

# 附錄八 生態檢核報告



## 1.1 生態調查

### 一、 調查樣區

本計畫於石泉進行調查，調查範圍如圖 1 與圖 2 所示，調查區域現況說明如下：

石泉樣點位於石泉漁港南側（ $23^{\circ}32.955'N$ ;  $119^{\circ}35.452'E$ ）。最大潮差應有 2 公尺以上。在最長突堤以內的區域為一廣大的潮間帶，面積約有 0.05 平方公里。大退潮時全部暴露於空氣中。潮間帶底質主要為細沙和泥，靠近堤防邊有直徑約 50–60 公分的玄武岩塊。亞潮帶的部分退潮時約 3~5 公尺，底質為細沙和泥。



圖 1 石泉樣點水域調查範圍示意圖



圖 2 石泉計畫區調查樣線示意圖

石泉計畫範圍現況多為外來種銀合歡灌叢，部分為草生地及墓地。因銀合歡具毒他作用，因此灌叢中少有其他植物生長，且因枝幹濃密，少見野生動物於此環境出沒，鳥類僅以白頭翁較易發現在灌叢樹冠層。而草生地原作為小型公園綠地因此人工栽種的小葉南洋杉、苦林盤等仍存在，惟因疏於維管而呈自然演替的情形，於此環境中偶見紋白蝶、沖繩小灰蝶等吸食大花咸豐草花蜜，動物多樣性低，如照片 1 所示。



計畫區內籃球場



計畫區內植被以銀合歡為優勢



綠地內植被已自然演替



計畫區與臨近區優勢鳥種-白頭翁

照片 1 石泉地區生態調查情形照片

## 二、生態調查

### (一) 調查方法

生態調查項目針對陸域維管束植物、陸域動物(鳥類、哺乳類、兩生類、爬蟲類、蝶類)進行調查。陸域生態調查範圍為計畫區及其周圍約 200 公尺之鄰近區。陸域動物調查樣線如圖 2 所示。

各類動物學名及特有屬性依據 TaiBNET 台灣物種名錄資料庫，惟鳥類之名稱則參考中華民國野鳥學會所公告最新版之鳥類名錄。保育等級依據農委會最新公告之「保育類野生動物名錄」資訊(108 年 1 月 9 日公告)。

#### 1. 植物

##### (1) 物種組成

於調查範圍內沿可行走路徑進行維管束植物種類調查，包含原生、特有、歸化及栽培之種類。植物名稱及名錄主要依據「Flora of Taiwan 2<sup>nd</sup>」(Huang et al., 1997-2003)、「TAIBIF 台灣生物多樣性資訊入口網」、「特有生物研究保育中心台灣野生植物資料庫」為主。

##### (2) 稀特有種類

依據植物調查結果，並參照環保署「植物生態評估技術規範」與「2017 台灣維管束植物紅皮書名錄」所附之台灣地區植物稀特有植物名錄，確定稀特有種之狀況及歸納稀有等級，並進一步調查族群大小、分布狀況、生存壓力及復育可行性。

##### (3) 大樹調查



本計畫針對計畫區及周圍 200 公尺內樹徑 80 公分以上，速生型雜木以外的樹木進行量測，調查期間若發現大樹，則以 GPS 定位並拍照及量測樹徑。

## 2. 陸域動物

### (1) 鳥類

鳥類以樣線調查法為主，沿現有道路路徑，以 1.5 公里/小時的步行速度前進，以 Minox 10×42 雙筒望遠鏡進行調查，調查估計範圍於小型鳥類約為半徑 50 公尺之區域，大型鳥類約為半徑 100 公尺之區域，記錄沿途所目擊或聽見的鳥類及數量，如有發現保育類或特殊稀有種鳥類，以手持 GPS 進行定位。調查時段白天為日出後及日落前 4 小時內完成為原則，夜間時段則以入夜後開始，調查時間為 3 個小時。鑑定主要依據蕭木吉(2014)所著「台灣野鳥手繪圖鑑」。

### (2) 哺乳類

哺乳類主要以樣線調查法、捕捉器捕捉法、超音波偵測儀調查、訪問調查為主。樣線調查是配合鳥類調查路線與時段，以 1.5 公里/小時的步行速度，記錄目擊的哺乳動物，同時記錄道路路死之動物殘骸，以及活動跡相(足印、食痕、排遺、窩穴等)，輔助判斷物種出現的依據，夜間以探照燈搜尋夜行性動物。捕捉器捕捉法於計畫區及鄰近地區各布放數個台製松鼠籠，陷阱內置沾花生醬之地瓜作為誘餌，每個捕鼠器間隔 5-10 公尺，於下午 6 點前布設完畢，隔日清晨 7 點檢查籠中捕獲物，布放時調查人員戴手套，以免留下氣味。超音波偵測儀調查針對蝙蝠類，黃昏時目視蝙蝠活動狀況，以超音波偵測儀記錄蝙蝠叫聲，將資料以 Batsound Pro 軟體進行音頻分析，比對鑑定種類。訪問調查以大型且辨識度較高的物種為主，訪談計畫區及鄰近區居民，配合圖片說明，記錄最近半年內曾出現的物種。鑑定主要依據祁(1998)所著之「台灣哺乳動物」。

### (3) 兩生類

兩生類調查主要以樣線調查法、繁殖地調查法、聽音調查法為主。

樣線調查法配合鳥類調查路線，標準記錄範圍設定為樣線左右各 2.5 公尺寬之範圍，在調查範圍內以逢機漫步的方式，記錄沿途目擊的兩生類物種，調查時間區分成白天及夜間等二時段進行，白天為 08:00 之後，夜間則為太陽下山後 1 小時開始調查。繁殖地調查法於蛙類可能聚集繁殖的水窪、水溝等處停留記錄。聽音調查法配合鳥類夜間調查時段進行，以蛙類的鳴叫聲音記錄種類。鑑定主要依據呂光洋等(2000)所著之「台灣兩棲爬行動物圖鑑」。

#### (4) 爬蟲類

爬蟲類調查為綜合樣線調查和逢機調查二種調查方式，配合鳥類調查路線，標準記錄範圍設定為樣線左右各 2.5 公尺寬之範圍，利用目視法，記錄步行沿途所發現之物種。由於不同種類有其特定的活動時間，為避免遺漏所有可能物種，調查時間區分成白天及夜間等二時段進行，白天為 08:00 之後，夜間則為太陽下山後 1 小時開始調查。日間調查時在全區尋找個體及活動痕跡(蛇蛻及路死個體)，同時徒手隨機翻找環境中可能提供躲藏隱蔽之掩蓋場所(石塊、倒木、石縫)。夜間則以手持電筒照射之方式進行調查。鑑定主要依據向(2001)與呂等(2000)所著之相關兩生爬蟲類書籍。

#### (5) 蝶類

蝶類調查主要以樣線調查法、定點觀察法為主，調查時間為上午 10 時~下午 4 時之間。樣線調查配合鳥類調查路線及時間，標準記錄範圍設定為穿越線左右各 2.5 公尺寬、上方 5 公尺高、目視前方 5 公尺長的範圍內，緩步前進並記錄沿途所有的蝴蝶的種類及數量，飛行快速或不能目視鑑定之相似種，以捕蟲網捕捉鑑定，鑑定後原地釋放。沿途於蜜源植物或路邊潮濕、滲水處等蝴蝶聚集處，以定點觀察法輔助記錄。鑑定主要依據徐堉峰(2013)所著之「台灣蝴蝶圖鑑」。

#### (6) 動物分析與統計方法

歧異度指數如式(1)：

$$\text{Shannon-Wiener's diversity index } (H') = - \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i \quad (1)$$

其中  $P_i$  為物種出現的數量百分比， $S$  為總物種數。當  $H'$  值愈高，表示物種數愈多或種間數量分配愈均勻，其多樣性愈高。

### 3. 潮間帶

分別於三個樣點的海（水）域調查區域內之潮間帶，逢機選定三個地點。每個地點之間至少距離 50 公尺以上。每個地點以尼龍捲尺設置一條平行於海岸線的 50 公尺長穿越線並以動態錄影（Olympus TG Tracker）以及靜態攝影（Olympus TG 5）紀錄穿越線兩側個兩公尺內所發現的生物（大型藻類和無脊椎動物）種類與個體數量。

### 4. 亞潮帶

#### (1) 浮游生物 Plankton

於每個樣區中逢機選取十個採樣點，每個樣點採集 5 公升表層水立刻以 0.33 mm 網目的篩網進行過濾，集中，然後以過濾過的海水洗滌瓶將收集到的浮游生物沖洗樣本瓶中，加入 5% 中性福馬林固定。帶回實驗室中將福馬林固定後的樣本移至培養皿中，放置於解剖顯微鏡下鑑定種類與數量（植浮：cells · 1L<sup>-1</sup>；動浮：individuals · 1L<sup>-1</sup>）。物種鑑定參考 Smith and Johnson (1996) 浮游生物分類手冊。本調查將所採集到的浮游動物分成橈角類（Copepoda），毛顎類（Chaetognatha），樽海鞘類（Thaliacea），尾海鞘類（Appendicularia），水母類（Medusa），蝦幼生（Shrimp larva），蟹幼生（Crab larva），腹足類（Gastropoda），翼足類（Pteropoda），多毛類（Polychaeta），仔稚魚（Fish larva），魚卵（Fish eggs）。

#### (2) 底棲生物

於每個樣區中逢機選取三個採樣點，每個採樣點之間至少距離 50 公尺以上。每個樣點以水肺潛水的方式並用尼龍捲尺設置一條平行於海岸線的 50 公尺長穿越線並以動態錄影（Olympus TG Tracker）以及靜態攝



影 (Olympus TG 5) 紀錄穿越線兩側各兩公尺水層內所發現的魚類 (individuals · m<sup>-3</sup>) , 大型藻類與無脊椎動物之種類與個體數量 (individuals · m<sup>-2</sup>) 。

### (3) 統計分析方法

為了瞭解每一個樣點潮間帶生物, 亞潮帶浮游生物, 底棲生物及魚類的物種數量與豐富度 (Abundance; individuals per unit area/volume) , 我們利用生態群聚資料分析軟體 PRIMER ver. 7 (PRIMER-E Ltd., Auckland, New Zealand) 來計算每個採樣點生物群聚之生物多樣性指數: 包含物種種類數 (S; no. of species) , 生物個體數 (N; no. of individuals) , 豐度 (d; richness) 以及 Shannon-Weaver 生物多樣性指數 (H') 。

為瞭解每一個採樣點以及不同樣區 (西衛與石泉) 之間的物種組成與豐富度之間的相似度, 我們用 Bray-Curtis 相似度分析來計算不同採樣結果的相似度並以分枝圖 (dendrogram) 來顯示所有採樣結果的綜合相似度。除此以外, 我們也用非介量多元尺度分析 (non-metric Multi-dimensional scaling analyses) 來處理所得到每個採樣點結果之物種 x 豐富度資料矩陣 (species vs. abundance data matrices) 的差異, 並用二維的圖來顯示差異的顯著性 (stress) 。

## (二) 調查時間

本季陸域生態調查於 2018 年 10 月 21 日至 22 日進行; 水域調查潮間帶採樣於 2018 年 12 月進行, 亞潮帶採樣則於 2019 年 1 月份進行。

## (三) 調查結果

### 1. 陸域調查結果

本計畫調查共記錄鳥類 4 目 6 科 6 種 20 隻次, 蝶類 1 目 2 科 4 種 25 隻次, 哺乳類、爬蟲類及蛙類均未發現, 無發現保育類動物。

#### (1) 鳥類

##### A. 種類組成

計畫區及鄰近區共記錄 4 目 6 科 6 種 20 隻次(如表 1 所示), 包括

鷺科的小白鷺、鶻科的磯鶻、鳩鴿科的紅鳩、卷尾科的大卷尾、鶇科的白頭翁、麻雀科的麻雀。

表 1 鳥類名錄及資源表

單位：隻次

目名	科名	中名	學名	遷徙屬性	特有性	保育等級	數量
鶇形目	鷺科	小白鷺	<i>Egretta garzetta garzetta</i>	留、普/冬、 不普/過、普			2
鶻形目	鶻科	磯鶻	<i>Actitis hypoleucos</i>	冬、普			1
鳩形目	鳩鴿科	紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	留、普			2
雀形目	卷尾科	大卷尾	<i>Dicrurus macrocercus harterti</i>	留、普/過、 稀	Es		5
	鶇科	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis formosae</i>	留、普	Es		6
	麻雀科	麻雀	<i>Passer montanus saturatus</i>	留、普			4
4 目	6 科	6 種			2 種		20
歧異度指數							0.71

註 1：遷徙習性欄位，「留」表示留鳥、「冬」表示冬候鳥、「夏」表示夏候鳥、「過」表示過境鳥、「引進種」表示引進之外來種、「普」表示普遍、「不普」表示不普遍、「稀」表示稀有。

註 2：特有性欄位，「Es」為台灣特有亞種。

註 3：保育等級欄位，「III」為其他應予保育之三級保育類動物。保育類屬性依據民國 108 年 1 月 9 日行政院農業委員會公告。

## B. 優勢種

計畫區及鄰近區數量最多的種類為白頭翁(6 隻次)，其次為麻雀(4 隻次)，分佔計畫區總數量的 30%、20%。

## C. 特有性物種

本計畫共記錄 2 種特有亞種鳥類，包括大卷尾、白頭翁等，特有性物種佔所有出現種類的 33%。

## D. 遷徙習性

記錄之 6 種鳥類中，留鳥有 5 種，佔全部種類組成的 83%；冬候鳥有 2 種(小白鷺、磯鶻)，佔全部種類組成的 33%。

## E. 計畫區種類組成

計畫區與鄰近區的植被以銀合歡灌叢為優勢，部分為人工栽種景

觀喬木，植被較為單一，因此僅記錄鳥類 6 種 20 隻次，發現物種以白頭翁(6 隻次)數量最多，佔出現數量 30%，歧異度指數為 0.71。

(2) 哺乳類

本計畫區因植被及棲地較單一等因素，因此未發現哺乳類。

(3) 兩生類

計畫區因緊鄰海邊，且附近無水田、草澤等環境，因此調查時皆未發現兩生類。

(4) 爬蟲類

計畫區因緊鄰海邊，且植被與微棲地較單一，因此調查時皆未發現爬蟲類。

(5) 蝶類

A. 種類組成

計畫區及鄰近區共記錄蝶類 1 目 2 科 4 種 25 隻次(如表 2 所示)，包括粉蝶科的荷氏黃蝶、紋白蝶；灰蝶科的沖繩小灰蝶、波紋小灰蝶。

表 2 蝶類名錄及資源表

目名	科名	中名	學名	特有性	保育等級	數量
鱗翅目	粉蝶科	荷氏黃蝶	<i>Eurema hecabe</i>			3
		紋白蝶	<i>Pieris rapae crucivora</i>			2
	灰蝶科	沖繩小灰蝶	<i>Zizeeria maha okinawana</i>			11
		波紋小灰蝶	<i>Lampides boeticus</i>			9
1 目	2 科	4 種				25
歧異度指數						0.51

B. 優勢種

計畫區數量最多的種類為沖繩小灰蝶(11 隻次)，其次為波紋小灰蝶(9 隻次)，分別佔計畫區總數量的 44%、36%。

C. 保育類物種

調查中未發現保育類物種。

D. 特有性物種

調查中未發現特有性物種。

#### E. 計畫區種類組成

本計畫區因有較大面積草生地，包括粉蝶科及灰蝶科幼蟲寄主植物，因此發現 1 目 2 科 4 種 25 隻次蝶類，其中優勢種為沖繩小灰蝶(11 隻次)及波紋小灰蝶(9 隻次)，分佔出現數量 44 %、36%，歧異度指數為 0.51。

### (6) 植物

#### A. 物種組成

計畫區內以銀合歡灌叢為優勢，而在區內已呈半荒廢狀態的小公園則有人工栽種的景觀植物如銀葉鈕扣樹、紅花玉芙蓉、羅比親王海棗等。本計畫區域調查共記錄共記錄植物 28 科 358 屬 41 種，其中裸子植物有 1 科 1 屬 1 種，雙子葉植物有 24 科 29 屬 35 種，單子葉植物有 3 科 5 屬 5 種；依生長習性而言，草本植物共有 14 種，喬木植物共有 1 種，灌木植物共有 10 種，藤本植物共有 5 種；依屬性而言，原生種共有 18 種(44 %)，特有種 1 種(2%)，歸化種共有 11 種(27 %)，栽培種共有 11 種(27 %)。植物名錄如表 3，物種歸隸特性統計如表 4 所示。

表 3 植物名錄

		科名		學名	中文名	生長習性	屬性	豐度
	裸子植物							
1	Araucariaceae	南洋杉科	1	<i>Araucaria excelsa</i> (Lamb.) R. Br.	小葉南洋杉	喬木	栽培	普遍
	雙子葉植物							
2	Acanthaceae	爵床科	2	<i>Ruellia simplex</i>	翠蘆荊	草本	栽培	普遍
3	Aizoaceae	番杏科	3	<i>Tetragonia tetragonoides</i> (Pall.) Ktze.	番杏	草本	原生	普遍
4	Amaranthaceae	莧科	4	<i>Achyranthes aspera</i> L. var. <i>indica</i> L.	印度牛膝	草本	原生	普遍
5	Anacardiaceae	漆樹科	5	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	巴西胡椒木	喬木	栽培	普遍
6	Apocynaceae	夾竹桃科	6	<i>Nerium indicum</i> Mill.	夾竹桃	灌木	栽培	普遍
7	Asteraceae	菊科	7	<i>Bidens chilensis</i> DC.	大花咸豐草	草本	歸化	普遍
			8	<i>Ixeris chinensis</i>	兔仔菜	草本	原生	普遍

		科名		學名	中文名	生長習性	屬性	豐度
				(Thunb.) Nakai				
			9	<i>Tridax procumbens</i> L.	長柄菊	草本	歸化	普遍
8	Cactaceae	仙人掌科	10	<i>Opuntia dillenii</i> (Ker) Haw.	仙人掌	灌木	歸化	普遍
9	Casuarinaceae	木麻黃科	11	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	木麻黃	喬木	栽培	普遍
10	Chenopodiaceae	藜科	12	<i>Atriplex maximowicziana</i> Makino	馬氏濱藜	草本	原生	普遍
11	Combretaceae	使君子科	13	<i>Conocarpus erectus</i> var. <i>sericeus</i>	銀葉鈕扣樹	喬木	栽培	中等
			14	<i>Terminalia catappa</i> L.	欖仁	喬木	原生	普遍
			15	<i>Lumnitzera racemosa</i> Willd.	欖李	喬木	原生	稀有
12	Convolvulaceae	旋花科	16	<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	槭葉牽牛	草質藤本	歸化	普遍
			17	<i>Dichondra micrantha</i> Urban	馬蹄金	草質藤本	原生	普遍
13	Ebenaceae	柿樹科	18	<i>Diospyros ferrea</i> (Willd.) Bakhuizen	象牙樹	喬木	原生	普遍
14	Fabaceae	豆科	19	<i>Alysicarpus vaginalis</i> (L.) DC.	煉莢豆	草本	原生	普遍
			20	<i>Canavalia lineata</i> (Thunb. ex Murray) DC.	肥豬豆	草質藤本	原生	普遍
			21	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	銀合歡	灌木	歸化	普遍
			22	<i>Macroptilium atropurpureus</i> (DC.) Urban	賽芻豆	草質藤本	歸化	普遍
15	Lauraceae	樟科	23	<i>Litsea glutinosa</i> (Lour.) C. B. Rob.	潺槁木薑子	喬木	栽培	中等
16	Malvaceae	錦葵科	24	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	黃槿	喬木	原生	普遍
			25	<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke	賽葵	草本	歸化	普遍
17	Moraceae	桑科	26	<i>Ficus microcarpa</i> L. f.	榕	喬木	原生	普遍
18	Oleaceae	木犀科	27	<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb.	日本女貞	灌木	原生	普遍
19	Oxalidaceae	酢醬草科	28	<i>Oxalis corniculata</i> L.	酢醬草	草本	原生	普遍
20	Passifloraceae	西番蓮科	29	<i>Passiflora suberosa</i> L.	三角葉西番蓮	草質藤本	歸化	普遍
21	Pittosporaceae	海桐科	30	<i>Pittosporum pentandrum</i> (Blanco) Merr.	台灣海桐	喬木	原生	中等
22	Scrophulariaceae	玄參科	31	<i>Leucophyllum frutescens</i> (Berland.) I.M.Johnst.	紅花玉芙蓉	灌木	栽培	中等
23	Tamaricaceae	檉柳科	32	<i>Tamarix aphylla</i> (L.) Karst.	無葉檉柳	喬木	栽培	普遍
24	Verbenaceae	馬鞭草科	33	<i>Clerodendrum inerme</i> (L.) Gaertn.	苦林盤	灌木	原生	普遍

		科名		學名	中文名	生長習性	屬性	豐度
			34	<i>Lantana camara</i> L.	馬櫻丹	灌木	歸化	普遍
			35	<i>Avicennia marina</i> (Forsk.) Vierh.	海茄苳	灌木	原生	普遍
			36	<i>Duranta repens</i> L.	金露花	灌木	栽培	普遍
	單子葉植物							
25	Areaceae	棕櫚科	37	<i>Phoenix roebelenii</i> O' Brien.	羅比親王海棗	喬木	栽培	普遍
26	Liliaceae	百合科	38	<i>Aloe vera</i> (L.) Webb. var. <i>chinese</i> Haw.	蘆薈	草本	栽培	普遍
27	Poaceae	禾本科	39	<i>Chloris formosana</i> (Honda) Keng	臺灣虎尾草	草本	特有	中等
			40	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	狗牙根	草本	原生	普遍
			41	<i>Dichanthium annulatum</i> (Forsk.) Stapf	雙花草	草本	歸化	普遍

表 4 植物歸隸特性表

歸隸特性		蕨類植物	裸子植物	雙子葉植物	單子葉植物	總計
類別	科數	0	1	24	3	28
	屬數	0	1	29	5	35
	種數	0	1	35	5	41
生長習性	草本	0	0	10	4	14
	喬木	0	1	11	1	13
	灌木	0	0	9	1	10
	藤本	0	0	5	0	5
屬性	原生	0	0	17	1	18
	特有	0	0	0	1	1
	歸化	0	0	10	1	11
	栽培	0	1	8	2	11

B. 稀特有種類

未發現環保署「植物生態評估技術規範」訂定之稀特有植物。

C. 大樹調查

未發現樹徑 80 公分以上之大樹。

2. 水域調查結果

(1) 潮間帶

計畫區周遭海域潮間帶之底棲生物種類與豐富度調查結果如表 5 所示，無發現大型藻類。本計畫區域底棲動物豐富度最高為蓬萊笠藤壺(106



$\pm 157$ ；67%)，依序遞減是燒酒螺蜷 ( $24 \pm 39$ ；15%)，依序遞減為雅加達海蜷 ( $16.7 \pm 19.8$ ；11%)。

浮游生物多樣性指數方面，物種數 (S)  $3.7 \pm 1.5$ ，個體數 (N)  $158 \pm 156$ ，豐度 (d)  $0.5 \pm 0.2$ ，生物多樣性指數 (H')  $0.5 \pm 0.6$ ，如表 5 所示。

表 5 石泉周遭海域潮間帶底棲生物種藻類列表

Taxa	中文分類名	Mean $\pm$ SE (%)
<b>Benthic fauna</b>	<b>底棲動物</b>	
<i>Turbo coronatus</i>	瘤珠螺	$0.33 \pm 0.3$
<i>Turbo coreensis</i>	珠螺	$0.67 \pm 0.3$
<i>Cerithideopisilla djadjariensis</i>	雅加達海蜷	$16.7 \pm 19.8$ (11)
<i>Batillaria zonalis</i>	燒酒螺蜷	$24 \pm 39$ (15)
<i>Anomalocaridia flexuosa</i>	歪簾蛤	$1.3 \pm 2.4$ (1)
<i>Cyclina sinensis</i>	環紋蛤	$0.67 \pm 0.4$ ()
<i>Tetraclita formosana</i>	蓬萊笠藤壺	$106 \pm 157$ (67)
<i>Calcinus latens</i>	隱白寄居蟹	$7.7 \pm 13$ (5)
	物種數 (S)	$3.7 \pm 1.5$
	個體數 (N)	$158 \pm 156$
	豐度 (d)	$0.5 \pm 0.2$
	生物多樣性指數 (H')	$0.5 \pm 0.6$

註：+有出現；動物：individuals  $\cdot 200 \text{ m}^{-2}$ ，豐富度百分比（僅顯示  $> 0.1\%$ ）（ $n = 3$ ）

## (2) 亞潮帶

### A. 浮游生物

石泉周遭海域亞潮帶之浮游生物種類與豐富度（植浮：cells  $\cdot 1\text{L}^{-1}$ ；動浮：individuals  $\cdot 1\text{L}^{-1}$ ；Mean  $\pm$  S.E.）調查結果如表 3-1 所示。浮游植物豐富度最高的為矽藻目 Bacillariales ( $773 \pm 384$ ；35%) 和中心矽藻目 Centrales ( $773 \pm 118$ ；23%)，依序遞減為海線藻目 Thalassionematales ( $602 \pm 256$ ；27%)。豐富度最低的是甲藻 Peridiniales ( $24 \pm 9$ ；1%)（如圖 3 所示）。

浮游動物豐富度橈足類 ( $0.68 \pm 0.53$ ；43%)，依序遞減為樽海鞘 ( $0.14 \pm 0.25$ ；9%)，仔稚魚和魚卵 ( $0.1 \pm 0.11$ ；6%) 以及毛顎類 ( $0.08 \pm 0.14$ ；6%)。豐富度最低的是多毛類 (1%)（如圖 4 所示）。

浮游生物多樣性指數方面，物種數 (S)  $13 \pm 2.1$ ，個體數 (N)  $2654 \pm 373$ ，豐度 (d)  $1.52 \pm 0.26$ ，生物多樣性指數 (H')  $1.6 \pm 0.09$ 。

表 3-1 石泉周遭海域亞潮帶浮游生物種類與豐富度列表

Taxa	中文分類名	西衛			石泉		
		Mean	SE	%	Mean	SE	%
<b>Phytoplankton</b>	<b>浮游植物</b>						
Centrales	中心矽藻目	509	226	23	773	384	35
Pennales	羽紋矽藻目	176	64	8	134	60	6
Thalassionematales	海線藻目	475	182	21	602	256	27
Bacillariales	矽藻目	696	142	31	773	118	35
Rhabdonematales	杆線藻目	114	63	5	114	55	5
Coscinodiscles	圓篩藻目	83	55	4	110	56	5
Melosirales		58	44	3	54	41	2
Thalassiosirales	海鏈藻目	70	43	3	69	48	3
Peridinales	多甲藻目	33	25	2	24	9	1
<b>Zooplankton</b>	<b>浮游動物</b>						
Copepoda	橈腳類	0.64	0.48	41	0.68	0.53	43
Chaetognatha	毛顎類	0.18	0.29	11	0.08	0.14	5
Thaliacea	樽海鞘類	0.04	0.08	3	0.14	0.25	9
Appedicularia	尾海鞘類	0.1	0.32	6	0.06	0.1	4
Medusa	水母類	0.02	0.06	1	0	0	0
Shrimp larvae	蝦幼生	0.14	0.16	9	0.04	0.08	3
Crab larvae	蟹幼生	0.02	0.06	1	0.04	0.08	3
Gastropoda	腹足類	0.02	0.06	1	0	0	0
Pteropoda	翼足類	0.06	0.19	4	0.04	0.08	3
Polychaete	多毛類	0.02	0.06	1	0.02	0.06	1
Fish larvae	仔稚魚	0.06	0.10	4	0.1	0.11	6
Fish eggs	魚卵	0.14	0.19	9	0.1	0.11	6
Others	其他	0.14	0.23	9	0.12	0.19	8
物種數 (S)		12.7	1.9		13	2.1	
個體數 (N)		2216	475		2654	373	
豐度 (d)		1.52	0.22		1.52	0.26	
生物多樣性指數 (H')		1.72	0.11		1.6	0.09	

註：植浮：cells · 1L<sup>-1</sup>；動浮：individuals · 1L<sup>-1</sup>，豐富度百分比 (n = 10)。

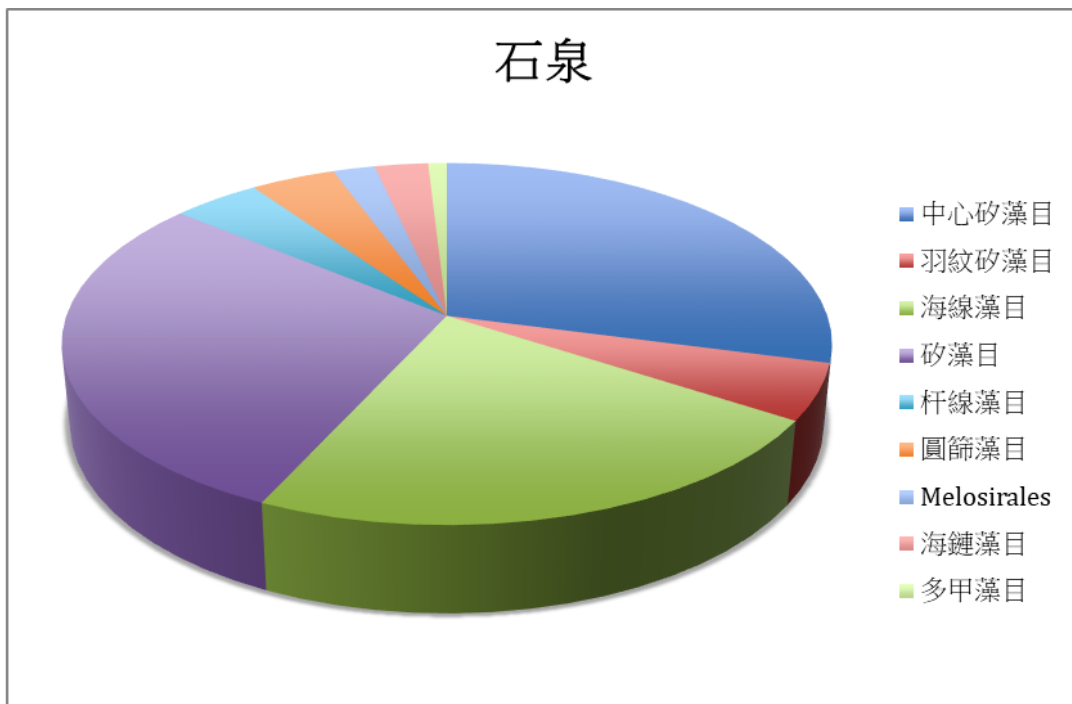


圖 3 石泉污水排放管周遭海域浮游植物豐富度百分比分佈圖

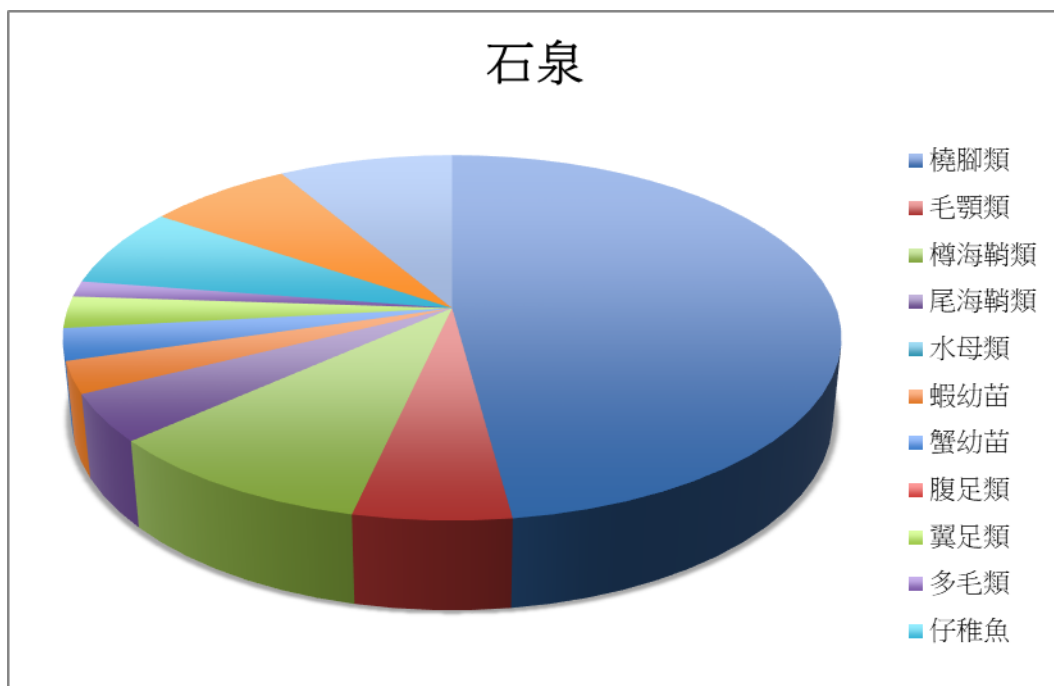


圖 4 石泉污水排放管周遭海域浮游動物豐富度百分比分佈圖

#### B. 底棲大型藻類，無脊椎與魚類

石泉周遭海域亞潮帶之底棲生物與魚類之種類與豐富度調查結果如表 3-2 所示。無發現底棲大型藻類，可能是因為底質都為細泥和細沙，只有零星的礁塊散佈提供給部分底棲生物棲息而沒有藻類可以附著之空間。底棲動物豐富度最高的是大牡蠣 ( $2.3 \pm 2.1$ ; 12.5%)，可

能是因為該海域附近的菜園有牡蠣養殖。

魚類方面，魚類豐富度最高的是花身雞魚（ $6.0 \pm 2.0$ ；32.1%），其次為褐籃子魚（ $2.3 \pm 1.2$ ；12.5%）和六班刺河豚（ $2.3 \pm 2.1$ ；12.5%）。

生物多樣性指數方面，計畫區域物種數（S） $6.7 \pm 1.5$ ，個體數（N） $18.7 \pm 2.5$ ，豐度（d） $1.9 \pm 0.4$ ，生物多樣性指數（H'） $1.7 \pm 0.2$ 。

表 3-2 石泉周遭海域亞潮帶底棲生物與魚類種類及豐富度列表

Taxa	中文分類名	石泉 Mean $\pm$ SE (%)
<b>Benthic fauna</b>	<b>底棲動物</b>	
<i>Conus</i> sp.	芋螺	0.3 $\pm$ 0.6 (1.8)
<i>Terebra</i> sp.	筍螺	0.3 $\pm$ 0.6 (1.8)
<i>Crassostrea gigas</i>	大牡蠣	2.3 $\pm$ 2.1 (12.5)
<b>Fish</b>	<b>魚類</b>	
<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	六線豆娘魚	0.7 $\pm$ 1.2 (3.6)
<i>Gerres filamentosus</i>	曳絲鑽嘴魚	2.3 $\pm$ 1.5 (0.2)
<i>Rhabdosargus sarba</i>	黃錫鯛	0.3 $\pm$ 0.6 (1.8)
<i>Acanthopagrus schlegelii</i>	黑鯛	1.3 $\pm$ 1.5 (7.1)
<i>Terapon jarbua</i>	花身雞魚	6.0 $\pm$ 2.0 (32.1)
<i>Siganus fuscescens</i>	褐籃子魚	2.3 $\pm$ 1.2 (12.5)
<i>Diodon holocanthus</i>	六班刺河豚	2.3 $\pm$ 2.1 (12.5)
<i>Neotrygon kuhlii</i>	古氏土魷	0.3 $\pm$ 0.6 (1.8)
<i>Pseudorhombus oligodon</i>	貧齒扁魚	
物種數 (S)		6.7 $\pm$ 1.5
個體數 (N)		18.7 $\pm$ 2.5
豐度 (d)		1.9 $\pm$ 0.4
生物多樣性指數 (H')		1.7 $\pm$ 0.2

註：individuals  $\cdot$  200 m<sup>2</sup>；豐富度百分比（僅顯示>0.1%）（n=3）。

## 1.2 生態檢核

### 一、生態關注區域圖

石泉地區生態關注區域如圖 5 所示。計畫範圍現況多為外來種銀合歡灌叢，部分為草生地及墓地，少見野生動物於此出沒，鳥類僅以白頭翁較易發現在灌叢樹冠層。而草生地原作為小型公園綠地，因此為人工栽種物種，動物多樣性低，故全區屬低度敏感區。



圖 5 石泉地區生態關注區域圖

## 二、生態檢核自評表

本計畫依據行政院公共工程委員會 106 年 4 月 25 日工程技字第 10600124400 號函頒「公共工程生態檢核機制」及「全國水環境改善計畫執行作業注意事項」，並以下水道工程生態檢核自評表進行填寫(如表 6 所示)。利用快速棲地生態評估(如表 7 所示)顯示，石泉指標分數為 51 分(滿分 100)，生態環境綜合評價為差，因懸浮固體物、化學需氧量、生化需氧量均超過標準，故有必要儘速進行水質改善之需求。

表 6 石泉地區生態檢核自評表

工程基本資料	計畫及工程名稱	內灣水質水量調查及水質改善第一期工程	設計單位	承邦工程顧問有限公司
	工程期程	330 日曆天	監造廠商	
	主辦機關	澎湖縣政府	施工廠商	
	工程位置	地點：澎湖縣馬公市石泉里 TWD97 座標：X：310415.1 Y：2605581.9	工程預算/經費 (千元)	77,562
	工程目的	有效削減內灣水污染問題，進而提高澎湖縣環境品質，並能結合污水處理後回收水再利用之目標，創造更有利的水環境世界。		
	工程類型	<input checked="" type="checkbox"/> 污水處理廠、 <input type="checkbox"/> 管線或用戶接管工程、 <input type="checkbox"/> 污水揚水站及截流站、 <input type="checkbox"/> 雨水抽水站、 <input type="checkbox"/> 雨水下水道(暗渠)、 <input type="checkbox"/> 雨水下水道(明渠)、 <input type="checkbox"/> 其他(可複選)		
	工程概要	包括污水處理廠、水環境工程及兩年試運轉工作。		
	預期效益	1. 規劃內灣污水截流及污水處理方式，有效削減水污染對內灣的衝擊，其中 BOD(生化需氧量)及 SS(懸浮固體物)去除率達 80% 以上。 2. 利用污水處理後之回收水，提高污水處理周邊經濟效益。		
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項	
工程計畫核定及規劃階段	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態、環境或景觀背景及工程專業之跨領域工作團隊? <input checked="" type="checkbox"/> 是：黃志偉、張集益、黃俞升 <input type="checkbox"/> 否  黃志偉：逢甲大學土木及水利工程學位學程博士、逢甲大學水利發展中心副主任/研究助理教授 張集益：東海大學景觀系碩士、民翔環境生態研究有限公司負責人/總經理 黃俞升副教授：美國阿拉巴馬大學伯明翰分校生物博士、澎湖科技大學海洋遊憩系副教授	
	二、基本資料蒐集調查	生態環境及議題、關注物種及重要棲地	1. 是否調查自然及生態環境資料? <input checked="" type="checkbox"/> 是：本季陸域生態調查於 2018 年 10 月 21 日至 22 日進行；水域調查潮間帶採樣於 2018 年 12 月進行，亞潮帶採樣則於 2019 年 1 月份進行。 <input type="checkbox"/> 否 2. 區位： <input type="checkbox"/> 法定自然保護區、 <input checked="" type="checkbox"/> 一般區 (法定自然保護區包含自然保留區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、國家公園、國家自然公園、國有林自然保護區、國家重要濕地、海岸保護區...等。);  若在保護區則進行下列檢核： 1. 是否有關注物種，如保育類動物、特稀有植物、指標物種、老樹或民俗動植物等? <input checked="" type="checkbox"/> 是：無胸徑大於 80 公分以上之樹種、無保育類動物，計畫區域周圍之植物除強勢外來種銀合歡建議伐除外，期於需保留。	



		<input type="checkbox"/> 否 2.工址或鄰近地區是否有森林、水系、埤塘、濕地及關注物種之棲地分佈與依賴之生態系統? <input checked="" type="checkbox"/> 是：內灣水域潮間帶與亞潮帶。 <input type="checkbox"/> 否
三、生態保育對策	調查評析、生態保育方案、採用策略、經費編列	1.是否有評估生態、環境、安全、社會或經濟等層面之影響，提出對生態環境衝擊較小的工程計畫方案? <input checked="" type="checkbox"/> 是 (1) 保留計畫區域周圍既有樹木與樹島，計畫周圍區域之銀合歡為強勢外來種建議伐除，其餘植物應予保留，避免破壞既有生態環境。 (2) 本計畫為陸域環境營造與污水處理設施建置，惟施工過程不得影響水域水質，避免水域環境遭到破壞。 (3) 照明設施避免設置過多，以人行安全考量足夠即可。 (4) 處理後之放流水，可做為園區之景觀用水，亦可作為澆灌使用，多餘水量再排出。 <input type="checkbox"/> 否 2.是否根據生態調查評析結果，研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案並編列相關經費? <input checked="" type="checkbox"/> 是 (1) 施工便道以既有道路為主，不另開闢臨時便道，施工擾動範圍不得超出工程範圍。 (2) 石泉現有植栽包括小葉南洋杉、黃槿、銀合歡等樹種，胸徑多在 20 公分以下，其中僅黃槿為原生樹種，其餘皆為外來種，且銀合歡為強勢外來種，因此植栽建議以具生態價值且具景觀功能之原生樹種優先考量，灌木可種海桐、草海桐、桃金娘等，喬木則可種棟樹、朴樹等，地被植物可栽種穗花木藍等原生植栽。 (3) 預留樹木基部生長與透氣透水空間，並採透水鋪面。 (4) 計畫區內既有植栽若需移植，則應選擇適合季節以提高存活率，小葉南洋杉以四、五月為較佳移植月份。而黃槿易自根部分株而長成一片，難以維護管理。 (5) 整體計畫總經費 7,000 萬元。 <input type="checkbox"/> 否
四、民眾參與	說明會	是否邀集生態、環境、景觀背景人員、相關單位、團體、地方政府或在地民眾辦理說明會並溝通相關意見? <input checked="" type="checkbox"/> 是：107 年 8 月 27 日辦理「內灣周邊水質改善及水岸環境營造計畫」地方說明會，說明計畫範圍與生態保育措施，獲得民眾支持。 <input type="checkbox"/> 否
五、資訊公開	資訊公開	是否將計畫或規劃內容摘要之資訊公開(網站)? <input checked="" type="checkbox"/> 是 (1) 澎湖縣政府「全國水環境改善計畫」網站，網址： <a href="http://www.rcstats.fcu.edu.tw/penghu/">http://www.rcstats.fcu.edu.tw/penghu/</a> 。 (2) 「中研院研究資料寄存所」網站，網址：

			<a href="https://data.depositar.io/dataset/107penghu">https://data.depositar.io/dataset/107penghu</a> 。 <input type="checkbox"/> 是
設計階段	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態、環境或景觀背景及工程專業之跨領域工作團隊? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	二、設計成果	生態保育措施及工程方案	是否根據生態評析成果提出生態保育措施及工程方案，並透過意見的溝通確認可行性後，完成細部設計。 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 非位於生態保護區，但有考量環境保護對策
	三、資訊公開	設計資訊公開	是否主動將生態、環境保護措施或工程內容等設計成果之資訊公開? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
施工階段	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態、環境或景觀背景及工程背景之跨領域工作團隊? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	二、生態、環境保護措施	施工廠商	1.是否辦理施工人員及生態、環境或景觀背景人員現場勘查? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2.是否擬定施工前環境保護教育訓練計畫，並將生態或環境保護措施納入宣導。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		施工計畫書	施工計畫書是否納入生態或環境保護措施，說明施工範圍，並以圖面呈現。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		生態、環境保護管理措施	1.履約文件是否有將生態或環境保護措施納入自主檢查? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 環境衛生措施納入自主檢查 2.施工是否採用綠色材料(預鑄人孔、預鑄管材、環保材料.....)或綠色工法(推進、潛盾.....)? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 3.工地使用之發電機是否採用合格油品，以降低空氣污染? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 4.施工工具是否採用低震動、低噪音之機械，以降低生態環境之衝擊? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 5.施工生態或環境保護執行狀況是否納入工程督導? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	三、民眾參與	說明會	是否邀集生態、環境、景觀背景人員、相關單位、團體、地方政府或在地民眾辦理說明會並溝通相關意見? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	四、資訊公開	資訊公開	是否主動將施工相關內容於施工告示牌公開? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
維護管理	一、生態效益	生態效益評估	廠站是否符合環境影響評估規定，於維護管理期間，定期視需要監測評估範圍的棲地品質並分析生態課題，確認生態保全對象狀況，分析工程生態保育措施執行成效? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不適用

階段	二、資訊公開	監測、評估資訊公開	廠站是否符合環境影響評估規定，是否主動將監測追蹤結果、生態效益評估報告等資訊公開？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不適用
----	--------	-----------	---

表 7 石泉地區快速棲地生態評估表

基本資料	紀錄日期	107/10/21	評估者	張集益
	海岸段名稱	石泉	行政區(鄉市鎮區)	澎湖縣馬公市石泉里
	工程名稱	內灣水質水量調查及水質改善第一期工程	工程階段	<input type="checkbox"/> 計畫提報階段 <input checked="" type="checkbox"/> 調查設計階段 <input type="checkbox"/> 施工階段
	調查河段位置座標(TW97)		105411, 2606444	
	工程區域環境概述	計畫區鄰海，植被以銀合歡灌叢為優勢，區內一小公園呈半荒廢狀態		
現況圖	<input type="checkbox"/> 海岸定點連續周界照片 <input type="checkbox"/> 工程設施照片 <input checked="" type="checkbox"/> 棲地照片 <input type="checkbox"/> 海岸及護坡照片 <input checked="" type="checkbox"/> 棲地生物照片 <input type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖 <input type="checkbox"/> 其他_____			
評估因子	評分勾選與簡述補充說明			單項評分(1-10)
海岸型態多樣性(A)	含括的海岸型態： <input type="checkbox"/> 岩岸、 <input checked="" type="checkbox"/> 沙岸、 <input type="checkbox"/> 礫岸、 <input type="checkbox"/> 海崖、 <input checked="" type="checkbox"/> 海口濕地、 <input type="checkbox"/> 潟湖、 <input type="checkbox"/> 鹽澤			3
海岸廊道連續性(B)	<input type="checkbox"/> 仍維持自然狀態、 <input checked="" type="checkbox"/> 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷，海岸型態明顯呈穩定狀態、 <input type="checkbox"/> 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷，海岸型態未達穩定狀態、 <input type="checkbox"/> 受工程影響連續性遭阻斷，造成生物遷徙及物質傳輸困難			4
水質(C)	■水色、 <input type="checkbox"/> 濁度、 <input type="checkbox"/> 味道、 <input type="checkbox"/> 水溫、 <input checked="" type="checkbox"/> 優養情形等水質指標： <input type="checkbox"/> 皆無異常、 <input type="checkbox"/> 水質指標皆無異常、 <input type="checkbox"/> 水質指標有一項出現異常、 <input checked="" type="checkbox"/> 水質指標有超過一項以上出現異常(懸浮固體物、化學需氧量、生化需氧量均超過標準)			1
海岸穩定度(組成多樣性)(D)	穩定程度與組成多樣性( <input type="checkbox"/> 岩岸、 <input type="checkbox"/> 卵石、 <input checked="" type="checkbox"/> 沙灘、 <input type="checkbox"/> 礫灘、 <input checked="" type="checkbox"/> 濕地) <input checked="" type="checkbox"/> 海岸穩定超過 75%，底質組成多樣、 <input type="checkbox"/> 海岸穩定 75%~50%，底質組成多樣、 <input type="checkbox"/> 海岸穩定 50%~25%，較易受洪水事件影響、 <input type="checkbox"/> 海岸穩定少於 25%，易受洪水事件影響			8
海岸底質多樣性(E)	目標海岸內，組成底質( <input type="checkbox"/> 漂石、 <input type="checkbox"/> 圓石、 <input type="checkbox"/> 卵石、 <input type="checkbox"/> 礫石等)被沉積砂土覆蓋之面積比例：現地底質皆為細沙或泥沙。 <input checked="" type="checkbox"/> 面積比例小於 25%、 <input type="checkbox"/> 比例介於 25%~50%、 <input type="checkbox"/> 面積比例介於 50%~75%、 <input type="checkbox"/> 面積比例大於 75%			4

<p>海岸穩定度 (沖蝕干擾程度) (F)</p>	<p>海岸穩定度及受到海浪沖蝕干擾程度：  <input checked="" type="checkbox"/>海岸自然穩定狀態，小於5%海岸受到海浪沖蝕干擾、<input type="checkbox"/>海岸中度穩定(多為礫石或為人工構造物)、5%~30%海岸受到海浪沖蝕干擾、<input type="checkbox"/>海岸中度不穩定(多為礫石及沙灘混合)、30%~60%的海岸受到海浪沖蝕干擾、<input type="checkbox"/>河岸極不穩定(多為沙灘)，超過60%海岸受到海浪沖蝕干擾</p>	<p>10</p>
<p>海岸廊道連續性 (G)</p>	<p><input type="checkbox"/>仍維持自然狀態、<input checked="" type="checkbox"/>具人工構造物及海岸植生工程，低於30%廊道連接性遭阻斷、<input type="checkbox"/>具人工構造物及海岸植生工程，30%~60%廊道連接性遭阻斷、<input type="checkbox"/>大於60%之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷</p>	<p>5</p>
<p>海岸沙灘植被 (H)</p>	<p>海岸及海岸臨岸區域植物覆蓋率與受人為影響-----  <input type="checkbox"/>覆蓋率超過80%，植被未受人為影響、  <input type="checkbox"/>覆蓋率80%~50%，植被為人工次生林，人為活動不影響植物生長、  <input type="checkbox"/>覆蓋率80%~50%，具明顯人為干擾活動、  <input checked="" type="checkbox"/>覆蓋率少於50%，有高度的人為開發活動破壞植被</p>	<p>3</p>
<p>水生動物豐多度 (原生 or 外來) (I)</p>	<p>計畫區域內之<input type="checkbox"/>水棲昆蟲、<input checked="" type="checkbox"/>底棲大型無脊椎動物-(<input checked="" type="checkbox"/>螺貝類、<input type="checkbox"/>蝦蟹類)、<input type="checkbox"/>魚類、<input type="checkbox"/>兩棲類等指標物種出現程度：  <input checked="" type="checkbox"/>指標物種出現三類以上，且皆為原生種、<input type="checkbox"/>指標物種出現三類以上，但少部分為外來種、<input type="checkbox"/>指標物種僅出現二至三類，部分為外來種、<input type="checkbox"/>指標物種僅出現一類或都沒有出現</p> <p>是否配合簡易生態網捕調查進行評比：<input type="checkbox"/>有<input type="checkbox"/>否</p>	<p>5</p>
<p>人為影響程度 (J)</p>	<p>計畫區對河川生態潛在影響之人為干擾因素，是否納入工程內容考量：  <input checked="" type="checkbox"/>干擾因素納入工程內容考量，上游區域無潛在危險因子、  <input type="checkbox"/>干擾因素納入工程內容考量，上游區域仍有間接影響潛在危險因子、  <input type="checkbox"/>干擾因素未納入工程內容考量，未來可能直接影響棲地生態、  <input type="checkbox"/>干擾因素未納入工程內容考量，未來能直接影響棲地生態、</p>	<p>8</p>
<p>現地氣候</p>	<p>計畫區對水岸生態影響之氣候干擾因子(可複選)  <input checked="" type="checkbox"/>日照充足、<input type="checkbox"/>日照強烈、<input checked="" type="checkbox"/>乾旱、<input type="checkbox"/>降雨量日多、<input type="checkbox"/>雨量相對集中、<input type="checkbox"/>濕度大、<input checked="" type="checkbox"/>冬季季風強烈、<input type="checkbox"/>其他_____</p>	<p>5</p>
<p>檢視生態環境綜合評價</p>	<p>陸域生態生物多樣性低。 懸浮固體物、化學需氧量、生化需氧量均超過標準，故有必要儘速進行水質改善之需求。</p>	<p>總項指標分數 51</p>

註：本表評分方式：單項指標滿分10分，「優」7~10分；「良」4~6分；「差」2~3分；「劣」0~1分，總項指標滿分100分，「優」100~80分；「良」79~60分；「差」59~30分；「劣」29~10分。



拍攝日期：107年5月8日。

照片 2 石泉地區現況照片



拍攝日期：107年5月8日。

照片 3 石泉地區現況照片





拍攝日期：107年5月8日。

照片 4 石泉地區現況照片

### 三、生態保育對策與措施

本計畫針對石泉地區研擬之生態保育對策與措施，如下：

- (一) 保留計畫區域周圍既有樹木與樹島，計畫周圍區域之銀合歡為強勢外來種建議伐除，其餘植物應予保留，避免破壞既有生態環境。
- (二) 施工便道以既有道路為主，不另開闢臨時便道，施工擾動範圍不得超出工程範圍。
- (三) 本計畫為陸域環境營造與污水處理設施建置，惟施工過程不得影響水域水質，避免水域環境遭到破壞。
- (四) 石泉現有植栽包括小葉南洋杉、黃槿、銀合歡等樹種，胸徑多在 20 公分以下，其中僅黃槿為原生樹種，其餘皆為外來種，且銀合歡為強勢外來種，因此植栽建議以具生態價值且具景觀功能之原生樹種優先考量，灌木可種海桐、草海桐、桃金娘等，喬木則可種棟樹、朴樹等，地被植物可栽種穗花木藍等原生植栽。
- (五) 預留樹木基部生長與透氣透水空間，並採透水鋪面。
- (六) 計畫區內既有植栽若需移植，則應選擇適合季節以提高存活率，小葉南



洋杉以四、五月為較佳移植月份。而黃槿易自根部分株而長成一片，難以維護管理。

(七) 照明設施避免設置過多，以人行安全考量足夠即可。

(八) 處理後之放流水，可做為園區之景觀用水，亦可作為澆灌使用，多餘水量再排出。

#### 四、地方說明會

本計畫於 2018 年 8 月 27 日辦理「內灣周邊水質改善及水岸環境營造計畫」地方說明會，如照片 5 所示，說明計畫範圍與生態保育措施，獲得民眾支持。另本府近二年均有邀請民眾參觀本縣之西衛污水處理廠，但西衛處理廠與目前規劃與設計方式不同，雖然處理後的水很乾淨，但水質稍差，受限於污水處理廠的規模與處理方式。本府每年均規劃經費請專業廠商維護，經過污水處理後的地方，初期僅能看到水質改善，而生態環境的恢復則需較長的時間，並非立即反應。



照片 5 內灣周邊水質改善及水岸環境營造計畫地方說明會辦理情形照片