金門縣潮間帶花蛤生態環境調查暨保育生物學研究

期末報告定稿

委託單位　　金　門　縣　水　產　試　驗　所

執行單位　　台灣檢驗科技股份有限公司高雄分公司

中　華　民　國　１０２　年　１２　月　１５　日

摘要

本研究花蛤普查於 2013 年 4 月 23-24 日於金門地區青嶼、田埔、料羅灣、成功、金寧酒廠、尚義、后湖、古崗及烈嶼鄉等九處海域潮間帶進行大面積普查。各海灘的底質主要約分為 2 類，青嶼海灘主要為較大顆粒礫石及貝殼砂等組成的沙灘；田埔、料羅灣、成功、金寧酒廠(昔果山)、尚義、后湖、古崗及烈嶼鄉(東崗沙灘)等皆為細沙質所組成的沙灘。各樣點花蛤數量分布，高潮線數量介於 0~157 顆/m^2 之間，中潮線數量介於 0~35 顆/m^2 之間，低潮線數量介於 0~11 顆/m^2 之間。花蛤的大小部分，中、高潮線多發現殼長 2 公分以下之花蛤，低潮線則較易發現 2 公分以上之花蛤。

潮間帶調查於 2013 年 5-10 月於金門地區青嶼、田埔、料羅灣、成功、金寧酒廠、尚義、后湖、古崗(歐厝沙灘)及烈嶼鄉(東崗沙灘)等九處海域潮間帶，分別進行花蛤之物種分類、數量調查、生物體調查；棲地之溫、鹽度調查及底質粒徑分析等。在型態上的標本比對以及物種分類部分，金門各區域之花蛤皆屬於等邊淺蛤（*Gomphina veneriformis* Lamarck, 1818），如照片 1。各樣點花蛤的數量在月別分布、地點分佈及潮位線分布皆有顯著關係(P<0.05)。研究調查期間，族群數量以 5 月及 6 月最高。地點則以后湖沙灘及金寧酒廠族群數量高於其他地區。潮位部分顯示中潮位為花蛤族群數量分布較高的區域。蛤殼長大多介於1~3 公分之間，偶會發現體長小於1 公分的個體但於各潮位數量皆不多，主要多出現於 5 月份。肥滿度最高值多出現在各點位之 6 月份或 7 月份，8 月份後肥滿度於各點位則有逐漸降低的趨勢。現場數據於各點位及潮位間的差異不大。pH 值、鹽度及溶氧量易受到漲退潮之海水的影響而產生變動。金門南邊的測點古崗、后湖、酒廠、尚義、成功及料羅等沙灘的粒徑組成較相似，主要以 1/8~1/2 mm 的中砂粒及細砂粒為主；而北邊的青嶼及田埔則有明顯的不同。顯示花蛤主要生活環境的要求以中細沙比例較高的沙灘為主，粒徑太大或太小皆不適合花蛤生存。酒廠排放水週邊高、低潮以及背景站水質，各測站營養鹽數據差異不大，可見酒廠排放水對於週邊海域營養鹽的貢獻影響不大。花蛤保育策略上，分級過篩至度的建立，採捕人數或是採捕重量進行管理，並輔以種苗的培育及放流，評估及設定每個沙灘之永續漁獲生產量已達成資源永續的目的。

Abstract

This study in April 23-24, 2013 in Kinmen(Ging Yu, Tian Po,Liao Lo bay , Cheng Gone, Kin Ning wineries, Shangyi , Ho Hu , Gu Gang and Lie Yu Island)nine intertidal zones with a large -scale survey . Beach sediment each class divided into approximately 2 , Ging Yu beach are mainly composed of gravel and larger particles shell sand, Tian Po,Liao Lo bay , Cheng Gone, Kin Ning wineries, Shangyi , Ho Hu , Gu Gang and Lie Yu Island , etc. are composed of small particles sand . The number of sampling sites Clam distribution , the number of high-tide line between 0 ~ 157 / m^2, the number of middle-tide lines between 0 ~ 35 / m^2, the number of low-tide line between 0 ~ 11 / m^2. Clam size portions , the climax of a long line of multi- shell clam found 2 cm below the low tide line is easier to find than 2 cm Clam .

Intertidal survey in 2013 from May to October in Kinmen's nine of the intertidal zone , respectively clam species classification , quantity surveys, biological surveys, habitat temperature , salinity surveys and sediment size analysis. Specimens compared to the patterns and species classification part of the regional Kinmen Clam belong *Gomphina veneriformis* Lamarck, 1818, as shown in Picture 1. The number of sampling sites in and month Clam distribution , geographical distribution and the distribution of tide line Individually significant relationship ($P < 0.05$). During the research survey , the number of ethnic groups in May and June the highest . Place the number Ho Hu Beach and Kin Ning wineries higher than other regions. Tidal section shows the tide is high Clam population size distribution area . Clamshell grew more than between 1 to 3 cm, the individual will find even less than 1 cm in length , but are more than the number of each tide , mainly occurring in May . Fatness more than the highest value of each point in the June or July , after August Fatness at each point and then gradually decreased. Field data and tidal differences between little bit at each point . pH, salinity and dissolved oxygen are influenced by tide of seawater. Sand particle in Liao Lo bay , Cheng Gone, Kin Ning wineries, Shangyi , Ho Hu , Gu Gang were similar , mainly in 1/8 ~ 1/2 mm of sand; while the north Tian Po and Ging Yu are obviously different . Display requirements Clam main living environment with a higher proportion of sand in the sand -based particle size is too large or too small to fit neither Clam survival . Winery discharge water surrounding high and low tide water background stations , each station is insignificant nutrient data shows that the contribution of wineries surrounding sea water discharge of nutrients had little effect . The Clam Conservation Strategy , grading and screening to establish , harvest weight or harvest number management , supplemented by the production of sustainable catch and release stream nurturing seedlings , evaluation, and set each beach has never reached Resources continued purposes.

目錄

摘要.....II
Abstract.....III
目錄.....IV
表目錄.....VI
圖目錄.....VII
照片目錄.....VIII
附件目錄.....VIII
第一章 前言.....1
第二章 文獻回顧.....2
第三章 材料方法.....3
一、大面積普查.....3
二、潮間帶調查.....3
1.花蛤物種分類.....3
2.花蛤數量調查.....3
3.花蛤生物體調查.....3
4.溫、鹽度調查.....3
5.底質粒徑分析.....4
三、水質調查.....4
第四章 結果.....6
一、第一階段普查結果.....6
1.青嶼普查結果.....6
2.田埔普查結果.....6
3.料羅灣普查結果.....6
4.成功普查結果.....6
5.金寧酒廠普查結果.....6
6.尚義普查結果.....7
7.后湖普查結果.....7
8.古崗普查結果.....7
9.烈嶼普查結果.....7
二、第二階段潮間帶調查.....8
1.物種分類成果.....8
2.遺傳學研究成果.....8

3.花蛤分佈調查結果 8
4.生物體調查 9
5.回滲水質調查結果 10
7.酒廠排放水質調查 11
第五章 討論 12
一、第一階段普查 12
二、潮間帶調查 12
1.物種分類 12
2.遺傳學研究 12
3.數量調查 12
3.生物體調查 13
4.溫鹽度調查 13
5 底質粒徑調查 13
6.酒廠排放水質調查 13
7.花蛤保育策略 13
第六章 結論與建議 14
參考文獻 15

表目錄

表 1 金門地區花蛤普查座標 17
表 2 金門地區花蛤調查座標 17
表 3 金門地區各採樣點 pH 值 18
表 4 金門地區各採樣點水溫 18
表 5 金門地區各採樣點溶氧量 18
表 6 金門地區各採樣點鹽度 19
表 7 青嶼樣區花蛤生物體數據 19
表 8 田埔樣區花蛤生物體數據 20
表 9 料羅樣區花蛤生物體數據 21
表 10 成功樣區花蛤生物體數據 22
表 11 酒廠樣區花蛤生物體數據 23
表 12 尚義樣區花蛤生物體數據 24
表 13 后湖樣區花蛤生物體數據 25
表 14 古崗樣區花蛤生物體數據 26
表 15 烈嶼樣區花蛤生物體數據 27
表 16 花蛤生物體肥滿度 28
表 18 花蛤族群遺傳分析表 29

圖目錄

圖 1 花蛤生物體數據測量流程圖 30
圖 2 青嶼地區普查數量分佈圖 31
圖 3 田埔地區普查數量分佈圖 31
圖 4 料羅地區普查數量分佈圖 31
圖 5 成功地區普查數量分佈圖 32
圖 6 金寧酒廠地區普查數量分佈圖 32
圖 7 尚義地區普查數量分佈圖 32
圖 8 古崗地區普查數量分佈圖 33
圖 9 后湖地區普查數量分佈圖 33
圖 10 烈嶼地區普查數量分佈圖 33
圖 11 青嶼地區花蛤數量變化圖 34
圖 12 烈嶼地區花蛤數量變化圖 34
圖 13 田埔地區花蛤數量變化圖 35
圖 14 后湖地區花蛤數量變化圖 35
圖 15 金寧酒廠地區花蛤數量變化圖 36
圖 16 古崗(歐厝沙灘) 地區花蛤數量變化圖 36
圖 17 料羅地區花蛤數量變化圖 37
圖 18 成功地區花蛤數量變化圖 37
圖 19 尚義地區花蛤數量變化圖 38
圖 20 採樣點位 pH 值變化圖 39
圖 21 採樣點位溫度變化圖 39
圖 22 採樣點位溶氧量變化圖 40
圖 23 採樣點位鹽度變化圖 40
圖 24 排放水週邊海域磷酸鹽變化圖 41
圖 25 排放水週邊海域總磷變化圖 41
圖 26 排放水週邊海域懸浮固體變化圖 42
圖 27 排放水週邊海域硝酸鹽變化圖 42
圖 28 排放水週邊海域亞硝酸鹽變化圖 43
圖 29 排放水週邊海域葉綠素 A 變化圖 43
圖 30 青嶼地區底質結構圖 44
圖 31 田埔地區底質結構圖 44
圖 32 后湖地區底質結構圖 45
圖 33 金寧酒廠地區底質結構圖 45
圖 34 古崗地區底質結構圖 46
圖 35 料羅地區底質結構圖 46

圖 36 尚義地區底質結構圖 47
圖 37 成功地區底質結構圖 47
圖 38 烈嶼地區底質結構圖 48
圖 39 底質結構主成分分析圖 48

照片目錄

照片 1 花蛤樣品照片 49
照片 2 田埔樣區現場工作照片 50
照片 3 青嶼樣區現場工作照片 51
照片 4 后湖樣區現場工作照片 52
照片 5 金寧酒廠樣區現場工作照片 53
照片 6 古崗樣區現場工作照片 54
照片 7 料羅樣區現場工作照片 55
照片 8 尚義樣區現場工作照片 56
照片 9 成功樣區現場工作照片 57
照片 10 生物體樣品分析照片 58
照片 11 底質粒徑分析照片 59

附件目錄

附件 1 期中報告審查意見及回覆 60
附件 2 期末報告審查意見及回覆 62
附件 3 排放水週邊水質報告 65
附件 4 計畫新聞稿 67
附件 5 花蛤序列原始檔 68

第一章 前言

目前在分類地位上被俗稱為花蛤的二枚貝類主要有等邊淺蛤（*Gomphina veneriformis* Lamarck, 1818）、菲律賓簾蛤(*Ruditapes philippinarum*)及海瓜子簾蛤(*Ruditapes variegate*)三種，這三種花蛤均分部在台灣金門、馬祖及中國沿海等，但確切的分類地位仍有待確定。花蛤是屬於軟體動物門(Phylum Mollusca) 、雙殼貝綱(Class Bivalvia)、簾蛤目(Order Veneroida)、簾蛤科(Family Veneridae)，而等邊淺蛤（*Gomphina veneriformis* Lamarck, 1818 ）則屬於花蛤屬(Genus *Gomphina*) ；菲律賓簾蛤及海瓜子簾蛤，則屬花簾蛤屬(Genus *Ruditapes*)。

花蛤為廣溫、廣鹽的物種，分布在熱帶、亞熱帶及暖溫帶海域，主要棲息在風平浪靜、水流通暢有淡水注入，水質肥沃且地勢平坦的中低潮區和內灣沙洲地帶等河口沿近海域，以中潮帶到淺海的沙質海底，花蛤數量分布最多，大多分佈於離海岸線 30 公尺以內區域，棲息的環境與文蛤相似，偏好細砂質的粒徑(楊與丁,1988)。其外部型態多呈扁平亞三角型，前端圓弧但後端三角形，殼頂位於殼中央，是具厚殼質的雙殼貝，殼長約 3.5~4.5 公分之間，殼表平滑，花紋多變美麗，常有鋸齒狀紋路或放射狀線條，白色、乳黃、褐色或灰黑色皆可見。

因花蛤肉味鮮美，營養價值高，為台灣及中國沿海重要的經濟貝類之一，在金門地區的居民將花蛤稱之為「沙燧」，西南風起一直到東北季風南下就是當地人挖沙燧的時間。當地人經常於退潮時揀拾花蛤，主要的撿拾區為金門南部金寧、金城、金沙、金湖、烈嶼等鄉鎮沿海淺灘的潮間帶間，除了自家食用外也提供當地餐廳販售及其他鄉民食用，為地方特色海產，屬於金門地區重要經濟貝類，也是重要的海洋資源。

依據水試所 101 年研究報告指出，花蛤主要分佈於金門南海岸，大部分群居於離海岸線 30 公尺以內、風浪較小且水流暢通之區域。近年來由於環境變遷之影響，造成潮間帶砂質細化而花蛤粒徑細小，更由於漁業的大量捕撈使得資源量出現銳減現象，此銳減現象係受環境影響？或棲地砂質細化？或人為採撷頻率過高？或有其他原因？值得進一步調查釐清，並採取妥適復育與保育作法。

第二章 文獻回顧

目前有關花蛤的研究多以菲律賓簾蛤(*Ruditapes philippinarum*)為主要的對象來進行系統性的研究，其餘針對另外兩種花蛤的研究就相對較少。而目前國內有關花蛤的研究包括郭河於 1964 年發表之台灣經濟貝類調查中提及棲息環境、分佈及漁獲情形等。楊宏達於 1989 年及戴仁祥等於 1997 年針對種苗培育及花蛤之人工繁養殖技術進行研究。楊鴻禧及丁雲源於 1988 年調查花蛤在西南沿海的分佈，其調查中亦顯示花蛤的分佈以中潮線為主。而其外部形態及內部構造之研究則是直到 1997 年戴仁祥等才首次發表於貝類學報中。近幾年生態學研究方面，張榭令等於 2007 以山東產的菲律賓簾蛤進行研究，其多棲息於底質含砂 70~80%、含泥 20~30%、海水流速 10~40cm/s、鹽度 15~27psu、pH8.1~8.3、最適溫度 18~30℃及溶氧 4mg/L 以上的環境。常亞青於 2007 亦提到水深 1.5~2.0 及海水最適比重等最適生存條件。

在花蛤的物種分類研究上，湯智彬於 1998 年利用外殼的花紋、軟組織的解剖及 RAPD 電泳的研究來進行台灣海峽產花蛤分類地位暨族群判定。吳宗澤等於 2010 年研究馬祖地區的海瓜子簾蛤利用其肥滿度探討生殖週期及 mtDNA 上的 COI 片段探討族群遺傳多樣性。所以對於花蛤物種分類上的研究相當少，因此需要建立相關的資料，以釐清花蛤的分類地位，做好保育生物的基礎資料。

第三章 材料方法

一、大面積普查

本研究於 2013 年 4 月 22-25 日於金門地區青嶼、田埔、料羅灣、成功、金寧酒廠、尚義、后湖、古崗及烈嶼鄉等九處海域潮間帶進行大面積普查。各潮間帶普查點位 GPS 如表 1。

大面積普查方式主要分為三種：首先沿著各海岸線間隔約 30 公尺設置 1 個樣點，每個樣點穿越線包含高、中及低潮位，穿越線視潮間帶長度而定，約 30 公尺，各潮位設置 1 個 $1m^2$ 的樣框，計數樣框內樣本數量。第二利用金門地區傳統的花蛤採樣工具-刮蛤具，於各潮間帶進行 Zig-Zag 大面積數量調查。第三前往各海域潮間帶訪查當地採集花蛤之漁民。

二、潮間帶調查

本研究於 2013 年 5~10 月於金門地區青嶼、田埔、料羅灣、成功、金寧酒廠、尚義、后湖、古崗及烈嶼鄉等九處海域潮間帶進行調查。各潮間帶點位 GPS 如表 2。

1.花蛤物種分類

1.標本比對及分類

花蛤依形質進行標本比對及分類。

2.DNA 族群遺傳多樣性分析

2.花蛤數量調查

沿著金門沿岸潮間帶設置樣點。每個樣點穿越線包含高、中、中低及低潮位，穿越線視潮間帶長度而定，約 50 m（視高至低潮間帶距離），各潮位設置一個 2*2 m^2 的樣框定量採樣，進行三重覆，並將樣本攜回實驗室進行測量。

3.花蛤生物體調查

本研究 5-10 月進行各採樣點之花蛤形質測量，花蛤樣本數決定以方框中的樣本數隨機取樣 10 顆花蛤個體，使用游標卡尺量測其殼長、殼寬、殼高的長度(0.01 cm) 後，利用電子秤量測花蛤殼重、軟體組織濕重(0.01 g)，並透過顯微鏡鏡檢花蛤的雌雄後，取出軟體組織乾重放入 80℃ 的烘箱恆溫放置 48 h，在量測其軟體組織乾重(0.01 g)，而外蛤部分清洗後編號並乾燥保存。

本研究利用花蛤肥滿度分析其生殖週期，肥滿度的高低可以代表花蛤軟體組織肥瘦程度的指標，肥滿度的計算方式為乾肉重/殼長×殼寬×100%(吳，2010)，由於花蛤的生殖腺分布於內臟囊表面，無法單獨分離測定，因此學者們又將肥滿度作為衡量雙殼類性腺成熟程度的指標(庄，2001)。

4.溫、鹽度調查

調查線的標設從高潮線的泥砂交界處往低潮線的方向標設，各點位以經緯度定位儀(GPS) 標定其座標位置後，向下浚挖約 5-10 公分，待滲水澄清以多參數水質儀記錄當時採樣點的水溫及鹽度。

5.底質粒徑分析

土壤粒徑結構分析(如附件一)是先將金門沿岸潮間帶上採得的土壤樣本做去鹽處理後，再以溼篩法將土壤樣本分離(所用之篩網網目為 1、1/2、1/4 、1/8 及 1/16 mm)，以求得六種砂粒型態(極粗粒砂、粗粒砂、中粒砂、細粒砂、與粉砂+黏土)之百分比。

三、水質調查

本研究為瞭解金門酒廠排放水對於海域水質的影響，故分別於排放水週邊沙灘高潮時段及低潮時段進行水質調查；另外於離排放水約 1 公里外進行背景水質調查。調查項目如下：

1.溫度(NIEA W217)

現場水溫之測定可以經校正之溫度計、倒置式溫度計（Reversing thermometer）或其他適用於溫度測量之儀器測量之。

2.pH 值(NIEA W424)

利用玻璃電極及參考電極測定樣品之電位，可得知氫離子活性，而以氫離子濃度指數（pH 值）表示。

3.溶氧(NIEA W455)

溶氧電極法係利用選擇性薄膜讓水中之溶解氧通過，使其與液體、離子及其他干擾物質隔離，透過薄膜之分子態氧於電極陰極端還原。由於在穩定狀態下產生之電流強度正比於溶氧濃度，故由電流值可換算為水中溶解氧之濃度。

4.懸浮固體(NIEA W210)

將攪拌均勻之水樣置於已知重量之蒸發皿中，移入 103～105℃之烘箱蒸乾至恆重，所增加之重量即為總固體重。另將攪拌均勻之水樣以一已知重量之玻璃纖維濾片過濾，濾片移入 103～105℃烘箱中乾燥至恆重，其所增加之重量即為懸浮固體重。將總固體重減去懸浮固體重或將水樣先經玻璃纖維濾片過濾後，其濾液再依總固體檢測步驟進行，即得總溶解固體重。

5.正磷酸鹽、總磷(NIEA W427)

水樣以硫酸、過硫酸鹽消化處理，使其中磷轉變為正磷酸鹽形式存在後，再加入鉬酸銨、酒石酸銻鉀，使其與正磷酸鹽作用生成磷鉬酸（phosphomolybdic acid），經維生素丙（ascorbic acid）還原為藍色複合物鉬藍（molybdenum blue），以分光光度計於波長 880 nm 處測其吸光度定量之。水樣如未經消化處理，所測得僅為正磷酸鹽之含量。

6.硝酸鹽、亞硝酸鹽(NIEA W436)

水樣中之硝酸鹽氮（NO3- -N）流經已銅化之顆粒狀鎘金屬管柱（Copperized cadmium granules column），使水樣中硝酸鹽（NO3－）被鎘還原成亞硝酸鹽 （NO2- -N），此亞硝酸鹽氮加上原水樣中之亞硝酸鹽氮，經磺胺

（Sulfanilamide）偶氮化後，再與 N-1 -萘基乙烯二胺二鹽酸鹽（N -（1 - naphthyl）ethylenediamine dihydrochloride, NED）偶合形成水溶性紫紅色偶氮化合物，此紫紅色物質於 540 nm 波長量測其波峰吸收值並定量水樣中硝酸鹽氮加亞硝酸鹽氮濃度之總量，亦稱為總氧化氮（Total oxidized nitrogen, TON）之濃度。若移除分析設備架構中之顆粒狀鎘金屬管柱則可測得樣品中亞硝酸鹽氮濃度，樣品總氧化氮濃度扣除水樣亞硝酸鹽氮濃度，可得水樣中硝酸鹽氮之濃度。

7.葉綠素 a(NIEA E507)

水樣經過濾後，以 90 % 丙酮溶液萃取其中之葉綠素 a，再以分光光度計測得萃取液之吸光值，最後依吸光值計算水樣中葉綠素 a 含量。

第四章 結果

一、第一階段普查結果

第一階段普查於 2013 年 4 月 22-25 日於金門地區青嶼、田埔、料羅灣、成功、金寧酒廠、尚義、后湖、古崗及烈嶼鄉等九處海域潮間帶進行大面積普查。各潮間帶普查結果如下所述:

1.青嶼普查結果

本次普查青嶼地區,此地區海岸線長約 100 公尺,高潮線至低潮線約 50-70 公尺。高潮位花蛤密度最高為 9 顆/m^2，最低為 4 顆/m^2，平均為 6±2 顆/m^2；中潮位花蛤密度最高為 10 顆/m^2，最低為 1 顆/m^2，平均為 5±5 顆/m^2；低潮位花蛤密度最高為 2 顆/m^2，最低為無發現花蛤，平均為 1±1 顆/m^2。

漁民普查部分,詢問當地漁民,青嶼地區僅有少量花蛤及文蛤零星分布，較無明顯集中分布狀況。

2.田埔普查結果

本次普查田埔地區，此地區海岸線長約 500 公尺，高潮線至低潮線約 80-100 公尺。高潮位無發現花蛤；中潮位花蛤密度最高為 8 顆/m^2，最低為 1 顆/m^2,平均為 5±3 顆/m^2;低潮位花蛤密度最高為 2 顆/m^2,最低無發現花蛤，平均為 1±1 顆/m^2。

漁民普查部分，詢問當地漁民，田埔地區較少花蛤分布。

3.料羅灣普查結果

本次普查以料羅海濱公園為主，此地區海岸線長約 600 公尺，高潮線至低潮線約 40-60 公尺。高潮位無發現花蛤；中潮位花蛤密度最高為 13 顆/m^2，最低為 0 顆/m^2，平均為 9±4 顆/m^2；低潮位花蛤密度最高為 3 顆/m^2，最低無發現花蛤，平均為 1±1 顆/m^2。

漁民普查部分，詢問當地漁民，料羅地區較少花蛤分布。

4.成功普查結果

本次普查成功地區海岸線長約 700 公尺，高潮線至低潮線約 35 公尺。高潮位區域為人工消波塊結構，故調查以中高潮位向低潮調查；中高潮位花蛤密度最高為 157 顆/m^2，最低為 21 顆/m^2，平均為 77±46 顆/m^2；中潮位花蛤密度最高為 11 顆/m^2，最低為 1 顆/m^2，平均為 6±3 顆/m^2；低潮位花蛤密度最高為 2 顆/m^2，最低為 0 顆/m^2，平均為 1±1 顆/m^2。

漁民普查部分，詢問當地 2 位漁民，成功地區花蛤往年容易於右側接近尚義海灘區域發現大量花蛤，海灘左側則較少發現，沙灘中段則分佈不一。

5.金寧酒廠普查結果

金寧酒廠(昔果山)地區海岸線位於尚義機場南側長約 3000 公尺，高潮線

至低潮線約 50-100 公尺。本次主要針對酒廠排放口區域海岸線約 200 公尺進行普查；高潮位花蛤密度最高為 86 顆/m^2，最低為 48 顆/m^2，平均為 66±12 顆/m^2；中潮位花蛤密度最高為 26 顆/m^2，最低為 17 顆/m^2，平均為 22±3 顆/m^2；低潮位花蛤密度最高為 2 顆/m^2，部分點位無發現花蛤，平均為 1±1 顆/m^2。

漁民普查部分，詢問當地漁民，此地區花蛤分布非常普遍，其中於酒廠排放口附近較易發現大量花蛤，但近年該區域似乎有花蛤變小及數量減少的情形。

6.尚義普查結果

本次普查尚義地區海岸線長約 300 公尺，高潮線至低潮線約 35 公尺。高潮位為人工海堤結構無花蛤可棲息之沙灘，故調查以中高潮位向低潮調查；中高潮位花蛤密度最高為 86 顆/m^2，最低為 26 顆/m^2，平均為 53±20 顆/m^2；中潮位花蛤密度最高為 17 顆/m^2，最低為 0 顆/m^2，平均為 8±6 顆/m^2；低潮位花蛤密度最高為 12 顆/m^2，最低為 1 顆/m^2，平均為 5±4 顆/m^2。

漁民普查部分，詢問當地 2 位漁民，尚義地區花蛤往年容易於左右兩側發現大量花蛤，沙灘中段則分佈不一。

7.后湖普查結果

本次普查以后湖海濱公園為主，此地區海岸線長約 900 公尺，高潮線至低潮線約 40-70 公尺。高潮位花蛤密度最高為 98 顆/m^2，最低為 38 顆/m^2，平均為 63±18 顆/m^2；中潮位花蛤密度最高為 68 顆/m^2，最低為 27 顆/m^2，平均為 41±14 顆/m^2；低潮位花蛤密度最高為 2 顆/m^2，部分點位無發現花蛤，平均為 1±1 顆/m^2。

漁民普查部分，詢問當地漁民，后湖地區花蛤較無明顯集中分布狀況。

8.古崗普查結果

本次普查以歐厝沙灘為主，此地區海岸線長約 800 公尺，高潮線至低潮線約 80 公尺。高潮位花蛤密度最高為 56 顆/m^2，最低為 22 顆/m^2，平均為 39±10 顆/m^2；中潮位花蛤密度最高為 21 顆/m^2，最低為 10 顆/m^2，平均為 15±3 顆/m^2；低潮位則無發現花蛤。

漁民普查部分，詢問當地漁民，古崗地區花蛤較無明顯集中分布狀況。

9.烈嶼普查結果

本次普查利用 4 月 25 日前往烈嶼地區進行現地普查。烈嶼鄉普查區域，包含北邊的黃厝、湖井頭以及南邊的東崗。黃厝地區海岸線長約 1700 公尺，高潮線至低潮線約 40 公尺，沙灘主要組成為粗顆粒貝殼沙，本次普查並無發現花蛤。湖井頭地區海岸線長約 2500 公尺，高潮線至低潮線最大約 300 公尺，中低潮線主要為牡蠣養殖區，本次普查並無發現花蛤。東崗地區海岸線長約 1500 公尺，高潮線至低潮線約 35 公尺。高潮位無發現花蛤；中潮位花蛤密度最高為 20 顆/m^2，最低為 1 顆/m^2，平均為 9±7 顆/m^2；低潮位花蛤密度最高為

6 顆/m^2，部分點位無發現花蛤，平均為 2±2 顆/m^2。

漁民普查部分，分別於黃厝及湖井頭各詢問當地一位漁民及一位居民，烈嶼鄉北邊近年已較少採集到花蛤，主要都於 7 月份於南邊的東崗進行採集。

二、第二階段潮間帶調查

1.物種分類成果

本研究在型態上的標本比對以及物種分類部分，依據台灣軟體動物分類系統，金門各區域之花蛤皆屬於雙殼綱(Class Bivalvia)簾蛤目(Order Veneroida)簾蛤科(Family Veneridae)之等邊淺蛤（*Gomphina veneriformis* Lamarck, 1818），如圖 1。

2.遺傳學研究成果

2013 年遺傳學研究結果顯示，在 42 個(后湖 21 個；酒廠 15 個)花蛤樣本所增幅的 COI 部分序列中鹼基 A 平均所佔的比率為 22.8%，T 平均所佔的比率為 40.8%，C 平均所佔的比率為 14.5%，G 平均所佔的比率為 21.9%。在 42 個序列樣本中，共有 22 個單基因型(haplotype)，而總長為 658 bp 的序列中，計算核苷酸多樣性 (Pi) 為 0.00629，單基因形多樣性 (Hd) 則為 0.908。而后湖 11 個單基因型中核苷酸多樣性 (Pi) 為 0.00563，單基因形多樣性 (Hd) 則為 0.876；而酒廠 11 個單基因型中核苷酸多樣性 (Pi) 為 0.00614，單基因形多樣性 (Hd) 則為 0.924。

為了探討金門花蛤族群是否符合中性假說，本研究利用 DnaSP 計算 Tajima’s D test、Fu and Li’s D* test 以及 Fu and Li’s F* test 三種檢定，檢定結果皆為不顯著，檢定值分別為-1.64213、-2.24221、-2.41473。

3.花蛤分佈調查結果

本研究於 2013 年 5-10 月份，於青嶼、田埔、料羅灣、成功、金寧酒廠、尚義、后湖、古崗(歐厝沙灘)及烈嶼鄉(東崗沙灘)等九處海域潮間帶進行採樣及數量調查(圖 11~圖 19)。青嶼地區花蛤密度介於為 0.0-5.0 顆/m^2，最大值出現於 6 月份的中潮位的 5.0 顆/m^2；田埔地區花蛤密度介於為 0.0-12.7 顆/m^2，最大值出現於 6 月份的中潮位測站 12.7 顆/m^2；料羅地區花蛤密度介於為 0.0-1.7 顆/m^2，最大值出現於 9 月份的中潮位測站 1.7 顆/m^2；成功地區花蛤密度介於為 0.0-8.3 顆/m^2，最大值出現於 7 月份的高潮位測站 8.3 顆/m^2；酒廠地區花蛤密度介於為 0.0-108.7 顆/m^2，最大值出現於 5 月份的中潮位測站 108.7 顆/m^2；尚義地區花蛤密度介於為 0.0-7.0 顆/m^2，最大值出現於 5 月份的高潮位測站 7.0 顆/m^2；后湖地區花蛤密度介於為 0.0-179.0 顆/m^2，最大值出現於 5 月份的中潮位測站 179.0 顆/m^2；古崗地區花蛤密度介於為 0.0-54.7 顆/m^2，最大值出現於 5 月份的中潮位測站 54.7 顆/m^2；烈嶼地區花蛤密度介於為 0.0-27.0 顆/m^2，最大值出現於 5 月份的中潮位測站 27.0 顆/m^2。

將各研究區域不同月別的調查結果進行多重因子的比較分析，發現花蛤

的數量在月別分布、地點分佈及潮位線分布皆有顯著關係(P<0.05)。研究調查期間，族群數量以 5 月及 6 月最高。地點則以后湖沙灘及金寧酒廠族群數量高於其他地區。潮位部分顯示中潮位為花蛤族群數量分布較高的區域。

4.生物體調查

本研究於 2013 年 5-10 月份，於青嶼、田埔、料羅灣、成功、金寧酒廠、尚義、后湖、古崗(歐厝沙灘)及烈嶼鄉(東崗沙灘)等九處海域潮間帶進行花蛤採樣並帶回實驗室進行生物體形質測量及分析。

花蛤生物體形質測量結果，青嶼地區(表 8)各月份各潮位間平均殼長介於 17.78~33.04 mm 間，平均殼寬介於 13.74~26.11 mm 間，平均殼高介於 6.85~13.87 mm 間，平均殼重介於 2.053~4.027 g 間，平均乾重介於 0.046~0.222 g 間。田埔地區(表 9) 各月份各潮位間平均殼長介於 5.26~27.88 mm 間，平均殼寬介於 4.13~20.93 mm 間，平均殼高介於 2.07~10.73 mm 間，平均殼重介於 1.960~3.681 g 間，平均乾重介於 0.012~0.248 g 間。料羅地區(表 10) 各月份各潮位間平均殼長介於 6.77~29.11 mm 間，平均殼寬介於 5.60~22.03 mm 間，平均殼高介於 3.52~14.30 mm 間，平均殼重介於 0.379~3.603 g 間，平均乾重介於 0.008~0.216 g 間。成功地區(表 11) 各月份各潮位間平均殼長介於 13.19~30.82 mm 間，平均殼寬介於 10.55~24.48 mm 間，平均殼高介於 6.48~12.96 mm 間，平均殼重介於 3.066~3.981 g 間，平均乾重介於 0.043~0.187 g 間。金寧酒廠地區(表 12) 各月份各潮位間平均殼長介於 11.42~31.54 mm 間，平均殼寬介於 9.14~24.53 mm 間，平均殼高介於 5.46~13.02 mm 間，平均殼重介於 1.811~4.024 g 間，平均乾重介於 0.044~0.282 g 間。尚義地區(表 13) 各月份各潮位間平均殼長介於 18.80~34.09 mm 間，平均殼寬介於 14.57~25.87 mm 間，平均殼高介於 7.92~15.46 mm 間，平均殼重介於 0.141~3.868 g 間，平均乾重介於 0.053~0.243 g 間。后湖地區(表 14)各月份各潮位間平均殼長介於 15.10~34.67 mm 間，平均殼寬介於 13.26~24.74 mm 間，平均殼高介於 6.50~15.66 mm 間，平均殼重介於 1.605~4.401 g 間，平均乾重介於 0.079~0.383 g 間。古崗地區(表 15)各月份各潮位間平均殼長介於 6.61~27.26 mm 間，平均殼寬介於 5.16~21.25 mm 間，平均殼高介於 2.00~11.08 mm 間，平均殼重介於 3.004~3.497g 間，平均乾重介於 0.048~0.136 g 間。烈嶼地區(表 16)各月份各潮位間平均殼長介於 9.95~40.14 mm 間，平均殼寬介於 7.89~30.56 mm 間，平均殼高介於 4.84~15.54 mm 間，平均殼重介於 1.626~5.048 g 間，平均乾重介於 0.033~0.243 g 間。

以花蛤肥滿度而言(表 16)，青嶼地區各月份各潮位間平均肥滿度介於 1.60~5.50%之間，其中以 7 月份中低潮位的花蛤肥滿度最高。田埔地區各月份各潮位間平均肥滿度介於 0.65~6.81%間，其中以 5 月份高潮位的花蛤肥滿度最高。料羅地區各月份各潮位間平均肥滿度介於 0.62~6.15%，其中以 6 月份中低潮位的花蛤肥滿度最高。成功地區各月份各潮位間平均肥滿度介於 1.77~4.97%，其中以 9 月份高潮位的花蛤肥滿度最高。酒廠地區各月份各潮位

間平均肥滿度介於 1.45~7.01%間，其中以 7 月份中低潮位的花蛤肥滿度最高。尚義地區各月份各潮位間平均肥滿度介於 1.85~5.68%，其中以 7 月份高潮位的花蛤肥滿度最高。后湖地區各月份各潮位間平均肥滿度介於 2.69~8.84%之間，其中以 6 月份低潮位的花蛤肥滿度最高。古崗(歐厝沙灘)地區各月份各潮位間平均肥滿度介於 1.59~4.01%之間，其中以 5 月份中潮位的花蛤肥滿度最高。烈嶼地區各月份各潮位間平均肥滿度介於 1.55~4.81 間，其中以 7 月份中低潮位的花蛤肥滿度最高。

整體而言，本研究 102 年 5~10 月花蛤殼長大多介於 1~3 公分之間，偶會發現體長小於 1 公分的個體但於各潮位數量皆不多，主要多出現於 5 月份。肥滿度最高值多出現在各點位之 6 月份或 7 月份，8 月份後肥滿度於各點位則有逐漸降低的趨勢。

5.回滲水質調查結果

本研究於 2013 年 5-10 月份，於青嶼、田埔、料羅灣、成功、金寧酒廠、尚義、后湖、古崗(歐厝沙灘)及烈嶼鄉(東崗沙灘)等九處海域潮間帶 (表 2)進行回滲水之 pH 值、溫度、鹽度及溶氧量調查。

各點位 pH 值(表 4，圖 20)於高潮線採樣點介於 7.60-7.92 間；於中潮線採樣點介於 7.68-7.95 間；於中低潮線採樣點介於 7.69-7.97 之間；pH 值於低潮線採樣點介於 7.79-7.95 之間。pH 值於各月份間變化不大，其中 102 年 5 月份及 8 月份受到梅雨以及颱風降雨之影響造成數值偏低。

各點位溫度(表 5，圖 21)於高潮線採樣點介於 25.91-27.75℃之間；溫度於中潮線採樣點介於 25.66-27.56℃間；溫度於中低潮線採樣點為 26.07-27.18℃間；溫度於低潮線採樣點介於 26.04-27.03℃間。水溫於各月份除 102 年 10 月份溫度明顯降低外，102 年 5-9 月屬春夏季節水溫變化不明顯。

各採驗點溶氧量(表 6，圖 22)於高潮線採樣點介於 2.27-4.34mg/L；溶氧量於中潮線採樣點介於 1.91-4.38 mg/L 間；溶氧量於中低潮線採樣點介於 1.94-4.51mg/L；溶氧量於低潮線採樣點介於 2.27-4.84mg/L 間。溶氧量各月份間除 102 年 5 月及 8 月受到降雨後淡水的影響偏低外，其餘變化趨勢一致。

各點位鹽度(表 7，圖 23)於高潮線採樣點介於 21.57-29.18 psu；鹽度於中潮線採樣點介於 24.36-30.08psu；鹽度於中低潮線採樣點介於 25.55-31.13psu；鹽度於低潮線採樣點介於 25.39-31.79 間。

6.底質粒徑調查結果

本研究於各採樣點進行底質採樣。底質樣品委由成功大學地球科學系袁彼得教授分析。青嶼地區粒徑結構(圖 30)高潮位主要以 1~2mm 佔最高比例 33.01%，中潮帶粒徑結構以 1/8~1/4mm 佔最高比例 39.55%，低潮帶粒徑結構則以 1~2mm 佔最高比例 29.00%。田埔地區粒徑結構(圖 31)高潮位主要以 1/4~1/2mm 佔最高比例 53.89%，中潮帶粒徑結構以 1/4~1/2mm 佔最高比例 49.02%，低潮帶粒徑結構則以 1/8~1/4mm 佔最高比例 55.58%。后湖地區粒徑

結構(圖 32)各潮位主要皆以 1/4~1/2mm 為最高，比例分別為高潮位 42.49%、中潮位 65.72%及低潮位 59.66%。酒廠地區粒徑結構(圖 33)高潮位主要以 1/2~1mm 佔最高比例 45.62%，中潮帶粒徑結構以 1/4~1/2mm 佔最高比例 72.14%，低潮帶粒徑結構則以 1/4~1/2mm 佔最高比例 62.48%。古崗地區粒徑結構(圖 34)各潮位主要皆以 1/4~1/2mm 為最高，比例分別為高潮位 42.46%、中潮位 46.35%及低潮位 42.99%。料羅地區粒徑結構(圖 35)高潮位主要以 1/4~1/2mm 佔最高比例 43.11%，中潮帶粒徑結構以 1/4~1/2mm 佔最高比例 44.75%，低潮帶粒徑結構則以 1/8~1/4mm 佔最高比例 39.51%。尚義地區粒徑結構(圖 36)高潮位主要以 1/2~1mm 佔最高比例 48.24%，中潮帶粒徑結構以 1/4~1/2mm 佔最高比例 49.88%，低潮帶粒徑結構則以 1/4~1/2mm 佔最高比例 53.11%。成功地區粒徑結構(圖 37)各潮位主要皆以 1/4~1/2mm 為最高，比例分別為高潮位 48.61%、中潮位 49.88%及低潮位 51.59%。烈嶼地區粒徑結構(圖 38)各潮位主要皆以 1/8~1/4mm 為最高，比例分別為高潮位 45.87%、中潮位 46.87%及低潮位 57.72%。

將各點位之粒徑組成比例進行主成分分析(Principal components analysis)，可發現金門南邊的測點古崗、后湖、酒廠、尚義、成功及料羅等沙灘的粒徑組成較相似；而北邊的青嶼及田埔則有明顯的不同。

7.酒廠排放水質調查

本研究針對酒廠排放水週邊之海灘進行水質調查(附件一)。調查項目以可能的營養鹽為主，包含正磷酸鹽、總磷、硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮。另外針對可能的影響環境因子懸浮固體及可能的食物來源葉綠素 a 進行調查。

結果顯示高潮位時正磷酸鹽介於 ND<0.010~0.067 mg/L，總磷介於 0.022~0.099 mg/L，硝酸鹽介於 0.49~2.86 mg/L，亞硝酸鹽介於 0.03~0.15 mg/L，懸浮固體介於 11.4~64.8 mg/L，葉綠素 a 介於 1.54~11.5 μg/L。低潮位時正磷酸鹽介於 ND<0.010~0.083 mg/L，總磷介於 0.019~0.101 mg/L，硝酸鹽介於 0.43~1.19 mg/L，亞硝酸鹽介於 0.02~0.18 mg/L，懸浮固體介於 16.9~29.9 mg/L，葉綠素 a 介於 0.50~4.58 μg/L。背景站正磷酸鹽介於 ND<0.010~0.084mg/L，總磷介於 0.016~0.093 mg/L，硝酸鹽介於 0.22~1.21 mg/L，亞硝酸鹽介於 ND<0.01~0.17 mg/L，懸浮固體介於 11.9~33.6 mg/L，葉綠素 a 介於 1.72~10.8 μg/L。

綜合各項營養鹽的數據，各測站數值受到排放水的影響並不明顯。

第五章 討論

一、第一階段普查

第一階段普查各樣點花蛤分布狀況(圖 1~9)，於田埔、料羅及烈嶼地區高潮位並無發現花蛤，低潮位地區花蛤則呈現零星少量的分布，中潮位則是花蛤主要發現的區域。

二、潮間帶調查

1.物種分類

本研究 5 月及 6 月份調查金門地區花蛤，以型態學上的分類皆為等邊淺蛤（*Gomphina veneriformis* Lamarck, 1818）。

2.遺傳學研究

粒線體 DNA 由於演化速率快以及母系遺傳的特性，常用於族群遺傳及親緣關係的探討。本研究利用粒線體上 COI 基因的片段探討金門花蛤族群的遺傳結構，藉以作為日後種苗放置的依據。從邱郁文老師團隊過去從台灣各地八個環文蛤族群的遺傳多樣性結果得知，台灣環文蛤的單基因型歧異度和核甘酸歧異度皆較低，原因可能為環文蛤比起其他物種如文蛤或血蚶而言，其浮游幼蟲期(planktonic larval duration, PLD)相對較短，平均僅只需花費七天即可進行著苗和變態(Fuxue, 1991)，故此散播能力低的特性使得台灣各族群間遺傳分化較低，但從單基因型歧異度結果來看，發現各族群間除 Hap.1 基因型外，各族群亦擁有獨特的基因型。另比較大陸地區各族群環文蛤遺傳多樣性，發現雖然台灣各地區族群遺傳多樣性明顯較大陸地區低，但其基因型相似，得知目前台灣各地區環文蛤族群基因型為廣布型。

但是，本研究計算 42 條花蛤 COI 序列樣本，共發現 22 種單基因形，Hd 值達到 0.908。Sekine 等人 2006 年發表的文章中曾經探討日本地區相近的物種菲律賓簾蛤的族群遺傳資料，該研究中指出日本地區菲律賓簾蛤的 Hd 值為 0.992、張與邱 2012 年發表的馬祖 20 條海瓜子簾蛤 COI 序列樣本，共發現 14 種單基因形，Hd 值達到 0.937。與本研究的結果相近。

在 1983 年 Kimura 提出了中性假說來解釋個體間核苷酸差異的演化機制。為了探討金門花蛤族群遺傳是否有經歷過選汰壓力，本研究利用 Tajima’s D test、Fu and Li’s D* test 以及 Fu and Li’s F* test 檢定樣本序列是否符合中性假說，數值結果皆呈現未達顯著，表示樣本序列間的變異點為隨機改變且未受到天擇壓力(Tajima 1989, Fu 1997, Akey et al. 2004)，得知金門野生花蛤族群具有豐富的遺傳多樣性。

3.數量調查

本研究調查金門各地區花蛤 102 年 5~10 月數量分布變化(圖 15~圖 23)。花蛤數量自 7 月起開始有下降的趨勢，直到 8 月份各地點花蛤的數量都明顯

減少許多。調查期間當地居民大多自 6 月起開始前往各地點進行採捕，主要採捕地點金門南邊各沙灘為主，其中尤以后湖沙灘延伸至尚義海堤這片長達約 5 公里的沙灘為主要採捕區域。而本年度金門縣政府於 7 月 6 日至 8 月 4 日於后湖沙灘及成功沙灘舉辦了「2013 夏艷金門海洋風金湖海灘花蛤季」，7 月湧入大量遊客以及原本當地漁民的採捕，是否為造成花蛤族群量明顯降低的主要因素，由於未針對漁民或遊客採捕重量進行調查，仍有待釐清。

3.生物體調查

本研究 102 年 5~10 月花蛤殼長大多介於 1~3 公分之間，偶會發現體長小於 1 公分的個體但於各點位數量皆不多，主要多出現於 5 月份。由於肥滿度的升高是雙殼貝在蓄積能量已進入生殖季節，肥滿度最高值多出現在各點位之 6 月份或 7 月份，8 月份後肥滿度於各點位則有逐漸降低的趨勢，依據金門水試所研究指出花蛤生殖季推測應為 4 月左右。由於本研究尚未取得 4 月份之數據，未來應持續調查並完成一整年度的數據，以瞭解花蛤族群個體大小及肥滿度等資料，以做為保育方式及計畫之參考。

4.溫鹽度調查

整體而言，溫度於各點位及潮位間的差異不大，主要仍與氣候相關。pH 值、鹽度及溶氧量易受到漲退潮之海水的影響而產生變動。於調查期間少數點位的回滲水質特性較接近地面水質，pH、鹽度及溶氧等數值皆偏低，但此一區域往往比較容易發現花蛤的存在。回滲水質內的溶氧、鹽度等數值是否會對花蛤產生影響仍需進一步分析探討。

5 底質粒徑調查

將各點位之粒徑組成比例進行主成分分析(Principal components analysis)，可發現金門南邊的測點古崗、后湖、酒廠、尚義、成功及料羅等沙灘的粒徑組成較相似，主要以 1/8~1/2 mm 的中砂粒及細砂粒為主；而北邊的青嶼及田埔則有明顯的不同。顯示花蛤主要生活環境的要求以中細沙比例較高的沙灘為主，粒徑太大或太小皆不適合花蛤生存。

6.酒廠排放水質調查

酒廠排放水週邊高、低潮以及背景站水質，各測站營養鹽數據差異不大，可見酒廠排放水對於整體週邊海域營養鹽的貢獻影響不大。

7.花蛤保育策略

花蛤保育策略上，除金門縣政府持續勸導不採 2.5 公分以下之個體外，建議可以採捕人數或是採捕重量進行管理。初期可進行採捕漁民數量及採捕總重進行監測，並藉此評估及設定每個沙灘之永續漁獲生產量。

另外可於古崗、成功及料羅等具有花蛤適合生存環境之沙灘，利用種苗的培育及放流，以彌補自然生產量之不足，達到增殖的目的，藉以調整漁民採捕的區域來達成資源永續的目的。

第六章 結論與建議

於金門地區青嶼、田埔、料羅灣、成功、金寧酒廠、尚義、后湖、古崗(歐厝沙灘)及烈嶼鄉(東崗沙灘)等九處海域潮間帶，各區域之花蛤皆屬於等邊淺蛤（*Gomphina veneriformis* Lamarck, 1818），如圖 10。

數量在月別分布、地點分佈及潮位線分布皆有顯著關係(P<0.05)。研究調查期間，族群數量以 5 月及 6 月最高。地點則以后湖沙灘及金寧酒廠族群數量高於其他地區。潮位部分顯示中潮位為花蛤族群數量分布較高的區域。殼長大多介於 1~3 公分之間，偶會發現體長小於 1 公分的個體但於各潮位數量皆不多，主要多出現於 5 月份。肥滿度最高值多出現在各點位之 6 月份或 7 月份，8 月份後肥滿度於各點位則有逐漸降低的趨勢。

現場回滲水數據於各點位及潮位間的差異不大。pH 值、鹽度及溶氧量易受到漲退潮之海水的影響而產生變動。

金門南邊的測點古崗、后湖、酒廠、尚義、成功及料羅等沙灘的粒徑組成較相似，主要以 1/8~1/2 mm 的中砂粒及細砂粒為主；而北邊的青嶼及田埔則有明顯的不同。顯示花蛤主要生活環境的要求以中細沙比例較高的沙灘為主，粒徑太大或太小皆不適合花蛤生存。

另由於金門縣環保局依據放流水標準管制酒廠排放水，其管制項目為 BOD、COD、懸浮固體及真色色度。而本研究調查酒廠排放水週邊高、低潮以及背景站水質，各測站營養鹽數據差異不大，可見酒廠排放水對於週邊海域營養鹽的貢獻影響不大。但在酒廠排放口附近，退潮時常會見到沙灘上有藻類繁生，未來可針對酒廠排放原水及排放口周邊的沙灘進行回滲水水質的調查，以釐清排放水的影響。

花蛤保育策略上，雖金門縣政府持續勸導不採 2.5 公分以下之個體，但仍須建立詳細的分級過篩制度，以維持穩定的資源量。另亦可進行採捕人數或是採捕重量管理，以台江公園為例，101 年起採捕環文蛤需事先申請採捕證，藉由採捕證控管採捕的人數及採捕的重量。並輔以種苗的培育及放流，評估及設定每個沙灘之永續漁獲生產量已達成資源永續的目的。

參考文獻

1. 張寶仁。2012。金門縣潮間帶花蛤生態環境調查暨保育生物學研究工作計畫需求書。
2. 金門縣水產試驗所。2012。金門花蛤生態永續經營保護宣導活動暨花蛤育苗研究計畫。
3. 金門縣政府新聞稿，2013 年 1 月 9 日，「水試所完成金門海域花蛤資源調查，尚義密度最高，成功海灘幾無花蛤，值得重視，並進行保育」。
4. 賴景陽。1999。貝類。渡假出版社有限公司，台北。
5. 賴景陽。1999。貝類(二)。渡假出版社有限公司，台北。
6. 賴景陽。2005。台灣貝類圖鑑。貓頭鷹出版社，台北。
7. 湯智彬。1998。台灣海峽產花蛤分類地位暨族群判定上的研究。國立台灣大學漁業科學研究所，碩士論文。71。
8. 郭河。1964。台灣經濟貝類調查。農復會特刊。38。
9. 楊鴻禧，丁雲源。1988。台灣西海岸重要雙殼貝生活史及漁場環境之調查。台灣省水產試驗所試驗報告。45：67-82。
10. 楊宏達。1989。花蛤種苗培育。漁友。12(6)：51-52。
11. 吳宗澤。2013。潮間帶貝類資源採捕及環文蛤族群生物學-以台江國家公園的研究為例。高雄醫學大學生物醫學暨環境生物學系，碩士論文。58。
12. 戴仁祥，陳鴻議，周麗梅，何雲達。1998。鹽度對花蛤 *Gomphina veneriformis* 稚貝成長與活存之影響。水產研究，1(6)：35-41。
13. 戴仁祥，陳鴻議，何雲達。1997。花蛤人工繁養殖之初步研究。水產研究，5(1)：31-40。
14. 戴仁祥，何雲達，巫文隆。1997。花蛤之解剖學研究。貝類學報，20：15-24。
15. 吳宗澤，柏豪，顏易君，王建華，邱郁文。2010。馬祖海瓜子簾蛤之永續利用(雙殼綱：簾蛤科)。貝類學報，34：77-88。

16. 張至維及邱郁文。2012。馬祖漁業資源增殖及保育宣導計畫-莒光花蛤復原力生態調查。連江縣政府。97 頁。
17. 張榭令、薑仕臣、叢裕泉、王喜波、王靜、鄒東。2007。山東蓬萊菲律賓簾蛤資源調查研究。海洋湖沼通報。
18. 常亞青。2007。貝類增養殖學。中國農業出版社，中國北京。
19. Akey, J. M., Eberle, M. A., Rieder, M. J., Carlson, C. S., Shriver, M. D., Nickerson, D. A. and Kruglyak, L. 2004. Population history and natural selection shape patterns of genetic variation in 132 genes. PLoS Biology. 2(10):1591-1599.
20. Fu, Y. X. 1997. Statistical tests of neutrality of mutations against population growth, hitchhiking and background selection. *Genetics*. 147(2):915-25.
21. Fuxue, Z.Z.L. 1991. The study on reproductive cycle of *Cyclina sinensis*. *Journal of Tropical Oceanography*, **1**, 012.
22. Kimura, M. 1983. The Neutral Theory of Molecular Evolution. Cambridge University Press, Cambridge.
23. Tajima, F. 1989. Statistical method for testing the neutral mutation hypothesis by DNA polymorphism. *Genetics*, 123, 585.

表 1 金門地區花蛤普查座標

測站名稱	緯度 (N)	經度(E)
青嶼	24°31'13.97"	118°25'39.98"
田埔	24°28'26.72"	118°27'40.44"
料羅灣	24°25'1.15"	118°25'59.28"
成功	24°26'8.28"	118°23'12.09"
金寧酒廠	24°25'26.10"	118°21'18.60"
尚義	24°26'0.12"	118°22'41.65"
古崗	24°23'57.10"	118°20'5.53"
后湖	24°24'57.16"	118°20'41.31"
烈嶼-黃厝	24°26'52.00"	118°15'30.30"
烈嶼-湖井頭	24°26'58.09"	118°14'36.57"
烈嶼-東崗	24°25'27.49"	118°15'3.96"

表 2 金門地區花蛤調查座標

測站名稱	緯度 (N)	經度(E)
青嶼	24°31'13.97"	118°25'39.98"
田埔	24°28'26.72"	118°27'40.44"
料羅灣	24°25'1.15"	118°25'59.28"
成功	24°26'8.28"	118°23'12.09"
金寧酒廠	24°25'26.10"	118°21'18.60"
尚義	24°26'0.12"	118°22'41.65"
古崗	24°23'57.10"	118°20'5.53"
后湖	24°24'57.16"	118°20'41.31"
烈嶼-東崗	24°25'27.49"	118°15'3.96"

表 3 金門地區各採樣點 pH 值

pH值												
	H			M			M-L			L		
	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev
青嶼	7.60	±	0.12	7.68	±	0.16	7.69	±	0.07	7.79	±	0.08
烈嶼	7.66	±	0.43	7.73	±	0.45	7.75	±	0.32	7.80	±	0.38
田埔	7.78	±	0.29	7.79	±	0.18	7.78	±	0.18	7.79	±	0.27
后湖	7.77	±	0.34	7.87	±	0.23	7.97	±	0.21	7.91	±	0.32
酒廠	7.74	±	0.18	7.86	±	0.26	7.92	±	0.25	7.94	±	0.26
古崗	7.81	±	0.14	7.76	±	0.23	7.83	±	0.30	7.86	±	0.24
料羅	7.73	±	0.28	7.78	±	0.30	7.93	±	0.26	7.95	±	0.29
成功	7.77	±	0.26	7.89	±	0.33	7.91	±	0.38	7.89	±	0.30
尚義	7.92	±	0.15	7.95	±	0.36	7.87	±	0.30	7.92	±	0.30

表 4 金門地區各採樣點水溫

溫度(℃)												
	H			M			M-L			L		
	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev
青嶼	26.56	±	2.14	26.38	±	2.13	26.07	±	1.80	26.04	±	1.74
烈嶼	27.75	±	2.78	27.56	±	3.22	26.70	±	2.29	27.03	±	2.89
田埔	27.20	±	3.51	26.42	±	2.48	26.08	±	2.14	26.19	±	1.99
后湖	26.77	±	2.52	27.14	±	2.91	26.92	±	2.87	26.80	±	2.74
酒廠	26.22	±	3.21	26.16	±	3.24	26.69	±	3.82	26.43	±	3.82
古崗	26.63	±	3.18	26.13	±	3.06	26.07	±	2.95	26.27	±	2.88
料羅	27.05	±	2.90	27.38	±	2.84	27.18	±	2.65	26.83	±	2.39
成功	26.53	±	2.51	26.51	±	1.94	26.37	±	1.87	26.46	±	1.33
尚義	25.91	±	2.14	25.66	±	2.45	26.48	±	3.67	26.44	±	3.76

表 5 金門地區各採樣點溶氧量

溶氧(mg/L)												
	H			M			M-L			L		
	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev
青嶼	2.75	±	1.00	2.34	±	1.57	4.27	±	9.93	2.27	±	1.05
烈嶼	2.81	±	2.07	3.28	±	2.31	3.06	±	1.76	3.35	±	2.51
田埔	2.27	±	1.19	1.91	±	1.02	1.94	±	0.75	2.90	±	1.68
后湖	2.80	±	1.13	3.45	±	1.83	3.73	±	2.20	3.55	±	1.70
酒廠	4.34	±	1.70	4.17	±	2.02	4.24	±	1.94	4.41	±	2.13
古崗	2.37	±	1.03	2.59	±	1.30	3.59	±	2.22	3.73	±	1.57
料羅	3.56	±	2.03	2.96	±	1.23	3.95	±	1.83	4.31	±	2.35
成功	4.18	±	1.35	4.38	±	1.96	4.51	±	1.88	4.84	±	1.77
尚義	3.82	±	1.84	4.07	±	2.05	3.80	±	2.57	4.83	±	2.52

表 6 金門地區各採樣點鹽度

鹽度(psu)												
	H			M			M-L			L		
	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev
青嶼	29.18	±	4.12	30.08	±	3.89	31.13	±	2.67	31.79	±	1.54
烈嶼	25.83	±	5.32	28.83	±	2.55	29.40	±	2.87	30.37	±	1.98
田埔	21.57	±	4.48	29.92	±	4.53	30.92	±	2.36	31.75	±	3.23
后湖	28.14	±	3.63	27.39	±	4.37	29.37	±	2.69	30.55	±	2.71
酒廠	28.45	±	3.34	29.32	±	2.76	29.61	±	2.45	29.83	±	2.38
古崗	22.12	±	7.95	26.56	±	3.67	29.13	±	2.87	30.66	±	2.03
料羅	26.70	±	5.18	24.36	±	5.39	25.55	±	3.01	25.39	±	3.03
成功	27.78	±	3.47	27.92	±	3.51	28.49	±	3.43	29.31	±	2.50
尚義	27.04	±	8.86	29.59	±	2.53	29.42	±	2.29	30.58	±	1.90

表 7 青嶼樣區花蛤生物體數據

青嶼																		
		殼長(mm)			殼寬(mm)			殼高(mm)			殼重(mg)			濕重(mg)			乾重(mg)		
		mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev
102/05	高潮位	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/06		24.60	±	3.89	18.63	±	3.22	10.11	±	1.98	3.255	±	0.419	0.897	±	0.253	0.124	±	0.036
102/07		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/08		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/09		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/10		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/05	中潮位	24.98	±	6.06	18.93	±	4.55	10.17	±	2.64	3.272	±	0.484	0.929	±	0.341	0.098	±	0.053
102/06		17.78	±	7.84	13.74	±	6.04	6.85	±	2.88	2.553	±	0.774	0.598	±	0.441	0.055	±	0.041
102/07		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/08		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/09		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/10		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/05	中低潮位	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/06		26.59	±	12.98	20.15	±	10.06	10.93	±	6.13	3.366	±	1.268	0.957	±	0.586	0.101	±	0.096
102/07		33.04	±	–	26.11	±	–	13.87	±	–	4.027	±	–	2.003	±	–	0.222	±	–
102/08		20.58	±	–	15.50	±	–	8.48	±	–	2.836	±	–	0.295	±	–	0.046	±	–
102/09		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/10		26.20	±	6.41	19.76	±	5.02	10.43	±	2.88	3.430	±	0.690	0.404	±	0.187	0.063	±	0.031
102/05	低潮位	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/06		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/07		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/08		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/09		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/10		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–

備註：「－」表示無採集到花蛤可分析相關數據

表 8 田埔樣區花蛤生物體數據

田埔																				
		殼長(mm)			殼寬(mm)			殼高(mm)			殼重(mg)			濕重(mg)			乾重(mg)		
		mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev
102/05	高潮位	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/06		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/07		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/08		13.22	±	—	9.22	±	—	4.88	±	—	1.960	±	—	0.070	±	—	0.012	±	—
102/09		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/10		15.58	±	—	11.69	±	—	5.85	±	—	2.277	±	—	0.124	±	—	0.015	±	—
102/05	中潮位	20.14	±	5.71	15.60	±	4.40	7.90	±	2.41	3.681	±	0.818	0.780	±	0.151	0.248	±	0.062
102/06		27.88	±	6.16	20.93	±	4.51	10.73	±	2.79	3.674	±	0.616	0.845	±	0.795	0.177	±	0.101
102/07		27.23	±	—	17.49	±	—	9.33	±	—	3.565	±	0.637	0.637	±	—	0.111	±	—
102/08		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/09		20.77	±	—	15.24	±	—	7.67	±	—	2.862	±	—	0.265	±	—	0.051	±	—
102/10		23.90	±	6.38	18.19	±	5.03	9.25	±	3.20	3.239	±	0.701	0.501	±	0.414	0.070	±	0.061
102/05	中低潮位	5.59	±	1.33	4.37	±	1.01	2.36	±	0.75	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/06		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/07		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/08		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/09		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/10		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/05	低潮位	5.26	±	1.27	4.13	±	1.01	2.07	±	0.56	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/06		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/07		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/08		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/09		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/10		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—

備註：「—」表示無採集到花蛤可分析相關數據

表 9 料羅樣區花蛤生物體數據

料羅																			
		殼長(mm)			殼寬(mm)			殼高(mm)			殼重(mg)			濕重(mg)			乾重(mg)		
		mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev
102/05	高潮位	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/06		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/07		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/08		25.98	±	–	19.38	±	–	10.52	±	–	3.3039	±	–	0.9597	±	–	0.1587	±	–
102/09		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/10		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/05	中潮位	23.48	±	6.02	21.85	±	2.13	10.46	±	2.18	2.745	±	0.760	0.712	±	0.270	0.101	±	0.050
102/06		27.91	±	–	21.00	±	–	10.91	±	–	3.603	±	–	0.811	±	–	0.146	±	–
102/07		21.06	±	9.55	16.64	±	7.22	8.96	±	3.85	2.846	±	0.924	0.495	±	0.268	0.095	±	0.053
102/08		21.09	±	–	16.59	±	–	8.49	±	–	2.864	±	–	0.408	±	–	0.068	±	–
102/09		24.52	±	3.92	18.81	±	3.22	9.71	±	1.86	3.207	±	0.402	0.694	±	0.428	0.123	±	0.075
102/10		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/05	中低潮位	29.11	±	–	22.03	±	–	14.30	±	–	3.507	±	–	1.474	±	–	0.216	±	–
102/06		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/07		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/08		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/09		21.17	±	–	15.37	±	–	7.83	±	–	2.887	±	–	0.439	±	–	0.066	±	–
102/10		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/05	低潮位	11.04	±	6.44	8.06	±	4.28	4.64	±	2.96	1.026	±	0.631	0.186	±	0.197	0.049	±	0.025
102/06		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/07		6.77	±	–	5.60	±	–	3.52	±	–	0.379	±	–	0.031	±	–	0.008	±	–
102/08		12.75	±	–	9.45	±	–	4.71	±	–	1.860	±	–	0.065	±	–	0.012	±	–
102/09		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/10		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–

備註：「－」表示無採集到花蛤可分析相關數據

表 10 成功樣區花蛤生物體數據

成功																		
		殼長(mm)			殼寬(mm)			殼高(mm)			殼重(mg)			濕重(mg)			乾重(mg)		
		mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev
102/05	高潮位	24.38	±	3.73	18.44	±	2.70	9.79	±	1.81	3.166	±	0.404	0.788	±	0.470	0.121	±	0.057
102/06		25.20	±	6.99	19.17	±	5.35	10.11	±	3.08	3.501	±	0.529	1.004	±	0.472	0.165	±	0.076
102/07		20.54	±	6.48	15.53	±	5.15	7.98	±	2.85	2.837	±	0.709	0.486	±	0.573	0.093	±	0.097
102/08		30.82	±	—	24.48	±	—	12.96	±	—	3.981	±	—	1.048	±	—	0.187	±	—
102/09		28.05	±	—	21.14	±	—	11.06	±	—	3.649	±	—	1.075	±	—	0.182	±	—
102/10		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/05	中潮位	29.03	±	6.71	23.02	±	4.08	12.16	±	2.53	3.659	±	2.868	0.950	±	0.395	0.172	±	0.062
102/06		13.19	±	4.69	10.55	±	3.38	6.48	±	1.66	2.066	±	0.447	0.183	±	0.368	0.043	±	0.066
102/07		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/08		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/09		21.40	±	1.68	16.36	±	1.00	8.08	±	0.59	2.912	±	0.088	0.395	±	0.093	0.064	±	0.007
102/10		24.00	±	6.40	18.38	±	4.93	9.92	±	2.71	3.138	±	0.669	0.583	±	0.371	0.088	±	0.049
102/05	中低潮位	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/06		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/07		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/08		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/09		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/10		23.38	±	8.29	18.07	±	6.66	9.75	±	3.58	3.124	±	0.812	0.689	±	0.643	0.100	±	0.088
102/05	低潮位	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/06		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/07		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/08		24.53	±	—	18.61	±	—	9.68	±	—	2.35	±	—	0.64	±	—	0.10	±	—
102/09		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/10		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—

備註：「—」表示無採集到花蛤可分析相關數據

表 11 酒廠樣區花蛤生物體數據

酒廠																				
		殼長(mm)			殼寬(mm)			殼高(mm)			殼重(mg)			濕重(mg)			乾重(mg)		
		mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev
102/05	高潮位	22.81	±	2.93	17.05	±	2.07	9.00	±	1.18	1.811	±	0.730	0.481	±	0.171	0.075	±	0.028
102/06		23.39	±	4.78	17.91	±	3.64	9.54	±	2.06	3.372	±	0.295	0.758	±	0.365	0.120	±	0.043
102/07		25.86	±	3.32	19.51	±	2.67	10.40	±	1.68	3.348	±	0.369	0.775	±	0.444	0.112	±	0.054
102/08		23.21	±	4.08	17.57	±	3.28	9.13	±	1.84	3.070	±	0.410	0.531	±	0.281	0.092	±	0.050
102/09		20.25	±	0.60	15.74	±	0.76	7.95	±	0.38	2.836	±	0.056	0.426	±	0.060	0.071	±	0.011
102/10		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/05	中潮位	23.29	±	4.39	17.42	±	3.24	9.49	±	1.85	2.190	±	1.168	0.565	±	0.286	0.095	±	0.052
102/06		27.14	±	2.41	20.48	±	1.79	11.18	±	0.99	3.438	±	0.285	1.028	±	0.251	0.173	±	0.044
102/07		26.67	±	4.12	20.11	±	3.54	10.81	±	2.09	3.510	±	0.433	0.905	±	0.376	0.177	±	0.080
102/08		28.24	±	2.11	21.75	±	1.41	11.93	±	1.54	3.646	±	0.298	0.879	±	0.254	0.176	±	0.089
102/09		25.88	±	5.02	20.03	±	3.79	10.50	±	2.23	3.340	±	0.472	0.880	±	0.596	0.165	±	0.107
102/10		18.33	±	6.57	13.89	±	5.14	7.45	±	2.90	2.655	±	0.695	0.305	±	0.275	0.045	±	0.042
102/05	中低潮位	24.69	±	4.92	18.70	±	3.72	10.18	±	2.13	2.934	±	1.490	0.810	±	0.306	0.147	±	0.058
102/06		29.49	±	4.53	22.32	±	3.73	12.10	±	2.33	3.435	±	0.379	0.882	±	0.445	0.138	±	0.067
102/07		31.54	±	–	24.53	±	–	13.02	±	–	4.024	±	–	1.466	±	–	0.282	±	–
102/08		21.65	±	4.26	16.41	±	3.52	8.52	±	1.97	2.967	±	0.533	0.319	±	0.163	0.052	±	0.027
102/09		15.38	±	–	11.64	±	–	7.59	±	–	2.195	±	–	0.470	±	–	0.097	±	–
102/10		23.21	±	3.98	18.00	±	3.04	9.74	±	1.82	3.182	±	0.39	0.550	±	0.255	0.078	±	0.038
102/05	低潮位	11.42	±	0.13	9.14	±	0.33	5.46	±	0.06	1.862	±	0.011	1.297	±	0.011	0.044	±	0.006
102/06		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/07		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/08		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/09		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/10		23.48	±	4.89	17.57	±	3.65	9.68	±	2.27	3.18	±	0.45	0.43	±	0.26	0.06	±	0.04

備註：「－」表示無採集到花蛤可分析相關數據

表 12 尚義樣區花蛤生物體數據

尚義																				
		殼長(mm)			殼寬(mm)			殼高(mm)			殼重(mg)			濕重(mg)			乾重(mg)		
		mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev
102/05	高潮位	18.80	±	9.10	14.57	±	6.55	7.92	±	3.42	2.642	±	0.896	0.392	±	0.467	0.073	±	0.073
102/06		20.98	±	8.74	16.70	±	8.25	8.74	±	3.98	2.562	±	0.572	0.287	±	0.356	0.056	±	0.068
102/07		27.12	±	9.60	20.69	±	7.58	10.92	±	4.36	3.362	±	1.213	1.425	±	1.628	0.243	±	0.266
102/08		23.96	±	4.02	18.09	±	2.82	9.72	±	1.47	3.173	±	0.324	0.533	±	0.256	0.086	±	0.045
102/09		28.49	±	—	22.17	±	—	11.65	±	—	3.701	±	—	1.150	±	—	0.181	±	—
102/10		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/05	中潮位	19.76	±	4.29	16.87	±	4.32	8.35	±	1.96	2.683	±	0.445	0.270	±	0.087	0.053	±	0.020
102/06		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/07		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/08		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/09		25.91	±	—	20.31	±	—	10.99	±	—	3.275	±	—	1.071	±	—	0.155	±	—
102/10		24.10	±	5.02	18.87	±	4.45	9.76	±	2.19	3.162	±	0.466	0.586	±	0.380	0.091	±	0.076
102/05	中低潮位	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/06		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/07		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/08		26.76	±	—	19.57	±	—	10.42	±	—	3.361	±	—	0.702	±	—	0.097	±	—
102/09		22.78	±	2.18	17.57	±	1.97	9.16	±	0.96	3.020	±	0.260	0.456	±	0.201	0.065	±	0.026
102/10		22.82	±	5.91	17.30	±	4.72	9.32	±	2.68	0.141	±	0.007	0.496	±	0.317	0.071	±	0.042
102/05	低潮位	34.09	±	13.91	25.87	±	12.40	15.46	±	7.41	3.868	±	0.940	1.152	±	0.399	0.211	±	0.055
102/06		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/07		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/08		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/09		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/10		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—

備註：「－」表示無採集到花蛤可分析相關數據

表 13 后湖樣區花蛤生物體數據

后湖																				
		殼長(mm)			殼寬(mm)			殼高(mm)			殼重(mg)			濕重(mg)			乾重(mg)		
		mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev
102/05	高潮位	26.58	±	3.93	20.17	±	3.04	10.56	±	1.86	3.220	±	1.590	0.762	±	0.356	0.117	±	0.058
102/06		24.31	±	2.74	18.76	±	2.07	9.80	±	1.34	3.772	±	0.199	0.723	±	0.198	0.125	±	0.036
102/07		25.74	±	2.75	19.46	±	2.20	10.23	±	1.40	3.380	±	0.391	0.701	±	0.262	0.127	±	0.039
102/08		23.27	±	3.52	17.67	±	2.69	9.30	±	1.61	3.098	±	0.416	0.401	±	0.159	0.086	±	0.035
102/09		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/10		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/05	中潮位	30.26	±	2.95	22.81	±	2.15	12.15	±	1.50	4.401	±	1.461	1.085	±	0.379	0.199	±	0.072
102/06		30.73	±	5.67	23.48	±	4.22	12.35	±	2.14	3.829	±	0.440	1.328	±	0.737	0.239	±	0.144
102/07		26.47	±	6.82	20.23	±	5.52	11.00	±	3.14	3.569	±	0.336	1.008	±	0.459	0.214	±	0.088
102/08		24.72	±	4.44	18.80	±	3.47	9.92	±	2.10	3.240	±	0.513	0.614	±	0.369	0.123	±	0.064
102/09		28.66	±	5.97	21.72	±	4.49	11.22	±	2.43	3.634	±	0.558	1.045	±	0.690	0.225	±	0.164
102/10		23.07	±	6.06	17.77	±	4.87	9.61	±	2.66	2.934	±	0.908	0.712	±	0.439	0.090	±	0.057
102/05	中低潮位	24.81	±	9.14	19.43	±	6.77	10.35	±	3.72	4.395	±	2.095	1.460	±	0.552	0.239	±	0.105
102/06		15.10	±	5.76	13.26	±	5.12	6.50	±	2.72	1.605	±	1.034	0.515	±	0.316	0.079	±	0.050
102/07		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/08		24.13	±	7.69	18.75	±	5.78	10.27	±	2.85	2.371	±	0.975	0.674	±	0.391	0.178	±	0.107
102/09		19.98	±	10.29	15.27	±	7.86	7.93	±	3.99	2.931	±	0.545	0.592	±	0.516	0.103	±	0.088
102/10		28.15	±	5.91	21.46	±	4.79	11.51	±	2.68	3.569	±	0.509	0.881	±	0.542	0.142	±	0.091
102/05	低潮位	26.38	±	10.98	21.76	±	8.39	11.70	±	5.65	3.308	±	3.281	1.194	±	1.081	0.185	±	0.200
102/06		34.67	±	–	24.74	±	–	15.66	±	–	4.333	±	–	1.999	±	–	0.383	±	–
102/07		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/08		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/09		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/10		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–

備註：「－」表示無採集到花蛤可分析相關數據

表 14 古崗樣區花蛤生物體數據

古崗																				
		殼長(mm)			殼寬(mm)			殼高(mm)			殼重(mg)			濕重(mg)			乾重(mg)		
		mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev
102/05	高潮位	21.31	±	1.82	15.87	±	1.34	8.28	±	0.78	3.004	±	0.103	0.325	±	0.093	0.048	±	0.017
102/06		25.22	±	3.64	19.30	±	2.89	10.43	±	1.78	3.141	±	0.281	0.433	±	0.247	0.076	±	0.038
102/07		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/08		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/09		24.70	±	5.62	18.85	±	4.73	10.04	±	2.74	3.379	±	0.518	0.689	±	0.328	0.128	±	0.070
102/10		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/05	中潮位	27.26	±	4.31	21.25	±	2.97	11.08	±	1.77	3.497	±	1.715	0.885	±	0.428	0.136	±	0.072
102/06		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/07		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/08		24.23	±	3.97	18.56	±	3.28	2.00	±	2.00	3.245	±	0.419	0.435	±	0.199	0.103	±	0.042
102/09		24.15	±	3.90	18.44	±	3.28	9.40	±	1.77	3.282	±	0.430	0.623	±	0.300	0.115	±	0.061
102/10		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/05	中低潮位	6.61	±	1.89	5.16	±	1.42	2.83	±	1.06	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/06		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/07		9.09	±	2.62	8.55	±	2.17	3.95	±	1.14	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/08		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/09		23.55	±	5.12	18.18	±	4.34	9.38	±	2.35	3.220	±	0.608	0.663	±	0.433	0.110	±	0.072
102/10		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/05	低潮位	8.49	±	3.54	6.72	±	3.10	3.62	±	1.68	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/06		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/07		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/08		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/09		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/10		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—

備註：「—」表示無採集到花蛤可分析相關數據

表 15 烈嶼樣區花蛤生物體數據

烈嶼																		
		殼長(mm)			殼寬(mm)			殼高(mm)			殼重(mg)			濕重(mg)			乾重(mg)		
		mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev
102/05	高潮位	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/06		12.86	±	6.91	10.32	±	5.63	6.12	±	2.97	1.809	±	0.806	0.283	±	0.326	0.056	±	0.056
102/07		21.12	±	5.71	16.12	±	4.30	8.36	±	3.03	2.906	±	0.588	0.462	±	0.507	0.068	±	0.068
102/08		21.47	±	8.43	16.11	±	6.58	8.64	±	3.82	2.865	±	0.976	0.712	±	0.729	0.110	±	0.127
102/09		20.51	±	4.93	15.85	±	3.62	8.31	±	1.64	3.107	±	0.424	0.321	±	0.155	0.057	±	0.023
102/10		20.66	±	7.98	15.77	±	6.36	8.01	±	3.65	2.914	±	0.711	0.302	±	0.220	0.048	±	0.037
102/05	中潮位	28.47	±	4.10	21.77	±	3.09	11.49	±	2.03	3.615	±	0.433	0.736	±	0.482	0.108	±	0.087
102/06		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/07		15.90	±	7.21	11.70	±	4.62	8.13	±	3.47	2.347	±	0.792	0.311	±	0.266	0.051	±	0.055
102/08		21.26	±	6.44	16.22	±	4.84	8.44	±	2.62	2.946	±	0.786	0.552	±	0.601	0.090	±	0.114
102/09		19.43	±	—	14.58	±	—	7.42	±	—	2.858	±	—	0.366	±	—	0.061	±	—
102/10		24.29	±	7.21	18.67	±	5.67	9.57	±	3.41	3.256	±	0.823	0.584	±	0.806	0.083	±	0.138
102/05	中低潮位	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/06		9.95	±	0.78	7.89	±	0.65	4.84	±	0.36	1.626	±	0.210	0.165	±	0.020	0.033	±	0.009
102/07		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/08		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/09		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/10		40.14	±	—	30.65	±	—	15.54	±	—	5.048	±	—	1.551	±	—	0.243	±	—
102/05	低潮位	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/06		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/07		24.23	±	—	17.02	±	—	12.13	±	—	3.193	±	—	0.723	±	—	0.052	±	—
102/08		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/09		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—
102/10		—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—	—	±	—

備註：「－」表示無採集到花蛤可分析相關數據

表 16 花蛤生物體肥滿度

肥滿度(%)																													
		古崗			田埔			后湖			成功			尚義			青螺			料羅			烈嶼			酒廠		
		mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev	mean		Std.Dev
102/05	高潮位	1.59	±	0.53	–	±	–	3.74	±	0.72	3.71	±	1.35	2.29	±	1.66	–	±	–	–	±	–	–	±	–	4.29	±	0.67
102/06		2.35	±	0.93	–	±	–	3.29	±	0.78	4.53	±	1.70	1.85	±	1.65	3.75	±	0.72	–	±	–	2.73	±	1.08	3.48	±	0.97
102/07		–	±	–	–	±	–	3.96	±	0.90	2.86	±	1.97	5.68	±	5.12	–	±	–	–	±	–	2.07	±	1.53	3.23	±	1.07
102/08		–	±	–	–	±	–	2.69	±	0.89	4.69	±	–	2.65	±	1.15	–	±	–	–	±	–	3.03	±	2.82	2.87	±	1.37
102/09		3.60	±	1.70	–	±	–	–	±	–	4.97	±	–	4.89	±	–	–	±	–	–	±	–	1.83	±	0.58	2.50	±	0.34
102/10		–	±	–	0.65	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	1.55	±	0.89	–	±	–
102/05	中潮位	4.01	±	1.11	6.81	±	1.33	4.54	±	0.61	4.45	±	1.78	1.94	±	0.41	2.87	±	1.17	3.56	±	0.83	2.82	±	1.87	4.57	±	0.87
102/06		–	±	–	4.56	±	2.14	5.95	±	2.97	1.77	±	1.61	–	±	–	1.95	±	1.01	4.06	±	–	–	±	–	5.03	±	1.26
102/07		–	±	–	3.12	±	–	5.86	±	2.03	–	±	–	–	±	–	–	±	–	3.03	±	1.24	1.86	±	1.44	4.86	±	1.68
102/08		3.08	±	1.00	–	±	–	3.59	±	1.43	–	±	–	–	±	–	–	±	–	2.37	±	–	2.54	±	2.23	6.20	±	–
102/09		3.37	±	1.37	1.78	±	–	5.83	±	3.67	2.21	±	0.18	4.73	±	–	–	±	–	3.68	±	1.71	2.12	±	–	4.89	±	2.89
102/10		–	±	–	1.92	±	1.30	2.73	±	1.39	2.61	±	1.24	2.68	±	1.65	–	±	–	–	±	–	2.01	±	2.42	1.45	±	1.11
102/05	中低潮位	–	±	–	–	±	–	5.66	±	1.01	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	5.37	±	1.56
102/06		–	±	–	–	±	–	4.90	±	0.35	–	±	–	–	±	–	2.65	±	1.85	6.15	±	–	2.10	±	0.67	3.88	±	1.46
102/07		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	5.50	±	–	–	±	–	–	±	–	7.01	±	–
102/08		–	±	–	–	±	–	7.57	±	3.68	–	±	–	2.90	±	–	1.60	±	–	–	±	–	–	±	–	1.71	±	0.71
102/09		3.21	±	1.37	–	±	–	4.74	±	2.49	–	±	–	2.12	±	0.67	–	±	–	2.28	±	–	–	±	–	4.43	±	–
102/10		–	±	–	–	±	–	3.74	±	1.87	2.74	±	2.05	2.17	±	1.14	1.76	±	0.68	–	±	–	4.81	±	–	2.36	±	0.99
102/05	低潮位	–	±	–	–	±	–	5.12	±	1.46	–	±	–	5.44	±	0.21	–	±	–	5.00	±	0.82	–	±	–	2.34	±	0.32
102/06		–	±	–	–	±	–	8.84	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/07		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	2.08	±	–	1.63	±	–	–	±	–
102/08		–	±	–	–	±	–	–	±	–	4.27	±	–	–	±	–	–	±	–	0.62	±	–	–	±	–	–	±	–
102/09		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–
102/10		–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	–	±	–	1.82	±	0.97

表 17 花蛤族群遺傳分析表

Species	Area	Locations	Sample size	Haplotype numbers	Haplotype diversity (h)	Nucleotide diversity (π)	Tajima's D	Fu and Li's D* test	Fu and Li's F* test	References
花蛤	金門	后湖	21	11	0.876	0.00563	-1.11586	-0.98222	-1.1895	
		酒廠	15	10	0.924	0.00614	-0.91969	-0.92862	-1.06453	本研究
		Total	42	22	0.908	0.00629	-1.64213	-2.24221	-2.41473	
海瓜子簾蛤	馬祖	犀牛嶼	20	14	0.937	0.00765	-0.6952	-0.6952	-1.21661	張與邱2012
環文蛤	台灣	台江100	20	2	0.1	0.0002				
		台江101	20	4	0.284	0.0007				
		鹿港	20	5	0.442	0.0007				
		東港	20	3	0.195	0.0003				
		南寮	20	3	0.195	0.0003				本團隊資料
		淡水	13	1	0	0				
	澎湖	澎湖	20	1	0	0				
	金門	金門	20	4	0.495	0.0008				

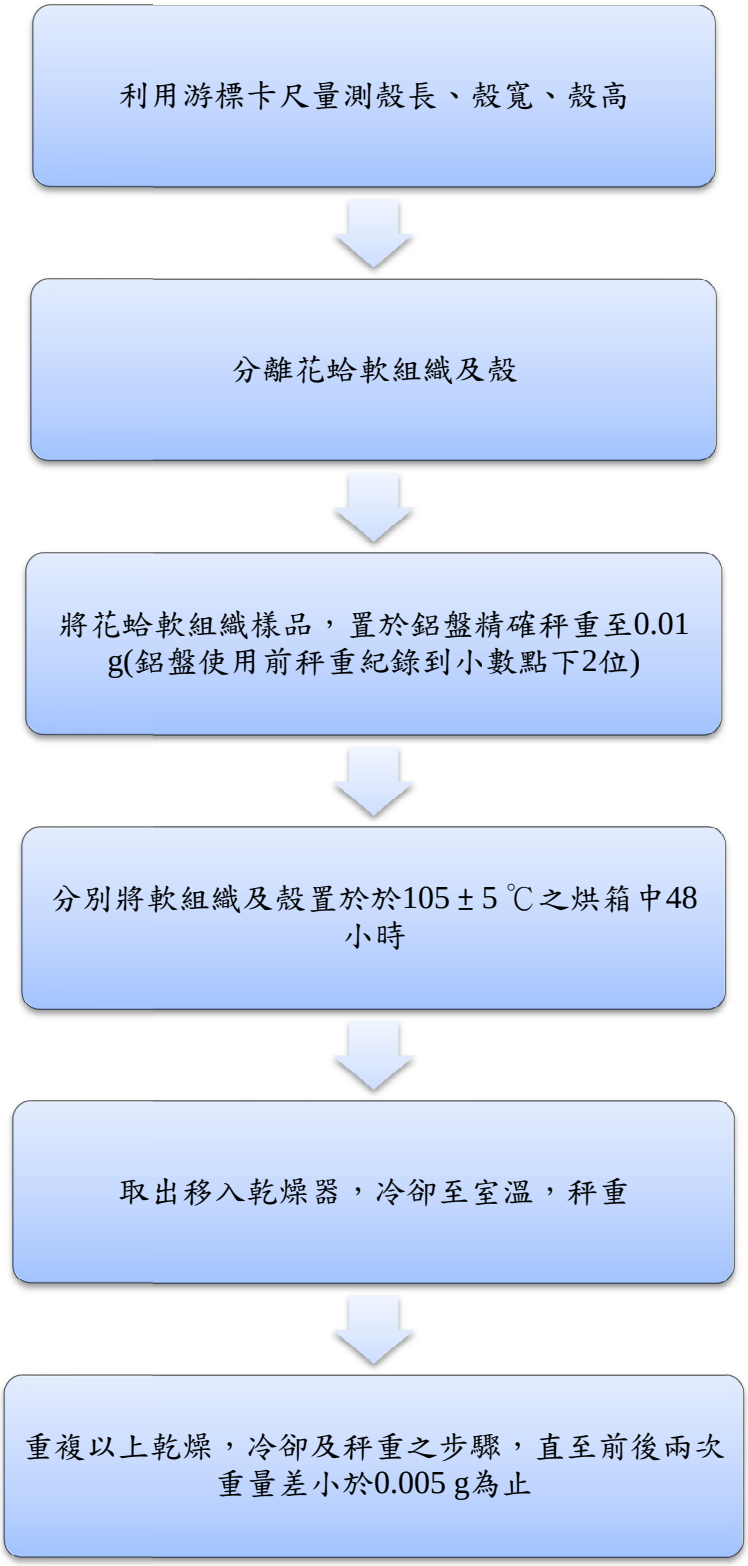


圖 1 花蛤生物體數據測量流程圖

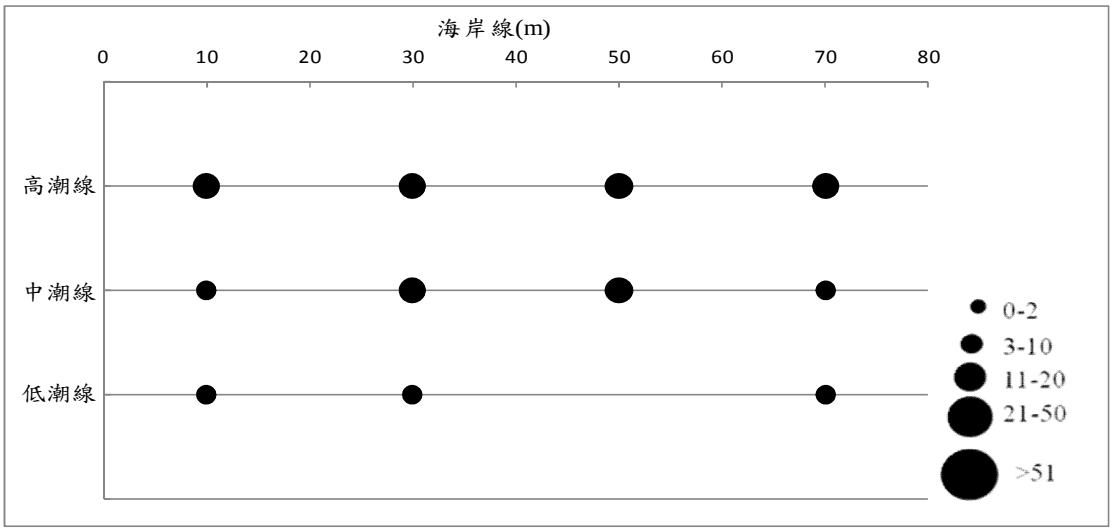


圖 2 青嶼地區普查數量分佈圖

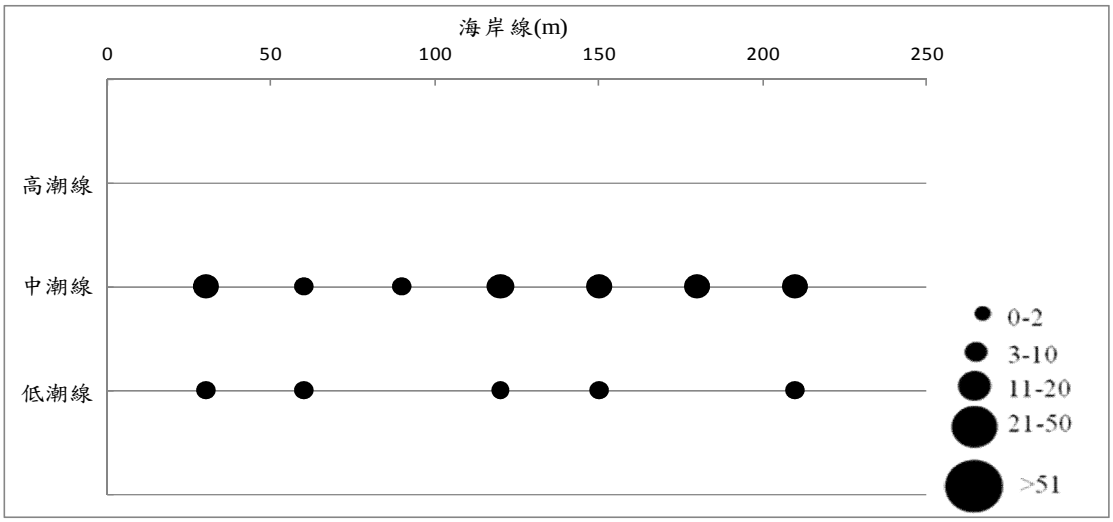


圖 3 田埔地區普查數量分佈圖

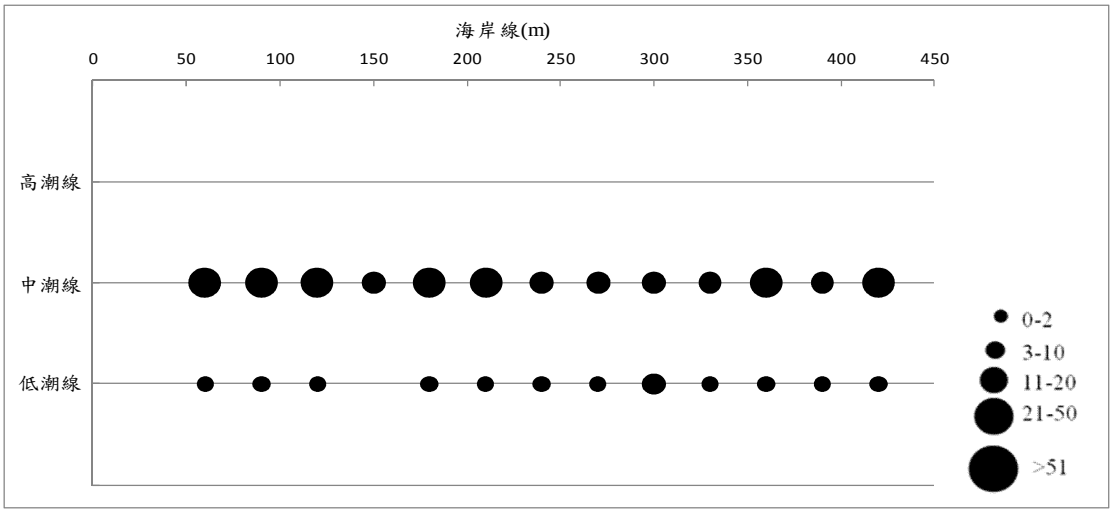


圖 4 料羅地區普查數量分佈圖

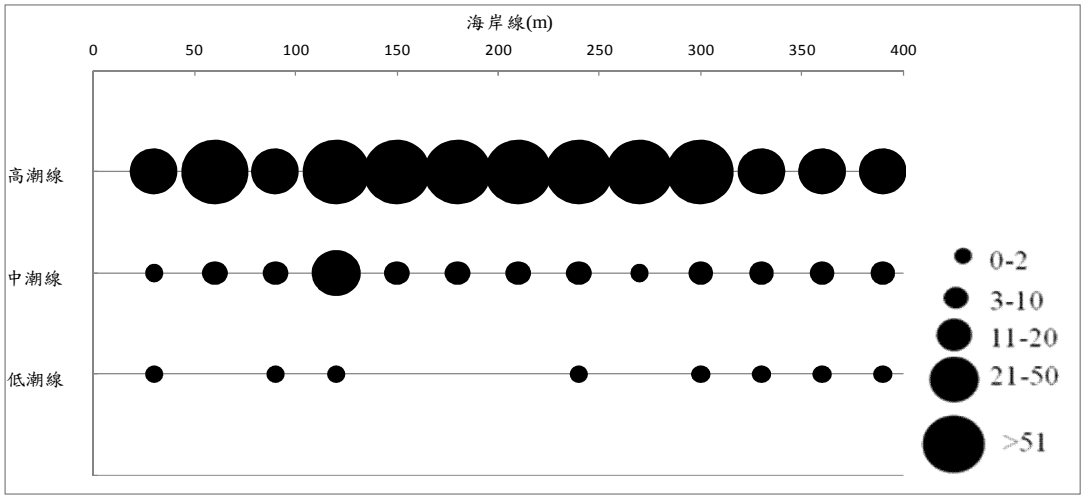


圖 5 成功地區普查數量分佈圖

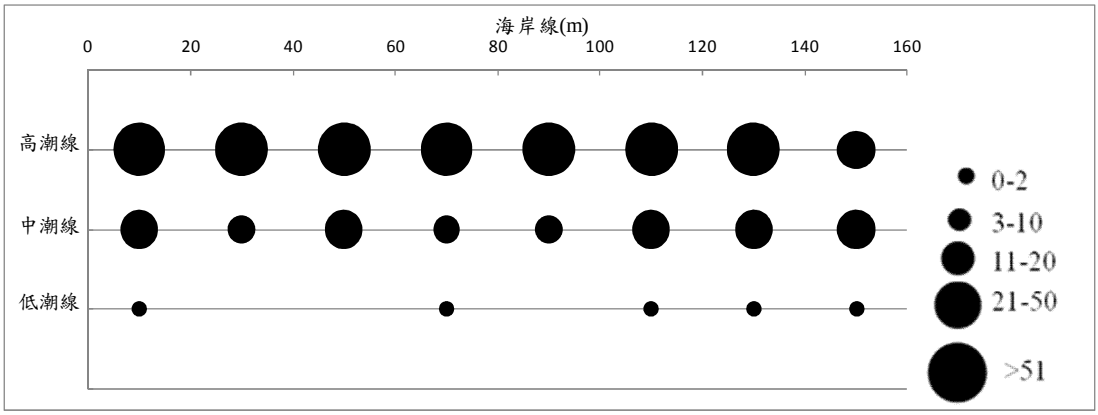


圖 6 金寧酒廠地區普查數量分佈圖

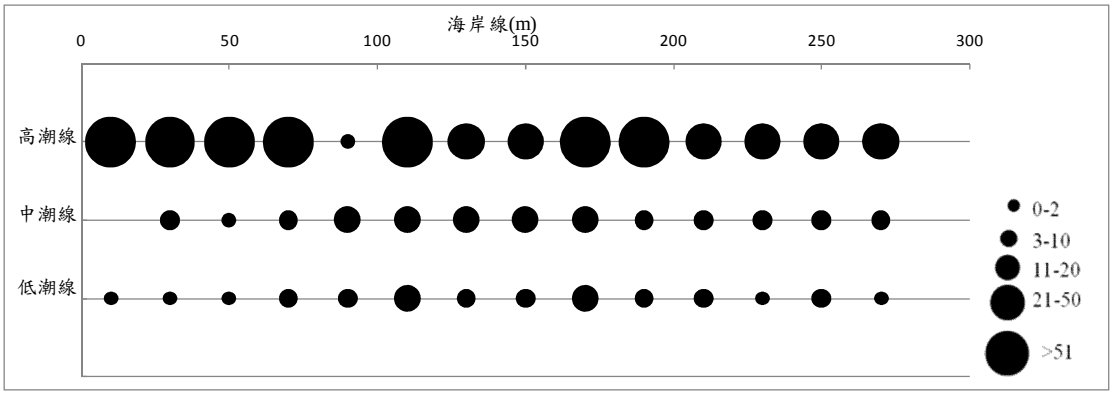


圖 7 尚義地區普查數量分佈圖

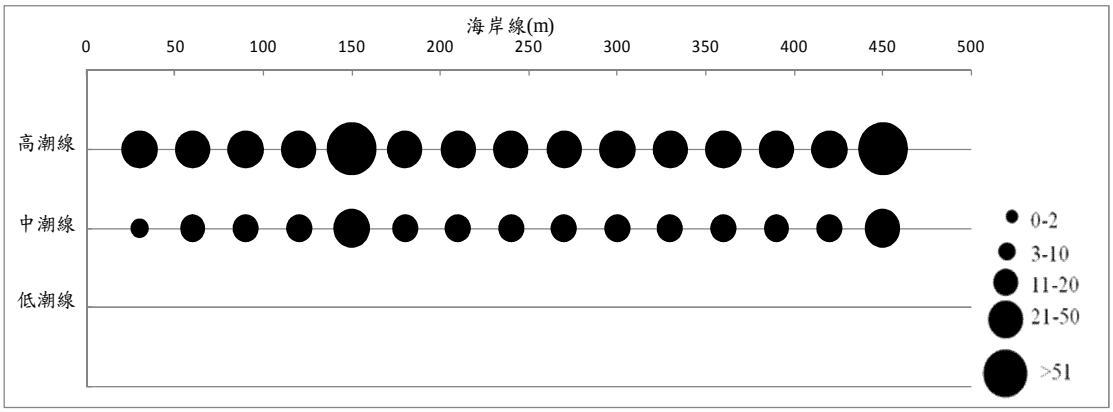


圖 8 古崗地區普查數量分佈圖

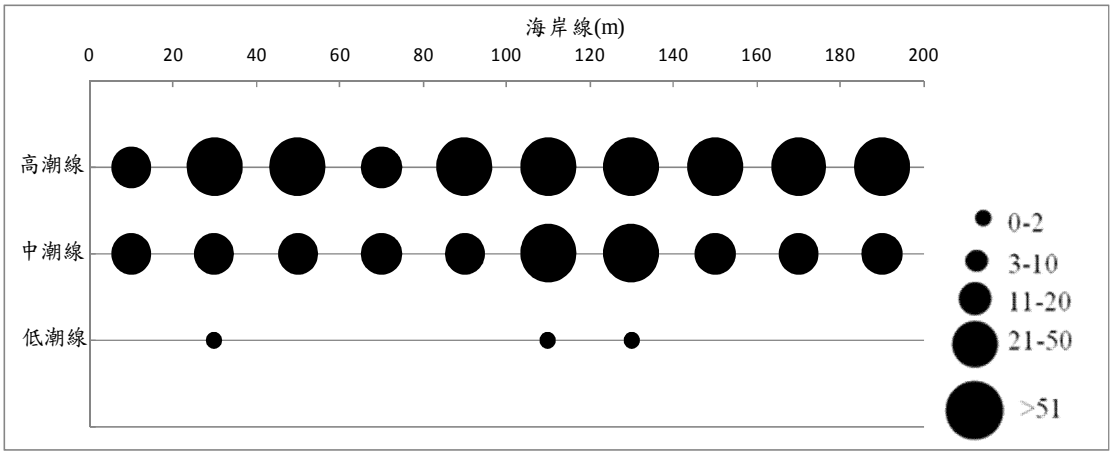


圖 9 后湖地區普查數量分佈圖

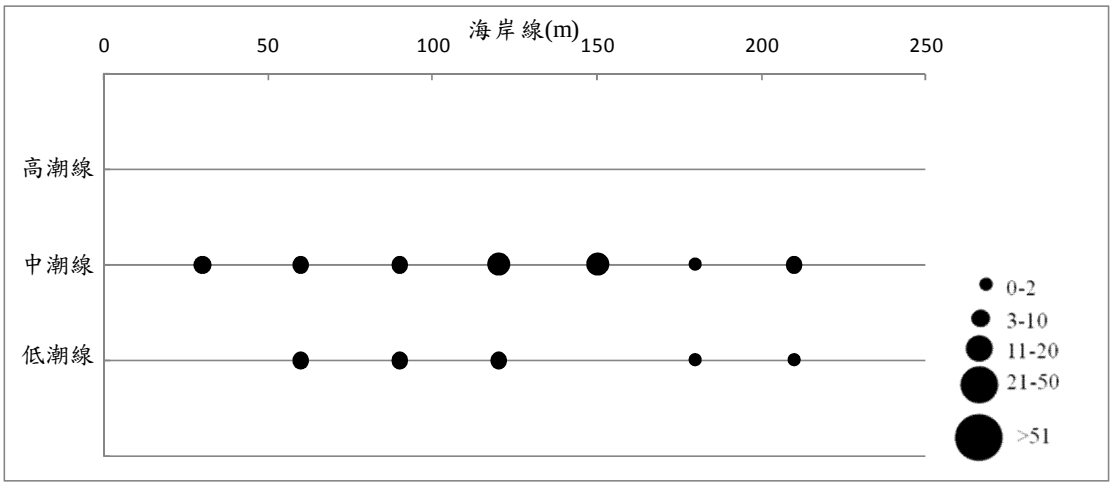


圖 10 烈嶼地區普查數量分佈圖

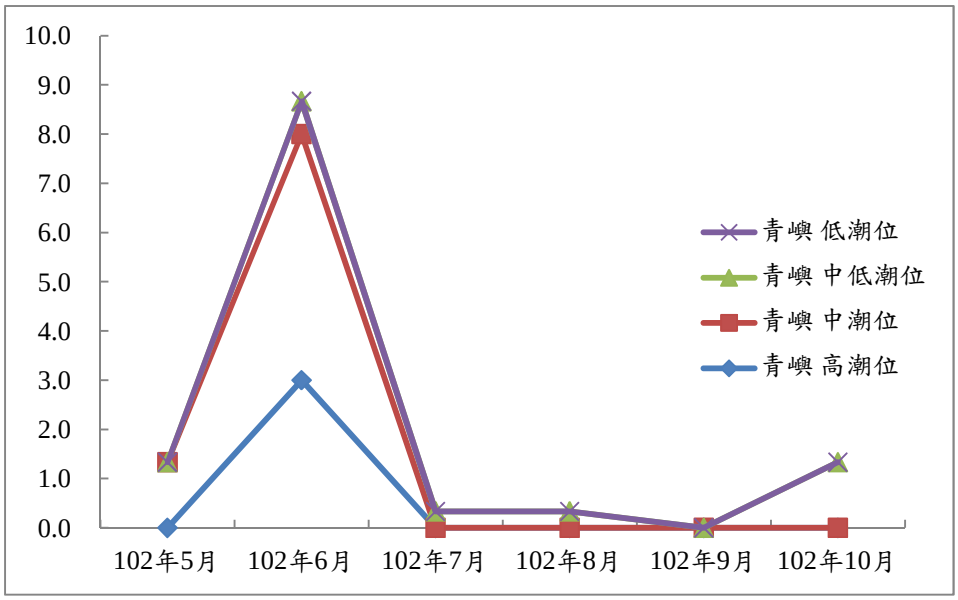


圖 11 青嶼地區花蛤數量變化圖

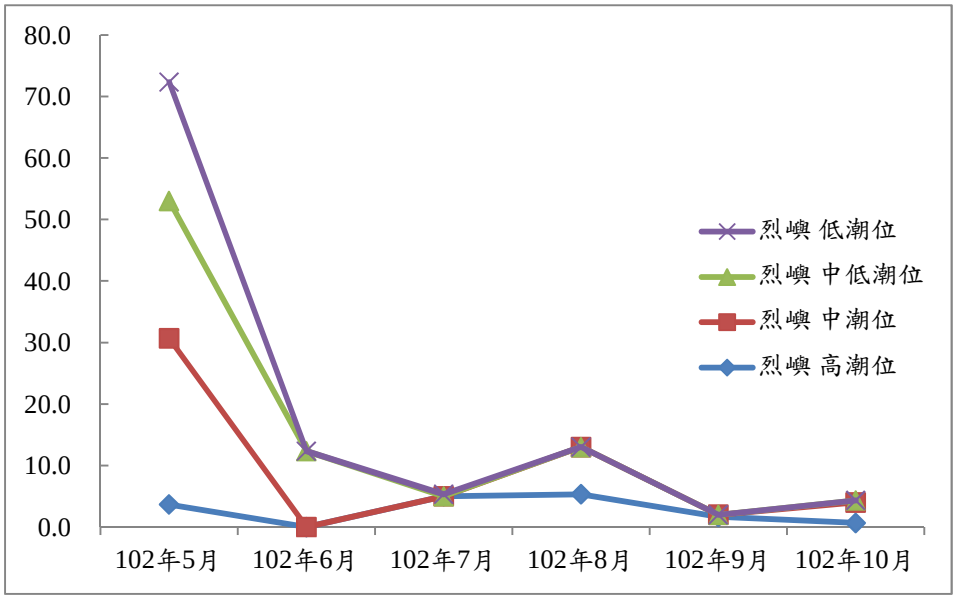


圖 12 烈嶼地區花蛤數量變化圖

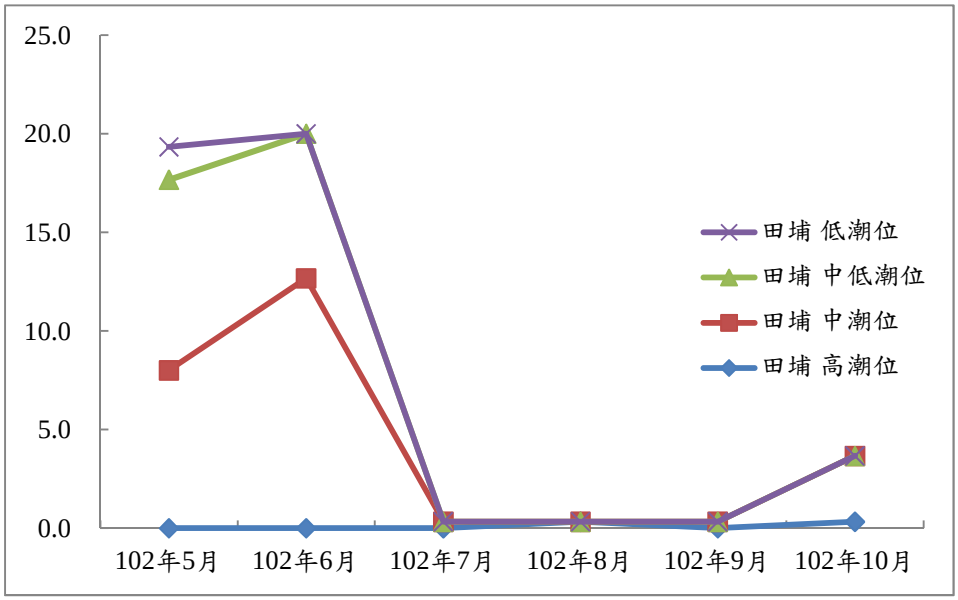


圖 13 田埔地區花蛤數量變化圖

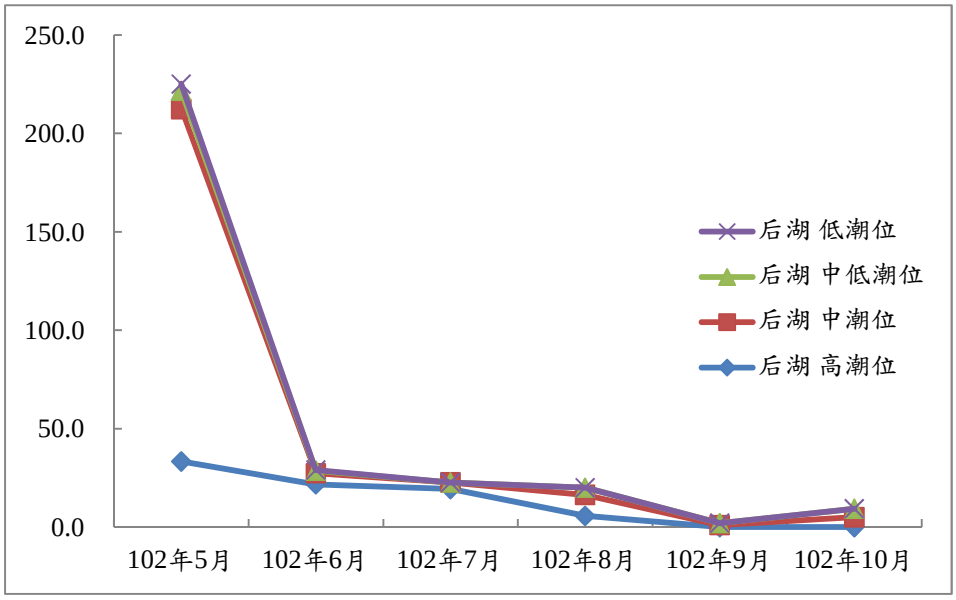


圖 14 后湖地區花蛤數量變化圖

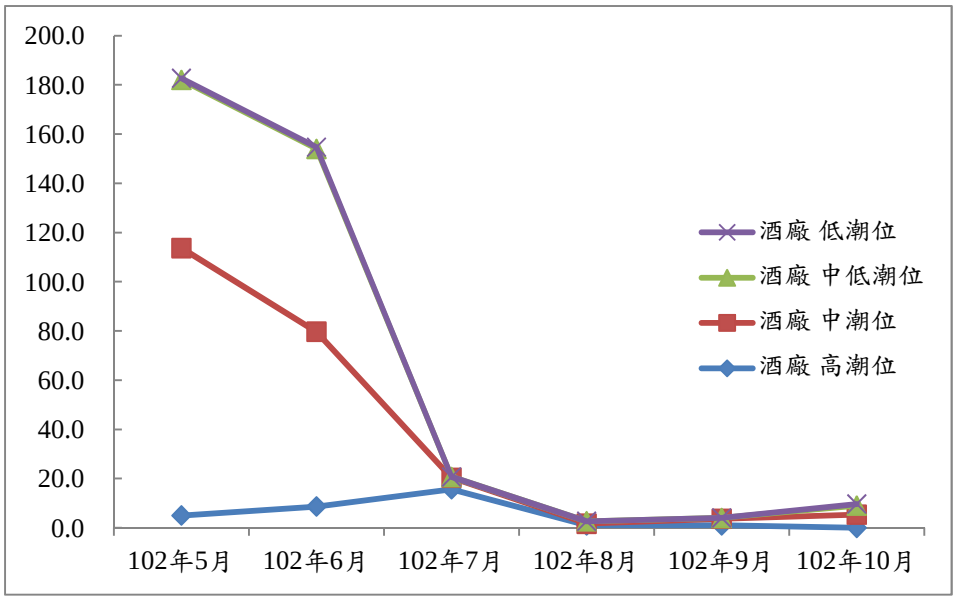


圖 15 金寧酒廠地區花蛤數量變化圖

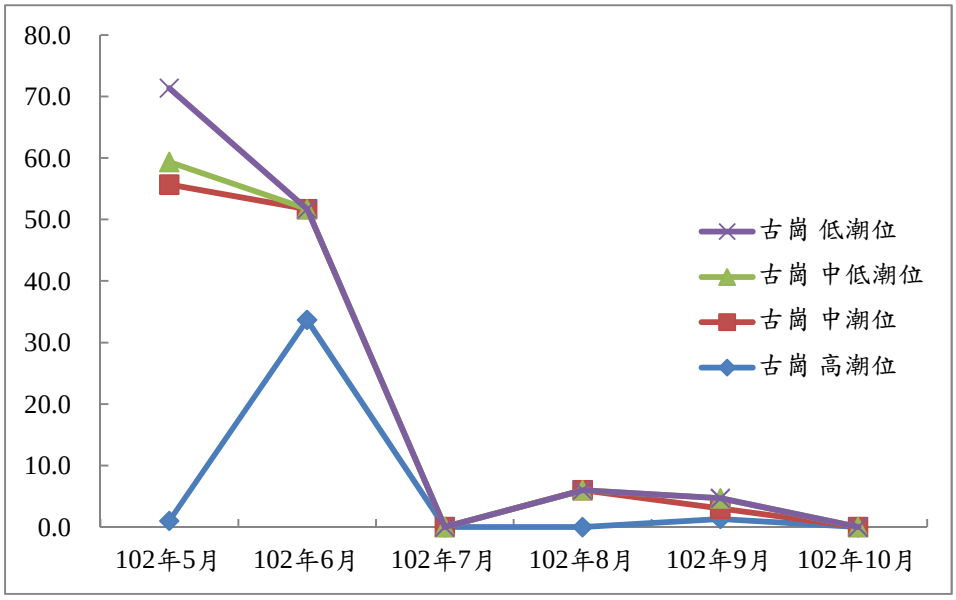


圖 16 古崗(歐厝沙灘) 地區花蛤數量變化圖

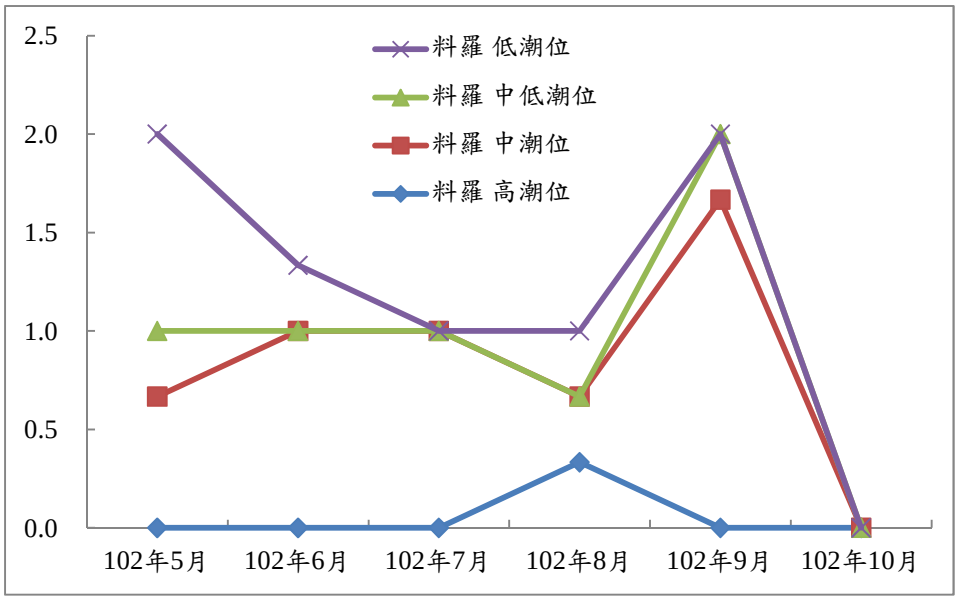


圖 17 料羅地區花蛤數量變化圖

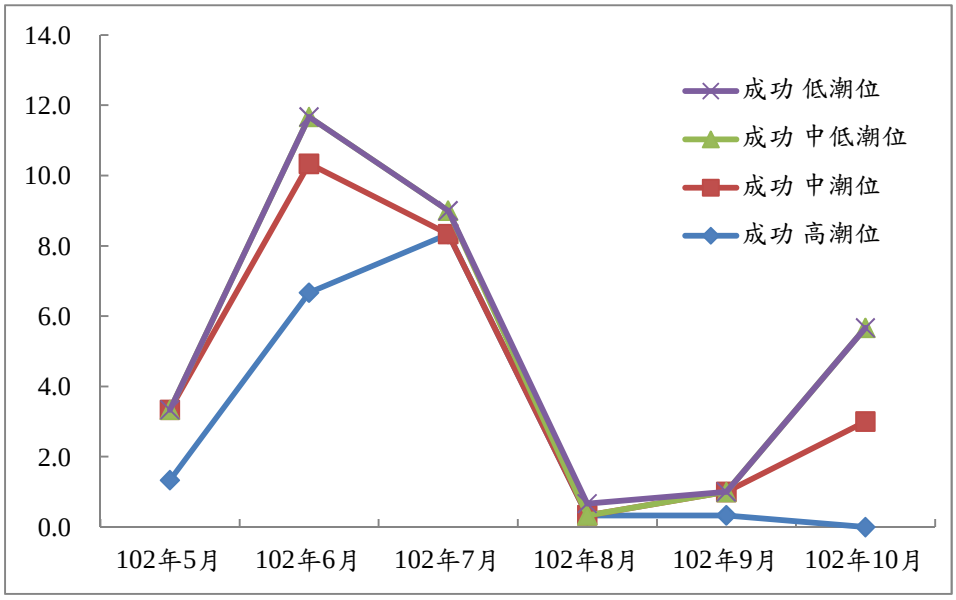


圖 18 成功地區花蛤數量變化圖

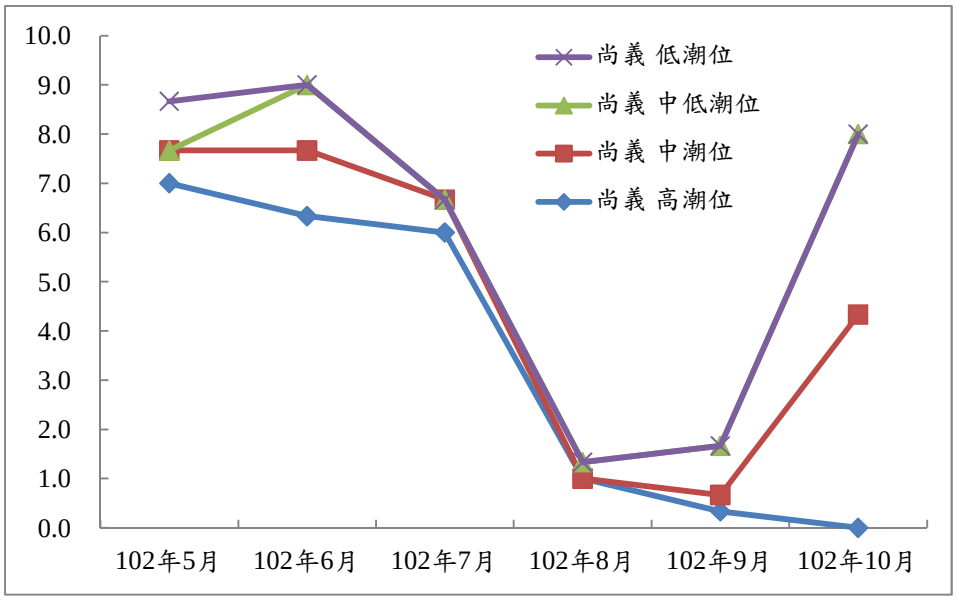


圖 19 尚義地區花蛤數量變化圖

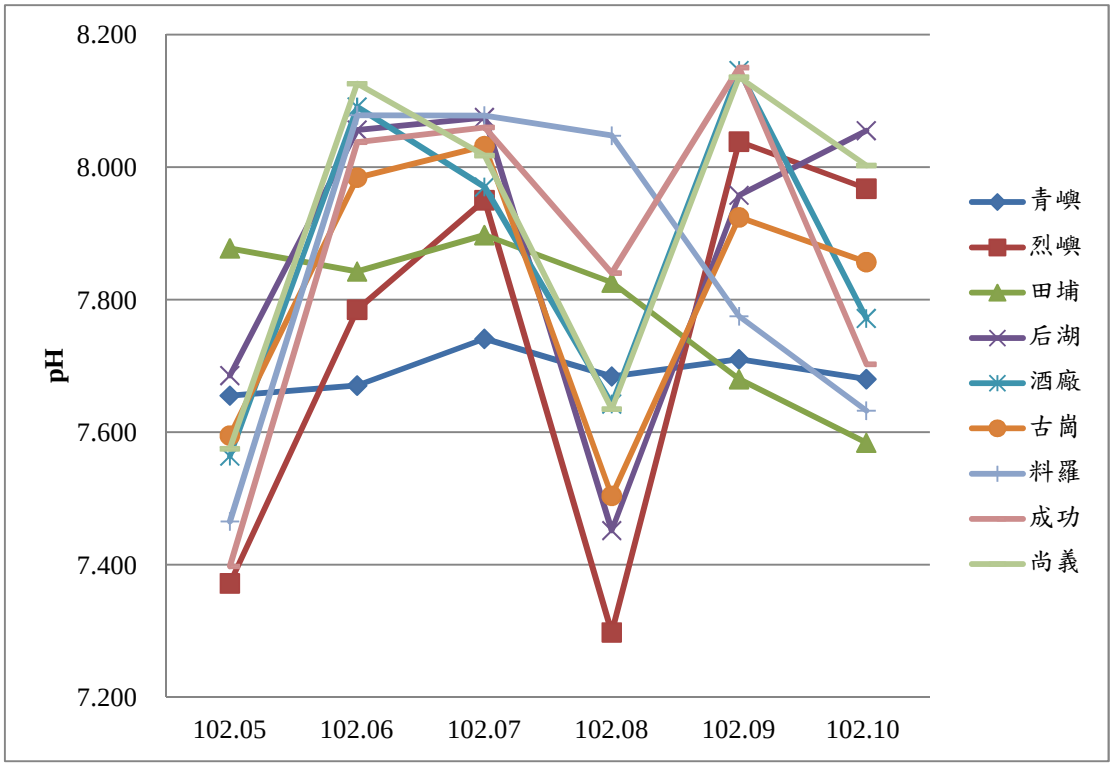


圖 20 採樣點位 pH 值變化圖

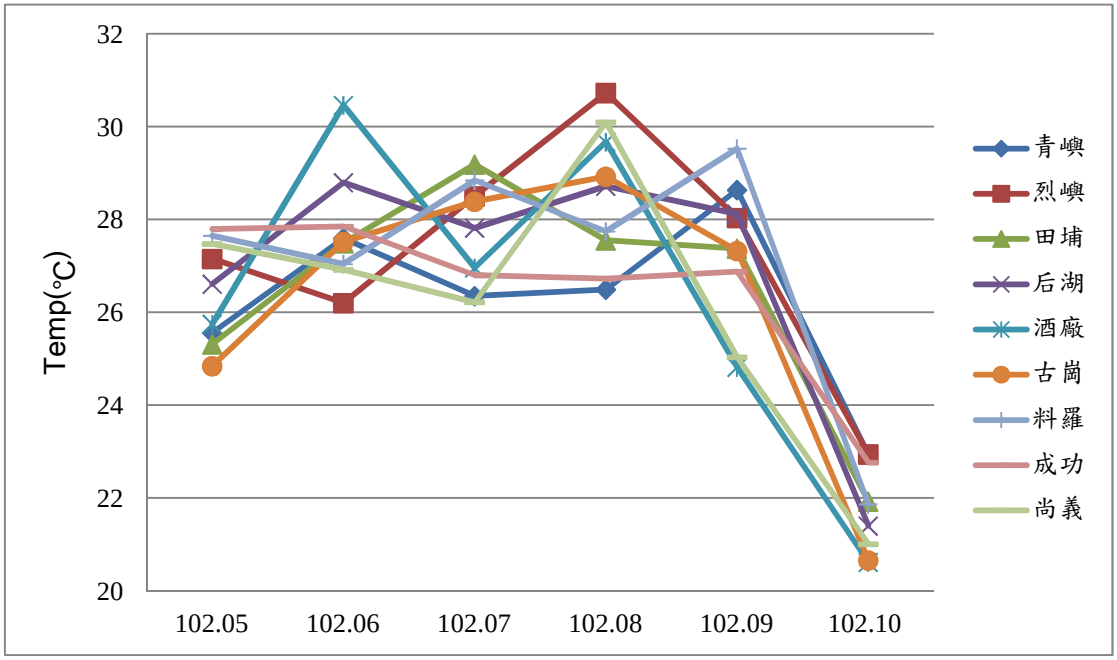


圖 21 採樣點位溫度變化圖

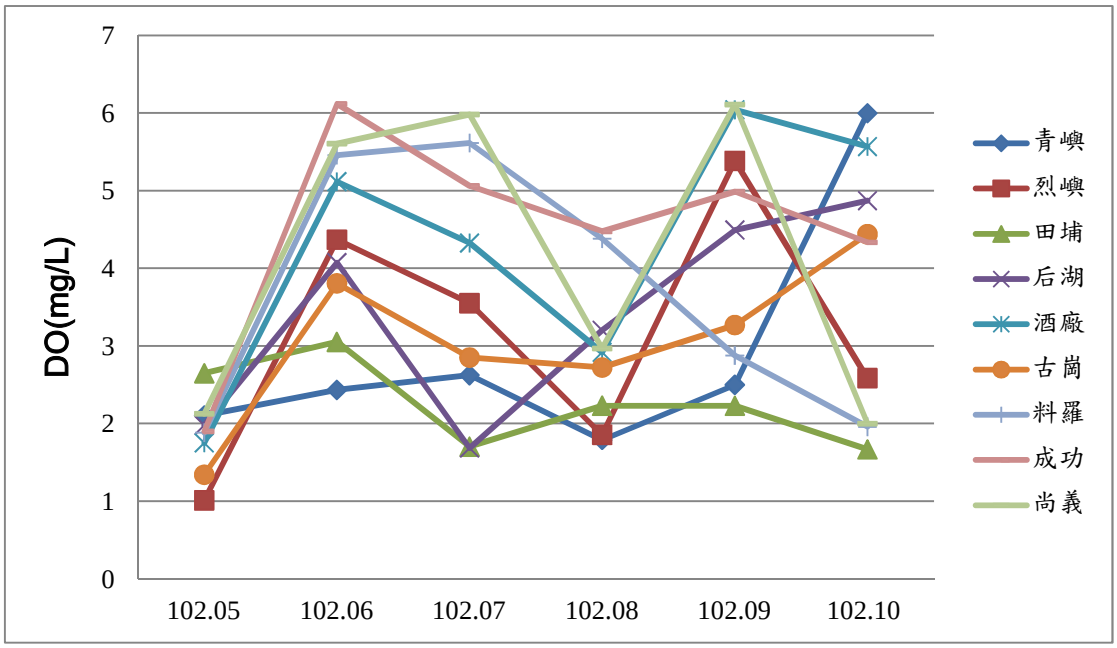


圖 22 採樣點位溶氧量變化圖

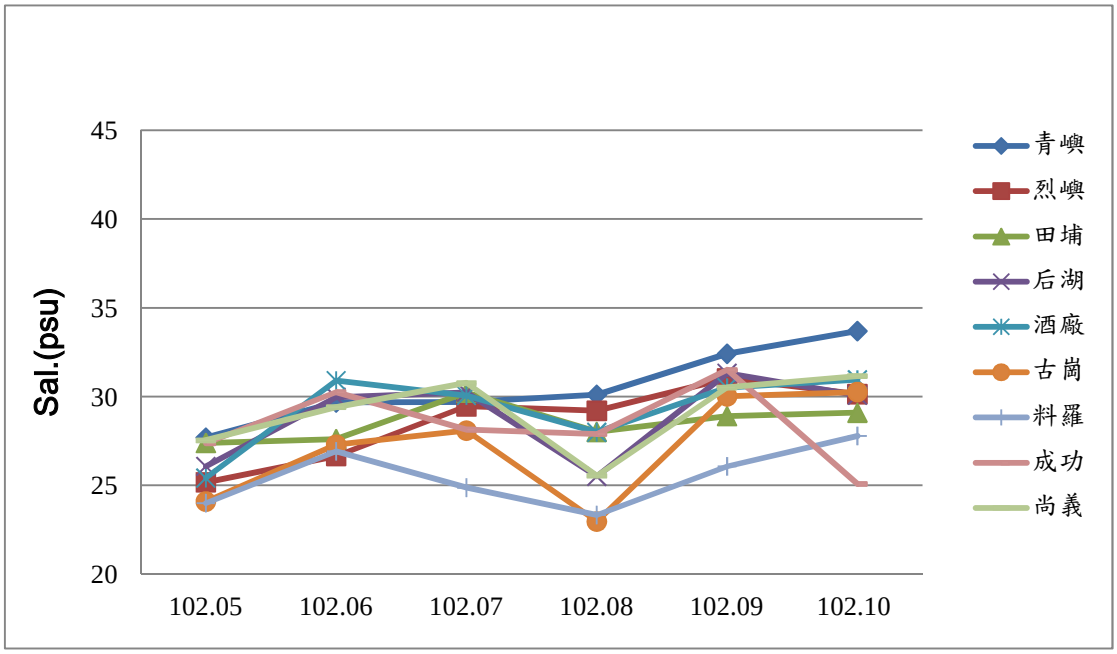


圖 23 採樣點位鹽度變化圖

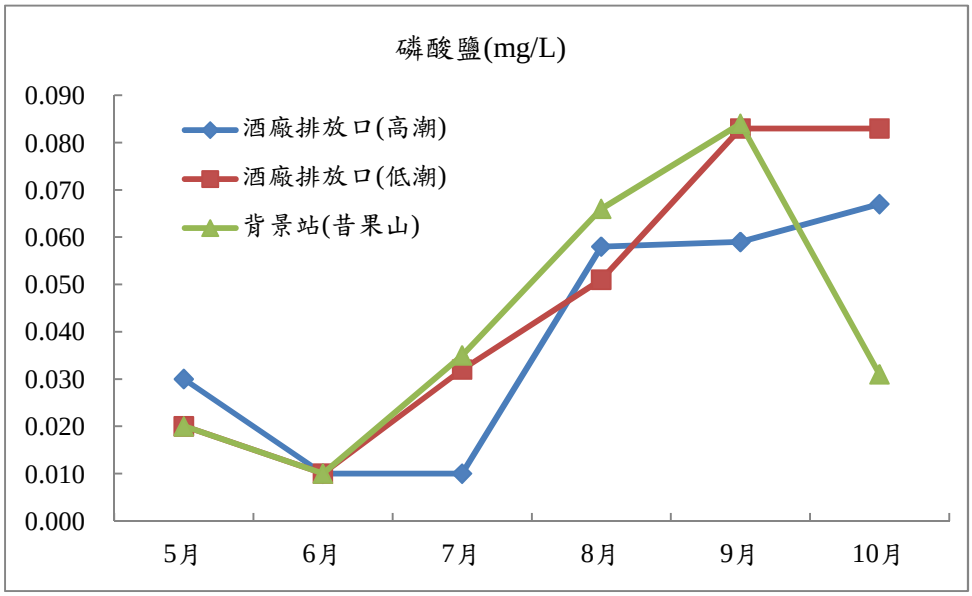


圖 24 排放水週邊海域磷酸鹽變化圖

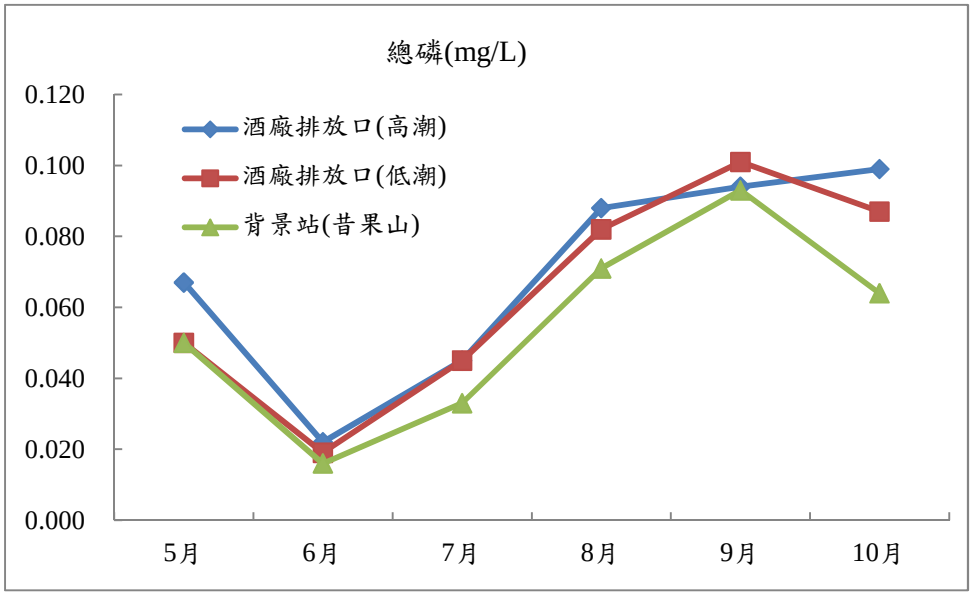


圖 25 排放水週邊海域總磷變化圖

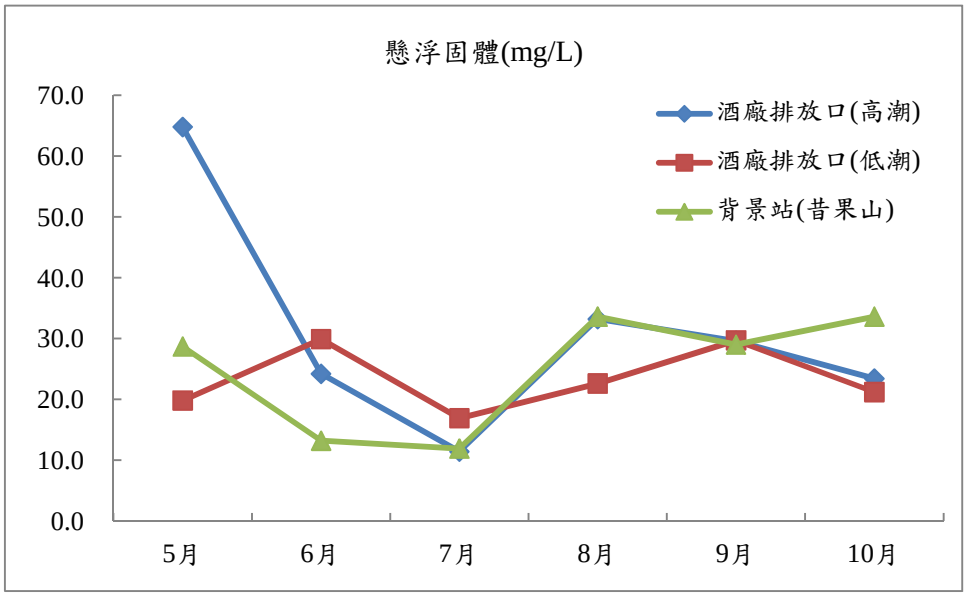


圖 26 排放水週邊海域懸浮固體變化圖

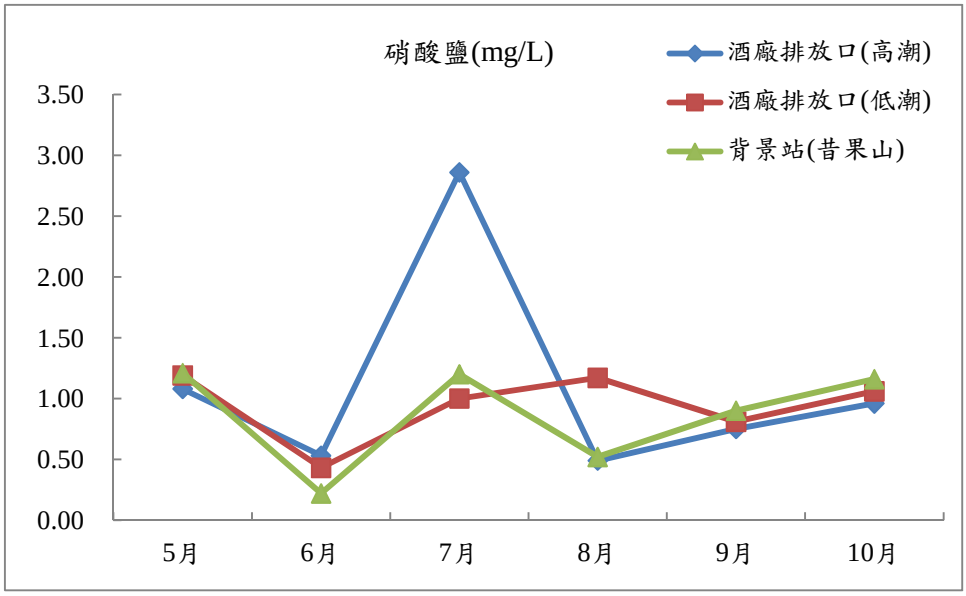


圖 27 排放水週邊海域硝酸鹽變化圖

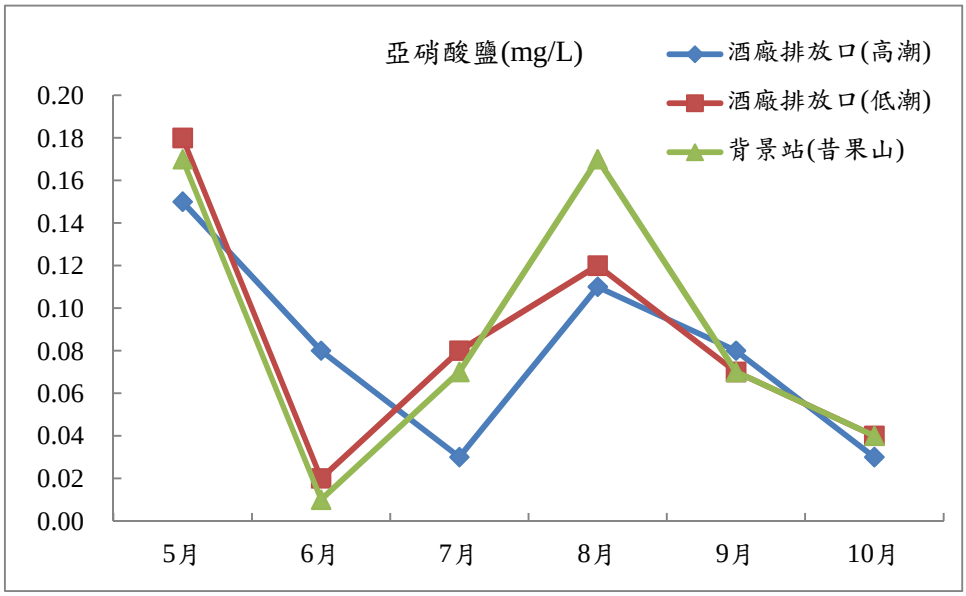


圖 28 排放水週邊海域亞硝酸鹽變化圖

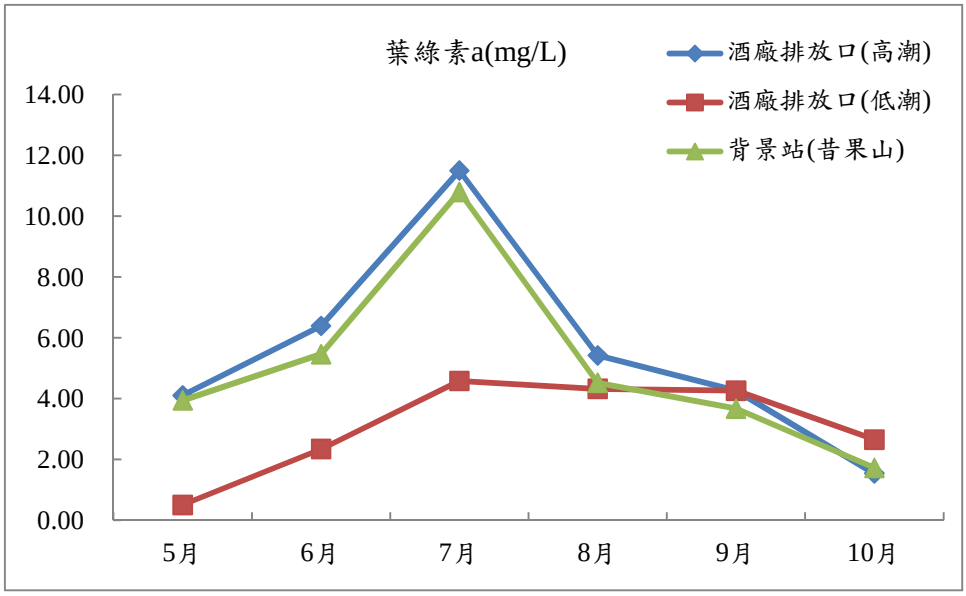


圖 29 排放水週邊海域葉綠素 a 變化圖

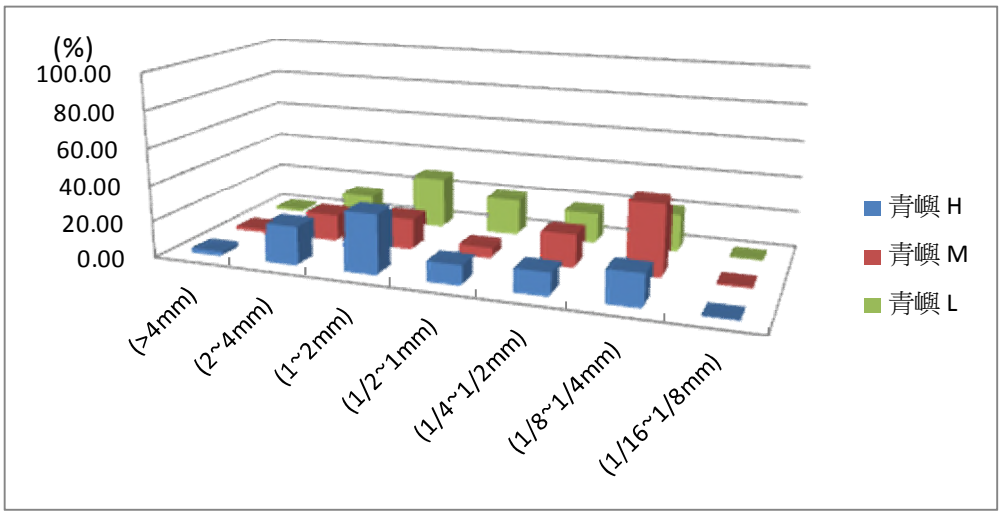


圖 30 青嶼地區底質結構圖

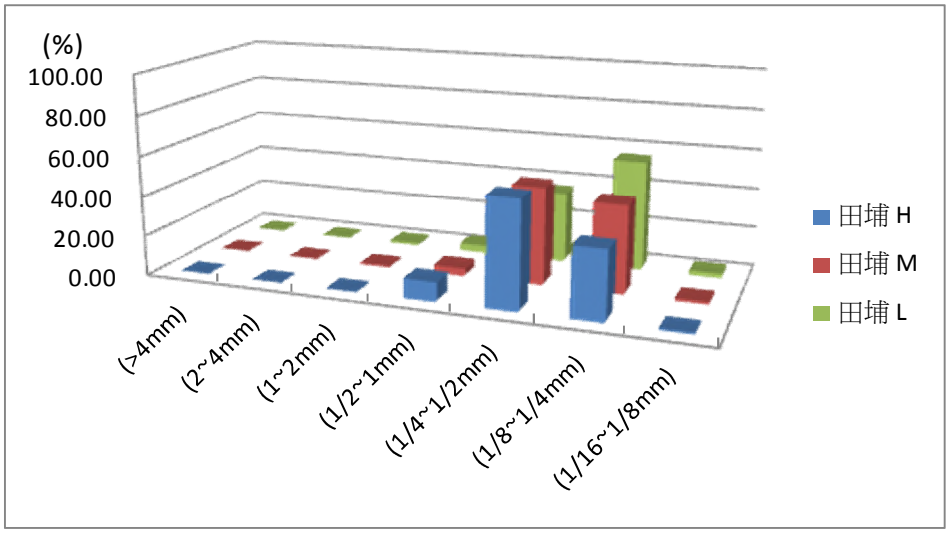


圖 31 田埔地區底質結構圖

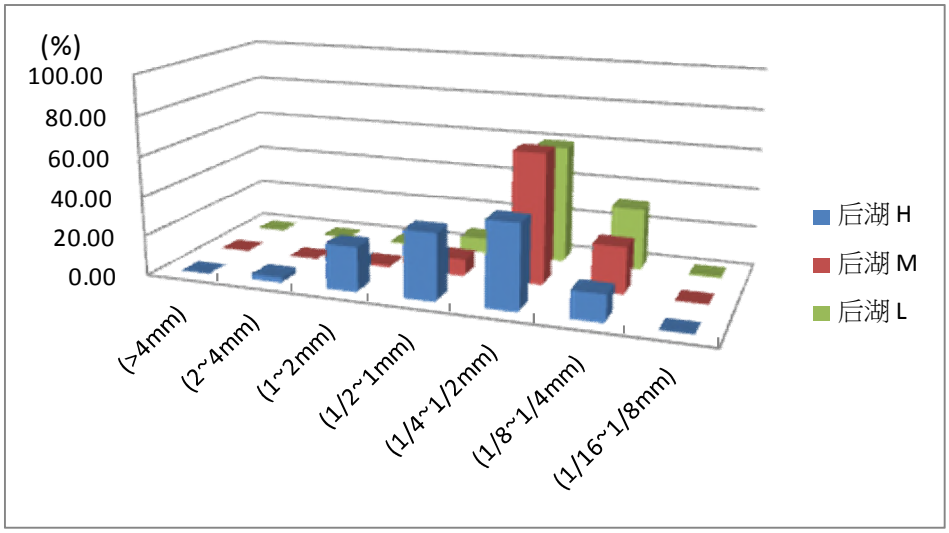


圖 32 后湖地區底質結構圖

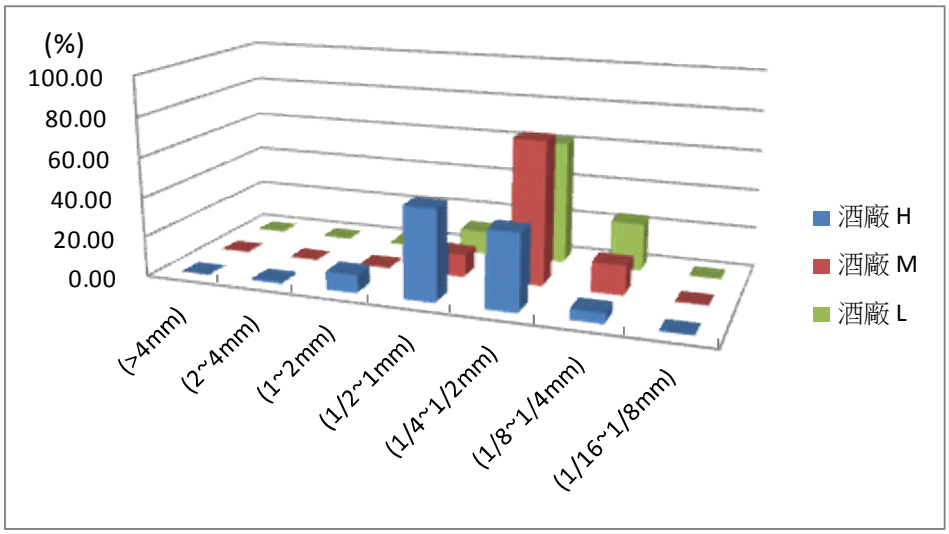


圖 33 金寧酒廠地區底質結構圖

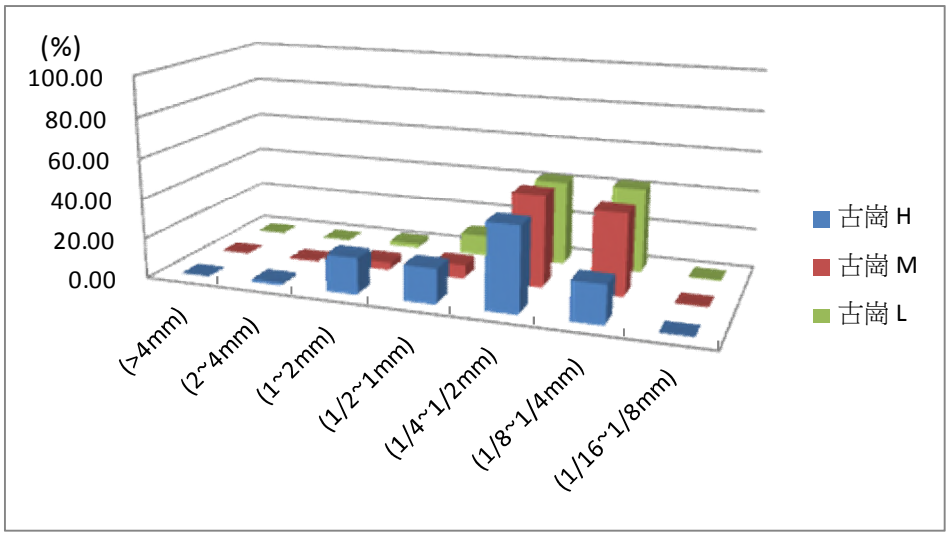


圖 34 古崗地區底質結構圖

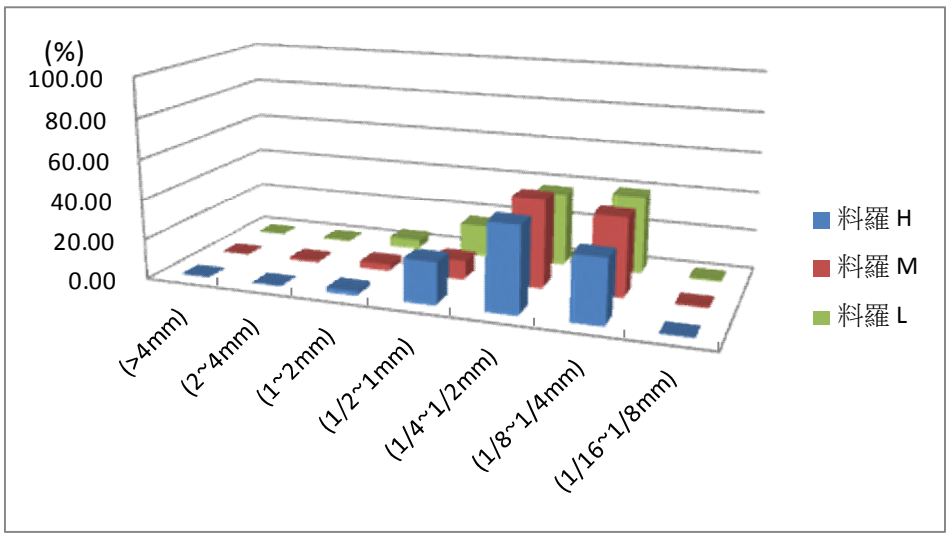


圖 35 料羅地區底質結構圖

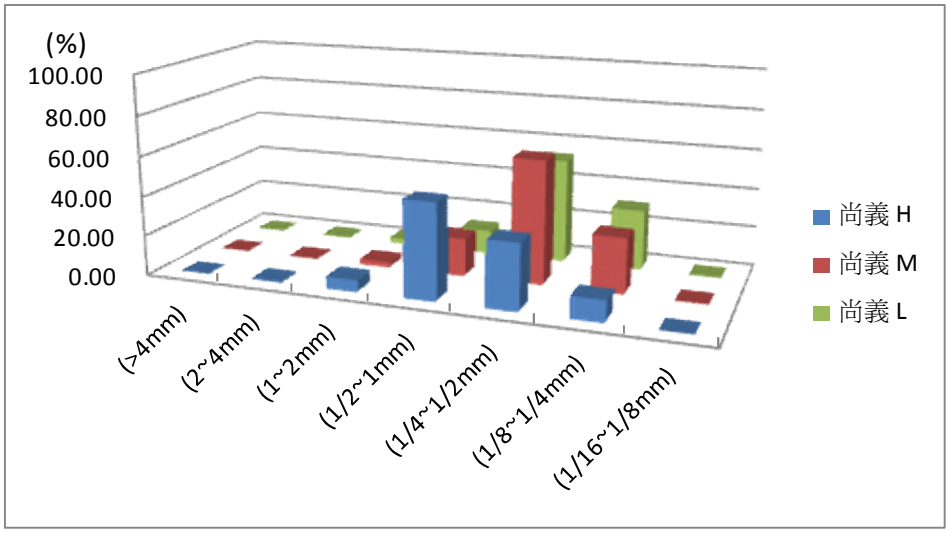


圖 36 尚義地區底質結構圖

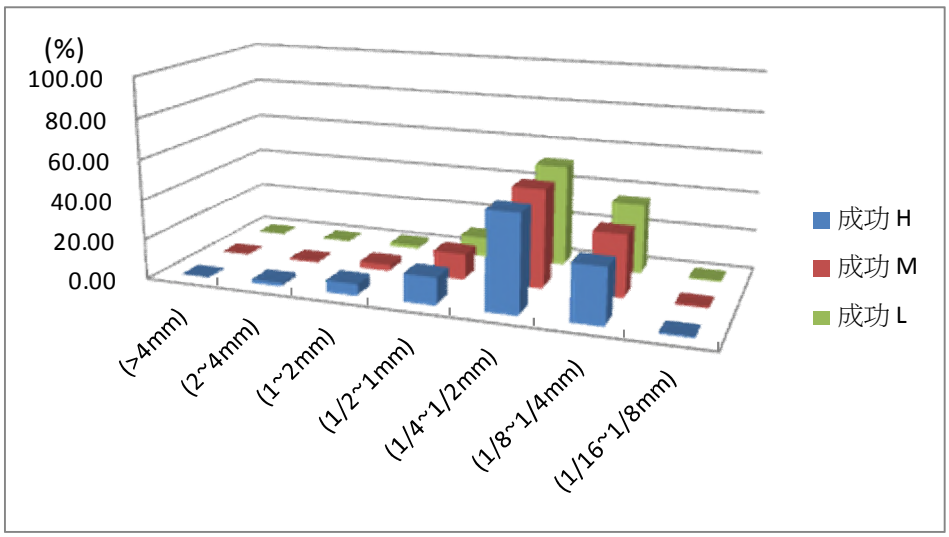


圖 37 成功地區底質結構圖

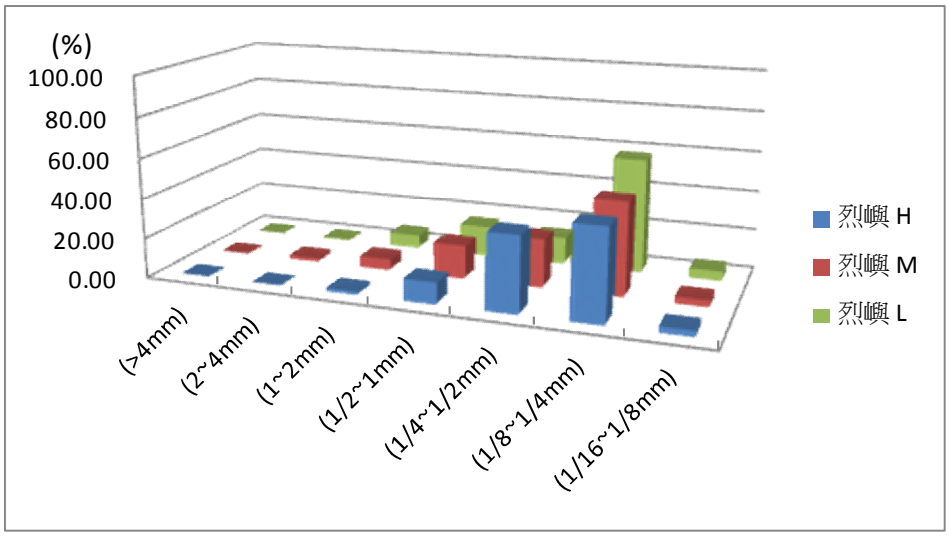


圖 38 烈嶼地區底質結構圖

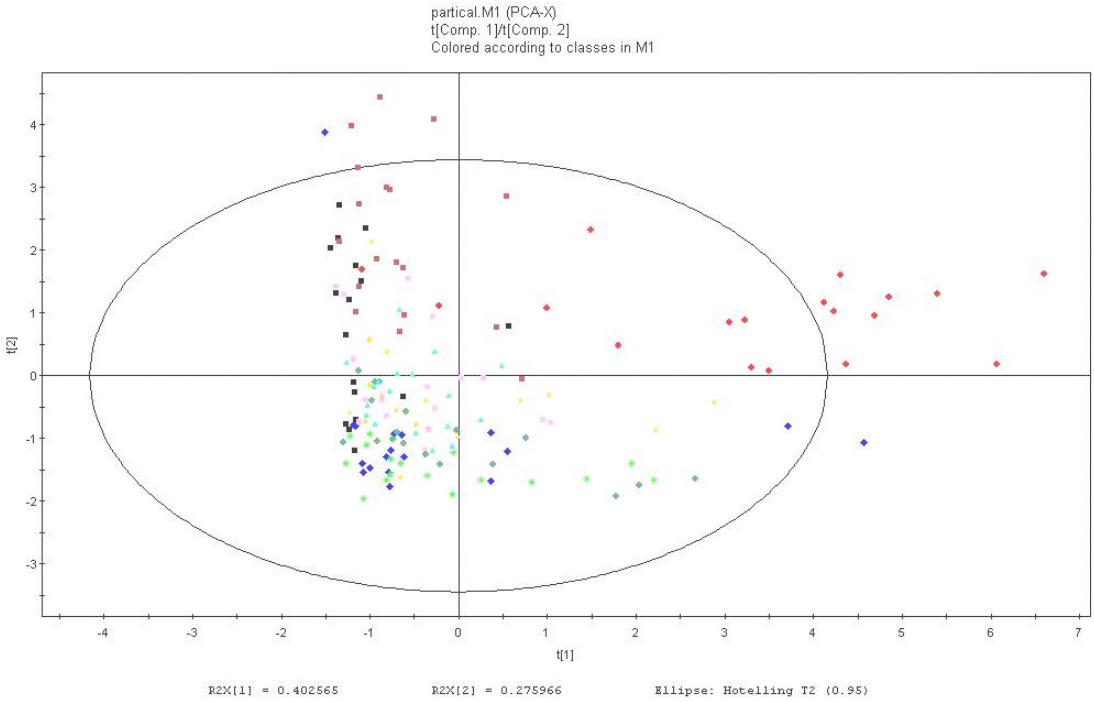


圖 39 底質結構主成分分析圖

照片 1 花蛤樣品照片

採樣地點 ： 田埔

照片 2 田埔樣區現場工作照片

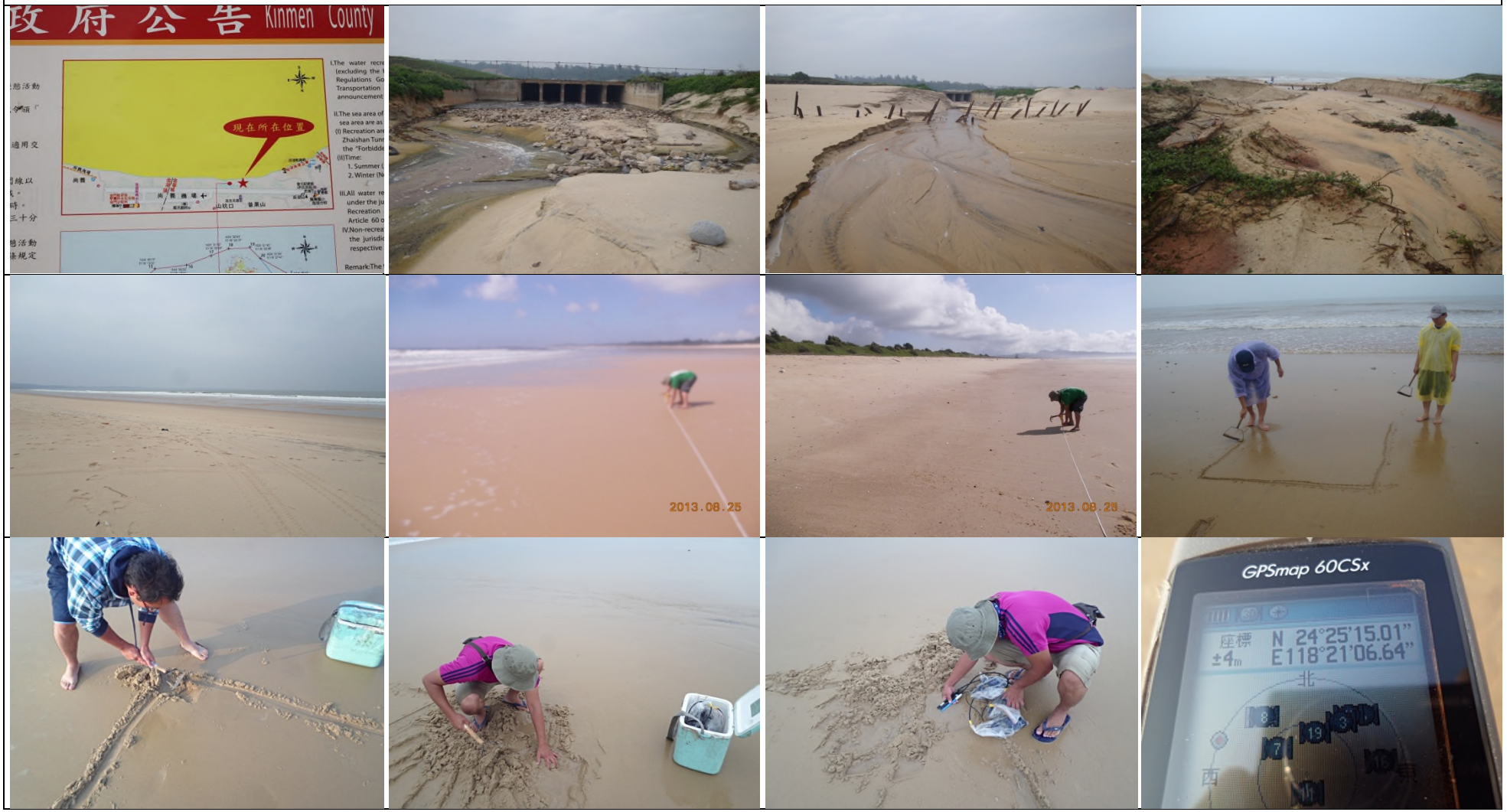
採樣地點 ： 青嶼

照片 3 青嶼樣區現場工作照片

採樣地點 ： 后湖

照片 4 后湖樣區現場工作照片

採樣地點 ： 金寧酒廠



照片 5 金寧酒廠樣區現場工作照片

採樣地點 ： 古崗

照片 6 古崗樣區現場工作照片

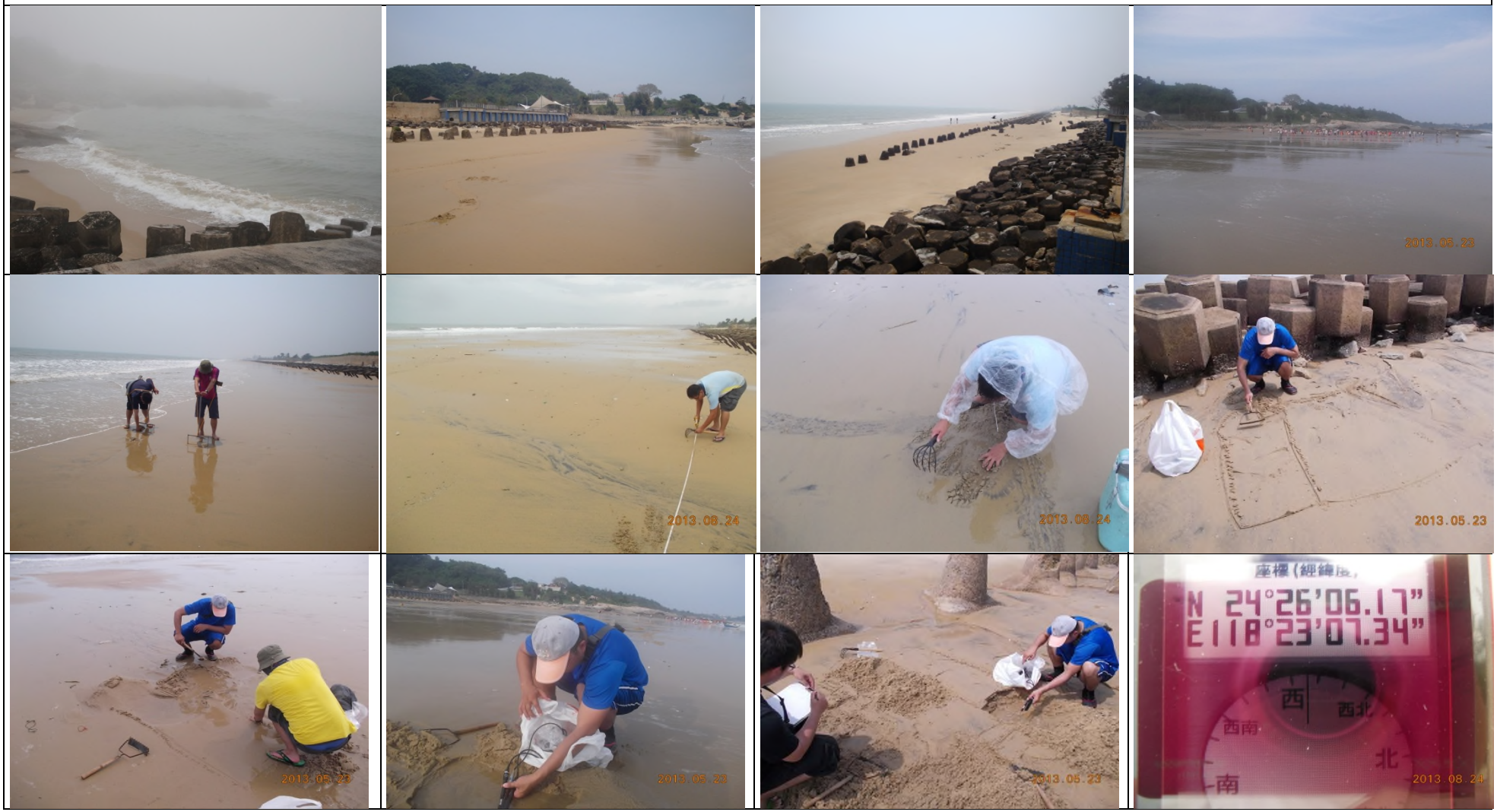
採樣地點 ： 料羅

照片 7 料羅樣區現場工作照片

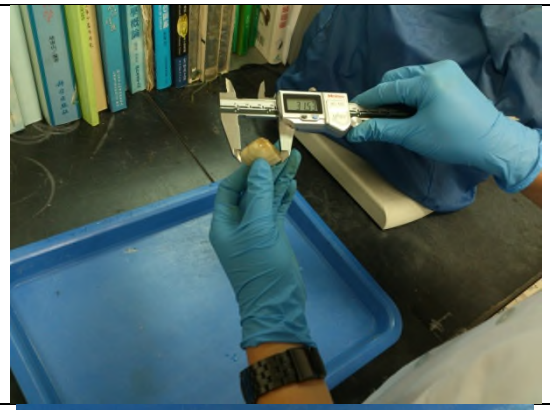
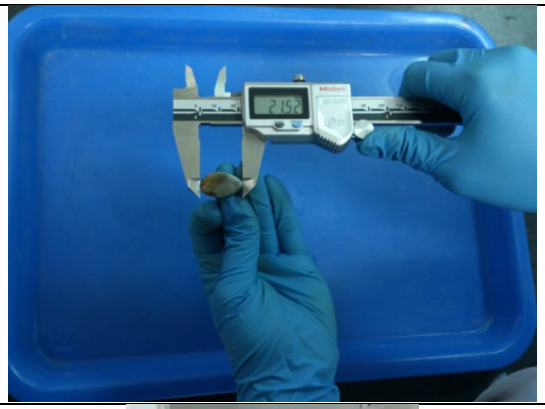
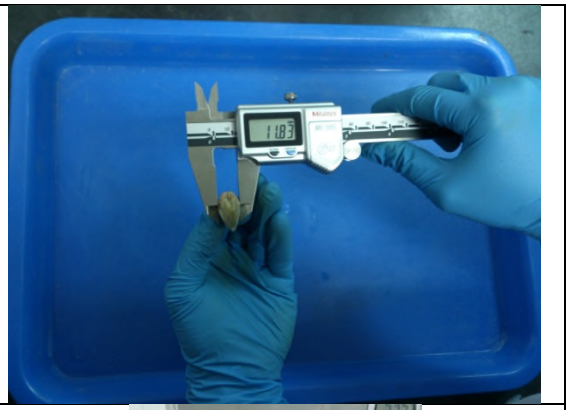
採樣地點 ： 尚義

照片 8 尚義樣區現場工作照片

採樣地點 ： 成功



照片 9 成功樣區現場工作照片

照片 10 生物體樣品分析照片

<table>
<tr><td> </td></tr>
<tr><td>將原始標本置入盤中，注入清水三次洗淨鹽分，以免鹽分粘黏沉積物，影響分析結果。清洗後之標本，再放入 60oC 烤箱烘乾</td></tr>
<tr><td> </td></tr>
<tr><td>使用二分器逐次平均分離標本，再取用約 180 克標本進行粒徑分析。使用二分器之目的，為確保每次分選取得之標本具有代表性。</td></tr>
<tr><td> </td></tr>
<tr><td>使用間距 1 ϕ 的 7 個篩網(4mm、2mm、1mm、1/2mm、1/4mm、1/8mm、1/16mm)，從上方倒入烘乾之沉積物，放在震盪機上震盪 5 分鐘。</td></tr>
<tr><td> </td></tr>
<tr><td>取出各篩網上的標本(圖左)，用精度 0.001g 的電子秤測量各篩網上沉積物的質量。</td></tr>
</table>

照片 11 底質粒徑分析照片

附件 1 期中報告審查意見及回覆

董倫如 委員	
意見	回覆
1. 調查沒有花蛤的尺寸（大小）。	有關花蛤的尺寸大小，修訂版會修正
2. 為何古崗至成功海岸數量多？	花蛤與此區域數量較多的原因仍需更多資料以證明。
3. 溶氧量如何測量？	於採樣點位向下浚挖後使用攜帶式溶氧計進行測量
4. 古崗採樣是在歐厝，應標示為歐厝。	於歐厝之調查樣點標示為古崗，會修正
5. 是否有分析金門海流方向？	有關金門海流狀況，會收集沿岸流資料，加入討論
6. DNA 結果尚未鑑定出，如何確定花蛤種類？	有關 DNA 分析部分，會提供不同種花紋給邱老師分析
7. 報告未提及浮游植物與動物之種類分析結果。	浮游植物及動物係個別分析，期末報告會提供完整數據

柯逢樟 委員	
意見	回覆
1. 田埔位置標示錯誤，請確認。	依據委員意見修正。
2. 報告格式請依合約需求撰寫	依據委員意見修正。
3. 前言末段「古寧頭是花蛤主要撿拾區」，是否有誤，請查證	感謝委員指正，修正為「金門南部海灣的潮間帶」
4. 花蛤成熟時的大小為何？	以目前的數據上未能判斷成熟時大小，需持續累積至少 1 年以進行判斷。
5. 成功高潮線數量多與軌條砦位置遷移是否有關？	蒐集相關資料以進行討論

邱天火 委員	
意見	回覆
1.表 1.金門地區花蛤普查座標，P13 第一個欄位測站名稱改為樣區名稱較為正確，另增加金門地區花蛤普查採樣點的圖（數字對照表）便於對照用。	依據委員意見修正。
2.結果部分在期末報告可增加，A.出現頻度：另如普遍、稀有等；B.出現季節（月份）：例如全年、夏天、某月等	依據委員意見於期末報告進行修正。

3.本計畫除生態環境調查外，對保育生物學研究部分著墨甚少，諸如在生態系統中扮演腳色，金門由於急速環境變遷，開放觀光壓力（花蛤季長達一個月），平常民眾採花蛤的頻率及如何有效管理，才能維護潮間帶整體生物多樣性的永續發展課題，尚需加強敘述說明。	依據委員意見於期末報告進行修正。

附件 2 期末報告審查意見及回覆

邱天火 委員	
意見	回覆
1. 有關花蛤銳減的原因除了報告書所列舉的原因外是否與大陸採砂船在海上大量採砂有關。一方面是潮間帶是否有縮小，環境物理、化學組成是否劇烈變化等。另外是地區辦理大型花蛤季活動有關，到底影響到什麼程度，不能只用形容詞描述，要有數據。	感謝委員指正。 大陸採砂船及潮間帶是否縮小對於花蛤減少的原因，尚需取得各地海岸地形之測量及調查，已進行相關因子的分析。 花蛤季的影響，由於未對採捕數量等進行管控，故調整段落至第四章進行討論。
2. 有關第三章結果:漁民普查的部分，不知到底訪問多少漁民，如果按報告中所提僅有 2 人，其實是不具備普查方法，而是略做調查而已。	漁民普查部分，於每一點位皆至少調查 2 位以上漁民並記錄。
3. 花蛤保育策略其實棲地的維護最為重要，在這方面應再研究補述，另外棲地消失應如有復育均有待再補充。	相關補充說明請委員參閱第五章結論與建議。

巫文隆 委員	
意見	回覆
1. 期末報告格是應與水試所之計畫目標一致，兩者也須互相對應。格式須依公家機關格式撰寫。	感謝委員指正，依據委員意見修正並符合計畫目標及公家機關格式。
2. 目錄之標題應與內容一致	感謝委員指正，依據委員意見修正。
3. 5 月份有小於 1cm 之小個體，但 6-7 月之肥滿度最大，兩者有矛盾之處。	由於本研究目前進執行 5~10 月故尚待執行完整年度之調查始肥滿度最大月份及其生殖季。
4. 第 2 頁文獻有很多缺失與後面之文獻，兩者不一致。如(郭，1964)、(楊及丁，1988)等各頁次文獻格式應詳加校正，以下皆同。	感謝委員指正，依據委員意見修正。
5. 第 3 頁「$2m^2$」應為「$(2m)^2$」；按月→5-10 月按月。	感謝委員指正，依據委員意見修正。
6. 要增加肥滿度之計算方式及說明?	感謝委員指正，第三章材料方法中加入計算方式及說明。
7. 第 3 頁電子顯微鏡無圖。	此區為誤植，修正為以顯微鏡檢查花蛤之雌雄，並於年度報告中補上相關數據

8. 第 5 頁餌料生物調查-浮游生物均無結果及圖片。	由於承諾完成一整年之研究調查，故將於年度報告中補上相關數據
9. 第 6 頁最高為 9 顆/m^2，最低為 4 顆/m^2，平均為 6 顆/m^2。平均應為 $\bar{x}$ ±SD 如此撰寫較恰當。(以下均同)。	感謝委員指正，依據委員意見修正。
10. 第七頁花蛤變小及數量減少→有證據否?需要討論。	由於此段落為訪談漁民片面說法，故調整至第五章進行討論。
11. 第 8 頁 3.2.2 第 5 行至第 12 行，中潮位測站後面要加“△顆/m^2”。	感謝委員指正，依據委員意見修正。
12. 第 9 頁第二段第 1 行(表 16)應為(表 17)。	感謝委員指正，依據委員意見修正。
13. 第 12 頁「利用 DNA 分析…的變異性」→無結果。	已於第四章及第五章分別加入遺傳變異分析之研究成果及討論
14. 第 13 頁如何叫漁民去調整採捕的區域?	採捕區域的調整建議詳第五章最後一段花蛤保育策略建議說明。
15. 文獻需要統一格式，且缺失太多，如無年代等缺失。	感謝委員指正，依據委員意見修正。
16. 第 18 頁至第 26 頁的表 8～表 16 須標示單位如 mm 或 gm；第 24 頁至第 46 頁圖 30～圖 80 之 Y 軸要有單位“％”，圖表內之單位須標示清楚。	感謝委員指正，依委員意見修正表 8~表 16、圖 30~圖 38 以及文中其他圖表。

翁自保 委員	
意見	回覆
1.有關章節的安排，應有計畫緣起與目的；委託工作項目及達成之目標等，最後並應有結果與建議。	感謝委員指正，依據委員意見修正並符合計畫目標及公家機關格式。
2. 本委託計畫列有工作項目及目標，但本告並無悉數加以達成或說明。	感謝委員指正，依據委員意見修正並符合計畫目標。
3. 本報告認為酒廠排放水質營養源影響不大，此是否能與環保局對酒廠之排放水調查數據加以比對。	由於環保局是依據放流水標準進行酒廠排放水規範及調查，其項目與本研究調查之營養鹽不同，故不易比對。
4. 第 5 頁有論及「餌料生物調查」，但討論與結果卻為見報告調查資料，請補充及說明。	由於承諾完成一整年之研究調查，故將於年度報告中補上相關數據
5. 有關第二章材料與方法對於大面積普查及花蛤數量之調查方法並無說明清楚，	花蛤普查之調查方法敘明於第三章材料與方法

此影響數量調查之正確性，請說明。	
6. 第 3 頁 2.2.3 標題係為「花蛤生物體調查」，此係指數量之調查或個體大小之調查，請釐清。	此章節為個體大小等調查方法
7. 本研究請補充調查或研究流程圖。	新增圖 1 花蛤生物體數據分析流程圖
8. 第三章結果有第一段之普查結果，那對應研究方法處應區分第一階段之工作項目及第二階段之工作項目，但在第二章並無見第二階段之工作項目，請檢討說明	材料方法二、潮間帶調查即為第二階段之工作項目。
9. 就本所了解每年 5 月是小苗為多的月份，可見肥滿度應會在 4 月，故請釐清花蛤之生殖季節是幾月份?或引據文獻來說明。	由於本研究目前進執行 5~10 月故尚待執行完整年度之調查始釐清生殖季節之月份。
10. 依報告說明各測站古崗、后湖、酒廠、尚義、成功及料羅等沙灘粒徑組成相似。而青嶼及田埔則不同。此是否應說明粒徑大小影響花蛤之分佈。	古崗、后湖、酒廠、尚義、成功及料羅等沙灘粒徑組成相似。而青嶼及田埔則不同。此現象與花蛤調查數量相近，僅能說明粒徑組成與花蛤的分佈具有相關性。
11. 圖中缺中低潮線數據，請調查。	感謝委員指正，修正相關圖表數據。
12. 調查地點沒以地圖及座標加以說明。	調查地點座標如表 1 及表 2。

柯逢章 委員	
意見	回覆
1. 第 12 頁花蛤活動有何資料可佐證有正相關。	由於金門花蛤季活動未有採捕數量等記錄，故調整此段落至第五章進行討論。
2. 何月為花蛤生殖季?	由於本研究目前進執行 5~10 月故尚待執行完整年度之調查始釐清生殖季節之月份。

附件 3 排放水週邊水質報告

台灣檢驗科技股份有限公司高雄分公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第105號

水質樣品檢驗報告

委託單位：金門縣水產試驗所
計劃名稱：金門縣潮間帶花蛤生態環境調查暨保育生物學研究
樣品基質：海域水質
樣品編號：AW5038301~03
採樣單位：台灣檢驗科技股份有限公司高雄分公司
採樣地點：*

採樣時間：102年05月22日09時55分
至：102年05月22日15時25分
收樣時間：102年05月23日09時00分
報告日期：102年06月17日
報告編號：AW/2013/50383
聯絡人：陳怡婷
電話/傳真：07-3012121ext3160 / 07-3012892

備 註：1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類：高孔瑋(IGI-01)/賴新苓(IGI-03)/洪基嵩(IGI-05)/薛舒珮(IGI-06)。
2.本報告共2頁，分離使用無效。
3.檢測項目有標示"*"者，係指該檢測項目經環保署許可，並依公告檢測方法分析。
4.低於方法偵測極限之測定值以"ND"表示，並註明其方法偵測極限(MDL)；若高於MDL但低於檢量線最低點濃度時，以"<檢測報告最低位數單位值"表示，並括號註明其實測值。
5.本報告僅對該樣品負責，不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。
6.採樣單位取得事業放流水採樣(不含自動混樣採水設備)(NIEA W109.51B)之許可。

聲明書：(一)茲保證本機構檢驗室分析之樣品，自本檢驗室收樣至報告發出之過程，係在委託人／申報人指示下，以本公司人員最佳之專業知能，完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)吾人瞭解如自身政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：台灣檢驗科技股份有限公司高雄分公司
負責人：楊崑山
檢驗室主管：劉士萍
實驗室主任劉士萍

(第1頁，共2頁)

TWA 0370188

台灣檢驗科技股份有限公司高雄分公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第105號

樣品檢驗報告

樣品編號：AW5038301~03

認證	序號	檢驗項目	檢驗方法	MDL	單位	AW5038301 酒廠排放口(高潮)	AW5038302 酒廠排放口(低潮)	AW5038303 背景站(昔果山)	-	-	-	-
*	1	pH	NIEA W424.52A	-	-	7.5(26.5℃)	7.6(23.7℃)	7.8(23.8℃)	-	-	-	-
*	2	水溫	NIEA W217.51A	-	℃	26.5	23.7	23.8	-	-	-	-
*	3	溶氧量	NIEA W455.52C	-	mg/L	4.9	4.4	5.2	-	-	-	-
*	4	正磷酸鹽	NIEA W427.53B	0.010	mg/L	0.030	<0.020(0.017)	<0.020(0.018)	-	-	-	-
*	5	懸浮固體	NIEA W210.58A	1.0	mg/L	64.8	19.8	28.7	-	-	-	-
*	6	總磷	NIEA W427.53B	0.013	mg/L	0.067	0.053	<0.050(0.045)	-	-	-	-
*	7	亞硝酸鹽	NIEA W436.51C	0.003	mg/L	0.15	0.18	0.17	-	-	-	-
*	8	硝酸鹽	NIEA W436.51C	0.04	mg/L	1.08	1.19	1.21	-	-	-	-
	9	葉綠素a	NIEA E509.01C	0.03△	μg/L	4.10	0.50	3.94	-	-	-	-
		以下空白										

備註：1."△"表示為儀器偵測極限之值。

(第2頁，共2頁)

TWA 0370316

台灣檢驗科技股份有限公司高雄分公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第105號

水質樣品檢驗報告

委託單位：金門縣水產試驗所
計劃名稱：金門縣潮間帶花蛤生態環境調查保育生物學研究
樣品基質：海域水質
樣品編號：AW6042801~03
採樣單位：台灣檢驗科技股份有限公司高雄分公司
採樣地點：*

採樣時間：102年06月24日06時26分
至：102年06月24日12時19分
收樣時間：102年06月25日11時00分
報告日期：102年07月02日
報告編號：AW/2013/60428
聯絡人：林雯萍
電話/傳真：07-3012121ext3162 / 07-3012892

備 註：1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類：高孔瑋(IGI-01)/賴新苓(IGI-03)/洪基嵩(IGI-05)/薛舒珮(IGI-06)。
2.本報告共2頁，附錄共1頁，分離使用無效。
3.檢測項目有標示"*"者，係指該檢測項目經環保署許可，並依公告檢測方法分析。
4.低於方法偵測極限之測定值以"ND"表示，並註明其方法偵測極限(MDL)；若高於MDL但低於檢量線最低點濃度時，以"<檢測報告最低位數單位值"表示，並括號註明其實測值。
5.本報告僅對該樣品負責，不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。
6.採樣單位取得事業放流水採樣(不含自動混樣採水設備)(NIEA W109.51B)之許可。

聲明書：(一)茲保證本機構檢驗室分析之樣品，自本檢驗室收樣至報告發出之過程，係在委託人／申報人指示下，以本公司人員最佳之專業知能，完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)吾人瞭解如自身政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：台灣檢驗科技股份有限公司高雄分公司
負責人：楊崑山
檢驗室主管：賴劉方代
實驗室主任劉士萍

(第1頁，共2頁)

TWA 0370299

台灣檢驗科技股份有限公司高雄分公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第105號

樣品檢驗報告

樣品編號：AW6042801~03

認證	序號	檢驗項目	檢驗方法	MDL	單位	AW6042801 酒廠排放口(高潮)	AW6042802 酒廠排放口(低潮)	AW6042803 背景站(昔果山)	-	-
*	1	pH	NIEA W424.52A	-	-	8.2(28.9℃)	8.3(28.8℃)	8.3(29.1℃)	-	-
*	2	水溫	NIEA W217.51A	-	℃	28.9	28.8	29.1	-	-
*	3	溶氧量	NIEA W455.52C	-	mg/L	6.0	7.9	5.4	-	-
*	4	亞硝酸鹽	NIEA W418.51C	0.007	mg/L	0.08	0.02	0.01	-	-
*	5	硝酸鹽	NIEA W436.51C	0.04	mg/L	0.53	0.43	0.22	-	-
*	6	正磷酸鹽	NIEA W427.53B	0.010	mg/L	ND	ND	ND	-	-
*	7	懸浮固體	NIEA W210.58A	1.0	mg/L	24.2	29.9	13.3	-	-
*	8	總磷	NIEA W427.53B	0.013	mg/L	<0.050(0.022)	<0.050(0.019)	<0.050(0.016)	-	-
	9	葉綠素a	NIEA E509.01C	0.03△	μg/L	6.39	2.34	3.46	-	-
		以下空白								

備註：1."△"表示為儀器偵測極限之值。

(第2頁，共2頁)

TWA 0370476

台灣檢驗科技股份有限公司高雄分公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第105號

水質樣品檢驗報告

委託單位：金門縣水產試驗所
計劃名稱：金門縣潮間帶花蛤生態環境調查保育生物學研究
樣品基質：海域水質
樣品編號：AW7035601~03
採樣單位：台灣檢驗科技股份有限公司高雄分公司
採樣地點：*

採樣時間：102年07月24日07時15分
至：102年07月24日13時20分
收樣時間：102年07月25日11時59分
報告日期：102年08月02日
報告編號：AW/2013/70356
聯絡人：林雯萍
電話/傳真：07-3012121ext3162 / 07-3012892

備 註：1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類：高孔瑋(IGI-01)/賴新苓(IGI-03)/洪基嵩(IGI-05)/薛舒珮(IGI-06)。
2.本報告共2頁，附錄共1頁，分離使用無效。
3.檢測項目有標示"*"者，係指該檢測項目經環保署許可，並依公告檢測方法分析。
4.低於方法偵測極限之測定值以"ND"表示，並註明其方法偵測極限(MDL)；若高於MDL但低於檢量線最低點濃度時，以"<檢測報告最低位數單位值"表示，並括號註明其實測值。
5.本報告僅對該樣品負責，不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。

聲明書：(一)茲保證本機構檢驗室分析之樣品，自本檢驗室收樣至報告發出之過程，係在委託人／申報人指示下，以本公司人員最佳之專業知能，完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)吾人瞭解如自身政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：台灣檢驗科技股份有限公司高雄分公司
負責人：楊崑山
檢驗室主管：賴劉方代
實驗室主任劉士萍

(第1頁，共2頁)

TWA 0371354

台灣檢驗科技股份有限公司高雄分公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第105號

樣品檢驗報告

樣品編號：AW7035601~03

認證	序號	檢驗項目	檢驗方法	MDL	單位	AW6042801 酒廠排放口(高潮)	AW6042802 酒廠排放口(低潮)	AW6042803 背景站(昔果山)	-	-
*	1	pH	NIEA W424.52A	-	-	8.0(29.7℃)	8.1(26.7℃)	8.0(27.3℃)	-	-
*	2	水溫	NIEA W217.51A	-	℃	29.7	26.7	27.3	-	-
*	3	溶氧量	NIEA W455.52C	-	mg/L	5.6	5.0	5.9	-	-
*	4	亞硝酸鹽	NIEA W418.51C	0.007	mg/L	0.03	0.04	0.07	-	-
*	5	硝酸鹽	NIEA W436.51C	0.04	mg/L	2.86	1.00	1.20	-	-
*	6	正磷酸鹽	NIEA W427.53B	0.010	mg/L	<0.020(0.010)	0.032	0.035	-	-
*	7	懸浮固體	NIEA W210.58A	1.0	mg/L	11.4	16.9	11.9	-	-
*	8	總磷	NIEA W427.53B	0.013	mg/L	<0.050(0.045)	<0.050(0.045)	<0.050(0.033)	-	-
	9	葉綠素a	NIEA E509.01C	0.03△	μg/L	11.5	4.58	16.8	-	-
		以下空白								

備註：1."△"表示為儀器偵測極限之值。

(第2頁，共2頁)

TWA 0371353

台灣檢驗科技股份有限公司高雄分公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第105號

水質樣品檢驗報告

委託單位：金門縣水產試驗所
計劃名稱：金門縣潮間帶花蛤生態環境調查保育生物學研究
樣品基質：海域水質
樣品編號：AW8033001~03
採樣單位：台灣檢驗科技股份有限公司高雄分公司
採樣地點：*

採樣時間：102年08月25日08時20分
至：102年08月25日15時00分
收樣時間：102年08月26日09時18分
報告日期：102年09月12日
報告編號：AW/2013/80330
聯絡人：林雯萍
電話/傳真：07-3012121ext3162 / 07-3012892

備 註：1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類：高孔瑋(IGI-01)/賴新苓(IGI-03)/洪基嵩(IGI-05)/薛舒珮(IGI-06)。
2.本報告共2頁，附錄共1頁，分離使用無效。
3.檢測項目有標示"*"者，係指該檢測項目經環保署許可，並依公告檢測方法分析。
4.低於方法偵測極限之測定值以"ND"表示，並註明其方法偵測極限(MDL)；若高於MDL但低於檢量線最低點濃度時，以"<檢測報告最低位數單位值"表示，並括號註明其實測值。
5.本報告僅對該樣品負責，不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。

聲明書：(一)茲保證本機構檢驗室分析之樣品，自本檢驗室收樣至報告發出之過程，係在委託人／申報人指示下，以本公司人員最佳之專業知能，完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)吾人瞭解如自身政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：台灣檢驗科技股份有限公司高雄分公司
負責人：楊崑山
檢驗室主管：劉士萍
實驗室主任劉士萍

(第1頁，共2頁)

TWA 0372378

台灣檢驗科技股份有限公司高雄分公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第105號

樣品檢驗報告

樣品編號：AW8033001~03

認證	序號	檢驗項目	檢驗方法	MDL	單位	AW8033001 酒廠排放口(低潮)	AW8033002 酒廠排放口(高潮)	AW8033003 背景站(昔果山)	-	-
*	1	pH	NIEA W424.52A	-	-	7.8(31.8℃)	7.8(33.2℃)	7.7(30.0℃)	-	-
*	2	水溫	NIEA W217.51A	-	℃	31.8	33.2	30.0	-	-
*	3	溶氧量	NIEA W455.52C	-	mg/L	3.7	4.1	4.0	-	-
*	4	亞硝酸鹽	NIEA W418.51C	0.007	mg/L	0.11	0.12	0.17	-	-
*	5	硝酸鹽	NIEA W436.51C	0.04	mg/L	0.49	1.17	0.52	-	-
*	6	正磷酸鹽	NIEA W427.53B	0.010	mg/L	0.058	0.051	0.066	-	-
*	7	懸浮固體	NIEA W210.58A	1.0	mg/L	33.2	22.6	33.6	-	-
*	8	總磷	NIEA W427.53B	0.013	mg/L	0.088	0.082	0.071	-	-
	9	葉綠素a	NIEA E509.01C	0.03△	μg/L	5.42	4.32	4.52	-	-
		以下空白								

備註：1."△"表示為儀器偵測極限之值。

(第2頁，共2頁)

TWA 0372377

台灣檢驗科技股份有限公司高雄分公司

行政院環保署許可證字號:環署環檢字第103號

水質樣品檢驗報告

委託單位： 金門縣水產試驗所　　採樣時間： 102年09月26日10時15分

計劃名稱： 金門縣潮間帶花蛤生態環境調查暨保育生物學研究　　至： 102年09月26日16時25分

樣品基質： 海域水質　　收樣時間： 102年09月27日11時30分

樣品編號： AW9031701~03　　報告日期： 102年10月04日

採樣單位： 台灣檢驗科技股份有限公司高雄分公司　　報告編號： AW2013/90517

採樣地點： ※　　聯絡人： 林愛華

電話/傳真： 07-3012121ext3162 / 07-3012892

備　註： 1.本報告已由核可報告簽署人簽核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測組：高乙瑄(IGI-01)/賴新芳(IGI-03)/洪嘉嵐(IGI-05)/薛好珮(IGI-06)。
2.本報告共2頁，附錄共1頁，分齡使用無效。
3.檢測項目有標示"※"者，係指該檢測項目經環保署許可，並依公告檢測方法分析。
4.低於方法偵測極限之測定值以"ND"表示，並註明其方法偵測極限(MDL)；若高於MDL但低於檢量極最低點濃度時，以"<檢測報告最低值數字佰值"表示，並按實註明其實測值。
5.本報告僅對該樣品負責，不得逕意複製及作為宣傳廣告之用。

聲明書： (一)茲保證本機構檢驗室分析之樣品，自本檢驗室收樣至報告發出之過程，係直委託人/申報人指示下，以本公司人員最佳之專業知能，完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品管等相關規定，盡詳公正，絕不進行挑樣、檢測，絕無虛偽不實，如有違反，願依有機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法予所為之行政處分及刑事處罰。
(二)本人證解如自身故所機關委任從事公務，不基於刑法上之公務員，並瞭解刑法上關刑罪，公務員登載不實罪法文書及書冷面罪特之相關規定，如有違反，亦為刑法及書冷面罪特之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：台灣檢驗科技股份有限公司高雄分公司
負責人：楊晁山
檢驗室主管：

實驗室 主任劉士萍

（第1頁，共2頁）

Unless otherwise stated the results shown in this test report refer only to the sample(s) tested. This test report cannot be reproduced, except in full, without prior written permission of the Company.
This document is issued by the Company subject to its General Conditions of Service printed overleaf, available on request or accessible at www.sgs.com/terms_and_conditions.htm and, for electronic format documents, subject to Terms and Conditions for Electronic Documents at www.sgs.com/terms_e-document.htm. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein. Any holder of this document is advised that information contained hereon reflects the Company's findings at the time of its intervention only and within the limits of Client's instructions, if any. The Company's sole responsibility is to its Client and this document does not exonerate parties to a transaction from exercising all their rights and obligations under the transaction documents. This document cannot be reproduced, except in full, without prior written approval of the Company. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.
SGS Taiwan Ltd. No.61, Kai-Fa Road, South Export Processing Zone, Kaohsiung, Taiwan /高雄市楠梓加工出口區開發路61號 t (886-7) 361-7321 f (886-7) 361-7207 www.tw.sgs.com
Member of SGS Group

TWA 8873041

台灣檢驗科技股份有限公司高雄分公司

行政院環保署許可證字號:環署環檢字第105號

樣品檢驗報告

樣品編號： AW9031701~03

項次	序號	樣品編號		MDL	單位	AW9031701	AW9031702	AW9031703	-	-
		檢驗項目	檢驗方法			酒廠排放口(低潮)	酒廠排放口(高潮)	背景山(背景山)	-	-
*	1	pH	NIEA W424.52A	-	-	8.2(25.9℃)	8.2(26.0℃)	8.2(26.1℃)	-	-
*	2	水溫	NIEA W217.51A	-	℃	25.9	26.0	26.1	-	-
*	3	溶氧量	NIEA W455.52C	-	mg/L	5.6	5.2	5.2	-	-
*	4	懸浮固體	NIEA W410.52C	0.007	mg/L	0.08	0.07	0.07	-	-
*	5	硝酸鹽	NIEA W436.51C	0.04	mg/L	0.75	0.81	0.90	-	-
*	6	正磷酸鹽	NIEA W427.53B	0.010	mg/L	0.059	0.083	0.084	-	-
*	7	總沙茶鹼	NIEA W210.58A	1.0	mg/L	29.6	29.7	29.0	-	-
*	8	總磷	NIEA W427.53B	0.013	mg/L	0.094	0.101	0.093	-	-
	9	重金屬-A	NIEA E509.01C	0.02[1]	μg/L	4.20	4.62	2.87	-	-
		以下空白								

備註： 1."凸"表示高值落偏離極限之值。

（第2頁，共2頁）

Unless otherwise stated the results shown in this test report refer only to the sample(s) tested. This test report cannot be reproduced, except in full, without prior written permission of the Company.
This document is issued by the Company subject to its General Conditions of Service printed overleaf, available on request or accessible at www.sgs.com/terms_and_conditions.htm and, for electronic format documents, subject to Terms and Conditions for Electronic Documents at www.sgs.com/terms_e-document.htm. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein. Any holder of this document is advised that information contained hereon reflects the Company's findings at the time of its intervention only and within the limits of Client's instructions, if any. The Company's sole responsibility is to its Client and this document does not exonerate parties to a transaction from exercising all their rights and obligations under the transaction documents. This document cannot be reproduced, except in full, without prior written approval of the Company. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.
SGS Taiwan Ltd. No.61, Kai-Fa Road, South Export Processing Zone, Kaohsiung, Taiwan /高雄市楠梓加工出口區開發路61號 t (886-7) 361-7321 f (886-7) 361-7207 www.tw.sgs.com
Member of SGS Group

TWA 8873026

台灣檢驗科技股份有限公司高雄分公司

行政院環保署許可證字號:環署環檢字第103號

水質樣品檢驗報告

委託單位： 金門縣水產試驗所　　採樣時間： 102年10月20日06時31分

計劃名稱： 金門縣潮間帶花蛤生態環境調查暨保育生物學研究　　至： 102年10月20日13時08分

樣品基質： 海域水質　　收樣時間： 102年10月21日11時47分

樣品編號： AWA024401~03　　報告日期： 102年10月29日

採樣單位： 台灣檢驗科技股份有限公司高雄分公司　　報告編號： AW2013/A0244

採樣地點： ※　　聯絡人： 林愛華

電話/傳真： 07-3012121ext3162 / 07-3012892

備　註： 1.本報告已由核可報告簽署人簽核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測組：高乙瑄(IGI-01)/賴新芳(IGI-03)/洪嘉嵐(IGI-05)/薛好珮(IGI-06)。
2.本報告共2頁，附錄共1頁，分齡使用無效。
3.檢測項目有標示"※"者，係指該檢測項目經環保署許可，並依公告檢測方法分析。
4.低於方法偵測極限之測定值以"ND"表示，並註明其方法偵測極限(MDL)；若高於MDL但低於檢量極最低點濃度時，以"<檢測報告最低值數字佰值"表示，並按實註明其實測值。
5.本報告僅對該樣品負責，不得逕意複製及作為宣傳廣告之用。

聲明書： (一)茲保證本機構檢驗室分析之樣品，自本檢驗室收樣至報告發出之過程，係直委託人/申報人指示下，以本公司人員最佳之專業知能，完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品管等相關規定，盡詳公正，絕不進行挑樣、檢測，絕無虛偽不實，如有違反，願依有機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法予所為之行政處分及刑事處罰。
(二)本人證解如自身故所機關委任從事公務，不基於刑法上之公務員，並瞭解刑法上關刑罪，公務員登載不實罪法文書及書冷面罪特之相關規定，如有違反，亦為刑法及書冷面罪特之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：台灣檢驗科技股份有限公司高雄分公司
負責人：楊晁山
檢驗室主管：

實驗室 主任劉士萍

（第1頁，共2頁）

Unless otherwise stated the results shown in this test report refer only to the sample(s) tested. This test report cannot be reproduced, except in full, without prior written permission of the Company.
This document is issued by the Company subject to its General Conditions of Service printed overleaf, available on request or accessible at www.sgs.com/terms_and_conditions.htm and, for electronic format documents, subject to Terms and Conditions for Electronic Documents at www.sgs.com/terms_e-document.htm. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein. Any holder of this document is advised that information contained hereon reflects the Company's findings at the time of its intervention only and within the limits of Client's instructions, if any. The Company's sole responsibility is to its Client and this document does not exonerate parties to a transaction from exercising all their rights and obligations under the transaction documents. This document cannot be reproduced, except in full, without prior written approval of the Company. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.
SGS Taiwan Ltd. No.61, Kai-Fa Road, South Export Processing Zone, Kaohsiung, Taiwan /高雄市楠梓加工出口區開發路61號 t (886-7) 361-7321 f (886-7) 361-7207 www.tw.sgs.com
Member of SGS Group

TWA 8873716

台灣檢驗科技股份有限公司高雄分公司

行政院環保署許可證字號:環署環檢字第105號

樣品檢驗報告

樣品編號： AWA024401~03

項次	序號	樣品編號		MDL	單位	AWA024401	AWA024402	AWA024403	-	-
		檢驗項目	檢驗方法			酒廠排放口(低潮)	酒廠排放口(高潮)	背景山(背景山)	-	-
*	1	pH	NIEA W424.52A	-	-	7.9(23.2℃)	8.0(24.9℃)	7.8(23.0℃)	-	-
*	2	水溫	NIEA W217.51A	-	℃	23.2	24.9	23.0	-	-
*	3	溶氧量	NIEA W455.52C	-	mg/L	5.1	5.0	4.5	-	-
*	4	懸浮固體	NIEA W410.52C	0.007	mg/L	0.03	0.04	0.04	-	-
*	5	硝酸鹽	NIEA W436.51C	0.04	mg/L	0.86	1.06	1.16	-	-
*	6	正磷酸鹽	NIEA W427.53B	0.010	mg/L	0.067	0.083	0.031	-	-
*	7	總沙茶鹼	NIEA W210.58A	1.0	mg/L	23.4	21.2	23.6	-	-
*	8	總磷	NIEA W427.53B	0.013	mg/L	0.099	0.087	0.064	-	-
	9	重金屬-A	NIEA E509.01C	0.02[1]	μg/L	1.54	2.85	1.72	-	-
		以下空白								

備註： 1."凸"表示高值落偏離極限之值。

（第2頁，共2頁）

Unless otherwise stated the results shown in this test report refer only to the sample(s) tested. This test report cannot be reproduced, except in full, without prior written permission of the Company.
This document is issued by the Company subject to its General Conditions of Service printed overleaf, available on request or accessible at www.sgs.com/terms_and_conditions.htm and, for electronic format documents, subject to Terms and Conditions for Electronic Documents at www.sgs.com/terms_e-document.htm. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein. Any holder of this document is advised that information contained hereon reflects the Company's findings at the time of its intervention only and within the limits of Client's instructions, if any. The Company's sole responsibility is to its Client and this document does not exonerate parties to a transaction from exercising all their rights and obligations under the transaction documents. This document cannot be reproduced, except in full, without prior written approval of the Company. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.
SGS Taiwan Ltd. No.61, Kai-Fa Road, South Export Processing Zone, Kaohsiung, Taiwan /高雄市楠梓加工出口區開發路61號 t (886-7) 361-7321 f (886-7) 361-7207 www.tw.sgs.com
Member of SGS Group

TWA 8873715

附件 4 計畫新聞稿

花蛤為廣溫、廣鹽的物種，分布在熱帶、亞熱帶及暖溫帶海域，主要棲息在風平浪靜、水流通暢有淡水注入，水質肥沃且地勢平坦的中低潮區和內灣沙洲地帶等河口沿近海域，於金門地區為地方特色海產，屬於金門地區重要經濟貝類，也是重要的海洋資源。

101 年 5~10 月研究調查期間，族群數量以 5 月及 6 月最高。地點則以后湖沙灘及金寧酒廠族群數量高於其他地區。潮位部分顯示中潮位為花蛤族群數量分布較高的區域。殼長大多介於 1~3 公分之間，偶會發現體長小於 1 公分的個體但於各潮位數量皆不多，主要多出現於 5 月份。肥滿度最高值多出現在各點位之 6 月份或 7 月份，8 月份後肥滿度於各點位則有逐漸降低的趨勢。

粒徑組成分析部分金門南邊的測點古崗、后湖、酒廠、尚義、成功及料羅等的沙灘較相似，主要以 1/8~1/2 mm 的中砂粒及細砂粒為主；而北邊的青嶼及田埔則有明顯的不同。此結果與花蛤分布地點比較，顯示花蛤主要生活環境的要求以中細沙比例較高的沙灘為主，粒徑太大或太小之青嶼或田埔則較不適合花蛤生存。

花蛤保育策略上，雖金門縣政府持續勸導不採 2.5 公分以下之個體，但仍須建立詳細的分級過篩制度，以維持穩定的資源量。另亦可進行採捕人數或是採捕重量管理，以台江公園為例，101 年起採捕環文蛤需事先申請採捕證，藉由採捕證控管採捕的人數及採捕的重量。並輔以種苗的培育及放流，評估及設定每個沙灘之永續漁獲生產量已達成資源永續的目的。

附件 5 花蛤序列原始檔

#Mega
!Title GA42.MSF;

#HL12.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG TATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTTTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGATGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTACATGTAG GTGGTGTCTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCTGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTGTTT

#HL13.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCCA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG AATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTTTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGATGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTGCATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCCGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTATTT

#HL14.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG TATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTCTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGATGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTACATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCTGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC

ACTTGTTT

#HL15.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG AATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTTTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGATGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTGCATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTACTGAT CGTGGCTATA
CCCGTCCTGG CTGGTGGTCT AACTATATTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTATTT

#HL16.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG TATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTCTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGGTGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTACATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCTGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTGTTT

#HL17.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT AGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG TATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTCTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGATGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTACATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCTGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTGTTT

#HL18.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG TATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTCTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGGTGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTACATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCTGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTGTTT

#HL19.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG TATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTCTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGGTGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTACATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCTGTCTTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTGTTT

#HL20.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGAGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG TATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTCTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGATGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTACATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATCA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCTGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTGTTT

#HL21.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT

TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG TATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTCTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGATGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTACATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCTGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTGTTT

#JC01.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG TATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTCTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACTGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGATGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTACATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCTGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTGTTT

#JC02.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG AATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTTTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGATGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTGCATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCCGTCCTGG CCGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTATTT

#JC03.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT

TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG TATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTCTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGATGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTACATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCTGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTGTTT

#JC04.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG TATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTCTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGATGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTACATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCTGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTGTTT

#JC05.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGATTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG AATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTTTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGATGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTGCATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATTTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCCGTCCTGG CTGGTGGTCT AACTATATTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTATTT

#JC06.seq
TACACTGTAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG AATAAATAAT

TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTTTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGATGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTGCATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCCGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTATTT

#JC07.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG TATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTCTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGATGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTACATGTAG GTGGTGTCTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCTGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTGTTT

#JC08.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTTACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG TATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTCTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGGTGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTACATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCTGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTGTTT

#JC09.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG TATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTCTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT

CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGATGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTACATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCTGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTGTTT

#JC10.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG TATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTCTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGGTGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTACATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCTGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTGTTT

#JC11.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG TATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTCTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACTGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGATGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTACATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCTGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTGTTT

#JC12.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG TATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTCTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGATGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTACATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT

TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCTGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTGTTT

#JC13.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG TATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTCTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGATGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTACATGTAG GTGGTGTTTC TTCTATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCTGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTGTTT

#JC14.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCCA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG AATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTTTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGATGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTGCATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCCGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTATTT

#JC15.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG TATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTCTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGATGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTACATGTAG GTGGTGTCTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA

CCTGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTGTTT

#SGW01.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT AGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG TATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTCTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGATGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTACATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCTGTCTTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTGTTT

#hap35.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGAGGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG TATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTCTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGATGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTACATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCTGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTGTTT

#hap36.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGCTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG TATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTCTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGGTGTGCTG TAGATTACGC AATTTTCTCA
TTACATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGGT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCTGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC

ACTTGTTT

#hap37.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG CGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG AATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTTTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGCTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGATGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTGCATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCCGTCTTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTATTT

#hap38.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CCTTTCCTCG AATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTTTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGATGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTGCATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCCGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TACGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTATTT

#hap39.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG TATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTCTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGATGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTACATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCTGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTGTTT

#HL01.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG TATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTCTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGGTGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTACATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCTGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTGTTT

#HL02.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG TATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTCTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGATGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTACATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCTGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTGTTT

#HL03.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTTTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG TATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTCTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGATGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTACATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCTGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTGTTT

#HL04.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT

TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG TATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTCTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGATGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTACATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCTGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTGTTT

#HL05.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG TATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTCTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGATGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTACATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCTGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTGTTT

#HL06.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGCTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG AATAAATAAT
CTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTTTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGATGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTGCATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTCGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCCGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTATTT

#HL07.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGCTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT

TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG AATAAATAAT
CTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTTTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGATGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTGCATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTCGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCCGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTATTT

#HL08.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG TATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTCTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGATGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTACATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCTGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTGTTT

#HL09.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG TATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTTTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGATGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTACATGTAG GTGGTGTCTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCTGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTGTTT

#HL10.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG TATAAATAAT

TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTCTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGATGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTACATGTAG GTGGTGTTTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCTGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTGTTT

#HL11.seq
TACACTATAT TTTATTTTCT CTATTTGAGC TGGGTTAATG GGGACGGCTT
TTAGGGTTAT TATTCGTATA GAGTTGGCTA TGCCAGGAAA AATGTTGGAT
GATGGTCAGT TATATAACTT GGTAGTCACT GCACATGGGT TGGTAATAAT
TTTTTTCTTA GTAATACCAA TAATGATTGG TGGGTTTGGT AATTGGTTAA
TTCCCTTAAT ACTTAAAATT CCCGATATGG CTTTTCCTCG TATAAATAAT
TTGAGGTTTT GGTTATTACC TGCGTCAATG CTTCTATTAT TAGGGTCAGC
CTATGTAGAT GGAGGAGCTG GTACCGGTTG GACTGTTTAT CCACCATTGT
CTTCTATTTT GTTTCATTCG GGATGTGCTG TAGATTACGC AATTTTTTCA
TTACATGTAG GTGGTGTCTC TTCCATTTTG GCCTCAATTA ATTTTGTAAT
TACTACTTCG TTGATGCGAA CAGGAGTAAT AATTATCTTA CGTAGGAGAA
TATTAGCTTG GTGTTTAGGT GTTACTGGAT TTTTATTGAT CGTGGCTATA
CCTGTCCTGG CTGGTGGTTT AACTATGTTG CTTACTGATC GACATTTTAG
TACAACGTTT TTTGACCCAA TAGGTTTGGG GGACCCAATT CTTTTTATTC
ACTTGTTT