



廉潔、效能、便民

經濟部

109年第十河川局轄區生態檢核及
民眾參與委託服務案(開口合約)
生態補充調查
生態補充調查成果報告書(定稿本)



經濟部水利署第十河川局

地址：新北市板橋區四川路二段橋頭1號

網址：<http://www.wra10.gov.tw>

總機：(02) 89669870

傳真：(02) 89667996

主辦機關：經濟部水利署第十河川局

執行單位：觀察家生態顧問有限公司

中華民國109年7月

目錄

目錄	i
圖目錄	ii
一、計畫說明.....	1
1.1 計畫緣起與目的	1
1.2 計畫範圍	2
1.3 計畫工作內容	3
1.4 工作期限與成果報告書	4
二、計畫背景了解與分析.....	5
2.1 水域生態資源盤點	5
2.2 陸域生態資源盤點	7
三、生態補充調查流程與方法.....	9
3.1 海岸情勢調查作業參考手冊（草案）	9
3.2 調查方法及過程	12
四、調查成果與討論.....	15
4.1 調查時間	15
4.2 調查成果	17
4.3 討論	19
4.3.1 工程範圍關注蟹種	19
4.3.2 施工範圍建議關注棲地（陸蟹熱區）.....	22
4.3.3 工程施作友善建議	23
4.4 競獎簡報	28
五、重要參考資料.....	31
附件一、審查紀錄意見回復對照表	

圖目錄

圖1.1-1 十河局管轄範圍主要水系	2
圖1.2-1 本案工程所在位置	3
圖1.2-2 新埔海堤環境改善工程位置	3
圖2.1-1 新埔海堤陸蟹示意圖	6
圖2.1-2 淡水區漁獲組成	7
圖2.2-1 新北市淡水區近海棲地環境與優勢植物	7
圖2.2-2 工區內過境物種	8
圖2.2-3 工區內棲息鳥類	8
圖3.1-1 海岸情勢調查作業流程	10
圖3.2-1 陸蟹調查預定範圍	12
圖4.1-1 現地調查照片	16
圖4.1-2 陷阱擺放位置與調查路徑示意圖	16
表4.2-1 調查名錄	18
圖4.2-1 現地調查環境	19
圖4.3-1 蟹類調查成果	22
圖4.3-2 蟹類熱區示意圖	23
圖4.3-3 保育措施位置與施工建議說明	27
圖4.4-1 競獎簡報	29

一、計畫說明

1.1 計畫緣起與目的

民國96年行政院核定「永續海岸整體發展方案」，提出自然海岸線比例不再降低作之海岸永續發展理念，水利署配合推動「海岸環境營造計畫(98~103年)」，對於無潮浪災害需求地區不再新建海堤，而既有海堤的安全維護與管理工作，由強化堤身安全，提升到結合海灘消浪功能與促進海堤環境利用的永續發展策略上。水利署配合行政院於民國101年6月核定之「黃金十年 國家願景」施政策略中「生態家園、災害防救」之施政主軸，研提海岸環境營造計畫（104~109年），以維持既有海堤防災功能，保障海岸地區居民生命財產，並呼應國際間對於海岸空間永續發展策略，提升海堤防護工法，在達成確保海岸防災功能目標下，同時兼顧海岸環境之永續發展利用。

本計畫依循「重要河川環境營造計畫(104-109年)」、「海岸環境營造計畫(104-109年)」及「區域排水整治及環境營造計畫(104-109年)」之推動流域整體治理規劃、綜合治水之政策觀念，範圍包含十河局轄區之跨縣市河川淡水河、中央管河川磺溪及鶯歌溪、塔寮坑溪、深澳坑溪、大內坑溪四條中央管區域排水，與新北市及基隆市沿岸海堤整建、治理、管理，需延續重要河川之治理與環境營造，並為中、長程河川治理觀念策略轉型之調整，達成海堤防災功能，降低災害損失、營造友善海堤空間，維護海堤設施功能，且對棲地生態環境有劣化趨勢區段優先改善，對防災減災工程之設計興辦，採永續工程為主要工法，列入環境友善措施之觀念(圖1.1-1)。

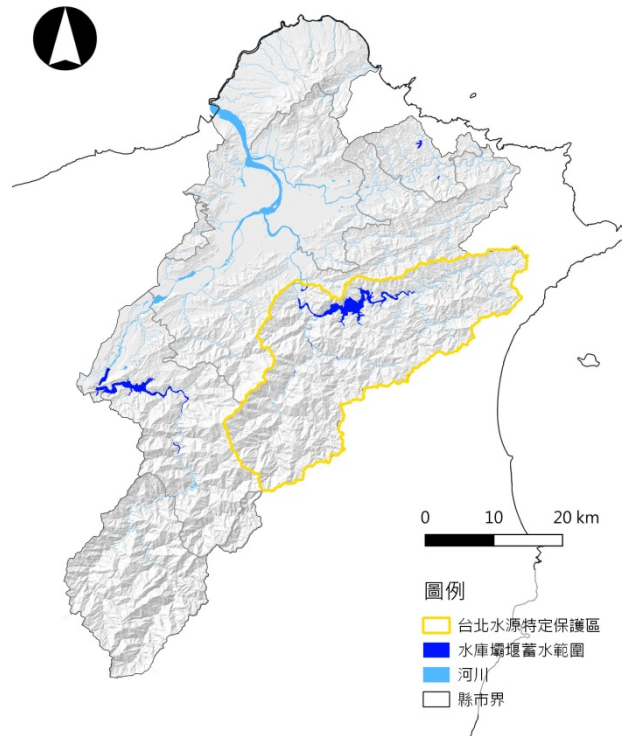


圖 1.1-1 十河局管轄範圍主要水系

109年第十河川局轄區生態檢核及民眾參與委託服務內包含生態補充調查。本案視需要辦理3處生態補充調查，作業方式參考「區域排水調查作業參考手冊」、「河川情勢調查作業要點」、「海岸情勢調查作業參考手冊（草案）」，並依工程需求擬定關注物種調查之方法，經第十河川局備查後方可執行。

1.2 計畫範圍

生態補充調查選定新埔海堤為第一次調查之範圍，新埔海堤環境改善工程位於新北市淡水區(圖1.2-1)，距離淡水河出海口北方約6公里，外面有一個石滬。附近區域有些許人工建物，建物多為廢棄魚塭與工具間，廢棄魚塭周遭有些已成為次森林，海岸外為廢棄石滬，潮間帶有消波塊，消波塊後方為拋石鞏固海堤(圖1.2-2)。

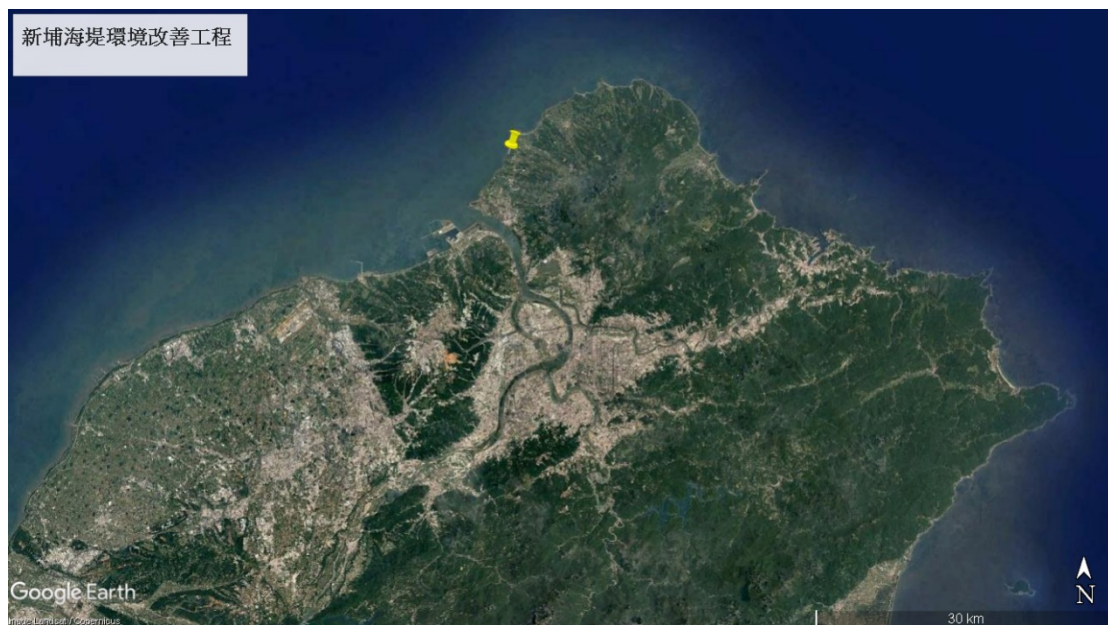


圖 1.2-1 本案工程所在位置



圖 1.2-2 新埔海堤環境改善工程位置

1.3 計畫工作內容

為減輕工程對生態環境造成的影響，維護水域生態生物多樣性資源與棲地及原有環境品質，將相關物種或特定目標列為關注物種或生態保全對

象，本案視需要預計辦理3處生態補充調查，應提供工作計畫書報本局備查後方可執行，作業方式參考「區域排水調查作業參考手冊」、「河川情勢調查作業要點」、「海岸情勢調查作業參考手冊（草案）」。

1.4 工作期限與成果報告書

生態補充調查之工作期限與成果：

- (1) 廠商應於本局通知次日(109年5月8日)起10日內完成工作計畫書，且將有關文件一式3份送交本局核備，並視本局需要辦理簡報。
- (2) 廠商應於核定工作計畫書日起或本局通知次日起25日內完成補充調查，且將有關文件一式5份送交本局核備，並視本局需要辦理簡報。

二、計畫背景了解與分析

本計畫位置位於新北市淡水區，新埔海岸、灰瑤子溪出海口左岸(聖約翰科技大學後方海堤)。因為基礎調查資料不足，工程範圍內的獨立小型溪流、陸域植物與動物資料非常少，只能採納民間訪談資料或是參考計畫區周邊之其他類似環境的生態資料替代。

本計畫範圍臨海，南側有藻礁分布，北側有獨立小型溪流注入，工程區域平時較少人為活動，後方有草澤，連接至次森林；依照棲地環境推測，此區應為陸蟹棲地，而工程是海堤環境營造，建議於海堤環境營造的同時，確認棲息於此處之陸蟹種類，是否需降海產卵，若需降海則建立陸蟹與水源之間的動物廊道。

2.1 水域生態資源盤點

新北市淡水區新埔仍有零散藻礁散佈，根據「台灣海岸調查藍皮書」指出，北海岸三芝石門一帶海蝕地形發達，有許多藻礁及石滬存在。「台灣藻礁之特性與分布」報告提到北海岸的生物礁總夾雜著碩大的安山岩，當大浪將安山岩鬆動並帶走時就留下如隕石洞的大坑。如淡北海岸三芝石門一帶下圭柔山溪外側、新埔海岸、三芝區的淺水灣、八連溪外側海岸、石門區的白沙灣東側、麟山鼻漁港西側、德茂海岸、富基漁港西側等地皆有現生的珊瑚藻，三芝區的淺水灣海岸擁有目前面積最大的藻礁，斷續綿延約10公里，最寬大概有110公尺，離本工程約3.5公里。根據「搶救臺灣藻礁—消失中的生命聚寶盆」提到，藻礁地形多孔隙的特性，成為各種水中生物幼苗，以及躲避棲息的最佳棲地。藻礁內有棲息在河口廣鹽性的淡水魚、亦有只生活在海水中的海水魚，而多孔隙的藻礁內亦棲息各式各樣的底棲動物，如甲殼類、貝類、多毛類等生物。藻礁一方面提供這些生物食物來源，另一方面亦給予這些生物躲藏棲息空間，形成獨特自有的生態系統，此外這些生物又能吸引水鳥覓食，使水鳥群聚於此，成為獨特的藻礁生態系統。

與當地居民及學者訪談，當地居民表示此區域有陸蟹出沒。108年08月19日，現場勘查記錄到方蟹科、地蟹科、沙蟹科、相手蟹科、陸寄居蟹類

等螃蟹(圖2.1-1)。自然科學博物館李坤瑄博士表示,「金山、萬里、甚至淡水河口過去常見這種身體大約僅有2、3公分大的近海小章魚。」過去北海岸的老先生、老太太都會利用鉤子捕獲後販售,因為個體小、又要費工去抓,往往一斤能賣到1,600元,「後來有一陣子,開始有人用石炭酸灌入石縫,逼出小章魚,以省去人工。」而後又隨著周遭環境改變,整個族群近乎崩解。



沙蟹科-角眼沙蟹



地蟹科-兇狠圓軸蟹

圖 2.1-1 新埔海堤陸蟹示意圖

淡水區105年沿近海漁業產量為228公噸,約佔全市總量的1%(圖2.1-2),產量最高的漁業為刺網漁業(97公噸、39%),其次依序為中小拖網(69公噸、28%)、籠具(60公噸、24%)、魩鯪漁業(15公噸、6%)、及流袋網(4公噸、2%)。漁獲組成以其他海水魚類(34%)為最大宗,其次依序為劍蝦(28%)、紅星梭子蟹(16%)、魩仔(8%)及鏽斑蟳(6%)。

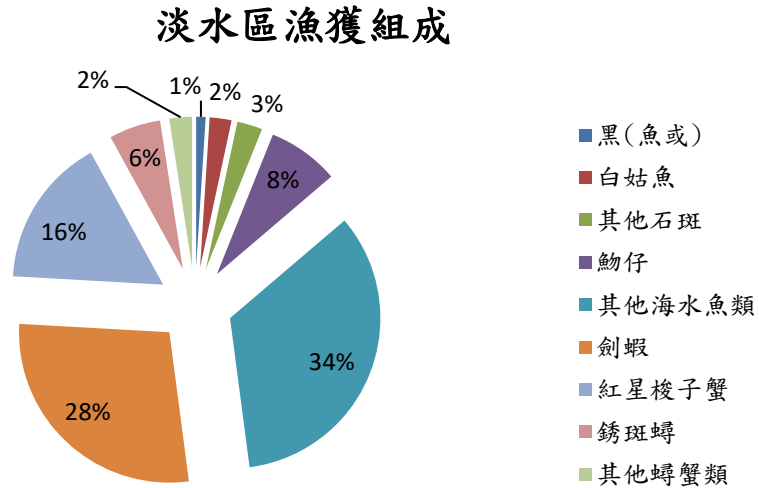


圖 2.1-2 淡水區漁獲組成

資料來源：新北市沿近海漁業產量及漁獲物組成分析

2.2 陸域生態資源盤點

新北市淡水區位於淡水河北岸，而河口往北濱海區域為大屯山系丘陵延伸入海之地形。丘陵間夾狹長的平原，其中棲地類型以農耕地、先驅樹林與海岸造林為主。新埔地區鄰近灰瑤子溪，濱溪帶優勢樹種如山黃麻、小葉桑、朴樹、構樹與綠竹，河灘地優勢物種為白背芒、李氏禾、象草、吳氏雀稗等人為擾動較高或外來之物種，近海岸區則有先驅林分布，優勢物種如構樹、黃槿、血桐(圖2.2-1)。



新埔海堤環境現況



先驅樹林(構樹)

圖 2.2-1 新北市淡水區近海棲地環境與優勢植物

位於北海岸的棲地類型，前期現勘記錄到保育類魚鷹(II)，魚鷹分布遍及全球，在台灣以冬候鳥為主，牠們動作敏捷，能夠從30多公尺的高空俯衝而下，用爪子從水中捕捉獵物；同樣隨著東北季風而來，偏好北海岸的紅脈蜻蜓，喜愛水田草澤與湖泊，推測於冬天時會出現在工區後方的積水草澤中，此區域連結了跨越海洋的生命脈絡(圖2.2-2)。



紅脈蜻蜓



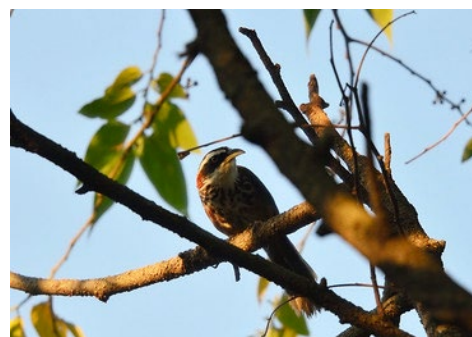
魚鷹

圖 2.2-2 工區內過境物種

工區範圍後方為次森林區，依照生物多樣性網絡記錄到9種鳥類，其中包含樹棲型的山紅頭，河口海灘親水型的藍磯鶉，與棲息於草叢、樹林地帶的保育類紅尾伯勞(III)。現勘時於灰瑤仔溪口記錄到翠鳥，翠鳥為捕魚的鳥類，通常居住於水邊；另也有生活於闊葉樹林、灌叢或草叢中的台灣特有種小彎嘴(圖2.2-3)。



紅尾伯勞



小彎嘴

圖 2.2-3 工區內棲息鳥類

三、生態補充調查流程與方法

本計畫位於新北市淡水區，屬於海堤環境改善工程。依照招標文件，本計畫參考「海岸情勢調查作業參考手冊（草案）」，並結合螃蟹調查作業方法，擬定調查方式。

3.1 海岸情勢調查作業參考手冊（草案）

依海岸管理法第1條，其立法目的「為維繫自然系統、確保自然海岸零損失、因應氣候變遷、防治海岸災害與環境破壞、保護與復育海岸資源、推動海岸整合管理，並促進海岸地區之永續發展。」此外，依第7條相關條文，水利署辦理海岸環境改善工程應納入下列原則：(第一款)優先保護自然海岸，並維繫海岸之自然動態平衡。(第二款)保護海岸自然與文化資產，保全海岸景觀與視域，並規劃功能調和之土地使用。(第七款)海岸地區之建設應整體考量毗鄰地區之衝擊與發展，以降低其對海岸地區之破壞。

自民國93年以來，水利署推動「海岸環境營造計畫」，其工程改善內容除了提升禦潮消浪功能外，已逐漸納入海岸管理法所述工程建設原則。然檢視目前水利署海岸防護基本資料內容，仍偏重水文調查及地形測量，尚無法充分掌握環境管理與改善工程所需各項資料。為建立充分資料以研擬合宜的「海岸防護計畫」，爰編撰「海岸情勢調查作業參考手冊」做為水利署所屬各單位辦理海岸情勢調查計畫內容依據，據以建立一致性的調查成果與資料品質。

為因應海岸防護計畫，擬定海岸情勢調查作業最低需求，並提供相關調查與分析內容之參考，以建立一致性的調查成果與資料品質，水利規劃試驗所已於105年度完成「海岸情勢調查作業參考手冊(草案)」，並透過高雄及屏東海岸情勢調查為案例驗證手冊之可操作性。本手冊重點在於將現地調查結果導引至海岸防護計畫需求，以及海岸環境改善上。其中，在環境品質整合分析內容中，將環境因子時空變化、生物因子時空變化、環境品質評估指標等結果，整合至生物與環境關聯分析，據以建立關注的環境課題，供研擬環境維護管理與改善建議的基礎。

海岸情勢調查作業流程分為：環境背景資料蒐集、提送現地調查計畫書、現地調查、環境品質特性分析、研擬一般性海堤環境維護與改善建議，以及資料建置上傳等步驟，如圖3.1-1所示。

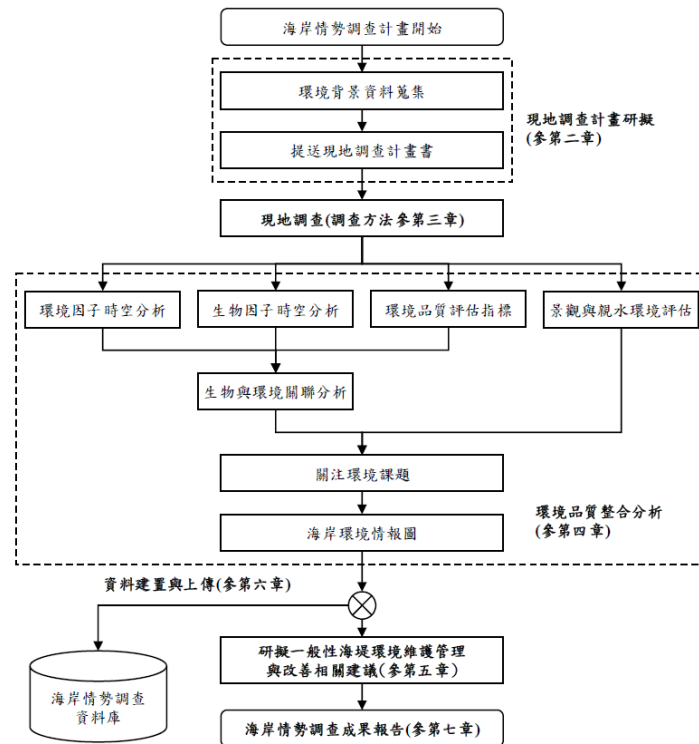


圖 3.1-1 海岸情勢調查作業流程

(1) 環境背景資料蒐集

環境背景資料蒐集範圍涵蓋海岸管理法公告的海岸地區，目的在於提供現地調查計畫內容研擬、環境品質整合分析、海岸環境情報彙整與相關事項建議之參考。

(2) 提送現地調查計畫書

現地調查計畫書包含調查樣區、調查樣點(線)、調查方法、調查項目與調查日期規劃等內容。其中，選定調查樣區前須進行海岸型態分段檢討，並選定調查樣段。海岸型態分段檢討採用海岸地質與海岸自然度交叉組合分類，經過海岸型態分段檢討後，採用下列原則以選定調查樣段：

- (a) 已擬定海岸防護計畫者為最優先。
- (b) 已提列海堤環境改善工程者次之。
- (c) 屬於自然海岸，或半自然海岸者再次之。
- (d) 海岸地質類型多樣性再次之。
- (e) 依前述原則所選定樣段，若因海象條件惡劣，調查作業有安全疑慮者可排除。

*本計畫為已提列海堤環境改善工程。

(3) 現地調查

現地調查項目分為環境因子調查與生物調查兩類，環境因子調查包含環境利用類型、地形、水文、水質、底質粒徑、土壤總有機質與土壤重金屬；生物調查包含底棲生物、附著性生物、浮游生物、魚類、植物與鳥類。除植物調查頻度一年兩次外，其餘項目以一年四季次為主。

*因本計畫調查物種主要為螃蟹，將於3.2章節說明螃蟹調查方法及過程。

(4) 環境品質分析

環境品質整合分析先個別探討環境因子與生物因子的時空變化特性，並進行環境品質評估指標分析，再經由生物與環境關聯性分析結果，建立環境課題。海岸情勢調查的環境課題應分為海岸防災、海岸環境改善、海岸生態環境改善等三面向。

*本計畫主要針對生物環境關聯性分析結果並建立生態課題，回饋於海岸環境改善工程。

(5) 海岸環境維管建議

環境維護管理建議內容，以不涉及大規模的營造工程為原則，包含海岸防災與景觀環境、海岸防災與生態環境等兩方面。

*本計畫針對動物廊道給予維管建議。

(6) 海岸環境改善建議

海岸環境改善建議可分為策略面與工程面，策略面是透過非工程手段，依相關法規調整環境利用方式。工程面則是採用營造工程方式，改善海岸環境。

*因本計畫無進行全面性的海岸情勢調查，優先採用專題性生態調查(陸蟹類群)；將由生態檢核研擬迴避、縮小、減輕、補償之方案，回饋於工程設計階段、施工階段、完工階段，並於完工後給予後續建議。

3.2 調查方法及過程

針對新埔海堤施工範圍，於109年5月23日至5月24日進行一次陸蟹資源調查，調查範圍包含工區範圍50公尺之潮間灘地、溪溝、海岸林邊緣進行蟹類調查，調查此區域內螃蟹種類與族群狀況，並依照現地狀況與工程干擾程度做些微的路線調整(圖3.2-1)。本計畫採用陷阱法、餌料誘捕法及白天與夜間穿越線採集調查法，調查確認陸蟹種類，並統計是否降海釋幼與其繁殖季節，並回饋予工程設計。



圖 3.2-1 陸蟹調查範圍

(1) 陷阱法

計畫範圍內，若有遇到較深的草澤、池塘、溪溝等，則使用蝦籠作為陷阱，蝦籠內使用魚肉及米糠吸引螃蟹前來覓食，並將蝦籠沉入水中，調查對象為棲息於水中的螃蟹，或洄游型螃蟹，蝦籠口徑為12公分，放置6至8小時後取出並確認物種，並將採集到的物種拍照記錄後野放。

設置時間：6至8小時

(2) 餌料誘捕

白天於樣區內搜尋潛在的螃蟹棲地、潛在路徑及螃蟹的洞穴，將餌料(魚肉及米糠)放置於推測之螃蟹活動範圍，靜待3小時後再巡視每個餌料放置區，若於放置區發現螃蟹覓食，則記錄種類與拍照。

設置時間：3小時

(3) 白天及夜間穿越線採集調查法

以穿越線方式進行調查，並以掌上型衛星導航記錄穿越線軌跡，於調查範圍來回巡守，以目擊、翻找方式進行調查與記錄數量、種類，至少進行2小時，確認各採樣點內棲息的陸蟹種類及其微棲地狀況；夜間則於夜晚的上半夜時間(18:00至24:00)，於調查範圍附近之海岸林及潮間帶來回巡守，以手電筒照明，以目擊、翻找方式進行調查與記錄，確認各採樣點內棲息的陸蟹種類及其棲息環境。

若遇現場無法鑑定之種類以影像記錄輔助或帶回實驗室鑑定，物種鑑定以李政璋、邱郁文(2019)；李榮祥(2008)；劉烘昌(2010)；施志昫、李伯雯(2009)等著作為參考依據。

四、調查成果與討論

工區範圍的潛在蟹類議題係為本案調查目的，藉由本次調查結果產出工區範圍蟹類熱點及關注蟹類，進一步回饋工程友善措施方案。調查過程、保育建議說明，如下敘述：

4.1 調查時間

依合約須完成1次調查，本調查已於109年5月23日至24日完成調查。本調查配合當天漲退潮時間，因退潮至低潮線之前後一小時，可見最大範圍潮間帶礁體環境，且進行潮間帶調查相對安全。本團隊於下午兩點進入施工範圍，確認現場各式棲息環境，大致可分為海岸林邊緣、溪溝環境、潮間帶上層(既有消波塊及上層)、沙礫混和灘以及礁體環境。

多數棲地環境以巡守、翻找、擺放餌料於棲息環境周遭等方式進行調查，其中巡守、翻找分別於白天與夜晚各進行一次；除此之外，於礁體、溪溝環境的調查除了巡守、翻找調查外，增加擺放蝦籠、各式陷阱。

5月23日15時開始放置蝦籠，位置於溪溝、工區後方草潭、灰瑤子溪口、靜水設施等不同之棲地環境，21時回收蝦籠；潮間帶之螃蟹陷阱於5月23日16時開始放置，5月24日6時回收陷阱；5月23日當晚進行3小時的夜間巡守，了解海岸林邊緣、溪溝、海堤等工區範圍內之蟹類棲息狀況。現地工作照片請參考圖4.1-1；蝦籠、陷阱擺放位置請參考圖4.1-2。



a. 蝦籠佈放



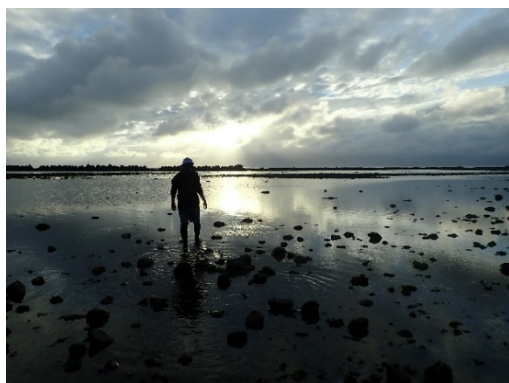
b. 餌料佈放



c. 夜間巡守與定位



d. 黏網佈放



e. 潮間帶巡守與定位



f. 螃蟹籠具陷阱佈放

圖 4.1-1 現地調查照片



圖 4.1-2 陷阱擺放位置與調查路徑示意圖

4.2 調查成果

本次調查共紀錄螃蟹8科13種76隻次(其中1種為口訪資料)與陸寄居蟹1科1種5隻次，無齒螳臂蟹在本次調查紀錄中屬於數量較多者(表4.2-1)。而陸寄居蟹由於會活躍於海岸林邊緣到潮間帶上層，亦會跨越堤防，在調查發現時亦列入紀錄參考。

現地環境包含多種不同類型，從海拔最高處以降，依序可分為海岸林邊緣、溪溝與河口、潮間帶上層(既有消波塊放置處)、沙礫石混合灘以及礁體，當中以溪溝與河口、礁體環境，所發現的螃蟹種類最多，為本件工程需關注之蟹類熱區。各式環境與採獲種類如下說明，現地照片如圖4.2-1：

- (1) 海岸林邊緣：位於防汛道路後方，並以排水溝為界。僅發現1種陸寄居蟹，為皺紋寄居蟹。
- (2) 溪溝與河口：為施工範圍內的淡水域環境，共紀錄有5種螃蟹與1種陸寄居蟹，分別為無齒螳臂蟹、紅螯螳臂蟹、印痕仿相手蟹、字紋弓蟹、日本絨螯蟹與皺紋陸寄居蟹等。
- (3) 潮間帶上層：位於海堤外側，其環境以人為放置的礫石、消波塊為主。僅發現白紋方蟹1種螃蟹。
- (4) 沙礫石混和灘：處於消波塊堆疊處與礁體環境之間區塊環境，可見少量、小塊的沙礫石混和灘鑲嵌其中。僅發現無齒螳臂蟹1種螃蟹。
- (5) 礁體環境：為工區範圍內潮位最低之處，共紀錄有6種螃蟹，分別為兇猛酋婦蟹、皺紋團扇蟹、少刺短槳蟹、環紋蟳、平背蜆、皺蟹類。

除了既有的陷阱放置點位與調查路徑，本團隊亦於防汛道路與堤防上發現3種螃蟹與1種陸寄居蟹，分別為無齒螳臂蟹、印痕仿相手蟹、日本絨螯蟹與皺紋陸寄居蟹。儘管防汛道路與堤防並非蟹類的棲息環境，而出現在此處的蟹種因活動能力較佳，施工範圍內人工構造物對其造成的潛在風險將包含路殺、蟻殺，及因為難以跨越構造物而長時間暴露導致脫水死亡。

表 4.2-1 調查名錄

科名	種名	學名	溪溝、 河口	海岸林 邊緣	潮間帶上層 (消波塊、 礫石)	沙礫石 混和灘	礁體環境	防汛道路與 堤防*
酋婦蟹科	兇猛酋婦蟹	<i>Eriphia ferox</i>					5	
地蟹科	凶狠圓軸蟹	<i>Cardisoma carnifex</i>						**
方蟹科	白紋方蟹	<i>Grapsus albolineatus</i>			10			
團扇蟹科	皺紋團扇蟹	<i>Ozium rugulosus</i>					6	
梭子蟹科	少刺短槳蟹	<i>Thalamita danae</i>					8	
梭子蟹科	環紋蟬	<i>Charybdis annulate</i>					2	
相手蟹科	無齒螳臂蟹	<i>Chiromantes dehaani</i>	20			1		1
相手蟹科	紅螳螳臂蟹	<i>Chiromantes haematocheir</i>	6					
相手蟹科	印痕仿相手蟹	<i>Sesarmops impressum</i>	1					1
弓蟹科	字紋弓蟹	<i>Varuna litterata</i>	2					
弓蟹科	日本絨螯蟹	<i>Eriocheir japonica</i>	2					1
弓蟹科	平背蜆	<i>Gaetice depressus</i>					7	
扇蟹科	皺蟹類	<i>Leptodius sp</i>					4	
陸寄居蟹	皺紋陸寄居蟹	<i>Coenobita rugosu</i>	1	1				3
種類			6	1	1	1	6	5
調查量			32	1	10	1	32	6

註* 防汛道路非棲息環境** 為口訪資料



圖 4.2-1 現地調查環境

4.3 討論

4.3.1 工程範圍關注蟹種

本計畫區關注物種的選定原則，為評估可能受到施工行為及人工構造物影響，導致受到遷徙阻礙的蟹類為主，並考量選擇陸路跨越、水路跨越

等不同跨越的特殊習性物種，亦可作為評估是否受到工程影響之監測對象。依據調查成果，可選擇兇狠圓軸蟹、無齒螳臂蟹及日本絨螯蟹作為關注蟹類，此3種蟹類均有水陸、淡海水之跨越遷徙之需求，因此工區範圍內的防汛道路、海堤、溪溝、靜水設施等人工構造物，均會對關注物種帶來遷徙阻礙及造成棲地影響。

(1) 兇狠圓軸蟹：

兇狠圓軸蟹(圖4.3-1.a)為棲息於海岸林邊緣及紅樹林之大型陸蟹(陳，2012；社團法人台灣濕地保護聯盟，2013;2014)。具有繁殖遷徙之行為，每年的5-10月為其繁殖季節，在滿月日的前後4天、日落2-3小時間，母蟹將會從海岸林進入海邊釋放幼蟲(陳，2012)。

經本團隊長期觀察作業得知，兇狠圓軸蟹在繁殖遷徙時，並不會刻意走水路環境，而是從海岸林直接走向海邊進行釋放幼蟲，因此，海岸林與海邊之間的陸域環境為其重要的遷徙廊道，應將其列為關注議題納入考量。

關注議題：繁殖遷徙路徑間是否有阻礙、路殺、長腳捷蟻入侵。

(2) 無齒螳臂蟹：

無齒螳臂蟹(圖4.3-1.b)為本次調查中數量最多的螃蟹，棲息於河口域草澤、岸邊土堤，掘穴而居(李，2008)。根據現場的調查，多數族群棲息於(N25° 13' 46.0" E121° 26' 41.2")之溪溝處，躲藏於石頭縫隙中，或是挖洞棲息於軟土環境。

於工區範圍之溪溝水域邊坡、施工便道、潮間帶皆有紀錄到個體出沒，依經驗與現場觀察推測，無齒螳臂蟹可能會走陸路跨越堤防，亦可能走涵洞水路至潮間帶前端。

關注議題：繁殖遷徙路徑間是否有阻礙、路殺、長腳捷蟻入侵。

(3) 日本絨螯蟹：

日本絨螯蟹(圖4.3-1.c)大多會選擇走水路跨越與回溯近海與淡水溪溝之間，多數時間棲息於溪流石塊下，成蟹族群會在秋冬之際降海繁殖，幼蟲與幼蟹再隨著水路上溯到淡水域(李，2008)。因此日本絨螯蟹可做為溪流至潮間帶之水路通透性指標。

關注議題：水路遷徙棲息環境的是否有暫棲環境與通行阻礙。

總結上述之蟹類習性，此三種蟹類所需關注議題包含路殺風險、長腳捷蟻入侵、水路及陸域通透性，以及既有土堤的保留四個面向。藉由議題之掌握，可降低工程造成之蟹類族群的損傷。





圖 4.3-1 蟹類調查成果

4.3.2 施工範圍關注棲地 (陸蟹熱區)

本次調查需關注陸蟹環境熱區為以下兩處：(N25° 13' 46.0" E121° 26' 41.2")的溪溝處(圖4.3-2中白點位置)，及近施工範圍的礁體環境(圖4.3-2中綠色色塊處)。

施工範圍中的溪溝環境，於此處(N25° 13' 46.0" E121° 26' 41.2")所調查之蟹類種類與數量，為所有溝環境中發現最多之處。該溪溝環境較為原始，仍保有裸露的土壤與石縫，同時也於該地調查到最多無齒螳臂蟹隻數之處。此外，防汛道路上所發現的螃蟹位置，大部分皆較靠近此溪溝，因此推測的可能大部分陸域的蟹類族群皆棲息與此條溪溝附近環境。

另外一個蟹類熱區為近施工處的礁體環境(N25° 13' 43.4" E121° 26' 35.9")，為蟹類熱區環境之一。礁體環境除了提供蟹類許多孔隙環境外，同時也給予多種海洋生物棲息、躲藏空間，因此為施工範圍附近重要的潮間帶海洋生物棲息環境。



圖 4.3-2 蟹類熱區示意圖

4.3.3 工程施作友善建議

- (1) 保留蟹類熱點，不可干擾，避免施工產生之垃圾、油污等可能污染

礁體環境：施工前確認迴避現地礁體環境，避免破壞礁體環境；施工過程中如產生垃圾、油污、混泥土和淤泥也須妥善處理，不可污染礁體環境。

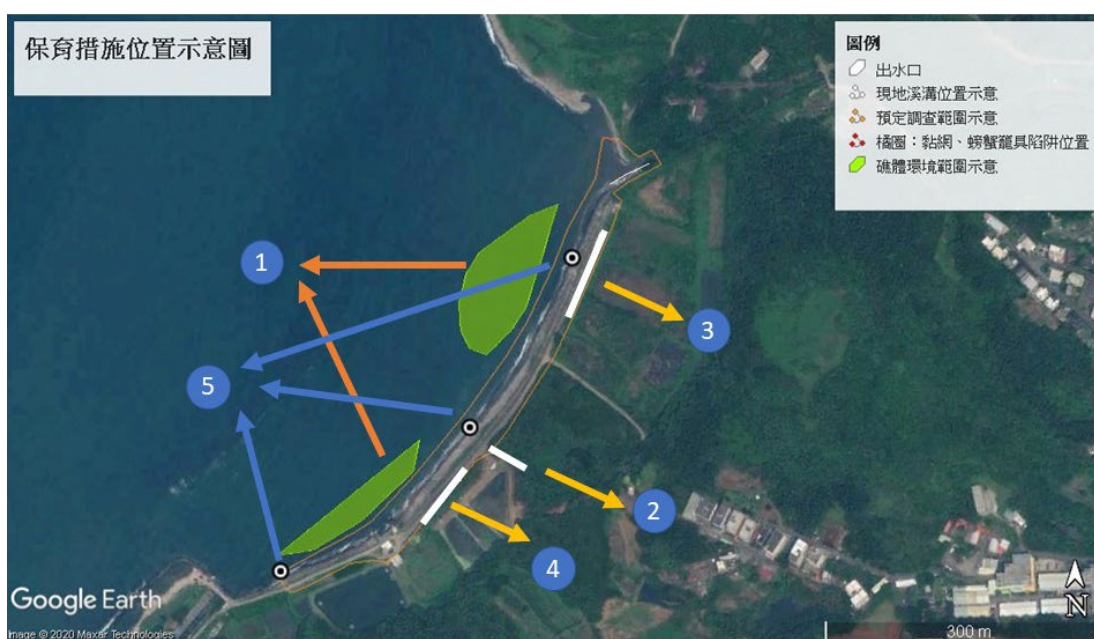
溪溝環境：工區內之溪溝環境(N25°13'46.0"，E121°26'41.2")現為自然土堤，可發現無齒螳臂蟹20隻以上個體棲息，建議保留現地環境，迴避各種可能之干擾。施工過程如產生垃圾、油污皆須妥善處理，不可汙染該環境。

(2) 根據蟹類習性研擬友善措施

針對關注蟹類：凶狠圓軸蟹、無齒螳臂蟹和日本絨螯蟹之習性，其潛在生態課題包括(a)路殺、(b)外來種長腳捷蟻(*Anoplolepis gracilipes*)入侵、(c)脫水風險和(d)出水工蟹類通行，各項友善措施位置說明如圖4.3-2，詳敘如下：

- (a) 夜間不施工以避免路殺：每年六月起為多種陸蟹繁殖高峰期(劉，2010)，調查當日已見紅螯螳臂蟹(海岸林陸蟹的一種)抱卵於溪溝邊，因此建議夜間不施工，避免造成輾壓致死與干擾繁殖。
- (b) 生態專業人員定期巡視以掌握是否有長腳捷蟻入侵：目前外來種長腳捷蟻已入侵香蕉灣、沙島(劉，2015)等地造成當地蟹類族群的生存威脅，而施工機具、料件、木材、外來覆土皆可能挾帶長腳捷蟻個體。雖然本次調查未發現長腳捷蟻族群，但若入侵將對現地陸蟹族群造成甚大的生存威脅。建議在施工過程中由生態專業人員定期巡視現場，持續了解是否有外來種長腳捷蟻入侵，若有發現，即時向相關單位如新北市農業局或相關保育單位通報處理。
- (d) 脫水風險(維護水陸域連結暢通)：繁殖母蟹離開海岸林，進到潮間帶時，當遭遇到垂直堤腳，或是過深的水溝，造成跨越不易，因而增加繁殖母蟹暴露於海風中的時間，可能因此在繁殖遷徙的過程當中脫水，提高死亡的風險。蔡等(2017)已提到垂直式的堤腳會使陸蟹通行時受到阻礙，衍生較高的死亡風險，因此完工時需確認是否有垂直式的堤腳造成阻隔。另工區內之溪溝不宜挖深，且兩側護岸需粗糙，降低陸蟹攀爬之難度，以降低脫水之風險。
- (e) 出水工維護蟹類通行：

- (i) 於出水口處之靜水設施內疊放50-100公分之塊石，塊石層層壓疊且保有石縫間空隙，同時提供蟹類暫棲空間，並降低出水口與靜水設施底部之落差。
- (ii) 建議舌閘打開約10-15公分，使蟹類可通行。本團隊建議可依據兇狠圓軸蟹的甲殼寬為參考測值，兇狠圓軸蟹依過往經驗不會刻意選擇水路通行，但在少水或無水時，亦可能使用排水道。依陳(2012)對於雄蟹與雌蟹的測量，抱卵母蟹的頭胸甲範圍在5.6-9.4公分，雄蟹頭胸甲範圍在7-10.1公分，因此10-15公分的寬度可確保屬大型陸蟹的兇狠圓軸蟹通行，其他中小型陸蟹亦可使用無礙。



保育措施位置說明示意

註：措施編號請參考下列說明



(1) 礁體環境

為蟹類熱區。工程量體已確認迴避此處，不造成破壞。在施工過程如產生垃圾、油汙皆須妥善處理，不可汙染礁體環境。



(2) 溪溝

為蟹類熱區，建議保留現地環境，不在其範圍內進行工程。在施工過程所產生之垃圾、油汙皆須妥善處理，避免汙染環境。



(3) 溪溝

建議保留溪溝底質，不以水泥封底或乾砌石頭，以維持近自然的狀態。



(4) 尚未施工之水溝

建議保留現況，不挖深、邊坡不再施工，以避免增加蟹類跨越的難度。並且不以水泥封底或乾砌石頭，以維持近自然的底質。



(5) 出水工排放口環境：

- (a) 出水口處之靜水設施疊置 50-100 公分之塊石，塊石層層壓疊且保有石縫間空隙，同時提供蟹類暫棲空間。
- (b) 若為舌閘之出水口，建議保留 10-15 公分開口，使蟹類移動路徑通暢。

圖 4.3-3 保育措施位置與施工建議說明

4.4 競獎簡報

本案配合新埔海堤環境改善工程競獎，於109年5月26日提供簡報，以利督導時更了解工程背景、生態議題與友善措施等，詳見圖4.4-1。





種名	溪溝、河口環境	海岸林邊緣	消波塊	礁岩	沙礫混和灘	防汛道路*
兇猛酋婦蟹				5		
兇狠圓軸蟹						**
白紋方蟹			10			
皺紋團扇蟹				6		
少刺短槳蟹				8		
環紋蟳				2		
無齒螳臂蟹	20				1	1
紅螯螳臂蟹	6					
印痕仿相手蟹	1					1
字紋弓蟹	2					
日本絨螯蟹	2					1
平背蜆				7		
皺蟹(<i>Leptodius</i> sp.)				4		
皺紋陸寄居蟹	1	1				3
種類	6	1	1	6	1	5
數量	32	1	10	32	1	6

註* 防汛道路非棲息環境
 ** 為口訪資料

圖 4.4-1 競獎簡報

五、重要參考資料

1. 台灣生物多樣性網絡。 <https://www.tbn.org.tw/>
2. 台灣環境資訊協會。2013。台灣海岸藍皮書。
3. 我們的島。
<http://ourisland.pts.org.tw/content/%E6%8E%A2%E7%B4%A2%E8%97%BB%E7%A4%81>
4. 李政璋、邱郁文。2019。半島陸蟹 2.0。國立海洋生物博物館。
5. 李榮祥。2008。台灣賞蟹情報。天下文化。
6. 社團法人台灣濕地保護聯盟。2013。102 年度援中港溼地生態棲地營造與環境教育推廣計畫。高雄市政府。
7. 社團法人台灣濕地保護聯盟。2014。103 年度援中港溼地棲地改善與教育推廣。高雄市政府。
8. 邱郁文。2013。墾丁國家公園遊憩區陸蟹生態及數量監測調查。墾丁國家公園管理處。
9. 施志昫、李伯雯。2009。台灣淡水蟹圖鑑。晨星。
10. 桃園藻礁。
<http://algalreef.weebly.com/214882877134299309772099820296.html>
11. 特有生物研究保育中心。2002。
12. 陳姿潔。2012。恆春半島兇狠圓軸蟹的繁殖生態。中山大學海生所碩士論文。
13. 新北市政府農業局。2017。新北市沿近海漁業產量及漁獲物組成分析。
14. 楊懿如。2016。年外來種斑腿樹蛙族群監測計畫。
15. 劉烘昌。2010。47 種臺灣海岸濕地常見螃蟹圖鑑。社團法人台北市野鳥協會
16. 劉烘昌。2010。墾丁國家公園陸蟹資源調查與經營管理計畫。墾丁國家公園管理處委託辦理計畫報告。
17. 劉烘昌。2015。「104 年墾丁國家公園遊憩區(一)陸蟹生態監測及香蕉灣、砂島地區陸蟹資源調查」。墾丁國家公園管理處。
18. 劉靜榆。2008。臺灣藻礁之特性與分布。自然保育季刊，62，52-57 頁。
19. 劉靜榆。2012。搶救臺灣藻礁—消失中的生命聚寶盆。行政院農業委員會特有生物研究保育中心，52 頁。
20. 劉靜榆。2017。全球稀有的大面積藻礁地形—桃園藻礁生態特性與保育。科學月刊／科技報導。09 月號(573 期)-藻礁。
21. 蔡鵬如、謝韻婷、林惠真。2017。海堤型式對陸蟹通行之影響：高美濕地的陸蟹保育困境。第 39 屆海洋工程研討會論文集。P401-406。

附件一、審查紀錄意見回復對照表

109 年第十河川局轄區生態檢核及民眾參與委託服務案(開口合約)工作計畫書審查紀錄意見回復對照表

吳簡任正工程司瑞祥	
1、加強規劃設計階段工程方案的論述，統整至競獎簡報中。	謝謝委員建議，方案論述請參考之 4.3.3 工程施作友善建議，競獎海報已於 109 年 5 月 26 日提供，請參考圖 4.4-1
2、工程施作是否影響蟹類棲地，施工中對於螃蟹是否有什麼友善措施，後續納入競獎簡報。	
葉課長兆彬	
1、本案生態調查建議能與工程緊密合作，建議加強新埔海堤工程基本資料蒐集，生態調查介入時間點、棲地可能影響及工程機關採行策略(迴避、縮小、減輕、補償)。	1.工程影響與採行策略請參考 4.3.3，摘要如下： [迴避]：蟹類熱點棲地-礁岩區與溪溝(N25°13'46.0"E121°26'41.2")，工程夜間不施工，避免干擾繁殖蟹類遷徙，和路殺風險。[縮小]與[減輕]：溪溝不水泥封底，保留原本近自然之樣貌；溪溝不宜挖深，且兩側護岸需粗糙，降低陸蟹攀爬之難度。舌閘之出水口，保留 10-15 公分開口，使蟹類移動路徑通暢。[補償]：出水口疊置塊石，塊石層層壓疊且保有石縫間空隙，同時提供蟹類暫棲空間。出水口處之靜水設施，於單側可同時堆疊塊石增加粗糙面，使蟹類上溯時更容易攀附。
2、如已鎖定陸蟹為指標物種，其棲地環境需求為何，目前工程是否有改變或裂化之虞?另建議蒐集過去文獻或調查成果。	2.整理工程範圍關注蟹種之說明、棲息環境和潛在風險，詳 4.3.1。工程改變現地環境，且對現地生物有不同程度之影響，已整理相應之減輕友善措施，詳 4.3.3。 北海岸和東北角的蟹類資訊甚少，大多為遊憩日誌的紀錄。淡水地區有紅樹林保護區的學術調查、淡江大橋環評、淡江河北快速道路二階環評生態資料，然而，上述大部分環境皆在沙灘地、泥灘地與紅樹林，與本地礁體環境到海岸林環境差距較大，參考價值不高。
曹課長榮顯	
草溝、出水工、舌閘等依照現場狀況，待調查後回饋於工	草溝、出水工、舌閘之建議保護措施請參考 4.3.3。摘要如下：草溝(N25°13'46.0"，

程，俾利調整施工方式。	E121°26'41.2")建議完全不擾動其環境，以保留無齒螳臂蟹族群。出水工，藉由疊石方式營造孔隙，提供此處的蟹類暫棲。舌閘應打開 10-15cm 之開口。
余正工程司文雄	
<p>1、放陷阱的預計路線及地點(調查當天於現地勘查後決定)。</p> <p>2、海岸拋石原本孔隙較大，施工後孔隙較小，是否不利螃蟹爬行。</p>	<p>1.預計路線請參考圖 3.2-1，調查當日放各式螃蟹陷阱(蝦籠、黏網、長程網、撒餌料)參考圖 4.1.2</p> <p>2.調查當日見棲息於河口環境的無齒螳臂蟹於潮間帶環境，顯示潮間帶拋石之孔隙，對於調查之優勢種蟹類，未有通行之影響。然而堤面工程所之作之垂直堤腳，有可能造成蟹類傷亡，植草磚鋪後，堤腳與道路高度切齊後，降低跨越堤防造成死亡之風險。</p>
陳工程員淑菁	
現況補充調查過程照片盡可能詳盡，以證明工程施工中仍有陸蟹出沒。	感謝委員意見，已增補於參考圖 4.3-1

109 年第十河川局轄區生態檢核及民眾參與委託服務案(開口合約)成果報告書審查紀錄意見回復對照表

曹課長榮顯	
1、此次補充調查僅執行兩日調查，不同物種出現的季節可能不盡相同，應避免使用優勢種、指標物種等字眼，呈現方式建議直述調查時發現的物種即可。 2、簡報內照片若為現地照片，建議於照片旁加註拍攝日期與地點。 3、實際調查日期更改為5月23日14時至5月24日6時。	謝謝指教，皆遵照辦理。
陳工程員淑菁	
1、新北市已升格為直轄市，報告書內文用詞需再修正。	謝謝指教，遵照辦理。

