和生物的關係
20:30-21:30	棲地調查發展與應用 棲地調查操作實務		-發展脈絡與方法介紹，說明國內外圖資應用方式
21:30-21:40	總結		-室內課總結及週末溪流活動說明
10/2(六) DAY 2 實體踏查			
08:30-09:00	完成報到	三棧溪守望相助隊	-下溪前的觀察要訣 -棲地環境的觀察比較
9:00-12:30	溪流你好~ 一起去水裡找棲地 探索水中神奇寶貝	從橋上到溪裡	-找找常見的水族朋友們 -自備浮潛面鏡，或租借窺箱
12:30-13:30	午餐、補充體力再戰	三棧溪守望相助隊	-午餐，交換心得
13:30-16:00	棲地圖現繪製 濕情畫意田野調查	一路到河口 溪裡面	-棲地圖操作解說 -分組進行行水區及周邊環境棲地調查
16:00-16:30	分組彙整及議題標繪	三棧溪守望相助隊	-整併棲地調查及生物觀察標繪，指認議題，彙整為生態情報圖資。
16:30-17:30	成果彙報		-探討中下游棲地關聯及議題 -探討圖資應用的可能性

活動記錄如下：



《給溪流力量—河溪生態 X 棲地圖》花蓮工作坊，在森活情報站的露出。



室內研習透過線上辦理。



戶外踏查—先觀察上下游流況，安全評估。



以窺箱或浮潛方式進行水下觀察，並採集水生昆蟲練習辨識。



分組在不同棲地類型觀察後，彙整記錄，探討物種與棲地間關係。



練習運用以蒐集圖資，言現實查描繪水域及陸域棲地圖，以及潛在課題。



分組分段將棲地圖地查整並在流域區內，探討棲地與生物的調查所見，及可能課題。

## (二) 雙溪河口龍門社區

雙溪河所串連的保育軸帶（龍門鹽寮沙灘-保安林-田寮洋-遠望坑溪/枋腳溪-和禾水梯田），在綠網的佈局中，在上游及平原各有與地方居民合作的方式。而最下游河口的龍門社區，經計畫（3-1）的拜訪，及2020年龍門沙丘清運規劃與稀有植物保育間的衝突事件後，龍門社區表達了參與地方環境守護的意願，並欲藉生態文化特色為基礎的行動，復振活化社區體驗與認識。

該社區於2021年開始參與110年羅東林管處社區林業計畫，社區林業以保安林及周遭沙丘為主，本計畫於新冠肺炎疫情降為二級警戒後，12/06在社區辦理一場《開講雙溪河》講座，邀請《臺灣河口及淡水魚蝦圖鑑》作者周銘泰先生，分享雙溪河從下游到上游的生態特性及生物，共29人參與。不同於一般民眾的講座，龍門社區多為40歲以上的老中壯人口參與，但因為對雙溪河有許多生活記憶，因此過程中有相當精采的對話，跨接學術及經驗知識。會後並於雙溪河行舟，交流可能於此河段分向的解說面向。若以行舟方式的生態旅遊未獲市政府符核准，計畫（3-3）將嘗試協助小規模濱河活動規劃，或協助將雙溪河的特色，以其他非人員解說的方式蒐集呈現。



以威惠廟為研習地點，講師與居民的互動也很在地。室內課後舟行雙溪河討論資源特色。



龍門社區位於雙溪河最下游，沙丘地質及保留完整的濱溪植被，都是廊道的重要特色。

## 參考文獻

1. 人禾環境倫理發展基金會，成果報告，獨流溪生態現況調查暨環境覺知推動計畫 (3-1)，行政院農業委員會林務局農業發展補助計畫，2019。
2. 太魯閣國家公園，成果報告，太魯閣砂卡噹溪流生物監測系統建立與專書，特有生物保育研究中心委辦執行，2020。
4. 胡通哲，封溪護魚政策對河川魚類資源量的影響 ( 破噹溪、松羅溪、蕃社坑溪、粗坑溪、圳頭坑溪、多望溪、新寮溪 )，2016。農業工程學報vol.62(4)。
5. 胡冠中，訪談，2018-2021竹安溪水系觀察記錄，2021。
6. 農業委員會林務局，成果報告，國土生態綠網藍圖規劃及發展計畫，台灣生態工法基金會計畫委辦執行，2020。
7. 農業委員會林務局羅東林區管理處，成果報告，生態工程安全性及成果調查與資料彙整展示。觀察家生態顧問有限公司委辦執行，2015。
8. 農業委員會林務局羅東林區管理處，資料，森林溪流魚類調查成果，2019-2020。
9. 農業委員會林務局羅東林區管理處羅東自然教育中心，訪談，2012-2020竹安溪水系得子口溪營隊調查魚類記錄，人禾環境倫理發展基金會委辦執行，2021。
10. 經濟部水利署，公開文件，疏濬採售分離支出標補充說明書範本--修正，2018。
11. 經濟部水利署第一河川局，成果報告，和平溪水系河川情勢調查，艾亦康工程顧問公司委辦執行，2015。
12. 經濟部水利署第一河川局，成果報告，蘭陽溪水系河川情勢調查1/3-2/3，禹安工程顧問公司委辦執行，2018-2019。
13. 經濟部水利署第九河川局，成果報告，花蓮溪水系 ( 含主流及10條主次支流 ) 河川情勢調查1/3-3/3，禹安工程顧問公司委辦執行，2017-2019。
14. 經濟部水利署水利規劃試驗所，成果報告，河相學應用於河川治理規劃參考手冊 ( 草案 )，中興工程顧問股份有限公司委辦執行，2019。
15. 日本國土交通省，美しい山河を守る災害復旧基本方針，2014。

14. 日本國土交通省・持続性ある実践的な多自然川づくりに向けて・2017。

# 附 錄