

摘要

108 年林務局花蓮林區管理處於花蓮綠網大平臺討論恢復河川溪流生態，由水利署第九河川局於平臺會議中承諾挑選「鯢溪」為示範區，以公私協力模式及藍綠帶縫合的理念推動「鯢溪流域管理平臺」。同年林務局花蓮林區管理處執行鯢溪物種保育及棲地復育小平臺（小平臺三）任務，針對鯢溪的物種保育、棲地復育、地質公園等進行討論，指認鯢溪水域指標物種共 5 種，包括臺東間爬岩鰍、日本禿頭鯊、細斑吻鰕虎、菊池氏細鯽與中華鯢。

本計畫延續鯢溪流域管理平臺討論，綜整鯢溪流域五種水生指標生物的現況，優先執行細斑吻鰕虎與菊池氏細鯽保育行動，本計畫先透過訪談蒐集鯢溪流域內的農田灌溉以及五種指標生物的資訊，並擬定三個行動方案：菊池氏細鯽復育、細斑吻鰕虎復育、外來種移除行動，也搭配四場小平臺收斂議題與調整行動內容。另外也推行環境教育，嘗試將菊池氏細鯽復育區與在地國中小課程結合，並媒合在地社區解說講師。

在菊池氏細鯽復育部分，團隊共探訪 31 處農塘，並選定 4 處執行菊池氏細鯽的復育，估計 4 處有超過 1000 尾個體，未來該族群將擴散至周圍農塘水圳。在細斑吻鰕虎的復育行動，團隊踏查鯢溪的上游支流，包含臭水東溝、石厝溝、粗溝、九芎溝，調查時蒐集環境因子和共伴生物資料，發現細斑吻鰕虎僅侷限分布在其中幾條上游支流內，且族群豐度受到流速、明潭吻鰕虎族群豐度、鬱閉度、溶氧量、底質、臺灣白甲魚族群豐度及水溫的影響。細斑吻鰕虎主要偏好流速慢、細顆粒底質且開闊的潭區環境，且會受到明潭吻鰕虎和臺灣白甲魚的競爭影響。

在移除外來種行動方面，與在地社區合作總共舉辦 10 場移除行動，活動旨在於提升移除成員的外來種認知，避免再放流外來種魚類至鯢溪流域。在環境教育方面，總共媒合永豐國小、富里國中、富里國小針對各學校需求分別辦理相關環教課程，包含富里國小教師研習、富里國中的生態課程體驗活動，進行校訂課程發展討論及增進學生對於鯢溪流域環境教育內容的探討。

目錄

壹、	前言.....	1
一、	計畫緣起.....	1
二、	計畫執行期限與範圍.....	2
三、	工作內容.....	2
四、	預期效益.....	4
貳、	鯢溪流域環境資料盤點	5
參、	計畫背景瞭解與分析	26
一、	國土生態保育綠色網絡計畫	26
二、	林務局與水利署簽訂 MOU 推動河川藍綠縫合	29
三、	花蓮林區管理處執行鯢溪物種保育及棲地復育小平臺相關決議	35
肆、	工作執行構想	42
一、	整體執行構想.....	42
二、	工作項目一：基地現況資料蒐集	49
三、	工作項目二：行動計畫執行	50
四、	工作項目三：辦理小平臺會議	68
五、	工作項目四：辦理環境教育活動	69
六、	新增工作項目五：臺東間爬岩鰍調查	71
伍、	工作執行成果	72
一、	工作項目一：基地現況資料蒐集	72
二、	工作項目二：行動計畫執行	100
三、	工作項目三：辦理小平臺會議	165
四、	工作項目四：辦理環境教育活動	169
五、	調查成果交流會.....	180
六、	新增工作項目五：臺東間爬岩鰍調查	181
七、	結論與建議.....	183
陸、	工作進度安排	187

柒、	參考文獻.....	188
捌、	附件.....	191
	附件一、期初審查委員意見回覆.....	191
	附件二、第一次期中審查委員意見回覆.....	196
	附件三、第二次期中審查委員意見回覆.....	202
	附件四、109 年第一場小平臺會議相關資料	211
	附件五、110 年第二場小平臺會議相關資料	226
	附件六、111 年第三場小平臺會議相關資料	243
	附件七、111 年第四場小平臺會議議程.....	262
	附件七、調查成果交流會簽到表.....	265

圖目錄

圖 1 治理界點分界圖.....	8
圖 2 101~110 年鯢河流域溫度總計.....	9
圖 3 101~110 年鯢河流域降雨量及降雨天數總計.....	9
圖 4 101~110 年降雨量盒鬚圖.....	10
圖 5 富里鄉產業經濟狀況.....	12
圖 6 鯢河流域非都市土地利用分區圖.....	14
圖 7 鯢河流域墾區族群分佈圖.....	14
圖 8 吉拉哈艾文化景觀-產業地景.....	18
圖 9 鯢溪歷年河床縱剖線套疊比較分析.....	19
圖 10 國土生態保育綠色網絡計畫六大主軸.....	27
圖 11 鯢河流域範圍圖.....	30
圖 12 鯢河流域管理平臺籌備會議照片.....	31
圖 13 鯢河流域關鍵課題.....	32
圖 14 平臺策略提案操作流程示意圖.....	32
圖 15 流域管理平臺模式圖.....	33
圖 16 小平臺指認鯢河流域水域指標物種.....	35
圖 17 鯢溪支流位置圖.....	42
圖 18 行動計畫間的串連示意圖.....	44
圖 19 本案整體執行構想示意圖.....	45
圖 20 鯢河流域歷年魚類調查點位.....	54
圖 21 菊池氏細鯽復育重點營造說明.....	54
圖 22 鯢河流域內的樣點位置.....	58
圖 23 鯢河流域外的樣點位置.....	58
圖 24 臭水東溝環境樣貌.....	59
圖 25 粗溝環境樣貌.....	59
圖 26 九芎溝環境樣貌.....	59
圖 27 石厝溝環境樣貌.....	60
圖 28 苓仔溪環境樣貌.....	60
圖 29 石平溪環境樣貌.....	60
圖 30 細斑吻鰕虎復育區整體營造構想.....	64
圖 31 明潭吻鰕虎移除示範區調查範圍(紅線處).....	67
圖 32 小平臺會議辦理流程簡圖.....	68
圖 33 鯢河流域周遭學校位置.....	69

圖 34 石厝溝臺東間爬岩鰍調查點位.....	71
圖 35 下游樣點環境.....	71
圖 36 上游樣點環境.....	71
圖 37 鯉溪流域五種指標物種分布盤點 (初版)	97
圖 38 張振岳先生指認民國 70 年鯉溪常見原生魚類	98
圖 39 現今鯉溪流域常見外來種魚類.....	98
圖 40 鯉溪上游中溝苦茶粕毒魚事件-石賓翻肚 (2020 年 4 月 14 日)	99
圖 41 鯉溪上游中溝苦茶粕毒魚事件-警察調查 (2020 年 4 月 15 日)	99
圖 42 鯉溪復興橋氰酸鉀毒魚事件-魚類翻肚 (2020 年 7 月 26 日)	99
圖 43 鯉溪復興橋氰酸鉀毒魚事件-警察調查 (2020 年 7 月 26 日)	99
圖 44 菊池氏細鯽探訪樣點分布與編號.....	100
圖 45 與在地居民商討魚菜共生願景.....	106
圖 46 共同規劃魚菜共生設置.....	106
圖 47 鋪設防水布施作.....	106
圖 48 目前鋪設防水布進程.....	106
圖 49 引水設施接管.....	106
圖 50 蓄水測試.....	106
圖 51 復育池內的三種水生植物.....	107
圖 52 新設復育區在間格處設置網目.....	107
圖 53 入水口處設置網目.....	107
圖 54 調查捕捉到的菊池氏細鯽.....	107
圖 55 營造前復育區環境樣貌.....	109
圖 56 營造後復育區環境樣貌.....	109
圖 57 放入菊池氏細鯽.....	109
圖 58 與池塘主人討論營造構想.....	109
圖 59 向地主展示復育成果.....	109
圖 60 團隊持續監測族群狀況.....	109
圖 61 私人魚池環境營造構想圖.....	110
圖 62 110 年 3 月營造區域為水稻田.....	114
圖 63 110 年 8 月堆疊中島.....	114
圖 64 復育區排水管線埋設.....	114
圖 65 水位調整排水口.....	114
圖 66 完成水池挖設.....	117
圖 67 水池共分為三區.....	117
圖 68 復育區環境現況.....	117

圖 69 復育區環境現況 (2).....	117
圖 70 四次調查九芎溝物種組成.....	132
圖 71 四次調查粗溝物種組成.....	132
圖 72 二次調查石厝溝物種組成.....	133
圖 73 四次調查臭水東溝物種組成.....	133
圖 74 四次調查石坪溪物種組成.....	134
圖 75 四次調查苓仔溪物種組成.....	134
圖 76 各樣點水深河鬚圖.....	135
圖 77 各樣點溪寬河鬚圖.....	135
圖 78 各樣點水溫河鬚圖.....	135
圖 79 各樣點溶氧河鬚圖.....	135
圖 80 各樣點導電度河鬚圖.....	136
圖 81 各樣點酸鹼值河鬚圖.....	136
圖 82 各樣點鬱閉度河鬚圖.....	136
圖 83 各樣點流速河鬚圖.....	136
圖 84 各樣點底質粒徑序號河鬚圖.....	137
圖 85 石厝溝樣點圖.....	137
圖 86 石厝溝生物調查平均隻數圖.....	139
圖 87 石厝溝各樣點水溫河鬚圖.....	139
圖 88 石厝溝各樣點溶氧河鬚圖.....	140
圖 89 石厝溝各樣點鬱閉度河鬚圖.....	140
圖 90 石厝溝各樣點底質號數河鬚圖.....	140
圖 91 石厝溝各樣點流速河鬚圖.....	140
圖 92 九芎溝樣點圖.....	141
圖 93 九芎溝生物調查平均隻數圖.....	143
圖 94 九芎溝各樣點水溫河鬚圖.....	143
圖 95 九芎溝各樣點溶氧河鬚圖.....	144
圖 96 九芎溝各樣點鬱閉度河鬚圖.....	144
圖 97 九芎溝各樣點底質號數河鬚圖.....	144
圖 98 九芎溝各樣點流速河鬚圖.....	144
圖 99 臭水東溝樣點圖.....	145
圖 100 臭水東溝生物調查平均隻數圖.....	147
圖 101 臭水東溝各樣點水溫河鬚圖.....	147
圖 102 臭水東溝各樣點溶氧河鬚圖.....	148
圖 103 臭水東溝各樣點鬱閉度河鬚圖.....	148

圖 104	臭水東溝各樣點底質號數河鬚圖.....	148
圖 105	臭水東溝各樣點流速河鬚圖.....	148
圖 106	臭水東溝建議優先執行移除區域.....	152
圖 107	石厝溝建議優先執行移除區域.....	152
圖 108	九芎溝建議優先執行移除區域.....	153
圖 109	改造溝渠成有潭瀨的棲地.....	156
圖 110	大型石塊擺放完成.....	156
圖 111	中型石塊大小.....	157
圖 112	底質礫石大小.....	157
圖 113	大石塊擺放與底質鋪設完成.....	157
圖 114	底質鋪設前當地居民協助撿拾螺貝類.....	157
圖 115	補充落葉底質.....	157
圖 116	維持濱溪水丁香生長.....	157
圖 117	委託居民製作竹製瓜棚.....	158
圖 118	種植的菜豆生長狀況.....	158
圖 119	石厝溝溪流階地形.....	160
圖 120	石厝溝支流內的臺灣白甲魚.....	160
圖 121	於豐南村舉辦認識外來種課程.....	160
圖 122	移除小組成立會議.....	160
圖 123	深潭區使用拋網法.....	160
圖 124	淺流區使用電魚法.....	160
圖 125	電魚法捕捉到的種類.....	161
圖 126	擺放魚籠陷阱.....	161
圖 127	解說外來種定義及鯉溪常見外來種.....	163
圖 128	結合第九河川局推廣外來種魚類料理課程(非本計畫支應).....	163
圖 129	放棍法捕捉線鱧.....	163
圖 130	9月25日移除成果.....	163
圖 131	線鱧由當地居民帶回料理.....	164
圖 132	吳郭魚由當地居民帶回料理.....	164
圖 133	介紹本案行動計畫內容.....	165
圖 134	討論鯉溪生態保育議題.....	165
圖 135	邀請專家學者共同現勘復育菊池氏細鯽場域復興橋田區.....	167
圖 136	執行團隊分享本案執行現況.....	167
圖 137	與會成員室內討論.....	168
圖 138	與會成員在蚊子洞橋現勘.....	168

圖 139 河灘地生態系學習單.....	170
圖 140 水池生態系學習單.....	171
圖 141 小型溝渠生態系.....	171
圖 142 邊坡灌叢生態系.....	172
圖 143 課程中認識周邊環境與生態.....	173
圖 144 認識生態池的水生植物.....	173
圖 145 花蓮縣永豐 Cilamitay 阿美族實驗小學-臉書分享與回饋.....	174
圖 146 認識外來種泰國鱧與原生種.....	175
圖 147 生態池魚菜共生解說與採筴白筍體驗.....	175
圖 148 花蓮縣永豐 Cilamitay 阿美族實驗小學-臉書分享與回饋.....	175
圖 149 講師介紹鯉溪在地累積經驗.....	176
圖 150 說明生態與環境.....	176
圖 151 分組討論盛況.....	176
圖 152 各組分享.....	176
圖 153 進行室內前導課程.....	177
圖 154 團體照.....	177
圖 155 講師說明菊池氏細鯽.....	178
圖 156 介紹濱溪植物.....	178
圖 157 泰國鱧放棍釣法說明.....	178
圖 158 體驗路亞釣法.....	178
圖 159 水生植物與棲地.....	178
圖 160 團體照.....	178
圖 161 永豐社區成果分享會.....	180
圖 162 永豐社區居民討論.....	180
圖 163 豐南社區成果分享會.....	180
圖 164 豐南社區居民討論.....	180
圖 165 上游樣點棲地現況.....	181
圖 166 下游樣點棲地現況.....	181
圖 167 夜間潛水調查.....	182
圖 168 臺東間爬岩鰍成體.....	182
圖 169 臺東間爬岩鰍群聚.....	182
圖 170 臺東間爬岩鰍幼體(約 3 公分).....	182

表目錄

表 1 地質層分布與面積彙整表.....	6
表 2 土壤特性與面積分布表.....	7
表 3 行政區域人口分布統計表.....	11
表 4 富里鄉自然景觀遊憩資源統整.....	15
表 5 鯉溪流域自然景觀遊憩資源統整.....	16
表 6 富里鄉人文景觀遊憩資源統整.....	17
表 7 鯉溪歷年水域生態研究報告列表.....	23
表 8 鯉溪流域管理平臺-四個小平臺之主議題、召集單位.....	33
表 9 鯉溪流域水域指標物種習性棲地統整.....	36
表 10 標規與行動計畫對照表.....	46
表 11 農塘水圳復育菊池氏細鯽環境評分表.....	52
表 12 環境教育課程主題發展構想.....	70
表 13 花蓮國土生態綠色網絡建置鯉溪生態綠網計畫：基地現況盤點訪談設計	72
表 14 花蓮國土生態綠色網絡建置鯉溪生態綠網計畫：流域友善農法訪談設計	72
表 15 檢討並修正主要訪談對象.....	73
表 16 訪談 20 筆基本資訊統計.....	73
表 17 本階段訪談內容紀錄表(1).....	76
表 18 本階段訪談內容紀錄表(2).....	77
表 19 本階段訪談內容紀錄表(3).....	78
表 20 本階段訪談內容紀錄表(4).....	79
表 21 本階段訪談內容紀錄表(5).....	80
表 22 本階段訪談內容紀錄表(6).....	81
表 23 本階段訪談內容紀錄表(7).....	82
表 24 本階段訪談內容紀錄表(8).....	82
表 25 本階段訪談內容紀錄表(9).....	83
表 26 本階段訪談內容紀錄表(10).....	84
表 27 本階段訪談內容紀錄表(11).....	84
表 28 本階段訪談內容紀錄表(12).....	85

表 29 本階段訪談內容紀錄表(13)	85
表 30 本階段訪談內容紀錄表(14)	86
表 31 本階段訪談內容紀錄表(15)	87
表 32 本階段訪談內容紀錄表(16)	88
表 33 本階段訪談內容紀錄表(17)	89
表 34 本階段訪談內容紀錄表(18)	90
表 35 本階段訪談內容紀錄表(19)	90
表 36 本階段訪談內容紀錄表(20)	91
表 37 鯢溪流域魚類名錄彙整	96
表 38 復興橋復育區維護管理建議項目及經費預估	104
表 39 中溝田區後續維護管理建議項目及經費預估	112
表 40 中溝大橋私人田區維護管理建議項目與經費預估	115
表 41 已探訪蓄水池的棲地評估結果	118
表 42 廣義線性模型分析成果	151
表 43 鯢溪流域細斑吻鰕虎面臨課題盤點與對策擬定	153
表 44 豐南吉哈拉艾移除方法說明	159
表 45 不同移除方法成果	159
表 46 移除方法說明	162
表 47 不同餌料捕捉的線鱧數目	162
表 48 移除捕獲總名錄及數目	163
表 49 辦理情形	169
表 50 富里國小環境教育課程課後提問與回應	172
表 51 各次調查臺東間爬岩鰕紀錄隻數	181

壹、 前言

一、 計畫緣起

107年行政院核定「國土綠色網絡計畫」，由行政院農業委員會林務局（以下簡稱林務局）啟動執行生態網絡的縫合工作，108年8月5日林務局舉行國土綠網成果交流會議，會議中由政務委員張景森與行政院農業委員會陳吉仲主委見證林務局與水利署簽署合作協議（MOU），希望透過共同行動，讓水環境改善能全面搭接國土生態綠網的建構，跨部會合作構築生態網絡合作平臺、定期召開會議、共享資料、推動河川生態廊道網絡串連、與生態保育教育宣導。

棲地維護與生態網絡之串連，對於水資源與生態環境至關重要，林務局與水利署兩部門首長也規劃轄下各局處朝跨域合作方向邁進；花蓮縣的保育與河川主管機關花蓮林區管理處（以下簡稱本處）與水利署第九河川局（以下簡稱九河局）也展開合作，於108年花蓮國土綠網平臺的溪流小平臺會議中達成共識，由水利署第九河川局以鯢溪為示範區推動河川流域管理平臺，結合水土林機關共同建立河川生態廊道示範區，透過生態棲地復育的手段朝向恢復河川生命力目標邁進，維護河川廊道的生命力與生態系服務功能，打造自然資源保育與河川治理機關的共同使命，兩機關以公私協力模式及藍綠帶縫合的理念推動流域管理平臺。

於108年召開之「籌備會議」宣告公私協力營造共好的鯢溪示範區；同年召開之鯢溪大平臺會議，定調將鯢溪流域管理平臺發展出四個小平臺，包括河川治理、生態復育、水質水量、農村再生，其中由本處承接「生態復育」小平臺工作，同年舉行的2場鯢溪流域小平臺會議，針對鯢溪生態議題提出水域生態指標物種保全對策，本計畫將依照平臺會議決議，進行資源盤點、生態監測等工作，也將與鯢溪流域當地居民合作進行外來種移除、棲地復育、友善耕作等實務工作，並持續舉辦生態復育平臺會議匯集權益關係人意見及共識，滾動式調整相關策略，期許透過綠網概念，恢復鯢溪水域之原生物種生態多樣性。

二、 計畫執行期限與範圍

執行期限： 109 年 5 月 26 日至 111 年 04 月 30 日。

實施地點：花蓮縣富里鄉鯤溪流域範圍。

三、 工作內容

- (一) 生態資源盤點：蒐集鯤溪流域水域、濱溪及陸域動植物生態資料，包括歷年鯤溪生態調查資料、集水區變化等空間資訊，透過訪問及實地調查了解環境變遷與動物分佈；並指認鯤溪陸域、濱溪及水域的指標物種，蒐集目前指標物種生態現況資訊，針對生態議題進行盤點。定期更新上述資料，作為後續物種及棲地復育經營的參考，並回饋至經營管理建議。
1. 鯤溪流域居民口訪至少 20 人次，紀錄動物分佈與環境變遷之關係，並彙整於圖資。
 2. 針對鯤溪水域指標物種進行背景資料蒐集，包括臺東間爬岩鰍、日本瓢鰭鰕虎、細斑吻鰕虎、菊池氏細鰕、中華鯤等至少 5 種。
 3. 流域現勘至少 2 次，第一年至少 1 次，指認鯤溪水域指標物種棲地現況，提供後續調查樣區劃設參考。
- (二) 舉辦鯤溪流域管理平臺生態復育小平臺會議：至少舉辦 4 場，第一年至少 2 場，邀請專家學者、關心鯤溪生態議題的在地 NGO 組織，透過平臺會議進行議題討論及公私協力發展，再將小平臺生態復育議題相關決議反應到鯤溪流域管理平臺界面。開會地點不限於會議室，也可安排鯤溪現地踏查搭配會議。
- (三) 區段水域生態監測：針對鯤溪水域生態課題，挑選區域進行水域生態監測，監測重點包括指標物種臺東間爬岩鰍、日本瓢鰭鰕虎、細斑吻鰕虎、菊池氏細鰕、中華鯤，及其他外來種水中生物，並透過公民參與達到培力目的。
1. 於鯤溪及其支流挑選至少 2 處林班地或周圍處河段進行每季至少 1 次的生態監測，監測樣區為至少 1 公里的河段，於該樣區執行全河段水域魚

蝦蟹及龜鯿類普查，探討原生種與外來種棲地分佈類型、數量比例等。

2. 每次調查至少邀請 1 位在地社區夥伴參與，辦理至少 2 場的調查成果交流活動，第一年辦理至少 1 場，對象包括鯿溪流域的社區、部落、農民等。

(四) 水域外來種移除行動：執行鯿溪水域外來種魚類的移除，同時透過當地部落或社區居民參與移除行動，達到關心鯿溪水域生態的目的。

1. 至少進行 10 次的移除，第一年至少進行 5 次，每次至少 10 人參與，其中至少需 3 人為鯿溪流域在地部落或社區居民。
2. 移除水域外來魚種包括鯿溪常見的線鱧、粗首鱧、明潭吻鰕虎等，於移除過程中進行測量與紀錄。

(五) 水域指標物種棲地復育規劃與實作：

1. 挑選欲復育之指標物種及欲進行復育實作之棲地，透過資源盤點、野外調查、專家諮詢等方式了解指標物種族群量、各族群之外型或基因差異、棲地模式及環境等資源現況，作為復育規劃的參考，並評估實作的可行性，進而採用友善環境方式針對棲地進行生態復育實作至少 2 式。
2. 若挑選之指標物種面臨外來種競爭、捕食等問題，需通盤評估外來種及原生種在環境影響及利用上的競爭與優劣勢差異，提出與外來種共存之族群復育及利用方案，或是外來種全面移除之方案。

(六) 流域友善農法調查：鯿溪流域部份田區實施慣行農法，其噴灑的化學肥料、農藥會透過灌溉渠道流入鯿溪，影響鯿溪水質及原生魚類生存，將透過調查及訪談了解流域田區之經營現況，以了解其對鯿溪的影響。

1. 第一年針對鯿溪集水區上游（林班地周圍）田區進行調查，了解其土地利用狀態、用藥狀態、田區引水和儲水方式，並呈現調查田區的地理分布及其對鯿溪之影響。
2. 訪談鯿溪流域上游與支流河段周圍農民至少 20 人次，以了解農友之生

態保育概念及經營田區之理念與方法。

- (七) 農塘友善生態池輔導：鯤溪流域是花蓮縣南區富里鄉的重要米倉之一，許多田區周圍皆有灌溉農塘，是農田生態系與鯤溪水系交會處也是許多生物棲地，許多山坡地周圍農地土地利用多為農用居多，用藥較多，影響周圍水域生態。第二年規劃透過輔導，鼓勵農友轉作友善耕作，透過訪談、溝通、專家輔導、技術交流等方式，輔導至少 5 位農友，提昇田區及周圍水域生物多樣性，並至少操作 1 式田區水域實作案例。
- (八) 環境教育活動、教案發展：發展並執行與本計畫相關之環境教育教案或活動，例如食農教育、溼地教育、河川教育等，對象以國中、小學生為主，執行方式如實地體驗、到校推廣等。

四、 預期效益

- (一) 辦理物種保育及棲地復育小平臺彙集相關生態復育建議，並藉平臺滾動修正復育方項及策略。
- (二) 透過復育行動執行包含棲地營造及友善農法推動恢復河川生命力。
- (三) 透過研究水域外來種及花東原生種之棲位關係，擬定有效之外來種移除策略並執行試驗，期待有效促進其族群增長。
- (四) 鯤溪流域在地民眾（部落、社區）共同參與復育行動，培養環境覺知之外，也建立公私協力的良好合作。
- (五) 帶領鯤溪流域周遭學校認識、瞭解鯤溪生命力，並產生實際行動共同進行復育。
- (六) 執行成果反饋於鯤溪流域管理大平臺，提供平臺成員共同參考應用，從各單位權責角度一同恢復鯤溪河川生命力。

貳、 鯢溪流域環境資料盤點

一、 流域概述

鯢溪發源於海岸山脈且為秀姑巒溪上游長流性支流，因昔日鯢蹤跡隨處可見而得名。鯢溪沿山谷由東南往西北流，於石平橋附近匯入秀姑巒溪，全長 16.91 公里，流域面積 47.96 平方公里，全線河道蜿蜒曲折，沿線散佈著大小不一的河谷平原，是富里鄉流域最長的溪流。

二、 地形與地勢

鯢溪整體地勢高程由東南向西北遞減，其中 300m~500m 之高程於鯢溪流域中分布最廣，面積約為 1,705.38 公頃，整體地形坡度以六級坡最多，分布面積約 1485.43 公頃，而二級坡最少，分布面積約 286.40 公頃。整體地形坡向以西向坡為主，北向、西北向及西南向次之。

鯢溪流域位於海岸山脈泰源構造盆地的北側地區，主要以新港山及鯢溪山二山系為界。群峰圍繞造就鯢溪流域蜿蜒曲流的河川特性及豐富多樣的地形變化，更在鯢溪的沖刷侵蝕下，刻劃出河階臺地等地形地貌，同時成為地方開墾及居民生活的重要空間。如學校坪臺地、永豐頂埔臺地及無毛山臺地等。

(一) 土壤與地質

1. 地質 (表 1)

參考經濟部中央地質調查所之地質調查圖資，於鯢溪流域周邊主要地層多為都巒山層、利吉層及大港口層，其中整體分布面積以都巒山層為最多，面積約為 1,930.7 公頃；利吉層次之 (1,442.6 公頃)。此外，在斷層方面則有池上斷層帶通過。

表 1 地質層分布與面積彙整表

地質層	地質層性質	分布位置	特色地形	流域面積
沖積層	以礫石、砂粒及細泥等為主，為全新世後河流產物	主要分布於鯉溪流兩側	鯉溪兩側稻田區	1,442.6 公頃 (30.0%)
都巒山層	以火山碎屑岩為主，另包括火山集塊岩、凝灰岩或凝灰質沈積物	鯉溪中上游流域，約位於豐南村以上至發源地之間	豐南村北側的豐南峽谷 (小天祥)。	1,930.7 公頃 (40.3%)
大港口層	火山岩層碎屑岩系，主要由頁岩、砂岩與礫岩混合著火山物質所組成	於鯉溪中上游之主流及河道右岸附近，成帶狀分佈	-	26.8 公頃 (0.6%)
利吉層	巨厚之灰色泥岩，夾雜著許多種類繁而大小不一之外來岩塊，屬於標準之混同層	於豐南村中下游	豐南村南側的利吉層惡地	1395.9 公頃 (29.1%)
合計	共約 4796 公頃			

2. 土壤 (表 2)

參考林務局水土保持局之土壤圖層圖資，鯉河流域土壤以偏乾性棕色森林土分布為最多，黑壤次之。

表 2 土壤特性與面積分布表

土壤層	土壤特性	流域面積
黑壤	土壤輕而鬆軟且有機物多，保肥、保水能力超強，適合農作物生長，為發展農業重要自然資源之一，但易受沖蝕。	1,550.7 公頃 (32.33%)
崩積土	鄰近高山地區之土壤物質因滾落、滑降、甚至崩塌等位移作用而生成者，屬新成土。	195.4 公頃 (4.08%)
石質土	大量母岩石塊崩解所組成的土壤，經風化之後會再崩解成較小的石塊，雖會產生少許土壤，但其土粒仍過於粗大。	228.4 公頃 (4.76%)
偏乾性棕色森林土	棕色森林土之特點是土質疏鬆，排水良好，含腐植質較少，多為闊葉林覆蓋較佳之山麓丘陵區。	2,578.5 公頃 (53.76%)
適潤性棕色森林土		243.0 公頃 (5.07%)
合計	4,796 公頃	

(二) 水文¹

鯤溪流域發源於海岸山脈，屬於秀姑巒溪上游長流性支流，主流沿山谷北流於富里鄉石平橋附近匯入秀姑巒溪，鯤溪主流全長 16.91 公里，流域面積 47.96 平方公里，沿線散佈著大小不一的河谷平原，為豐南及永豐村落重要的稻作區域，約 4.7 平方公里，佔全流域面積的 10% 左右。鯤溪中上游坡度陡峭，週邊林相覆蓋良好流域土地多屬於山坡地保留；主流於石門附近進入花東縱谷平原，坡度減緩，河道型態轉為蜿蜒曲折，河幅也較寬。

依據相關資料，經濟部水利署第九河川局之界點為吉拉米代部落前攔砂壩

¹ 本段落資料來源：第九河川局(2016)。恢復自然生態河川-推動「鯤溪環境營造與規劃」。經濟部水利署電子報，第 200 期。

(23°8'35.20" , 121°16'25.00") ; 吉拉米代部落跳舞廣場下方攔砂壩至第五號橋 (23°8'26.42" , 121°16'44.13") 間及兩側林班地屬林務局權責範圍 ; 第五號橋以上未屬林班地涵蓋區域則為水土保持局之權責範圍 (圖 1)。

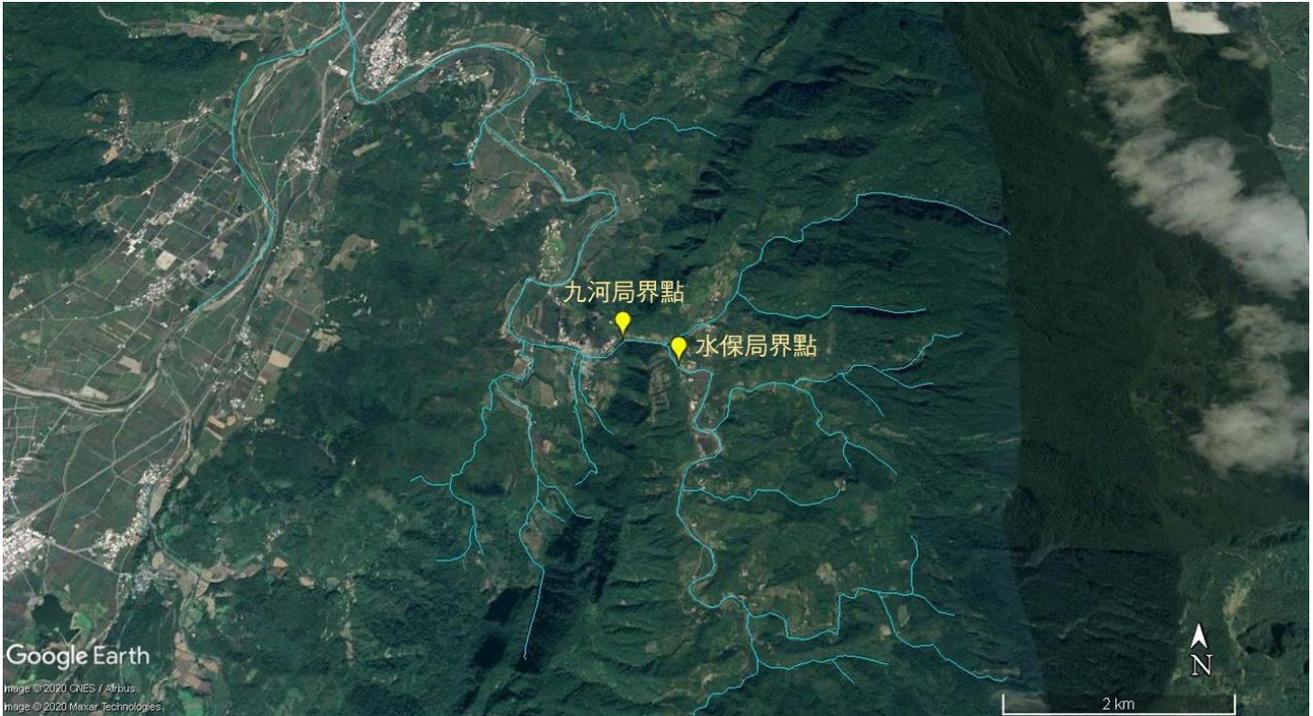


圖 1 治理界點分界圖

(三) 氣候

鯢溪流域位於花蓮縣富里鄉境內，因地理位置鄰近臺東池上(C0S740)測站，故本計畫以臺東縣池上測站 101~109 年之近 9 年平均氣候資料為依據。其平均溫為 24°C，其月平均氣溫以 2014 年的 7 月之 29.2°C 最高，而 2018 年 2 月之 18.2°C 最低 (圖 2)。

平均年總降雨量為 1989.4mm，每年 5 月至 10 月為豐水期，降雨量佔全年總雨量之 69%，其中 8 月為平均降雨最多的月份，約佔全年平均總雨量之 16%，平均年降雨日數約為 189 日 (圖 3)。在歷年的雨量資料中，已 2016 年的降雨量變化最大 (圖 4)。

透過 101~109 年的降雨量統計可發現臺東池上測站降雨明顯集中於 7~9 月，降雨集中之情形相對影響到鯢溪河川流量之變化，對於環境棲地影響程度也較大，為持續調查工作須密切注意之情況。

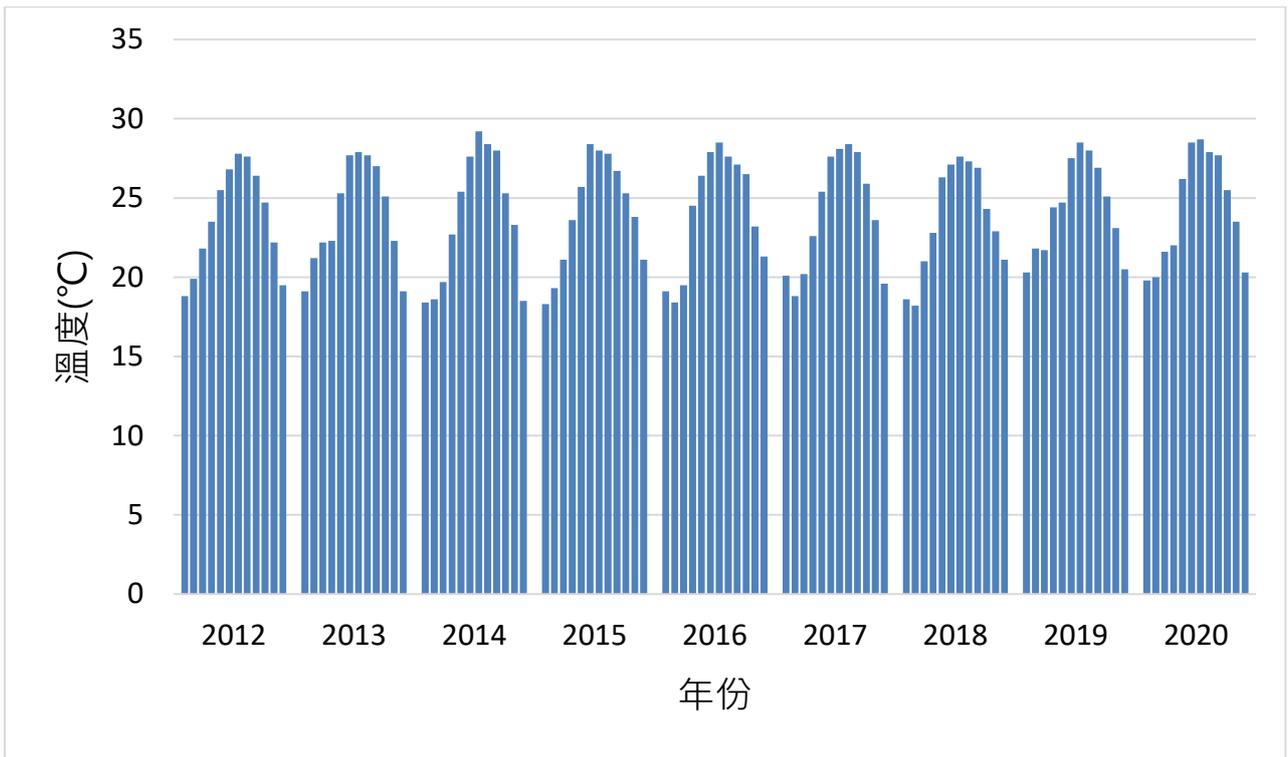


圖 2 101~110 年鯢溪流域溫度總計

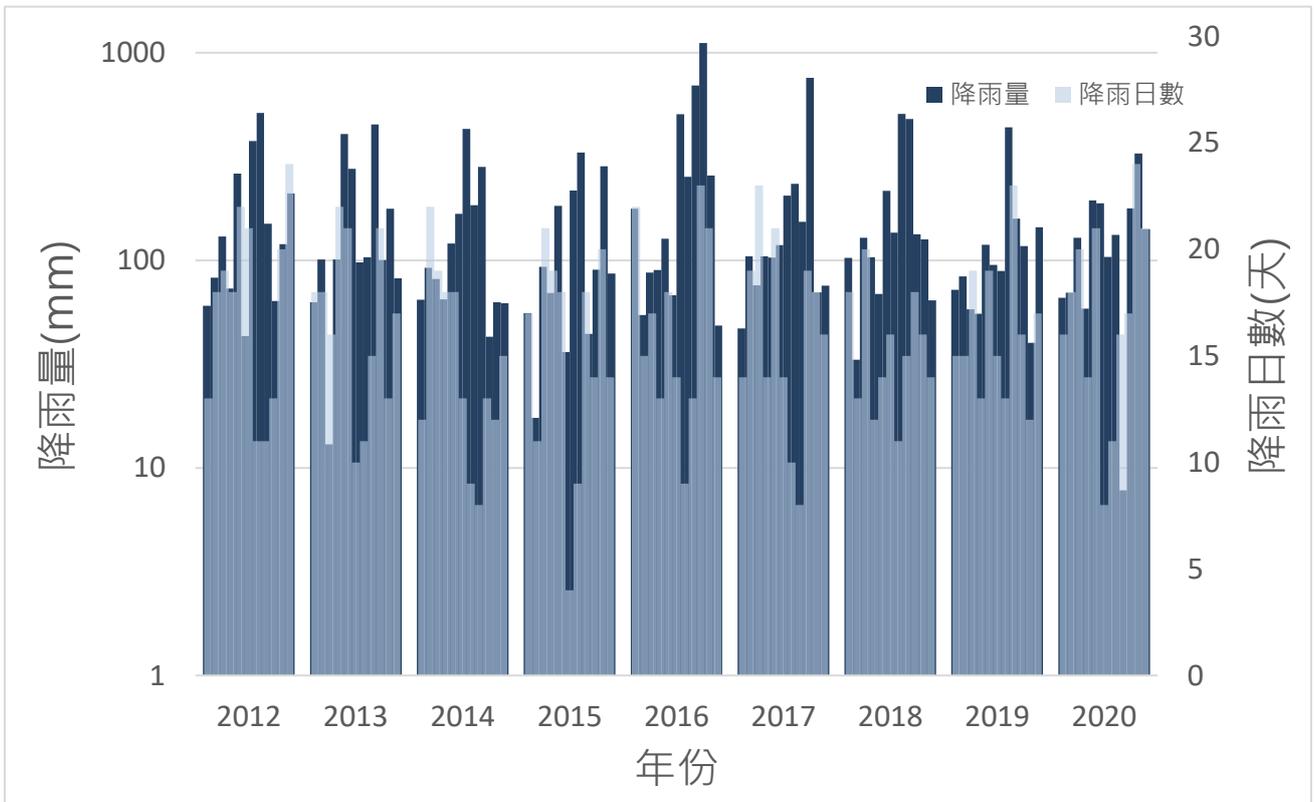


圖 3 101~110 年鯢溪流域降雨量及降雨天數總計

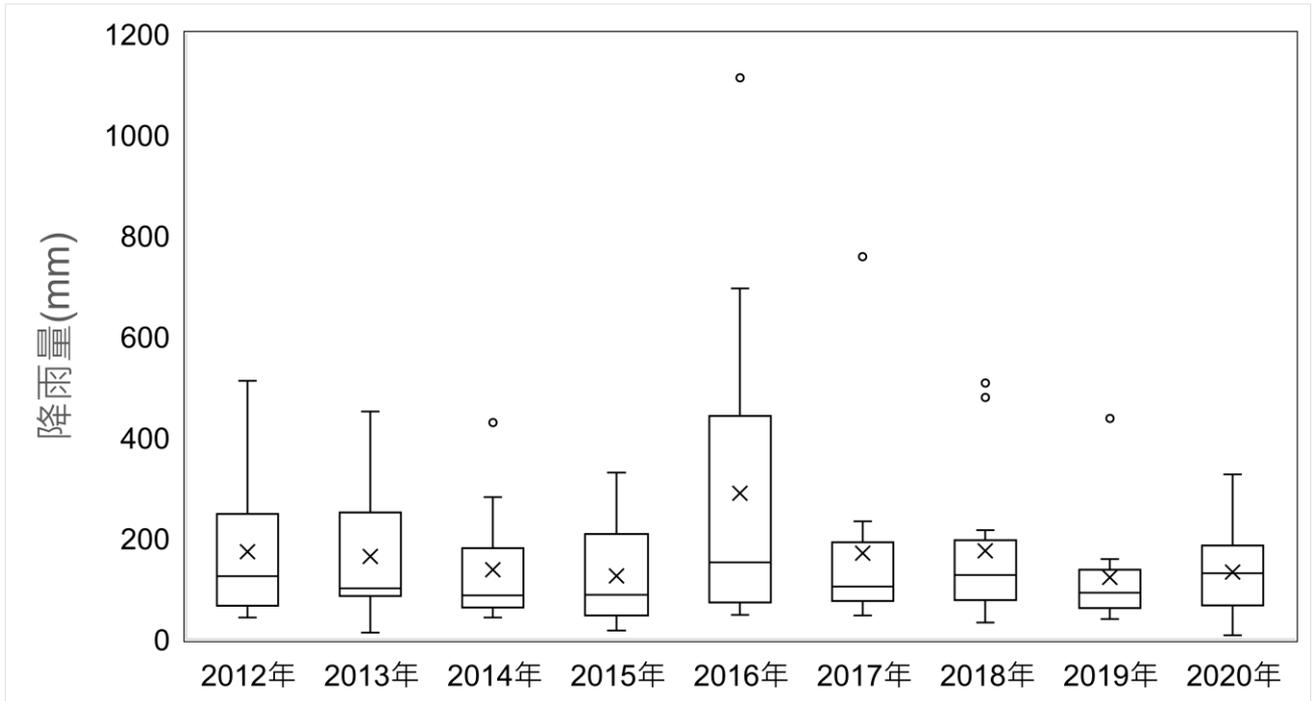


圖 4 101~110 年降雨量盒鬚圖

臺東池上測站夏秋兩季的日照時數約為冬春的兩倍，最佳日照率為七月。最多風向可分為夏秋季的西南風與冬春季的北北東風。根據中央氣象局的歷年颱風資料顯示，颱風多發生在以 6-10 月之間，而年侵臺的颱風，到達或過境東部的次數約占 60%，平均每年約 2 次，最大風速曾達每秒 44.3 公尺。

105 年臺東池上測站因颱風及連續強降雨以致降 7~10 月雨量遠高於各月平均降雨量，其總雨量為 3,542mm 更遠高於歷年之降雨，高降雨量之情形也造成鯢溪周邊既有公共設施之損壞及棲地環境變動，故後續之細部規劃除了符合環境營造面之功能與貼近地方民意之需求外，也應考量在氣候變遷下河防安全及防災之重要性。

(四) 行政區域

依據水土保持局花蓮分局 100 年「鯢溪子集水區調查規劃」報告，鯢溪流域集水區包括花蓮縣富里鄉富里村、富南村、永豐村、豐南村、石牌村、臺東縣成功鎮三仙里、三民里、臺東縣池上鄉大坡村、臺東縣東河鄉北源村等 9 個村里，其中行政區域以豐南村所佔面積最大，面積為 2,699.32 公頃，約佔總集水區面積

的 56.19%，永豐村次之（1,381.48 公頃），約佔總集水區面積的 28.76%，因此豐南村及永豐村居民生活環境亦與鯉溪流域關係緊密。

（五） 人口分布（表 3）

鯉溪流域主要行政區域與流經地區以富里村、富南村、永豐村及豐南村為主，依據富里鄉戶政事務所 105 年統計數據，以富里村人口約 1,590 人為最多，豐南村人口約 716 人次之。原住民人口約 619 人佔 4 村總人口數的 38.9%，以阿美族人為主，其他為客、閩居多。

除此之外，4 個村里 50 歲以上人口均佔各村總人口數的 46% 以上，65 歲以上人口也約 4 村總人口數的 21%，顯見 4 村落人口年齡結構多以中高齡人口為主，也顯示該地區村落青壯年人力資源外流與社區高齡化之議題，未來更容易產生勞動力動能不足之情形，因此未來如何透過環境營造規劃來達到強化地方河防安全外，亦同時提升部落旅遊觀光之可見性與效益，並促進青壯年勞動人口回鄉工作，以減緩勞動力動能不足情況，注入地方發展的勞動能量。

表 3 行政區域人口分布統計表

行政區域		戶數	人口數	男性人口	女性人口	性別比	平地原民	山地原民	50 歲以上
花蓮縣富里鄉	富里村	591	1,590	816	774	1.05	48	32	733
	富南村	218	596	329	267	1.23	75	4	272
	永豐村	187	544	293	251	1.17	14	9	247
	豐南村	294	716	384	332	1.16	427	10	338
合計		1,290	3,446	1,822	1,624	1.12	564	55	1,590

資料來源:富里鄉戶政事務所，民國 105 年/12 月統計

(六) 產業經濟 (圖 5)

產業是一個地方居民維生的方式，反映了當地居民生活的形態方式，往往也是影響自然環境最直接的因素。富里鄉之產業活動以農業為主，主要特產以稻米、金針和椴木香菇為大宗，合稱為富里三寶。



富麗米



椴木香菇



金針

圖 5 富里鄉產業經濟狀況

照片來源：富麗米 (花蓮觀光資訊網站)、椴木香菇 (花蓮樸門部落網站)、金針 (花蓮觀光資訊網站)

1. 稻米

富里鄉因土壤肥沃水質清澈，所產之稻米品質極佳，為花東縱谷三大著名米鄉之一，所產之稻米-富麗米，幾乎與臺東縣的池上米、關山米齊名。目前永豐及豐南村最主要的契作品牌為銀川米，是臺灣最大的有機農場，亦為當地最大的有機米品牌。

2. 金針

金針主要位於富里鄉竹田村東側的六十石山，因擁有適宜之氣候及土壤，為金針生長的絕佳環境。與赤柯山同為花蓮縣二大金針栽植區，為臺灣五大金針產區之一。六十石山除了金針之產銷外，每年金針花盛開的季節，金針花海也成為富里鄉重要的觀光據點。

3. 椴木香菇

富里鄉氣候多雨潮濕且日照時數較短，適合香菇培育與生長，除了稻米及金針二項經濟產業作物外，另一重要產業經濟便為椴木香菇。因產量不多，

經常供不應求，屬於高經濟作物。

(七) 土地利用

鯢溪流域由上至下游分別流經非都市土地及富里都市計畫區，並於富里都市計畫區內匯入秀姑巒溪中。鯢溪流域非都市土地使用分區以河川區、特定農業區、山坡地保育區、森林區及鄉村區為主（圖 6）。

河川區分布於鯢溪兩側空間，而特定農業區則多分布於鯢溪流域下游西南側空間，約座落於秀姑巒溪匯流口至富池橋間兩側土地。山坡地保育區及森林區主要以吉拉米代攔砂壩為界，攔砂壩以上流域空間主要以森林區為主，而攔砂壩以下至富池橋則多為山坡地保育區。另外，吉拉米代聚落空間屬於鄉村區居多。鯢溪流域流經富里都市計畫區則包括農業區、河川區及保護區等。

鯢溪流域非都市土地使用類型以農牧用地、林業用地、水利用地、窯業用地及建築用地為主，吉拉米代攔砂壩至秀姑巒溪匯流口間土地使用以農牧用地為最多，吉拉米代攔砂壩以上則以林業用地為主；而窯業用地及建築用地則散佈於流域兩側空間。鯢溪流域農耕文化有百年歷史，阿美族、客家、閩南等各族群從清代、日據時代逐步開墾，開墾區域族群分佈見圖 7。

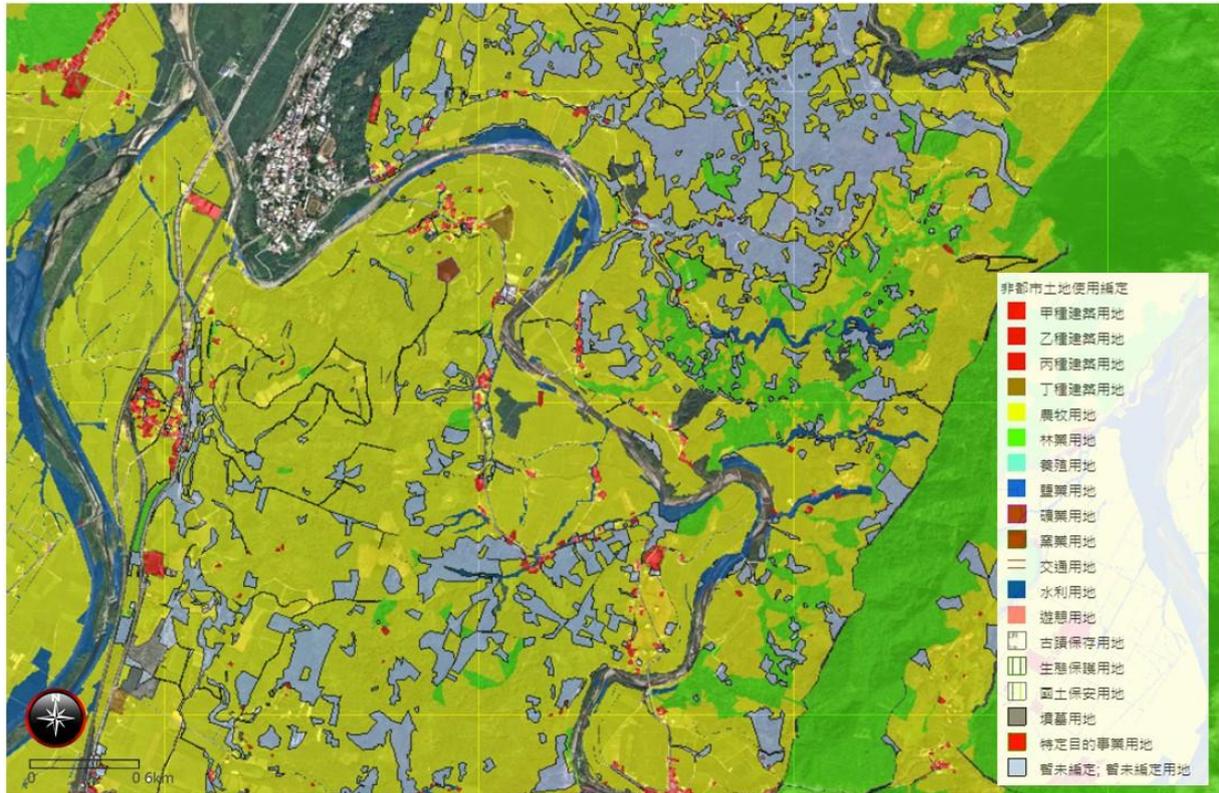


圖 6 鯢溪流流域非都市土地利用分區圖



農耕文化 溪水及其沖積沃土，提供了在地居民一畝良田和充沛的灌溉水源；目前兩側田區多為有機農業，反映出地方居民的環保意識同時兼顧在地生態的維護。

■ 清代時期開墾。 ■ 阿美族人開墾。
■ 清代時期開墾。 ■ 漢族人開墾。
■ 日據時期以後才開墾。 ■ 平埔族人開墾。

圖 7 鯢溪流流域墾區族群分佈圖 (圖片來源：後山采風工作室張振岳)

(八) 景觀遊憩資源

鯢溪流域位於花東縱谷的富里鄉，為花蓮最南端的行政區，亦位於花東縱谷旅遊帶狀空間上，未來可與其他縱谷景觀相戶串連，形成花東縱谷旅遊帶上橫向連結之延伸。鯢溪為秀姑巒溪支流之一，由於河川與地形交互作用，形成了峽谷、瀑布、溫泉、曲流、河階、沖積扇、斷層及惡地等不同的自然景觀，加上人為活動與族群遷徙過程的刻劃，在自然景觀與人文族群的融合下形塑出富里與鯢溪流域的特殊景觀特性。故下列針對鯢溪周邊重要遊憩資源進行調查說明，以提供後續區域發展及旅遊帶串連之參考，同時也提供未來當地民眾發展生態旅遊動線之選點，強化發展生態旅遊之基礎資料。

1. 自然景觀遊憩資源 (表 4)

鯢溪流域流經各種不同地質環境，也刻劃出不同特色的自然景觀環境，如中溝瀑布群、小天祥及利吉層惡地等都為鯢溪頗具特色之自然景觀遊憩資源。同時鯢溪地區周邊自然景觀遊憩資源未來也可做為整體發展觀光旅遊帶之重要遊憩據點。

表 4 富里鄉自然景觀遊憩資源統整

A. 六十石山金針農園	B. 池上斷層露頭	C. 羅山瀑布
		
<p>六十石山為臺灣重要的金針產地。在每年 7、8 月金針採收期，均吸引大批遊客前來欣賞金針花海。</p>	<p>池上斷層露頭為觀察斷層結構與地形變化的絕佳地點。利吉層惡地為古代海底盆地被擠出地表後所形成。</p>	<p>羅山瀑布位於海岸山脈的羅山村內，除了擁有磅礴瀑布景觀外，羅山瀑布附近的泥火山，亦為富里鄉的景觀特色之一。</p>

照片來源: 六十石山金針花海 (花蓮觀光資訊網)、羅山瀑布 (富里鄉公所網站)、池上斷層露頭 (臺東池上福原社區公佈欄)、中溝瀑布群 (非來不可網站)

表 5 鯢河流域自然景觀遊憩資源統整

A. 小天祥	B. 利吉層惡地景觀	C. 中溝瀑布群
 <p>小天祥位於富東公路，因峽谷地形與中橫公路相似，故有小天祥之稱。溪谷兩岸為臺灣最古老地-都巒山層。</p>	 <p>利吉層惡地是古代海底盆地被擠出地表後所形成，因沉積層鬆散貧瘠，易崩塌而植物很難生長，長年景象荒涼宛如山水畫中的奇岩異壑。</p>	 <p>中溝瀑布位於富里鄉和成功鎮交界處，包括中溝瀑布、女鬼瀑布、二抱竹雙瀑布等。其中二抱竹雙瀑布高約 200 公尺，為中溝瀑布群中最壯闊之瀑布。</p>

照片來源: 六十石山金針花海 (花蓮觀光資訊網)、羅山瀑布 (富里鄉公所網站)、池上斷層露頭 (臺東池上福原社區公佈欄)、中溝瀑布群 (非來不可網站)

2. 人文景觀遊憩資源 (表 6)

產業地景、族群遷徙路線、生活遺址及農村建築等為造就人文景觀遊憩資源的元素之一，也是體驗地方人文風采、生活歷史與族群文化的主要場域，更是吸引觀光遊憩活動的重要因子。

表 6 富里鄉人文景觀遊憩資源統整

A. 邱家厝	B. 公埔史前遺址	C. 明里村菸樓建築群
		
<p>富里鄉最老的一棟建築，興建於 1928 年，是標準的唐山民間建築，至今仍呈現古色古香的風采。</p>	<p>公埔遺址的巨石牆，是麒麟文化一個很重要的特徵，現在已被列為國家三級古蹟。</p>	<p>早期富里香菸草栽植盛行，並興建了許多菸樓，隨著菸業的沒落，老式菸樓成為一種具有歷史性的建築物群</p>

照片來源：邱家厝（花蓮縣文化局網站）、公埔史前遺址（富里鄉公所網站）、明里村菸樓建築群（富里鄉公所網站）

3. 文化景觀遊憩資源²（圖 8）

阿美族的吉哈拉艾部落自 1930 年代自臺東成功都歷（Torik）社陸續遷入及定居開墾，保存有完整梯田及水圳文化景觀，地理上屬於鯉溪支流石厝溝溪流域。101 年花蓮縣文化資產審議委員會通過社區提案，並在同年 5 月 2 日公告「花蓮縣富里鄉豐南村吉哈拉艾文化景觀」登錄為文化景觀。登錄範圍為石厝溝溪完整流域，具有生態與地景的完整性。區內分布自然林、溪流、次生林、菓園、水稻梯田、水圳、池塘、聚落等多元地景相嵌斑塊，充分呈現常民生活和文化與山林土地互動所產生之完整「社會-生態-生產地景」。而近 20 公頃之水稻梯田則分布於丘陵坡地，順勢排列而下，具景觀之罕見性。

² 本段落參考來源:文化部文化資產局，國家文化資產網-花蓮縣富里鄉豐南村吉哈拉艾文化景觀區。



圖 8 吉拉哈艾文化景觀-產業地景 (照片來源: 吉拉米代部落網站)

花蓮縣富里鄉豐南村吉哈拉艾 (石厝溝) 文化景觀之登錄範圍為石厝溝溪完整流域，具有生態與地景的完整性。區內分布自然山林、溪流、次生林、菓園、水稻梯田、水圳、池塘、聚落等多元地景相嵌斑塊，充分呈現由常民生活和文化與山林土地互動所產生之完整「社會-生態-生產地景」。國內現有 34 處文化景觀中，本區可能是唯一完整納入聚落社會、產業經濟和週邊生態環境背景之持續性文化地景範例。

東部水稻梯田多分布於溪流沖積平原或河階平原上，本區近 20 公頃之水稻梯田則分布於丘陵坡地，順勢排列而下，具景觀之罕見性。此外，部分早期位於溪岸坡地開墾之田地荒置 20、30 餘年，耕種功能暫停，但小面積梯田及田埂邊坡砌石結構仍維持完整，田間亦多處保留原邊坡上的大塊石 (隨溪流沖滾而下的都巒山層火山角礫岩)，凡此恰可見證早期順應溪岸邊坡開闢梯田的景況。此類順應原始大自然地勢所開闢之小塊不規則梯田因後來機械化剷平合併而消失殆盡，而本文化景觀登錄地尚有數處保存，為東部山區早期水稻梯田之「化石文化景觀 (fossil cultural landscape)」範例，亦具罕見性。

文化景觀之地名「吉哈拉艾」具有族群文化和自然保育意義：「哈拉」為保育類野生動物「臺東間爬岩鰻」之阿美語，為早期本區阿美族部落先民由臺東都歷海岸遷徙至本地後，以所發現之特有種溪流魚類而命名地名。據目前瞭解，花東縱谷阿美族雖然慣以生物命名地方，但多以植物命名，動物命名則罕見，而動物中以魚類命名地方者，本區可能是唯一案例，頗具罕見性，可能與部落由海邊遷徙而來之背景有關。

(九) 河川特性分析

透過歷年相關之地形圖或相片基本圖、航照圖，以瞭解鯢溪流路變化情形，並推估未來生態環境可能變化。透過不同時間平面圖之觀察、比較、分析，可發現鯢溪流域內的水稻田分佈狀況相對穩定，且從 69 年至今之變化不大。經套疊比較分析歷年來的河床縱剖線並配合第九河川局於 103 年完成的縱斷面測量成果，可發現鯢溪河床於早期時間明顯處於沖刷情況，而沖刷情況於一系列攔河堰後，逐漸轉為局部性淘刷現象。

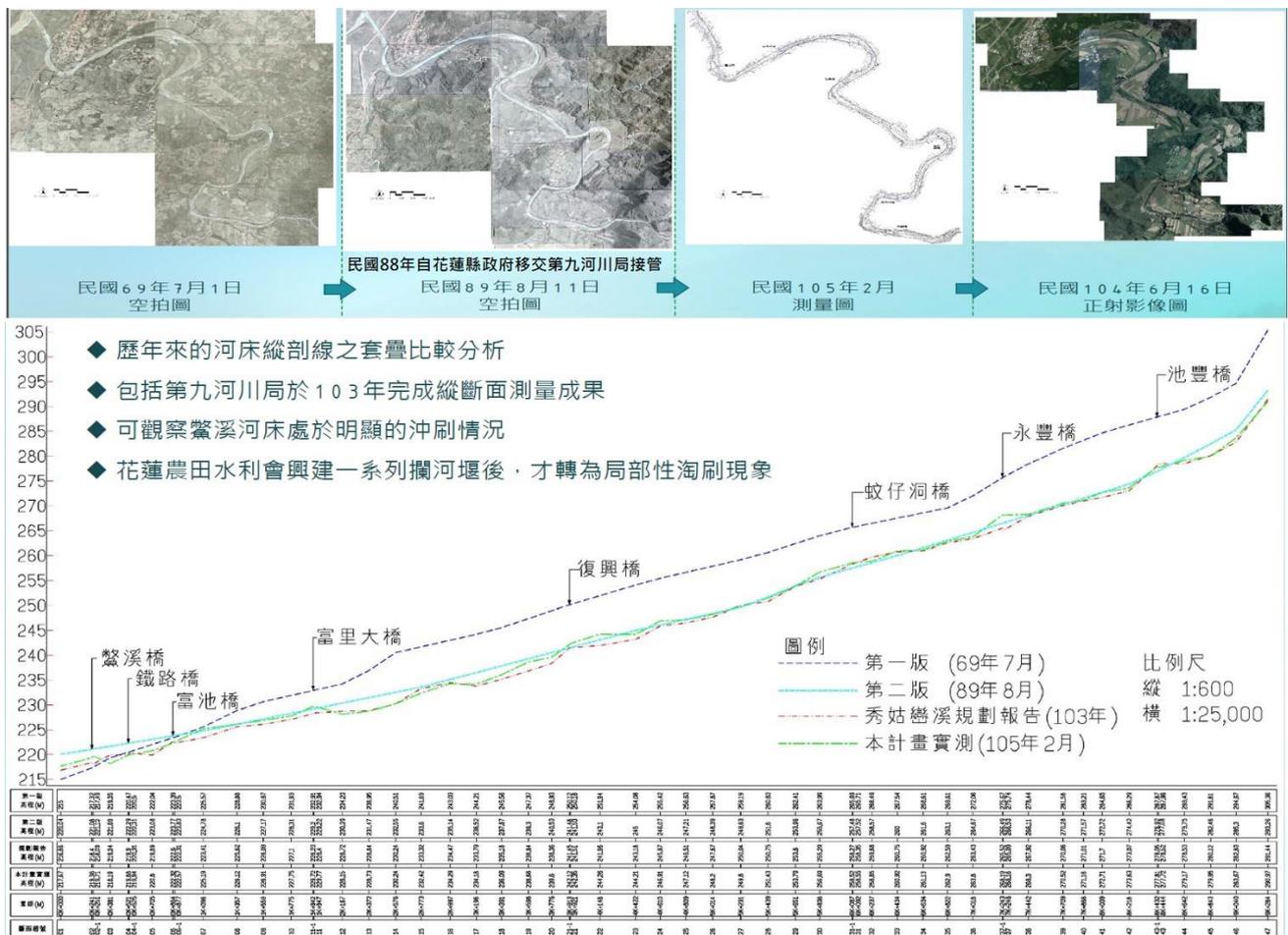


圖 9 鯢溪歷年河床縱剖線套疊比較分析
 (資料來源：經濟部水利署第九河川局)

(十) 陸域生態資料

以下資料擷取自富里鄉誌：

1. 哺乳類

豐南社區哺乳類動物有臺灣獼猴、臺灣野猪、野兔、鼯鼠、松鼠及各類野鼠等動物，偶見臺灣山羊、山羊，但臺灣黑熊和鹿近乎絕跡。

2. 鳥類

鳥類方面，鷲鷹科的大冠鷲、熊鷹、鳳頭蒼鷹、松雀鷹等 4 種鳥類可於豐南村境內見到；鷲科的夜鷲、栗小鷲、黃小鷲、黃頭鷲、小白鷲、大白鷲等 6 種，其中又以黃頭鷲和小白鷲最常見，常混和棲息於淺山區或河中沙洲的灌木林中，而水田、溪畔均可見，其中富里、永豐兩村交界處族群規模最大；雁鴨科有花嘴鴨與小嘴鴨於水塘及河川水域常可發現；雉科有竹雉、環頸雉出沒於淺山丘陵區，深山竹雞與藍腹鵲則於 700 公尺以上山區活動；三趾鶉科的棕三趾鶉和林三趾鶉在淺山、平原間活動，各處可見；秧雞科有紅冠水雞、白腹秧雞、灰胸秧雞、緋秧雞、小秧雞等 5 種；鳩鴿科有斑頸鳩、金背鳩、紅鳩、長尾鳩、綠鳩等 5 種，山間常見斑頸鷲和紅鳩；雨燕科有小雨燕 1 種；山椒鳥科曾在山區發現灰喉椒鳥 1 種；鶇科有烏頭翁、紅嘴黑鶇、白環鶇嘴鶇等，其中以烏頭翁、紅嘴黑鶇數量為多；繡眼科有綠繡眼 1 種常見活動於淺山和平地林間；文鳥科有麻雀、斑文鳥、白腰文鳥和黑頭文鳥 4 種，其中以麻雀數量最多；朱鶇科有朱鶇 1 種；卷尾科有大卷尾與小卷尾 2 種；鶇科有臺灣藍鶇、樹鶇和巨嘴鶇，臺灣藍鶇在小天祥一帶有一群，樹鶇數量頗多；鶇亞科的鉛色水鶇和紫嘯鶇在石厝溝溪邊常見；畫眉亞科有大彎嘴、小彎嘴、畫眉、頭烏線、繡眼畫眉、山紅頭、綠畫眉等 7 種，其中小彎嘴、畫眉多出沒於淺山區住家附近林間；鶇亞科以小鶇、褐樹鶇、灰頭鶇和斑紋鶇較常出。

3. 兩棲類

兩棲類中，盤古蟾蜍的族群在鯉溪沿岸可見；日本樹蛙、褐樹蛙、白領

樹蛙常現身於淺山間溪流中；莫氏樹蛙則在淺山溪畔的矮林間活動；雨後水田間或山區附近水滙旁，可以發現黑蒙西氏小雨蛙和小雨蛙；腹斑蛙、拉都希氏蛙、斯文豪氏蛙、金線蛙、澤蛙和虎皮蛙等 6 種，多在平原地區的水田間；豐南的小天祥亦有少見的梭德氏赤蛙出沒。

根據行政院農業委員會林業試驗所（以下簡稱林試所）108 年在花蓮縣豐南村吉拉米代文化景觀區進行的「不同里山地景對野生動物多樣性及其棲地利用之影響」計畫，於兩棲類調查的部分共記錄到 13 種（盤古蟾蜍、黑眶蟾蜍、澤蛙、虎皮蛙、古氏赤蛙、小雨蛙、腹斑蛙、拉都希氏赤蛙、斯文豪氏赤蛙、褐樹蛙、布氏樹蛙、太田樹蛙、斑腿樹蛙），包括 3 種特有種，1 種外來（斑腿樹蛙），根據東華大學兩棲類保育研究室資料，至 108 年止花蓮縣尚未發現斑腿樹蛙紀錄，根據相關研究斑腿樹蛙入侵後會影響原生種布氏樹蛙族群，因此此筆資料有其重要性值得後續關注。

4. 爬蟲類

蛇類有兩傘節、眼鏡蛇但數量已經很少，另有龜殼花、赤尾青竹絲、紅斑蛇、臭青公、錦蛇、青蛇、水蛇、南蛇、過山刀常在淺山區出沒。

蜥蜴類有守宮、飛蜥、蜥蜴、石龍子、蛇蜥等五科十種，除守宮及飛蜥科較常見外，大多活動於淺山到山區林間；龜類有鯢、澤龜兩科 4 種，鯢在各處水域均見，其中以永豐、豐南最為密集，澤龜原有柴棺龜、食蛇龜、斑龜，目前只有柴棺龜偶爾可見。

5. 植物

富里鄉海拔 300 公尺以下地是平坦的沖積扇、臺地等平坦地帶，在開拓以前原是熱帶闊葉雨林區，豐沛的水源四處漫流，現今水田區在當時多呈現沼澤樣貌，各種熱帶樹種生長茂密，是飛禽走獸的天堂。

而就目前植被分布來看海拔 100~200 公尺的平原、臺地區以一年生草本植物種為主；海拔 200~300 公尺的丘陵區域為多年生草本與灌木、闊葉林區；海拔 300~500 公尺較陡的丘地是闊葉林區；海拔 500~700 公尺地

區屬於落葉林與針葉林混合區；海拔 700 公尺以上山地，以喬木與針葉林混合區。

日治時期曾於吳江村至豐南村間海拔 200 公尺以上地區，以人工種植二千餘公頃樟腦純林，但多於日治末期為樟腦業砍伐殆盡。700 公尺以上山區目前多維持原始林相，樟樹林以鯉溪上游流域分布最廣；櫟樹集中分布於鯉溪上、中游沿岸，故民國 60 年間可於石厝溝海拔 400 公尺山區看到櫟樹純林。

根據林試所 108 年在花蓮縣豐南村進行的「里山生產地景植物多樣性及管理行為對植物多樣性的影響」的調查資料顯示，108 年度調查總計記錄到 102 科 347 種植物，並在引水圳區域記錄到稀有植物：接近威脅 (NT) 有灰背櫟及東亞脈葉蘭，易受害 (VU) 有腺齒獼猴桃、光葉魚藤、布烈氏黃芩、水團花、柔毛樓梯草、厚葉風蘭。

(十一) 水域生態資料

彙整經濟部水利署、經濟部水利署水利規劃試驗所、經濟部水利署第九河川局、花蓮縣政府、水土保持局花蓮分局、農業工程研究中心等機關單位自 94 ~ 104 年 (2005 ~ 2015 年) 執行之計畫成果，共計 17 筆資料 (表 7)。

表 7 鯤溪歷年水域生態研究報告列表

出版單位	主題	年份	文獻名稱	摘要
經濟部水利署第九河川局	生態	94	秀姑巒溪河系情勢調查工作成果報告	「秀姑巒溪河系情勢調查」全計畫時程為二年，預定完成秀姑巒溪河系河川包括秀姑巒溪主流及樂樂溪、卓溪、豐坪溪、紅葉溪、富源溪五條支流河川現有之河川情勢調查資料並建立生態資料庫。
經濟部水利署第九河川局	生態	95	鯤溪河川生態調查及復育規劃第一年	進行鯤溪環境調查、土地利用及河道現況調查、河川生態情勢及環境調查、水流生態機能與水道保護、生態保護區之劃定與生態系環境教育，並提出鯤溪生態環境復育策略等
經濟部水利署第九河川局	生態	96	鯤溪河川生態調查及復育規劃第二年	進行鯤溪環境基本資料分析、鯤溪河川生態情勢及環境調查、河川環境分區管理，並運用前一年工作成果，進行鯤溪生態復育及規劃、河川生態工程規劃與設計，以及河川管理計畫等。
經濟部水利署第九河川局	生態	105	鯤溪環境營造規劃第一年	包括鯤溪基地背景環境資料蒐集、環境調查與分析（地形測量成果、河川構造物現況調查、結構物安全評估、環境現況調查分析、交通動線調查分析、土地權屬調查分析）河相棲地評估與補充生態調查、河川流量收支與調查分析、水理輸砂分析、民眾意見調查與整合分析、河川流量分析及分階段用水策略研擬、棲地復育及景觀環境營造規劃初擬、水資源有效利用方案構想、棲地復育及景觀營造示範區擇定與初步構想。
經濟部水利署第九河川局	生態	106	鯤溪環境營造規劃第二年	包括鯤溪基地背景環境資料蒐集、補充生態調查、河川流量調查及分析、水資源有效利用方案擬定、分階段用水策略（流量評估、用水策略研擬）、棲地復育及環境營造實施計畫、
花蓮縣政府文化局	地景文化	101	花蓮縣富里鄉豐南村水圳與梯田	豐南村文化景觀調查與管理維護計畫，包括文化景觀調查、豐南村自然與人文環境

出版單位	主題	年份	文獻名稱	摘要
			文化景觀登錄先期作業暨管理維護計畫	背景及社區發展議題分析、豐南村文化景觀登錄地梯田與水圳資源調查(含歷史調查及土地權屬關係、農戶生活調查、梯田分布、使用現況及開墾歷史、水圳分布、使用現況及興修歷史、水圳型式及工法、文化資產價值分析)、權益關係人共識論壇、研擬保存及管理原則。
花蓮縣政府文化局	地景文化	102	花蓮縣文化景觀富里鄉豐南村吉哈拉艾保存維護計畫	首先回顧國內外農業文化景觀保存維護的重要概念，其次擬定吉哈拉艾保存維護計畫(草案)包括 1.基本資料建檔(含自然資源、文化資源、土地權屬與用地類別、梯田開墾及水圳興修歷史、分布及使用現況、文化景觀核心資源) 2.日常維護管理計畫(包含訂定文化景觀保存等級及核心保存維護區指認基準、指認吉哈拉艾文化景觀核心保存區段之範圍、擬定吉哈拉艾文化景觀保存及管理原則、重大災害應變計畫、執行方法與本地組織現況、善用雇工購料機制促進社區自立營造、管理維護與修復之經費概估) 3.相關圖面繪製、4.區域發展永續經營計畫、5.相關法令研析
行政院農業委員會水土保持局花蓮分局	工程、生態	100	鯉溪子集水區調查規劃報告	潛勢災害現況盤點、問題評估、治理對策擬定(含崩塌地調查、土石流潛勢溪流調查、野溪坑溝調查、道路水土保持調查、既有防災構造物調查)、簡易生物基礎調查
經濟部水利署水利規劃試驗所	生態	102	鯉溪棲地復育生態調查	生物調查、環境調查、棲地型態分析、棲地狀況與魚類、鯉生息關係分析
經濟部水利署水利規劃試驗所	生態	104	鯉溪生態廊道受河道橫向構造物影響評估及改善研擬	針對現有魚道進行魚類調查，以瞭解目前魚道的使用狀況，並透過指標魚種游泳能力及魚道試驗，瞭解其適合棲地及魚道適應性，分析提出橫向構造物對物種的影響以及改善建議。

出版單位	主題	年份	文獻名稱	摘要
經濟部水利署水利規劃試驗所	生態	104	鯢溪棲地復育檢討規劃	鯢溪詳盡的生物調查、河川環境與特性分析、生態環境分析、專家諮詢、公民參與、問題分析及復育方向、策略擬定、推動措施
經濟部水利署水利規劃試驗所	生態	106	鯢溪生態復育試驗	針對鯢溪主流設置 15 個樣站，進行生態及環境調查；生態調查項目包括魚類及蝦蟹類之種類、數量及棲地分布調查。並針對指標物種-中華鯢及菊池氏細鯽進行棲地復育試驗。
經濟部水利署	地質	103	中央管河川流域地質資料查核-秀姑巒溪及和平溪	針對秀姑巒溪及花蓮河流域進行地質查核，依據查核成果完成地質詮釋，藉以建置此兩流域的地質資料庫。
經濟部水利署	環境營造	106	鯢溪環境營造規劃	本計畫擇定三處重點復育區，包括豐南社區、蚊子洞橋下游左岸以及永豐大橋下游右岸為棲地復育及親水環境營造。
農業工程研究中心	地景文化	106	花蓮縣富里鄉豐南村吉哈拉艾文化景觀水路系統調查研究計畫	本計畫將通盤檢視吉哈拉艾文化景觀範圍內溪流-水圳-水田-溪流之整體水路，確認現況問題及可能發生之潛在問題，提出符合文化景觀環境特性之處理原則與具體解決方案。
花蓮縣政府	生態	103	花蓮縣重要農業溼地生態功能與地景價值地區生態工程先期規劃調查勞務委託服務採購案-成果報告書	本計畫為瞭解花蓮縣全縣境內具重要農業溼地生態功能與地景價值之地區，並調查全區之動植物資源現況(哺乳類、鳥類、兩棲爬行、昆蟲及溪流魚類)，建立當地物種名錄與資料庫。實施地點為 花蓮縣境內 7 個鄉(鎮、市)，由北至南為新城鄉、壽豐鄉、鳳林鎮、光復鄉、瑞穗鄉、玉里鎮、富里鄉。
花蓮縣政府	生態	104	花蓮縣政府 104 年花蓮縣生態多樣性溼地生態監測調查勞務委託服務採購案成果報告書	本案為花蓮縣壽豐鄉、光復鄉、瑞穗鄉、玉里鎮及富里鄉等 5 個農業溼地示範區的生態調查案，調查時間為 104 年 8、9、10、11 月。調查項目共有鳥類、兩棲類、爬蟲類及昆蟲類(蝶類與蜻蛉類) 4 項。

參、計畫背景瞭解與分析

一、國土生態保育綠色網絡計畫

行政院農業委員會林務局(以下簡稱林務局)為全國自然資源保育中央主管機關，不但是森林法、野生動物保育法、文化資產保存法自然地景與自然紀念物之主管機關，亦是「行政院國家永續發展委員會-永續農業與生物多樣性工作分組」的幕僚單位，負責國內維護生物多樣性工作及野生動植物保育之推動。為配合生物多樣性公約，自2001年起研擬適用於我國之「生物多樣性推動方案」，且2012年採納「愛知目標」修訂「生物多樣性永續發展行動計畫」，並協調各部會共同執行生物多樣性保育工作。思考如何以國有林事業區為軸帶，推動友善環境，透過點、線、面的串連，架構整體國土生態保育綠色網絡架構，使臺灣綠色生態系統更為健全，尤其是綠色生態系統建置過程，將持續透過民眾與社區參與，體認生物多樣性與國土生態保育綠色網絡建置的效益，以促進生態環境的永續發展。

林務局自2016年起推動架構國土綠網的三大保育政策，包括「擴大中央山脈及海岸山脈保育軸保護效應」、「串聯西南沿海濕地生態，並以既有海岸保安林為基礎生態，造林建構西海岸生態保育軸」、「以東西向河川及生態造林綠帶連結山脈與海岸保育軸，編織綠色生態網絡」。

2018年行政院核定由林務局執行「國土生態保育綠色網絡計畫」(以下簡稱國土綠網)，架構分為六大主軸包含國土藍點盤點跨域平臺建置、里山倡議友善生產環境推動、友善環境生態造林、生物通道之建置廊道串聯、公眾參與教育推廣、瀕危物保育策略行動(圖10)。

國土生態保育綠色網絡計畫



圖 10 國土生態保育綠色網絡計畫六大主軸 (資料來源：林務局)

「國土綠網」強調透過搭建跨域平臺建置，解決森林管理及生態保育相關課題；並從中結合行政院農業委員會（以下簡稱農委會）提出「里山倡議」概念，為將農村居民與周圍自然環境長期交互作用下，所形成的生物棲地和人類土地利用的動態鑲嵌斑塊（馬賽克）景觀，里山倡議學者國立東華大學李光中教授提出「社會-生態-生產地景或海景（socio-ecological-production landscapes and seascapes, SEPLs）」，希望透過增進農村社區的調適能力，促進農林漁牧等農業生產地景和海景（里山與里海）的保全活用，達到在地經濟、社會和生態永續性的目標。

臺灣本島在地質上係屬年輕之褶皺造山地帶，地形上以中央山脈、雪山山脈、海岸山脈等大山系為骨幹，各大河系為血脈。從接近 2~4 千公尺之高山遞降為淺山丘陵、平原和海岸，愈往下游，人類聚落和土地利用愈密集，而形成本島特有的「社會 - 生態 - 生產地景和海景」。其間，以河川系統貫串不同海拔的森林生態系，形成臺灣最重要的綠色保育網絡。因此，就生態系之完整性和連結性而言，須著眼於上、中下游「森、川、里、海」地景/海景尺度之連結性和互惠關係，乃

能發揮森林、水系和海洋之生態系服務功能。

臺灣中央山脈之森林生態系雖多已獲得有效保護，但海岸區域僅有少數保護區域，而淺山地區亦尚待進一步提出保育策略。西部平原因都市發展，棲地破碎化嚴重，導致山脈與海岸間生態棲地無法連結。海岸之自然保護區域周邊及淺山地區多為農業生態系，生物多樣性和農業生產密切相關，有健全的生物多樣性，方能提供生態系服務功能，亦才有永續的農業。

低海拔與淺山地區是民眾生產與生活的空間，如何健全自然生態系服務功能實為當務之急。然而在保育的策略上，依法劃設保護區的可行性不高，故須尋求其他策略。從國際發展經驗中，「里山倡議」之「社會 - 生態 - 生產地景」模式，提供一條嶄新之路。若朝友善環境經營，不但可擴大保護區效應，亦可庇護淺山地區各種生態系統。

農委會過去推動里山倡議國際夥伴關係網絡，已有許多運作經驗。尤其林務局及花蓮區農業改良場均在 2016 年獲國際肯定，加入國際里山倡議夥伴關係網絡 (IPSI) 的會員組織，日後應更積極擔任臺灣「里山倡議」之政策制定和推動主管機關，及扮演臺灣里山倡議夥伴關係網絡召集機關之角色，思考如何以國有林事業區為軸帶，推動友善環境，透過點、線、面的串連，架構整體國土生態保育綠色網絡架構，使臺灣綠色生態系統更為健全，尤其是綠色生態系統建置過程，將持續透過民眾與社區參與，體認生物多樣性與國土生態保育綠色網絡建置的效益，以促進生態環境的永續發展。為了維持生態系服務功能，以及強化面對極端氣候的環境韌性，結合里山倡議精神，盤點生態資源並組織跨領域的保育工作平臺，協同相關單位實踐國土全永續發展願景，包括行政院農業委員會轄下漁業署、水土保持局、林業試驗所、經濟部水利署等機構。

臺灣國土生態保育綠色網絡之核心地區，可區分如下：北部生態綠網、東北部生態綠網、西海岸生態綠網、西部淺山生態綠網、南部與恆春半島生態綠網、東部縱谷及海岸生態綠網等區域，東海岸及縱谷地區原住民部落各具特色，因此，如何透過成功經驗，進行復育工作，達成東海岸梯田、溪流、海岸山脈、花東縱谷、平地造林、中央山脈等豐富原有生態自然資源以及再造綠地之串聯為國土綠

網計畫的重點項目之一。

二、 林務局與水利署簽訂 MOU 推動河川藍綠縫合

臺灣的特殊的水資源、河川和海岸條件，以及全球暖化與氣候變遷加劇所帶來的天然災害，已讓我們的水環境管理成為刻不容緩的課題。面對氣候變遷的挑戰，兼顧防洪、水資源及水環境等需求，政府於 106 年 4 月 5 日核定「前瞻基礎建設計畫」，其中一大重心即是「全國水環境改善計畫」，透過跨部會協調整合，對其資源擴大成效，積極推動治水、淨水、親水一體，結合生態保育、水質改善及周邊地景之水環境改善，以恢復河川生命力及親水永續水環境為目標。

108 年 8 月 5 日林務局舉行國土綠網成果交流會議，會議中由政務委員張景森與行政院農業委員會陳吉仲主委見證林務局與水利署簽署合作協議 (MOU)，希望透過共同行動，讓水環境改善能全面搭接國土生態綠網的建構，跨部會合作構築生態網絡合作平臺、定期召開會議、共享資料、推動河川生態廊道網絡串連、與生態保育教育宣導。

108 年林務局花蓮林區管理處 (以下簡稱花蓮林管處) 於花蓮國土綠網溪流小平臺討論恢復河川溪流生態，由水利署第九河川局 (以下簡稱九河局) 於平臺會議中承諾，延續林務局與水利署簽藍綠縫合 MOU，挑選一條花蓮河川為示範區，以公私協力模式及藍綠帶縫合的理念辦理「流域管理平臺」。

鯢溪源自新港山系西北麓的廣大山腹間，是秀姑巒溪在富里鄉的支流，豐富而多樣的生態及特殊的地景環境，早年因鯢群出沒而得名。過去許多的公私部門對於鯢溪的治理與管理投入不少心力及資源。鯢溪具備天然及部分經整治之河段，自 95 年開始，由水利署第九河川局開始投注資源進行鯢溪河川生態調查及復育規劃研究，在環境及自然生態面向擁有多年調查資料，104 年亦進行鯢溪生態廊道受河道橫向構造物影響評估及改善方案研擬研究計畫，在河川棲地變化對生態之影響同時具備試驗資料可供參考。同時因其獨特的地質條件和在地文化，101 年設立吉拉米代文化景觀區，同時在近年來由東華大學李光中教授指出，擁有被指定為地質公園之潛力，亦在李光中教授及林務局花蓮林區管理處的共同努力下

在此推動實踐里山倡議精神。

除了具備豐富的自然人文資源及適合的環境條件外，在地組織如豐南社區發展協會、在地護溪隊、吉哈拉艾文化景觀管理委員會、後山采風工作室等，對於鯢溪具備共識及具體想法，極願意與目的事業主管機關保持溝通，共同建立對河川的願景，並有適度參與河川經營管理之意願，致力保存家鄉之豐富自然人文資源。

綜上所述，九河局為加強公私協力推動鯢溪治理、生態復育、人文及景觀環境營造，並配合花蓮林管處於花蓮縣「國土生態保育綠色網絡計畫」之「藍綠縫合」願景，選擇花蓮縣富里鄉鯢溪為試辦區，期望透過計畫協助建構極富地方特色且與環境共生共榮的鯢溪環境（圖 11）。

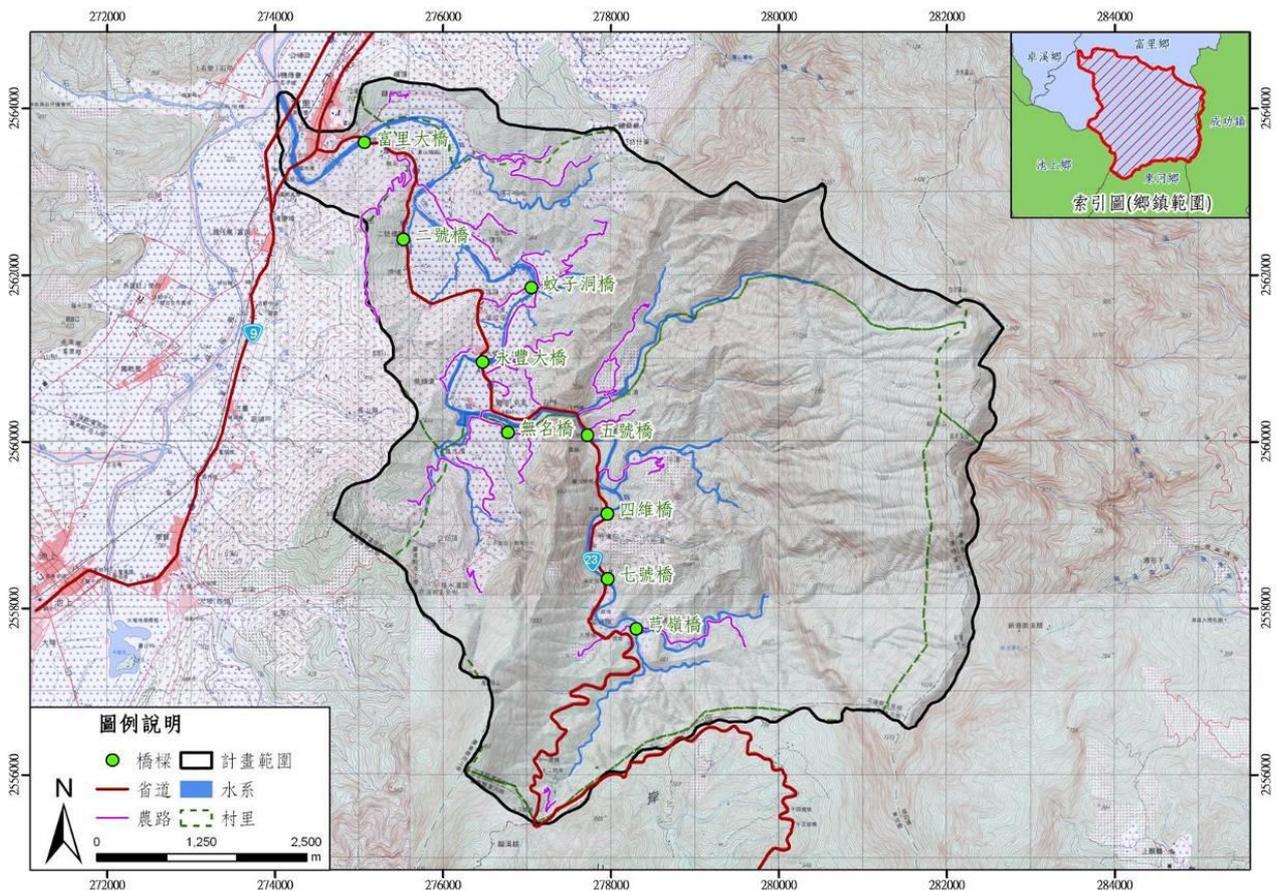


圖 11 鯢溪流域範圍圖（圖片來源：水土保持局花蓮分局）

九河局與花蓮林管處共同推動「鯿溪流域管理平臺」(圖 12)，由九河局為主要召集人，平臺邀請鯿溪流域上中下游水土林相關政府單位、在地社區部落及長期關心投入鯿溪觀察研究的學術單位及 NGO 等一同參與議題討論和後續執行，營造共好的鯿溪。



圖 12 鯿溪流域管理平臺籌備會議照片 (圖片來源：第九河川局)

「鯿溪流域管理平臺」優先盤點各單位投入資源、共享的資訊，及關切應優先探討之課題(圖 13)，彙整後進入鯿溪流域管理平臺會議，由各公私部門單位共同討論擬定平臺策略操作流程(圖 14、圖 15)，並針對各關鍵議題成立四個小平臺(圖 15、表 8)，並邀請公私部門各一擔任召集，邀請利害關係人加入討論及凝聚共識後逐步落實。鯿溪流域管理平臺最主要的核心價值在於共學成長、凝聚共識、共同行動及共享成果，而地方提出恢復鯿溪魚類洄游生態也呼應水利署恢復河川生命力的目標。

鯢溪流域關鍵課題：

項目	鯢溪流域關鍵課題
水域生態	河川廊道受到橫向、縱向阻隔，導致生物無法利用河川進行洄游或移動。
	因長年河川整治，導致溪流棲地多樣性不足，堤防缺乏濱溪植被帶，缺乏棲地營造思維。
	河川基流量不足，造成部分河道乾涸斷流，阻斷魚類洄游通道。
	鯢溪河道下刷，河床多處出現岩盤裸露，底棲生物的蝦蟹昆蟲無法在此棲息，魚類缺乏食物及產卵場，鯢缺乏食物來源。
	水稻田田埂水泥化及水稻栽培慣用農法有農藥及除草劑、有機栽培亦使用苦茶粕，對水域生物產生傷害。
	西部原生入侵種為目前鯢溪的優勢種，排擠其他物種生存。
陸域生態	陸域動植物缺乏調查與監測資料。
水量	因農業、工業、家庭用水需求，導致河川基流量不足，溪流轉變為伏流或部分河道斷流，亦有水量不足造成河川優養化嚴重的狀況。
河川地貌	河川工程導致造成河床原有之大石塊被敲破，降低河川緩衝洪水衝擊能力，河川下刷情形嚴重。 珍貴的地質景觀未納入保護或特殊區位，使工程等相關單位避開核心地區。
水質	養豬場廢水排放，造成河水惡臭及汙染。
	農業、家庭廢水排放造成河水汙染。
在地文化	捕魚祭文化與河川息息相關，卻因河川工程興建反而無法親水，亦導致文化發展受阻。同時針對鯢溪生態缺乏相關環境教育課程培力。
土地使用	有占用河川地之情形。

圖 13 鯢溪流域關鍵課題 (本團隊製)

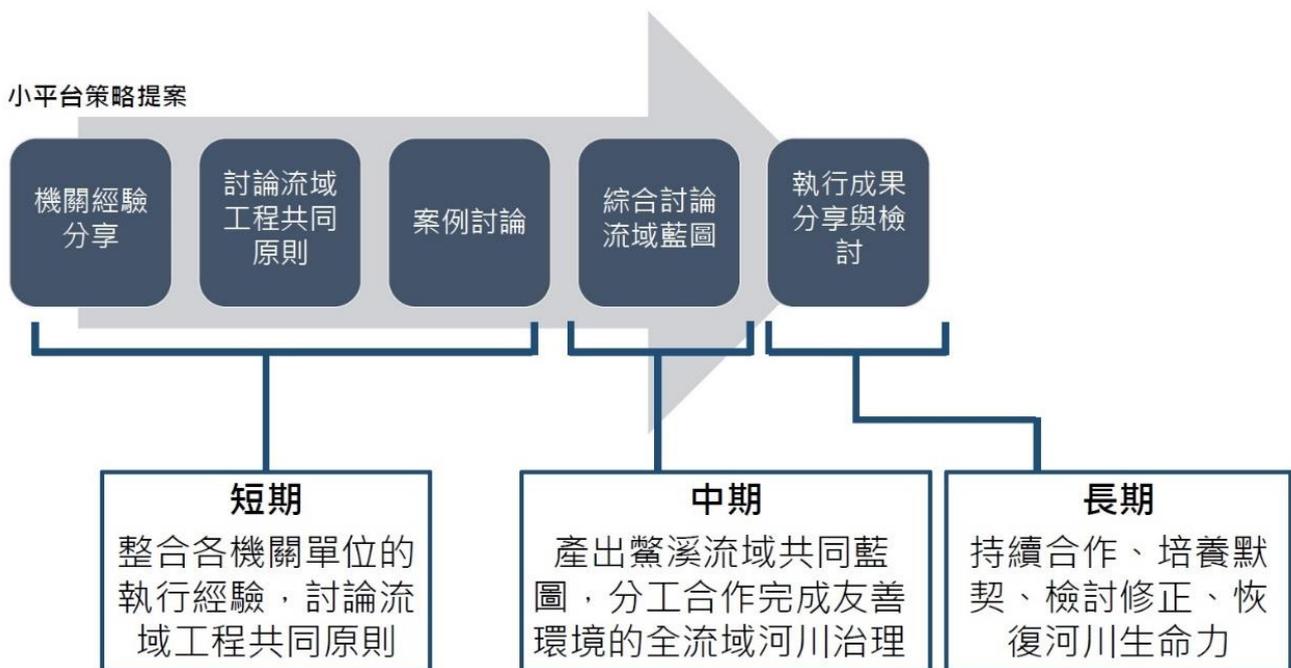


圖 14 平臺策略提案操作流程示意圖 (本團隊製)

流域管理平台模式

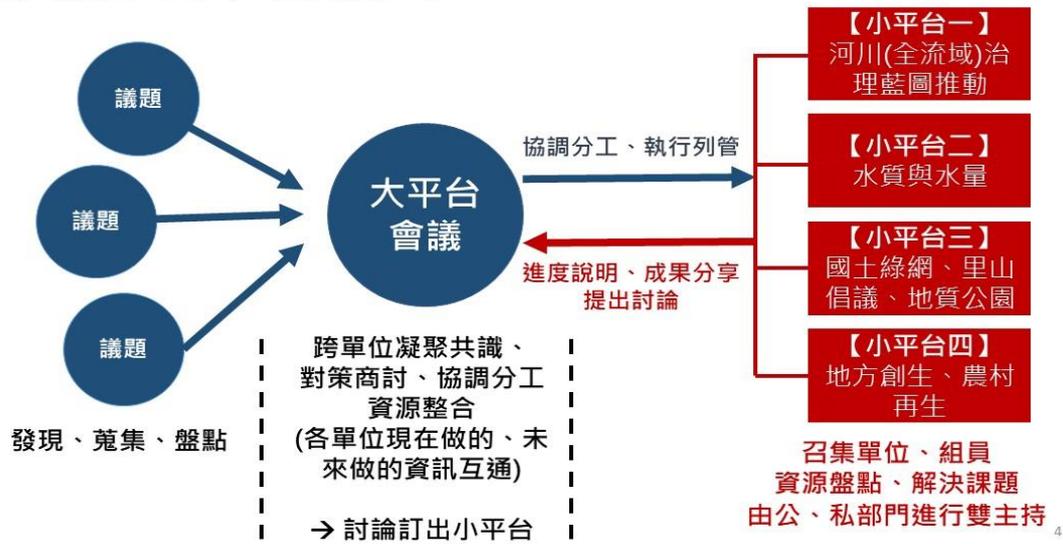


圖 15 流域管理平臺模式圖 (本團隊製)

表 8 鯨溪流域管理平臺-四個小平臺之主議題、召集單位

小平臺主題	召集人：公部門	召集人：民間團體
小平臺一、 河川(全流域)治理藍圖推動	第九河川局	臺灣環境保護聯盟花蓮分會
小平臺二、 水質與水量	花蓮縣政府農業處	荒野保護協會花蓮分會
小平臺三、 物種保育及棲地復育 (地質公園)	花蓮林區管理處	後山采風工作室
小平臺四、 地方創生及農村再生	水土保持局	後山采風工作室

第九河川局召集河川(全流域)治理藍圖推動小平臺、花蓮縣政府農業處召集水質與水量小平臺、林務局花蓮林區管理處召集物種保育及棲地復育小平臺(地質公園)、水土保持局花蓮分局召集地方創生及農村再生小平臺，在地社區發展協會及環保團體共計26個機關單位共同加入，彼此共學，討論各項行動的執行優先順序。

平臺會議辦理前即於平時累積與各單位的互動，了解其對議題的初步想法，並透過在地社區發展協會、原住民部落、政府相關權責單位討論，歸納及整理於大平臺上要討論的議題，跨單位之間資訊交流互通，凝聚共識後進行資源整合並協調分工；如遇特殊議題（例如枯水期臨時魚道設置等），則可將之導引至小平臺中收斂，透過討論機制順利聚焦議題本身，甚至凝聚合作方案或行動計畫。

截至目前為止（109年4月27日），鯤溪流域管理平臺共計召開5場平臺會議，包括：大平臺會議1場、小平臺一會議1場、小平臺二會議2場、小平臺三會議2場。本團隊將於下一節彙整林務局花蓮林區管理處召集物種保育及棲地復育小平臺之討論及決議內容，作為本案工作執行構想之基礎。

三、 花蓮林區管理處執行鯢溪物種保育及棲地復育小平臺相關決議

回顧 108 年，林務局花蓮林區管理處執行鯢溪物種保育及棲地復育小平臺（小平臺三）任務，針對鯢溪的物種保育、棲地復育、地質公園等進行討論，並辦理兩場物種保育及棲地復育小平臺會議，討論鯢溪生態課題對策。以下節錄並整理小平臺會議討論及決議內容，作為本案工作執行構想之基礎。

（一） 指認鯢溪全流域水域指標物種（圖 16）

透過小平臺的盤點及討論，指認鯢溪水域指標物種共 5 種，包括臺東間爬岩鰍、日本禿頭鯊、細斑吻鰕虎、菊池氏細鯽與中華鯢，並指認其習性及位於鯢溪流域之典型棲地條件及照片（表 9）。

鯢溪流域關鍵課題：水域指標物種

哈拉(hara)

- 台東間爬岩鰍：紅皮書-瀕危，部落指認，鯢溪支流吉哈拉愛溪上游目前常見。
- 日本禿頭鯊：秀姑巒溪常見，鯢溪已少見，社區指認近年只發現個位數。
- 細斑吻鰕虎：紅皮書-瀕危，調查顯示近年僅鯢溪支流臭水溝溪有數隻個體，但部落、社區近年皆未再發現。

菊池氏細鯽

- 5年前曾於鯢溪下游富里大橋周圍水域發現，但近年已未在鯢溪主流和支流、周圍農田水圳被發現。2019/11/15部落沿鯢溪周圍水域尋找5處皆未發現。
- 部落規劃找到鯢溪種源後在Tiomlan田區進行復育。
- 菊池氏細鯽是農田友善的指標物種，串連鯢溪與周圍水稻田水圳的生態關係。

中華鯢

- 非保育類和魚類紅皮書。
- 鯢溪地名由來。
- 位於鯢溪水域的金字塔頂端，可以有效控制外來種魚類。
- 今年發現地：池豐橋旁田區、蚊子洞橋下游自然河岸、復興橋下游潭浦堀



圖 16 小平臺指認鯢溪流域水域指標物種（圖片來源：林務局）

表 9 鯢溪流域水域指標物種習性棲地統整

指標物種	照片	習性	典型棲地	
臺東間爬岩鯢		<ul style="list-style-type: none"> • 日夜間為主要活動時間。 • 取食水棲昆蟲、藻類為主。 • 需要大型石塊落差的溪流環境。 • 喜愛森林型中上游低溫的環境。 	<ul style="list-style-type: none"> • 水質清澈的中上游支流流域。 • 光線能夠進入的開放溪流段。 • 高落差、低水溫、高溶氧、兩岸森林環境。 • 大石頭、岩盤為主的水底棲地。 	
日本瓢鰭鰕虎		<ul style="list-style-type: none"> • 日間為主要活動時間。 • 取食水棲昆蟲、藻類為主。 • 喜愛清澈日照充足的溪流域。 • 大石頭與瀨區、潭區為主要棲地。 • 河海兩側洄游型生物。 	<ul style="list-style-type: none"> • 水質清澈的溪流全段流域 • 光線能夠進入的開放溪流段 • 藻類與水棲昆蟲豐盛的溪流環境 	
細斑吻鰕虎		<ul style="list-style-type: none"> • 白天為主要活動時間 • 捕食水棲昆蟲、甲殼類、魚苗為主。 • 需要石塊散落的溪流環境。 • 棲息區位與明潭吻鰕虎相同。 	<ul style="list-style-type: none"> • 溪流邊緣或山溝、支流 • 水深不超過膝蓋的瀨區與淺灘 • 日照明顯、與小型甲殼類、水棲昆蟲共棲 • 小型礫石與石塊分布的典型環境 	

指標物種	照片	習性	典型棲地	
菊池氏細 鯽		<ul style="list-style-type: none"> • 白天為主要活動時間。 • 捕食水棲昆蟲、甲殼類、魚苗為主。 • 也取食河川底植腐葉與碎屑。 • 需要溪流兩岸密生的植叢。 	<ul style="list-style-type: none"> • 田溝與河川分流緩流區 • 禾本科與沙洲、泥地、樹林混合的環境 • 水生植物相豐富，甲殼類數量多、水棲與水岸生物相豐富 • 日照充足的溪流 	
中華鰲		<ul style="list-style-type: none"> • 白天夜晚皆會活動。 • 捕食水棲昆蟲、甲殼類、魚類為主。 • 需要穩定基礎生態系與荒地環境。 • 溪流環境型淡水龜鰲。 	<ul style="list-style-type: none"> • 田溝與河川分流緩流區 • 禾本科與沙洲、泥地、樹林混合的環境 • 水生植物相豐富，甲殼類數量多，水棲與水岸生物相豐富 • 日照充足的溪流 	

(二) 彙整會議討論成果

參與之專家學者包括，東華大學自然資源與環境學系楊懿如副教授、臺灣環保聯盟花蓮分會鍾寶珠會長、東華大學自然資源與環境學系吳海音副教授、荒野保護協會花蓮分會楊和玉主任秘書、東華大學自然資源與環境學系李光中副教授研究室助理、長虹水族館負責人林在田、人禾環境倫理發展基金會方韻如研究員。相關出席單位包括：水土保持局花蓮分局代表、水利署第九河川局李榮富副局長、林業試驗所陳建帆助理研究員、花蓮縣政府農業處保育林政科代表、觀察家生態顧問有限公司吳宓思主任。相關決議如下：

分類	內容彙整	細部討論內容
1. 棲地環境復育	<p>透過生態棲地復育的手段朝向恢復河川生命力目標邁進，棲地復育需要有整體流域概念的考量，包括整段流域的檢視，若上游溪流完成棲地復育工作，但下游游段匯流處仍不利於洄游性魚蝦上溯，就算棲地營造再好，魚蝦仍難以回溯到上游。此外濱溪環境的友善也是很重要的，尤其濱溪稻田有機化，將直接影響流域整體環境。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 回復到原有的棲地樣態有其困難性，可以就棲地的關鍵因素，例如找回河川中的大石頭，去做復育。除了耆老指認與歷史影像外，徵詢專家學者的意見找回原有生態溪流的關鍵因子也是復育方式之一。也可以依棲地現況，以半人工半自然的方式進行棲地生態的復育。 2. 若希望上游的洄游性魚蝦回來，需要整段流域環境的檢視，若下游區域或匯流口處，有不利於上溯的因子，就算上游將棲地營造再好，魚蝦仍難以回溯到上游。 3. 濱溪稻田的有機化是非常重要的，可以納入濕地友善計畫中輔導，也可以輔導農友參與農糧分署的計畫，在轉型期的三年中可以申請

分類	內容彙整	細部討論內容
		<p>補償。</p> <p>4. 全流域的調查有其龐雜性，需要再討論。建議可以先對幾個關鍵點位做整組的棲地調查，包括潭區到瀨區的完整棲地調查。</p> <p>5. 改善問題核心：嘉義大學賴弘智教授指出，談論河川問題不能只談點，例如，現階段所接觸的河川營造，不管是林務局或是河川單位，大多只談一個點位的區域；由於河川本身就是一個面的系統，若只做點區域的營造，並無法解決河川問題。溪流中的生物，例如鯿、洄游性魚蝦蟹等等，如果沒有進入鯿河流域系統性探討，做再多點狀的營造是沒有意義的，因為光是點的營造其系統是非常脆弱的。因此，未來鯿溪的管理規劃，應討論整條鯿河流域乃至秀姑巒溪整體流域。</p>
<p>2. 外來種移除問題</p>	<p>外來種課題是臺灣整體環境結構的大問題，目前皆以移除及消滅為重點，依據專家學者的意見，要完全移除外來種是不可能的，除非場域範圍的設定很小。若以自然河川尺度為例，面對外來種的問題只能夠</p>	<p>1. 在棲地復育的部分，首先會遇到外來種入侵的問題，外來種的入侵無法完全移除，只能找出方式與它共存，或是找回金字塔頂端的生物抑制外來種的生存。</p> <p>2. 外來種共存：外來種的問</p>

分類	內容彙整	細部討論內容
	與其共存，其所關係到的生態鏈問題十分複雜。	題，目前皆以移除及消滅為重點，若以流域為單位，要完全移除外來種是不可能的，除非場域範圍的設定很狹小。若以自然河川尺度或水庫、池塘為例，面對外來種的問題只能夠與其共存，其所關係到的生態鏈問題包含天敵、利用、環境棲地、汙染等十分複雜的因素做整體考量。外來種課題在大自然演替的時間尺度上，其實只是自然演替的一部分。至於如何因應現階段的需求，去對應外來種課題亦十分重要。
3. 移除外來種示範區	本平臺建議以及哈拉艾溪作為移除外來種-明潭吻蝦虎的示範區域，並對於移除的人員、作法、物種辨認等再與部落進行細緻的討論。	建議找一條支流來做移除外來種（明潭吻蝦虎）的示範，建議移除外來種作業需要經過設計，包括做法、時間點、對移除人員的再教育、物種辨認等等。張振岳老師建議移除的示範地點在吉哈拉艾溪，後續有關吉哈拉艾周邊部落的溝通和作法要再做細緻的討論。
4. 其他	其他建議。	1. 指標生物建立：賴教授指出就鯉溪流域而言，應有基礎且數量龐大的指標性生物，此類生物，若以鯉溪早期紀錄或是居民觀察指出，如日

分類	內容彙整	細部討論內容
		<p>本禿頭鯿、臺灣扁絨螯蟹等這一類經過河海洄遊的生物可作為指標，不論在水質與棲地的要求，對河川基礎生態相的供應與消費都非常重要。因此，應先建立該區域指標生物的確認。若指標性生物沒有出現於流域中，則可看出該流域出了相當嚴重的問題。</p> <p>2. 鯿溪治理平臺的目的是串連上中下游的流域，針對各個小平臺的主題去邀請相關權益關係人或專家學者，去做一個更深入的討論和參考，針對整個大集水區的範圍來討論，而不只是僅提回應給九河局做參考。</p>

肆、 工作執行構想

一、 整體執行構想

統整第三章計畫背景瞭解與分析，「水域指標物種復育」及「外來種移除或控制」為鯢溪物種保育及棲地復育小平臺列出於鯢溪流域優先執行之保育行動項目。

針對「水域指標物種復育」項目，團隊分析五種水域指標物種之分布位置、面臨課題及保育急迫性，優先選出「細斑吻鰕虎」及「菊池氏細鯽」進行復育。目前經團隊以部分口訪加上實地踏查，已知鯢溪流域細斑吻鰕虎分佈皆位於支流上游林班地範圍內（圖 17），再對比海岸山脈其他細斑吻鰕虎棲息之原始溪流，推測其棲地及數量在鯢溪流域受水土保持工程環境改變、外來種明潭吻鰕虎入侵競爭影響，但細斑吻鰕虎於學術上僅有分類資料，亟需確立其生態習性並據此研擬具體保育、復育策略。



圖 17 鯢溪支流位置圖

菊池氏細鯽則在過去資料中連續數年皆未有調查紀錄，團隊以部分口訪加上實地踏查亦尚未在鯢溪流域範圍尋得穩定族群，推測因鯢溪主流外來種入侵情況嚴重導致其數量大幅下降甚至消失。團隊擬以田間溝渠或農塘作為重點復育點位，挑選或與農民合作創造合適環境，並以 Timolan 高灘地菊池氏細鯽保種池作為種源進行復育。

其他水域指標物種當中，「中華鯢」及「日本瓢鰭鰕虎」主要分佈於鯢溪主流，且與主流河川工程之濱溪植被帶緩坡、縱向廊道通透性相關，在調查紀錄上仍有一定數量，因此配合經濟部水利署第九河川局正進行之全流域工程檢視改善，將其列為較次之復育行動對象。「臺東間爬岩鰕」則主要分佈於吉哈拉艾溪(石厝溝溪)上游，目前花蓮縣政府公告其為「吉哈拉艾文化景觀區」，暫時無虞，亦將其列為較次之復育行動對象。

「外來種移除或控制」項目上，因鯢溪流域範圍有「國外外來種」(雜交吳郭魚、泰國鱧)及「西部外來種」(臺灣石鱸、粗首馬口鱸、中華花鰕、明潭吻鰕虎)，其中西部外來種與東部原生種魚類在生態棲位上相近，移除上非常困難，團隊擬以環境教育為主、移除為輔方式讓流域居民共同瞭解外來種對生態的影響，並推動在日常中可參與實踐的觀念及移除方法。

綜上所述，花蓮林區管理處於本案推動 8 個具體工作項目，團隊提出以三個行動方案為主體搭配其他細項，將 8 個工作項目歸納為「基地現況資料蒐集」、「三項行動計畫」、「小平臺會議辦理」、「環境教育活動辦理」共四大工作項目，並重新擬定本案整體執行架構及概念如下(圖 19)：

(一) 擬定行動計畫階段：

擬定三個行動計畫，針對指標物種、棲地環境分別進行復育策略(目標、對象、地點、假說、方法)擬定。三個行動計畫構想於本章下節提出。

(二) 基地現況資料掌握階段

目前計畫範圍之細部環境未有足夠資料如支流現況(支流位置如圖 17)、區域採用農法、農塘狀況、水圳位置等，預計於此階段透過生態資源盤點、流域友

善農法調查此二工作項目作為先期資料之蒐集補強。

(三) 執行行動計畫階段：

上階段之行動計畫擬定妥當後即於本階段開始執行計畫內容，並與在地部落、社區、護溪隊、水稻工班等成員一同討論、執行，培訓在地環境行動之外亦針對可長期合作之農友進行相關輔導操作。行動計畫之間的串連如圖 18。

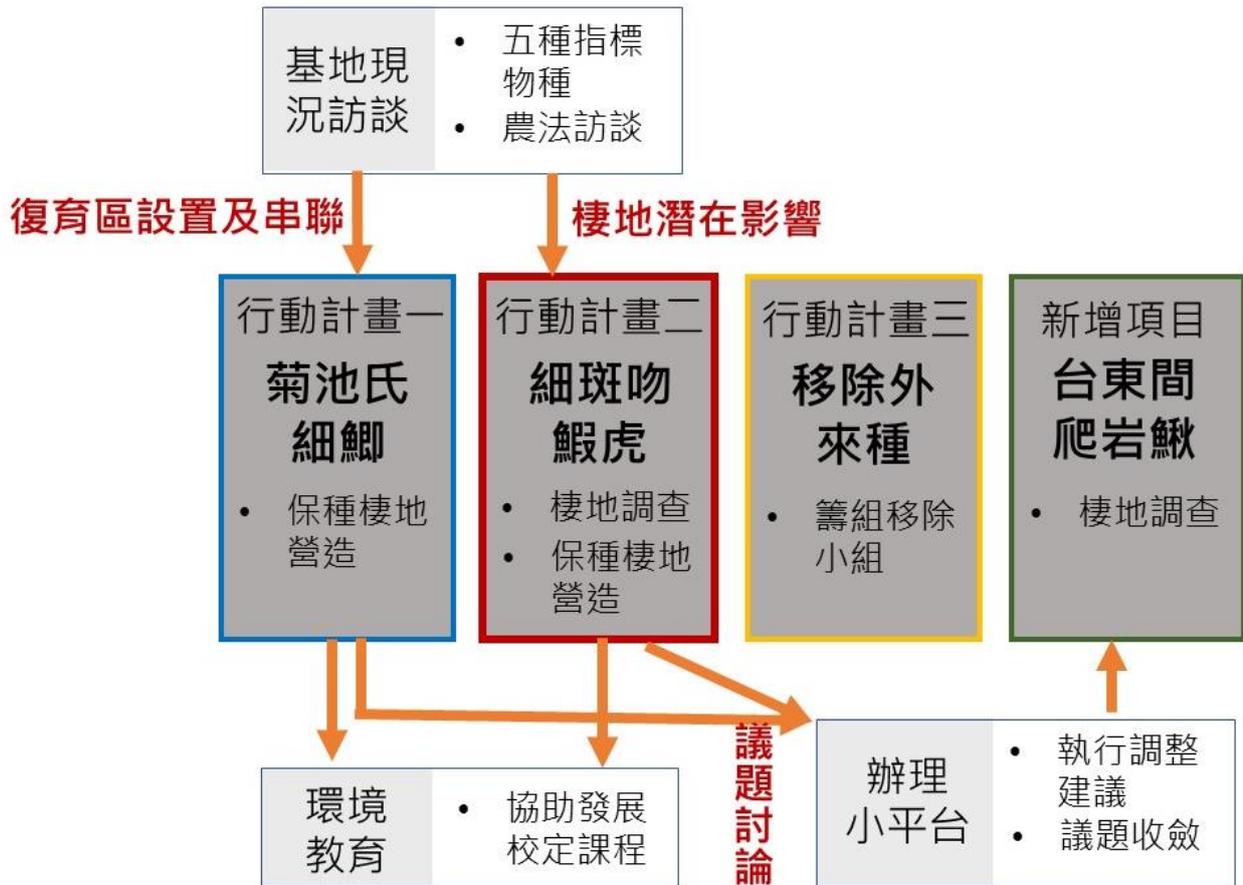


圖 18 行動計畫間的串連示意圖

(四) 階段性修正：

藉由本計畫提交第一次期中報告(109年11月)、第二次期中報告(110年9月)之節點，進行行動計畫階段性成果回顧檢視及討論，滾動式調整執行內容。

(五) 整體執行成果檢討：

本計畫最後結案階段檢視整體執行成果進行檢討討論，並擬定長期執行計畫或其他策略項目，再透過小平臺進行成果反饋。

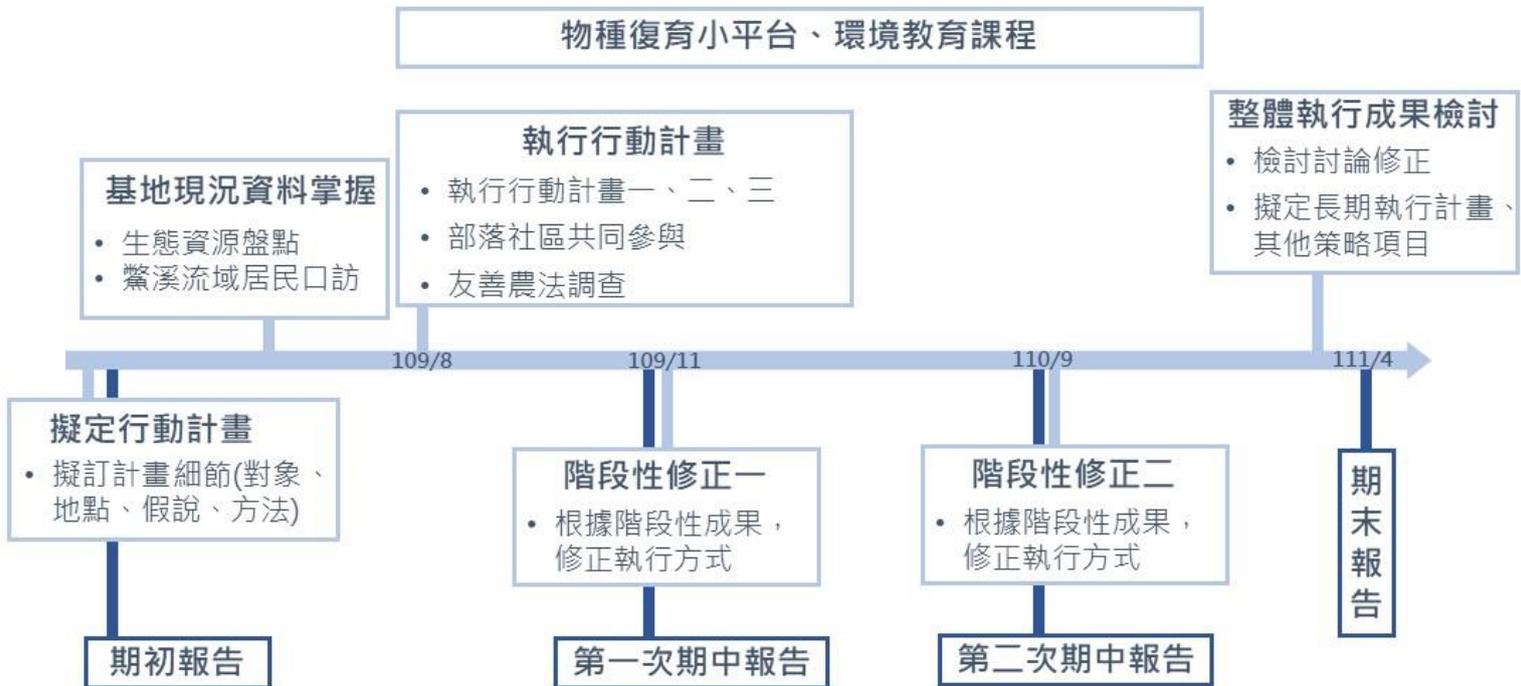


圖 19 本案整體執行構想示意圖

在上述執行架構下，主動辦理並將行動計畫執行狀況提報至物種保育及棲地復育小平臺、鯉溪流域管理大平臺進行反饋。另外也將搭配行動計畫之主題及內容辦理環境教育活動，與學校洽談後提出辦理形式。關於小平臺辦理、環境教育活動辦理詳情請見本章第四、五節。

由於本案從資源盤點重新界定流域水域魚、蝦、蟹、龜鯉類分佈變化與課題，延伸進一步水域生態調查監測、友善農業調查，並透過移除行動、指標物種棲地復育規劃與實作、友善農業輔導共發展三個行動計畫，團隊製作標規與行動計畫對照表(表 10)。

表 10 標規與行動計畫對照表

標規	標規要項	具體作法	行動計畫
生態資源盤點	蒐集鯉溪流域水域、濱溪及陸域動植物生態資料，包括歷年鯉溪生態調查資料、集水區變化等空間資訊，透過訪問及實地調查了解環境變遷與動物分佈；並指認鯉溪陸域、濱溪及水域的指標物種，蒐集目前指標物種生態現況資訊，針對生態議題進行盤點。定期更新上述資料，以作為後續物種及棲地復育經營的參考，並回饋至經營管理建議。	鯉溪流域居民口訪 20 人次，紀錄動物分佈與環境變遷之關係，並彙整於圖資。 針對鯉溪水域指標物種進行背景資料蒐集，包括臺東間爬岩鰍、日本瓢鰭鰕虎、細斑吻鰕虎、菊池氏細鯽、中華鯉等至少 5 種。 流域現勘 2 次，第一年 1 次，指認鯉溪水域指標物種棲地現況，提供後續調查樣區劃設參考。	基地現況資料掌握
舉辦鯉溪流域管理平臺生態復育小平臺會議	舉辦 4 場，第一年至少 2 場，邀請專家學者、關心鯉溪生態議題的在地 NGO 組織，透過平臺會議進行議題討論及公私協力發展。	再將小平臺生態復育議題相關決議反應到鯉溪流域管理平臺界面。開會地點不限於會議室，也可安排鯉溪現地踏查搭配會議。	109 年舉辦 1 場 110 年舉辦 2 場 111 年舉辦 1 場
區段水域生態監測	針對鯉溪水域生態課題，挑選區域進行水域生態監測，監測重點包括指標物種臺東間爬岩鰍、日本瓢鰭鰕虎、細斑吻鰕虎、菊池氏細鯽、中華鯉，及其他外來種水中生物，並透過公民參與達到培力目的。	於鯉溪及其支流挑選至少 2 處林班地或周圍處河段進行每季至少 1 次的生態監測，監測樣區為至少 1 公里的河段，於該樣區執行全河段水域魚蝦蟹及龜鯉類普查，探討原種與外來種棲地分佈類型、數量比例等。 每次調查至少邀請 1 位在	行動計畫二：指標物種復育-細斑吻鰕虎

標規	標規要項	具體作法	行動計畫
		地社區夥伴參與，辦理至少2場的調查成果交流活動，第一年辦理至少1場，對象包括鯿溪流域的社區、部落、農民等。	
水域外來種移除行動	執行鯿溪水域外來種魚類的移除，同時透過當地部落或社區居民參與移除行動，達到關心鯿溪水域生態的目的。	至少進行10次的移除，第一年至少進行5次，每次至少10人參與，其中至少需3人為鯿溪流域在地部落或社區居民。 移除水域外來魚種包括鯿溪常見的線鱧、粗首鱧、明潭吻鰕虎等，於移除過程中進行測量與紀錄。	行動計畫三：民眾參與外來種移除行動
水域指標物種棲地復育規劃與實作	挑選欲復育之指標物種及欲進行復育實作之棲地，透過資源盤點、野外調查、專家諮詢等方式了解指標物種族群量、各族群之外型或基因差異、棲地模式及環境等資源現況，作為復育規劃的參考，並評估實作的可行性，進而採用友善環境方式針對棲地進行生態復育實作至少2式。	若挑選之指標物種面臨外來種競爭、捕食等問題，需通盤評估外來種及原生種在環境影響及利用上的競爭與優劣勢差異，提出與外來種共存之族群復育及利用方案，或是外來種全面移除之方案。	行動計畫一：指標物種復育-菊池氏細鯽 行動計畫二：指標物種復育-細斑吻鰕虎
流域友善農法調查	鯿溪流域部份田區實施慣行農法，其噴灑的化學肥料、農藥會透過灌溉渠道流入鯿溪，影響鯿溪水質及原生魚類生存，將透過調查及訪談了解流	第一年針對鯿溪集水區上游（林班地周圍）田區進行調查，了解其土地利用狀態、用藥狀態、田區引水和儲水方式，並呈現調查田區的地理分布及其對鯿溪之	行動計畫二：指標物種復育-細斑吻鰕虎

標規	標規要項	具體作法	行動計畫
	域田區之經營現況，以了解其對鯢溪的影響。	影響。 訪談鯢河流域上游與支流河段周圍農民至少 20 人次，以了解農友之生態保育概念及經營田區之理念與方法。	
農塘友善生態池輔導	鯢河流域是花蓮縣南區富里鄉的重要米倉之一，許多田區周圍皆有灌溉農塘，是農田生態系與鯢溪水系交會處也是許多生物棲地，許多山坡地周圍農地土地利用多為農用居多，用藥較多，影響周圍水域生態。	第二年規劃透過輔導，鼓勵農友轉作友善耕作，透過訪談、溝通、專家輔導、技術交流等方式，輔導至少 5 位農友，提昇田區及周圍水域生物多樣性，並至少操作 1 式田區水域實作案例。	行動計畫一：指標物種復育-菊池氏細鯽
環境教育活動、教案發展	發展並執行與本計畫相關之環境教育教案或活動，例如食農教育、溼地教育、河川教育等，對象以國中、小學生為主，執行方式如實地體驗、到校推廣等。	辦理形式不限。	拜訪學校、辦理 5 場次。

二、 工作項目一：基地現況資料蒐集

(一) 指標物種背景資料蒐集

1. 在地居民口頭訪問

擬分別針對富里、永豐、豐南三個社區之居民口訪至少 20 人次，紀錄動物分佈與環境變遷之關係，並彙整為 Keyhole Markup Language (kml) 圖資，以利整併於鯿溪流管理平臺供各單位參考使用。

2. 指標物種背景資料

針對鯿溪水域指標物種進行背景資料蒐集，以臺東間爬岩鰻、日本瓢鰻鰕虎、細斑吻鰕虎、菊池氏細鰕、中華鯿共 5 種水域指標物種為主要蒐集對象，蒐集相關研究報告、文獻，並透過在地專家訪談釐清指標物種分佈現況。

(二) 流域現勘

透過專家指認，了解鯿溪指標物種的棲地現況，並安排專家學者進行流域現勘，第一年執行 1 次，第二年執行 1 次，共計 2 次。

預計邀請之專家學者以具備「魚類研究」、「外來種研究」、「魚類保種」、「溪流型棲地營造」、「農田型棲地營造」、「社區參與」等專長為主要邀請對象。流域現勘結果預計以會議紀錄方式呈現，如有空間分佈上之討論，將視情況整併於「指標物種背景資料蒐集」，並以 kml 圖資中共同呈現。

三、 工作項目二：行動計畫執行

原於服務建議書中提出四個行動計畫，但團隊自得標後至期初報告提送前，已啟動執行部分口訪及實地踏查，在相關情報更為充足之情況下合併四個計畫為三個計畫，工作內容不變僅在論述及期程上將行動整合更為完整。

(一) 行動計畫 1：指標物種復育-菊池氏細鯽

菊池氏細鯽 (*Aphyocypris kikuchii*) 屬於鯉科、鯉形目，成魚體型最大可達 8 公分。為臺灣特有種，主要分布在臺灣的宜蘭、花蓮、臺東地區，新北市也有少量的族群。屬於初級淡水魚類，主要棲息在緩流且水生植物繁生的河川、水圳、池沼中，經常成群活動，以落水的昆蟲和藻類為食 (賴弘智等，2010)。在農委會最新公布的「2017 年臺灣淡水魚類紅皮書名錄」中被列為國家瀕危等級 (NEN) (楊正雄等，2017)，原因多半歸咎於捕撈 (曾晴賢，1986; 陳義雄 & 張詠青，2005)、外來種競爭 (陳義雄 & 張詠青，2005) 與棲地破壞 (賴弘智等，2010)，導致族群數量大幅下降。

在鯉溪周圍流域中菊池氏細鯽的族群數量目前不明，而且多年未被調查報告記錄到。在 5 年前 (2014 年) 當地生態觀察者 (張振岳，私人通訊) 表示曾經在富里大橋周圍水域中發現，但近年已經找不到。回顧文獻中從 94~104 年 (2005~2015 年) 期間進行過許多水域生物調查，加上本團隊在 102~108 年 (2013~2019 年) 也曾在鯉溪進行魚類調查，都未觀察到菊池氏細鯽。因此團隊推測現今的鯉溪主流因為棲地型態改變，加上外來種的捕食壓力，菊池氏細鯽的族群可能已經不復存在，或是僅存在周邊的農田水圳之中。但目前的調查資料大多數圍繞在鯉溪主流的區域 (圖 20)，鮮少針對周圍小型支流、農田水圳、埤塘... 等進行調查，因此本行動計畫，將針對菊池氏細鯽潛在棲地進行調查，並以水圳溝渠、農塘為主要的調查棲地類型。

在 108 年花蓮林區管理處辦理的鯉溪生態復育小平臺中決議，菊池氏細鯽為鯉溪水域指標物種，希望藉由找回菊池氏細鯽，來串聯鯉溪與周圍水稻田和水圳的生態關係。在 2017 年經濟部水利署水利規劃試驗所，曾經針對鯉溪復育菊池

氏細鯽作規劃，並擬定短、中、長期的工作期程建議。短期的目標是在河川外進行棲地營造（單點營造），中程目標是建立活動廊道（點位連接），遠程目標是與整體環境進行連結，亦即其族群可由營造點位擴散至鯢溪主流（經濟部水利署水利規劃試驗所, 2017）。

團隊依此規劃並再度與專家討論後，直接採用此短中長期目標及工作期程。本計畫即啟動執行「短期目標」工作，以建立鯢溪河川外單點棲地營造為主要工作內容。團隊擬定下列三步驟進行營造：

1. 選定菊池氏細鯽種源

放入復育區的菊池氏細鯽種源必須仔細挑選。一般而言，初級性淡水魚類的遷徙會主要受到地質事件的影響，因此初級性淡水魚的分布，常會出現明顯的動物地理區系（Bănărescu, 1986）。在林弘都（2008）的研究中，也的確發現菊池氏細鯽受到山脈的阻隔，因此在地理區間具有極高的遺傳分化，族群間遺傳分化指數 $\Phi_{ST}=0.668$ （由遺傳距離所估算的分化指數），顯示族群間有極高的遺傳分化。而分布模式可以分為三個地理區，分別是中央山脈以北（基隆、蘭陽）、海岸山脈以東（水璉、成功）、中央山脈以南的花東縱谷（花蓮、秀姑巒與卑南）。

目前透過經濟部水利署第九河川局與在地居民合作，在鯢溪流域池豐大橋上游左岸高灘地（Timolan）復育菊池氏細鯽，其來源為秀姑巒溪水系（臺東縣池上鄉），符合在相同地理區的條件，而且復育狀況良好，粗估已有上百隻個體復育成功，適合選為本復育行動的種源。

2. 復育棲地的潛力評估

團隊將透過下列工作執行，達到復育棲地的潛力評估：

(1) 公民參與評估

透過當地民眾指認過去菊池氏細鯽存在的地區，並實際帶領本團隊前往進行調查，也邀請社區民眾共同參與調查行動，並搭配辦理至少 2 場的

調查成果活動交流，對象包含鯿溪流域的社區、部落、農民等。

(2) 復育棲地的潛力評估

除了民眾指認之外，主動尋找鯿河流域周圍適合菊池氏細鯽的水域評估是否適合做為復育場域。首要以地主目前使用狀況和意願為優先，若地主有意願共同營造，接著評估目前棲地環境，來評估營造的難易度。評估的項目有水源穩定度、周圍植被和目前水池內的生物。評估標準如表 11。

表 11 農塘水圳復育菊池氏細鯽環境評分表

項目	評分標準				
	1 分	2 分	3 分	4 分	5 分
水源穩定度	源於天然降雨，因季節性而乾涸。	源於農田灌溉尾水，可能因農田管理導致乾涸。	源於農田灌溉溝渠，以人為操作水門決定流量。	源於溪流水源，但溪流曾經發生乾涸。	源於溪流水源，從未發生乾涸。
周圍植被	周圍無植被，水體四周以水泥封底	周遭有植被，但水體四周以水泥封底。	周遭有灌叢、長草區，邊坡為水泥，但水底為天然底質。	周遭為灌叢、長草區，邊坡為自然土坡。	周圍為天然次生林，邊坡為自然土坡。
水域共伴生物	飼養吳郭魚、錦鯉等大型魚類。	少數大型魚類，且無法曬池除魚。	少數大型魚類，且可以曬池除魚。	無其他共伴生物	蝦、蟹、螺貝類、小型原生魚類。

(3) 農塘友善生態池輔導

選定菊池氏細鯽調查樣點後，優先針對周遭農田進行訪查，訪查內容包含其土地利用狀況、用藥狀態、田區引水和儲水方式，預計加上地理分布及其對鯿溪之影響。後續嘗試鼓勵農友轉作友善耕作，並提供專家輔導、技術交流等方式，預計輔導 3 位農友，並實際操作 1 式田區水域實作之案例。

在農塘輔導方面，如能有通路願意合作因協助復育菊池氏細鯽，而增加行銷力道或額外通路，將是真正有力道推動農友改變田間耕作及管理方式的誘因，本計畫將以復育工作為優先，如在訪談過程中有合適的契機，亦將後續延伸至產品鏈的切入點建議一併於報告中呈現。

3. 復育工作與後續監測

根據過去的研究指出，菊池氏細鯽魚苗和成體的飼育容易，對水質並無特別要求，唯有卵需要產在水生植物或石塊之上，缺乏水生植物會使孵化率大幅下降，受精卵在 25°C 的環境下，約 29-30 小時孵化，積溫值為 31degree-days (賴弘智 et al., 2010)。因此將農田水圳打造出適合菊池氏細鯽的棲息的環境並不困難，加上 Timolan 田區成功復育的經驗，透過張振岳老師的經驗傳承與交流，成功復育的機會很高。本團隊也將持續監測復育情況，除了能夠了解復育成效之外，也能幫助團隊與農友更加瞭解菊池氏細鯽復育的細節。

本團隊已經和嘉義大學賴弘智教授請教關於菊池氏復育區的場域配置模式，也一同到鯿溪 Timolan 田區的菊池氏細鯽基地進行觀摩。初步對於復育菊池氏細鯽的環境有所認知，該物種喜好石塊底質，並且周遭環境必須要有水生植物，其中以浮水性的水生植物尤佳，因為菊池氏細鯽會將卵產在其根系之內，卵孵化後魚苗體型僅有 5~10 毫米，因此這些根系也能夠提供幼苗躲藏。另外，廣植水生植物也有助於避免陽光直射水面，防止水溫劇烈變動。菊池氏細鯽體長最大 8 公分，已水面中、上層的水生昆蟲、浮游、魚苗為食，也曾觀察到各體在底層落葉堆中翻找食物。因此需要有流水，不斷將浮游動物帶入，或是靠水域周圍的落葉補充水中有機質，讓水生昆蟲能夠保持穩定的族群 (圖 21)。

族群量監測將以控制努力量來粗估復育區內的族群狀況。預計使用陷阱法以每 10 平方公尺放置 1 籠。為了增加捕捉率，會在放置陷阱前兩天先在放置處進行撒餌，來降低趨避效應。

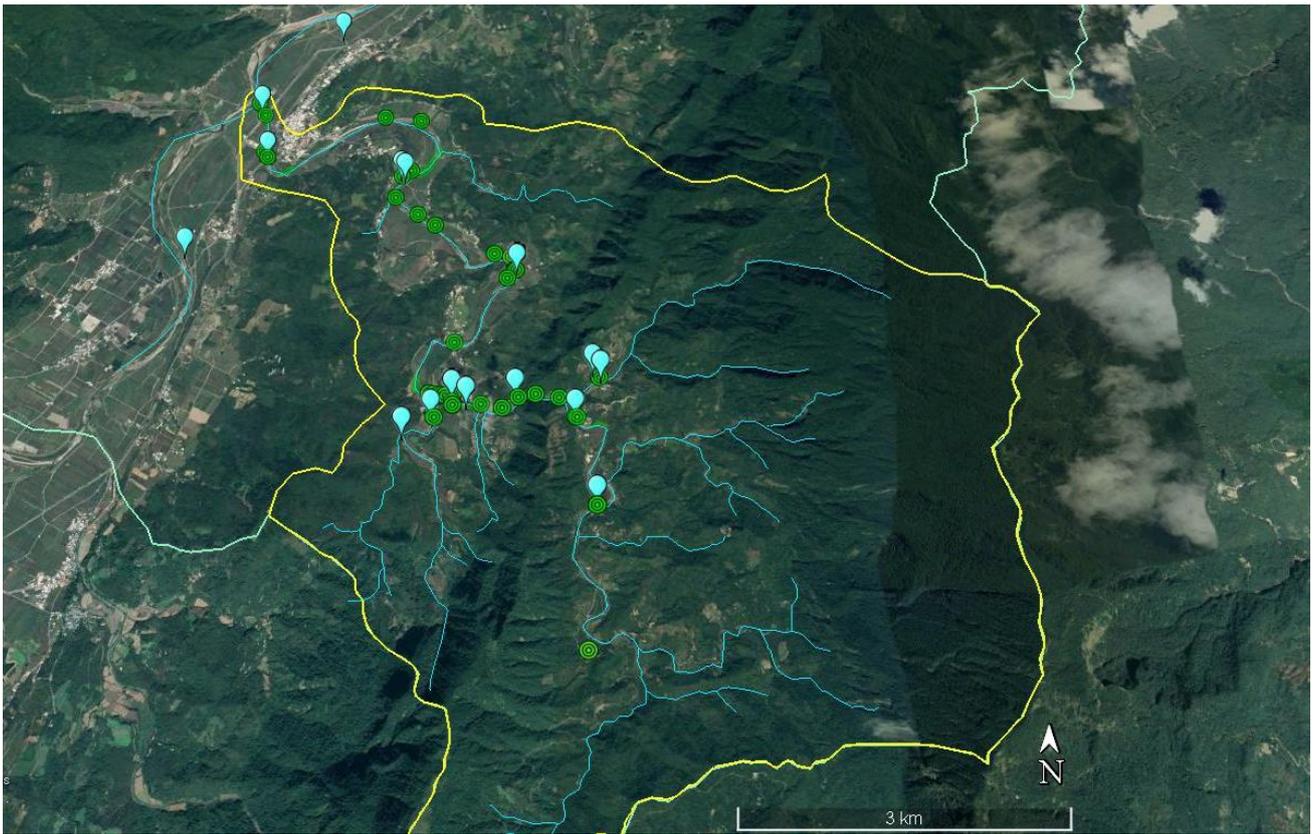


圖 20 鯢溪流流域歷年魚類調查點位

菊池氏細鯽復育重點營造

菊池氏細鯽成魚十分強健、泳速快、也十分貪吃
育成區域需有空間與足夠基礎食物量

培育區可分為流動型水體和封閉型水體，兩者提供的魚苗基礎食物不太相同，但必須有一定規模，才能確保魚苗不被成魚消滅掉

大型的菊池氏細鯽食物包含各種落水昆蟲、魚苗、水棲昆蟲、沉入水中的腐爛樹葉等，而更小的魚苗需要浮游性動物及藻類，因此水體保持適當的營養可供培育這些食物，而非清澈見底的貧瘠水體

因為剛出生的魚苗很小，很容易被吃掉，包含自己的同類成魚，所以營造魚苗躲藏區域與食物是重點

原生環境的菊池氏細鯽最脆弱的幼魚，是禁不起外來種或原棲地不存在的掠食者侵入的，這樣幼魚全部會被吃光

復育場地要有三大元素：長滿根系的浮葉水生植物、茂密的沉水水生植物、兩岸密生的挺水植物或禾本科植物入水根系

為什麼？因為魚卵都產在這些安全的環境！！

圖 21 菊池氏細鯽復育重點營造說明 (本團隊繪製)

(二) 行動計畫 2：指標物種復育-細斑吻鰕虎

細斑吻鰕虎 (*Rhinogobius delicatus*) 為鰕虎科、鱸形目，成魚最大體長約 6.5 公分。為臺灣特有種，目前僅分布於臺灣東部，模式產地位於花蓮縣秀姑巒溪。在農委會最新公布的「2017 年臺灣淡水魚類紅皮書名錄」中被列為國家瀕危等級 (NEN) (楊正雄等，2017)。目前學術研究仍相當缺乏。依據過去的觀察經驗，細斑吻鰕虎所生存的棲地環境，大多是在河川級序 1 級或 2 級的河川上游或支流 (周銘泰，私人通訊)。

目前鯿溪流域內的細斑吻鰕虎族群數量不明，但在近期有所突破。過去鯿溪流域的魚類調查文獻從 94 年到 104 年 (2005~2015)，以及本團隊在 107~108 年 (2018~2019) 期間進行水生物調查，都未見細斑吻鰕虎的蹤跡。而當地生態觀察者 (張振岳，私人通訊) 表示，鯿溪流域主流已經五年以上沒發現細斑吻鰕虎。但在近期於 108 年 12 月 16 日，張振岳老師於臭水東溝上游水源頭附近發現約有 10 隻的族群，採集後經專家鑑定，確認為細斑吻鰕虎。而本團隊也在 108 年 12 月 24 日與張振岳前往該地區，也觀察到細斑吻鰕虎的族群。

細斑吻鰕虎的族群數量下降，可能是因為棲地型態改變與外來種競爭的複合性原因。生物的不同生活史階段或是受到外在因子影響，可能需要不同的棲息環境，因此棲地品質的關鍵就在於是否能夠滿足該生物的需求 (Rosenfeld & Hatfield, 2006)。例如：孔麒源和戴永禎 (2006) 的研究發現，不同體長的臺灣石鱚，為了尋找合適的躲藏空間，較小體型的個體需要較淺的水域，較大的個體需要較深的水域環境。所以越多樣化的棲地環境通常擁有越豐富的魚類群聚組成。但是近年來的河川整治導致棲地逐漸單一化、破碎化與劣化，間接造成了該地區魚類群聚的改變。通常外來入侵種的特性多為對環境忍受度較高，例如黃國文等人 (2009) 研究中發現，新店溪越為下游棲地水質越為劣化，像是溶氧量下降、能容忍種度汙染越高，棲地型態方面，粒徑越下游越小、流速越慢，因此偏好淺灘的魚種增加，而外來種則偏好下游環境，越靠近上游數量越少。林文隆等人 (2007) 也指出霧峰鄉的四德圳因為水泥化後生物多樣性有明顯的下降，原先魚類組成有 5 種特有種，11 種原生種，6 種外來種，水泥化後僅剩 3 種原生種，卻有 5 種外來種。

過去有許多案例，關於外來入侵種的競爭壓縮本地物種的生存空間，使的當地物種聚組成單調化，甚至造成本土種滅絕(Caiola & DeSostoa, 2005; Clavero & García-Berthou., 2005; Marchetti et al., 2004)。其中淡水魚類受到外來種的影響更為劇烈，因為淡水魚族群間受限於河系的聯通，導致不同族群間族群量無法互相補充。

團隊觀察到，細斑吻鰕虎的幼苗會群體在水中層活動，與其他種類的鰕虎幼苗大多在水底層活動不太相同。因此，推測細斑吻鰕虎幼苗或許容易受到在水中層活動的鯉科魚類捕食，而臺灣白甲魚是最常在細斑吻鰕虎棲地中發現的共伴物種，此外，在鯉溪流域中，臺灣白甲魚屬於流域外來種，或許臺灣白甲魚入侵細斑吻鰕虎棲地，是導致細斑吻鰕虎族群量下降的原因之一。

團隊在 108 年 12 月份現勘時，發現臭水東溝周圍有經營中的農地，並且發現使用除草劑來管理田中野草。雜草管理被認為是有善栽培田間管理最為耗費人力的項目，但同時，草生地也是建構農田的生態環境與土壤地力的重要因素。過去有研究指出，保存適當的草生地有助於降低病蟲害，像是南瓜田種植白花三葉草來減少南瓜蟲媒病毒病害的發生，此外，也能夠增加土壤通透性，幫助平鋪式的南瓜幼苗度過高溫不良環境(蔡濰安等，2018)。另外，在文旦園中，選擇種植魚腥草、馬蘭、黃花蜜菜、鴨舌廣，來維持天敵昆蟲的食源，寄生蜂類群的數量方面，有種植植被的比使用除草劑的多 5 倍。另外，種植匍匐性的原生野花，並且在有計畫的經營管理一年，往後能夠減少一萬元的除草費用(林立等，2018)。本行動將先了解農友的田園管理方式、灌溉儲水形式，並標示農田位置，後續將了解農友對生態保育之概念及經營田區之理念與方法。

由於目前對於鯉溪流域的細斑吻鰕虎族群數量下降原因尚未明朗，因此團隊將尋找適合環境建立細斑吻鰕虎保種區。目的是為了保留鯉溪流域的細斑吻鰕虎種源，當現有族群受到傷害，但棲地依舊完整的時候，例如：缺水、電毒魚...等災害，能夠做為復育的種源，嘗試將保種區的個體移入原棲地。並且，能夠提供當地居民親近細斑吻鰕虎的機會，具有環境教育場域的功能。

團隊擬定執行的工作項目與方法如下：

1. 蒐集細斑吻鰕虎棲息環境的環境因子與共伴生物資料

(1) 樣點選擇：

本行動在初期(109年8月至110年6月，共4次調查)為了了解細斑吻鰕虎的偏好環境、初步探查分布區域、觀察與共伴生物間的關係。因此，將選擇5處確定有細斑吻鰕虎族群做為樣站，沿線蒐集該水域的生物組成，以及環境因子。其中3處位於鯢溪的支流，此外，為了更加了解細斑吻鰕虎的原生棲地，也選擇2處位於秀姑巒溪流域的棲地，做為細斑吻鰕虎標準棲地，期望與鯢溪樣站做對照。鯢溪的支流分別是：臭水東溝、粗溝、九芎溝、石厝溝(圖22)，石厝溝樣點於第三季調查時(110年1月)加入。而位於秀姑巒溪流域的樣點為玉里鎮的苓仔溪，和卓溪鄉的石平溪(圖23)。以上溪流的河川級序都是1級或2級，環境現況如圖24、圖25、圖26、圖27、圖28、圖29。每條溪流都在1公里的範圍內選擇5條垂直水流的穿越線，穿越線之間間格10公尺以上，該穿越線的選擇以能夠涵蓋範圍內最主要的棲地類型為主。將蒐集穿越線的上、下游各5公尺範圍內的生物組成以及該穿越線的環境因子。

而在行動後期(110年10月至111年3月，共三次調查)，團隊發現苓仔溪與石平溪的棲地亦有環境議題而影響細斑吻鰕虎族群，因此原先設定使用兩處的樣點作為標準棲地，做為與鯢溪流域內的樣點對照的條件不再。團隊在第二次期中審查會議中提出變更樣點的討論，也獲得委員認可。因此將行動後期的調查樣點變更，在鯢溪的3條支流，分別是九芎溝、石厝溝、臭水東溝，再各挑選8處作為樣點，流域內樣點的設置依照前期調查成果，將原本樣點僅限縮在支流，擴大到涵蓋至匯流口。各樣點的穿越線設置以及蒐集資料項目則和前期調查相同。

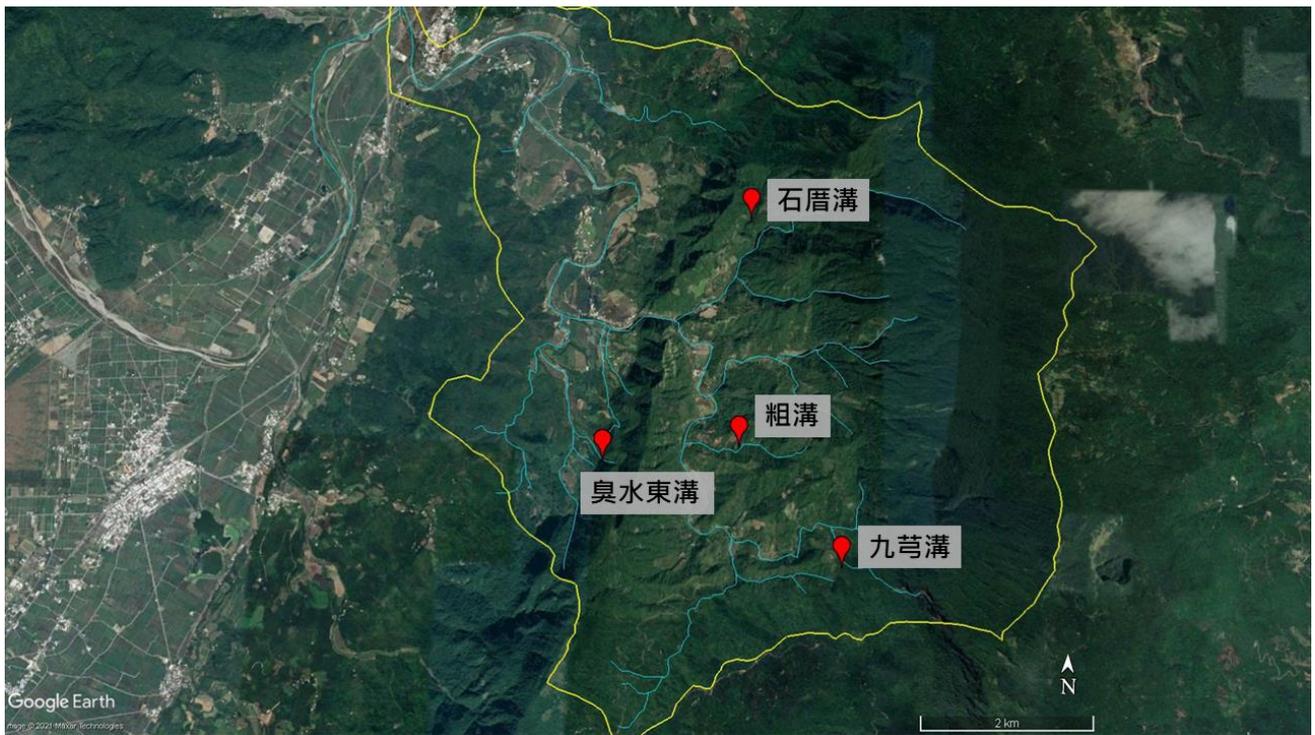


圖 22 鯢溪流域內的樣點位置



圖 23 鯢溪流域外的樣點位置



圖 24 臭水東溝環境樣貌



圖 25 粗溝環境樣貌

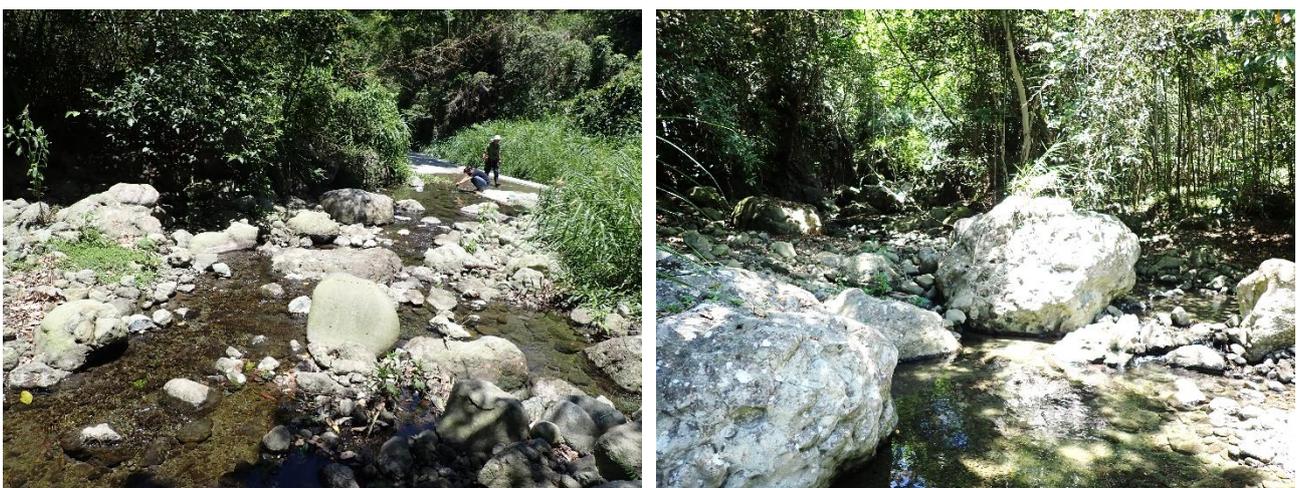


圖 26 九芎溝環境樣貌



圖 27 石厝溝環境樣貌



圖 28 苓仔溪環境樣貌

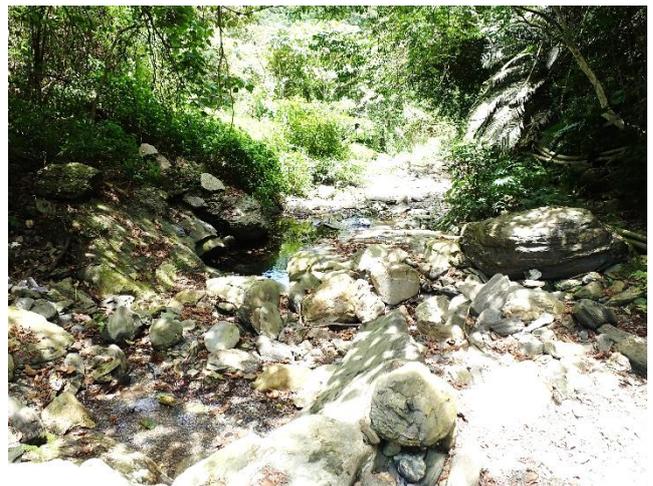


圖 29 石平溪環境樣貌

(2) 測量的環境因子：

測量項目	方法																		
上層鬱閉度	鬱閉度為受到河岸植物或岩壁等障礙物遮蔽程度，數值將以百分比表示。使用凹面鬱閉度計置於測量者身前，手肘呈現 90 度進行測量。鬱閉度記以開口樣板遮蔽 3/4 區域，僅量測正前方位置的鬱閉度。每個樣點皆測量上游、下游、左岸及右岸鬱閉度，測量者站在樣點中心，完成一側後原地轉身朝向另一側繼續量測，將各方向的數值加總，計算該樣點的鬱閉度百分比。																		
水深	自製量尺立，於穿越線上每隔 1 公尺量測一次，碰觸溪底後直接測量並記錄，單位為公分。																		
流速	使用流速計 (flowwatch, JDC electronic SA, Switzerland)，於穿越線上每隔 1 公尺量測一次，測量接近水底區域。單位為公分/秒。																		
溪寬	為溪流濕寬，使用卷尺量測河道左岸到右岸的垂直距離，單位為公分。																		
水質	包含水溫 (°C)、溶氧 (毫克/公升)、導電度 (微秒/公分)、酸鹼值 (Ph)。使用水質檢測儀 (溶氧儀：DO230, CLEAN L'EAU, Taiwan. 酸鹼儀：TS-100, Suntex, Taiwan. 導電度儀：SC110, Suntex, Taiwan) 在現場量測觀察點的水下 10 公分的水質狀況，若觀察點水深淺於 10 公分，則以水底為主。於每條穿越線的中心點測量 1 次。																		
底質粒徑	<p>依調查人員挑選 10 顆最能代表該樣區粒徑大小的石塊測量粒徑。粒徑底質分類參考呂映昇和孫建平 (2010) 的標準如下表。</p> <table border="1" data-bbox="403 1541 1422 2024"> <thead> <tr> <th data-bbox="403 1541 783 1619">底質類型</th> <th data-bbox="783 1541 1134 1619">粒徑範圍(mm)</th> <th data-bbox="1134 1541 1422 1619">序號</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="403 1619 783 1709">細顆粒</td> <td data-bbox="783 1619 1134 1709"><2</td> <td data-bbox="1134 1619 1422 1709">1.5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="403 1709 783 1798">礫石</td> <td data-bbox="783 1709 1134 1798">2~64</td> <td data-bbox="1134 1709 1422 1798">3.5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="403 1798 783 1888">鵝卵石</td> <td data-bbox="783 1798 1134 1888">64~256</td> <td data-bbox="1134 1798 1422 1888">5.5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="403 1888 783 1977">小漂石</td> <td data-bbox="783 1888 1134 1977">256~512</td> <td data-bbox="1134 1888 1422 1977">7</td> </tr> <tr> <td data-bbox="403 1977 783 2024">大漂石</td> <td data-bbox="783 1977 1134 2024">>512</td> <td data-bbox="1134 1977 1422 2024">8</td> </tr> </tbody> </table>	底質類型	粒徑範圍(mm)	序號	細顆粒	<2	1.5	礫石	2~64	3.5	鵝卵石	64~256	5.5	小漂石	256~512	7	大漂石	>512	8
底質類型	粒徑範圍(mm)	序號																	
細顆粒	<2	1.5																	
礫石	2~64	3.5																	
鵝卵石	64~256	5.5																	
小漂石	256~512	7																	
大漂石	>512	8																	

(3) 水域生物調查方法：

於穿越線上、下游範圍內調查水生生物的種類，並記錄種類與隻次。水深處使用浮潛觀察法，水淺處則搭配手抄網進行調查。調查時由 3~4 位具備溪流調查經驗的人員執行，採集與紀錄過程將以確保生物安全存活為主。細斑吻鰕虎會額外以體長區分為成魚或幼魚，體長大於 4 公分紀錄為成魚，小於 4 公分則記錄為幼魚³。

現場採集的生物紀錄後放回原處，若遇到難以辨識的成魚，將個體拍攝特徵後放回。若遇到難以辨識的魚苗或生物幼體，將考量飼養成功率後帶回飼養至可供辨識的大小後，再放回原處。辨識工作將參考臺灣各種淡水魚類圖鑑與檢索書籍進行生物鑑定，至少辨識至「科(Family)」的層級。但鯿溪有紀錄之魚種以及保全對象，成魚辨識至「種(Species)」，仔幼魚至少記錄至「屬(Genus)」。

(4) 分析方式：

為了找出蒐集的環境因子中影響細斑吻鰕虎族群密度的關鍵因子，預計使用廣義線性模型 (GLM) 進行母體假設為卜瓦松分布的階層回歸分析，以細斑吻鰕虎族群豐度為依變數，由空模型 (null model) 至全模型 (full model) 進行逐步回歸選模。

2. 周遭農地利用現況調查與友善農業輔導

訪談鯿溪集水區上游(林班地周圍)田區農友，訪談內容包含土地利用情況、用藥習慣、田區引水和儲水方式等，瞭解農友之生態保育概念及經營田區之理念，並呈現調查田區的地理分布及其對鯿溪之影響。嘗試輔導周圍農田調整耕作與管理方法，預計輔導 2 位農友。

3. 細斑吻鰕虎保種棲地營造

³ 目前尚未有研究記錄細斑吻鰕虎的性熟體長，由於細斑吻鰕虎和明潭吻鰕虎的最大體長類似，根據陳義雄和方力行(1999)紀錄，明潭吻鰕虎的性熟體長約 3-6 公分，因此使用此標準推估細斑吻鰕虎為幼魚或成魚。

團隊選定水利署第九河川局與豐南社區發展協會共同維護管理的 Timolan 高灘地做為營造場域。Timolan 目前也做為復育菊池氏細鯽場域，也是社區導覽遊程景點之一，之後若保種棲地營造成功，能夠轉交社區維護，成為導覽解說素材。棲地預定地原為土溝環境，水源為道路排水與地下水進入排水溝，水源穩定。整體營造構想如圖 30。

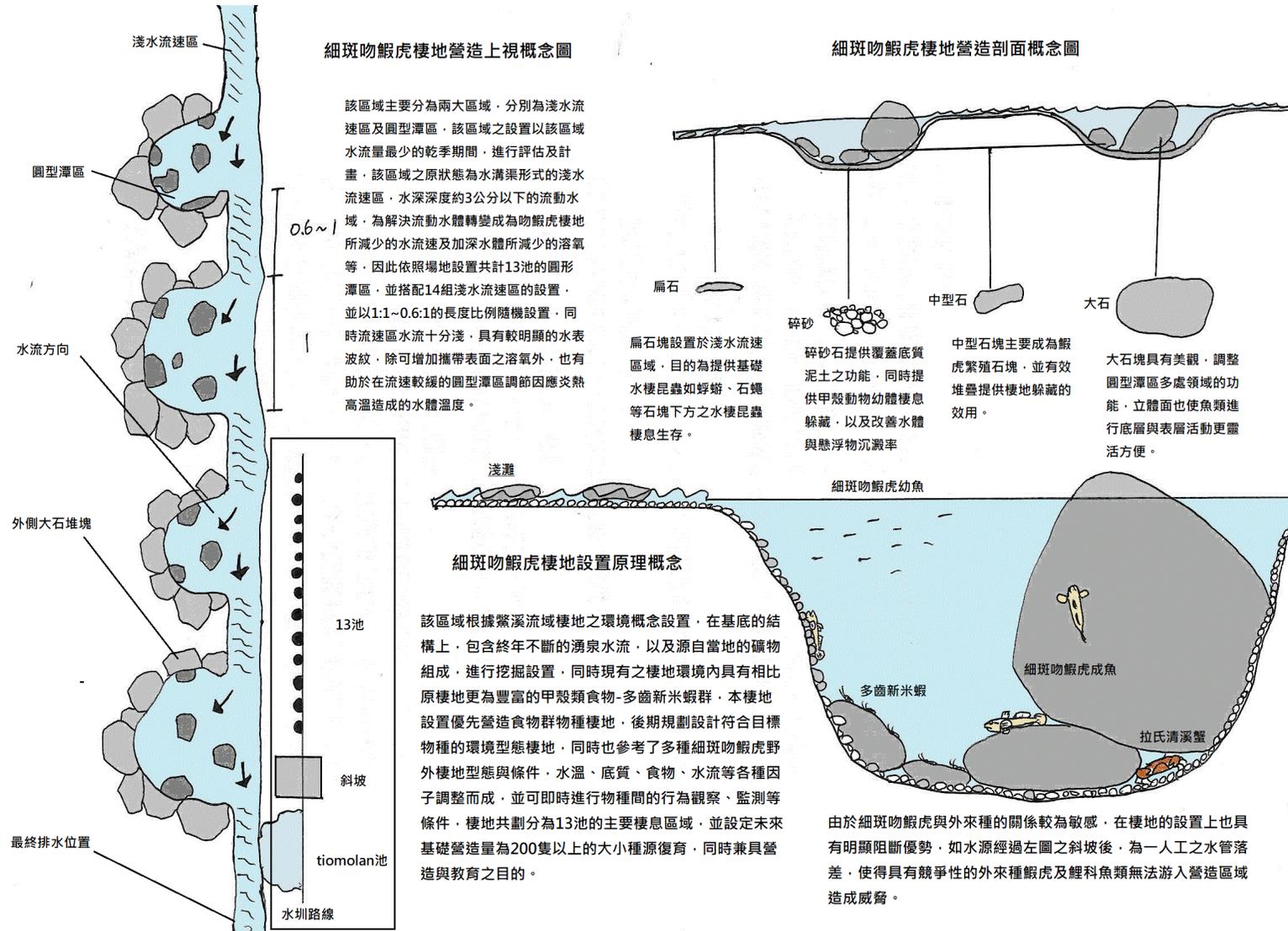


圖 30 細斑吻鰕虎復育區整體營造構想

(三) 行動計畫 3：民眾參與外來種移除行動

根據聯合國國際保育聯盟 (IUCN) 在 2000 年所公布對外來種的定義是，指一物種、亞種或更低的分類群並包含該物種可能存活與繁殖的任何一部分，出現在其自然分布疆界及可擴散範圍之外。而外來入侵種其定義是，指以於自然或半自然生態環境中建立一穩定族群並可能進而威脅原生生物多樣性者。

帶領在地民眾了解外來種知識，能夠預防外來入侵種的進入。外來入侵種的引入管道，可以分為蓄意和非蓄意，非蓄意引入大多是伴隨著合法的管道卻夾帶進入，例如藏身在貨運輸入的棧板夾層、輪船壓艙水、合法引進的動植物體身上的病毒與寄生蟲、從實驗室和動物園逃逸的動物。蓄意引入則是因為經濟活動而刻意引入的外來種，例如因水產養殖逸出的吳郭魚和線鱧、因水族市場引入的琵琶鼠魚、為了景觀綠美化引入的多種園藝植物。蓄意引入多半是因為民眾對於入侵外來種的知識不足，卻造成農業經濟損失 (Pimentel et al., 2000 ; 黃淑娟, 2010)，以及本土生態系統的破壞 (Savidge, 1987 ; Rodda et al., 1997)。近年來，許多本土種也因為人為蓄意的野放，進入到非自然分布的疆界之外的區域，成為本土的外來種，像是原先僅分布在臺灣西半部的淡水魚類，粗手馬口鱮、臺灣石鱮、明潭吻鰕虎、中華花鰻...等。此本行動欲透過實際帶領當地民眾實際參與移除水中外來種，來提升民眾對於預防外來種入侵的意識，除了防止民眾蓄意造成外來種入侵之外，讓民眾認識社區周遭的生物種類，這有助於在未來若有新的外來種進入，民眾能夠主動通報中央主關機關，達到盡早防治的目的。

在移除行動之前，先設計課程介紹外來種的種類、成因與影響，來強化對外來種的認知與意識，活動結束後也將了解參與者對外來種移除活動的接受度。除了室內課程，團隊也將籌組地方移除對，希望培養該團體的移除技能，目的在於往後能夠由在地團體自主進行移除。移除的過程中，也將探討何種移除方式能夠由團體自行操作，移除效率又好。

在 108 年度小平臺決議內容中，建議以吉哈拉艾支流進行小規模移除明潭吻鰕虎的示範，但目前該區域的明潭吻鰕虎分布資料尚未完備，為了達到以天然屏

障阻擋明潭吻鰕虎回到上游區域的效果，需要更細緻的調查分布資料。目前團隊透過觀看當地居民拍攝的影片，發現在石厝溝主流區段記錄到許多明潭吻鰕虎，沒有發現細斑吻鰕虎的個體，而團隊實地調查石厝溝支流區段發現，該區域有細斑吻鰕虎的族群，兩物種的分布交界點目前尚未明瞭。當地居民認為，交界點很可能在一處天然瀑布，團隊預計將現地勘查後，評估移除示範區的可行性。

以下為本團隊預計執行的工作內容：

1. 透過民眾參與移除外來入侵種進行環境教育：

團隊目前鎖定豐南社區及永豐社區護溪隊組成移除工作小組。活動預計分成上、下半場，上半場以室內解說為主，目的為教導民眾何謂外來種、外來種的影響、鯢溪外來種的種類。下半場為戶外實作，將實際帶領民眾到現場捕捉水生生物，認識鯢溪內的水生生物，目的在於培養小組成員對於水域外來種移除行動技能。移除行動也將搭配不同移除方法的試驗比較，做為行動成果。

豐南社區當地居民多為阿美族族人，傳統祭儀會捕捉日本禿頭鯊食用，因此大都熟識水域生物。另外當地居民指出，在石厝溝溪的支流段，係因人為放生鯉科魚類，導致族群開始擴張。因此本團隊預計以石厝溝溪支流為場域，進行 6 場次的移除行動。

永豐社區護溪隊以永豐社區居民為主，多數從農種植有機水稻，護溪隊與團隊合作一同管理復興橋下菊池氏細鯽復育田區。為了讓護溪隊成員更認識鯢溪復興橋流域段的水生生物，也可做為未來社區推動社區導覽的素材之一，因此移除行動的場域選定為鯢溪主流復興橋周遭的河段，進行 4 次移除行動。

2. 討論外來種移除方式擬定與先行調查：

與移除小組成員討論欲試驗移除外來種的方法。本團隊將在第一次移除開始之前實地進行一次魚類調查，或透過文獻查找的方式，了解該河段中的

水生生物組成狀況。

3. 明潭吻鰕虎移除示範區可行性評估：

為了尋找地理阻隔明潭吻鰕虎族群的分界點，針對明潭吻鰕虎分布在石厝溝支流的區域進行調查。預計調查區域範圍如圖 31，範圍內遇到段差就於段差的上、下方進行調查，將使用潛水觀察法進行調查。



圖 31 明潭吻鰕虎移除示範區調查範圍(紅線處)

四、 工作項目三：辦理小平臺會議

延續截至目前為止(109年4月27日)鯢溪流域管理平臺之大小平臺會議決議內容，針對小平臺三：鯢溪物種保育及棲地復育(地質公園)辦理4場次小平臺會議。原預定於109年辦理2場、110年辦理1場、111年辦理1場，因應本年度期程與主辦單位討論後調整為109年辦理1場、110年辦理2場、111年辦理1場(花育字第1098102128號)。

每次辦理前將彙整最新之相關執行成果，與主辦單位(包含小平臺公部門主持人林務局花蓮林區管理處黃群策處長、私部門主持人後山采風工作室張振岳)進行會前會討論該次主題及議題，並視該次討論重點決定是否進行現地踏查。此後召開小平臺正式會議進行策略討論，並以會議決議作為執行參考方向，後續定期於大平臺會議進行成果反饋及跨單位討論，並以討論結論進行執行工作之調整修正。小平臺办理流程如圖32。

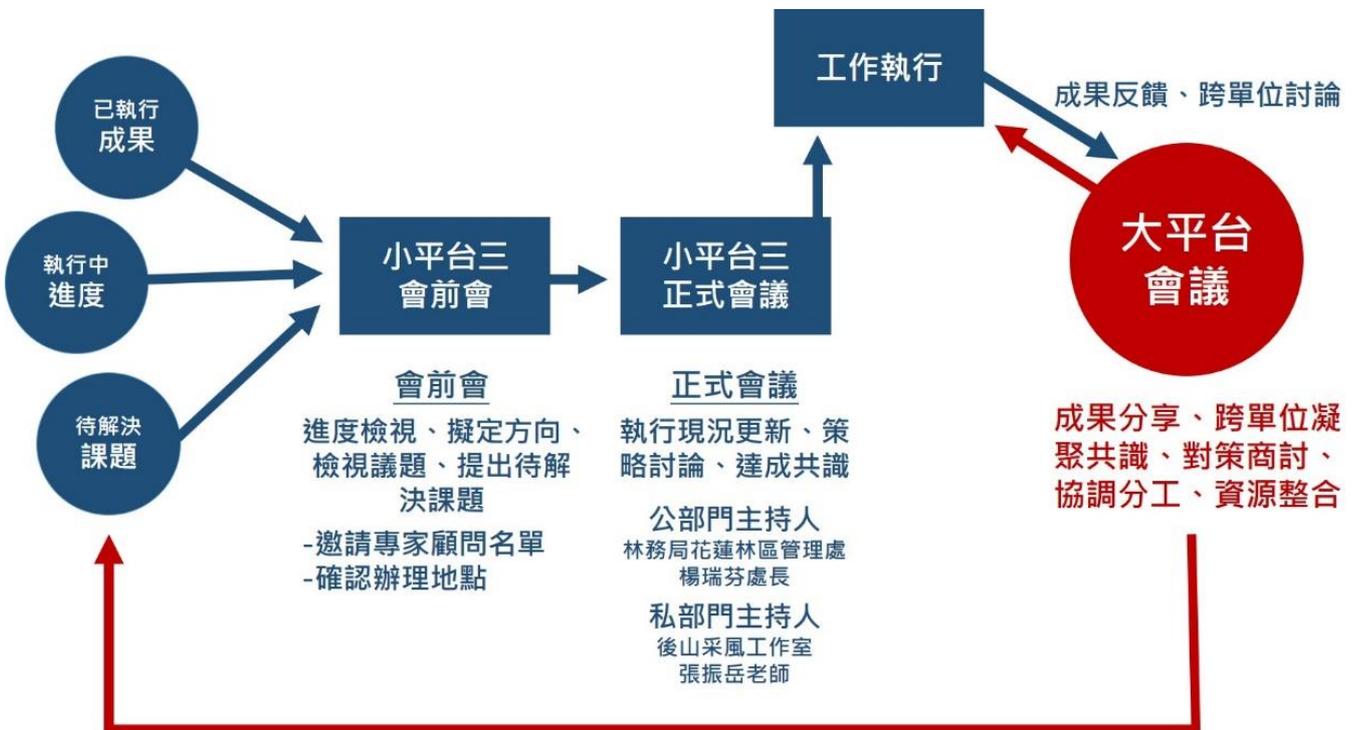


圖 32 小平臺會議办理流程簡圖

五、 工作項目四：辦理環境教育活動

盤點鯤溪流域周遭學校，永豐國小位於流域中游，富里國小及富里國中位於鯤溪下游接近與秀姑巒溪匯流口處，3 所學校位置如圖 33。

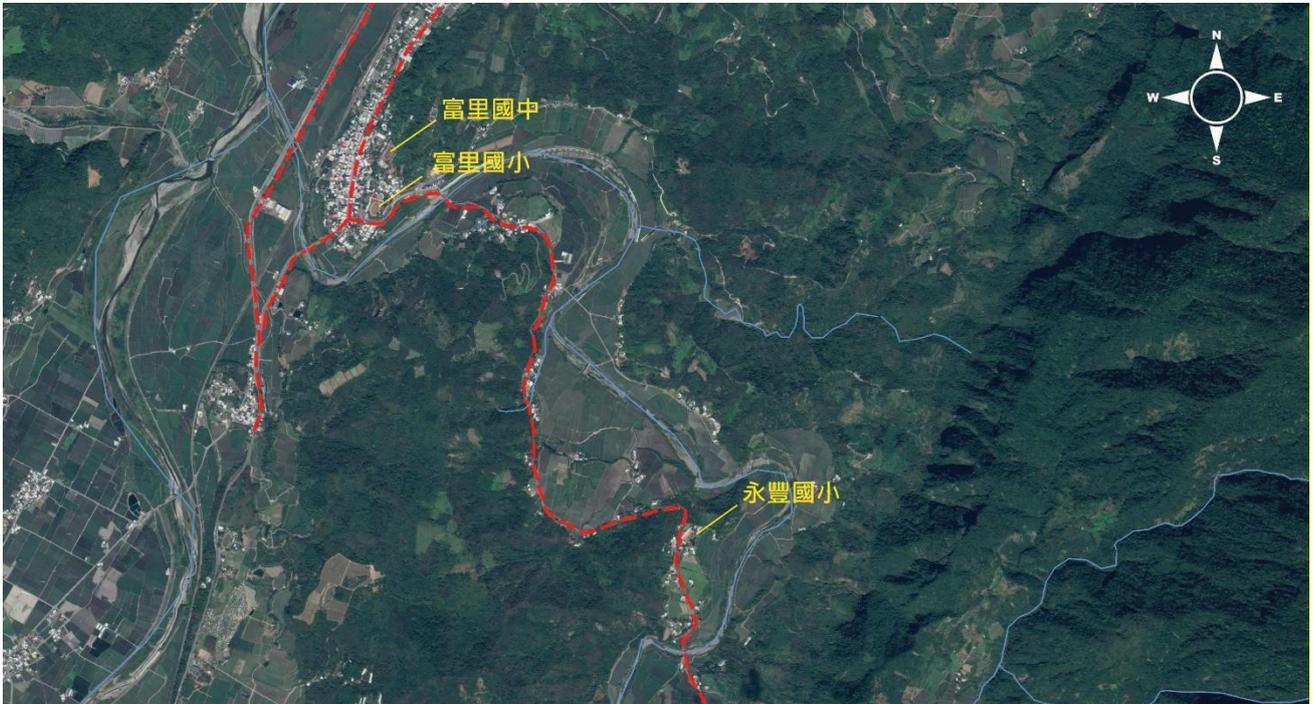


圖 33 鯤溪流域周遭學校位置

108 年 3 月 28 日鯤溪流域管理平臺正式成立，並以恢復河川生命力為目標開啟各單位之專業分工與合作。自平臺成立以來，曾分別與流域周遭永豐國小、富里國小、富里國中各有 1 次課程合作，推廣主題分別為鯤溪河川生命力及省水稻插秧體驗。但上述合作因辦理時程較為倉促，未及與學校建立穩定關係並深入討論長期發展可能，本團隊針對此現況提出預計辦理項目如下：

(一) 拜訪並建立關係

拜訪三所學校，掌握學校關鍵合作人並建立聯絡網絡，討論各種發展可能。短期可以多場次戶外教學、暑期營隊或到校推廣方式合作；長期則以社團、小型科學研究、校本課程開發方式合作，對象皆以國小、國中生為主。

(二) 推動主題

與三所學校討論之後，針對不同學校的需求，提出不同的課程主軸(表 12)。富里國小欲發展校訂課程，因此適合長期合作。本計畫第一年，將帶領富里國小的教師，來認識富里鄉的食農教育和農田與生態之間的關係，協助校訂課程發展。第二年則以實際操作為主，針對富里國小的學生，實作環境教育的課程，也讓教師們更了解課程操作上的細節。期間也將持續主動與教師保持聯繫，討論課程發展上的問題。而富里國中欲新增自然課與地理課的戶外課程，因此本計畫的第一年，將帶領富里國中教師，實際探勘並介紹富里鄉的溪流生態；第二年則針對富里國中的學生，介紹富里鄉的農田生態與食農教育。

團隊日前與永豐國小討論過後，目前永豐國小在校訂課程上，針對當地的生態環境與人文地理已經有實際的課程內容正在執行，因此適合短期合作。所以本團隊提出關於阿美族的捕魚祭文化的課程，邀請當地阿美族族人當講師，到校介紹阿美族捕魚季文化，實際內容將以講師所規畫的方向為主。

表 12 環境教育課程主題發展構想

時間	課程主軸	結合學校課程	場次	對象
109 年	生態與環境：戶外體驗課程，探索了解環境與生物活動空間；並了解生態習性，更結合在地環境文化發展，融入學校課程中。	自然及地理	富里國中	教師
		校內課程（食農及稻田生態）	富里國小	教師
		阿美族文化（捕魚祭）	永豐國小	師生
110 年	稻田生態與環境	校內課程（食農及稻田生態）	富里國中	學生
			富里國小	學生

(三) 成果分享

相關執行成果視情況搭配由鯉溪流域管理平臺成員主動辦理之大型活動進行成果展示。如穀稻秋聲草地音樂節、河川治理成果擺攤、社區小型活動等，以達環境教育推廣之目的。

六、 新增工作項目五：臺東間爬岩鰍調查

本案辦理 109 年第一次小平臺會議中決議，針對石厝溝的臺東間爬岩鰍族群進行簡易的數量監測，以作為後續基因歧異度的研究開端。團隊由當地居民帶領，前往臺東間爬岩鰍分布區域進行現勘，之後選定 2 處樣點進行數量調查（圖 34、圖 35、圖 36）。由於臺東間爬岩鰍多在夜間活動，因此安排於夜間使用潛水觀察法進行數量紀錄。執行頻率為每季一次，預計執行 5 次。



圖 34 石厝溝臺東間爬岩鰍調查點位



圖 35 下游樣點環境



圖 36 上游樣點環境

伍、 工作執行成果

一、 工作項目一：基地現況資料蒐集

1. 訪談設計

透過訪談，蒐集五種水域指標物種及其他水陸域生物等物種資訊，並透過口訪記錄在地居民印象深刻的物種及分布地點。另為協助蒐集有意願進行友善農業並協助復育菊池氏細鯽的農友，亦一同進行友善農法訪談，紀錄相關想法與協助推動意願。訪談表單設計如下：

表 13 花蓮國土生態綠色網絡建置鯉溪生態綠網計畫：基地現況盤點訪談設計

受訪人稱呼_____年齡約_____住在哪裡_____
1. 以前常常會利用或觀察到的生物有哪些呢（哺乳類、植物、水生生物）？
2. 印象最深刻、最有記憶的哺乳類、植物（水田、濱溪、淺山）、水域生物是？
3. 承上，主要在哪裡看見的？數量？現在呢？（上中下游、濱溪、陸域、水域、農田）
4. 覺得讓這些記憶中生物數量變化的主要原因是什麼呢？會希望這些生物可以回來嗎？
5. 如果河川局、林務局開始推動一些方法來幫助這些生物回來，會願意一起投入幫忙嗎？

表 14 花蓮國土生態綠色網絡建置鯉溪生態綠網計畫：流域友善農法訪談設計

受訪人稱呼_____年齡約_____
住在哪_____田區在哪_____種植方式(有機/友善/慣行/轉型期)
1. 田區位置在哪裡呢？種植什麼作物？田地的面積約多大呢？
2. 什麼時候播種與收成？如何進行田間管理？田間管理的項目有哪些，需要很頻繁管理嗎？（施肥、除草、驅蟲、除螺...）
3. 灌溉作物的水源從哪裡來？會運用農塘儲存水源嗎？如果有的話農塘位置在哪裡呢
4. 如果河川局、林務局開始推動一些方法來幫助水田裡的原生生物回來，但需要配合不使用除螺藥劑，會願意一起投入幫忙嗎？如果有補助、政府協助提升銷售金額+銷售管道的話會不會更加有意願？

6. 訪談對象及指標物種訪談成果

由於訪談目標是物種與分布地點的指認，經由前幾次的訪談，發現訪談內容無法判斷一般民眾所提供之資訊是否足夠正確可被納入採用，因此團隊滾動式修正訪談對象（表 15）。在基地現況盤點上，訪談工作將集中以「獵人、當地釣魚協會」之成員為主，友善農法訪談則除了關鍵棲地周遭的農地之外，增加「青農、農會系統外農家」進行訪談。

表 15 檢討並修正主要訪談對象

訪談對象	淺山	水域
流域上游	農家、獵人	獵人、釣魚協會
流域中游	在地文史工作者、農家、 獵人、採集者	獵人、釣魚協會
流域下游	在地文史工作者、農家、 獵人、採集者	釣魚協會

本計畫完成 20 次訪談，逐次訪談記錄如表，其 20 筆訪談資訊依居住地、族群、農耕等基本資料做區分統計如表 16。

表 16 訪談 20 筆基本資訊統計

訪談對象	流域上游	流域中游	流域下游
地域	石厝溝、中溝、瘋娘溝、 臭水溝至豐南村	永豐村	富里村
族群	阿美族：5 位 閩南人：2 位 客家人：1 位 外省人：1 位	客家人：8 位	外省人：1 位 閩南人：2 位

團隊就本階段現有訪談資料，並考量陳述的真實性，彙整關於五種指標生物資訊，以及農耕關於生態、用藥及引水相關資訊。

1. 日本禿頭鯊：

豐南村的兩位阿美族族人，都認為日本禿頭鯊數量有下降的趨勢。李小姐指出在以前的粗溝、中溝和石厝溝等鯉溪的上游支流，都能發現日本禿頭鯊（表 20），而團隊在執行細斑吻鰕虎調查時也有針對這些區域進行調查，

並沒有觀察到日本禿頭鯢個體。而陳姓耆老明確指出是近 15 年來發生的改變，並且在這 5 年都沒有在觀察到日本禿頭鯢 (表 24)。

2. 臺東間爬岩鯢：

臺東間爬岩鯢目擊記錄集中在上游段。根據豐南村李小姐的描述，曾經在大雨過後在鯢溪主流觀察到臺東間爬岩鯢。豐南村曾先生 (表 29) 耕作田申請綠保標章為臺東間爬岩鯢，上游支流段有族群量，也不少都在水清澈有水花的地方可以看見。

3. 細斑吻鰕虎：

團隊發現訪談者大多無法區分鰕虎種類，因此無法做出指認。其中有調查紀錄在臭水溝有幾筆資料，而該處檳榔園郭先生 (表 34)，沒有看過細斑吻鰕虎，推測族群量少較不易發現。

4. 菊池氏細鯽：

訪談者潘先生、劉先生和李小姐都曾經觀察過菊池氏細鯽在鯢溪主流內，潘先生與劉先生都是在富里鎮和永豐村周圍活動，而李小姐則是在豐南村，因此菊池氏細鯽曾經應是廣泛分布，從鯢溪主流上游的豐南社區到下游的富里鎮居民都曾經目擊過，而且從農田水圳到鯢溪主流的皆有分布，然而現在不論是哪種環境都沒有發現。

5. 中華鯢：

訪談者目擊鯢的頻率高，因此認為還是有一定的族群量，但認為和過去的目擊頻率相較下，還是有下降的趨勢，不論在下游或上游的區域都還能觀察到中華鯢。鄧先生 (表 22)、田小姐 (表 30) 均表示永豐橋一帶，有鯢的蹤影。而賴先生曾經飼養過中華鯢，觀察認為其攀爬能力佳，飼養在 90 度的水泥矮牆內還是能夠逃離 (表 23)，數量下降原因有可能為人為捕捉及產卵的棲地沙灘減少，且訪談者普遍認為中華鯢族群數量下降的主因為人為獵捕。

6. 農耕相關：

富里種植水稻大多為有機田，販賣價格高於西部的稻米，因此多數農民珍惜自家稻田，種植有機米的成本也高於慣行農田，鄧先生的訪談中詳細列出有機米的成本（表 22）。而李小姐認為，現在鯉溪流域還在使用慣行農法的農人大多數是因為觀念無法接受種田不施藥，或是曾經種植有機米卻施用農藥而被除名（表 20）。豐南村有部分為慣行田，其多數用地為畸零地，或是旁邊的田也為一般慣行，想要轉作有機與周邊沒有共識，加上人口老化，較無動機轉為有機（表 31）。

但有機稻田也並非對生態完全有益，在插秧時使用苦茶粕來防治福壽螺，也會對水域生物產生毒性。大多數的有機農戶訪談者，也都有意識到苦茶粕並不見得友善於水域生態，但多數有機農民表示無法不施苦茶粕，但有部分農友如黎先生發現苦茶粕可以減量，利用福壽螺啃食稻田間雜草（表 33）。而潘先生也提出近年降雨不均，早期拉長，灌溉取水問題日益嚴重（表 20），也是未來影響水生生物生存的潛在危機。

對於菊池氏細鯽利用農塘水圳復育，張先生認為：「靠近山邊的畸零地通常較難以機械進行耕作，可以優先找這些地區試試看談復育，價格上提升較有誘因。」並且「鯉溪流域的農戶幾乎都是產銷班的成員，通常會和產銷班以土地面積的方式進行綁定，只能遵循產銷班的規定被收購」因此想藉由復育菊池氏細鯽提升作物收購價格，在產銷班銷售系統中難以執行，建議尋找以私人管道販售的農友洽談，可行性較高。

表 17 本階段訪談內容紀錄表(1)

2020/07/31 富里鄉農會潘先生	
訪談對象背景資訊：富里村閩南人，富里鄉農會職員，瞭解農藥、肥料等農業相關資訊年紀約 45-50 歲。	
物種資訊/農耕相關	訪談內容紀錄
物種資訊	<ol style="list-style-type: none"> 1. 小時候記得鯉溪與稻田間有許多生物，但現今大部分都再也沒有看到。 2. 可確切指認之物種：粗首馬口鱮、日本鯽、臺灣石賓、鱸鰻、中華花鰻（近年才看到）、線鱧（近年才看到，數量逐年變多）、鯉魚、吳郭魚、臺灣白甲魚、高身白甲魚。其中高體鱒鰻已經非常久沒有看到，20 年前多出現在灌溉水溝當中；原生種泥鰻鯉溪全流域都有，但現在亦幾乎看不到；菊池氏細鯽亦同。大約 10 年前左右，何氏棘魷會被做為觀賞魚進行捕捉販售且價格不便宜，現在已經沒有人養。 3. 不是很確定但看過類似型態的種類有：寬頰瓢鰭鰕虎、日本瓢鰭鰕虎、細斑吻鰕虎、明潭吻鰕虎。從來沒有看過臺東間爬岩鰻。
農耕相關	<ol style="list-style-type: none"> 1. 鯉溪流域種植的作物包括水稻、梅子、水蜜桃、箭筍、檳榔、李子等。 2. 富里鄉水稻耕作節奏：一期稻作 2-7 月，二期稻作 8-11 月。友善種植田地面積約 200 公頃左右，有機面積約佔 800 公頃（30-50% 左右）。 3. 缺水問題很嚴重，近年來降雨集中的狀況越來越明顯，導致乾旱的時間變長，灌溉用水問題日益嚴重。 4. 小時候印象中田裡很多泥鰻、田螺、鱔魚、彩色魚、大肚魚、蝦子，但由於使用三苯醋錫（已禁用）及耐克螺，到現在有機種植使用的苦茶粕，都會傷害水域生物黏膜，致使數量銳減。通常都將藥劑施用在入水口處，浮在水面上擴散到整個田區。 5. 富里地區使用的除草劑包括年年春、固殺草、2.4D、達有龍等。 6. 富里鄉農會可以協助媒合青農、友善種植的農友來討論是否願意協助復育菊池氏細鯽。

表 18 本階段訪談內容紀錄表(2)

2020/08/1 後山采風工作室張先生	
訪談對象背景資訊：永豐村土生土長在地客家人、為文史調查工作者、長期關注水域包含秀姑巒溪水系及鯿溪，年紀約 50-55 歲。	
物種資訊/農耕相關	訪談內容紀錄
物種資訊	<ol style="list-style-type: none"> 1. 早期鯿溪的鯽魚是土鯽，並非日本鯽，日本鯽由日本人引入，從大坡池散逸到鯿溪。鯉魚在民國 80 年代左右進入鯿溪，是最早進入鯿溪的外來種，入侵超過 30 年以上，因養殖外逸。 2. 西部外來種入侵的順序是：臺灣白甲魚、粗首馬口鱮、臺灣石賓、臺灣鬚鱮、中華花鰻。臺灣鬚鱮在鯿溪數量較少，族群不多。中華花鰻是近 10 年才進入鯿溪。 3. 水試所 20 年前在羅山進行臺灣白甲魚養殖，還有出版人工養殖手冊，洪水時從水池外逸進入溪流（螺仔溪），再沿秀姑巒水系進入鯿溪。 4. 明潭吻鰕虎大約在 20 年前進入秀姑巒溪，15 年前進入鯿溪。 5. 線鱧在 20 年前入侵，近 10 年數量開始上升，吳郭魚則在減少中。 6. 日本人為了防治瘧疾引入大肚魚，原生種泥鰍已很久沒看到。 7. 烏尾冬、烏魚、銀湯鯉(湯鯉科)主要還是棲息在秀姑巒溪主流，學田一帶都還可以看到，但比較少進入鯿溪。 8. 復興橋一帶土壤屬於沙岸土壤，適合種植水柳、棟、山黃麻等，九芎適合種在偏向岩岸的區域，鯿溪沿岸很多羅氏鹽膚木，建議往後可以多種。 9. 今年（109 年）日本瓢鰕虎數量大減，吉拉哈艾部落祭典有請老人家食用哈拉（鰕虎）的習俗，但上游支流完全沒有量。
農耕相關	<ol style="list-style-type: none"> 1. 鯿溪公私協力的省水稻工班（劉貢銘）、豐南部落代耕業者（陳顯華）都是有機耕作，鯿河流域中友善農法種植的農戶非常少。 2. 富里鄉農會有「有機班」和「良質米產銷班」，一般西部的稻米每包售價 800-900 元，富里米則可以每包販售 1500 元以上，如無特殊原因都不會賣地或任意將農地轉作其他用途。如因不可抗力想出售土地，會由社區或部落的熟人協助媒合，讓社區或部落優先購買土地，不隨意將土地出售給外地人，是鯿河流域居民的共識。

2020/08/1 後山采風工作室張先生	
	<ol style="list-style-type: none"> 3. 鯉溪流域的農戶幾乎都是產銷班的成員，通常會和產銷班以土地面積的方式進行綁定，只能遵循產銷班的規定被收購，走農會系統進行銷售，變通性很低。 4. 永豐社區的張裕民不在產銷班當中，採自產自銷的方式賣米，通常賣給親朋好友或認識的客戶長期購買，不缺客源，相較之下不會被農會產銷系統綁架，建議可以和他聊聊。 5. 靠近山邊的畸零地通常較難以機械進行耕作，可以優先找這些地區試試看談復育，價格上提升較有誘因。 6. 推薦可和銀川米合作，商譽信譽較佳，但米常常缺貨。 7. Timolan 那條路上去有 4-5 戶都是外地人來買房居住，有向山坡地開發的狀況發生。 8. 靠近山邊的溪溝，推測有可能成為福壽螺的避難場所，農田中的福壽螺都會因為施用苦茶粕而被清除，但野溪山溝中則不會被移除，變相成為種源庫，應該留意這種現象。

表 19 本階段訪談內容紀錄表(3)

2021/1/20 永豐村劉先生	
訪談對象背景資訊：土生土長在地客家人、永豐一帶大面積有機耕作農戶、富里鄉釣魚協會成員，年紀約 50-55 歲。	
物種資訊/農耕相關	訪談內容紀錄
物種資訊	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以前田裡和河川裡的生物是完全不一樣的，田裡面有鱔魚、泥鰍、菊池氏細鯽，河川裡面則以鰕虎、鱸鰻之類為主，水溝水圳則有牛屎鯽。 2. 更仔(何氏棘魷)則需要乾淨流動的水才有，以前被稱為招財魚，有一陣子流行養在魚缸放店裡作為招財風水等等。 3. 以前對菊池氏細鯽的印象是，小時候颱風過後因為河川水急，都會成群躲在岸邊，大家會拿三角網去捕捉煎炸來吃。 4. 溪哥(粗首馬口鱮)、鯉魚和苦花(臺灣白甲魚)以前少見到，現在數量越來越多，幾乎成為鯉溪的主要魚類。國外外來種如吳郭魚、線鱧等，以前在鯉溪的數量也不多，都是近年才發現慢慢越來越多。 5. 高身白甲魚以前在鯉溪主流裡數量是不多的，通常都在大河裡

2021/1/20 永豐村劉先生	
	<p>(此處指秀姑巒溪)，但近年發現鯿溪裡高身白甲魚的數量也不少。</p> <p>6. 除了魚以外，鯿溪通常可見長臂蝦，田裡面則都是小小的米蝦。</p> <p>7. 螃蟹的部分，河川、水溝裡面常常看到的都是紅色的螃蟹(此處推測應指拉氏清溪蟹)，另外一種常常躲在田裏面到處挖洞讓田漏水的是白色螃蟹(此處推測是灰甲澤蟹)。至於藍綠色的是毛蟹，小時候這三種螃蟹的數量都很多，現在幾乎很少看到毛蟹了。</p>

表 20 本階段訪談內容紀錄表(4)

2021/1/20 豐南村李小姐	
訪談對象背景資訊：豐南村阿美族人，在豐南村辦公室及四維一帶分別有田區，其中豐南村辦公室一帶種植水稻田、四維一帶田區種植雜糧，四維田區有申請綠保標章認證（物種為臺灣藍鵲）。年紀約 50-55 歲。	
物種資訊/農耕相關	訪談內容紀錄
物種資訊	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以前小時候會從池豐大橋一帶到蚊子洞之間的河灘地跳石頭玩耍，抓魚玩水。做堤防之前，臭水溝溪和鯿溪主流交會處不僅有類似豆腐岩的地質景觀，還有愚人金。 2. 現在做 Timolan 復育區的位置，大約 30~40 年以前，是沙地和農田，長了許多野生的植物，例如山棕、月桃、茵陳蒿、水芹菜(圓葉/裂葉)、苧麻、風車草(老人家會用來編織)、野莓、龍葵、火炭母草等植物，現在則都是牧草、銀膠菊、銀合歡、小花蔓澤蘭、紫花藿香薊之類的外來種植物。 3. 以前菊池氏細鯽在 Timolan 一帶鯿溪主流裡就有分布，吉哈拉艾一帶的河川主流也有，反而不容易在農田或水圳裡面看到。以前 Timolan 一帶河道很多大石頭，水流也沒有現在這麼平緩。 4. 臺灣石賓和鯽魚都是外來種，小時候沒有見過。苦花(臺灣白甲魚)以前在鯿溪沒有見到過，非常肯定，要靠近中央山脈那邊的溪流才有。 5. 鱸鰻、高身白甲魚是原生種，都是小時候常見的。 6. 螺類有分成兩種，一種尖尖長長的主要分布在河裡，另一種圓圓短短的主要出現在農田中，都是以前會撿來食用的對象。 7. 以前河裡還會長綠色的青苔，老人家也會把那個青苔拿來食用。以前河裡沒有水泥只有大石頭的時候這種青苔很多，但大量水泥

2021/1/20 豐南村李小姐	
	<p>化之後青苔也跟著消失了。</p> <p>8. 以前河川裡沒有這麼多水泥構造物的時候泥鰍數量很多，現在很少了，可能要往上游找才比較多。</p> <p>9. 臺東間爬岩鰍以前大雨的時候會被沖下來，在鯉溪主流裡也會看到出現。</p> <p>10. 日本禿頭鯊則是在粗溝、中溝、石厝溝都是普遍可以看到的魚類。</p> <p>11. 溪哥是外來種，非常肯定，以前沒有。</p>
農耕相關	<p>1. 農作物有苦茶粕的使用限制量，有機認證不能超過使用量。</p> <p>2. 不是所有的鯉溪流域農田都行有機種植，雖然現在大部分是，剩下不轉作有機的農戶並不是因為行政處理不來(行政處理都有人協助輔導)，主要是因為這些人腦袋裡種田一定要用藥的觀念根深蒂固，打從心裡不願意轉變耕作的方式。</p> <p>3. 中溝瀑布的農田由陳先生承租來代耕，他同時也是部落產業發展協會的成員，可以詢問看看復育合作。另一位蔡山鎰先生種黃藤和箭竹，但他的田相當缺乏生態。</p> <p>4. 我自己本身在粗溝(四維分校)附近種植野菜、雜糧、桑葢、桃子等等，有申請綠保標章認證，在農田裡用集水桶來製造一個雨水暫存的空間給生物利用。另外在豐南社區活動中心前面也有種有機稻，配合機具什麼的操作比較不方便。</p>

表 21 本階段訪談內容紀錄表(5)

2021/8/16 富里村廖先生	
訪談對象背景資訊：土生土長在地閩南人，青少年期間多至鯉溪下游遊玩，跟父親釣魚，近10年回富里後，熱於環境生態觀察，現為導覽解說員及藝術工作者，鯉溪自組護溪隊成員之一，年紀約50-55歲。	
物種資訊/農耕相關	訪談內容紀錄
物種資訊	<p>1. 以前河川(鯉溪下游)都是細鯽魚、日本鯽魚，沒有吳郭魚的，而石頭上都有很多高甘仔頭大大的貼著石壁吃青苔，通常晚上出來活動，土鱸鰻也很多。</p> <p>2. 蝦也很多，都藏在水邊草叢藻類間，沒有螯，很小隻。</p> <p>3. 以前農田裡很多生物，有泥鰍、青蛙、田螺、螃蟹、水面上也有很多昆蟲(水黽)、細鯽魚，加上以前田跟河是銜接很好的，田跟水圳是有連結的，田高水圳低，現在田間最常看見就是福壽螺。</p>

2021/8/16 富里村廖先生	
	<p>4. 鯉溪的鯉以前整條河都有，連山裡頭都有，現在鯉溪應該是永豐橋最多，但在汙染、捕抓的壓力下，數量大幅減少，過去像是用泥鰍放棍做陷阱一個晚上收穫就很多。</p> <p>5. 河川物種變化上，以前都沒有白魚(溪哥)、也沒有苦花、石斑，這些都是現在才有的。</p>

表 22 本階段訪談內容紀錄表(6)

2021/8/16 富里村鄧先生	
訪談對象背景資訊：土生土長在地人，永豐一帶大面積有機耕作農戶，是外省人二代，本身精通各種高經濟作物技術，曾先後種過苦茶油、養蜂、椴木香菇等，目前以種薑、種稻為主，家中在鎮上開棉被店，年紀約 65-70 歲。	
物種資訊/農耕相關	訪談內容紀錄
物種資訊	<p>1. 環境變化很大，尤其是種稻的人開始跟河川搶地，才有很多工程跟水泥化設施，以前這邊很多大石頭，用大石頭加泥土做護坡，像是永豐橋上游都還有石頭，下游的河川內石頭都沒有了，都變成一座座固床工。石頭其實更能穩固河川生態，像是石縫間的雜草有抓地力。例如水柳也是其中一種，這些植物提供給水生動物棲息遮蔽空間。</p> <p>2. 承上，水柳長在水邊就會提供魚類躲避、遮蔽的空間，例如以前很常見的本土魚尖嘴魚仔(羅漢魚)。</p> <p>3. 鯉溪以前比較多鱸鰻，因為大石頭很多，現在看到高鰓鮎魚、何氏棘魷這種都是靠近中央山脈那側比較多，鯉溪少因為山淺水少，因此以鱸鰻、鰕虎(無法辨識種類)為主。</p> <p>4. 鯉溪的鯉還是很多，現在鯉少是因為人為捕抓，但田間還是很容易看見，例如永豐橋一帶，自家耕種的田區下方溪谷數量也不少。</p> <p>5. 鯉溪水裡面的生態，牛屎鯽、苦花、石斑魚早期沒有，是養殖放生，而以前泥鰍很多，田裡面也有少數鱔魚。</p> <p>6. 在過去，會採取某些植物槌一槌搗爛了以後用來當麻痺魚的藥劑捕魚，這種植物性的藥劑不強，魚也很容易恢復，捕到的魚吃起來也不會有問題，現在都直接用毒藥通殺。(團隊推測此處指的植物是魚藤或駁骨丹)</p> <p>7. 水生物種變化除了放生外，也跟環境有關係，早期彎彎曲曲的河道可以緩衝水的力道，現在都被拉直容易沖刷堆積，溪流轉彎處的深潭都消失了，那些深潭最容易躲藏鱸鰻，深潭消失後現在水</p>

2021/8/16 富里村鄧先生	
	中最常看見就是吳郭魚跟溪哥。
農耕相關	<ol style="list-style-type: none"> 1. 鯿溪一帶有 90%都是有機耕作，剩下約 10%為慣行，通常有機販售單價高，但相對投注成本更高。例如採用人工除草取代除草劑使用，割草一天工資 1,200 元/人，草還會一直不停長出來要持續去除。苦茶粕一包 600 元，2 甲半的田地就要灑用 10 包，這些成本都是非常高昂的。 2. 做慣行稻作的，通常是工作業務太多沒有時間處理高頻度的割草作業，但是又希望收成量高，於是就放很多肥料。另外也有可能是原本種有機，後來偷用藥被抓到，這種之後沒有糧行會再收他的稻作，就只能被迫轉成慣行。 3. 有機稻作外，現在自己種苦茶，希望自己的田間苦茶粕由自己耕作產收而來，也在山上種生薑。曾經做過段木香菇、金針跟養蜂，而選擇務農就不做慣行，堅持做有機稻作。

表 23 本階段訪談內容紀錄表(7)

2021/8/16 永豐村賴先生	
訪談對象背景資訊：永豐村客家人，16 歲離開富里，近 10 年才回富里，熱於環境生態觀察，喜好栽種園藝植物，家中有田但租給人耕作，現為鯿溪自組護溪隊成員之一，年紀約 65-70 歲。	
物種資訊/農耕相關	訪談內容紀錄
物種資訊	<ol style="list-style-type: none"> 1. 鯿溪以前鯿很多，比較常發現很多人在復興橋下釣鯿。現在數量變少但是可以在河邊有爛泥巴的地方發現，自己也有養過鯿發現爪子很有力，矮矮的 90 度的水泥牆，鯿也可以爬出來，所以山頭也有鯿。

表 24 本階段訪談內容紀錄表(8)

2021/9/24 豐南村陳先生	
訪談對象背景資訊：豐南村阿美族人，為部落耆老之一，與部落族人近年觀察水域生物，特別關注文化祭儀魚種。年紀約 65-70 歲。	
物種資訊/農耕相關	訪談內容紀錄
物種資訊	<ol style="list-style-type: none"> 1. 從小就在豐南的吉拉米代部落出生，以前鯿溪大石頭很多，像是在 5 號橋的大石頭，是從石厝溝一直往下到永豐國小，都是這種很高有三層樓以上的大石頭錯落在河床上，現在都不見了只有在

2021/9/24 豐南村陳先生	
	<p>國家文化景觀的吉哈拉艾內看得到。</p> <p>2. 水中最大的變化就是我們說的哈拉(鰕虎魚，有吸盤的魚，在此指日本禿頭鯊)，現在很少了，都是另外一種鰕虎魚，應該有部分原因是水中大石頭沒有了，水就沒有流動，水溫容易變高，魚沒有辦法存活。</p> <p>3. 這 15 年鯉溪的魚變化很多，現在沒有在鯉溪看過牛屎鯽，日本禿頭鯊也很少，這 5 年跟部落的人一直在水中調查都沒有看到，現在最多的魚就是高鰓鰻魚，會吃大石頭的青苔，鑽河裡的土。</p> <p>4. 鱸鰻倒是還有很多，在大石頭或是大水過後，都很容易發現，有可能是從下游往上游回來。</p>

表 25 本階段訪談內容紀錄表(9)

2022/2/21 豐南村宋先生	
訪談對象背景資訊：豐南村阿美族人，年紀約 65-70 歲，為年齡同階層中最早返鄉，已在豐南待有將近 30 年，為上游(中溝)淺山流域住戶，現今為部落獵人、巡山員、部落旅遊解說員，同時每年帶領各階層推動捕魚祭文化祭儀。	
物種資訊/農耕相關	訪談內容紀錄
物種資訊	<p>1. 富里這邊很多動物，像是食蟹獾、穿山甲這種保育類動物都可以看得到。</p> <p>2. 而捕魚祭會獻給老人家的魚，就是 Hara 這種像是日本禿頭鯊，這三年都沒有。</p> <p>3. 那「ㄍㄨㄥˊ」這種魚，現在指的是細斑吻鰕虎跟明潭吻鰕虎，除了外觀之外，就是吃起來也不太一樣，細斑吻骨頭軟，煮魚湯很好吃，明潭吻脂肪比較多。</p> <p>4. 從外地回到部落後，在民國 70 年左右，水域的魚變化很大，第一個是化學肥料都超級毒，現在有些禁止的化肥以前都很常使用；第二個是工程設施開始，包含攔砂堰或是攔河堰這種，至少我們豐南段以前常見的魚，到現在都要去支流或是深山才看得到。但變化感受最大應該在民國 80 年間，前 10 年的化學水質不好，後來又興建工程，接著又有一些外來種到溪流來，所以 80 年-90 年是變化最大的。</p>
農耕相關	<p>1. 沒有種田，都是打獵、巡山跟帶遊客導覽。</p> <p>2. 阿美族為採集民族，一般殼斗科的像是灰背櫟、九芎都是我們在</p>

2022/2/21 豐南村宋先生	
	山上常利用的植物，而七里香通常會拿來做建築用，例如柵欄。

表 26 本階段訪談內容紀錄表(10)

2022/2/21 豐南村楊先生	
訪談對象背景資訊：豐南村阿美族人，年紀約 70-75 歲，為上游(中溝)淺山流域住戶，部落獵人、巡山員。	
物種資訊/農耕相關	訪談內容紀錄
物種資訊	<ol style="list-style-type: none"> 1. 我們阿美族就是會善用植物跟動物，像我們獵人早期就是使用燒過的羅氏鹽膚木做火藥的原料之一。 2. 這邊動物感受上最深應該是水鹿，民國 60 年左右水鹿都很多，海岸山脈那側水鹿較少，中央山脈比較多。也不知道水鹿變少的原因，因為牠的肉也不好吃，山羊跟山羌是獵人比較喜歡的。 3. 除了打獵之外，我很少抓魚，因為養豬場，我都不去水邊了，水很髒，比較喜歡到山邊走走。 4. 這邊的保育類其中 5 年前都還有臺灣黑熊的足跡，像是山中的木頭都有抓痕，雖然看不到但是有足跡，像是食蟹獾、穿山甲這種保育類動物都可以看得到。
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 沒有種田，都是打獵、巡山

表 27 本階段訪談內容紀錄表(11)

2022/2/21 永豐村王先生	
訪談對象背景資訊：永豐村客家人，年紀約 45-50 歲，為中游一帶大面積有機稻農民。	
物種資訊/農耕相關	訪談內容紀錄
物種資訊	<ol style="list-style-type: none"> 1. 有機田的關係，很多動物都會來田裡吃稻子，而且我的田也有會螃蟹，有螃蟹就會看到食蟹獾。 2. 以前有便當的炸小魚，現在也都沒有，都是吳郭魚，河裡的魚很單一，而且垃圾魚也很多，現在釣魚都是釣好玩的，沒有要拿來吃。
農耕相關	<ol style="list-style-type: none"> 1. 因為我的田包含代耕的，面積都不小，如果不放苦茶粕除福壽螺，那是不可能的，一個晚上就生很多卵，幾天之後我的剛插下去的稻苗就都被啃光了。 2. 除了苦茶粕之外，有機稻作很多藥是不能用的，像是除草劑，就也不能用，所以田埂間都要人工砍草，田間也要去巡護，去拔草，

2022/2/21 永豐村王先生	
	所以也是會花費人工跟時間。

表 28 本階段訪談內容紀錄表(12)

2022/2/21 永豐村王先生	
訪談對象背景資訊：永豐村客家人，年紀約 80-85 歲，20 年為鯉溪一帶一般慣行農民，現退休於中游段承租土地種蔬果。	
物種資訊/農耕相關	訪談內容紀錄
物種資訊	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以前田裡都有牛屎鯽，現在應該是學田的水溝還有機會看到。 2. 花鱸鰻長得比較慢，體長比較長，寬鰭鰻應該是外來種長得比較慢 3. 土鯽魚以前很多但現在都是日本鯽，以前下游也有很多更仔魚，現在比較少了。 4. 這些魚變化應該是 30 年前左右因為堤防開始都水泥化了，河邊就不會有魚了，還有在 20 年前鄉公所就看我們的溪沒有什麼魚，就在這邊放魚苗，但放的魚苗都是吳郭魚的苗。
農耕相關	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以前做農的時候，我沒有做有機，都是一般慣行，用化學肥料都是一般大家很常用，而富里這邊開始做有機應該是從羅山開始。富里一帶有機田也是這 20 年才有的，那個時候我已經退休了，現在的田交由我兒子去做，他們都改做有機稻了。 2. 但現在做慣行的農藥也是少用了，例如「好年冬」以前的藥性可以用到 4 個月，現在多數用 1 個月。 3. 現在有機肥多是臺灣製造，化學肥料則是進口越南的，以前(慣行)肥料 1 甲地用 8 包，現在有的 1 甲地用到 20 包，部分是因為化肥的濃度或是作用沒有以前那麼強。

表 29 本階段訪談內容紀錄表(13)

2022/3/11 豐南村曾先生	
訪談對象背景資訊：豐南村外省人，太太為吉拉米代部落之阿美族人，年紀約 65-70 歲，為上游淺山流域住戶，種植果園及稻作。	
物種資訊/農耕相關	訪談內容紀錄
物種資訊	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以前這邊很多青蛙、蟾蜍，水中很多蝌蚪，這是阿美族的珍珠奶茶，但是有了福壽螺之後，大家開始用藥，包含苦茶粕，蝌蚪變很少了。

2022/3/11 豐南村曾先生	
	<ol style="list-style-type: none"> 我們的田，耕作的米叫做「哈拉米」就是這邊有哈拉，泛指有吸盤的魚，尤其是日本禿頭鯢，肉質很鮮甜，但現在因為用藥的關係，哈拉都沒有了，現在也看不到，只有最上游還有。 臺東間爬岩鯢在上游支流段有族群量，也不少都在水清澈有水花的地方可以看見，一定要水質很乾淨的地方。 田間什麼動物都有，像是山豬、山羌、野兔都是常客，有機會還會看到鯢。
農耕相關	<ol style="list-style-type: none"> 太太是這邊的阿美族人，住在豐南一帶，這邊阿美族語是「吉拉米代」，是「大樹根」的意思，可以看到現在右邊河岸堤頂道路很多榕樹，樹根盤在堤頂就是這個景象。 我們的田在「吉哈拉艾」景觀區，「哈拉」是阿美族魚，指有吸盤的魚，而吉哈拉艾就是吸盤魚很多的地方，這個吸盤魚就是「臺東間爬岩鯢」。 主要現在也是有機耕作，部落維護這邊的梯田景觀，加上我們跟林管處還有東華的李老師一起推動地質公園的計畫與做里山倡議的示範區，還有百年水圳等這整個景觀也是文化局的文化景觀區。以前都讓遊客來參訪，一起做體驗。

表 30 本階段訪談內容紀錄表(14)

2022/3/11 豐南村田小姐	
訪談對象背景資訊：豐南村客家人，年紀約 60-65 歲，為中游流域住戶，家中有種稻(先生)、種梅子，農閒期間經營民宿。	
物種資訊/農耕相關	訪談內容紀錄
物種資訊	<ol style="list-style-type: none"> 一般常見的動物都知道，像是猴子、山豬、山羌。 這裡最出名的動物就是鯢，現在還有，只是沒有以前那麼多，我民宿那附近就有鯢(永豐橋一帶)。 對保育的動物知道也不是很多，水中的魚類覺得長得差不多，其實也叫不出名字，但知道石貼仔(日本瓢鰭鰕虎)。
農耕相關	<ol style="list-style-type: none"> 家中先生有種稻，將近 2 甲的有機田，位置在天賜糧源(舊糖廠)附近，自己主要是做梅子相關產品，梅園位置在美人山。 因都是有機田，用藥是有規定的，都用苦茶粕要殺死金寶螺，雖然知道會影響其他動物，但沒有辦法，金寶螺用撿的撿不完。目前還會用醋來預防稻熱病。

2022/3/11 豐南村田小姐	
	<ol style="list-style-type: none"> 3. 鯉溪一帶的田區其實不怎麼缺水，不像學田或是東竹一帶農民會搶水。 4. 田區現在也不需要額外作農塘，主要是如果再缺水的時候用農塘做生物的庇護所，怕會讓其他農民閒言閒語。 5. 現在做有機的人越來越多了，花蓮縣政府也在推有機、友善、無毒，那如果我們這邊減少使用苦茶粕，那應該要有更多農民同時有這種共識，不然上游的水源放苦茶粕，流經到別人的田。加上農民都太討厭(怕)金寶螺來吃稻子，不使用苦茶粕選擇人工移除很難，或是用米糠設置陷阱也不是很合適。除非轉型期間政府單位補助金額購支持額外的成本。

表 31 本階段訪談內容紀錄表(15)

2022/2/21 豐南村劉先生	
訪談對象背景資訊：豐南村阿美族人，年紀約 70-75 歲，為上游(中溝)淺山流域住戶，部落獵人、採集者。	
物種資訊/農耕相關	訪談內容紀錄
物種資訊	<ol style="list-style-type: none"> 1. 小時候都會在河邊抓魚，現在不會，主要因為下河很不方便，加上年紀也大了。 2. 我們阿美族稱「乎共」就是指鯽魚，很甜很好吃，現在都是日本鯽魚多刺肉質也不鮮甜，另外會吃的就是日本禿頭鯊，現在也沒有了，覺得是河水的水量變少，魚才不住在這邊。 3. 還有另個原因，這邊有的魚以前沒有，忘記哪一年開始鄉公所在我們的溪流倒魚，出現一些奇怪的魚，如果這邊還有原生的應該只剩下蝦子了，其他都外來種。
農耕相關	<ol style="list-style-type: none"> 1. 因為年紀大了，農田租給別人，沒有申請有機，因為旁邊的田都是慣行，位置在往雙抱竹那(瘋娘溝)一帶。如果要推有機，有點難，我租給別人如果限制他做有機的前提是，旁邊的種植戶也要做有機，不然也不會有人要跟我租地，我的地也不是很大或是像永豐一帶比較平緩，機具方便上下。 2. 那邊有小支流偶爾會沒有水，尤其是乾旱的時候，山坡地也不好做農塘蓄水，倒是有小水塔可以應急。 3. 自己現在九芎溝一帶做箭筍，大約 3 甲地，以前還有體力幫忙剝筍一斤可以賣到 110，現在帶殼賣一斤 80 元左右。 4. 也有種植大約 1 千多棵苦茶樹，但他們結果的狀況比例大約是

2022/2/21 豐南村劉先生	
	30%。現在我在種的園子都沒有灑農藥，以前就沒有了，現在更沒有體力，都讓他自然生長，也不太施肥。
	5. 園子當然有很多動物去，尤其是猴子。防不勝防，之後會跟林管處申請電網(訪談後才知道林管處有相關計畫與補助)

表 32 本階段訪談內容紀錄表(16)

2022/2/21 永豐村張先生	
訪談對象背景資訊：永豐村客家人，年紀約 56-60 歲，為中游流域住戶，包含代耕總共有 5 甲地。	
物種資訊/農耕相關	訪談內容紀錄
物種資訊	<ol style="list-style-type: none"> 大約 30 年至 40 年前，都會在鯉溪抓蝦，現在沒有抓有一部分是蝦很少，以前河邊有水草，現在都沒有了，也就沒有蝦，所以也不怎麼到河裏抓蝦了。 鯉溪除了鯉之外，其實也有些魚，如果是鰕虎科認得日本禿頭鯉，他身體黑黑的，其他的鰕虎其實分辨不太出來。
農耕相關	<ol style="list-style-type: none"> 平常在田間最常看見就是田鼠、南蛇、錦蛇、野兔、山羌、紅冠水雞，田間動物很多的原因就是我們不放藥。 但因為不放藥，田鼠都會在農田鑽，會鑽洞，水都很容易流走，因為我自己有怪手，所以我會在田間挖比較深的洞，比較可以蓄水，但鯉溪其實不怎麼缺水，因為在學田也有田，那邊缺水很嚴重，嚴重到是晚上要守夜，有的甚至還會打架。 通常做有機稻子不太會生稻熱病，原因是我們放的是有機肥料，跟一般化肥不同，就好像你吃平常的食物跟補充營養品，哪個比較健康？補充營養品的也比較不容易生病，因為體質打好了，就跟有機稻作的土壤一樣，底質好。 有機耕作一定會用到苦茶粕，通常插秧前撒一次，插秧後 10 天左右會再撒一次。如果換成陷阱或是人工抓螺是不可能的，因為抓不完，而且地很大很難控制。

表 33 本階段訪談內容紀錄表(17)

2022/2/21 永豐村黎先生	
訪談對象背景資訊：永豐村客家人，年紀約 56-60 歲，中游流域住戶，有機稻作農民、土木包工人。	
物種資訊/農耕相關	訪談內容紀錄
物種資訊	<ol style="list-style-type: none"> 1. 印象中物種落差最大，我覺得是青蛙跟蟾蜍，以前(約 30 年前)田間青蛙蟾蜍滿滿都是，每天晚上都很吵，雖然現在還是有，但數量落差非常大。 2. 以前(40 年前)家裡長輩都會在冬天到河邊洗棉被，小時候都會去，發現大石頭下會有魚，會在吃青苔的那種(日本禿頭鯊)，以前看到滿滿的都是，會雞皮疙瘩那種，但現在很少了，可能也沒有石頭好翻好找，加上以前沒有堤防，魚都隨處可見。 3. 鯉溪其實以前(約 30 年前)下游是有鮠仔(高鰓白甲魚)、更仔(何氏棘魷)，現在沒有應該是攔砂堰或是攔水堰之類的，所以只有在豐南那邊有，中下游都沒有了。
農耕相關	<ol style="list-style-type: none"> 1. 有機稻作通常在田間很容易看到動物，有些認不出來，但目前最困擾的就是山豬，現在有在田間放收音機，撥 24 小時的警廣，看有沒有成效。 2. 有機耕作幾乎都會放苦茶粕，通常大多數人都放兩次，但家中長輩有說，不要放那麼多次，或是第二次藥量不要太濃。不是說把福壽螺殺光就是好事，只要你的秧苗長得比水面高後，剩下的福壽螺不要急著除他，留著他幫你吃雜草，這樣也就不用一直去拔草，可以省下很多工。

表 34 本階段訪談內容紀錄表(18)

2022/2/21 豐南村郭先生	
訪談對象背景資訊：嘉義人目前住在鹿野，在富里豐南臭水溝上種植檳榔園，父子承租至今超過 20 年，年紀約 36-40 歲。	
物種資訊/農耕相關	訪談內容紀錄
物種資訊	<ol style="list-style-type: none"> 1. 沒有特別關注這邊的動物，通常來富里就是工作，但我的檳榔園，最常看見山豬經過的痕跡，晚上也會聽到山羌的叫聲。 2. 旁邊的水溝都沒有魚，應該是水很淺。細斑吻鰕虎魚沒有聽過，如果他是常常在石頭上的話，照理說我每次去取水搬石頭的時候應該可以看見他，但我沒有看過，可能他太小隻或是我也沒有注意。
農耕相關	<ol style="list-style-type: none"> 1. 檳榔園是接著爸爸之後開始做，都跑屏東、臺東一帶，花蓮就只有在富里，通常檳榔也沒有特別的噴藥，只有在採收的前一個月會使用除草劑，也不怎麼施肥，平均一周內兩天會去看檳榔園 2. 其實我也不知道我檳榔園旁邊的水溝叫做臭水溝，但我知道地方很多人都會來這邊取水，好像是有泉水的樣子，大多數人都拿這邊的水回家煮(飲用水)，自己有煮過很甜，螞蟻都喝，水真的很乾淨。 3. 幾年前有相關單位提出，要幫我的檳榔園旁邊跟取水的地方蓋一個小橋，讓我好經過，本人是拒絕的，就是不希望機具進來，也是怕水源被破壞。檳榔園旁邊其實我取水很方便，自己可以接水管，所以也不會說取水困難。 4. 其實在地人士(檳榔園下方居民)，聽到這邊有想要做工程，像是之前要做有自來水塔，就被地方拒絕，因為他們也怕一動工水源會被破壞，所以相關工程要做，應該不是一件容易的事情。

表 35 本階段訪談內容紀錄表(19)

2022/2/21 豐南村潘小姐	
訪談對象背景資訊：先生是豐南村外省人，在民國 69 年嫁來豐南，年紀約 66-70 歲，為富里人，現在住豐南村。	
物種資訊/農耕相關	訪談內容紀錄
物種資訊	<ol style="list-style-type: none"> 1. 水域的物種，知道鯉溪很多大石頭，會有很多鱸鰻，去年在池豐橋一帶有捉到將近 18 臺斤的野生鱸鰻，可以賣到 6 千塊，到臺

2022/2/21 豐南村潘小姐	
	<p>北被哄抬到 1 萬 2 千元。</p> <p>2. 鯉溪一帶有個鄉野傳說，如果抓到這麼大隻的鱸鰻不可以帶走，要放回去，因為民國 92 年有人在雙抱竹(瘋娘溝)抓到 18 臺斤的鱸鰻，長輩有說這是成精的鱸鰻不可以帶走，但那個人在還是帶走了，後來那個人在東里做工程，都不順利，兩年內公司倒了，那個人也憂鬱症自殺。</p>
農耕相關	<p>1. 家中有地，約 1 甲地做有機，沒有認證但是沒有用化學農藥，平常跟先生輪流去果園，有種植梅子、箭筍、薑、還有麻竹筍。</p> <p>2. 我們都自產自銷，主要放在村子裡賣，都是一年收穫一次，比較麻煩就是花時間跟人工，因為也沒有用殺草劑，都是先生去打草，我去收果，自己的小孩假日也會來幫忙，加上果園的作物不用特別澆水，管理起來也比農田輕鬆。</p> <p>3. 主要我們從民國 97 年，經由農會輔導開始陸續做有機，這幾年花蓮縣政府跟林管處陸續有推動有機、友善，像是林管處有補助架設電網 8 萬塊，以防猴子來偷作物。</p> <p>4. 以前跟公公有做鴨寮，我們也會注意鴨子排泄的問題，作小的生態池，底層鋪上帆布，上面放石頭、砂石做沉積淨化水質後才排到河川，現在鴨寮還在，沒有養鴨了，主要也是人力不足，村落人口老化很嚴重。</p>

表 36 本階段訪談內容紀錄表(20)

2022/3/21 永豐村王先生	
訪談對象背景資訊：永豐村客家人，年紀約 40-45 歲，中游流域住戶，家中為有機稻作農民，興趣為釣魚。	
物種資訊/農耕相關	訪談內容紀錄
物種資訊	<p>1. 平常假日喜歡釣魚，除了鯉溪，也會在花蓮秀姑巒溪和臺東釣魚</p> <p>2. 有跟著林管處做外來種移除，覺得很有成就感，用雞心放棍一開始泰國鱧會吃，現在他們都很聰明不太上鉤，所以用假餌，在永豐一帶可以釣到約 10 隻。</p> <p>3. 平時也會跟堂哥到溪邊抓鯽魚跟吳郭魚，以前還敢吃，現在不太吃，主要是上游的養豬場糞水。</p> <p>4. 以前鯉溪下游也有看過更仔(何氏棘魷)，現在比較沒有主因是水太少，牛屎鯽這邊以前也有，小時候有看過，現在圳溝沒有應該</p>

2022/3/21 永豐村王先生	
	是大家要除螺用藥的關係，田蚌也很少了。 5. 鱸鰻現在也還是有喔，很多人會放陷阱去抓。
農耕相關	1. 平時沒有作農，主要都是家人在做，當然家裡的田都是有機，沒有灑農藥。

除了上述在地居民訪談，團隊也針對東部兩位魚類專家的觀察彙整如下，根據團隊協同主持人後山采風工作室張振岳老師在鯿溪及富里超過 50 年的觀察，彙整鯿溪魚種變化的情報、以及推測造成原生魚類族群變遷的原因 (圖 38、圖 39)。以及東部洄游魚類專家吳政濤先生，針對洄游性魚類進入鯿溪的數量下降的看法和想法。以下資訊為實際訪談資料，為個人觀察觀點。

1. 鯿溪魚種變化大事記 (由本計畫協同主持人張振岳老師提供)

1996，入侵性魚類開始出現。

1996，有機米產業開始，同時發現稻田裡的泥鰍、鱔魚目擊率下降。

可能和使用苦茶粕有關。

1996-2006，政策推廣鯉魚放流，鯉科入侵鯿溪並且大量繁衍。

2000，觀察到鯿溪流域內的菊池氏細鯽族群數量明顯下降。

2000，觀察到臺灣白甲魚(苦花)出現在鯿溪流域內。

2005，鯿溪主流裡的泥鰍族群數量明顯下降。

2006-2010，觀察到明潭吻鰕虎、泰國鱧在鯿溪流域內，並且能在田溝裡發現粗首馬口鱮、臺灣石鱸。

2010，觀察到粗首鱮、慈鯛類減少。

2010，觀察到鯿溪中游的細斑吻鰕虎族群數量下降。

2013，觀察到鯿溪流域內有下口鯰(琵琶鼠)。

2015，觀察到鯿溪流域上游的日本瓢鰕虎(日本禿頭鯊)數量減少，而田溝裡的菊池氏細鯽也大量減少。

2016，觀察到中華鰍(花鰍)的頻率上升。

2017，觀察到羅漢魚(尖嘴仔)的族群數量下降。

2020，Timolan 生態池開始復育菊池氏細鯽 (同年底族群量初估達 2 千隻)。

2. 鯢溪原生魚類族群變遷的原因 (由本計畫協同主持人張振岳老師提供)

根據在地觀察，第 1 個因素是自 1970 年代以後，因為沿岸的土地都已經被開墾成農田，溪岸逐漸被水泥化，原本在兩岸間守護著溪流的八里灣層、都蘭山層、港口石灰岩層、蕃薯寮層、利吉層、砂岩層露頭，都被一層層的混凝土覆蓋了。造成鯢溪流域生態改變的最初因素是溪流的淤塞，民國 40 年代間因山坡地密集開發(種植甘蔗、香茅、玉米等)，導致沿岸山坡地表的土石大量被沖刷到溪裡，中游以下的溪床都普遍淤積與抬高，溪水的品質也相對降低，造成魚類生存空間的大幅縮減。

第 2 個因素是化學農藥的大量使用，這個狀況從民國 50 年代開始到 90 年代間，直到近年間，無毒、有機農業的推廣才漸趨緩和，但是已經對溪流生物造成無法彌補的傷害。

第 3 個因素是民間電、毒魚風氣的興盛，在民國 70 年代以前，鄉民因為生活困苦，普遍有捕食溪魚的行為，電、毒魚更直接導致許多魚類的數目銳減。

第 4 個因素是攔沙壩、攔河堰的興建，民國 70 年代以後政府大力推動治山防洪，在鄉間溪流的中上游區密集建造攔沙壩，阻絕了魚類的繁殖與溯溪的本能，溪內大部份魚種均屬初級性淡水魚，尤以鯉科居多。依我的觀察，此科魚類大多有在淡水域迴游的習性，會隨著不同季節在淡水域內遷移與獵食。一些高山區冷水魚的仔稚魚(如高身鮎魚、細斑吻蝦虎、臺東間爬岩鰍)在孵化後，也會隨溪水降至低海拔溪流中生活，長成後再游回到出生地定居，攔沙壩堤明顯縮減這些魚類的繁衍空間。

第 5 個因素是鯉魚放流，民國 80 年代間公部門放流鯉魚苗，利用生物防治法清除福壽螺的危害，此一生物防治法雖然功效顯著，但也造成一些負面的影響。鯉魚放流後除大量捕食福壽螺卵，同時也會捕食溪流內其他原生的螺卵，更因鯉魚在溪間大量繁殖，形成一種生態的不平衡，對其他原生的小型魚構成威脅。

第 6 個因素是外來魚種的入侵，是影響鯢溪流域水生生物組成最大的原因。最強勢的魚種有粗首鱨、臺灣石鱨、泰國鱧、吳郭魚、明潭吻蝦虎等，

粗首鱨、臺灣石鱨對同科(鯿科)的原生種小型魚類造成很大的衝擊，菊池氏細鯽與羅漢魚幾乎已經在鯿溪主流區絕跡，臺灣石鱨也對鰕虎科造成很大的影響。

泰國鱧則會捕食各種魚蝦類，但其溯溪能力較弱，一般只對潭區生物造成衝擊。吳郭魚在引入早期十分具有入侵性，主要是因為他們抗污染力強，能在低溶氧、甚至家庭廢水裡生存，在民國 50 到 70 年代間化學農藥大量使用的期間，只有吳郭魚能大量繁殖，很快就成為溪流裡的強勢物種，雜食的習性很快就把溪流裡的資源耗盡了，現在牠們已經適應臺灣的環境，大多以底藻類、植物為食，而且族群繁殖的數量也不像 10 年前這麼密集，已經對本土生態危害較少。

鯿科的臺灣鬚鱨(臺灣馬口魚)也曾短暫出現在鯿溪中上游區，現在已經絕跡，原因不明。近年間，在秀姑巒溪上游的主流區裡還出現過下口鯿(又被稱為：琵琶鼠、垃圾魚)、白鱈(又名克氏鱈、鰲條)，可能是被放入臺東池上的大坡池，順著水圳進入秀姑巒溪上游、再游進秀姑巒溪支流鯿溪。

3. 東部洄游魚類專家吳政濬先生對於明潭吻鰕虎和大吻鰕虎的觀察與想法

目前鯿溪的入侵種明潭吻鰕虎，牠自然分布於臺灣東北部、北部及中部的溪流上游水域。約 10 餘年前入侵到臺灣東半部，現已成全島性分布之強勢種。根據 1999 年間的紀錄，明潭吻鰕虎原只分布於臺灣島西半部的中部以北到東北部宜蘭縣境，2001 年間已普遍於臺東縣的中、南部溪流裡，目前則已普遍分布於花東兩縣各大水域。根據 2006 年間經濟部水利署第九河川局的調查報告，本種已入侵到花蓮秀姑巒溪支流鯿溪的中上游，2012 年的觀察，從花蓮秀姑巒溪上游到明里大橋間河段，明潭吻鰕虎已是強勢種。

從觀察累積的經驗，大吻鰕虎的領域性和兇悍程度遠高於明潭吻，若在同個棲地環境中大吻鰕虎的數量多於明潭吻鰕虎，那大吻鰕虎在這塊棲地的競爭上佔優勢的機會非常高。

反過來推測，是否可能不是明潭吻鰕虎更偏好靜水域，而是大吻鰕虎更偏好有流速的環境呢？所以在有流速的環境中大吻鰕虎會明顯去排擠明潭吻鰕虎。

另外相同的情況在鯿溪，外來種明潭吻鰕虎族群量逐漸變多，推測主要的原因是兩側洄游路徑斷裂，原本大吻鰕虎主要棲息在秀姑巒溪中下游，每上溯經過一條支流部分鰕虎寶寶就會做一次選擇，原本進到鯿溪的數量就不多，當洄游路徑斷裂就更加回不來，致使可能現地構造物改善了，但卻沒有其他吻鰕虎回的來產生物種競爭抑制明潭吻鰕虎。這點在花蓮溪和秀姑巒溪流域可以非常明顯觀察到大吻鰕虎數量非常多，相對之下明潭吻鰕虎族群沒有像鯿溪來得懸殊。

4. 鯿溪水域近年生態大事件 (2019-2021) (團隊彙整資訊)

團隊與當地民眾保持聯繫，蒐集當地影響水域生態的事件，例如：電魚、毒魚...等。

2020-3-28 鯿溪 Timolan 生態池開始復育菊池氏細鯽

2020-4-14 鯿溪上游中溝，刻意使用苦茶粕毒魚事件 (圖 40、圖 41)

2020-7-26 鯿溪復興橋，氰酸鉀毒魚事件 (圖 42、圖 43)

2020-8 鯿溪 Timolan 生態池被釣客放溪哥 (粗首馬口鱮) 事件

2021-2022 至今尚未傳出日擊電毒魚事件

2022 鯿溪流域正式成立水巡守隊，與環保局合作監測水污染。

5. 鯿溪流域水生生物資料蒐集 (團隊彙整資訊)

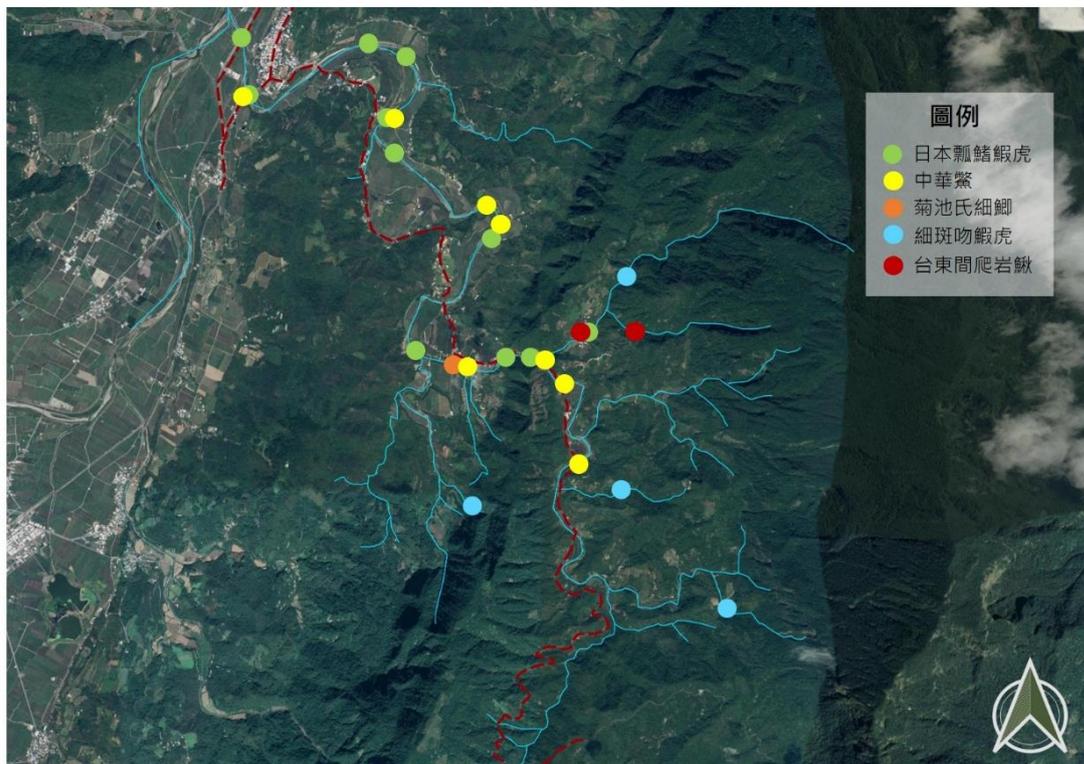
初步整合過去文獻資料及訪談指認成果，將其初步製成指標物種分布圖 (圖 37)。本團隊彙整鯿溪流域魚類種類如表 37，共計 32 種，其中原生種 16 種，外來種 16 種。下階段將持續蒐集相關資料，並以不同年份方式進行呈現。

表 37 鯿溪流域魚類名錄彙整

中文名	學名	其他中文名	特有種	洄游性	外來區域
鯿溪流域原生種					
兔頭瓢鰭鰕虎	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	寬頰禿頭鯊		兩側洄游	
日本瓢鰭鰕虎	<i>Sicyopterus japonicus</i>	日本禿頭鯊		兩側洄游	
大吻鰕虎	<i>Rhinogobius gigas</i>	狗甘仔	V	兩側洄游	
極樂吻鰕虎	<i>Rhinogobius similis</i>	子陵吻鰕虎			
花鰻鱺	<i>Anguilla marmorata</i>	鱸鰻		降海洄游	
臺東間爬岩鰕	<i>Hemimyzon taitungensis</i>	石貼仔	V		
高體鯉鰕	<i>Rhodeus ocellatus ocellatus</i>	牛屎鯉仔			
革條田中鯉鰕	<i>Tanakia himantegus</i>	臺灣石鰕	V		
何氏棘鰕	<i>Spinibarbus hollandi</i>	更仔、留仔			
高身白甲魚	<i>Onychostoma alticorpus</i>	高身鰻魚	V		
鰻魚	<i>Carassius auratus</i>	鰻仔、土鰻			
菊池氏細鰻	<i>Aphyocypris kikuchii</i>	美達卡	V		
羅漢魚	<i>Pseudorasbora parva</i>	麥穗魚			
斑鱧	<i>Channa maculata</i>	雷魚、南鱧			
鯰魚	<i>Silurus asotus</i>	黃骨魚			
泥鰕	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	土鰕、魚溜			
鯿溪流域外來種					
明潭吻鰕虎	<i>Rhinogobius candidianus</i>	苦甘仔	V		臺灣西部
臺灣石鰕	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>	石斑	V		臺灣西部
臺灣白甲魚	<i>Onychostoma barbatulum</i>	苦花、鰻魚			
粗首馬口鰕	<i>Opsariichthys pachycephalus</i>	溪哥仔			臺灣西部
中華花鰕	<i>Cobitis sinensis</i>	花鰕、胡溜			臺灣西部
臺灣鬚鰕	<i>Candidia barbata</i>	豆仔魚	V		臺灣西部

中文名	學名	其他中文名	特有種	洄游性	外來區域
高身鯽	<i>Carassius cuvieri</i>	日本鯽			日本
鯉魚	<i>Cyprinus carpio carpio</i>	魷仔			中國
尼羅口孵非鯽	<i>Oreochromis niloticus</i>	尼羅口孵魚			非洲
吉利非鯽	<i>Coptodon zillii</i>	吉利慈鯛			非洲
雜交種吳郭魚	<i>Oreochromis spp.</i>	福壽仔			非洲
線鱧	<i>Channa striata</i>	泰國鱧			東南亞
食蚊魚	<i>Gambusia affinis</i>	大肚魚			北美
下口鯰	<i>Hypostomus plecostomus</i>	琵琶鼠			南美洲
鯿	<i>Hemiculter leucisculus</i>	鯿條、白鯿			東亞大陸
花身副麗魚	<i>Parachromis managuensis</i>	馬拉麗體魚			中美洲

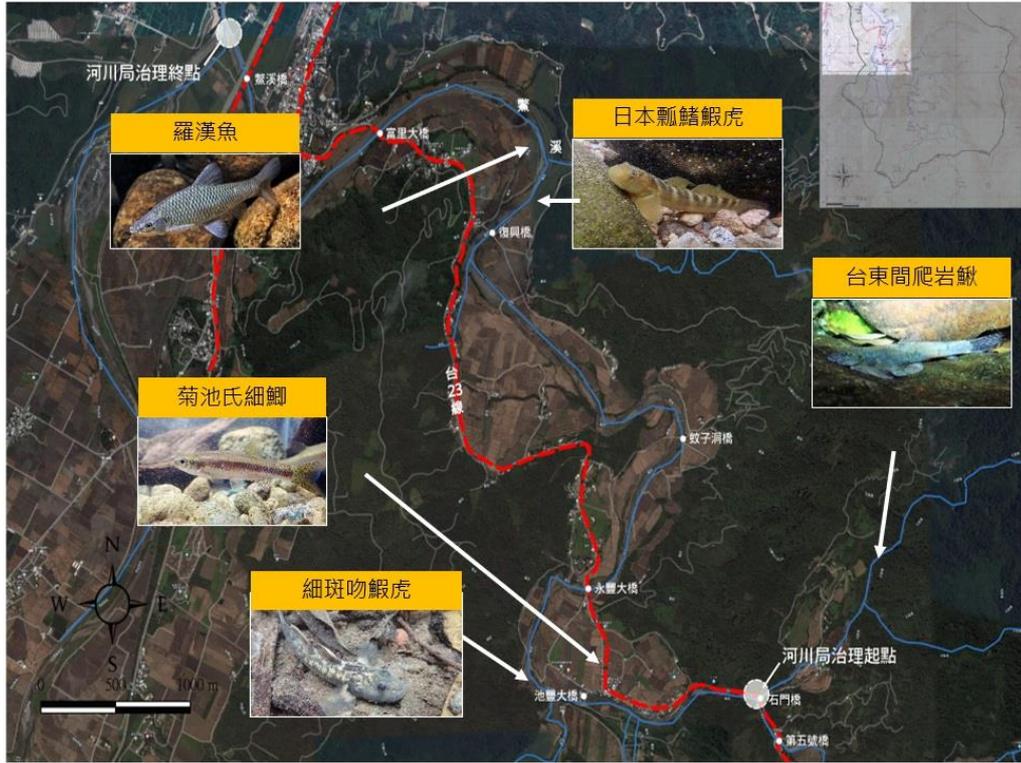
鯿溪流域指標物種分布 (94-109年)



經濟部水利署水利規劃試驗所 102 - 106年
 經濟部水利署第九河川局 94 - 108年
 花蓮林區管理處魚類調查樣站(第六號橋) 97-108年

圖 37 鯿溪流域五種指標物種分布盤點

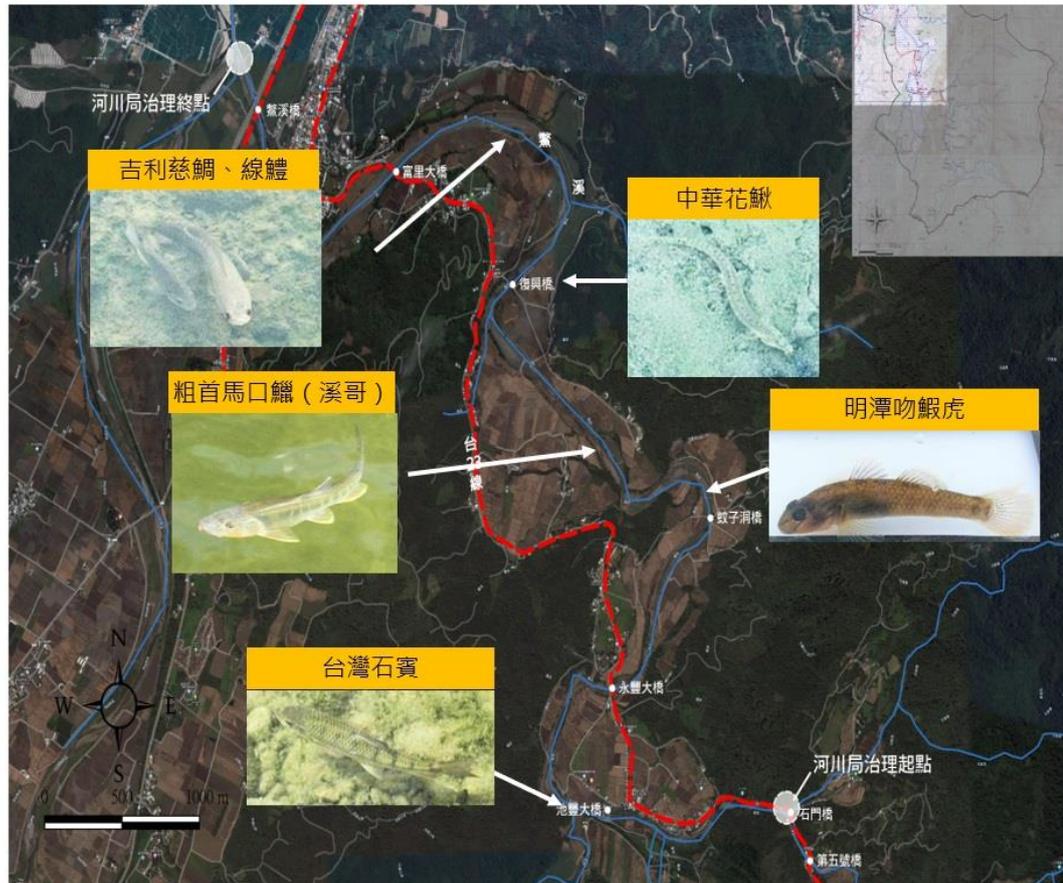
民國七十年前鯢溪原生常見魚類



圖片來源:洄瀾風生態有限公司、羅漢魚(周銘泰攝)

圖 38 張振岳先生指認民國 70 年鯢溪常見原生魚類

現今鯢溪常見外來種魚類



圖片來源:洄瀾風生態有限公司

圖 39 現今鯢溪流域常見外來種魚類



圖 40 鯢溪上游中溝苦茶粕毒魚事件-石賓翻肚 (2020 年 4 月 14 日)



圖 41 鯢溪上游中溝苦茶粕毒魚事件-警察調查 (2020 年 4 月 15 日)



圖 42 鯢溪復興橋氰酸鉀毒魚事件-魚類翻肚 (2020 年 7 月 26 日)



圖 43 鯢溪復興橋氰酸鉀毒魚事件-警察調查 (2020 年 7 月 26 日)

二、 工作項目二：行動計畫執行

(一) 行動計畫 1：指標物種復育-菊池氏細鯽

目前共選定並且實地探訪農塘共 31 處，評估成果如圖 44。目前已開始執行復育工作的 4 處分別為復興橋下田區、在地居民私人魚池與 2 處私人田區，合作模式與環境截然不同，各個復育區有不同的進程和挑戰，如下所示：

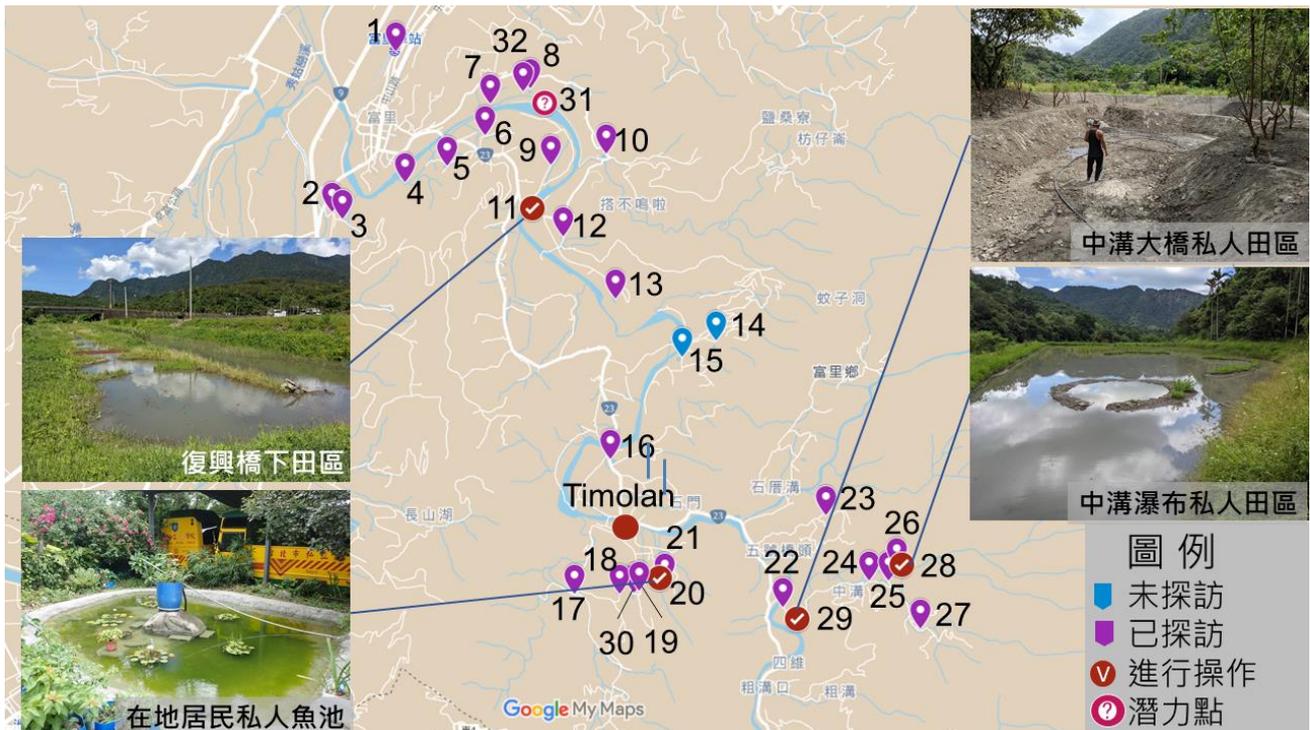


圖 44 菊池氏細鯽探訪樣點分布與編號

1. 復育區執行概況

(1) 復興橋下田區

此處為經濟部水利署第九河川局收回之高灘地，109 年進行省水稻田試驗結束後轉為閒置空地。團隊取得河川局同意並與在地居民溝通(圖 45、圖 46)，開始共同營造魚菜共生場域，除了進行菊池氏細鯽的復育，也種植筴白筍等水生作物。依營造的面積推估，約能夠乘載 5000 隻個體。

營造時面臨兩大問題：蓄水能力不佳、水源不足。由於此處土壤孔隙大無法蓄水，因此需在池底鋪設 PVC 材質防水布(圖 47、圖 48)，

目前防水布尚未鋪設完全，另經年累月後可能產生破損需人力進行維管；水源部分則因枯水期優先讓周遭水稻田取用水，復育池僅能等用水需求較低或降雨量足夠後才能引水入池（圖 49、圖 50）。為了增厚水池底部的泥狀防水層，社區數次動員來擾動底質。達到撥漿的效果，在 110 年 3 月之後的蓄水量漸穩。

在水生植物的種植選用方面，由於復育區的水量受限，水流不強，因此較適合生長在靜水域的植物種類。復育區植栽選擇有三個原則：1. 考量能生長快速遮蔽水體來避免藻華，也能較快提供菊池氏細鯽繁殖所需的環境。2. 後續維護簡單，降低營造後的花費。3. 以鯉溪流域周遭常見水生植物為優先，適地適種，且取得便利。

水生植物能夠提供菊池氏細鯽躲藏及產卵的區域，若能附帶經濟價值，則更有利推廣在農田內設置菊池氏細鯽保護區。目前池子內引入滿江紅、臺灣水龍和田字草，生長狀況良好，為功能性的浮水、挺水植物（圖 51）。為了試驗經濟性的作物在產量上和管理上，能否與菊池氏細鯽的復育達成平衡。本次選擇筊白筍進行試驗，於 110 年 3 月 30 日種植，期間施肥一次，預計於 110 年 10 月收成。目前，從筊白筍種植到未來行銷，面對的課題共有三點：1、種植友善耕作的筊白筍，受到福壽螺的危害，可能降低產量或造成生長情形不佳。2、手工除螺花費人力心力過高，不敷成本。3、目前主要農產(稻米)交由大品牌糧行和農會產銷班販售，既有系統較難以自創品牌方式行銷以提升農產物售價來形成誘因。

為了使生態池的配置更完善，在本計畫第二次小平臺會議邀請兩位專家共同現勘並給予意見。花蓮在地魚類達人林在田先生，給予棲地營造的建議，以及南投縣一新社區發展協會的林宥岑理事長，該社區在筊白筍田周圍設置臺灣副細鯽挖設復育區，除了幫筊白筍增值，也提供臺灣副細鯽在溪流早期的庇護所以及種源庫。兩位專家建議如下：

■ 林在田先生：

- 建議可以將大池子切分成好幾個小池子(以復興橋為例，可以切割成10~20 幾個池子)，依照高低落差，設計小水圳導入水，分池、分開入水、分開出水、獨立成池，方便管理。
- 各個小水池之間的水絕對不能互通，以利管理。如果有外來種魚類跑進某一池，可以放乾進行處理，再引入復育魚種。
- 如果沒有遮蔭會導致藻類滋生過多，會造成魚類缺氧，因此也需要足夠的水生植物，克服藻類滋生問題。建議可以用搭瓜棚的方式處理，或應該先種強勢、生長速度快的物種先讓環境(遮蔭及根系)起來，再慢慢培育我們想要復育的植物。生長快速且優良的植物例如桑葚、非常推薦水丁香(根系可以提供躲藏，也可以提供足夠遮蔭，種在水邊)。

■ 林宥岑理事長：

- 目前筊白筍植栽種植的比較密，擔心收成會有影響。另外，目前大小的筊白筍植株已經不會受到福壽螺的啃食了。
- 一新社區的筊白筍產業如此興盛，是因為收益比稻田好，種植面積開始變多。也同樣面臨福壽螺的困境，目前的方法是從卵開始移除，也觀察到福壽螺會利用水管來避冬。轉化困境的方式就是推動農事體驗，讓遊客參與撿螺、鋤草等，回饋也相當不錯。
- 復育區與庇護區有功能的區別，復育區設立在較隱密的區域，而且不開放一般遊客參觀；而在農田內的庇護區，就開放給遊客觀賞。

蒐集第二次小平臺專家意見後，團隊隨即與社區討論，馬上修改復育區的配置，但由於水源單一，水量吃緊，並無法做到每一個池子都單獨出水、入水，因此現行先新增小水池之間的隔擋，避免外來種魚類進入後快速擴散(圖 52)，入水口處也套上網目防止水圳內的外來種魚類進入(圖 53)，也明確區分復育區和農作區域，保留部分區域不被農田管理活動干擾。

復興橋復育區內在放入菊池氏細鯽之後，團隊也持續追蹤調查，整體菊池氏細鯽族群拓展狀況雖然逐漸上升，但並不如預期快速。110 年的 3 月 2 日從 Timolan 復育區捕撈的 500~700 尾菊池氏細鯽，以及臺灣石鮒、羅漢魚，放入復興橋復育區。110 年 4 月由在地居民放陷阱調查，單一籠捕撈到 9 尾菊池氏細鯽（圖 54）。在 110 年 8 月團隊共放置 8 門蝦籠陷阱，每籠陷阱間隔 10 公尺，共捕捉到 27 尾菊池氏細鯽、50 尾粗糙沼蝦、3 尾羅漢魚，而大多數的菊池氏細鯽多是在入水口處被捕捉到，筊白筍種植區以及增加隔擋的復育區內都未捕捉到菊池氏細鯽，捕捉到的菊池氏細鯽以 5 公分大小的個體最多，沒有幼魚。推測筊白筍的施肥管理，可能對菊池氏細鯽有影響，已經和社區溝通調整做法。而新增的隔柵復育區內，由於水生植物尚未引入，可能影響到菊池氏細鯽的棲息偏好。團隊於 111 年 3 月 7 日再次於相同位置放置 8 門蝦籠陷阱，共捕捉到 37 尾菊池氏細鯽、7 尾臺灣石鮒、2 尾羅漢魚、7 隻粗糙沼蝦、4 隻多齒新米蝦、4 隻擬多齒新米蝦。本次調查全區皆有捕捉到菊池氏細鯽，體長介於 3~5 公分，推測是隔柵復育區的沿岸植物逐漸開始生長，讓菊池氏細鯽族群開始遷入。而氣溫也可能影響菊池氏細鯽的分布，由於隔柵區的水位較淺，水溫變化較大，目前周遭的喬灌木尚未能提供遮蔭的效果，夏季高溫可能會使菊池氏細鯽遷移到入水口處等較深的水域環境，需要追蹤觀察。

本復育區筊白筍於 110 年 10 月 30 號採收，並搭配鯿溪流域在地的永豐國小舉辦校外環境教育活動，讓學生親自下田採收筊白筍；此外，搭配介紹復育區內的菊池氏細鯽以及介紹鯿溪流域外來種，透過放棍法來移除線鱧，增加課程內容豐富度。該次活動是由團隊協助社區規劃活動後，由在地永豐社區發展協會成員執行解說，希望藉由這次的活動向當地國中小推廣利用本場域發展環境教育課程，也能媒合當地居民的解說資源讓在地自主發展。

■ 復育區後續維管建議

本區域的後續維護管理 111 年將持續委由富里鄉永豐社區發展協會

與九河局合作管理，但後續維護管理經費籌措可能較為吃緊，建議主辦單位自辦或協助媒合九河局等其他單位共同提供資源來維護復育區。復育區用地位於河川治理界線以內，為水利用地並非農牧用地，種植的筊白筍等作物收成後並無法販賣，意即維護管理需聘請人員執行，不像私人田區可在例行的農地管理工作時連同復育區一起管理，減少機具人事成本。因此後續維護需要公家單位經費持續挹注（如九河局公私協力計畫-持續推動示範區、在地社區發展協會透過水利署河川高灘地認養等程序）或自籌經費（社區自發性管理、透過集資等募資管道...）。近年水利署積極推動轄管綠美化水岸土地維護管理，委由法人、機關（構）或團體認養清潔維護工作，九河局可依當年河川地認養面積核發補助金（每公頃 2.4 萬/年），團隊已經將資訊轉知永豐社區發展協會，請協會評估是否提出申請。後續復興橋復育區維護管理建議項目、期程、預計花費如表 38，預計一年營運成本 10 萬元。而團隊除了永豐國小之外也媒合富里國小、富里國中利用本場域發展校訂課程（詳於環境教育章節）。

表 38 復興橋復育區維護管理建議項目及經費預估

期程	項目	施作細節	總金額	備註
每周例行工作	水源維護與修繕	每周 1 次清除入水口淤積，並移除套網內淤積物與生物，每次 1 人，約 30 分鐘。	400/ 次 *52 周 =20,800	含維護材料及人力。
	筊白筍田管理	每年種植一次，購買 200 株，種植需 2 人，花費 4 小時。採取低度管理，隔週實施一次，需 1 人，花費約 1 小時。	種植： 筊白筍苗 2,000 工資 1200/ 次 *2=2400 人 管理： 400/ 次 *26 周 =10,400	含筊白筍苗、肥料及人力
	手撿福壽螺	每周施作 1~2 次，每次 1 人，花費 30 分鐘。	400/ 次 *1.5 次 *52 周=41,600	依第一年經驗在新植筊白筍時每周

「花蓮國土生態綠色網絡建置-鯉溪生態綠網計畫」 期末報告

期程	項目	施作細節	總金額	備註
				需執行 2 次，筊白筍成長之後每周 1 次即可。
每季例行工作	原生植被補植	視情況進行補植，每次 2 人，每次約 2 小時。	1,200/次*2 人*4 次=9,600	暫不討論供貨來源
	控制雜草，梳理植被	每年 4 次，每次 1 人，時間 2 小時。	工資 1,200/次*4 次=4,800	細緻除草，人行區域維持短草，部分區域不除草或維持在膝蓋以下高度。機具、油資由社區發展協會提供。
	菊池氏細鯽調查	每年執行 2 次調查，以放置蝦籠陷阱的方式執行，每次 1 人，時間 1 小時。	工資 1,200/次*2 次=2,400 首次調查採購蝦籠及餌料購買約 1,000 元	蝦籠陷阱設置數量可參考本案維持 8 門，並隔夜探查捕獲情況，餌料建議使用萬能餌、狗飼料、吐司。
行政相關費用	雜支		7,000 元	
合計(營運一年)		金錢成本約:新臺幣 10 萬元 人力成本約:138 小時		



圖 45 與在地居民商討魚菜共生願景



圖 46 共同規劃魚菜共生設置



圖 47 鋪設防水布施作



圖 48 目前鋪設防水布進程



圖 49 引水設施接管



圖 50 蓄水測試



圖 51 復育池內的三種水生植物



圖 52 新設復育區在間格處設置網目



圖 53 入水口處設置網目



圖 54 調查捕捉到的菊池氏細鯽

(2) 在地居民私人魚池

此處為在地居民的魚池，魚池主人在本團隊的溝通後，同意無償在其中一處水池內飼養菊池氏細鯽。水池為了能夠蓄水係由水泥打造，大小約 2 平方公尺，有水管一直注水進入池中，池內僅有一條高身白甲魚，無其他水生生物。水生植物僅有用盆栽栽培的蓮花，無其他水生植物，池底有許多絲狀藻。

團隊評估後認為環境尚可 (圖 55)，雖然高身白甲魚可能會捕食菊

池氏細鯽，但水池寬廣，且僅有一隻個體的食量有限。另外，欲打造適合菊池氏細鯽產卵與躲藏的棲地，需要額外補充水生植物，考量水池是由水泥打造，底質也不足，且魚池主人希望為取得便利、容易照顧並兼顧景觀，故本團隊選用金魚藻，做為補充的水生植物（圖 56）。金魚藻僅能在湖泊中生存，目前臺灣野外的族群僅在宜蘭縣的冷水埤內，在野外溪流環境不易存活，若不小心溢出，變成外來種的機率也較低。此外，地主也引入周遭農田中發現的日本茨藻，用盆栽提供底土種植，生長狀況良好。為了抑制過多的絲狀藻，建議地主修剪周遭樹木時保留水池上方的枝條，提供遮蔽效果，避免陽光直射水域。

109 年 10 月團隊經評估後，從 Timolan 菊池氏細鯽復育池內撈取 21 隻菊池氏細鯽成體放入該水池中（圖 57），並且與魚池主人討論營造構想（圖 58），並建議不要將魚池中的落葉全部撈取，營造較為自然的環境，讓水生昆蟲能夠自然增長，就能提供菊池氏細鯽食源。相關營造構想如圖 61。除了菊池氏細鯽棲地營造之外，團隊也持續和地主提供關於菊池氏細鯽相關知識，例如生活史、偏好環境、族群目前分布現況、目前遭受的困境...等，加深地主對於菊池氏細鯽的認同感。

復育狀況團隊也持續執行追蹤，於 109 年 12 月發現魚池內已經有新生的魚苗，約有 200 隻的個體（圖 59）。110 年 8 月放兩籠蝦籠捕捉，共捕捉到 146 隻個體，最大體長約 8 公分，大多數個體體長約 5 公分，粗估魚池內約有 400 隻個體（圖 60），復育狀況良好。111 年 2 月放兩籠蝦籠捕捉，共捕捉到 207 隻個體，體長與先前調查類似，粗估魚池內有 500 隻個體。團隊認為族群數量已經接近飽和，後續可作為其他復育區的引種使用。

■ 後續維護管理規劃

地主對於菊池氏細鯽復育已有認同感，後續維管可持續由地主執行，而執行本計畫期間團隊陪伴也讓本區朝向環境自主優化，評估後無須機關再挹注經費維持營運。



圖 55 營造前復育區環境樣貌



圖 56 營造後復育區環境樣貌



圖 57 放入菊池氏細鯽



圖 58 與池塘主人討論營造構想



圖 59 向地主展示復育成果



圖 60 團隊持續監測族群狀況

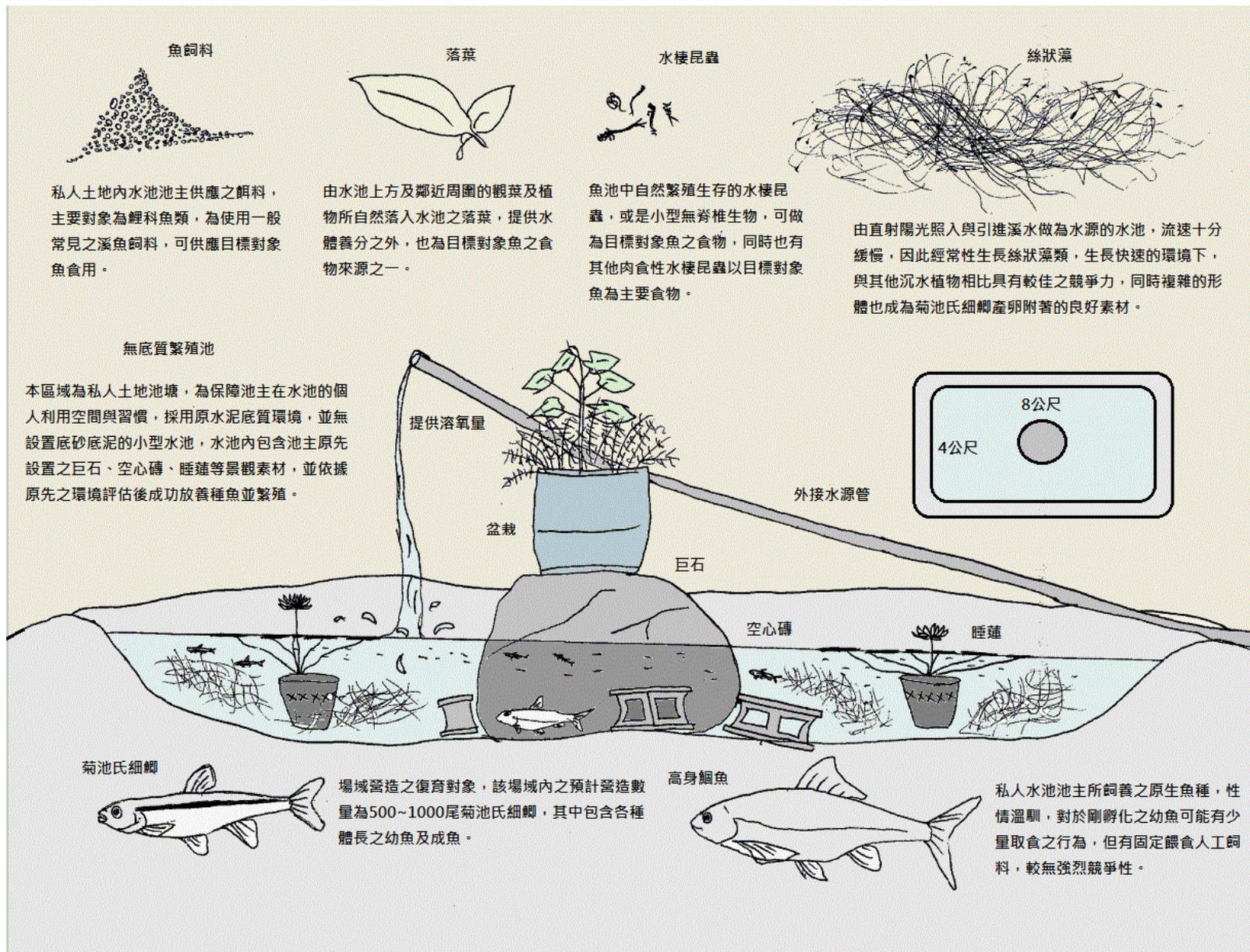


圖 61 私人魚池環境營造構想圖

(3) 中溝瀑布私人田區

此處為吉拉米代部落族人私有地(私人田區)，長年種植有機稻米(圖 62)，團隊與代耕戶協商後，願意與團隊合作營造一處生態池，而團隊透過本計畫環境營造費用支付該年度田租做為補貼。該池位於入水口處，水源來自中溝的支流，終年水量豐沛。營造區域面積約 2 分地，估計約可承載 2000 隻菊池氏細鯽個體。由於本區域的中溝瀑布景觀為部落推廣鯉溪地質公園的導覽景點，因此除了復育菊池氏細鯽，亦規劃種植當地水生植物，除了保種的功能外，也提供額外的解說題材，並且在部分區域種植經濟性的水生作物，提供遊客採收等農事體驗。且花蓮林管處治山課於鯉溪上游中溝地區委託中興工程顧問股份有限公司正在計畫執行的「中溝野溪集水區防砂工程生態共榮調整計畫」，該計畫將規劃重新建構中溝溪流棲地樣貌，提供多元的水域環境給不同生物棲息；團隊媒合本計畫與該計畫進行整合，未來有機會讓使菊池氏細鯽回到中溝溪流環境。

在營造硬體設施方面，包含田區的中島以及排水設施。為了提供濱水植物有更多棲息區域，而不僅只能分布在田埂上，因此團隊預計在復育區內疊做多個的中島。預期濱水植物能夠提升鬱閉度來降低水溫，以及立體的棲位環境給予其他生物利用，也有利提供菊池氏細鯽更多元的食物來源等功能。而利用營造時挖掘的土方疊出中島，亦在復育區內形成較深水的區域，這些深水區域是為了避免枯水期影響造成水量減少，可作為魚類的避難區域。目前復育區內已完成五處中島(圖 63)，也採集生長在田區周圍農路上的濱水植物種植到復育區內，種植有細葉水丁香、水丁香、大水荳、柳葉水蓼衣、異花莎草、青萍。

為了維持下方田區的常態田間管理，因此復育田區需要設置排水設施。由於復育區位於水源頭，在插秧期需提供水給下方田區，而在採收前的曬田期則要斷水，但為了保持復育區長年有水的環境，因此在復育區的尾段埋設排水管路，曬田期間能夠將水直接排入中溝，供水期則加

高排水口，讓水流入下方田區。目前在當地民眾的協助之下，已完成排水口的設置 (圖 64、圖 65)，入水口管徑為 3 吋，因此排水管徑選擇 5 吋，確保排水順暢，團隊也將持續針對下方田區取水需求修正灌排水設計，維持下方田區正常運作。

團隊已於 111 年 2 月從 Timolan 生態池移入菊池氏細鯽族群約 200 隻。團隊在 3 月份執行一次監測，放置 3 門魚籠陷阱，共捕獲 20 尾個體皆為成魚，體型約 5~8 公分，尚未觀察到幼苗。

■ 後續維護管理規劃

本案後續維護管理委由在地的花蓮縣富里鄉吉拉米代部落文化產業協會執行，當地發展協會欲利用本場域發展食農教育，在復育區內部份區域種植水芋、大葉田香等具有當地部落文化意義的水生作物，用於和遊客解說，並體驗採收，也可向遊客收取費用維持復育區的維護管理。團隊建議採取與復興橋下復育區相同的分區利用構想，讓遊憩區和復育區分隔，避免復育區太多干擾，也提醒種植的水生作物應該避免使用過多的肥料而影響水質。而地主承租租金部分，由於下方田區水稻田為有機田區，因此團隊將今年花蓮縣政府農業處執行農委會林務局的「瀕危物種及重要棲地生態服務給付推動方案」(以下簡稱生態給付)申請相關資訊轉知耕作者與部落。復育區下方代耕戶持續種植水稻，在整理田埂雜草時使用割草機，會順帶整理復育區田埂維持短草，水源與復育區將維持共用，因此也會協助巡視入水狀況。團隊建議的詳細維護管理項目、期程建議、經費如表 39，試算後每年營運成本約 5 萬 (推估中溝試驗區能申請生態給付方案預估獎金 111 年約有 3 萬~3.6 萬，差額建議部落可以從推動生態旅遊的回饋金中提撥一定比例費用)。

表 39 中溝田區後續維護管理建議項目及經費預估

期程	項目	施作細節	總金額	備註
每周例行工作	水源維護與修繕	每周 1 次清除入水口淤積，並移除套網內淤積物與生物，每次	-	由下方田區管理順帶執行。

「花蓮國土生態綠色網絡建置-鯉溪生態綠網計畫」 期末報告

期程	項目	施作細節	總金額	備註
		1 人，約 30 分鐘。		
	水芋、大葉田 香管理	水芋苗由地方提供。 管理方面可隔週實施，需 1 人，花費約 1 小時。	400/ 次 *26 周 =10,400	含筊白筍苗、 肥料及人力
	手撿福壽螺	再種植之前不須撿螺。種植後視情況每周施作 1~2 次，每次 1 人，花費 1 小時。	400/ 次 *52 周 =20,800	作物剛種植之前需每周執行 2 次，作物成長後每周需執行 1 次。
每季例行工作	原生植被補植	視情況進行補植，每次 1 人，時間約 2 小時。	1,200/次*2 人*4 次=9,600	暫不討論供貨來源
	控制雜草，梳理植被	每年 4 次，每次 1 人，時間 2 小時。	工資 1,200/次*4 次=4,800	細緻除草，人行區域維持短草，部分區域不除草或維持在膝蓋以下高度。經費包含機具、油資、工資。
	菊池氏細鯽調查	每年執行 2 次調查，以放置蝦籠陷阱的方式執行，每次 1 人，時間 1 小時。	工資 1,200/次*2 次 首次調查購入蝦籠及餌料約 1,000 元	蝦籠陷阱設置數量建議維持 3 門，並隔夜探查捕獲情況，餌料建議使用萬能餌、狗飼料、吐司。
行政相關費用	雜支		1,000 元	
合計(營運一年)		金錢成本約新臺幣 50,000 元，人力成本約 122 小時		



圖 62 110 年 3 月營造區域為水稻田



圖 63 110 年 8 月堆疊中島



圖 64 復育區排水管線埋設



圖 65 水位調整排水口

(4) 中溝大橋私人田區

此區域為新闢的吉拉米代部落族人的私有地(私人田區)，地主莫言參與團隊舉辦的第二次生態復育小平臺後，主動與團隊聯絡，願意在預計種植大葉田香的田區內復育菊池氏細鯽。團隊協助整地，與提供環境營造建議。莫言目前規畫種植大葉田香，為多年生的挺水草本植物，是原住民傳統釀酒的香料之一。地主規劃種植面積約 2 分，共分成 3 池，約可乘載 2000 隻菊池氏細鯽個體。

硬體營造的部分已經完成，田區完成整地、埋設引水管路(圖 66、圖 67)。水源取自中溝引入田區。中溝溪流內外來種魚類種類數量多，為了避免外來種魚類進入田區，在完成引水管路後將仿照復興橋復育區，

於水管設置細網攔截外來種魚類進入。此外，水池之間的引水與排水也單獨接管並且設置閘門，倘若外來種魚類進入，可以放水曬田，移除外來種魚類。

軟體營造的仍有部分正在進行，而目前環境已達到可以放入菊池氏細鯽的標準。周圍濱水植栽的部分，有新植水柳並保留原有的果樹提高鬱閉度，大葉田香因為種源問題尚未開始種植，但維持續水的環境已經有些許水丁香和禾本科耐濕植物自然生長。因此於 111 年 2 月從 Timolan 復育區採集 50 尾菊池氏細鯽放入其中一池嘗試復育，團隊於同年 3 月放 3 個蝦籠陷阱，共捕獲到 27 條菊池氏細鯽，其中有腹部膨大的母魚，以及觀察到小魚苗在復育區內，可期待該族群於本區持續成長，估計本區可達 800 隻。

■ 後續維護管理規劃

團隊將持續與地主莫言保持聯繫，並提供相關資源。地主莫言在復育區下方耕作有機水稻田，因此並協助提供花蓮縣政府農業處推動生態給付計畫的申請資料。而水稻田區取水口鄰近復育區取水口，且復育區內的大葉田香收成後也有收益，因此復育區內除草、撿螺、水源維護等工作皆可順帶執行，需額外花費的費用和時間較少。團隊預估接下來一年的維護管理項目、期程、費用如下表所示，營運一年的成本約 5 萬元（推估中溝大橋試驗區能申請生態給付方案預估獎金 111 年約有 3 萬~4 萬，差額多為人事費，與地主溝通建議由地主自行吸收）。

表 40 中溝大橋私人田區維護管理建議項目與經費預估

期程	項目	施作細節	總金額	備註
近期	種植大葉田香	購買植栽並種植	-	由地主自行採買及種植
每周例行工作	水源維護與修繕	每周 1 次清除入水口淤積，並移除套網內淤積物與生物，每次 1 人，約 30 分鐘。	-	與下方田區取水區域相同，地主可順帶維護管理。
	大葉田香管理	管理方面可隔週實施，需 1 人，花費約	-	以販售收益平衡。

「花蓮國土生態綠色網絡建置-鯉溪生態綠網計畫」 期末報告

		1 小時。		
	手撿福壽螺	每周施作 1.5 次，每次 1 人，花費 30 分鐘。	400/次 *1.5 次 *52 周=31,200	植栽剛種植後每周需執行 2 次，等待大葉田香成長後，每周 1 次。
每季例行工作	原生植被補植	視情況進行補植，每次 1 人，每次約 2 小時。	1,200/次*2 人*4 次=9,600	暫不討論供貨來源。
	控制雜草，梳理植被	每年 4 次，每次 1 人，時間 2 小時。	工資 1,200/次*4 次=4,800	細緻除草，人行區域維持短草，部分區域不除草或維持在膝蓋以下高度。經費包含機具、油資、工資。
	菊池氏細鯽調查	每年執行 2 次調查，以放置蝦籠陷阱的方式執行，每次 1 人，時間 1 小時。	工資 1,200/次*4 次 蝦籠及餌料購買約 1,000 元	蝦籠陷阱設置數量可參考本案維持 8 門，並隔夜探查捕獲情況，餌料建議使用萬能餌、狗飼料、吐司。
合計(營運一年)		金錢成本約:51,400 人力成本約:116 小時		



圖 66 完成水池挖設



圖 67 水池共分為三區



圖 68 復育區環境現況



圖 69 復育區環境現況 (2)

2. 後續復育菊池氏細鯽方向建議

為了持續推進復育菊池氏細鯽在鯢溪流域內建立野外族群，團隊目前先採取點狀棲地營造，從原先僅有一處復育池擴展到五處，營造更多鯢溪流域的種源數量，期望復育區內的族群能夠隨著灌排水路或天然洪泛事件，逐漸擴散並建立族群，加上持續推營造友善菊池氏細鯽的天然溪流或農田水圳環境，來達到建立野外族群的目的。

在天然溪流的環境優化部分，花蓮林管處近期正在委託規畫鯢溪上游中溝野溪拆除部分既有堤防和調整攔砂壩，以回復天然河相為目標，該工程目前正在規劃設計階段。而本案中溝瀑布復育區鄰近工程範圍，能夠穩定提供菊池氏細鯽種原進入工程區域，若成功在中溝建立野外族群，可成為未來野溪治理的典範。

在農田水圳友善環境營造的部分，除了透過花蓮縣政府農業處推動林務局生態給付政策讓維護記錄田間生態的農友可以獲得生態薪水外，目前在地社區部落關心生態環境的農友也正在與社團法人全國社區大學促進會合作，欲透過「鯉溪米-農民守護河川計畫」販售友善鯉溪溪流環境的稻米。而菊池氏細鯽就是關注物種其中之一，透過不施灑苦茶粕改採手撿福壽螺，加上人工除草與灌溉溝渠保有常流水，來營造友善生物的棲息環境。而目前與計畫合作的農友就是本計畫的協同主持人張振岳老師，另一位是中溝大橋復育區的地主莫言。莫言透過本計畫的協助營造農塘復育區，而張老師則已經在農田旁的灌溉圳溝內復育菊池氏細鯽，刻意保持圳溝內的自生耐濕植物，引入種原後目前整體族群也有增長。若鯉溪米計畫能夠吸引到更多農民加入，就能夠在鯉溪流域內創造更多友善棲地。因此建議主辦機關持續協助推廣鯉溪米，並且媒合更多在地農友加入計畫並提供技術指導。

3. 其他蓄水農塘探訪結果

下表為團隊在鯉溪流域探訪 31 處農塘的成果 (表 41)，並依據水源穩定度、周圍植被、共伴生物為該農塘評分，作為是否進行菊池氏細鯽復育區營造的評估標準。

表 41 已探訪蓄水池的棲地評估結果

編號	現況與評估結果	現況環境照片
1	<p>水源穩定度：應有水門控制水源進入。(3 分)</p> <p>周圍植被：周圍有幾株喬木，土質底人造水池，無水生植物。(4 分)</p> <p>共伴物種：吳郭魚、吉利慈鯛。(2 分)</p> <p>水池用途：景觀水池</p> <p>評估成果：總分 9 分，強勢外來種</p>	

編號	現況與評估結果	現況環境照片
	<p>過多，需將水池放乾再造才可行，位處公共區域，容易造成維護管理困難。</p>	
2	<p>水源穩定度：應有水門控制水源進入，水質不佳。(3分)</p> <p>周圍植被：周圍有喬木，護坡為水泥，水泥封底。(2分)</p> <p>共伴物種：未知，目視無其他大型魚類。(4分)</p> <p>水池用途：飼養家禽而造的水池</p> <p>評估成果：總分9分，屬環境尚可，但已有既定之用途，不適合執行。</p>	
3	<p>水源穩定度：水源未知，但屬於穩定。(3分)</p> <p>周圍植被：自然底質魚塢，邊坡部分土坡，部分水泥。(3分)</p> <p>共伴物種：未知，但應是飼養魚池。(1分)</p> <p>水池用途：魚池</p> <p>評估成果：總分7分，環境不佳，且已有既定之用途，不適合執行。</p>	

編號	現況與評估結果	現況環境照片
4	<p>水源穩定度：水源未知，但為廢棄人造設施，可能源於天然降雨。(1分)</p> <p>周圍植被：自然農塘，周邊植被茂密。(5分)</p> <p>共伴物種：未知。(2分)</p> <p>水池用途：閒置農塘或魚池</p> <p>評估成果：總分8分，但周圍植栽良好，也未有既定用途，具有復育之潛力，須先執行水生生物調查。</p>	
5	<p>水源穩定度：源於灌溉排水，尚屬穩定。(3分)</p> <p>周圍植被：水泥底質魚塭，周遭無植被。(1分)</p> <p>共伴物種：未知，但為飼養魚池。(1分)</p> <p>水池用途：魚池</p> <p>評估成果：總分5分，環境改造難度高，且已有既定之用途，不適合執行。</p>	
6	<p>評估成果：已填平成農地</p>	

編號	現況與評估結果	現況環境照片
7	<p>水源穩定度：上方田區水源注入，以地表逕流形式注入。(2分)</p> <p>周圍植被：周遭植被良好，天然底質。(5分)</p> <p>共伴物種：吳郭魚。(3分)</p> <p>水池用途：閒置農塘</p> <p>評估成果：總分 10 分，環境具有營造潛力，但須先移除水域內吳郭魚。</p>	
8	<p>評估成果：已填平成農地</p>	
9	<p>水源穩定度：無穩定水源注入，水質優養化，居民描述不曾乾涸，猜測為灌溉尾水排入，非灌溉期水源減少，水質開始惡化。(2分)</p> <p>周圍植被：邊坡長草，有部分喬灌木，自然底質水池，無水生植物。(4分)</p> <p>共伴物種：線鱧、吳郭魚、孟加拉胸蛇鱔。(2分)</p> <p>水池用途：閒置農塘或魚池</p> <p>評估成果：總分 8 分，環境尚可，但強勢外來種過多，需將水池放乾再造。</p>	

編號	現況與評估結果	現況環境照片
10	<p>水源穩定度：人造魚塭，有穩定水源控制。(3分)</p> <p>周圍植被：底部應為自然底質，邊坡為水泥，但年久破損有灌木生長。(3分)</p> <p>共伴物種：目視發現成群吳郭魚。(1分)</p> <p>水池用途：魚池</p> <p>評估成果：總分7分，環境不佳，且已有既定之用途，不適合執行。</p>	
11	<p>為復興橋復育區。</p>	
12	<p>水源穩定度：人造魚塭，有穩定水源控制。(3分)</p> <p>周圍植被：水泥造魚塭，周圍無植被。(1分)</p> <p>共伴物種：水域物種未知，但周遭飼養鴨。(1分)</p> <p>水池用途：魚池</p> <p>評估成果：總分5分，環境不佳，且已有既定之用途，不適合執行。</p>	

編號	現況與評估結果	現況環境照片
13	<p>水源穩定度：天然低窪處形成的農塘，但水源不穩定僅插秧時期有水。(2分)</p> <p>周圍植被：周圍植被良好，有些許耐濕莎草科生長。(4分)</p> <p>共伴物種：無。(4分)</p> <p>水池用途：閒置農田</p> <p>評估成果：總分 10 分，環境尚可，但水源有問題，地主也無意願，目前不適合執行。</p>	
16	<p>評估成果： 已填平成農田</p>	
17	<p>評估成果： 已填平成農田</p>	
18	<p>私人土地無法進入</p>	
19	<p>水源穩定度： 位於農田灌溉渠道內，可能因農田管理改變水源。(2分)</p> <p>周圍植被： 自然底質農塘，周圍植被因人為管理砍除。(4分)</p> <p>共伴物種： 有部分螺貝類、蝦。(5分)</p> <p>水池用途： 灌溉渠道</p> <p>評估成果： 總分 11 分，水體小，</p>	

編號	現況與評估結果	現況環境照片
	能夠乘載的個體有限，且容易受周遭農田管理影響。	
20	為在地居民私人魚池復育區，。	
21	<p>水源穩定度：人造魚塭，有穩定水源控制。(3分)</p> <p>周圍植被：水泥封底，但已經累積許多底質，周圍植栽為短草皮。(2分)</p> <p>共伴物種：目視成群吳郭魚。(1分)</p> <p>水池用途：魚池或景觀水池</p> <p>評估成果：總分6分，環境不佳外來種過多，已有既定用途。</p>	
22	<p>水源穩定度：取自中溝水源，獨立進水口。(5分)</p> <p>周圍植被：防水布魚池，周遭有喬木，水中無水生植物。(4分)</p> <p>共伴物種：飼養吳郭魚。(1分)</p> <p>水池用途：魚池</p> <p>評估成果：總分10分，環境尚可但已有既定用途，地主無意願。</p>	

編號	現況與評估結果	現況環境照片
23	<p>水源穩定度：人造魚塢，有穩定水源控制。(3分)</p> <p>周圍植被：水泥封底魚池，水面有些許浮葉植物，岸邊有喬灌木。(2分)</p> <p>共伴物種：目視大量吳郭魚。(1分)</p> <p>水池用途：魚池</p> <p>評估成果：總分6分，環境有營造潛力，但已有既定用途，地主也無意願，目前不適合執行。</p>	
24	<p>棲地狀態：消失</p>	
25	<p>水源穩定度：無水，無從得知水源。</p> <p>周圍植被：四周為水泥構造物</p> <p>共伴物種：無水</p> <p>水池用途：廢棄魚池</p> <p>評估成果：無法評分，魚塢已廢棄，未連繫上地主。</p>	
26	<p>水源穩定度：人造魚塢，有穩定水源控制。(3分)</p> <p>周圍植被：自然底質魚塢，無水生植物。(3分)</p> <p>共伴物種：飼養吳郭魚。(1分)</p> <p>水池用途：魚池</p>	

編號	現況與評估結果	現況環境照片
	<p>評估成果：總分 7 分，環境尚可，但已有既定用途。</p>	
27	<p>評估成果：已填平成農地</p>	
28	<p>為中溝瀑布私人農田。</p>	
29	<p>為中溝大橋私人田區。</p>	
30	<p>水源穩定度：廢棄魚塢，應有穩定水源進入。(5 分)</p> <p>周圍植被：鋪有防水布，周圍植被良好。(5 分)</p> <p>共伴物種：未發現大型魚類。(2 分)</p> <p>水池用途：野化魚塢</p> <p>評估成果：總分 12 分，環境尚可，地主也無意願，目前不適合執行。</p>	
31	<p>水源穩定度：私人水芋田，為稻田周遭畸零地，位於灌溉水源頭處。(5 分)</p> <p>周圍植被：一側有喬木生長，周圍因農田管理，無濱水植物生長。(4 分)</p> <p>共伴物種：福壽螺，無其他蝦、蟹。(4 分)</p> <p>水池用途：水芋田</p> <p>評估成果：總分 13 分，具有復育</p>	

編號	現況與評估結果	現況環境照片
	<p>潛力，但地主無意願，目前不適合執行。</p>	
32	<p>水源穩定度：水源不穩定，主要靠上方梯田區農田尾水排入。(2分)</p> <p>周圍植被：周圍植被良好，一側為竹林。(4分)</p> <p>共伴物種：無。(4分)</p> <p>水池用途：蓄水池</p> <p>評估成果：總分 10 分，具有復育潛力，水源不穩定，地主也無意願，目前不適合執行。</p>	

(二) 行動計畫 2：指標物種復育-細斑吻鰕虎

團隊調查初期是在 109 年 7 月、11 月，及 110 年 1 月、6 月執行細斑吻鰕虎的棲地環境因子蒐集與共伴生物的調查，共 4 次。而調查後期是在 110 年 12 月，及 111 年 1 月、2 月。並在 Timolan 高灘地嘗試營造復育棲地 1 處。

1. 初期細斑吻鰕虎棲地環境因子蒐集與共伴生物調查

(1) 各樣點概況：

i. 九芎溝

樣點現況為天然溪流，沿岸兩側植被良好，無人工護岸，河道內大小石塊錯落形成天然河階。

環境因子的部分，水溫從 15~25°C，溶氧範圍從 70%~90%，導電度於第一、四次調查時，約在 151~177 微秒/公分，第二、三次調查則上升從 191~282 微秒/公分之間，酸鹼值都約在 8 左右，鬱閉度則從 100~57%，底質大多是礫石（粒徑 2~64 毫米）與鵝卵石（粒徑 64~256 毫米）大小，第一次調查的流速較快，最快有 0.58 公分/每秒，之後流速變緩，平均 0.05 公分/每秒。

目前調查到細斑吻鰕虎成魚 23 隻次，幼魚 55 隻次，共伴生物有 5 種，分別是明潭吻鰕虎、臺灣白甲魚（苦花）、拉氏清溪蟹、雙色澤蟹、粗糙沼蝦。明潭吻鰕虎以及臺灣白甲魚僅在靠近匯流口的兩個樣點發現（圖 70）。

在第二次調查時（109 年 11 月），發現道路橋樑施作，樣點三因為在鄰近施工處下游，因此水質混濁，此次調查未能夠進行。在第三季調查時（110 年 1 月），1、2 號樣點水量大幅減少，第 2 樣點甚至沒水，因此沒有資料，1 號樣點沒有發現細斑吻鰕虎。第四季調查時（110 年 6 月），1、2 號樣點水量回復，在 1 號樣點發現 10 隻細斑吻鰕虎魚苗，因此推測該樣點上游尚有穩定族群。

ii. 粗溝

樣點現況為天然溪流，兩側多為竹林，無人工護岸，溪流內多為岩盤、細顆粒和少數大漂石，坡度平緩。

樣點間的水深範圍差異大，從 2.8 到 31 公分，溪寬從 63~640 公分，水溫在 16~27°C，溶氧變化從 51%~151%，因為一號樣點優養化導致。導電度第一次調查約在 450~460 微秒/公分，第二次調查之後上升到 550~580 微秒/公分之間，酸鹼值都在 8 左右，鬱閉度則從 75~100%，底質大多是細顆粒(粒徑 1~2 毫米)與礫石大小，流速非常緩慢趨近於 0 cm/s。

目前調查到細斑吻鰕虎成魚 6 隻次，幼魚 27 隻次，共伴生物有拉氏清溪蟹、灰甲澤蟹、雙色澤蟹和粗糙沼蝦，數量並不多。全部的細斑吻鰕虎個體皆在 5 號樣點觀察到(圖 71)。

粗溝水量極為稀少，在第二、三次調查時僅有伏流水，5 號樣點為一處取水口，下游水量更為稀少，團隊曾再往下游探勘 100 公尺，並未發現任何個體，潭區也很少。溪流內的導電度高，推測周圍農墾地使用肥料後流入溪流，棲地狀態有逐漸劣化的趨勢。

iii. 石厝溝

樣點位於吉哈拉艾文化景觀保留區之內，為天然溪流，兩岸植被良好近乎原始林環境，無人工護岸，各種粒徑的底質都有，部分河段為岩盤區域，河階地形明顯。目前樣點共進行兩次調查。

樣點環境因子的部分，溪寬從 265~738 公分，水深 15~61 公分，水溫為 18~20°C，溶氧 80~90%，導電度從 178~190 微秒/公分，鬱閉度從完全開闊到 90%皆有，底質平均為礫石大小(粒徑 2~64 毫米)，流速最快 0.1cm/s。

目前調查到細斑吻鰕虎成魚 36 隻次，幼魚 26 隻次，共伴生物

有臺灣白甲魚、拉氏清溪蟹、粗糙沼蝦。多數的細斑吻鰕虎在三號樣點觀察到，此區域為一處深潭（圖 72）。

iv. 臭水東溝

此區域為自然溪流，兩側植被良好，靠近下游段有民宅和果園，上游段無人工護岸，有幾處為了取水而設置的固床工。有各式粒徑大小的溪床底質。

樣點的水深範圍從 4~48 公分，溪寬從 71~326 公分，水溫 18~23°C，溶氧從 31%~90%，導電度約在 233~369 微秒/公分，酸鹼值都在 8 左右，鬱閉度則從 74~100%，底質大多是細顆粒與礫石大小，流速緩慢從 0~0.15 公分/每秒。

調查到細斑吻鰕虎成魚 112 隻次，幼魚 64 隻次，共伴生物有拉氏清溪蟹、雙色澤蟹、粗糙沼蝦。1、3 號樣點能夠觀察到最多的細斑吻鰕虎（圖 73）。

周圍檳榔園在調查期間不曾再觀察到施灑除草劑。臭水東溝終年水量穩定，但下游處有一處取水口，截走大部分水源，接近匯流口處水量已大幅減少。匯流口處有水泥護岸，與主流河道形成約 1.5 米的段差。

v. 石坪溪

此區域為天然溪流，兩側植被良好，有多處為了取水設置的固床工，有各式大小的溪床底質。

在第四次調查時（110 年 6 月），發現水源幾乎乾涸，產生較大的環境樣貌改變。前三次的水深範圍從 4~55 公分，溪寬從 111~1027 公分，水溫 16.8~22°C，溶氧 71~86%，導電度約在 325~470 微秒/公分，酸鹼值都在 8 左右，鬱閉度則從 32~100%，底質為鵝卵石大小，流速緩慢從 0~0.52 公分/每秒。

調查到細斑吻鰕虎成魚 351 隻次，幼魚 257 隻次，共伴生物僅有拉氏清溪蟹和雙色澤蟹。在 4 號樣點能夠觀察到大量的細斑吻鰕虎個體，為所有調查樣點中密度最高，每立方公尺約有 30 隻個體(圖 74)。

石坪溪取水問題嚴重，再加上 110 年初到年中時逢乾旱，第四次調查時水源幾乎乾涸，僅剩第五樣點有水源，而原先族群數量最多的 4 號樣點完全乾涸，對於該流域的族群數量可能有劇烈影響。

vi. 苓仔溪

此區域為天然溪流，兩側植被狀況良好，部分鄰近道路河段有水泥護岸，河階地形明顯，有各式大小的溪床底質。

樣點的水深範圍從 13~68 公分，溪寬從 170~684 公分，水溫 16~26°C，溶氧從 72%~100%，第一次調查的導電度較高約在 408~504 微秒/公分，第二次調查之後則在 260~360 微秒/公分，酸鹼值都在 8 左右，鬱閉度則從 12~96%，底質平均為鵝卵石大小，流速緩慢從 0~0.2 公分/每秒。

調查到細斑吻鰕虎成魚 101 隻次，幼魚 168 隻次，共伴生物有臺灣石(魚賓)、粗首馬口鱧、臺灣白甲魚、日本禿頭鯊、拉氏清溪蟹、雙色澤蟹、灰甲澤蟹、粗糙沼蝦。其中臺灣石鱧、粗首馬口鱧、臺灣白甲魚，僅在 5 號樣點發現，並且多數僅在第一次調查時發現。而日本禿頭鯊則僅分布在 4 號樣點，而此樣點也是觀察到最多細斑吻鰕虎的樣點(圖 75)。

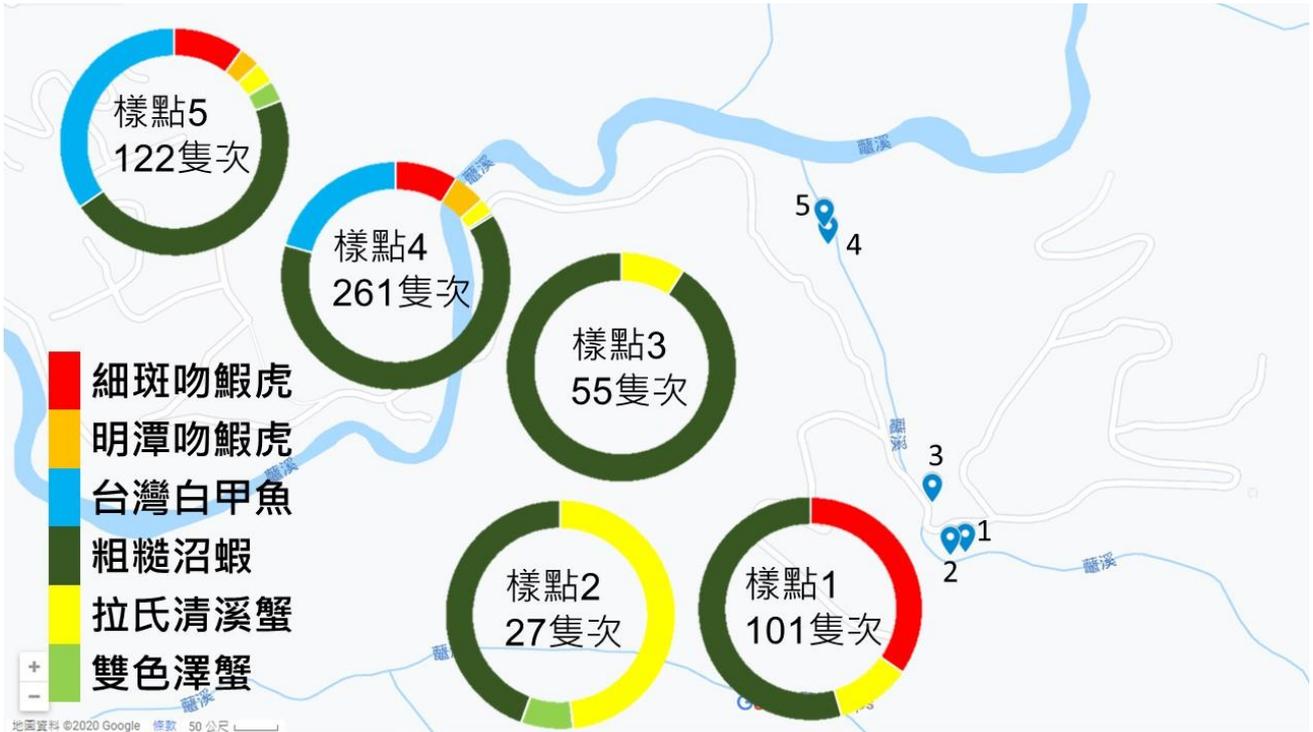


圖 70 四次調查九芎溝物種組成



圖 71 四次調查粗溝物種組成

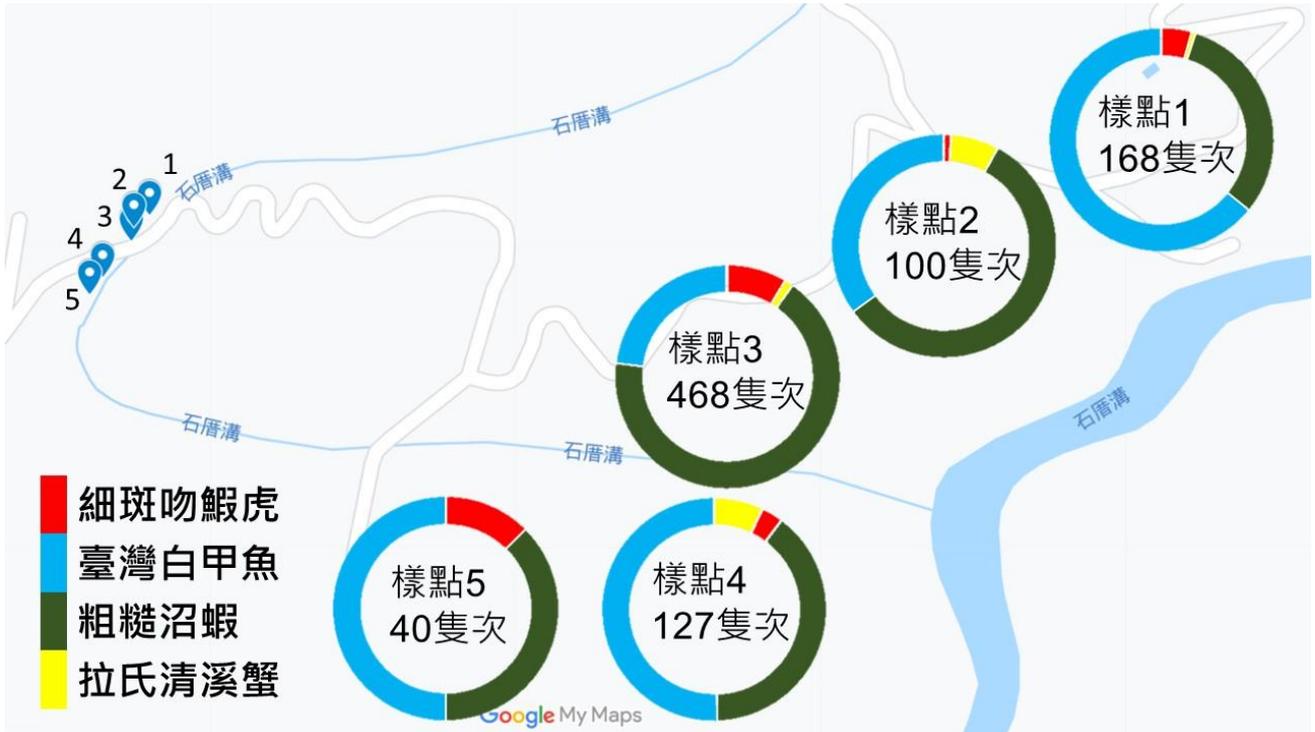


圖 72 二次調查石厝溝物種組成

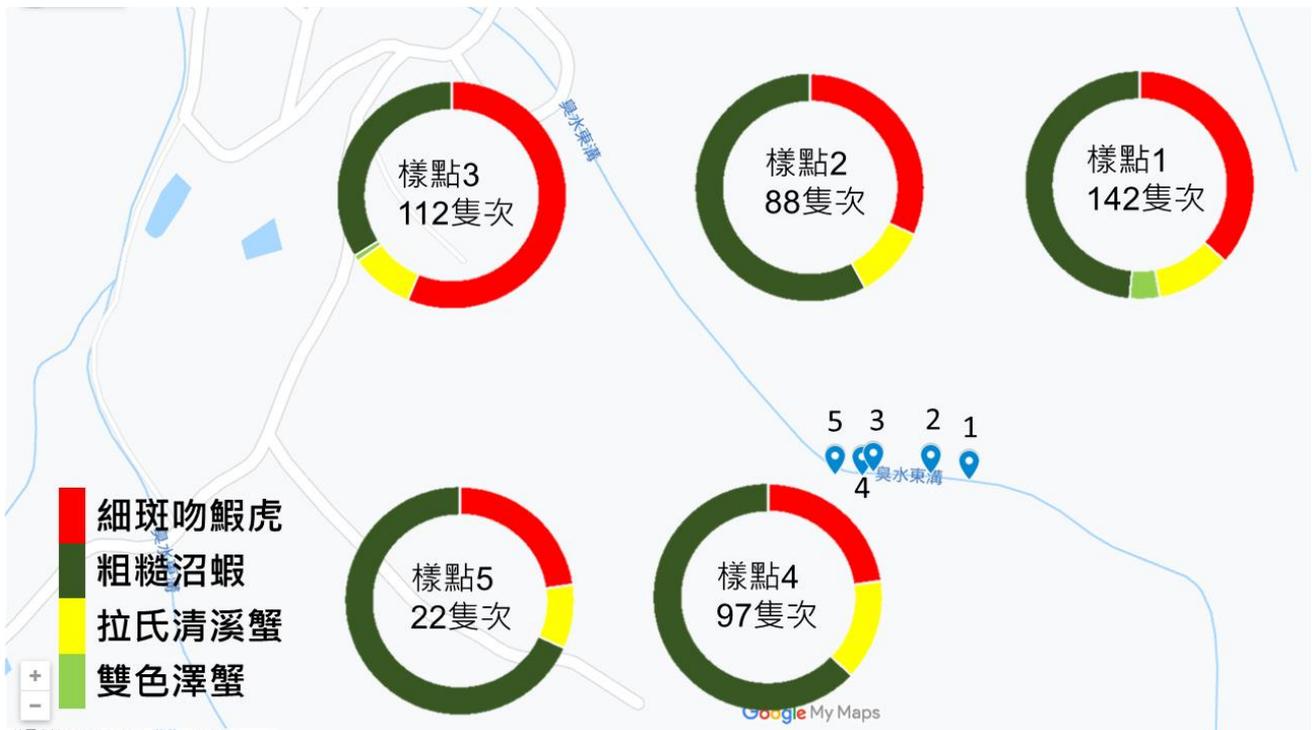


圖 73 四次調查臭水東溝物種組成

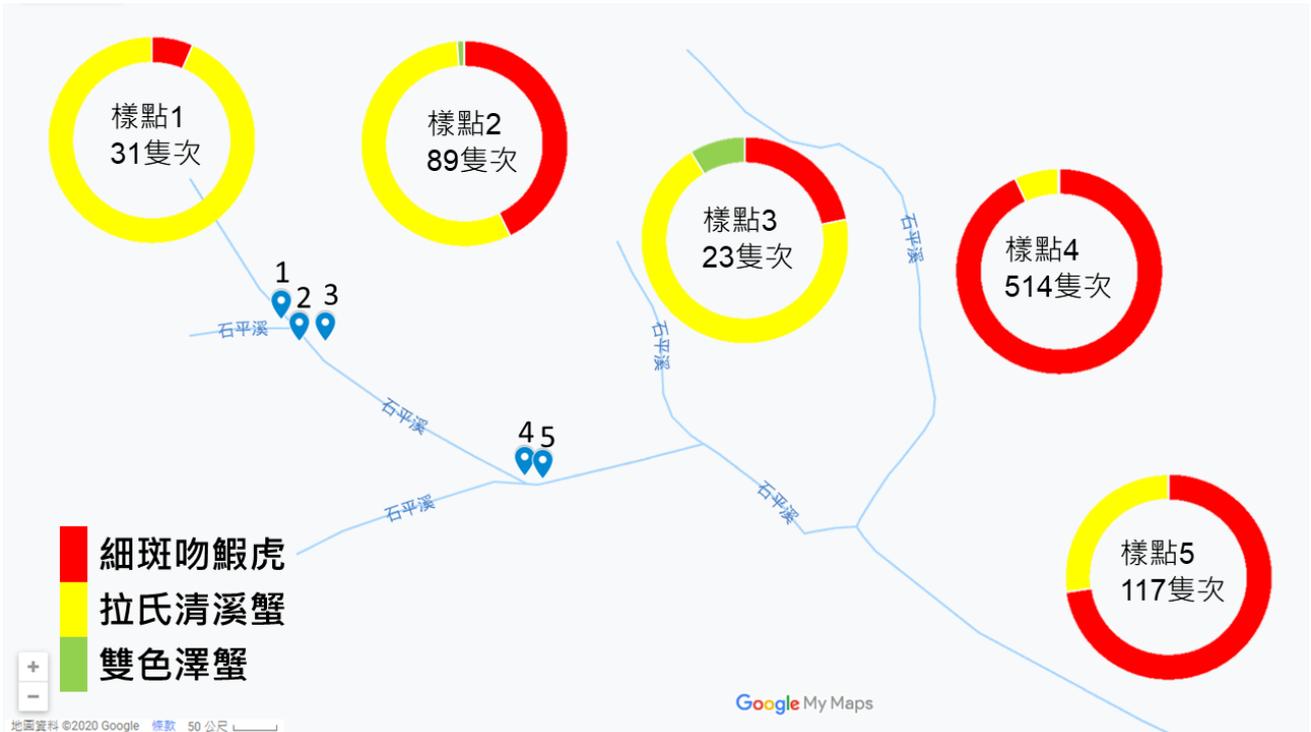


圖 74 四次調查石坪溪物種組成



圖 75 四次調查苓仔溪物種組成

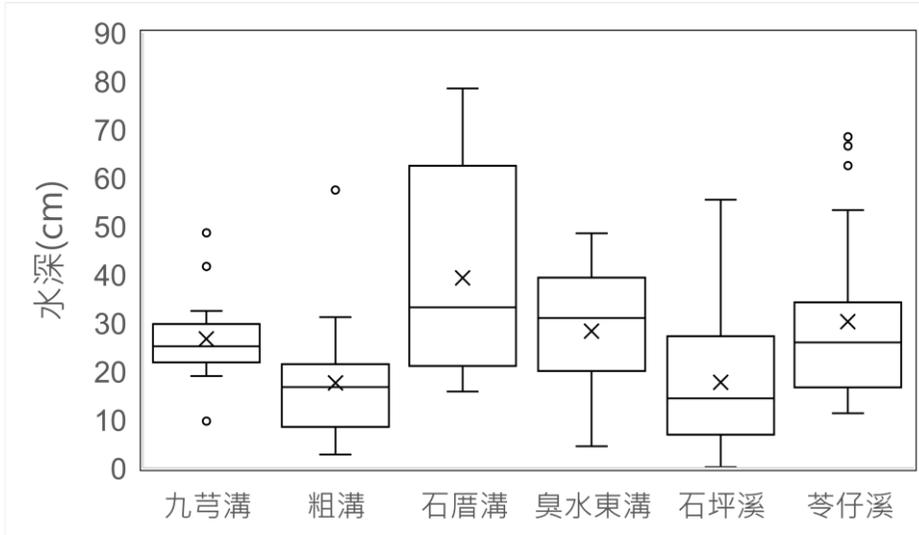


圖 76 各樣點水深河鬚圖

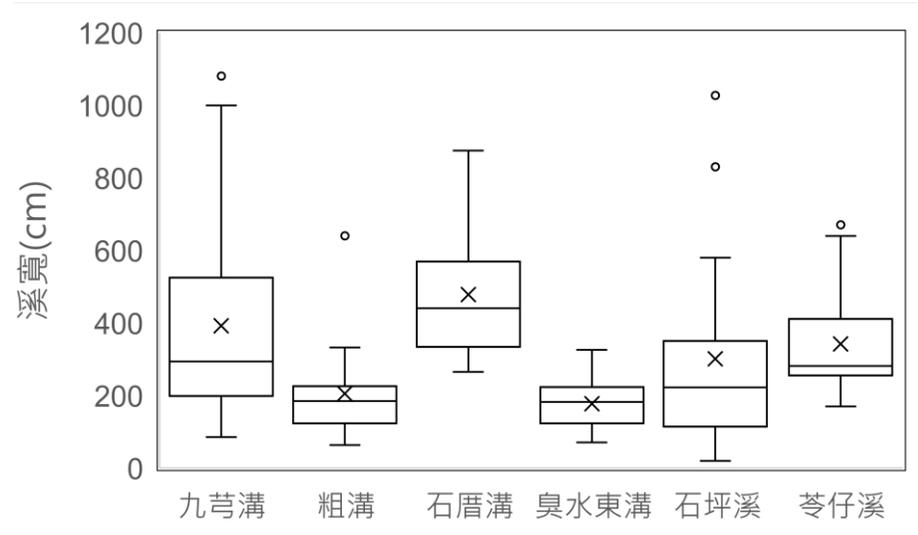


圖 77 各樣點溪寬河鬚圖

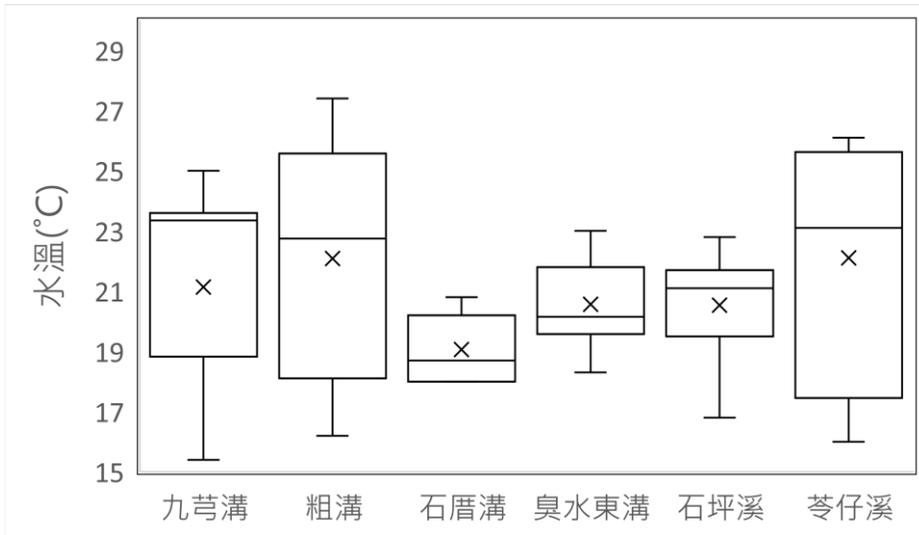


圖 78 各樣點水溫河鬚圖

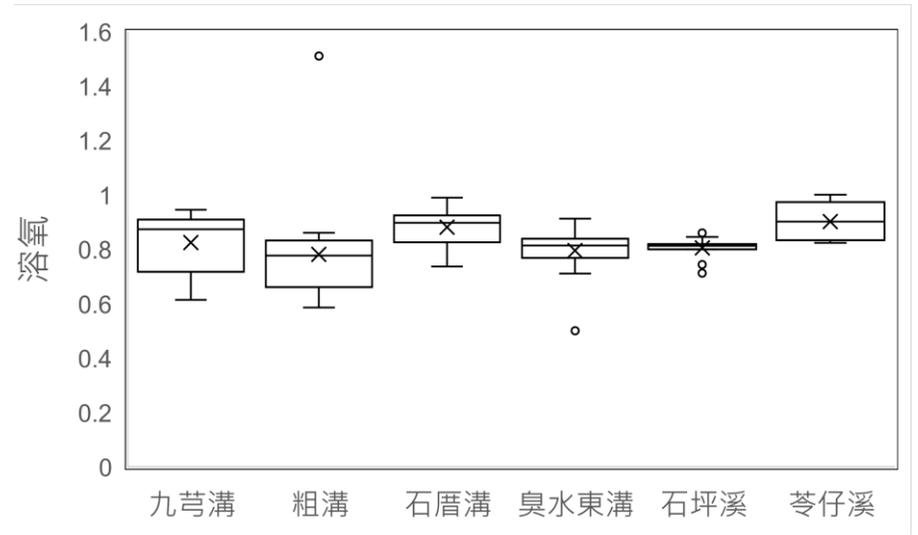


圖 79 各樣點溶氧河鬚圖

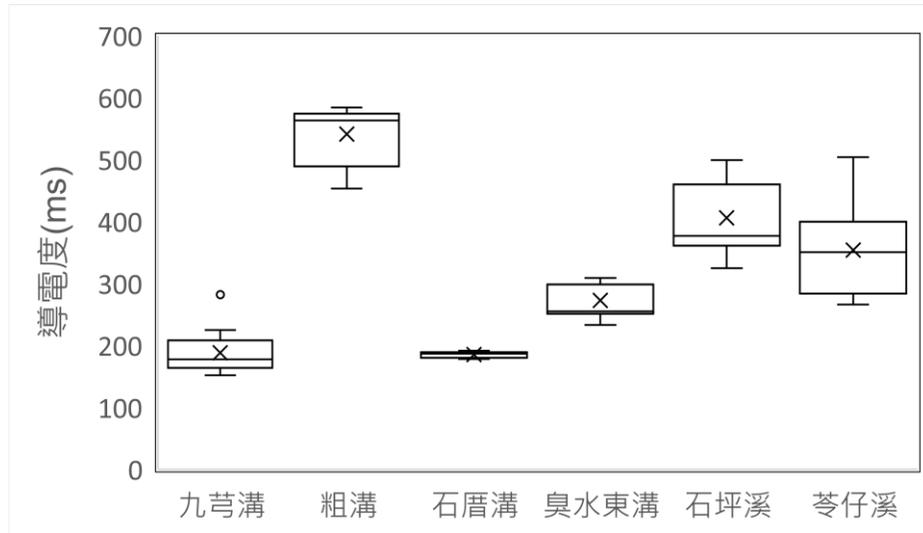


圖 80 各樣點導電度河鬚圖

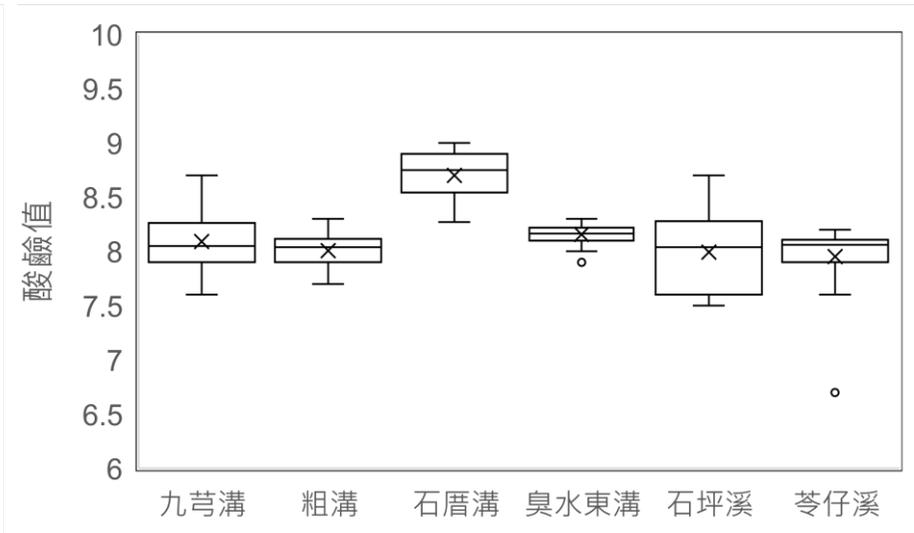


圖 81 各樣點酸鹼值河鬚圖

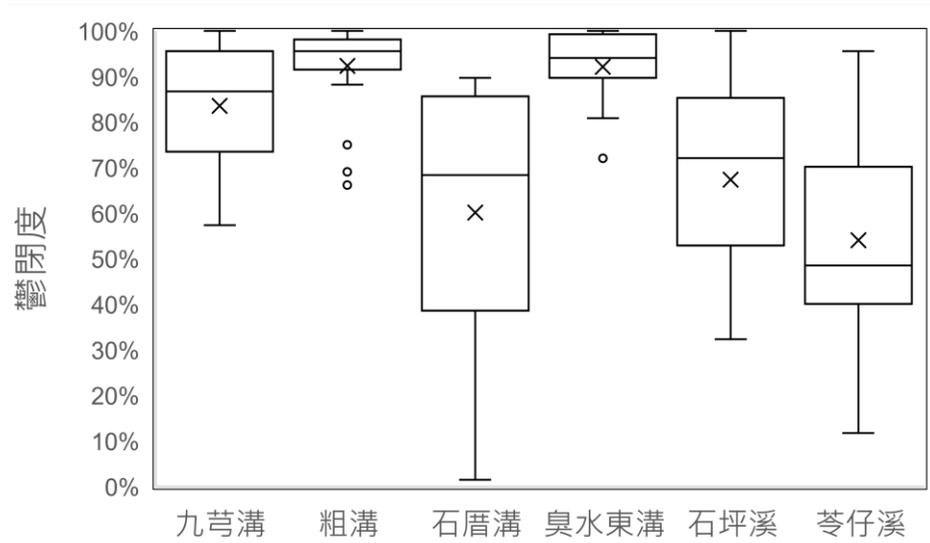


圖 82 各樣點鬱閉度河鬚圖

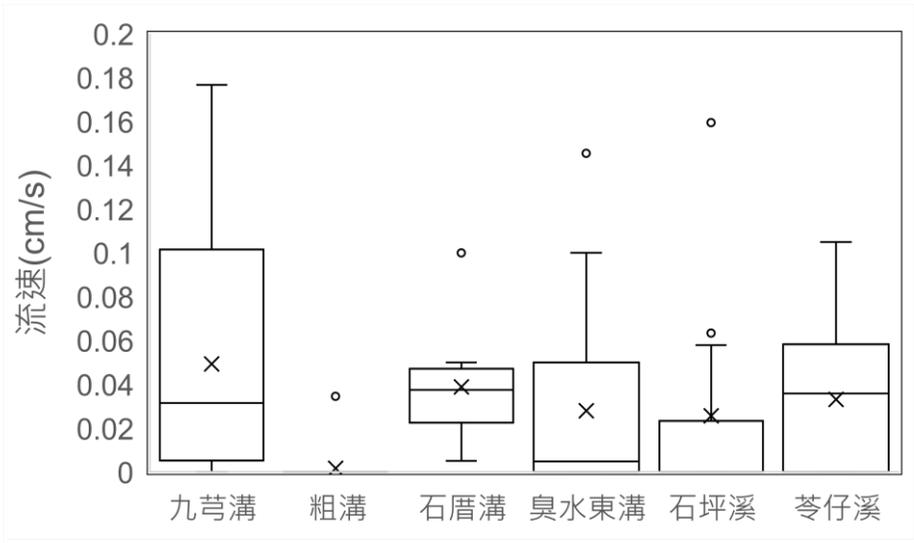


圖 83 各樣點流速河鬚圖

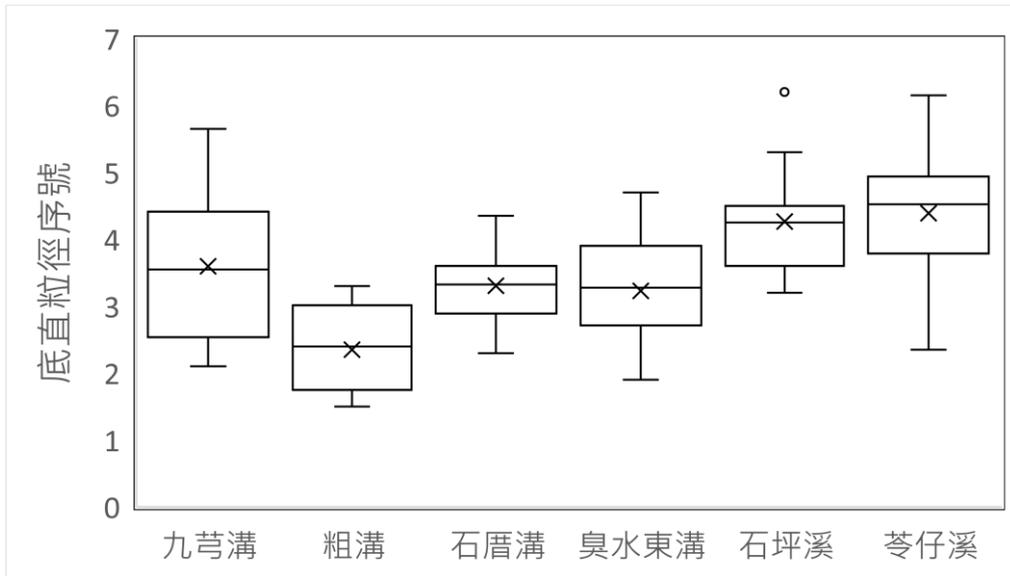


圖 84 各樣點底質粒徑序號河鬚圖

(2) 後期細斑吻鰕虎棲地環境因子蒐集與共伴生物調查

i. 石厝溝

共執行三次調查，調查樣點涵蓋石厝溝南北支流，以及石厝溝匯流口到吉哈拉艾橋，於每個河段設置兩處樣點，共 8 處樣點，樣點位置如圖 85。

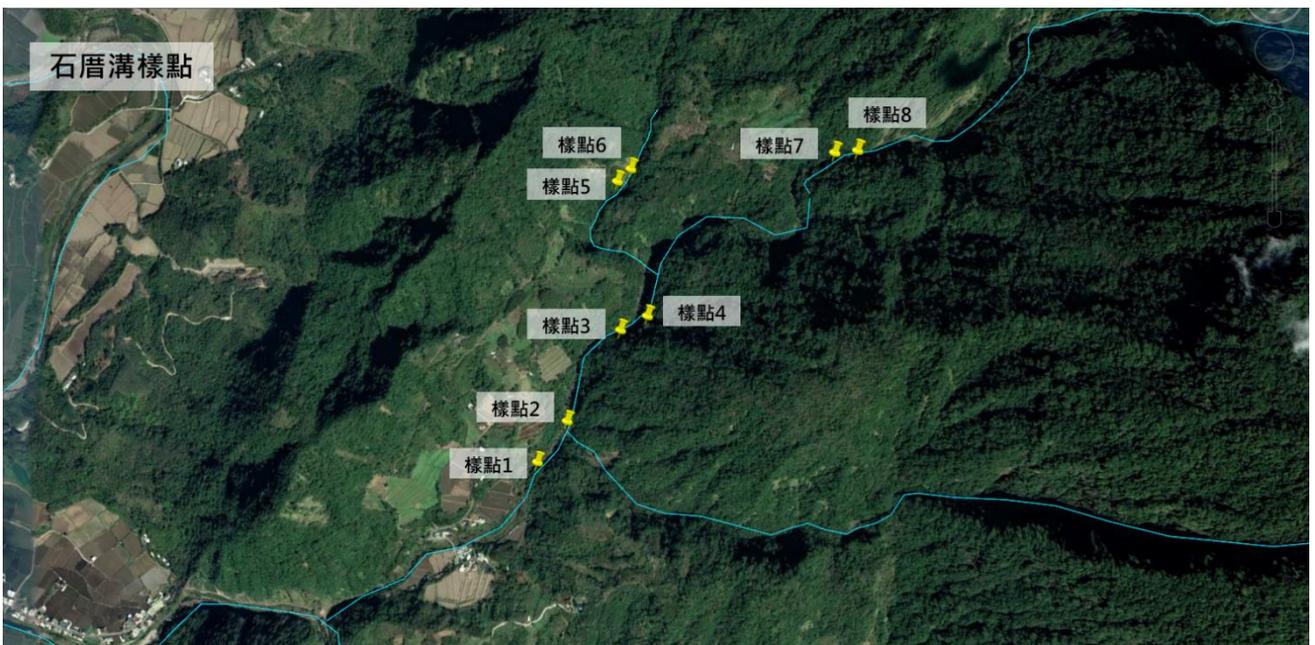


圖 85 石厝溝樣點圖

樣點一、二位於最下游，環境較為開闊，平均溪寬最寬，平均鬱閉度最低，溪床部分區域岩盤裸露，河床上也有大塊石錯落。兩側濱溪植被部分被開墾為農地，但主要還是以森林為主，兩樣點間有以土包袋設置的取水設施，樣點選定在天然的潭區。而該區域的魚類組成以外來種為主，有明潭吻鰕虎、臺灣白甲魚、臺灣石鱚，另外有拉氏清溪蟹、粗糙沼蝦，沒有發現細斑吻鰕虎。

樣點三、四位於石厝溝的中游，環境為半開闊的河谷地形，兩側濱溪植被為原始森林，鬱閉度上升，河床上的大型塊石更多。樣點周遭無人為設施或農田果園。該區域的魚類組成細斑吻鰕虎、明潭吻鰕虎、臺灣白甲魚、臺灣石鱚，還有拉氏清溪蟹、粗糙沼蝦、雙色澤蟹。該區域細斑吻鰕虎數量較少，以明潭吻鰕虎為多。

樣點五、六位於石厝溝北支流，北支流匯入石厝溝主流處有大落差形成高約 900 公尺的瀑布。樣點區域河谷越加狹窄，溪畔兩側為原始林，在圓規颱風(110 年 10 月)之後右側山壁有大量土砂崩落，造成河道變化。溪床部分區域岩盤裸露，有大型塊石錯落在河畔。該區域的魚類組成有細斑吻鰕虎、明潭吻鰕虎、臺灣白甲魚，還有拉氏清溪蟹、粗糙沼蝦。

樣點七、八位於石厝溝的南支流，該樣點區域河階地形明顯，落差形成瀑布與深潭，溪畔兩側為原始森林，河谷地形狹窄，部分溪床岩盤裸露，河床內大小塊石錯落。該區域的魚類組成有臺灣白甲魚、臺東間爬岩鰕，還有拉氏清溪蟹、粗糙沼蝦。

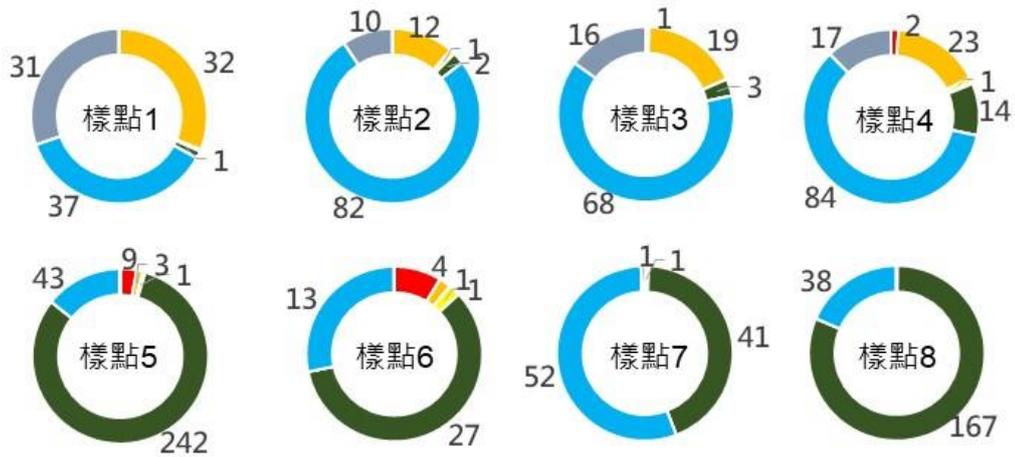


圖 86 石厝溝 3 次生物調查平均隻數圖

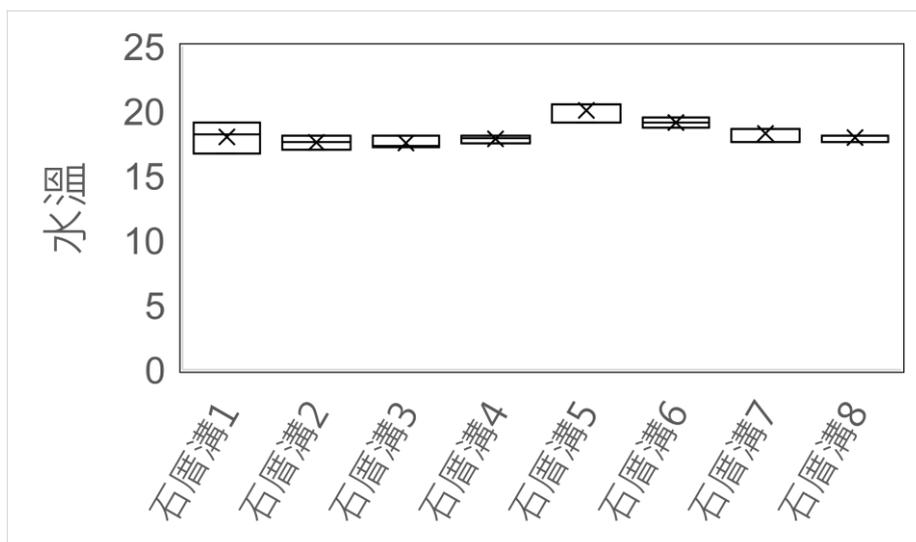


圖 87 石厝溝 3 次調查各樣點水溫河鬚圖

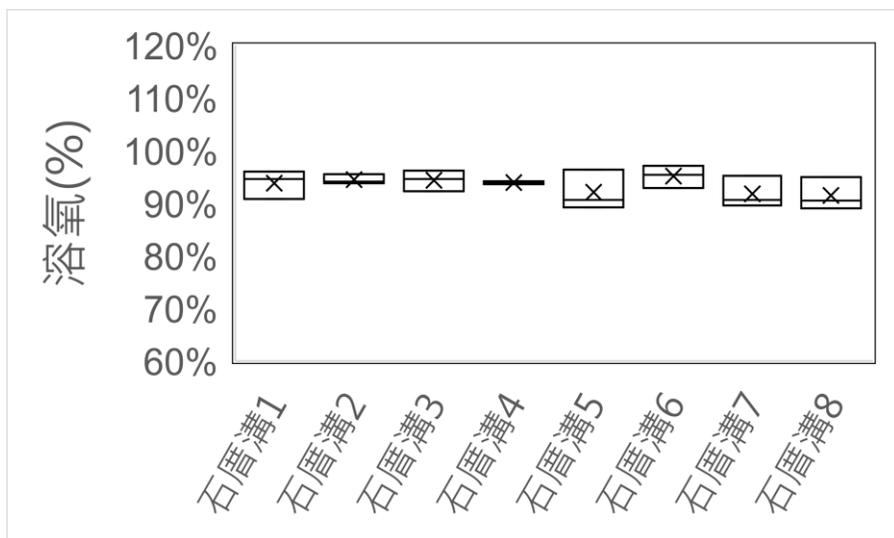


圖 88 石厝溝各樣點溶氧河鬚圖

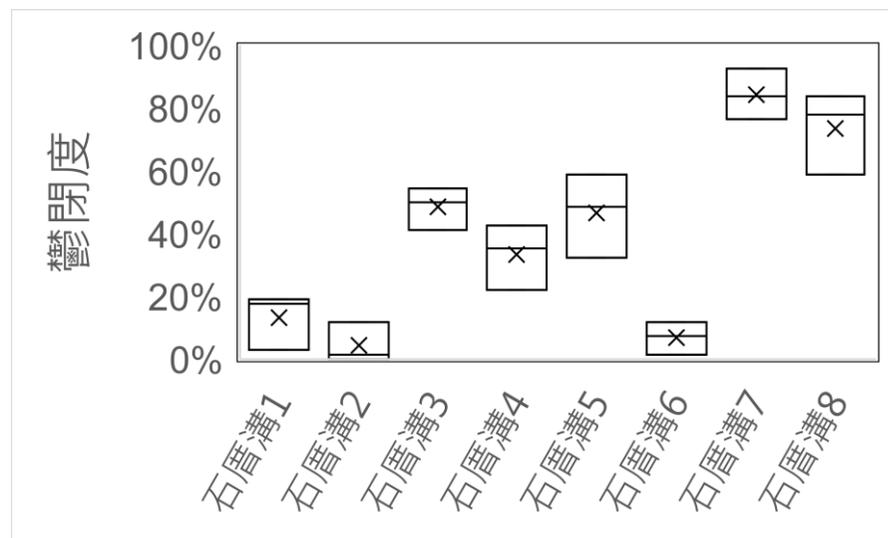


圖 89 石厝溝各樣點鬱閉度河鬚圖

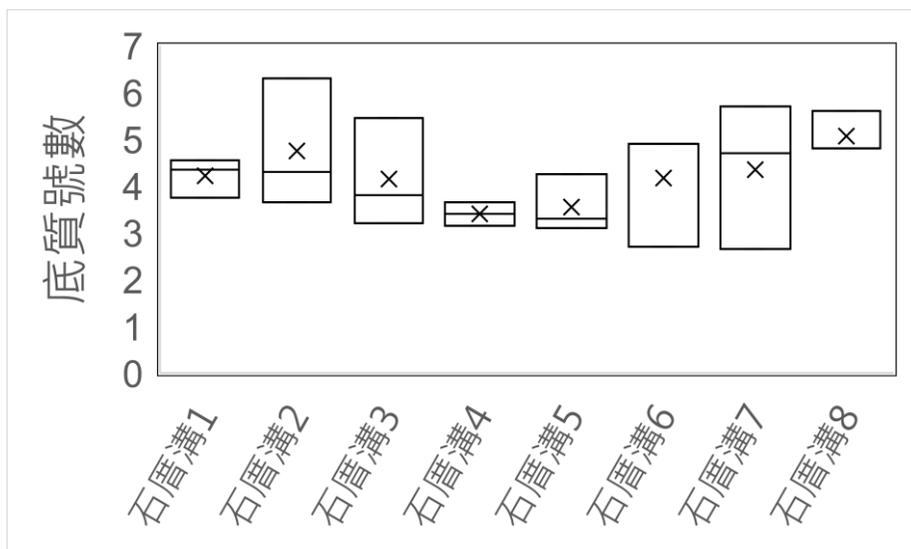


圖 90 石厝溝各樣點底質號數河鬚圖

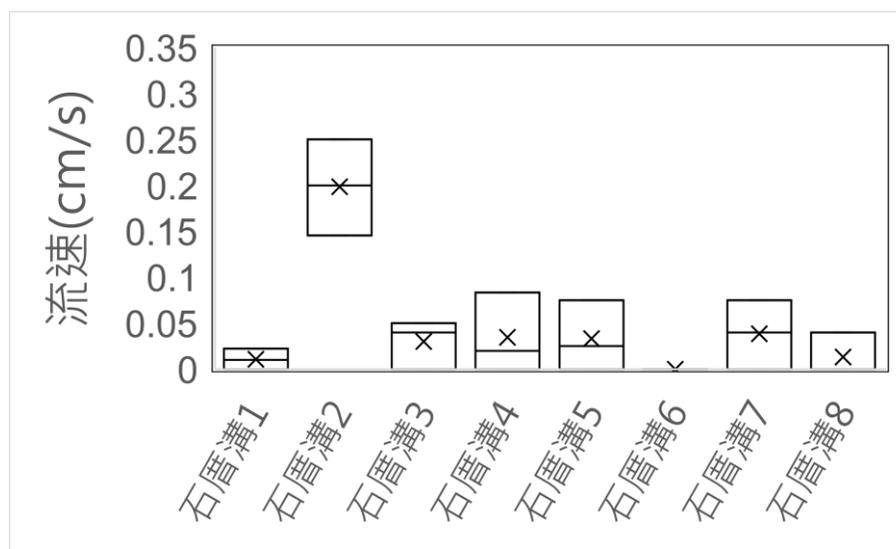


圖 91 石厝溝各樣點流速河鬚圖

ii. 九芎溝

共執行三次調查，調查樣點從初期調查樣點延伸，涵蓋九芎溝支流全流域，以及匯流口下方。於每個河段設置兩處樣點，共 8 處樣點，樣點位置如圖 92。



圖 92 九芎溝樣點圖

樣點一、二位於支流匯入九芎溝主流匯流口處，匯流口處有道路，水流穿越道路後匯入九芎溝，道路使匯流口形成段差約 2 公尺。樣點區域河道開闊，中、小型塊石錯落，偶有巨型塊石。該區域的河寬在所有的樣點中最寬，流速也相對較快。該區域的魚類組成有明潭吻鰕虎、臺灣白甲魚、臺灣石鱚，還有拉氏清溪蟹、雙色澤蟹、灰甲澤蟹、粗糙沼蝦。

樣點三、四位於支流，距離主流匯流口往上游約 100 公尺，該區域右側為私人農地架設圍籬，團隊也與農地主人進行訪談，了解地主對樣區溪流的是否有工程需求，以及農耕相關的取水、用藥相關資訊(表 31)。溪畔兩測仍維持為原始森林，天然塊石形成河階地形，底質有泥土和細砂，大小塊石錯落於河岸。該區域的魚類組成有細斑吻鰕虎、明潭吻鰕虎、臺灣白甲魚、臺灣石

鱓，還有拉氏清溪蟹、粗糙沼蝦。

樣點五、六位於多處巨型塊石所形成的較大落差之後，該區域右側依然為私人農地並架設圍籬，河畔植被仍維持良好，但大型喬木減少，溪谷地形較不明顯。河岸仍有許多大型塊石，底質改以沙質為主。該區域的魚類僅有細斑吻鰕虎，還有拉氏清溪蟹、雙色澤蟹、粗糙沼蝦。團隊認為巨石所形成的落差阻隔了臺灣白甲魚和明潭吻鰕虎的上溯。

樣點七、八位於支流右側農田的路橋上游，該陸橋為 109 年新建，為了穩固陸橋的邊坡，於上游 20 公尺的範圍內施作擋土牆。該區域溪谷地形較不明顯，僅左側為山坡地，工程雖擾動底質但未封底，對底質影響較少，樣點的河灘地仍有塊石錯落。該區域的魚類僅有細斑吻鰕虎，還有拉氏清溪蟹、雙色澤蟹、粗糙沼蝦。在 110 年 4 月發生嚴重乾旱，造成樣點七、八斷流，但在降雨恢復水源後就發現細斑吻鰕虎的小苗，因此推測樣點上游仍有穩定族群。



圖 93 九芎溝生物調查平均隻數圖

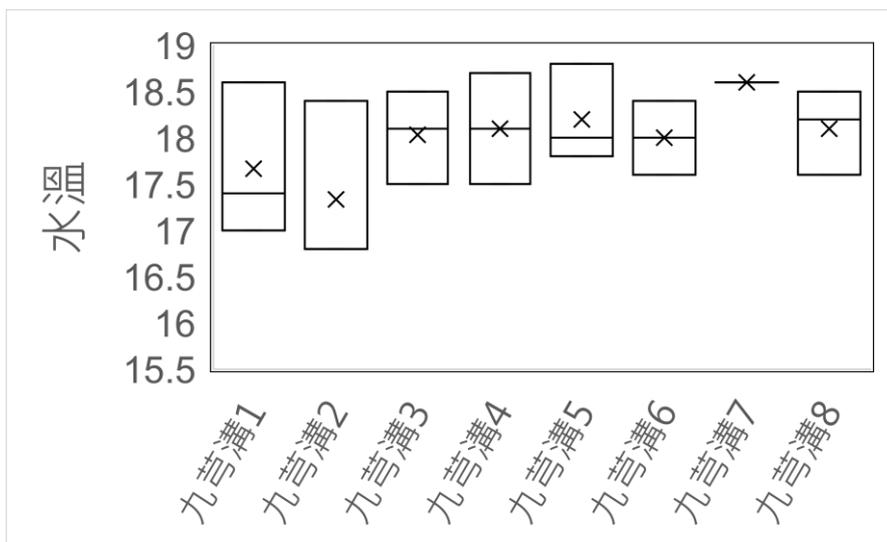


圖 94 九芎溝各樣點水溫河鬚圖

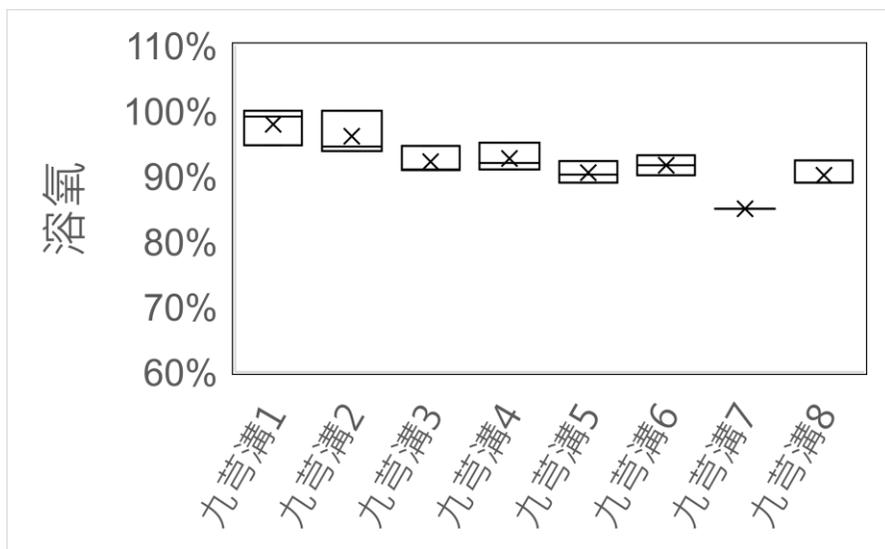


圖 95 九芎溝各樣點溶氧河鬚圖

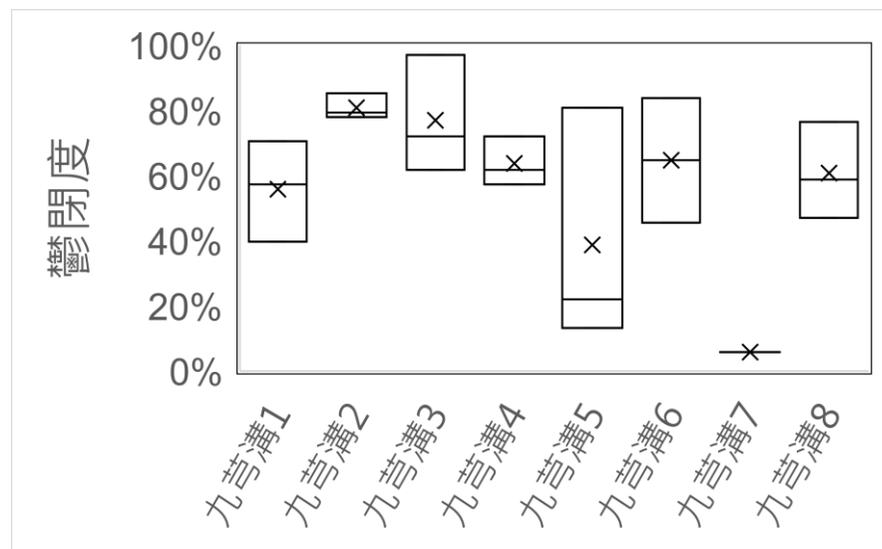


圖 96 九芎溝各樣點鬱閉度河鬚圖

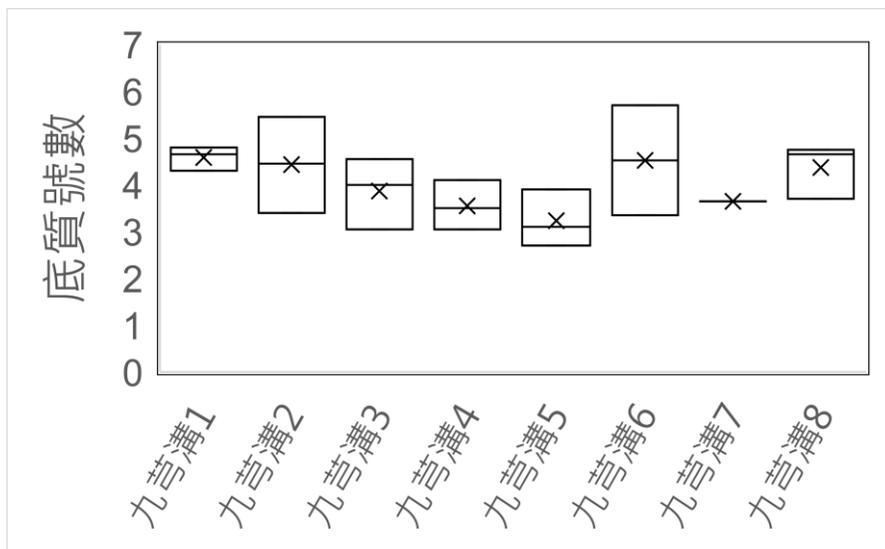


圖 97 九芎溝各樣點底質號數河鬚圖

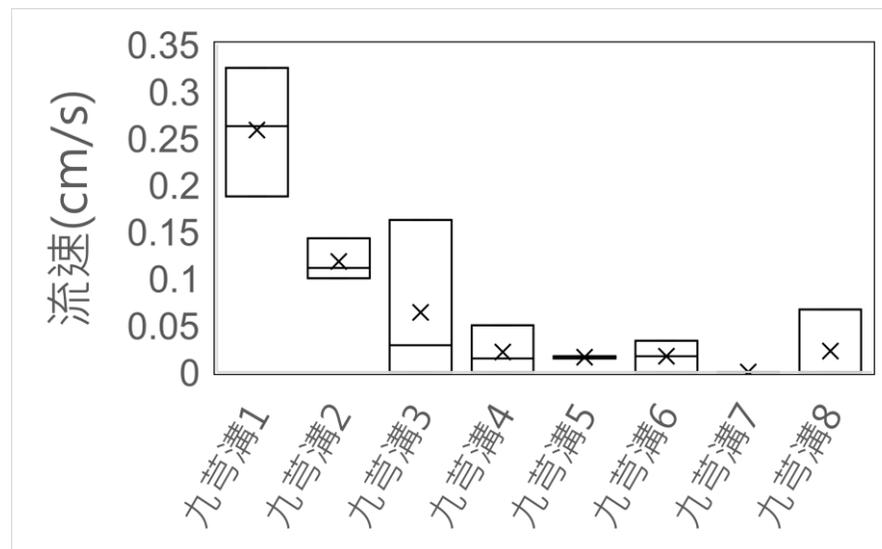


圖 98 九芎溝各樣點流速河鬚圖

iii. 臭水東溝

共執行三次調查，調查樣點從初期調查樣點延伸，涵蓋臭水東溝支流全流域以及匯流口，在調查先期曾到臭水東溝上游探訪是否有細斑吻鰕虎族群，但沒有發現，詢問當地居住河畔 40 年的居民表示在冬季此河段幾乎沒有水源。因此本次樣點選擇將先期調查的樣點延伸，於每個河段設置兩處樣點，共 8 處樣點，樣點位置如圖 99。



圖 99 臭水東溝樣點圖

樣點一、二位於臭水東溝中游，兩側為農田及道路，但兩岸沒有水泥堤防，濱溪植被良好，河谷地形不明顯。溪流底質以中型塊石和鵝卵石為主，為天然塊石形成的河階。該區域的魚類有明潭吻鰕虎、臺灣白甲魚、臺灣石鱸、臺灣石鮒，還有拉氏清溪蟹、粗糙沼蝦。

樣點三、四位於支流匯入主流的匯流口下方，匯流口是一處水泥固床工具有近 2 公尺的落差，樣點的左右岸皆為水泥堤防，但維持自然底質，兩處樣點之間有一道固床工，落差約 1 公尺。樣點三河道較為狹窄，溪流底質以泥質為主，幾乎沒有塊石，在

接近固床工有用大塊石堆疊的固床工。而樣點三下游就是一水泥固床工形成落差，約有 10 公尺。樣點四河寬較寬，堤防上方有喬木生長，鬱閉度較高，底質為卵石和沙粒，大型塊石依然集中堆放在固床工下方。該區域魚類群聚組成為細斑吻鰕虎、明潭吻鰕虎、臺灣石鮒，還有拉氏清溪蟹、雙色澤蟹、粗糙沼蝦。

樣點五、六位於支流中游，該區域溪谷地形逐漸明顯，左側有農田尚未開始種植，溪畔植被生長良好，水深較淺，底質為卵石，有天然大型塊石形成的河階。該區域的魚類僅有細斑吻鰕虎，但數量不多。共伴生物還有拉氏清溪蟹、粗糙沼蝦。

樣點七、八位於支流上游，溪谷地形明顯，溪寬較窄，兩側皆為原始森林，鬱閉度高，底質以砂質和大型塊石為主。在樣點七有一處以沙包堆置的攔水堰。樣點下游左岸有一處檳榔園，先前發現有使用除草劑管理園區。團隊也與農地主人進行訪談，了解地主對樣區溪流的是否有工程需求，以及農耕相關的取水、用藥的相關資訊如表 34。該區域的魚類也僅有細斑吻鰕虎，有穩定的族群數量。共伴生物還有拉氏清溪蟹、粗糙沼蝦。



圖 100 臭水東溝生物調查平均隻數圖

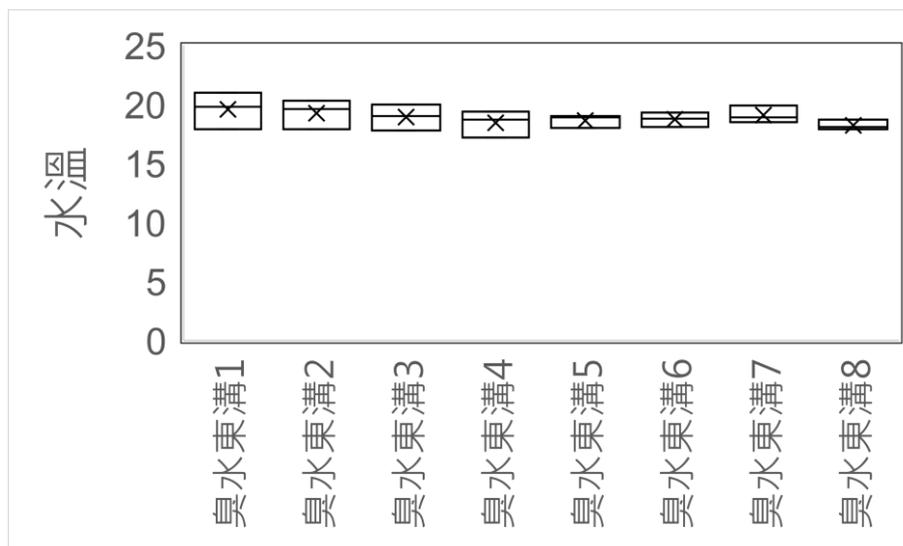


圖 101 臭水東溝各樣點水溫河鬚圖

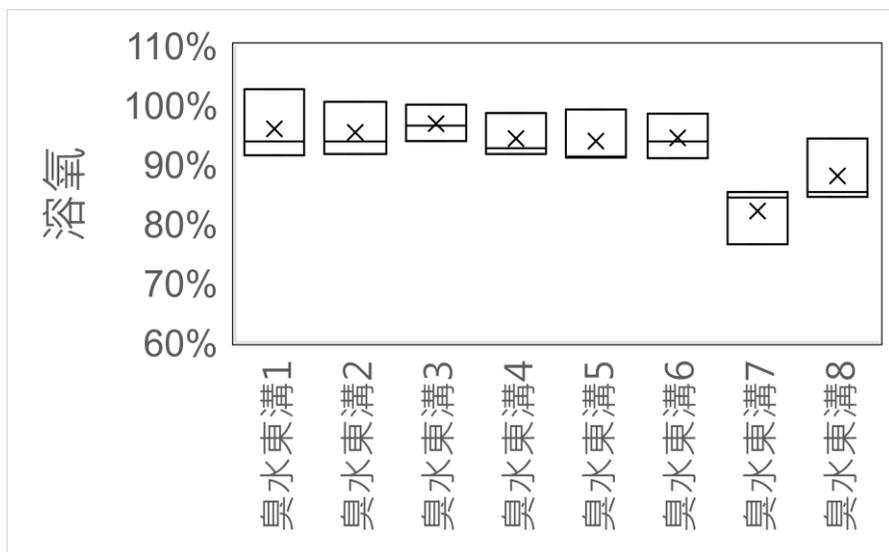


圖 102 臭水東溝各樣點溶氧河鬚圖

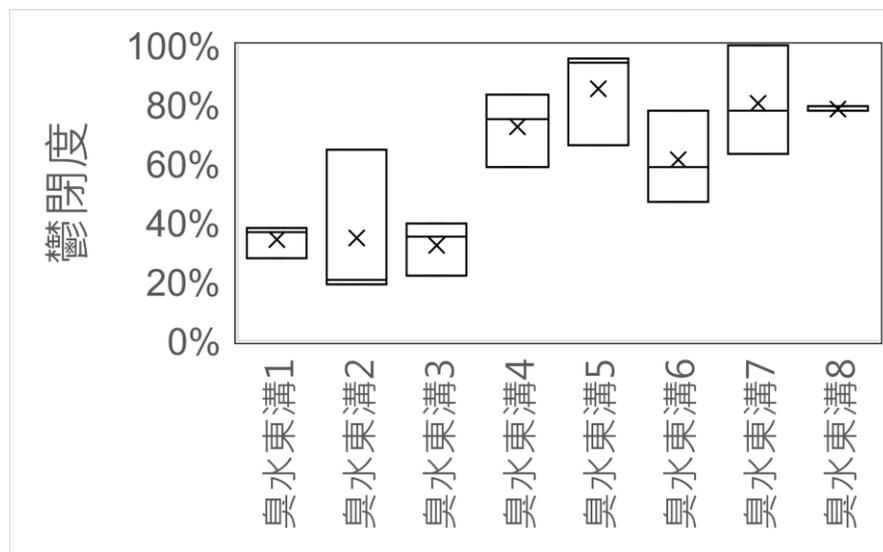


圖 103 臭水東溝各樣點鬱閉度河鬚圖

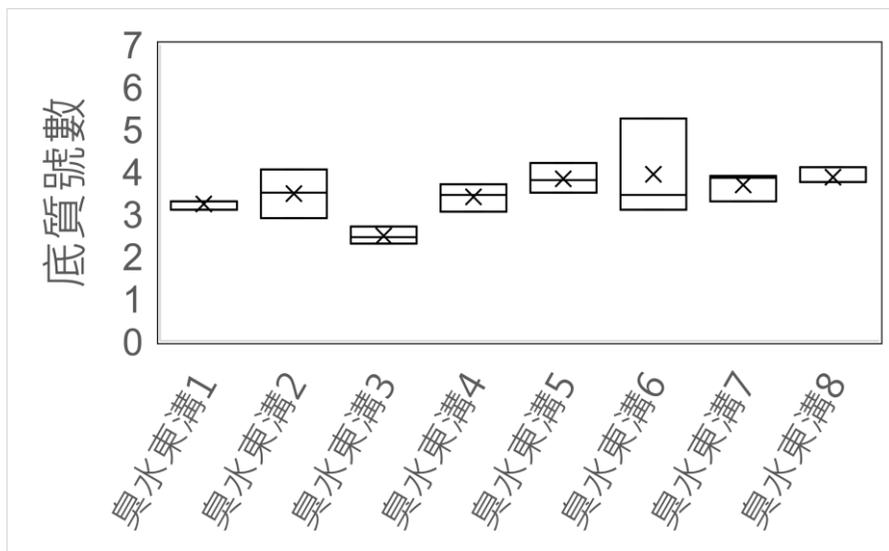


圖 104 臭水東溝各樣點底質號數河鬚圖

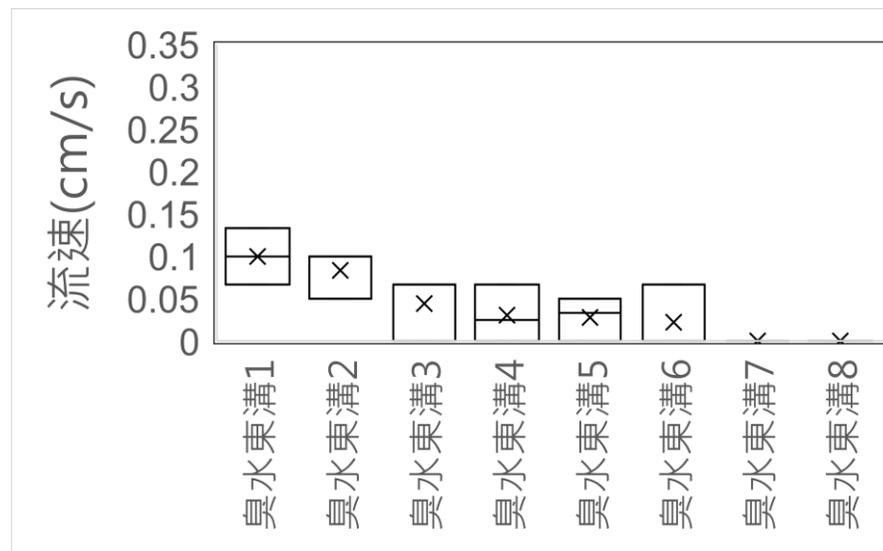


圖 105 臭水東溝各樣點流速河鬚圖

(3) 影響細斑吻鰕虎族群密度的環境因子：

逐步回歸選模結果以流速、明潭吻鰕虎族群豐度、鬱閉度、溶氧量、底質號數、臺灣白甲魚族群豐度及水溫 (邊緣顯著) 為顯著影響細斑吻鰕虎族群豐度之變量。而模型參數中，水深、溪寬、電導度、酸鹼值、及石鱗族群量皆不顯著影響細斑吻鰕虎的族群量。模型整體解釋變異量為 0.504 (表 42)。

環境因子方面，本團隊觀察到較多細斑吻鰕虎的棲地，都位在支流裡天然河階地形，瀨區下方形成的大面積潭區，潭區的流速緩慢亦即溶氧量相對低，潭底有許多枯枝落葉累積。雖然河谷兩側有原始的森林，但開闊地潭區上方通常鬱閉度較低。因為鰕虎產卵時會在塊石下方築出一個空間，將卵黏在塊石下方，因此底質條件偏好較細小的顆粒。團隊觀察到有細斑吻鰕虎個體的棲地，流速範圍在 0cm/s~0.06 cm/s，鬱閉度在 6%~85%之間，溶氧量在 85%~97%之間，底質在 2.48 號(細顆粒)~4.63 號(礫石)之間，水溫在 17.5°C~20.0°C之間。

而共伴生物方面，明潭吻鰕虎與臺灣白甲魚都顯著影響細斑吻鰕虎的族群豐度。明潭吻鰕虎與細斑吻鰕虎會在水底層共域，因此彼此間的競爭關係幾乎無法避免，而在鯿溪流域內兩者的分布並非完全重疊，推測在棲地選擇上可能與細斑吻鰕虎有差異。團隊的調查結果發現，兩者在鯿溪流域的分布有區隔，細斑吻鰕虎族群豐度在支流的環境較多，而在支流進入匯流口後明潭吻鰕虎豐度才逐漸上升(圖 86、圖 93、圖 100)。過去的研究發現，明潭吻鰕虎在棲地選擇方面偏好淺水的瀨區環境，並且族群豐度與水深、溪寬、大巨石、卵石有顯著關係 (Chuang et.al, 2004)。而本研究則發現細斑吻鰕虎偏好緩流、深潭、細顆粒底質。但除了偏好的環境可能有差異之外，亦有可能是許多綜合因素下構成分布差異，例如在支流匯流口處有更多的共伴生物，群聚組成發生變化導致種間的競合結果不同，形成分布的差異。

臺灣白甲魚與細斑吻鰕虎的競爭關係尚未明朗，但團隊推測細斑吻鰕虎的生活史策略可能容易受到臺灣白甲魚的影響。臺灣白甲魚的棲息環境會隨著體型有所不同，幼魚在體長大於 8 公分前，偏好緩水域的岸邊及潭區上層，而大於 8 公分的成魚則偏好中下層的深潭環境(汪靜明, 1990)。食性則是機會主義，屬於廣義上的雜食性，會依照季節及環境狀況有所不同(汪靜明, 1990)。團隊曾觀察到細斑吻鰕虎的幼苗(體長約 5 毫米)會漂浮在岸邊靜水中層，可能因此受到臺灣白甲魚幼魚的掠食。過去研究指出，在食物缺乏的環境下，淡水魚類傾向產出較大、較少的卵粒，而在食物充足的時候，則傾向產出較小、較多的卵粒(Hutchings, 1991; 1993)。而魚類卵巢的卵徑和卵數之間成反比，兩者之間存在生殖策略與能量的取捨(Wootton, 1990)。也就是說，當魚類幼苗在環境中受到飢餓的風險比被掠食還高時，魚類將傾向產下卵徑較大，但較少的窩卵數，來增加幼苗的卵黃量或較大的體型，增加存活率。越接近河口能夠提供給魚類更多的食物(Tsukamoto, 1991)，因此繁殖策略可能會採取產出較大但較少的卵。而在臺灣同樣生活在溪流中上游環境的短吻紅斑鰕虎，卵數是 75 ± 18 顆(詹為全, 2008)。而蘭陽溪產的明潭吻鰕虎，卵數平均為 335 ± 92 顆，而卵徑與東港溪產的短吻紅斑鰕虎相比較小(蘇世華, 2009)。細斑吻鰕虎生活在上游環境與紅斑吻鰕虎的棲地類型也類似，都是屬於生活在食物相對貧乏的上游環境，因此細斑吻鰕虎的產卵策略可能與紅斑吻鰕虎類似，會採取增加卵粒大小，減少窩卵數的特性，來增加幼苗在食物貧乏的上游環境生存，但相對的對抗掠食壓力可能較差。因此在鯿溪流域內，細斑吻鰕虎面對臺灣白甲魚的捕食壓力，可能比明潭吻鰕虎還要差，導致明潭吻鰕虎逐漸取代細斑吻鰕虎的棲息空間。

表 42 廣義線性模型分析成果

模型組成	流速+明潭吻鰕虎族群豐度+鬱閉度+溶氧量+底質號數+ 臺灣白甲魚族群豐度+水溫 · R square=0.503	
	係數	p-value
常數	13.91	<0.01
流速	-0.86	<0.01
明潭吻鰕虎族群豐度	-0.80	<0.01
鬱閉度	-0.38	<0.01
溶氧量	-0.32	<0.01
底質號數	-0.31	<0.01
臺灣白甲魚族群豐度	-0.21	0.03
水溫	-0.16	0.06

(4) 現有棲地優化及保護原則建議

透過本計畫調查，初步了解鯉溪流域內細斑吻鰕虎族群的棲地類型和分布。因此團隊針對棲地可能發生的環境議題進行盤點並構思對策（表 43），希望達到保護現有棲地的功能。

短期目標建議主辦機關能夠有經費挹注支持細斑吻鰕虎的生殖生態學研究，其研究成果能夠提出更精確的保育策略。而團隊目前的調查結果顯示，臺灣白甲魚和明潭吻鰕虎皆會影響細斑吻鰕虎的族群豐度，因此也建議著手執行棲地優化的行動，建議優先著手執行移除區域如圖 106、圖 107、圖 108。這些區域屬於外來種入侵界線，並且與下游區域有人工構造物形成的段差，或是天然河階地型形成的交界。使上游移除能夠壓制外來種的族群數量，下游區域的族群不易補充。而移除行動後搭配執行監測，可依監測成果調整移除頻率或重新調整移除區域。

中長期目標建議持續針對團隊後期調查所設置的樣點執行複查，持續監測細斑吻鰕虎族群分布，以及共伴生物的分布界線範圍。建議間隔 3 年

執行一次細斑吻鰕虎的族群調查。



圖 106 臭水東溝建議優先執行移除區域



圖 107 石厝溝建議優先執行移除區域



圖 108 九芎溝建議優先執行移除區域

表 43 鯢溪流域細斑吻鰕虎面臨課題盤點與對策擬定

棲地現況與未來議題	擬定對策	對應機關
團隊於樣區內發現多處的攔水堰及取水設施，若不當取水可能減損細斑吻鰕虎棲地。	花蓮山區多農田、農舍的取水需求，而設置臨時攔水設施，或爭取水土保持局或農業處/鄉公所經費進行農路或攔水設施工程。這些設施在鯢溪上游多會影響細斑吻鰕虎棲地，因此建議透過本計畫指認鯢溪上游支流多處細斑吻鰕虎棲地，建議相關工程施作前可以參考本計畫圖資，進行縮小、減輕、迴避等方案。	水土保持局花蓮分局、農田水利署花蓮管理處、花蓮縣政府農業處、富里鄉公所
工程施作改變現有的溪床底質、潭瀨比例、鬱閉程度，甚至破壞現有分布界線，讓外來種	建議鯢溪流域上游支流工程在施作之前，應先執行生態檢核，特別是工程範圍涵蓋臭水東溝、九芎溝、石厝溝之工程，應將細斑吻鰕虎列入關注物種，並於生態關注	水土保持局花蓮分局、農田水利署花蓮

棲地現況與未來議題	擬定對策	對應機關
<p>移入，而減損細斑吻鰕虎棲地。</p>	<p>圖面上標示細斑吻鰕虎的棲息位置。建議工程盡量迴避細斑吻鰕虎的棲息環境，重新檢視工程必要性。此外，團隊也列出在細斑吻鰕虎棲地周圍區域施作工程，在規劃設計應提出的生態友善措施。</p> <p>[迴避]維持溪流自然發展，讓溪流自然產生濱溪的淺水靜水域，該區域為細斑吻鰕虎幼苗的主要成長區域。</p> <p>[迴避]雖然細斑吻鰕虎偏好較為開闊的水域環境，但濱溪周遭的喬木能夠提供水域環境重要的有機質，透過食物網間接增加細斑吻鰕虎的食源。</p> <p>[縮小]工程應限縮工程量體，以及施工便道範圍。</p> <p>[減輕] 應避免封底設計，維持既有底質形態。</p>	<p>管理處、富里鄉公所</p>

2. 細斑吻鰕虎復育棲地營造

團隊嘗試於鯉溪 Timolan 高灘地旁溝渠營造合適棲地環境。營造原則依據本行動計畫調查之樣點，歸納出細斑吻鰕虎可能適合棲地樣貌為：潭區、底質為礫石、流速緩慢的環境。為營造以上棲地環境，復育區的配置採潭、瀨約 1:1 比例 (圖 109)，共挖 13 潭。潭區做為主要棲息地，每潭約 0.6 立方公尺，水深最深處約 50 公分，為滿足多數鰕虎科魚類產卵在石縫內的習性並提供躲藏掠食者的環境，將原潭底之泥沙底質改造擺放多種大小的石塊 (粒徑 200 毫米以上)(圖 110、圖 111)，其取自九河局進行鯉溪豐南堤段改善工程削灘時所留下的石塊，以及 Timolan 水芋田整地挖出的石頭。此外亦從

砂石場購買粒徑約 40 毫米的礫石鋪設於池底 (圖 112)，增加石塊大小多樣性。瀨的功能主要用於增加流速與水中溶氧避免水質惡化，為了增加底質粗糙度來創造水花，亦在瀨區段鋪設較扁的石塊 (粒徑約 10 毫米)。營造前，預先將池中原生種螺貝類移動到其他水域，避免被石塊重壓死亡 (圖 114)。

食物來源的部分，鰕虎科魚類大多是取食藻類、甲殼類幼苗以及落水昆蟲，溝渠內原先有多齒新米蝦以及螺貝類，為確保細斑吻鰕虎的食源，亦需要營造其合適的棲息環境。由於營造後對原先棲地進行大規模擾動，為了加速營造區域內的蝦類族群量回復，團隊從鯉溪豐南堤防上的農田圳溝內撈取落葉以及粗糙沼蝦放入復育區內 (圖 115)，目前營造區域內已經有粗糙沼蝦和多齒新米蝦的穩定族群。

為了增加復育區周遭的鬱閉度，來避免夏季水溫變動劇烈，另一方面增加水中落葉等有機質，以提供甲殼類食源並增加落水昆蟲數量，此外也避免鷺鷥科鳥類能夠輕易捕食鰕虎，在細斑吻鰕虎個體數量尚未穩定前確保其族群穩定度。在復育區周圍種植血桐，期望能快速增加鬱閉度。另外，也對周圍的植栽做調整，左岸原先就生長著變葉木、構樹、細葉水丁香、檳榔樹以及外來入侵種小花蔓澤蘭。為了防止小花蔓澤蘭快速生長，導致灌叢死亡與植物種類單一化，團隊著手移除周遭的小花蔓澤蘭，但目前成效有限。而在右岸則保留植生帶，臨水的區域維持高草叢環境，目前有細葉水丁香、大花咸豐草、波斯菊、木賊、象草生長 (圖 116)。團隊也嘗試在部分區段架設瓜棚，與豐南社區協商後 (圖 117)，決定種植菜豆、百香果、苦瓜等蔬菜，希望能提升居民養護的意願，也能提供遮蔽的功能 (圖 118)。

團隊在環境營造後，再經調查部份結果評估，考量後決定捨棄細斑吻鰕虎復育區的營造試驗，主要考量兩大因素：細斑吻鰕虎種源問題、復育區內短期不易克服的挑戰。

種源部分，鯉溪流域目前團隊所掌握的細斑吻鰕虎棲地，都面臨外來種臺灣白甲魚和明潭吻鰕虎的入侵，而目前沒有觀察到外來種入侵的樣區，細斑吻鰕虎的族群數量也並不多，團隊目前的資料也尚未能夠完全瞭解外來種

將對細斑吻鰕虎族群造成多大的影響。也尚未有文獻描述細斑吻鰕虎的生活史資料，無法推估族群減小後恢復的速度。因此團隊認為現況應先執行現地保育，優於以復育區作為異地保種的構想。

復育區在營造時也面臨挑戰，並且嘗試後仍無法克服。首先是明潭吻鰕虎的入侵，團隊所營造的復育區在 110 年 1 月份發現鰕虎的幼苗，團隊帶回飼養後鑑定是明潭吻鰕虎的幼苗，並且同年 2 月份也在水域內撈到約 5 公分的成體，目前仍以幼苗的數量最多，約有上百隻，團隊推測可能是從入水口進入，或者是在營造前就已經有族群，完全移除的可能性很低。而在團隊的調查資料也顯示，明潭吻鰕虎的族群大小，會影響細斑吻鰕虎的族群大小，兩種之間有競爭的關係。另外，復育區和鄰近一處養蝦池使用相同水源，而且在需要時，會截斷流入復育區的水源來增加進入養蝦池的水量，因此復育區在枯水季的水源可能會非常稀少甚至斷流。

針對枯水季水源頭可能斷流的困境，團隊建議可以透過豐南村村長協調鄰近養殖戶水源分配，因為該區民間使用水源需要取得水權，團隊推斷該養殖戶並未申請，基於水資源的公共性和公益性，應可協調一個使用許可的方法，並建議九河局針對 Timolan 生態示範區，可以發展完整的水源管理機制，來協調並透過定期清理水源頭等管理方案介入，未來將有機會維持該區域水源穩定程度。



圖 109 改造溝渠成有潭瀨的棲地



圖 110 大型石塊擺放完成



圖 111 中型石塊大小



圖 112 底質礫石大小



圖 113 大石塊擺放與底質鋪設完成



圖 114 底質鋪設前當地居民協助撿拾螺貝類



圖 115 補充落葉底質



圖 116 維持濱溪水丁香生長



圖 117 委託居民製作竹製瓜棚



圖 118 種植的菜豆生長狀況

(三) 行動計畫 3：民眾參與外來種移除行動

外來種移除行動計畫的目的以環境教育為主，希望在地居民認識外來種的危害，以及鯉溪流域常見之外來種，避免再出現外來種魚類放生到鯉溪流域內的憾事發生。此外，本行動計畫也希望能提升在地居民自主移除外來種的能力，藉由本行動找出方便又有效率的移除方式，讓參與者嘗試捕捉外來種。團隊針對豐南社區吉哈拉艾部落和永豐社區護溪隊，兩個團體進行介紹外來種的課程和移除行動，作為部落和社區的環境教育推廣。兩者在移除目標和方法都有不同，如下所述：

1. 豐南村吉哈拉艾移除隊

本團隊在移除行動進行之前，實地探訪石厝溝溪支流，該地為原始溪流環境，河階地形明顯(圖 119)。在區域內觀察到的流域外來種有臺灣白甲魚(圖 120)，原生的水生生物有細斑吻鰕虎以及拉氏清溪蟹和粗糙沼蝦，並沒有觀察到明潭吻鰕虎，因此本次移除對象選定為臺灣白甲魚。

於 109 年 9 月 23 日舉行外來種認知課程，內容為外來種的定義講解、外來種危害以及認識鯉溪水域外來種種類，並邀請學員共同參與外來種移除小組(圖 121)。在同年 10 月 23 日舉行外來種移除小組成立會議(圖 122)，宣達移除行動規章(如附件三)，會中討論可嘗試之移除方法，預計以拋網法、電魚法和陷阱法進行，方法說明如表 44。移除行動共執行 6 次，3 種不

同方法都各執行兩次，分別是 109 年的 12 月 10 日、16 日、17 日、18 日，和 110 年的 2 月 24 日、25 日，各個方法的移除成果如表 45。

不同移除方法的成效略有不同。其中拋網法針對性最好，捕捉到 45 隻臺灣白甲魚，未捕捉到細斑吻鰕虎，缺點是捕捉到的臺灣白甲魚個體受到網目大小限制，無法移除幼魚，而且使用地點侷限，僅能在深潭處使用(圖 123)。而電魚法移除最多的臺灣白甲魚，優點是不受體型大小影響效果，而缺點則是電魚法僅能使用在水深低於大腿的地方(圖 124)，其次是對於原生的蝦、蟹容易誤捕(圖 125)，另外電魚法需在事前和相關單位申請，要求社區自行申請較為困難，需要相關單位的協助。而陷阱法的移除成效最差，捕捉到的多數為粗糙沼蝦和拉氏清溪蟹，僅捕捉到 7 隻臺灣白甲魚，但對體型較不受限，移除人員的勞力付出也最少(圖 126)。建議未來推動社區自主移除能夠採用拋網法為主，輔以放置魚籠陷阱，誘餌推薦使用萬能餌和土司，減少因為肉類而吸引蝦、蟹進籠。另外，也建議嘗試垂釣的方式進行移除，因為垂釣的針對性好，通常可吸引到鯉科魚類上鉤，移除人員也最有參與感與成就感。

表 44 豐南吉哈拉艾移除方法說明

方法	移除方法說明
拋網法	在深潭區域，拋擲網目 1 分的手投網捕捉水生生物。
電魚法	使用背負式電魚器，輸出電壓約 100V，以弱電流刺激水生生物，受到驚擾逃出躲藏處，再以網具捕撈，電擊的過程會以間歇式放電來降低對魚體的傷害，並協助原生魚種甦醒，確保其存活。
陷阱法	使用蝦籠或魚籠陷阱，並在籠中放置豬心、土司和萬能餌，擺放時間從移除行動開始至移除行動結束約 4 個小時。

表 45 不同移除方法成果

種名 \ 方法	拋網法	電魚法	陷阱法
臺灣白甲魚	45	59	7
細斑吻鰕虎	0	9	15

粗糙沼蝦	7	92	51
拉氏清溪蟹	1	2	42



圖 119 石厝溝溪流階地形



圖 120 石厝溝支流內的臺灣白甲魚



圖 121 於豐南村舉辦認識外來種課程



圖 122 移除小組成立會議



圖 123 深潭區使用拋網法



圖 124 淺流區使用電魚法



圖 125 電魚法捕捉到的種類



圖 126 擺放魚籠陷阱

2. 永豐社區護溪隊

本團隊在移除開始之前，先透過文獻查找，了解鯢溪在復興橋周遭範圍的魚類種類。根據 104 年水利署水利規劃試驗所執行的「鯢溪生態廊道首河道橫向構造物影響評估及改善方案研擬-水域生態調查與試驗」，在復興橋周遭記錄的外來種魚類有尼羅口孵非鯽、粗首馬口鱮、鯽魚、明潭吻鰕虎、臺灣石鱚、臺灣白甲魚，原生的有何氏棘魮、高鰓鮎魚。另外，根據當地居民指認以及團隊過去的目擊紀錄，有吉利慈鯛、鯉魚、中華花鰻、線鱧、花鱧鰻。

於 110 年 9 月 14 日進行外來種定義及鯢溪常見外來種魚類簡介 (圖 127)，結合第九河川局的公私協力計畫，推廣外來種線鱧的料理課程 (圖 128)。因此團隊與護溪隊成員討論後，決定以線鱧為主要移除對象，以放棍法使用不同餌料做捕捉成效比較，用於比較的餌料分別是雞心、魚肉、福壽螺肉，方法說明如表 46。

總共執行 4 次移除行動，總共移除線鱧 16 尾，雜交吳郭魚 48 尾，前三次的移除行動在復興橋進行，但移除成效下降，因此第四次移除則改到水底橋和蚊子洞橋進行。復興橋在第二、三次移除的捕獲率大幅降低，除了第二次移除恰逢圓規颱風帶來大雨之後，因此不論是放棍法或用手投網捕獲率都很低。移除隊成員反應平時在復興橋仍有觀察的到線鱧，但目擊次數大幅減

少。而一名移除隊員在 111 年 2 月開始在復興橋一帶區域使用路亞釣法移除線鱧，一周時間共移除約 40 尾個體，但在 3 月份就很少再釣到線鱧，更換路亞假餌也沒有增加效果。因此團隊推測第二、三次移除時間，鯿溪流域水溫漸高，接近線鱧繁殖溫度，而線鱧在產卵後有護幼的行為，到處游動尋找食物的機會減少，因此放棍法不易再補捉到個體，而使用路亞釣讓線鱧主動攻擊進入領域的假餌。

不同餌料間的移除成效比較部分 (表 47)，使用雞心和魚肉的捕捉效果相近。雖然使用福壽螺肉捕捉率較低，僅捕捉到 1 尾。未來移除仍建議以雞心為主，若要以福壽螺為主要餌料需要再改良。並配合線鱧習性，在氣溫較高的季節(7-10 月份)可以搭配路亞釣增加移除率。

整體上，團隊認為移除行動有壓制線鱧在復興橋的族群數量的效果，並且也達到環境教育的成果，移除隊成員更了解線鱧以及外來種對原生魚類的危害，並積極參與移除，自行製作放棍用的釣線組，也有成員利用空閒使用路亞釣移除線鱧，並且帶回烹調料理。

表 46 移除方法說明

放棍法	將釣具線組一端固定在岸際，另一端綁上魚鉤，將餌料固定在魚鉤上，魚鉤尖端露出，固定後拋入水中，保持餌料在水的表、中層，避免餌料沉在水底，利用線鱧會取食水的中、上層食物的特性捕捉。
拋網法	在深潭區域，拋擲網目 1 分的手投網捕捉水生生物。

表 47 不同餌料捕捉的線鱧數目

日期 \ 餌料	雞心	魚肉	福壽螺
110/9/25	5 尾(共 10 門鉤)	4 尾(共 9 門鉤)	1 尾(共 6 門鉤)
110/10/28 (圓規颱風後)	3 尾(共 18 門鉤)	0 尾(共 6 門鉤)	0 尾(共 4 門鉤)
111/2/18	0 尾(共 15 門鉤)	0 尾(共 5 門鉤)	0 尾(共 5 門鉤)

111/3/11	2 尾(共 20 門鉤)	1 尾(共 7 門鉤)	0 尾(共 6 門鉤)
----------	--------------	-------------	-------------

表 48 移除捕獲總名錄及數目

物種 \ 日期	110/9/25	110/10/28 (圓規颱風後)	111/2/18	111/3/11
線鱧(移除)	10	3	0+40	3
吳郭魚(移除)	32	0	6	10
高鰾鯛魚(放回)	4	0	3	0
何氏棘魷(放回)	4	0	3	0
鯽魚(放回)	0	0	0	5
斑龜(放回)	0	0	0	2



圖 127 解說外來種定義及鯿溪常見外來種



圖 128 結合第九河川局推廣外來種魚類料理課程(非本計畫支應)



圖 129 放棍法捕捉線鱧



圖 130 9 月 25 日移除成果



圖 131 線鱧由當地居民帶回料理



圖 132 吳郭魚由當地居民帶回料理

三、 工作項目三：辦理小平臺會議

(一) 109 年第一場小平臺

109 年 10 月 20 日下午 2 點於花蓮林區管理處舉辦第一場小平臺會議 (圖 133、圖 134)，由時任花蓮林管處楊瑞芬處長及後山采風工作室張振岳老師共同主持，並邀請相關主管機關、NGO 組織及 108 年小平臺會議共同參與討論的專家學者共同出席。本次會議主題為回顧 108 年小平臺決議事項，為本案的緣起，邀請大家給予本案執行上建議。另外也邀請九河局和水土保持局花蓮分局，分享其執行生態檢核與調查的成果。開會議程及會議紀錄如附件二，節錄會議決議如下：

1. 水域外來種移除先從小範圍 (石厝溝溪上游支流) 試做，若可行再擴大施做。
2. 未來將農水處邀請到小平臺會議中，期能兼顧農水處的專業及本處對保育的考量。建議透過水質水量小平臺會議，調查河川兩側的田區農友名冊，讓本處有明確的輔導對象。執行團隊依照與會者的建議做計畫內容的微調。
3. 依照林務局最新擬定的國土綠網藍圖規劃，指標物種與本案關注之物種恰巧相似，希望兩者可以順利對接。在鯉溪目前許多單位都有計畫在同時進行，明年希望能夠到鯉溪流域現場勘查，討論具體的合作與磨合。
4. 邀請環境教育對象的老師、自然教育中心的夥伴一同加入本平臺討論。也建議鯉溪大平臺主管機關九河局協助推動各單位合作。



圖 133 介紹本案行動計畫內容



圖 134 討論鯉溪生態保育議題

(二) 110 年第二場小平臺

110 年 4 月 30 日下午 1 點 30 分於富里鄉豐南村活動中心，舉辦第二場小平臺會議，會議由花蓮林管處黃群策處長，以及後山采風工作室張振岳老師共同主持(圖 135、圖 136)。會議內容聚焦於農田生產如何與菊池氏細鯽共存，本次會議除了邀請相關主管機關，以及關心在地的 NGO 團體外，也邀請到花蓮在地魚類專家林在田先生、南安部落復育菊池氏細鯽的農友李泳泓先生、利用筊白筍田作為臺灣副細鯽避難池的南投一新社區發展協會林宥岑經理、正在執行林務局補助計畫研究東部菊池氏細鯽與農田水圳關係研究的中華民國溪流環境協會林宣佑研究員，一同來分享其自身的觀察、研究和實作經驗。開會議程及會議紀錄如附件五，節錄關鍵會議決議如下：

1. 推廣於田間的入水口保留一處能夠長時間有水的區域，作為菊池氏細鯽的庇護區。
2. 擬定菊池氏細鯽庇護區的設置要點，並且有通訊軟體群組能夠在遇到困難時，請專家或其他農友共同思考解決辦法。
3. 建議相關單位在修築田間灌排水路，考量人工構造物減量，保持邊坡植生或補植植生，植生種類特性建議考量陽性、親水與原生植物為主，以維持或創造菊池氏細鯽潛在棲息環境。
4. 進行肥料減量相關試驗，針對農田肥料施灑劑量對水生生物的危害進行研究，另外蒐集稻田收成與肥料施灑劑量的相關性，以利後續肥料減量施灑田區的補貼對策擬定。
5. 參考南安部落經驗，訂定在地農友公約，有助於保育行動的落實與延續。因此建議相關單位，擬定基於生態保育目的，鯉溪當地的田間管理公約原則，並諮詢在地農友其可行性，後續交由當地組織落實。
6. 若各單位在鯉溪流域進行環境教育，建議執行菊池氏細鯽復育棲地整理或認識鯉溪原生魚類等相關活動，目的為加深在地青年對菊池氏細鯽的情感和認知。
7. 建議回饋到大平臺，讓各單位輔導在地社區團體申請相關計畫的能量，有助於地方自立。



圖 135 邀請專家學者共同現勘復育菊池氏細鯽場域復興橋田區



圖 136 執行團隊分享本案執行現況

(三) 111 年第三場小平臺

第三次小平臺於 111 年 1 月 26 日舉行，會議由花蓮林管處黃群策處長以及後山采風工作室張振岳老師共同主持，會議主軸為中華鯢的棲地現況與未來復育方向。回顧 108 年物種保育與棲地復育(地質公園)小平臺會議成果，訂出鯤溪流域五種指標物種：臺東間爬岩鰍、細斑吻鰕虎、菊池氏細鯽、日本瓢鰕鰕虎及中華鯢。其中關於前三物種行動方案由鯤溪綠網(本案)進行推動中，另因鯤溪流域中華鯢棲地復育為社區操作重點，在地居民目擊鯢頻率高，推測目前仍有一定族群量但和過去相比還是有明顯減少的趨勢。因此本次小平臺以中華鯢為主題初步整合聚焦行動方案。

近年來，九河局針對中華鯢的復育，在復興橋及 Timolan 執行削灘，目的為將原先高聳的高灘地整理成對中華鯢較為友善的緩坡，提供中華鯢上岸產卵的場域。本次會議預計邀請曾於水利規劃試驗所服務並於鯤溪深耕多年水域生態復育的莊明德博士就鯤溪現地進行研究分享，並結合實地踏查中華鯢的棲息環境，包括經人為營造復育之復興橋、Timolan，以及天然棲地蚊子洞等處。

此外，也將邀請講師分享中華鯢的生態習性與其他地區族群現況，並就中華鯢面臨的兩大危機：棲地破壞及採捕壓力，進行對策與案例分享。開會議程及會議紀錄如附件六，節錄關鍵會議決議如下：

1. 中華鯢雖非保育類或列入紅皮書之物種，但是為鯤溪流域重要的指標生

物。希望執行團隊不要僅聚焦在中華鯢產卵區，要擴大盤點出鯢溪流域內重要的生態環境系統區域，而該區域從農田串接到鯢溪，並將中華鯢視為指標生物，推動該區域內中華鯢與其共伴生物的共榮。

2. 調查希望能夠回歸到水巡隊自主監測，因此請團隊擬定針對中華鯢的監測方法，並和與會的專家們討論，用簡單、方便的方式去執行，同時經由系統性地調查開始累積資料。並且需安排水巡隊相關的教育訓練。
3. 根據調查資料，再來構思如何增加中華鯢的族群量以及提升環境教育的覺知，提出較具體的作為。
4. 推動封溪護魚之前，建議先完成資料的蒐集，了解目前中華鯢族群面臨的主要問題後，再朝向封溪護魚的目標前進。鯢溪流域共經過三個村，要推動封溪護漁需半數居民同意，目前也請三村的村長幫忙詢問村民對於鯢溪保育的想法，來看後續如何進行，也請張老師評估在地要如何推動比較適合。



圖 137 與會成員室內討論



圖 138 與會成員在蚊子洞橋現勘

(四) 111 年第四場小平臺預定內容

第四場小平臺預計在 111 年 4 月 13 日於花蓮林管處三樓會議室舉行，會議由花蓮林管處黃群策處長以及後山采風工作室張振岳老師共同主持，主軸為細斑吻鰕虎調查成果分享與後續行動規畫討論。團隊依調查成果推測，鯢溪流域細斑吻鰕虎分布受限，可能與生活史和外來種入侵競爭有關，因此本次小平臺邀請研究東部魚類專家海生館韓僑權副研究員，分享外來種對東部溪流物種的影響。另

外，鰕虎生活史的部分則邀請資深水域觀察者吳政濬先生分享。另外在鯢溪流域內的攔河堰拆除前，是否先啟動日本禿頭鯢的人為移置上游的行動討論。相關議程規劃如附件七。

四、 工作項目四：辦理環境教育活動

本計畫辦理環教活動投入鯢溪流域 3 所國中小學，分別為富里國小、富里國中、永豐國小，與各校負責環教的教師討論後，針對學校需求分別辦理相關環教課程，包含富里國小教師研習、富里國中的生態課程體驗活動，進行校訂課程發展討論及增進學生群對於鯢溪流域相關環境教育內容的探討；以阿美族文史、技藝、飲食及山川等 4 大主題的阿美族實驗學校永豐國小，則從山川課程向外延伸，依課程需求安排相關年級戶外環境教育及教師研習，其辦理情形統整如表 49。

表 49 辦理情形

時間	學校	課程內容
109 年 11 月 18 日	富里國小教師研習	環境棲地分類，貫穿低年級至高年級課程開發。
110 年 10 月 22 日	永豐國小戶外課程- 中高年級美山川課程	結合阿美族實驗學校之山川課程，帶領學生認識周邊生態。
110 年 10 月 29 日	永豐國小戶外課程- 中高年級美山川課程	本計畫於復興橋試驗做生態池營造與菊池氏細鯽復育，連接筊白筍採收做戶外環境教育。
111 年 1 月 5 日	永豐國小教師研習	認識鯢溪流域復興橋段環境棲地分類，貫穿低年級至高年級課程開發。
111 年 1 月 17 日	富里國中生態課程 體驗活動	接續富里國小校訂課程，延伸國中進行生態課程體驗活動。

(一) 富里國小教師環境教育研習

於 109 年 11 月 18 日於 Timolan 園區舉辦教師環境教育研習。本次研習目的為協助教師理解 Timolan 園區的生態環境，以及協助教師發想校訂課程內容。

本次課程直接帶領教師到 Timloan 高灘地，針對四種 Timolan 擁有的不同棲地類型進行解說，分別為河灘地、池塘、小型溝渠及邊坡灌叢環境。



圖 139 講師帶領教師認識周邊環境



圖 140 老師使用學習單認識棲地

並且透過學習單 (圖 141、圖 142、圖 143、圖 144) 帶領參與者認識並從正確棲位去發現，本次課程老師交流與提問豐富，團隊給予相關建議，整理於表 50。

河灘地場域生態	代表生物
	燕子 八哥 麻雀 烏頭翁 八哥 夜鶯 蝙蝠
	螞蟥 青蛙 兩傘節 龜殼花 眼鏡蛇 南蛇 蜥蜴 老鼠
	螞蟥 蚊子 蜜蜂 蟋蟀 螳螂 甲蟲 草蟬 螞蟥 蜘蛛 蝗蟲 螳螂 蜻蜓
	草 各種種子 植物嫩芽 植物花朵 植物枯葉 樹幹樹枝 植物莖葉
	地鼠 蚯蚓

圖 141 河灘地生態系學習單

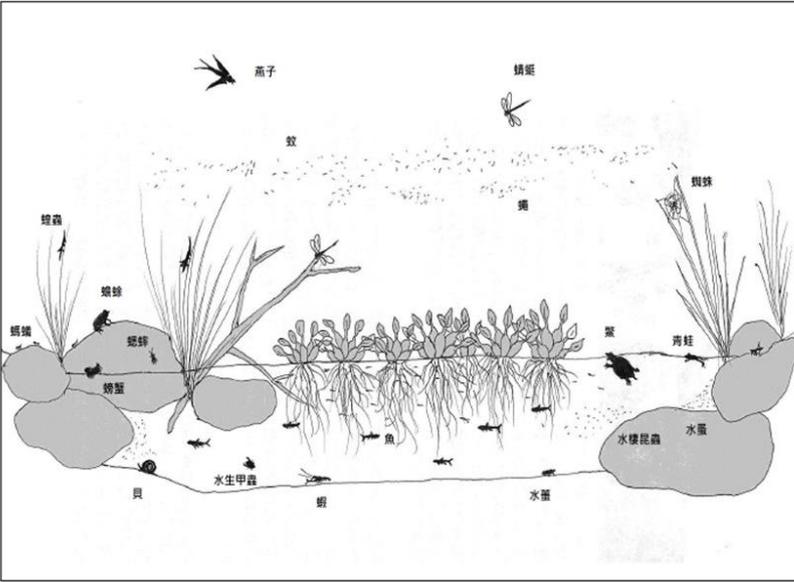
水池場域生態	代表生物
	小白鷺 燕子 豆娘 蜻蜓
	青蛙 蟾蜍 蝗蟲 蟋蟀 甲蟲
	蚊子 蠅 螞蟻 蜘蛛
	水生昆蟲 水蚤 水蠶 蝦子 螃蟹 魚 貝
藻類 水生植物 植物枯葉 樹幹樹枝 植物莖葉 草 各種種子 植物嫩芽 植物花朵	

圖 142 水池生態系學習單

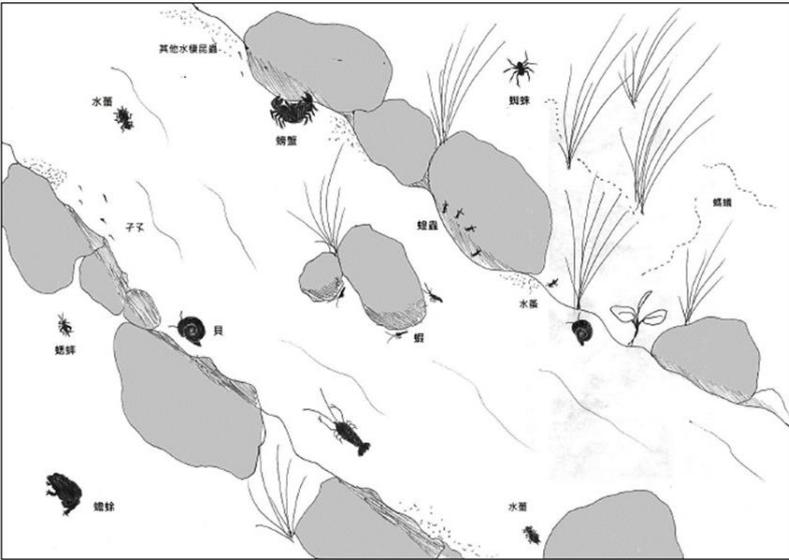
小水溝場域生態	代表生物
	青蛙 蟾蜍
	蝗蟲 蟋蟀 螞蟻 蜘蛛
	蝦子 螃蟹
	貝 水蠶 水蚤 孑孓
草 藻類 各種種子 植物嫩芽 植物花朵 植物枯葉 樹幹樹枝 植物莖葉 水生植物	

圖 143 小型溝渠生態系

邊坡灌叢場域生態	代表生物
	八哥
	龜殼花 蜥蜴 雨傘節 南蛇 青蛙 蟾蜍
	螞蟓 螳螂 蚊 蝗螂 蜜蜂 蝴蝶 蜘蛛 蜈蚣 蝴蝶 螞蟓
	草 藻類 各種種子 植物嫩芽 植物花朵 植物枯葉 樹幹樹枝 植物莖葉
	老鼠

圖 144 邊坡灌叢生態系

表 50 富里國小環境教育課程課後提問與回應

提問內容	團隊建議
<p>1. 請問針對不同年紀的學生，團隊認為需要達到的環境認知程度到哪裡？</p>	<p>依照不同年級的學生，課程深淺能夠調整，低年級的學生，能夠從認識棲地特徵開始，藉由繪畫或實際探索生物，啟發學生對於環境的敏感度與興趣。而中、高年級的學生，則可以開始比較棲地之間的不同，可以用從宏觀到微觀的觀察方式帶領。最後希望能帶領學生觀察環境代表性的物種，知道物種的名字，甚至開始觀察行為、發生時間、棲地偏好等，並結合查找文獻，分享自己的觀察與推測。</p>
<p>2. 如何啟發學生的興趣？</p>	<p>以自己的經驗來說，學習的內容如果能夠結合自己的觀察，會是最有趣的。有限度地鼓勵學生採集與飼養，開始培養觀察的敏銳度。學生提出的問題，老師僅需要給予資源，讓學生自己找答案。</p>

提問內容	團隊建議
3. 教案產出需要配合教師本身的知識量，請問團隊如何獲取相關資訊，例如查找昆蟲的種類，有哪些資源可以應用？	若有知識上的需要，團隊可以提供協助。網路圖鑑資源其實不少，並且大多提供特徵照片，使用相當方便。

(二) 永豐國小戶外課程-中高年級美山川課程

於 110 年 10 月 22 日於鯉溪池豐橋一帶及 Timolan 園區，辦理戶外環境教育課程。本次課程對象為阿美族實驗學校的永豐國小，其阿美族文化中的美山川課程，認識水生植物為課程主軸，並搭配現況生態觀察做課程延伸。



圖 145 課程中認識周邊環境與生態



圖 146 認識生態池的水生植物



圖 147 花蓮縣永豐 Cilamitay 阿美族實驗小學-臉書分享與回饋

（三）永豐國小戶外課程-中高年級美山川課程

於 110 年 10 月 29 日於鯉溪復興橋一帶及該區生態池，辦理戶外環境教育課程暨採收筊白筍體驗活動。本次課程對象為阿美族實驗學校的永豐國小，承上週探訪 Timolan 生態池後，延伸擴展至復興橋生態池，帶學生觀察水域生態，同時做筊白筍採收體驗。



圖 148 認識外來種泰國鯉與原生種



圖 149 生態池魚菜共生解說與採筍白

筍體驗

花蓮縣永豐Cilamitay阿美族實... 追蹤中 已說讚 發送訊息

花蓮縣永豐國小正式轉型為Cilamitay阿美族實驗小學囉！我們與耆老們一起陪伴孩子認識部落、扎根部落，培養具備傳承力、創新力、合作力、堅毅力的阿美族Wawa！

402人說這讚
410人在追蹤
6人曾在這裡打卡
<http://www.yfps.hlc.edu.tw/>
03 883 1195
快速回覆訊息
發送訊息
目前非營業時間
上午8:00 - 下午4:00
學校

編輯建議
這是此地標的正確電話號碼嗎？
+88638831195
是 不確定 否

相片 查看全部

花蓮縣永豐Cilamitay阿美族實驗小學
2021年10月30日 · 公開

《美山川課程的鯉溪中下游生態踏查》

感謝 #永豐社區團隊 及 #河瀾風生態有限公司，昨日下午帶給我們中高年級孩子們，一個有得學習、有得品嚐、又有得「摸魚」的午後。小朋友樂得說第一次可以光明正大地穿拖鞋上課呢！

課程一開始由永豐社區團隊的在地博物學家 #張振岳老師，為孩子們介紹社區講師群及復興橋生態園區的環境，接著河瀾風團隊說明原生種魚類與外來種泰國鯉的危害，讓喜愛動物的孩子們紛紛動手「摸魚」，用觸覺來觀察水生動物。

最後，就是孩子們最最最期待的採收「魚菜共生」的筍白筍了！非常感謝 #永豐社區 為了讓孩子們可以體驗採收，而特別留下為數不少的筍白筍給我們！謝謝在地長輩們，為了在地孩子們的用心付出

#保護原生種魚類
#超好吃的Kaodangay菊池氏細鯽
#刺很多的Hatapa高身鱸魚
#Conga何氏蘇鮠

#感謝花蓮林區管理處與第九河川局共同支持復興橋生態園區的營造，提供鯉溪的孩子們這麼棒的戶外教室！

圖 150 花蓮縣永豐 Cilamitay 阿美族實驗小學-臉書分享與回饋

(四) 永豐國小教師研習

團隊於 111 年 1 月 5 日帶領永豐國小教師群認識鯉溪流域復興橋段環境棲地並進行分類，期望透過不同學年教師群分組，探討各學年層可以融入校訂課程或是連結之可能。

而永豐國小多數教師皆非本地人，大多都是外部移入，因此對於鯉溪流域也不甚熟悉，透過講師說明鯉溪流域相關自然、環境、生態、人文等資源，搭建學校與社區部落之間溝通互動的橋樑，使教師群願意撐起合作互動的空間。

課程中大家集思廣益，希望透過年段來訂定合適的校訂課程方向，結合教學者原本教學的科目，搭配鯉溪元素，發展成帶狀的課程，使學生可以在不同學年經歷不同的鯉溪元素，促使學生可以進而更認識家鄉、更認識鯉溪。



圖 151 講師介紹鯉溪在地累積經驗



圖 152 說明生態與環境



圖 153 分組討論盛況



圖 154 各組分享

(五) 富里國中生態課程體驗活動

於 111 年 1 月 17 日進行課程操作，前期與該校學務主任董主任開過兩次會前會討論當日操作之細節，包含先進行一節室內課程引導，接著將四個班級分成兩大組，分別為復興橋 AB 組、Timolan 園區 AB 組，各大組會在該場域拆成兩組進行輪流闖關體驗，因 Timolan 園區場域距離較遠，需要交通車輛接駁；而復興橋因地理位置較接近富里國中，評估後可由學生自行騎乘單車前往，但須教師群隨隊做行車確保，以利交通安全之確認。

當日活動講師皆由在地居民或是部落夥伴擔任，帶領學生體驗鯉溪生態、環境、人文、歷史等元素，以「走出教室，戶外即教室」的概念，體驗在課堂上無法體會的鯉溪，也讓在地居民與部落夥伴嘗試新型態解說方式，鼓勵後續社區部落如有人數較多的解說人力需求，可考慮分組、分流的形式，創造更多部落或社區就業的機會，並鼓勵在地人多提升解說能力，一起將鯉溪的特別之處分享出去。

當日操作富里國中教師群給予活動整體極高肯定，不清楚鯉溪在地有這麼多居民跟部落大哥有解說的底蘊與內涵，雖然稍嫌生澀，但多加練習會越來越好。

後續活動結束後，富里國中董主任接續邀約，希望可以協助校訂課程的討論與擬定，並且期望每年都能與社區部落結合，進行 111 年 1 月 17 日於鯉溪操作之體驗課程，也期望針對七、八、九年級都有不同面向及程度的深入課程，由在地人帶領在地的孩子認識自己的家鄉，鞏固學生的在地認知。

由於學校積極面對後續校訂課程的探討，團隊也會極力協助，期望捲動更多在地學校一同參與，將資源有效連結與應用，發揮最大效能。



圖 155 進行室內前導課程



圖 156 團體照



圖 157 講師說明菊池氏細鯽



圖 158 介紹濱溪植物



圖 159 泰國鱧放棍釣法說明



圖 160 體驗路亞釣法



圖 161 水生植物與棲地



圖 162 團體照

(六) 小結

團隊在進行環境教育課程推廣前，先拜會學校主任，確認課程需求為針對校訂課程。富里國小及富里國中推動以「鯨溪」為主，發展食農、生態、文化之校訂課程；永豐國小則為阿美族實驗學校，以阿美文化推動山川課程。

同時團隊在推動環境教育時，也邀請周邊之社區，如永豐社區發展協會、豐南社區發展協會、吉拉米代部落等在地達人、耆老、文史工作者做講師，有效將累積之資源量體極大化，並藉由在地部落、社區的協力與搭配，搭建學校與社區部落的溝通橋樑，讓在地夥伴陪伴學校發展深度且深入的體驗學習課程。

5 次課程中，部分學校已將生態融入課程中，有效運用計畫資源做連結，其中「永豐國小」期望未來有更多生態課程可與母語課程結合，而「富里國小」及「富里國中」表示，為銜接一到九年級校訂課綱，未來有更進一步戶外的生態探索、觀察或是外來種移除等體驗課程可以做結合，由教師研習為優先開始。

五、 調查成果交流會

執行團隊於 111 年 3 月 21 日各於永豐社區及豐南社區辦理一場成果交流會，邀請在地長期關注流域環境及參與計畫相關活動之居民（永豐社區 10 位，豐南社區 4 位）參與，針對計畫中菊池氏細鯽棲地營造、細斑吻鰕虎調查、流域外來種移除及臺東間爬岩鰕調查進行分享並討論後續維管及未來如何與其他計劃對接，期間分享在地青年協助計畫魚類調查時所拍攝之影片及相片紀錄，討論調查結果與環境之間的關係，由居民組成之水巡隊也分享期間內進行外來種移除之之成效及心得分享、討論復興橋及 Timolan 復育區未來如何對接富里國中小環境教育場所及課程安排。

因計畫中尚有最後一場小平臺尚待辦理，也透過此機會蒐集居民意見納入討論議題。有關第三場小平臺討論有關居民自主監測流域生物相之方式，團隊也介紹居民如何使用 iNaturalist app，可為後續持續觀察及記錄之用。



圖 163 永豐社區成果分享會



圖 164 永豐社區居民討論



圖 165 豐南社區成果分享會



圖 166 豐南社區居民討論

六、 新增工作項目五：臺東間爬岩鰍調查

期間共執行 5 次調查，第一次調查於日間調查共發現 9 隻個體，而自第二次調查以後，採取夜間潛水觀察，第二次調查共發現 38 隻個體 (表 51)，明顯的增加調查目擊率。而在第四次調查發現體型約 2~3 公分的個體 (圖 172)，因此推測臺東間爬岩鰍的繁殖季約在夏、秋季，由於幼魚數量上升，因此開始觀察到的個體數大幅增加。

下游樣點在第四次調查之後就沒有再發現族群，僅有零星的個體，但環境並無太大改變，也無法推測族群變化的原因。

目前在樣點內發現的共伴生物有臺灣白甲魚、拉氏清溪蟹和粗糙沼蝦。屬於原始溪流，河階地形明顯，兩側為原始林環境，河床底質以小漂石、鵝卵石、岩盤為主。

表 51 各次調查臺東間爬岩鰍紀錄隻數

樣點 \ 日期	110 年 1 月	110 年 6 月	111 年 11 月	111 年 2 月	111 年 3 月
上游樣點	6	23	4	2	3
下游樣點	3	15	40	121	200



圖 167 上游樣點棲地現況



圖 168 下游樣點棲地現況



圖 169 夜間潛水調查



圖 170 臺東間爬岩鰍成體



圖 171 臺東間爬岩鰍群聚



圖 172 臺東間爬岩鰍幼體(約 3 公分)

七、 結論與建議

團隊綜整鯉溪流域目前五種水生指標生物的現況，認為細斑吻鰕虎與菊池氏細鯽復育應該在本計畫中優先執行。以及符合契約工作項目規定，本計畫先透過訪談蒐集鯉溪流域內的農田灌溉以及 5 種指標生物的資訊，並擬定 3 個行動方案：菊池氏細鯽復育、細斑吻鰕虎復育、外來種移除行動 10 場，也搭配 4 場小平臺收斂議題與調整行動內容。另外也推行環境教育 5 場，嘗試將菊池氏細鯽復育區與在地國中小課程結合，並媒合在地社區解說講師。

(一) 結論

1. 在菊池氏細鯽復育的部分，團隊共探訪 31 處農塘，並選定 4 處執行菊池氏細鯽的復育。有 2 處選在中溝的私人農田灌溉入水口，農田維持種植有機水稻，復育區則種植大葉田香或發展遊憩場域功能。一處與第九河局以及永豐社區發展協會合作，在復興橋下發展筊白筍和菊池氏細鯽共生的復育區。另一處是私人水池。執行期間團隊也持續監測復育區的菊池氏細鯽族群狀況，目前中溝兩處農田由於放入菊池氏細鯽種原的時間較晚，族群量尚未擴展，但調查時有觀察到幼苗，表示復育區的環境營造成功。而復興橋下田區目前約有接近 200 尾個體，復育狀況雖不如預期，團隊與社區發展協會透過筊白筍與復育區的分區管理，期望能夠提升菊池氏細鯽的族群數量。在私人魚池的復育狀況良好，估計有超過 400 尾個體。
2. 在細斑吻鰕虎的復育行動方面，團隊踏查鯉溪的上游支流，包含臭水東溝、石厝溝、粗溝、九芎溝，調查時蒐集環境因子和共伴生物資料，為了瞭解影響細斑吻鰕虎族群豐度的因子為何，而使用廣義線性模型 (GLM) 進行分析。結果發現細斑吻鰕虎僅侷限分布在其中幾條上游支流內，並且發現細斑吻鰕虎族群豐度受到流速、明潭吻鰕虎族群豐度、鬱閉度、溶氧量、底質號數、臺灣白甲魚族群豐度及水溫的影響，解釋變異量為 0.5。細斑吻鰕虎主要偏好流速慢、細顆粒底質且開闊的潭區環境，且會受到明潭吻鰕虎和臺灣白甲魚的競爭影響。明潭吻鰕虎在花東溪流

是屬於外來種，而臺灣白甲魚透過口訪調查，當地民眾明確指認為流域外來種。明潭吻鰕虎與細斑吻鰕虎會在水底層共域，因此彼此間的競爭關係幾乎無法避免，但在鯿溪流域內兩者的分布並非完全重疊，推測在棲地選擇上可能與細斑吻鰕虎有差異。臺灣白甲魚與細斑吻鰕虎的競爭關係尚未明朗，團隊推測細斑吻鰕虎的生活史策略可能容易受到臺灣白甲魚的影響。細斑吻鰕虎生活在上游環境是屬於食物相對貧乏的上游環境，因此細斑吻鰕虎的產卵策略可能會採取增加卵粒大小，減少窩卵數的特性，來增加幼苗在食物貧乏的上游環境生存，但相對的對抗掠食壓力可能較差。因此在鯿溪流域內，細斑吻鰕虎面對臺灣白甲魚的捕食壓力，可能比明潭吻鰕虎還要差，導致明潭吻鰕虎逐漸取代細斑吻鰕虎的棲息空間。

3. 在移除外來種行動方面，與在地社區合作總共舉辦 10 場移除行動，活動主旨在於提升移除成員的外來種認知，避免再放流外來種魚類至鯿溪流域。豐南社區執行六場移除，移除區域選擇在石厝溝溪上游，在移除前調查該區域的魚類組成有細斑吻鰕虎和臺灣白甲魚，因此目標選定為臺灣白甲魚，且嘗試不同移除方式比較其成效。結果發現拋網法針對性最好，捕捉到 45 隻臺灣白甲魚，未捕捉到細斑吻鰕虎。電魚法移除最多的臺灣白甲魚，但對於原生的蝦、蟹容易誤捕。而陷阱法的移除成效最差，捕捉到的多數為粗糙沼蝦和拉氏清溪蟹，僅捕捉到 7 隻臺灣白甲魚，但捕獲許多粗糙沼蝦和拉氏清溪蟹，可能與餌料選擇有關。而永豐社區的移除行動參與者多是護溪隊，總共執行 4 次移除行動。移除區域選擇在復興橋，因此選定移除對象為線鱧及雜交吳郭魚，線鱧移除後搭配第九河川局的外來種魚類料理課程，將捕獲到的個體做成料理，來增加移除意願。四次移除總共移除線鱧 16 尾，雜交吳郭魚 48 尾。在捕捉線鱧的放棍餌料選擇試驗，以雞心的成效最佳，魚肉次之，福壽螺肉最差。移除成效在歷次移除有遞減的現象，由於參與成員會利用非活動日自主用路亞移除，共移除約 40 尾，因此有可能削減線鱧的族群數量。
4. 在環境教育方面，總共媒合永豐國小、富里國中、富里國小針對各學校

需求分別辦理相關環教課程，包含富里國小教師研習、富里國中的生態課程體驗活動，進行校訂課程發展討論及增進學生群對於鯉溪流域相關環境教育內容的探討。5 次課程中，部分學校已將生態融入課程中，有效運用計畫資源做連結，其中「永豐國小」期望未來有更多生態課程可與母語課程結合，而「富里國小」及「富里國中」表示，為銜接一到九年級校訂課綱，未來有更進一步戶外的生態探索、觀察或是外來種移除等體驗課程，可以結合，以教師研習為優先。在講師的部分，團隊也將周邊之社區，如永豐社區發展協會、豐南社區法展協會、吉拉米代部落等，將在地達人、耆老、文史工作者做講師，有效將累積之資源量體極大化，並藉由在地部落、社區的協力與搭配，搭建學校與社區部落的溝通橋樑，讓在地夥伴陪伴學校發展深度且深入的體驗學習課程。

(二) 建議

1. 為了持續推進復育菊池氏細鯽在鯉溪流域內建立野外族群，團隊目前先採取點狀棲地營造，從原先僅有 1 處復育池擴展到 5 處，營造更多鯉溪流域的種源數量，期望復育區內的族群能夠隨著灌排水路或天然洪泛事件，逐漸擴散並建立族群，加上持續推營造友善菊池氏細鯽的天然溪流或農田水圳環境，來達到建立野外族群的目的。
2. 現有復育區後續維護管理，私人田區由於能夠自行申請生態給付方案，每年能夠獲得 3 萬~4 萬的獎勵，加上發展遊程或種植水生作物，應足夠自主維護復育區。但復興橋下復育區屬第九河川局公有地，無法販賣試驗性種植的筴白筍，因此建議後續維護需要相關公家單位經費持續挹注（如九河局公私協力計畫-持續推動示範區、在地社區發展協會透過水利署河川高灘地認養等程序）或社區自籌經費投入管理（社區自發性管理、透過集資等募資管道...）。
3. 鯉溪流域細斑吻鰕虎分布區域集中在上游支流，為臭水東溝、石厝溝、九芎溝，發現棲地部分受到臺灣白甲魚及明潭吻鰕虎入侵，因此長期目

標建議每 3~5 年針對本計畫後期調查所劃設之樣區，執行細斑吻鰕虎族群監測，依據調查資料比對細斑吻鰕虎族群動態變化。

4. 建議主辦機關短期能夠持續投入經費挹注支持細斑吻鰕虎的生殖生態學研究，依研究成果能夠提出更精確的保育策略。而團隊目前的調查結果顯示，臺灣白甲魚和明潭吻鰕虎皆會影響細斑吻鰕虎的族群豐度，因此也建議著手執行棲地優化的行動，優先執行移除區域如鯢溪上游的石厝溝溪、臭水東溝、九芎溝。
5. 建議於鯢溪流域管理平臺的大平臺會議可以公開鯢溪上游細斑吻鰕虎族群分布位置，並討論上傳公開開放資訊平臺臺灣生物多樣性網絡(TBN)，以利後續鯢溪相關工程單位進行生態檢核或規劃評估階段，透過套疊圖層時了解此研究資訊；並建議工程單位將細斑吻鰕虎列為關注物種，並參考本團隊提出之迴避、減輕、縮小方案。
6. 建議花蓮林管處未來持續推動鯢溪環境教育課程，整合學校需求與各校主任討論學校發展重點與校訂課程，可讓教師群討論如何將相關資源融入教學，亦或規劃為相關實作課程，搭配時令與在地物候狀態，讓教學是可以滾動式修正與調整。
7. 體驗活動學生參與度高，但讓教師具備相關授課能力也是需要持續投入的重點之一，三所學校校長、主任、老師均認真且熱情投入，建議未來可由在地社區幹部組成團隊協助學校老師們增能，或是培力課程的方式來讓教師具備授課能力，但將鯢溪生態環境內容融入校訂課程發展仍需時間堆疊，環境教育課程發展才有更全面、深入的可能。

陸、 工作進度安排

疫情三級警戒

目前進度位置

工作項目	月次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
	年別	109年												110年												111年			
	月份	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4				
生態資源盤點																													
流域友善農法調查																													
行動計畫一																													
行動計畫二																													
行動計畫三																													
辦理生態復育小平臺會議																													
辦理環境教育活動																													
重要檢核點																													
期初報告																													
第一次期中報告 (109/11/15)																													
第二次期中報告 (110/09/30)																													
期末報告 (111/03/31)																													
結案報告																													
預定進度 累計百分比		5%					40%											80%						100%	修正				

柒、 參考文獻

- 張振岳 (2002)。富里鄉誌。花蓮縣：富里鄉公所。
- 花蓮縣政府 (1993)。鯉溪治理規劃報告。未出版。
- 中興工程顧問股份有限公司 (2005)。秀姑巒溪河系情勢調查。花蓮市：經濟部水利署第九河川局。
- 臺典工程顧問股份有限公司 (2005)。秀姑巒溪沿岸集水區整體治理調查規劃。花蓮市：農委會水土保持局第六工程所。
- 林彥伯水土保持技師事務所 (2006)。清水溪至鯉溪集水區治山防洪整體治理調查規劃。花蓮市：行政院農業委員會水土保持局第六工程所。
- 林文隆、蔡顯修、吳雪如 (2007)。水圳水泥化對其間生物數量變動之影響。《中華水土保持學報》，38 (1)，31-42。
- 黃國文、王筱雯、楊津豪、施上粟、胡通哲、李鴻源 (2009)。發展魚類環境矩陣研析魚類族群棲地需求偏好之研究。《農業工程學報》，21 (3)，261-274。
- 黃淑娟 (2010)。外來種植物入侵對臺灣農業部門之經濟影響分析-以小花蔓澤蘭為例。中興大學應用經濟學系學位論文。
- 黃家富、劉富光 (2011)。第十三章 臺灣產鰕魚。《臺灣淡水魚養殖 (下): 水產試驗所特刊》，13，235-244。
- 曾晴賢 (1986)。《臺灣淡水魚類》。臺灣省政府教育廳。
- 林弘都 (2008)。臺灣與中國大陸地區鯉科魚類之親緣地理研究。成功大學生命科學系學位論文，1-152。
- 林立、翁崧夏、徐仲禹、游之穎、劉啟祥 (2018)。以原生植物增進文旦果園生態系統服務功能 (下)。花蓮區農業專訊，103，9-11。
- 楊正雄、曾子榮、林瑞興、曾晴賢、廖德裕 (2017)。2017淡水魚紅皮書。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。
- 經濟部水利署水利規劃試驗所 (2017)。鯉溪生態復育實驗。
- 蔡濰安、翁崧夏、邱智迦 (2018)。耕作防治-以土壤添加物和覆蓋植物防治作物病害。花蓮區農技報導，126。
- 蘇世華(2009)。海峽兩地拉氏吻鰕虎及斑帶吻鰕虎之種群親緣分析暨臺灣蘭陽溪明潭吻鰕虎及拉氏吻鰕虎之生殖生態學研究。國立臺灣海洋大學海洋生物研究所碩士學位論文。
- 賴弘智、林翰揚、熊文俊、施志昀 (2010)。菊池氏細鰕 *Aphyocypris kikuchii* (Oshima, 1919) 人工繁養殖及幼苗發育。臺灣生物多樣性研究，12 (3)，251-259。

- 詹為全(2008)。臺灣南部之短吻紅斑鰕虎(*Rhinogobius rubromaculatus*)分類型態及生殖生態學之研究。國立屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。
- 陳義雄、張詠青(2005)。臺灣淡水魚類原色圖鑑(一)卷鯿形目。水產出版社。
- 陳義雄、方力行(1999)。臺灣淡水及河口魚類誌。國立海洋生物博物館籌備處，287，1999。
- 怡興工程顧問有限公司(2007)。鯿溪河川生態調查及復育規劃。花蓮市：經濟部水利署第九河川局。
- 行政院經濟建設委員會(2008)。東部永續發展綱要計畫。行政院經濟建設委員會，未出版。
- 農委會水土保持局花蓮分局(2011)。鯿溪子集水區調查規劃，未出版。
- 行政院國家發展委員會(2012)。花東地區永續發展策略計畫，未出版。
- 弘益生態有限公司(2013)。鯿溪棲地復育生態調查。臺中市：經濟部水利署水利規劃試驗所。
- 經濟部水利署水利規劃試驗所(2015)。鯿溪棲地復育檢討規劃。臺中市：經濟部水利署水利規劃試驗所。
- 弘益生態有限公司(2015)。鯿溪生態廊道受河道橫向構造物影響評估及改善方案研擬。臺中市：經濟部水利署水利規劃試驗所。
- 怡興工程顧問有限公司(2016)。鯿溪環境營造規劃(1/2)。花蓮市：經濟部水利署第九河川局。
- 怡興工程顧問有限公司(2017)。鯿溪環境營造規劃(2/2)。花蓮市：經濟部水利署第九河川局。
- 莊明德(2017)。鯿溪生態復育試驗。臺中市：經濟部水利署水利規劃試驗所。
- 花蓮縣政府(2015)。花蓮縣綜合發展實施方案，未出版。
- 交通部觀光局(2016)。重要觀光景點建設中程計畫，未出版。
- 孔麒源、戴永禎(2006)。屏東縣萬安溪臺灣石魚鱗(*Acrossocheilus paradoxus*)之棲地利用。生物學報，41，103-112。
- 呂映昇、孫建平(2010)。魚類於生命週期的不同接階段棲地使用與物理棲地因子之量化關係。農業工程學報，56，40-51。
- 內政部國土測繪中心，2019，<https://www.nlsc.gov.tw/>
- Bănărescu, P. (1986). Vicariance and dispersal in freshwater animals. *Hydrobiology*, 19, 257-268.
- Caiola, N., & DeSostoa, A. (2005). Possible reasons for the decline of two native toothcarps in the Iberian Peninsula: evidence of competition with the introduced Eastern mosquitofish. *Journal of Applied Ichthyology*, 21 (4), 358-363.

- Chuang, L.C., Liang, S.H. & Lin, Y.S. (2004). Habitat Use of Two Benthic Fishes, *Crossostoma lacustre* and *Rhinogobius candidianus*, in the Hapen Creek of Northern Taiwan. *Taiwania*, 49(3), 166-174.
- Clavero, M., & García-Berthou, E. (2005). Invasive species are a leading cause of animal extinctions. *Trends in Ecology & Evolution*, 20 (3) , 110.
- Hutchings, J.A. (1991). Fitness consequences of variation in egg size and food abundance in Brook Trout *Salvelinus fontinalis*. *Evolution*, 45(5), 1162-1168.
- Hutchings, J.A. (1993). Adaptive life histories effected by age-specific survival and growth rate. *Ecology*, 74(3), 673-684.
- Marchetti, M. P., Moyle, P. B., & Levine, R. (2004). Invasive species profiling? Exploring the characteristics of non-native fishes across invasion stages in California. *Freshwater Biology*, 49 (5) , 646–661.
- Pimentel, D., Lach, L., Zuniga, R., & Morrison, D. (2000). Environmental and economic costs of nonindigenous species in the United States. *Bioscience*, 50 (1) , 53-65.
- Rodda, G. H., Fritts, T. H., & Chiszar, D. (1997). The disappearance of Guam's wildlife. *Bioscience*, 47 (9) , 565-574.
- Rosenfeld, J. S., & Hatfield, T. (2006). Information needs for assessing critical habitat of freshwater fish. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 63 (3) , 683–698.
- Savidge, J. A. (1987). Extinction of an island forest avifauna by an introduced snake. *Ecology*, 68 (3) , 660-668.
- Tsukatmoto, K. (1991). Age and growth of ayu larvae *Plecoglossus altivelis* collected in Nagara, Kiso and Tone River during the downstream migration. *Nippon Suisan Gakkaishi* 57.2013-2022.
- Wootton, R.J. (1990). Ecology of teleost fishes. Routledge. Chapman & Hall. New York.
- Wright, P.A., Wood, C.M., (1985). An analysis of branchial ammonia excretion in the fresh water rainbow trout—effects of environmental pH change and sodium uptake blockade. *J. Exp. Biol.* 114, 329–353.
- Wilkie, M.P., Wood, C.M., (1991). Nitrogenous waste excretion, acid–base regulation, and ionoregulation in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) exposed to extremely alkaline water. *Physiol. Zool.* 64, 1069–1086.

捌、 附件

附件一、 期初審查委員意見回覆

委員提問	廠商回覆	對應頁碼
<p>一、 王召集人怡靖</p>		
<p>1. p.7，水文部分第二段建議以地圖表示鯉溪河川界點及流域各權責機關管轄範圍，第五號橋座標另攔砂壩座標應標明座標系統。</p>	<p>1. 感謝委員建議，已補上圖示以及座標點位。</p>	<p>1. P.7</p>
<p>2. 表 3 氣候數據可整理成氣候圖表示。</p>	<p>2. 感謝委員建議，已新增圖示。</p>	<p>2. P.8、9</p>
<p>3. p.13，表 7 伯朗大道位於池上鄉非富里鄉。</p>	<p>3. 感謝委員指正，已更換內容。</p>	<p>3. P.15</p>
<p>4. p.14，文化景觀遊憩資源段落部分文字與網路資料雷同，應註明引用來源或適當修改整理。</p>	<p>4. 感謝委員提醒，已於頁尾附上參考資料來源。</p>	<p>4. P.15</p>
<p>5. p.15，河川特性分析建議附上地圖以利理解；陸域生態資料取自富里鄉誌宜標註出版年份。</p>	<p>5. 感謝委員建議，已新增圖示。富里鄉誌為 2002 年出版，於參考文獻中呈現。</p>	<p>5. P.17、95</p>
<p>6. p.22，表 9 的臺灣石鱚、臺灣白甲魚未註明外來區域，另臺灣白甲魚是否為外來種請團隊再確認。</p>	<p>6. 感謝委員建議，已新增臺灣石鱚原生區域。另外臺灣白甲魚因為在地人口述鯉溪在過去並沒有此種，因此本計畫將其標示為外來種。</p>	<p>6. P.24</p>
<p>7. p.27，第一行”及本會”，請修正。</p>	<p>7. 感謝委員提點，已修正贅詞。</p>	<p>7. P.29</p>
<p>8. p.47，建議於遺傳分化指數後方加註(Φ)，並論</p>	<p>8. 感謝委員建議，已附上相關說明。</p>	<p>8. P.48</p>

委員提問	廠商回覆	對應頁碼
<p>述該數值及括號內百分比之意義。</p> <p>9. p.48，請說明所謂”記錄該水域環境類型”之紀錄項目。</p> <p>10. 行動計畫部分內容偏向文獻回顧而非行動計畫，建議將部分內容移至第二章。</p> <p>11. p.59，細斑吻鰕虎以體長判斷成魚幼魚若有參考文獻建議註明。</p> <p>12. p.61，第一行，”外”來入侵種。</p>	<p>9. 感謝委員建議，已附上相關說明。</p> <p>10. 感謝委員建議，由於各項行動計畫的內容差異大，整合困難。為了整體可讀性，目前維持原樣，請委員諒解。</p> <p>11. 感謝委員建議，已附上相關說明與文獻。</p> <p>12. 感謝委員提點，此段落因工作內容更動整段修正。</p>	<p>9. P.49</p> <p>10. -</p> <p>11. P.59</p> <p>12. -</p>
<p>二、 薛委員博聞</p>		
<p>1. p.58，測量環境因子「水深」建議測量深度位置比照「流速」間隔 1 公尺量測深度一次，主要因上游地區，河床礫徑、河幅變異大，只量測最深處無法刻劃出河川橫斷面變化的情形與塊石堆排的組合。</p> <p>2. p.59，水域生物調查辨識部分，以鯢溪有紀錄魚種及保全對象種類，團隊應以成魚辨識至「種」；仔幼魚至少「屬」為要求以符合(或因應)工作項目中，保全對象確立、外來種移除之操作。</p> <p>3. p.63，勘誤「人禾環境倫理基金會...」→「人禾環境倫理」發展”基金會...」</p>	<p>1. 感謝委員建議，已更改測量方法並執行。</p> <p>2. 感謝委員建議，已新增論述並執行。</p> <p>3. 感謝委員提醒，該段落已依工作進程作更動。</p>	<p>1. P.58</p> <p>2. P.59</p> <p>3. -</p>

委員提問	廠商回覆	對應頁碼
三、 黃委員國靖		
1. 流域現勘：p.2 第 1 年至少 1 次，p.41 表 12 和 p.45 中第 1 年執行 1 次？另調查時間可有甚麼考量？季節差異？	1. 感謝委員提醒，流域現勘內容是尋找專家到現地勘查，第 1 年至少流域現勘 1 次是標規內容。調查時間即以季為單位進行資料蒐集。	1. -
2. 報告內容的資料很多，若能針對各章節整理摘要或表列，方便閱讀及易於資料比較。	2. 感謝委員提醒，將於後續報告逐步更動。	2. -
3. p.7，(二)水文第一段補上參考文獻。	3. 感謝委員提醒，已補上參考文獻。	3. P.7
4. p.9，人口分布，第 3 行原住民人口約 564 人應該是平地原住民，若原住民應包括平地及山地原住民。	4. 感謝委員提醒，已將山地原住民列入計算。	4. P.10
5. p.11，土地利用，建議如圖 2 標示河川區、特定農業區、山坡地保育區、森林區及鄉村區，易於瞭解鯉溪土地利用狀況，另圖 2 中字體太小，不易閱讀。	5. 感謝委員建議，已新增土地利用圖示。圖 2 字體大小正在與張老師索取原始檔案，將在下次報告中修正。	5. P.12
6. p.13，表 6 中 D、E 及 F 應為 A、B 及 C；除非是續表 5，就接表 5 之 ABC 之後用 DEF。	6. 感謝委員提醒，已修正該文字。	6. P.14
7. p.15，河川特性分析，比較歷年相關資料以瞭解生態環境改變，這部分資料十分珍貴，若能在報告中呈現相關圖片及疊圖資料，更能清楚瞭解環境改變。	7. 感謝委員建議，已諮詢經濟部水利署第九河川局，補入鯉溪歷年河床縱剖線變化資料。	7. P.17
8. p.15，陸域生態資料取自富里鄉誌，是否有年份或時間，以	8. 感謝委員建議，富里鄉誌的生態資料未有明確的年份及	8. -

委員提問	廠商回覆	對應頁碼
瞭解是何時之資料紀錄，像水域資料是 2005-2015 年。	時間，而是偏向田調模式蒐集的相關資料 (富里鄉誌為 2002 年出版)。	
9. p.21，鯢溪流域魚類調查資料彙整名錄來源是調查或文獻？	9. 感謝委員提醒，資料來源為文獻盤點而來，已更改敘述方式。	9. P.23
10. p.45，kml 圖資，首次在文中出現宜應列全名 Keyhole Markup Language(kml)	10. 感謝委員提醒，已修正該文字敘述。	10. P.46
11. p.50，第 3 行而放置陷阱的數量，連接前文有點怪？	11. 感謝委員提醒，已修正贅詞。	11. P.51
12. p.48 和 p.52，范美玲 et al. 黃國文等人，應統一格式，中名用中文，英文名字用英文。	12. 感謝委員提醒，已通篇修正引用文字敘述。	12. -
13. p.53，第 2 段其中 3 處位於鯢溪支流之外；p.55，選擇鯢溪的支流共三條？	13. 感謝委員提醒，應為鯢溪流域外 2 條，流域內 3 條，已修正該敘述。	13. P.55
14. p.58，測量的環境因子，水深和流速，穿越線量測間隔距離多少？酸鹼值 Ph？	14. 感謝委員提醒，水深、流速相通穿越線內，兩個測量點間隔 1 公尺。水質測量包含酸鹼值，則一條穿越線取中間 1 點測量。	14. P.60
15. p.59，水域生物調查方法...，第 2 行詳細方法說明如表 9，表 9 標題為鯢溪調查魚種名錄？	15. 感謝委員提醒，實應為表 13，已修正該敘述。	15. P.61
16. p.67，參考文獻排列格式？	16. 感謝委員提醒，排列方式為 APA 第 7 版。	16. P.97
四、 陳委員靜儀		
1. p.1，河川管理單位依河川上、中、下游有林務局、水保局及九河局，前言第二段文字應再精準。	1. 感謝委員建議，該段落的敘述是關於兩機關為推動流域管理平臺之推手，並非描述河川管理單位之權責。	1. -

委員提問	廠商回覆	對應頁碼
<p>2. 口訪可就該區是否有宗教放生議題再了解，另環境教育中欲結合之捕魚季，是否有就使用之河段、魚種、漁獲情形再深入了解？</p>	<p>2. 感謝委員建議，目前口訪資料中，並沒有民眾提到放生議題。永豐國小的課程內容，將聘請當地阿美族族人擔任講師，本團隊也會和講師就捕魚季之利用情形作更深入的了解。</p>	<p>2. P.67</p>
<p>3. 鯿溪流域不同族群對於溪流運用及相關文化亦可一併列入。</p>	<p>3. 感謝委員建議，口訪時若訪談人有談到特殊文化利用情況，將於之後的報告中呈現。</p>	<p>3. -</p>
<p>五、 許委員芳嘉</p>		
<p>1. 建議 p.7-8，氣候資訊可以更新到 108 年。</p>	<p>1. 感謝委員建議，將於期末報告時一併呈獻 101~110 年的氣象資料。</p>	<p>1. -</p>
<p>2. p.60-61，行動計畫 3，民眾參與外來種移除行動，建議仍需向民眾說明鯿溪流域原生種及外來種區別，避免發生誤移除憾事。</p>	<p>2. 感謝委員提醒，在移除行動之前會和民眾進行室內課程，介紹鯿溪原生魚類以及外來種魚類的型態，移除時本團隊也會參與辨識是否為外來種。</p>	<p>2. P.90</p>
<p>3. 期初報告內容已依評選委員意見回覆，同意通過。</p>	<p>3. 感謝委員。</p>	<p>3. -</p>

附件二、第一次期中審查委員意見回覆

委員提問	廠商回覆	修正頁碼
黃委員國靖		
<p>1. 本計畫包含的層面廣，從棲地調查、物種、環境、復育、環境教育等，建議提出計畫中每個項目的連結性否則看起來都是單獨的項目，並繪製相關圖表(例如流程圖)。</p> <p>2. 流域的友善農法調查，具體是如何操作?是否有調查田區管理方式?還是真的可以改變他的操作?還是目前只是蒐集資訊?如果環境無法改變還是無法達到環境友善。</p>	<p>1. 感謝委員建議，遵照辦理。</p> <p>2. 感謝委員建議，目前友善農法調查為資料蒐集階段，僅先了解鯉溪流域農業管理與銷售方式，希望找出發展友善菊池氏細鯽農業的可能。</p>	<p>p.44</p>
<p>3. P.48 復育棲地潛力評估當中的環境組成評估，是否只用三個指標(底質、穩定水源、水池用途)，是不是還有其他的調查項目?</p>	<p>3. 感謝委員意見，尋找到水池後會先進行快速評估，項目包含棲地狀態、物種、用途。其中以目前用途與居民意願最為重要，接著會評估水池內是否有強勢外來種或掠食者，以及水源是否穩定，來評估營造的難易度。已修正評估流程敘述。</p>	<p>p.52</p>
<p>4. P.50 後續的監測沒有明確的指出要監測什麼才能回饋前</p>	<p>4. 感謝委員建議，後續監測項目以菊池氏細鯽的族群量為</p>	<p>p.53</p>

委員提問	廠商回覆	修正頁碼
<p>面營造的棲地狀態，是生物還是環境因子?還是有某些指標可以換算復育的狀態?</p>	<p>主要監測項目，並依監測結果，調整營造棲地環境。以補述監測辦法。</p>	
<p>5. P.58 鬱閉度從水面上 30 公分去調查，是用拱形還是凹型的器具?該器具原本的設計應為手肘呈現 90 度、人眼 45 度去看，跟 58 頁所說的測量方式測量結果會有差異，請團隊再確認。</p>	<p>5. 感謝委員提醒，團隊使用的鬱閉度測量儀是凹型，團隊的確如委員所描述進行操作。已修正相關敘述，來符合實際操作內容。</p>	p.60
<p>6. P.58 流速是測量水下 10 公分，如果是要了解底棲型的魚種為何不測量底部的流速?通常為了解底棲型魚種，我們會量靠近底質的流速，例如底質往上 10-15 公分，請團隊參考。</p>	<p>6. 感謝委員意見，團隊已修正測量方式，貼近水底測量流速。</p>	p.61
<p>7. P.59 底質的紀錄為穿越線選擇 10 顆，選擇的標準是什麼?請團隊再思考，調查結果應要反映出研究區域範圍的底質組成。</p>	<p>7. 感謝委員建議，團隊修正粒徑測量方式，由調查人員挑選 10 顆最能代表樣區粒徑大小的石塊進行粒徑側量。</p>	p.61
<p>8. 再開放型水域移除物種，團隊希望效果多大?是否有後續的資訊或指標來指出移除有沒有效果?花費人力物力得到的效果如何?希望有一</p>	<p>8. 感謝委員提醒，團隊執行外來種移除的目的有二，1、以環境教育目的讓在地居民認識鯤溪外來種魚類，並告知外來種魚類的危害，希望居</p>	p.65

委員提問	廠商回覆	修正頁碼
<p>些指標可以換算移除達到的效果。</p>	<p>民不要再將外來種魚類放到鯿溪流域。2、培養在地居民自主移除的能力，並試驗尋找最有效率並且簡便的移除方式。以補上相關敘述。</p>	
薛委員博聞		
<p>1. 氣候資料的部分，由於農改場同仁及宜蘭這邊得到的資訊，最近有缺水或氣候變異大等異常現象，建議團隊盡早整理最新的氣候資料，也應避免以平均值呈現，會看不出變化值，可由盒鬚圖(離值)分析氣候是否有因氣候變遷的影響發生變化，以回應水生生物保育策略與作為，例如缺水，是否有要補充水源的規劃。</p> <p>2. P.69 指標物種分布圖，當各文獻的調查方法、樣點不一樣，團隊可以再思考此圖想要呈現的事情或分析是什麼?後續的利用為何?提醒不能過度解讀。</p> <p>3. 針對菊池氏細鯽的復育，大</p>	<p>1. 感謝委員建議，依委員意見修正。</p> <p>2. 感謝委員建議，過去調查資料因調查方式、點位不同而有不同結果，因此團隊透過在地訪談、包括與協同主持人張振岳老師協助整理鯿溪外來種入侵時間點，用這些調查資料對應，可以提出更完整的觀點。</p> <p>3. 感謝委員建議，團隊有評估</p>	<p>p.10</p> <p>p.82-89</p>

委員提問	廠商回覆	修正頁碼
<p>多是靜水域的埤塘水域等封閉性水體，當幼魚成長起來、數量很多的時候，下一階段的放回計畫或後續延伸、願景、期程請團隊規劃列出。</p> <p>4. 針對細斑吻鰕虎的調查中，因有些溪寬並不寬，目前調查水深的方法是否有代表性?請團隊再考量。</p> <p>5. 流速建議換算為公制單位，以契合水保局、河川局長用的計算習慣，便於後續引用。</p> <p>6. P81-85 建議相同物種全部使用一樣顏色表示。</p> <p>7. 有關細斑吻鰕虎的復育棲地，Timolan 保種池應該把棲地的相對位置、周遭環境等等進行說明，因為若此棲地細斑吻鰕虎的數量增加後，周遭的水域環境可能無法讓其生存，請團隊加強論述此地設立的目標及未來數量增加之後下一階段的目標會是什麼?13 個連在一起的池子建議增加坡降數據(以控制流速)，潭區上游端建議削坡開口，以避免迴水之死水區易</p>	<p>菊池氏細鯽異地保種的推動各水域的承載量，也會參考委員建議未來做更完善的規劃。</p> <p>4. 感謝委員建議，團隊將依現地調整水深測量方式，儘量能代表該樣區環境為主。</p> <p>5. 感謝委員建議，已轉換單位為 cm/s。</p> <p>6. 感謝委員建議，已調整物種代表配色。</p> <p>7. 感謝委員建議，細斑吻鰕虎的保種池營造目的為救援棲地劣化(缺水)的族群。若現存棲地在未來遭受毒害、乾旱等可回復棲地樣貌的災害，亦可考慮將保種區的個體放流回該棲地。已新增相關敘述。進行潭區削坡開口，需配合重機械進入，但施做量體小，不易找到配合的廠商，將等待 Timolan 其他區域也有棲地整理需求時，一同加入改善項目。而目前團隊尚未</p>	<p></p> <p>於通篇調整</p> <p>p.111-113</p> <p>P.56</p>

委員提問	廠商回覆	修正頁碼
<p>產生藻華</p> <p>8. 細斑吻鰕虎的復育棲地提到現地有明潭吻鰕虎團隊打算如何處理?</p> <p>9. 表 25，試驗移除方法文意上會讓人有所誤會是要移除不同類科而非特定物種，建議調整敘述。</p>	<p>觀察到藻華的現象。</p> <p>8. 感謝委員提醒，目前處理方法為設置格網分區，捕捉潭區內大體型的明潭吻鰕虎，來避免與細斑吻鰕虎競爭。</p> <p>9. 感謝委員提醒，已修改相關敘述。</p>	<p>p.120</p> <p>p.124</p>
許委員芳嘉		
<p>1. P.71 指標物種復育建議考量以生態系循環角度思考，包含共伴物種、食物來源、偏好棲地類型，建議在書面報告上具體呈現。</p> <p>2. P.73 私人魚池合作復育菊池氏細鯽，建議說明合作模式及惠益分享方式，另建議未來菊池氏細鯽復育地點仍以農田棲地環境為主。</p> <p>3. P.86 提到水岸常見的植物水柳、羅氏鹽膚木、木賊等，建議可考慮加入阿美族傳統水岸民族植物做營造。</p> <p>4. P.87 建議可用相同的比例尺(例如硬幣、卡片等)來呈現。</p>	<p>1. 感謝委員建議，新增相關敘述。</p> <p>2. 感謝委員建議，已補上相關敘述。</p> <p>3. 感謝委員建議，團隊會列入考慮。</p> <p>4. 感謝委員建議，大石塊粒徑約 64~256mm 的鵝卵石大小，小石塊粒徑約 2~64mm 礫石</p>	<p>P.53</p> <p>P.90、95、98、99</p>

委員提問	廠商回覆	修正頁碼
<p>5. P.89 團隊預計何時進行移除以及操作?邀請移除對象、宣傳策略為何?</p> <p>6. P.96 參考文獻建議重新整理、排列。</p>	<p>大小，團隊將於之後補上照片。</p> <p>5. 感謝委員建議，已補述相關敘述。</p> <p>6. 感謝委員提醒，文獻已重新整理、排序。</p>	<p>p.123、p126</p> <p>p.137-139</p>
王召集人怡靖		
<p>1. 若本案有探訪到可合作的對象，林務局新的生態給付政策是否可和這個計畫做串接?</p>	<p>1. 感謝委員建議，但今年度生態給付計畫，富里鄉並不在申請的範圍內。若之後開放申請，團隊將輔導農友進行申請。</p>	
張技士晉嘉		
<p>1. 計畫目標之一為讓民眾認知到外來種並可自行移除，請團隊說明如何避免民眾移除錯誤物種?例如加強宣導辨識、正確捕撈方式等。</p>	<p>1. 感謝委員建議，目前本計畫在豐南社區籌組移除隊，以及永豐社區的護溪隊，在移除之前都先進行認識外來種課程，發現隊員大多對外來種魚類和捕捉方法，都有基本認知，僅在鰕虎科魚類的辨識上有困難。因此建議，若是要移除明潭吻鰕虎，需要有專業人員陪同，其餘外來種的移除可交由兩社區的移除隊自主移除。</p>	

附件三、第二次期中審查委員意見回覆

委員提問	廠商回覆	修正頁碼
黃委員國靖		
<p>1. 文獻回顧上提到細鯽對環境需求不高、容易飼養，那為何鯉溪自然環境內的細鯽會有問題？是環境污染嗎？或是白甲魚影響？團隊針對自然溪流內指標物種面臨的問題是麼？要有更多的思考跟論述。</p>	<p>1. 感謝委員提醒，適合菊池氏細鯽的復育區營造，目前有研究文獻能夠參考，加上團隊近年實際操作本案幾處的復育區，確實在人為營造環境下飼養與繁殖菊池氏細鯽容易。而野外環境團隊目前透過訪談，認為是農田管理以及外來種入侵等多因素所構成。目前團隊欲透過友善農法訪談，來尋求農田生產與復育菊池氏細鯽的契機。</p>	
<p>2. P.56 文字論述上說明棲地仍舊完整，那請問魚群遇到甚麼問題導致族群量下降？若要推測是環境影響或是白甲魚影響，那數據還需要更多一點來支持團隊的論證。</p>	<p>2. 感謝委員建議，P56 想要說明的是復育區的功能，將在修正相關敘述避免誤會。而目前調查資訊僅能推測細斑吻鰕虎族群量下降的可能原因。</p>	P.149-150
<p>3. P.82 的訪談內容非常多，但是仍然無法得到對本案的幫助在哪邊？文字論述不易區分訪談資料跟調查資料，建議修正</p>	<p>3. 感謝委員建議，將依委員意見修正。</p>	P.73-75
<p>4. P.90 行動研究的資料跟地圖無法對上，建議修正。</p>	<p>4. 感謝委員建議，將依委員意見修正。</p>	P.97
<p>5. P.108 行動計畫一沒有水質水文資料，行動計畫二提出大量水質水文資料，但是呈現上要在更精細，不是以平均值來呈現，要可以釐清不同時間點的</p>	<p>5. 感謝委員建議，由於水文因子與環境變異在執行期間差異不大，因此團隊將調整以河鬚圖呈現水文資料。</p>	P.139-140、 P.143-144、 P.147-148

委員提問	廠商回覆	修正頁碼
水文因子跟魚的數量間的關係，比如九芎溝溪的流速跟溶氧量。		
6. P118 統計分析白甲魚出現負相關，但事實上沒有意義，比如共棲效應，但是微棲地類型有相同嗎？有分析出負相關，但後續沒有數據支持，是非常可惜的。	6. 感謝委員提醒，目前行動計畫二的調查方向是以紀錄中尺度的環境因子以及共伴生物，並沒有針對微棲地做細緻的調查，但可以用觀察的方式做記錄，並且以文獻佐證相關推論。	P.149-150
7. 本計畫的目的是復育，不是養魚放流，而是要了解溪流自然環境發生了甚麼事，我們夠不夠了解，可以做出復育，才是真正的永續。	7. 感謝委員提醒，目前持續本計畫推動的復育區目的為保種，同時持續針對環境調查，避免環境快速改變造成族群消失，以及在棲地優化之後能有族群補充進入。而團隊也掌握未來鯢溪流域棲地優化的契機，提供委員參考。	P.117-118
薛委員博聞		
1. P.82 變化大事記，因彙整不同資料來源，但部分敘述過於主觀，建議敘述上補充來源。(例如生物減少、消失...)	1. 感謝委員建議，該資料為口述觀察資料，依委員意見修改相關用詞。	P.92-95
2. P.85 提到鯢溪上苦茶粕、氰酸鉀毒魚事件。其中苦茶粕為有機農業允用資材，請補充是農業行為間接導致，或是特意人為之。	2. 感謝委員建議，該次事件為當地水巡隊通報，現場觀察水面有大量的苦茶粕漂浮，以及裝苦茶粕的袋子，因此判斷使用苦茶粕毒魚。依委員意見調整相關論述。	P.95
3. 簡報時提到多次農民願從事有機耕作，壓縮友善耕作轉作的意願。此說法過於空泛，尤	3. 感謝委員建議，此處友善耕作是針對菊池氏細鯽棲息的友善耕作，目前認為實際作	P.118

委員提問	廠商回覆	修正頁碼
<p>以友善耕作範疇過廣，且與目前友善農糧政策的策略相佐，其中針對「友善耕作」的實際作為為何？建議明列之。</p>	<p>為會是不用苦茶粕，或是苦茶粕施用的管理。而目前鯉溪流域內也有農友正在朝友善菊池氏的農田管理方式調整，若調整成功，可做為友善菊池氏細鯽農田管理示範。</p>	
<p>4. P.94 復興橋復育區為九河局管轄區域，可能為河川地之低或高灘地。但由圖 51 來看，復育池植生為田字草、臺灣水龍、滿江紅，都為遲滯水體適合生長生物，或近年生態池常用水生植物，若本區有洪氾漫淹的可行性，可能因一次氾淹即改變，建議復育引入植物可考慮該河段原生水生植物。</p>	<p>4. 感謝委員建議，該處高灘地目前尚未發生漫淹事件。該營造區水源為灌溉溝渠引水，水量受限，水流不強，因此較適合生長在靜水域的植物種類。復育區植栽選擇，考量能生長快速遮蔽水體來避免藻華，以及後續維護簡單，種原取得便利為優先。目前也開始從鯉溪流域內採集水丁香，移入復育區內。將補充植物挑選原則論述。</p>	<p>P.102</p>
<p>5. P.117 有針對細斑吻鰕虎與臺灣白甲魚密度上的關聯探討？兩種魚類雖然共域但其食性、棲位上仍有差異，其相關性仍需探究，雖臺灣白甲魚在本區域為島內外來種，但可能影響細斑吻鰕虎族群規模的關鍵因子仍可能是棲地物候環境變化等原因，建議執行團隊可再釐清。</p>	<p>5. 感謝委員建議，為了達到復育或保護鯉溪流域的細斑吻鰕虎原生棲地，與尋找其分布界點並探究原因，團隊將調整細斑吻鰕虎調查樣點，將把流域外樣點調查努力量聚焦於鯉溪流域內做更細緻的分布探討。而團隊也提出相關推論，提供委員參考。</p>	<p>P.149-150</p>
<p>方委員韻如</p>		
<p>1. 訪談整理出來的資料，目標在還原生態，以助於下一步行動的資訊，雖然訪談很難</p>	<p>1. 感謝委員建議，團隊與受訪者再次確認後依然無法正確指認出魚種。環境樣態部分</p>	

委員提問	廠商回覆	修正頁碼
<p>苛求，以下幾點建議：</p> <p>(1) p.76 銀湯鯉，再確認是否黑邊湯鯉。P.86 極樂吻鰕虎，評估這裡是否陸封種。P.83. 探討攔砂壩影響時提到原河內洄游鯉科居多，宜至少區分島入入侵種及鯢溪原生種。</p> <p>(2) 建議從資料在空間上去謹慎還原，原生態在各游段的分佈+中小尺度棲地的分佈，居民的描述也進一步轉譯為棲地的描述，如日本禿頭鯊的關鍵棲地大石塊，v.s.中尺度河相的分散跌水、沿程削能的瀨區或階潭。有助於平臺間各機關的共同想像及行動</p>	<p>團隊也向受訪者要求希望提供當年照片，但目前尚未獲得相關資訊。</p>	
<p>2. 細斑吻鰕虎就現有資料判斷，同意可能島內入侵種的影響大過棲地限制。因此贊同先確認分佈界限，有監測及移除行動的測試，但勿以目前分佈區棲地樣態窄化對細斑吻鰕棲地的想像。</p>	<p>2. 感謝委員建議，團隊對分布界限的現象描述會更加謹慎。</p>	
<p>3. 關於保種池：</p> <p>(1) 保種池未來與河段內保育的聯合運作機制，可以開始討論思考。</p> <p>(2) 探訪蓄水池過程中，有多數蓄水塘有慈鯛，關於這些入侵種不繼續逸出的可能，是</p>	<p>3. 感謝委員建議，團隊將思考保種池與河段內保育運作機制，並於期末報告中陳述。而探訪蓄水池內發現慈鯛，部分是刻意飼養。</p>	

委員提問	廠商回覆	修正頁碼
否還有作為的空間。		
<p>4. 鯉溪整個計畫的規模，及結合九河局計畫的調查研究，是國內難得有如此大尺度又細緻的計畫。然而各因素在歷史中交疊，甚至現在有些課題很難逆轉。既然水環境的穩定及多元是目前所有目標物種的關鍵，因此在投資了這麼多努力的情況下，或許可以把目標也放在健全棲地的恢復，最大關鍵在涵養貯留水的自然機制的恢復：包括河域內潭瀨結構的健全、農塘、濱溪植被、集水區內森林的健全、有效的農水管理...等。遠程目標在資訊越來越清楚後持續調整，能讓這些努力達到庇護整體生態的成效（不會後悔的努力）。</p>	<p>4. 感謝委員建議，會將此意見回饋到鯉溪流域管理平臺，希望藉由各個小平臺努力，往棲地健全化的目標邁進。</p>	
玉里工作站張人義技佐		
<p>1. 本案是否有針對地形變化(比如流域截彎取直等)對於生物相變化的紀錄?</p>	<p>1. 感謝委員建議，過去水規所從民國 95 年起，陸續都有進行魚蝦蟹螺貝類的調查與監測。而本案僅針對社區民眾對於五種指標物種的變化做指認。因此生物相變化與地形地貌變化的分析並非本案的成果。</p>	
<p>2. 本案對於未來移由社區執行調查是否有足夠能量。</p>	<p>2. 感謝委員提問，團隊每次進行調查與營造，都盡量有社</p>	

委員提問	廠商回覆	修正頁碼
	<p>區居民參與，目的就是希望後續復育區維護管理能續轉交由社區維護，而溪流調查雖較難完全轉交由社區執行，但仍可讓參與的民眾瞭解有現在生物相的樣貌。</p>	
育樂課王元均技正		
<p>1. 本案收集資料包含自然科學跟社會科學，資料量龐大，請團隊務必緊扣本案與九河局鯢河流域治理的政策目的，要可以很明確給予本機關跟九河局等相關機關未來執行政策的方向。</p>	<p>1. 感謝委員提醒，團隊會研擬後續執行方向。</p>	
<p>2. 本案所調查到的資料要可以有穩定的因果關係論證基礎，來協助機關研擬後續在鯢河流域的施政。</p>	<p>2. 感謝委員提醒，調查資料在結論時會多留意。</p>	
<p>3. 本案有提及部分農戶因採面積計算契作價金，因此不願意釋出部分農地挖設水池來進行保種，請團隊思考運用灌溉用的溝渠來營造指標物種的棲地。比如剛才報告中有提到莫言理事長或朋友合作的私人土地，是否有辦法執行溝渠營造的操作試驗？未來可以供機關研擬生態友善耕作透過溝渠與溪流串連的試驗。</p>	<p>3. 感謝委員建議，目前莫言理事長的田區旁的灌溉溝渠有周圍魚塭消毒水排入的問題，因此操作上需再與理事長討論。</p>	
<p>4. 外來物種移除是否有邀請當地獵人(可能是放魚者)一起參</p>	<p>4. 感謝委員建議，外來種移除有邀請當地許多位獵人共同</p>	

「花蓮國土生態綠色網絡建置-鯢溪生態綠網計畫」 期末報告

委員提問	廠商回覆	修正頁碼
<p>與?可以讓當地人了解外來物種對原生種的危害。</p>	<p>參與，但不確定放魚者是哪位獵人，希望藉由外來種移除行動，凝聚部落的共識，避免外來種放流的事件再發生。</p>	
<p>王召集人怡靖</p>		
<p>1. 本案資料量很龐大，資料的運用上可以再更精準，比如訪談資料可能代表個人看法，是否足以下定論來指引機關研擬後續政策？這部分請團隊再重新審視。</p>	<p>1. 感謝委員建議，將調整訪談資料呈現方式避免誤會，在訪談結論也會先判斷事實與否。</p>	

附件三、豐南移除巡守隊規章

吉拉米代部落水域外來種移除工作小組工作規範細則

109年9月由汨瀾風團隊初步擬定

一、 工作目標與內容

1. 移除石厝溝支流之外來種魚類，並致力恢復健全之水域生態系及阿美族傳統捕魚文化。探討何種移除方法較為合適，並測量記錄捕獲之外來種的種類、數量、體長。
2. 承上，因移除工作而捕獲之外來種可交由汨瀾風團隊處理，或由巡守隊成員作合理運用(禁止販售、飼養、放生)。

二、 移除工作小組參與資格

1. 移除工作小組組員需為吉拉米代部落在地居民，或由部落長者聯合推薦者擔任，巡守隊隊員需年滿18歲以上。
2. 必須參與「吉拉米代部落水域外來種移除工作小組專案說明會」方能加入工作小組進行值勤。
3. 移除工作小組預計招募6-10人。
4. 為確保移除工作小組聯繫順暢，需使用Line通訊軟體。
5. 歡迎負責任、對水域生態環境維護有熱忱，願遵守巡守隊規章，並無不良嗜好者。

三、 移除頻度

1. 每次移除需3名隊員(包含隊長)進行主力操作，並由汨瀾風生態有限公司進行陪伴並共同執行移除工作。
2. 預計每月進行兩次移除行動，日期由隊長主動詢問隊員後公告。
3. 每次巡守時間為下午一時~下午五時，實際操作時間為四小時，可視當天候狀況進行調整。

1

以石厝溝溪流為主要移除工作範圍。



四、 排班與請假

1. 於「吉拉米代部落水域外來種移除工作小組專案說明會」中由參與者共同推舉隊長、副隊長各一位，隊長需負責排班、調班、異動通知、裝備準備、紀錄資料回報等相關事項。
2. 隊長需於每月 30 號前完成下月份之排班，並於移除工作小組的通訊群組內統一公告。
3. 隊長需秉持公平公正，平均分配隊員排班之情事。
4. 如已排班但因事臨時無法出席，應立即知會隊長進行請假及進行調班事宜，避免影響移除作業。
5. 如遇值勤當日天候狀況惡劣，可由隊長現場評估，順延至他日進行移除工作，隊長需立即通知執勤隊員，並於工作小組的通訊群組內公告延期日。

六、 簽到與工資發放

1. 請於執勤前10分鐘，整裝完成集合，預先瞭解當日工作內容，並確實進行簽到、簽退。
2. 私人裝備（雨鞋、溯溪鞋、雨衣、衣褲、帽子...等）由個人準備並承擔耗損；公家裝備（網具、水桶、皮尺、照相機...等）由洄瀾風生態有限公司承擔耗損。如有爭議狀況可報知隊長，由隊長提請個案討論。
3. 移除工資應於該次執勤完畢、現場簽妥領據後，以現金方式當天現場結算暨發放。
4. 移除工資為每人每次新台幣1000元整（實領），每次值勤時間為4小時。
5. 另附當日值勤保險、餐點和茶水。

七、 移除工作小組守則

1. 移除過程將由洄瀾風生態有限公司團隊擔任協助角色，確保移除手段合乎規範。
2. 需認同移除工作小組理念，並對工作具備責任感。若有怠忽職責、行為不良、損害名譽、無故曠職等嚴重破壞團隊工作者，將由隊長提報撤銷其隊員資格。

八、 安全提醒

1. 移除工作期間需盡量與其他隊員一同行動、互助合作，並攜帶手機供緊急連絡，切勿落單，避免發生危險。
2. 移除工作期間一律配戴工作證作為識別。
3. 請遵守規範之移除方法，切勿擅自電魚、毒魚。
4. 工作期間請穿著透氣長袖衣褲、遮陽帽，並攜帶足夠飲水，以防蟲咬、中暑。

3

九、 吉拉米代部落水域外來種移除工作承辦聯繫窗口

洄瀾風生態有限公司 黃議新 先生

連絡電話：(03) 833-3626

電子郵件：huilanfeng0304@gmail.com

4

附件四、109年第一場小平臺會議相關資料

列席者 (正本)

發文方式：郵寄

檔 號：
保存年限：

行政院農業委員會林務局花蓮林區管理處 開會通知單

970
花蓮市國民一街14號

受文者：洄瀾風生態有限公司

發文日期：中華民國109年10月13日
發文字號：花育字第1098240974號
速別：速件
密等及解密條件或保密期限：普通
附件：會議議程

開會事由：「鯉溪流域管理平台小平台三一物種保育與棲地復育(地質公園)小平台會議」

開會時間：109年10月20日(星期二)下午2時

開會地點：本處三樓會議室(花蓮市林政街1號)

主持人：本處楊處長瑞芬、張老師振岳

聯絡人及電話：張晉嘉(技士) 03-8325141#276

出席者：經濟部水利署第九河川局、行政院農業委員會水土保持局花蓮分局、行政院農業委員會花蓮區農業改良場、花蓮縣政府農業處漁牧科、楊副教授懿如、吳副教授海音、李副教授光中、胡副研究員通哲、方老師韻如、林老師在田、觀察家生態顧問有限公司、台灣環境保護聯盟花蓮分會、社團法人荒野保護協會花蓮分會、財團法人人禾環境倫理發展基金會、社團法人中華民國溪流環境協會

列席者：本處玉里工作站、洄瀾風生態有限公司

副本：本處育樂課

備註：
一、本會議將討論鯉溪流域生態復育相關行動計畫分工與執行期程，敬請撥冗參加。
二、為配合防疫，與會人員請自行攜帶口罩、環保水杯。

行政院農業委員會林務局
花蓮林區管理處

第1頁 共1頁

鯉溪流域管理平台小平台三 物種保育與棲地復育(地質公園)小平台會議議程

- 壹、 辦理時間：109 年 10 月 20 日(二) ，14:00~17:00
- 貳、 辦理地點：林務局花蓮林區管理處三樓會議室
- 參、 召集單位：農業委員會林務局花蓮林區管理處
- 肆、 主持人：林務局花蓮林區管理處楊瑞芬處長
後山采風工作室張振岳老師

伍、 議程時間表

時間	內容
13:50-14:00	報到
14:00-14:10	長官開場致詞、與會單位與專家介紹
14:10-14:20	<p style="text-align: center;">【報告案一】</p> 回顧鯉溪流域管理平台目標，108 年物種保育與棲地復育(地質公園)小平台會議成果與結論。
14:20-14:40	<p style="text-align: center;">【報告案二】</p> 主辦單位說明 109-111 年針對鯉溪流域物種保育與棲地復育預計執行之相關行動計畫。
14:40-14:50	--茶敘時間--
14:50-15:40	<p style="text-align: center;">【報告案三】</p> 鯉溪流域關於生態復育、生態保全策略、生態檢核、地質公園相關計畫或成果交流。 (每單位約 10~15 分鐘)
15:40-16:40	<p style="text-align: center;">【討論案】</p> 一、物種保育與棲地復育行動計畫討論。 二、其他生態復育項目討論並納入分工執行。
16:40-17:00	臨時動議。

陸、 報告案

案由一、回顧鯉溪流域管理平台目標，108 年物種保育與棲地復育(地質公園)小平台會議成果與結論。

說明：物種保育與棲地復育(地質公園)小平台於 108 年年底啟動辦理，並於 108 年 10 月 7 日、11 月 20 日透過兩場次小平台會議討論共識及確立執行方向。綜整報告相關會議結論予與會單位進行回顧。

案由二、主辦單位說明 109-111 年針對鯉溪流域物種保育與棲地復育預計執行之相關行動計畫

說明：承接 108 年小平台會議結論，主辦單位說明未來二年預計於鯉溪流域執行之物種保育與棲地復育相關行動計畫，並提出預期達成的效益與回饋平台項目。

案由三、鯉溪流域關於生態復育、生態保全策略、生態檢核、地質公園相關計畫或成果交流。

說明：邀請本年度在鯉溪流域有進行生態及地質公園相關工作執行之單位進行分享，包括地點、物種狀況、特殊物種、關鍵棲地環境、保育原則與對策或執行經驗分享等，並由小平台三協助將相關資訊整合，回饋至鯉溪流域管理平台圖資資料庫。

柒、 討論案

案由一、物種保育與棲地復育行動計畫討論。

說明：針對主辦單位提出之物種保育與棲地復育行動計畫相關執行策略、時程、內容等進行討論。

案由二、其他生態復育項目討論並納入分工執行。

說明：針對鯉溪流域其他關於生態復育、生態保全、生態檢核、地質公園等提出需補足之項目，並討論分工與執行期程。

捌、 臨時動議

玖、 邀約單位：

公家機關：水利署第九河川局、水土保持局花蓮分局、花蓮區農業改良場、花蓮縣政府農業處(漁牧科)

學者專家：東華大學自然資源系楊懿如副教授、吳海音副教授、李光中副教授、觀察家生態顧問有限公司、國立台灣大學水工試驗所胡通哲

NGO 民間團體：台灣環境保護聯盟花蓮分會、荒野保護協會花蓮分會、人禾環境倫理發展基金會、方韻如、林在田、後山采風工作室張振岳

檔 號：
保存年限：

行政院農業委員會林務局花蓮林區管理處 函

地址：97051花蓮市林政街1號
承辦人：張晉嘉
電話：03-8325141#276
電子信箱：david963tw@forest.gov.tw

受文者：張主持人振岳等

發文日期：中華民國109年11月11日
發文字號：花育字第1098241088號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：普通
附件：本案會議紀錄

主旨：檢送本處109年10月20日召開「鯨溪流域管理平台小平台三
—物種保育與棲地復育(地質公園)小平台會議」會議紀錄乙
份，請查照。

說明：依據本處109年10月13日花育字第1098240974號函續處。

正本：張主持人振岳、經濟部水利署第九河川局、行政院農業委員會水土保持局花蓮分
局、花蓮縣政府農業處、行政院農業委員會花蓮區農業改良場、楊副教授懿如、
吳副教授海音、李副教授光中、胡副研究員通哲、方老師韻如、林老師在田、觀
察家生態顧問有限公司、台灣環境保護聯盟花蓮分會、社團法人荒野保護協會花
蓮分會、財團法人禾環境倫理發展基金會、社團法人中華民國溪流環境協會、
洄瀾風生態有限公司

副本：玉里工作站(含附件)、本處育樂課

行政院農業委員會林務局
花蓮林區管理處

鯉溪流域管理平台小平台三 物種保育與棲地復育(地質公園)小平台會議紀錄

- 壹、 辦理時間：109 年 10 月 20 日(二) 下午 2 時
- 貳、 辦理地點：林務局花蓮林區管理處三樓會議室
- 參、 召集單位：林務局花蓮林區管理處
- 肆、 主持人：林務局花蓮林區管理處楊瑞芬處長
後山采風工作室張振岳老師
- 伍、 出(列)席單位及人員：如簽到單

陸、 報告案

案由一、回顧鯉溪流域管理平台目標，108 年物種保育與棲地復育(地質公園)小平台會議成果與結論。

決議：洽悉。

案由二、主辦單位說明 109-111 年針對鯉溪流域物種保育與棲地復育預計執行之相關行動計畫。

發言意見：

一、 方老師韻如

1. 中華鯉跟細斑吻鰕虎的復育應較無問題，日本禿頭鯉復育要考量鯉溪跟秀姑巒溪匯流一路上來的廊道問題，的確比較難當作優先要關注的物種。
2. 建議先釐清現在還有細斑吻鰕虎的小支流，這些地方細斑吻鰕虎跟明潭吻鰕虎的關係為何？過去有細斑吻鰕虎現在沒有的小支流，如果看起來棲地物理環境沒有問題，那這當中跟明潭吻鰕虎的關係又是甚麼？

3. 外來種因較難根治，以細斑吻鰕虎來說，移除試驗建議以支流為單位，移除同時再引入並確保物理環境 OK，觀察其成效，再決定後續行動規模。
4. 鯿溪上游中上水層的物種是甚麼？需思考若把石(魚賓)、粗首鱻移除，那這些生態功能是誰來扮演？像現在湯鯉進不來(須把橫向構造物問題解決)，不知道在這個地方以前是否有高身鯿魚？建議先思考我們現階段有能力還原到哪一個點，再決定要投資到甚麼程度。

二、張老師振岳

1. 鯿溪河相學的資料九河局已經在建構中，對於鯿溪隨著年代的變化樣態，九河局應已有明確的掌握。
2. 依據楊佳寧博士團隊從空照圖分析鯿溪從 1924 年到 2019 年的變化，可以比較了解鯿溪部分物種消失的原因，以民國 94 年來說，那時候鯿溪基本上就已經是現在這個樣子了，橫向固床工、水泥構造物、堤防都已經存在了，這個時間點原生物種的消失基本上是因為外來種，例如溪哥、粗首鱻、石(魚賓)、苦花、明潭吻鰕虎，大概都是在這個年代進來的，而在橫向固床工出現之前，原生物種的消失主要是因為產業(例如農藥)的關係。
3. 鯿溪主流裡細斑吻鰕虎、菊池氏細鯽、中華鯿大量減少甚至滅絕的時間大概不超過十年，主因是外來入侵種，但壓死駱駝的最後一根稻草推測是有機農業的苦茶粕，為了除福壽螺用苦茶粕，結果殺死了所有的田間物種，這個比較麻煩。
4. 要完全移除外來入侵種我認為不太可能，現在要做的是防止外來入侵種上溯到現在還有細斑吻鰕虎的上游區域。外來入侵種會壓迫原生種往上游跑，等到沒地方跑的時候就會滅絕，舉例來說我發現的最後一隻菊池氏細鯽就是 15 年前在現在發現細斑吻鰕虎的位置找到的。
5. 明潭吻鰕虎很少跟細斑吻鰕虎混棲，基本上明潭吻鰕虎進去，細斑

吻鰕虎就消失了，這是細斑吻鰕虎的問題，而菊池氏細鯽的問題又不一樣，所以我們要針對想要復育的物種一一提出來討論，才能更準確的抓到復育的策略。

三、鍾會長寶珠

1. 須注意現在要進行生態復育的點，未來會不會有工程進駐，這部分資訊的盤點或告知非常重要。
2. 選擇石厝溝溪作為移除外來種示範區的原因為何？

四、執行單位(洄瀾風生態有限公司)

1. 由於在學術上幾乎沒有細斑吻鰕虎的研究資料，回應方老師的部分，本案即針對細斑吻鰕虎生命史來進行研究，同時將他所需要的棲地類型歸類出來。目前細斑吻鰕虎遇到最大的問題是支流上游的棲地環境不斷消失，研究出來之後或許可以和明潭吻鰕虎的生命史進行比較，這就是目前行動計畫二的主要執行內容，方老師提出的部分預期未來可以透過研究結果來回答。
2. 細斑吻鰕虎無法以單一支流進行試驗，在行動上挑選「僅有細斑吻鰕虎」及「細斑吻鰕虎和明潭吻鰕虎共存」的點位進行觀察研究。在復育上以高灘地棲地營造為主要操作區域，外來種移除則先挑選地理環境上較封閉且有地形(瀑布)阻隔的石厝溝溪優先進行試驗。
3. 細斑吻鰕虎的普查和研究即是想回饋到工程面，是否支流被工程打開後會大幅影響其棲地環境？最終結果會回饋到鯉溪流域管理平台上，給予工程單位必須迴避縮小減輕補償的原則，確保細斑吻鰕虎的物理環境有被優先保留下來。
4. 鯉溪原生種的魚類種類不多，根據耆老和張振岳老師長久以來的觀察，水層中上游逡巡的原生種魚類是高鯨鯢魚，以前鯽魚的數量也相當多。由於目前沒有任何有效手段可以移除西部外來種魚類，所以也難以獲得移除前後對於水域生態的成效。因此本行動首要選擇變因較可控的石厝溝溪上游支流來進行移除方法的試驗，或許未來

再延伸進行移除前後原生與未來兩者族群間的消長研究。

5. 石厝溝溪上游支流地理環境上較封閉且有地形(瀑布)阻隔，且在地獵人非常肯定此處的西部外來種魚類是由當地人由下游帶上來放生的，非在自然情況下自行上溯進入上游支流系統，因此挑選此處進行移除可確保移除後外來種不會透過溪流系統再度進入此處，可降低變因，專注於處理西部外來種的移除試驗。

決議：本報告案列為本計畫工作項目，實際行動後再針對細節做較明確的討論，並考量與會人員意見後於行動時補充論述，餘洽悉。

案由三、鯿河流域關於生態復育、生態保全策略、生態檢核、地質公園相關計畫或成果交流。

- (一) 分享一：國立東華大學李光中老師研究室 / 地質公園
- (二) 分享二：水土保持局花蓮分局 / 全流域生態調查成果
- (三) 分享三：第九河川局 / 公私協力 + 豐南堤段設施維修改善工程

發言意見：

一、張老師振岳

1. 分享二報告中溪流魚類的分布資料我覺得很重要，詳細資料如評估方法、數據等是否可以提供給河川局參考？

二、鍾會長寶珠

1. 分享二報告中的分析沒有把外來種分出來，若可以把物種分出來以及把物種標識在地圖上會更有意義，否則生物多樣性指標可能有問題。
2. 九河局、林務局、水保局未來在鯿溪做的生態調查策略、分析方式建議要一致，以免各說各話、無法對焦。

三、方老師韻如

1. 鯿溪主流水域可先以河相恢復為目標。
2. 鯿溪洄游物種復育應以下游匯流段有基流量為目標，若該目標無法

達到，相關調查資源可分散挹注其他秀姑巒支流。

3. 建議水保局花蓮分局委託之水域調查針對小平台已經關心的課題去分析，區別各點位資料協助課題的空間判釋；轉成生物多樣性指數無法提供平台需要資訊，未來建議再協助平台提出問題、解答問題(物種/生態棲位/空間分布)。

決議：洽悉。

柒、 討論案

案由一、物種保育與棲地復育行動計畫討論。

發言意見：

一、 方老師韻如

1. 外來種移除可能須搭配引進原生態棲位的物種，不然可能較無效率。
2. 日本禿頭鯿的瓶頸看來是下游就有水量的問題，若此問題短期內無法克服，那建議就不用納入行動計畫的考慮中。
3. 建議九河局，若農田灌溉取水量已經可以定量，就把這個因素排除，基流量就根據現在的取水量做設定不知可不可行？看起來原本自然的河幅其實已經無法在這麼小的水量下去符合適當的流速跟水深狀態。
4. 如何兼顧取水及基流量穩定，如果能讓農水處在這邊啟動一個示範區，跟北部更小河幅的河流互相呼應，未來就可以造福全國的縣市。

二、 林老師在田

1. 鯿溪原生純淡水魚種類不多，例如細斑吻鰕虎跟台東間爬岩鰕，苦花縱谷區原本就有，可能是被獵人帶上來放的。
2. 在新台九線跟舊台九線的鯿溪橋有一個引水道，下游常常沒有水，使洄游性的日本禿頭鯿、大吻鰕虎、貪食沼蝦都上不來，某些堤壩

的型態也是洄游性生物上不來的原因。

3. 菊池氏細鯽的復育，我們營造的棲地應該是一個小水溝，旁邊要有很多禾本科的植物，根系要進到水中，水深沒有用；菊池氏細鯽有棲息在急流環境跟在靜水域環境的兩種類型，我曾經到虎豹潭去做菊池氏細鯽的調查，那邊都是靜水域，而花東大多是急流的環境，但牠需要旁邊有禾本科或農民種植的作物的根系長到水裡面，那是細鯽產卵的場所；細鯽的魚苗需要吃浮游生物，因此需要很多的微細藻，剛剛有一張圖片裡面有很多絲狀藻，有絲狀藻就沒有微細藻，微細藻有顏色但看不到實體。
4. 人為開發讓地表水、伏流水減少很多，水資源減少，要從哪邊引水供復育使用是要考量的點。

三、王技正元均

1. 考量本會議是希望跨機關能做較聚焦的討論，團隊擬定的行動方案，是否有哪一些方案是需要其他單位或機關做協調及合作的？例如農藥或農水灌溉的議題是否需要農改場提供協助？我們可以把它具體化，落實成可以具體推動的計畫。
2. 水保局委託團隊的資料可以提供我們決策時的指引，想請問這份資料是否已經結案並可以公開供我們參考？未來綠網大平台會議也會討論資訊分享、流通的議題，水保局也可以透過這個平台分享資訊，讓與會單位可以快速地掌握環境現況。
3. 目前台東間爬岩鯢執行優先順序較後，依剛剛的報告好像在中央山脈比較多，觀察家團隊在海岸山脈海岸側目前沒有找到，而在縱谷側是吉哈拉艾這邊有。建議先釐清以花東縱谷區來說，吉哈拉艾的台東間爬岩鯢是否有特殊性跟重要性？而現在陸封的情況是否會對族群產生負面影響？我們需不需要介入處理？

四、孫副研究員正華

1. 綠網平台就是大家一起合作，例如之前九河局提到水量議題可以在農業耕作上做一些改變，也有一定的成效；西部會有灌溉用水跟民

生、工業用水競爭的問題，但東部比較少，可能是因為取水點的設計導致灌溉用水跟河川流量競爭的問題。一期二期的灌溉的時間其實有限，這次是因為旱情的關係，農糧署公布延長休耕，我們二期休耕的面積有一定的規模，其實缺水的時候農民可能會更傾向休耕、領休耕補助，所以這部分可能要再去調查農民取水是否是主因。

2. 苦茶粕對於水生生物確實有影響，但約民國 95 年起，吉拉米代地區大多都已經了解這個狀況，像哈拉米就是為了保護哈拉，堅持不使用苦茶粕，當時農改場有提供許多其他防治福壽螺的方案如人工刮除卵塊、鴨稻共生等。福壽螺是全台水稻田的問題，過去禁用三苯醋錫是因為它是更毒的農藥，假如現在的有機田對於資材替代有疑慮，也許可以像九河局一樣找到對象農民，提供他一些建議去更換資材，或政策上協助，可能這個問題可以稍微解決。
3. 記得之前綠網平台有討論過非農業使用是禁止使用除草劑的，水田的除草劑現在也有一些替代的方案，假設有找到示範農民或示範區的話，讓其他人知道其他替代或成功的方案，我們都可以提供技術的協助。
4. 某些慣行轉有機的農友，是因為不太清楚申請表格或流程而遭遇困難，可以提供我們對象，我們協助專案輔導。

五、鄭研究員志皓

1. 台東間爬岩鰍這類的魚類應有季節性遷徙的習性，請問鯉溪的台東間爬岩鰍是否有這樣的習性？

六、張老師振岳

1. 以前鯉溪的台東間爬岩鰍的確有季節性遷徙的現象，冬天可以在秀姑巒溪主流發現，夏天的時候爬岩鰍都在山上。鯉溪還有其他魚類有遷徙的行為，例如何氏棘鮑夏季上溯、高身鮰魚冬季往下游跑。目前因為石(魚賓)、苦花、明潭吻鰕虎等外來種無法跨過瀑布到上面，上游的台東間爬岩鰍族群才守得住，以前整條吉哈拉艾溪都是台東間爬岩鰍分布的領域，現在變得很少了。

七、楊處長瑞芬

1. 可參考本處在南安的輔導經驗，找尋有興趣的農友，透過濕地保育計畫、生態給付來協助及示範，協助降低有機田區對苦茶粕的使用。

八、執行單位(洄瀾風生態有限公司)

1. 鯉溪流域管理平台當中共有(一)河川工程、(二)水質水量、(三)生態復育、(四)農村再生四個小平台，目前關於整體河相恢復已由河川工程小平台委託中興工程顧問公司的楊佳寧博士進行評估與規劃；水質水量與灌溉引水問題則由花蓮縣政府農業處及荒野保護協會花蓮分會的夥伴共同召集，部分水量問題九河局也進行省水稻試驗，並且納入河川工程規劃斜堰取水的方式來進行改善。考量其他小平台的執行期程，目前生態復育小平台優先著重於挑選數量已極少、點狀分佈且受脅嚴重的物種進行研究和復育，也感謝各位專家提供復育細節的提醒與建議。
2. 需要請與會各機關與單位協助的事情有：請水保局花蓮分局協助提供鯉溪流域生態調查的原始及分析資料；在苦茶粕使用上請花蓮農改場協助尋找可替代方案，避免耕種下苦茶粕後導致其他具黏液的魚螺貝類等無法生存；殺草劑、除草劑問題則請水質水量小平台協助加入此議題進行討論，由於水質水量小平台由花蓮縣政府農業處及荒野保護協會花蓮分會共同主持，也請荒野夥伴幫忙在小平台和農業處提出進行討論。
3. 在經費有限的情況下，本階段(109-111年)的訪談中加入耆老或獵人對台東間爬岩鰍的訪談資料蒐集；若針對台東間爬岩鰍進行陸封與基因歧異度受限的研究則建議拉到國土綠網計畫中整體檢視，在本階段行動計畫中，可協助在已知樣點做簡易數量監測。

決議：

1. 未來將農水處邀請到平台會議中，期能兼顧農水處的專業及本處對保育的考量。
2. 建議透過水質小平台會議調查河川兩側的田區農友名冊，讓本處有明確的輔導對象。
3. 水域外來種移除先從小範圍試作，未來若可行再擴大施作。
4. 請執行團隊依今天與會單位的意見進行計畫內容微調。

案由二、其他生態復育項目討論並納入分工執行。

決議：洽悉。

捌、 臨時動議

發言意見：

一、 楊處長瑞芬

1. 林務局最新擬定的國土綠網藍圖規劃，有包含本案所關注的台東間爬岩鰍及菊池氏細鯽，其他相關的細節整理之後會再跟大家分享，希望區域綠網能夠跟全國國土綠網順利對接。

二、 張老師振岳

1. 水土林三個單位有許多計畫在鯨溪流域同時進行，是否有可能明年度請三個單位同時去鯨溪流域現場勘查，討論如何更具體的合作、磨合。

決議：

1. 邀請環境教育對象學校的老師、自然教育中心的夥伴加入本平台一起討論。
2. 建議鯨溪大平台主管機關九河局協助推動張老師所提建議。

「花蓮國土生態綠色網絡建置-鯨溪生態綠網計畫」 期末報告

鯨溪流域管理平台小平台三物種保育與棲地復育(地質公園)
小平台會議簽到表

- 一、開會時間：109年10月20日(星期二)下午14時
- 二、開會地點：林務局花蓮林區管理處三樓會議室
- 三、出(列)席單位及人員：

	單位	職稱	簽名欄	備註
主持人	林務局 花蓮林區管理處	處長	楊瑞芬	
	後山采風工作室	老師	張振景	
公家機關	林務局 花蓮林區管理處	譯委	陳靜怡	
		招正	王乙好	
		技士	張晉嘉	
		主任	周濟樹	
	經濟部水利署 第九河川局	工程師	李孔	
		工程師	王贊高	

1

鯨溪流域管理平台小平台三物種保育與棲地復育(地質公園)
小平台會議簽到表

- 一、開會時間：109年10月20日(星期二)下午14時
- 二、開會地點：林務局花蓮林區管理處三樓會議室
- 三、出(列)席單位及人員：

	單位	職稱	簽名欄	備註
	水土保持局花蓮分局			
	花蓮區農業改良場	副研員	徐正華	
	花蓮縣政府農業處			
學者專家	國立東華大學 李光中副教授			
	國立東華大學 吳海音副教授			
	國立台灣大學 水工試驗所	助理	黃俊遠	
		研究員	鄭亮皓	
觀察家生態顧問 有限公司		楊智超		
	2			

2

吳安恩

鯨溪流域管理平台小平台三物種保育與棲地復育(地質公園)
小平台會議簽到表

- 一、開會時間：109年10月20日(星期二)下午14時
- 二、開會地點：林務局花蓮林區管理處三樓會議室
- 三、出(列)席單位及人員：

	單位	職稱	簽名欄	備註
	方韻如		方韻如	
	林在田		林在田	
	中華民國 溪流環境協會	助理	陳紹平	
民間團體	台灣環境保護聯盟 花蓮分會	會長	鍾宗燾	
	荒野保護協會 花蓮分會	會長	鍾秀淵	
	人不環境倫理發展 基金會			

3

鯨溪流域管理平台小平台三物種保育與棲地復育(地質公園)
小平台會議簽到表

- 一、開會時間：109年10月20日(星期二)下午14時
- 二、開會地點：林務局花蓮林區管理處三樓會議室
- 三、出(列)席單位及人員：

	單位	職稱	簽名欄	備註
執行團隊	洄瀾風生態有限公司	執行長	吳昌地	
		專員	吳以均	
		助理	張嘉信	
		專案執行	董謙新	

四、散會：17時00分

4

附件五、110年第二場小平臺會議相關資料

副本

發文方式：郵寄

檔 號：
保存年限：

行政院農業委員會林務局花蓮林區管理處 開會通知單

970

花蓮縣花蓮市國民一街14號

受文者：洄瀾風生態有限公司

發文日期：中華民國110年4月23日
發文字號：花育字第1108240419號
速別：速件
密等及解密條件或保密期限：
附件：會議議程

開會事由：召開110年度「鯉溪流域管理平台小平臺三一物種保育
與棲地復育(地質公園)小平臺」第一次平台會議

開會時間：110年4月30日(星期五)下午2時

開會地點：花蓮縣富里鄉復興橋、花蓮縣富里鄉豐南社區活動中心

主持人：花蓮林區管理處黃處長群策、後山采風工作室 張振岳老
師

聯絡人及電話：王元均(技正) 03-8325141-262

出席者：經濟部水利署第九河川局、行政院農業委員會水土保持局花蓮分局、行政院農
業委員會花蓮區農業改良場、行政院農業委員會農田水利署花蓮管理處、花蓮
縣政府農業處、富里鄉農會、花蓮縣富里鄉豐南村辦公室、楊懿如副教授、李
光中副教授、吳海音副教授、觀察家生態顧問有限公司、台灣環境保護聯盟花
蓮分會、荒野保護協會花蓮分會、人禾環境倫理發展基金會、林在田先生、天
賜糧源股份有限公司、花蓮縣富里鄉永豐社區發展協會、花蓮縣富里鄉豐南社
區發展協會、花蓮縣富里鄉吉拉米代部落文化產業協會、銀川永續有限公司

列席者：本處玉里工作站

副本：洄瀾風生態有限公司、本處育樂課(均含附件)

備註：

- 一、本平台會議為鯉溪流域治理大平台會議下小平臺三，關注鯉溪流域生態及地質公
園相關課題。
- 二、本次研討議題以菊池氏細鯽為農田生態系統指標物種，在不影響農業生產前提下，
透過保種、棲地改善等方式研商連結農田生態系與鯉溪流域之行動方案，回饋於
鯉溪大平台會議。
- 三、建請貴單位指派具有專業背景或決策權限者與會，共同研擬可落實之行動方案。

行政院農業委員會林務局
花蓮林區管理處

第1頁 共1頁

**鯉溪流域管理平台小平台三
物種保育與棲地復育(地質公園)小平台議程
農田友善策略研討-以菊池氏細鯽為例**

壹、辦理時間：110 年 4 月 30 日(五)，14:00~17:10

貳、報到/現勘地點：花蓮縣富里鄉復興橋（詳如後附位置圖）

參、室內會議地點：花蓮縣富里鄉豐南活動中心（詳如後附位置圖）

肆、召集單位：林務局花蓮林區管理處

伍、主持人：林務局花蓮林區管理處黃群策處長
後山采風工作室張振岳老師

陸、議程時間表

時間	內容		地點	
13:50-14:00	活動報到		復興橋	
14:00-14:10	長官致詞、與會單位與專家介紹			
14:10-15:10	鯉溪復育菊池氏細鯽場域-復興橋現勘及建議交流			
15:10-15:20	移動到豐南活動中心		移動	
15:20-15:30	執行團隊執行現況分享		豐南活動中心	
15:30-15:50	花東地區菊池氏細鯽的分布現況與棲地樣貌分享(分享者：林在田 先生)			
15:40-16:40	農田生產如何與菊池氏細鯽共存	15:50~16:10		南安部落-瓦拉米經驗分享 (分享者：林泳滋 先生)
		16:10~16:30		南投一新社區-台灣白魚保育分享 (分享者：林宥岑 負責人)
		16:30~16:50	中華民國溪流環境協會-農田不同管理時期菊池氏細鯽分布研究 (分享者：林宣佑 研究員)	
16:50-17:10	綜合討論 & 茶敘			
17:10	賦歸			

柒、報告案

案由一、執行團隊執行現況分享

說明：分享執行團隊針對菊池氏細鯽潛在棲地的訪查成果，以及目前正在營造的菊池氏細鯽復育區，其構想及執行現況。

案由二、花東地區菊池氏細鯽的分布現況與棲地樣貌分享

說明：分享花東地區菊池氏細鯽族群的生活史簡介，以及從過去到現況的族群變化，還有面對的環境問題。由於菊池氏細鯽的原棲地型態多元，復育區應該考量當地環境做出合適的改變。

案由三、農田生產如何與菊池氏細鯽共存系列講座

說明：鯉溪水稻田面積占比大，為了拓展更多菊池氏細鯽的復育區，甚至能夠達成復育區之間的串連，因此水田間的復育區營造是重要的關鍵。但農田要能夠同時兼顧生產與復育，友善環境的農產品需要行銷與通路，希望能藉由其他地區的經驗分享與建議，找出適合鯉溪的方法。下表為分享主題與本案課題對照。

分享主題	本案的課題
一、 南投一新社區的台灣白魚復育案例分享。	
1. 綠保標章認證的筊白筍農田管理方式分享。	1. 種植友善耕作的筊白筍，卻受到福壽螺的危害，可能降低產量或造成生長情形不佳。 2. 手工除螺花費人力心力過高，不敷成本。 3. 目前富里有意將菊池氏細鯽復育池，列入生態旅遊遊程的一環，但在帶團人力上不足，且社區需籌備投入設備及能量。
2. 友善耕作筊白筍的銷售管道與行銷方式。	4. 目前主要農產(稻米)交由大品牌糧行和農會產銷班販售，既有系統較難以自創品牌方式行銷以提升農產物售價來形成誘因。
3. 該案例在公部門推行時，所需要的實際協助與配套措施建議。	
二、 南安部落-瓦拉米種植與行銷經驗分享。	

分享主題	本案的課題
1. 瓦拉米的田間管理方式與保育對象。	1. 富里地區的有機稻米會撒苦茶粕來防治福壽螺，卻也造成其他水生生物的死亡。此外，水稻在採收前、後皆需要曬田，導致魚類無法持續生存。
2. 田間進、排水的處理方式，如何與臨田區隔。	2. 目前評估適合菊池氏細鯽復育的田區大多位於水源頭或畸零地。水源頭不易受臨田影響，有較佳且穩定的水質。畸零地則因農機具操作不易，生產成本高，轉型做為復育區的可能性較高。
3. 瓦拉米品牌行銷模式分享。	3. 富里農會曾經推行細鯽米，但因為細鯽棲息環境受到破壞，效果有限。
三、溪流協會-農田不同管理時期菊池氏細鯽分布研究。	
1. 菊池氏細鯽在農田水路的移動，以及共域的魚類種類。	1. 目前鯉溪的農田水路及農塘內皆沒有菊池氏細鯽。
2. 花東縱谷平原內不同的菊池氏細鯽族群在基因上的差異。	2. 復育區目前種源皆來自 timolan，從學田地區採集。

捌、邀約單位：

公家機關：水利署第九河川局、水土保持局花蓮分局、花蓮區農業改良場、花蓮縣政府農業處(漁牧科)、農田水利署花蓮管理處、富里農會、花蓮縣富里鄉豐南村辦公室

學者專家：東華大學自然資源系楊懿如副教授、吳海音副教授、李光中副教授、觀察家生態顧問有限公司

NGO 民間團體：台灣環境保護聯盟花蓮分會、荒野保護協會花蓮分會、人禾環境倫理發展基金會、林在田、天賜糧源股份有限公司、銀川永續有限公司、花蓮縣富里鄉永豐社區發展協會、花蓮縣富里鄉豐南社區發展協會、花蓮縣富里鄉吉拉米代部落文化產業協會

玖、活動位置圖：

藍色點為報到/現勘處：復興橋（過天賜糧源後岔路左下即抵復興橋）」

紅色點為室內會議地點：豐南活動中心（花蓮縣富里鄉豐南村豐南 7 鄰 12-3 號）」



副本

發文方式：郵寄

檔 號：
保存年限：

行政院農業委員會林務局花蓮林區管理處 函

970
花蓮縣花蓮市國民一街14號

地址：97051花蓮市林政街1號
承辦人：王元均
電話：03-8325141-262
傳真：03-8352136
電子信箱：h10247@forest.gov.tw

受文者：洄瀾風生態有限公司

發文日期：中華民國110年5月26日
發文字號：花育字第1108240534號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如主旨。

主旨：檢送110年度「鯨溪流域管理平台小平台三一物種保育與棲地復育(地質公園)小平台」第一次平台會議紀錄，請查照。

正本：花蓮林區管理處黃處長群策、後山采風工作室 張振岳老師、經濟部水利署第九河川局、行政院農業委員會水土保持局花蓮分局、行政院農業委員會花蓮區農業改良場、行政院農業委員會農田水利署花蓮管理處、花蓮縣政府農業處、花蓮縣富里鄉豐南村辦公室、李光中副教授、吳海音副教授、觀察家生態顧問有限公司、台灣環境保護聯盟花蓮分會、荒野保護協會花蓮分會、林在田先生、花蓮縣富里鄉永豐社區發展協會、花蓮縣富里鄉豐南社區發展協會、花蓮縣富里鄉吉拉米代部落文化產業協會

副本：洄瀾風生態有限公司、本處玉里工作站、本處育樂課（均含附件）

處長黃群策

鯉溪流域管理平台小平台三
物種保育與棲地復育(地質公園)小平台
農田友善策略研討-以菊池氏細鯽為例
會議紀錄

- 壹、 日期時間：110年4月30日(五)下午2時
貳、 地點：花蓮縣富里鄉豐南活動中心
參、 召集單位：林務局花蓮林區管理處
肆、 主持人：林務局花蓮林區管理處黃群策處長
後山采風工作室張振岳老師
伍、 出(列)席單位及人員：如簽到單

陸、 報告案

案由一、執行團隊執行現況分享(洄瀾風生態有限公司 黃議新研究員)。

說明：分享執行團隊針對菊池氏細鯽潛在棲地的訪查成果，以及目前正在營造的菊池氏細鯽復育區，其構想及執行現況。

決定：洽悉。

案由二、花東地區菊池氏細鯽的分布現況與棲地樣貌分享。(長虹水族館 林在田先生)

說明：分享花東地區菊池氏細鯽族群的生活史簡介，以及從過去到現況的族群變化，還有面對的環境問題。由於菊池氏細鯽的原棲地型態多元，復育區應該考量當地環境做出合適的改變。

決定：

一、 分享與建議事項：

- (一) 建議可以將大池子切分成好幾個小池子(以復興橋為例，可以切割成 10~20 幾個池子)，依照高低落差，設計小水圳導入

水，分持、分開入水、分開出水、獨立成池，方便管理。

- (二) 各個小水池之間的水絕對不能互通，以利管理。如果有外來種魚類跑進某一池，可以放乾進行處理，再引入復育魚種。
- (三) 如果沒有遮蔭會導致藻類滋生過多，會造成魚類缺氧，因此也需要足夠的水生植物，克服藻類滋生問題。建議可以用搭瓜棚的方式處理，或應該先種強勢、生長速度快的物種先讓環境(遮蔭及根系)起來，再慢慢培育我們想要復育的植物。生長快速且優良的植物例如桑葢、非常推薦水丁香(根系可以提供躲藏，也可以提供足夠遮蔭，種在水邊)。
- (四) 沒有生命的東西、竹子、石頭、枯木等等盡量少，或埋的深，避免福壽螺在這些物件上面產卵。
- (五) 絕對不能有外來種魚類與菊池氏細鯽共存，因為菊池氏細鯽在小魚仔的時候呈現懸垂狀棲息，容易被雜食性的兇猛魚類捕食(台灣石賓、馬口魚、溪哥、吳郭魚、泰國鱧等等)。
- (六) 化學肥料的影響比農藥和除草劑還要容易造成魚類的死亡，因為肥料必須灑得均勻，所以造成的殺傷力更大。
- (七) 菊池氏細鯽最大的競爭者是馬口魚>石賓>粗手蠟>明潭吻鰕虎。如果將這些外來種控制在一定數量以下，應該可以有效幫助保存個體或族群。不見得是農藥造成魚類的死亡，因為從以前即生長於稻田間，水圳間皆互通。

二、 請洄瀾風執行團隊就上述建議，評估後調整復興橋復育區設計。

三、 請洄瀾風執行團隊透過訪談蒐集水稻田使用的肥料種類，以及蒐集關於肥料造成淡水魚危害的研究文獻。

案由三、農田生產如何與菊池氏細鯽共存系列講座。

分享一：瓦拉米種植與行銷經驗分享(南安部落 林泳滋先生)

分享要點：

1. 單一計畫並無法讓菊池氏細鯽永續回到鯉溪，當地居民的共識比較重要，輔以專家學者的建議。
2. 當地居民對菊池氏細鯽存在的記憶，而凝聚大家的共識。因此南安部落當地的農友願意犧牲一些產量，在田間設立菊池氏細鯽的庇護所，而且庇護所的設計由當地農民自己創意發想，有些是很簡單的水潭、埋設輪胎或是一個有遮陰的水池。
3. 配合農政單位在灌溉渠道持續供水，不得關閉水門。訂定當地的公約不施殺草劑等，共同為菊池氏細鯽復育努力。
4. 對下一代的環境教育非常重要，當下一代也有對菊池氏細鯽的記憶才能夠永續。南安部落的做法是，每個月的棲地營造工作會邀請周遭的幼稚園、中、小學，共同到田裡一起進行營造，讓記憶傳承下去。

分享二：南投一新社區的台灣白魚復育案例(南投一新社區 林宥岑經理)

分享要點：

1. 最先開始是透過南投林管處的農村再生計畫，開始執行家戶拜訪，來評估社區內凝聚共識的可能，當地人對台灣白魚有記憶和認同，才有更進一步的推動。從民國 100 年開始到現在，一新社區受到許多的計畫的支援，但主軸不離白魚、產業、環境、食農與環境教育。
2. 一新社區的筴白筍產業如此興盛，是因為收益比稻田好，種植面積開始變多。也同樣面臨福壽螺的困境，目前的方法是從卵開始移除，也觀察到福壽螺會利用水管來避冬。轉化困境的方式就是推動農事體驗，讓遊客參與撿螺、鋤草等，回饋也不錯。
3. 復育區的設立需要部份的犧牲，像是社區居民砍除原本的咖啡園來做復育池。除此之外，也有特生中心的研究員承租土地，來作為復育區的案例。
4. 復育區與庇護區有功能的區別，復育區設立在較隱密的區域，而且

不開放一般遊客參觀；而在農田內的庇護區，就開放給遊客觀賞。一開始觀賞方式是用蝦籠捕撈台灣白魚上岸，但驚擾過大，後來改採用圖片的方式展示降低干擾。

5. 2014 年開始成立河川巡守隊，也獲得聯電公司的綠獎補助，獎金用於購買水質器材和調查籠具，充實地方自主進行基礎調查的能量。
6. 由南投林管處的社區林業計畫，開始推動許多場次的小旅行，加上南投一新社區的交通便利，吸引到許多遊客，因此有解說員的需求上升，因此開始培訓在地的解說員。遊客對白魚的好奇，而提出許多生態方面的疑問，也讓解說員們會想主動去找答案，更認識台灣白魚。目前解說員的組成有河川巡守隊隊員、旅遊產業的人員、以及社區內的商家們。因為他們受惠於小旅行所提升的遊客量，因此有投入解說的誘因。一新社區開始以台灣白魚為賣點後，社區的產業從一開始大多從是農事生產，逐漸穩定的衍生出遊程和導覽解說等產業，吸引在地的青年回來投入。
7. 台灣白魚的知名度與關注度上升，加上在地居民的投入，原先農事與河川搶水的情況，近年來有些改變，在地居民也開始願意留部分的水給河川。這也反映到溪流工程的謹慎程度，施工方式會調整成對溪流環境傷害較小方案。

分享三：農田不同管理時期的菊池氏細鯽分布研究(中華民國溪流環境協會 林宣佑 研究員)

分享要點：

1. 菊池氏細鯽的棲地不僅生活在靜水域，流動水域也會有，許多農田水圳、溪流與進水口的交界等都有發現。農田曬田的時候，在入水口的水泥涵洞下方，也是急流的水域，觀察到很多的個體。而且對環境的耐受度高，檢驗過多處有菊池氏細鯽生活的水質，像是水溫、溶氧、PH 值的涵蓋範圍很廣。但灑肥料造成的問題，可能是溶氧迅速下降，就可能導致菊池氏細鯽死亡。
2. 我們將不同棲地(靜水域、流動水域)捕捉到的菊池氏細鯽個體做標

記，一個月後再捕捉，來觀察他的移動。目前觀察到，農田時節性的曬田或放水，是菊池氏細鯽移動的主因。菊池氏細鯽從5月到10月都能夠繁殖，繁殖時碰到放水時期，幼魚就會死亡

3. 菊池氏細鯽與農法之間有很強大的連結，以菊池氏細鯽作為指標生物，等於能夠在田裡保存一塊濕地環境，同時也庇護了像陸蟹、水生植物、昆蟲等，維持基礎的生態系統，也就能夠期待有更多其他的物種進到農田裡，像是麝香貓、白鼻心都會出現在田間，這些物種會帶來生態系統的服務，像是吃田裡的非洲大蝸牛等。
4. 現在的灌、排水路系統多是水泥構成，應該開始保存或找回土溝形式的水路，除了有助於菊池氏細鯽的棲地營造，也能夠友善其他的哺乳類生物，找回生態系統的平衡。
5. 目前花蓮縣不同區域的菊池氏細鯽的基因是否相同，目前還沒有定論，但為了預防基因多樣性喪失，應該避免不同水系間的菊池氏細鯽轉送。

決定：洽悉。

柒、 綜合討論

案由、物種(菊池氏細鯽)保育與棲地(農田及灌溉渠道)復育行動計畫討論。

發言意見(依順序)：

一、 黃群策處長

1. 從南投一新社區的案例說明了，一個社區能夠結合產業與保育的成功，並非單一林務局的計畫能夠成行，但最主要的還是當地居民的共識凝聚。
2. 農法會對菊池氏細鯽有很大的影響，我們該思考在農田內保存一塊庇護所，能夠讓菊池氏細鯽維繫周遭復育區，形成關聯族群。除此之外，也能夠對整體生態系起到保護傘的效果，增加農田生態的多樣性。

二、張振岳老師

1. 感謝林管處近幾年來，在地方環境營造上的努力。小平台的意義最主要是能夠反映地方的意見，不同小平台內的意見在大平台上公布之後，就能夠捲動跨單位的共同行動。但最重要的，還是在地居民的共同參與小平台。今天有許多的社區來分享他們的經驗，相比之下，鯉溪要走的路還很長，在各方面都還要更加的努力。

三、王晉英理事長

1. 復育區的設置，希望能夠開始推動小型的試驗，能夠以鄰近水源頭的田區為優先，開始試做一些庇護區的設施。
2. 鯉溪的這些社區需要整合，但目前共識的凝聚上，或許還需要一些時間。在南安部落的經驗分享中，要捲動在地農友，除了大家的自覺，也需要有一個具體的願景，有一個方向開始行動。那要如何塑造這個願景，並且凝聚大家的共識，需要各單位多多幫忙與指導。

四、黃群策處長

1. 菊池氏細鯽復育區的設置試驗在鯉溪綠網的計畫內正在進行，各位去參訪的復興橋田區就是其中的一個復育區，目前也有實際的成效。但單一個復育區還是不太足夠，要連成一個關聯族群的網絡，還是需要靠在座的各位農友們幫幫忙。
2. 大膽地著手開始進行復育區的設置，其實並不需要過度擔心後續的問題。從一新社區的經驗分享可以了解到，前五年的成效普通，但在近年就開始與知名量販店洽談合作銷售筊白筍，所以一新社區現在的成果也非短時間形成，都是逐漸的做出名聲。

五、騰莫言·基鬧總幹事

1. 我的田區原本也打算設置菊池氏細鯽的庇護區，但遇到取水處的周圍外來種魚類很多，有引入外來種與菊池氏細鯽競爭的風險，但今天觀摩復興橋田區的做法後，打算在取水口處設攔截網，阻止外來種的成魚進入，或許就能夠解決。

六、林泳滋先生

1. 一開始確實不容易，這時候最需要公部門的協助。南安部落一開始也有花蓮區農業改良場和花蓮林區管理處的協助，花蓮區農業改良場幾乎每個月都到部落裡開班授課，部落才逐漸的轉型。現在的南安部落農友的生計沒有問題之後，就會主動的關心田裡的環境，甚至想讓環境變得更好。

七、林立助理研究員

1. 目前鯉溪的筊白筍田面積並不大，所以管理上相對容易，筊白筍種植主要在五月份，是使用分株苗來種植，在種植的初期可以透過降低水位的方式來抑制福壽螺的移動，等到筊白筍苗長大之後，福壽螺就不會去啃食，就不用費心力去防治。
2. 農田福壽螺的防治，除了人工撿拾之外，也可以在入水口處架設 32 目網的攔截網，防止大型的福壽螺進入。也能使用米糠和葉菜等餌料放入蝦籠，作為誘捕陷阱，捕到的福壽螺可以作為雞、鴨、鵝的食源。目前花改場內也試驗過飼養烏溜，作為生物防治福壽螺。
3. 但在稻田內的福壽螺防治，就肯定需要施用苦茶粕，但可以透過施用後讓水在田間放置五天，水裡的皂鹼逐漸失效，再排到溪流內，可以避免溪流內的水生生物死亡。
4. 如果要在稻田周圍設置庇護區，需要與水稻區的灌排水隔離，避免苦茶粕的危害。
5. 以過去許多社區成功的經驗來看，再前期許多農民往往都是觀望，等到領導者成功後，並且被媒體揭露，周遭的田區就會開始效仿。

八、吳海音副教授

1. 今天聽到林再田先生的分享，肥料可能才是影響水生生物的原因，或許相關單位該做一些節省肥料的試驗，以鯉溪的土壤條件，需要多少的肥料量就能夠達到豐收的效果，除了能夠不要讓過多的肥料危害水生生物，也能夠節省農民購買肥料的開銷，或許是下一步可

以努力的方向。

2. 當達到豐收所需的肥料量，與水生生物的耐受肥料量的程度，兩者若有衝突的話，需要進而了解減少多少肥料，對稻子收成的影響多少，這些經濟損失如果能夠被計算出來，就能夠擬定補貼措施，達到提升農民的減用肥料的意願。
3. 南安部落因應菊池氏細鯽的復育，在復育區、庇護所和農田之間的配置是個難題，短期挖設幾個單點復育區並沒有問題，但長期要開始營造復育區間的串連，就需要朝整體棲地多樣性的配置來思考，並且需要許多農友配合，是之後需要多多思考的。

決議：

1. 向農民推廣於田間的入水口保留一處能夠長時間有水的區域，作為菊池氏細鯽的庇護區。
2. 擬定菊池氏細鯽庇護區的設置要點，並且有通訊軟體群組能夠在遇到困難時，請專家或其他農友共同思考解決辦法。
3. 建議相關單位在修築田間灌排水路時，減量人工構造物，保持邊坡植生或補植植生，植生種類特性建議考量陽性、親水與原生物種為主，以營造菊池氏細鯽潛在棲息環境。
4. 建議進行肥料減量相關試驗，針對農田肥料施灑劑量對水生生物的危害進行研究，另外蒐集稻田收成與肥料施灑劑量的相關性，以利後續肥料減量施灑田區的補貼對策擬定。
5. 參考南安部落經驗，於鯉溪流域訂定在地農友公約，有助於保育行動的落實與延續。因此建議相關單位，擬定基於生態保育目的之鯉溪當地田間管理公約原則，並諮詢在地農友其可行性，後續交由當地組織落實。
6. 若各單位在鯉溪流域進行環境教育，建議執行菊池氏細鯽復育棲地整理或認識鯉溪原生魚類等相關活動，目的為加深在地青年對菊池氏細鯽的情感和認知。

7. 建議將資訊回饋到大平台，讓各單位輔導在地社區團體申請相關計畫的能量，有助於地方自立。

「花蓮國土生態綠色網絡建置-鯉溪生態綠網計畫」 期末報告

鯉溪流域管理平台小平台三 物種保育與棲地復育(地質公園)小平台會議： 農田友善策略研討-以菊池氏細鯽為例 簽到表						
日期：110年04月30日(五)，14:00~17:00						
地點：花蓮縣富里鄉豐南活動中心						
類別	單位	職稱	簽名欄	體溫	備註	
公家機關	林務局 花蓮林區管理處	處長	黃群等	36.5		
		主任	周濟樹			
		技正	王文均			
	經濟部水利署 第九河川局	副工	李梓弘			
		技正	張石豪			
	水土保持局 花蓮分局	技正	李梓弘			
		技正	李梓弘			

鯉溪流域管理平台小平台三 物種保育與棲地復育(地質公園)小平台會議： 農田友善策略研討-以菊池氏細鯽為例 簽到表					
日期：110年04月30日(五)，14:00~17:00					
地點：花蓮縣富里鄉豐南活動中心					
類別	單位	職稱	簽名欄	體溫	備註
學者專家	東華大學 自然資源系 李光中副教授		李光中		
			吳海音		
	東華大學 自然資源系 楊懿如副教授				
	林在田		林在田		
	南安部落 林泳泓		林泳泓		
	吟詩綠曲休閒園區 林宥岑		林宥岑		
社團法人中華民國 溪流環境協會		林宥岑			

鯉溪流域管理平台小平台三 物種保育與棲地復育(地質公園)小平台會議： 農田友善策略研討-以菊池氏細鯽為例 簽到表						
日期：110年04月30日(五)，14:00~17:00						
地點：花蓮縣富里鄉豐南活動中心						
類別	單位	職稱	簽名欄	體溫	備註	
民間團體	後山采風工作室	顧問	張振宇			
	觀察家生態顧問 有限公司	特聘主任	吳安忠			
	吉拉米代部落文化 產業協會	理事長	張振宇			
	台灣環境保護聯盟 花蓮分會					
	荒野保護協會 花蓮分會					
人禾環境倫理發展 基金會						
天賜糧源股份有限 公司						

鯉溪流域管理平台小平台三 物種保育與棲地復育(地質公園)小平台會議： 農田友善策略研討-以菊池氏細鯽為例 簽到表					
日期：110年04月30日(五)，14:00~17:00					
地點：花蓮縣富里鄉豐南活動中心					
類別	單位	職稱	簽名欄	體溫	備註
銀川永續有限公司					
豐南社區發展協會	理事長	王晉英			
		陳金福			
永豐社區發展協會		廖志雄			
		管智清			
		張振宇			

「花蓮國土生態綠色網絡建置-鯢溪生態綠網計畫」 期末報告

鯢溪流域管理平台小平台三					
物種保育與棲地復育(地質公園)小平台會議： 農田友善策略研討-以菊池氏細鯽為例					
簽到表					
日期：110年04月30日(五) · 14:00~17:00					
地點：花蓮縣富里鄉豐南活動中心					
類別	單位	職稱	簽名欄	體溫	備註
	泗瀾風生態有限公司	執行長	吳昌雄		
		經理	郭志偉		
		專案執行	黃謙新		
		專案執行	段智友		
1	慈心基金會	專員	詹于淳		
2	果為農學社 伊村社	技師	郭永宗		
3	古拉車代辦處 文化產業協會	志工	冷錫貴		
4	" "		李富美		
5	南屏部落		陳美玲		

附件六、111年第三場小平臺會議相關資料

檔 號：

保存年限：

行政院農業委員會林務局花蓮林區管理處 開會通知單

970015

花蓮縣花蓮市國民一街14號

受文者：洄瀾風生態有限公司

發文日期：中華民國111年1月18日

發文字號：花育字第1118343084號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：議程

開會事由：「鯉溪流域管理平台小平臺三-物種保育與棲地復育(地質公園)」第3場小平臺會議-中華鯉現況及復育行動方案-會議



開會時間：中華民國111年1月26日(星期三)下午1時20分

開會地點：富里鄉復興橋及天賜糧源

主持人：花蓮林區管理處處長黃群策、後山采風工作室張振岳老師

聯絡人及電話：王元均 技正 03-8325141#262

出席者：經濟部水利署第九河川局、行政院農業委員會農田水利署花蓮管理處、花蓮縣政府農業處(漁牧科)、花蓮縣富里鄉公所、花蓮縣富里鄉豐南村辦公室、東華大學自然資源系楊懿如副教授、東華大學自然資源系吳海音副教授、東華大學自然資源系李光中副教授、莊明德博士、吳政濤先生、觀察家生態顧問有限公司、台灣環境保護聯盟花蓮分會、荒野保護協會花蓮分會、人禾環境倫理發展基金會、花蓮縣富里鄉永豐社區發展協會、花蓮縣富里鄉豐南社區發展協會、花蓮縣富里鄉吉拉米代部落文化產業協會

列席者：洄瀾風生態有限公司、本處玉里工作站

副本：本處育樂課(均含附件)

備註：

行政院農業委員會林務局
花蓮林區管理處

**鯢溪流域管理平台小平台三
物種保育與棲地復育(地質公園)第3場小平台
中華鯢現況及復育行動方案整合籌備會議程**

壹、辦理時間：111年1月26日(三)，13:20~17:30

貳、現勘地點：花蓮縣富里鄉復興橋、蚊子洞（詳如後附位置圖）

參、室內會議地點：花蓮縣富里鄉天賜糧源（花蓮縣富里鄉永豐村永豐25號之1）

肆、召集單位：林務局花蓮林區管理處

伍、主持人：林務局花蓮林區管理處黃群策處長
後山采風工作室張振岳老師

陸、議程時間表

時間	內容	地點
13:20-13:30	活動報到	復興橋頭
13:30-13:35	長官開場致詞暨與會單位與專家介紹	復興橋頭
13:35-15:30	【戶外勘查鯢溪流域之中華鯢棲息地】 (談中華鯢生活史及面臨危機) 含實地踏查鯢溪流域適合中華鯢的棲息環境 (操作中：復興橋 / 天然棲地：蚊子洞) 講師/吳政濤	戶外
15:30-15:40	車程前往天賜糧源	
15:40-15:50	【報告案一】 鯢溪綠網計畫說明與連結 報告人/洄瀾風生態有限公司	天賜良源
15:50-16:30	【報告案二】 談鯢溪的中華鯢棲地復育策略 講師/前水利規劃試驗所 莊明德 博士	
16:30-17:30	【討論案】 一、鯢溪中華鯢棲地復育策略交流討論 (綜整報告案三課程與踏查成果聚焦後續行動方案) 二、鯢溪中華鯢明智利用策略交流討論 (明智利用策略之可行性、權益關係人認知及推動方向)	
17:30	賦歸	

柒、案由說明

戶外勘查鯿溪流域之中華鯿棲息地(談中華鯿生活史與面臨危機)/顧問 吳政濤。

說明：分享中華鯿的生態習性與其他地區族群現況，並就鯿溪流域之中華鯿族群面臨的兩大危機-棲地破壞及獵捕壓力進行對策與案例分享。並結合實地踏查中華鯿的棲息環境，包括經人為營造復育之復興橋，以及天然棲地蚊子洞等處。

決定：

報告案一、鯿溪綠網執行現況說明與目標回顧/洄瀾風生態有限公司。

說明：回顧 108 年物種保育與棲地復育(地質公園)小平台會議成果，訂出鯿溪流域五種指標物種：臺東間爬岩鰍、細斑吻鰕虎、菊池氏細鯽、日本瓢鰕鰕虎及中華鯿。其中關於前三物種行動方案由林務局委託鯿溪生態綠網(本案)進行族群調查與棲地營造等工作，另鯿溪流域之中華鯿棲地復育為社區操作重點，在地居民目擊鯿頻率高，推測目前仍有一定族群量，但和過去相比仍有明顯減少的趨勢。本次小平台以中華鯿為主題初步整合鯿溪流域之中華鯿保育行動方案。

決定：

報告案二、分享中華鯿生活史及面臨危機/莊明德 博士。

說明：過去經濟部水利署水利規劃試驗所曾經在鯿溪針對中華鯿的棲地營造進行研究與試作。本次邀請曾於水利規劃試驗所服務並於鯿溪深耕多年水域生態復育的莊明德博士就鯿溪現地進行研究分享。

決定：

討論案：

案由一、鯉溪流域中華鯉棲地復育策略交流討論。

說明：綜整報告案之內容及戶外實地踏查成果，聚焦討論後續行動方案。

目前人為營造復育中華鯉棲息地嘗試手法及可能聚焦之行動方案方向		
分類	項目	主要相關單位
工程方法營造	河灘地邊坡平緩化	第九河川局
	河川水利構造物友善環境(角度、鋪面、材質等)	第九河川局、水保局花蓮分局、花蓮林區管理處
非工程方法營造	田間生態池營造	農友與花蓮林區管理處
	友善灌排水路修建	農友與農田水利署花蓮管理處
	自然河岸管理 河岸外來種植生管理	第九河川局與花蓮林區管處

決議：

案由二、鯢溪流域中華之鯢明智利用策略交流討論。

說明：野生中華鯢在市場上有一定的需求和價格，除了致力棲地復育之外，亦需針對獵捕利用行為做更進一步「明智利用」的策略可行性討論。本次平台會議草擬策略如下表。但不論何種方式都需要在地權益關係人的意見，進而在執行面協助與配合，是亟需長期與在地溝通並經營的課題。茲以此次小平台作為前期籌備之意見交流，初步形塑可行方向。

可能的明智利用策略草擬		
方式	作法	優缺點
封溪護漁	向地方政府申請封溪護漁，透過在地巡守隊取締捕撈行為。可區段封溪護漁，以中華鯢熱區為主進行封溪。	<p>優點：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 以漁業法作為明確法源，可依法開罰，有實際懲處作為。 ● 可就季節、範圍、物種種類、漁具進行不同強度的保護。 <p>缺點：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 需取得在地共識進行申請，否則易遭到地方反彈聲浪。 ● 留意若以「範圍」進行封溪，外來入侵種魚類可能也列入在內。 ● 巡護範圍大，需要大量人力，執法舉證不易。 ● 原住民於傳統領域進行非營利採捕行為不受封溪規範影響，且同時適用在地/外地之採捕者。
熱點禁捕中華鯢	熱點公告禁止採捕中華鯢。	<p>優點：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 以漁業法作為明確法源，可依法開罰，有實際懲處作為。 ● 巡護範圍集中，目標物種明確。 <p>缺點：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 需取得在地共識進行申請，否則易遭到地方反彈聲浪。 ● 原住民於傳統領域進行非營利採捕行為不受封溪規範影響，且同時

		<p>適用在地/外地之採捕者。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 同時公開中華鯨重要棲地位置。
明智利用規範	<p>藉由中華鯨之學術研究成果，詳列中華鯨可明智利用之規範，並透過部落會議、在地共識等環境教育手段進行宣導。</p>	<p>優點： 策略彈性大，較不易引起地方反彈。</p> <p>缺點：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 無法源可進行懲處。 ● 需在地建立強烈護鯨意識並以輿論制衡濫捕行為。 ● 需長期不間斷推動以達成效。

決議：

捌、邀約單位：

公家機關：水利署第九河川局、水土保持局花蓮分局、花蓮縣政府農業處(漁牧科)、花蓮縣富里鄉豐南村辦公室、農田水利署花蓮管理處 富里工作站

學者專家：東華大學自然資源系楊懿如副教授、吳海音副教授、吳政濤先生
李光中副教授、莊明德博士、觀察家生態顧問有限公司

NGO 民間團體：台灣環境保護聯盟花蓮分會、荒野保護協會花蓮分會、人禾環境倫理發展基金會、花蓮縣富里鄉永豐社區發展協會、花蓮縣富里鄉豐南社區發展協會、花蓮縣富里鄉吉拉米代部落文化產業協會

鯿溪流域管理平台小平台三 物種保育與棲地復育(地質公園)小平台 中華鯿現況及復育行動方案整合籌備會 會議紀錄

- 壹、辦理時間：111年1月26日(五) 下午1時30分
- 貳、辦理地點：花蓮縣富里鄉復興橋、蚊子洞、天賜糧源
- 參、召集單位：林務局花蓮林區管理處
- 肆、主持人：林務局花蓮林區管理處 黃群策處長
後山采風工作室 張振岳老師
- 伍、出(列)席單位及人員：如簽到單

陸、報告案

- 一、案由一、戶外勘查鯿溪流域之中華鯿棲息地(談中華鯿生活史與面臨危機)
/顧問 吳政濤。

說明：分享中華鯿的生態習性與其他地區族群現況，並就鯿溪流域之中華鯿族群面臨的兩大危機-棲地破壞及獵捕壓力進行對策與案例分享。並結合實地踏查中華鯿的棲息環境，包括經人為營造復育之復興橋，以及天然棲地蚊子洞等處。

決定：

1. 中華鯿適合的棲地環境需要河岸長草區以及深潭，而有穩定的沙洲環境則更有利於產卵。在天然溪流的轉彎處，兩岸會有一側的堆積作用較強，形成穩定的沙洲環境，另一側的侵蝕作用則會形成深潭，若加上該區域的人為干擾少，通常就是中華鯿的熱點區域。提供給相關單位未來在執行中華鯿的熱點劃設、調查樣點、棲地營造等工作參考。
 2. 鯿溪流域內適合中華鯿繁殖及活動的棲地條件尚可，且中華鯿的棲地忠誠度高，適合的棲地條件區域內容易觀察到個體活動，但當地居民指認近兩年在鯿溪流域下游處，目擊中華鯿的頻率大幅下降。建議相關單位執行中華鯿族群量監測調查，來做為中華鯿保種相關計畫的背景資料。
- 二、案由二、鯿溪綠網執行現況說明與目標回顧/洄瀾風生態有限公司。

說明：回顧 108 年物種保育與棲地復育(地質公園)小平台會議成果，訂出鯿溪流域五種指標物種：臺東間爬岩鰍、細斑吻鰍虎、菊池氏細鰍、日本瓢鰍鰍虎及中華鯿。其中關於前三物種行動方案由林務局委託鯿溪生態綠網(本案)進行族群調查與棲地營造等工作，另鯿溪流域之中華鯿棲地復育為社區操作重點，在地居民目擊鯿頻率高，推測目前仍有一定族群量，但和過去相比仍有明顯減少的趨勢。本次小平台以中華鯿為主題初步整合鯿溪流域之中華鯿保育行動方案。

決定：洽悉。

三、案由三、分享中華鯿生活史及面臨危機/莊明德 博士。

說明：過去經濟部水利署水利規劃試驗所曾經在鯿溪針對中華鯿的棲地營造進行研究與試作。本次邀請曾於水利規劃試驗所服務並於鯿溪深耕多年水域生態復育的莊明德博士就鯿溪現地進行研究分享。

決定：

1. 根據莊博士調查資料，日本禿頭鯿在鯿溪流域內第 14-1A 攔河堰上游的族群量大幅減少，建議優先進行相關改善。將該資訊及建議回饋至大平台後轉由河川治理小平台。
2. 關於鯿之相關試驗部分洽悉。

柒、綜合討論

一、案由一、鯿溪流域中華鯿棲地復育策略交流討論。

說明：

1. 透過現地勘查、回顧文獻、在地居民指認、歷年空照圖、棲地與村莊的距離找出適合中華鯿產卵之棲地。執行步驟如下：
 - (1) 首先用歷年空照圖篩選維持十年以上之灘地環境，也發現其位置大多位處於河道轉彎處的非攻擊面側。找出穩定的灘地之後，再現地勘查環境是否合適。
 - (2) 回顧過去調查文獻，盤點中華鯿歷年調查資料(圖 1)，以及整理訪談在地居民指認經常看到中華鯿的區域(圖 2)，作為熱點的參考。
 - (3) 2003 年由水利署水規所執行「鯿溪棲地復育生態調查」曾建議適合中華鯿棲地復育的位置也列入參考。
 - (4) 另外因中華鯿對人類的干擾較敏感，而水規所莊明德博士的試驗中也觀察到中華鯿較偏好在人為干擾較少的中島區域活動，故也將棲地與聚落的距

離，做為人為干擾程度的指標。

綜合以上考量目前本計畫劃設應關注區域如下(

- (5) 表 1):
- A. 重要繁殖區：蚊子洞橋、永豐橋、中溝橋以上地區。
 - B. 次要繁殖區：為人為干擾較大的區域如復興橋及池豐橋。
2. 本計畫提出短中長期目標(表 2)，期望透過在地區居民及各主關機關的協調合作，落實推動中華鯿保育及對策：
- (1) 短期目標：
鯿溪流域自 102 年後未再針對中華鯿進行調查，目前對於流域內族群數量以及分布的掌握度不足，故應先針對流域內中華鯿進行現況調查。而鯿溪流域主要管理單位為第九河川局及水土保持局花蓮分局，建議林管處和各河段的管理機關配合執行調查計畫，完成繁殖區的指認，並依棲地現況給予不同分級，依不同層級的繁殖區訂定後續不同的經營管理策略。
 - (2) 中期目標：
加強居民環境教育的推動工作，並透過社區組成水環境巡守隊來推廣及巡護，來勸說避免中華鯿的捕撈。
 - (3) 長期目標：
則需要考量在地居民的意願，是否有意願向縣政府申請封溪護魚，來依法防止中華鯿受到捕撈。
3. 現存棲地目標能夠維持，因此以中華鯿為保全標的，依照生態檢核常見的四個原則來提出生態保全措施應具備的內容(表 3)，提供在鯿溪流域內進行河道工程施作的單位參考。

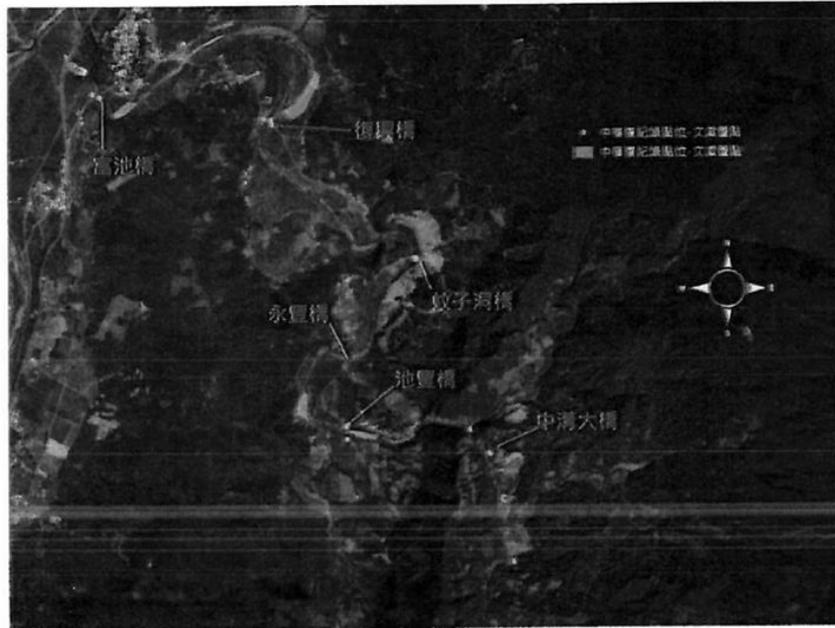


圖 1 文獻資料盤點中華鯢紀錄點位

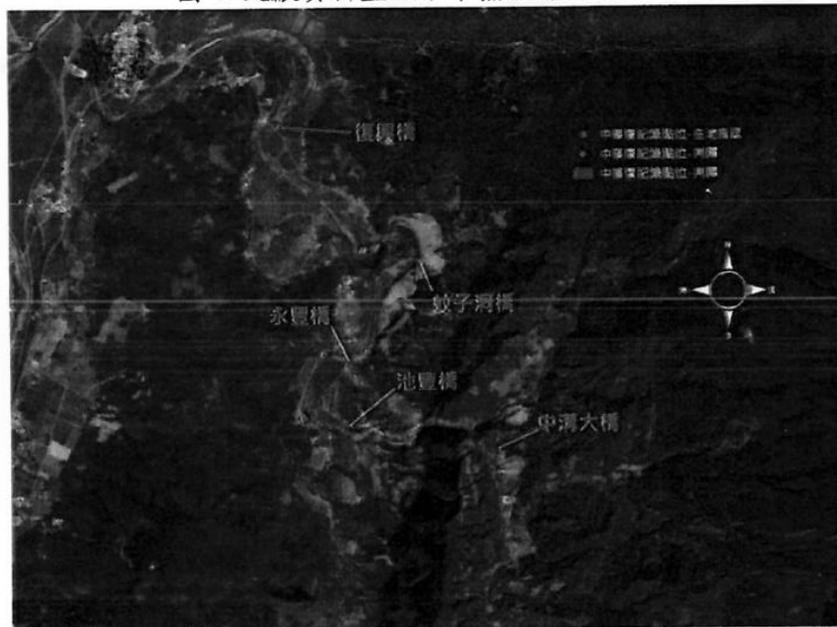


圖 2 文獻資料盤點中華鯢紀錄點位

表 1 中華鯉適合棲地資訊整理

地點	特色
復興橋下游	人為干擾大、沙洲大、緩流、護岸消波塊
蚊子洞橋下游	人為干擾少、沙洲面積最大、左岸深潭
永豐橋下游	人為干擾少、沙洲面積相對小、礫石多、潭少、淺流、淺瀨、人為構造物
永豐橋上游	人為干擾少、沙洲面積相對小、礫石多、深潭、淺流、淺瀨
池豐橋下游	人為干擾較大、沙洲面積相對小、礫石多、泥灘多、深潭、淺流、淺瀨
中溝橋上游	人為干擾較大、沙洲面積相對小、礫石多、泥灘多、深潭、淺流、淺瀨

表 2 中華鯉保育建議相關期程目標

期程	內容	配合單位
短期目標	<ul style="list-style-type: none"> 中華鯉族群監測 重要、次要繁殖區域指認 	花蓮林區管理處、第九河川局、水保局花蓮分局
中期目標	<ul style="list-style-type: none"> 調整指認中華鯉的主、次棲地位階 水巡守隊巡護 環境教育提升在地覺知 	第九河川局、花蓮縣政府環保局
長期目標	<ul style="list-style-type: none"> 依在地居民意願，是否推動封溪護魚行動 	第九河川局、花蓮縣政府漁牧科

表 3 中華鯉生態友善保育對策

主、次要繁殖區域	保育策略建議	原則
核心區	<ul style="list-style-type: none"> 重要繁殖區域迴避施工、擾動，維持河道自然發展 	迴避
次要繁殖區	<ul style="list-style-type: none"> 工程時間避開春、夏季繁殖期 施工後幫助濱溪植被帶復原，建議栽植甜根子草、茵陳蒿、開卡蘆 	減輕
	<ul style="list-style-type: none"> 施工範圍縮小，減少擾動河灘地 	縮小
	<ul style="list-style-type: none"> 河岸維持土坡，且緩坡化 嘗試營造中華鯉產卵區 	補償(增益)

發言意見(逐義稿，依發言次序紀錄)：

1. 莊明德博士：

- (1) 團隊主要以中華鯢的繁殖為目的進行棲地指認，但上述有些地方接近岩盤，其底泥較淺，可能較不適合鯢進行躲藏，故建議尚須考慮底泥厚度適不適合中華鯢進行躲藏。
- (2) 建議團隊不要單以復育鯢為目的，而應以棲地角度來思考，如能有適度的方式使中華鯢進入河灘地或水稻田中，將之作為濕地使用，則很多生活環境皆能為中華鯢利用，而非只是設定讓其繁殖的區域。故建議可以調查有哪些區域有這樣的潛力並配合社區力量做調查或復育工作，則只要環境夠友善，物種都有機會回來。

2. 吳政濤先生：

Timolan 是最近有發現到中華鯢的地點，過去做夜間觀察時也觀察到周圍食物鏈相當充足，但鯢溪目前的水量較少，有深潭條件的區域越來越少，其原因有可能是氣候或農田用水，這是需要關切的問題，因為依照過往經驗，有大鯢活動的地方深潭至少要達一公尺，所以水源的管理也是未來要注意的一環，才能營造適合各種尺寸鯢類生活的棲地。

3. 騰莫言·基蘭總幹事：

分享一個也很適合中華鯢棲息的地方，其水深夠也少人為干擾，地點為跳舞廣場攔沙壩一直到望橋一段的左岸，有很多沙灘地及草叢，但目前尚未觀察大水來時棲地是否會受到影響，但有在這裡看過中華鯢。

4. 王晉英理事長：

- (1) 池豐橋 Timolan 生態池目前是由社區發展協會認養，因九河局不希望草太高，故會經常性地砍草。但今天聽完專家的分享，這樣的環境似乎對中華鯢不利，所以希望河岸旁沙灘上的草盡量不進行除草作業，上岸平的地方再除即可。
- (2) Timolan 區段也經常有教學及划船活動，大家可以思考看看這類的活動是否會影響到中華鯢的生活，如將來要做為復育基地可以如何調整。
- (3) 池豐橋雖經常會有教學及人為干擾，但也許可以在這裡做試驗，看有沒有機會即使在有人為干擾的情況下還是可以進行復育。並建議未來只要是復育區都應認真進行管理並做告示牌請居民不要干擾，水巡隊也要經常進行巡守作業。

5. 陳正雄村長：

目前有 Timolan 及中溝陳顯華的生態池皆有進行物種復育行為，也就是說野

生跟人工飼養的其實沒有分別，既然現在鯢溪找不到鯢，是不是有機會購買人工飼養的中華鯢放入現有生態池並圍起來飼養，待時機成熟再放回至溪中，想了解有沒有這樣的必要。

6. 張人義技佐：

有觀察到附近有販賣中華鯢的行為，建議團隊可以了解一下業者是從哪裡進行捕抓。

7. 騰莫言·基蘭總幹事：

池豐橋有觀察到經常有人進行垂釣，中溝及雙瀑布瀑布都有捕抓中華鯢的狀況，業者通常先放置陷阱，隔一段時間再過去收取，通常導致落入陷阱的小鯢無法出水呼吸而溺斃。

二、 案由二、鯢溪流域中華之鯢明智利用策略交流討論。

說明：

長期目標需要搭配在地覺知，進行封溪護魚的工作去防止獵捕的行為，針對此點，團隊提出三個保護中華鯢的方式(表4)

表4 防止中華鯢捕撈方案選擇

方式	優點	需克服項目
封溪護漁 (河流區段為標的)	<ul style="list-style-type: none"> 以漁業法為開罰依據 分季節、範圍、物種種類、漁具調整保護強度 	<ul style="list-style-type: none"> 區段內外來種同樣被列為保護對象 以在地共識進行申請 巡護人力較大
熱點禁捕中華鯢 (物種為標的)	<ul style="list-style-type: none"> 以漁業法為開罰依據 目標物種明確 	<ul style="list-style-type: none"> 明確公開中華鯢熱區 以在地共識進行申請 尚未有針對單一物種禁捕的先例
明智利用規範 (在地共識決議)	<ul style="list-style-type: none"> 在地共識後不易引起反彈且速度快 	<ul style="list-style-type: none"> 無法源依據(開罰) 需建立在地強大的護鯢意識

發言意見(逐義稿，依發言次序紀錄)：

1. 黃群策處長：

中華鯢是一個指標物種，但非瀕危物種，本計畫主要目的不是復育而是將現有棲地維持並希望物種能自然回來。今日的現勘鯢溪整體流域基本上很適合中華鯢生存，且鯢又耐汙染，但卻越來越少機會見到中華鯢，故建議首要工

作應是釐清導致物種不見的原因是什麼，再繼續進行後續作業。針對團隊所提出的保育對策基本上表示認同，但終極目標是棲地保存，誠如莊博士剛剛在分享中提到，應該將中華鯢視為指標物種，並使棲地串連，讓生態體系穩定才是最終目標。

2. **莊明德博士：**

- (1) 中華鯢其實不是特別的物種，在溪流的食物鏈中算上端，目前數量減少的主要原因應為人類的捕捉行為及對棲地的破壞，其實養殖業對於什麼樣的棲地適合中華鯢產卵很有經驗，建議團隊也可以去請教養殖業的專家。
- (2) 有關團隊提出要對篩選之繁殖地進行進一步的改善，建議需考慮是否反而造成人為上的干擾，因中華鯢對棲地有忠誠度，做出擾動反而會對中華鯢造成壓迫，建議對調查到的適合空間去營造草澤、潭區或是與水稻田做串聯，不僅對環境更友善也是好的環境教育，不建議以保育物種的方式進行復育。

3. **張振岳老師：**

有關棲地問題，河川局有開始陸續根據河川治理線去收回部分河川地，所以未來關於鯢的棲地其實大部分都是河川地，所以其實棲地都在，首要目標應是調查鯢消失的原因。

4. **黃群策處長：**

如果造成中華鯢消失的主因為人為獵捕壓力，那目前制定的長期方案(封溪護魚)應改為短期工作。

5. **吳政濤先生：**

- (1) 因為龜鯢對環境的忠誠度相當高，其忠誠度的建立是根據幼年生長的环境而定，如放養時的尺寸較大(介於青少年到成年之間)，無法形成其對棲地的忠誠度。
- (2) 鯢雖然不是什麼特殊的物種，但是鯢溪現在面臨一個比較大的課題是，屬食物鏈頂級生物的洄游性生物-鱸鰻路線遭阻斷，屬陸封型的鯢數量也下降，而另一個屬食物鏈頂級的鯢魚也因鯢溪流域的水較淺不適合其棲息，三個物種中已經有兩種不見，故中華鯢的數量會影響到鯢溪流域生態的穩定度。

6. **黃群策處長：**

剛剛有提到說施工會造成物種消失，想了解目前鯢溪的河道擾動是否持續在進行。

7. **張振岳老師：**

河道近幾年沒有大型工程擾動，河川局除還石於河段有做河床施工外，其他只有水利會針對攔河堰做的補強作業。

8. **黃群策處長：**

目前首要工作是找到中華鯿不見的原因，建議生態團隊及顧問可以設計一套系統性的調查方式提供水巡隊及在地居民可以遵循再針對這幾個我們想要復育的地方做簡要調查。即使沒有調查到，其紀錄也可以供未來做研究的參考。另外，如要將河段劃為禁漁區，建議其標的的物種不要只有中華鯿，也可將菊池氏細鯽或細斑吻鰕虎等物種納入。

9. **洄瀾風生態有限公司：**

(1) 花蓮縣政府農業處漁牧科稍早有提供封溪護魚的相關資料，詳細資料請參閱附件一。目前針對封溪護魚其實可以針對區段、物種、時間、地點、漁法、漁具做討論，彈性很高，漁牧科提醒封溪護魚最重要的一點是，必須要在召開公開的在地座談會或公聽會，並取得在地居民半數的認同才有辦法執行。這也是為什麼封溪護魚會被團隊放在長期的目標，因為前面須花較多的時間和大家討論較細緻的執行方法，怎麼樣的施作方法是大家都可以接受的，而實際上也有保護效果的。裡面也有特別提到原住民基本法在裡面是不受限制的，這點也必須公開讓大家。

(2) 剛剛有提到因鯿溪為中央管河川，其封溪護魚活動是否同樣為縣府所管？因封溪護魚的法源是根據漁業法，所以向縣府申請的時候通過的單位還是漁業署，漁業署通過之後才會副本給河川局讓河川局知道這件事情，河川局會再看狀況回覆同意或不同意，所以最好是我們在前期的公聽會跟開放的資料說明的時候就邀請河川局一起進來做討論看到時候可以怎麼樣配合，屆時河川局管理的會是管理課。

10. **李宇弘副工程司：**

以我的經驗來說，目前還沒有聽過有中央管河川做封溪護魚，目前有的案例大部分為縣管河川或是野溪，故中央管河川如要走到封溪護魚，詳細要針對哪些物種、區段等，還是要透過大平台進行協調，並由局長給予進一步的指示。

11. **黃群策處長：**

就我所知封溪護魚可以依季節、範圍、種類跟漁具去做限制，只要標示清楚，漁業署確定，最重要的是半數居民同意。如居民有共識要讓鯿回到鯿溪，想要封溪護魚也可以從剛才幾個河段開始，而那些河段不只是保育中華

鯿，同時也保護菊池氏細鯽甚至鱸鰻等生態系統中重要物種。團隊所列出的地點中，中溝非中央管河川，為水保局所管，這個地方就可以先分段來實行，Timolan 及復興橋的生態池也可以先來進行。

12. 李富美小姐：

建議生態團隊在制定調查方式上，可以就剛剛簡報中提出過去有發現中華鯿的地方提供相關照片提供水巡隊做定點巡邏使用，並建議以表格的形式給水巡隊做勾選。也建議團隊可以提供中華鯿的產卵時間，則水巡隊可以自該時段安排較密集的巡守作業。

討論案由綜合決議：

- 一、 中華鯿雖非保育類或列入紅皮書之物種，但是為鯿溪流域重要的指標生物。希望執行團隊不要僅聚焦在中華鯿產卵區，要擴大盤點出鯿溪流域內重要的生態環境系統區域，而該區域從農田串接到鯿溪，並將中華鯿視為指標生物，推動該區域內中華鯿與其共伴生物的共榮。
- 二、 調查希望能夠回歸到水巡隊自主監測，因此請團隊擬定針對中華鯿的監測方法，並和與會的專家們討論，用簡單、方便的方式去執行，同時經由系統性地調查開始累積資料。並且需安排水巡隊相關的教育訓練。
- 三、 根據調查資料，再來構思如何增加中華鯿的族群量以及提升環境教育的覺知，提出較具體的作為。
- 四、 推動封溪護魚之前，建議先完成資料的蒐集，了解目前中華鯿族群面臨的主要問題後，再朝向封溪護魚的目標前進。鯿溪流域共經過三個村，要推動封溪護魚需半數居民同意，目前也請三村的村長幫忙詢問村民對於鯿溪保育的想法，來看後續如何進行，也請張老師評估在地要如何推動比較適合。

附件一、花蓮縣政府農業處漁牧科封溪護魚相關資料

封溪護魚準備相關資料

- 一、社區先召開封溪護魚會議，討論護溪問題、居民認同等相關議題。
- 二、社區發展協會開護溪座談會（公聽會），由村長、鄉代及村民參加，並通知鄉公所及縣府派員參加。
- 三、主要議題包括：
 - 1、護溪年限及具體措施。
 - 2、當地居民超過半數認同護溪（考量其他人利用該河川的權利，如：釣客）。
- 四、現地勘查：協會、公所及縣府派員會勘，確認封溪範圍、各端點之衛星位置。
- 五、公所函送護溪保育計畫及護溪會議紀錄，縣府依漁業法第44條第1項第1款及第9款規定簽請封溪護魚公告，會簽保林科、法制科，進行預告及函請漁業署核定，最後再公告，公告後由公所設立告示牌。
- 六、護溪保育計畫：包含保育目標、封溪河段位置圖、範圍圖、封溪期限、巡守人員、巡守護魚執行工作（護溪區域需有巡守人員排班執行巡守護魚工作）。
- 七、依原住民委員會暨農業委員會106年6月23日公告：原住民在原住民地區，基於傳統文化、祭儀或自用，從事原住民族基本法第十九條第一項所列各款非營利行為，不受依漁業法第四十四條第一項公告規定之限制。故本府所公告封溪護魚流域，無法限制原住民捕撈。建議協會規劃封溪護魚河段時，區分為：核心區、緩衝區及永續利用區，核心區禁止採捕魚類，永續利用區則開放當地居民於傳統祭儀時（如捕魚祭）採捕。
- 八、依漁業法第44條第1項第1款及第9款規定公告封溪護魚，法源授權僅作漁區、漁期之限制或禁止，無法限制民眾戲水、游泳、溯溪等活動。

「花蓮國土生態綠色網絡建置-鯉溪生態綠網計畫」 期末報告

鯉溪流域管理平台小平台三 物種保育與棲地復育(地質公園)第3場小平台 中華鯉現況及復育行動方案整合籌備會 簽到表					
日期：111年01月26日(三) · 13:20~17:30					
地點：花蓮縣富里鄉天賜禮源(花蓮縣富里鄉永豐村永豐25號之1)					
類別	單位	職稱	簽名欄	體溫	備註
公家機關	林務局 花蓮林区管理處	處長	黃祥壽		
		課長	陳靜怡		
		技正	王元吟		
	經濟部水利署 第九河川局	副工	李宇凱		
		工程師	吳映隆		
	水土保持局 花蓮分局				

1

鯉溪流域管理平台小平台三 物種保育與棲地復育(地質公園)第3場小平台 中華鯉現況及復育行動方案整合籌備會 簽到表					
日期：111年01月26日(三) · 13:20~17:30					
地點：花蓮縣富里鄉天賜禮源(花蓮縣富里鄉永豐村永豐25號之1)					
類別	單位	職稱	簽名欄	體溫	備註
	花蓮縣政府農業處 漁牧科		邱松		
	農田水利署 花蓮管理處		柯錫凱		
	花蓮區農業改良場				
	富里鄉農會				
	豐南村辦公室				

2

鯉溪流域管理平台小平台三 物種保育與棲地復育(地質公園)第3場小平台 中華鯉現況及復育行動方案整合籌備會 簽到表					
日期：111年01月26日(三) · 13:20~17:30					
地點：花蓮縣富里鄉天賜禮源(花蓮縣富里鄉永豐村永豐25號之1)					
類別	單位	職稱	簽名欄	體溫	備註
學者專家	東華大學 自然資源系 李光中副教授				
	東華大學 自然資源系 吳海音副教授				
	東華大學 自然資源系 楊懿如副教授				
	莊明德博士				
	吳政濤先生		吳政濤		
	民間團體	觀察家生態顧問 有限公司			
後山采風工作室			張振忠		

3

鯉溪流域管理平台小平台三 物種保育與棲地復育(地質公園)第3場小平台 中華鯉現況及復育行動方案整合籌備會 簽到表					
日期：111年01月26日(三) · 13:20~17:30					
地點：花蓮縣富里鄉天賜禮源(花蓮縣富里鄉永豐村永豐25號之1)					
類別	單位	職稱	簽名欄	體溫	備註
	吉拉米代部落文化 產業協會				
	台灣環境保護聯盟 花蓮分會				
	荒野保護協會 花蓮分會				
	人禾環境倫理發展 基金會				
	天賜禮源股份有限 公司				
	銀川永續有限公司				
	花蓮縣富里鄉豐南 社區發展協會				

4

「花蓮國土生態綠色網絡建置-鯉溪生態綠網計畫」 期末報告

鯉溪流域管理平台小平台三 物種保育與棲地復育(地質公園)第3場小平台 中華鯉現況及復育行動方案整合籌備會 簽到表					
日期：111年01月26日(三) · 13:20~17:30					
地點：花蓮縣富里鄉天賜禮源(花蓮縣富里鄉永豐村永豐25號之1)					
類別	單位	職稱	簽名欄	體溫	備註
	花蓮縣富里鄉 永豐社區發展協會				
	泗瀾風生態有限 公司	專責執行	黃謙新		
		經理	韓志偉		
		經理	柯玲潔		
		專案助理	柯懿若		

5

鯉溪流域管理平台小平台三 物種保育與棲地復育(地質公園)第3場小平台 中華鯉現況及復育行動方案整合籌備會 簽到表					
日期：111年01月26日(三) · 13:20~17:30					
地點：花蓮縣富里鄉天賜禮源(花蓮縣富里鄉永豐村永豐25號之1)					
類別	單位	職稱	簽名欄	體溫	備註
1			李富美		
2			廖志權		
3			吳素純		
4			王晉英		
5			陳正雄		
6			蔡碧雲		
7			李強奇		
8	玉里工作站	主任	周源樹		
9		副主任	張人毅		

6

鯉溪流域管理平台小平台三 物種保育與棲地復育(地質公園)第3場小平台 中華鯉現況及復育行動方案整合籌備會 簽到表					
日期：111年01月26日(三) · 13:20~17:30					
地點：花蓮縣富里鄉天賜禮源(花蓮縣富里鄉永豐村永豐25號之1)					
類別	單位	職稱	簽名欄	體溫	備註
10			賴永財		
11	花蓮科管處		吳宏達		
12			崔智偉		
13			王鈞琪		
14					
15					
16					
17					
18					

7

附件七、111 年第四場小平臺會議議程

**鯿溪流域管理平台小平台三
物種保育與棲地復育(地質公園)第 4 場小平台
鯿溪細斑吻鰕虎棲地指認與對應行動擬訂**

壹、辦理時間：111 年 4 月 13 日(三)，13:30~16:00

貳、會議地點：花蓮林區管理處 3 樓會議室

參、召集單位：林務局花蓮林區管理處

肆、主持人：林務局花蓮林區管理處黃群策處長
後山采風工作室張振岳老師

伍、議程時間表：

時間	內容
13:20-13:30	活動報到
13:30-13:35	長官開場致詞暨與會單位與專家介紹
13:35-14:00	【報告案一】 外來種魚類入侵花東地區溪流所造成的影響 報告人/國立海洋生物博物館 韓僑權研究員
14:00-14:30	【報告案二】 鯿溪流域細斑吻鰕虎族群分布現況 報告人/洄瀾風生態有限公司 黃議新
14:30-15:00	【報告案二】 臺灣鰕虎魚類生活史繁殖策略分享 報告人/東部生態工作者 吳政濤先生
15:00-16:00	【討論案】 一、細斑吻鰕虎棲地保存與優化方案討論 (綜整三個報告案，執行團隊提出方案討論) 二、日本禿頭鯿人為移置放流計畫 (由張振岳老師擔任引言人，討論計畫細節與事宜)
16:00	賦歸

陸、案由說明

報告案一、外來種魚類入侵花東地區溪流所造成的影響/韓僑權 研究員

說明：花東溪流因地理隔離而產生獨特的物種組成，在人為引進外來種後，花東溪流的物種組成發生改變。邀請國立海洋生物博物館的韓僑權副研究員分享多年的研究觀察，花東溪流因為外來種引入而造成的變革。

決定：

報告案二、臺灣鰕虎魚類生活史繁殖策略分享/顧問 吳政濤

說明：吻鰕虎的分佈和族群數量和生活史有關，而為了因應不同環境而演化出不同繁殖策略。但是快速且劇烈的環境變化可能導致該物種的繁殖策略受到影響，進而影響到族群分布與數量。

決定：

報告案三、鯉溪流域細斑吻鰕虎族群分布現況/洄瀾風生態有限公司

說明：團隊分享調查鯉溪流域細斑吻鰕虎族群分布狀況，以及族群所面臨的挑戰，提出後續不同時間節點的執行建議項目。此外，依生態檢核常用的迴避、減輕、縮小、補償、原則，提出未來鄰近細斑吻鰕虎棲地之工程應具備的生態保育措施建議。

決定：

討論案：

案由一、細斑吻鰕虎棲地保存與優化方案討論。

說明：現有棲地保存方面，團隊目前就已知細斑吻鰕虎棲地分享，並建議後續溪流工程能夠迴避所在位置，若有工程需要再鄰近區域施作，團隊也提出迴避、減輕、縮小、補償方案提供參考。而現有棲地優化的部分，團隊盤點適合進行外來種移除的區域，建議主管機關持續推動移除行動。

案由二、日本禿頭鯊人為移置放流計畫。

說明：鯉溪流域因許多固床工和攔河堰形成落差，阻擋洄游性日本禿頭鯊上溯，而在 2015 年水利規劃試驗所報告中提到，日本禿頭鯊大多被阻隔在 14-1A 構造物(富里大橋上游約 800 公尺)以下，上游的 46-5A 構造物(豐南村跳舞廣場下方)以上才又出現日本禿頭鯊。因此，

在鯿溪的橫向構造物尚未改善之前，是否採取人為移置的方式將日本禿頭鯿從鯿溪下游補充到上游環境，目的是保種以及讓日本禿頭鯿重新進入鯿溪環境生態鏈的一環，另外當地居住在上游的阿美族部落也能夠延續利用日本禿頭鯿的捕魚文化。

柒、邀約單位

公家機關:水利署第九河川局、水土保持局花蓮分局

學者專家:東華大學自然資源系楊懿如副教授、吳海音副教授、李光中副教授、吳政濤先生、韓僑權副研究員、觀察家生態顧問有限公司

NGO 民間團體:台灣環境保護聯盟花蓮分會、荒野保護協會花蓮分會、人禾環境倫理發展基金會、花蓮縣富里鄉永豐社區發展協會、花蓮縣富里鄉豐南社區發展協會、花蓮縣富里鄉吉拉米代部落文化產業協會

附件八、調查成果交流會簽到表

花蓮國土生態綠色網絡建置-鯉溪生態綠網計畫
調查成果交流會
2022/3/21 永豐村

簽名	簽名
王國智	
王順和	
崔智偉	
張振岳	
劉育銘	
賴永財	
陳昌金	
張騰利	
蔡光遠	
廖志雄	

花蓮國土生態綠色網絡建置-鯉溪生態綠網計畫
調查成果交流會
2022/3/21 豐南村

簽名	簽名
楊錦甫	王晉英
吳昌鴻	潘金菊
柯懿方	王鈺琪