



111 年第二河川局轄區生態檢核及民眾參與

2022 Second River Management Office

Ecological Checking and Public Participation

後龍溪內麻堤防改善工程

維護管理階段(竣工滿 1 年)

生態檢核報告(初稿)



主辦機關：經濟部水利署第二河川局

執行單位：財團法人台灣水資源與農業研究院

中華民國 111 年 11 月

目 錄

目錄.....	I
表目錄.....	II
圖目錄.....	III
壹、前言.....	1
一、生態檢核流程及說明.....	1
二、生態友善分級制度.....	4
三、生態檢核作業.....	5
四、快速棲地生態評估.....	8
五、生態團隊學歷及專長.....	14
貳、工程基本資料蒐集	16
一、工程概述.....	16
二、工程範圍及內容.....	16
三、自然環境與生態.....	17
參、維管階段生態檢核作業內容	22
一、生態關注區域.....	22
二、維管階段物種生態監測調查	23
三、生態保育對策擬定.....	28
肆、維管階段生態檢核執行情形	34
一、維管階段物種生態監測結果	34
二、棲地環境品質評估.....	41
三、生態保育對策擬定.....	43
四、資訊公開.....	43
伍、結論與建議.....	45
一、結論.....	45
二、建議.....	45
附錄一 生態檢核作業自評表	
附錄二 水利工程快速棲地生態評估表	
附錄三 維管生態監測植物名錄	

表 目 錄

表 1 本團隊查詢之線上生態資料庫	6
表 2 全台法定自然保護區及關注物種分布圖資	6
表 3 二河局轄區生態敏感區	8
表 4 水利工程快速棲地生態評估法	10
表 5 水利工程快速棲地生態評估法之相對應棲地品質分類說明表	10
表 6 後龍溪內麻堤防改善工程生態檢核自評表	11
表 7 各工區工程項目及內容	16
表 8 苗栗氣象站氣候資料統計表	18
表 9 後龍溪各控制點各重現期距洪峰流量表	18
表 10 生態關注區域圖顏色敏感度判別標準與設計原則	22
表 11 生態監測內容彙整表	24
表 12 植物歸隸特性表	35
表 13 後龍溪內麻堤防改善工程鳥類名錄	36
表 14 後龍溪內麻堤防改善工程哺乳類名錄	37
表 15 後龍溪內麻堤防改善工程昆蟲類名錄	37
表 16 後龍溪內麻堤防改善工程魚類名錄	38
表 17 後龍溪內麻堤防改善工程蝦蟹類名錄	40
表 18 後龍溪內麻堤防改善工程施工前、中、後之快速棲地評估表分數及說明	42
表 19 生態議題及生態保育對策措施(維護管理階段)	43

圖 目 錄

圖 1 河川工程生態檢核作業流程	3
圖 2 治理工程生態保育對策及檢核原則	4
圖 3 二河局轄區生態情報地圖-保育類物種分布	7
圖 4 二河局轄區生態情報地圖-生態敏感區	7
圖 5 RHEEP 因數關聯概念圖	9
圖 6 生態團隊學經歷及專長分工圖	15
圖 7 後龍溪內麻堤防改善工程工區位置圖	17
圖 8 後龍溪內麻堤防改善工程環境照片	17
圖 9 苗栗縣苗栗市地形圖	19
圖 10 苗栗縣土壤分布圖	21
圖 11 後龍溪內麻堤防改善工程生態關注區域圖	23
圖 12 後龍溪內麻堤防改善工程紅外線自動相機架設位置	25
圖 13 生態專業人員生態檢核情形	31
圖 14 後龍溪內麻堤防改善工程施工前空拍影像(110/06/21)	32
圖 15 後龍溪內麻堤防改善工程竣工後空拍影像(111/11/04)	33
圖 16 後龍溪內麻堤防改善工程生態調查植物照片(111/11/01)	35
圖 17 後龍溪內麻堤防改善工程生態調查鳥類照片(111/11/01)	36
圖 18 後龍溪內麻堤防改善工程生態調查哺乳類照片(111/11/01)	37
圖 19 後龍溪內麻堤防改善工程生態調查昆蟲類照片(111/11/01)	38
圖 20 後龍溪內麻堤防改善工程生態調查魚類照片(111/11/01)	39
圖 21 後龍溪內麻堤防改善工程生態調查蝦蟹類照片(111/11/01)	40
圖 22 資訊公開-後龍溪內麻堤防改善工程生態資訊	44

壹、前言

為減輕公共工程對生態環境造成的負面影響，秉持生態保育、公民參與及資訊公開之原則，並落實生態工程永續發展理念，維護生態多樣性資源與環境友善品質，將利用生態檢核表紀錄工程與環境資訊，使生態衝擊與減輕策略可即時回饋工程各階段評估程序，成為工程與生態溝通之平台。藉由生態檢核機制推動及適度運用迴避、縮小、減輕、補償等保育措施，納為相關工程設計理念，以降低工程對環境生態的衝擊，使工程與生態得以取得標準化與制度化之平衡基礎，並能實際貫徹於工程生命週期，讓治理目標與生態保護達成「永續發展」的長遠目標。

本計畫參考行政院公共工程委員會於民國 110 年 10 月 6 日修正之「公共工程生態檢核注意事項」，分為 5 個階段辦理，包含工程計畫核定、規劃、設計、施工階段及維護管理等，針對本計畫工程現階段進行生態檢核，由生態專業人員執行各項程序與生態分析評估，查核生態保育措施落實情況，並於生態檢核程序中納入公開資訊及民眾參與，作業過程中建立民眾協商溝通機制，說明工程辦理原因、工作項目、生態保育策略及預期效益，藉由相互溝通交流，有效推行計畫，落實公民參與精神。

一、生態檢核流程及說明

生態檢核作業主要為減輕公共工程對生態環境造成之影響，並落實生態工程永續發展理念，維護生物多樣性資源與環境友善品質。首先，應就工程地點自然環境及工程特性，採取合適之生態資料蒐集或調查方法，並記錄及分析生態現況，瞭解施工範圍內之陸水域生態及生態關注區域，作為工程選擇方案及辦理後續生態環境監測之依據。

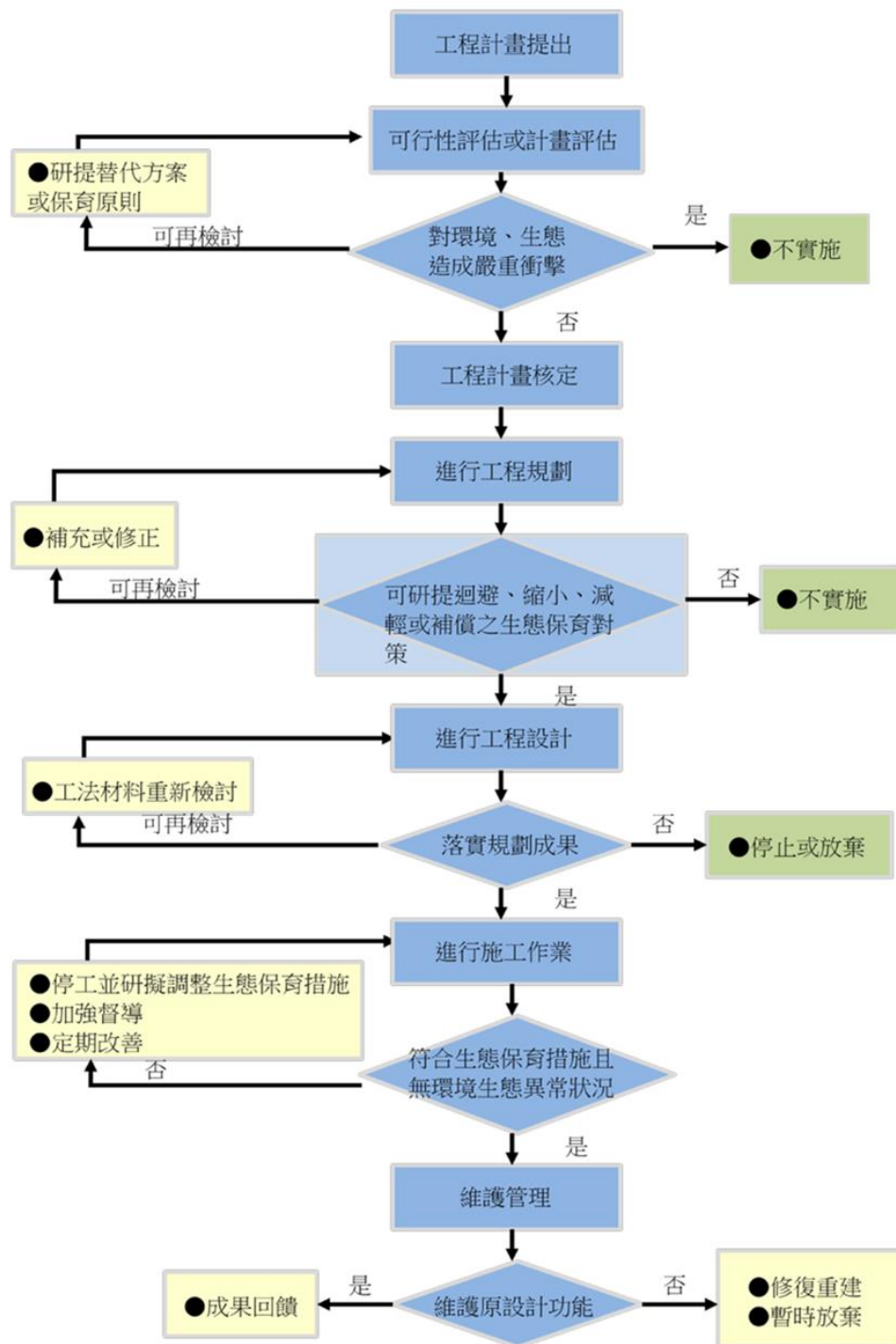
其次，應透過訪談當地居民瞭解當地對環境之知識、文化、人文及土地倫理，補充鄰近生態資訊，將相關物種列為關注物種，或將特殊區域列為重要生物棲地或生態敏感區域。生態檢核作業流程應參考公共工程委員會所公告之公共工程生態檢核作業流程(如圖 1 所示)。

綜上，於工程規劃設計階段，將生態保育概念融入工程方案，評估工程擾動對生態環境之影響程度，得依工程量體配置方式及影響範圍

繪製生態關注區域圖。並於工程施工階段，掌握施工過程中環境變動及評估生態保育措施執行成果，於施工前、施工中及完工後驗收前進行生態調查，以適時調整生態保育措施。

生態檢核作業應透過生態環境調查及資料蒐集，結合治理工程計畫研擬該工程計畫之生態保育措施，並應考量個案特性、用地空間、水理特性、地形地質條件及安全需求等，因地制宜依迴避、縮小、減輕及補償等四項生態保育策略之優先順序考量及實施。繪製治理工程生態保育對策及檢核原則如圖 2 所示，四項保育策略說明如后。

1. 迴避：迴避負面影響之產生，大尺度之應用包括停止開發計畫、選用替代方案等；較小尺度之應用則包含工程量體及臨時設施物(如施工便道等)之設置應避開有生態保全對象或生態敏感性較高之區域；施工過程避開動物大量遷徙或繁殖之時間等。
2. 縮小：修改設計縮小工程量體(如縮減車道數、減少路寬等)、施工期間限制臨時設施物對工程周圍環境之影響。
3. 減輕：經過評估工程影響生態環境程度，兼顧工程安全及減輕工程對環境與生態系功能衝擊，因地制宜採取適當之措施，如：保護施工範圍內之既有植被及水域環境、設置臨時動物通道、研擬可執行之環境回復計畫等，或採對環境生態傷害較小之工法或材料(如大型或小型動物通道之建置、資材自然化、就地取材等)。
4. 補償：為補償工程造成之重要生態損失，以人為方式於他處重建相似或等同之生態環境，如：於施工後以人工營造手段，加速植生及自然棲地復育。



(資料來源：行政院公共工程委員會)

圖 1 河川工程生態檢核作業流程

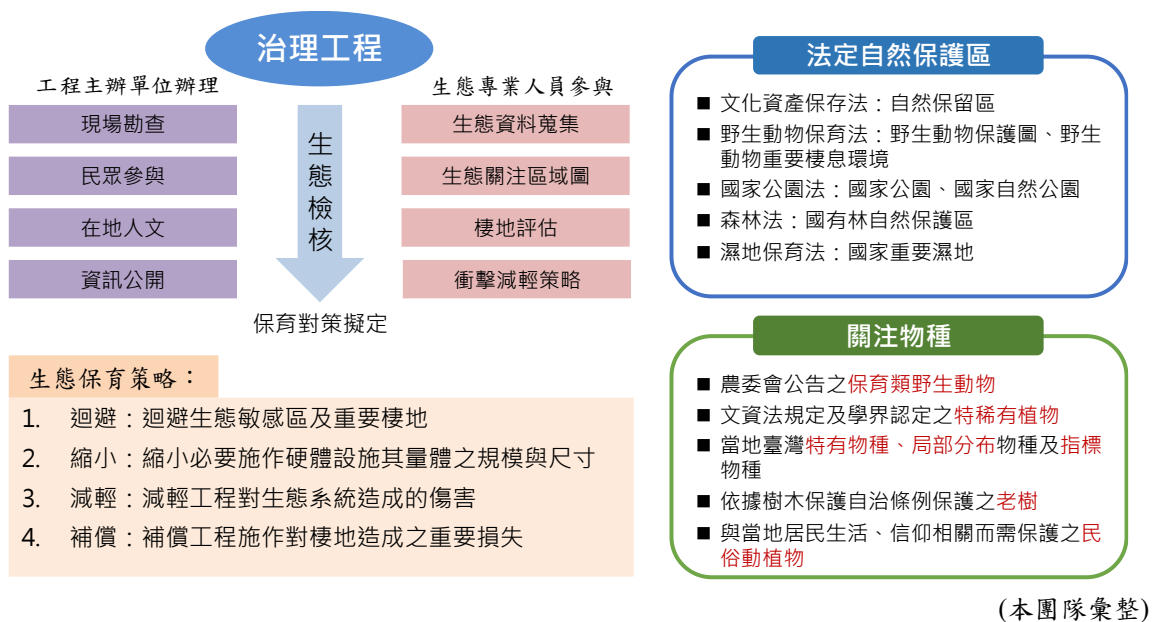


圖 2 治理工程生態保育對策及檢核原則

二、生態友善分級制度

參考《國有林治理工程生態友善機制手冊》，將工程所在之區位及生態環境採分級方式辦理生態友善機制，以強化對治理工程的生態友善相關工作整合，並促進工程辦理效率。依治理工程所在地之生態敏感性，於後續規劃設計、施工及維護管理階段區分為第 1 類、第 2 類二種層級施行生態友善機制；若屬於災後緊急處理、搶修、搶險、非位於第 1 類治理區之災後原地復建及維護管理相關工程，則屬第 3 類生態友善機制，施工期間免於執行生態友善機制，詳細說明如后。

(一)第 1 級生態友善機制

非緊急搶修工程且符合下列條件者應執行第 1 級生態友善機制：

1. 位於重要生態敏感區：包括法定生態保護區(野生動物重要棲息環境、自然保留區、自然保護區、野生動物保護區、國家公園、國家自然公園)、一級海岸保護區、水庫蓄水範圍、重要野鳥棲地(IBA)、國家重要濕地等。
2. 預定治理區為良好自然棲地

下列條件符合 1 項以上者，應執行第 1 類生態友善機制：

- (1)關注物種直接相關之棲息或繁殖棲地。

- (2)具常流水之自然溪段，棲地條件適宜水域生物生存(治理溪段或上下游魚蝦蟹類豐富，或溪流棲地符合底質以塊石、礫石為主，瀨潭棲地交錯出現，兩岸濱溪植被帶完整等條件)。
 - (3)為未設置工程之上游溪段的首件治理工程，亦即預定治理溪段及其上游無既有工程。
 - (4)工程影響範圍 $\geq 70\%$ 的區域組成為原生植被(含自然草地與灌叢/芒草地、自然林地、近自然森林等，原生種覆蓋度 $\geq 70\%$)。
- 3. 民眾、學術研究單位、生態保育團體關注：由蒐集歷史文獻、套疊淺山保育圖資、民眾參與等方式確認為公民、學術研究單位或生態保育團體關注之區域。
 - 4. 工程主辦機關評估特別需要者。

(二)第 2 級生態友善機制

非緊急搶修工程，不具第 1 級條件之工程，得執行第 2 類生態友善機制，第 2 類生態友善機制較為精簡表單內容。

(三)第 3 級生態友善機制

歸屬第 3 類生態友善機制之工程，係指災後緊急處理、搶修、搶險、非位於第 1 類治理區之災後原地復建，以及維護管理相關工程。

三、生態檢核作業

為順利推動生態檢核計畫，本團隊針對第二河川局(後簡稱二河局)轄區進行資料蒐集，搜尋及參考線上生態資料庫(如表 1)及相關生態文獻，並依行政院農委會野生動物保育法公告分級(第一級(I)為瀕臨絕種野生動物，第二等(II)為珍貴稀有野生動物，第三級(III)為其他應予保育野生動物)，建立二河局轄區生態情報地圖-保育物種分布如圖 3 所示。並依據全台法定自然保護區及關注物種分布圖資(如表 2)，套繪法定自然保護區圖資，二河局轄區內共計 31 個生態敏感區，其詳細分布及區

域名稱、數量如圖 4 及表 2 所示。檢視二河局轄區內生態環境敏感區眾多，且有一級保育類動物如石虎、飯島氏銀鮐等重要棲地分布，應於相關生態保育措施擬定時納入參考。

表 1 本團隊查詢之線上生態資料庫

單位機關	資料庫名稱
特有生物保育研究中心	(1) 台灣生物多樣性網絡、(2) 紅皮書名錄、(3) 生物多樣性圖資專區、(4) 台灣野生植物資料庫
中央研究院生物多樣性中心	(5) 台灣魚類資料庫、(6) 臺灣物種名錄、(7) 臺灣貝類資料庫、(8) TaiBIF 臺灣生物多樣性資訊機構
林務局	(9) 生態調查資料庫系統
林務局&中央研究院	(10) 臺灣生命大百科
中華民國野鳥學會	(11) 臺灣鳥類名錄
美國加州科學院國家地理學會	(12) iNaturalist 生物資料庫網站
經濟部水利署	(13) 水利署河川環境資訊平台
社團法人台灣環境資訊協會	(14) 線上網站
國立臺灣海洋大學	(15) 臺灣大型甲殼類資料庫
國立臺灣大學	(16) 臺灣植物資訊整合查詢系統
農委會水土保持局	(17) 水土保持工程生態檢核資訊專區

(本團隊彙整)

表 2 全台法定自然保護區及關注物種分布圖資

項目	細項	來源單位
動、植物	野生動物重要棲息環境、野生動物保護區、臺灣現生天然植群圖、保安林	行政院農委會
	重要野鳥棲地	國土測繪中心
	陸上昆蟲類調查資料、植物調查資料、魚類調查資料、鳥類調查資料、爬蟲類調查資料、哺乳類調查資料、兩棲類調查資料、蝦蟹貝類調查資料	經濟部水利署
保育動、植物	保育類動物分布圖、珍貴稀有植物分布圖	林務局
特有動、植物	特有植物分布	生物多樣性研究中心
	特有生物分布	特有生物研究保育中心
保護區	國家重要濕地、沿海保護區	內政部營建署
	國家公園、自然保護區、森林遊樂區、自然保留區	行政院農委會
	國家風景區	交通部
	水源特定區圖	經濟部水利署
	國土綠網關注區	林務局
特定動物棲地	中華白海豚野生動物重要棲息環境	海洋保育署
	石虎重要棲地、石虎潛在棲地	林務局

表 3 二河局轄區生態敏感區

生態敏感區	數量		區域名稱
	全台	二河局轄區	
野生動物重要棲息環境	38	2	客雅溪口野生動物重要棲息環境、觀霧寬尾鳳蝶野生動物重要棲息環境
野生動物保護區	20	2	新竹市濱海野生動物保護區、中華白海豚保護區
重要野鳥棲地	54	4	新竹市濱海地區重要野鳥棲地、苗栗後龍湖河濱自然公園重要野鳥棲地、桃園大坪頂與許厝港重要野鳥棲地、雪霸國家公園重要野鳥棲地
國家重要濕地	93	10	新豐濕地(國家級)、竹北蓮花寺濕地(地方級)、香山濕地(國家級)、頭前溪生態公園(地方級)、竹南人工濕地(地方級)、西湖濕地(國家級)、大湳湖濕地(地方級)、許厝港溼地(國家級)、桃園埤圳濕地(國家級)、向天湖濕地(地方級)
國家公園	9	1	雪霸國家公園
國家自然公園	1	0	
沿海保護區	21	1	淡水沿海保護區
自然保護區	6	0	
森林遊樂區	18	1	觀霧森林遊樂區
自然保留區	22	0	
國家風景區	13	2	觀音山風景區、獅頭山國家風景區
重要水庫	22	0	
石虎重要棲地	1	1	石虎重要棲地
石虎潛在棲地	1	1	石虎潛在棲地
飯島氏銀鮐棲地	1	1	飯島氏銀鮐棲地
國土生態綠網關注區域	44	5	西北二、西北三、西北四、西北六、西一
合計	364	31	

(本團隊彙整)

四、快速棲地生態評估

快速棲地生態評估方法(RHEEP)係以簡單操作快速完成為原則，針對人、水、土、林、動幾個方面的各個因數，進行評估河川棲地生態系統狀況(如圖 5 所示)。實務操作運用上，主要反映出調查當時河川棲地生態系統狀況，並可藉由對比河川水利工程中工程不同生命週期(計畫核定、規劃設計、工程施工、維護管理等)中的評估結果，藉以判斷整體河川棲地生態系統可能遭受的影響及其恢復情形。

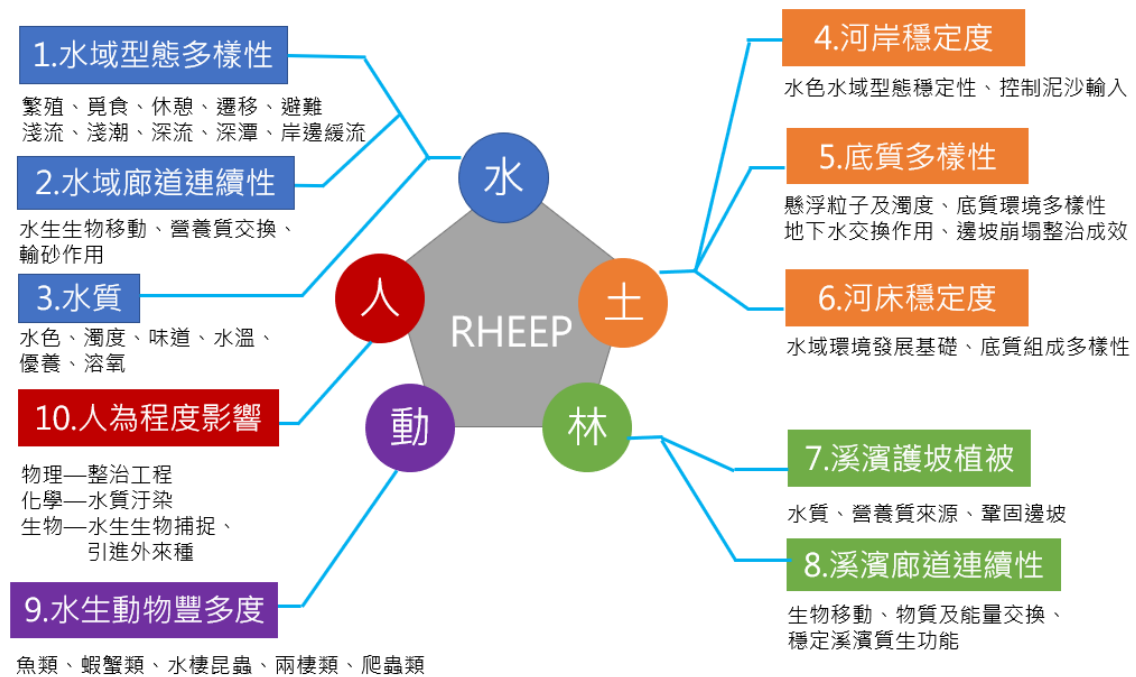


圖 5 RHEEP 因數關聯概念圖

本團隊依據「公共工程生態檢核注意事項」規範，調查方法依經濟部水利署「河川情勢調查作業要點」執行，並採用「水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)」進行調查紀錄及環境評估。快速棲地生態評估法分為三大類別：水的特性、水陸域過渡帶及底質特性及生態特性，共十項評估因子-水域型態多樣性、水域廊道連續性、水質、河岸穩定度、水陸域過渡帶、溪濱護坡植被、溪濱廊道連續性、底質多樣性、水生動物豐多度、水域生產者)(表 4)各評估因子依狀況由好到差皆有清楚量化評分依據，調查者依據棲地現況自主評分，十項評估因子分數總和則視為該段河段棲地生態系統的整體狀況評估分數，其滿分為 100 分。河段的整體評估總分也即反應其河川棲地生態狀況，依照分數高低，分別代表棲地生態狀況良好；大致維持自然狀態；抑或遭受嚴重干擾，而無法發揮正常棲地生態功能，詳細分類詳參表 5。

表 4 水利工程快速棲地生態評估法

類別	評估因子	生態意義
水的特性	水域型態多樣性	檢視現況棲地的多樣性狀態
	水域廊道連續性	檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻
	水質	檢視水質狀況可否讓一般水域生物生存
	河岸穩定度	河岸穩定度及受到沖刷干擾程度
水陸域過渡帶 及底質特性	水陸域過渡帶	檢視水路內及水路邊界的人工結構物是否造成蟹類、爬蟲類、兩生類移動的困難
	溪濱護坡植被	河岸及溪濱臨岸區域植物覆蓋率與受人為影響
	溪濱廊道連續性	檢視蟹類、兩棲類、爬蟲類等可否在水域與陸域間通行無阻
	底質多樣性	檢視棲地多樣性是否足夠及被細沉積砂土覆蓋與渠底不透水之面積比例
生態特性	水生動物豐多度 (原生 or 外來)	檢視現況河川區排生態系統狀況
	水域生產者	檢視水體中藻類及浮游生物等生產者的含量及種類

表 5 水利工程快速棲地生態評估法之相對應棲地品質分類說明表

總分	棲地品質	說明
80-100	優	河川棲地生態維持自然狀態，其環境架構及生態功能皆保持完整。
55-79	良	河川棲地生態大致維持自然狀態，其環境架構及生態功能僅有些許破壞。
26-54	普通	有部分遭受干擾，但河川棲地生態仍可維持基本架構及功能。
0-25	差	河川棲地生態受到嚴重干擾或少部分架構功能，無法維持基本架構功能。

本案執行後龍溪內麻堤防改善工程維管階段生態檢核作業，自評總表如表 6，完整水利工程生態檢核自評表如附錄一、水利工程快速棲地生態評估表如附錄二所示。

表 6 後龍溪內麻堤防改善工程生態檢核自評表

工程基本資料	計畫及工程名稱	後龍溪內麻堤防改善工程	設計單位	經濟部水利署第二河川局
	工程期程	110 年 08 月 26 日至 111 年 02 月 21 日	監造單位	經濟部水利署第二河川局
	主辦機關	經濟部水利署第二河川局	施工單位	維順營造有限公司
	基地位置	龜山大橋上、下游	工程預算 (千元)	19780
	工程區位	☐ 一般區 ☒ 環境敏感區 ☐ 水資源保護區 ☐ 災害潛勢區 ☐ 其他_____		
	工程目的	依據 108 年後龍溪風險評估結果，該河段流路直沖左岸，造成河床沖刷及灘地寬度不足，爰提列本工程辦理河道整理及基腳保護。		
	工程類型	☐ 堤防工程 ☐ 護岸工程 ☐ 護坡工程 ☐ 環境營造工程 ☒ 其他 <u>河道整理疏濬</u>		
	工程概要	河道整理、堤防基礎修復及保護工。		
	預期效益 (保全對象)	☐ 民眾 (☐ 居民 ☐ 遊客 ☐ 其他：_____) ☐ 產業 (☐ 農業 ☐ 觀光遊憩 ☐ 工業 ☐ 畜牧業 ☐ 其他：_____) ☒ 設施 (☐ 道路 ☐ 房舍 ☐ 工廠 ☒ 橋梁 ☐ 其他：_____) ☒ 水利設施 (☐ 水庫 ☐ 攔河堰 ☐ 護岸 ☒ 堤防 ☐ 其他：_____) ☒ 生態系 (☐ 森林 ☐ 草地 ☒ 溪濱/河岸 ☒ 溪流/河川 ☐ 河口 ☐ 濕地 ☐ 海岸(含潮間帶) ☐ 海洋 ☐ 其他：_____) ☒ 關注或指標物種： <u>石虎(I)、穿山甲(II)、飯島氏銀鮐(I)、高體鰱鰻(近危 NT)</u> ☐ 其他：_____		

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項	附表
核定階段(A)	一、生態資料蒐集調查	關注物種及重要棲地	1.是否有關注物種，如保育類動物、特稀有植物、指標物種、老樹或民俗動植物等？ ☒ 是石虎(I)、穿山甲(II)、飯島氏銀鮐(I)、高體鰱鰻(近危 NT) ☐ 否	A-01
			2.工址或鄰近地區是否有森林、水系、埤塘、濕地及關注物種之棲地分布與依賴之生態系？ ☒ 是 石虎重要棲地、國土綠網(西北六) ☐ 否	
		地理位置	區位： ☐ 法定保護區 ☒ 公告保護區 ☐ 一般區 (法定保護區包含自然保留區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、國家公園、國家自然公園、國有林自然保護區、國家重要濕地、海岸保護區…等。)	A-02
	二、	快速棲地生	1.是否執行辦理水利工程快速棲地生態評估表？	

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項	附表
	棲地評估	態評估	☒ 是 ☐ 否	
生態團隊：財團法人台灣水資源與農業研究院			填寫人員：關■■■、賀■■■、嚴■■■	110/4/28

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項	附表
規劃階段 (P)	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	1.是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊，並由生態背景人員協助蒐集調查生態資料、評估生態衝擊、擬定生態保育原則？ ☒ 是 ☐ 否	P-01
	二、基本資料	生態調查評析	1.是否具體調查掌握自然及生態環境資料？ ☒ 是 ☐ 否	
	三、生態保育對策	生態議題及保育措施	1.是否確認工程範圍及週邊環境之生態議題與生態保全對象？ ☒ 是 ☐ 否	P-01
			2.是否根據生態調查評析結果，研擬符合迴避、縮小、減輕及補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案？ ☒ 是 ☐ 否	PN-03
	四、民眾參與	規劃說明會	1.是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心相關議題之民間團體辦理規劃說明會，蒐集整合並溝通相關意見？ ☒ 是 ☐ 否	PN-01
	五、資訊公開	規劃資訊公開	1.是否主動將規劃內容之資訊公開？ ☒ 是 ☐ 否	PN-02
	六、棲地評估	快速棲地生態評估	1.是否執行辦理水利工程快速棲地生態評估表？ ☐ 是 ☒ 否	
生態團隊：財團法人台灣水資源與農業研究院			填寫人員：關■■■、賀■■■、嚴■■■	110/4/28

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項	附表
設計階段 (D)	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	1.是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊？ ☒ 是 ☐ 否	D-01
	二、落實規劃保育措施	設計保育措施	1.設計圖是否有納入生態保育措施？ ☒ 是 ☐ 否	D-02
		生態專業討論	1.是否有生態專業人員相關意見討論紀錄？ ☒ 是 ☐ 否	DN-03
	三、設計成果	生態保育措施及工程方案	1.是否根據生態評析成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員之意見往復確認可行性後，完成細部設計？ ☒ 是 ☐ 否	D-03

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項	附表
			2.是否有設計生態檢核告示牌? ■是 □否	D-04
	四、 落實施工 規劃	工程友善措施確認	1.是否辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置? ■是 □否	C-05
		工程友善措施自主檢查	1.營造單位是否確認施工計畫書已納入生態保育措施，說明施工擾動範圍，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置? ■是 □否	C-06
		工程友善措施抽查	1.監造單位是否確認施工計畫書已納入生態保育措施，說明施工擾動範圍，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置? ■是 □否	C-07
	五、 民眾參與	設計說明會	1.是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心相關議題之民間團體辦理設計說明會，蒐集整合並溝通相關意見? ■是 □否	DN-01
	六、 資訊公開	設計資訊公開	1.是否主動將生態保育措施、工程內容等設計成果之資訊公開? ■是 □否	DN-02
	七、 棲地評估	快速棲地生態評估	1.是否執行辦理水利工程快速棲地生態評估表? □是 ■否	
生態團隊：財團法人台灣水資源與農業研究院			填寫人員：關■■■、賀■■■、嚴■■■ 110/4/28	

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項	附表
施工階段 (C)	一、 專業參與	生態背景及工程專業團隊	1.是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊? ■是 □否	C-01
	二、 生態保育 措施	施工中生態監測	1.履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查? ■是 □否	C-02
		生態保育品質	1.是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫? ■是 □否	C-03
		管理措施	1.施工是否確實依核定之生態保育措施執行，並於施工過程中注意對生態之影響，以確認生態保育成效? ■是 □否	C-04
			2.施工生態保育執行狀況是否納入工程督導? ■是 □否	CN-03
		施工廠商	1.是否辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置? ■是 □否	C-05

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項	附表
			2.是否擬定施工前環境保護教育訓練計畫，並將生態保育措施納入宣導？ ■是 □否	
		施工計畫書	1.施工計畫書是否納入生態保育措施，說明施工擾動範圍，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置？ ■是 □否	C-07
	三、民眾參與	施工說明會	1.是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心相關議題之民間團體辦理施工說明會，蒐集整合並溝通相關意見？ ■是 □否	CN-01
	四、資訊公開	施工資訊公開	1.是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開？ ■是 □否	CN-02
	五、棲地評估	快速棲地生態評估	1.是否執行辦理水利工程快速棲地生態評估表？ ■是 □否	
生態團隊：財團法人台灣水資源與農業研究院			填寫人員：閻■■■、賀■■■、蕭■■■	111/03/23

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項	附表
維護管理階段 (M)	一、生態效益	生態效益評估	1.是否於維護管理期間，定期視需要監測評估範圍之棲地品質並分析生態課題，確認生態保全對象狀況，分析工程生態保育措施執行成效？ ■是 □否	M-01
	二、資訊公開	民眾參與及資訊公開	1.是否主動將監測追蹤結果、生態效益評估報告等資訊公開？ ■是 □否	MN-02
	三、棲地評估	快速棲地生態評估	1.是否執行辦理水利工程快速棲地生態評估表？ ■是 □否	
生態團隊：財團法人台灣水資源與農業研究院			填寫人員：閻■■■、賀■■■、蕭■■■	111/03/23

備註：

生態團隊填寫。

五、生態團隊學歷及專長

本團隊來自臺灣大學、嘉義大學、屏東科技大學、海洋大學、淡江大學、中央大學等校，包含森林、植物、動物、園藝、景觀、環境系統、工程等各領域組成，本團隊成員具備熟稔生態檢核、農業工程、林業經營等面向之豐富實績與人才，相關團隊名單如圖 6 所示。

人員	學經歷背景	專長
蘇■	國立臺灣大學生物環境系統工程研究所 博士 國立臺灣大學農業工程學系 碩士 國立臺灣大學園藝暨景觀學系 碩士	水資源工程、計算流體力學、經 關生態學、水文學、水土保持工 程
紀○鈺	國立臺灣嘉義大學 森林暨自然資源學系 碩士	森林經營、樣區調查與規劃
鄭○嬪	國立臺灣大學植物病理與微生物學系 碩士	植物病理、微生物
蕭○廷	國立屏東科技大學野生動物保育研究所 碩士	生態學、動物行為學、野生動物 調查
葉○嘉	國立臺灣大學昆蟲所 碩士	昆蟲調查、實驗設計
黃○鈞	國立中興大學生命科學研究所 碩士	動植物分類學、水域生態學、昆 蟲學、保育生態學、動物行為學、 動物生理學
張○杰	明道大學設計學院環境規劃組 碩士	蟹類調查、統計分析、空間行為 探討
游○叡	國立臺灣海洋大學河海工程學系 碩士	海岸工程、水文學、生態工程
嚴○濬	國立中興大學生命科學研究所 碩士	植物生理、分子生物技術、農業 栽培技術、生產管理
關○旺	逢甲大學水利工程與資源保育學系 碩士	水土保持工程、地理資訊系統、 坡地水文學、工程生態
賀○芝	國立臺灣大學生態學與演化生物學研究所 碩士	野外動植物調查、族群生態、動 植物交互關係、外來入侵種研究

圖 6 生態團隊學經歷及專長分工圖

貳、工程基本資料蒐集

本工作項目為蒐集過去相關調查研究及其他研究單位相關觀測成果，彙整鄰近流域之河川治理、環境營造、生態棲地、親水景觀、當地人文背景及民眾期望等背景資料與分布特性，並檢視工區內法定自然保護區及關注物種分布區域，將蒐集之生物資料與環境進行關聯，建立關注環境課題，以作為研擬潛在生態課題探討、確認工程範圍及周邊環境的生態議題與生態保全對象，以下茲就目前已蒐集本工程區域之相關基本資料，說明如后。

一、工程概述

依據第二河川局於 108 年辦理「後龍溪水系風險評估」，利用擬定危險因子及脆弱因子資料庫，提供各河川局依流域特性選擇流域影響因子，並套疊風險管理，由風險評估管理得知，針對急要段依次防範作為，本工程列為風險致災段，故提報河道整理。

二、工程範圍及內容

本項工程項目內容如表 7，各工區範圍如圖 7，工區環境如圖 8。

表 7 各工區工程項目及內容

項目	工程項目
工區一	河道整理 1800 公尺
工區二	基礎保護工 200 公尺、5T 混泥土塊 300 個



圖 7 後龍溪內麻堤防改善工程工區位置圖

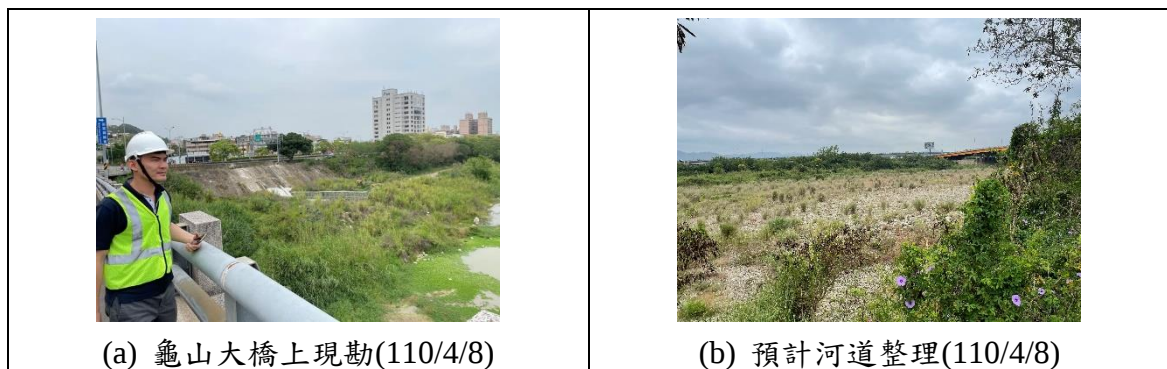


圖 8 後龍溪內麻堤防改善工程環境照片

三、自然環境與生態

(一)一般氣象

本流域位於北迴歸線以北，屬於亞熱帶季風氣候區。鄰近最近之中央氣象局氣象測站為苗栗測量氣候站；依據苗栗氣象站歷年(2012~2020)統計平均資料，詳表 8，全年平均溫度為 23.3℃，全年平均高低溫差約 15.9℃；平均年降雨量約為 1,625.0mm，大部分集中於 5~10 月，年總降雨日數約佔全年 28.3%；年平均相對溼度為 75.8%，春夏較濕潤，秋季較為乾燥。

表 8 苗栗氣象站氣候資料統計表

項目 月份	降雨量 (mm)	降雨日數 (天)	氣溫 (°C)	最高氣溫 (°C)	最低氣溫 (°C)	相對溼度 (%)
1 月	86.8	7.0	16.1	25.2	7.6	79.0
2 月	71.7	8.7	15.9	27.8	8.5	81.6
3 月	139.1	11.7	18.5	30.2	10.3	79.8
4 月	155.6	11.7	22.7	32.2	14.0	77.1
5 月	291.1	11.9	26.3	34.0	18.2	77.4
6 月	223.8	10.0	28.9	35.2	23.2	73.7
7 月	144.2	7.9	29.9	36.3	24.4	70.4
8 月	302.8	12.3	29.1	36.0	24.2	74.0
9 月	76.3	6.3	27.8	35.3	21.6	73.3
10 月	24.6	3.2	24.8	33.5	17.3	71.2
11 月	46.3	5.3	22.0	30.7	14.2	75.8
12 月	62.7	7.4	17.7	27.1	9.4	76.3
合計/平均	1625.0	103.4	23.3	32.0	16.1	75.8

資料來源：中央氣象局網站 <https://www.cwb.gov.tw/V8/C/>

統計年限：2012~2020

(二) 水文概況

計畫洪峰流量，中港溪保護標準採 100 年重現期距之洪峰流量，各主要河段洪峰流量詳如表 9 所示。

表 9 後龍溪各控制點各重現期距洪峰流量表

控制點		集水面積 (平方公里)	各重現期距洪峰流量(立方公尺/秒)					
			2 年	5 年	10 年	25 年	50 年	100 年
後龍溪流域	後龍溪河口	536.6	1490	2350	3610	5000	5280	6340
	老田寮溪匯流前	380.0	1300	2100	2700	4050	4400	5300
	打鹿坑站	249.2	1200	2000	2500	3250	3800	4500
	汶水溪匯流前	111.1	470	820	1100	1580	1700	2000
	南湖溪匯流前	58.0	250	450	600	750	900	1100

資料來源：民國 105 年，經濟部水利署，中港溪水系支流南港溪通洪能力及治理對策研擬

(三)地理環境

1.地形

苗栗市北以後龍溪與後龍鎮為界，東隔後龍溪與頭屋鄉、公館鄉相望，南鄰西湖鄉、銅鑼鄉。行政區輪廓像倒立之「香圓瓜」，北寬南窄，南北較長，總面積約 37.8872 平方公里。主要河川除後龍溪外，尚有穿越西部山區的后龍溪支流南勢溪。苗栗市西北、西南有山地 1,800 公頃（西山丘陵），為農牧綜合經營發展地區，東邊有農地重劃區 900 公頃，東南部則以工商業為主，地平人稠，為該市樞紐地帶。

苗栗市為河谷平原、多丘陵（西山丘陵）之地區，最高點為西南方的上南勢坑（南勢溪源頭附近）、八甲附近與西湖鄉界的稜線上，海拔達 240 公尺，往北至「西山尾」，台 6 線周圍一帶之海拔已降到 50 公尺左右（後龍溪下游河畔，後龍溪南岸）。氣候屬於亞熱帶季風氣候，氣候溫和多雨，雨量由海岸向山區遞減，雨季主要在 5 月至 9 月。苗栗市的最高峰一般稱為「242 峰」，標高 242 公尺，屬於西山丘陵地，峰頂座落於苗栗市和西湖鄉交界處，地形圖如圖 10 所示。

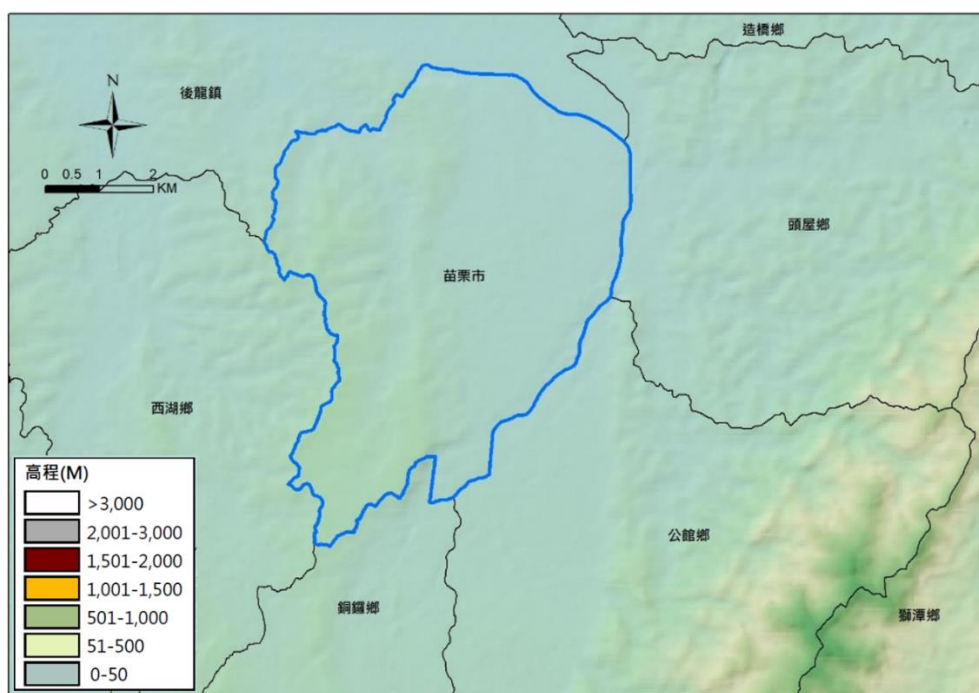


圖 9 苗栗縣苗栗市地形圖

2.地質

苗栗縣之土壤分布除了與地質有直接關聯外和地形亦有密切之關係。以下就苗栗縣土壤組成之紅壤、黃壤、崩積土、石質土及沖積土等土壤概況加以說明：

紅棕色紅壤：大部分分布於三義、銅鑼、通霄，此外公館、卓蘭、後龍、苗栗、西湖、頭屋、三灣等地則有零星分布。

黃紅色紅壤：黃紅色紅壤和紅棕色紅壤相似，惟其分布於地勢較低位置。分布以三義為主及銅鑼、造橋之大部分地區；苗栗、後龍、大湖、卓蘭、通霄、西湖、獅潭、公館、泰安則有零星分布。

沖積土大都散見於山間谷地，以通霄鎮 631 公頃最多，大湖鄉 445 公頃次之，南庄鄉 345 公頃再次之。若以分布面積最少鄉鎮而言，以苗栗市 4 公頃為最少，依次公館鄉 12 公頃、竹南鎮 22 公頃、頭屋鄉 45 公頃、後龍鎮 49 公頃、西湖鄉 79 公頃，上述六鄉鎮面積均未超出 100 公頃，其餘地方均在 100~300 公頃之間。

本類土壤大都散見於山間谷地，主要分布於通霄、大湖、南庄，而苗栗市、公館、竹南、頭屋、後龍、西湖等地則有零星分布。苗栗縣內土壤分布情形如圖 10 所示。

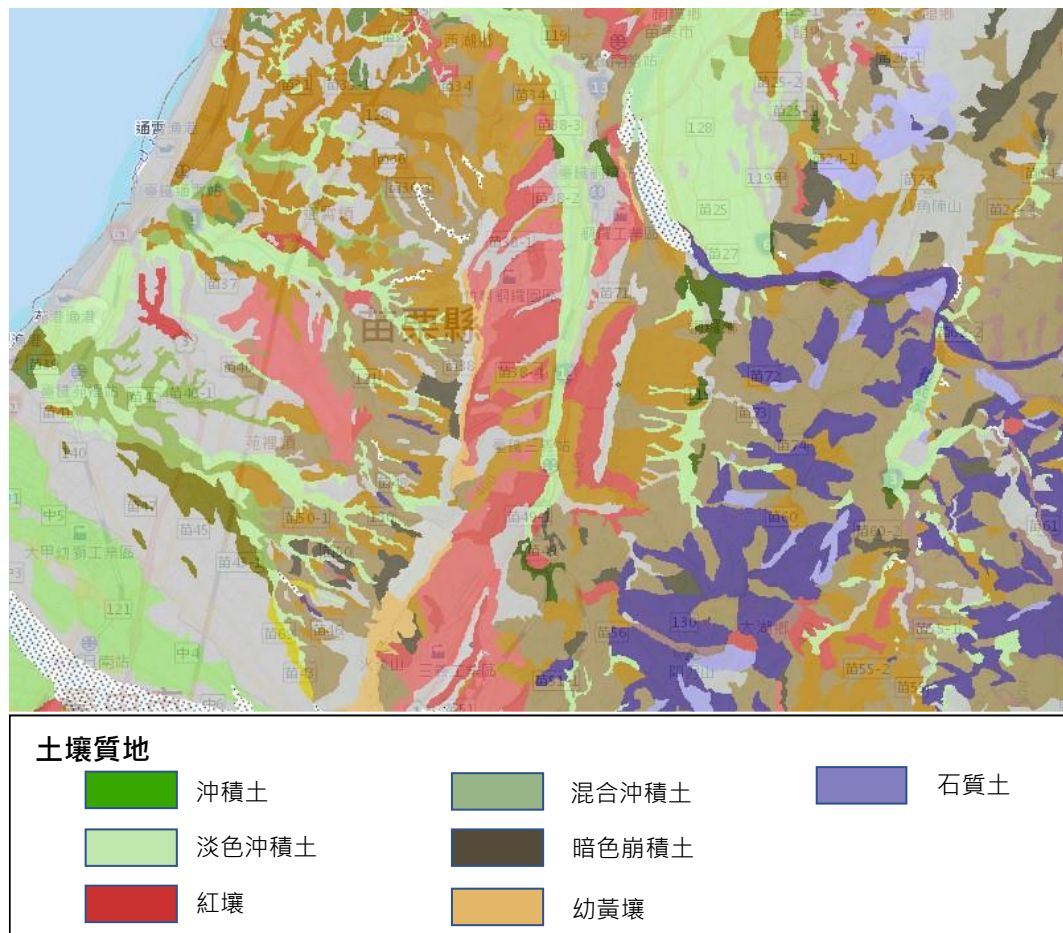


圖 10 苗栗縣土壤分布圖

(四)棲地環境概述

本工區於後龍溪主流龜山橋至新東大橋間河段進行約 1800 公尺河道整理，施工期間因河道流路調整而影響敏感度較高之魚類(如台灣間爬岩鰍、短吻小鰾鮒等)，以致水域棲地受較大擾動，故本團隊於施工期間建議工程應另新設臨時庇護池，並維持河道常流水，以確保在施工中盡量減少環境負擔。河道高灘地亦為石虎可能會利用之棲地，工程雖已避開鄰近淺山區，然工區範圍內原高灘地植被消逝，形成大面積裸露灘地，加上工程於枯水期進行河道整理已造成石虎與其他野生動物橫向通行受阻之虞。工程完工後本團隊已建議應鋪設植生網進行綠化，同時應持續定時進行銀合歡移除作業，以加速兩岸土石裸露灘地之棲地復原。

參、維管階段生態檢核作業內容

一、生態關注區域

因二河局轄區內保育類物種眾多，且近年生態保育觀念興起，為避免核定規劃、階段、設計等階段報告繳交時間之時間差，漏失最新之關注物種或生態調查案件成果資訊，本團隊於本階段依據最新生態資料庫、相關文獻及生態會議平台取得之調查資料，協助重新盤點生態情報，並檢核設計階段之生態關注區域圖。

生態關注區域圖依據林務局 108 年 5 月修正之《國有林治理工程生態友善機制手冊》敏感區劃設標準，以顏色區分水域/陸域及敏感度分級，其判別標準與設計原則如表 10 所示。

表 10 生態關注區域圖顏色敏感度判別標準與設計原則

等級	顏色 (陸域/水域)	判斷標準	地景生態類型
高度敏感	紅/藍	不可取代或不可回復的資源，或生態功能與生物多樣性高的自然環境	如自然森林、生態較豐富的棲地(如濕地)、保育類動物潛在活動範圍、稀有及瀕危植物棲地、天然河溪地形、岩盤等未受人為干擾或破壞的地區
中度敏感	黃/淺藍	過去或目前受到部分擾動、但仍具有生態價值的棲地	如竹林闊葉混合林或人為干擾程度相對較少的區域，可能為部分物種適生棲地或生物廊道；而近自然森林、先驅林、裸露礫石河床、草地等，可逐漸演替成較佳的環境
低度敏感	綠/-	人為干擾程度大的環境	大面積竹林、農墾地
人為干擾區域	灰/淺灰	已受人為變更的地區	如房屋、道路、已有壩體的河段、護岸等人為設施。

資料來源：國有林治理工程生態友善機制手冊

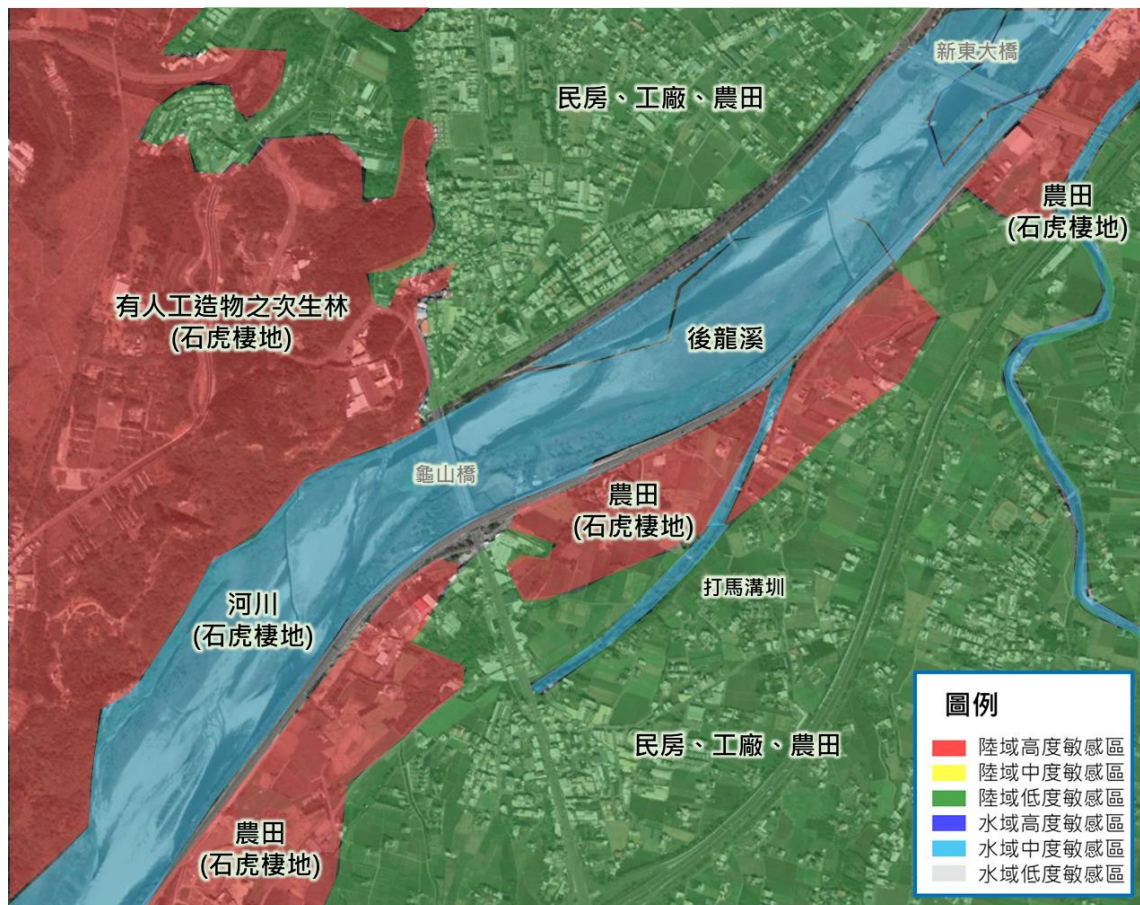


圖 11 後龍溪內麻堤防改善工程生態關注區域圖

二、維管階段物種生態監測調查

依據本計畫規劃調查工作，其調查至少完成一年度完整 2 次調查報告(至少含生物名錄、圖片、現場環境描述)，本工區全區幾乎涵蓋於石虎重要棲地內，加上河道已進行大面積擾動，故本案監測對象主要以石虎與其他中小型哺乳動物，以及水域動物(包括魚類、蝦蟹螺貝類及水生昆蟲)為主，其他周邊生物資源如鳥類、兩棲爬蟲類、昆蟲類，以及維管束植物則為次要調查對象，以了解工區棲地現況，並確保棲地調查之完整度。

在調查頻度上已盡量避免以相鄰月份當作兩季的資料，水域生物調查應避免於降雨洪流後實施，陸域生物調查應避免於降雨時或氣候驟變時實施。監測內容及項目依據經濟部水利署河川情勢調查作業要點實施，其中包含監測物種類別、時間、頻度等，監測內容詳見表 11。一般生態現地調查由各類群專家進行穿越線相關調查，植物、動物、昆蟲則至少一名專責調查人員，並由另一名專責攝影與記錄，現場進行各物種標示

紀錄調查範疇如下。

表 11 生態監測內容彙整表

監測對象		監測方法	監測頻度
主 要 監 測對象	哺乳類(石虎)	相機陷阱調查法	連續資料蒐集 至計畫結束 豐枯水期各進 行 1 次監測， 共 2 次。
	魚類	水下攝影調查法、陷阱捕捉法、 網捕法	
	蝦蟹螺貝類、水棲昆 蟲		
	水生昆蟲(蜻蛉類、螢 科)		
次 要 監 測對象	鳥類	相機陷阱調查法、目視遇測法、 鳴叫計數法	
	兩棲與爬蟲類	沿線調查法、鳴叫計數法、網捕 法、陷阱捕捉法	
	陸域昆蟲類	沿線調查法、網捕法	
	維管束植物	沿線調查法	

1.陸域動物

(1) 哺乳類

主要以石虎與其他中小型哺乳動物為調查對象，選擇工區受人為干擾低、自然度較高之密林帶，以紅外線自動照相機佈設於工區範圍內之稜線、鞍部、緩坡、獸徑交會處等野生動物可能活動之區域，於調查樣點設置 2 至 3 台相機，以盡可能地拍攝到目標物種。自動相機主要架設於離地面約 30 公分高度，並設定以瞬時記錄方式，意即當目標物出現於有效拍照範圍內，即觸發相機攝錄。自動相機將進行長時間資料蒐集，並定期約每 1.5 月至樣點回收記憶卡及電池更換，並視情況整理周圍拍攝環境。紅外線自動照相機架設情形及位置如圖 12。

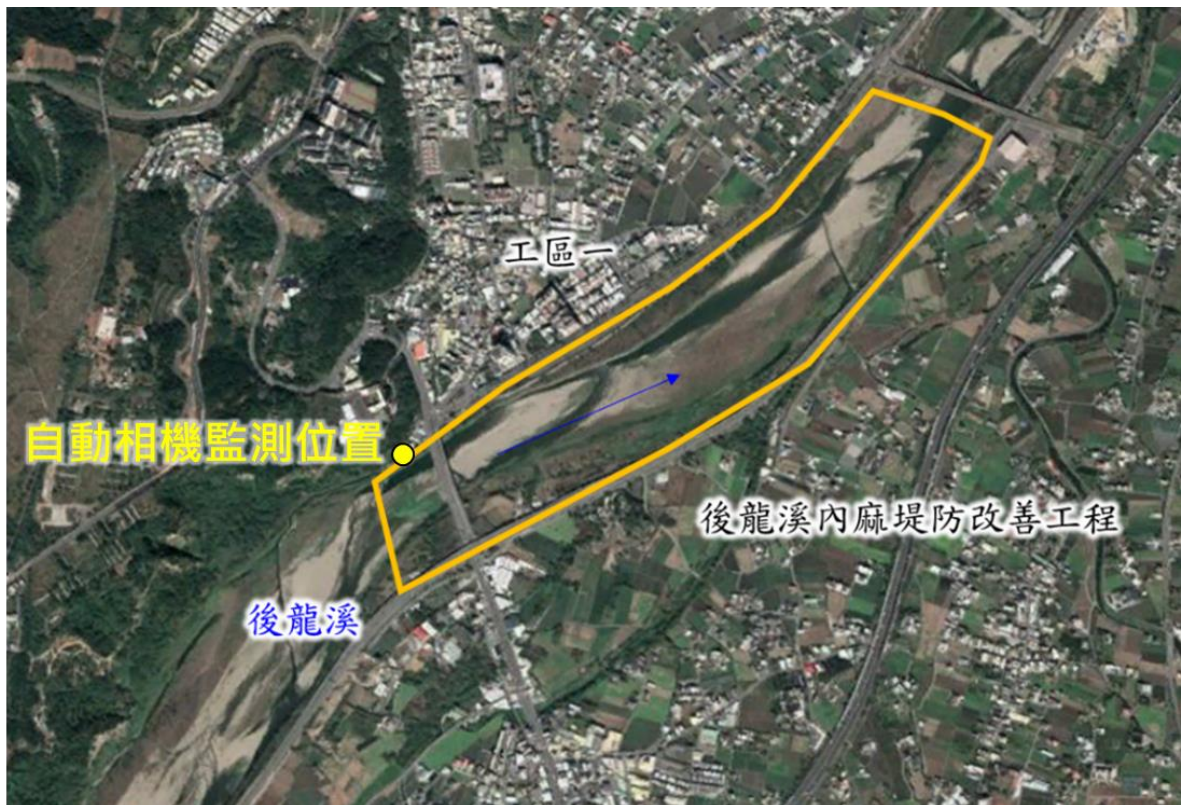


圖 12 後龍溪內麻堤防改善工程紅外線自動相機架設位置

(2) 鳥類

鳥類調查以目視遇測法為主，利用 8-10 倍的雙筒望遠鏡觀察沿路鳥類，調查方式採用穿越線法加圓圈法，於兩條計畫樣線各 200 公尺內所目擊或聽到的鳥

- 音及種類。一年 2 次之監測頻率，將盡量選擇於多數鳥類繁殖季(3-8 月)及渡冬期間(11 月-翌年 2 月)進行調查，調查時間分別會於日出後 3 小時、日落前 3 小時以及入夜後 3 小時進行，以兩人為一組進行沿線調查。為避免個體重複計數，在計算上須注意鳥類的活動位置及飛行方向，此外為了避免天候不佳影響觀測與鳥類活動，應盡量選擇能見度較佳、較晴朗之天氣進行觀測。

(3) 兩棲類

兩棲類通常於雨天出現活動較頻繁，因此除非是

惡劣天氣，否則兩棲類監測皆照常進行。監測方式以目視預測法為主，除目視個體外，樣線內路殺個體亦納入紀錄。此外，將針對較有可能出現兩棲類之微棲地進行定點調查，並輔以徒手或棍棒攪動。鳴叫計數法常被用來作為蛙類監測的方法，尤其以繁殖期之雄蛙鳴叫聲更為顯著，本團隊生態人員於沿線夜間調查中，若聽聞蛙鳴亦將其記錄。若種類無法辨識則視情況許可得進行捕捉，鑑定種類後立即釋放。

另，考量有些蛙類習性較隱蔽，以及各種蛙類繁殖時間仍有差異。故除進行成蛙調查，亦將以幼體取樣法（Sampling of larvae）進行蝌蚪調查。選擇岸邊緩流、積水處、人造蓄水桶等蛙類偏好繁殖之靜水域記屬蝌蚪族群密度及數量，並盡可能地辨認蝌蚪種類。

(4) 爬蟲類

爬蟲類於日間主要調查蜥蜴類和龜鱉類動物；夜間則針對守宮科及蛇類進行調查。調查方式同樣以目視遇測法（Visual encounter survey）沿線進行，並輔以徒手或棍棒攪動。主要以沿線之樹林底層、草叢、水田、埤塘、溝渠、溪澗和溪流等微棲地環境進行定點調查。若種類無法辨識則視情況許可得進行捕捉，鑑定種類後立即釋放。

(5) 昆蟲類

主要以蝶類及蜻蛉類為調查對象。利用捕蟲網採鳥類穿越線捕捉調查，並配合圖鑑進行鑑定，調查時間同鳥類調查方式，主要以目視遇測法及 8-10 倍雙筒望遠鏡進行觀察，於樣線兩側延伸範圍 5 公尺內出現之種類及數量，蝶類調查通常會選擇積水與蜜源植物豐富等蝶類較易聚集的微棲地進行定點調查；蜻蛉類

調查則大多會選擇埤塘、草澤、溪流河溝渠等等蜻蛉類較易聚集的微棲地進行定點調查。若種類無法辨識則視情況許可以昆蟲網進行捕捉，鑑定種類後立即釋放。

2. 水域動物

(1) 魚類

魚類採集方式主要以網捕法及陷阱調查為主，其中網捕法是以網具捕捉水中生物，不僅限於魚類，亦可捕獲蝦蟹螺貝及陸域昆蟲類。水生物種主要以手拋網及手抄網為主。手拋網乃是一種以繩索牽引，底部有鉛錘以增加沉力，在水邊將網袋拋出，以期獲取較大規模之水中生物。此方法實施技巧性較高，須經由練習後才能有效執行，並受到水域環境影響大，較適合於緩流區域進行。調查避免使用大型網目之網具，以避免發生魚類採集受傷或死亡情形。故手投網尺寸及網目宜選擇 12 尺 3 分網，並於每個調查點下 2 至 3 網。而手抄網則是以一長桿延伸，通常是以圓形鐵圈加上網袋，以手持長桿的方式，進行網捕，除了直接網捕水中魚類外，也能沿著水濱植群進行擾動後網捕螺貝類。手抄網操作方式容易，但直接網捕魚類的機率較低，且限於靠近岸邊之區域進行。陸域昆蟲係以捕蟲網捕捉在陸地上飛行或爬行的昆蟲，捕蟲網多數由網柄、網框和網袋等三部份組成，網柄多由木頭以及絲條製成。

誘捕法是以塑膠、竹木材或網具製成採集器具，內置誘餌，引誘水中生物進入，藉由網具設計使其進入後，無法逃脫之採集方法。常見使用籠具包含蝦籠及沉水式小魚籠，放置誘餌在內層後，以繩子牽引放

置於水中，通常需要放置一段時間再進行取樣，此方法在急水區及靜水區皆能使用。本計畫將於每一次調查，針對魚類使用一組陷阱調查，為避免陷阱內之生物遭其他生物取食，籠具於每日回收查看，捕獲之動物經鑑定後將會原地釋放。

(2) 蝦蟹螺貝類及水生昆蟲

蝦蟹螺貝類以網捕法進行捕捉調查，並使用一組陷阱調查，分別放置 5 具蝦籠，並以手抄網輔助採集完善物種名錄，捕獲之動物經鑑定後將會原地釋放。

水生昆蟲主要以蜻蛉類幼蟲為調查對象，以網捕法進行捕捉調查，蜻蛉類幼蟲大多偏好攀附於水流速較大之石壁，使用蘇柏式網為主，手抄網為輔進行定量採集，捕獲之動物經鑑定後將會原地釋放。

3.植物類

植物調查項目包含植物種類、稀特有種、植被類型及分布等。以穿越線調查為主，記錄樣線周圍 100 公尺範圍內進行全區之植種調查，植種鑑定方式依據收集調查區域近年來之相關文獻如「2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄」與生態調查資料庫系統，再配合現場採集工作，進行全區之植種調查，包含原生、歸化及栽植之種類。調查時沿可行之路線進行採集及記錄工作，並參照圖鑑及標本館資料，逐一鑑定核對，以確定種類無誤。確定稀、特有種之狀況及歸納稀有等級，並進一步調查族群大小、分布狀況、生存壓力及復育可行性。

三、生態保育對策擬定

工程核定階段期間，本團隊會同二河局人員於 110 年 4 月 8 日至現地勘查，並確認工程規劃內容；規劃階段期間，本團隊於 110 年 4 月 28 日進行現勘調查；設計階段期間，本團隊再次會同二河局人員於 110 年 6 月 28 日至現場確認設計圖、相關施工方法及確認生態檢核對策有

落實於設計圖；施工期間，本團隊配合工程進度於 110 年 11 月 11 日、12 月 14 日、12 月 27 日、111 年 02 月 09 日、03 月 09 日至現場抽查 5 次，並於竣工分別於 111 年 03 月 09 日及 111 年 11 月 1 日進行竣工後維護管理階段生態評析，辦理情形詳圖 13 所示。除現勘之外，本團隊於 110 年 6 月 21 日及 111 年 11 月 4 日進行空拍調查作業，拍攝施工前正射及斜向拍攝空拍影像，以便未來維管階段可比對施工後棲地復育情形。施工前後空拍調查作業詳如圖 14。



(a)核定階段會勘作業(110/04/08)



(c)規劃階段現勘作業(110/04/28)



(d)設計階段會勘(110/06/28)



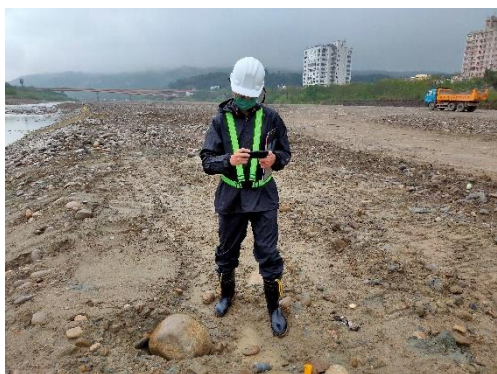
(e)施工階段抽查作業(110/11/11)



(f)施工階段抽查作業(110/12/14)



(g)施工階段抽查作業(110/12/27)



(h)施工階段抽查作業(111/02/09)



(i)維管階段抽查作業(111/03/09)



(j)維管階段抽查作業(111/11/01)

圖 13 生態專業人員生態檢核情形



圖 14 後龍溪內麻堤防改善工程施工前空拍影像(110/06/21)



圖 15 後龍溪內麻堤防改善工程竣工後空拍影像(111/11/04)

肆、維管階段生態檢核執行情形

一、維管階段物種生態監測結果

(一)水陸域植物

1. 植物種類及統計

後龍溪內麻堤防改善工程調查範圍共紀錄雙子葉植物 18 科 39 種、單子葉植物 2 科 8 種，總共 20 科 47 種；其中喬木類植物共有 6 種(佔 11.32%)、灌木類植物共有 3 種(5.66%)、草本植物共有 30 種(佔 56.60%)、藤本類植物共有 8 種(15.09%)在屬性方面，原生種共有 25 種(佔 47.17%)、外來種共有 11 種(佔 20.75%)、入侵種共有 10 種(佔 18.87%)。植物名錄見附錄三，植物歸隸特性統計詳見表 12，調查照片如圖 16。

	
蓖麻	青箱
	
青葙麻	山黃麻

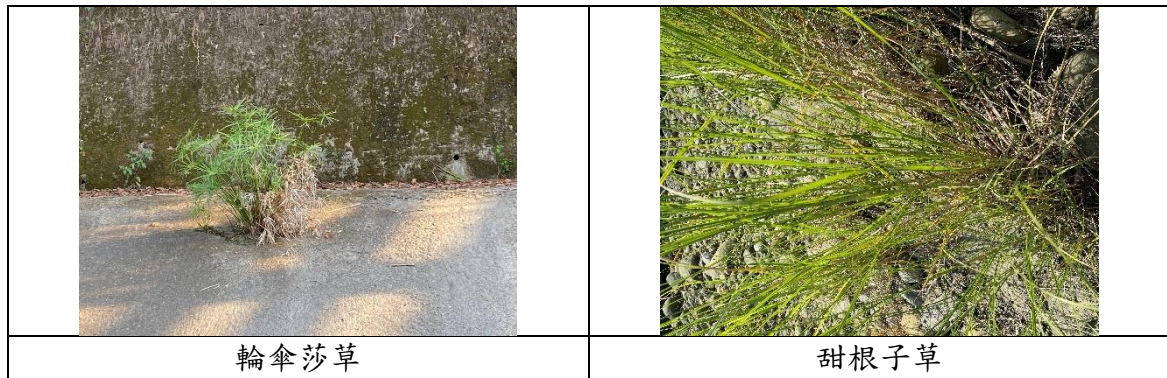


圖 16 後龍溪內麻堤防改善工程生態調查植物照片(111/11/01)

表 12 植物歸隸特性表

歸隸特性		雙子葉植物	單子葉植物	總計	百分比
類 別	科數	18	2	20	-
	種數	39	8	47	-
生長習性	喬木	6	0	6	11.32%
	灌木	3	0	3	5.66%
	草本	22	8	30	56.60%
	藤本	8	0	8	15.09%
屬 性	原生	20	5	25	47.17%
	特有	1	0	1	1.89%
	外來	9	2	11	20.75%
	栽培	0	0	0	0.00%
	入侵	9	1	10	18.87%

(二).陸域動物

本計畫陸域調查共記錄鳥類 3 目 3 科 4 種，昆蟲類 2 目 4 科 8 種，哺乳類 3 科 3 種 19 之次說明如后。

1.鳥類

本次工區生態調查共記錄鳥類 3 目 3 科 4 種 63 隻次(表 13、圖 17)，分別為屬二級保育類的大冠鷲及魚鷹，屬特有種的小彎嘴畫眉及白頭翁等共 4 種。其中，白頭翁紀錄達 58 隻次，屬優勢物種。鳥類歧異度指數為 1.07，優勢度指數為 0.10。

表 13 後龍溪內麻堤防改善工程鳥類名錄

目名	科名	中文名	學名	遷移習性	特有性/入侵種	保育等級	111 年
							11 月
雀形目	畫眉科	小彎嘴畫眉	<i>Pomatorhinus musicus</i>		特有(亞)種		2
鷹形目	鷹科	大冠鷲	<i>Spilornis cheela hoya</i>			II	2
鷹形目	鷹科	魚鷹	<i>Pandion haliaetus haliaetus</i>			II	1
雀形目	鶇科	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis formosae</i>	RC	特有(亞)種		58
3 目	3 科	4 種			特有(亞)種 2 種	2 種	63
Shannon-Wiener 歧異度指數(H')							0.28
Simpson 優勢度指數(λ)							0.00

註 1：保育類等級依據行政院農業委員會中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告。

「II」屬於珍貴稀有之二級保育類動物。



圖 17 後龍溪內麻堤防改善工程生態調查鳥類照片(111/11/01)

2. 哺乳類

本次工區生態調查共記錄哺乳類 3 科 3 種 19 隻次(表 14、圖 18)，分別為三級保育類的食蟹獐，屬特有亞種的鼬獾及白鼻心等共 3 種。物種歧異度指數為 0.91，優勢度指數為 0.47。

表 14 後龍溪內麻堤防改善工程哺乳類名錄

科名	中文名	學名	特有性/入侵種	保育狀態	111 年
					11 月
獐科	食蟹獐	<i>Herpestes urva formosanus</i>	特有(亞)種	III	12
貂科	鼬獾	<i>Melogale moschata</i>	特有(亞)種		4
靈貓科	白鼻心	<i>Paguma larvata</i>	特有(亞)種		3
3 科	3 種		特有(亞)種 4 種	1 種	19
Shannon-Wiener 歧異度指數(H')					0.91
Simpson 優勢度指數(λ)					0.47



圖 18 後龍溪內麻堤防改善工程生態調查哺乳類照片(111/11/01)

3. 昆蟲類

本次工區生態調查共記錄昆蟲類 2 目 4 科 8 種 109 隻次(表 15、圖 19)，其中鱗翅目主要以藍灰蝶為優勢物種(56 隻次)；蜻蛉類則以薄翅蜻蜓為優勢物種(27 隻次)。優勢歧異度指數為 1.41，優勢度指數為 0.34。

表 15 後龍溪內麻堤防改善工程昆蟲類名錄

目名	科名	中文名	學名	特有性/入侵種	保育等級	111 年
						11 月
鱗翅目	灰蝶科	藍灰蝶	<i>Zizeeria maha subsp. maha</i>			56
鱗翅目	粉蝶科	亮色黃蝶	<i>Eurema blanda</i>			8
鱗翅目	蛱蝶科	黃鈎蛱蝶	<i>Polygonia c-aureum lunulata</i>			2
鱗翅目	蛱蝶科	波蛱蝶	<i>Ariadne ariadne pallidior</i>			3
鱗翅目	蛱蝶科	眼蛱蝶	<i>Junonia almana</i>			1
蜻蛉目	蜻蜓科	杜松蜻蜓	<i>Orthetrum sabina sabina</i>			7

目名	科名	中文名	學名	特有性/入侵種	保育等級	111 年
						11 月
蜻蛉目	蜻蜓科	侏儒蜻蜓	<i>Diplacodes trivialis</i>			5
蜻蛉目	蜻蜓科	薄翅蜻蜓	<i>Pantala flavescens</i>			27
2 目	4 科	8 種		-	-	109
Shannon-Wiener 歧異度指數(H')						1.41
Simpson 優勢度指數(λ)						0.34

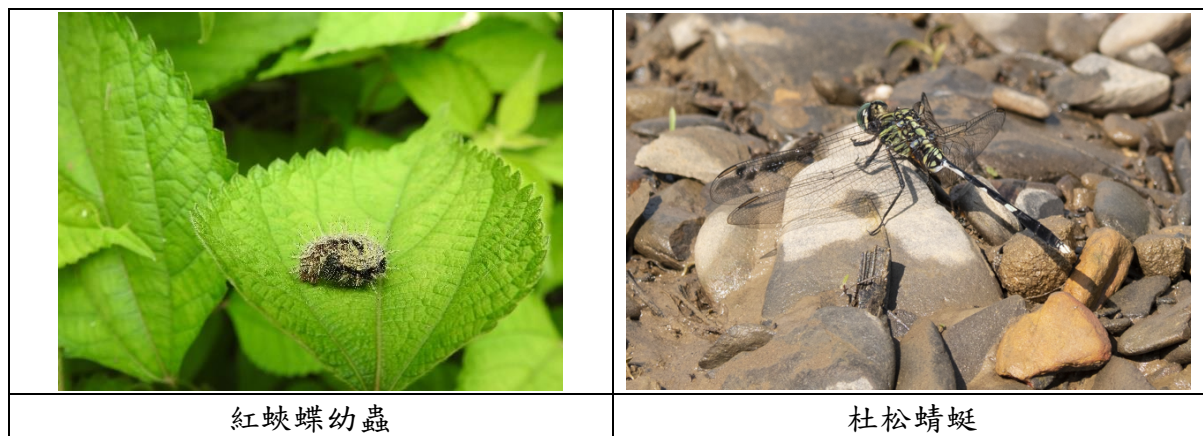


圖 19 後龍溪內麻堤防改善工程生態調查昆蟲類照片(111/11/01)

(三)水域生物

本次工區生態調查水域生態調查共記錄魚類 3 科 9 種，蝦蟹類 3 科 3 種，說明如后。

1.魚類

本次生態調查魚類共記錄 3 科 9 種 105 隻次(表 16、圖 20)，其中，入侵種吉利吳郭魚(57 隻次)、平領鱯(20 隻次)為主要優勢物種。魚類歧異度指數為 1.37，優勢度指數為 0.35。

表 16 後龍溪內麻堤防改善工程魚類名錄

目名	科名	中文名	學名	特有性/入侵種	保育狀態	111 年 11 月
鱸形目	麗魚科	尼羅口孵非鯽	<i>Oreochromis niloticus</i>	入侵種		6
鱸形目	麗魚科	吉利吳郭魚	<i>Coptodon zillii</i>			57
鯉形目	鯉科	臺灣鬚鱯	<i>Candidia barbata</i>			4
鯉形目	鯉科	中華花鰱	<i>Cobitis sinensis</i>			1
鯉形目	鯉科	石賓	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>			12
鯉形目	鯉科	平領鱯	<i>Zacco platypus</i>	入侵種		20
鯉形目	鯉科	何氏棘鰕	<i>Spinibarbus hollandi</i>	入侵種		5

目名	科名	中文名	學名	特有性/入侵種	保育狀態	111 年
						11 月
2 目	3 科	9 種		入侵種 3 種		105
Shannon-Wiener 歧異度指數(H')						1.37
Simpson 優勢度指數(λ)						0.35

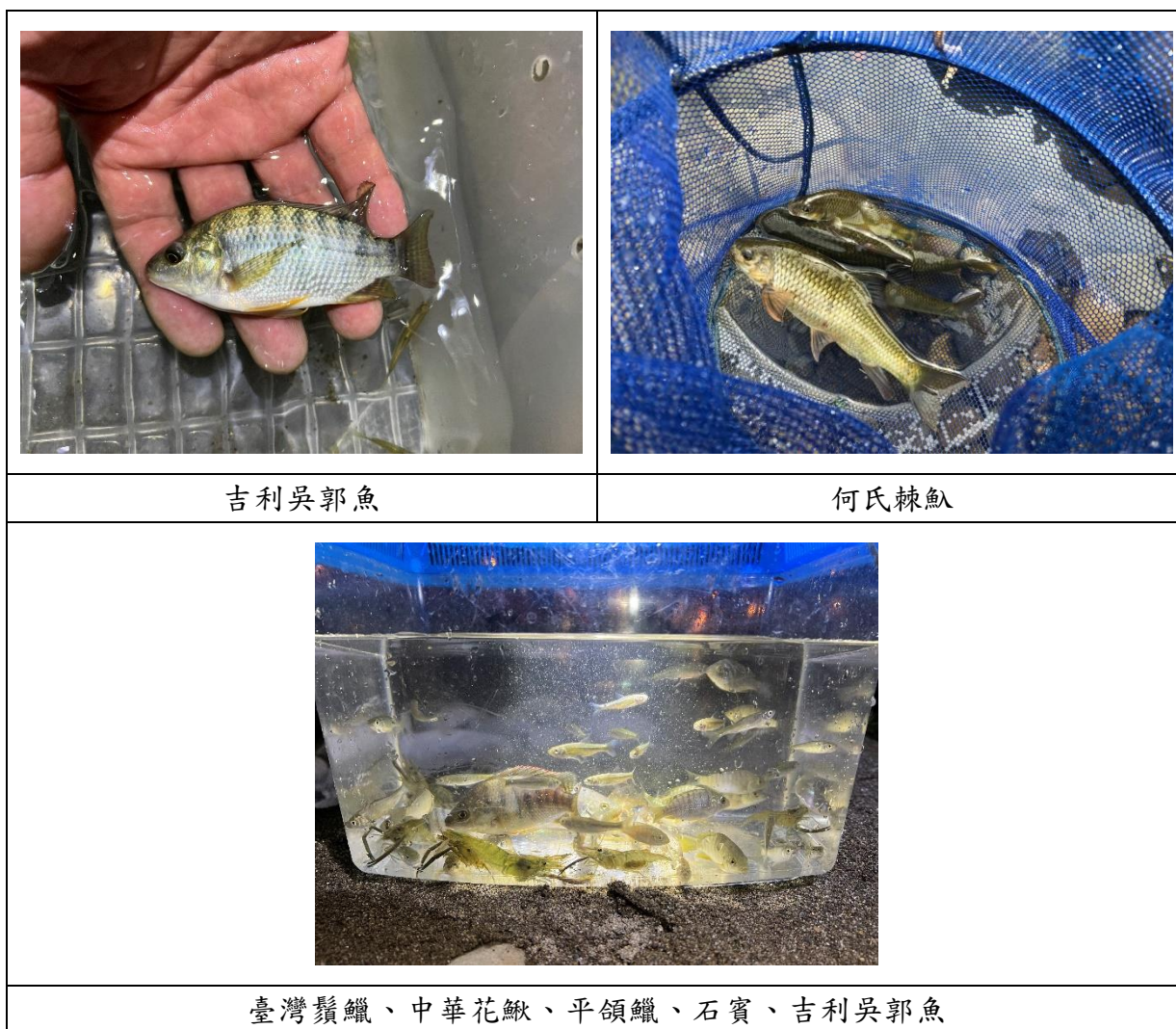


圖 20 後龍溪內麻堤防改善工程生態調查魚類照片(111/11/01)

2. 蝦蟹類

本次工區生態調查共記錄蝦蟹類 3 科 3 種 177 隻次(表 17、圖 21)，其中多齒新米蝦總計達 177 隻次，屬優勢物種。歧異度指數為 0.60，優勢度指數為 0.61。

表 17 後龍溪內麻堤防改善工程蝦蟹類名錄

目名	科名	中文名	學名	特有性/入侵種	保育等級	111 年 11 月
十足目	長臂蝦科	台灣沼蝦	<i>Macrobrachium formosense</i>			1
十足目	長臂蝦科	粗糙沼蝦	<i>Macrobrachium asperulum</i>			45
十足目	匙指蝦科	多齒新米蝦	<i>Neocaridina denticulata</i>			131
1 目	3 科	3 種		-	-	177
Shannon-Wiener 歧異度指數(H')						0.60
Simpson 優勢度指數(λ)						0.61

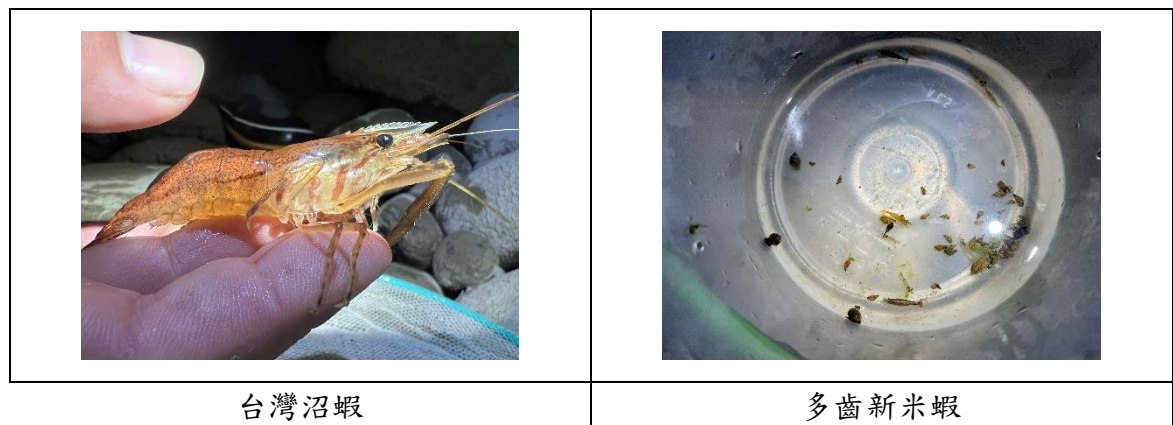


圖 21 後龍溪內麻堤防改善工程生態調查蝦蟹類照片(111/11/01)

(四)生態議題評析及保育對策

本案於 111 年 10 月 31 至 11 月 1 日進行維管階段生態監測，其調查結果顯示。本工區水流流速偏緩，水質清澈，水色透明，無異味，整體流域多為淺瀨及緩流，整體河段水深約僅 30 公分左右，河道中有數座人為塊石所堆砌而成之潭區，此處吳郭魚眾多有許多釣客鄰近岸邊以絲狀藻做垂釣，魚種主要為外來入侵種吳郭魚，少數特有種僅有石魚賓、粗手馬口鱖等。濱溪帶此次調查時有大片的外來種青荇覆蓋。覆土區及石籠上方已有植被生長，覆土區多為象草、大花咸豐草及蓖麻，對岸多為蘆葦，陸域植被覆蓋率約 85%，但多數外來種植物。物種方面，初步整理調查結果如下：鳥類包含小彎嘴畫眉、白頭翁、大冠鷲及魚鷹等共 4 種 63 隻次；臺灣鬚鱨及平領鱨(日本溪哥)等 7 種魚類共 52 隻次；粗糙沼蝦及台灣沼蝦等 3 種蝦蟹類共 147 隻次；藍灰蝶及薄翅蜻蜓等昆蟲 8 種 105 隻次；褐樹蛙等兩棲類 1 種 1 隻次。此外，針對高灘地部分，本案自 111 年 8 月 24 日起架設紅外

線自動相機發現，目前雖並未記錄到石虎，但工區陸域野生動物仍屬豐富，如發現屬三級保育類的食蟹獾、鼬獾、白鼻心等小型食肉目動物。

本工區河道因多為卵石，溪流整治後優養化的情形已減少，但因整體溪流河床單一化，導致水域生物豐富度亦較低，且同時有大量外來種如吳郭魚、平頷鱲(日本溪哥)及島內入侵種何氏棘魷，其中以吳郭魚的數量最為可觀，推測可能跟河道整治有關，由於河道整治後溪流沒有明顯的多樣棲地，且整體水流偏緩，故適合外來種吳郭魚棲息。濱溪帶生物監測部分，目前雖外發現石虎蹤跡，但工區周圍灘地物種仍屬豐富。建議應持續監測，以確認低水位時生物之棲地環境及組成。

二、棲地環境品質評估

本案於施工前、中、後進行快速棲地評估，施工前於核定階段評估為 48 分，評估狀況為水質清透，水域型態多樣化，但龜山橋下一處深潭水質較混濁，且有水芙蓉過度生長的情形，需人工清除。河道兩岸大多有人造堤防，可能會阻礙動物在水域與陸域棲地間移動。

施工階段於進度完成 20%、40%、60%及 80%時評估分數分別為 42、40、25 及 35 分。施工 20%時工區裸露地已有明顯增加，建議工程需加強土砂控管，另建議工程待林務局評估後，再行確認是否全數移除左岸銀合歡林。施工 40%時部分河段已完成河道整理，兩側河岸為土石緩坡，部分較小支流保有淺灘，且水質清澈透明。工程土石放置區有以防塵網覆蓋，跨越河道部分有建鋼構橋予怪手通行，不阻斷水流及影響水質。施工 60%時本河段周邊護岸與棲地濱溪植物生長茂盛且有多種鳥類棲息，整體生態環境品質良好。另考量本工區主要為河道整理，施工階段施工車輛及重型機具多在河床上作業及移動，因此須搭設構台做為施工便道避免直接跨越河道影響水流。施工 80%時河道兩岸水陸域交界處呈現穩定狀態但缺乏植生覆蓋。水域環境因上游深潭尚未完工又逢雨天導致水色混濁。偶有蒼鷺及白鷺於淺流處停留並有發現魚類。

本案分別於 111 年 3 月 9 日及 111 年 11 月 1 日共進行 2 次維管階段棲地評估，並於 111 年 11 月 4 日進行空拍調查作業。棲地評估結果分別為 53 分及 68 分，評估工區河道水質清透，水域型態多樣化且水流逐漸恢復正常流速，河道中已有魚類數量已回升，但仍多以外來物種為主。河道兩側灘地仍多分佈圓石且無濱溪植物覆蓋，建議應持續追蹤棲地恢復狀況。各階段棲地評估結果詳如表 18。施工前後空拍調查作業詳如圖 14。

表 18 後龍溪內麻堤防改善工程施工前、中、後之快速棲地評估表分數及說明

後龍溪內 麻堤防 改善工程	核定 110/4/23	施工 20% 110/11/11	施工 40% 110/12/14	施工 60% 110/12/27	施工 80% 111/2/9	維管 111/3/9	維管 111/11/1	說明
(A)水域型態多樣性	10	6	10	6	10	10	10	水域型態隨著工程進度有些微變化，譬如淺灘的有無。
(B)水域廊道連續性	3	3	3	3	3	6	6	主流河道型態因施工而逐漸呈現穩定順直河狀態。
(C)水質	3	10	10	3	3	10	6	施工過程一度水體濁度增高。
(D)河岸穩定度	6	3	1	1	3	3	6	河岸施工從中度穩定變成極不穩定，完工後恢復為中度不穩定。
(E)水陸域過渡帶	4	2	2	2	2	2	8	施工導致裸露灘地面積增加。
(F)溪濱護坡植被	6	1	1	1	1	3	3	溪濱護坡植被覆蓋度因施工而降低。
(G)溪濱廊道連續性	3	3	1	1	3	3	6	施工時影響溪濱廊道連續性。
(H)底質多樣性	3	3	1	1	3	6	6	底質被細沉積砂土覆蓋之面積比例隨著完工漸漸減小。
(I)水生動物豐多度	0	1	1	1	1	0	7	魚類數量回升，但仍有外來入侵物種。
(J)水域生產者	10	10	10	6	6	10	10	水體已回復高透明度。
總分	48	42	40	25	35	53	68	水質清徹，河道型態穩定，但植被覆蓋面積小，多裸露土石灘地。外來種銀合歡及水芙蓉已清除。部分深潭保由，部分以主深槽加寬代替。

三、生態保育對策擬定

依上述監測結果擬定本案維管階段保育對策，經生態檢核作業成果顯示，本案維管階段有 2 項生態議題，包括(1)建議鋪設植生網，以加速復原兩岸裸露灘地植被。(2) 建議應持續追蹤左岸灘地植被相變化，必要時應擬定相關移除計畫，使棲地趨近於自然化。生態保育對策措施詳如表 19。

表 19 生態議題及生態保育對策措施(維護管理階段)

項次	生態議題	生態影響預測	生態友善措施建議
1	濱溪帶棲地復原	經河道整理作業，兩岸灘地皆為土石裸露地，應加速周遭濱溪植被復育。建議鋪設植生網，以加速植被自然復育，鞏固土石，盡早提供魚類所需之遮陰及食物來源等濱溪棲地特性。	「補償」：建議鋪設植生網，以加速復原兩岸裸露灘地植被。
2	高灘地植被管理	施工中左岸灘地雖已移除大部分銀合歡，但完工後高灘地出現大量外來種青葙，且仍有銀合歡幼苗生長，原生植被比例較低。	「補償」：建議應持續追蹤左岸灘地植被相變化，必要時應擬定相關移除計畫，使棲地趨近於自然化。

四、資訊公開

本工程核定、規劃、施工及維管階段(竣工 30 日)之生態檢核作業，已於水利署生態檢核專屬網頁進行資訊公開，網站節錄畫面詳圖 16 所示。本報告待核定後，維管階段(竣工一年)生態檢核報告亦將放置水利署生態檢核網頁。

110年(含)以前生態檢核資訊

後龍溪內麻堤防改善工程

資料來源：工程課

聯絡人：廖盛松

本工程已於111年2月21日完工。

相關檔案

後龍溪內麻堤防改善工程-核定階段_生態專業人員相關意見紀錄表

pdf(1.10 MB)

後龍溪內麻堤防改善工程-核定階段_生態檢核自評表

pdf(360.70 KB)

後龍溪內麻堤防改善工程-核定階段_生態文獻蒐集

pdf(466.40 KB)

後龍溪內麻堤防改善工程-規劃設計階段_工程方案之生態評估分析

pdf(917.57 KB)

後龍溪內麻堤防改善工程-規劃設計階段_生態關注區圖及生態保育措施圖

pdf(1.63 MB)

後龍溪內麻堤防改善工程-規劃設計階段_生態保育策略及討論紀錄

pdf(1.92 MB)

後龍溪內麻堤防改善工程-規劃設計階段_生態專業人員相關意見紀錄表

pdf(1.14 MB)

後龍溪內麻堤防改善工程-規劃設計階段_生態檢核自評表

pdf(360.70 KB)

後龍溪內麻堤防改善工程-施工階段_生態棲地及保護對象妥善措施照片

pdf(14.93 MB)

後龍溪內麻堤防改善工程-施工階段_生態保育措施自主檢查表

pdf(561.22 KB)

https://epp.wra.gov.tw/News_Content.aspx?n=26591&s=144317

圖 22 資訊公開-後龍溪內麻堤防改善工程生態資訊

伍、結論與建議

一、結論

本次「後龍溪內麻堤防改善工程」之維管 1 年生態檢核工作，由多位不同領域含生態、水土保持、水利工程等專家共組工作團隊執行。本工區涉及大面積河道整理作業，河床與灘地受極大擾動，建議應加速周遭濱溪植被復原。完工後，銀合歡雖有局部控制，但仍建議應持續定時清除外來種植被，以利棲地恢復。

二、建議

目前工程以降低後龍溪之災害為主並結合環境改善，部分工程之施工將影響到環境生態，因此建議施工後著重於棲地復育及監測之工作，以利生態永續發展。

1. 「補償」：建議鋪設植生網，以加速復原兩岸裸露灘地植被。
2. 「補償」：建議應持續追蹤左岸灘地植被相變化，必要時應擬定相關移除計畫，使棲地趨近於自然化。