

# 海洋委員會海洋保育署非科技計畫 期末報告



計畫名稱：110 年小琉球海洋保護區近岸魚類與底棲  
生態調查與管理

計畫編號： 110 海保-6-綜-07-A

執行期間： 110 年

委託（補助）機關：海洋委員會海洋保育署

執行單位：屏東縣海洋及漁業事務管理所

中華民國 110 年 12 月 14 日

## 壹、計畫概要

### 一、計畫緣起：

離島海洋社區永續發展的關鍵在於生態、生計、生活之「三生」一體並重發展，對於觀光已過度發展的琉球鄉更是重要。琉球鄉的海洋生物特色一為近岸的珊瑚礁魚類，另一為潮間帶大型無脊椎動物，這兩類生物組成豐富多樣，也是小琉球珊瑚海島生態的亮點。小琉球近幾年一年上百萬人次登島旅遊，當地生物資源是否有受到近期觀光迅速發展的影響，就必須針對近岸魚類資源及潮間帶無脊椎動物調查，再比對過去曾有之紀錄或調查成果，了解時間上之改變、可能原因，並研提降低觀光衝擊的可能方案。

### 二、計畫年期：110年

### 三、主辦單位：屏東縣海洋及漁業事務管理所

### 四、協辦單位：

### 五、總計畫經費：232萬6,000 元

### 六、經費來源：

(一) 中央款：197萬7,051 元

(二) 地方配合款：34萬8,949 元

(三) 其他：

### 七、計畫目標：

(一) 海洋保護區近岸魚類資源調查

(二) 潮間帶大型無脊椎動物調查

(三) 規劃並舉辦導覽員教育推廣活動、保育法規講習

(四) 校園教育活動

(五) 經營管理建議規劃與協商

## 八、計畫內容概述：

本計畫依海洋保育署海洋保護區經營管理與維護計畫之兩項補助項目要求，進行海洋保護區之資源調查、及保護區之經營管理及維護工作的規劃。

- (一) 進行海洋保護區近岸魚類資源調查，包括亞潮帶七處及潮間帶六處。亞潮帶調查除提供魚類調查名錄外，也將提供魚種數量與概略的體長紀錄，做為未來資源監測、保育規劃與漁業管理的參考。潮間帶調查則僅提供魚種名錄。
- (二) 進行五處自然人文生態景觀區之外的三處潮間帶的大型無脊椎動物調查，與本縣府其他計畫配合，以掌握小琉球全島之潮間帶無脊椎動物狀況。
- (三) 透過專業規劃、焦點訪談/協商方式，提出降低人為影響之統整保護區管理建議草案，以利琉球鄉海洋生態永續發展；另提供導覽人員有關當地生態保育的教育推廣，及透過校園魚類教育，提高下一代海洋保育意識。

## 貳、重點工作項目

### 一、工作項目及經費：

工作項目	經費(元)	概述
1. 海洋保護區近岸魚類資源調查	1,100,000	進行海洋保護區近岸魚類資源調查，包括亞潮帶六處及潮間帶六處。亞潮帶調查除提供魚類調查名錄外，也將提供魚種數量與概略的體長紀錄，以做為未來資源監測、保育規劃與漁業管理的參考；潮間帶調查則僅提供魚種名錄。
2. 潮間帶大型無脊椎動物調查	350,000	進行五處自然人文生態景觀區之外的三處潮間帶的大型無脊椎動物調查，與本縣府其他計畫配合，以掌握小琉球全島之潮間帶無脊椎動物狀況。
3. 規劃並舉辦導覽員教育推廣活動、保育法規講習	303,000	提供導覽人員有關當地生態保育的教育推廣。
4. 校園教育活動	200,000	透過校園教育，提高下一代海洋保育意識。
5. 經營管理建議規劃與協商	400,000	透過專業規劃、焦點訪談/協商方式，提出降低人為影響之統整保護區管理建議草案，以利琉球鄉海洋生態永續發展。

## 參、重要成果及效益分析

### (一) 重要成果說明

#### I：海洋保護區近岸魚類資源調查

魚類調查部份於5月與9-10月於小琉球進行調查，時間設定5月為遊客高峰期前，9-10月則為遊客高峰期後。樣點設於花瓶岩、山豬溝、杉福漁港、烏鬼洞、旭日亭、龍蝦洞與海仔口等七個樣站之亞潮帶（定性及定量）以及烏鬼洞除

外之六個測站的潮間帶(定性),分別以潛水穿越線與一般觀察的方式進行調查。亞潮帶七樣點兩次調查共觀察到魚類 32 科、165 種、2926 尾,潮間帶六樣點兩次調查共觀察到 39 科 139 種魚類,各測站間的魚種觀測數(烏鬼洞僅有亞潮帶數據,其餘有亞潮帶及潮間帶數據),海仔口最少 85 種,花瓶岩最多 129 種魚類,其餘樣點均落在 90~115 種間。群聚分析顯示魚種組成與調查樣點或調查季節並沒有明顯的關聯性,並無明顯之同樣點集成一群或是同季節集成一群之現象。本計畫亞潮帶與潮間帶合計共紀錄到 45 科、266 種魚類,與早期陳哲聰(2005、2006)、羅凱安等(2009)以及張水鏜等(2019)相比,新增多種潮間帶種類,如鰯科、鯨科與鮡科等。增加的主因推測為先前調查均以離岸潛水或是船潛調查為主要方式,會受到調查樣站的限制,而無特別紀錄到棲息於近岸潮間帶之種類。與上述文獻整合後,小琉球魚類物種名錄提升至 51 科、362 種。本計畫的紀錄也顯示,位於西北保護區內之花瓶岩計有 129 種魚種數量最多,明顯高於杉福漁港的 90 種,與張水鏜等(2019)的研究結果相同,顯示保護區內的魚種多樣性有較高的趨勢,代表設定保護區有一定的功能,能發揮預期的效果。以前的小琉球魚類調查多僅著重於魚種紀錄上,幾乎沒有季節變化間的比較,雖然因為海況限制,季節間的比較容易受天候因素干擾,但缺乏這類的基礎資料即難進行長期趨勢的比較,不易評估遊客對生態影響。將來或許可選定兩個測站做長期且同年度內較密集(如能反映遊客影響的 4-10 月間每月一次)的監測,以建立長期的生物變化趨勢,作為政策擬訂的科學依據。

## II：潮間帶大型無脊椎動物調查

潮間帶底棲無脊椎動物調查部分,樣點為非自然人文生態景觀區的花瓶岩、山豬溝、海仔口等三處,花瓶岩與海仔口以測線調查方式進行,山豬溝以潮池樣框調查方式進行。結果顯示各潮間帶歧異度指數(Shannon & Wiener's Diversity index)介於 0.69-3.36 間,物種豐富度指數(Species Richness index)介於 0.52-2.15 間,山豬溝低於其他二個潮間帶;平均密度由高漸低為海仔口、花瓶岩、山豬溝(22.2 - 0.9 隻/m<sup>2</sup>),山豬溝生物多樣性指數及密度較其它二潮間帶低可能與調查方式不同有關。海仔口潮間帶底棲無脊椎動物以刺胞動物比例最高,明顯與其它以棘皮動物、甲殼類與軟體動物為主的樣點有差異。本計畫三樣點之物種豐富度指數及平均密度與五處自然人文生態景觀區於 2019-2020 年潮間帶調查結果相差不大,且都比早期明顯減少。本調查有海仔口棘皮動物平均密度低於 1990 年代之情形,且優勢類群為海參與過去為海膽不同。整體而言,這三個潮間帶之生物多樣性指數與小琉球五處自然人文生態景觀區今年調查結果相似,且海仔口及棘皮動物平均密度低於 1990 年代之數值,推測小琉球潮間帶環境品質有降低之情形。另對中油大林煉油廠外海輸油管漏油事件四天後之小琉球潮間帶環境生態進行事發後短期觀察,觀察期間未發現體表有明顯油污沾黏之底棲動物個體。

### III：規劃並舉辦導覽員教育推廣活動、保育法規講習

過去小琉球潮間帶是以底棲生物為導覽行程的介紹主體，小琉球潮間帶除了底棲生物外，亦可以看見不少魚類，因此本團隊設計以潮間帶魚類介紹作為授課主題，包含了基礎魚類辨識、標本觀賞、實地解說及體驗科學調查等，希望能增加導覽知識素材，協助其導覽行程升級；亦提供相關保育法規宣導；本次課程也有開放有興趣學習潮間帶魚類知識的一般民眾來參與。

小琉球潮間帶魚類生態解說資訊交流工作坊於11月4日在琉球管理站暨遊客中心舉辦，報名者共28位，其中包含16位專業導覽員，本次課程除了介紹平時常見的魚類調查方法，也讓學員近距離觀察魚類標本、及介紹標本的製作方式，並分享魚類生理上的特殊構造或生態特色，以作為導覽員的導讲解說素材；亦有安排戶外課程，演示蝦籠、鰻管等陷阱如何用來輔助魚類調查作業。

### IV：校園教育活動

本次校園教育活動以星砂做為主題，並邀請長期致力於有孔蟲的科普教育的張詠斌教授（中山大學海洋科學系副教授）作為講師，以小琉球常見的有孔蟲介紹、有孔蟲標本觀賞，以及現場挑星砂等，並以放大比例的生物模型輔助教學，及讓學員親自使用顯微鏡體驗，使學習更加深刻，希望能打破星砂僅是紀念品販售店中「有特殊形狀的砂子」或「具有幸運象徵」行銷的商品之觀念，讓大眾更認識有孔蟲，有孔蟲無論是在古環境變遷研究或是生態功能上，都具有其重要的意義，值得被宣導及推廣。

本次「小琉球潮間帶生態保育校園推廣—潮間帶的小巨人：認識星砂」於11月5日在白沙國小舉辦了兩個梯次共38人，一梯次針對五年級、一梯次針對六年級，每梯次有一堂室內課，介紹有孔蟲的生理特色、外型特徵分類、對環境的重要性等，團隊也準備了顯微鏡讓學生能方便觀察有孔蟲的細部結構特徵；另一堂為室外課，讓孩子們可以實地觀察及尋找潮間帶中的有孔蟲及沙灘上的星砂（有孔蟲骨骼），並準備迷你型顯微鏡輔助學生尋找及觀察，透過課程宣導有孔蟲在環境生態上扮演的角色及其重要性，盼能提升下一代對於海洋的保育意識。

### V：經營管理建議規劃與協商

經營管理建議部分，依據潮間帶及亞潮帶之調查結果，透過重點訪談蒐集利害關係人（導覽員、潛水業者、漁民等）之意見，找出法規不足之處或需被改善之問題，再根據訪談結果設計「簡單」問卷的兩步驟方式，討論及蒐集業者對於小琉球海洋保護區經營管理的建議，並參考國內外之管理案例與相關法令用以參考研擬對策及改善建議方案，最後完成經營管理建議一式，其中包含：(1) 本

府已有相關規範/措施，未來可考慮加強或調整之 (a) 加強取締背氣瓶一網打盡的打魚方式，以減低對魚群的傷害；(b) 強化執法動能，或考慮增列生態巡守隊、保育功能警察等；(c) 強化保育觀念宣導，並增設保育規範告示牌；(d) 改善排水管的入海管線，降低出水口處的生態衝擊；(e) 進行漁業轉型輔導，如發展觀光漁業，以減少魚類資源之消耗；(2) 本府未來可考慮新增之 (a) 編列經費投入棲地復育計畫，改善當地生態棲地；(b) 進行業者保育觀念教育，進而提高生態旅遊品質；(3) 需跨機關合作之 (a) 訂定水域遊憩業規範（遊戲規則），具體規定其執業行為，減少對環境的傷害；(b) 進行水域空間規劃，以強化水域遊憩活動管理，減少各產業衝突，上述等 3 大類 9 項經營管理建議，以作為未來執行/調整/規劃之參考。

## (二) 效益分析(請依原核定工作計畫書檢討執行成效)

成果目標 與效益	指標 (依原核定工作計畫書或新增)	成果 (值)	說明
可量化效益	小琉球魚類名錄(1式)	100%	分別於5月及10月完成6處潮間帶魚類相調查各一次，於7月及10月完成7處亞潮帶之魚類相調查各一次，並撰寫小琉球魚類名錄一式。
	魚類與調查照片(100張)	100%	完成調查並提供魚類及調查照片100張。
	潮間帶現況調查報告(1式3處)	100%	完成花瓶岩、海仔口各2次的潮間帶底棲無脊椎動物測線調查及大範圍普查；及山豬溝2次潮池調查及大範圍普查。
	收集潮間帶樣點文獻資料並電子化(5篇)	240% (12篇)	完成潮間帶樣點文獻資料之建檔。
	潮間帶現況調查與歷年調查資料分析提出改善建議(1式)	100%	1.完成花瓶岩、海仔口潮間帶與五處自然

			人文景觀區調查資料之比較分析。 2.完成海仔口潮間帶棘皮動物現況與歷年資料之比較分析。 3.提出影響潮間帶生物棲息之環境因子及改善建議一式。
	對導覽人員需求之教育推廣活動、保育法規講習；海洋保育教育校園宣導講習(2場)	150% (3場)	舉辦對導覽人員需求之教育推廣活動、保育法規講習1場；及海洋保育教育校園宣導講習2場。
	經營管理建議規劃建議草案(1式)	100%	依據潮間帶及亞潮帶之調查結果，透過重點訪談蒐集利害關係人，再根據訪談結果設計問卷的兩步驟方式，討論及蒐集業者對於小琉球海洋保護區經營管理的建議，並參考國內外之管理案例與相關法令，提出經營管理建議一式。
不可量化效益	提供科學調查量化基礎，提供未來保護區監控的背景數據；本計畫推動團隊成為在業者間、及政府與業者間的第三方協調單位，協助共同研擬可行永續保護區經營管理規範，是小琉球海洋生態保育成功的重要支持；教育推廣增進當地居民/導覽員的知識，改變居民/導覽員的態度和信念，進而提昇居民/導覽員對生態保育的公民素養。		

#### 肆、執行中遭遇困難及因應對策

於花瓶岩執行底棲生物調查時，因該潮間帶戲水的遊客較多，偶有調查時，測線被遊客扯動的情況發生。在穿著『生態調查團隊』背

心以供辨識後，此情況已改善。

另，今年因疫情 6 月後遊客數銳減、居民/業者為防疫考量拒絕面訪，因此相關意見蒐集先改以線上問卷方式進行，以確保樣本數足夠；9 月疫情趨緩後，亦積極上島執行現場遊客問卷及利益關係人訪談。

## 伍、未來推動方向與建議

生態調查需要長期穩定，才能有科學比較意義。建議持續提供生態調查之計畫支援。目前缺乏單一樣點的年內種類與數量組成變化資料，難以進行長期趨勢的比較，不易評估遊客對生態影響。建議未來選定重要測站做長期且同年度內較密集（如能反映遊客影響的 4-10 月間每月一次）的監測，以建立長期的生物變化趨勢，作為政策擬訂的科學依據。

填報單位：屏東縣海洋及漁業事務管理所

單位主管：林玉婷課長

填報人及連絡電話：許秦榕 08-7320415-7226

填表日期：110 年 12 月 6 日

\*備註：執行機關可視需要增加項目

附件 1 可提供本署運用之相關圖片或照片，並提供授權使用書請提供至少 4 張供本署宣傳運用，圖像需清晰，另電子圖檔需 2MB 以上，並以單獨電子檔方式提供。





## 攝影著作授權使用書

本府無償授權海洋委員會海洋保育署，得以上映、播送、口述、傳輸、展示、散布、印刷等公開方式，重製本110年「小琉球海洋保護區近岸魚類與底棲生態調查與管理（本署核定委託(補助)之計畫名稱或採購案）」攝影著作1式如附，並得為製作相關宣傳品之使用。

受委託(補助)單位：屏東縣政府

(簽章)

授 權 人：潘孟安縣長

(簽章)

中 華 民 國 110 年 12 月