



七美嶼 900 噸海水淡化廠興建工程

生態調查及檢核報告

【113 年 3 月】

（定稿版）

主辦單位：台灣自來水（股）公司南區工程處

執行監測單位：環青科技有限公司

中 華 民 國 1 1 3 年 5 月

台灣自來水股份有限公司南區工程處 函

地址：高雄市前鎮區復興三路133號

承辦人：顏弘政

電話：07-3367181#473

電子信箱：paulyen@mail.water.gov.tw

受文者：山林水環境工程股份有限公司

發文日期：中華民國113年5月16日

發文字號：台水南四課字第1130003538號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：

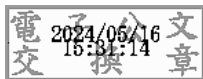
主旨：所送「七美嶼900噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護」113年3月生態調查及檢核報告，本處原則同意備查，復請查照。

說明：

- 一、復貴公司113年5月14日艾奕康水字第1130018748號函。
- 二、旨揭山林水環境工程股份有限公司所送113年3月份生態調查及檢核報告，業經貴司審查核定，本處原則同意備查，惟仍不解除貴公司對本工程契約應負之全部責任與義務，或減輕其對於該送審資料正確性之責任。

正本：艾奕康工程顧問股份有限公司

副本：山林水環境工程股份有限公司、進方環保科技有限公司、本處第三課、第四課



艾奕康工程顧問股份有限公司 函

地址：80661高雄市成功二路25號6樓之1
聯絡人：陳怡君
電話：07-5376611 328113
電子郵件：yichun.chen@aecom.com

受文者：山林水環境工程股份有限公司

發文日期：中華民國113年5月14日
發文字號：艾奕康水字第1130018748號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如主旨

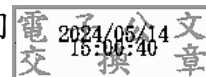
主旨：檢送「七美嶼900噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護」113年3月生態調查及檢核報告，業經本公司審查核定，建請備查。

說明：

- 一、依山林水環境工程股份有限公司113年05月06日山管發字第1130500074號函辦理。
- 二、旨揭承商所送113年03月生態調查及檢核報告，經審查尚符合契約規範要求。前揭資料雖經本公司審查核定，惟仍不解除承商對本工程契約應負之全部責任與義務，或減輕其對於該送審資料正確性之責任。

正本：台灣自來水股份有限公司南區工程處

副本：山林水環境工程股份有限公司、進方環保科技有限公司



山林水環境工程股份有限公司

函

地 址：10459台北市中山區吉林路99號8樓

聯 絡 人：鄭惠文

聯絡電話：(06)997-1098

傳 真：(06)997-1872

電子信箱：hui.wen.mfw@gmail.com

受文者：艾奕康工程顧問股份有限公司

發文日期：中華民國 113 年 05 月 06 日

發文字號：山管發字第1130500074號

速 別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附 件：如文

主 旨：檢送「七美嶼900噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護」
113年3月生態調查及檢核報告，詳如說明，請 鑒核。

說 明：

- 一、依據細部設計報告第五章5.2生態檢核作業辦理。
- 二、隨函檢附113年3月生態調查及檢核報告1式1份。

正本：艾奕康工程顧問股份有限公司(含附件)

副本：進方環保科技有限公司(無附件)

董事長 郭淑珍

本案依分層負責規定授權業務主管判發③⑤

目 錄

	頁次
前言	前-1
一、國內生態檢核沿革簡歷及辦理依據.....	前-1
二、階段說明	前-1
三、執行團隊	前-1
四、執行成果	前-1
五、調查項目及時間	前-1
第一章 調查方法	1-1
一、植物	1-1
二、陸域動物	1-3
三、海域動物	1-7
第二章 監測結果數據分析	2-1
一、植物	2-1
二、陸域動物	2-3
三、海域動物	2-8
參考資料	參-1

附錄

附錄 1 植物名錄.....	附 1-1
附錄 2 計畫區生物照片	附 2-1
附錄 3 生態檢核.....	附 3-1
附錄 4 貝類原始數據.....	附 4-1

前言

一、國內生態檢核沿革簡歷及辦理依據

為落實生態工程永續發展之理念，藉由施工期間收集區域生態資訊，了解當地環境生態特性、生物棲地或生態敏感區位等，適度運用迴避、縮小、減輕、補償等保育措施，以降低工程對環境生態的衝擊。

二、階段說明

根據生態檢核作業流程，本案為作業流程之計畫規畫階段。已確定施工之空間範圍，進行棲地環境之生態調查。

三、執行團隊

本計畫由環青科技有限公司負責整體綜理規劃及監測結果之彙整、統計分析及報告撰寫，並委由三睿科技有限公司、財團法人成大研究發展基金會參與、蒐集調查生態資料；正修學校財團法人正修科技大學執行貝類分析。

四、執行成果

本季於 113 年 3 月進行計畫範圍之現地勘查、生態調查，並填寫「生態檢核表」之施工階段。詳細內容請參閱附錄 3。

五、調查項目及時間

陸域生態針對植物、鳥類、哺乳類、兩棲類、爬蟲類及昆蟲（蝶類），於七美嶼海水淡化廠興建工程海淡廠用地、輸水路線與七美淨水場周圍半徑 1000 公尺為勘定之調查樣區，以開發區周邊 200 公尺為衝擊區，200 公尺至 1000 公尺為對照區。本季於 113 年 3 月 20~23 日間調查完成。

海域生態則針對底棲生物、植物性浮游生物（含基礎生產力）、動物性浮游生物、仔稚魚、魚類、珊瑚及藻類等項目進行調查。採樣地點共設定 12 樣站。位置詳見圖 1。已於 113 年 3 月 17 日調查完畢。

第一章 調查方法

一、植物

1.1 種類調查

收集計畫調查區域相關文獻作為參考，並配合現場採集工作進行全區維管束植物種類調查。調查路線依可達性及植群形相差異主觀選定，並沿線進行植物標本採集及物種記錄；遇稀特有植物或具特殊價值植物另記錄其位點、生長現況及環境描述。

將野外採集所記錄之植物種類，依據科屬種之學名字母排列，並附上中文名稱，再加以歸隸特性的統計，以了解當地植物資源狀況。植物名稱及名錄主要依據「Flora of Taiwan」(Huang et al., 1993-2003) 製作。將發現之植物種類一一列出，依據科屬種之學名字母順序排序，附上中名，並註明生態資源特性(徐國士, 1987, 1980; 許建昌, 1971, 1975; 劉崇瑞, 1960; 劉瓊蓮, 1993)。稀特有植物之認定則配合「植物生態評估技術規範」(中華民國 91 年 3 月 28 日環署綜字第 0910020491 號公告) 中所附之台灣地區植物稀特有植物名錄。文化資產保存法(中華民國 105 年 7 月 27 日字第 10500082371 號) 中所認定珍貴稀有植物。

1.2 自然度調查

如發現在生態上、商業上、美學上、科學教育及歷史上(如老樹)具特殊價值的植物種類時，另將其分布標示出來，說明其重要性。

土地利用狀況調查：開發區之土地利用程度差異較大時，應繪製自然度圖。自然度圖的製作可依環境中土地利用現況及植物社會組成分布，依自然度高低區分為 0~5 級，區分原則如(表 1)。

表1 自然度區分等級表

自然度	區分原則
0	由於人類活動所造成之無植被區，如都市、房舍、道路及機場等。
1	裸露地：由於天然因素造成之無植被區，如河川水域、礁岩、天然崩塌所造成之裸地等。
2	農耕地：植被為人工種植之農作物，包括果樹、稻田、雜糧、特用作物等，以及暫時廢耕之草生地等，其地被可能隨時更換。
3	造林地：包含伐木基地之造林地、草生地及火災跡地之造林地，以及竹林地。其植被雖為人工種植，但其收穫期長，恆定性較高，不似農耕地經常翻耕、改變作物種類。
4	原始草生地：在當地大氣條件下，應可發育為森林，但受立地因子如土壤、水分、養分及重複干擾因子之限制，使其演替終止於草生地階段，長期維持草生地之形相。
5	天然林地區：包括未經破壞之樹林，以及曾受破壞，然已演替成天然狀態之森林；即植物景觀、植物社會之組成與結構均頗穩定，如不受干擾，其組成及結構在未來改變不大。

1.3 植被調查

針對現地植被環境進行分區，並選擇具代表性之植被進行定性調查，並以其優勢物種或特徵物種作為代表性命名，報告描述時將依照不同植被的生長型分成森林及草生植被進行描述。

二、陸域動物

2.1 鳥類

鳥類的監測方式採圓圈法為主，穿越線法為輔，合併進行調查。於調查範圍內針對不同植被環境和土地利用方式，定點停留 20 分鐘紀錄週邊半徑 100 公尺內目視及聽到的鳥種及數量，此外沿著可及路徑以每小時低於 1.5 公里的速度穿梭觀察。調查使用 8-10 倍雙筒望遠鏡輔助觀察，並輔以鳥類之鳴唱聲進行種類辨識。有關數量之計算需注意該鳥類其活動位置與行進方向，以避免對同一隻個體重複記錄。以鳴聲判斷資料時，若所有的鳴叫均來自相同方向且持續鳴叫，則記為同一隻鳥。夜間觀察時以探照燈輔以鳥類鳴聲進行觀察記錄。所記錄之鳥種依據中華民國野鳥學會鳥類記錄委員會審定之「台灣鳥類名錄」(2020)，以及行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「保育類野生動物名錄」，進行名錄製作以及判別其稀有程度、居留性質、特有種、水鳥別及保育等級等

2.2 哺乳類

本次調查採用目視遇測法及痕跡調查法為主，並設置捕鼠籠捕捉。上午及夜間，以徒步緩行方式，尋覓哺乳類之活動痕跡，包括足跡、排遺、食痕、掘痕、窩穴、殘骸、叫聲等跡相，據此判斷種類並估計其相對數量。於夜間則以強力探照燈搜尋夜行性動物之蹤跡，並輔以鳴叫聲進行記錄，此外使用蝙蝠偵測器記錄蝙蝠超音波，以進行蝙蝠種類分析鑑定；另輔以訪談記錄將對當地民眾進行訪查。結果依據 TaiBIF (臺灣生物多樣性資訊入口網，<http://www.taibif.org.tw/>) 的資料為基礎，以及行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「保育類野生動物名錄」，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及

保育等級等。

2.3 兩棲類

依據農委會於 1996 年委託呂光洋等所編撰之「台灣野生動物資源調查之兩棲類動物資源調查手冊」，兩棲類調查以目視法為主，搜尋個體、卵泡、幼體，並搭配徒手翻找水域附近較潮濕之覆蓋物及傾聽兩棲類鳴叫聲。調查地點則選定各類棲地環境，沿著穿越道路、樹林林徑，盡量深入兩側調查直到無法前進，並以固定永久性或暫時性之水域環境為重點調查地點，計算所見的兩棲類動物種類數量。因部份兩棲類動物屬夜間活動，故進行日、夜間調查。夜間則使用強力手電筒及頭燈協助調查並依鳴唱聲推定存在之物種。調查結果依種類、數量、特有、稀有、保育等級等加以分析。

2.4 爬蟲類

依據台灣省特有生物研究保育中心於 1998 編印之「兩棲類及爬蟲類調查方法研習手冊」，採隨機漫步(Randomized Walk Design)之目視遇測法(Visual Encounter Method)，並以徒手翻覆蓋物為輔，進行目視調查及翻找洞穴、石塊、落葉堆等覆蓋物，計算路線兩旁所見的爬蟲類動物種類數量。因部份爬行動物屬夜間活動，故於日、夜間均進行調查。夜間則使用強力手電筒及頭燈尋找爬行動物。所記錄之種類依據TaiBIF(臺灣生物多樣性資訊入口網，<http://www.taibif.org.tw/>)的資料為基礎、向高世等所著「台灣兩棲爬行類圖鑑」(2009)以及行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「保育類野生動物名錄」，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

2.5 昆蟲（蝶類）

調查採用直接計數法，沿調查範圍內可及路徑行進，尋找良好的觀察點，如繁殖地點、棲息地、蜜源植物等，記錄蝶類之種類及數量。行進速率約為時速 1.5~2.5 公里，主要以目視，並配合使用 8-10 倍雙筒望遠鏡輔助觀察，進行種類辨識，不易辨別之種類則以捕蟲網捕捉幫助辨識，其捕捉到之物種均於鑑定和拍攝後原地釋放。所記錄之種類依據 TaiBIF（臺灣生物多樣性資訊入口網，<http://www.taibif.org.tw/>）的資料為基礎，參照徐堉峰所著之「台灣蝶圖鑑上、中、下」（2013），與濱野榮次所著「台灣蝶類生態大圖鑑」、呂至監及陳建仁所著之「蝴蝶生活史圖鑑」（2004），並依行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「保育類野生動物名錄」，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

2.6 數據

將現場調查所得資料整理與建檔，再將所有資料繪製成圖表，並適時提供相關優勢物種及稀有物種之圖片，以增進閱讀報告之易讀性，並依據其存在範圍、出現種類及頻率，嘗試選擇其指標生物，以供分析比較；相關之數據運算，平均值均採用算術平均值。多樣性指數分析採用 Shannon-Wiener's diversity index, (H')，均勻度指數則採用 Pielou's evenness index, (J') 如下：

(1) Shannon-Wiener's diversity index (H')

$$H' = -\sum (P_i \times \ln P_i)$$

$$P_i = \frac{N_i}{N}$$

N_i ：為 i 種生物之個體數

N ：為所有種類之個體數

H'指數數值可綜合反映一群聚內生物種類之豐富程度及個體數在種間分配是否均勻。此指數越大時表示此地群落之物種越豐富，即各物種個體數越多越均勻，代表此群落歧異度較大，若此地群落只由一物種組成則H'值為 0。通常成熟穩定之生態系擁有較高的歧異度，且高歧異度對生態系的平衡有利，因此藉由歧異度指數的分析，可以得知調查區域是否為穩定成熟之生態系。

(2) Pielou's evenness index, (J')

$$J' = H' / H'_{\max}$$

$$H'_{\max} = \ln S$$

$$J' = H' / \ln S$$

S=所出現的物種 J'值愈大，則個體數在種間分配愈均勻。J'指數數值範圍為 0~1 之間，表示的是一個群落中全部物種個體數目的分配狀況，即為各物種個體數目分配的均勻程度。當此指數愈接近 1 時，表示此調查環境的各物種其個體數越平均，優勢種越不明顯。

三、海域動物

3.1 調查項目

包括底棲生物、植物性浮游生物（含基礎生產力）、動物性浮游生物、仔稚魚、魚類、貝類（包括累積性重金屬、碳氫化合物）、珊瑚及藻類。

3.2 調查方法與範圍

採樣地點共設定 12 樣站（圖 1、表 2），各樣站經衛星定位系統（GPS）進行定位（WGS-84 座標系統），並記錄正確之經緯度座標，各項調查項目採樣過程皆經現場拍照存查。

圖1 海域樣站分佈

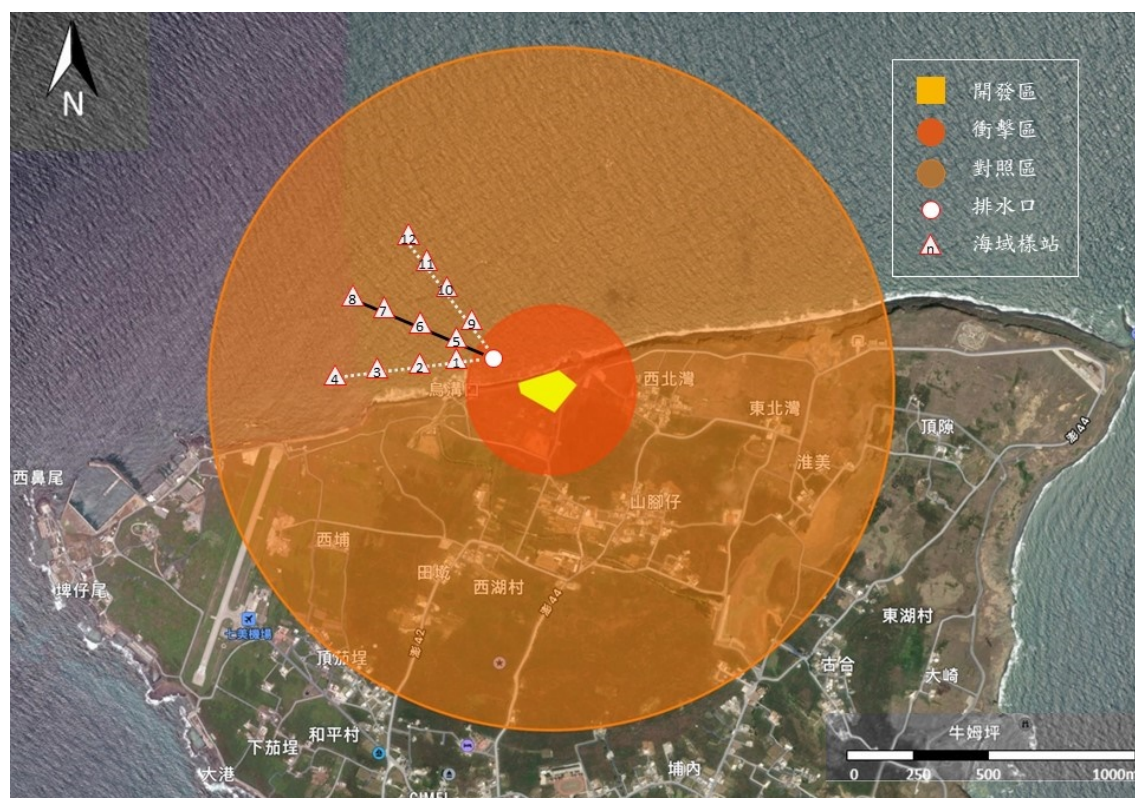


表2 各樣站之衛星定位經緯資料 (WGS84)

樣站	GPS 樣站座標		樣站	GPS 樣站座標	
	東經	北緯		東經	北緯
S1	119°25'30.16"	23°13'10.42"	S7	119°25'24.14"	23°13'15.12"
S2	119°25'26.48"	23°13'9.86"	S8	119°25'20.52"	23°13'15.83"
S3	119°25'23.53"	23°13'9.39"	S9	119°25'31.96"	23°13'13.80"
S4	119°25'20.17"	23°13'8.78"	S10	119°25'29.80"	23°13'16.58"
S5	119°25'30.60"	23°13'12.43"	S11	119°25'27.81"	23°13'19.13"
S6	119°25'27.36"	23°13'13.96"	S12	119°25'26.01"	23°13'21.88"

3.3 植物性浮游生物 (含基礎生產力)

植物性浮游生物調查所需樣品量為 1L 之海水，採集後立刻加入 50 ml 中性福馬林固定保存，以便進一步進行植物性浮游生物物種鑑定、計數及物種多樣性分析。

基礎生產力測定方法乃將含植物性浮游生物水樣分別裝入特製 BOD 瓶之 L、D 瓶內，其中 D 瓶為不透光之暗瓶，L 瓶為透明之明瓶。將兩樣品瓶同時置於經自然光照之戶外定溫水槽 (23°C)，經過 6 小時培養後，將樣品瓶取出，隨即以 Winkler method 固氧並以碘光學法測定溶氧濃度，基礎生產力 (gross photosynthesis) 以 Strickland and Parsons (1972) 著作所提之公式計算：

$$\text{Gross photosynthesis} = 12 \times (DOL - DOD) \times 1000 / (32 \times N \times PQ)$$

其單位為 mgC/m³/hr 或 µgC/L/hr，DOL 為明瓶之溶氧，DOD 為暗瓶之溶氧，N 為培養時間，PQ (Photosynthesis quotient) 採用文中建議值 1.2。

3.4 動物性浮游生物

採樣方式以表層水平拖網（北太平洋標準網，NORPAC，網口直徑 45 cm，網長 180 cm，網目 0.33 mm×0.33 mm）拖拉表層 0~1.5m 之海水，網口裝置水量計（Flow Meter）以估算流經網口之水量。採得之動物性浮游生物樣品以中性福馬林（最終濃度 5%）固定保存，再攜回實驗室進行物種鑑定、計數及物種多樣性分析。

3.5 仔稚魚

海域仔稚魚採樣於海域 12 樣站，作業相同之浮游動物拖網作業。樣品採集後立即放入標本瓶中，倒入適量福馬林固定（最終濃度 5%），仔稚魚調查依據仔稚魚的形態特徵進行物種鑑定、計數及物種多樣性分析。

3.6 魚類及藻類

魚相和藻類調查方式為潛水人員分成兩組，每組兩人，使用截線潛水觀測法（visual stripe-transect method）進行調查，以放流口延伸為調查線，紀錄兩側各魚類及藻類的種類以及豐度，下水後往岸上方向觀察，若有存疑種類，如可捕捉則攜回實驗室，或以相機拍攝再於實驗室做進一步種類判定。

魚類及藻類豐度表示法為：

＋：表示魚類數量不及 5 隻次；表示藻類群不及 5 處

++：表示魚類數量介於 5-25 隻次；表示藻類群介於 5-25 處

+++：表示魚類數量大於 25 隻次；表示藻類群大於 25 處

3.7 底棲生物、貝類及珊瑚

調查以水肺潛水方式進行，於調查區域範圍內以潛水人員二人記錄沿途之底棲生物、貝類及珊瑚種類與豐度，調查時以徒手調查進行現場紀錄，並利用攝像機、採網等工具加以留存紀錄，以利無法辨認物種於後續實驗室中判別之。水下調查之同時搭配方框測量

法，將 60 cm × 60 cm 定面積之度量工具，隨機置放 10 處調查區之底質，以拍照或攝影記錄，再後續以分析軟體進行本調查區底質之生物覆蓋率。

底棲生物豐度表示法為：

＋：表示數量不及 5 隻次

++：表示數量介於 5-25 隻次

+++：表示數量大於 25 隻次

珊瑚豐度表示法為：

R：表稀少，數量介於 1-2 株珊瑚群體

O：表偶見，數量介於 3-6 株珊瑚群體

C：表常見，數量介於 7-15 株珊瑚群體

A：表豐富，數量在 15 株以上的珊瑚群體

3.8 多樣性分析

可由各測線與測點之物種數、個體數、豐富度、歧異度、優勢度、均勻度等生態指數來表示，各指數之計算方式與意義說明如下：

(1) 豐富度指數 (Margelef's richness, SR)

指一個群落或環境中物種數目的多寡，亦表示生物群聚（或樣品）中種類豐富程度的指數。

$$SR = \frac{(S-1)}{\log(N)}$$

S：樣品中的物種數

N：樣品中的總個體數

(2) 均勻度 (Pielou's evenness index, J)

$$J = \frac{H'}{H'_{max}}$$

J：均勻度指數，其範圍介於 0~1，J 值愈大時，顯示物種間個體數分佈較均勻；反之，J 值愈小表示種間個體數分佈不均勻

H'：多樣性指數

H'max：為 $\ln(S)$ ，表示多樣性指數最大值，S 為樣品種類數

(3) 歧異度 (Shannon-Wiener's diversity index, H')

$$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

H'：歧異度

S：樣品中的種類總數

p_i ：第 i 種的個體數 (n_i) 與總個體數 (N) 的比值 (n_i / N)

(4) 優勢度與均勻度是相對應的指數，可以下列公式

計算之：

$$C = N_1 + N_2 / N$$

C：優勢度

N：樣品中的總個體數

N1：樣品中第一優勢種的個體數

N2：樣品中第二優勢種的個體數

第二章 監測結果數據分析

一、植物

1.1 植物物種組成

本調查共記錄維管束植物 40 科 91 屬 100 種（附錄 1），其中蕨類植物佔 2 科 2 屬 2 種，裸子植物佔 3 科 3 屬 4 種，雙子葉植物佔 28 科 66 屬 72 種，單子葉植物佔 7 科 20 屬 22 種。按植物生長型劃分（表 3），計有藤本 13 種、灌木 16 種、喬木 20 種及草本 51 種。依植物屬性區分，計有原生種 47 種，歸化種 30 種，栽培種 22 種，與特有種 1 種-澎湖決明。

由歸隸屬性分析發現，本地植物生長型以草本植物佔 51.0% 最多，喬木佔 20.0% 次之；物種組成中有 47.0% 為原生種，30.0% 為歸化種，22.0% 為栽培種，特有種佔 1.0%。

表3 植物歸隸特性統計表

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	2	3	28	7	40
	屬	2	3	66	20	91
	種	2	4	72	22	100
屬性	特有			1		1
	原生	2		35	10	47
	歸化			24	6	30
	栽培		4	12	6	22
生長習性	草本	2		31	18	51
	灌木			15	1	16
	藤本			13		13
	喬木		4	13	3	20

1.2 珍稀特有植物分布現況

本季調查紀錄特有植物 1 種-澎湖決明 (*Cassia sophora*)，另外屬於植物紅皮書中極危 (Critically Endangered, CR) 植物與易危 (Vulnerable, VU) 植物各有 1 種，分別是蘭嶼羅漢松 *Podocarpus costalis* Presl. (CR) 與蒲葵 *Livistona chinensis* R. Br. var. *subglobosa* (Mart.) Becc. (VU)。

澎湖決明 (*Cassia sophora*) 為傾伏性灌木，可發現於荒地或沙地，高約 1 公尺，全株光滑。蘭嶼羅漢松與蒲葵則皆屬於景觀栽植行道樹，七美島非原生地。

1.3 植被概況

本計畫基地位於七美島北側 (西北灣)，受東北季風侵襲嚴重，土壤鹽性高，衝擊區內植物稀闕，沒有高大林木，低矮灌叢也極少。衝擊區往南，淮美與山腳仔聚落地勢漸緩，居民以澎湖特有菜宅形式種植蔬果，週邊草生地以禾本科植物為主，而灌木叢林則為銀合歡灌叢。本區域植物群相，除聚落菜宅外，可區分為銀合歡林與草生地二類。

- (1) 銀合歡林：調查區域內主要植物相為銀合歡，由於銀合歡繁殖能力強，具有剋他物質抑制林內其他植物生長，故在本地形成大面積純林，其伴生植物常見有馬櫻丹、大黍、大花咸豐草、土牛膝等。
- (2) 草生地：由於受到海風強烈吹拂，植物多為低矮種類，濱海區植物皆為乾枯狀態，少數區域受岩塊或人工建物阻擋區，較常可見如濱刺草、磨盤草、大花咸豐草、紅毛草與海馬齒等植物，組成先驅型草生地。

1.4 植被樣區計量調查

調查區除了村落、道路、學校等週邊外，主要皆為人工植栽的造林地-銀合歡林與草生地，另外聚落民宅內有小面積的農園，非大面積農耕地。整體調查區內皆為人工植栽植物，沒有自然度 4 以上的天然林地，故僅述植被概況，不設植物樣區分析。



圖2 自然度分布

二、陸域動物

2.1 鳥類生態

本季鳥類調查：衝擊區紀錄 8 目 14 科 18 種類 55 隻次，輸水線路紀錄 8 目 18 科 23 種類 211 隻次，對照區（除去輸水線路）紀錄 8 目 18 科 27 種類 389 隻次。整體紀錄種類有 8 目 19 科 30 種類，總隻數 655 隻次。Shannon-Wiener指數（歧異度）為 2.90、Pielou指數（均勻度）為 0.85。（表 4）

表4 鳥類名錄

目名	科名	中文名	學名	特有	保育	衝擊區	輸水區	對照區	合計數量
鵜形目	鵜科	蒼鵜	<i>Ardea cinerea</i>			1	2	4	7
鵜形目	鵜科	黃頭鵜	<i>Bubulcus ibis</i>			3	16	3	22
鵜形目	鵜科	小白鵜	<i>Egretta garzetta</i>			1	4		5
鵜形目	鵜科	夜鵜	<i>Nycticorax nycticorax</i>			1	2	3	6
隼形目	隼科	紅隼	<i>Falco tinnunculus</i>		II	1	1		2
鷹形目	鷹科	東方鵟	<i>Buteo japonicus</i>		II	2	2	1	5
雁形目	雁鴨科	小水鴨	<i>Anas crecca</i>			7	4	14	25
雁形目	雁鴨科	花嘴鴨	<i>Anas zonorhyncha</i>					8	8
雁形目	雁鴨科	鳳頭潛鴨	<i>Aythya fuligula</i>					3	3
鴿形目	燕鴿科	燕鴿	<i>Glareola maldivarum</i>		III		20	8	28
鴿形目	鴿科	小環頸鴿	<i>Charadrius dubius</i>			2	13	18	33
鴿形目	長腳鴿科	高蹺鴿	<i>Himantopus himantopus</i>			1	8	5	14
鴿形目	鴿科	磯鴿	<i>Actitis hypoleucos</i>			1	3		4
鴿形目	鴿科	鷹斑鴿	<i>Tringa glareola</i>					6	6
鶴形目	秧雞科	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>			4	8	10	22
鶴形目	秧雞科	白冠雞	<i>Fulica atra</i>					8	8
鴿形目	鳩鴿科	珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>			1	11	17	29
鴿形目	鳩鴿科	野鴿	<i>Columba livia</i>					15	15
燕雀目	百靈科	小雲雀	<i>Alauda gulgula coelivox</i>	特亞		11	17	10	38
燕雀目	椋鳥科	家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>				19	61	80
燕雀目	椋鳥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>					15	15
燕雀目	伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>		III		1	1	2
燕雀目	燕科	家燕	<i>Hirundo rustica</i>			9	10	10	29
燕雀目	鵲科	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	特亞		2	23	60	85
燕雀目	鵲科	藍磯鵲	<i>Monticola solitarius</i>				1	2	3
燕雀目	文鳥科	麻雀	<i>Passer montanus</i>			5	16	80	101
燕雀目	鵲科	赤腹鵲	<i>Turdus chrysolaus</i>					1	1
燕雀目	鵲鴿科	東方黃鵲鴿	<i>Motacilla tschutschensis</i>				7	8	15
燕雀目	鵲鴿科	灰鵲鴿	<i>Motacilla cinerea</i>			2	15	13	30
燕雀目	鵲鴿科	白鵲鴿	<i>Motacilla alba</i>			1	8	5	14
總量數						55	211	389	655
種類數						18	23	27	30
Shannon-Wiener 指數 (Shannon-Wiener's diversity index (H'))						2.51	2.84	2.68	2.90
Pielou 指數 (Pielou's evenness index (J'))						0.87	0.91	0.81	0.85

註¹：特：台灣特有種；特亞：台灣特有亞種。

註²：保育類：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



圖3 保育類生物位置

本季於計畫區內發現四種為公告保育類野生動物名錄之鳥種，分別屬於第二級珍貴稀有保育類動物的紅隼與東方鳶，屬於第三級其他應予保育之燕鵻與紅尾伯勞。連續三日最大目擊數量紅隼有 2 隻次、東方鳶 5 隻次、燕鵻 28 隻次與紅尾伯勞 2 隻次，除紅尾伯勞僅於水庫週邊紀錄，其餘三種類為全區域皆有其蹤跡（位置如圖 3）。本次調查保育種，共紀錄 37 隻次，佔本次調查整體比例之 5.6%。特化性物種有台灣特有亞種的小雲雀與白頭翁 2 種類，分別紀錄 38 隻次與 85 隻次，特化性物種比例為 18.8%。

衝擊區優勢種為小雲雀，計有 11 隻次；輸水區優勢種為白頭翁，計有 23 隻次；對照區與整體調查區之優勢種鳥類皆為麻雀，整體紀錄有 101 隻次，佔整體 15.4%。本季調查區域內以麻雀為主要優勢鳥種。

2.2 哺乳動物

本次哺乳動物調查僅於對照區記錄家鼠 1 種類 1 隻次，其餘輸水區與衝擊區則無哺乳動物紀錄。由於本季哺乳動物僅紀錄 1 種類，故相關生態指數為 0。

表5 哺乳動物名錄

目名	科名	中文名	學名	特有	保育	衝擊區	輸水區	對照區	合計數量
齧齒目	鼠科	家鼠	<i>Rattus tanezumi</i>					1	1
總量數						0	0	1	1
種類數						0	0	1	1
Shannon-Wiener 指數 (Shannon-Wiener's diversity index (H'))						0.0	0.0	0.0	0.0
Pielou 指數 (Pielou's evenness index (J'))						-	-	-	-

2.3 兩棲類

本次兩棲類調查記錄黑眶蟾蜍與澤蛙 2 種類（表 6）。輸水區紀錄黑眶蟾蜍 6 隻次，對照區發現黑眶蟾蜍與澤蛙各 28 隻次與 1 隻次，而衝擊區則沒有兩棲類的紀錄。整體爬蟲類之生態指數 Shannon-Wiener 指數（歧異度）為 0.13、Pielou 指數（均勻度）為 0.19（表 6）。本季兩棲類以黑眶蟾蜍為優勢種，占整體 97.1%。

表6 兩棲動物名錄

目名	科名	中文名	學名	特有	保育	衝擊區	輸水區	對照區	合計數量
無尾目	蟾蜍科	黑眶蟾蜍	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>				6	28	34
無尾目	叉舌蛙科	澤蛙	<i>Fejervarya limnocharis</i>					1	1
總量數						0	6	29	35
種類數						0	0	2	2
Shannon-Wiener 指數 (Shannon-Wiener's diversity index (H'))						0	0	0.15	0.13
Pielou 指數 (Pielou's evenness index (J'))						-	-	0.22	0.19

2.4 爬蟲類

本次調查，爬蟲類的紀錄有 2 種，疣尾蜥虎與麗紋石龍子各 16 隻次與 1 隻次，共計 17 隻次。衝擊區與對照區皆僅發現疣尾蜥虎 1 種類，分別紀錄 2 隻次與 12 隻次；輸水區則有疣尾蜥虎與麗紋石龍子 2 種類各 2 隻次與 1 隻次。整體爬蟲類之生態指數 Shannon-Wiener 指數（歧異度）為 0.22、Pielou 指數（均勻度）為 0.32（表 7）。整體爬蟲類中，以疣尾蜥虎為優勢種，占整體 94.1%。

表 7 爬蟲類名錄

目名	科名	中文名	學名	特有	保育	衝擊區	輸水區	對照區	合計數量
有鱗目	壁虎科	疣尾蜥虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>			2	2	12	16
有鱗目	石龍子科	麗紋石龍子	<i>Eumeces elegans</i>				1		1
總量數						2	3	12	17
種類數						1	2	1	2
Shannon-Wiener 指數 (Shannon-Wiener's diversity index (H'))						0.0	0.64	0.0	0.22
Pielou 指數 (Pielou's evenness index (J'))						-	0.92	-	0.32

2.5 昆蟲（蝴蝶）

本季昆蟲以鱗翅目蝴蝶做為本季昆蟲指標物種。蝴蝶紀錄有 4 科 8 種，分別是遷粉蝶、紋黃蝶、何氏黃蝶、紋白蝶、孔雀蛺蝶、黃斑弄蝶、沖繩小灰蝶與折列藍灰蝶，合計全區域紀錄有 131 隻次。衝擊區紀錄紋黃蝶、孔雀蛺蝶、沖繩小灰蝶與折列藍灰蝶 4 種類共 21 隻次；輸水區紀錄有紋黃蝶、紋白蝶、孔雀蛺蝶、黃斑弄蝶、沖繩小灰蝶與折列藍灰蝶等 6 種類計 42 隻次；對照區有全部 8 種蝶類共計 68 隻次。以往草生地上可以優勢之直翅目螞蝗，本季亦可見到，由於數量龐大，不予定量，除去直翅目昆蟲，其餘種類以六條瓢蟲最優勢，鱗翅目蝴蝶則以沖繩小灰蝶最優勢。整體昆蟲之生態指數 Shannon-Wiener 指數（歧異度）為 1.99、Pielou 指數（均勻度）為 0.80（表 8）。

表8 昆蟲名錄

目名	科名	中文名	學名	特有	保育	衝擊區	輸水區	對照區	合計數量
直翅目	螽斯科	鼻優草螽	<i>Euconocephalus nasutus</i>			**	*	*	***
直翅目	蝗科	斑蝗	<i>Aiolopus thalassinus</i>			***	*	*	***
直翅目	蟋蟀科	黃斑黑蟋蟀	<i>Gryllus bimaculatus</i>				7		7
蜻蛉目	蜻蜓科	猩紅蜻蜓	<i>Crocothemis servilia</i>			1		2	3
蜻蛉目	春蜓科	細鉤春蜓	<i>Sinictinogomphus clavatus</i>					4	4
鱗翅目	粉蝶科	遷粉蝶	<i>Catopsilia pomona</i>					1	1
鱗翅目	粉蝶科	紋黃蝶	<i>Colias erate</i>			4	3	15	22
鱗翅目	粉蝶科	何氏黃蝶	<i>Eurema hecabe</i>					4	4
鱗翅目	粉蝶科	紋白蝶	<i>Pieris rapae crucivora</i>				5	9	14
鱗翅目	蛱蝶科	孔雀蛱蝶	<i>Junonia almana</i>			3	6	6	15
鱗翅目	弄蝶科	黃斑弄蝶	<i>Potanthus confucius</i>				1	4	5
鱗翅目	灰蝶科	沖繩小灰蝶	<i>Zizeeria maha okinawana</i>			13	20	18	51
鱗翅目	灰蝶科	折列藍灰蝶	<i>Zizina otis</i>			1	7	11	19
鞘翅目	瓢蟲科	六條瓢蟲	<i>Cheilomenes sexmaculata</i>			8	19	32	59
總量數						30	68	106	204
種類數						6	8	11	12
Shannon-Wiener 指數 (Shannon-Wiener's diversity index (H'))						1.44	1.79	2.04	1.99
Pielou 指數 (Pielou's evenness index (J'))						0.80	0.86	0.85	0.80

三、海域動物

3.1 植物性浮游生物（含基礎生產力）

本季植物性浮游生物共計有：矽藻門 39 種、金黃藻門 3 種及渦鞭毛藻門 5 種，共計 3 門 47 種藻類。本季以矽藻門的 *Pleurosigma normani* 諾馬斜紋藻為主要優勢種類，該種佔總細胞密度 11.5%，其次為矽藻門的 *Chaetoceros curvisetus* 紋旋鏈角毛藻，佔總細胞密度 9.9%，如表 9 所示。各樣站水層的浮游植物個體數介於 $616.3 \sim 1444.5 \times 10^2$ cells / L 之間，平均為 864.7×10^2 cells / L。生態指數方面：豐富度指數（Margalef's richness, SR）介於 4.14-5.57 之間；均勻度指數（Pielou's evenness, J'）在 0.82-0.91 之間；歧異度指數（Shannon- Wiener index, H'）在 2.85-3.32 之間；優勢度指數（Simpson's dominance index, C）介於 0.91~0.95 之間。本季 12 個樣站之基礎生產力依序分別為 7.10、6.75、9.35、7.90、8.10、8.30、7.30、9.20、8.60、7.80、9.30 與 9.10 mgC/m³/hr，最高為樣站 3，最低為樣站 2。

表9 浮游植物的種類與個體數

Species \ Stations	1u	1m	1d	2u	2m	2d	3u	3m	3d	4u	4m	4d	5u	5m	5d	6u	6m	6d	7u	7m	7d	8u	8m	8d	9u	9m	9d	10u	10m	10d	11u	11m	11d	12u	12m	
Bacillariophyta																																				
<i>Achnanthes delicatula</i>	12.84		6.42		6.42	6.42	12.84			12.84	6.42	19.26	6.42	12.84		6.42		6.42		6.42	6.42	6.42				6.42	6.42	6.42	12.84		6.42	19.26	6.42	19.26	38.52	
<i>Achnanthes linearis</i>	12.84	6.42	12.84	6.42	25.68			6.42		19.26	6.42	12.84	32.10	44.94	64.20	19.26	32.10	6.42	32.10	19.26		38.52	64.20	32.10	25.68	12.84	32.10	12.84	25.68	32.10	32.10	38.52	12.84	12.84	12.84	12.84
<i>Achnanthes parvula</i>	38.52	77.04	115.56	109.14	128.40	89.88	32.10	32.10	38.52	19.26	77.04	64.20	89.88	44.94	89.88	134.82	83.46	102.72	83.46	115.56	134.82	38.52	102.72	57.78	89.88	77.04	102.72	89.88	32.10	12.84	32.10	57.78	44.94	102.72	109.14	96.30
<i>Actinopterychus</i> spp.	12.84		6.42	12.84	12.84	25.68	12.84	12.84	12.84	6.42	6.42	12.84	12.84	25.68	12.84	12.84	6.42	6.42	19.26		38.52			6.42	12.84		12.84		6.42	12.84	6.42	12.84	6.42	19.26	6.42	19.26
<i>Amphora commutata</i>		6.42	19.26	12.84	12.84	6.42			19.26	32.10	12.84	12.84	6.42		12.84	6.42	6.42	6.42	6.42	6.42	12.84	6.42	6.42	6.42	6.42	6.42	6.42	12.84	6.42	6.42	12.84	25.68	6.42	12.84	12.84	12.84
<i>Amphora costata</i>		12.84	12.84		12.84	12.84	6.42	6.42	6.42	12.84	6.42	6.42	12.84	12.84		12.84	6.42	12.84	6.42	6.42	12.84	19.26			12.84	12.84	12.84	12.84	12.84	12.84		6.42	12.84	6.42	6.42	
<i>Amphora laevis</i>		19.26	12.84		38.52	19.26		6.42	6.42			6.42	6.42		12.84	12.84	12.84	6.42		6.42	6.42	12.84	6.42	19.26			12.84	6.42	12.84	6.42	12.84			6.42	19.26	12.84
<i>Amphora</i> spp.		12.84				19.26	12.84		12.84	6.42												6.42	12.84		12.84											
<i>Bacteriastrium varians</i>	6.42		32.10	12.84	19.26	6.42	6.42	6.42	12.84		32.10	6.42	6.42		12.84	19.26	12.84	6.42	25.68		19.26	12.84		12.84	12.84	19.26	12.84	6.42	6.42	12.84	19.26	12.84		12.84	6.42	6.42
<i>Biddulphia biddulphiana</i>	19.26	51.36	51.36	44.94	32.10	57.78	12.84	25.68	64.20	64.20	12.84	12.84	19.26	6.42	38.52	44.94	32.10	12.84	64.20	25.68	19.26	12.84	51.36	6.42	19.26	70.82	57.78	19.26	12.84	6.42	12.84	12.84	25.68	83.46	38.52	38.52
<i>Biddulphia mobilensis</i>		32.10		6.42	6.42	6.42			12.84	19.26	6.42	6.42		19.26		12.84	6.42	12.84	6.42	12.84	6.42	12.84	6.42	38.52	25.68	6.42	6.42	6.42	12.84	6.42	12.84	12.84		25.68	6.42	19.26
<i>Biddulphia</i> spp.		12.84									6.42								12.84			12.84														
<i>Chaetoceros atlantium</i>	6.42		19.26		19.26	12.84	6.42	19.26	38.52	6.42	19.26	12.84	12.84		6.42	12.84	25.68	12.84	6.42	25.68				6.42	32.10	12.84		12.84	25.68		6.42	12.84	19.26	12.84	12.84	
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	160.50	77.04	83.46	77.04	192.60	166.92	77.04	102.72	77.04	83.46	32.10	109.14	102.72	89.88	12.84	70.82	147.66	96.30	44.94	44.94	89.88	19.26	83.46	51.36	96.30	25.68	89.88	102.72	96.30	89.88	89.88	70.82	96.30	83.46	96.30	
<i>Chaetoceros lorenzianum</i>	6.42	6.42	12.84	12.84	6.42	19.26	12.84	12.84		12.84	6.42	6.42	12.84	25.68	12.84	6.42	38.52	32.10	6.42	6.42	6.42	12.84	6.42	25.68		6.42	6.42	12.84	6.42	12.84	12.84	12.84	19.26	32.10		
<i>Chaetoceros</i> spp.			6.42	12.84	6.42	12.84	6.42	12.84						12.84																		6.42		6.42	12.84	
<i>Coscinodiscus granii</i>	12.84		12.84	38.52	12.84	12.84	6.42	12.84	6.42	6.42	6.42	6.42	12.84	12.84	12.84	25.68	12.84	12.84	12.84	12.84	6.42		6.42	6.42		12.84		12.84		12.84		6.42	12.84	6.42	6.42	
<i>Coscinodiscus lineatus</i>	6.42	25.68	38.52	12.84	12.84	19.26	19.26	44.94	19.26	12.84	38.52		6.42	38.52	6.42		77.04	19.26	51.36	115.56	44.94	38.52		25.68	6.42	12.84	6.42	12.84	6.42	12.84	57.78	38.52	25.68	38.52	19.26	
<i>Coscinodiscus marginatus</i>	6.42	19.26	44.94		12.84	19.26	19.26	6.42	6.42	12.84	38.52	25.68	19.26		19.26		32.10	12.84	12.84	19.26	25.68		12.84	38.52	51.36	6.42	89.88	57.78	12.84	6.42	12.84	32.10	25.68			
<i>Coscinodiscus</i> spp.		6.42														6.42																				
<i>Navicula cancellata</i>	19.26	19.26	19.26	6.42	147.66	38.52	12.84	12.84	6.42		6.42	12.84	25.68	12.84		6.42	32.10	12.84	6.42	12.84	6.42	19.26	12.84		6.42	6.42		12.84	12.84	25.68	6.42	12.84				
<i>Navicula complanata</i>	12.84	12.84	19.26	25.68	51.36	32.10	25.68	19.26	32.10	12.84	6.42	6.42	6.42	6.42		6.42			12.84	25.68	12.84	6.42	12.84	12.84	19.26	12.84		6.42	12.84	6.42	12.84	19.26	12.84	19.26	6.42	
<i>Navicula distans</i>			6.42	12.84	12.84	12.84	6.42	6.42	12.84	19.26	12.84	6.42	12.84	6.42	6.42		12.84	12.84	19.26	6.42	6.42		6.42				19.26			12.84	12.84		6.42	12.84	6.42	
<i>Navicula</i> spp.	12.84		6.42	6.42	12.84	12.84	19.26	12.84	6.42	6.42		6.42	12.84	12.84	12.84	6.42	6.42			6.42	12.84		6.42	12.84		6.42	12.84	6.42	12.84			12.84	6.42	12.84	6.42	
<i>Nitzschia longissima</i>	25.68	12.84	19.26	12.84	12.84	25.68		19.26	6.42	19.26	12.84	6.42	38.52	89.88	38.52	19.26	25.68	19.26	12.84	32.10	77.04	44.94	25.68	25.68	12.84	12.84		19.26	51.36	44.94	44.94	12.84	6.42	12.84	12.84	
<i>Nitzschia sigma</i>	6.42		19.26		32.10	6.42	19.26	25.68	6.42	32.10		19.26	12.84	12.84	6.42	19.26	12.84	64.20	6.42	12.84	6.42	6.42	6.42	12.84		12.84	6.42		6.42		12.84	6.42	19.26	19.26	19.26	

Species \ Stations	1u	1m	1d	2u	2m	2d	3u	3m	3d	4u	4m	4d	5u	5m	5d	6u	6m	6d	7u	7m	7d	8u	8m	8d	9u	9m	9d	10u	10m	10d	11u	11m	11d	12u	12m	12d	
<i>Nitzschia vitrea</i>	25.68	32.10	6.42	70.62	38.52	6.42	12.84	6.42	12.84	19.26	25.68	19.26	25.68	19.26	25.68	6.42	12.84	12.84	19.26	12.84	19.26	25.68	12.84	12.84	6.42	12.84	19.26	25.68	19.26	25.68	12.84	12.84		12.84	12.84	6.42	
<i>Nitzschia</i> spp.						12.84									19.26			6.42	19.26	12.84							6.42	19.26			12.84						
<i>Pleurosigma angulatum</i>	6.42		6.42	32.10	25.68	12.84			6.42	19.26	12.84		12.84	6.42	12.84		12.84	6.42	6.42	12.84		6.42	12.84	6.42	6.42	6.42	6.42	6.42			6.42	6.42				12.84	
<i>Pleurosigma marinum</i>	6.42	6.42	6.42	19.26		19.26		12.84	6.42	19.26	6.42	6.42		12.84	12.84	6.42	6.42	6.42	6.42	12.84	6.42		6.42	12.84	12.84	6.42	6.42	6.42	12.84	6.42	6.42	6.42	6.42	12.84	12.84	12.84	
<i>Pleurosigma normani</i>	38.52	128.40	83.46	70.62	154.08	96.30	64.20	64.20	134.82	51.36	109.14	147.66	109.14	147.66	102.72	64.20	89.88	115.56	77.04	64.20	89.88	160.50	115.56	89.88	83.46	44.94	121.98	173.34	89.88	115.56	77.04	102.72	57.78	121.98	160.50	70.62	
<i>Pleurosigma</i> spp.	12.84							6.42		6.42			12.84			12.84		6.42						12.84			12.84			12.84	6.42				12.84	6.42	
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	6.42	6.42	6.42		6.42		19.26	6.42	12.84	32.10	12.84	38.52	6.42	12.84	38.52	6.42	6.42	6.42		12.84	19.26	25.68	12.84		38.52	12.84	19.26	32.10	12.84	12.84	6.42	19.26	12.84	12.84	12.84	12.84	
<i>Rhizosolenia delicatula</i>	6.42	25.68	12.84	6.42	12.84			6.42		12.84	12.84		6.42	12.84	38.52		12.84	12.84	6.42	6.42		12.84	32.10	25.68	32.10	19.26		25.68	12.84	12.84	19.26	12.84	12.84	38.52	6.42	6.42	
<i>Rhizosolenia delicatula</i>	6.42							6.42					19.26							6.42								12.84					12.84	6.42			
<i>Rhizosolenia</i> spp.	6.42	6.42	12.84	12.84	12.84	6.42	12.84	12.84	6.42	32.10	6.42	38.52		19.26		6.42	32.10	12.84	12.84	25.68	12.84	6.42	6.42	25.68	12.84	6.42	19.26	25.68	32.10	12.84	6.42	12.84	32.10	6.42	19.26		
<i>Streptotheca indica</i>	6.42	19.26	6.42	19.26	19.26	6.42	12.84	6.42	6.42	6.42			12.84		6.42	6.42	6.42	12.84	12.84	6.42	12.84	12.84	12.84	12.84	6.42	6.42			6.42	19.26		12.84	6.42	6.42	12.84	12.84	
<i>Thalassiosira hyalina</i>	12.84		19.26	6.42	12.84		12.84	6.42	12.84	6.42	12.84	6.42	6.42	6.42	6.42	12.84	6.42	12.84	12.84	6.42		6.42	6.42			12.84	6.42	12.84	6.42	12.84	6.42	12.84	12.84	6.42	12.84	12.84	
<i>Thalassiosira rotula</i>																																				6.42	
Chrysophyta																																					
<i>Chlorella</i> spp.	12.84	6.42	6.42	19.26	25.68	25.68	6.42	38.52	6.42	6.42	12.84	6.42	38.52	25.68	12.84	19.26	44.94	25.68	6.42	64.20	6.42	32.10	6.42	19.26	19.26		12.84	32.10	12.84	32.10	12.84						
<i>Distephanus speculum</i>	12.84	12.84	38.52	32.10	109.14	44.94	25.68	64.20	12.84	19.26	19.26	57.78	6.42	32.10	12.84	25.68	102.72	77.04	19.26	64.20	25.68	38.52	6.42	6.42	19.26		12.84	70.62	6.42		6.42	70.62	147.66	83.46	44.94		
<i>Distephanus</i> spp.	12.84	6.42	25.68			6.42			12.84	6.42	12.84		12.84	6.42	6.42		19.26	12.84	6.42	12.84		12.84					12.84	12.84	19.26		6.42	12.84	12.84	6.42	6.42		
Dinophyta																																					
<i>Ceratium</i> spp.	6.42	12.84	6.42	12.84	25.68		19.26	12.84	25.68	6.42	12.84		19.26	6.42	12.84	19.26	6.42	6.42	6.42	12.84	19.26	6.42	19.26		6.42	12.84	19.26	19.26	32.10	32.10	12.84	6.42	19.26		19.26		
<i>Dissodinium</i> spp.	6.42		12.84	19.26		12.84	19.26		19.26	12.84	6.42	6.42	25.68	12.84	44.94	12.84				12.84	19.26	12.84	38.52	12.84		12.84	6.42	12.84		19.26	32.10	12.84	12.84	6.42	12.84	12.84	
<i>Gyrodinium</i> spp.	25.68	12.84	19.26	19.26		25.68	32.10	12.84	12.84	6.42	32.10	32.10	32.10	19.26	83.46	19.26	6.42	6.42		32.10	25.68	12.84	89.88	51.36	12.84	25.68	12.84	96.30	77.04	25.68	38.52	64.20	6.42		6.42	12.84	
<i>Prorocentrum</i> spp.	25.68	83.46	77.04	64.20	128.40	102.72	64.20	44.94	83.46	89.88	38.52	109.14	102.72	89.88	12.84	70.62	147.66	99.88	51.36	38.52	96.30	25.68	96.30	44.94	102.72	32.10	102.72	96.30	109.14	77.04	77.04	70.62	96.30	83.46	102.72		
<i>Pleurosigma normani</i>		6.42	32.10	32.10	51.36		12.84	12.84		19.26	19.26	6.42	6.42	38.52	19.26	12.84	19.26	32.10	12.84	77.04	6.42	32.10	19.26	38.52	25.68	25.68	19.26	32.10	12.84	12.84	6.42	12.84	6.42	32.10	32.10		
總量數	616.3	764.0	924.5	853.9	1444.5	1046.5	654.8	725.5	796.1	770.4	731.9	815.3	905.2	988.7	821.8	744.7	1155.6	943.7	635.6	988.7	744.7	963.0	834.6	783.2	693.4	776.8	1219.8	860.3	796.1	808.9	821.8	725.5	1097.8	1020.8	821.8		
種類數	35	30	37	33	35	37	36	33	34	38	36	32	35	34	34	33	35	38	31	37	31	36	33	35	33	32	36	29	34	38	35	34	34	37	33		
基礎生產力 mgC/m3/hr	7.10			6.75			9.35			7.90			8.10			8.30			7.30		9.20			8.60				7.80		9.30		9.10					
Margelef 指數 (SR)	5.29	4.37	5.27	4.74	4.67	5.18	5.40	4.86	4.94	5.57	5.31	4.62	4.99	4.79	4.92	4.84	4.82	5.40	4.65	5.22	4.54	5.09	4.76	5.05	4.80	4.74	5.26	4.93	4.14	4.94	5.53	5.07	5.01	4.71	5.20	4.77	
Pielou 指數 (J')	0.86	0.86	0.89	0.90	0.85	0.87	0.91	0.90	0.87	0.90	0.89	0.82	0.88	0.88	0.89	0.87	0.86	0.86	0.87	0.88	0.89	0.86	0.87	0.89	0.91	0.87	0.89	0.87	0.89	0.87	0.91	0.87	0.91	0.86	0.86	0.88	
Shannon-Wiener 指數 (H')	3.04	2.93	3.20	3.15	3.01	3.14	3.28	3.15	3.06	3.29	3.21	2.85	3.12	3.11	3.14	3.05	3.06	3.11	2.98	3.19	3.05	3.10	3.03	3.18	3.17	3.01	3.18	3.12	2.98	3.05	3.32	3.11	3.20	3.02	3.11	3.07	
Simpson 指數 (C)	0.91	0.93	0.95	0.94	0.93	0.94	0.95	0.94	0.93	0.95	0.94	0.91	0.94	0.94	0.94	0.93	0.94	0.94	0.93	0.94	0.93	0.93	0.94	0.95	0.95	0.93	0.94	0.94	0.93	0.95	0.94	0.95	0.93	0.93	0.94		

3.2 動物性浮游生物

此次採樣調查當中共可發現 22 大類動物性浮游生物，樣站 3 浮游動物之總量數最高 121,133.3 ind./1000m³，最低為樣站 10 之 61,389.2 ind./1000m³，平均樣站之浮游動物個體數為 89,266.9 ind./1000m³。各樣站的動物性浮游生物之大類介於 17-20 大類。就各樣品出現種類與其個體量整體而言，本次調查最優勢浮游動物為哲水藻，佔總量 51.2%。

生態指數方面：豐富度指數（Margelef's richness, SR）介於 1.37-1.67 之間；均勻度指數（Pielou's evenness, J'）在 0.50-0.65 之間；歧異度指數（Shannon- Wiener index, H'）在 1.44-1.88 之間；優勢度指數（Simpson's dominance index, C）0.58~0.78 之間。

表10 浮游動物種類與數量

Species \ Stations	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Protozoa 原生動物												
Foraminifera 有孔蟲	1581.69	1472.41	1180.91	819.00	410.59	671.07			1241.10	500.91		902.31
Noctiluca 夜光蟲	20079.36	22318.65	17642.15	15908.48	12288.35	15882.00	2934.08	12550.71	11028.05	11882.68	18061.13	19145.82
Cnidaria 刺細胞動物												
Hydromedusa 水螅水母				49.64		531.26	103.56		248.22			451.15
Ctenophore 櫛水母	375.32	309.98		372.27			1242.67	33.29	709.20	166.97	758.87	394.76
Annelida 環節動物												
Polychaeta 多毛類	1796.15	1046.19	2469.19	496.36	674.54	1174.37	1656.89	699.11	2801.34	2003.64	728.52	1748.22
Mollusca 軟體動物												
Gastropoda 腹足類	643.40		1968.19		1994.29	1398.06					1062.42	
Pteropoda 翼足類	1072.33	658.71	429.42		791.85	838.84	1035.56	66.58		1001.82	1062.42	1297.07
Arthropoda 節肢動物												
Amphipoda 端腳類	831.06	929.94	894.63	546.00	469.24	1062.53	172.59	466.07	1134.72	389.60	455.32	366.56
Barnacle nauplius 藤壺幼生	4289.32	1433.66	7514.91	5460.01	909.16	5787.98	4660.01	6025.67	5673.60	2254.09	6678.07	1691.83
Calanoid 哲水蚤	31499.67	41227.51	61479.14	48469.99	46660.53	47729.89	51950.43	53831.57	65246.36	31028.53	32661.81	36909.99
Copepoda nauplius 橈足類幼生	3324.22	968.69	2719.68	5757.83	4164.55	1733.60	3520.89	3428.97	957.42	3840.30	5129.97	6175.16
Crab zoea 蟹類幼生	1957.00	1743.64	2576.54	1861.37	557.23	1286.22	1933.04	2064.04	1879.38	500.91	607.10	930.50
Cyclopoid 劍水蚤		309.98					207.11		567.36	139.14		
Harpacticoid 猛水蚤	402.12	1511.16	1216.70		645.21	195.73	517.78	99.87	425.52			1494.45
Shrimp larva 蝦類幼生	884.67	1007.44	966.20	1365.00	557.23	1593.79	207.11	632.53	283.68	250.45	1274.90	1409.85

Species \ Stations		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Stomatopoda larvae 蝦姑幼生			1433.66				1202.33	1277.19				941.00	
Chaetognatha 毛顎動物													
Sagittidae 毛顎類		616.59	813.70	214.71	273.00	58.66	587.19	862.96	233.04	1737.54	918.33	789.23	140.99
Protochordata 原索動物													
Appendicularia 尾蟲		616.59		644.14	124.09	498.57	223.69	1035.56	399.49	638.28	445.25	789.23	733.12
Thaliacea 海桶			852.45	1252.49	794.18	674.54	447.38	414.22	1131.89	212.76	473.08	849.94	620.34
Echinoderm 棘皮動物													
Echinodermata larvae 棘皮幼生		53.62	581.21	286.28	223.36		307.57		166.46		834.85	394.61	56.39
Chordata 脊索動物													
Fish egg 魚卵		3994.43	13367.94	17677.94	13451.48	7683.88	5648.18	15809.50	16046.27	8297.63	4758.64	13568.62	8120.76
Fish larva 仔稚魚		26.81			49.64	58.66	27.96	103.56	33.29	70.92		60.71	
總量數		74044.33	91986.94	121133.23	96021.71	79097.08	88329.66	89644.70	97908.88	103153.07	61389.19	85873.87	82589.28
種類數		18	18	17	17	17	20	19	17	18	17	18	18
轉速值		873	604	654	943	798	837	678	703	660	841	771	830
濾水體積 m ³		37.3	25.8	27.9	40.3	34.1	35.8	29.0	30.0	28.2	35.9	32.9	35.5
Margelef 指數 (SR)		1.52	1.49	1.37	1.39	1.42	1.67	1.58	1.39	1.47	1.45	1.50	1.50
Pielou 指數 (J')		0.62	0.59	0.59	0.56	0.52	0.56	0.53	0.52	0.50	0.60	0.65	0.61
Shannon-Wiener 指數 (H')		1.80	1.71	1.68	1.59	1.46	1.66	1.55	1.47	1.44	1.69	1.88	1.76
Simpson 指數 (C)		0.73	0.72	0.69	0.69	0.61	0.67	0.63	0.65	0.58	0.69	0.78	0.73

3.3 仔稚魚及魚卵

本次調查結果顯示各樣站區魚卵個體量介於 3,994.4 至 17,677.9 ind./1000 m³，最高值出現在第 3 樣站，最低值出現在第 1 樣站。本季共採集到 2 科 2 種仔稚魚，樣站第 2、第 3、第 10 與第 12 等 4 個樣站未採獲任何仔稚魚，其餘樣站採獲 1-2 種仔稚魚，有 *Gobiidae* sp.（鰕虎）與 *Spratelloides* sp. 銀帶鯡（丁香魚），以銀帶鯡仔魚採獲量較多，共計有 396.1 ind./1000 m³。仔稚魚與魚卵之採樣結果如表 11。相關生態指數分析併入浮游動物計算。

表11 仔稚魚及魚卵種類數量

Species \ Stations	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Clupeidae												
<i>Spratelloides</i> sp.	26.81			49.64	58.66	27.96	103.56	33.29	35.46			60.71
Gobiidae												
<i>Gobiidae</i> sp.									35.46			
Fish Larvae	26.81			49.64	58.66	27.96	103.56	33.29	70.92			60.71
Fish Egg	3994.43	13367.94	17677.94	13451.48	7683.88	5648.18	15809.50	16046.27	8297.63	4758.64	13568.62	8120.76

3.4 藻類及魚類

本季記錄藻類有綠藻植物門（CHLOROPHYTA）9 種、紅藻植物門（RHODOPHYTA）8 種，褐藻植物門（Ochrophyta）2 種，共計 3 門 19 種大型藻類，如表 12 所示。調查海域呈較高豐度的藻種為綠藻門的石蓴，與紅藻門的海門冬與小杉藻等 3 種類。

表12 大型藻類紀錄

藻種	數量
CHLOROPHYTA 綠藻植物門	
CHLOROPHYCEAE 綠藻植物綱	
CLADOPHORALES 剛毛藻目	
ANADYOMENACEAE 肋葉藻科	
<i>Valoniopsis pachynema</i> 指枝藻	++
CLADOPHORACEAE 剛毛藻科	
<i>Cladophora catenata</i> 聚枝剛毛藻	++
SIPHONOCCLADALES 管枝藻目	
BOODLEACEAE 布氏藻科	
<i>Boodlea composita</i> 布氏藻	+
VALONIACEAE 法囊藻科	
<i>Dictyosphaeria cavernosa</i> 網球藻	++
ULVALES 石莖目	
ULVACEAE 石莖科	
<i>Ulva fasciata</i> 裂片石莖	++
<i>Ulva lactuca</i> 石莖	+++
BRYOPSIDOPHYCEAE 羽藻綱	
BRYOPSIDALES 羽藻目	
CAULERPACEAE 蕨藻科	
<i>Caulerpa cupressoides</i> var. <i>lycopodium</i> 柏葉蕨藻	+
<i>Caulerpa racemosa</i> var. <i>peltata</i> 總狀蕨藻盾葉變種	++
HALIMEDACEAE 仙人掌藻科	
<i>Halimeda</i> spp. 仙人掌藻	++
RHODOPHYTA 紅藻植物門	
FLORIDEOPHYCEAE 真紅藻綱	
BONNEMAISONIALES 柏安藻目	
BONNEMAISONIACEAE 柏安藻科	
<i>Asparagopsis taxiformis</i> 海門冬	+++
CORALLINALES 珊瑚藻目	
CORALLINACEAE 珊瑚藻科	
<i>Amphiroa pusilla</i> 扁叉節藻	+
<i>Corallina pilulifera</i> 小珊瑚藻	++
<i>Jania adhaerens</i> 寬角叉珊藻	++
RHIZOPHYLLIDACEAE 根葉藻科	
<i>Portieria hornemannii</i> 浪花藻	+
GIGARTINALES 杉藻目	
GIGARTINACEAE 杉藻科	
<i>Chondracanthus intermedius</i> 小杉藻	+++
NEMALIALES 海索麵目	

藻種	數量
GALAXAURACEAE 乳節藻科	
<i>Galaxaura marginata</i> 扁乳節藻	++
LIAGORACEAE 粉枝藻科	
<i>Helminthocladia australis</i> 蠕枝藻	++
HETEROKONTOPHYTA 褐藻植物門	
PHAEOPHYCEAE 褐藻植物綱	
DICTYOTALES 網地藻目	
DICTYOTACEAE 網地藻科	
<i>Padina australis</i> Hauck 南方團扇藻	++
<i>Padina minor</i> Yamada 小團扇藻	+
種類數	19

“+++”表示數量在 25 處群聚以上，“++”表示在 25 至 5 處群聚之間，“+”表數量不及 5 處群聚

魚類相之調查，結果共計可發 12 科 23 種魚類。分別有 Antennariidae 鰓魚科、Scorpaenidae 鮎科、Apogonidae 天竺鯛科、Haemulidae 石鱸科、Chaetodontidae 蝴蝶魚科、Cirrhitidae 魚翁科、Lutjanidae 笛鯛科、Mullidae 鬚鯛科、Pomacanthidae 蓋刺魚科、Pomacentridae 雀鯛科、Labridae 隆頭魚科與 Serranidae 鮭科。本季本海域的以條紋豆娘魚與霓虹雀鯛為優勢魚種，其餘種類相對數量較少，如表 13 所示。所紀錄之魚類分別以動物性浮游生物、植物性浮游生物、大型藻類、底棲生物、珊瑚、無脊椎動物、甲殼類、寄生蟲、多毛類、軟體動物、魚類等生物為食，屬於珊瑚礁、沙底環境等常見的魚類相組成。

表13 魚類紀錄

物種名錄	數量
Actinopterygii 條鰭魚綱	
Anguilliformes 鰻鱺目	
Muraenidae 鯢科	
<i>Gymnothorax javanicus</i> 爪哇裸胸鯢	+
Scorpaeniformes 鮋形目	
Scorpaenidae 鮋科	
<i>Scorpaenopsis diabolus</i> 駝背石狗公	+
Perciformes 鱸形目	
Apogonidae 天竺鯛科	
<i>Ostorhinchus doederleini</i> 稻氏鸚天竺鯛	++
Caesionidae 烏尾鮨科	
<i>Pterocaesio digramma</i> 雙帶烏尾鮨	+++
Chaetodontidae 蝴蝶魚科	
<i>Chaetodon auripes</i> 耳帶蝴蝶魚	+
<i>Chaetodon kleinii</i> 克氏蝴蝶魚	++
<i>Chaetodon octofasciatus</i> 八帶蝴蝶魚	++
<i>Heniochus acuminatus</i> 白吻雙帶立旗鯛	+
Cirrhitidae 魚翁科	
<i>Cirrhitichthys falco</i> 鷹金魚翁	+
Lutjanidae 笛鯛科	
<i>Lutjanus ophuysenii</i> 奧氏笛鯛	+
Mullidae 鬚鯛科	
<i>Parupeneus ciliatus</i> 短鬚海緋鯉	+
<i>Parupeneus indicus</i> 印度海緋鯉	+
<i>Parupeneus multifasciatus</i> 多帶海緋鯉	+
Pomacanthidae 蓋刺魚科	
<i>Pomacanthus semicirculatus</i> 疊波蓋刺魚	+
Pomacentridae 雀鯛科	
<i>Abudefduf vaigiensis</i> 條紋豆娘魚	+++
<i>Chromis weberi</i> 魏氏光鰓魚	+
<i>Dascyllus trimaculatus</i> 三斑圓雀鯛	+
<i>Pomacentrus coelestis</i> 霓虹雀鯛	++
<i>Stegastes fasciolatus</i> 藍紋高身雀鯛	+
Labridae 隆頭魚科	
<i>Choerodon azurio</i> 藍豬齒魚	+
<i>Halichoeres hortulanus</i> 雲斑海豬魚	+
<i>Thalassoma lutescens</i> 黃衣錦魚	+
Serranidae 鮨科	
<i>Cephalopholis boenak</i> 橫紋九刺鮨	+
種類數	23

“+++”表示數量在 25 隻次以上，“++”表示在 25 至 5 隻次之間，“+”表數量不及 5 隻次

3.5 底棲生物

共計發現到刺胞動物 (Cnidaria)、海綿動物 (Porifera)、扁形動物 (Platyhelminthes)、環節動物 (Annelida)、節肢動物 (Arthropoda)、棘皮動物 (Echinodermata) 與軟體動物 (Mollusca) 等 6 大類 24 種底棲生物。其中以軟體動物發現 8 種為最多；尚有紀錄到刺胞動物 3 種、海綿動物 3 種、環節動物 2 種、節肢動物 3 種與棘皮動物 5 種。在潮間帶及海域所棲息的各種類當中，分離羽螅、大旋鰓蟲、黑海參、蕩皮參、黑鐘螺與金口蝾螺為本季常見物種。棘皮動物黑海參、蕩皮參主要在沙地上發現。環節動物光纓蟲與旋鰓蟲則在海中珊瑚礁石管棲固著營生，底棲生物與大型無脊椎調查所見物種詳如表 14 所示。

表14 底棲生物紀錄

物種名錄	數量
Cnidaria 刺胞動物	
<i>Aglaophenia cupressina</i> 柏狀羽螅	++
<i>Pennaria disticha</i> 分離羽螅	+++
<i>Zoanthus</i> sp. 菟葵	+
Porifera 海綿動物	
<i>Reniera</i> sp. 蜂海綿	++
<i>Suberites</i> sp. 皮海綿	++
<i>Xestospongia testudinaria</i> 桶狀海綿	+
Annelida 環節動物	
<i>Sabellastarte sanctijosephi</i> 光纓蟲	++
<i>Spirobranchus giganteus</i> 大旋鰓蟲	+++
Arthropoda 節肢動物	
<i>Charybdis</i> sp. 螯	+
<i>Dardanus lagopodes</i> 毛足真寄居蟹	+
Paguridae sp. 寄居蟹	++
Echinodermata 棘皮動物	
<i>Diadema setosum</i> 刺冠海膽	+
<i>Echinometra mathaei</i> 梅氏長海膽	++
<i>Holothuria atra</i> 黑海參	+++
<i>Holothuria leucospilota</i> 蕩皮參	+++
<i>Tripneustes gratilla</i> 白棘三列海膽	+
Mollusca 軟體動物	
<i>Ceraesignum maximum</i> 大管蛇螺	++
<i>Chlorostoma argyrostoma</i> 黑鐘螺	+++
<i>Harpago chiragra</i> 水字螺	+
<i>Pedum spondyloideum</i> 海菊海扇蛤	+
<i>Pinctada margaritifera</i> 黑蝶珍珠蛤	++
<i>Tridacna maxima</i> 長碑礫蛤	+
<i>Tridacna squamosa</i> 鱗碑礫蛤	+
<i>Turbo chrysostomus</i> 金口螺	+++
種類數	24

註：“+++”表示數量在 25 隻次以上，“++”表示在 25 至 5 隻次之間，“+”表數量不及 5 隻次

3.6 珊瑚

調查結果總共記錄到 17 屬 36 種的石珊瑚與 2 屬 4 種的軟珊瑚，種類達到 40 種，物種詳如表 15 所示。其中以石珊瑚之細枝鹿角珊瑚與萼形柱珊瑚、軟珊瑚之肉質葉形軟珊瑚等 3 種類為本海域較具優勢物種之珊瑚種類。

本季海域生態調查方框之底質覆蓋率結果，其石珊瑚之覆蓋率為 $44.90 \pm 23.10\%$ 、軟珊瑚則為 $2.83 \pm 4.05\%$ ，藻類覆蓋的比例有 $14.66 \pm 24.58\%$ ，沙質底質佔 $33.94 \pm 9.87\%$ ，另外約有 $1.67 \pm 2.66\%$ 為其他生物含海綿與鈣化珊瑚藻。

表15 珊瑚紀錄

學名		數量
Scleractinia	石珊瑚目	
	<i>Acropora austera</i> 簡單軸孔珊瑚	R
	<i>Acropora hyacinthus</i> 桌形軸孔珊瑚	R
	<i>Acropora microphthalma</i> 小葉軸孔珊瑚	C
	<i>Acropora verweyi</i> 小叢軸孔珊瑚	C
	<i>Astreopora gracillis</i> 疣星孔珊瑚	R
	<i>Cyphastrea chalcidicum</i> 礁突細菊珊瑚	O
	<i>Echinophyllia aspera</i> 粗糙刺葉珊瑚	R
	<i>Echinopora gemmacea</i> 芽棘孔珊瑚	C
	<i>Favia chinensis</i> 中國角菊珊瑚	C
	<i>Favia veroni</i> 圓突菊珊瑚	R
	<i>Favia veroni</i> 圓突菊珊瑚	C
	<i>Favites abdita</i> 隱藏角菊珊瑚	R
	<i>Favites russelli</i> 羅素角菊珊瑚	O
	<i>Goniastrea aspera</i> 粗糙角星珊瑚	R
	<i>Goniastrea pectinata</i> 翼形角星珊瑚	O
	<i>Goniopora lobata</i> 團塊管孔珊瑚	C
	<i>Goniopora stuehburyi</i> 平滑管孔珊瑚	C
	<i>Hydnophora exesa</i> 大礁珊瑚	O
	<i>Hydnophora microconos</i> 小礁珊瑚	O
	<i>Montipora aequituberculata</i> 癭葉表孔珊瑚	O
	<i>Montipora foveolata</i> 窪孔表孔珊瑚	R
	<i>Montipora hispida</i> 鬚棘表孔珊瑚	R
	<i>Montipora millepora</i> 多孔表孔珊瑚	O
	<i>Montipora mollis</i> 柔和表孔珊瑚	O
	<i>Montipora turgescens</i> 膨脹表孔珊瑚	R
	<i>Montipora venosa</i> 脈結表孔珊瑚	C
	<i>Montipora peltiformis</i> 翼形表孔珊瑚	C
	<i>Platygyra lamellina</i> 片腦紋珊瑚	O
	<i>Pocillopora damicornis</i> 細枝鹿角珊瑚	A
	<i>Pocillopora verrucosa</i> 疣鹿角珊瑚	O
	<i>Porites lobata</i> 團塊微孔珊瑚	O
	<i>Porites solidus</i> 堅實微孔珊瑚	R
	<i>Seriatopora caliendrum</i> 鈍枝列孔珊瑚	C
	<i>Stylophora pistillata</i> 萼形柱珊瑚	A
	<i>Turbinaria frondens</i> 葉形盤珊瑚	O
	<i>Turbinaria mesenterina</i> 膜形盤珊瑚	C
Alcyonacea	軟珊瑚目	
	<i>Lobophytum sarcophytoides</i> 肉質葉形軟珊瑚	A
	<i>Sinularia nanolobata</i> 小葉指形軟珊瑚	O
	<i>Sinularia numerosa</i> 聚集指形軟珊瑚	C
	<i>Sinularia scabra</i> 鱗狀指形軟珊瑚	R
總計 (種類數)		40

R(稀少) 1-2 株珊瑚群體

O(偶見) 3-6 株珊瑚群體

C(常見) 7-15 株珊瑚群體

A(豐富) 15 株以上的珊瑚群體

3.8 貝類

本季七美海水淡化廠排放管海域貝類採樣工作於 113 年 3 月 17 日完成，分析項目包含重金屬、碳氫化合物、大腸桿菌群檢驗結果如表 16。

貝類樣品在累積性重金屬部分以鋅、鎘、砷偏高，分別為 522、6.86、66.4 mg/kg，檢測結果高於參考之底泥品質指標上限值，生物體內鋅是人體必須微量元素，代謝容易，對人體危險性不高，一般人體內都殘留有一定的自然背景值，底棲生物則對鎘、砷有較強之深集作用，依據相關文獻報導底棲攝食動物和貝類之砷含量可高達每公斤 100 毫克，惟本季監測結果與 112 年 3 月及 112 年 9 月相比，有偏高之情形，建議應持續監測，以釐清是否為偶發情況。

表16 貝類樣品檢測結果

檢測項目	單位	檢測結果	底泥品質指標之分類管理及用途限制辦法	
			下限值	上限值
鉻	mg/kg	0.123	76	233
鎳		3.28	24	80
銅		18.2	50	157
鋅		522	140	384
砷		66.4	11	33
鎘		6.86	0.65	2.49
汞		0.0433	0.23	0.87
鉛		0.155	48	161
總石油碳氫化合物（汽油）		ND		
總石油碳氫化合物（柴油）		712		
大腸桿菌群	CFU/100mL	<10		

參考資料

一、生物調查技術及鑑定類-陸域植物

呂勝由、施炳霖、陳志雄。1998。台灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑（Ⅲ）。

行政院農委會印行。

呂勝由、施炳霖、陳志雄。1998。台灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑（Ⅳ）。

行政院農委會印行。

呂勝由、郭城孟等編。1996。台灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑（Ⅰ）。行政

院農委會印行。

呂勝由、郭城孟等編。1997。台灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑（Ⅱ）。行政

院農委會印行。

呂福原、歐辰雄、呂金誠，1999。台灣樹木解說（一）（二）（三）。行政院農業委員會。

張永仁。2002。野花圖鑑。遠流出版社。

張碧員等。2000。台灣野花365天。大樹出版社。

郭城孟。1997。台灣維管束植物簡誌（第1卷）。行政院農業委員會。

郭城孟。2001。蕨類圖鑑。遠流台灣館。

陳玉峰。1995。台灣植被誌（第一卷）：總論及植被帶概論。玉山社。

陳玉峰。2001。台灣植被誌 第四卷：檜木霧林帶。前衛出版社。

陳玉峰。2007。台灣植被誌 第九卷，物種生態誌。前衛出版社。

陳玉峰。2007。台灣植被誌 第六卷，闊葉林（二）（上、下）。前衛出版社。

楊遠波、劉和義、呂勝由。1999。台灣維管束植物簡誌（第2卷）。行政院農業委員會。

楊遠波、劉和義、林讚標。2001。台灣維管束植物簡誌（第5卷）。行政院農業委員會。

楊遠波、劉和義、彭鏡毅、施炳霖、呂勝由。2000。台灣維管束植物簡誌（第4卷）。行政院農業委員會。

楊遠波、劉和義。2002。台灣維管束植物簡誌（第6卷）。行政院農業委員會。

劉和義、楊遠波、呂勝由、施炳霖。2000。台灣維管束植物簡誌（第3卷）。行政院農業委員會。

劉崇瑞。1960。臺灣木本植物圖誌。國立臺灣大學農學院。

二、生物調查技術及鑑定類-陸域動物

王效岳，虞國躍。1999。台灣瓢蟲彩色圖鑑。貓頭鷹出版社。

方偉宏。2008。台灣受脅鳥種圖鑑。貓頭鷹出版社。

方偉宏。2008。台灣鳥類全圖鑑。貓頭鷹出版社。

台灣省特有生物研究保育中心。1998。兩棲類及爬蟲類調查方法研習手冊。

向高世、李鵬翔、楊懿如。2009。台灣兩生爬行類圖鑑。貓頭鷹出版。

呂光洋、杜銘章、向高世。2002。台灣兩棲爬行動物圖鑑（第二版）。中華民國自然保育協會。

呂光洋、陳添喜、高善、孫承矩、朱哲民、蔡添順、何一先、鄭振寬。1996。台灣野生動物資源調查---兩棲類動物調查手冊。行政院農委會。

呂光洋。1990。台灣區野生動物資料庫：兩棲類(II)。行政院農業委員會。台北。

何健鎔。2003。自然觀察圖鑑2 椿象。親親文化事業有限公司。

林柏昌、林有義。2008。蝴蝶食草圖鑑。晨星出版。

林良恭、趙榮台、陳一銘、葉雲吟。1998。自然資源保護區域資源調查監測手冊。行政院農委會。

林良恭。2004。台灣的蝙蝠。國立自然科學博物館。

祁偉廉。2008。台灣哺乳動物（最新修訂版）。天下文化出版社。

邱天火。2004。金門常見昆蟲。內政部營建署金門國家公園管理處。

邵廣昭、彭鏡毅、吳文哲主編。2008。2008台灣物種多樣性II.物種名錄。行政院農業委員會林務局。

徐堉峰，2013。臺灣蝴蝶圖鑑上、中、下。晨星出版。

張永仁。2007。蝴蝶100：台灣常見100種蝴蝶野外觀察及生活史全紀錄（增訂新版）。遠流出版社。

楊平世。1996。台灣野生動物資源調查之昆蟲資源調查手冊。行政院農業委員會。

劉小如、丁宗蘇、方偉宏、林文宏、蔡牧起、顏重威。2010。台灣鳥類誌上、中、下。行政院農業委員會林務局。

楊懿如。2002。賞蛙圖鑑-台灣蛙類野外觀察指南（第二版）。中華民國自然與生

態攝影學會。

楊懿如、李鵬翔。2019。台灣蛙類與蝌蚪圖鑑。貓頭鷹出版社。

潘致遠、丁宗蘇、阮錦松、林瑞興、蔡乙榮、歐陽建華、羅柳墀。2011。台灣鳥類名錄。中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會。

濱野榮次。1987。台灣蝶類大圖鑑。牛頓出版社。

饒戈、葉朝霞。2012。香港蜻類昆蟲圖鑑。香港昆蟲學會，香港。

Huang, T. C. et al (eds.) 1993-1998. Flora of Taiwan. 2nd. ed. Vol. I—IV. Editorial Committee of the Flora of Taiwan, Taipei.

三、生物調查技術及鑑定類-海域生態

三宅貞祥，1982。原色日本大型甲殼類圖鑑(I)。保育社。

山路勇，1993。日本海洋プランクトン圖鑑。保育社。

千原光雄、村野正昭，1997。日本海洋日本海洋プランクトン検索図説。東海大學出版會。

王嘉祥、劉烘昌，1996。台灣海邊常見的螃蟹。台灣省立博物館。

王凱霆，羅文增，2022。浮游動物：顯微鏡下的小宇宙。海洋委員會國家海洋研究院。

江永棉、王瑋龍 (1990) 台灣海藻簡介。台灣省立博物館。

何平合，1994。台灣產扇蟹類之分類與分佈研究。國立台灣海洋大學。

沈世傑，1993。台灣魚類誌。國立台灣大學。

冼宜樂、鐘金水、林綉美、涂詩韻、鄭靜怡、歐麗榛、黃文卿、蔡萬生，2011。

澎湖海草的分類與分佈。水試專訊，34: 27-31。

柳芝蓮，2000。台灣海藻彩色圖鑑。行政院農業委員會。

邵廣昭、邵奕達、林沛立，2013。台灣珊瑚礁魚圖鑑。晨星出版社。

邵廣昭，陳靜怡，2003。魚類圖鑑。遠流出版社。

陳天任，2007。台灣寄居蟹類誌。國立台灣海洋大學。

陳育賢，2001。海岸生物 台灣潮間帶生物700種。渡假出版社。

陳國勤，李坤瑄，2007。臺灣的藤壺。自然科學博物館。

符菊永、游祥平，1991。台灣的寄居蟹。南天書局。

黃淑芳，2000。台灣東北角海藻圖錄。國立台灣博物館。

- 趙世民，1998。台灣礁岩海岸的海參。自然科學博物館。
- 戴昌鳳，1989。台灣的珊瑚。台灣省政府教育廳。
- 戴昌鳳，2009。台灣石珊瑚誌。國立台灣大學出版社。
- 戴昌鳳、洪聖雯，2009。台灣珊瑚圖鑑。貓頭鷹出版社。
- 戴昌鳳、鄭有容，2020。台灣珊瑚全圖鑑(上)：石珊瑚。貓頭鷹出版社。
- 戴昌鳳，2022。台灣珊瑚全圖鑑(下)：八放珊瑚。貓頭鷹出版社。
- Tomas, C. R. 1997. Identifying marine phytoplankton. Academic press, San Diego, California, United States of America.
- Shanks, A. 2001. An Identification Guide to the Larval Marine Invertebrates of the Pacific Northwest, Oregon State University Press.
- Yamaji I. 1982. Illustrations of the marine plankton of Japan. Hoikusha Publishing Co., Ltd. Osaka, Japan.



附錄



附錄一 植物名錄

植物名錄

綱	科	學名	中文名	型態	特性
蕨類植物	水蕨科	<i>Ceratopteris thalictroides</i>	水蕨	草本	原生
蕨類植物	滿江紅科	<i>Azolla japonica</i> Fr.et Sav.	日本滿江紅	草本	原生
裸子植物	柏科	<i>Juniperus chinensis</i> L. var. <i>kaizuka</i> Hort. ex Endl.	龍柏	喬木	栽培
裸子植物	南洋杉科	<i>Araucaria heterophylla</i> (Salisb.) Franco	小葉南洋杉	喬木	栽培
裸子植物	羅漢松科	<i>Podocarpus costalis</i> Presl.	蘭嶼羅漢松	喬木	栽培
裸子植物	羅漢松科	<i>Podocarpus macrophyllus</i> (Thunb.) Sweet	羅漢松	喬木	栽培
雙子葉植物	大戟科	<i>Breynia vitis-idaea</i> (Burm. f.) C. E. Fischer	紅仔珠	灌木	原生
雙子葉植物	大戟科	<i>Bridelia tomentosa</i> Bl.	土密樹	喬木	栽培
雙子葉植物	大戟科	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	飛揚草	草本	原生
雙子葉植物	大戟科	<i>Codiaeum variegatum</i> Blume.	變葉木	灌木	栽培
雙子葉植物	大戟科	<i>Macaranga tanarius</i> (L.) Muell.-Arg.	血桐	喬木	原生
雙子葉植物	大戟科	<i>Phyllanthus amarus</i> Schum. & Thonn.	小返魂	草本	原生
雙子葉植物	大戟科	<i>Ricinus communis</i> L.	蓖麻	灌木	歸化
雙子葉植物	五加科	<i>Schefflera arboricola</i> (Hay.) Kanehira	鵝掌蕨	灌木	栽培
雙子葉植物	木麻黃科	<i>Casuarina nana</i> Sieber & Spreng.	千頭木麻黃	灌木	栽培
雙子葉植物	仙人掌科	<i>Hylocereus undatus</i> (Haw.) Britton & Rose	火龍果	灌木	歸化
雙子葉植物	仙人掌科	<i>Opuntia tuna</i> (L.) Mill.	金武扇仙人掌	草本	歸化
雙子葉植物	西番蓮科	<i>Passiflora suberosa</i> Linn.	三角葉西番蓮	藤本	歸化
雙子葉植物	豆科	<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	濱刀豆	藤本	歸化
雙子葉植物	豆科	<i>Cassia sophora</i> L.	澎湖決明	灌木	特有
雙子葉植物	豆科	<i>Clitoria ternatea</i> L.	蝶豆	藤本	歸化
雙子葉植物	豆科	<i>Desmodium triflorum</i> (L.) DC.	蠅翼草	草本	原生
雙子葉植物	豆科	<i>Erythrina variegata</i> Linn.	刺桐	喬木	原生
雙子葉植物	豆科	<i>Tephrosia obovata</i> Merr.	臺灣灰毛豆	草本	原生
雙子葉植物	豆科	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	銀合歡	灌木	歸化
雙子葉植物	豆科	<i>Macroptilium atropurpureum</i> (Sesse & Moc. ex DC.) Urb.	賽芎豆	藤本	歸化
雙子葉植物	豆科	<i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC. f. <i>nuda</i> (DC.) Ohashi & Tateishi	小葉括根	草本	原生
雙子葉植物	豆科	<i>Vigna marina</i> (Burm.) Merr.	濱豇豆	藤本	原生
雙子葉植物	使君子科	<i>Combretum indicum</i>	使君子	藤本	栽培
雙子葉植物	使君子科	<i>Terminalia catappa</i> L.	欖仁	喬木	原生
雙子葉植物	金絲桃科	<i>Calophylluminophyllum</i> L.	瓊崖海棠	喬木	原生
雙子葉植物	金絲桃科	<i>Garcinia subelliptica</i> Merr.	福木	喬木	原生
雙子葉植物	桑科	<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) L'Herit. ex Vent.	構樹	喬木	原生
雙子葉植物	桑科	<i>Ficus microcarpa</i> L. f. var. <i>microcarpa</i>	榕樹	喬木	原生
雙子葉植物	桑科	<i>Ficus elastica</i> Roxb	印度橡膠樹	喬木	栽培
雙子葉植物	桑科	<i>Morus australis</i> Poir	小葉桑	灌木	栽培
雙子葉植物	茜草科	<i>Morinda citrifolia</i> Linn.	檄樹	喬木	原生
雙子葉植物	草海桐科	<i>Scaevola taccada</i> (Gaertner) Roxb.	草海桐	灌木	原生
雙子葉植物	馬鞭草科	<i>Clerodendrum inerme</i> (L.) Gaertn.	苦林盤	灌木	原生

綱	科	學名	中文名	型態	特性
雙子葉植物	旋花科	<i>Ipomoea pescaprae</i> (L.) R. Brown subsp. <i>brasiliensis</i> (L.) Oostst.	馬鞍藤	藤本	原生
雙子葉植物	旋花科	<i>Ipomoea triloba</i> L.	紅花野牽牛	藤本	歸化
雙子葉植物	旋花科	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	番薯	藤本	栽培
雙子葉植物	旋花科	<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	番仔藤	藤本	歸化
雙子葉植物	旋花科	<i>Ipomoea indica</i> (Burm. f.) Merr.	銳葉牽牛	藤本	原生
雙子葉植物	莧科	<i>Achyranthes aspera</i> L.	印度牛膝	草本	原生
雙子葉植物	莧科	<i>Amaranthus patulus</i> Bertoloni	青莧	草本	原生
雙子葉植物	莧科	<i>Chenopodium acuminatum</i> Willd. subsp. <i>virgatum</i> (Thunb.) Kitam.	變葉藜	草本	原生
雙子葉植物	報春花科	<i>Ardisias quamulosa</i> Presl	春不老	喬木	歸化
雙子葉植物	無患子科	<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	倒地鈴	藤本	歸化
雙子葉植物	番杏科	<i>Sesuvium portulacastrum</i> L.	海馬齒	草本	原生
雙子葉植物	番杏科	<i>Tetragonia tetragonoides</i> (Pall.) Kuntze	番杏	草本	原生
雙子葉植物	番杏科	<i>Trianthemum portulacastrum</i> L.	假海馬齒	草本	歸化
雙子葉植物	紫茉莉科	<i>Boerhavia glabrata</i> Bl.	黃細心	草本	原生
雙子葉植物	紫茉莉科	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	九重葛	灌木	栽培
雙子葉植物	紫草科	<i>Tournefortia argentea</i> L. f.	白水木	喬木	栽培
雙子葉植物	菊科	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	藿香薊	草本	歸化
雙子葉植物	菊科	<i>Aster subulatus</i> Michaux	帚馬蘭	草本	歸化
雙子葉植物	菊科	<i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>radiata</i> Sch.	大花咸豐草	草本	歸化
雙子葉植物	菊科	<i>Cirsium japonicum</i> DC. var. <i>fukienense</i> Kitam.	長苞小薊	草本	原生
雙子葉植物	菊科	<i>Crossostephium chinense</i> (L.) Makino	蕺艾	草本	原生
雙子葉植物	菊科	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. var. <i>javanica</i> (Burm. f.) Mattfeld	紫背草	草本	原生
雙子葉植物	菊科	<i>Gaillardia pulchella</i> Foug.	天人菊	草本	歸化
雙子葉植物	菊科	<i>Sonchus arvensis</i> Linn	苦苣菜	草本	原生
雙子葉植物	菊科	<i>Tithonia diversifolia</i> A. Gray	王爺葵	灌木	栽培
雙子葉植物	菊科	<i>Tridax procumbens</i> L.	長柄菊	草本	歸化
雙子葉植物	楝科	<i>Melia azedarach</i> L.	楝	喬木	原生
雙子葉植物	落葵科	<i>Basella alba</i> L.	落葵	藤本	歸化
雙子葉植物	藍雪科	<i>Limonium sinense</i> (Girard) Kuntze	石菰蓉	草本	原生
雙子葉植物	睡蓮科	<i>Nymphaea rubra</i> Roxb. ex Andrews	紅花睡蓮	草本	歸化
雙子葉植物	蕁麻科	<i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaudich.	芋麻	草本	歸化
雙子葉植物	錦葵科	<i>Abutilon indicum</i> (L.) Sweet	磨盤草	草本	歸化
雙子葉植物	錦葵科	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	朱槿	灌木	栽培
雙子葉植物	錦葵科	<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke	賽葵	草本	歸化
雙子葉植物	錦葵科	<i>Sida rhombifolia</i> subsp. <i>Insularis</i>	恆春金午時花	草本	原生
雙子葉植物	錦葵科	<i>Sida veronicifolia</i>	澎湖金午時花	灌木	原生
雙子葉植物	繖形花科	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urban	雷公根	草本	原生
雙子葉植物	藜科	<i>Chenopodium acuminatum</i> subsp	變葉藜	草本	原生
單子葉植物	禾本科	<i>Brachiaria mutica</i> (Forsk.) Stapf	巴拉草	草本	歸化
單子葉植物	禾本科	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	蒺藜草	草本	歸化

綱	科	學名	中文名	型態	特性
單子葉植物	禾本科	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	狗牙根	草本	原生
單子葉植物	禾本科	<i>Cyrtococcum patens</i> (L.) A. Camus	弓果黍	草本	原生
單子葉植物	禾本科	<i>Dichanthium aristatum</i> (Poir.) C. E. Hubb.	毛梗雙花草	草本	歸化
單子葉植物	禾本科	<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) P. Beauv.	稗	草本	原生
單子葉植物	禾本科	<i>Miscanthus sinensis</i> Andersson	芒	草本	原生
單子葉植物	禾本科	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	大黍	草本	原生
單子葉植物	禾本科	<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	象草	草本	歸化
單子葉植物	禾本科	<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C. E. Hubb.	紅毛草	草本	歸化
單子葉植物	禾本科	<i>Setaria geniculata</i> P. Beauv.	莠狗尾草	草本	歸化
單子葉植物	禾本科	<i>Setaria verticillata</i> (L.) P. Beauv.	倒刺狗尾草	草本	原生
單子葉植物	禾本科	<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench	高粱	草本	栽培
單子葉植物	禾本科	<i>Spinifex littoreus</i> (Burm. f.) Merr.	濱刺草	草本	歸化
單子葉植物	香蒲科	<i>Typha orientalis</i> Presl	香蒲	草本	原生
單子葉植物	芭蕉科	<i>Musa sapientum</i> L.	香蕉	草本	栽培
單子葉植物	美人蕉科	<i>Canna indica</i> L. var. <i>orientalis</i> (Rosc.) Hook. f.	美人蕉	草本	栽培
單子葉植物	浮萍科	<i>Lemna aequinoctialis</i> Welw.	青萍	草本	原生
單子葉植物	棕櫚科	<i>Cocos nucifera</i> L.	椰子	喬木	栽培
單子葉植物	棕櫚科	<i>Livistona chinensis</i> R. Br. var. <i>subglobosa</i> (Mart.) Becc.	蒲葵	喬木	原生
單子葉植物	棕櫚科	<i>Phoenix reclinata</i> Jacq.	非洲海棗	喬木	栽培
單子葉植物	棕櫚科	<i>Phoenix hanceana</i> Naudin	臺灣海棗	灌木	原生
單子葉植物	龍舌蘭科	<i>Agave americana</i> L.	龍舌蘭	草本	栽培



附錄二

計畫區生物照片

計畫區生物照片



春不老



東方鵟



紅隼



小環頸鴿



猩紅蜻蜓



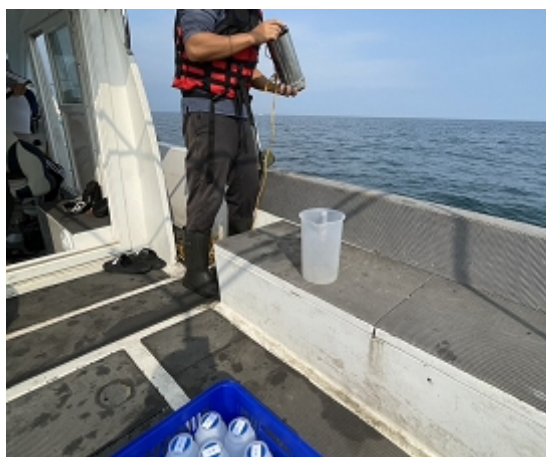
黃斑黑蟋蟀



船行紀錄



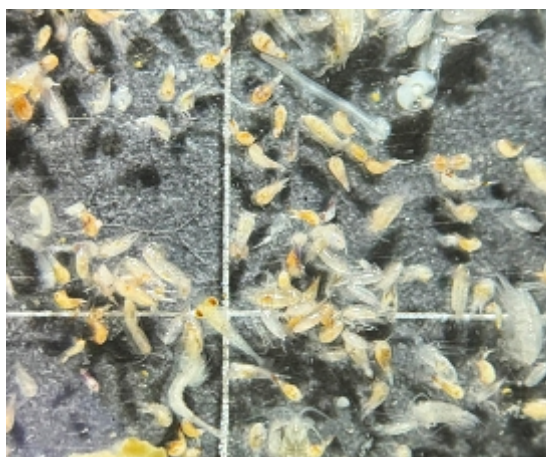
潛水著裝



採水作業



表層拖網



動物性浮游生物



銀帶鯡屬仔稚魚（丁香魚）



附錄三

生態檢核

生態檢核

1 生態檢核方法

工作流程系參照行政院公共工程委員會之公共工程生態檢核注意事項進行。針對環境現況及空間位置進行相關生態議題釐清，並提出相關課題的因應措施，包括迴避、縮小、減輕、補償等保育措施。

本案包含海淡廠廠址基地建設與輸水線路工程，海淡廠興建為相關海岸開發與利用，而輸水線路工程則僅於陸地施做，無關海岸開發，但是輸水線路行經水庫集水區，二項工程施做之生態檢核重點不同，因此，海淡廠為海岸環境棲地相關，使用水利工程棲地評估表（海岸）作為主要檢核操作；輸水線路工程以行政院農業委員會水土保持局之生態檢核表操作。

生態檢核方式分別依據各適用之各生態檢核表內容項目進行評分比對。在各檢核地點以相機記錄環境後，進行周邊動植物快速調查記錄，現場檢核重點包括（1）是否有保育類或瀕危應予保育之動植物，（2）是否生活史有陸海遷徙或特殊環境需求的生物，（3）是否有名眾或在地 NGO 團體關注之生物生態議題，（4）現場環境是否符合上述生物之棲息環境或可能狀況，（5）填寫生態檢核表。並根據現場調查結果配合衛星影相及基地位置，套疊重要相關圖資，並將現場環境數化呈現，並釐清基地位置是否有座落於或鄰近生態敏感區域。

2 生態檢核結果

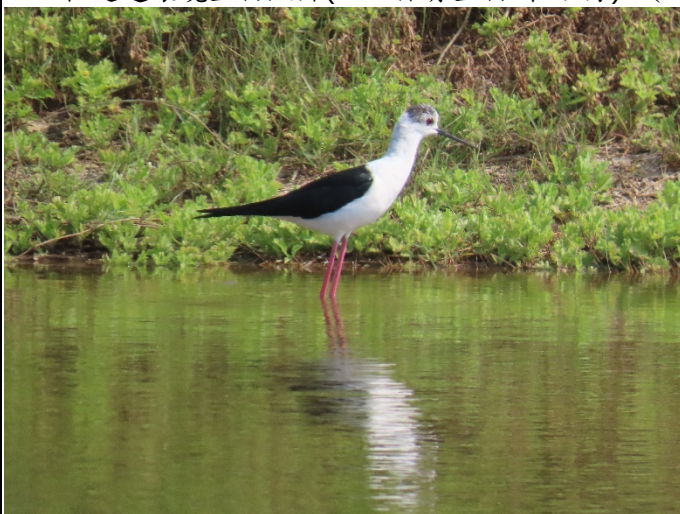
海水淡化廠工程－水利工程棲地生態評估表（海岸）

基本資料	紀錄日期	2023/12/6~9	評估者	楊俊民
	海岸段名稱	七美烏溝口	行政區(鄉市鎮區)	澎湖縣七美鄉
	工程名稱	七美海水淡化廠	工程階段	☐ 計畫提報階段 ☐ 調查設計階段 ☒ 施工階段
	調查海岸位置座標(TW97)		293815, 2568593	
	工程區域環境概述	七美海水淡化廠建於七美島北側烏溝口位置，西側近金鷹寶塔，東側近麒麟將軍塔，廠址東北為雞心礁船澳。正北方海岸屬人工水泥海牆，海岸則以石塊堆置而成的護岸，以及人工水泥海牆為主。		

現況圖	
	■現海水淡化廠工程施做（113.3.21）
	
	■測試用近排水管（113.3.22）



■工程週邊環境生物照片(二級保育生物-東方鵟) (113.3.23)



■工程週邊環境生物照片(工地旁水池之高蹺鴿) (113.3.22)



■工程週邊環境生物照片(金武扇仙人掌) (113.3.22)

☐海岸定點連續周界照片 ☒工程設施照片 ☐棲地照片 ☐海岸及護坡照片 ☒棲地生物照片
☐相關工程計畫索引圖 ☐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： ☒ 岩岸、 ☐ 沙岸、 ☐ 礫岸、 ☐ 海崖、 ☐ 海口濕地、 ☐ 潟湖、 ☐ 鹽澤、 ☒ 其他 <u>人工海岸(海牆)</u>	5
海岸廊道 連續性 (B)	☐ 仍維持自然狀態、 ☐ 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、 ☐ 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、 ☐ 受工程影響連續性遭阻斷，造成生物遷徙及物質傳輸困難、 ☒ 其他 <u>維持現有人工海岸現況</u>	6
水質 (C)	☐ 水色、 ☐ 濁度、 ☐ 味道、 ☐ 水溫、 ☐ 營養情形等水質指標： ☐ 皆無異常、 ☐ 水質指標皆無異常、 ☐ 水質指標有任一項出現異常、 ☐ 水質指標有超過一項以上出現異常 說明： 未發現水質異常。	10
海岸 穩定度 (組成多樣性) (D)	穩定程度與組成多樣性(☐ 岩岸、 ☐ 卵石、 ☐ 沙灘、 ☐ 礫灘、 ☐ 濕地、 ☒ 其他 <u>海牆</u>) ☐ 海岸穩定超過 75%，底質組成多樣、 ☐ 海岸穩定 75%~50%，底質組成多樣、 ☐ 海岸穩定 50%~25%，較易受洪水事件影響、 ☐ 海岸穩定少於 25%，易受洪水事件影響	7
海岸底質 多樣性 (E)	目標海岸內，組成底質(☐ 漂石、 ☐ 圓石、 ☐ 卵石、 ☐ 礫石等)被沉積砂土覆蓋之面積比例： ☒ 面積比例小於 25%、 ☐ 比例介於 25%~50%、 ☐ 面積比例介於 50%~75%、 ☐ 面積比例大於 75%	9
海岸 穩定度 (沖蝕干擾程度) (F)	海岸穩定度及受到海浪沖蝕干擾程度： ☐ 海岸自然穩定狀態，小於 5%海岸受到海浪沖蝕干擾、 ☒ 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、 ☐ 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、 ☐ 河岸極不穩定(多為沙灘)，超過 60%海岸受到海浪沖蝕干擾	7
海岸廊道 連續性 (G)	☐ 仍維持自然狀態、 ☐ 具人工構造物及海岸植生工程，低於 30%廊道連接性遭阻斷、 ☐ 具人工構造物及海岸植生工程，30%~60%廊道連接性遭阻斷、 ☒ 大於 60%之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷 說明： 海淡廠正前方為水泥斷面(海牆)，東北為港口，西側海岸則為由高潮至低潮區方別為道路水泥基座、岩塊圍建的護岸工程。此外，由於道路、建物等人工建構物之阻礙，濱岸之連通性不佳。	2

海岸沙灘 植被 (H)	海岸及海岸臨岸區域植物覆蓋率與受人為影響----- ☐ 覆蓋率超過 80%，植被未受人為影響、 ☐ 覆蓋率 80%~50%，植被為人工次生林，人為活動不影響植物生長、 ☐ 覆蓋率 80%~50%，具明顯人為干擾活動、 ☒ 覆蓋率少於 50%，有高度的人為開發活動破壞植被		2
水生動物 豐多度 (原生 or 外來) (I)	計畫區域內之 ☐ 水棲昆蟲、 ☒ 底棲大型無脊椎動物-(☐ 螺貝類、 ☒ 蝦蟹類)、 ☐ 魚類、 ☐ 兩棲類等指標物種出現程度： ☐ 指標物種出現三類以上，且皆為原生種、 ☐ 指標物種出現三類以上，但少部分為外來種、 ☐ 指標物種僅出現二至三類，部分為外來種、 ☐ 指標物種僅出現一類或都沒有出現、 ☐ 其他_____		8
	是否配合簡易生態網捕調查進行評比： ☐ 有 ☒ 否 說明：未使用網具，但至海岸棲地進行一次簡易物種普查		
人為影響 程度 (J)	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： ☐ 干擾因素納入工程內容考量，上游區域無潛在危險因子、 ☐ 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、 ☐ 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、 ☐ 干擾因素未納入工程內容考量，未來能直接影響棲地生態、 ☒ 其他 <u>附近並無河川</u>		10
現地氣候	計畫區對水岸生態影響之氣候干擾因子(可複選) ☐ 日照充足、 ☒ 日照強烈、 ☒ 乾旱、 ☐ 降雨量日多、 ☐ 雨量相對集中、 ☒ 濕度大、 ☐ 冬季季風強烈、 ☐ 其他_____		8
檢視生態環境 綜合評價	原廠址之海岸棲地較為單一，正前方之海岸為人工水泥海牆斷面，能供之生物棲息的為棲地多樣性較差。基地週邊由於鹽度大、風浪大，土壤條件差，且基地週邊主要為海岸草生植物，沒有大型喬灌木，此外無陸緣淡水，除了鳥類外，棲地以草生昆蟲為主。		總項指標分數
			74
棲地生態 保育建議	保育策略	☐ 迴避 ☐ 縮小 ☒ 減輕 ☒ 補償 ☐ 其他	
	補充說明	1. 正前方海域堤防為垂直斷面之海牆，建議可以進行拋石護岸工程，增加此處之海岸棲地多樣性。 2. 場址之植生護岸植物可以耐鹽植物為優先。 3. 海淡廠製作淡水，可以部份澆灌週邊，作為相關植生護岸澆灌系統的水源，同時增加及兼具水的礫間過濾功能；此外亦可將部分乾淨排水作為水生生物廊道或棲地之水源，以供兩棲或水生昆蟲棲息。	

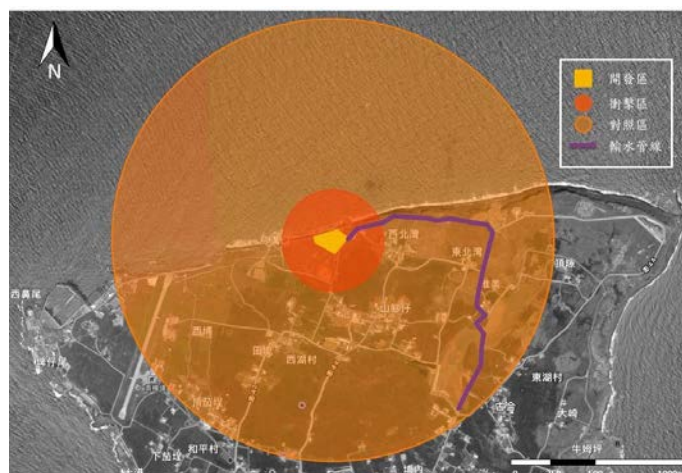
輸水管線—生態檢核資料-生態專業諮詢紀錄表

階段: ☐ 規劃 ☐ 設計 ☒ 施工 ☐ 維護管理

工程名稱	七美海淡廠輸水管線工程		工程編號	T-110-07	
主辦單位	台灣自來水股份有限公司南區工程處		承包廠商	山林水環境工程股份有限公司、 進方環保科技有限公司	
填表人員 (單位/職稱)	鄭惠文 (山林水環境工程股份有限公司/工程師)		填表日期	民國 113 年 3 月 22 日	
訪談人員			紀錄人員	楊俊民	
諮詢對象	單位/職稱	學歷	專業資歷		專長
陳秉弘	成功大學水科技研究中心/助理研究員	博士	甲殼學、生物統計分析		生態保育諮詢
楊俊民	三睿科技公司/生態調查組組長	學士	鳥類、動物飼育		生態調查與生態保育諮詢

1-1 生態保育議題諮詢

1-1.1 棲地生態環境



輸水管線

1-1.2 基地生物多樣性

工程進行於原有道路上，途經聚落與水庫。



水庫內紀錄到的東方鵟（TWD97：23.213698, 119.435774）



水庫內紀錄到的紅尾伯勞（TWD97：23.213274, 119.437672）

1-2 工程生態影響諮詢

本工程施工已完成。工程施做期間並未發現有生態干擾現象。

1-3 生態保育措施諮詢

本工程施工已完成。工程施做期間並未發現有生態干擾現象。

1-4 其他

可考慮停止輸水管工程監測，改為配合海淡廠施工完成後，輸水線路正式啟用時，再進行輸水管維護評估。



附錄四

原始數據

檢 測 報 告

案件編號：IJ1J11300193
報告編號：E1300193EN



檢驗室電話：07-7358800 Ext.3923 傳真：07-7334136 地址：高雄市鳥松區澄清路840號 網址：

客戶名稱：環青科技有限公司

報告編號：E1300193EN

計畫名稱：「七美嶼900噸海水淡化廠興建工程施工期間環境監測(含生態檢核)」之海域生態(貝類)分析部分

報告日期：113.04.09

受測單位：-----

樣品類別：其它

檢測目的：環境監測

樣品特性：固體

採樣單位：客戶自行送樣

收樣日期：113.03.19 16:39

採樣方法：-----

樣品編號：IJ1J11300193-001

採樣地點：七美海淡廠

採樣時間：113.03.17

採樣編號：七美貝類

行程代碼：-----

樣品名稱：七美貝類

聯絡人：傅雅靖

檢 驗 結 果

檢測項目	單位	檢測結果	檢驗方法	備註
鉻	mg/kg	0.123	NIEA C303.03C	定量極限=0.0250
鎳	mg/kg	3.28	NIEA C303.03C	定量極限=1.25
銅	mg/kg	18.2	NIEA C303.03C	定量極限=1.25
鋅	mg/kg	522	NIEA C303.03C	定量極限=1.25
砷	mg/kg	66.4	NIEA C303.03C	定量極限=1.25
鎘	mg/kg	6.86	NIEA C303.03C	定量極限=1.25
汞	mg/kg	0.0433	NIEA C303.03C	定量極限=0.0250
鉛	mg/kg	0.155	NIEA C303.03C	定量極限=0.0250
大腸桿菌群	CFU/100mL	<10	TFDA 部授食字第1021951163號 NIEA E202.55B	定量極限=10



本檢測報告共2頁，本頁為第1頁，分離使用無效
報告編號：E1300193EN

正修科技大學超微量研究科技中心 檢 測 報 告(續)

案件編號：IJ1J11300193
報告編號：E1300193EN

備 註：

1. 本報告書共 2 頁，分離使用無效。
2. 本報告書未經檢驗室主管(或代理之報告簽署人)簽名及中心主任蓋章，視同無效。
3. 本檢測報告之樣品係客戶自行送樣，僅對該樣品之檢測結果負責。
4. 本報告內容不得隨意複製或作為商業廣告之用。

聲 明 書：

吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員。並瞭解刑法上圖利罪，公務員登載不實，偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

機構名稱：正修學校財團法人



中心主任(蓋章)：



檢驗室主管(王智龍)簽名：

本檢測報告共2頁，本頁為第2頁，分離使用無效
報告編號：E1300193EN





正修科技大學超微量研究科技中心

檢 測 報 告

案件編號：IJ1J11300193
報告編號：E1300193GN

檢驗室電話：07-7358800 Ext.3923 傳真：07-7334136 地址：高雄市鳥松區澄清路840號 網址：



客戶名稱：環青科技有限公司
計畫名稱：「七美嶼900噸海水淡化廠興建工程施工期間環境監測(含生態檢核)」之海域生態(貝類)分析部分

報告編號：E1300193GN
報告日期：113.04.09

受測單位：-----
檢測目的：環境監測
採樣單位：客戶自行送樣
採樣方法：-----
採樣地點：七美海淡廠
採樣編號：七美貝類
樣品名稱：七美貝類

樣品類別：其它
樣品特性：固體
收樣日期：113.03.19 16:39
樣品編號：IJ1J11300193-001
採樣時間：113.03.17
行程代碼：-----
聯絡人：吳安瑩

檢 驗 結 果

檢測項目	單位	檢測結果	檢驗方法	備註
總石油碳氫化合物(汽油)	mg/kg	ND	參考 NIEA M611.02C	MDL=17.94
總石油碳氫化合物(柴油)	mg/kg	712	參考 NIEA M611.02C	MDL=8.456



本檢測報告共2頁，本頁為第1頁，分離使用無效
報告編號：E1300193GN

正修科技大學超微量研究科技中心

檢 測 報 告(續)

案件編號: IJ111300193
報告編號: E1300193GN

備 註:

1. 本報告書共 2 頁, 分離使用無效。
2. 本報告書未經檢驗室主管(或代理之報告簽署人)簽名及中心主任蓋章, 視同無效。
3. 本檢測報告之樣品係客戶自行送樣, 僅對該樣品之檢測結果負責。
4. 本報告內容不得隨意複製或作為商業廣告之用。

聲 明 書:

吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務, 亦屬於刑法上之公務員。並瞭解刑法上圖利罪, 公務員登載不實, 偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定, 如有違反, 亦為刑法及貪污治罪 條例之適用對象, 願受最嚴厲之法律制裁。

機構名稱: 正修學校財團法人



中心主任(蓋章):



檢驗室主管(王智龍)簽名:



本檢測報告共2頁, 本頁為第2頁, 分離使用無效
報告編號: E1300193GN

[illegible][illegible]

00193



正修科技大學超微量研究科技中心

文件編號：DQ22301-49-1
版 次：6-3

水中大腸桿菌群檢驗記錄表

$$\text{水中大腸桿菌群 (CFU/100mL)} = \frac{\text{選取培養皿之金屬光澤菌落數總和}}{\text{選取培養皿之實際體積總和}} \times 100 = \frac{X+Y}{(10/D) + (10/D)} \times 100$$

檢驗方法：水中大腸桿菌群檢測方法—濾膜法(NIEA E202.55B)

分析日期：113年03月21日 16時40分

樣品編號	各稀釋度培養皿之大腸桿菌群菌落數 (CFU)						選取菌落總數 (CFU)	選取稀釋度 D	大腸桿菌群 (CFU/100mL)	重複分析相對偏差(RR) 管制範圍:0.0000-0.5715
	1	10 ¹	10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ⁵				
BK-30321	0	*	*	*	*	*	0	1	<10	N/A
	0	*	*	*	*	*	0	1		
IJJJ11300193-001	*	*	0	0	0	0	0	100	<10	N/A
	*	*	0	0	0	0	0	100		
以下空白										

培養起始時間	培養終了時間	備 註
3月21日17時05分	3月22日16時43分	

審 核：林怡宏/3/ 驗 算 員：張水/2/ 檢 驗 員：劉佳宏/2/ 工作記錄簿第 3240 冊，第 1-40 頁：1

土壤總石油碳氫化合物低碳數(C₆~C₉)檢驗記錄表

檢驗方法：土壤中總石油碳氫化合物检测方法—氣相層析儀／火焰離子化偵測法(NIEA M155.02C/S703.62B)

方法編號：參考 NIEA M611.02C

分析日期：113.03.28

檢驗項目：貝類中汽油總碳氫化合物

QDL= 50.0 mg/Kg MDL= 17.79 mg/Kg

[illegible]
$$\text{樣品濃度 (mg/Kg)} = ((\text{分析值} \times V1 \times 10) / V2) \times D \times 10^3 / \text{樣品乾重(g)}$$
$$\text{樣品乾重(g)} = \text{樣品濕重} \times 100 / (100 + W_{H_2O})$$

10: 取萃取液十分之一進行定容

V1: 萃取液之定容體積 (mL) V2: 取樣體積 (mL)

審核: 張國材 驗算: 陳折賢 檢驗員: 張國材 工作日誌: A1834 第 18-20 頁

土壤總石油碳氫化合物高碳數(C₁₀~C₄₀)檢驗記錄表

檢驗方法：土壤中總石油碳氫化合物检测方法—氣相層析儀/火焰離子化偵測法(NIEA M194.00C/NIEA S703.62B)

方法編號：參考 NIEA M611.02C

檢驗項目：貝類中柴油總碳氫化合物

分析日期：113.03.29

QDL= 24.0 mg/Kg

MDL= 7.978 mg/Kg

[illegible]
$$\text{分析濃度 (mg/kg)} = (\text{分析值} \times V1/V2) \times D / \text{樣品乾重}$$
$$\text{樣品乾重(g)} = \text{樣品濕重} \times 100 / (100 + W_{H_2O})$$

VI: 萃取液之定容體積 (mL)

V2: 萃取液注入量 (μL)

審核：陳永南 驗算：陳哲賢 檢驗員：工作日誌：A1815 第 79-80 頁