

4.3.3 後旦溪龜丹橋上游段整體改善工程

(1) 工程環境概要

本工程位於臺南市楠西區後旦溪流域之竹圍溪，工區在龜丹頂橋上游左右岸，設計原則審查時僅有一個工區，後來新增上游段 B 工區，共兩個工區(圖 4-74)。辦理原因為未整治段有土方持續崩落及既有構造物基礎掏空，設計依據「曾文溪支流後旦溪環境營造規劃(2012.8)」，A 工區主於左、右岸施作石籠工程；B 工區進行河道整理及固床工基礎加強保護等設施，總預算為 4,000 萬元。

本工程位於淺山環境，工區周邊多人為開發區域，以果園及草生地為主，河道兩岸堤防有多處已設置為水泥垂直形式，僅部分仍保留天然河道(圖 4-75)，受上下游固床工影響，本區河道相對平緩，底質多樣性較低，以泥沙混和礫石，並夾雜零星塊卵石為主，但仍可提供野生動物相對良好之棲息環境。並且此流域為三級保育類南臺中華爬岩鰍的潛在棲地，因此友善措施著重於維持濱溪廊道植被帶，以及減輕施工對水域環境的影響，生態關注區域圖詳見圖 4-76。生態檢核作業自 110 年 1 月初開始執行，目前仍在設計階段，工作執行歷程見下表 4-34。



圖 4-74 後旦溪龜丹橋上游段整體改善工程工區位置圖



拍攝時間:110.1.5

圖 4-75 後旦溪龜丹橋上游段整體改善工程環境照

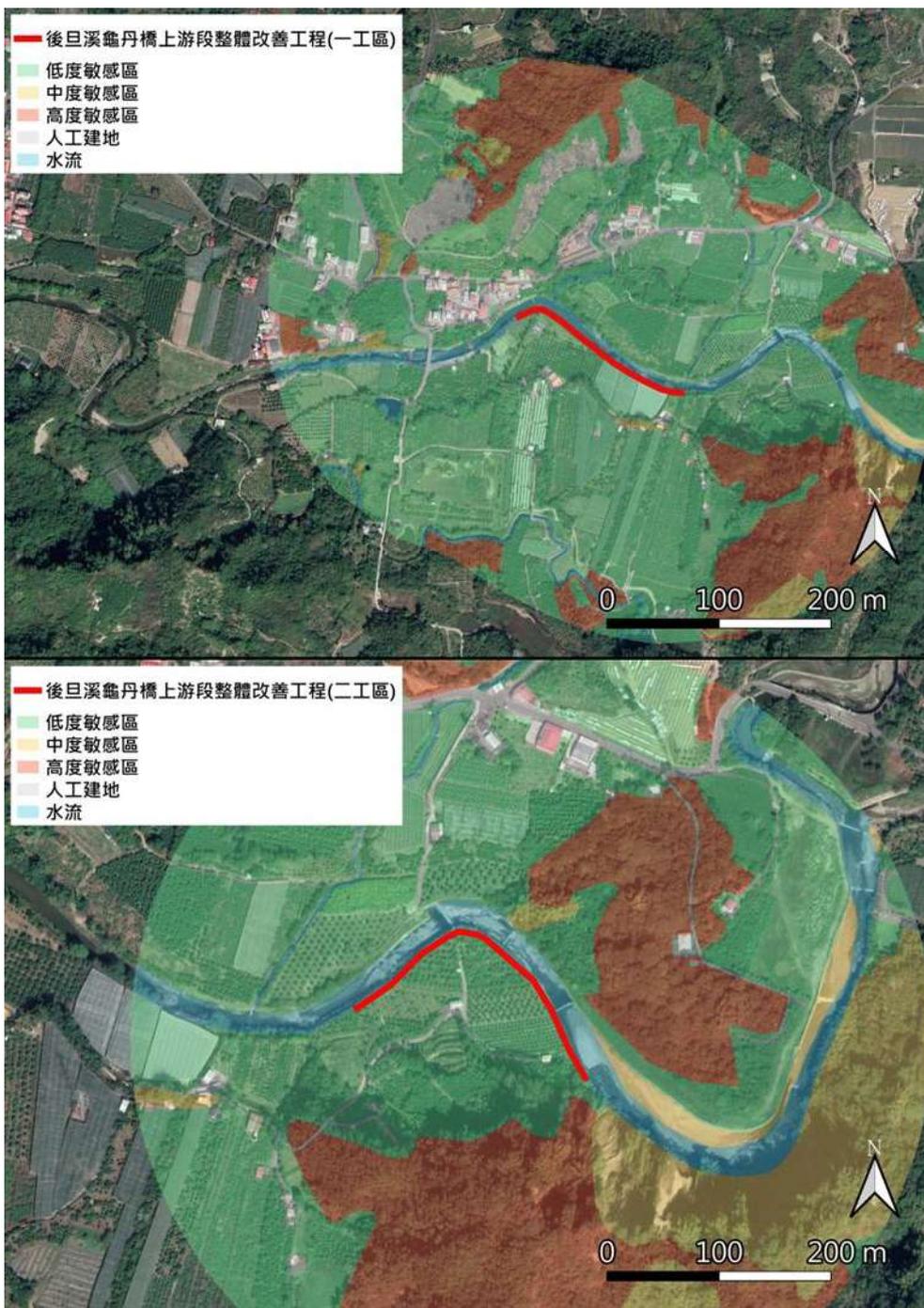


圖 4-76 後旦溪龜丹橋上游段整體改善工程關注區域圖

表 4-34 後旦溪龜丹橋上游段整體改善工程生態檢核執行歷程表

日期	項目	內容說明
110.1.5	現勘	會同主辦單位、設計人員進行 現場勘查 ，說明治理原因並討論治理方案。
	快速棲地評估	由生態專業人員進行 快速棲地評估
110.2.22	設計原則審查	出席 設計原則審查 ，提供初步保育原則建議，共同討論友善措施可行性。
110.4.20 110.4.21	生態調查	生態團隊於工區進行陸域植物、陸域動物及水域動物進行生態調查。
110.4.22	設計說明會	邀請地方民眾參與 設計說明會 ，共同討論工程構想及設計。 關切議題 ：保留次生林、維持河床底質多樣性

(2)生態文獻蒐集

除第 2 章之統整議題，另蒐集彙整工區鄰近的調查資料，以「楠西區南 186 線 3k+767~4k+069 危險路段改善工程」(臺南市政府工務局，2015)為參考，分別摘錄陸域植物、陸域動物、水域生物說明如附錄四，彙整各項生態議題說明如下：

(a)陸域植物

本工區位於楠西區後旦河流域，其堤岸類型多已改建為垂直式水泥護岸，光滑之結構無法提供濱溪植被生長。植物生態議題為保留濱溪植被生長空間，故在護岸設計上建議採多孔隙堤岸，如石籠或拋石護岸，並於坡面填方，可促進濱溪植被快速生長，作為濱溪帶之動物棲地。

(b)陸域動物

本案工區位於淺山區域，鄰近地區多果園、次生林，草生地分布，依照文獻調查之紀錄，過去曾有二級保育類松雀鷹、灰面鵟鷹、東方蜂鷹、大冠鷲、臺灣畫眉與黃嘴角鴉、鷲、朱鷲及三級保育類紅尾伯勞、鉛色水鵝等鳥類出現，次生林環境為鳥類重要棲息環境，因此本案生態議題主要為保留次生林環境。

(c)水域生物

本工區依照文獻記錄顯示，調查到之物種主要為西部河川流域常見之魚類及蝦蟹螺貝類，另曾紀載三級保育魚類南台中華爬岩鰕及特有種藍灰澤蟹、黃灰澤蟹、黃綠澤蟹及楠西澤蟹出現，後續建議應避免水域環境惡化或河道型態單一化，以提供保育類及特有種水生生物多樣化棲息環境。

(3)民眾參與

(a)設計說明會

本案設計說明會於 110 年 4 月 22 日辦理，由主辦單位邀集在地民眾前往工區討論工區現況及工程施作方式，會議結論如下：①經勘查民眾提出之塌陷石籠結構尚屬穩定，原則先以未整治段及基礎掏空段為優先辦理。②河道拓寬意見會配合現況地形調整寬度，以河道順暢為原則，於設計時納入研議辦理。③因鄰近工區農地或進出便道等皆涉及私地，後續發包後將請廠商應隨時與地方溝通，亦請地方如有工程問題時不吝告知，以利及時處理。詳細會議記錄請見附錄七。

(4)生態調查結果

本案經判別為全生命週期生態檢核案件，因此除了執行一般性生態檢核工作項目以外，於設計階段進行生態調查，精準掌握工區生態現況，提出更適切的保育策略。本案預計在兩岸施作石籠護岸及河道整理，工程影響範圍包含高灘地植生、濱溪植被、棲息於高灘地之陸域生物及受工程阻斷河道影響之水域生物，因此本案生態調查樣選定可能受工程影響之陸域生物(鳥類、哺乳類、兩棲爬行類、植物)、水域生物(魚類、蝦蟹類、大型底棲無脊椎動物)調查。詳細調查位置如圖 4-77，將分別於設計階段及完工後各進行一次，並提供未來後續追蹤之依據，詳細生態調查方法如 3.3 節，各類群名錄請見附錄八。

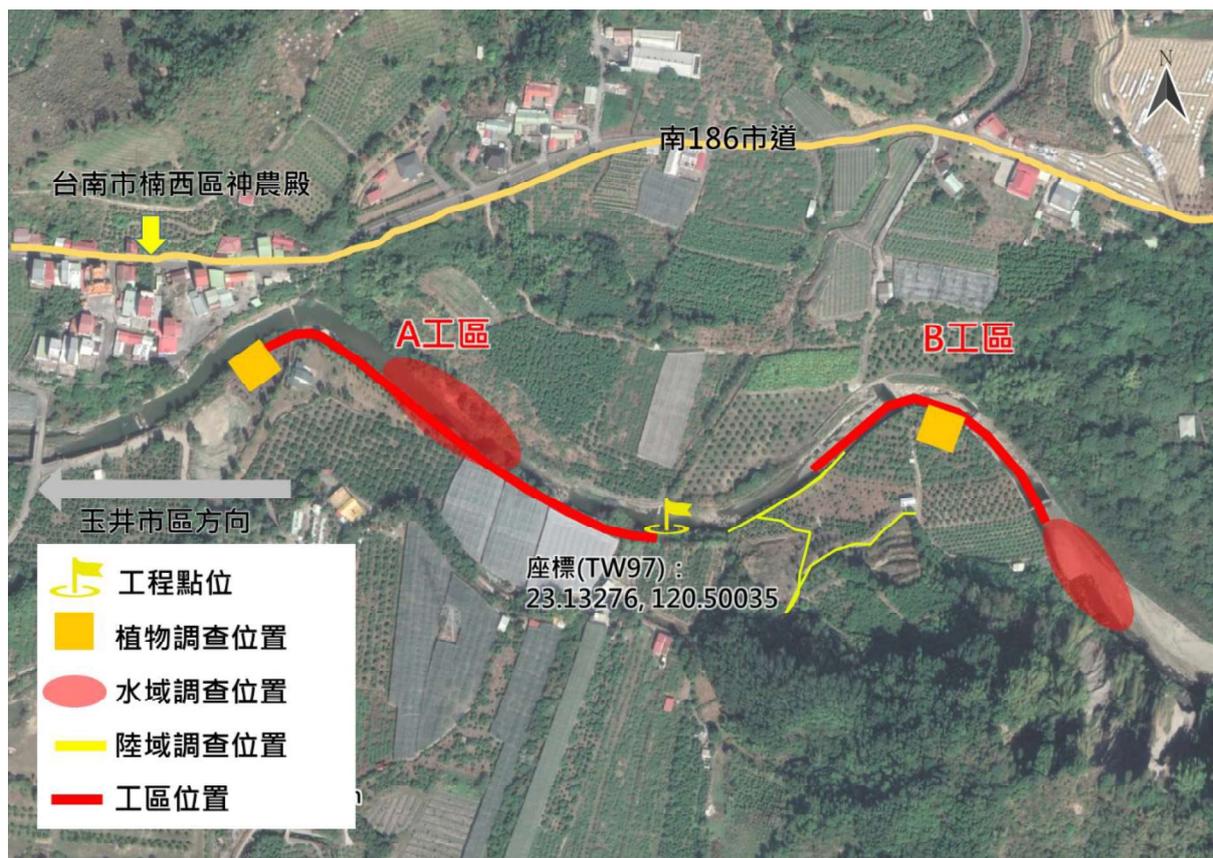


圖 4-77 後旦溪龜丹橋上游段整體改善工程生態調查位置

(a)陸域動物

本調查於 109 年 04 月 20-21 日進行鳥類、哺乳類、兩棲類及爬行類陸域動物穿越線調查，調查位置如圖 4-77。

鳥類調查結果共計 18 科 27 種鳥類，保育類 2 種，分別為二級珍貴稀有保育類野生動物八色鳥與松雀鷹等。其中八色鳥在台灣為不普遍之夏候鳥，一般為春季抵台繁殖、秋季飛離台灣，多於淺山丘陵、谷地間之濕潤疏灌叢和河流、溪流繁殖、覓食等活動，此次調查紀錄為於遠方山谷鳴唱求偶聲之個體；松雀鷹在台灣為不普遍留鳥，小型森林性猛禽，低中海拔樹林為棲地，天然林與人工林都能適應，多數時間停棲於林間隱密處，或在林間短暫飛行變換位置，甚少高飛，此次調查紀錄為林間鳴叫之個體，此兩種皆以低中海拔之淺山林地為主要棲地。特有種有 2 種，分別為小彎嘴與五色鳥，此兩種皆以低中海拔之淺山林地為主要棲地。屬台灣特有亞種的有 9 種，分別為黑枕藍鶇、大卷尾、褐頭鷓鴣、山紅頭、樹鵲、白頭翁、白環鸚嘴

鶉、紅嘴黑鶉與松雀鷹，皆以平原至低中海拔之淺山林地為其主要棲地；外來種則計有白尾八哥白腰鵲鴝等 2 種，皆為西部平原至低中海拔之淺山林地常見之外來鳥種。

而因本案河道兩側以天然林、農舍、果園等鑲嵌各地景為主，因如此，本調查範圍內數量較多之鳥類群主要以次生林間、低矮灌叢棲息之樹棲性陸禽及水岸游涉禽為主。

次生林棲地以白頭翁 10 隻次為最多，麻雀 7 隻次、五色鳥與珠頸斑鳩各 6 隻次及紅嘴黑鶉與綠鳩各 3 隻次，保育類則計有八色鳥(II)及松雀鷹(II)等 2 種；灌叢環境共紀錄有 5 科 7 種 59 隻次鳥類，數量以白腰文鳥 31 隻次為最多，斑文鳥 10 隻次、翠翼鳩 6 隻次、褐頭鷓鴣 5 隻次與山紅頭 4 隻次；河道棲地共紀錄有 3 科 4 種 16 隻次鳥類，數量以小白鷺 7 隻次最多，黃頭鷺 6 隻為次多，其餘另計有翠鳥 2 隻次、藍磯鶉 1 隻次。

本次調查的鳥類多為棲息淺山林地等環境物種，次生林和灌叢為重要的棲地，建議減輕對次生林及灌叢的影響，詳細名錄請見附錄八。

哺乳類調查除外來種犬科之野犬外，未發現其他物種之個體或遺留的痕跡；**兩棲類**則計有狹口蛙科之小雨蛙等 1 科 1 種；**爬行類**動物記錄到壁虎科之疣尾蝮虎等 1 科 1 種，兩類群皆為於夜間陸域穿越線調查間之聲音記錄。本次調查到鳥類之外各陸域動物，皆為淺山丘陵、果園地等環境常見物種。遊蕩野犬除了可能攻擊野生動物外，也可能攻擊路過的人或家畜，造成人民安全與財產之危害。小雨蛙是溪邊常見物種，需要有遮蔭之潮濕土壤或水潭的棲地，因此保留濱溪林帶是重要的生態友善措施。

(b)陸域植物

本案於 110 年 4 月 20 日進行植物調查，總共記錄到 11 科 19 種，包含 7 種原生種、1 種栽培種、11 種歸化種。全區以禾本科物種數最多，有 7 種屬。其次為菊科和莎草科各 2 種。草本植物種類數最高有 15 種，其次為藤本 2 種，喬木 1 種，蕨類 1 種。

而樣區重要值指數(IVI 值),陸域喬木樣區最高為芒果(100%),草本樣區為平伏莖白花菜(17.88%),臨水植物樣區為象草(37.22%),都屬於外來種植物,其中芒果為栽培種、其餘兩種為歸化種。

工區上下游皆為農地,陸域木本植物都為人為栽種的芒果樹(圖 4-78),上游農地有明顯整理與除草的痕跡,所以物種數較下游少。河岸上游為水泥護岸,下游為石籠護岸,上游臨水植物物種數相對於下游多,是因為後旦溪目前乾旱無水,在河道間開始長出新的植被,物種數雖多,但個體數都偏少(圖 4-78)。在工區記錄到的草本植物都屬於常見物種,如:象草、甜根子草、山葛、孟仁草、巴拉草等。



圖 4-78 後旦溪龜丹橋上游段整體改善工程工區上、下游植被狀況

(a) 水域生物

I 樣站環境現況

上游調查河段底質屬於卵礫石,因屬凹岸沖刷一側,具有多孔隙溪床,因此有較多之原生特有物種棲息,本次調查因已久旱未雨,多處河段呈現乾枯狀態,在固床工下游有沖刷之深潭,均

可發現兩岸務農居民設置抽水管線，此潭區水質較上游樣區差(圖 4-79)。

II 物種組成

魚類調查點位共記錄魚類 3 目 5 科 10 種，物種名錄詳見附錄八。僅記錄 4 種特有物種，為高身小鰾魷、粗首馬口鱖、臺灣鬚鱖及明潭吻鰕虎，外來物種有銀高體鮑、吳郭魚、橘色雙冠麗魚及線鱧。

上游優勢物種為原生特有物種棲息，越往下至下游調查點位，潭區僅剩下以外來物種為主之大型魚類，在水更稀少之泥水中，鯉科魚類無法生存而產生死亡現象，僅剩下掠食魚類如線鱧及鬍鯰棲息。

蝦蟹螺貝類調查共記錄 3 目 5 科 6 種，其物種名錄詳見附錄八，僅記錄 1 種特有物種為假鋸齒米蝦，外來物種有囊螺。位在上游的調查河段，優勢物種底質為原生之粗糙沼蝦，在臨水植物根系下可發現假鋸齒米蝦棲息，此物種目前在紅皮書評估屬於「VU」易受威脅等級；下游潭區水質較差，且大型掠食性魚類較多，僅零星發現粗糙沼蝦及螺類棲息。

水棲昆蟲調查共記錄 4 目 8 科 9 種，其物種名錄詳見附錄八，未記錄特有(亞)種，均為一般常見物種。本次調查因溪流久旱未雨，水棲生物空間相當侷限，因此水生昆蟲相當稀少，調查過程中亦未發現蜻蛉目之水生幼蟲(水蠶)，因此將上空飛行之成蟲納入記錄(但不記錄數量)。靠近下游調查河段有發現脊紋鼓蟪，該物種分布於低海拔山區，主要分布於台南、屏東地區，屬於相對較為稀有罕見的種類，因此在河川整治上區特別注意。

另外，計算水域調查點位之科級生物指標(FBI 值)，上游調查河段之 FBI 值為 3.33，顯示該點位水質評價屬於佳(Excellent)；下游調查河段之 FBI 值為 7.00，顯示該點位水質評價屬於劣(poor)。



環境-1(B 工區上游)



環境-2(B 工區)



環境-4(A 工區上游)



環境-5(A 工區)



臺灣鬚鱨



線鱧及鬚鱨



假鋸齒米蝦



塔蝸

圖 4-79 後旦溪龜丹橋上游段整體改善工程水域調查環境及物種照

(5)生態議題及保育措施

本工程主要工項為後旦溪護岸改善及新建工程，總計共 2 個工區，可能對工區內濱溪帶及水域環境造成影響，綜合文獻蒐集與生態調查結果與工程可能影響，應注意之生態議題及保育措施如表 4-35：

(a)改善濱溪帶動物通行與植被生長空間

本流域兩岸的堤岸，有多處皆為水泥護岸，其結構光滑且無孔隙，小型哺乳類及兩棲爬行類難以通行、濱溪植被無法生長，可能影響野生動植物之棲息、覓食及繁殖等行為，因此建議在防洪安全許可的情況，採用多孔隙材質供部分動植物通行或棲息。

(b)施工動線避開保育類潛在棲地

根據文獻資料及生態調查結果，本區有東方蜂鷹、松雀鷹、八色鳥、大冠鷲等保育鳥類之紀錄，河道周邊的次生林、灌木叢及草生地為其棲息之區域，尤其次生林環境為鳥類重要棲息環境，建議規劃施工動線，迴避或減輕對次生林棲地的影響。

(c)避免水域型態單一化及水質維護

後旦溪流域具多樣化之水域型態，水質環境尚可，過去文獻蒐集顯示，曾紀錄三級保育類南台中華爬岩鰍及多種特有種澤蟹，顯示後旦溪流域具多樣化之水域型態，可供各類群水域生物棲息環境，建議工程規劃保留部分塊、卵石於河床中，供水域生物利用。

表 4-35 後旦溪龜丹橋上游段整體改善工程保育措施彙整表

生態議題	關注物種及棲地	保育措施	示意圖或設計圖
改善濱溪帶動物通行與植被生長空間	水陸域連結性	護岸邊坡之材料採用多孔隙之石籠及塊石施作，以利小型野生動物通行及濱溪植被帶恢復。	
施工動線避開保育類潛在棲地	松雀鷹、八色鳥	施工便道盡量迴避次生林，並優先使用既有農路、裸露地或草生地。若因工程需求無法避免，則應規劃固定路線，並盡量使用森林邊緣，避免橫穿整片次生林，減少對保育類動物棲息之影響	
避免水域型態單一化及水質維護	水域棲息環境	石籠工程所需塊石以外購為主，盡量將塊卵石保留於河床內，或僅堆置於護岸基腳，以維持河床底質多樣性。	
		建議後續施工過程應落實圍堰或土堤等排擋水設施，或在工區旁設置導流，將行水區引導至未施作岸通行，避免工程施作擾動水域環境，造成長期水質混濁，影響原生魚類棲息環境。如施工會經過溪水至另一岸，建議施作過水路面，如埋設涵管，可減少重機具輾壓溪床造成水質混濁的情況。	

(6)生態監測及棲地評估調查

工程目前尚未進入施工階段，建議工程發包時，須提醒接續施工階段的生態核廠商參考表 4-35 生態保育措施及本計畫擬定之施工階段生態保育措施自主檢查表(附錄十一)，供設計人員確認最終保育措施方案，並於施工說明會時向施工廠商說明並確認各措施具體實施方法，以利施工人員確實執行生態保育措施。

(a)棲地評估結果

本區為曾文溪上游支流的菜寮溪河段，屬於河川上游之淺山區域，因此採用「河溪棲地評估指標」，作為快速棲地評估方法。整體評估屬於「差」等級(47 分)，占總分之比例為 24%，主要與兩岸多為農地，受到人為高度干擾有關。僅河床底質包埋度、流速水深組合、河道水流狀態、湍瀨出現頻率等四項評分等級為「普通」，因為此處水量多、部分仍保持天然河道，河床棲地現況尚可，詳見圖 4-80。

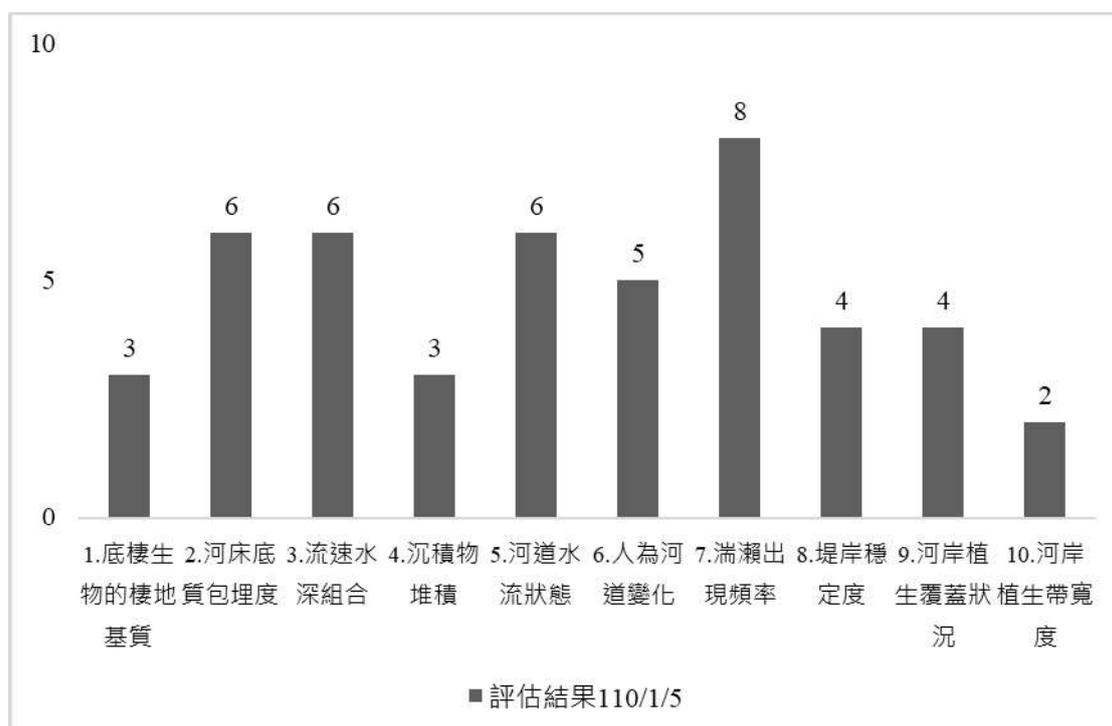


圖 4-80 後旦溪龜丹橋上游段整體改善工程「河溪棲地評估指標」評估結果