



諾亞方舟生態工程顧問有限公司

108~109 年度清水重要濕地（國家級）保育利用計畫工作項目計畫 成果報告書

108~109 年度
清水重要濕地（國家級）保育利用計畫
工作項目計畫

成果報告書

委託單位：連江縣政府產業發展處

執行單位：諾亞方舟生態工程顧問有限公司

計畫主持人：高穎

協同主持人：朱珉寬

摘要

本年度工作項目計畫，除執行(一)大型藻類調查、(二)螺貝類資源監測與(三)水質監測，並進行(四)互花米草生長面積監測、(五)黑口玉黍螺在互花米草區的空間分布調查與(六)清水濕地蟹類調查及甲殼類的洄游路徑踏查。

例行的水質與螺貝類監測工作並未察覺異常。

大型藻類調查於清水濕地共記錄有 23 種，加上福澳港、珠螺村與調查市場販售種類，包括個體微小但因生長繁盛而肉眼可見之藻類，南竿島總共有 30 種以上之大型藻類。清水濕地 3 月時可見生長成片的石蓴類，當中以腸浒苔(*Ulva intestinalis*)為最多，條浒苔(*U. clathrata*)在六口魚池出水口一側有族群，條浒苔在該區域 3 月與 7 月的族群數量上並沒有察覺差異。

歧紋簾蛤(*Gafrarium divaricatum*)、小眼花簾蛤(*Ruditapes variegata*)與花蛤(*R. philippinarum*)是保育利用計畫監測標的生物類別之一，故螺貝類資源監測特別著重探討此三種簾蛤類經濟性貝類。此三種簾蛤類主要棲息於中潮帶之花崗岩碎石塊下，石塊下是粗、細砂礫的環境。而 2020 年調查發現之簾蛤類數量並不豐，其中人為高度採捕壓力是需予以重視的要因。環境因子—鹽度的監測(以導電度監測代之)，雖間夾有劇烈降雨事件而造成的低鹽度情形，但初步判斷鹽度的變動並未構成關鍵性的影響簾蛤類數量之因素。

互花米草(*Spartina alterniflora*)生長面積，歷年的監測結果呈現上升的趨勢，稀有植物—扁稈蔗草(雲林莞草；*Bolboschoenus planiculmis*)只有少量族群生育於岸際處互花米草族群邊緣處。

黑口玉黍螺(*Littoraria melanostoma*)在互花米草區的空間分布調查發現尚有波紋玉黍螺(*L. undulata*)與短玉黍螺(*L. brevicula*)共同棲息，並以波紋玉黍螺為最多，黑口玉黍螺個體數量次之。黑口玉黍螺與短玉黍螺之殼長與個體停棲草桿之桿高處為低度負相關，即體型愈大之個體所停棲之桿高較低。停棲於各草桿高度之玉黍螺不同殼長體型個體，停棲在 30 公分以下者，兩種玉黍螺都有約有半數以上的個體，此資訊有利於規劃機械性控制互花米草族群之用。

清水濕地蟹類調查及甲殼類的洄游路徑踏查，發現洄游路徑受到水泥溝渠化、地下溝渠化、阻隔斷絕路徑等不利洄游動物利用的改造狀況，建議需加以關注並改善，以涵養清水濕地及鄰接關聯的動植物生育。而濕地內有多樣的螃蟹棲息，是因為有多樣的潮間帶底質而形成多樣的微棲地，故此棲地形態屬於本濕地難能可貴的生態資源。

六口魚池的閒置問題是保育利用計畫關注之課題之一，由於多年討論尚無定見，本案就六口魚池的場址活化運用可行性方向評估，提出兩種不同規劃方向建議：(一)採公開取得企畫書且成立評審小組，令六口魚池活化運用；(二)規劃拆除，但需考量未來經營管理層面：1.預留環境教育場域，如親水觀察步道、解說教育整備空間等；2.棲地經營管理，如增設機具維護動線、營造陸蟹棲息環境等。另外，由於六口魚池處並無車輛交通動線，不利於六口魚池的經營利用或拆除工作的進行，亦無民眾可利用的步道而不利於親水觀察與解說教育，故建議無論六口魚池之後如何規劃，皆需建立車輛通行道路與步道。

目 錄

一、計畫目的.....	1
二、文獻回顧.....	1
(一)、大型藻類普查.....	1
(二)、螺貝類資源監測.....	2
(三)、水質監測.....	3
三、調查方法.....	5
(一)、大型藻類普查.....	5
(二)、螺貝類資源監測.....	5
(三)、水質監測.....	6
(四)、監測地點.....	6
四、結果與討論.....	9
(一)、大型藻類調查.....	9
(二)、螺貝類資源監測.....	13
(三)、水質調查.....	20
(四)、互花米草生長面積監測.....	26
(五)、黑口玉黍螺在互花米草區的空間分布調查.....	27
(六)、清水濕地蟹類調查及甲殼類的洄游路徑踏查.....	33
五、結論與建議.....	38
六、參考資料.....	42
附錄一、清水濕地、珠螺與福澳港大型藻類圖錄.....	43
附錄二、清水濕地螺貝類名錄.....	70
附錄三、2020年螺貝類資源監測之各樣區螺貝類個體數.....	72
附錄四、近橋梁之出入水口內側之礫灘地(測站 C)歷年螺貝類物種變化.....	74
附錄五、橋梁外側之礫灘地(測站 D)歷年螺貝類物種變化.....	75
附錄六、清水濕地三種簾蛤類外殼形質數據.....	76
附錄七、歷年水質監測.....	77
附錄八、黑口玉黍螺在互花米草區空間分布調查紀錄.....	81
附錄九、2020年馬祖清水濕地入侵植物－互花米草移除規劃(2020/06/12)	104
(一)、互花米草生長面積監測.....	104
(二)、黑口玉黍螺在互花米草區的空間分布調查.....	104
(三)、建議之互花米草移除規劃.....	105
附錄十、移除互花米草之會勘與移除作業紀錄.....	110
附錄十一、期中報告審查會會議紀錄.....	113
附錄十二、期末報告審查會會議紀錄.....	118

圖 目 錄

圖 1、清水濕地條薺苔 2012 年的分佈狀況(擷取與修改自「2012 年連江縣清水濕地生態調查成果報告書」).....	4
圖 2、清水濕地範圍及調查樣站示意圖.....	7
圖 3、大型藻類、螺貝類資源、水質與黑口玉黍螺族群調查樣區(上、中)及螺貝類測站 C(下左)與 D(下中與下右)各 3 個樣區位置.....	8
圖 4、三處生育地的藻類可做用途之統計.....	12
圖 5、三處生育地 3 月及 7 月之藻類種數.....	12
圖 6、2015 至 2020 年螺貝類測站 C 與測站 D 紀錄之螺貝類種數.....	13
圖 7、螺貝類第 1 季各樣區調查種類與隻數.....	15
圖 8、螺貝類第 2 季各樣區調查種類與隻數.....	16
圖 9、三種簾蛤的生育地(左)、調查者辨識分類自獅子市場購買簾蛤(中及右).....	18
圖 10、2020 年三種簾蛤外殼長與殼高形質散布情形.....	18
圖 11、2020 年花蛤與小眼花簾蛤之各殼高族群散布情形.....	19
圖 12、採捕簾蛤類的清水社區居民.....	19
圖 13、自記式導電度計每秒記錄導電度及溫度變化情形.....	21
圖 14、堤下導電度自計監測點與 4 處水質監測點之導電度比較.....	21
圖 15、清水濕地歷季各站水質水溫(°C)、鹽度、導電度、酸鹼值(pH)....	22
圖 16、清水濕地歷季各站水質溶氧量(DO)、硝酸鹽氮、氨氮、總磷.....	23
圖 17、清水濕地歷季各站水質生化需氧量(BOD)、化學需氧量(COD)、懸浮固體(SS)、葉綠素 a 及 RPI.....	24
圖 18、堤下導電度逐時監測.....	25
圖 19、堤下導電度逐時監測盒鬚圖.....	25
圖 20、互花米草分布範圍套疊 2020 年 1 月 31 號之衛星影像.....	26
圖 21、歷季互花米草分布面積.....	26
圖 22、枯草桿莖段之中空處易見較小體型的玉黍螺停棲.....	28
圖 23、三種玉黍螺的殼長分布.....	29
圖 24、波紋玉黍螺(左)與黑口玉黍螺(右)的個體停棲高度排序分布.....	29
圖 25、三種滿潮水位高度的黑口玉黍螺個體殼長排序分布.....	29
圖 26、波紋玉黍螺與黑口玉黍螺殼長 1 公分以上(大隻)與之下(小隻)兩族群與各淹沒量關係.....	30
圖 27、波紋玉黍螺與黑口玉黍螺停棲於草桿高度 30 公分處以上與之下兩族群與各淹沒量關係.....	30
圖 28、兩種玉黍螺不同體型個體於互花米草草桿上停棲之高度分布.....	31
圖 29、清水濕地的堤防內側採獲 1 隻中華絨螯蟹雄性成蟹個體.....	34

圖 30、通往產發處苗圃前路旁發現 1 隻中華絨螯蟹雌性未熟個體.....	34
圖 31、舊小水庫沿線排水溝渠記錄到多齒新米蝦	34
圖 32、勝利水庫壩體下方的溢流水管有紅螯螳臂蟹族群量穩定棲息	35
圖 33、斑點擬相手蟹.....	35
圖 34、中華絨螯蟹、合浦絨螯蟹、紅螯螳臂蟹、斑點擬相手蟹的記錄地點 及洄游路徑.....	36
圖 35、三疣梭子蟹(左上)、紅點黎明蟹(右上)、豆形拳蟹(左下)、乳白南方 招潮蟹(右下).....	37
圖 36、絨螯近方蟹(左上)、擬穴青蟬(右上)、火紅皺蟹(左下)、矛形岩瓷蟹 (右下).....	37
圖 37、若拆除六口魚池所建議之保留結構體方案	40
圖 38、依生物資源調查成果彙整可繪製成濕地導覽地圖(本案調查成果為例)	41

表 目 錄

表 1、清水濕地範圍及樣站描述及經緯度.....	6
表 2、大型藻類名錄.....	10
表 3、各樣區調查時間與環境描述.....	13
表 4、停棲於各草桿高度之黑口玉黍螺不同殼長體型個體數.....	32
表 5、停棲於各草桿高度之波紋玉黍螺不同殼長體型個體數.....	32

一、計畫目的

本年度將依保育利用計畫之實施計畫—「(一)標的生物資源評估及水質監測調查」之建議，除了執行例行性的水質監測調查外，生態部分則優先執行目前尚缺的藻類資源盤點及明智利用管理所需之經濟性雙枚貝資源管理評估初步調查。因此，在 70 萬元預算下，本年度計劃優先執行藻類資源盤點中的大型藻類普查，以及選定經濟性雙枚貝—小眼花簾蛤有分布的基礎調查測站(測站 C、D)，進行螺貝類的 2 季次之資源監測。另外亦進行 2 季的水質監測調查，並加測葉綠素 a。所得之水質資料、螺貝類資源密度，包括小眼花簾蛤之密度，亦可做與過往基礎監測調查之延續性比較。

調查項目依此目的規劃為大型藻類普查、螺貝類資源監測、水質監測三項。

二、文獻回顧

(一)、大型藻類普查

目前僅查知連江縣政府「2012 年連江縣清水濕地生態調查成果報告書」記錄條澣苔(*Ulva clathrate*) 1 種生育於「環教區」一堤防橋樑內側灘地之僅剩單一海水交換出入口的袋狀區域，其中敘述：「條澣苔為一種廣泛分布於印度到西太平洋，以及大西洋暖溫帶海域的綠藻，主要生長在岩礁海岸的中、高潮帶。藻體為叢生，呈草綠色，細長中空管狀，纖細如髮絲，高約 5-18 公分，無明顯主支，單枝或基部少許分枝，分枝下窄上寬，即上半部逐漸膨大成腸形。在台灣在北部和東北部海岸經常可見，多生長在潮間帶上。」；「在四月份時發現濕地內出現大量的藻類-條澣苔，其集中在淡水的潮溝區域(圖 1)。條澣苔主要生長在岩礁海岸的中、高潮帶，在台灣在北部和東北部海岸經常可見，多生長在潮間帶上、中部沙中，可加工製作成海苔餅和海苔醬供食用，也可當作魚蝦的餌料、家畜飼料添加物和肥料。位於台灣本島

的北海岸石門區老梅里的綠石槽，也在春季時因石蓴、扁食髮等藻類大量佈滿整個沿岸，形成美麗的奇景，因而聲名大噪。而清水濕地在春季也有類似的景象出現，或許可以配合棲地營造，而使清水濕地有不一樣的樣貌出現，進而吸引遊客前往觀賞拍照。」，由此可知條浒苔是該濕地的經濟性大型藻類。

另外，目前馬祖有在培養具有經濟發展價值的昆布(*Saccharina japonica*)和裙帶菜(*Undaria pinnatifida*)，清水濕地外圍有以浮球掛養，苗來自於中國大陸，故亦可能在清水濕地內發現此兩種大型藻類。

(二)、螺貝類資源監測

目前由內政部營建署城鄉發展分署(2019)「清水重要濕地（國家級）保育利用計畫」中記錄螺貝類 3 綱 21 科 55 種(附錄二)，其中敘述：「101 年及 102 年有菲律賓簾蛤（疑為小眼花簾蛤）、圓球簾蛤（疑似為環文蛤）及公代薄殼蛤等雙殼綱的貝類紀錄，但 104 年中卻無發現，顯示棲地環境曾一度改變而不利於菲律賓簾蛤等雙殼綱動物棲息；但至 105 年 1 月之後時，又再度記錄少量的小眼花簾蛤，直至 106 年 9 月仍有發現且至 107 年 9 月為止整體數量數量及密度增加，顯示資源有恢復的情況。小眼花簾蛤和菲律賓簾蛤即為當地俗稱之「花蛤」，屬於重要經濟性貝類。早期仍有漁民在清水濕地採捕「花蛤」等二枚貝，雖「花蛤」資源曾一度之消失或下降，但可視為一個環境警訊。維持「花蛤」的棲地環境環境，以及後續適當的管理，應作為清水濕地後續管理的重要目標之一。」，由此可知小眼花簾蛤(*Ruditapes variegata*)是該濕地重要的經濟性雙枚貝，且可能有多種螺貝類共域。

(三)、水質監測

目前由內政部營建署城鄉發展分署(2019)「清水重要濕地(國家級)保育利用計畫」中敘述：「馬祖地區含清水濕地於春夏季時，常有因大量夜光藻增生引起之藍眼淚現象，雖然在馬祖地區因地緣之故，於每年固定季節皆有藍眼淚現象，老一輩亦稱其為丁香水(係指傳統捕魚時，見到海水躍耀藍光，過不久丁香魚便會大量出現)，顯見藍眼淚並非近年才有，而是存在已久的狀況。但就生態而言，夜光藻異常的大量增生仍屬水污染之結果；此外，清水濕地雖然於夜間因光害不易見到藍眼淚，但在白天仍可看見赤潮的現象。故就水污染及環境教育層面，建議水質中應增加藻類相關之監測水質項目—葉綠素 a。此外，潮間帶幼鰲亦比較容易在高葉綠素 a 濃度環境的潮間帶中發現，因此葉綠素 a 有其測定之必要性。綜合上述原因，建議上列所提之凱氏氮、溶氧、重金屬(砷、鎘、鉻、鎳、鉛、汞)、導電度、鹽度、葉綠素 a 為進階調查項目。」，因此葉綠素 a 在本案是為進階調查項目。

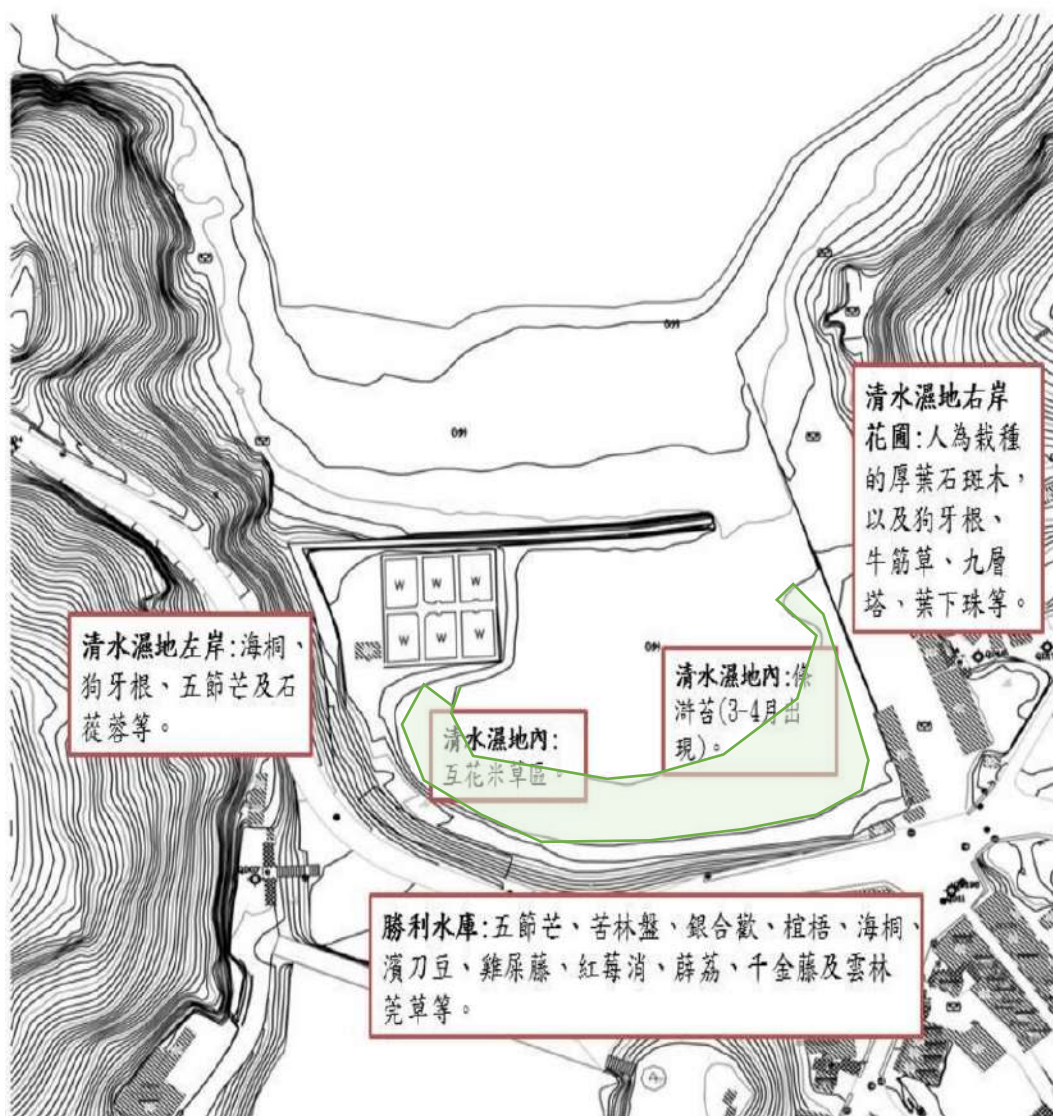


圖 1、清水濕地條潞苔 2012 年的分佈狀況(擷取與修改自「2012 年連江縣清水濕地生態調查成果報告書」)

三、調查方法

(一)、大型藻類普查

調查頻度：一年兩季，春季 3 至 4 月藻類較多時期執行一季次調查。調查對象為大型藻類(macroalgae)，調查性質為普查，屬物種多樣性調查(定性調查)。調查區域主要為在清水濕地範圍內之潮間帶，另於南竿鄉其他海岸潮間帶區域，至少選擇一區進行普查，以作為比較之用。於乾潮前後 2 小內，於露出之潮間帶區域，使用採集工具或徒手採集濕地範圍內之各種大型藻類，例如以鑷子或徒手取下，或以刮勺於基部取樣品等，拍照記錄或採集標本攜回實驗室比對圖鑑或鏡檢分析以鑑定種類。分類與學名主要依據 AlgaeBase (<https://www.algaebase.org/>)。

(二)、螺貝類資源監測

調查頻度：一年兩季，每季一次。本(2020)年度以小眼花簾蛤為目標。故測站的選定乃依據先前之基礎調查計畫之資料為基礎，選定有小眼花簾蛤紀錄的兩個測站為本次定量調查之測站，分別為近橋梁之出入水口內側之礫灘地，與橋梁外側之礫灘地。共計 2 測站，測站位置詳見表 1 及圖 3。

每個測站設置 3 個邊長 1 公尺平貼地表面之採樣樣框，以工具或手採集採樣方框內的腹足綱(Gastropoda)與雙殼綱(Bivalvia)之螺貝類，記錄其種類及個體數量。針對小眼花簾蛤計算各尺寸之個體數。所得數據資料以單位面積之個體數的標準化單位呈現，以利與過往資料比較。

(三)、水質監測

調查頻度：一年兩季，每季一次。項目包含水溫、鹽度、導電度、酸鹼值、溶氧量(DO)、硝酸鹽氮、氨氮、總磷、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體及葉綠素 a。水質採樣於現場以攜帶式儀器進行檢測，為維持與控制水質資料之品質，使用前先進行檢測工具儀器之校正。其他項目為進階測量，以低溫保存運送至實驗室分析。並配合署內濕地資料庫作業，進行拍攝每季「定位照片」。

(四)、監測地點

依據「106-107 年度清水重要濕地(國家級)基礎調查計畫」(邱郁文等，2018)之「表 2、清水濕地潮間帶生態及水質樣站參考經緯度」，為螺貝類資源監測與水質監測之調查地點(表 1、圖 2)，並進一步與大型藻類調查，以及黑口玉黍螺族群調查地點彙整如圖 3。

表 1、清水濕地範圍及樣站描述及經緯度

潮間帶大型藻類普查	螺貝類資源監測(以小眼花簾蛤為目標)		水質監測	
樣站範圍	樣站描述	經緯度	樣站描述	經緯度
清水濕地範圍內之潮間帶區域	近橋梁之出入水口內側之礫灘地	26°09'14.6"N 119°56'14.0"E	橋樑內側	26°09'13.6"N 119°56'13.0"E
			橋梁外側	26°09'15.9"N 119°56'13.8"E
	橋梁外側之礫灘地	26°09'16.2"N 119°56'10.9"E	珠山電廠側	26°09'22.0"N 119°56'09.2"E
			福澳港	26°09'28.2"N 119°56'31.0"E

※監測點位得視現況進行調整。



圖 2、清水濕地範圍及調查樣站示意圖

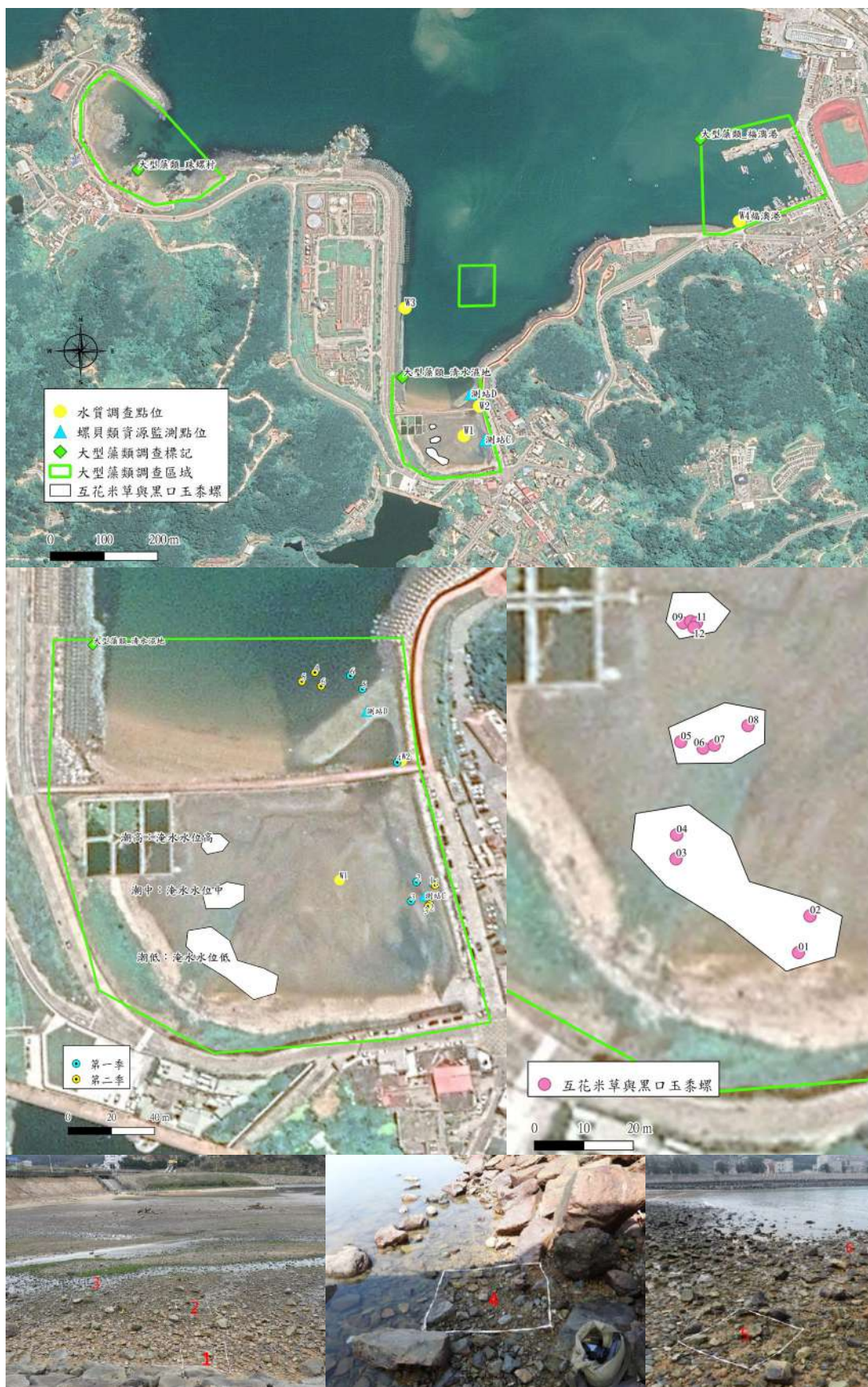


圖 3、大型藻類、螺貝類資源、水質與黑口玉黍螺族群調查樣區(上、中)及螺貝類測站 C(下左)與 D(下中與下右)各 3 個樣區位置

四、結果與討論

(一)、大型藻類調查

3 月與 7 月進行現地調查，依外部形態鑑定有 30 種大型藻類，其中有 4 種未能鑑定至科階之下，各分屬 5 門，共 17 科以上，以紅藻、綠藻與褐藻為主要(附錄一)。清水濕地計有 23 種、福澳港 8 種、珠螺村 19 種與市場販售 3 種(表 2)。7 月增加於清水濕地的昆布(*Saccharina japonica*)養殖區進行調查，除調查到昆布外，並於浮球上另外調查到 4 種藻類。其中：脆叉節藻(*Amphiroa fragilissima*)；貌似顫蚓，藻體二分岔的多管藻屬之一種(*Polysiphonia* sp.)；植物體有濃的特殊腥臭味之紅藻門未明種類 1 種，此 3 種只有於清水濕地內昆布養殖區的浮球上查獲。而調查時，昆布藻體正處於腐敗的狀態，業主表示昆布養殖需水溫攝氏 10 度以下，高溫會造成昆布死亡腐敗。

雖然此三地點腹地小，各種藻類的族群數量也無格外豐富，但可為在地居民採集做傳統民生利用、發展養殖與發展環境解說育等層面所運用。再進一步依藻類可做之用途統計，清水濕地與珠螺村有較多種食用、藥用或醫用材與造礁及他種藻類著生基礎的藻種(圖 4)。膨石藻屬(*Phymatolithon* sp.)為造礁藻類，並可成為他種藻類著生基礎，在珠螺村的礁岩上尤其顯而易見，馬尾藻屬的羊栖菜(*Sargassum fusiforme*)與鼠尾藻(*Sargassum thunbergii*)著生的基質主要皆在膨石藻屬植物上。造礁及他種藻類著生基礎的藻類的存在，提供更多元的生育地微環境。三處生育地 3 月之藻類種數較 7 月為多(圖 5)。在清水濕地景觀上格外顯著的石蓴類主要在 3 月可見成片，其中並以腸澣苔(*Ulva intestinalis*)為最多；7 月則僅有條澣苔(*Ulva clathrata*)似乎沒有明顯數量變化外，其他石蓴類皆少或未發現。

表 2、大型藻類名錄

中名	學名	食 用	藥 用 或 醫 用 材	肥 料	飼 料	工 業	造礁 及他種 藻類著 生基礎	清 水 濕 地	福 澳 港	珠 螺 村	市 場 販 售
藍菌門 Cyanobacteria											
未明 un											
1.藍綠藻 sp.1	un									1	
2.藍綠藻 sp.2	un							1		1	
3.藍綠藻 sp.3	un							1		1	
矽藻門 Bacillariophyta											
直鏈藻科 Melosiraceae											
4.直鏈藻科	un							12	12	12	
綠藻植物門 Chlorophyta											
剛毛藻科 Cladophoraceae											
5.剛毛藻屬	<i>Cladophora</i> sp.							2			
松藻科 Codiaceae											
6.刺松藻	<i>Codium fragile</i>	○	○					12			
礁膜科 Monostromataceae											
7.礁膜	<i>Monostroma nitidum</i>	○						1			1
石莖科 Ulvaceae											
8.條浒苔	<i>Ulva clathrata</i>	○						12		1	
9.腸浒苔	<i>Ulva intestinalis</i>	○	○	○	○			1		1	
10.石莖	<i>Ulva lactuca</i>	○	○	○	○			2	12	12	
11.浒苔	<i>Ulva prolifera</i>	○	○	○	○			1			
褐藻植物門 Ochrophyta											
海膜藻科 Halymeniaceae											
12.帶形蜈蚣草	<i>Grateloupia turuturu</i>	○				○		1 ^漂	1		
鐵釘菜科 Ishigeaceae											
13.鐵釘菜	<i>Ishige okamurae</i>	○	○							2	
14.葉狀鐵釘菜	<i>Ishige sinicola</i>	○	○							2	
海帶科 Laminariaceae											
15.昆布	<i>Saccharina japonica</i>	○	○					1 [—] 2 ^養			
褐殼藻科 Ralfsiaceae											
16.疣狀褐殼藻	<i>Ralfsia verrucosa</i>							1	1	12	
馬尾藻科 Sargassaceae											
17.羊栖菜	<i>Sargassum fusiforme</i>		○	○	○	○		1 ^漂	12	2	
18.銅藻	<i>Sargassum horneri</i>		○	○	○	○		1 ^漂			
19.鼠尾藻	<i>Sargassum thunbergii</i>		○	○	○	○			2	2	

中名	學名	食用	藥用 或醫用材	肥料	飼料	工業	造礁 及他種 藻類著 生基礎	清水 濕地	福澳 港	珠螺 村	市場 販售
紅藻植物門 Rhodophyta											
頭髮菜科 Bangiophyceae											
20. 頭髮菜	<i>Bangia atropurpurea</i>	○								1	
21. 荷葉紫菜	<i>Porphyra crispata</i>	○						1		1	
22. 紫菜	<i>Porphyra</i> sp.	○						1			1
莖刺藻科 Caulacanthaceae											
23. 崗氏莖刺藻	<i>Caulacanthus okamurae</i>						○	12	12	12	
珊瑚藻科 Corallinaceae											
24. 脆叉節藻	<i>Amphiroa fragilissima</i>			○		○	○	2 _球			
25. 小珊瑚藻	<i>Marginisporum crassissimum</i>			○			○	2 _球		12	
內枝藻科 Endocladiaceae											
26. 海蘿	<i>Gloiopeltis furcata</i>	○				○				1	
石枝藻科 Lithothamniaceae											
27. 膨石藻屬	<i>Phymatolithon</i> sp.		○	○				12	12	12	
育葉藻科 Phylloporaceae											
28. 扇形叉枝藻	<i>Ahnfeltiopsis flabelliformis</i>									12	
松節藻科 Rhodomelaceae											
29. 多管藻屬	<i>Polysiphonia</i> sp.							2 _球			
30. 紅藻之一種	un							2 _球			
種類數		14	11	9	6	6	3	23	9	19	3

※三處生育地及市場販售之數字表示季別，1 為春季，2 為夏季；清水濕地內「漂」為海漂物，擱淺在灘地或卡在垃圾攔截網上；「—」為未調查；「養」為養殖之昆布；「球」為著生於昆布養殖區的浮球上。

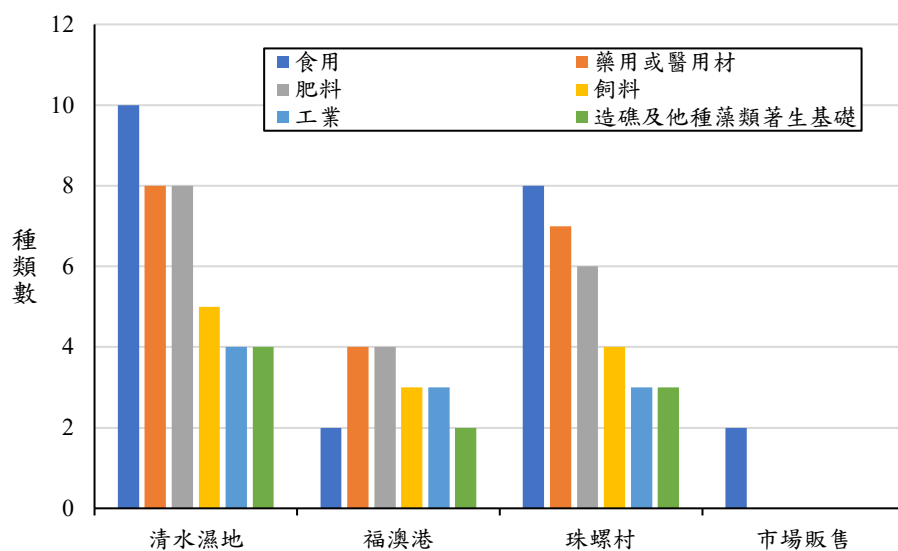


圖 4、三處生育地的藻類可做用途之統計

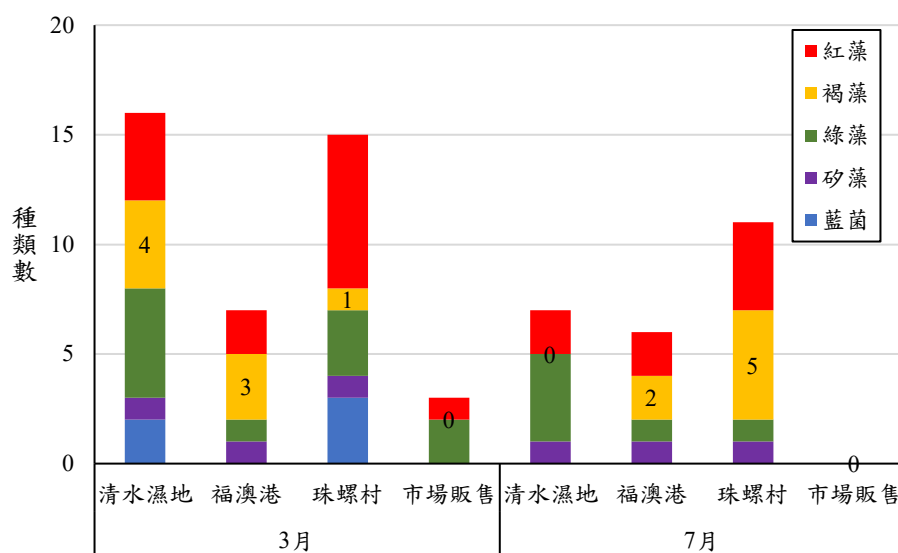


圖 5、三處生育地 3 月及 7 月之藻類種數

※清水濕地不包括昆布養殖區內的種類

(二)、螺貝類資源監測

2020 年螺貝類測站 C 與測站 D 紀錄之螺貝類種數各有 17 與 20 種(圖 6、附錄三、附錄四、附錄五)，由於同一測站的 3 個樣點雖然比鄰，但微環境卻頗有差異(表 3)，因種類與族群量也頗有差異，並也有季節性差異，3 月份測站 C 的主要優勢種類為短玉黍螺(*Littorina brevicula*)，測站 D 為花青螺(*Nipponacmea schrenckii*)；7 月時，測站 C 則以多型海蜷(*Batillaria multiformis*)為格外優勢，測站 D 則為花笠螺(*Cellana toreuma toreuma*)與草蓆鐘螺(*Monodonta labio*)(圖 7、圖 8)。

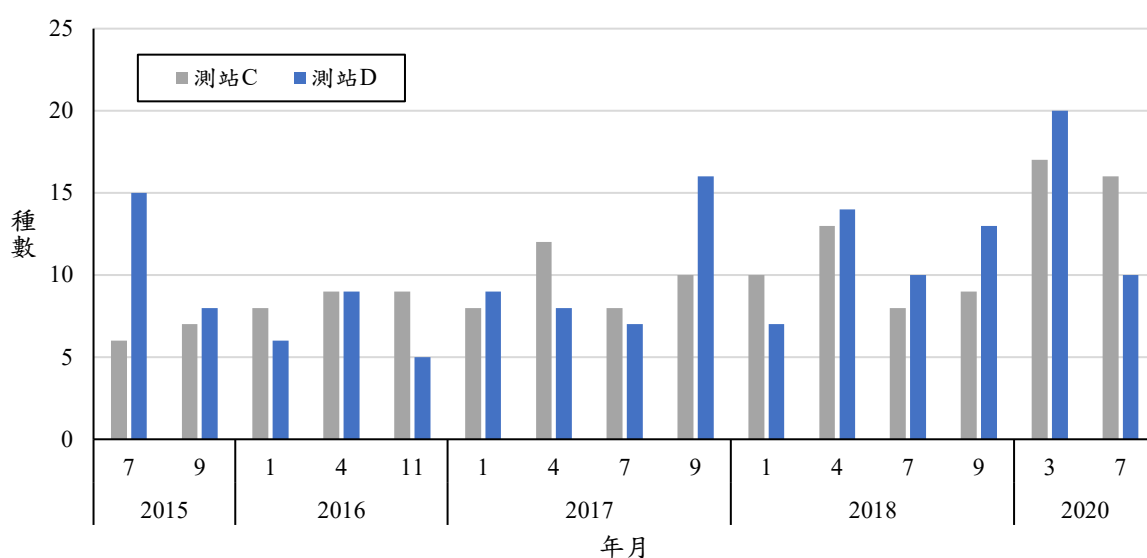


圖 6、2015 至 2020 年螺貝類測站 C 與測站 D 紀錄之螺貝類種數

表 3、各樣區調查時間與環境描述

測站	樣區	調查日期	座標(經緯度)	樣區描述
C	1	2020/03/06	26.1538028, 119.9374056	調查時間約為低潮前一小時，環境緊鄰於平均高潮線以下，故底質含水率低，係由平均礫徑較大(約 7cm)之花崗岩散布，與粗、細砂礫所組成。
		2020/07/07	26.1537984, 119.9374142	(同上)

測站	樣區	調查日期	座標(經緯度)	樣區描述
C	2	2020/03/06	26.1538187, 119.9351338	樣區為退潮後的少量積水處，其底質主要是細砂及小石礫所組成。
		2020/07/07	26.1537106, 119.9373892	(同上)
C	3	2020/03/06	26.1537298, 119.9351088	樣區為水流穩定的小水道，水源包括自然逕流、汗水廠排放和民生汗水等；底質除了碎石礫、粗砂和細砂之外，在小水道搬運作用下所沉積的有機質底部，另外有一層柔軟的黏土，推測是由花崗岩經過海水和氣候長期侵蝕，及海浪滔選後的較不堅硬的長石而慢慢形成；樣區內大約 20% 的碎石礫表面，另有石蓴科(Ulvaceae)藻類附著。
		2020/07/07	26.1537009, 119.9373815	(同上)。未見石蓴科藻類。
D	4	2020/03/06	26.1543715, 119.9350449	樣區為橋梁下方的小型潟湖外側旁；此小型潟湖是由於灣澳的唯一出口之橋梁孔洞，海水能量較低，導致被侵蝕或搬運的礫石堆積阻隔而形成。樣區內有 10% 的表面浸於水及底質含水率較高之處，係由大小徑粒不等的花崗岩所組成。
		2020/07/07	26.1547818, 119.9368581	(同下)
D	5	2020/03/06	26.1547104, 119.9348838	樣區為小型潟湖近海之外測礫灘，其基質底部為花崗岩經過海水和氣候長期侵蝕，其成分中較堅硬的石英和雲母等粗砂粒所組成之硬底質棲地。
		2020/07/07	26.1547406, 119.9367979	(同上)
D	6	2020/03/06	26.1547715, 119.9348282	和樣區 5 同為硬底質基質環境，唯一不同的是屬於中潮位環境，其乾潮後的底部仍有少量積水。
		2020/07/07	26.1547189, 119.9368870	(同上)

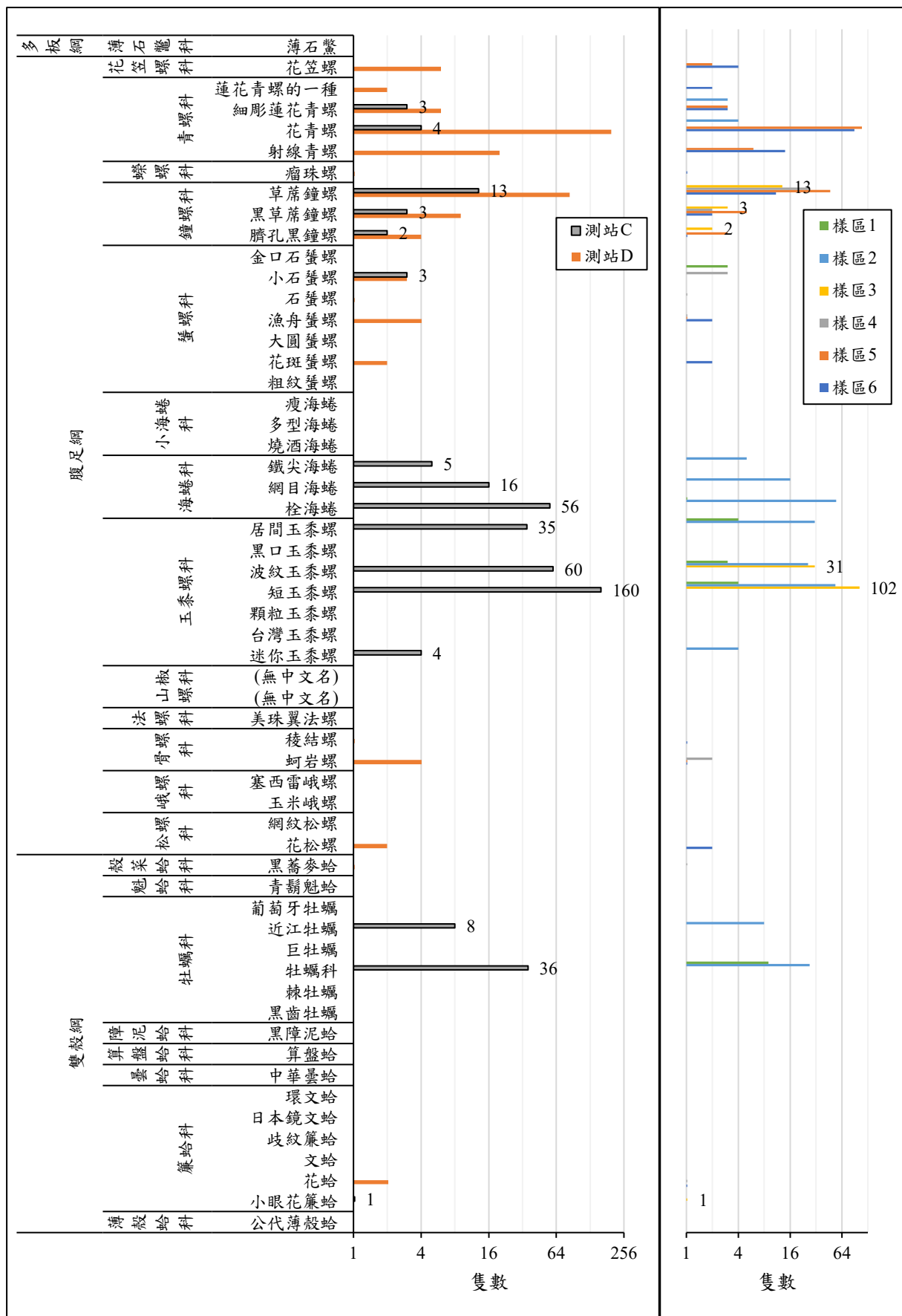


圖 7、螺貝類第 1 季各樣區調查種類與隻數

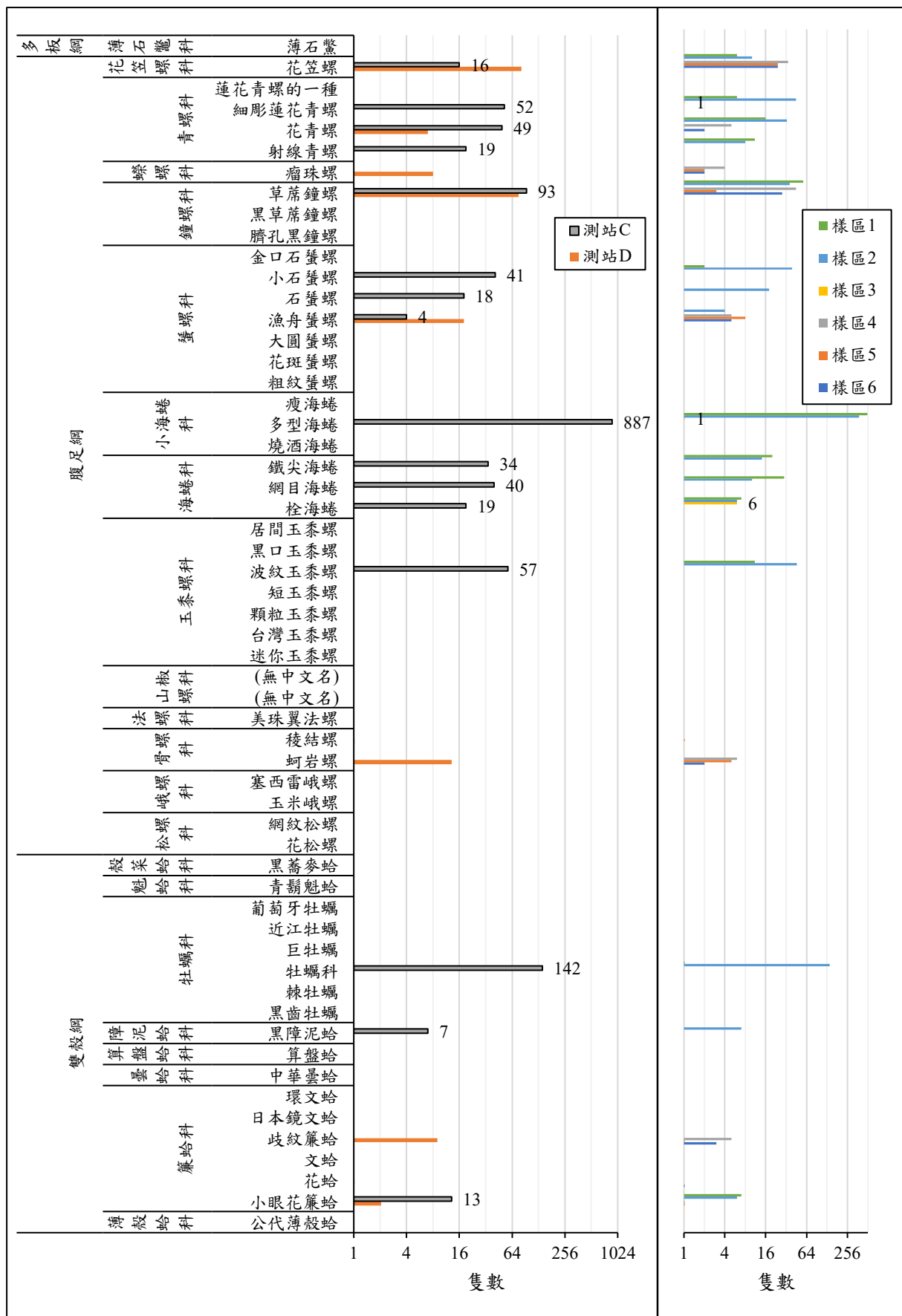


圖 8、螺貝類第 2 季各樣區調查種類與隻數

簾蛤科(Veneridae)的歧紋簾蛤(*Gafrarium divaricatum*)、小眼花簾蛤(*Ruditapes variegata*)和花蛤(*Ruditapes philippinarum*)是清水重要濕地重要的經濟性貝類，是「清水(國家級)重要濕地的保育利用計畫」(連江縣政府，2019)之監測標的生物類別之一，故進一步探討其三種與其他貝類之群聚結構、棲位差異與族群之消長等因素。經兩個測站六個樣區，兩季之調查結果顯示，歧紋簾蛤、小眼花簾蛤和花蛤之生態棲位，主要於中潮帶底層含有粗、細砂礫與沉積的有機質所組成之含水層，其表層則遍佈礫徑大、小不一的花崗岩散布期間(圖 9)。

回顧清水重要濕地自 2016 年起至 2020 年間，小眼花簾蛤之族群數量的豐度變化波動幅度甚大，期間各團隊也努力尋找箇中原因。

2020/07/06 於介壽村獅子市場購得簾蛤一批，販賣者為一古稀老婦，與其鄰近攤販等三人，皆不約而同的稱採集地為「清水」。此批簾蛤約有 128 隻次個體，當中有少數死殼，經團隊成員辨識分類(圖 9)，歧紋簾蛤 5 隻次，花蛤 39 隻次，小眼花簾蛤 82 隻次。進一步依黃大駿與邱郁文(2017)台江國家公園黑面琵鷺生態保護區經濟貝類監測計畫(106)成果報告書中測量經濟性雙枚貝之方式測量此三種簾蛤形質(附錄六)，以線性關係檢視數質形態資訊(圖 10)，花蛤的殼長與殼幅之|R|值約為 0.8 (n=39)，小眼花簾蛤之|R|值約 0.84 與 0.8 (n=82)，此值皆高，表示花蛤和小眼花簾蛤的成長，其外殼大致皆是保持相同比例增加。離群值之部份個體外觀略有畸形，判斷是成長過程經歷損傷造成。歧紋簾蛤雖樣本數過低(n=5)而未做線性關係，但由其形質數據散布情形判斷也屬於線性。故判斷此三種簾蛤從稚齡成長至成熟，體形比例都一樣，只是保持相同比例長大。

花蛤和小眼花簾蛤的數據大致重疊，故無法從殼寬、殼長與殼幅的比例來區分種類。但花蛤的殼長可長至 35 mm 以上，小眼花簾蛤就沒更大的個體，然而小眼花簾蛤有 82 個樣本數，比花蛤樣本數多了一倍，所以小眼花簾蛤成熟個體可長成的體形可能是比花蛤小。不過，這並沒有考量到小眼花簾蛤的成長速度，也許是小眼花簾蛤長比較慢，在目前的採集壓力下，還未

及成長至更大體型就被採走，於是沒有大於 35 mm 的個體。

反之，小眼花簾蛤有 22 mm 以下的個體，這也許是因花蛤的樣本數較少，所以剛好未被採收者捕獲。由小眼花簾蛤與花蛤各殼高族群散布情形，最多的個體數約在圖形中央處，且無第二個以上的波峰，屬於常態分布(圖 11)，故也不無可能是花蛤成長速率較快，而且殼長小於 22 mm 的個體是屬於次個世代的族群，故殼長小於 22 mm 的個體才沒被採收的民眾所找到。



圖 9、三種簾蛤的生育地(左)、調查者辨識分類自獅子市場購買簾蛤(中及右)

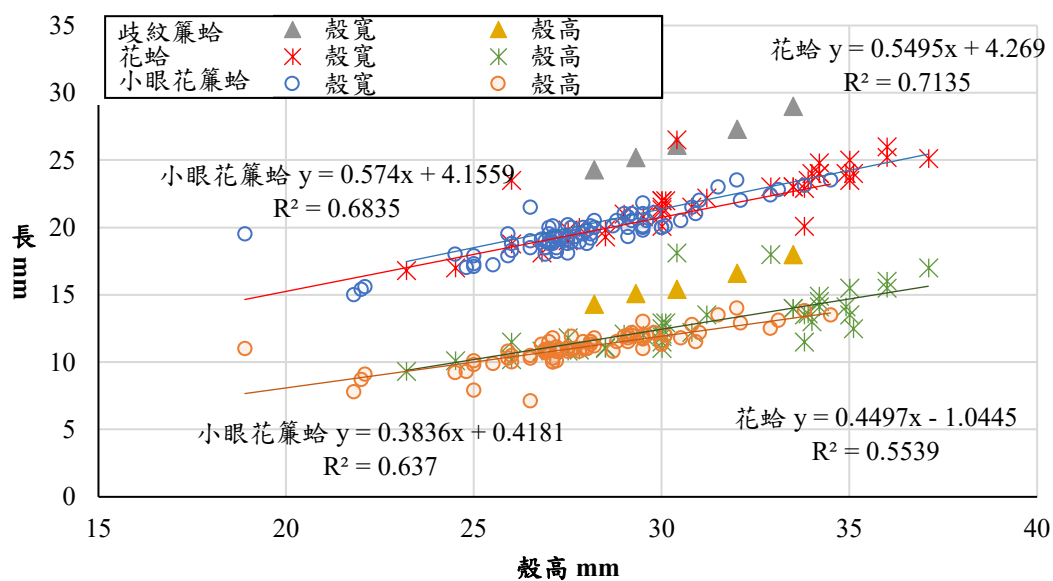


圖 10、2020 年三種簾蛤外殼長與殼高形質散布情形

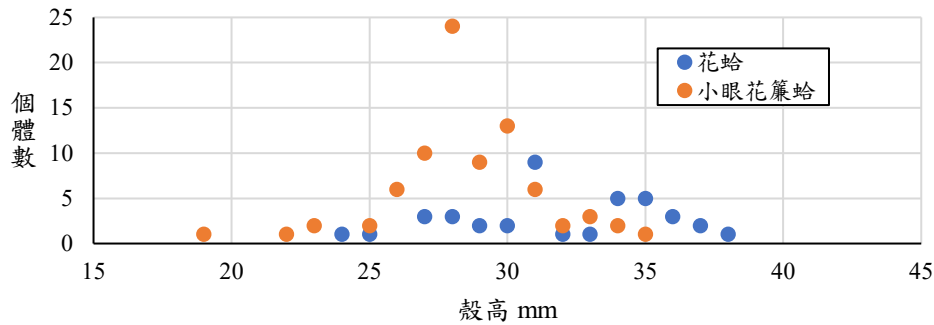


圖 11、2020 年花蛤與小眼花簾蛤之各殼高族群散布情形

※殼高 0 mm 之上至 1 mm 以 1 示之，依此類推。

2020/07/07 進行清水濕地螺貝類資源調查時，堤外測站處有一位年約 40 歲男子正進行採捕簾蛤(圖 12)，訪談得知其係為清水社區居民，稱收穫乃供子女食用，且誤認堤外非屬於國家重要濕地範圍，此外並表明倘若今日其所採獲之豐碩數量消息外洩於村里，不出三日此棲地將被村民採空殆盡，採集壓力可見一斑。

2016 年至 2020 年間，小眼花簾蛤之族群數量的豐度變化波動幅度甚大，由形質分析、訪談與現場觀察，此經濟性貝類具有重要的在地價值，推測高度的人為採捕壓力是重要的影響因子。鑒於高度的採捕壓力可能損及此類經濟性雙枚貝生物資源，如台江國家公園的環文蛤(*Cyclina sinensis*)因高度的採捕壓力令其族群量在年度間發生震盪(黃大駿、邱郁文，2017)。人為高度採捕壓力與環境影響因子需予以重視，以維繫此重要的在地資源。



圖 12、採捕簾蛤類的清水社區居民

(三)、水質調查

第一季導電度採用自記式導電度計每秒記錄數據之測量值。自記式導電度計每秒記錄數據，儀器入水樣的 30 秒內的記錄顯示有大的變動幅度，30 秒後緩和，但有緩慢降低的現象(除了福澳港)，直至約 1 分 30 秒後平穩，最後取出儀器可見水質記錄有明顯變動(圖 13)。溫度的變化，亦有隨採樣後 30 秒至 1 分 30 秒逐漸降低的情形，降低幅度約 0.25 度(圖 13)。就此導電度與溫度變化幅度觀測，建議的導電度計記錄數據，儀器需投入測量水樣至少達到 30 秒以上，測量採取的水樣時，測量不超過 1 分 30 秒之內的值，理想上需盡量在 30 秒至 60 秒內。堤下導電度自計監測點與 4 處水質監測點之導電度比較，並未察覺異(圖 14)。

2020 年兩季各水質項目未察覺異樣(圖 15、圖 16、圖 17、附錄七)，濕地內水質 RPI 值汙染等級判定為未污染至輕度污染間，濕地外為未污染至中度污染間，濕地內的整體水質狀況應尚屬良好。

另外金門慈湖有經濟性雙枚貝—菲律賓簾蛤 (*Ruditapes philippinarum*)(本團隊判斷應為花蛤)族群下降的因素中，其中之一即可能受海水鹽度下降的影響(潘靖汶等人，2017)。鑒於近年因氣候異常可能受較長時間的暴雨導致海水鹽度下降，對馬祖清水濕地當中的簾蛤造成之影響情形也需考量，以及考量增加背景數據輔助判斷其他項目之水質變化，故增設自記式導電度計，藉由導電度的變化狀況補充觀察濕地水體之鹽度變動情形。自記式導電度計佈署於橋下終年積水處，自 2020 年 3 月 24 號 15:40 至 26 號 08:10、3 月 26 號 17:30 至 5 月 5 號 14:40 (因縣府告知有規劃工程施作，故予以撤除)、7 月 6 號 07:00 至 7 號 18:50，每 10 分鐘測量一筆數據，共記錄 5,960 筆(圖 18、圖 19)。記錄期間之導電度大抵隨潮汐變動，並由於清水濕地本身不斷有陸源之淡水補充，故退潮時導電度隨之降低，漲潮時導電度則隨海水浸沒而升高，最高值約為 35 mS/cm，最低約為 10 mS/cm，但低值大都在 20 至 30 mS/cm 之間，隨著每半個月的大潮至小潮及每日約兩次的高潮與低潮，呈現規率的變化。期間夾有幾個導電度劇烈變動的現象，

主要為降雨所造成。其中在 4 月 18 至 20 號之間有長時間的大量降雨，導電度驟降至 1.2 mS/cm，且漲潮隨海水浸沒，導電度仍多在 25 至 30 mS/cm 之間，水溫也隨之上升，此時期水體可能伴隨有低溶氧的狀況發生。但目前觀測的導電度劇烈變化之連續日數較短，也無連續的低導電度現象，且由於簾蛤可以透過閉殼以渡過幾日程度的逆境，故初步判斷馬祖清水濕地鹽度的變動對生活其中的簾蛤並無關鍵的影響。

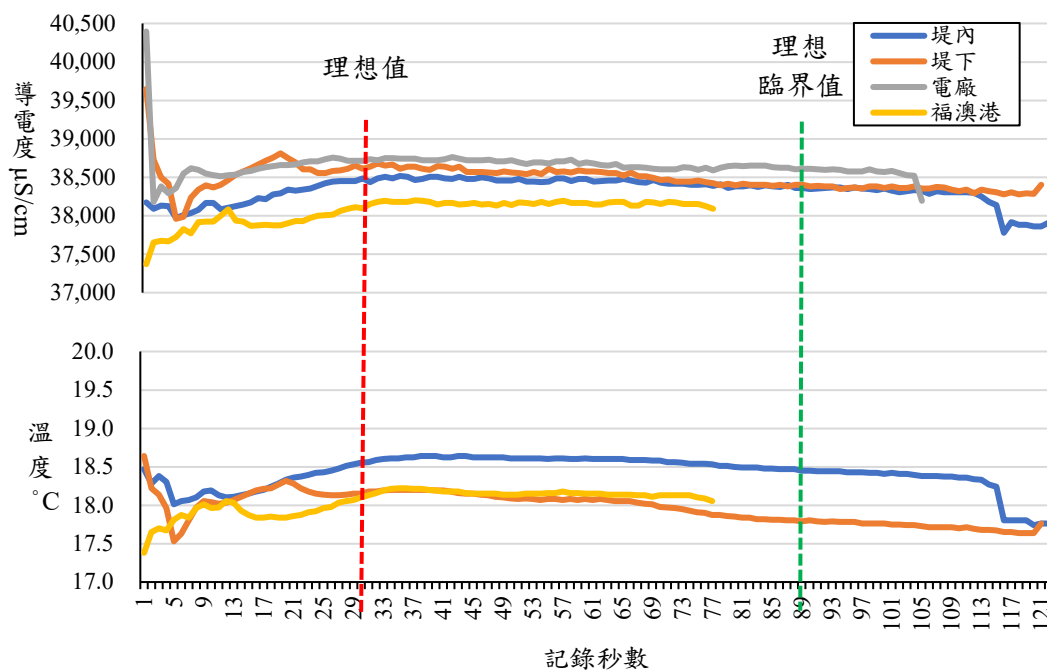


圖 13、自記式導電度計每秒記錄導電度及溫度變化情形

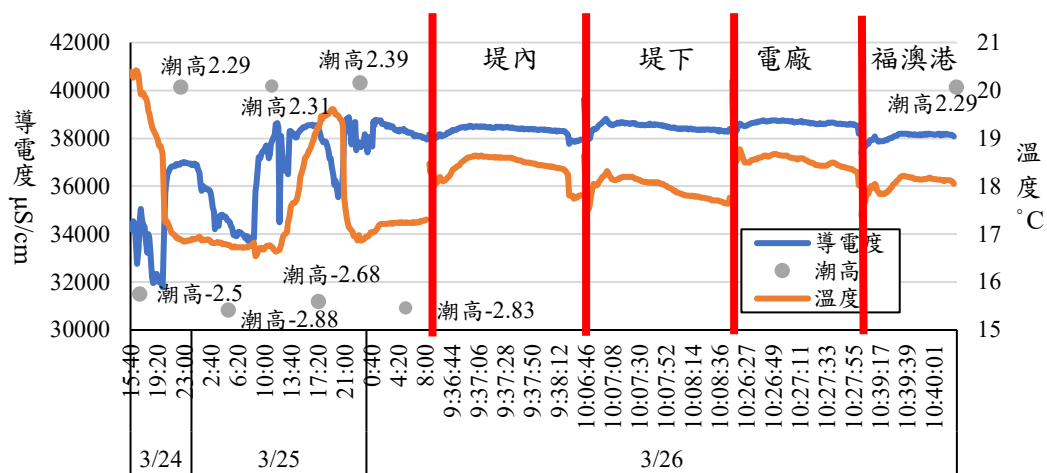


圖 14、堤下導電度自計監測點與 4 處水質監測點之導電度比較
※潮位高度單位為公尺

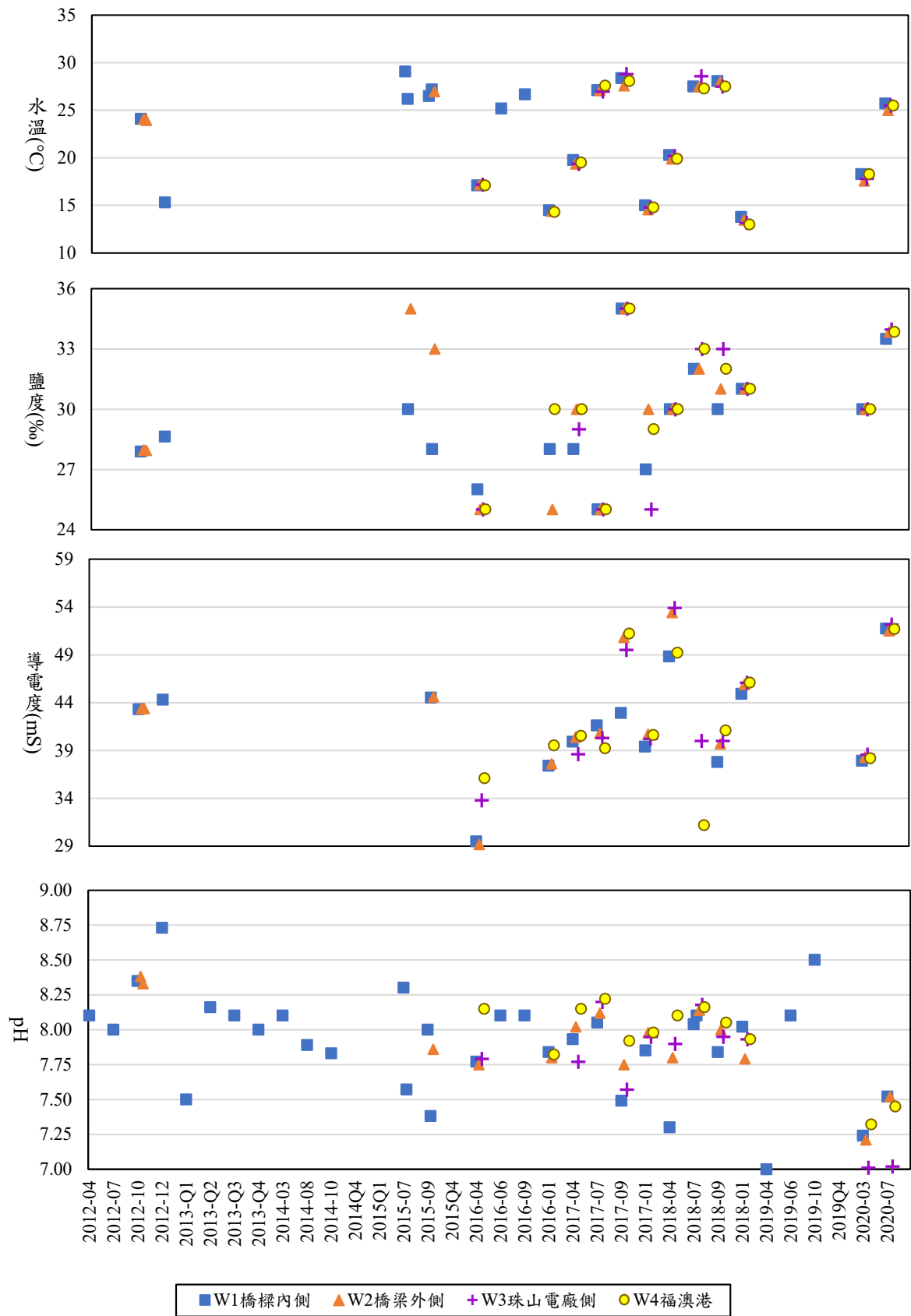


圖 15、清水濕地歷季各站水質水溫(°C)、鹽度、導電度、酸鹼值(pH)

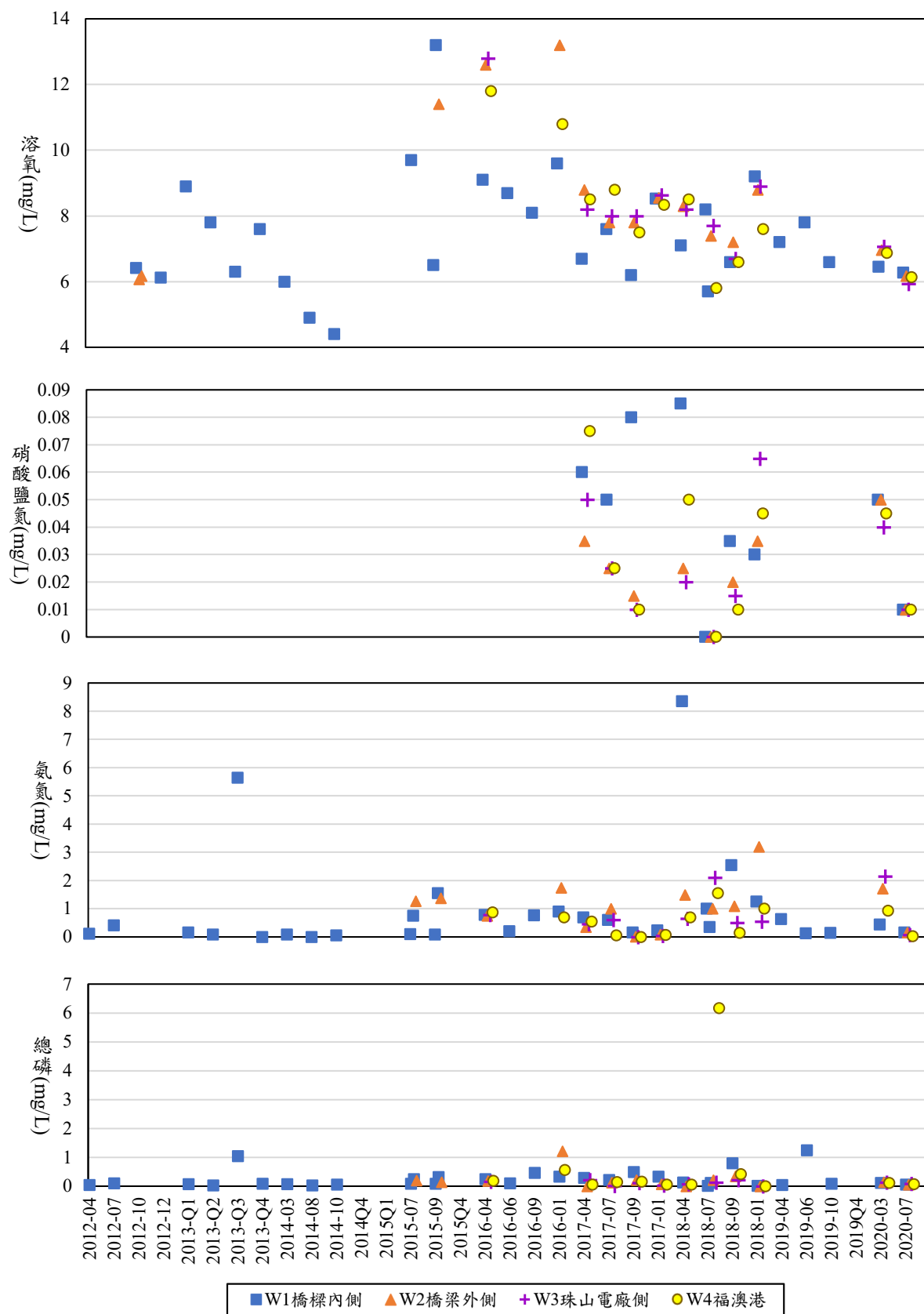


圖 16、清水濕地歷季各站水質溶氧量(DO)、硝酸鹽氮、氨氮、總磷

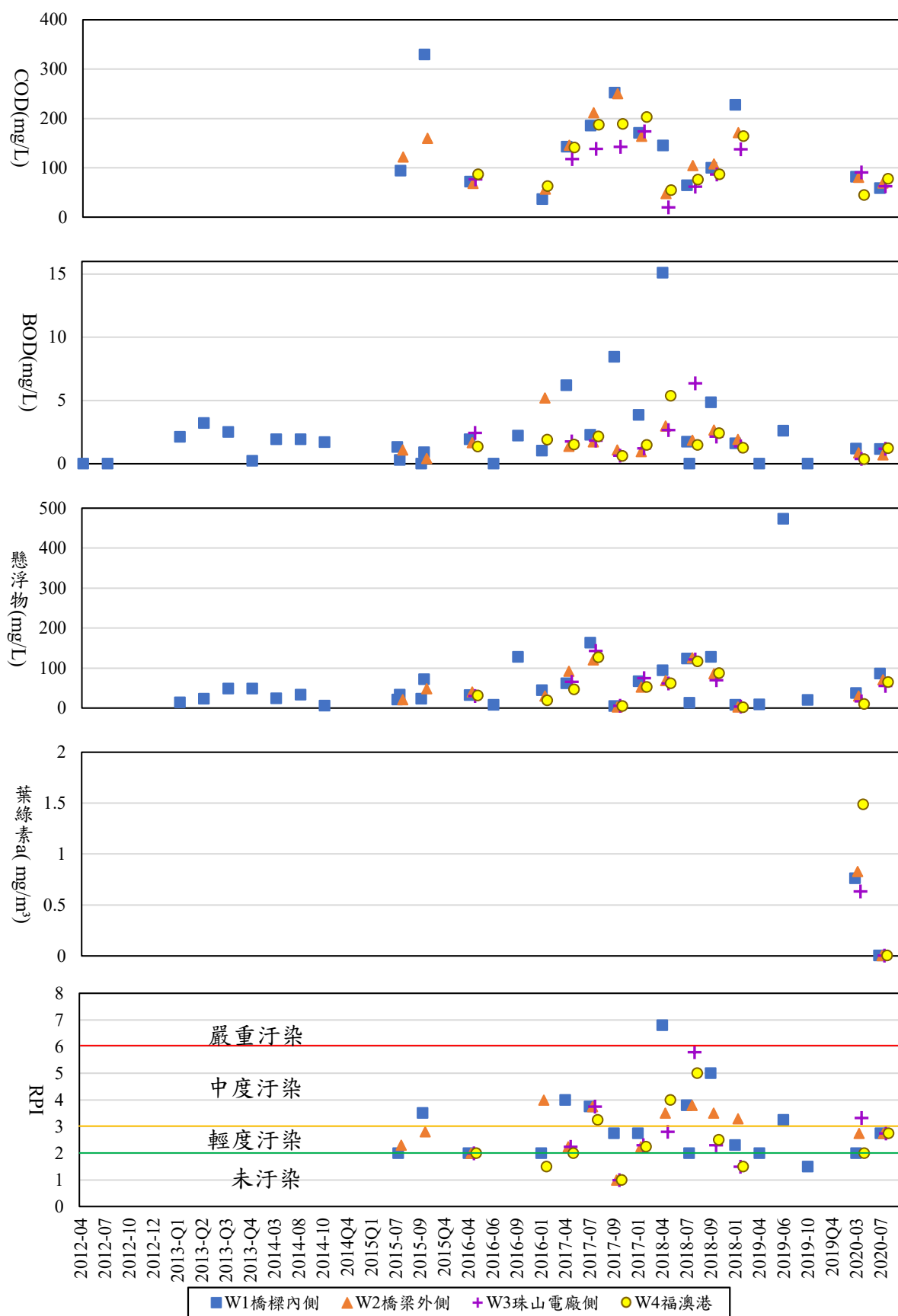


圖 17、清水濕地歷季各站水質生化需氧量(BOD)、化學需氧量(COD)、懸浮固體(SS)、葉綠素 a 及 RPI

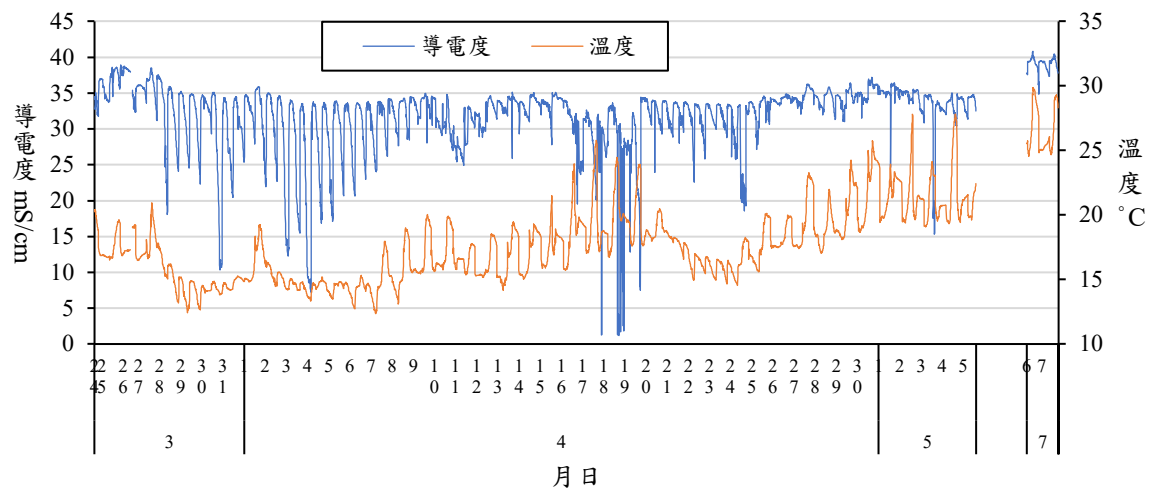


圖 18、堤下導電度逐時監測

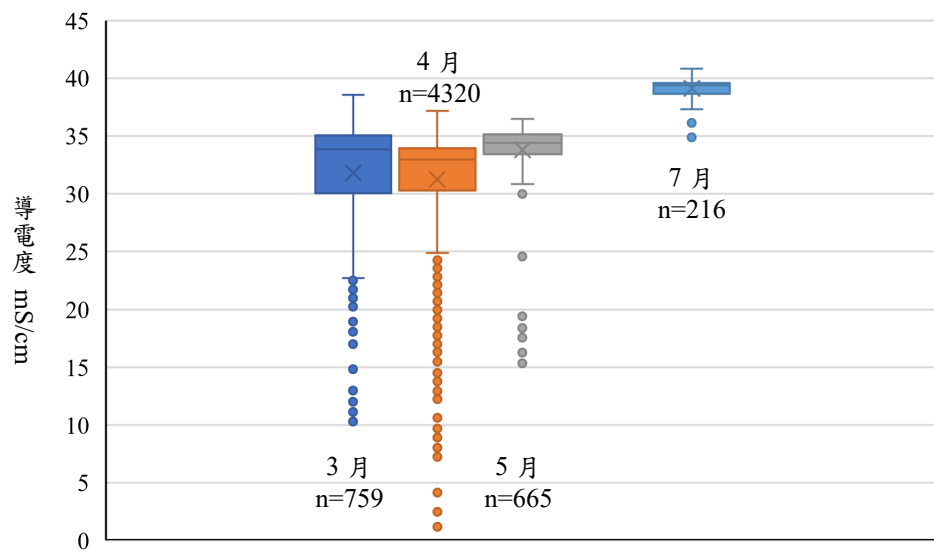


圖 19、堤下導電度逐時監測盒鬚圖

(四)、互花米草生長面積監測

互花米草目前生長範圍位於西側，並以西南側為主，依輪廓可分別為 A、B 與 C 共 3 個族群，其中 B 族群面積最大，而位在 6 口養殖漁塭排水口處之 C 族群最小，且 C 族群所處位置全為泥沼地(圖 20)。互花米草生長面積自 2016 年 11 月起調查，整體面積呈現逐年增加的現象(圖 21)。扁稈蔗草(雲林莞草)只於岸際處互花米草族群邊緣處呈十數株為一小叢的分布。

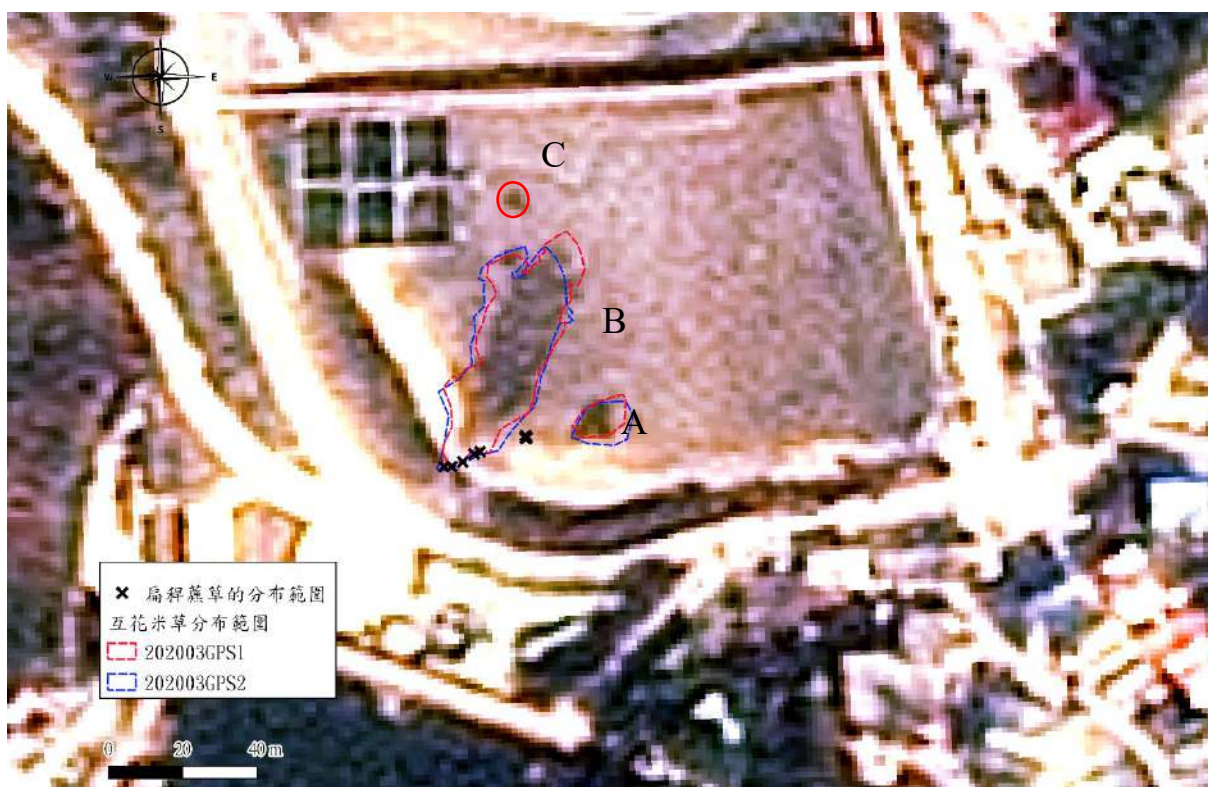


圖 20、互花米草分布範圍套疊 2020 年 1 月 31 號之衛星影像

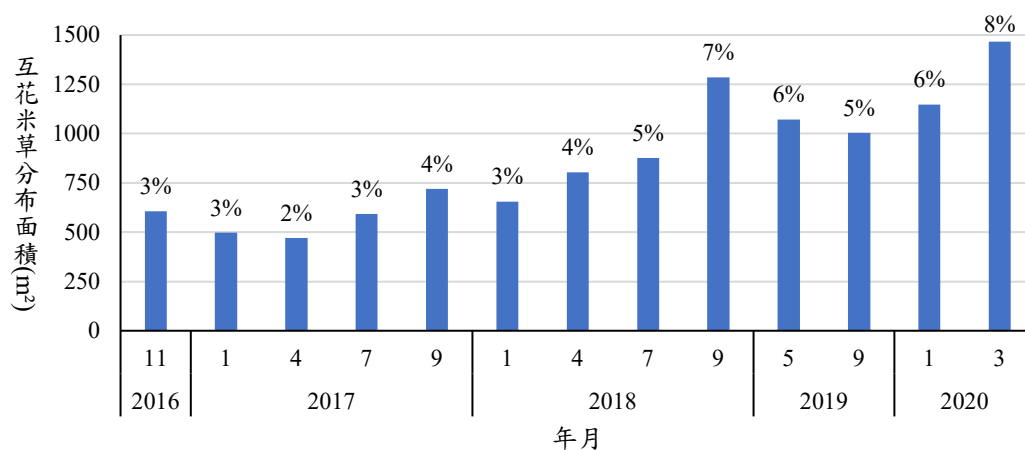


圖 21、歷季互花米草分布面積

(五)、黑口玉黍螺在互花米草區的空間分布調查

互花米草植株上易見 2 種玉黍螺共域生活，其中黑口玉黍螺在本濕地為地理分布的北界而受矚目，另一種為波紋玉黍螺。在 2020 年春季於 3 個互花米草族群，選相對可受潮水淹沒的 3 種高度，由淹沒量低至高，即滿潮時可露出草桿者為淹沒量低，反之為淹沒量高，分為潮低、潮中、潮高。每個區域設 4 個邊長 1 公尺正方形樣區(圖 3)，調查此三種淹沒量區域中的黑口玉黍螺，並連帶記錄其他玉黍螺，非玉黍螺者則排除調查。依序記錄目標螺種每個個體的停棲草桿、停棲的草桿高度、鑑定種類、測量殼長、是否躲藏於草桿中空處(附錄八)。

結果共調查 12 個邊長 1 公尺正方形樣區，總共紀錄 3 種玉黍螺，波紋玉黍螺個體數 708 隻最多，黑口玉黍螺 170 隻次之，短玉黍螺數量僅 3 隻，除了停棲草桿外側外，亦會躲藏於枯草桿莖段之中空處(圖 22)。三種玉黍螺的體型以殼長為代表，依殼長自短至長排序的圖型觀察(圖 23)，波紋玉黍螺主要是 0.5 公分以下的個體，1 公分以上者少；黑口玉黍螺 0.1 至 1.5 公分個體數量均勻，無特別多或寡的殼長個體，但 1.5 公分以上個體明顯減少；短玉黍螺數量少，排除分析。

波紋玉黍螺與黑口玉黍螺個體停棲的草桿高度顯示淹沒量高，螺停棲的高度較高(圖 24)，且黑口玉黍螺的殼長較長(圖 25)，反之淹沒量低處的黑口玉黍螺殼長整體較短，但淹沒量中等的潮中區卻個體明顯數量少。由波紋玉黍螺與黑口玉黍螺的殼長分布觀察，以 1 公分處分為兩個體型族群。兩種玉黍螺相較，各淹沒量的波紋玉黍螺個體分布似有明顯差異，而黑口玉黍螺個體分布則似無明顯差異(圖 26)。由波紋玉黍螺與黑口玉黍螺於草桿上停棲的高度分布觀察，以 30 公分處分為兩個停棲高度族群，各淹沒量的波紋玉黍螺個體分布似有明顯差異(圖 27)，淹沒量低處的個體較多近地面停棲，反之則遠離地面，淹沒量與停棲高度似有正相關；而各淹沒量的黑口玉黍螺個體分布亦似有明顯差異(圖 27)，淹沒量低處的個體較多近地面停棲，反之則遠離地面，淹沒量與停棲高度似有正相關。

黑口玉黍螺與短玉黍螺之殼長與個體停棲草桿之桿高處為負相關，即體型愈大之個體所停棲之桿高較低，然而 $|R|$ 值皆約為 0.2 左右，判斷此係屬低度相關(圖 28)。停棲於各草桿高度之玉黍螺不同殼長體型個體，黑口玉黍螺約有五成的個體在 30 公分以下(表 4)，而波紋玉黍螺約有六成的個體在 30 公分以下(表 5)，而只有黑口玉黍螺在 20 公分以下範圍即有包括幾近全部殼長之個體，意即包括各齡級個體。

波紋玉黍螺與黑口玉黍螺分布的互花米草潮高區及分布桿高以雙因子變異數分析，波紋玉黍螺分布的潮高區與分布的桿高有顯著差異；黑口玉黍螺分布的潮高區有顯著差異，分布的桿高無顯著差異。推論水位變化幅度可能為重要影響因子之一。然尚需非互花米草區域之波紋玉黍螺與黑口玉黍螺的分布資訊，方能釐清互米在兩種螺棲息扮演的角色。此外，黑口玉黍螺與他種螺類共域的資源競爭情形亦也需釐清。



圖 22、枯草桿莖段之中空處易見較小體型的玉黍螺停棲

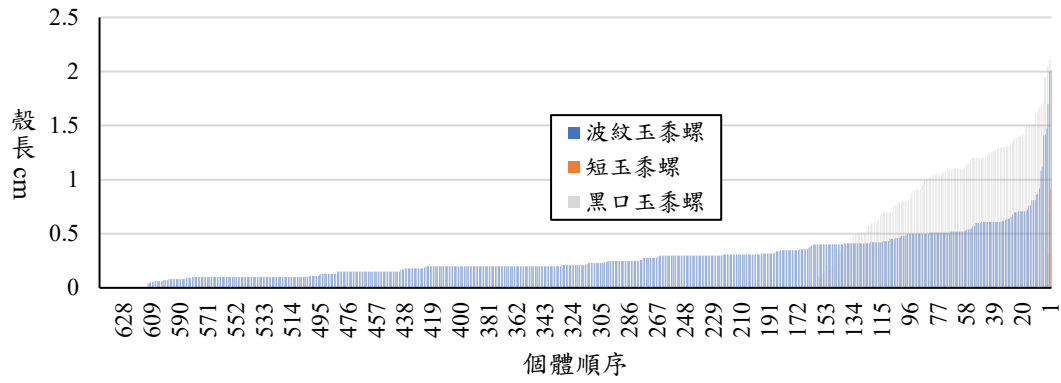


圖 23、三種玉黍螺的殼長分布

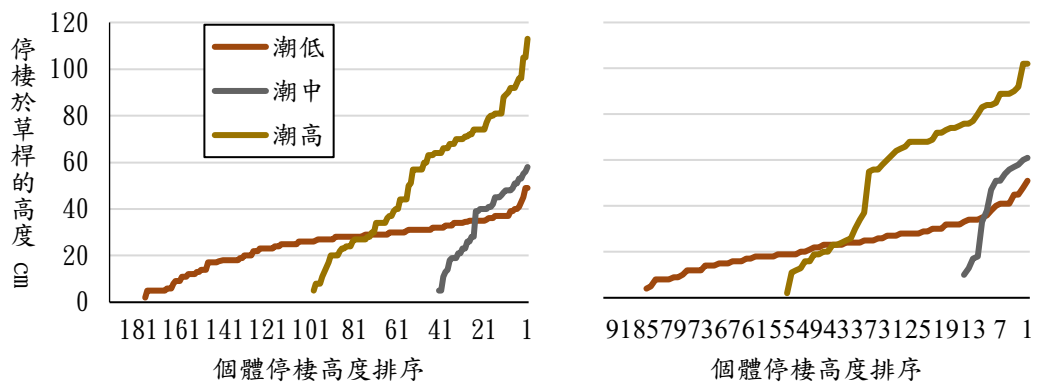


圖 24、波紋玉黍螺(左)與黑口玉黍螺(右)的個體停棲高度排序分布

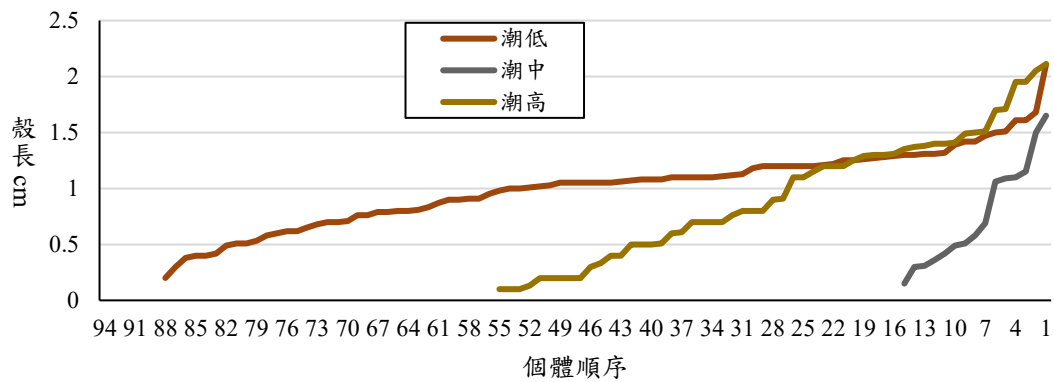


圖 25、三種滿潮水位高度的黑口玉黍螺個體殼長排序分布

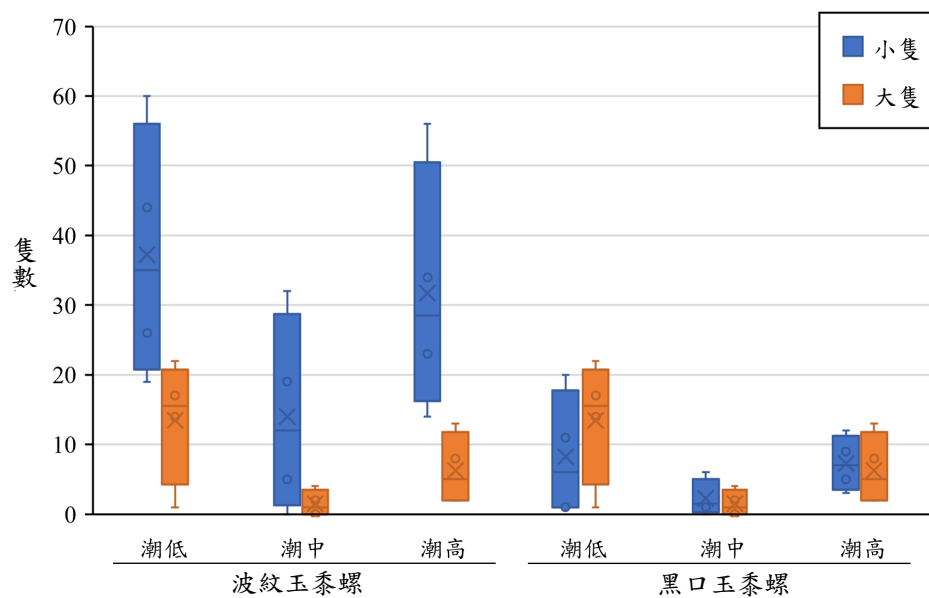


圖 26、波紋玉黍螺與黑口玉黍螺殼長 1 公分以上(大隻)與之下(小隻)兩族群與各淹沒量關係

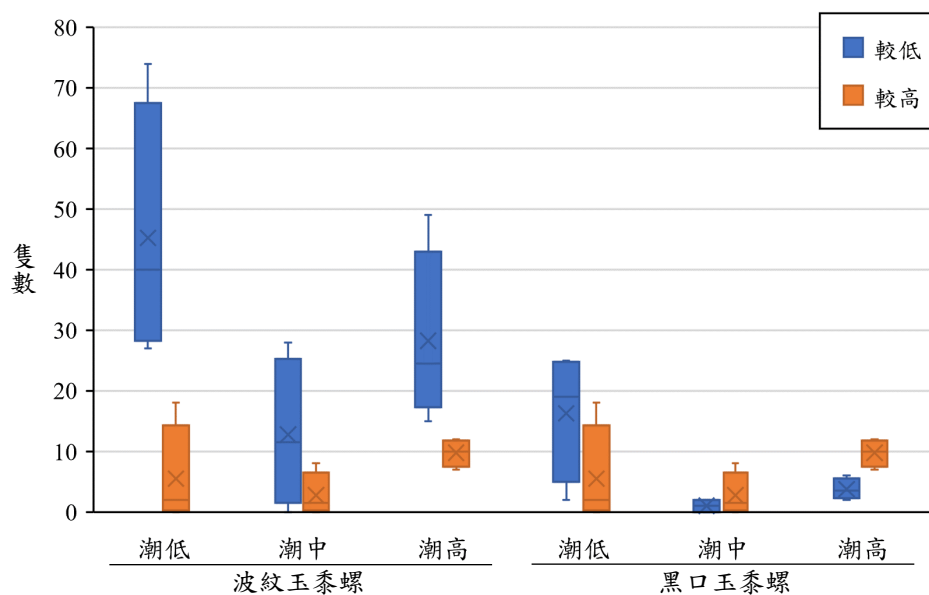


圖 27、波紋玉黍螺與黑口玉黍螺停棲於草桿高度 30 公分處以上與之下兩族群與各淹沒量關係

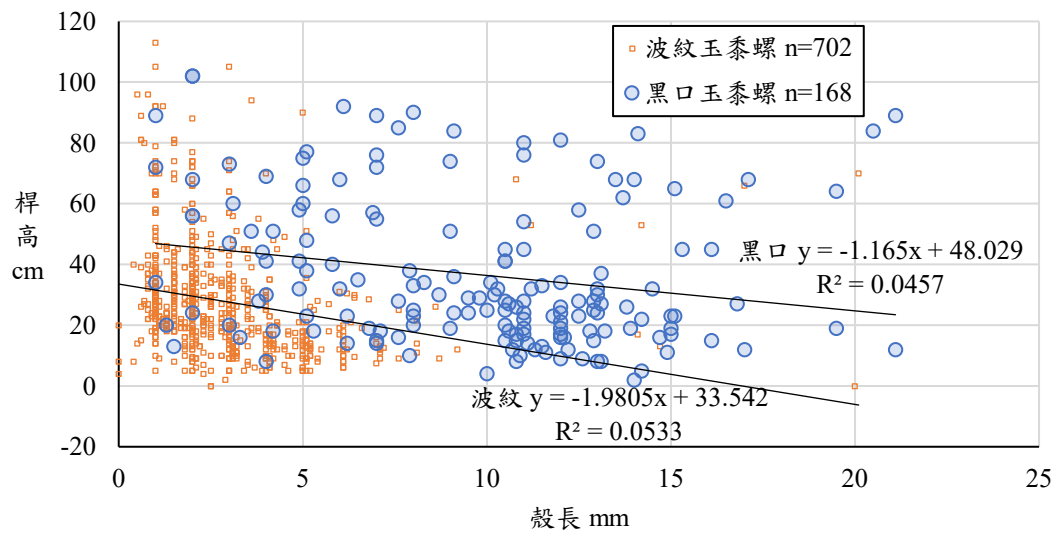


圖 28、兩種玉黍螺不同體型個體於互花米草草桿上停棲之高度分布
 ※黑口玉黍螺剔除 2 缺值個體，樣本數 n=168；波紋玉黍螺有 6 個體缺值。

表 4、停棲於各草桿高度之黑口玉黍螺不同殼長體型個體數

桿高 殼長 mm																							小	累計	
cm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	計	%
0																								0	0.0
10				1				1		1	2	1	2	2	1									11	6.5
20		2	1	1	1	1	4	3	1		8	7	4	2	4		2			1		1		43	32.1
30		1		2		1	1	3	1	5	8	4	6	2	2	1	1							38	54.8
40	1				1	3	1	2	1	1	2	3	1	1	1									18	65.5
50			1	2	1	1					4					1	1							11	72.0
60		2		2	3	1	2		1		1		2											14	80.4
70		1		1	1	1								3		1	1	1		1				11	86.9
80	1		1		1	1	2		1		2		1											10	92.9
90	1						1	2		1		1			1						1	1		9	98.2
100							1																	1	98.8
110		2																						2	100.0
120																								0	100.0
小計	3	8	3	9	8	9	12	11	5	8	27	16	16	10	9	3	5	1	0	2	1	2	0	168	

※桿高 0 cm 之上至 10 cm 以 10 示之，依此類推。

表 5、停棲於各草桿高度之波紋玉黍螺不同殼長體型個體數

桿高 殼長 mm																							小	累計	
cm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	計	%
0	2	1	1	1																				5	0.7
10	3	10	17	15	17	9	8	2	1															82	12.4
20	12	46	37	35	31	18	12	6	2	1					2									202	41.2
30	36	66	36	21	5	5	4	1	2															176	66.2
40	33	51	27	9	2	2	1																	125	84.0
50	7	16	9	5	3																			40	89.7
60	6	6	3	3		1						1			1									21	92.7
70	7	6	2	1							1						1				1			19	95.4
80	6	8	2																					16	97.7
90	3	3			1																			7	98.7
100	4	1		1																				6	99.6
110	1		1																					2	99.9
120	1																							1	100.0
小計	119	213	134	90	59	35	25	9	5	1	1	1	0	0	3	0	1	0	0	0	1	0	0	702	

※桿高 0 cm 之上至 10 cm 以 10 示之，依此類推。

(六)、清水濕地蟹類調查及甲殼類的洄游路徑踏查

本計畫期中報告審查會議，委員指示需增調查蟹類及甲殼類的洄游路徑，列入期末報告中。本團隊回顧檢視「107-108 年度清水(國家級)濕地淡水洄游生物及廊道調查計畫」(邱郁文、孫建平，2019)內容，於 27 頁之合浦絨螯蟹(*Eriocheir hepuensis*)圖片顯示(2018/01/16 與 2019/04/02)，該種類實為中華絨螯蟹(*Eriocheir sinensis*)，故可能有兩筆以上之紀錄為誤判；該頁另五筆影像紀錄因焦距模糊而未能進一步判識。本團隊於 2020/03/24 清水濕地的堤防內側採獲 1 隻中華絨螯蟹雄性成蟹個體(26.154263, 119.937009)(圖 29)，推測是人為野放或逃逸。另於 2020/07/05 執行日間與夜間各一次調查，路線主要為清水路通往產發處苗圃，及濕地由勝利水庫往上游到舊小水庫間的文化路之沿線排水溝渠(原本為溪流)。僅發現 1 隻次合浦絨螯蟹雌性未熟個體(26.151673, 119.938437)(圖 30)，棲息於通往產發處苗圃前路旁菜園小溝渠的土質坑洞。並於舊小水庫沿線排水溝渠記錄到約數百隻多齒新米蝦(*Neocaridina denticulata*)(圖 31)與淡水魚類—泥鰍(*Misgurnus anguillicaudatus*) 2 隻次，然而多齒新米蝦並非洄游性的甲殼類動物，並且溪水因勝利水庫的截流，而斷去洄游性動物可利用的路徑，故該段原為溪流之排水溝渠亦無洄游性動物棲息。

環顧兩處洄游路徑環境，舊小水庫沿線排水溝渠水量經常處於不穩定與水質優養化情況，另通往產發處苗圃前路旁菜園小溝渠也有大部分區段，使用對環境不友善之俗稱「三面光」的混凝土結構(圖 30)，兩處微棲地的條件皆不利於兩側洄游的生物使用，尤其洄游性蟹類必須挖洞棲息。

清水國家級重要濕地之內，唯一穩定且清澈的水源，來自勝利水庫壩體下方的溢流水管。2020/07/08 本團隊於濕地內溢流管出口附近之調查洄游性蟹類資源時，發現紅螯螳臂蟹(*Chiromantes haematocheir*)族群量穩定棲息，每一階段之成長個體均有分布(圖 32)，另有少量的斑點擬相手蟹(*Parasesarma pictum*)(圖 33)族群，以及其他屬於陸蟹的相手蟹科(*Sesarmidae*)成員。

前述蟹類與蝦類的記錄地點詳見圖 34。



圖 29、清水濕地的堤防內側採獲 1 隻中華絨螯蟹雄性成蟹個體



圖 30、通往產發處苗圃前路旁發現 1 隻中華絨螯蟹雌性未熟個體



圖 31、舊小水庫沿線排水溝渠記錄到多齒新米蝦



圖 32、勝利水庫壩體下方的溢流水管有紅螯螳臂蟹族群量穩定棲息



圖 33、斑點擬相手蟹

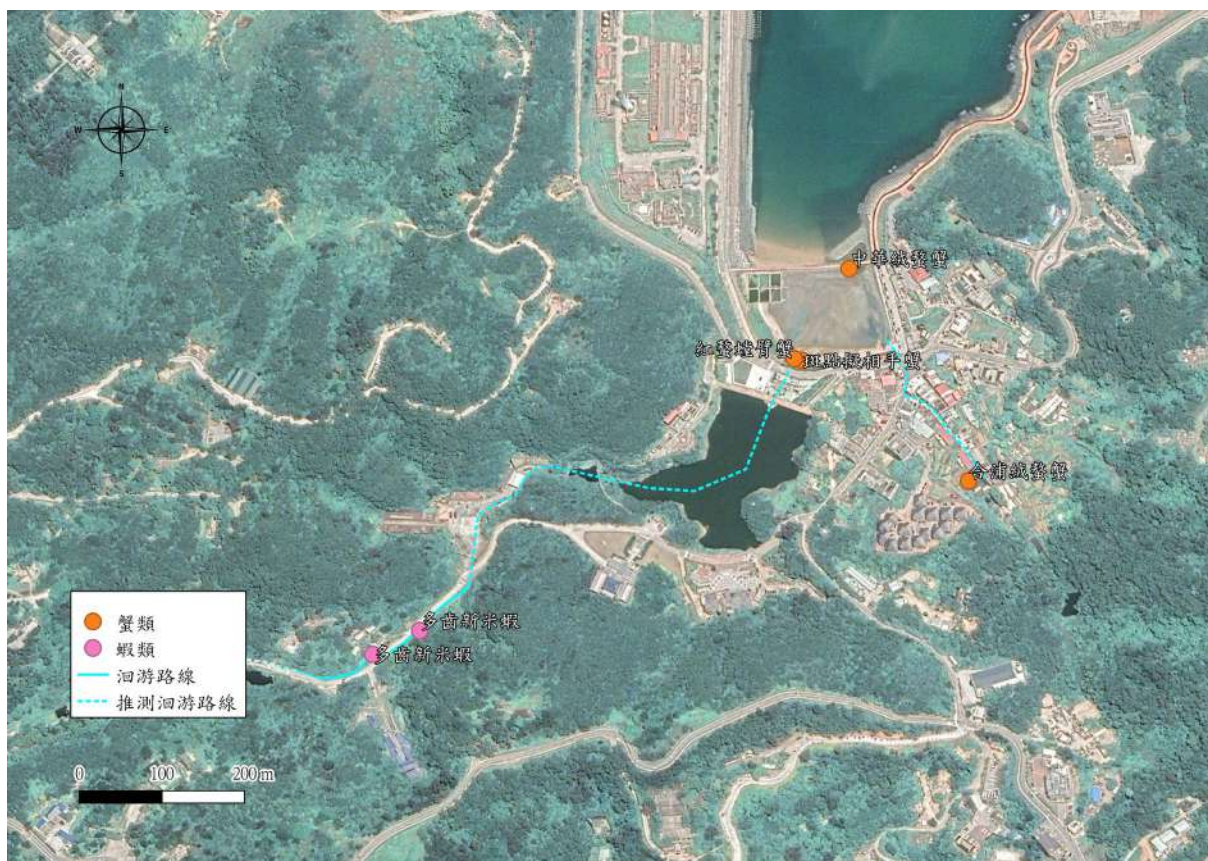


圖 34、中華絨螯蟹、合浦絨螯蟹、紅螯螳臂蟹、斑點擬相手蟹的記錄地點及洄游路徑

清水國家級重要濕地最難能可貴的生態資源，是多樣性的潮間帶底質，因此而形成多樣性的微棲地孕育其生物多樣性。無論是棲息於沙質、泥質或礫質種類的蟹類，在清水重要濕地內皆可見其蹤跡，如棲息於沙質的三疣梭子蟹(*Portunus trituberculatus*)、紅點黎明蟹(*Matuta lunaris*)；棲息於沙泥底質的豆形拳蟹(*Pyrhila pisum*)、乳白南方招潮蟹(*Austruca lactea*)等(圖 35)。棲息於泥底質的絨螯近方蟹(*Hemigrapsus penicillatus*)、擬穴青蟬(*Scylla paramamosain*)；棲息於礫底質的火紅皺蟹(*Leptodius exaratus*)、矛形岩瓷蟹(*Petrolisthes hastatus*)等(圖 36)。



圖 35、三疣梭子蟹(左上)、紅點黎明蟹(右上)、豆形拳蟹(左下)、乳白南方招潮蟹(右下)



圖 36、絨螯近方蟹(左上)、擬穴青蟬(右上)、火紅皺蟹(左下)、矛形岩瓷蟹(右下)

五、結論與建議

長期以來，清水國家級重要濕地的歧紋簾蛤、小眼花簾蛤和花蛤為當地居民採捕之對象，就如同連江縣其他水域採捕的笠螺科「海鋼盔」、龜足茗荷「佛手」與紫菜等，這些採捕情形蘊含文化層面傳承的意涵，已超越單純的民生採集利用。由於此三種簾蛤科在清水重要濕地的棲地面積非常侷限，於國家重要濕地的保育利用計畫工作的永續利用之角度而言，建議訂定採捕規範或準則、季節限制、採捕人數、平均重量與保育巡守，及宣導國家重要濕地的範圍認知等，這些措施應該由社區相關之公民組織或團體來研議商討並落實。

建議就持續性的生物資源監測與水質監測工作下，明年著重於調查本濕地內豐富的螃蟹資源，瞭解各種類螃蟹的空間分布情形；水質則可加入運用自計式設備，協助監測水質的動態變化，以瞭解大環境的常態狀況背景資料，並幫助偵測與追蹤包括偶發性污染在內的水質的異常狀況。並且運用目前逐步建構趨於完整的現地生物種類資訊，發展環境解說教育。

互花米草近年整體面積呈現逐年增加的現象，鑒於此入侵植物為改造生育地環境的有害植物，需以移除為目標加以控制，逐步予以移除。目前互花米草的移除工作，依據本案「2020 年馬祖清水濕地入侵植物—互花米草移除規劃(20200612)」(附錄九)，縣府產發處安排廠商於 2020/07/08 移除(附錄十)。建議後續仍持續以移除為目標加以控制，持續地挖除、割除與揀除，由近岸處淺水處漸向深水處施行，逐步予以移除。建議明年移除範圍與面積可先以 A 族群的全部範圍與 B 族群約 1/3 族群量範圍進行，面積約 0.04 公頃。

對於六口魚池的場址活化運用可行性方向評估，依據 108 年「清水重要濕地(國家級)保育利用計畫」(連江縣政府，2019)內容：「六口魚池過去已有做為復育使用、環境教育使用、設置排水設備做為清淤改善濕地內部水流之用等各式建議。在多年討論建議後，因未有共識，而有拆除恢復原本濕地景觀等，將打掉廢棄魚池，恢復原本濕地面貌的新建議。建議配合縣府主

要施政方向及濕地計畫保育利用計畫化為原則依據，在符合環境教育區功能項目下，擬定施作及改善草案，取得社區認同並執行設計規劃」，其執行層面有兩個方向：（一）採公開取得企畫書且應成立評審小組，但考量面向需包含：1. 養殖用水、電需由乙方申請取得；2. 養殖放流水水質需合乎標準；3. 遮陽、風、雨設施需符合法規；4. 需規劃工作車輛交通動線；5. 不可有明火與烹煮；6. 不可養殖具入侵性之外來種（如澳洲小龍蝦）；7. 需有安全措施，防止墜落、溺水，及有自救、求救選擇等。（二）由縣府規劃拆除，惟拆除前須一並考量未來經營管理層面：1. 預留環境教育場域，如親水觀察步道、解說教育整備空間等；2. 棲地經營管理，如增設機具維護動線、營造陸蟹棲息環境等。

在拆除面積及土地利用的構想上，本團隊建議保留西側兩口魚池與北側緊鄰堤防之混凝土結構，將另外四口魚池拆除後的廢棄混凝土塊則不外移，填平於西側兩口魚池(圖 37)，這樣不但符合生態工法精神且預留環境教育場域的整備空間。

由於六口魚池處目前並無車輛交通動線，不利於六口魚池的經營利用或拆除工作的進行，亦無民眾可利用的步道。若建車輛通行道路，也將有利於未來濕地經營管理(不僅只於六口魚池)與民眾親近濕地，故建議需建立車輛通行道路與步道，建議車輛通行道路規劃鄰接道路護坡旁，步道規劃於堤壩內側由六口魚池延伸至橋下(圖 37)。

清水國家級重要濕地類型豐富，包含河口與潮間帶等類型。不同濕地型態孕育出多樣且各自獨特的生態系統類型，都是極具保護的對象。由於基礎生態調查資料已趨完整，建議接下來進一步以彙整清水濕地生態、環境與文化資源為目標，發展清水濕地環境教育規劃，與濕地導覽地圖(如圖 38)等，作為清水濕地環境教育發展計畫之內容，以推廣濕地生態保育，提升民眾對濕地生態服務的價值。

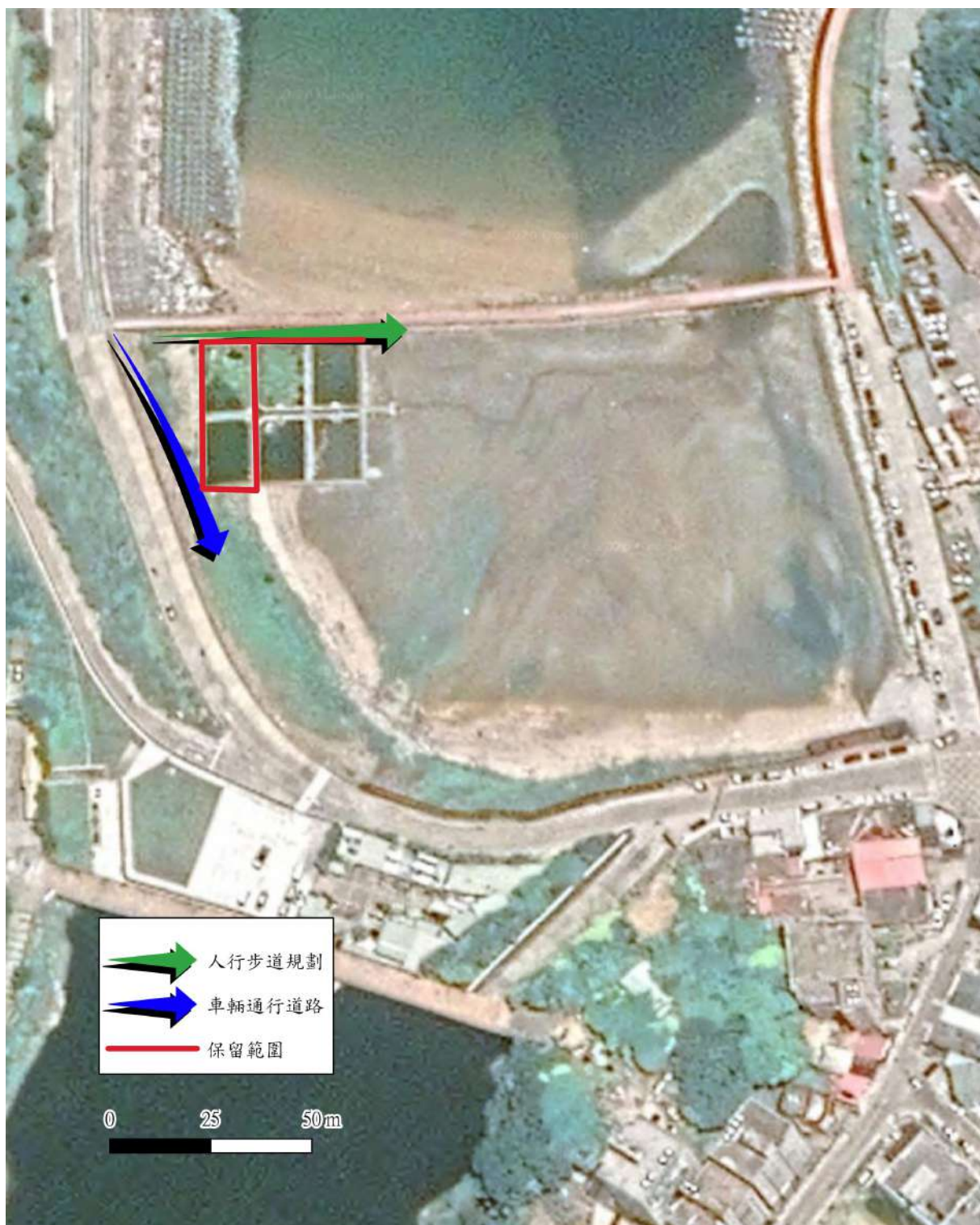


圖 37、若拆除六口魚池所建議之保留結構體方案



圖 38、依生物資源調查成果彙整可繪製成濕地導覽地圖(本案調查成果為例)

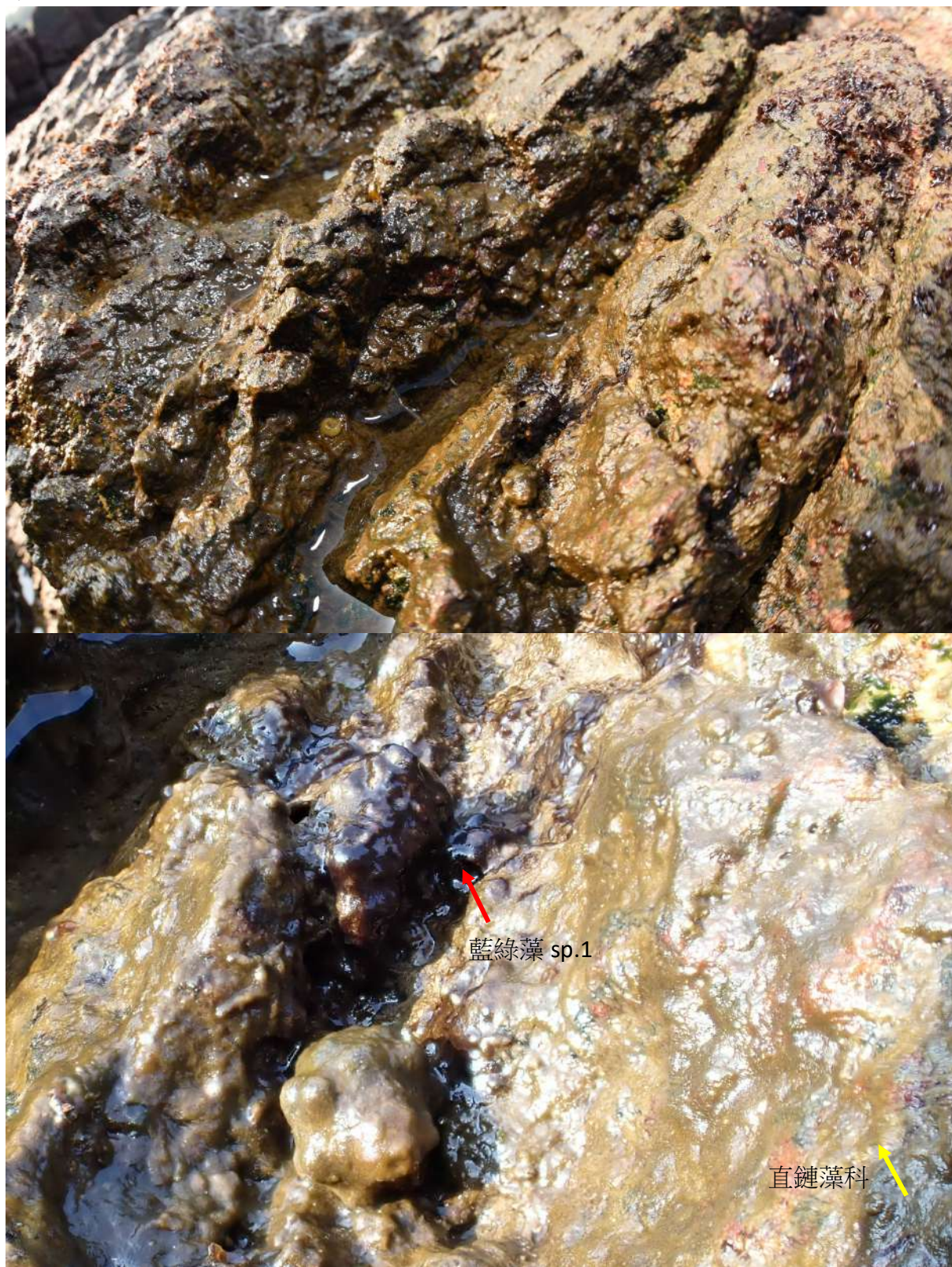
六、參考資料

- 內政部營建署城鄉發展分署。20190107。訂定「清水重要濕地(國家級)保育利用計畫」計畫書、圖，並自即日起實施。內政部 108.1.4 台內營字第 1070820486 號公告。
- 王瑋龍。2008。金門地區海藻資源調查。金門國家公園管理處。
- 朱達仁、張睿昇、劉仁銘，2007。東引海域人工魚礁暨海洋森林設置地點評估調查期末報告，連江縣政府，194 頁。
- 巫文隆、李彥錚。2005。作伙去撿螺仔。農委會林務局。
- 張鵬、王鉄杆、鍾晨輝、嚴興洪、張立寧、劉穎。2018。銅藻苗種繁育研究。水生生物學報 42(2): 428-438。
- 社團法人臺灣生態旅遊協會。2012。2012 年連江縣清水濕地生態調查成果報告書。連江縣政府。
- 邱郁文、孫建平、吳欣儒。2018。106-107 年度清水重要濕地(國家級)基礎調查計畫成果報告(修訂版)。連江縣政府。
- 邱郁文、孫建平。2019。107-108 年度清水(國家級)濕地淡海洄游生物及廊道調查計畫成果報告。連江縣政府產業發展處。
- 連江縣政府。2019。清水(國家級)重要濕地的保育利用計畫。內政部。
- 陳文德。2011。台灣淡水貝類。國立海洋生物博物館。
- 陳志勇。2001。台灣產蜆螺科。貝友第 27 期。中華民國貝類學會。
- 黃大駿、邱郁文。2017。台江國家公園黑面琵鷺生態保護區經濟貝類監測計畫(106)成果報告書。台江國家公園管理處。
- 黃清和、陳昌生、林綉美、李文欽、林志明、蔡立宏、徐如娟。2008。宜蘭頭城海域海岸結構物海藻生態環境調查研究。國立交通大學。第 30 屆海洋工程研討會論文集: 583-588。
- 奧谷喬司。編著。2000。日本近海產貝類圖鑑。東海大學出版會。
- 葉文吉、葉則敬、陳金源。2008。臺灣海水剛毛藻。屏東教育大學學報—理工類 28: 117-138。
- 潘靖汶、江政人、林幸助。2017。金門慈湖菲律賓簾蛤(*Ruditapes philippinarum*)之時空差異與環境影響因子。國家公園學報 27(2): 1-9。
- 賴景陽。1990。貝類。渡假出版社。
- 賴景陽。1998。貝類(二)。渡假出版社。
- 賴景陽。2005。台灣貝類圖鑑。貓頭鷹出版社。
- 藍子樵。2003。淺談台灣產玉黍螺屬。貝友第 29 期。中華民國貝類學會。
- 鐘柏生。2019。台灣近海玉黍螺科[Littornidae]海貝。貝友第 44 期。中華民國貝類學會。

附錄一、清水濕地、珠螺與福澳港大型藻類圖錄

藍菌門 Cyanobacteria

未明



1. 藍綠藻 sp.1



2.藍綠藻 sp.2

3.藍綠藻 sp.3

兩種混生，巨觀外貌不可辨。

矽藻門 Bacillariophyta
直鏈藻科 Melosiraceae



4. 直鏈藻科

綠藻植物門 Chlorophyta
剛毛藻科 Cladophoraceae



5.剛毛藻屬 *Cladophora* sp.

松藻科 Codiaceae



6. 刺松藻 *Codium fragile*

礁膜科 Monostromataceae



7.礁膜 *Monostroma nitidum*

石蓴科 Ulvaceae



8.條浒苔 *Ulva clathrata*



9.腸滸苔 *Ulva intestinalis*
葉基部有分枝，分枝細。



10.石蓴 *Ulva lactuca*



11. 澣苔 *Ulva prolifera*

所發現的澣苔(下圖)皆與腸澣苔混生(上圖)。

褐藻植物門 Ochrophyta
海膜藻科 Halymeniaceae



12. 帶形蜈蚣草 *Grateloupia turuturu*

鐵釘菜科 Ishigeaceae



13. 鐵釘菜 *Ishige okamurae*

14. 葉狀鐵釘菜 *Ishige sinicola*

海帶科 Laminariaceae



15. 昆布 *Saccharina japonica*

夏季昆布破洞爛爛的樣貌(下)，養殖場業主表示是夏季水溫太高而爛掉。

褐殼藻科 Ralfsiaceae



16.疣狀褐殼藻 *Ralfsia verrucosa*

馬尾藻科 Sargassaceae



17. 羊栖菜 *Sargassum fusiforme*



18.銅藻 *Sargassum horneri*



19. 鼠尾藻 *Sargassum thunbergii*

紅藻植物門 Rhodophyta
頭髮菜科 Bangiophyceae



20.頭髮菜 *Bangia atropurpurea*

21.荷葉紫菜 *Porphyra crispata*



22. 紫菜 *Porphyra* sp.

莖刺藻科 Caulacanthaceae



23. 岡氏莖刺藻 *Caulacanthus okamurae*
綠色植物體為石蓴

珊瑚藻科 Corallinaceae



24.脆叉節藻 *Amphiroa fragilissima*



25. 小珊瑚藻 *Marginisporum crassissimum*

内枝藻科 Endocladiaceae



26. 海蘿 *Gloiopeltis furcata*

石枝藻科 Lithothamniaceae



27. 膨石藻屬 *Phymatolithon* sp.

膨石藻屬為造礁藻類，可為他種藻類著生基礎，提供更多元生育地微環境。

育葉藻科 Phyllophoraceae



28.扇形叉枝藻 *Ahnfeltiopsis flabelliformis*

松節藻科 Rhodomelaceae



29.多管藻屬 *Polysiphonia* sp.
貌似顫蚓，二分岔。



30.紅藻之一種
植物體有濃的特殊腥臭味

附錄二、清水濕地螺貝類名錄

綱	科	中文名	學名
多板綱 Polyplacophra	薄石鰐科 Ischnochitonidae	薄石鰐	<i>Ischnochiton comptus</i>
腹足綱 Gastropoda	花笠螺科 Nacellidae	花笠螺	<i>Cellana toreuma toreuma</i>
	青螺科 Lottiidae	蓮花青螺的一種	<i>Lottia</i> sp.
		細彫蓮花青螺	<i>Lottia tenuisculptata</i>
		花青螺	<i>Nipponacmea schrenckii</i>
		射線青螺	<i>Patelloida striata</i>
	蝾螺科 Turbinidae	瘤珠螺	<i>Lunella granulata</i>
	鐘螺科 Trochidae	草蓆鐘螺	<i>Monodonta labio</i>
		黑草蓆鐘螺	<i>Monodonta neritoides</i>
		臍孔黑鐘螺	<i>Omphalius nigerrima</i>
	蜑螺科 Neritidae	金口石蜑螺	<i>Clithon chlorostoma</i>
		小石蜑螺	<i>Clithon oualaniense</i>
		石蜑螺	<i>Clithon retropictus</i>
		漁舟蜑螺	<i>Nerita albicilla</i>
		大圓蜑螺	<i>Nerita chamaeleon</i>
		花斑蜑螺	<i>Nerita japonica</i>
		粗紋蜑螺	<i>Nerita undata</i>
	小海蜷科 Batillariidae	瘦海蜷	<i>Batillaria cumingii</i>
		多型海蜷	<i>Batillaria multiformis</i>
		燒酒海蜷	<i>Batillaria zonalis</i>
	海蜷科 Potamididae	鐵尖海蜷	<i>Cerithidea djadjariensis</i>
		網目海蜷	<i>Cerithidea rhizophorarum</i>
		栓海蜷	<i>Cerithideopsilla cingulata</i>
	玉黍螺科 Littorinidae	居間玉黍螺	<i>Littoraria intermedia</i>
		黑口玉黍螺	<i>Littoraria melanostoma</i>
		波紋玉黍螺	<i>Littoraria undulata</i>
		短玉黍螺	<i>Littorina brevicula</i>
		顆粒玉黍螺	<i>Nodilittorina pyramidalis</i>
		台灣玉黍螺	<i>Nodilittorina vidua</i>
		迷你玉黍螺	<i>Peasiella conoidalis</i>
	山椒螺科 Assimineidae	(無中文名)	<i>Angustassiminea</i> sp.
		(無中文名)	<i>Pseudomphala</i> sp.
	法螺科 Ranellidae	美珠翼法螺	<i>Gyrineum natator</i>
	骨螺科 Muricidae	稜結螺	<i>Drupella margariticola</i>
		蚵岩螺	<i>Reishia clavigera</i>
	峨螺科 Buccinidae	塞西雷峨螺	<i>Cantharus cecillei</i>
		玉米峨螺	<i>Enzinopsis menkeana</i>
	松螺科 Siphonariidae	網紋松螺	<i>Siphonaria japonica</i>

綱	科	中文名	學名
		花松螺	<i>Siphonaria laciniosa</i>
雙殼綱 Bivalvia	殼菜蛤科 Mytilidae	黑蕎麥蛤	<i>Vignadula atrata</i>
	魁蛤科 Arcidae	青鬚魁蛤	<i>Barbatia virescens</i>
	牡蠣科 Ostreidae	葡萄牙牡蠣	<i>Crassostrea angulata</i>
		近江牡蠣	<i>Crassostrea ariakensis</i>
		巨牡蠣	<i>Crassostrea gigas</i>
		牡蠣科	<i>Ostreidae</i> sp.
		棘牡蠣	<i>Saccostrea echinata</i>
		黑齒牡蠣	<i>Saccostrea mordax</i>
	障泥蛤科 Veneridae	黑障泥蛤	<i>Isognomon nucleus</i>
	算盤蛤科 Carditidae	算盤蛤	<i>Cardita variegata</i>
	曇蛤科 Glauconomidae	中華曇蛤	<i>Glauconome chinensis</i>
	簾蛤科 Veneridae	環文蛤	<i>Cyclina sinensis</i>
		日本鏡文蛤	<i>Dosinorbis japonica</i>
		歧紋簾蛤	<i>Gafrarium divaricatum</i>
		文蛤	<i>Meretrix lusoria</i>
		花蛤	<i>Ruditapes philippinarum</i>
		圓球簾蛤	<i>Periglypta puerpera</i>
		小眼花簾蛤	<i>Ruditapes variegata</i>
	薄殼蛤科 Laternulidae	公代薄殼蛤	<i>Laternula marilina</i>

整理自：內政部營建署城鄉發展分署(2019)「清水重要濕地（國家級）保育利用計畫」計畫書。本案未有新增種類。

「文蛤」依據連建漁字第 1050012551A 號「公告連江縣海域轄區內水產動物採捕體長限制」有條件禁捕。

附錄三、2020 年螺貝類資源監測之各樣區螺貝類個體數

綱	科	中文名	學名	第 1 季						第 2 季					
				測站 C			測站 D			測站 C			測站 D		
				樣區 1	樣區 2	樣區 3	樣區 4	樣區 5	樣區 6	樣區 1	樣區 2	樣區 3	樣區 4	樣區 5	樣區 6
多板綱	薄石蠶科	薄石蠶	<i>Ischnochiton comptus</i>												
腹足綱	花笠螺科	花笠螺	<i>Cellana toreuma toreuma</i>					2	4	6	10		34	24	24
	青螺科	蓮花青螺的一種	<i>Lottia</i> sp.						2						
		細彫蓮花青螺	<i>Lottia tenuisculpta</i>		3			3	3	6	45	1			
		花青螺	<i>Nipponacmea schrenckii</i>		4			109	89	16	33		5		2
		射線青螺	<i>Patelloida striata</i>					6	14	11	8				
	蝾螺科	瘤珠螺	<i>Lunella granulata</i>						1				4	2	2
	鐘螺科	草蓆鐘螺	<i>Monodonta labio</i>			13	26	47	11	57	36		45	3	28
		黑草蓆鐘螺	<i>Monodonta neritoides</i>			3	2	5	2						
		臍孔黑鐘螺	<i>Omphalius nigerrima</i>			2		3	1						
	蜆螺科	金口石蜆螺	<i>Clithon chlorostoma</i>												
		小石蜆螺	<i>Clithon oualaniense</i>	3			3			2	39				
		石蜆螺	<i>Clithon retropictus</i>				1				18				
		漁舟蜆螺	<i>Nerita albicilla</i>				1	1	2		4		5	8	5
		大圓蜆螺	<i>Nerita chamaeleon</i>												
		花斑蜆螺	<i>Nerita japonica</i>						2						
		粗紋蜆螺	<i>Nerita undata</i>												
	小海蜷科	瘦海蜷	<i>Batillaria cumingii</i>												
		多型海蜷	<i>Batillaria multiformis</i>							505	381	1			
		燒酒海蜷	<i>Batillaria zonalis</i>												
	海蜷科	鐵尖海蜷	<i>Cerithidea djadjariensis</i>		5					20	14				
		網目海蜷	<i>Cerithidea rhizophorarum</i>		16					30	10				
		栓海蜷	<i>Cerithideopsis la cingulata</i>	1	55					7	6	6			
	玉黍螺科	居間玉黍螺	<i>Littoraria intermedia</i>	4	31										
		黑口玉黍螺	<i>Littoraria melanostoma</i>												
		波紋玉黍螺	<i>Littoraria undulata</i>	3	26	31				11	46				
		短玉黍螺	<i>Littorina brevicula</i>	4	54	102									
		顆粒玉黍螺	<i>Nodilittorina pyramidalis</i>												
		台灣玉黍螺	<i>Nodilittorina vidua</i>												

綱	科	中文名	學名	第 1 季						第 2 季					
				測站 C			測站 D			測站 C			測站 D		
				樣區	樣區	樣區	樣區	樣區	樣區	樣區	樣區	樣區	樣區	樣區	樣區
				1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
		迷你玉黍螺	<i>Peasiella conoidalis</i>			4									
		玉黍螺屬	<i>Littoraria</i> sp.												
	山椒螺科	(無中文名)	<i>Angustassiminea</i> sp.												
		(無中文名)	<i>Pseudomphala</i> sp.												
	法螺科	美珠翼法螺	<i>Gyrineum natator</i>												
	骨螺科	稜結螺	<i>Drupella margariticola</i>						1					1	
		蚶岩螺	<i>Reishia clavigera</i>				2	1	1				6	5	2
	峨螺科	塞西雷峨螺	<i>Cantharus cecillei</i>												
		玉米峨螺	<i>Enzinopsis menkeana</i>												
	松螺科	網紋松螺	<i>Siphonaria japonica</i>												
		花松螺	<i>Siphonaria laciniosa</i>						2						
雙殼綱	殼菜蛤科	黑蕎麥蛤	<i>Vignadula atrata</i>				1								
	魁蛤科	青鬚魁蛤	<i>Barbatia virescens</i>												
	牡蠣科	葡萄牙牡蠣	<i>Crassostrea angulata</i>												
		近江牡蠣	<i>Crassostrea ariakensis</i>			8									
		巨牡蠣	<i>Crassostrea gigas</i>												
	牡蠣科		<i>Ostreidae</i> sp.	9	27					1	141				
		棘牡蠣	<i>Saccostrea echinata</i>												
		黑齒牡蠣	<i>Saccostrea mordax</i>												
	障泥蛤科	黑障泥蛤	<i>Isognomon nucleus</i>									7			
	算盤蛤科	算盤蛤	<i>Cardita variegata</i>												
	曇蛤科	中華曇蛤	<i>Glaucanome chinensis</i>												
	簾蛤科	環文蛤	<i>Cyclina sinensis</i>												
		日本鏡文蛤	<i>Dosinorbis japonica</i>												
		歧紋簾蛤	<i>Gafrarium divaricatum</i>										5	1	3
		文蛤*	<i>Meretrix lusoria</i>												
		花蛤	<i>Ruditapes philippinarum</i>												1
		圓球簾蛤	<i>Periglypta puerpera</i>	1		1									
		小眼花簾蛤	<i>Ruditapes variegata</i>							7	6		1	1	
	薄殼蛤科	公代薄殼蛤	<i>Laternula marilina</i>												

附錄四、近橋梁之出入水口內側之礫灘地(測站 C)歷年螺貝類物
種變化

物種	年				
	2015	2016	2017	2018	2020
草蓆鐘螺	○	○	○	○	○
短玉黍螺	○	○	○	○	○
瘦海蜷	○	○	○	○	
多型海蜷	○	○	○	○	
花青螺		○	○	○	○
小眼花簾蛤		○	○	○	○
瘤珠螺		○	○	○	
蚶岩螺		○	○	○	
漁舟蜆螺		○		○	
花松螺			○	○	
細彫連花青螺			○		○
網紋松螺			○		
居間玉黍螺				○	○
花笠螺				○	
粗紋蜆螺				○	
峨螺科的一種				○	
黑草蓆鐘螺					○
臍孔黑鐘螺					○
小石蜆螺					○
網目海蜷					○
栓海蜷					○
波紋玉黍螺					○
迷你玉黍螺					○
近江牡蠣					○
牡蠣 sp.					○
鐵尖海蜷					○
花蛤					○

整理自：1.106-107 年度清水重要濕地(國家級)基礎調查計畫-成果報告(修訂版)；2.本案調查

附錄五、橋梁外側之礫灘地(測站 D)歷年螺貝類物種變化

物種	年				
	2015	2016	2015	2018	2015
花青螺	○	○	○	○	○
草蓆鐘螺	○	○	○	○	○
蚶岩螺	○	○	○	○	○
瘤珠螺	○	○	○	○	
薄石鰲	○		○	○	
漁舟蜑螺	○		○		○
黑草蓆鐘螺	○			○	○
塞西雷峨螺	○				
臍孔黑鐘螺			○	○	○
土豆魁蛤			○	○	
歧紋簾蛤			○	○	
小眼花簾蛤			○	○	
細彫連花青螺			○		○
麥螺			○		
青鬚魁蛤			○		
花笠螺				○	
短玉黍螺				○	
莫利斯峨螺				○	
核螺 sp.				○	
小石蜑螺					○
石蜑螺					○
黑蕎麥蛤					○

整理自：1.106-107 年度清水重要濕地(國家級)基礎調查計畫-成果報告(修訂版)；2.本案調查

附錄六、清水濕地三種簾蛤類外殼形質數據

物種名	No.	殼高	殼長	殼幅	物種名	No.	殼高	殼長	殼幅	物種名	No.	殼高	殼長	殼幅
歧紋簾蛤	1	335	290	180	小眼花簾蛤	1	282	205	118	小眼花簾蛤	46	292	210	120
	2	320	273	166		2	295	210	117		47	291	208	118
	3	304	261	154		3	292	205	122		48	276	189	109
	4	293	252	151		4	272	185	108		49	271	193	100
	5	282	243	143		5	270	189	108		50	265	190	105
花蛤						6	271	189	103		51	278	189	108
	1	335	230	140		7	301	201	120		52	275	191	108
	2	340	240	130		8	260	183	100		53	250	173	79
	3	350	250	155		9	265	185	103		54	280	198	110
	4	351	240	125		10	265	215	71		55	272	193	108
	5	360	252	160		11	280	188	110		56	329	224	125
	6	371	251	170		12	345	235	135		57	269	185	109
	7	304	265	181		13	331	228	131		58	276	200	119
	8	338	229	135		14	269	190	109		59	255	172	99
	9	329	230	180		15	279	200	115		60	250	171	98
	10	349	240	141		16	296	205	120		61	275	193	110
	11	295	208	120		17	270	195	115		62	275	188	110
	12	300	210	121		18	279	195	110		63	272	182	101
	13	339	235	136		19	189	195	110		64	287	201	108
	14	335	230	140		20	300	200	115		65	270	200	110
	15	301	220	129		21	275	181	110		66	300	200	113
	16	300	220	129		22	295	201	120		67	273	192	109
	17	308	215	122		23	275	202	110		68	269	180	107
	18	290	210	121		24	309	210	115		69	277	193	110
	19	342	240	149		25	271	201	118		70	281	201	115
	20	342	240	141		26	248	170	93		71	259	195	108
	21	300	201	119		27	291	193	115		72	272	182	111
	22	260	188	102		28	271	188	100		73	268	191	113
	23	342	248	145		29	295	218	130		74	281	192	115
	24	245	170	101		30	315	230	135		75	295	200	110
	25	285	198	110		31	320	235	140		76	259	179	103
	26	232	168	93		32	295	198	118		77	269	185	108
	27	275	198	108		33	305	205	118		78	218	150	78
	28	268	181	108		34	288	205	115		79	221	156	91
	29	275	190	118		35	270	188	110		80	290	210	119
	30	278	200	109		36	308	215	128		81	220	154	87
	31	285	193	111		37	310	220	122		82	245	180	92
	32	312	222	135		38	260	188	105					
	33	260	235	115		39	321	220	129					
	34	300	215	110		40	291	200	120					
	35	338	201	115		41	338	231	138					
	36	300	220	125		42	250	179	101					
	37	360	260	155		43	281	195	113					
	38	350	235	135		44	298	211	122					
	39	300	213	115		45	282	200	112					

附錄七、歷年水質監測

測站代號	採樣日期	測站代號	水溫	pH	鹽度	導電度	溶氧	COD	BOD	懸浮物	氨氮	亞硝酸鹽氮	硝酸鹽氮	總磷	大腸桿菌	氯化物	礦物性油脂	酚類	RPI 值 /污染 等級 判定	RPI 值 /污染 等級 判定	資料來源	葉綠素 _a
			(°C)			(mS)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(CFU/ 100ml)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)				
一、濕地橋樑內側																						
清水濕地	2012/04	W1	—	8.1	—	—	—	—	<2	—	0.12	—	—	0.037	9.5×10	ND	<0.5	0.0024	—	—	Ref.1	—
清水濕地	2012/07	W1	—	8	—	—	—	—	<2	—	0.41	—	—	0.105	3.1×10 ⁴	ND	<0.5	ND	—	—	Ref.1	—
清水濕地	2012/08	W1	—	7.9	—	—	—	—	8.1	—	0.64	—	—	0.163	1.4×10 ³	ND	<0.5	ND	—	—	Ref.1	—
fd-1	2012/10	W1	24.11	8.35	27.89	43.3	6.42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Ref.2	—
清水濕地*	2012/11	W1	—	8	—	—	—	—	7	—	15.4	—	—	0.765	1.1×10 ⁴	ND	0.8	0.0068	—	—	Ref.1	—
w6	2012/12	W1	15.33	8.73	28.62	44.28	6.12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Ref.2	—
清水濕地	2013Q1	W1	—	7.5	—	—	8.9	—	2.1	13.5	0.16	—	—	0.071	2.4×10 ³	—	—	—	—	—	Ref.1	—
清水濕地	2013Q2	W1	—	8.16	—	—	7.8	—	3.2	22.5	0.08	—	—	0.025	4.5×10	—	—	—	—	—	Ref.1	—
清水濕地	2013Q3	W1	—	8.1	—	—	6.3	—	2.5	48.3	5.65	—	—	1.04	1.3×10 ⁵	—	—	—	—	—	Ref.1	—
清水濕地	2013Q4	W1	—	8	—	—	7.6	—	0.2	47.6	<0.04	—	—	0.088	6.5×10	—	—	—	—	—	Ref.1	—
fd-1	2013/04	W1	24.2	8.78	28.7	43.3	6.24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Ref.2	—
w6	2013/06	W1	23.25	8.73	28.64	44.25	6.21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Ref.2	—
清水濕地	2014/03	W1	—	8.1	—	—	6	—	1.9	23.6	0.08	—	—	0.068	1.8×10 ²	—	—	—	—	—	Ref.1	—
清水濕地	2014/04	W1	—	8.23	—	—	4	—	0.8	8.5	0.07	—	—	0.034	7.4×10 ³	—	—	—	—	—	Ref.1	—
清水濕地	2014/08	W1	—	7.89	—	—	4.9	—	1.9	32.8	<0.04	—	—	0.027	1.0×10 ³	—	—	—	—	—	Ref.1	—
清水濕地	2014/10	W1	—	7.83	—	—	4.4	—	1.7	4.7	0.06	—	—	0.053	<10	—	—	—	—	—	Ref.1	—
清水濕地	2015/07	W1	29.1	8.3	—	—	—	—	1.3	20.8	0.1	—	—	0.077	2.4×10 ⁴	—	—	—	—	—	Ref.1	—
內(W1)	2015/07	W1	26.2	7.57	30	—	9.7	94	0.28	33	0.75	0.035	—	0.25	—	—	—	—	2	未	Ref.3	—
清水濕地	2015/09	W1	26.5	8	—	—	6.5	—	<1.0	22.2	0.09	—	—	0.083	<10	—	—	—	—	—	Ref.1	—
內(W1)	2015/09	W1	27.2	7.38	28	44.5	13.2	330	0.89	71	1.55	0.05	—	0.31	—	—	—	—	3.5	中度	Ref.3	—
清水濕地	2015/11/07	W1	24.4	8	—	—	7.7	—	3.1	53.4	0.54	—	—	0.296	2.5×10 ³	—	—	—	—	—	Ref.1	—
清水濕地	2015/11/20	W1	21.6	8	—	—	7.1	—	1.1	5.6	5.04	—	—	0.622	3.6×10 ⁴	—	—	—	—	—	Ref.1	—
內(W1)	2016/01	W1	14.5	7.84	28	37.4	9.6	37	1.02	43.5	0.9	0.0075	—	0.33	—	—	—	—	2	未	Ref.3	—
內(W1)	2016/04	W1	17.1	7.77	26	29.5	9.1	72	1.93	32	0.775	0.13	—	0.24	—	—	—	—	2	未	Ref.3	—
清水濕地	2016/06	W1	25.2	8.1	—	—	8.7	—	<1.0	7.4	0.21	—	—	0.1	6.6×10 ⁴	—	—	—	—	—	Ref.1	—

測站代號	採樣日期	測站代號	水溫	pH	鹽度	導電度	溶氧	COD	BOD	懸浮物	氨氮	亞硝酸鹽氮	硝酸鹽氮	總磷	大腸桿菌	氯化物	礦物性油脂	酚類	RPI 值 /污染 等級 判定	RPI 值 /污染 等級 判定	資料來源	葉綠素a
			(°C)			(mS)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(CFU/ 100ml)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)				
清水濕地	2016/09	W1	26.7	8.1	—	—	8.1	—	2.2	127	0.77	—	—	0.457	1.2×10 ⁵	—	—	—	—	—	Ref.1	—
清水濕地	2016/10	W1	27.4	8.1	—	—	8	—	2.1	29.8	0.41	—	—	0.152	4.3×10 ³	—	—	—	—	—	Ref.1	—
清水濕地	2016/11	W1	23.4	8.1	—	—	8.9	—	2.2	18.2	1.7	—	—	0.232	3.8×10 ⁵	—	—	—	—	—	Ref.1	—
內(W1)	2016/11	W1	17.6	7.4	26	41.3	8.4	104	3.36	67	0.85	0.007	—	0.01	—	—	—	—	3.25	中度	Ref.4	—
內(W1)	2017/01	W1	15	7.85	27	39.4	8.53	171	3.85	66	0.23	0.0095	—	0.33	—	—	—	—	2.75	輕度	Ref.4	—
內(W1)	2017/04	W1	19.8	7.93	28	39.9	6.7	143	6.18	61	0.7	0.0165	0.06	0.28	—	—	—	—	4	中度	Ref.4	—
清水濕地	2017/05	W1	24	7.5	—	—	5.5	—	1.5	3.4	0.5	—	—	0.3	—	—	—	—	—	—	Ref.1	—
內(W1)	2017/07	W1	27.1	8.05	25	41.6	7.6	186	2.26	163	0.6	0.019	0.05	0.22	—	—	—	—	3.75	中度	Ref.4	—
清水濕地	2017/08	W1	27.2	7.6	—	—	4.9	—	1	8.8	0.03	—	—	0.5	—	—	—	—	—	—	Ref.1	—
內(W1)	2017/09	W1	28.4	7.49	35	42.9	6.2	252	8.43	4	0.155	0.045	0.08	0.49	—	—	—	—	2.75	輕度	Ref.4	—
清水濕地	2017/10	W1	28	7.8	—	—	5.2	—	1	5.7	0.18	—	—	0.075	—	—	—	—	—	—	Ref.1	—
內(W1)	2018/01	W1	13.8	8.02	31	44.9	9.2	228	1.59	7.5	1.25	0.006	0.03	0.016	—	—	—	—	2.3	輕度	Ref.5	—
內(W1)	2018/04	W1	20.3	7.3	30	48.8	7.1	145	15.09	94	8.35	0.041	0.085	0.13	—	—	—	—	6.8	重度	Ref.5	—
內(W1)	2018/07	W1	27.5	8.04	32	27.6*	8.2	65	1.73	123	1	0	0	0.01	—	—	—	—	3.8	中度	Ref.5	—
內(W1)	2018/09	W1	28.1	7.84	30	37.8	6.6	100	4.85	127	2.55	0.0125	0.035	0.8	—	—	—	—	5	中度	Ref.5	—
清水濕地	2018/03	W1	—	7.9	—	—	8.3	—	<1.0	7.6	0.04	—	—	0.048	2.0×10				1.5	未	Ref.1	
清水濕地	2018/05	W1	—	8.2	—	—	7.5	—	11.6	20	0.76	—	—	0.24	4.1×10 ⁵				3.25	中度	Ref.1	
清水濕地	2018/07	W1	—	8.1	—	—	5.7	—	<10	12.6	0.35	—	—	0.114	3.6×10 ⁴				2	未	Ref.1	
清水濕地	2018/11	W1	—	7.8	—	—	6.8	—	<10	17.1	0.1	—	—	0.064	2.0×10 ²				1.5	未	Ref.1	
清水濕地	2019/04	W1	—	7	—	—	7.2	—	<1.0	8.3	0.64	—	—	0.036	1.8×10				2	未	Ref.1	
清水濕地	2019/06	W1	—	8.1	—	—	7.8	—	2.6	473	0.13	—	—	1.24	3.8×10 ⁵				3.25	中度	Ref.1	
清水濕地	2019/08	W1	—	7.9	—	—	5.4	—	<1.0	26	0.19	—	—	0.141	3.6×10 ⁴				2	未	Ref.1	
清水濕地	2019/10	W1	—	8.5	—	—	6.6	—	<1.0	19.4	0.15	—	—	0.082	3.9×10 ⁴				1.5	未	Ref.1	
堤內(W1)	2020/03	W1	18.3	7.24	30	37.91	6.46	82	1.17	37	0.435	—	0.05	0.11	—				2	未	本案	0.758
堤內(W1)	2020/07	W1	25.7	7.52	33.49	51.711	6.27	59	1.16	85.5	0.155	-	0.01	0.06	-	-	-	-	2.75	輕度	本案	ND

測站代號	採樣日期	測站代號	水溫	pH	鹽度	導電度	溶氧	COD	BOD	懸浮物	氨氮	亞硝酸鹽氮	硝酸鹽氮	總磷	大腸桿菌	氯化物	礦物性油脂	酚類	RPI 值 /汙染 等級 判定	RPI 值 /汙染 等級 判定	資料來源	葉綠素a
			(°C)			(mS)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(CFU/ 100ml)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)				
二、橋樑下出入水口周邊及外側																						
fd-3	2012-10	W2	24.09	8.38	27.96	43.39	6.07	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Ref.2	—
fd-2	2012-10	W2	23.97	8.33	27.94	43.37	6.17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Ref.2	—
fd-3	2013-04	W2	25.12	8.38	28.02	43.39	6.12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Ref.2	—
fd-2	2013-04	W2	25.21	8.35	27.95	43.37	6.84	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Ref.2	—
外(W2)	2015-07	W2	—	—	35	—	—	122	1.09	20	1.275	0.035	—	0.2	—	—	—	—	2.3*	輕度	Ref.3	—
外(W2)	2015-09	W2	27	7.86	33	44.6	11.4	160	0.4	48	1.38	0.03	—	0.14	—	—	—	—	2.8	輕度	Ref.3	—
外(W2)	2016-01	W2	14.4	7.8	25	37.6	13.2	57	5.2	30	1.75	0.0275	—	1.21	—	—	—	—	4	中度	Ref.3	—
外(W2)	2016-04	W2	17.2	7.75	25	29.2	12.6	69	1.66	40	0.75	0.12	—	0.19	—	—	—	—	2	未	Ref.3	—
外(W2)	2016-11	W2	19.5	7.72	30	40.8	8.1	113	2.61	106	0.575	0.0095	—	0.03	—	—	—	—	3.75	中度	Ref.4	—
外(W2)	2017-01	W2	14.6	7.98	30	40.7	8.55	164	0.96	52	0.08	0.0055	—	0.07	—	—	—	—	2.25	輕度	Ref.4	—
外(W2)	2017-04	W2	19.4	8.02	30	40.4	8.8	146	1.36	91	0.35	0.015	0.035	ND	—	—	—	—	2.25	輕度	Ref.4	—
外(W2)	2017-07	W2	27.1	8.12	25	40.8	7.8	212	1.73	120	1	0.0045	0.025	0.13	—	—	—	—	3.75	中度	Ref.4	—
外(W2)	2017-09	W2	27.6	7.75	35	50.8	7.8	251	1.07	2	0.005	0.008	0.015	0.22	—	—	—	—	1	未	Ref.4	—
外(W2)	2018-01	W2	13.5	7.79	31	45.9	8.8	172	1.92	2	3.2	0.01	0.035	ND	—	—	—	—	3.3	中度	Ref.5	—
外(W2)	2018-04	W2	19.9	7.8	30	53.4	8.3	48	2.99	68	1.5	0.01	0.025	ND	—	—	—	—	3.5	中度	Ref.5	—
外(W2)	2018-07	W2	27.5	8.14	32	19.3*	7.4	105	1.86	125	1	0	0	0.22	—	—	—	—	3.8	中度	Ref.5	—
外(W2)	2018-09	W2	28	8	31	39.7	7.2	108	2.65	85	1.1	0.01	0.02	0.35	—	—	—	—	3.5	中度	Ref.5	—
橋下(W2)	2020-03	W2	17.6	7.21	30	38.29	6.96	81	0.87	29.6	1.71	—	0.05	0.14	—	—	—	—	2.75	輕度	本案	0.827
橋下(W2)	2020-07	W2	25	7.52	33.8	51.518	6.17	70	0.7	70	0.155	—	0.01	0.05	—	—	—	—	2.75	輕度	本案	ND
珠山電廠(W3)	2016-04	W3	17.2	7.79	25	33.8	12.8	77	2.43	30	0.775	0.13	—	0.16	—	—	—	—	2	未	Ref.3	—
珠山電廠(W3)	2016-11	W3	18.3	7.83	33	43.4	8.8	138	8.5	55	0.35	0.01	—	0.16	—	—	—	—	3.5	中度	Ref.4	—
珠山電廠(W3)	2017-01	W3	14.8	7.95	25	40.2	8.63	174	1.2	74	0.04	0.01	—	0.02	—	—	—	—	2.3	輕度	Ref.4	—
珠山電廠(W3)	2017-04	W3	19.4	7.77	29	38.6	8.2	118	1.74	65	0.45	0.015	0.05	0.21	—	—	—	—	2.25	輕度	Ref.4	—
珠山電廠(W3)	2017-07	W3	27	8.2	25	40.3	8	139	1.81	142	0.6	0.0085	0.025	0.01	—	—	—	—	3.75	中度	Ref.4	—
珠山電廠(W3)	2017-09	W3	28.8	7.57	35	49.5	8	143	0.64	5	0	0.006	0.01	0.12	—	—	—	—	1	未	Ref.4	—
珠山電廠(W3)	2018-01	W3	13.2	7.93	31	46.1	8.9	138	1.38	3	0.55	0.0055	0.065	ND	—	—	—	—	1.5	未	Ref.5	—
珠山電廠(W3)	2018-04	W3	20.2	7.9	30	53.9	8.2	20	2.67	61	0.65	0.0055	0.02	0.07	—	—	—	—	2.8	輕度	Ref.5	—
珠山電廠(W3)	2018-07	W3	28.6	8.18	33	40*	7.7	62	6.34	121	2.1	0	0	0.13	—	—	—	—	5.8	中度	Ref.5	—

測站代號	採樣日期	測站代號	水溫 (°C)	pH	鹽度 (mS)	導電度 (mg/L)	溶氧 (mg/L)	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	懸浮物 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	亞硝酸鹽氮 (mg/L)	硝酸鹽氮 (mg/L)	總磷 (mg/L)	大腸桿菌 (CFU/100ml)	氯化物 (mg/L)	礦物性油脂 (mg/L)	酚類 (mg/L)	RPI 值 /污染等級 判定	RPI 值 /污染等級 判定	資料來源	葉綠素 _a
珠山電廠(W3)	2018-09	W3	27.5	7.95	33	40	6.7	87	2.14	69	0.5	0.004	0.015	0.22	—	—	—	—	2.3	輕度	Ref.5	—
電廠(W3)	2020-03	W3	17.8	7.01	30	38.56	7.07	91	0.36	16.2	2.145	—	0.04	0.13	—	—	—	—	3.33	中度	本案	0.633
電廠(W3)	2020-07	W3	25.5	7.02	33.96	52.161	5.93	63	1.17	54.5	0.065	—	0.01	0.09	—	—	—	—	2.75	輕度	本案	ND
三、濕地範圍外																						
福澳港(W4)	2016-01	W4	14.31	7.82	30	39.5	10.8	63	1.87	18	0.7	0.0065	—	0.56	—	—	—	—	1.5	未	Ref.3	—
福澳港(W4)	2016-04	W4	17.1	8.15	25	36.1	11.8	87	1.35	31	0.875	0.08	—	0.18	—	—	—	—	2	未	Ref.3	—
福澳港(W4)	2016-11	W4	19.5	7.63	24	42.3	8.1	107	3.48	55	0.75	0.006	—	0.05	—	—	—	—	3.25	中度	Ref.4	—
福澳港(W4)	2017-01	W4	14.8	7.98	29	40.6	8.34	203	1.47	52	0.065	0.0055	—	0.05	—	—	—	—	2.25	輕度	Ref.4	—
福澳港(W4)	2017-04	W4	19.5	8.15	30	40.5	8.5	141	1.5	46	0.55	0.014	0.075	0.05	—	—	—	—	2	未	Ref.4	—
福澳港(W4)	2017-07	W4	27.6	8.22	25	39.2	8.8	187	2.13	126	0.05	0.006	0.025	0.14	—	—	—	—	3.25	中度	Ref.4	—
福澳港(W4)	2017-09	W4	28.1	7.92	35	51.2	7.5	189	0.61	4	0	0.0105	0.01	0.16	—	—	—	—	1	未	Ref.4	—
福澳港(W4)	2018-01	W4	13	7.93	31	46.1	7.6	164	1.24	1.5	1	0.005	0.045	ND	—	—	—	—	1.5	未	Ref.5	—
福澳港(W4)	2018-04	W4	19.9	8.1	30	49.2	8.5	55	5.34	61	0.7	0.035	0.05	0.05	—	—	—	—	4	中度	Ref.5	—
福澳港(W4)	2018-07	W4	27.3	8.16	33	31.2*	5.8	76	1.47	116	1.55	0	0	6.16	—	—	—	—	5	中度	Ref.5	—
福澳港(W4)	2018-09	W4	27.5	8.05	32	41.1	6.6	87	2.4	86	0.15	0.003	0.01	0.42	—	—	—	—	2.5	輕度	Ref.5	—
福澳港(W4)	2020-03	W4	18.3	7.32	30	38.15	6.87	45	0.33	9.4	0.93	—	0.045	0.11	—	—	—	—	2	未	本案	1.484
福澳港(W4)	2020-07	W4	25.5	7.45	33.84	51.688	6.13	78	1.22	64.5	0.02	—	0.01	0.07	—	—	—	—	2.75	輕度	本案	ND

資料來源：Ref. 1—連江縣政府環境資源局提供；Ref. 2—101 年連江縣清水濕地生態調查成果報告書；Ref. 3—104 年清水濕地行動保育計畫；Ref. 4—105-106 年度清水重要濕地(國家級)基礎調查計畫；Ref. 5—106-107 年度清水重要濕地(國家級)基礎調查計畫；本案—本案調查。

附錄八、黑口玉黍螺在互花米草區空間分布調查紀錄

樣區	螺 sp.	螺 No.	殼長 (1E-02 cm)	停棲於草桿的高度(cm)	桿 No.	草桿上發現處	備註
1	黑口	1	105	41	1	G	
1	波紋	2	28	33	2	G	
1	波紋	3	15	20		G	
1	黑口	4	120	34	3	G	
1	黑口	5	108	26	4	G	
1	黑口	6	79	38	5	G	
1	黑口	7	112	32	6	G	
1	黑口	8	68	19	7	G	
1	黑口	9	98	29	8	G	
1	黑口	10	130	30	9	G	
1	黑口	11	65	35	10	G	
1	波紋	12	21	35		G	
1	黑口	13	110	24	11	G	
1	黑口	14	42	18	22	G	
1	黑口	15	105	25	13	G	
1	黑口	16	100	25		G	
1	波紋	17	30	27	14	G	
1	波紋	18	20	27		G	
1	黑口	19	53	18	15	G	
1	波紋	20	30	32	16	G	
1	黑口	21	120	26	17	G	
1	黑口	22	125	28	18	G	
1	黑口	23	20	24	19	G	
1	黑口	24	103	32	20	G	
1	黑口	25	90	51	21	G	
1	黑口	26	105	41	22	G	
1	黑口	27	110	45	23	G	
1	黑口	28	120	24	24	G	
1	黑口	29	76	28	25	G	
1	黑口	30	120	21	26	G	
1	黑口	31	83	34	27	G	
1	黑口	32	80	33	28	G	
1	黑口	33	105	28	29	G	
1	波紋	34	40	30	30	G	
1	波紋	35	31	32	31	G	
1	波紋	36	20	27	32	G	
1	波紋	37	35	27		G	

樣區	螺 sp.	螺 No.	殼長 (1E-02 cm)	停棲於草桿 的高度(cm)	桿 No.	草桿上 發現處	備註
1	波紋	38	10	29	33	G	
1	波紋	39	28	18	34	G	
1	黑口	40	49	32	35	G	
1	波紋	41	30	35		G	
1	波紋	42	21	39		G	
1	黑口	43	58	40		G	
1	波紋	44	26	35	36	G	
1	波紋	45	20	28		G	
1	黑口	46	100	4	37	G	
1	波紋	47	20	33	38	G	
1	波紋	48	30	25	39	G	
1	波紋	49	30	25		G	
1	波紋	50	8	25		G	
1	波紋	51	25	43	40	G	
1	波紋	52	20	40	41	G	
1	波紋	53	20	40		G	
1	波紋	54	20	49	42	G	
1	波紋	55	45	49		G	
1	波紋	56	32	13	43	G	
1	波紋	57	29	2	44	G	
1	黑口	58	51	48	45	G	
1	波紋	59	31	36	46	G	
1	波紋	60	21	31		G	
1	黑口	61	38	28	47	G	
1	黑口	62	105	15	48	G	
1	波紋	63	25	17	49	G	
1	波紋	64	31	22	50	G	
1	波紋	65	20	28	51	G	
1	波紋	66	10	27	52	G	
1	波紋	67	7	27		G	
1	波紋	68	21	24	53	G	
1	波紋	69	15	24		G	
1	波紋	70	61	6	54	G	
1	黑口	71	102	30	55	G	
1	黑口	72	76	16	56	G	
1	黑口	73	106	27		G	
1	波紋	74	10	28	57	G	
1	波紋	75	15	28		G	
1	波紋	76	41	6	58	G	
1	波紋	77	28	33	59	G	

樣區	螺 sp.	螺 No.	殼長 (1E-02 cm)	停棲於草桿 的高度(cm)	桿 No.	草桿上 發現處	備註
1	波紋	78	28	34		G	
1	波紋	79	28	35		G	
1	黑口	80	110	28	60	G	
1	黑口	81	80	25		G	
1	波紋	82	25	36	61	G	
1	黑口	83	40	41	62	G	
1	波紋	84	20	41		G	
1	波紋	85	31	29		G	
1	波紋	86	60	31	63	G	
1	黑口	87	95	29	64	G	
1	黑口	88	110	19	65	G	
1	波紋	89	20	30	66	G	
1	波紋	90	15	30		G	
1	波紋	91	35	22	67	G	
1	波紋	92	28	22		G	
1	波紋	93	20	32	68	G	
1	黑口	94	87	30	69	G	
1	波紋	95	15	37	70	G	
1	波紋	96	23	37		G	
1	波紋	97	21	29	71	G	
1	波紋	98	40	29		G	
1	波紋	99	18	29		G	
1	波紋	100	20	31	72	G	
1	波紋	101	30	37		G	
1	波紋	102	25	26	73	G	
1	波紋	103	30			G	
1	波紋	104	15	30	74	G	
1	波紋	105	10	37	75	G	
1	波紋	106	45	7	76	H	
1	波紋	107	35	7		G	
1	波紋	108	36	31	77	G	
1	波紋	109	20	31		G	
2	黑口	1	108	17	1	G	
2	黑口	2	62	14	2	G	
2	波紋	3	25	19	3	G	
2	波紋	4	18	19		G	
2	黑口	5	71	18	4	G	
2	波紋	6	20	14	5	G	
2	波紋	7	23	11	6	G	
2	波紋	8	32	11		G	

樣區	螺 sp.	螺 No.	殼長 (1E-02 cm)	停棲於草桿 的高度(cm)	桿 No.	草桿上 發現處	備註
2	波紋	9	18	39	7	G	
2	波紋	10	21	6	8	H	
2	黑口	11	105	20	9	G	
2	波紋	12	8	35		G	
2	波紋	13	21	34	10	G	
2	波紋	14	25	34		G	
2	波紋	15	25	34		G	
2	波紋	16	20	34		G	
2	黑口	17	91	36	11	G	
2	波紋	18	20	37	12	G	
2	波紋	19	21	37		G	
2	波紋	20	21	45		G	
2	黑口	21	101	34	13	G	
2	黑口	22	51	23	14	G	
2	波紋	23	23	7	15	H	
2	波紋	24	52	5	16	H	
2	黑口	25	118	23	17	G	
2	黑口	26	168	27	18	G	
2	黑口	27	131	27	19	G	
2	波紋	28	30	24		G	
2	黑口	29	108	8		G	
2	黑口	30	125	23	20	G	
2	黑口	31	120	17	26	G	
2	波紋	32	15	26	27	G	
2	波紋	33	20	26		G	
2	波紋	34	10	26		G	
2	波紋	35	10	26		G	
2	波紋	36	6	26		G	
2	波紋	37	20	23	28	G	
2	波紋	38	25	10	29	H	
2	波紋	39	41	6	30	H	
2	黑口	40	90	19	31	G	
2	波紋	41	10	18	32	G	
2	波紋	42	15	18		G	
2	波紋	43	15	18		G	
2	波紋	44	15	36	33	G	
2	波紋	45	15	31		G	
2	黑口	46	60	32	34	G	
2	波紋	47	40	31		G	
2	波紋	48	40	25	35	G	

樣區	螺 sp.	螺 No.	殼長 (1E-02 cm)	停棲於草桿 的高度(cm)	桿 No.	草桿上 發現處	備註
2	波紋	49	35	25		G	
2	波紋	50	20	18	36	G	
2	波紋	51	20	17	37	G	
2	波紋	52	40	25	38	G	
2	黑口	53	62	23	39	G	
2	黑口	54	79	10	40	G	
2	黑口	55	120	9	41	G	
2	波紋	56	25	26	42	G	
2	波紋	57	25	29	43	G	
2	波紋	58	25	29		G	
2	波紋	59	20	29		G	
2	波紋	60	30	28	44	G	
2	波紋	61	25	28		G	
2	波紋	62	20	28		G	
2	波紋	63	10	28		G	
2	波紋	64	23	29	45	G	
2	波紋	65	10	29		G	
2	波紋	66	35	30		G	
2	波紋	67	30	30		G	
2	波紋	68	25	30		G	
2	波紋	69	40	28	46	G	
2	波紋	70	25	28		G	
2	波紋	71	20	28		G	
2	黑口	72	40	8	47	G	
2	波紋	73	50	14	48	H	
2	波紋	74	10	14		G	
2	波紋	75	5	14		G	
2	黑口	76	30	20	49	G	
2	波紋	77	50	5	50	G	
2	波紋	78	40	5		G	
2	波紋	79	30	5		G	
2	波紋	80	30	5		G	
2	波紋	81	30	5		G	
2	波紋	82	25	5		G	
2	波紋	83	20	5		G	
2	波紋	84	18	5		G	
2	波紋	85	15	27	51	G	
2	波紋	86	10	33		G	
2	黑口	87	110	22	52	G	
2	黑口	88	128	18	53	G	

樣區	螺 sp.	螺 No.	殼長 (1E-02 cm)	停棲於草桿 的高度(cm)	桿 No.	草桿上 發現處	備註
2	波紋	89	20	31	54	G	
2	波紋	90	10	31		G	
2	波紋	91	10	31		G	
2	波紋	92	20	9	55	H	
2	波紋	93	30	9		G	
2	波紋	94	35	23	56	G	
2	波紋	95	20	23		G	
2	波紋	96	20	23		G	
2	波紋	97	20	23		G	
2	波紋	98	10	23		G	
2	波紋	99	8	37	57	G	
2	波紋	100	18	31	58	G	
2	黑口	101	107	12	59	G	
2	黑口	102	129	15	60	G	
2	波紋	103	4	8	61	H	
2	波紋	104	23	23	62	G	
2	黑口	105	91	24	63	G	
2	波紋	106	34	32	64	G	
2	波紋	107	35	32		G	
2	波紋	108	13	32		G	
2	波紋	109	37	6	65	H	
2	黑口	110	132	18	66	G	
2	黑口	111	139	19	67	G	
2	黑口	112	113	12	68	G	
2	波紋	113	21	9		G	
2	波紋	114	記錄缺漏		20	69	G
3	波紋	1	141	17	1	G	
3	波紋	2	40	28	2	G	
3	波紋	3	68	28.5		G	
3	波紋	4	64	30		G	
3	波紋	5	53	25	3	G	
3	波紋	6	64	29		G	
3	波紋	7	62	30.5	4	G	
3	波紋	8	147	13	5	G	
3	波紋	9	50	11.8	6	H	
3	波紋	10	92	12		G	
3	波紋	11	41	14	7	G	
3	波紋	12	86	26	8	G	
3	波紋	13	54	28	9	G	
3	波紋	14	34	34.5	10	G	

樣區	螺 sp.	螺 No.	殼長 (1E-02 cm)	停棲於草桿 的高度(cm)	桿 No.	草桿上 發現處	備註
3	波紋	15	31	34.6		G	
3	波紋	16	51	21	11	H	
3	波紋	17	63	21		G	
3	波紋	18	50	21		G	
3	波紋	19	81	21.5		G	
3	波紋	20	41	16.5	12	H	
3	波紋	21	61	16.5		H	
3	波紋	22	60	17		G	
3	波紋	23	41	17	13	H	
3	波紋	24	71	11	14	H	
3	波紋	25	41	35	15	G	
3	波紋	26	31	26.5	16	G	
3	波紋	27	57	27		G	
3	波紋	28	87	9	17	H	
3	波紋	29	20	9.5	18	H	記錄缺漏，殼長以近似 值代替。
3	波紋	30	61	18	19	H	
3	波紋	31	42	14	20	H	
3	波紋	32	52	14		H	
3	波紋	33	81	11	21	H	
3	波紋	34	71	9	22	H	
3	波紋	35	64	9.5	23	H	
3	波紋	36	70	7.5	24	H	
3	波紋	37	81	14	25	G	
3	黑口	38	81	T	T	T	
3	短	39	71	2	26	G	
3	黑口	40	127	T	T	T	
3	波紋	41	42	14	27	H	
3	波紋	42	41	35	28	G	
3	波紋	43	30	35		G	
3	波紋	44	51	35.5		G	
3	波紋	45	47	10	29	H	
3	波紋	46	42	12	30	H	
3	波紋	47	61	10	31	H	
3	波紋	48	31	11	32	H	
3	波紋	49	61	13	33	H	
3	波紋	50	71	12	34	H	
4	黑口	1	131	8	1	G	
4	1	2	76	25		G	
4	黑口	3	121	16	2	G	

樣區	螺 sp.	螺 No.	殼長 (1E-02 cm)	停棲於草桿 的高度(cm)	桿 No.	草桿上 發現處	備註
4	波紋	4	60	19	3	H	
4	波紋	5	31	19		H	
4	波紋	6	66	19		H	
4	波紋	7	30	18	4	G	
4	黑口	8	142	22	5	G	
4	黑口	9	151	23	6	G	
4	波紋	10	42	13	7	H	
4	波紋	11	31	13		H	
4	波紋	12	30	12	8	G	
4	波紋	13	52	12		G	
4	波紋	14	43	12		G	
4	波紋	15	55	12		G	
4	波紋	16	31	9	9	H	
4	波紋	17	41	13	10	H	
4	波紋	18	22	13		H	
4	波紋	19	31	12	11	H	
4	波紋	20	45	13	12	H	
4	波紋	21	35	13		H	
4	波紋	22	40	17	13	G	
4	波紋	23	31	14	14	H	
4	波紋	24	41	14		H	
4	黑口	25	70	15	15	H	
4	波紋	26	41	10	16	H	
4	波紋	27	71	12	17	H	
4	波紋	28	51	8	18	G	
4	波紋	29	31	11	19	G	
4	短	30	91	不調查	不調查	不調查	
4	波紋	31	51	5	20	H	
4	黑口	32	70	14	21	G	
4	波紋	33	50	10	22	H	
4	波紋	34	40	17	23	H	
4	波紋	35	42	17		H	
4	波紋	36	51	17		H	
4	波紋	37	61	15	24	H	
4	波紋	38	41	15		H	
4	波紋	39	41	9	25	H	
4	波紋	40	30	9		H	
4	波紋	41	40	10	26	H	
4	波紋	42	32	10		H	
4	波紋	43	31	10		H	

樣區	螺 sp.	螺 No.	殼長 (1E-02 cm)	停棲於草桿 的高度(cm)	桿 No.	草桿上 發現處	備註
4	波紋	44	61	12	27	H	
4	波紋	45	41	20	28	G	
4	黑口	46	142	5	29	G	
4	波紋	47	51	15	30	H	
4	波紋	48	61	15		H	
4	波紋	49	41	8	31	H	
4	波紋	50	54	8		H	
4	波紋	51	61	8		H	
4	波紋	52	61	8		H	
4	波紋	53	61	10	32	H	
4	波紋	54	41	8	33	H	
4	波紋	55	40	15	34	H	
4	黑口	56	126	9	35	G	
4	波紋	57	記錄缺漏	8	36	H	記錄缺漏
4	波紋	58	48	13	37	H	
4	波紋	59	46	17	38	G	
4	黑口	60	161	15	39	G	
4	波紋	61	40	14	40	H	
4	波紋	62	51	13	41	H	
4	波紋	63	52	14	42	H	
4	波紋	64	70	14		H	
4	波紋	65	71	12	43	H	
4	波紋	66	52	13		H	
4	波紋	67	72	12.5	44	H	
4	波紋	68	51	12.5		H	
4	波紋	69	52	12.5		H	
4	波紋	70	40	12	45	H	
4	波紋	71	60	12		H	
4	波紋	72	42	9	46	H	
4	波紋	73	40	9		H	
4	波紋	74	61	6	47	H	
4	黑口	75	161	45	48	G	
4	黑口	76	111	14	49	G	
4	波紋	77	46	5	50	G	
4	黑口	78	122	12	51	G	
4	黑口	79	130	8	52	G	
4	波紋	80	71	13	53	H	
4	波紋	81	76	9	54	G	
4	波紋	82	50	16	55	H	
4	波紋	83	32	16		H	

樣區	螺 sp.	螺 No.	殼長 (1E-02 cm)	停棲於草桿 的高度(cm)	桿 No.	草桿上 發現處	備註
4	波紋	84	70	16		H	
4	波紋	85	52	10	56	H	
4	波紋	86	52	10		H	
4	黑口	87	150	19	57	G	
4	波紋	88	40	9	58	H	
4	波紋	89	51	9		H	
4	波紋	90	31	9		H	
4	波紋	91	51	15	59	H	
4	波紋	92	50	15		H	
4	波紋	93	48	15		H	
4	波紋	94	33	15		H	
4	波紋	95	40	10	60	H	
4	波紋	96	32	9	61	H	
4	波紋	97	61	12	62	H	
4	波紋	98	62	12		H	
4	波紋	99	52	12		H	
4	波紋	100	50	13	63	H	
4	波紋	101	31	13		H	
4	波紋	102	30	14	64	H	
4	波紋	103	31	11	65	H	
4	波紋	104	32	11		G	
4	黑口	105	211	12	66	G	
4	波紋	106	42	15	67	H	
4	波紋	107	48	17.5	68	G	
4	波紋	108	50	17.7		G	
4	波紋	109	46	18		G	
4	波紋	110	43	20	69	G	
4	黑口	111	147	16	70	G	
4	波紋	112	50	5	71	H	
4	波紋	113	50	6	72	G	
4	波紋	114	54	9	73	H	
4	波紋	115	57	18	74	G	
4	波紋	116	50	9	75	G	
5	波紋	1	20	22	1	G	
5	波紋	2	25	22		G	
5	波紋	3	23	22		G	
5	波紋	4	31	13	2	H	
5	黑口	5	110	17	3	G	
5	波紋	6	21	14	4	H	
5	波紋	7	10	22	5	H	

樣區	螺 sp.	螺 No.	殼長 (1E-02 cm)	停棲於草桿 的高度(cm)	桿 No.	草桿上 發現處	備註
5	波紋	8	11	23	6	H	
5	波紋	9	34	5	7	G	
5	波紋	10	23	17	8	H	
5	波紋	11	30	19	9	H	
5	波紋	12	30	20	10	H	
5	波紋	13	32	20		G	
5	波紋	14	21	9	11	G	
5	波紋	15	13	24	12	G	
5	波紋	16	13	24		G	
5	波紋	17	15	28	13	G	
5	波紋	18	10	28		G	
5	黑口	19	105	45	14	G	
5	波紋	20	35	27	15	H	
5	波紋	21	28	27		G	
5	波紋	22	20	37	16	G	
5	黑口	23	39	44		G	
5	黑口	24	153	45	17	G	
5	波紋	25	20	29	18	H	
5	波紋	26	15	29		G	
5	波紋	27	23	20	19	H	
5	波紋	28	23	20		G	
5	波紋	29	10	72	20	G	
5	波紋	30	20	72		G	
5	波紋	31	15	26	21	H	
5	波紋	32	11	26		G	
5	波紋	33	25	26		G	
5	波紋	34	20	27	22	H	
5	波紋	35	21	27		G	
5	波紋	36	25	27		G	
5	波紋	37	18	27		G	
5	波紋	38	25	20	23	H	
5	波紋	39	11	20		G	
5	波紋	40	30	19	24	H	
5	波紋	41	28	19		G	
5	波紋	42	20	19		G	
5	波紋	43	28	45	25	G	
5	波紋	44	16	45		G	
5	波紋	45	30	43	26	G	
5	波紋	46	20	43		G	
5	波紋	47	15	43		G	

樣區	螺 sp.	螺 No.	殼長 (1E-02 cm)	停棲於草桿 的高度(cm)	桿 No.	草桿上 發現處	備註
5	波紋	48	8	43		G	
5	波紋	49	20	19	27	H	
5	波紋	50	11	21	28	H	
5	波紋	51	13	22	29	H	
5	波紋	52	13	22		G	
5	波紋	53	15	22		G	
5	波紋	54	12	22		G	
5	黑口	55	145	32	30	G	
5	波紋	56	24	40		G	
5	黑口	57	95	24	31	G	
5	波紋	58	10	16	32	H	
5	波紋	59	10	16		G	
5	波紋	60	21	9	33	H	
5	波紋	61	30	16	34	H	
5	波紋	62	21	16		G	
5	波紋	63	18	16		G	
5	波紋	64	18	16		G	
5	波紋	65	21	18	35	H	
5	波紋	66	31	14	36	H	
5	波紋	67	10	14		G	
5	波紋	68	19	19	37	H	
5	波紋	69	13	19		G	
5	波紋	70	13	19		G	
5	波紋	71	20	20	38	H	
5	波紋	72	13	20		G	
5	波紋	73	38	19	39	H	
5	波紋	74	13	19		G	
5	波紋	75	28	10	40	H	
5	波紋	76	18	12	41	H	
5	黑口	77	116	11	42	G	
5	波紋	78	46	10	43	H	
5	波紋	79	11	9	44	H	
5	黑口	80	49	41	45	G	
5	波紋	81	18	19	46	G	
5	波紋	82	13	22	47	G	
5	黑口	83	108	15	48	G	
5	波紋	84	13	20	49	G	
5	波紋	85	15	20		G	
5	波紋	86	38	18	50	G	
5	黑口	87	129	28	51	G	

樣區	螺 sp.	螺 No.	殼長 (1E-02 cm)	停棲於草桿 的高度(cm)	桿 No.	草桿上 發現處	備註
5	波紋	88	15	31	52	G	
5	黑口	89	130	32	53	G	
5	黑口	90	129	51	54	G	
5	波紋	91	18	10	55	G	
5	波紋	92	10	10		G	
5	波紋	93	30	9	56	G	
5	波紋	94	13	18	57	G	
5	波紋	95	10	18		G	
5	波紋	96	10	19	58	G	
5	波紋	97	10	19		G	
5	波紋	98	13	19		G	
5	波紋	99	13	19		G	
5	波紋	100	31	19		G	
5	波紋	101	29	24	59	G	
6	波紋	1	22	13	1	H	
6	波紋	2	30	12	2	H	
6	波紋	3	31	19	3	H	
6	波紋	4	30	20	4	H	
6	波紋	5	31	20		G	
6	波紋	6	35	18	5	H	
6	波紋	7	43	20	6	H	
6	波紋	8	31	20		G	
6	波紋	9	20	22	7	H	
6	波紋	10	13	22		G	
6	波紋	11	24	22		G	
6	波紋	12	8	22		G	
6	波紋	13	21	24	8	H	
6	波紋	14	61	20	9	H	
6	波紋	15	11	20	10	H	
6	波紋	16	13	20		G	
6	波紋	17	13	20		G	
6	波紋	18	25	40	11	G	
6	波紋	19	20	48	12	G	
6	波紋	20	11	23	13	H	
6	波紋	21	10	23		G	
6	波紋	22	43	21	14	H	
6	波紋	23	45	12	15	H	
6	黑口	24	69	57	16	G	
6	黑口	25	165	61	17	G	
6	波紋	26	112	53	18	G	

樣區	螺 sp.	螺 No.	殼長 (1E-02 cm)	停棲於草桿 的高度(cm)	桿 No.	草桿上 發現處	備註
6	波紋	27	41	17	19	H	
6	波紋	28	36	17		G	
6	波紋	29	49	21	20	G	
6	波紋	30	41	23	21	G	
6	黑口	31	58	56	22	G	
6	波紋	32	31	56		G	
6	黑口	33	110	54	23	G	
6	黑口	34	150	17	24	G	
6	波紋	35	28	10	25	H	
6	波紋	36	23	21	26	H	
6	波紋	37	23	21		G	
6	波紋	38	17	21	27	G	
6	波紋	39	23	23	28	G	
6	波紋	40	50	18	29	H	
6	波紋	41	23	18		G	
6	波紋	42	17	22	30	H	
6	波紋	43	36	19	31	D	
6	黑口	44	106	18	32	G	
6	黑口	45	49	58		G	
6	波紋	46	18	58		G	
6	波紋	47	20	24	33	H	
6	波紋	48	31	24		G	
6	波紋	49	10	24		G	
6	波紋	50	10	24		G	
6	波紋	51	10	24		G	
6	波紋	52	36	22	34	H	
6	波紋	53	20	18	35	G	
6	波紋	54	52	26		G	
6	波紋	55	13	26		G	
6	波紋	56	28	21	36	H	
6	波紋	57	18	21		G	
6	波紋	58	51	18	37	H	
6	波紋	59	20	13	38	H	
6	黑口	60	30	47	39	G	
6	波紋	61	25	47		G	
6	波紋	62	4	40	40	G	
6	波紋	63	20	40		G	
6	波紋	64	38	55	41	G	
6	黑口	65	42	51	42	G	
6	黑口	66	36	51		G	

樣區	螺 sp.	螺 No.	殼長 (1E-02 cm)	停棲於草桿 的高度(cm)	桿 No.	草桿上 發現處	備註
6	波紋	67	35	28	43	G	
6	波紋	68	30	15	44	H	
6	波紋	69	29	16	45	H	
6	波紋	70	31	19	46	H	
6	波紋	71	23	55	47	G	
6	波紋	72	9	18	48	G	
7	波紋	1	20	18	1	H	
7	波紋	2	50	6	2	H	
7	波紋	3	31	45	3	G	
7	波紋	4	34	45		G	
7	波紋	5	18	39		G	
7	黑口	6	51	38	4	G	
7	波紋	7	21	49	5	G	
7	波紋	8	43	45	6	G	
7	波紋	9	21	39	7	G	
7	波紋	10	13	46	8	G	
7	黑口	11	31	60		G	
7	波紋	12	35	42	9	G	
7	波紋	13	15	41	10	G	
7	波紋	14	13	41		G	
7	波紋	15	51	9	11	H	
7	波紋	16	142	53	12	G	
7	波紋	17	32	11	13	G	
7	波紋	18	51	13	14	G	
7	波紋	19	18	14	15	G	
7	波紋	20	42	48	16	G	
7	波紋	21	31	48		G	
7	波紋	22	51	51	17	G	
7	波紋	23	32	51		G	
7	波紋	24	11	28	18	G	
7	波紋	25	20	12	19	H	
8	黑口	1	109	10	1	G	
8	波紋	2	30	18	2	H	
8	波紋	3	35	8	3	H	
8	山椒蝸牛	4	20	3	4	G	不列入
8	波紋	5	11	20	5	H	
8	波紋	6	13	20		G	
8	波紋	7	13	20		G	
8	波紋	8	記錄缺漏	4	6	H	
8	波紋	9	39	5	7	G	

樣區	螺 sp.	螺 No.	殼長 (1E-02 cm)	停棲於草桿 的高度(cm)	桿 No.	草桿上 發現處	備註
8	波紋	10	10	5		G	
8	黑口	11	15	13	8	G	
8	黑口	12	115	33	9	G	
8	波紋	13	23	4	10	H	
8	波紋	14	20	19	11	G	
8	波紋	15	17	19		G	
8	波紋	16	8	40	12	G	
9	波紋	1	30	15	1	H	
9	波紋	2	20	12	2	H	
9	波紋	3	31	11	3	G	
9	波紋	4	23	33	4	H	
9	黑口	5	33	16	5	G	
9	波紋	6	15	18	6	H	
9	波紋	7	28	18		H	
9	波紋	8	26	30	7	H	
9	波紋	9	8	37	8	H	
9	波紋	10	8	37		H	
9	波紋	11	11	46	9	H	
9	黑口	12	149	11	10	G	
9	波紋	13	20	5	11	G	
9	玉黍螺屬	14	25	T	T	T	不列入
9	波紋	15	25	T	T	T	
9	波紋	16	25	T	T	T	
9	波紋	17	18	13	12	G	
9	黑口	18	195	19	13	G	
9	波紋	19	41	23	14	H	
9	波紋	20	15	23		G	
9	黑口	21	70	55	15	G	
9	波紋	22	201	70	16	G	
9	寄居蟹	23 —		68	17	G	不列入
9	波紋	24	36	94	18	G	
9	波紋	25	170	66	19	G	
9	波紋	26	108	68		G	
9	波紋	27	10	51	20	G	
9	黑口	28	171	68	21	G	
9	波紋	29	20	88	22	G	
9	波紋	30	20	8		G	
9	波紋	31	20	8		G	
9	波紋	32	15	8		G	
9	波紋	33	50	90		G	

樣區	螺 sp.	螺 No.	殼長 (1E-02 cm)	停棲於草桿 的高度(cm)	桿 No.	草桿上 發現處	備註
9	波紋	34	31	24	23	H	
9	波紋	35	20	32	24	H	
9	波紋	36	15	32		H	
9	波紋	37	20	32		H	
9	波紋	38	30	23	25	H	
9	跳號	39 跳號	跳號		跳號	跳號	跳號
9	波紋	40	9	23		H	
9	黑口	41	137	62	26	G	
9	黑口	42	151	65	27	G	
9	黑口	43	131	37	28	G	
9	黑口	44	115	13	29	G	
9	波紋	45	25	29	30	H	
9	波紋	46	21	15	31	G	
9	波紋	47	25	50	32	G	
9	波紋	48	20	46	33	H	
9	波紋	49	30	33	34	H	
9	波紋	50	20	29	35	H	
9	波紋	51	10	29		H	
9	波紋	52	20	32	36	H	
9	波紋	53	8	32		G	
9	波紋	54	20	44	37	G	
9	波紋	55	20	44		G	
9	波紋	56	15	44		G	
9	波紋	57	15	44		G	
9	黑口	58	140	2	38	G	
9	波紋	59	10	30	39	H	
9	波紋	60	20	34	40	H	
9	波紋	61	20	34		H	
9	波紋	62	20	29	41	H	
9	波紋	63	15	29		H	
9	波紋	64	20	23	42	G	
9	黑口	65	120	16	43	G	
9	波紋	66	21	42	44	H	
9	波紋	67	200	T	T	T	
9	波紋	68	11	37	45	H	
9	波紋	69	20	27	46	H	
9	波紋	70	20	16	47	H	
9	波紋	71	25	16		H	
9	波紋	72	20	18	48	H	
9	波紋	73	15	18		H	

樣區	螺 sp.	螺 No.	殼長 (1E-02 cm)	停棲於草桿 的高度(cm)	桿 No.	草桿上 發現處	備註
9	波紋	74	10	18		H	
9	黑口	75	205	84	49	G	
9	黑口	76	211	89	50	G	
9	黑口	77	70	89		G	
9	黑口	78	91	84	51	G	
9	黑口	78.5	125	58	52	G	
9	黑口	79	120	77	53	G	
9	短	80	31	78	54	G	
9	黑口	81	110	76	55	G	
9	黑口	82	61	92	56	G	
10	黑口	1	130	24	1	G	
10	波紋	2	30	19	2	H	
10	波紋	3	30	18	3	H	
10	波紋	4	40	70	4	G	
10	黑口	5	51	77		G	
10	波紋	6	20	77		G	
10	波紋	7	18	33	5	H	
10	波紋	8	20	74	6	G	
10	波紋	9	20	74		G	
10	波紋	10	20	74		G	
10	波紋	11	30	74		G	
10	波紋	12	10	74		G	
10	波紋	13	15	74		G	
10	波紋	14	20	57	7	G	
10	波紋	15	30	57		G	
10	黑口	16	50	60		G	
10	波紋	17	30	64		G	
10	波紋	18	30	64		G	
10	波紋	19	32	26	8	G	
10	波紋	20	19	28	9	G	
10	波紋	21	10	37	10	G	
10	波紋	22	10	37		G	
10	黑口	23	70	76	11	G	
10	黑口	24	50	66	12	G	
10	黑口	25	10	72	13	G	
10	波紋	26	10	72		G	
10	波紋	27	20	72		G	
10	黑口	28	20	68	14	G	
10	波紋	29	10	24	15	H	
10	波紋	30	10	24		H	

樣區	螺 sp.	螺 No.	殼長 (1E-02 cm)	停棲於草桿 的高度(cm)	桿 No.	草桿上 發現處	備註
10	波紋	31	10	24		H	
10	黑口	32	70	72	16	G	
10	波紋	33	40			G	
10	波紋	34	6	15	17	H	
10	波紋	35	6			H	
10	波紋	36	10	36	18	H	
10	波紋	37	15			H	
10	波紋	38	10			H	
10	黑口	39	120	81	19	H	
10	黑口	40	90	74	20	G	
10	波紋	41	15	81		G	
10	波紋	42	15	81		G	
10	波紋	43	6	81		G	
10	波紋	44	6	81		G	
10	波紋	45	10	92	21	G	
10	波紋	46	12	92		G	
10	波紋	47	10	92		G	
10	黑口	48	20	102		G	
10	黑口	49	20	102		G	
10	波紋	50	15	31	22	H	
10	波紋	51	20	31		H	
10	波紋	52	20	25	23	H	
10	波紋	53	10	25		H	
10	黑口	54	40	69	24	G	
10	波紋	55	30	71	25	G	
10	波紋	56	10	71		G	
10	黑口	57	150	23	26	G	
10	波紋	58	20	22	27	G	
10	黑口	59	80	20	28	G	
11	黑口	1	130	74	1	G	
11	黑口	2	110	80		G	
11	黑口	3	195	64	2	G	
11	黑口	4	135	68		G	
11	黑口	5	140	68	3	G	
11	波紋	6	10	113	4	G	
11	波紋	7	15	40	5	H	
11	波紋	8	10	42	6	H	
11	波紋	9	10	49	7	H	
11	波紋	10	20	51	8	H	
11	波紋	11	20	54	9	H	

樣區	螺 sp.	螺 No.	殼長 (1E-02 cm)	停棲於草桿 的高度(cm)	桿 No.	草桿上 發現處	備註
11	波紋	12	10	70	10	H	
11	波紋	13	15	70		H	
11	波紋	14	10	52	11	H	
11	波紋	15	10	48	12	H	
11	波紋	16	6	39	13	H	
11	波紋	17	10	39		H	
11	黑口	18	10	89	14	G	
11	波紋	19	6	89		G	
11	波紋	20	10	79	15	G	
11	波紋	21	15	34	16	G	
11	波紋	22	15	34		G	
11	波紋	23	15	34		G	
11	波紋	24	15	34		G	
11	波紋	25	20	36		G	
11	波紋	26	10	39		G	
11	波紋	27	30	105	17	G	
11	波紋	28	10	105		G	
11	黑口	29	129	25	18	G	
11	黑口	30	40	30		G	
11	波紋	31	10	30		G	
11	波紋	32	10	30		G	
11	波紋	33	10	40		G	
11	波紋	34	30	40		G	
11	黑口	35	80	23	19	G	
11	波紋	36	30	32	20	H	
11	波紋	37	20	32		G	
11	波紋	38	40	26	21	H	
11	波紋	39	20	26		G	
11	波紋	40	40	17	22	G	
11	波紋	41	20	20		G	
11	波紋	42	30	32	23	H	
11	波紋	43	30	28	24	G	
11	黑口	44	120	19	25	G	
11	黑口	45	170	12	26	G	
12	黑口	1	138	26	1	G	
12	波紋	2	30	19	2	H	
12	波紋	3	20	36	3	H	
12	波紋	4	15	36		G	
12	波紋	5	15	36		G	
12	波紋	6	10	33	4	H	

樣區	螺 sp.	螺 No.	殼長 (1E-02 cm)	停棲於草桿 的高度(cm)	桿 No.	草桿上 發現處	備註
12	波紋	7	10	33		G	
12	波紋	8	8	33		G	
12	波紋	9	10	30	5	H	
12	波紋	10	20	34	6	H	
12	波紋	11	10	34		G	
12	波紋	12	10	34		G	
12	波紋	13	10	34		G	
12	波紋	14	10	43	7	H	
12	波紋	15	10	43		G	
12	波紋	16	10	43		G	
12	波紋	17	20	31	8	H	
12	波紋	18	15	31		G	
12	黑口	19	60	68	9	G	
12	波紋	20	20	68		G	
12	波紋	21	15	68		G	
12	波紋	22	10	58	10	H	
12	波紋	23	10	58		G	
12	波紋	24	10	57	11	G	
12	波紋	25	10	57		G	
12	波紋	26	10	64		G	
12	波紋	27	10	64		G	
12	波紋	28	9	38	12	H	
12	波紋	29	7	28	13	H	
12	波紋	30	15	36	14	H	
12	波紋	31	20	31	15	H	
12	波紋	32	10	31		G	
12	黑口	33	10	34	16	G	
12	波紋	34	10	34		G	
12	波紋	35	20	60	17	G	
12	波紋	36	20	60		G	
12	波紋	37	20	66		G	
12	波紋	38	20	66		G	
12	波紋	39	9	70		G	
12	波紋	40	11	70		G	
12	波紋	41	15	80	18	G	
12	黑口	42	80	90		G	
12	黑口	43	30	73	19	G	
12	波紋	44	15	20	20	H	
12	波紋	45	21	35	21	H	
12	波紋	46	10	32	22	H	

樣區	螺 sp.	螺 No.	殼長 (1E-02 cm)	停棲於草桿 的高度(cm)	桿 No.	草桿上 發現處	備註
12	波紋	47	10	32		G	
12	波紋	48	20	34	23	H	
12	波紋	49	20	34		G	
12	波紋	50	20	34		G	
12	黑口	51	141	83	24	G	
12	黑口	52	20	56		G	
12	黑口	53	20	56		G	
12	波紋	54	30	57		G	
12	波紋	55	9	24	25	H	
12	波紋	56	10	24		G	
12	波紋	57	7	80	26	G	
12	波紋	58	10	63	27	G	
12	波紋	59	10	63		G	
12	波紋	60	10	63		G	
12	黑口	61	76	85	28	G	
12	黑口	62	50	75	29	G	
12	波紋	63	8	96		G	
12	波紋	64	5	96		G	
12	波紋	65	20	27	30	H	
12	波紋	66	10	27		G	
12	波紋	67	20	29	31	H	
12	波紋	68	8	22	32	H	
12	波紋	69	10	22		G	
12	波紋	70	36	39	33	H	
12	波紋	71	15	32	34	H	
12	波紋	72	20	32		G	
12	波紋	73	10	34	35	H	
12	波紋	74	10	34		G	
12	波紋	75	10	34		G	
12	波紋	76	15	34		G	
12	波紋	77	10	38	36	H	
12	波紋	78	15	38		G	
12	波紋	79	35	45	37	H	
12	波紋	80	24	45		G	
12	波紋	81	13	45		G	
12	波紋	82	20	29	38	H	
12	波紋	83	15	24	39	H	
12	波紋	84	30	20	40	G	
12	波紋	85	30	20		G	
12	波紋	86	30	20		G	

樣區	螺 sp.	螺 No.	殼長 (1E-02 cm)	停棲於草桿 的高度(cm)	桿 No.	草桿上 發現處	備註
12	黑口	87	13	20		G	
12	波紋	88	10	24	41	G	
12	波紋	89	13	24		G	
12	波紋	90	28	24		G	
12	波紋	91	20	27	42	G	
12	波紋	92	20	27		G	
12	波紋	93	20	27		G	
12	波紋	94	18	27		G	
12	波紋	95	18	27		G	
12	波紋	96	8	27		G	

螺 sp.之玉黍螺類皆為簡稱，全名為：波紋一波紋玉黍螺；黑口—黑口玉黍螺；短—短玉黍螺。

桿 No.是區別不同的草桿，空值示為同上；草桿上發現處：H—草莖桿之中空內側形成的桿洞內；G—停棲於草莖桿外側表面。

殼長(1E-02 cm)單位是 0.01 公分。

附錄九、2020 年馬祖清水濕地入侵植物－互花米草移除規劃 (2020/06/12)

互花米草是為外來入侵種植物，且有危害濕地原本生態功能之虞，但全面移除耗費成本高昂，且難以根除，也無法扼阻再次由外地遷入，故在考量兼顧生態、移除成本與移除成效下，研擬移除互花米草之對策。

(一)、互花米草生長面積監測

互花米草目前生長範圍位於左側，依輪廓可分別為 A、B 與 C 共 3 個族群，其中 B 族群面積最大，而位在 6 口養殖漁塭處之 C 族群最小，且 C 族群所處位置全為泥沼地(圖 1)。自 2016 年 11 月起調查互花米草生長面積，整體呈現面積逐年增加的現象(圖 2)。

(二)、黑口玉黍螺在互花米草區的空間分布調查

互花米草植株上易見 2 種玉黍螺共域生活，其中黑口玉黍螺在本濕地為地理分布的北界而受矚目，另一種為波紋玉黍螺。在 2020 年春季於 3 個互花米草族群共調查 12 個邊長 1 公尺正方形樣區，兩種玉黍螺各有 170 隻與 708 隻，除了停棲草桿外側外，亦會躲藏於枯草桿莖段之中空處(圖 3)。兩種玉黍螺的體型以殼長為代表，殼長與個體停棲草桿之桿高處為負相關，即體型愈大之個體所停棲之桿高較低，然而 $|R|$ 值皆約為 0.2 左右，故此一關係屬低度相關(圖 4)。停棲於各草桿高度之玉黍螺不同殼長體型個體，黑口玉黍螺約有五成的個體在 30 公分以下(表 1)，而波紋玉黍螺約有六成的個體在 30 公分以下(表 2)，而只有黑口玉黍螺在 20 公分以下範圍即有包括幾近全部殼長之個體，意即包括各齡級個體。

(三)、建議之互花米草移除規劃

互花米草目前 A、B 與 C 族群，A 與 B 族群的生育地條件較適合，故有較高的族群擴張能力，故建議優先移除；C 族群所處位置全為泥沼地，機具與人力操作最為不易，但由於生育地條件較不適合互花米草，故建議暫不予處理。



圖 1、互花米草分布範圍套疊 2020 年 1 月 31 號之衛星影像

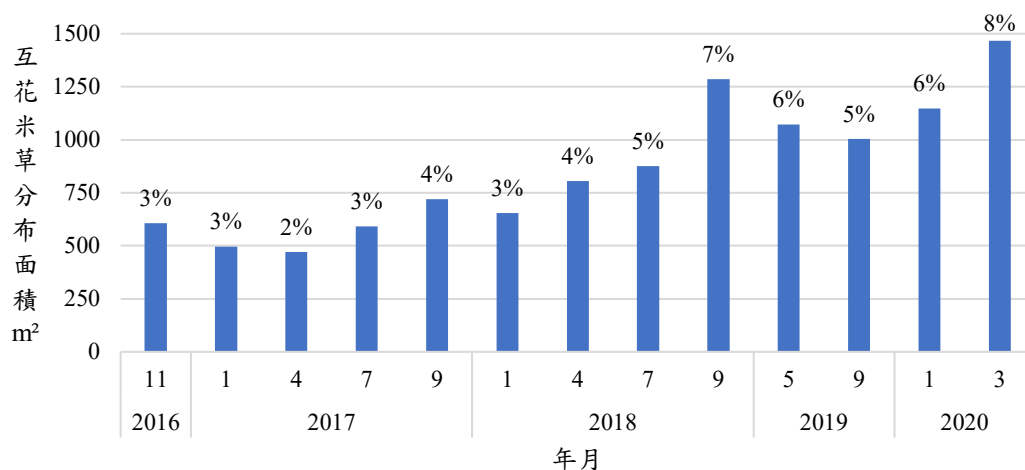


圖 2、歷季互花米草分布面積



圖 3、枯草桿莖段之中空處易見較小體型的玉黍螺停棲

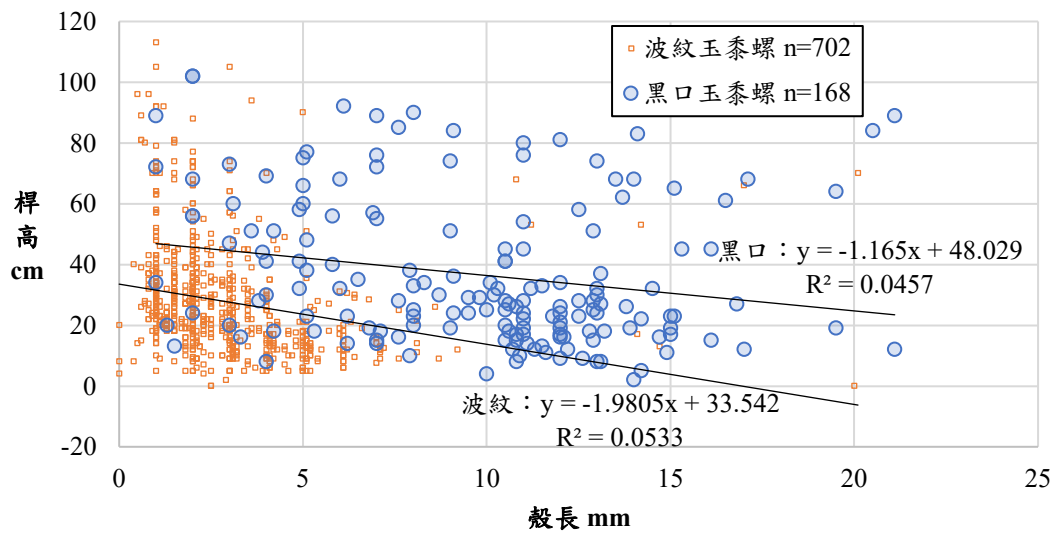


圖 4、兩種玉黍螺不同體型個體於互花米草草桿上停棲之高度分布

※黑口玉黍螺有剔除 2 缺值個體，樣本數 n=168；波紋玉黍螺有 6 個體缺值。

表 1、停棲於各草桿高度之黑口玉黍螺不同殼長體型個體數

桿高 殼長 mm																							小	累計	
cm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	計	%
0																								0	0.0
10				1				1		1	2	1	2	2	1									11	6.5
20		2	1	1	1	1	4	3	1		8	7	4	2	4		2			1		1		43	32.1
30		1		2		1	1	3	1	5	8	4	6	2	2	1	1							38	54.8
40	1				1	3	1	2	1	1	2	3	1	1	1									18	65.5
50			1	2	1	1					4						1	1						11	72.0
60		2		2	3	1	2		1		1		2											14	80.4
70		1		1	1	1								3		1	1	1		1				11	86.9
80	1		1		1	1	2		1		2		1											10	92.9
90	1						1	2		1		1			1						1	1		9	98.2
100							1																	1	98.8
110		2																						2	100.0
120																								0	100.0
小計	3	8	3	9	8	9	12	11	5	8	27	16	16	10	9	3	5	1	0	2	1	2	0	168	

※桿高 0 cm 之上至 10 cm 以 10 示之，依此類推。

表 2、停棲於各草桿高度之波紋玉黍螺不同殼長體型個體數

桿高 殼長 mm																							小	累計	
cm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	計	%
0	2	1	1	1																				5	0.7
10	3	10	17	15	17	9	8	2	1															82	12.4
20	12	46	37	35	31	18	12	6	2	1					2									202	41.2
30	36	66	36	21	5	5	4	1	2															176	66.2
40	33	51	27	9	2	2	1																	125	84.0
50	7	16	9	5	3																			40	89.7
60	6	6	3	3		1						1			1									21	92.7
70	7	6	2	1							1						1				1			19	95.4
80	6	8	2																					16	97.7
90	3	3			1																			7	98.7
100	4	1		1																				6	99.6
110	1		1																					2	99.9
120	1																							1	100.0
小計	119	213	134	90	59	35	25	9	5	1	1	1	0	0	3	0	1	0	0	0	1	0	0	702	

※桿高 0 cm 之上至 10 cm 以 10 示之，依此類推。



圖 5、建議之互花米草移除區域與處理方式

若有怪手參與，因沿近岸際之土地底質較硬，對怪手操做適合處，則挖除互花米草之地下莖，但此區域有重要植物—雲林莞草，移除互花米草時，需保護雲林莞草(圖 5)。在怪手無法處理之區域，以割草機割除距土表 10 公分以上之莖段。由於互花米草的莖段斷片可以再次生根萌芽生長，故所有開挖出與割除之莖段，需揀選出來，統一送至焚化爐焚燬，不可任其散落，但可暫堆置於不受潮水淹沒處，曝曬數日可降低植物體之含水量而降低重量，有利清運，亦增加夾帶其中的動物安全遷離之機會。

移除互花米草作業前，需標示雲林莞草的位置，在雲林莞草旁及其間生長的互花米草需人工清除，以免機具誤清除掉雲林莞草。倘若移除互花米草作業必然會影響雲林莞草，則可先行移植受影響的雲林莞草，暫假植於鄰近處，待互花米草移除作業完成後再移植回原處。

割草機需採用刀片，乃由於互花米草之莖桿較硬，採用刀片作業較為方便，且減少誤擊傷擊斃夾帶於草桿之間的動物。而割除距土表 10 公分以上之莖段，旨在於保留玉黍螺個體，亦可避免機具擊打地面之動物、垃圾與石塊。

現場之垃圾在移除互花米草作業前，需先予揀去，以免機具工作時將其打碎而更難清除，以及避免操作機具時擊濺出垃圾碎片，造成移除之機具及工作人員的傷害。有鑒於現場有大型垃圾，若有怪手參與，則在移除互花米草作業前，在人工揀去較小型的垃圾後，再由怪手清除大型垃圾。由於許多垃圾埋於土中，及堆積在草叢中，而難以先行揀除，故在開挖移除互花米草與割除互花米草作業時，需有人員在旁隨時揀除垃圾，以免垃圾妨礙作業進行。

附錄十、移除互花米草之會勘與移除作業紀錄



20200708 會勘前，先以旗幟標示雲林莞草。



20200708 互花米草割除範圍會勘，並向廠商說明雲林莞草樣貌與位置。



20200708 規劃移除區域之互花米草以怪手挖除，靠近雲林莞草處則改以拔除。



20200708 規劃移除區域之互花米草以怪手挖除，靠近雲林莞草處則改以拔除。

附錄十一、期中報告審查會會議紀錄

「108~109 年度清水重要濕地（國家級）保育利用計畫工作 項目計畫」期中報告審查會會議紀錄

壹、 會議時間：民國109年05月05日（星期二）上午10時30分

貳、 會議地點：產業發展處4樓會議

參、會議主席：劉副處長剛

記錄：張佳琪

肆、出（列）席單位與人員：（詳如簽到表）

伍、廠商報告：詳期中報告書及簡報(略)

陸、會議內容：

一、 劉副處長剛

1. 互花米草面積範圍請訂出明確建議。
2. 小眼簾蛤數量減少，請找出明確的原因。
3. 橋下水池淤積的部分，對濕地是否會有影響?及如何改善?
4. 蟹類及甲殼類的洄游路徑請列入期末報告中。

二、 邱委員金寶

1. 濕地所調查到的藻類及貝類，能否在期末報告附照片上去，未來可做為教材使用。
2. 針對水質部分，想了解藍眼淚季節來臨時，對水質會有怎樣的影響?
3. 調查互花米草與螺類的相互關係，真正的目的是什麼?

三、 林委員俊惠

1. 水質監測的部分，針對汙染部分，是否會影響到生態？
2. 藻類調查的部分，清水濕地外圍養殖的部分有無做調查？

四、 賴委員文啟

1. 靠近福清步道藻類調查的部分請再加增加幾個檢測站。
2. 藻類數量與分類若跟期末報告不同時，請給詳細說明。
3. 期中報告裡的第 11 頁與第 12 頁分類部分有打問號，待確認分類後在期末報告裡敘明。
4. 導電度對於環境有什麼影響，請於報告書中說明清楚。
5. 扁稈蘆葦範圍的調查請再補充。

謝謝委員之建議及提醒，茲回復如下：

一、 廠商回覆劉副處長剛

1. 建議控制之互花米草面積範圍，本團隊已經執行“黑口玉黍螺在互花米草區的空間分布調查”，將詳細分析，後於期末報告中提出控制互花米草面積的建議範圍。
2. 遵照辦理。目前小眼簾蛤數量減少，現正持續追察，初步推測有三：
 1. 為探討小眼花簾蛤和其他共域的貝類於清水濕地的空間分布，本

團隊在兩測站設定之六處樣區，其海水淹沒的梯度、底質及其他環境因子等，皆有明顯之差異，所以對小眼花簾蛤族群數量的豐度估算會減低。另外，之前的調查團隊與本團隊之間，對於樣區的設定及挑選，應該有所不同。

II. 自 2016 年 1 月起至 2019 年 3 月的調查紀錄顯示，堤防外 D 測站的小眼花簾蛤族群數量，亦呈現波動甚至歸零，其說明有採捕之壓力存在。

III. 據多數文獻資料表示，小眼花簾蛤常棲息在潮間帶至潮下帶、沙泥灘或沙灘，然而此微棲地於清水濕地的堤內分佈，因互花米草族群量擴增及出水口堆積等因數而改變並逐漸遞減。

3. 橋下水池的淤積，是由於灣澳的唯一出口之橋梁孔洞，海水流動能量較低，使得被侵蝕或因颱風搬運的礫石堆積阻隔而形成，倘若此情況繼續存在，將影響堤內大量的植物碎屑難以傳輸並搬離灣澳，進而導致沉積物堆積而改變其微棲地的多樣性，最後則會影響整個潮間帶生態系統的改變；改善方法應以怪手機具推平或做部分移除。
4. 蟹類及甲殼類的洄游路徑已著手進行調查，成果列入期末報告中說明。

二、 廠商回覆邱委員金寶

1. 濕地所調查到的藻類及貝類照片，將列於期末報告中，做為未來教材使用。
2. 配合此計畫的水質監測項目，自採樣至送回臺灣化驗的操作流程，皆有其嚴格規定，才能確保水質化驗的品質，且因藍眼淚的發生週期短暫，本案恐將無法針對藍眼淚發生的情形進行水質調查與分析探討。
3. 調查互花米草與螺類的相互關係，目的是為了釐清黑口玉黍螺族群利用互花米草及潮汐之間的關係，以規劃對嚴重危害棲地之互花米草的控制對策。

三、 廠商回覆林委員俊惠

1. 水質監測項目關於汙染的部分，污染是會影響到生態，但目前監測情形並未發現格外突出的汙染情況。
2. 清水濕地外圍的掛網養殖處尚無做調查之規劃，會再規劃添入調查範圍中。

四、廠商回覆賴委員文啟

1. 靠近福清步道處，第二季調查會增設幾個藻類調查檢測站。
2. 藻類數量與分類在期末報告不同時，會詳細說明。
3. 期中報告藻類鑑定之問號，是因為鑑定結果尚未明確，待鑑定確認分類群後，會在期末報告中敘明。
4. 遵照辦理。由於鹽度對溶氧量與生物的生活有重要影響，清水濕地有淡水補充與潮海水隨潮汐漲退流入，鹽度會有較大的變動幅度。
本團隊欲評估鹽度的變化幅度，做為相關的水質與生物組成的評估之用，故運用監測導電度變化做為依據。
5. 現生之扁稈蘆草的分布範圍將補充於監測互花米草分布的圖資中。

柒、決議事項

本次「108~109 年度清水重要濕地（國家級）保育利用計畫工作項目計畫」期中報告審查，原則同意通過，請諾亞方舟生態工程顧問有限公司將各委員意見納入本案辦理。

捌、散會 上午 12 時 00 分

附錄十二、期末報告審查會會議紀錄

「108~109 年度清水重要濕地（國家級）保育利用計畫工作 項目計畫」期末報告審查會會議紀錄

壹、會議時間：民國109年09月18日（星期五）上午10時30分

貳、會議地點：產業發展處4樓會議

參、會議主席：劉副處長剛

記錄：張佳琪

肆、出（列）席單位與人員：（詳如簽到表）

伍、廠商報告：詳期末報告書及簡報(略)

陸、會議內容：

一、劉委員剛

1. 互花米草的移除可否採用更為積極性的做法？
2. 六口魚池的規劃請納入報告裡。
3. 衛星照片影像部分不夠清晰，請改善。
4. 報告書需加上摘要。

廠商意見回覆：

1. 互花米草的移除工作需是以完全移除為目標，並在確保扁稈蔗草(雲林莞草)可以存續與發展繁盛的彈性之下，運用更為積極性的做法周全地移除現生的互花米草族群，且由於互花米草的個體會隨沿岸流持續由中國大陸沿岸拓殖進入建立族群，此需搭配持續性的監測與移

除，以收濕地經營管理的效益。

2. 遵照辦理，已將六口魚池的規劃構想寫入成果報告書中。
3. 報告中的衛星影像圖是解析度 1.5 公尺的版本，由於中央大學太空及遙測研究中心 108、109 年於南北竿地區皆未拍攝更高解析度的 0.5 公尺版本，故無法採用。另如需要預訂拍攝衛星影像，則單價頗為高昂。由於目前採用的解析度 1.5 公尺衛星影像圖版本，做為互花米草分布面積與範圍之監測使用上已有實際應用價值，故予以採用於本案報告中。
4. 遵照辦理，成果報告書添加撰寫摘要。

二、邱委員金寶

1. 本計畫調查之藻類、螺貝類、蟹類等照片，請詳列在結案報告裡，讓結案報告內容能更具有參考性。
2. 結案報告內請提出濕地活化運用的建議或規劃方向，並收錄其他地區濕地公園的案例照片。
3. 請提供濕地導覽地圖 1 份，詳列藻類、螺貝類、互花米草及甲殼類洄游路徑的位置，以利宣導及教育。

廠商意見回覆：

1. 遵照辦理。
2. 基於清水國家重要濕地的生態基礎調查與監測項目日趨完備，接下來如何活化運用的建議或規劃方向，本團隊建議以環境教育和解說教育的扎根行動著手，在硬體方面需要先行改善六口魚池，建置環境教育場域的方向落實，另外需要積極配合周邊停車空間的興建與堤防欄杆改善工程等，規劃遊客參訪動線，豐富此濕地兼有的旅遊景點之價值，以充分展現清水國家重要濕地涵養的內在美；軟體部分需要備妥環境教案課程，深入社區及校園，讓民眾認識清水濕地的重要性，並推廣濕地保育和濕地生物多樣性等觀念。
3. 遵照辦理。

三、賴委員文啟

1. 報告中六口魚塘名稱，請更改，統一稱為六口魚池。
2. 簾蛤的數量是否有減少？
3. 螃蟹的洄游路徑，請與 106-108 年的相關文獻做比較。
4. 成果報告中請註明水質方面改善的項目與內容。
5. 簡報內所提出，而期末報告內未有的資料，請納入成果報告中。
6. 是否有發現裙帶菜的幼苗？

廠商意見回覆：

1. 遵照辦理。
2. 並未有發現簾蛤的數量減少的現象，但由民眾採集者眾，及市場上可購得採自清水濕地產的簾蛤數斤(馬祖地區之 1 斤為 500 公克)達 128 個個體(當中有少數是已死亡的空殼)，可見採集的壓力並不低。因此今年度調查時的簾蛤個體數量不豐，來自民眾民生需求的採集是重要影響因素。
3. 清水國家級重要濕地一帶，可供蟹類洄游淡水水源共有三處，與 106-108 年相關文獻載入的兩處做比較，本案僅在清水路旁菜園小溝渠發現合浦絨螯蟹雌性未熟個體 1 隻，通往小水庫沿線與勝利水庫上方溝渠，因水源斷流、廢水汙染和不友善結構等因素而未發現陸蟹蹤跡，唯一穩定且清澈注入清水濕地的水源，是來自勝利水庫壩體下方的溢流水管，其狹窄侷限的空間裡，棲息著至少 3 種以上的相手蟹科成員。
4. 遵照辦理。
5. 遵照辦理。
6. 裙帶菜的幼苗與成體在本案調查均未發現。

柒、決議事項

本次「108~109 年度清水重要濕地（國家級）保育利用計畫工作項目計畫」期末報告審查，原則同意修正後通過，請諾亞方舟生態工程顧問有限公司將各委員意見納入本案辦理。

捌、散會 上午 12 時 00 分