

112 年金門海域經濟魚種資源調查



金門縣水產試驗所

中華民國 112 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

112年金門海域經濟魚種資源調查

受委託單位：宇揚海洋事業有限公司

研究主持人：王惠民

協同主持人：金藝花

研究期程：中華民國112年5月至112年12月

研究經費：新臺幣壹佰肆拾參萬伍仟元

金門縣水產試驗所 委託研究

中華民國112年12月

摘要

金門縣水產試驗所自 2017 年起執行經濟魚種基礎調查，本研究延續過執行之定點刺網採樣，調查漁業資源分佈與季節變動，並且建置地理資訊系統資料庫，以究明經濟魚種之主要漁場分佈。歷年調查數據亦應用於探討保護區或禁漁區等海洋空間規劃之可行性。

2023 年 1 月至 9 月止 18 個測站共計有效物種資料 2,642 筆，總漁獲量共計 379.41 公斤，鑑定後記錄物種數 120 種，本年度新增鑑定物種 15 種。漁獲量以 6 月漁獲量最多，約為 110.71 公斤，1 月總漁獲量最少，為 3.04 公斤。單位努力漁獲量(CPUE)以 6 月最高，為 6.15 kg/Net，1 月 CPUE 則最低，僅 0.51 kg/Net。十大經濟魚種之個體數占總採樣個體數之 20.92%，其中以鯊魚類（統稱沙條）以及叫姑魚類為大宗，分別占總採樣個體數量之 8.81%和 7.00%，約占十大經濟魚種總個體數量之 75.58%。相較於上半年度(1 月至 6 月)，於第三季(7 月、8 月、9 月)以黃鰭棘鯛、沙條、白鯧採捕個體數量變化較為明顯。以重量而言十大經濟魚種占 32.19%，其他魚種占 67.81%，當中仍以沙條以及叫姑魚為大宗，分別占總重之 13.59%和 10.79%，約占十大經濟魚種總重之 75.72%。生物多樣性指數中歧異度、豐富度之季節與空間變化明顯，均勻度則無空間變化。歷年季別平均物種豐富度指數以第三季度最高，第一季度最低，亦即夏季與秋季捕獲之物種數及個體數較多。

本研究亦蒐整歷史文獻、海洋保育相關政策、法規等資料共計 12 項，並繪置 21 項地理資訊圖徵，應用於海洋政策與空間規劃之建議。本年度分析結果提出政策建議：

1. 啟動現有保護區及禁漁區之通盤檢討計畫，檢適管制區劃設範圍及管理目標，適度調整管理措施以增進管理成效，並評估新增三棘鰲保護區之可行性。
2. 金烈海域為魚類分布重要棲地，應盡速規劃專用漁業權區，制訂漁具、漁法、漁期等管制措施，以實現金門海域漁業資源永續利用之目標。

關鍵字：經濟魚種、地理資訊系統、生物多樣性指數、海洋空間規劃。

目錄

摘要.....	I
目錄.....	II
圖目錄.....	IV
表目錄.....	V
工作項目與進度查核表	1
一、前言	1
二、文獻回顧.....	9
三、材料與方法	16
(一)金門周邊海域經濟魚種調查	16
(二)分析物種變化相關指標	20
(三)文獻蒐集與圖層套疊分析	21
四、結果與討論	23
(一)重要經濟魚種調查結果	23
(二)生物多樣性指數	27
(三)建置金門縣經濟魚種生物資料庫.....	33
(四)歷年豐富度指數時空分析	38
五、金門海域空間規劃	47
(一)相關政策與法規	47

(二) 金門周邊海域使用分布	51
(三) 金門海域海洋空間規劃可行性探討	54
六、 結論與建議	58
(一) 結論	58
(二) 建議	58
參考文獻.....	62
附錄一、計畫參與人員資料	66
(一) 計畫主持人基本資料	66
(二) 協同主持人基本資料	67
(三) 參與人員學經歷與負責工作項目	68
(四) 諮詢專家合作同意書	69
附錄二、期初委員意見及廠商回覆表	70
附錄三、期中委員意見及廠商回覆表	74
附錄三、期末委員意見及廠商回覆表	77

圖目錄

圖 1 2003-2021 年金門縣各漁業別產量變動圖。.....	2
圖 2 金門縣主要魚類產量比較。.....	2
圖 3 金門十大經濟魚種歷年(2017-2022 年)體長分布圖。.....	11
圖 4 魚類生物採樣點分佈圖。.....	18
圖 5 辨別魚種作業示意圖。.....	18
圖 6 建置新鑑種之魚種資料並展鰭拍照。.....	18
圖 7 影像後置去背。.....	18
圖 8 生物資料庫部分內容。.....	19
圖 9 魚類生物之豐度空間分佈圖。.....	22
圖 10 2019 年金門海域生物多樣性指數歧異度指標季別空間分布情形。.....	22
圖 11 2023 年 1 月-9 月經濟魚種與非經濟魚種總捕獲量與 CPUE 分布圖.....	26
圖 12 2023 年 1 月-9 月經濟魚種與非經濟魚種個體數量(尾)統計圖(%)。.....	26
圖 13 2023 年 1 月-9 月經濟魚種與非經濟魚種重量(KG)統計圖(%)。.....	26
圖 14 2023 年 1 月-9 月生物多樣指標分布圖。.....	27
圖 15 2023 年 01 月-09 月 生物多樣性指標分布特徵.....	28
圖 16 2023 年 1 月至 9 月生物多樣性指數歧異度指標 H' 季別空間分布圖。..	31
圖 17 2023 年 1 月至 9 月生物多樣性指數豐富度指標(R)季別空間分布圖。.....	31
圖 18 2023 年 1 月至 9 月生物多樣性指數均勻度指標(J)季別空間分布圖。.....	32
圖 19 2023 年 1 月至 9 月生物多樣性特點(Dv)季別時空分布圖。.....	32
圖 20 2023 年 1 月-9 月新增鑑定之物種。.....	36
圖 21 2017 年 1 月-2023 年 9 月金門海域物種豐富度指數季別變化圖。.....	39
圖 22 2017 年度生物豐富度指數時空分布圖。.....	43
圖 23 2018 年度生物豐富度指數時空分布圖。.....	43
圖 24 2019 年度生物豐富度指數時空分布圖。.....	44
圖 25 2020 年度生物豐富度指數時空分布圖。.....	44
圖 26 2021 年度生物豐富度指數時空分布圖。.....	45
圖 27 2022 年度生物豐富度指數時空分布圖。.....	45
圖 28 2023 年度生物豐富度指數時空分布圖。.....	46
圖 29 金門海域空間地理資訊圖徵示意圖。.....	51
圖 30 金門海域海洋保護區與海域使用分布圖。.....	53
圖 31 有效漁獲策略運作方式。.....	57
圖 32 金門海域海洋保護區規劃建議示意圖。.....	61

表目錄

表 1 工作每月進度期程表	1
表 2 工作項目及進度查核表	2
表 3 2021 年金門縣漁業別產量產值統計表。	3
表 4 2021 年金門縣主要漁獲種類產量統計表。	3
表 5 金門經濟魚種鑑種列表*。	4
表 6 魚類生物採樣點地理座標。	17
表 7 2023 年 1 月-9 月各測站月別魚類生物捕獲數量(尾)。	25
表 8 2023 年 1 月-9 月金門海域樣本蒐集記錄魚種中文名及學名	34
表 9 歷年(2017.01-2023.09 月)季別生物豐富度指數統計表。	39
表 10 2017 年-2023 年 9 月季別物種豐富度指數分析統計表。	40
表 11 金門縣政府公告所轄沿近海漁業作業管制相關法令彙整表。	49

工作項目與進度查核表

針對金門周邊海域經濟魚種調查試驗、建置經濟魚種生物資料庫、分析經濟魚種時空分布以及歸納金門海域內保護區或禁漁區等海域政策空間規劃之可行性之工項規劃進度期程表及查核表，以便及時掌握各個工項實際執行狀況。

表 1 工作每月進度期程表

工作項目	8		9	10	11	12
工作計畫書						
文獻彙整						
金門周邊海域經濟魚種調查試驗						
建置經濟魚種生物資料庫						
分析經濟魚種時空分布						
蒐整金門海域內保護區或禁漁區等海域政策，探討海洋空間規劃之可行性						
期中報告						
期末報告						
成果報告						

表 2 工作項目及進度查核表

工作項目	權重	112 年預定累積進度				查核點完成事項說明
		8 月	9 月	10-11 月	12 月	
金門周邊海域經濟魚種調查試驗	40	25	50	75	100	1. 第二季期中審查： (1) 分析 7 月前定點刺網魚類生物採樣漁獲資料。 (2) 蒐集漁獲體長體重資料 500 筆以上資料。 2. 第四季期末審查： (1) 分析 11 月前定點刺網魚類生物採樣漁獲資料。 (2) 持續蒐集漁獲體長體重資料共 1,000 筆以上資料。
建置經濟魚種生物資料庫及分析時空分布	30	25	50	75	100	1. 第二季期中審查： (1) 更新至 2023 年漁業生物多樣性指數。 (2) 主要經濟魚種生殖生物學參數建立。 2. 第四季期末審查： (1) 更新至 2023 年金門經濟魚種變化相關指標。 (2) 主要經濟魚種生殖生物學參數建立。 (3) 完成四季漁場熱點分佈圖年間時空變動分析。
歸納金門海域內保護區或禁漁區等海域政策空間規劃之可行性	30	25	50	75	100	1. 第二季期中審查： (1) 彙整各保護區或禁漁區之現行法令制度、管理計畫與執行狀況。 (2) 經濟魚種歷史調查資料評估。 2. 第四季期末審查： (1) 統整自 106 年至今經濟魚種調查相關資料評估。 (2) 文獻資訊蒐集與圖層分析套疊。 (3) 依研究內容歸納金門海域內海域政策空間規劃之可行性。
累計總進度	百分比	25	50	75	100	

一、前言

金門縣周邊海域相較於臺灣本島而言漁業資源較少，且漁業產業明顯萎縮。漁業統計年報資料顯示，2003 年漁獲總產量為 642 公噸，逐年下降至 2018 年 154 公噸，2021 年漁獲總量則又上升至 483 公噸，但漁獲產量仍不及過去盛況，整體呈現減少趨勢(圖 1)。2021 年產量最大宗的漁業種類為沿岸刺網計 260 公噸(表 3)，主要捕獲種類有其他魚類 49 公噸、鯊魚類 42 公噸、石首魚類 40 公噸、遠海梭子蟹 25 公噸等(圖 2)。然而，2003 年漁獲統計年報顯示該年度所捕獲之其他魚類 124 公噸、其他鯛 36 公噸、鯊魚類 13 公噸(圖 2)，主要捕獲物種明顯改變，尤其 2021 年的其他魚類與其他鯛減少幅度明顯，但鯊魚類則躍升至 42 公噸。進一步比較金門漁業別船艘數得知，2011 年 100 噸以下的各級拖網船共計 13 艘、20 噸以下刺網船 82 艘、延繩釣船 35 艘、其他釣具船 17 艘；2021 年僅有 15 噸級拖網船 2 艘、刺網船 96 艘、延繩釣船 40 艘、其他釣具船 78 艘。由此可知，金門縣漁船所捕獲之魚類組成出現明顯變化，可歸因為沿近海拖網漁業沒落而釣具船數量躍升，因而拖網可捕獲其他魚類大幅下降而鯊魚類大增。

金門縣水產試驗所自 2017 年 4 月起，按月於金門沿海復國墩海域、成功海域、復興嶼海域、金烈水道及金門南海域等 18 測站佈放刺網進行經濟魚種資源調查。根據調查結果顯示，金門周邊海域所採集之魚類經鑑定後記錄物種共 179 種(表 5)，個體數主要以第三季(7-9 月)為最多。該報告特別定義金門十大經濟魚種為白鯧、大黃魚、小黃魚、馬加鰆、黃鰭棘鯛、黑棘鯛、四絲馬鮫、日本真鱸、叫姑魚類及沙條(尖頭曲齒鮫、條紋狗鯊、沙拉真鯊等之統稱)等。其中經濟魚種之捕獲量以叫姑魚類及尖頭曲齒鮫為主。生物歧異度顯示 4 至 9 月較高，而均勻度則無明顯時空變化。十大經濟魚種之採樣數量依序為春子(叫姑魚)，佔總體漁獲個體數之 15%，鯊魚佔整體漁獲個體數之 10%，白鯧佔整體漁獲個體數 3%，而小黃魚以及大黃魚皆佔整體漁獲個體數之 1%，捕獲漁期主要以第二季及第三季為主(金門縣水產試驗所，2019)。

綜上所述，漁獲種類組成改變與漁獲量下降顯示，金門縣漁業資

源產業結構已快速轉變，這將影響未來金門縣海洋產業發展與資源永續利用的政策方向。例如，當漁業類型轉以一支釣及刺網為主要漁具時，則周邊魚類資源將因漁具選擇而對目標物種帶來巨大的捕撈壓力，尤其資源回復不易之鯊魚類將面臨生存挑戰，而刺網捕獲到特殊物種(例如鰲)亦將影響生態系穩定。

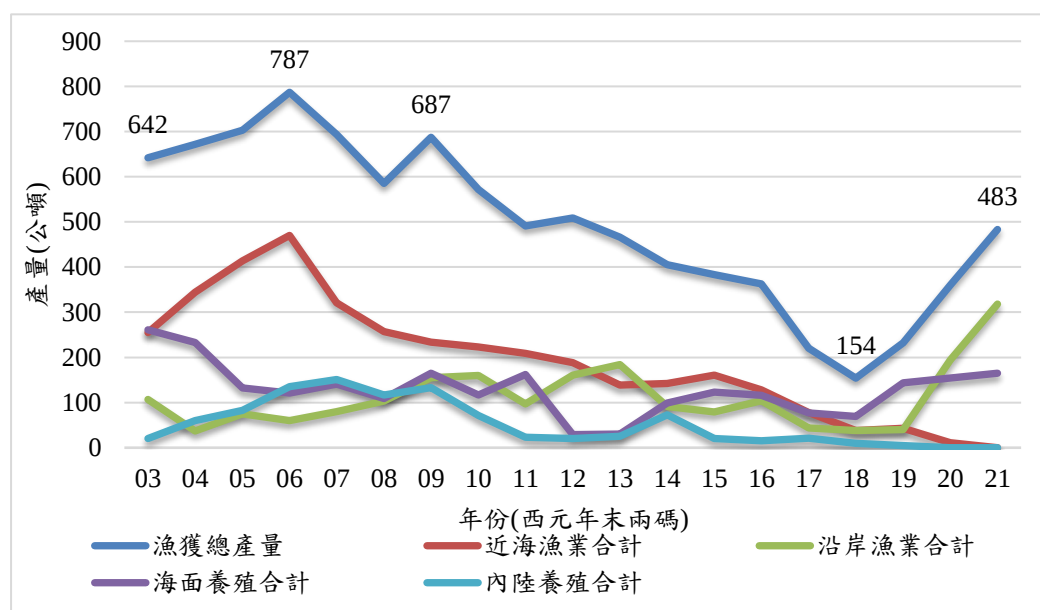


圖 1 2003-2021 年金門縣各漁業別產量變動圖(漁業署漁業統計年報)。

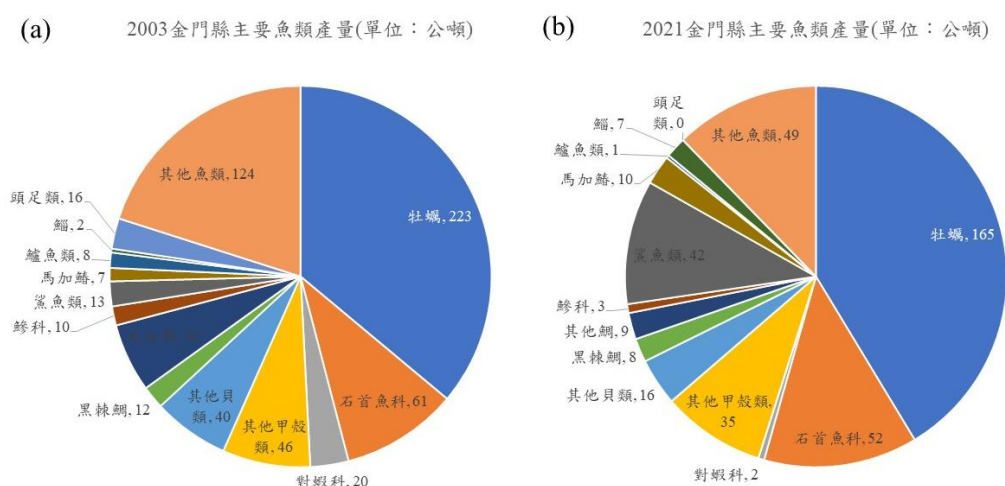


圖 2 金門縣主要魚類產量比較 (漁業署漁業統計年報)。

表 3 2021 年金門縣漁業別產量產值統計表（漁業署漁業統計年報）。

2021 年金門縣漁業別產量產值統計表		
漁業別	產量(公噸)	價值(千元)
沿岸刺網	260	102,640
沿岸一支釣	44	47,351
其他沿岸漁業	13	3,528
淺海養殖	165	57,913
鹹水魚塭	0	115
總計	483	211,547

表 4 2021 年金門縣主要漁獲種類產量統計表（漁業署漁業統計年報）。

2021 年金門縣主要魚類生產量統計表			
魚類別	產量(公噸)	魚類別	產量(公噸)
鱸魚類	1	日本馬加鰹	10
黑棘鯛	8	鯊魚類	42
其他鯛科	9	其他海水魚類	11
白姑魚	12	凡納對蝦	2
石首魚科	40	遠海梭子蟹	25
石斑魚	5	其他甲殼類	10
吉打副葉鰩	3	牡蠣	165
鰻	7	蜆	13
馬鮫科	17	其他貝類	3
其他鯉	16		
總計：483			

表 5 金門經濟魚種鑑種列表*。

物種名(中文)	學名	物種名(中文)	學名	物種名(中文)	學名
黃鰭棘鯛	<i>Acanthopagrus latus</i>	晶瑩蟳	<i>Charybdis lucifera</i>	長鯽魚	<i>Echeneis naucrates</i>
黑棘鯛	<i>Acanthopagrus schlegelii</i>	善泳蟳	<i>Charybdis natator</i>	多鱗四指馬鮫	<i>Eleutheronema rhadinum</i>
臺灣棘鯛	<i>Acanthopagrus taiwanensis</i>	東方蟳	<i>Charybdis orientalis</i>	赤點石斑魚	<i>Epinephelus akaara</i>
吉打副葉鰩	<i>Alepes djedaba</i>	棘角魚	<i>Chelidonichthys spinosus</i>	青石斑魚	<i>Epinephelus awoara</i>
克氏副葉鰩	<i>Alepes kleinii</i>	條紋狗鯊	<i>Chiloscyllium plagiosum</i>	斑帶石斑魚	<i>Epinephelus fasciatomaculosus</i>
脊尾近蝦蛄	<i>Anchisquilla fasciata</i>	黃金鰭鰻	<i>Chrysochir aureus</i>	隆線強蟹	<i>Eucrate crenata</i>
七刺栗殼蟹	<i>Arcania heptacantha</i>	刀鱗	<i>Coilia nasus</i>	太陽強蟹	<i>Eucrate solaris</i>
十一刺栗殼蟹	<i>Arcania undecimspinosa</i>	鑲邊海星	<i>Craspidaster hesperus</i>	紅鋤齒鯛	<i>Evynnis cardinalis</i>
斑海鯰	<i>Arius maculatus</i>	大鱗舌鯛	<i>Cynoglossus arel</i>	雙刺靜蟹	<i>Galene bispinosa</i>
花冠海燕	<i>Asterina coronata</i>	窄體舌鯛	<i>Cynoglossus gracilis</i>	橫帶棘線牛尾魚	<i>Grammoplites scaber</i>
細紋愛潔蟹	<i>Atergatis reticulatus</i>	格氏舌鯛	<i>Cynoglossus kopsii</i>	日本燕魷	<i>Gymnura japonica</i>
赤蛙螺	<i>Bufonaria rana</i>	利達舌鯛	<i>Cynoglossus lida</i>	臀斑髭鯛	<i>Hapalogenys analis</i>
泥螺	<i>Bullacta exarata</i>	赤魷	<i>Dasyatis akajei</i>	黑鰭髭鯛	<i>Hapalogenys nigripinnis</i>
逍遙饅頭蟹	<i>Calappa philargius</i>	黃魷	<i>Dasyatis bennettii</i>	印度鐮齒魚	<i>Harpadon nehereus</i>
沙拉真鯊	<i>Carcharhinus sorrah</i>	尖嘴魷	<i>Dasyatis zugei</i>	豎琴猛蝦蛄	<i>Harpiosquilla harpax</i>
尖額蟳	<i>Charybdis acutifrons</i>	藍圓鰩	<i>Decapterus maruadsi</i>	日本猛蝦蛄	<i>Harpiosquilla japonica</i>

物種名(中文)	學名	物種名(中文)	學名	物種名(中文)	學名
安汶蟳	<i>Charybdis amboinensis</i>	雷氏鱗斑蟹	<i>Demania reynaudi</i>	長香螺	<i>Hemifusus colosseus</i>
雙斑蟳	<i>Charybdis bimaculata</i>	細肢絨球蟹	<i>Doclea gracilipes</i>	雙角互敬蟹	<i>Hyastenus diacanthus</i>
銹斑蟳	<i>Charybdis feriatius</i>	日本絨球蟹	<i>Doclea japonica</i>	中華鬼鮎	<i>Inimicus sinensis</i>
顆粒蟳	<i>Charybdis granulata</i>	羊毛絨球蟹	<i>Doclea ovis</i>	皮氏叫姑魚	<i>Johnius belangerii</i>
赫氏蟳	<i>Charybdis hellerii</i>	日本關公蟹	<i>Dorippe japonica</i>	杜氏叫姑魚	<i>Johnius dussumieri</i>
日本蟳	<i>Charybdis japonica</i>	斑點雞籠鰻	<i>Drepane punctata</i>	叫姑魚	<i>Johnius grypotus</i>
大鼻孔叫姑魚	<i>Johnius macrorhynchus</i>	黃姑魚	<i>Nibea albiflora</i>	強壯菱蟹	<i>Parthenope valida</i>
月尾兔頭鮪	<i>Lagocephalus lunaris</i>	長蛸	<i>Octopus variabilis</i>	日本對蝦	<i>Penaeus japonicus</i>
懷氏兔頭鮪	<i>Lagocephalus wheeleri</i>	鮑氏甕鰻	<i>Okamejei boesemani</i>	長毛對蝦	<i>Penaeus penicillatus</i>
大黃魚	<i>Larimichthys crocea</i>	何氏甕鰻	<i>Okamejei hollandi</i>	白姑魚	<i>Pennahia argentata</i>
小黃魚	<i>Larimichthys polyactis</i>	口蝦蛄	<i>Oratosquilla oratoria</i>	大頭白姑魚	<i>Pennahia macrocephalus</i>
漢氏勞綿蟹	<i>Lauridromia dehaani</i>	葛氏似口蝦蛄	<i>Oratosquilla gravieri</i>	食蟹荳齒蛇鰻	<i>Pisodonophis cancrivorus</i>
黑斑笛鯛	<i>Lutjanus johnii</i>	無刺似口蝦蛄	<i>Oratosquilla inornata</i>	印度牛尾魚	<i>Platycephalus indicus</i>
紅線黎明蟹	<i>Matuta planipes</i>	斷脊似口蝦蛄	<i>Oratosquilla interrupta</i>	湯氏黃點鮪	<i>Platyrrhina tangi</i>
頑強黎明蟹	<i>Matuta victor</i>	中華虎頭蟹	<i>Orithyia sinica</i>	六絲多指馬鮫	<i>Polydactylus sexfilis</i>
大甲鰱	<i>Megalaspis cordyla</i>	紅牙鰻	<i>Otolithes ruber</i>	矛形梭子蟹	<i>Portunus hastatoides</i>
大海鰱	<i>Megalops cyprinoides</i>	真鯛	<i>Pagrus major</i>	遠海梭子蟹	<i>Portunus pelagicus</i>

物種名(中文)	學名	物種名(中文)	學名	物種名(中文)	學名
椰子渦螺	<i>Melo melo</i>	銀鯧	<i>Pampus argenteus</i>	紅星梭子蟹	<i>Portunus sanguinolentus</i>
刀額新對蝦	<i>Metapenaeus ensis</i>	中國鯧	<i>Pampus chinensis</i>	三疣梭子蟹	<i>Portunus trituberculatus</i>
周氏新對蝦	<i>Metapenaeus joyneri</i>	灰鯧	<i>Pampus cinereus</i>	刺鯧	<i>Psenopsis anomala</i>
中華單棘魷	<i>Monacanthus chinensis</i>	北鯧	<i>Pampus punctatissimus</i>	滑鱗斑魷	<i>Pseudorhombus levisquamis</i>
長鰭莫鯧	<i>Moolgarda cunnesius</i>	顆粒關公蟹	<i>Paradorippe granulata</i>	平鯛	<i>Rhabdosargus sarba</i>
鯧	<i>Mugil cephalus</i>	牙魷	<i>Paralichthys olivaceus</i>	斑紋琵琶鱸	<i>Rhinobatos hynnicephalus</i>
灰海鰻	<i>Muraenesox cinereus</i>	角突仿對蝦	<i>Parapenaeopsis cornuta</i>	薛氏琵琶鱸	<i>Rhinobatos schlegelii</i>
華南骨螺	<i>Murex aduncospinosus</i>	哈氏仿對蝦	<i>Parapenaeopsis hardwickii</i>	尖頭曲齒鮫	<i>Rhizoprionodon acutus</i>
寶島骨螺	<i>Murex trapa</i>	矛型擬對蝦	<i>Parapenaeus lanceolatus</i>	松葉倒棘牛尾魚	<i>Rogadius asper</i>
日本單鰭電鱸	<i>Narke japonica</i>	布氏鬚鯛	<i>Paraplagusia blochii</i>	雜色角孔海膽	<i>Salmacis sphaeroides</i>
細紋玉螺	<i>Natica lineata</i>	長手菱蟹	<i>Parthenope longimanus</i>	黃小沙丁魚	<i>Sardinella lemuru</i>
長體蛇鯧	<i>Saurida elongata</i>	杜氏鰺	<i>Seriola dumerili</i>	漢氏稜鯧	<i>Thryssa hamiltonii</i>
金錢魚	<i>Scatophagus argus</i>	黃鯽	<i>Setipinna tenuifilis</i>	長頰稜鯧	<i>Thryssa setirostris</i>
白腹鯖	<i>Scomber japonicus</i>	褐臭肚魚	<i>Siganus fuscescens</i>	褐帶鶉螺	<i>Tonna sulcosa</i>
康氏馬加鰾	<i>Scomberomorus commerson</i>	亞洲沙鯨	<i>Sillago asiatica</i>	日本竹筴魚	<i>Trachurus japonicus</i>
臺灣馬加鰾	<i>Scomberomorus guttatus</i>	日本沙鯨	<i>Sillago japonica</i>	彎角鷹爪蝦	<i>Trachysalamsvia curvirostris</i>
日本馬加鰾	<i>Scomberomorus niphonius</i>	凹陷管鞭蝦	<i>Solenocera koelbeli</i>	穆克鰻鯪	<i>Tranchinotus blochii</i>

物種名(中文)	學名	物種名(中文)	學名	物種名(中文)	學名
鬼石狗公	<i>Scorpaenopsis cirrosa</i>	日本金梭魚	<i>Sphyraena japonica</i>	朱帶魚	<i>Trichiurus brevis</i>
毒擬鮠	<i>Scorpaenopsis diabolus</i>	油魷	<i>Sphyraena pinguis</i>	白帶魚	<i>Trichiurus lepturus</i>
鋸緣青蟹	<i>Scylla serrata</i>	三棘鰲	<i>Tachypleus tridentatus</i>	錐螺	<i>Turritella terebra</i>
石狗公	<i>Sebastiscus marmoratus</i>	黃鰭多紀魷	<i>Takifugu xanthopterus</i>	鱗鰭叫姑魚	<i>Johnius distinctus</i>
仰口鰻	<i>Secutor ruconius</i>	長鰺	<i>Ilisha elongata</i>	梭子蟹科	<i>Portunidae</i>
真蝦刺目	<i>Caridea</i>	口蝦蛄屬	<i>Oratosquilla sp.</i>	聲蟹屬一種	<i>Psopheticus sp.</i>
蟬屬	<i>Charybdis spp.</i>	長角仿對蝦	<i>Parapenaeopsis hardwickii</i>	多紀魷屬	<i>Takifugu sp.</i>
綿蟹	<i>Dromia dehaani</i>	對蝦科	<i>Penaeidae</i>	併額蟹屬一種	<i>Tiarinia sp.</i>
強蟹類	<i>Eucrate spp.</i>	白姑魚類	<i>Pennahia sp.</i>	日本竹筴魚	<i>Trachurus japonicus</i>
叫姑魚類	<i>Johnius sp.</i>	中國黃點鰺	<i>Platyrrhina sinensis</i>		

註:* 截至 2020 年 12 月金門經濟魚種調查共鑑定 179 種物。

缺乏良好的漁業管理政策將使魚類資源產生巨大轉變，例如漁民因高經濟價值的魚類捕獲量減少而轉向捕撈更多體型小且價值低的魚類以提高整體收益，意味著海洋食物網底層之物種將面臨高度捕撈壓力(Pauly & Watson, 2005)。依據國家海洋研究院之報告，海洋生態調查與監測有標準作業項目及程序會有利於各界資料整合分析，其中生態統計分析方法有生物群集分析、生物與環境連結分析、以及生態系分析三大類(林幸助，2020)，其中適合本研究所做的分析有：物種豐度指數、歧異度指數等。生物多樣性指數可以標示重要物種的豐度，透過物種豐度可以了解群落組成與結構以判斷生態系統的健康程度；單位努力漁獲量的變化可以看出漁業型態及漁獲量走向(海洋國家公園管理處，2014)。因此，良好的漁業政策應朝向減少浪費食物網底層之物種而努力，而長期漁獲種類調查不僅可檢視經濟魚種與食物網底層物種數量的變化，更是永續漁業政策的管理成效指標。

海洋空間規劃(Marine Spatial Planning, MSP)以海洋治理為目標，進行海域空間管理的計畫制定、執行與檢討，並在科學數據的幫助下將海洋進行特定功能區劃，維護海洋資源的永續利用(李觀宏，2014)。海洋保護區(Marine Protected Area, MPA)、類保護區(Other Effective Area-based Conservation Measures, OECA)及禁漁區等都屬海洋空間規劃之範疇。本研究除了持續執行經濟魚種調查工作外，亦將金門縣內海洋保護區及禁漁區歷年調查數據建置於地理資訊系統資料庫中，並將資料加以分析用以規劃出可能的保護區域，期以協助政府整合金門周邊海域資訊，達到以下三項研究目的：

1. 延續金門縣周邊海域經濟魚種調查與資料分析：
 - (1) 每月配合試驗船出海執行採樣作業；
 - (2) 作業漁獲分類、量測記錄；
 - (3) 擇定重要經濟魚種進行生殖生物學解剖及樣本保存。
2. 調查及量測結果建置為地理資訊系統資料庫，並分析計算各季漁獲努力量、魚類多樣性指數、豐富度指數等相關指標時空分布。
3. 整合 2017 年至今經濟魚種調查相關資料，並規劃未來設置保護區或禁漁區等海域政策建議。

二、 文獻回顧

行政院國家永續發展委員會在 2016 年擬定台灣永續發展 18 項目標中第 14 項目標為海洋相關目標，宗旨為保育及永續利用海洋生態系，並防止海洋環境之劣化，指出以生態系統管理概念進行海域管理、平均營養位階及漁獲平衡指數以及建立海洋資料庫為永續方式管理並保護海洋與海岸生態目標之三大指標。根據金門縣第五期(2019-2022 年)離島綜合建設實施方案在產業建設方面的金門沿近海漁業環境維護與改善計畫中指出：為改善金門沿近海漁業環境，金門縣政府逐步推動相關政策執行，包含執行漁業巡護取締越界及非法捕魚工作、漁業資源保育宣導、清除海域廢棄網漁具、經濟魚種調查、本土經濟魚、蝦、貝類增殖放流、推動低碳生態養殖、宣傳在地食魚文化及行銷在地水產產品等。此外，培訓在地解說志工與人才，推廣海洋生態保育與節能減碳觀念，深化民眾的認同感與責任感，亦是金門縣政府執行策略及方法之一。計畫中強調強化周遭海域經濟魚種之科學研究調查以及強化廢棄漁網漁具清除，進行漁業資源保育及復育工作與推動，禁止盜砂及濫捕保護漁業資源等工作項目為首要執行目標。由此可見，海域經濟魚種之科學研究調查與海洋資源永續利用、管理策略等項目為目前縣政府的當務之急。

2017 年起金門縣水產試驗所持續針對金門周邊海域進行經濟魚種與非經濟魚種資源調查及其資源變動分析(金門縣水產試驗所，2018；2019)。該計畫以定點刺網採樣方式進行漁業資源調查，將捕獲之魚種辨識、蒐集生物資料，建立基礎生物資料庫，另針對定義之金門十大經濟魚種另行解剖及其參數記錄(含生殖腺重、去內臟重及肝重等)，並通過分析季別生物多樣性指數以究明金門周邊海域歷年漁業資源與漁場之時空變化。研究結果指出，金門海域漁期主要為第二季與第三季；2017 年至 2019 年間採捕之十大經濟魚種中以叫姑魚類及沙條為主，占總採捕個體數之 31%，至 2020 年底分析累積之資料結果顯示，十大經濟魚種儘管仍以叫姑魚類及沙條為大宗，但其採捕個體數呈現下降，占總採捕個體數量之 22%。生物多樣性指數方面，每年 4 月至 9 月為金門地區魚類歧異度較高的季節，均勻度方面則無明顯的季節變化。從空間地理位置分布來看，金烈水道之歧異度與均

勻度分布較高。該研究同時進行單體牡蠣養殖實驗，指出單體牡蠣之單體籠有助於建立魚類棲地，創造海洋牧場效益。以新湖漁港外海浮繩為例，進行單體牡蠣養殖之產量推估，產量約可達 35 公噸。該數據可供未來在實際作業上，相關產量提供重要的參考依據。

國立高雄海洋科技大學於 2014 年發表金門縣沿岸海域漁業多元利用規劃之研究，該研究中於大岩嶼海域底刺網捕獲之魚種種類(採樣於 2011 年)與近年捕獲之物種相近，如小黃魚、印度鏢齒魚、長鰺、遠海梭子蟹等。隨後金門縣水產試驗所 2017 年至 2022 年間金門十大經濟魚種體長分布數據顯示，白鯧體長自 2010 年有逐漸回升趨勢；大黃魚亦呈現緩緩上升；小黃魚體長分布前期較為平穩，然於 2022 年明顯增長；赤翅仔、黑鯛及沙條則有所波動；叫姑魚歷年體長分布較為一致；馬加鰆、午仔魚及七星鱸資料較少，尚須持續累積樣本以觀察其體長之變化趨勢(圖 3)。郭文路(2001)指出當漁獲物中出現魚體體長變小、性早熟化與主要漁獲對象由經濟魚種改變至食物鏈中低底層之種類時，代表近海漁業資源已過度捕撈。由此可見，初步了解金門當地經濟魚種的漁獲組成及生理數據，且收集時序列資料有助於進一步推估漁業資源的時空間變化，進而以科學方式監測及應用至管理層面。所收集的體重與體長亦可未來進行迴歸分析，並搭配魚體年齡推估其魚種的成長方程式，促進對金門海域生態之長期監測，為保育與復育海洋生物資源，制定海洋永續發展相關政策提供較為完善的漁類生物科學基礎資料。

十大經濟魚種歷年體長分布圖

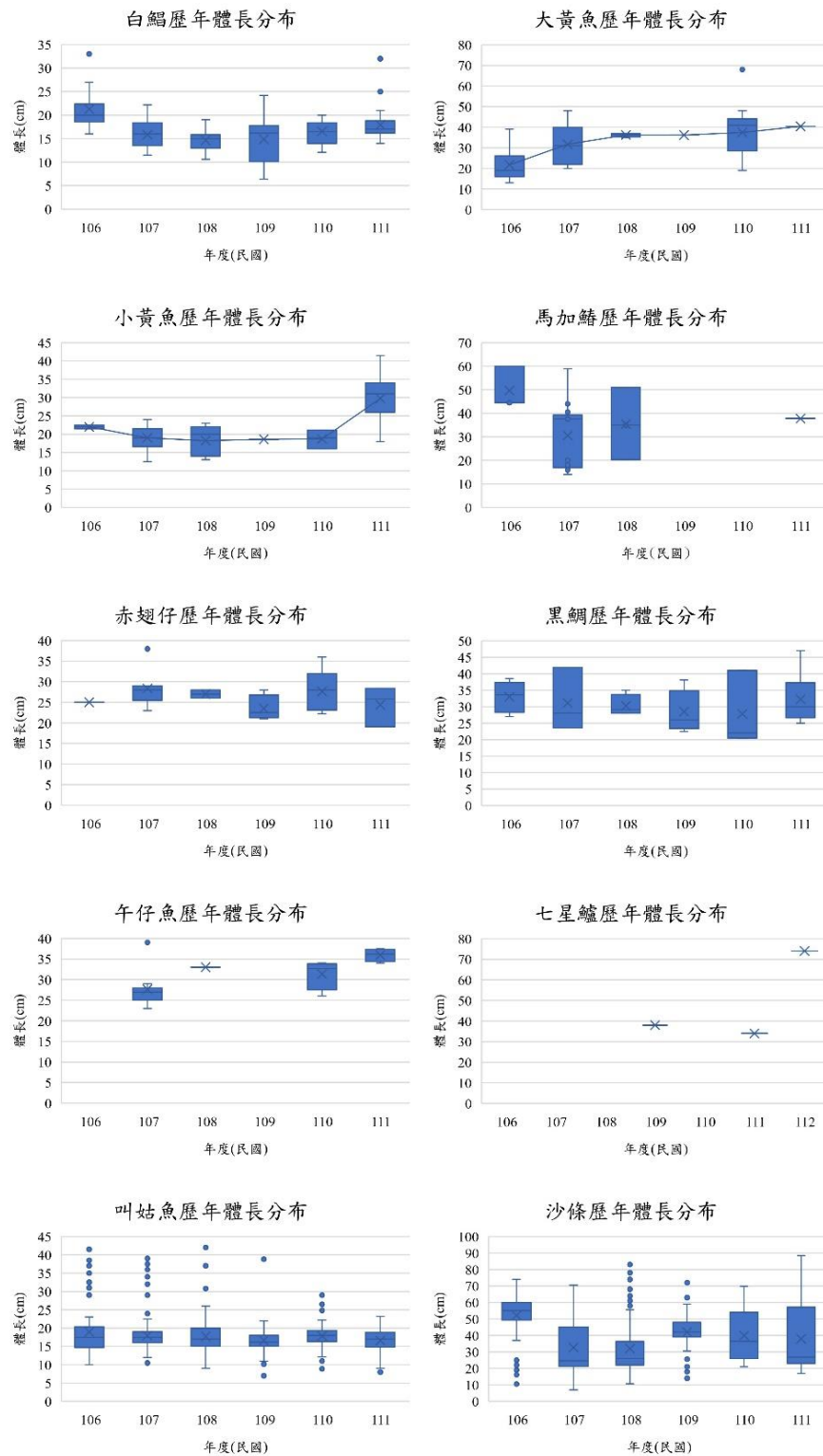


圖 1 金門十大經濟魚種歷年(2017-2022 年)體長分布圖(金門縣水產試驗所)。

保護海洋生物資源的方法中，海洋保護區(MPA)被視為最有效的管理工具，雖然世界各國對 MPA 的定義各界不盡相同，主要定義是指在潮間帶或亞潮帶地區，連同水體、動植物、歷史與文化特性，藉由法律或其他有效手段來保存部份或全部隔絕的環境(海洋保育署，2021)。國際自然保護聯盟(International Union for Conservation of Nature, IUCN)將劃設 MPA 的考量標準歸納為生物地理區、生態面、自然面等 9 項準則。MPA 功能型態區劃基本可分為核心區(禁漁區)、緩衝區及過渡區(劉文宏，2011)。MPA 亦可依其用途區分成永續漁業利用、保護海洋生物多樣性與生態系與保護特殊文化遺產或易受傷害之物種生活史等三種(莊慶達，2008)。行政院農業委員會於 2012 年參酌國際規範，將海洋保護區依據其管理方式分為三級，包括等級一「禁止進入或影響」：僅在科學研究、監測或復育之目的下，經主管機關許可，始得進入；或雖允許進入，惟禁止任何會影響或破壞該海域生態系、文化資產或自然景觀之行為；等級二「禁止採捕」海洋保護區：全面禁止對自然資源或文化資產之採捕(開發)利用行為；以及等級三「分區多功能使用」海洋保護區：在永續利用前提下，限制某些採捕(開發)利用行為，惟仍容許某些程度的利用生態資源行為(海洋保育署，2021)。根據海洋保育署台灣海洋保育區網站統計，目前台灣設有 47 處海洋保護區，分別為不同主管機關以不同法源依據所劃設的海洋保護區，包括「漁業法」的漁業資源保育區、「野生動物保育法」的野生動物保護區、「文化資產保存法」的自然保留區以及「都市計畫法」的國家級風景特定區等，只要範圍涉及海域或海岸地區，都算是具有管理法源的海洋保護區。

許多研究證明 MPA 有助於生物資源量的維持，而禁漁區的溢出效應，有助提升漁業管理與效益(Grorud-Colvert et al., 2021)。海保署自 2018 年以來不定期進行臺灣海洋保護區整合平臺會議，集結中央相關部會及專家學者討論海洋保護區的整合，提到重新公告明確保護區邊界、全面禁捕、單位橫向連結合作執法與辦理公民科學家訓練工作坊等方法，有助於改善保護區管理情形(海洋委員會海洋保育署，2023)。海洋保育署(2021)針對全臺灣海洋保護區經營管理成效評估發現，採用完全禁漁區之保護區，因範圍小且管理執法容易、社區參與

度高，因此成效較佳。然而多數保護區缺乏完善生態調查及監測計畫而少有科學數據可作為成效評估。因此各保護區之主管機關應定期執行分區生態調查，擴大培養在地科學調查素養與能力，以強化保育成效。可藉由各保護區管理目標如關鍵物種之生物量變化趨勢作為評估保護區管理成效的標準。整體而言，當地連結與保育區界定明確是落實管理漁業資源保育區的重要因素，與大型保護區相比，小型的漁業資源保護區若能結合社區力量即可發揮管理成效。

海洋資源保育除了推動海洋保護區外，有效降低漁撈努力量與漁船動態監控亦是重要管理措施。臺灣自 1967 年推動漁船限建措施，1989 年執行漁船汰建制度以管制作業漁船數，於 1987 年實施漁業發展方案，將沿近海漁業資源列為施政重點，實施人工魚礁與劃設漁業資源保護區等政策，而後進行五階段漁船筏收購計畫(農委會，2016)。在漁業多元化經營建設計畫中推動沿近海漁業監控、管理及漁獲數據查報匯集分析以掌握漁船作業動態及漁獲資料，強化漁船作業秩序管理，做為下一階段沿近海漁業資源復育之重要措施(農委會，2016)。例如，透過補助漁船業者裝設船位回報設備，可有效監管未受規範之漁撈行為 IUU (Illegal, unreported and unregulated, IUU)，消除過度漁撈與防堵漁業行為。目前沿近海漁業管理措施有依《漁業法》制定之《自願性休漁獎勵辦法》以及《捕撈蟬蟹類管制措施》等規定。具體實踐過程中，可以藉由獎勵休魚的政策降低漁撈努力量；劃定漁業資源保育區以落實棲地環境維護；並針對海洋漁業捕撈管理研訂禁漁區、禁漁期、漁具漁法限制、漁獲體長限制、漁獲量限制及漁獲回報等管理措施以及改善漁撈方法等以降低混獲及誤捕海洋生物等(漁業署，2016 年)。

中國大陸自 1995 年來實施伏季休漁策略，對於帶魚及鯧魚的復育成效顯著，且延長休漁期間與擴大休漁範圍亦使漁獲量增加(嚴利平等，2010)。臺灣魷魚漁業目前有總容許漁獲量、總努力量、禁漁期、禁漁區及漁撈日誌五大管理作為。漁業署(2014)發現花腹鯖出現極限體長變小、成長率變大及 CPUE 降低等過漁徵兆，而後實施的休漁政策成效顯著。自 2013 年以來規定鯖魚漁業成長期間及產卵期間為禁漁期，並比較禁漁期推動前後漁獲發現，鯖魚漁獲的平

均體長及最大體長均有明顯改善 (陳儷方, 2022)。2022 年修正《沿近海漁船捕撈蟳蟹類漁獲管制措施》，增訂禁漁期間禁止漁船卸下或持有腹部未自然連附於胸部腹甲之蟳蟹類，避免漁船將抱卵母蟹腹甲切去。2017 年連江縣定置網網目最適大小規劃計畫以台灣馬加鰭、長鰺、黑鯛、日本真鱸、鮫魚與鱗鰭叫姑魚進行刺網網目選擇性之探討，並對於不同魚種進行個別年齡成長公式分析，推算不同魚種之最適網目大小，發現不同地區使用不同的漁業作業方式，會造成主要漁獲魚種的差異。例如刺網主要漁獲魚種有黃魚、鮫魚、石斑、黑鯛、螃蟹、春子、馬加鰭與長鰺等，而定置網主要對象物種為蝦蛄、白帶與鰻魚。該計畫結果亦指出，魚種組成、體長分布與作業方法皆會影響網目大小及網具結構。針對刺網與定置網之網目大小應結合禁漁期限限制之漁業管理措施，並為多層刺網建議規範適當使用離岸距離，以減少其他經濟魚種仔稚魚混獲；若新制定禁漁期等相關政策，須注意配合休漁獎勵與補助經費落實政策推行，鼓勵變更較環保漁法的政策亦有望降低漁獲捕撈效率等。另一方面，科學調查所計算出的總容許漁獲量與實際漁民採捕量能存在差距，因此如何掌握實際捕撈與銷售情形須要另行擬定完善方案 (陳儷方, 2022)。為了改善漁獲回報準確度，我國於 2015 年訂定《沿近海漁船卸魚聲明書申報管理規定》，實施特定漁業漁船填寫漁撈日誌及漁獲物卸魚聲明書，以掌握實際漁獲量及漁獲物種之變化。此外，缺乏系統性調查的海洋生物物種，可以透過民間力量建立資料庫，例如海保署發布之 2022 友善釣魚實踐指南中，設置垂釣回報系統，建立沿岸釣魚魚種體長等資料庫以便後續利用(海洋委員會海洋保育署, 2023)。

海洋保護區劃設能幫助維持必要生態過程和維持生態系統的永續利用，為漁業資源帶來效益。規劃海洋保護必需基於科學調查，並以生態系統為基礎的觀化觀點，再由利害關係人的參與，擬定具有共識的區域與管理規則才能達成管理目標。李觀宏(2014)以空間規劃模式分析台灣北部沿岸劃設海洋保護區，研究以 Marxan 決策輔助系統進行空間規劃，將蒐集到的資料量化後，以 Marxan 軟體繪製沿岸海洋保育地圖，再與目前規劃的保育區加以對照及分析。研究中設置九種不同情境，再將各類情境之指數，如計算劃入保護區後可保護的經

濟魚種受保護的比例相比，擇定較優的情境。由此可見，通過科學化的海洋生態與環境調查為海洋保育提供科學依據，是作為調整或新增海洋保護區政策規劃之建議基礎。

金門海洋生態資源調查最早可追溯至 1990 年楊鴻嘉編輯的「金門沿海魚介類圖說」。此外，金門國家公園管理處於 2001 年委調查縣內河口及淡水魚類，金門縣水產試驗所自 2013 年陸續完成 6 次金門潮間帶底棲生物調查等。金門縣金門縣水產試驗所自 2017 年持續投入金門海域漁類生物調查與研究，分析生物多樣性時空變化與漁場分布，2022 年進行建功嶼至雄獅堡潮間帶以及古寧頭鯧保護區調查，分析三棘鯧稚鯧分布熱區。此兩項調查首次探討並繪製出金門海域生態資源時空變化之分布。金門縣水產試驗所曾繪製出較為全面的金門海洋產業與資源利用空間分佈圖層(金門縣水產試驗所，2020)，更建立區域型海洋產業 GIS 資料庫。報告中針對古寧頭海域「古寧頭海洋教育及青漁創業園區」進行海洋空間規劃的發展策略，舉行海域分區利用共創管理工作坊，推動海洋產業發展。前述調查成果亦彙整金門海洋產業 8 類別共 58 項圖徵檔於地理資訊軟體 Arc GIS 中，其中海洋漁業的圖層，依各個研究整合蚵田空拍圖、牡蠣養殖區、牡蠣產銷班範圍、養殖區、金門縣水產試驗所舊九孔養殖場、採石蚵體驗、採花蛤體驗、牽罟、定置漁業權區(規劃案)、區劃漁業權區(規劃案)、規劃測站點位、漁獲量、歧異度指標、均勻度指標、古寧頭南山石蚵田等圖層，共計 15 類圖徵。隨後亦針對金門縣南海域進行全面的海域空間利用調查，繪製放流區、花蛤採捕區、垂釣區等圖徵(金門縣水產試驗所，2021)。本計畫將上述歷史調查資料彙，以作為金門海洋空間規劃之基礎資料。

三、 材料與方法

(一)金門周邊海域經濟魚種調查

金門海域之主要經濟魚類已於 2017 年起建立資料庫，有鑑於此，本研究延續過去調查與記錄方法。計畫執行將結合金門縣水產試驗所研究船，進行定點刺網魚類生物採樣，調查漁業資源分佈與漁場季節變動。

1.採樣方法

三層刺網 3 張結附一起(每張網約 2 公尺高 80 公尺長，中間網目 10 公分，外層網目 30 公分)，以表層刺網方式作業。採樣頻率為每樣點每月採樣一次，採樣點與歷年採樣點位相同共規劃 18 處。2021 年金門地區鸞族群調查過程中發現若歷年調查研究範圍與方法不同，較無法完整體現該族群分布現狀與變化趨勢。以本研究為例，固定 18 個測站即可固定歷年調查研究範圍，有利各測站資料分析與了解魚種時空變化趨勢。採樣測站點分布如圖 4 魚類生物採樣點分佈圖，地理座標詳如表 6。

本研究四季定義為：第一季(S1)為每年之 1、2 及 3 月，第二季(S2)為每年 4、5 及 6 月，第三季(S3)為每年 7、8 及 9 月，第四季(S4)為每年 10、11 及 12 月。

2.生物學參數測量與記錄

漁獲樣本帶回工作站後再進行鑑種及生物學參數測量(圖 5)。樣本生物學參數量測記錄每一種魚之種名、中文名、尾叉長及體重。樣本中的魷魚尾叉長是測量由吻部頂端到尾鰭上下葉分叉凹入部分的長度，頭足類(魷魚等)測量外套長。其中尾叉長以公分為單位，體重以公克為單位。如有上述十大主要經濟魚種，將挑選接近成熟之個體另行解剖量測生殖生物學之參數，包含去內臟重、肝重、生殖腺重及性別判斷，並保留生殖腺組織，逐步建立相關漁業生物資料。未辨別過的魚種將判定正確種名後，以大頭針固定展鰭之魚體樣本，使用單眼相機配合 T5 燈光架拍攝高解析影像(圖 6)。後續將魚體影像去背並調整光影，以作為未來建立圖鑑之用(圖 7)。本研究量測後之所有

魚體樣本交由水產試驗所全權處理。相關漁業生物資料以金門縣水產試驗所自 2017 年之歷年研究為基礎逐步累積(圖 8)。

本研究中定義之十大經濟魚類包括：白鯧(*Stromateidae spp.*)、大黃魚(*Larimichthys crocea*)、小黃魚(*Larimichthys polyactis*)、馬加鰹(*Scomberomorus spp.*)、黃鰭棘鯛(*Acanthopagrus latus*)、黑棘鯛(*Acanthopagrus schlegelii*)、四絲馬鮫(，*Eleutheronema spp.*)、日本真鱸(*Lateolabrax japonicus*)、叫姑魚 (*Johnius spp.*)及沙條(包含尖頭曲齒鮫 *Rhizoprionodon acutus*、條紋狗鯊 *Chiloscyllium plagiosum*、沙拉真鯊 *Carcharhinus sorrah*)等。

表 6 魚類生物採樣點地理座標。

測站	緯度			經度		
	度	分	秒	度	分	秒
C	24	28	0	118	16	0
D	24	28	0	118	29	0
E	24	23	0	118	16	0
F	24	24	0	118	22	0
G	24	24	0	118	24	0
H	24	24	0	118	28	0
I	24	22	0	118	16	0
J	24	22	0	118	22	0
K	24	22	0	118	25	0
L	24	22	0	118	28	0
M	24	22	0	118	19	30
1	24	27	0	118	29	30
2	24	26	0	118	28	30
3	24	25	30	118	24	0
4	24	25	30	118	23	0
5	24	24	30	118	14	30
6	24	24	0	118	13	30
7	24	24	30	118	12	30

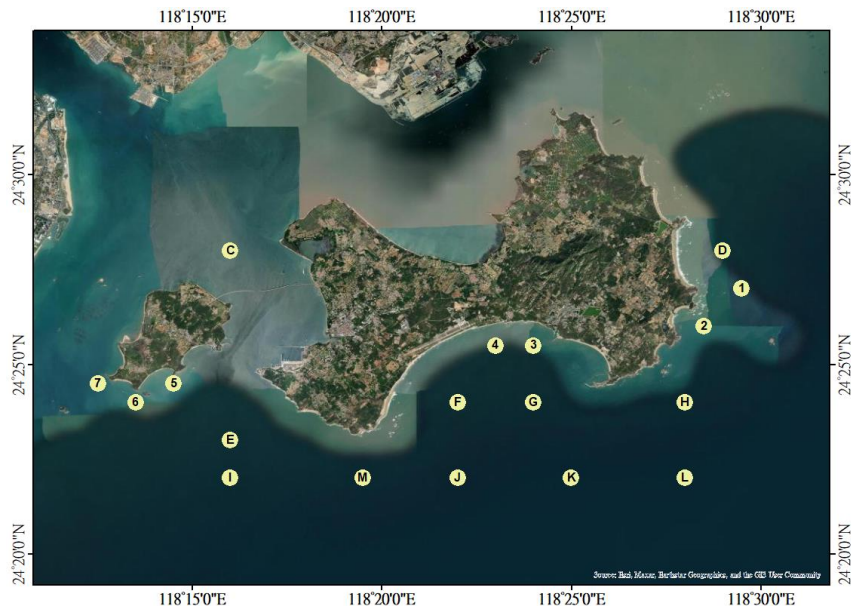


圖 4 魚類生物採樣點分佈圖。



圖 5 辨別魚種作業示意圖。

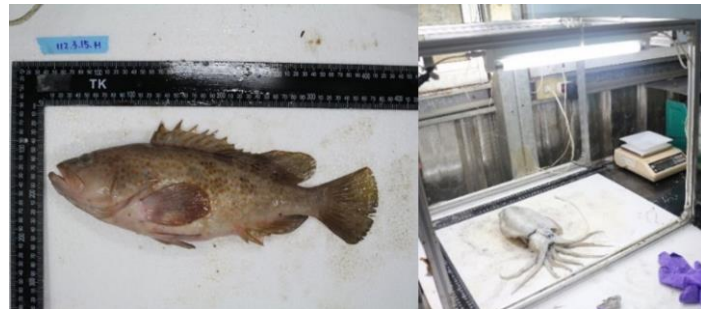


圖 6 建置新鑑種之魚種資料並展鰭拍照。



圖 7 影像後置去背 (金門縣水產試驗所, 2019)。

2023 金門生物資料庫0626更新(3) - Excel

檔案常用插入版面配置公式資料校閱檢視說明告訴您想做什麼

C255Doclea oris

	B	C	D
1	物種名(中文)	學名	科別
2			
3		一、軟骨魚類	
4		Carcharhinidae 真鯊科	科別
5	沙拉真鯊	Carcharhinus sorrah	Carcharhinidae 真鯊科
6	尖頭曲齒鯊	Rhizoprionodon acutus	Carcharhinidae 真鯊科
7		Dasyatidae 魟科	
8	赤魟	Dasyatis akajei	Dasyatidae 魟科
9	黃魟	Dasyatis bennettii	Dasyatidae 魟科
10	尖嘴魟	Dasyatis zugei	Dasyatidae 魟科
11		Gymnuridae 鳶魟科	
12	菱鰐魟	Aetoplatea zomurus	Gymnuridae 鳶魟科
13	日本燕魟	Gymnura japonica	Gymnuridae 鳶魟科
14		Hemiscylliidae 竹鯊科	
15	條紋狗鯊	Chiloscyllium plagiosum	Hemiscylliidae 竹鯊科
16		Narkidae 單鰭電鰩科	
17	日本單鰭電鰩	Narke japonica	Narkidae 單鰭電鰩科
18		Platyrrhinidae 黃點魷科	
19	中國黃點魷	Platyrrhina sinensis	Platyrrhinidae 黃點魷科
20	湯氏黃點魷	Platyrrhina tangi	Platyrrhinidae 黃點魷科
21		Rajidae 鰐科	
22	何氏鰐鯨	Okamejei hollandi	Rajidae 鰐鯨科
23	鮑氏鰐鯨	Okamejei boesemani	Rajidae 鰐鯨科

分類(選能目維用)

物種學名對應

所有海魚資料

物種數量列表

2023 金門生物資料庫0626更新(3) - Excel

檔案常用插入版面配置公式資料校閱檢視說明告訴您想做什麼

C255Doclea oris

	B	C	D
352	耳烏賊	Sepiolina nipponensis	Sepiolidae 耳烏賊科
353		Tonnidae 鵝螺科	
354	褐帶鵝螺	Tonna sulcosa	Tonnidae 鵝螺科
355		Volutidae 渦螺科	
356	椰子渦螺	Melo melo	Volutidae 渦螺科
357		五、腔腸動物	
358		Veretillidae 沙薯科	
359	海仙人掌	Cavernularia obesa	Veretillidae 沙薯科
360		六、棘皮動物	
361		Astropectinidae 槭海星科	
362	鑲邊海星	Craspidaster hesperus	Astropectinidae 槭海星科
363		Oreasteridae 瘤海星科	
364	中華五角海星	Anthea chinensis	Oreasteridae 瘤海星科
365		Archasteridae 飛白楓海星科	
366	飛白楓海星	Archaster typicus	Archasteridae 飛白楓海星科
367		Asterinidae 海燕科	
368	花冠海燕	Asterina coronata	Asterinidae 海燕科
369		Temnopleuridae 刻肋海膽科	
370	雜色角孔海膽	Salmacis sphaeroides	Temnopleuridae 刻肋海膽科
371		Stichopodidae 刺參科	
372	日本仿刺參	Apostichopus japonicus	Stichopodidae 刺參科

2023 金門生物資料庫0626更新(3) - Excel																		2023 金門生物資料庫0626更新(3) - Excel																					
檔案	常用	插入	版面配置	公式	資料	校閱	檢視	說明	告訴我想做什麼	檔案	常用	插入	版面配置	公式	資料	校閱	檢視	說明	告訴我想做什麼	檔案	常用	插入	版面配置	公式	資料	校閱	檢視	說明	告訴我想做什麼	檔案	常用	插入	版面配置	公式	資料	校閱	檢視	說明	告訴我想做什麼
O18 叫姑魚										O18 叫姑魚																													
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N								
1	年	月	日	站點名稱	物種名(中文)	學名	尾叉長/體長(cm)	體重(g)	性別(M/F)	T10	主要	T10附照表	T10分類	1	年	月	日	站點名稱	物種名(中文)	學名	尾叉長/體長(cm)	體重(g)	性別(M/F)	T10	主要	1	年	月	日	站點名稱	物種名(中文)	學名	尾叉長/體長(cm)	體重(g)	性別(M/F)	T10	主要		
2	107	5	21	J	三疣梭子蟹	<i>Portunus trituberculatus</i>	14	101			其他	三疣梭子蟹	雄蟹	白鰓	10548	112	6	14	I	隆線強蟹	<i>Eucratea crenata</i>																		
3	107	5		J	口蝦蟇	<i>Oratosquilla oratoria</i>	10.6	12			其他	口蝦蟇	雌蟹	白鰓	10549	112	6	14	I	隆線強蟹	<i>Eucratea crenata</i>																		
4	107	5		J	斷脊似口蝦蟇	<i>Oratosquilla interrupta</i>	9.8	16			其他	斷脊似口蝦蟇	光鰓	白鰓	10550	112	6	14	I	隆線強蟹	<i>Eucratea crenata</i>																		
5	107	5		J	口蝦蟇	<i>Oratosquilla oratoria</i>	9.6	12			其他	口蝦蟇	灰鰓	白鰓	10551	112	6	14	I	隆線強蟹	<i>Eucratea crenata</i>																		
6	107	5		J	長額梭蟹	<i>Thyssa setirostris</i>	16	50			其他	長額梭蟹	雄蟹	白鰓	10552	112	6	14	I	隆線強蟹	<i>Eucratea crenata</i>																		
7	107	5		M	三疣梭子蟹	<i>Portunus trituberculatus</i>	14.8	122			其他	三疣梭子蟹	中國蟹	白鰓	10553	112	6	14	I	隆線強蟹	<i>Eucratea crenata</i>																		
8	107	5		M	三疣梭子蟹	<i>Portunus trituberculatus</i>	14.3	136			其他	三疣梭子蟹	大青蟹	白鰓	10554	112	6	14	I	隆線強蟹	<i>Eucratea crenata</i>																		
9	107	5		M	三疣梭子蟹	<i>Portunus trituberculatus</i>	14	123			其他	三疣梭子蟹	小青蟹	白鰓	10555	112	6	14	I	隆線強蟹	<i>Eucratea crenata</i>																		
10	107	5		M	三疣梭子蟹	<i>Portunus trituberculatus</i>	10.2	80			其他	三疣梭子蟹	臺灣馬加鰹	馬加鰹	10556	112	6	14	I	隆線強蟹	<i>Eucratea crenata</i>																		
11	107	5		M	蟹式似口蝦蟇	<i>Oratosquilla gravius</i>	13.1	19			其他	蟹式似口蝦蟇	唐氏馬加鰹	馬加鰹	10557	112	6	14	I	隆線強蟹	<i>Eucratea crenata</i>																		
12	107	5		M	蟹式似口蝦蟇	<i>Anchysquilla fasciata</i>	11.8	15			其他	蟹式似口蝦蟇	日本馬加鰹	馬加鰹	10558	112	6	14	I	隆線強蟹	<i>Eucratea crenata</i>																		
13	107	5		M	口蝦蟇	<i>Oratosquilla oratoria</i>	10	15			其他	口蝦蟇	寄枝棘鰓	寄枝棘鰓	10559	112	6	14	I	隆線強蟹	<i>Eucratea crenata</i>																		
14	107	5		M	斷脊似口蝦蟇	<i>Oratosquilla interrupta</i>	13.2	25			其他	斷脊似口蝦蟇	臺灣棘鰓	黑鰓	10560	112	6	14	I	隆線強蟹	<i>Eucratea crenata</i>																		
15	107	5		M	口蝦蟇	<i>Oratosquilla oratoria</i>	11.9	15			其他	口蝦蟇	黑鰓	黑鰓	10561	112	6	14	I	隆線強蟹	<i>Eucratea crenata</i>																		
16	107	5		M	尖頭曲齒鯊	<i>Rhizoprionodon acutus</i>	65.8	846	762	30.76		M	沙撈越	尖頭曲齒鯊	多棘四指馬鰩	牛仔魚	10562	112	6	14	I	隆線強蟹	<i>Eucratea crenata</i>																
17	107	5		M	鰐達海星	<i>Craspidaster hesperus</i>						其他	鰐達海星	日本鰐鰩	七星鰐	10563	112	6	14	I	隆線強蟹	<i>Eucratea crenata</i>																	
18	107	5		M	鰐達海星	<i>Paradiplocheilichthys</i>						其他	鰐達海星	日本鰐鰩	七星鰐	10564	112	6	14	I	隆線強蟹	<i>Eucratea crenata</i>																	
19	107	5		I	大鼻孔叫姑魚	<i>Johnius macrocephalus</i>	17.5	81	69	1.41	2.23	M	其他	大鼻孔叫姑魚	鰐達海星	其他	10565	112	6	14	I	隆線強蟹	<i>Eucratea crenata</i>																
20	107	5		I	尖頭曲齒鯊	<i>Rhizoprionodon acutus</i>	57	682	574	42.32		M	沙撈越	尖頭曲齒鯊	唐氏叫姑魚	其他	10566	112	6	14	I	隆線強蟹	<i>Eucratea crenata</i>																
21	107	5		I	田海鯊	<i>Arius maculatus</i>	28.3	351				其他	田海鯊	丁氏叫姑魚	其他	10567	112	6	14	I	隆線強蟹	<i>Eucratea crenata</i>																	
22	107	5		I	尖頭曲齒鯊	<i>Rhizoprionodon acutus</i>	54.1	533	453	24.27	5.445	F	沙撈越	沙撈越	大鼻孔叫姑魚	其他	10568	112	6	14	I	隆線強蟹	<i>Eucratea crenata</i>																
23	107	5		I	三疣梭子蟹	<i>Portunus trituberculatus</i>	12.3	89				其他	三疣梭子蟹	大鼻孔叫姑魚	其他	10569	112	6	14	I	隆線強蟹	<i>Eucratea crenata</i>																	
24	107	5		I	鰐達海星	<i>Charybdis ferenus</i>	9	63				其他	鰐達海星	沙撈越	沙撈越	10570	112	6	14	I	隆線強蟹	<i>Eucratea crenata</i>																	
25	107	5		I	斷脊似口蝦蟇	<i>Oratosquilla interrupta</i>	12.3	22				其他	斷脊似口蝦蟇	尖頭曲齒鯊	沙撈越	10571	112	6	14	I	赤棘鰩	<i>Bufofana rana</i>																	
26	107	5		I	斷脊似口蝦蟇	<i>Oratosquilla interrupta</i>	9.3	13				其他	斷脊似口蝦蟇	鰐達海星	沙撈越	10572	112	6	14	I	赤棘鰩	<i>Bufofana rana</i>																	
27	107	5		I	日本鰐鰩	<i>Doclea japonica</i>						其他	日本鰐鰩	鰐達海星	沙撈越	10573	112	5	24	5	三棘鰩	<i>Tachypleurus indentatus</i>																	
28	107	5		I	日本鰐鰩	<i>Doclea japonica</i>						其他	日本鰐鰩	鰐達海星	沙撈越	10574	112	5	24	5	三棘鰩	<i>Tachypleurus indentatus</i>																	

圖 2 生物資料庫部分內容(金門縣水產試驗所提供)。

(二)分析物種變化相關指標

漁業資源調查項目為分析當地海域漁業漁獲物的經濟種類、漁獲量及其季節變動，並分析其資源動態。利用前述調查結果建置地理資訊系統資料庫，計算魚種與數量之時空分布相關指標，如各季漁獲努力量、魚類多樣性指數(歧異度、豐富度、均勻度)等，以究明經濟魚種之主要漁場分佈，計算公式分別如下：

(A)單位努力漁獲量(catch per unit effort, CPUE)為單位船艘所捕獲之漁獲量，單位為公斤/船，其計算公式如下：

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n N_i}{\sum_{i=1}^n E_i}$$

其中，

C：每船次單位努力漁獲量

N_i ：月別總漁獲量

E_i ：月別總作業次數或網具數

(B)歧異度(diversity)指標主要用於比較同一地區物種群聚結構在不同時間上的變化，或在同一時期不同地區間物種組成之差異，本研究以常見之Shannon and Weaver (1963)多樣性指標 H' 來估計，計算公式如下：

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \times \log_2 P_i \quad P_i = \frac{n_i}{N}$$

其中，

H' ：歧異度指標

N：該測站所有物種之數量

n_i ：種類 i 於該測站之數量

s：該測站物種種類數

(C)豐富度指標Richness (Margalef, 1969)，豐富度指數越高，表示物種數量越豐富，計算公式如下：

$$R = \frac{(S - 1)}{\log_2 N}$$

其中，

S：該測站物種種類數

N：該測站所有物種之數量

- (D) 均勻度指標Evenness (Pielous, 1966)，主要是指物種間數量的接近程度，若均勻度指數越高，則表示生物在各種類的數量分佈越均勻，計算公式如下：

$$J = \frac{H'}{H'_{\max}} \quad H'_{\max} = \log_2 S$$

其中，

H'：Shannon diversity index

S：該測站物種種類數

- (E) 多樣性閥值(Diversity threshold value， D_v)為綜合生物多樣性特點的指標值，根據其值大小得知多樣性程度如何。一般而言，生物多樣性閥值限定範圍 $D_v > 3.5$ ，表示多樣性非常豐富； D_v 介於 $3.5 \sim 2.6$ ，表示多樣性豐富； D_v 介於 $2.5 \sim 1.6$ ，表示多樣性佳； D_v 介於 $1.5 \sim 0.6$ ，表示多樣性普通； $D_v < 0.6$ ，表示多樣性差(陳等，1994)，公式如下：

$$D_v = H' \times J'$$

其中，

H'：歧異度指標

J'：均勻度指標

再以空間分析模組進行漁獲量內插(Kriging Interpolation)分析魚類生物豐度熱點及其時空變動(圖 9)。

(三)文獻蒐集與圖層套疊分析

1. 為持續建置金門縣經濟魚種地理資訊系統資料庫與分析周邊海域漁業資源變動，本研究依 2017 年至今之金門周邊海域經濟魚種調查資料，利用地理資訊系統(ArcGIS 10.8)分析魚類相關指標之時空分布，如各季漁獲努力量、魚類多樣性指數、漁業資源熱點等，繪製歷年變化(圖 10)，以究明金門周邊海域漁業資源與漁場分布。

- 蒐集相關歷史資料、政府文件以及研究報告文獻有助梳理金門海域特殊物種分佈概況，例如金門島西北及北側海域所觀測之中華白海豚群、西湖水鳥保護區及特定物種熱點分布圖等，本案透過 ArcGIS 軟體分析後，即可作為海洋保護區或禁漁區等功能分區規劃之參考。

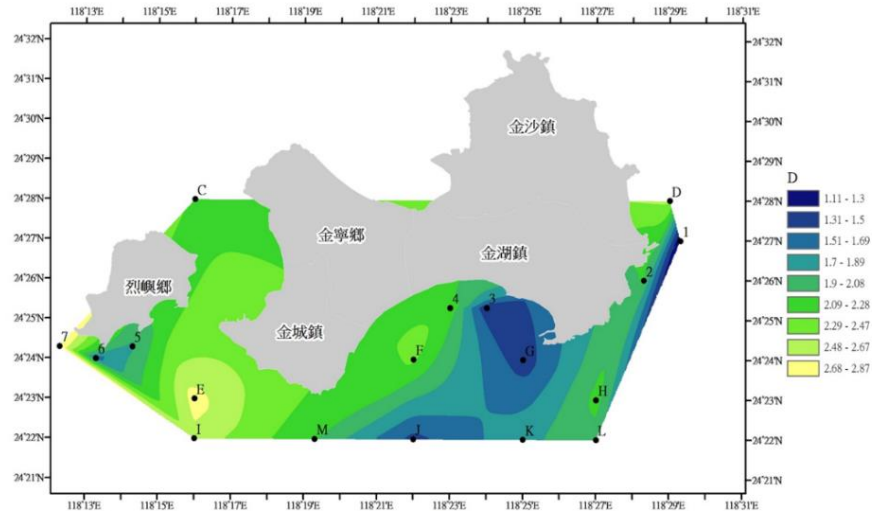


圖 9 魚類生物之豐度空間分佈圖(金門縣水產試驗所，2018)。

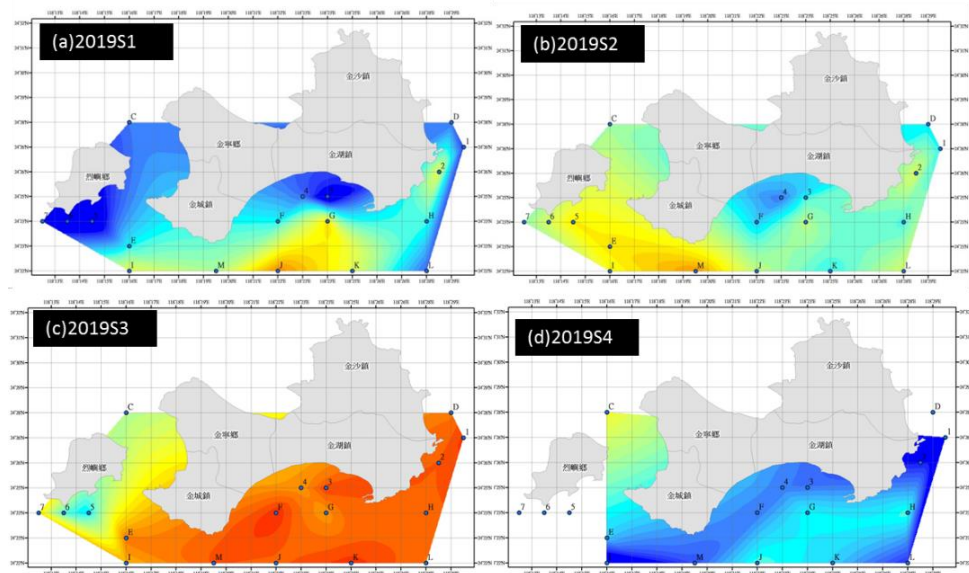


圖 10 2019 年金門海域生物多樣性指數歧異度指標季別空間分布情形(金門縣水產試驗所，2019)。

四、 結果與討論

(一)重要經濟魚種調查結果

本年度 1 月至 9 月金門周遭海域刺網調查經濟魚種之數量、尾叉長及體重等相關資料共計 2,642 筆(表 7)，總漁獲量共計 379.41 公斤，鑑定後確定記錄物種數共計 120 種，新鑑定物種 15 種。各測站月別採樣總漁獲量(尾)如表 7 所示，由於海況因素各測點難以每月皆成功採樣，故相關數據以季節平均方式呈現。

總漁獲量(公斤)與 CPUE 分布如圖 11 所示，上半年度總漁獲量較高，以 6 月漁獲量最多為 110.71 公斤；其次依序為 8 月、4 月以及 7 月，分別為 69.48 公斤、51.51 公斤以及 33.17 公斤；1 月總漁獲量最少為 3.04 公斤。CPUE 於上半年度呈現逐月增加之趨勢，以 6 月最高為 6.15 kg/Net，8 月及 5 月 CPUE 相近，分別為 3.86 kg/Net 以及 3.31 kg/Net，1 月 CPUE 則最低僅 0.51 kg/Net。

表 7 各測站月別魚類生物捕獲數量(尾)統計表，個體總數以 I 測站最多，共計 360 個個體，占總採捕數量之 13.63%；其次依序為 E 測站記錄 286 個個體、J 測站記錄 253 個個體、4 測站記錄 216 個個體，分別占總採捕數量之 10.83%、9.58% 以及 8.18%，其記錄之樣本數皆超過 200 筆。月別記錄之個體總數以 8 月份最多，記錄 829 個個體，占總捕獲量之 31.38%；其次是 6 月、7 月以及 9 月，分別記錄 740、269 以及 226 個個體，各占總捕獲量之 28.01%、10.18%以及 8.55%；3 月、4 月以及 5 月採捕數量相差不多，分別記錄 152、184 以及 147 個個體，占總捕獲量之 5.75%、6.96%及 5.56%；1 月記錄個體最少，僅記錄 10 筆，占總捕獲量之 0.38%。總體而言，S3(7-9 月)採樣之總捕獲數占總捕獲量之 50.11%，其次為 S2(4-6 月)，占總採捕數量之 40.54%，S1(1-3 月)採捕數量明顯少，僅占總採捕數量之 9.35%。除了 S1 總漁獲量較少之外，冬季因海象之因素，尤其是 1 月 2 月出船採樣次數相對於其他季度少，亦可能造成漁獲量較少。

經濟魚種與非經濟魚種個體數量(尾)統計圖如圖 12 所示，結果顯示，十大經濟魚種之個體數占總採樣個體數之 20.92%，其他魚種

個體數占總採樣個體數之 79.08%。十大經濟魚種中以沙條以及叫姑魚為大宗，分別占總採樣個體數量之 8.81%和 7.00%，約占十大經濟魚種總個體數量之 75.58%，其中沙條占十大經濟魚種總個體數量之 42.13%，叫姑魚占十大經濟魚種總個體數量 33.45%。其次依序為黃鰭棘鯛以及白鯧，各占總採樣個體數量之 1.89%；小黃魚占占總採樣個體數量之 0.68%；黑棘鯛以及大黃魚各占總採樣個體數量之 0.19%；四絲馬鮫、馬加鰭以及日本真鱸分別占總採樣個體數量之 0.15%、0.08%以及 0.04%。整體而言，相較於上半年度(1 月至 6 月)，於第三季(7 月、8 月、9 月)以黃鰭棘鯛、沙條、白鯧採捕個體數量變化較為明顯。黃鰭棘鯛上半年度並無記錄，於第三季採捕 50 尾個體；沙條上半年度採捕 97 尾個體，於第三季採捕 139 尾個體；白鯧上半年度 6 尾個體，第三季採捕 44 尾個體。

經濟魚種與非經濟魚種重量(kg)統計圖如圖 13 所示，結果顯示，十大經濟魚種占總採捕重量之 32.19%，其他魚種占總重之 67.81%。十大經濟魚種中總採捕重量仍以沙條以及叫姑魚為大宗，分別占總重之 13.59%和 10.79%，約占十大經濟魚種總重之 75.72%，其中沙條占十大經濟魚種總採捕重量之 42.21%，叫姑魚占十大經濟魚種總採捕重量之 33.51%。其次依序為黃鰭棘鯛以及白鯧，占總採捕重量之 2.92%及 2.86%；小黃魚占總重之 1.05%；大黃魚與黑棘鯛各占總採樣重量之 0.29%；四絲馬鮫、馬加鰭以及日本真鱸分別占總採樣個體數量之 0.23%、0.12%以及 0.06%。

表 7 2023 年 1 月-9 月各測站月別魚類生物捕獲數量(尾)。

測站	月份									合計	百分比
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	1	3	15	19	-	12	2	30	29	111	4.20%
2	-	2	55	31	-	5	6	5	12	116	4.39%
3	-	4	0	2	0	16	12	123	1	158	5.98%
4	-	0	10	6	2	46	8	133	11	216	8.18%
5	-	3	0	12	8	28	8	24	7	90	3.41%
6	-	6	9	4	17	14	13	44	8	115	4.35%
7	-	3	4	8	15	28	24	28	7	117	4.43%
C	-	9	2	4	1	15	-	22	7	60	2.27%
D	1	2	2	4	-	3	7	3	0	22	0.83%
E	-	4	23	18	28	86	-	89	38	286	10.83%
F	5	-	2	0	5	61	37	17	24	151	5.72%
G	-	3	7	1	-	19	-	25	3	58	2.20%
H	-	27	3	5	-	44	29	18	25	151	5.72%
I	0	7	7	20	33	190	-	71	32	360	13.63%
J	2	-	10	29	15	56	30	107	4	253	9.58%
K	-	0	0	2	-	34	5	6	7	54	2.04%
L	-	1	2	6	-	16	88	24	6	143	5.41%
M	1	11	1	8	23	67	0	60	5	176	6.66%
總計	10	85	152	184	147	740	269	829	226	2642	
百分比	0.38%	3.22%	5.75%	6.96%	5.56%	28.01%	10.18%	31.38%	8.55%		

註:-因海象未出海採樣，故無樣本；0 為有採樣無漁獲。

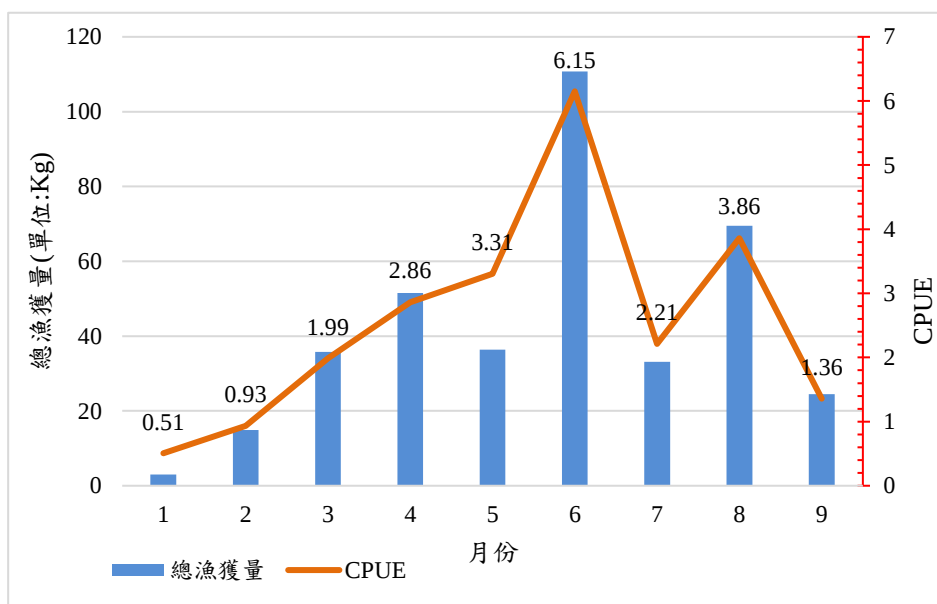


圖 11 2023 年 1 月-9 月經濟魚種與非經濟魚種總捕獲量與 CPUE 分布圖

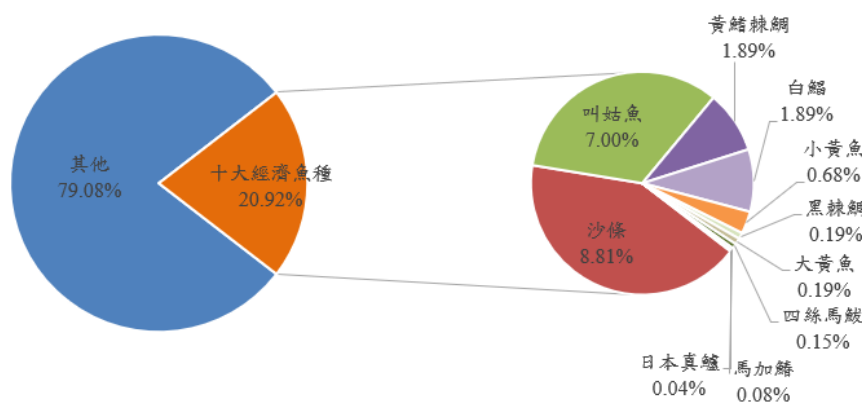


圖 12 2023 年 1 月-9 月經濟魚種與非經濟魚種個體數量(尾)統計圖(%)。

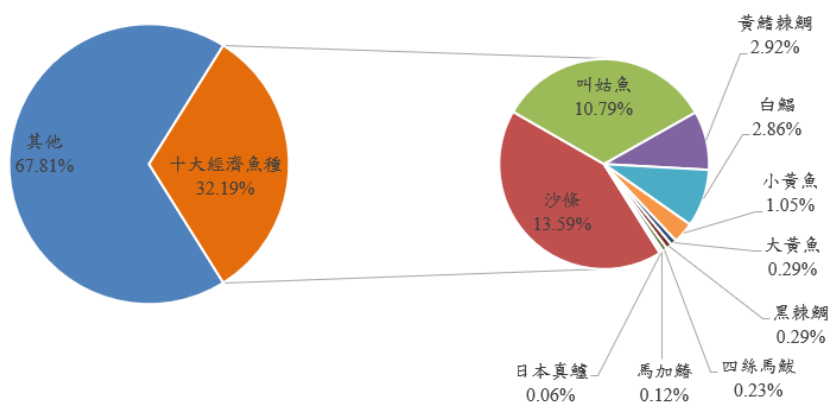


圖 13 2023 年 1 月-9 月經濟魚種與非經濟魚種重量(kg)統計圖(%)。

(二) 生物多樣性指數

1. 生物多樣性指數分析

根據本年度 1 月-9 月漁獲資訊，分析包括歧異度、豐富度、均勻度以及多樣性閥值等生物多樣性指數，結果如圖 14 所示。整體而言，上半年度生物多樣性指標各方面均以測站 2 呈現最低值，其他各測站間歧異度、均勻度以及生物多樣性閥值數值分布較為均勻。豐富度指數值於各測站間差距較為明顯，其中 E 測站具有最高豐富度，代表此區擁有最豐富的物種，其次依次為 H 測站、L 測站以及 J 測站。與此相反，測站 2 之物種豐富度最低，D 測站緊隨其後。本年度 1 月至 9 月間，測站 2 生物多樣性閥值則為最低(=1.612)，生物多樣性特點呈現佳，測站 3、4 以及測站 D，生物多樣性閥值介於 3.096 至 3.275 間，生物多樣性特點呈現豐富；其他各測站生物多樣性特點均呈現非常豐富($Dv > 3.5$)。進一步分析各測站的生物多樣性相關指數之季節平均值可知(圖 15)，豐富度及生物多樣性閥值於測站 E 及 H 皆明顯高於其他測站，顯示些二測站之生物狀態良好，應積極規劃資源利用管理制度，並持續分析年間變動。生物樣性相關指數分布特徵來看(圖 15-c)，豐富度、均勻度、歧異度以及生物多樣性閥值等均呈現偏態分布。其中豐富度沒有離群值產生，均勻度、歧異度以及生物多樣性閥值等指數方面，測站 2 產生離群值，與其他測站有明顯偏離。

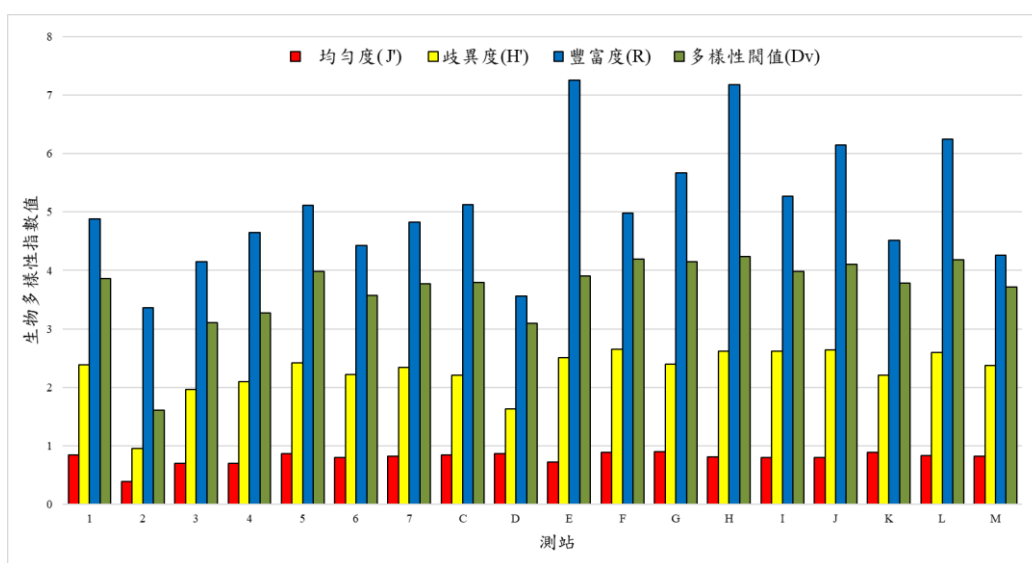


圖 14 2023 年 1 月-9 月生物多樣指標分布圖。

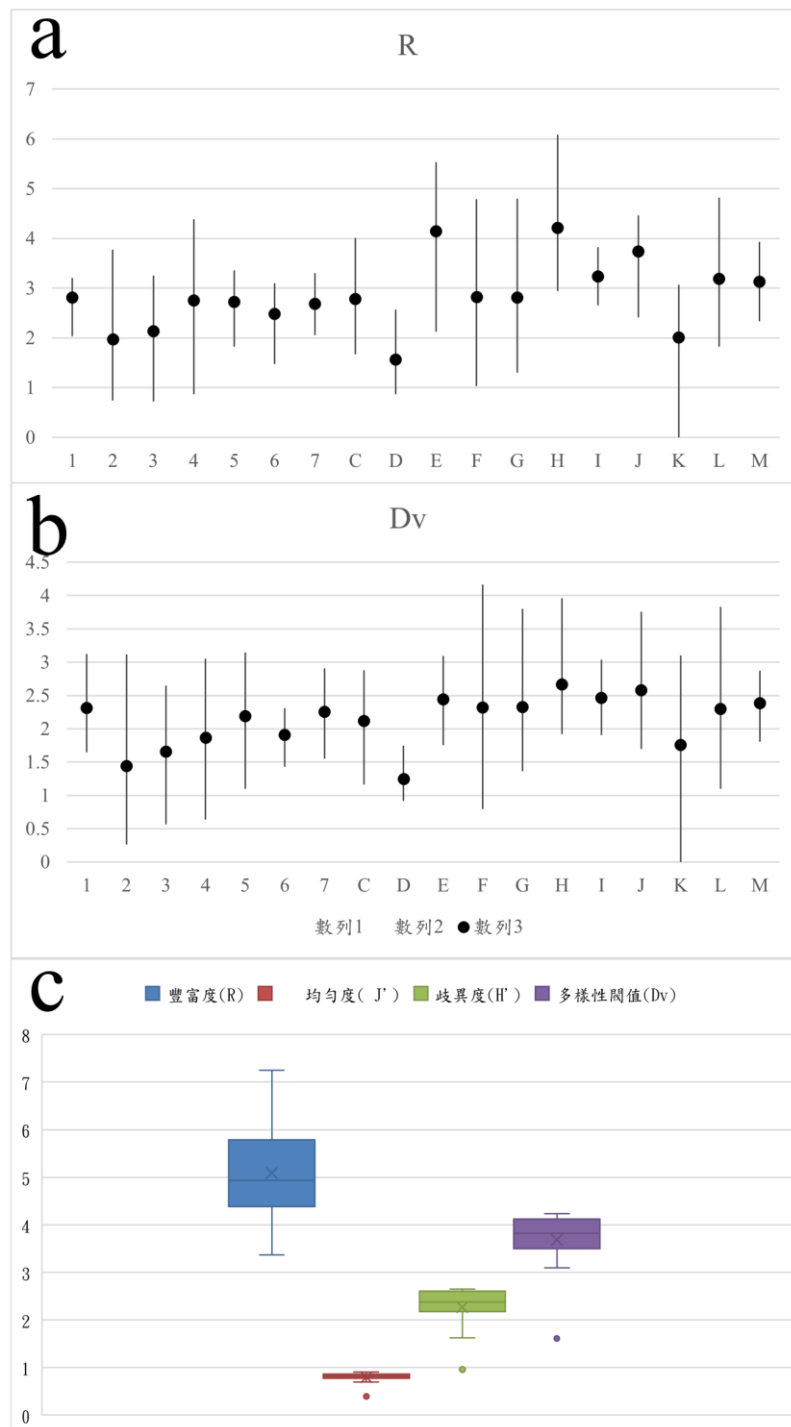


圖 15 2023 年 01 月-09 月 生物多樣性指標分布特徵

2. 生物多樣性空間分布及其季節變化

考量部分測站某月份未成功出海採樣導致沒有漁獲所產生數據缺乏，以下生物多樣性指數分析採用季別分析，探討其時空變化趨勢。每月各測站之漁獲資訊建檔之後，分析各測站季別漁獲數量與物種數量，計算生物多樣性指數值。進一步將分析結果匯入地理資訊系統 ArcGIS，使用空間分析模組繪製金門之周邊海域生物多樣性指標空間分佈及其季節變化。

(1). 歧異度指標 H'

本年度第一季、第二季及第三季歧異度指標分析結果如圖 16 所示，相較於第一季，第二季與第三季歧異度普遍較高。第一季較高歧異度指標主要分布於西南測站，復國墩海域以及後湖至新湖漁港近岸海域歧異度較低。具體而言，於第一季度最高歧異度指標出現在測站 H，其次依序為測站 I 與測站 M，測站 K 歧異度則最低。第二季度與第一季度分布型態相似，西南海域各測站仍有較高歧異度，復國墩海域歧異度最低。具體而言，第二季度以 M 測站歧異度最高，其次依序為測站 I、測站 7 以及測站 J，測站 2 歧異度最低。第三季西南海域歧異度指數較第二季所有降低，南海域歧異度指數值較高，東南海域部分測站亦出現較高的歧異度。其中 F 測站歧異度指數出現最大值，其次為 L 測站、J 測站及 H 測站。整體而言，歧異度指數空間變化明顯，且季節性變化亦明顯。

(2). 豐富度指標 R (Richness)

第一季、第二季與第三季生物多樣性指數豐富度指數分布如圖 17。相較於第一季度，第二季度與第三季度各測站豐富度指數值普遍逐漸增加。第一季度中，豐富度指數值最高值出現於測站 H，其次依序為西南海域的測站 I、測站 J 以及測站 M 等，測站 K 並未記錄與鑑定任一魚種，豐富度指數值為最低。第二季度中，豐富度指數最高值為 E 測站，其次分別為測站 J、測站 C、測站 M 及測站 I 等，測站 2 豐富度指數為第二季最低。第三季度平均豐富度指數值達到 3.65，於 H 測站出現了最大值，為 6.08，D 測站記錄了本季最低值，為 0.87。整體而言，相較於料羅灣海域以及復國墩附近海域，西部以及西南部

海域相較於其他海域豐富度指數值普遍較高。隨著季節的變化，較高歧異度指數值呈現自西向東的變化趨勢。

(3). 均勻度指標 J

圖 18 為 2023 年 1 月至 9 月金門海域均勻度指標季別分布圖。均勻度指數值介於 0 至 1。第一季中，西部以及西南海域各測站之均勻度指標較為相近，相較於此，東部以及東南部海域各測站均勻度指標差距較為明顯。其中，以 L 測站 5 測站均勻度達到最大值(=1)、依序為 G 測站、D 測站、M 測站以及 I 測站；2 測站均勻度指標明顯低於其他各測站，且 K 測站第一季度並無漁獲，均勻度記錄了最低值(=0)。第二季中，除 2 測站之均勻度指標較低之外，其餘各測站均勻度指標分布較為均勻。均勻度指數分布從高至低依序為 D 測站、C 測站以及 G 測站；K 測站均勻度指數變化最為明顯，2 測站、3 測站以及 4 測站等近岸海域均勻度指數均有所提高。第三季中各測站均勻度普遍提高，介於 0.58-0.94 之間。K 測站記錄了本季最大值，其次為 F 測站與 G 測站，均於度指數值均為 0.90 以上，D 測站則最低。物種均勻度是指一個群落或環境中的全部物種數目個體數目的分配狀況。物種均勻度是對不同物種在數量上接近程度的衡量。當均勻度值為「1」，則代表自然界中有良好的均勻度，而當物種相對豐富度和均勻度有所差異時，則「1」會降至「0」。根據本年度調查分析結果顯示，各季平均均勻度介於 0.78 至 0.82 之間，各季度間均勻度變化並無明顯。由此可見，在調查範圍內除分布於東部及東南部海域少數個別測站之外，生物多樣性具有較為良好的均勻度。

(4). 多樣性閾值(Diversity threshold value, D_v)

多樣性閾值(Diversity threshold value, D_v)為綜合生物多樣性特點的指標值，根據其值大小可知物種之多樣性程度。季別多樣性閾值顯示(圖 19)，第一季除測站 H 生物多樣性較高，東部及南部海域 D_v 小於 1.5；西部與西南部海域則高於 2。第二季各測站的生物多樣性閾值普遍上升， D_v 介於 0.78~2.29，新湖漁港至料羅商港近岸海域以及復國墩海域 D_v 值為 1.5，其他海域則大於 2。第三季度多樣性閾值明顯增加，介於 0.92 至 4.162 之間，但 D 測站多樣性閾值 <0.6 ，多樣性

較低；其他各測站多樣性閾值均介於 1.5 至 2.5 之間，多樣性特點呈現佳。

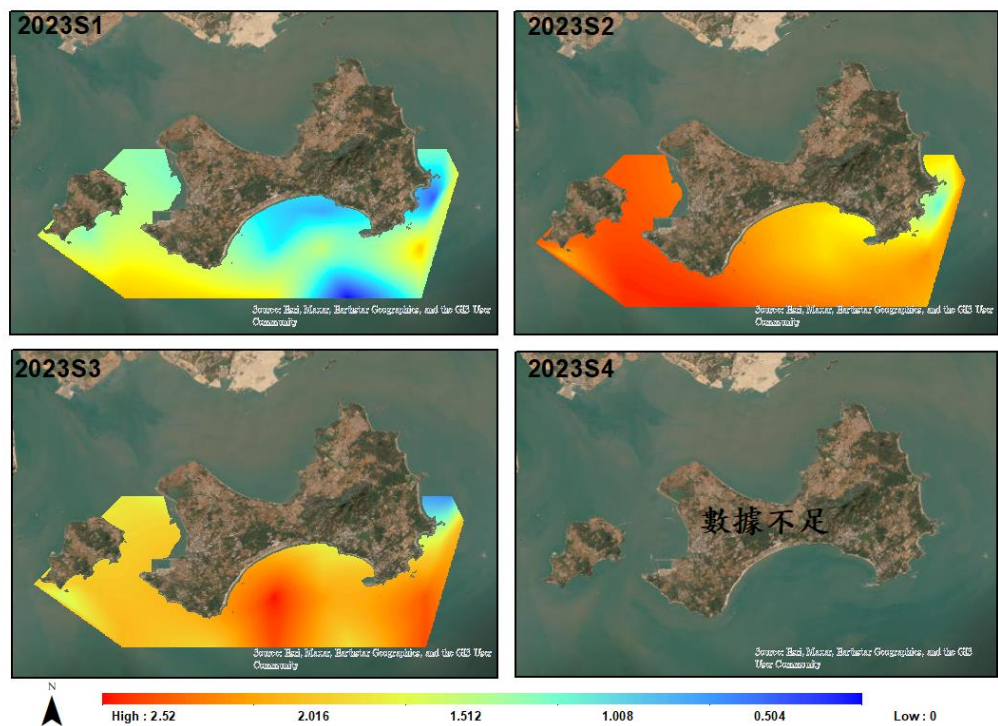


圖 16 2023 年 1 月至 9 月生物多樣性指數歧異度指標 H' 季別空間分布圖。

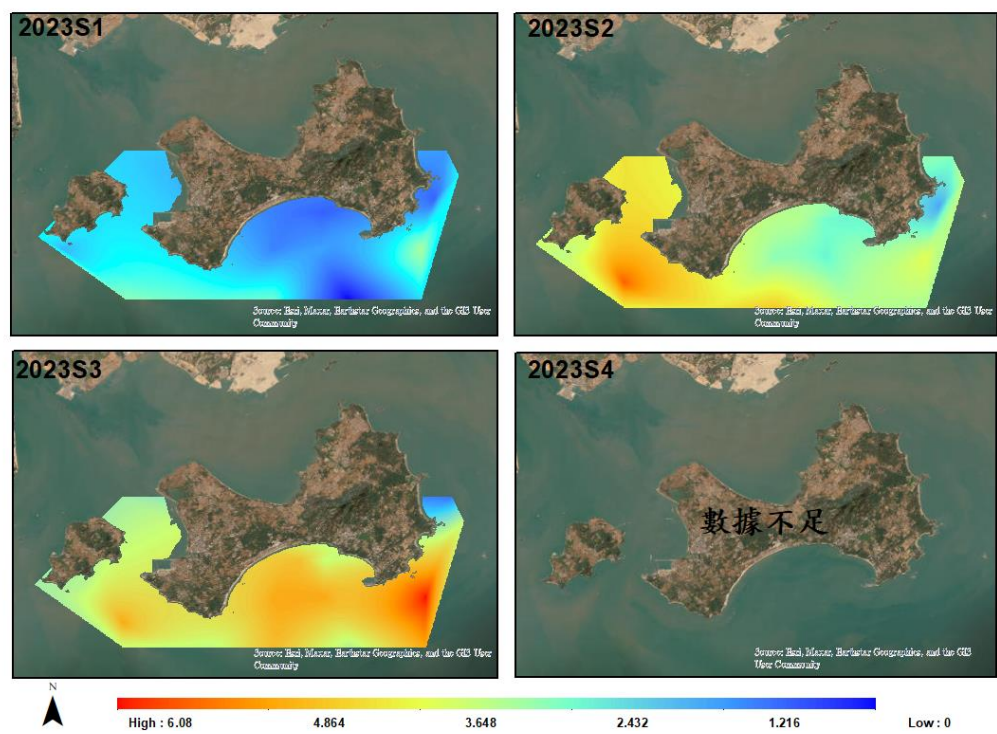


圖 17 2023 年 1 月至 9 月生物多樣性指數豐富度指標 R 季別空間分布圖。

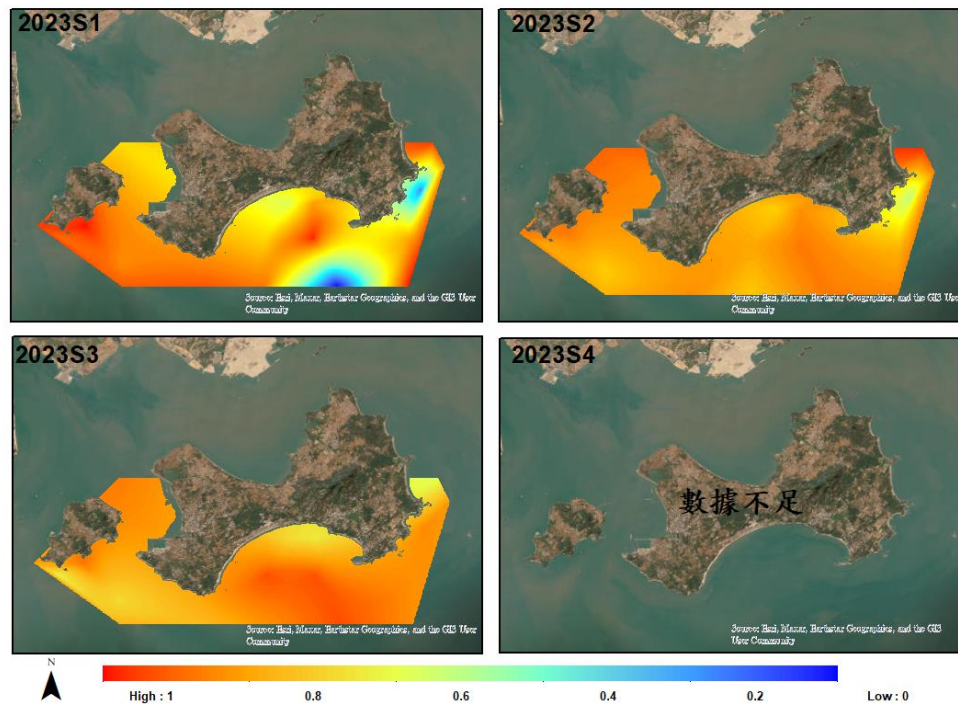


圖 18 2023 年 1 月至 9 月生物多樣性指數均勻度指標(J)季別空間分布圖。

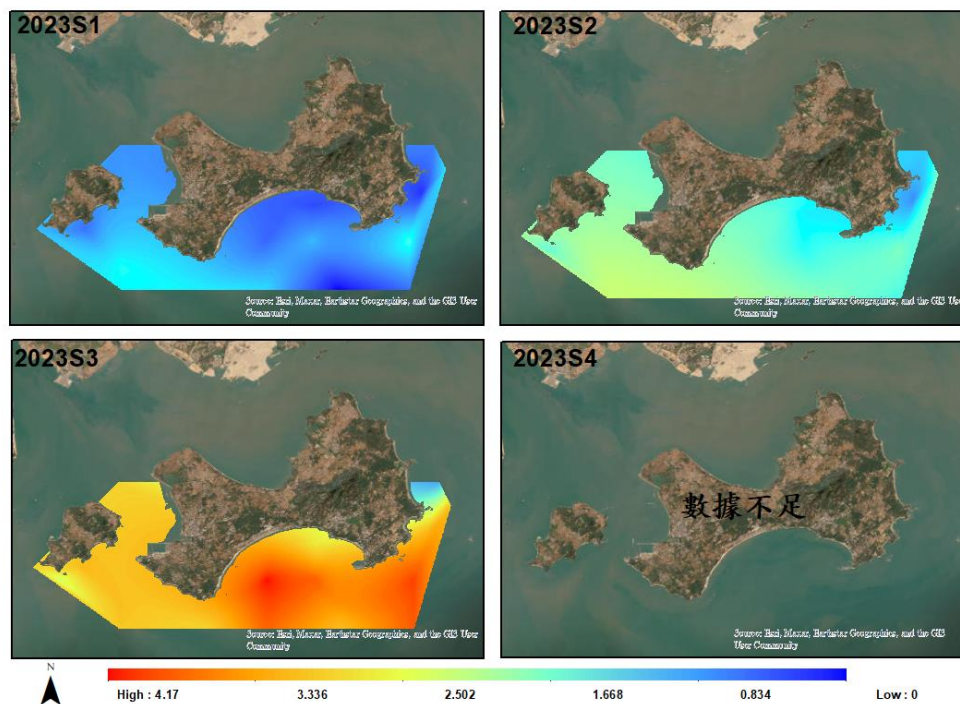


圖 19 2023 年 1 月至 9 月生物多樣性特點(Dv)季別時空分布圖。

(三)建置金門縣經濟魚種生物資料庫

由本計畫所建置金門縣經濟魚種生物資料庫包含地理分布、物種數量、形態特徵等。該資料庫有助管理單位評估海域生態及環境開發之潛在衝突，亦可評估各經濟魚種棲地特性，以利規劃金門周遭海域生態資源永續發展之用海政策及管理計畫。

本年度1月至9月鑑定後確定記錄經濟與非經濟魚種共計120種(表8)，完成建置生物資料庫。其中新增之鑑定物種共計15種(圖20)，包括中華五角海星(*Anthena chinensis*)、中華管鞭蝦(*Solenocera crassicornis*)、日本仿刺參(*Apostichopus japonicus*)、東方披肩鰐(*Ichthyoscopus pollicaris*)、虎斑烏賊(*Sepia pharaonic*)、飛白楓海星(*Archaster typicus*)、碑磔牡蠣(*Hytissa hyotis*)、飯蛸(*Amphioctopus fangsiao*)、黑點多紀魷(*Takifugu niphobles*)、頭蓋玉蟹(*Leucosia craniolaris*)、點帶石斑魚(*Epinephelus coioides*)、大眼牛尾魚(*Suggrundus meerdervoortii*)、書顏舌鯛(*Cynoglossus suveni*)、黑口魴(*Ilisha melastoma*)以及布氏金梭魚(*Sphyrna putnamae*)等。本研究將持續收集樣本，建立完整的生物資料庫。

本研究將採樣之漁獲中挑選十大主要經濟魚種接近成熟之個體另行解剖量測生殖生物學之參數，包含去內臟重、肝重、生殖腺重及性別判斷，並保留生殖腺組織，逐步建立相關漁業生物資料。本年度1月至9月間，累積記錄共計36尾成熟之十大經濟魚種個體，並完成解剖量測生殖生物學之參數記錄，包括尾叉長/體長(cm)、體重(g)、去內臟重(g)、肝重(g)、生殖腺重(g)以及性別等參數。尖頭曲齒鮫記錄34尾，沙拉真鯊以及叫姑魚類各記錄1尾。

表 8 2023 年 1 月-9 月金門海域樣本蒐集記錄魚種中文名及學名

中文名	學名	中文名	學名	中文名	學名
三疣梭子蟹	<i>Portunus trituberculatus</i>	日本蟬	<i>Charybdis japonica</i>	肉球皺蟹	<i>Leptodius sanguineus</i>
三棘鰲	<i>Tachypleus tridentatus</i>	日本關公蟹	<i>Dorippe japonica</i>	似口蝦蛄屬	<i>Oratosquilla .sp</i>
口蝦蛄	<i>Oratosquilla oratoria</i>	日本鰻鱺	<i>Anguilla japonica</i>	何氏甕鯙	<i>Okamejei hollandi</i>
大眼牛尾魚	<i>Suggrundus meerdervoortii</i>	牛角江珧蛤	<i>Atrina pectinata</i>	沙拉真鯊	<i>Carcharhinus sorrah</i>
大黃魚	<i>Larimichthys crocea</i>	北鯧	<i>Pampus punctatissimus</i>	赤蛙螺	<i>Bufo nana</i>
大鼻孔叫姑魚	<i>Johnius macrorhynchus</i>	布氏金梭魚	<i>Sphyraena putnamae</i>	赤鯮	<i>Dasyatis akabei</i>
大鱗舌鰻	<i>Cynoglossus arel</i>	平鰻	<i>Rhabdosargus sarba</i>	亞洲沙鯊	<i>Sillago asiatica</i>
小黃魚	<i>Larimichthys polyactis</i>	白帶魚	<i>Trichiurus lepturus</i>	東方披肩鰐	<i>Ichthyoscopus pollicaris</i>
中國鰻	<i>Pampus chinensis</i>	白腹鯖	<i>Scomber japonicus</i>	虎斑烏賊	<i>Sepia pharaonis</i>
中華五角海星	<i>Anthenea chinensis</i>	石狗公	<i>Sebastiscus marmoratus</i>	金錢魚	<i>Scatophagus argus</i>
中華鬼鮒	<i>Inimicus sinensis</i>	仰口鰻	<i>Secutor ruconius</i>	長蛸	<i>Octopus variabilis</i>
中華單棘魷	<i>Monacanthus chinensis</i>	印度牛尾魚	<i>Platycephalus indicus</i>	長鰺	<i>Ilisha elongata</i>
中華管鞭蝦	<i>Solenocera crassicornis</i>	印度鎌齒魚	<i>Harpodon nehereus</i>	長體蛇鯔	<i>Saurida elongata</i>
太陽強蟹	<i>Eucrate solaris</i>	吉打副葉鰱	<i>Alepes djedaba</i>	青石斑魚	<i>Epinephelus awoara</i>
日本仿刺參	<i>Apostichopus japonicus</i>	多鱗四指馬鮫	<i>Eleutheronema rhadinum</i>	南美白蝦	<i>Penaeus vannamei</i>
日本金梭魚	<i>Sphyraena japonica</i>	尖嘴紅	<i>Dasyatis zugei</i>	紅牙鰐	<i>Otolithes ruber</i>
日本真鱸	<i>Lateolabrax japonicus</i>	尖頭曲齒鮫	<i>Rhizoprionodon acutus</i>	紅星梭子蟹	<i>Portunus sanguinolentus</i>
日本馬加鰱	<i>Scomberomorus niphonius</i>	灰鰻	<i>Pampus cinereus</i>	紅線黎明蟹	<i>Matuta planipes</i>
日本單鰭電鰩	<i>Narke japonica</i>	羊毛絨球蟹	<i>Doclea ovis</i>	紅鋤齒鰻	<i>Eynnys cardinalis</i>
鮫魚	<i>Miichthys miiuy</i>	寶島骨螺	<i>Murex trapa</i>	鱗鰭叫姑魚	<i>Johnius distinctus</i>

表 6 2023 年 1 月-9 月金門海域樣本蒐集記錄魚種中文名及學名(續)。

中文名	學名	中文名	學名	中文名	學名
飛白楓海星	Archaster typicus	隆線強蟹	Eucrate crenata	銅鑄熟若蟹	Zosimus aeneus
食蟹荳齒蛇鰻	Pisodonophis cancrivorus	飯蛸	Amphioctopus fangsiao	褐帶鶉螺	Tonna sulcosa
書顏舌鰐	Cynoglossus suyeni	黃小沙丁魚	Sardinella lemuru	豎琴猛蝦蛄	Harpiosquilla harpax
海星類	-	黃鯽	Setipinna tenuifilis	鏽斑蟳	Charybdis feriatus
真鯛	Pagrus major	黃鰭棘鯛	Acanthopagrus latus	橫紋多紀魷	Takifugu oblongus
窄體舌鰐	Cynoglossus gracilis	黑口魴	Ilisha melastoma	鋸緣青蟹	Scylla serrata
斧尾近蝦蛄	Anchisquilla fasciata	黑棘鯛	Acanthopagrus schlegelii	錐螺	Turritella terebra
寄居蟹		黑點多紀魷	Takifugu niphobles	頭蓋玉蟹	Leucosia craniolaris
強壯菱蟹	Parthenope valida	黑鰭髭鯛	Hapalogenys nigripinnis	鮑氏甕鰻	Okamejei boesemani
強蟹類	Eucrate spp.	椰子渦螺	Melo melo	臀斑髭鯛	Hapalogenys analis
條紋狗鯊	Chiloscyllium plagiosum	葛氏似口蝦蛄	Oratosquilla gravieri	薛氏琵琶鱗	Rhinobatos schlegelii
細肢絨球蟹	Doclea gracilipes	對蝦科	Penaeidae	顆粒關公蟹	Paradorippe granulata
善泳蟳	Charybdis natator	漢氏勞綿蟹	Lauridromia dehaani	點帶石斑魚	Epinephelus coioides
斑海鯰	Arius maculatus	漢氏稜鯰	Thryssa hamiltonii	斷脊似口蝦蛄	Oratosquilla interrupta
斑紋琵琶鱗	Rhinobatos hynnicephalus	綿蟹	Dromia dehaani	藍圓鰺	Decapterus maruadsi
湯氏黃點鰺	Platyrrhina tangi	臺灣馬加鰺	Scomberomorus guttatus	雙角互敬蟹	Hyastenus diacanthus
碑磔牡蠣	Hytissa hyotis	赫氏蟳	Charybdis hellerii	雙刺靜蟹	Galene bispinosa
菱鳶紅	Aetoplatea zonurus	遠海梭子蟹	Portunus pelagicus	雙帶鱸	Diploprion bifasciatum
象牙鳳螺	Babylonia areolata	銀鯧	Pampus argenteus	雜色角孔海膽	Salmacis sphaeroides
鰯	Mugil cephalus	鐮鰯	Pampus echinogaster	鑲邊海星	Craspidaster hesperus



圖 20 2023 年 1 月-9 月新增鑑定之物種。



圖 20 2023 年 1 月-9 月新增鑑定之物種(續)。

(四)歷年豐富度指數時空分析

1. 歷年生物豐富度指數分析

生態系統中的物種豐富度代表此生態系中的物種數量，高豐富度指數值代表此區擁有非常豐富的物種。表 9 為根據 2017 年 1 月至 2023 年 9 月間於金門海域經濟魚種與非經濟魚種採樣之漁獲物進行物種豐富度指數季別分析統計表，結果顯示，季別平均物種豐富度指數值介於 1.02 至 3.75 之間。歷年第三季度(S3)物種豐富度指數平均值最高，為 3.10；其次依序為第二季度(S2)與第四季度(S4)，平均豐富度指數值分別為 2.66 及 1.83；第一季度(S1)平均豐富度指數值最低，為 1.48(表 9)，顯示相較於春季、冬季，夏季與秋季金門海域捕獲之物種數量較多，擁有較為豐富的物種。根據金門縣水產試驗所(2022) 分析 2002-2021 波浪統計結果顯示，儘管金門海域長年主要以小浪(波高介小波 0.6-1.5 公尺)為主，但至秋、冬季中浪(1.5~2.5 公尺)增加，冬季易出現 2.5 公尺之大浪。另金門潮位有較為明顯的季節性變化。由此可見金門海域秋冬季海象較不穩定，易造成船隻無法出海採樣。本研究統計了歷年季別各測站研究船出船採樣記錄，由統計結果可知，S1 與 S4 確實較容易受到無法出船採樣之限制。表 10 中，“-”為因海象之因素，未能出海採樣，故無漁獲數據可供分析；“0”為有採樣，然無漁獲。豐富度指數值變化趨勢需持續累積資料，進行監測。

圖 21 為金門海域歷年物種豐富度指數季別變化圖。整體而言，S2(第二季度)和 S3(第三季度)物種豐富度指數值較高，且近幾年平均豐富度指數值呈現上升之趨勢顯著。其中 S3 豐富度變化最為明顯，自 2018 年豐富度指數達到最高值 3.75，下降至 2021 年最低值為 2.16，而後又逐年回升。S2 物種豐富度指數值於 2020 年達到最低值，為 1.67，至 2023 年回升至 3.25。

表 9 歷年(2017.01-2023.09月)季別生物豐富度指數統計表。

季別	年分							平均值
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
S1	1.69	1.69	1.43	1.44	1.02	1.45	1.63	1.48
S2	3.01	3.00	1.97	1.67	2.78	2.94	3.25	2.66
S3	3.24	3.75	3.38	2.47	2.16	3.06	3.65	3.10
S4	2.19	1.86	1.19	1.75	2.13	1.87	-	1.83

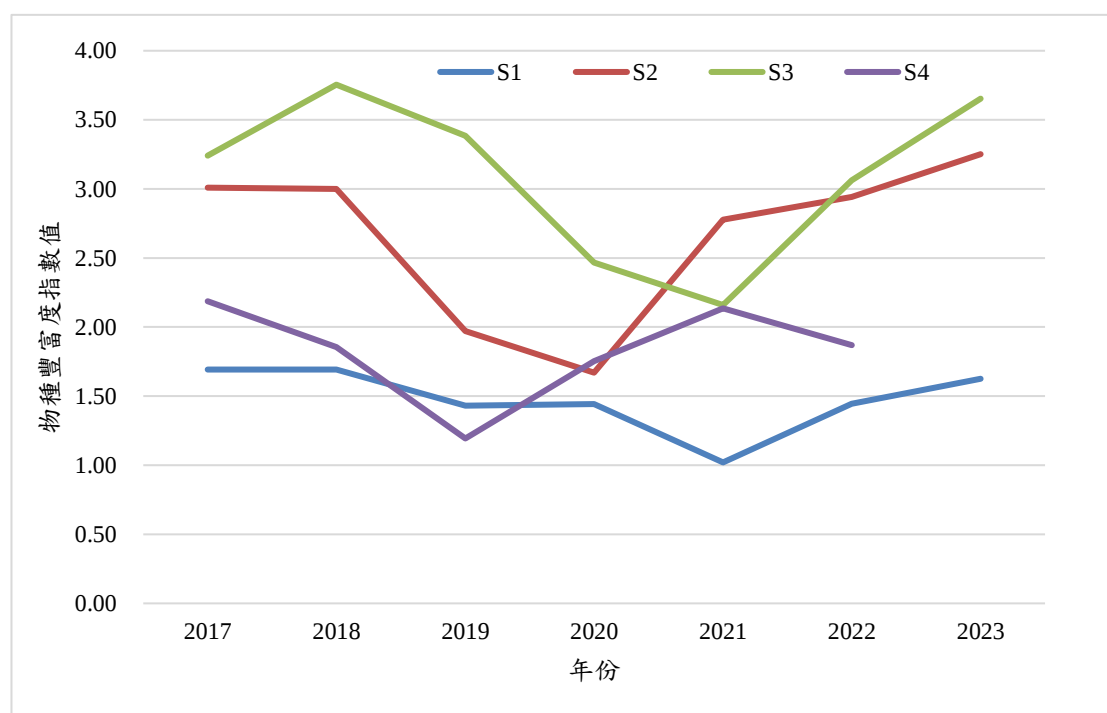


圖 21 2017 年 1 月-2023 年 9 月金門海域物種豐富度指數季別變化圖。

表 10 2017 年-2023 年 9 月季別物種豐富度指數分析統計表。

Sample	2017				2018				2019				2020				2021				2022				2023		
	S1*	S2	S3	S4	S1*	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4*	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3
1	-	3.34	2.55	-	-	3.04	4.45	1.67	0.94	1.82	3.78	0.00	2.16	1.92	4.30	-	2.27	2.10	1.76	-	1.54	3.34	3.06	1.03	2.04	3.20	3.18
2	-	3.91	4.84	2.16	-	4.43	4.07	2.57	2.28	2.49	4.84	0.00	1.44	1.86	3.35	-	0.00	4.29	4.52	-	0.72	2.12	2.92	2.28	0.74	1.40	3.78
3	-	3.11	3.10	2.79	-	3.11	2.89	3.46	0.00	1.17	4.88	0.00	1.44	1.44	1.24	0.00	0.00	2.73	2.61	2.22	2.16	1.72	2.89	1.92	0.72	2.42	3.26
4	-	2.55	2.40	2.57	-	2.57	2.72	2.27	1.44	1.44	3.62	1.44	1.44	1.67	3.92	1.82	1.44	2.73	3.04	3.88	2.16	3.60	2.95	2.40	0.87	3.01	4.38
5	-	3.43	2.65	1.44	-	3.43	3.79	0.00	0.00	2.59	2.04	-	1.44	2.87	0.00	-	0.00	3.99	4.55	1.12	0.00	-	3.82	0.00	1.82	3.36	3.00
6	-	2.42	3.49	1.44	-	2.42	2.42	1.44	0.00	1.73	1.30	-	1.44	0.00	0.91	-	0.00	3.53	1.78	0.72	0.00	-	2.91	0.00	1.48	3.09	2.88
7	-	0.42	3.34	1.82	-	0.42	2.23	1.24	0.00	1.86	2.34	-	0.00	2.49	0.00	-	1.17	3.63	3.27	1.67	1.86	-	6.49	0.00	2.06	3.31	2.70
C	0.00	3.04	3.56	2.16	0.00	3.04	4.02	1.44	1.44	2.16	1.82	2.72	-	1.67	1.92	1.92	1.12	1.86	0.00	1.87	0.00	-	4.08	2.34	1.67	4.01	2.67
D	-	3.08	2.73	2.49	-	3.08	2.01	0.00	1.44	1.44	4.17	0.00	1.44	0.00	3.07	-	1.12	2.65	2.06	-	1.67	1.82	2.00	0.00	1.24	2.57	0.87
E	2.65	5.23	3.25	1.82	2.65	5.39	4.47	0.91	1.12	2.79	3.38	0.00	0.51	2.53	4.60	-	1.99	1.52	2.15	-	2.53	-	3.80	3.23	2.12	5.53	4.76
F	-	2.04	2.89	4.80	-	1.41	4.42	1.44	1.82	1.03	3.68	1.67	0.91	1.44	2.73	1.41	0.00	1.30	4.12	4.04	0.96	2.34	3.06	2.57	1.03	2.63	4.79
G	1.44	2.73	3.22	1.44	1.44	2.73	3.23	1.95	2.61	1.90	2.66	2.17	2.17	1.08	2.74	2.89	0.00	2.83	0.00	3.09	2.17	1.67	3.34	3.12	1.30	2.34	4.80
H	2.89	3.54	3.11	1.44	2.89	3.54	5.17	3.03	1.54	1.50	3.82	2.15	1.82	0.91	1.02	-	1.86	1.49	1.86	0.72	2.15	2.33	2.40	3.23	2.94	3.60	6.08
I	2.23	4.28	4.62	-	2.23	4.28	4.70	3.11	2.50	2.22	2.98	0.72	1.00	2.82	3.28	-	1.85	2.27	1.74	1.86	0.00	5.15	2.32	2.23	2.65	3.82	3.24
J	2.16	1.85	2.80	3.08	2.16	1.85	4.53	2.50	3.64	1.95	3.85	2.34	0.96	2.20	2.42	1.82	0.00	3.34	-	1.24	2.92	3.94	2.96	3.12	2.42	4.34	4.47
K	0.72	2.96	3.12	1.82	0.72	3.11	5.59	1.48	2.40	1.86	4.95	1.30	2.65	0.86	1.85	2.40	1.82	2.82	0.00	3.51	1.44	4.59	1.74	1.82	0.00	3.07	2.96
L	1.44	2.01	3.34	0.91	1.44	2.01	3.61	1.27	0.91	2.28	3.56	1.84	1.82	1.64	3.83	-	1.24	3.72	1.17	1.44	1.44	1.44	2.57	1.86	1.82	2.91	4.82
M	-	4.23	3.30	2.79	-	4.07	3.24	3.61	1.67	3.32	3.26	1.54	1.86	2.72	3.24	-	2.49	3.19	2.08	2.50	2.28	4.19	1.81	2.49	2.34	3.93	3.13
平均值	1.69	3.01	3.24	2.19	1.69	3.00	3.75	1.86	1.43	1.97	3.38	1.19	1.44	1.67	2.47	1.75	1.02	2.78	2.16	2.13	1.45	2.94	3.06	1.87	1.63	3.25	3.26

2.歷年生物豐富度時空分布

本研究首先統計了月別各測站研究船採樣記錄表，確定了努力量，作為辨識季別有無數據的依據。依此統計出 2017 年 1 月至 2023 年 9 月各季(S1、S2、S3、S4)各測站為未成功出海採樣，而沒有漁獲(沒有數據)，還是出海採樣，而沒有漁獲。根據統計結果，進一步使用地理資訊系統 Arc. Map10.8.1 Natural Neighbor 空間分析模組進行分析，以了解歷年生物物豐富度時空變化趨勢。有鑑於 2017 年第一季度(S1)、2018 年第一季度(S1)與 2020 年第四季度(S4)未成功出海採樣之測站數量較多，導致較多測站缺乏數據，因此不予以分析。另，2019 年第四季度(S4)、2020 年第一季度(S1)與 2021 年度第三季度(S3)少數幾個樣點未能成功採樣，故刪除部分測站進行分析。未列入之測站具體包括 2019 年第四季度(S4)之 5 測站、6 測站及 7 測站，2020 年第一季度(S1)之 C 測站，2021 年度第三季度(S3)之 J 測站。

圖 22 至圖 28 為 2017 年至 2019 年金門海域生物豐富度季別時空分布圖。概括而言，由圖 22-28 可知，隨著時間的推移，豐富度指數值空間變化非常明顯。第二季度(S1)與第三季度(S3)物種豐富度指數普遍較高於第一季度(S1)與第四季度(S4)，且第一季度(S1)與第四季度(S4)各測站間物種豐富度指數值差距不大。歷年金門海域生物豐富度季別時空分析結果顯示，於歷年第二季度(S2)各測站生物豐富度指數值逐漸升高，於第三季度(S3)達到峰年度豐值，顯示金門海域於第二季與第三季不同的物種數最多。值得注意的是，根據本研究分析結果，我們發現每個季度歷年物種豐富度指數值空間變化明顯。

歷年第二季度(S2)物種豐富度指數時空分布圖顯示，2017 年第二季度高物種豐富度指數分布於西南海域，以及料羅港至復國墩近岸海域也有較高的物種數分布(圖 22)。與 2018 年分布型態呈現相似趨勢(圖 23)。然而到了 2019 年(圖 24)與 2020 年(圖 25)，各測站物種豐富度指數呈現明顯下降，整合當年第二季度單位努力量(單位努力量與 2017 年、2018 年第二季度相同)，可以推測，各測站不同物種數量明顯變少。自 2021 年開始，研究範圍內各測站物種豐富度呈現緩緩上升趨勢，特別是烈嶼鄉南部海域與復國墩附近海域上升顯著(圖 26)，2022 年金門西南海域又重新恢復的較高的物種豐富度(圖 27)，至 2023

年各測站物種豐富度指數普遍提高(圖 28)。整體而言，於第二季度，在研究範圍內金門西南海域為物種豐富度最高，並向金烈水道、與東部海域逐漸延伸。東南部海域特別是料羅至復國墩附近海域物種豐富度指數值於 2021 年有所回升之後，至今並未恢復到歷年最高值。

歷年第三季度(S3)物種豐富度指數時空分布圖顯示，2017 年第三季度各測站物種豐富度指數值差距不大，較高物種豐富度指數分布料羅港至復國墩近岸海域 (圖 22)。由圖 23 可以得知，2018 年第三季度各測站物種豐富度明顯提高，尤其在東南海域沿海以及金烈水道變化最為明顯，而南海域之近岸海域物種豐富度相對較低(圖 23)。與此相比，2019 年南海域之近岸海域物種豐富度有所上升，然而其他各測站之物種豐富度呈現下降(圖 24)。此一下降趨勢延續至 2021 年(圖 25、圖 26)。2022 年各測站物種豐富度普遍開始呈現回升，特別於金烈水道與烈嶼鄉南部海域上升最為明顯，南部海域也有所上升(圖 27)。2023 年儘管金烈水道物種豐富度指數有所下降，然而金門南部海域、東南部海域等物種豐富度指數上升顯著，平均值達到歷年最高值(圖 28)。

綜上所述，歷年物種豐富度指數時空間變化趨勢分析結果顯示，近兩年物種豐富度整體上呈現回升之趨勢，遺憾的是這不包括復國墩漁港之近岸海域。歷年相同的調查方法與相近的單位努力量下，我們的物種豐富度估計量的分析結果可以較為客觀的反應物種豐富度時間與空間的變化趨勢。在此基礎上若進一步整合均勻度，透過特定的生物多樣性估計量，可以比較該地歷史生物多樣性的變化，或者比較特定時間相近地點間的生物多樣性狀況。

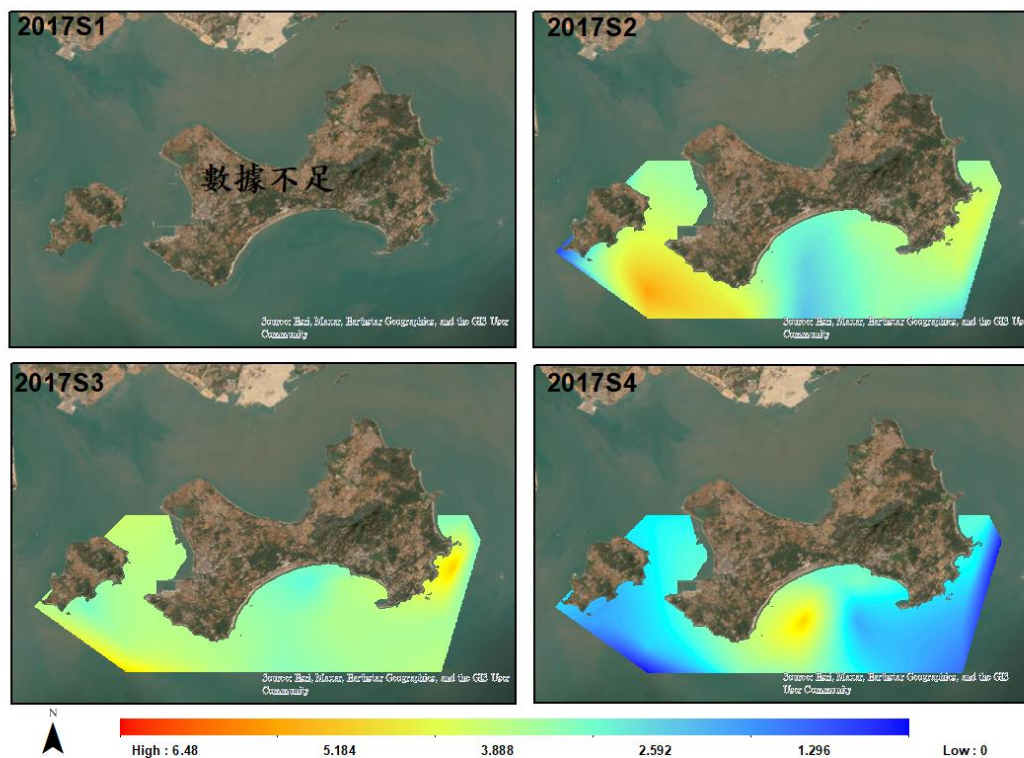


圖 22 2017 年度生物豐富度指數時空分布圖。

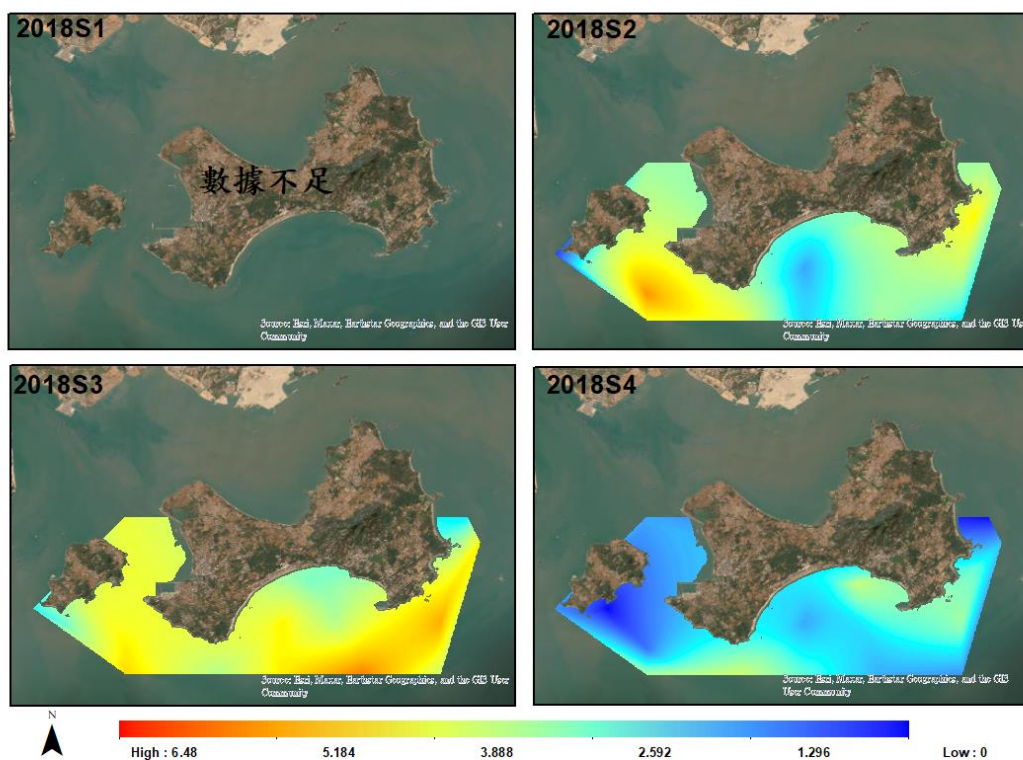


圖 23 2018 年度生物豐富度指數時空分布圖。

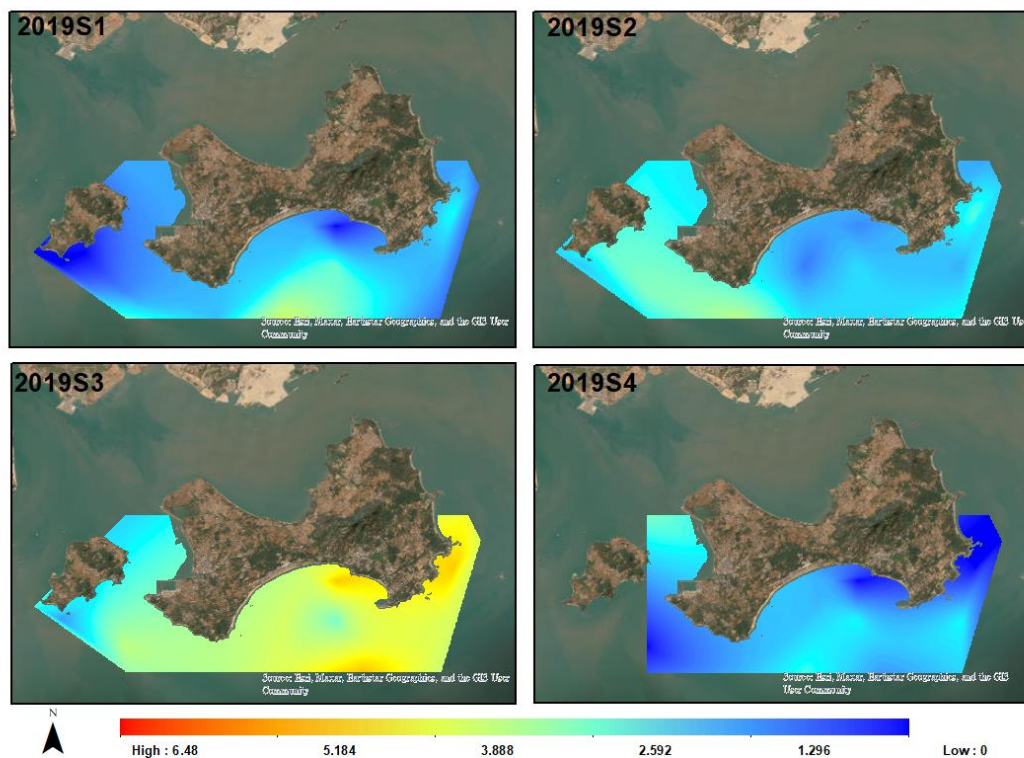


圖 24 2019 年度生物豐富度指數時空分布圖。

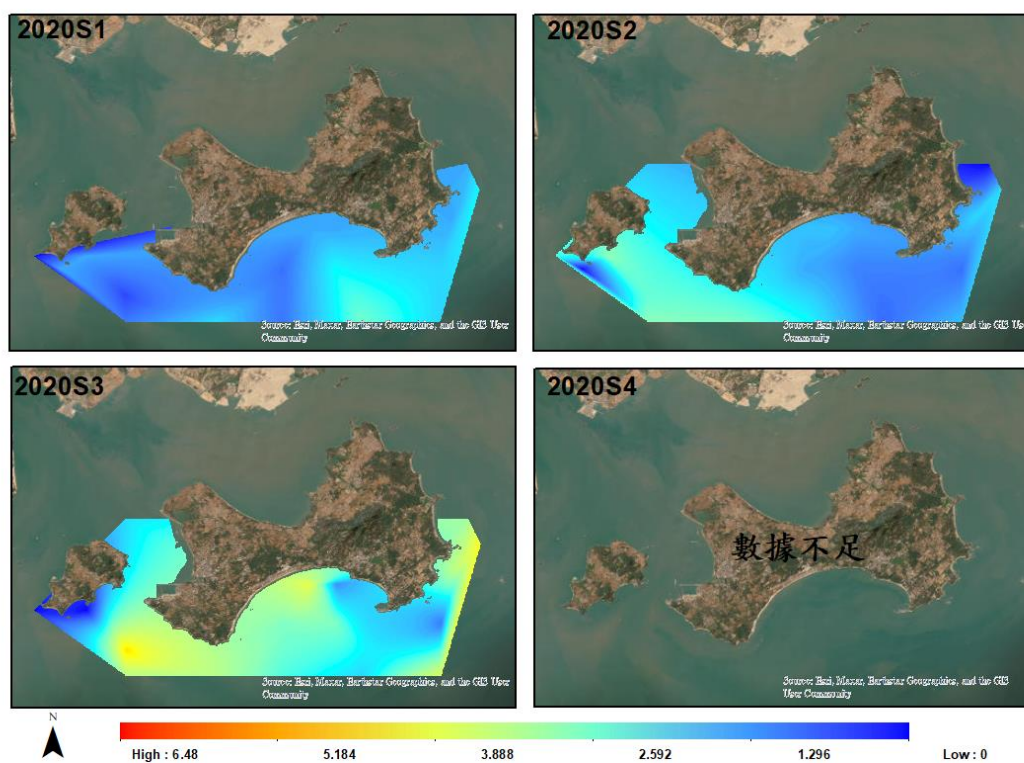


圖 25 2020 年度生物豐富度指數時空分布圖。

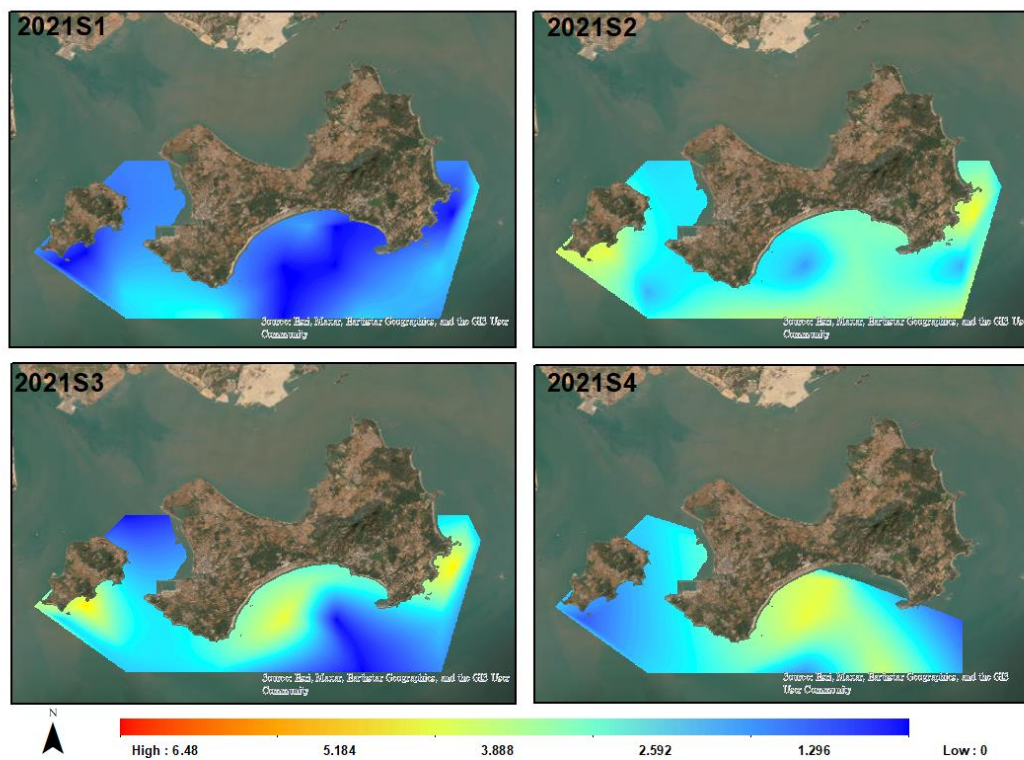


圖 26 2021 年度生物豐富度指數時空分布圖。

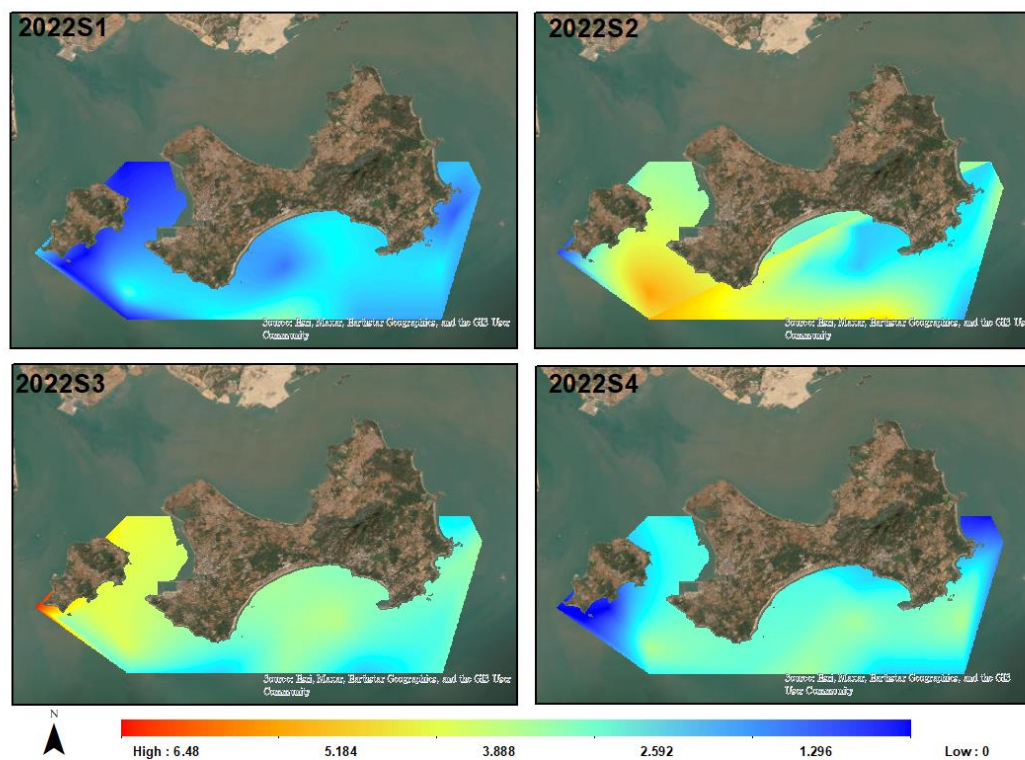


圖 27 2022 年度生物豐富度指數時空分布圖。

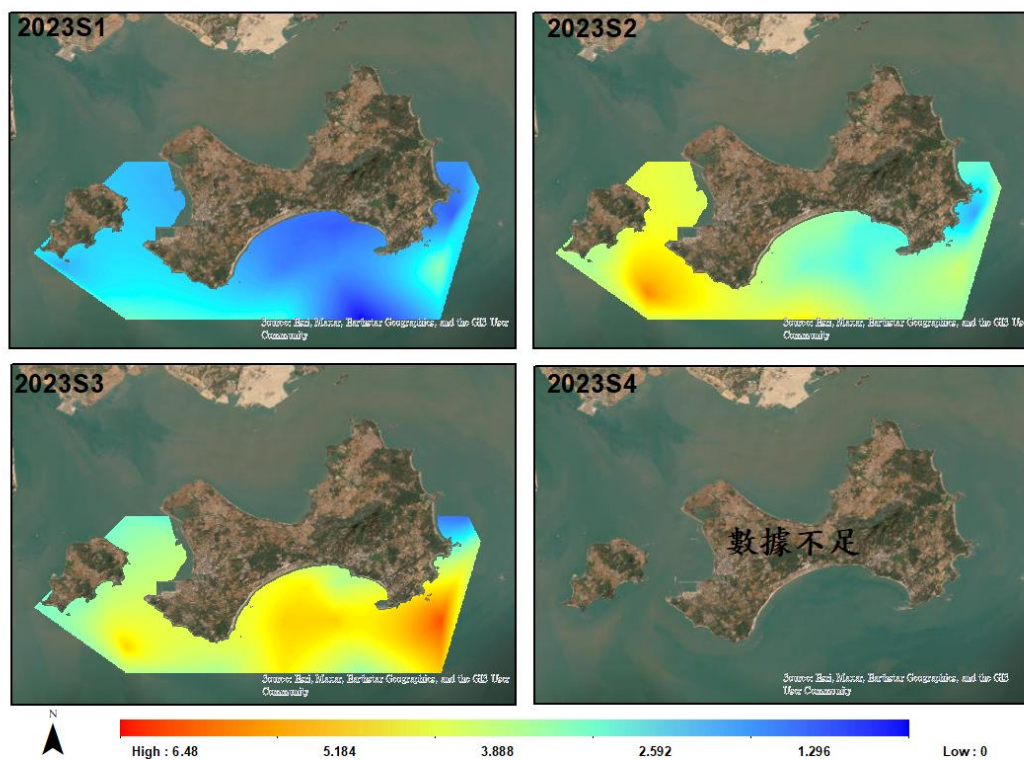


圖 28 2023 年度生物豐富度指數時空分布圖。

五、金門海域空間規劃

本研究透過經濟魚種生物資料庫分析其熱點並與相關現有圖資進行套疊，提出海洋保護與禁漁區等海洋空間規劃之建議，並且蒐集相關法令管理、管理措施與執法方式，探討金門縣海域內保護區或禁漁區等海域政策空間規劃之可行性。

(一) 相關政策與法規

蒐整金門海域內海洋生態保護相關政策或涉及之法規包括《海洋污染防治法》、《文化資產保護法》、《發展觀光條例》、《水域遊憩活動管理辦法》、《漁業法》、《漁港法》、《娛樂漁業管理法》、《商港法》、《海岸管理法》、《開發行為環境影響評估作業準則》、《金門縣南海域水域遊憩活動公告》、《金門縣新湖、羅厝及復國墩漁港開放釣魚區域措施》等共計 12 項。

目前金門縣海域內漁業資源保護區有特定物種為標的的保護區及禁漁區。前者為保護三棘鰲棲地而劃設，由金門縣政府以《漁業法》第 9 條於民國 99 年府建漁字第 0990005603 號劃設「金門古寧頭西北海域潮間帶鰲保育區」。其限制事項包含：(1) 全年禁止於保育區範圍內採捕鰲或從事破壞其棲息地環境之行為。(2) 如須於保育區內投放或除去水產生物繁殖上所需之保護物或進行學術之研究，需經本府書面同意後始可為之。(3) 凡違反本公告事項規定者，依漁業法第六十五條第六款規定處新臺幣三萬元以上十五萬元以下罰鍰。除此之外，澎湖縣政府為維護轄內三棘鰲生態資源，避免不當採捕，於 111 年 3 月依據漁業法公告訂定相關限制事宜，明訂除了學術研究、資源調查、教育文化或公共利益之目的，澎湖縣轄區海域內全年禁止採捕三棘鰲。後者主要為人工漁礁禁漁區。為改善漁場環境及培育漁業資源，金門縣政府劃定母嶼東南方海域人工魚礁禁漁區。金門縣政府辦理復國墩海域人工魚礁及保護礁投放，保育海域漁業資源，為避免網具類漁船進入作業，造成漁具受損或其他公共危險，特別劃定為人工魚礁網具類漁具禁漁區。投放礁體種類包含保護礁群、藻礁及田字礁等人工魚礁群(漁業署，2019)。為維護金門縣沿岸海域棲地環境及漁業資源永續利用，金門縣政府依漁業法訂定限制事宜。於特定時間(每年農曆四

月一日起至八月三十日止)禁止漁船(筏)以底刺網網具進入禁漁區範圍內作業。前述之金門縣海洋保護區與管制措施蒐整如表 11。

依法管制之海域活動有港區垂釣、南海域水域遊憩範圍內實施冬令及夏令時等。已公告開放垂釣之港區包括金門港水頭新港區和新湖、羅厝及復國墩漁港部分區域。前者由金門縣港務處於 109 年 12 月 1 日，依據商港法第 36 條公告開放用金門水頭港北防坡堤 1120 公尺(全段 1580 公尺)。金門港水頭新港區北防波堤垂釣活定規定，「商港經營事業機構、航港局或指定機關於不妨害港區作業、安全及不造成汙染之商港區域，得與登記有案之相關社團協商相關措施，公告開放民眾垂釣」。後者由金門縣政府依據漁港法第 18 條第 3 項，於 110 年 1 月 6 日公告。根據「金門縣新湖、羅厝及復國墩漁港區域及相關措施」之公告，新湖、羅厝及復國墩部分區域開放直下垂釣方式釣魚，嚴禁拋投，港外不限制釣魚方式，並規定其遵守事項，違反者經勸導後仍未改善，依漁港法第 21 條規定處新台幣 3 萬元以上 15 萬元以下罰鍰。金門縣政府依據水域遊憩活動管理辦法於 95 年 10 月 18 日公告限制水域遊憩活動範圍，並規定在南海域水域遊憩範圍內限制其活動時間分別為 6 月至 10 月上旬七時至下午七時，11 月至翌年 5 月上旬七時三十分至下午六時三十分。除此之外，在金門海域內亦有相關單位宣導之海域活動，例如，為維海灘生態永續，宣導民眾禁止採捕小於 10 元硬幣大小花蛤。

表 11 金門縣政府公告所轄沿近海漁業作業管制相關法令彙整表(資料來源:行政院農委會漁業署)。

公告日期	公告文號	公告主旨	管制水域	管制水域經緯度	限制事項	禁漁期	公告法令依據	違規核處依據	規範漁業別或保育類型(可複選)	保育等級
2000.02.16	八九府建字第 8905785 號	母嶼東南海域人工魚礁禁漁區		24°23.36'N;118°28.51'E 以中心位置經緯度為中心，半徑 500 公尺範圍以內水域均屬之	1.凡使用網具類漁具之漁船均不得進入禁漁區範圍內作業。 2.如需於保育區內投放或除去水產生物繁殖上所需之保護物，如人工魚礁、船礁或保護礁等人工設施，需申請本府書面同意後，始可為之。	全年	漁業法第 44 條第 4、7 款	漁業法第 65 條第 5 款或第 10 條	■ 人工魚礁	■ 多功能使用區
2015.03.19	府建漁字第 10400182731 號	金門古寧頭西北海域潮間帶鸞保育區	古寧頭潮間帶水域由 A、B、C、D 四點所圍成的區域	A 點: 24°28'14.9"N;118°17'19.5"E B 點 24°28'44.4"N;118°19'38.8"E C 點 24°29'49.4"N;118°19'38.8"E D 點 24°29'19.9"N;118°17'19.5"E	1.全年禁止於保育區範圍內採捕鸞獲從事破壞其棲息環境之行為。 2.如須於保育區內投放或除去水產生物繁殖上所需之保護物或進行學術之研究，需經本府書面同意後始可為之。	全年	漁業法第 44 條第 4、7 款及第 45 條	漁業法第 65 條第 6 款	■ 繁殖保育區	■ 多功能使用區

2019. 11. 12	府建漁 字第 108008 7054 號	金門縣 復國墩 人工魚 礁網具 類漁具 禁漁區 位置及 相關限 制事宜		P1 點:N24°27'18",E118°28'45" P2 點:N24°27'10",E118°28'54" P3 點:N24°26'55",E118°28'38" P4 點:N24°27'02",E118°28'30" 以上四點所圍成之海域範圍均屬之	1.未領有漁業執照之浮具及船筏禁止進入本區域進行垂釣活動。 2.凡使用網具類漁具之漁船均不得進入禁漁區範圍內作業。 3.如須於禁漁區內投放或除去水產動植物繁殖上所需之保護物，如人工魚礁、船礁或保護礁等人工設施，需經本府書面同意後，始可為之。	全年	漁業法第 44 條第 1 項第 4 款 及第 7 款	漁業法第 65 條第 6 款	■ 人工 魚礁	■ 多功 能使用 區
2021. 05. 25	府建漁 字第 110004 1358 號	金門縣 底刺網 禁漁 區、禁 漁期及 有關限 制事宜		1.翟山至黑岩:平均低潮線起向外海延伸到 A1 至 A6 共六點連線之海域範圍。 2.母嶼至北碇、復國墩:平均低潮線起向外海延伸到 B1 至 B14 共十四點連線之海域範圍。 3.羅厝至十八羅漢礁:平均低潮線起向外海延伸到 C1 至 C6 共六點連線之海域範圍。 4.新湖至料羅:平均低潮線起向外海延伸到 D1 至 D3 共三點連線之海域範圍。(詳細座標如公告)	1.每年農曆 4/1 起至 8/30 止禁止漁船(筏)以底刺網網具進入禁漁範圍內作業(底刺網網具構造如公告附件)。 2.基於學術研究、教育及公共利益之目的，經本府核准者，不受前點規定之限制。	每年 農曆 4/1- 8/30	漁業法第 44 條第 1 項第 4 款 及第 9 款	漁業法第 65 條第 6 款	■ 刺網	■ 多功 能使用 區

(二) 金門周邊海域使用分布

本研究透過現有公開地理資訊系統圖資與研究報告資料，彙整金門現有海洋保護區，包括三棘鰲保育區、人工魚礁區、禁漁區與各類海域活動管制區等圖層，初步掌握金門周邊海域使用分布。此外，歷年海洋生態調查亦為主要探討標的。例如本研究之漁業資源分佈與漁場季節變動、歷年研究報告的三棘鰲稚鰲分布熱區、中華白海豚目擊地點分布等(圖 29)。

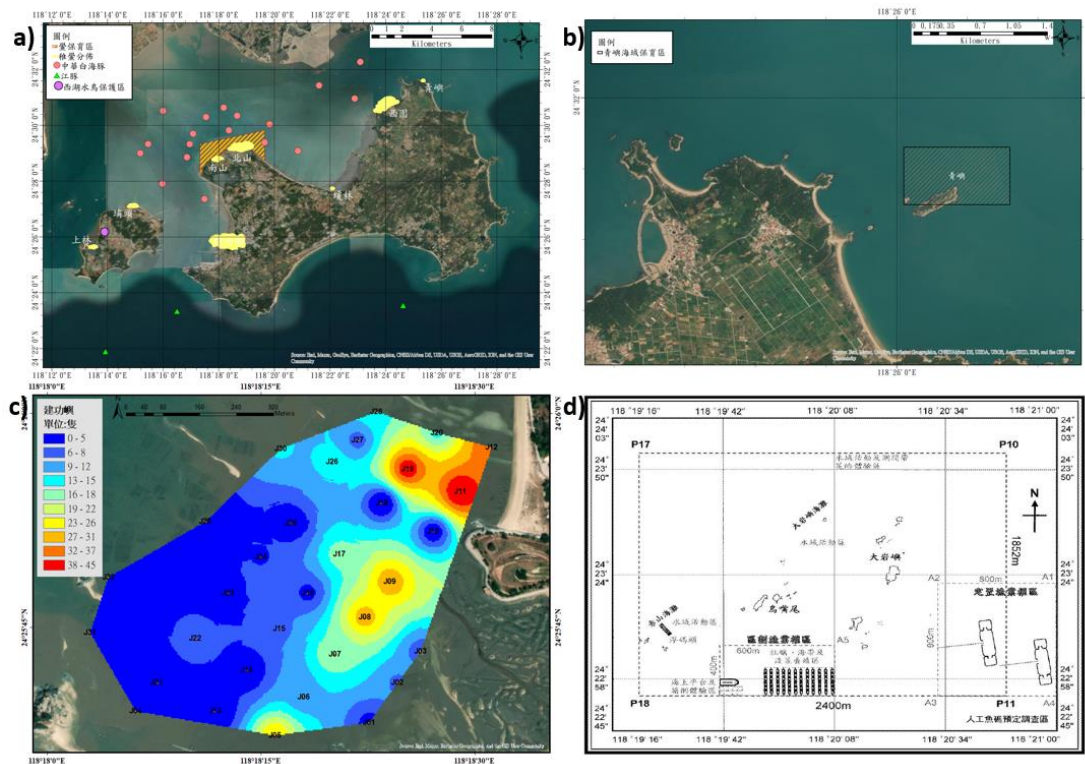


圖 29 金門海域空間地理資訊圖徵示意圖。(a)鰲保育區、海豚及水鳥保護區(金門縣水產試驗所，2020)，(b)青嶼海域規劃保育區(金門縣水產試驗所，2020)，(c)建功嶼—雄獅堡稚鰲族群分布熱區分析圖(金門縣水產試驗所，2022)，(d)大岩嶼漁業權區規劃圖(鄭火元，2014)。

本研究蒐整政府文件、歷史文獻及科學報告，從中擷取金門海域空間利用概況。目前已彙整 22 項圖徵，匯入於地理資訊系統 Arc Map 10.8.2，成果如圖 30。航道為交通部、國防部、行政院海岸巡防署於 107 年 1 月 5 日，依據「試辦金門馬祖澎湖與大陸地區通航實施辦法」第 7 條及「臺灣地區與大陸地區海運直航許可管理辦法」第 10 條，公告修正船舶入出金門港料羅港區之離島兩岸通航港口航行航道。海洋保護區包括金門古寧西北海域潮間帶鰲保育區、羅厝至十八羅漢礁底刺網禁漁區、翟山至黑岩底刺網禁漁區、新湖至料羅底刺網禁漁區、母嶼至北碇、復國墩底刺網禁漁區、復國墩人工漁礁網具類漁具禁漁區、母嶼東南海域人工漁礁禁漁區、青嶼規劃保護區等共計 8 個。商港有一金門港，分三區，包括料羅港區、水頭港區以及九宮港區。金門縣目前有三處第二類漁港包括復國墩漁港、新湖漁港以及羅厝漁港。水域遊憩包括南海域水域遊憩範圍以及港區內開放之垂釣範圍。生態分布區包括三棘鰲稚鰲主要棲息地、三棘鰲稚鰲分布熱區、白海豚目擊地點。概括而言，將前述各類圖徵分類為禁限制水域範圍、航道、海洋保護區、商港、漁港、水域遊憩、生態區等 7 種不同海域空間使用功能區。

基於上述蒐整之相關政策與法令分析將與圖資進行空間套疊，將作為金門海域政策及空間規劃範圍之基礎，供未來金門漁業資源區、海洋保護區或特定物種保護區之劃設依據，並依此結果探討海洋政策空間規劃之可行性，以供管理單位行政管理之參考。

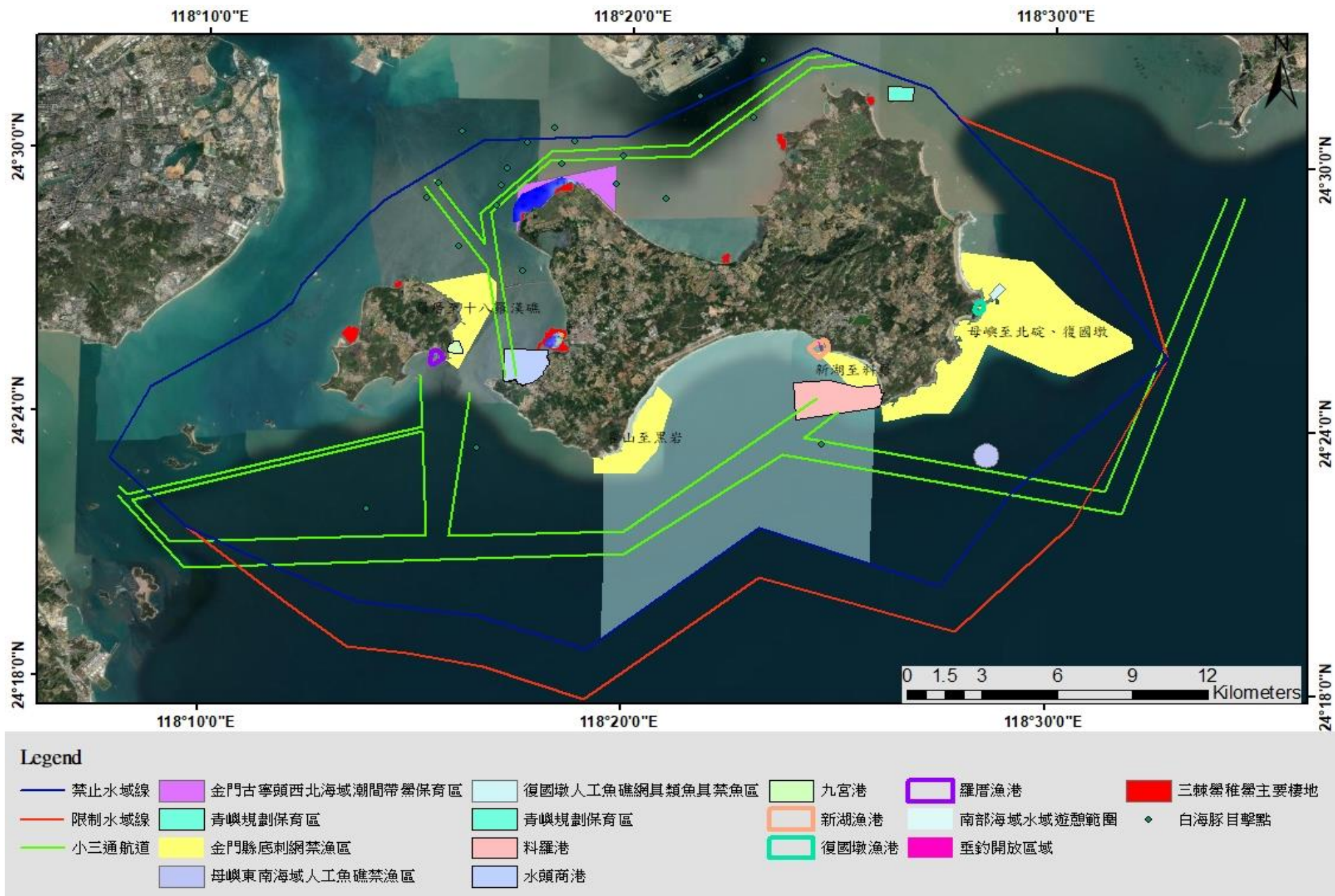


圖 30 金門海域海洋保護區與海域使用分布圖。

(三) 金門海域海洋空間規劃可行性探討

基於現有法規公告之海洋空間使用範圍包括禁限制水域範圍、航道、海洋保護區、商港、漁港、水域遊憩、生態區等共計 7 種不同性質的海洋功能區。金門海域內海洋保護區主要是漁業資源保護區，包括禁漁區(禁漁期)以及古寧頭西北海域鰲保育區，其中禁漁區(禁漁期)為人工魚礁禁漁區與底刺網禁漁區規範禁漁期的漁業資源保護區，分布於本研究調查範圍內。生態資源方面，金門是一個小型島嶼的生態體系，緊鄰大陸邊緣，開發得早，後經歷多次戰爭摧殘，儘管大型野生動物資源較少，但有特殊的三棘鰲、歐亞水獺、文昌魚以及白海豚等珍貴的生物。本研究整合歷年研究調查資料發現，三棘鰲稚鰲主要分布於金門島西部、西北部、北部等潮間帶與烈嶼鄉部分潮間帶，而金門雄獅堡潮間帶、北山潮間帶東部近岸以及上林潮間帶為稚鰲分布熱區。三棘鰲成鰲主要分布於金烈水道以及南部海域，然而此推論主要是基於漁民提供的大致捕獲海域，故無法準確評估成鰲分布熱點範圍。白海豚目擊地點主要分布在西北、北海域。本年就調查範圍內本研究調查範圍內主要分布之生態資源包括三棘鰲稚鰲重要棲息地以及三棘鰲成鰲分布海域，並未涵蓋白海豚主要棲息海域。

綜上所述，金門漁業資源保護區保護人工魚礁與特定範圍內的特定物種棲地環境，並未規範保護其他生態資源或實施具體管理措施。舉例而言，針對漁業活動，除垂釣活動之相關規範之外，金門海域沿近海漁業相關規範較少，尤其是金門沿近海漁業漁船並無卸魚相關規範，因此了解漁業漁船實際漁獲量成為永續漁業政策的一項盲點；金門的海洋保護區劃設後缺乏長期且持續的生態監測計畫，致使難以檢視各保護區之實質成效或劃設目標之達成進度；三棘鰲於密度相對較低的鰲保育區內得到法律保護，然而在主要分布熱區並未得到妥善物種與棲地的保護。有鑑於此，在本研究海域範圍內，分別針對海洋保護區與其他海洋空間規劃進行討論。

1. 海洋保護區之海洋空間規劃

金門現有海洋保護區缺乏明確的管理目標、無短中長期程規劃以及定期的經營管理成效評估制度，亦缺乏長期的生態監測及社會經濟

成效評估等問題，釐清已劃設之保護區的劃設範圍、劃設目的與目標、管理措施等是否適當為首要目標。

根據金門縣水產試驗所 2023 年成鯨收購統計表統計結果顯示，漁民於金門及烈嶼之間海域捕獲之成鯨數量約佔據總捕獲數量之 67.71%，顯示此處海域為成鯨主要棲息地。根據金門縣水產試驗所 2022 年稚鯨族群調查結果顯示，建功嶼至雄獅堡潮間帶為稚鯨分布熱區(金門縣水產試驗所，2022)。由此可見，金烈水道沿近岸海域為三棘鯨主要棲息海域。有鑑於此，建議此海域應著手進行更嚴謹之三棘鯨分布與族群量科學調查，並整合歷年研究結果，啟動新增三棘鯨保護區之評估計畫。瀕危物種的成功管理和保育依賴於對其分佈、運動模式以及與環境相互作用的準確了解 (Jeffers & Godley, 2016)。針對受威脅和瀕臨滅絕的海洋物種設計最有效的海洋保護區和保護策略，必須全面了解動物運動模式和棲息地選擇 (Lascelles et al., 2012)。金門縣金門縣水產試驗所 2022 年稚鯨族群調查結果，實現了稚鯨熱點分析和核密度估計，這些結果可以揭示物種棲息地內「高利用率」的區域。這些資訊可用於更好地集中管理工作，以保護最脆弱的物種。然而，歷年研究缺乏亞成鯨與成鯨棲息地的分佈的探索，只能根據現有的成鯨收購資料，推測其主要分佈海域，較難準確的反應該物種在金門海域的運動模式與棲息地選擇。了解該物種的重要棲息地，例如產卵場或覓食場，納入海洋保護區網絡，可以在維持族群持續性方面發揮關鍵作用。設計海洋保護區自然會涉及相互競爭的目標之間的妥協，特別是在規劃禁漁區的情況下。因此，透過利害關係人的充分參與，對物種保育與棲地保護得到充分認知，實現積極參與海洋保護區的規劃過程。

2. 經濟魚種漁業管理措施

本年度生物樣性指標分析結果顯示，金烈水道物種歧異度、豐富度、均勻度及生物多樣性特點均呈現較佳狀態，而歷年物種豐富度指數時空分佈分析結果證實了金烈水道特別是建功嶼至湖下海域物種豐富度指數較高。然而，該海域尚無實施漁具、漁法、漁期等管制措

施，應盡速規劃適當漁業管理規則以實現金門海域漁業資源永續利用之目標。皮尤慈善信託基金會(2019)在關於 21 世紀漁業管理的簡報中指出，設計完善的系統可以確保漁業的長期健全發展，並呈現了具有回饋機制的有效漁獲策略的運作方式(圖 31)。該策略包含管理目標、參考點、漁獲管控規則、管理策略評估等四項要素，具體包括定期收集特定資料，並透過比照管理成效與參考點之差距，追蹤最新的漁業狀況，以即時制定適當的管理改善計畫等。參考點在漁業管理系統中扮演著辨別資源狀態理想與否的角色。參考點通常根據漁獲死亡率或魚群豐度制定，分為限制參考點(limit reference points, LRP)和目標參考點(target reference points, TRP)。LRP 主要考慮生物學觀點，根據生物學及漁獲壓力的恢復力制定；TRP 則在綜合考量多方面因素（如生態、社會、經濟等）下，定義期望的漁業狀態，建立緩衝地帶，以因應族群評估和漁業管理中的不確定性。除了 LRP 和 TRP 之外，還可以在兩者之間設定閾值參考點以維持漁業狀況的穩定。選擇漁獲管控規則之後，通常每三至五年進行重新評估。

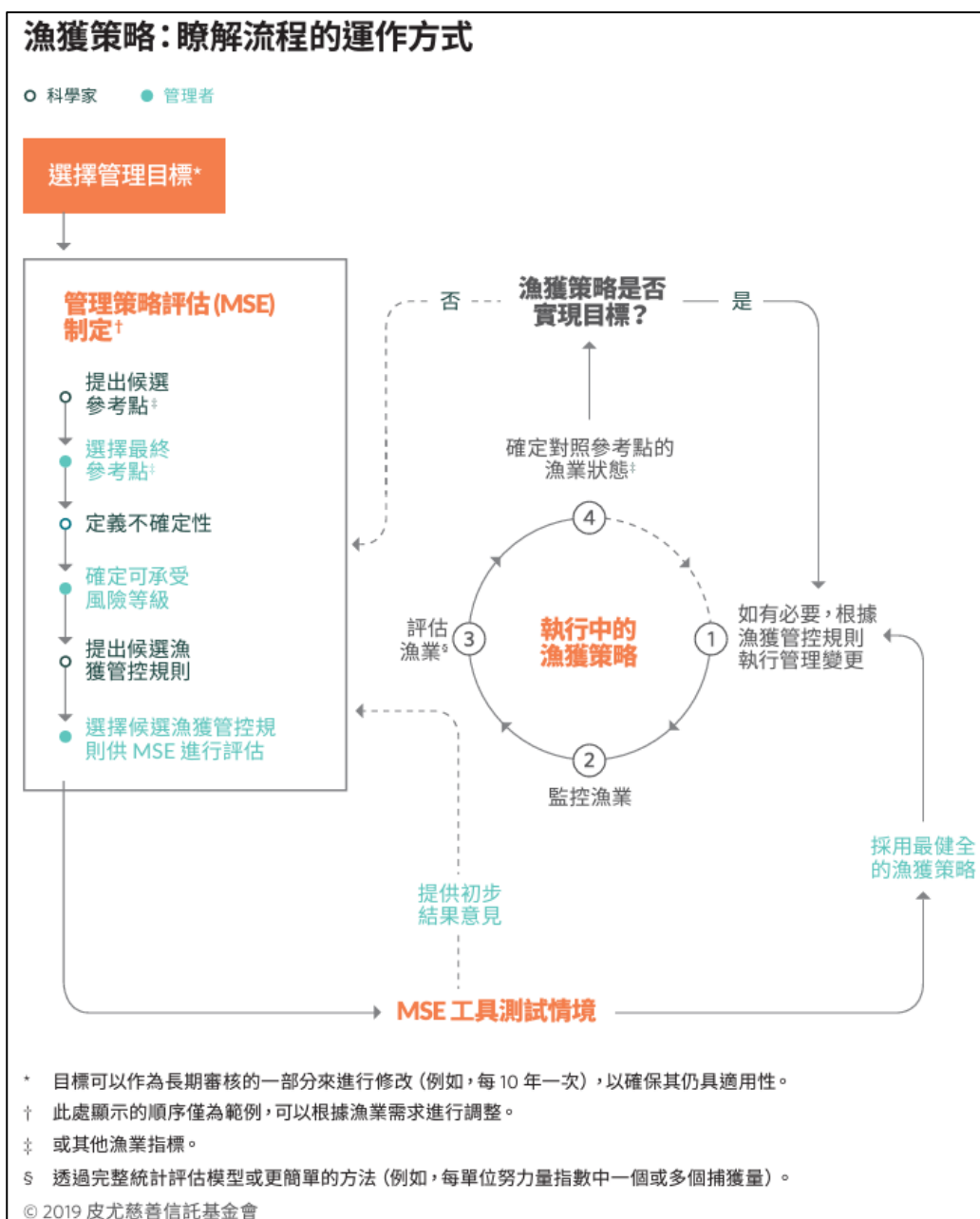


圖 31 有效漁獲策略運作方式(皮尤慈善信託基金會，2019)。

六、 結論與建議

(一) 結論

本年度 1 月至 9 月金門周邊海域魚類生物調查共計完成三季，記錄有效物種樣本數共計 2642 筆，總漁獲量共計 379.41 公斤，鑑定後確定紀錄物種數共計 120 種，新增之鑑定物種 15 種，已建立圖鑑資料。十大經濟魚種之個體數(尾)占總採樣個體數之 20.92%，以鯊條及叫姑魚為大宗，第二季與第三季為高捕獲期。

歧異度與豐富度隨著時間的推移，空間變化明顯，呈現自西向東之變化趨勢。均勻度各季度間並無明顯變化。隨著季節的變化，生物多樣性閥值上升明顯。以空間分布上看，金烈水道生物多樣性指標各方現表現較佳。分析 2017 年 1 月至 2023 年 9 月間平均物種豐富度，金烈水道物種豐富度較高的，歷年平均物種豐富度指數值介於 1.02 至 3.75 之間，近兩年物種豐富度有回升之趨勢，但整體而言呈現下降趨勢，應持續建立長期調查數據，以了解變化趨勢。

(二) 建議

基於本年度調查結果與歷年物種豐富度時空變化分析結果，針對金門海域內海洋空間規劃之政策規劃可行性，提出下列建議：

1. 啟動底刺網禁漁區管理通盤檢討計畫

聯合國糧食及農業組織(Food and Agriculture Organization of The United Nations, FAO) 1997 年出版的漁業管理 (Fisheries Management)一書中指出政策制定應分別處理。在實務上，已實施的管理措施未能有效地防止漁業資源面臨枯竭的危機，顯示該管理措施未能發揮其應有的效益，並非真正具備有效的漁業管理功能。反觀金門海洋保護區及漁業管理規範普遍缺乏明確的管理目標、長期的生態監測，及缺乏社會經濟成效評估等問題。例如歷年物種豐富度指數分析結果近幾年呈現回升之趨勢(尤其是在底刺網禁漁區)，此一現象是否為海洋保護區劃設之效益，並無相關長期生態監測資料可供分析探討。有鑑於此，建議啟動底刺網禁漁區管理通盤檢討計畫，評估劃設

海洋保護區效益，釐清已劃設之禁漁區範圍、劃設目的與目標、管理措施等是否適當，定期調整管理措施。

2. 建功嶼至雄獅堡潮間帶新增海洋保護區

金門縣水產試驗所 2022 年稚鰲族群調查結果顯示，建功嶼至雄獅堡潮間帶為稚鰲分布熱區(金門縣水產試驗所，2022)。此外，金門縣水產試驗所歷年調查報告顯示，雄獅堡潮間帶之高潮區為成鰲主要產卵地之一。有鑑於此，此處潮間帶應著手進行更嚴謹的三棘鰲分布與族群量科學調查，並整合歷年研究結果，啟動新增三棘鰲保護區之評估計畫，規劃建功嶼至雄獅堡潮間帶(圖 32a)為多功能海洋保護區，訂定具體管理措施，保護特殊物種與棲地環境。具體管理作為包括，劃設核心區內完全禁止進入，緩衝區則訂定人流管制規則(一般民眾、漁民等)、成鰲上岸產卵季節管制漁具漁法(立竿網、捕蟹網等)以及訂定三棘鰲禁捕事項等。

3. 金烈水道南部海域規劃專用漁業權示範區

本年度與歷年物種豐富度指數時空間變化分析結果顯示，金烈水道南部海域生物多樣性指數各方面呈現較佳狀態。有鑑於此，建議於金烈水道南部海域規劃專用漁業權示範區(圖 32b 與圖 32c)，以實現金門海域漁業資源永續利用之目標。依據漁業法第十五條漁會可向主管機關申請專用漁業權。專用漁業權執照之申請，應檢附漁業法實施細則第十八條規定之文件(申請書)，按漁業法實施細則第八條規定，向漁場所在地之縣(市)政府申請。專用漁業權區內主管機關為資源管理及漁業結構調整，可依據漁業法第四十四條公告規定漁具、漁法、漁期等相關限制或禁止事項；另漁會亦可依據漁業法實施細則第十八條規定，於入漁規章中明確規定入於經營之區域與期間、漁法以及其他應遵守之事項。具體可規範刺網形式(底刺網或者浮刺網)、網目大小、網片數限制、禁漁期等方法實施具體管理措施。再者，在專用漁業權示範區內針對自用小艇的捕撈活動應一併納入管理。例如主管機關在專用漁業權區範圍內可依據第四十四條第九項規範其具體活動。此外，漁業法十九條規定經核准經營專用漁業權漁會應訂定入漁規章，針對非漁會會員之入漁，應另以契約約定之。漁會可依此規範自用小

艇之捕撈活動，列如造冊管理，並填報卸魚聲明。

4.啟動利害關係人參與海洋空間規劃

MPA 指南中指出海洋保護區劃設的四個階段，分別為提議/承諾階段 (Proposed/Committed)、指定階段 (Designated)、實施階段 (Implemented)以及積極管理階段(Actively Managed)。政府或其他組織基於相關背景知識的人提供的資訊(當地知識或科學調查數據)，明確 MPA 地點與保護目的，此為提議階段。在此基礎上，指定明確的範圍邊界、法律規範、MPA 的目標(設計原則、基線數據、執法等)和相關規定(包括規劃流程、管理、治理與行政結構)，此為指定階段。完整規劃 MPA 後才會進入至實施階段以及後續的積極管理階段(Grorud-Colvert et al., 2021)。值得注意的是提議/承諾階段的選址過程主要有兩種不同的方法，一種為利害關係人進行選址，另一方面是基於科學的調查選址。前者往往無法實現保護目標，後者從保護的角度來看是有效的，但通常缺乏利害關係人的支持，因此實施難度高。然而 MPA 要取得成功，關鍵在於必須在生態保護和社會經濟需求之間取的平衡。因此結合基於科學方法與利害關係人的充分參與，凝聚共識產生的 MPA 空間配置和目標規劃有助達成較好的管理成效(Ruiz-Frau et al., 2015)。本年度另彙整金門海域空間利用分布圖資，顯示此海域尚無用海衝突，為規劃 MPA 提供了科學數據，有利於科學調查選址之討論。建議應盡速啟動金烈水道南部海域規劃專用漁業權示範區，推動利害關係人的積極參與(訪談或舉辦工作坊等具體方法)，進一步了解社會生態背景與當地傳統知識，實現社區自主管理提升管理成效之目標。

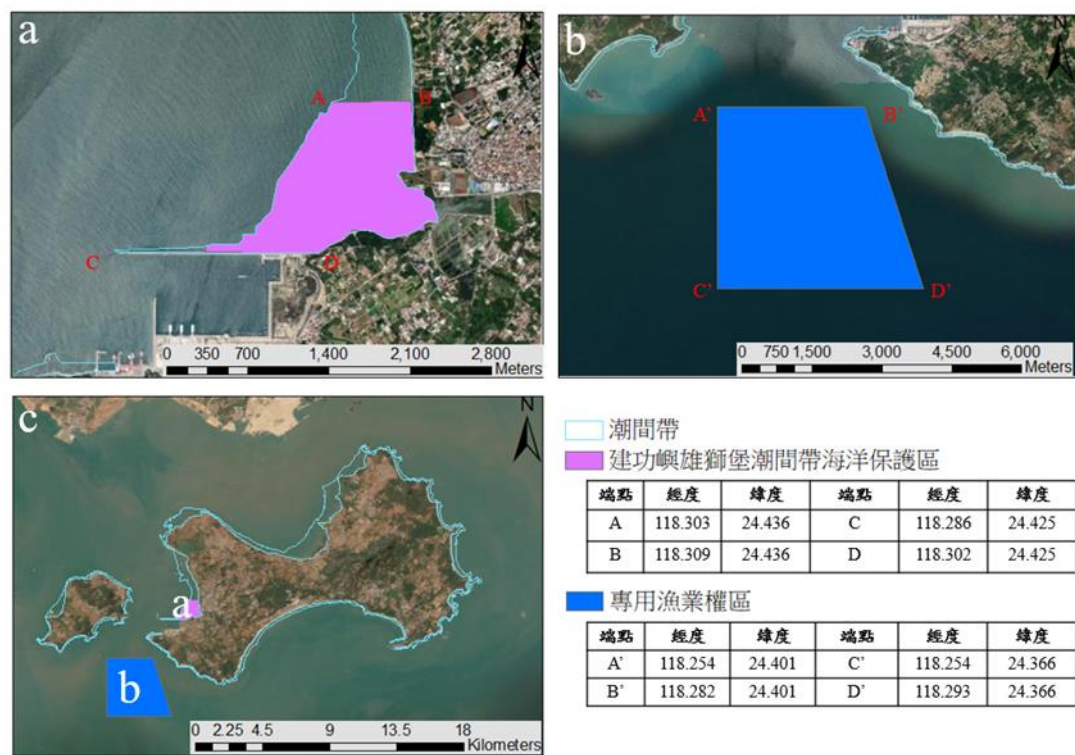


圖 32 金門海域海洋保護區規劃建議示意圖: a)建功嶼雄獅堡潮間帶海洋保護區
b) 金烈水道南部專用漁業權區 c)建議規劃之海洋保護區位置。

參考文獻

- 內政部營建署(2017)。整體海岸管理計畫。
- 內政部營建署金門國家公園管理處(2005)。金門傳統漁業調查研究。
- 行政院國家永續發展委員會(2022)。臺灣永續發展目標修正本。
- 行政院農業委員會(2016)。農委會漁業多元化經營建設(中長期)計畫 106-109 年度(第五期)計畫書。
- 行政院農業委員會漁業署網站，金門縣政府沿近海漁業作業管制相關法令公告 (2021)。檢自 <https://www.fa.gov.tw>。
- 行政院農業委員會漁業署網站，漁業統計年報(2021)。檢自 <https://www.fa.gov.tw>
- 何雲達、黃麗月、陳鴻議、周麗梅、林明男(2004)。貝類育肥及衛生處理自動化系統之研發，水產試驗所九十三年度年報。
- 李育林(2016)。氣候變異對臺灣海峽冬季午仔捕獲率及分布之影響。國立臺灣海洋大學環境生物與漁業科學學系碩士論文，14 頁。
- 李觀宏(2014)。以空間規劃模式分析台灣北部沿岸劃設海洋保護區之建議。國立臺灣大學理學院海洋研究所碩士論文。
- 林幸助(2020)。我國海洋生態調查監測網與監測規範建立之整體規劃，國立中興大學，國家海洋研究院委託報告。
- 邵廣昭(2022)。海洋的「類保護區」，要比缺乏有效管理的「海洋保護區」更能發揮保護功能！。檢自獨立@天下網站 <https://opinion.cw.com.tw>。
- 邵廣昭(2023)。臺灣魚類資料庫，<http://fishdb.sinica.edu.tw>。
- 金門縣水產試驗所(2018)。經濟魚種調查暨海洋牧場示範區可行性先期評估。金門縣水產試驗所委託報告。財團法人成大水利海洋研究發展文教基金會。
- 金門縣水產試驗所(2019)。經濟魚種調查暨海洋牧場示範區可行性先期評估。金門縣水產試驗所委託報告。財團法人成大水利海洋研究發展文教基金會。
- 金門縣水產試驗所(2020)。金門海洋產業與資源利用空間分布現況調查。金門縣水產試驗所委託報告。財團法人成大水利海洋研究發展文教基金會。
- 金門縣水產試驗所(2022)。金門古寧頭西北海域潮間帶鰲保育區及建功嶼潮間帶稚鰲族群熱區調查。
- 金門縣水產試驗所網站，施政計畫、業務統計及研究報告，110 年終工作檢討報告(2021)。檢自 <https://kfri.kinmen.gov.tw>
- 海洋委員會海洋保育署(2023)。2022 友善釣魚實踐指南。
- 海洋委員會海洋保育署(2020)。向海致敬—臺灣海域生態環境守護計畫(110 至 113 年)。
- 海洋委員會海洋保育署(2023)。海洋保育面面觀研討會研商臺灣海洋 30X30 行動聯盟倡議。
- 海洋委員會網站，111 年度施政績效報告(2023)。檢自 <https://www.oac.gov.tw>。
- 海洋保育署 (2021)。海洋保護區經營管理成效評估及輔導計畫(案號:110-P-31)。

海洋國家公園管理處(2014)。海洋保護區永續發展指標建構之研究計畫書-以澎湖南方四島為例。

國家海洋研究院網站，完善海洋基礎調查。<https://www.namr.gov.tw>

莊慶達(2008)。國際海洋保護區的劃設與管理(70-84)。行政院農業委員會 97 年度主要國家農業政策與發展趨勢之研究計畫報告。

連江縣政府 (2017)。連江縣定置網網目最適大小規劃計畫。

郭文路 (2001)。國際漁業管理制度與我國漁業管理發展方向研究分析。上海水產大學碩士論文。

陳律祺、冼宜樂、鍾金水、林金榮(2016)。澎湖內灣海域物種季節組成及多樣性變化之研究。行政院農業委員會水產試驗所。水試專訓 55 期，頁 4-8。

陳章波、蔡萬生、陳春輝、許慧文(1989)。澎湖牡蠣之養殖：重量及肥滿度的變化，農委會漁業特刊第 17 號。

陳朝清、黃良民、伊健強與張谷賢(1994)。南沙群島及其鄰近海域海洋生物多樣性研究 I。海洋出版社，北京，227 頁。

陳儷方(2022 年，6 月 25 日)。聲明漁獲量與總容許量差太多？吻仔魚採捕規定過磅秤重。農傳媒。

陳儷方(2022 年，6 月 4 日)。鯖鰹禁漁助長大 2 種鯖魚體型趨勢跳級。農傳媒。

黃向文、廖君珮、古麥福音、宋佩軒、許寧君、蔡秋晨、葉欣柔、周佳儀(2016)。臺灣海洋保護區管理之探討以東南亞國家為借鏡。航運季刊 25(1)，頁 27-52

農業部漁業署(2014)。臺灣周邊海域鯖鰹漁業資源動態解析[摘要]。農業部漁業署。

農業部漁業署，沿近海漁船卸魚聲明書申報管理規定之卸魚聲明書格式。檢自 https://www.fa.gov.tw/view.php?theme=FisheriesAct_announcement&subtheme=&id=39。檢視日期：2023 年 9 月 10 日。

農業部漁業署，沿近海漁業。檢自 https://www.fa.gov.tw/list.php?theme=Coastal_fisheries&subtheme=。檢視日期：2023 年 9 月 10 日。

農業部漁業署，沿近海漁獲物卸魚聲明書填報系統。系統網址：<https://888.toff.org.tw>。

農業部漁業署，附錄二魚類名代碼。檢自 <https://www.fa.gov.tw/view.php?theme=CFSSM&subtheme=&id=2>。檢視日期：2023 年 9 月 10 日。

農業部漁業署，常見問答集。檢自：https://www.fa.gov.tw/view.php?theme=Frequently_Asked_Questions&subtheme=&id=18。檢視日期：2022 年 9 月 10 日。

臺灣海洋保護區網站，臺灣海洋保護區整合平臺 111 年度第 1 次會議會議記錄 (2022)。檢自 <https://mpa.oca.gov.tw>

臺灣海象防災環境資訊平台網站，近海漁場海況網頁建置學理說明。https://ocean.cwb.gov.tw/V2/inshore_fishing

劉文宏(2011)。台灣海洋保護區管理體制之研究。行政院國家科學委員會補助專題之研究計畫。

- 鄭火元(2014)。金門縣沿岸海域漁業多元利用規劃之研究。高雄海洋科大學報(28)，頁 41-96。
- 嚴利平、劉尊雷、李聖法、凌建忠、李建生、李志國(2010)。東海區拖網新伏季休漁漁業生態和資源增殖效果的分析。海洋漁業 32(2)，頁 188-191。
- Bell JD, Leber KM, Blankenship HL, Loneragan NR, Masuda R. (2008). A new era for restocking, stock enhancement and sea ranching of coastal fisheries resources. Rev fish sci 16 1-3: 1–9.
- Garcia, S.M. and R.J.R. Grainger (2005). Gloom and doom? The future of marine capture fisheries. Philosophical Transactions of the Royal Society Biological Sciences 360: 21-46.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. (FAO)(1997). FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries - Fisheries Management - 4. Rome. Retrieved from <https://www.fao.org/3/w4230e/w4230e00.htm>
- Jackson, J.B.C., M.X. Kirby, W.H. Berger, K.A. Bjorndal, L.W. Botsford, B.J. Bourque, R.H. Bradbury, R. Cooke, J. Erlandson, J.A. Estes, T.P. Hughes, S. Kidwell, C.B. Lange, H.S. Lenihan, J.M. Pandolfi, C.H. Peterson, R.S. Steneck, M.J. Tegner and R.R. Warner (2001). Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems. Science 293: 629-638.
- Jeffers, V. F., & Godley, B. J. (2016). Satellite tracking in sea turtles : How do we find our way to the conservation dividends? Biological Conservation, 199, 172–184. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.04.032>
- Kirsten Grorud-Colvert, Jenna Sullivan-Stack, et al. (2021). The MPA Guide: A framework to achieve global goals for the ocean, 666 Science. 373 (2021) eabf0861.
- Lascelles, B. G., Langham, G. M., Ronconi, R. A., & Reid, J. B. (2012). From hotspots to site protection : Identifying marine protected areas for seabirds around the globe. Biological Conservation, 156, 5–14. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.12.008>
- Matsuda, Y. (1992). Marine ranching in Japan – from salmon to red sea bream. In: Yamamoto, T. and Short, K. (eds.), *International Perspectives on Fisheries Management Systems Developed in Japan*. National Federation of Fisheries Cooperative Associations and Japan International Fisheries Research Society, Tokyo, Japan.
- Oregon State University, IUCN World Commission on Protected Areas, Marine Conservation Institute, National Geographic Society, and UNEP World Conservation Monitoring Centre. (2019) An Introduction to The MPA Guide: <http://www.mpa-guide.protectedplanet.net>
- Pauly, D., V. Christensen, S. Guenette, T.J. Pitcher, U.R. Sumaila, C.J. Walters, R. Watson and D. Zeller (2002). Towards sustainability in world fisheries. Nature 418: 689-695.

- Svasand, T., T.S. Kristiansen, T. Pedersen, A.G.V. Salvanes, R. Engelsen, G. Navdal and M. Nodtvedt (2000). The enhancement of cod stocks. *Fish and Fisheries* 1: 173-205.
- Speed, C. W., et al. (2018). "Evidence for rapid recovery of shark populations within a coral reef marine protected area." *Biological Conservation* 220: 308-319.
- Tilseth, S., 1994. Overview of sea ranching of Atlantic cod and review of the Norwegian sea ranching program. In: Nosho, T. and K. Freeman, Eds. *Marine Fish Culture and Enhancement: Conference Proceedings, 4-6 October 1993, Seattle, Washington*. (WSG-WO 94-1). Seattle, Washington: University of Washington, Washington Sea Grant Program. 37- 38.
- Grorud-Colvert, K., Sullivan-Stack, J., Roberts, C., Constant, V., Horta e Costa, B., Pike, E. P., Kingston, N., Laffoley, D., Sala, E., & Claudet, J. (2021). The MPA Guide: A framework to achieve global goals for the ocean. *Science*, 373(6560), eabf0861.
- Ruiz-Frau, A., Possingham, H. P., Edwards-Jones, G., Klein, C. J., Segan, D., & Kaiser, M. J. (2015). A multidisciplinary approach in the design of marine protected areas: Integration of science and stakeholder based methods. *Ocean & coastal management*, 103, 86-93.

附錄一、計畫參與人員資料

(一) 計畫主持人基本資料

姓名	王惠民	
連絡電話	0963088276	
最高學歷	國立臺灣海洋大學/海洋事務與資源管理研究所 碩士 (2005) 國立臺灣海洋大學/環境生物與漁業科學系 學士 (2003)	
現職	宇揚海洋事業有限公司/總經理	2018 年 6 月~迄今
經歷	津品興業有限公司/負責人	2015 年 7 月~迄今
	星海水產公司/職員	2010 年 1 月~2015 年 6 月
	農業委員會漁業署/約聘人員	2006 年 8 月~2009 年 12 月
專長	海洋產業管理、企業管理	
歷年執行計畫名稱		
計畫名稱	委託單位	起訖年月
112-113 海洋保護區經營管理輔導計畫	海洋保育署	2023 年 3 月~2024 年 12 月
金門成功海洋遊憩資源調查	金門縣政府	2022 年 4 月~2022 年 11 月
浮筏式蚵棚定位與養殖區劃漁業權規劃	臺南市政府	2022 年 3 月~2022 年 12 月
衛星影像分析浮筏式蚵棚數量	成功大學	2021 年 4 月~2021 年 12 月
離岸風場牡蠣養殖實驗	成大基金會	2019 年 10 月~2022 年 9 月
彰化縣彰化區漁會「調查伸港及福安水道周邊螻蛄蝦之資源分布熱點及管理規劃」	彰化區漁會	2019 年 7 月~2020 年 11 月

(二) 協同主持人基本資料

姓名	金藝花	
連絡電話	0972987101	
最高學歷	國立金門大學碩士	
現職	宇揚海洋事業有限公司/專案經理	2022 年 5 月~迄今
經歷	國立金門大學 講師	2018 年 2 月~迄今
	金門社區大學 講師	2012 年 9 月~2016 年 1 月
	南方語言學校 講師	2005 年 9 月~2010 年 12 月
專長	海洋與海岸帶管理、海洋空間規劃、多元文化	
歷年執行計畫名稱		
計畫名稱	委託單位	起訖年月
伸港美食奧螞蛄蝦保育區設立對物種復育效益與社會影響評估	彰化區漁會	112 年 6 月~113 年 6 月
112-113 年海洋保護區經營管理輔導計畫	海洋委員會海洋保育署	112 年 2 月~ 113 年 12 月
海洋保護區經營管理成效評估及輔導計畫	海洋委員會海洋保育署	111 年 2 月~ 111 年 12 月
金門成功海洋遊憩資源調查	金門縣水產試驗所	111 年 5 月~111 年 11 月
金門縣古寧頭西北海域潮間帶鰲保育區及建功嶼潮間帶稚鰲族群熱點調查	金門縣水產試驗所	110 年 12 月~111 年 12 月
金門海洋產業與資源利用空間分布現況調查	金門縣水產試驗所	109 年 5 月~110 年 12 月

(三) 參與人員學經歷與負責工作項目

姓名	現職	計畫工作職掌
王惠民	計畫主持人 總經理	計畫進度督導、工作協調、報告彙整
金藝花	協同主持人 專案經理	資源調查、資料分析、報告撰寫
張愷玲	專案管理師 中興大學森林系碩士(2010)	資源調查、文獻蒐集、資料分析
許東堯	兼任助理 成功大學博士生	資源調查、資料庫建置
吳星翰	兼任助理 中山大學博士生	資源調查、文獻蒐集
林欣怡	兼任助理 中山大學碩士生	資源調查、文獻蒐集
張懿	中山大學海洋事務研究所 教授	諮詢專家，提供本案專業諮詢

(四) 諮詢專家合作同意書

合作同意書

立同意書者 張懿 同意配合 宇揚海洋事業有限公司 執行「**112 年金門海域經濟魚種資源調查**」，擔任諮詢專家，於計畫執行期間提供本職專業之建議或受邀出席相關研討會議，提供諮詢時僅領取交通費及出席費，不支領其他費用。

立同意書單位：中山大學海洋事務研究所

代表人： 張懿



地 址：高雄市鼓山區蓮海路 70 號

電 話：07-5252000 轉 5307

中華民國 112 年 4 月 18 日

附錄二、期初委員意見及廠商回覆表

蔡委員文沛	
1.肯定團隊執行能力，方法也很完整。	感謝委員肯定。
2.使用試驗船去採樣是漁業獨立資料，但資源了解可能需要漁業相依資料(商業性漁獲資料)，整體才能對資源做分析。	金門在地漁船資料較少，且漁民配合度不高，取得數據可能較困難，故本研究才以研究船之調查數據為主。
3.計劃書第 9 頁倒數第二段，經濟物種的測量需定義(e.g.全長、尾叉長?重量是公斤還是克)要清楚一點。	感謝委員建議。經濟魚種測量項目定義為種名、中文名、尾叉長及體重。其中尾叉長以公分為單位，體重以公克為單位。詳參 p10。
4.第 11 頁部分，有用到 CPUE 的部分，目前刺網看起來沒有分物種，而是全部重量，是否要利用名目 CPUE(nominal CPUE)，才能看出物種的變化，牽扯到後面第 23 頁預期結果，物種數量跟重量變化，會跟作業地點跟季節有關聯，還是要看 CPUE 才能顯示出來。	就目前金門海域累積的魚種及漁獲樣本有限的現況下，較難以名目 CPUE 針對每一種漁獲進行分析。廠商將於採樣時標準化每船次單位努力漁獲量，計算各季漁獲努力量、魚類多樣性指數(歧異度、豐富度、均勻度)等，期以客觀、科學分析物種的變化趨勢，針對金門海域經濟魚種，分析其時空分布，以究明經濟魚種之主要漁場。
藍委員國璋	
1.這個計畫應該是延續計畫，計畫立意良好，有長期的調查資料，才可以透過資料劃設保護區。	感謝委員肯定。
2.請比較漁業年報 2017 年之前的漁獲量是下降的，但 2018 年到 2021 年是上升的，但與歷年調查的趨勢好像不吻合，相關趨勢不同為何？	首先、近年金門縣漁船組成發生明顯變化，漁業類型及所捕獲之魚類組成隨之改變，亦影響總漁獲量之變化。其次，如圖 1 所示，尤其自 2020 年至 2021 年間，金門縣總漁獲量顯著上升，歸因於金門漁獲除少部分供當地居民食用之外，主要販售至大陸地區(海上交易)，然近年受到新冠肺炎影響，大陸市場受到嚴重管制，漁獲只能內銷，影響近年漁獲量。

3.請說明調查點位設計考量方式為何？調查點位是否須納入北部海域？	當地漁民主要作業區域為南部海域，北部因水深較淺，研究船較難下網，且北邊臨近兩岸禁限制水域，漁民受此影響，較少在北邊作業。經試驗船幾年執行與磨合後，最終決定 18 測站點。
4.請補充生物資料量測方式與標準，需敘述挑選量測及採樣的魚種及條件，像資料量較少的狀況下，假設未來要劃設保護區，如何用少量數據與漁民溝通於產卵場或復育場劃設保護區，是否有足夠的說服力。	感謝委員建議。採樣之漁獲樣本記錄每一種魚之種名、中文名、尾叉長及體重等生物學參數。如有十大主要經濟魚種，將挑選接近成熟之個體另行解剖量測生殖生物學之參數，包含去內臟重、肝重、生殖腺重及性別判斷。逐步建立相關漁業生物資料，並保留生殖腺組織。未辨別過的魚種將判定正確種名後，以大頭針固定之魚體樣本，使用單眼相機配合 T5 燈光架拍攝高解析影像，後續使用軟體將魚體去背並調整光影，以作為未來建立圖鑑之用。生物測量資料統一長度以公分為單位，體重以公克為單位記錄(詳參 p10-11)。本研究以定點刺網魚類生物採樣，調查漁業資源分布與漁場季節變動，為未來相關單位進一步評估、規劃保護區提供必要的魚類生物資料。
5.保護區劃設需考量漁民作業情況，請說明如何收集或納入漁業相關資料?之後開設保護區可能影響漁民受損，縣市政府可能沒辦法掌握。	劃設保護區應要請利害關係人參與規劃，本計畫目標是提供科學基礎之建議區域圖層，以此作為利害關係人討論之基本圖層常。故本案無包含利害關係參與規劃之工項。
6.請補充協同主持人資料與進度查核表。	協同主持人資料補於附錄一；進度查核表補充於第四章，詳參 p21。
潘委員麗英	
1.本縣於 89、108 年分別於母嶼、復國墩投放人工魚礁，並於 110 年劃設底刺網禁漁區、禁漁期，此次資源調查計畫是否可藉由搜集、分析金門縣水產試驗所歷年的調查報告，評估人	本計畫之測站離人工魚礁區域較遠，人工魚礁的投放、禁漁區的劃設之效益評估，需要特別聘請漁船，進行獨立採樣實驗。然漁船配合難度較高，需要相關單位評估其可執行性。

工魚礁的投放、禁漁區的劃設對漁業資源量的增加是否有幫助?	
陳委員世章	
1.刺網採樣測站分布圖(第 10 頁)分佈站無均勻分布於金門海域(僅南海域)是否會對調查產生影響。	當地漁民作業區域主要為南部海域，北部海域臨近兩岸禁制水域線，且其範圍內水深較淺，漁民極少在北邊作業。
2.第 2 頁表 2 產量統計表產生變化差異，對何物種產生變異影響，是否與其他魚種有何相關聯。	本計畫的主要研究目的之一為分析十大經濟魚種時空變化趨勢。物種間的交互影響尚需持續累積基礎資料，本案無法深究其關聯。
陳委員盈廷	
1.本委託案經費尚未通過法定程序，請廠商能直接執行，期中、期末報告時間視期程再作更動。	遵照辦理。
2.本所報告撰寫今年度起訂有格式，請承辦人員提供範本電子檔。	已更新為委託單位提供之標準格式。
3.生殖生物學之解剖量測及樣本保存，是不是能以生殖生物學的角度進行分析，如果有的話是否能補充。	性腺方面數據較少，採樣過程中有捕捉到成熟個體才會進行後續生殖生物學之解剖測量及樣本保存，且當地相關研究較少，目前需逐漸累積足夠樣本，才能進行後續分析。
4.保護區或禁漁區的規劃應能落實，並提供執行策略與其他管理建議及增加社區參與的方式，是否加入漁民及管理單位訪談。	劃設保護區需循序漸進。保護區劃設的利害關係人分析，本年度先以建立科學研究計畫為基礎，調查、累積充分的相關生物數據，未來若有機會執延續性計畫將於用利害關係人參與規劃之討論，並透過工作坊達得取各界共識規劃保護區。
5.資料庫的建置及執行是否有教學，其原始數據如何?	感謝委員建議。資料庫建置過程以及資料庫數據來源已補充於第二章第一節。未來移交業務單位時將提供使用教學。
6.盜砂船是不是會造成影響?	金廈海域盜砂船頻繁出現，主要是由於廈門填海造陸、興建翔安機場。作業地點主要位於大膽島至猛虎與、古寧頭西北角、舊金城外海等海域。儘管近些年隨著祥安機場基地建造進入

	尾聲，盜砂船數量明顯減少，且本計畫測站大部分位於南部海域之禁限制水域範圍內，採樣作業並無直接受到盜砂船之影響。然金門海域經濟魚種分布，是否受到盜抽海砂所造成的海域環境變化以及間接產生的生態破壞之影響，需以科學方法長期監測評估。
7.第 24 頁圖 16 的 9 種折線有什麼意義？	已修正十大經濟魚種歷年體長變化趨勢之呈現方式。詳參 p28 及圖 20。
8.廠商是用總量來比較，因為季節出海次數不依，可能要如前兩位老師說的要先標準化的方式處理，現在這種方式是否有影響。	受到金門海象影響，冬季 1、2 月較少採樣資料，這是採樣面臨的現實困難，但後續資料皆以每船次每網次之漁獲量進行 CPUE 標準化，故資料呈現不受影響。
9.劃設保護區本所並非權責單位，未來計畫執行是否評估在地於民態度跟想法，是否對當地利害關係人進行訪談。	劃設保護區需循序漸進。海洋保護區劃設的利害關係人分析，本案以建立科學研究計畫為基礎，調查、累積充分的相關生物數據，未來於第 2、3 年的計畫再考量利害關係人的參與，並透過工作坊達到各界共識，規劃保護區的劃設。本年度的計畫主要目的為透過科學方式來蒐集、分析未來評估規劃保護區所需之基本資訊。
10.第 24 頁論述表示叫姑魚相較其他魚種體長較短，但每種魚種原本體長就不同，為何要比較，意義為何、標準差？	感謝委員指正，已修正 10 大經濟魚種歷年體長變化之趨勢圖與敘述。

附錄三、期中委員意見及廠商回覆表

蔡委員文沛	
1.P19 補尾叉量測之示意圖。(另外補充說明如有魷魚,頭足類如何量測。) Figs 5-6	感謝委員建議,測量尾叉長是意圖將於期末報告時補充。樣本中的魷魚尾叉長是測量由吻部頂端到尾鰭上下葉分叉凹入部分的長度,頭足類(魷魚等)測量外套長。已補充說明於 P19。
2. P20 將挑選接近成熟之個體另行解剖量測生殖生物學之參數,包含去內臟重、肝重、生殖腺重及性別判斷,並保留生殖腺組織,逐步建立相關漁業生物資料。如何定義? 可能需要過去相關研究之 50%成熟體長作為依據,可整理成一個表格供參考方便於期末報告進行比較。	金門縣魚類生物資料庫始建於 2018 年 5 月,現有樣本數據尚無法有效統計分析定義 10 大經濟魚種成熟個體之生殖生物學參數分布,且金門魚種研究極少,更無相關生殖生物學參數資料可供本研究參考。定義 10 大經濟魚種成熟個體之相關參數參考需持續累積相關數據。
3. P32 沙條佔 7.39% 為多種小型鯊魚的統稱 是否有可能有初步的鑑種?	目前鯊魚類鑑定物種包括尖頭曲齒鯊、沙拉真鯊以及條紋狗鯊。為歸類於十大經濟魚種,因此將鯊魚類歸類於沙條。
4. CPUE 的月別變化,是否受到漁季跟漁區的影響? 漁獲組成可能也得分月或季。	本研究中的 CPUE 以月別總漁獲量與月別總作業次數(網具數)計算每船次單位努力漁獲量。而本研究的主要目的之一即為探討魚場的時空變化。漁獲組成調查結果分月以及分季來呈現。為降低特定月分因海象因素無法出海造成的計算誤差,生物多樣性指標將於期末統一調整為分季來呈現。
5. 主要物種平均體長的變化,時間序列過短並無代表性,建議將過去研究成果合併呈現較有參考價值。	金門縣魚類生物資料庫始建於 2018 年 5 月,10 大經濟魚種平均體長數據累積至今,並無更久的時間序列歷史資料可參考並分析。2018 至 2022 年 10 大經濟魚種體長分布圖如圖 3 所示。本年度調查持續進行中。
藍委員國璋	
1. 進度檢核表請移至摘要前,並補充說明 5~12 月各月別之執行事項與考核內容。	感謝委員建議,工作細項及進度檢核表移至摘要前,各月別之執行事項與考核內容詳參進度檢核表之表 2。

2. 請說明圖 12 組成統計圖是用隻數或是重量呈現之結果？建議比較兩者(隻數或是重量)組成百分比之差異	感謝委員建議，圖 12 為以樣本個體數量(尾)統計的百分比圖。於期末以樣本個體量以及重量為單位，分別呈現魚種組成百分比。
3. 圖 11 CPUE 月別變動圖與圖 13 生物多樣性指數結果，建議整合過去調查資料呈現歷年變化趨勢。	感謝委員建議，於期末報告中呈現。
4. P37 補充 1-6 月份 10 大經濟魚種生物參數調查結果。	感謝委員建議，將 10 大經濟魚種生物參數調查結果新增於第 4 章第 3 節建置金門縣經濟魚種生物資料庫章節中。詳參 P35。
5. 因 10 大經濟魚種只占調查組成 10%，建議補充說明其他調查重要物種組成比例或是用總表呈現各物種季別組成特性。	本年度 6 月止，十大經濟魚種個體總數站總捕獲個體數的 16.07%。原報告中資料輸入有誤，未納入叫姑魚類數據，已修正於報告中，詳參 P30 圖 12。如表 3 所示，截至 2020 年 12 月金門經濟魚種與非經濟魚種調查共鑑定 179 種物種，自 2021 年持續有新鑑定物種，新增加之鑑定物種將於期末以更新鑑定之物種種類表格方式呈現。
陳委員世章	
1. 生物學參數測量及生殖生物學參數無於結果及討論中呈現說明，請廠商說明這部分？	生物學參數測量及生殖生物學參數記錄是為建置生物資料庫，生物資料庫部分內容請參考圖 8。本年度計畫研究主要目的為延續金門縣周邊海域經濟魚種調查，建置資料庫，並分析計算各季漁獲努力量、魚類多樣性指數、豐富度指數等相關指標時空分布。最後整合 2017 年至今經濟魚種調查相關資料，並規劃未來設置保護區或禁漁區等海域政策空間規劃範圍。
2. 本年度 5-7 月漁船進行漁獲作業大幅減少，是否會對本調查之參數造成影響？	根據漁船作業記錄顯示，因海象因素本年度 1 月以及 5 月作業次數相對較低，漁獲量確實有所波動。為避免當月因不可抗之因素未採樣導致無樣本數據可分析生物多樣性相關指數，於

	期末統一調整為按季分析。
潘委員麗英	
1. 依據目前所取得的資料、數據是否有辦法評估出 110 年為維護漁業資源永續利用所劃設的禁漁區、禁漁期，在地點跟時間的選擇上是否有需要修正的地方？	本研究中使用空間內插分析方法分析生物多樣性相關指數的時空分布，儘管本研究採樣的樣點距離 110 年規劃的禁漁區以及禁漁期較遠，但本研究分析生物多樣性相關指數結果將涵蓋禁漁區、禁漁期範圍。通過本研究結果，於期末針對保護區劃設的地點時間等問題提出一些建議，供主管單位參考。而保護區劃設的效益，建議相關單位另案計畫持續監測。
陳委員盈廷	
1. 生物多樣性指數部分，未出海採樣是如何處理(P31)。	為避免當月因不可抗之因素未採樣導致無數據可分析生物多樣性相關指數，統一調整為按季分析。
2. 目前累積的資料庫，十大經濟魚種有無後續分析可能性?如：沙條、叫姑魚	舉例而言，目前累積的資料十大經濟魚種體長分布圖中，馬加鰆、午仔魚及七星鱸等資料缺乏，尚須持續累積資料才能進一步探討體長變化趨勢。
3. P40 象牙鳳螺，圖片很像寄居蟹。	目前暫無其他象牙鳳螺影像可替換，發現新樣本時更新。
4. 漁業署公布的漁業統計資料有無金門地區月份別，能否進行比較。	漁業署公布的漁業統計資料金門地區無按月別統計。
5. 99 年公告西北古寧頭保育區，已有更新公告(P41)	99 年劃設，104 年更新金門古寧頭西北海域潮間帶鰲保育區。已於報告中增加文字敘述。
6. P30 頁倒數第 7 行 4 月、3 月及 5 月； 179 及 152 是否少 11 月的個體數量？	感謝委員指正，已修正於報告中。
承辦課-莊哲禎	
1. GIS 套疊的圖是否是最新版? GIS 底圖古寧頭附近形狀不對，看是否修正。	期中報告中採用的是台灣各縣市行政轄區圖，以低潮線為行政轄區管轄界線，故底圖無法更直觀的呈現地形地貌等自然環境。為優化圖像之可視化，將於期末時統一使用 GIS 衛星底圖來呈現各類圖像。

附錄三、期末委員意見及廠商回覆表

藍國璋委員	
1.首先肯定這個計劃每個月都要出海調，這個是不容易的。	感謝委員肯定。
2.以今年期末報告來看，扣除十大物種，其他物種將近佔 80%，是哪些物種？佔捕獲採樣比率是多少？後面附錄雖有調查到的物種表格，但是捕獲數量、CPUE、捕獲季節等…資訊，建議要補充呈現。	感謝委員建議。本年度計畫主要針對歷年十大物種進行分析，且另一工作項重點在於海洋空間規劃之建議，故本年度尚無法分析其他物種資料，但本團體未來將持續分析提供業務單位參考。
3.有關十大物種的圓餅圖之圖表，因本案調查不是委託漁民採樣，而是現場採樣並鑑定結果，物種佔多少比率應呈現學名或中文名。	感謝委員。如 P17 定義之十大經濟魚種，馬加鰺、四絲馬鰲、叫姑魚及沙條為屬名，其他種類為中文名。
4.P27 有畫一張 1-9 月歧異度、均勻度、豐富度、多樣性閾值的分布圖，不應以長條圖應以盒鬚圖來呈現。	感謝委員。新增圖 15，並補充敘述。
5.本案調查之 E 測站，其均勻度、豐富度都呈現較高、但並非保護區也非航道，應釐清 E 測站豐富度較高的原因為何。	E 測站位為金烈水道南部。本研究沒有進行相關底質或棲地環境調查，且尚無相關調查可供分析，已於討論建議相關單位未來針對該區進行詳細棲地調查與研究。
6.本案調查的主要目標包含十大經濟物種的生物參數，但期末報告對於生物參數這一區塊，並沒有呈現出體長、體重及生殖腺測量結果或變動情形，在請廠商對這部分說明。	如 4.3 章節所述，本年度紀錄十大物種的生殖生物學共計 36 尾，以鯊魚類最多，其它十大物種的個體數甚少，故先冷凍保持樣本，待未來積更多樣本後詳細分析。
7.對於期末有比較歷年的豐富度變化應予稱許，建議十大經濟魚種若是在地重要經濟來源，應比較歷年的捕獲量變動或 CPUE 的變動，或釐清是哪些物種增加或減少所導致的，因單靠豐富度很難看出區域物種變化的原因。	感謝委員肯定。 歷年捕獲量或 CPUE 的變動，考量 5 年間調查數據尚不足長期分析，將持續更新採樣資料統整分析。
8.廠商劃出空間規畫的整合圖這很不錯，但是最後結論與建議，雖有討論到三棘鰐保育區與經濟魚種的漁業管理措施的部份，還是要多依計畫研究的結果，對於”是否對減少趨勢的經濟物種列入保護對象”，或是”海域內物種豐富度及數量減少是否劃設保	感謝委員建議，新增未來可規劃專業漁業權區之建議，補充於第六章結論與建議之章節。

育區”等…，明確地跟縣府點出執行措施，並進行討論及建議。	
蔡文沛委員	
1.P16 頁材料方法,一般在台灣的漁季分類還是春季 3-5 月,夏季 6-8,秋季 9-11 及冬季 12-1 月。建議主持人這邊還是以傳統的漁季定義進行後續季節性的分析及計算。	考量年度計劃主要呈現年度之變化趨勢，普遍採用 1-3 月、4-6 月、7-9 月以及 10-12 月為分季。這部分廠商尊重業務單位的具體要求。
陳世章委員	
1.金門漁業 10 大經濟魚種資源量是否可提供相關資訊建議，以供未來放流物種參考，來漁業資源量？	由於各物種之數量變化尚無明顯趨勢，但依體長分析結果所示，鯊條與白鯧的體長在下降，但目前沒有種苗可放流，而黃鰭棘鯛亦略為下降，可做為未來放流之物種。
潘麗英委員	
1.從歷年的調查資料顯示，金門海域的經濟魚場是否有變動？	目前累積 5 年數據，魚場有無變動尚難究明，須持續累積資料。
2.P46 澎湖、連江皆已立法保護三棘鰲，與文中所敘述「……其他縣市並無保育(護)三棘鰲的措施……」不同，請修正。	感謝委員，已修正。
陳盈廷委員	
1.查核表可置放於內文。	感謝委員，已置放於目錄後。
2.可否提供更新的經濟魚種圖鑑，做為本所海報宣導環境教育使用。	將與期末修正報告一併發送至承辦單位。
3.圖 21-26 可以改為 S1 季(2017-2023)、S2 季(2017-2023)…，便於比對同季歷年變化。	歷年豐富度指數分析重點在於首先探討歷年時空之變化趨勢。在年度變化趨勢基礎上，進一步討論相同之季節有無變化。因此本團隊認為以年度呈現方式較符合分析目標。
4.報告內含本所名稱有「金門水試所」、「水試所」、「金門縣水試所」，請同一名稱。	感謝委員，已統一敘述為「金門縣水產試驗所」。
5.未來應該如何規劃禁漁區、保育區及調查監測等管理措施及計畫，應如何進行？	感謝委員，具體建議詳見第六章。