

行政院農業部林業及自然保育署 補助

東北部中型河溪洄游生態課題追蹤

成果報告

計畫編號：113 林發-09.1-保-09



人禾環境倫理發展基金會 2024 年 11 月 13 日

目次

目次	1
摘要	3
壹、計畫說明	5
一、執行期間	5
二、擬解決問題	5
三、計畫目標	6
貳、灌溉取水對河溪衝擊減輕的可行性	7
一、既有操作模式的調整	7
（一）112 年對農田水利署河溪取水端的友善措施建議	7
（二）113 年的具體調整	9
二、具體調整的成效觀察	19
（一）取水土堤的分階段圍堤及開口	19
（二）閘門開口	34
三、進一步的衝擊減輕建議	35
（一）系列取水量的精準化	35
（二）水量調控的機制做在取水土堤上游端	38
（三）設計有生物通道的排砂門	40
（四）圍水或導水土堤施作時，同步整理河床至適當高程及底質	41
（五）在綠色環境給付查驗機制內縮短二期圍堰取水高峰延時	42

(五) 其他取水形式的可能	44
叁、縣管河溪其他利用管理的衝擊取徑及減輕對策	46
一、新城溪的衝擊影響取徑	46
(一) 常態利用管理的影響取徑	46
(二) 協商補救措施及其成效評估	52
(四) 新城溪廊道其他主管機關及利用模式的改變	63
二、南澳溪的其他衝擊及改變	66
(一) 縱向廊道及棲地的恢復	66
(二) 部落取水方式調整的觀察	71
(三) 橋樑養護及水保工程的假設工程	74
(四) 支流及次流路在洪氾期間扮演的庇護棲地角色	77
肆、培力延伸的推展效益	80
一、魚你河好 - 泰雅族漁獵文化特展	80
二、社區相關活動融入與應用	85
伍、後續綠網在中型縣管河川推動的建議	87
一、區域典型課題融入縣管河川的治理管理機制	87
(一) 縣府河川主管機關的把關要求準則	88
二、中央主管機關回應重要關注洄游河廊的合作需求	92
(一) 農田水利署	92
(二) 水利署	93
(三) 公路局	93

摘要

113 年為縮小規模的延伸計畫，主要針對兩條縣管重要關注洄游河廊，延續112年計畫建議之調整進行追蹤研析，並記錄其他生態衝擊取徑的態樣及改善復原狀況。並在前期計畫的地方培力後，延伸流域公民的行動合作。

壹、灌溉取水對河溪衝擊減輕的方案可行性

1. 113 年新城溪冬山圳取水調整作法包括：分階段圍堰，圍堰保留開口、排砂溢水門板切出開口。南澳溪二三幹線取水調整作法：分水堤保留開口。
2. 圍堰或分水堤保留開口，觀察顯示有助於洄游生物的通行。仿自然跌水的開口，也能減輕圍堰與構造物交界噴湧流造成的生態陷阱，混凝土通行坡道，深度需改善至能達溪床。排砂溢水門切口可能因高度不吻合常態水位上緣，目前沒有觀察到發生作用。
3. 進一步建議：新城溪需連同稍上游的金豐萬分水堤的取水量精準化。圍堰或分水堤的取水量調控，宜做在土堤的上游端，減少堤端到排砂門間的棲地損失、及排砂門誘集陷阱。土堤施作完成時協助河床整理妥善。在給付查驗制度內，縮短代耕業二期翻耕的分散延時現況。發展斜堰或無堰取水的技術。

貳、縣管河溪其他利用管理的衝擊取徑及減輕對策

1. 疏濬暨土石採取的現行作法，在計畫範圍的上下游界造成流路阻礙，導水土堤未撤除，歷經雨季後形成灘槽兩極化、並使水流集中掏刷出露河床的構造物，形成新的縱向阻隔。其他工程取料的槽溝深掘取法，易影響原本的辮狀河發育。
2. 前述作法對新城溪的衝擊，經縣府協商已改善：高灘削灘、自來水截水牆切截降低。截水牆護坦落差仍形成乾涸前生物脫困的阻礙。而秋季兩颱風及共伴豪雨後續的變化待追蹤。截水牆鋼板樁改善前，本案測試設置臨時魚梯。觀察發現可能在小洪水的退水階段

能有幫助，但受限於大水不易固定，在反覆通海又乾涸的過程耗費人力不易有效操作。

3. 南澳溪近年其他事件的衝擊，包括 111 年疏濬撤場未復場、小燕鷗繁殖區的河道開挖圍土堤、全地形車營業的干擾及改變河道，在 113 年都有作法的調整及改善。
4. 113 年颱風期間，支流及相關取水形成的連通水域，經調查觀察確認有生物庇護功能，也因此其連通性及棲地態樣，應列保育關注的保全對象。

肆、培力延伸的推展效益

1. 《流路編集室 Llyung Studio》合作策展《魚你河好--泰雅族漁獵文化特展》。以南澳溪為軸，展現保育視角與泰雅傳統生活及智識的對話，並留下未來持續可在在地呈現的南澳溪解說文本。
2. 112 年在南澳溪交流互動培力的社區夥伴，陸續在今年推出以溪流圍廠欲或關注焦點的多類型活動，並發展出和部落耆老合作教學的模式。。
3. 有鑑於新城溪戲水活動者對環境的衝擊，製作現場宣導告示。

伍、後續綠網在中型縣管河川推動的建議

1. 前述之典型課題之改善，建議透過關注溪流或保育軸帶的合作，融入縣管河川的治理管理機制。包括：調整疏濬暨土石採取的計畫設計及工程管理、運用生態檢核團隊完整工程影響期間的衝擊避免、並發展通則式的友善注意事項、納入河川許可各機關施工的相關提醒。
2. 邀請農田水利署試辦研發東部河川圍堰取水的友善化作法：友善化的圍堤施作技術原則、導水路設計能扮演洄游廊道的功能、排砂溢水門設計生物通道、研議綠色給付查驗機制在時序期程上配合的可能性。
3. 邀請水利署建立疏濬暨土石採取的生態友善技術原則。
4. 邀請公路局檢視公路橋墩維管機制及作業方式，研發便道涵管內徑的仿魚道化的可能。

壹、計畫說明

一、執行期間

全程計畫：自 113年3月1日 至 112年11月15日

本年度計畫：自 113年3月1日 至 112年11月15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。前期計畫從東北部獨流溪（縣市管溪流及區域排水）及辮狀河（中央管河川/縣市管溪流）開始，盤點出海口從瑞芳到蘇澳的河溪中，承載洄游生物族群量大、高生物多樣性、棲地條件良好等要素之應關切洄游生態溪流；並從其空間分佈及洄游魚類的路徑，判釋關鍵區位。過程中所見營力如何形成棲地、棲地的組合及其動態如何提供生物的棲息等，累積成相關教材或社區推廣資源。進而在當中發現砂石採取目的的疏濬、及農業灌溉取水在溪流端的方式，對洄游生活史的衝擊取徑。期間針對指認出的重要關注洄游溪流廊道，透過治理參與及社區培力及推廣活動協作，持續守護。

本年度主要針對宜蘭縣管河川量體最大的兩條：新城溪，南澳溪，112年發現受頻繁且複雜的擾動，均來自機關對溪流的管理運用慣性，持續追蹤課題發生的取徑，及過程中協商的改善可能。並常態巡視備援其他重要關注獨流溪。以小規模計畫推進問題的改善如下：

1. 東部常見的灌溉圍堰取水，對洄游生態的影響取徑，在112年已追蹤了典型態樣，並據此與農田水利署宜蘭管理處開始對話。113年農水單位已進行初步調整，一方面因用水造成的生態課題，每年會因降雨及需求量會有變動，因此期在單年的觀察之外，進一步追蹤以累積趨向更典型的態樣；二方面其改善作為的成效，需要追蹤並即時反饋。三方面擬透過互動討論，從農水需求及管理執行方式，瞭解降低生態衝擊的可能空間與限制。

2. 在東北部洄游關注溪流的指認後，持續常態關注來推動，因應事態發展或保育倡議後的機會點，往往能在指認之後有效達成保育復育的目標。111-112年對南澳溪投入調查及地方社群擾動後，地方團體爭取在地展館策展的合作展現南澳溪的生態特色，並於展期結束後作為創生團體常態關注溪流的解說素材，延伸前期計畫對溪流保育知能的在地聚焦。

三、計畫目標

1. 灌溉取水影響及改善追蹤：針對有農業灌溉取水課題之重要關注溪流，延續112 年進展，持續瞭解設施或取用方式造成之生態課題，追蹤改善措施之成效，並訪談瞭解取水工作執行管理方式，探討在洄游生態關注溪流可能的生態友善調整空間。

2. 中型縣管河川管理相關影響取徑追蹤：以1.灌溉取水影響追蹤的2條主要溪流，追蹤年度內發生之其他管理治理，瞭解對洄游生態之影響態樣及取徑，並在可能範圍協助對話改善。

3. 關注溪流在地解說：南澳青創團隊在泰雅文化館的泰雅族漁獵文化特展中，原內容主要為在地文史記憶的採集，也爭取與本計畫溪流河相及生態觀點的合作。擬透過合作策展，展現保育視角與傳統文史的對話，並留下未來持續可在在地呈現的南澳溪解說文本。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。

4. 補助經費：48 萬元。

貳、灌溉取水對河溪衝擊減輕的可行性

一、既有操作模式的調整

由於洄游生物的狀況，同時存在著生物移動變化、生物不同時期移動或棲息棲地的需求不同、縱向廊道暢通變化、單點棲地變化等因素，十分複雜，不一定能從單點狀況直接判斷其影響。113 年在檢視取水圍堤及其他治理措施的影響時，依據水況及降雨的變化，記錄武荖坑橋斷面、上游的金豐萬取水、下游的流路連續性及是否有構造物等因素的縱向阻隔。以綜合排除是否單一斷面因素的影響，並藉以判斷各機關從單一調整改善措施是否有幫助。

(一) 112 年對農田水利署河溪取水端的友善措施建議

112年從新城溪及南澳溪初步瞭解灌溉用取水對河溪中游其洄游生態的影響態樣，在報告中提出以下友善行動的建議：

112年報告曾提出以下友善措施行動方向

1. 技術相關的行動

(1) 精準化用水需求及用水量。除各取水口裝設水量計之外，灌戶端的用水需求及用水慣性，也建議再盤點，更精準化評估實際的需水。減少引流量與需水量之間的差距，節約從自然河道移出的取水量。

(2) 土堤分階段圍堰，需水降低期間有效減少圍水量。目前標準作業沒有包含移除土堤，且用水高峰有間歇的3次左右，因此當農業灌溉為最優先需求、又不需考量其他河溪服務時，一次圍到最大取水量是既有作業習慣。若能配合各地雨季及用水高峰，分階段圍堰、分階段開口或移除，是最靈活有效的雙贏方式。而相較於生存環境因乾涸而完全消失，或洄游遷移受阻，多一兩次的單日擾動，及短區間的底質不佳，其實是相對小的生態衝擊。

(3) 盡可能縮短土堤引水端、到放流回河道的溢流口間之距離。即使水量透過排砂溢流放流回河道，但中間距離的河道往往受到嚴重影響甚至全乾涸。精準取用、縮短低流量距離，能大幅改善影響。

(4) 精進引水道、排砂門的生態考量。當枯水期或用水高峰，使水流全進入圍堤內時，通過排砂門進入引水道，就取代了河溪的自然界角色，成為上溯生物唯一的通道。因此排砂門仿自然界的高程落差，改採上方開口以降低溢流高差；高水位時水門無法止水噴洩，而誤導生物以為是上游而聚集受阻，也需要配套改善。引水道內從半自然水域去考量廊道的通暢、底質糙度及孔隙、不平等斷面提供緩流庇護區等，也能減少生態的損失，協助爬溯能力強的生物移動回土堤取水端的自然河道。

(5) 土堤取水參考(1)的用水需水量，設計有相對高程差的複式斷面，以提供不同水位時的自然溢流。溢流調節處若有方便調節的設備元件，更為有效率，但也得考量如武荖坑這樣的遊憩地點，確實是較難執行之處。

2. 跨機關的行動

(1) 河溪主管機關應確實進行取水量和水權間的檢覈。目前雖有水權核發機制，但各水權戶的取用是否符合水權量，並未有真正的取用監測機制；往往也發生水權總量超過河川實質流量的問題，顯示基本的水收支平衡欠缺管理。而降雨量到可用水量之間，還牽涉河床質的改變，及降雨分佈，水權核發可能追溯自半世紀前，應有隨氣候變遷現況及符合河溪生態系服務觀點的調整。最後這一點，自然資源主管機關應有所主張。

(2) 灌排渠道在許多城鎮常得承擔生活排水，環保局視農田水利署為該水體的權責機關，因此若民眾舉報有臭味或死屍，農水署就得承擔清理或罰款。也因此從民眾的申訴壓力，會趨使農水署工作人員的因應習慣，採取犧牲溪流的方式來處理。長期低流量的非自然現象，也會造成河床質運移能力的降低，造成淤積及因此的水安全壓力。需要資源主管機關如水利署、林業保育署，結合農田水利署本部，就生態用水及環衛用水的優先順序，與環境保護部進行研商，減少「乾河死魚只為沖廚廁」的現況。

(3) 為臨時土堤的低設施取水方式，是東部河溪常用的方式。在農水署轉型為公務機關，與其他機關共同守護環境多員工能的角色之後，建議從灌溉面積較小、生

態優先性較高的溪流，展開系統性的跨機關合作，回到農業工程發展精進的角度打團體戰，減少各管理處與在地團隊單打獨鬥的摸索。如相對水量的複式斷面模組化、調控元件模組化、渠道結合魚道的設計、排水門及引水道的改善，甚至是河床下表層伏流取水方式的研究等。

(二) 113 年的具體調整

當中，113 年度透過宜蘭管理處冬山工作站及蘇澳工作站的調整，具體有改變的措施，在新城溪及南澳溪分別如下：

113 年新作，農田水利署宜蘭管理處的因應調整，主要為冬山圳的『分階段圍堤 + 圍堤開口 + 溢水門切出較低溢流口』，南澳圳二三幹線的『圍堤開口』。執行狀況說明如下：

1. 冬山圳取水的分階段圍堤

以往慣例為前冬十二月圍堤時，就圍出全斷面攔截水的土堤，待冬雨漸緩時可能於一月重新修補至春耕所需高度。此時也是冬季豐雨上溯高原期，或夏末秋季開始新上溯的幼魚，進入繁殖狀態後漂浮魚苗下漂的高生產力季節。因此能盡量拉長還有廊道連通的時間，有助提高圍堰以上的生產力。



冬山圳113年於1/17圍堤，保留3處缺口，分別為：A入流口與水泥構造物交界處，也是先前因水壓強湧水強大而導致許多幼魚誤為上游而受困之處。B.遠入流端的右岸，若以斜堰方式思考，應是溢流又最不影響取水的端點。C在接近原流心的圍堤止水點，冬山站多流一處缺口。一月時稍上游的金豐萬也剛圍好。但已經有112 年夏末起的疏濬影響，溢水門下游僅剩河道左側狹窄流路，對圍堰調整的效益打了折扣，此部分於下一節（四）描述。





一月施作時分別在左岸 A 右岸 B 保留缺口，並以較大塊石排砌成近自然跌水路。



施作前流心沿著冬季衝出的缺口，原偏向右岸，也就是遠取水端的 B 缺口，是合理的流路。

圍堤在一月持續的冬雨中，在水位增高的條件下，在流心與橫向圍堤直交處，沖開缺口C。2/7降雨停歇一段時間，灌區多開始翻田，因灌溉用水壓力，再次進場封閉缺口C。



圖右之左岸藍漆混凝土構造缺口為冬山圳取水口，預設最深流路，另在土堤圍堰保留 AB 兩缺口。春雨及梅雨皆銀在流心正沖的 C 沖開缺口。

冬山圳於3月中旬已表示供水壓力大，但仍靠與金豐萬圳（蘇澳地區）分區輪流

供水，在不應響農民灌溉用水下，盡量保留AB兩處小缺口流水，4月初有一波明顯降雨，因此到4/12止又有水連通至下游，並有短暫的出通海時間。但此時龍德大橋疏濬高程在邊界的隆起，已經使下游有比往年明顯斷流。此時，鐵路下方250m原本在溪床下的自來水截水牆，可能因疏濬採取量過大而出露，其鋼構垂直連續壁及下方的混凝土護坦都有光滑面，在上方缺乏礫石塊石保護並摩擦消弱水流的情況下，整個冬季雨季的水流刷過截水牆光滑面，因而新形成兩階段落差，導致4月中之後水流至此轉伏流，流心處的落差也形成縱向廊道的阻隔。詳【叁、一、新城溪的衝擊影響取徑】說明。至此，農水署圍堤改善措施的成效已被疏濬影響蓋過，無從解析。

至5月初，冬山圳取水圍堤開口A已無水越過，開口B仍有微量水流。5月中旬達到一期作期間最乾的狀態，水位也低於開口B，完全無法溢流。但取水量已低於管理處表示的需求量，且此時下游未通海，即使開口下游廊道仍是阻斷的，因此溢流高度的設定，算是在可接受的範圍。

5月底6月上旬中旬的鋒面降雨，有足夠豐沛的水量，使溪水在6月第一週及第三週，有兩度通海。冬山圳圍堤有大段土堤被沖開形成新的連通。但水退過程已經有魚群受困稍下游的因疏濬出露的自來水取水泵下，也影響對農水友善通行措施的判斷。



今年 5 月上中旬，水量達最吃緊狀態。(上)除了水位已經低於圍堰原有開口高度，(下左)開口 A 附近水位停滯，但懸浮物堆積顯示其位置仍為流向因素下的最佳開口位置；(下右)開口 B 上方原本挖掘混亂的不連續水流問題，更使得未斷流前水就停滯優養化。



(左)開口 B 往下游因為縣府疏濬界線的堆高受迫，(右)冬山圳排砂門關閉但漏水。此階段水流以無法通海，所以對洄游生物廊道通行影響較小。

一期作收割後，7月下旬凱米颱風帶來充沛雨量沖開大半土堤；8月上旬工作站修補圍堤，圍堤形式調整成更接近斜堰：延長平行離的縱向引導土堤，但不在遠水端圍直交攔阻水流的橫堤；也就是不特別留A開口，但原B開口處不設土堤使水流順暢沿右岸行。8月底為了田菁生長後翻田的需求，再次重圍。但此時起到10月初的山陀兒颱風前，蘭陽平原長有長時間的乾涸期，因此新城溪水位一直沒有溢流，但取水量限於天雨量，也不夠翻耕；也就是8-9月間若無颱風，或甚至5-9月間若連梅雨都少，會有一段「農水管理有截水壓力因此需圍堤，但農民仍可能無法啟動翻耕作業」的時期，生態用水挪至農業用水，但農業用水仍不足以推進運作的空轉期。



8 月下旬重新圍堰期間（左）金豐萬取水路內的水位高，但武荖坑本流有大面積略呈藻華。
（右）右下方往畫面中間是金豐萬排砂門溢流路，水深及流動性相對佳，但被圍堰切格成無法與本流相連通水域。



儘管在 8 月中旬重新圍堰，但到 9 月中旬金豐萬圳及冬山圳灌區，因為水情吃緊幾乎都沒有翻耕。然而這段時間武荖坑溪本流的水，仍多取到兩條水圳，對農業及生態及河相發育，都沒有發揮功能。

10月初山陀兒颱風後，灌區進行並完成翻田。之後在東北季風共伴低壓或颱風外環影響下，新城溪集水區持續降雨，水流幾乎全斷面溢過圍水堤。至10月底結案為止。

2. 南澳圳二三幹線的圍堤開口

南澳圳從南澳北溪及下游合流處取水，分為一、二、三幹線3處取水端。因為一幹線在最上游，鄰近二幹線取水端，水量也最充足，因而過去全斷面圍取的主要是二、三幹線。過往引水方式引112年記錄如下：



113年農水署宜蘭管理處蘇澳工作站回應生態課題，調整在遠取水端（右岸）保留有缺口，因此在六月底之前，幾乎都保持了縱向的連通。但鹿皮溪匯口則因為鹿皮溪本身的淤積，未能與北溪主流常時連通。



240119 分水堤施工中，（左）排砂口的溢流量大，顯示未圍到金岳大橋時，當時水量即已足夠，若能在取水端調節，對河道才能有最小損失。（右）即使當時主流縱向廊道暢通，但支流鹿皮溪匯流口已推出極寬沖積扇，且略上游幾乎伏流，因此鹿皮溪匯口的經常不連續，主要源自鹿皮溪本身的課題。



240331 南澳圳二幹線分水堤剛完成的狀況（左）金岳大橋往上（右）往下，取水仍超過 6 成以上，但能維持縱向廊道。



240331 (左) 南澳圳三幹線分水堤剛完成的狀況，(右) 留在河道的水量還算相當多。

3. 冬山圳圍堤開口方式

(1) 春耕前初圍時在AB兩開口排塊石，較接近自然石拱。在【二、成效觀察】中，可發現對爬吸型的物種沒有障礙，但流量減少時，可能對泳躍型小魚及大魚仍有障礙。但生物移動到冬山圍堰以上之後，由於主河道銜接綠博親水區的淺平，及流量先被金豐萬取水堰引走，因此偏好湍流的河海洄游生物，大量被吸引至金豐萬排砂門，但又受阻於開門時過於湍急的水流，或關門時僅有漏水流量的噴流，無法繼續前行。

(2) 8月下旬重圍土堤時，開口B處不再以橫向圍堤，而是類似金豐萬圳的方式，把近乎平行水流的土堤往更上游延伸，達到分水取水的目的。此時金豐萬溢流水路的水量，較沒有橫向的導流，而經過高低水路差匯至原B開口的右側水路，較一期作時順暢。冬山管理站表示，這是因為預期接下來進入豐水期，且二期翻耕時間較為分散，才可能有此方式。

(3) 8月下旬重圍土堤後，9月上旬農水署在既有取水口旁的混凝土結構旁，也就是前一季開口A的位置，以混凝土灌漿製作了一處半圓形內槽的坡道，並在預期的行水接觸面加鋪少量卵塊石，製造流況的變化及糙度。固定設施對農水管理較為方便，此後開口有固定高程；但缺點也在開口固定，除非開口B處保持分水不橫阻的方式，才在用水需求下降但雨量也不足時，有「還水於河」的機會。另，坡道向下游延伸不足，因此生物能利用時間很短，建議應延長至常水位的水面下。而坡道外緣銜接土堤處，因為光滑且不同材質縫合界面，將會是水流掏刷的破口，因而造成更低的缺口致使坡槽失去功能。



開口 A 的上溯視角及側視



開口 B 的上溯視角及側視



冬山工作站 9 月上旬在開口 A 位置加做了一道固定坡槽如（左）橘圈。在山陀兒颱風後的 9 月下旬，水勢沿著坡槽側方光滑面沖開，形成新低點及連通流路。

4. 冬山排砂溢流門，在門板上切出溢流口。

目的在使水位若達到超過取水門需要的高度時，可以不用浪費而從排砂門出流，上方出流也符合自然河床從骨架上方溢流的狀態，對吸爬物種比水門下方開口的射流更有利。但目前切口高度仍受限於門版原先的橫樑，



二、具體調整的成效觀察

（一）取水土堤的分階段圍堤及開口

1. 新城溪冬山圳取水端

目前本會在新城溪累積記錄了49種河海移動需求魚蝦蟹，包含36種魚（含1種保育類）、10種蝦、2種蟹；另有6種原生初級淡水魚，及慈鯛科多種和橘尾窄口鯢等島外入侵種。本年度新增六帶魮、短腕沼蝦2原生種記錄，及橘尾窄口鯢1入侵種，提送此新增資料至台灣生物多樣性網絡（Taiwan Biodiversity Network，TBN）。【表2-1】針對河海移動需求的魚蝦蟹，說明在新城溪縱向分段上的分佈概況：

【表 2-1】新城溪河海移動需求魚蝦蟹的分佈，含本年度新增記錄

河海移動需求種	上游	中游	下游	受阻記錄
日本鰻鱺	-	-	V	
花鰻鱺	O	T	O	便道斷水乾死
大鱗鯪	-	-	V	
鯔	-	V	V	自來水截水牆 便道斷水乾死
無棘腹囊海龍	-	V	V	冬山圳排砂門 自來水截水牆
布魯雙邊魚		V	V	
六帶鯙	-	-	V	自來水截水牆
浪人鯙	-	-	V	
大棘鑽嘴	-	-	V	
格紋中鋸鰻	-	V	V	冬山圳排砂門
尖突吻鰻	-	-	V	龍德大橋斷流
黑邊湯鯉	V	V	V	冬山圳排砂門 自來水截水牆 便道斷水乾死
大口湯鯉	V	V	V	冬山圳排砂門 自來水截水牆
溪鱧	V	V	V	冬山圳排砂門 金豐萬圳排砂門 自來水截水牆 便道斷水乾死
黃鰭棘鰓塘鱧	-	V	V	
側帶丘塘鱧	-	V	V	冬山圳排砂門
刺蓋塘鱧	-	V	V	冬山圳排砂門
褐塘鱧	-	V	V	冬山圳金豐萬圳 便道斷水乾死
尖頭塘鱧	-	V	V	
無孔塘鱧	-	V	V	冬山圳排砂門 自來水截水牆
擬鯉短塘鱧	-	-	V	
黑頭阿胡鰕虎	-	V	V	冬山圳排砂門 自來水截水牆
眼斑阿胡鰕虎	-	V	V	冬山圳排砂門

				自來水截水牆
潔身叉舌鰕虎	-	V	V	冬山圳排砂門 自來水截水牆
拜庫雷鰕虎	-	V	V	自來水截水牆
大吻鰕虎	V	V	V	冬山圳排砂門 金豐萬圳排砂門
台灣吻鰕虎	V	V	V	冬山圳排砂門 金豐萬圳排砂門 自來水截水牆 便道斷水乾死
斑帶吻鰕虎	-	V	T	
寬帶裂身鰕虎	-	V	T	
日本瓢鰕虎	V	V	V	冬山圳排砂門 金豐萬圳排砂門 自來水截水牆 便道斷水乾死
兔頭瓢鰕虎	V	V	V	冬山圳排砂門 金豐萬圳排砂門 自來水截水牆
條紋狹鰕虎	-	-	V	
黑紫枝牙鰕虎	V	V	V	
黑鰕枝牙鰕虎	V	V	V	冬山圳排砂門 自來水截水牆
明仁枝牙鰕虎--Ⅲ級	V	T	T	
金錢魚	-	-	V	
澳洲沼蝦	-	-	V	冬山圳排砂門 便道斷水乾死
熱帶沼蝦	-	V	T	冬山圳排砂門
大和沼蝦	-	V	V	冬山圳排砂門 自來水截水牆
貪食沼蝦	V	V	V	自來水截水牆
臺灣沼蝦	-	V	V	
細額沼蝦	-	V	T	
短腕沼蝦	-	-	V	便道斷水乾死
寬掌沼蝦	-	V	V	便道斷水乾死
潔白長臂蝦	-	-	V	

衛氏米蝦	-	V	T	
字紋弓蟹	-	-	V	
合浦絨螯蟹	V	V	V	金豐萬圳排砂門 便道斷水乾死

* V=有調查紀錄，今年新增。T=更上游有調查紀錄，所以必然通過此段。O=口訪紀錄。

* 水門受阻記錄=僅列直接看到「在排砂門高落差、高流速障礙點下方向上游移動但受阻，或停滯於關閉水門之外者」，並羅列目擊位置。但未列者不代表沒有受阻，有列者也不代表所有時間都受阻，係補充分佈游段的資訊。

* I II III級=保育類野生動物及其所屬分級。

冬山圳圍堤新圍時水下呈較嚴重的擾動狀態，底質少塊石，洄游生物數量少，無法判斷是否受此點及更下游的棲地單調化影響，但經3/4、3/5水下調查發現：開口確認可提供通暢，在圍堰上有小群鰻，流心缺口也直接可見：吻鰕虎、瓢鰕鰕虎、棘鰕塘鱧小魚的通行。但相較於冬山排砂溢水門的水量，後者仍吸引了一定量的瓢鰕鰕虎幼魚、無孔塘鱧、阿胡鰕虎、沼蝦、湯鯉，停留或無法通過排砂溢水門。而土堤料源挖掘溪床，工程機具離開時對坡降的收尾，對棲地所需塊石的拋排，及開口高程的精準性，也都還有進步甚至模組化的空間。待【三、進一步的衝擊減輕建議】整理說明。



20240305 短雨又通海後，通過開口在取水口附近活動的生物們：
(左) 鰻，武荖坑橋上首筆記錄，(右) 繁殖狀態的台灣吻鰕虎及兔頭瓢鰕鰕虎小魚。



20240305 短雨又通海後，直接目擊通過 A 開口進入中游的生物們：
(左) 大吻鰕虎幼魚及合浦絨螯蟹，(右) 黃鰭棘鰓塘魚豐幼魚。



20240305 短雨又通海後，通過開口在取水附近活動的生物們：
(左) 黑鰭枝牙鰕虎未熟魚，(右) 兔頭瓢鰭鰕虎成魚。



施作為現地沿土堤邊緣取料，因此靠近土堤的區域，底質皆不穩定且穩定塊石減少，沒有底藻著生環境，且流速減緩水溫上升，因此滯水區有不少懸浮藻。



不夠講究的挖取，也影響開口尤其是遠水端開口 B 的入流量。開口 B 上方雖然就近可承接金豐萬的放流，但挖掘沿土堤橫向上游在溪床上成溝，主要水量還是被引導到左岸的冬山圳入流端，且水下棲地擾動退化。

5/10武荖坑橋上的調查顯示，新增許多過去三年未在武荖坑橋上游紀錄的物種：無孔塘鱧、尖頭塘鱧、拜庫雷鰕虎、台灣沼蝦，這些物種原常出現在新城溪下游緩流草叢，本團隊首次記錄到出現在冬山圳取水口上游，金豐萬取水口對岸的緩流草叢下。顯示下游物種可利用圍堤保留的缺口，在枯水期下游乾涸時抵達中游避難。連同3月的鰻，至少5種物種受惠於冬山圍堤開口的改善。



而開口的位置接近過往水泥構造物與土堤接合處的噴湧點，目前觀察似乎也協助改善了這裡誘集魚蝦蟹而錯失最後上溯時機的問題。2月初水量豐沛、開口A有充分溢流時，構造物接合面下噴湧水沒有形成聚魚的陷阱，多能受A跌水吸引。而在4月下旬到5月中旬下游斷流期間，因為先前高水位時冬山圍堤開口A的放行，因此雖然仍有水量從水壓較強且有構造物交界面下方噴湧，形成實質水量的逸漏，並有大量鯉科小魚集中但無法越堤。因而建議：若開口A有簡易調控設施，未來是有可能把注定噴湧的逸漏量，變成可連通到A上游的水體，在不減損取水量的條件下，善用逸漏量成為生物通道。





2 月初水量豐沛、開口 A 有充分溢流時，構造物接河面下噴湧水不會形成聚魚的陷阱。



5 月初水量減少、開口 A 無溢流時，噴湧點為附近相對活水處，聚集大量初級淡水魚幼魚，但沒有見到滯留的洄游種，顯示先前的通道應有幫助。

2. 南澳二、三幹線取水端

南澳溪流域相對較大，從下中上游看分佈變動不大，從受阻的卡關節點比較能觀察問題。延續112 年計畫的上中下游分界及各取水幹線管制門位置如下圖。



南澳溪縱向廊道分段說明，僅為界定說明生物分佈紀錄與取水口相對位置之用。

目前本會在南澳溪的魚蝦蟹記錄，有34種河海移動需求的魚蝦蟹（22種魚、10種蝦、2種蟹）、新增1種魚1種蝦。並新增1種初級淡水魚「鯽」在中游沙韻橋的再發現，使島內原生初級淡水魚蝦蟹累積至10種，而當中是否有島內入侵，因本區域沒有明確文獻，各方看法不一，因此不另列。雖然今年沒有安排廣泛的水下調查，但仍有紀錄證據顯示更多物種能移動到中游及支流，這些新增的分佈點，提送資料至台灣生物多樣性網絡（TBN）。下表針對河海移動需求的魚蝦蟹，說明其在分段上的分佈：今年洪飈事件明顯，進入支流的紀錄也增加。但在洪飈事件期間受困或受傷在武塔部落引水門外的紀錄也出現，於【叁二（二）】進一步說明。

【表 2-2】南澳溪河海移動需求魚蝦蟹的分佈紀錄

河海移動需求種	上游及支流	中游	下游	水門受阻記錄
日本鰻鱺	-	-	V	
花鰻鱺	O	T	V	三幹線 武塔水門
大鱗鯪	-	V	V	
鯔	V	V	V	三幹線

				武塔水門
無棘腹囊海龍	-	-	V	三幹線
彎線雙邊魚	V	V	V	
六帶鰺	-	V	V	三幹線
格紋中鋸鰻	V	V	V	武塔水門
黑邊湯鯉	V	V	V	二三幹線 武塔水門
大口湯鯉	V	V	V	二三幹線 武塔水門
溪鱧	V	T	V	武塔水門
褐塘鱧	V	V	V	
黑頭阿胡鰕虎	-	V	V	
眼斑阿胡鰕虎		V	T	
大吻鰕虎	V	V	V	二三幹線 武塔水門
寬帶裂身鰕虎	-	-	V	三幹線
日本瓢鰕鰕虎	V	V	V	二三幹線 武塔水門
兔頭瓢鰕鰕虎	V	V	V	三幹線
環帶瓢眼鰕虎	V	T	T	
條紋狹鰕虎	-	-	V	
黑紫枝牙鰕虎	V	V	V	
黑鰭枝牙鰕虎	V	V	V	三幹線
澳洲沼蝦	-	-	V	
熱帶沼蝦	-	V	T	三幹線
臺灣沼蝦	-	-	V	
細額沼蝦	V	V	T	三幹線
大和沼蝦	V	V	V	
貪食沼蝦	V	V	V	三幹線
短腕沼蝦	V	T	T	
寬掌沼蝦			V	三幹線
大和米蝦	V	T	V	
衛氏米蝦	-	-	V	
字紋弓蟹	-	-	V	
臺灣扁絨螯蟹	O	V	T	三幹線

* V=有調查紀錄，**今年新增**。T=更上游有調查紀錄，所以必然通過此段。O=口訪紀錄。

* 水門受阻記錄=僅列直接看到「在排砂門高落差、高流速障礙點下方向上游移動但受阻，或停滯於關閉水門之外者」，並羅列目擊位置。但未列者不代表沒有受阻，有列者也不代表所有時間都受阻，係補充分佈游段的資訊。

(1) 二幹線取水

113年農水署宜蘭管理處蘇澳工作站回應生態課題，調整在遠取水端（右岸）保留有缺口，因此在六月底之前，幾乎都保持了縱向的連通。但鹿皮溪匯口則因為鹿皮溪本身的淤積，未能與北溪主流常時連通。



（左）一月圍堤時，明確留下缺口，（右）使北溪下游在二幹線導水路之外仍有連續水流。



113/2/29 水位漸低，（左）金岳大橋往上游（右）往下游，勉強有部分水量及縱向通暢。



（右上）113/5/22 梅雨前有間歇春雨，（左）二幹線圍水堰往下游主流可有連續水域，（右上）至鐵路橋前漸下滲乾涸，而過鐵路下游二幹線排砂門的溢流水接續形成連續廊道。較之（右下）112/4 全圍的作法，已在枯水期間有改善，但仍凸顯了水量取用水量若能在取水端調控，對河道影響會更小。



113/09 凱米颱風後重圍堰，再經幾場雨勢沖開，達成翻耕灌溉任務後，金岳大橋下游左岸開始提方與二幹線共構工程。未來上游端仍以土堤圍水，仍須保持開口。

（2）三幹線取水

三幹線取水端位在南澳溪南北兩大支流匯流後的下游溪段，河道相當寬，過往圍水雖然沒有全斷面圍水，但在擺盪的辦流上，僅需對主要流路阻擋就足以阻斷流路，因而迫使上溯的生物，得以三幹線排砂門溢流水為唯一通道，爬上3M水門後，再經導水路回到南澳溪主流，爬吸型鰕虎勉強有些機會，但泳躍型游魚則幾乎都被卡在水門外，成為鷺鷥集中覓食點位，若遇大旱也常集體死亡。

112 年的討論中，水閘門硬體端的改善，短期尚無機會（改善方向詳【貳】三、進一步衝擊減輕建議），但工作站願意從圍水規模來還水於河，應該是更根本的方式。113年的觀察中，流路都沒有完全被截斷，能保持廊道有水的基本條件；前述新城溪討論到，「先取多-再放流」的作法，往往會形成陷阱，誤導河口的生物沿著溢流流路進入而困在水門。113年三幹線減少取水的測試，在灌溉初期尤其發現少有爬吸型鰕虎聚集受困，推測多可選擇有水的主流，因此認為目前觀察對避免生態陷阱是有幫助的。但初斷水時會有一次致災事件（生態災害），也可能在重複降雨又入旱的過程反覆致災，因此溢流流路與主流路的連通性需要創造出來，形成逃生通道；或還是得面對水閘門硬體設施的改善需求，讓被引誘入水門的生物有機會繼續上溯。

原溢流路應該是下游次辦流的一環，有其環境上的特殊性的草叢緩淺流，也建議能人為恢復與主辦的連結，讓此流路在水門不溢流時，下游仍保持與主水系的連通性。





1/31 三幹線分水土堤完成不久，水量尚豐時，雖然排砂門溢流量大，一路到海岸大橋下的溢流路都豐水，但排砂門口沒有見到趴溪型幼魚受阻。因此推測主流路開口保離的水量是有用的。



113/5/22 梅雨前，（左）南溪雖然在匯流前幾乎伏流化乾涸，（右）但主要以北溪水擺盪到南側後，三幹線圍堰的開口狀況仍允許主流有連續流路通海。





113/02/29 灌溉取用水量增加的 2 月底，當圍水縮小，灌溉夠用，沒有溢流量，下游可能就是一次性的陷阱。但若水量不穩時有時無，可能就會成為反覆的誘集又死亡。



4/15 (左) 主流本流仍保持大量水流時，(右) 三幹線溢流路下方直接開門的流量吸引少數幼魚，但誘集量但比以往少很多。



5/22 豐水期間閘門從下方噴流量大形成誘導水路，還是有相當量的鰕虎幼魚被誘集困住。



9/13 拍攝凱米颱風後的重新圍堰，流路有明顯改變下，工作站也改變圍法。需注意是否完全阻斷了南溪上溯通道，及當水退北溪又恢復為右側單一流路時，此圍法即需調整。

(二) 閘門開口

目前切口高度仍受限於門版原先的橫樑，截至觀察迄今水位從未達到溢口，當水

量大到缺口程度時，都已經達到工作站直接開啟排砂門的水量，因此未發生明顯作用。僅有三四月小毛蟹上溯高峰時，有零星毛蟹通過，但並非很具體明顯的移動方向，似乎是徘徊許久的偶發行為。因此還是提出未來有機會汰換優化設施的建議，如【三、（三）設計有生物通道的排砂門】。



三、進一步的衝擊減輕建議

（一）系列取水量的精準化

水的存在與否左右了水域生物最基本的生存，有起碼的量也才有棲地或量到調整的可能方案。而新城溪在武荖坑溪段有密集三處的農田取水，更精準化取用，還是最重要

關鍵。精準化的思考，包括：a. 與取水量同步的勾稽，依需求取用。b. 有「取後再從排砂門放流會產生諸多副作用」的理解。c. 藉助遠端操控水門增加可機動操控的可行性。

113年農水署宜蘭管理處冬山工作站，針對冬山圳圍堰及水門的諸多努力，仍未能排除稍上游金豐萬圳取水圍堰的影響。金豐萬圳灌區屬蘇澳工作站，且水門無法遠端操控，112-113的觀察，其圍堰採平行分水方式但多分走大於1/2斷面的量，多半時間超過需求量而再從排砂門溢流回武荖坑溪。而流量大減的武荖坑本流，沒有自然的輸運及營力條件，加上此溪段長期有宜蘭縣政府綠色博覽會戲水區的整理，因此此段底質、流況、及水深皆單調。

對兩側洄游的生物而言，抵達中游的多半是偏好石質底溶氧較高環境的種類，對牠們而言，在金豐萬溢水路匯流處，形成溢水路吸引力大過本流的現象。但溢水路的末端是關閉或下方微開、流速 $>1.3\text{m/sec}$ 的噴流，是無法通行的死巷。因而可能也減少了往本流上游良好棲地移動的生物量，影響了冬山圍堤開口的友善措施。



冬山圳的佈局及開口，明顯仍受上游金豐萬圳取水的佈局影響。

(左)金豐萬導流土堤導走半個斷面，(右)導流水深急流速超過主流。



金豐萬取水口前，武荖坑本流溪水流動性及水深遠低於金豐萬取水。

5月中旬一期作水位最低時期的同一斷面上，（上左）武荖坑本流 vs. （上右）金豐萬取水口前引流。（下左）金豐萬取水口滿水位，水壓使排砂門下有高速噴洩的溢流出去。



金豐萬多取再放流的作法，雖然使水量回到本流，但主流路長期形成的緩淺及單調棲地，對比溢流路有豐沛水量，使偏好礫石及瀨區的中游洄游物種們，高比例被吸引到無法繼續上溯的排砂溢流門。（左）5/10 低流量時的對照，（右）9/1 重新圍堤後金豐萬分水仍高。



金豐萬溢流水路在非豐水期的夏半年，流況及底質都比本流更接近武荖坑溪中游原貌。



(上) 金豐萬溢流水路在非豐水期的夏半年，流況及底質都比本流更接近武荖坑溪中游原貌。(下) 因此兩相對比，對溶氧流速及底質有較高需求的湯鯉科、兔頭瓢鰭鰕虎、溪鱧等成魚，在四五月用水高峰時多次記錄到集中在這短短溢流排水路裡。不確定是否會回到本流繼續上溯，但如何增加本流基質急流況的多樣性，也可能需要金豐萬取水的調整。



冬山圍堰以上水流變緩，形成深潭與淺流，形成慈鯛和橘尾窄口鰍（紅胸鰍）等入侵種聚集處。若圍堰以上進入深潭之前，本流能多保留些塊石，減少基質的單調，或許能抑制這類偏好埤塘靜水域的入侵種擴張。

(二) 水量調控的機制做在取水土堤上游端

承(一)，現況依賴排砂門調控水量的作法，僅能達到總量調控的目標，對生態

有前述因生物特性產生的問題難以克服，也會造成引水端到排砂溢流水路匯流間的河相退化。解決之道有兩方向，其一為在圍水土堤做複式斷面或溢流高程的調節檔板。

以春耕期間冬山圳的圍堰形式而言，在最接近入流端，也就是今年開口A的位置最為合理，也是自然狀態下大水最易沖開的點；在此處開口，也能同時改善朋邊構造物接合處水壓噴湧的生態陷阱現象。

今年冬山工作站同意以塊石排瀨的方式處理開口，坡降相對自然，但因沒有調控性，所以最初施作時就不敢讓開口降低，以致調控空間有限。雖然今年在秋季豐水期的用水低谷期因接連3場颱風，以全斷面溢流的方式打開廊道；但若未來遇到無颱風時，這樣排瀨的方式將不易把溢流口調降至更低，在夏季民眾戲水高峰也有維護的困難，若有定期的巡視整理更好。

若未來能在水泥構造物與土堤交會處，有類似防洪門板裝置的銜接，以板檔片控制溢流高度，對生物也是類同石樑的落差，就能改善調控性及通過形式。但此處戲水人潮眾多，如何管理不被竊也不被民眾操作，可能是難以施行的非技術因素。但作為農田及綜合取水管理機關，相對應的人身安全設施（入流口格柵）及灌溉目的的管理，仍應是要面對採取的作為。

另，如金豐萬取水的分水土堤，因大段落平行水流，不需要也不適合用此方式。則建議回歸（一）精準評估需水量，並採分水土堤上游端低矮化漸變，中段再拉高至現況的方式，也就是縮短目前高度的分水土堤距離。如此在春耕初期若仍在豐水期間，水量不會被全取，減少排砂門溢流和本流間的水量差距。



（左）今年冬山圍水土堤開口A，及（右）開口B的形式，都以較大塊石排砌成跌水瀨。



不論是往上疊加的檔板（塑膠木），或土包袋，或塊石，在冬山圍堰的確容易受戲水民眾自行操控，但就兼顧生態的水位操作管理，是比較合理方便的作法。

（三）設計有生物通道的排砂門

承（一），現況依賴排砂門調控水量的作法，對生態及河相的副作用較難處理。解決之道有兩方向，其二為設計以洄游生物為主的排砂門通道。訪問水族並長年協助河溪調查經驗的花蓮長虹水族館負責人林在田先生，討論出以下幾項通道應依據的特性：

a. 沿著構造物邊緣設置。這些生物以吸爬型為主，包括鰕虎類、毛蟹蝦蟹類，幼體都有貼岸緣或貼牆移動的習慣。

b. 依據水圳入流需水量上限（可溢流量），抓出排砂門可開口高程，開啟管徑3-5cm寬的缺口，貼著構造物延伸可溯行魚道。僅需溢流少量水量，以兼顧灌溉用水不損失，並避免溢流水流過強。開口位置也可利用或近年觀測漏水點，也就是必然會漏水且吸引生物溯行的位置，引導開口。

c. 有停留休息區。延續a.b.，沿著構造物通常得在短距離走完1-2m的高程差，而開孔的水流也可能在豐水期變強，因此以PVC管剖半或其他能導流的輕結構如PP，貼著水門的Z型佈設，在轉折處創造較寬大的容水空間以供休息。

而冬山圳圍堰因為載入流岸緣有混凝土構造物，最容易的作法還包括延續水高點在水泥構造物上刮出一道溢流溝。但因為在民眾戲水區，需要有定期的巡護排除干

擾，並在附近重申封溪護魚禁止捕捉的宣導。示意概念構想如下圖：



閘門邊吸爬型生物通道示意圖。在現有溢水點或容許溢水點打略寬孔洞，連接轉折有休息區的引水坡道，或沿水圳壁開鑿，並達圳底水下區域。



冬山圳入流處旁的水泥構造物，即適合沿橘線位置刮出內壁粗糙，局部擴大緩流區的魚道。上游端的高度可設定在可溢流水位的下限，些許坡降至畫面右側的下游水下貼近溪床。

(四) 圍水或導水土堤施作時，同步整理河床至適當高程及底質

土堤的施作被視為比固定構造物影響小，主要就勝出在影響延時較短，並具有可

逆的恢復性。為了讓這樣的優勢更發揮，目前施作時對底質及周邊高程的擾動，建議在取水便利及夠量之外，再強化河相及生物角度的考量。主要可針對以下幾項需求：

a. 預留生物通道口的上下，務必維持水深的連續性，才有實質的連通。

b. 避免在挖取土方後，留下水底的窟窿或大隆起，在圍水堤形成的流速緩慢的潭區或深流區時，容易成為囚困細泥沙的沉降區域，提高濁度，或在枯水期間先成藻華的發生區。這樣的棲地不是武荖坑中游的主要原貌，也因此對中游的物種並不是好的棲地。

c. 取土石過程篩出適量塊石，於撤場前協同生態人員於適當位置排石樑，局部恢復原棲地，並有利與排砂門溢流水路競爭吸引力，引導生物繼續上溯。



當開口周邊高程挖填混亂時，如（左）開口 B 的入流端，會導致棲地劣化，如（右）的水滯滯優養化，也失去連續水深及流量。



沒有恢復底床順暢梯度時，溪床包埋會增加，濁度提升，混濁時間延長。

（五）在綠色環境給付查驗機制內，縮短二期圍堰取水的高峰延時

如【（二）1.分階段圍堤】所提，一期作收割前的關水需求，到田菁翻耕之前，

灌溉主要用戶水稻田區是沒有進水需求的，也不希望田區進水。而秋季翻田前重新圍堤的動作，發生在6月到9月間，有豪大雨沖開圍堤的狀況。從精準用水生態共好的角度，也希望未來在6月不管有沒有圍堤的損壞，都主動降低或打開缺口，到9月再行圍高。

但近年蘭陽平原的狀況常是：7-8月若沒有颱風則會呈現不雨的旱夏，此時即使圍堤，也不足夠大代耕農或大佃農進行有效率的翻耕。因此即使圍水土堤把有限的溪水都攔截走，灌區仍沒有實質翻耕的動作，因而水量不多的溪水，對農業及生態及河相發育，都沒有發揮生態系服務的功能，形成浪費。這除了天雨條件在沒年都不同的變數之外，還有一項因素，使得農業和環境用水在這斷水情吃緊期間的競爭，有不同於過往的樣貌，那就是「代耕農或大佃農的工業化生產節奏，複合上環境給付（或以往的休耕水田蓄水補貼）查驗」的綜效影響，說明如下：

1. 原本從單純水量時序的角度，我們可以找到與生態互相讓利共榮的解方為：「分區輪灌輪流翻田」，或「短期同時翻田後，降低或縮小圍堰」。但這兩者都只適合建構在分區各自操作、彼此調度互不牽動的小農作業上。現況的水田農作以大佃農或大代耕農為主，少數的作業人員管理大範圍面積，對生態共榮調度的劣勢是：不同田區間彼此有檔期連動，無法同時作業，開始啟動作業的連續性也有較多因為大代耕業個人習慣或各種工作考量，比單獨一片田區的考量更受其他因素牽動。但也並非不可能，關鍵還是在「是否有利基溝通出改變慣性的動機」，因為此現況的優勢是：需溝通對象少，以冬山圳灌區為例，不超過8人。

2. 翻耕蓄水的時間，是在水量之外，能突破讓利給生態環境的關鍵。而翻耕蓄水的時機點已經不再是傳統的看天吃飯，而是依據政策補貼或給付的查驗規定。台灣加入WTO之後，從農委會早期調節市場並兼顧地力及水涵養為目標的《休耕水田蓄水補貼》，到現在農業部強調儲水減洪但需維護地力的《綠色環境給付》，在稻作收割到翻耕蓄水間，都要撒播以田菁為主的率肥作物，目的主要是為了維持休耕期間的地力。《休耕水田蓄水補貼》階段，翻耕前須經鄉、鎮、市、區公所派員查驗，認定達到「綠肥植物成活率佔休耕田區50%以上面積」的標準，才可翻犁掉引水蓄存，進入蓄水補貼階段。兩關卡合於查驗認定標準後，於休耕結束時核發休耕補貼費用。《綠色環境給付》階段，申報「生產環境維護」措施，有綠肥種植事實者，每公頃45,000元的獎勵金，高於未種植但有辦理翻耕蓄水者的34,000元。種植綠肥作物應於生長適期辦

理翻埋，生產環境維護期間需保持水位避免乾涸。

3. 依據農糧署雜糧特作組產業調節科針對113年發布的《113年各縣市在地農民耕作模式及補申報期》，宜蘭縣二期水稻休耕的「生產環境維護」，開始時間為8/1，結束時間為11/30，算是有相當充裕可以等到東北季風的豐水期，即使到最後翻犁也趕得上綠肥作物掩施效用的時間點。因而現行運作模式可能是代耕農民與其他工作調配的長期習慣。這些勘查認定的時間，若能針對生態關注溪流的取水灌溉區，有跨農糧署、農田水利署、林業保育署等，三個農業部單位的合作微調，對綠肥翻埋及環境維護期湛水的時間允許彈性空間，甚至爭取加碼的「生態服務給付」為誘因，協商代耕業配合此階段的分區供水，在指定時間進行翻耕蓄水，則有機會縮短圍堰時間或休耕期間的農業用水需求。這是未來國土生態綠網可以操作的方向。

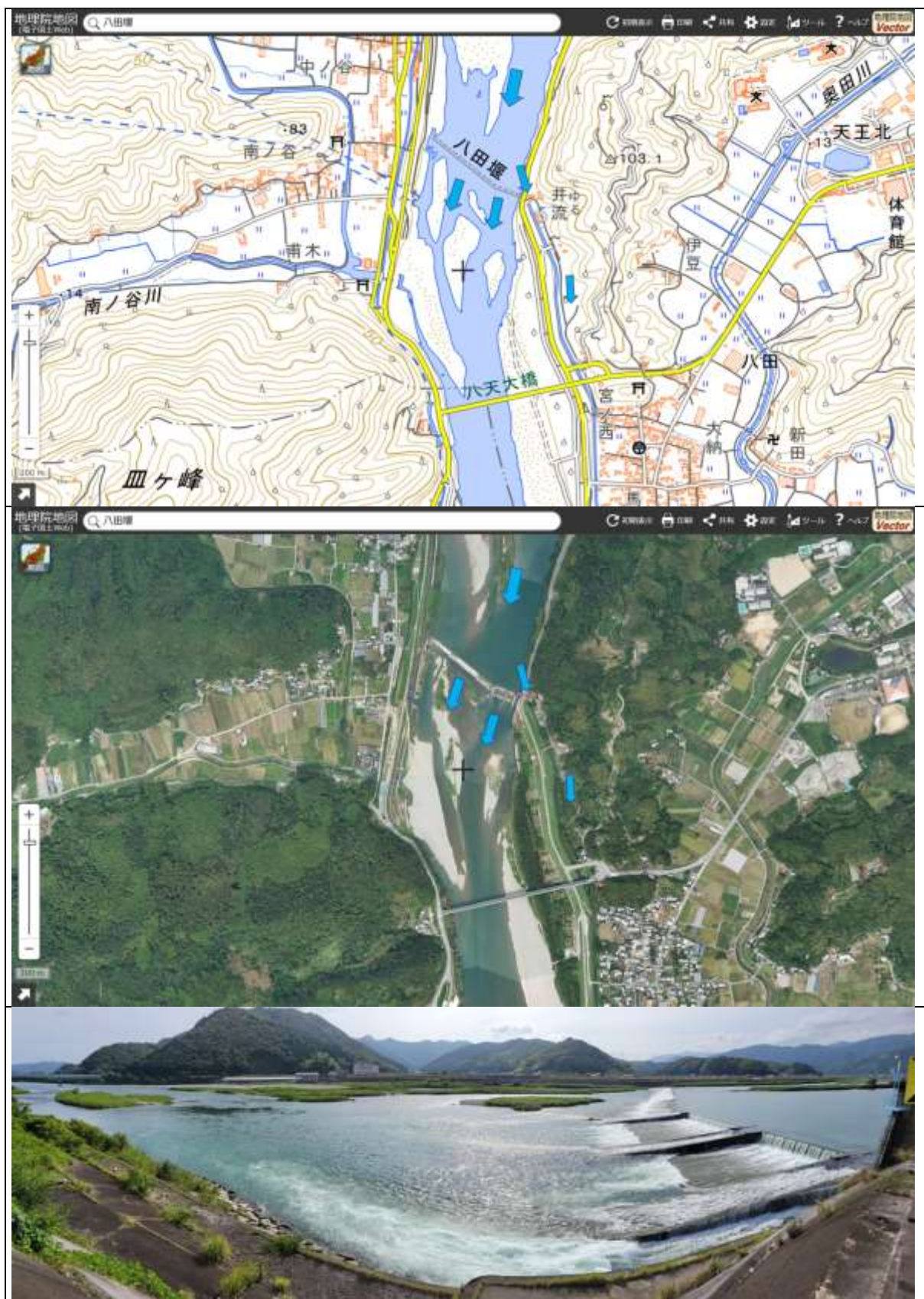
（五）其他取水形式的可能

土堤圍堰的作法因為低度設施化，是否較友善環境？各方看法不一。倘若達成前述（一）～（四）有其困難，或無法有系統且能要求品質的施作，或許有能兼顧自然營力及河相，而達到最有效取水管理又不減損縱向通行需求的話，從生態的角度不一定反對構造物的存在。以下幾種可能：

1. 南澳圳一幹線渠首工，採構造物抬水分水的方式取水，其橫向抬水構造物不是單斷面（或說仍有功能的現況已不是單斷面），一定程度融入了中游沖積河谷的瀨流態樣，對縱向通行的障礙小。

2. 田寮洋三圳、宜蘭金同春圳的表層伏流取水。是否有適宜的水頭高程是關鍵，施作時開挖範圍較大，但完工後河床表面不會再有障礙，低度管理。但目前集水管的維護管理需求仍待觀察。

3. 鳳山溪、日本高知縣仁淀川八田堰的斜堰取水。遠取水口端到近取水口端的抬水堰高程差是取水關鍵，斜度也影響自然溢流及集水滿足灌溉的管理可行性。流量大時溢流不需離槽，沒有河段因此損失，也不會有洄游物種誤入盲巷陷阱的問題。



仁淀川八田堰，水深往左岸取水端傾斜：（上）地形圖，（中）衛星影像，
（下）站在左岸取水端的地面視域，有抬水也有魚道的搭配。

叁、縣管河溪其他利用管理的衝擊取徑及減輕對策

一、新城溪的衝擊影響取徑

本計畫在新城溪原本僅針對農業灌溉取水的影響追蹤，但112年8月起，由宜蘭縣政府民政處執行的「新城溪疏濬暨土石採取案」，從台二線公路龍德大橋上游，到鐵路橋下游的土石採取溪段，在執行期間以土石堆將溪水束流於新城溪左岸，經過冬雨的集中沖刷，使原本在堤防內左右擺盪的河道，形成左低右高的灘槽兩極化現象。而這樣的集中掏刷，使冬山圳排砂門下游約450m一處鋼板樁截水牆及其混凝土護坦斷面出露，形成河床超過1.5m高差的障礙。大幅影響了原本改善農水取水阻隔後，對洄游生態的助益。因此納入今年補充追蹤工作。

這樣的變化原因複雜，經查證該處截水牆為自來水公司八區處的備援設施，施作至少有40年以上的歷史，雖並非現役取水設施，但視為基礎建設不適宜也難以撤除。觀察其存在歷史久遠卻到現在才造成明顯障礙，主因可能是過去被河床質包埋，因此沒有被掏刷形成落差，因此形成新障礙的改變主因還是來自112年的疏濬。有鑑於這些河溪日常管理利用作為的影響，牽一髮動全身，但在達成原管理利用目的時，也還有改善以兼顧生態的可能性。因此在本章節針對今年觀察到的治理管理利用作為的影響取徑，說明如後。

(一) 常態利用管理的影響取徑

1. 疏濬採砂的取石方設計及假設工程

112年民政處進行鐵路橋下到龍德大橋上的土石採取疏濬工程，將溪水導流到溪流左側不到3m寬的直線河槽，並以土石堆籬防堵溪水往工區流動。工程期限為112年8月到113年4月，大部分取砂作業在112年12月即已完成。此次暴露出縣府慣行土石採取的取石方配置，主要基於「原料採取效率」，缺乏對河溪體質衝擊減輕的考量，主要有幾個問題：

(1) 取方範圍近乎矩形下切，如同營建工地的地貌改變，造成灘槽兩極化的後遺症，也不利大水事件溪水左右擺盪的流路恢復。

(2)尤其在上下游端點形成河床縱向的相對高地，使得水流無法連續。在龍德大橋的疏濬工區外又是管制站及過河便道，在小型降水事件時，河廊被這處高地阻斷回淤，形成龍德大橋上方的湖泊狀水域，也使水質劣化。

(3)工程進行時的導水措施，在施工結束後沒有復原，因而在冬季豐沛的雨量下，持續被束流而集中掏刷，形成3km長的水溝式直線深槽。在鐵路橋下方的疏濬邊界端又因為有新的土石堆置，尤其明顯形成右側堆高左側深槽達2.5m高的懸殊差距，使得鐵路橋周邊通洪有回壅的壓力，並且在橋下左岸堤防邊形成側向束流匯流的攻擊壓力，加劇灘槽兩極的現象。

而新城溪也因為下游經常乾涸，被誤為高程過高可以取砂石，成為方便取石料的場所。113年 5月，即使疏濬已經完工，仍有五結防洪閘工程的計畫砂石取自龍德大橋，計畫取法為縱挖2m寬1m深的深槽，直到取用量足夠為止。非常違反自然河溪型態，不利水營力自行恢復的機會，也容易在小洪水水退時製造生物受困的陷阱。



4/12 疏濬撤場時留下「溪不成溪」的狀態。(左)疏濬下端往河口方向，和龍德大橋下游高程未降而相對隆起的管制站。(右)疏濬下端往國五方向，乾涸河床僅剩平坦單調的基質。



(左) 龍德大橋下游高程未降而相對隆起的管制站。(右) 管制站及過水路面在 12 月豐水期的樣子。



疏濬撤場時在鐵路橋下方的疏濬終點，成為比上游高的土石堆，農水署 B 開口的右側流路被迫在鐵路下 90 度轉彎攻擊左岸，在大水時也有回壅的壓力。



現場正供另一縣府工程取石料，原指定取法為挖掘小面積的深溝，極不利河相恢復，取料品質也不佳。

2. 當疏濬採砂遇上河床構造物

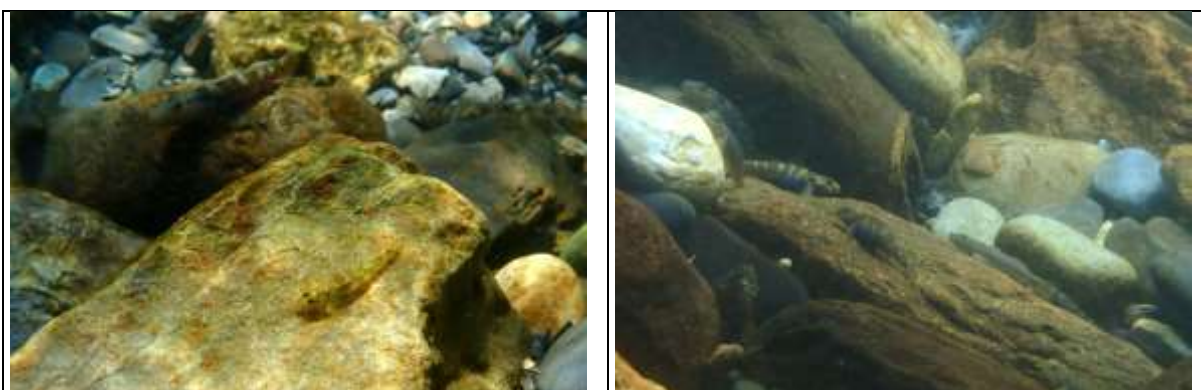
新城溪過往普遍被認為：中游的畚箕湖取水工是最靠下游的第一道全斷面固定式橫向構造物，因而冬山圳取水土堤的改善目標，也在下游沒有橫向構造物的阻隔的假定上，協商並設定追蹤方式。在111年初次進行新城溪洄游生物分佈時，有注意到冬山排砂溢流放出的水量，在下游有個明顯斷面消失下滲，有少量鋼軌樁出露並有階梯狀混凝土構造物，且該截面上方有一井口可看到河床下的表層伏流水。港口社區老一輩有描述該處在1980年代曾有大規模的河床深挖埋設的工程。但111年初步提出基流量不足的討論時，縣府表示不清楚有橫向構造物。

112年民政處進行鐵路橋下到龍德大橋上的土石採取疏濬工程，將溪水導流到溪流左側不到3m寬的直線河槽，並以土石堆籬防堵溪水往工區流動。工程期限為112年8月到113年4月，大部分取砂作業在112年12月即已完成，但並沒有河床復原作業，因而在冬季豐沛的雨量下，持續被束流而集中掏刷，形成3km長的水溝式直線河段。在鐵路橋下方的疏濬邊界端又因為有新的土石堆置，尤其明顯形成右側堆高左側深槽達2.5m高的懸殊差距，使得鐵路橋周邊通洪有回壅的壓力，並且在橋下左岸堤防邊形成側向束流匯流的攻擊壓力。

束流集中通過前述鋼軌樁構成的截水牆斷面，在113年2月發現已有兩段式落差，包括連續鋼軌樁構成的截水牆，及下方疑似護坦的混凝土構造物。此落差在113年3月的觀察發現，春耕取水量開始時，即使冬山圳圍堰已改善有開口，但斷流前有些生物已經滯留在截水牆下方掏刷坑，在水退過程水面落差變大時，無法通行上溯，最後在乾涸過程中死亡或被其他動物集中掠食。113年幾場春雨梅雨重新連通河海又退水的過程後，這樣的集體死亡重複發生著。

這樣在截水牆下集體受困致死的現象，過往沒有人有發現或描述過，包含早年即經常來新城溪觀察且知道有半年以上斷流常態的前輩及同業。因此研判這個落差產生的原因是這次疏濬取砂量的高程設定，沒有考量到甚至不知道河床下的構造物，導致原本預設埋在河床下進行表層伏流取水的構造物出露，出露面光滑又垂直，成為水流快速移動的路徑，掏刷力量因而被集中開始垂向下切，在一個秋冬季即形成兩道合計近2m的落差。





水泥護坦是懸空的構造物，因而吸爬型的鰕虎幼魚也不容易往上游移動。2/1 水位漸低時，下方仍有（左）偏好激流的溪鱧幼魚、（右）該有領域的抱卵中的台灣吻鰕虎，結群聚集在護坦下，推測是受困現象。



原本偏好緩流及砂質底的（左）無孔塘鱧（右）眼斑阿胡鰕虎，可能因為偏好而滯留，但待水乾涸前就會無法脫困。



從 2 月到 4 月，新城溪下游逐漸乾涸，但遇短暫春雨又通水的過程，截水牆及護坦出露及形成落差的狀況。



陸續有魚受困：（左）湯鯉、阿胡鰕虎（中）溪鱧（右）湯鯉、中華鰕、瓢鰕鰕虎、吻鰕虎

（二）協商補救措施及其成效評估

1. 臨時魚梯

由於新城溪從今年起，才初次發生下游半年乾涸區有構造物形成的落差，上半年通水的時間短而不穩定，因此在公部門協商期間，嘗試用可以人力放置並在大水期間移除的魚梯，測試是否能協助這段時間的問題，也評估河溪志工能協助的程度。

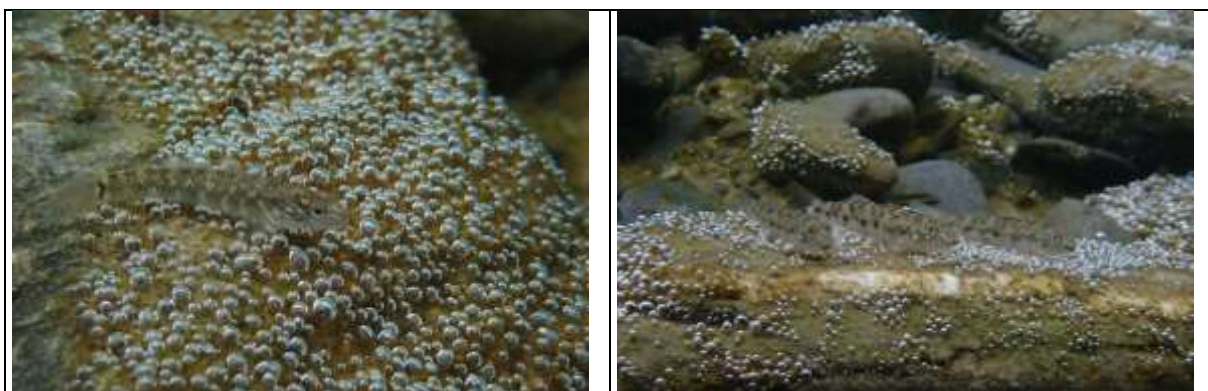
魚梯的設計以2人可搬運安裝為目標，在3月上旬水乾時測試架設，於之後梅雨後第一次水域再度連通出海，水退減緩時的5/31，安裝魚梯，並先於5/27確認下方受困狀況。6月初第二波梅雨雨勢，水量大時魚梯下端因浮力浮起，致使上端稍微脫離護坦，但評估魚若利用，可靠衝刺度過這5cm空隙。7月初檢修被水沖壞的部分，縮短梯體並以帆布強化上端與河床面的銜接，7/23凱米颱風來前先行拆卸，8月初自來水截水牆切截工程進場，怪手協助該區域坡降及土砂的重整後，持續乾涸。至10月初山陀兒颱風後，水量持續大且有濁度，臨時魚梯未再架設。

5月下旬第一波梅雨通海雨勢後，龍德大橋上游又開始漸乾涸。5/27調查：截水牆下，以粗首鱻、台灣石賓幼魚最多，洄游性的湯鯉幼魚小魚少許，大鱗鰻小魚零

星，叉舌鰕虎、瓢鰭鰕虎、台灣吻鰕虎成幼魚少許，兩種阿胡鰕虎幼魚量很多，拜庫雷鰕虎、黑鰭枝牙鰕虎、無孔塘鱧成魚零星。

接著安置魚梯，緊接著第二波較大的梅雨雨勢，到6/19水退後再次調查：截水牆下沒有看到吻鰕虎及瓢鰭鰕虎，只有大量的粗首鱻幼魚，一小群湯鯉小魚，和偏好砂質緩流的拜庫雷鰕虎。截水牆上則有為數不少的瓢鰭鰕虎小魚及成魚，也有台灣石賓和黑邊湯鯉成魚。

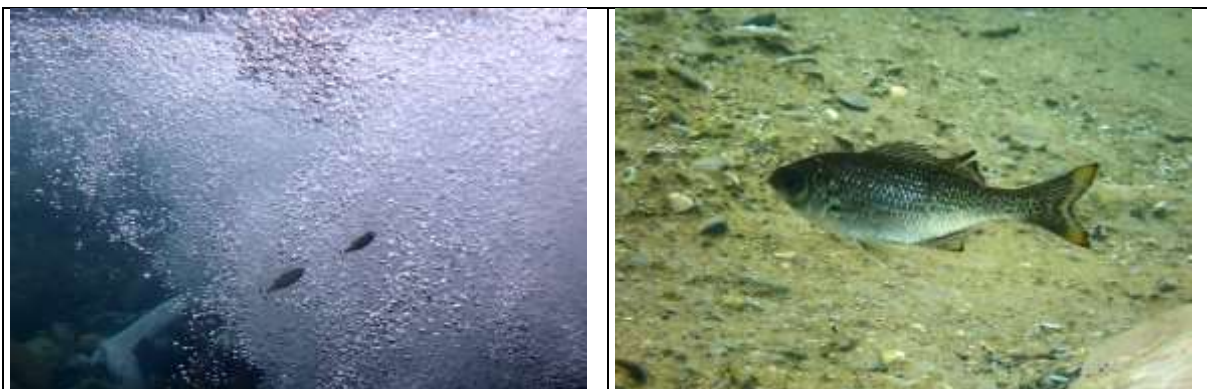
間接推測魚梯可能對部分物種有幫助，也不排除在調查前水退階段還有側向梯度的流路可通行。但由於水量變化難料，央小洪水就必須撤退，又得利用水退之際達成協助受困魚上溯的功能，仰賴志工協助架設不易機動。若能在一般小洪水期間仍能固定的半永久性魚梯，可能還是此斷面問題未解之前，縣府適宜執行的方案。而由於鋼軌部分已經切除，護坦下淘空及剝離流，對吸爬型及泳躍型物種都形成較大障礙原因，經訪談林在田先生，魚梯的設置，仍以坡降平行護坦斷面，梯底能深入最深處固定的方式，較為接近底棲生物的需求。



魚梯架設之前，截水牆下的（左）台灣吻鰕虎幼魚（右）阿胡鰕虎幼魚。



魚梯架設之前，截水牆下的（左）潔身叉舌鰕虎（右）無孔塘鱧。



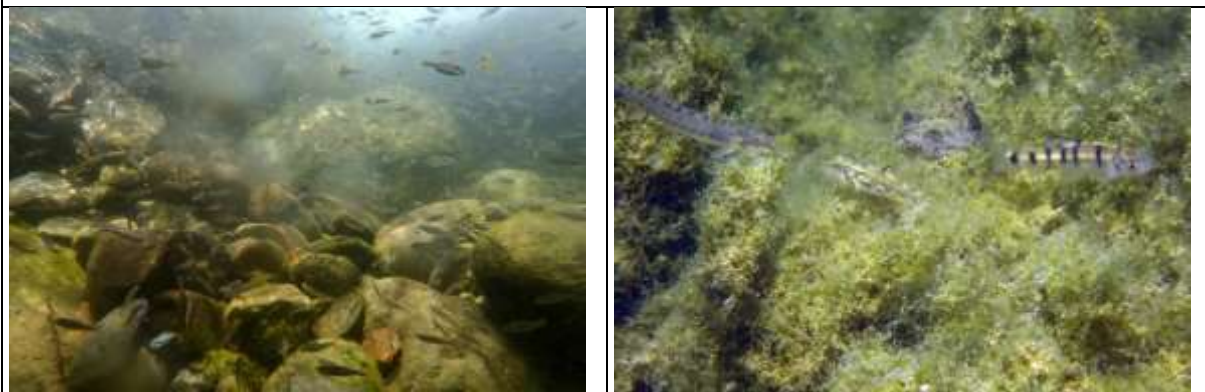
魚梯架設之前，截水牆下的（左）湯鯉幼魚（右）黑邊湯鯉成魚。



3/11 魚梯測試，5/31 魚梯架設，7/9 魚梯補強。



臨時魚梯在梅雨期間的束流下部分損壞，但期間可能仍具通道功能。



7/9 修補魚梯時，下游側清一色粗首鱧台灣石賓小魚，極少數偏好緩流的中華鰻，洄游物種僅剩偏好緩留下游砂質的拜庫雷鰕虎，研判偏好中游石質底瀨流的洄游種，都在前一波上溯。可能是運用魚梯，也可能是中間第二波梅雨水退時還有橫向梯度。

2. 疏濬撤場補救

2/26、5/8，經冬山鄉代協助反應，相關問題有機會提請宜縣府水利資源處討論，會中有共識未來疏濬施作等治理或取用，要重視辮狀河擺盪的態樣，在設計或撤場時盡量不影響恢復擺盪的趨勢。而現況突出影響水流的高灘地：

(1) 民政處疏濬廠商撤場前，將圍水土堤撤平不阻礙水流。未來假設工程都應在不需要時先行復原。

(2) 下游疏濬管制站的隆起，請廠商執行清疏，使通水高程順暢，多餘土石方可往護岸調度也助於安全。

(3) 龍德大橋上游的疏濬下端範圍，因近期仍有其他工程需要取料源，取料方式以淺而廣為宜，目標使河床平均降低避免有高灘深槽的落差；若計畫需求量少，在現有深槽往順辮流方向朝側向刮出淺溝取料源，以引導水流在小洪水時發展近辮狀

流。鐵路橋下游，疏濬上端右半河道的隆起高灘，同a.b.原則調向護岸，或供其他公共工程取料。

(4) 整體目標都在恢復河槽縱向高程平順，橫向低落差平坦，已在小洪水事件時，讓水流有左右擺盪自行塑型的復原機會。

而凱米颱風後，縣府水資處水力工程科藉五結防洪閘修復工程的砂石料源所需，處理民政處疏濬暨土石採取留下的灘槽兩極化問題，稍微降低了一些鐵路下河道右側的高程。在兩次颱風後有逐步被水流修飾的趨勢。然而8/11施工進場時，尚在颱風水流還連續到下游，洄游生物還正在上溯的路上，許多物種及個體滯留在先前束流集中掏刷的鐵路下左岸鼎塊周邊深潭，施工便道直接切斷流路，導致左岸水質劣化至乾涸，生物集體死亡。此事經台東大學學生貼文揭露，請求搶救支援，引發社會關注。原本補救疏濬問題的美意再次打了折扣，過程中的聯繫也造成縣府與民間聯繫群組的結束。相關檢討建議詳【三、區域典型課題融入相關單位治理管理機制】。



2/26 民政處現勘，要求疏濬廠商將疏濬沿線圍水土堤整平，不再束流。



5/8 於縣府就改善方式及未來原則討論，現場共識改為淺平取法，並盡量使現有已挖出的2道壕溝間，有橫斜向連通。



縣府最後請廠商在兩條深溝間取料，而使河床呈現寬闊的複式斷面。對降低灘槽兩極化的成效，或或是否影響辦流的發育，有待雨季結束後觀察。



相關補救措施在 10 月兩場颱風間的持續降雨後，逐漸讓新城溪下游回到自然的流路態樣。
(左) 國道五號到台二公路之間完整的雙辦砂洲。(右) 台二龍德大橋上下原本疏濬界外的管制站便道隆起，在 6-7 月整理成單槽連通水域後，雖然沒有恢復辦流，但也算能上下游暢通的水域。



局部段落的直線痕跡仍可看出先前疏濬的灘槽直線結界，（左）鐵路橋下右岸於 8 月補救才降低高程的束流高灘，（右）龍德大橋上左右兩道取砂深溝的引導。



疏濬端點撤場後（上）在鐵路橋下留下右岸的高地及集中導左的直線流路。（下）經8月初凱米後的疏濬，上游端獲得改善，但稍下游的灘槽差異仍明顯，壓力集中左岸。

3. 自來水截水牆鋼板樁切截

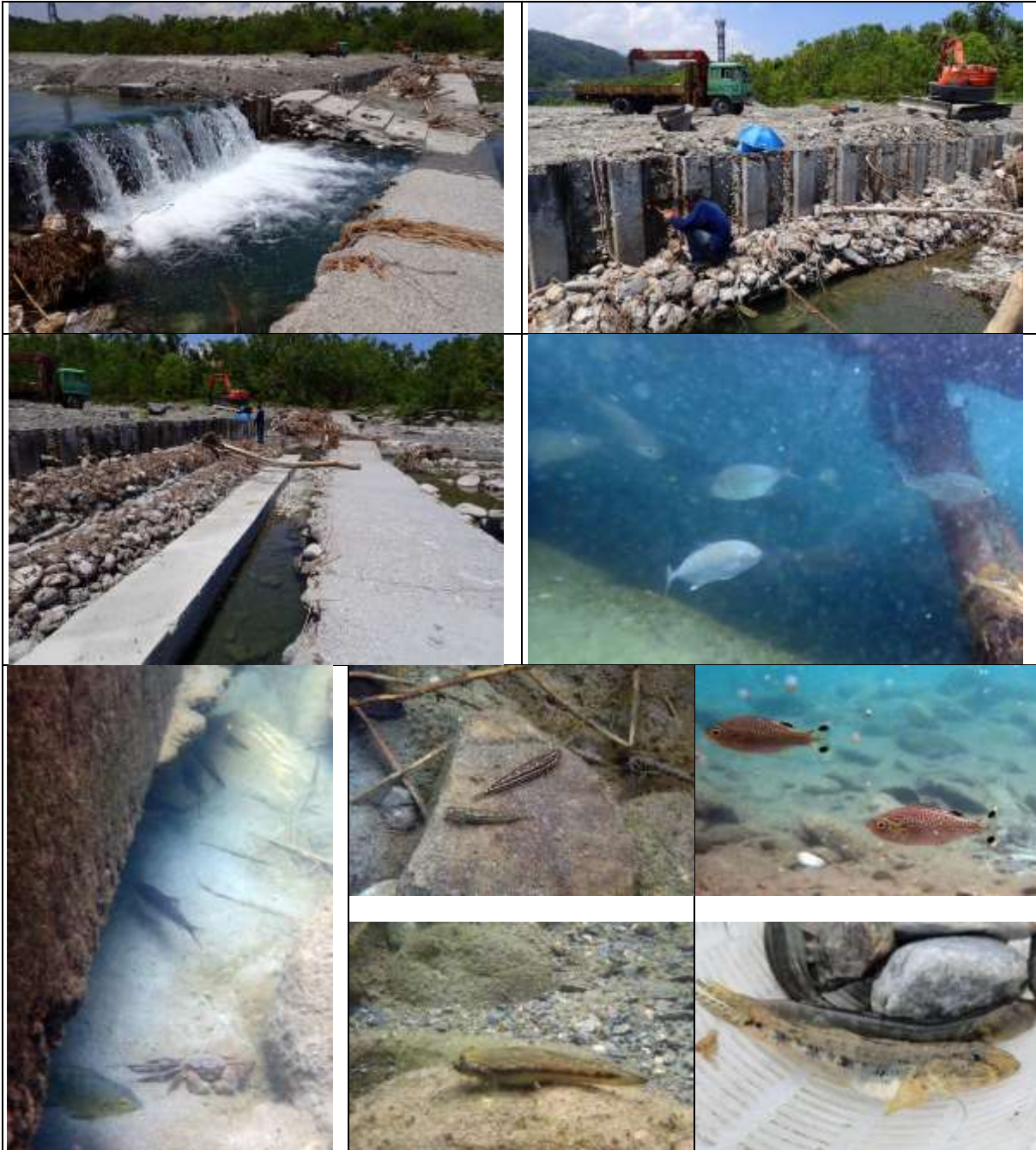
2/26縣府現勘出露於河床的構造物，開始追查鋼板樁構成的截水牆及疑似護坦的來源及用途。6/26邀集自來水公司現勘確認，共識由自來水公司進行突出部分的切截降低。8/11-18進行切截作業。而7月下旬凱米颱風，西帽山測站累積 873mm，鋼板樁下方的掏刷已使護坦上下游大量淘空，混凝土護坦有多處斷裂沉陷。

自來水截水牆切截雖然僅降低60cm，且截水牆下游側尚有疑似護坦的混凝土構造物。但一方面自來水公司的廠商撤場前有協助填埋坡道；一方面在切及完成後截至結案前，分別經歷兩次颱風：9月下旬的山陀兒颱風雨量大夾帶砂石量大，重新在護坦淘空處堆積填埋；10月底的康芮颱風雨量較小，但由於上下游經前次已恢復成辮狀橫向擺盪的條件下，繼續修飾，至11月初整段河道已呈現窄河道中的1-2主辮左右擺盪的形式，而在截水牆護坦斷面，有連續的越壩砂洲出現，因此除了豐水量時落差較小的跌水路徑外，沙洲邊緣也有2道淺瀨可供泳躍能力較弱的種類或個體利用；也就是在河川營力重新恢復成「先橫向再垂向」之後，在護坦這道硬而相對光滑的掏刷集中斷面上，河川的橫向梯度得以局部恢復，有利於縱向廊道可移動性的恢復。

護坦的斷裂不連續，應該也是恢復的主要原因之一，但有待未來水退後進一步查驗，也建議若非還有必要的保護功能（原先縣府已表示查不出該疑似護坦構造物的管理單位及設施目的），可以不再修復讓河川有持續恢復的機會。

8/11自來水截水牆鋼板樁切截作業時，歷經凱米颱風的掏刷又水退，可明顯看出懸空的護坦下方土石皆被掏走，因此水流在構造物下流動，更不利生物上溯，並會在豐水期間吸引大魚滯留而措施上溯時機。施工期間放置蝦籠再將捕捉到的生物移至截水牆以上，包括：粗首鱮、台灣吻鰕虎、日本瓢鰕虎、抱卵的潔身叉舌鰕虎、大和沼蝦，多為成魚，研判釋上游沖下來的個體。截水牆下跌水潭並觀察到有：台灣石賓、粗首鱮、黑邊湯鯉、大口湯鯉、六帶鰱小群（目前新城溪最內陸的紀錄）、潔身叉舌鰕虎、黑頭阿胡鰕虎、日本瓢鰕虎免頭瓢鰕虎、黑鰭枝牙鰕虎、合浦絨螯蟹、大和沼蝦及今年才記錄到的入侵種橘尾窄口鰍。廠商施工約一週，期間改變流路到右側，之後將土石撥順成坡向下游銜接護坦。

8/28鋼板樁切截後，第一次通水又乾涸的調查，護坦下已經開始回淤而降低落差，但可能因落差懸空或縱深很短，仍造成移動的阻隔。記錄的屍體包括：溪鱧成魚、黑邊湯鯉大口湯鯉成魚、日本瓢鰭鰕虎成魚、貪食沼蝦、大和沼蝦、寬掌沼蝦、慈鯛等，應還有部分已經被鳥取食，但以成體居多。10月再經2場颱風及持續的共伴季風雨之後，土砂能否重新平衡或降低落差，有待冬季後持續觀察。



8/11 凱米颱風水退後，自來水截水鋼板樁切截進場的方式施作。當下下方深水域聚集了多樣物種，顯示此落差及護坦下的淘空，易成生態陷阱。



8/18 切截工程撤場時的狀態，勉強將截水牆和護坦間出露石籠覆蓋，掏空間隙填埋。



8/28 護坦下沿著低窪處不少成體死魚蝦：湯鯉、溪鱧、瓢鰭鰕虎、寬掌沼蝦等。



(左) 11/4 康芮颱風水未退時，截水牆斷面的狀況，有砂洲越壩，在集中掏刷形成的落差中創造了連續坡降的流路。但是否在水退前會逐漸演變成如 (右) 10/13 山陀兒水漸退時的兩段落差，仍待觀察。但光滑的截水牆切截後，已稍降低垂向掏刷力量。



希望光滑硬結構導致的集中掏刷不再擴大，關鍵可能還是需要流路左右擺盪不被固定。

(左) 11/4 康芮颱風水未退時，(右) 10/13 山陀兒水漸退時的截水牆斷面上游。

(三) 新城溪廊道其他主管機關及利用模式的改變 (回應重要關注溪流)

1. 綠色博覽會戲水區整備管理方式的調整

112 年洄游廊道關門之前，曾發生綠色博覽會籌備期間，水利資源處協助工商旅遊處，搬運土方填平戲水區的岩壁潭深水的事件。執行一日及發現沒有辦法達到預期目標而作罷。

113 年主辦單位蘭陽農業發展基金會，主動要求武荖坑生態基流量議題納入展示主題，並採浮球式水域警戒繩，將戲水區隔開岩壁深流及潛在崩落區，達到雙贏的成效。



(左) 112 年在右岸岩壁深流區企圖以細粒料填平，無法達成目的且導致溪水濁度暴增。

(右) 113 年不改變河道，改以浮球圍籬方式進行場域管理。

2. 林業保育署宜蘭分署計畫降低東支坑防砂壩

有鑑於武荖坑溪/新城溪為洄游生物重要關注溪流，並在國土綠網保育軸帶上，112 年起宜蘭分署治理科以專案規劃評估國有林內東坑支流兩座高壩降低的評估方案，預計113 年開始執行。現有討論朝向逐步降低並席助河相重建的方案，期能在不降低坡地穩定的前提下，改善縱向洄游廊道的通暢。

本團隊現有累積調查資料顯示，東坑一號壩，完全攔阻了泳躍方式洄游上溯的湯鯉科，雖仍有少數溪鱧、瓢鰭鰕虎、吻鰕虎、枝牙鰕虎等吸爬型洄游物種能通過一號壩，但數量已經顯著大減。因此未來壩上5個左右的棲地單元普查，包含前述物種的推進紀錄，或這些物種的數量變化，都適合作為廊道改善效益的佐證。而一號壩與二號

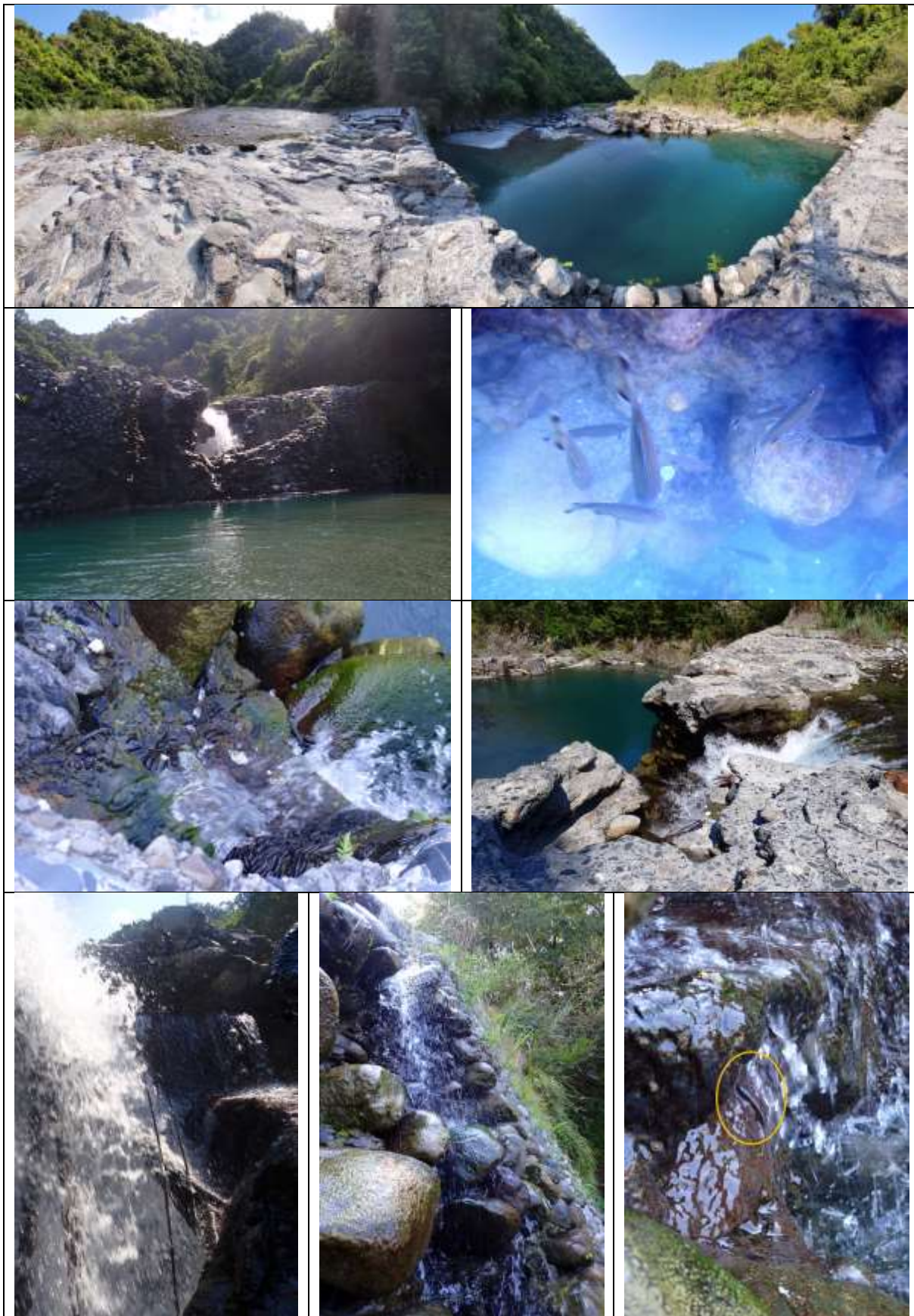
壩間，在112年有1雄1雌的明仁枝牙鰕虎（三級保育類），也是縱向廊道改善的焦點。



（左）東坑一號壩及（右）下方副壩，下游側歷年放置鼎塊多沒入壩下掏刷處，成為階潭的一部分。



東坑一號壩上為典型的「岩壁潭-瀨」左右交錯型態。壩上溪鱧、2種瓢鰭鰕虎、2種吻鰕虎、黑紫黑鰭枝牙鰕虎都有紀錄，洄游的貪食沼蝦及定居內陸的粗糙沼蝦共域，今年相近位置仍記錄到明仁枝牙鰕虎未熟公魚，顯示仍有新的人添個體。





西坑一號壩的縱向位置與東坑一號壩幾乎相同，但沒有經過外部加固，已經在中間掏蝕出大孔洞。有成群的瓢鰭鰕虎幼魚沿著粗糙的壁面及大洞瀑布邊緣上溯，壩下則有大量大體型的大口湯鯉及黑邊湯鯉止步。壩上 1 個棲地單元距離的調查，也有少量台灣吻鰕虎及黑紫枝牙鰕虎。

二、南澳溪的其他衝擊及改變

（一）縱向廊道及棲地的恢復

110-112年期間，南澳溪曾歷經一些課題導致乾涸或其地大幅退化，在113年逐漸恢復或經協商有正向的管理措施，摘要說明如下：

1. 疏濬後

109年-110年南澳南溪匯流口到沙韻橋間的疏濬暨土石採取，近乎刮平河道之外，在平行河道留下2-3 道高過小洪水水位的砂石車便道，及左右兩側貼近河岸的導水深槽，導致流心往兩側集中，河道中間突起的灘槽兩極化現象。遲至111年秋季東北季風共伴大雨，112年稍顯著雨勢的颱風，河相才開始漸恢復，但部分區段的施工便道仍維持高灘逐漸長出銀合歡。113 年的梅雨勢、3場颱風，河相大致脫離了該次疏濬的直接影響，但塊石多半被取走的長期影響不在此列。



西坑一號壩的縱向位置與東坑一號壩幾乎相同，但沒有經過外部加固，已經在中間掏蝕出大孔洞。有成群的瓢鰭鰕虎幼魚沿著粗糙的壁面及大洞瀑布邊緣上溯，壩下則有大量大體型的大口湯鯉及黑邊湯鯉止步。壩上 1 個棲地單元距離的調查，也有少量台灣吻鰕虎及黑紫枝牙鰕虎。



113/01 在疏濬段仍可看到澳尾橋到鐵路橋間，疏濬施工便道形成無法溢淹高灘地的影響。



113/08 凱米颱風的豪雨形成較大的削灘營力，大幅恢復了 4 年來疏濬的河道改變。

2. 小燕鷗保護方式的調整



112 年在小燕鷗繁殖地的下游端及上游端，分別以挖掘橫溝在堆高成堤的方式，標示並阻止車輛及全地形車的進入；但對水域的通暢帶來負面衝擊。



113 年改採多出入點位的告示，管制座標標示，加上地面以施工圍籬黃帶標示的方式，避免了對水域的衝擊。

3. 全地形車（沙灘車）管理

112/5/25 公共工程委員會召集沙灘車導禁會議列管後，明確指示各權責單位需對設立專區外的地點明確管制，並評估適切地點作為專區以輔導既有業者。宜蘭原以南澳溪出海口周邊、及南澳南溪中游的全地形車營業熱點，遂逐漸移至東澳溪口。南澳溪下游、南澳南溪無名溪匯口周邊等熱區，宜蘭縣府水利資源處在112-113年陸續設置告示，現僅存少數露營及漂漂河業者零星代客行駛。

111-112年春末夏出屢次被部落檢舉的漂漂河業者雇用怪手清開河道塊石，以營造漂漂河及全地形車行駛路線的現象，113年也沒有再發生。讓目前漂漂河的營運不再與河防安全及河溪生態有明顯衝突。未來綠網保育軸帶仍應與部落保持聯繫，關注此問題是否持續已在輔導下不再發生。



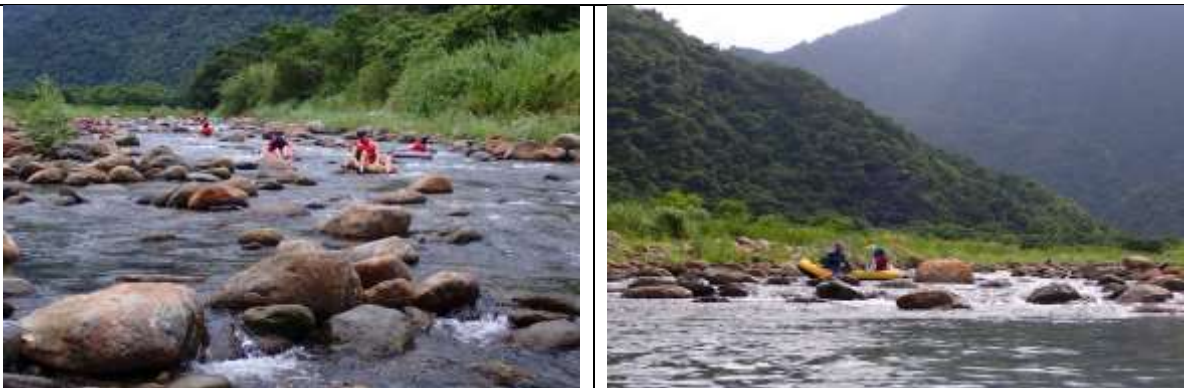
南澳南溪金洋段知名露營區上下游灘地，過往被業者利用為全地形車營業區域，（左）初期以機具整理車道，（右）長期碾壓灘地路線，影響濱溪植被發育。



南澳南溪金洋段漂漂河營業溪段，原為瀨流相接的消能平衡環境，自然藉由均勻的塊石瀨區消能，再進到下方平緩的深流區。近年春末夏初營業高峰前，均發生業者以機具清開塊石，形成滑水道的違法行為，也導致大水後深流左岸產生被攻擊的掏刷現象。



繼去年河口的設立之後，今年宜蘭縣政府在南溪中游 2 處車輛下溪熱點設置明確的告示。



今年南澳溪漂漂河業者今年再被縣府水資處水保科告誡後，不再擅自以機具整理河道。活動漂圈穿梭石間，不改變河道的遊憩活動，值得鼓勵。

(二) 部落取水方式調整的觀察

1. 原本調整及改善作法

112年之前，鄉公所都會在沙韻橋以上，以土堤圍水的方式，將沙韻橋以上南澳南溪水流全部導入武塔社區，供部落環境衛生之用，再由近社區端的水門控制溢流，放流口距離圍堤處有約3km之遠，導致沙韻橋到鐵路橋間幾乎全面乾涸，僅有近鐵路端右岸山溝的入流水。112年縣府水資處水保科協調公所改善，不再全斷面圍堤。113年觀察公所均能維持不全面攔阻而有部分開口，6月在更上游的無名溪匯流口段南溪主流，也觀察到5隻格紋中鋸鰂、8隻小群的鯮，深入中游活動。對廊道暢通性應已有幫助。



113年1月武塔圍水有保留河道內水路（左）沙韻橋上（右）橋下左側即進入武塔社區。



113/06 在無名溪匯流口聚集了小群的（左）格紋中鋸鰂及（右）鯮（因匯流口異溫層僅有模糊證據照），這些近年少突破到沙韻橋以上的物種，顯示圍水方式改善後的廊道改善。

2. 洪颶事件後的觀察

但圍水量推測仍有縮小的空間：進入部落的水溝僅不到1m寬，但取用了20m以上的河幅水量，洪水期間僅靠圳路上的閘門管理，有一定的風險。112 年8/31蘇拉颱風外環，武塔的樟林雨量站有131mm/hr單場雨量記錄接著9/3海葵颱風期間424mm/48hr雨量，沖壞土堤，並在土堤沖開之前，因過度集水，在近社區端的閘門外導致農田大面積溢淹。113年從南澳登陸的凱米颱風前緣，部落居民即在閘門外撿拾了不少被水沖進來卡在閘門受傷的魚，當中包括台灣白甲魚、何氏棘魷、鯔、大口湯鯉、黑邊湯鯉、大吻鰕虎等，體型有達25cm者，甚至有極善於吸附在石塊上的溪鱧成魚。

建議未來在圍水前端有較低較易沖開的土堤，合理化大水時的取用量。在部落閘門前，也建議規劃寬深水域作為庇護池，減少生物的折損。





(上/右中) 凱米颱風前緣雨量，圍堰帶進來許多大魚衝到武塔部落關閉的水閘外，並有不少受傷個體。顯示目前的圍堤在小洪水事件的集流，仍相當不利於生物。(左下) 進入部落的水渠寬僅不到 1m，平時流速及湍急並常態需放流，因此若再縮小圍堰寬幅，並於閘門外保留如(右下) 原本的潭區，對誤入的生物較為友善。



凱米颱風後的 9/13，武塔部落重新圍水河幅，仍超過全河道的 80%，建議可以再縮減。

(三) 橋樑養護及水保工程的假設工程：澳尾橋及哈卡八里司

1. 公路局例行橋樑基礎補強

公路橋樑因為光滑且截面大，必然在正面朝上游方向阻水，並讓水流沿兩側快速通過，而形成兩側掏深的現象，以現代橋樑基礎一般都夠深，沒有跌水的下切也不致造成劇烈致災的掏刷。但現行公路局的維管作法，皆是以橋樑正下方的路權範圍內，採取兩側料源來填實抹平橋墩周遭，與河相及自然營力牴觸甚大，也不符實際安全程度內的自然現象，並易使流路偏心。

112年底到113年初澳尾橋墩的維護作業，在南澳溪右岸開出施工便道，跨流路處直接填平過水。撤場後過水路沒有清開，造成原本因有岩壁而成為流心的右側流路中斷，直至6月梅雨才沖開恢復。這對枯水期間該斷面最後可以形成連續水深的流路，是一個很大的折損。而工程撤場復原對機具是舉手之勞，應該在工程中被確實要求執行。





(左上) 113 年 1 月澳尾橋基礎維護補強工程後，公路局留下過水便道沒有撤除。使原本疏濬後正在恢復的靠右側塊石流路再次中斷，(下) 期間歷經春雨水通了又阻，(右上) 直到 7 月凱米颱風後才連通再重新發育。

2. 水保工程取石或便道之需排水導水

農村水保署台北分署在哈卡巴里斯邊坡改善工程，因洩槽及檔土牆部分料源採河床現地取料，在113年4月起將哈卡巴里斯橋下的主流路擋住，迫使南溪溪水沿流路內側緊貼著橫山行。此流路為長期穩定的塊石基質瀨區，在南溪大轉彎時流路自然走外圈的、從路徑上具消能機制的流路。在111-112年觀察中，也是南北溪匯流口以上、南溪開始有穩定的湯鯉及瓢鰭鰕虎成魚棲息的點位。

雖主動跟水保分署承辦聯繫籲請集中取石作業時間，儘早恢復流路，但工程至7月底凱米颱風期間才由颱風帶來的大水收回，並非工程單位主動復原。未來宜由林保署依綠網保育軸帶，或依111年建議將南澳溪列為洄游生態關注溪流，藉農村水保署勾稽納入生態檢核之一級檢核區，確保施工過程對生態友善措施的執行。



113/04 起哈卡巴里斯橋下的主流路擋住，迫使南溪溪水沿流路內側緊貼著橫山行，改道流路也因先前被封閉數年，底質條件較原棲地差。



113/05 原主河道已全乾涸：(左)哈卡巴里斯橋往上游（右）往下游。



5/22 (左) 乾涸的主河道，(右) 原本主河道樣貌



110 年主河道巨礫遍布，兼具急瀨淺瀨深流，（左）黑邊湯鯉（右）日本瓢鰭鰕虎成魚多。

（四）支流及次流路在洪氾期間扮演的庇護棲地角色

110年前期計畫成果曾提及，辮狀河最下游自山區匯流支流，常也有類同獨流溪的生態區位角色，成為兩側洄游物種高度聚集的棲地。而支流也因為洪氾期間常較主流能維持一定程度的清澈，或保有流速較緩的微棲地，而成為高流速高含沙主流外，少數水域生物的庇護棲地；此時，越下游匯流的支流，就越有機會成為下游河口魚蝦蟹的庇護環境。

113 年是宜蘭地區近十年最多颱風影響的一年。7月底凱米、10月初山陀兒、10月底康芮，3個颱風都帶來不小雨量，尤其凱米颱風在南澳登陸，風雨都大造成不小災情，也使南澳溪在中游有崩塌災害的情況下，主流濁度到結案的11月一直沒有降到颱風前的清澈程度。但這段期間南溪最下游支流無名溪很快就恢復清澈狀態，8月初的調查發現到，在距匯流第一道防砂壩的700M流路、典型的山溪階潭環境裡，有比過往記錄超過許多的台灣白甲魚、大口湯鯉、黑邊湯鯉、鰻、格紋島鰻棲息，當中鰻是第一次記錄在觀察頻繁的無名溪，而湯鯉科也突破平常紀錄聚集在防砂壩下。這次記錄說明了山溪支流在洪氾事件中的庇護角色，岸際有大石或岩盤挑流的背水側緩流、倒伏的灘地草叢，都是在此情境下能削弱水勢和提供生物躲避的重要微棲地。在綠網保育軸帶的平台聯繫上，宜強化此方面的建議，以改善地方政府長期慣行的清疏作業及治理方式。

而其他連通水域，如南澳圳三幹線溢流路，在颱風前排砂門關閉，加上颱風帶來大量含砂在水退期間堆放在引流路口而封閉了入流端，但因此溢流端成為主流下游回

水溢流的急緩流路，水退時甚至成為靜止潭區，在泥沙沉澱之後水質遠較旁邊的主流清澈，因而8月初的觀察可從橋上目視到大量游魚聚集，如大鱗鯪、鯔、何氏棘魷等，也印證了這些清澈連通水域的庇護功能。這都是保育軸帶可以強化重視的避險機制。



(左) 凱米颱風離境後 5 天，南澳溪主流仍濁而洶湧，支流無名溪已恢復一定程度的清澈。
(右) 洪水影響期間，無名溪下游到防砂壩下，有過往少見的台灣白甲魚及大口湯鯉大魚。



(左) 鯔 (右) 格紋中鋸鯪，在洪水影響期間，都記錄到成魚進入無名溪。



支流裡的濱溪草叢、突出的岩塊，都有削弱水勢的功能，也形成周邊緩流區形成庇護棲地。



辮狀河中的次流路或其他連通水域，都在主流大濁湍急時成為庇護棲地，梯度變化應確保。
(左上) 無名溪匯流段的空拍可看出，主流的次辮比主辮清澈而緩流。(右上/左下/右下)
三幹線排砂門溢流路，在主流回壅懸浮物又沉降時，清澈的環境成為大魚聚集地。

肆、培力延伸的推展效益

一、魚你河好 - 泰雅族漁獵文化特展

1. 合作策展目的

南澳青創團隊《流路編集室 Llyung Studio》自主策展《魚你河好--泰雅族漁獵文化特展》。原內容主要為在地文史記憶的採集，也爭取與溪流河相及生態觀點的合作。本計畫擬透過合作策展，展現保育視角與傳統文史的對話，並留下未來持續可在地呈現的南澳溪解說文本。泰雅族文化與河流緊密交織，族人從河流追溯祖先的發源系譜，其傳統生計活動之取水、耕作、狩獵、捕撈魚鮮等，亦體現原住民族善加利用河川資源的密切關係。為增進公眾對南澳溪在地文化與自然生態的瞭解，期望匯集泰雅族人與環境共生的永續思維和公民科學力量，邀請觀者共同想像一條更有生命力的南澳溪流域。

2. 展期與地點

113年9月16日～113年12月20日，南澳鄉武塔國小泰雅文化教學中心

114年1月1日～114年3月31日，南澳鄉段木香菇巴萊體驗館

114年4月1日～114年12月31日，南澳島嶼青年創生基地

3. 展覽架構及內容：

概分四大區塊，（A）泰雅族流域觀：介紹泰雅族遷徙歷史中的流域共享觀及吟唱文化；（B）泰雅族傳統漁獵：介紹南澳群傳統漁獵六大方法、竹籐編漁獵工具和尊重自然的精神；（C）溪流生態知識家：介紹南澳溪十大常見物種、河相生態及洄游知識；（D）守護南澳溪的未來：介紹南澳溪地景地圖之課題觀察點和友善河溪治理思維。當中（C）（D）與本計畫合作部分，架構如下：

C區【溪流生態知識家】

- 溪流常見地形
- 細看潭與瀨
- 潭與瀨的棲地特性

- 潭與瀨的生態功能
- 溪流骨架的觀察
- 溪流的环境梯度
- 南澳溪常見物種
- 淺談洄游生物

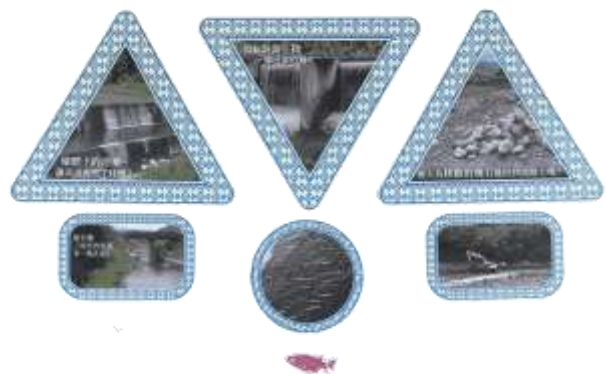
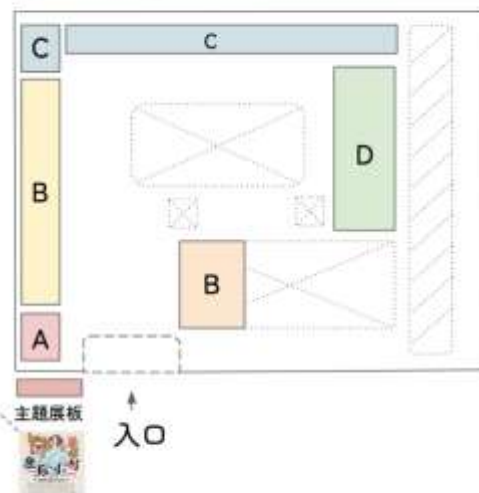
D區【守護南澳溪的未來】

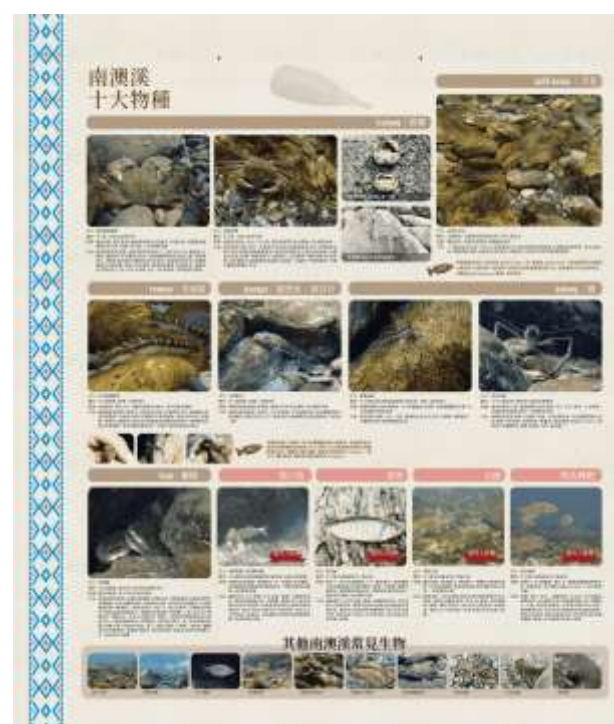
- 主文與愛溪公約
- 南澳溪地景地圖
- 課題思考標示圖

以下展示設計出圖，及活動照片，皆由《流路編集室 Llyung Studio》提供。



展區配置圖







二、社區相關活動融入與應用

112年參與南澳溪河溪管家培力的社區夥伴，陸續於113年將溪流主題置入各該單位辦理的活動。主辦人們原就喜愛南澳溪，112年的研習只算是擾動，透過生態專業的支持，互相強化信心及辦理溪流活動的經驗。

- 「一米地」於6/29青年發展署—青年社區參與行動—以【南澳山溪學—走出家的新足跡】系列課程，包含「南澳南溪趴溪Party—溪裡的魚蝦村民」
- 「茶籽堂」於7/23與音樂家#米莎合作辦理【節氣音樂會】，同時結合趴溪觀察活動。



「一米地」於青年社區參與行動推出南澳山溪學，兩堂活動結合部落耆老講述溪流文化及地貌變遷，結合溪流生態觀察活動（照片取自一米地粉絲專頁）。課程陪伴的目標，在建立 I-TURN 青年偕同部落耆老合作溪流課程的模式，也確實在活動後有持續的再現。



另，新城溪武荖坑橋下水邊活動的干擾復原提醒，也運用計畫製作說明宣導，預計將請農水署協助固定在冬山圳導水路的外壁，請民眾發揮公德心協助溪流環境的健康。



伍、後續綠網在中型縣管河川推動的建議

一、區域典型課題融入縣管河川的治理管理機制

『取用水現況下，斷流必然會持續發生，但我們可以流量減少的過程中，留給生物一點時間和通路，讓他們有機會上溯到不會斷流的中游，減少傷亡損耗。』

『用水的順位權衡及下游的斷流問題，知道需要時間共識或改善，但水帳的釐清及有效管理，現在就該開始。』

『在取用水量無法減少的現況下，』

這過水路的處理，若有生態檢核是很基本的！若縣府沒有建置生態團隊的協助，就需要跟保育主責及封溪護魚管理的農業處橫向聯繫，建置通案式的工程處置原則。請給點時間與空間，他們其實還差100m，就能抵達安全的住所！

新城溪（武荖坑溪）是否適合當作常態的砂石取料場？

砂石取用量的設定，做了哪些評估？因疏濬取砂導致的河床高程變動，影響了自來水公司的設施不說，為了環境連帶受影響的改善成本，怎麼也壓在被影響的那一方？取砂規劃的同意是否有把這些設施考量在內？

砂石的取用，需有河床高程的監測及評估。連年採砂作業除了長期擾動及強迫改道的風險，河床質組成單調化的問題，橋樑或其他構造物的現況與管理，也需要納入考量。

凱米過後，緊鄰鐵路的河段，及國道五號橋基斷面上，都看得到前幾年沒注意到的構造物露出來。當然河床高程的穩定與變動要看一個較長水文週期，或許我的觀察時間還太短，也相信現代橋樑的基礎都夠深沒有問題。但前幾年公路橋僅僅是圓形橋墩周邊出現我們習以為常的深槽（也視為類岩壁潭的生物避難所），就遇到公路局不只一次以安全為由把整個斷面填平，在枯水期間又形成另一種形式的短距離斷流困擾。這安全評估的界定，連帶河床高程在治理管理的臨界或理想設定，所有單位似乎應該有聯繫商議才不會相互牴觸？

(一) 縣府河川主管機關的把關要求準則

1. 運用生態檢核協助避免衝擊

行政院公共工程委員會頒布「公共工程生態檢核注意事項」後，縣管河川工程遵循「經濟部水利署河川、區域排水及海岸工程生態檢核參考手冊」，唯地方政府並沒有強制辦理，僅在受中央政府補助達50%之工程必需辦理生態檢核。但因此制度每年縣府均有委辦工作一式公開招標徵求生態廠商，實際工作項目及數量辦理依縣府決定通知啟動為主，因此有相當的裁量權限及可用資源。建議以下兩作法：

(1) 需檢核案件若有材料直接取自河溪，檢核宜溯及土石方取用計劃，才算涵蓋工程的影響範圍。

(2) 針對綠網重要關注溪流或其他敏感議題的河溪，可靈活運用生態檢核團隊，協助縣府處理壓力較大的案件。

2. 建立河溪工程基本應注意事項，與其他機關溝通，提升廠商素養

以8月初運用工程料源處理之需，請廠商削灘，但時間抓在颱風後洄游潮進行中，又無視連續水流直接阻斷，都是中央機關在一般施工廠商自我檢核實有能力避免的錯誤態樣。目前(1)所述之生態檢核工作，一般以指定工程之計畫施作區域為主體，蒐集既有環境議題、勘查可能之生態環境影響，評析潛在關鍵生態課題、分析生態影響、研議生態保育原則及工程計畫方案執行可行性。

有鑑於縣府轄區內有特定環境條件及生態議題態樣，建議可逐年有相關建議的累積彙整、或許幾年後即可建立通案原則，以文件或會議提醒個案施工廠商，甚至可辦理相關教育訓練、或建立核可其他主辦機關的工程進場的附帶條款。使縣府因應生態與水安全或其他河溪利用的相容性提升，也利於提升廠商素質，減少衝突產生的成本建置。



鐵路端高灘的降低，也透過工程取料的方式去化。8/11 取石作業施工便道未埋設涵管，直接填埋做過水路面，阻斷原左側流路，導到右側。因而原鼎塊附近的深槽成為左路的最後潭區，大量上溯到半路魚蝦聚集，死在低窪裡。包括花鰻鱺、溪鱧、日本瓢鰭鰕虎、寬掌沼蝦等關注物種。有必要建立最基本的友善措施原則。

3. 疏濬暨土石採取

(1) 112年4月12日新頒「經濟部水利署河川、區域排水及海岸工程生態檢核參

考手冊」，已將疏濬暨土石採取納入應班裡生態檢核工作。縣府目前的疏濬多為工程料源開發所需並增加縣庫收入，由民政處辦理，但水利資源處作為縣管河川主管機關，建議偕同保育主管的農業處，先進行適宜區位及應迴避區位的篩選規劃，再就疏濬辦理應注意事項，予以民政處指導。

- (2) 疏濬暨土石採取作業前，現行流程會研擬【疏濬計畫】，當中第一步為「對河川棲地影響之評估」，目前針對大尺度河槽的「沖淤趨勢」、「水理安全」、「流路變動」等進行「是否需要/可以」疏濬的評估。建議疏濬河段所在後，進一步進行「安全疏濬量」「疏濬成效」「環境影響」等評估，前兩項包含：疏濬量的不確定性、回淤週期、河防安全、流路變動、減淤效益等；最後一項則為疏濬對河川棲地影響評估。但由此看來整體評估中除了流路變動外，著重於量體的變化，對影響生物棲地所反映的「中小尺度河相恢復」應納入注意事項。
- (3) 不管是否有生態議題，維持河川縱橫向廊道通暢已是治理共識。因此疏濬土石方設計應妥適考量主支流匯流線型，避免因疏濬範圍只劃定主流河道中央為核心的矩形範圍，造成匯流處需流經相對較高灘地而形成的緩流化或伏流化問題。並避免在疏濬後產生「位於疏濬範圍外未處理區域的線型及高程不連續，而形成阻礙自然流路的量體。」
- (4) 對於徑級超過1m的巨石，在多數土石採取作業中皆認定為無效料，目前慣行作法是將之移至疏濬邊界，或保護作業便道面水側，或置於堤岸坡腳作為高灘地之防護。若為避免便道形成之灘槽兩極化，應於撤場前移除防護，或能一定間隔距離夷平便道，並依據原河床質組成回拋無效料之巨礫，將有助於降低河相恢復所能藉助的流量，不用等待費年的超大雨量。參考日本【中小型河川管理相關河道技術準則】也提到：『設計縱斷面型態時，為避免改變現行河床型態，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。』『現狀良好的河川，河道計畫完成時需與現況相同程度的粗糙係數。』
- (5) 由於疏濬期程多至少半年以上，以砂石採取為目的而非防災疏濬時，從洄游生物之區域生產力考量下，相近出海口之區域內河川，不應在同一年進行洄游生物會抵達之中下游河段之作業，以免大幅影響區域族群資源，造成年間折損至無可挽回的地步。以新城溪南澳溪的連年人為衝擊，又都是綠網重要

關注溪流，加上新城溪今年已顯現河床明顯下降而有基礎構造物出露，宜協調縣府使之有休養生息的機會。

(6) 避免以深掘窄溝的方式取砂石，以避免小洪水事件流路束縮又掏刷，持續加劇灘槽兩極化現象。而在長期無法溢淹的高灘地，為避免成林加劇固化問題，可採人為開淺溝導流，而於洪水勢見引導溢淹流路的作法。國內有台北市關渡自然公園水磨坑溪在95年曾經以此重新水力營造泥灘地，113 年水利署第九河川分署在花蓮溪支流馬佛溪，試辦水力移除銀合歡的導流作法，在今年3場颱風後有顯著成效。此法也預計作為第一河川分署保育和平溪汜濫原依存種生物群落的作法。

(7) 應重視行水區中可動基質與不可動基質的功能。行水區中面對不同溪流功率當下，都會有可動及不可動基質。「可動基質」形成消能機制的重要環節，同時降低包埋、重新佈設棲地及營養鹽分佈、形成生物可以自己形塑的孔隙。「不可動基質」形成河溪穩定的骨架及棲地、形成固定的大孔隙供大型個體棲息利用，及洪水事件時的庇護空間。疏濬取砂時，除斷面設計應維護左右擺盪的河槽寬度之外，也應保留一定量的大塊石於行水路，協助河相加速恢復，並產生棲地原有之變異。



疏濬取砂石的取用量估算，應考量護甲層的維護，不使河床下構造物出露而成光滑掏刷面。112 年疏濬，除造成自來水截水牆出露而衍生後續洄游廊道受阻的問題外，（左）鐵路下及國道下，構造物基礎及遺跡在凱米不到 800mm 的雨量後出露，顯示河床下降。

	
疏濬造成河床質單調，宜在敏感溪流規劃塊石有起碼數量的留置。	工程導水土堤宜在施作階段結束時及汛期前，要求放開復原，以免束流集中掏刷。

4. 其他工程及河道改變的基本友善原則

其他如橋墩維護、申請合法的臨時阻水導水作業，都應盡量減少非必要的環境損失。建議縣府在核可施工時，都提醒「假設工程」如土堤導流等，應在該工項結束後撤除，以不影響水在堤防內的自由流動為目標。施作時不應使水路產生無法上下游移動的縱向阻隔，如非得使水域隔離，或擾動底床致濁度提升而沒有逃脫棲地，或無法移動至其他棲地，就應啟動人為移動的友善措施。

同樣的原則，在取用水資源的相關作業也應比照。例如部落的環衛用水，或農田灌溉用水，以圍堤或分水堤施作引水時，都應保留河溪仍有不受圍取的流路，並適時檢討水權量，回應環境變遷的壓力、及河溪生態系服務的公共性。

二、中央主管機關回應重要關注洄游河廊的合作需求

目的事業主管機關對技術文件或政策工具的推動，對現況慣行作業方式能否創造雙贏，有遠比分署或地方政府更長遠並有效的影響力。依據今年計畫觀察縣管河川面臨的課題，回溯目的事業主管機關，建議林業及自然保育署在綠網的合作上，有以下的合作研議：

(一) 農田水利署

1. 宜花東地區有相似的取水方式，也有相似的保育需求，因此若能有**模組化的取水改善作法**，能應用的範圍會很廣。建議在**東部3個分署分別開展試驗區**，開始以下相關技術面的精進研究。

2. 建立圍水土堤或分水土堤的施作技術指導，結合用水精準化的分階段管理，讓溢流還水於河溪發生於河道上的「遠取水端」，而非現行在「近取水端」以排砂門調節的方式，或強化「無堰取水」的技術方案。以解決本案說明的各後遺症（取水到溢流中間的棲地損失、誘集洄游物種的生態陷阱等）。
3. 若圍水分水端到取水圳入口間的距離無法有效縮短，現況條件亦無法有精準化用水的分階段管理方案，則尋求水圳入流端前導水路或圳路，能有更近自然的糙化底質及多元化流況，也就是把導水路當魚道來設計經營，補償自然洄游廊道的功能。
4. 排砂溢水門有設計生物通道，協助已經被誘集到關閉排砂門的生物，能有效翻越，結合 2. 的改善，能透過導水路回到河溪自然棲地。
5. 在水量精準化後仍無法解決生態與用水衝突的關注熱區，研析代耕業運作時序及時間分佈，對應用水需求的調節可能，尋找現行給付查驗機制的彈性空間，或提供誘因以縮短二期休耕期間需水高峰之延時。

（二）水利署

1. 建立疏濬暨土石採取的技術原則，融入生態友善應注意事項，除供各河川分署使用外，亦能提供地方政府參考。

（三）公路局

1. 務實面對光滑結構甚至圓寬阻力面，必會在邊緣成深槽的物理現象，調整維管目標及維管介入時機，發展糙化橋墩臨水面設計，直接從根本面本減少管理目標的衝突。
2. 公路橋樑改建或補強施作時，往往會運用涵管架設過水路面。當路面寬度較寬時，銜接涵管距離就越長。長距離連接的涵管是一條周緣光滑又黑暗的廊道，洄游性生物使用接受性不佳，多有進去又退出的現象，若有內徑魚道化的涵管研發，或其他替代涵管的過水路施作法，能大幅改善工程施作時的生物移動阻礙。

【附錄】113 林發-09.1-保-09 按日按件計酬科目之專家出席/諮詢紀錄

- 鄧子菁 113/3/11 未含交通09:30-13:00，113/5/24未含交通09:00-12:00，113/07/23未含交通09:00-11:30
臨時魚梯架設，材料載運及安裝，測試改善。

新城溪下游新出現的截水牆落差，在各機關商討階段，試驗人力可調度的臨時魚梯。以2次專家執行友善措施出席費，聘請木工專業鄧子菁架設，並歷經大水後調整維修，指導新城溪河溪管家志工，在水退之際架設及大水來前的拆卸。後歷經協調自來水公司截水牆切截、兩次颱風後下方護坦牆斷裂，延續到秋颱季風共伴豪雨階段至結案期間。目前顯示此類型的可搬運式魚梯，能應用於水退階段協助滯留的生物上溯，但當流動性降到一定程度後失去功能，水大到一定程度實無法耐受，因此需頻繁地安裝拆卸，僅適用於交通人力條件許可的臨時必要狀況。



- 林在田 113/10/24 09:30-12:00

灌溉取河溪端設施優化可行性諮詢。

有鑑於東部灌溉取水都有類同的課題，在農業優先於生態的現況前提下，從取水書水設施端的兼容改善是可行方向，也是本案目前探究迄今的解方之一。因此藉兩溪迄今之困境及改善歷程，就教熟悉東部洄游生態、並有微棲地營造實務經驗的「長虹水族館」負責人林在田先生。林在田先生雖然沒有相關學歷（故未提供畢業證書），但三十年來協助漁業署、林業保育署、海洋保育署相關計畫執

行調查及棲地營造之豐富經驗，也是花蓮國土生態綠網溪流課題常聘請諮詢的專家學者。本次就：廊道改善策略的優先順位、取水圍堰的開口位置及形式、排砂溢水門及引水道改善之可行性、臨時魚道設置的考量等4項主題就教諮詢。

