

中文摘要

為了瞭解目前金門縣沿海域潮間帶稚蟹生態環境調查。本計畫在金門潮間帶海域進行兩部分的調查，第一部分進行稚蟹在金沙鎮之青嶼、西園、洋山；金湖鎮之瓊林；金寧鄉之南山、北山；金城鎮之夏墅、建功嶼及烈嶼鄉之上林、埔頭等 10 處海域不同潮間帶的資源普查，以期能找出金門縣沿海域稚蟹族群分佈熱點；第二部分針對稚蟹族群出現的熱點潮間帶進行稚蟹族群數量變化的基礎資料及調查夏墅潮間帶的高潮位線是否仍有成蟹上岸產卵，提供金門縣政府在擬定開發計畫及保育政策的參考資料。調查結果得知稚蟹分佈普查在 2013 年 6 月-11 月稚蟹族群豐度由高至低依序的前六測站分別是建功嶼測站採獲 750 隻，北山測站 305 隻，西園測站 201 隻，埔頭測站 112 隻，上林測站 58 隻，南山測站 16 隻，其中烈嶼鄉上林測站、埔頭測站為第一次紀錄有稚蟹族群的分布。金門縣稚蟹在潮間帶，主要以中潮位線(L2)為稚蟹喜好之棲所。在金門沿海域潮間帶與稚蟹共棲生物的優勢物種為海蜷科(Potamididae)栓海蜷(*Cerithidea cingulata*)，由胃內容物分析，顯示稚蟹主要以軟體動物及底質碎屑為主。而位於夏墅高潮位區成蟹產卵場的調查，本年度未發現成蟹於高潮位線產卵區，亦無發現產卵蹤跡。

關鍵字：金門、潮間帶、熱點、稚蟹族群豐度、成蟹產卵

Abstract

In order to understand the living environment of juvenile horseshoe crab (*Tachypleus tridentatus*) found in Kinmen coastal intertidal zone, the research was divided in two parts. The first parts consists on doing a general analysis on community structure and determine the hot spots (high abundance) of juvenile horseshoe crab distributed along 10 different coastal intertidal zone. This intertidal zone includes Cingyu, Siyuan and Yangshan located in Jinsha Township; Cyonglin located in Jinhu Township; Nanshan and Beishan located in Jinning Township; Siashu and Jiangong Islet located in Jincheng Township and Shanglin, Putou located in Lieyu Township. The second parts of the investigation consist mainly on the hotspots determined from the first part of the research with a general evaluation on community structure and composition of horseshoe crab. In addition we provide Kinmen County government a formulated development plan for conservation policy as references on the status of horseshoe crab eggs found in the high tides of Siashu intertidal zone and whether the horseshoe crab are eligible to lay eggs ashore.

Results showed a relative decrease (high to low) of juvenile horseshoe crab population (abundance) from June to November 2013 along the six hotspots. Highest abundance was shown in Jiangong Islet station with 750, Beishan station with 305, Siyuan station with 201, Putou station with 112, Shanglin station with 58, and lowest at Nanshan station with 16, as for Shanglin station and Putou station in Lieyu Township a first time record of juvenile horseshoe crab population was observed. The juvenile horseshoe crab in Kinmen County mainly inhabit the amphidromic point (L2). The dominant species of juvenile horseshoe crab in Kinmen coastal intertidal zone is *Cerithidea cingulate* among symbiosis. Analysis of stomach contents showed that mollusks and sediment debris, as main food for juvenile horseshoe crab. The results also showed no about horseshoe crab and horseshoe crab egg at the spawning grounds in the high tides of Siashu intertidal zone.

Keywords: Kinmen, intertidal zone, hot spot, juvenile horseshoe crab population abundance, horseshoe crab spawning

目 錄

中文摘要	I
Abstract	II
目錄.....	III
表目錄.....	V
圖目錄.....	VII
壹、前 言	1
1-1 計畫緣起	1
1-2 計畫目標	4
1-3 本計畫工作與內容	5
貳、材料與方法	7
2-1 研究地點	7
2-2 調查時間	8
2-3 稚鸞分齡及形態測量	8
2-4 夏墅高潮位線成鸞產卵場調查	9
2-5 潮間帶稚鸞棲息環境調查	9
參、結果	12
3-1 金門縣潮間帶稚鸞族群量之普查結果	12
3-2 金門縣潮間帶稚鸞族群棲地熱點評估.....	21

3-3 金門縣潮間帶稚鰲齡期與重量之關係	21
3-4 夏墅高潮位區成鰲產卵場調查	23
3-5 金門縣潮間帶水質環境與稚鰲的關係	23
3-6 金門縣潮間帶稚鰲食性來源調查	25
3-7 金門縣潮間帶底質分析.....	31
肆、討論	35
4-1 金門縣潮間帶稚鰲族群分佈.....	35
4-2 探討夏墅高潮位區是否仍是成鰲產卵場.....	39
4-3 探討影響稚鰲分佈之生態環境因子.....	39
伍、結論	44
陸、參考文獻	45
附錄.....	117
附件(金門縣水產試驗所 102 年委託「金門縣沿海域潮間帶稚鰲生態 環境調查」期中、期末審查意見回復).....	128

表 目 錄

表 1 金門縣潮間帶稚鰲資源調查之採樣座標.....	49
表 2 稚鰲分齡之依據.....	54
表 3 不同測站間的稚鰲各齡期組成分佈情形.....	55
表 4 不同潮位線稚鰲在各測站分佈情形.....	56
表 5 歷年金沙鎮西園測站稚鰲不同齡期分佈資料.....	57
表 6 歷年金湖鎮瓊林測站稚鰲不同齡期分佈資料.....	58
表 7 歷年金寧鄉南山測站稚鰲不同齡期分佈資料.....	59
表 8 歷年金寧鄉南山測站稚鰲各齡期在不同潮位線分佈資料.....	60
表 9 歷年金寧鄉北山測站稚鰲不同齡期分佈資料.....	61
表 10 歷年金寧鄉北山測站稚鰲各齡期在不同潮位線分佈資料.....	62
表 11 歷年金城鎮夏墅(建功嶼)測站稚鰲不同齡期分佈資料.....	63
表 12 歷年金城鎮夏墅(建功嶼)測站稚鰲各齡期在不同潮位線分佈 資料.....	64
表 13 金門縣夏墅高潮位線成鰲產卵調查點.....	65
表 14 2013 年 6 月~11 月金門縣潮間帶不同測站水溫分佈.....	66
表 15 2013 年 6 月~11 月金門縣潮間帶不同測站鹽度分佈.....	66
表 16 2013 年 6 月~11 月金門縣潮間帶各測站稚鰲灘地共棲生物前二 優勢種.....	67

表 17 2013 年 6 月~11 月金沙鎮青嶼測站共棲生物生物相分佈.....	68
表 18 2013 年 6 月~11 月金沙鎮西園測站共棲生物生物相分佈.....	69
表 19 2013 年 6 月~11 月金沙鎮洋山測站共棲生物生物相分佈.....	70
表 20 2013 年 6 月~11 月金湖鎮瓊林測站共棲生物生物相分佈.....	71
表 21 2013 年 6 月~11 月金寧鄉南山測站共棲生物生物相分佈.....	72
表 22 2013 年 6 月~11 月金寧鄉北山測站共棲生物生物相分佈.....	73
表 23 2013 年 6 月~11 月金城鎮夏墅(浯江溪口) 測站共棲生物生物 相分佈.....	74
表 24 2013 年 6 月~11 月金城鎮夏墅(建功嶼) 測站共棲生物生物相 分佈.....	75
表 25 2013 年 6 月~11 月烈嶼鄉上林測站共棲生物生物相分佈.....	76
表 26 2013 年 6 月~11 月烈嶼鄉埔頭測站共棲生物生物相分佈.....	77

圖目錄

圖 1 三棘鰲稚鰲形質介紹.....	78
圖 2 金沙鎮青嶼測站潮間帶各月別稚鰲齡期分佈.....	79
圖 3 金沙鎮青嶼測站潮間帶不同潮位線各月別稚鰲齡期分佈.....	79
圖 4 金沙鎮西園測站潮間帶各月別稚鰲齡期分佈.....	80
圖 5 金沙鎮西園測站潮間帶不同潮位線各月別稚鰲齡期分佈.....	81
圖 6 洋山測站互花米草移除工程現況.....	82
圖 7 金湖鎮瓊林測站潮間帶各月別稚鰲齡期分佈.....	82
圖 8 金湖鎮瓊林測站潮間帶不同潮位線各月別稚鰲齡期分佈.....	83
圖 9 金寧鄉南山測站潮間帶各月別稚鰲齡期分佈.....	84
圖 10 金寧鄉南山測站潮間帶不同潮位線各月別稚鰲齡期分佈.....	85
圖 11 金寧鄉北山測站潮間帶各月別稚鰲齡期分佈.....	86
圖 12 金寧鄉北山測站潮間帶不同潮位線各月別稚鰲齡期分佈.....	87
圖 13 夏墅(浯江溪口)牡蠣養殖區現況.....	88
圖 14 金城鎮夏墅(建功嶼)測站潮間帶各月別稚鰲齡期分佈.....	89
圖 15 金城鎮夏墅(建功嶼) 測站潮間帶不同潮位線各月別稚鰲齡期 分佈.....	90
圖 16 烈嶼鄉上林測站潮間帶各月別稚鰲齡期分佈.....	91
圖 17 烈嶼鄉上林測站潮間帶不同潮位線各月別稚鰲齡期分佈.....	91

圖 18 烈嶼鄉埔頭測站潮間帶各月別稚蟹齡期分佈.....	92
圖 19 烈嶼鄉埔頭測站潮間帶不同潮位線各月別稚蟹齡期分佈.....	93
圖 20 金門縣潮間帶稚蟹分佈豐度圖.....	94
圖 21 金門縣潮間帶稚蟹齡期與重量之關係圖.....	95
圖 22 夏墅低潮位線(L4)定置漁網.....	98
圖 23 金門縣沿海域潮間帶稚蟹數量在不同溫度分佈.....	99
圖 24 金門縣沿海域潮間帶稚蟹數量在不同鹽度分佈.....	99
圖 25 稚蟹螯肢(chelicera)(A)外形圖；(B)解剖圖.....	100
圖 26 稚蟹解剖圖.....	101
圖 27 2013 年 6 月~11 月金沙鎮青嶼測站底質粒徑分佈.....	102
圖 28 2013 年 6 月~11 月金沙鎮西園測站底質粒徑分佈.....	103
圖 29 2013 年 6 月~11 月金沙鎮洋山測站底質粒徑分佈.....	104
圖 30 2013 年 6 月~11 月金湖鎮瓊林測站底質粒徑分佈.....	105
圖 31 2013 年 6 月~11 月金寧鄉南山測站底質粒徑分佈.....	106
圖 32 2013 年 6 月~11 月金寧鄉北山測站底質粒徑分佈.....	107
圖 33 2013 年 6 月~11 月金城鎮夏墅(浯江溪口)測站底質粒徑分佈.....	108

圖 34 2013 年 6 月~11 月金城鎮夏墅(建功嶼)測站底質粒徑分佈...	109
圖 35 2013 年 6 月~11 月烈嶼鄉上林測站底質粒徑分佈.....	110
圖 36 2013 年 6 月~11 月烈嶼鄉埔頭測站底質粒徑分佈.....	111
圖 37 2013 年 6 月~11 月金沙鎮青嶼測站土壤保水性分析.....	112
圖 38 2013 年 6 月~11 月金沙鎮西園測站土壤保水性分析.....	112
圖 39 2013 年 6 月~11 月金沙鎮洋山測站土壤保水性分析.....	113
圖 40 2013 年 6 月~11 月金湖鎮瓊林測站土壤保水性分析.....	113
圖 41 2013 年 6 月~11 月金寧鄉南山測站土壤保水性分析.....	114
圖 42 2013 年 6 月~11 月金寧鄉北山測站土壤保水性分析.....	114
圖 43 2013 年 6 月~11 月金城鎮夏墅(浯江溪口)測站土壤保水性分 析.....	115
圖 44 2013 年 6 月~11 月金城鎮夏墅(建功嶼)測站土壤保水性分析	115
圖 45 2013 年 6 月~11 月烈嶼鄉上林測站土壤保水性分析.....	116
圖 46 2013 年 6 月~11 月烈嶼鄉埔頭測站土壤保水性分析.....	116

壹、前言

1-1 計畫緣起

「蠶」為海洋底棲性無脊椎動物，其祖先早在四億年前古生代泥盆紀出現，兩億年前演化為現今型態，因此，被動物學界稱為「灘地上活化石」，由於外形像銅盔、又是雌雄成對出現，金門人暱稱為「銅盔魚」；「鴛鴦魚」。目前「蠶」在台灣西海岸幾乎絕跡，澎湖附近海域三、四十年前常見的蠶，如今也是偶爾一見，目前蠶的蹤影國內只能在金門縣附近海域找到蹤跡，由於「蠶」對潮間帶是否受干擾相當敏感，故被用來作為檢視海域環境是否健康的指標生物(陳，1999)，蠶的分類地位隸屬於：節肢動物門(Phylum Arthropoda)、螯肢亞門(Subphylum Chelicerata)、肢口綱(Class Merostomata)、劍尾目(Order Xiphosurida)、蠶科(Family Limulidae)，因為蠶具甲殼背甲的外形有些像馬蹄，又像螃蟹，優游爬行於潮間帶之砂泥區，所以西方人稱牠們為「馬蹄蟹」(Horseshoe-crabs)，但牠並不是蟹，而是蜘蛛和蠍子的親屬。雖然牠有鉗形的腿和書形的鰓，但牠沒有顎和觸角，故與甲殼綱(Class Crustacea)的螃蟹不同；而蠶並非魚類，但卻有「蠶魚」之稱，其名稱由來可能是依據「本草綱目」及「三才圖會」所繪外形，將「蠶」繪製成魚形，以致後世才轉以「蠶魚」稱之。蠶的身體清楚分為三個

部分，前部分是較大的頭胸部(prosoma)，後部分是較小而成六角形的腹部(opisthosoma)，還有一條長長的尾劍(telson)。海洋動物中蠶與海蠍子都被科學家認為是動物中的活化石，然而現今海蠍子已絕跡了。而仍有活體發現的蠶(horseshoe crab)，目前依分布及形態差異，分列於二亞科 共有三屬四種 美洲蠶亞科 Limulinae (*Limulus polyphemus*)，主要分佈於北美洲東岸海域，而蠶亞科 Tachypleinae (*Tachypleustridentatus*、*T. gigas*、*Carcinoscorpias rotundicauda*)，則分佈於亞洲東南沿岸及東岸海域(廖及李，2001；廖及劉，2006；廖等，2001)。各種類曾被紀錄的地點如下：

- 1.三棘蠶(*T. tridentatus*)：分布於日本南方沿海及長江以南沿海，包括
浙江寧波、福建、廣東、廣西、臺灣、香港
及海南島沿海。
- 2.南方蠶(*T. gigas*)：分布於泰國馬來半島和馬來群島沿岸。
- 3.圓尾蠶(*C. rotundicauda*)：分布於東南亞沿海。
- 4.美洲蠶(*L. polyphemus*)：分布於北美東部，自美國緬因州(Maine)至
猶加敦半島(Yucatan)沿海。

蠶的背甲上長有前後排列的兩對眼睛，前面一對單眼，後面一對複眼，複眼常被用來作為光線刺激眼睛及神經傳導的研究材料。人類對蠶的利用，由早期的被磨碎當成飼料(Botton and Ropes, 1987)及利

用肌肉當成誘餌，到近年來被科學家發現鰲血可用來製成測定內毒素的試劑(顧,1980；Rudloe,1981)。或被當成人們的食物(廖等，2002)。

三棘鰲又稱中國鰲，在台灣的分佈地點有：西南海域、金門及澎湖等地(張，2011)，主要生活在砂質或砂泥質的潮間帶海底(廖等，2002)。鰲是一種肉食性動物，主要吃海蟲(環節動物)、軟體動物(貝類)及甲殼類動物(蝦、蟹)等，但有時也會吃一些海底的藻類。由於人們對鰲的保育意識日漸高漲，又有鑑於野生鰲族群量有減少的現象，故開始一連串人工養殖稚鰲的研究，高等(2003)利用不同食物(下雜魚、星蟲、牡蠣、烏賊及蝦)進行三棘鰲幼體階段的食性分析，發現三棘鰲稚鰲其對烏賊的攝食量最大，偏好的攝食粒度為 0.3~0.5cm 之間，而夜晚的攝食量較白天強。

稚鰲棲息於砂泥質淺水域，隨著齡期增加，棲息區位會逐漸移向外海；冬天水溫較低時，則選擇待在較深的海域（20m 水深處），直到水溫回暖時再回到淺水域（Hu et al., 2009）。繁殖季節時會出現於潮間帶，將卵產於砂中，一次產卵數約百顆，產卵季節為每年的 5~9 月，卵的最適孵化溫度為 28~31℃（Chen et al., 2004; Chiu and Morton 2004; Hu et al., 2009）。剛生下的鰲卵直徑約為 0.3 公分，卵色呈淡鵝黃色，孵化後的稚鰲會在高潮位線附近的泥灘地行底棲生活。至於稚鰲之天敵，有人類、幽靈蟹及水鳥等(謝等，2011)。根據葉(1999)

之研究得知目前棲息於金門海域鰲的種類為三棘鰲。早年金門因軍事封閉，海岸線進入困難，使得本地鰲的族群可以不遭受人為干擾。

然隨著金門開放觀光及小三通的施行，潮間帶已受到許多人為的干擾，使得鰲的族群量明顯減少，以往隨處可見的成鰲，如今僅能偶爾捕獲，潮間帶地區母鰲上岸產卵的景象也減少許多，稚鰲生存的棲地在近年來水頭商港興建完工及中國大陸使用抽砂船長期駐留大量抽砂等結果，使金門海岸線砂灘有明顯的改變(陳，2011)。

1-2 計畫目標

本計畫在金門潮間帶海域進行稚鰲的資源調查，以期能建立鰲族群數量變化的基礎資料，提供金門縣政府擬定開發計畫的參考資料。第一階段擬先行調查評估金門沿海域潮間帶金沙鎮之青嶼、西園、洋山；金湖鎮之瓊林；金寧鄉之南山、北山；金城鎮之夏墅、建功嶼及烈嶼鄉之上林、埔頭等 10 處海域潮間帶是否為稚鰲棲息場所。待第一階段調查評估出稚鰲分佈熱點後，進行第二階段之族群評估稚鰲各齡期月別分佈，探討比較影響稚鰲分佈之生態環境棲地相關因子及利用不同調查區紀錄到之稚鰲各齡期月別分佈資料，探討稚鰲異地成長的差異性。

1-3 本計畫工作與內容

執行工作項目為金門縣沿海域潮間帶稚蠶生態環境調查。

1. 第一部分：本年度 6 月至 9 月 間於金門沿海域潮間帶金沙鎮

之青嶼、西園、洋山；金湖鎮之瓊林；金寧鄉之南山、北山；金城鎮之夏墅、建功嶼及烈嶼鄉之上林 埔頭等 10 處較可能出現的鄉鎮進行稚蠶分佈普查，以探知各區潮間帶是否為稚蠶棲息場所。據本研究 2009 年至 2012 年的調查得知，委託單位所列之調查點位青嶼、西園、洋山、瓊林、南山、北山、夏墅及建功嶼皆有稚蠶族群量的紀錄，只是不同位置稚蠶出現的數量及齡期有異，而烈嶼鄉的上林及埔頭以往則未有稚蠶分佈紀錄。

2. 第二部分：上一階段在所設測站發現有稚蠶棲息場所時，開始同

時第二部分調查，方法如下：

(1) 稚蠶數量定點調查方式：每個海域設一條測線，測線上設測

站，其測站範圍為 2 米平方，以採高潮位線測站、中潮位線測站、中低潮位線測站、低潮位線測站，各設乙個測站，測站距離以調查該海域潮間帶由高潮位線至低潮位線先測得距離設置 4 個調查測站。各調查測站置以經緯度定位儀(GPS)定其

座標位置。

- (2) 夏墅高潮位線成鯧產卵場的監測與探討：利用退潮時調查夏墅高潮位線處鯧卵的出現頻度及數量。
- (3) 底質粒徑調查：土壤粒徑結構分析，是將採得的土壤樣本先以清水浸泡去鹽處理，乾燥後再利用篩網將土壤樣本分離(採用之篩網網目為 1、1/2、1/4、1/8 及 1/16 mm)，求六種砂粒型態(極粗粒砂、粗粒砂、中粒砂、細粒砂、粉砂與黏土)之重量百分比，以瞭解該區的底質粒徑。
- (4) 水文調查：以 YSI 水質儀測量當時潮間帶暴露區下挖約 10 公分內水體之水溫及鹽度。
- (5) 棲地保水性調查：中華民國 101 年 6 月 21 日環署檢字第 1010052456 號公告之土壤及底泥水分含量測定方法—重量法進行檢測(NIEA S280.62C)。
- (6) 共棲生物及稚鯧食性調查：調查灘地上的共棲生物種類及解剖稚鯧並觀察其胃內容物，以推測稚鯧其可能之食餌。

貳、材料與方法

2-1 研究地點

稚鯨調查地點選定為金門沿海域潮間帶金沙鎮之青嶼、西園、洋山；金湖鎮之瓊林；金寧鄉之南山、北山；金城鎮之夏墅、建功嶼及烈嶼鄉之上林、埔頭等 10 處潮間帶，各調查區位置以經緯度定位儀 (GPS) 定其座標位置(表 1)。

為釐清稚鯨在金門縣沿海潮間帶灘地上的分佈是否有地理上的差異，本研究於上述 10 個區域內亦採用 Zig-Zag 型大面積的普查方式調查潮間帶的稚鯨數量，執行頻率為每月乙次，持續調查 3 個月，每次調查時間約需 4 日，同時量測稚鯨齡期及重量，並紀錄族群量隨即進行原地放流。

於第一階段調查發現有稚鯨棲息，開始進行第二階段定點族群量評估調查，調查方式以高潮位線為採樣基準，從高潮位線至低潮位線之間共設定 4 條不同潮位的採集測線，每條採集線上另設 3 個測點，每個研究區域共設置 12 個採樣測點，分別標示為測點 1~測點 12。各測點以 2 公尺×2 公尺框架劃定採集範圍，每月進行 48 平方公尺的面積稚鯨數量調查，執行頻率為每月乙次，同時量測稚鯨齡期及重量，並紀錄族群量其後即進行原地放流。

2-2 調查時間

1. 第一部分調查金門沿海域潮間帶各區是否為稚鰲棲息場所及金城鎮之夏墅高潮位線是否為成鰲產卵區之調查時間自 2013 年 6 月~9 月間，為期四個月。
2. 第二部分調查經第一階段調查結果分析出金門沿海域潮間帶之稚鰲棲息熱點後，即開始進行不同潮位線的稚鰲調查、各潮位線底質粒徑、棲地保水性調查及棲地共棲生物調查，調查時間自 2013 年 6 月~11 月間，為期六個月。

2-3 稚鰲分齡及形態測量

本研究稚鰲的分齡法，係綜合參照 Sekiguchi and Sugita (1980)、佐藤及惣路(1993)、葉(1999)、成(2004)及 Lee and Morton (2005)之分齡法進行稚鰲的分齡，分齡測量形質如(表 2)及(圖 1)所示，其中一齡至三齡，頭胸甲寬分佈範圍較大，故採以葉(1999)分齡標準中的書鰓數作為分齡依據(一齡至三齡的書鰓數依序為 2~4 對)，自四齡開始，由於書鰓數已發育完成，則改由頭胸甲寬的測量資料作為三棘鰲稚鰲的分齡依據。由於鰲需經脫殼使個體成長，在鰲的研究中，每脫殼一次便增加一齡，在自然環境裡，鰲的幼期成長速率較快，而稚鰲的成長和底質粒徑、水文及棲所的物理因子相關(Sekighchi, 1988； Meury

and Gibson, 1990)。由於脫殼次數決定稚鰲的齡期，在日本的研究中指出，一齡稚鰲在第一年不會脫殼，第二年脫殼三次，第三年脫殼 2 次，之後每年脫殼一次(佐藤及惣路，1993)。有鑑於金門縣近年來對鰲資源的保育相當重視，在進行調查時如何使金門當地的稚鰲資源不因採集而受到損耗，是本研究在進行野外調查時考量的重點。

2-4 夏墅高潮位線成鰲產卵場調查

為釐清金門縣金城鎮之夏墅潮間帶灘地上是否仍是成鰲選擇上岸產卵的區域，本研究於金城鎮夏墅潮間帶之高潮位線地區進行成鰲上岸產卵調查(附錄 1)，採用 Zig-Zag 型大面積的普查方式，於每月大潮期(農曆初一至初三及 15~17 日)調查潮間帶高潮位線是否有成鰲上岸產卵。

2-5 潮間帶稚鰲棲息環境調查

2-5-1 溫鹽度調查

研究期間於紀錄不同月別灘地上三棘鰲稚鰲數量時，同步以 YSI 556 MPS 多參數水質儀測量潮間帶暴露區下挖約 10 公分內水體之即時水溫及鹽度。

2-5-2 底質粒徑分析

土壤粒徑結構分析，是將採得的土壤樣本先以清水浸泡去鹽處理，乾燥後再利用篩網將土壤樣本分離(採用之篩網網目為 1、1/2、1/4、1/8 及 1/16 mm)，求六種砂粒型態(極粗粒砂、粗粒砂、中粒砂、細粒砂、粉砂與黏土)之重量百分比，瞭解稚蠶分佈熱點的底質粒徑。

2-5-3 棲地土壤保水性調查

棲地土壤保水性調查，利用採獲的土壤樣品，以環署檢字第 1010052456 號 2012 年 6 月 21 公告之土壤及底泥水分含量測定方法—重量法進行檢測土壤中保水性的調查，分析步驟係將稱量瓶以 105℃烘乾 1 小時後移至乾燥器內冷卻至少 45 分鐘，秤取冷卻後的稱量瓶重量(m_0)，將土壤置於不吸水分的乾淨表面(如玻璃板)加以混合，以篩網去除大於 2 mm 直徑的石礫、樹枝等。秤取 30 至 40 g 土壤置入稱量瓶中，精秤內含土壤之加蓋稱量瓶重量(m_1)。將土壤、稱量瓶及瓶蓋放入烘箱中，以 $105 \pm 5^\circ\text{C}$ 乾燥至恆重。將稱量瓶加蓋後移至乾燥器中冷卻至少 45 分鐘，取出稱量瓶，即精秤內含乾燥後土壤之加蓋稱量瓶重量 (m_2)。

$$\text{水分含量 } W_{\text{H}_2\text{O}} \left[\%(m/m) \right] = \left[(m_1 - m_2)/(m_2 - m_0) \right] \times 100$$

m_0 ：含蓋稱量瓶空重 (g)

m_1 ：含蓋稱量瓶及風乾樣品或田間含水土壤重 (g)

m_2 ：含蓋稱量瓶及烘乾樣品重 (g)

2-5-4 稚蠶共棲生物及食性調查

為保護灘地上稚蠶數量，以調查灘地上的共棲生物，找出稚蠶可能之食餌。調查方式以平均高潮位線為採樣基準，從高潮位線至低潮位線之間共設定 4 條不同潮位的採集測線，每條採集線上另設 3 個測點，每個研究區域共設置 12 個採樣測點，分別標示為測點 1~測點 12。各測站以 2 公尺×2 公尺框架劃定採集範圍，每月進行 48 平方公尺的面積，調查稚蠶共棲生物，執行頻率為每月乙次，每次調查時間約需 4 日，同時鑑定灘地共棲生物種類及優勢種類。

2-5-5 稚蠶食性分析方法

食性之研究，除了在野外調查時紀錄正在覓食的食物種類之外，也可以藉由分析其胃內尚未消化完的食物，以推測其食性。

每次採集 3 隻個體，取出胃含物前先秤胃重，並紀錄甲寬、年齡等資料，再取出胃，以 10% 福馬林沖洗胃表面上的雜質，將胃含物刮下並用 10% 福馬林沖洗胃壁殘留物，並將空胃以 95% 酒精保存於小管或是小玻璃罐中。並將取出的胃含物，使用解剖顯微鏡及光學顯微鏡拍照分析，以計算個體的食性組成比例。

參、結果

3-1 金門縣潮間帶稚鸞族群量之普查結果

稚鸞在金門縣沿海潮間帶族群數量分佈的部分，於 2013 年 6 月~11 月進行金沙鎮之青嶼、西園、洋山；金湖鎮之瓊林；金寧鄉之南山、北山；金城鎮之夏墅(浯江溪口)、夏墅(建功嶼)及烈嶼鄉之上林、埔頭等 10 處沿海域潮間帶稚鸞族群普查，普查結果發現除了金沙鎮洋山及金城鎮夏墅(浯江溪口)未發現稚鸞外，在金沙鎮青嶼、西園；金湖鎮瓊林；金寧鄉南山、北山；金城鎮夏墅(建功嶼)及烈嶼鄉上林、埔頭等 8 處有發現稚鸞族群，共捕獲稚鸞 1455 隻(表 3)。

分析稚鸞齡期組成，以西園、北山、夏墅(建功嶼)及埔頭測站間稚鸞族群數量較多(表 3)。在各測站不同潮位線皆有稚鸞分佈，其中以中潮位線(L2)的稚鸞族群數量分佈最多(表 4)。而各測站普查結果，分析如下：

3-1-1 金沙鎮青嶼潮間帶各齡期稚鸞的分佈調查

青嶼測站位於金門縣東北隅，主要的棲地地形為砂灘，棲地組成於高潮位線(L1)有軌條岩及平坦的砂灘。調查期間(2013 年 6 月~11 月)，青嶼潮間帶在 2013 年 6 月共紀錄 2 隻稚鸞(圖 2)。紀錄到的齡期及數量如下：7 齡紀錄到 1 隻、9 齡紀錄到 1 隻，青嶼潮間帶稚鸞皆出現在高潮位線(L1)(圖 3)。

3-1-2 金沙鎮西園潮間帶各齡期稚鰲的分佈調查

西園測站位於金門縣的東北隅，主要的棲地地形為砂灘及泥灘地組成，棲地環境組成有軌條砦、互花米草，而在中低潮位線(L3)開始有大面積牡蠣養殖區。調查期間，西園潮間帶共紀錄 201 隻稚鰲。普查紀錄到的齡期及數量如下：2 齡紀錄到 4 隻、3 齡紀錄到 35 隻、4 齡紀錄到 76 隻、5 齡紀錄到 37 隻、6 齡紀錄到 25 隻、7 齡紀錄到 27 隻、8 齡紀錄到 2 隻(圖 4)，本次所捕獲稚鰲的齡期以 4 齡佔本次捕獲稚鰲數量的高峰為 36.19%，其次為 3 齡佔 16.67%。稚鰲族群在不同月別上的分佈以 2013 年 6 月 67 隻、7 月 52 隻及 9 月 43 隻佔調查期間捕獲數量的高值。西園潮間帶稚鰲在高潮位線(L1)至低潮位線(L4)之間皆有稚鰲族群的分佈，以中潮位線(L2)出現的頻率最高佔本測站總捕獲稚鰲數量的 28.57%，其次為高潮位線(L1)佔 27.14%，其中 2 齡稚鰲分佈的潮位線位於中低潮位線(L3)，3 齡至 6 齡稚鰲介於高潮位線(L1)至低潮位線(L4)之間皆有分佈，7 齡稚鰲則分佈在高潮位線(L1)、低潮位線(L2)，8 齡稚鰲則分佈在高潮位線(L1)至中低潮位線(L3)之間(圖 5)。

3-1-3 金沙鎮洋山潮間帶各齡期稚鰲的分佈調查

洋山測站位於金門縣的東北隅，主要的棲地地形為砂灘及泥灘地組成，在灘地上目前正面臨縣府委外進行互花米草清除工程施作(圖 6)，在中低潮位線(L3)開始有大面積牡蠣養殖區。洋山測站在本次調查期間皆未在潮間帶捕獲稚鰲，推論與互花米草入侵及清除工程有關。

3-1-4 金湖鎮瓊林潮間帶各齡期稚鰲的分佈調查

瓊林測站位於金門縣中部，主要的棲地地形為泥灘地，棲地組成於高潮位線(L1)有軌條砦及大面積的牡蠣養殖區。瓊林測站的潮間帶在 2013 年 6 月及 9 月各紀錄 1 隻稚鰲(圖 7)。紀錄到的齡期及數量皆為 6 齡分別各紀錄到 1 隻。瓊林潮間帶稚鰲出現在中潮位線(L2)(圖 8)。

3-1-5 金寧鄉南山潮間帶各齡期稚鰲的分佈調查

南山測站位於金門縣的西北隅，主要的棲地地形為砂灘及泥灘地組成，棲地環境組成有消波塊及大面積牡蠣養殖區。調查期間，南山潮間帶共紀錄 16 隻稚鰲(圖 9)。普查紀錄到的齡期及數量如下：2 齡紀錄到 1 隻、3 齡紀錄到 5 隻、4 齡紀錄到 5 隻、5 齡紀錄到 3 隻、6 齡紀錄到 2 隻，主要以 3 齡及 4 齡佔本次捕獲稚鰲數量的高峰為 31.25%。稚鰲族群在不同月別上的分佈以 2013 年 6 月 7 隻及 7 月 5 隻佔

調查期間捕獲數量的高值。南山測站稚鰲分佈在高潮位線(L1)至中低潮位線(L3)之間，以中潮位線(L2)出現的頻率最高佔本測站總捕獲稚鰲數量的 81.25 %，其中 2 齡稚鰲分佈的潮位線位於高潮位線(L1)，3 齡至 4 齡稚鰲分佈中潮位線(L2)，5 齡稚鰲則分佈高潮位線(L1)至中潮位線(L2)之間皆有分佈，6 齡稚鰲則分佈在中潮位線(L2)及中低潮位線(L3)(圖 10)。

3-1-6 金寧鄉北山潮間帶各齡期稚鰲的分佈調查

北山測站位於金門縣的西北隅，主要的棲地地形為泥灘地組成，棲地環境組成有大面積牡蠣養殖區。調查期間，北山潮間帶共紀錄 305 隻稚鰲(圖 11)。普查紀錄到的齡期及數量如下：2 齡紀錄到 6 隻、3 齡紀錄到 30 隻、4 齡紀錄到 163 隻、5 齡紀錄到 78 隻、6 齡紀錄到 20 隻、7 齡紀錄到 8 隻，本次所捕獲稚鰲的齡期主要為 4 齡佔本次捕獲稚鰲數量的高峰 53.44%，其次為 5 齡佔 25.57 %。稚鰲族群在不同月別上的分佈以 2013 年 7 月 121 隻佔調查期間捕獲數量的高值。北山測站稚鰲在高潮位線(L1)至低潮位線(L4)之間皆有稚鰲族群的分佈，以中潮位線出現的頻率最高佔本測站總捕獲稚鰲數量的 42.95 %，其中 2 齡及 3 齡稚鰲分佈的潮位線位於高潮位線(L1)至中潮位線(L2)，4 齡、5 齡及 7 齡稚鰲介於高潮位線(L1)至低潮位線(L4)之間皆有分

佈，6 齡稚蠶則分佈在高潮位線(L1)、中潮位線(L2)及中低潮位線(L3)(圖 12)。

3-1-7 金城鎮夏墅(浯江溪口)潮間帶各齡期稚蠶的分佈調查

夏墅(浯江溪口)測站位於金門縣的西南隅，主要的棲地地形為砂灘及泥灘地組成，在灘地上有軌條砦、互花米草，而在高潮位線(L1)有大面積的紅樹林，低潮位線(L4)開始有大面積平掛式牡蠣養殖區(圖 13)。而夏墅(浯江溪口)測站在本次調查期間皆未在潮間帶捕獲稚蠶。

3-1-8 金城鎮夏墅(建功嶼)潮間帶各齡期稚蠶的分佈調查

夏墅(建功嶼)測站位於金門縣的西南隅，主要的棲地地形為砂灘及泥灘地組成，棲地環境組成有軌條砦及大面積泥灘地，而在低潮位線(L4)則有大面積的牡蠣養殖區。調查期間，夏墅(建功嶼)潮間帶共紀錄 750 隻稚蠶(圖 14)。普查紀錄到的齡期及數量如下：3 齡紀錄到 18 隻、4 齡紀錄到 260 隻、5 齡紀錄到 214 隻、6 齡紀錄到 162 隻及 7 齡紀錄到 96 隻，主要本測站捕獲稚蠶數量的高峰為 4 齡佔全總捕獲數的 34.67%，其次為 5 齡 28.53%。稚蠶族群在不同月別上的分佈以 2013 年 7 月 322 隻佔調查期間捕獲數量的高值。夏墅(建功嶼)測站稚蠶分佈在高潮位線(L1)至低潮位線(L4)之間，以中潮位線(L2)出現的頻率最高佔本測站總捕獲稚蠶數量的 42.63%，其中 3 齡稚蠶分

佈高潮位線(L1)至中低潮位線(L3)之間，4 齡至 7 齡稚蟹則分佈高潮位線(L1)至低潮位線(L4)之間皆有分佈(圖 15)。

3-1-9 烈嶼鄉上林潮間帶各齡期稚蟹的分佈調查

上林測站位於金門縣西南隅的烈嶼鄉(小金門)，而上林又位於烈嶼鄉的西南隅，主要的棲地地形為泥灘地組成，棲地環境組成有軌條岩及大面積牡蠣養殖區。調查期間，上林潮間帶共紀錄 58 隻稚蟹(圖 16)。普查紀錄到的齡期及數量如下：4 齡紀錄到 1 隻、5 齡紀錄到 2 隻、6 齡紀錄到 14 隻、7 齡紀錄到 18 隻、8 齡紀錄到 12 隻、九齡紀錄到 9 隻及九齡以上紀錄到 2 隻，主要以 7 齡為本測站捕獲稚蟹數量的高峰佔全總捕獲數的 31.03 %。稚蟹族群在不同月別上的分佈以 2013 年 8 月 28 隻佔調查期間捕獲數量的高值，其中上林測站在 2013 年 6 月至 7 月間皆無捕獲稚蟹，其推估原因應該與該灘地正進行工程有關。上林測站稚蟹分佈在中潮位線(L2)至低潮位線(L4)之間，以中潮位線(L2)出現的頻率最高佔本測站總捕獲稚蟹數量的 62.07 %，其中 4 齡及 5 齡稚蟹分佈的潮位線位於中潮位線(L2)，6 齡、8 齡、9 齡及 9 齡以上稚蟹分佈中潮位線(L2)至中低潮位線(L3)之間，7 齡稚蟹則分佈中潮位線(L2)至低潮位線(L4)之間皆有分佈(圖 17)。

3-1-10 烈嶼鄉埔頭潮間帶各齡期稚蟹的分佈調查

埔頭測站位於金門縣的西南隅的烈嶼鄉(小金門)，而埔頭則位於烈嶼鄉的北部，主要的棲地地形為砂灘地組成，棲地環境組成高潮位線區(L1)有大面積的砂灘，低潮位線區(L4)有大面積牡蠣養殖區。調查期間，埔頭潮間帶共紀錄 112 隻稚鰲(圖 18)。普查紀錄到的齡期及數量如下：2 齡紀錄到 5 隻、3 齡紀錄到 6 隻、4 齡紀錄到 25 隻、5 齡紀錄到 23 隻、6 齡紀錄到 15 隻、7 齡紀錄到 19 隻、8 齡紀錄到 17 隻及 9 齡紀錄到 2 隻，本次所捕獲稚鰲的齡期主要為 4 齡佔本次總捕獲稚鰲數量的高峰 22.32%，其次為 5 齡佔 20.54%。稚鰲族群在不同月別上的分佈以 2013 年 6 月 37 隻佔調查期間捕獲數量的高值。埔頭測站稚鰲在高潮位線(L1)至低潮位線(L4)之間皆有稚鰲族群的分佈，以中潮位線出現的頻率最高佔本測站總捕獲稚鰲數量的 68.71%，其中 2 齡及 9 齡稚鰲分佈的潮位線位於中潮位線(L2)，3 齡及 8 齡稚鰲介於高潮位線(L1)至中低潮位線(L3)之間皆有分佈，4 齡及 7 齡稚鰲則分佈在中潮位線(L2)、中低潮位線(L3)及低潮位線(L4)之間，5 齡及 6 齡稚鰲分佈則在高潮位線(L1)至低潮位線(L4)之間皆有(圖 19)。

綜合上述，2013 年 6 月至 11 月金門縣十個測站(除洋山測站及夏墅(浯江溪口)測站無捕獲外)，所捕獲的稚鰲共 1455 隻，紀錄其齡期主要介於 2 齡至 9 齡以上，其中以 4 齡的稚鰲出現頻度最高，共紀錄到 530 隻，佔總採獲量的 36.43%，其次為 5 齡的稚鰲共紀錄到 357

隻，佔總採獲量的 24.54 % (表 3)，另外 9 月及 11 月在烈嶼鄉上林測站分別採獲 1 隻大於 9 齡的成鰲。由不同齡期的稚鰲在不同潮位區上的分佈情形，發現稚鰲自高潮位線(L1)至低潮位線(L4)均有分佈，以中潮位線(L2)的稚鰲出現頻度最高，共紀錄到 624 隻，佔總採獲量的 42.89 %，其次為中低潮位線(L3)共紀錄到 388 隻，佔總採獲量的 26.67 % (表 4)。

本研究調查(2013 年)與過往的調查結果相比(2009 年~2012 年)，稚鰲出現高值的月別在不同年間略有差異，在西園測站 2009 年稚鰲出現高值的月份在 9 月，2013 年出現高值則為 6 月(表 5)，因 2009 年稚鰲數量調查係因探討族群分佈故未進行不同潮位線之探討，所以只能進行不同月別數量比較。瓊林測站 2009 年稚鰲出現高值的月份在 9 月，2013 年因只捕獲 2 隻分別在 6 月及 9 月(表 6)。在南山測站 2009 年出現高值的月份在 9 月，2010 年出現高值的月份在 7 月，2011 年、2012 年 2013 年皆在 6 月出現高值(表 7)。分析不同齡期的稚鰲在灘地上的分佈情形(表 8)，發現 2010 年~2012 年間南山測站稚鰲皆以高潮位線(L1)出現的頻率最高，高潮位線可紀錄到稚鰲齡期介於 2 齡至 8 齡，2013 年南山測站稚鰲則以中潮位線(L2)出現的頻率最高，可以紀錄到 3 齡至 6 齡的稚鰲。北山測站的稚鰲在 2009 年至 2012 年間 7 月至 9 月皆曾出現高值，2013 年則是在 7 月出現稚鰲捕獲高值(表 9)，

分析不同齡期的稚鰲在灘地上的分佈情形，結果顯示 2010 年~2013 年北山潮間帶 3 齡至 8 齡的稚鰲在高潮位線(L1)至低潮位線(L4)內皆可發現，2010 年~2011 年 2 齡稚鰲的潮位線介於高潮位線(L1)至中低位潮線(L3)之間，2012 年 2 齡的稚鰲只於高潮位線(L1)發現，2013 年 2 齡稚鰲則在高潮位線(L1)~中潮位線(L2)之間發現，自 2010 年起歷年紀錄到稚鰲數量最多的齡期是 4 齡，多分佈於高潮位線(L1)至中潮位線(L2)之間(表 10)。夏墅(建功嶼)測站稚鰲在 2009 年~2012 年 7 月至 9 月皆曾出現數量高值，2013 年則在 7 月出現捕獲最高值(表 11)；由稚鰲在潮位線的分佈情形，顯示 2010 年至 2011 年夏墅(建功嶼)測站 3 齡至 7 齡的稚鰲在高潮位線(L1)至低潮位線(L4)內皆可發現，然而 1 齡稚鰲出現於高潮位線(L1)，2 齡稚鰲分佈介於高潮位線(L1)至中潮位線(L2)之間，8 齡稚鰲分佈於中潮位線(L2)至低潮線(L4)之間，2012 年發現在高潮位線(L1)至低潮位線(L4)之間皆有稚鰲族群分佈，其中 2 齡稚鰲(22 隻)皆出現於高潮線區，而 2013 年 4 齡至 7 齡的稚鰲在高潮位線(L1)至低潮位線(L4)之間皆有分佈，3 齡稚鰲則分佈在於高潮位線(L1)至中低位潮位線(L3)之間(表 12)。除了上述測站外，其餘測站皆是本研究今年度所新增進行的調查的測站，新增測站除了上林測站在 9 月出現高值外，其餘的測站皆在 6 月出現高值，稚鰲在各測站不同潮位線的分佈皆以中潮位線(L2)的族群分佈數量最多。

3-2 金門縣潮間帶稚鰲族群棲地熱點評估

以稚鰲族群數量做基準，結果顯示金沙鎮青嶼測站，西園測站，金湖鎮瓊林測站，金寧鄉南山測站，北山測站，金城鎮夏墅(建功嶼)測站，烈嶼鄉上林測站及埔頭測站稚鰲族群均有分佈。針對稚鰲棲地熱點之評估部分，統計稚鰲族群數量，並去除只發現過一次一隻的稚鰲測站，結果顯示有六個測站稚鰲族群數量分佈較高，依其稚鰲族群分佈高低分別為金城鎮夏墅(建功嶼)測站，金寧鄉北山測站，金沙鎮西園測站，烈嶼鄉上林測站，烈嶼鄉埔頭測站及金寧鄉南山測站(表 3)，因此建議可將這幾個地點作為金門縣潮間帶稚鰲族群的復育場及推動後續海洋教育推廣場所。並將稚鰲族群在金門縣潮間帶分佈繪製區域分佈圖提供參考(圖 20)。

3-3 金門縣潮間帶稚鰲齡期與重量之關係

利用稚鰲族群分佈熱點之金沙鎮西園，金寧鄉之南山、北山，金城鎮夏墅(建功嶼)及烈嶼鄉之上林測站，埔頭等 6 處所捕獲的稚鰲齡期與重量進行迴歸分析(圖 21)，結果顯示稚鰲的體重會隨著齡期增加而增長，本年度熱區除了南山測站($R^2=0.687$)外，其他測站稚鰲的體重與齡期的相關係數皆高(西園測站 $R^2=0.9353$ ；北山測站 $R^2=0.8864$ ；

夏墅(建功嶼)測站 $R^2=0.926$; 上林測站 $R^2=0.853$; 埔頭測站 $R^2=0.936$),

6 個熱區測站稚蟹齡期與重量之關係如下：

$$\text{金沙鎮西園測站：} y=0.0108e^{0.8564x}, R^2=0.9353$$

$$\text{金寧鄉南山測站：} y=0.0138e^{0.7993x}, R^2=0.687$$

$$\text{金寧鄉北山測站：} y=0.0117e^{0.83x}, R^2=0.8864$$

$$\text{金城鎮夏墅(建功嶼)測站：} y=0.0091e^{0.8732x}, R^2=0.9263$$

$$\text{烈嶼鄉上林測站：} y=0.0309e^{0.7308x}, R^2=0.8532$$

$$\text{烈嶼鄉埔頭測站：} y=0.0123e^{0.8397x}, R^2=0.9362$$

由以上方程式，稚蟹的齡期(X)可由重量(Y)推算出有助於稚蟹資源之保育。本研究在調查期間所紀錄的稚蟹齡期，經分析顯示不同測站間稚蟹 2 齡到 5 齡之間的體重差異不大，但從 6 齡開始不同測站間的稚蟹體重開始出現明顯的差異。在調查期間發現有剛脫殼的稚蟹，體重會明顯比同齡之稚蟹重，如烈嶼鄉埔頭測站所紀錄到的 3 齡脫殼稚蟹體重達 0.76 g，明顯高於其他所紀錄的 3 齡稚蟹的重量，可能原因是當稚蟹在脫殼的過程中，身體會迅速吸水膨脹，再脫去舊殼，所以使其稚蟹的重量會高於同齡期稚蟹的重量(0.12~0.19 g)，當新殼層生長，然後硬化形成新殼的同時水會排出，使稚蟹重量恢復正常。

3-4 夏墅高潮位區成鯧產卵場調查

調查夏墅高潮位線成鯧產卵情形，2013 年 6 月至 11 月於夏墅高潮位線進行 15 個站點調查共 90 次的調查(表 13)，皆未發現成鯧上岸產卵的蹤跡，為釐清其原因是否與夏墅地區潮間帶地形變化有關，並於夏墅地區低潮位線發現有大量的定置漁網存在(圖 22)，而這些定置漁網是否影響成鯧上岸產卵之路線，乃有待日後持續調查，以藉釐清夏墅成鯧產卵場是否存在，建議需公告後拆除，以維護本海域生物資源。

3-5 金門縣潮間帶水質環境與稚鯧的關係

3-5-1 水溫

研究期間金門縣潮間帶 10 個測站的水溫有明顯季節變化($p < 0.05$) (附錄 13)，高溫出現在夏季(7 月~8 月)，溫度多介於 27.09~37.33 °C 之間，低溫則出現在 11 月 (表 14)，溫度多介於 19.78~28.10°C 之間。調查期間青嶼測站灘地上的平均水溫介於 23.50~26.08 °C 之間；西園測站灘地上的平均水溫介於 26.73~33.46 °C 之間；洋山測站灘地上的平均水溫介於 26.30~36.16 °C 之間；瓊林測站灘地上的平均水溫介於 21.59~32.06 °C 之間；南山測站灘地上的平均水溫介於 25.60~31.86 °C 之間；北山測站灘地上的平均水溫介於 26.70~31.64 °C 之間；夏墅

(浯江溪口)測站灘地上的平均水溫介於 20.93~30.62 °C 之間；夏墅(建功嶼)測站灘地上的平均水溫介於 26.30~30.84 °C；上林測站灘地上的平均水溫介於 19.78~31.96 °C 之間；埔頭測站灘地上的平均水溫介於 19.76~36.59 °C 之間。在 2013 年研究區域相同季節之水溫變動趨勢一致。

3-5-2 鹽度

鹽度的調查是在退潮時進行，隨著退潮時間的長短，潮間帶灘地蒸散的時間也不一樣，故導致金門縣潮間帶灘地鹽度變化波動比較大。青嶼測站灘地上的平均鹽度介於 25.62~31.59 psu 之間；西園測站灘地上的平均鹽度介於 27.33~32.20 psu 之間；洋山測站灘地上的平均鹽度介於 28.38~33.31 psu 之間；瓊林測站灘地上的平均鹽度介於 24.14~30.10 psu；南山測站灘地上的平均鹽度介於 27.12~29.66 psu；北山測站灘地上的平均鹽度介於 18.40~29.39 psu；夏墅(浯江溪口)測站灘地上的平均鹽度介於 25.23~30.63 psu；夏墅(建功嶼)測站灘地上的平均鹽度介於 25.90~32.18 psu；上林測站灘地上的平均鹽度介於 26.50~31.98 psu；埔頭測站灘地上的平均鹽度介於 25.66~30.61 psu。綜合調查期間潮間帶研究區域以春、夏季的鹽度較高(表 15)。

3-5-3 水溫及鹽度因子與稚鰲數量的相關性

進一步分析本次稚鰲普查數量與平均水溫的關係，發現退潮灘地上水溫介於 19.96~37.33℃ 時，可紀錄到稚鰲族群(圖 23)。而鹽度與稚鰲的變動關係，則發現鹽度變動介於 18.40 psu~336.20 psu 之間，可紀錄到稚鰲的族群分佈(圖 24)。

3-6 金門縣潮間帶稚鰲食性來源調查

3-6-1 金門縣潮間帶稚鰲共棲生物相調查

2013 年 6 月至 11 月調查金門縣 10 個測站潮間帶灘地底棲生物相組成，調查結果分析如下(表 16)：

3-6-1-1 青嶼測站：

2013 年 6 月至 11 月共進行 6 次調查，6 月紀錄到 7 科 7 種的潮間帶物種，優勢種為軟體動物鐘螺科(Trochidae)的彩虹蝓螺(*Umbonium vestiarum*)，佔本測站總採獲量的 50 %；7 月紀錄到 4 科 4 種潮間帶生物，優勢種為彩虹蝓螺，佔本測站總採獲量的 39.13 %；8 月紀錄到 3 科 5 種優勢種為棘皮動物蛛網海膽科(Arachnoididae)扁平蛛網海錢(*Arachnoididae placenta*)，佔總採獲量的 29.41 %；9 月共紀錄到 6 科 8 種生物，優勢種為彩虹蝓螺，佔本測站總採獲量的 47.06 %，10 月共紀錄到 4 科 5 種優勢種為節肢動物活額寄居蟹科

(Diogenidae) 棘刺活額寄居蟹(*Diogenes spinifrons*)，佔總採獲量的 41.38 %；11 月紀錄到 2 科 3 種生物，優勢種為粗盾真寄居蟹(*Dardanus aspersus*)，佔總採獲數的 77.42%(表 17)。由上述結果可以發現彩虹蝟螺在青嶼測站屬於物種數量較多的物種。

3-6-1-2 西園測站：

2013 年 6 月至 11 月共進行 6 次調查，6 月紀錄到 11 科 12 種的潮間帶物種，優勢種為節肢動物沙蟹科(Ocypodidae)北方招潮蟹(*Uca borealis*)，佔本測站總採獲數 21.50 %；7 月紀錄到 8 科 11 種生物，優勢種為軟體動物海蜷科(Potamididae)燒酒海蜷(*Batillaria zonalis*)，佔本測站總採獲量的 40.91 %；8 月至 11 月所紀錄到的優勢物種皆為海蜷科栓海蜷(*Cerithidea cingulata*)，分別佔各月總採獲量的 8 月 41.94 %，9 月 83.95 %，10 月 80.67 %及 11 月 64.29%。而紀錄的物種數分別為 8 月 10 科 12 種；9 月 6 科 6 種；10 月 7 科 9 種；11 月 4 科 6 種(表 18)。由上述結果可以發現栓海蜷在西園測站屬於物種數量較多的物種。

3-6-1-3 洋山測站：

2013 年 6 月至 11 月共進行 6 次調查，除了 7 月以外，其餘調查月份所紀錄到的優勢物種皆為海蜷科栓海蜷，分別佔各月總採獲量的 58.82 %6 月；46.67 %(8 月)；47.06 %(9 月)；66.67 %(10 月)，95.41

% (11 月)。而在紀錄物種種類上分別為 6 月 4 科 8 種、8 月 4 科 5 種、9 月 5 科 6 種、10 月 6 科 7 種及 11 月 6 科 7 種。而 7 月紀錄到 8 科 10 種的潮間帶物種，優勢種為節肢動物方蟹科(Grapsidae)台灣厚蟹(*Helice formosensis*)及玉螺科(Naticidae)豹斑玉螺(*Natica tigrina*)，均各佔本測站總採獲數 15.38 % (表 19)。由結果可以發現栓海蜷在洋山測站屬於物種數量較多的物種。

3-6-1-4 瓊林測站：

2013 年 6 月至 11 月共進行 6 次調查，除了 7 月以外所紀錄到的優勢物種皆為海蜷科栓海蜷，分別佔各月總採獲量的 43.48% (6 月)；83.33% (8 月)；81.63 % (9 月)；73.54 % (10 月)，80.98 % (11 月)，紀錄物種數別為 6 月 5 科 7 種、8 月 4 科 6 種、9 月 5 科 6 種、10 月 5 科 6 種及 11 月 5 科 7 種。而 7 月紀錄到 8 科 9 種的潮間帶物種，優勢種為海蜷科燒酒海蜷，佔本測站總採獲數 46.94 % (表 20)。由結果可以發現海蜷科在瓊林測站屬於物種數量較多的科。

3-6-1-5 南山測站：

2013 年 6 月至 11 月共進行 6 次調查，6 月紀錄到 7 科 7 種的潮間帶物種，優勢種為軟體動物玉螺科豹斑玉螺及骨螺科(Muricidae)蚵岩螺(*Thais clavigera*)，均各佔本測站總採獲數 31.58 %；7 月至 11 月所紀錄到的優勢物種皆為海蜷科栓海蜷，分別佔各月總採獲量的

21.74%(7 月) 、55.81 %(8 月)、83.33 %(9 月)；51.14 %(10 月)；85.90 %(11 月)，另外 7 月調查另一個優勢物種為蚵岩螺。而紀錄的物種種類上分別為 7 月 7 科 9 種、8 月 7 科 8 種、9 月 6 科 6 種、10 月 7 科 8 種及 11 月 6 科 7 種(表 21)。由上述結果可以發現栓海蜷在南山測站屬於數量較多的物種。

3-6-1-6 北山測站：

2013 年 6 月至 11 月共進行 6 次調查，6 月紀錄到 10 科 12 種的潮間帶物種，優勢種為軟體動物玉螺科豹斑玉螺，佔本測站總採獲數 35.14 %； 7 月至 11 月所紀錄到的優勢物種皆為海蜷科栓海蜷，分別佔各月總採獲量的 27.08%(7 月)、40.35 %(8 月)、32.00 %(9 月)、57.14 %(10 月)及 76.62 %(11 月)。在紀錄物種種類上分別為 7 月 9 科 11 種、8 月 8 科 10 種、9 月 7 科 9 種、10 月 3 科 4 種、11 月 6 科 7 種(表 22)。由上述結果可以發現栓海蜷在北山測站屬於物種數量較多的物種。

3-6-1-7 夏墅(浯江溪口)測站：

2013 年 6 月至 11 月共進行 6 次調查，除了 9 月及 11 月外，其餘月份所紀錄到的優勢物種皆為海蜷科栓海蜷，分別佔各月總採獲量的 57.14 %(6 月)、37.78 %(7 月)、 52.63%(8 月)、 31.03%(10 月)。各

月紀錄的物種數上分別為 6 月 5 科 7 種、7 月 5 科 7 種、8 月 5 科 8 種、11 月 7 科 11 種；而在 9 月紀錄到 4 科 7 種的潮間帶優勢種為軟體動物簾蛤科(Veneridae) 小眼花簾蛤 (*Ruditapes variegata*)，佔本測站總採獲量的 62.50%；11 月紀錄到 4 科 7 種，優勢種為海蜷科燒酒海蜷，佔本測站總採獲數 52.90%(表 23)。由上述結果可以發現栓海蜷在夏墅(浯江溪口)測站屬於數量較多的物種。

3-6-1-8 夏墅(建功嶼)測站：

2013 年 6 月至 11 月共進行 6 次調查，除了 6 月以外，所紀錄到的優勢物種皆為海蜷科栓海蜷，分別佔各月總採獲量的 47.87%(7 月)、45.65%(8 月)、28.57%(9 月)、44.53%(10 月)、56.59%(11 月)。而在紀錄物種種類上分別為 7 月 4 科 5 種、8 月 7 科 8 種、9 月 10 科 12 種、10 月 7 科 10 種、11 月 10 科 14 種。而 6 月紀錄到 5 科 6 種的潮間帶物種，優勢種為海蜷科燒酒海蜷，佔本測站總採獲數 31.03%(表 24)。由結果可以發現海蜷科栓海蜷與燒酒海蜷是夏墅(建功嶼)測站數量較多的物種。

3-6-1-9 上林測站：

2013 年 6 月至 11 月共進行 6 次調查，除了 6 月、8 月及 9 月外其餘月份所紀錄到的優勢種皆為軟體動物海蜷科栓海蜷，分別佔各月

總採獲量的 43.62%(7 月)、49.80%(10 月)、29.65%(11 月)。紀錄的物種數分別為 7 月 5 科 8 種、10 月 7 科 10 種、11 月 6 科 10 種；而在 6、8 月及 9 月優勢種為海蜷科燒酒海蜷，分別佔各月總採獲量的 26.19%(6 月)、29.17%(8 月)、42.55%(9 月)。物種數分別紀錄 6 月 8 科 12 種、8 月 10 科 14 種、9 月 6 科 7 種(表 25)。由上述結果可以發現海蜷科栓海蜷與燒酒海蜷是上林測站屬數量較多的物種。

3-6-1-10 埔頭測站：

2013 年 6 月至 11 月共進行 6 次調查，6 月紀錄到 9 科 11 種的潮間帶物種，優勢種為節肢動物活額寄居蟹科棘刺活額寄居蟹，佔本測站總採獲量的 35.14%；7 月紀錄到 8 科 11 種潮間帶生物，優勢種為軟體動物海蜷科燒酒海蜷，佔本測站總採獲量的 28.40%；8 月紀錄到 5 科 7 種，優勢種為棘刺活額寄居蟹，佔總採獲量的 31.94%；9 月共紀錄到 6 科 7 種，優勢種為蝾螺科(Turinidae)瘤珠螺(*Lunella granulata*)及海栓科栓海蜷，佔本測站總採獲量的 31.51%；10 月共紀錄到 5 科 7 種優勢種為栓海蜷，佔總採獲量的 33.79%；11 月紀錄到 6 科 8 種，優勢種為燒酒海蜷，佔總採獲數的 39.75%(表 26)。由上述結果可以得知埔頭測站潮間帶各月優勢物種更迭。

由以上 10 個測站生物的分佈情形，調查測站灘地上的生物以軟體動物較多，且主要的生物物種是以海蜷科的生物量較多，可以進一步探討海蜷科生物是否為稚蠶食物來源之一。

3-6-2 稚蠶食性分析

稚蠶的口位在附肢的基部，下面連接著食道與其他消化器官，在體節第一節的附肢是六對中最小的，稱為螯肢(chelicera)，主要的功能是提取食物(圖 25)。

目前食性分析樣本共累積有 15 隻個體，3 齡 2 隻、4 齡 5 隻、5 齡 6 隻、6 齡 2 隻，稚蠶來源以目前採樣稚蠶族群較為豐富的建功嶼測站、北山測站、西園測站及埔頭測站。這些灘地底質以砂灘及泥灘地為主，灘地的共棲生物主要優勢物種以海蜷科為主，初步推測稚蠶在潮間帶灘地上可能以攝食泥灘地的底質碎屑及海蜷科為食物來源。經胃內容物分析，在所進行解剖的稚蠶個體，其胃內容物多為白色胃糜，其中有細砂顆粒及碎屑的組成(圖 26)。

3-7 金門縣潮間帶底質分析

3-7-1 金門縣沿海域潮間帶底質粒徑分析

2013 年 6 月至 11 月金門縣 10 個測站潮間帶的底質粒徑分析如下：青嶼測站的底質粒徑 6 月至 11 月的底質粒徑變化不大，高潮位

線(L1)主要由極粗粒砂組成，中潮位線(L2)至低潮位線(L4)主要由粉砂組成(圖 27)。西園測站的底質粒徑 6 月至 11 月變化不大，高潮位線(L1)至低潮位線(L4)極粗粒砂至粉砂皆有分佈，主要的粒徑則以細砂佔主要的組成(圖 28)。洋山測站 6 月至 10 月的底質粒徑組成結果與西園測站相似，在高潮位線(L1)至低潮位線(L4)極粗粒砂至粉砂皆有分佈，以細砂為主要的粒徑組成，11 月在高潮線(L1)極粗粒砂比例驟減(圖 29)。瓊林測站 6 月至 11 月的底質粒徑分佈變化不大，在高潮位線(L1)至低潮位線(L4)極粗粒砂至粉砂皆有分佈，粒徑則以粗粒砂佔主要的組成分佈(圖 30)。南山測站 6 月至 9 月的底質粒徑分佈，在高潮位線(L1)至低潮位線(L4)上沒有太大變化，以極粗粒砂為主，而 7 月在中潮位線(L2)及中低潮位線(L3)粉砂所佔的組成比例有增加(圖 31)。北山測站的底質粒徑組成在 6 月至 11 月變化不大，主要由極粗粒砂及粗粒砂佔較大的粒徑組成比例(圖 32)。夏墅(浯江溪口)測站的底質粒徑組成在高潮位線(L1)至低潮位線(L4)變化不大主要由極粗粒砂及粗粒砂組成(圖 33)。夏墅(建功嶼)測站 6 月至 11 月的底質粒徑組成，除了在 11 月高潮位線(L1)以細粒砂為主要粒徑組成外，其餘月份為粗粒砂及中粒砂(圖 34)。上林測站 6 月到 11 月的底質粒徑組成，以極粗粒砂為主，除了 11 月之中低潮位線(L3)以粗砂粉為主(圖 35)，可能與上林測站在進行海岸步道施工工程有關(附錄 2)。埔頭的

底質粒徑在調查期間主要由極粗粒砂到中粒砂組成，並以極粗粒砂的比例佔較高(圖 36)。整體來說，在有稚鸞發現的測站底質粒徑結構以極粗粒砂到細砂的比例較高。

3-7-2 金門縣沿海域潮間帶土壤保水性分析

調查期間金門縣 10 個測站潮間帶的土壤保水性分析如下：青嶼測站的土壤保水性以高潮位線(L1)的較低，而中潮位線(L2)至低潮位線(L4)土壤保水性皆高於 28 % (圖 37)。西園測站的土壤保水性 4 條潮位線(L1~L4)變化不大，介於 24.47~48.16 % (圖 38)。洋山的土壤保水性以低潮位線(L4)的保水性較佳，介於 69.41~96.14 % (圖 39)。瓊林測站的高潮位線(L1)至低潮位線(L4)土壤保水性介於 22.72~97.12 % (圖 40)。南山測站的土壤保水性自高潮位線(L1)至低潮位線(L4)介於 24.03~67.25 % (圖 41)。北山的土壤保水性介於 29.27~93.17 % (圖 42)。夏墅(浯江溪口) 測站高潮位線(L1)至低潮位線(L4)的土壤保水性介於 17.20~74.73 % (圖 43)。夏墅(建功嶼) 測站的土壤保水性，除了 9 月高潮位線(L1)土壤保水性升高外，其他潮位線(L2~L4)的土壤保水性變動不大介於 24.40~40.91 % (圖 44)。上林測站的土壤保水性以低潮位線(L4)的保水性較高，各潮位線之保水性介於 12.76~45.86 % (圖 45)。埔頭的土壤保水性在四條潮位線(L1~L4)變化不大，整體介於

15.88~ 41.61 % (圖 46)。整體來說，土壤保水性以瓊林測站最佳，其次為北山測站，而土壤保水性最低則為上林測站。

肆、討論

4-1 金門縣潮間帶稚蟹族群分佈

4-1-1 稚蟹各齡期之族群數量分佈

金門稚蟹族群數量在本研究調查期間 10 個調查灘地中有六個測站所紀錄到的稚蟹數量較多，依稚蟹族群的數量豐度由高往低分別是建功嶼測站、北山測站、西園測站、埔頭測站、上林測站、南山測站，另外青嶼測站及瓊林測站只捕獲 2 隻，而洋山測站及浯江溪口則未紀錄到稚蟹族群。分析不同月別間稚蟹在潮間帶灘地的分佈情形，在 6 月及 7 月間稚蟹出現的數量最多，但本次研究在 8 月時各測站的稚蟹都出現數量較少的現象，與過往的研究有些差異，其中在夏墅(建功嶼)測站在 8 月完全沒有紀錄到稚蟹族群，但在採樣的過程中發現灘地有被挖掘的跡象(附錄 3)，而在 9 月至 10 月的調查稚蟹紀錄分別為 105 隻、120 隻及 52 隻，由以上結果初步推論當稚蟹生活的微棲地經過些微的改變後，在經環境自然修復後生物族群會再出現於原灘地。

由於蟹在不同階段的成長對棲地的需求皆有不同，可分為成蟹產卵場、稚蟹復育場及成蟹生活及越冬場(附錄 4)，本次調查不同潮位線上稚蟹的分佈，結果顯示各測站都以中潮位(L2)線稚蟹族群分佈的數量最多共紀錄到 626 隻，其次為中低潮位線(L3)共紀錄到 388 隻，再來為高潮位線紀錄到稚蟹 286 隻，最後則為低潮位區 155 隻。分析

在稚鰲齡期與不同潮位線的關係中發現 2 齡稚鰲主要分佈在高潮位線(L1)~中低潮位線(L3)之間，其餘 3 齡~9 齡以上的稚鰲由於活動力較強在各潮位線皆有分佈，顯示上述所調查的潮間帶灘地皆為稚鰲的育幼場。比較佐藤及惣路(1993)的研究與本研究於灘地上紀錄到的稚鰲齡期 2 齡到 9 齡以上皆有發現，顯示金門當地稚鰲的族群於潮間帶灘地上的利用時間較長。經由分析可以初步推估 2013 年 6 月至 11 月稚鰲在金門縣沿海域潮間帶分佈的熱點分別為建功嶼、北山、西園、埔頭、上林及南山，其中烈嶼鄉埔頭及上林測站在過往的調查中並未有稚鰲的紀錄，但這僅為初期的調查紀錄結果，仍有待持續的調查追蹤。

4-1-2 金門縣潮間帶稚鰲族群棲地熱點評估

以釐清金門縣沿海潮間帶稚鰲族群分佈的熱點，熱點的選擇是依據呂(1999)所提出生物多樣性熱點的類別判定中，主要可以由三個不同的角度來討論生物多樣性的關鍵點，第一種角度是以「物種」多樣性 (Species Diversity) 或豐富度 (Richness 較高的區域)；第二種角度是以特有種較高 (High Endemism) 的區域；另一種則可依據物種受威脅 (Threatened) 的程度來劃定。考量鰲資源的保育政策，建議在金門潮間帶稚鰲族群熱點評估可以以第三種物種受威脅的程度來劃定，主要是因為此種熱點的劃定較符合金門稚鰲族群的現況，但當生物的生

存面臨相當大的壓力，或是生物生活的棲地面臨開發或破壞的壓力，雖然目前稚鸞族群自然生長情況還不錯，但仍急需有一個法定地位來予以保護。由 2013 年 6 月~11 月稚鸞族群豐度由高至低分別是建功嶼測站紀錄到 750 隻，佔本次稚鸞總採獲數量的 51.55%，其次為北山測站共紀錄到稚鸞數量 305 隻，佔本次稚鸞總採獲數量的 20.96%，西園測站共紀錄到稚鸞數量 201 隻，佔本次稚鸞總採獲數量的 14.43%，埔頭測站共紀錄到稚鸞 112 隻，佔本次稚鸞總採獲數量的 7.70%，再來為上林測站共紀錄到稚鸞數量 58 隻，佔本次稚鸞總採獲數量的 3.99%，最後為南山測站共紀錄到稚鸞 16 隻，佔本次稚鸞總採獲數量的 1.10%。由灘地現況及稚鸞捕獲數量建議可以選擇熱區中低干擾的環境規劃下，以夏墅(建功嶼)測站及北山測站作為海洋教育推廣暨潮間帶觀光休閒教育場所，此項選定另可向民眾證實兩個地區在過去稚鸞保育及復育上有明顯的成效；而另外建議可將西園測站、南山測站及烈嶼鄉的上林測站、埔頭測站規劃為稚鸞復育區，以落實後續的稚鸞保育及復育計畫。

4-1-3 金門縣潮間帶洋山測站及夏墅(浯江溪口)未發現稚鸞族群之原因

關於洋山測站在調查期間未發現稚鸞族群的蹤跡，進一步了解洋山測站現階段主要在進行大規模的互花米草的移除工作，推論此移除

工程及互花米草的入侵使洋山測站在本計畫調查期間未發現稚蠶之原因，過往的研究指出互花米草入侵會導致原本泥灘地的環境、生態產生重大的改變，使潮間帶逐漸陸化，魚貝類、植物難以生存，且種子隨風浪傳播，根部也能長出新株，繁殖快速，由於互花米草的生長特性其清除的工作以挖土機挖除方式才能有效進行全面性的清除，但此作法會使原來地貌有所改變，但相關研究指出清除互花米草灘地在經過自然力量復原下稚蠶族群會再回到原灘地(成，2011)，建議洋山測站在互花米草移除工程後可持續進行調查稚蠶族群回復原灘地之情況。浯江溪口測站未發現稚蠶的原因，初步推論與大面積紅樹林有關，研究指出當紅樹林大量往外灘及河口繼續擴散生長，會造成河口阻礙，水流不易，當豪大雨時期，易造成河水不易快速排入海中，造成河水氾濫問題，也讓原本多樣化的灘地泥化，底質也會隨之改變，導致使得招潮蟹、貝類等底棲生物無法生存、減少生物多樣性(施，1999)。金門縣政府於 102 年 12 月 5 日邀請專家學者前往瞭解浯江溪口紅樹林生長情況，指出目前浯江溪紅樹林族群密度偏高，如紅樹林持續生長及拓展時，可能造成河道縮小而影響排水口效益，建議可透過人工生態造林機制，調整紅樹林棲地分布範圍及促進族群拓展，維持自然環境生態系平衡，並持續調查稚蠶族群是否在有效管理紅樹林後會出現於浯江溪口灘地。

4-2 探討夏墅高潮位區是否仍是成鯧產卵場

於夏墅地區進行成鯧產卵場調查，利用每月農曆 15 日前後大潮漲潮及退潮期間進行調查，皆無發現成鯧產卵的蹤跡，經分析其中原因係因為近年來金門開放觀光及小三通的施行，加上中國地區大舉的開發及捕捉海洋生物，使得金門沿近海域及潮間帶已受到許多人為的干擾與破壞，使得成鯧及稚鯧的族群量明顯減少，進一步訪談金門縣潮間帶從事漁業養殖作業人員，經由他們口述指出，近幾年來金門縣潮間帶地區母鯧上岸產卵的景象已許久未見，調查期間於夏墅地區低潮位線發現有大量的定置漁網存在，而這些定置漁網與潮位線平行架設，應該對於成鯧上岸產卵有所阻擾或使纏繞於網片上，再者追蹤漁民捕抓成鯧至金門水產試驗所販售之民眾，成鯧捕獲區是在於金城鎮夏墅地區至金寧鄉湖下地區間之低潮位線區(L1)抓到，這樣的結果與本研究調查之低潮位線區的定置網相關，建議應予儘速拆除，以為成鯧上金門灘地產卵通行及鯧資源的保育。

4-3 探討影響稚鯧分佈之生態環境因子

4-3-1 稚鯧出現頻率與水質因子的關係

由於潮間帶的溫度及鹽度變化劇烈，而甲殼類動物幼苗的生長及存活皆與溫度及鹽度相關(O'Connor&Epifanio,1985)，本研究與歷年

間(2009 年~2012 年)調查結果跟其他研究調查結果(成，2004)比較，發現金門地區潮間帶灘地自 3 月開始有三棘鰳的稚鰳出現，稚鰳族群量出現高峰的月別在 6 月~9 月之間，其中在不同調查區域出現高峰的時期並不一致，在 9 月過後稚鰳出現於灘地上的數量開始遞減。為瞭解潮間帶退潮時水溫對稚鰳族群量的關係，本研究利用稚鰳出現的數量與水溫進行分析，發現當灘地上水溫高於 19°C 以上，開始有稚鰳出現，且稚鰳的數量隨溫度上升有增加的趨勢，過往的研究中文獻則紀錄到 15°C 以上開始有稚鰳出現，因本調查於今年 2013 年 6 月才開始，未包含完整冬季，故稚鰳出現的溫度紀錄略高於過往的研究結果。在相關研究指出溫度會影響海洋節肢動物的生長及代謝速率(Cossins and Bowler, 1987；Matsuda and Yamakawa, 1997)。在人工飼養甲殼類動物的研究中，指出飼養溫度升高時有利於稚鰳(葉，1999)及龍蝦幼生(Lellis and Russell, 1990)的脫殼，推論溫度的上升應有助於稚鰳的脫殼成長，使得稚鰳會選擇在退潮時仍留在灘地上忍受夏季潮間帶的高溫。

稚鰳的生存環境介於高潮位區至低潮位區之間，此區灘地退潮後，由於蒸發作用導致鹽度相對提高，過往的研究指出鹽度的改變會使海洋生物面臨離子擴散及滲透壓調節等生理問題，對稚鰳的分佈會產生限制作用，李等(1999)研究指出三棘鰳稚鰳胚胎在 16~40 psu 的鹽度

皆可受精，然發育的適宜鹽度為 16~33 psu 之間，顯示稚鰲胚胎發育時對鹽度的適應範圍大，而本次研究分析鹽度與稚鰲數量間的關係，發現鹽度變動介於 24.14 ~33.20 psu 之間，稚鰲出現的數量較多，黃(2012)指出在金門地區不同的調查期間，鹽度的變動範圍介於 22~37 psu 間，在金門沿海潮間帶上皆可發現到稚鰲身影，顯示稚鰲對環境變化的忍受範圍大。

4-3-2 稚鰲族群與共棲生物的關係

調查期間金門縣潮間帶共棲生物種類的生物相，軟體動物較多，且主要的生物物種以海蜷科的栓海蜷及燒酒海蜷較多，與稚鰲共棲的海蜷科生物與稚鰲關係值得進一步探討。而在稚鰲胃內容物種發現白色胃糜，其主要組成細砂顆粒及碎屑。黃等(2011)指出一齡稚鰲成長階段不進行攝食，二齡稚鰲才開始進行攝食，在潮間帶灘地上稚鰲主要以捕食貝類、環節動物及底質碎屑。而本調查未在灘地上發現上述的捕食行為，胃內容物中的碎屑是何類生物，則有待更進一步探討，建議後續實驗可進行稚鰲胃內容物及灘地優勢種生物進行 DNA 比較，藉以釐清稚鰲食物來源。

4-3-3 稚鰲族群與底質土壤的關係

底質粒徑大小決定砂粒間隙，進而影響底質保水性、物質流通速率及含氧量，為瞭解稚鰲數量與底質土壤間的關係，本研究分析金門

縣 10 個調查區的底質粒徑及土壤保水性，稚蠶數量較高的區域(西園、北山、夏墅(建功嶼)、上林及埔頭)底質粒徑極粗粒砂~細砂(>1 mm~0.125 mm)的比例較高，得知稚蠶棲地底質粒徑的結構以極粗粒砂到細砂(>1 mm~0.125 mm)的比例較高。陳(2008)研究指出稚蠶數量較多的棲地底質粒徑為 0.17 mm~0.27 mm 之間相符，謝(2011)的研究中亦指出，稚蠶偏好砂質底的環境，推論這些測站棲地環境較適合潛砂(Meury and Gibson, 1990；蔡等，1984；李等，1999)，因當漲潮時稚蠶或許會選擇以潛砂的方式留在原灘地，減少被捕食的機會，且研究期間曾於灘地上追蹤稚蠶的爬行痕跡，可在消失處下挖約 10 公分發現潛砂隱藏的稚蠶。

由金門調查區之潮間帶棲地土壤保水性分析，以瓊林測站最佳，其次為北山測站，而土壤保水性最差則為上林測站。陳(2008) 在夏墅、北山、南山等地調查指出，稚蠶偏好的微棲地土壤含水性介於 16.9~23.2%，本研究稚蠶族群數量出現熱點之土壤保水性是；分別夏墅(建功嶼)測站 24.40~77.55%、北山測站 29.27~93.19%、西園測站 22.47~48.16%、埔頭測站 18.24~35.25%、上林測站 6.75%~45.86%及南山測站 24.03~67.25%，與陳(2008)所指出的結果有些差異，本研究結果顯示土壤保水性與底質粒徑組成有關，粒徑顆粒極粗粒砂~細砂平均介於 20%上下，保水性較佳，而極粗粒砂比例較高的測站，因透

水性較高，保水性較弱。本次研究稚鸞棲地的保水性與過往的研究相較起來保水量有較高的趨勢，比較稚鸞棲息熱點與未捕獲稚鸞地區保水性相比則無差異。

伍、結論

本研究在金門縣沿海域潮間帶紀錄到的稚鸞族群分佈地點分別為金沙鎮青嶼、西園；金湖鎮瓊林；金寧鄉南山、北山；金城鎮建功嶼及烈嶼鄉上林及埔頭等 8 處，紀錄的稚鸞齡期為 2 齡至 9 齡，另有在烈嶼鄉發現 9 齡以上的成鸞，在不同潮位區以中潮位線(L2)發現的稚鸞數量最高，其次為中低潮位(L3)。調查發現金門縣潮間帶稚鸞族群的分佈熱點有建功嶼、西園、北山、埔頭、上林及南山，對於稚鸞棲地保護有其必要將這六個地區進行完善的規劃。而烈嶼鄉埔頭測站及上林測站為金門縣第一次紀錄有稚鸞族群的分佈，且稚鸞個體齡期 2 齡稚鸞到 9 齡以上成鸞都有，對於烈嶼鄉有稚鸞的分佈在學術研究是新的紀錄，有需更進一步的追蹤紀錄及保育。

陸、參考文獻

王圻、王思義(1607)。三才圖說。上海：上海古籍出版社，106卷。

成勇生(2004)。九十二年金門地區古寧頭、浯江溪口潮間帶中國鰲
(*Tachypleus tridentatus*)稚鰲調查報告。金門縣水產試驗所，142
頁。

成勇生(2011)。金門-鰲的家:金門地區三棘鰲保育的推動。鰲的史詩-
臺灣三棘鰲保育特展專刊，55-66頁。

李時珍(1593)。本草綱目。南京：胡子龍出版中心，52卷。

李鋒、廖永岩、董學興(1999)。鹽度對中國鰲(*Tachypleus tridentatus*)
胚胎發育的影響。湛江海洋大學學報，19(3)，4-8頁。

呂光洋(1999)。生物多樣性熱點如何選定？，1999生物多樣性研討
會論文集，159-165頁。

施習德(1999)。以形態、遺傳及生態研究台灣特有台灣招潮蟹之分
類系統。國立中山大學海洋生物研究所博士論文，共165頁。

高鳳英、廖永岩、葉富良(2003)。中國鰲幼體階段(黃皮鰲)餌料的初
步研究。海洋通報，22(4)，92-96頁。

陳佳宜(2011)。台灣鰲關鑑報告-族群危機與保育策略。鰲的史詩-
臺灣三棘鰲保育特展專刊，71-82頁。

陳章波(2008)。台灣周邊海域三棘鰲之保育及管理研究。行政院農

業委員會97年度科技計畫研究報告，共104頁。

黃丁生、蔡萬生(2011)。鯊飼可期-淺談三棘鯊的繁養殖。鯊的史詩-臺灣三棘鯊保育特展專刊，5-12頁。

黃榮富(2012)。金門浯江溪口及南北山海域潮間帶稚鯊調查計畫。金門縣水產試驗所委託計畫，共57頁。

葉欣宜(1999)。金門地區中國鯊(*Tachypleus tridentatus*)的生活史、稚鯊棲地特徵與保育策略之探討。國立台灣大學漁業科學研究所碩士論文，共115頁。

廖永岩、李曉梅(2001)。中國海域鯊資源現狀及保護策略。資源科學，23(2)，53-57頁。

廖永岩、李曉梅、洪水根(2002)。中國鯊幼體階段(黃皮鯊)的形態特點。動物學報，48(1)，93-99頁。

廖永岩、洪水根、李曉梅(2001)。中國鯊南方海域的種類和分佈。動物學報，47(1)，108-111頁。

廖永岩、劉金霞(2006)。亞洲海域鯊的種類和分佈。熱帶海洋學報，25(6)，85-90頁。

謝明昌、張志堅、林金榮、陳其欽、黃丁士及蔡萬生(2011)。鯊的研究與應用。水試專訊，33，11-15頁。

謝蕙蓮(2011)。三棘鯊生活史棲地-金門地區稚鯊棲地需求。鯊的史

詩-臺灣三棘蠶保育特展專刊，67-70頁。

顧功超(1980)。蠶和蠶的飼養。海洋科學，1，8-10頁。

佐藤義明及惣路紀通(1993)。カブトガニ。山陽新聞社，95，26
頁。

Botton, M. L. and Ropes, J. W. (1987).The horseshoe crab, *Limulus polyphemus*, Fishery and Resource in the United States. *Marine Fisheries Review*, 49 , 57-61.

Chen, C. P., Yeh, H. Y. and Lin, P. F. (2004).Conservation of the horseshoe crab at Kinmen, Taiwan: strategies and practices. *Biodiversity and Conservation*, 13 , 1889-1904.

Chiu, H. M. C. and Morton, B. (2004).The behavior of juvenile horseshoe crabs, *Tachypleus tridentatus* (Xiphosura). On a nursery beach at Shui Hau Wan, Hong Kong. *Hydrobiologia*, 523 , 29-35.

Cossins A. R. and Bowler,K. (1987).Effect of temperature on reproduction, development and growth. *Temperature Biology of Animal*.Chapman and Hall, 338 pp.

Hu, M., Wang, Y., Chen, Y., Cheung, S. G., Shin, P. K. S. and Li, Q. (2009).Summer distribution and abundance of juvenile Chinese horseshoe crabs *Tachypleus tridentatus* along an intertidal zone in southern China. *Aquatic Biology*, 7 , 107-112.

Lee, C. N. and Morton,B. (2005).Experimentally derived estimates of growth by juvenile *Tachypleus tridentatus*

- and *Carcinoscorpius rotundicauda* (Xiphosura) from nursery beaches in Hong Kong. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 318 , 39-49.
- Lellis, W. A. and Russell, J. A. (1990). Effect of temperature on survival, growth and feed intake of postlarval spiny lobsters, *Panulirus argus*. *Aquaculture*, 90 , 1-9.
- Matsuda, H. and Yamakawa, T. (1997). Effect of temperature on growth of the Japanese spiny lobster, *Panulirus japonicus* (V. Siebold) 27 phyllosomas under laboratory conditions. *Marine and Freshwater Research*, 48(8) , 791-76.
- Meury, T. W. and Gibson III, D. G. (1990). Force generation in juvenile *Limulus polyphemus* : effects on mobility in the intertidal environment. *Bulletin of Marine Science* , 47(2) , 536-545.
- O'Connor N. J and Epifanio, C. E. (1985). The effect of salinity on the dispersal and recruitment of fiddler crab larvae. *Journal of Crustacean Biology*, 5(1) , 137-145.
- Rudloe, A. (1981). Aspects of the biology of juvenile horseshoe crabs, *Limulus polyphemus*. *Bulletin of Marine Science*, 31(1) , 125-133.
- Sekiguchi, K. and Sugita, H. (1980). Systematics and hybridization in the four living species of horseshoe crabs. *Evolution*, 34 , 712-718.
- Sekiguchi, K. (1988). Ecology. In : Sekiguchi, K. (Ed.), Biology of horseshoe crabs. *Science house*, 50-68.

表 1 金門縣潮間帶稚鰲資源調查之採樣座標

採樣位置	測線	測點	緯度	經度
金沙鎮	測線 1 (L1)	青嶼-1	24° 31`26.6" N	118° 25`32.4 "E
		青嶼-2	24° 31`23.1" N	118° 25`32.7 "E
		青嶼-3	24° 31`22.5 "N	118° 25`33.1 "E
	測線 2 (L2)	青嶼-4	24° 31`24.0 "N	118° 25`33.1 "E
		青嶼-5	24° 31`23.4 "N	118° 25`33.3 "E
		青嶼-6	24° 31`22.9 "N	118° 25`33.7 "E
	測線 3 (L3)	青嶼-7	24° 31`23.6 "N	118° 25`34.6 "E
		青嶼-8	24° 31`23.8 "N	118° 25`35.1 "E
		青嶼-9	24° 31`23.2 "N	118° 25`35.28 "E
	測線 4 (L4)	青嶼-10	24° 31`25.4 "N	118° 25`37.0 "E
		青嶼-11	24° 31`25.0 "N	118° 25`37.1 "E
		青嶼-12	24° 31`24.6 "N	118° 25`37.4 "E
	測線 1 (L1)	西園-1	24° 30`26.4 "N	118° 23`37.6 "E
		西園-2	24° 30`26.2 "N	118° 23`37.7 "E
		西園-3	24° 30`25.9 "N	118° 23`37.8 "E
	測線 2 (L2)	西園-4	24° 30`26.5 "N	118° 23`35.4 "E
		西園-5	24° 30`26.3 "N	118° 23`35.5 "E
		西園-6	24° 30`26.1 "N	118° 23`35.6 "E
	測線 3 (L3)	西園-7	24° 30`26.6 "N	118° 23`33.4 "E
		西園-8	24° 30`26.2 "N	118° 23`33.5 "E
		西園-9	24° 30`25.9 "N	118° 23`33.6 "E
	測線 4 (L4)	西園-10	24° 30`26.6 "N	118° 23`31.3 "E
		西園-11	24° 30`26.1 "N	118° 23`31.4 "E
		西園-12	24° 30`25.7 "N	118° 23`31.5" E

表1 金門縣潮間帶稚蟹資源調查之採樣座標(續1)

採樣位置	測線	測點	緯度	經度
金沙鎮	測線 1 (L1)	洋山-1	24° 29`28.3" N	118° 23`41.0 "E
		洋山-2	24° 29`28.6 "N	118° 23`41.1 "E
		洋山-3	24° 29`28.9 "N	118° 23`41.2 "E
	測線 2 (L2)	洋山-4	24° 29`30.5 "N	118° 23`37.6 "E
		洋山-5	24° 29`30.9 "N	118° 23`37.7 "E
		洋山-6	24° 29`31.4 "N	118° 23`37.8 "E
	測線 3 (L3)	洋山-7	24° 29`32.1 "N	118° 23`33.9 "E
		洋山-8	24° 29`32.4 "N	118° 23`34.0 "E
		洋山-9	24° 29`32.7 "N	118° 23`34.1 "E
	測線 4 (L4)	洋山-10	24° 29`33.7 "N	118° 23`28.1 "E
		洋山-11	24° 29`34.0"N	118° 23`28.3 "E
		洋山-12	24° 29`34.3 "N	118° 23`28.4 "E
金湖鎮	測線 1 (L1)	瓊林-1	24° 27`39.6 "N	118° 22`16.0 "E
		瓊林-2	24° 27`39.9 "N	118° 22`16.1 "E
		瓊林-3	24° 27`40.1 "N	118° 22`16.2 "E
	測線 2 (L2)	瓊林-4	24° 27`42.0 "N	118° 22`16.1 "E
		瓊林-5	24° 27`42.4 "N	118° 22`16.3 "E
		瓊林-6	24° 27`42.8 "N	118° 22`16.6 "E
	測線 3 (L3)	瓊林-7	24° 27`45.6 "N	118° 22`17.2 "E
		瓊林-8	24° 27`45.9 "N	118° 22`17.4 "E
		瓊林-9	24° 27`46.2 "N	118° 22`17.6 "E
	測線 4 (L4)	瓊林-10	24° 27`48.3 "N	118° 22`15.5 "E
		瓊林-11	24° 27`48.7 "N	118° 22`15.6 "E
		瓊林-12	24° 27`49.1 "N	118° 22`15.7 "E

表1 金門縣潮間帶稚蟹資源調查之採樣座標(續2)

採樣位置	測線	測站-測點	緯度	經度
金 寧 鄉 古 寧 頭 保 育 區	測線 1 (L1)	南山-1	24° 29`14.3" N	118° 18`26.4 "E
		南山-2	24° 29`14.4 "N	118° 18`25.6 "E
		南山-3	24° 29`14.4 "N	118° 18`25.0 "E
	測線 2 (L2)	南山-4	24° 29`14.6 "N	118° 18`26.2" E
		南山-5	24° 29`14.8 "N	118° 18`25.8 "E
		南山-6	24° 29`14.7 "N	118° 18`24.9 "E
	測線 3 (L3)	南山-7	24° 29`15.1 "N	118° 18`26.1 "E
		南山-8	24° 29`15.1 "N	118° 18`25.6 "E
		南山-9	24° 29`15.3 "N	118° 18`24.8 "E
	測線 4 (L4)	南山-10	24° 29`16.9 "N	118° 18`25.8 "E
		南山-11	24° 29`16.8 "N	118° 18`25.1 "E
		南山-12	24° 29`16.9 "N	118° 18`24.9 "E
	測線 1 (L1)	北山-1	24° 28`50.3 "N	118° 17`46.9 "E
		北山-2	24° 28`50.3 "N	118° 17`46.2 "E
		北山-3	24° 28`50.2 "N	118° 17`45.8 "E
	測線 2 (L2)	北山-4	24° 28`50.5 "N	118° 17`46.7 "E
		北山-5	24° 28`50.7 "N	118° 17`46.4 "E
		北山-6	24° 28`50.6 "N	118° 17`45.9 "E
	測線 3 (L3)	北山-7	24° 28`54.6 "N	118° 17`46.7 "E
		北山-8	24° 28`51.1 "N	118° 17`46.2 "E
		北山-9	24° 28`51.0 "N	118° 17`45.7 "E
	測線 4 (L4)	北山-10	24° 28`52.9 "N	118° 17`46.3 "E
		北山-11	24° 28`52.8 "N	118° 17`45.8 "E
		北山-12	24° 28`52.6 "N	118° 17`45.3 "E

表1 金門縣潮間帶稚蟹資源調查之採樣座標(續3)

採樣位置	測線	測點	緯度	經度
金城鎮夏墅	測線 1	浯江溪口-1	24° 25`37.6" N	118° 18`36.2 "E
	(L1)	浯江溪口-2	24° 25`37.7 "N	118° 18`36.1 "E
		浯江溪口-3	24° 25`37.8 "N	118° 18`36.0 "E
	測線 2	浯江溪口-4	24° 25`38.7" N	118° 18`37.6 "E
	(L2)	浯江溪口-5	24° 25`38.6 "N	118° 18`37.5 "E
		浯江溪口-6	24° 25`38.5 "N	118° 18`37.4 "E
	測線 3	浯江溪口-7	24° 25`39.8 "N	118° 18`32.6 "E
	(L3)	浯江溪口-8	24° 25`39.7 "N	118° 18`32.5 "E
		浯江溪口-9	24° 25`39.6 "N	118° 18`32.4 "E
	測線 4	浯江溪口-10	24° 25`41.2 "N	118° 18`30.7 "E
	(L4)	浯江溪口-11	24° 25`41.1 "N	118° 18`30.6 "E
		浯江溪口-12	24° 25`41.0 "N	118° 18`30.5 "E
	測線 1	建功嶼-1	24° 25`35.4 "N	118° 18`16.5 "E
	(L1)	建功嶼-2	24° 25`35.6 "N	118° 18`17.0 "E
		建功嶼-3	24° 25`35.8 "N	118° 18`17.4 "E
	測線 2	建功嶼-4	24° 25`36.9 "N	118° 18`17.2 "E
	(L2)	建功嶼-5	24° 25`36.8 "N	118° 18`16.7 "E
		建功嶼-6	24° 25`36.7 "N	118° 18`16.2 "E
	測線 3	建功嶼-7	24° 25`37.9 "N	118° 18`16.5 "E
	(L3)	建功嶼-8	24° 25`37.9 "N	118° 18`16.0 "E
		建功嶼-9	24° 25`38.0 "N	118° 18`15.7 "E
	測線 4	建功嶼-10	24° 25`41.8 "N	118° 18`15.1 "E
	(L4)	建功嶼-11	24° 25`41.6 "N	118° 18`14.7 "E
		建功嶼-12	24° 25`41.4 "N	118° 18`14.2 "E

表1 金門縣潮間帶稚蟹資源調查之採樣座標(續4)

採樣位置	測線	測點	緯度	經度
烈 嶼 鄉	測線 1 (L1)	上林-1	24° 25`46.2" N	118° 13`33.5 "E
		上林-2	24° 25`46.5 "N	118° 13`34.1 "E
		上林-3	24° 25`46.9 "N	118° 13`34.8 "E
	測線 2 (L2)	上林-4	24° 25`46.8 "N	118° 13`32.3 "E
		上林-5	24° 25`47.2 "N	118° 13`32.9 "E
		上林-6	24° 25`47.6 "N	118° 13`33.5 "E
	測線 3 (L3)	上林-7	24° 25`48.3 "N	118° 13`30.2 "E
		上林-8	24° 25`48.5 "N	118° 13`30.4 "E
		上林-9	24° 25`48.8 "N	118° 13`30.6 "E
	測線 4 (L4)	上林-10	24° 25`48.9 "N	118° 13`28.0 "E
		上林-11	24° 25`49.3 "N	118° 13`28.3 "E
		上林-12	24° 25`49.7 "N	118° 13`28.6 "E
	測線 1 (L1)	埔頭-1	24° 26`59.1 "N	118° 14`39.1 "E
		埔頭-2	24° 26`59.5 "N	118° 14`39.4 "E
		埔頭-3	24° 26`59.9"N	118° 14`39.7 "E
	測線 2 (L2)	埔頭-4	24° 26`59.5 "N	118° 14`38.4 "E
		埔頭-5	24° 26`59.9 "N	118° 14`38.7 "E
		埔頭-6	24° 26`60.3 "N	118° 14`39.0 "E
	測線 3 (L3)	埔頭-7	24° 27`00.5 "N	118° 14`37.7 "E
		埔頭-8	24° 27`00.9 "N	118° 14`38.1 "E
		埔頭-9	24° 27`01.3 "N	118° 14`38.4 "E
	測線 4 (L4)	埔頭-10	24° 27`01.2 "N	118° 14`36.7 "E
		埔頭-11	24° 27`01.6 "N	118° 14`36.9 "E
		埔頭-12	24° 27`02.0 "N	118° 14`37.1 "E

表2 稚鰲分齡之依據

稚鰲 齡期	SEKI GUC HI AND SUGI TA (1980)	佐藤 及惣 路 (1993)	成 (2004)	黃等 (2011)	葉(1999)			本研究 (2009~ 2013)
	頭胸 甲寬 平均 (mm)	頭胸 甲寬 平均 (mm)	頭胸甲 寬 (mm)	頭胸 甲寬 平均 (mm)	頭胸 甲寬 (mm)	頭胸 甲寬 平均 (mm)	書鰓 數 (對)	頭胸甲寬 (mm)
一 齡	6	7	7		5.5~6 .5	5.77	2	<7.00
二 齡	7.8	10	7.9~9.9	8.73	8~9	8.69	3	7.01~9.99
三 齡	10.7	17	10.3~1 2.9	11.12	10~1 2	11.76	4	10.00~12.99
四 齡	13.3	28	13~17. 9	13.63	13~1 8	15.25	5	13.00~17.99
五 齡	17.5	-	18~24. 8	21.21	19~2 4	21.22	5	18.00~24.99
六 齡	-	-	25~32. 9	24.03	25~3 2	29.96	5	25.00~32.99
七 齡			33.2~4 8.6	32.54				33.00~48.99
八 齡			51~59. 5	41.6				49.00~59.99
九 齡			73.8	58.33				60.00~73.99
十 齡				74.43				>74.00 (9 齡以上)

表 3 不同測站間的稚鰲各齡期組成分佈情形

單位：(隻)

調查位置	1 齡	2 齡	3 齡	4 齡	5 齡	6 齡	7 齡	8 齡	9 齡	9 齡以上	小計	百分比(%)
青嶼	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0.14
西園	0	4	35	76	37	25	27	6	0	0	210	14.43
洋山	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
瓊林	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0.14
南山	0	1	5	5	3	2	0	0	0	0	16	1.10
北山	0	6	30	163	78	20	8	0	0	0	305	20.96
浯江溪口	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
建功嶼	0	0	18	260	214	162	96	0	0	0	750	51.55
上林	0	0	0	1	2	14	18	12	9	2	58	3.99
埔頭	0	5	6	25	23	15	19	17	2	0	112	7.70
合計	0	16	94	530	357	240	169	35	12	2	1455	100%
佔總採獲數(%)	0	1.10	6.46	36.43	24.54	16.49	11.62	2.41	0.82	0.14	100	

表 4 不同潮位線稚鰲在各測站分佈情形

單位：(隻)

調查位置	高潮區	中潮區	中低潮區	低潮區	小計
青嶼	2	0	0	0	2
西園	57	60	56	37	210
洋山	0	0	0	0	0
瓊林	0	2	0	0	2
南山	2	13	1	0	16
北山	88	131	77	9	305
夏墅(浯江溪口)	0	0	0	0	0
夏墅(建功嶼)	133	314	204	99	750
上林	0	36	21	1	58
埔頭	6	68	29	9	112
合計	288	624	388	155	1455
佔總採獲數(%)	19.79	42.89	26.67	10.65	100.00

表 5 歷年金沙鎮西園測站稚鸞不同齡期分佈資料

單位：(隻)

年度	月份	1 齡	2 齡	3 齡	4 齡	5 齡	6 齡	7 齡	8 齡	9 齡	9 齡以上	小計
2009	9	0	4	1	5	6	12	27	14	0	0	69
	10	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	3
	11	0	0	0	0	0	4	13	5	0	0	22
	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小計	0	4	1	5	7	16	41	20	0	0	94
2013	6	0	0	27	9	1	13	15	2	0	0	67
	7	0	0	1	37	6	2	6	0	0	0	52
	8	0	0	1	18	6	2	1	0	0	0	28
	9	0	4	3	8	15	7	4	2	0	0	43
	10	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2
	11	0	0	2	4	9	0	1	2	0	0	18
	小計	0	4	35	76	37	25	27	6	0	0	210
	合計	0	8	36	81	44	41	68	26	0	0	304

表 6 歷年金湖鎮瓊林測站稚鸞不同齡期分佈資料

單位：(隻)

年度	月份	1 齡	2 齡	3 齡	4 齡	5 齡	6 齡	7 齡	8 齡	9 齡	9 齡以上	小計
2009	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	4
	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小計	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	4
2013	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小計	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
	合計	0	0	0	0	1	3	2	0	0	0	6

表 7 歷年金寧鄉南山測站稚鰲不同齡期分佈資料

單位：(隻)

年度	月份	1齡	2齡	3齡	4齡	5齡	6齡	7齡	8齡	9齡	9齡以上	小計
2009	5	0	0	0	0	(4)	0	0	0	0	0	4
	6	0	0	(1)	0	(2)	(4)	(1)	0	0	0	8
	7	0	0	0	(2)	0	(1)	(1)	0	0	0	4
	8	0	0	0	(2)	0	(1)	(1)	0	0	0	4
	9	0	(4)	(23)	(8)	(8)	(1)	(1)	0	0	0	45
	10	0	(1)	(4)	(3)	0	0	0	0	0	0	8
	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小計		0	5	28	15	14	7	4	0	0	0	73
2010	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	(1)	0	0	0	1
	5	0	0	0	0	(1)	0	0	0	0	0	1
	6	0	(9)	(1)	0	0	0	0	0	0	0	10
	7	0	0	(5)1	(6)3	(1)1	0	(4)2	(1)1	0	0	25
	8	0	0	(3)	(5)2	1	3	(1)	(1)	0	0	16
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小計		0	9	10	16	4	3	8	3	0	0	53
2011	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	3
	5	0	(1)2	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	6	0	0	(7)10	(1)5	0	0	4	1	0	0	28
	7	0	0	3	5	0	0	2	0	2	3	15
	8	0	0	0	4	0	(1)	0	0	0	0	5
	9	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	11	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小計		3	3	20	16	1	2	9	1	3	3	58
2012	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	(6)4	0	0	0	0	0	0	0	0	10
	6	0	0	20(2)	(6)3	0	0	1	0	0	0	32
	7	0	0	0	4	0	0		0	0	0	4
	8	0	0	0	3	4	0	1	1	0	0	9
	9	0	0	(1)	(1)	4(2)	0	0	0	0	0	8
	10	0	11	1	3	2	0	0	0	0	0	17
	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小計		1	21	24	20	12	0	2	1	0	0	80
2013	6	0	0	4	3	0	0	0	0	0	0	7
	7	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	5
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3
	10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小計		0	1	5	5	3	2	0	0	0	0	16
合計		4	39	87	72	34	14	23	5	3	3	280

註：括號內的數字為 12 個採樣點三棘鰲的數量；非括號內的數字為

普查數量

表 8 歷年金寧鄉南山測站稚鸞各齡期在不同潮位線分佈資料

單位：(隻)

時間 稚鸞齡期	L1(S1-S3)				L2(S4-S6)				L3(S7-S9)				L4(S10-12)			
	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013
1 齡	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 齡	9	1	5	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 齡	9	4	3	0	0	4	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
4 齡	10	0	7	0	1	0	0	5	0	1	0	0	0	0	0	0
5 齡	1	0	2	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0
6 齡	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
7 齡	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
8 齡	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
9 齡	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 齡以上	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 9 歷年金寧鄉北山測站稚鰲不同齡期分佈資料

單位：(隻)

年度	月份	1齡	2齡	3齡	4齡	5齡	6齡	7齡	8齡	9齡	9齡以上	小計
2009	5	0	0	(2)	(2)	(11)		(1)	0	0	0	16
	6	0	0	0	0	(14)	(13)	(3)	0	0	0	30
	7	0	(1)	(10)	(9)	(23)	(9)	(2)	0	0	0	54
	8	0	0	(2)	(28)	(8)	(4)	(3)	0	0	0	45
	9	0	(54)	(11)	(46)	(28)	(36)	(18)	0	0	0	193
	10	0	(1)	(4)	(4)	(10)	(1)	(6)	0	0	0	26
	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小計	0	56	29	89	94	63	33	0	0	0	364
2010	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	(1)		(6)	0	0	0	7
	5	0	0	0	0	(6)	(7)	(2)	0	0	0	15
	6	0	(6)	(7)	(3)	(6)	(6)	(17)	(2)	0	0	47
	7	0	0	(11)6	(13)16	0	(12)	(3)	0	0	0	61
	8	0	0	(23)21	(34)30	(3)4	(8)3	(1)1	0	0	0	128
	9	0	(1)1	(2)4	(8)10	1	(1)	0	0	0	0	28
	10	0	1	2	(2)7	(1)4	(1)1	0	0	0	0	19
	11	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
	12	0	1	4	6	1	3	3	0	0	0	18
	小計	0	10	80	130	28	42	33	2	0	0	325
2011	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	2	10	3	17	(1)15	0	0	0	48
	5	0	(6)34	4	(2)15	(3)19	(1)2	(1)	0	0	0	87
	6	0	0	(11)23	(15)1	(4)14	(3)2	(16)25	(10)8	0	0	132
	7	0	0	(19)60	(3)31	(4)18	(5)29	(1)19	2	0	0	191
	8	0	0	3	(24)133	(1)19	(3)29	9	2	0	0	223
	9	0	0	0	(2)25	(7)37	(1)10	4	0	0	0	86
	10	0	(1)8	1	(1)14	(17)70	(1)23	9	1	0	0	146
	11	0	1	2	(1)1	24	16	(1)13	0	0	0	59
	12	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	3
	小計	0	50	125	278	242	142	115	23	0	0	975
2012	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	8	4(5)	(3)4	(1)	0	0	0	25
	5	0	0	1	(1)	(5)18	15	2	0	0	0	42
	6	0	0	(13)32	(6)27	11	20	7	0	0	0	116
	7	0	0	1	(28)80	8	(1)7	2	0	0	0	127
	8	0	(1)	0	(18)45	(1)4	(1)1	0	0	0	0	71
	9	0	(11)5	(1)	(10)6	(1)12	0	2	0	0	0	48
	10	0	30	1	12	9	3	2	0	0	0	57
	11	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小計	0	48	49	242	78	55	16	0	0	0	488
2013	6	0	0	28	14	1	9	4	0	0	0	56
	7	0	0	0	107	13	1	0	0	0	0	121
	8	0	0	1	13	1	0	0	0	0	0	15
	9	0	2	0	4	17	1	0	0	0	0	24
	10	0	2	1	15	17	5	2	0	0	0	42
	11	0	2	0	10	29	4	2	0	0	0	47
	小計	0	6	30	163	78	20	8	0	0	0	305
	合計	0	170	313	902	520	322	205	25	0	0	2457

註：括號內的數字為 12 個採樣點三棘鰲的數量；非括號內的數字為

普查數量

表 10 歷年金寧鄉北山測站稚鸞各齡期在不同潮位線分佈資料

單位：(隻)

時間 稚鸞齡期	L1(S1-S3)				L2(S4-S6)				L3(S7-S9)				L4(S10-12)			
	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013
1 齡	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 齡	4	2	12	3	1	2	0	3	2	3	0	0	0	0	0	0
3 齡	7	10	8	18	22	9	6	12	13	11	0	0	1	0	0	0
4 齡	13	21	27	39	21	11	28	73	22	8	8	44	4	0	0	7
5 齡	5	17	4	17	5	10	5	35	5	9	2	25	2	0	0	1
6 齡	8	4	4	7	13	5	0	6	6	4	1	7	8	0	0	0
7 齡	4	5	0	4	11	6	1	2	8	9	0	1	6	1	0	1
8 齡	0	1	0	0	0	1	0	0	2	6	0	0	0	2	0	0
9 齡	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 齡以上	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 11 歷年金城鎮夏墅(建功嶼)測站稚鸞不同齡期分佈資料

單位：(隻)

年度	月份	1齡	2齡	3齡	4齡	5齡	6齡	7齡	8齡	9齡	9齡以上	小計
2009	5	0	0	(1)	0	(2)	(15)	(4)	0	0	0	22
	6	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
	7	0	0	0	(1)	(3)	(10)	(12)	0	0	0	26
	8	0	(1)	(2)	(26)	(9)	(4)	(2)	0	0	0	44
	9	0	(24)	(27)	(69)	(101)	(47)	(35)	0	0	0	303
	10	0	(1)	(10)	(7)	(36)	(21)	(15)	0	0	0	90
	11	0	0	0	0	(3)	(5)	(6)	0	0	0	14
	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小計	0	26	40	103	155	102	75	0	0	0	501
2010	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	(7)	(3)	(6)	0	0	0	16
	5	0	(1)	(1)	(1)	0	(3)	(3)	0	0	0	9
	6	0	(7)	(7)	(4)	(15)	(21)	(23)	(9)	0	0	86
	7	0		(2)9	(9)51	(13)32	(15)27	(22)8	(1)	0	0	189
	8	0	(1)	1	(18)75	12	(2)8	(2)2	0	0	0	121
	9	0	(2)2	0	(4)18	(4)32	(3)20	(3)10	0	0	0	98
	10	0	0	0	(1)2	(2)10	7	(1)2	0	0	0	25
	11	0	(1)2	1	(1)6	3	(2)10	2	1	0	0	29
	12	0	0	0	2	2	2			0	0	6
	小計	0	16	21	192	132	123	84	11	0	0	579
2011	2	0	0	0	0	6	7	7	0	0	0	20
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	1	5	6	6	0	0	0	18
	5	(2)5	(18)49	(4)10	4	(3)12	(1)7	12	0	0	0	127
	6	0	1	(13)52	9	(1)2	(4)15	(12)70	(10)25	0	0	214
	7	0	0	9	(2)10	2	19	(1)14	(1)2	0	0	60
	8	0	0	8	(11)159	(5)25	(10)52	(10)73	(1)8	0	0	362
	9	0	(3)1	1	(4)14	23	4	6	1	0	0	57
	10	0	(4)6	(1)6	(7)15	(5)19	(2)4	(1)23	(3)7	0	0	103
	11	0	8	4	(2)18	(4)24	(2)13	(4)31	(1)7	1	0	119
	12	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
	小計	7	90	108	256	136	146	271	66	1	0	1081
2012	2	0	0	1	0	0	1	3	0	0	0	5
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	1	(1)12	2	0	0	16
	5	0	(17)7	2	(4)2	(12)51	(8)49	(13)44	(5)24	1	0	239
	6	0	2	(21)102	(8)15	(5)3	(7)28	(4)29	(1)	0	0	225
	7	0	2	17	(6)281	(3)77	(5)53	(14)62	11	0	0	531
	8	0	(2)	(3)	(11)35	(5)8	6	(1)6	0	0	0	77
	9	0	(2)	(1)	(13)5	(4)43	24	(4)32	(1)1	0	0	130
	10	0	17	4	16	34	28	38	2	0	0	139
	11	0	0	0	2	(1)	1	0	0	0	0	4
	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小計	0	49	151	398	246	211	263	47	1	0	1363
2013	6	0	0	8	18	7	76	42	0	0	0	151
	7	0	0	4	207	76	20	15	0	0	0	322
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	1	10	58	24	12	0	0	0	105
	10	0	0	2	9	57	27	25	0	0	0	120
	11	0	0	3	16	16	15	2	0	0	0	52
	小計	0	0	18	260	214	162	96	0	0	0	750
	合計	7	181	338	1209	883	744	789	124	2	0	4274

註：括號內的數字為 12 個採樣點三棘鸞的數量；非括號內的數字為

查數量

表 12 歷年金城鎮夏墅(建功嶼)測站稚鸞各齡期在不同潮位線分佈資料

單位：(隻)

時間 稚鸞齡期	L1(S1-S3)				L2(S4-S6)				L3(S7-S9)				L4(S10-12)			
	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013
1 齡	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 齡	12	2	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 齡	2	23	17	14	3	2	10	1	3	0	0	3	2	0	0	0
4 齡	15	15	3	88	14	3	18	103	6	0	18	63	3	0	3	6
5 齡	3	7	2	5	15	11	10	123	15	3	17	49	7	2	1	37
6 齡	4	6	0	16	27	7	8	61	14	3	11	57	5	2	1	28
7 齡	3	2	2	10	18	10	8	26	23	8	18	32	16	0	9	28
8 齡	0	1	1	0	1	14	1	0	7	12	4	0	2	2	1	0
9 齡	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 齡以上	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 13 金門縣夏墅高潮位線成鯧產卵調查點

採樣位置	緯度	經度
L1	24° 25`35.9"N	118° 18`35.7"E
L2	24° 25`36.8"N	118° 18`34.7"E
L3	24° 25`35.4"N	118° 18`34.8"E
L4	24° 25`36.3"N	118° 18`33.5"E
L5	24° 25`34.9"N	118° 18`33.5"E
L6	24° 25`35.5"N	118° 18`32.5"E
L7	24° 25`37.1"N	118° 18`36.2"E
L8	24° 25`34.3"N	118° 18`32.4"E
L9	24° 25`35.1"N	118° 18`31.3"E
L10	24° 25`34.2"N	118° 18`31.0"E
L11	24° 25`35.0"N	118° 18`30.2"E
L12	24° 25`33.7"N	118° 18`30.0"E
L13	24° 25`34.7"N	118° 18`28.8"E
L14	24° 25`33.3"N	118° 18`27.4"E
L15	24° 25`33.2"N	118° 18`26.5"E

表 14 2013 年 6 月~11 月金門縣潮間帶不同測站水溫分佈

單位：(°C)

時間	青嶼	西園	洋山	瓊林	南山	北山	浯江溪口	建功嶼	上林	埔頭
Jun-13	26.06	29.71	26.30	29.43	27.71	26.70	25.86	26.30	31.21	30.28
Jul-13	28.08	28.71	29.98	27.09	30.04	28.57	28.85	27.61	31.96	30.18
Aug-13	30.48	33.46	36.16	32.06	31.86	31.64	30.62	30.70	37.33	36.59
Sep-13	25.96	28.95	30.62	25.47	27.91	30.41	23.34	30.84	25.44	24.31
Oct-13	25.98	29.55	27.98	27.05	28.50	28.69	26.50	26.76	28.17	27.40
Nov-13	23.50	26.73	27.71	21.59	25.60	28.40	20.93	28.10	19.78	19.96

表 15 2013 年 6 月~11 月金門縣潮間帶不同測站鹽度分佈

單位：(psu)

時間	青嶼	西園	洋山	瓊林	南山	北山	浯江溪口	建功嶼	上林	埔頭
Jun-13	29.23	28.42	28.38	27.70	28.51	25.77	25.23	26.50	28.06	28.84
Jul-13	25.62	27.33	30.78	24.14	27.12	18.40	26.09	25.90	26.50	25.66
Aug-13	31.59	33.20	33.22	27.87	29.55	29.39	28.69	32.18	31.98	26.75
Sep-13	30.67	30.27	33.31	27.71	29.28	28.63	32.29	27.80	28.45	28.46
Oct-13	29.98	31.30	32.19	30.10	27.50	27.72	30.63	30.27	31.24	29.55
Nov-13	29.65	27.63	30.54	26.99	29.66	29.1	28.51	28.78	28.72	30.61

表 16 2013 年 6 月~11 月金門縣潮間帶各測站稚蠶灘地共棲生物前二優勢種

採樣地點	Jun-13	Jul-13	Aug-13	Sep-13	Oct-13	Nov-13
	彩虹蜆螺 50%	彩虹蜆螺 39.13%	扁平蛛網海錢 29.41%	彩虹蜆螺 47.06%	棘刺活額寄居蟹41.38%	粗盾真寄居蟹77.42%
青嶼測站	棘刺活額寄居蟹14.29%	棘刺活額寄居蟹26.09%	交織鐘螺23.53%	棘刺活額寄居蟹14.71%	彩虹虫昌螺 27.59%	棘刺活額寄居蟹12.90%
		扁平蛛網海錢 26.09%	彩虹虫昌螺 26.53%	扁平蛛網海錢14.71%		
	7科7種	4科4種	3科5種	6科8種	4科5種	2科3種
	北方招潮蟹21.05%	燒酒海蟪40.91%	栓海蟪41.94%	栓海蟪83.95%	栓海蟪80.67%	栓海蟪64.29%
西園測站	蚵岩螺15.79%	栓海蟪18.18%	珠螺9.68%	扁玉螺8.64%	燒酒海蟪7.33%	燒酒海蟪33.72%
			瘤珠螺9.68%			
	11科12種	8科11種	10科12種	6科6種	7科9種	4科6種
	栓海蟪58.82%	台灣厚蟹15.38%	栓海蟪46.67%	栓海蟪47.06%	栓海蟪66.67%	栓海蟪95.41%
洋山測站	弧邊招潮蟹14.71%	豹斑玉螺15.38%	蚵岩螺23.33%	紅鬍魁蛤29.41%	燒酒海蟪19.30%	粗肋織紋螺1.53%
		栓海蟪15.38%				
	4科8種	8科10種	4科5種	5科6種	6科7種	6科7種
	栓海蟪43.48%	燒酒海蟪46.94%	栓海蟪83.33%	栓海蟪81.63%	栓海蟪73.54%	栓海蟪80.98%
瓊林測站	燒酒海蟪26.09%	栓海蟪30.61%	清白招潮蟹7.14%	弧邊招潮蟹8.16%	燒酒海蟪23.28%	燒酒海蟪14.13%
	5科7種	8科9種	4科6種	5科6種	5科6種	5科7種
	豹斑玉螺31.58%	栓海蟪21.74%	栓海蟪55.81%	栓海蟪83.33%	栓海蟪51.14%	栓海蟪85.90%
南山測站	蚵岩螺31.58%	蚵岩螺21.74%	燒酒海蟪23.26%	豆形拳蟹5.56%	燒酒海蟪40.34%	燒酒海蟪10.90%
	7科7種	7科9種	7科8種	6科6種	7科8種	6科7種
	豹斑玉螺35.14%	燒酒海蟪27.08%	栓海蟪40.35%	栓海蟪32.00%	栓海蟪57.14%	栓海蟪76.62%
北山測站	珠螺21.62%	豹斑玉螺16.67%	燒酒海蟪24.56%	扁玉螺20.00%	燒酒海蟪36.02%	燒酒海蟪7.31%
	10科12種	9科11種	8科10種	7科9種	3科4種	6科7種
	栓海蟪57.14%	栓海蟪37.78%	栓海蟪52.63%	小眼花簾蛤 62.50%	栓海蟪31.03%	燒酒海蟪52.90%
夏墅(浯江溪口)測站	燒酒海蟪10.71%	環文蛤26.67%	棘刺活額寄居蟹21.05%	等邊淺蛤10.42%	燒酒海蟪18.97%	栓海蟪40.65%
	棘刺活額寄居蟹10.71%					
	5科7種	5科7種	5科8種	5科8種	7科11種	4科7種
	燒酒海蟪31.03%	栓海蟪47.87%	栓海蟪45.65%	栓海蟪28.57%	栓海蟪44.53%	栓海蟪56.59%
夏墅(建功嶼)測站	栓海蟪20.69%	燒酒海蟪26.06%	燒酒海蟪34.78%	燒酒海蟪23.81%	燒酒海蟪25.78%	燒酒海蟪24.03%
	5科6種	4科5種	7科8種	10科12種	7科10種	10科14種
	燒酒海蟪26.19%	栓海蟪43.62%	燒酒海蟪29.17%	燒酒海蟪42.55%	栓海蟪49.80%	栓海蟪29.65%
上林測站	弧邊招潮蟹14.29%	燒酒海蟪21.28%	棘刺活額寄居蟹26.39%	栓海蟪19.15%	燒酒海蟪22.53%	燒酒海蟪29.65%
	栓海蟪14.29%					
	8科12種	5科8種	10科14種	6科7種	7科10種	6科10種
	棘刺活額寄居蟹35.14%	燒酒海蟪28.40%	棘刺活額寄居蟹31.94%	瘤珠螺31.51%	栓海蟪33.79%	燒酒海蟪39.75%
埔頭測站	栓海蟪21.62%	棘刺活額寄居蟹27.16%	燒酒海蟪22.22%	栓海蟪31.51%	瘤珠螺24.83%	瘤珠螺35.25%
	9科11種	8科11種	5科7種	6科9種	5科7種	6科8種

表 17 2013 年 6 月~11 月金沙鎮青嶼測站共棲生物生物相分佈

採樣站別		6月	7月	8月	9月	10月	11月	合計	百分比
一.節肢動物									
Malacostraca 軟甲綱									
Decapoda 十足目									
Diogenidae 活額寄居蟹科									
	<i>Dardanus aspersus</i>	粗盾真寄居蟹			1	4	24	29	19.86%
	<i>Diogenes spinifrons</i>	棘刺活額寄居蟹	2	6	5	12	4	29	19.86%
Mictyridae 和尚蟹科									
	<i>Mictyris brevidactylus</i>	短趾和尚蟹	1					1	0.68%
Portunidae 梭子蟹科									
	<i>Portunus sanguinolentus</i>	紅星梭子蟹	1					1	0.68%
二.軟體動物									
Bivalvia 雙殼綱									
Veneroida 簾蛤目									
Veneridae 簾蛤科									
	<i>Gomphina aequilatera</i>	等邊淺蛤		1				1	0.68%
	<i>Meretrix lusoria</i>	文蛤		3				3	2.05%
Gastropods 腹足綱									
Archaeogastropoda 原始腹足目									
Trochidae 鐘螺科									
	<i>Monodonta turbinata</i>	交織鐘螺		4				4	2.74%
	<i>Umbonium vestiarum</i>	彩虹蝸螺	7	9	4	16	8	44	30.14%
Mesogastropoda 中腹足目									
Littorinidae 玉蜀螺科									
	<i>Littorina undulata</i>	波紋玉蜀螺			4			4	2.74%
Neogastropoda 新腹足目									
Terebridae 筍螺科									
	<i>Duplicaria dussumieri</i>	櫛筍螺	1			1		2	1.37%
Muricidae 骨螺科									
	<i>Thais clavigera</i>	蚶岩螺	1	2		4		7	4.79%
Nassariidae 織紋螺科									
	<i>Nassarius nodiferus</i>	粗肋織紋螺			1			1	0.68%
三.棘皮動物									
Echinoidea 海膽綱									
Clypeasteroida 楯形目									
Arachnoididae 蛛網海膽科									
	<i>Arachnoides placenta</i>	扁平蛛網海錢	1	6	5	5	3	20	13.70%
各測站合計		14	23	17	32	29	31	146	100.00%
種數		7	4	5	6	5	3		
優勢度		0.24	0.26	0.18	0.29	0.26	0.61		
均勻度		0.81	0.92	0.94	0.78	0.86	0.63		
豐度		2.27	0.96	1.41	1.44	1.19	0.58		
歧異度		1.57	1.28	1.51	1.40	1.38	0.69		

表 18 2013 年 6 月~11 月金沙鎮西園測站共棲生物生物相分佈

採樣站別		6月	7月	8月	9月	10月	11月	合計	百分比
一.節肢動物									
Malacostraca 軟甲綱									
Decapoda 十足目									
Diogenidae 活額寄居蟹科									
	<i>Clibanarius infraspinus</i>	下齒細螯寄居蟹		2				2	0.22%
	<i>Dardanus aspersus</i>	粗盾真寄居蟹	2				1	3	0.32%
	<i>Diogenes spinifrons</i>	棘刺活額寄居蟹				4	2	6	0.65%
Grapsidae 方蟹科									
	<i>Gaetice depressus</i>	平背蟬	1					1	0.11%
	<i>Helice formosensis</i>	台灣厚蟹		1				1	0.11%
	<i>Metaplex elegans</i>	秀麗長方蟹		1				1	0.11%
Leucosiidae 玉蟹科									
	<i>Philyra pisum</i>	豆形拳蟹		2				2	0.22%
Mictyridae 和尚蟹科									
	<i>Mictyris brevidactylus</i>	短趾和尚蟹		4				4	0.43%
Ocypodidae 沙蟹科									
	<i>Uca arcuata</i>	弧邊招潮蟹		2				2	0.22%
	<i>U. borealis</i>	北方招潮蟹	4	3	1	3		11	1.19%
	<i>U. lactea</i>	清白招潮蟹				5		5	0.54%
Portunidae 梭子蟹科									
	<i>Portunus gracilimanus</i>	纖手梭子蟹		1				1	0.11%
	<i>Scylla serrata</i>	鋸緣青蟹	1					1	0.11%
Stomatopoda 口足目									
Squilla 蝦蛄科									
	<i>Miyakea nepa</i>	長叉宮木蝦蛄	1					1	0.11%
二.軟體動物									
Bivalvia 雙殼綱									
Pholadomyoida 筍螂目									
Laternulidae 薄殼蛤科									
	<i>Laternula anatina</i>	公代薄殼蛤	1	3	1	1	2	8	0.86%
Veneroida 簾蛤目									
Veneridae 簾蛤科									
	<i>Cyclina sinensis</i>	環文蛤	1					1	0.11%
Cephalopoda 頭足綱									
Octopoda 章魚目									
Octopodidae 章魚科									
	<i>Octopus ocellatus</i>	短爪章魚			1			1	0.11%
Gastropoda 腹足綱									
Archaeogastropoda 原始腹足目									
Trochidae 鐘螺科									
	<i>Umbonium vestiarum</i>	彩虹蝸螺		1		2		3	0.32%
Turridae 螺科									
	<i>Lunella coronata</i>	珠螺	2	2	3	1		8	0.86%
	<i>L. granulata</i>	瘤珠螺			3	2		5	0.54%
Heteropoda 異足目									
Naticidae 玉螺科									
	<i>Glossaulax didyma</i>	扁玉螺		1	7		3	11	1.19%
	<i>Natica lineata</i>	細紋玉螺	1	1				2	0.22%
	<i>N. tigrina</i>	豹斑玉螺	1	1				2	0.22%
Mesogastropoda 中腹足目									
Potamididae 海蟈科									
	<i>Batillaria zonalis</i>	燒酒海蟈		18	2	11	203	234	25.27%
	<i>Cerithidea cingulata</i>	栓海蟈		8	13	68	121	387	64.47%
Neogastropoda 新腹足目									
Muricidae 骨螺科									
	<i>Thais clavigera</i>	蚵岩螺	3		1			4	0.43%
Nassariidae 織紋螺科									
	<i>Nassarius nodiferus</i>	粗肋織紋螺	1			2	6	9	0.97%
各測站合計		19	44	31	80	150	602	926	100.00%
種數		12	11	12	5	9	6		
優勢度		0.06	0.21	0.19	0.73	0.66	0.53		
均勻度		0.94	0.79	0.81	0.36	0.38	0.42		
豐度		3.74	2.64	3.20	0.91	1.60	0.78		
歧異度		2.33	1.88	2.01	0.58	0.84	0.75		

表 19 2013 年 6 月~11 月金沙鎮洋山測站共棲生物生物相分佈

採樣站別		6月	7月	8月	9月	10月	11月	合計	百分比
一.節肢動物									
Malacostraca軟甲綱									
Decapoda十足目									
Diogenidae活額寄居蟹科									
	<i>Dardanus aspersus</i>	粗盾真寄居蟹					2	2	0.50%
	<i>Diogenes spinifrons</i>	棘刺活額寄居蟹	1					1	0.25%
Grapsidae方蟹科									
	<i>Chasmagnathus convexus</i>	隆背張口蟹	2	1				3	0.75%
	<i>Helice formosensis</i>	台灣厚蟹		2	1	1		4	1.00%
	<i>Metaplex elegans</i>	秀麗長方蟹	1		1		1	3	0.75%
Ocypodidae沙蟹科									
	<i>Macrophthalmus convexus</i>	隆背大眼蟹	1					1	0.25%
	<i>Uca arcuata</i>	弧邊招潮蟹	5				1	6	1.50%
	<i>U. borealis</i>	北方招潮蟹	2	1				3	0.75%
Stomatopoda 口足目									
Squillaeidae蝦蛄科									
	<i>Miyakea nepa</i>	長叉宮木蝦蛄	1			7		8	2.01%
二.軟體動物									
Bivalvia雙殼綱									
Arcoida魁蛤目									
Arcidae魁蛤科									
	<i>Barbatia bicolorata</i>	紅鬚魁蛤			5			5	1.25%
Pholadomyoida筍螂目									
Laternulidae薄殼蛤科									
	<i>Laternula anatina</i>	公代薄殼蛤	1	6				7	1.75%
Gastropoda腹足綱									
Archaeogastropoda原始腹足目									
Turinidae螺科									
	<i>Lunella coronata</i>	珠螺	1		1		1	3	0.75%
Heteropoda異足目									
Naticidae玉螺科									
	<i>Natica tigrina</i>	豹斑玉螺	2					2	0.50%
Mesogastropoda中腹足目									
Potamididae海螵科									
	<i>Batillaria zonalis</i>	燒酒海螵	2	1	2	1	22	29	7.27%
	<i>Cerithidea cingulata</i>	栓海螵	20	2	14	8	76	307	76.94%
Neogastropoda新腹足目									
Muricidae骨螺科									
	<i>Thais clavigera</i>	蚵岩螺		7	1	1		9	2.26%
Nassariidae織紋螺科									
	<i>Nassarius nodiferus</i>	粗肋織紋螺				2	3	5	1.25%
	<i>Varicnassa variciferus</i>	細紋織紋螺		1				1	0.25%
各測站合計		34	13	30	17	109	196	399	100.00%
種數		8	10	5	6	6	7		
優勢度		0.36	0.04	0.29	0.28	0.53	0.91		
均勻度		0.68	0.98	0.81	0.77	0.51	0.14		
豐度		1.99	3.51	1.18	1.76	1.07	1.14		
歧異度		1.41	2.25	1.31	1.38	0.91	0.26		

表 20 2013 年 6 月~11 月金湖鎮瓊林測站共棲生物生物相分佈

採樣站別		6月	7月	8月	9月	10月	11月	合計	百分比	
一.節肢動物										
Malacostraca軟甲綱										
Decapoda十足目										
Diogenidae活額寄居蟹科										
	<i>Dardanus aspersus</i>	粗盾真寄居蟹					2	2	0.38%	
	<i>Diogenes spinifrons</i>	棘刺活額寄居蟹	1				2	3	0.57%	
Grapsidae方蟹科										
	<i>Metaplex elegans</i>	秀麗長方蟹		1				1	0.19%	
Leucosiidae玉蟹科										
	<i>Philyra pisum</i>	豆形拳蟹	1					1	0.19%	
Mictyridae和尚蟹科										
	<i>Mictyris brevidactylus</i>	短趾和尚蟹	1					1	0.19%	
Ocypodidae沙蟹科										
	<i>Uca arcuata</i>	弧邊招潮蟹	3			4	1	8	1.51%	
	<i>U. borealis</i>	北方招潮蟹	1	2	1			4	0.75%	
	<i>U. lactea</i>	清白招潮蟹			3			3	0.57%	
二.軟體動物										
Bivalvia雙殼綱										
Pholadomyoida筍螂目										
Laternulidae薄殼蛤科										
	<i>Laternula anatina</i>	公代薄殼蛤		1				1	0.19%	
Cephalopoda頭足綱										
Octopoda章魚目										
Octopodidae章魚科										
	<i>Octopus ocellatus</i>	短爪章魚			1			1	0.19%	
Gastropods腹足綱										
Heteropoda異足目										
Naticidae玉螺科										
	<i>Glossaulax didyma</i>	扁玉螺			1			1	0.19%	
	<i>Natica tigrina</i>	豹斑玉螺	1	1				2	0.38%	
Mesogastropoda中腹足目										
Littorinidae玉蜀螺科										
	<i>Littorina undulata</i>	波紋玉蜀螺		1				1	0.19%	
Potamididae海蜷科										
	<i>Batillaria zonalis</i>	燒酒海蜷	6	23	1	2	44	26	102	19.25%
	<i>Cerithidea cingulata</i>	栓海蜷	10	15	35	40	139	149	388	73.21%
Neogastropoda新腹足目										
Nassariidae織紋螺科										
	<i>Nassarius nodiferus</i>	粗肋織紋螺	1	2		1		4	0.75%	
Turridae捲管螺科										
	<i>Brachytoma kurodai</i>	瑞珠捲管螺	1	2				3	0.57%	
三.脊索動物										
Actinopterygii條鱗魚綱										
Perciformes鱸形目										
Gobiidae蝦虎魚科										
	<i>Boleophthalmus pectinirostris</i>	大彈塗魚				1	2	1	4	0.75%
各測站合計		23	49	42	49	187	180	530	100%	
種數		7	10	6	6	5	5			
優勢度		0.25	0.31	0.69	0.67	0.61	0.70			
均勻度		0.78	0.65	0.39	0.41	0.41	0.35			
豐度		1.91	2.31	1.34	1.28	0.76	0.77			
歧異度		1.52	1.51	0.70	0.74	0.67	0.56			

表 21 2013 年 6 月~11 月金寧鄉南山測站共棲生物生物相分佈

採樣站別		6月	7月	8月	9月	10月	11月	合計	百分比
一.節肢動物									
Malacostraca軟甲綱									
Decapoda十足目									
Diogenidae活額寄居蟹科									
<i>Clibanarius infraspinus</i>	下齒細螯寄居蟹			2				2	0.32%
<i>Dardanus aspersus</i>	粗盾真寄居蟹	1						1	0.16%
<i>Diogenes spinifrons</i>	棘刺活額寄居蟹		2			5	2	9	1.44%
Grapsidae方蟹科									
<i>Helice formosensis</i>	台灣厚蟹		2					2	0.32%
<i>Metaplex elegans</i>	秀麗長方蟹		1	1				2	0.32%
Leucosiidae玉蟹科									
<i>Philyra pisum</i>	豆形拳蟹			1	3			4	0.64%
Mictyridae和尚蟹科									
<i>Mictyris brevidactylus</i>	短趾和尚蟹		1					1	0.16%
Xanthidae扇蟹科									
<i>Pilodius areolatus</i>	網紋毛殼蟹	1						1	0.16%
Stomatopoda 口足目									
Squillaeidae蝦蛄科									
<i>Miyakea nepa</i>	長叉宮木蝦蛄				1			1	0.16%
二.軟體動物									
Bivalvia雙殼綱									
Pholadomyoida筍螂目									
Laternulidae薄殼蛤科									
<i>Laternula anatina</i>	公代薄殼蛤		4		2			6	0.96%
Gastropods腹足綱									
Archaeogastropoda原始腹足目									
Turridae螺螺科									
<i>Lunella coronata</i>	珠螺				1			1	0.16%
<i>Lunella granulata</i>	瘤珠螺	2						2	0.32%
Heteropoda異足目									
Naticidae玉螺科									
<i>Glossaulax didyma</i>	扁玉螺						4	4	0.64%
<i>Natica tigrina</i>	豹斑玉螺	6	2	1		2		11	1.76%
Mesogastropoda中腹足目									
Littorinidae玉蜀螺科									
<i>Littorina undulata</i>	波紋玉蜀螺	1						1	0.16%
Potamididae海蜷科									
<i>Batillaria zonalis</i>	燒酒海蜷		1	10		71	34	116	18.56%
<i>Cerithidea cingulata</i>	栓海蜷	2	5	24	45	90	268	434	69.44%
Neogastropoda新腹足目									
Buccinidae峨螺科									
<i>Polia undosus</i>	粗紋峨螺					1		1	0.16%
Muricidae骨螺科									
<i>Thais clavigera</i>	蚵岩螺	6	5	2	2	2		17	2.72%
Nassariidae織紋螺科									
<i>Nassarius nodiferus</i>	粗肋織紋螺					5	2	7	1.12%
三.脊索動物									
Actinopterygii條鰭魚綱									
Perciformes鱸形目									
Gobiidae 蝦虎魚科									
<i>Boleophthalmus pectinirostris</i>	大彈塗魚			2				2	0.32%
各測站合計		19	23	43	54	176	310	625	100.00%
種數		7	9	8	6	7	5		
優勢度		0.19	0.11	0.36	0.70	0.42	0.76		
均勻度		0.86	0.92	0.65	0.39	0.54	0.30		
豐度		2.04	2.55	1.86	1.25	1.16	0.70		
歧異度		1.67	2.01	1.36	0.70	1.04	0.49		

表 22 2013 年 6 月~11 月金寧鄉北山測站共棲生物生物相分佈

採樣站別			6月	7月	8月	9月	10月	11月	合計	百分比
一.節肢動物										
Malacostraca軟甲綱										
Decapoda十足目										
Diogenidae活額寄居蟹科										
	<i>Diogenes spinifrons</i>	棘刺活額寄居蟹	2	3			5	13	23	4.37%
Grapsidae方蟹科										
	<i>Gaetice depressus</i>	平背蜞		2					2	0.38%
	<i>Metaplex elegans</i>	秀麗長方蟹	1		6				7	1.33%
Leucosiidae玉蟹科										
	<i>Philyra pisum</i>	豆形拳蟹	1		2				3	0.57%
	<i>P. platycheir</i>	長螯拳蟹	1	2					3	0.57%
Ocypodidae沙蟹科										
	<i>Macrophthalmus banzai</i>	萬歲大眼蟹		1					1	0.19%
	<i>M. japonicus</i>	日本大眼蟹	1						1	0.19%
Stomatopoda 口足目										
Squillidae蝦蛄科										
	<i>Miyakea nepa</i>	長叉宮木蝦蛄	1						1	0.19%
	<i>Oratosquillina interrupta</i>	斷脊似口蝦蛄		1					1	0.19%
二.軟體動物										
Bivalvia雙殼綱										
Arcoida魁蛤目										
Arcidae魁蛤科										
	<i>Barbatia virescens</i>	青鬚魁蛤	1						1	0.19%
Pholadomyoidea筍螂目										
Laternulidae薄殼蛤科										
	<i>Laternula anatina</i>	公代薄殼蛤			4	2			6	1.14%
Gastropods腹足綱										
Archaeogastropoda原始腹足目										
Turinidae螺科										
	<i>Lunella coronata</i>	珠螺	8	7					15	2.85%
	<i>Lunella granulata</i>	瘤珠螺		5	1			1	7	1.33%
Heteropoda異足目										
Naticidae玉螺科										
	<i>Glossaulax didyma</i>	扁玉螺				5		1	6	1.14%
	<i>Natica tigrina</i>	豹斑玉螺	13	8	1	4			26	4.94%
Mesogastropoda中腹足目										
Littorinidae玉蜀螺科										
	<i>Littorina undulata</i>	波紋玉蜀螺				1		17	18	3.42%
Potamididae海蜷科										
	<i>Batillaria zonalis</i>	燒酒海蜷	3	13	14	1	37	19	87	16.54%
	<i>Cerithidea cingulata</i>	栓海蜷	1	2	23	8	58	207	299	56.84%
Neogastropoda新腹足目										
Muricidae骨螺科										
	<i>Thais clavigera</i>	蚵岩螺	4	4	1				9	1.71%
Nassariidae織紋螺科										
	<i>Nassarius nodiferus</i>	粗肋織紋螺			4		3	2	9	1.71%
	<i>Zeuxis castus</i>	花織紋螺			1				1	0.19%
各測站合計			37	48	57	21	103	260	526	100.00%
種數			12	11	10	6	4	7		
優勢度			0.17	0.13	0.23	0.21	0.44	0.64		
均勻度			0.80	0.88	0.75	0.86	0.68	0.40		
豐度			3.05	2.58	2.23	1.64	0.65	1.08		
歧異度			1.98	2.11	1.72	1.54	0.94	0.78		

表 23 2013 年 6 月~11 月金城鎮夏墅(浯江溪口)測站共棲生物生物

相分佈

採樣站別		6月	7月	8月	9月	10月	11月	合計	百分比
一.節肢動物									
Malacostraca軟甲綱									
Decapoda十足目									
Diogenidae活額寄居蟹科									
<i>Dardanus aspersus</i>	粗盾真寄居蟹			2		1	6	9	1.72%
<i>Diogenes spinifrons</i>	棘刺活額寄居蟹	3	2	8	2	7	11	33	6.31%
Grapsidae方蟹科									
<i>Helice formosensis</i>	台灣厚蟹			2				2	0.38%
<i>Metaplex elegans</i>	秀麗長方蟹	2	1	3				6	1.15%
Ocypodidae沙蟹科									
<i>Tmethypocoelis ceratophora</i>	角眼拜佛蟹	2						2	0.38%
<i>Uca arcuata</i>	弧邊招潮蟹	1	6			9		16	3.06%
<i>U. borealis</i>	北方招潮蟹		1	1				2	0.38%
<i>U. lactea</i>	清白招潮蟹					4		4	0.76%
<i>U. paradoxumieri</i>	擬屠氏招潮蟹					1		1	0.19%
二.軟體動物									
Bivalvia雙殼綱									
Pholadomyoida筍螂目									
Laternulidae薄殼蛤科									
<i>Laternula anatina</i>	公代薄殼蛤	1						1	0.19%
Veneroida簾蛤目									
Veneridae簾蛤科									
<i>Cyclina sinensis</i>	環文蛤		12	1	3	3	1	20	3.82%
<i>Gomphina aequilatera</i>	等邊淺蛤				5			5	0.96%
<i>Ruditapes variegata</i>	小眼花簾蛤				30			30	5.74%
Gastropods腹足綱									
Mesogastropoda中腹足目									
Littorinidae玉蜀螺科									
<i>Littorina undulata</i>	波紋玉蜀螺				2		2	4	0.76%
Potamididae海蟈科									
<i>Batillaria zonalis</i>	燒酒海蟈	3	6	1	1	11	164	186	35.56%
<i>Cerithidea cingulata</i>	栓海蟈	16	17	20	3	18	126	200	38.24%
Neogastropoda新腹足目									
Nassariidae織紋螺科									
<i>Nassarius nodiferus</i>	粗肋織紋螺					1		1	0.19%
三.脊索動物									
Actinopterygii條鰭魚綱									
Perciformes鱸形目									
Gobiidae蝦虎魚科									
<i>Boleophthalmus pectinirostris</i>	大彈塗魚					1		1	0.19%
各測站合計		28	45	38	46	56	310	523	100.00%
種數		7	7	8	7	10	6		
優勢度		0.34	0.24	0.32	0.44	0.18	0.44		
均勻度		0.73	0.80	0.70	0.63	0.81	0.53		
豐度		1.80	1.58	1.92	1.57	2.24	0.87		
歧異度		1.41	1.57	1.46	1.23	1.87	0.95		

表 24 2013 年 6 月~11 月金城鎮夏墅(建功嶼)測站共棲生物生物相

分佈

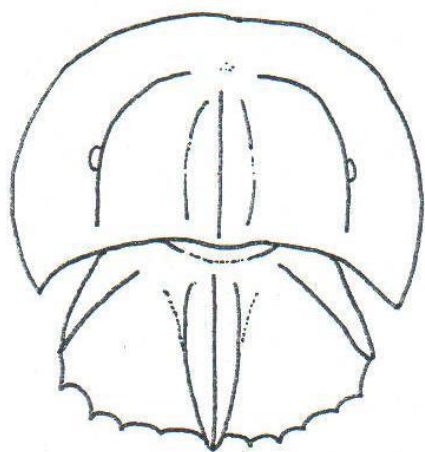
採樣站別			6月	7月	8月	9月	10月	11月	合計	百分比
一.節肢動物										
Malacostraca軟甲綱										
Decapoda十足目										
Diogenidae活額寄居蟹科										
	<i>Dardanus aspersus</i>	粗盾真寄居蟹						4	4	0.88%
	<i>Diogenes spinifrons</i>	棘刺活額寄居蟹	1	3	1	4	7	4	20	4.38%
Grapsidae方蟹科										
	<i>Helice formosensis</i>	台灣厚蟹						1	1	0.22%
	<i>Metaplx elegans</i>	秀麗長方蟹			2	1	1	2	6	1.31%
Leucosiidae玉蟹科										
	<i>Philyra pisum</i>	豆形拳蟹	5						5	1.09%
Ocypodidae沙蟹科										
	<i>Macrophthalmus banzai</i>	萬歲大眼蟹						1	1	0.22%
	<i>Uca borealis</i>	北方招潮蟹	4		1	1	1		7	1.53%
Portunidae梭子蟹科										
	<i>Portunus trituberculatus</i>	三疣梭子蟹			1				1	0.22%
二.軟體動物										
Bivalvia雙殼綱										
Veneroida簾蛤目										
Veneridae簾蛤科										
	<i>Cyclina sinensis</i>	環文蛤		4	2				6	1.31%
Gastropods腹足綱										
Archaeogastropoda原始腹足目										
Turinidae螺螺科										
	<i>Lunella coronata</i>	珠螺	4	17		3	11	1	36	7.88%
	<i>Lunella granulata</i>	瘤珠螺				1	5	1	7	1.53%
Heteropoda異足目										
Naticidae玉螺科										
	<i>Glossaulax didyma</i>	扁玉螺						4	4	0.88%
	<i>Natica tigrina</i>	豹斑玉螺				1			1	0.22%
Mesogastropoda中腹足目										
Littorinidae玉蜀螺科										
	<i>Littorina undulata</i>	波紋玉蜀螺				1			1	0.22%
Potamididae海螵科										
	<i>Batillaria zonalis</i>	燒酒海螵	9	25	16	10	33	31	124	27.13%
	<i>Cerithidea cingulata</i>	栓海螵	6	45	21	12	57	73	214	46.83%
Neogastropoda新腹足目										
Nassariidae織紋螺科										
	<i>Nassarius nodiferus</i>	粗肋織紋螺			2	2	11	4	19	4.16%
各測站合計			29	94	46	36	126	126	457	100.00%
種數			6	5	8	10	8	11		
優勢度			0.18	0.33	0.32	0.19	0.29	0.40		
均勻度			0.92	0.78	0.67	0.80	0.72	0.55		
豐度			1.48	0.88	1.83	2.51	1.45	2.07		
歧異度			1.65	1.26	1.38	1.83	1.50	1.32		

表 25 2013 年 6 月~11 月烈嶼鄉上林測站共棲生物生物相分佈

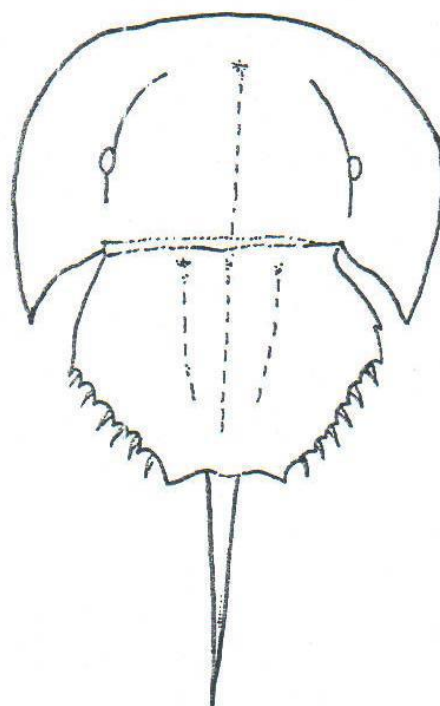
採樣站別			6月	7月	8月	9月	10月	11月	合計	百分比
一.節肢動物										
Malacostraca 軟甲綱										
Decapoda 十足目										
Diogenidae 活額寄居蟹科										
	<i>Dardanus aspersus</i>	粗盾真寄居蟹			1			43	44	5.16%
	<i>Diogenes spinifrons</i>	棘刺活額寄居蟹	5	14	19	5	17	63	123	14.42%
Grapsidae 方蟹科										
	<i>Helice formosensis</i>	台灣厚蟹	1		2				3	0.35%
	<i>Metaplex elegans</i>	秀麗長方蟹	1		3				4	0.47%
Leucosiidae 玉蟹科										
	<i>Philyra pisum</i>	豆形拳蟹			1		1		2	0.23%
Mictyridae 和尚蟹科										
	<i>Mictyris brevidactylus</i>	短趾和尚蟹	1	5					6	0.70%
Ocypodidae 沙蟹科										
	<i>Macrophthalmus banzai</i>	萬歲大眼蟹					1		1	0.12%
	<i>M. japonicus</i>	日本大眼蟹	1						1	0.12%
	<i>Uca arcuata</i>	弧邊招潮蟹	6	1					7	0.82%
	<i>U. borealis</i>	北方招潮蟹		3	3				6	0.70%
	<i>U. lactea</i>	清白招潮蟹						2	2	0.23%
Portunidae 梭子蟹科										
	<i>Portunus haanii</i>	漢氏梭子蟹			2				2	0.23%
	<i>P. trituberculatus</i>	三疣梭子蟹			3				3	0.35%
二.軟體動物										
Bivalvia 雙殼綱										
Veneroida 簾蛤目										
Veneridae 簾蛤科										
	<i>Gomphina aequilatera</i>	等邊淺蛤				4			4	0.47%
Gastropods 腹足綱										
Archaeogastropoda 原始腹足目										
Trochidae 鐘螺科										
	<i>Umbonium vestiarum</i>	彩虹蝓螺			3		1		4	0.47%
Turridae 螺科										
	<i>Lunella coronata</i>	珠螺	3	4			1		8	0.94%
	<i>Lunella granulata</i>	瘤珠螺	4	6	2	5	36	25	78	9.14%
Mesogastropoda 中腹足目										
Littorinidae 玉蜀螺科										
	<i>Littorina undulata</i>	波紋玉蜀螺			1	4		4	9	1.06%
Potamididae 海蟈科										
	<i>Batillaria zonalis</i>	燒酒海蟈	11	41	21	20	57	102	252	29.54%
	<i>Cerithidea cingulata</i>	栓海蟈	6	20	10	9	127	102	274	32.12%
Neogastropoda 新腹足目										
Muricidae 骨螺科										
	<i>Thais clavigera</i>	蚵岩螺	1						1	0.12%
Nassariidae 織紋螺科										
	<i>Nassarius nodiferus</i>	粗肋織紋螺	2		1		12	3	18	2.11%
三.棘皮動物										
Echinoidea 海膽綱										
Clypeasteroida 楯形目										
Arachnoididae 蛛網海膽科										
	<i>Arachnoides placenta</i>	扁平蛛網海錢				1			1	0.12%
各測站合計			42	94	72	48	253	344	853	100.00%
種數			12	8	14	7	9	8		
優勢度			0.12	0.26	0.17	0.23	0.33	0.23		
均勻度			0.87	0.77	0.78	0.85	0.62	0.77		
豐度			2.94	1.54	3.04	1.55	1.45	1.20		
歧異度			2.16	1.60	2.05	1.64	1.37	1.61		

表 26 2013 年 6 月~11 月烈嶼鄉埔頭測站共棲生物生物相分佈

採樣站別		6月	7月	8月	9月	10月	11月	合計	百分比	
一.節肢動物										
Malacostraca軟甲綱										
Decapoda十足目										
Diogenidae活額寄居蟹科										
	<i>Dardanus aspersus</i>	粗盾真寄居蟹	2	3			12	17	2.70%	
	<i>Diogenes spinifrons</i>	棘刺活額寄居蟹	13	22	23	1	4	8	71	11.27%
Grapsidae方蟹科										
	<i>Metaplex elegans</i>	秀麗長方蟹	1	1				2	0.32%	
Leucosiidae玉蟹科										
	<i>Philyra pisum</i>	豆形拳蟹	1					1	0.16%	
Ocypodidae沙蟹科										
	<i>Macrophthalmus banzai</i>	萬歲大眼蟹					1	1	0.16%	
	<i>Uca arcuata</i>	弧邊招潮蟹	2	1				3	0.48%	
	<i>U. lactea</i>	清白招潮蟹	1					1	0.16%	
Portunidae梭子蟹科										
	<i>Thalamita crenata</i>	鈍齒短漿蟹	1					1	0.16%	
二.軟體動物										
Gastropods腹足綱										
Archaeogastropoda原始腹足目										
Trochidae鐘螺科										
	<i>Umbonium vestiarum</i>	彩虹蝓螺		2	1			3	0.48%	
Turridae螺科										
	<i>Lunella coronata</i>	珠螺	2	1	10			13	2.06%	
	<i>Lunella granulata</i>	瘤珠螺		13	14	32	36	86	181	28.73%
Mesogastropoda中腹足目										
Littorinidae玉蜀螺科										
	<i>Littorina undulata</i>	波紋玉蜀螺				1	7	8	1.27%	
Potamididae海蜷科										
	<i>Batillaria zonalis</i>	燒酒海蜷	4	23	16	1	31	97	172	27.30%
	<i>Cerithidea cingulata</i>	栓海蜷	8	6	9	23	49	27	122	19.37%
Neogastropoda新腹足目										
Buccinidae峨螺科										
	<i>Polia undosus</i>	粗紋峨螺	1					1	0.16%	
Muricidae骨螺科										
	<i>Thais clavigera</i>	蚵岩螺		1				1	0.16%	
Nassariidae織紋螺科										
	<i>Nassarius nodiferus</i>	粗肋織紋螺		11	5	6	6	28	4.44%	
三.綠藻植物門										
Bryopsidophyceae羽藻綱										
Bryopsidales羽藻目										
	<i>Codium cylindricum</i>	長松藻	3	1				4	0.63%	
各測站合計		37	82	72	68	127	244	630	100.00%	
種數		11	11	7	6	6	8			
優勢度		0.18	0.19	0.20	0.35	0.29	0.30			
均勻度		0.81	0.76	0.87	0.66	0.76	0.70			
豐度		2.77	2.27	1.40	1.18	1.03	1.27			
歧異度		1.95	1.82	1.69	1.19	1.36	1.45			



一齡稚鰩



二齡以上稚鰩

圖 1 三棘鰩稚鰩形質介紹

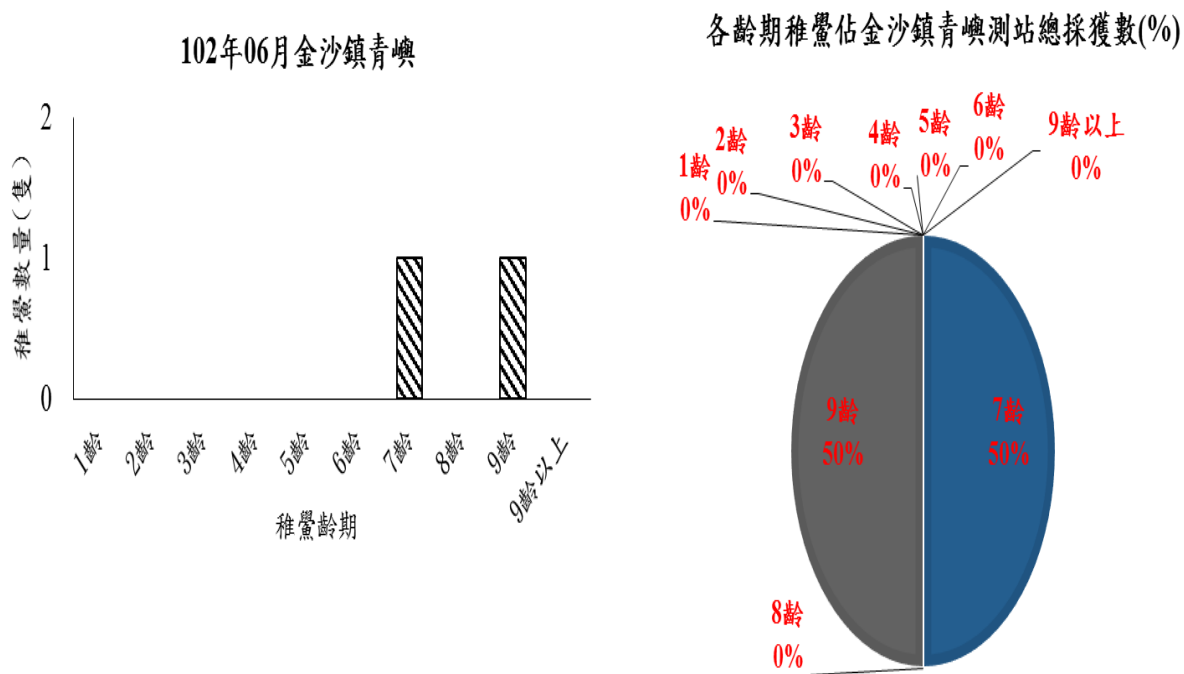


圖 2 金沙鎮青嶼測站潮間帶各月別稚鰲齡期分佈(青嶼測站僅在 6 月紀錄到稚鰲族群)

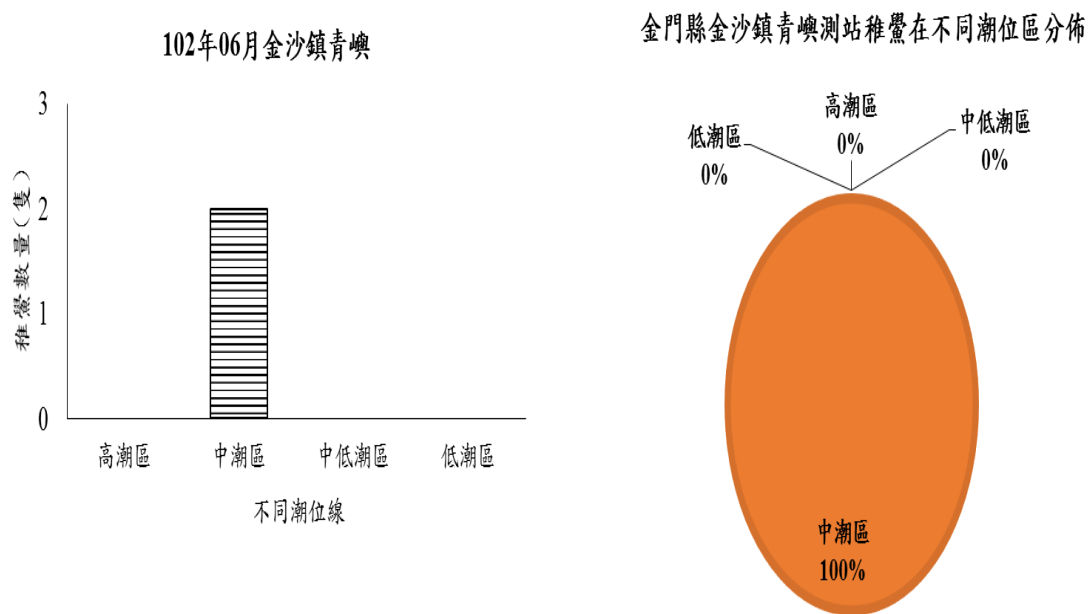
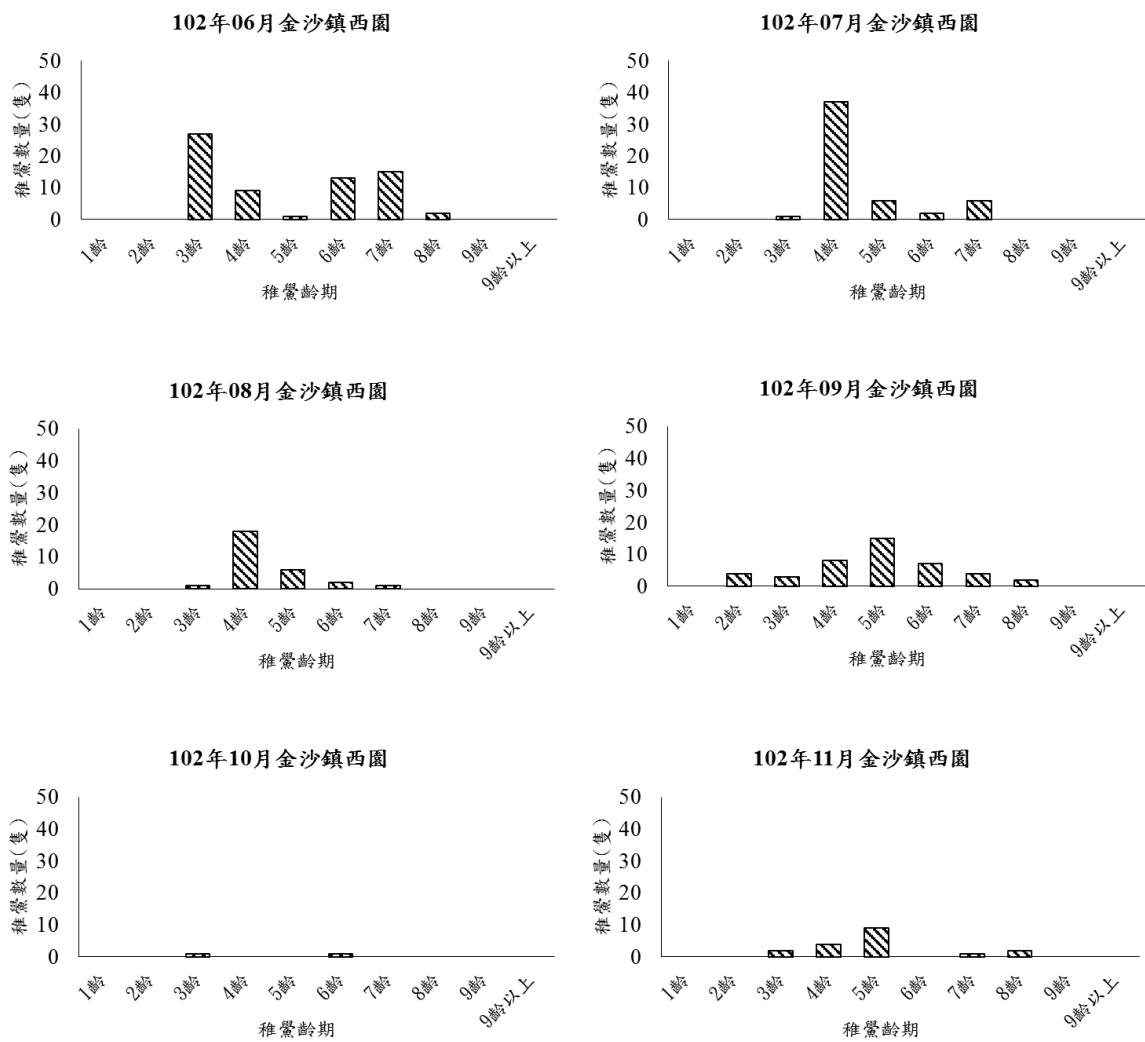


圖 3 金沙鎮青嶼測站潮間帶不同潮位線各月別稚鰲齡期分佈(青嶼測站僅在 6 月紀錄到稚鰲族群)



各齡期稚鰲佔金沙鎮西園測站總採獲數(%)

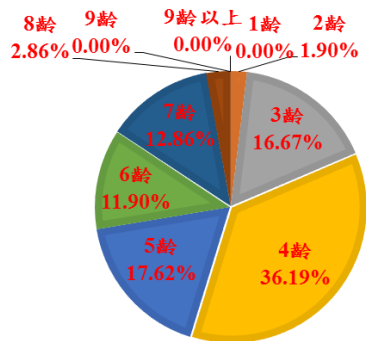
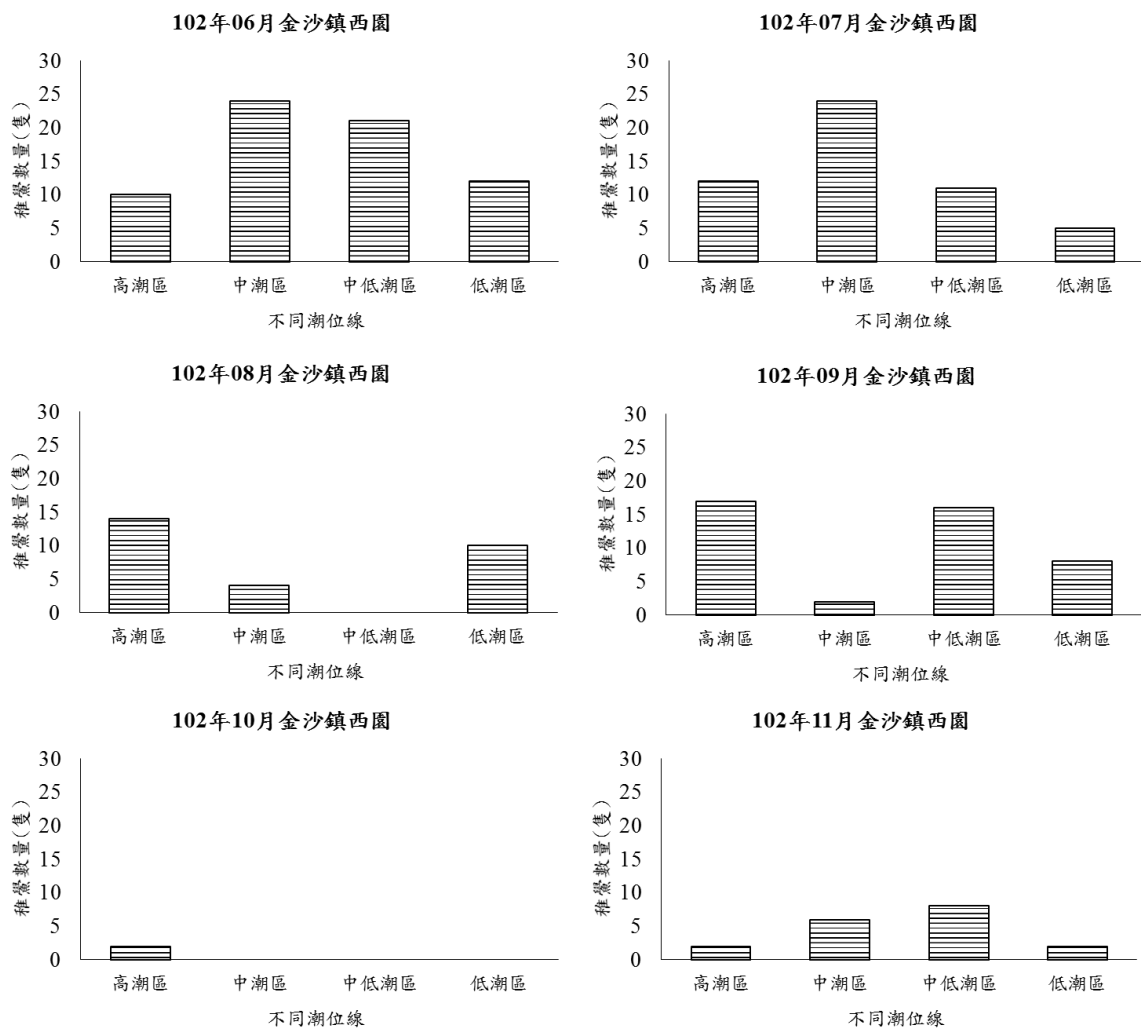


圖 4 金沙鎮西園測站潮間帶各月別稚鰲齡期分佈



金門縣金沙鎮西園測站稚鯊在不同潮位區分佈

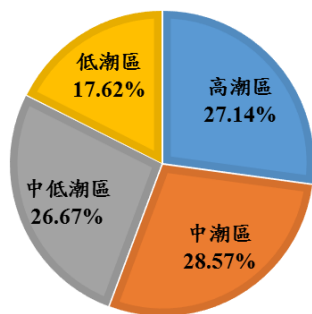


圖 5 金沙鎮西園測站潮間帶不同潮位線各月別稚鯊齡期分佈



圖 6 洋山測站互花米草移除工程現況

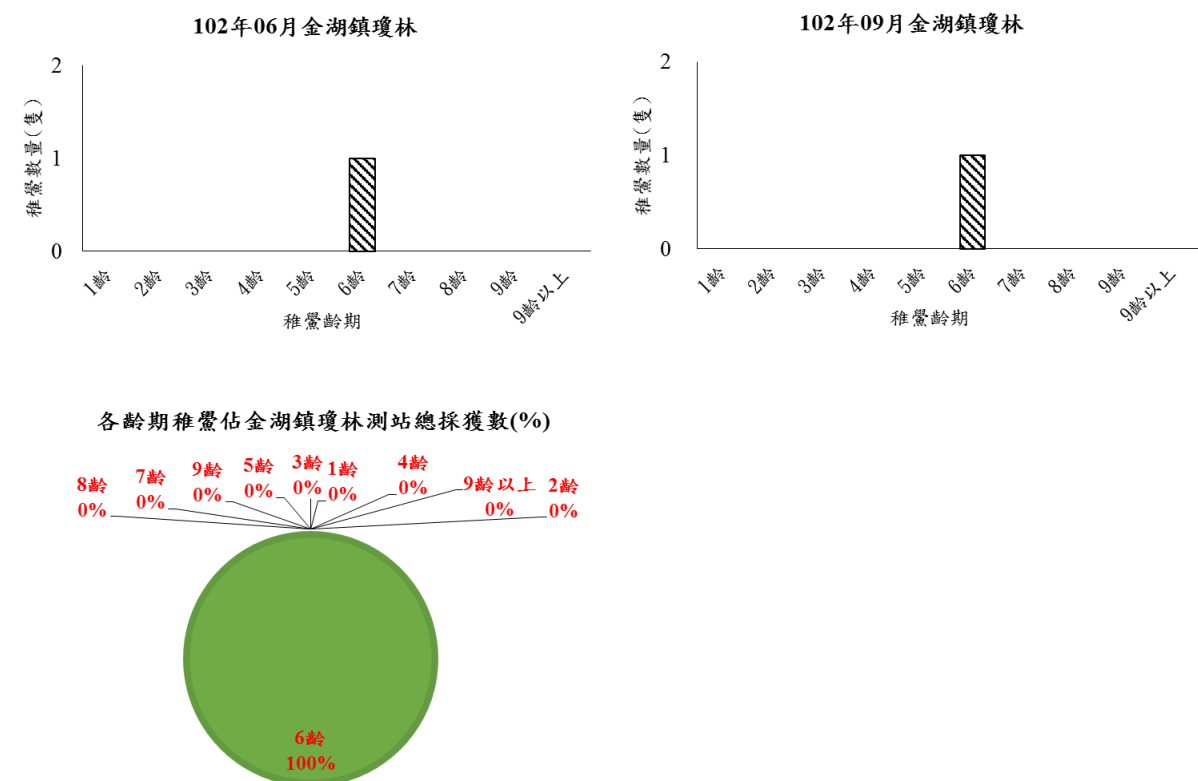
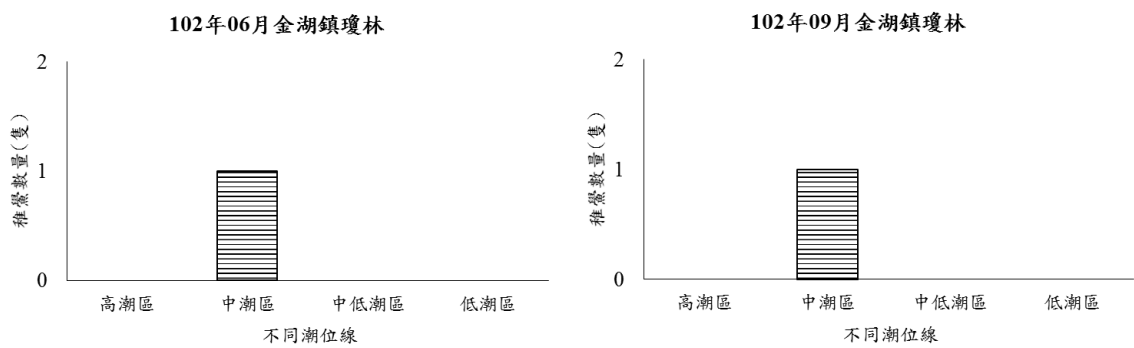


圖 7 金湖鎮瓊林測站潮間帶各月別稚蟹齡期分佈(瓊林測站僅在 6 月及 9 月紀錄到稚蟹族群)



金門縣金湖鎮瓊林測站稚魚在不同潮位區分佈

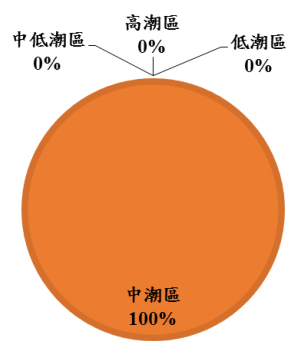


圖 8 金湖鎮瓊林測站潮間帶不同潮位線各月別稚魚齡期分佈(瓊林測站僅在 6 月及 9 月紀錄到稚魚族群)

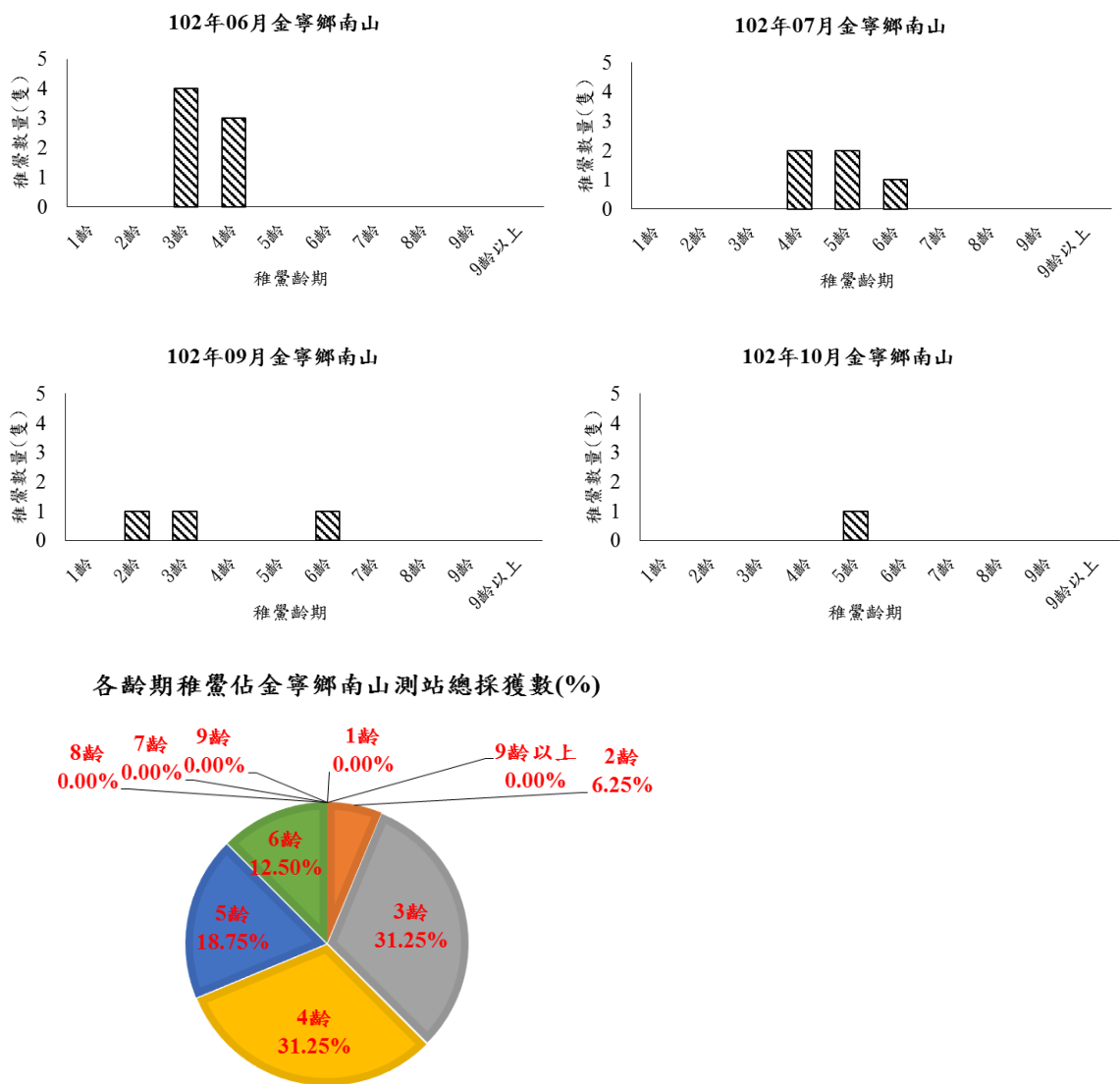


圖 9 金寧鄉南山測站潮間帶各月別稚鰲齡期分佈(南山測站在 8 月及 11 月沒有紀錄到稚鰲族群)

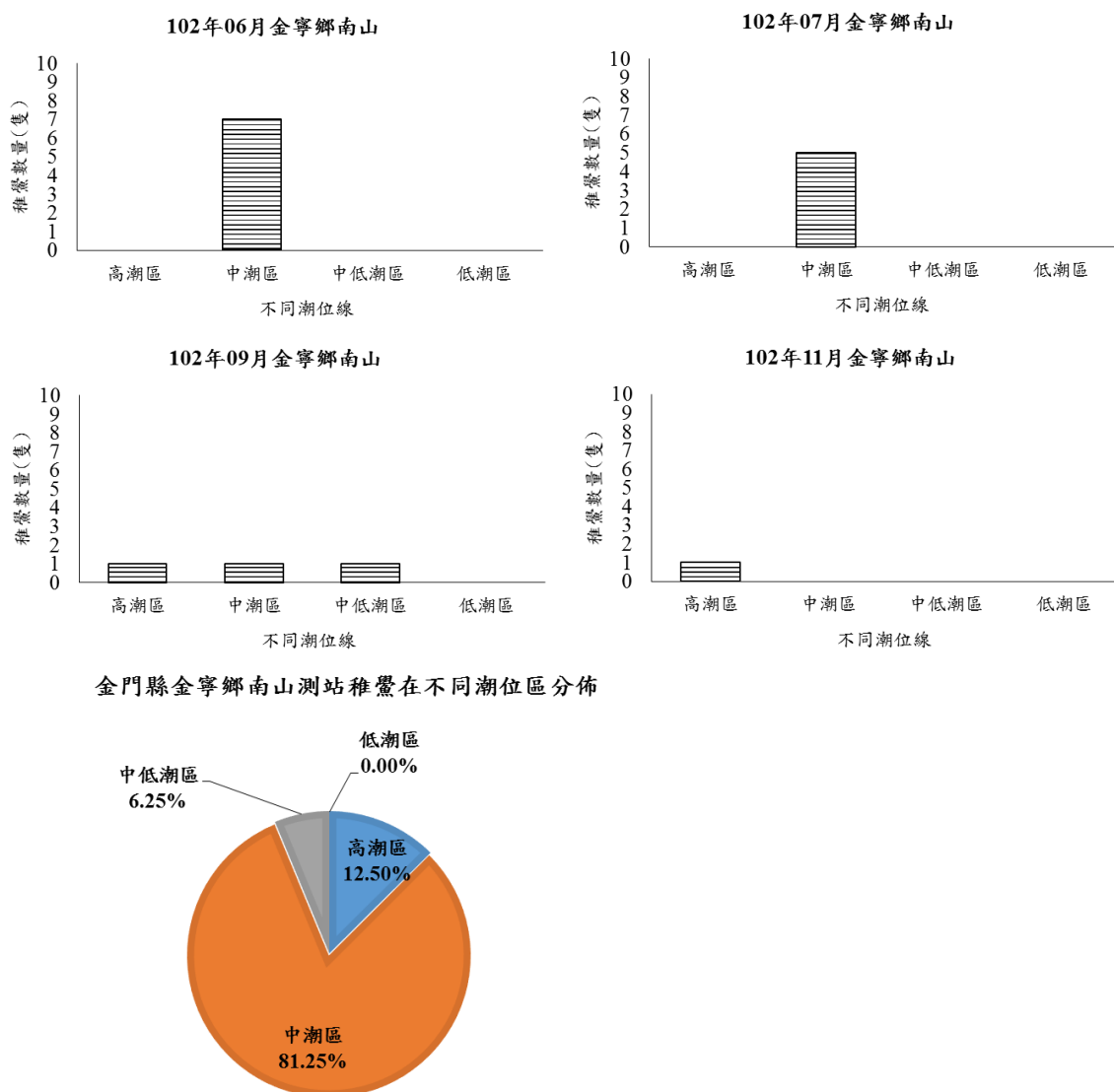


圖 10 金寧鄉南山測站潮間帶不同潮位線各月別稚鸞齡期分佈(南山測站在 8 月及 11 月沒有紀錄到稚鸞族群)

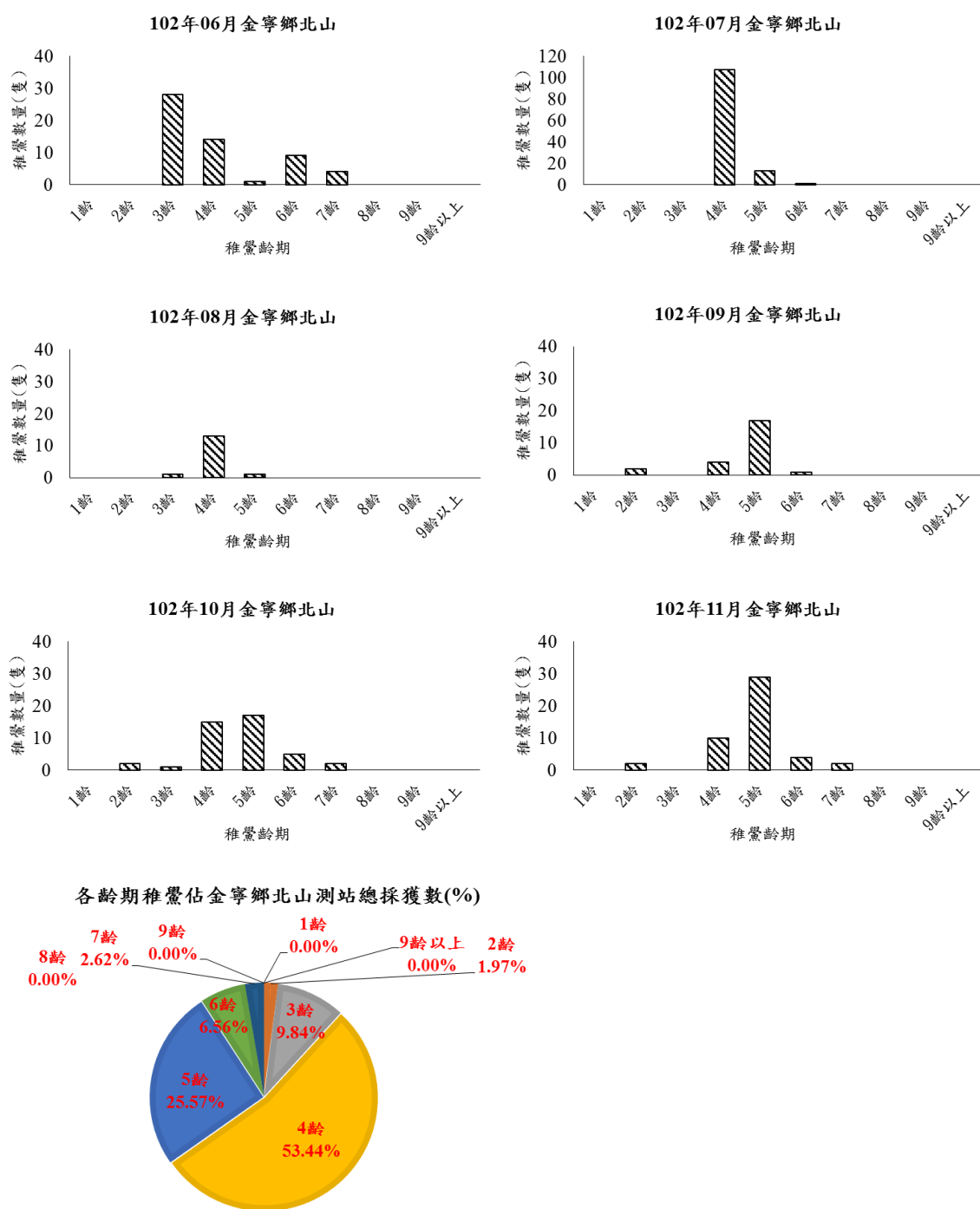
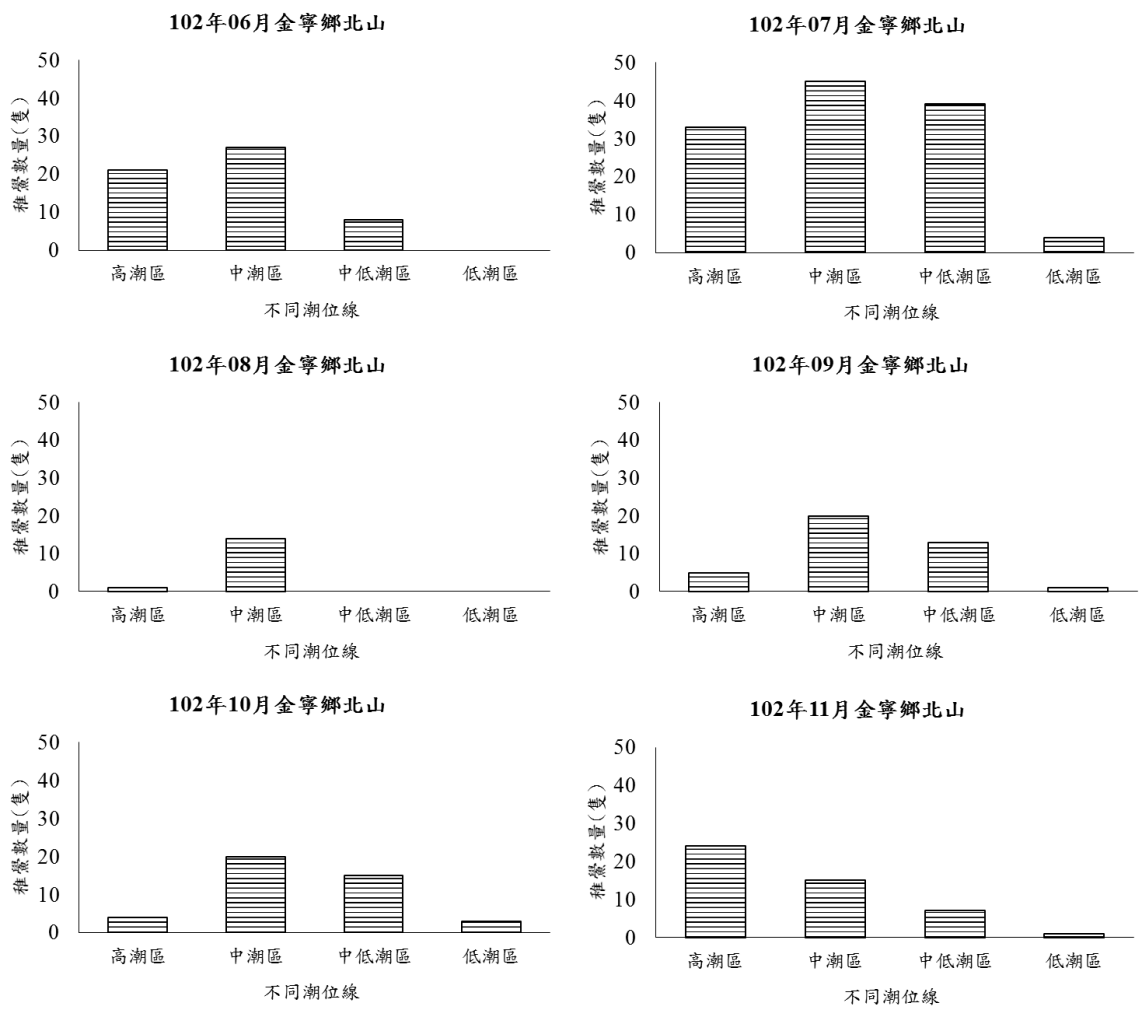


圖 11 金寧鄉北山測站潮間帶各月別稚鰲齡期分佈



金門縣金寧鄉北山測站稚鸞在不同潮位區分佈

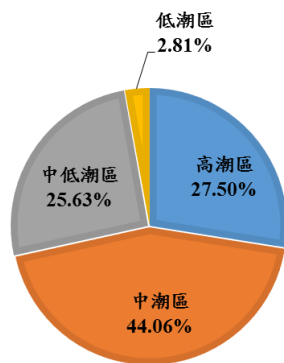


圖 12 金寧鄉北山測站潮間帶不同潮位線各月別稚鸞齡期分佈



圖 13 夏墅(浯江溪口)牡蠣養殖區現況

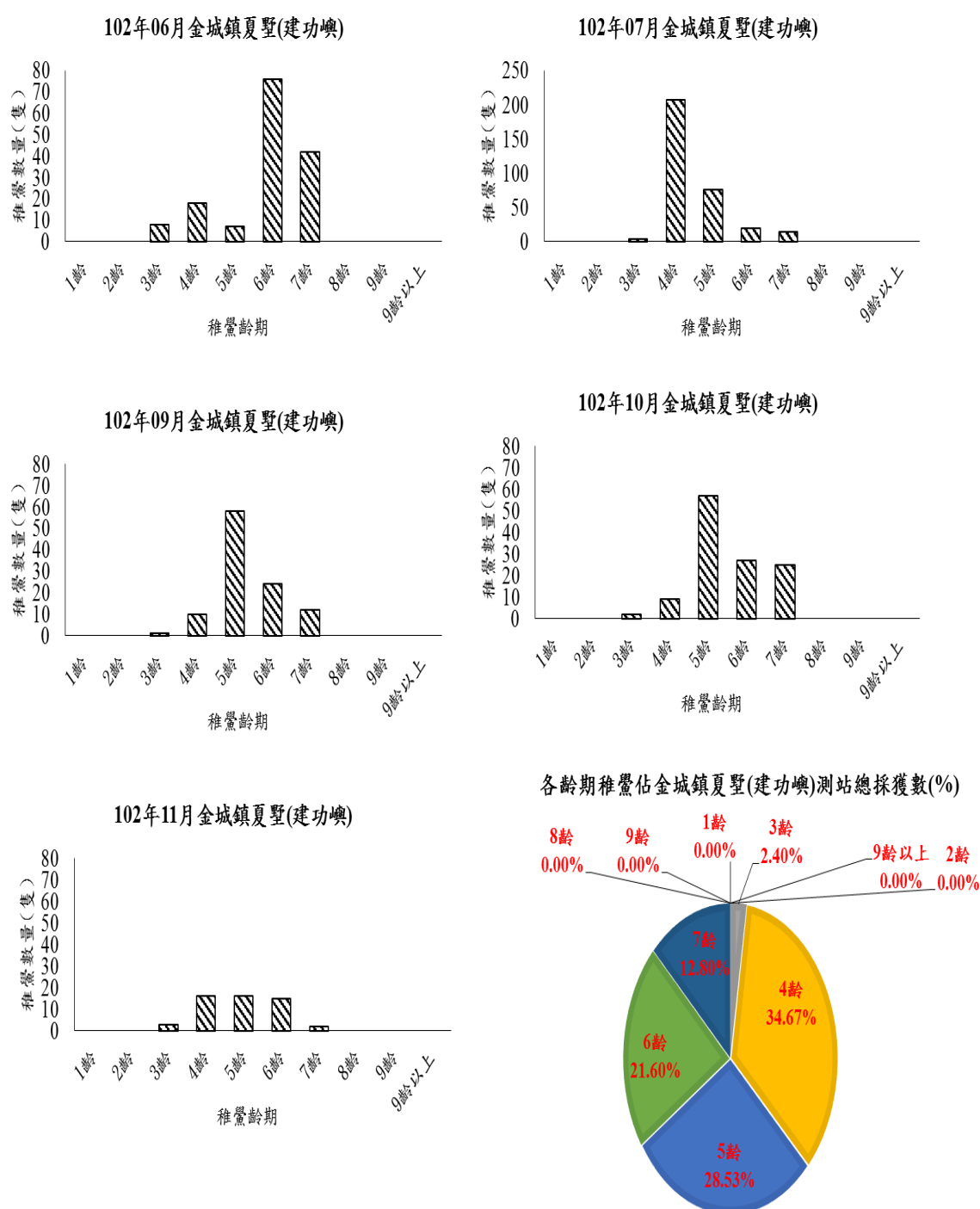


圖 14 金城鎮夏墅(建功嶼)測站潮間帶各月別稚鰲齡期分佈(建功嶼測站在 8 月沒有紀錄到稚鰲族群)

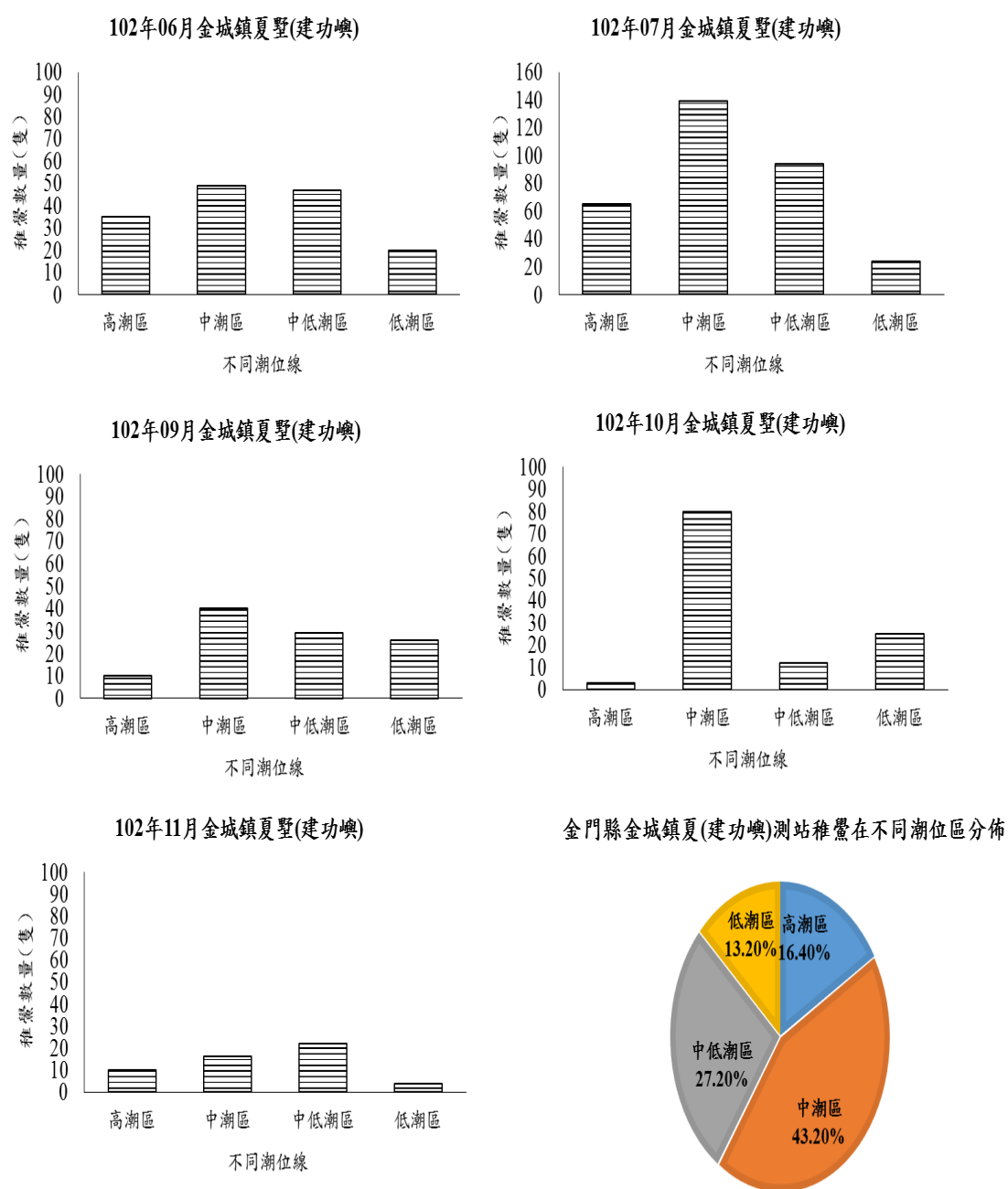


圖 15 金城鎮夏墅(建功嶼)測站潮間帶不同潮位線各月別稚鸞齡期分佈 (建功嶼測站在 8 月沒有紀錄到稚鸞族群)

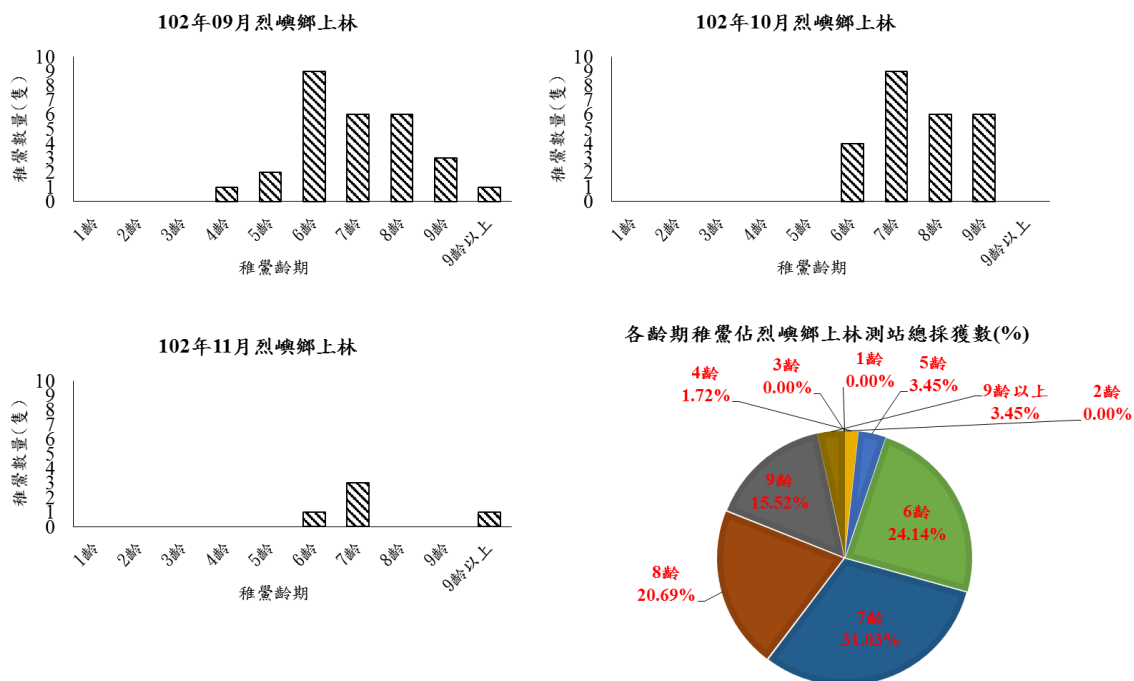


圖 16 烈嶼鄉上林測站潮間帶各月別稚鰲齡期分佈(上林測站在 6 月、7 月及 8 月沒有紀錄到稚鰲族群)

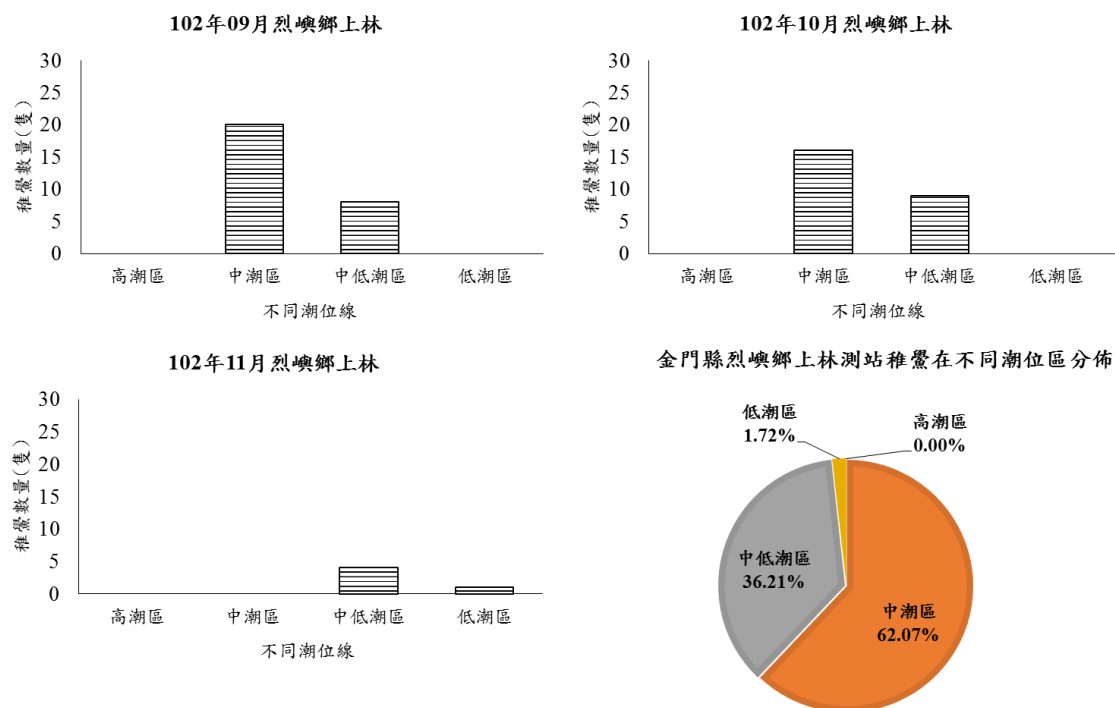


圖 17 烈嶼鄉上林測站潮間帶不同潮位線各月別稚鰲齡期分佈(上林測站在 6 月、7 月及 8 月沒有紀錄到稚鰲族群)

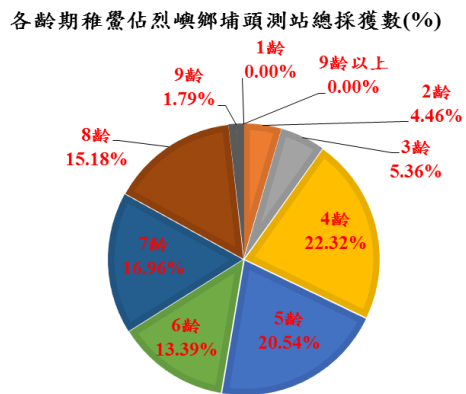
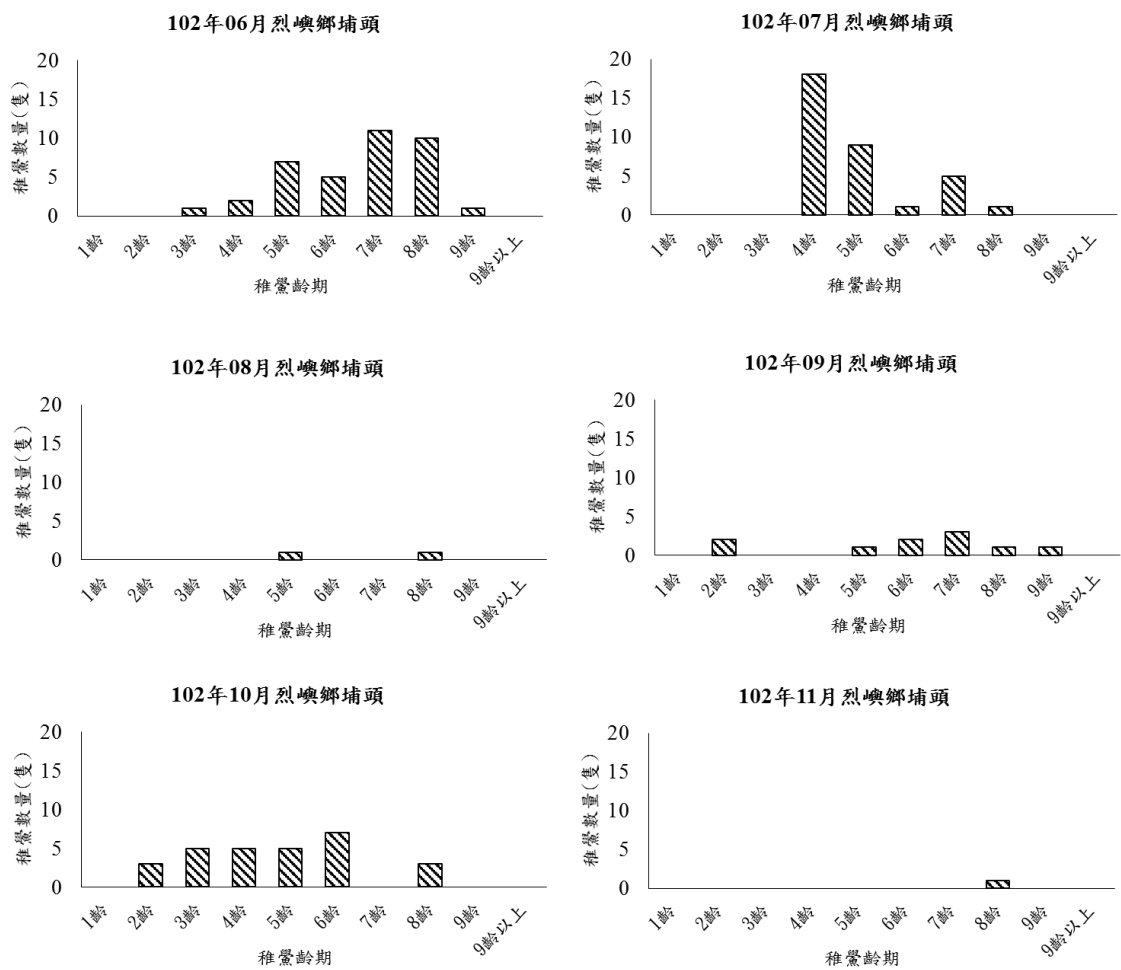
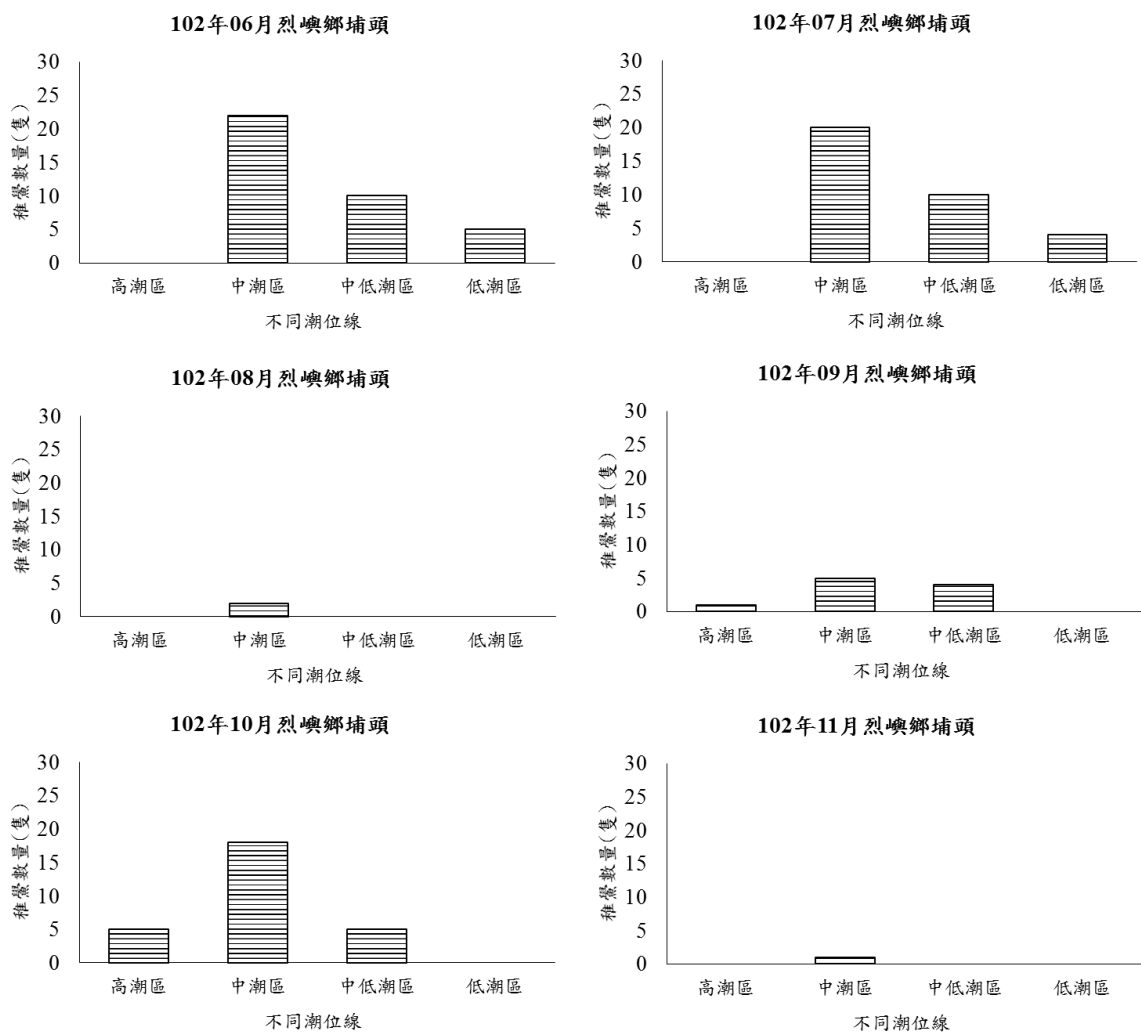


圖 18 烈嶼鄉埔頭測站潮間帶各月別稚鰲齡期分佈



金門縣烈嶼鄉埔頭測站稚鯊在不同潮位區分佈

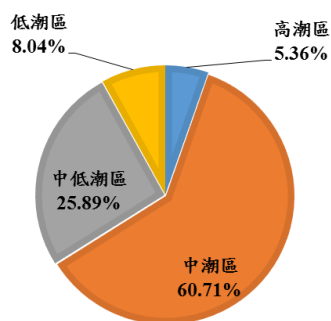


圖 19 烈嶼鄉埔頭測站潮間帶不同潮位線各月別稚鯊齡期分佈

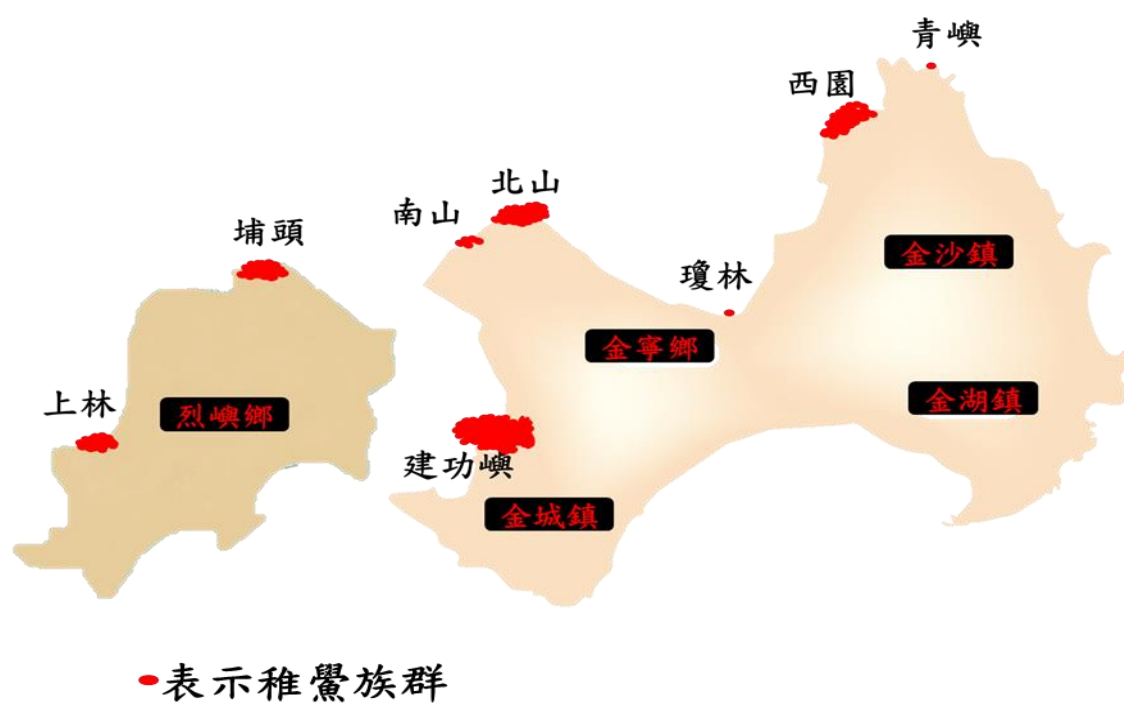


圖 20 金門縣潮間帶稚鰲分佈豐度圖

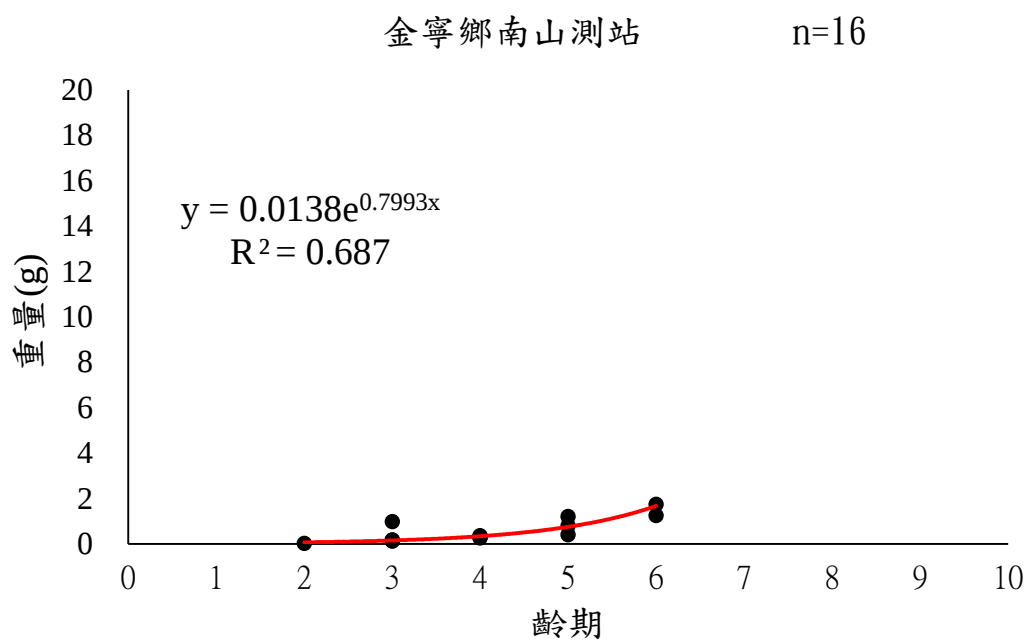
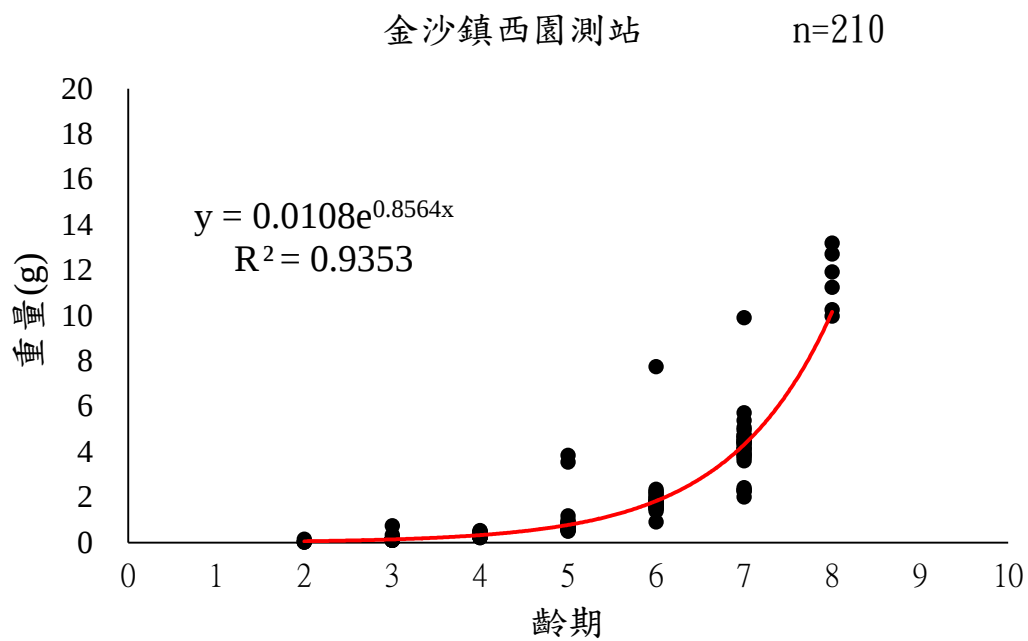


圖21 金門縣潮間帶稚鰲齡期與重量之關係圖

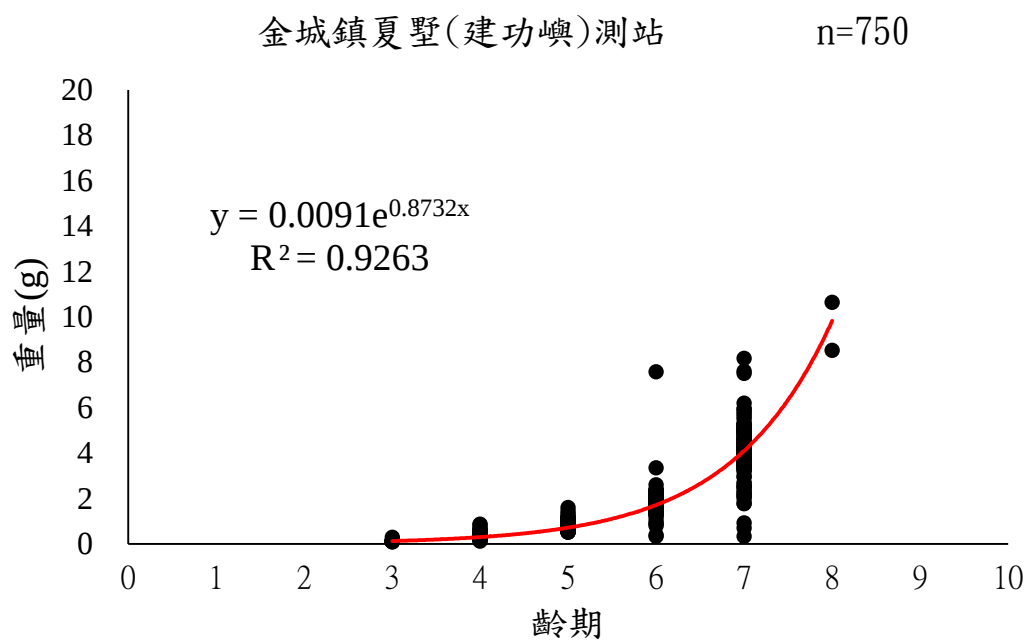
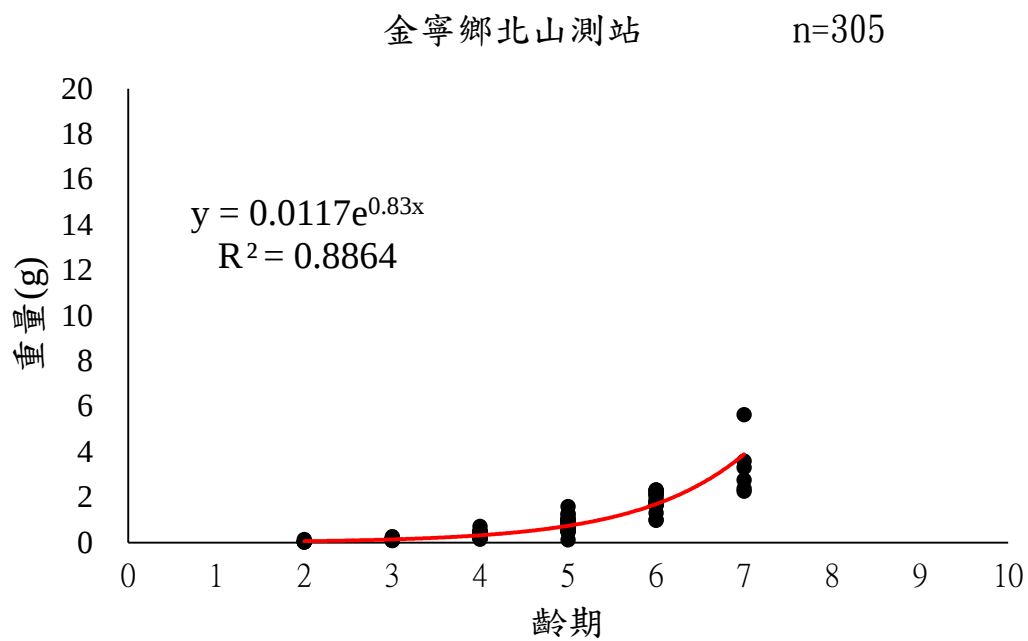


圖21 金門縣潮間帶稚蟹齡期與重量之關係圖(續1)

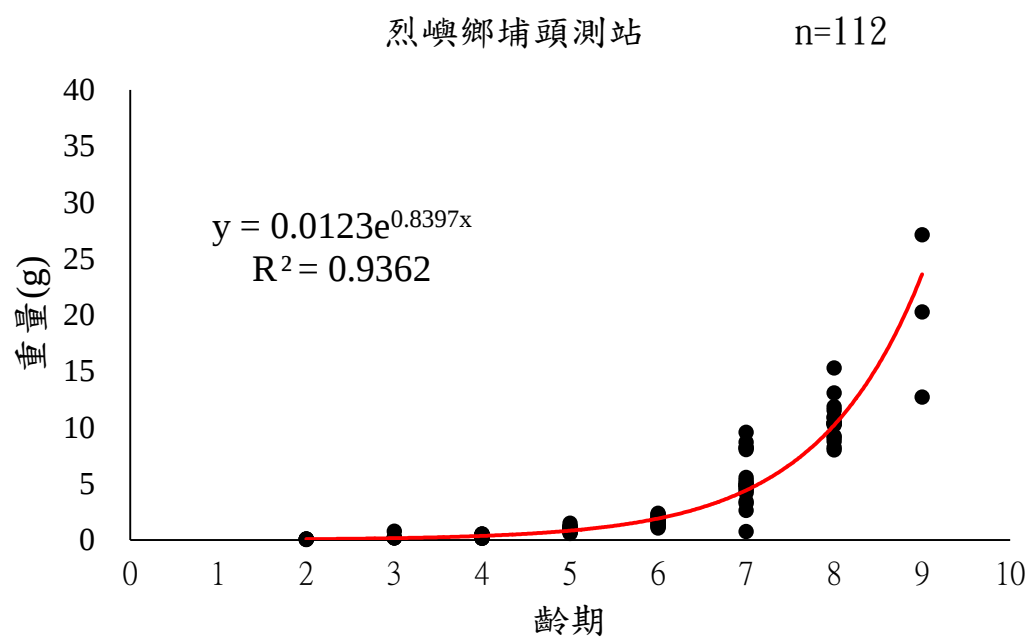
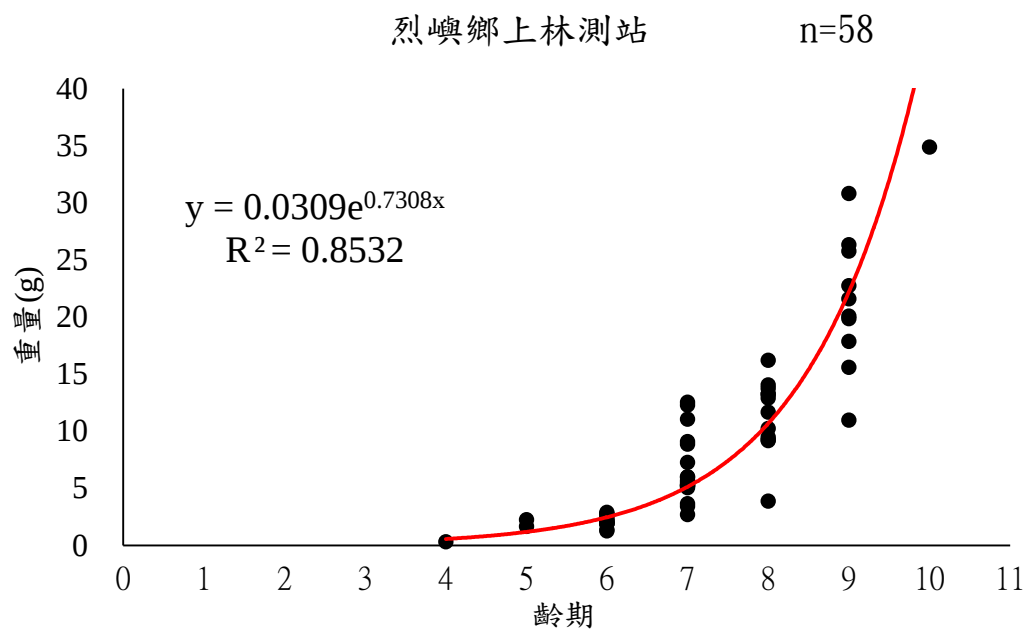


圖21 金門縣潮間帶稚鰲齡期與重量之關係圖(續2)



圖22 夏墅低潮位線(L4)定置漁網



圖22 夏墅低潮位線(L4)定置漁網(續)

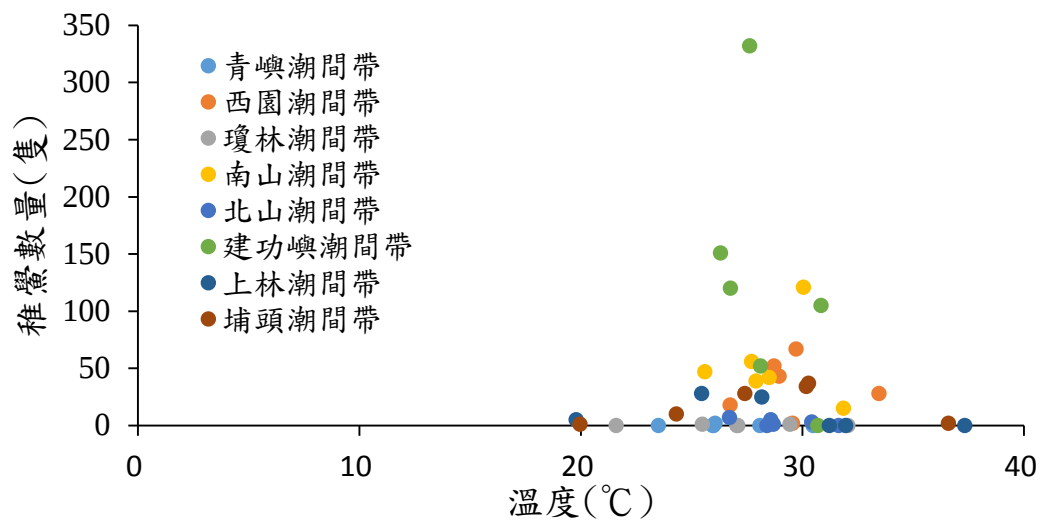


圖 23 金門縣沿海域潮間帶稚鰲數量在不同溫度分佈

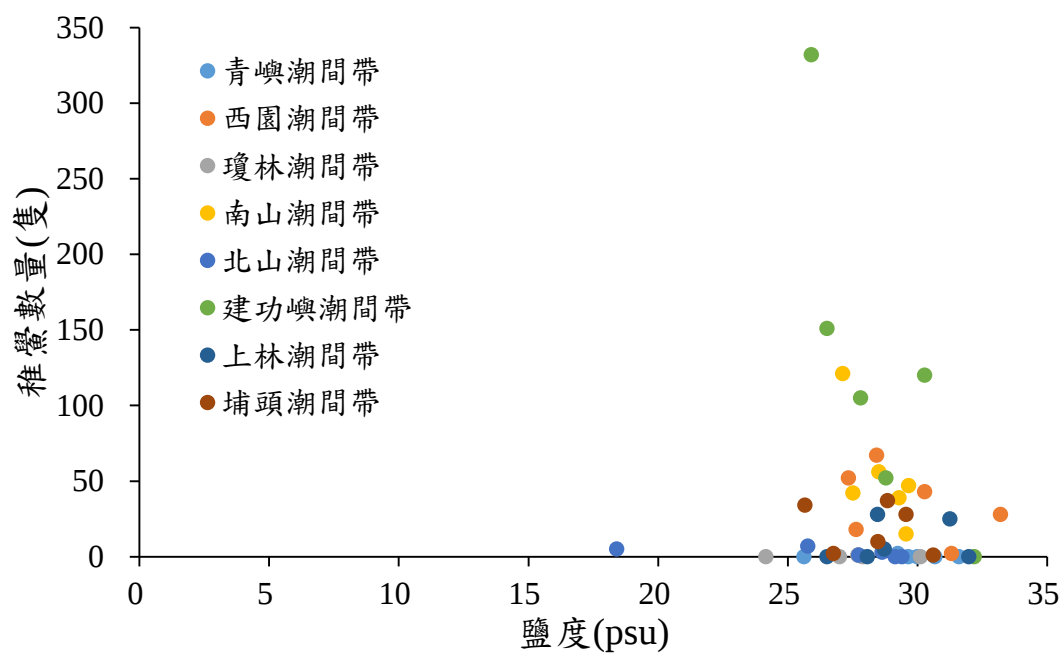


圖 24 金門縣沿海域潮間帶稚鰲數量在不同鹽度分佈



圖 25 稚蟹螯肢(chelicera)(A)外形圖；(B)解剖圖

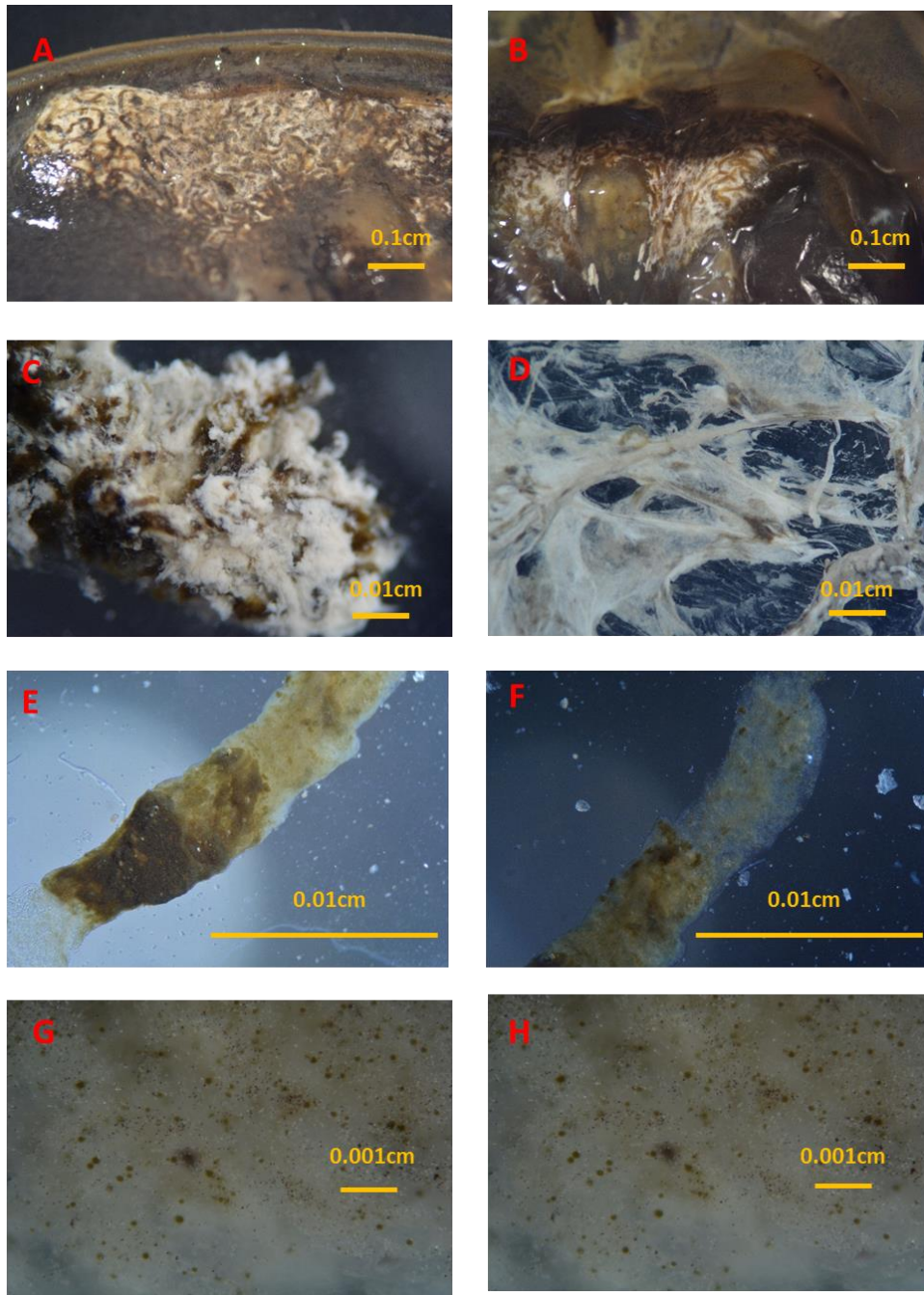


圖 26 稚鯊解剖圖(A)去除稚鯊外殼之剖析 10X；(B) 去除稚鯊外殼之剖析 10X；(C)、(D)解剖顯微鏡 100X 觀察稚鯊白色胃糜；解剖顯微鏡 100X 觀察稚鯊白色胃糜 2；(E)光學顯微鏡 400X 觀察稚鯊白色胃磨；(F)光學顯微鏡 400X 觀察稚鯊白色胃糜；(G)、(H)光學顯微鏡 1000X 觀察稚鯊白色胃糜

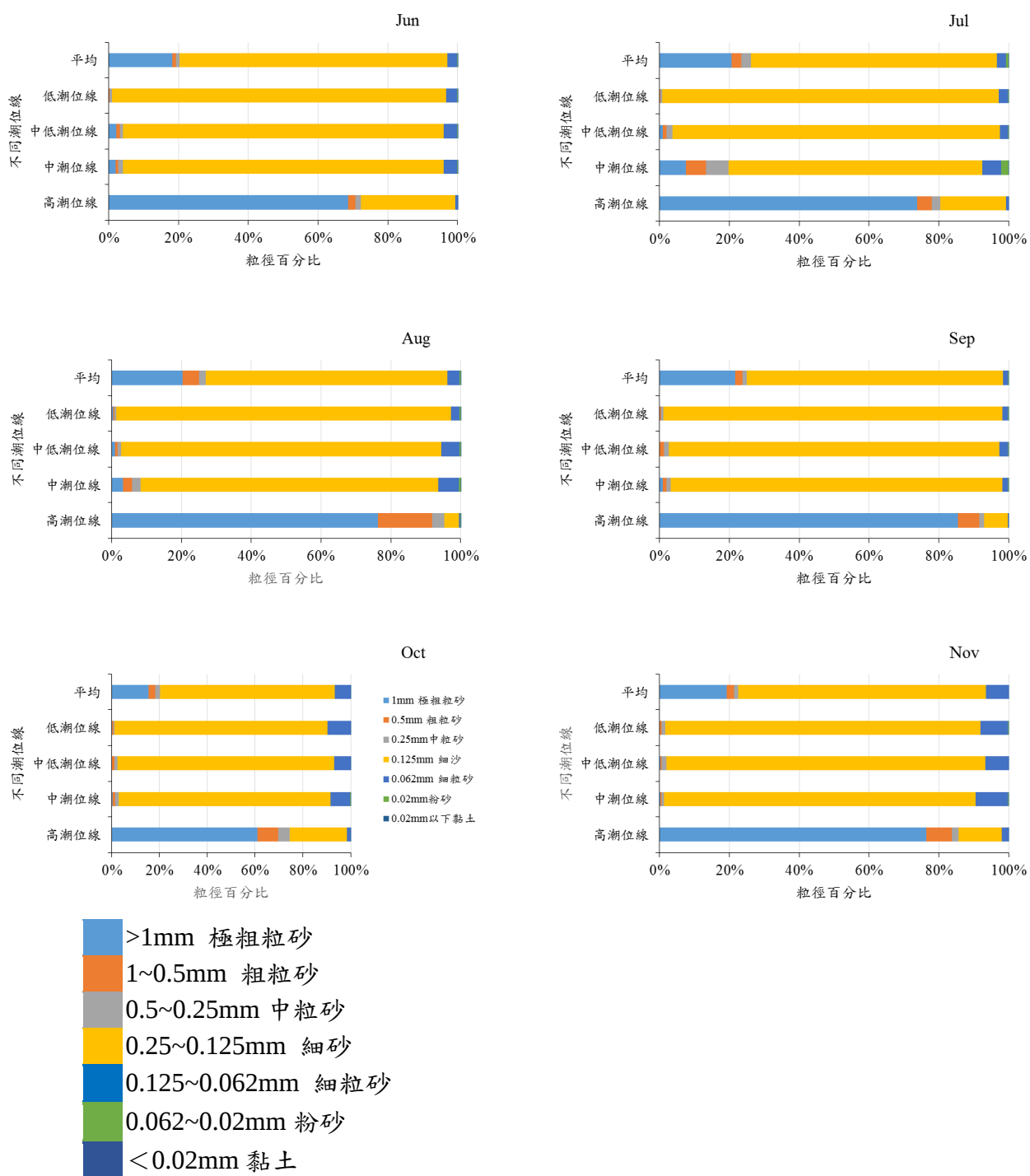


圖 27 2013 年 6 月~11 月金沙鎮青嶼測站底質粒徑分佈

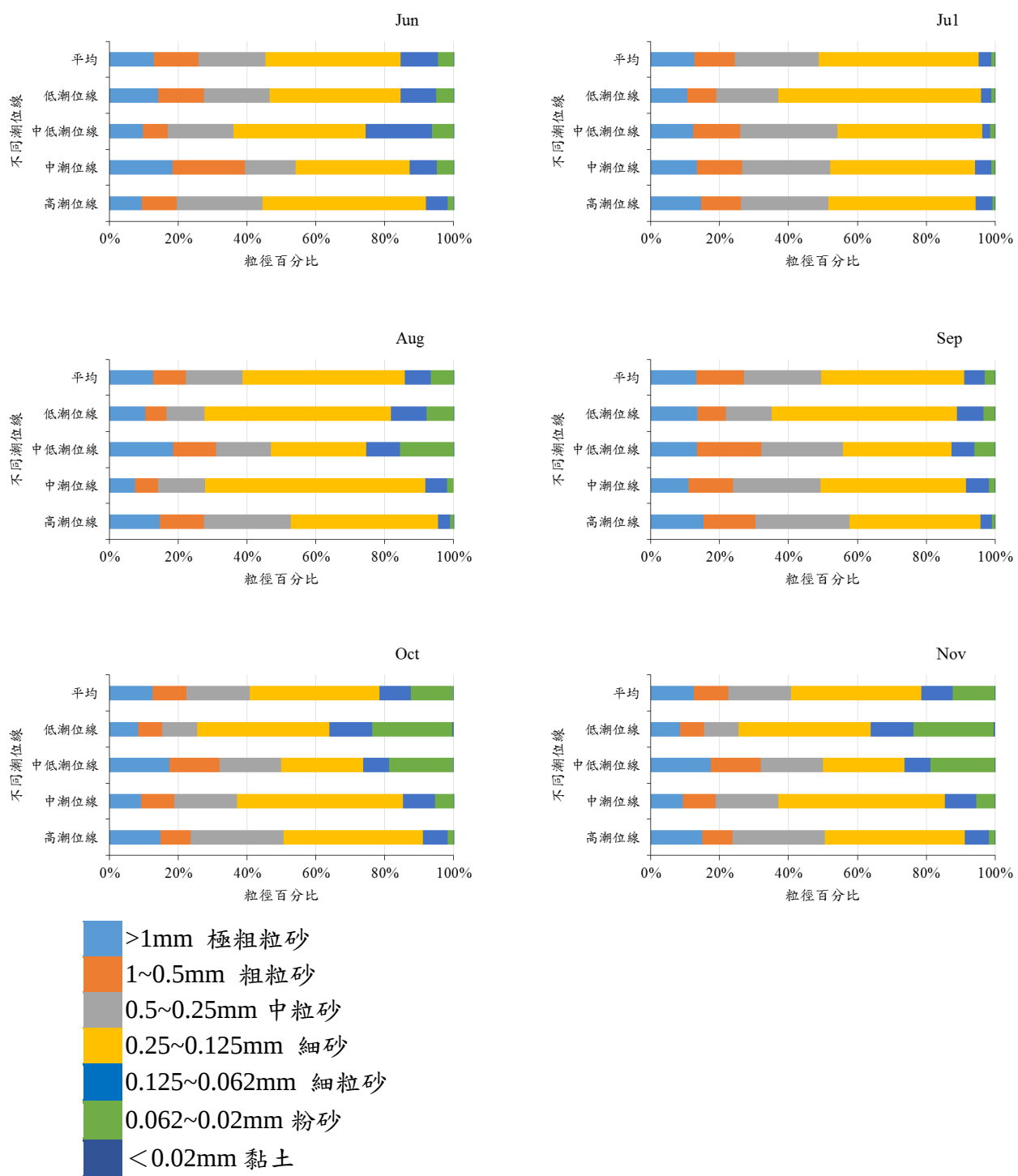


圖 28 2013 年 6 月~11 月金沙鎮西園測站底質粒徑分佈

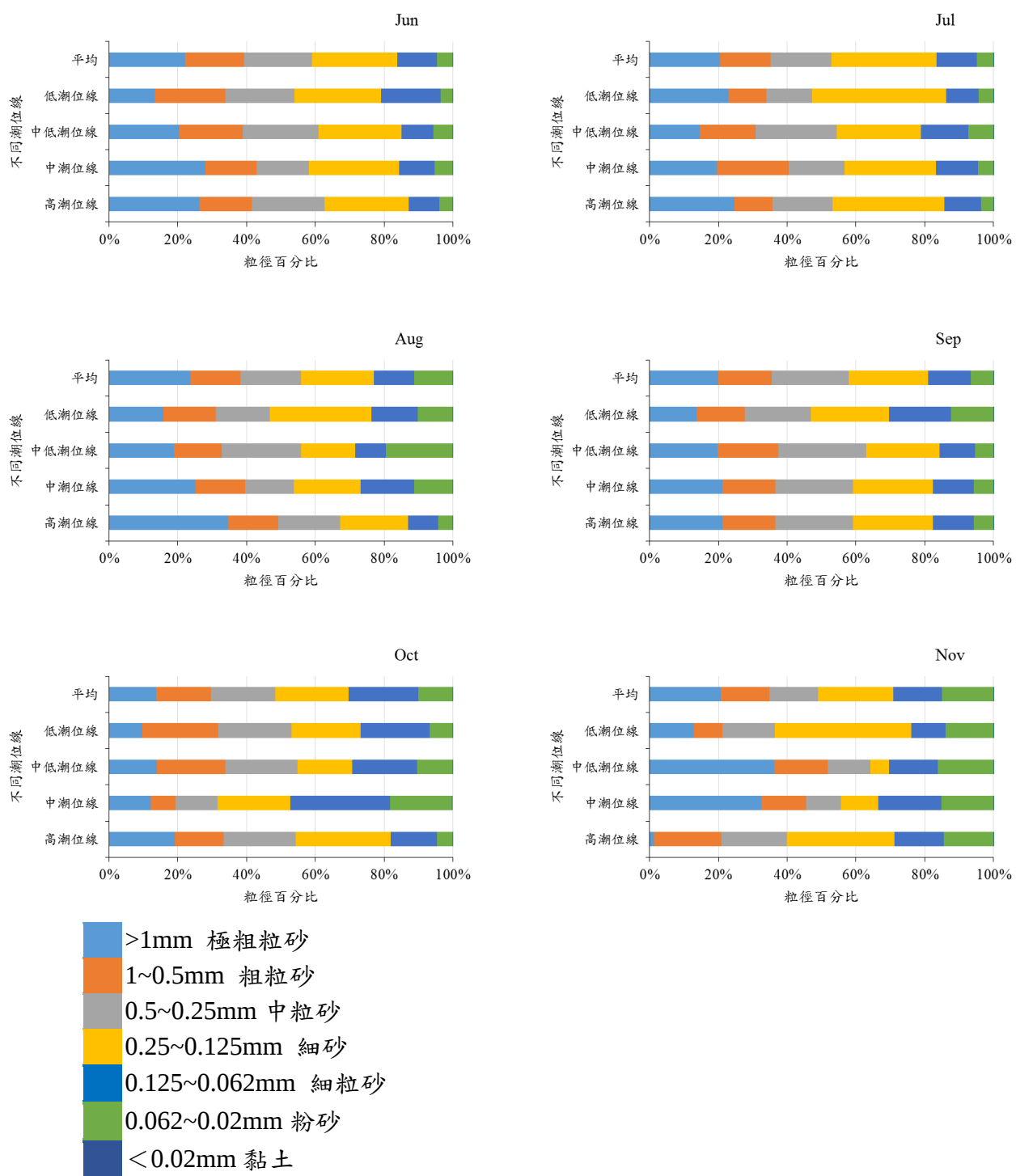


圖 29 2013 年 6 月~11 月金沙鎮洋山測站底質粒徑分佈

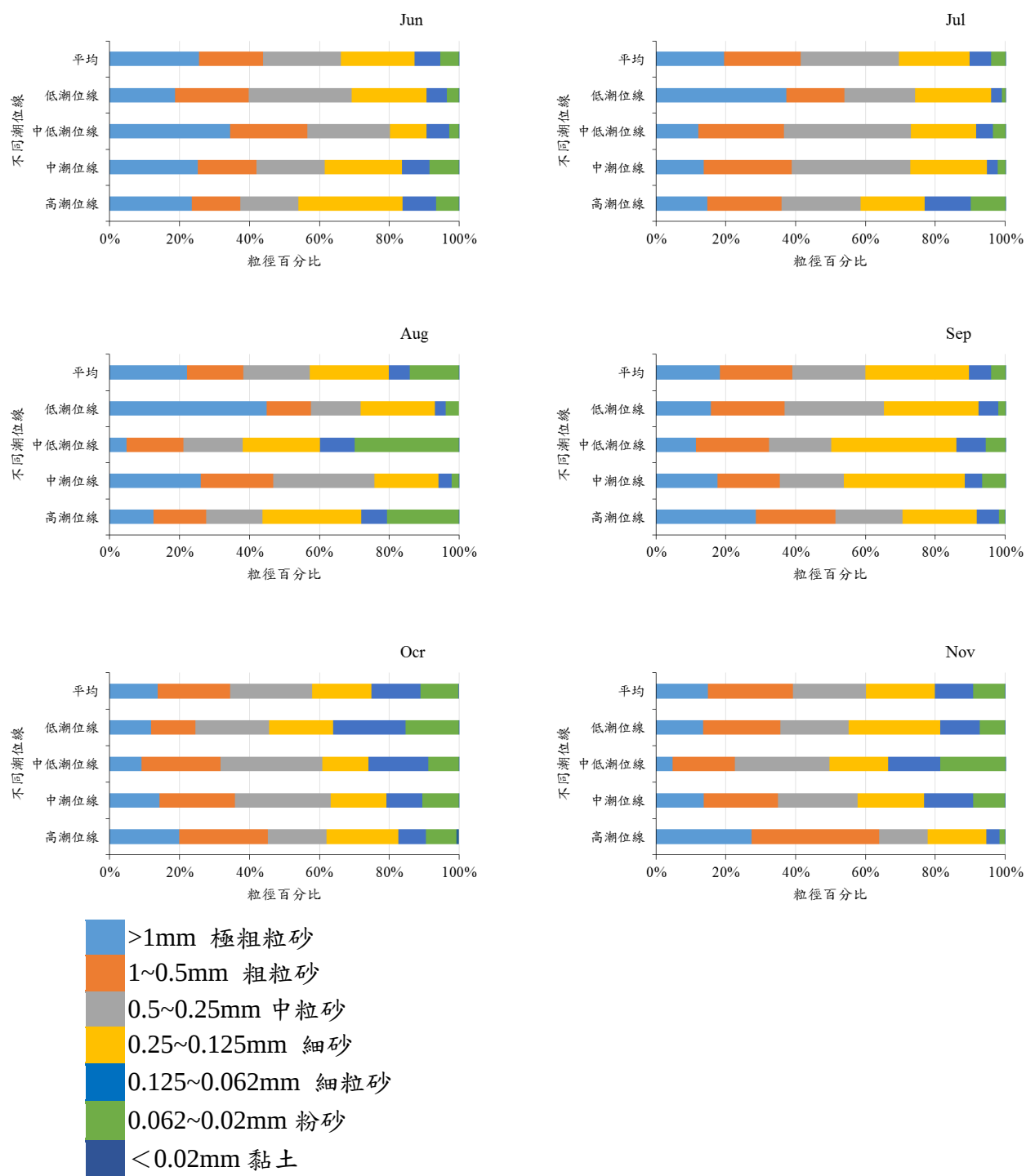


圖 30 2013 年 6 月~11 月金湖鎮瓊林測站底質粒徑分佈

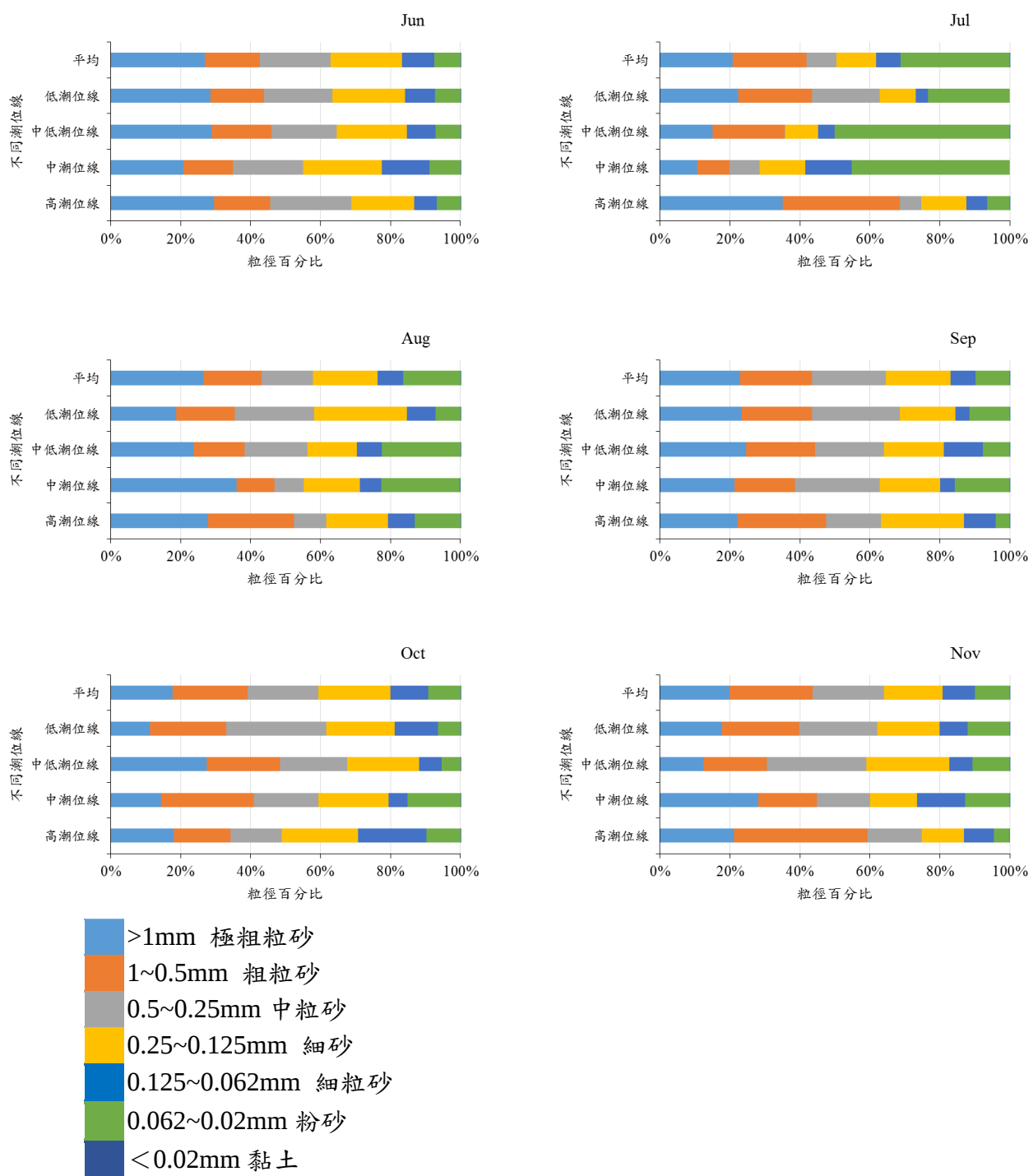


圖 31 2013 年 6 月~11 月金寧鄉南山測站底質粒徑分佈

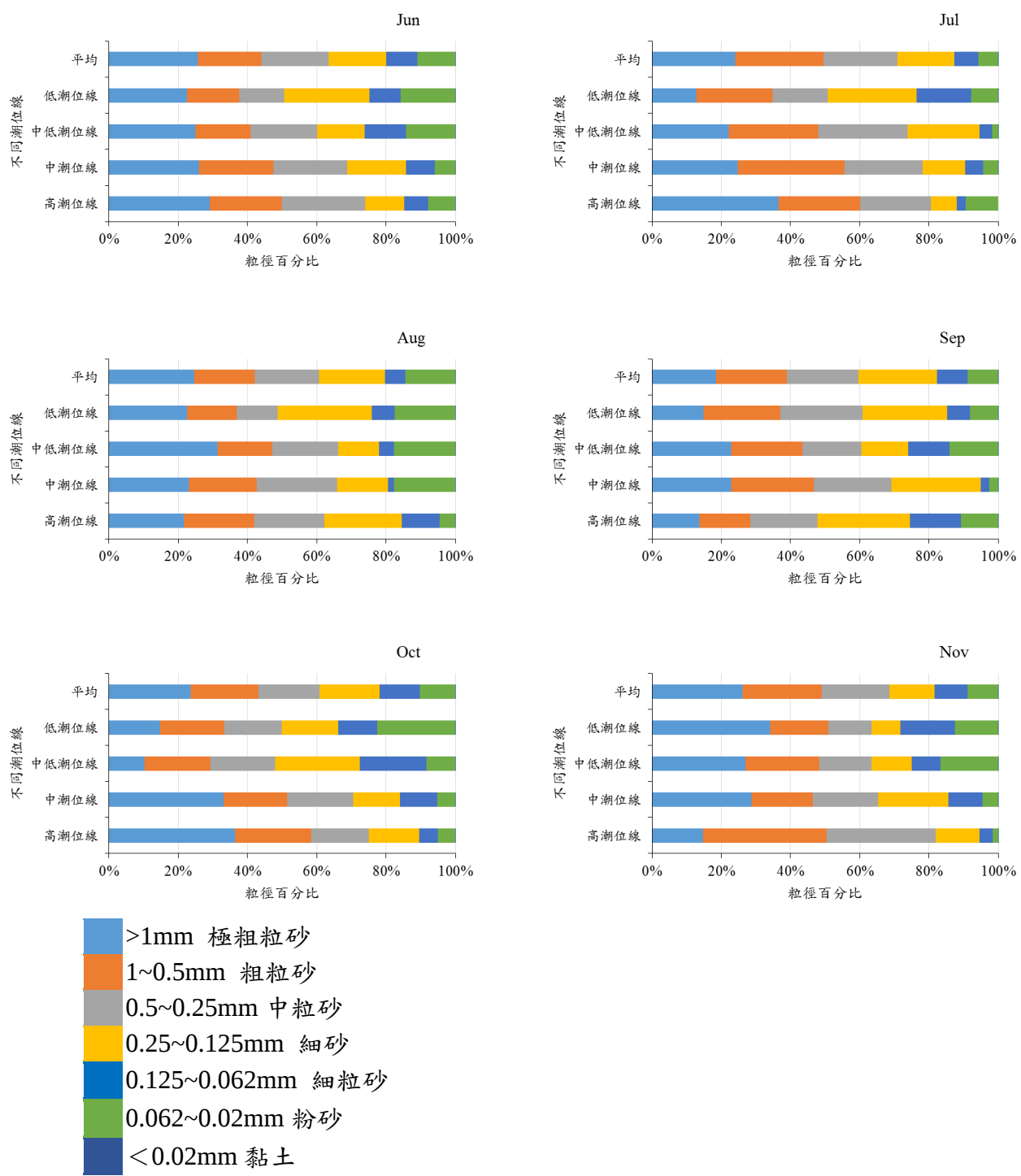


圖 32 2013 年 6 月~11 月金寧鄉北山測站底質粒徑分佈

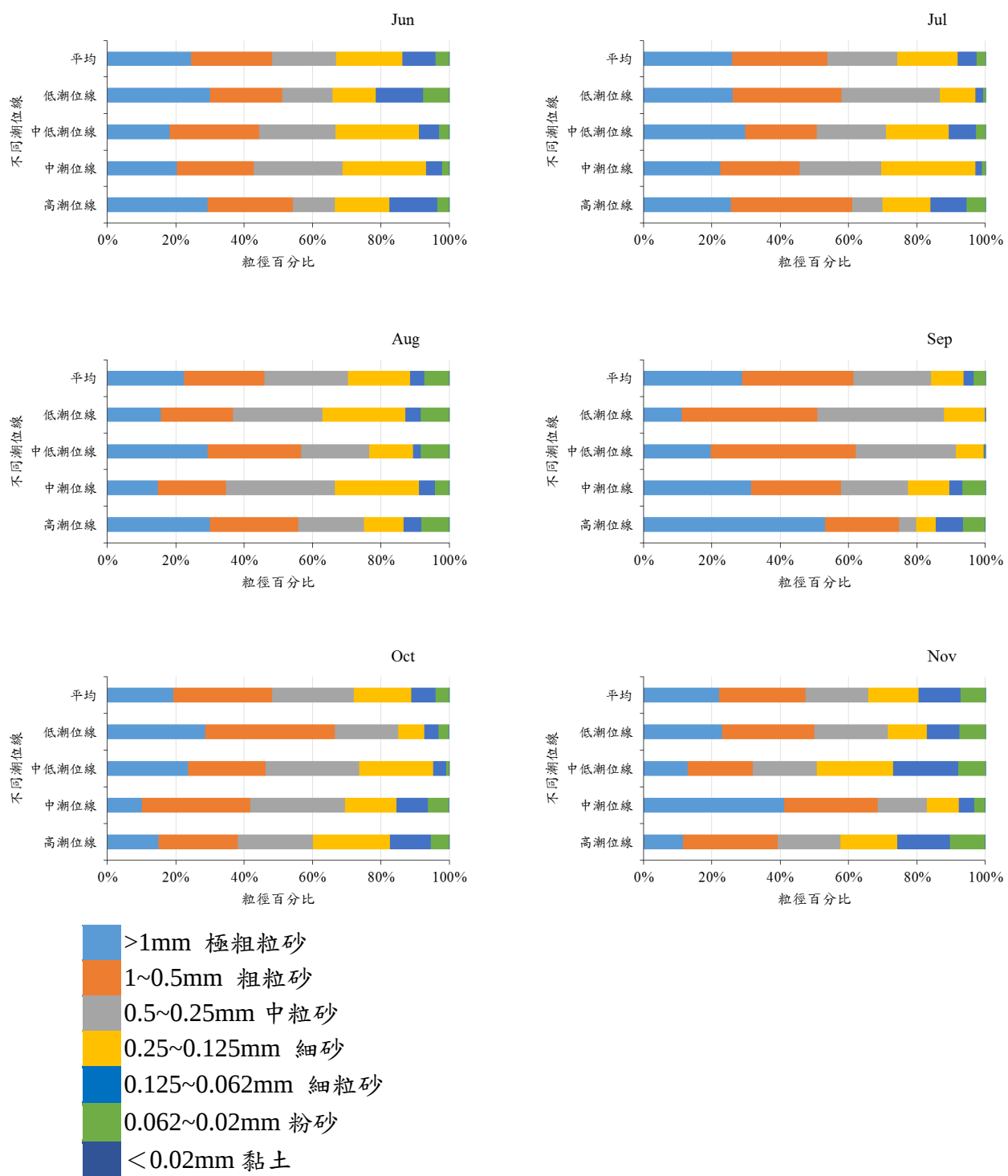


圖 33 2013 年 6 月~11 月金城鎮夏墅(浯江溪口)測站底質粒徑分佈

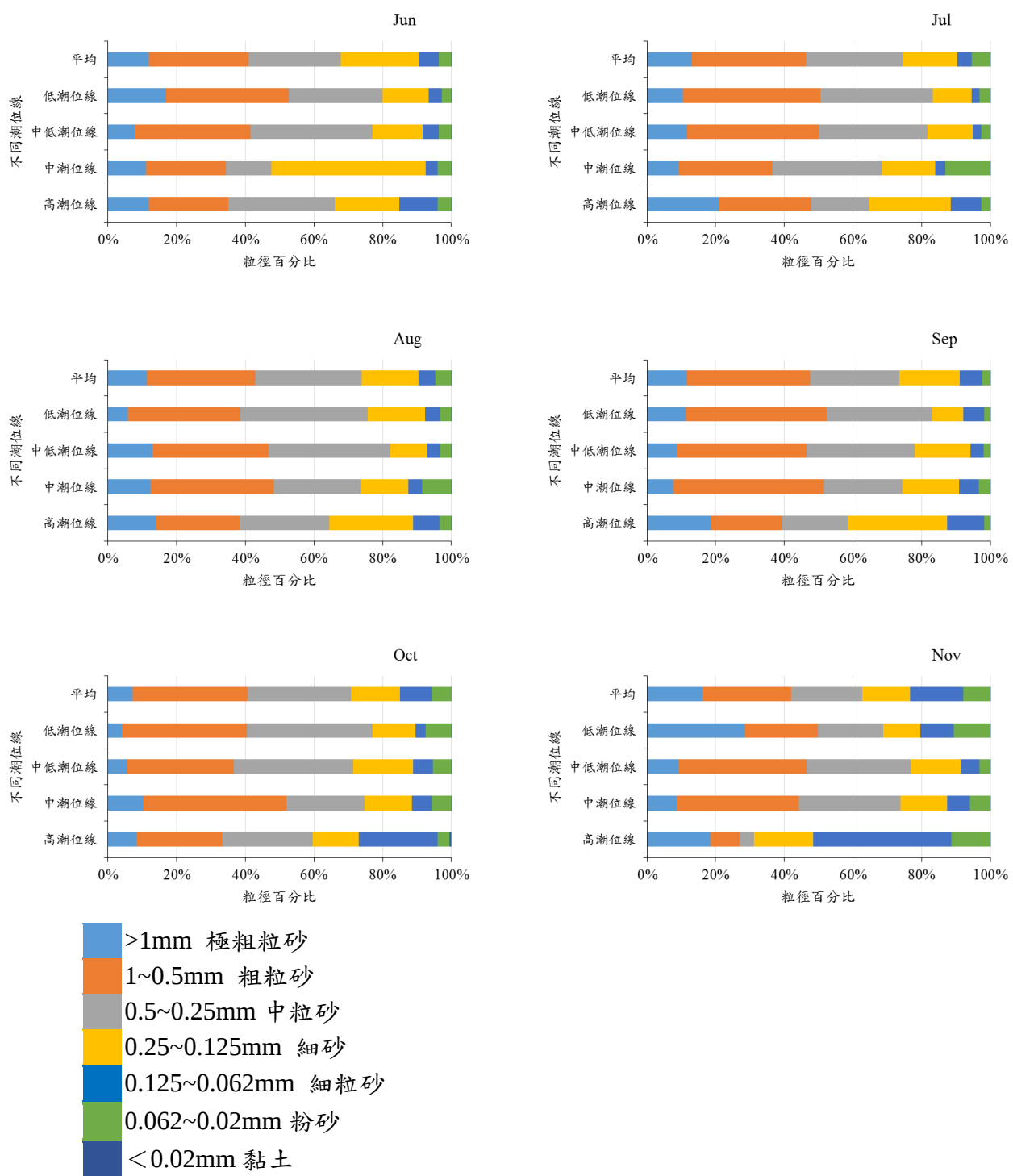


圖 34 2013 年 6 月~11 月金城鎮夏墅(建功嶼)測站底質粒徑分佈

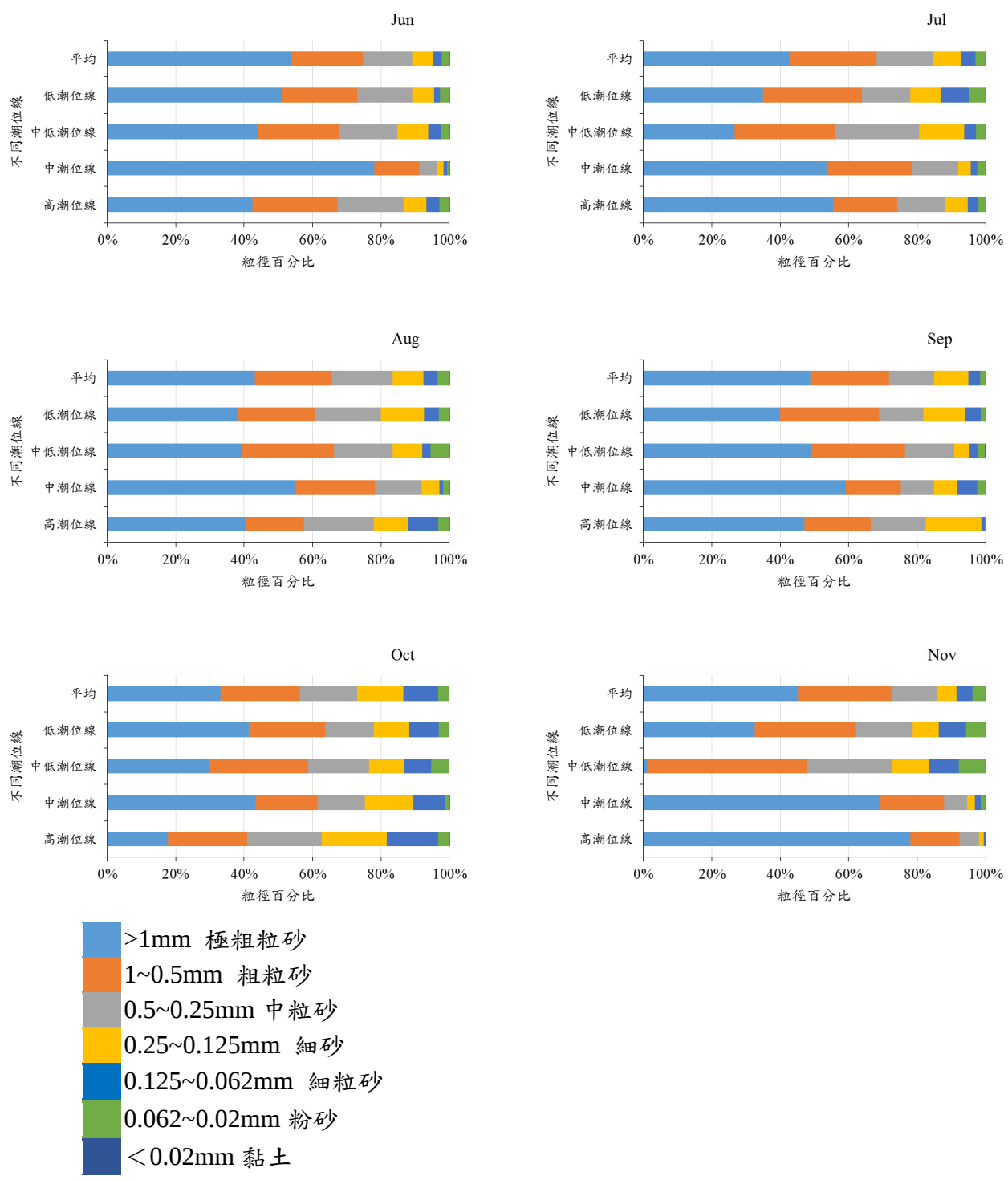


圖 35 2013 年 6 月~11 月烈嶼鄉上林測站底質粒徑分佈

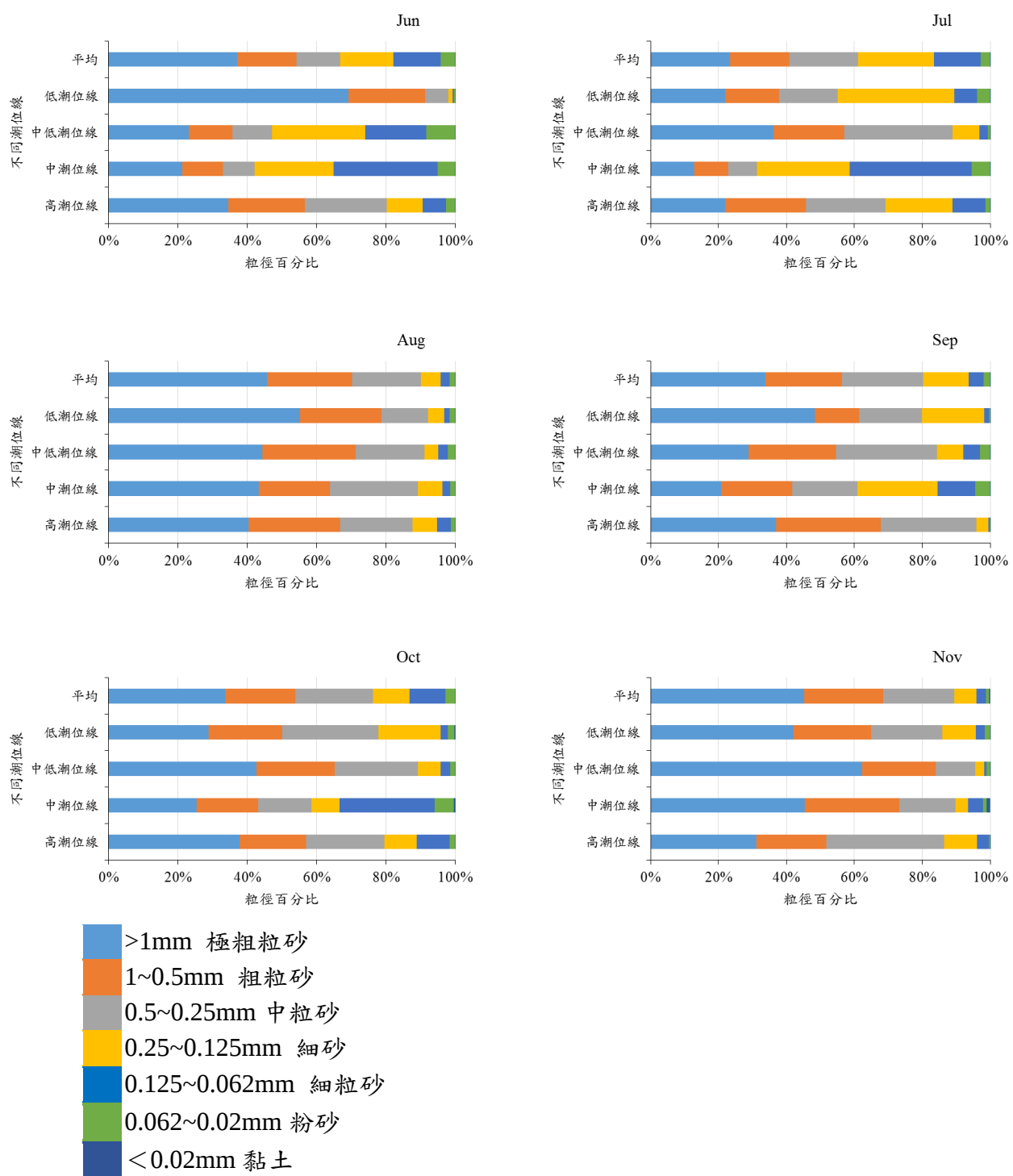


圖 36 2013 年 6 月~11 月烈嶼鄉埔頭測站底質粒徑分佈

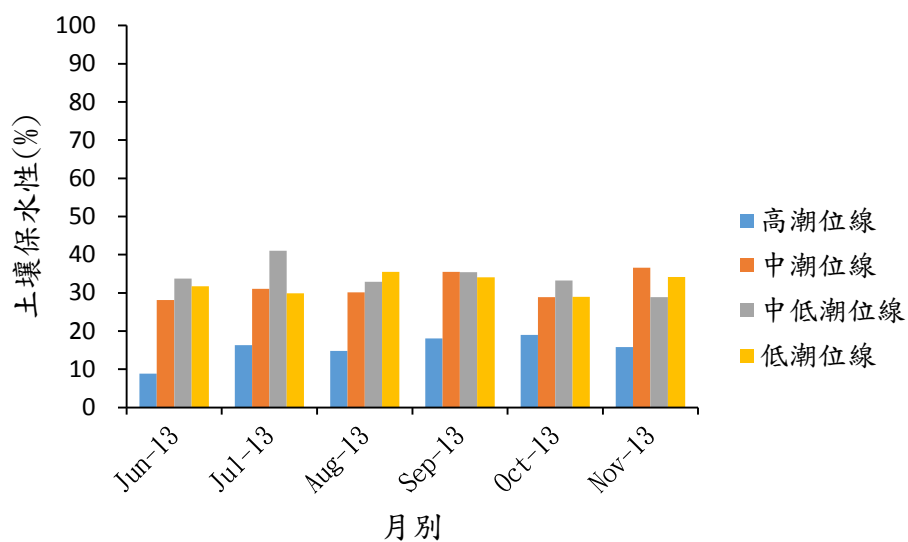


圖 37 2013 年 6 月~11 月金沙鎮青嶼測站土壤保水性分析

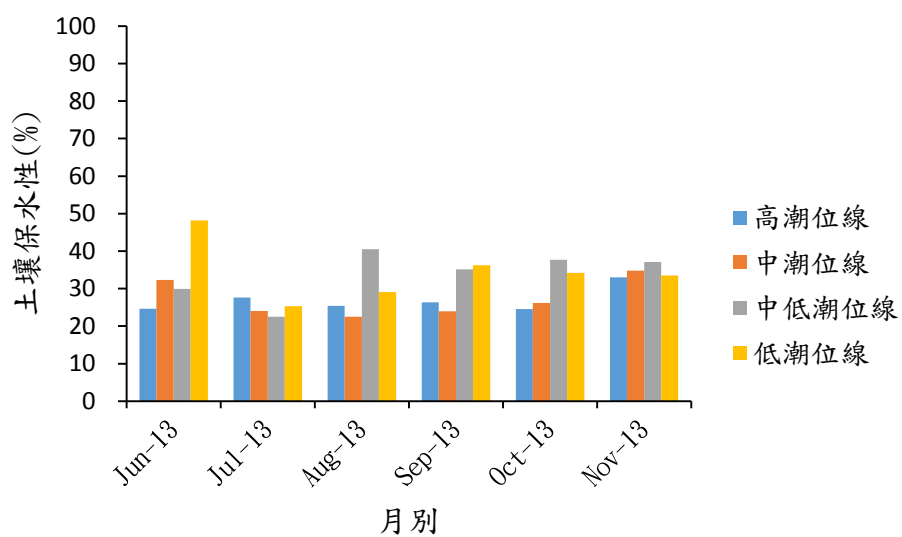


圖 38 2013 年 6 月~11 月金沙鎮西園測站土壤保水性分析

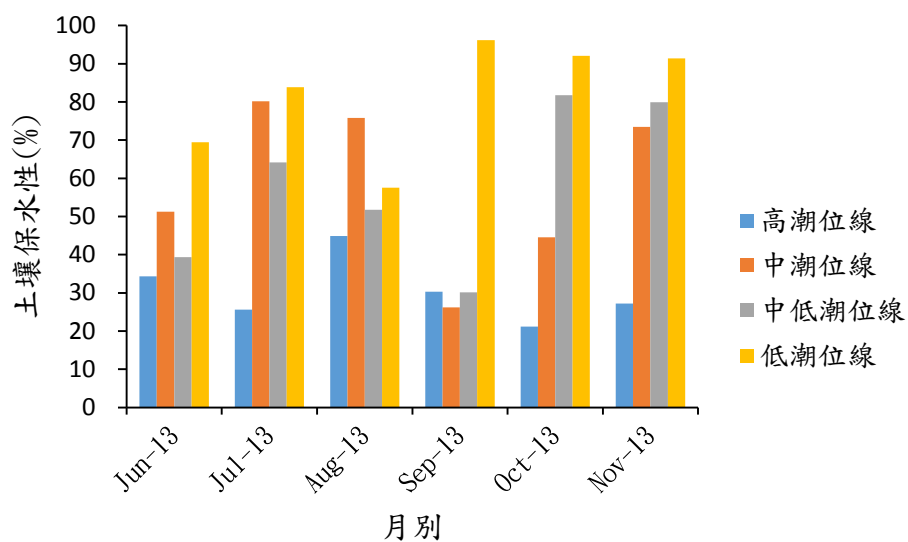


圖 39 2013 年 6 月~11 月金沙鎮洋山測站土壤保水性分析

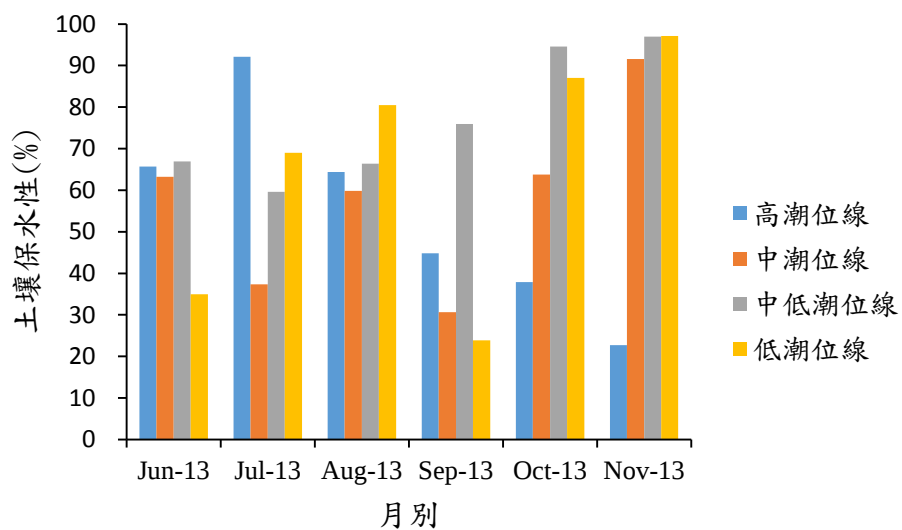


圖 40 2013 年 6 月~11 月金湖鎮瓊林測站土壤保水性分析

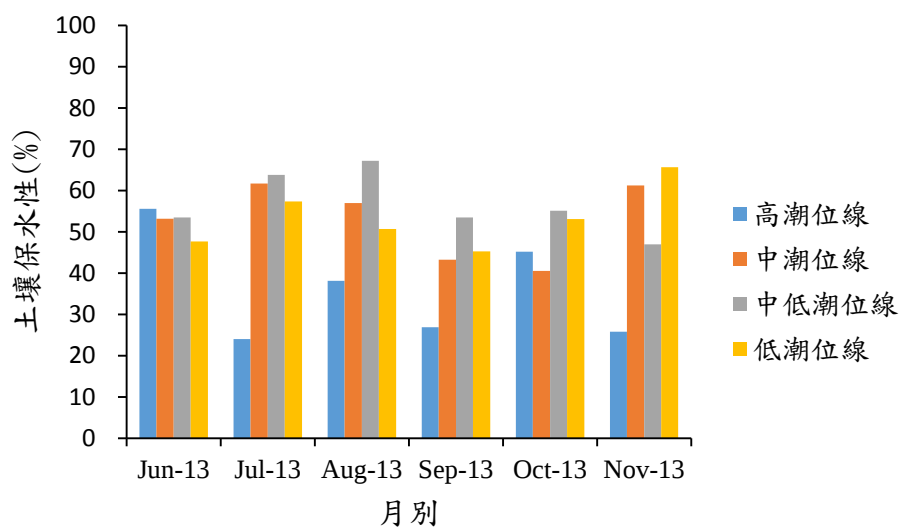


圖 41 2013 年 6 月~11 月金寧鄉南山測站土壤保水性分析

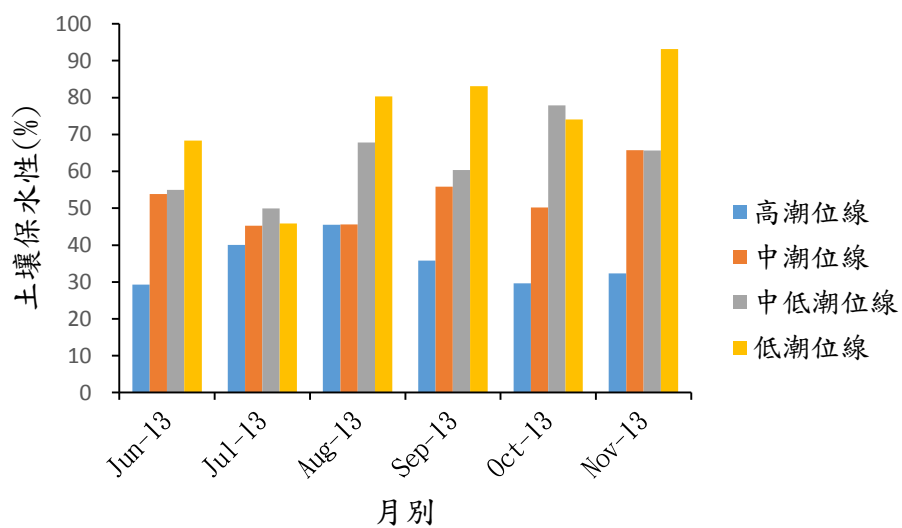


圖 42 2013 年 6 月~11 月金寧鄉北山測站土壤保水性分析

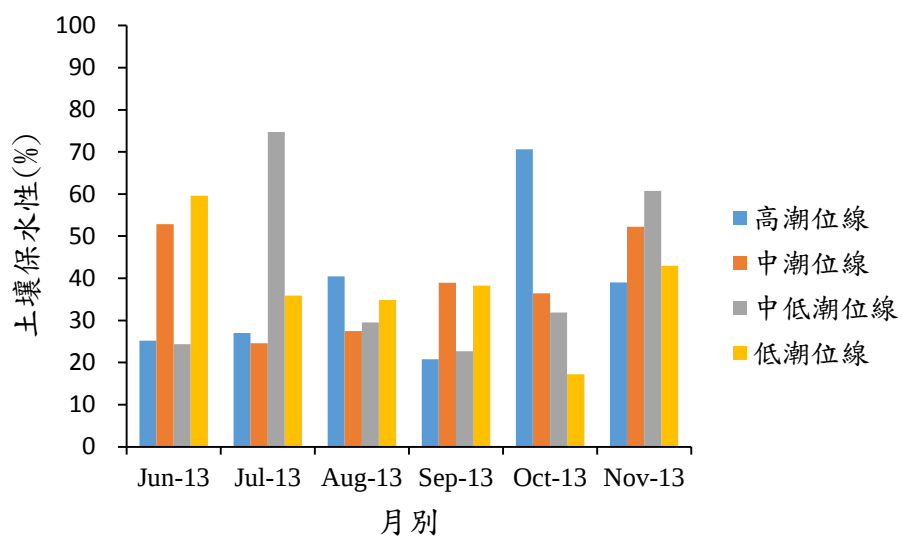


圖 43 2013 年 6 月~11 月金城鎮夏墅(浯江溪口)測站土壤保水性分析

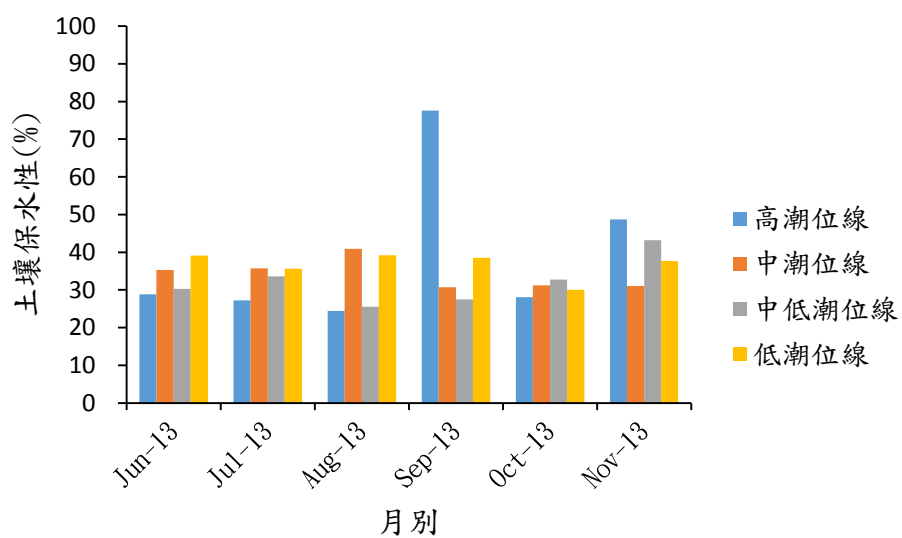


圖 44 2013 年 6 月~11 月金城鎮夏墅(建功嶼)測站土壤保水性分析

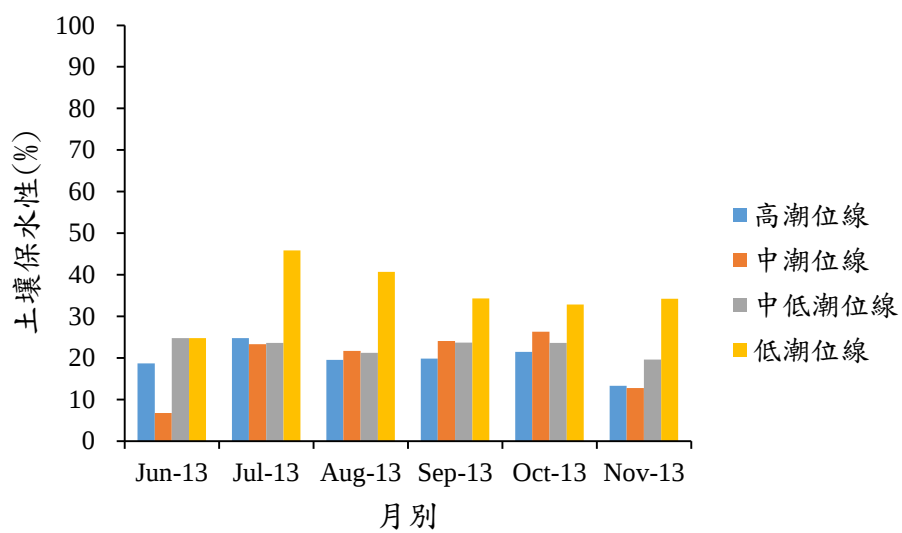


圖 45 2013 年 6 月~11 月烈嶼鄉上林測站土壤保水性分析

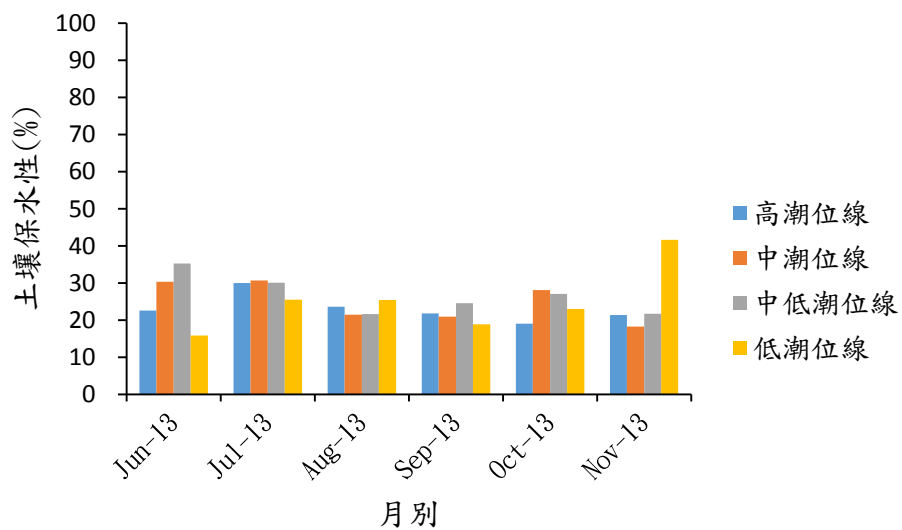


圖 46 2013 年 6 月~11 月烈嶼鄉埔頭測站土壤保水性分析



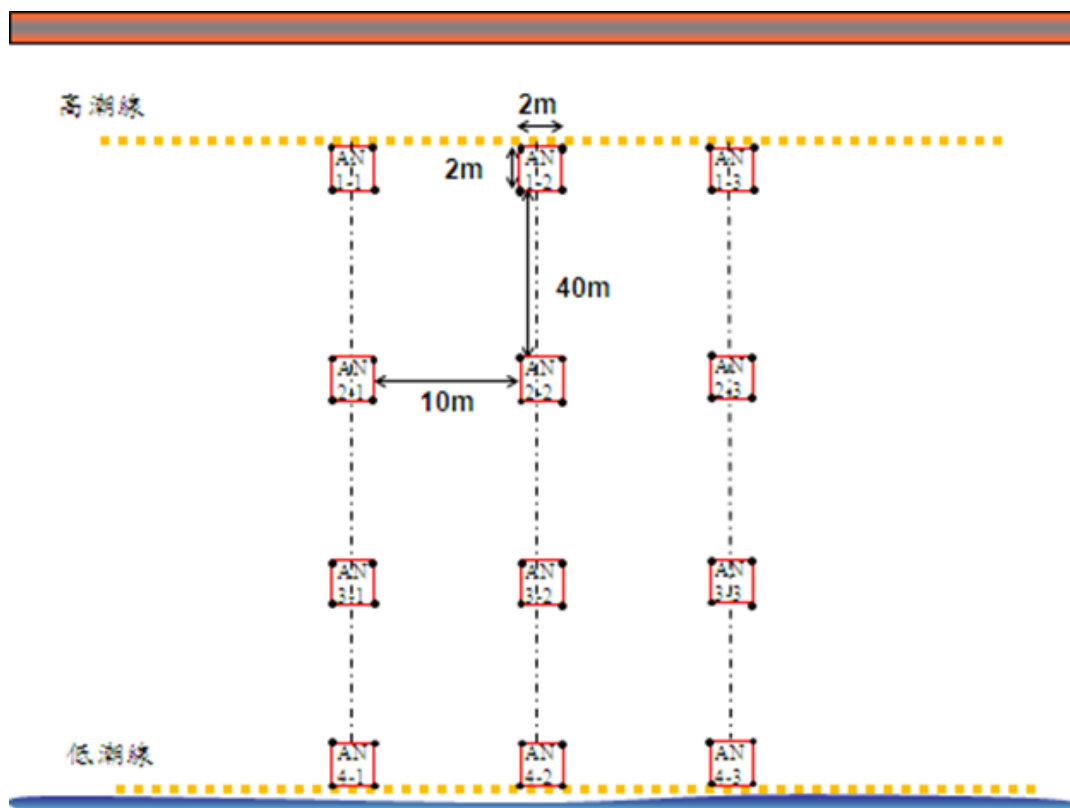
附錄 1 金城鎮夏墅高潮線區現場調查實景(調查成鯧是否上岸產卵)



附錄 2 烈嶼鄉上林測站海岸步道施工現場實景



附錄 3 金城鎮夏墅(建功嶼)測站 8 月灘地實景



附錄 6 金門縣沿海域潮間帶稚鰲族群調查樣點



附錄 7 本研究採獲之稚鰲原地放流情形



(A) 青嶼測站



(B) 西園測站

附錄 8 金門縣金沙鎮青嶼測站、西園測站地貌



(A)洋山測站



(B)瓊林測站

附錄 9 金門縣金沙鎮洋山測站、金湖鎮瓊林測站的地貌



(A)南山測站



(B)北山測站

附錄 10 金門縣金寧鄉南山測站、北山測站的地貌



(A)夏墅(浯江溪口)測站



(B)夏墅(建功嶼)測站

附錄 11 金門縣金城鎮夏墅浯江溪口測站及建功嶼測站的地貌



(A)上林測站



(B)埔頭測站

附錄 12 金門縣烈嶼鄉上林測站及埔頭測站的地貌

附錄 13 金門潮間帶月別與稚蟹數量、水溫、鹽度及保水性檢定

來源		平方和	自由度	平均平方和	F	顯著性
數量	組間	3791.771	5	758.354	3.385	.006
	組內	52421.025	234	224.021		
	總和	56212.796	239			
鹽度	組間	625.969	5	125.194	15.742	.000
	組內	1860.963	234	7.953		
	總和	2486.932	239			
保水性	組間	1655.504	5	331.101	.815	.540
	組內	95039.638	234	406.152		
	總和	96695.142	239			
溫度	組間	1663.616	5	332.723	57.728	.000
	組內	1348.693	234	5.764		
	總和	3012.309	239			

附錄 14 金門沿海域潮間帶地點與稚蟹數量、水溫、鹽度及保水性檢定

來源		平方和	自由度	平均平方和	F	顯著性
數量	組間	21517.338	9	2390.815	15.849	.000
	組內	34695.458	230	150.850		
	總和	56212.796	239			
鹽度	組間	377.613	9	41.957	4.575	.000
	組內	2109.319	230	9.171		
	總和	2486.932	239			
保水性	組間	46144.679	9	5127.187	23.328	.000
	組內	50550.462	230	219.785		
	總和	96695.142	239			
溫度	組間	335.060	9	37.229	3.198	.001
	組內	2677.249	230	11.640		
	總和	3012.309	239			

附錄 15 金門潮間帶測站間與稚鸞數量、水溫、鹽度及保水性檢定

來源		平方和	自由度	平均平方和	F	顯著性
數量	組間	2037.879	3	679.293	2.959	.033
	組內	54174.917	236	229.555		
	總和	56212.796	239			
鹽度	組間	148.935	3	49.645	5.011	.002
	組內	2337.997	236	9.907		
	總和	2486.932	239			
保水性	組間	8553.514	3	2851.171	7.634	.000
	組內	88141.628	236	373.481		
	總和	96695.142	239			
溫度	組間	3.792	3	1.264	.099	.960
	組內	3008.516	236	12.748		
	總和	3012.309	239			

附錄 16 金門潮間帶間稚鸞共棲生物種類及數量與月別關係

來源		平方和	自由度	平均平方和	F	顯著性
數量	組間	400161.5	5	80032.3	16.44542	0.00
	組內	262793.1	54	4866.539		
	總和	662954.6	59			
種類	組間	58.73333	5	11.74667	2.193361	0.07
	組內	289.2	54	5.355556		
	總和	347.9333	59			

附錄 17 金門潮間帶間稚鸞共棲生物測站間種類及數量與月別關係

來源		平方和	自由度	平均平方和	F	顯著性
數量	組間	73376.42	9	8152.935	0.691421	0.00
	組內	589578.2	50	11791.56		
	總和	662954.6	59			
種類	組間	98.6	9	10.95556	2.19697	0.04
	組內	249.3333	50	4.986667		
	總和	347.9333	59			

附件 1 金門縣水產試驗所 102 年委託「金門縣沿海域潮間帶稚鰲生態環境調查」期中審查意見回復

審查意見	意見回覆
柯逢樟所長	
1、今年測站調查在南北山地區與今年本所放流稚鰲地點接近，其本研究所調查到3齡鰲的數量是否與今年本所放流有關？	金門水產試驗所於 102 年 5 月於南北山所放流稚鰲皆為 3 齡，本研究 102 年 6 月於北山所捕獲的稚鰲以 3 齡的頻度較多，有可能與水試所 5 月所放流的稚鰲同一群。
2、本所以前在小金門埔頭海濱地區本所於93年配合烈嶼鄉舉辦稚鰲放流一次。	金門水產試驗所 93 年 10 月於烈嶼鄉埔頭放流一齡稚鰲，經由稚鰲年齡推估，當年所放流的稚鰲應已達 13 齡，與本次所捕獲稚鰲最大的齡期為 9 齡，經評估是屬於不同的鰲群。
3、泥灘地有螺會是鰲的餌料來源嗎？	感謝委員意見。研究指出鰲是肉食性動物，主要吃海蟲(環節動物)、軟體動物(貝類)及甲殼類動物(蝦、蟹)等，但有時也會吃一些海底的藻類。本團隊在 102 年 6 月調查發現，金門沿海域灘地主要以軟體動物為主，而經調查發現的共棲生物，是否就是稚鰲的餌料來源，則有需待後續的稚鰲胃內容物分析，釐清稚鰲的餌料來源是否與其棲地上的生物有關。
楊誠國委員	
1、鰲的共棲生物是否與潮流有關。	本研究針對灘地上生物相的分布進行集群分析，結果顯示可分成三群，推論金門縣沿海域潮間帶的共棲生物應與緯度有關，而是否與潮流有關則待後續研究釐清。
2、本次調查建功嶼的數量最多，近年水頭商港工程施工，針對紅樹林區是否有鰲的存在？因為浯江溪口以前沒有紅樹林，紅樹林是 72 年前由田墩移植外海之後又漂來浯江溪口。而紅樹林是否阻礙水流，改變棲地泥砂比例，改變鰲的棲地，為保育鰲未來是否該	本次調查在夏墅(浯江溪口)測站沒有捕獲到稚鰲，夏墅(建功嶼)測站捕獲頻率最高，至於紅樹林的存在是否與稚鰲棲息有關，有待另案調查，但相關文獻指出紅樹林存在確實會影響潮間帶生物使其族群數量越來越少(施，1999)。

把紅樹林移除？	感謝委員的意見。
3、本研究鸞的共棲生物與種類為何？	關於稚鸞的共棲生物資料以於計畫定稿版第 14~17 頁及附表 1~10 第 46 頁~59 頁呈現。
許丕祥委員	
1、100 年 7 月夏墅的鸞殼數量很多，可是到 102 年 7 月再次調查卻已經找不到鸞殼了，請問原因為何？	感謝委員意見。本研究於 102 年 6 月在夏墅(建功嶼)測站，尚有發現稚鸞脫殼之鸞殼，且在該測站仍是本研究所發現之稚鸞棲息熱點，委員給予的建議，本研究後續會持續調查。
2、浯江溪口以前沒有紅樹林，鸞的數量卻很多。現在浯江溪口有紅樹林，鸞的數量卻變少。請問是否有相對關係？	本研究調查目前紅樹林的區塊主要以夏墅(浯江溪口)測站為主，夏墅(建功嶼)測站在灘地上則沒有大面積的紅樹林出現；本次調查在夏墅(吳江溪口)測站沒有捕獲到稚鸞，夏墅(建功嶼)測站為採獲頻率最高，確實以目前的數據顯示在大面積紅樹林的灘地皆未發現稚鸞族群。至於紅樹林的存在是否與稚鸞棲息有關，有需待另案調查。
3、第2頁1. 三棘鸞：分布…台灣，加註「金門」。	感謝委員意見，於定稿版修正。
4、報告錯別字，請詳加校正(第 3 頁觀光遊憩)。	感謝委員指正，於定稿版修正。
5、第15頁，夏墅地區的高潮線是否仍為鸞的產卵場？	本次調查中，在夏墅地區的高潮線進行調查，於 102 年 6 月總共進行 15 個站點的調查皆未發現成鸞上岸產卵，對附近作業漁民進行訪談，結果均是已多年未見成鸞上岸產卵。夏墅高潮區是否仍有成鸞產卵，為本年度研究重點之一，會依約持續調查。
6、第5頁，研究中的12處採樣點，應加註調查分布狀況圖示。	感謝委員意見，於定稿版附圖 3 加註。
翁自保處長	
1、2008 年陳章波博士在《台灣周邊海域三棘鸞之保育及管理研究》，認為金門除了古寧頭南山、	感謝所長意見。本研究調查依招標公告鎖定之合約分析金門縣金沙鎮青嶼、西園、洋山；金湖鎮瓊林；金寧鄉南山、

北山及夏墅為三棘鰲稚鰲的棲息泥灘地外，亦在馬山觀測站旁的海岸一帶，及瓊林后江灣的泥灘地上，均有發現稚鰲蹤跡，但經過時間的推移，金門北海岸及西海岸之其他地點是否有鰲的蹤跡，係本研究之調查重點，請受託單位能詳細調查其他地點是否有鰲的分布及資源量，以供本縣保育與復育之參據。	北山；金城鎮夏墅(浯江溪口)、夏墅(建功嶼)及烈嶼鄉上林、埔頭等 10 處，在地點分佈上已含括金門北海岸及西海岸，至於在馬山觀測所旁的海岸及瓊林后江灣的泥灘地，是否有稚鰲分佈，在後續的調查會增加追蹤，以增資料完整性。																																	
2、本報告之調查結果，最後之期末報告，應能繪製鰲的區域分布圖與豐富度。	遵照所長意見辦理，於期末報告針對稚鰲在金門分佈繪製分佈圖。																																	
3、每一海域僅設一條測線，是否能充分體現樣區之真實情況，不無疑問，建議至少兩條。	感謝所長意見，本研究在稚鰲的調查上均以三條側線共 12 個測站進行調查。																																	
4、陳章波博士在《台灣周邊海域三棘鰲之保育及管理研究》(2008)：「在稚鰲的微棲地部分，依謝蕙蓮等在金門夏墅、北山、南山等地調查的結果，發現稚鰲喜歡的微棲地條件綜述如下表。」 <table><tr><td>微棲地特徵</td><td colspan="2">稚鰲數量最多的環境值</td></tr><tr><td>粒徑</td><td colspan="2">0.17~0.27 mm</td></tr><tr><td>粉泥/黏土含量</td><td colspan="2">13.7~36.2 %</td></tr><tr><td>含水量</td><td colspan="2">16.9~23.2 %</td></tr><tr><td>總有機碳含量</td><td colspan="2">0.23~0.41 %</td></tr><tr><td>總有機氮含量</td><td colspan="2">0.04~0.07 %</td></tr><tr><td>葉綠素 a 含量</td><td colspan="2">2.3~ μg/cm</td></tr><tr><td>篩選係數</td><td colspan="2">1.87~2.76</td></tr></table> 故本研究之微棲地環境是否相同，建議比對釐清。	微棲地特徵	稚鰲數量最多的環境值		粒徑	0.17~0.27 mm		粉泥/黏土含量	13.7~36.2 %		含水量	16.9~23.2 %		總有機碳含量	0.23~0.41 %		總有機氮含量	0.04~0.07 %		葉綠素 a 含量	2.3~ μg/cm		篩選係數	1.87~2.76		感謝委員意見。在本研究102年6月所調查的結果與陳章波博士的結果進行比對，在底質粒徑的部分結果是相符的，而土壤保水性的部分有些差異。因本研究數據僅有一個月，有待後續的研究數據，加以進行分析比較釐清微棲地的環境是否有隨時間變化而有所改變 <table><tr><td>微棲地特徵</td><td>(陳，2008)</td><td>本研究</td></tr><tr><td>粒徑</td><td>0.17~0.27 mm</td><td>0.125~0.25 mm</td></tr><tr><td>含水量</td><td>16.9~23.2 %</td><td>15.88~59.64 %</td></tr></table>	微棲地特徵	(陳，2008)	本研究	粒徑	0.17~0.27 mm	0.125~0.25 mm	含水量	16.9~23.2 %	15.88~59.64 %
微棲地特徵	稚鰲數量最多的環境值																																	
粒徑	0.17~0.27 mm																																	
粉泥/黏土含量	13.7~36.2 %																																	
含水量	16.9~23.2 %																																	
總有機碳含量	0.23~0.41 %																																	
總有機氮含量	0.04~0.07 %																																	
葉綠素 a 含量	2.3~ μg/cm																																	
篩選係數	1.87~2.76																																	
微棲地特徵	(陳，2008)	本研究																																
粒徑	0.17~0.27 mm	0.125~0.25 mm																																
含水量	16.9~23.2 %	15.88~59.64 %																																
5、棲地餌料調查，本研究不採行稚鰲胃內容物調查，而以灘地上的共棲生物，找出其可能食物，個人認為鰲非共棲生物，應無法以共棲生物找出其可能食餌，仍應依不同齡期之稚鰲，加以解	遵照所長意見辦理。																																	

剖，以胃內食物分析其食性。	
6、依貴校 2009 至 2012 年辦理之「浯江溪口及南北山海域潮間帶稚鰲調查」，在不同地點，從 6 月至 9 月，8~9 月其數量均有高峰期，故自 6 月僅持續 3 個月，是否能釐清各地稚鰲出現之數量，不無疑問，為完整記錄，9 月份仍應調查記錄。	遵照所長意見辦理。
7、陳章波博士在《台灣周邊海域三棘鰲之保育及管理研究》(2008)：「胚及一齡稚鰲在卵場的砂地質環境(底質粒徑約在 0.4~1.8 mm，底質含水量 9.8 %~13.7 %)中成長。」依據葉欣怡《金門地區中國鰲(<i>Tachypleus tridentatus</i>)的生活史，稚鰲棲地特徵與保育策略之探討》(1999年)對於成鰲野外產卵與產卵棲地之研究認為：「根據Sekiguchi在1980年觀察日本地區中國鰲在野外環境下對於產卵地的選擇，結果則是有97 %的卵窩位大潮高潮線與小潮高潮線之間(Sekiguchi, 1988)。本次研究有一處產卵，靠近大潮高潮線，離泥砂交界處約27 公尺，其底質粒徑屬中等粗砂，且位於大潮線與小潮線之間。因此我們由本次試驗結果得到，成鰲產卵的底質顆粒大小約為 0.44±0.99~1.80±0.05 mm，均屬粗砂範圍。」位於大潮線與小潮線之間。因此我們由本次試驗結果得到，成鰲產卵的底質顆粒大小約為 0.44±0.99~1.80±0.05 mm，均屬粗砂範圍。」又發現卵窩其平均含水量分別為 11.350.14 % (Mean ± S. E)。故第5頁有關成鰲的產卵環	感謝所長意見，本研究以合約內容進行夏墅地區高潮線是否為成鰲產卵場進行調查評估，在本研究所分析夏墅地區高潮線底質粒徑的結果分別為夏墅(浯江溪口)高潮區以極粗粒砂為主要分布佔 29.24 %，其次為粗粒砂 25.05 %，而夏墅(建功嶼)高潮區以中粒砂為主要分布佔 30.97 %，其次為粗粒砂佔 23.28 %，含水量夏墅(浯江溪口)為 25.19 %，夏墅(建功嶼)為 28.85 %，底質粒徑的部分與陳章波博士所研究的結果相符，而土壤含水量的部分則有些差異，故依底質粒徑分析的部分推估夏墅地區高潮區仍是適合成鰲上岸產卵的場所，但該地區是否仍為成鰲產卵場，有待後續追蹤調查，藉以釐清。

境是否應比對此一研究成果，選擇類似環境加以調查。	
8、有關第五頁第二階之調查，由於已屆冬季，稚鰲均已潛砂，能否調查得到，應加以評估。	感謝所長的建議，以歷年潮間帶上的調查的結果，冬季仍可發現稚鰲在潮間帶上棲息。
9、夏墅之地點不論係本所或國家公園之調查，其稚鰲分佈數量均為熱點，本報告6月調查結果為0，不知詳細地點與國家公園之調查線及本所歷年委託貴校之地點，差距多遠，應作說明及比較，以資釐清變動狀況。	感謝所長意見，本研究於夏墅地區調查的地點分別為浯江溪口及建功與兩地，而稚鰲分布在浯江溪口地區則無捕獲，在建功嶼地區則是本次研究捕獲數量最多之地區。本研究調查處與金門水產試驗所及金門國家公園所進行調查之點位是否相近，將於資料蒐集後，於期末報告時進行探討。
10、本年度本所於4月19日及5月3日在夏墅等11處地點放流一齡稚鰲23萬尾，本次調查應能發現其分佈狀況及存活情形，但本研究未見發現，能否在後續調查加以注意。	感謝所長意見，後續調查會加以注意。
11、本調查研究是否能註明稚鰲晝伏夜出之特性？	歷年在金門縣稚鰲調查的相關研究，均是利用白天退潮時刻進行調查，在灘地上皆可發現稚鰲活動的蹤跡，而稚鰲在白天退潮期間，可發現其活動，已無庸置疑。
12、夏墅浯江溪口之紅樹林能否發現稚鰲，且紅樹林之存在是否會影響稚鰲之棲地與存在，能否加以調查證明。	本研究調查目前紅樹林的區塊主要以夏墅(浯江溪口)測站為主，夏墅(建功嶼)測站的部分在灘地上則沒有大面積的紅樹林出現，本次調查在夏墅(浯江溪口)測站沒有捕獲到稚鰲，夏墅(建功嶼)測站採獲頻率最高，確實以目前的數據顯示在大面積紅樹林的灘地皆未發現稚鰲族群。至於紅樹林的存在是否與稚鰲棲息有關，有需待調查。
13、既有稚鰲存在，應有成鰲上岸產卵，本報告在夏墅未見鰲產卵蹤跡，不知調查時間是否為農曆初一或十五隻大潮時分？	感謝所長意見，本研究調查皆在農曆十五大潮期間進行調查。
張寶仁課長	

1、浯江溪口污泥、底泥數據應可加以調查作為背景資料，以利未來水頭商港工程施工分法的參考。	感謝委員的意見。關於金門沿海域潮間帶底質資料已於計畫定稿版第 17~18 頁及表 8~9(第 35~36 頁)呈現。
2、浯江溪口本來分佈許多互花米草，然而在當時稚鸞的數量很多。現在浯江溪口夏墅地區互花米草移除後，稚鸞的數量多寡有待進行調查？	感謝委員的意見。關於夏墅(浯江溪口)互花米草移除前後稚鸞族群的分布比較，將持續追蹤調查。

附件 2 金門縣水產試驗所 102 年委託「金門縣沿海域潮間帶稚鸞生態環境調查」期末審查意見回復

審查意見	意見回覆
邱天火委員	
1、在金門農曆每月大潮非僅有 15 日，應更正為每月初一至初三及 15~17 日較妥當。	感謝委員建議，已於本文第 9 頁修正。
2、102 年度未發現成鸞於高潮位線產卵亦無發現產卵蹤跡，因本調查時間僅為 6~9 月，是否與調查時間不對有關係，可能要加以解釋，或是因人工圍網使成鸞無法上岸有關，如何改善生態廊道已達到保育目的。	感謝委員建議，因本案計畫由 102 年 6 月開始執行，故由 102 年 6 月開始調查，合約內容關於成鸞高潮位線產卵調查的期程調查時間為 6 月~9 月，在過往的文獻指出成鸞上岸產卵的時間為 4 月~10 月間，本研究在這段期間皆無觀察到成鸞上岸產卵的蹤跡，為了後續追蹤在 10 月~12 月也持續進行調查成鸞是否有上岸產卵，但皆無發現。關於人工圍網是否影響成鸞上岸產卵，在第 38 頁的部分有進行相關原因的推論，建議應予於清除人工圍網，減少影響成鸞上岸產卵的因子。
3、辦理三棘鸞相關環境教育的地方北山、建功嶼的承載量分析應補述，使辦理這類活動影響不致衝擊環境產生負面的效果。	感謝委員建議，關於北山、建功嶼相關環境教育場所，係根據稚鸞棲息族群數量之熱點進行推薦。而承載量分析的部份，因本案沒進行相關的研究，但總合過往的研究指出關於承載量相關定義，為一地區所能承受之使用上限，可謂一衡量該地區永續發展之標準，可以將承載量分類為生態、實質、設施、社會等四類進行分析，以分析生態承載量為例，所需參數包括自然生態環境和生物多樣性、空氣品質、噪音污染、能源、水、廢棄物、文化遺產、觀光基礎建設、土地、景觀、交通與通訊等，故建議上級單位可另案進行調查分析。
4、第 12 頁結果 3-1 第 5 行外發	感謝委員建議，已於第 12 頁進行

現稚鰲未發現稚鰲外，外發現稚鰲等 5 個字可能刪掉，否則與表 3 對不起來。	修改。
巫文隆委員	
1、第 1 頁，談族群分布或是生態環境調查，應一致。	感謝委員建議，已於第 1 頁進行修改。
2、目錄之標題要與本文中之標題要一致。	感謝委員建議，已於第 III 頁~VI 頁中進行校對。
3、期末報告中之錯字及小錯誤，請修正。	感謝委員建議，已於第 1 頁~48 頁進行校對。
4、文獻在本文及參考文獻不一致，請要一致，如在本文中有文獻，在後面參考文獻也要有，反之亦然。	感謝委員建議，已於第 1 頁~48 頁進行校對。
5、第 2 頁，學名要斜體印刷。	感謝委員建議，已於第 2 頁中進行修正。
6、第 3 頁，海蟲、軟體動物，知道是何種嗎？	根據文獻指出稚鰲在潮間帶主要捕食貝類及環節動物，在種類部分目前皆無相關的文獻指出，本研究也針對胃內容物進行觀察，故無法明確指出其食物來源為何種生物，建議金門水產試驗所，可另案進行稚鰲胃內容物與棲地共棲生物之 DNA 比對，藉以釐清稚鰲食性來源。
7、第 4 頁上 6 行，棲地有明顯改變，需要有證據來討論。	感謝委員建議，已於第 4 頁中進行修正。近幾年來金廈兩地發展迅速，如水頭商港興建、中國大陸河口大量抽砂及外來入侵種互花米草的影響，導致金門沿岸地區棲地與過往有些許改變。
8、第 5 頁，測點之選擇不可以用平均值來選點。	感謝委員建議，已於第 5 頁中進行修正。
9、第 10 頁，公式請改成 $[(m1-m2)/(m2-m0)]*100$ 。	感謝委員建議，已於第 10 頁中進行修正。
10、第 11 頁，倒數第二行，”將將”請刪除贅字。	感謝委員建議，已於第 11 頁中進行修正。
11、第 21 頁，”護育場”或是”復育場”？請確認。	感謝委員建議，已於第 21 頁中進行修正。

12、第 22 頁第 2 行，” 6” 個熱區測站；第 9 行，” 齡” 期，請修正。另 X 及 Y 所代表是否有顛倒?請確認。	感謝委員建議，已於第 22 頁中進行修正。
13、第 23 頁，倒數第 7 行，附表 2 文中找不到，是否為附錄 2?	感謝委員建議，已於第 23 頁中進行修正。
14、第 25 頁第 7 行，圖 7 是否為圖 23?以下圖的編號均有誤，須修正。	感謝委員建議，已於第 25 頁中進行修正，並進行校正。
15、第 31 頁第 7 行，圖 9 是否為圖 25?另錯別字及圖編號，請修正。	感謝委員建議，已於第 31 頁中進行修正，並進行校正。。
16、文獻之格式需要有固定之格式。	感謝委員建議，已於內文中進行修正。
17、第 44 頁最末行，” 95pp。26” ，代表甚麼意思	感謝委員建議，此頁碼為誤值，已於第 47 頁中進行修正。
18、第 48 至 52 頁及第 64 頁，經緯度標示請修正。如 24° 31’ 26.6N 修正成 24° 31’ 26.6” N。	感謝委員建議，已於第 49 頁~53 頁及第 65 頁中進行修正。
19、第 67 至 76 頁，” 蝸” 螺，請修正。	感謝委員建議，已於第 67 頁~76 頁中進行修正。
20、第 78 至 86 頁圖 2 至 12 之 Y 軸” 稚鸞” 請修正。	感謝委員建議，已於第 79 頁~93 頁中進行修正。
21、圖請加 scale。	感謝委員建議，已於第 101 頁中進行修正。
翁自保委員	
1、本計畫之調查期間到底是 6 至 9 月或是 6 至 11 月或是 6 至 12 月?個部份表達不一，建請依約加以說明。	感謝處長建議，本計畫依合約調查期間為 102 年 6 月至 11 月，計畫工作時程為：

	<table><tr><th>工作項目</th><th colspan="8">102年</th></tr><tr><th></th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th></tr><tr><td>1.各調查區不同潮位線點位標示與設置</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2.調查各測站稚鸞出現及齡期</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3.各調查區底質砂粒徑分析</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4.各調查區水文環境分析</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5.各調查區灘地生物調查</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>6.夏墅地區的成鸞是否在高潮線產卵</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>7.資料輸入及分析</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>8.繳交報告及簡報(期中及期末)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> ■：為計畫執行期程。 因期中審查報告，翁處長建議在普查部分以過往資料指出 9 月仍為稚鸞數量高峰期，故希望可以增加調查到 9 月份，本團隊遵照辦理，並在 10 月至 11 月持續調查稚鸞族群普查及成鸞是否上岸產卵等研究，以達資料完整。	工作項目	102年									5	6	7	8	9	10	11	12	1.各調查區不同潮位線點位標示與設置									2.調查各測站稚鸞出現及齡期									3.各調查區底質砂粒徑分析									4.各調查區水文環境分析									5.各調查區灘地生物調查									6.夏墅地區的成鸞是否在高潮線產卵									7.資料輸入及分析									8.繳交報告及簡報(期中及期末)								
工作項目	102年																																																																																										
	5	6	7	8	9	10	11	12																																																																																			
1.各調查區不同潮位線點位標示與設置																																																																																											
2.調查各測站稚鸞出現及齡期																																																																																											
3.各調查區底質砂粒徑分析																																																																																											
4.各調查區水文環境分析																																																																																											
5.各調查區灘地生物調查																																																																																											
6.夏墅地區的成鸞是否在高潮線產卵																																																																																											
7.資料輸入及分析																																																																																											
8.繳交報告及簡報(期中及期末)																																																																																											
2、第 6 頁說明稚鸞食性，原則不採行稚鸞胃內容物調查，但第 11 頁則又取出胃內容物，兩者做法似乎不一。	感謝處長建議，本計畫初期規劃因考慮保護稚鸞族群數量，故不採行稚鸞胃內容物調查，來分析其食性，於期中報告翁處長提出研究必有犧牲，故建議採取稚鸞進行解剖分析其胃內容物，來了解其食性，此部分遵照處長建議辦理，說明於第 6 頁修正。																																																																																										
3、浯江溪口未發現稚鸞到底是受紅樹林影響，或與水廠汙水放流水污染有關，請在討論章節加以引據相關報告，方以分析說明。	感謝處長建議，已於第 38 頁修正。																																																																																										
4、水試所本年度在不同海域放流一齡鸞，但在本報告卻未發現一齡稚鸞，係本報告地點不同或是未詳細調查所致？	根據 101 年度金門國家公園環境長期監測計畫，稚鸞調查的結果指出，往年在各調查線內一齡稚鸞的出現非常的少，只分別在 100 年 10 月在夏墅乙調查線發現 1 隻，101 年 3 月於北山甲調查線也發現 1																																																																																										

	隻。關於本計畫在調查期間未記錄到一齡稚鰲的分佈，依據 101 年金門國家公園的報告指出，在 101 年 3 月 30 日水試所於鰲保育區的北山出海口進行鰲的放流，總計放流一齡稚鰲 15 萬餘隻及成鰲 15 對，但在 5 月夏墅乙調查線及北山甲調查線的前段均有發現到大量的二齡稚鰲，由以上的結果指出 3 月 30 日至 5 月，個月的時間內一齡稚鰲會脫殼成二齡稚鰲，以 102 年度金門縣水產試驗所 1 放流一齡稚鰲時間為 102 年 4 月 29 日西海岸(浯江溪口至古寧頭)及 102 年 5 月 3 日北海岸(瓊林至青嶼)的時間點，對照今年本計畫執行時間為 102 年 6 月開始，此時稚鰲皆已達二齡以上的體型，故在本研究中皆未發現一齡稚鰲的蹤跡。
5、第 14 頁最後一行，敘明為「西園測站」是否正確？	感謝處長建議，此說明為誤值，已於第 14 頁進行修正。
6、本調查係單點調查所得數量，能否比照以往調查，加以估算各測站之總族群量？	感謝處長建議，本計畫今年執行的項目為稚鰲族群生態環境調查，與過往的研究在實驗設計上故有不同，今年度並未執行稚鰲標識放流的實驗，且今年在調查期間皆未發現過往所標識稚鰲，故無法進行稚鰲總族群量的推估。
7、根據本報告結果，各齡期分布是否有規則性？	本計畫結果在各測站所記錄到的稚鰲族群 2 齡~9 齡以上的分佈皆有，以月別來看可以發現 2 齡稚鰲出現皆在 9 月過後所發現，3 齡及 4 齡的族群豐度則在 6 月~7 月間發現，5 齡以上的族群豐度則紀錄在 8 月過後，推論稚鰲在各齡期分佈上主要還是與時間有關，其中 2 齡稚鰲在 9 月過後於西園、南山、北山及埔頭測站所記錄到，推論有可能為

	成鯊於產卵期間上岸產卵孵化，故可持續針對以上測站調查是否有稚鯊上岸產卵的蹤跡。
8、各測站共棲生物相知調查有無重大差異，建議加以說明。	參照第 67 頁表 16 2013 年 6 月~11 月金門縣潮間帶各測站稚鯊灘地共棲生物前二優勢種除了金沙鎮青嶼測站外，其餘的 9 個測站在調查期間主要的優勢種生物皆以海蟪科為主，而青嶼測站以活額寄居蟹科及鐘螺科為主要的優勢種生物，推論共棲生物的組成差異與底質粒徑組成有關，在青嶼測站可以明顯發現其底質粒徑主要以細砂組成為主，其餘測站在底質粒徑組成部分，不同大小顆粒皆有分佈，，此原因是青嶼測站共棲生物相組成與其他測站不同之因素。
9、砂粒徑與保水性之參數因子與稚鯊分布是否有相關性？	土壤保水性與底質粒徑組成有關，本計畫粒徑顆粒極粗粒砂~細砂平均介於 20%，保水性較佳，而極粗粒砂比例較高的測站，因透水性較高，保水性較弱，比較稚鯊棲息熱點與未紀錄稚鯊調查測站之底質粒徑及保水性關係，兩者間也無差異，本次調查稚鯊族群分佈偏好砂、泥組成的灘地，底質粒徑介於 0.125 mm~1 mm 及土壤保水性介於 24.22 ~ 56.27 %之間。
10、第 40 頁，其砂粒徑文字後面建議能說明其粒徑區間。	感謝處長建議，已於第 40 頁中進行修正。
11、潮水上漲均會把潮間帶淹沒，稚鯊事實上均有在於淹水狀況，故有關第 41 頁之保水性敘述是否適宜，建請斟酌。	感謝處長建議，已於第 42 頁中進行修正。
12、烈嶼鄉有稚鯊分布，本報告認為是「新的發現」，此種說明是否適宜，或是以往未曾調查所致？建請在斟酌文字說明。	感謝處長建議，已於第 44 頁進行修正。

13、表四調查位置錯誤請更正，另圖表錯誤甚多，欠請加以檢視更正。	感謝處長建議，已於第 56 頁進行修正。
14、不同年度之數據，若調查方法不同，能否加以比較？	感謝處長建議，關於不同年度稚鸞所紀錄數量之比較，雖因調查時間及方法不同，但為了了解稚鸞數量在不同年間上是否有差異，可以利用不同年間各月別調查結果來進行比較，透過稚鸞數量的趨勢，來推估不同年度稚鸞數量之間的變化。
柯逢樟委員	
1、第 1 頁第 4 行，頓號位置有誤，請修正。	感謝所長建議，已於第 1 頁進行修正。
2、第 7 頁第 3 段第 1 行，棲”息”，請修正。	感謝所長建議，已於第 7 頁進行修正。
3、第 12 頁第 6 行，語意前後矛盾，是否有發現稚鸞？	感謝所長建議，已於第 12 頁進行修正。
4、第 14 頁第 3 行，在灘地上正面臨工程施作(圖 6)，該工程為縣府委外進行互花米草清除，互花米草入侵佔據，影響稚鸞棲地致調查未捕獲。	感謝所長建議，已於第 14 頁進行修正。
5、第 14 頁最末行，述寫西園測站，但該段係說明南山測站之稚鸞調查解果，是否有誤？	感謝所長建議，此文字為誤植，已於第 14 頁進行修正。
6、第 16 頁第 4 行，低潮位有大面積石蚶養殖區(圖 13)，所述為石蚶，但所附照片為平掛式牡蠣養殖照片，請修正。	感謝所長建議，已於第 16 頁及圖 13 進行修正。
張寶仁課長	
1、請於 12/15 前做結報，並將資料、領據等送至本所。	感謝課長提醒，本計畫會於 12/15 號前將資料備妥準時寄送至金門水產試驗所。
2、報告封面加日期，書背要寫年度及計畫名稱。	感謝課長建議，本計畫定稿版遵照指示辦理。
3、請研擬一份計畫新聞稿供參。	感謝課長建議，本計畫於定稿版遵照指示辦理。

4、期中期末委員意見及回覆要附於修正版中。	感謝課長建議，本計畫於定稿版遵照指示辦理。
期末報告修訂稿，修正意見說明如下：	
1、目錄、表目錄及圖目錄：「2-3」、「2-4」、「陸」、「表 11」、「圖 3、5、8、12-19、46」，請確認與內文標題一致。	感謝委員建議，已於第Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ、Ⅶ、Ⅷ及Ⅸ頁進行校正。
2、第 1 頁，請修正錯別字及標點符號。	感謝委員建議，已於第 1 頁進行修正。
3、第 9 頁，第一行參考文獻有誤，請修正。	感謝委員建議，已於第 9 頁進行修正。
4、第 21 頁，「復」育場；第 22 頁第 3 行，「6」個熱點，請修正。	感謝委員建議，已於第 21 及 22 頁進行修正。
5、第 45 頁，參考文獻缺「本草綱目」，請補齊。	感謝委員建議，已於第 45 頁進行修正。
6、第 129 頁，「許」丕祥委員，請修正。	感謝委員建議，已於第 129 頁進行修正。