

5.8 108 年度二仁溪南興橋上下游段防災減災工程(第一批)

1. 規劃設計階段

(1) 工程概要及生態保育原則蒐集

「108 年度二仁溪南興橋上下游段防災減災工程」自二仁溪中游至上游共八個工區，涵蓋臺南市仁德區、高雄市田寮區與內門區。依 102 年「二仁溪治理基本計畫(崇德橋至德和橋河段)(含支流牛稠埔溪)」應注意上游段工程避免截斷水流並維持低水流路，另外，中下游應規劃工程施工動線，儘量保留自然生態棲地；上游及支流可著重營造河岸多層次林相(財團法人成大研究發展基金會，2007)。本工程設計主要為石籠護岸或拋塊石之低水護岸保護 60 至 240 公尺不等，各工區工程量體較小。

(2) 棲地生態資料蒐集

「二仁溪河川情勢調查計畫(2007)」指出二仁溪主流河岸幾乎已墾植為竹林或果園及農耕地，木本植被以刺竹(栽培種)、構樹、稜果榕、蟲屎、克蘭樹(栽培種)為主要樹種；草本植被以巴拉草、開卡蘆、甜根子草為主(財團法人成大研究發展基金會，2007)。該計畫彙整二仁溪相關生態調查文獻資料中，發現 82 年台灣原生淡水魚種鯽魚、鯉魚、鰈、泥鰍等仍普遍出現中、上游樣站(王漢泉，2002)。91 年之「全省河川生態補充調查與資料庫建立研究計畫(2002)」中，於二仁溪魚類調查發現中、上游有粗首馬口鱲、鯽魚、台灣石鮒等台灣原生種魚類之紀錄(經濟部水利署水利規劃試驗所，2002)。至 96 年「二仁溪河川情勢調查計畫」所調查 2 種台灣特有種台灣鬚鱲、台灣石鮒，及原生種鰈、鯽魚、極樂吻鰕虎、斑帶吻鰕虎、短吻紅斑吻鰕虎等魚類皆在支流才有發現。行政院環境保護署之「建立二仁溪將

軍溪生態指標與流域整治績效評估計畫(2002)」發現整個二仁溪河段，鳥種以下游河口及上游山區為最豐富，而中段各區的種數及隻數都偏少。鳥類種類組成大都屬於台灣的留鳥，部分為春秋過境及度冬的候鳥，與「二仁溪河川情勢調查計畫」所列保育類物種都有重疊(附錄四)，另外有觀察記錄東方蜂鷹。

(3) 環境概述及生態敏感度分級

本工程地理位置多為一般區，工程範圍並無重疊到法定保護區(圖 5-51)，距離工區 500 公尺緩衝區內植物自然度 3 級以上之比例分為 3% (一工區)、35% (二工區)、45% (三工區)、65% (四工區)、41% (五工區)、46% (六及七工區) 及 33% (八工區)(表 5-51)，仁德一工區周圍多為農耕地，田寮二與三工區則為草生地為主，田寮四工區左岸為竹闊混合林，右岸為重要生態敏感區保安林，以惡地地形崩塌地為主、竹林為輔。內門之五、六、七及八工區範圍多為竹闊混合林。田寮工區則有養殖廢水污染情況，水質狀況不佳；內門六及七工區所夾河段，水流停滯有優養化情形，除最上游之內門五工區水質良好，為卵礫石河床質且水域型態多元。本團隊於 108/11/7 在內門五工區進行水域生態調查，發現五、八工區濱岸竹叢內溝渠有大量適應泥岩惡地環境之厚圓澤蟹。另外，根據台灣動物路死觀察網公布的資料，三工區曾出現保育類第Ⅱ級領角鴟紀錄、四工區有保育類第Ⅱ級穿山甲、領角鴟及鳳頭蒼鷹紀錄、五工區為保育類第Ⅱ級松雀鷹、六及七工區則有保育類III級食蟹獴路殺數據(附錄五)，表示本工程範圍為這些物種直接相關之棲息或繁殖棲地。本工程生態敏感度初步分級結果為第一級，應進行全生命週期生態檢核作業。

表 5-51 108 年度二仁溪南興橋上下游段防災減災工程範圍內重要棲地及生態敏感區圖層套疊及關注區域檢視結果

重要棲地及生態敏感區		仁德 一工區	田寮 二工區	田寮 三工區	田寮 四工區	內門 五工區	內門 六工區	內門 七工區	內門 八工區
文化資產保存法：自然保留區	否	否	否	否	否	否	否	否	否
國家公園法：國家公園	否	否	否	否	否	否	否	否	否
野生動物保育法：野生動物保護區	否	否	否	否	否	否	否	否	否
野生動物保育法：野生動物重要棲息環境	否	否	否	否	否	否	否	否	否
森林法：保安林	否	否	否	保安林邊界上	否	否	否	否	否
森林法：國有林自然保護區	否	否	否	否	否	否	否	否	否
濕地保育法：國家重要濕地 (國際級或國家級)	否	否	否	否	否	否	否	否	否
濕地保育法：國家重要濕地 (地方級)	否	否	否	否	否	否	否	否	否
IBA 重要野鳥棲地	否	否	否	否	否	否	否	否	否
良好自然棲地	常流水、濱 溪帶	常流水、濱 溪帶	常流水、濱 溪帶	常流水、左 岸濱溪帶	常流水、濱 溪帶	常流水、濱 溪帶	常流水、濱 溪帶	常流水、濱 溪帶	常流水、濱 溪帶
植物自然度 3 級以上比例	3%	35%	45%	65%	41%	46%			33%
河溪棲地評估棲地狀況等級	良好 (106 分)	良好 (118 分)	良好 (109 分)	普通 (87 分)	良好 (113 分)	良好 (101 分)	良好 (101 分)	普通 (96 分)	
已知關注物種	路殺	暫無	鉛色水蛇 (III)	領角鴟** (II)	領角鴟** (II) 鳳頭蒼鷹* *(II)	松雀鷹** (II)	食蟹獴** (III／NNT)	食蟹獴** (III／NNT)	暫無

第六河川局辦理縣市管河川及區域排水整體改善計畫生態檢核工作計畫

重要棲地及生態敏感區		仁德 一工區	田寮 二工區	田寮 三工區	田寮 四工區	內門 五工區	內門 六工區	內門 七工區	內門 八工區
勘查/調查					穿山甲** (II)				
	已知關注團體	長榮大學河川保育中心 台灣濕地保育聯盟 二仁溪沿岸發展協會							

*特有性：*特有種、**特有亞種。

*保育等級：I瀕臨絕種、II珍貴稀有、III應予保育之野生動物。／國家紅皮書類別：NCR 國家極危、NEN 國家瀕危、NVU 國家易危、NNT 國家接近受脅／IUCN 全球紅皮書類別：CR (Critically Endangered)嚴重瀕臨絕滅極危、EN (Endangered)瀕臨絕滅、VU (Vulnerable)易危、NT (Near Threatened)接近受脅、LC (Least Concern)暫無危機、DD (Data Deficient)資料缺乏、NE (Not Evaluated)未評估。

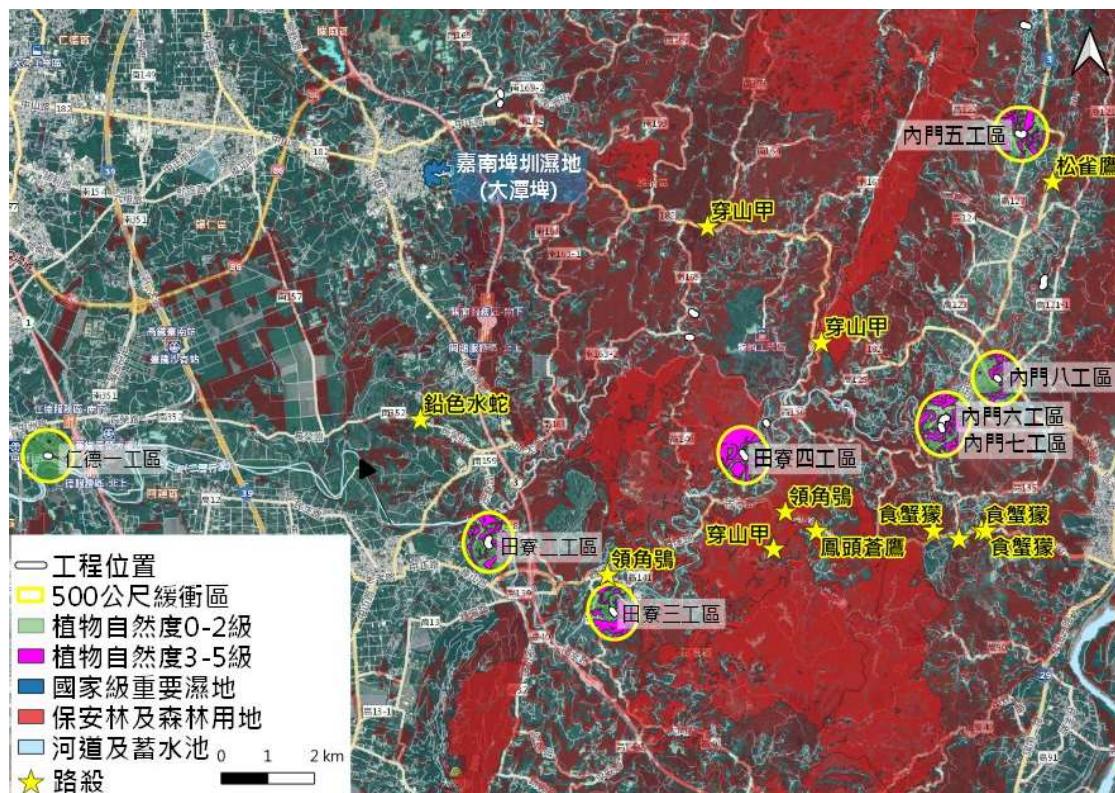


圖 5-51 108 年度二仁溪南興橋上下游段防災減災工程之大尺度工程
生態情報圖

表 5-52 108 年度二仁溪南興橋上下游段防災減災工程規劃設計階段
生態檢核執行項目及現場勘查狀況

執行項目	內容說明
108/9/18 設計原則審查會議	現場提出初步友善建議
108/10/31 設計階段生態勘查	<p>仁德一工區、田寮二、三及四工區、內門六及七工區棲地環境記錄</p> 
108/11/7 水陸域生態調查	<p>內門五及八工區棲地環境記錄及生態調查</p> 
108/12/25 設計階段(招標中)工作坊	<p>邀集 NGO、設計承辦、監造工務所承辦及施工廠商，辦理民眾參與工作坊，說明工程設計內容及生態檢核辦理情形，進行意見交流(見第七章第 7.2.5.(2)點)</p>



現場勘查狀況





(4) 功能性生態調查

a. 水陸域動物調查

本團隊於 108/10/31、108/11/7 及 109/1/9 進行各工區陸域生態調查，主要以穿越線法沿河溪旁道路所及之處，以雙筒望遠鏡觀察沿途所目擊或聽見之物種。調查結果共記錄哺乳類 1 種，為台灣野兔排遺；鳥類 27 種，親水性鳥類包括

翠鳥科之翠鳥、鷺科之小白鷺及夜鷺、鴟科之小環頸鴟(留鳥或冬候鳥)、鶲鴟科之東方黃鶲鴟(冬候鳥)、鷺鴟科之小鷺鴟、秧雞科之白冠雞(冬候鳥)及紅冠水雞等。其中仁德一工區及內門六工區發現喜於水流清澈及和緩的水域邊土堤挖洞築巢之翠鳥，河川整治應減少將自然土堤變成混凝土堤防或水泥護岸，避免影響到翠鳥的築巢與繁殖。本團隊所調查之兩棲爬蟲類有 2 種，為澤蛙及台灣特有種斯文豪氏攀蜥；另有訪談內門六、七工區里長得知附近有雨傘節、龜殼花及赤尾青竹絲出沒。陸域昆蟲類有 18 種，其中內門五工區發現分布侷限之關注物種脊紋鼓蟬，近年已知僅分布在台南至屏東少數幾條較無污染之泥質底層緩流，且沿岸有草叢之溪流或溝渠。另外，本團隊於 108/11/7 在內門五工區進行水域生態調查，五工區位於二仁溪流域上游區段，地處高雄市內門區，屬可跨越之溪流，溪寬介於 8~15 公尺間。溪床坡度平緩，屬有經常流水的溪流，水域棲地大部分是緩流或淺潭，少數偶有淺瀨區，轉彎處才有深潭，水體顏色為淺黃綠色，水淺處可見溪底魚蝦蟹類；兩岸邊的植物為竹闊葉混合林，其高聳鬱鬱遮蔽溪流天空，空氣濕潤氣溫陰涼，兩岸植生帶寬度皆大於 16 公尺，近期內沒有明顯工程或農作干擾。本工區水深較淺，因此使用電流使魚體麻痺而暫時失去活動能力之電氣法進行採集，並可克服湍急水流(籠具不易操作)、多障礙物(巨礫、沉木、草叢)等溪流棲地。本次調查共記錄魚類 9 種，其中原生種為鬚鯰、台灣特有種之台灣鬚鱸及斑帶吻鰕虎，外來種 6 種為線鱧、吳郭魚、斑駁尖塘鱧、琵琶鼠、食蚊魚及孔雀花鰈。仁德及田寮工區因有農業用水及畜牧廢

水排入問題，水質狀況不佳，以外來入侵種琵琶鼠為優勢種。

另外，蝦蟹類 4 種皆為原生種，分別為粗糙沼蝦、日本沼蝦、鋸齒新米蝦及台灣特有種厚圓澤蟹。本工程最上游兩個工區分別為二層橋上游右岸之八工區及橫山橋上游右岸之五工區，皆發現陸棲型的大型溪蟹厚圓澤蟹，其除棲息在較潮濕的山溝、溪流河岸處，在高雄、台南低海拔的泥岩惡地環境亦有分布。



a.小環頸鴟(非繁殖羽)(仁德一工區)



b.東方黃鶺鴒(仁德一工區)



c.翠鳥(內門六工區)



d.台灣野兔排遺(田寮三工區)



e.澤蛙(內門五工區)



f.斯文豪氏攀蜥(內門八工區)



g. 杜松蜻蜓(仁德一工區)



h. 霜白蜻蜓♂(田寮四工區)



i. 紫紅蜻蜓♂(內門五工區)



j. 善變蜻蜓♂(內門五工區)



k. 脊紋鼓蟬♀(內門五工區)



l. 短腹幽蟬♀(內門五工區)



m. 脂蹼琵蟬(內門五工區)



n. 厚圓澤蟹(內門八工區)

圖 5-52 108 年度二仁溪南興橋上下游段防災減災工程生物照片

表 5-53 108 年度二仁溪南興橋上下游段防災減災工程動物名錄

一工區				
類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
鳥類	翠鳥		斑文鳥	
	小白鷺		東方黃鸝鵠	
	夜鷺		麻雀	
	小環頸鶲		小鶲鶲	
	棕扇尾鶯		白頭翁	○
	野鵠	(外來種)	紅冠水雞	
昆蟲類	紅鳩		白尾八哥	(外來種)
	意大利蜂		杜松蜻蜓	
魚類	琵琶鼠	(外來種)		
二工區				
類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
鳥類	棕扇尾鶯		樹鵲	○
	灰頭鵙鶯		洋燕	
	褐頭鵙鶯	○	白頭翁	○
	紅鳩			
三工區				
類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
哺乳類	台灣野兔	○		
	小雨燕	○	洋燕	
鳥類	紅鳩		黑枕藍鵲	○
	樹鵲	○	白頭翁	○
昆蟲類	稻眉眼蝶		杜松蜻蜓	
	大龍蜻			
四工區				
類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
鳥類	翠鳥		紅嘴黑鵲	○
	小雨燕	○	白頭翁	○
	小白鷺		白冠雞	
	台灣竹雞	◎	紅冠水雞	
昆蟲類	墨子黃斑弄蝶	◎	霜白蜻蜓	
魚類	琵琶鼠	(外來種)		

五工區

類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
兩棲爬蟲類	澤蛙			
	台灣黃毒蛾		脊紋鼓蠾	
	淡黃斑弄蝶		短腹幽蠟	◎
	波蛺蝶		脛蹼琵蠟	
昆蟲類	藍紋鋸眼蝶		善變蜻蜓	◎
	異紋紫斑蝶		霜白蜻蜓	
	豆環蛺蝶		紫紅蜻蜓	
	台灣八星虎甲	◎		
蟲				
	鬚鯰		吳郭魚	(外來種)
魚類	台灣鬚鱸	◎	斑駁尖塘鱧	(外來種)
	斑帶吻鰕虎	◎	食蚊魚	(外來種)
	線鱧	(外來種)	孔雀花鱈	(外來種)
甲殼類	粗糙沼蝦		鋸齒新米蝦	
	日本沼蝦		厚圓澤蟹	◎

六工區

類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
	翠鳥		白腰鵲鴝	(外來種)
鳥類	大卷尾	○	紅冠水雞	
	洋燕			

七工區

類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
兩棲爬蟲類	雨傘節	(訪談紀錄)	赤尾青竹絲	(訪談紀錄)
	龜殼花	(訪談紀錄)		

八工區

類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
	珠頸斑鳩		麻雀	
鳥類	黑枕藍鶲	○	白頭翁	○
	白腰鵲鴝	(外來種)	斯氏繡眼	
兩棲爬蟲類	斯文豪氏攀蜥			
昆蟲類	波蛺蝶		禾蜘蛛椿象	
甲殼類	厚圓澤蟹	◎		

*資料來源：本計畫整理。*特有性：◎台灣特有種、○台灣特有亞種。

*保育等級：I 表示瀕臨絕種野生動物、II 表示珍貴稀有野生動物、III 表示其他應予保育之野生動物。

b. 陸域植物調查

本團隊於 108/10/31 與 108/11/7 進行植物生態勘查，本工程共記錄到 41 科 79 種，包含台灣特有種山棕與山芙蓉 2 種，後者為人工栽種。本案工程因空間跨度較大，中上游至下游河段均有工區，故所記錄之植物種類較多。仁德一工區環境以農耕地為主，周遭植被為山黃麻、構樹、血桐與綠竹混合之次生林，與下游前期工程銜接處高地有一狀況良好之樟樹(表 5-52 之 i)，應予以保留或移植並明確標示，避免誤傷。田寮二、三及四工區、內門六及七工區行水區主要優勢種為高莖草本植物，包含開卡蘆、甜根子草、象草、巴拉草等，行水區外則以次生混合竹林為主；內門五及八工區岸邊則以象草為優勢種，行水高度以上區域為完整竹闊葉混合林，環境鬱蔽度高，下層有許多大型台灣特有種山棕植株(表 5-52 之 j、k)，施工時盡可能迴避、保留或降低影響面積。

表 5-54 108 年度二仁溪南興橋上下游段防災減災工程植物名錄

科名	中文名	一 工 區	二 工 區	三 工 區	四 工 區	五 工 區	六、 七工 區	八 工 區
木賊科	木賊			●				
海金沙科	海金沙			●				
金星蕨科	密毛毛蕨 星毛蕨						●	
爵床科	台灣鱗球花							●
莧科	印度牛膝	●						
	毛蓮子草	●			●		●	
	蓮子草			●				
	青莧	●		●			●	

科名	中文名	一 工 區	二 工 區	三 工 區	四 工 區	五 工 區	六、 七工 區	八 工 區
	野蕪					●		
漆樹科	櫟果	●						
天南星科	姑婆芋		●	●			●	
五加科	銅錢草					●		
棕櫚科	山棕					●		●
天門冬科	書帶草						●	
菊科	紫花藿香薊	●				●	●	
	大花咸豐草	●	●					
	裂葉艾納香					●		●
	鱗腸	●						
	小花蔓澤蘭		●	●		●		●
	南美蟛蜞菊					●		
落葵科	落葵			●				
紫葳科	火焰木						●	
十字花科	小葶苈						●	
大麻科	葎草			●			●	
	山黃麻	●			●	●		
石竹科	荷蓮豆草					●		●
白花菜科	平伏莖白花菜						●	
使君子科	小葉欖仁			●				
旋花科	槭葉牽牛	●	●					
	盒果藤	●	●					
破布子科	破布子		●					
閑鞘薹科	絹毛鳶尾							
葫蘆科	垂果瓜(垂瓜果)			●				
	短角苦瓜					●		
莎草科	斷節莎	●						
大戟科	血桐	●	●			●		●
	蟲屎				●			
	蕷麻			●			●	
豆科	山珠豆		●			●		
	銀合歡		●			●		
	山葛						●	
唇形科	龍船花						●	
	柚木				●			

科名	中文名	一	二	三	四	五	六、八
		工	工	工	工	工	七工
		區	區	區	區	區	區
樟科	樟樹	●					
母草科	藍豬耳					●	
	陌上草	●					
錦葵科	山芙蓉				●		
	野路葵	●					
竹芋科	竹芋			●			
桑科	構樹	●	●		●		●
	無花果					●	
	大冇榕					●	●
柳葉菜科	細葉水丁香	●			●		
酢漿草科	酢漿草			●			
西番蓮科	毛西番蓮		●				
葉下珠科	多花油柑	●					
禾本科	綠竹	●		●	●	●	●
	刺竹		●		●		
	巴拉草		●	●			●
	散穗弓果黍				●		
	稗	●					
	牛筋草					●	
	求米草				●		
	大黍	●			●		
	牧地狼尾草				●		
	象草	●	●	●		●	●
	開卡蘆		●				
	甜根子草		●				
蓼科	毛蓼					●	
	旱苗蓼				●		
	連明子			●			
茜草科	雞屎藤		●				
無患子科	倒地鈴		●			●	●
	龍眼				●		●
茄科	瑪瑙珠		●	●	●		●
葡萄科	漢氏山葡萄		●				
	虎葛		●			●	

(5) 河溪棲地評估

本工程範圍為二仁溪中上游，田寮、內門一帶之河川型態為山區蜿蜒型，河床坡降約介於 0.001~0.01 間(財團法人成大研究發展基金會，2007)。本團隊應用美國環境保護署「快速生物評估方法(Rapid Bioassessment Protocols, RBPs)」之低坡降棲地評估(Low Gradient Habitat Assessment)，進行設計階段(108/10/31 及 108/11/7)的物理性棲地品質評估。圖 5-53 為工程範圍之河溪棲地評估結果。除田寮四工區(總分 87 分)右岸為泥岩惡地形及內門八工區(總分 96 分)左岸已有既有便道基礎及裸露地，故整體評分為「普通」等級；其他工區總分皆在 101 分以上，為「良好」等級。

由於各工區範圍之河床因上游集水區及兩岸岩層為泥岩，堆積下來的泥沙不少，因此底質狀況相當多變。除五工區因有較多礫石可讓底棲生物躲藏，底棲生物棲地基質為「良好」，其他工區則為「普通」或「差」等級。各工區因泥沙堆積較多，潭的底質特性分析皆評為「普通」。除了一及二工區水深較深、大部分為深潭，其他工區大多水深較淺且淺潭多於深潭，潭的變異度等級為「普通」或「良好」。各工區河道兩側皆有堆積沙洲，沉積物堆積等級為「普通」。一及二工區河道水流狀態為常流水且幾無河床裸露，皆為「佳」等級。三、四、六及八工區河道水流狀態為常流水但少有河床裸露，為「良好」等級。五及七工區也同為常流水但偶有河床裸露，為「普通」等級。除了一及六工區範圍上下游具有拋石或石籠等前期工程，各工區工程範圍內幾乎無人工構造物存在，因此人為河道改變等級評為「佳」，而一及六工區則評為「普通」。各工區工程範圍內河

道的彎曲度增加的長度為直線距離 1-2 倍不等，等級皆評為「普通」。除了四及八工區有些許崩塌或侵蝕，因此評為「差」，其餘各工區的左岸岸穩定度為「良好」或「佳」。各工區的右岸也皆為天然土坡，但因植被完整程度及河岸侵蝕程度不同，評為「良好」、「普通」或「差」等級。各工區左岸植被除了一及八工區以裸露及草生地為主，其他工區多以竹闊混合林及少許的草生地為主，因而植生保護等級各自評為「差」、「普通」或「良好」。右岸植被部分除了一及六工區有既有工程施作、四工區為惡地地形以外(等級為「差」)，其他工區右岸植被多為草生地或竹林，故植生保護因子為「普通」或「良好」等級。一、四及八工區左岸植生帶寬度介於 12-18 公尺，為「良好」等級。剩餘工區寬度皆大於 18 公尺，為「佳」等級。除了四工區右岸為惡地地形，右岸植生帶寬度為等級「差」，其餘工區的右岸植生帶寬度皆大於 18 公尺，為等級「佳」。

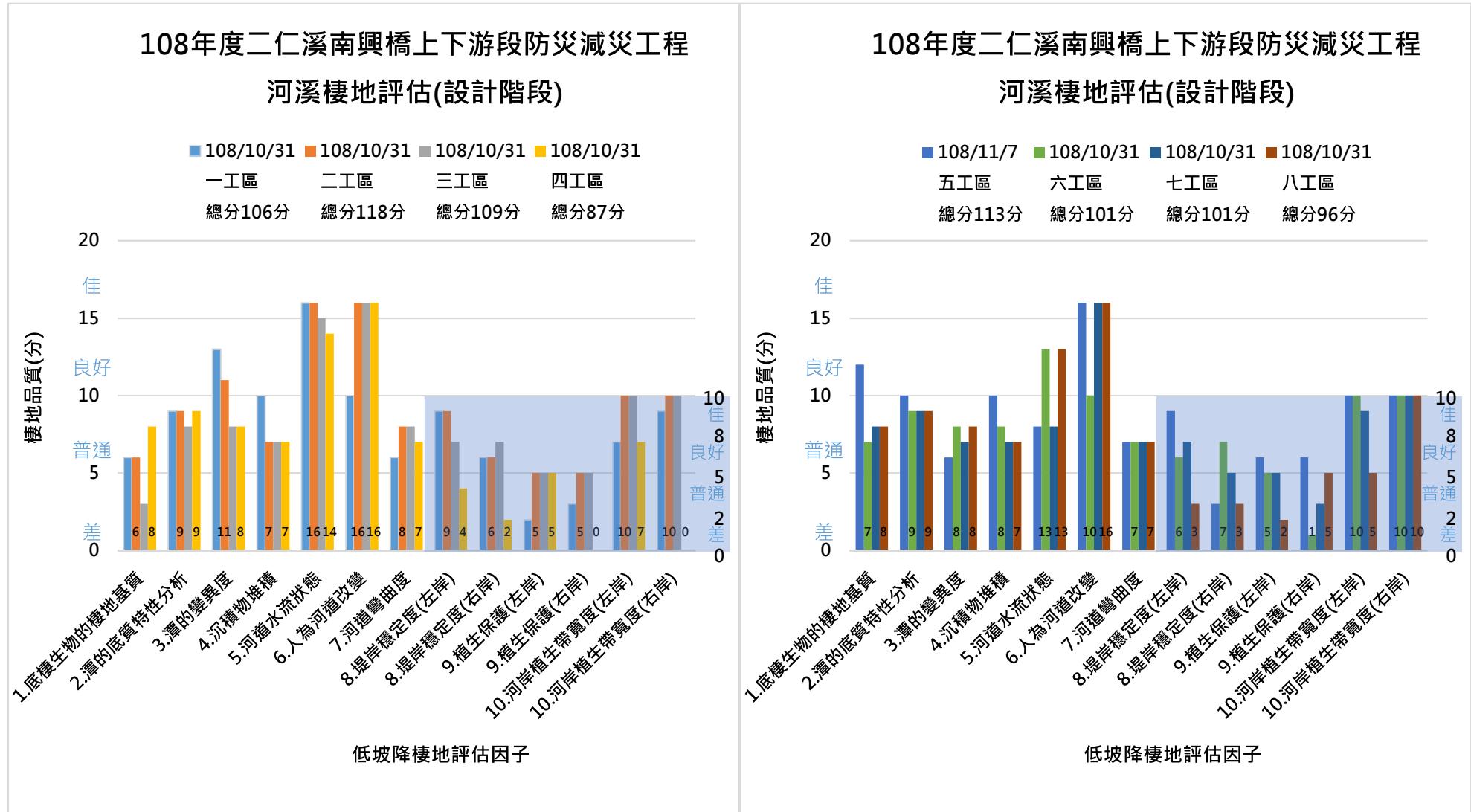


圖 5-53 108 年度二仁溪南興橋上下游段防災減災工程河溪棲地評估結果

(6) 生態保育對策

a. 環境友善建議

- (a) 保留一工區影響範圍外之樟樹，以及五、八工區既有便道旁之大型的台灣特有種山棕。
- (b) 施工期間以標誌、警示帶等方式標示施工範圍，並於設計圖說劃設範圍內施作。
- (c) 施工便道路線利用既有道路、便道或農路，或從裸露地進行佈設，避免挖除自然植被，或減少工程對周遭環境之擾動。

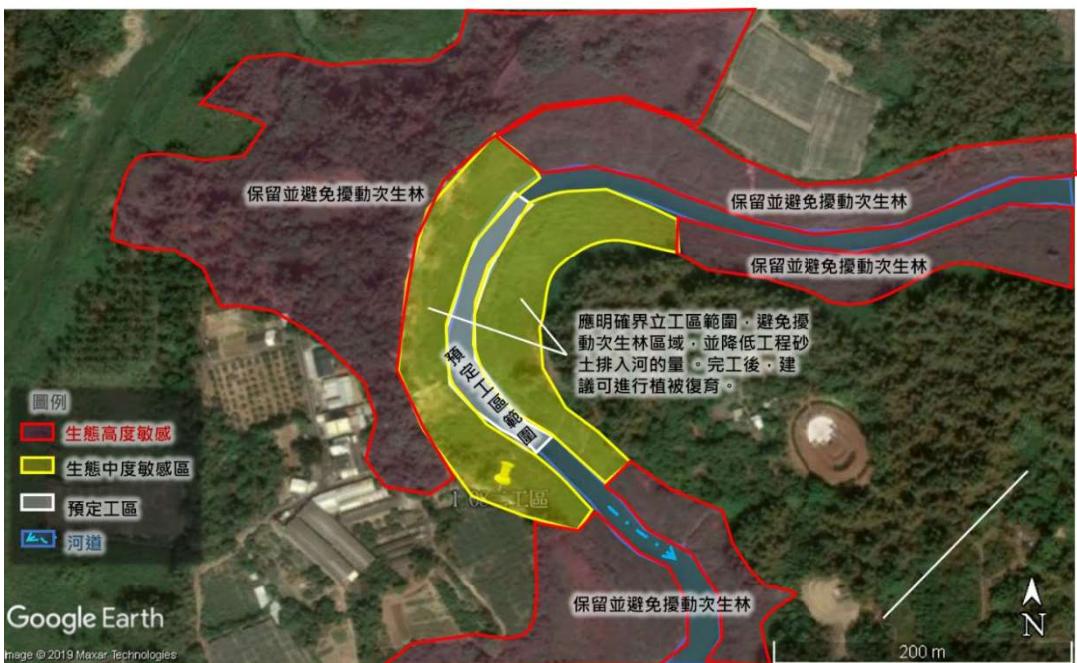
b. 工程細部設計成果

本工程地處青灰岩地質，常因河岸沖刷崩塌，皆儘量採拋塊石、石籠等低水護岸保護工法，有助完工後讓植被自然恢復，以達河岸多層次林相之生態保育目標。小尺度生態關注區域圖詳見圖 5-54。

1_08.108年度二仁溪南興橋上下游段防災減災工程_一工區



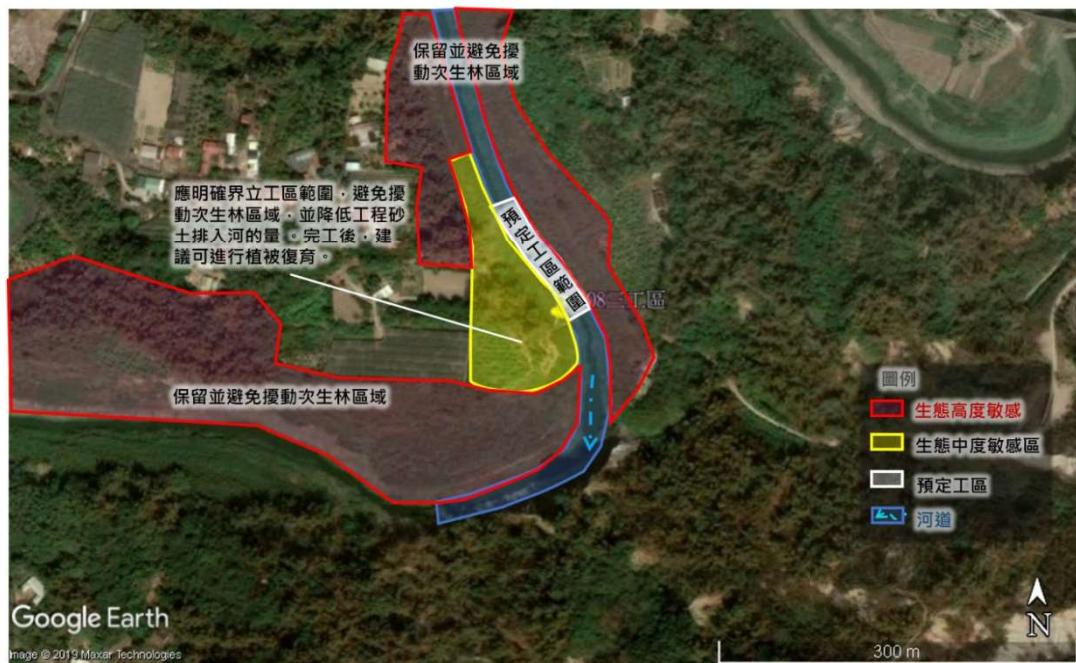
1_08.108年度二仁溪南興橋上下游段防災減災工程_二工區



(接續下頁)

(接續上頁)

1_08.108年度二仁溪南興橋上下游段防災減災工程_三工區



1_08.108年度二仁溪南興橋上下游段防災減災工程_四工區



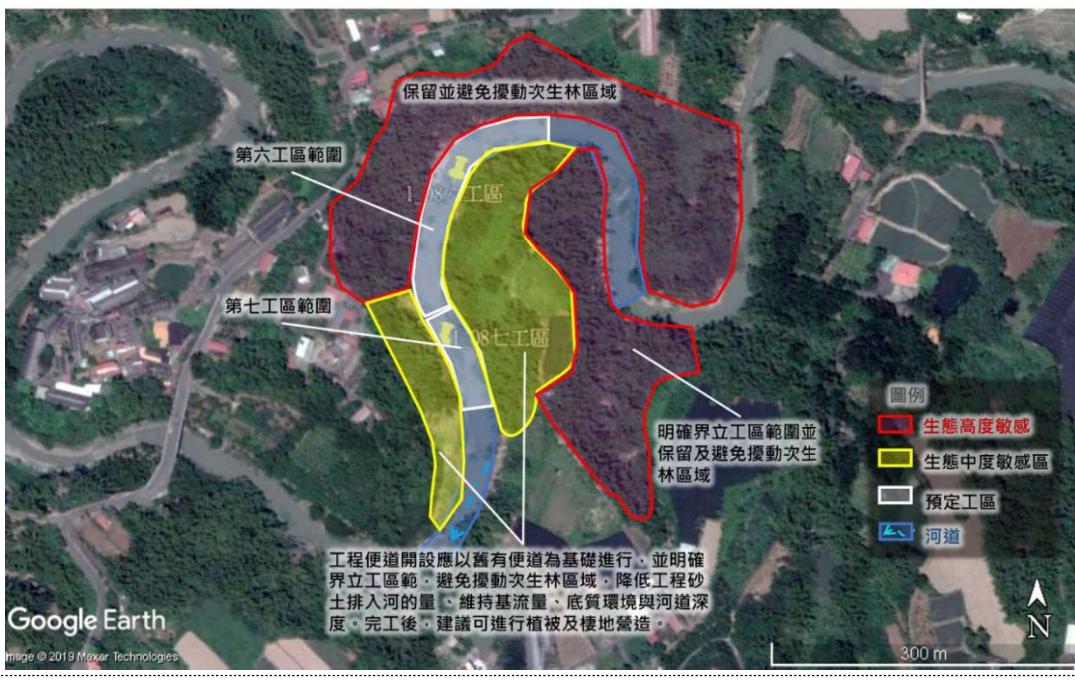
(接續下頁)

(接續上頁)

1_08.108年度二仁溪南興橋上下游段防災減災工程_五工區



1_08.108年度二仁溪南興橋上下游段防災減災工程_六&七工區



(接續下頁)

(接續上頁)

1_08.108年度二仁溪南興橋上下游段防災減災工程_八工區

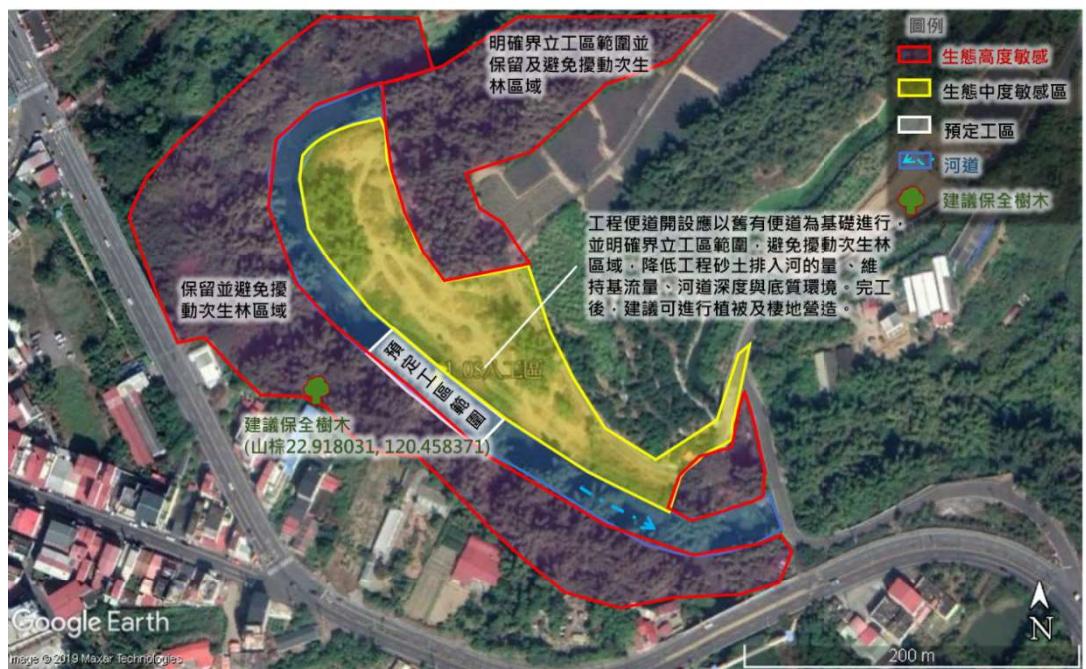


圖 5-54 108 年度二仁溪南興橋上下游段防災減災工程之小尺度生態關注區域圖

c. 訂定生態保育措施自主檢查表

本團隊訂定施工階段生態保育措施自主檢查表提供監造工務所承辦督導施工廠商自主填寫，除勾選檢查項目執行狀況外，並附上能呈現執行成果之資料或照片，應於每月 20 日連同施工進度回報工務所及生態團隊備查。(見下頁)

項目	項次	檢查項目	照片及說明
生態保全對象	1	保留一工區影響範圍外之樟樹及五、八工區施工便道旁之大型台灣特有種山棕。	<p>[施工前]</p>  <p>←一工區</p>  <p>←五工區</p>  <p>←八工區</p> <p>日期：108/10/31 及 11/7 生態檢核團隊拍攝</p> <p>說明：生態保全對象參考點位 一工區樟(22.902598, 120.259830) 五工區山棕(22.965523, 120.463884) 八工區山棕(22.918031, 120.458371)</p>
生態保育措施	1	施工期間以標誌、警示帶等方式標示施工範圍，並於設計規劃之範圍內施作。	 <p>←一工區</p> <p>日期：109/1/9 生態檢核團隊拍攝</p> <p>說明：一工區下游前期工程已保留樟</p>

		樹，應拉設警示帶，避免施工人員或機具誤傷生態保全對象。
2	施工便道路線設置 利用既有道路、便道、農路，或從裸露地進行，避免挖除自然植被，減少工程對周遭環境之擾動。	 <p>31/10/2019 11:26 ←一工區</p>  <p>←八工區</p> <p>日期：108/10/31 生態檢核團隊拍攝 說明：利用既有裸露地(黃框處)作為機具、材料整備區及工程便道。</p>

2. 施工階段

「108 年度二仁溪南興橋上下游段防災減災工程」工程期程為 109/1/20—110/1/12。本團隊於 109/2/12 與設計承辦、監造工務所承辦及施工廠商辦理施工前領勘，確認可能的施工動線及施工階段生態保全措施自主檢查表內容(生態保全對象及生態保育措施)，輔導廠商如何填寫並約定時間回報工務所及生態團隊備查。施工廠商於施工期間皆有按時填寫生態保育措施自主檢查表，並主動回報工務所及生態團隊，共計 10 次(109 年 3 月至 109 年 12 月)。本團隊歷次施工階段查驗紀錄附表詳見附錄十一。

本團隊除依契約規定，於施工期間(施工進度 30% 及 60%)應進行 2 次檢核作業外，另外於 109/1/9 (招標中)、4 月上旬(施工進度約 12.48%)，密切關注本案工程施工情形，發現施工廠商有避開一工區生態保全對象樟樹、並主動保留四工區濱岸竹叢(表 5-55)。第一次施工中(施工進度約 26%)複勘於 109/5/7 辦理，與監造工務所承辦及施工廠商進行會勘，確認工區棲地品質、生態保全對象及生態保育措施執行情形。本次會勘時二、六、七、八工區尚未施作；一、三、四工區已完工，施工便道皆優先利用已受干擾環境(如三工區利用局內同期疏浚工程之便道)，並保留生態保全對象(如一工區樟樹)；五工區施工便道行經農民私有竹林地，原已破損之既有混凝土道路之山棕及厚圓澤蟹棲地，皆已保留，石籠施作已設置導流溝，維持常流水及控制濁度。另觀察到施工廠商於三工區下游河道中，橫向堆置塊石，營造多樣的水域棲地環境(圖 5-55)。

表 5-55 108 年度二仁溪南興橋上下游段防災減災工程施工階段生態檢核執行項目及環境變動情形

執行項目	內容說明
109/1/9 設計階段現場勘查	<p>仁德一工區記錄生態保全對象</p>  <p>2020/01/09 14:9</p>
109/2/12 施工前領勘	<p>與設計承辦、監造工務所承辦及施工廠商會勘，確認生態保全對象及生態保育措施</p>  <p>2020/02/12 10:43</p>  <p>2020/02/12 10:44</p>  <p>2020/02/12 14:2</p>  <p>2020/02/12 14:3</p>
109/4/6、4/10 施工中現場勘查 (施工進度約 12.48%)	<p>評估一、四工區生態保育措施執行情形</p>  <p>2020/04/06 11:38</p>  <p>2020/04/10 13:5</p>
109/5/7 施工中複勘 (進度 26.02%)	<p>與監造工務所承辦及施工廠商會勘，確認五工區棲地品質、生態保全對象及生態保育措施執行情形</p>

	 07/05/2020 15:25	
109/9/25 施工中複勘 (進度 57.95%)	<p>與監造工務所承辦及施工廠商會勘，確認八工區棲地品質、生態保全對象及生態保育措施執行情形</p>  2020/09/25 09:58	
109/11/11 經濟部工程施工查核 (進度 76.93%)	<p>第六河川局、監造工務所、施工廠商分別就權責重點說明工程概要及品管執行情形及安排六工區現勘，生態團隊亦派員與會備詢</p>  11/11/2020 15:06	
110/1/14 施工後勘查	<p>與監造工務所承辦及施工廠商會勘，確認工區棲地品質、生態保全對象及生態保育措施執行情形</p>  2021/01/14 14:21	

環境變動情形				
	施工前	施工中(26%)	施工中(58%)	施工後
一				
二				
三				
四				
五				
六				
七				
八				



圖 5-55 108 年度二仁溪南興橋上下游段防災減災工程三工區下游水域棲地營造

第二次施工中(施工進度約 58%)複勘於 109/9/25 辦理，八工區工地已整理完畢，由陳情地主栽種沉香之農田邊緣(避開生長狀況良好之沉香樹)進場施作，利用既有便道(工區起點)及侵蝕溝(工區終點)向下開挖至河道邊，保留中間陸域竹闊混合林棲地，部分生態保全對象山棕未擾動。先前已完工工區(一、三、四、五工區)之裸露地，植被回復生長情形良好，包括三工區下游之他案疏濬工程範圍，已被甜根子草所覆蓋，看不出曾大範圍開挖(圖 5-56)。另外，本團隊參與 109/11/11 的經濟部工程施工查核時，施工進度為二工區未開工、六工區施作中、其他工區已完工。於六工區辦理現地勘查時，可見對岸已完工之七工區，由上游前期工程便道進場施作；六工區亦利用既有道路進場，所整修平台範圍亦位在本團隊繪製的生態中度敏感區域內。現場諮詢施工人員表示，因河道髒亂有進行河道整理作業，因乾季水量小且水位極低，故水流停滯區域有藻華現象。



圖 5-56 108 年度二仁溪南興橋上下游段防災減災工程三工區下游他
案疏濬工程便道之植被已回復
左：5 月疏濬中施工便道、右：9 月完工後

本團隊主動追蹤施工進度發現本案於 110/1/12 申報竣工，便於 110/1/14 與監造工務所及施工廠商辦理施工後勘查，生態保育措施執行狀況如圖 5-57。本案有 4 個工區已完工半年以上，分別為一、三、四、五工區，其受假設性工程干擾的範圍，如利用前期工程便道、已受人為干擾場域(農田、竹林等)，現已有植被回復，多為向陽、先驅性植物，如象草、蓖麻、大花咸豐草等。其他甫完工工區，如二、六、七、八工區，施工範圍皆以最小利用為原則，並保留部分陸域環境，如邊坡的次生林、竹叢等。現場勘查時，甫完工之二工區可見大冠鷲停棲在右岸邊坡樹木枝幹上、左岸則有成群磯鶴於裸露坡面上覓食，及六、七工區仍有翠鳥、中白鷺、大卷尾、斑龜等上層消費者覓食、棲息。本案生態保全對象(一工區樟樹及五、八工區山棕)於施工後的狀況相當良好。



一工區利用前期工程既有場域，地主已恢復耕作並栽植玉米



一工區生態保全對象(樟樹)，邊坡植被已回復



一工區對岸現有工程施作，部分草本植被已被剷除



二工區施工便道利用既有道路



二工區範圍以最小利用為原則，邊坡上方為道路，除坍塌處原來就無植被覆蓋外，其他邊坡次生林皆保留



二工區河道整理作業未擾動到深槽棲地，僅將淤積土方覆於原草生地邊坡上，亦無擾動後方次生林



三工區利用他案疏濬工程便道進場施作，其場域的高莖草本植被已完全回復



三工區拋石護岸有零星植物生長



四工區石籠護岸堤頂已被自然回復的植被覆蓋，無法下切至溪流



四工區施工後原有留下一竹叢，已被地主砍除



五工區自既有農路及竹園進場施作，並避開已掏空的混凝土路面及邊坡林相良好區域



五工區石籠旁邊坡之次生林及生態保全對象(山棕)未擾動



六工區新闢施工便道以最小利
用為原則



七工區堤頭(尾)緩坡拋石護坡

六工區堤後植被已有常見向
陽、先驅植物生長



七工區因地形限制，新闢施工
範圍較大，但已盡量保留原本
陸域竹林



七工區因地形限制，新闢施工
範圍較大，但已盡量保留原本
陸域竹林



八工區施工便道優先利用已受
干擾環境(陳情地主沉香林)



八工區施工便道優先利用已受
干擾環境(陳情地主沉香林)



八工區侵蝕溝坍方邊坡已填補
平順

八工區原溝渠旁既有便道回復
情形

八工區原溝渠旁既有便道回復
情形

八工區保留部分陸域次生林

圖 5-57 108 年度二仁溪南興橋上下游段防災減災工程施工後生態保
育措施執行狀況

3. 維護管理階段

(1) 生態監測追蹤結果

本案原擬定觀測指標為陸蟹及蜻蛉目昆蟲(表 3-4)，因季節及乾季影響恐不易監測，故本團隊於 110/2/19—110/2/20 進行完工後水陸域生態監測，除上述觀測指標外，另著重調查其他生物類群。

五工區完工後調查結果共發現鳥類 7 種、昆蟲類 2 種、魚類 2 種及蝦蟹類 1 種(表 5-56)，其中屬於陸蟹及蜻蛉目生物有厚圓澤蟹及善變蜻蜓。在施工前，五工區曾調查到 6 種蜻蛉目昆蟲，包括分布侷限之關注物種脊紋鼓蟬，但完工後只調查到 1 種，可能是與蜻蛉目昆蟲出沒季節有關。台灣的蜻蛉目昆蟲多以夏至秋季這段時間最為活躍。施工前的調查時間點為秋季，完工後調查的時間為冬末春初，使兩次調查中的蜻蛉目物種數有相當的差異。因厚圓澤蟹生性敏感，一有騷動即躲回地穴中，不易觀察到在外活動的個體。本次完工後調查中，在工程已迴避的林下山棕邊坡，仍有發現厚圓澤蟹巢穴外有新鮮活動痕跡。八工區在施工前亦有調查到厚圓澤蟹，其位於原來侵蝕溝崩塌邊坡的巢穴已被填補，但工區範圍內已保留部份陸域棲地未擾動，本次完工調查則未發現厚圓澤蟹的蹤影及巢穴。

二仁溪上游流域及集水區多位於泥岩惡地地形，底質大致以泥沙混合少量礫石或塊石為主，水色較也為混濁。五工區屬於水淺且底質以塊石混合礫石為主的棲地環境外，施工前所調查到的水域生物較其他工區為多樣，其餘工區僅發現外來種魚類。完工後三工區拋石護岸下游河道中，有一處橫向堆置塊石營造的瀨區；五工區石籠護岸基腳有大量拋塊石，可增加河床

底質。水域調查在一工區有觀察到原生魚類鯉魚；在三工區僅發現1種原生魚類鬚鯰；五工區因乾季水量較少，僅在潭區發現2種小型外來種魚類，其他所調查的皆以外來物種為主。而五工區的物種組成在施工後有明顯差異，除河道棲地環境受工程擾動之因素外，去年度因缺乏降雨，水量極少，因此物種數明顯下降。

表 5-56 108 年度二仁溪南興橋上下游段防災減災工程施工前及完工後生態調查物種比較

一工區				
類群名稱	中文種名	特有性	施工前	完工後
	大冠鶲	○(II保育類)		●
	翠鳥		●	●
	小白鷺		●	●
	中白鷺			●
	夜鷺		●	
	小環頸鶲		●	
	灰頭鵝鷺			●
	褐頭鵝鷺	○		●
	棕扇尾鷺		●	●
鳥類	野鴿	(外來種)	●	●
	紅鳩		●	●
	樹鵲			●
	斑文鳥		●	
	東方黃鸝鴟		●	
	麻雀		●	●
	小鶲鷥		●	
	白頭翁	○	●	●
	紅冠水雞		●	●
	家燕			●
	洋燕			●
	白尾八哥	(外來種)	●	●
魚類	鯉魚			●
	線鱈	(外來種)		●

	琵琶鼠	(外來種)	●	
	吳郭魚	(外來種)	●	
二工區				
類群名稱	中文種名	特有性	施工前	完工後
	大冠鶲	○(II保育類)	●	
	黃頭鶲		●	
	棕扇尾鶲		●	
	灰頭鵝鶲		●	
	褐頭鵝鶲	○	●	
	紅鳩		●	●
鳥類	樹鵠	○	●	
	洋燕		●	●
	紅尾伯勞	(III保育類)		●
	白鵲鴟		●	
	白頭翁	○	●	●
	紅冠水雞		●	
	磯鷗		●	
	小彎嘴	◎		●
魚類	琵琶鼠	(外來種)	●	
	線鱈	(外來種)	●	
三工區				
類群名稱	中文種名	特有性	施工前	完工後
	小雨燕	○	●	
	灰頭鵝鶲		●	
	紅鳩		●	
鳥類	樹鵠	○	●	
	洋燕		●	●
	黑枕藍鵲	○	●	
	白頭翁	○	●	
魚類	鬚鯰		●	
五工區				
類群名稱	中文種名	特有性	施工前	完工後
	翠鳥		●	
	小雨燕	○	●	
鳥類	小白鶲		●	
	夜鷺		●	
	小環頸鴨		●	

棕扇尾鶲		●
灰頭鵙鶲		●
褐頭鵙鶲	○	●
野鴿	(外來種)	●
紅鳩		●
樹鵲	○	●
大卷尾	○	●
斑文鳥		●
洋燕		●
黑枕藍鵝	○	●
東方黃鸝鵠		●
白腰鵝鵠	(外來種)	●
麻雀		●
台灣竹雞	◎	●
小鶲鷥		●
紅嘴黑鵯	○	●
白頭翁	○	●
白冠雞		●
紅冠水雞		●
白尾八哥	(外來種)	●
山紅頭	○	●
家燕		●
大彎嘴	◎	●
五色鳥	◎	●
大冠鶲	○(II保育類)	●
白環鶲嘴鶲	○	●
<hr/>		
兩棲爬蟲類	澤蛙	●
<hr/>		
昆蟲類	台灣黃毒蛾	●
	淡黃斑弄蝶	●
	波蛱蝶	●
	藍紋鋸眼蝶	●
	異紋紫斑蝶	●
	豆環蛱蝶	●
	台灣八星虎甲	●
	蟲	●
	脊紋鼓噠	●
<hr/>		
	短腹幽噠	●

	脛蹠琵鷺		●	
	善變蜻蜓	◎	●	●
	霜白蜻蜓		●	
	紫紅蜻蜓		●	
	斜紋夜蛾			●
魚類	台灣鬚鱸	◎	●	
	斑帶吻鰕虎	◎	●	
	鬚鯔		●	
	線鱈	(外來種)	●	
	吳郭魚	(外來種)	●	
	斑駁尖塘鱧	(外來種)	●	
甲殼類	食蚊魚	(外來種)	●	●
	孔雀花鱈	(外來種)	●	●
	厚圓澤蟹	◎	●	●
	粗糙沼蝦		●	
	日本沼蝦		●	
	鋸齒新米蝦		●	

六、七工區

類群名稱	中文種名	特有性	施工前	完工後
鳥類	翠鳥		●	
	大卷尾	○	●	●
	洋燕		●	●
	白腰鵲鴝	(外來種)	●	
	紅冠水雞		●	●
	黃頭鶺			●
	白腰文鳥	(外來種)		●
	斑文鳥			●
	小彎嘴	◎		●
	褐頭鷦鷯	○		●
	白頭翁	○		●
兩棲爬蟲類	大冠鶲	○(II保育類)		●
	珠頸斑鳩			●
	紅鳩			●
	雨傘節	(訪談紀錄)	●	
	龜殼花	(訪談紀錄)	●	
	赤尾青竹絲	(訪談紀錄)	●	
	斑龜			●

昆蟲類		腔蹠琵鷺		
		吳郭魚	外來種	
		琵琶鼠	外來種	
八工區				
類群名稱	中文種名	特有性	施工前	完工後
	大冠鶲	○(II保育類)		●
	灰頭鵙鶲			●
	珠頸斑鳩		●	
	斑文鳥			●
	洋燕			●
	五色鳥	◎		●
	黑枕藍鵲	○	●	
鳥類	白腰鵲鵙	(外來種)	●	
	麻雀		●	
	台灣竹雞	◎		●
	白頭翁	○	●	●
	紅冠水雞			●
	小彎嘴	◎		●
	斯氏繡眼		●	
兩棲爬蟲類		斯文豪氏攀蜥	●	
	斑龜			●
甲殼類	厚圓澤蟹	◎	●	

*資料來源：本計畫整理。*特有性：◎台灣特有種、○台灣特有亞種。

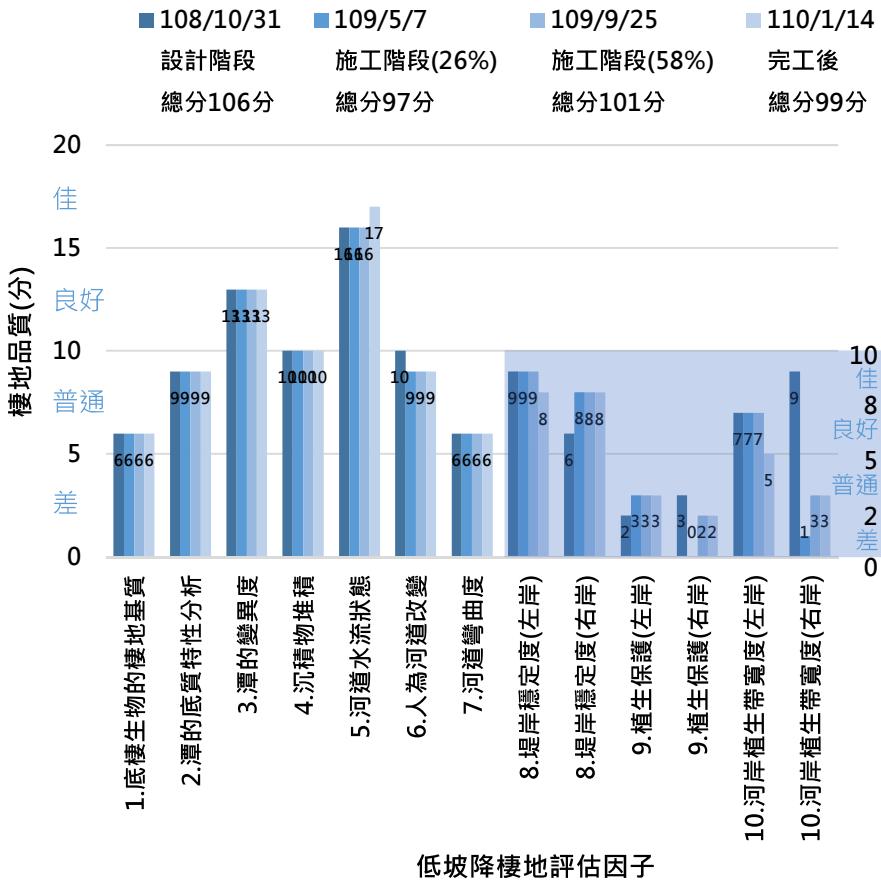
*保育等級：I 表示瀕臨絕種野生動物、II 表示珍貴稀有野生動物、III 表示其他應予保育之野生動物。

(2) 完工後生態保育措施短期成效

本團隊以「河溪棲地評估指標」評估溪流物理性棲地品質（圖 5-58）。最上游五工區因完工後河道內佈滿塊石，底質環境因子評分較高；水域環境因子則因乾季影響評分較低，整體評分仍維持良好等級。其他工區除乾季影響水域環境因子（如潭的變異度、河道水流狀態）評分偏低外，有河道整理之工區主要影響底棲環境因子及施作岸之濱岸植被因子、無影響水域之工區則因濱岸植被因子受影響，以致整體評分下降，皆為普通等級。

進一步於完工後至少 1 個月以「生態檢核生態效益短期評估法」(觀察家生態顧問有限公司,2013)來評估棲地保留干擾後回復能力。經評估(1)棲地保護及復育、(2)構造物影響及(3)施工保護共 9 個項目之平均分數為 2.33 分，介於「佳(3 分)」於「普通(2 分)」等級之間，顯示施工過程對生態具有一定的衝擊(表 5-57)。本案施工期間有第六河川局管理課之他案疏濬工程進行，施作必定會增加河灘地裸露面積，但仍有保留些許濱溪帶草本植被，這對親水性高的紅冠水雞、鷺科鳥類或斑龜是較為友善的生態保育措施之一。另外也需注意避免清疏的土方落入河道中導致濁度增加，可能會造成水域生物難以生存或民眾觀感不佳。經本團隊觀察，疏濬工程結束後，原草本植群回復快速，且傍晚有夜鷺亞成鳥躲藏在水邊草叢中靜立獵食。

108年度二仁溪南興橋上下游段防災減災工程 一工區 河溪棲地評估



108年度二仁溪南興橋上下游段防災減災工程 二工區 河溪棲地評估

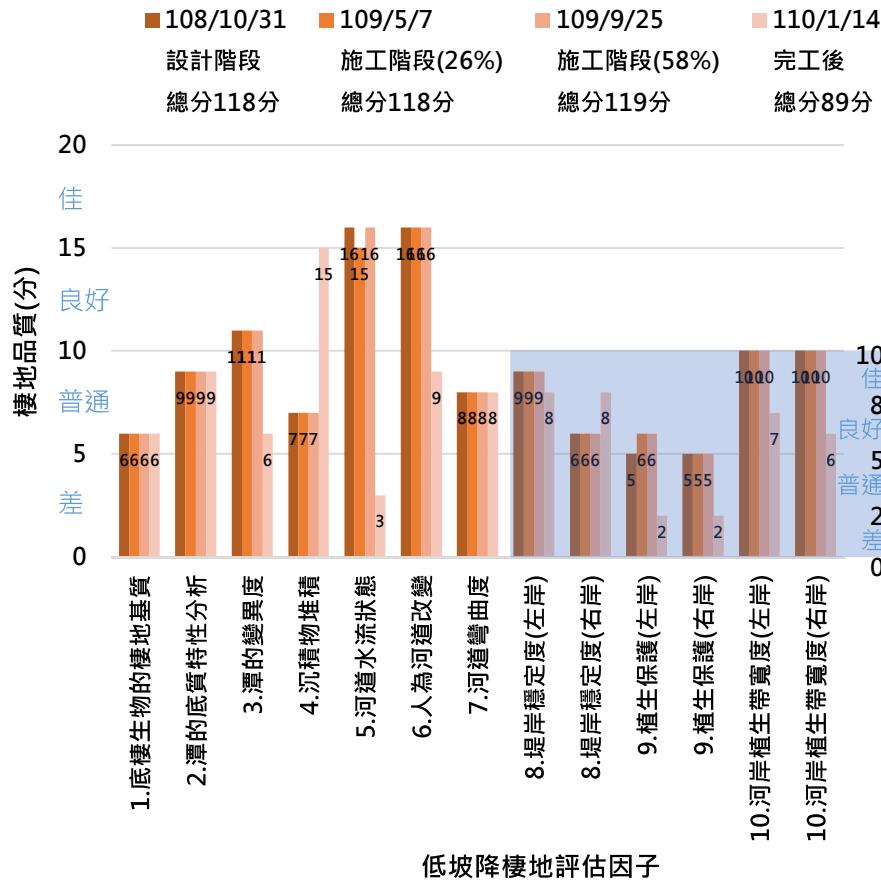


圖 5-58 108 年度二仁溪南興橋上下游段防災減災工程之溪流物理性棲地品質評估

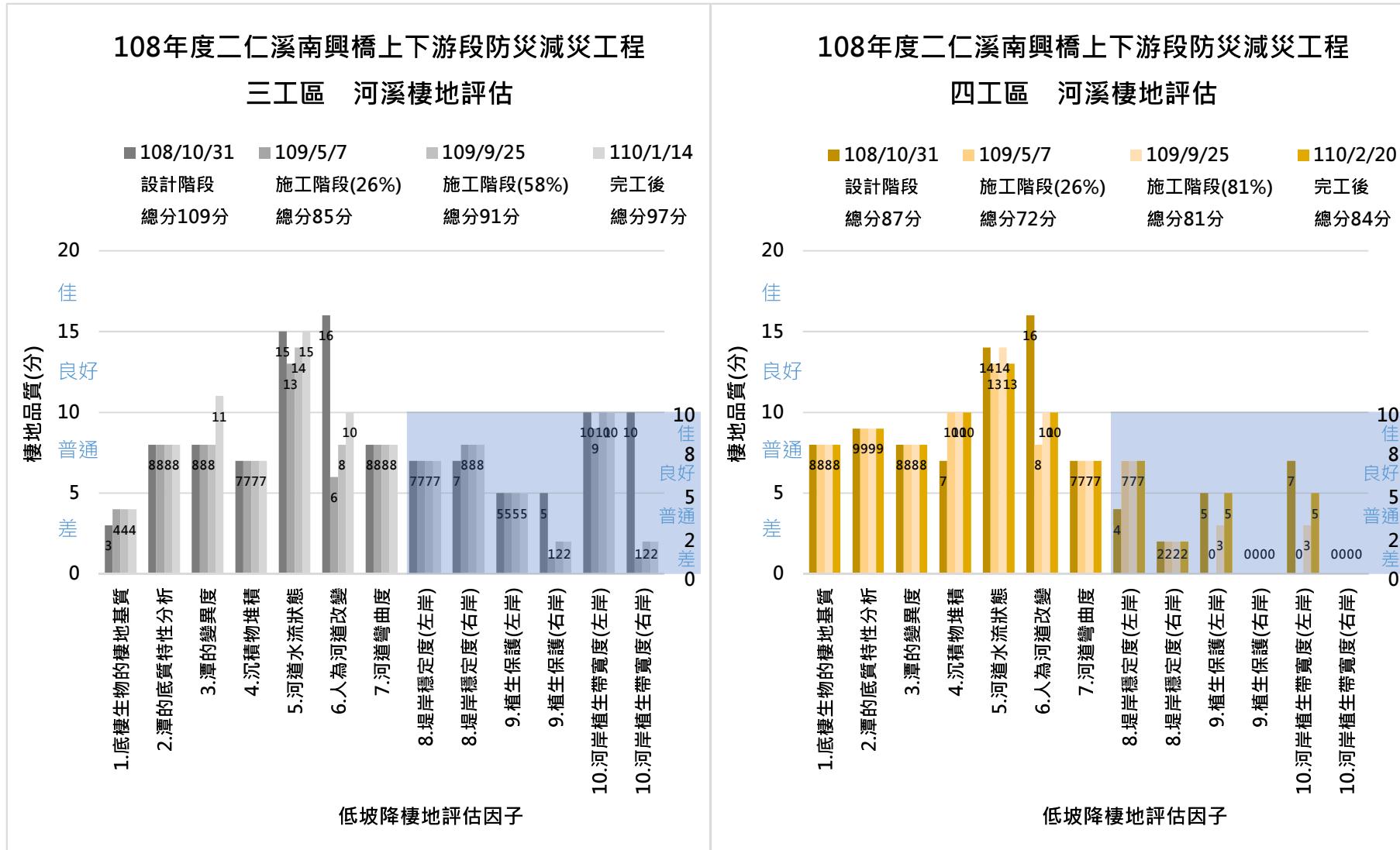


圖 5-58 (續)

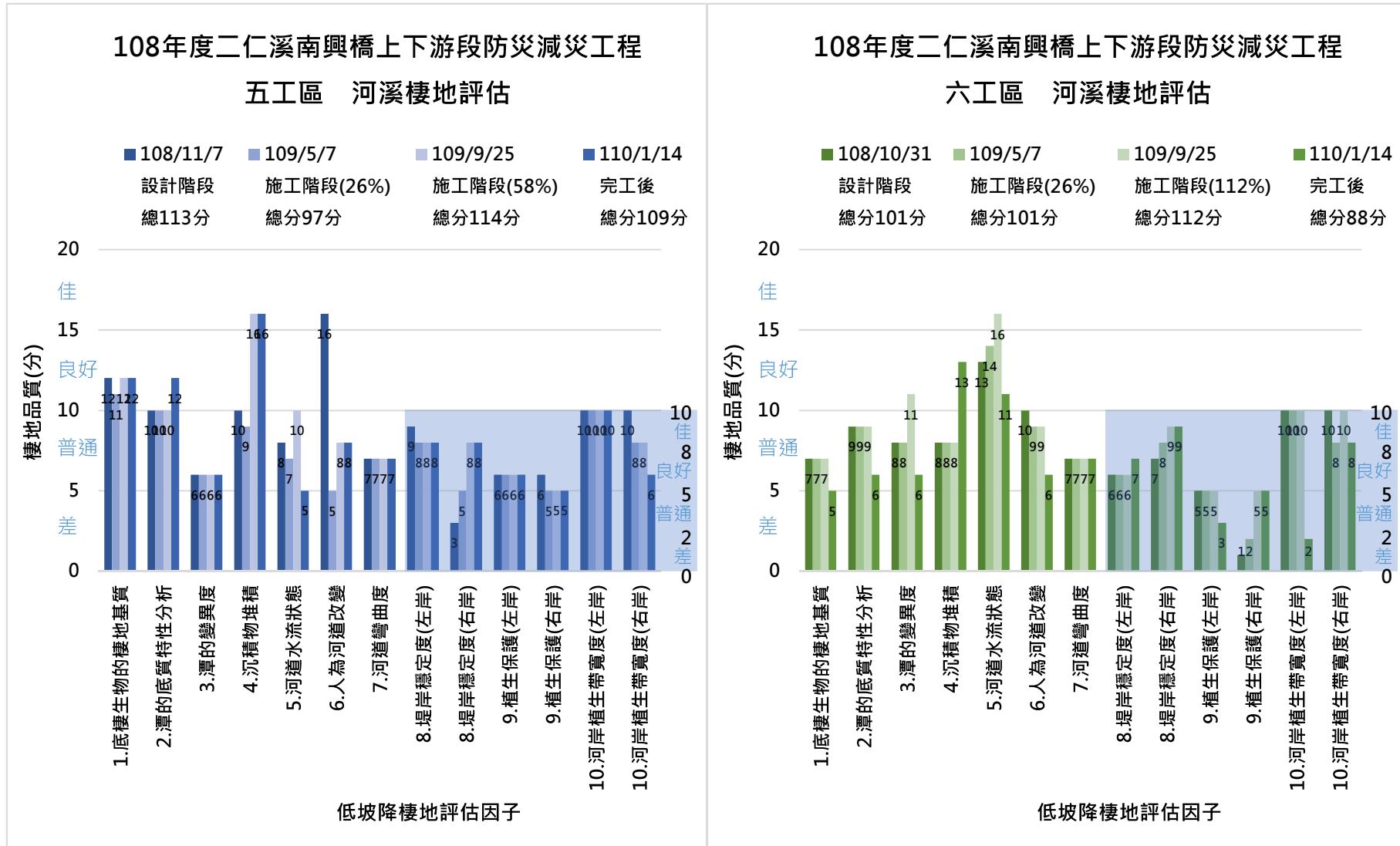


圖 5-58 (續)

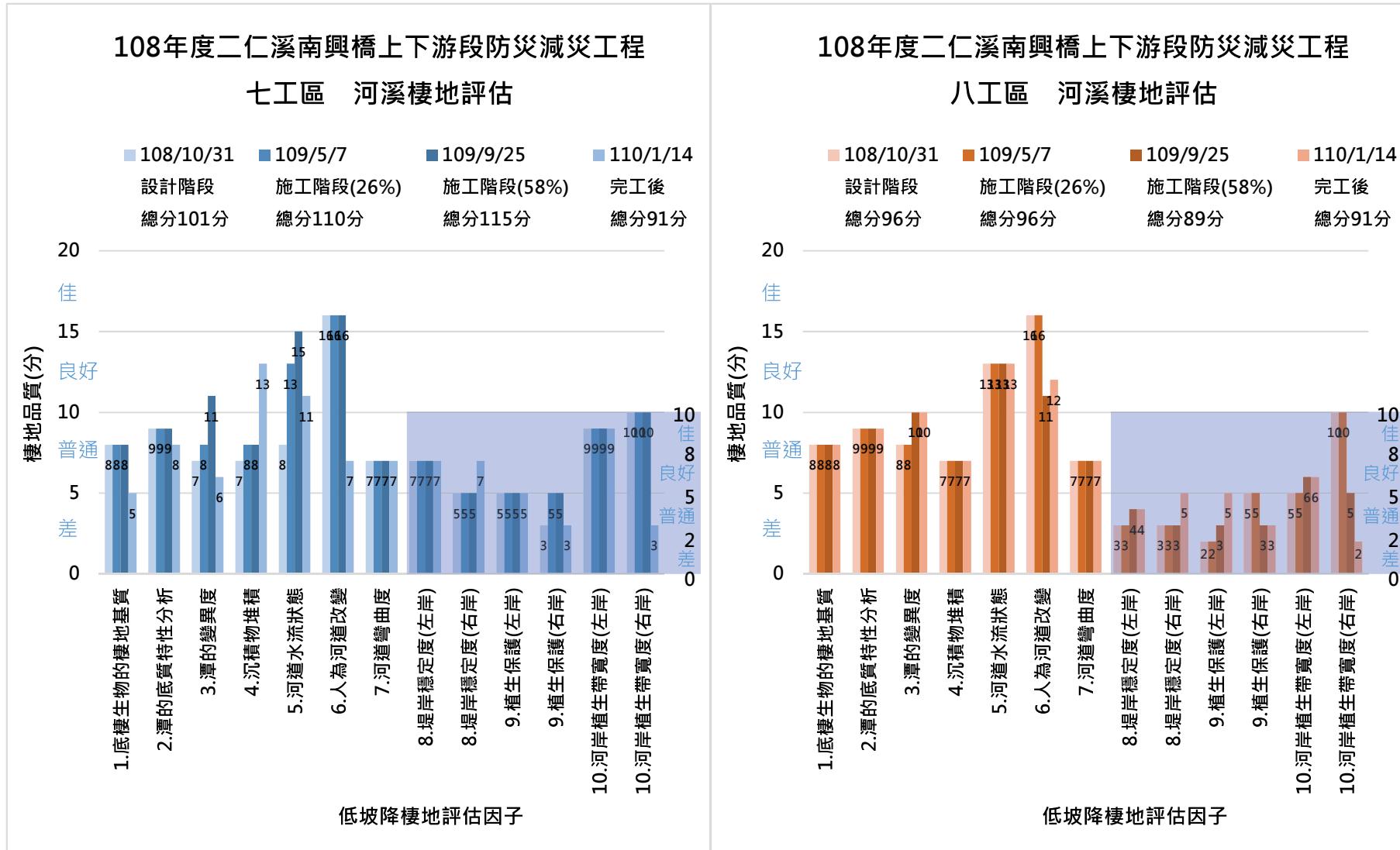


圖 5-58 (續)

表 5-57 108 年度二仁溪南興橋上下游段防災減災工程之生態效益短期評估結果

編號	評估項目	評估內容	評估標準
1. 棲地保護及復育			
1.1	陸域棲地完整性/大樹或母樹保護	保留部分陸域環境及生態保育對象(樟樹、山棕)	佳(3 分)
1.2	水域棲地完整性	工區內 1/3 至 2/3 的溪床受工程干擾(河道整理)	尚可(2 分)
1.3	棲地復育	三工區營造瀨區、五工區石籠基腳拋塊石增加底質	尚可(2 分)
2. 構造物影響：生物阻隔			
2.1	水陸域廊道橫向連結	三工區 1:3 拋塊石緩坡、八工區為 1:3.5 拋塊石緩坡	尚可(2 分)
2.2	水域廊道縱向連結	無橫向構造物	佳(3 分)
2.3	是否維持常流水	維持常流水	佳(3 分)
3. 施工保護			
3.1	陸域施工保護	施工時未干擾生態保全對象	佳(3 分)
3.2	水域施工保護	無河道整理之工區採取岸邊施工；有河道整理之工區未擾動原有行水區並避免機具直接輾壓河床	佳(3 分)
3.3	保護標的物種	五工區脊紋鼓壘及八工區厚圓澤蟹棲地干擾程度較大，需進一步觀察指標生物是否有回來利用	不佳(1 分)
(平均)			(2.33 分)