5.3 曾文溪尖山堤防加高及環境改善工程併辦土石標售(第一批)

1. 規劃設計階段

(1) 工程概要及生態保育原則蒐集

「曾文溪尖山堤防加高及環境改善工程併辦土石標售」位於台南市大內區曾文溪二溪大橋(南 182 線)上游，本項工程共分為兩個工區並位於同一河段，目的係增加該河段堤防防洪高度及通洪面積。依 104 年「曾文溪及支流後堀溪水陸域景觀營造規劃」二溪大橋上游之工程方案除局部河相重整，增加彎道滯洪空間，緩解左岸局部淤積，於尖山堤防可使用矮丁壩及植生護岸促淤，改善單調景觀，並採用堤岸緩斜坡設計、堤防培厚造林、堤後排水採緩坡草溝或設置動物通道等生態保育策略(中興工程顧問股份有限公司，2015)。一工區位於右岸，因堤高不足 60 公分～1 公尺不等需加高堤防，工程長度約 1.75 公里。二工區於左岸二溪堤防堤前，主要進行高灘地降挖並辦理土石標售。

(2) 棲地生態資料蒐集

根據「曾文溪河系河川情勢調查總報告(2006)」之大內八號橋樣站狀況，以外來種吳郭魚為優勢種，未記錄特有種或保育類。蝦蟹類包括匙指蝦科的假鋸齒米蝦、長臂蝦科的粗糙沼蝦、日本沼蝦及台灣沼蝦等。大內八號橋樣站之北岸植被有次生林與果園(種類有芒果、龍眼與番石榴)，植物社會相當完整，上層中大型喬木、中層有灌叢、下層有姑婆芋與蕨類。南岸則以草生地為主(種類有巴拉草、甜根子草與五節芒)，少數有農耕活動(黎明工程顧問股份有限公司，2006)。

(3)環境概述及生態敏感度分級

工程範圍內高灘地植被以草生植群為優勢，零星交雜灌木叢、小株次生喬木等；堤防道路部分路段栽有景觀植物，臨水側坡面則以草生地為主；上游堤防工程範圍外鄰近竹闊混合次生林，棲息於此的生物很可能前來利用本溪段河水。工區內曾文溪主流河段水域型態主要為深流,如無大量降雨或上游放流,水質良好清澈。底質環境泥沙質較多，雜有卵礫石。另有數條溝渠、支流匯流至曾文溪主流，支流及其匯流處水域多屬於淺流、淺瀨型態，而支流兩側灘地則以礫石灘為主，環境狀況良好，常有生物活動棲息，如鷺科於淺流、淺瀨區覓食；雁鴨停棲於礫石灘；爬岩鰍、鰕虎類則偏好棲息、利用此類水域。

本工程地理位置為一般區，工程範圍無重疊到法定保護區或其他重要生態敏感區(圖 5-18)。另外，一工區及二工區之 500 公尺緩衝區內植物自然度 3 級以上比例為 10% (表 5-16)，主要為集中工程北側高地之次生林。本團隊於 108/9/12 現場勘查時曾目擊工區範圍內出現保育類第Ⅱ級大冠鷲與保育類第Ⅲ級紅尾伯勞，108/10/7 在現場架設自動紅外線照相機，也拍攝到保育類第Ⅲ級食蟹獴的身影(圖 5-16)。且根據台灣動物路死觀察網公布的資料，工程附近曾出現保育類第Ⅲ級台灣黑眉錦蛇路殺個體(附錄五)。表示本工程範圍可能為這些保育類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 5-16 曾文溪尖山堤防加高及環境改善工程併辦土石標售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		一工區	二工區
文化資產保存法：自然保留區		否	否
國家公園法：國家公園		否	否
野生動物保育法：野生動物保護區		否	否
野生動物保育法：野生動物重要棲息環境		否	否
森林法：保安林		否	否
森林法：國有林自然保護區		否	否
濕地保育法：國家重要濕地(國際級或國家級)		否	否
濕地保育法：國家重要濕地(地方級)		否	否
IBA 重要野鳥棲地		否	否
良好自然棲地		常流水、濱溪帶	常流水、濱溪帶
河溪棲地評估棲地狀況等級		良好(115 分)	
植物自然度 3 級以上比例		10%	
已知關注物種	路殺	台灣黑眉錦蛇＊＊(III)	台灣黑眉錦蛇＊＊(III)
	勘查/調查	大冠鷲＊＊(II) 紅尾伯勞(III) 食蟹獴＊＊(III／NNT)	大冠鷲＊＊(II)
已知關注團體		荒野保護協會台南分會 台灣河溪網 台南社區大學	

*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 5-15 曾文溪尖山堤防加高及環境改善工程併辦土石標售之大尺度工程生態情報圖

表 5-17 曾文溪尖山堤防加高及環境改善工程併辦土石標售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
108/9/12 設計階段現場勘查	生態團隊與設計承辦會勘，了解工程初步設計內容及棲地環境記錄
108/9/18 設計原則審查會議	現場提出初步友善建議
108/10/7 水陸域生態調查 (尖山 56 號水門)	

108/11/28－108/11/29 水陸域生態調查 (曾文溪主流)	

現場勘查狀況

a.一工區尖山堤防預定工程範圍

b.二工區二溪堤防預定工程範圍

c.尖山 56 號水門

d.水門前為淺瀨及礫石溪床

e.堤後有部分支流、灌溉溝渠等水流匯入曾文溪主河道

d.大內 53 號水門可能需辦理樹木移植

(4) 功能性生態調查

a. 水陸域動物調查

本團隊於 108/9/12 進行陸域生態調查，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，並於 108/10/7 在一工區上游便道旁雜林共兩處(23.130367, 120.378130 及 23.130171, 120.377765)，架設紅外線自動照相機至少兩週以上(108/11/8 收相機)。調查結果共記錄哺乳類 1 種，為獴科之食蟹獴。食蟹獴是保育類第III級物種，一般居住在水陸交界帶，會來回穿梭水陸域，並以蟹蝦魚為主食，為台灣本島僅存、仰賴溪流生活的食肉目動物，每年 7 月到隔年 1 月為食蟹獴重要的生殖育幼季；鳥類有 20 種，其中親水性鳥類包括雁鴨科之花嘴鴨(留鳥或冬候鳥)、鷺科之黃頭鷺及小白鷺、秧雞科之紅冠水雞。另外，也調查到保育類第II級大冠鷲及第III級紅尾伯勞。大冠鷲喜築巢在闊葉林樹冠層，主要獵捕蛙、蜥、蛇及鼠。紅尾伯勞常於農耕或疏林地活動，會獵捕昆蟲及小型鼠類、鳥類、兩棲爬蟲類；兩棲爬蟲類有 1 種，為澤蛙。陸域昆蟲類有 4 種，包括東方螻蛄、侏儒蜻蜓、呂宋蜻蜓、杜松蜻蜓。另外，本團隊於 108/10/7 在尖山 56 號水門、108/11/28－108/11/29 在一工區段(23.126600, 120.377642)下行至曾文溪畔，使用目視法搭配撈網及籠具誘捕法進行水域生態調查，籠具誘捕法為設置蝦籠及蜈蚣籠陷阱約 20 小時，翌日採集記錄物種後隨即原地釋放；兩次生態勘查共調查記錄魚類 6 種，其中 2 種為原生種，分別為斑帶吻鰕虎及短吻紅斑吻鰕虎，另外 4 種為外來種；蝦蟹類 1 種，為原生種日本沼蝦；螺貝類 1 種為結節蜷(表 5-11)。非汛期時避免砂土進入溪流並控制濁度，勿過度擾動河床、除維持基流量提供水域動物棲地需求外，保留(或完工後營造)水域生物適合的棲地單元，如尖山 56 號水門之淺瀨及礫石溪床。

a.食蟹獴(Ⅲ保育類)

b.台灣竹雞

c.大冠鷲(Ⅱ保育類)

d.紅尾伯勞(Ⅲ保育類)

e.花嘴鴨♀

f.澤蛙

g.杜松蜻蜓

h.呂宋蜻蜓♂

圖 5-16 曾文溪尖山堤防加高及環境改善工程併辦土石標售生物照片

表 5-18 曾文溪尖山堤防加高及環境改善工程併辦土石標售動物名錄

一工區				
類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
哺乳類	食蟹獴	(Ⅲ保育類)		
鳥類	大冠鷲	○(Ⅱ保育類)	洋燕	
	花嘴鴨		紅尾伯勞	(Ⅲ保育類)
	黃頭鷺		麻雀	
	小白鷺		台灣竹雞	◎
	棕扇尾鶯		白頭翁	○
	灰頭鷦鶯		白環鸚嘴鵐	○
	紅鳩		紅冠水雞	
	大卷尾	○	白尾八哥	(外來種)
	斑文鳥		小彎嘴畫眉	◎
	家燕		棕三趾鶉	○
兩棲爬蟲類	澤蛙			
昆蟲類	東方蠻蛄		呂宋蜻蜓	
	侏儒蜻蜓		杜松蜻蜓	
魚類	線鱧	(外來種)	斑帶吻鰕虎	◎
	吳郭魚	(外來種)	短吻紅斑吻鰕虎	◎
	高體高鬚魚	(外來種)	食蚊魚	(外來種)
甲殼類	日本沼蝦			
螺貝類	結節蜷			
二工區				
類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
鳥類	花嘴鴨		斑文鳥	
	黃頭鷺		洋燕	
	小白鷺		白頭翁	○

*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 108/11/8 進行植物生態勘查,本工程位於曾文溪二溪大橋上游,共記錄 14 科 37 種植物,未記錄到特有種。

一工區上游便道旁，鄰近次生林環境，植物種類較為多樣，植被組成主要為次生喬木如野桐、血桐、山黃麻、構樹等，工區高灘地植被主要以草本植物為優勢，鄰近河道之環境尤以高莖物種，如開卡蘆、甜根子草等為優勢，工區下游鄰近二溪大橋段有外來種銀合歡及美洲含羞草散生，生長狀況良好且分布面積有擴張的現象，施工時可移除並破碎化處理。堤頂道路旁栽有小葉欖仁以作為行道樹，惟其植栽區域屬工程施作範圍，生長狀況良好且植株較高大者，可以移植他地，待完工後視情況種回。若小葉欖仁植株較矮小，則請廠商自行評估是否移植再利用。

表 5-19 曾文溪尖山堤防加高及環境改善工程併辦土石標售植物名錄

科名	中文名	科名	中文名
菊科	大花咸豐草	豆科	山葛
菊科	香澤蘭	豆科	小葉括根
菊科	小花蔓澤蘭	錦葵科	細葉金午時花
菊科	美洲闊苞菊	桑科	構樹
菊科	長柄菊	桑科	大冇榕
大麻科	山黃麻	芭蕉科	香蕉
使君子科	小葉欖仁	柳葉菜科	細葉水丁香
旋花科	盒果藤	禾本科	巴拉草
莎草科	斷節莎	禾本科	孟仁草
薯蕷科	華南薯蕷	禾本科	龍爪茅
大戟科	飛揚草	禾本科	芒稷
大戟科	匍根大戟	禾本科	高野黍
大戟科	血桐	禾本科	五節芒
大戟科	野桐	禾本科	圓果雀稗
大戟科	樹薯	禾本科	象草
豆科	山珠豆	禾本科	開卡蘆
豆科	蝦尾山螞蝗	禾本科	甜根子草
豆科	銀合歡	無患子科	龍眼
豆科	美洲含羞草	檉柳科	無葉檉柳

(5) 河溪棲地評估

本工程範圍位於曾文溪斷面 71-149，河川型態為山區蜿蜒型，平均坡降為 0.0001717 (黎明工程顧問股份有限公司，2006)。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(108/9/12)的物理性棲地品質評估。圖 5-17 為工程範圍之河溪棲地評估結果，整體環境大致屬「良好」等級(總分 115 分)。由於二溪大橋上游為卵礫石河床，底棲生物的棲地基質等級為「普通」、潭的底質特性分析等級為「良好」。水域環境因子(第 3 至 5 項)因河道中有島或沙洲形成，沉積物堆積等級評為「普通」；因幾乎為深潭且溪床裸露面積不高，其他因子為「良好」等級。由於兩岸已有人工構造物，為中等穩固，兩岸堤岸穩定度皆評為「良好」等級。兩岸堤防內高灘地植被主要為高莖禾本科植物，如開卡蘆及甜根子草等，植生保護因子皆為「普通」等級。兩岸植生帶範圍大於 18 公尺，河岸植生帶寬度皆為「佳」等級。

圖 5-17 曾文溪尖山堤防加高及環境改善工程併辦土石標售河溪棲地評估結果

(6) 生態保育對策

a. 環境友善建議

一工區尖山堤防：

(a) 河濱高莖草本植物不影響防洪，洪水淹沒會倒伏，工程影響範圍外應迴避勿擾動，並將工程影響範圍標示於設計圖中。

(b) 堤岸採用 1:1.2 至 1:2 緩斜坡之梯形斷面設計為最佳方案。坡面應予以粗糙化，或在適當距離設置吸熱低材料作為鋪面，可提高爬蟲類通行意願。建議採用塊狀護欄避免阻礙野生動物通行。

(c) 堤頂道路與堤前、堤後坡面應無落差。

(d) 堤頂若有植栽規劃需考慮排水力，避免植物根系經常浸泡水中，以致生長不良。

(e) 保留堤頂樹穴寬度約 2 公尺、植栽最少覆土深度為喬木類、棕櫚類：150 公分以上。灌木類：60 公分以上。藤蔓類、草花類、地被類、草皮類及其他類：30 公分以上。

(f) 保留堤頂原有植栽(小葉欖仁 12 株)。因保留大樹是減少入侵樹種長驅直入的最佳辦法。施工前將欲保全樹木之大於樹冠範圍以圍籬、插桿或警示帶標示，避免施工人員或機具誤傷。

(g) 若因堤頂高度不足需移除樹木，可移植做後續植生。建議採用友善方式辦理移植樹木，流程如下：移植前需先選定合適生育地。工程前 3 個月先行修剪枝葉並進行斷根處理，斷根處理最好分 3 次進行，第 1 個月先斷一側(半)樹根後回填土壤，第 2 個月再斷另一側樹根，待大樹休養

後，於第 3 個月移植。

(h) 堤頂加高會自對岸二工區二溪堤防之堤前灘地取土，需要注意避免取自含有入侵性強的外來種如美洲含羞草或刺軸含羞木(刺軸含羞草)的土方。若有土方外購，需注意回填土方若來自入侵紅火蟻發生地區(台南市白河區有零星發生)，應注意農委會動植物防疫防檢局相關土石方移動管制標準作業程序。

二工區二溪堤防：

(i) 疏濬、河道整理工程應適度並注意濁度控制。

(j) 避免干擾工程計畫範圍外自然環境及濱溪帶植被，以連結動物水陸域間橫向通道，方便動物往來森林與溪流。

(k) 約束施工人員友善對待工區出沒動物，勿傷害、獵捕、驚嚇。

b. 工程細部設計成果

本工程尖山堤防堤頂加高已採堤前極緩坡(約 1:5)設計，堤後及既有防汛道路於本次未進行施作。堤頂喬木種植作業亦非本工程工作項目，但已盡可能留有足夠空間供未來植栽綠化需求。另外，已於圖說標註高灘地未涉及便道或填方相關之區域，施工廠商應於施工前妥適規劃施工動線，採儘少破壞既有植生為原則(預計大內 53 號水門至少有一株小葉欖仁應辦理移植作業)。二工區疏濬範圍多為高灘地，無涉臨水作業；河道整理主要將集中於非汛期間，並避免大規模擾動造成溪水濁度提升。小尺度生態關注區域圖詳見圖 5-18。

圖 5-18 曾文溪尖山堤防加高及環境改善工程併辦土石標售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
生態保育措施	1	明確界立施工區域範圍，減少範圍外非必要的擾動。	 說明：利用警示帶或圍籬等方式，明確界立工區範圍，減少區外擾動。
	2	採緩坡設計，堤頂栽植草皮。	 日期：108/9/12 生態檢核團隊拍攝 說明：依照設計圖稿施作
	3	施工影響之水域範圍予以導流，以維持基流量，並視情況設置沉砂池。	 日期：108/9/12 生態檢核團隊拍攝 說明：避免水流濁度變高，應予以導流維持流量，視情況設臨時沉砂池。

	4	施工範圍內之既有植栽，予以保留或移用。	 日期：109/1/17 生態檢核團隊拍攝 說明:移植 53 號水門影響區域之植栽，並標示受保留植栽，避免誤傷。
	5	施工便道、整備區等，優先利用舊有基礎進行。	 日期：108/9/12 生態檢核團隊拍攝 說明：便道、機具整備區等，優先利用既有基礎，避免新闢減少擾動。

2. 施工階段

「曾文溪尖山堤防加高及環境改善工程併辦土石標售」工程期程為 109/1/16－109/12/7。本團隊於 109/1/17 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。現場另確認本案可辦理移植的小葉欖仁位置，位於二溪大橋下游 53 號水門旁。施工廠商於施工期間所填寫生態保育措施自主檢查表共計 7 次(109 年 2 月至 109 年 8 月)，因後期施工項目為二工區高灘地降挖及河道排疏作業，與自主檢查表所內容無關，故未繼續更新。本團隊歷次施工階段查驗紀錄附表詳見附錄十一。

第一次施工中(施工進度約 33%)複勘於 109/4/16 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。因本案需由二工區二溪堤防高灘地取土，作為一工區尖山堤防加高及堤前培厚之土方來源，施工廠商已於河道上設置臨時過水橋，下方埋設涵管避免阻礙水流。一工區所進行堤防加高作業，也未干擾終點應予以迴避保留之次生林。第二次施工中(施工進度約 60%)複勘於 109/7/2 辦理，53 號水門小葉欖仁已於前一日(109/7/1)從水門旁(23.113161, 120.383449)就近移植至防汛道路對面空地(23.113252, 120.383520)，狀況良好。另外，一工區堤頂道路原有小葉欖仁共 7 株已原地保留，但因堤頂復土加高使植株埋得過深，原在地表 30 公分土壤中的細根恐無法進行呼吸作用產能，可能導致植株在被覆蓋的樹幹長出二次根之前，原仰賴呼吸根吸水的枝條就會潰爛，本團隊會持續追蹤並觀察記錄其生長情形。二工區需清淤部份之泥岩，施工廠商將之挖鬆後堆築

在濱岸外，藉河水自然營力輸送至下游，以彌補沿海沙土流失問題。

表 5-20 曾文溪尖山堤防加高及環境改善工程併辦土石標售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
109/1/17 施工前領勘	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
109/4/16 施工中複勘 (進度 33%)	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
109/7/2 施工中複勘 (進度 60.61%)	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
109/10/8 施工中現場勘查 (施工進度約 84.04%)	評估生態保育措施執行情形
109/12/11 施工後勘查	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

環境變動情形

完工後一個月環境狀況(110/1/8)：

本團隊於 109/12/7 接獲本案已報竣工通知後，便安排 109/12/11 辦理施工後勘查，生態保育措施執行狀況如圖 5-19。本團隊自 109/10/8 於工程進度達 84%，即開始以紅外線相機監測一工區旁次生林之動物利用情形，發現流浪狗數量變多，但仍陸續監

測到食蟹獴(11/6、12/4)、台灣野兔(11/22)、棕噪眉(竹鳥)(11/17)。本次勘查發現一工區未擾動濱溪帶草地有成群白頭翁棲息及覓食，且仍有附近民眾放牧家山羊之足跡。二工區高灘地降挖使裸露地面積增加，及河道排疏形成人工沙洲；濱岸植被需待長時間自然回復後才能有爬蟲類、哺乳類等上層消費者回來，而河道中人為堆積之沙洲，需等到明年溼季來臨，才能藉河川自然營力達到輸沙平衡狀態。另外，本工程另有在大內堤防 53 號水門新建平台，廠商已於 109/7/1 將新平台設置處之 1 株小葉欖仁就近移植至堤防道路對面綠帶空位上。本次施工後勘查發現大內堤防堤頂道路上兩側綠帶的小葉欖仁已被過度修剪，恐不利新移植植株生長，需進一步追蹤觀察。

一工區施工便道利用既有堤頂道路及復原情形

一工區生態保全對象(次生林)已迴避，並以最小利用為原則

一工區堤防加高保留小葉欖仁共 7 株

二工區施工便道利用既有堤頂道路及復原情形

二工區高灘地降挖後形成大範圍的裸露地

二工區泥岩挖鬆後堆築河道中，需藉由河水自然營力排疏

次生林中獸徑仍有食蟹獴出沒

濱溪帶草地中成群的白頭翁

53 號水門已就近移植之小葉欖仁經樹木修剪後更顯單薄，需長時間觀察樹木後續生長情形

圖 5-19 曾文溪尖山堤防加高及環境改善工程併辦土石標售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

本案擬定觀測指標為食蟹獴(陸域) (表 3-4)。本團隊於施工後期至完工後一個月(109/10/8－110/1/7)以紅外線相機監測一工區旁次生林，結果共發現 2 種哺乳類，為食蟹獴及台灣野兔。水陸域生態調查安排於 110/1/7－110/1/8 進行，水域生態所採調查方法同設計階段之籠具誘捕法，於第一天 AM10:00 在一工區丁壩(施工期間通往二工區過水路處)設置蜈蚣籠及蝦籠陷阱約 24 小時，翌日相同時間採集記錄物種後隨即原地釋放；結果並無調查到任何水生生物。推測可能是調查期間適逢寒流來襲，水生物的活動力及食慾下降，對籠具中的餌料也較無反應，因此沒有捕獲到任何魚、蝦或蟹類。陸域生態則以目視觀察法及音辨法進行調查，結果共發現 12 種鳥類。其中親水性鳥類有 2 種，包括紅冠水雞及小白鷺(表 5-21)。

進一步比較設計階段調查及完工後調查結果，本團隊於一工區旁的次生林持續監測到本案的觀測指標食蟹獴，施工期間也有在該處調查到另一種保育類鳥類棕噪眉。此二溪地區的河段，是曾文溪從山區進入平地的過渡地帶，自 106 年以來河川調整流心、堤防加高、疏濬等工程排程，兩岸堤防內行水區高灘地經常大幅度地受到人為干擾，可見這些河道周圍的次生林坡地，是這些保育物種僅剩的重要棲息地，建議作為日後維護管理階段的觀測指標。

表 5-21 曾文溪尖山堤防加高及環境改善工程併辦土石標售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 (施工後期監測)
哺乳類	食蟹獴	(Ⅲ保育類)	●	● (109/11/6-12/4)
	台灣野兔	○		● (109/12/22-110/1/1)
鳥類	大冠鷲	○(Ⅱ保育類)	●	
	花嘴鴨		●	
	黃頭鷺		●	
	小白鷺		●	●
	棕扇尾鶯		●	●
	灰頭鷦鶯		●	●
	褐頭鷦鶯	○		●
	紅鳩		●	●
	大卷尾	○	●	
	紅嘴黑鵯	○		●
	棕噪眉	◎(Ⅱ保育類)		● (109/11/17)
	斑文鳥		●	●
	家燕		●	
	洋燕		●	●
	紅尾伯勞	(Ⅲ保育類)	●	
	麻雀		●	
	台灣竹雞	◎	●	●
	白頭翁	○	●	
	白環鸚嘴鵯	○	●	
	紅冠水雞		●	●
	白尾八哥	(外來種)	●	
	小彎嘴畫眉	◎	●	●
	大彎嘴畫眉	◎		●
	棕三趾鶉	○	●	
兩棲爬蟲類	澤蛙		●	
魚類	線鱧	(外來種)	●	
	吳郭魚	(外來種)	●	

	高體高鬚魚	（外來種）	●	
	斑帶吻鰕虎	◎	●	
	短吻紅斑吻鰕虎	◎	●	
	食蚊魚	（外來種）	●	
甲殼類	日本沼蝦		●	
二工區				
類群名稱	中文種名	特有性	施工前	完工後
鳥類	花嘴鴨		●	
	黃頭鷺		●	
	小白鷺		●	
	斑文鳥		●	
	洋燕		●	●
	白頭翁	○	●	

*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 5-20)。以整體環境評估結果來看，完工後的等級由「良好」變為「普通」等級(總分由 115 分降為 94 分)，主要是 109 年下半年的二工區高灘地清淤，造成大範圍裸露地及形成人工沙洲，以至於沉積物堆積及濱岸植被等因子分數下降。濱岸植被需待長時間自然回復後才能有爬蟲類、哺乳類等上層消費者回來，而河道中人為堆積之沙洲，需等到明年溼季來臨，才能藉河川自然營力達到輸沙平衡狀態。

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 2.5 分，介於「佳(3 分)」與「普通(2 分)」之間，顯示施工過程對生態具有一定影響(表 5-22)。

其主要影響在於二工區陸域草生地完整性不足及人工沙洲影響原有水域棲地，需等到植生自然回復及河川自然營力排除後，再進一步監測追蹤生態回復情形。

圖 5-20 曾文溪尖山堤防加高及環境改善工程併辦土石標售之溪流物理性棲地品質評估

表 5-22 曾文溪尖山堤防加高及環境改善工程併辦土石標售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	一工區未擾動濱溪岸高莖草本植群、原地保留小葉欖仁共 7 株，但二工區高灘地降挖形成大面積裸露地	不佳至尚可(1.5 分)
1.2	水域棲地完整性	河道排疏形成人工沙洲，加上 109 年度溼季較少豪大雨發生，未見河川自然營力有效排疏多餘土方	尚可(2 分)
1.3	棲地復育	堤防加高植草皮綠化	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	堤前已採緩斜坡設計，堤後有新增一處內嵌石塊之排水豎溝(但較陡)	佳(3 分)
2.2	水域廊道縱向連結	河道中的人工沙洲未造成水域縱向阻隔	尚可(2 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	過水橋下設置涵管	佳(3 分)
3.3	保護標的物種	請專業廠商移植一工區 53 號水門之小葉欖仁 1 株	佳(3 分)
		(平均)	(2.5 分)

5.4 曾文溪青草崙堤防加強及越堤路改善工程(第一批)

1. 規劃設計階段

(1) 工程概要及生態保育原則蒐集

「曾文溪青草崙堤防加強及越堤路改善工程」位於曾文溪西港大橋以西之下游段，歷年來汛期間颱風豪雨造成堤頂土坡沖蝕滑動，為保護周邊居民土地及既有構造物基礎安全，確保鄰近人民生命財產安全，爰辦理本案工程。依 104 年「曾文溪及支流後堀溪水陸域景觀營造規劃」,曾文溪下游灘地應回歸行水區(違法魚塭回收與農耕減量及自然農法)，並復育河口濕地及改建青草崙堤防為生態綠堤。可採用保留堤防現存樹木、營造陸蟹生態廊道等生態保育策略(中興工程顧問股份有限公司，2015)。

本案工程共分為 3 個工區，A 工區位於台南市安南區曾文溪國姓橋(台 17 線)下游左岸，規劃進行曾文溪青草崙堤防進行堤防堤頂加高工程，共計 890 公尺及改善 1 座堤防越堤道路；B 工區位於曾文溪西港大橋下游之右岸，因 107/8/23 暴雨造成曾文溪河水暴漲，湍急水流沖刷河床導致內凹近 40 公尺，恐影響西港大橋橋墩結構安全，故規劃進行右岸低水護岸保護工，共計 325 公尺；C 工區位於曾文溪海寮堤防及安順堤防越堤路改善，將越堤路與堤後防汛道路順直銜接，以減少用路人發生事故，未涉及水域棲地及大樹議題。

(2) 棲地生態資料蒐集

根據「曾文溪河系河川情勢調查總報告(2006)」之西港大橋下游 1 公里及國姓橋樣站狀況，多為環球海鰶、鯔科、雙邊魚科與彈塗魚等。蝦蟹類以方蟹科的字紋弓蟹及長臂蝦科的日本