

海洋委員會海洋保育署非科技計畫

○○○
○○○
○○○
○○○
○○○
○○○
○○

執行成果期末報告

計畫名稱：112年彰化縣螞蛄蝦資源調查及保育區監

測管理計畫

計畫編號：112海保-061-綜-A-10

執行期間：112年01月01日-112年11月30日

委託（補助）機關：海洋委員會海洋保育署

執行單位：彰化縣政府

中華民國112年12月15日

壹、計畫概要

一、計畫緣起：

彰化縣沿岸潮間帶盛產的美食奧螻蛄蝦*Austinoergia edulis* (Ngoc-Ho and Chan, 1992)，俗稱“鹿港蝦猴”，為當地的傳統水產佳餚和沿海的特產。早期生活清苦的年代，廣闊的沿岸沙泥灘內所蘊含的豐富生物資源是當地居民最好的蛋白質來源，其中鹿港蝦猴正是彰化地區沿岸潮間帶的優勢族群。因此，鹿港蝦猴不僅富含人文價值，時至今日仍屬於高經濟價值的物種。數十年來人為的持續開發與有效率的捕撈，導致螻蛄蝦分布範圍和資源族群量日益減少；有鑑於此，彰化區漁會自民國95年起陸續報請本府依據「漁業法」第45條申請公告伸港、伸港(二)及王功等三處繁殖保育區進行管理。為使螻蛄蝦資源得以永續利用，需要評估現行彰化縣螻蛄蝦保育管理及新設或調整既有保護區及利害關係人分析，並提供既有保育區建議，以利未來螻蛄蝦保育管理策略調整與推動。

二、計畫年期：一年期

三、主辦單位：彰化縣政府

四、協辦單位：無

五、總計畫經費：2,377,500元

六、經費來源：

(一) 中央款：1,902,000 元

(二) 地方配合款：475,500 元

(三) 其他：0元

七、計畫目標：

(一)本計畫於伸港及伸港(二)螞蛄蝦保護區內，選擇已淤高之樣區，以人工之方式降低試驗樣區高程，並以科學調查方法評估效果；另委託學術單位監測本縣伸港、伸港(二)及王功共3處螞蛄蝦繁殖保育區內其棲地族群數量、變動等資訊，並建構本縣潮間帶螞蛄蝦族群熱點分布地圖、了解其族群結構組成及生殖指數之月變化趨勢；了解本縣潮間帶螞蛄蝦棲地之底質粒徑特性；分析彰化潮間帶螞蛄蝦分布熱點、族群量及生殖週期，以作為往後新增或變更既有保育區範圍及保育區管理之參考。

(二)以僱工方式巡護管理本縣螞蛄蝦保育區，並清潔告示牌、簡易維護與損壞報修。

(三)本年度預計召開伸港、王功保育班各2次班會，藉此對班員報告前一年度之調查研究結果及本年度工作事項，加強海洋保育觀念。

八、計畫內容概述：

(一)於伸港螞蛄蝦保護區內，收集彰化伸港二處螞蛄蝦保護區地形資料，選擇適合執行高程降低試驗之地點，調查試驗地點原有之螞蛄蝦密度。以人工之方式降低試驗地點之高程並於不同時間再次調查試驗地點螞蛄蝦密度，並進行效益評估。

(二)於本縣伸港、伸港(二)及王功共3處螞蛄蝦資源保育區進行族群數量及變動之監測資料。

(三)委託國立成功大學執行彰化縣海域潮間帶螞蛄蝦族群分布、資源量、棲地等相關調查數據蒐集，並分析利害關係人資訊，以作為後續螞蛄蝦資源維護及保育管理之規畫評估依據。

(四)僱用巡護員2名，配合彰化區漁會伸港、王功螞蛄蝦資源保育班班員共同巡護，並協助3處螞蛄蝦繁殖保育區警界告示

牌清潔、簡易維護與損壞報修等事宜。

(五)強化保育班組織經營及功能，以確保保育區生態環境及資源永續利用。

貳、重點工作項目

一、工作項目及經費：

工作項目	經費(元)	概述
1.監測螞蛄蝦繁殖保育區族群數量及變動	300,000	由彰化區漁會委託山天科技開發有限公司辦理監測本縣3個螞蛄蝦繁殖保育區數量及變動。
2.彰化縣伸港螞蛄蝦保育區效益改善研究	300,000	由彰化區漁會辦理委由國立成功大學辦理監測伸港及伸港(二)螞蛄蝦繁殖保育區數量及變動。
3.僱工巡護管理保育區(含告示牌清潔、簡易維護、與損壞報修等事宜)	402,700	僱用2名巡護人員於本縣3個保育區內定期巡護、告示牌清潔、簡易維護及損壞報修事宜。
4.彰化海域潮間帶螞蛄蝦族群分布及生殖生物學調查計畫及利害關係人分析(含協助執行本計畫專案人員)	1,332,600	委託國立成功大學針對本縣沿近海6鄉鎮進行螞蛄蝦生殖生物學、棲地環境之調查研究，並對利害關係人分析以供後續保育區經營維護之建議。
5.強化保育班組織經營	42,200	由彰化區漁會辦理本縣保育班之經營管理以確保保育區生態環境及資源永續利用。
合計	2,377,500	

參、重要成果及效益分析

一、重要成果說明

(一)監測螞蛄蝦繁殖保育區族群數量及變動

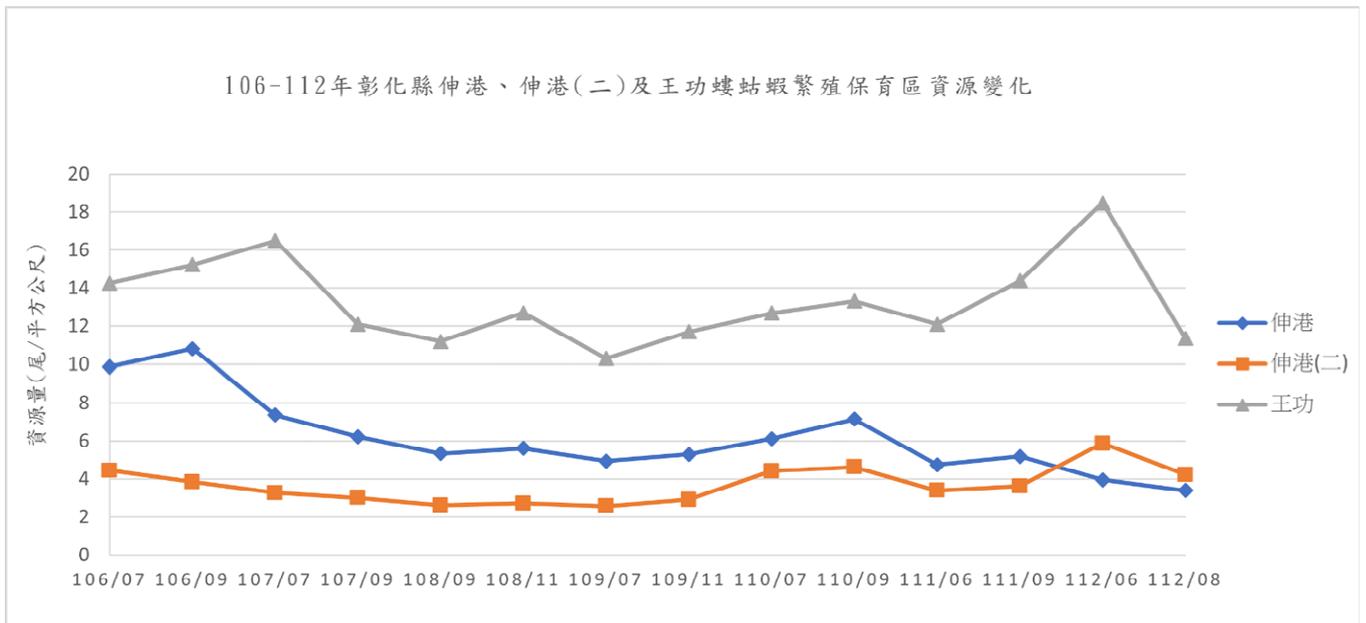
112年6月採樣結果伸港保育區平均數量為3.95尾/m²；伸港(二)平均數量為5.87尾/m²；王功保育區裡面平均數量為18.48尾/m²。112年8月採樣結果伸港保育區平均數量為3.39尾/m²；伸港(二)平均資源量為4.23尾/m²；王功保育區裡面平均資源量為11.35尾/m²；112年6月及8月與前年度相比伸港有減少趨勢，伸港(二)與王功相較前一年度平均數量都增加但8月王功地區疑似受到颱風影響平均數量有下降。未

來在調查時建議可以擴大調查範圍，將調查區域往周邊延伸觀察螻蛄蝦棲地的變化，也能瞭解棲地的地理環境變化情況。(如表1)

表1.伸港與王功地區螻蛄蝦資源量變化情形 單位:尾/m²

年度	106		107		108		109	
月份	07	09	07	09	09	11	07	11
伸港	9.88	10.81	7.37	6.23	5.34	5.61	4.95	5.30
伸港(二)	4.45	3.84	3.27	3.01	2.62	2.72	2.57	2.91
王功	14.26	15.24	16.5	12.1	11.2	12.7	10.30	11.70

年度	110		111		112	
月份	07	09	06	09	06	08
伸港	6.13	7.15	4.75	5.19	3.95	3.39
伸港(二)	4.43	4.63	3.39	3.62	5.87	4.23
王功	12.69	13.32	12.10	14.39	18.48	11.35



(二)彰化縣伸港螻蛄蝦保育區效益改善研究

使用高壓水柱沖洗底泥降低高程，並將樣區內所有的底棲

生物沖出，間隔一及二個月之後，分析不同樣區降低棲地高程前後之效益，如下：

1、伸港二處螞蛄蝦繁殖保育區範圍內，預先擇定6組2公尺×2公尺之樣區，以高壓水柱沖刷之方式，降低棲地之高程，並記錄樣區內原有之底棲生物數量(螞蛄蝦、招潮蟹、環文蛤及其他)。實際執行樣區為4組，於112年5月30日及31日降低高程50公分，降低高程一個月後(7月6日)於樣區2及5進行重複採樣，螞蛄蝦原本有2尾降為0；第二個月後(8月7日)於樣區3及6進重複採樣，螞蛄蝦原本有3尾增加為4尾。

2、降低高程能夠減少招潮蟹之數量；依漁民經驗，應對螞蛄蝦有利。

3、降低高程可能會增加食用貝類之數量。

本案之執行期程未與螞蛄蝦生殖期重疊，依據研究團隊在王功螞蛄蝦保護區之研究經驗，在計畫執行前即預期降低高程後，螞蛄蝦族群恢復之效益可能相當有限；但是在實際執行後，初步仍獲得了數項具有正面效益之結果。期望能有後續之研究，進一步確認降低棲地高程對活化螞蛄蝦保育區之效益。

(三)彰化海域潮間帶螞蛄蝦族群分布、生殖生物學調查及利害關係人分析結果：

1、族群分布及族群量調查：112年5~11月進行螞蛄蝦族群

分布及族群量調查，總共28條穿越線(如圖1)：伸港鄉共規劃6條穿越線，其中以伸港(二)繁殖保育區分布密度較高，穿越線SG-4則未見螻蛄蝦分布。線西鄉共規劃4條穿越線皆無螻蛄蝦分布，其可能原因為位於彰濱海埔地外圍，底質顆粒含砂比較高之緣故。鹿港鎮僅規劃1條穿越線，離岸100~200公尺間有螻蛄蝦分布，離岸300公尺時則未見有分布。福興鄉共規劃2條穿越線，僅有穿越線FX-1在離岸200公尺有少量螻蛄蝦分布，其餘皆無。芳苑鄉進行11條穿越線調查：穿越線FY-1、FY-5、FY-7~FY-9皆未有螻蛄蝦分布，其餘6條皆有螻蛄蝦分布；其中有2條分別穿越過王功螻蛄蝦繁殖保育區內的核心區(WGC1)和養護區(WGC2)，WGC2螻蛄蝦分布之密度和離岸距離均較WGC1多和長，故推測WGC2族群量應比WGC1高。大城鄉規劃4條穿越線，皆無螻蛄蝦分布，其可能原因為較泥濘的泥含量較高之緣故。



圖1 彰化縣沿海6鄉鎮實地調查前規劃穿越線位置示意圖。

2、螻蛄蝦生殖生物學調查：於112年5~11月於鄰近王功既有繁殖保育區範圍外之測站進行螻蛄蝦採樣，共採得美食奧螻蛄蝦482尾，並完成7個月別之生殖生物學調查與分析。

(1) 雌雄蝦之頭胸甲長(c1)與體長(bl)之迴歸方程式有顯著差異，分別為：

$$\text{雌蝦} : bl = 3.4665 \text{ c1} - 3.7759 \quad (p < 0.0001, n = 307)$$

雄蝦： $bl = 3.2814 cl - 1.9466$ ($p < 0.0001$, $n = 172$)

雌雄的頭胸甲長與體長之相關係數R的平方高達0.9274和0.9115，頭胸甲長與體長之相對成長近乎完全正相關。

(2) 雌雄蝦之頭胸甲長(cl)與體重(bw)之迴歸方程式有顯著差異，分別為：

雌蝦： $bw = 0.0652 \times e^{0.2182cl}$ ($p < 0.0001$, $n = 307$)

雄蝦： $bw = 0.0451 \times e^{0.2453cl}$ ($p < 0.0001$, $n = 172$)

雌雄的頭胸甲長與體重之相關係數R的平方高達0.8258和0.8673，頭胸甲長與體長之相對成長屬於相當高之正相關。

(3) 所採集之22尾抱卵母蝦標本中(5月有6尾，6月有2尾，7月有10尾，9月有2尾，10月有2尾)，最大頭胸甲長為18.66mm，最小頭胸甲長為13.17mm，抱卵雌蝦頭胸甲長介於13.17 mm ~ 18.66 mm，卵重為0.0117 g ~ 0.6921 g，各月抱卵率介於2.94% ~ 23.81%。

母蝦所抱之未發眼卵數平均約為403粒、發眼卵數平均約為349粒；未發眼卵平均卵徑為1.065 mm × 1.1068 mm，發眼卵平均卵徑為1.172 mm × 1.283 mm。

(4) 關於雌蝦之平均卵巢發育指數(GI)，5月和6月相近(分別為2.31和2.30)，7月開始稍微下降，10月則上升到3.81為本計畫之最高值，11月又降至本計畫最低值(1.13)。

(5) 5月~8月和11月之性比符合1：1之比例($p > 0.001$)，其餘月份不符合。寄生蟲個體佔總個體數之3.73%；總脫殼之

比例為2.07%。

3、棲地環境調查：棲地環境調查為調查三個保護區內1樣點及鄰近保護區外1樣點，總共6個樣點的底質粒徑調查(圖2)。各樣點之底質樣本分表層底泥與內層底泥檢測，結果如表2和表3分別對應圖3和圖4所示；表中 D_{10} 為底質大小分佈曲線上通過百分比為10%所對應之底質粒徑(單位：mm)， D_{50} 為底質大小分佈曲線上通過百分比為50%所對應之底質粒徑稱為中值粒徑，其餘依此類推；Cu代表均勻係數($Cu=D_{60}/D_{10}$)。參考表3-3之土壤粒徑特性分類，表層底泥之粒徑數據中，SGC2內、SGC外及WGC外樣點之中值粒徑(D_{50})介於0.098431 ~ 0.198437 mm，分類屬於砂；而SGC2外、SGC內及WGC內之中值粒徑(D_{50})介於0.024042 ~ 0.050558 mm，分類屬於粉土(粉砂)。內層底泥粒徑數據中，SGC2內、SGC2外、SGC內、SGC外及WGC外之中值粒徑(D_{50})介於0.076519 ~ 0.187996 mm，分類屬於砂；而WGC內之中值粒徑(D_{50})為 0.034054 mm，分類屬於粉土(粉砂)。僅從調查之6樣點來看，各保育區內、外之底質粒徑並未發現有一致性之變化。

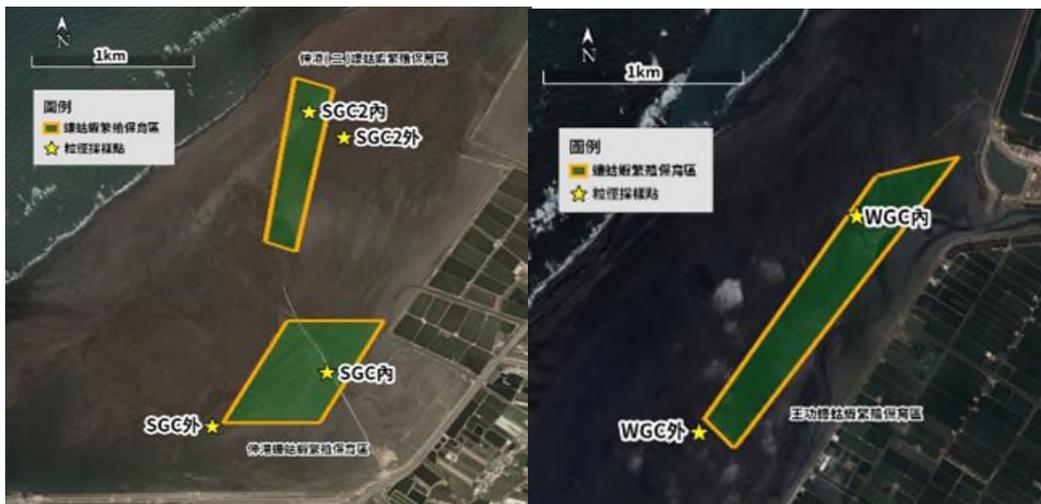


圖2 美食奧蠓蚱蝦繁殖保育區內外之底質粒徑調查樣點。

表2 6個樣點表面底泥之粒徑表

累積百分比粒徑\station	SGC2內	SGC2外	SGC內	SGC外	WGC內	WGC外
D ₁₀ (mm)	0.105554	0.001968	0.002881	0.003109	0.002374	0.008527
D ₁₆ (mm)	0.127273	0.003484	0.005516	0.006172	0.004253	0.014664
D ₂₅ (mm)	0.149496	0.007156	0.01106	0.012007	0.008252	0.046893
D ₃₀ (mm)	0.159965	0.009277	0.014573	0.016592	0.010323	0.106364
D ₃₅ (mm)	0.169744	0.011716	0.019383	0.025641	0.012645	0.138572
D ₅₀ (mm)	0.198437	0.024132	0.050558	0.098431	0.024042	0.189521
D ₆₀ (mm)	0.218853	0.054488	0.074755	0.128111	0.059998	0.216185
D ₇₅ (mm)	0.25624	0.136453	0.108744	0.168437	0.205688	0.261569
D ₈₄ (mm)	0.288528	0.185711	0.138024	0.201105	0.259134	0.299074
D ₉₀ (mm)	0.319614	0.232993	0.16876	0.236438	0.305025	0.335954
D _m (mm)	0.210544	0.086505	0.074805	0.110796	0.112555	0.185118
Cu	2.07337	27.68959	25.94928	41.201	25.2714	25.35295

表3 6個樣點內層底泥之粒徑表

累積百分比粒徑\station	SGC2內	SGC2外	SGC內	SGC外	WGC內	WGC外
D ₁₀ (mm)	0.113799	0.004271	0.004703	0.003101	0.002864	0.003617
D ₁₆ (mm)	0.131745	0.008598	0.009378	0.006152	0.005197	0.007122
D ₂₅ (mm)	0.149281	0.015483	0.017624	0.011827	0.009434	0.012167
D ₃₀ (mm)	0.157525	0.021576	0.024878	0.015674	0.011842	0.015416
D ₃₅ (mm)	0.165447	0.033109	0.036015	0.021556	0.014546	0.019743
D ₅₀ (mm)	0.187996	0.112014	0.076519	0.087014	0.034054	0.091761
D ₆₀ (mm)	0.203201	0.167288	0.098959	0.127317	0.133813	0.180018
D ₇₅ (mm)	0.229921	0.310462	0.139019	0.175639	0.222634	0.243367
D ₈₄ (mm)	0.250973	0.395629	0.174507	0.214455	0.270676	0.283545
D ₉₀ (mm)	0.271308	0.451722	0.214204	0.257241	0.313203	0.321304
D _m (mm)	0.191699	0.197783	0.099414	0.115617	0.124193	0.141828
Cu	1.785609	39.16995	21.0402	41.06089	46.7243	49.7684

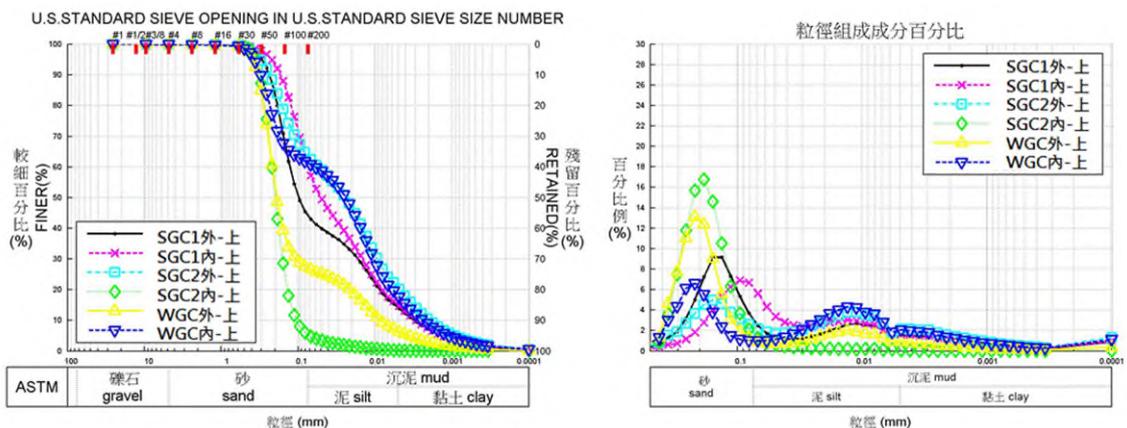


圖3 6個樣點表層底泥粒徑分布圖。

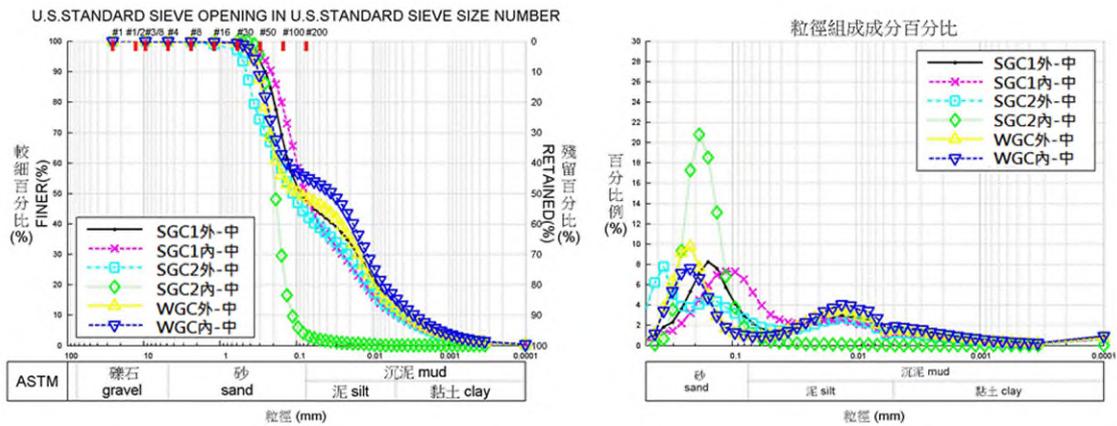


圖4 6個樣點內層底泥粒徑分布圖。

4、利害關係人分析

關於利害關係人分析主要以問卷調查分析方式進行，本計畫問卷調查共回收46份有效問卷，性別方面，男性所佔比例為75.6%，女性則為24.4% (圖5)。在年齡屬性方面以51~60歲為最多佔34.8%，其次為41~50歲的26.1% (圖6)。教育程度方面，主要多為研究所以上畢業佔36.4%，其次為大專院校畢業佔20.5% (圖7)。在職業方面，從事漁業的民眾最多佔44.2%，其次為從事工業及教育的民眾佔11.6% (圖8)。與美食奧螻蛄蝦之關係方面，多為保育班成員佔27.7%，其次為遊客或食用者佔25.5% (圖9)；年資方面，多為五年以下佔26.7%，其次為20年以上佔22.2% (圖10)。

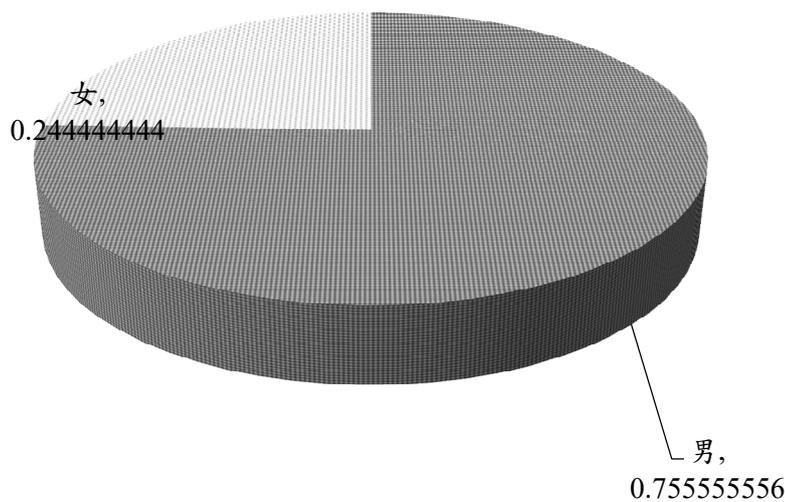


圖5 問卷調查之性別分布。

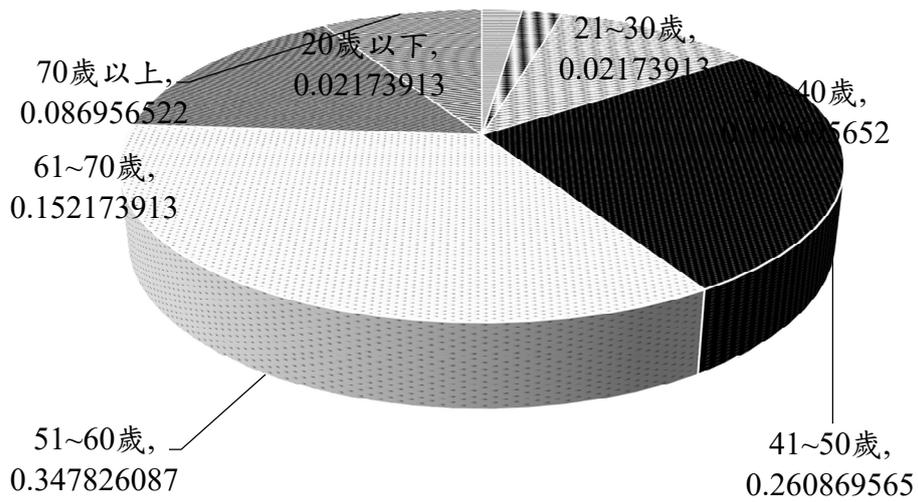


圖6 問卷調查之年齡分布。

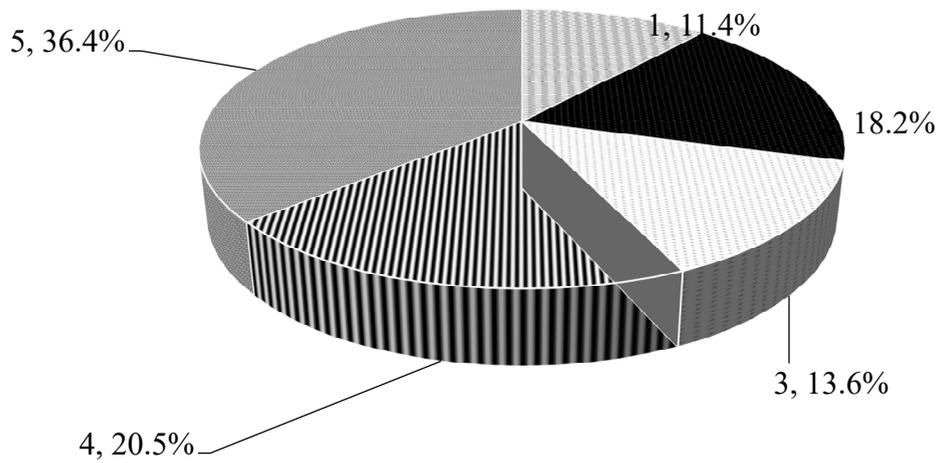


圖7 問卷調查之教育程度分布。

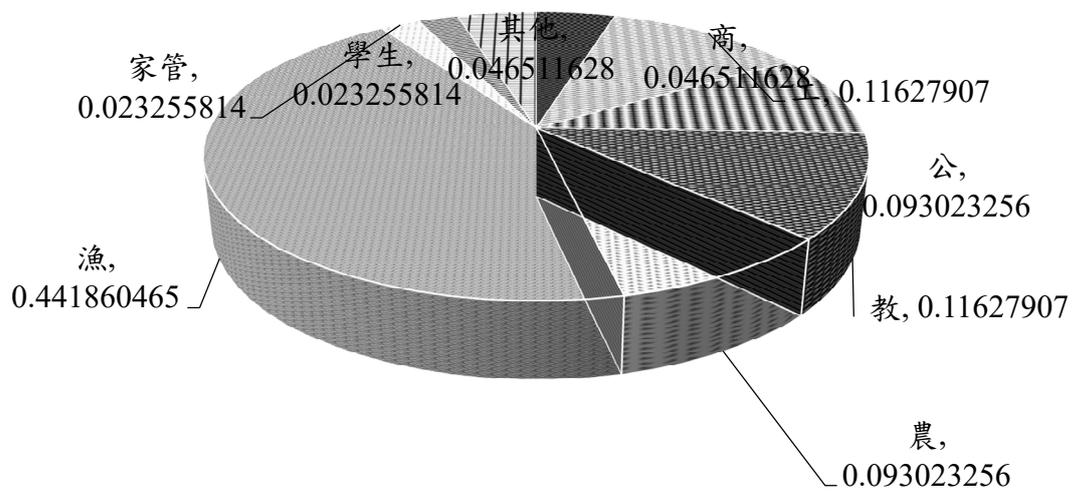


圖8 問卷調查之職業分布。

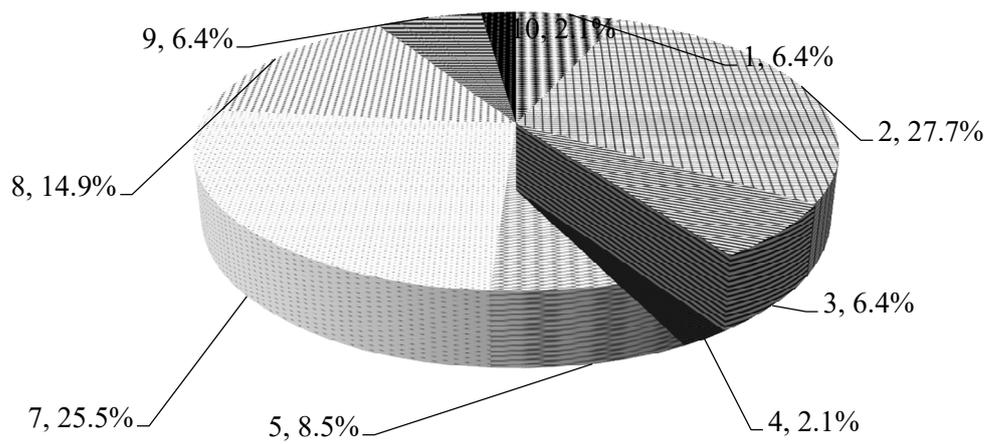


圖9 問卷調查與螞蛄蝦關係分布。

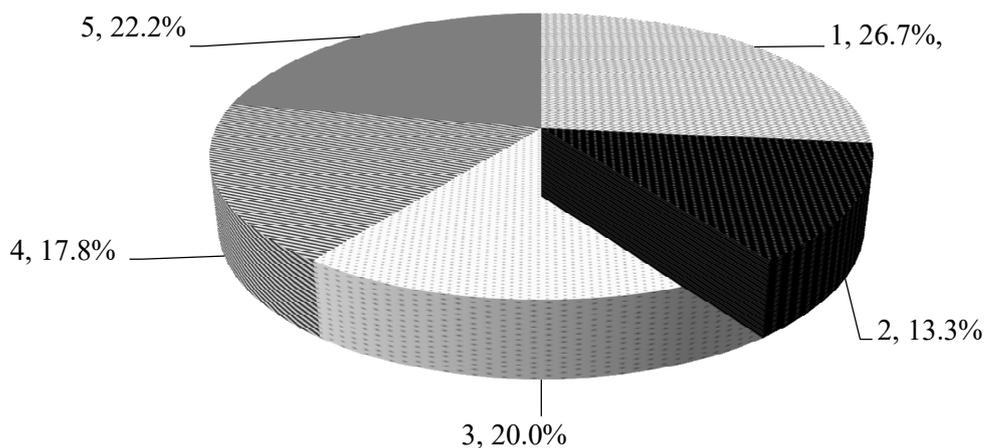


圖10 問卷調查之年資分布。

利害關係人的螞蛄蝦認知與保育區意見分析中，對於「加強環境教育，增加民眾對螞蛄蝦資源認知及保育意識」、「為了螞蛄蝦資源能永續利用，您是否認為應持續投入資源進行相關研究與管理規劃？」及「螞蛄蝦是在地重要的觀光資源」利害關係人皆較有共識；而在「螞蛄蝦可以任意採捕販售無需特別管理」、「螞蛄蝦應增設保育區。」及「若現有保育區螞蛄蝦資源量減少，是否同意擴大保育區範圍？」方面，利害關係人意見則較為分歧(表4)。經問卷分析結果顯示對於是否要增設或擴大保育區範圍、以及螞蛄蝦可以任意採捕販售無需特別管理等意見較為分歧；又現有蒐集之歷史資料與調查資料仍嫌不足，尚無法確認螞蛄蝦族群偏離保育區範圍，故現階段不建議調整保育區範圍；應持續蒐集相關資料以利判斷。

表4 螞蛄蝦認知與保育區意見分析表(n=46)

題項	平均數	標準差	排序
1.您清楚瞭解螞蛄蝦的棲息環境。	3.96	0.91	13
2.您知道螞蛄蝦那個時節價格比較好。	3.61	0.99	16
3.螞蛄蝦是彰化沿岸地區的特產，值得推廣。	4.13	0.90	10
4.螞蛄蝦是在地重要的觀光資源。	4.37	0.57	3
5.現在的螞蛄蝦棲息環境與您過去瞭解的不一樣。	4.00	0.78	11

6. 螞蛄蝦資源量有日益減少的現象？	4.30	0.80	5
7. 螞蛄蝦可以任意採捕販售無需特別管理	1.89	1.34	18
8. 沿岸工業、經濟開發對於螞蛄蝦資源量有影響。	4.28	0.77	6
9. 水質污染對於螞蛄蝦資源有影響。	4.35	0.89	4
10. 氣候變遷對於螞蛄蝦資源量應有影響。	4.15	0.86	9
11. 螞蛄蝦應持續放流以增加資源量。	4.00	0.69	12
12. 螞蛄蝦應增設保育區。	3.65	1.20	15
13. 加強環境教育，增加民眾對螞蛄蝦資源認知及保育意識。	4.46	0.54	1
14. 若保育區內螞蛄蝦族群因環境變化改變分布範圍，是否同意調整保育區位置？	3.72	1.06	14
15. 若現有保育區螞蛄蝦資源量減少，是否同意擴大保育區範圍？	3.33	1.12	17
16. 為了螞蛄蝦資源能永續利用，您是否同意配合政府及相關單位訂定之管理措施，如禁魚期。	4.26	0.71	8
17. 為了螞蛄蝦資源能永續利用，您是否認為應持續投入資源進行相關研究與管理規劃？	4.43	0.61	2
18. 螞蛄蝦保育班之成立與巡守對於螞蛄蝦資源有幫助。	4.28	0.68	7

(四)強化保育班組織經營

1、僱用2位巡護員巡護伸港、伸港（二）及王功3個保育區，本年度共巡護296天，每天4小時，且巡護員所領之薪資經查並無與農業部漁業署重複請領。

2、強化保育班組織訓練：本年度召開4次螞蛄蝦保育班班會(圖5~圖6)，藉此向保育班班員分享調查研究結果及班務工作事項，並加強海洋保育觀念。



圖5 王功保育班班會。



圖6 伸港保育班班會。

二、 效益分析(請依原核定工作計畫書檢討執行成效)

成果目標 與效益	指標 (依原核定工作計畫書或新增)	成果 (值)	說明
可量化效益	螞蛄蝦保育班班會	30人	
	彰化縣伸港螞蛄蝦保育區 效益改善研究	2區	
	監測螞蛄蝦繁殖保育區族 群數量及變動等	3區	
	僱工巡護管理保育區(含 告示牌清潔、簡易維護與 損壞報修等事宜)	2368小時	
	彰化海域潮間帶螞蛄蝦族 群分布及生殖生物學調查 計畫及利害關係人分析 (含協助執行本計畫專案 人員)	1式	
不可量化效益	保護海洋生態系及海洋生物多樣性，強化全民海洋保育觀念與共識以及資源永續利用觀念。		

肆、執行中遭遇困難及因應對策

(一)本縣螻蛄蝦保育區位於本縣潮間帶區域，保育區告示牌易受日曬、海水造成損耗，本府皆需委託彰化區漁會協助投入人力進行管理及簡易維護，後續亦須海洋保育署長年補助經費協助本縣及彰化區漁會共同投入經營管理。

(二)根據以往美食奧螻蛄蝦之生殖生物學調查結果顯示，卵巢發育度以夏季最低，冬、春季時最為飽滿，本補助計畫自核定後至本府委託執行後，實際調查時間僅有7個月(112年5月~112年11月)，缺乏春季資料，建議未來針對美食奧螻蛄蝦之調查研究計畫能跨年辦理，至少須有完整連續12個月~13個月之生殖生物學調查資料，方能了解螻蛄蝦目前生殖生物學現況。

伍、未來推動方向與建議

有關水產資源評估具高度專業知識及須具備各種分析工具，又本縣美食奧螻蛄蝦保育區調查皆須視天候狀況及潮汐方得進入潮間帶進作業，建議未來針對水產資源評估計畫以委託學術單位辦理跨年度執行調查研究，以完整、持續性調查。

填報單位：彰化縣政府

單位主管：邱處長奕志

填報人及連絡電話：陳湘蕎技佐(04)7531680

填表日期：112年12月11日

*備註：執行機關可視需要增加項目

附件 1 可提供本署運用之相關圖片或照片，並提供授權使用書

請提供至少 4 張供本署宣傳運用，圖像需清晰，另電子圖檔需2MB以上，並以單獨電子檔方式提供。







攝影著作授權使用書

本府無償授權海洋委員會海洋保育署，得以上映、播送、口述、傳輸、展示、散布、印刷等公開方式，重製「112年彰化縣螻蛄蝦資源調查及保育區監測管理計畫」攝影著作4幅如附，並得為製作相關宣傳品之使用。

受委託(補助)單位：彰化縣政府 (簽章)

授 權 人： (簽章)

中 華 民 國 112 年 12 月