

目錄

目錄	i
表目錄	ii
圖目錄	iii
第一章 計畫認知	5
1.1 計畫緣起與目標.....	7
1.2 計畫範圍.....	9
1.3 工作項目及執行時間規劃.....	9
第二章 背景資料蒐集	10
2.1 生態文獻資料蒐集.....	10
2.2 訪談文獻資料蒐集.....	16
2.3 補充訪談資料彙整.....	17
第三章 環境現況	19
3.1 土地使用現況.....	19
3.2 水源水路使用現況.....	20
3.3 棲地分布及現況.....	23
第四章 潛力區發展方向的初步建議	27
4.1 建議棲地與功能.....	27
4.2 關注物種建議.....	30
4.3 建議新增的區位.....	40
4.4 後續辦理工作與思考方向初步建議	42
第五章 重要參考資料	45

表目錄

表1.3-1 工作項目與執行時間規劃	9
表2.2-1 訪談文獻資料搜集	16
表2.3-1 補充訪談彙整	17

圖目錄

圖1-1 國土生態保育綠色網絡建置計畫行動綱領錯誤！尚未定義書籤。	
圖1-1 本計畫在國土生態保育綠色網絡合作協議背景下啟動	7
圖1.1-1 本計畫發展脈絡	8
圖1.2-1 計畫範圍	9
圖2.1-1 花蓮溪河川情勢調查木瓜溪樣站位置	11
圖2.1-2 「木瓜溪華龍護岸暨初英一號堤段環境改善工程」計畫範圍..	11
圖2.1-3 「花蓮縣吉安鄉木瓜溪周邊高灘地生態復育建議」調查成果..	13
圖2.1-4 生態植被復育預選範圍及110年生態植被復育區1公頃	14
圖2.1-5 網路開放式生態資料庫蒐集之重要物種位置	15
圖3.1-1 木瓜溪初英一號暨華隆護岸堤段河川環境改善工程工程平面圖	19
圖3.1-2 河川公地種植許可情形	20
圖3.2-1 東部發電廠尾水提供吉安圳灌溉及尾水排入高灘地走向	21
圖3.2-2 花蓮監獄排放水高灘地出水口	22
圖3.2-3 花蓮監獄排放水水路走向	22
圖3.3-1 計畫範圍棲地類型圖	23
圖3.3-2 濕生植物優勢廢耕田環境現況	24
圖3.3-3 耐旱植物優勢廢耕田環境現況	24
圖3.3-4 河畔林環境現況	25
圖3.3-5 流動水域環境現況	25
圖3.3-6 花蓮監獄排放水與吉安圳交會處形成的緩流水域過往環境狀況	26
圖4.1-1 紅冠水雞、花嘴鴨育雛	28
圖4.1-2 木瓜溪高灘地河畔林分布範圍與植物組成	29

圖4.2-1	彩鷸	31
圖4.2-2	金線蛙潛在棲地分布預測結果	32
圖4.2-3	金線蛙	32
圖4.2-4	黑頭文鳥	34
圖4.2-5	台東火刺木	35
圖4.2-6	朱鷀	36
圖4.2-7	台灣白甲魚	36
圖4.2-8	花鰻鱺	37
圖4.2-9	臺灣扁絨螯蟹	38
圖4.2-10	菊池氏細鯽	39
圖4.3-1	建議擴大區位：1.多功能農塘、2.濕地、3.生態友善耕作實驗田區 40	
圖4.3-2	設計多功能農塘及友善耕作實驗田區	41
圖4.3-3	擴大水鳥棲地	42
圖4.4-1	設計多功能農塘及友善耕作實驗田區	43

第一章 計畫認知

台灣國土綠網的基礎為國際保育政策與本國保育實務中，2010年國際生物多樣性公約第十屆締約國大會的「愛知目標」與「里山倡議」，以及自2009年以來的水梯田復育、綠色保育標章與原鄉山村綠色經濟發展等工作。為了深化里山倡議的精神，及考量台灣的法定生態保護區主要集中在中央山脈保育軸及部分沿海地區，淺山丘陵、平原、濕地等亟待保育，行政院107年5月核定「國土生態保育綠色網絡建置計畫」(107至110年度)(院臺農字第1070012905號)(以下簡稱國土生態綠網)，回應國際上生物多樣性保育目標趨勢。

國土生態綠網的建推動，以國有林事業區為軸帶，鏈結中央山脈與海岸生態系，營造動物通道，友善生態環境造林，形成生態廊道，建構「森、川、里、海」之國土生態綠色網絡；並於國土生態綠網內之聚落與農業區推動友善環境生產，分區營造，保全里山與里海之生物與文化多樣性。打造淺山與海岸之「社會生產生態」地景，邁向人與自然和諧共生之路。

本計畫扣合國土生態保育綠色網絡建置計畫行動綱領（圖1-1），將生態廊道串聯、生態棲地功能提升、生態植被復育、以及人與自然和諧共生的友善生產環境等作為重點工作。



圖 1-1 國土生態保育綠色網絡建置計畫行動綱領

另一方面，河川的治理與管理在早期以追求有效的災害防治與水資源利用為主要目標，隨著科學研究與社會潮流的發展，到近年已轉變為須納入生態保育、水岸環境營造以及河川土砂沖淤自然平衡作為重要策略，並將水系流域的上下游及兩岸空間環境、生態系統以及與河流共生的居民視為一個整體規劃。

在此背景之下，經濟部水利署於 108 年 8 月 5 日與農業委員會林務局一同簽署「國土生態保育綠色網絡合作協議」，共同構築生態合作平台、共享資源、推動河川生態廊道與國土綠網串聯，以及加強跨機關合作，一起致力於推動河川與陸域生態系統之藍綠帶串聯(圖1-2)。



圖 1-2 本計畫在國土生態保育綠色網絡合作協議背景下啟動

1.1 計畫緣起與目標

位於花蓮溪支流木瓜溪畔的華隆高灘地，鄰近花蓮溪口重要濕地(國家級)，環境現況為大面積廢耕田、有少許農業耕作行為，周邊有水排入形成濕地、緩流區及急流區，具有建構生物棲地網絡之藍綠串聯潛力。107 年花蓮生態保育綠色網絡發展計畫第一期，因為木瓜溪為花蓮溪第一條大型支流，指認木瓜溪為重要的洄游魚類廊道。108 年第九河川局執行華隆護岸及初英一號堤防之生態檢核，發現該區排水路有豐富的水域生物，吸引不同公部門的關注，具備跨機關合作的前提。

在上述契機下，花蓮林區管理處(後簡稱花蓮處)評估該區具有以下幾項潛力：1.該區面積廣大，具備營造優良棲地優勢、2.本區為乾淨水源的起點(水力發電第一條排放水)，具有提供多樣化棲地及水生物重要棲所的潛力、3.木瓜溪流域最上游的高灘地許可農地，具有友善農地環境教育意義，遂於 110 年 3 月提案與經濟部水利署第九河川局(後簡稱九河局)共同合

作「木瓜溪高灘地鑲嵌式地景營造試驗計畫規劃」(圖1.1-1)。本計畫之目標為：提升河川生態廊道功能以達成國土綠網棲地串聯目標，同時兼顧原生鳥類、水域生物多樣性。並透過鑲嵌式地景營造，規劃部分生態友善耕作空間，作為環境教育區。期望能達到人與自然和諧共生的目標。

為了瞭解計畫區域環境現況，做為未來高灘地鑲嵌地景營造規劃的基礎，本計畫主要工作包含：1. 盤點既有水路，掌握水源供應狀況；2. 掌握九河局華隆護岸相關工程資訊，讓兩單位的工作有更好的銜接；3. 規劃潛力區發展策略，作為後續工作執行方向的基礎。。



圖 1.1-1 本計畫發展脈絡

1.2 計畫範圍

花蓮溪支流木瓜溪畔的華隆高灘地，約 60 公頃。其中以鑲嵌式地景區域為主要潛力區，約 11 公頃，如圖1.2-1。



圖 1.2-1 計畫範圍

1.3 工作項目及執行時間規劃

計畫執行自 110 年 6 月 1 日起至 110 年 8 月 30 日完成。

表 1.3-1 工作項目與執行時間規劃

工作項目	時間		
	6 月	7 月	8 月
生態文獻資料搜集與彙整。 (含潛力區關係權益人訪談紀錄。)			
介接九河局華隆護岸工程進程及其需配合事項。			
盤點潛力區水路現況，產出圖資，盤點潛力區水路現況，產出圖資(至少須包括 shp 檔)，並提出潛力區發展方向的初步建議。			

第二章 背景資料蒐集

2.1 生態文獻資料蒐集

計畫場址位於木瓜溪由中央山脈流入平地的位置，為山區森林與平地農耕環境的過渡帶，此兩種棲地不同的特色生物在此交會，此外，計畫範圍為木瓜溪的高灘地，現況以草生地、水圳為主，並與森林鑲嵌，造就豐富的生物多樣性。

蒐集計畫場址周邊生態調查或資料蒐集相關計畫，包含「花蓮溪水系(含主流及10條主次支流)河川情勢調查」、「木瓜溪華龍護岸暨初英一號堤段生態檢核及民眾參與工作坊委託服務計畫」、「花蓮縣吉安鄉木瓜溪周邊高灘地生態復育建議」，並納入「台灣生物多樣性網絡」、「林務局生態調查資料庫系統」等開放式網路生態資料庫資料。本計畫以這些資料做為本計畫對現況生態的掌握的基礎，並據以研提未來棲地改善或營造建議。

(1) 「花蓮溪水系(含主流及 10 條主次支流)河川情勢調查」(2017 至 2019 年)

此報告為花蓮溪水系河川環境管理報告的基礎資料建立，執行生態資料蒐集及生態調查，與本計畫範圍較為相關的樣站包含「木1」銅門大橋樣站、「木2」木瓜溪橋樣站、「木3」木瓜溪橋下游 2.5 公里處樣站。共紀錄 35 科 70 種鳥類、10 科 12 種哺乳類、5 科 11 種兩棲類、6 科 8 種爬蟲類、6 科 18 種蜻蛉類、3 科 6 種魚類、2 科 6 種蝦蟹螺貝類。其中包含法定保育類第一級瀕臨絕種野生動物(以下簡稱第一級保育類)，為食蛇龜；法定保育類第二級珍貴稀有野生動物(以下簡稱第二級保育類)，分別為烏頭翁、黃嘴角鴉、環頸雉、灰面鵟鷹、黑翅鵟、彩鵲；法定保育類第三級其他應予保育之野生動物(以下簡稱第三級保育類)，分別為台灣黑眉頸蛇、紅尾伯勞、黑頭文鳥、白耳畫眉、冠羽畫眉、鉛色水鶇、台灣山鷓鴣。

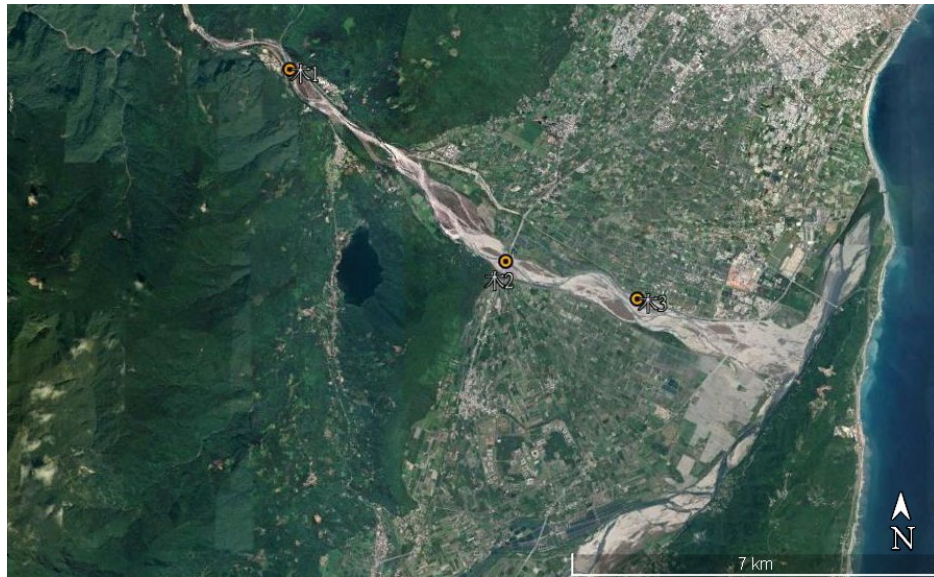
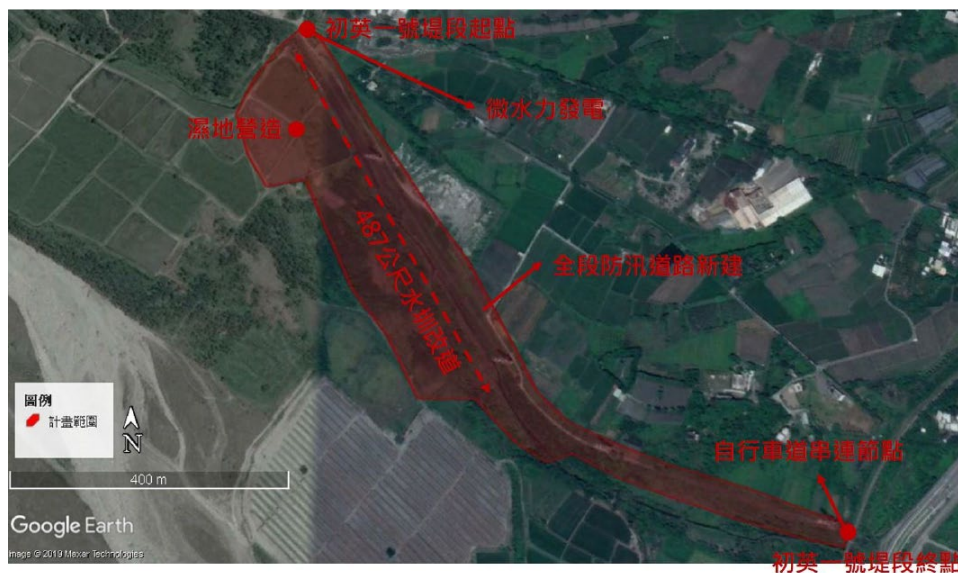


圖 2.1-1 花蓮溪河川情勢調查木瓜溪樣站位置

(2) 「木瓜溪華龍護岸暨初英一號堤段生態檢核及民眾參與工作坊委託服務計畫」(2020 年)

此報告為「木瓜溪華龍護岸暨初英一號堤段環境改善工程」的生態檢核計畫，計畫範圍為本計畫高灘地邊緣之堤防。



資料來源：「木瓜溪華龍護岸暨初英一號堤段生態檢核及民眾參與工作坊委託服務計畫」第二期成果報告書

圖 2.1-2 「木瓜溪華龍護岸暨初英一號堤段環境改善工程」計畫範圍

此計畫彙整下列相關計畫的生態資料：根據花蓮溪水系治理規劃檢討（水利署，2013）、初英山社區農村再生計畫（初英山文化產業交流協會，2013）、木瓜溪環境景觀規劃（水利署，2017）、花蓮溪河川情勢調查第1年成果（水利署，2017）。其中蒐集稀有物種包含臺灣火刺木（2017臺灣維管束植物紅皮書名錄VU易危等級，以下簡稱紅皮書VU）、第二級保育類烏頭翁、環頸雉、朱鷗、彩鷗、紅隼、大冠鷲；第三級保育類鉛色水鶇。並經由現勘確認棲地，針對工程提出建議對應之生態保全指標對象，包含彩鷗、環頸雉、臺灣絨螯蟹、大和沼蝦、菊池氏細鯽（紅皮書VU）、中華鰻（國際自然保育聯盟(IUCN)紅皮書VU易危等級，以下簡稱IUCN紅皮書VU）、羅氏鹽膚木、蘆竹。

除了重要物種資訊，此報告也提出相關資訊可供本計畫參考，包含：

- (a) 工區內的灌溉水圳水質含沙量高，濕地營造需避免快速淤積，設計具坡度之濕地，或規劃沉沙池定期清淤。
- (b) 計畫範圍內之農田皆使用慣行農法種植，短時間內難輔導改善，建議濕地規劃隔離帶避免除草劑及農藥直接影響。
- (c) 新設及舊有水圳交接時，若涉及農用灌溉水停止，需事先與農田水利會（目前已改為農田水利署）協調公告，並可配合社區辦理溪流生物移置，協助盡量遷移舊水圳之生物，或保留一定水量給舊圳路。

(3) 「花蓮縣吉安鄉木瓜溪周邊高灘地生態復育建議」（2021 年）

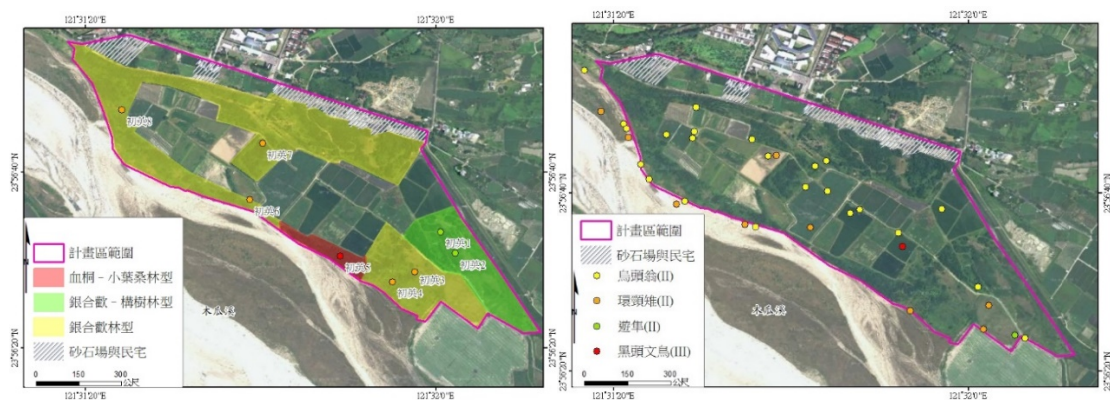
此計畫為花蓮林區管理處為執行生態復育，執行之生態資料蒐集與生態調查計畫。此計畫範圍與本計畫相同，為花蓮縣吉安鄉木瓜溪華隆及初英堤段高灘地，調查類群分別為植物及鳥類，共紀錄74屬87種維管束植物、31 科 52 種鳥類。

植物調查結果顯示本區受入侵種衝擊強烈，原生植群保育不易。農田及荒地除作物外，以入侵種紫花藿香薊、大花咸豐草、大黍、野茼蒿，以及歸化種垂穗虎尾、刺茄等為大宗，較常見的

原生種則為白茅、孟仁草、牛筋草、鼠尾粟、揚波、灰葉蕒等。田間水圳周邊常見植物有八字蓼、穗花山奈、泥胡菜、水苦蕒。

計畫範圍內的林相組成包含銀合歡-構樹林型，以銀合歡、構樹、小葉桑等陽性樹種為主；血桐-小葉桑林型，以血桐、小葉桑及構樹等陽性原生樹種為主，銀合歡在林型中數量雖多，但多為小徑木；銀合歡林型，幾乎由銀合歡構成，偶然可見構樹、血桐、桶鉤藤及月橘分布其中。

鳥類則記錄第二級保育類3種，為環頸雉、烏頭翁及遊隼；第三級保育類2種，為黑頭文鳥及白耳畫眉。



資料來源：「花蓮縣吉安鄉木瓜溪周邊高灘地生態復育建議」報告書

圖 2.1-3 「花蓮縣吉安鄉木瓜溪周邊高灘地生態復育建議」調查成果

該計畫結束後。花蓮林區管理處搭配第九河川局工程，優先選定銀合歡-構樹林型區域做試驗，此案已於 110 年 10 月公開招標，指定約一公頃區域試操作（如圖2.1-4），計畫期程為 110 年 10 月起至 112 年 6 月止，預計種植喬灌木種植數量 700 株，樹種杜虹花、台灣火刺木、羅氏鹽膚木、苦楝、九芎、欖仁等，以 1 平方栽植 7 株、相同樹種種植於同一區塊內為原則；甜根植草種植數量 10,000 株，以 1 平方公尺 1 株為原則。

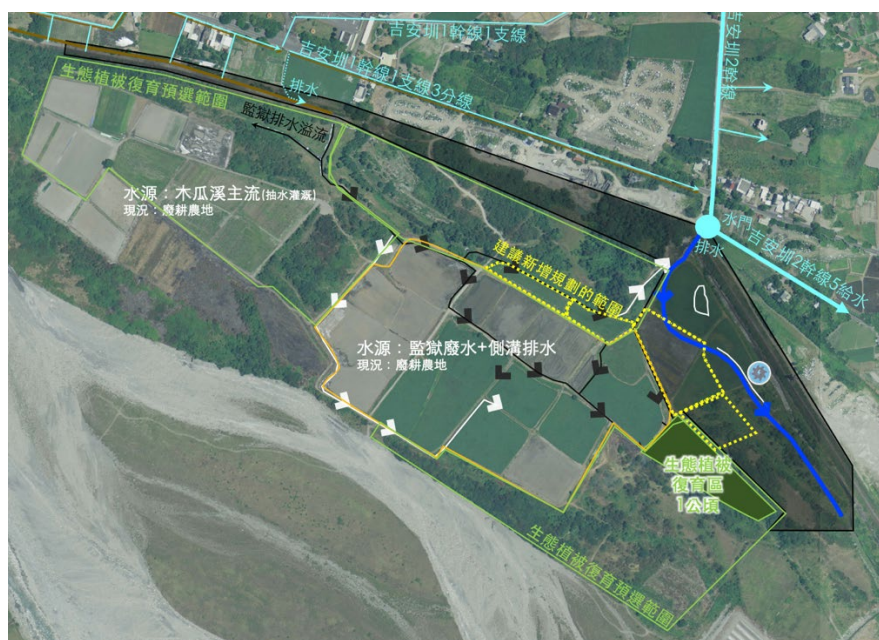


圖 2.1-4 生態植被復育預選範圍及 110 年生態植被復育區 1 公頃

(4) 網路開放式生態資料庫

除了上述文獻，本計畫廣蒐網路開放式生態資料庫，使生態基礎資料更加完整。查詢範圍包含台灣生物多樣性網絡(TBN)、林務局生態調查資料庫系統、eBird、iNatrulist，並套疊特生中心公告之生物多樣性圖資，包含：eBird 水鳥熱點、49 種陸域脊椎保育類動物潛在分布範圍、紅皮書受脅植物分布點位緩衝帶、紅皮書受脅植物重要棲地。

篩選重要生態資訊，包含第一級保育類食蛇龜；第二級保育類烏頭翁、環頸雉、朱鷲、領角鴉、黃嘴角鴉、林鵰、紅隼、黑翅鳶、東方蜂鷹、鵟；洄游性臺灣特有種魚類大吻鰕虎；需關注棲地破壞課題的臺灣鳳蝶。在保育類動物潛在分布範圍方面，計畫範圍涉及第一級保育類柴棺龜；第二級保育類的水雉、黃鸝、彩鸝；第三級保育類的金線蛙、台灣黑眉錦蛇、燕鴿、草花蛇。



圖 2.1-5 網路開放式生態資料庫蒐集之重要物種位置

2.2 訪談文獻資料蒐集

訪談文獻資料參考「木瓜溪華隆護岸暨初英一號堤段生態檢核及民眾參與工作坊委託服務計畫」內之民眾參與紀錄為主，並彙整與潛力區發展相關資訊如表2.2-1。

表 2.2-1 訪談文獻資料搜集

訪談對象	單位/職稱	訪談內容
鍾寶珠	臺灣環保聯盟 花蓮分會	1. 營造人工濕地要注意斜度還有排砂性，這裡的水濁淤積速度快，建議半年就要清理一次。 2. 可以利用淤積營造出深淺交錯的賞鳥基地，既是公園也可生態解說。可做生態觀察牆，這裡常見紅冠水雞/白腹秧雞。
林先朝	初英山產業 交流協會	3. 協會建議延續傳統文化、陪伴社區老幼。建議計劃朝恢復過去圳落、砌石工還有文化探討/傳承為方向。 4. 在地觀光發展應和在地優良生態結合，搭配水圳乾淨水源，也可讓在地農業抬頭。 5. 可配合鄰近淺山地帶延伸下來的生物棲息需求進行食源植物營造。
蕭萬生	南華村村長	1. 胡理事長兒子是青農，包含他南華村有四個青農都在種芋頭，都是大專畢業。
胡茂祥	南華村社區 理事長	2. 檳榔心芋源自大甲，921 後南投天長溪水濁但富含礦物質，灌溉水源改變讓吉安芋頭變好吃，比大甲芋還好吃。
林世昌	干城村村長兼 理事長	1. 綠美化樹種選擇建議原生樹種為主，像是苦楝、九芎、羅氏鹽膚木等或可形成綠帶吸引禽鳥；櫻花落羽松易被偷不易維護、非本土種、有季節性。
高秋華	干城社區 發展協會理事	2. 不建議堤防做陶瓷貼片造景，維護不易，易生苔易生草，破裂或生苔會危及行人和自行車騎士，只作部分段也不好看，要避免遭人詬病。 3. 堤防不需過多人工，有維護管理可行走就好，半野生的面貌佳，要考慮後續維護成本。

訪談對象	單位/職稱	訪談內容
		4. 建議將在地歷史融入設計，對於社區對遊客解說或在地居民認識自己社區都將有很大幫助。 5. 干城社區有認養意願。
楊和玉	荒野保護協會 花蓮分會	1. 生態池及原本的水圳需要細緻討論，保留水圳原有的物種，考慮是否營造後反而有利外來種侵入。
廖美菊	花蓮縣樸門永續生活協會	1. 肯定路樹規劃種植原生樹種九穹，是良好的樹木。建議路樹以複層林相方式進行規劃，非單一高度之路樹種植。另外配合現地生物棲息需求進行多元食源植物營造，留意多元樹種之開花結果期，應錯開於不同季節提供食源。 2. 要留意大量工程覆土造成現地種子庫消失，施作時需要注意。

2.3 補充訪談資料彙整

因應鑲嵌地景前置規劃，需優先釐清水源及水路，因此本計畫補充訪談對象，樸門廖美菊老師、林文淵先生、鍾寶珠理事長、花蓮監獄，將補充訪談資料彙整如表2.2-1補充訪談資料彙整表。

表 2.3-1 補充訪談彙整

訪談對象	單位/時間/內容	照片
廖美菊老師	單位：花蓮縣樸門永續生活協會 時間：110年6月1日、8月26日 1. 花蓮監獄排放水需與實驗田區分開。 2. 鑲嵌式地景規劃，需掌握人、動植物、水的路徑。 3. 水資源的管理相當重要，建議該計畫應從樸門永續設計的水資源管理角度出發，透過農塘水圳的設計以3S為原則：Slowing（慢下來）、Spreading（分散）和 Sinking（滲透），為大地留住水。	

鍾寶珠 理事長	單位：初英山產業交流協會 時間：110 年 7 月 8 日 1.未來可以嘗試與產銷班共同合作。 2.可以結合文化面，將生態與文化重新詮釋，讓環境教育更具意義，如：帶孩子們用過去的竹編方式，製作賞鳥平台。 3.期望此區域未來可以朝向公民科學來試試看，帶孩子們做調查。 4.可利用微水力發電資源來做事情。	
林文淵 先生	單位：農年水利署花蓮管理處吉安工作站 時間：110 年 7 月 2 日 1.該高灘地的水源來自於吉安圳第 2 幹線多餘的水排出至高灘地，因此水源不穩定。平常水量約為 2cms。 2.流入高灘地，管理單位為九河局。 3.在 104 年，因為大旱，農田水利署為了確保農民的灌溉用水，曾經從木瓜溪主流取水，流經該高灘地將水從高灘地引入吉安圳。	無
莊立昕 工程司	單位：第九河川局 工務課 時間：110 年 7 月 2 日 該區要營造濕地需提供，需優先 1.確認水位、2.評估蓄水量、3.因為需要挖填平衡，土需多少又要去哪裡也要掌握。	
詹斌宏 先生	單位：法務部矯正署花蓮監獄 時間：110 年 7 月 2 日 花蓮監獄排放水，有經過廠區內的污水處理設施才排放出去，並有取得環保局的許可。	

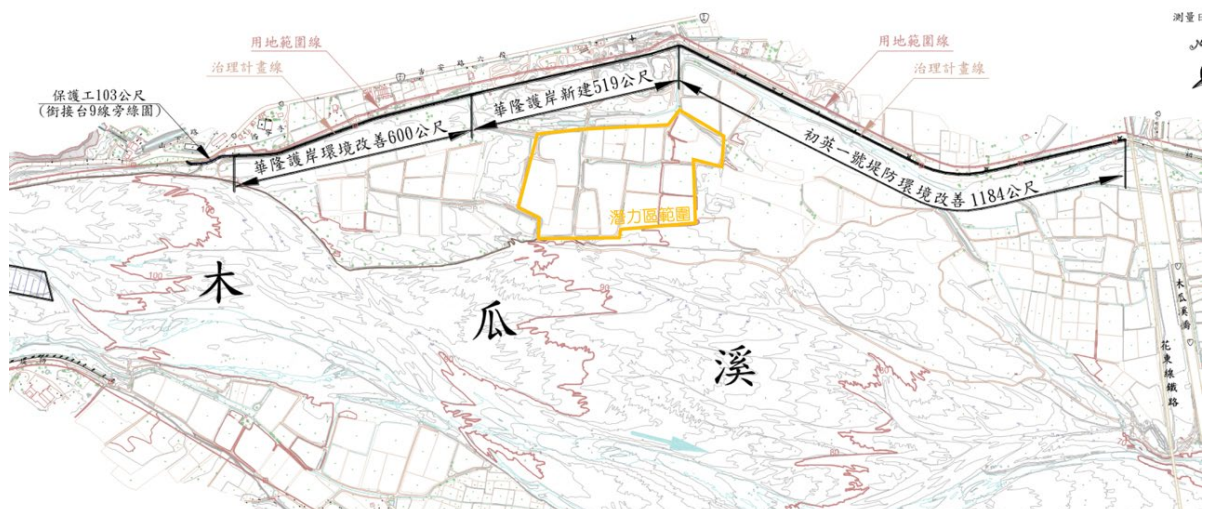
第三章 環境現況

本章節說明木瓜溪初英一號暨華隆護岸堤段河川環境改善工程，(如：工程範圍、內容、進度等。)、高灘地承租許可情形、水源水路使用現況及棲地分布與現況，以利提供潛力區試驗計畫基礎資訊。

3.1 土地使用現況

(1) 木瓜溪初英一號暨華隆護岸堤段河川環境改善工程

該工程目的為連結全段堤防並設置防汛道路。堤防綠化並串聯遊憩、高灘地營造濕地環境。工程內容包含：1.既有華隆護岸改善 600m 2.華隆護岸新建工程 519m 3.既有初英一號堤段改善 1184m，已於 110 年 01 月 13 日預計於 110 年 12 月 08 日完工，工程平面圖如圖3.1-1。



資料來源：經濟部水利署網站

圖 3.1-1 木瓜溪初英一號暨華隆護岸堤段河川環境改善工程工程平面圖

(2) 高灘地承租情形

計畫範圍內之高灘地農墾區自 104 年逐年逐筆廢止停止使用，潛力區範圍則有兩筆高灘地約 1.83 公頃持續耕作，屆期至 112 年 6 月 16 日。



圖 3.1-2 河川公地種植許可情形

3.2 水源水路使用現況

計畫範圍內主要水源有兩股，一為吉安第 2 幹線排水、二則是源自於法務部矯正署花蓮監獄（後稱花蓮監獄）之用水排放。以下分述說明該兩股水源使用情況。

(1) 農田水利署吉安圳位於華隆護岸高灘地的排水

該水源主要源自於木瓜溪流域，由木瓜溪中游的銅門水壩提供台灣電力公司東部發電廠之水力發電使用，而透過高程差引水隧道與暗渠分別供下游榕樹發電廠與初英發電廠發電利用，再由初英發電廠之尾水供給吉安圳。

吉安圳自初英發電廠以下分成 7 條支線，由吉安圳導水路引水，灌溉吉安鄉的干城、南華、福興、吉安、慶豐等村，灌溉

面積約 2,540 多公頃。其中匯入干城前之吉安圳 2 幹線將多餘的水匯入高灘地，形成灌溉高灘地下游農田之水路，最後匯流至木瓜溪下游，該區管理單位為第九河川局。水流路線如圖3.2.1。

該水源乾淨清澈且經調查有許多原生物種，生物多樣性豐富。詳如章節4.1。



圖 3.2-1 東部發電廠尾水提供吉安圳灌溉及尾水排入高灘地走向

(2) 花蓮監獄用水排放

花蓮監獄每天用水量為 600 噸左右，供給監獄 1200 多名獄友及 400 名員工使用。該排放水為410噸以生活汙水跟廚房廢水為主，排放水透過花蓮監獄廠區內污水處理設施處理後，經由地下管路穿越省道台九丙排放至木瓜溪高灘地，過去為木瓜溪高灘地灌溉水源之一，該區農地皆已廢止耕作。排放水因為臭味、水質檢測等相關問題，受到大家的關注。

透過 110 年 8 月 27 日花蓮林區管理處辦理的「農塘水圳的生態友善課題討論」平台會議中得知，該排放水與博愛新村居民（50戶）管線重疊，未來將辦理現勘釐清問題。



圖 3.2-2 花蓮監獄排放水高灘地出水口

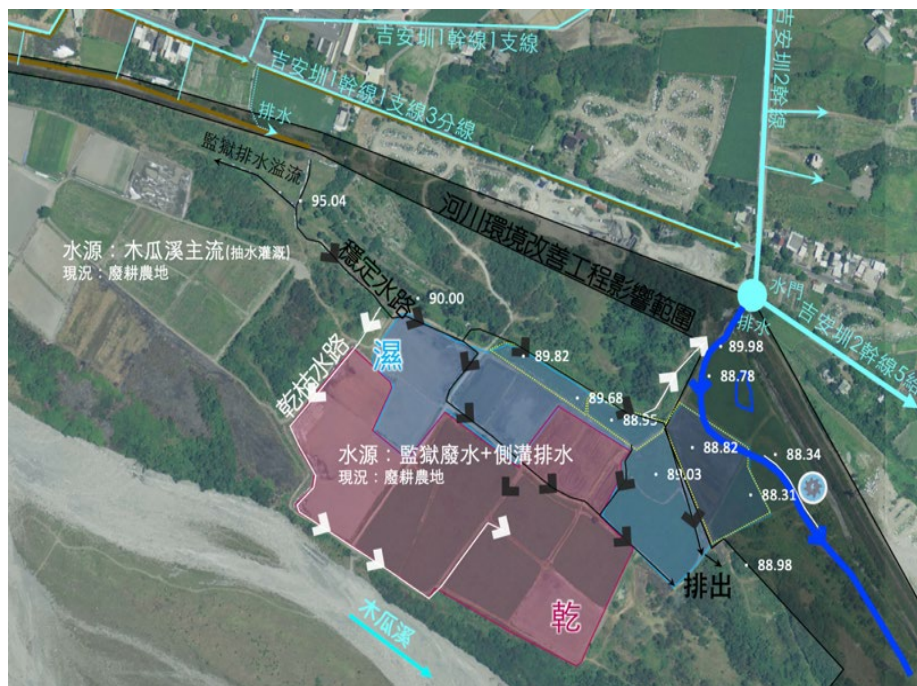


圖 3.2-3 花蓮監獄排放水水路走向

3.3 棲地分布及現況

計畫範圍內現有的棲地類型，包含「濕生植物優勢廢耕田」、「耐旱植物優勢廢耕田」、「河畔林」、「流動水域」，另有已消失的「緩流水域」殘存水路。多樣的棲地類型在高灘地形成鑲嵌地景，現況棲地分布及樣貌如圖3.3-1，並於下文分別說明。



圖 3.3-1 計畫範圍棲地類型圖

(1) 濕生植物優勢廢耕田

計畫範圍北側的田區與花蓮監獄排放水相鄰，此股水源水量相對穩定，足以提供農地湛水，或形成濕地樣貌。此區域過往曾栽植芋頭等作物，現已廢耕，自然生長偏好潮溼或短期淹水的陸生植物，如現勘當下記錄的原生植物白苦柱，另有數種挺水性植物及禾草，且因與河畔林鄰近，具有邊際效應及提升生物多樣性的潛力。



圖 3.3-2 濕生植物優勢廢耕田環境現況

(2) 耐旱植物優勢廢耕田

計畫範圍西側為土壤相對乾燥的田區，此處雖然也有花蓮監獄的排放水經過，但此股水水量較不穩定，使此區長期呈現較乾的狀態，生長的植物以耐旱種類為主，常見如牛筋草、白背芒、白茅等植物，也包含外來種大花咸豐草、藿香薊、克非亞草、田菁、吳氏雀稗、鋪地黍等。由於過往為農耕地，現況仍可看到明顯矩形或人為耕作範圍的田地，零星生長過往栽植之芋頭、茭白筍等作物，植被覆蓋度高。



圖 3.3-3 耐旱植物優勢廢耕田環境現況

(3) 河畔林

河畔林為此處高灘地未開闢為農地使用前，此區域原始的天然植被。現況分布於計畫範圍四周，包含臨木瓜溪主流之處、與堤防相鄰之處、範圍內最上游及最下游無農作活動之處。此處的河畔林以先驅樹種為主，對河川水系有穩定土壤、營養鹽輸入與輸出、河畔生物利用、遮蔭等功能。



圖 3.3-4 河畔林環境現況

(4) 流動水域

計畫範圍沿著堤防的水道為「流動水域」，水源來自吉安圳，平時水量有穩定 2cms～ 6cms，屬於流速較快的水域環境。此條水域為自然的塊石底質，可見湍瀨，兩岸為經工程施作的砌石護岸。這條水路下游與花蓮溪主流出口相通，為河海暢通的生物廊道，可見洄游性魚類於此生存。



圖 3.3-5 流動水域環境現況

(5) 消失的緩流水域(監獄排放水及吉安圳第 2 幹線排水交匯處)

計畫範圍內田區間的水圳主要為花蓮監獄排放水灌溉，屬水質較差、水量較小的水源。因水量與地勢，匯集至木瓜溪高灘地並形成一處緩流水域。該緩水域過去因注入吉安圳第 2 幹線排水，兩股水流匯合，使其水質較為良好，孕育適應緩水流域的菊池氏細鯽。然而在下游的「木瓜溪華龍護岸暨初英一號堤段環境改善工程」完工後，吉安圳第 2 幹線排水（後稱：排水新幹線）的水源截至下游，使此緩流水域僅有監獄排放水，水質劣化、水量下降。現今該區以監獄排放水為主，是自然底質的水道、兩側生長茂盛的濱溪植被。



圖 3.3-6 花蓮監獄排放水與吉安圳交會處形成的緩流水域過往環境狀況

第四章 潛力區發展方向的初步建議

提升河川生態廊道功能以達成國土綠網棲地串聯目標，同時兼顧原生鳥類、水域生物多樣性。並透過鑲嵌式地景營造，規劃部分生態友善耕作空間，作為環境教育推動場域，本計畫需優先釐清第九河川局執行的木瓜溪初英一號暨華隆護岸堤段工程之影響範圍及工程內容、灘地許可種植區域、水源、水路、現況棲地與其功能、以及對應物種，作為後續整體規劃的基礎。計畫範圍初步發展建議說明如後。

4.1 建議棲地與功能

計畫範圍包含多種棲地類型，各有不同的環境特徵，呈現不同樣貌及生態功能。此外，不同棲地類型的鑲嵌也提供更多物種的棲息需求，提升了此高灘地的棲地及生物多樣性。在這樣的基礎上，介入適當的維護管理、棲地營造或復育手段，使棲地功能得以有效發揮，為本計畫的目標。本節以2.1節所蒐集之生態背景資訊，以及3.1節所描述之棲地現況為基礎，針對未來可發展的棲地及功能進行說明。

(1) 濕生植物優勢廢耕田

濕生植物優勢廢耕田因長期保持土壤濕潤，具有「濕地」生態系的特色及功能，且廢耕田的土壤含有較高的有機質，使植被能夠生長得茂密，且具有人為干擾較少的優勢，成為濕地生物良好的覓食環境。這種環境常見水鳥、兩棲類、水棲昆蟲等生物，如小環頸鴿、花嘴鴨、白腰草鴿、紅冠水雞、白腹秧雞、澤蛙、虎皮蛙、青紋細蟪、善變蜻蜓等皆常見於此活動、躲藏、繁殖或捕食水生生物（如圖4.1-1）。計畫範圍周邊也曾紀錄利用此種棲地的珍貴稀有保育類物種—彩鶺鴒，具有生性隱密，喜愛躲藏於草叢的特性，此區水與茂密植物交織的環境即為彩鶺鴒絕佳的棲息空間。

每年來台灣渡冬的候鳥也以濕地為主要棲地，然而計畫範圍

一帶的地景以溪流、山區森林、農田為主，較缺乏濕地，計畫範圍內的「濕生植物優勢廢耕田」恰可作為替代棲地，使木瓜溪與中央山脈交界地帶也能有候鳥棲息空間，挹注此處的生物多樣性。



圖 4.1-1 紅冠水雞、花嘴鴨育雛

(2) 耐旱植物優勢廢耕田

耐旱植物優勢廢耕田常生長茂密的高草叢、短草叢。此區因過往栽植農作，土壤有機質較高，使植被茂密生長，可提供喜愛於這種環境躲藏、覓食的生物棲息。例如常在密叢附近地面奔跑的野鴿；生性機警，常躲藏於草叢的黑臉鵝；以草叢中小型昆蟲為食的黃頭扇尾鶯等；也包含珍貴稀有保育類動物—環頸雉、不普遍的過境鳥—小鵝等。

棲息於「耐旱植物優勢的廢耕田」的生物常有於草叢活動並選擇於樹林停棲的習性，如屬第二級保育類的紅隼、屬第三級保育類的黑頭文鳥、臺灣黑眉錦蛇，以及台灣竹雞、黃尾鴿、黑喉鵪等。計畫範圍內草叢周圍環繞河畔林，兩種棲地的結合滿足了這類動物的需求，使高灘地的生物多樣性有所提升。

(3) 河畔林

木瓜溪溪岸的高灘地河畔林主要生長先驅性喬木，參考「花蓮縣吉安鄉木瓜溪周邊高灘地生態復育建議」盤點該區域河畔林範圍及類型，如圖4.1-2，而屬國家維管束植物紅皮書瀕危等級、花東地區特有的臺灣火刺木也偏好生長於河川兩岸，為河畔林中

的特色樹種，常整樹長滿花和果，不僅獨具特色，更吸引紅嘴黑鵯、五色鳥等鳥類及各種昆蟲前來覓食。此外，較少為人為干擾也是河畔林的優勢，提供森林性動物良好的棲地環境，如第一級保育類—食蛇龜；第二級保育類烏頭翁、朱鸛、大冠鷲、黃嘴角鴉、領角鴉，以及少見的蝶類臺灣鳳蝶等。

緊鄰主流河道處生長大面積、密度高的河畔林，對木瓜溪有穩定水岸土壤、緩衝營養鹽輸入與輸出、遮蔭、提供河畔生物利用等功能。此外，這樣的棲地也在鑲嵌地景環境中扮演重要的角色—陸域及水域棲地重要的緩衝帶，對於需要利用水域、陸域兩種棲地的動物而言，河畔林提供了良好的保護、提供棲息的功能，例如褐樹蛙。



資料來源：「花蓮縣吉安鄉木瓜溪周邊高灘地生態復育建議」報告書

圖 4.1-2 木瓜溪高灘地河畔林分布範圍與植物組成

(4) 流動水域

計畫範圍內流動水域以堤防內的堤後排水水路為主，此水路與木瓜溪主流辮狀河道的主流路較為類似，流速稍急、水量豐沛，且底質為天然塊石，形成湍瀾、石縫等不同的水域微棲地，為偏好或可適應稍急水流的生物喜愛的為棲地，如何氏棘鮑、臺灣白

甲魚、寬掌沼蝦。

此外，這條水路由於與木瓜溪主流、花蓮溪口相通，洄游性生物能夠上溯至此，表示這水路可以做為牠們洄游的路徑，其中對於喜愛躲藏於石縫中的生物，如鱸鰻、臺灣扁絨螯蟹等，也提供了牠們所需的棲息環境。

(5) 緩流水域

溪流通常為流速較快的環境，緩流水域為溪流環境相對較少的水域棲地類型，僅岸邊的辮狀河道次流路有機會提供流速稍緩的水域棲地，而高灘地上由花蓮監獄排放、與吉安圳水路匯流之處形成的緩流水路，使此段水路的水量、水質均較原本忙放水為佳。

形成難得的緩流棲地，此股水流岸邊生長茂密的濱溪植被，形成非常適合淡水魚紅皮書VU等級的菊池氏細鯽的棲地環境，過往曾有大量菊池氏細鯽的發現紀錄。這樣的環境也合適臺灣石鮒、高體鰱鯪、粗糙沼蝦、米蝦類、蜆類、蚌類等生物棲息，這些生物都是周圍較高流速的棲地不會出現的，顯示了此緩流水域對此處生物多樣性的重要性及價值。

4.2 關注物種建議

前述說明計畫範圍內的棲地類型，均有不同習性的動、植物棲息或生長其中，然而棲地若有水源不穩定、水質不佳等問題，棲地功能將逐漸劣化。為此，本計畫以介入積極的棲地維護管理或營造策略為目標，研提各種棲地類型的代表性的物種作為棲地維護或品質提升的具體方式，下文依據不同棲地類型分別說明：

(1) 濕生植物優勢廢耕田

(a) 彩鷸

彩鷸是第二級保育類動物，全球分布廣泛，在台灣則為普遍的留鳥，分布於全台低海拔濕地，偏好生活在沼澤地區、

軟質泥地、稀疏的灌木區和蘆葦地，以及水田、池塘、河邊等濕地環境。

彩鷸與濕地的草本植物有高度關聯性，會在短草地營巢，多以禾本科的植物為巢材，築巢在稍微隆起的地上或草堆上。此外，彩鷸的覓食行為也十分需要濃密草叢的環境，常單獨或成小群的尋找水田中的昆蟲、螺類、蚯蚓、甲殼類小動物，或者植物種子。牠們生性害羞膽小，行蹤相當隱蔽，當遇到危險或警戒時，草叢即為牠們最常蹲伏躲藏的地方。

彩鷸在台灣常因築巢地點常遭農地整治，農藥、化肥的使用，導致棲地品質降低，不利於繁殖。全台以彰化、宜蘭數量最多，在花蓮則較不容易發現(何一先，2018)，然而依據訪談資料，過往計畫範圍曾有高密度的彩鷸，若未來適度經營彩鷸棲地、管理化學藥劑的使用，此處很有機會成為彩鷸喜愛棲息、繁殖的場域。



圖 4.2-1 彩鷸

(b) 金線蛙

金線蛙第三級保育類動物，分布於全台 1,000 公尺以下，棲息於未受到干擾與農藥施用較少的低海拔水田、溝渠、草澤、水池等長有水草環境且遮蔽良好的環境。花蓮地區在農業環境的改變、土地利用轉變等多重因子下，金線蛙族群

存續壓力大，為「花蓮生態保育綠色網絡發展計畫」指認保育急迫物種。計畫範圍內尚無蒐集到出現紀錄，然而棲地適合，且特有生物保育中心公告的「分布預測」圖層顯示此處為金線蛙的潛在棲地。

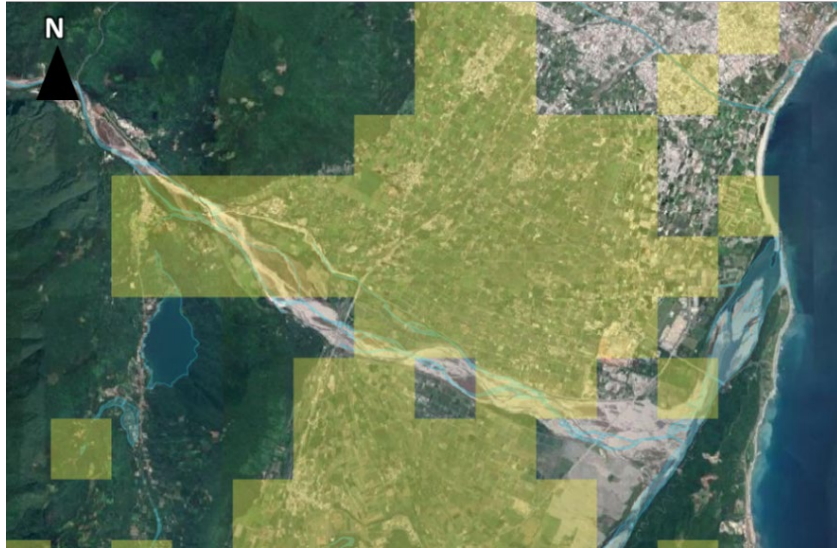


圖 4.2-2 金線蛙潛在棲地分布預測結果



圖 4.2-3 金線蛙

金線蛙生活史的各階段對水草具高度依賴性，成蛙會將卵粒產下附著於水草上；蝌蚪以偏軟的水中植物體和腐葉堆

碎屑為主要食物，且當遇到干擾，他們會往植物基部、底層腐葉或泥土中躲避；幼蛙躲避危險時也需要密集的水生植物作為庇護所；機警度、躲避能力較強的成蛙則會到開闊的挺水或浮葉植物上停棲(林湧倫、林大利、簡婉馨、楊懿如，2020)，例如計畫範圍內廢耕田紀錄到的芋頭、茭白筍等植物。

此外，永久維持現存的靜水域也是金線蛙所需的生存條件。金線蛙會使用固定的水池繁殖，當水池乾涸或受到干擾，仍可能有部分個體會守於原劣化的棲地，若無法適應或繁殖，可能會使該棲地的金線蛙族群衰退的風險及壓力加劇。

計畫範圍現況水源供應較不穩定，適合金線蛙生存的「濕生植物優勢廢耕田」亦可能遭受短時間乾涸，然而在其他棲地條件皆符合的情況下，經細緻評估及適當營造棲地使部分田區的水量穩定，則有潛力成為金線蛙的棲地。

(2) 耐旱植物優勢廢耕田

(a) 環頸雉

環頸雉是第二級保育類動物，在台灣為稀有的留鳥，但廣泛分布於花東縱谷，並在計畫範圍內有穩定地出現紀錄。

棲息於低平原地區乾旱的荒野地，如丘陵地、河床或河邊草叢蔓延的地方，以及平原農田如甘蔗、花生、地瓜等旱作地，有時也見於疏林的灌叢中。環頸雉的「一日行程」穿梭於不同類型的植被棲地，於日出之時開始於草生地覓食，中午若烈日當頭，環頸雉會在樹林或長草叢內休息，下午為一天中第二波活動高峰，夜晚則回到樹林或長草叢內休息(何一先，2018)。

環頸雉依賴著多樣植群型態交錯的鑲嵌式地景，與本計畫提升棲地品質的方法吻合，因此建議監測環頸雉的數量，作為樹林、高草與短草鑲嵌的棲地營造指標。

(b) 黑頭文鳥

黑頭文鳥是第三級保育類動物，台灣分布於海拔 200m 以下的平原及丘陵，以東部地區為主。棲息於草生地，包括草坪、沼澤和稻田。

黑頭文鳥棲息於生長茂盛的禾本科植物和其它雜草的環境，以穀類、禾本科植物的種子為主食，常攀爬在高草上啄吃青綠的草籽和花粉。在停棲於，則偏好選擇樹林，因此計畫場址生長高草莖植被的「耐旱植物優勢廢耕田」與邊緣河畔林鑲嵌的狀態，為維持黑頭文鳥族群良好生活環境的要素。如圖4.2-4。



圖 4.2-4 黑頭文鳥

(3) 河畔林

(a) 臺灣火刺木

臺灣火刺木在 2017 年臺灣維管束植物紅皮書中列為易危(VU)物種，原生於花東地區縱谷的河床、河流兩岸、平原及海岸的向陽灌木叢，因為果實鮮紅優美、討喜，野外族群遭大量挖取作為盆栽或庭園造景，導致以往隨處可見的臺灣火刺木大量消失，昔日河灘地上火刺木成林樣貌已不復見。

此外，臺灣火刺木也因常生長於河床，常遭疏濬、河道

整理、堤岸整建等工程破壞棲地，近年第九河川局積極導入生態檢核以減輕工程對其棲地的擾動，並與花蓮林管處合作投入復育工作，於本計畫範圍邊緣的「木瓜溪華隆護岸及初英一號堤段的河川環境改善工程」栽植的小樹苗，復育臺灣火刺木河畔林。



圖 4.2-5 台東火刺木

(b) 朱鷗

朱鷗是第二級保育類動物，在台灣為稀有的留鳥，分布並不普遍，以東部地區的族群較大。

朱鷗對樹林環境的依賴性很高，喜愛於樹冠上層活動，築巢於枝條分叉處，以土肉桂、樟樹、江某、雀榕等種子、漿果或昆蟲為食。主要棲息於海拔 300 至 1,000 公尺之間的闊葉樹林，但也能適應平地森林環境。近年花蓮縣光復鄉的大農大富平地森林園區監測與記錄，即紀錄朱鷗數量大幅增加。對於本計畫場址與山脈鄰近，且河畔林作為山區及平地溪岸的生物廊道之優勢，研提朱鷗為計畫範圍河畔林保育的指標物種。



圖 4.2-6 朱鸛

(4) 流動水域

(a) 台灣白甲魚

台灣白甲魚為原生初級性淡水魚，終其一生皆生活及繁殖於淡水中，在臺灣各地河川之中、上游及其支流皆有分布，偏好棲息於河川上游水質冷而清澈的水域。

計畫範圍內的堤後排水具有兩項台灣白甲魚所需的棲地特性：急流及自然塊石底質。台灣白甲魚喜歡棲息在水流湍急的區域，如瀨區、潭頭等水域的中下水層中，並會藏身於深潭或石縫間休息或躲避危險。此外，台灣白甲魚也需要岸邊流速稍緩的微棲地，於緩流環境河床的沙土表層產卵。



圖 4.2-7 台灣白甲魚

(b) 花鰻鱺

花鰻鱺俗稱鱸鰻，臺灣之河川皆有分布，以東部較多。屬降河性洄游魚類，主要棲息於河流中、上游的底層或洞穴內。花鰻鱺洄游至河口的鰻線約5-6 cm，白天全身隱藏在泥地中，夜晚游出覓食。在春末夏初時，逐漸成長至10cm左右，趁雨季下游之河水上漲，幼鰻開始大規模之溯河。

花鰻鱺喜愛多藏於洞穴、深潭，每隻鰻魚均有一定的勢力範圍，固定了一個深潭洞穴定居。在河川中的生活達數年或十數年之久。

計畫範圍內的堤後排水與花蓮溪口相通，為花鰻鱺可以利用的洄游路線，又為自然底質，容易有洞穴供花鰻鱺利用，然而水量少或乾枯時，也可能因躲藏於洞穴造成不易逃生。



圖 4.2-8 花鰻鱺

(c) 臺灣扁絨螯蟹

臺灣扁絨螯蟹因體色青綠，也稱為「青毛蟹」，僅分布於臺灣東部沿岸河川，特徵為螯足掌部僅外側具絨毛、兩眼間額緣趨近平直。屬降海洄游性蟹類，主要棲息於河流中、上游的底層石塊或岩縫中，喜愛湍急水流環境，白天躲藏於

石塊或岩縫。

當臺灣東部四、五月雨水較多時，臺灣扁絨螯蟹會從河川中上游降海至河口交配，並於海中釋幼，剛孵化的蚤狀幼體則在近海渡過一段浮游生活後上溯至河川中上游，並於一、兩年成熟後再降海繁殖。

計畫範圍內的排水新幹線與花蓮溪口相通，臺灣扁絨螯蟹可以利用的洄游路線，為有塊石岩縫等自然底質，然而因計畫範圍內上游為發電廠排水口，水流量大且湍急，造成臺灣扁絨螯蟹上溯困難。



圖 4.2-9 臺灣扁絨螯蟹

(5) 緩流水域

(a) 菊池氏細鯽

菊池氏細鯽在2017年臺灣淡水魚紅皮書中列為瀕危(VU)等級的台灣特有種魚類，過往曾遍布東部河川，然近年來棲地破壞、西部外來魚種入侵等問題，使其數量大幅減少。

菊池氏細鯽屬於初級淡水魚種，主要棲息於緩水流之河

渠或池沼中，尤其水生植物繁生之水域，喜愛穿梭於水草與水底的障礙物間，產卵於植物的根部，並以掉落水面之昆蟲和藻類為食。

計畫範圍高灘地農田上的水圳流速緩慢，濱溪植被茂密生長，即為菊池氏細鯽喜愛的棲地環境，然而也正因棲地常與農地相近，過往常遭受農藥、化學肥料汙染棲地水質，對菊池氏細鯽的生存造成威脅(賴弘智、林翰揚、熊文俊、施志昀，2010)。另一方面，在實踐友善農法的農地中，菊池氏細鯽的生存即為重要指標。



圖 4.2-10 菊池氏細鯽

4.3 建議新增區位

綜整報告資料，依照環境概況及高程差，建議擴大區位共三區：(1)多功能農塘、(2)濕地、(3)生態友善耕作實驗田區(圖4.3-1)。以下分別詳述新增原因及面積大小。

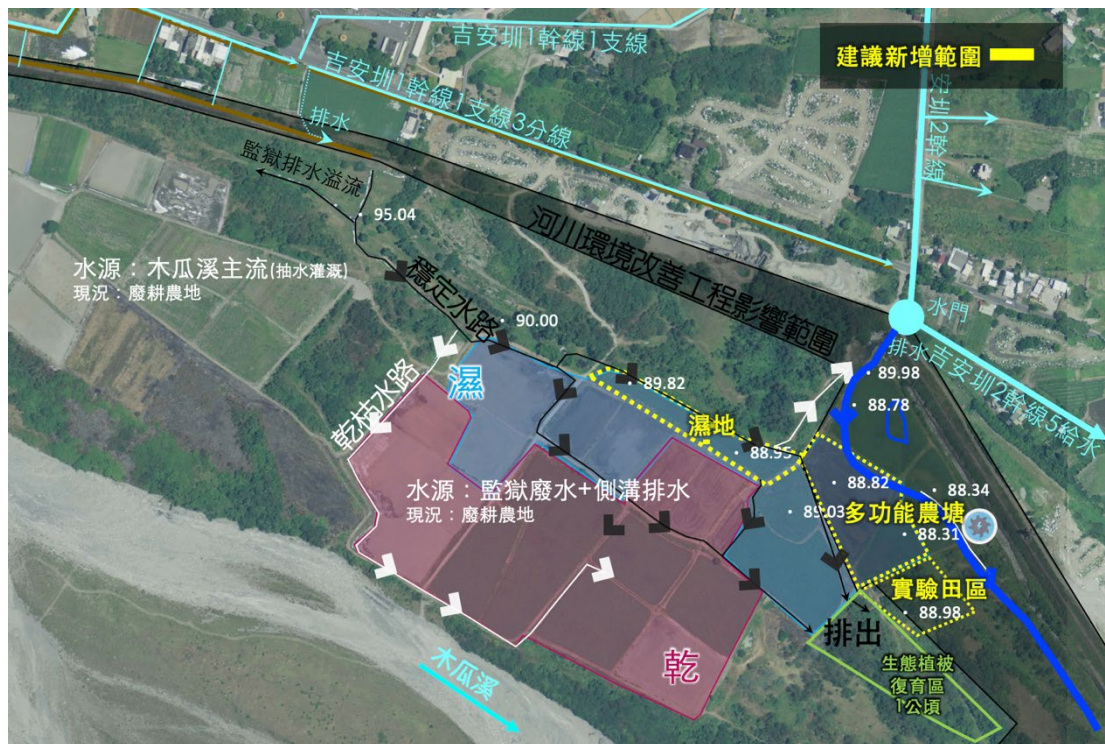


圖 4.3-1 建議擴大區位：1.多功能農塘、2.濕地、3.生態友善耕作實驗田區

(1) 設計多功能農塘(約 0.83 公頃)

該區因工程使紅皮書魚種菊池氏細鯽適應的緩流水域消失(詳見3.3-5小節)，且該排水新幹線，因台電每年定期歲修兩次停水三天，水生物恐因水源停止供應，造成棲地暫時性的消失而有族群存續衝擊。因此，建議於現有排水新幹線之轉彎處設計多功能農塘(範圍如圖4.3-2)。平時可作為周邊水田的灌溉水源之一，也間接成為菊池氏細鯽棲息空間，亦可於台電電廠歲修期間，提

供部分生物庇護所。



圖 4.3-2 設計多功能農塘及友善耕作實驗田區

(2) 生態友善耕作實驗田區(約 0.5 公頃)

未來期望在木瓜溪高灘地進行生態友善農業之實驗操作，惟計畫範圍內的水源以花蓮監獄排水為主，為了以較乾淨的水源灌溉實驗田區，建議優先選擇靠近排水新幹線處的土地作為生態友善耕作實驗田區。目前初步建議範圍如圖4.3-1。

(3) 濕地 (約 0.75 公頃)

計畫範圍內約有 7.5 公頃為監獄排放水流經，其中北側兩塊區域因為該水源穩定供應而長期湛水，能投入較小程度的經營管理，即可維持其既有的生態功能。因此建議將該兩區域納入計畫範圍(圖4.3-3)。



圖 4.3-3 監獄排放水穩定補給長期湛水區域

4.4 後續辦理工作方向初步建議

參考本計畫初步成果，計畫範圍內可分為三大區域（圖4.4-1），分別概述如下：1.生態復育區，該地人為擾動較少，水源不穩定，且有大面積廢耕地，建議以恢復自然棲地為優先之區位；2.兼顧生態與環境教育區，該區尚有三塊耕地持續耕作，有不小的人為擾動情形。因有監獄排放水匯入，有較豐富的棲地多樣性，未來將兼顧生態與人為影響，作為環境教育區；3.該區以環境教育為主，本區域因有工程擾動及未來微水力發電、營造高灘地公園的多功能空間利用規劃，未來將以環境教育為主來做設計規劃。綜整上述資訊未來應持續辦理工作方向歸納如下。

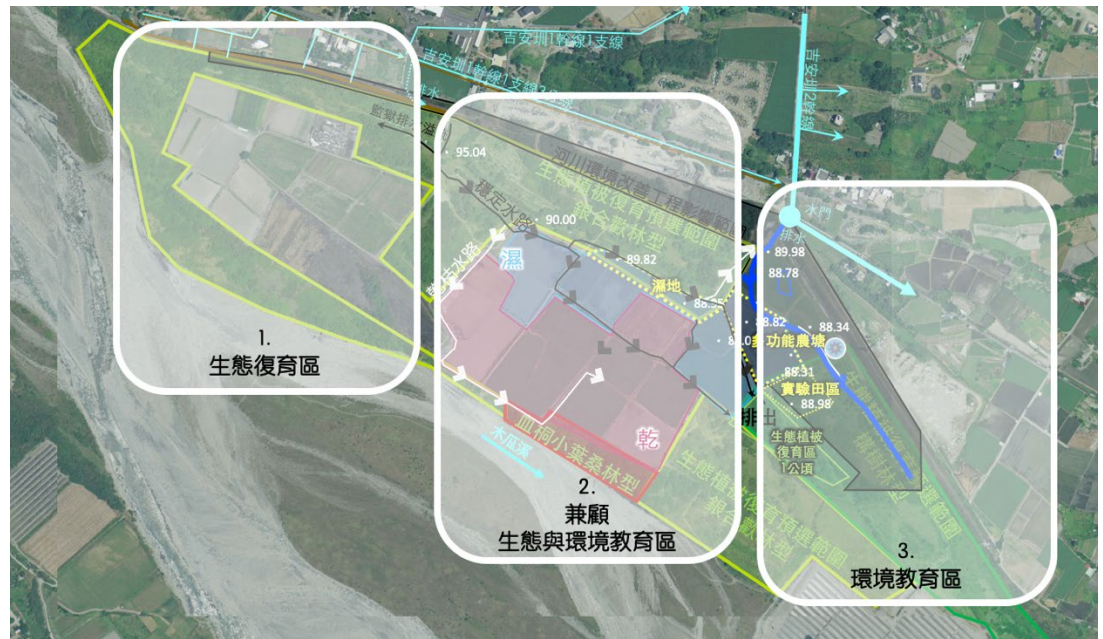


圖 4.4-1 設計多功能農塘及友善耕作實驗田區

- (1) 木瓜溪高灘地未來之棲地營造與管理，應包含以下評估：(a) 大尺度的地景規劃、(b) 建立自然棲地、(c) 增加各尺度空間異質度、(d) 提升棲地連結度、(e) 營造棲地多樣性。
- (2) 目前計畫區域雖已有部分生態調查資料，但仍尚缺完整生態調查工作，為更完整回饋棲地營造與經營管理，建議仍需加強生態資源調查。
- (3) 本計畫盤點各生態系關鍵物種，如：農田環境彩鷸、友善水圳渠道環境的菊池氏細鯽、河海暢通及溪流環境的毛蟹、草地環境的黑頭文鳥等。皆應針對該物種提出專題調查，以細緻規劃該物種之棲地需求。
- (4) 為能更細緻規劃棲地分區，以最小擾動、有效益的達到棲地營造目標，應以本計畫之棲地環境盤點資訊為基礎，進行各分區內的功能評估與營造需求規劃。並針對棲地分區找出木瓜溪流域內的對照組，以利作為棲地營造之基礎對照。
- (5) 為能融入這片土地過去已有的農作生產使用，需以前述工作為基礎，評估適合的生產作物，以及配合實驗田區，進行適應性操作。

未來農作生產使用空間及鄰近環境，其棲地管理嘗試朝向與農事期程搭配，提升農業生產與生態永續的雙邊效益。

- (6) 棲地營造、棲地管理、農事生產等工作，除了九河局、花蓮監獄、台電東部發電廠等單位外，仍須視未來各項工作需求，盤點潛在合作對象並進行溝通，作為後續工作推動的重要夥伴與支持能量。

第五章 重要參考資料

1. 多樣性生態顧問有限公司。2021。花蓮縣吉安鄉木瓜溪周邊高灘地生態復育建議。行政院農業委員會林務局花蓮林區管理處委辦計畫。
2. 何一先。2018。濕地上斑斕的彩鷗 棲地受農地整治威脅。環境資訊中心。<https://e-info.org.tw/node/214817>。
3. 林湧倫、林大利、簡婉馨、楊懿如。2020。淺談金線蛙去那兒。自然保育季刊 111 期。行政院農業委員會特有生物研究保育中心委辦計畫。
4. 花蓮溪水系(含主流及 10 條主次支流)河川情勢調查。2019 年。經濟部水利署第九河川局。
5. 洄瀾風生態顧問公司。2020。木瓜溪華龍護岸暨初英一號堤段生態檢核及民眾參與工作坊委託服務計畫。經濟部水利署第九河川局委辦計畫。
6. 網路生態資料庫：台灣生命大百科(<https://taicol.tw/>)、台灣魚類資料庫(<https://fishdb.sinica.edu.tw/>)、台灣生物多樣性網絡(TBN) (<https://www.tbn.org.tw/taxa>)、林務局生態調查資料庫系統(<https://ecollect.forest.gov.tw/>)、eBird (<https://ebird.org/region/TW/>)、iNaturalist (<https://www.inaturalist.org/>)。
7. 劉鎮。2017，失落的曠野雞啼「草原明珠」環頸雉。環境資訊中心。<https://e-info.org.tw/node/207914>。
8. 賴弘智、林翰揚、熊文俊、施志昀。2010 菊池氏細鯽 *Aphyocypris kikuchii* (Oshima, 1919)人工繁養殖及幼苗發育。台灣生物多樣性研究 12 卷 3 期。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。
9. 觀察家生態顧問穩有限公司。2020。新竹林區管理處生態保育綠色網絡次網絡生態資源盤點與調查。行政院農業委員會林務局新竹林區管理處委辦計畫。