

# 「104 年莒光花蛤復原力生態調查計畫」

## 【成果報告】



委託單位：連江縣政府

執行單位：國立海洋生物博物館

計畫主持人：邱郁文 助理研究員

共同主持人：張至維 副研究員



中華民國 104 年 12 月

## 目 錄

目錄.....	2
表目錄.....	4
圖目錄.....	5
摘要.....	7
壹、計畫緣起.....	8
貳、相關文獻回顧.....	10
參、工作項目及範圍.....	14
肆、執行內容.....	15
伍、工作及執行進度.....	22
陸、研究結果.....	23
(一) 群聚及族群生物研究.....	23
(二) 花蛤遺傳資料研究.....	27
(三) 當地社區進行(簾蛤科)巡護監測採樣結果.....	28
(四) 北竿塘后道沙灘及周邊岩礁潮間帶簾蛤科資源調查.....	28
(五) 連江縣四鄉五島潛在貝類漁場評估.....	30
柒、討論與建議.....	31
捌、參考文獻.....	52
附錄一、2008 年及 2015 年海瓜子簾蛤序列資料.....	57
附錄二、2015 年東莒福正至犀牛嶼調查照.....	71

附錄三、2015 年委託社區巡護採樣照.....	72
附錄四、2015 年 11 月 16 日成果說明會照.....	73
附錄五、2015 年 11 月 16 日成果說明簽到表.....	74
附錄六、2015 年 11 月 16 日成果說明會－會議結論彙整及社區建議回饋 .....	75
附錄七、社區巡守調查簽到表.....	77
附錄八、期中審查記錄.....	78
附錄九、期中審查意見回覆.....	80
附錄一〇、期末審查記錄.....	82
附錄一一、期末審查意見回覆.....	87

## 表 目 錄

表 1、2008 年、2012 年及 2015 年東莒福正一犀牛嶼潮間帶花蛤共棲物種 組成 .....	35
表 2、2015 年 7、8 月犀牛嶼簾蛤科定量調查總數量 .....	38
表 3、2015 年 7、8 月犀牛嶼簾蛤科定量調查總重量 .....	38
表 4、2015 年 7、8 月犀牛嶼簾蛤科定量調查豐度 .....	38
表 5、2015 年 7、8 月犀牛嶼簾蛤科定量調查生物量 .....	38
表 6、2015 年 7、8 月犀牛嶼，歧紋簾蛤各測線之豐度及生物量 .....	39
表 7、2015 年 7、8 月犀牛嶼，海瓜子簾蛤各測線之豐度及生物量 .....	39
表 8、2015 年 7、8 月各樣點簾蛤科生物之殼長 .....	40
表 9、相關文獻之簾蛤科的年齡與對應之殼長大小參考表 .....	40

## 圖 目 錄

圖 1、資源管理及復育操作過程（張&邱，2012） .....	41
圖 2、東莒-福正到犀牛嶼潮間帶採樣區域示意圖 .....	42
圖 3、北竿鄉塘后沙灘及周邊潮間帶採樣區域示意圖 .....	42
圖 4、2015 年 7、8 月東莒福正－犀牛嶼潮間帶歧紋簾蛤及海瓜子簾蛤樣 區數量圖 .....	44
圖 5、2015 年 7、8 月東莒福正－犀牛嶼潮間帶歧紋簾蛤及海瓜子簾蛤樣 區生物量圖 .....	45
圖 6、2015 年 7、8 月東莒福正－犀牛嶼潮間帶歧紋簾蛤及海瓜子簾蛤體 長頻度分布圖 .....	46
圖 7、2015 年 7、8 月東莒福正－犀牛嶼潮間帶定量調查歧紋簾蛤及海瓜 子簾蛤族群年齡組成分布圖 .....	46
圖 8、2008 年、2012 年及 2015 年東莒福正－犀牛嶼潮間帶歧紋簾蛤、海 瓜子簾蛤豐及菲律賓簾蛤豐度變化 .....	47
圖 9、2015 年 9、10 月東莒福正－犀牛嶼潮間帶，委託社區採集之簾蛤 科生物之體長頻度分佈圖 .....	48
圖 10、2015 年 9、10 月東莒福正－犀牛嶼潮間帶，委託社區採集之簾蛤 科生物之年齡組成分佈圖 .....	48
圖 11、2015 年 7、8、9、10 月東莒福正－犀牛嶼潮間帶，定量調查及委	

託社區採集歧紋簾蛤、海瓜子簾蛤之體長頻度分佈圖 ..... 49

## 摘要

本研究為了解東莒犀牛嶼之花蛤資源(海瓜子簾蛤)之復原情況，本團隊與委託當地之社區於 2015 年 7 月至 10 月間，於連江縣莒光鄉東莒之犀牛嶼至福正沙灘每月進行一次簾蛤科的定量調查。於 7 月及 8 月之定框定量調查，共計採獲簾蛤科 2 屬 2 種（歧紋簾蛤及海瓜子簾蛤）174 個，重 1,172 g。其中，當地俗稱花蛤之海瓜子簾蛤各測線之豐度除西 3 測線全無捕獲、西 2 測線 7 月無捕獲外，其餘豐度在 0.33 至 3.00 間 ind./m<sup>2</sup>；平均豐度為 1.33 ind./m<sup>2</sup>，生物量為 5.90 g/m<sup>2</sup>。相較於 2012 年的 0 捕獲，莒光花蛤之資源已有稍微回復的現象。

本研究 7、8 兩月所採集的海瓜子簾蛤殼長範圍為 5.74 ~ 39.64 mm，平均殼長  $27.61 \pm 8.24$  mm，回推年齡為未滿 1 齡個體 2 個、1 齡 14 個、2 齡 16 個，3 齡 30 個，大於 3 齡 1 個。委託社區之巡護採集之海瓜子簾蛤殼長範圍在 21.07~46.04 mm，平均殼長為  $32.70 \pm 5.64$  mm，回推年齡 2 齡 48 個、3 齡 77 個、大於 3 齡 13 個，而無捕獲 1 齡及小於 1 齡的個體。此結果顯示 2015 年 7 至 10 月的海瓜子簾蛤族群為多年齡組成，且以 3 齡的為多，確實有資源恢復的現象。而在海瓜子簾蛤之 COI 基因序列分析中，2008 年及 2015 年的單基因型分佈亦無極化的趨勢。整體而言，犀牛嶼至福正沙灘一帶之海瓜子簾蛤從 2011 年因病而大量死亡後，至今已有資源回復之現象。惟資源量尚少，仍需持續進行保育措施。

## 壹、計畫緣起

海瓜子簾蛤 (*Ruditapes variegata*) 屬雙殼綱 (*Bivalvia*) 簾蛤目 (*Veneroidea*) 簾蛤科 (*Veneridae*)，與菲律賓簾蛤俗稱花蛤，因其肉味鮮美且營養價值高，為馬祖重要的經濟水產貝類之一 (鄧，2007)。莒光鄉居民經常於退潮時進行撿拾花蛤活動，主要的撿拾區在東莒犀牛嶼到福正港間的潮間帶，除了自家食用外也提供連江縣的餐廳及其它鄉居民食用，為重要的地方特色海產。近年來為了配合城鄉產業轉型及發展永續利用的產業，莒光鄉規劃了花蛤節，並且在縣政府及居民的合作下，成為莒光鄉成功的創意產業。然而連江縣政府為防止漁民採捕、棲地破壞、環境變遷和人為汙染等人為因素造成當地花蛤資源減少，近年來正積極進行花蛤資源調查和規劃管理等保育活動，以求此特色水產資源能達到永續利用之目標 (邱，2008)。但自 2011 年 4 月起，大量的花蛤因疱疹病毒而死亡，使當地花蛤族群數量急遽減少，經連江縣府採集病樣標本送往國立台灣大學獸醫學系診檢，發現有疱疹樣病毒殘留 (馬祖日報，2011/6/18; 2011/8/25)。

近年人類活動及環境變化對海洋生物資源和海洋經濟影響甚鉅，已引起各領域研究學者及社會各界的關注 (傅，2008；于，2001)，例如 2014 年 11 月間，金門縣烈嶼鄉上林海灘發現二枚貝類死亡之現象，縣府水試所派員赴現場實地勘查採樣與實地訪查，將樣品分別寄往國立高雄大學及國



立台灣大學獸醫系進行病原體檢測，初步結果並未發現已知病毒，後續進行未知病原檢測，另外，環保局採樣水質檢驗並無異常；為求謹慎，特別擴大採樣監測範圍，縣府建設處會同水試所再至烈嶼及大金門后湖海濱兩地分別採樣牡蠣及花蛤等貝類，並送往國立臺灣大學獸醫學系進行已知及未知病原檢驗，目前尚待檢驗報告(金門日報社，2014/12/10; 2014/12/14)。

在 2011 年的花蛤因病死亡爆發後，連江縣政府憂心該次花蛤疱疹病毒事件造成當地花蛤特色水產資源衰退。縣政府也正式公告「東莒島花蛤漁區及漁期禁止限制事項」，宣布自 2012 年 1 月 1 日至 12 月 31 日止，凡擅自採集者，依漁業法第六十五條第一項第五款規定核處罰鍰最高十五萬元以上(馬祖日報，2011/8/25)。以期藉由禁採之保育手段，使因病而族群量減少的花蛤，在無捕獲壓力下能夠有休息而復甦的機會，最終達海洋生物資源保育及永續利用等漁業資源管理的重要目標。

縣府透過禁漁限制提升僅存具有抗病毒之花蛤的自然資源恢復力，而本計劃將針對“花蛤”(海瓜子簾蛤及菲律賓簾蛤)作為主要研究對象，進行共棲物種、花蛤族群分布及遺傳結構分析研究，藉以科學方式調查花蛤資源自然恢復情形，並協助當地社團或協會建立並執行當地(簾蛤科)調查、記錄及巡護，以達到在地自我監測與管理之目標。

## 貳、 相關文獻回顧

俗稱花蛤的海瓜子簾蛤與菲律賓簾蛤為一廣溫、廣鹽的物種，分佈於熱帶、亞熱帶及暖溫帶海域，主要棲息於風平浪靜、有淡水注入、水質肥沃且地勢平坦的中低潮區和內灣砂洲地帶等河口近海海域。花蛤在中國大陸南北沿海均有分佈，且具有營養豐富、肉味鮮美、生長迅速、移動性差、適應力強、養殖方法簡單、生產週期短、投資少但收益大等特點，是潮間帶養殖貝類的重要物種之一，與縊蛭、泥蚶、牡蠣有“四大養殖貝類”之稱（庄，2001；常，2007）。

目前針對馬祖莒光鄉花蛤族群之研究不多，有 2008 年「莒光鄉海瓜子簾蛤生態調查及保育區規劃計畫」及 2012 年「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」詳細調查當地海瓜子簾蛤族群，其調查主要以馬祖莒光鄉海瓜子簾蛤物種族群分布、生殖繁衍和遺傳學研究等三方面進行研究。2008 年調查族群分布結果，其豐度結果顯示調查地區內以北一樣點 20.33 ind./m<sup>2</sup> 最高，東一樣點 1.33 ind./m<sup>2</sup> 最低。生物量方面，以北一樣點 57.19 g/m<sup>2</sup> 最高，東一樣點 5.26 g/m<sup>2</sup> 最低，結果顯示，海瓜子簾蛤多棲息如北一樣點的混雜貝殼沙及礫石的海岸棲地。在繁殖生物學方面，當地海瓜子簾蛤之肥滿度 5 月為最高，5 月後則開始急遽下降，推測此期間經歷了生殖季高峰，體中的精卵釋出，造成肥滿度大幅下降，9 月後海瓜子簾蛤進入下一個生殖週期使得肥滿度回升，因此得知馬祖莒光鄉

海瓜子簾蛤生殖季可能為 4、5 月及 9 月。遺傳學研究方面，2008 年馬祖莒光鄉當地花蛤族群的遺傳資料共發現 10 種單基因型(haplotypes)，核苷酸多樣性( $\pi$ )為 0.36%，單基因型多樣性( $H_d$ )為 0.94，結果顯示當地海瓜子簾蛤具有高遺傳多樣性(邱，2008)。但是，到了 2012 年優勢物種海瓜子簾蛤無記錄與菲律賓簾蛤僅於西三樣點記錄得菲律賓簾蛤，豐度為 2.0 ind./m<sup>2</sup>，生物量為 12.2 g/m<sup>2</sup>，簾蛤科物種族群數量差異甚大。與漁民訪談後推測原因應為近年來除了因花蛤季使得當地的野生花蛤族群受到大量採捕外，寒害與 2011 年 4 月起的花蛤疱疹病毒等事件皆使東莒野生花蛤族群數量大量減少，故 2012 年簾蛤科族群明顯較 2008 年少(張&邱，2012)。且在 2012 年委託當地漁民進行花蛤定量調查結果顯示，皆僅能於東一和西一等低潮位樣區記錄得花蛤，且每月調查平均僅能調查 10 隻左右，與 2008 年相比，族群數量有明顯減少的趨勢。而定量調查花蛤的平均殼長為 22.32 mm，分析蛤齡群組成，發現以一齡及未滿一齡占大多數(90%)，二齡個體數目很少，2012 年已看到補充群加入本地族群，推測此族群為 2011 年生殖季的加入的幼苗，但補充群還未長成 1 齡的季節，因為花蛤從著苗到成長至殼長 0.5 公分需要五至六個月(吳，1995；庄，2001)，因此需要更長時間的監測與調查紀錄才能明確顯示當地花蛤的族群動態(張，2012)。

調查東莒鄉野生花蛤族群數量結果顯示，當地有著高豐度的野生花蛤族群，自 2011 年花蛤疱疹病毒事件後，花蛤族群數量更是急遽減少，因此

為了解花蛤族群數量於禁漁一年後回復之情況，調查東莒當地花蛤族群資源評估監測是急迫且必須的。

目前國外已有許多學者基於永續利用及管理原則，積極調查潮間帶傳統漁撈對於貝類資源影響等研究，如針對撿拾活動進行定量、採捕壓力和採捕頻率等 (e.g. Siegfried et al., 1985; Hockey and Bosman, 1986; Duran et al., 1987; Hockey et al., 1988; Lasiak, 1993; deBoer and Longamane, 1996; deBoer and Prins, 2002; Rius and Cabral, 2004; Jimenez et al., 2011)。相較於國外，我國目前僅針對較大類型之經濟水產資源如漁業有詳細記錄 (歐, 2006)，貝類資源則記錄較少，目前僅少數地區如苗栗竹南及台南台江國家公園等針對當地經濟貝類資源進行調查 (吳, 2010; 吳, 2011)。其中台江國家公園更針對當地漁民採捕漁獲進行監測，以了解當地漁民採捕情況。其結果如下，各月份漁民採捕總量平均為  $1000 \pm 136.07$  kg，5 月為最高且有顯著差異 ( $p < 0.05$ )，且漁民採捕總量與採捕人數呈高度正相關 ( $p < 0.05$ ,  $R^2 = 0.9428$ )，得知採捕總量受撿拾人數影響。範圍定量調查顯示除某些月份有顯著差異外 ( $p < 0.05$ )，其餘各月差異不大，並推論環文蛤數量仍在穩定範圍內。若能建立確切之貝類資源利用量，進而規劃採捕量限制和規劃適當保護區將可達到海岸資源永續發展目標及保有目前之使用利益，並經由適當的規劃設計，將可使此區成為一個提供多種相容性用途的地區 (吳, 2007)。

近年遺傳學研究興起，許多學者紛紛建立物種族群的族群遺傳多樣性，作為保育方面的參考，如 Sekine 於 2006 年研究中指出，為防範放流的外來族群擾亂原生族群的遺傳多樣性，建立當地原生族群的遺傳多樣性是必要的 (Sekine, 2006)。而東莒鄉野生花蛤遺傳學結果顯示，2008 年時東莒鄉野生花蛤有著高遺傳多樣性，2011 年後花蛤疱疹病毒對花蛤的遺傳多樣性是否有造成影響，再次持續了解並建立遺傳相關資料是必須的。

為評估馬祖東莒鄉野生花蛤資源是否因近年漁民的採捕和花蛤疱疹病毒事件而導致族群數量減少，進行花蛤族群和遺傳多樣性調查是急迫且必須的。2012 年經由保育策略操作流程分析本區特性發現 (圖 1)，區域內貝類資源利用與保育目標為共同需求，因此資源調查是首要目標，之後才能逐步經由科學證據進行規劃和管理。由於馬祖東莒花蛤資源管理需要制定適合在地及有效的管理方法來防止遭受破壞，否則將需長久時間或甚至永遠無法恢復，因此貝類資源的監測及控管是重要的思考方向 (張&邱，2012)。

本計畫將針對海瓜子簾蛤為監測對象，進行族群數量及遺傳多樣性分析研究，進一步估算當地花蛤族群數量、採捕規範限制和遺傳多樣性等，作為建立馬祖東莒鄉花蛤資源保育及永續利用的基礎資料，以提供未來在開放傳統捕撈行為標準與規範之建議，以達到該區域自然資源永續利用之原則。

## 參、 工作項目及範圍

### (一) 工作項目

1. 於莒光鄉福正到犀牛嶼潮間設置 8 個樣點，並以定性調查方法調查當地共棲生物資源。
2. 每樣點設置不同潮位採樣框，於夏、秋對花蛤族群進行定量調查。
3. 建立馬祖莒光鄉主要特色水產，海瓜子簾蛤族之群遺傳資料。
4. 104 年 11 月底前至莒光鄉辦理調查成果說明會 1 場。
5. 委託當地社團或協會進行當地（簾蛤科）調查、記錄及巡護。

### (二) 研究調查範圍

調查區域：馬祖東莒福正港至犀牛嶼的沿岸潮間帶（圖 2）。其中犀牛嶼為突起的海中島礁，漲潮時為離岸孤礁，低潮時露出海礁可與東莒島相通。

## 肆、 執行內容

### (一) 群聚及族群生物研究方法

#### 1. 採樣方法

東莒-福正到犀牛嶼潮間帶，共分為夏、秋兩季調查。每季設置 8 個樣點，分別為北一、北二、東一、東二、東三、西一、西二及西三（圖 2），每個樣點設置一條穿越線，長度視潮間帶長度而定，約 15 公尺，涵蓋高中低潮位，並於各潮位設立一個採樣框(1 平方公尺)，定量採樣並計算花蛤族群量及定性調查共棲生物。

#### 2. 物種鑑定及生物資源

(A) 福正到犀牛嶼潮間帶定性調查共棲生物資源並計算多樣性指數。

設置八個樣點，每樣點穿越線包含高中低潮位，定量採樣計算花蛤族群量及定性調查共棲生物。

(B) 標本攜回後以 Abbott and Dance (1986), Kira (1989), Lai(1986,1987,1990,1998) and Okutani (2000)等文獻及圖鑑進行標本比對及鑑定工作，隨即對每個個體進行體長及重量的測量。

(C) 將採得之樣本以70%酒精（將市售95%酒精500 mL加水178 mL即為70%酒精）固定。

### 3. 簾蛤科生物學測定

- (D) 對不同形態特徵的物種，以不同方式進行測量，方法參考圖鑑文獻，生物種類儘可能鑑定至種的層級並列出學名。
- (E) 用游標尺測量殼長、殼高和殼寬，精確到0.1 mm。
- (F) 利用電子天平測定簾蛤科個體重及組織乾重，精確到0.01 g。

### 4. 個體資料分析

- (A) 底棲生物群聚結構分析包括：物種多樣性 (diversity)、均勻度、生物量及豐度(有效位數小數點下二位)。

- a. 多樣性指數採用香農韋納指數(Shannon - Wiener index,  $H'$ )，計

算公式如下：

$$H' = -\sum_{i=1}^s P_i \log_2 P_i$$

$H'$ ：多樣性指數

$S$ ：樣品中的種類總數

$P_i$ ：第  $I$  種的個體數( $n_i$ )與總個體數( $N$ )的比值( $n_i/N$ )

- b. 均勻度可採用皮耶諾均勻度指數(Pielou's evenness index,  $J$ )，其

計算式如下：

$$J = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

$J$ ：均勻度指數



$H'$ ：多樣性指數

$H'_{max}$ ：為  $\log_e S$ ，表示多樣性指數的最大值， $S$  為樣品中種類總數。

$J$ ：範圍為 0~1 之間， $J$  值大時，表示種間個體數分佈較均勻，反之則表示種間個體數分佈較不均勻。

c. 生物量及豐度估算按下列公式計算：

$$B = \frac{WS}{A \times p}$$

$$D = \frac{NS}{A \times p}$$

$WS$ ：各樣點花蛤的總重量

$NS$ ：各樣點花蛤的個數

$A$ ：花蛤取樣樣框的面積

$P$ ：樣框數

## (二) 花蛤遺傳資料研究

為建立莒光海瓜子簾蛤族群遺傳資料，本研究於莒光進行標本採集，並分析遺傳資料，樣品處理及實驗步驟如下：

### 1. 樣本採集

撿拾活體海瓜子簾蛤保存於 70% 酒精中，之後置於 -20°C 冰箱保存，

接著將各地點選取之樣本進行定序比對。

## 2. genomic DNA 之萃取

將保存於-20°C 冰箱中之花蛤樣本，選取外套膜部份的組織剪碎並以 Geno Plus™ Genomic DNA Extraction Miniprep System 或 DNeasy Blood & Tissue Kit 萃取 genomic DNA，存放在-20°C 冰箱中保存，以待後續聚合酶連鎖反應。

## 3. 粒線體 DNA 中的 COI 基因片段之增幅與定序：

本研究選擇粒線體基因為核苷酸定序之對象，以聚合酶連鎖反應技術 (PCR) 配合核酸引子對 LCO-1490 5'-GGTCAACAAATCATAAAGATATGGG-3' 及 HCO-2198 5'-TAAACTTCAGGGTGACCAAAAAATCA-3' (COI) (Martin et al., 2007) 大量增幅粒線體 DNA 中 COI 基因片段，目標 COI 產物大小為 657 bp。反應條件為：94 °C 3 分鐘一個循環，使 DNA 雙股結構裂解；重覆 35 個循環含 94 °C 30 秒使 DNA 雙股裂解，52 °C 40 秒使引子與單股 DNA 模版接合，72 °C 1 分鐘使引子延長，最後 72 °C 7 分鐘以增加基因產量。PCR 產物委託生技公司進行定序工作。

#### 4. 核苷酸序列之比對、整理與分析：

以 MEGA 6.0 (Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 6.0) (Kumar et al., 2001) 比較樣本間鹼基對替換(transition)及鹼基對易位(transversion)的發生頻率及比值，計算彼此的序列變化。另外利用 DnaSP ver 4.50.2 (Rozas et al., 2003) 進行 Tajima's D test、Fu and Li's D\* test 以及 Fu and Li's F\* test，分析序列是否符合中性假說 (Kimura, 1983)。族群有無符合中性假說與是否經歷瓶頸效應或面臨自然選汰壓力有關，若上述 3 種檢測未達顯著差異，表示序列之變異點為隨機改變且未受天擇壓力；若結果顯著數值為正，代表面臨平衡型選汰 (balancing selection) 壓力或是經歷瓶頸效應；若結果顯著數值為負，則顯示可能有正向選汰或族群擴張現象 (Tajima 1989, Fu 1997, Akey et al., 2004)。

遺傳多樣性的探討利用 DnaSP 計算樣本序列的變異點 (polymorphic site, S)、核苷酸多樣性 (nucleotide diversity, Pi)、平均核苷酸差異數 (average pairwise of nucleotide differences, K)、單基因型多樣性 (haplotype diversity, Hd) 和單基因型間的核苷酸差異 (pairwise of nucleotide differences)，建立海瓜子簾蛤族群的遺傳多樣性資料。

### (三) 委託當地社團或協會進行(簾蛤科)監測及巡護

委託馬祖莒光鄉當地居民於 8 月至 10 月時進行二次當地簾蛤科調查、記錄及巡護，針對莒光鄉犀牛嶼潮間帶花蛤族群進行範圍定量調查，每次調查於當月兩次最大潮之最低潮前後 3 小時於莒光鄉犀牛嶼潮間帶東樣區、西樣區及北樣區各選取高、中和低潮位的三條線，穿越線自岸邊延伸至犀牛嶼底端長約 100 m，並沿著穿越線左右各 50 cm 範圍內進行調查並記錄。

### (四) 北竿塘後沙灘及周邊岩礁潮間帶簾蛤科資源調查

為了解馬祖其他潮間帶如塘后沙灘與其周圍岩礁棲地生物資源之現況，並豐富馬祖海岸自然資源紀錄及發掘花蛤族群之其他潛在棲地，作為將來資源永續利用或花蛤族群復育之基礎資料。本團隊在北竿鄉塘后沙灘及周邊岩礁的沿岸潮間帶進行簾蛤科及其他共棲物種的資源調查。調查區域及方法如下：

調查區域：馬祖北竿鄉塘后沙灘及周邊岩礁的沿岸潮間帶（圖 3）。

調查方法：退潮期間，在北竿鄉塘后沙灘及周邊潮間帶，利用隨機目視法進行一次大範圍底棲軟體動物之定性調查，記錄發現之物種或類別後製作物種名錄，並拍照建立影像資料。

### (五) 連江縣四鄉五島潛在貝類漁場評估

包含南竿鄉、北竿鄉、東引鄉及莒光鄉的東莒島和西莒島等四鄉五島，

進行潛在貝類漁場評估。針對四鄉五島的潮間帶，進行現場勘查，紀錄底質環境及螺貝類生物資源概況等資料，並配合資源貝類一如花蛤等之棲地喜好及習性進行分析。

## 伍、 工作及執行進度

2015 年莒光花蛤復原力生態調查計畫進度甘梯圖

月次 工作項目	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
文獻收集 1 式								
共棲物種調查 2 次			夏		秋			
花蛤定量調查 2 次			夏		秋			
漁民委託調查 2 次								
花蛤遺傳資料 20 筆								
成果說明會 1 次								
塘后定性調查 1 次								
期中報告				8/31				
期末報告							11/20	
成果報告								12/10

1. 進行犀牛嶼到福正港間花蛤與共棲物種調查，分析物種組成。建立犀牛嶼花蛤物種豐富度、族群生物量、分佈狀況與其他共棲物種的資料。
2. 以定量方式估算單位面積馬祖莒光鄉花蛤野生族群數量，瞭解目前野生花蛤資源量及分佈狀況，將有助於評估目前野生花蛤回復情況，並進一步有效利用資源及發展出符合永續經營的管理方式。
3. 為持續監測馬祖莒光鄉野生海瓜子簾蛤族群之遺傳多樣性是否有受到疫情影響，建立海瓜子簾蛤及菲律賓簾蛤的遺傳資料，以評估是否發生遺傳多樣性降低等情況，進一步提供日後種苗放流之依據。
4. 建立北竿鄉塘后及附近潮間帶底棲動物之資源名錄，發掘馬祖其他潛在花蛤族群並建立更豐富的馬祖海岸底棲動物資源之資料。

## 陸、 研究結果

### (一) 群聚及族群生物研究

已於民國 104 年 7 月 30 日至 31 日及 8 月 29 日至 30 日，完成兩次東莒—福正至犀牛嶼潮間帶的花蛤族群之定量調查及共棲生物的定性調查。

#### 1. 物種鑑定及生物資源

##### (1) 定性調查—共棲軟體動物組成

2015 年 7 月、8 月東莒—福正至犀牛嶼潮間帶軟體動物共計多板綱、腹足綱及雙殼綱等 3 綱 31 科 48 種，詳見（表 1）。此外。在本研究進行調查時，當地有漁民正在進行傳統的章魚採捕—擾動石縫發現章魚後，再徒手或以長棍捕獲。因此，在本研究中雖然沒有記錄到頭足綱，但本潮間帶亦有章魚等頭足類的分佈。

回顧 2008 年及 2012 年之福正至犀牛嶼潮間帶的共棲軟體動物組成，2008 年計有 3 綱 42 種、2012 年 3 綱 33 種，而今年 2015 年的 48 種過去兩年之調查記錄為多。累計 3 年調查之共棲軟體動物物種數達 65 種（圖 4）。以物種出線的有無，計算各年度間的組成相似度，2008 年與 2012 年組成較為相似，相似度為 72%，2015 年則與 2008 年和 2012 年較不相似，相似度依序分別為 44%和 54%，相似程度約一半。顯示，從 2008 年至 2015 年間，可能已有些微的組成變化。然而，由於僅用物種出現的有無計算相

似度，亦有可能放大罕見物種的影響力，而低估年度間之相似度值。

## (2) 定量調查—簾蛤科之豐度與生物量

### A. 2015 年調查成果

2015 年 7 月、8 月東莒—福正至犀牛嶼潮間帶，共計捕獲簾蛤科生物 2 屬 2 種 174 個，總重 1,172.2 g (表 2、表 3)，包括歧紋簾蛤 110 個，重 888.7 g，海瓜子簾蛤 64 個，283.4 g (表 2、表 3、圖 5、圖 6)。歧紋簾蛤 7 月以福正北樣區所採集到之個體數較為多，8 月則以犀牛嶼東樣區較多；而海瓜子簾蛤不論 7 月或 8 月，皆以福正北樣區為多(表 2、圖 5)。在重量方面，與數量呈現相同現象，歧紋簾蛤 7 月以北樣區、8 月以犀牛嶼東樣區為重，海瓜子簾蛤兩月皆以福正北樣區為多(表 3、圖 6)。

在豐度和生物量方面，簾蛤科總平均豐度  $3.63 \text{ ind./m}^2$ ，總生物量為  $24.42 \text{ g/m}^2$  (表 4、表 5)，以歧紋簾蛤的  $2.29 \text{ ind./m}^2$  和  $18.52 \text{ g/m}^2$ ，高於海瓜子簾蛤的  $1.33 \text{ ind./m}^2$  和  $5.90 \text{ g/m}^2$ 。7 月及 8 月，歧紋簾蛤之豐度依序為  $2.08 \text{ ind./m}^2$  和  $2.50 \text{ ind./m}^2$ ，生物量依序為  $2.50 \text{ g/m}^2$  和  $22.93 \text{ g/m}^2$ ；海瓜子簾蛤依序為  $1.17 \text{ ind./m}^2$  和  $1.50 \text{ ind./m}^2$ ， $5.35 \text{ g/m}^2$  和  $6.46 \text{ g/m}^2$ 。兩月相比，不論是歧紋簾蛤或是海瓜子簾蛤，皆以 8 月的豐度和生物量為高。而 8 月正是 2015 年莒光海洋觀光年的活動月份，顯示觀光旅遊等人為活動，並未對福正至犀牛嶼潮間帶的簾蛤生物造成負面影響。

兩月各樣區測線歧紋簾蛤和海瓜子簾蛤的豐度和生物量，詳見表 6



和表 7。其中豐度除了福正北 2 測線和犀牛嶼西 1 測線以海瓜子簾蛤(2.50 ~ 3.67 ind./m<sup>2</sup>)高於歧紋簾蛤(1.00 ~ 1.50 ind./m<sup>2</sup>)外，其餘各樣區測線，皆以歧紋簾蛤高於海瓜子簾蛤，顯示歧紋簾蛤之資源較海瓜子簾蛤較為豐富。

## B. 歷年回顧

比較 2008 年、2012 年及 2015 年簾蛤科的生物資源量，2008 年計有 3 種簾蛤科生物，包含歧紋簾蛤、海瓜子簾蛤及菲律賓簾蛤，而 2012 年和 2015 年則僅有 2 種簾蛤生物，2012 年為歧紋簾蛤與菲律賓簾蛤，2015 則為歧紋簾蛤與海瓜子簾蛤。

2008 年、2012 年及 2015 年歧紋簾蛤之總平均豐度依序為 3.17 ind./m<sup>2</sup>、0.21 ind./m<sup>2</sup>、2.29 ind./m<sup>2</sup>；海瓜子簾蛤依序為 8.88 ind./m<sup>2</sup>、無捕獲、1.33 ind./m<sup>2</sup>；菲律賓簾蛤則為 0.46 ind./m<sup>2</sup>、0.13 ind./m<sup>2</sup>、無捕獲。不論是歧紋簾蛤、海瓜子簾蛤或菲律賓簾蛤，皆以 2008 年的豐度為高。整體而言，除了菲律賓簾蛤不論年份之豐度皆很低外，在各年間以 2008 年的簾蛤科的資源豐度為佳，2012 年有明顯的削減，而 2015 年則有回復的現象（圖 9）。

## 2. 簾蛤科的族群結構

本研究 7、8 兩月所採集的歧紋簾蛤殼長範圍為 11.62 ~ 47.05 mm，平均殼長  $30.50 \pm 5.53$  mm，海瓜子簾蛤範圍為 5.74 ~ 39.64 mm，平均殼長  $27.61 \pm 8.24$  mm。本研究利用 Sturges 和 Snedecor 取平均值計算組距後，

再繪製殼長分佈圖看族群結構(圖 7)。歧紋簾蛤殼長 30-33 mm 的數量最多而海瓜子簾蛤以 33-36 mm 的數量最多。從殼長頻度分佈圖可看出，歧紋簾蛤波形呈現偏峰，或略呈雙峰；海瓜子簾蛤波形則呈現明顯的雙峰，一組波峰在 30-33 mm，另一波峰在 18-21 mm；顯示 2015 年 7、8 月所採獲之歧紋簾蛤或海瓜子簾蛤，皆有兩個主要年級群，以海瓜子簾蛤較為明顯。

在花蛤的年齡判定上，海瓜子簾蛤和菲律賓簾蛤可參考李明雲等人 (1989) 菲律賓簾蛤的成長研究，而歧紋簾蛤則可參考 Kilada (2010) 發表同屬 (*Gafrarium*) 的斜肋縱簾蛤 (*Gafrarium pectinatum*) 的成長研究。李明雲等人 (1989) 指出菲律賓簾蛤苗殼長介於 1.79-4.78 mm，1 齡殼長介於 11.0-22.0 mm，2 齡殼長介於 20.0-30.0 mm，3 齡殼長介於 30.0-39.0 mm。而 Kilada (2010) 則算出斜肋縱簾蛤殼長的成長方程式為  $L = 36.307 \times (1 - e^{-0.813 \times (t - 0.053)})$ ，因此回推 1 齡的殼長為 19.49-28.85 mm，2 齡 28.85- 32.99 mm，32.99 mm 則為 3 齡以上的個體 (表 9)。

因此，本研究 2015 年 7、8 月所採得之歧紋簾蛤未滿 1 齡個體 4 個、1 齡 30 個、2 齡 43 個，3 齡 12 個，大於 3 齡 21 個；海瓜子簾蛤未滿 1 齡個體 2 個、1 齡 14 個、2 齡 16 個，3 齡 30 個，大於 3 齡 1 個(圖 8)。兩種皆有採捕到 0 齡至 3 齡以上的個體。

將年齡與殼長頻度分佈圖交互比較，可發現歧紋簾蛤主要波峰的 30-33 mm，恰好為 2 齡與 3 齡的交界，因此雖然以 30 mm 做為界限，區分為

兩個年齡(2 齡與 3 齡)，但實際上應屬同一個年級群(即同一時間入添至犀牛嶼一帶的苗)，為初滿 3 齡或快滿 3 齡的年級群。而海瓜子簾蛤的兩個波峰，第一個為 18-21 mm 或 21-24 mm，落在快滿 2 齡至 2 齡出頭，而第二個波峰為 33-36 mm 即為 2 齡族群(圖 7、圖 8)。

## (二) 花蛤遺傳資料研究

本研究共分析 2015 年 20 個海瓜子簾蛤科的 COI 基因序列(個體代號 2015-001.seq~2015-020.seq)，與 2008 年的 20 個個體序列一併呈現於附錄一。研究結果顯示在 20 個海瓜子簾蛤樣本所增補的 COI 部分序列中鹼基 T 平均所佔比率為 39.8%，C 為 13.3%，A 為 23.0%，G 為 24.0%。共有 14 個單基因型(haplotype)。而總長 657 bp 的序列中，共發現 24 個變異點。核苷酸多樣性(pi)為 0.00644，單基因型多樣性(Hd)則為 0.936。以 MEGA 6.0 軟體計算序列鹼基替代率為 1.00。

為了探討馬祖海瓜子簾蛤是否符合中性假說，本研究利用 DnaSP 計算 Tajima's D test、Fu and Li's D\*test 及 Fu and Li's F\*test 三種檢定，數值依序為-1.49730、-0.83408、-1.19351，P 值皆大於 0.10，檢定結果皆不顯著。

另外，利用統計軟體 R 的 pegas 套件，繪製 2008 年及 2015 年共 40 條海瓜子簾蛤的單基因型網狀圖(haplotype network) (圖 14)。2008 年及 2015 年共計有 25 個單基因型，其中以單基因型 III 為優勢基因型，2008

年和 2015 年分別各 5 條序列皆為單基因型 III。以單基因型 III 為中心呈現星狀的突變分佈。包含一次突變的單基因型 VII、XVI、XXV，及兩次突變的單基因型 VI，與先經一次突變為單基因型 V 再突變一次為 XII 的單基因型，以及一次突變成單基因型 VIII 並形成次中心往後呈星狀突變一至多次數個突變的分支。由單基因型網狀圖星狀分佈顯示，犀牛嶼海瓜子簾蛤的基因多樣性高，2008 年及 2015 年的單基因型分佈並無極化的趨勢，兩年皆以單基因型 III 為優勢。

### (三) 當地社區進行(簾蛤科)巡護監測採樣結果

委託之當地社區以於 9 月 12、14 日，以及 10 月 14、15 日，進行東莒—福正至犀牛嶼潮間帶的巡護監測採樣。社區監測共計採捕獲歧紋簾蛤 138 個、海瓜子簾蛤 121 個。歧紋簾蛤殼長範圍在 22.60~38.19 mm，平均殼長為  $31.26 \pm 3.23$  mm，海瓜子簾蛤殼長範圍在 21.07~46.04 mm，平均殼長為  $32.70 \pm 5.64$  mm (圖 10)。回推年齡，歧紋簾蛤 1 齡 29 個、2 齡 55 個、3 齡 18 個、大於 3 齡 19 個，無捕獲小於 1 齡個體；海瓜子簾蛤則捕獲 2 齡 48 個、3 齡 77 個、大於 3 齡 13 個，而無捕獲 1 齡及小於 1 齡的個體 (圖 11)。

### (四) 北竿塘后道沙灘及周邊岩礁潮間帶簾蛤科資源調查

本研究於 2015 年 8 月 1 日至北竿塘后道沙灘及周邊岩礁潮間帶進行簾蛤科資源調查，共記錄有腹足綱 9 科 12 種及雙殼綱 (簾蛤科) 1 科 3

種等軟體動物。其中簾蛤科記錄有小眼花簾蛤 (*Ruditapes philippinarum*)、花蛤 (*Macridiscus aequilatera*)、文蛤 (*Meretrix lusoria*) 等三種。

北竿塘后道為沙礫灘環境但伴隨著泥，因此當地同時分佈著以居於礫石、岩礁區漁舟蜃螺 (*Nerita albicilla*)、花斑蜃螺 (*Nerita japonica*)、草蓆鐘螺 (*Monodonta labio*)、中華棘螯螺 (*Turbo chinensis*)、瘤珠螺 (*Turbo chinensis*).....等，也同時有以泥沙混合或泥質環境棲息為主的瘦海蝨 (*Batillaria cumingii*) 及燒酒海蝨 (*Batillaria zonalis*)，現場亦有發現許多棲息於泥灘環境玉螺所產的卵鞘。顯示，北竿塘后道為泥沙礫混合的棲地。

簾蛤科中的文蛤及花蛤 (俗稱沙蚌) 主要分佈於沙質的為棲地，而海瓜子簾蛤 (俗稱花蛤) 則以礫沙混合的棲地為主。而本地雖然有在兩種微棲地分別發現文蛤、沙蚌與海瓜子簾蛤的活體貝類，但數量極少。一個潮水約 3 至 4 小時的調查時間，動員 6 名調查研究人員卻皆僅發現海瓜子簾蛤 5 個、文蛤 6 個、沙蚌 10 個的活體貝類，其他在灘地上隨處可見的皆為已死亡的空殼。不過，詢問居民後得知，在本研究前往調查前已因活動或是其他原因而有採捕大量的沙蚌，不過跟以前相比的確資源量較少。故本調查的低發現率有可能是此原因造成資源量而看起來較低。整體而言，本地環境之簾蛤科資源以沙蚌為主，棲地環境中，高比例沙質底亦較適

合沙蚌棲息，而海瓜子簾蛤喜好的礫灘混沙灘之類型微棲地範圍較小，故相對能棲息的環境也較小。

#### (五) 連江縣四鄉五島潛在貝類漁場評估

本研究已至南竿鄉之清水濕地(2015/7/27)、津沙(2015/7/29)、四維(2015/7/29)、梅石(2015/7/29)、珠螺(2015/7/29)、夫人村東面(2015/10/17)及東北面(2015/10/17)、牛角(2015/7/29 及 2015/10/16)和鐵板(2015/10/18)，東莒的福正沙灘(2015/7/31)、神秘小海灣(2015/7/31)和大埔石刻(2015/8/30)等，西莒的坤坵至蛇島一帶(2015/8/30)，北竿的芹壁(2015/8/1)、坂里(2015/8/1)及大坵(2015/10/16)等地。其中原訂 10 月 16-18 前往東引，惟遇船班停駛而無法前往，則轉至北竿大坵及南竿其他澳口進行評估。

其中多數環境多為礫沙混合的環境環境，如南竿的珠螺、清水濕地外灘，夫人村的東北面灘地、西莒的坤坵至蛇島和東莒的大埔石刻等等，皆為多礫石沙灘混合地形，北竿則以塘后道有此棲地環境，適合進行海瓜子簾蛤的復育。而其他沙灘環境的津沙、牛角鐵板西莒的坤坵至蛇島西側和北竿的坂里和塘后道等為多以沙灘為主，適合俗稱沙蚌的復育先期測試。

## 柒、 討論與建議

### 1. 東莒福正至犀牛嶼潮間帶的花蛤族群

2011 年以前東莒的俗稱花蛤的海瓜子簾蛤資源豐富，亦定期舉辦花蛤季，而縣政府及當地鄉公所亦相當重視海瓜子簾蛤的資源保育。故於 2008 年以有要進行海瓜子簾蛤保育規劃而進行的委託調查。然而此豐富資源卻未及維護，突然受到染病的菲律賓簾蛤的感染而使得當地海瓜子簾蛤大量死亡。在 2012 年進行調查時，海瓜子簾蛤幾乎以不復見，棲息於相同環境棲地的歧紋簾蛤亦受到波及，豐度也大幅下降，從原部分區域可有每平方公尺 7 顆的豐度量，下降至平均每平方公尺不到 1 顆的資源量（圖 9）。因此在 2012 年後，經居民的共識及同意下，縣政府遂進行東莒花蛤的禁採保育措施。而至 2015 年，本研究調查時，歧紋簾蛤的資源量可謂以有相當回復，與染病前的 2008 年豐度相當（圖 9），而海瓜子簾蛤也從無回復至有，並以福正沙灘至犀牛嶼間的礫灘潮間帶較為豐富，已回復到每平方公尺 2~4 個之間。從委託進行花蛤巡護採樣的社區居民，亦表示此區域之海瓜子簾蛤較多。惟相較於染病前 2008 年，豐度至多每平方公尺可達 16 個的高資源量仍有相當出入。

此外，本次的海瓜子簾蛤族群年齡從 1 齡前至 3 齡以上的皆有，且不論是研究團隊的定量樣框調查，或委託社區進行的全測線採樣，皆以 2 至 3 齡的為主(圖 12、圖 13)。也再次證犀牛嶼的花蛤族群，有逐漸恢復

的現象。而從族群遺傳的基因分析，2008 年與 2015 年的樣品呈現星狀無極化分群的結果，也顯示 2008 年與 2015 年的花蛤應來自同一族群，是為當地的原生花蛤。顯示過去之禁採及保育策略有初步成效，犀牛嶼的海瓜子簾蛤已逐漸回復，並呈現健康的多峰、多齡的年級群組成。惟整體豐度仍相當低，與過往榮景相差甚遠，且低豐度量之族群對環境或人為的干擾影響反應較為靈敏。後續欲回復到以往的資源量仍有相當長的一段路要走，故當地花蛤之保育有持續進行之必要。

此外，從定量調查有捕獲到 1 齡及 1 齡以前之海瓜子簾蛤，而社區居民則多捕獲到殼長大於 2 公分以上的個體，並以 3 公分以上的數量為多(圖 12)。亦反應了當地居民以傳統方式進行貝類採集時主要採獲的個體較大，捕獲最小體型之殼長為 2 公分，正好為 2 齡以上，而捕獲體型最多的殼長則在 3 公分至 4 公分之間，此段範圍則為 3 齡以上的個體。在保育上，為了使海瓜子簾蛤在捕獲前皆能夠有繁殖下一代的時間及機會，至少應以未滿 2 齡的個體做為禁採對象，若採取更保守的保育策略則可用以未滿 3 齡的個體做為禁採對象。故居民的習慣採捕的個體正好可與保育策略相互應對，需受保育禁採的一齡，恰好是當地居民較少或幾乎沒有採捕的對象。未來再擬推行禁採體型之保育策略時，相對之阻力應較小。

## 2. 社區對東莒貝類資源保育的立場與建議回饋



在 2015 年 11 月 16 日於東莒舉辦的花蛤復原力說明會與座談，與會居民多支持現行的花蛤禁採的保育措施。現場簡易的結論與建議彙整請見附錄六。

原則上，社區居民對於到犀牛嶼撿拾貝類、採捕花蛤，視為當地傳統民情，也是生活記憶的一部分。現今花蛤對於居民，對挖花蛤的土地情感連結更勝於資源的經濟價值。因此，居民對於犀牛嶼花蛤族群雖有初步復原成果開心，但仍感到憂心，而主動提出維持禁採一年後再來看適不適合開放，如果資源量尚低就繼續維持禁採，以及提出嚴格執行盜採花蛤取締……等提議。希望能以保守的保育方式，降低花蛤的採捕壓力以提升族群復原力。在本次說明會中亦有針對後續未來擬開放時應如何管理的互相討論交流。大致上之共識以一分區、分時、花蛤體型限捕一等保育措施併行為主。另外，在其他資源復育的部分，居民表示九孔亦曾是當地的重要貝類資源，但近年已不復見，若未來要進行貝類復育放苗，可考慮從九孔著手。不過惟目前本研究尚未調查到本地原生九孔之種類，因此未來若要進行復育，第一要件要先釐清本海域原生九孔種類，再進行後續復育是否可行、又如何復育的研究。

在居民的各項建議中，提及最多次的是貝類資源放苗應審慎一事。多位居民皆同時表示，希望放苗時能注意到苗的健康狀況，並提及是否可先檢疫無病毒感染後再放苗，也提到曾看過放苗選定在非合適的地點感到非

常可惜。因此，當地居民願意以自身多年經驗提供有關單位進行放苗的評估及參考，希望相關單位進行東莒任何物種的資源復育時，都能與當地居民溝通、請益、或委由當地漁民進行施放。

### 3. 結論與建議

本研究跟據現場調查及成果說明會與居民座談之成果，提出下列建議：

- (1) 花蛤已有初步復育成果，惟資源量尚低，可再維持禁採，提升花蛤復原力。
- (2) 未來花蛤重新開放採捕後，可採取分區、分時、採捕體型限制(限捕未滿 2 齡或 3 齡之個體)等多方管理。並嚴格執行違法取締，杜絕違法採集。
- (3) 任何魚貝類資源放流時，應先做各項確認後再行放流—包含：是否為原生種類？苗的健康狀況(有無病毒感染)？施放地點與方式是否合宜。
- (4) 久居於此的在地居民經驗豐富，並了解當地重要魚貝類資源的分佈及歷年轉變。因此建議未來在規劃保育措施或進行放流復育時，包含核心保育區的設置及地點規劃、種類的消長和應復育的對象，皆可與在地居民逐步溝通與請益。

表 1、2008 年、2012 年及 2015 年東莒福正一犀牛嶼潮間帶，花蛤共棲物種組成。

綱名	綱中文名	科名	科中文名	學名	中文名	2008	2012	2015		
Gastropoda	多板綱	Ischnochitonidae	薄石鰓科	<i>Chaetopleura</i> sp.			0.67			
				<i>Ischnochiton comptus</i>	薄石鰓			v		
				<i>Rhysoplax komaiana</i>	鱗紋石鰓			v		
Gastropoda	腹足綱	Acanthochitonidae	毛膚石鰓科	<i>Acanthochitona achates</i>	毛石鰓			v		
				Patellidae	笠螺科	<i>Patelloida striata</i>	射線青螺	0.58	0.02	
						Nacellidae	花笠螺科	<i>Cellana grata</i>	斗笠螺	0.04
		<i>Cellana toreuma toreuma</i>	花笠螺	0.40	0.77					
		Lottiidae	青螺科	<i>Nipponacmea radula</i>					v	
				<i>Nipponacmea schrenckii</i>	花青螺	11.94	0.79	v		
		Fissurellidae	裂螺科	<i>Scutus sinensis</i>	鴨嘴螺	0.02				
		Turbinidae	蝾螺科	<i>Astraliium haematragum</i>	白星螺				0.17	v
				<i>Lunella granulata</i>	瘤珠螺	7.44	5.88		v	
				<i>Turbo chinensis</i>	中華棘蝾螺					v
				Trochidae	鐘螺科	<i>Cantharidus jessoensis</i>				
		<i>Chlorostoma turbinata</i>	頭巾黑鐘螺							v
		<i>Chlorostoma xanthostigma</i>	素面黑鐘螺			0.48	0.79			
		<i>Granata lyrata</i>				0.10	0.02			
		<i>Herpetopoma lischkei</i>	褐色彫鐘螺			0.02	0.02			
		<i>Kanekotrochus</i> sp.								
		Neritidae	蜚螺科	<i>Monodonta labio</i>	草蓆鐘螺	32.27	16.83			v
				<i>Monodonta neritoides</i>	黑草蓆鐘螺					v
				<i>Omphalius nigerrimus</i>	臍孔黑鐘螺	13.56	3.94			v
				<i>Omphalius rusticus</i>	粗瘤黑鐘螺					v
<i>Tegula argyrostoma</i>	黑鐘螺			11.65	1.42			v		
<i>Nerita albicilla</i>	漁舟蜚螺			0.06	0.02			v		
Cerithiidae	蟹守螺科	<i>Nerita japonica</i>	花斑蜚螺	0.13	1.06			v		
		<i>Cerithium dialeucum</i>	蕾絲蟹守螺					v		
		<i>Cerithium</i> sp.					0.04			
				<i>Clypeomorus monifera</i>	項鍊蟹守螺	0.40				

綱名	綱中文名	科名	科中文名	學名	中文名	2008	2012	2015
		Batillariidae	小海蝨科	<i>Batillaria sordida</i>	黑瘤海蝨	0.25	0.54	v
				<i>Batillaria sordida</i>	黑瘤海蝨	0.25	0.54	v
		Vermetidae	蛇螺科	<i>Thylacodes adamsii</i>	大蛇螺			v
		Cypraeidae	寶螺科	<i>Cypraea sp.</i>				v
				<i>Purpuradusta gracilis</i>	小眼寶螺			v
		Triviidae	蛹螺科	<i>Proterato tomlini</i>				v
		Ranellidae	法螺科	<i>Gyrineum natator</i>	美珠翼法螺	0.25	0.35	v
		Triphoridae	左錐螺科	Triphoridae sp.	左錐螺的一種			v
		Eulimidae	慈螺科	Eulimidae sp.	瓷螺科 sp.			v
		Muricidae	骨螺科	<i>Cronia margariticola margariticola</i>	稜結螺	0.52		
				<i>Ergalatax contractus</i>	粗肋結螺	0.02		
				<i>Mancinella alouina</i>	鐵斑岩螺	0.04		
				<i>Reishia bronni</i>	瘤岩螺		0.02	
				<i>Reishia clavigera</i>	蚶岩螺	1.42	2.29	v
		Buccinidae	峨螺科	<i>Cantharus cecillei</i>	塞西雷峨螺		0.31	v
				<i>Clivipollia sp.</i>		0.02		
				<i>Enzinopsis menkeana</i>	玉米峨螺			v
				<i>Pollia mollis</i>	莫利斯峨螺	0.38		
		Columbellidae	麥螺科	<i>Mitrella bicincta</i>	花帶麥螺	3.15	0.46	v
				<i>Mitrella martensi</i>				v
				<i>Mitrella tenuis</i>				v
				<i>Pyrene testudinaria testudinaria</i>	麥螺	0.06		
		Mitridae	筆螺科	<i>Vicimitra inquinata</i>	鐵柵筆螺	0.02		
		Aplysiidae	海兔科	<i>Bursatella leachii leachii</i>	黃斑燕尾海麒麟			v
		Dendrodorididae	枝鰓海牛科	<i>Dendrodoris fumata</i>				v
Bivalvia	雙殼綱	Mytilidae	殼菜蛤科	<i>Modiolus auriculatus</i>	雲雀殼菜蛤	0.15		
				<i>Modiolus auriculatus</i>	殼菜蛤		0.69	v
				<i>Septifer virgatus</i>	紫孔雀殼菜蛤	0.69	0.48	v
				<i>Trichomya hirsuta</i>	毛殼菜蛤	0.25		
		Arcidae	魁蛤科	<i>Barbatia foliata</i>	鬚魁蛤			v
				<i>Barbatia virescens</i>	青鬚魁蛤	0.25	0.35	v

綱名	綱中文名	科名	科中文名	學名	中文名	2008	2012	2015
		Noetiidae	似魁蛤科	<i>Didimacar tenebrica</i>	褐魁蛤	13.63	27.08	
				<i>Striarca symmetrica</i>	土豆魁蛤			v
		Pteriidae	鶯蛤科	<i>Isognomon legumen</i>	白障泥蛤	0.02	0.02	
		Pectinidae	海扇蛤科	<i>Chlamys</i> sp.				v
		Carditidae	算盤蛤科	<i>Cardita leana</i>	灰算盤蛤	1.58	6.44	v
				<i>Cardita variegata</i>	算盤蛤	2.02	0.27	
		Tellinidae	櫻蛤科	<i>Psammotreta praerupta</i>	蒼白櫻蛤	0.02		
				<i>Tellinella pulcherrima</i>	鯊皮櫻蛤	0.04		
		Semelidae	唱片蛤科	<i>Semele cordiformis</i>	索形雙帶蛤	0.54	0.02	v
		Veneridae	簾蛤科	<i>Gafrarium divaricatum</i>	歧紋簾蛤	3.17	0.21	v
		Veneridae	簾蛤科	<i>Ruditapes philippinarum</i>	菲律賓簾蛤	0.46	0.13	v
		Veneridae	簾蛤科	<i>Ruditapes variegata</i>	海瓜子簾蛤	8.88		v
		Corbulidae	抱蛤科	<i>Corbula scaphoides</i>	舟形抱蛤	0.19	0.04	v
種類數						42	33	48
總豐度(ind./m <sup>2</sup> )						117.33	72.69	
歧異度指數						2.39	2.06	
均勻度指數						0.64	0.59	

註：

1. 2008、2012 年之定量調查資料的單位為 ind./m<sup>2</sup>
2. 2015 年為定性調查之普查資料，以 V 代表本次調查有出現之記錄

表 2、2015 年 7、8 月犀牛嶼簾蛤科定量調查總數量

學名	中文名	7 月			小計	8 月			小計	總計
		北	西	東		北	西	東		
<i>Gafrarium divaricatum</i>	歧紋簾蛤	24	14	12	50	9	20	31	60	110
<i>Ruditapes variegata</i>	海瓜子簾蛤	14	7	7	28	25	9	2	36	64
總計		<b>38</b>	<b>21</b>	<b>19</b>	<b>78</b>	<b>34</b>	<b>29</b>	<b>33</b>	<b>96</b>	<b>174</b>

(單位：ind.)

表 3、2015 年 7、8 月犀牛嶼簾蛤科定量調查總重量

學名	中文名	7 月			平均	8 月			平均	總平均
		北	西	東		北	西	東		
<i>Gafrarium divaricatum</i>	歧紋簾蛤	169.0	87.1	82.4	338.5	76.5	147.4	326.4	550.2	888.7
<i>Ruditapes variegata</i>	海瓜子簾蛤	49.7	39.5	39.2	128.4	100.0	49.8	5.2	155.0	283.4
總計		<b>218.7</b>	<b>126.6</b>	<b>121.6</b>	<b>466.9</b>	<b>176.5</b>	<b>197.2</b>	<b>331.6</b>	<b>705.3</b>	<b>1172.2</b>

(單位：g)

表 4、2015 年 7、8 月犀牛嶼簾蛤科定量調查豐度

學名	中文名	7 月			小計	8 月			小計	總計
		北	西	東		北	西	東		
<i>Gafrarium divaricatum</i>	歧紋簾蛤	4.00	1.56	1.33	2.08	1.50	2.22	3.44	2.50	2.29
<i>Ruditapes variegata</i>	海瓜子簾蛤	2.33	0.78	0.78	1.17	4.17	1.00	0.22	1.50	1.33
總計		<b>6.33</b>	<b>2.33</b>	<b>2.11</b>	<b>3.25</b>	<b>5.67</b>	<b>3.22</b>	<b>3.67</b>	<b>4.00</b>	<b>3.63</b>

(單位：ind./m<sup>2</sup>)

表 5、2015 年 7、8 月犀牛嶼簾蛤科定量調查生物量

學名	中文名	7 月			平均	8 月			平均	總平均
		北	西	東		北	西	東		
<i>Gafrarium divaricatum</i>	歧紋簾蛤	28.16	9.68	9.16	14.10	12.74	16.38	36.27	22.93	18.52
<i>Ruditapes variegata</i>	海瓜子簾蛤	8.29	4.39	4.36	5.35	16.67	5.53	0.58	6.46	5.90
總計		<b>36.45</b>	<b>14.07</b>	<b>13.51</b>	<b>19.45</b>	<b>29.41</b>	<b>21.91</b>	<b>36.85</b>	<b>29.39</b>	<b>24.42</b>

(單位：g/m<sup>2</sup>)

表 6、2015 年 7、8 月犀牛嶼，歧紋簾蛤各測線之(a)豐度及(b)生物量

## (a)豐度

樣區 測線	北		西			東		
	1	2	1	2	3	1	2	3
7 月	7.00	1.00		3.00	1.67	0.33	2.33	1.33
8 月	1.00	2.00	2.00	4.67		1.33	7.33	1.67
平均	<b>4.00</b>	<b>1.50</b>	<b>1.00</b>	<b>3.83</b>	<b>0.83</b>	<b>0.83</b>	<b>4.83</b>	<b>1.50</b>

(單位：ind./m<sup>2</sup>)

## (b)生物量

樣區 測線	北		西			東		
	1	2	1	2	3	1	2	3
7 月	50.81	5.51		21.33	7.71	2.11	16.09	9.27
8 月	11.10	14.39	11.90	37.23		36.74	60.22	11.84
平均	<b>30.95</b>	<b>9.95</b>	<b>5.95</b>	<b>29.28</b>	<b>3.85</b>	<b>19.42</b>	<b>38.16</b>	<b>10.55</b>

表 7、2015 年 7、8 月犀牛嶼，海瓜子簾蛤各測線之(a)豐度及(b)生物量

## (a)豐度

樣區 測線	北		西			東		
	1	2	1	2	3	1	2	3
7 月	3.00	1.67	2.33				2.00	0.33
8 月	2.67	5.67	2.67	0.33		0.67		
平均	<b>2.83</b>	<b>3.67</b>	<b>2.50</b>	<b>0.17</b>		<b>0.33</b>	<b>1.00</b>	<b>0.17</b>

(單位：ind./m<sup>2</sup>)

## (b)生物量

樣區 測線	北		西			東		
	1	2	1	2	3	1	2	3
7 月	9.70	6.87	13.16				12.93	0.14
8 月	16.36	16.98	14.43	2.17		1.74		
平均	<b>13.03</b>	<b>11.92</b>	<b>13.79</b>	<b>1.08</b>	<b>0.00</b>	<b>0.87</b>	<b>6.47</b>	<b>0.07</b>

表 8、2015 年 7、8 月各樣點簾蛤科生物之殼長(平均殼長±標準差)(單位：mm)

## (a) 歧紋簾蛤

樣區	北		西			東		
	測線 1	2	1	2	3	1	2	3
7 月	29.02±6.68	28.78±2.12		31.31±3.07	27.07±4.3	31.49	31.04±2.01	28.58±10.06
8 月	35.61±3.9	30.25±4.88	28.00±7.02	31.69±4.50		29.99±3.75	31.97±4.69	31.20±10.77

## (b) 海瓜子簾蛤

樣區	北		西			東		
	測線 1	2	1	2	3	1	2	3
7 月	23.09±10.51	27.38±5.99	31.06±6.03				31.95±9.76	14.40
8 月	31.74±7.52	24.62±7.13	29.84±7.51	34.24		25.3±0.88		

表 9、相關文獻之簾蛤科的年齡與對應之殼長大小參考表

年齡	斜肋縱簾蛤	菲律賓簾蛤
	( <i>G. pectinatum</i> )	( <i>R. philippinarum</i> )
0+	<19.49 mm	<11 mm
1+	19.49-28.85 mm	11-22 mm
2+	28.85-32.99 mm	20-30 mm
3+	>32.99 mm	30-39 mm
文獻來源	Kilada, 2012	李明雲等人, 1989
備註	與歧紋簾蛤同屬且外型相似，本研究應用於歧紋簾蛤的年齡推估。	海瓜子簾蛤與菲律賓簾蛤同屬，且外形相似，本研究應用於海瓜子簾蛤、菲律賓簾蛤的年齡推估。



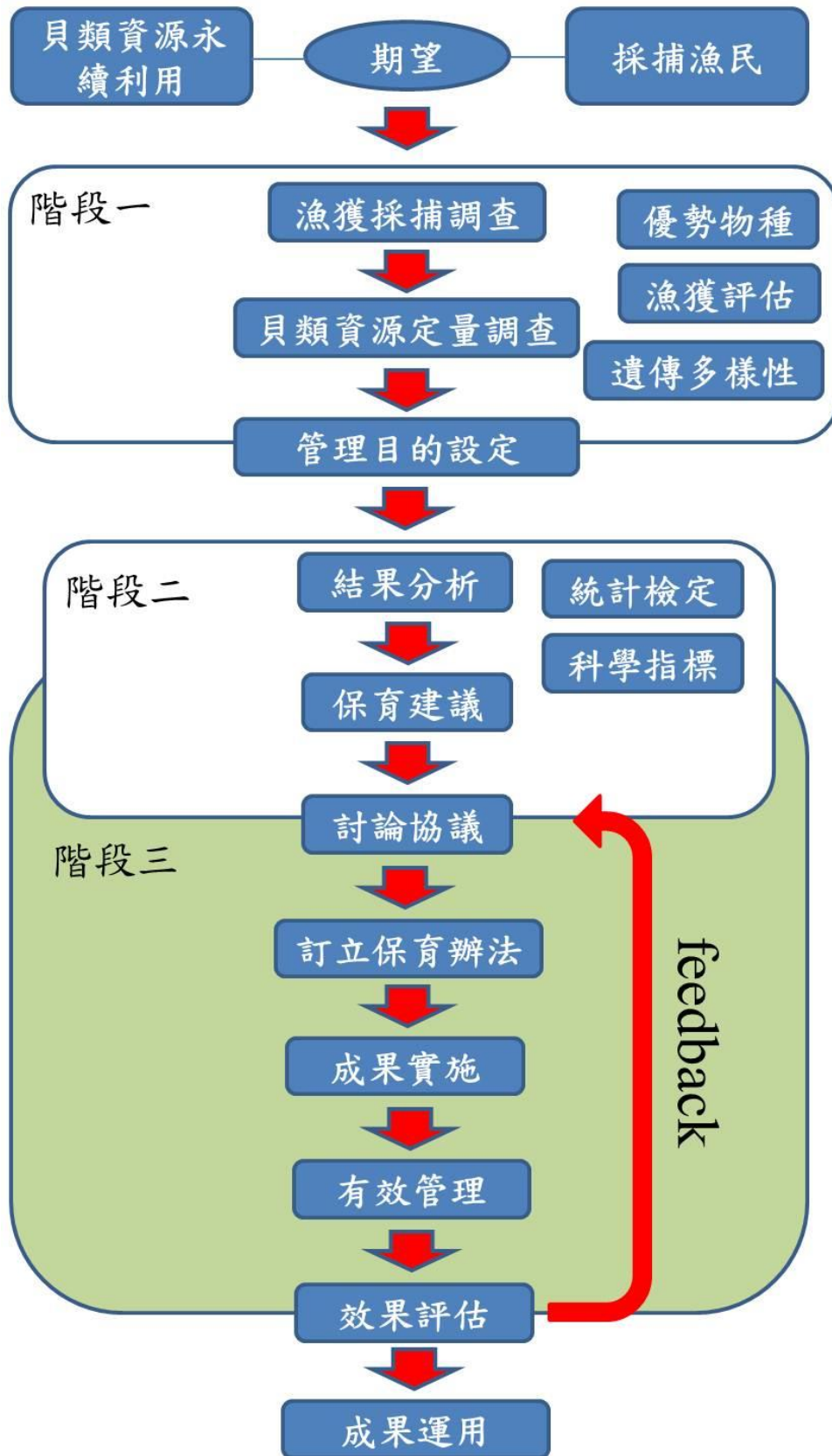


圖 1、資源管理及復育操作過程 (張&邱, 2012)

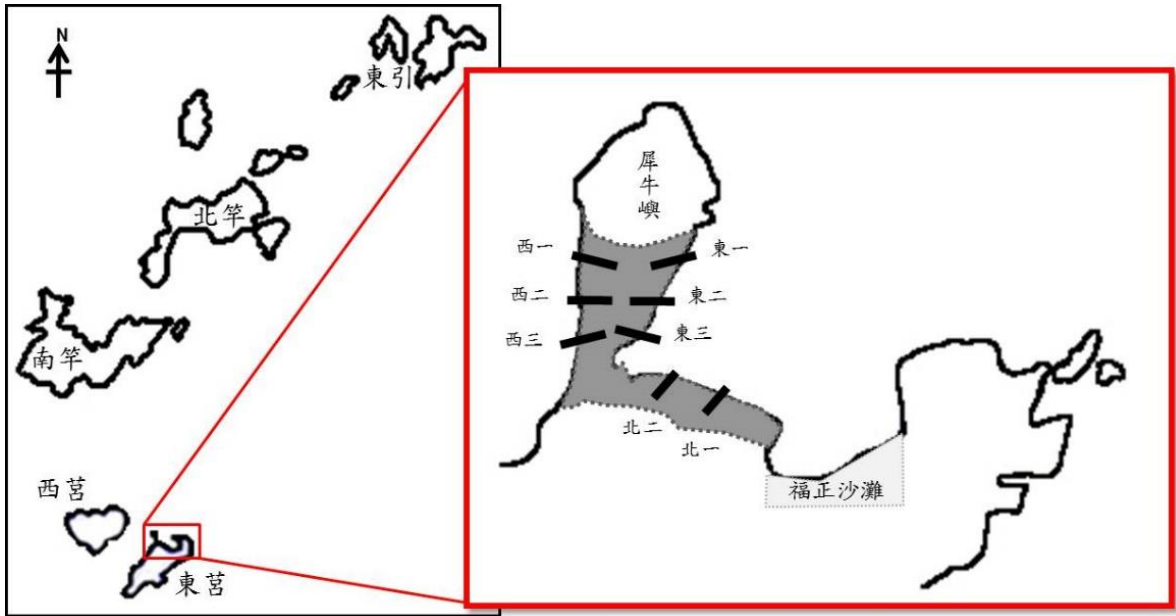


圖 2、東莒-福正到犀牛嶼潮間帶採樣區域示意圖

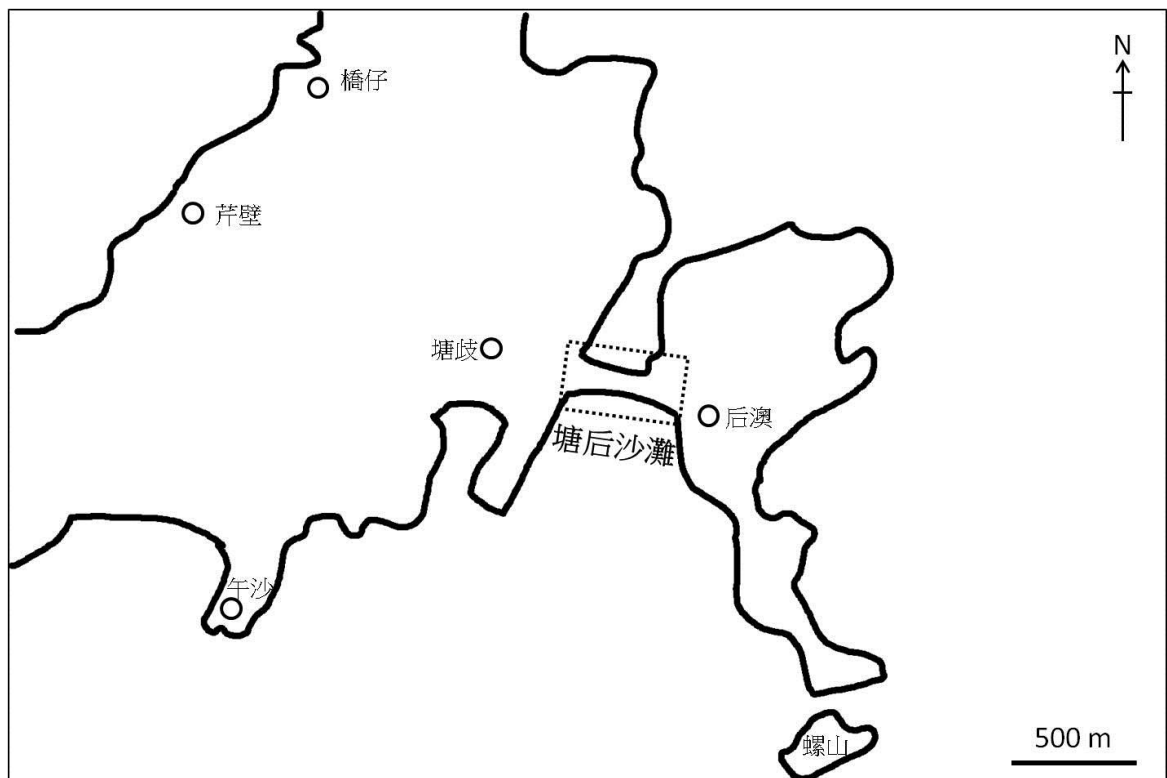


圖 3、北竿鄉塘后沙灘及周邊潮間帶採樣區域示意圖

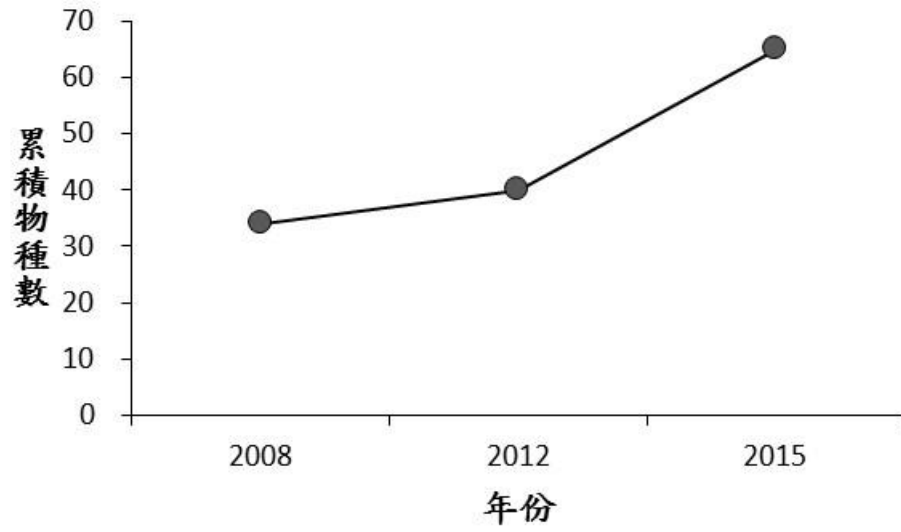
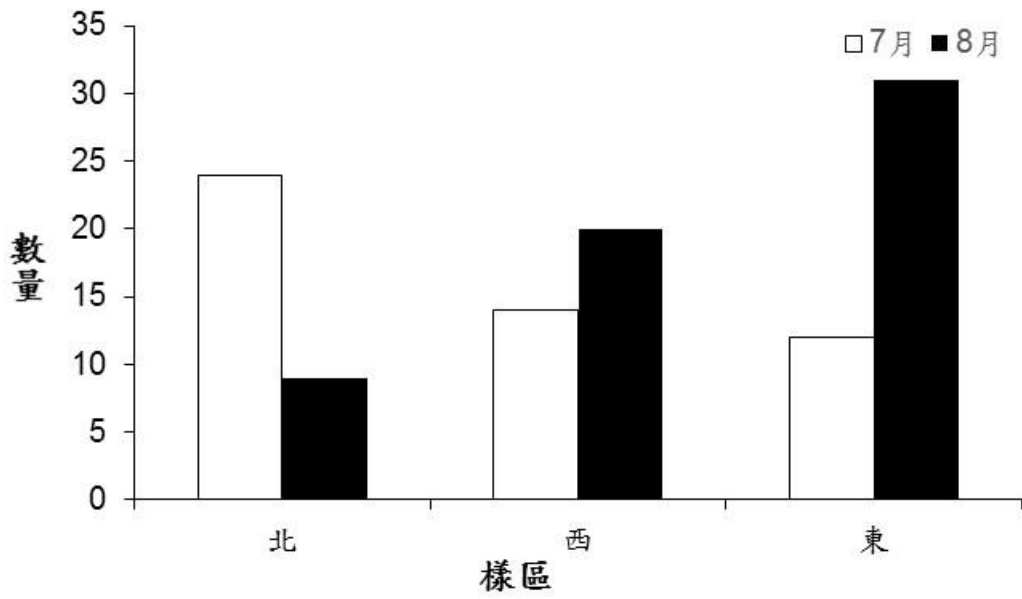


圖 4、2008、2012 及 2015 年東莒福正一犀牛嶼潮間帶，花蛤共棲螺貝類

累積物種數

(a) 歧紋簾蛤



(b) 海瓜子簾蛤

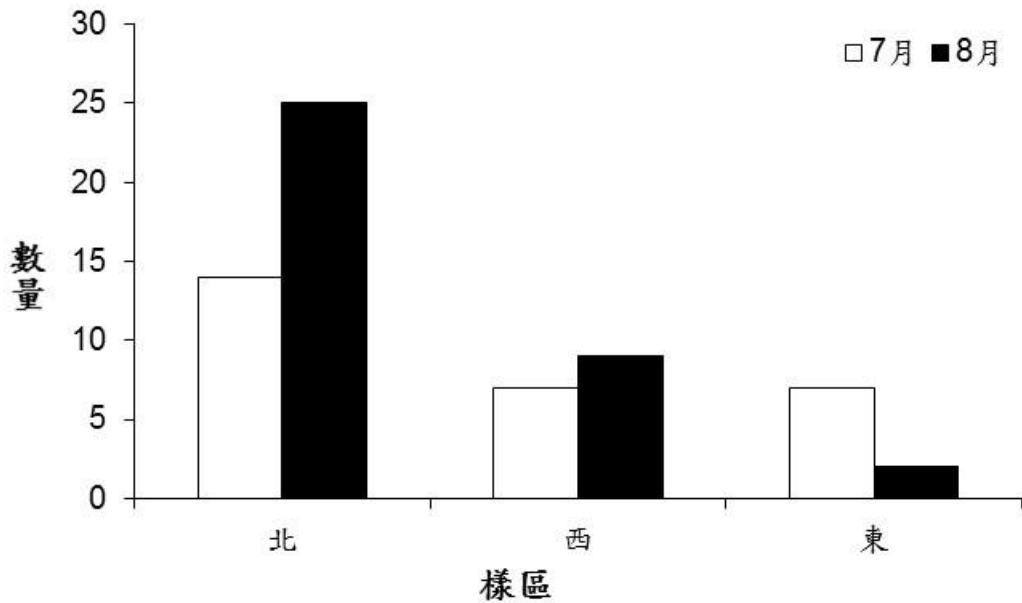
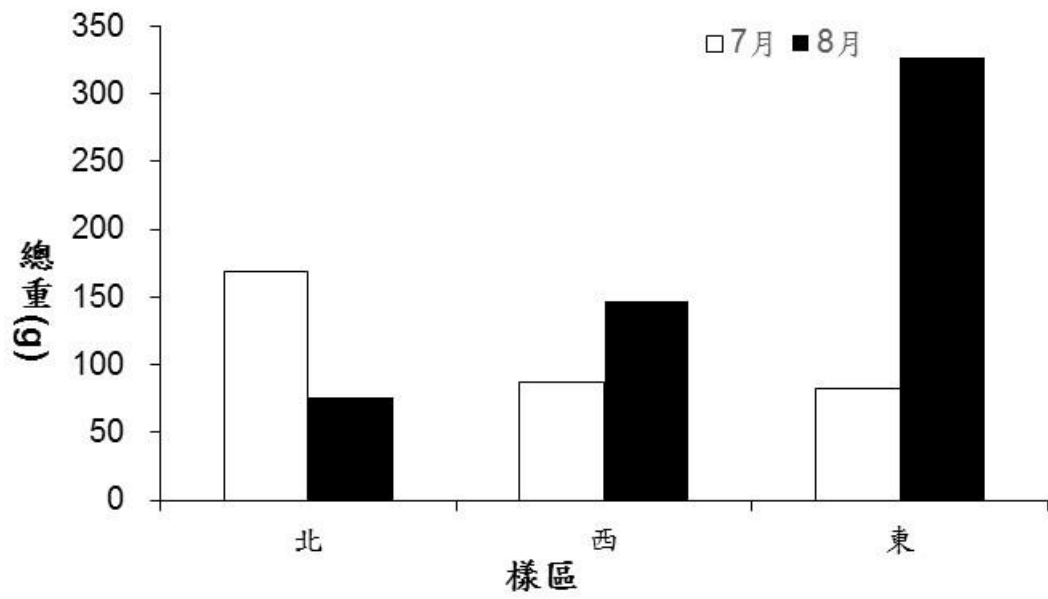


圖 5、2015 年 7、8 月東莒福正一犀牛嶼潮間帶，(a)歧紋簾蛤及(b)海瓜子簾蛤樣區數量圖

(a) 歧紋簾蛤



(b) 海瓜子簾蛤

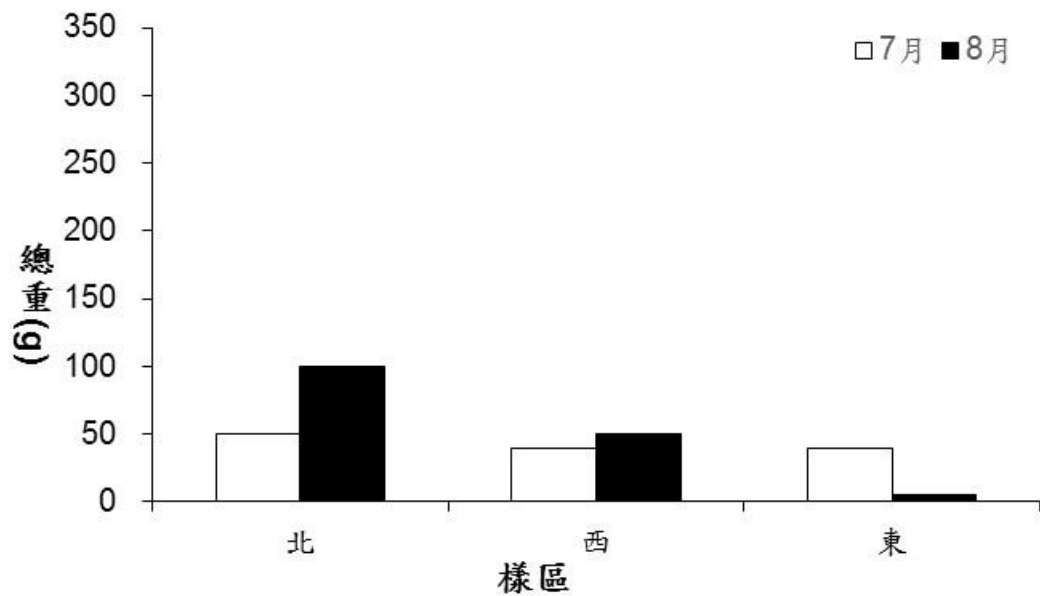


圖 6、2015 年 7、8 月東莒福正一犀牛嶼潮間帶 (a)歧紋簾蛤及(b)海瓜子  
簾蛤樣區生物量圖

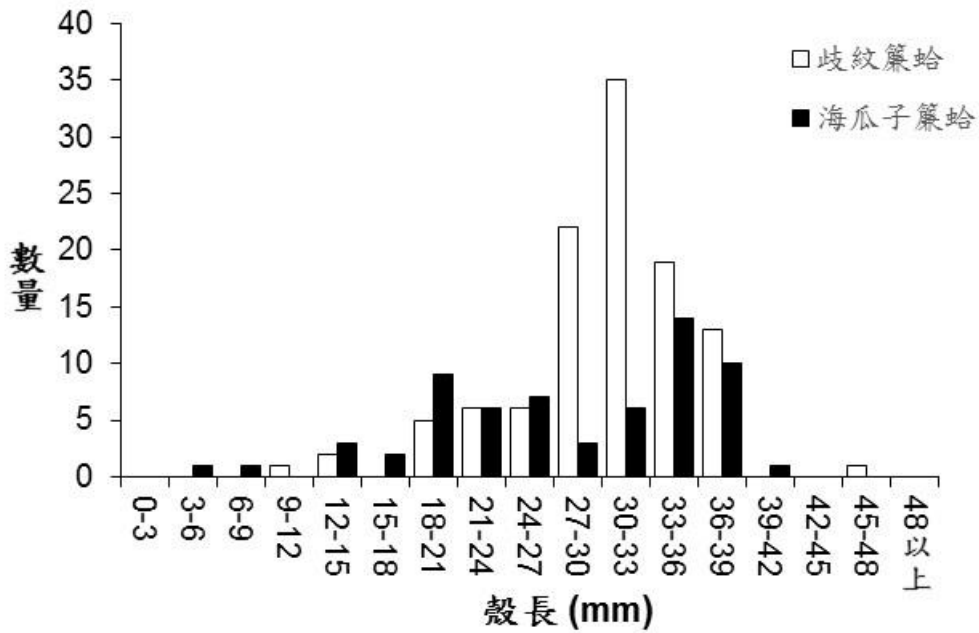


圖 7、2015 年 7、8 月東莒福正一犀牛嶼潮間帶，(a)歧紋簾蛤及(b)海瓜子簾蛤體長頻度分布圖

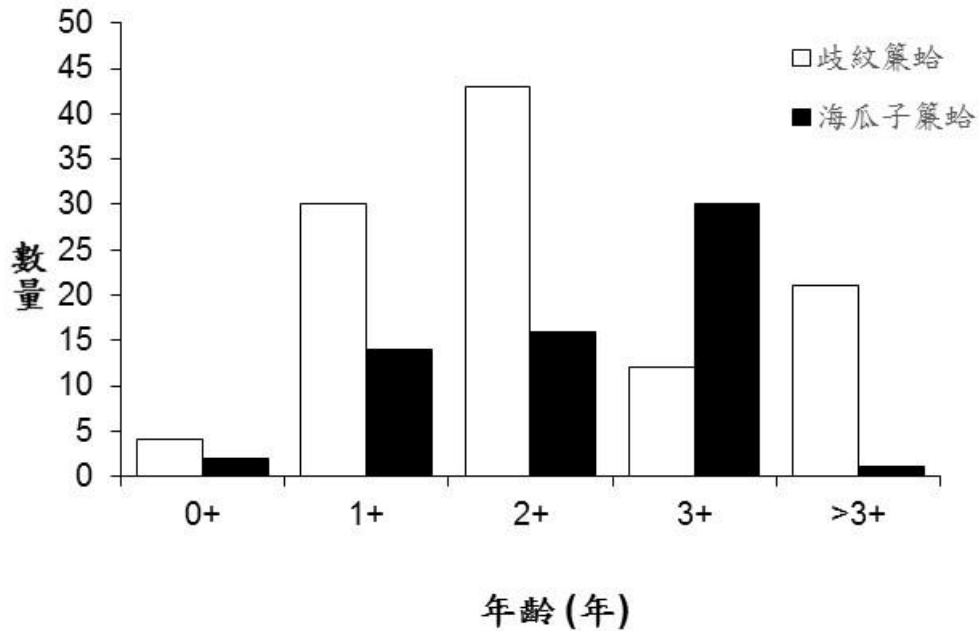
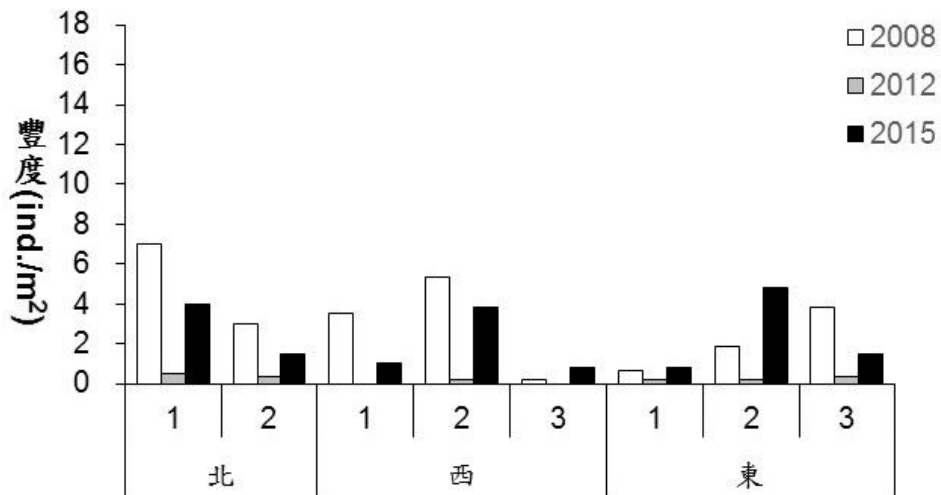
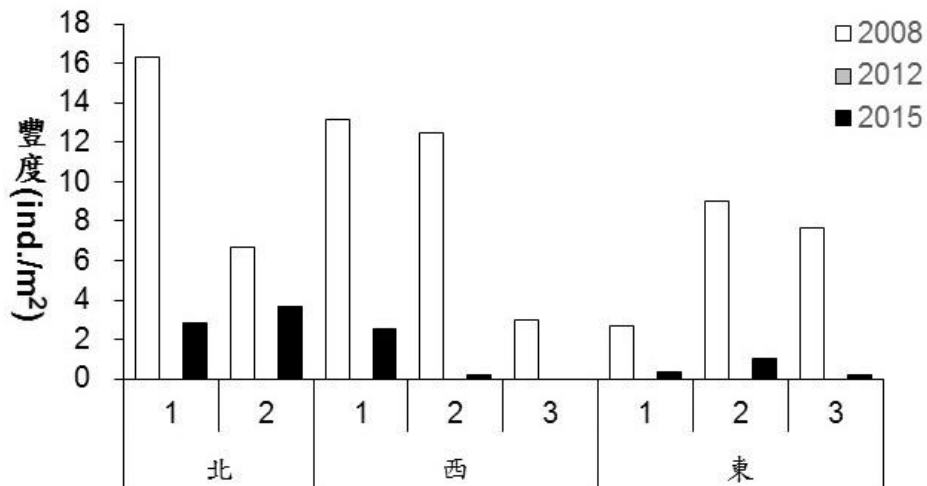


圖 8、2015 年 7、8 月東莒福正一犀牛嶼潮間帶定量調查，(a)歧紋簾蛤及 (b)海瓜子簾蛤族群年齡組成分布圖

(a)歧紋簾蛤



(b)海瓜子簾蛤



(c)菲律賓簾蛤

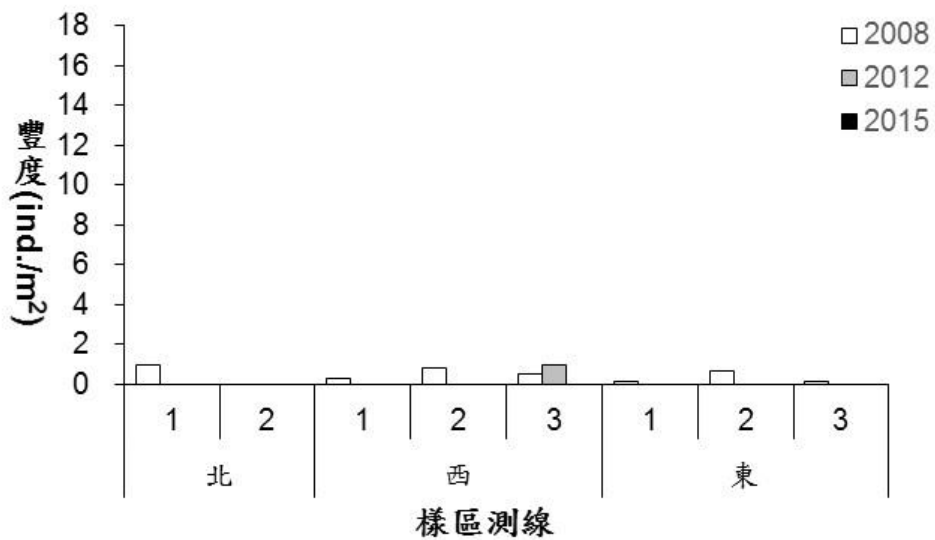


圖 9、2008 年、2012 年及 2015 年東莒福正一犀牛嶼潮間帶(a)歧紋簾蛤、(b)海瓜子簾蛤豐及(c)菲律賓簾蛤豐度變化圖

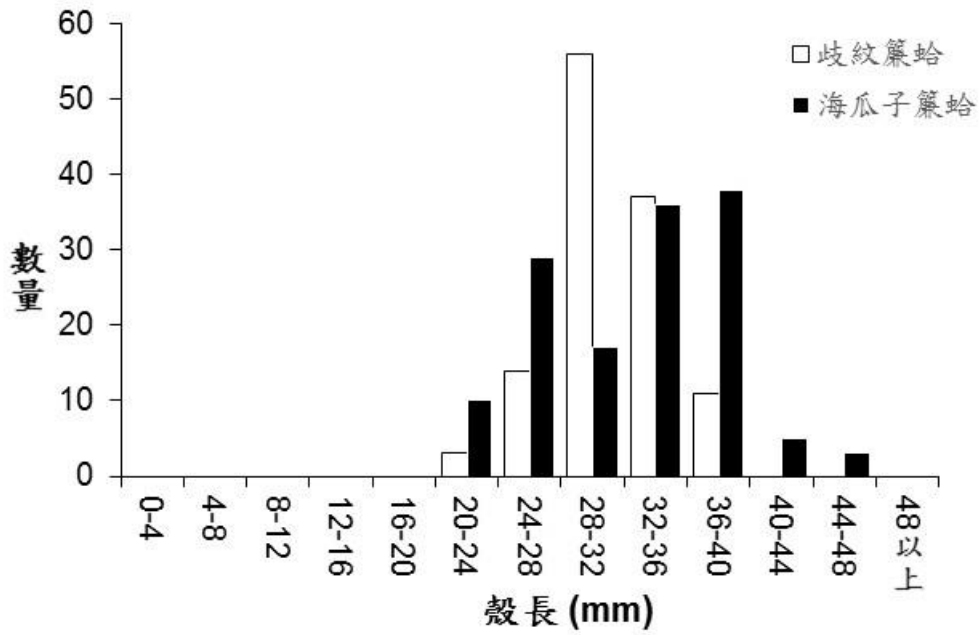


圖 10、2015 年 9、10 月東莒福正一犀牛嶼潮間帶，委託社區採集之簾蛤

科生物之體長頻度分佈圖

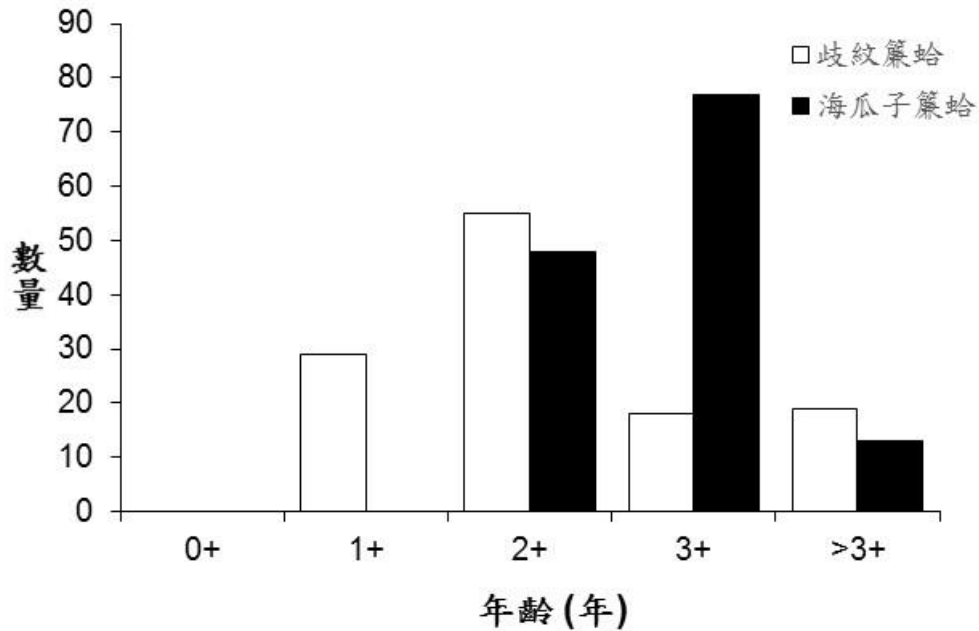
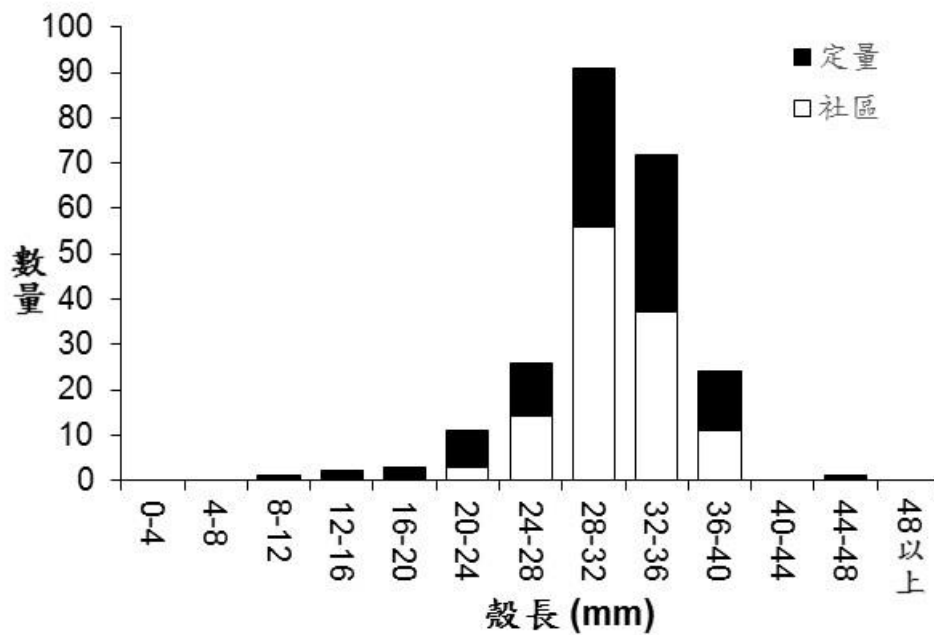


圖 11、2015 年 9、10 月東莒福正一犀牛嶼潮間帶，委託社區採集之簾蛤

科生物之年齡組成分佈圖



(a) 歧紋簾蛤



(b) 海瓜子簾蛤

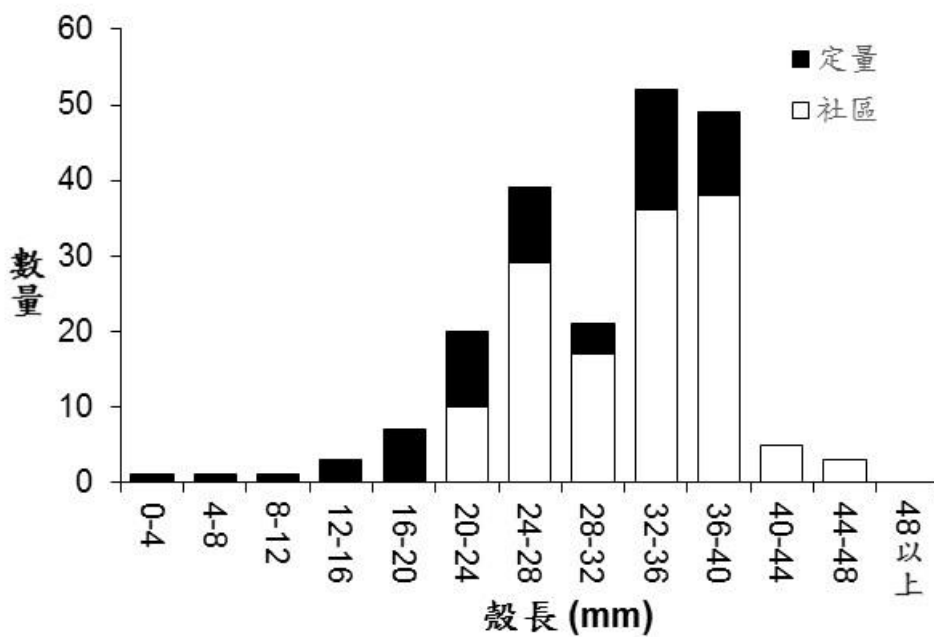
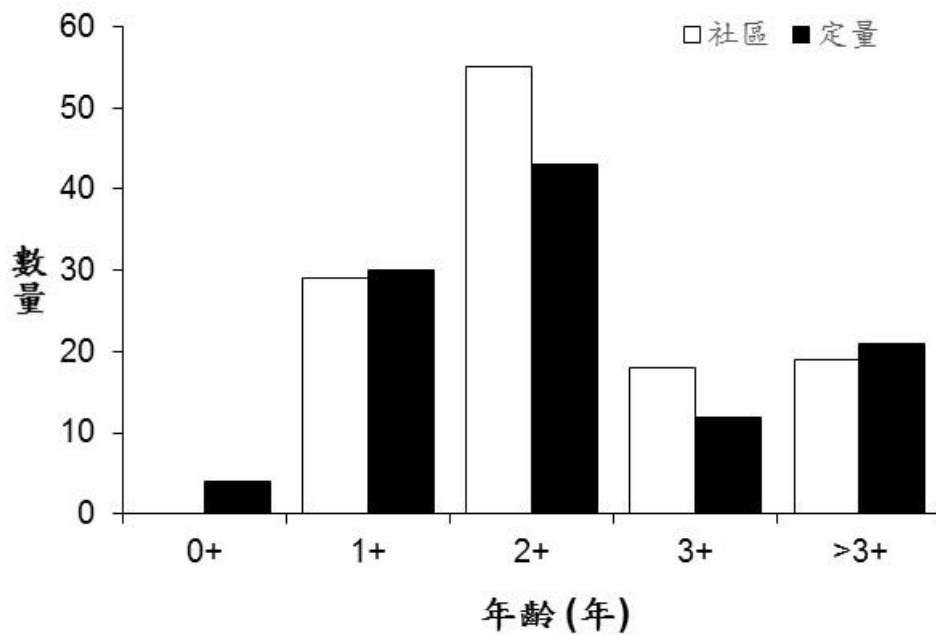


圖 12、2015 年 7、8、9、10 月東莒福正—犀牛嶼潮間帶，定量調查及委

託社區採集(a)歧紋簾蛤、(b)海瓜子簾蛤之體長頻度分佈圖

(a)歧紋簾蛤



(b)海瓜子簾蛤

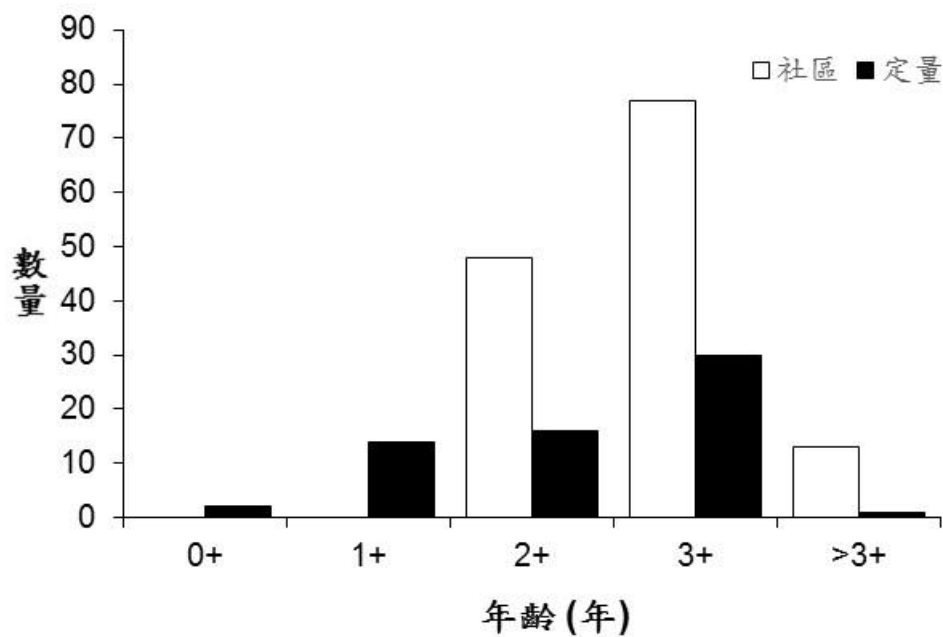


圖 13、2015 年 7、8、9、10 月東莒福正一犀牛嶼潮間帶，定量調查及委託社區採集(a)歧紋簾蛤、(b)海瓜子簾蛤之年齡組成分佈圖

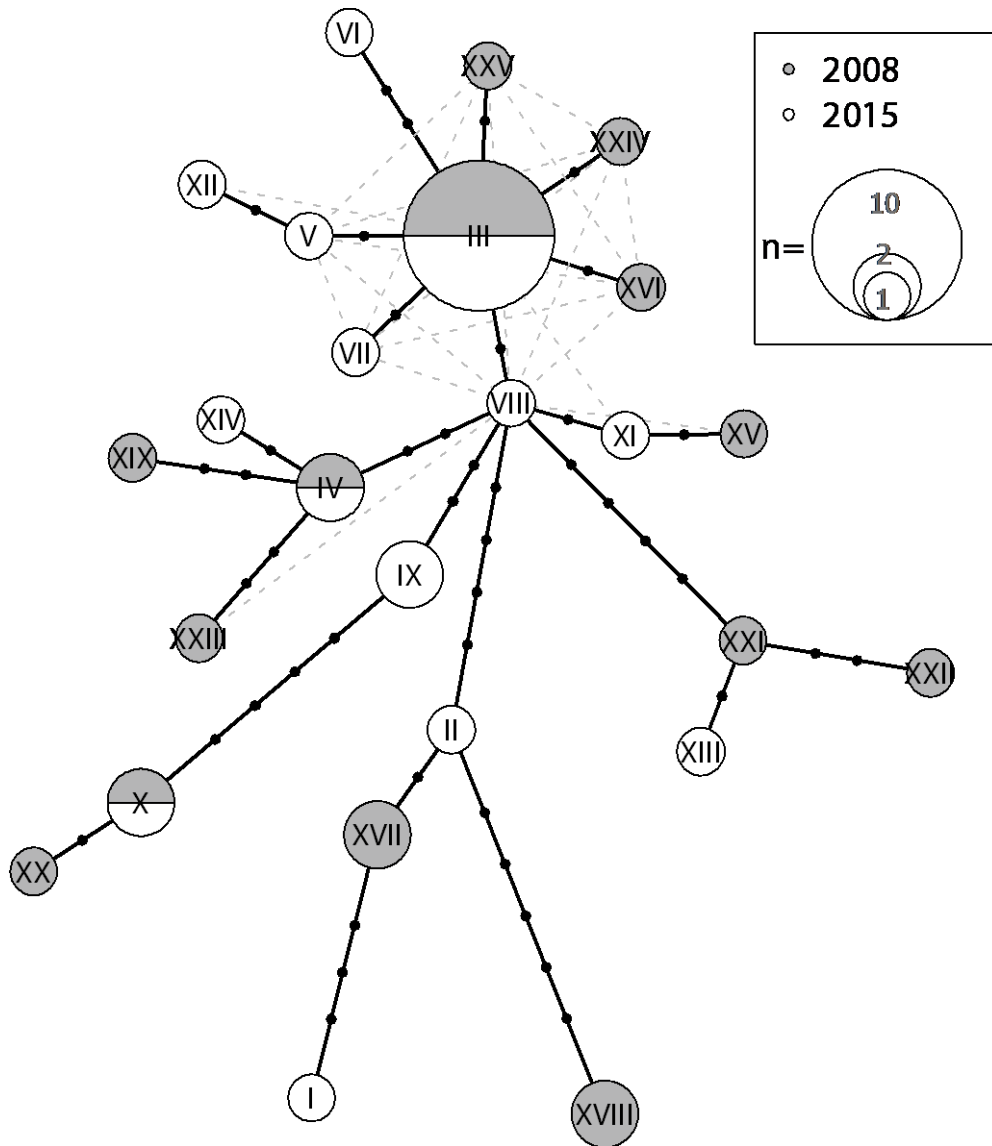


圖 14、2008 年及 2015 年東莒福正一犀牛嶼潮間帶，海瓜子簾蛤 CO1 單基因型網狀圖

(說明：每一個圓圈代表一個單基因型，其內的羅馬數字為該基因型的編號，顏色所佔比例表示不同年份所佔比例，圓圈的大小代表個體數；每一個黑色節點代表一個位點的變異；灰色的線段為兩個位點的變異)

## 捌、 參考文獻

- Abbott, R.T. and S.P. Dance, 1986. Compendium of seashells. Odyssey Publ. Hong Kong.
- 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.
- Chung, E. Y., K. H. Park, J. B. Kim, and C. H. Lee, 2004. Seasonal changes in biochemical components of the adductor muscle and visceral mass tissues in the female *Cyclina sinensis*, in relation to gonad development phase. *J. Malacol. Korean*, 20(1):85-92.
- deBoer, W.F., Longamane, F.A., 1996. The exploitation of intertidal food resources in Inhaca bay, Mozambique, by shorebirds and humans. *Biological Conservation* 78, 295–303.
- deBoer W. F., Prins , H. H. T., 2002. Human exploitation and benthic community structure on a tropical intertidal reef flat. *Journal of Sea Research* 48, 225-240.
- Department of Agriculture (2015). AQUAVETPLAN Disease Strategy: Infection with ostreid herpesvirus-1 microvariant (Version [1]). In: Australian Aquatic Veterinary Emergency Plan (AQUAVETPLAN), Australian Government Department of Agriculture, Canberra, ACT.
- Fu, Y. X. 1997. Statistical tests of neutrality of mutations against population growth, hitchhiking and background selection. *Genetics*. 147(2):915-25.
- Hockey, P.A.R., Bosman, A.L., 1986. Man as intertidal predator in Transkei; disturbance, community convergence and management of a natural food

- resource. *Oikos* 46, 3–14.
- H. Jimenez, P. Dumas, M. Leopold, J. Ferraris, 2011. Invertebrate harvesting on tropical urban areas: Trends and impact on natural populations (New Caledonia, South Pacific). *Journal of Fisheries Research* 108,195-204.
- Kilada, R (2010) Validated age and growth estimates of two clam species in a saltwater lake on the Suez Canal in Egypt. *Egypt J. Aquat. Biol. & Fish* 14(2), 111-126.
- Kimura, M. 1983. The neutral theory of molecular evolution. Cambridge: Cambridge University Press. pp 367.
- Kira, T. 1989. Colored illustrations of the shells of Japan, vol. 1. Hoikusha, Osaka, Japan. reproductive ecology. *J. Malacol. Korean*, 16(1-2):35-41.
- Kim, Y. H., E.Y. Chung, and Y. G. Kim, 2000. Reproductive ecology and parasite of the Venus clam, *Cyclina sinensis*(Gmelin), on the west coast of Korea I.
- Kumar, S., Tamura, K. and Nei, M. 2004. MEGA4: Integrated software for Molecular Evolutionary Genetics Analysis and sequence alignment. *Briefings in Bioinformatics*. 5:150-163.
- Lasiak, T.A., 1993. The shellfish-gathering practices of indigenous coastal people in Transkei: patterns, preferences and perceptions. *South African Journal of Ethnology*16, 115–120.
- Lai, K.Y. (1986) Marine gastropods of Taiwan (I). Taiwan Museum Publ., Taipei, Taiwan.
- Lai, K.Y. (1987) Marine gastropods of Taiwan (II). Taiwan Museum Publ., Taipei, Taiwan.
- Lai, K.Y. (1990) Mollusks from Taiwan (1). Taiwan Museum Publ., Taipei, Taiwan.
- Lai, K.Y. (1998) Mollusks from Taiwan (II). Taiwan Museum Publ., Taipei, Taiwan.
- Martem S., Carpenter S., Brad D. Y.. 2005. Cascading effects of overfishing

- marine systems. *Trends in Ecology & Evolution* 20, 579-581.
- Renault T, Lipart C, Arzul I. 2001. A herpes-like virus infecting *Crassostrea gigas* and *Ruditapes philippinarum* larvae in France. *J. Fish Dis.* 24:369–376.
- Renault T, Lipart C, Arzul I. 2001. A herpes-like virus infects a non-ostreid bivalve species: virus replication in *Ruditapes philippinarum* larvae. *Dis. Aqua. Org.* 45:1-7.
- Rius, M., Cabral, H.N., 2004. Human harvesting of *Mytilus galloprovincialis* Lamarck 1819, on the central coast of Portugal. *Scientia Marina* 68, 545-551.
- Rozas, J., Sanchez-Delbarrio, J. C., Messeguer, X. and Rozas, R. 2003. DnaSP, DNA polymorphism analyses by the coalescent and other methods. *Bioinformatics.* 19:2496-7.
- Siegfried, W.R., Hockey, P.A.R., Crowe, A.A., 1985. Exploitation and conservation of brown mussel stocks by coastal people of Transkei. *Environmental Conservation*
- Sekine Y.H., S. Yamakawa, Y.L. Takazawa, and M. Toba, (2006) Geographic variation of the COX1 gene of the short-neck clam *Ruditapes philippinarum* in coastal regions of Japan and China. *Venus*, 65(3):229-240.
- 于大江。2001。近海資源保護與可持續發展。海洋出版社，中國北京。
- 庄啟謙。2001。中國動物誌。科學出版社，中國北京。
- 李明雲、薛學朗、馮堅、俞峰（1989）象山港黃墩支港菲律賓蛤仔的種群動態及其繁殖保護措施的探討。生態學報 9（4）:297-303。
- 吳安全。2007。海岸資源管理。五南圖書出版股份有限公司，台北。
- 吳宗澤、黃太亮、柏豪、邱郁文。2010。苗栗竹南海岸花蛤資源初探。2010年水產年會。
- 吳宗澤、謝宗志、洪韻軒、蔡金助。2011。漁翁得利?台江環文蛤 *Cyclina*

*sinesis* (Gmelin, 1791) 漁獲調查。2011年水產年會。

吳耀泉。1995。中國近海菲律賓蛤仔的生態研究。海洋科學集刊，36:213-216

邱郁文。2008。莒光鄉海瓜子簾蛤生態調查及保育區規劃計畫。連江縣政府，連江縣。

常亞青。2007。貝類增養殖學。中國農業出版社，中國北京。

張至維、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，連江縣。

傅秀梅、王長雲。2008。海洋生物資源保護與管理。科學出版社，北京市。

奧谷喬司。2000。日本近海產貝類圖鑑。東海大學出版社，日本東京。

歐慶賢。2006。我國漁業資源保育區規畫與管理之研究。國立臺灣海洋大學環境生物與漁業科學學系碩士論文，基隆市。

鄧純。2007。雜色蛤高塗蓄水養殖法。河北漁業 165(9):32。

金門日報社。2014/12/10。烈嶼貝類暴斃水試所查死因。

[http://www.kinmen.gov.tw/Layout/main\\_ch/News\\_NewsContent.aspx?NewsID=141088&frame=&DepartmentID=13&LanguageType=1](http://www.kinmen.gov.tw/Layout/main_ch/News_NewsContent.aspx?NewsID=141088&frame=&DepartmentID=13&LanguageType=1)

金門日報社。2014/12/24。上林貝類死亡採樣送台檢測。

[http://www.kinmen.gov.tw/Layout/main\\_ch/News\\_NewsContent.aspx?NewsID=141767&frame=&DepartmentID=13&LanguageType=1](http://www.kinmen.gov.tw/Layout/main_ch/News_NewsContent.aspx?NewsID=141767&frame=&DepartmentID=13&LanguageType=1)

馬祖日報。2011/06/18。釐清死因 福正、珠螺花蛤採樣進行病理切片。

<http://www.matsu->

news.gov.tw/news\_info.php?CMD=open&UID=127918

馬祖日報。2011/08/25。東莒花蛤死因 專家：疱疹病毒惹禍。

<http://www.hotel.matsu.idv.tw/print.php?f=13&t=93174&p=1>



附錄一、2008 年及 2015 年海瓜子簾蛤序列資料

	10	20	30	40	50	
	-----+-----+-----+-----+-----+					
2015-01.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTT	CCATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2015-02.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2015-03.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2015-05.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2015-06.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2015-07.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2015-08.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2015-09.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2015-10.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2015-11.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2015-12.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2015-13.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2015-14.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TCTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2015-15.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2015-16.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2015-17.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2015-18.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2015-19.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2015-20.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2008DG-01.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2008DG-02.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2008DG-03.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2008DG-04.seq	AC	TTTATA	CTTTA	TTTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2008DG-05.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2008DG-06.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2008DG-07.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2008DG-08.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2008DG-09.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2008DG-10.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2008DG-11.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2008DG-12.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2008GA-02.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TCTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2008GA-03.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2008GA-04.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2008GA-05.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2008GA-07.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTTT	ATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2008GA-08.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2008GA-09.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50
2008GA-10.seq	AC	TTTATA	TTTTA	TTTTTT	CTATTTGAGCCGGCCTTATAGGGACTGCGTT	50

	60	70	80	90	100			
	-----+-----+-----+-----+-----+							
2015-01.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAAG	CTAGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2015-02.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2015-03.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2015-05.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2015-06.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2015-07.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2015-08.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2015-09.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2015-10.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2015-11.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2015-12.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2015-13.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2015-14.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2015-15.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2015-16.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2015-17.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2015-18.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2015-19.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2015-20.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2008DG-01.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2008DG-02.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2008DG-03.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2008DG-04.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2008DG-05.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2008DG-06.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2008DG-07.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2008DG-08.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2008DG-09.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2008DG-10.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2008DG-11.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2008DG-12.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2008GA-02.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2008GA-03.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2008GA-04.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2008GA-05.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2008GA-07.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2008GA-08.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2008GA-09.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100
2008GA-10.seq	TAGAGTAA	TTATT	CGAAT	GGAATT	AGCTAT	GCCTGGGAAGATA	TTGGATG	100

	110	120	130	140	150
	-----+-----+-----+-----+-----+				
2015-01.seq	ATGGTCAGTTATATAAAGTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2015-02.seq	ATGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2015-03.seq	ATGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2015-05.seq	ACGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2015-06.seq	ATGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2015-07.seq	ATGGTCAGTTATATAAAGTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2015-08.seq	ATGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2015-09.seq	ATGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2015-10.seq	ATGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2015-11.seq	ATGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2015-12.seq	ATGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2015-13.seq	ATGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2015-14.seq	ATGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2015-15.seq	ATGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2015-16.seq	ATGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2015-17.seq	ATGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2015-18.seq	ATGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2015-19.seq	ACGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2015-20.seq	ATGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2008DG-01.seq	ATGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2008DG-02.seq	ACGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2008DG-03.seq	ATGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2008DG-04.seq	ATGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2008DG-05.seq	ATGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2008DG-06.seq	ATGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2008DG-07.seq	ATGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2008DG-08.seq	ATGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2008DG-09.seq	ATGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2008DG-10.seq	ATGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2008DG-11.seq	ATGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2008DG-12.seq	ATGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2008GA-02.seq	ATGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2008GA-03.seq	ATGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2008GA-04.seq	ATGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2008GA-05.seq	ATGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2008GA-07.seq	ACGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2008GA-08.seq	ATGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2008GA-09.seq	ATGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150
2008GA-10.seq	ATGGTCAGTTATATAAATTTAGTGGTAACTGCCGATGGTTTGGTAATAATT				150

	160	170	180	190	200
	-----+-----+-----+-----+-----+				
2015-01.seq	TTCTTTCTAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2015-02.seq	TTCTTTTLAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2015-03.seq	TTCTTTTLAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2015-05.seq	TTCTTTTLAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2015-06.seq	TTCTTTTLAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2015-07.seq	TTCTTTTLAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2015-08.seq	TTCTTTTLAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2015-09.seq	TTCTTTTLAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2015-10.seq	TTCTTTTLAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2015-11.seq	TTCTTTTLAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2015-12.seq	TTCTTTTLAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2015-13.seq	TTCTTTTLAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2015-14.seq	TTCTTTTLAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2015-15.seq	TTCTTTTLAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2015-16.seq	TTCTTTTLAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2015-17.seq	TTCTTTTLAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2015-18.seq	TTCTTTCTAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2015-19.seq	TTCTTTTLAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2015-20.seq	TTCTTTTLAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2008DG-01.seq	TTCTTTCTAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2008DG-02.seq	TTCTTTTLAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2008DG-03.seq	TTCTTTCTAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2008DG-04.seq	TTCTTTCTAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2008DG-05.seq	TTCTTTTLAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2008DG-06.seq	TTCTTTTLAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2008DG-07.seq	TTCTTTTLAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2008DG-08.seq	TTCTTTTLAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2008DG-09.seq	TTCTTTTLAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2008DG-10.seq	TTCTTTTLAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2008DG-11.seq	TTCTTTTLAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2008DG-12.seq	TTCTTTTLAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2008GA-02.seq	TTCTTTTLAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2008GA-03.seq	TTCTTTTLAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2008GA-04.seq	TTCTTTCTAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2008GA-05.seq	TTCTTTTLAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2008GA-07.seq	TTCTTTTLAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2008GA-08.seq	TTCTTTTLAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2008GA-09.seq	TTCTTTTLAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200
2008GA-10.seq	TTCTTTTLAGTAATACCTATAATGATTGGGGGTTTTGGGAATTGGTTGGT				200

	210	220	230	240	250
	-----+-----+-----+-----+-----+				
2015-01.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGATATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2015-02.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGATATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2015-03.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGACATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2015-05.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGACATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2015-06.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGACATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2015-07.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGACATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2015-08.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGACATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2015-09.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGACATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2015-10.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGACATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2015-11.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGACATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2015-12.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGACATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2015-13.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGACATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2015-14.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGACATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2015-15.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGACATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2015-16.seq	GCCTTTAATACTAAAGGCACCTGACATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2015-17.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGACATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2015-18.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGATATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2015-19.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGACATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2015-20.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGACATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2008DG-01.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGATATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2008DG-02.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGACATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2008DG-03.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGATATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2008DG-04.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGATATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2008DG-05.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGACATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2008DG-06.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGACATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2008DG-07.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGACATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2008DG-08.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGACATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2008DG-09.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGATATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2008DG-10.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGACATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2008DG-11.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGACATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2008DG-12.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGACATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2008GA-02.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGACATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2008GA-03.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGACATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2008GA-04.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGATATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2008GA-05.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGATATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2008GA-07.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGACATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2008GA-08.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGACATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2008GA-09.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGACATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250
2008GA-10.seq	GCCTTTAATATTAAAGGCACCTGACATGGCTTTTGCACGAATAAATAATT				250

	260	270	280	290	300
	-----+-----+-----+-----+-----+				
2015-01.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTACCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2015-02.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTACCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2015-03.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTACCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2015-05.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTACCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2015-06.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTACCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2015-07.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTACCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2015-08.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTACCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2015-09.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTACCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2015-10.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTACCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2015-11.seq	TGAGCTTCTGGCTTTTACCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2015-12.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTGCCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2015-13.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTACCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2015-14.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTACCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2015-15.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTACCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2015-16.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTACCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2015-17.seq	TGAGCTTCTGGCTTTTACCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2015-18.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTGCCTGTGTCATAAATGCTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2015-19.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTACCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2015-20.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTACCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2008DG-01.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTACCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2008DG-02.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTACCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2008DG-03.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTGCCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2008DG-04.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTGCCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2008DG-05.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTACCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2008DG-06.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTACCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2008DG-07.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTACCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2008DG-08.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTGCCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2008DG-09.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTACCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2008DG-10.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTACCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2008DG-11.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTACCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2008DG-12.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTACCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2008GA-02.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTACCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2008GA-03.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTACCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2008GA-04.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTACCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2008GA-05.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTACCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2008GA-07.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTACCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2008GA-08.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTGCCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2008GA-09.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTACCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300
2008GA-10.seq	TGAGTTTCTGGCTTTTACCTGTGTCATAAATGTTATTGTTGAGGTCCAGG				300

	310	320	330	340	350
	-----+-----+-----+-----+-----+				
2015-01.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCACCTTTATC			350
2015-02.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCACCTTTATC			350
2015-03.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCGCCTTTATC			350
2015-05.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCGCCTTTATC			350
2015-06.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCGCCTTTATC			350
2015-07.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCGCCTTTATC			350
2015-08.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCGCCTTTATC			350
2015-09.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCGCCTTTATC			350
2015-10.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCGCCTTTATC			350
2015-11.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCGCCTTTATC			350
2015-12.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCGCCTTTATC			350
2015-13.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCGCCTTTATC			350
2015-14.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCGCCTTTATC			350
2015-15.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCGCCTTTATC			350
2015-16.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCGCCTTTATC			350
2015-17.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCGCCTTTATC			350
2015-18.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCGCCTTTATC			350
2015-19.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCGCCTTTATC			350
2015-20.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCGCCTTTATC			350
2008DG-01.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCACCTTTATC			350
2008DG-02.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCGCCTTTATC			350
2008DG-03.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCGCCTTTATC			350
2008DG-04.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCGCCTTTATC			350
2008DG-05.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCGCCTTTATC			350
2008DG-06.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCGCCTTTATC			350
2008DG-07.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCGCCTTTATC			350
2008DG-08.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCGCCTTTATC			350
2008DG-09.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCGCCTTTATC			350
2008DG-10.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCGCCTTTATC			350
2008DG-11.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCGCCTTTATC			350
2008DG-12.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCGCCTTTATC			350
2008GA-02.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCGCCTTTATC			350
2008GA-03.seq	TATGTGGATGGCGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCGCCTTTATC			350
2008GA-04.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCACCTTTATC			350
2008GA-05.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCGCCTTTATC			350
2008GA-07.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCGCCTTTATC			350
2008GA-08.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCGCCTTTATC			350
2008GA-09.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCGCCTTTATC			350
2008GA-10.seq	TATGTGGATGGTGGT	GCTGGAACGGGTTGAACTATTTATCCGCCTTTATC			350

	360	370	380	390	400
	-----+-----+-----+-----+-----+				
2015-01.seq	TAGTGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2015-02.seq	TAGTGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2015-03.seq	TAGTGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2015-05.seq	TAGTGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2015-06.seq	TAGTGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2015-07.seq	TAGTGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2015-08.seq	TAGTGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2015-09.seq	TAGTGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2015-10.seq	TAGTGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2015-11.seq	TAGTGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2015-12.seq	TAGTGCTATTTACACTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2015-13.seq	TAGTGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2015-14.seq	TAGTGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2015-15.seq	TAGTGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2015-16.seq	TAGTGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2015-17.seq	TAGTGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2015-18.seq	TAGTGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2015-19.seq	TAGTGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2015-20.seq	TAGTGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2008DG-01.seq	TAGTGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2008DG-02.seq	TAGTGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2008DG-03.seq	TAGTGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2008DG-04.seq	TAGTGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2008DG-05.seq	TAGTGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2008DG-06.seq	TAGTGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2008DG-07.seq	TAGTGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2008DG-08.seq	TAGTGCTATTTACACTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2008DG-09.seq	TAGTGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGATTATGTCATTTTTTCTT				400
2008DG-10.seq	TAGTGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2008DG-11.seq	TAGTGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2008DG-12.seq	TAATGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2008GA-02.seq	TAGTGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2008GA-03.seq	TAGTGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2008GA-04.seq	TAGTGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2008GA-05.seq	TAGTGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGATTATGTCATTTTTTCTT				400
2008GA-07.seq	TAGTGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2008GA-08.seq	TAGTGCTATTTACACTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2008GA-09.seq	TAGTGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400
2008GA-10.seq	TAGTGCTATTTACATTCTGGGTGTGCTATGGACTATGTCATCTTTTCTT				400



	410	420	430	440	450
	-----+-----+-----+-----+-----+				
2015-01.seq	TACATGTTGGGGGAATATCATCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2015-02.seq	TACATGTTGGGGGAATATCATCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2015-03.seq	TACATGTTGGGGGAATATCCTCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2015-05.seq	TACATGTTGGGGGAATATCATCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2015-06.seq	TACATGTTGGGGGAATATCCTCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2015-07.seq	TACATGTTGGGGGATATCCTCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2015-08.seq	TACATGTTGGGGGAATATCCTCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2015-09.seq	TACATGTTGGGGGAATATCCTCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2015-10.seq	TACATGTTGGGGGAATATCATCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2015-11.seq	TACATGTTGGGGGAATATCATCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2015-12.seq	TGCATGTTGGGGGAATATCATCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2015-13.seq	TACATGTTGGGGGAATATCCTCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2015-14.seq	TACATGTTGGGGGAATATCATCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2015-15.seq	TACATGTTGGGGGAATATCCTCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2015-16.seq	TACATGTTGGGGGAATATCCTCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2015-17.seq	TACATGTTGGGGGAATATCATCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2015-18.seq	TACATGTTGGGGGAATATCATCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2015-19.seq	TACATGTTGGGGGAATATCATCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2015-20.seq	TACATGTTGGGGGAATATCCTCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2008DG-01.seq	TACATGTTGGGGGAATATCATCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2008DG-02.seq	TACATGTTGGGGGAATATCATCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2008DG-03.seq	TACATGTTGGGGGAATATCATCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2008DG-04.seq	TACATGTTGGGGGAATATCATCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2008DG-05.seq	TACATGTTGGGGGAATATCATCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2008DG-06.seq	TACATGTTGGGGGAATATCCTCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2008DG-07.seq	TACATGTTGGGGGAATATCCTCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2008DG-08.seq	TGCATGTTGGGGGAATATCATCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2008DG-09.seq	TACATGTTGGGGGAATATCATCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2008DG-10.seq	TACATGTTGGGGGAATATCCTCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2008DG-11.seq	TACATGTTGGGGGAATATCCTCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2008DG-12.seq	TACATGTTGGGGGAATATCCTCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2008GA-02.seq	TACATGTTGGGGGAATATCATCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2008GA-03.seq	TACATGTTGGGGGAATATCCTCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2008GA-04.seq	TACATGTTGGGGGAATATCATCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2008GA-05.seq	TACATGTTGGGGGAATATCATCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2008GA-07.seq	TACATGTTGGGGGAATATCATCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2008GA-08.seq	TGCATGTTGGGGGAATATCATCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2008GA-09.seq	TACATGTTGGGGGAATATCCTCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450
2008GA-10.seq	TACATGTTGGGGGAATATCCTCTATTATAGCATCTATTAATTTTCGTTATT				450

	460	470	480	490	500
	-----+-----+-----+-----+-----+				
2015-01.seq	ACTACAGTTCCTTATACGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2015-02.seq	ACTACAGTTCCTTATACGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2015-03.seq	ACTACAGTTCCTTATACGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2015-05.seq	ACTACAGTTCCTTATACGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2015-06.seq	ACTACAGTTCCTTATACGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2015-07.seq	ACTACAGTTCCTTATACGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2015-08.seq	ACTACAGTTCCTTATACGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2015-09.seq	ACTACAGTTCCTTATACGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2015-10.seq	ACTACAGTTCCTTATACGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2015-11.seq	ACTACAGTTCCTTATGCGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2015-12.seq	ACTACAGTTCCTTATGCGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2015-13.seq	ACTACAGTTCCTTATACGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2015-14.seq	ACTACAGTTCCTTATACGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2015-15.seq	ACTACAGTTCCTTATACGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2015-16.seq	ACTACAGTTCCTTATACGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2015-17.seq	ACTACAGTTCCTTATGCGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2015-18.seq	ACTACAGTTCCTTATACGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCCAGAAT				500
2015-19.seq	ACTACAGTTCCTTATACGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2015-20.seq	ACTACAGTTCCTTATACGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2008DG-01.seq	ACTACAGTTCCTTATACGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2008DG-02.seq	ACTACAGTTCCTTATACGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2008DG-03.seq	ACTACAGTTCCTTATACGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCCAGAAT				500
2008DG-04.seq	ACTACAGTTCCTTATACGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2008DG-05.seq	ACTACAGTTCCTTATACGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2008DG-06.seq	ACTACAGTTCCTTATACGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2008DG-07.seq	ACTACAGTTCCTTATACGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2008DG-08.seq	ACTACAGTTCCTTATGCGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2008DG-09.seq	ACTACAGTTCCTTATACGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2008DG-10.seq	ACTACAGTTCCTTATACGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2008DG-11.seq	ACTACAGTTCCTTATACGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2008DG-12.seq	ACTACAGTTCCTTATACGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2008GA-02.seq	ACTACAGTTCCTTATACGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2008GA-03.seq	ACTACAGTTCCTTATACGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2008GA-04.seq	ACTACAGTTCCTTATACGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2008GA-05.seq	ACTACAGTTCCTTATACGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2008GA-07.seq	ACTACAGTTCCTTATACGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2008GA-08.seq	ACTACAGTTCCTTATGCGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2008GA-09.seq	ACTACAGTTCCTTATACGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500
2008GA-10.seq	ACTACAGTTCCTTATACGGAGGGGGGTGATAGTATTATTCCGGGCTAGAAT				500

	510	520	530	540	550	
	-----+-----+-----+-----+-----+					
2015-01.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2015-02.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2015-03.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2015-05.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2015-06.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2015-07.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2015-08.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2015-09.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2015-10.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2015-11.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2015-12.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2015-13.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2015-14.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2015-15.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2015-16.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2015-17.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2015-18.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2015-19.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2015-20.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2008DG-01.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2008DG-02.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2008DG-03.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2008DG-04.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2008DG-05.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2008DG-06.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2008DG-07.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2008DG-08.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2008DG-09.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2008DG-10.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2008DG-11.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2008DG-12.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2008GA-02.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2008GA-03.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2008GA-04.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2008GA-05.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2008GA-07.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2008GA-08.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2008GA-09.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550
2008GA-10.seq	GTTAGTGTGGTGCCTAGGAGTAAGTGCCTTCCTTGTGGTAGTGGCGATAC					550

	560	570	580	590	600
	-----+-----+-----+-----+-----+				
2015-01.seq	CTGTGCTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2015-02.seq	CTGTGCTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2015-03.seq	CTGTGCTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2015-05.seq	CTGTGTTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2015-06.seq	CTGTGCTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2015-07.seq	CTGTGCTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2015-08.seq	CTGTGCTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2015-09.seq	CTGTGCTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2015-10.seq	CTGTGCTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2015-11.seq	CTGTGCTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2015-12.seq	CTGTGCTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2015-13.seq	CTGTGCTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2015-14.seq	CTGTGCTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2015-15.seq	CTGTGCTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2015-16.seq	CTGTGCTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2015-17.seq	CTGTGCTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2015-18.seq	CTGTGCTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2015-19.seq	CTGTGTTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2015-20.seq	CTGTGCTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2008DG-01.seq	CTGTGCTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2008DG-02.seq	CTGTGTTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2008DG-03.seq	CTGTGCTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2008DG-04.seq	CTGTGCTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2008DG-05.seq	CTGTGTTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2008DG-06.seq	CTGTGCTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2008DG-07.seq	CTGTGCTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2008DG-08.seq	CTGTGCTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2008DG-09.seq	CTGTGCTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2008DG-10.seq	CTGTGCTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2008DG-11.seq	CTGTGCTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2008DG-12.seq	CTGTGCTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2008GA-02.seq	CTGTGCTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2008GA-03.seq	CTGTGCTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2008GA-04.seq	CTGTGCTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2008GA-05.seq	CTGTGCTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2008GA-07.seq	CTGTGTTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2008GA-08.seq	CTGTGCTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2008GA-09.seq	CTGTGCTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600
2008GA-10.seq	CTGTGCTGGCGGGAGCTTTAACTATGTTATTA	AACTGATCGTAAC	TTAAT		600

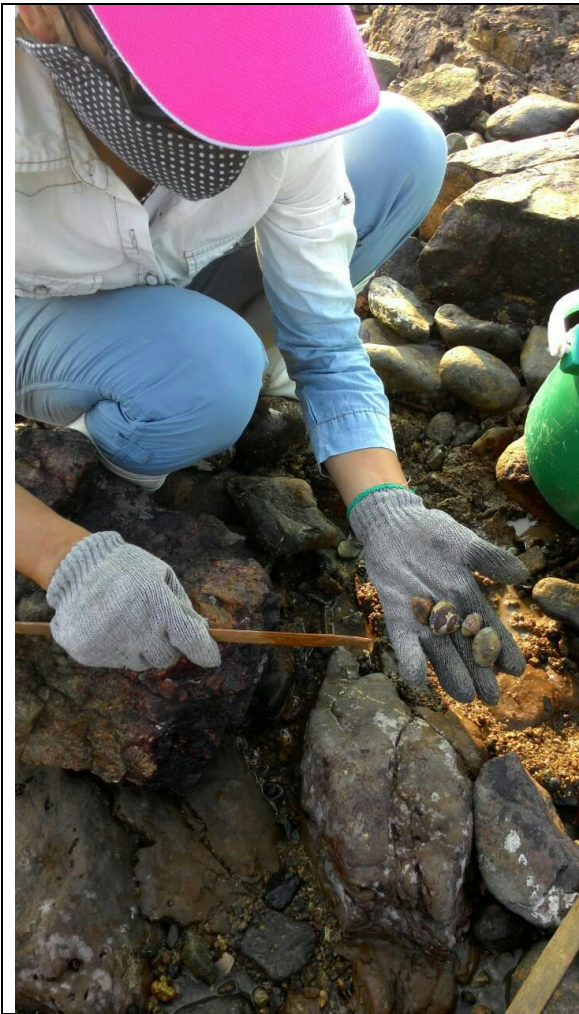
	610	620	630	640	650
	-----+-----+-----+-----+-----+				
2015-01.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCGGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2015-02.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCGGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2015-03.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCAGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2015-05.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCAGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2015-06.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCAGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2015-07.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCAGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2015-08.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCAGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2015-09.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCAGTAGGAATAGGGGACCC	ATCTTATTTA	TTCA	650
2015-10.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCAGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2015-11.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCAGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2015-12.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCAGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2015-13.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCAGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2015-14.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCAGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2015-15.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCAGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2015-16.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCAGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2015-17.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCAGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2015-18.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCAGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2015-19.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCAGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2015-20.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCAGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2008DG-01.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCGGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2008DG-02.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCAGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2008DG-03.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCAGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2008DG-04.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCAGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2008DG-05.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCAGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2008DG-06.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCAGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2008DG-07.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCAGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2008DG-08.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCAGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2008DG-09.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCAGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2008DG-10.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCAGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2008DG-11.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCAGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2008DG-12.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCAGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2008GA-02.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCAGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2008GA-03.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCAGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2008GA-04.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCGGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2008GA-05.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCAGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2008GA-07.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCAGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2008GA-08.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCAGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2008GA-09.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCAGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650
2008GA-10.seq	ACAAGGTTTTT	GATCCAGTAGGAATAGGGGACCC	ATTTTATTTA	TTCA	650

	-----	
2015-01.seq	TTTGTTT	657
2015-02.seq	TTTGTTT	657
2015-03.seq	TTTGTTT	657
2015-05.seq	TTTGTTT	657
2015-06.seq	TTTGTTT	657
2015-07.seq	TTTGTTT	657
2015-08.seq	TTTGTTT	657
2015-09.seq	TTTGTTT	657
2015-10.seq	TTTGTTT	657
2015-11.seq	TTTGTTT	657
2015-12.seq	TTTGTTT	657
2015-13.seq	TTTGTTT	657
2015-14.seq	TTTGTTT	657
2015-15.seq	TTTGTTT	657
2015-16.seq	TTTGTTT	657
2015-17.seq	TTTGTTT	657
2015-18.seq	TTTGTTT	657
2015-19.seq	TTTGTTT	657
2015-20.seq	TTTGTTT	657
2008DG-01.seq	TTTGTTT	657
2008DG-02.seq	TTTGTTT	657
2008DG-03.seq	TTTGTTT	657
2008DG-04.seq	TTTGTTT	657
2008DG-05.seq	TTTGTTT	657
2008DG-06.seq	TTTGTTT	657
2008DG-07.seq	TTTGTTT	657
2008DG-08.seq	TTTGTTT	657
2008DG-09.seq	TTTGTTT	657
2008DG-10.seq	TTTGTTT	657
2008DG-11.seq	TTTGTTT	657
2008DG-12.seq	TTTGTTT	657
2008GA-02.seq	TTTGTTT	657
2008GA-03.seq	TTTGTTT	657
2008GA-04.seq	TTTGTTT	657
2008GA-05.seq	TTTGTTT	657
2008GA-07.seq	TTTGTTT	657
2008GA-08.seq	TTTGTTT	657
2008GA-09.seq	TTTGTTT	657
2008GA-10.seq	TTTGTTT	657

附錄二、2015 年東莒福正至犀牛嶼調查照

	
退潮時的犀牛嶼(2015.7.31)	滿潮時的犀牛嶼(2015.7.31)
	
東樣區環境 (2015.7.30)	北樣區環境照(2015.7.30)
	
西樣區環境照(2015.8.29)	採樣方框照(2015.7.30)
	
調查照採樣—翻動礫石並向下挖掘貝類 (2015.8.29)	調查照—翻動礫石後從表層泥沙挖掘出之歧紋簾蛤(2015.8.29)

附錄三、2015 年委託社區巡護採樣照



社區巡護採樣



社區巡護採獲之簾蛤照



附錄四、2015年11月16日成果說明會照



成果說明會－東莒居民報到簽名



成果說明會－成果說明現況(1)



成果說明會－成果說明現況(2)



成果說明會－現場互動照(1)



成果說明會－現場互動照(2)



成果說明會－現場互動照(3)

附錄五、2015年11月16日成果說明簽到表

民國 104 年莒光花蛤復原力生態調查計畫  
成果說明會

日期：2015.11.16 19:00~20:00

地點：東莒老人活動中心

簽到單

黃智新	曹輝燦	柯奕奕	鄭文禮
曹雨申	林林	石麗穎	林玉春
辜先平	陳水梅	陳蓮英	李仁暉
王名隆	陳淑音	陳金蓮	
鄭楷倫	陳若良	黃沐金	
殷以賢	鄭玉芝	劉依煥	
何相承	林家菊	劉聖金	
池芝華	傅明華	曹美儀	
林月仙	陳木蘭	曹美金	
陳瑞金	曹劍峰	鄭智明	
		曹鳳全	

附錄六、2015年11月16日成果說明會－會議結論彙整及社區建議回饋

莒光花蛤成果說明會  
會議結論彙整及社區建議回饋

1. 維持全面禁採，延長保護期至少1年。等資源恢復狀況更好，更穩定再開放。
2. 未來以分區、分時、分大小的限制採捕：(再研議)
  - ① 限制採捕的體型大小：小於3至3.5公分的  
不採。
  - ② 限制採捕季節：例如生殖季(約國曆8月中  
後)不採。
  - ③ 分區管理：可設立核心保護區，維持該區禁  
採，做為花蛤的自然種源庫。建議的地點  
有永留嶼、或犀牛嶼的北端等，再研議考慮。
3. 居民想理解海岸底質(砂、礫石)的比例變化、變  
遷對花蛤的影響。認為海岸變化可能對花  
蛤也有影響。
4. 建議未來在限制採捕大小之措施上，可做  
花蛤尺規的鑰匙圈，以及在各海岸入口處設  
立告示牌，並在上面標示1:1的等比例圖示，  
協助漁民辨定所採之花蛤是否符合規定。
5. 建議放流九孔苗。早期(20年前)有九孔，現已  
不復見，有也很少見了。若未來要辦理資源復育  
可考慮九孔。惟東莒原產的九孔是哪一種，亦需  
做確認後再來研擬後續如何復育。

日期 2015.11.16

P1.

莒光花蛤成果說明會  
會議結論彙整及社區建議回饋

7. 建議放苗的方式及地點，應請當地漁民協助或委由當地漁民放流。由於在地漁民經驗較豐富，可協助選擇放流地點及放流應注意的方式，亦會辨別苗的好壞或是不是本地種等。因此，未來舉辦放流時，希望能聽取在地建議。
8. 花蛤可放苗的推薦地有犀牛嶼、福正沙灘西北側、大埔石刻、永留嶼等。
9. 請縣府嚴格執行違法採捕取締。社區或地方可成立「海洋巡守隊」，落實各項保育措施，有助花蛤資源復原。
10. 後續各項開放採捕後的管理措施擬定，可考慮做採捕者的身份管理，以在地居民的權益為優先。
11. 建議一定要選取健康的苗放流。未來苗匣先通過檢疫後，才得放流。

紀錄：海洋生物博物館計畫助理吳欣儒

日期 2015.11.16

附錄七、社區巡守調查簽到表

日期	姓名
104.9.12	林秋英 陳碧身 謝秋英
104.9.14	林秋英 陳碧身 謝秋英
104.10.14	林秋英 陳碧身 謝秋英
104.10.15	林秋英 陳碧身 謝秋英

附錄八、期中審查記錄

「103 年度莒光花蛤復原力生態調查計畫」

期中報告書面審查

審查紀錄

壹、時間：104 年 9 月 10 日(星期四)下午 13 點 30 分至 104 年 9 月 17 日(星期四)

貳、地點：連江縣

參、主持人：賴課長文啟

紀錄：曹仲卿

肆、審查委員：陳依興委員、林樹祺委員、賴文啟委員(詳開會通知單)

伍、議題討論：就「103 年度莒光花蛤復原力生態調查計畫」之期中報告進行書面審查。

陸、討論：

一、陳依興委員：

1. 調查計畫中說明莒光花蛤有復<sup>原</sup>源現象，但是否考量在曹局長爾元手上曾放流一批花蛤，此次調查結果如果是因放流而增加豐度，那距離復原還有一段路。
2. 記憶中北竿塘后沃口以前也很多花蛤，但建機場後似乎未聞北竿花蛤之名，如果莒光花蛤難復原，檢驗北竿花蛤如可在莒光繁殖，能否利用北竿花蛤移殖莒光產卵，增加莒光花蛤復原速度。

二、林樹祺委員：

1. 依實際採樣觀察若花蛤之天然環境附量分布已有明

確復育現象，宜再加強資源保育支選島及執法力的延續。

2. 整體花蛤豐富度不盡理想，宜再商酌原因為何，企求改善方案。
3. 建議縣府相關單位配合海巡或岸巡單位嚴密杜絕大陸人士盜採地區貝類，以免物種減少情況更加惡化。

### 三、賴文啟委員：

1. 請提供巡護照片及工作情形相關影像資料，並附於期末報告中，以資佐證。
2. 請注意契約中期末報告及履約期限，務使計畫於期限內完成。

### 柒、結論：

經審查委員審查後，本案期中報告書面審查原則同意通過，請國立海洋生物博物館依上述各委員書面審查紀錄討論事項進行修正並檢附相關資料，改善資料請於期末報告呈現，於 104 年 11 月 20 日完成期末報告 10 份。

散會：104 年 9 月 14 日。

## 附錄九、期中審查意見回覆

審查建議	辦理情形及回覆
陳依興委員	
<p>1.調查計畫中說明莒光花蛤有復原現象，但是否可量在曹局長爾元曾放流一批花蛤，此次調查結果如果是因放流而增加豐度，納距離復原還有一段路。</p>	<p>感謝委員提供資訊及建議。從本研究結果花蛤的族群年齡結構來看，含蓋了未滿 1 齡至超過 3 齡的個體，顯示其幼苗並非同一時間入添至犀牛嶼；而調查所記錄的花蛤若是來自於放流的一批貝苗，則其年齡群組成應皆為同一個年級群。</p> <p>而再往回推三年以上，今年所調查到的族群應該是分別來自於 2012 年、2013 年、2014 年及今年的貝苗所構成。此外，從基因序列的研究來看，今年所採捕到的個體序列與 2008 年的序列並無明顯分群，故應為來自同一個族群，即為本地原產花蛤族群。故從上述兩點可得知，不論當中是否有部分花蛤是來自於放流的苗茁長而成，但本地原生的花蛤已然逐漸回復為事實。</p>
<p>2.記憶中北竿塘后沃口以前也有很多花蛤，但建機場後似乎未聞花蛤之名，如果莒光花蛤難復原，檢驗北竿花蛤如可再莒光繁殖，能否利用北竿花蛤移植莒光產卵，增加花蛤復原速度。</p>	<p>感謝委員建議。未來若欲將北竿的花蛤移殖至犀牛嶼，後續應先進行個體的檢疫外，也需做基因序列進行族群的判定，來看是否合適移殖成熟個體至犀牛嶼做為種源。</p> <p>然而本研究前往塘后道進行調查時，俗稱花蛤的海瓜子簾蛤資源量並不高。初步依本研究前往現場之經驗，犀牛嶼之海瓜子簾蛤資源量可能稍豐於北竿塘后道。故是否有必要或因其他保育目地而移殖北竿花蛤至東西莒，可再進行探討。</p>
林樹祺委員	
<p>1.依實際採樣觀察若花蛤之天然環境數量分佈已有明確復育現象，宜再加強資源保育之宣導及執法力的</p>	<p>感謝委員建議。目前確有復原之現象，當地居民亦相當配合並支持縣府的禁採措施。本研究團隊前往</p>



<p>延續。</p>	<p>執行調查時，亦有居民會主動過來勸導並告知不得採捕花蛤，顯示目前已有相當充足之宣導。居民更進一步建議可再各入口處，設立相關告示牌，此外亦有提出嚴格執法，以維護乎花蛤資源之復育。</p>
<p>2.整體花蛤豐富度不盡理想，宜再商酌源因為何，企求改善方案。</p>	<p>感謝委員建議及提醒。目前花蛤資源是從 2012 年的無至 2015 年的有，並且從未滿 1 齡至超過 3 齡皆有，顯示為健康、年年有入添的族群(圖 13, p.50)。故目前豐度不高，其原因可能於 2011 年大量花蛤死亡，致使親貝不足，而間接影響到沒有豐富的苗補充進犀牛嶼，才使得資源量低。</p> <p>因此為確保花蛤豐富度回復，應持續進行花蛤之保育，包含禁採，或限採以繁殖過一代以上的 2 齡或 2 齡以上的成員。然而，目前成果說明會與會居民主動提出再禁採一年等提議，故可延續今年之禁採的保育方式，維護資源量。</p> <p>另外，或許除了禁採等保育措施外，亦可慮貝類病毒抽驗、定期海水檢測等其他措施輔助。</p>
<p>賴文啟委員</p>	
<p>1.請提供巡護照片及工作情形相關穎像資料，並附於期末報告中，以資佐證。</p>	<p>謝謝委員建議及提醒，已將本研究團隊工作情形、社區採樣成果發表之照片呈現於附錄二~附錄六中 (p.71~75)。另外亦請社區提供巡護採樣簽到表，後續將於成果報告中附上。</p>
<p>2.請注意契約中期末報告及履約期限，務使計劃於期限內完成。</p>	<p>感謝委員叮嚀與提醒。本團隊將全力配合及注意期限，以讓計畫能於期限內完成。</p>

附錄一〇、期末審查記錄

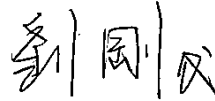
「104 年莒光花蛤復原力生態調查計畫」期末審

會簽到表

壹、開會時間：104 年 12 月 1 日(星期二) 下午 14 點 15 分

貳、開會地點：建設局 4 樓會議室

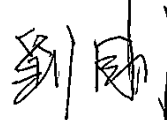
參、主持人：劉德全 局長



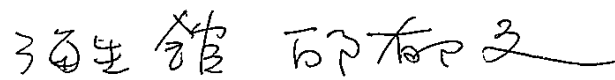
紀錄：曹仲卿

肆、出席單位及人員：

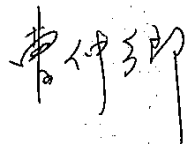
評審委員：



參與廠商：



承辦單位及人員：



伍、散會：下午 15 時 30 分

# 「104年度莒光花蛤復原力生態調查計畫」

## 期末審查會議紀錄

壹、時間：104年12月1日(星期二)下午14點15分

貳、地點：連江縣

參、主持人：劉技正剛

紀錄：曹仲卿

肆、審查委員：陳依興委員、王建華委員、劉剛委員、賴文啟委員(詳簽到簿)

伍、議題討論：就「104年度莒光花蛤復原力生態調查計畫」之期末報告進行審查會議。

陸、討論：

一、陳依興委員：

1. 建設局曾於幾年前舉辦莒光花蛤放流，當時放流物種為菲律賓簾蛤，由貴館調查結果是數量完全無增加，請問可能的原因？
2. 莒光花蛤已禁採四年了，目前尚未完全恢復至2008年疱疹病毒侵襲前的生物量，請問可能的原因？
3. 期末報告書第42頁歧紋簾蛤7、8月調查族群數量，期變化有點大，可否請貴館解釋原因為何？

二、王建華委員：

1. 莒光花蛤的疱疹病毒是否跟當年舉辦放流有關，且台灣或其他國家是否有相關紀錄，還是僅馬祖地區發生？

2. 期末報告書內的芹壁的芹多誤打成晴天的晴，請修正。

3. 針對報告書第 69 頁的圖，請問是挖多久才有此數量。

### 三、劉剛委員：

1. 簡報內的內容有些並不在成果報告書內，請補放入成果報告。

2. 期末報告書內的圖應放大後，比較容易讀取理解。

### 四、賴文啟委員：

1. 請問是否貝類產生毒素會於本縣貽貝是否會產生。

2. 期末報告書中之錯別字部份，請修正。

3. 請於成果報告內補充東莒社協巡護之簽到簿。

### 五、廠商回覆：

1. 海瓜子簾蛤生長最適合地點為上層礫石下層沙地之土地上，且莒光其原生種類係以海瓜子簾蛤為主，放流的菲律賓簾蛤雖為近似種但並非原生種類，所以經放流的菲律賓簾蛤於今年度調查生物量幾乎沒有是屬於正常現象，這樣顯示並沒有把原生種海瓜子簾蛤取代。

2. 花蛤禁採四年尚未恢復原有生物量，推測係因種貝密度過低，一平方米原有 16 隻現今約 2-3 隻，其繁殖期時，精卵較不易相遇，建議可以把 3 公分大小的種貝集中一區，讓精卵容易於形成受精卵。

3. 歧紋簾蛤族群數量變化原因，推測應該是我們採樣的時候非與同一次同樣位置採樣，故產生誤差值。
4. 莒光花蛤的疱疹病毒，在國內外文獻均有指出於菲律賓簾蛤、牡蠣、海扇等都有受到其該疱疹病毒入侵，金門的小列嶼的花蛤也有遭受到此疱疹病毒入侵，而一夕間發生大量死亡之情形。
5. 期末報告書中第 69 頁，並無實際測量挖多久時間，大約一個潮水的漲退時間左右。
6. PPT 內容將會放進成果報告內。
7. 期末報告中之錯別字的部分，將會進行修正。
8. 貝毒產生係因春夏季節轉換時導致紅潮產生，因為藻類有毒而被貝類濾食後累積在體內，若濾食性貽貝被食肉性貝類如鳳螺、玉螺等侵襲後，在鳳螺與玉螺則會產生生物累積及生物放大效果，但馬祖地區不產鳳螺等食肉性貝類，而貽貝也不易有藻毒現象，故推測本縣貽貝是不易有貝毒問題產生，比較可能產生的問題是閩江口其重金屬含量過高問題，而導致本縣淡菜或貽貝重金屬含量過高。
9. 莒光社協簽到簿，將於成果報告時補上。

#### 柒、結論：

經審查委員審查後，本案期末報告審查會議原則同意通過，請國立海洋生物博物館依上述各委員會議紀錄討論

事項進行修正並檢附相關資料，改善資料請於成果報告呈現，並請於 104 年 12 月 10 日完成成果報告 10 份及光碟 5 份。

散會：104 年 12 月 1 日。

## 附錄一一、期末審查意見回覆

審查建議	辦理情形及回覆
陳依興委員	
1.建設局曾於幾年情舉辦莒光花蛤放流，當時放流的物種為菲律賓簾蛤，但在本案的調查結果其數量卻完全無增加，請問可能的原因。	<p>謝謝委員指教。菲律賓簾蛤與海瓜子簾蛤雖同屬且外形相似，但喜好的棲地略有不同。犀牛嶼的環境礫石灘地，且礫石下為沙質底，是屬於海瓜子簾蛤（即莒光原生的花蛤種類）適合生長的环境。故幾年前放流之非屬原生種類的菲律賓簾蛤，可能因棲地環境的不適合而未能在犀牛嶼產生族群並持續繁衍。此屬正常現象。</p>
2.莒光花蛤禁採約四年，但族群量卻尚未恢復至疱疹病毒爆發前如2008年原有的族群量，請問可能原因為何？	<p>謝謝委員指教。推測原因可能為花蛤種貝密度低導致族群復原力緩慢所致。由於2011年疫情爆發後，花蛤大量死亡，在2012年的各測線樣框的定量調查中，海瓜子簾蛤的捕獲量為0，顯示疫情過後存活的花蛤數量極少，幾乎消失。因此在當時極低密度種貝分佈的情況下，繁殖時精卵相遇極為不易、受精卵少，進而產生而能夠成功存活的子代也少，故族群的復原能力差。</p> <p>現今的花蛤密度約為每平方公尺2-3隻，而發病前的密度可高達16隻。因此，建議可將3公分以上的花蛤做為種貝集中在一區，使繁殖季時精卵的集中且密度高，讓受精卵容易形成，以提高繁殖季時的繁殖成功率。</p>
3.期末報告第42頁，歧紋簾蛤7、8月各樣區的族群豐度高低的分佈狀況有所出入，請問可能原因為何？	<p>謝謝委員指教。推測7、8月不同的分佈變化之可能原因為，採樣生物分佈特性及採樣共同產生的誤差所致。本研究為各區拉穿越線並於高中低潮位各取一平方公尺的樣框進行採樣，然每次各區拉線設框</p>

	<p>之位置無法完全相同。而現實環境中之同一區棲地內的物件(如礫石、沙)組成並非均勻散佈，因此花蛤的分佈亦非均勻散佈在棲地內。上述兩項原因共同造成了採樣誤差，致使兩月的分佈情況不一致。</p>
<p>王建華委員</p>	
<p>1. 莒光花蛤的疱疹病毒是否跟當年舉辦的放流有關? 台灣或其他國家是否有相關疫情的爆發，還是僅馬祖地區發生?</p>	<p>感謝委員指教。疱疹病毒在世界已有多例。早先發現於歐洲的經濟貝苗繁殖場，如 1997 年的歐洲即有牡蠣及菲律賓簾蛤的經濟性貝苗繁殖場，爆發疱疹病毒而大量死亡的事件(Renault et al, 2001a, 2001b)。而其後牡蠣疱疹病毒及其突變菌株在歐洲、亞洲的韓國、中國與日本、美洲的墨西哥、美國，甚至為於南太平洋的紐西蘭皆有記錄(as cited in Department of Agriculture, 2015)。在 2014 年底，台灣的金門縣烈嶼也曾有大量的二枚貝死亡事件發生，但尚不清楚原因為何。</p> <p>整體而言，疱疹病毒存於自然界中，多數大量死亡而爆發的案例皆發生在高密度養殖的繁殖貝場中。就如同流行感冒般，不健康的個體及高密度的族群，就容易引發大規模感染。因此東莒花蛤的疱疹病毒事件是否與放流活動有關? 目前並無直接證據可支持或拒絕。但若種苗來自高密度養殖且有病毒存在的貝苗場，的確有可能造成疫情的爆發。</p>
<p>2. 期末報告第 28 頁的「芹壁」誤打成「晴壁」，請修正，並請檢查它處是否有相同錯誤。</p>	<p>謝謝委員建議與提醒。已檢查本報告之全文，僅原期末報告第 28 頁有錯誤，現已修正為「芹壁」(p.30)。</p>
<p>3. 期末報告中第 69 頁的「社區巡護採獲之簾蛤照」，當中的貝類是經過多久時間採集所得的量?</p>	<p>謝謝委員指教。由於為委託社區進行巡護採樣，並未記錄採集的時間長度。僅知每次採集約在乾潮的</p>



	前後，一個潮水內的時間。
劉剛委員	
1.簡報內的內容有些並不在成果報告書內，請補放入成果報告中。	謝謝委員建議並謹遵辦理。由於期末報告中之部份內文(殼長推算年齡)，製成表格後始方便納入簡報中呈現，因而有期末報告中沒有的表格。現已遵從委員建議放入成果報告中(p.40)。
2.期末報告書內的圖應放大，比較容易讀取。	謝謝委員建議並謹遵辦理。
賴文啟委員	
1.請問是否貝類產生的毒素，在本縣的貽貝中也會發生?	<p>食用貝類所產生的貝毒之生成原因為，貝類濾食了帶有毒素的渦鞭毛藻或紅藻等而累積於體內，而人類食用了這些帶有貝毒的貝類則會產生下痢、麻痺等。主要可能發生於二枚貝的貝毒種類有下痢性貝毒、麻痺性貝毒、神經性貝毒、記憶喪失性貝毒。然而不同的毒藻所引發的貝毒不同，並非所有貝毒皆可能發生於所有海域。</p> <p>部分如引起神經性貝毒的毒藻分佈於美國墨西哥沿岸、紐西蘭，下痢性貝毒的毒藻則多在高緯度地區，此兩種貝毒應不會發生在馬祖地區的養殖貽貝上。而記憶喪失性貝毒本亦發生在美洲地區，但後因水產品的輸入日本而導致日本地區亦有引起該毒的毒矽藻的分佈。臺灣地區曾發生過的麻痺性貝毒，其毒藻來源為渦鞭毛藻的 <i>Protogonyaulax</i> spp., <i>Alexandrium tamarense</i> 等，以往此種貝毒是發生在較高緯度地區的水產貝類，因此在冬季時若養殖池水色若有異常呈現紅色，則需注意，並且需做毒性檢測確認安全後才可上市。</p> <p>整體而言，連江縣尚未發生過貝</p>

	<p>毒事件，而臺灣地區的貝毒事件亦罕見；多數帶有毒素的藻類多分佈於冷水區域，而多起事件又發生於養殖池中。因此，在馬祖地區淺海養殖的掛養貽貝方式，雖有可能發生貝毒，但機率應不高，目前亦未聽聞有案例發生。養殖上，注意是否有紅潮現象發生，上市前可採用毒性快篩，亦避免輸入帶有活體貝毒的水產養殖品進行二次養殖，以防止馬祖地區有貝毒事件發生。</p>
<p>2. 期末報告書中有多處錯別字請修正。</p>	<p>感謝委員叮嚀與提醒。已重新檢視內文，並做用詞用語及錯別字修正。</p>
<p>3. 請於成果報告內補充東莒社協巡護之簽到紀錄。</p>	<p>感謝委員叮嚀與提醒。已將巡護簽到表登載於成果報告內的附錄七。</p>