

澎湖縣政府農漁局委託計畫

姑婆嶼周邊海域

全面性基礎環境、海洋生物及特定漁業資源調查暨

無脊椎漁業資源增添計畫

結案報告



行政院農業委員會水產試驗所澎湖海洋生物研究中心

2020

姑婆嶼周邊海域
全面性基礎環境、海洋生物及特定漁業資源調查暨
無脊椎漁業資源增添計畫
結案報告

委託機關：澎湖縣政府農漁局

執行機關：行政院農業委員會水產試驗所澎湖海洋生物研究中心

計畫主持人：謝恆毅

參與人員：冼宜樂、陳俊廷、林綉美、歐麗榛、王敏儒、鄭維毅、陳東本

計畫全程：自簽約之日起至 109 年 8 月 31 日止

姑婆嶼周邊海域

全面性基礎環境、海洋生物及特定漁業資源調查暨

無脊椎漁業資源增添計畫

結案報告

摘要

為改善沿近海漁業資源枯竭的現象，透過「栽培漁業區」設立，把漁業資源建構回來。本計畫延續 106 年度計畫所執行的相關調查並進行無脊椎漁業生物種苗培育與放流，藉以提升「栽培漁業區」的功能及增裕本區的漁業資源。

姑婆嶼周邊海域浮游動物的豐度全年分別在 3-4 月及 7-8 月間出現 2 個高峰；仔稚魚在 4-6 月間的豐度也達最高。仔稚魚的組成以定棲性的鰕虎魚科和雀鯛科的種類為主，在 5 及 10 月均有採獲到俗稱丁香魚的日本銀帶鯆 (*Spratelloides gracilis*) 仔稚魚，顯見本海域確實為丁香魚的產卵場。而在姑婆嶼周邊海域所設置的 6 個區域 12 個固定測站之 50m 穿測線，淺水域底質組成仍以石珊瑚 (45.2%)、死珊瑚 (26.3%)、沙 (16.4%) 及海藻 (2.9%) 為主；深水域底質組成則以石珊瑚 (占 41.5%)、死珊瑚 (34.3%)、沙 (11.3%) 及海藻 (8.2%) 為主；所記錄到的大型海藻計有 19 科 34 種，較 2018 年的調查增加了針葉蕨藻 (*Caulerpa sertularioides*) 1 種；魚類的部分共紀錄了 30 科 96 種，新增記錄了 17 種，綜合 2018 年的調查結果，本海域所記錄的魚種數增加至 34 科 109 種。調查海域所記錄的魚類以群游性日本銀帶鯆及烏尾冬科的雙帶烏尾冬幼魚 (*Pterocaesio digramma*)，或是底棲群聚性的雀鯛科之寬紅雀鯛 (*Pomacentrus coelestis*) 及天竺鯛科的褐條紋天竺鯛 (*Apogon nitidus*) 等小型魚類為主，占所記錄魚類豐度高達 99.1%，推測主要是在調查海域礁岩地形周邊有大量的餌料生物橈腳類及糠蝦，這些族群都是魚類重要的餌料生物，不僅是維持本海域丁香魚漁業重要的支柱，更是本海域作為栽培漁業區重要的天然資產。未來應探討這些橈腳類與糠蝦種類組成與豐度的季節性變化，進行監測，進一步探討這些初級消費者的消長對調查海域海洋生物資源變動之關係。

經檢視姑婆嶼周邊海域因潮間帶淺坪距離短且陡峭，在進行海洋生物種苗放流時，在沒有緩衝的空間條件下，使放流生物進入野外環境之後，缺乏環境屏障與保護，還沒適應前就得面臨被其他掠食性生物威脅。建議以人為的方式在「碼頭區」內的海域進行海草床或是人工藻場的建置，提供放流物種棲息與覓食的場域，並劃設為「栽培漁業核心區」，藉以提升姑婆嶼栽培漁業區的功能。而未來在進行種苗放流時，建議也應考慮使用輔具或建置適宜放流環境，藉以提高種苗放流存活率及族群的擴散，將使放流效益更加彰顯。

澎湖北部海域「丁香扒網漁業」從漁法技術的精進、漁場的擴展，直至 1988 年赤崁作業漁船數高達 55 艘達到鼎盛時期，隨後又因作業漁船數多使漁獲量降低加上開放進口魚價下滑等因素，作業漁船數便逐年遞減，迄今僅剩 7 艘漁船作

業。所委託的標本船全（2019）年共進行了 670 網次的作業，「魚探機覓魚」的作業漁法計有 255 網次，占全年作業網次 38.1%，年漁獲量為 20.0 噸，占全年漁獲量 27.7%，目標魚種丁香魚的漁獲比為 70.8%，所混獲下雜魚的漁獲比僅為 0.27%；「燈火集魚」的作業方式計有 415 網次，占全年作業網次 61.9%，年漁獲量為 52.1 噸，占全年漁獲量 72.3%，目標魚種丁香魚的漁獲比為 30.6%，所混獲下雜魚的漁獲則高達 14.7%。「丁香扒網漁業」所使用的極細網具和著底拖曳式作業，仔魚群大量耗損和產卵場的破壞最常遭受詬病與討論，禁用的議題始終沒停過。以目前丁香扒網漁業愈來愈式微的情況之下，未來應順勢探討本漁業未來的發展或存廢之問題，同時也可參考「燈火集魚」與「魚探機覓魚」不同作業方式之效應，訂定相關管理參考的依據。

本計畫所規劃放流的物種分別在 2019 年 10 月 23 日及 11 月 15 日在姑婆嶼東側海域放流體長超過 1cm 以上的虎斑烏賊（*Sepia pharaonis*）615 隻、2019 年 10 月 23 日在姑婆嶼碼頭西側外的海域放流殼徑超過 0.5cm 以上的銀塔鐘螺（*Tectus pyramis*）及在 2020 年 3 月 24 日於姑婆嶼碼頭內放流殼徑 3cm 以上的白棘三列海膽（*Tripneustes gratilla*）。

目錄

摘要

壹、前言	1
貳、材料與方法.....	5
一、水文環境、浮游動物與仔稚魚資源現況調查.....	5
(一) 水文環境調查.....	5
(二) 浮游動物樣本採集.....	5
二、生態資源現況調查.....	6
(一) 底質.....	7
(二) 大型海藻.....	8
(三) 魚類與大型無脊椎動物.....	8
三、丁香魚漁業利用現況調查與分析.....	8
(一) 調查表填報及漁業訪談.....	8
(二) 扒網漁獲組成分析.....	8
(三) 扒網不同作業類型捕獲種類相對重要性指數 (I_R)	9
四、銀塔鐘螺、白棘三列海膽及虎斑烏賊幼苗培育與放流.....	9
(一) 銀塔鐘螺種苗生產與放流.....	9
(二) 白棘三列海膽種苗生產.....	9
(三) 虎斑烏賊種苗生產與放流.....	9
參、結果與討論.....	10
一、水文環境、浮游動物與仔稚魚資源現況調查.....	10
(一) 水文監測.....	10
1. 水溫	10
2. 鹽度	10
3. 溶氧(DO).....	10
4. 海流.....	12
(二) 浮游動物豐度與季節性變化.....	15
1. 豐度.....	15
2. 生物量.....	15
(三) 仔稚魚組成、豐度與季節性變化.....	16
1. 仔稚魚種類組成.....	16
2. 仔稚魚種類季節性變化.....	19
3. 仔稚魚豐度與季節性變化.....	20
二、生態資源現況調查.....	22
(一) 底質現況.....	22

(二)大型海藻物種組成.....	24
(三)魚類組成.....	26
三、姑婆嶼「栽培漁業核心區」規劃之芻議.....	34
(一)規劃海域	34
(二)底質組成.....	35
(三)生物多樣性.....	37
1.魚類.....	37
2.大型無脊椎動物.....	40
3.橈腳類.....	45
四、漁業利用現況調查與分析.....	48
(一)澎湖北部丁香魚漁場作業漁船調查.....	48
(二)標本船 CPUE 分析.....	50
(三)扒網不同作業類型漁獲種類相對重要性指數(I_R).....	55
(四)澎湖北部海域丁香魚扒網作業漁場之季節分布.....	57
五、銀塔鐘螺、白棘三列海膽及虎斑烏賊幼苗培育與放流.....	64
(一)銀塔鐘螺種苗生產與放流.....	64
(二)白棘三列海膽種苗生產.....	66
(三)虎斑烏賊種苗生產與放流.....	68
肆、建議.....	70
伍、參考文獻.....	71
附錄 1、行政院農業委員會水產試驗所澎湖海洋生物研究中心赤崁丁香扒網作業漁船漁獲紀錄表.....	73
附錄 2、赤崁丁香魚漁業調查手札.....	74
附錄 3、姑婆嶼小潮流期間各測站流向流速原始資料.....	76
附錄 4、姑婆嶼 2018 年 1-9 月東部測站海域仔稚魚種類與豐度.....	84
附錄 5、姑婆嶼 2018 年 1-9 月西部測站海域仔稚魚種類與豐度.....	85
附錄 6、姑婆嶼「碼頭區」規劃為栽培漁業核心區之優缺點與待解決事項.....	86
附錄 7、銀塔鐘螺、白棘三列海膽棘虎斑烏賊種苗培育與放流數量與規格.....	87
附錄 8、期末審查委員意見與回覆.....	88

壹、前言

臺灣沿近海因長期的「過度捕撈」和非法漁業行為如「毒魚」、「電魚」及「炸魚」等猖獗，漁業資源已逐漸呈現枯竭的現象。為保育臺灣沿岸漁業資源並促進漁業資源之合理開發與利用，漁政單位自民國 67 年起即積極推動「沿岸漁業資源保護及培育」計畫，將臺灣四周之沿岸海域規劃為資源保育區，藉由「禁漁區」與「禁漁期」之施行、魚貝介類種苗之大量放流、人工魚礁之投放及藻床之培育等多項保育措施，以改良漁場環境、培育漁業資源，使保育區內之特定漁業資源有適當棲息、繁殖之場所，自然生長補充，進而恢復原有的資源量及維持沿岸漁業的持續成長（謝，1988）。

「栽培漁業」就是在魚介類生活史之初期，即減耗最嚴重的時期，以人為的方法加以培育、飼養至對自然環境具有較高的適應力與存活率時，再放流到該種適宜的自然界中，使其自然的成長，並在妥善的管理下，予以捕撈和利用，以期能達成持續性和預期性的生產目標(廖，2004)。為改善沿近海漁業資源枯竭的現象，目前政府積極推動的「栽培漁業」，透過「栽培漁業區」設立，並針對所規劃的海域進行深度調查，同時輔導當地漁會、社區發展協會、生產合作社及地方政府投放魚、介及貝類種苗、成立巡守隊、發展當地特色產業、制訂相關管制規範等作為，達到區域自主管理目標及「以海為田」的理想，把漁業資源建構回來(莊等，2016)。

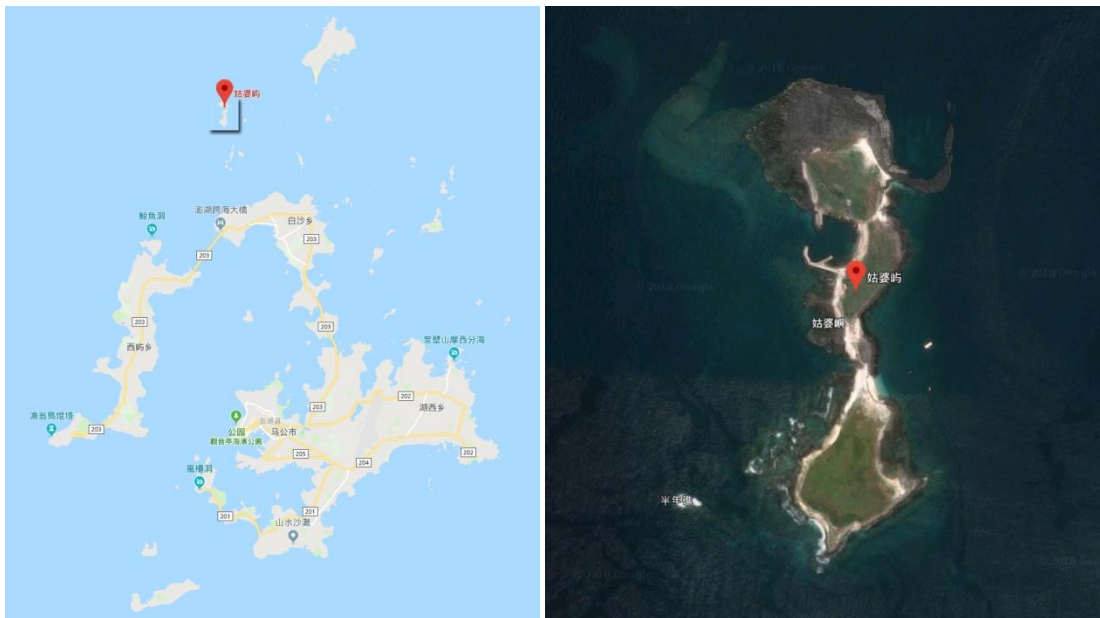


圖 1-1. 姑婆嶼地理位置（圖左）與姑婆嶼空照圖（圖右）

澎湖北部海域的「姑婆嶼」（圖 1-1）周邊海域相關的生態調查要追溯至 1992 年張崑雄教授帶領的團隊所完成的澎湖北部海域海洋生物資源調查，所記錄的生物資源包括藻類計有 19 種、魚類計

有 29 科 66 種、石珊瑚計有 15 科 73 種、軟珊瑚計有 2 科 7 種、柳珊瑚 1 科 1 種，軟體動物 10 科 13 種、節肢動物 9 科 11 種。在此之後相隔近 26 年，未有針對本海域海洋生物資源進行相關全面性調查。

直至 2018 年行政院農業委員會漁業署與澎湖縣政府農漁局將本海域規劃為「栽培漁業區」後，並委請行政院農業委員會水產試驗所澎湖海洋生物研究中心針對周邊海域的浮游動物、仔稚魚進行季節性調查，浮游動物的豐度全年分別在 3-4 月及 7-8 月間出現 2 個高峰；仔稚魚的組成以定棲性的雀鯛科種類為主，在 5 及 7 月均有採獲到日本銀帶鯆的仔稚魚，顯見本海域確實為丁香魚（*Spratelloides gracilis*）的產卵場，在姑婆嶼的東、西 2 個測站均採獲台灣新紀錄種粗皮單棘魷（*Rudarius ercodes*）之仔魚。同時進行相關調查，包括姑婆嶼周邊海域底質，發現其組成以石珊瑚（42.5%）、死珊瑚（30.1%）、沙（12.4%）及海藻（7.6%）為主；生長在潮間帶的大型海藻計有 21 科 28 屬 40 種，其中以長葉紫菜（*Porphyra dentata*）及礁膜（*Monostroma nitidum*）最具經濟價值；在海域所設置的 6 個區域（12 個固定測站）之 50m 穿測線，所記錄的藻類計有 18 科 33 種；魚類的部分共記錄了 26 科 64 種。具經濟性的大型無脊椎動物以棘皮動物俗稱馬糞海膽的白棘三列海膽（*Tripneustes gratilla*）在碼頭西（內側）、東北（內側）、東（內側）及南（外側）測站等 4 測站均有分布，以東北（內側）測站和南（外側）測站的海域的密度為最高，且都以未成熟海膽為主，顯示這 2 區有可能為馬糞海膽的覓食與成長的棲所，可列為優先放流之海域；銀塔鐘螺（*Tectus pyramis*）主要分布於碼頭西（內側）測站近岸處、西北（內側）及東北（內側）等 3 處測站，尤其是碼頭西（內側）測站近岸處海域，因具有豐富的食物及可供躲棲的空間，適合銀塔鐘螺幼螺生長，可列為優先放流之海域。產業部分則以姑婆紫菜及丁香魚漁業最具盛名，另外也還包括船釣、磯釣與其他作業漁法（潛水採捕），且在夏、秋 2 季於姑婆嶼的西南側海域為燈火漁業的作業漁場，調查海域漁業活動頻繁，顯見本區漁業資源之豐富。唯調查海域目前僅針對海域生態與漁業利用調查，但漁業資源相關的消長尚未有長期觀測的資料，仍應持續進行相關的調查與研究，提供「姑婆嶼栽培漁業區」未來營運與管理參考之依據（冼等，2018）。

銀塔鐘螺（*Tectus pyramis*）屬鐘螺科，廣泛分佈於印度—西太平洋海域，包括印度洋的查戈斯和馬斯克林盆地、坦桑尼亞、馬達加斯加、斯里蘭卡、馬來西亞、泰國、印尼、菲律賓、臺灣、日本、澳洲、新幾內亞、夏威夷等地。該物種在臺灣於澎湖分布數量高，是具經濟性食用貝類之一，其貝殼亦為鈕釦製作原料。貝殼圓錐形，呈灰色雜有綠斑，螺塔上部有瘤列，殼底平滑純白，幼螺時殼底周緣有齒輪狀

突起，長大後則成平滑，殼徑可達 9 公分。喜棲息於礁岩岸淺海底，以附著性藻類為食，澎湖海域岩礁及珊瑚礁等底質適合銀塔鐘螺的棲息生長，但近年來，採捕數量增加的情形下，目前已逐漸瀕臨枯竭的地步。銀塔鐘螺的產卵季節約在每年的 4 月下旬至 6 月下旬之間。水試所澎湖海洋生物研究中心於 2004 年完成銀塔鐘螺人工繁殖培育出幼螺，經由人工投放種苗，同時評估銀塔鐘螺幼螺放流之效益，調查放流於天然礁及人工藻礁之幼螺的成長及活存率，以作為將來選擇放流地點及決定放流個體大小之依據。

白棘三列海膽 (*Tripneustes gratilla*)，棘刺短鈍，不同的個體之間顏色可能有很大的差異，本種分佈印度太平洋海域，台灣珊瑚礁區如東北角、墾丁、澎湖、小琉球海域等皆常見。馬糞海膽長久以來就是澎湖地區目標經濟性生物資源，正值生殖季的海膽個體，其肥碩之生殖腺俗稱「雲丹」，由於觀光餐飲業強力推薦，導致市場需求日殷，該物種面臨前所未有的採捕壓力。由於馬糞海膽主要以刺枝藻 (*Acanthophora* sp.)、網球藻 (*Dictyosphaeria* sp.)、龍鬚菜 (*Gracilaria* sp.)、麒麟菜 (*Kappaphycus* sp.) 及團扇藻 (*Padina* sp.) 等大型藻類為食，因此可以用來當作是大型藻類的生物控制物種。過去的文獻清楚的指出海膽對於大型藻類 (Vadas, 1977; de Loma et al., 2002) 以及海草 (Valentine and Kenneth, 1991; Alcoverro and Mariani, 2002) 的生物量以及葉狀體大小，具有顯著的影響。當大型藻類大量繁生的時候，其生長速度會超過珊瑚的生長速度，因此很快的，珊瑚的生長空間會被大型藻類佔據，進而造成珊瑚生長所需的光線被葉狀體遮蔽，導致珊瑚體內共生藻無法正常行使光合作用，最後造成珊瑚的白化、死亡。由此看來，海膽的族群密度直接影響著大型藻類的繁生數量，同時也間接的影響到珊瑚的生長，因此如何有效的維持珊瑚礁區域海膽之數量，對於珊瑚群聚生態系平衡來說是非常重要的課題。

虎斑烏賊 (*Sepia pharaonis*) 俗稱花枝，主要分布於中國大陸、台灣，常在淺海區產卵，冬季棲於水深 100m 左右，經濟種，為冬春季沿近海漁業重要頭足類漁獲對象，特別是加工製成花枝丸後深受大眾喜愛，然而近年產量已逐漸減少，市場消費量大，供不應求。因虎斑烏賊具高食物轉換率、成長快速及短生命週期，體重可達 2-5 公斤，市場價格高又可提供水族觀賞及休閒漁業，需求日增，但國內無產業提供幼苗放養，亦缺乏相關繁養殖技術，水試所已於 106 年建立該物種繁養殖及放流相關技術，亦可做為栽培漁業區放流種苗使用。

本計畫將延續 106 年度計畫所執行的相關調查，包括姑婆嶼周邊海域的「基礎環境」、「海洋生物」及「特定漁業資源」等調查，同時也針對調查海域具經濟價值的無脊椎漁業生物進行資源培育與放流。期望能藉由較長時間的調查與分析，探討年周邊海域的資源動態，

提供漁政單位執行「栽培漁業區」相關規劃與管制規範之訂定參考用，並提出最適與最優先放流物種，經由種苗培育與放流，藉以增裕調查海域漁業資源。依據過去於姑婆嶼周邊海域物種調查發現，銀塔鐘螺、白棘三列海膽以及虎斑烏賊是該海域數量頗豐的無脊椎動物，因此本計畫擬利用本中心過往對於上述物種之繁殖技術，進行人工繁殖個體生產及放流，以期待透過人工繁殖個體的放流，增裕栽培漁業區的野外族群數量。

貳、材料與方法

一、水文環境、浮游動物與仔稚魚資源現況調查

本項調查分別在姑婆嶼的東、西 2 側各設置 1 個採集測站（圖 2-1 左及圖 2-2），東測站經緯度為 $23^{\circ}42.705' \text{ N}$ 、 $119^{\circ}33.556' \text{ E}$ ；西測站經緯度為 $23^{\circ}42.702' \text{ N}$ 、 $119^{\circ}33.048' \text{ E}$ ；由南向北拖曳，在天候允許的狀況下，每個月定期定點進行採集，全年共完成 10 次採集。

（一）水文環境調查

包括水溫、鹽度、溶氧及流向及流速現況調查與分析等。延續前期所設定的調查測站，使用剖面式溫鹽深儀（CTD）在所設定的測站進行各水層之水溫（ $^{\circ}\text{C}$ ）、鹽度（psu）及溶氧（mg/L）等水文資料記錄，供本調查研究環境參考之依據。

海流的部分係使用海流儀（aquadopp），佈放於所設置測站位置的表層 5m 處，進行流向與流速的監測，每 10 分鐘記錄 1 筆資料，經 25 個小時（跨越 2 次潮汐後），將儀器回收並下載流向流速資料，繪製海流圖，並分析海流之特性，調查測站如圖 2-1 右。

（二）浮游動物樣本採集

係使用 Bongo-Net 浮游動物採集網（網口直徑 60cm、網身長 2m、網目尺寸為 $335\mu\text{m}$ ）；仔稚魚樣本採集所使用的網具規格為，網口直徑 130cm，網身全長 4.5m，網身前 1.5m 使用網目 3mm 的標準網布，後 3m 囊袋的網目為 $335\mu\text{m}$ 。採集時間均為白天，以約 2 節的船速在固定測點的表水層（0~1.5m）進行水平拖曳 10 分鐘，採集時網口附有流量計，記錄採集時所過濾的水量。所採集的樣本以 5% 的中性福馬林固定，並帶回實驗室進行分類與計數。

將所採集的浮游動物種類分成 16 大類，包括橈腳類（Copepoda）、毛顎類（Chaetognatha）、海樽綱（Thaliacea）、有尾類（Appendicularia）、多毛類（Polychaeta）、水母類（Medusa）、枝角類（Cladocera）、蝦幼生（Shrimp larva）、蟹幼生（Crab larvae）、端足目（Amphipoda）、腹足類（Gastropoda）、翼足類（Pteropoda）、頭足類（Cephalopoda）、魚卵（Fish eggs）、仔稚魚（Fish larva）及其他（Others）。並測其生物量[Biomass (Wet wt) g/1000m³] 及個體數(ind./1000m³)。仔稚魚部分則分成仔稚魚與魚卵。仔稚魚鑑定主要參考沖山宗雄（1988）所編著的《日本產仔稚魚圖鑑》。

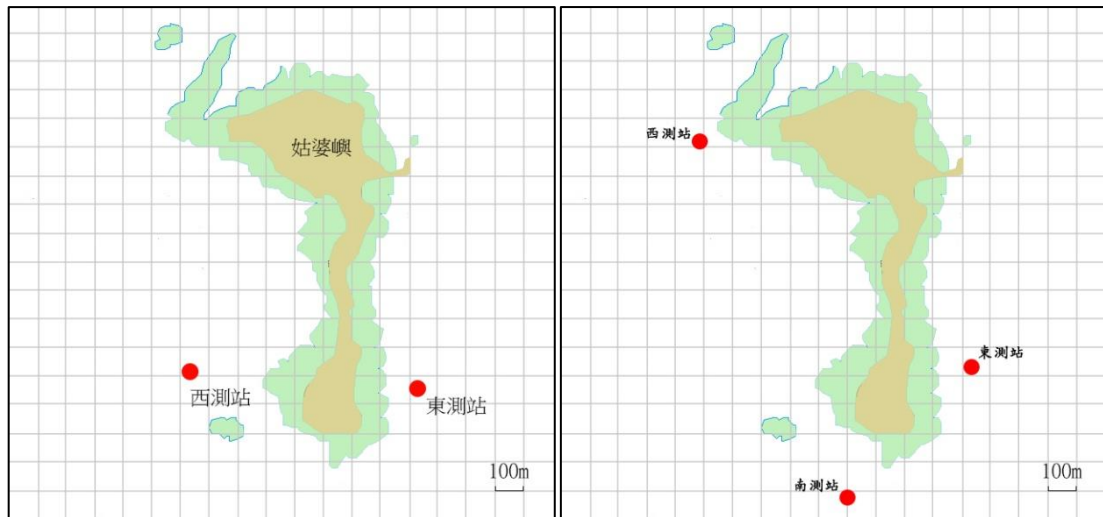


圖 2-1. 水文環境、浮游動物與仔稚魚採集測站(左)及海流監測測站位置圖(右)



圖 2-2. 本中心所屬海安試驗船於調查測站進行浮游動物與仔稚魚採集作業

二、生態資源現況調查

本研究延續 2018 年調查計畫，仍以前期所設置的固定測站進行調查，測站共分成北、東北、東、南、碼頭西及西北等 6 個測站，並將這 6 個區塊各再區分「淺水域」和「深水域」，淺水域的水深介於 3-5m，深水域則介於 6-12m（表 2-1 及圖 2-3）。

表 2-1. 姑婆嶼周邊海域生態環境調查測站經緯度與深度表

	經緯度	淺水域	經緯度	深水域
碼頭西測站	23°42.923' N 119°33.293' E	-3m	23°42.886' N 119°33.091' E	-6m
西北側站	23°43.110' N 119°33.170' E	-5m	23°43.066' N 119°32.985' E	-7m
北測站	23°43.313' N 119°33.331' E	-5m	23°43.348' N 119°33.330' E	-8m
東北測站	23°43.167' N 119°33.511' E	-4m	23°43.226' N 119°33.585' E	-12m
東測站	23°42.815' N 119°33.487' E	-4m	23°42.812' N 119°33.524' E	-7m
南測站	23°42.528' N 119°33.312' E	-4m	23°42.468' N 119°33.300' E	-8m

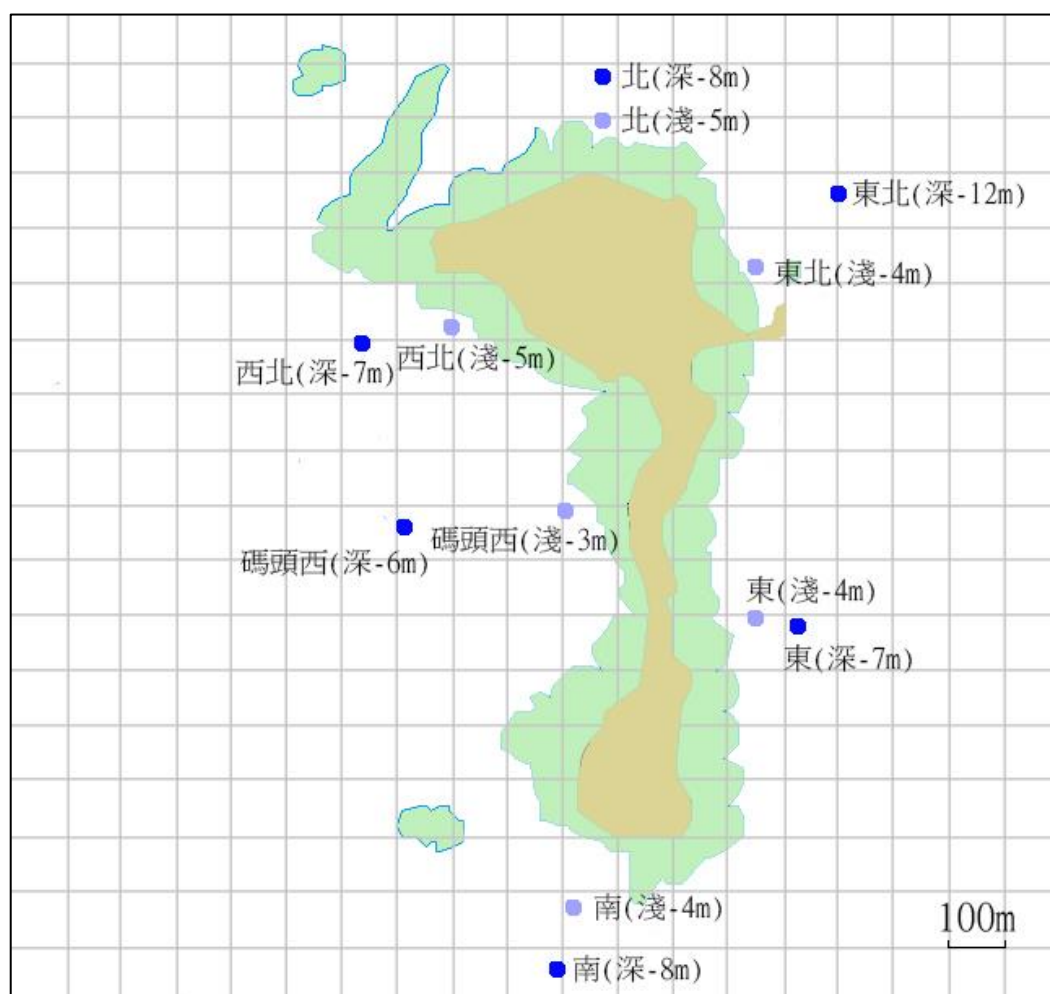


圖 2-3. 姑婆嶼周邊海域生態環境調查測站示意圖

(一) 底質

本調查方法係仿照國際珊瑚礁總體檢，以水肺潛水方式在所設定的測站設置 1 條 50m 橫截線，每 25cm 設 1 個觀測點，並記錄每 1 觀測點下的底質類型（包括石珊瑚、死珊瑚、沙、岩石、礫石、海藻及軟珊瑚）和出現的頻度，作為估算各測站底質之組成依據。

（二）大型海藻

每季於所設定的測站以水肺潛水的方式採集，並將海藻生態狀況進行影像的紀錄，以探討調查海域海藻組成及季節性變化。

（三）魚類與大型無脊椎動物

每季於所設置的固定測站，以水肺潛水的方式，仿國際珊瑚礁總體檢的方式進行測站內魚類及大型無脊椎動物之種類與豐度調查。魚類鑑種主要參考陳(2003)所著《澎湖的魚類》；陳等(2010)所增修的《墾丁國家公園海域魚類圖鑑》及陳等(2011)《東沙魚類生態圖鑑》等。

三、丁香魚漁業利用現況調查與分析

（一）調查表填報及漁業訪談

本計畫目前委請作業標本戶填報漁獲調查記錄（附錄 1），包括作業地點、漁期及漁獲數量統計及漁船數量、噸數、從業人數統計等項目，以建立標本戶漁獲紀錄表，同時以漁業訪談的方式來彌補漁獲紀錄表不足之處，以解析本漁業之現況及進行標本船單位努力漁獲量（CPUE）之分析，並與歷年標本船之漁獲組成及 CPUE 進行比較。

（二）扒網漁獲組成分析

從歷年的漁獲資料顯示，扒網漁業在澎湖北部及內灣海域的作業漁船，其主要目標漁獲魚種以丁香魚、臭肉鯧（*Etrumeus teres*）及俗稱扁仔，其種類包括四斑青鱗魚（*Herklotsichthys quadrimaculatus*）、白腹砂丁（*Sardinella albella*）、短身砂丁（*S. brachysoma*）及黑尾砂丁（*S. melanura*）等為主（冼等，2010）。

由於丁香魚在生殖季節或索餌洄游時會游至沿岸海域，卵為黏性卵，會附著於沙泥、海草，偶在珊瑚礁海域可發現其蹤跡（Ozawa *et al.*, 1989），另從冼等（2008）的調查報告也指出，澎湖海域漁獲之丁香魚不僅有洄游族群加入，在澎湖週邊海域終年也有定棲性的丁香魚族群。且丁香魚也是本海域傳統作業漁場的主要漁獲物種，因此，本調查將以丁香魚設定為目標漁獲種類，其餘的漁獲種類則列為混獲種類。

扒網漁業的漁獲方式有兩種形式，其一是以燈火誘集魚群後再以網具圍之，在澎湖此法多於內灣及南部沿岸海域使用；另一種漁獲方式為漁船以慢速前進，使用聲納探尋發現魚蹤後，再以魚探機探尋魚群深度下網圍捕之，此法多與燈火誘集漁法混合作

業，主要在澎湖北部海域操作（圖 2-4）。本研究將針對兩種不同漁法所捕獲的漁獲物進行整網漁獲物採樣，並以漁獲數量的統計調查來分析漁獲物種的重量百分比。

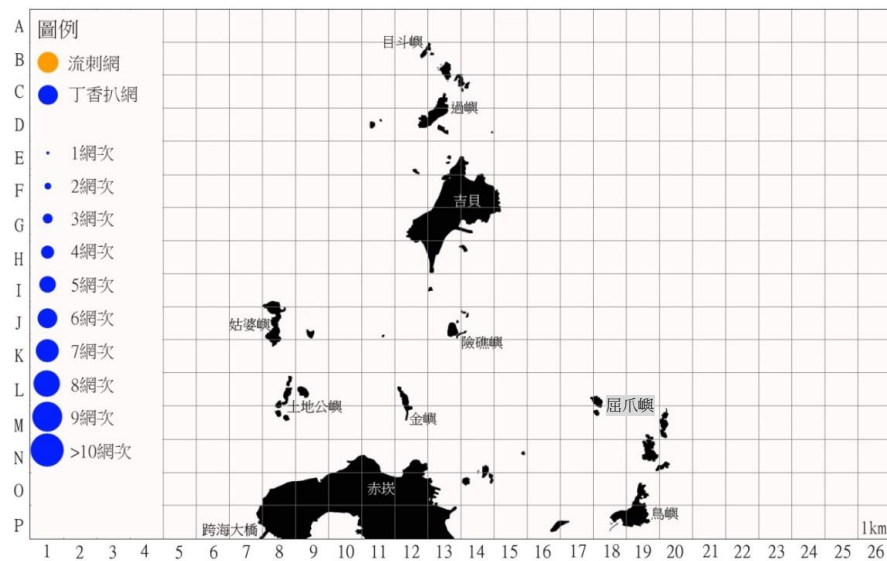


圖 2-4. 澎湖北部丁香扒網作業漁場範圍與圖例說明

(三) 扒網不同作業類型捕獲種類相對重要性指數 (I_R)

因所漁獲的魚類個體大小懸殊，故採用 Pinkas (1971) 等提出的相對重要性指數(I_R)來探討扒網所漁獲魚類之優勢種組成，計算公式如下：

$$I_R = (N + W) F$$

式中的 N 為某一種魚類尾數占總魚類總尾數的百分比； W 為某一種魚類的重量佔總重量的百分比； F 是某一種魚類的出現站位數占總調查站位數的百分比。

四、銀塔鐘螺、白棘三列海膽及虎斑烏賊幼苗培育與放流

(一) 銀塔鐘螺種苗生產與放流

於水試所澎湖海洋生物研究中心，把握前年度生殖季 (108 年 5-8 月)，利用採集之種貝進行人工繁殖，以戶外 200 噸 HDPE 池以及 1000 噸戶外水泥池進行附著性藻類培育，待種貝排精排卵之後，進行戶外自然放養。待培育至殼長 0.5-1 公分左右，可清點並進行放流。

(二) 白棘三列海膽種苗生產

於水試所澎湖海洋生物研究中心，於生殖季 (108 年 4-8 月)，利用中心種原庫保種之種膽進行人工繁殖，以戶外 25 噸 HDPE 池進行培育。待培育至殼長 0.5-1 公分左右，可清點並進行放流。

(三) 虎斑烏賊種苗生產與放流

於水試所澎湖海洋生物研究中心，於生殖季 (108 年 4-8 月)，利用水族館以及中心種原庫保種之種魚進行人工繁殖，以室內 25 噸 HDPE 池進行培育。待培育至體長 1 公分左右，可清點並進行放流。

參、結果與討論

一、水文環境、浮游動物與仔稚魚資源現況調查

(一) 水文監測

1. 水溫：

調查期間在 2019 年 9-11 月間的秋季，東、西 2 個測站水溫分別介於 23.8-27.1℃ 之間，平均為 $25.6\pm1.7^{\circ}\text{C}$ 及 $23.9-27.0^{\circ}\text{C}$ 之間，平均為 $25.6\pm1.6^{\circ}\text{C}$ ；冬季的 12-2 月間，東、西 2 個測站水溫分別介於 19.0-20.1℃ 之間，平均為 $19.7\pm0.6^{\circ}\text{C}$ 及 $18.6-21.8^{\circ}\text{C}$ 之間，平均為 $20.7\pm1.9^{\circ}\text{C}$ ；春季的 3-5 月間，東、西 2 個測站水溫分別介於 21.2-25.1℃ 之間，平均為 $23.4\pm2.0^{\circ}\text{C}$ 及 $21.0-25.3^{\circ}\text{C}$ 之間，平均為 $23.4\pm2.2^{\circ}\text{C}$ ；夏季的 6 及 7 月，東、西 2 個測站水溫分別介於 25.8-26.3℃ 之間，平均為 $26.1\pm0.3^{\circ}\text{C}$ 及 $26.1-26.2^{\circ}\text{C}$ 之間，平均為 $26.1\pm0.1^{\circ}\text{C}$ （圖 3-1）。水溫整體趨勢，東、西 2 側海域水溫從 2019 年 9 月開始水溫逐漸緩降，至 2020 年 2 月降至最低，並在 3 月之後有逐漸升溫。

2. 鹽度：

在 2019 年 9-11 月間的秋季，東、西 2 個測站鹽度分別介於 33.460-33.887 psu 之間，平均為 33.734 ± 0.238 psu 及 33.532-34.010 psu 之間，平均為 33.816 ± 0.251 psu；冬季的 12-2 月間，東、西 2 個測站鹽度分別介於 34.161-34.546 psu 之間，平均為 34.291 ± 0.220 psu 及 33.997-34.499 psu 之間，平均為 34.198 ± 0.266 psu；春季的 3-5 月間，東、西 2 個測站鹽度分別介於 34.211-34.447 psu 之間，平均為 34.337 ± 0.119 psu 及 34.322-34.442 psu 之間，平均為 34.370 ± 0.063 psu；夏季的 6 及 7 月，東、西 2 個測站鹽度分別介於 34.065-34.444 psu 之間，平均為 34.255 ± 0.268 psu 及 34.068-34.246 psu 之間，平均為 34.157 ± 0.126 psu（圖 3-2）。

3. 溶氧（DO）：

在 2019 年 9-11 月間的秋季，東、西 2 個測站溶氧分別介於 6.58-6.62 mg/L 之間，平均為 6.60 ± 0.02 mg/L 及 6.58-6.63 mg/L 之間，平均為 6.61 ± 0.02 mg/L；冬季的 12-2 月間，東、西 2 個測站溶氧分別介於 7.03-7.56 mg/L 之間，平均為 7.33 ± 0.27 mg/L 及 7.01-7.63 mg/L 之間，平均為 7.27 ± 0.32 mg/L；春季的 3-5 月間，東、西 2 個測站溶氧分別介於 6.77-7.25 mg/L 之間，平均為 6.98 ± 0.24 mg/L 及 6.75-7.27 mg/L 之間，平均為 6.98 ± 0.26 mg/L；夏季的 6 及 7 月，東、西 2 個測站溶氧分別介於 6.65-6.68 mg/L 之間，平均為 6.66 ± 0.02 mg/L 及 6.65-6.66 mg/L 之間，平均為 6.66 ± 0.01 mg/L（圖 3-3）。

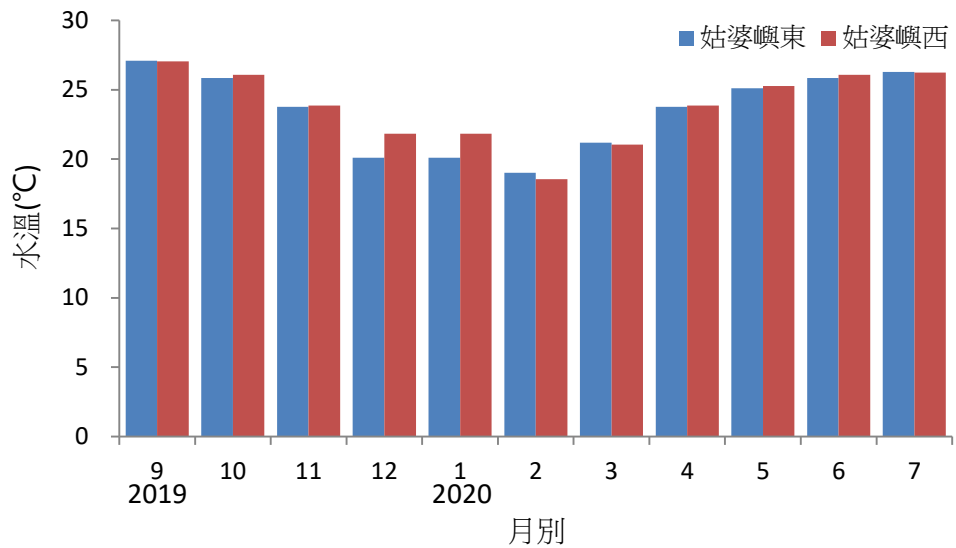


圖 3-1. 姑婆嶼周邊海域月均水溫季節性變化

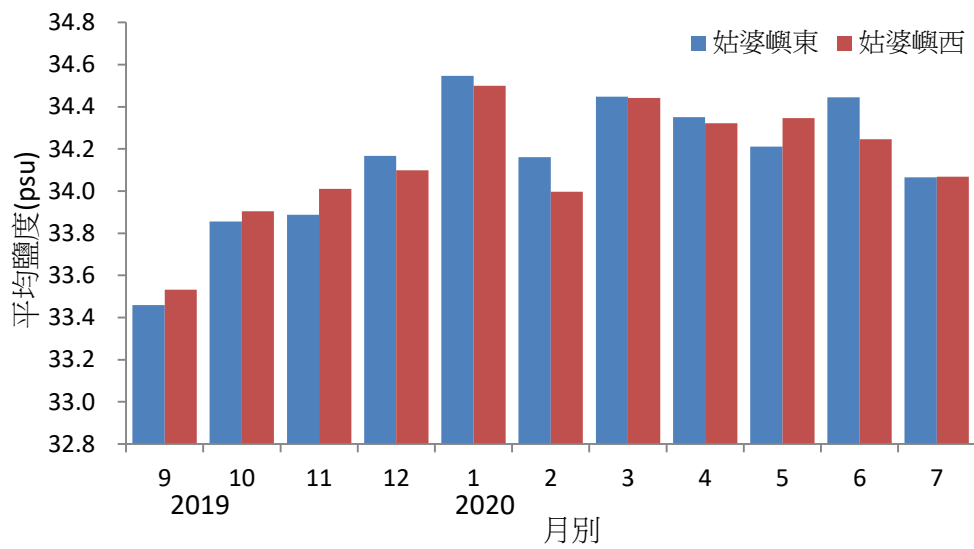


圖 3-2. 姑婆嶼周邊海域月均鹽度季節性變化

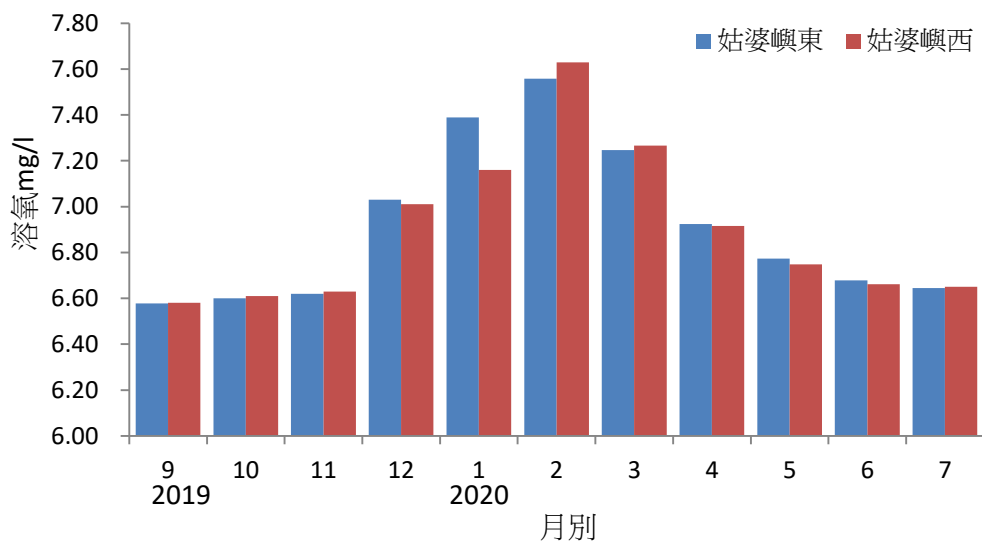


圖 3-3. 姑婆嶼周邊海域月均溶氧季節性變化

4. 海流：

從圖 3-4 顯示，姑婆嶼周邊海域整體海流的趨勢，退潮期間，海流的主要流向由南向北流；漲潮期間，海流的主要流向由北向南，但各測站則受地形與位置而有所差異，茲敘述如下：

A. 大潮汐期間的流向流速

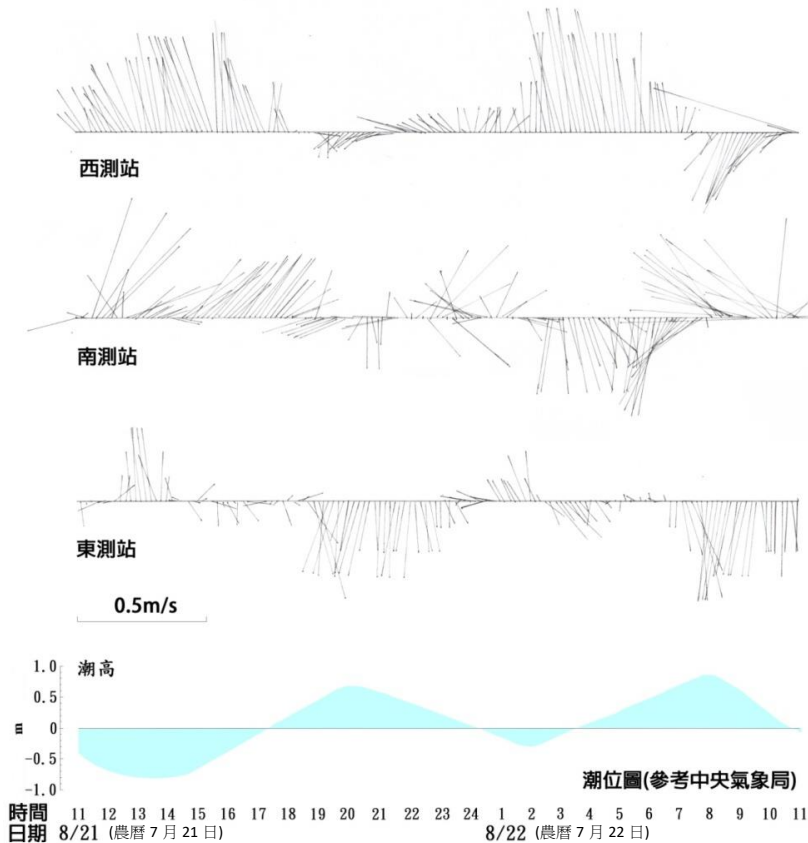


圖 3-4. 姑婆嶼 3 (西、南及東) 測站大潮汐期間海流圖 (上) 與潮位圖 (下)

從表 3-1 的平均流速顯示，姑婆嶼周邊海域在退潮期間均以南測站的流速最強， 0.17 ± 0.08 m/sec- 0.34 ± 0.15 m/sec 之間，流向主要以東南為主；西測站和東測站流速次之，分別介於 0.12 ± 0.05 m/sec- 0.23 ± 0.10 m/sec 之間及 0.15 ± 0.08 m/sec- 0.20 ± 0.10 m/sec 之間 (圖 3-5)；西測站海域流向主要偏向西北或西南，以偏向西北的流速較強，東測站海域流向主要偏南或西南，以偏向南的流速較強 (圖 3-6)。漲潮期間，流速強度依序分別為西測站>南測站>東測站，流速與流向依序分別為 0.23 ± 0.13 m/sec- 0.30 ± 0.16 m/sec 之間，海域流向主要偏西北或西，以偏向西北的流速較強、 0.20 ± 0.08 m/sec- 0.27 ± 0.09 m/sec 之間，海域流向主要偏向西南或東南，以偏向西南的流速較強； 0.12 ± 0.10 m/sec- 0.13 ± 0.13 m/sec 之間 (圖 3-5)，海域流向主要偏向西南或東南，以偏向西南的流速較強 (圖 3-6)。

表 3-1 2019 年 8 月 21 日姑婆嶼各測站在漲退潮之平均流速與流向

	退潮		漲潮		退潮		漲潮	
	平均流速 (m/sec)	平均流向	平均流速 (m/sec)	平均流向	平均流速 (m/sec)	平均流向	平均流速 (m/sec)	平均流向
西測站	0.23±0.10	282± 59	0.23±0.13	273±108	0.12±0.05	227±131	0.30±0.16	291±115
南測站	0.34±0.15	158±126	0.20±0.08	107± 89	0.17±0.08	162±109	0.27±0.09	195± 46
東測站	0.20±0.10	195± 93	0.12±0.10	160± 79	0.15±0.08	237± 69	0.13±0.13	206± 73

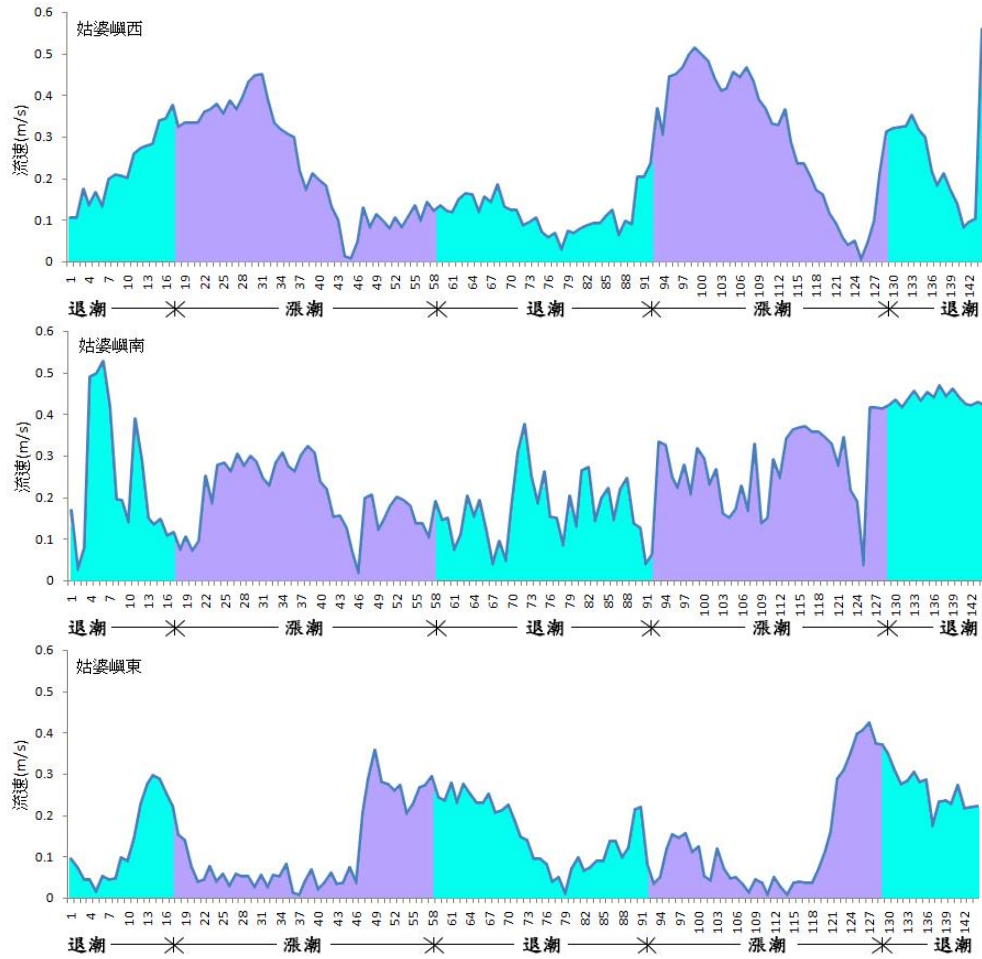


圖 3-5. 2019 年 8 月 21 日姑婆嶼各測站在漲退潮之平均流速與流向

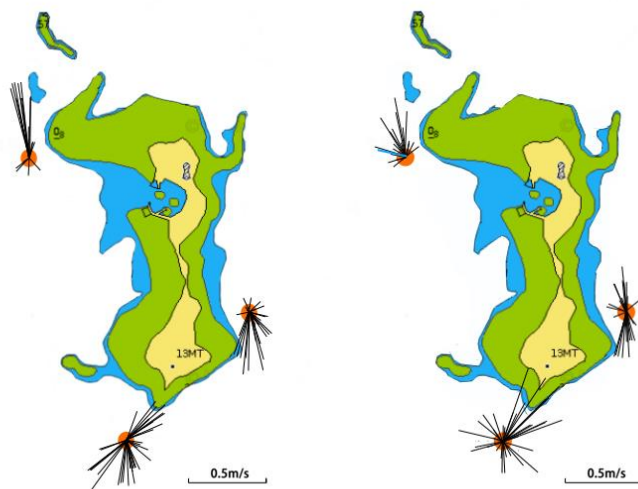


圖 3-6. 2019 年 8 月 21 日姑婆嶼漲潮（左圖）退潮（右圖）時期海流玫瑰圖

B. 小潮汐期間的流向流速

2020 年 7 月 15 日 10 時開始進行監測（圖 3-7），並於 7 月 16 日 11 時結束，南測站因儀器有故障，資料無法下載。從表 3-2 的平均流速顯示，姑婆嶼周邊海域在小潮汐期間，在退潮的期間均以東、西 2 個測站的流速差異不大，在 0.19 ± 0.11 m/sec- 0.24 ± 0.14 m/sec 之間，流向主要以西北為主；漲潮期間，西測站流速略強東測站，平均流速 0.07 ± 0.02 m/sec- 0.14 ± 0.08 m/sec 之間，海域流向西測站主要以向北為主，東測站則以向東流為主。所監測的數據在附錄 3 供參。

表 3-2 2020 年 7 月 15 日姑婆嶼各測站在漲退潮之平均流速與流向

	退潮		漲潮		退潮		漲潮	
	平均流速 (m/sec)	平均流向	平均流速 (m/sec)	平均流向	平均流速 (m/sec)	平均流向	平均流速 (m/sec)	平均流向
西測站	0.24 ± 0.14	301 ± 81	0.14 ± 0.08	316 ± 33	0.24 ± 0.12	293 ± 79	0.11 ± 0.08	198 ± 99
南測站	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
東測站	0.24 ± 0.10	81 ± 21	0.08 ± 0.04	90 ± 97	0.19 ± 0.11	103 ± 64	0.07 ± 0.02	81 ± 99



圖 3-7. 海流儀佈放前的組裝與檢查作業

(二) 浮游動物豐度與季節性變化

1. 豐度 (ind./1000m³):

從 2019 年的 9 月至 2020 年 7 月間，在姑婆嶼東測站浮游動物之月間豐度介於 1,340 至 92,143 ind./1000m³ 之間，月間平均豐度為 $17,968 \pm 28,190$ ind./1000m³ (圖 3-8)；在姑婆嶼西測站浮游動物之月間豐度介於 2,526 至 78,038 ind./1000m³ 之間，月間平均豐度為 $24,095 \pm 27,050$ ind./1000m³ (圖 3-9)。東測站均以 4 月間的豐度較高，西測站均則以 3 月間的豐度較高，平均豐度西測站海域高於東測站。

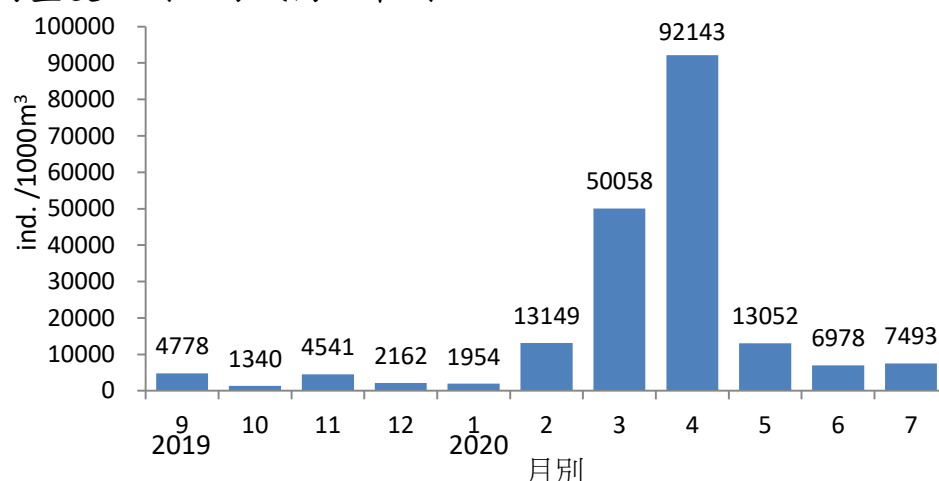


圖 3-8. 姑婆嶼周邊海域東測站浮游動物豐度季節性變化

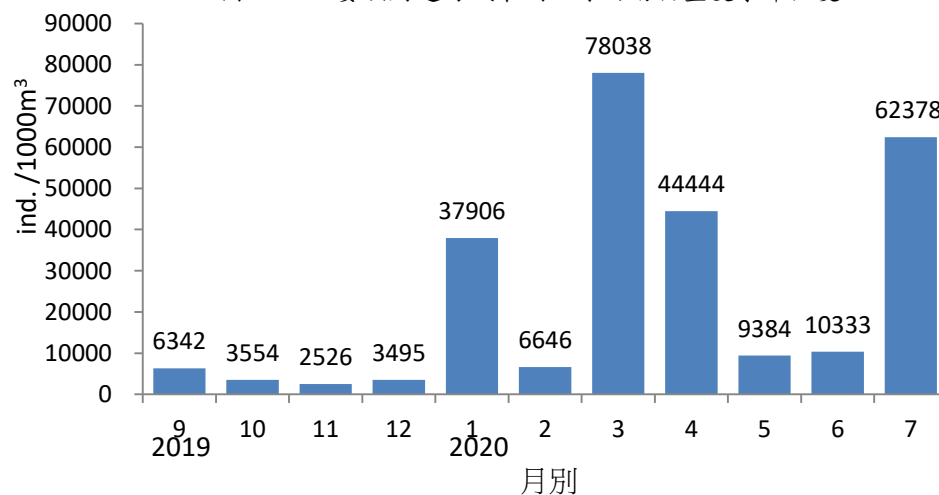


圖 3-9. 姑婆嶼周邊海域西測站浮游動物豐度季節性變化

2. 生物量 (g/1000m³):

調查期間，在姑婆嶼東測站浮游動物之月間生物量介於 9.38 至 23.46 g/1000m³ 之間，月間平均生物量為 12.1 ± 3.9 g/1000m³ (圖 3-10)；在姑婆嶼西測站浮游動物之月間生物量介於 7.41 至 20.49 g/1000m³ 之間，平均生物量為 12.0 ± 3.8 g/1000m³ (圖 3-11)，東及西 2 個測站均以 4 月間的豐度最高，2 個測站的平均生物量差異不大。

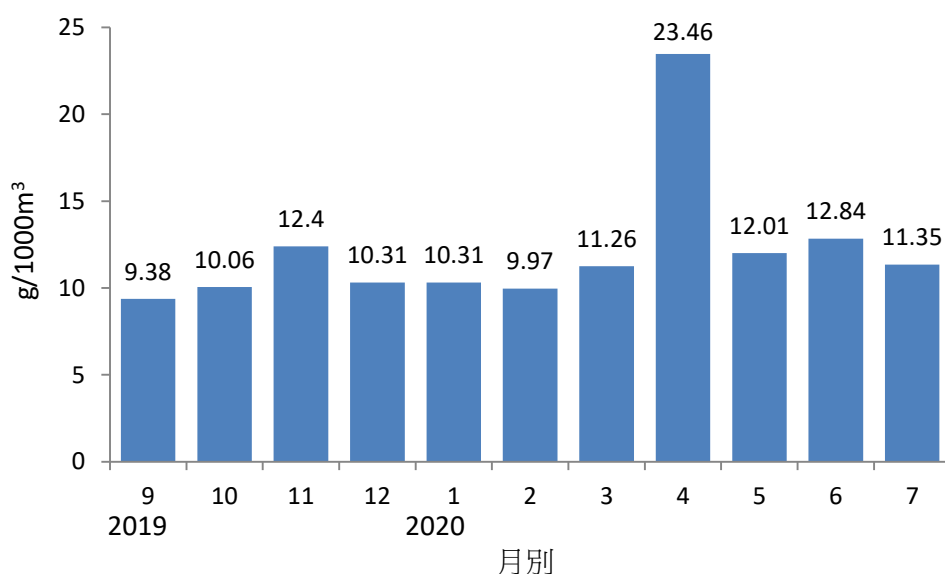


圖 3-10. 姑婆嶼周邊海域東測站浮游動物生物量季節性變化

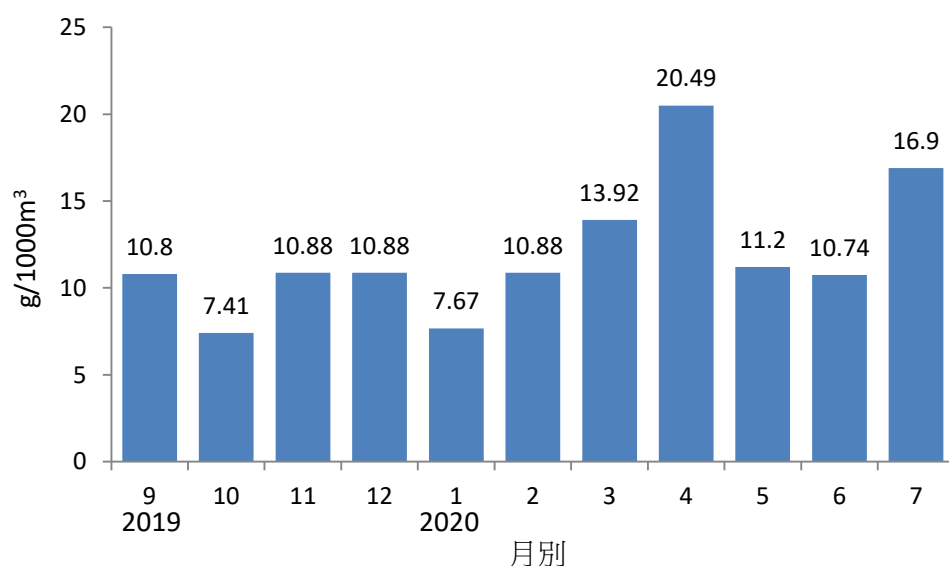


圖 3-11. 姑婆嶼周邊海域西測站浮游動物生物量季節性變化

(三) 仔稚魚組成、豐度與季節性變化

從 2019 年的 9 月至 2020 年 7 月間，除 12 月因天候因素無法採集外，共採集了 24 科 44 種 250 尾仔稚魚樣本（包括所採獲時已受損無法鑑定 9 尾）。

1. 仔稚魚種類組成

所採集的 24 科 44 種中，以鰕虎魚科 (Gobiidae) 7 種最高，其次依序分別為雀鯛科 (Pomacentridae) 5 種，鱸科 (Carangidae) 4 種，鬚鯛科 (Mullidae) 及鰾科 (Blenniidae) 各 3 種，鯆科 (Clupeidae)、鯛科 (Sparidae) 及鯖科 (Scombridae) 各 2 種，其它 16 科均只有 1 種（圖 3-12）。東、西 2 測站均有出現的魚種計有 8 科 9 種。

姑婆嶼東測站海域所採集到的仔稚魚計有 21 科 34 種，占調查海域的種類數 77.3%，以鰕虎魚科 6 種最多，其次依序分別為雀鯛科 4 種，鬚鯛科 3 種，鯃科、鰺科及鯖科各 2 種，其它 15 科均只有 1 種（圖 3-13 及表 3-3）。為利於檢視本測站仔稚魚近年組成與豐度變化，將 2018 年的調查結果節錄於附錄 4。

姑婆嶼西測站海域所採集到的仔稚魚計有 13 科 21 種，占調查海域的種類數 47.7%，以鰕科及雀鯛科各 4 種最多，其次依序分別為鬚鯛科及鰕虎魚科各 2 種，其它 9 科均只有 1 種（圖 3-14 及表 3-4）。為利於檢視本測站仔稚魚近年組成與豐度變化，將 2018 年的調查結果節錄於附錄 5。

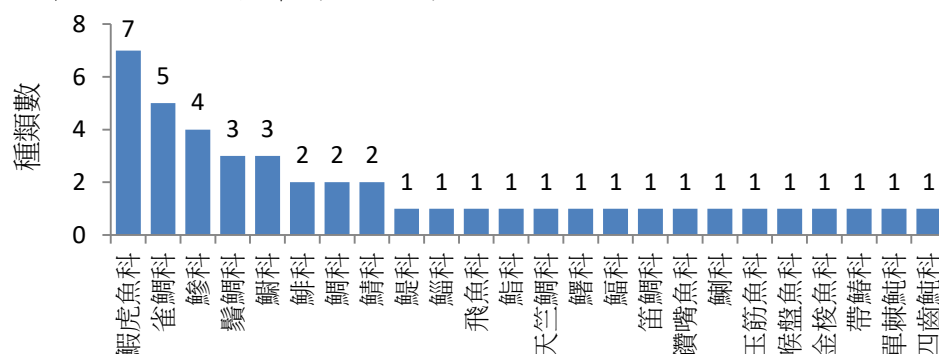


圖 3-12. 姑婆嶼周邊海域仔稚魚種類組成

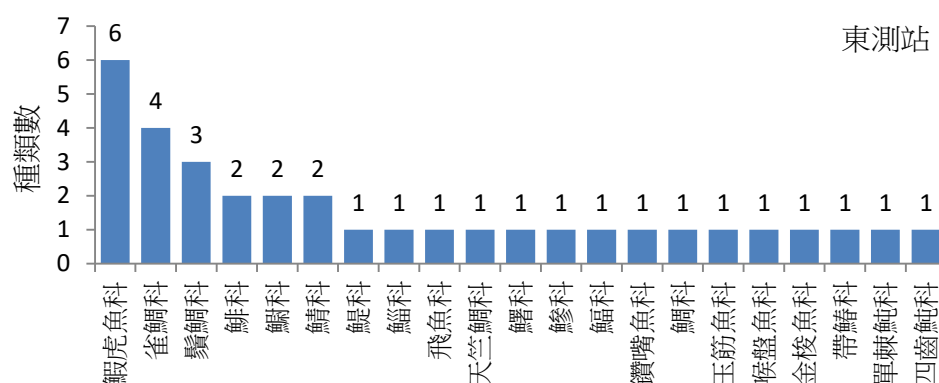


圖 3-13. 姑婆嶼東測站海域仔稚魚種類組成

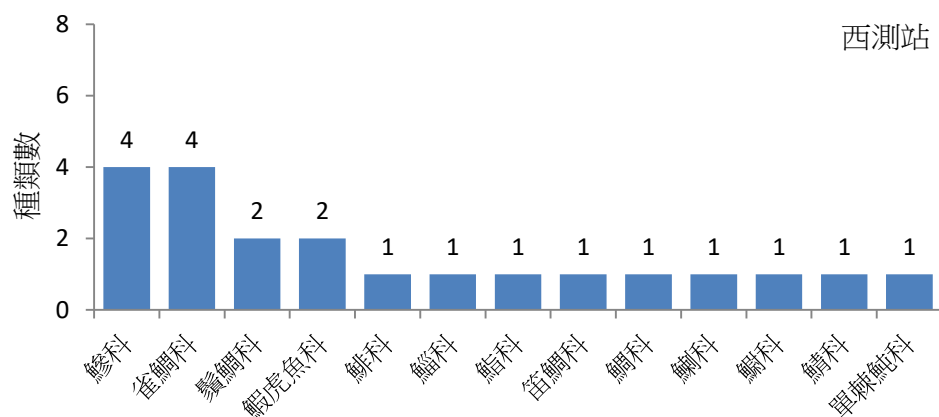


圖 3-14. 姑婆嶼西測站海域仔稚魚種類組成

表 3-3 2019 年 9 月至 2020 年 7 月姑婆嶼東測站仔稚魚種類與豐度

科/種	月別										Total
	2019/9	10	11	2020/1	2	3	4	5	6	7	
鯷科 Engraulidae											
<i>Stolephorus</i> sp.1				1							1
鯷科 Clupeidae											
臭肉鯷 <i>Etrumeus teres</i>							6				6
日本銀帶鯷 <i>Spratelloides gracilis</i>		1						1			2
鯷科 Mugilidae											
黃尾鯷 <i>Sicamugil cascasia</i>				3							3
飛魚科 Exocoetidae											
白鰭飛鰻 <i>Oxyporhamphus micropterus</i>									1		1
天竺鯛科 Apogonidae											
雙點天竺鯛 <i>Apogon notatus</i>							1				1
鱸科 Coryphaeridae											
鬼頭刀 <i>Coryphaena hippurus</i>									1		1
鱸科 Carangidae											
托爾逆鈎鱸 <i>Scomberoides tol</i>	4	1						7			12
鰻科 Leiognathidae											
花身鰻 <i>Leiognathus rivulatus</i>			2								2
鑽嘴魚科 Gerreidae											
奧奈鑽嘴魚 <i>Gerres oyena</i>	1									1	2
鯛科 Sparidae											
黑棘鯛 <i>Acanthopagrus schlegeli</i>					2						2
鬚鯛科 Mullidae											
秋姑魚 <i>Upeneus japonicus</i>	5							1			6
<i>Upeneus</i> sp.						2					2
gen sp.				3							3
雀鯛科 Pomacentridae											
黃背五線雀鯛 <i>Abudefduf vaigiensis</i>	2						25		2		29
霓虹雀鯛 <i>Pomacentrus coelestis</i>							4	6		1	11
gen sp.1								47			47
gen sp.7			1								1
玉筋魚科 Ammodytidae											
台灣玉筋魚 <i>Bleekeria mitsukurii</i>						1					1
鰺科 Blenniidae											
八部副鰺 <i>Parablennius yatabei</i>							2			1	3
史氏跳岩鰺 <i>Petroscirtes springeri</i>								1			1
喉盤魚科 Gobiesocidae											
黃連鰭喉盤魚 <i>Lepadichthys frenatus</i>						1					1
蝦虎魚科 Gobiidae											
<i>Acentrogobius</i> sp.							1				1
gen sp.06							6				6
gen sp.10							1		1		2
gen sp.11							2		1		3
gen sp.18									1		1
gen sp.19	2										2
金梭魚科 Sphyrnidae											
<i>Sphyrna</i> sp.							1				1
帶鰭科 Gempylidae											
黑刀魷 <i>Gempylus serpens</i>									1		1
鯖科 Scombridae											
扁花鰹 <i>Auxis thazard</i>								1			1
gen sp.									1		1
單棘魷科 Monacanthidae											
粗皮單棘魷 <i>Rudarius ercodes</i>	1										1
Tetraodontidae 四齒魷科											
星點多紀魷 <i>Takifugu niphobles</i>							1				1
受損							3		5		8
總計	15	2	3	4	5	4	53	64	14	3	167

表 3-4 2019 年 9 月至 2020 年 7 月姑婆嶼西測站仔稚魚種類與豐度

科/種	月別										Total
	2019/9	10	11	2020/1	2	3	4	5	6	7	
鯆科 Clupeidae											
日本銀帶鯆 <i>Spratelloides gracilis</i>								2			2
鰯科 Mugilidae											
黃尾鰯 <i>Sicamugil cascasia</i>					3						3
鮨科 Serranidae											
gen sp.					1						1
鯉科 Carangidae											
藍圓鯉 <i>Decapterus maruadsi</i>							1				1
領鰭圓鯉 <i>Decapterus macarellus</i>									1		1
托爾逆鈎鯉 <i>Scomberoides tol</i>	1								1		2
脂眼凹肩鯉 <i>Selar crumenophthalmus</i>		5									5
笛鯛科 Lutjanidae											
<i>Lutjanus</i> sp.4									1		1
鯛科 Sparidae											
黑棘鯛 <i>Acanthopagrus schlegeli</i>		2									2
Terapontidae 鰺科											
花身鰺魚 <i>Terapon jarbua</i>	1										1
鰺科 Mullidae											
秋姑魚 <i>Upeneus japonicus</i>	7							1			8
gen sp.				3	1						4
雀鯛科 Pomacentridae											
黃背五線雀鯛 <i>Abudefduf vaigiensis</i>	3						8		2		13
寬虹雀鯛 <i>Pomacentrus coelestis</i>							2	19			21
<i>Chromis</i> sp.								1			1
gen sp.1								11			11
鰺科 Blenniidae											
唇齒鰺屬 <i>Salaria</i> sp.			1								1
蝦虎魚科 Gobiidae											
gen sp. 01							1				1
gen sp.11									1		1
喉盤魚科 Gobiesocidae											
黃連鰭喉盤魚 <i>Lepadichthys frenatus</i>						1					1
鯖科 Scombridae											
gen sp.									1		1
單棘魷科 Monacanthidae											
粗皮單棘魷 <i>Rudarius ercodes</i>								1			1
受損	1										1
總計	13	7	1	3	5	0	12	35	7	0	83

2. 仔稚魚種類季節性變化

調查期間各月間所採獲的魚種數介於 2-13 種間，在水溫較為溫暖的 4-6 月間（春季和夏初）所出現的仔稚魚魚種數最多，在 9-13 種之間；而低水溫期的 11-1 月間（秋末和冬季）僅各 2 種，為採獲仔稚魚種類數最低的季節（圖 3-15）。

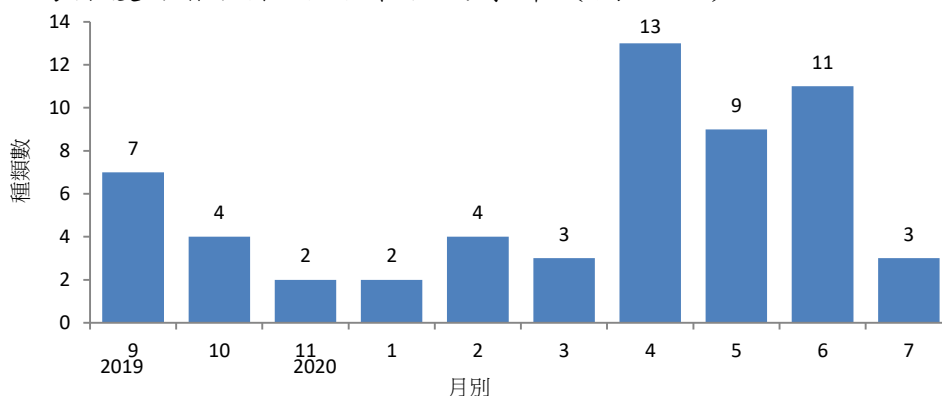


圖 3-15. 姑婆嶼周邊海域仔稚魚種數季節性變化

3. 仔稚魚豐度與季節性變化

調查期間所採集已鑑定出的 241 尾仔稚魚中，以雀鯛科的種類 134 尾最多，佔 55.6%，其次依序是鬚鯛科 23 尾（9.5%），鰺科（Carangidae）21 尾（8.7%），鰕虎魚科 17 尾（7.1%），鯷科（Clupeidae）10 尾（4.1%），鯔科 6 尾（2.5%），鰺科 5 尾（2.1%），鯛科（Sparidae）4 尾（1.7%），其餘的 16 科所採集尾數均不及總數的 1.5%（圖 3-16）。

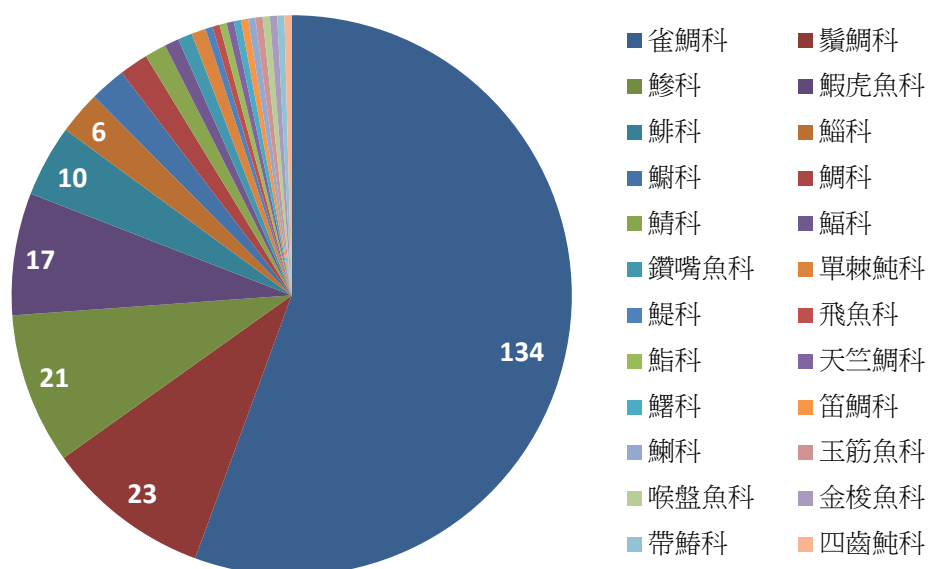


圖 3-16. 2019 年 9 月至 2020 年 7 月間姑婆嶼海域仔稚魚豐度

東、西 2 個測站所採集的 250 尾仔稚魚中，以姑婆嶼東側海域的仔稚魚種類與豐度(167 尾)明顯高於西側海域(83 尾)，2 個測站仔稚魚種類與組成如表 3-3 及 3-4 所示。此趨勢與 2017 年同樣於調查海域所做的調查結果相似。依所採獲的仔稚魚生棲習性來看，以底（定）棲性種類為主的雀鯛科、鬚鯛科及鰕虎魚科，佔總數 72.2%，雀鯛科的種類便佔了 55.6%，所產的卵多為黏性卵，親魚也有護卵的行為，而增加其孵化率，也使本海域以雀鯛科的仔稚魚為主要優勢種。此外，洄游性的鰺科仔稚魚所出現的比例也高達 8.7%，顯示本海域經洋流所帶來的資源的入添方式也是佔有部分的比列。

澎湖北部海域的扒網重要的漁獲物日本銀帶鯹（*Sprattelloides gracillis*、俗稱丁香魚）所產的卵也為黏性卵，翁 2004 年探討澎湖海域日本銀帶鯹的生殖生物學，指出其生殖期為 2-9 月。本次調查在 5 及 10 月間均有採獲仔稚魚，2017 年的調查也是在 5 及 7 月均有採獲其仔稚魚（圖 3-17），印證了本海域為澎湖丁香魚的產卵場。

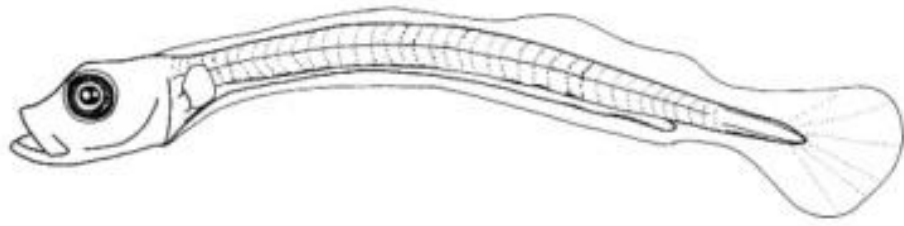


圖 3-17. 姑婆嶼東、西 2 側海域均有採獲的日本銀帶鯡 (*Sprattelloides gracillis*)
(S.L.=3.6mm ; T.L.=3.7mm)

二、生態資源現況調查

本項調查延續 2017 年所設置的 6 個調查測站，其結果如下：

(一) 底質現況

在淺（內側）水域（3-7m）6 個測站之 50m 測線所記錄的底質種類計有 7 種，包括石珊瑚（占 45.2%）、死珊瑚（26.3%）、沙（16.4%）、海藻（2.9%）、岩石（4.3%）、礫石（4.1%）及軟珊瑚（0.8%），其中以石珊瑚所占比例最高（圖 3-18；圖 3-20）。與 2017 年的結果相較底質變化不大，但海藻所出現的比例從 5.9%降至 2.9%，有降低的現象。

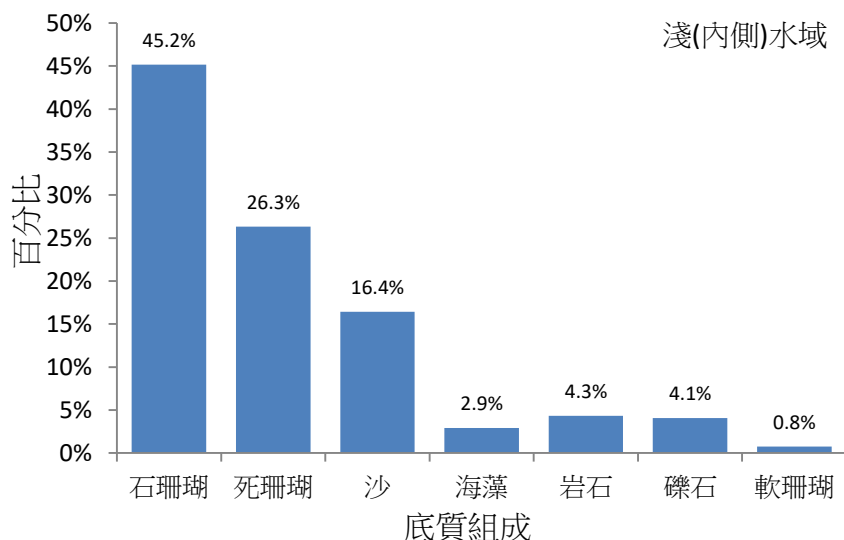


圖 3-18. 2020 年姑婆嶼海域測站淺水域底質組成

在深（外側）水域（6-12m）6 個測站之 50m 測線所記錄的底質種類計有 6 種，包括石珊瑚（占 41.5%）、死珊瑚（34.3%）、沙（11.3%）、海藻（8.2%）、軟珊瑚（4.0%）及礫石（0.8%），仍以石珊瑚所占比例最高（圖 3-19；圖 3-20），其結果與 2017 年的趨勢相似。

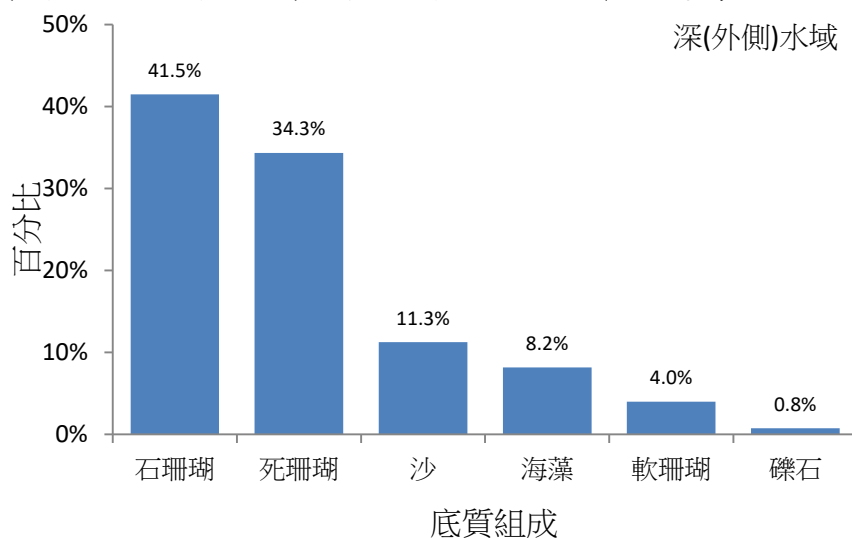


圖 3-19. 2020 年姑婆嶼海域測站深水域底質組成

珊瑚底質（東-深水域測站）



死亡枝狀珊瑚（東-淺水域測站）



沙質底（東北-淺水域測站）



岩石底質（西北-淺水域測站）



礫石底質（北-淺水域測站）



大型海藻底質（碼頭西-淺水域測站）



軟珊瑚之底質（西北-深水域測站）



圖 3-20. 2020 年姑婆嶼海域主要底質類型

(二) 大型海藻物種組成

在 6 個測站，記錄了綠藻植物門有 5 科 8 種（圖 3-21）、褐藻植物門有 3 科 12 種（圖 3-22）及紅藻植物門有 11 科 14 種（圖 3-23）。在所記錄的 19 科 34 種中，以網地藻科的 7 種最多，其次分別依序馬尾藻科 4 種，松藻科 3 種，乳節藻科、紅翎菜科、絨枝藻科及蘿蔓藻科各 2 種，其餘 12 科各僅有 1 種（圖 3-24）。此與 2018 年的調查結果相較，增加了綠藻門蕨藻科的針葉蕨藻 1 種（表 3-5）。



刺松藻



仙人掌藻

圖 3-21. 2020 年姑婆嶼周邊海域常見的綠藻



南方團扇藻



大團扇藻

圖 3-22. 2020 年姑婆嶼周邊海域常見的褐藻



白果胞藻



海膜

圖 3-23. 2020 年姑婆嶼周邊海域常見的紅藻

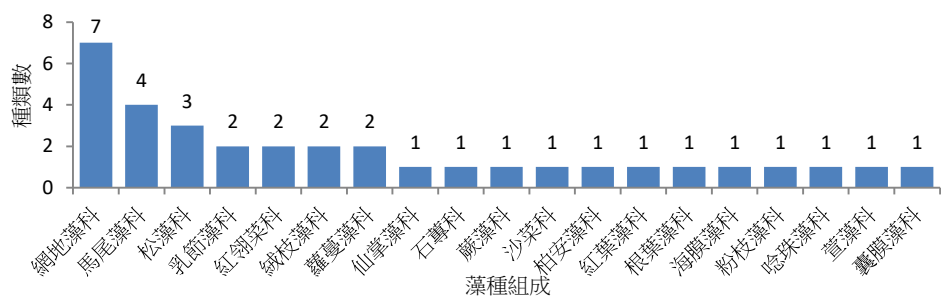


圖 3-24. 2020 年姑婆嶼周邊海域大型海藻組成

表 3-5. 2020 年姑婆嶼周邊海域各測站藻類名錄

門 科	中名	學名	測站	碼頭西		西北		北		東北		東		南			
				淺	深	淺	深	淺	深	淺	深	淺	深	淺	深		
綠藻植物門																	
石莖科	裂片石莖	<i>Ulva fasciata</i>						●			●						
絨枝藻科	環蠕藻	<i>Neomeris annulata</i>		●											●		
	范氏蠕藻	<i>Neomeris vanbosseae</i>			●						●						
松藻科	阿拉伯松藻	<i>Codium arabicum</i>				●					●						
	鎰叉松藻	<i>Codium contractum</i>						●			●						
	刺松藻	<i>Codium fragile</i>							●			●		●	●		
仙人掌藻科	仙人掌藻	<i>Halimeda opuntia</i>		●		●					●	●	●	●	●		
蕨藻科	針葉蕨藻	<i>Caulerpa sertularioides</i>									●	●					
褐藻植物門																	
萱藻科	囊藻	<i>Colpomenia sinuosa</i>		●	●												
網地藻科	螢光網地藻	<i>Dictyota bartayresii</i>					●				●	●					
	雙叉網地藻	<i>Dictyota dichotoma</i>		●				●									
	叉開網地藻	<i>Dictyota divaricata</i>		●													
	南方團扇藻	<i>Padina australis</i>		●	●			●	●				●	●			
	小團扇藻	<i>Padina minor</i>												●			
	大團扇藻	<i>Padina crassa</i>				●			●		●	●			●		
	圈扇藻	<i>Zonaria diesingiana</i>						●			●	●					
馬尾藻科	重緣葉馬尾藻	<i>Sargassum cristaefolium</i>		●		●	●	●									
	半葉馬尾藻	<i>Sargassum hemiphyllum</i>					●						●				
	莢托馬尾藻	<i>Sargassum siliguosum</i>											●				
	喇叭藻	<i>Turbinaria ornata</i>											●				
紅藻植物門																	
乳節藻科	白果胞藻	<i>Tricleocarpa fragilis</i>						●				●			●	●	
	崗村鮮奈藻	<i>Scinaia okamurae</i>				●			●								
唵珠藻科	唵珠鮮奈藻	<i>Scinaia moniliformis</i>				●											
粉枝藻科	軟粉枝藻	<i>Liagira ceranoides</i>		●										●			
沙菜科	柔曲沙菜	<i>Hypnea flexicaulis</i>					●										
蘿蔓藻科	太平洋石花菜	<i>Gelidium pacificum</i>			●												
	角網藻	<i>Ceratodictyon spongiosum</i>												●	●		
柏安藻科	海門冬	<i>Asparagopsis taxiformis</i>		●				●									
根葉藻科	浪花藻	<i>Portieria hornemannii</i>						●									
紅翎菜科	雞冠菜	<i>Meristotheca papulosa</i>				●			●							●	
	太平洋紅翎菜	<i>Solieria pacifica</i>								●							
海膜藻科	海膜	<i>Halymenia floresia</i> subsp. <i>Harveyana</i>					●	●	●					●			
囊膜藻科	扇形囊膜藻	<i>Sebdenia flabellata</i>				●			●								
紅葉藻科	扇形紅網藻	<i>Neomartensia flabelliformis</i>						●									
總計：3 門 19 科 34 種				種類數		9	4	8	5	11	8	8	8	5	7	3	6

(三) 魚類組成

本次在 50m 穿測線調查共紀錄了 30 科 96 種魚類，以隆頭魚科 15 種占最多，其次依序分別為雀鯛科 14 種，蝶魚科 9 種，鮨科及鸚哥魚科各 5 種，天竺鯛科、金線魚科及虎鯊科各 4 種，鯨科、魷科、鬚鯛科、棘蝶魚科、鰺科各 3 種，鰩科、凹尾塘鱧科、鰕虎魚科及粗皮鯛科各 2 種，其餘 13 科僅有 1 種（圖 3-25）。

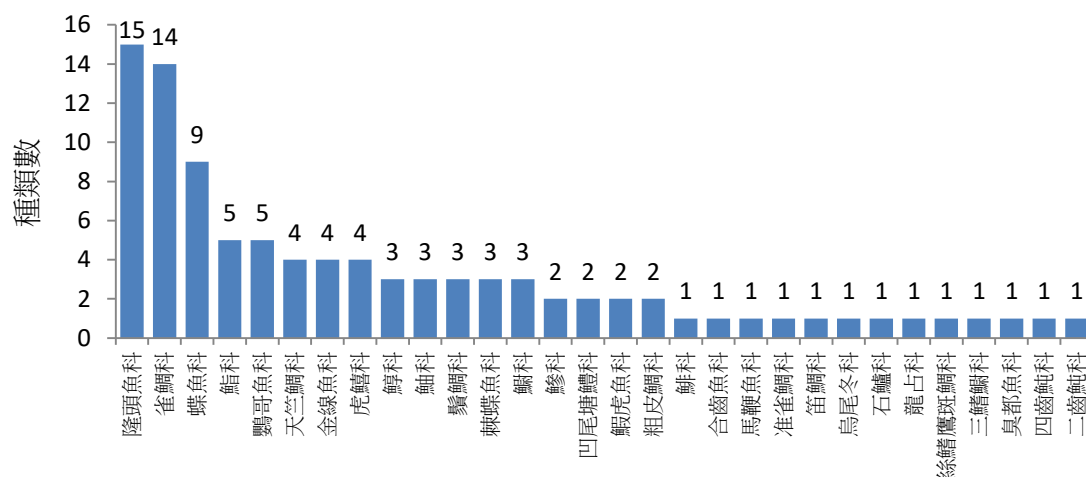


圖 3-25. 姑婆嶼海域魚類組成

所記錄的 115,000 尾魚類，以鯆科的 100,000 尾占 87.0% 最高，其次依序分別為雀鯛科 6,852 尾（5.96%）、烏尾冬科 5,000 尾（4.4%）及天竺鯛科 1,975 尾（1.7%），其餘的 26 科豐度均不足 0.3%（圖 3-26）。

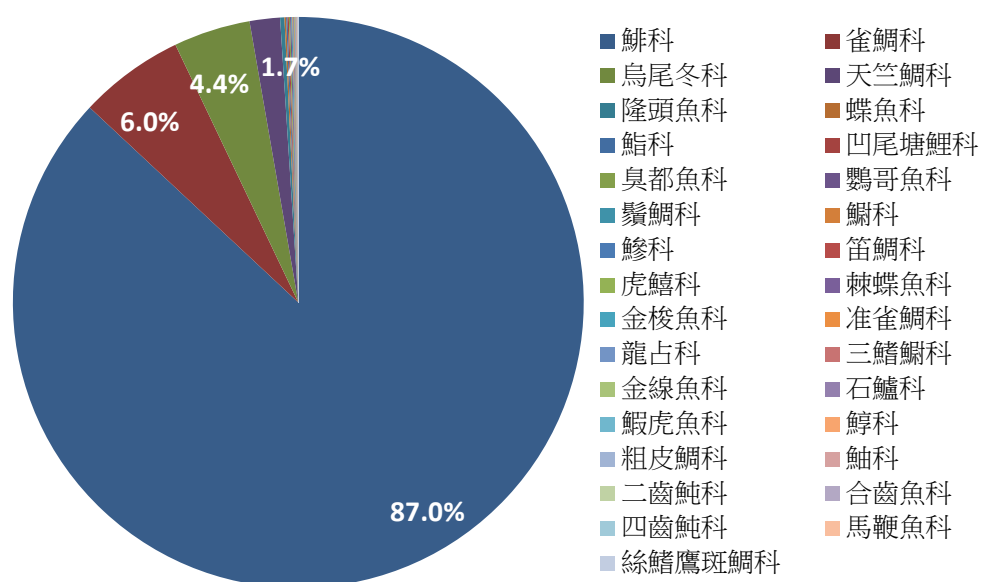


圖 3-26. 姑婆嶼東及東北測站海域魚類組成

此結果與 2017 年調查相較，本次調查新增 17 種魚類，包括天竺鯛科的褐條紋天竺鯛 (*Apogon nitidus*) 1 種；金線魚科的黑帶赤尾冬 (*Scolopsis monogramma*) 及黃帶赤尾冬 (*Scolopsis lineatus*) 2 種；蝶魚科的新月蝶魚 (*Chaetodon lineolatus*)、曙色蝶魚 (*Chaetodon melannotus*) 及黑吻雙帶立旗鯛 (*Heniochus nsingularius*) 3 種；雀鯛科的黃尾光鰓雀鯛 (*Chromis xanthura*)、斑鰓光鰓雀鯛 (*Chromis notata*) 及黑尾圓雀鯛 (*Dascyllus melanurus*) 3 種；隆頭魚科的黑大咽齒鯛 (*Macropharyngodon negrosensis*)、頸斑尖豬魚 (*Leptojulis lambdastigma*)、花鰭海豬魚 (*Halichoeres poecilopterus*) 及斷線鸚鯛 (*Stethojulis interrupta*) 4 種；鸚哥魚科的白斑鸚哥魚 (*Chlorurus sordidus*) 及雜紋鸚哥 (*Scarus rivulatus*) 魚 2 種；粗皮鯛科的鋸尾鯛 (*Prionurus scalprus*) 1 種；四齒魷科的腹紋白點河魷 (*Arothron hispidus*) 1 種。經整理後，姑婆嶼周邊海域所記錄的魚類計有 34 科 109 種(表 3-6)。

表 3-6 姑婆嶼周邊海域各調查測站魚類名錄

科中名 中名	科名 學名	2017 年	2020 年
鯉科	Muraenidae		
雲紋裸胸鯢	<i>Gymnothorax chilospilus</i>	●	●
黑斑裸胸鯢	<i>Gymnothorax favagineus</i>	●	●
黃黑斑裸胸鯢	<i>Gymnothorax meleagris</i>	●	●
鯉科	Clupeidae		
日本銀帶鯉	<i>Spratelloides gracilis</i>	●	●
合齒魚科	Synodontidae		
清鰭狗母魚	<i>Synodus dermatogenys</i>	●	●
馬鞭魚科	Fistulariidae		
馬鞭魚	<i>Fistularia petimba</i>	●	●
魷科	Scorpaenidae		
斑馬蓑魷	<i>Dendrochirus zebra</i>	●	●
斑鰭蓑魷	<i>Pterois volitans</i>	●	●
駝背擬魷	<i>Scorpaenopsis diabolus</i>	●	●
鰺科	Serranidae		
橫紋鰺	<i>Cephalopholis boenak</i>	●	●
鰲魚	<i>Cromileptes altivelis</i>	●	●
雙帶鰺	<i>Diploprion bifasciatum</i>	●	●
玳瑁石斑魚	<i>Epinephelus quoyanus</i>	●	●
六線黑鰺	<i>Gammistes sexlineatus</i>	●	●
豹鰺	<i>Plectropomus leopardus</i>	●	●
准雀鯛科	Pseudochromidae		
圓眼斑准雀鯛	<i>Labracinus cyclophthalmus</i>	●	●
天竺鯛科	Apogonidae		
中線天竺鯛	<i>Apogon kiensis</i>	●	●
褐條紋天竺鯛	<i>Apogon nitidus</i>		●
三斑天竺鯛	<i>Apogon trimaculatus</i>	●	●
天竺鯛科			●
鰹科	Carangidae		
印度平鰹	<i>Carangoides ferdau</i>	●	●
紅甘鰹	<i>Seriola dumerili</i>	●	●
笛鯛科	Lutjanidae		
黑星笛鯛	<i>Lutjanus russelli</i>	●	●
烏尾冬科	Caesionidae		

雙帶烏尾冬	<i>Pterocaesio digramma</i>	●	●
石鱸科	Haemulidae		
細點石鱸	<i>Diagramma pictum</i>	●	●
龍占科	Lethrinidae		
青嘴龍占	<i>Lethrinus nebulosus</i>	●	●
金線魚科	Nemipteridae		
烏面赤尾冬	<i>Scolopsis affinis</i>	●	●
黑帶赤尾冬	<i>Scolopsis monogramma</i>		●
黃帶赤尾冬	<i>Scolopsis lineatus</i>		●
白頸赤尾冬	<i>Scolopsis vosmeri</i>	●	●
鰺科	Mullidae		
短鰭海鯃	<i>Parupeneus ciliatus</i>	●	●
多帶海鯃	<i>Parupeneus multifasciatus</i>	●	●
洋鑽秋姑魚	<i>Upeneus tragula</i>	●	●
蝶魚科	Chaetodontidae		
揚幡蝶魚	<i>Chaetodon auriga</i>	●	●
新月蝶魚	<i>Chaetodon lineolatus</i>		●
金色蝶魚	<i>Chaetodon auripes</i>	●	●
八帶蝶魚	<i>Chaetodon octofasciatus</i>	●	●
鏡斑蝶魚	<i>Chaetodon speculum</i>	●	●
曙色蝶魚	<i>Chaetodon melannotus</i>		●
黑吻雙帶立鰭鯛	<i>Heniochus nsingularius</i>		●
川紋蝶魚	<i>Chaetodon trifascialis</i>	●	●
飄浮蝶魚	<i>Chaetodon vagabundus</i>	●	●
白吻雙帶立鰭鯛	<i>Heniochus acuminatus</i>	●	
棘蝶魚科	Pomacanthidae		
伏羅氏棘蝶魚	<i>Centropyge vrolikii</i>	●	●
北方棘蝶魚	<i>Chaetodontoplus septentrionis</i>	●	●
疊波棘蝶魚	<i>Pomacanthus semicirculatus</i>	●	●
柴魚科	Micranthidae		
柴魚	<i>Microcanthus strigatus</i>	●	
石鯛科	Oplegmathidae		
橫帶石鯛	<i>Oplegnathus fasciatus</i>	●	
絲鰭鷹斑鯛科	Cirrhitidae		
副「魚翁」	<i>Paracirrhites arcatus</i>	●	●
雀鯛科	Pomacentridae		
孟加拉雀鯛	<i>Abudefduf bengalensis</i>	●	●
六帶雀鯛	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	●	●
黃背五線雀鯛	<i>Abudefduf vaiensis</i>	●	●
克氏海葵魚	<i>Amphiprion clarkii</i>	●	●
黃尾光鰹雀鯛	<i>Chromis xanthurus</i>		●
燕尾光鰹雀鯛	<i>Chromis fumea</i>	●	●
斑鰭光鰹雀鯛	<i>Chromis notata</i>		●
網紋圓雀鯛	<i>Dascyllus reticulatus</i>	●	●
黑尾圓雀鯛	<i>Dascyllus melanurus</i>		●
三斑圓雀鯛	<i>Dascyllus trimaculatus</i>	●	●
黑副雀鯛	<i>Neoglyphidodon melas</i>	●	
斑卡雀鯛	<i>Pomacentrus bankanensis</i>	●	●
藍雀鯛	<i>Pomacentrus coelestis</i>	●	●
王子雀鯛	<i>Pomacentrus vaiuli</i>	●	●
尖高身雀鯛	<i>Stegastes apicalis</i>	●	●
隆頭魚科	Labridae		
腋斑寒鯛	<i>Bodianus axillaris</i>	●	●
雙帶狐鯛	<i>Bodianus bilunulatus</i>	●	●
三葉鸚鯛	<i>Cheilinus trilobatus</i>	●	●
寒鯛	<i>Choerodon azurio</i>	●	
邵氏寒鯛	<i>Choerodon schoenleini</i>	●	
紅喉盔魚	<i>Coris aygula</i>	●	●
蓋馬鸚鯛	<i>Coris gaimard</i>	●	●
鴨嘴寒鯛	<i>Gomphosus varius</i>	●	●
黑臂儒艮鯛	<i>Halichoeres melanochir</i>	●	●

黑大咽齒鯛	<i>Macropharyngodon negrosensis</i>		●
頸斑尖豬魚	<i>Leptojulius lambdastigma</i>		●
雲紋海豬魚	<i>Halichoeres nebulosus</i>	●	
花鱗海豬魚	<i>Halichoeres poecilopterus</i>		●
清尾鸚鯛	<i>Hologymnosus doliatus</i>	●	●
斷線鸚鯛	<i>Stethojulis interrupta</i>		●
半擬隆頭魚	<i>Labroides dimidiatus</i>	●	●
月斑葉鯛	<i>Thalassoma lunare</i>	●	●
黃衣葉鯛	<i>Thalassoma lutescens</i>	●	●
鸚哥魚科 Scaridae			
藍點鸚哥魚	<i>Scarus ghobban</i>	●	●
白斑鸚哥魚	<i>Chlorurus sordidus</i>		●
雜紋鸚哥魚	<i>Scarus rivulatus</i>		●
長吻鸚哥魚	<i>Hipposcarus longiceps</i>	●	●
紅紫鸚哥魚	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	●	●
虎鯊科 Pinguipedidae			
格紋虎鯊	<i>Parapercis clathrata</i>	●	●
頭斑虎鯊	<i>Parapercis millepunctata</i>	●	
黃帶虎鯊	<i>Parapercis xanthozona</i>	●	●
三鰭鯛科 Tripterygiidae			
縱帶彎線鯛	<i>Helcogramma striata</i>	●	●
鰺科 Blenniidae			
線紋無鬚鰺	<i>Ecsenius lineatus</i>	●	●
紅尾無鬚鰺	<i>Ecsenius namiyei</i>	●	●
短頭跳岩鰺	<i>Petroscirtes breviceps</i>	●	●
凹尾塘鱧科 Ptereleotridae			
瑰麗凹尾塘鱧	<i>Ptereleotris evides</i>	●	●
絲尾凹尾塘鱧	<i>Ptereleotris hanae</i>	●	●
鰕虎魚科 Gobiidae			
狹帶鈍鰕	<i>Amblyeleotris stenotheniata</i>	●	●
點帶范氏塘鱧	<i>Valenciennea sexguttata</i>	●	●
臭都魚科 Siganiidae			
臭都魚	<i>Siganus fuscescens</i>	●	●
角蝶魚科 Zanclidae			
角蝶魚	<i>Zanclus cornutus</i>	●	
粗皮鯛科 Acanthuridae			
杜氏粗皮鯛	<i>Acanthurus dussumieri</i>	●	●
鋸尾鯛	<i>Prionurus scalprus</i>		●
綠色粗皮鯛	<i>Acanthurus triostegus</i>	●	
金梭魚科 Sphyrnidae			
黃尾金梭魚	<i>Sphyrna flavicauda</i>	●	
四齒魨科 Tetraodontidae			
橫帶扁背魨	<i>Canthugaster vakebtini</i>	●	
腹紋白點河魨	<i>Arothron hispidus</i>		●
二齒魨科 Diodontidae			
六斑刺河魨	<i>Diodon holocanthus</i>	●	●

調查海域所記錄的魚類以群游性的鯆科的日本銀帶鯆 (*Spratelloides gracilis*, 圖 3-27) 及烏尾冬科的雙帶烏尾冬幼魚 (*Pterocaesio digramma*, 圖 3-28), 或是底棲群聚性的雀鯛科之霓紅雀鯛 (*Pomacentrus coelestis*, 圖 3-29) 及天竺鯛科的褐條紋天竺鯛 (*Apogon nitidus*, 圖 3-30) 等小型魚類為主, 占所記錄魚類豐度 99.1%之譜。主要是在調查海域的礁岩地形周邊有大量的餌料生物橈腳類 (圖 3-31) 及糠蝦 (圖 3-32), 這些族群都是魚類重要的餌料生物 (堵, 1993), 不僅是維持本海域丁香

魚漁業重要的支柱，更是本海域作為栽培漁業區重要的天然資產。

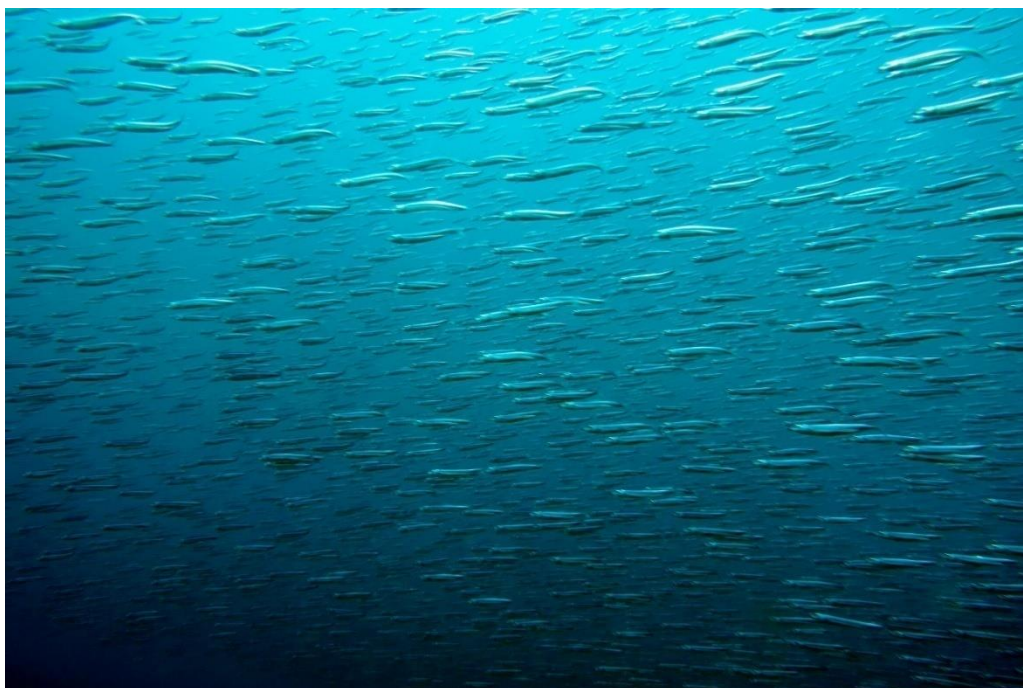


圖 3-27. 2020 年姑婆嶼周邊海域群游性的日本銀帶鰺魚群（東北淺水域測站-7m）。



圖 3-28. 2020 年姑婆嶼周邊海域群游性的雙帶烏尾冬幼魚群（北淺水域測站-6m）。



圖 3-29. 2020 年姑婆嶼周邊海域底棲性的寬紅雀鯛魚群（東淺水域測站-5m）。



圖 3-30. 2020 年姑婆嶼周邊海域底棲性的褐條紋天竺鯛魚群（東淺水域測站-5m）。

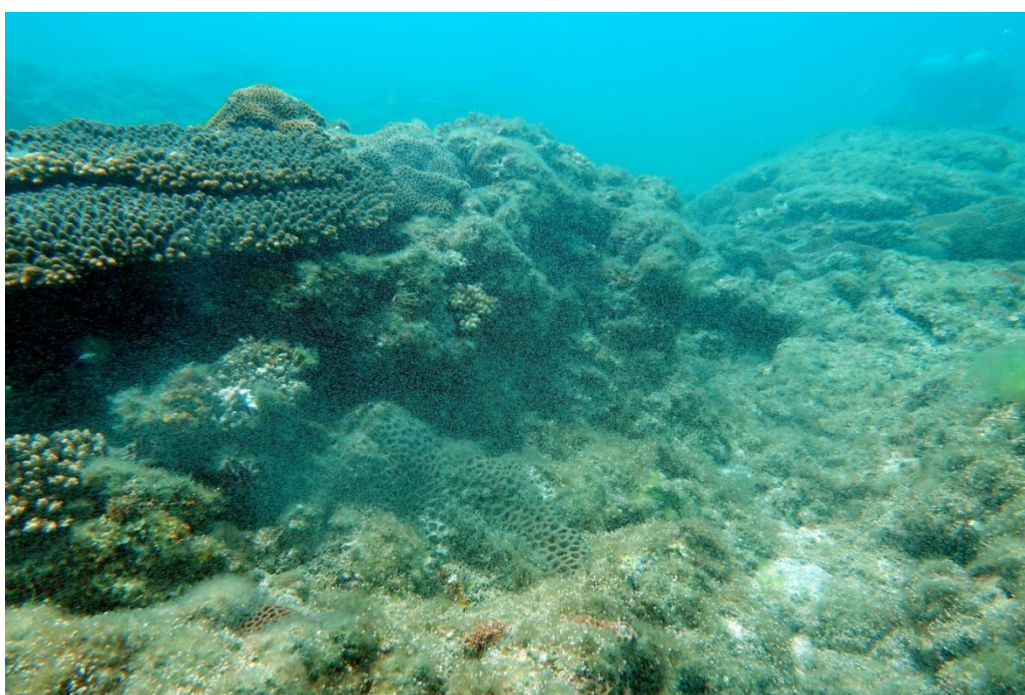


圖 3-31. 2020 年姑婆嶼周邊海域礁岩地形的周邊常會聚集大量的橈腳類，而成白霧狀（圖上及圖下，北淺水域測站-5m）。

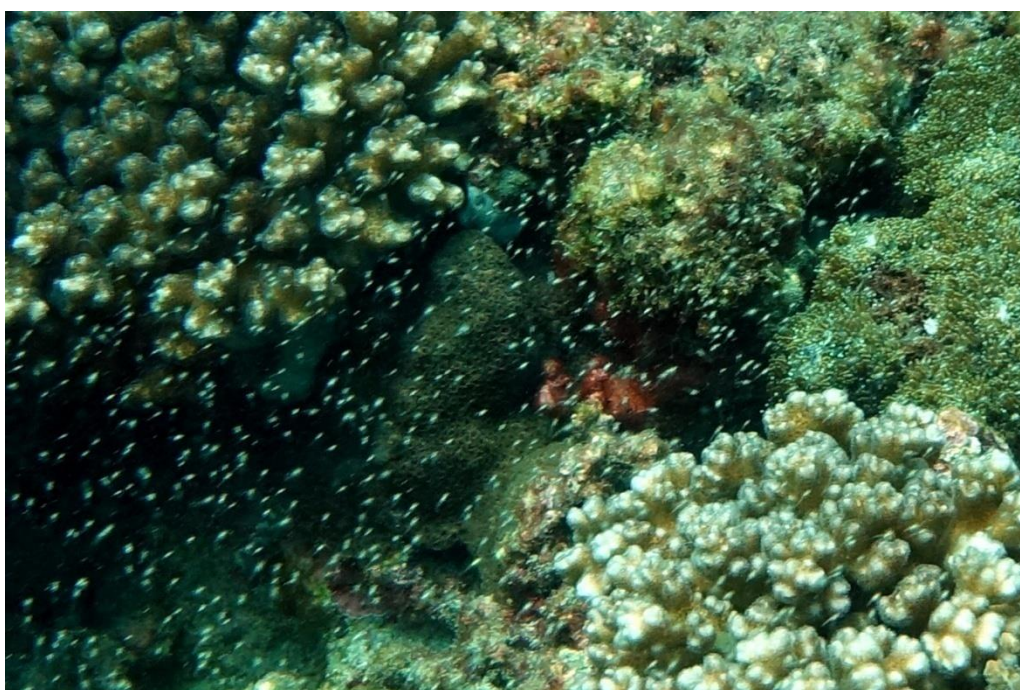


圖 3-32. 2020 年姑婆嶼周邊海域礁岩地形的周邊也常會聚集大量的糠蝦（圖上及圖下，西淺水域測站-6m）。

三、姑婆嶼「栽培漁業核心區」規劃之芻議

姑婆嶼周邊海域自 2017 年開始進行相關調查，加上本計畫的部分也累積近 2 年的調查資料。經檢視相關內容與前後期進行相關放流後觀察的結果顯示，調查海域的周邊潮間帶淺坪距離短且陡峭，在進行海洋生物種苗放流時，因沒有緩衝的空間，使放流生物進入野外環境之後，缺乏環境屏障與保護，還沒適應前就得面臨被其他掠食性生物威脅。加上本海域位於澎湖的西北側，秋末至隔年的春末盛行東北季風，夏至秋季易受西南風擾動，海象相對較不佳，放流作業易受影響而草草結束，種種因素使放流效益不易彰顯，殊為可惜。故本計畫在期中之後，便開始思索並尋覓調查海域是否有較為適當放流的「核心區」，並著手調查與規劃，祈能提出適當地點可供放流與放流生物棲息之處，而衍伸本規畫芻議供參考。

(一) 規劃海域

經近 2 年的調查與觀察，姑婆嶼的「碼頭區」為一處較有可能發展為「栽培漁業核心區」（圖 3-33）。「碼頭區」的灣口向西，南北長寬各約 100m，面積約為 1 公頃的小海灣。



圖 3-33. 姑婆嶼「碼頭區」規劃為「栽培漁業核心區」範圍與調查測站

(二) 底質組成

在「碼頭區」內設置 3 條 50m 穿測線，底質以沙質為主，佔 51.3%，其次依序分別為石珊瑚 28.5%、岩盤(石)9.8%、海藻 7.3%、礫石 2.3%及死珊瑚 1.0%（圖 3-34、3-35）。在「碼頭區」的北側為岩礁區，向外的礁區及「碼頭區」的中間海域為珊瑚礁生長區，南側碼頭突堤向北的沿岸海域為岩盤區（圖 3-36），隨季節的更替，生長的藻種也隨之改變，如在冬季至初春期間，在潮間帶上的岩盤生長大量的礁膜；潮下帶則有較大面積的囊藻和南方團扇藻分布其間，這些藻種為馬糞海膽食用的藻種（Vadas, 1977；de Loma et al.,2002），囊藻可延續至 6 月底，而團扇藻在 7 月底仍持續生長（圖 3-37）。

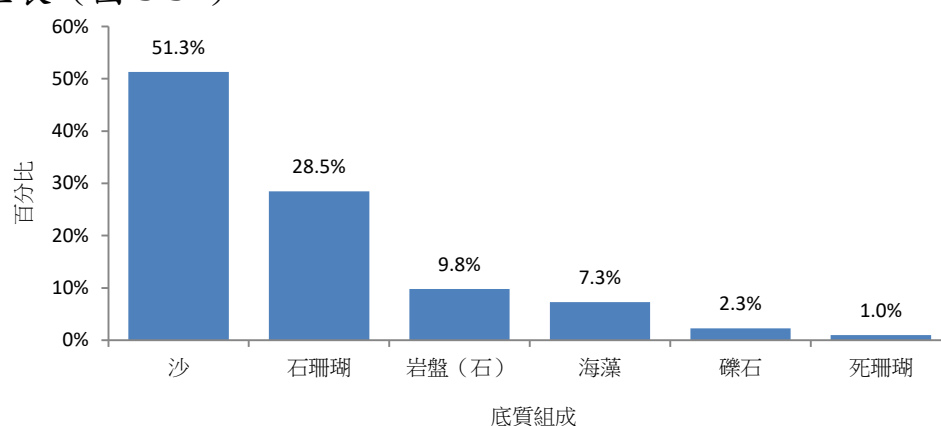


圖 3-34. 姑婆嶼「碼頭區」內底質組成



圖 3-35. 姑婆嶼「碼頭區」內的底質主要由沙（圖左）及石珊瑚（圖右）的類型為主



圖 3-36. 姑婆嶼「碼頭區」的空照圖（圖左，影像來源：澎湖島嶼礁塹影像圖庫 <https://penghu.info/OB7C50A4FA7527EFB0DE>）與區域內各類型底質分布圖（圖右）



圖 3-37. 姑婆嶼「碼頭區」在岩盤區的潮間帶生長大量的礁膜（圖上），潮下帶則有馬糞海膽主要食用的藻類-南方團扇藻（圖下）。

「碼頭區」內的水域淺，光照足，底質組成具多樣性與可塑性，如珊瑚礁及藻床等生物性基質棲地占約 35.8%，而全區約占 51.3%的沙底質，可依需求形塑成「海草床」、「珊瑚淺坪」或是「藻床」，使其更具有發展成「栽培漁業區」之潛力。

(三) 生物多樣性

(1) 魚類

A. 組成

在「碼頭區」內所設置的 3 條 50m 測線（站），經調查共記錄了 17 科 35 種 258 尾魚類（圖 3-38），其中以雀鯛科記錄 7 種占 20% 最多，其次依序分別為笛鯛科、金線魚科、鬚鯛科、隆頭魚科及蝦虎魚科等各記錄有 3 種（各占 8.6%）、天竺鯛科及蝴蝶魚科各記錄有 2 種（各占 5.7%），其餘 9 種各僅有 1 種（各占 2.9%）。

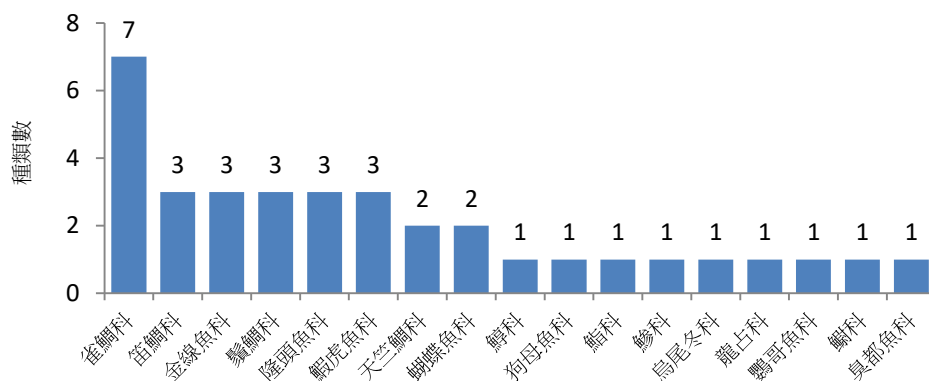


圖 3-38. 姑婆嶼「碼頭區」內魚種組成

B. 豐度

所記錄的 258 尾魚類（表 3-7），以黃背五線雀鯛 59 尾占 22.9% 豐度最高，其次依序分別為雙帶烏尾冬 51 尾（19.8%）、青嘴龍占 19 尾（7.4%）、燕尾光鰓雀鯛 18 尾（7.0%）、短鬚海緋鯉 13 尾（5.0%）、克氏海葵魚 12 尾（4.7%）、正笛鯛 9 尾（3.5%）、斷線鸚鯛 8 尾（3.1%）等，其餘 27 種的豐度不及 3.0%（圖 3-39、3-40 及 3-41）。

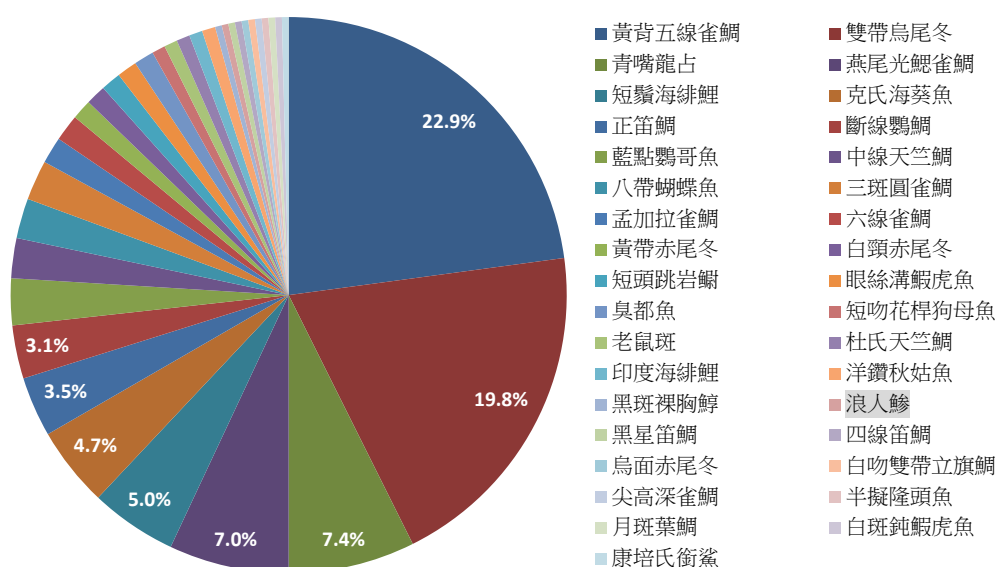
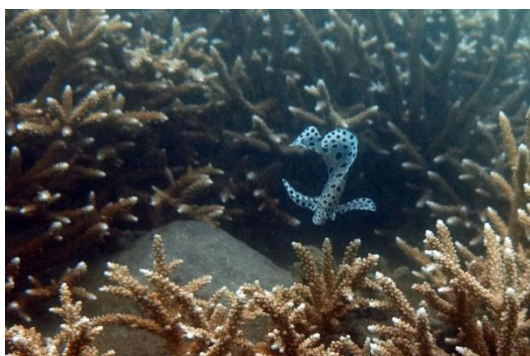


圖 3-39. 姑婆嶼「碼頭區」內魚種豐度組成



老鼠斑



正笛鯛



青嘴龍占



白頸赤尾冬



短鬚海鯉



白吻雙帶立鰭鯛



黃背五線雀鯛



眼絲溝鰕虎魚

圖 3-40. 姑婆嶼「碼頭區」內常見魚種



圖 3-41. 姑婆嶼「碼頭區」內的珊瑚礁區常有大量的魚群聚集（雙帶烏尾冬）

表 3-7. 姑婆嶼「碼頭區」內各測站魚類組成與豐度

		測站		
科名	中名	A	B	C
鯧科	黑斑裸胸鯧 <i>Gymnothorax favagineus</i>			1
狗母魚科	短吻花桿狗母魚 <i>Trachinocephalus myops</i>	2		
鮨科	老鼠斑 <i>Cromileptes altivelis</i>	1	1	
天竺鯛科	杜氏天竺鯛 <i>Apogon doederleini</i>			2
	中線天竺鯛 <i>Apogon kiensis</i>	6		
鱸科	浪人鱸 <i>Caranx ignobilis</i>	1		
笛鯛科	正笛鯛 <i>Lutjanus lutjanus</i>		6	3
	黑星笛鯛 <i>Lutjanus russelli</i>			1
	五線笛鯛 <i>Lutjanus quinquelineatus</i>			1
烏尾冬科	雙帶烏尾冬 <i>Pterocaesio digrammus</i>	20	28	3
龍占科	青嘴龍占 <i>Lethrinus nebulosus</i>	13	2	4
金線魚科	烏面赤尾冬 <i>Scolopsis affinis</i>	1		
	黃帶赤尾冬 <i>Scolopsis lineatus</i>		2	1
	白頸赤尾冬 <i>Scolopsis vosmeri</i>		1	2
鬚鯛科	短鬚海緋鯉 <i>Parupeneus ciliates</i>	5	8	
	印度海緋鯉 <i>Parupeneus indicus</i>	2		
	洋鑽秋姑魚 <i>Upeneus tragula</i>		1	1
蝴蝶魚科	八帶蝴蝶魚 <i>Chaetodon octofasciatus</i>	3	3	
	白吻雙帶立旗鯛 <i>Heniochus acuminatus</i>		1	
雀鯛科	孟加拉雀鯛 <i>Abudefduf bengalensis</i>			4
	六線雀鯛 <i>Abudefduf sexfasciatus</i>	1	1	2
	黃背五線雀鯛 <i>Abudefduf vaigiensis</i>			59
	克氏海葵魚 <i>Amphiprion clarkia</i>	2	9	1
	燕尾光鰓雀鯛 <i>Chromis fumea</i>	2	1	15
	三斑圓雀鯛 <i>Dascyllus trimaculatus</i>		1	5
	尖高深雀鯛 <i>Stegastes apicalis</i>		1	
隆頭魚科	半擬隆頭魚 <i>Labroides dimidiatus</i>			1
	斷線鸚鯛 <i>Stethojulis interrupta</i>	7		1
	月斑葉鯛 <i>Thalassoma lunare</i>			1
鸚哥魚科	藍點鸚哥魚 <i>Scarus ghobban</i>	5	2	
鰺科	短頭跳岩鰺 <i>Petroscirtes breviceps</i>	3		
鰕虎魚科	白斑鈍鰕虎魚 <i>Amblygobius phalaena</i>			1
	康培氏銜鯊 <i>Istigobius campbelli</i>	1		
	眼絲溝鰕虎魚 <i>Oxyurichthys tentacularis</i>	3		
臭都魚科	臭都魚 <i>Siganus fuscescens</i>	3		
17 科	35 種	81	68	109

(2) 大型無脊椎動物

A. 組成

在「碼頭區」內所設置的 3 條 50m 測線（站），共記錄了 6 科 9 種 68 尾（隻）的大型無脊椎動物，海參的種類記錄了 3 種，海膽的種類記錄了 2 種，其餘的 4 科種類各只有 1 種（表 3-8）。

B. 豐度

所記錄的 68 尾（隻）（表 3-8），以白棘三列海膽 27 顆豐度最高，其次依序分別為蕩皮參 17 隻、糙刺參 15 隻、黑旗江珧蛤 3 顆、短腕岩蝦 2 尾及安波托蝦及萊氏擬烏賊各 1 尾。本調查區域在本（2020）年度 3 月 24 日放流 2,300 顆平均殼寬 3cm 的白棘三列海膽，而 6-7 月間所記錄的大型無脊椎動物中以白棘三列海膽的豐度最高，密度介於 5-11 顆 500m² 之間，平均密度為 9±3.5 顆/500m²，殼徑介於 5.7-7.5cm，平均殼徑為 6.6±0.64cm（圖 3-42，3-43），所記錄的海膽族群與前期放流的海膽是否有關連，雖不得而知，但從殼徑之組成似乎有些關聯。

表 3-8. 姑婆嶼「碼頭區」內各測站大型無脊椎動物組成與豐度

科名	中名	測站		
		A	B	C
海參科	糙刺參（姑婆）	6	6	3
	蕩皮參	6	4	7
	棘輻肛參			1
海膽科	白棘三列海膽	11	11	5
	魔鬼海膽		1	
藻蝦科	安波托蝦		1	
長臂蝦科	短腕岩蝦		1	1
江珧蛤科	黑旗江珧蛤	1		2
槍烏賊科	萊氏擬烏賊		1	
	萊氏擬烏賊卵窩	1		2

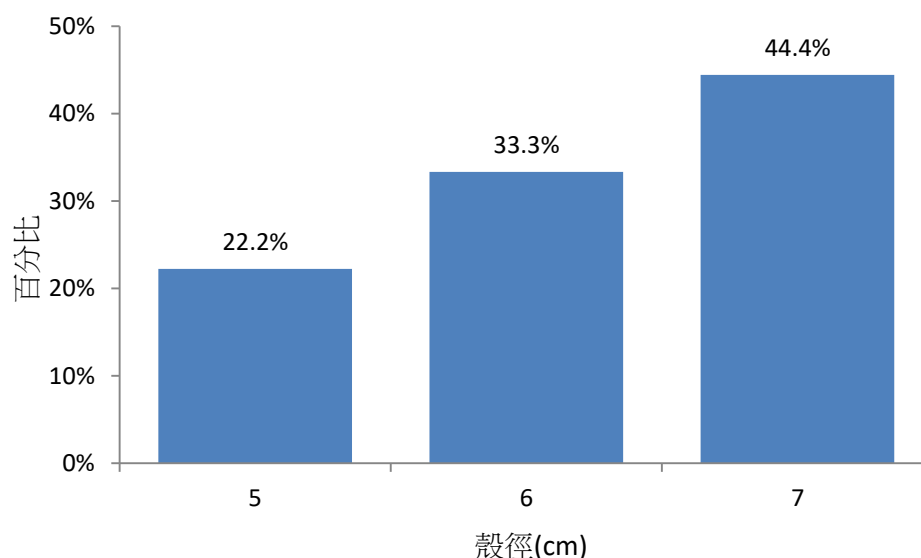


圖 3-42. 姑婆嶼「碼頭區」內白棘三列海膽族群殼徑組成

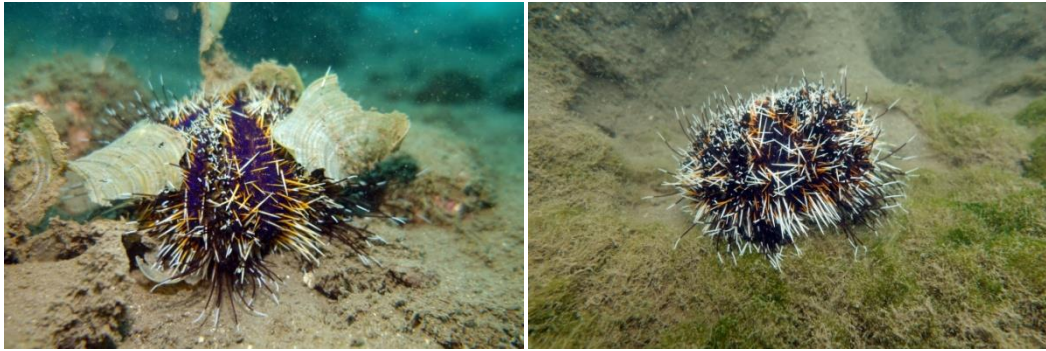


圖 3-43. 姑婆嶼「碼頭區」內所記錄的白棘三列海膽

調查海域所記錄的糙刺參（姑婆）密度介於 3-6 隻/500m² 之間（圖 3-44），平均密度為 5 ± 1.7 隻/500m²，值得注意的是，本種糙刺參（姑婆）從其外觀較糙刺參（*Stichopus horrens*，圖 3-45）體型大，其背上刺狀疣足更加粗壯；且本種海參均發現在具沙的底質上，與糙刺參（*S. horrens*）多棲息於石塊下的珊瑚碎屑的基質差異相當大，推測應與潮間帶常見的糙刺參（*S. horrens*）為不同種。



圖 3-44. 姑婆嶼「碼頭區」內所記錄的糙刺參

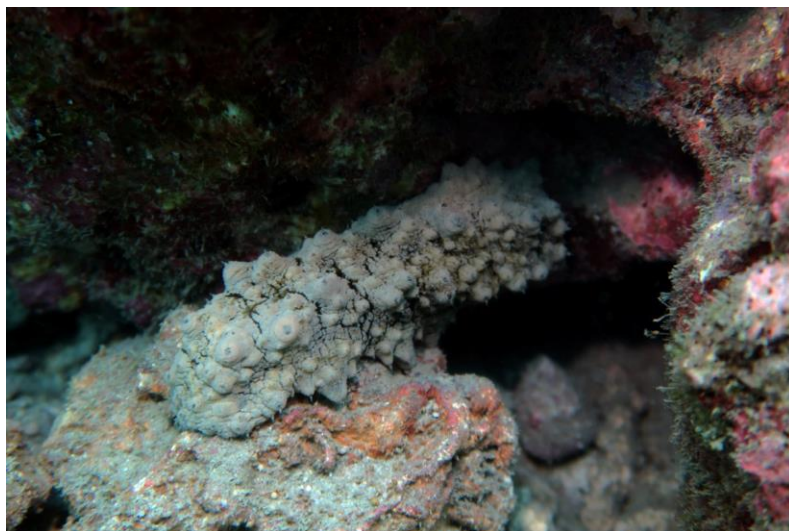


圖 3-45. 在澎湖潮間帶常見的糙刺參(*Stichopus horrens*)

萊氏擬烏賊 (*Sepioteuthis lessoniana*) 為高經濟的頭足類，在姑婆嶼東南海域為傳統的漁獲漁場，而在碼頭區內的測站不僅有記錄到其幼苗 (圖 3-46、3-47)，更在所設置測線上的珊瑚礁內記錄到 2 窩的卵。



圖 3-46. 萊氏擬烏賊喜歡棲息水層中



圖 3-47. 在「碼頭區」內測線上的珊瑚礁所發現的萊氏擬烏賊卵

另外在測線上也有許多的乳頭海葵 (*Anemonactis mazellii*) 生長在具沙的底質上 (圖 3-48)，這些海葵常有許多的嬌客棲息其間，如藻蝦科的安波托蝦 (*Thor amboinensis*) 及長臂蝦科的短腕岩蝦 (*Periclimenes brevicarpalis*) (圖 3-49)，不僅如此，克氏海葵魚 (*Amphiprion clarkii*) 和三斑圓雀鯛 (*Dascyllus trimaculatus*) 也都悠游其間 (圖 3-50)，為單調的沙質底增添許多美麗的畫面。而黑旗江珧蛤 (*Atrina vexillum*) 屬大型二枚貝 (圖 3-51)，碩大的貝殼肌是珍貴的干貝來源之一，本海域也是有記錄到其蹤跡。



圖 3-48. 乳頭海葵使沙質地的棲地增色不少（圖左及右）

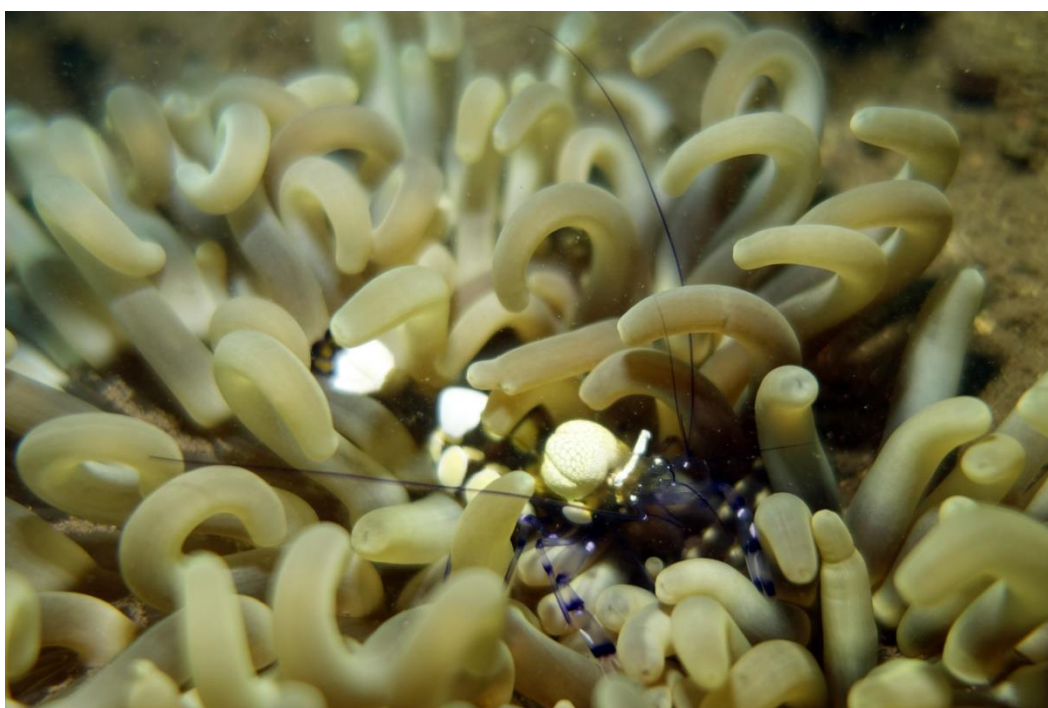


圖 3-49. 乳頭海葵中的嬌客安波托蝦（上圖）及短腕岩蝦（下圖）



圖 3-50. 克氏海葵魚&乳頭海葵



圖 3-51. 黑旗江珧蛤屬中大型的二枚貝

(3) 橈腳類

「栽培漁業核心區」除了具有適當的棲地環境供放流種苗避敵、棲息，還須有豐富的天然餌料生物做為食物使其成長，才能有事半功倍之效。

在「碼頭區」內進行穿測線調查時發現，本區有豐富的橈腳類，整個海灣幾乎都有分布，從圖 3-52 無論是在珊瑚礁邊緣處或是空曠的沙質底都可發現橈腳類的蹤跡，這也說明為何本區的魚類組成與豐度均以小口徑的雀鯛科的種類占多數。但這豐富的橈腳類因體型過小，無法被放流種苗直接利用，需再藉由被初級消費者如端足目的扁跳蝦或是麥桿蟲捕食，才容易再被所放流的種苗利用。因此，若本海域未來朝向「栽培漁業核心區」進行規劃時，可利用本海域近 50% 以上的具沙底質的範圍，經由「海草床」或「人工藻場」的建置，不僅可使前開所提及的初級消費者有適當的環境大量增生，海草或海藻也可提供大量的營養物質及有機物碎屑供橈腳類生長與繁殖。

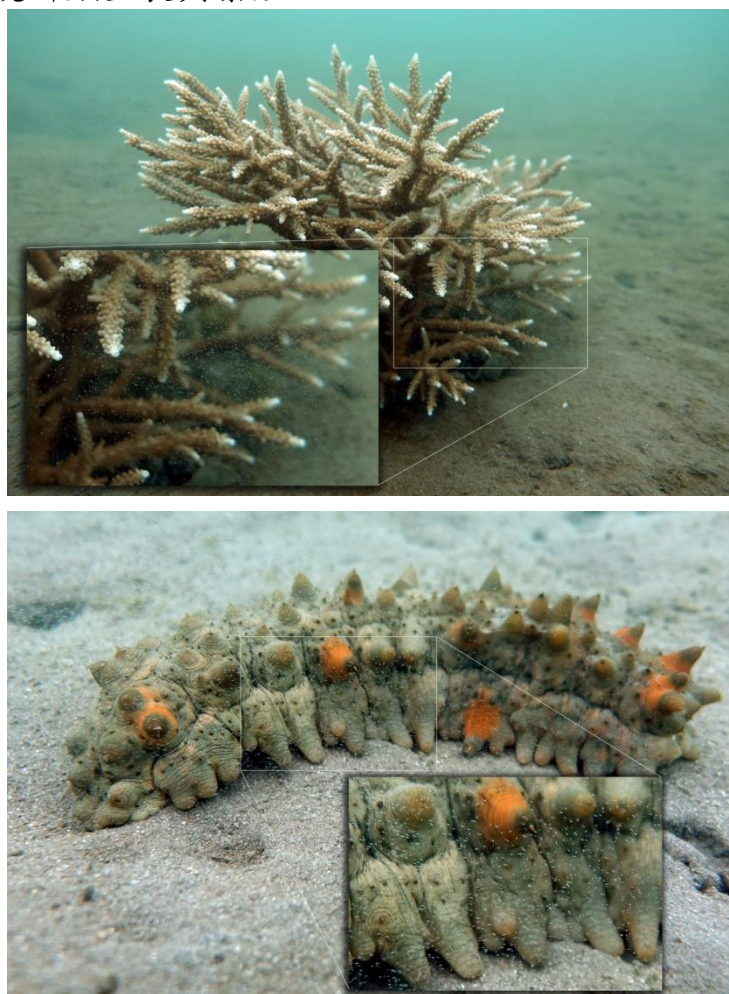


圖 3-52. 在「碼頭區」內不論是在珊瑚礁的邊緣（上圖）或是相當空曠僅有海參的沙質底（下圖），都有發現橈腳類。

綜觀上述地理位置、棲地環境及生物多樣性等因素，姑婆嶼「碼頭區」具規劃「栽培漁業核心區」之潛力，姑婆嶼紫菜專用漁業權人之代表赤崁龍德宮管理委員會之經營與管理經驗，也可供規劃參考。但也有相關的問題也是有待與其他機關進行協商溝通、解決，如「碼頭區」顧名思義為船舶停放區，且姑婆嶼為磯釣客在澎湖所青睞的釣點之一，船舶進出頻繁，易有衝突；「碼頭區」周邊也常有磯釣活動，垃圾、廢棄漁具常有「海拋」的現象（圖 3-53）。

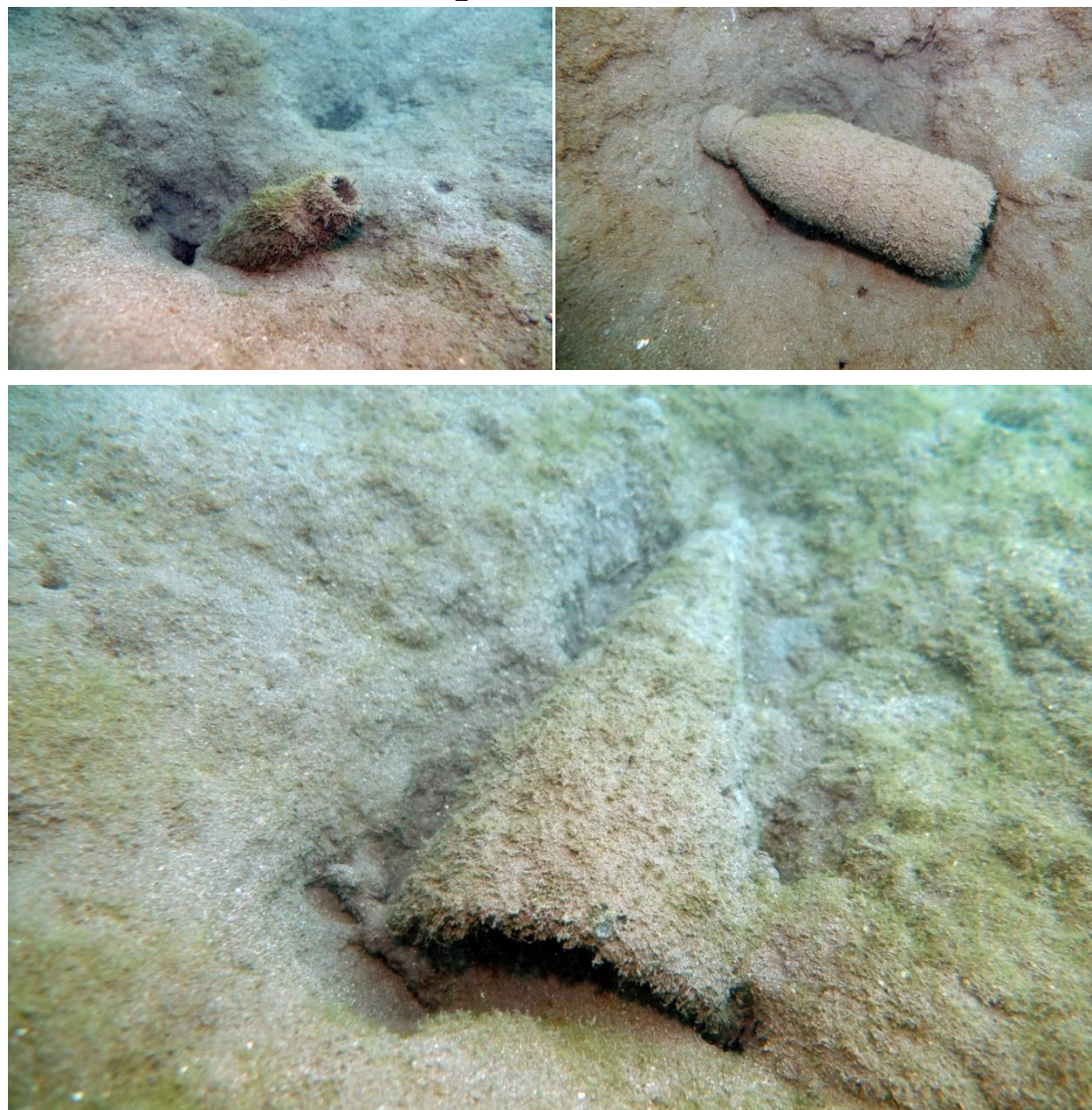


圖 3-53. 「碼頭區」內的底部常見被海拋的飲料罐(上圖)或是廢棄漁具(下圖)。

姑婆嶼「碼頭區」規劃為栽培漁業核心區之優點，包括：

- 1.本區受地理位置與地形地貌之屏障，海象穩定，加上棲地多樣性，餌料生物充足，適合海洋生物幼生棲息生長。
- 2.本區水域環境淺、光照充足，底質以沙質的組成達 50%，棲地可塑性強，可依放流物種的生態習性，進行棲地環境的改善，如進行海草或珊瑚的移植或是人工藻床的建置。

3.本區目前所調查的生物多樣性高，但大型且具掠食性的生物少，對放流物種威脅小。

缺點的部分包括：

- 1.本區為船舶停靠區，因紫菜採收、磯釣或是旅遊等因素，船舶進出頻繁，劃為「核心區」後，易有衝突的現象發生。
- 2.姑婆嶼為著名的磯釣海域，也常辦理相關活動，垃圾、飲料罐或是廢棄釣具等廢被「海拋」漁港區內。

若本區要往栽培漁業核心區發展，有待解決事項包括：

- 1.「碼頭區」牽涉相關單位與使用者之權責與權益，如澎管處、航港局、赤崁社區及使用本碼頭的船舶等，若本區要規劃為「核心區」前，須先與相關單位及關係人進行溝通與協商。
- 2.有關「核心區」的具體規劃，建議在與相關單位與關係人完成溝通並取得共識後，在針對「核心區」的區域劃分、適合放流物種與生產、棲地環境的改善等提出更具體之規劃。

四、漁業利用現況調查與分析

(一) 澎湖北部丁香魚漁場作業漁船調查

2019 年 1 月至 11 月，澎湖北部海域丁香扒網作業漁船數，包括赤崁籍 7 艘、鳥嶼籍 2 艘，其中 CT2 有 4 艘、CT3 有 5 艘，計有 9 艘。扣除禁漁期（民國 88 年起澎湖縣政府特公告在每年的 5 月 1 日起至 6 月 1 日止禁止捕撈丁香魚）1 個月外，作業漁船全年有作業的月份，3-11（8 個月）月以丁香魚為主要目標漁獲的作業船隻僅 1 艘、3~10 月（7 個月）作業船隻 2 艘、6~10 月（5 個月）作業船隻 6 艘（表 3-9）。

表 3-9：2019 年澎湖北部丁香魚漁場海域從業漁船

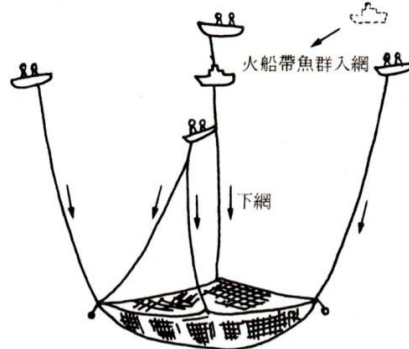
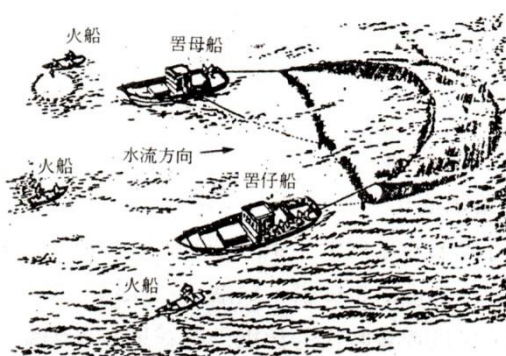
船名	船長	船籍	CT 編號	作業月份
弘興 6	張泰噲	赤崁	CT2-5812	3-10 月
連春發 6	宋聖壽	赤崁	CT3-3750	3-11 月
興隆發	曾寶隆	赤崁	CT3-5846	3-10 月
益勝發	涂明仁	赤崁	CT3-4891	6-10 月
勝隆發 6	涂憲鐘	赤崁	CT3-5750	6-10 月
新正豐	楊明旭	赤崁	CT2-5002	6-10 月
順招財	張太保	赤崁	CT2-5049	6-10 月
鳥勝滿 1	鄭清發	鳥嶼	CT3-5786	6-10 月
鳥光榮	石龍耳	鳥嶼	CT2-4388	6-10 月

根據陳憲明老師（1992）探討鳥嶼自 1930 年代丁香魚火誘網漁業的變化指出，隨著作業漁法的精進，從 1933 年前最初的「照火罾」，夜間於石滬或沿岸以「蘆黍梗」點火集捕趨光性的丁香魚及臭肉鯧等魚類（圖 3-54）；1933 年引進「畚箕罾」，每組人力約需 18-20 人，需籌組 2 艘網船、1-4 艘火船（圖 3-55），因作業所需人數眾多，鳥嶼在全盛時期最多也只有 6 組。由於「畚箕罾」只能撈捕表層魚群，在 1940 年後，引進可撈捕底層魚群的「埋罾」，又稱為「4 艘張網」，主要是由 4 艘網船進行張網與收網，並搭配 4 艘火船，火船所用的集魚燈初期以 CaC_2 的電土（石）燈火，至 1950 年開始改用蓄電池燈，每組所需人力也增加至 21-24 人（圖 3-55），漁獲效率也較高於「畚箕罾」20-30%。1960 年 4-6 馬力的「發動機」問世，網船逐漸動力化，也常拖著無動力的火船出海作業，集魚燈也改成利用發電機的電氣燈。直至 1976 年赤崁村所引進丁香魚扒網作業漁法，並使用魚探機、起網機及對講機等現代化設備，不僅節省大量人力，且機動性高，漁獲量更較「埋罾」來的高，1988 年使作業漁船數達鼎盛時期，赤崁作業漁船數高達 55 艘，而鳥嶼也高達 32 艘，海上糾紛頻傳，對於漁場的歸屬與利用慢慢發展出一套約定成俗的公約，並與赤

炭的作業漁船形成默契，在吉貝東南與鎮海東北的淺坪劃一直線，線西為赤炭丁香扒網漁船作業範圍（顏，1992），線東為鳥嶼作業範圍（圖 3-56）。



圖 3-54. 最初以「照火罾」誘捕丁香魚時多以「蘆黍梗」火把作為光源（前寮）。



畚箕罾作業的情形

埋罾（四艘張網）

圖 3-55. 「畚箕罾」與「埋罾」的作業情形（仿陳憲明，1992）

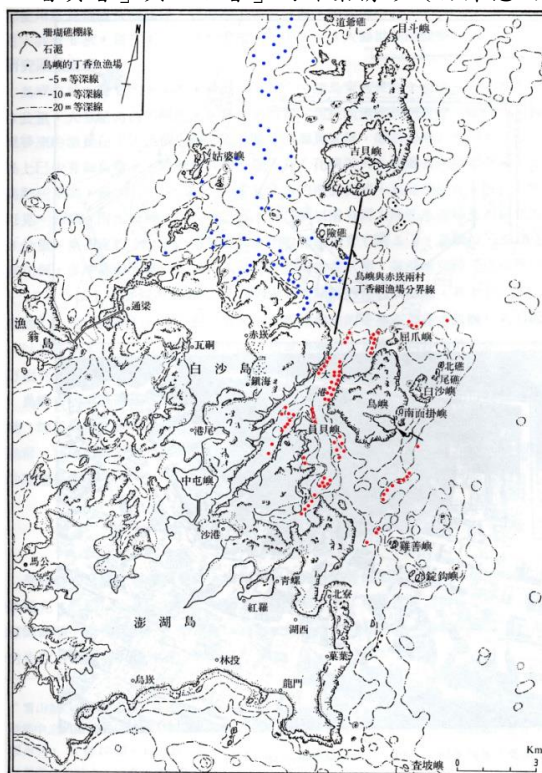


圖 3-56. 赤炭村與鳥嶼村丁香魚作業漁場分布圖（仿陳憲明，1992 及顏秀玲，1992）

由於可供作業漁場範圍與魚源有限，加上作業漁法精進，作業人數也跟著精減，原有的船員另投入捕撈作業使漁船數激增，澎湖北部丁香魚漁場漁獲量隨著作業漁船數的增加而減少（蔡等，1992），丁香魚又在 1991 年開放進口，使魚價下滑，也使赤崁與烏嶼的作業漁船數跟著逐年遞減，至 2004 年降至 18 艘，2006 年後則僅剩 11 艘（圖 3-57），而前（2019）年又因人力結構老化或改以漁獲其他目標魚種等因素，使作業漁船數降至新低，僅剩 9 艘作業漁船。

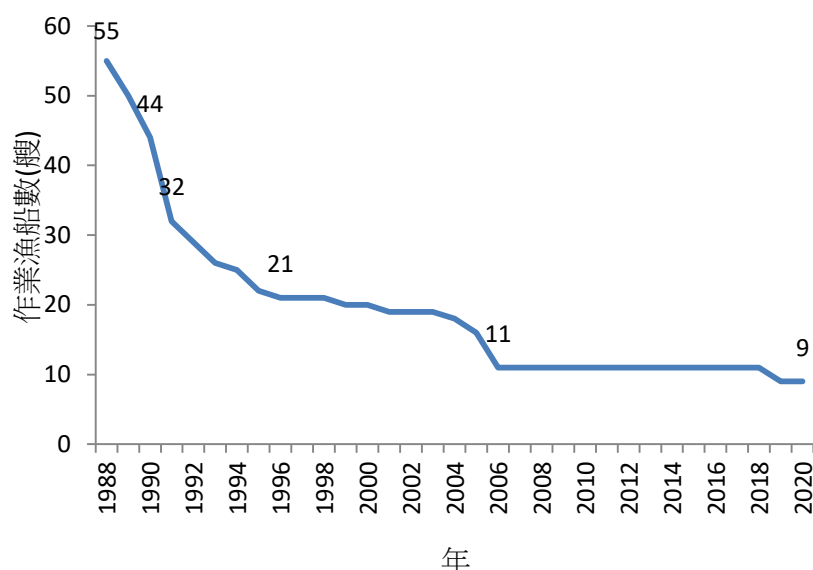


圖 3-57. 澎湖的北部扒網漁場海域歷年作業船數之變化

（二）標本船 CPUE 分析

1. 作業漁法、漁獲組成與漁獲量季節性變化

本海域所委託調查的標本船是由「連春發 6」漁船(CT3-3750)協助填報漁獲紀錄表及漁業訪談，調查期間在 3-10 月間以扒網漁法作業，有效紀錄的扒網作業共進行 670 網次，每個月平均作業 84 ± 51 個網次，其中漁探機漁法計有 255 網次，佔 38.1%，燈火集魚的漁法計有 415 網次，佔 61.9%（圖 3-58）。年漁獲量 72.6 公噸，每網次漁獲量平均可捕獲 0.11 ± 0.1 公噸。各月間的漁獲量變化，全年的 3-10 月間以扒網作業的漁獲量在 1.1-18.8 噸，每個月漁獲量在 5 噸以上的月別分別在 4、6-10 月，共 6 個月，以 3 月正逢季節交替，天候仍不穩定，漁獲量為全年最低；5 月間逢丁香魚禁漁期，標本船多遠離丁香魚主要漁獲海域作業，並改以燈火集魚的作業漁法，使產量也偏低；6 月間可能因禁漁期結束之故，漁獲量為全年最高（圖 3-59）。

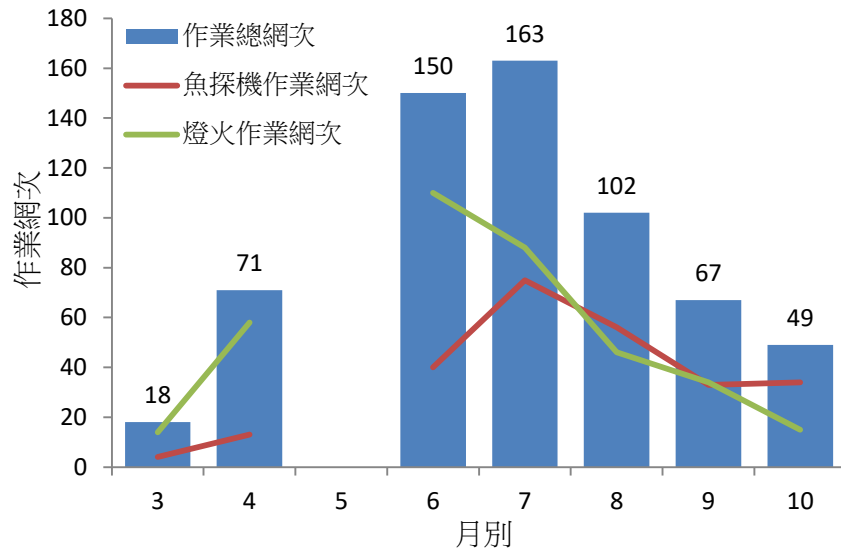


圖 3-58. 澎湖北部扒網漁場各月別作業漁法之變化

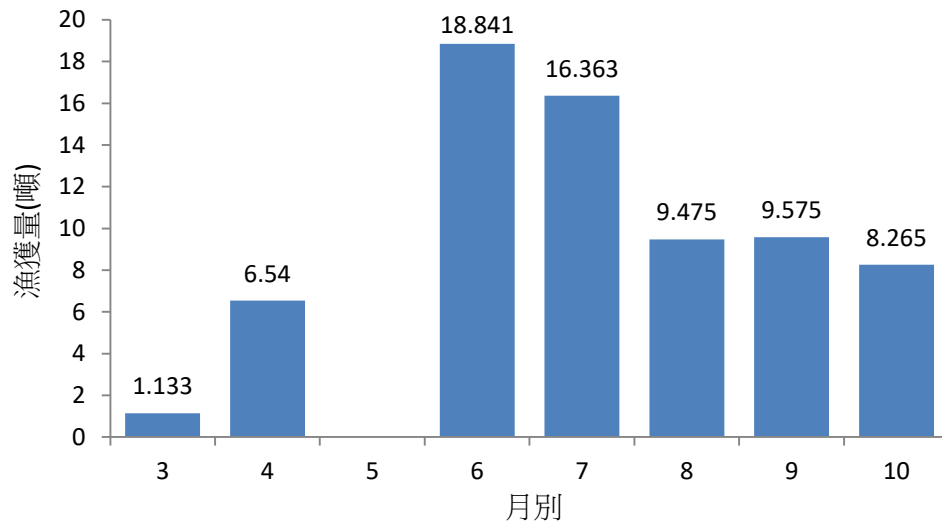


圖 3-59. 澎湖北部扒網漁場各月間漁獲量變化

以丁香扒網作業所漁獲的物種計有 15 類，包括丁香魚（含幼丁）32.1 噸，佔 44.2%，其次依序為扁仔 18.14 噸（24.97%）、下雜魚 7.97 噸（10.99%）、小管 4.29 噸（5.9%）、白鰻 3.75 噸（5.16%）、黑鰻 2.44 噸（3.36%）、銅鏡鰻 1.66 噸（2.29%）、梭仔魚 0.63 噸（0.86%）、煙仔魚 0.48 噸（0.66%）、花腹鯖 0.4 噸（0.55%）、扁鰻 0.3 噸（0.41%）、烏尾冬 0.22 噸（0.3%）、紅甘 0.12 噸（0.17%）、臭肉鰻 0.08 噸（0.11%）及白鰻 0.04 噸（0.06%）。

從漁獲組成來看，除下雜魚外，所漁獲的 14 類均以洄游性種類為主，此與冼等 2010 年所調查的漁獲組成雖相似，但以定棲性的魚種如奧奈鑽嘴魚（*Gerres oyena*）及臭都魚（*Siganus fuscescens*）並未有漁獲記錄。

為丁香魚資源之永續利用，在民國 88（1999）年起澎湖縣政府特公告在每年的 5 月 1 日起至 6 月 1 日止禁止捕撈丁香魚，於此期間，本海域作業漁船均採用燈火集魚的作業方式，遠離丁香魚產卵的淺海域，移至姑婆嶼西北較深的海域作業，顯見漁民相當遵守縣府所訂定之漁業管理辦法與保護政策。

從歷年的漁獲資料可發現，本海域全年丁香魚的漁獲季節多集中在每年的 3~10 月（冼及蔡，2005；冼等，2007；冼等，2009；翁，2004），因此在此海域作業的扒網作業漁船於 11 月份起便紛紛改以流刺網捕捉康氏馬加鰭（土托鰭）（*Scomberomorus commerson*）或白腹鰭（*S. guttatus*）等表層洄游性魚類；本（2019）年度標本船在 1-2 月共進行了 7 網次的流刺網作業，共捕獲了 262kg 重的土托鰭，平均每網次漁獲了 37.4 ± 39.4 kg。去（2019）年 9 月 19 日與丁香扒網作業漁船 2 位船長（宋聖壽船長及張泰噲船長）訪談，11 月之後大部分的丁香扒網漁船會改以流刺網作業，主要漁獲對象為土托鰭。也有些漁船便直接休漁，如張泰噲船長，休漁期從 10 月中下旬一直持續至農曆年後，休漁期間在船上工作的外籍船員，就會轉至流刺網作業漁船上或是回國省親，農曆年後再回丁香扒網漁船作業。目前赤崁的丁香作業漁船尚有 7 艘，鳥嶼則有 2 艘在作業。

(2) 不同作業漁法之漁獲組成比較

A. 「魚探機」漁法

從作業漁法來分析，全年「魚探機」漁法共進行 255 網次，佔全年作業網次的 38.1%，每個月平均共進行 32 ± 26 個作業網次，年漁獲量 20.0 公噸，佔全年漁獲量 27.7%，每網次平均可漁獲 71 ± 48 kg（表 3-10）。漁獲組成計有 10 類（圖 3-60），包括丁香魚 14.17 噸，佔 70.8%，其次依序為白鰻 3.35 噸（16.7%）、扁仔 1.05 噸（5.2%）、黑鰻 0.63 噸（3.1%）、下雜魚 1.3 噸（0.27%）、小管 0.25 噸（1.3%）、煙仔魚 0.14 噸（0.7%）、紅甘 0.6 噸（0.12%）、梭仔魚 0.1 噸（0.5%）及白鮭 0.04 噸（0.2%）。

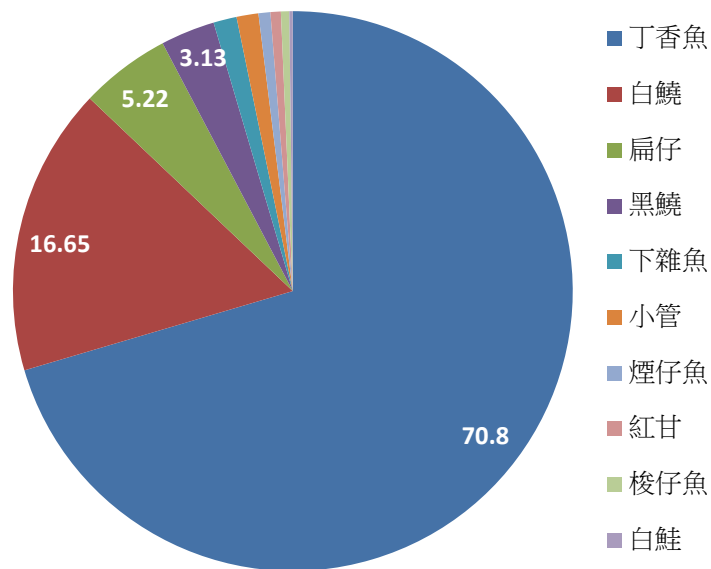


圖 3-60. 澎湖北部海域扒網以「魚探機」覓魚漁獲組成

表 3-10：2019 年 3 月至 10 月澎湖北部海域以魚探機作業漁獲紀錄及組成

年	月	漁獲量(kg)			作業 網次	平均每網次漁獲量(kg) (丁香魚漁獲量)
		丁香(kg)	混獲(kg)	合計(kg)		
2019	3	105 (86.1)	17 (13.9)	122	4	31 (26)
	4	233 (100)	0 (0)	233	13	18 (18)
	5	0 (0)	0 (0)	0	0	0 (0)
	6	2,540 (71.1)	1,030 (28.9)	3,570	40	89 (64)
	7	4,360 (96.5)	158 (3.5)	4,518	75	60 (58)
	8	3,230 (90.9)	324 (9.1)	3,554	56	64 (58)
	9	1,460 (60.8)	940 (39.2)	2,400	33	73 (44)
	10	2,240 (29.9)	3,380 (60.1)	5,620	34	165 (66)
總計		14,168	5,849	20,017	255	71±48 (48±19)
平均		(70.8)	(29.2)	(100)	32±26	

B. 「燈火集魚」漁法

全年「燈火集魚」漁法共進行 415 網次，佔全年作業網次的 61.9%，每個月平均共進行 52 ± 34 個作業網次，年漁獲量 52.1 公噸，佔全年漁獲量 72.3%，每網次平均可漁獲 128 ± 56 kg（表 3-11）。所漁獲的物種計有 13 類（圖 3-61），包括丁香魚（含幼丁）17.9 噸，佔 30.6%，其次依序為扁仔 17.08 噸（32.5%）、下雜魚 7.71 噸（14.7%）、小管 4.03 噸（7.7%）、黑鯧 1.81 噸（3.4%）、銅鏡鯪 1.66 噸（3.2%）、梭仔魚 0.53 噸（0.1%）、白鯧 0.4 噸（0.8%）、花腹鯖 0.4 噸（0.8%）、煙仔魚 0.34 噸

(0.6%)、扁鰻 0.3 噸 (0.6%)、烏尾冬 0.22 噸 (0.4%)、及臭肉鯉 0.08 噸 (0.2%)。

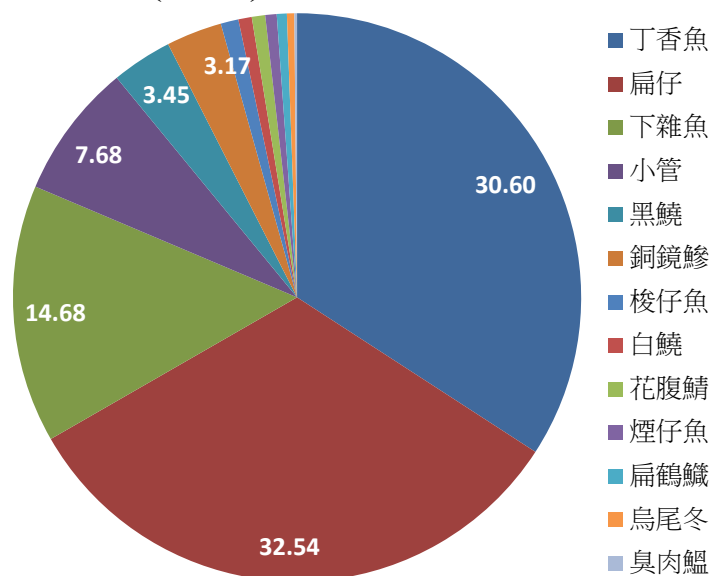


圖 3-61. 澎湖北部海域扒網以「燈船」集魚漁獲組成

表 3-11：2019 年 3 月至 10 月澎湖北部海域以燈船作業漁獲紀錄及組成

年	月	漁獲量(kg)			作業 網次	平均每網次漁獲量(kg) (丁香魚漁獲量)
		丁香(kg)	混獲(kg)	合計(kg)		
2019	3	550 (54.4)	461 (45.6)	1,011	14	72 (39)
	4	1,023 (16.2)	5,284 (83.8)	6,307	58	109 (18)
	5	0 (0)	2,432 (100)	2,432	50	49 (0)
	6	6,020 (39.4)	9,251 (60.6)	15,271	110	139 (55)
	7	4,360 (40.0)	158 (3.5)	10,895	88	124 (59)
	8	2,300 (39.5)	3,521 (60.5)	5,821	46	127 (50)
	9	1,060 (14.8)	6,115 (85.2)	7,175	34	228 (48)
	10	1,640 (62.0)	1,005 (38.0)	2,645	15	176 (109)
	總計	17,533	34,604	52,137	415	128±56 (46±32)
	平均	(30.6)	(66.4)		52±34	

從 2 種漁獲類型的累積漁獲重量百分比來看 (圖 3-62)，採用「魚探機」作業的類型，進行了 255 網次，漁獲總重量計有 20.1 噸。僅目標主要魚種丁香魚的漁獲重量百分比 70.8%，次要的目標魚種包括白鰻、扁仔、黑鰻及小管的累積漁獲重量百分比合計有 26.3%，這 4 類型的漁獲物重量百分比合計高達 96.7%，所漁獲的下雜魚僅佔 0.27%，漁獲重量為 1.3 噸，平均每網次所

漁獲的下雜魚重為 0.0058 噸；而使用「燈火集魚」的類型，進行了 415 網次，漁獲總重量計有 52.1 噸。目標物種丁香魚的累積漁獲重量百分比僅 34.2%，次要的目標魚種（包括扁仔、小管、黑鯪、銅鏡鯪、梭仔魚、白鯪、花腹鯖、煙仔魚、及臭肉鯪）的累積漁獲重量百分比合計有 49.3%，合計需 10 個魚種類型才達 83.5%，所漁獲的下雜魚比例高達 14.7%，重量更達 7.71 噸，平均每網次所漁獲的下雜魚重為 0.0186 噸。

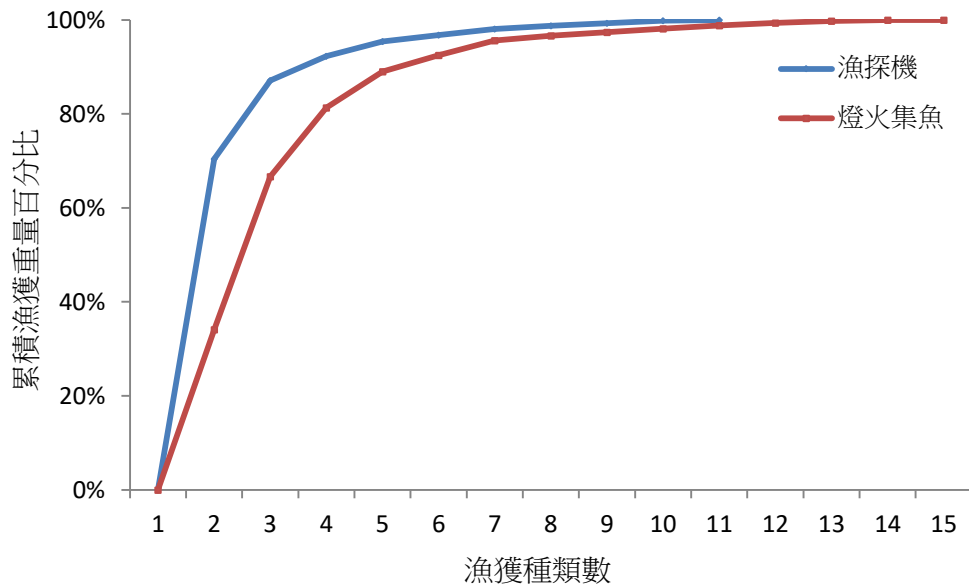


圖 3-62. 丁香扒網 2 種不同作業漁法之累積漁獲重量百分比

整體來看，以「魚探機」漁法僅 4 個魚種類型就已達 95.4%，而「燈火集魚」則需 6 個漁獲魚種類型才有 95.6% 的比例，且平均每網次下雜魚的量也較「魚探機」漁法來的高。另從結果顯示，以燈火集魚的漁獲組成不僅以洄游性種類為主，一些群集性魚類如雙帶烏尾冬的幼魚（體長約 4~5cm）也會受燈光的誘集而被捕獲，而造成資源之浪費。另外丁香扒網作業漁法、漁獲組成與漁獲量季節性變化在調查期間也向資深船長請教澎湖丁香漁業相關問題，訪談紀錄節錄於附錄 2。

(三) 扒網不同作業類型漁獲種類相對重要性指數 (I_R)

1. 「魚探機」覓魚作業

全年以「魚探機」所漁獲的 I_R 值在 1.0 以上的種類計有 6 種，依 I_R 值大小排序分別為丁香魚、白鯪、扁仔、黑鯪、下雜魚及小管等（表 3-12）。以「魚探機」覓魚的作業漁法，屬積極漁法，經驗豐富的資深船長，藉由「魚探機」與「聲納」所接收的資訊判讀魚群種類與豐度，可選擇是否下網。故以本作業漁法目標魚

種丁香魚的漁獲量占總漁獲量 70.8%，甚至也可漁獲游泳能力強的「紅甘」和「白鮭」的鰆科魚類。

表 3-12 2019 年澎湖北部海域扒網以「魚探機」作業之漁獲量及相對重要性指數 (I_R)

漁獲種類	出現頻度	漁獲量		I_R
		重量 (kg)	百分比(%)	
丁香魚	87.5%	14168.0	70.4	61.62
白鰺	12.5%	3350.0	16.7	2.08
扁仔	37.5%	1050.0	5.2	1.96
黑鰺	12.5%	630.0	3.1	0.39
下雜魚	25.0%	270.0	1.3	0.34
小管	25.0%	254.0	1.3	0.32
梭仔魚	37.5%	97.0	0.5	0.18
紅甘	25.0%	120.0	0.6	0.15
煙仔魚	12.5%	138.0	0.7	0.09
白鮭 (鰆科)	12.5%	40.0	0.2	0.02

2. 「燈火」集魚作業

全年以「燈火」集魚所漁獲的 I_R 值在 1.0 以上的種類計有 5 種，依 I_R 值大小排序分別為丁香魚、扁仔、下雜魚、小管及銅鏡鰆等 (表 3-13)。使用「燈火」集魚的作業漁法，相較屬消極漁法，係於夜間利用燈光將具趨光性的種類如鰆科的丁香魚、扁仔，小管甚至下雜魚進行誘捕，其所占總漁獲量之比例高達 89.1%。值得關注的是下雜魚，在燈火集魚的作業漁法此項目就獨占總漁獲量 12.8%。這些下雜魚有很高的比例為體型尚小的仔魚群，其對資源的永續利用相當不利，未來有必要對所漁獲的下雜魚進行更進一步的研究了解其組成，藉以探討扒網的「燈火」集魚作業漁法存廢之參考依據。

表 3-13 2019 年澎湖北部海域扒網以「燈火」集魚作業之漁獲量及相對重要性指數 (I_R)

漁獲種類	出現頻度	漁獲量		I_R
		重量 (kg)	百分比(%)	
丁香魚	87.5%	17933.0	34.2	29.88
扁仔	87.5%	17085.0	32.5	28.47
下雜魚	87.5%	7708.0	14.7	12.84
小管	100.0%	4034.0	7.7	7.68
銅鏡鰆	37.5%	1666.0	3.2	1.19
黑鰺	25.0%	1810.0	3.4	0.86
梭仔魚	37.5%	531.0	1.0	0.38
煙仔魚	37.5%	340.0	0.6	0.24
白鰺	25.0%	400.0	0.8	0.19
烏尾冬	25.0%	220.0	0.4	0.10
花腹鯖	12.5%	400.0	0.8	0.10
扁鰻	12.5%	300.0	0.6	0.07
臭肉鰻	12.5%	80.0	0.2	0.02

(四) 澎湖北部海域丁香魚扒網作業漁場之季節分布

1. 不同季節丁香魚扒網作業漁場之分布

3 月 作業漁場以姑婆嶼東為主，吉貝嶼西為輔（座標位置最北為 E10-11；最東為 G12；最南為 M11；最西為 F9-K9）的海域，漁場面積約占 18km^2 （圖 3-63）。

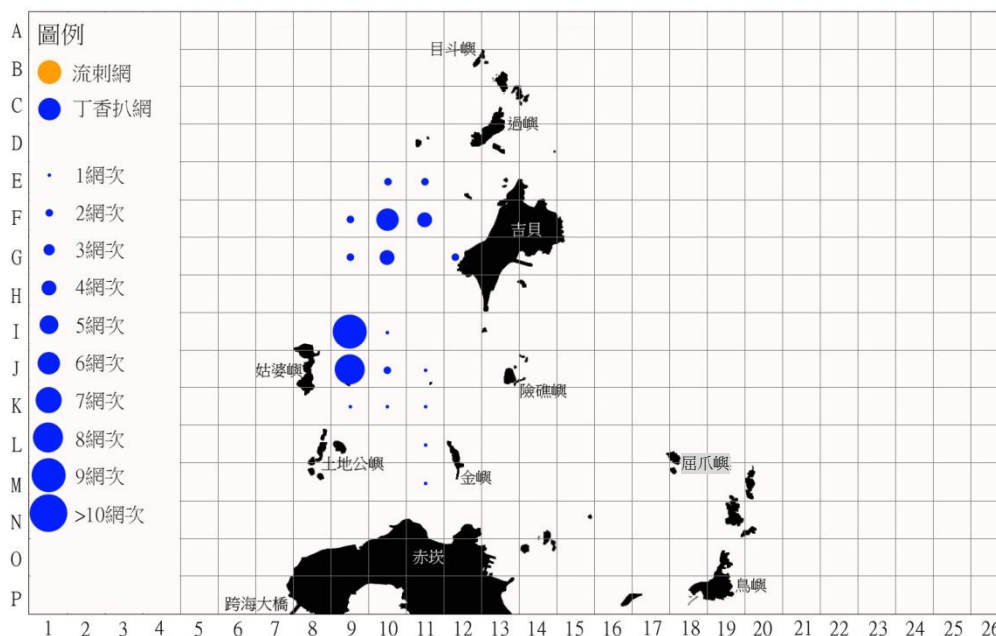


圖 3-63. 2019 年 3 月澎湖北部海域丁香扒網作業漁場分布圖

4 月 作業漁場以姑婆嶼東至吉貝嶼西南海域為主，姑婆嶼北為輔（座標位置最北為 E6-7；最東為 H12-K12；最南為 K9-12；最西為 E6-F6）的海域，漁場面積約占 24km^2 （圖 3-64）。

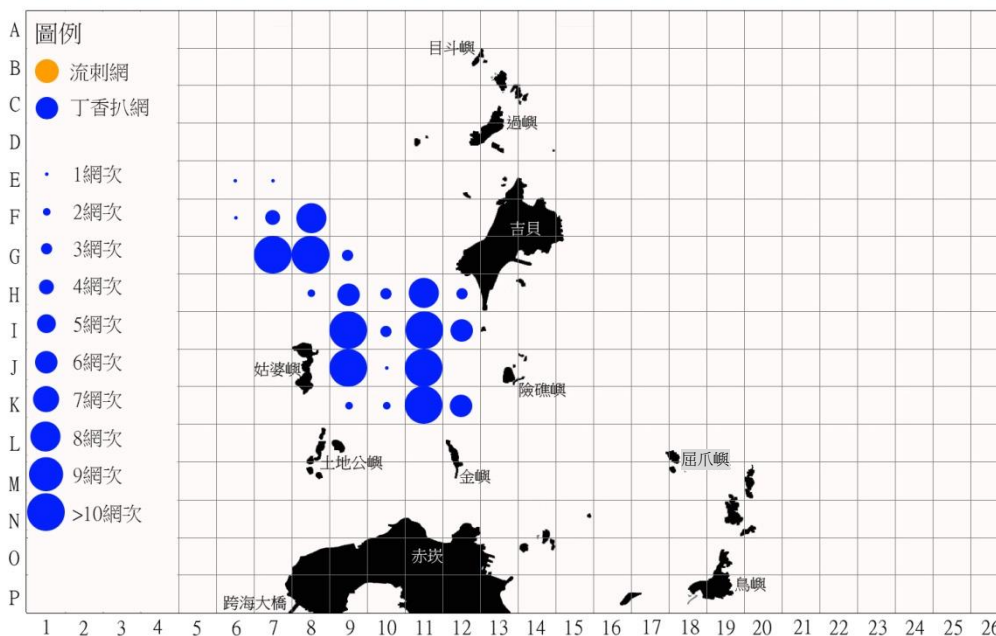


圖 3-64. 2019 年 4 月澎湖北部海域丁香扒網作業漁場分布圖

5 月 本月正逢丁香魚禁漁期，故無漁獲資料。

6 月 作業漁場以姑婆嶼北為主，姑婆嶼東、吉貝嶼西南及金嶼北為輔（座標位置最北為 D8-9；最東為 H12-N12；最南為 N12；最西為 G6）的海域，漁場面積約占 27km²，為全年作業範圍最寬廣的月份（圖 3-65）。

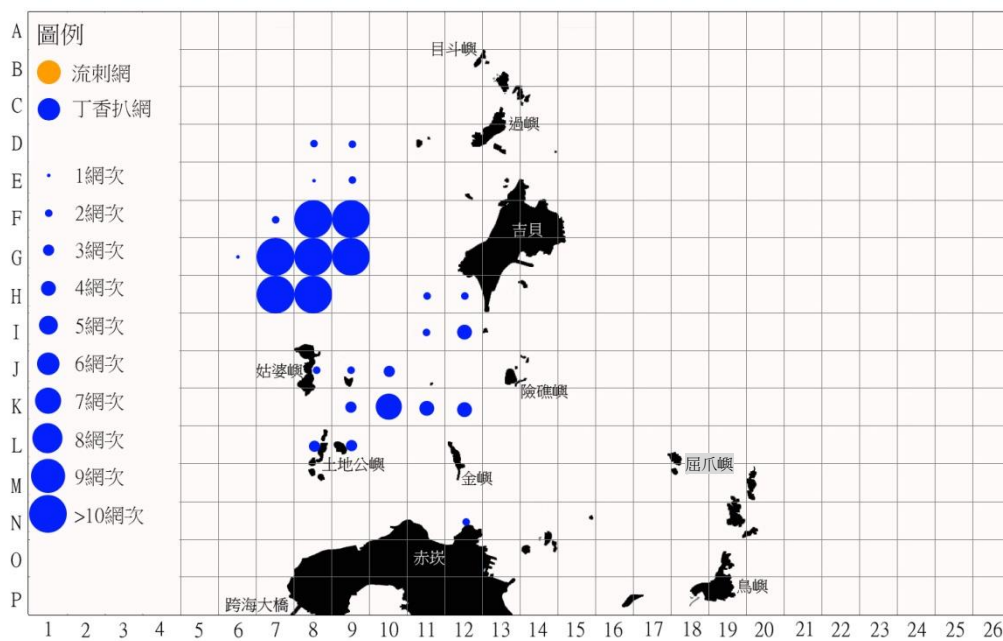


圖 3-65. 2019 年 6 月澎湖北部海域丁香扒網作業漁場分布圖

7 月 作業漁場以姑婆嶼北（座標位置最北為 F7-8；最東為 G9-J9；最南為 J8-9；最西為 F7-I7）的海域為主，漁場面積約占 10km²（圖 3-66）。

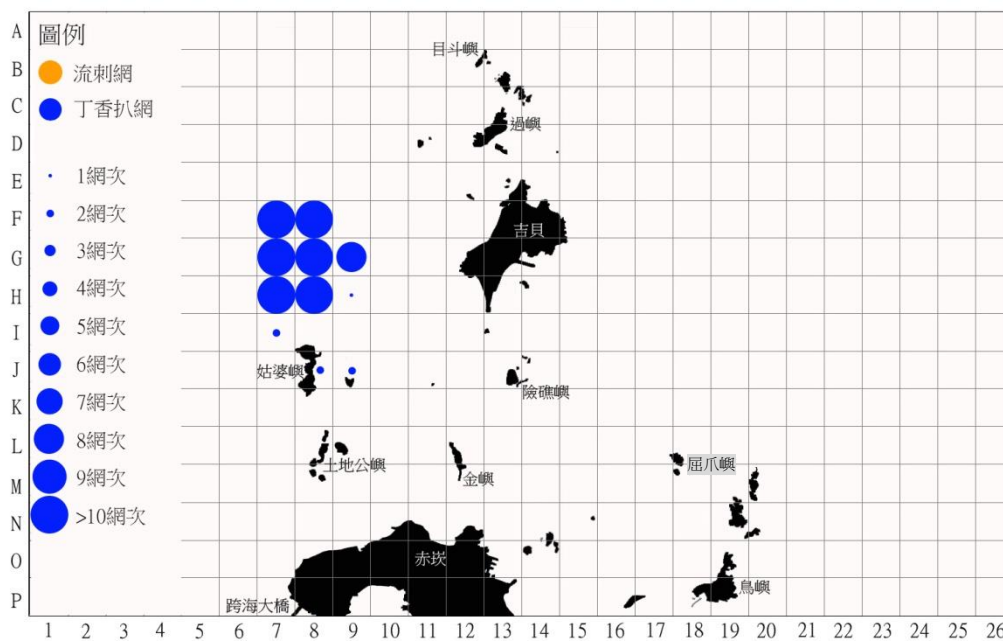


圖 3-66. 2019 年 7 月澎湖北部海域丁香扒網作業漁場分布圖

8月 作業漁場仍以姑婆嶼北為主，姑婆嶼東為輔（座標位置最北為 F7-8；最東為 G9-J9；最南為 J8-9；最西為 F7-H7）的海域，漁場面積約占 11km²（圖 3-67）。

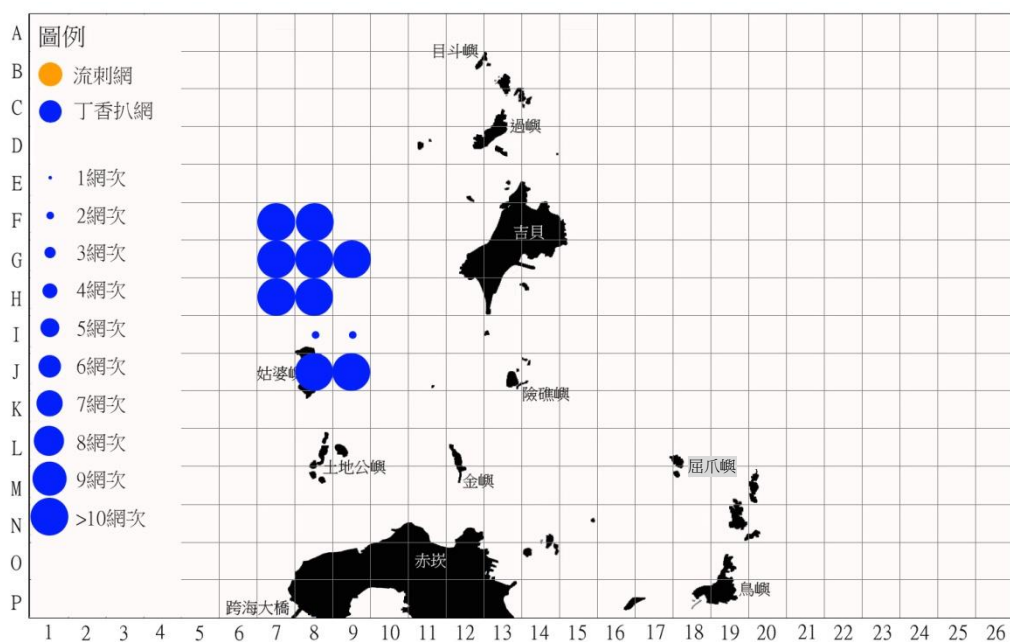


圖 3-67. 2019 年 8 月澎湖北部海域丁香扒網作業漁場分布圖

9月 作業漁場以姑婆嶼北、吉貝嶼西(座標位置最北為 E5；最東為 I12；最南為 L10-11；最西為 E5) 的海域為主，漁場面積約占 17km²（圖 3-68）。

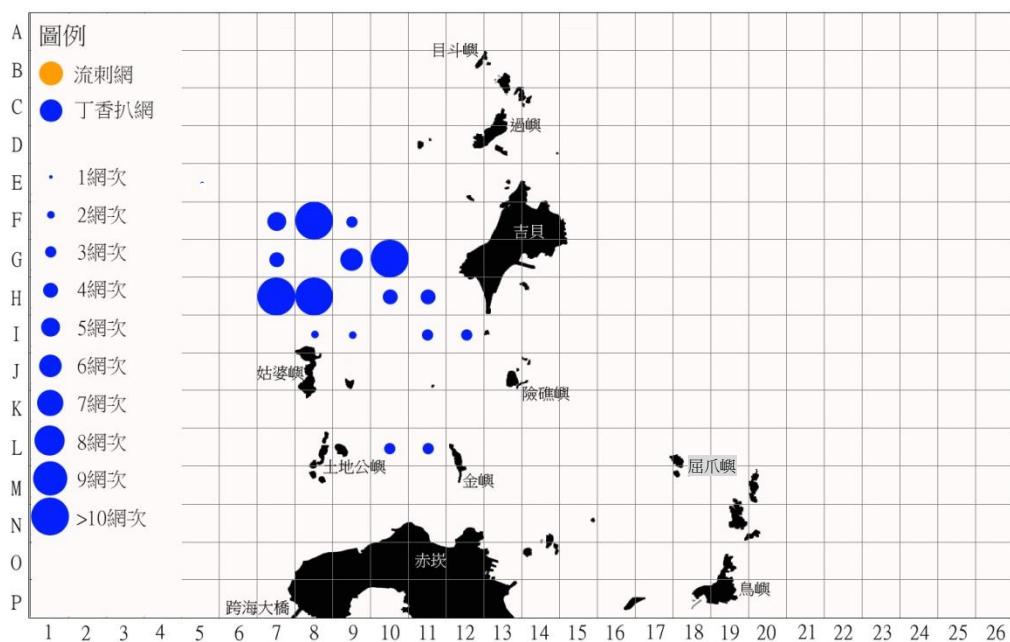


圖 3-68. 2019 年 9 月澎湖北部海域丁香扒網作業漁場分布圖

10月 作業漁場以姑婆嶼北、吉貝嶼西南（座標位置最北為E5-9；最東為I12-J12；最南為J12；最西為E5）的海域為主，漁場面積約占15km²（圖3-69）。

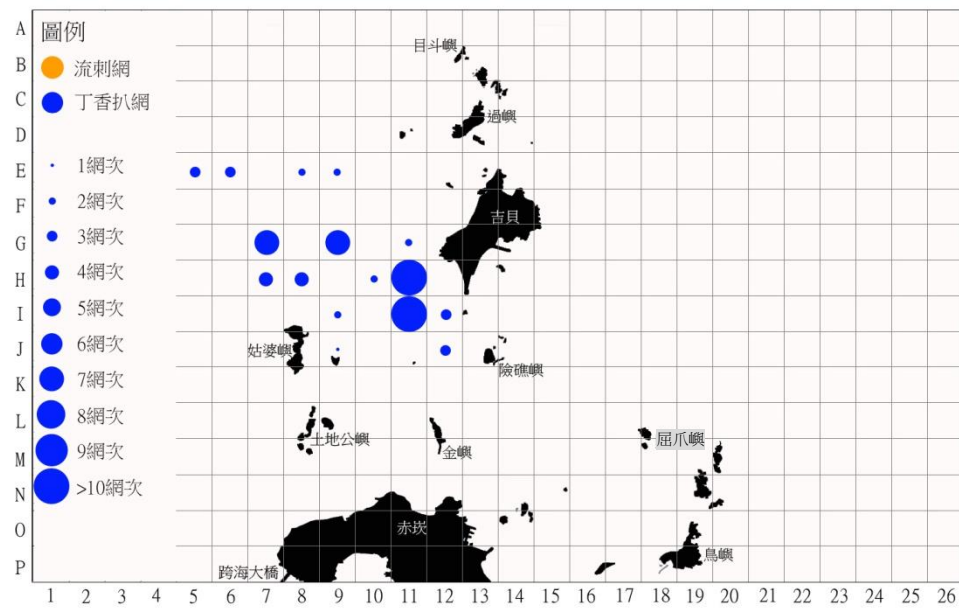


圖 3-69. 2019 年 10 月澎湖北部海域丁香扒網作業漁場分布圖

2. 澎湖北部海域丁香魚扒網作業漁場之分布

將 2019 年全年度標本船的作業漁場座標進行整合，從圖 3-70 顯示主要作業漁場多集中於姑婆嶼北、姑婆嶼東和吉貝嶼西（座標位置最北為 D8-9；最東為 H12-K12；最南為 N11；最西為 E5）的海域，漁場面積約占 47km^2 。且作業漁場有朝向姑婆嶼北側和吉貝嶼西側海域移動，尤其是在座標 G8 全年高達 268 個作業網次，F8 及 G7 也都在 100 個作業網次以上，50 個作業網次以上計有 5 個座標，包括 F7、G9、H7、H8 及 I11 等。

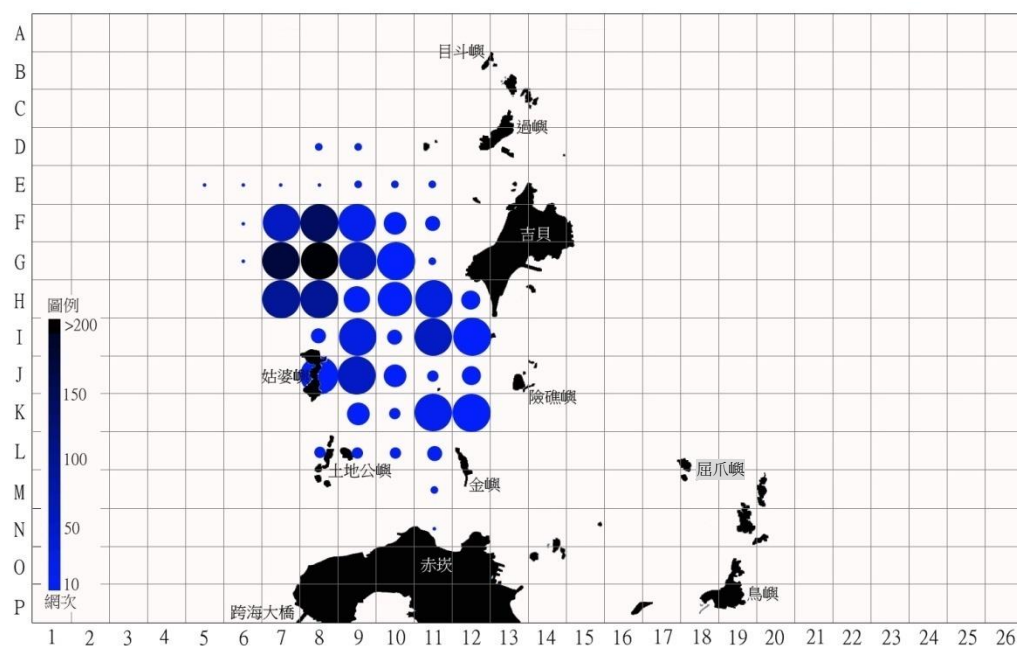


圖 3-70. 2019 年澎湖北部海域丁香扒網作業漁場分布圖

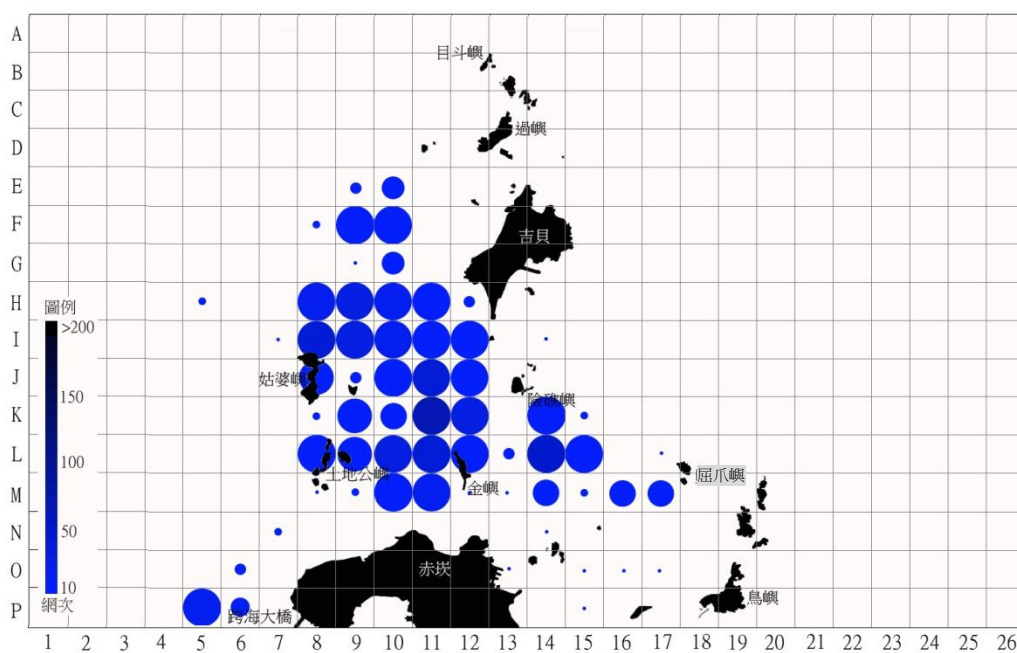


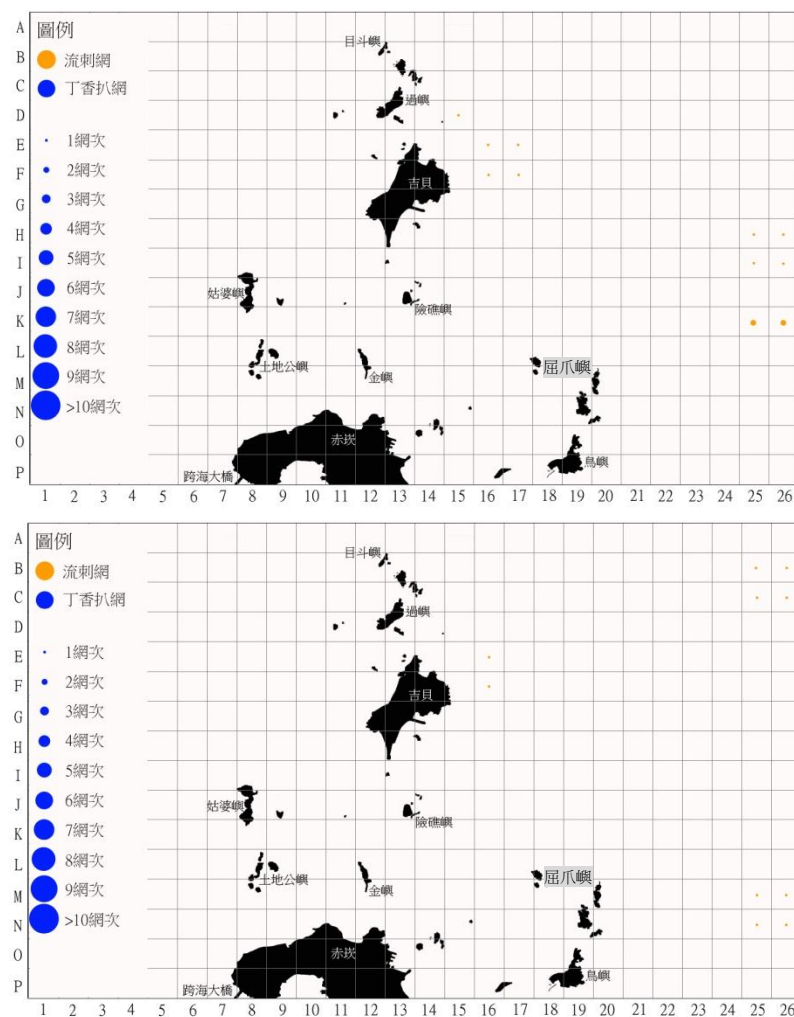
圖 3-71. 2009 年澎湖北部海域丁香扒網作業漁場分布圖

再檢視 2009 年同艘標本船扒網作業的漁場除以姑婆嶼北、姑婆嶼東和吉貝嶼西（座標位置最北為 I14；最東為 H12-M12；最南為 M8-M12；最西為 P5）的海域，漁場面積約占 39km^2 （圖 3-71）與本（2019）年的作業海域相似。在險礁嶼東和屈爪嶼以西的（座標位置最北為 K14-K15；最東為 L17-017；最南為 P15；最西為 L13-013）海域，漁場面積約占 17km^2 （圖 3-70）及跨海大橋的西北側（座標位置最北和最東為 N7；最南為 P5-P6；最西為 H5、P5）的海域，漁場面積約占 4km^2 （圖 3-71）。作業漁場範圍合計達 60km^2 ，較 2019 年的作業面積多 13 km^2 。

烏嶼的丁香扒網作業漁船在盛漁期一樣是以北海漁場為主，但在秋風起後，作業漁船就會以龍門港以西的海域為作業漁場，並以龍門港為母港，而赤崁的作業漁船會在烏嶼作業漁船有較佳的漁獲量的期間，偶爾會至龍門港西側海域作業。

3. 流刺網作業漁場之分布

1-2 月流刺網的漁場主要分布於吉貝嶼和鳥嶼東側 35-65m 深的海域，主要漁獲目標為土魷魚，1 月間共進行 4 網次的作業，共漁獲土魷魚 219kg，2 月間共進行 3 網次的作業，漁獲土魷魚 43kg（圖 3-72）。



五、銀塔鐘螺、白棘三列海膽及虎斑烏賊幼苗培育與放流

(一) 銀塔鐘螺種苗生產與放流

2019 年 10 月 23 日已完成銀塔鐘螺種苗生產規格及數量確認、點交及放流，共計有殼長 0.5cm 以上約 21 萬 1260 顆全數交付完成，合約數量為 20 萬顆（如圖 3-73）。為避免銀塔鐘螺集體放流，引誘視覺捕食者及味覺捕食者前來進行捕食，本中心利用自製放流三歧管（圖 3-74），讓鐘螺在放流的當下，能夠在人工遮蔽物(三歧管)內逐漸適應水溫及環境，恢復腹足黏附基質能力後，於夜間自行移動從三歧管內逐漸散佈到放流海域環境。這樣的個體散佈方式有幾個好處：(1)避免大量個體同時暴露於捕食者的攻擊範圍內，降低整體被捕食的機率，提升放流的成功率；(2)個體自行利用腹足爬行，可以避免傳統放流時，因為必須在短時間內大量灑佈，難免導致殼體傾覆，活體在試圖翻正時，腹足外伸被捕食者輕易啄食導致死亡或受傷；(3)鐘螺是夜間行動能力較佳的生物，在三歧管內，於光線充足的日間幾乎是蟄伏不動或少動，到了夜間光線昏暗之際，利用自身活動特性逐漸爬出歧管（如圖 3-75），除了可以有效避免日間視覺捕食者之外，夜間單獨不定時、不定量的移動散佈方式，也可降低夜間嗅覺捕食者的捕食動機。



圖 3-73. 於 2019 年 10 月 23 日號清算點交放流殼長 0.5cm 以上之銀塔鐘螺種苗共計 21 萬 1260 顆（左圖）；置入歧管內準備放流的銀塔鐘螺種苗（右圖）。

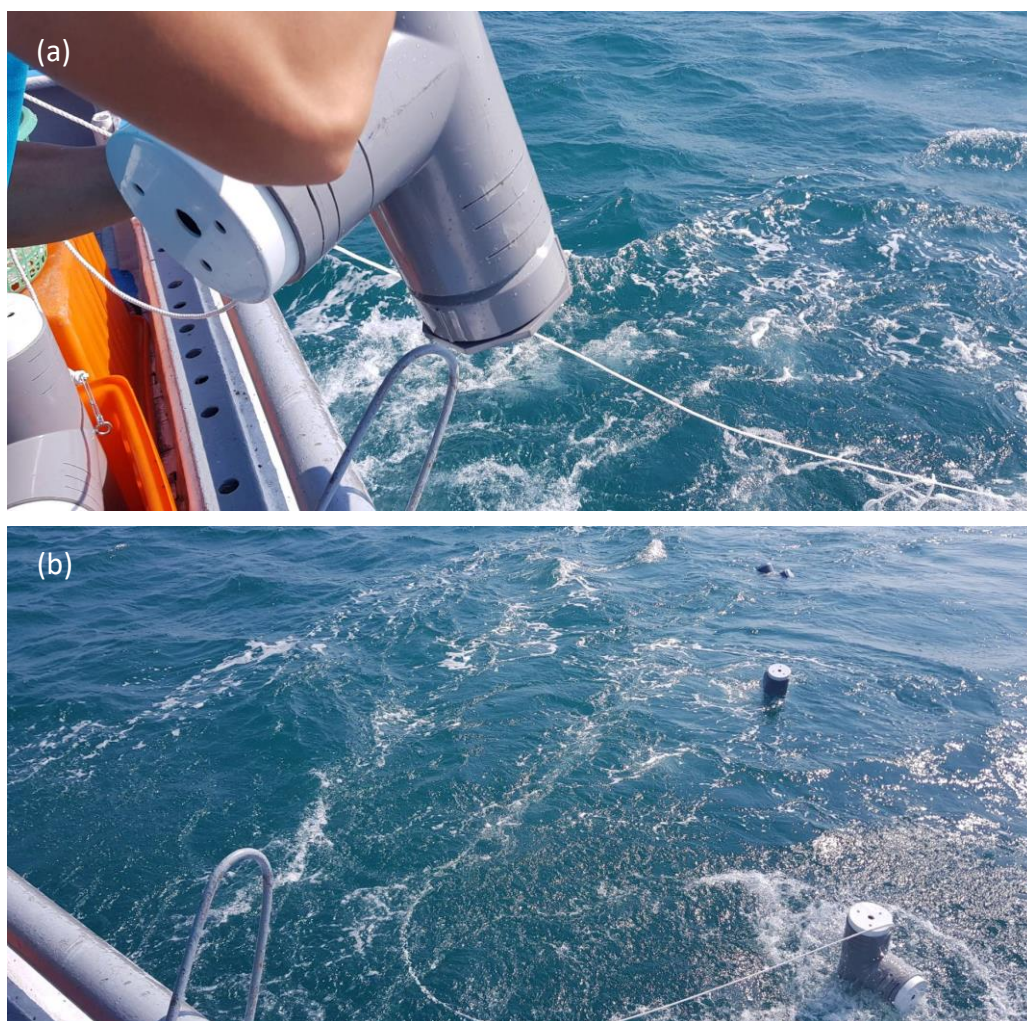


圖 3-74.搭配三歧管放流的操作狀況(a)連接錨錠及底邊盲蓋配重之三歧管依續拋入海中；(b)拋入海中之放流歧管緩緩隱沒沉入海底。

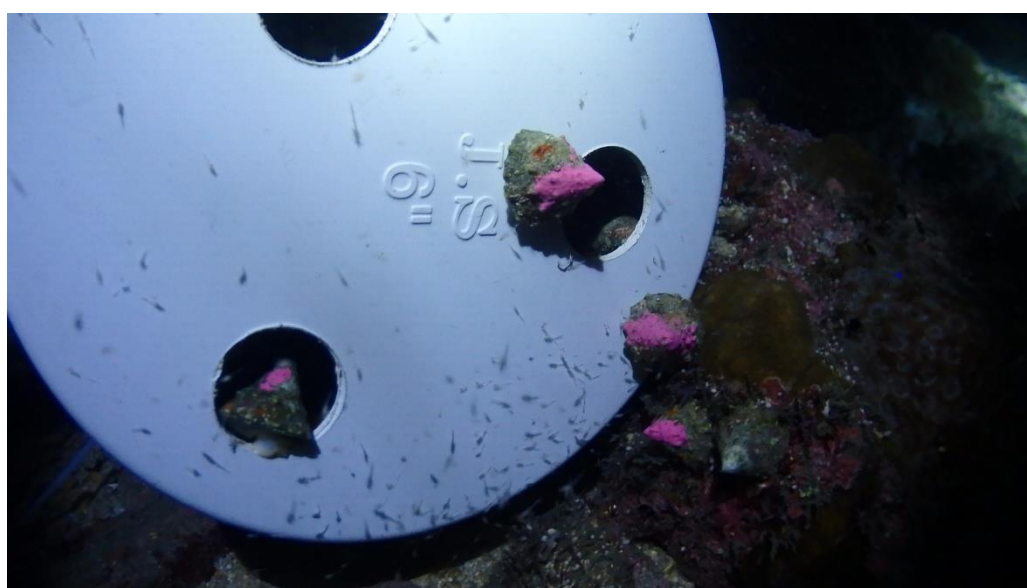


圖 3-75.夜間自行從歧管內爬出逸散到四周棲息地的銀塔鐘螺種苗，殼頂標示清晰可見。

另外佈放的三歧管本身利用錨定方式進行固定，水面進行浮球標示，整體放流方式簡便、效率高、整體放流時間縮短(實際作業時間僅需 30-60 分鐘)、海況限制亦較低、水下工作簡省(無須潛水人員下水進行放流)，放流後 48-72 小時即可將放流三歧管全數回收留待候用，節省物料亦不會造成環境汙染。

(二) 白棘三列海膽種苗生產

2019 年度已完成種膽的畜養及肥育工作，目前技術幾乎可在任何季節進行人工繁殖工作，同時利用人工飼料的培育，可有效將最小成熟體型降至 4.6cm 左右，比起過往野外調查資料所記錄到的最小成熟體型 6.8cm 小上許多。這樣的人工環境飼養及觀察結果可以解釋許多野外目擊事件，為何在冬季仍有小體型(殼長約 1cm)海膽幼苗在野外出現，這可能是因為海膽在食物來源充足的條件下，可以幾乎全年生殖，所以海膽的生殖季節與最小生殖體型的描述與界定，需要加入更大的環境彈性與個體差異考量，過往一般性的描述或記錄可能無法涵蓋白棘三列海膽的真實生理、生態特性。

2020 年 03 月 24 日已完成白棘三列種苗生產規格及數量確認、點交及放流，共計有殼長 1cm 以上約 2265 顆全數交付完成，合約數量為 2000 顆（如圖 3-76），行政院農業委員會水產試驗所澎湖海洋生物研究中心交付的個體平均殼徑皆超過 3cm，數量也超過合約規範數量。放流地點選定在姑婆嶼西側碼頭內水深 3m 以內之海床，該海域底質滿佈大型藻類，適合海膽種苗生長（如圖 3-77），後續在野外調查的目擊族群數量仍相當多，因此白棘三列海膽放流地點選擇，放流地點棲地的食物量應納入考量。



圖 3-76. 人工培育之白棘三列海膽種苗(a)平均個體殼徑超過 3cm 以上，交付數量亦超過合約規範數量；(b)委託單位承辦人現場點交現況。



圖 3-77 人工培育之白棘三列海膽種苗(a)潛水放流的狀況； (b)海膽放流棲地選擇食物量多寡應納入考量。

3. 虎斑烏賊種苗生產與放流

2019 年 10 月 23 日首先完成點交體長 1cm 以上個體 450 隻；同年 11 月 15 日再完成點交體長 1cm 以上個體 165 隻，共計 615 隻已超過合約所需數量（圖 3-78）。

虎斑烏賊是卵生的動物，胚胎在卵粒裡面發育，孵化之際就已經可以具備自行捕食、噴墨避敵、快速泳動等能力，因此剛孵

化的個體就可做為最小、最適放流體型。由於放流的地點與方式決定了牠遭逢天敵的機率，大型洄游性魚類以及底棲性魚類是虎斑烏賊主要的天敵，因此建議虎斑烏賊的放流仍以夜間放流、視覺捕食物種較少的狀況下為之。

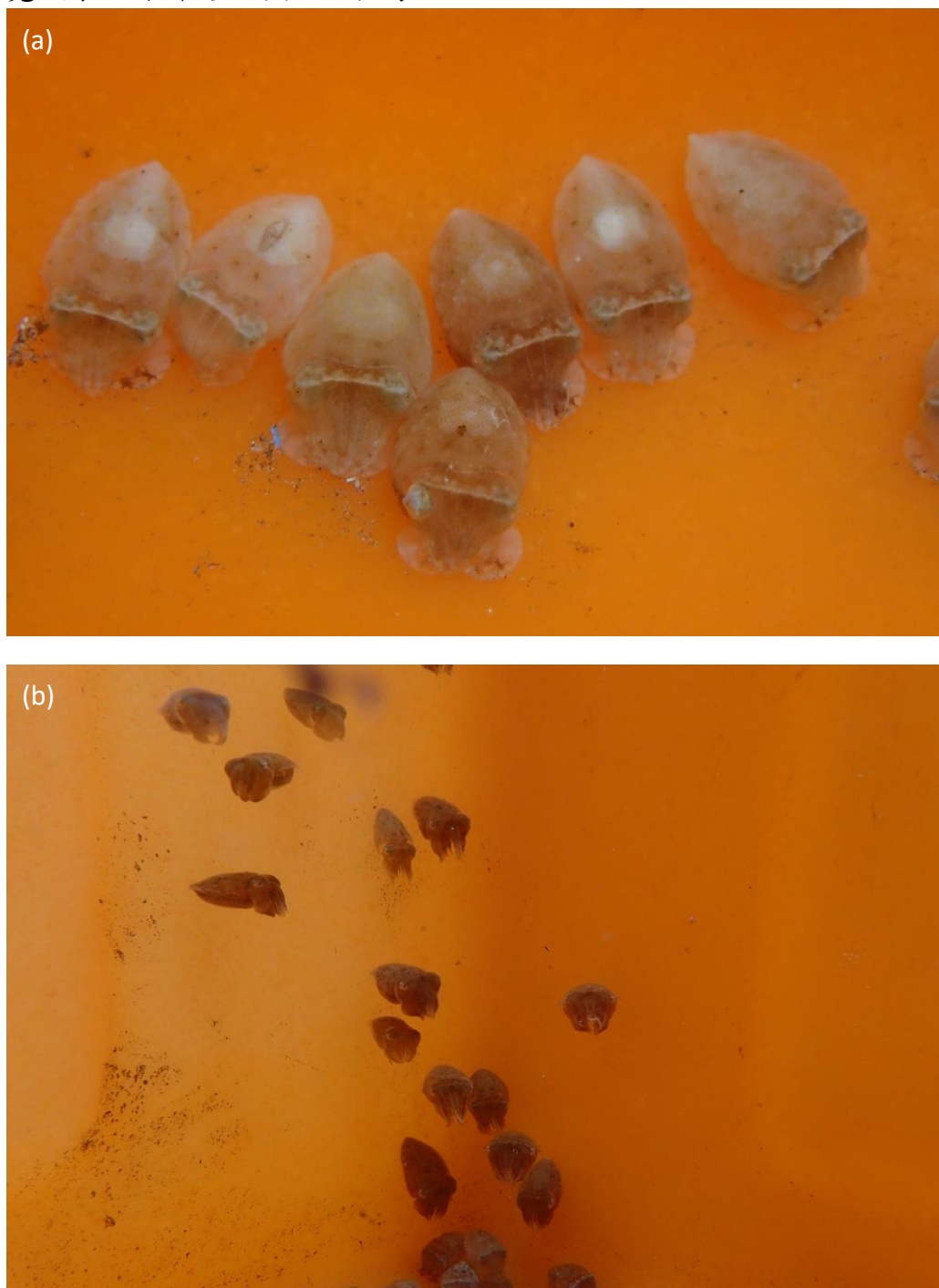


圖 3-78 人工培育之虎斑烏賊種苗(a)及(b)。

肆、建議

（一）姑婆嶼「栽培漁業核心區」規劃之芻議

經檢視姑婆嶼周邊海域因潮間帶淺坪距離短且陡峭，在進行海洋生物種苗放流時，在沒有緩衝的空間條件下，使放流生物進入野外環境之後，缺乏環境屏障與保護，還沒適應前就得面臨被其他掠食性生物威脅。建議以人為的方式在「碼頭區」內的海域進行海草床或是人工藻場的建置，提供放流物種棲息與覓食的場域，並劃設為「栽培漁業核心區」，藉以提升姑婆嶼栽培漁業區的功能。

（二）生態資源現況調查

姑婆嶼周邊海域蘊含大量的橈角類與糠蝦，維持了本海域以這些餌料生物維生的群游性小型魚類如日本銀帶魷及烏尾冬科的雙帶烏尾冬幼魚，或是底棲群聚性的雀鯛科之寬紅雀鯛及天竺鯛科的褐條紋天竺鯛等大量聚集，不僅是維持本海域丁香魚漁業重要的支柱，更是本海域作為栽培漁業區重要的天然資產。未來應探討這些橈腳類與糠蝦種類組成與豐度的季節性變化，進行監測，進一步探討這些初級消費者的消長對調查海域海洋生物資源變動之關係。

（三）漁業利用現況調查

澎湖北部海域「丁香扒網漁業」從漁法技術的精進、漁場的擴展，直至 1988 年赤崁作業漁船數高達 55 艘達到鼎盛時期，隨後又因作業漁船數多使漁獲量降低、加上開放進口、魚價下滑等因素，作業漁船數便逐年遞減，迄今僅剩 7 艘漁船作業。「丁香扒網漁業」所使用的極細網具和著底拖曳式作業，仔魚群大量耗損和產卵場的破壞最常遭受詬病與討論，禁用的議題始終沒停過。以目前丁香扒網漁業愈來愈式微的情況之下，未來應順勢探討本漁業未來的發展或存廢之問題，同時也可參考「燈火集魚」與「魚探機覓魚」不同作業方式之效應，訂定相關管理參考的依據。

（四）銀塔鐘螺、白棘三列海膽及虎斑烏賊幼苗培育與放流

放流的部分可能是因為中央計畫核定時程的關係，致使本放流計畫的部分與後續的放流效益追蹤是分成不同的計畫和不同的單位進行，不論是放流與調查的時程、或是放流資訊的整合易產生落差，建議未來相關的計畫應整合成一個計畫，可使計畫執行與成果更具一致性。

另外未來在進行種苗放流時，建議也應考慮使用輔具或建置適宜放流環境，藉以提高種苗放流活存率及族群的擴散，將使放流效益更加彰顯。

五、參考文獻

- 洗宜樂、蔡萬生 (2005) 澎湖丁香漁業資源現況調查與管理。行政院農業委員會水產試驗所研究報告。
- 洗宜樂、謝恆毅、黃文卿、林綉美、鐘金水、蔡萬生 (2007) 澎湖丁香扒網漁業混獲之研究。水試專訊，19：14-18。
- 洗宜樂、鐘金水、黃文卿、林綉美、蔡萬生 (2008) 澎湖海域寒災後海洋生態及漁業資源調查—環境因子及基礎生產力調查。澎湖海域寒災後海洋生態及漁業資源調查論文集，43-71。
- 洗宜樂、鐘金水、黃文卿、林綉美、鄭靜宜、涂詩韻、歐麗臻、蔡萬生 (2009) 澎湖丁香魚扒網漁業現況調查。行政院農業委員會水產試驗所澎湖海洋生物研究中心調查報告，22 頁。
- 洗宜樂、鐘金水、黃文卿、林綉美、鄭靜宜、涂詩韻、歐麗臻、蔡萬生 (2010) 澎湖丁香扒網漁業現況調查。澎湖縣政府農漁局委託計畫結案報告，61 頁。
- 洗宜樂、鐘金水、黃文卿、林綉美、莊美英、鄭靜怡、歐麗臻、楊子泰 (2018) 姑婆嶼周邊海域環境與海洋生物調查。澎湖縣政府農漁局委託計畫結案報告，111 頁。
- 莊慶達、陳均龍、江益璋 (2016) 以栽培漁業帶動藍色經濟發展-卯澳灣示範區推動現況。漁業推廣，358：6-9。
- 城振誠、蔡萬生 (2010) 澎湖章魚 (*Octopus sp.*) 的生殖生物學。台灣生物多樣性研究，12(3):269-281。
- 徐振豐、張睿昇、周立進 (2011) 澎湖的海藻與生活應用。澎湖縣政府文化局，199 頁。
- 張崑雄、江永棉、陳春暉、詹榮桂、戴昌鳳、鄭明修 (1992) 澎湖北部海域海洋生物資源調查。交通部觀光局澎湖風景特定區管理籌備處，194 頁。
- 翁進興 (2004) 澎湖海域日本銀帶鯡之生殖生物學研究。國立臺灣海洋大學環境生物與漁業科學系碩士學位論文，85 頁。
- 陳憲明 (1992) 一個珊瑚礁漁村的生態：澎湖鳥嶼的研究。地理研究報告，第 18 期，109-158。國立臺灣師範大學地理研究所。
- 陳春暉 (2003) 澎湖的魚類。行政院農業委員會水產試驗所，379 頁。
- 陳正平、邵廣昭、詹榮桂、郭人維、陳靜怡 (2010) 墾丁國家公園海域魚類圖鑑。墾丁國家公園管理處，650 頁。
- 陳正平、詹榮桂、黃建華、郭人維、邵廣昭 (2011) 東沙魚類生態圖鑑。海洋國家公園管理處，360 頁。
- 堵南山 (1993) 甲殼動物學。科學出版社，1003 頁。
- 蔡萬生、鐘金水、盧再和、黃郁文、林綉美 (1992) 澎湖吉貝至後寮間沿岸海域生態環境調查。人工魚礁調查研究報告彙集 (二)，農

- 委會漁業特刊第 32 號 247-279。
- 廖一久 (2004) 澎湖地區發展栽培漁業之潛力與展望。水產試驗所-湧昇流 2004-12: 1-8 頁。
- 謝大文 (1988) 發展栽培漁業應有的觀念與作法。漁友, 127: 16-18。
- 顏秀玲 (1992) 澎湖群島吉貝村和赤崁村漁撈活動的空間組織。國立臺灣師範大學地理研究所碩士論文, 150 頁。
- 沖山宗雄 (1988) 日本產子稚魚圖鑑。東海大學出版社。
- Alcoverro T. and S. Mariani.** (2002) Effects of sea urchin grazing on seagrass (*Thalassodendron ciliatum*) beds of a Kenyan lagoon. Marine Progress Ecology Progress 226: 255-263.
- de Loma T. L., C. Conand, M. Harmelin-Vivien, and E. Ballesteros.** (2002) Food selectivity of *Tripneustes gratilla* (L.) (Echinodermata: Echinoidea) in oligotrophic and nutrient-enriched coral reefs at La Reunion (Indian Ocean). Bulletin of Marine Science 70 (3): 927-938.
- Ozawa, T. T. Kaku, Y. M, and S, Matsuura.** (1989) Population structure of blue sprat *Sprrateloides gracilis* (Temminch et Schlegel) in Kashiki Island, Southern Japan. Nippon Suisan Gakkaishi., 55(6):985-989.
- Vadas, R. L.** (1977) Preferential feeding: An optimization strategy in sea urchins. Ecological Monographs 47: 337-371.
- Valentine, J. F. and L.H. Jr Kenneth.** (1991) The role of sea urchin grazing in regulating subtropical seagrass meadows: evidence from field manipulations in the northern Gulf of Mexico. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 154: 215-230.

附錄 1

行政院農業委員會水產試驗所澎湖海洋生物研究中心赤崁丁香扒網作業漁船漁獲記錄表

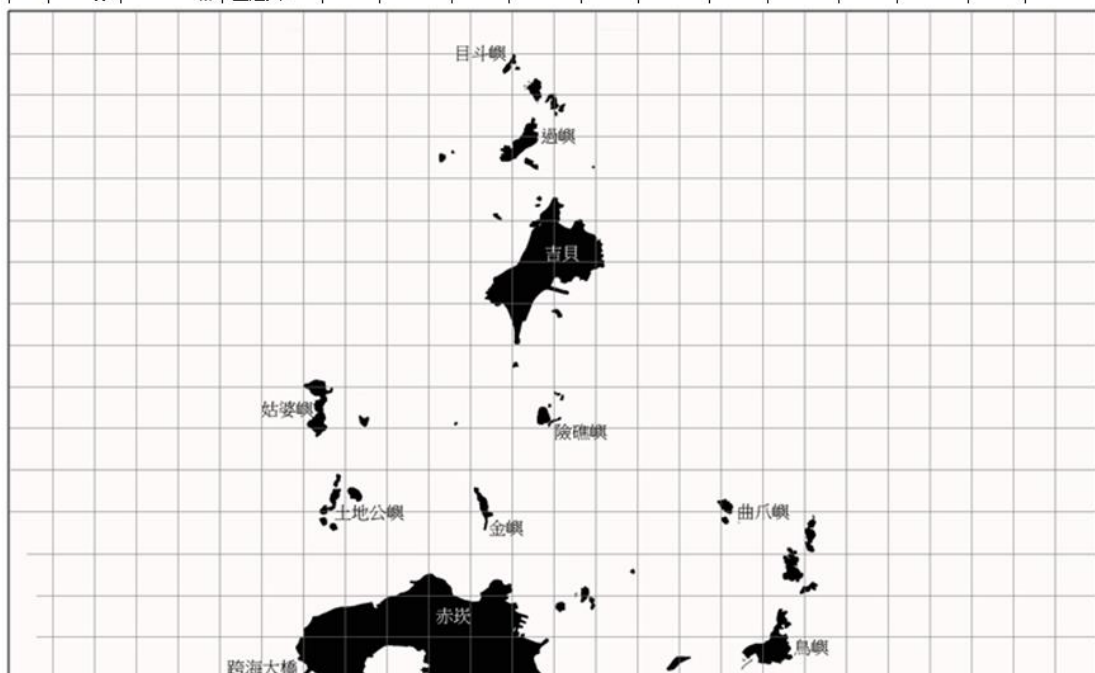
填寫日期：____年____月____日、使用網具：☐扒網 ☐流刺網 ☐其它_____

出港時間：____月____日____時____分；進港時間：____月____日____時____分

作業人數：____員（本國籍____員；外國籍____員）；使用燈數：水上燈____個、水下燈____個

伙食費：____元、冰費____元、燃料費：____元、餌料費：____元

網次	下網時間	下網深度 魚群深度	作業漁法	丁香		白鯧		黑鯧		扁仔		下雜魚			
				kg	元/kg	kg	元/kg	kg	元/kg	kg	元/kg	kg	元/kg	kg	元/kg
1	時分	m	☐ 魚探機 ☐ 燈火												
2	時分	m	☐ 魚探機 ☐ 燈火												
3	時分	m	☐ 魚探機 ☐ 燈火												
4	時分	m	☐ 魚探機 ☐ 燈火												
5	時分	m	☐ 魚探機 ☐ 燈火												
6	時分	m	☐ 魚探機 ☐ 燈火												
7	時分	m	☐ 魚探機 ☐ 燈火												
8	時分	m	☐ 魚探機 ☐ 燈火												
9	時分	m	☐ 魚探機 ☐ 燈火												
10	時分	m	☐ 魚探機 ☐ 燈火												
11	時分	m	☐ 魚探機 ☐ 燈火												
12	時分	m	☐ 魚探機 ☐ 燈火												
13	時分	m	☐ 魚探機 ☐ 燈火												
14	時分	m	☐ 魚探機 ☐ 燈火												
15	時分	m	☐ 魚探機 ☐ 燈火												



附錄 2

赤崁丁香魚漁業調查手札

2019/09/19	
訪談對象：宋聖壽船長（訪問地點：竹灣）及張泰嚕船長（訪問地點：赤崁）	
訪談紀錄	訪談省思
10 月之後大部分的丁香扒網漁船會改以流刺網作業，主要漁獲對象為土魷魚。也有些漁船便直接休漁，如張泰嚕船長，休漁期從 10 月中下旬一直持續至農曆年後，休漁期間在船上工作的外籍船員，就會轉至流刺網作業漁船上或是回國省親，農曆年後再回丁香扒網漁船作業。目前赤崁的丁香作業漁船尚有 7 艘在作業。	
根據宋船長與張船長的描述，今(2019)年的丁香漁獲以中丁、粗小及少部分大丁為主，且此現象從產期的 2 月一直持續至 9 月。張船長更進一步指出，澎湖北部的丁香魚族群體型較澎湖南部如虎井、望安海域來的小，均以大丁為主。	這情形不僅罕見也不合理，因為所漁獲的中丁都有抱卵的現象，但卻未見幼丁的族群。 從漁獲量來看，今年丁香魚算是盛產，但源源不斷的中丁族群是來游的或是定棲於澎湖海域的，也是一個很特殊的現象，需要再查明。 張船長所提澎湖南北海域丁香魚漁獲體長之差異，應為漁獲季節差異所致，因北部海域可進行丁香魚漁獲作業的漁期在 2-10 月，11-1 月間，丁香魚群往澎湖南部海域移動，隨著時間的推移，丁香魚的體型也增長，故此期間所漁獲的丁香魚體型也較 2-10 月大，且入冬之後，澎湖南部海域沿岸捕丁香的作業漁法多採用刺網，罹網的丁香魚體型被選擇後，故所呈現的漁獲體型也都較大。
往年以扒網在丁香漁場作業，也是會有一陣子常可捕獲到紅甘魷，體全長約 30-40cm，漁獲的期間約 15-30 天，但今（2019）年從 7 月間迄今（9 月）仍持續可捕獲到紅甘魷，這是較異於往年的現象。	這是否因丁香漁場海域充斥著體型較大的丁香魚，而使紅甘魷在此海域停留更長的時間覓食？有待進一步了解。在此的燕鷗族群結構是否有改變？可再與鄭謙遜校長或農漁局保育科詢問。 以往澎湖丁香魚漁場東可至鳥嶼西側、北至吉貝嶼、西至姑婆嶼東、南側為白沙鄉北側沿岸海域延伸至跨海大橋小門北海域。今（2019）年度丁香魚的作業漁場似乎有萎縮的現象，作業海域多集中於吉貝嶼西、姑婆嶼東、黑公白公北此一範圍之海域，與往年漁場之範圍明顯縮小。

近年在撈捕丁香魚常見的扁仔，在今（2019）年並未如往年的常見，且量少很多。	今（2019）年丁香扒網的漁獲組成與近年漁獲組成最大的差異在於扁仔的漁獲量銳減，尤以魚探機覓魚群的作業漁法幾乎未發現，而以燈火集魚的作業漁法仍可發現少量的扁仔，但此結果仍與近年的漁獲組成差異仍相當大。
--	--

丁香魚規格（張船長提供）

丁香魚規格	英吋	公分
幼丁	1 吋以下	2.54cm 以下
小丁	1 吋	2.54cm
粗小或小粗	1.2-1.5 吋	3.05-3.81cm
中丁	2 吋	5.08cm
大丁	2.5 吋以上	6.35cm 以上

2019/09/19

對談對象：澎湖科技大學翁平勝講師（馬公）

訪談紀錄	訪談省思
之前（未述及多久以前的事了）跟扒網漁船購買下雜魚餵魚，發現大量的玳瑁石斑苗（體長約 1.5cm）也被當作下雜魚在賣，後來有把這些魚苗放回海裡。由此可見，丁香扒網每年所混獲的魚苗量相當大，對生態影響甚鉅，應加以管制、限制甚至禁止此作業漁法。目前丁香扒網擁有合法的漁業執照僅有 4 艘，應該很好處理。	前期的計畫在進行漁獲組成時並未有發現到類似的情形，多以臭都魚、狗母魚或是鯆科的魚類為主。經與翁老師了解，其所發現的玳瑁石斑魚苗被漁獲的時期為 7 月份，後續的漁獲組成調查會注意是否有底棲性的魚苗被捕獲。另外翁老師所提僅 4 艘合法作業漁船這部分，可能有誤解，因澎湖許多漁船多為兼營漁業為主，這部分再和農漁局確認。

2019/10/06

對談對象：湖西國小鄭謙遜校長（馬公菜市場）

訪談紀錄	訪談省思
白沙的丁香魚場以往分布於吉貝嶼西、姑婆嶼東、赤崁北及鳥嶼西的海域，為何近年作業漁場僅侷限於吉貝嶼西、姑婆嶼東和金嶼北？	推測以前因作業漁船數較多（近 60 艘），作業範圍也較大，為維護漁場秩序，赤崁龍德宮排定作業點位，各作業漁船依序輪流作業。如今作業漁船以赤崁為例僅剩 7 艘，因作業漁船減少，已不須像以往需要輪流作業，故多會集中以漁獲量較高的海域範圍作業，藉以增加漁獲量與降低作業成本。

附錄 3 姑婆嶼小潮流期間各測站流向流速原始資料

1090715-姑婆西

日期	時間	流速 1	流速 2	深度	水溫	流速	流速*100	流向
07 15 2020	10 05 35	-0.037	-0.071	1.802	28.58	0.08	8	207.53
07 15 2020	10 15 35	-0.113	0.151	1.81	28.3	0.189	18.9	323.19
07 15 2020	10 25 35	-0.117	0.109	1.811	28.19	0.16	16	312.97
07 15 2020	10 35 35	-0.142	0.174	1.814	28.12	0.225	22.5	320.78
07 15 2020	10 45 35	-0.156	0.189	1.808	28.08	0.245	24.5	320.46
07 15 2020	10 55 35	-0.132	0.236	1.799	28.07	0.27	27	330.78
07 15 2020	11 05 35	-0.116	0.252	1.807	28.06	0.277	27.7	335.28
07 15 2020	11 15 35	-0.105	0.254	1.8	28.05	0.275	27.5	337.54
07 15 2020	11 25 35	-0.096	0.245	1.791	28.04	0.263	26.3	338.6
07 15 2020	11 35 35	-0.137	0.302	1.791	28	0.332	33.2	335.6
07 15 2020	11 45 35	-0.078	0.3	1.796	27.98	0.31	31	345.43
07 15 2020	11 55 35	-0.103	0.324	1.799	27.98	0.34	34	342.36
07 15 2020	12 05 35	-0.037	0.363	1.794	28	0.365	36.5	354.18
07 15 2020	12 15 35	-0.118	0.35	1.805	28.02	0.369	36.9	341.37
07 15 2020	12 25 35	-0.078	0.365	1.789	28.04	0.373	37.3	347.94
07 15 2020	12 35 35	-0.107	0.398	1.792	28.05	0.412	41.2	344.95
07 15 2020	12 45 35	-0.053	0.364	1.789	28.06	0.368	36.8	351.72
07 15 2020	12 55 35	-0.086	0.41	1.781	28.06	0.419	41.9	348.15
07 15 2020	13 05 35	-0.109	0.391	1.784	28.06	0.406	40.6	344.42
07 15 2020	13 15 35	-0.095	0.387	1.789	28.06	0.398	39.8	346.21
07 15 2020	13 25 35	-0.111	0.407	1.785	28.06	0.422	42.2	344.74
07 15 2020	13 35 35	-0.068	0.376	1.78	28.06	0.382	38.2	349.75
07 15 2020	13 45 35	-0.11	0.404	1.785	28.06	0.419	41.9	344.77
07 15 2020	13 55 35	-0.114	0.399	1.777	28.06	0.415	41.5	344.05
07 15 2020	14 05 35	-0.086	0.418	1.77	28.07	0.427	42.7	348.37
07 15 2020	14 15 35	-0.072	0.399	1.77	28.08	0.405	40.5	349.77
07 15 2020	14 25 35	-0.081	0.414	1.773	28.07	0.422	42.2	348.93
07 15 2020	14 35 35	-0.069	0.374	1.772	28.08	0.38	38	349.55
07 15 2020	14 45 35	-0.093	0.39	1.77	28.09	0.401	40.1	346.59
07 15 2020	14 55 35	-0.074	0.349	1.776	28.1	0.357	35.7	348.03
07 15 2020	15 05 35	-0.074	0.371	1.771	28.12	0.378	37.8	348.72
07 15 2020	15 15 35	-0.055	0.32	1.776	28.13	0.325	32.5	350.25
07 15 2020	15 25 35	-0.066	0.357	1.787	28.13	0.363	36.3	349.53
07 15 2020	15 35 35	-0.09	0.341	1.77	28.14	0.353	35.3	345.22
07 15 2020	15 45 35	-0.082	0.334	1.775	28.14	0.344	34.4	346.21
07 15 2020	15 55 35	-0.046	0.324	1.788	28.15	0.327	32.7	351.92
07 15 2020	16 05 35	-0.056	0.377	1.795	28.16	0.381	38.1	351.55
07 15 2020	16 15 35	-0.064	0.331	1.787	28.17	0.337	33.7	349.06
07 15 2020	16 25 35	-0.064	0.299	1.793	28.18	0.306	30.6	347.92

07 15 2020	16 35 35	-0.1	0.241	1.779	28.18	0.261	26.1	337.46
07 15 2020	16 45 35	-0.084	0.211	1.793	28.18	0.227	22.7	338.29
07 15 2020	16 55 35	-0.086	0.242	1.807	28.18	0.257	25.7	340.44
07 15 2020	17 05 35	-0.021	0.134	1.799	28.17	0.136	13.6	351.09
07 15 2020	17 15 35	-0.038	0.191	1.794	28.16	0.195	19.5	348.75
07 15 2020	17 25 35	-0.004	0.184	1.804	28.16	0.184	18.4	358.75
07 15 2020	17 35 35	-0.013	0.116	1.806	28.16	0.117	11.7	353.61
07 15 2020	17 45 35	-0.06	0.11	1.808	28.17	0.125	12.5	331.39
07 15 2020	17 55 35	-0.035	0.036	1.82	28.17	0.05	5	315.81
07 15 2020	18 05 35	-0.009	0.019	1.806	28.17	0.021	2.1	334.65
07 15 2020	18 15 35	0.026	-0.035	1.798	28.16	0.044	4.4	143.39
07 15 2020	18 25 35	0.023	-0.002	1.818	28.16	0.023	2.3	94.97
07 15 2020	18 35 35	0.052	-0.011	1.818	28.16	0.053	5.3	101.94
07 15 2020	18 45 35	0.019	-0.038	1.805	28.11	0.042	4.2	153.43
07 15 2020	18 55 35	0.025	-0.028	1.806	28.07	0.038	3.8	138.24
07 15 2020	19 05 35	-0.067	-0.07	1.816	28.07	0.097	9.7	223.75
07 15 2020	19 15 35	-0.049	-0.088	1.81	28.07	0.101	10.1	209.11
07 15 2020	19 25 35	-0.057	-0.095	1.82	28.05	0.111	11.1	210.96
07 15 2020	19 35 35	-0.091	-0.121	1.815	28.04	0.151	15.1	216.95
07 15 2020	19 45 35	-0.119	0.021	1.821	28.05	0.121	12.1	280.01
07 15 2020	19 55 35	-0.11	0.012	1.819	28.08	0.111	11.1	276.23
07 15 2020	20 05 35	-0.047	-0.011	1.819	28.09	0.048	4.8	256.83
07 15 2020	20 15 35	-0.038	-0.023	1.82	28.08	0.044	4.4	238.82
07 15 2020	20 25 35	-0.099	0.023	1.837	28.06	0.102	10.2	283.08
07 15 2020	20 35 35	-0.099	-0.003	1.819	28.05	0.099	9.9	268.26
07 15 2020	20 45 35	-0.09	-0.038	1.824	28.04	0.098	9.8	247.11
07 15 2020	20 55 35	-0.1	0.015	1.826	28.05	0.101	10.1	278.53
07 15 2020	21 05 35	-0.135	0.005	1.838	28.04	0.135	13.5	272.12
07 15 2020	21 15 35	-0.044	0.039	1.835	28.04	0.059	5.9	311.55
07 15 2020	21 25 35	-0.054	0.03	1.841	28.04	0.062	6.2	299.05
07 15 2020	21 35 35	-0.063	0.029	1.831	28.07	0.069	6.9	294.72
07 15 2020	21 45 35	-0.081	0.038	1.83	28.09	0.089	8.9	295.13
07 15 2020	21 55 35	-0.061	0.027	1.83	28.11	0.067	6.7	293.88
07 15 2020	22 05 35	-0.038	0.043	1.834	28.12	0.057	5.7	318.53
07 15 2020	22 15 35	-0.024	0.045	1.835	28.13	0.051	5.1	331.93
07 15 2020	22 25 35	-0.038	0.074	1.829	28.13	0.083	8.3	332.82
07 15 2020	22 35 35	-0.04	0.053	1.83	28.14	0.066	6.6	322.96
07 15 2020	22 45 35	-0.057	0.064	1.822	28.14	0.086	8.6	318.31
07 15 2020	22 55 35	-0.046	0.063	1.829	28.14	0.078	7.8	323.86
07 15 2020	23 05 35	-0.054	0.11	1.823	28.14	0.123	12.3	333.85
07 15 2020	23 15 35	-0.065	0.129	1.827	28.14	0.144	14.4	333.26
07 15 2020	23 25 35	-0.033	0.116	1.833	28.14	0.121	12.1	344.12

07 15 2020	23 35 35	-0.058	0.133	1.832	28.13	0.145	14.5	336.44
07 15 2020	23 45 35	-0.078	0.132	1.827	28.12	0.153	15.3	329.42
07 15 2020	23 55 35	-0.031	0.139	1.83	28.11	0.142	14.2	347.43
07 16 2020	00 05 35	-0.06	0.164	1.83	28.1	0.175	17.5	339.9
07 16 2020	00 15 35	-0.035	0.162	1.832	28.1	0.166	16.6	347.81
07 16 2020	00 25 35	-0.069	0.247	1.826	28.11	0.256	25.6	344.39
07 16 2020	00 35 35	-0.046	0.155	1.822	28.11	0.162	16.2	343.47
07 16 2020	00 45 35	-0.025	0.2	1.825	28.11	0.202	20.2	352.87
07 16 2020	00 55 35	-0.044	0.252	1.825	28.11	0.256	25.6	350.1
07 16 2020	01 05 35	-0.087	0.245	1.812	28.11	0.26	26	340.45
07 16 2020	01 15 35	-0.04	0.284	1.817	28.11	0.287	28.7	351.98
07 16 2020	01 25 35	-0.044	0.328	1.818	28.1	0.331	33.1	352.36
07 16 2020	01 35 35	-0.102	0.323	1.818	28.1	0.339	33.9	342.47
07 16 2020	01 45 35	-0.096	0.45	1.807	28.1	0.46	46	347.96
07 16 2020	01 55 35	-0.121	0.407	1.797	28.07	0.425	42.5	343.44
07 16 2020	02 05 35	-0.049	0.441	1.812	28.05	0.444	44.4	353.66
07 16 2020	02 15 35	-0.13	0.361	1.793	28.05	0.384	38.4	340.2
07 16 2020	02 25 35	-0.101	0.378	1.79	28.05	0.391	39.1	345.04
07 16 2020	02 35 35	-0.071	0.328	1.805	28.04	0.336	33.6	347.79
07 16 2020	02 45 35	-0.078	0.385	1.807	28.03	0.393	39.3	348.55
07 16 2020	02 55 35	-0.063	0.334	1.817	28.04	0.34	34	349.32
07 16 2020	03 05 35	-0.113	0.351	1.801	28.04	0.369	36.9	342.15
07 16 2020	03 15 35	-0.004	0.349	1.813	28.04	0.349	34.9	359.34
07 16 2020	03 25 35	-0.079	0.321	1.814	28.04	0.331	33.1	346.17
07 16 2020	03 35 35	-0.042	0.285	1.814	28.04	0.288	28.8	351.62
07 16 2020	03 45 35	-0.064	0.337	1.821	28.04	0.343	34.3	349.25
07 16 2020	03 55 35	-0.075	0.276	1.817	28.04	0.286	28.6	344.8
07 16 2020	04 05 35	-0.049	0.288	1.825	28.04	0.292	29.2	350.34
07 16 2020	04 15 35	-0.057	0.226	1.818	28.04	0.233	23.3	345.84
07 16 2020	04 25 35	-0.021	0.308	1.822	28.04	0.309	30.9	356.1
07 16 2020	04 35 35	-0.072	0.211	1.825	28.04	0.223	22.3	341.16
07 16 2020	04 45 35	-0.05	0.207	1.81	28.04	0.213	21.3	346.42
07 16 2020	04 55 35	-0.043	0.219	1.82	28.04	0.223	22.3	348.89
07 16 2020	05 05 35	-0.009	0.161	1.826	28.04	0.161	16.1	356.8
07 16 2020	05 15 35	-0.013	0.171	1.833	28.04	0.171	17.1	355.65
07 16 2020	05 25 35	-0.072	0.083	1.826	28.05	0.11	11	319.06
07 16 2020	05 35 35	-0.014	0.063	1.827	28.05	0.065	6.5	347.47
07 16 2020	05 45 35	-0.029	0.001	1.828	28.05	0.029	2.9	271.97
07 16 2020	05 55 35	-0.026	0.006	1.833	28.06	0.027	2.7	282.99
07 16 2020	06 05 35	0.038	-0.034	1.829	28.06	0.051	5.1	131.82
07 16 2020	06 15 35	0.068	-0.032	1.833	28.05	0.075	7.5	115.2
07 16 2020	06 25 35	0.011	-0.096	1.829	28.04	0.097	9.7	173.46

07 16 2020	06 35 35	0.042	-0.153	1.827	28.04	0.159	15.9	164.65
07 16 2020	06 45 35	-0.005	-0.182	1.834	28.03	0.182	18.2	181.57
07 16 2020	06 55 35	-0.019	-0.218	1.827	28.03	0.219	21.9	184.98
07 16 2020	07 05 35	-0.044	-0.218	1.831	28.04	0.222	22.2	191.41
07 16 2020	07 15 35	-0.077	-0.178	1.831	28.04	0.194	19.4	203.39
07 16 2020	07 25 35	-0.097	-0.153	1.834	28.05	0.181	18.1	212.37
07 16 2020	07 35 35	-0.054	-0.104	1.839	28.06	0.117	11.7	207.44
07 16 2020	07 45 35	-0.05	-0.165	1.831	28.07	0.172	17.2	196.86
07 16 2020	07 55 35	-0.057	-0.232	1.828	28.07	0.239	23.9	193.8
07 16 2020	08 05 35	-0.061	-0.164	1.838	28.07	0.175	17.5	200.4
07 16 2020	08 15 35	-0.08	-0.152	1.839	28.07	0.172	17.2	207.76
07 16 2020	08 25 35	-0.126	-0.14	1.836	28.07	0.188	18.8	221.99
07 16 2020	08 35 35	-0.101	-0.254	1.836	28.06	0.273	27.3	201.68
07 16 2020	08 45 35	-0.123	-0.234	1.833	28.06	0.264	26.4	207.73
07 16 2020	08 55 35	-0.036	-0.185	1.824	28.07	0.188	18.8	191.01
07 16 2020	09 05 35	-0.085	-0.08	1.837	28.07	0.117	11.7	226.74
07 16 2020	09 15 35	0.013	-0.04	1.837	28.07	0.042	4.2	162
07 16 2020	09 25 35	0.021	-0.074	1.837	28.08	0.077	7.7	164.16
07 16 2020	09 35 35	0.001	-0.035	1.838	28.09	0.035	3.5	178.36
07 16 2020	09 45 35	-0.031	-0.021	1.841	28.1	0.037	3.7	235.89
07 16 2020	09 55 35	-0.047	-0.061	1.841	28.11	0.077	7.7	217.61
07 16 2020	10 05 35	-0.009	0.036	1.832	28.12	0.037	3.7	345.96
07 16 2020	10 15 35	-0.034	0.085	1.84	28.12	0.092	9.2	338.2
07 16 2020	10 25 35	0.011	0.078	1.851	28.13	0.079	7.9	8.03
07 16 2020	10 35 35	0.009	0.035	1.84	28.13	0.036	3.6	14.42
07 16 2020	10 45 35	-0.022	0.042	1.833	28.14	0.047	4.7	332.35
07 16 2020	10 55 35	-0.039	0.028	1.836	28.14	0.048	4.8	305.68
07 16 2020	11 05 35	0	0.025	1.839	28.15	0.025	2.5	0

姑婆東

日期	時間	流速 1	流速 2	深度	水溫	流速	流速*100	流向
07 15 2020	10 00 00	0.306	-0.527	0	30.15	0.609	60.9	149.86
07 15 2020	10 10 00	0.691	0.777	0	29.99	1.04	104	41.65
07 15 2020	10 20 00	0.077	-0.015	0.72	29	0.078	7.8	101.02
07 15 2020	10 30 00	0.117	0.014	0.718	28.52	0.118	11.8	83.18
07 15 2020	10 40 00	0.076	0.008	0.732	28.31	0.076	7.6	83.99
07 15 2020	10 50 00	0.078	0.004	0.722	28.21	0.078	7.8	87.06
07 15 2020	11 00 00	0.111	0.009	0.729	28.16	0.111	11.1	85.36
07 15 2020	11 10 00	0.11	-0.018	0.717	28.12	0.111	11.1	99.29
07 15 2020	11 20 00	0.053	0.01	0.714	28.1	0.054	5.4	79.32
07 15 2020	11 30 00	0.091	0.022	0.725	28.09	0.094	9.4	76.41

07 15 2020	11 40 00	0.109	0.045	0.717	28.08	0.118	11.8	67.57
07 15 2020	11 50 00	0.14	0.033	0.729	28.08	0.144	14.4	76.74
07 15 2020	12 00 00	0.127	0.068	0.739	28.07	0.144	14.4	61.83
07 15 2020	12 10 00	0.211	0.052	0.731	28.07	0.217	21.7	76.16
07 15 2020	12 20 00	0.165	0.037	0.726	28.07	0.169	16.9	77.36
07 15 2020	12 30 00	0.238	0.04	0.726	28.07	0.241	24.1	80.46
07 15 2020	12 40 00	0.214	0.073	0.722	28.07	0.226	22.6	71.16
07 15 2020	12 50 00	0.251	0.099	0.721	28.06	0.27	27	68.47
07 15 2020	13 00 00	0.261	0.12	0.714	28.05	0.287	28.7	65.31
07 15 2020	13 10 00	0.276	0.101	0.728	28.05	0.294	29.4	69.9
07 15 2020	13 20 00	0.279	0.133	0.722	28.05	0.309	30.9	64.51
07 15 2020	13 30 00	0.241	0.124	0.72	28.05	0.271	27.1	62.77
07 15 2020	13 40 00	0.276	0.133	0.725	28.06	0.306	30.6	64.27
07 15 2020	13 50 00	0.293	0.134	0.725	28.06	0.322	32.2	65.42
07 15 2020	14 00 00	0.282	0.107	0.716	28.07	0.302	30.2	69.22
07 15 2020	14 10 00	0.285	0.141	0.709	28.07	0.318	31.8	63.68
07 15 2020	14 20 00	0.306	0.136	0.709	28.07	0.335	33.5	66.04
07 15 2020	14 30 00	0.31	0.133	0.697	28.08	0.337	33.7	66.78
07 15 2020	14 40 00	0.287	0.132	0.709	28.11	0.316	31.6	65.3
07 15 2020	14 50 00	0.298	0.123	0.708	28.13	0.322	32.2	67.57
07 15 2020	15 00 00	0.339	0.123	0.719	28.16	0.361	36.1	70.06
07 15 2020	15 10 00	0.325	0.22	0.71	28.17	0.392	39.2	55.91
07 15 2020	15 20 00	0.312	0.212	0.714	28.2	0.377	37.7	55.8
07 15 2020	15 30 00	0.334	0.201	0.703	28.2	0.39	39	58.96
07 15 2020	15 40 00	0.34	0.161	0.711	28.2	0.376	37.6	64.66
07 15 2020	15 50 00	0.285	0.193	0.701	28.19	0.344	34.4	55.89
07 15 2020	16 00 00	0.337	0.127	0.697	28.18	0.36	36	69.35
07 15 2020	16 10 00	0.287	0.167	0.707	28.17	0.332	33.2	59.81
07 15 2020	16 20 00	0.268	0.108	0.713	28.16	0.289	28.9	68.05
07 15 2020	16 30 00	0.267	0.102	0.713	28.14	0.286	28.6	69.09
07 15 2020	16 40 00	0.272	0.103	0.722	28.13	0.291	29.1	69.26
07 15 2020	16 50 00	0.206	0.052	0.718	28.12	0.212	21.2	75.83
07 15 2020	17 00 00	0.236	0.037	0.712	28.1	0.239	23.9	81.09
07 15 2020	17 10 00	0.177	0.012	0.711	28.09	0.177	17.7	86.12
07 15 2020	17 20 00	0.187	-0.015	0.732	28.08	0.188	18.8	94.59
07 15 2020	17 30 00	0.165	-0.023	0.725	28.07	0.167	16.7	97.94
07 15 2020	17 40 00	0.172	-0.01	0.721	28.06	0.172	17.2	93.33
07 15 2020	17 50 00	0.125	-0.023	0.724	28.05	0.127	12.7	100.43
07 15 2020	18 00 00	0.116	-0.047	0.721	28.04	0.125	12.5	112.06
07 15 2020	18 10 00	0.085	-0.036	0.723	28.03	0.092	9.2	112.95
07 15 2020	18 20 00	0.1	-0.072	0.729	28.04	0.123	12.3	125.75
07 15 2020	18 30 00	0.117	-0.053	0.729	28.04	0.128	12.8	114.37

07 15 2020	18 40 00	0.146	-0.01	0.733	28.06	0.146	14.6	93.92
07 15 2020	18 50 00	0.108	0.027	0.743	28.1	0.111	11.1	75.96
07 15 2020	19 00 00	0.105	0.018	0.727	28.12	0.107	10.7	80.27
07 15 2020	19 10 00	0.142	-0.01	0.737	28.12	0.142	14.2	94.03
07 15 2020	19 20 00	0.093	-0.018	0.738	28.13	0.095	9.5	100.95
07 15 2020	19 30 00	0.114	-0.027	0.725	28.13	0.117	11.7	103.32
07 15 2020	19 40 00	0.06	-0.058	0.734	28.14	0.083	8.3	134.03
07 15 2020	19 50 00	0.078	-0.026	0.743	28.14	0.082	8.2	108.43
07 15 2020	20 00 00	0.029	-0.033	0.749	28.13	0.044	4.4	138.69
07 15 2020	20 10 00	0.014	-0.057	0.741	28.13	0.059	5.9	166.2
07 15 2020	20 20 00	-0.013	0.033	0.745	28.13	0.035	3.5	338.5
07 15 2020	20 30 00	-0.005	-0.029	0.752	28.13	0.029	2.9	189.78
07 15 2020	20 40 00	0.037	0.031	0.76	28.12	0.048	4.8	50.04
07 15 2020	20 50 00	0.026	0.08	0.754	28.13	0.084	8.4	18
07 15 2020	21 00 00	0.01	0.065	0.761	28.13	0.066	6.6	8.75
07 15 2020	21 10 00	0.072	0.075	0.756	28.13	0.104	10.4	43.83
07 15 2020	21 20 00	0.068	0.077	0.758	28.14	0.103	10.3	41.45
07 15 2020	21 30 00	0.056	0.016	0.755	28.14	0.058	5.8	74.05
07 15 2020	21 40 00	0.038	0	0.757	28.13	0.038	3.8	90
07 15 2020	21 50 00	0.028	0.049	0.759	28.13	0.056	5.6	29.74
07 15 2020	22 00 00	0.039	0.034	0.76	28.12	0.052	5.2	48.92
07 15 2020	22 10 00	0.013	0.054	0.761	28.12	0.056	5.6	13.54
07 15 2020	22 20 00	0.06	0.047	0.765	28.12	0.076	7.6	51.93
07 15 2020	22 30 00	0.044	0.035	0.754	28.12	0.056	5.6	51.5
07 15 2020	22 40 00	0.037	0.052	0.758	28.12	0.064	6.4	35.43
07 15 2020	22 50 00	0.039	0.047	0.749	28.12	0.061	6.1	39.69
07 15 2020	23 00 00	0.008	0.097	0.755	28.11	0.097	9.7	4.71
07 15 2020	23 10 00	0.009	0.11	0.761	28.11	0.11	11	4.68
07 15 2020	23 20 00	0.082	0.071	0.755	28.1	0.108	10.8	49.11
07 15 2020	23 30 00	0.089	0.101	0.754	28.1	0.135	13.5	41.39
07 15 2020	23 40 00	0.079	0.026	0.745	28.09	0.083	8.3	71.78
07 15 2020	23 50 00	0.063	0.067	0.748	28.05	0.092	9.2	43.24
07 16 2020	00 00 00	0.057	0.023	0.754	28.02	0.061	6.1	68.03
07 16 2020	00 10 00	0.07	0.039	0.749	28.01	0.08	8	60.88
07 16 2020	00 20 00	0.013	0	0.744	28	0.013	1.3	90
07 16 2020	00 30 00	0.023	0.008	0.749	28	0.024	2.4	70.82
07 16 2020	00 40 00	-0.036	0.046	0.749	28	0.058	5.8	321.95
07 16 2020	00 50 00	-0.027	0.069	0.742	28	0.074	7.4	338.63
07 16 2020	01 00 00	-0.064	0.095	0.745	28	0.115	11.5	326.03
07 16 2020	01 10 00	0.018	0.161	0.745	28.02	0.162	16.2	6.38
07 16 2020	01 20 00	0.082	0.099	0.75	28.02	0.129	12.9	39.63
07 16 2020	01 30 00	0.2	0.106	0.755	28.02	0.226	22.6	62.08

07 16 2020	01 40 00	0.249	0.132	0.753	28.01	0.282	28.2	62.07
07 16 2020	01 50 00	0.221	0.156	0.75	28.01	0.271	27.1	54.78
07 16 2020	02 00 00	0.218	0.137	0.743	28.01	0.257	25.7	57.85
07 16 2020	02 10 00	0.241	0.074	0.745	28.01	0.252	25.2	72.93
07 16 2020	02 20 00	0.253	0.075	0.742	28.01	0.264	26.4	73.49
07 16 2020	02 30 00	0.273	0.089	0.734	28.02	0.287	28.7	71.94
07 16 2020	02 40 00	0.282	0.102	0.731	28.02	0.3	30	70.11
07 16 2020	02 50 00	0.324	0.064	0.732	28.02	0.33	33	78.83
07 16 2020	03 00 00	0.291	0.075	0.74	28.02	0.301	30.1	75.55
07 16 2020	03 10 00	0.265	0.132	0.74	28.02	0.296	29.6	63.52
07 16 2020	03 20 00	0.284	0.117	0.757	28.02	0.307	30.7	67.61
07 16 2020	03 30 00	0.244	0.109	0.748	28.02	0.267	26.7	65.93
07 16 2020	03 40 00	0.212	0.094	0.737	28.02	0.232	23.2	66.09
07 16 2020	03 50 00	0.226	0.114	0.734	28.03	0.253	25.3	63.23
07 16 2020	04 00 00	0.236	0.115	0.752	28.03	0.263	26.3	64.02
07 16 2020	04 10 00	0.257	0.136	0.736	28.03	0.291	29.1	62.11
07 16 2020	04 20 00	0.243	0.11	0.739	28.04	0.267	26.7	65.64
07 16 2020	04 30 00	0.257	0.119	0.743	28.05	0.283	28.3	65.15
07 16 2020	04 40 00	0.25	0.134	0.749	28.06	0.284	28.4	61.81
07 16 2020	04 50 00	0.207	0.053	0.75	28.07	0.214	21.4	75.64
07 16 2020	05 00 00	0.201	0.101	0.753	28.09	0.225	22.5	63.32
07 16 2020	05 10 00	0.189	0.081	0.748	28.11	0.206	20.6	66.8
07 16 2020	05 20 00	0.128	0.096	0.753	28.12	0.16	16	53.13
07 16 2020	05 30 00	0.129	0.061	0.753	28.13	0.143	14.3	64.69
07 16 2020	05 40 00	0.096	0.019	0.748	28.12	0.098	9.8	78.8
07 16 2020	05 50 00	0.086	0.028	0.751	28.12	0.09	9	71.97
07 16 2020	06 00 00	0.041	-0.047	0.748	28.11	0.062	6.2	138.9
07 16 2020	06 10 00	0.063	0.009	0.75	28.11	0.064	6.4	81.87
07 16 2020	06 20 00	0.008	-0.019	0.757	28.1	0.021	2.1	157.17
07 16 2020	06 30 00	-0.014	-0.037	0.765	28.11	0.04	4	200.73
07 16 2020	06 40 00	-0.017	-0.028	0.764	28.11	0.033	3.3	211.26
07 16 2020	06 50 00	0.009	-0.008	0.766	28.11	0.012	1.2	131.63
07 16 2020	07 00 00	-0.027	-0.014	0.761	28.1	0.03	3	242.59
07 16 2020	07 10 00	-0.043	-0.045	0.768	28.09	0.062	6.2	223.7
07 16 2020	07 20 00	-0.03	-0.043	0.771	28.09	0.052	5.2	214.9
07 16 2020	07 30 00	-0.055	-0.007	0.766	28.1	0.055	5.5	262.75
07 16 2020	07 40 00	-0.027	-0.04	0.768	28.1	0.048	4.8	214.02
07 16 2020	07 50 00	-0.075	-0.066	0.763	28.11	0.1	10	228.65
07 16 2020	08 00 00	-0.042	0.026	0.774	28.1	0.049	4.9	301.76
07 16 2020	08 10 00	0.022	-0.004	0.769	28.12	0.022	2.2	100.3
07 16 2020	08 20 00	-0.009	0.042	0.759	28.12	0.043	4.3	347.91
07 16 2020	08 30 00	0.046	-0.006	0.777	28.12	0.046	4.6	97.43

07 16 2020	08 40 00	0.083	0.037	0.772	28.13	0.091	9.1	65.97
07 16 2020	08 50 00	0.037	0.027	0.784	28.14	0.046	4.6	53.88
07 16 2020	09 00 00	0.034	0.071	0.778	28.15	0.079	7.9	25.59
07 16 2020	09 10 00	0.025	0.057	0.773	28.15	0.062	6.2	23.68
07 16 2020	09 20 00	0.048	0.034	0.776	28.15	0.059	5.9	54.69
07 16 2020	09 30 00	0.027	0.076	0.77	28.16	0.081	8.1	19.56
07 16 2020	09 40 00	0.008	0.041	0.777	28.17	0.042	4.2	11.04
07 16 2020	09 50 00	0.011	0.053	0.771	28.16	0.054	5.4	11.73
07 16 2020	10 00 00	0.045	0.103	0.773	28.17	0.112	11.2	23.6
07 16 2020	10 10 00	0.038	0.088	0.781	28.18	0.096	9.6	23.36
07 16 2020	10 20 00	0.043	0.093	0.771	28.18	0.102	10.2	24.81
07 16 2020	10 30 00	0.03	0.079	0.772	28.18	0.085	8.5	20.79
07 16 2020	10 40 00	0.026	0.047	0.771	28.17	0.054	5.4	28.95
07 16 2020	10 50 00	0.048	0.019	0.771	28.15	0.052	5.2	68.4
07 16 2020	11 00 00	0	0.055	0.769	28.14	0.055	5.5	0

附錄 4 姑婆嶼 2018 年 1-9 月東部測站海域仔稚魚種類與豐度

科/種	月別									Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
鯷科 Engraulidae										
<i>Stolephorus</i> sp.1	1									
鯵科 Clupeidae										
灰海荷鯵 <i>Sprattelloides gracillis</i>					1				1	2
合齒科 Synodontidae										
短吻花桿狗母魚 <i>Trachinocephalus myops</i>				2						2
銀漢魚科 Atherinidae										
南洋銀漢魚 <i>Atherinomorus lacunosus</i>						2				2
鰱科 Mugilidae										
黃尾鰱 <i>Sicamugil cascasia</i>		3		6						9
魷科 Scorpaenidae										
<i>Minous</i> sp.				1						1
鬚鯛科 Mullidae										
秋姑魚 <i>Upeneus japonicus</i>					1		2	5		8
<i>Upeneus</i> sp.			2	1						3
gen sp.	3									3
鯆科 Carangidae										
托爾逆鈎鯆 <i>Scomberoides tol</i>					7			4	1	12
鑽嘴魚科 Gerreidae										
奧奈鑽嘴魚 <i>Gerres oyena</i>								1		1
鯛科 Sparidae										
黑鯛 <i>Acanthopagrus schlegeli</i>		2								2
鰺科 Terapontidae										
花身雞魚 <i>Terapon jarbua</i>							2			2
雀鯛科 Pomacentridae										
黃背五線雀鯛 <i>Abudefduf vaigiensis</i>								2		2
寬虹雀鯛 <i>Pomacentrus coelestis</i>					6					6
gen sp.1				63	47	19	1			130
gen sp.3						2				2
鯛科 Blenniidae										
副鯛 <i>Parablennius yatabei</i>						2				2
史氏跳岩鯛 <i>Petroscirtes springeri</i>					1					1
喉盤魚科 Gobiesocidae										
黃連鰭喉盤魚 <i>Lepadichthys frenatus</i>			1							1
蝦虎魚科 Gobiidae										
gen sp.7						3				3
gen sp.9				3			1			4
gen sp.13				5						5
gen sp.19								2		2
鯖科 Scombridae										
扁花鰹 <i>Auxis thazard</i>					1		1			2
黃鰹 <i>Thunnus albacares</i>				1						1
金梭魚科 Sphyraenidae										
黃尾金梭魚 <i>Sphyraena flavicauda</i>				1						1
玉筋魚科 Ammodytidae										
臺灣玉筋魚 <i>Bleekeria mitsukurii</i>			1	2						3
鯧科 Bothidae										
長鰲鯧 <i>Psettina gigantea</i>				2						2
單棘魨科 Monacanthidae										
粗皮單棘魨 <i>Rudarius ercodes</i> *								1		1

備註：*標示為臺灣新紀錄種

附錄 5 姑婆嶼 2018 年 1-9 月西部測站海域仔稚魚種類與豐度

科/種	月別									Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
鱈科 Muraenidae										
gen sp.							1			1
鯉科 Clupeidae										
灰海荷鯉 <i>Sprattelloides gracilis</i>					2		2			4
鮫科 Serranidae										
gen sp.		1								1
鰱科 Mugilidae										
黃尾鰱 <i>Sicamugil cascasia</i>		3								3
鰕科 Mullidae										
秋姑魚 <i>Upeneus japonicus</i>					1		2	7		10
<i>Upeneus</i> sp.				1						1
gen sp.	3	1								4
鯉科 Carangidae										
托爾逆鈞鯉 <i>Scomberoides tol</i>								1		1
脂眼凹肩鯉 <i>Selar crumenophthalmus</i>									5	5
鑽嘴魚科 Gerreidae										
奧奈鑽嘴魚 <i>Gerres oyena</i>							3			3
鯛科 Sparidae										
黑鯛 <i>Acanthopagrus latus</i>									2	2
黃錫鯛 <i>Rhabdosargus sarba</i>						1				1
鰺科 Terapontidae										
花身雞魚 <i>Terapon jarbua</i>								1		1
雀鯛科 Pomacentridae										
黃背五線雀鯛 <i>Abudefduf vaigiensis</i>				2				3		5
<i>Chromis</i> sp.					1					1
寬虹雀鯛 <i>Pomacentrus coelestis</i>					19					19
gen sp.1				4	11	9				24
鰺科 Blenniidae										
史氏跳岩鰺 <i>Petroscirtes springeri</i>				1						1
鼠鱗科 Callionymidae										
<i>Repomucenus</i> sp.						1				1
蝦虎魚科 Gobiidae										
gen sp.7						2				2
gen sp.13						2				2
gen sp.15						1				1
鯖科 Scombridae										
黃鰹 <i>Thunnus albacares</i>				1						1
單棘鮃科 Monacanthidae										
粗皮單棘鮃 <i>Rudarius ercodes*</i>					1					1
舌鰻科 Cynoglossidae										
魚氏舌鰻 <i>Cynoglossus joyneri</i>							1			1

備註：*標示為臺灣新紀錄種

附錄 6 姑婆嶼「碼頭區」規劃為栽培漁業核心區之優缺點與待解決事項

優點	缺點	待解決事項
1.本區受地理位置與地形地貌之屏障，海象穩定，加上棲地多樣性，餌料生物充足，適合海洋生物幼生棲息生長。	1.本區為船舶停靠區，因紫菜採收、磯釣或是旅遊等因素，船舶進出頻繁，劃為「核心區」後，易有衝突的現象發生。	1.「碼頭區」牽涉相關單位與使用者之權責與權益，如澎管處、航港局、赤崁社區及使用本碼頭的船舶等，若本區要規劃為「核心區」前，須先與相關單位及關係人進行溝通與協商。
2.本區水域環境淺、光照充足，底質以沙質的組成達 50%，棲地可塑性強，可依放流物種的生態習性，進行棲地環境的改善，如進行海草或珊瑚的移植或是人工藻床的建置。	2.姑婆嶼為著名的磯釣海域，也常辦理相關活動，垃圾、飲料罐或是廢棄釣具等廢被「海拋」漁港區內。	2.有關「核心區」的具體規劃，建議在與相關單位與關係人完成溝通並取得共識後，在針對「核心區」的區域劃分、適合放流物種與生產、棲地環境的改善等提出更具體之規劃。
3.本區目前所調查的生物多樣性高，但大型且具掠食性的生物少，對放流物種威脅小。		

附錄 7 銀塔鐘螺、白棘三列海膽棘虎斑烏賊種苗培育與放流數量與規格

放流物種	履約標的	實際放流	放流日期
銀塔鐘螺	20 萬顆 (殼徑 0.5-1cm)	21 萬 1260 顆 (殼徑 0.5cm 以上)	2019 年 10 月 23 日
白棘三列海膽	2000 顆 (殼徑 0.5-1cm)	2265 顆 (殼徑 3cm 以上)	2020 年 03 月 24 日
虎斑烏賊	500 隻 (體長 1cm 以上)	615 隻 (體長 1cm 以上)	2019 年 08 月 19 日 2019 年 11 月 15 日

附錄 8 期末審查委員意見與回覆

許文東委員意見

回覆內容

- | | |
|---|---|
| <p>1. 本縣潮汐，於漲潮時流向為由南向北、退潮時則由北向南，與本計畫調查結果相反，由此可見姑婆嶼周邊因島嶼地形對潮汐流向之影響，建請承攬單位針對該部分進一步補充說明之，以利讀者了解。</p> <p>2. 根據本縣釣客、漁民於姑婆嶼周邊海域釣獲之漁獲組成多為臭肚魚、青嘴龍占等現象觀察，與貴單位相關調查結果不吻合，試問承攬單位其原因為何，請補充說明之。</p> | <p>1. 澎湖周邊海域在漲、退潮的海流流向趨勢誠如許委員所指，這是指整體大環境之趨勢，但小區域性的海流向確實是受海底地形影響，而使本調查海域的海流向與本縣潮汐的流向有很大的差異。</p> <p>2. 釣具類被漁獲的組成選擇性高，而以水肺潛水採固定測站用穿測線調查可全面性記錄。</p> |
|---|---|

蔡萬生委員意見

回覆內容

- | | |
|---|---|
| <p>1. 浮游生物調查部分，全為「日間作業」，惟浮游生物受潮汐、日照等影響，有 vertical migration 之行為，貴單位於計畫執行期間是否有相關「夜間」數據，從中了解其豐度、組成之變化，請補充說明之。</p> <p>2. 「糙刺參」屬本縣具經濟利用價值之海參種，過去無相關生理、生殖、生態調查數據，建議貴中心可將其列為研究物種，為本縣增一漁業亮點。</p> <p>3. 鳥嶼主要作業漁場部分，同期末簡報資料，將其於成果報告書進一步補充、描述之。</p> | <p>1. 本計畫在進行此項目調查時並未規畫夜間採集的部分，但浮游動物確實會有會有垂直移動的現象，未來在進行其他計畫時，將針對委員所提及的問題進行採樣檢視。</p> <p>2. 感謝委員的建議，有機會再針對本物種相關的調查與研究，尤其是物種的確定將會優先處理。</p> <p>3. 在期末審查結束後，有再請教宋聖壽船長此一問題，鳥嶼的作業漁船再丁香的漁獲季節仍以傳統的海域作業（參考圖 3-36），但當東北風開始南下後，鳥嶼 2 艘的作業漁船作業漁場便會到龍門港以西</p> |
|---|---|

的海域作業，赤坎的作業漁船則會視鳥嶼的漁獲情況也是會適時的至龍門港以西作業。

4.請將澎湖北部海域丁香扒網作業所漁獲的「下雜魚」組成列出、供參。

4.根據本調查及冼等(2005)針對澎湖北海丁香漁獲組成的結果顯示，以燈火集魚的作業漁法所漁獲的下雜魚(占14.7%)較魚探機尋魚(占0.27%)的高(本調查)；而2005冼等針對所漁獲下雜魚的重量百分比為8.6%，尾數百分比則高達67.1%，且都以仔魚群為主，細分其組成丁香魚(仔魚)占29.9%、臭都魚(仔魚)26.6%、黑鰭砂丁(仔魚)18.1%、無法鑑定的仔魚12.1%、萊氏擬烏賊(仔魚)9.4%、橢圓魮(仔魚)1.8%及5種包括狗母魚(仔魚)、鬚赤蝦、仙人河魨、鯻(仔魚)與短吻花桿狗母魚等所占比例各在1.5%以下。

5.本計畫發現姑婆嶼周邊海域蘊含大量的橈腳類與糠蝦，試問承攬單位於每次的調查是否均有發現，或僅發現一次？是否可針對整年度的調查資料提供週年間橈腳類、糠蝦之出現頻度及主要季節等資料，供業務單位參考。

5.本海域的橈腳類與糠蝦族群，在歷次的調查時均有發現，但族群的豐度有季節性的差異，以春末夏初的4-6月間所觀察的豐度最高。在冼等2017年的前期報告也有指出，在3-4月間姑婆嶼的潮間帶的潮線，常可發現大量被沖上岸的成熟糠蝦。

6.考量姑婆嶼周邊潮間帶窄短、流向流速較複雜，貴單位所提「栽培漁業核心區」是很好的構想，針對核心區如何執行(建置)、如何作為增添種苗生產使用、放流物種(或放流作業)在時間軸上如何與核心區搭配等進一步具體描述，供業務單位參考。

6.有關蔡委員所提的部分，在結案報告中以附錄4的方式呈現。

1.銀塔鐘螺放流部分，吉貝近期有殼徑約 6 公分之個體，是否與本計畫放流成效有關？另根據貴中心培育經驗，該物種適捕殼長為何？建請貴單位提供具體建議供參。

2.貴單位所提「栽培漁業核心區」規劃於姑婆嶼碼頭處，周邊尚有遊艇、漁船進出港，是否合宜？姑婆嶼東北面「碗內」倘作為「栽培漁業核心區」可行性為何？建請補充說明之。

3.倘後續姑婆嶼簡易碼頭做為栽培漁業核心區，建議將該區域比照「海洋保護區」方式規劃，於碼頭出口處是否有緩衝區？後續如何執行？請廠商於成果報告書中提供具體建議。

4.倘後續擬針對丁香漁業「燈火集魚」漁法禁用或丁香魚全面禁捕，應將社會經濟層面納入考量，適時輔導漁民產業轉型，以避免影響其生計。另姑婆嶼東面及北面均為丁香魚重要漁場，是否與栽培漁業區範圍有重疊？後續可否於栽培漁業區範圍內禁止丁香魚作業？請承攬單位補充說明之。

1. 因這部分係為貴局種苗繁殖場另外的一個委託案，為尊重單一計畫的獨立性，委員所提問的部分，僅以口頭回覆，紙本回覆的部分將在種苗場的期末結果呈現出來。

2. 依現有的調查結果，「碼頭區」具有發展成「核心區」的潛力，至於碼頭的功能性則有待與相關單位進行協商其可行性後再進一步規劃。位於姑婆嶼東北角的「碗內」其生態相當豐富，也有許多產業如紫菜、「破蚵」、磯釣等在此進行，但本區沿岸多為垂直岩壁，更無水淺平緩淺坪棲地分布，不利種苗放流。

3.「栽培漁業核心區」若能比照「海洋保護區」方式規劃將更為理想，但「碼頭區」事涉與其他單位之權責，建議委託單位是否可先行與相關單位進行協商「碼頭區」的定位後，在行規畫後續。另在結案報告中以附錄 4 的方式呈現。

4. 姑婆嶼目前雖已規劃為「栽培漁業區」，但此區的涵蓋海域的範圍好像尚未有明確的區域；或是已有明確的區域範圍，在請委託單位提供，我們再來探討漁場與栽培漁業區是否有重疊之處及後續的規劃。

1.有關貴中心所提「栽培漁業核心區」，請羅列更詳盡的資料，如建立核心區之優、缺點為何？待解決事項為何？針對核心區及周邊區域可作之調查為何？

2.放流部分，建議以「表列」方式陳述(如計畫履約標的數 v.s.實際放流數)，較為清楚。

3.姑婆嶼周邊海域為本縣頭足類重要漁場，貴中心於執行生態、海洋生物及特定漁業資源調查時，是否有相關調查成果？另姑婆嶼周邊潮間帶牡蠣產量高，使得本縣許多漁家婦女包船登島「挖石蚵」，顯示該產業之重要性，倘能將上述兩項漁業資料彙整其中，將使本案成果報告書更加完整。

4.「燈火集魚」之漁獲組成中，下雜魚占相當高的比例，其魚類組成為何？是否包含烏尾冬？請於成果報告書中補充說明之。

5.有關目前丁香漁船作業漁場範圍部分，據悉有部分漁船偶爾以龍門漁港作為母港出海作業，相關漁場分布資料，建請貴中心進一步查明後補正。

1. 有關洪老師所提的部分，在結案報告中以附錄 4 的方式呈現。

2. 這部分同樣在結案報告中以附錄 5 的方式呈現。

3. 頭足類的部分在期中報告中有呈現，但在期中之後時序進入冬季，因作業標本船船體小均無作業，而本中心試驗船又因主機故障維修至 6 月才修復，考慮到資料的延續性，頭足類的部分就沒有持進行採樣；「挖石蚵」的部分一開始就未列入調查範圍內，未來若有機會會再將這部分列入調查。

4. 下雜魚的組成請參閱回覆蔡委員（3）的部分。

5. 在期末審查結束後，針對洪老師所提的問題也有再次和宋聖壽船長請教，烏嶼的丁香扒網作業漁船在盛漁期一樣是以北海漁場為主，但在秋風起後，作業漁船就會以龍門港以西的海域為作業漁場，並以龍門港為母港，而赤崁的作業漁船會在烏嶼作業漁船有較佳的漁獲量的期間，偶爾會至龍門港西側海域作業。

陳銓汶委員意見

回覆內容

- | | |
|---|--|
| <p>1.針對丁香漁業存廢問題部分，因「燈火集魚」之下雜魚混獲比例高，是否可針對漁法限制部分作進一步規範？建請貴中心提出具體建議供參。</p> <p>2.有關貴中心所提「三岐管放流效果較佳」部分，於本案放流後、於放流區域進行生態調查時，是否有相關發現或具體數據供參，可提供本縣水產種苗繁殖場後續放流使用。</p> <p>3.貴中心所提「栽培漁業核心區」部分，針對核心區棲地建置後，是否有建議的放流物種？缸內是否可作為魚類種苗放流熱點區域？請補充說明之。</p> <p>4.請貴中心將 107 年調查資料彙整於本案報告書中，以了解周邊生態、魚類組成時序性變化，供機關參考。</p> | <p>1. 因本計畫進針對丁香漁業的現況進行型探討，有關陳委員所提「是否可針對漁法限制部分作進一步規範？」乙節，因文中所提的下雜魚組成係 2005 年的調查資料提供參考，所調查資料也許又與現在可能會有落差，此部分建議另行調查會較為適切。</p> <p>2. 因本案僅針對物種放流未涵蓋效益評估，但本中心同時也執行貴局另一有關銀塔鐘螺放流與效益評估的案子，未免所提供的資料一魚二吃的疑慮，相關的效益與具體數據會在另一個案子的結案報告中呈現，屆時再提供給貴科參考。</p> <p>3. 有關陳委員所提第一個部分，在結案報告中以附錄 4 的方式呈現。至於「缸內」的海域水較深，可供放流魚苗躲棲的空間有限，且多為大型掠食性生物，盡可能避免魚此海域進行放流。</p> <p>4. 107 年和本次調查的內容具連續性的項目為「生態資源現況調查」，底質與大型海藻的組成與豐度變化不大，已在文中有進行描述，而魚類組成的部分，在表 3-5 中彙整 2 次調查的結果。</p> |
|---|--|

漁政管理科（書審意見）

回覆內容

- | | |
|--|---|
| <p>1.查本報告呈現「魚探機」、「燈火集魚」之佔全年作業網次、漁獲量、目標物種(丁香魚)之捕獲率等數據發現，魚探機作業所捕獲之目標物種可達 7 成以上，遠較燈</p> | <p>1. 因所委請的標本船以魚探機覓魚作業為主，但標本船也有配備燈船，故作業的時候 2 種漁法均可操作。</p> |
|--|---|

火集魚 34.2%為高，惟作業網次卻較燈火低僅 38.1%，另檢視 P.73 與漁民訪談似未提及其原因，同艘標本船何以不全面使用魚探機，是否為成本或其他因素所致，建議補充分析。

備註：有關委員所指出內文文字繕打錯誤的部分，直接於結案報告文中進行修正，不另行回覆。

