

D12 工程方案之生態評估分析

| | | | | | |
|---|---|----------------------------------|---------------------------|----------|-------------------|
| 填表人員 (單位/職稱) | 廖凱鉉 弘益生態有限公司/計畫專員 | 填表日期 | 民國 111 年 03 月 31 日 | | |
| 工程名稱(編號) | 111 年度巒大區第 25、26 林班坑溝整治工程 | | | | |
| 評析報告是否完成 下列工作 | ■由生態評估人員撰寫、■現場勘查、■生態評估、■生態關注區域圖、 ■生態影響預測、■生態友善對策研擬、■文獻蒐集 | | | | |
| 1.生態團隊組成： | | | | | |
| 單位/職稱 | 姓名 | 負責工作 | 學歷 | 專業 資歷 | 專長 |
| 弘益生態有限公司/ 協理 | 張英芬 | 生態調查與檢核規 劃、成果分析 | 國立中興大學畜產系 碩士 | 10 年 | 生態調查規劃、 生態資源分析 |
| 弘益生態有限公司/ 計畫專員 | 蔡魁元 | 評估潛在生態課題 與生態保全對象、 提出生態保全對象 | 國立嘉義大學 森林暨自然資源學系 學士 | 4 年 | 動植物、棲地評 估 |
| 弘益生態有限公司/ 計畫專員 | 陳暉玄 | 評估潛在生態課題 與生態保全對象、 提出生態保全對象 | 國立宜蘭大學 森林暨自然資源學系 學士 | 4 年 | 動植物、棲地評 估 |
| 弘益生態有限公司/ 計畫專員 | 歐書璋 | 評估潛在生態課題 與生態保全對象、 提出生態保全對象 | 國立嘉義大學 森林暨自然資源學系 碩士 | 5 年 | 動植物、棲地評 估 |
| 弘益生態有限公司/ 計畫專員 | 黃彥禎 | 生態調查成果分 析、報告撰寫 | 國立彰化師範大學 生物學系學士 | 4 年 | 生態資源分析 |
| 弘益生態有限公司/ 計畫專員 | 何妍萱 | 生態調查成果分 析、報告撰寫 | 國立中興大學 森林學系 學士 | 1 年 | 生態資源分析 |
| 弘益生態有限公司/ 計畫專員 | 蕭聿文 | 生態調查成果分 析、報告撰寫 | 國立高雄海洋科技大學 漁業生產與管理系 碩士 | 3 年 | 生態資源分析 |
| 弘益生態有限公司/ 計畫專員 | 廖凱鉉 | 評估潛在生態課題 與生態保全對象、 提出生態保全對象 | 國立嘉義大學 生物資源學系 碩士 | 1 年 | 動植物、棲地評 估 |
| 弘益生態有限公司/ 計畫專員 | 白千易 | 評估潛在生態課題 與生態保全對象、 提出生態保全對象 | 靜宜大學 生態人文學系 學士 | 4 年 | 動植物、棲地評 估 |
| 2.棲地生態資料蒐集： | | | | | |
| 參考鄰近地區 5km 範圍內之生態資源文獻，包含「南投縣魚池鄉內凹仔農村社區土地重 劃 環境影響說明書(2010)」、「濁水溪河川情勢調查計畫(2018)」、「生態調查資料庫系統網站 (2020)」及「臺灣生物多樣性網站(2020)」。 (1) 哺乳類：5 目 8 科 13 種，未記錄保育類物種，其中特有種紀錄 7 種為臺灣灰麝鼯、臺灣 鼯鼠、臺灣小蹄鼻蝠、赤腹松鼠、臺灣刺鼠、鼬獾及臺灣獼猴。 (2) 鳥類：13 目 38 科 86 種，其中特有(亞)種紀錄 40 種，保育類紀錄 18 種，分別為白耳畫 眉、臺灣畫眉、大陸畫眉、黃胸藪眉、臺灣藍鵲、鉛色水鶉、白尾鶇、冠羽畫眉、朱鷗、 紅尾伯勞、黃嘴角鴉、領角鴉、臺灣山鷓鴣、大冠鷲、東方蜂鷹、松雀鷹、林鷗及鳳頭蒼 鷹。 (3) 兩棲類：1 目 5 科 18 種，未記錄保育類物種，其中特有種紀錄 6 種分別為梭德氏赤蛙、 斯文豪氏赤蛙、褐樹蛙、面天樹蛙、莫氏樹蛙、盤古蟾蜍。 (4) 爬蟲類：1 目 7 科 16 種，保育類紀錄 1 種為草花蛇，特有種 2 種分別為斯文豪氏攀蜥及 臺灣鈍頭蛇。 (5) 昆蟲類(蝶類、蜻蜓)：2 目 8 科 87 種，未記錄保育類物種，特有種 3 種，分別為大藏波眼 | | | | | |

蝶、臺灣琉璃翠鳳蝶及短腹幽蟎。

(6) 魚類：3目5科9種，保育類紀錄1種為埔里中華爬岩鰍，特有種8種分別為臺灣間爬岩鰍、埔里中華爬岩鰍、臺灣石魚賓、粗首馬口鱖、陳氏鰍鮓、何氏棘鮓、短臀瘋鱔、明潭吻鰕虎。

(7) 底棲生物：1目2科2種，未記錄保育類種，特有種記錄1種為拉氏明溪蟹。

3.生態棲地環境評估：

➤ 陸域棲地概況：

治理區為益則坑水域環境，位於南投縣水里鄉民和村益則路旁，具有一處高壩、過水路面及一座版橋，前期工程已完成下游至高壩溪段改善，本次預計自高壩經過水路面往上游進行整治，益則坑右岸主要為天然闊葉林，並有零星檳榔園分布，整體林相良好，林冠鬱閉度高，因人為活動干擾較少，故為野生動物良好棲地，濱溪帶多為陽性先驅樹種，記錄有羅氏鹽膚木、血桐、白匏仔、山黃麻及相思樹等，左岸緊鄰產業道路-益則路，左岸50公尺範圍人為干擾較為頻繁，沿路可見九芎人工林、檳榔園、魚塭及人造建築，行道樹多為青楓及山櫻花，50公尺範圍外多為天然闊葉林，為野生動物良好棲地，前期工程曾記錄朱鷗及大冠鷲等保育類鳥類棲息其間，周圍樹梢及電線桿記錄有紅嘴黑鵯、小卷尾及五色鳥等活動覓食，水域環境記錄夜鷺及小白鷺等，蝶類物種豐富，記錄有小紫斑蝶、黯眼蛺蝶、波灰蝶、臺灣琉璃翠鳳蝶、翠鳳蝶、大白紋鳳蝶、無尾白紋鳳蝶及橙端粉蝶等。經圖資套疊本區落於石虎重要棲息地，且本處環境評估適合食蟹豚、白鼻心、鼬獾及台灣山羌等多種哺乳類動物利用，屬於野生動植物之良好棲地，其中右岸幾乎無人為干擾影響，坡地棲地評估指標總分為15分。

➤ 水域棲地概況：

治理溪段溪水清澈，多處高灘地大量生長象草、野薑花、菁芳草及青箱等植被，部分溪段因被茂密植被覆蓋，無法直接目視水域環境，整段治理溪段有多座固床工等橫向構造物，部分固床工基礎掏空，構造物下游端常形成深潭環境，整體水域型態多元，可見深潭、深流、淺瀨及淺流等環境，底質皆為良好之自然底質，可見巨礫、卵石及礫石等，左岸整段皆為混凝土結構之護岸，高聳且陡峭，右岸除過水路面下游無明顯人工結構物外，過水路面上游亦為混凝土結構之護岸，少部分為漿砌石護岸，野生動物僅可利用右側支流坑溝、過水路面及其下游右岸緩坡處進入溪床利用，益則坑水量充沛，水質良好清澈，可直接目視多種魚蝦活動，記錄有臺灣鬚鱧、臺灣白甲魚、臺灣石鱖、纓口臺鰍、粗糙沼蝦、匙指蝦科、鰕虎科及瘤蟯等，物種多元豐富，顯示該水域環境為水域生物良好之棲地，野溪治理工程生態追蹤評估指標扣除溪床寬度變化無法評估外，總分為121分。

野溪治理工程生態追蹤評估指標

| 評估因子 | 現地狀態 | | 評分 (1~20分) |
|-------------|---|---|---------------|
| 1.溪床自然基質多樣性 | 理想基質超過河道面積70%；基質穩定、長期存在且已有生物利用。 | | 19(佳) |
| 2.河床底質包埋度 | 礫石、卵石及巨石0-25%的體積被沉積砂土包圍。 | | 18(佳) |
| 3.流速水深組合 | 具有4種以上流速/水深組合。 | | 19(佳) |
| 4.湍瀨出現頻率 | 湍瀨間的距離除以河道寬度約為7到15之間，有巨石等天然物可激起湍瀨，但湍瀨不連續。 | | 15(良好) |
| 5.河道水流狀態 | 連續淺流或淺瀨水深15-30公分。 | | 15(良好) |
| 6.堤岸植生保護 | 左岸 | 50以下的堤岸具植被；植被受人為擾動情形嚴重。 | 2(差) |
| | 右岸 | 90%以上的堤岸具完整的分層原生植被，包括喬木及林下灌木、草本植物；植被很少受到人為擾動。 | 9(佳) |
| 7.河岸植生帶寬度 | 左岸 | 河岸植生帶寬度小於6公尺；因人為活動而幾無植生帶。 | 2(差) |
| | 右岸 | 河岸植生帶寬度大於18公尺；人為活動幾無影響河道。 | 9(佳) |
| 8.溪床寬度變化 | 無法評估。 | | - |
| 9.縱向連結性 | 構造物與溪床落差高於100公分。 | | 5(普通) |
| 10.橫向連結性 | 左岸 | 高聳陡峭水泥護岸，僅一處過水路面。 | 2(差) |

| | | | |
|----|----|--|-------|
| | 右岸 | 多自然土坡，部分區段具陡峭漿砌石護岸。 該整治段同時滿足大於 30%的長度、邊坡坡度小於 30°、 且最大落差小於 5cm。 | 6(良好) |
| 總分 | | | 121 |

坡地棲地評估指標(右岸)

| 評估因子 | 說明 | 程度 | 評分 (1~4 分) |
|----------|--|-------------------------------|---------------|
| 1.木本植物覆蓋 | 一般認為木本植物生長所需時間較草本長，木本植物生長茂密之地區常被認為處於演替較後期之階段，植生狀況良好。 | 介於 15%-55% | 3(次理想) |
| 2.植生種數 | 代表植物社會的多樣性，植生種類越多樣，顯示該區植物的多樣性越高。 | 20-30 種 ² /100m | 3(次理想) |
| 3.原生種覆蓋度 | 樣區內所有原生種覆蓋樣區面積之百分比率，原生種覆蓋度高，表示該地區原生種生長良好。 | 介於 30%-65% | 3(次理想) |
| 4.植物社會層次 | 代表植物社會空間結構的複雜度，層次越多，代表其植物社會組成越複雜，越趨向天然林環境。 | 具二層結構 | 3(次理想) |
| 5.演替階段 | 代表植物群聚隨環境及時間變遷而發生變化的階段，即由演替初期至後期之過程。 | 先驅樹種優勢 | 3(次理想) |
| 總分 | | | 15(次理想) |

4.棲地影像紀錄：拍攝日期：(110 年 09 月 10 日)



下游水域環境



施工起點高壩



下游右岸林相



中游右岸林相及坡地



上游右岸林相



溪流左岸益則路



數處既有固床工



溪床底質



溪床巨石



臺灣石鱖



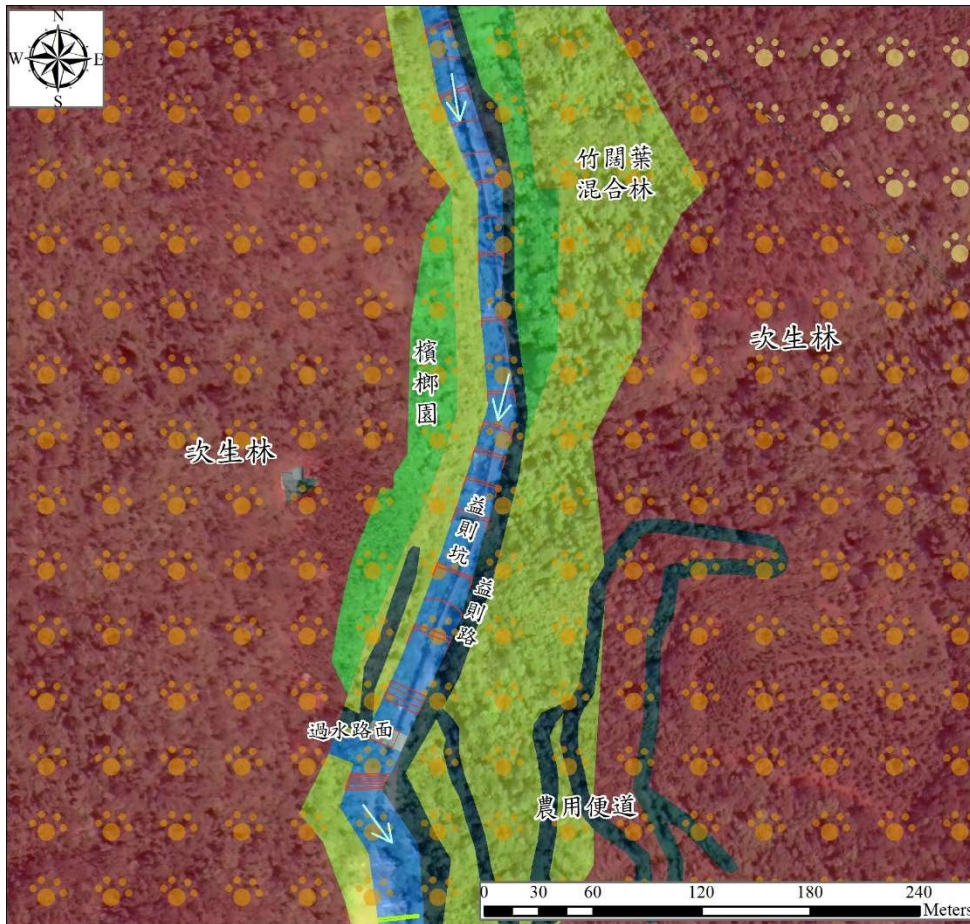
臺灣白甲魚



臺灣鬚鱧

5.生態關注區域說明及繪製：

益則坑兩側坡地為天然闊葉林，幾無人為干擾，其植物組成複雜，社會結構二至三層，為野生動植物良好棲地，故屬高度敏感區。右岸濱溪植被帶包括草生地及竹闊葉混合林，因其過去曾受人為擾動，但目前已自然演替至中後期，具有一定之生態價值，現地可見多種鳥類、爬蟲類、蜻蜓及蝶類活動，故屬於中度敏感區。檳榔園及其周邊土地皆受人為干擾較頻繁，故屬於低度敏感區，左岸益則路、農用便道及上游民宅等則為人為干擾區域。水域棲地部分，治理溪段內底質良好、水域型態多樣化，且溪水清澈透明，目視可見多種水域生物活動，包括魚類、蝦蟹類及螺類等，為水域生物良好棲地，故屬高度敏感區，水域環境中具一處過水路面及數處既有構造物，則屬人為干擾部分。



圖例

預定施作範圍

前期施作

石虎重要棲息地

石虎潛在棲息地

陸域棲地

高度敏感

中度敏感

低度敏感

人為干擾

水域棲地

高度敏感

人為干擾

6.研擬生態影響預測與生態友善對策：

| 項目 | 生態議題 | 生態影響預測 | 友善對策 |
|------|------|---|---|
| 陸域棲地 | 兩岸林相 | 治理區右岸天然闊葉林及左岸道路次生林生長情形良好，屬於野生動植物良好棲地，若因工程施作移除部分植被，恐造成野生動物之棲地減少。 | 【迴避】工程迴避右岸天然闊葉林及左岸道路次生林，施工時避免施工機具及人員進入破壞。 |
| | 施工便道 | 施工開闢新便道及設置置料區將移除部分植被，造成森林面積及野生動物棲地縮減。 | 【減輕】施工便道與物料堆置區優先利用左岸既有道路、裸露灘地開設，避免大面積移除既有植被，減輕對環境之影響。 |
| 溪床底質 | 保留底質 | 溪床塊石遭工程過度清疏，將導致溪床呈現單一化環境，使得棲地縮減。 | 【迴避】溪床大塊石(長徑≥1m)原地保留，不打碎、移走或掩埋，且不過度整平溪床，維持底質多樣性。 |

| | | | |
|----------|----------|--|--|
| | | | 【減輕】完工後將河道整理後剩餘塊石回拋至溪床內，以增加底質多樣性，營造多元棲地環境。 |
| 水域 棲地 | 縱向棲地阻隔 | 若修復既有構造物，並仍維持原本高度、高度改善不足，將無法有效改善縱向棲地阻隔。 | 【減輕】以現地土石混合枯倒木等堆疊緩土坡，連結護岸基礎補強設施、高灘地及橫向構造物牆體，形成連續性縱向廊道。 |
| | | | 【減輕】既有固床工沿蜿蜒流路營造，進行切口改善，使其高度落差不超過 50cm，並進行導角，以增加縱向棲地連結性。 |
| | | | 【減輕】新設橫向構造物以無落差或連續跌降設計，減輕縱向棲地阻隔。 |
| | | | 【減輕】嵌石水潭設計有效水深 30cm 以上，而每階跌降高度約 25cm，以預留魚類上溯所需之蓄力及休息空間，且減輕上溯高度阻隔。 |
| | | | 【減輕】新設構造物表面維持自然粗糙面，且不滿漿、不溝縫，利於野生動物攀爬，減少棲地阻隔。 |
| | 橫向棲地阻隔 | 左側護岸及右側部分區段具既有護岸，屬於高聳混凝土結構為主，表面光滑少孔隙，植物難以附著生長，不利生物攀爬，阻隔動物通行。 | 【迴避】維持右岸自然土坡區段，以不新設護岸、不回填土方原則，維持左岸區段通暢度。 |
| | | | 【減輕】兩岸既有護岸段，以溪床整理所得之枯倒、雜木及竹料等，於高灘地構築至少 4 處寬約 30-50 公分之平行式簡易動物通道，提升橫向棲地連結性。 |
| | 減少干擾水域生物 | 工程施作導致長期溪水斷流、流量減少或水體混濁，造成棲地品質劣化，增加水域生物生存壓力。 | 【減輕】為縮短水域環境擾動時長及避免溪水斷流，由上游向下游端分段施作，並配合半半施工、導流或引流等方式，維持每段常流水，以維持水域生物基本生存條件。 |
| | | | 【減輕】為避免施工造成溪水濁度上升，需於施作段下游端設置多處臨時沉砂池，以降低溪水濁度，若設置土方堆置區則表面需覆蓋帆布，避免砂土混入溪流造成混濁。 |
| | 保留及營造水 | 若為保護橫向構造物下游端 | 【減輕】固床工下方既有深潭原地保 |

| | | | |
|----------|-------------|---|---|
| | 域棲地 | 不掏刷，而以水泥封底設置護坦，則將造成潭區環境消失、底質孔隙消失，生物失去躲藏、棲息空間亦不利藻類附著生長。 | 留或於流心調整後之水流集中區營造深潭，並拋排塊石於潭底減緩掏刷。 |
| | | 進行淤積土方清理時，若過度整平溪床將使枯水期時溪水漫流或轉為伏流水造成溪水斷流。 | 【補償】既有壩體及過水路面上、下游拋排塊石，營造深、淺潭區，增加水域棲地多樣性。 【減輕】溪床整理時，配合固床工切口營造蜿蜒低水流路，並以原溪床石料拋排流路底質，加速溪床護甲層恢復。 |
| 工程 量體 | 縮小並限制施作範圍 | 若工程量體設計無考慮最小有效範圍及面積，則可能使影響範圍過於擴大，造成大面積棲地改變。 | 【縮小】原設計下游壩體高度改善採階梯形連續跌降設計，經討論後更改為S形連續跌降，以縮減縱向開挖範圍及構造物面積。 |
| 野生 動物 | 棲地營造 | 若因溪床整理而將原枯倒木及零星先驅小喬木移除，並運棄他處，將導致本區微棲地多樣性縮減。 | 【補償】將溪床整理所得之自然資材，堆疊構築簡易棲地於兩岸非行水區，以維持微棲地多樣性。 |
| | 野生動物保護 | 治理段為益則坑上游，野生動物資源豐富，且為石虎重要棲息地，又下游段前期工程擾動方止，處生態恢復期，需上游段豐富水生資源進行補充，若無進行適當保護措施或出現不當獵捕行為，則恐造成生態浩劫。 | 【減輕】益則坑野生動物資源豐富，當野生動物誤入施作範圍則予以柔性驅離，禁止「非保護性」捕捉或捕撈野生動物之行為，若發現保育類野生動物漁工區內受傷或死亡之現象，須暫時停止施作，並立即通報主辦單位及相關保育單位進行處理。 【減輕】將施作區段內之水域生物，盡可能撈放並分散於上游非施作區段之潭區，並於施作段上游端設置簡易動物阻隔設施，以保留生物種源。 |
| | 減少干擾野生動物 | 施工機具造成之振動、噪音將干擾野生動物活動，並對野生動物有暫時性驅趕作用，使其遷移到鄰近相似環境，增加鄰近環境野生動物的生存壓力。 | 【迴避】野生動物活動覓食旺盛期為晨昏時段，工程施作時段限制於早上8點至下午5點，並禁止夜間施工，影響夜行性生物活動棲息。 |
| 環境 衛生 | 民生及工程產生之廢棄物 | 施工期間之民生及工程廢棄物集中處理帶離現場，使野生動物因此遭受傷害或誤食有害廢棄物。 | 【減輕】治理區所產生之工程廢棄物及一般垃圾，做好垃圾分類，並統一集中處理，並於每日施作結束後帶離工區，工程完工後應進行全段垃圾檢視，維持。 |

7.生態保全對象之照片：



下游右岸林相



中游右岸林相及坡地



上游右岸林相



益則路左側林相