

# 曾文溪口黑面琵鷺生態保護區原有漁撈行為監測計畫



## 台江國家公園管理處委託辦理報告

中華民國 101 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

# 曾文溪口黑面琵鷺生態保護區 原有漁撈行為監測計畫

受委託者：高雄醫學大學

研究主持人：謝寶森 博士

協同主持人：邱郁文 博士

研究員：吳宗澤

研究助理：黃彥銘、顏易君、程紫芸

## 台江國家公園管理處委託辦理報告

中華民國 101 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

## 目次

表次 .....	4
圖次 .....	5
摘要 .....	6
第一章 計畫緣起 .....	8
第二章 相關文獻回顧 .....	8
第一節 台江國家公園豐富的貝類資源.....	8
第二節 台江國家公園開放漁業採捕 .....	9
第三節 研究物種的文獻回顧.....	10
第四節 國內的貝類資源採捕管理 .....	11
第三章 計畫目標 .....	13
第四章 材料方法 .....	15
第一節 研究樣點 .....	15
第二節 研究方法 .....	15
一、漁民採捕調查與調查時間.....	15
二、範圍定量調查時間與方法.....	17
三、環文蛤生殖季調查 .....	18
第五章 研究結果 .....	19
一、漁民採捕調查 .....	19
二、環文蛤範圍定樣調查 .....	29
三、環文蛤生殖季調查 .....	32
第六章 討論 .....	39
第一節 漁民採捕調查.....	39
第二節 環文蛤範圍定量調查 .....	42
第三節 環文蛤肥滿度測量 .....	43
第七章 結論與建議.....	44
第八章 參考文獻.....	46
附錄一、每日漁民採捕記錄表 .....	49
附錄二、101年篩選漁民描述環文蛤大小總重.....	53
附錄三、101年篩選漁民描述文蛤大小總重 .....	54
附錄四、樣點記錄與工作情形.....	55

附錄五、受採捕物種之物種描述.....	58
附錄六、招標審查意見答覆表.....	63
附錄七、期中報告審查意見答覆表.....	66
附錄八、期末報告審查意見答覆表.....	71

## 表目錄

表 1、101 年 5 月 15 日至 9 月 5 日每日漁民採捕情況 .....	19
表 2、101 年 5 月 15 日至 5 月 31 日漁民採捕情況 .....	20
表 3、101 年 6 月 1 日至 6 月 15 日漁民採捕情況 .....	21
表 4、101 年 6 月 16 日至 6 月 30 日漁民採捕情況 .....	22
表 5、101 年 7 月 1 日至 7 月 15 日漁民採捕情況 .....	23
表 6、101 年 7 月 16 日至 7 月 31 日漁民採捕情況 .....	24
表 7、101 年 8 月 1 日至 8 月 15 日漁民採捕情況 .....	25
表 8、101 年 8 月 16 日至 8 月 31 日漁民採捕情況 .....	26
表 9、101 年 9 月 1 日至 9 月 5 日漁民採捕情況 .....	27
表 10、101 年篩選漁民採捕之文蛤各級大小各月平均總重 .....	28
表 11、101 年篩選漁民採捕之環文蛤各級大小各月平均總重 .....	29
表 12、各月份環文蛤範圍定量調查 .....	30

## 圖目錄

圖 1、資源管理及復育操作過程.....	14
圖 2、台江國家公園黑面琵鷺保護區樣點位置.....	15
圖 3、過篩之篩網.....	16
圖 4、五種等級之環文蛤殼齡長度.....	16
圖 5、範圍定量調查示意圖.....	17
圖 6、環文蛤形質測量.....	18
圖 7、101 年 15 日至 31 日每日漁民採捕總重和採捕人數變化圖.....	20
圖 8、101 年 6 月 1 日至 15 日每日漁民採捕總重和採捕人數變化圖.....	21
圖 9、101 年 6 月 16 日至 30 日每日漁民採捕總重和採捕人數變化圖.....	22
圖 10、101 年 7 月 1 日至 15 日每日漁民採捕總重和採捕人數變化圖.....	23
圖 11、101 年 7 月 16 日至 31 日每日漁民採捕總重和採捕人數變化圖.....	24
圖 12、101 年 8 月 1 日至 15 日每日漁民採捕總重和採捕人數變化圖.....	25
圖 13、101 年 8 月 16 日至 31 日每日漁民採捕總重和採捕人數變化圖.....	26
圖 14、101 年 9 月 1 日至 5 日每日漁民採捕總重和採捕人數變化圖.....	27
圖 15、採捕總重與採捕人數關係線性迴歸分析圖.....	28
圖 16、100 年與 101 年漁民採捕總重和採捕人數變化圖.....	29
圖 17、殼高與殼長關係線性迴歸圖.....	31
圖 18、殼輻與殼長關係線性迴歸圖.....	31
圖 19、殼高與殼輻關係線性迴歸圖.....	32
圖 20、100 年 5 月至 101 年 10 月二至三齡環文蛤各月肥滿度調查.....	32
圖 21、100 年 5 月至 101 年 10 月一齡環文蛤各月肥滿度調查.....	33
圖 22、100 年 5 月至 101 年 10 月一齡環文蛤各月肥滿度調查.....	33
圖 23、101 年 7 月至 9 月環文蛤生殖腺切片結果.....	35
圖 24、101 年 10 月至 12 月環文蛤生殖腺切片結果.....	36
圖 25、101 年 1 月至 3 月環文蛤生殖腺切片結果.....	37
圖 26、101 年 4 月至 6 月環文蛤生殖腺切片結果.....	38
圖 27、101 年 7 月至 9 月環文蛤生殖腺切片結果.....	39

# 摘要

關鍵詞：台江國家公園、環文蛤、漁民採捕、肥滿度

## 一、研究緣起

水生生物永續利用是漁業資源管理的重要目標，台江國家公園管理處開放當地漁民在非黑面琵鷺渡冬季節進入保護區採捕貝類資源如環文蛤等，為防止濫採導致當地貝類資源減少，進行漁獲調查及生殖季推估是急迫且必須的，以達到永續利用之目的。

## 二、研究方法及過程

於 101 年 5 月 15 日至 9 月 5 日開放期間記錄漁民採捕人次及漁獲，並進行範圍定量調查，另隨機取 20 隻環文蛤樣本，分析其殼長、殼重及肥滿度。

## 三、重要發現

漁民採捕總量平均為  $59.82 \pm 90.90$  kg，100 年 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 ( $p < 0.05$ ,  $r = 0.878$ )，得知採捕總量受撿拾人數影響。範圍定量調查顯示於 100 年某些月份偏高或偏低的現象，但至 101 年定量隻數有減少的趨勢。肥滿度顯示 9 至 10 月為環文蛤之生殖季。綜合結果得知，漁民採捕量會因人數多寡而有差異，且漁民採捕意願受潮水和天氣等因素影響，當地漁民多採捕已達性成熟環文蛤個體，另範圍定量調查結果顯示台江國家公園黑面琵鷺保護區環文蛤族群數量有減少的趨勢。

## 四、主要建議事項

未來經營管理方向因人數及採捕總量限制，且應在 9 至 10 月生殖期間內禁止採捕，以達到增殖之目的，並建議以分區的方式進行管理。

## Abstract

Keywords: Taijiang Nation Park, *Cyclina sinensis*, Human harvesting, fatness

Sustainable utilization is an important goal for fisheries management. In recent years, in Taijiang Nation Park, local residents were allowed to harvest clams such as *Cyclina sinensis* or other shellfishes in the protected area of Black-faced spoonbill during non-winter time. The aim of this study is to investigate the current harvesting status and reproductive biology of *C. sinensis* for sustainable utilization.

Human harvesting activities including the total catch, the number of harvesters, and population reproductive cycles of *C. sinensis* were conducted during 100-101 in Taijiang National Park. Twenty clams were sampled monthly and the shell weight and fatness were measured.

The weight of total catch were significantly correlated with the number of harvesters ( $p < 0.05$ ,  $r = 0.878$ ). Harvesters mainly collected *C. sinensis*, *M. lusoria* and *S. strictus*, targeting sexually mature individuals with size over than 2.4cm. The results of fatness analyses indicate that *C. sinensis* breeds from September to October. In conclusion, clam harvesters have been affecting the population of *C. sinensis* in Taijiang.

Therefore, future management should emphasize on regulating the numbers of harvesters and, total catch in breeding season of *C. sinensis*.

## 第一章、計畫緣起

台南縣政府將曾文溪口新生浮覆地中 303 公頃範圍劃為黑面琵鷺生態保護區，另台江管理處依台江國家公園計畫之保護利用原則規定，原則同意將黑面琵鷺生態保護區在候鳥北返後，讓當地漁民進行傳統採捕行為。該類採捕行為包括挖掘環文蛤 (*Cyclina sinensis*)、文蛤 (*Meretrix lusoria*) 及竹蛸 (*Solen strictus*) 等。且該傳統漁業捕撈行為，業經台南縣政府 91 年 11 月 1 日府農林字第 0910179659 號函規定中第三項第 2 條『本區域內、於黑面琵鷺離開或北返之季節（每年 5 月至 9 月），允許設籍於本地或實際從事生產作業之漁民，以不違背本計畫書所載規劃內容管制使用規範下，進行既有漁業行為。

為防止台江國家公園黑面琵鷺保護區貝類資源因漁民過捕而導致族群數量減少，進行採捕控管及資源管理是急迫且必須的，故本計畫針對漁民主要採捕物種環文蛤(*C. sinensis*)為監測對象，進行長期的漁獲調查、族群數量及生殖生物學分析研究，進一步估算當地環文蛤族群數量、採捕規範限制、保育區規劃和開放採捕時間等，作為建立台江國家公園黑面琵鷺保護區貝類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。

## 第二章、相關文獻回顧

### 第一節、台江國家公園豐富的貝類資源

台南縣七股區位於西部曾文溪的出海口，其有著濕地、河口沖積扇、沙洲、泥質灘地及魚塢等多元的天然或人為棲地類型（內政部，2010）。多樣的棲地使得此區分佈了大量的紅樹林和具備許多珍貴生物資源，如渡冬候鳥、蝦蟹類、魚類及水鳥等，且台江國家公園每年冬季均有保育類的黑面琵鷺 (*Platalea minor*) 前來渡冬，為全球黑面琵鷺重要的渡冬區，因此政府有鑑於此地區之歷史意義和生態保育之功能，故將曾文溪口新生浮覆地中 303 公頃範圍劃為黑面琵鷺生態保

護區和劃設為國家公園保護區（內政部，2009）。台江國家公園內因海埔地廣闊，且有沿岸洋流、多樣的河口環境和沙泥海域，除擁有豐富的鳥類資源和魚類資源外，此區潮間帶亦擁有經濟性貝類如文蛤(*M. lusoria*)、環文蛤(*C. sinensis*) 和竹蛭(*S. strictus*) 等，與長達 300 年歷史的傳統養殖漁業—牡蠣 (*Crassostrea gigas*)，使七股瀉湖有著豐富的貝類資源（林，2010）。

## 第二節、台江國家公園開放漁業採捕

台江國家公園地區經長久的漁業經驗而因地制宜發展出不同的傳統漁業及漁撈方法（傅，2010），但自台南縣政府將此區畫設為野生動物保護區時便將此納入保育規範中，管理處原則同意讓當地漁民進行以人力掘土採捕貝類等傳統採捕行為。採捕物種包括挖掘環文蛤(*C. sinensis*)、文蛤 (*M. lusoria*) 及竹蛭 (*S. strictus*) 等，且該傳統貝類採捕行為，業經台南縣政府 91 年 11 月 1 日府農林字第 0910179659 號函規定中第三項第 2 條「本區域內於黑面琵鷺離開或北返之季節（每年 5 月至 9 月），允許設籍於本地或實際從事生產作業之漁民，以不違背管理處管制使用規範下進行既有漁業行為。」。目前管理處已建立相關採捕規範和進行採捕監測，採捕規範如當地漁民僅能於 5 月 15 日至 9 月 5 日每日早上 6 點至下午 6 點才可進入保護區採捕，若要進行採捕貝類作業，需先向村辦公處申請漁業採捕證或向台江管理處申請識別証，並於採捕當日向當地巡守隊人員辦理登記，以採捕證換取規定之背心方可進入保護區進行採捕，採捕完畢後也須配合相關漁獲量秤作業後才可離開，而自開放當地貝類採捕後，目前針對當地的採捕調查僅有 99 及 100 年進行採捕監測，當地採捕調查結果如下，自 99 年 5 月 15 日至 7 月 5 日開放採捕天數內記錄得漁民採捕共環文蛤 788.03 公斤、文蛤 24.39 公斤、燒酒螺 20.23 公斤、龍鬚菜 100.04 公斤及竹蛭 2.90 公斤，其中以環文蛤重量最高，次為文蛤；另自 100 年 5 月 15 日至 9 月 5 日的開放採捕天數內記錄得漁民共採捕環文蛤 3449.91 公斤，文蛤 741.16 公斤及竹蛭 7.81 公斤，漁民每人每

日平均採捕量為  $7.56 \pm 5.27\text{kg}$ ，另經由迴歸分析得知漁民採捕總量與採捕人數呈高度正相關 ( $p < 0.05$ ,  $r=0.9428$ )，得知採捕總量受採捕人數影響。從各殼長分級的環文蛤採捕結果顯示，漁民多採捕殼長達 2.5-3.6cm 之環文蛤，研究指出此殼長範圍屬二、三齡成貝並已達性成熟年齡(于，1995)。範圍定量調查顯示各月定量調查記錄得隻數差異不大，推估環文蛤數量仍在穩定範圍內，生殖生物學結果顯示 9 至 10 月為環文蛤之生殖腺排空期。

### 第三節、研究物種的文獻回顧

綜合 100 年台江國家公園結果得知，目前台江國家公園的主要採捕物種以環文蛤(*C. sinensis*)為主，而在採捕總量會隨人數增加而變多，且多採捕已達性成熟之成貝。而定量調查顯示，目前台江國家公園黑面琵鷺保護區環文蛤族群數量尚在穩定範圍內，顯示當地環文蛤尚未發生漁民過捕而導致族群數量下降，且應在 9 至 10 月生殖期間前禁止採捕，以達到增殖為目的(吳等，2011)。而目前已有許多研究是關於環文蛤生態學和棲息環境、形態組織、生殖生物學及數量調查等進行系統性的研究，以下分項敘述：

#### (一) 環文蛤生態學和棲息環境研究

研究結果顯示環文蛤多分布在潮間帶的中、低潮位居多，環文蛤較偏好泥沙底質環境，好棲息於含泥量 70-80%、含沙量 20-30% 的混合底質，平時多以斧足鑽穴而居，且相較其他簾蛤屬物種，環文蛤可能因為棲息環境的關係，其稚貝易於定著，因此成貝有較佳的生長率及存活率(庄，2001)。

#### (二) 環文蛤形態組織學研究

環文蛤殼形呈圓形，殼薄且堅硬，兩殼大小相等，殼頂突出且位於背緣中央，生長紋以殼頂為中心向外擴散。外韌帶位於殼頂後方，即為兩殼的背緣處，套線彎入呈三角形，後閉殼肌痕稍大於前閉殼肌痕。整體殼色呈青鐵色，生長在底質含泥多的則為黑色，殼緣則呈白色或紫色(于，2006)。另有研究指出環文蛤

殼長會隨年齡增長而變大，但有年齡愈大生長愈慢的趨勢，殼齡與殼長生長對應趨勢如下：一齡殼長多介於 1.45-2.1cm 之間；二齡殼長介於 2.5-3.2cm 之間；三齡殼長在 3.5-3.8 cm 之間；四齡殼長在 4-4.8cm 之間；五齡殼長在 4.5-5cm 之間(于等，1995)。

### (三) 環文蛤生殖生物學研究

研究顯示貝類在繁殖季節中產卵和排精達到最高峰地此階段稱為繁殖盛期，且貝類的繁殖期則依不同地區不同緯度和海區有很大的差異，如福建地區環文蛤之生殖季為 6-9 月(曾，1991；庄，2001)，福建以南地區繁殖期則為 9-11 月，江蘇地區繁殖期在 7-8 月，韓國地區為 7-9 月，台灣彰化地區繁殖期為 7-11 月(莊，2006)。

### (四) 環文蛤台江國家公園地區數量調查研究

環文蛤之外部形態組成及豐度變化上顯示，七股溪口沙洲的環文蛤面臨沉重的採捕壓力(林，2009)。另外，黑面琵鷺保護區環文蛤的族群數量調查結果顯示，高灘地的環文蛤豐度最高，平均豐度可達每平方公尺 5.1 顆，但保護區內的環文蛤數量有逐年下降之趨勢(戴等，2006；戴等，2008，戴等 2009)。

## 第四節、國內的貝類資源採捕管理

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)，而海洋保育生物資源及永續利用亦是當前漁業資源管理的重要目標之一，因此在開放傳統採捕的同時，也需防止因過捕導致當地貝類資源減少的危機。參考 100 年台江國家公園黑面琵鷺保護區的採捕調查結果得知，100 年漁獲總採捕量明顯較 99 年高，為防止當地貝類資源因漁民過捕導致族群數量下降，因此長期監測台江國家公園黑面琵鷺保護區貝類資源是急迫且必須的，目前國外已有許多學者基於永續利用及管理的原

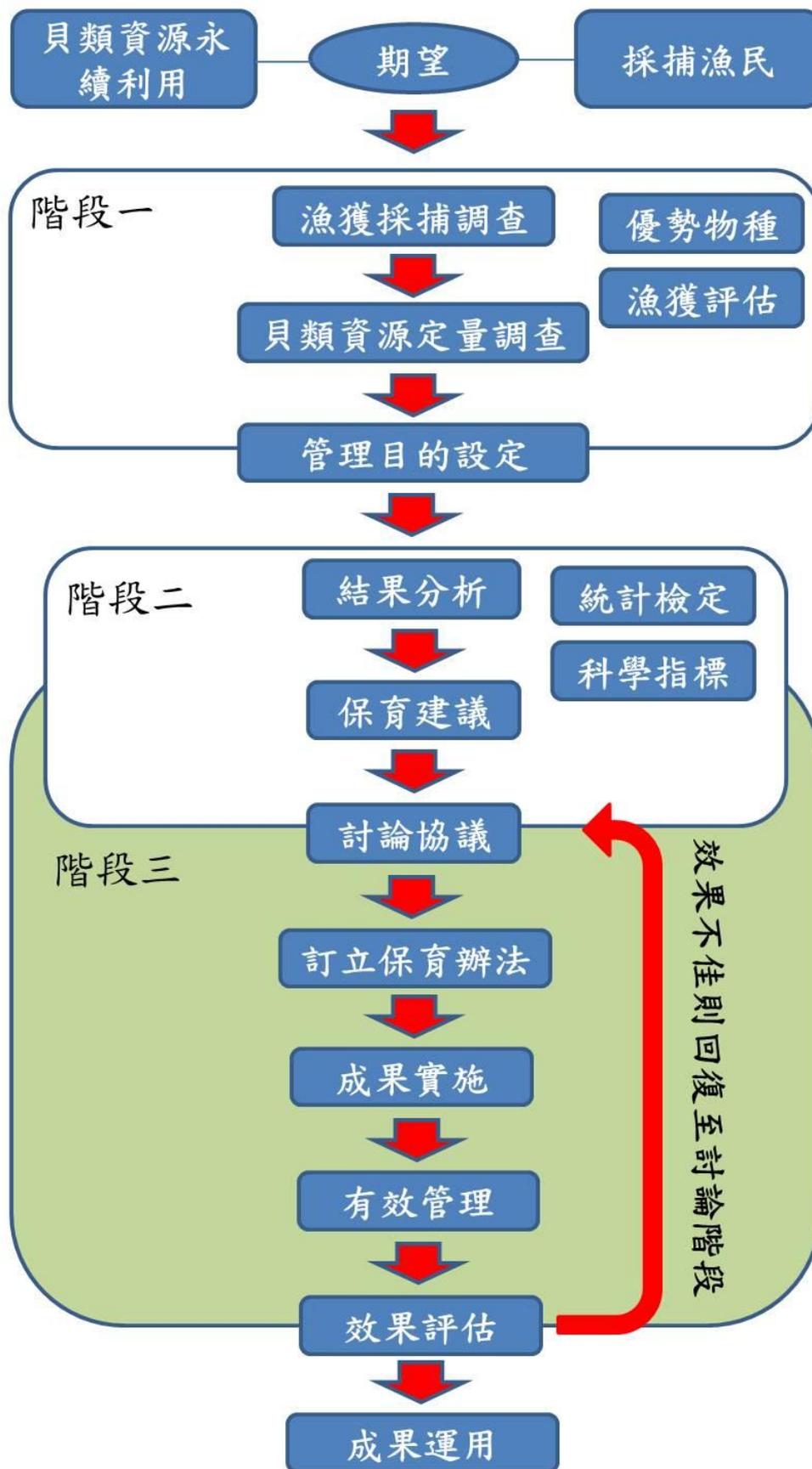
則，積極調查潮間帶傳統漁撈對於貝類資源影響等研究，如針對撿拾活動進行定量、採捕壓力和採捕頻率等(e.g. Siegfried et al., 1985; Hockey and Bosman, 1986; Duran et al., 1987; Hockey et al., 1988; Lasiak, 1993; deBoer and Longamane, 1996; deBoer and Prins, 2002; Rius and Cabral, 2004; Jimenez et al., 2011)，相較於國外，我國目前僅針對較大類型之經濟水產資源如漁業有進行詳細記錄，如行政院農委會會於每年針對漁戶數、漁戶人口數、動力漁船數量、無動力漁筏數量及漁業生產量值等進行統計和調查（歐，2006），但貝類資源的採捕量和採捕人口數記錄較少，目前僅戴子堯於 98 年針對台江國家公園黑面琵鷺保護區環文蛤資源進行調查，結果顯示保護區內的環文蛤數量有逐年下降之趨勢（戴等，2009）。在保育區與指標經濟物種結合方面，可參考其他地區經濟性指標物種保育策略進行規畫，其中馬祖經濟物種為海瓜子簾蛤，當地俗稱花蛤，調查當地海瓜子簾蛤生殖週期在 4 月-7 月間應禁止採捕，且可藉由人工種苗的復育，以彌補自然生產量之不足，達到增殖之目的，而種苗放流時應注意種苗的來源，另因兩地族群皆具有高度的遺傳多樣性，建議可從原生族群進行種苗培育，以提供日後放流所需（邱，2009）。

故若能建立起台江國家公園黑面琵鷺保護區確切之貝類資源利用量，進而規劃適當保護區和開放採集區域將可達到海岸資源永續發展目標及保有目前之使用利益，並經由適當的規劃及管理，將可使此區成為一個提供多種相容性用途的地區，例如：1. 維持生態過程及維生體系、2. 保存遺傳性資源多樣性、3. 促進海岸資源之永續利用、4. 保持自然地區以提供教育及研究之用、5. 提供社會及經濟效益（吳，2007）。目前國際漁業的管理制度大致可分為投入型(Input control)和產出型(Output control)兩類型漁業管理（王，2007），投入型即為限制投入漁撈作業時的漁獲努力量(Fishing effort)的管理措施之總稱，主要以採捕許可制、漁船數和漁具之限制。產出型則為限制漁獲量的管理措施之總稱，其主要規定之內容為控制漁獲的總可捕量(Total allowable catch, TAC)等（王，2007）。但目前台灣國內漁業僅有東港正櫻蝦此漁業同時實施投入型與產出型管理之漁業，並有研究指

出當地正櫻蝦漁業建立之永續漁獲利用量為 748 公噸，最適漁船數為 93 艘，則該漁業每年平均之總產值可達到 18506 萬元（洪，2008）。故台江國家公園黑面琵鷺保護區開放採捕貝類資源可參考其先例，進行保護區內採捕漁業之管理及人數控管。

### 第三章、計畫目標

為防止台江國家公園黑面琵鷺保護區貝類資源因漁民過捕而導致族群數量減少，進行採捕控管及資源管理是急迫且必須的，經由保育策略操作流程分析本區特性發現（圖一），區域內貝類資源永續利用與保育目標為共同需求，因此資源調查是首要目標，才能後逐步經由科學證據進行規劃和管理。由於黑面琵鷺保護區貝類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。本計畫針對漁民主要採捕物種環文蛤(*C. sinensis*)為監測對象，進行長期的採捕調查、族群數量及生殖生物學分析研究，進一步估算當地環文蛤族群數量、採捕規範限制、保育區規劃和開放採捕時間等，作為建立台江國家公園黑面琵鷺保護區資源保育及永續利用的基礎資料，以提供未來在開放傳統採捕行為標準與規範之建議，以達到該區自然資源永續利用之原則。



圖一、資源管理及復育操作過程

## 第四章、材料與方法

### 第一節、研究樣點

樣點位置位於七股新舊海堤內之市有地，此區於73年以圍堤涸土的方式建造七股海堤與七股河堤，北以舊堤堤頂線上為界定，南至河川水道治理計畫用地範圍線以內，西為海堤區域線以內，東為東邊漁塭堤之天然界線以內為一區，但自74年因發現黑面琵鷺棲息於此，多棲息於此區的北側和西側（吳、戴，2007），並於91年後台南縣政府報請林務局劃設為黑面琵鷺生態保護區(圖二)，其總面積約827公頃，其潮水經由水門漲退，也形成約280公頃的潮間帶（楊，2007）。



圖二、台江國家公園黑面琵鷺保護區樣點位置

### 第二節、研究方法

#### 一、漁民採捕調查與調查時間

本研究自 101 年 5 月 15 日至 9 月 5 日開放採捕期內共 228 天，記錄漁民每天進入台江國家公園黑面琵鷺保護區之人次及秤重漁民以掘土方式捕撈的 3 種主要傳統採捕貝類資源：環文蛤(*C. sinensis*)、文蛤及竹蛸的重量。

另自 101 年 5 月 15 日至 9 月 5 日於每月的 2 次大潮中各選 3 天共 21 天，隨機抽取漁民進行受補貝類資源的分類秤重與記錄（圖三）。分類大小依據參考于應紹等於 1995 年發表”青蛤生境及生長”之文獻進行篩選，環文蛤的年齡是藉由參考殼表的生長輪作為年輪判讀的依據，各齡殼長範圍分布為，一齡殼長為在 1.45-2.1cm 之間；二齡殼長在 2.5-3.5cm 之間；三齡殼長在 3.5-3.8cm 之間；四齡殼長在 4-4.8cm 之間；五齡殼長在 4.5-5cm 之間（于等，1995）（圖四），因此配合網篩網格由小至大分為 1.4cm、2.4cm、3.6cm、4.5cm 等分為五個等級依序進行分類，五個等級依下列所述：

未滿一齡：殼長 1.4cm 以下

一齡：殼長 1.4-2.4cm 之間

二、三齡：殼長 2.4-3.6cm 之間

四齡：殼長 3.6-4.5cm 之間

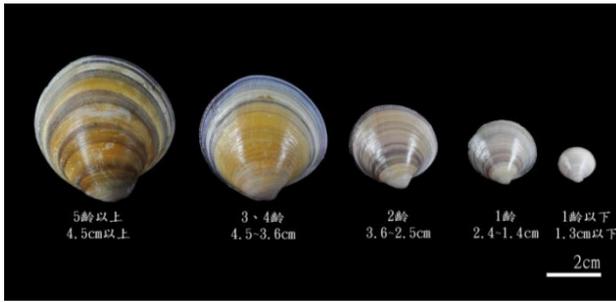
四齡以上：殼長 4.5cm 以上

待漁民採捕上岸後，進行環文蛤的篩選並分批秤重及記錄。竹蛭則以每人每次秤重。自 101 年 5 月 15 日開放至 9 月 5 日，共調查 5 個潮水，共 56 天。

將所有資料以 Microsoft Office Excel 2010 進行整理，並輔以 Jmp6.0 中文版統計軟體進行數據分析。利用 Excel 計算每日採捕總人數、每日採捕總重、每日每人平均採捕總重、每日環文蛤採捕總重、每日文蛤採捕總重和每日竹蛭採捕總重；利用 Excel 以線性迴歸分析 (Linear regression analysis) 分析每日採捕總人數與每日採捕總重之關係。



圖三、過篩之篩網



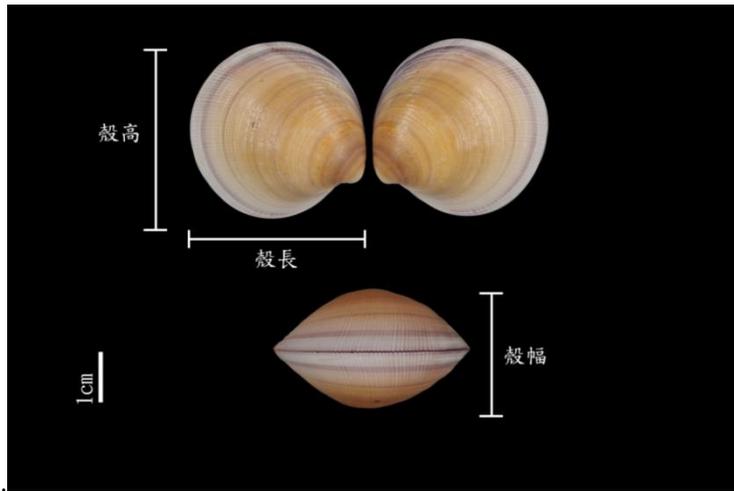
圖四、五種等級之環文蛤殼齡長度

## 二、範圍定量調查時間與方法

主要採捕物種-環文蛤族群數量以穿越線定量調查法進行調查(Nielsen et al., 1992)，本研究自 100 年 5 月至 9 月及 101 年 4 月至 10 月當月最大潮之最低潮前後 2 小時進行穿越線進行調查，每條穿越線選在保護區內退潮時露出之泥岸，隨機設置 3 條長 10m，左右各 25cm（寬共 50cm）的穿越線（圖五），於範圍內使用鏟子採取深度約 10cm 之底泥並將範圍內之環文蛤採回並計算族群數量，另將樣本攜回實驗室以游標尺測量環文蛤的殼長、殼高及殼幅（圖六），全重則以電子秤測量至 0.1g。本研究的環文蛤豐度估算，以每段穿越線所採集之環文蛤個體數除以每段穿越線所涵蓋面積  $5m^2$  來求得，單位為  $ind./m^2$ 。另外環文蛤族群外殼形質測量之標準參考巫文隆於 2000 年發表針對二枚貝測量之方法，進行環文蛤外殼形質與殼高頻度調查。將所有資料以 Microsoft Office Excel 2010 進行整理，並利用 Excel 以線性迴歸分析 (Linear regression analysis) 計算殼高與殼長、殼長與殼幅和殼高與殼幅之關係。



圖五、範圍定量調查示意圖



圖六、環文蛤形質測量

### 三、環文蛤生殖季調查

本研究以肥滿度測量及環文蛤生殖腺組織切片來監測台江國家公園黑面琵鷺保護區內的環文蛤生殖季節。肥滿度為掌控雙殼貝類的採捕季節、二枚貝軟體組織肥瘦程度是判斷繁殖期的一項重要指標，當了解貝類肥滿度的變化規律後，對於資源保護、人工養殖和採捕野生苗種級人工育苗均有重大的意義(孫,1997)，肥滿度計算方法為乾肉重/殼重  $\times 100\%$ ，而二枚貝的生殖腺分布於內臟囊表面，無法單獨分離測定，因此將肥滿度作為衡量二枚貝性腺成熟程度的指標(庄, 2001)。

本研究自 101 年 5 月至 101 年 10 月於每月所調查的樣本中，逢機選取 3 種不同大小殼長等級的個體，依序為二、三齡殼長 2.4-3.6cm 之間；一齡殼長為在 1.4-2.4cm 之間；未滿一齡殼長在 1.4cm 以下，三種等級的個體各 20 隻，共 60 隻環文蛤樣本，以精確值到 0.1 mm 之電子游標尺測量殼長、殼高、殼寬及殼重，並將組織與殼分開，置於 60-70°C 烘箱中 24h 後，以電子天秤(精確度 0.001g)分別記錄乾肉重和貝殼乾重，重複測量 5 次乾重後記錄最小乾重，計算肥滿度(乾肉重/乾殼重 $\times 100\%$ )(常, 2007)，將測量結果以統計軟體 JMP 6.0 進行單因子變異數分析(one-way ANOVA)，並以 Turkey's HSD 進行事後檢定分析。

生殖腺切片部分則於每月取較易觀察到卵細胞之雌貝 5 隻，將樣本隻軟體部

取出，經 70-100%酒精逐步脫水後，再以二甲苯(Xylene)進行脫酒精部分，接著利用石蠟(Paraffin)浸潤包埋，爾後進行切片，厚度 4-5 $\mu$ m，並進行 H&E 染色，最後封片。切片於顯微鏡下觀察拍照，以判斷生殖腺發育情形。

## 第五章、研究結果

### 第一節 漁民採捕調查

調查期間自 101 年 5 月 15 日至 9 月 5 日漁民採捕情況如表一所示，共記錄得 1202 次採捕人次，其中總採捕人次以 5 月下旬和 6 月下旬的 290 人最高，以 9 月 1 日至 5 日 30 人為最低。漁民採捕總量結果顯示，記錄期間自 5 月 15 日至 9 月 5 日共記錄得 6819.95 kg，其中環文蛤佔 6158.01 kg，文蛤 661.94 kg，竹蛭 2.10 kg，其中以 6 月下旬採捕總量 2030.55 kg 為最高，9 月 1 日至 5 日採捕總量 230.50 kg 為最低。漁民詳細採捕情況如下：

表一、101 年 5 月 15 日至 9 月 5 日每日漁民採捕情況

日期	登記採捕總人數	當日採捕總重	每人平均採捕總重	採捕環文蛤總重	採捕文蛤總重	採捕竹蛭總重	備註
101年5月下旬	290	1554.72	5.36	1472.27	79.25	2.10	
101年6月上旬	101	406.96	4.03	370.70	36.26	0.00	
101年6月下旬	290	2030.55	7.00	1785.12	245.43	0.00	
101年7月上旬	232	1371.92	5.91	1256.32	361.03	0.00	
101年7月下旬	79	270.00	2.48	218.80	51.20	0.00	
101年8月上旬	92	418.40	4.34	325.60	92.80	0.00	
101年8月下旬	88	536.90	4.06	511.80	25.10	0.00	
101年9月1日至5日	88	230.50	6.71	214.20	16.30	0.00	
總計	1260	6819.95	4.99	6154.81	907.37	2.10	

備註：此表由左至右依序為【日期、登記採捕人數、當日採捕總重、每人平均採捕總重(kg)、環文蛤總重(kg)、文蛤總重(kg)和竹蛭總重(kg)】

#### 5 月下旬：

調查期間 5 月 15 日至 31 日漁民採捕情況如表二所示，5 月下旬共記錄得 290 次採捕人次，每日平均採捕人次為 17.1 $\pm$ 18.0 人，記錄得採捕總重為 1554.72 kg，其中環文蛤重 1472.17 kg，文蛤重 79.25 kg，竹蛭重 2.10 kg，每日平均採捕總重為 91.45 $\pm$ 118.33 kg，漁民每日採捕趨勢結果如圖 7 所示，顯示自 5 月 15 日初開放時即湧入大量人潮，採捕人數達 70 人，共採捕 371.08kg，至 5 月 18 日採捕人數逐漸減少，而後至 5 月 22、23 日採捕人數較少，至 5 月 30 日採捕人數方回升

至 33 人，採捕總重達 272.80 kg。

表二、101 年 5 月 15 日至 5 月 31 日每日漁民採捕情況

5月下旬每日平均採捕人數:17.10±18.00		5月下旬每日平均採捕總重:91.45±118.33kg					
日期	登記採捕人數	當日採捕總重	每人平均採捕總重	採捕環文蛤總重	採捕文蛤總重	採捕竹蛭總重	備註
101/5/15	70	371.08	5.30	368.73	2.35	0.00	
101/5/16	24	194.14	8.09	192.04	0.00	0.90	
101/5/17	36	158.40	4.40	149.10	8.30	1.00	
101/5/18	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
101/5/19	12	13.00	1.08	13.00	0.00	0.00	
101/5/20	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	下雨
101/5/21	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
101/5/22	4	10.00	2.50	9.80	0.00	0.20	潮水不佳
101/5/23	5	11.20	2.24	0.00	11.20	0.00	潮水不佳
101/5/24	12	15.10	1.26	15.10	0.00	0.00	
101/5/25	8	17.80	2.23	3.90	13.90	0.00	
101/5/26	14	36.30	2.59	18.80	17.50	0.00	
101/5/27	11	7.30	0.66	7.30	0.00	0.00	
101/5/28	11	55.80	5.07	55.80	0.00	0.00	
101/5/29	15	128.30	8.55	118.30	10.00	0.00	
101/5/30	33	272.80	8.27	266.30	6.50	0.00	
101/5/31	35	263.50	7.53	254.00	9.50	0.00	
總計	290	1554.72	5.36	1472.27	79.25	2.10	

備註：此表由左至右依序為【日期、登記採捕人數、當日採捕總重、每人平均採捕總重(kg)、環文蛤總重(kg)、文蛤總重(kg)和竹蛭總重(kg)】

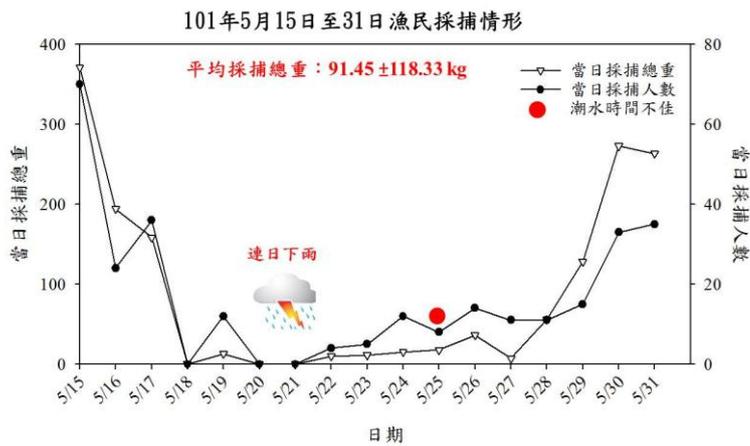


圖 7、101 年 5 月 15 日至 5 月 31 日每日漁民採捕總重和採捕人數趨勢圖

備註：(潮水時間不佳：最低潮時間為晚上 5 點後)

### 6 月上旬：

調查期間 6 月 1 日至 15 日漁民採捕情況如表三所示，6 月上旬共記錄得 101 次採捕人次，每日平均採捕人次為  $6.7 \pm 9.5$  人，記錄得採捕總重為 406.96 kg，其中環文蛤重 370.70 kg，文蛤重 36.26 kg，每日平均採捕總重為  $27.13 \pm 66.96$  kg，漁民每日採捕趨勢如圖 8 所示，結果顯示自 6 月 1 日大潮時尚有大量的採捕人潮，

採捕人數達 34 人，共採捕 263.00 kg，至 6 月 2 日後採捕人數日漸減少，而至 6 月 10 日至 15 日左右較少採捕人數。

表三、101 年 6 月 1 日至 6 月 15 日每日漁民採捕情況

6月上旬每日平均採捕人數:6.7±9.5		6月上旬平均採捕總重:27.13±66.96kg					
日期	登記採捕人數	當日採捕總重	每人平均採捕總重	採捕環文蛤總重	採捕文蛤總重	採捕竹蛭總重	備註
101/6/1	34	263.00	7.74	263.00	0.00	0.00	
101/6/2	24	58.59	2.44	52.00	6.59	0.00	
101/6/3	2	6.00	3.00	0.00	6.00	0.00	潮水不佳
101/6/4	2	4.77	2.39	1.00	3.77	0.00	
101/6/5	5	4.40	0.88	4.40	0.00	0.00	
101/6/6	5	3.80	0.76	3.00	0.80	0.00	
101/6/7	5	5.50	1.10	1.50	4.00	0.00	
101/6/8	7	28.50	4.07	28.50	0.00	0.00	
101/6/9	6	3.00	0.50	3.00	0.00	0.00	
101/6/10	1	3.00	3.00	3.00	0.00	0.00	下雨
101/6/11	2	8.00	4.00	0.00	8.00	0.00	
101/6/12	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	下雨
101/6/13	4	13.00	3.25	6.60	6.40	0.00	
101/6/14	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	下雨
101/6/15	4	5.40	1.35	4.70	0.70	0.00	
總計	101	406.96	4.03	370.70	36.26	0.00	

備註：此表由左至右依序為【日期、登記採捕人數、當日採捕總重、每人平均採捕總重(kg)、環文蛤總重(kg)、文蛤總重(kg)和竹蛭總重(kg)】

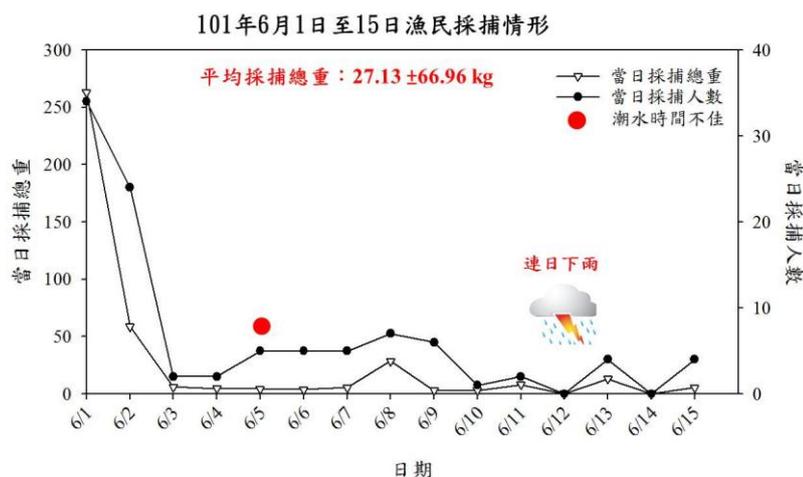


圖 8、101 年 6 月 1 日至 15 日每日漁民採捕總重和採捕人數趨勢圖

備註：(潮水時間不佳：最低潮時間為晚上 5 點後)

### 6 月下旬：

調查期間 6 月 16 日至 30 日採捕情況如表四所示，共記錄得 290 次採捕人次，每日平均採捕人次為  $19.3 \pm 18.6$  人，記錄得採捕總重為 2030.55 kg，其中環文蛤重 1785.12 kg，文蛤重 245.43 kg，每日平均採捕總重為  $135.37 \pm 148.11$  kg，漁民每日採捕趨勢如附圖 9 所示，結果顯示自 6 月 16 日至 17 日有些許採捕人潮，6 月 17

日採捕人數達 31 人，共採捕 168.10 kg，至 6 月 18 日後採捕人數減少，而至 6 月 10 日至 15 日左右採捕人數較少，而後 6 月 26 日後採捕人數達 43 人，共採捕 383.40 kg，採捕人潮一直維持至 6 月 30 日，採捕人數達 53 人，共採捕 341.90 kg。

表四、101 年 6 月 16 日至 6 月 30 日每日漁民採捕情況

6月下旬每日平均採捕人數:19.3±18.6		6月下旬每日平均採捕總重:135.37±148.11					
日期	登記採捕人數	當日採捕總重	每人平均採捕總重	採捕環文蛤總重	採捕文蛤總重	採捕竹蛭總重	備註
101/6/16	12	20.00	1.67	10.00	10.00	0.00	
101/6/17	31	168.10	5.42	157.10	11.00	0.00	下雨
101/6/18	3	10.70	3.57	0.40	10.30	0.00	
101/6/19	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	泰利颱風
101/6/20	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	下雨
101/6/21	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	潮水不佳
101/6/22	1	6.00	6.00	0.00	6.00	0.00	
101/6/23	6	18.00	3.00	1.00	17.00	0.00	
101/6/24	9	46.00	5.11	26.00	20.00	0.00	
101/6/25	23	182.15	7.92	164.15	18.00	0.00	
101/6/26	43	383.40	8.92	372.90	10.50	0.00	
101/6/27	35	367.80	10.51	348.30	19.50	0.00	
101/6/28	32	237.40	7.42	191.60	45.80	0.00	
101/6/29	42	249.10	5.93	239.10	10.00	0.00	
101/6/30	53	341.90	6.45	274.57	67.33	0.00	
總計	290	2030.55	7.00	1785.12	245.43	0.00	

備註：此表由左至右依序為【日期、登記採捕人數、當日採捕總重、每人平均採捕總重(kg)、環文蛤總重(kg)、文蛤總重(kg)和竹蛭總重(kg)】

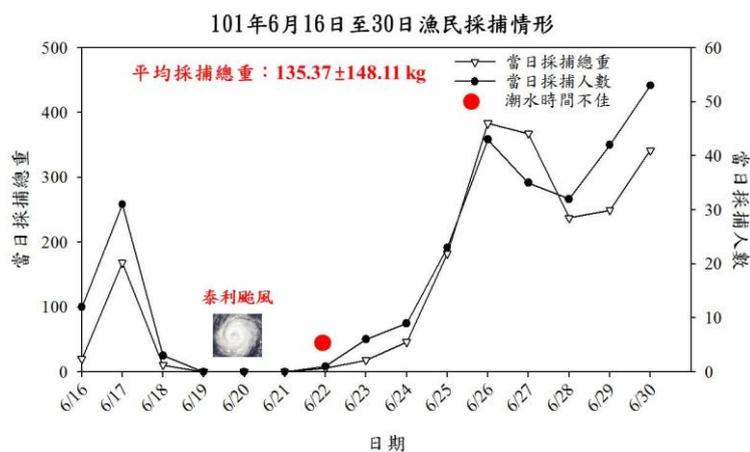


圖 9、101 年 6 月 16 日至 30 日每日漁民採捕總重和採捕人數趨勢圖

備註：(潮水時間不佳：最低潮時間為晚上 5 點後)

### 7 月上旬：

調查期間 7 月 1 日至 15 日漁民採捕情況如表五所示，共記錄得 232 次採捕人次，每日平均採捕人次為 15.5±10.7 人，記錄得採捕總重為 1371.92 kg，其中環文蛤重 1256.32 kg，文蛤重 115.60 kg，每日平均採捕總重為 91.46±79.40 kg，漁

民每日採捕趨勢如圖 10 所示，自 7 月 1 日至 2 日採捕人潮依舊，7 月 1 日採捕人數達 33 人，共採捕 240.00 kg，至 7 月 3 日後採捕人數減少，而後 7 月 8 日左右採捕人數開始回升，採捕人數達 28 人，共採捕 145.90 kg，採捕人潮持續至 7 月 13 日後採捕人數減少。

表五、101 年 7 月 1 日至 7 月 15 日每日漁民採捕情況

7月上旬每日平均採捕人數:15.5±10.7			7月上旬每日平均採捕總重:91.46±79.40kg				
日期	登記採捕人數	當日採捕總重	每人平均採捕總重	採捕環文蛤總重	採捕文蛤總重	採捕竹蛭總重	備註
101/7/1	33	240.00	7.27	209.00	31.00	0.00	
101/7/2	21	94.12	4.48	85.12	9.00	0.00	
101/7/3	16	47.00	2.94	40.00	7.00	0.00	
101/7/4	13	21.70	1.67	17.70	4.00	0.00	
101/7/5	6	27.00	4.50	19.00	8.00	0.00	潮水不佳
101/7/6	8	39.80	4.98	28.50	11.30	0.00	
101/7/7	19	132.20	6.96	125.20	7.00	0.00	
101/7/8	28	145.90	5.21	142.10	3.80	0.00	
101/7/9	16	89.30	5.58	85.80	3.50	0.00	
101/7/10	24	179.00	7.46	169.80	9.20	0.00	
101/7/11	25	168.70	6.75	161.60	7.10	0.00	
101/7/12	23	187.20	8.14	172.50	14.70	0.00	
101/7/13	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
101/7/14	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	潮水不佳
101/7/15	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	下雨
總計	232	1371.92	5.91	1256.32	361.03	0.00	

備註：此表由左至右依序為【日期、登記採捕人數、當日採捕總重、每人平均採捕總重(kg)、環文蛤總重(kg)、文蛤總重(kg)和竹蛭總重(kg)】

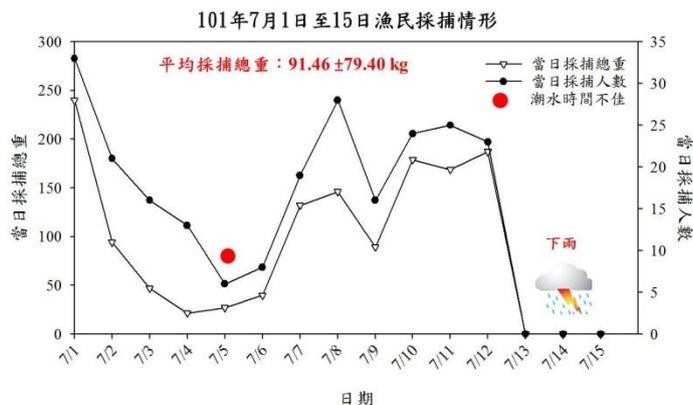


圖 10、101 年 7 月 1 日至 7 月 15 日每日漁民採捕總重和採捕人數趨勢圖

備註：(潮水時間不佳：最低潮時間為晚上 5 點後)

### 7 月下旬：

調查期間 7 月 16 日至 31 日漁民採捕情況如表六所示，共記錄得 79 次採捕人次，每日平均採捕人次為  $4.9 \pm 4.8$  人，記錄得採捕總重為 270.00 kg，其中環文蛤重 218.80 kg，文蛤重 51.20 kg，每日平均採捕總重為  $2.48 \pm 22.46$  kg，漁民每日採捕情況趨勢如圖 11 所示，結果顯示 7 月 16 日記錄得較少採捕人數，但自 7 月

17日後採捕人數達16人，共採捕81.80 kg，但之後採捕人數逐減少，至7月26日後採捕人數持續維持在少數，至7月29日左右採捕人數才稍許回升，記錄得12次採捕人次，採捕總量達42.30 kg，但至月底採捕人數減少。

表六、101年7月16日至7月31日每日漁民採捕情況

7月下旬每日平均採捕人數:4.9±4.8			7月下旬每日平均採捕總重:16.88±22.46kg				
日期	登記採捕人數	當日採捕總重	每人平均採捕總重	採捕環文蛤總重	採捕文蛤總重	採捕竹蛭總重	備註
101/7/16	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
101/7/17	16	81.80	5.11	75.30	6.50	0.00	
101/7/18	6	34.60	5.77	25.20	9.40	0.00	下雨
101/7/19	5	24.70	4.94	19.60	5.10	0.00	
101/7/20	2	6.80	3.40	1.50	5.30	0.00	潮水不佳
101/7/21	4	6.20	1.55	6.20	0.00	0.00	
101/7/22	8	0.30	0.04	0.30	0.00	0.00	
101/7/23	2	2.30	1.15	0.00	2.30	0.00	
101/7/24	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
101/7/25	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	下雨
101/7/26	1	4.50	4.50	0.00	4.50	0.00	
101/7/27	4	17.00	4.25	8.60	8.40	0.00	
101/7/28	9	35.00	3.89	35.00	0.00	0.00	
101/7/29	12	42.30	3.53	39.10	3.20	0.00	
101/7/30	9	14.50	1.61	8.00	6.50	0.00	
101/7/31	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	蘇拉颱風
總計	79	270.00	2.48	218.80	51.20	0.00	

備註：此表由左至右依序為【日期、登記採捕人數、當日採捕總重、每人平均採捕總重(kg)、環文蛤總重(kg)、文蛤總重(kg)和竹蛭總重(kg)】

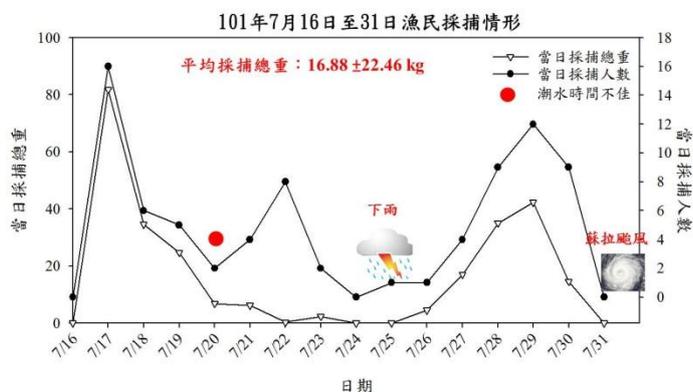


圖 11、101年7月16日至7月31日每日漁民採捕總重和採捕人數趨勢圖

備註：(潮水時間不佳：最低潮時間為晚上5點後)

### 8月上旬：

調查期間8月1日至15日漁民採捕情況如表七所示，共記錄得92次採捕人次，每日平均採捕人次為6.1±6.5人，記錄得採捕總重為418.40 kg，其中環文蛤重325.60 kg，文蛤重92.80 kg，每日平均採捕總重為27.89±33.69 kg，漁民每日

採捕趨勢如圖 12 所示，結果顯示 8 月初無記錄得採捕人數，而持續至 8 月 8 日左右採捕人數較少，自 8 月 13 日後採捕人數逐漸回升，採捕人數 21 人，共採捕 117.60 kg，而後至 8 月 15 日採捕人數逐漸減少。

表七、101 年 8 月 1 日至 8 月 15 日每日漁民採捕情況

8月上旬每日平均採捕人數:6.1±6.6		8月上旬每日平均採捕總重:27.89±33.69kg					
日期	登記採捕人數	當日採捕總重	每人平均採捕總重	採捕環文蛤總重	採捕文蛤總重	採捕竹蛭總重	備註
101/8/1	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
101/8/2	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00	下雨
101/8/3	1	6.20	6.20	0.00	6.20	0.00	潮水不佳
101/8/4	1	9.20	9.20	0.00	9.20	0.00	
101/8/5	3	11.20	3.73	0.00	11.20	0.00	
101/8/6	5	17.30	3.46	10.00	7.30	0.00	
101/8/7	3	2.50	0.83	0.00	2.50	0.00	
101/8/8	3	19.80	6.60	13.60	6.20	0.00	
101/8/9	2	16.50	8.25	6.20	10.30	0.00	下雨
101/8/10	16	37.00	2.31	34.80	2.20	0.00	下雨
101/8/11	8	37.30	4.66	30.30	7.00	0.00	下雨
101/8/12	13	87.70	6.75	72.70	15.00	0.00	
101/8/13	21	117.60	5.60	110.80	6.80	0.00	
101/8/14	13	43.60	3.35	39.70	3.90	0.00	
101/8/15	3	12.50	4.17	7.50	5.00	0.00	
總計	92	418.40	4.34	325.60	92.80	0.00	

備註：此表由左至右依序為【日期、登記採捕人數、當日採捕總重、每人平均採捕總重(kg)、環文蛤總重(kg)、文蛤總重(kg)和竹蛭總重(kg)】

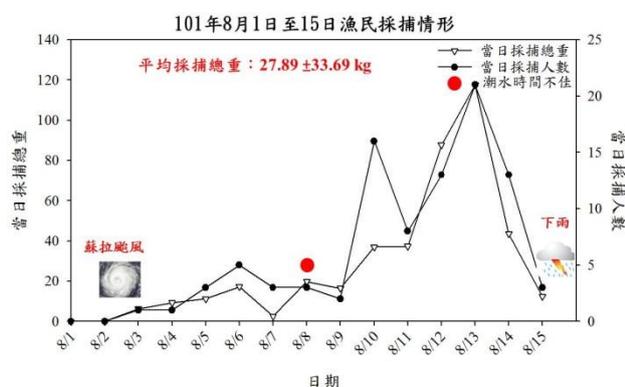


圖 12、101 年 8 月 1 日至 8 月 15 日每日漁民採捕總重和採捕人數趨勢圖

備註：(潮水時間不佳：最低潮時間為晚上 5 點後)

### 8 月下旬：

調查期間 8 月 16 日至 31 日漁民採捕情況如表八所示，共記錄得 88 次採捕人次，每日平均採捕人次為 5.5±7.8 人，記錄得採捕總重為 536.90 kg，其中環文蛤重 511.80 kg，文蛤重 25.10 kg，每日平均採捕總重為 33.56±47.90 kg，漁民每

日採捕趨勢如圖 13 所示，結果顯示 8 月 16 日至 24 日採捕人數較少，至 8 月 29 日左右採捕人數回升，採捕人數達 22 人，共採捕 109.20 kg，至後至 8 月 31 日採捕人數逐漸減少。

表八、101 年 8 月 16 日至 8 月 31 日每日漁民採捕情況

8月下旬每日平均採捕人數:5.5±7.8		8月下旬每日平均採捕總重:33.56±47.90kg					
日期	登記採捕人數	當日採捕總重	每人平均採捕總重	採捕環文蛤總重	採捕文蛤總重	採捕竹蛭總重	備註
101/8/16	1	4.60	4.60	0.00	4.60	0.00	
101/8/17	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	潮水不佳
101/8/18	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
101/8/19	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
101/8/20	2	4.40	2.20	0.00	4.40	0.00	
101/8/21	1	10.00	10.00	10.00	0.00	0.00	天秤颱風
101/8/22	1	10.50	10.50	10.50	0.00	0.00	
101/8/23	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
101/8/24	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
101/8/25	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	下雨
101/8/26	16	113.40	7.09	104.90	8.50	0.00	
101/8/27	19	107.90	5.68	100.50	7.40	0.00	
101/8/28	15	98.60	6.57	98.40	0.20	0.00	
101/8/29	22	109.20	4.96	109.20	0.00	0.00	
101/8/30	8	61.10	7.64	61.10	0.00	0.00	
101/8/31	3	17.20	5.73	17.20	0.00	0.00	潮水不佳
總計	88	536.90	4.06	511.80	25.10	0.00	

備註：此表由左至右依序為【日期、登記採捕人數、當日採捕總重、每人平均採捕總重(kg)、環文蛤總重(kg)、文蛤總重(kg)和竹蛭總重(kg)】

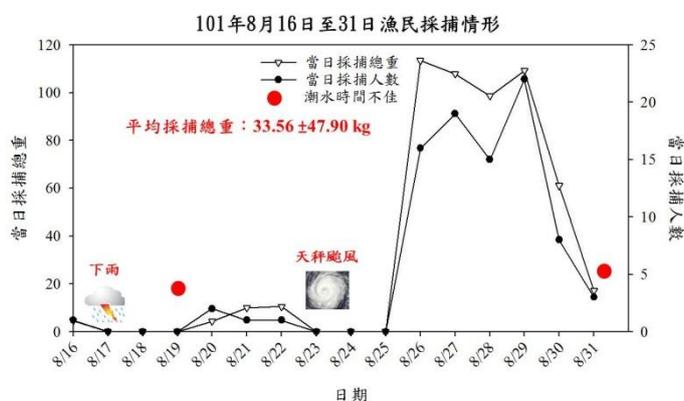


圖 13、101 年 8 月 16 日至 8 月 31 日每日漁民採捕總重和採捕人數趨勢圖

備註：(潮水時間不佳：最低潮時間為晚上 5 點後)

### 9 月 1 日至 5 日：

調查期間 9 月 1 日至 5 日漁民採捕情況如表八所示，共記錄得 30 次採捕人次，每日平均採捕人次為  $6.0 \pm 3.2$  人，記錄得採捕總重為 230.50 kg，其中環文蛤重 214.20 kg，文蛤重 16.30 kg，每日平均採捕總重為  $230.5 \pm 35.88$  kg，漁民每日

採捕趨勢結果如圖 14 所示，顯示 9 月 1 日後採捕人數也逐漸增加，至 9 月 5 日後達到最高，採捕人數達 11 人，共採捕 98.70 kg，至 9 月 6 日後開始公告為黑面琵鷺候鳥季，開始進行管制人員進入黑面琵鷺保護區，故無記錄得採捕人數。

表九、101 年 9 月 1 日至 9 月 5 日每日漁民採捕情況

9月上旬平均採捕人數:6.0±3.2		9月上旬平均採捕總重:46.10±35.88kg					
日期	登記採捕人數	當日採捕總重	每人平均採捕總重	採捕環文蛤總重	採捕文蛤總重	採捕竹蛭總重	備註
101/9/1	2	5.30	2.65	5.30	0.00	0.00	
101/9/2	6	39.20	6.53	39.20	0.00	0.00	
101/9/3	5	25.50	5.10	25.50	0.00	0.00	
101/9/4	6	61.80	10.30	51.50	10.30	0.00	
101/9/5	11	98.70	8.97	92.70	6.00	0.00	
總計	88	230.50	6.71	214.20	16.30	0.00	

備註：此表由左至右依序為【日期、登記採捕人數、當日採捕總重、每人平均採捕總重(kg)、環文蛤總重(kg)、文蛤總重(kg)和竹蛭總重(kg)】

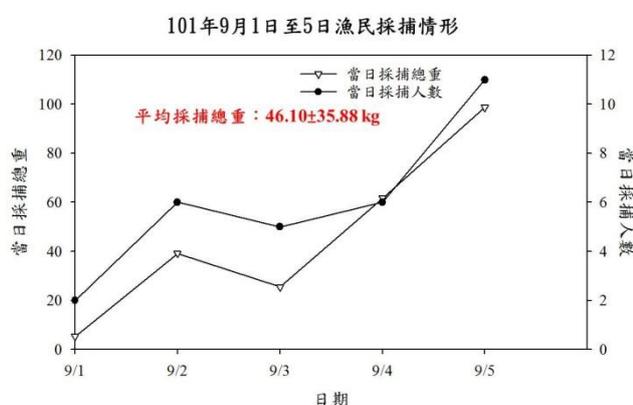
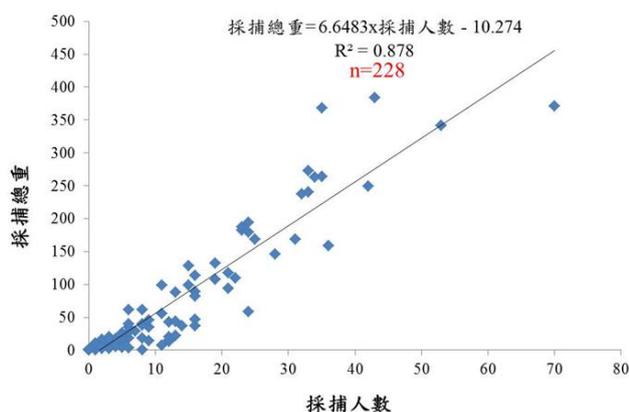


圖 14、101 年 9 月 1 日至 9 月 5 日每日漁民採捕總重和採捕人數趨勢圖

備註：(潮水時間不佳：最低潮時間為晚上 5 點後)

另將採捕人數與採捕總量以迴歸分析進行檢定，其關係如圖 15 所示，經檢定後得知採捕總量與採捕人數有顯著關係且呈現呈高度正相關（記錄人次=228， $p < 0.05$ ， $R^2 = 0.878$ ），線性回歸式為「採捕總重=6.6483×採捕人數-10.274」，得知採捕總量受採捕人數所影響。



圖十五、採捕總重與採捕人數關係線性迴歸分析圖

另在採捕漁民中隨機抽取其漁獲進行過篩動作，各級文蛤資源利用情況如表九所示，篩選人次共記錄得 116 人次，文蛤過篩結果顯示四齡以上之文蛤無記錄，四齡文蛤記錄得 98.01 kg，二、三齡文蛤記錄得 36.46 kg，一齡文蛤等級記錄得 0.44 kg，未滿一齡之文蛤無記錄。

表十、101 年篩選漁民採捕之文蛤各級大小各月平均總重(kg)

日期	4齡以上文蛤(kg)	4齡文蛤(kg)	2、3齡文蛤(kg)	1齡文蛤(kg)	未滿1齡文蛤(kg)	篩選樣本數
101年/5月	0.00	21.98	6.025	0.01	0.00	42
101年/6月	0.00	39.68	25.68	0.42	0.00	43
101年/7月	0.00	25.02	3.95	0.01	0.00	20
101年/8月	0.00	11.33	0.80	0.00	0.00	11
101年/9月	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
總計	0	98.01	36.46	0.44	0	116

備註:四齡以上之殼長範圍為 4.5cm 以上；四齡之殼長範圍為 4.5-3.6cm；二、三齡之殼長範圍為 3.6-2.4cm；一齡之殼長範圍為 2.4-1.4cm；未滿一齡之殼長範圍為 1.4cm 以下

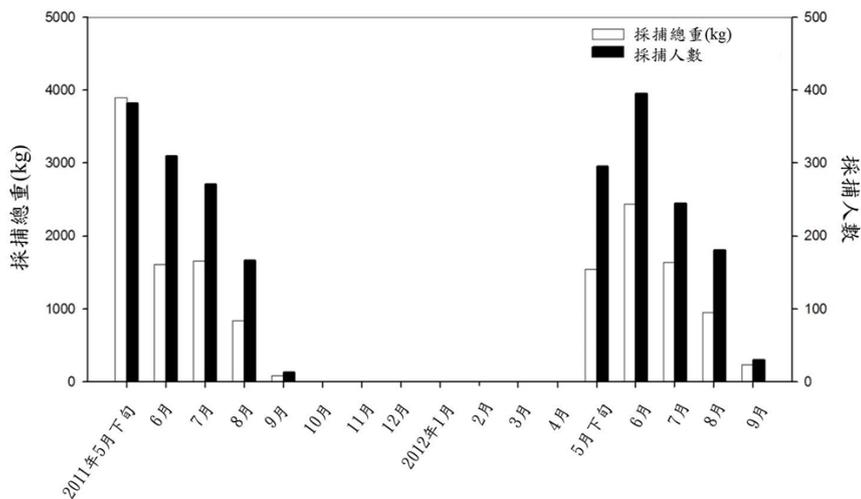
各級環文蛤資源利用情況如表十所示，篩選人次共記錄得 203 人次，過篩結果顯示四齡以上之環文蛤無記錄，四齡環文蛤記錄得 34.45kg，二、三齡環文蛤記錄得 1098.92 kg，一齡環文蛤記錄得 319.46 kg，未滿一齡之環文蛤記錄得 0.23 kg。

表十一、101 年篩選漁民採捕之環文蛤各級大小各月平均總重(kg)

日期	4齡以上環文蛤(kg)	4齡環文蛤(kg)	2、3齡環文蛤(kg)	1齡環文蛤(kg)	未滿1齡環文蛤(kg)	篩選樣本數
101年/5月	0.00	0.560	436.87	163.57	0.01	77
101年/6月	0.00	13.67	394.51	88.77	0.13	79
101年/7月	0.00	0.72	188.85	49.04	0.07	26
101年/8月	0.00	19.50	78.69	0.79	0.02	21
101年/9月	0.00	0.00	0.00	17.29	0	0
總計	0.00	34.45	1098.92	319.46	0.23	203

備註:四齡以上之殼長範圍為 4.5cm 以上；四齡之殼長範圍為 4.5-3.6cm；二、三齡之殼長範圍為 3.6-2.4cm；一齡之殼長範圍為 2.4-1.4cm；未滿一齡之殼長範圍為 1.4cm 以下

綜合 100 年與 101 年的採捕總重與採捕人數調查結果如圖十六所示，101 年 5 月下旬採捕總重與採捕人數明顯較 100 年少，至 101 年 6 月時採捕總重與採捕人數則較 100 年高，但至 101 年 7 月、8 月的採捕總重與採捕人數則較 100 年較低，101 年 9 月採捕總重和採捕人數則稍高於 100 年。



圖十六、100年與101年漁民採捕總重和採捕人數變化圖

## 第二節 環文蛤範圍定量調查

自100年5月至9月及101年4月至12月的範圍定量調查結果如表十一所示，在3條長10公尺、寬0.5公尺的穿越線中，100年5月至9月期間共記錄得778隻，重6815.69 g，豐度平均為10.2 ind./m<sup>2</sup>，生物量平均為90.88 g/m<sup>2</sup>，其中以6月為最高，共記錄得277隻，重2400.60 g，豐度為18.5 ind./m<sup>2</sup>，生物量為160.04 g/m<sup>2</sup>，

5月為最低，共記錄107隻，重1124.49 g，豐度為6.3 ind./m<sup>2</sup>，生物量為74.97 g/m<sup>2</sup>；而自101年4月至12月期間共記錄得856隻，重7112.95克，豐度平均為6.1 ind./m<sup>2</sup>，生物量平均為52.69 g/m<sup>2</sup>，其中以9月為最高，共記錄得190隻，重1270.19 g，豐度為12.7 ind./m<sup>2</sup>，生物量為84.68 g/m<sup>2</sup>，5月為最低，共記錄得34隻，重408.30 g，豐度小於0.1 ind./m<sup>2</sup>，生物量為27.22 g/m<sup>2</sup>。100年5月至9月及101年4月至10月各月份環文蛤平均殼長結果顯示，以101年4月平均殼長34.18±4.83 mm為最高，以101年6月平均殼長20.95±8.97 mm為最低，平均殼長變化中發現，100年環文蛤平均殼長自5月的31.61±4.95 mm逐漸變小，至9月後降低成28.70±3.56 mm，到101年4月殼長回升至34.18±4.83 mm，但之後幾個月平均殼長又逐漸變小，至9月平均殼長減小至25.46±4.91 mm。

表十二、各月範圍定量調查結果

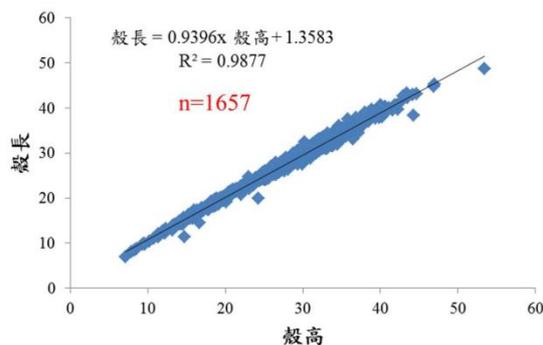
日期	記錄隻數	平均殼長	豐度(ind./m <sup>2</sup> )	總重量(g)	生物量(g/m <sup>2</sup> )
100/5/19	107	31.61	6.3	1124.49	74.97
100/6/13	277	28.73	18.5	2400.66	160.04
100/7/12	127	29.65	8.5	943.52	62.90
100/8/16	146	26.74	9.7	1168.02	77.87
100/9/8	121	28.70	8.1	1179.00	78.60
101/4/20	88	34.18	5.9	1278.75	85.25
101/5/16	34	29.72	0.0	408.30	27.22
101/6/13	54	20.95	3.6	272.62	18.17
101/7/12	79	22.73	5.3	458.98	30.60
101/8/14	125	26.70	8.3	1015.69	67.71
101/9/26	190	25.46	12.7	1270.19	84.68
101/10/29	86	30.06	5.7	874.65	58.31
101/11/16	85	27.53	5.7	708.30	47.22
101/12/16	115	24.70	7.7	825.45	55.03
總計	1906	27.74	7.8	16040.17	66.83

備註：此表由左至右依序為【日期、記錄隻數、平均殼長、豐度、總重量、生物量】

綜合100年與101年範圍定量調查結果顯示，兩年的定量調查之環文蛤皆以2-3齡環文蛤為主，但定量調查記錄得隻數皆呈現不規則的趨勢，其中如100年6月定量隻數較高，其餘月份定量隻數則較少，而至101年的定量隻數和平均殼長則明顯較100年的定量隻數較少。101年範圍定量調查結果顯示，在303公頃的保

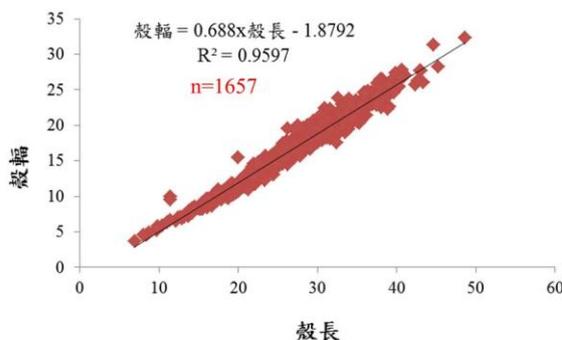
護區內環文蛤豐度平均為 $9.9 \pm 4.0 \text{ ind./m}^2$ ，生物量平均為 $595.15 \text{ g/m}^2$ ，所以目前粗估台江國家公園黑面琵鷺保護區內環文蛤數量約可達到2,999,700隻，重量可達到180,285kg，但保護區內環文蛤多呈區塊分布，故此數量僅供參考，並不能當作實際值。

外殼形質調查結果顯示殼高與殼長之關係如圖十七所示，檢定結果呈高度正相關 ( $n=1657, p<0.05, R^2=0.9877$ )，線性關係式為「殼長= $0.9396 \times$ 殼高+ $1.3583$ 」。



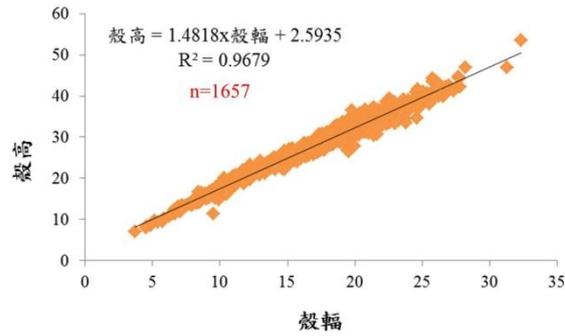
圖十七、殼高與殼長關係線性迴歸圖

殼長與殼幅之關係如圖十八所示，檢定結果呈高度正相關 ( $n=1657, p<0.05, R^2=0.9597$ )，線性關係式為「殼幅= $0.688 \times$ 殼長- $1.8792$ 」。



圖十八、殼幅與殼長關係線性迴歸圖

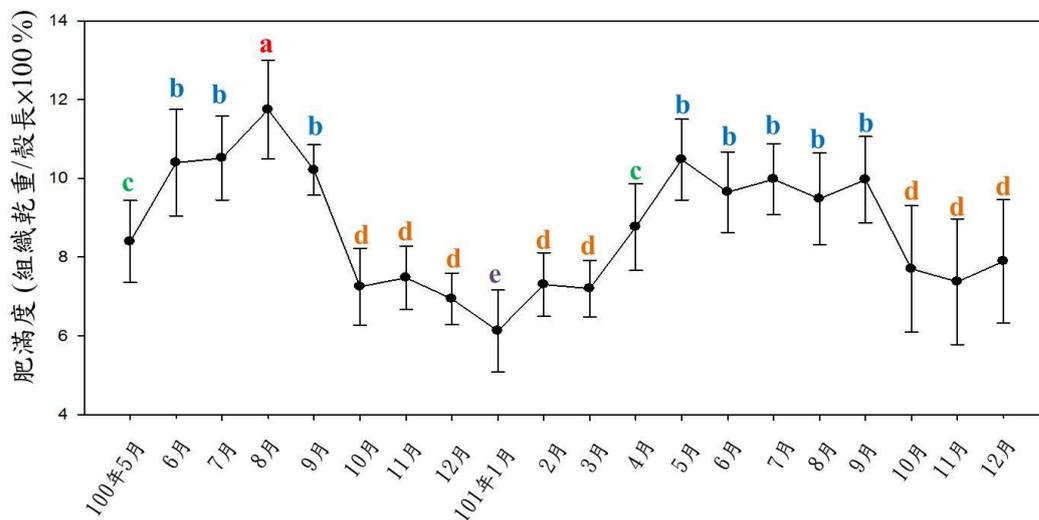
殼幅與殼高之關係如圖十九所示，檢定結果呈高度正相關 ( $n=1657, p<0.05, R^2=0.9679$ )，線性關係式為「殼高= $1.4818 \times$ 殼幅+ $2.5935$ 」。



圖十九、殼高與殼幅關係線性迴歸圖

### 第三節 環文蛤肥滿度測量

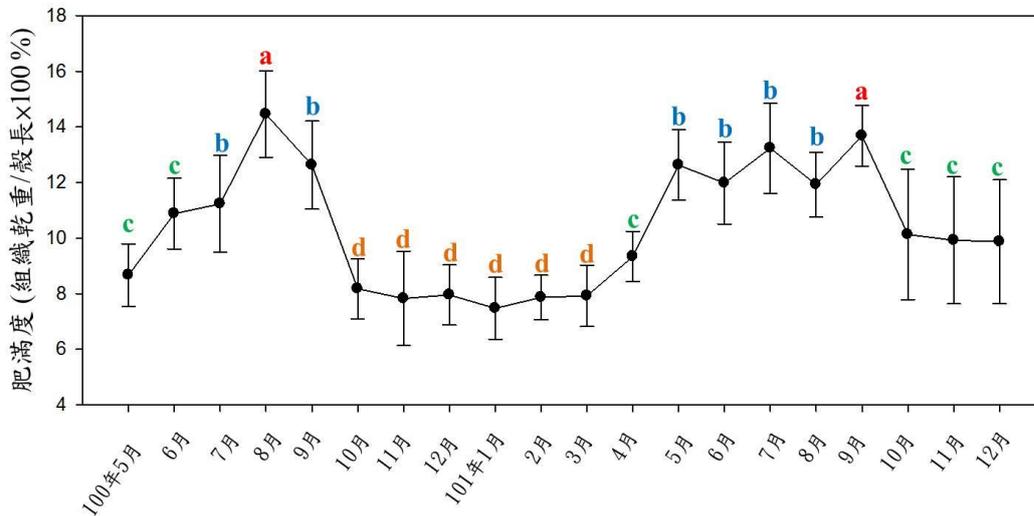
殼長3.6 cm-2.4 cm環文蛤肥滿度結果如圖二十所示，其肥滿度從100年5月平均為8.39%至8月11.74%逐漸上升，至9月後10.21%略為下降，10月後急遽下降至7.25%，經檢定分析後得知100年9月及10月有顯著差異( $p < 0.05$ )，而自100年10月後至101年3月肥滿度持續維持於7.05%左右，至101年4月後開始回升至8.76%，至9月後生至最高9.97%升至最高，至10月後下降至7.64%，經檢定分析後發現101年9月與10月有顯著差異( $p < 0.05$ )。



圖二十、100年5月至101年10月二至三齡環文蛤各月肥滿度調查 (各月平均值±標準差)

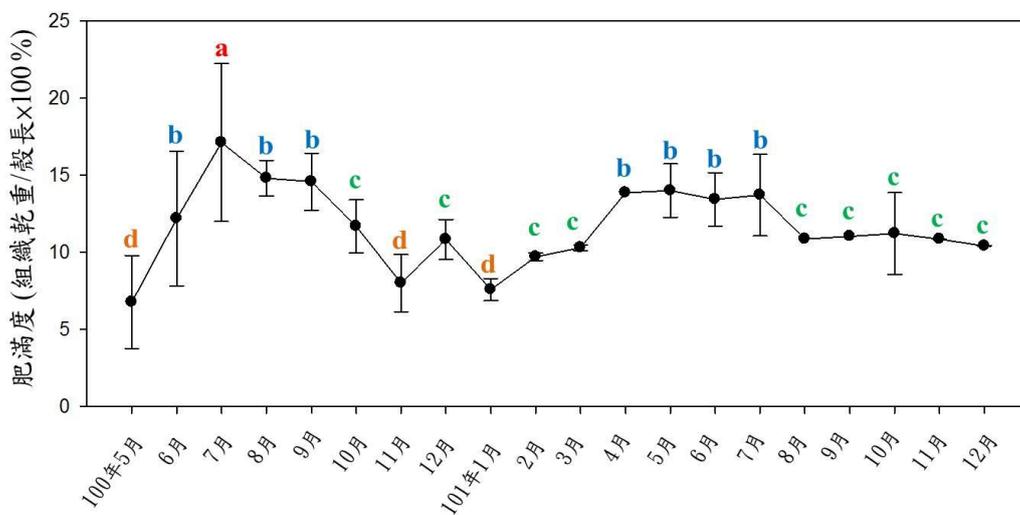
殼長2.4 cm-1.4 cm的環文蛤肥滿度結果如圖二十一所示，其肥滿度與前一殼長等級顯示的生殖期相近，同樣自100年5月肥滿度平均為8.66%逐漸升高至8

月肥滿度14.45%達到最高，至10月後急遽下降至8.17%，經檢定分析後得知8月及10月有顯著差異( $p<0.05$ )，到101年5月後回升至12.63%，升至9月肥滿度13.67%最高，至10月肥滿度8.23%急遽下降，經檢定分析後得知9月及10月有顯著差異。



圖二十一、100年5月至101年10月一齡環文蛤各月肥滿度調查 (各月平均值±標準差)

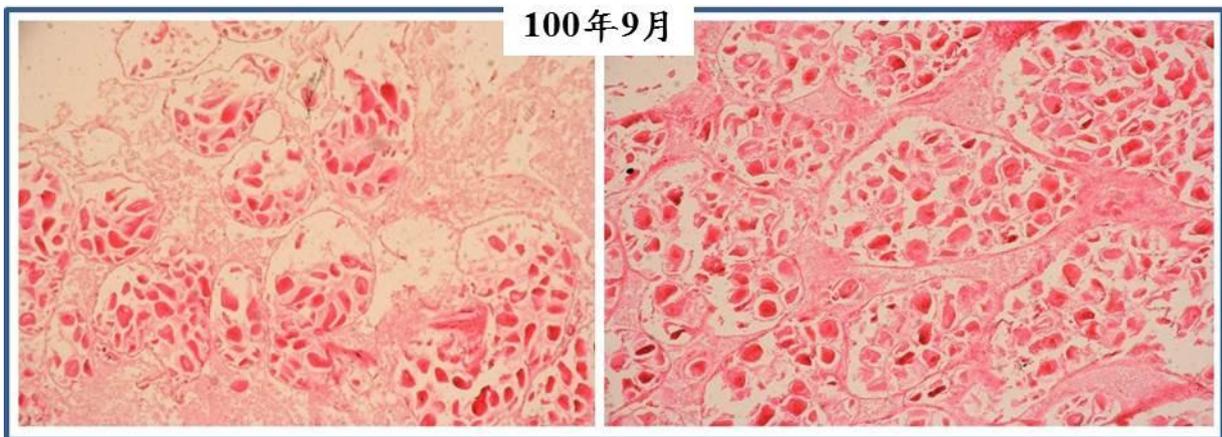
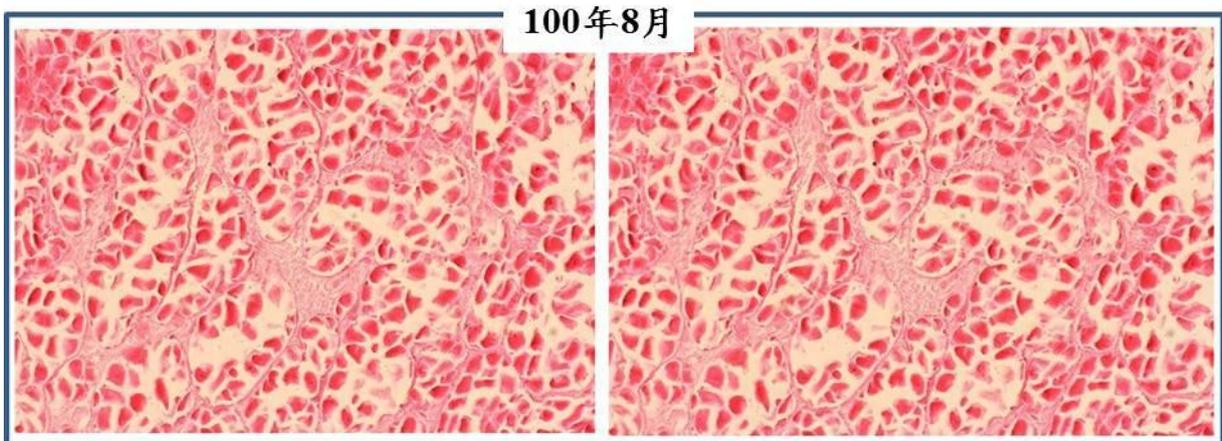
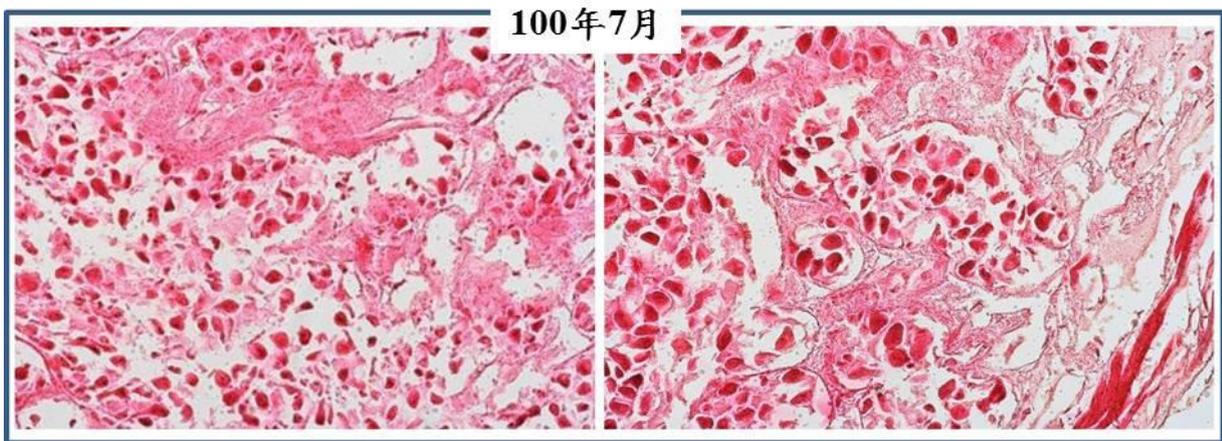
殼長1.4cm以下的環文蛤肥滿度如圖二十二所示，其肥滿度呈現不穩定趨勢，與前兩級環文蛤有些許差異，其肥滿度至7月17.12%達最高峰，於11月時排放精卵後降低至5.52%，經檢定分析後得知7月及11月有顯著差異( $p<0.05$ )。



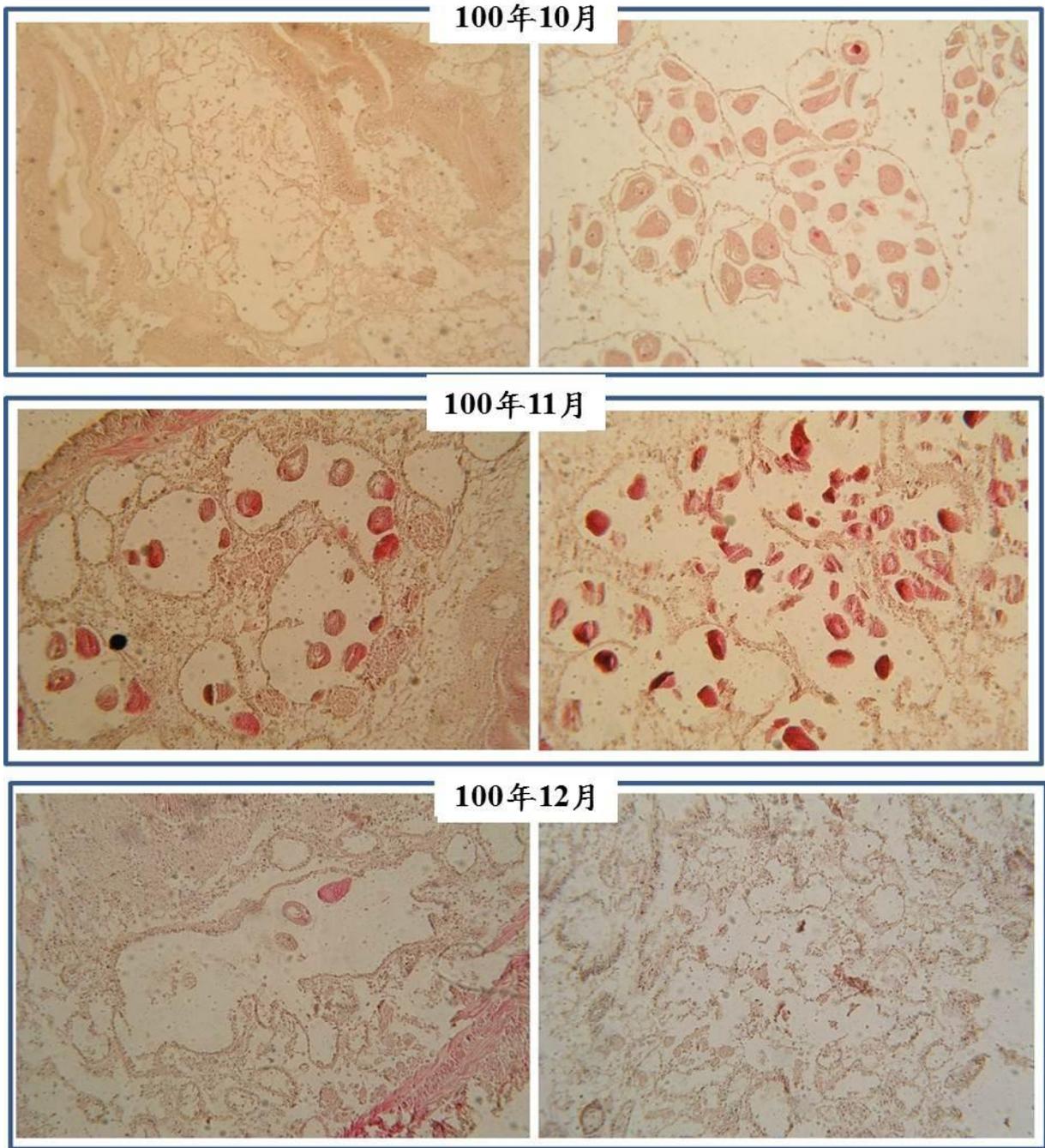
圖二十二、100年5月至101年10月一齡以下環文蛤各月肥滿度調查 (各月平均值±標準差)

綜合各級環文蛤肥滿度結果顯示，2.4cm-3.6cm與1.4cm-2.4cm級的環文蛤肥滿度趨勢相似，但1.4cm以下肥滿度則有些許差異，如1.4cm以下肥滿度於11月降至最低，但前兩級環文蛤則於10月降至最低。

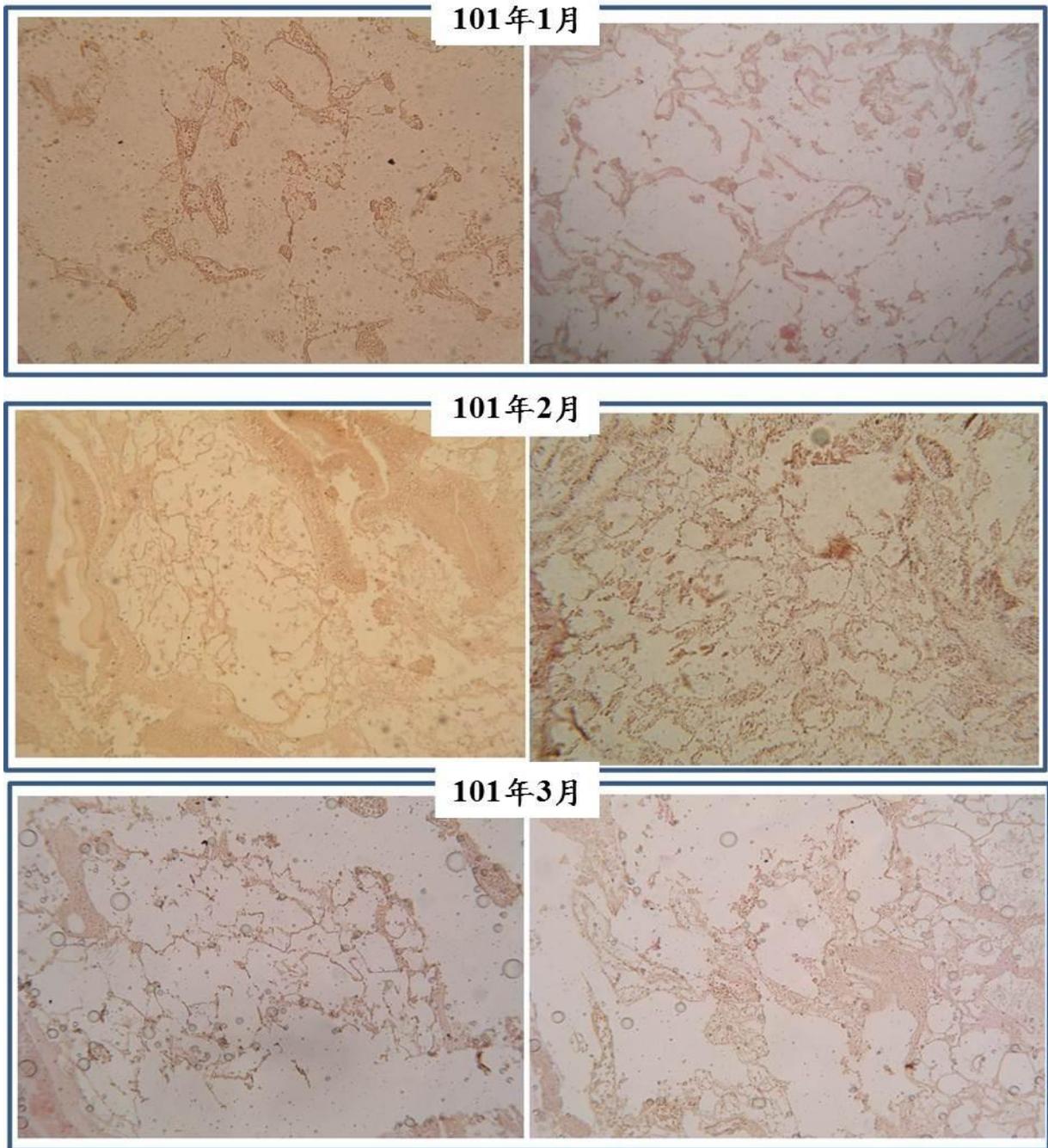
雌貝生殖腺組織切片結果顯示，100年6月至9月則為成熟期，其卵巢內細胞如圖二十三所示，此時卵巢已充滿卵細胞，但大部分卵細胞尚未脫離濾泡，至100年10月起至101年的3月間為排放後/休止期，其卵巢內細胞如圖二十四所示，此期在濾泡間僅可見到少數的卵原細胞，101年3月至6月為活動期，其卵巢內細胞如圖二十五所示，卵細胞數量逐漸增加，體積也開始慢慢增大，綜合肥滿度和生殖腺組織結果來看，推測台江國家公園黑面琵鷺保護區內的環文蛤應於9月至11月排放卵子，此期應為環文蛤生殖季。



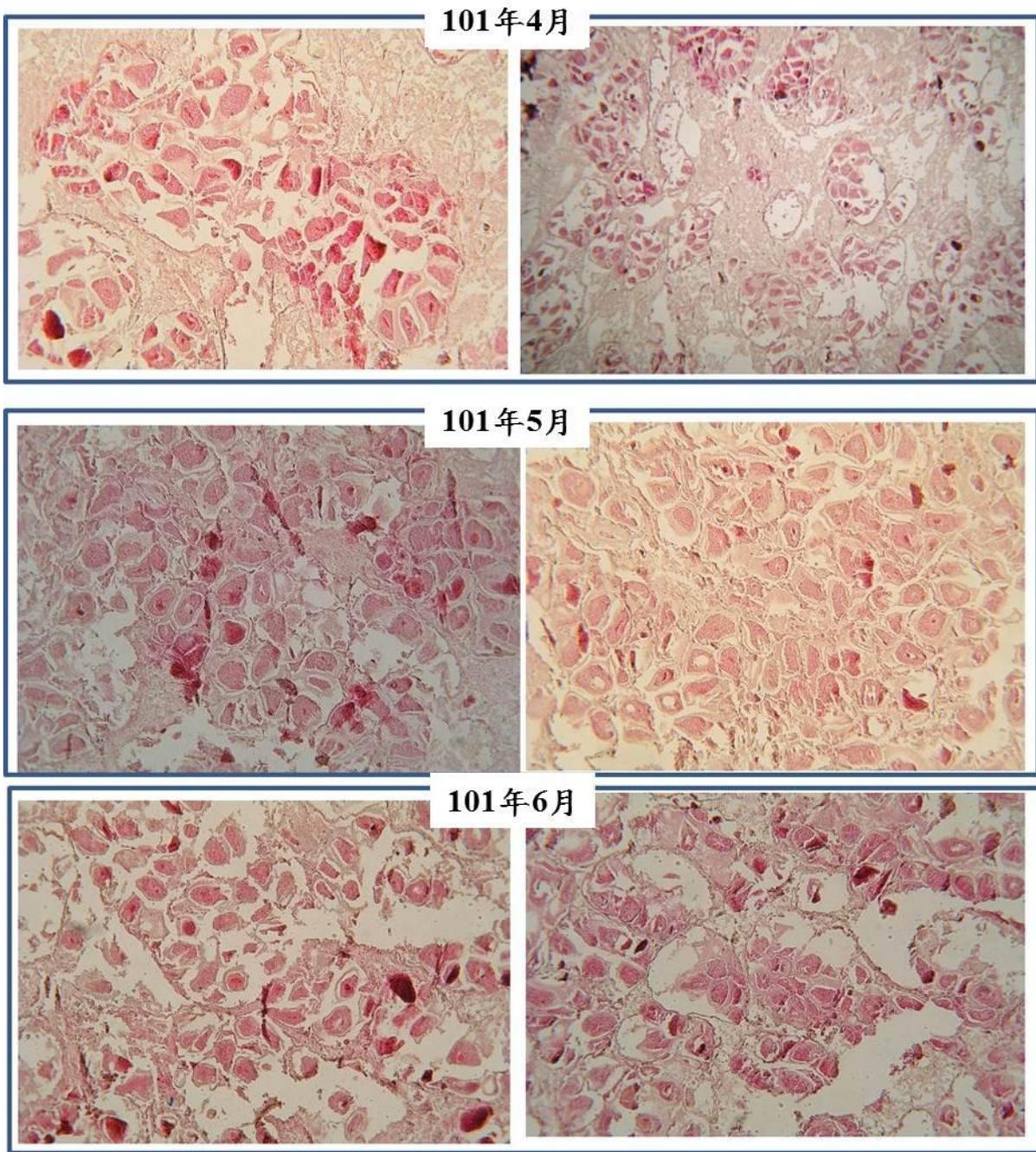
圖二十三、100年7月至9月環文蛤生殖腺切片結果



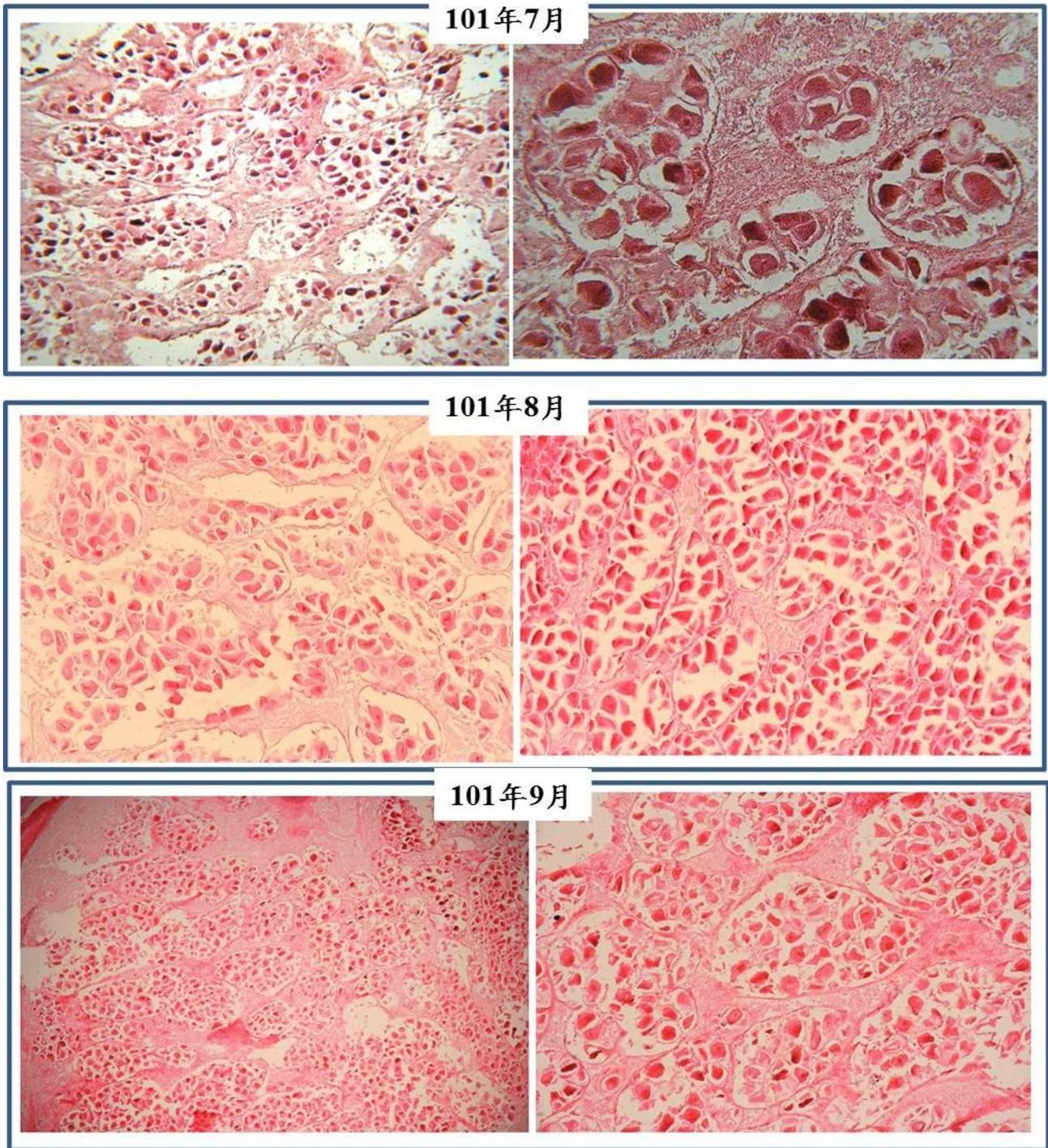
圖二十四、100年10月至12月環文蛤生殖腺切片結果



圖二十五、101年1月至3月環文蛤生殖腺切片結果



圖二十六、101年4月至6月環文蛤生殖腺切片結果



圖二十七、101年7月至9月環文蛤生殖腺切片結果

## 第六章、討論

### 第一節 漁民採捕調查

調查期間自 101 年 5 月 15 日至 31 日共記錄得 290 次撿拾人次，撿拾人次

平均為  $17.1 \pm 18.0$  人，記錄得採捕總重為 1554.72 kg，其中環文蛤重 1472.17 kg，文蛤重 79.25 kg，竹蛸重 2.10 kg，每日平均採捕總重為  $91.45 \pm 118.33$  kg，與 100 年採捕結果比較，除 101 年 6 月採捕人數與採捕總重皆較 100 年 6 月高外，其餘皆較 100 年低，顯示環紋蛤受採捕數量有減少的趨勢，而採捕人數也因跟採捕較少環文蛤導致人數減少。

漁民每日採捕情況結果顯示自 5 月 15 日初開放時即湧入大量人潮，至 5 月 18 日採捕人數因天氣不佳導致採捕人數逐漸減少，而後至 5 月 22、23 日因潮水較晚採捕人數較少，至 5 月 30 日才因潮水較佳而採捕人數回升至 33 人，採捕總重達 272.80 kg；調查期間 6 月 1 日至 15 日，漁民每日採捕情況結果顯示 6 月 1 日大潮時尚有大量的採捕人潮，採捕人數達 34 人，共採捕 263.00 kg，至 6 月 2 日後因潮水逐漸變晚而導致採捕人數日漸減少，而至 6 月 10 日至 15 日左右因連日下雨導致較少採捕人數；調查期間 6 月 16 日至 30 日，漁民每日採捕情況結果顯示自 6 月 16 日至 17 日天氣尚佳加上潮水時間不錯，故有些許採捕人潮，6 月 17 日採捕人數達 31 人，共採捕 168.10 kg，至 6 月 18 日後因泰利颱風來襲導致天氣不佳而採捕人數減少，而至 6 月 10 日至 15 日左右因連日下雨導致較少採捕人數，而後 6 月 26 日後因天氣與潮水時間佳導致採捕人數多，採捕人潮一直維持至 6 月 30 日；調查期間 7 月 1 日至 15 日，漁民每日採捕情況結果顯示自 7 月 1 日至 2 日採捕人潮依舊，7 月 1 日採捕人數達 33 人，共採捕 240.00 kg，至 7 月 3 日後因潮水因素不佳而採捕人數減少，而後 7 月 8 日左右因潮水時間逐漸好轉而採捕人數增加，採捕人潮持續至 7 月 13 日後因天氣因素不佳而採捕人數減少；調查期間 7 月 16 日至 31 日，漁民每日採捕情況結果顯示 7 月 16 日天氣尚不穩定故記錄得採捕人數，但自 7 月 17 日後天氣回穩後採捕人數達 16 人，共採捕 81.80 kg，但至因潮水時間逐漸變晚導致採捕人數逐減少，至 7 月 26 日後又因下雨導致採捕人數較少，至 7 月 29 日左右天氣稍微回穩採捕人數才稍許回升，但至月底又因蘇拉颱風侵台，故採捕人數減少；調查期間 8 月 1 日至 15 日，漁民每日採捕情況結果顯示 8 月初因蘇拉颱風侵台故無

記錄得採捕人數，而至 8 月 8 日左右則因潮水時間較晚故採捕人數較少，自 8 月 13 日後天氣回穩後和潮水時間佳後則採捕人數逐間回升，採捕人數 21 人，共採捕 117.60 kg，而後至 8 月 15 日才因天氣不佳而採捕人數逐漸減少；調查期間 8 月 16 日至 31 日，漁民每日採捕情況結果顯示 8 月 16 日至 24 日因天氣不佳、潮水時間較晚和天秤颱風侵台故採捕人數較少，至 8 月 29 日左右因天氣與潮水時間佳故採捕人數回升，採捕人數達 22 人，共採捕 109.20 kg，至後至 8 月 31 日才因潮水不佳而採捕人數逐漸減少；調查期間 9 月 1 日至 5 日，漁民每日採捕情況結果顯示 9 月 1 日後潮水時間逐建變好，故採捕人數也逐漸增加，至 9 月 5 日後達到最高，採捕人數達 11 人，共採捕 98.70 kg，至 9 月 6 日因進入禁採期而無記錄得採捕人數。

自 101 年 5 月 15 日至 9 月 5 日記錄至今，發現台江國家公園黑面琵鷺保護區採捕環文蛤此活動，與其他潮間帶採捕無脊椎動物等例子相同(Lasiak, 1993; Rius and Cabral, 2004; Jimenez h. et al., 100)，影響採捕人數的主要因素皆與潮水的漲退潮等有關，次要因素則為氣候因素不佳，此兩項因素皆會降低漁民採捕意願，使得採捕人數減少。採捕總重方面，漁民採捕總重經由迴歸分析結果指出採捕總量與人數呈現高度正相關，得知採捕總重主要因採捕人數多寡而有差異，因此 5 月 15 日初開放時的採捕總重因採捕人數較多而導致採捕總重較大。

環文蛤資源利用分級情況顯示，漁民多採捕體長達 3.6-2.4 cm 環文蛤居多，原因應為七股區內的環文蛤多為此殼長範圍的環文蛤（林，2009），另有研究指出，此範圍環文蛤屬於以達性成熟的二、三齡之環文蛤（于等，1995），而漁民採捕 2.4-1.4 cm 範圍的環文蛤次之，此範圍環紋屬於一齡環文蛤，有國外研究指出在殼長範圍 2.51-3.00 cm，屬一齡雌貝之性成熟個體所佔的百分比為 64.3% (Kim et al., 2000; Chung et al., 2004)，故漁民在採捕各級的環文蛤狀況上，推測應有採捕到某些未達性成熟隻個體，另三齡以上之環文蛤與一齡以下之環文蛤於結果中並無記錄或記錄較少，原因應為三齡以上環文蛤較難採捕到，而一齡以下之環文蛤則因肉質部分較少因此漁民較少採捕。綜合 100 年與 101 年各級

環文蛤利用狀況來看，當地漁民採捕之環文蛤大小皆以二、三齡的環文蛤為主，一齡環文蛤次之，在 101 年 5 月 15 日開放採捕記錄時發現，大型的環文蛤相較於 100 年初開放採捕時少，推測應為大型個體族群多於 100 年時已被大量採捕而減少，國外亦有研究指出，漁民們在其潮間帶初採捕貝類資源時多偏好先採捕較大型的個體，但至後期因大型個體數量逐漸減少，故被捕貝類體型會越來越小，此趨勢可看出當地被採捕貝類大型個體殘存數量之指標(Fenberg and Roy, 2008)，但因 100 年 5 月 15 日初開放採捕時，環文蛤分級過篩制度尚未建立完全，因此在記錄結果上並無顯著差異。

而綜合 100 年與 101 年的採捕總重與採捕人數調查結果顯示，101 年 5 月下旬採捕人數與採捕總重明顯較 100 年少，其推測原因應為 101 年採捕環文蛤前需事先經過申請採捕證等手續後方能進行採捕活動，故除了固定採捕的漁民外，此項手續使得其餘非固定採捕民眾前往採捕的意願減少，故 101 年的採捕人數較 100 年少。而 101 年異於 100 年的地方為，100 年 5 月下旬採捕總重為最高，自 6 月後逐漸降低，但 101 年則為 6 月採捕總重為最高，其原因應為台江國家公園黑面琵鷺保護區的環文蛤經 100 年採捕後，環文蛤族群數大量減少，故當地漁民於 101 年 5 月初採捕較少，當地漁民發現後移動至保護區內其他地方開始擴大範圍的採捕，故於 6 月時採捕總重開始回升。

## 第二節 環文蛤範圍定量調查

101 年環文蛤族群範圍定量調查結果顯示，以 4 月調查之環文蛤隻數 88 隻最高，而後幾個月逐漸減少，至 7 月後定量隻數開始回升至 79 隻，至 9 月達到 190 隻，相較於 100 年，101 年環文蛤定量隻數明顯減少，其原因應為台江國家公園黑面琵鷺保護區之環文蛤受到龐大採捕壓力而導致族群數量減少或隨機採樣造成的誤差。在定量調查台江國家公園黑面琵鷺保護區環文蛤豐度的結果中，因隨機採樣造成的誤差使得無法精準得判斷此區環文蛤族群是否尚在穩定數量內，因此僅能透過定量調查的環文蛤平均殼長來輔以判斷此區環文蛤數量是否

有減少的趨勢 (Dumas et al., 2010), 故在另各月環文蛤平均殼長結果中可發現, 100年5月環文蛤平均殼長為31.61 mm, 但之後開放採捕期間, 平均殼長逐漸下降, 至9月開始禁採後, 平均殼長回復至28.70, 到101年4月後平均殼長升至34.18 mm, 但開放至9月後則下降至25.46mm, 故推論此區環文蛤族群以二、三齡蛤為主, 但當地大個體的環文蛤已逐漸被漁民採捕, 並漁民逐漸開始採捕小個體之環文蛤, 故保護區內環文蛤平均殼長逐漸下降。

環文蛤殼長頻度調查顯示, 台江國家公園黑面琵鷺保護區內皆以二、三齡環文蛤居多, 且至101年7、8和9月時一齡環文蛤數量比例有增加的趨勢, 原因可能為有一補充群加入或大個體環文蛤數量因採捕過多而逐漸減少。

環文蛤外殼形質調查顯示, 環文蛤殼高與殼長接近等長, 殼幅則略小於殼高與殼長, 而藉由「殼幅=0.688×殼長-1.8792」關係式可得知, 各殼齡由一齡殼幅為在1.45-2.1cm之間; 二齡殼長在2.5-3.5cm之間; 三齡殼長在3.5-3.8cm之間; 四齡殼長在4-4.8cm之間; 五齡殼長在4.5-5cm換算成殼幅則各為各殼齡由一齡殼幅為在0.81-1.26cm之間; 二齡殼幅在1.53-2.22cm之間; 三齡殼長在2.22-2.42cm之間; 四齡殼長在2.56-3.11cm之間; 五齡殼長在2.91-3.25cm之間。

### 第三節 環文蛤生殖季調查

環文蛤肥滿度結果顯示, 1.4cm-2.4cm與2.4cm-3.6cm環文蛤之肥滿度在100年與101年皆自5月緩緩上升, 到8月後達最高峰, 至10月後急遽下降, 原因為環文蛤進入生殖季並排放精卵, 因此導致肥滿度急遽下降, 故推測8至10月為環文蛤之生殖季, 而後100年10月後至101年3月肥滿度持續維持於較低的7.05%左右, 至101年4月後開始回升至8.76%, 準備進入下一個生殖季。而生殖腺切片結果亦顯示, 環文蛤自11月後排放卵子後, 至隔年的3月卵細胞開始增加, 到9月後卵巢充滿成熟卵細胞, 至10月或11月排放卵子, 故推測此期為生殖季。另比較莊於2006年研究在彰化沿海地區環文蛤之生殖季, 其結果為肥滿度自5月逐月上升, 至7月達到最高峰, 7月排放精卵後, 肥滿度逐漸下降, 因此判斷7月至9月為生

殖季（莊，2006），比較後得知台江國家公園黑面琵鷺保護區環文蛤生殖季較彰化地區晚，但亦有文獻指出，福建以南之環文蛤生殖季為9月至11月，與本區環文蛤生殖季較相同（庄，2001）。而1.4cm以下環文蛤之肥滿度與前兩級環文蛤有些許差異，其肥滿度至7月17.12%達最高峰，於11月時排放精卵後降低至5.52%，此期應為此級生殖季期間，但有研究指出，一齡環文蛤之性成熟個體所佔的百分比僅有64.3% (Kim et al., 2000; Chung et al., 2004)，一齡以下環文蛤達性成熟個體可能更少，故此期間是否為一齡以下環文蛤生殖期間仍尚待確認。

## 第七章、結論與建議

### 第一節 結論

綜合以上結果得知，101年漁民採捕模式與100年一致，漁民採捕人數主要受到潮水時間、雨天和颱風等氣候因素影響，而採捕量也依採捕人數的增加而變多，與100年不同的是，101年因增加須申請採捕證方可進行採捕等手續，減少了些許當地漁民前往採捕的意願，故101年的採捕人數較100年少，而在採捕總重上也因100年大量採捕使得採捕總重明顯減少，但到了101年6月後，採捕漁民開始擴大範圍的移動到保護區其他地方開始採捕，故採捕總重開始回升。定量調查結果顯示台江國家公園黑面琵鷺保護區環文蛤族群數量有減少的趨勢，目前推測原因可能有隨機採樣造成的誤差或當地保護區環文蛤數量有明顯減少，但在環文蛤的平均殼長上有降低的趨勢，故推測當地的環文蛤承受了龐大的採捕壓力，個體較大的環文蛤已逐漸減少，僅剩個體較小一點的環文蛤，但尚需更長時間的觀察方能探討其族群數量。

### 第二節 建議

101年台江管理處在經營管理上增加了採捕證申請此項手續，並配合當地國家公園警察的把關，目前已無違規之採捕漁民進行採捕，未來在近期建議上可先以下列幾項作為短程目標：

1.在採捕量控管及記錄上進行更確實的記錄(諸, 2006), 採捕控管方面, 需規定禁採一齡以下殼幅未達 2.1cm 之環文蛤, 可用傳統文蛤篩網進行篩選, 可以 5 分半篩網(網目大小 9.3 公分×1.5 公分)進行過篩。另於每年 9 月至 10 月環文蛤之生殖季時不可捕撈, 以確保台江國家公園黑面琵鷺保護區環文蛤族群加入補充群之機會。

2. 建議可規劃分為三類地區, 永續利用區、過渡區及保護區, 採分區分時之方式進行管理, 永續利用區為主要採捕區, 過渡區則介於永續利用區和保護區之間, 偶爾開放或偶爾進行保護, 其中保護區內全年禁止採捕環文蛤, 以確保當地環文蛤族群之種苗數量(呂, 2004; 傅與王, 2008; 漁業署, 2005), 日後可選擇第一年開放永續利用區, 第二年開放過渡區或開放採捕前期准許於永續利用區採捕, 開放採捕後期准許於過渡區採捕, 如此分區分時開放之方式進行管理, 且未來需長期觀察當地環文蛤數量及漁民採捕狀況以訂定更詳細之經營管理之方向、人數及採捕總量限制, 達到增殖之目的。

而遠程建議方面則建議下列幾項:

1.除每次開放時間持續監測漁民採捕量外, 也應固定定期進行範圍定量調查, 以了解台江國家公園黑面琵鷺保護區環文蛤族群數量, 若發現採捕量及定量隻數有大量減少的趨勢則可選擇是否禁捕一年或在縮短採捕期。

2.若禁捕後當地環文蛤族群數量仍無回復之現象, 則以放苗為最後保育手段, 但引進人工種苗時, 需注意種苗來源是否有通過篩檢以確認種苗健康, 另需以漁業生物的觀點來說明人工種苗繁殖的必要性, 避免同一親代的族群進行自交的方式降低近親交配的機會, 藉以維持遺傳多樣性, 以 DNA 標誌技術, 確認放流的成效, 並且分析親本與子代補充群(放流)群間的遺傳差異。

3.同時進行台江國家公園黑面琵鷺保護區棲地水文環境之監測, 為能保有當地環文蛤族群, 棲地的保護亦為重要之課題, 故建議加強當地環境及其他物種之監測是必須的, 除現今主要採捕的環文蛤外, 可針對台江國家公園黑面琵鷺保護區之環境和環文蛤資源在其中的重要性等特點進行保護規劃, 以確保孕育環文蛤之環境不受到改變, 便可進一步保有當地環文蛤族群, 而保護規劃應參考長期完整之生態基本資料, 並配

合資源保育進行宣導教育，達到漁民的資源保育觀念與共識，以做為合理規劃利用環  
文蛤資源之基礎。

## 第八章、參考文獻

- 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.
- Dumas. P., Jimenez. H., Leopold. M., Petro. G., Jimmy. R., 2010. Effectiveness of village based marine reserves on reef invertebrates in Emau. *Vanuatu Environmental Conservation* 37 (3), 364-372.
- Duran. L. R., Castilla. J. C., Oliva. D., 1987. Intensity of human predation on rocky shores at Las Cruces in Central Chile. *Environmental Conservation* 14, 143-149.
- Fenberg.P. B., Roy. K., 2008. Ecological and evolutionary consequences of size selective harvesting: how much do we know? *Molecular Ecology* 17, 209-220.
- 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.
- Hockey, P.A.R., Bosman, A.L., Siegfried. W. R., 1988. Patterns and correlates of shellfish exploitation by coastal people in Transkei: an enigma of protein production. *The journal of Applied Ecology* 25(1), 353-363.
- H. Jimenez, P. Dumas, M. Leopold, J. Ferraris, 100. Invertebrate harvesting on tropical urban areas: Trends and impact on natural populations (New Caledonia, South Pacific). *Journal of Fisheries Research* 108,195-204.
- Kim, Y., 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. reproductive ecology. *J. Malacol. Korean*, 16(1-2):35-41.
- 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.
- Martem. S., Carpemter S., Brad D. Y.. 2005. Cascading effects of overfishing marine

- systems. Trends in Ecology & Evolution 20, 579-581.
- Nielsen, L. A., D.L. Johnson, and S. S. Lampton. 1992. Fisheries Techniques. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, pp468.
- Rius, M., Cabral, H.N., 2004. Human harvesting of *Mytilus galloprovincialis* Lamarck 1819, on the central coast of Portugal. Scientia Marina 68, 545-551.
- 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 12, 303-307.
- 諸葛陽。1989。生態平衡與自然保護。淑馨出版社，台北市。
- 曾志南、李復雪。1991。青蛤精細胞分化的超微結構研究。海洋學報13:547-552。
- 王才如、王昭萍、張建中。1993。海水貝類養殖。青島海洋大學出版社：373-376頁。
- 于應紹、王慧、陳平。1995。青蛤生境及生長。水產學報19:276-279頁。
- 于應紹、鄭曉東。1995。青蛤的形態與構造。海洋漁業17:59-62頁
- 孫虎山、王為綱、黃清榮。1997。養馬島的紫彩血蛤肥滿度的研究。海洋通報16:27-30頁。
- 巫文隆。2000。台灣經濟性貝類研究參考圖冊。行政院農業委員會：68-87頁。
- 庄啟謙。2001。中國動物誌。科學出版社，中國北京。
- 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。
- 陳逸達。2001。漁獲努力量之管理-我國實施減船制度之研究。國立臺灣海洋大學漁業科學系碩士論文，基隆市。
- 林毓芬。2002。七股黑面琵鷺保護區劃設過程的政治經濟學分析。國立台灣大學建築與城鄉研究所，台北市。
- 呂憲國。2004。濕地生態系統保護與管理。化學工業出版社，北京市。
- 農委會漁業署。2005。漁業推廣。農委會漁業署出版品151:19-24。
- 莊智麟。2006。彰化沿海地區環文蛤之生殖生物學研究。國立台灣大學環境生物與漁業科學系碩士論文，台北市。
- 戴子堯、郭忠誠。2006。黑面琵鷺保護區內環文蛤之初勘。台南縣黑面琵鷺保育學會。
- 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系碩士論文，基隆市。
- 王敏昌、李長縈、洪慶宏與李定安。2007。宜蘭縣櫻蝦資源管理及漁場機制調查。九十六年度水產試驗研究工作報告：p15。
- 王雅鈴。2007。投入與產出型漁業管理制度之比較研究。國立臺灣海洋大學環境生物與漁業科學系碩士論文:p152。
- 吳安全。2007。海岸資源管理。五南圖書出版股份有限公司，台北。

- 常亞青。2007。貝類增養殖學。中國農業出版社，中國北京。
- 吳世鴻、戴子堯。2007。黑面琵鷺保護區內黑面琵鷺之食物資源研究。台南縣黑面琵鷺保育學會。
- 楊啟忠、郭忠誠、黃福興、吳世鴻、陳淑琴、汪雨新與戴子堯。2007。黑面琵鷺保護區環文蛤密度之調查。台南縣黑面琵鷺保育學會。
- 戴子堯。2008。2008 黑面琵鷺保護區高灘地環文蛤分佈之調查。台南縣黑面琵鷺保育學會。
- 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。
- 洪承駿。2008。東港正櫻蝦漁業設定TAC之研究。國立台灣海洋大學環境生物與漁業科學學系碩士論文。
- 行政院內政部。2009。台江國家公園計畫草案。行政院內政部，台北市。
- 行政院。2009。海岸復育及景觀改善示範計畫-竹南鎮海岸環境生態景觀營造規劃。行政院環境保護署，台北市。
- 戴子堯、張美淑、吳靜雯、曾惠珠、汪雨新與陳淑琴。2009。2009 年黑面琵鷺保護區環文蛤之調查。台南縣黑面琵鷺保育學會。
- 戴子堯、張美淑、吳靜雯、曾惠珠、汪雨新、陳淑琴。2009 年。2009 年黑面琵鷺保護區環文蛤之調查。台南縣黑面琵鷺保育學會。
- 林敬晟。2009。台灣西南部七股溪口沙洲環文蛤族群數量分佈與環境因子關係之研究。國立台灣大學漁業科學研究所碩士論文，台北市。
- 傅朝卿。2010。從漁業文化景觀的角度來看台江國家公園。國立成功大學機構典藏。
- 行政院內政部。2010。國家公園生物多樣性地理資訊系統資料庫建置計畫(2)。行政院內政部，台北市。
- 林俊全。2010。台江國家公園資源整合性系統研究發展規劃。台灣大學地理環境資源學系，台北市。
- 傅朝卿。2010。從漁業文化景觀的角度來看台江國家公園。NCKU Magazine 231：10-15 頁。
- 邱郁文。2008。莒光鄉海瓜子簾蛤生態調查及保育區規劃計畫成果報告書。連江縣政府。
- 孫波、鮑毅新、張龍龍、趙慶洋與胡知淵。2009。千島湖島嶼化對社鼠的肥滿度之影響。動物學研究5:545-552。
- 邱郁文。100。100 年曾文溪口黑面琵鷺生態保護區原有漁撈行為監測計畫。台江管理處，台南市。

**附錄一、每日漁民採捕記錄表【採捕人數、當日採捕總重、每人平均採**

**捕總重(kg)、環文蛤總重(kg)、文蛤總重(kg)和竹蛭總重(kg)】**

日期	採捕人數	當日採捕總重	每人平均採捕總重 (kg)	環文蛤總重 (kg)	文蛤總重 (kg)	竹蛭總重 (kg)
101/5/15	70	371.08	5.30	368.73	2.35	0.00
101/5/16	24	194.14	8.09	192.04	0.00	0.90
101/5/17	36	158.40	4.40	149.10	8.30	1.00
101/5/18	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
101/5/19	12	13.00	1.08	13.00	0.00	0.00
101/5/20	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
101/5/21	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
101/5/22	4	10.00	2.50	9.80	0.00	0.20
101/5/23	5	11.20	2.24	0.00	11.20	0.00
101/5/24	12	15.10	1.26	15.10	0.00	0.00
101/5/25	8	17.80	2.23	3.90	13.90	0.00
101/5/26	14	36.30	2.59	18.80	17.50	0.00
101/5/27	11	7.30	0.66	7.30	0.00	0.00
101/5/28	11	55.80	5.07	55.80	0.00	0.00
101/5/29	15	128.30	8.55	118.30	10.00	0.00
101/5/30	33	272.80	8.27	266.30	6.50	0.00
101/5/31	35	263.50	7.53	254.00	9.50	0.00
101/6/1	34	263.00	7.74	263.00	0.00	0.00
101/6/2	24	58.59	2.44	52.00	6.59	0.00
101/6/3	2	6.00	3.00	0.00	6.00	0.00
101/6/4	2	4.77	2.39	1.00	3.77	0.00
101/6/5	5	4.40	0.88	4.40	0.00	0.00
101/6/6	5	3.80	0.76	3.00	0.80	0.00
101/6/7	5	5.50	1.10	1.50	4.00	0.00
101/6/8	7	28.50	4.07	28.50	0.00	0.00
101/6/9	6	3.00	0.50	3.00	0.00	0.00
101/6/10	1	3.00	3.00	3.00	0.00	0.00
101/6/11	2	8.00	4.00	0.00	8.00	0.00
101/6/12	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
101/6/13	4	13.00	3.25	6.60	6.40	0.00
101/6/14	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
101/6/15	4	5.40	1.35	4.70	0.70	0.00

101/6/16	12	20.00	1.67	10.00	10.00	0.00
101/6/17	31	168.10	5.42	157.10	11.00	0.00
101/6/18	3	10.70	3.57	0.40	10.30	0.00
101/6/19	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
101/6/20	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
101/6/21	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
101/6/22	1	6.00	6.00	0.00	6.00	0.00
101/6/23	6	18.00	3.00	1.00	17.00	0.00
101/6/24	9	46.00	5.11	26.00	20.00	0.00
101/6/25	23	182.15	7.92	164.15	18.00	0.00
101/6/26	43	383.40	8.92	372.90	10.50	0.00
101/6/27	35	367.80	10.51	348.30	19.50	0.00
101/6/28	32	237.40	7.42	191.60	45.80	0.00
101/6/29	42	249.10	5.93	239.10	10.00	0.00
101/6/30	53	341.90	6.45	274.57	67.33	0.00
101/7/1	33	240.00	7.27	209.00	31.00	0.00
101/7/2	21	94.12	4.48	85.12	9.00	0.00
101/7/3	16	47.00	2.94	40.00	7.00	0.00
101/7/4	13	21.70	1.67	17.70	4.00	0.00
101/7/5	6	27.00	4.50	19.00	8.00	0.00
101/7/6	8	39.80	4.98	28.50	11.30	0.00
101/7/7	19	132.20	6.96	125.20	7.00	0.00
101/7/8	28	145.90	5.21	142.10	3.80	0.00
101/7/9	16	89.30	5.58	85.80	3.50	0.00
101/7/10	24	179.00	7.46	169.80	9.20	0.00
101/7/11	25	168.70	6.75	161.60	7.10	0.00
101/7/12	23	187.20	8.14	172.50	14.70	0.00
101/7/13	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
101/7/14	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
101/7/15	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
101/7/16	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
101/7/17	16	81.80	5.11	75.30	6.50	0.00
101/7/18	6	34.60	5.77	25.20	9.40	0.00
101/7/19	5	24.70	4.94	19.60	5.10	0.00
101/7/20	2	6.80	3.40	1.50	5.30	0.00
101/7/21	4	6.20	1.55	6.20	0.00	0.00
101/7/22	8	0.30	0.04	0.30	0.00	0.00
101/7/23	2	2.30	1.15	0.00	2.30	0.00

101/7/24	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
101/7/25	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
101/7/26	1	4.50	4.50	0.00	4.50	0.00
101/7/27	4	17.00	4.25	8.60	8.40	0.00
101/7/28	9	35.00	3.89	35.00	0.00	0.00
101/7/29	12	42.30	3.53	39.10	3.20	0.00
101/7/30	9	14.50	1.61	8.00	6.50	0.00
101/7/31	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
101/8/1	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
101/8/2	0	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00
101/8/3	1	6.20	6.20	0.00	6.20	0.00
101/8/4	1	9.20	9.20	0.00	9.20	0.00
101/8/5	3	11.20	3.73	0.00	11.20	0.00
101/8/6	5	17.30	3.46	10.00	7.30	0.00
101/8/7	3	2.50	0.83	0.00	2.50	0.00
101/8/8	3	19.80	6.60	13.60	6.20	0.00
101/8/9	2	16.50	8.25	6.20	10.30	0.00
101/8/10	16	37.00	2.31	34.80	2.20	0.00
101/8/11	8	37.30	4.66	30.30	7.00	0.00
101/8/12	13	87.70	6.75	72.70	15.00	0.00
101/8/13	21	117.60	5.60	110.80	6.80	0.00
101/8/14	13	43.60	3.35	39.70	3.90	0.00
101/8/15	3	12.50	4.17	7.50	5.00	0.00
101/8/16	1	4.60	4.60	0.00	4.60	0.00
101/8/17	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
101/8/18	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
101/8/19	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
101/8/20	2	4.40	2.20	0.00	4.40	0.00
101/8/21	1	10.00	10.00	10.00	0.00	0.00
101/8/22	1	10.50	10.50	10.50	0.00	0.00
101/8/23	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
101/8/26	16	113.40	7.09	104.90	8.50	0.00
101/8/27	19	107.90	5.68	100.50	7.40	0.00
101/8/28	15	98.60	6.57	98.40	0.20	0.00
101/8/29	22	109.20	4.96	109.20	0.00	0.00
101/8/30	8	61.10	7.64	61.10	0.00	0.00
101/8/31	3	17.20	5.73	17.20	0.00	0.00
101/9/1	2	5.30	2.65	5.30	0.00	0.00

101/9/2	6	39.20	6.53	39.20	0.00	0.00
101/9/3	5	25.50	5.10	25.50	0.00	0.00
101/9/4	6	61.80	10.30	51.50	10.30	0.00
101/9/5	11	98.70	8.97	92.70	6.00	0.00
總計	1202	6819.95	3.79	6158.01	661.94	0

## 附錄二、101年篩選漁民採捕之環文蛤各級大小總重

日期	環文蛤重量(4.5cm)	環文蛤重量(4.5~3.6cm)	環文蛤重量(3.6~2.4m)	環文蛤重量(2.4~1.4cm)	環紋蛤重量(<1.4cm)	篩選樣本數
101/5/15	0	0.23	201.02	77.26	0.01	n=37
101/5/16	0	0.09	117.06	43.27	0.00	n=16
101/5/17	0	0.24	107.83	38.10	0.00	n=21
101/5/18	0	0.00	10.97	4.94	0.00	n=3
101/6/1	0	0.80	56.75	8.02	0.00	n=7
101/6/2	0	0.16	38.4	8.67	0.00	n=15
101/6/13	0	0.00	0.05	0.00	0.00	n=1
101/6/15	0	0.00	0.00	0.00	0.00	n=0
101/6/28	0	0.69	79.17	19.90	0.00	n=15
101/6/29	0	12.02	94.54	20.29	0.08	n=19
101/6/30	0	0.00	125.60	31.89	0.05	n=22
101/7/13	0	0.00	109.24	27.88	0.00	n=13
101/7/14	0	0.72	79.61	21.16	0.02	n=13
101/8/13	0	0.05	73.15	17.29	0.02	n=15
101/8/14	0	19.45	5.54	0.00	0.00	n=6

## 附錄二、101年篩選漁民採捕之文蛤各級大小總重

日期	文蛤重量 (4.5cm)	文蛤重量 (4.5~3.6cm)	文蛤重量 (3.6~2.4cm)	文蛤重量 (2.4~1.4cm )	文蛤重量 (<1.4cm)	篩選樣 本數
101/5/15	0	8.12	1.07	0.01	0.00	n=26
101/5/16	0	2.66	0.00	0.00	0.00	n=9
101/5/17	0	8.80	2.98	0.00	0.00	n=6
101/5/18	0	2.40	1.98	0.00	0.00	n=1
101/6/1	0	10.09	1.10	0.00	0.00	n=5
101/6/2	0	4.00	0.75	0.00	0.00	n=7
101/6/13	0	5.78	0.74	0.00	0.00	n=2
101/6/15	0	0.80	3.58	0.42	0.00	n=4
101/6/28	0	13.01	15.03	0.00	0.00	n=7
101/6/29	0	4.71	0.60	0.00	0.00	n=2
101/6/30	0	1.29	3.88	0.00	0.00	n=16
101/7/13	0	5.65	0.00	0.00	0.00	n=12
101/7/14	0	19.37	3.95	0.01	0.00	n=8
101/8/13	0	7.25	0.45	0.00	0.00	n=8
101/8/14	0	4.08	0.35	0.00	0.00	n=3

## 附錄四、樣點記錄與工作情形

	
<p>巡守隊管理員記錄採捕漁民基本資料</p>	<p>採捕漁民登記進入保護區採捕</p>
	
<p>黑面琵鷺保護區樣點環境</p>	<p>黑面琵鷺保護區樣點環境</p>
	
<p>漁民進入黑面琵鷺保護區採捕情況</p>	<p>漁民進入保護區採捕文蛤</p>



採捕漁民挖補情況



漁民採捕使用工具



漁民採捕漁獲秤重



漁民漁獲秤重記錄



不同等級環文蛤過篩分級情況



不同等級環文蛤過篩情況



設置穿越線進行定量調查



定量範圍內採集調查



穿越線定量調查



漁民採捕登記錄



漁民採捕登記錄



穿越線定量調查

## 附錄五、受採捕物種之物種描述

綱名：	Bivalvia	目名：	Veneroidea	科名：	Veneridae
中文綱名：	雙殼綱	中文目名：	簾蛤目	中文科名：	簾蛤科
學名：	<i>Cyclina sinensis</i> (Gmelin, 1791)				
中文名：	環文蛤	中文俗名：			
型態特徵：	殼中型，膨大呈圓形，左右殼對稱，殼頂小位於中間，殼頂向兩側膨脹而偏向前方，殼頂尖向前向內彎曲。殼面為黑色、紫色或黃褐色，但在殼外緣有淺紫色環。小月面及盾面都不清晰。殼上有同心圓成長輪及放射肋，成長輪及放射肋交錯成為網紋彫刻。殼的內面白色，邊緣帶紫色且有細小的刻紋。絞齒面寬，前部短而後部長，左右都有三支主齒，絞齒發達而堅硬。				
世界分布：	印度太平洋地區，日本，韓國，中國大陸，臺灣，菲律賓，馬來西亞。				
台灣分布：	台北、台中、新竹、彰化、雲林、台南，高雄及屏東、澎湖及金門。				
棲所及特性：	棲息在河口或潮間帶到水深則大約在 20 公尺深的砂泥底質，以斧足潛行，平常伸出水管交換氧氣並進行濾食。				
備註					



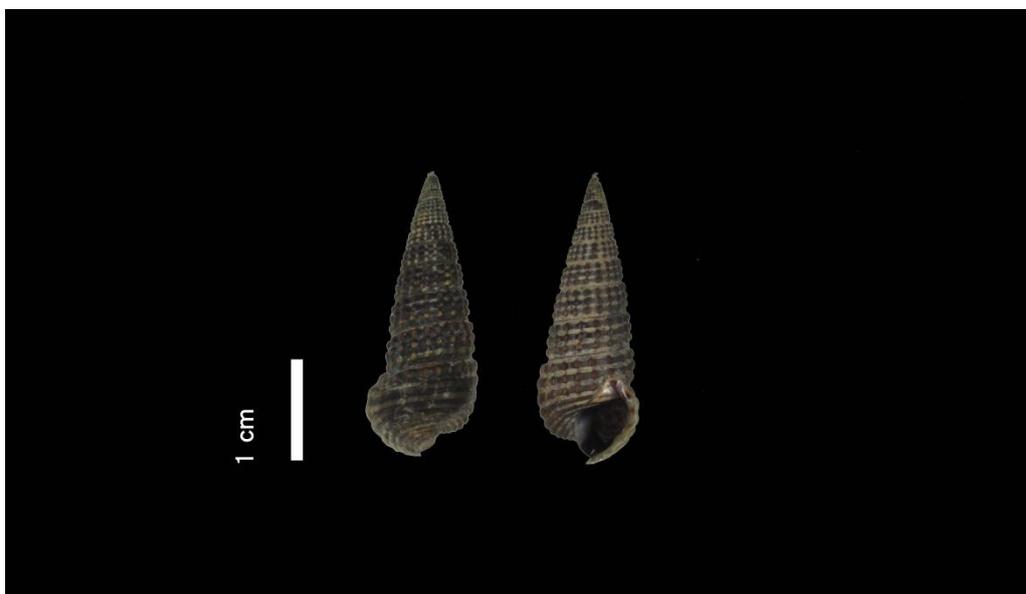
綱名：	Bivalvia	目名：	Veneroida	科名：	Veneridae
中文綱名：	雙殼綱	中文目名：	簾蛤目	中文科名：	簾蛤科
學名：	<i>Meretrix lusoria</i> (Röding, 1798)				
中文名：	文蛤	中文俗名：	蚶仔、麗文蛤		
型態特徵：	殼呈卵圓而略三角形，前端短圓但後端角度明顯，殼頂偏向前端。前端梨形的月面相當清晰，而後端的盾面為黑色又明顯的卵圓形。殼表平滑但斑紋，殼色變化大，由白色、米黃色到深褐色等純色，到斑紋、放射紋、波浪紋、或不規則斑紋等。大多有自殼頂延伸出的八字紋，殼內面為瓷白色。				
世界分布：	日本、韓國、中國大陸西南沿海及台灣沿海。				
台灣分布：	臺灣目前野生族群較少，分布於西部海域及北部海域，大部分為養殖。				
棲所及特性：	棲息砂泥底，掘砂時用強而有力的斧足潛砂，濾食水中浮游生物為食。				
備註					



綱名	Bivalvia	目名	Veneroida	科名	Solenidae
中文綱名	雙殼綱	中文目名	簾蛤目	中文科名	竹蛭科
學名	<i>Solen strictus</i>				
中文名	竹蛭	中文俗名：			
型態特徵	殼色呈鵝黃色，殼內面則呈乳白色且具有細微鉸齒，殼形細長呈長矩形，殼兩端均無法閉合，前端開口為斧足伸出的地方，後端開口則為水管出入之地方。				
世界分布	多分布於熱帶或大陸東南沿海一帶				
台灣分布	多產於中南部如台南縣或高雄縣等				
棲所及特性	棲息於潮間帶至淺海泥沙底				
備註					



綱名	Gastropoda	目名	Mesogastropoda	科名	海蝓科
中文綱名	腹足綱	中文目名	中腹足目	中文科名	Potamididae
學名	<i>Cerithidea djadjariensis</i>				
中文名	鐵尖海蝓	中文俗名：			
型態特徵	殼細長呈圓錐狀，殼頂尖銳；殼色呈褐色；殼表有橫勒及縱溝交錯，形成方塊狀突起堆砌在殼表；殼口橢圓形，且殼唇外張，邊緣波浪狀，殼口內面為深褐色；口蓋為角質，圓形且具螺旋紋。				
世界分布	分布於福建廈門，香港，南海，南韓，馬來西亞地區。				
台灣分布					
棲所及特性					
備註					



綱名	Gastropoda	目名	Mesogastropoda	科名	海蝚科
中文綱名	腹足綱	中文目名	中腹足目	中文科名	Potamididae
學名	<i>Batillaria zonalis</i>				
中文名	燒酒海蝚	中文俗名：			
型態特徵	殼質堅硬且體型較小，殼色多呈灰黑色，整體殼形成長塔狀，各螺層間縫合線較不明顯且具有不規則顆粒突起，殼口呈水滴狀，殼口能呈咖啡色，具有角質性圓形口蓋。				
世界分布	分布於日本，香港，中國大陸南部的黃海，渤海至南海，南韓，馬來西亞。				
台灣分布	自淡水河以南的泥砂河口皆有分布				
棲所及特性	多棲息於沿海的淺水區或河口砂泥底環境				
備註					

