



102

年度國家重要濕地保育行動計畫

七股鹽田濕地保育行動計畫

中華民國102年12月

102

國家重要濕地保育行動計畫

—七股鹽田濕地保育行動計畫

補助單位
內政部營建署

主辦單位
臺南市政府

執行單位
臺南大學、成功大學、台南市社區觀光關懷協會



Anas poecilorhyncha

Suaeda nudiflora



Elaphe carinata



Phalacrocorax carbo



Ocypode stimpsoni



Himantopus himantopus



Duttaphrynus melanostictus



Tachypleus tridentatus



Hydrophasianus chirurgus

102 國家重要濕地保育行動計劃

—七股濕地保育行動計劃

補助單位：內政部營建署

主辦單位：台南市政府

執行單位：國立成功大學

中 華 民 國 1 0 3 年 3 月

目錄

	頁碼
壹、計畫緣起與目標	1
一、計畫緣起.....	1
二、計畫目標.....	1
三、計畫架構.....	2
貳、環境概述	2
一、計畫位置與範圍.....	2
二、背景資料說明.....	2
參、預定工作項目及內容	5
一、七股河川及水系說明.....	5
二、執行方式.....	10
肆、結果	12
一、氣象.....	12
二、水質.....	14
三、魚類資源.....	29
四、蟹類資源.....	51
五、大型底棲動物.....	61

圖目錄

	頁碼
圖 1、曾文溪流流域概況圖.....	6
圖 2、曾文溪流流域概況圖.....	7
圖 3、曾文溪流流域概況圖.....	8
圖 4、七股溪及篤加溪流流域概況圖.....	9
圖 5、七股沿岸監測點及研究範圍.....	10
圖 6、水生食物網.....	11
圖 7、樣區氣溫月變化.....	12
圖 8、樣區雨量月變化.....	13
圖 9、樣區水質月變化：(a)水溫;(b)酸鹼度;(c)溶氧.....	18
圖 10、樣區水質月變化：(a)鹽度;(b)懸浮固體;(C)濁度.....	19
圖 11、樣區水質月變化：(a)硝酸鹽;(b)亞硝酸鹽;(C)總氮;(D)銨鹽.....	20
圖 12、樣區水質月變化：磷酸鹽.....	21
圖 13、樣區水質月變化：(a)總磷;(b)氯鹽;(c)電導度.....	22
圖 14、棲地水質月變化：(a)總鹼度;(b)硬度.....	23
圖 15、棲地水質月變化：(a)鉀鹽.....	23
圖 16、棲地水質月變化：(a)硫;(b)硫酸鹽.....	24
圖 17、棲地水質月變化：(a)矽.....	24
圖 18、棲地水質月變化：(a)鐵鹽;(b)鋁鹽.....	25
圖 19、棲地水質月變化：氧化還原電位.....	25
圖 20、棲地水質月變化：(a)揮發性懸浮固體;(b)揮發性懸浮固體百分比.....	26
圖 21、棲地水質月變化：(a)總生產力;(b)淨生產力;(c)生物需氧量.....	27
圖 22、棲地水質月變化：BOD.....	27
圖 23、棲地水質月變化：(a)流速;(b)總溶解物質.....	28
圖 24、七股溪口的調查結果.....	33
圖 25、三股溪的調查結果.....	34
圖 26、五棟寮的調查結果.....	35
圖 27、青鯤鯓扇形鹽田的調查結果.....	36
圖 28、七股鹽田 1 的調查結果.....	37
圖 29、篤加溪的調查結果.....	38
圖 30、七股地區魚類總量.....	39

圖 31、七股地區魚類總量.....	40
圖 32、七股調查區十大優勢魚種。.....	45
圖 33、大鱗鯪出現高峰在四月份.....	46
圖 34、曳絲鑽嘴魚出現高峰在二月份.....	46
圖 35、花身雞魚出現高峰在七月份.....	46
圖 36、四線雞魚出現高峰月份不明確.....	47
圖 37、短棘鰻出現高峰在七月份.....	47
圖 38、吳郭魚出現高峰在四月份。.....	47
圖 39、環球海鯨出現高峰在十一月份.....	48
圖 40、沙梭出現高峰月份不明確.....	48
圖 41、日本海鯨出現高峰在二月份.....	48
圖 42、綠背龜鯪出現高峰在八月份.....	49
圖 43、鰻出現高峰在四月份.....	49
圖 44、虱目魚出現高峰在七月份.....	49
圖 45、七股溪口蟹類相、豐度及棲地動態.....	54
圖 46、三股溪口蟹類相、豐度及棲地動態.....	55
圖 47、五棟寮蟹類相、豐度及棲地動態.....	56
圖 48、青鯤鯪扇形鹽田蟹類相、豐度及棲地動態.....	57
圖 49、七股鹽田蟹類相、豐度及棲地動態.....	58
圖 50、篤加溪蟹類相、豐度及棲地動態.....	59
圖 51、七股全區蟹類豐度及棲地動態.....	60
圖 52、七股濕地之大型底棲動物相對數量之相似度(按月份).....	64
圖 53、七股濕地之大型底棲動物相對數量之相似度(按棲地).....	64
圖 54、在七股鹽埕社區講習”鹽田生態”上課照片.....	65

表目錄

	頁碼
表一、執行團隊、人員、職稱與工作.....	2
表二 七股濕地區域魚類相與豐度紀錄表。.....	30
表三 七股濕地各區域蟹類相與豐度紀錄表。.....	52
表四、七股濕地全區域蟹類相與豐度紀錄表.....	60
表五、七股濕地大型底棲生物監測分月(102年10月~103年3月).....	62
表六、七股濕地大型底棲生物監測分棲地(102年10月~103年3月).....	63
表七、七股濕地大型底棲動物之多樣性(按月份).....	63
表八、七股濕地大型底棲動物之多樣性(按樣區).....	64

壹、計畫緣起與目標

一、計畫緣起

濕地具有生態功能，對人類福祉有許多的貢獻。濕地功能包括調節氣候、涵養水源、減洪滯洪防災及水質淨化等功能，濕地亦可提供灌溉用水及為漁業資源孵育地，常為人類食物的糧倉。此外，於因應氣候變遷和災害防救上，也具有重要意義及地位。

臺南海岸為國家重要濕地密集的區域，臺南有兩處國際級濕地（曾文溪口濕地及四草濕地），另外有四個國家級的海岸濕地（八掌溪口濕地、鹽水溪口地、北門濕地、七股鹽田濕地）。此外，在臺南海岸區的養殖和捕撈漁業發達，為重要的牡蠣、虱目魚、石斑和文蛤的水產品生產地，定置網密佈於潟湖、河口和潮溝。

臺灣為東亞候鳥遷徙路線重要的樞紐，每年有數以萬計的候鳥遠由西伯利亞、加拿大飛來在臺灣度冬，或者過境飛往更南的澳洲、婆羅洲，以臺灣作為遷徙的中繼站。許多的候鳥來到臺南海岸覓食和棲息，其中包括族群數量瀕危的黑面琵鷺。

目前海岸濕地普遍受到的問題為環境破壞、汙染、海岸線退縮與土地過度開發利用等，在社會經濟層面，如何明智利用豐富的濕地資源，穩定生態與維護生物多樣性、確保糧食及漁業供給，實為重要課題。

於 20 世紀末，全球每年花費估計約有 60 億美元 (James et al. 1999) 於保護生物多樣性，但全球生物多樣性建構的生態體系功能產生直接和間接價值，每年估計至少有 33 萬億美元 (Costanza et al. 1997)。經濟產值是保護花費的 5,500 倍。商業公司通常需要花費全資產的 10% 用於維護，全球生物多樣性資產的維護(產值/花費)，只有不到 0.02%。以目前非常有限的經費，可能無法達到保護自然資源的目標。

鑑於現行濕地資源管理，因尚未充分整合、缺乏整體管理計畫及人民保育觀念不足等問題，導致濕地快速流失、生態遭受破壞，為使濕地之規劃、保育利用及經營管理更臻明確，內政部營建署爰參酌「拉姆薩公約 (Ramsar Convention)」、韓國「濕地保全法」及歐盟、美國、英國等濕地管理制度，擬具「濕地保育法」。「濕地保育法」於 102 年 7 月 3 日公布全文 42 條；施行日期，由行政院於一年內定之。本法明定以濕地生態保育為優先，納入明智利用及零損失概念，並兼顧濕地之明智利用。

依據濕地保育法第 3 章重要濕地保育利用計畫，第 13 條表明主管機關需擬訂重要濕地保育利用計畫，並會同相關機關研商辦理；第 14 條明定各級重要濕地保育利用計畫應載明之事項；第 16 條明定重要濕地保育利用計畫應於重要濕地評定公告之日起算 2 年內擬訂完成，並辦理公開展覽。為協助辦理重要濕地保育利用計畫，本計畫擬彙整現有資料及持續收集資料，提供重要濕地保育利用計畫使用。

二、計畫目標

本計畫時程為民國 102 年 4 月至 103 年 12 月，說明如下：
加強完整之濕地基礎研究與調查，藉此維護濕地生態穩定及多樣性。

三、計畫架構

臺南海岸生態環境監測計畫。

表一、執行團隊、人員、職稱與工作

團隊	人員	職稱	工作
國立成功大學	王建平	生科系教授	子計畫主持人
真理大學	陳餘鑒	休憩系副教授	協同主持人
崑山科技大學	翁義聰	環工系副教授	協同主持人
國立成功大學	甘秀吟	助理	採集、會計帳務、資料彙整
	方培文	助理	採集、標本整理、資料彙整
	吳佩穎	助理	採集、標本整理、資料彙整
	黃捷妤	助理	採集、整理資料

貳、環境概述

一、計畫位置與範圍

- 1.面積：2997 公頃
- 2.類型：海岸自然濕地及小部分人為濕地
- 3.行政轄區：臺南市七股區
- 4.等級：國家級重要濕地
- 5.範圍：北起將軍漁港南側，東側沿七股鹽場新鹽灘第一工區西側堤防往南，排除鯤鯨漁港，包括七股鹽場西區鹽區及中寮鹽區等地，南以七股潟湖南堤為界，西側海域至等深線 6 公尺處，包含頂頭額沙洲、網仔寮沙洲等；扇形鹽灘等處為未定範圍。

二、背景資料說明

(一)自然環境說明

此七股區域內紀錄到的鳥類超過 200 種，魚類 78 科 257 種，螃蟹 6 科 29 種，濱海耐鹽植物 49 科 164 種，鯨豚也常出現在溪口海域。近幾年來曾文溪河口漸漸在變遷，改變原有的地形動態平衡，造成海水作用的影響增強。海岸因為侵蝕的關係而逐漸變直，新浮崙沙洲的面積也發生縮減。所以，現今沙洲海岸的變遷，都在提醒我們自然環境保育的重要性。

1. 水域生物：此區域內紀錄到的魚類 78 科 257 種，螃蟹 6 科 29 種，鯨豚也常出現在溪口海域。
2. 鳥類：超過 200 種，其中包括黑鵲、黑面琵鷺、魚鷹、澤鶩、紅隼、環頸雉、彩鵲、小燕鷗及紅尾伯勞等保育類動物。防風林及紅樹林有數萬隻小白鷺和夜鷺營巢共棲，9 月底上萬隻鷗科大集結更是壯觀。而讓這塊棲地生產力生生不絕，究其原因 是漁民經營魚塭時，留下大量的下雜魚，成為水鳥最好的食源。

3. 植物：依不同棲地類型可以分為經營中魚塭、廢棄魚塭、樹林區、草生地及潮溝。
- (1) 經營中魚塭：水中主要為藻類，堤岸植被類、一般草本及藤本植物為大宗，以馬鞍藤、濱水菜等為主。但在魚塭經營者較不用心的情形下，堤岸上會長出蘆葦、芒草。但一般來說，經營中的魚塭，其岸邊及堤岸的植被較棄養魚塭少，甚至完全被清除。
 - (2) 廢棄魚塭：魚塭由於經營者停止經營，魚塭中水不深，因此在水中會有流蘇菜等沉水植物或蘆葦、香蒲等植物生長。堤岸上會有茂盛的蘆葦、芒草，甚至會有苦楝等木本植物單株生長。
 - (3) 樹林區：濱海耐鹽植物49科164種，主要為木麻黃防風林，林下植物有林投、黃槿、馬鞍藤、濱水菜、毛西番蓮、濱菟絲子等，其中若混生林投或黃槿，因其生長勢常枝條橫生，甚至匍伏，形成良好防風作用。
 - (4) 草生地：包括巴拉草、孟仁草、印度牛膝、姬牽牛、無根藤、仙人掌、毛西番蓮、濱菟絲子、馬鞍藤、濱水菜、濱刀豆、濱豇豆、銀合歡、鯽魚膽、馬纓丹等耐鹽植物為主。
 - (5) 潮溝：苦林盤、濱水菜、紅樹林等。紅樹林樹種有海茄苳、欖李、紅海欖等，以海茄苳及欖李為優勢。

(二)社經環境說明

七股鹽場位於臺南七股區與將軍區轄區內，鹽場區位坐落將軍溪以南、下山溪以北及台 17 號道路以西，面積廣達二千七百餘公頃，分別由臺灣製鹽與南日本鹽業二株式會社及臺灣製鹽總廠於 1935、1938 及 1971 年所闢建，鹽灘結晶池皆屬土盤結構，為臺灣工業用鹽的重要的供應基地。

七股鹽場是臺灣曬鹽史上唯一由製鹽公司為貫徹國家經濟政策而投資開發的鹽場，也是臺灣史上面積最大、年紀最輕的鹽場。按開發年代之不同，簡述如下：

1. 台區鹽田：本鹽田位於七股區鹽埕里西、北側地區，為臺灣製鹽株式會社於1935年12月投資興建，1938年4月完成，面積398甲，2002年5月停止曬鹽後移轉產權為國有。
2. 南區鹽田：本鹽田位於七股區中寮、頂山里及將軍區口寮地區，為南日本鹽業株式會社於1938年6月投資興建，1942年完成，面積1691甲，2002年5月停止曬鹽後移轉產權為國有。
3. 扇形鹽田：本鹽田位於台區鹽田以北、將軍漁港以南，台61號道路以西，是1945年以後臺灣唯一新開發的鹽田。該鹽田由臺灣製鹽總廠於1971年1月投資興建，1977年6月完成，1984年8月完成地籍登錄與撥用，面積716公頃。其中126公頃於 1992年5月撥供臺南市政府闢建將軍漁港；2002年5月停止曬鹽後移轉產權為國有。

(三)濕地環境課題與對策

七股鹽田濕地是雲嘉南濱海國家風景區及台江國家公園的範圍，不僅是國家級重要濕地，亦包含國際級保育動物（黑面琵鷺）。而且鄰近有國立臺南大學七股校區，水產試驗所，以及住家村落，和多種產業，特別是養殖漁業的魚塭，亦是沿岸水鳥、候鳥，包含各種鷺鷥的覓食生活區。

經查七股鹽田濕地往年之相關計畫相當多，爰此，臺南市政府邀請國立臺南大學、國立成功大學及臺南市社區觀光關懷協會共同研商，決議依內政部建議，考量七股鹽田濕地、扇形鹽田及周遭地區整體保育、水系、漁業及永續濕地旅遊等明智利用觀點，同時配合濕地法草案，另案研擬整合為一計畫。

濕地生態系統中之主要物質，乃由海水漲潮經由河道流入所帶入之營養鹽、有機碎屑與水量，這些組成決定了鹽沼水域內之水質狀態。雖然七股鹽田濕地往年已有相關研究，惟上述規劃案尚未完成前，基礎的背景環境生物調查之研究與監測，仍應持續進行，俾利掌握本區域之變化。為廣泛且持續進行相關濕地環境保育、復育與生態調查，具體落實環境基本法，將藉本補助計畫，提出國家重要濕地生態環境監測。持續進行相關濕地環境保育與國家重要濕地生態環境監測，協助主管機關進一步經營管理重要生態環境，並能促使環境生態敏感地帶得到適當的保護，生物多樣性的功能得以彰顯。

參、預定工作項目及內容

臺南海岸生態環境監測計畫（國立成功大學）

為廣泛且持續進行相關濕地環境保育、復育與生態調查，具體落實環境基本法，將藉本計畫，提出國家重要濕地生態環境監測。持續進行相關濕地環境保育與國家重要濕地生態環境監測，協助政府進一步經營管理重要生態環境，並能促使環境生態敏感地帶得到適當的保護，生物多樣性的功能得以彰顯。

一、 七股河川及水系說明

七股溪原為曾文溪，曾文溪早期是較長、較大的溪流，發源於東方山區，集水面積較大，最後向西注入台灣海峽。西元 1823 年（清道光 3 年）改道時，導致台江陸浮時的分流溪，七股溪才成為獨立的溪流。自曾文溪變遷，改變原有的地形動態平衡，七股溪與將軍溪，其流域僅限於平原，流路迂迴混亂，主流和支流不容易分辨，最重要是淡水影響很少，造成海水作用的影響增強，這些主要的環境因子（限制因子：鹽度及有機污染、底泥粒徑大小、底泥有機物等）之變動（如圖 1 至 3）。

（一）曾文溪及將軍溪

曾文溪發源於嘉義縣阿里山鄉的東水山。流經臺南市楠西區、玉井區、大內區、山上區、善化區、官田區、麻豆區、安定區、西港區、七股區、最後在安南區和七股區之間，流入臺灣海峽，全長 138.5 公里，流域面積 1176.7 平方公里，源頭海拔高 2440 公尺，其主要支流有塔乃庫溪、普亞女溪、草蘭溪、後堀溪、菜寮溪、官田溪等（如圖 1 至 3、曾文溪流域概況圖）。歷史上曾文溪頻頻改道，被居民戲稱是「青瞑蛇」。昭和 13 年（1938 年）堤防竣工之後，河道趨於固定。

曾文溪有豐富的水力資源，全臺灣最大的水庫曾文水庫，即在曾文溪上游。由於曾文溪挾帶砂石與生物碎屑在出海口沉積，提供了大量養分，因而蘊育了河口地區豐富的底棲生物與浮游生物，也吸引了大批水鳥在此處棲息。著名的珍貴鳥類黑面琵鷺即棲息在曾文溪河口北岸，因此設有七股黑面琵鷺保護區。臺灣第八座國家公園台江國家公園範圍也包括曾文溪口。



圖 1、曾文河流域概況圖

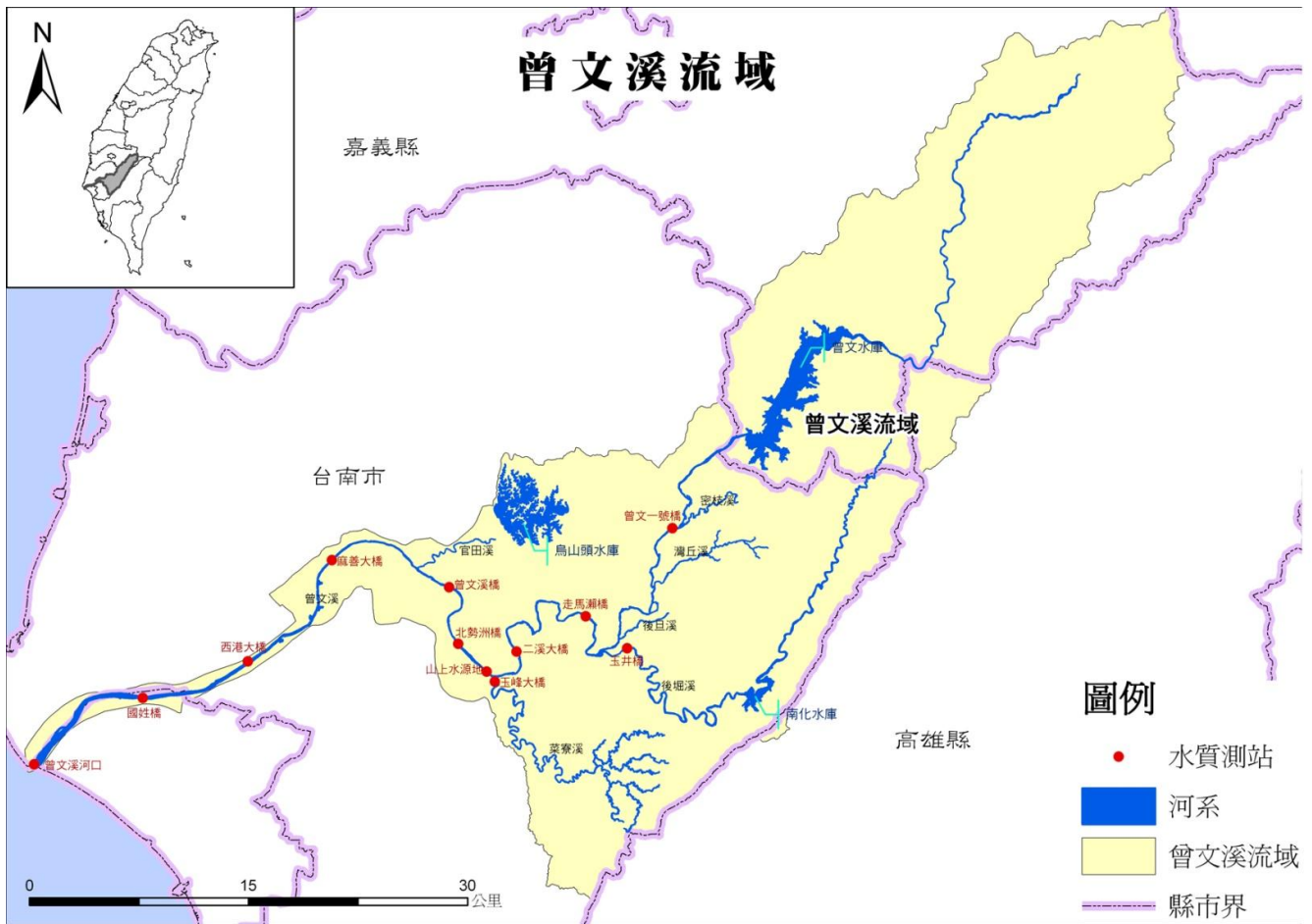


圖 2、曾文溪流域概況圖

曾文溪流域概況圖



圖 3、曾文溪流域概況圖

(二)七股溪

原為西元 1823 年（清道光 3 年）曾文溪改道時，導致台江陸浮時的分流溪，後因曾文溪河道穩定，七股溪才成為獨立的溪流。接受自西港鄉後營起，在佳里鎮南方至西港鄉北邊的眾流之水，西流至七股鄉下山仔寮西入海。其支流為十一分溪、頂破坪溪、南海埔溪與集聚原灣裡舊溪道一帶水源的後營溪等。(如圖 4、七股溪及篤加河流域概況圖)

(三)篤加溪

篤加溪沿岸兩側茂盛的紅樹林，是篤加潟湖周遭最大的族群，具有環保、教育和觀光等功能。篤加的紅樹林主要是以海茄苳為主，孕育了豐富的生物，包括白鷺鷥、水鳥、招潮蟹、彈塗魚等多樣性物種(如圖 4、七股溪及篤加河流域概況圖)。



圖 4、七股溪及篤加河流域概況圖

二、執行方式

每月於青鯤鯨鹽場（北 23°11'35.27"東 120° 5'24.61"）、七股鹽場（北 23° 9'56.77"東 120° 6'32.21"）、篤加溪（北 23°10'2.87"東 120° 6'35.41"）、五棟寮（北 23°11'54.13"東 120° 7'12.94"）、三股溪（北 23° 6'16.78"東 120° 5'12.78"）及七股溪（北 23° 7'10.59"東 120° 6'16.25"）進行生態監測調查，包含水質監測、水質分析、水生生物（魚類、蝦類、蟹類及貝類）、底棲生物、藻類及氣象生態因子調查（含氣溫、風速、光度與雨量）：水質監測，包含物理性/化學性指標，如流速、水溫、濁度、鹽度、電導度、pH 值、鹼度、硬度、溶氧、揮發性懸浮固體、生物需氧量，無機營養鹽類（包含亞硝酸鹽、硝酸鹽、磷酸鹽、鉀鹽及氯鹽）、有機磷、硫化物、硫酸鹽、二氧化矽、葉綠素 a、粗生產力及淨生產力。以營建署 SOP 進行。並彙整生態相關資料，同時以量化取樣方法進行監測物種組成變化、單位面積或體積內之生物量與族群密度之變化速率資料，提出環境監測調查成果報告，提供本區自然生態資源，作為解說教育媒體編製的運用，以利民眾、學校鄉土教學認識濕地動物棲息地及生態系維護之重要性。（七股沿岸監測點如圖 5，水生食物網如圖 6）

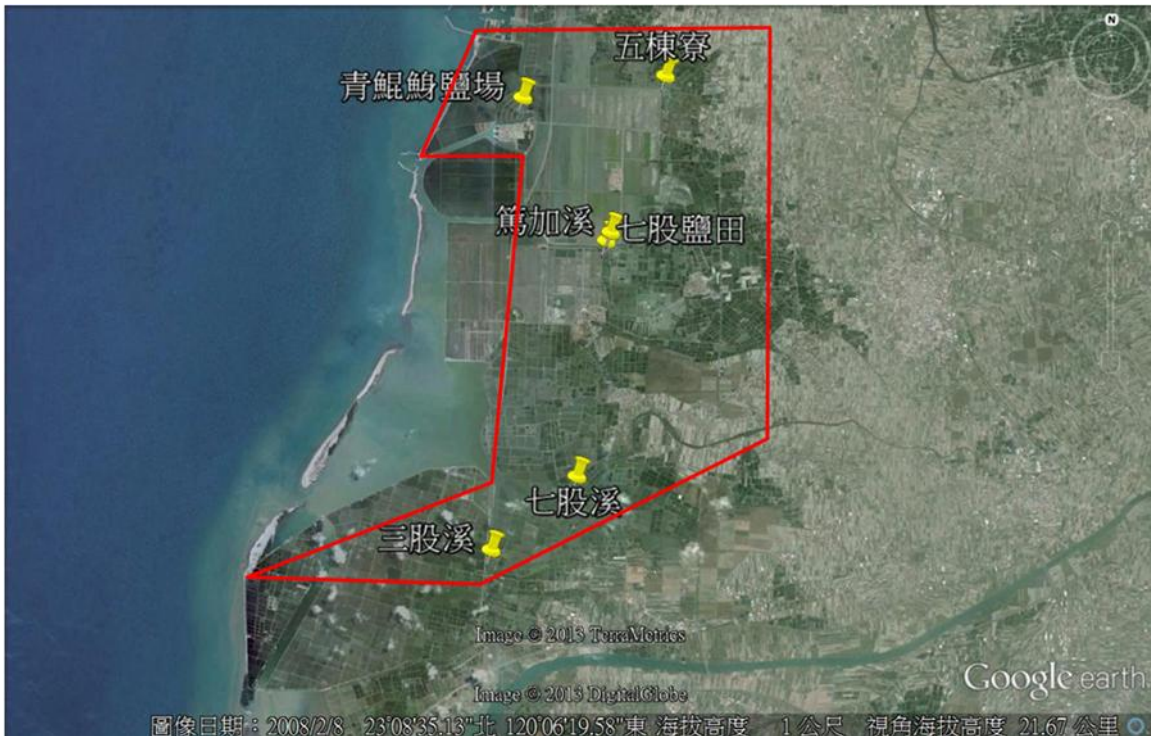


圖 5、七股沿岸監測點及研究範圍

水溫、酸鹼值(pH)、溶氧、鹽度、懸浮固體及濁度等物理因子是生物生活之範圍及限制因子，影響生物成長及存活率。

氮與磷:是水域浮游性植物生長的限制因子及陰陽離子中之氯、鎂、鈉、鈣、鐵、鋁離子等兩水體鹽基飽和度、鹼度、酸鹼值也是生態中影響水質之導電度等基本原素，也與土壤吸收釋出鹽基有關。氧化還原電位與陰陽離子之指標狀態呈現以及微生物作用、釋放、汙染有關。有機物質含量的高低與微生物分解，累積及循環及自淨作用有關。粗生產力及淨生產力、BOD 和有機物之相關係數應進一步探討。流速及總溶解固體 TDS 會影響水體活動物種的種類。

魚蟹底棲生物相是為了解棲地生物結構、優勢種、特有種、動態、生活史、食物鏈等基本資料

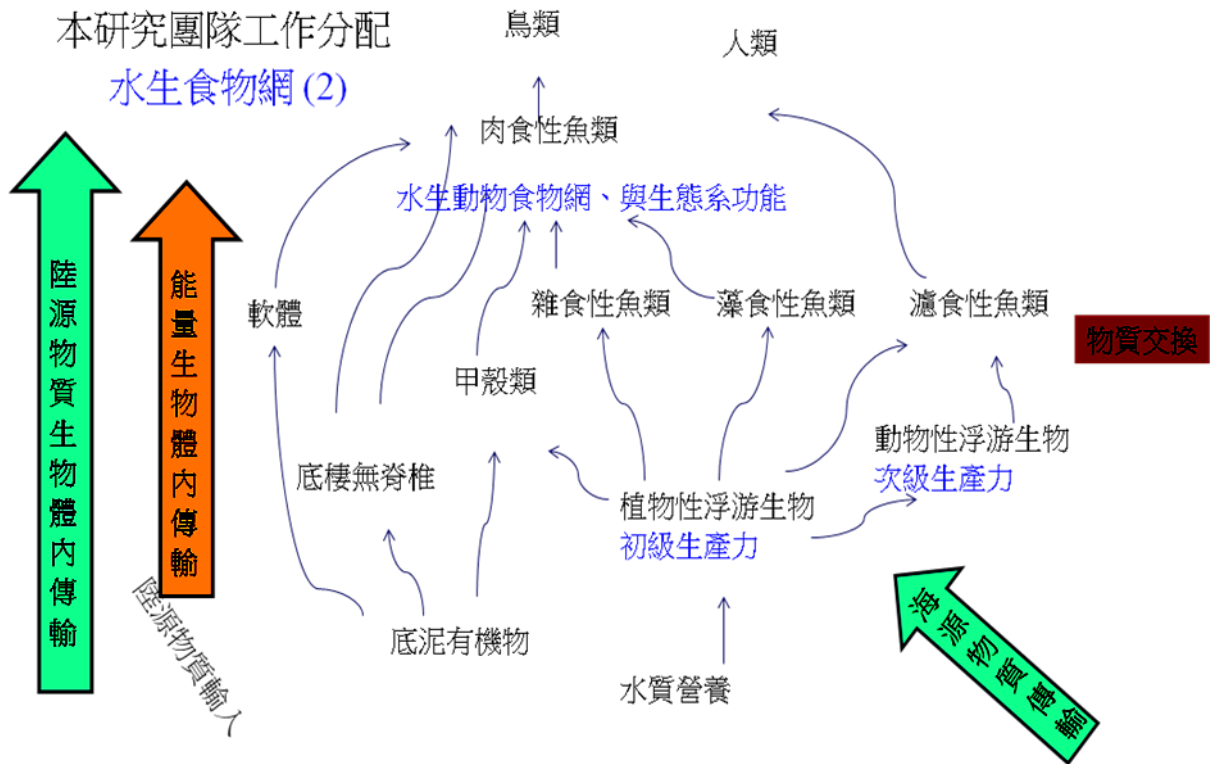


圖 6、水生食物網

七股為浮覆地，沿魚塭護堤旁之潮溝，因而在此孕育了豐富的底棲與浮游生物資源，沿岸魚蝦貝類大量繁殖，提供了一個高生產力的生態系統，常成為野生生物和魚類的棲息地。寬廣的潮間帶泥灘地，多樣的棲地及挾帶上游大量的營養源是生物相豐富的主要原因。棲地魚蝦蟹類組成良好，全年均有蟹、魚類之繁殖，為重要之種源區。

對此生態系統影響最主要的外部啟動因子 (driving factors)，主要為潮汐及季節變化兩項，它們造成系統內溫度、光照、鹽度、水深及有機質等主要環境因子之改變，對樣區內動物之物種組成便起了決定性之作用 (促進因子:藻類及有機質等)，或限制因子 (鹽度及有機污染、底泥粒徑大小、底泥有機物等)。這些主要的環境因子之變動。我們根據此一架構，未來將進一步從食物鏈或食物網中物質與能量之轉移研究研究結合，將可以更進一步建構模擬生態系統模式，作為未來七股經營管理之重要參考依據。

肆、 結果

豐度與多樣性皆高之七股溪與三股溪，七股溪與三股溪內大片紅樹林棲地在此二流域中普遍存在，因此提供多樣養分來源造成水域生產力提高，食物來源也較為多樣豐富，同時流域中多蚵架與水中人工設施衍生類似人工魚礁之效應，吸引魚種進入水域棲息，因此此二水域應善加規劃與管理，延續魚群在此區域持續生存。

篤加溪、五棟寮與青鯤鯨鹽田多樣性與豐度次之，篤加溪與五棟寮區域多人為開發與部分區段臨接工業區，除可能較易受人為干擾外，也可能因排放廢水造成水質變異影響魚類群聚之棲息，應多注意上述二點之環境監測與水質分析。

七股鹽田區豐度高但多為單一物種，單調之水域環境，為增加其多樣性生物棲息功能可考量規劃人工魚礁或紅樹林相關物種之植栽，一方面提高海洋生物棲息之空間利用，另一方面提高棲地之生產力與底棲碎食之來源，增加食物網鏈之複雜度，同時也強化附近水域之溝渠串聯，增加多樣生物與魚類群聚進入該水域之機會與頻率，以增進海洋生物與魚類在七股鹽田棲息之吸引力，建構一多樣化生態功能之棲地。

一、 氣象

七股地區氣候特性為高溫及雨季在夏季。

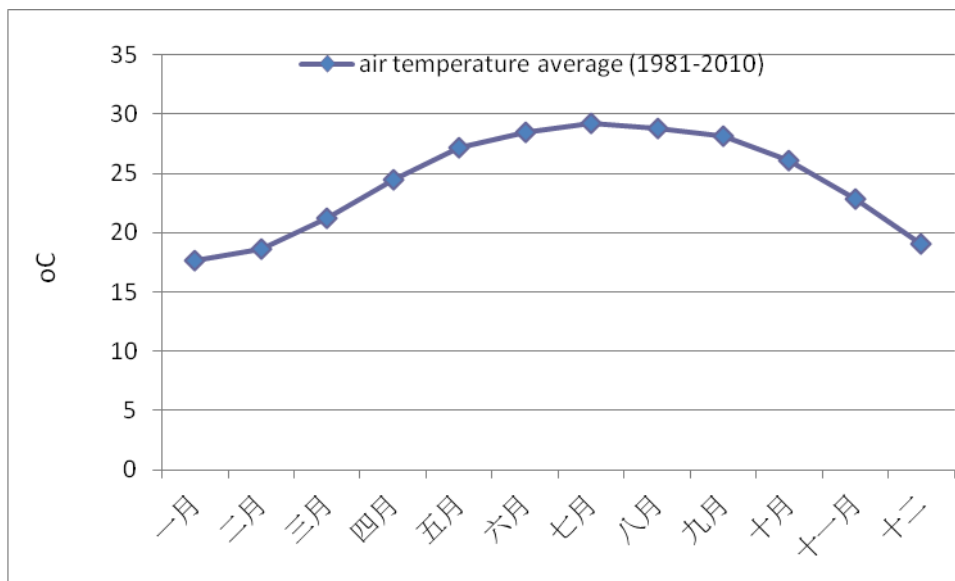


圖 7、樣區氣溫月變化

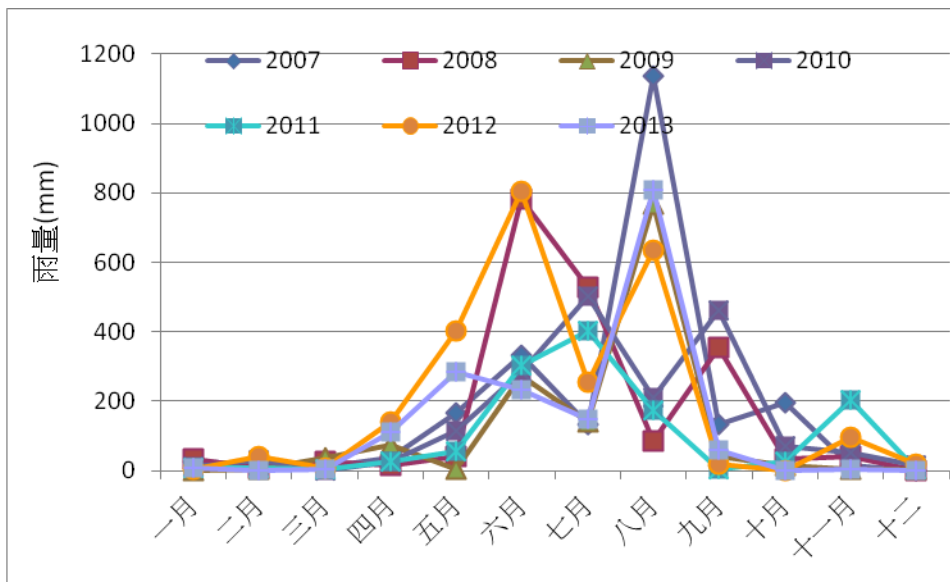


圖 8、樣區雨量月變化

二、水質

水質動態受環境的各種因子影響，如水溫、鹽度及溶氧影響最大。而各種生物之生活史也受到水質因子影響。

(一) 水溫:

水溫受氣溫影響有明顯季節變化。全部樣點最高溫出現於六月份 37.9°C，最低溫都出現於一月份水溫 15.8°C (圖 9)。

(二) 酸鹼值(pH):

所有樣點皆位於 7.28~9.2，都在正常範圍 (圖 9)。

(三) 溶氧:

各樣區受水中生物影響差異很大，篤加溪溶氧常處於低於 2.8 mg/L，其餘樣點溶氧最高達 13 mg/L。一般而言溶氧常處於低於 5mg/L，影響生物成長及存活率 (圖 9)。

(四) 鹽度、懸浮固體及濁度：

各樣區鹽度差異很大早期鹽田常處於高於海水鹽度 (>30 00/0)。一般而言鹽度常處於高於 30 00/0，影響生物成長及存活率，高於 50 00/0 多數魚類會死亡 (圖 10)。一般而言，浮游性植物是造成濁度的成分，而且造成離層，濁度會影響透明度。

(五) 氮與磷:

氮與磷在生態系扮演重要角色，而且浮游性植物的豐富與總氮、總磷與氮/磷比率成正相關。一般而言，磷是水域浮游性植物生長的限制因子，以及由礦化釋出的磷形成的氮/磷比率<16 and net phosphorus mineralization begins at N/P <16 (Tezuka, 1990)。由全球範圍，淡水浮游性植物的氮/磷比率平均在 20- 40 之間。

水體通常有大量的磷存在植物體只有少量呈現可利用型式，在自然情況釋放到水系的磷很少。因此，由我們調查結果氮/磷比率<7，意為屬於優養化水體，營養由岸邊輸入。我們也推測，高濃度的磷可能由於大部分是死亡的生物所釋放以及雨水帶來的土壤夾帶，這些磷就重複在水中循環及累積。從我們的研究結果，有大量的氮及磷在濕地，所以兩者都不是限制因子，水中有豐富的無機鹽也就造成優養化。再者，磷與鐵呈低相關，而與硫酸鹽呈正相關，此結果意味著硫酸能透過陽離子交換促使磷由土壤中釋放 (圖 11、12)。

(六) 氯離子:

海水是這些水域最主要來源，因此，氯離子濃度非常高，也受到雨季影響。一般而言，離子會累積在水域，導電度是總溶解鹽類的指標，我們的結果顯是懸浮固體很低，但導電度很高 (圖 13)。

(七) 鹼度

根據前人研究，pH 值及鹼度是兩者皆為水質的指標。我們調查的濕地可以歸類為對酸不敏感的水體，也顯示 pH 值不是浮游性植物生長的限制因子。一般而言，淨生產力

與鹼度的範圍在 0 至 20 mg/l 時呈正相關。鹼度是能吃掉酸的能力，當鹼度增加時它可以平衡陰陽離子。從生物地球化學反應，pH 質與重碳酸鹽呈正相關，重碳酸鹽構成大部分是由岩石中的碳酸鈣、碳酸鎂及碳酸鉀分解而來，重碳酸水解會產生氫氧離子，而增加 pH 值。在缺氧的水域，雖然硫酸還原反應及銨鹽去消化作用，均能提供自鹼作用，這就是水體產鹼（IGA）。我們發現濕地中的硫酸及銨鹽非常高，顯示水體能輕易的中合酸，而且避免水體酸化。一般而言，底泥中的有機物分解也可以產生重碳酸而增加水體的鹼度。再者，大氣中的二氧化碳溶解在水中也可以提供少許的鹼度。我們推測生物產生的鹼度是初級的產物，包括有機物的分解以及生物呼吸作用產生的二氧化碳（圖 14）。

由於高濃度的鈣及鎂，所以水體的硬度也很高。高濃度的鈣鎂不是浮游性植物生長的限制，顯示水體的鎂、鈉、氯濃度達到平衡。

(八) 鉀離子：

海水是這些水域最主要來源，因此，鉀離子濃度非常高，也受到雨季影響（圖 15）。

(九) 硫：

由我們的結果，水域中的硫濃度很低，但硫酸鹽濃度很高，結果同時顯示兩者的濃度沒有季節性的變動。一般而言，硫由礦化而來的量有限，台灣南部地區也沒有火山，因此，是由海水而來的（圖 16）。

(十) 氧化矽：

水域中有高濃度的氧化矽，可能由於底泥中的矽釋出（圖 17）。

(十一) 鐵跟鋁離子：

由於游離的鐵跟離與水結合會釋放氫離子，會影響水體酸化（圖 18）。

(十二) 氧化還原電位：

我們同時發現水體不缺氧以及氧化還原電位大約在 116~160 mV，因此，沒有汙染的問題以及磷的釋放。水域之底質還原層之發達為微生物之作用。

1. 溶氧量之消失。
2. NO_2^- -N, NO_3^- -N 還原成為 N_2 。
3. Fe^{3+} 還原成為 Fe^{2+} , $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ 之氧化還原電位 + 0.76 V。
4. SO_4^{2-} -S 還原為 S^{2-} , 產生硫化氫, S/S^{2-} 之氧化還原電位為 -0.55 V, 以及還原由較高之氧化還原電位往較低之氧化還原電位進行。
5. 產生 CH_4 和微量之 H_2 。

蛋白質在變化過程之初期，氨基酸由於脫氮作用生成 NH_3 之增加為一種指標。水質環境之惡化，底水層中硫化物之產生會促進磷之溶出（圖 19）。

(十三) 有機物：

各水域有機物含量會分解消耗水中溶氧量。當水中有機質分解時，勢必以水體中的

氧氣作為氧化劑，因此有機質含量過高時，將耗盡水中氧氣，而使水體缺氧。水體缺氧，水質惡化，則影響生態甚鉅。因此一般水體優養化研究中，需考慮有機質含量的高低，以了解有機質分解是否會耗盡水中氧氣（圖 20）。

1. 水中有機物的來源：

水中所溶解之有機物很複雜，有細菌或植物性浮游生物之代謝產物，也有植物分解產物如腐植酸等，由容易分解性到難分解性的東西都有。

附近的植物生命週期（life cycle）短，及水生之動植物死亡後的之遺骸也為水中有機物的來源。再者，有機物會被微生物分解，而在水中累積及循環，也會提供少許的電導度。

2. 有機物與自淨作用（Purification）：

水域食物鏈及物質循環中，生物之生產，消費以及分解保持在一定之平衡狀態，由第二次生產到第 n 次生產中，有機物質一直流動著，分解作用以及沉澱過濾作用很容易又恢復本來之面貌。

有污染物質時除了水域本身之稀釋作用，水中會有機營養微生物共存，微生物會利用各種不同之能量代謝形式將有機物質分解變成無機物質而進行著自淨作用（Purification），此時水域不會有污染現象發生。淨化時微生物扮演著分解之角色，微生物存在量與供給能量之有機物有密切關係。自淨作用均在好氣性條件下進行，水中隨時要保持好氣性條件，因比溶氧量在水中扮演著相當重要之角色。所含之生菌數，有機物之去除量以消費氧量表示。

(十四) 粗生產力及淨生產力：

受浮游性生物影響各棲地之粗生產力及淨生產力差異很大（圖 21）。

(十五) BOD：

受水中有機物及生物影響，各水域 BOD 差異很大（圖 22）。水中到底含有那些有機物質不很清楚，因此用 BOD，COD 來表示。有機物之多寡以 BOD，COD 或 TOC 來表示；BOD、COD 或 TOC 和有機物之相關係數不同，水中如有溶解性或懸浮性之有機物質時，隨著有機物質之種類不同，各個係數也不同，也就是該各種物質的有其特異性，水之 BOD、COD 或 TOC 和有機物之相關係數應進一步探討。

一般水中之有機物可用 BOD 作為基準，BOD 包含了有機物受到微生物之氧化分解，以及分解生成物如氨之硝化作用，將有機物分解所需要之氧量稱為第一段 BOD，硝化過程所需要之氧量稱為第二段 BOD。

有機物質受到異營性細菌（Heterotrophic bacteria）分解，水中微生物以這些有機物質作為營養源而增殖，消耗溶氧量，溶氧量消耗太多時會影響水中生物之正常發育。另外一旦有機物質完全被分解完畢，轉變成為氨時，則有自營性細菌（Autotrophic bacteria）利用氨而硝化；同時繁殖。

水之氮以氨做為基準，因此於生物反應中，氮之氧化，由氨轉變為硝酸鹽時，會消

耗水中的氧，在此硝化過程中所消耗之氧，我們稱為第二階段之 BOD。

一般有機物之氧化分解，最後轉變產生硝酸鹽也被水中生物所利用，因此用第一段 BOD 值表示即可，所測定之 5 天之 BOD 值，在 20 C 時，經過微生物所消耗之溶氧量，5 天後之 BOD 值用 BOD5 表示，1 天後之 BOD 用 BOD1 表示。

BOD5 內有許多為硝化作用所消耗之氧，因此如果是這種情形的話，把 BOD 相當於多少有機物質量的話，則不很正確，會造成過大值，一般對於池水 BOD 之測定，污染程度都不會很高，最好不要稀釋，即使要稀釋時，稀釋水內不要含有氯化銨，因為水中有銨鹽存在的話會容易引起硝化作用。

影響 BOD 值之因子

水域生物化學氧需求量 (BOD) 之大小與浮游生物以及細菌之呼吸作用有關。此外，BOD 值與溫度，浮游生物的密度，有機物質的濃度，以及其他相關因子有關。化學氧需求量 (COD) 與 BOD 之間有一個正的相關，然而，BOD 增加，透明度會減少。

BOD 有很大的變動，但對於許多的水域來說可能主要均是氧之失去，因此浮游生物大量繁殖時常使夜間溶氧量減少或急劇的降低。

(十六) 有機物質與細菌

水域有很多之有機營養細菌附著在植物性浮游生物或其他懸浮固體上，這些細菌都在水之淨化作用上扮演著相當重要的角色。

水域之微生物可分為 2 類，1 種為以酵素呼吸而獲得能量之好氣性或通性嫌氣性細菌，另一種為以有機物分子之還原 (酸酵) 而獲得能量之通性或絕對性嫌氣性細菌。有酵素充分存在時，行好氣性分解，分解之最後產物為水，二氧化碳、氮，另外嫌氣性分解除了產生水，二氧化碳、氮外，也產生低級胺類 (Amine) 或低級脂肪酸，如果有甲烷生存菌存在時又會把這些分解成為甲烷。

好氣性分解與嫌氣性分解在 A 與 B 之階段可說是共通的，C 階段則不同，嫌氣性分解則會進行到 D 階段，被還原成碳，生成甲烷。

池底部由於生物之排泄物，植物性浮游生物等在機懸浮固體之堆積，

有機物之分解速度一般好氣性較嫌氣性為快，底部如果堆積之有機物常與水接觸的話會行好氣性分解，沒有氧氣補充的話會行嫌氣性分解，介於中間者行嫌氣性分解，好氣性細菌可將水中浮游懸浮狀有機物去除，以及細菌附著在岩石表面繁殖呈膜狀而去除有機物，

一但水溫上升時，微生物活動旺盛，氧之消費速度大於供給，也會呈嫌氣性 (Anaerobe)，嫌氣性細菌會行發酵分解，有機物多的底層發酵分解更加旺盛，尤其是在優養化之水域。

(十七) 流速及總溶解固體 TDS

由化學分析顯示，總溶解固體及鹼度在水體均高 (圖 23)。

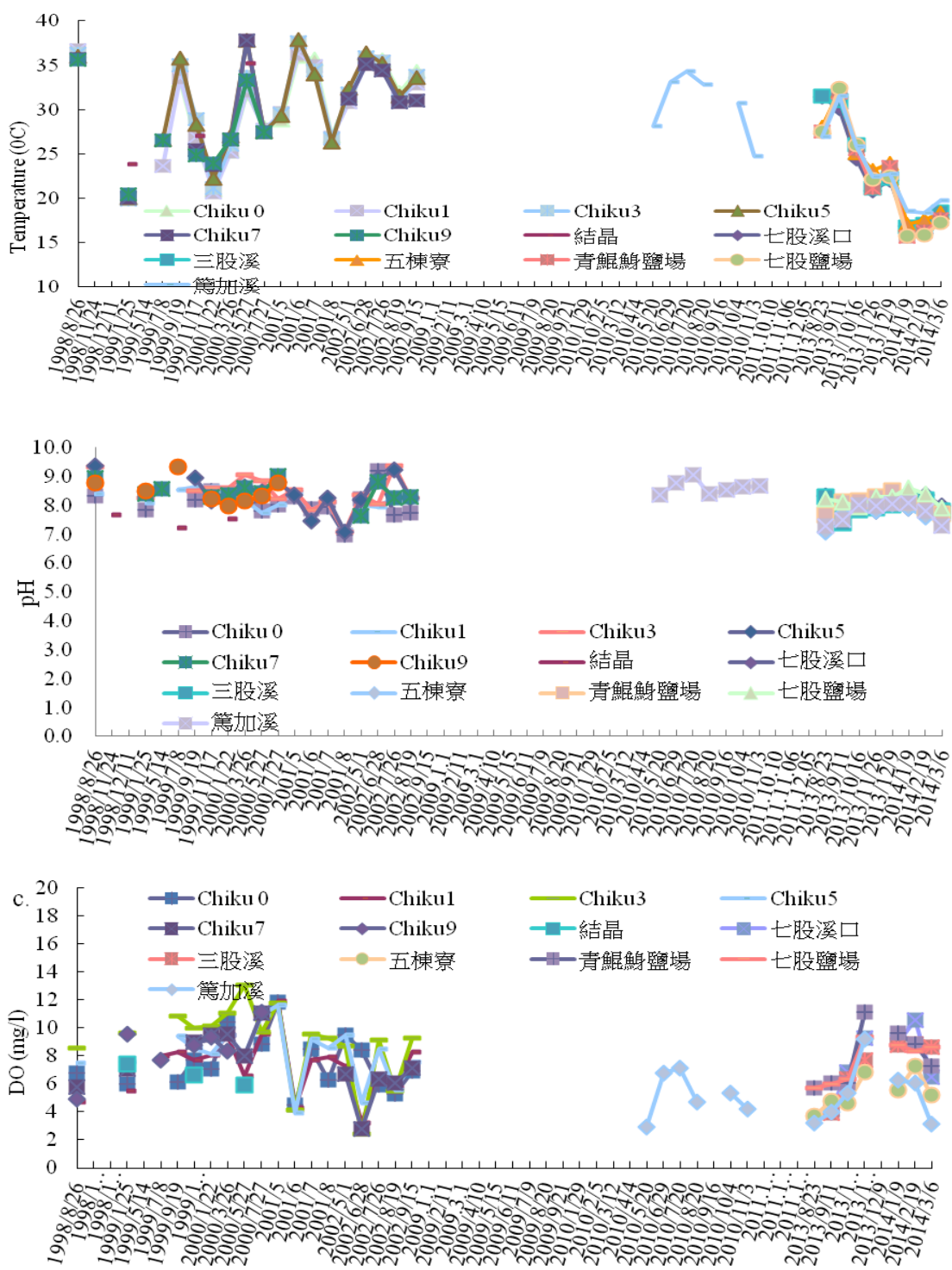


圖 9、樣區水質月變化：(a)水溫；(b)酸鹼度；(c)溶氧

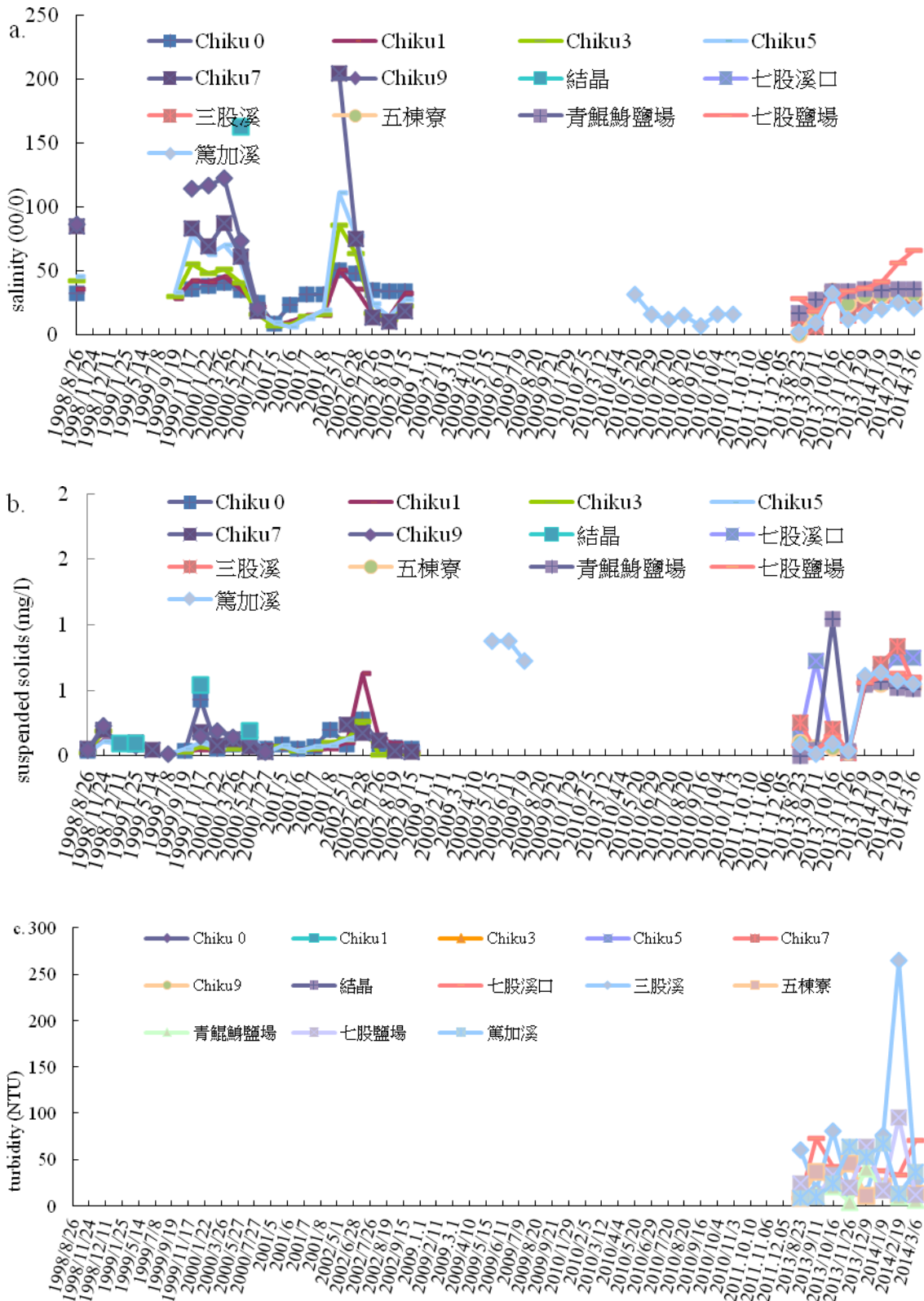


圖 10、樣區水質月變化：(a)鹽度；(b)懸浮固體；(C)濁度

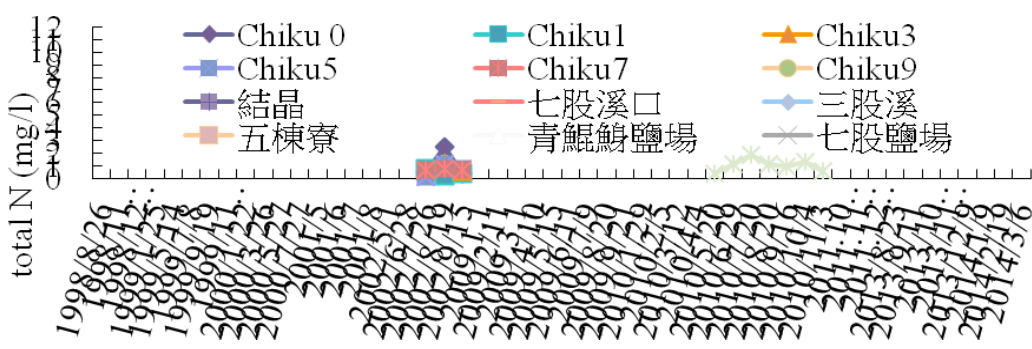
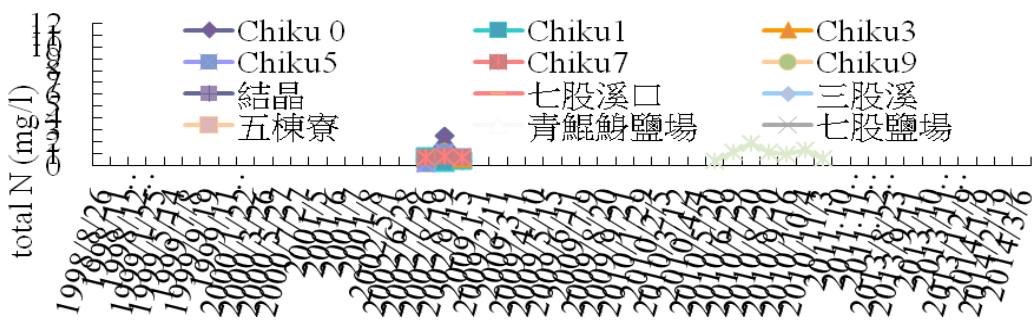
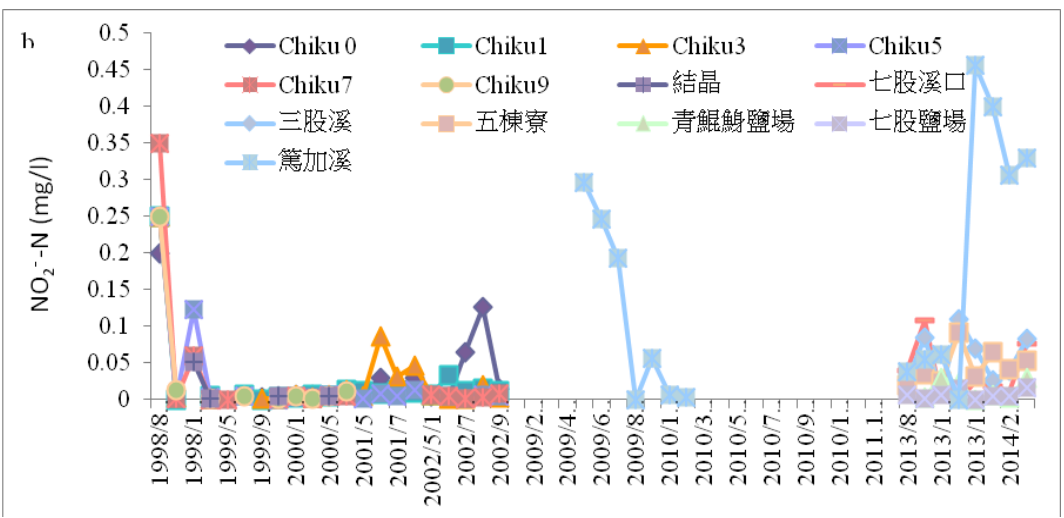
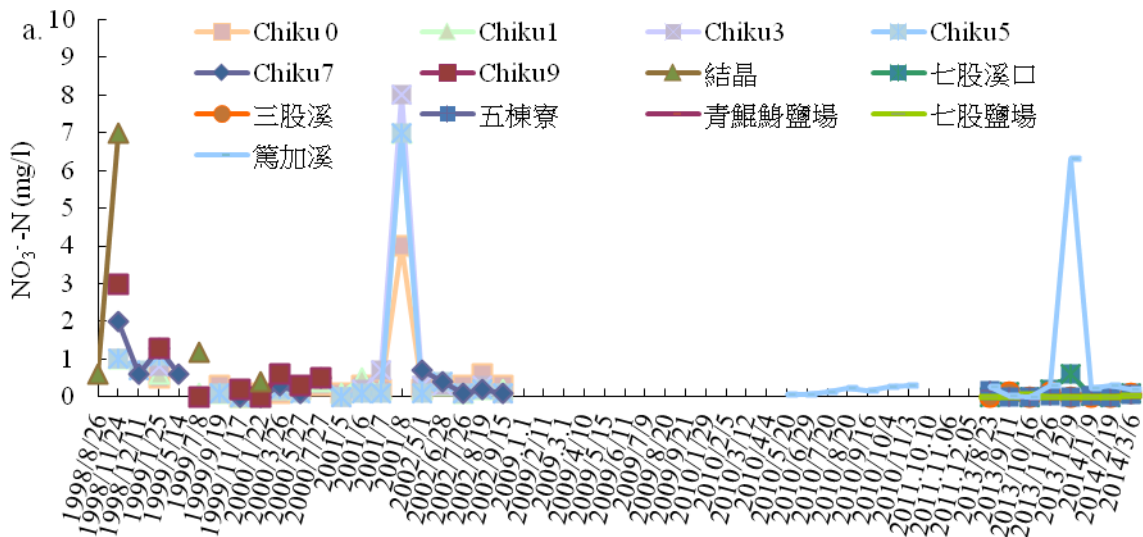


圖 11、樣區水質月變化：(a)硝酸鹽；(b)亞硝酸鹽；(c)總氮；(d)銨鹽

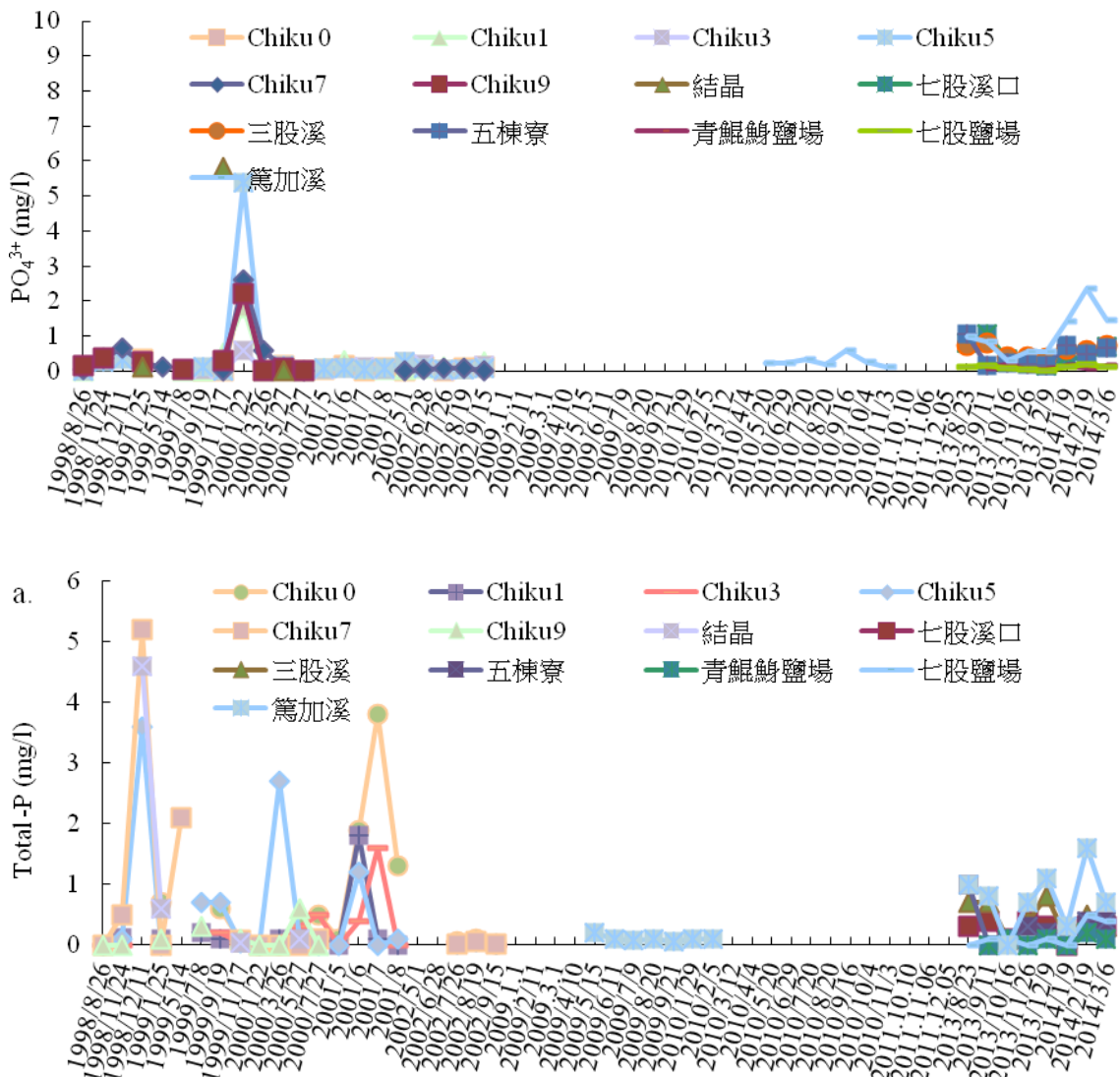


圖 12、樣區水質月變化：磷酸鹽

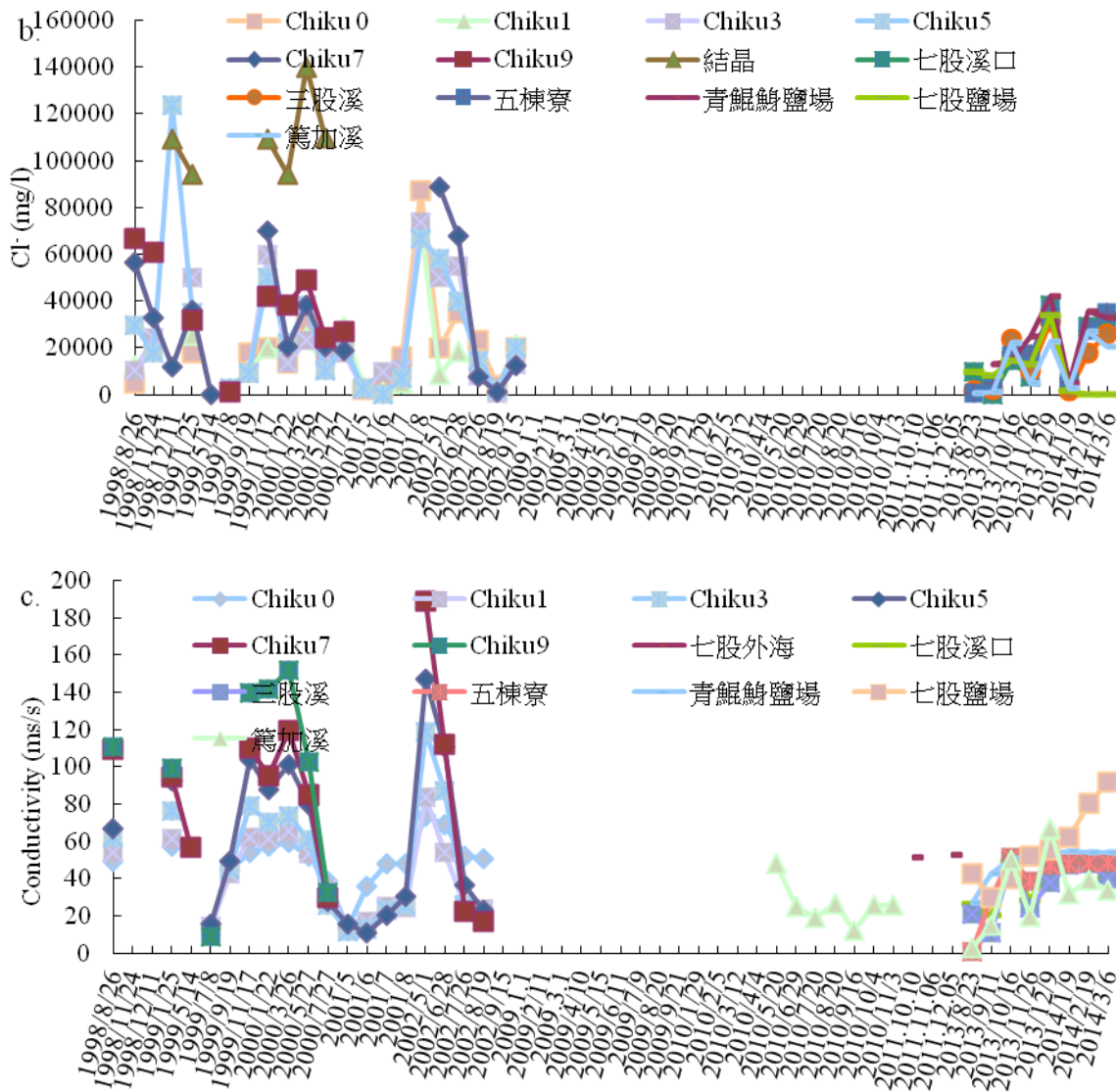


圖 13、樣區水質月變化：(a)總磷；(b)氯鹽；(c)電導度

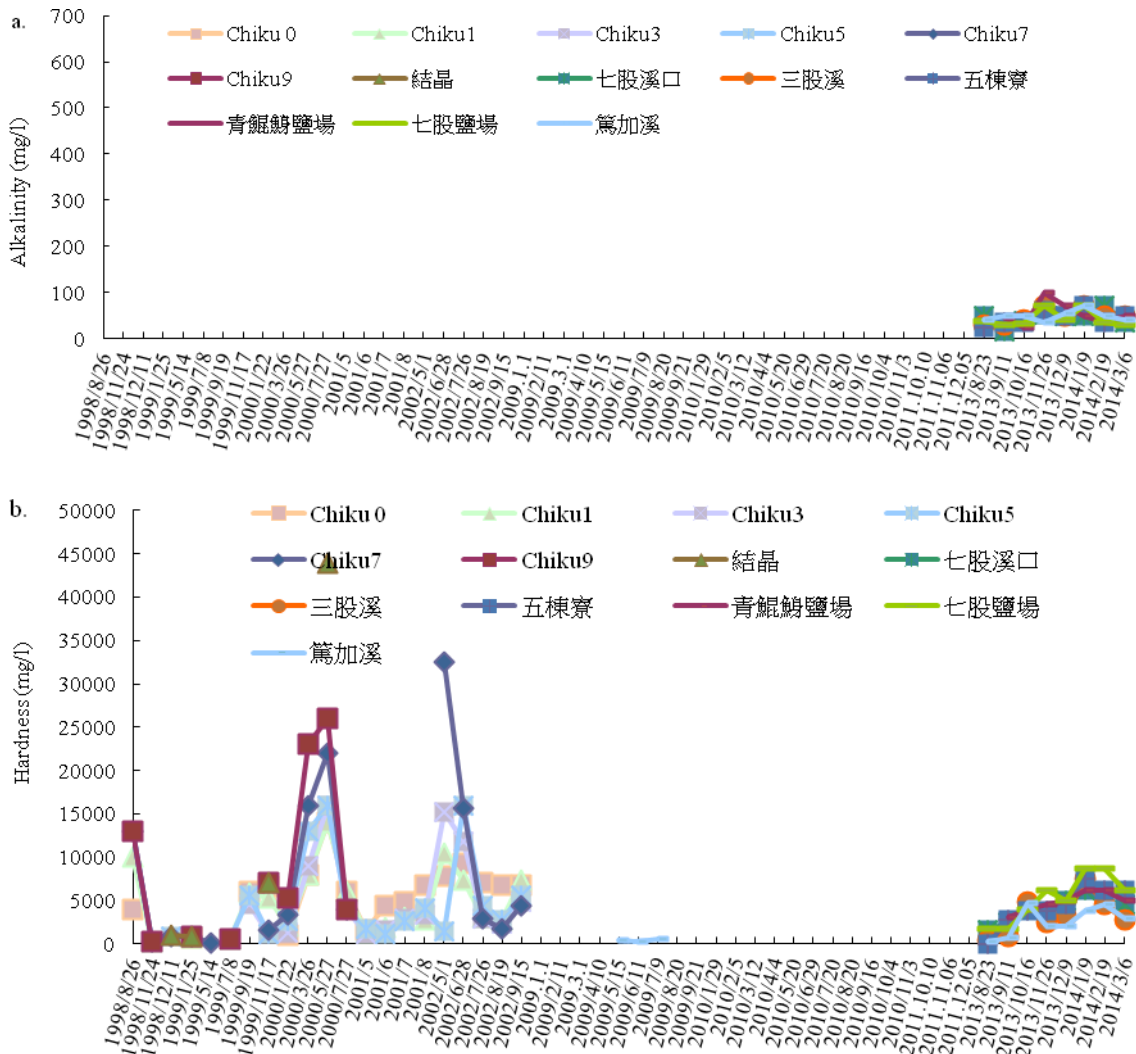


圖 14、棲地水質月變化：(a)總鹼度;(b)硬度

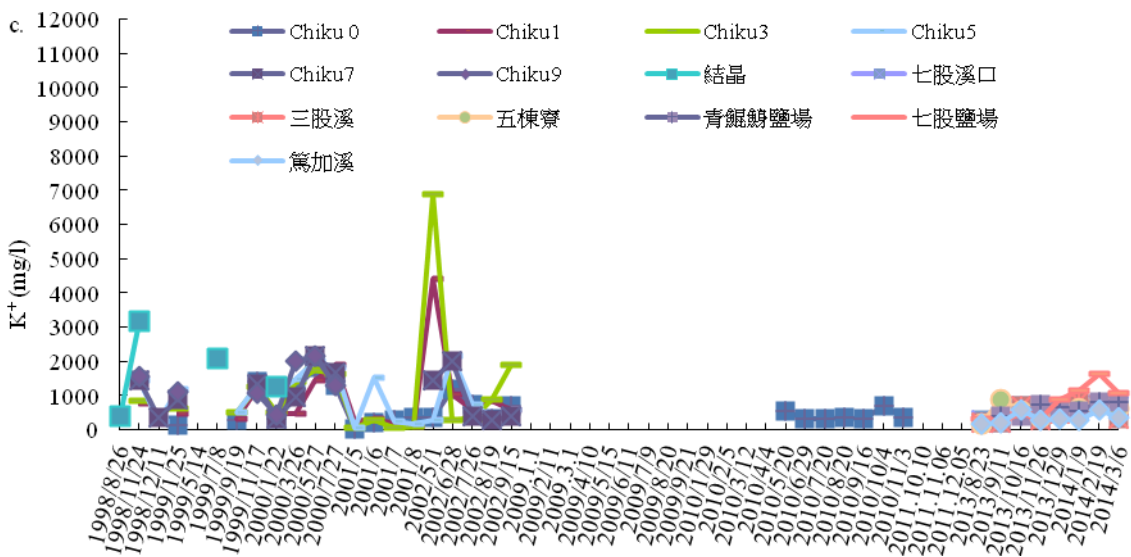


圖 15、棲地水質月變化：(a)鉀鹽

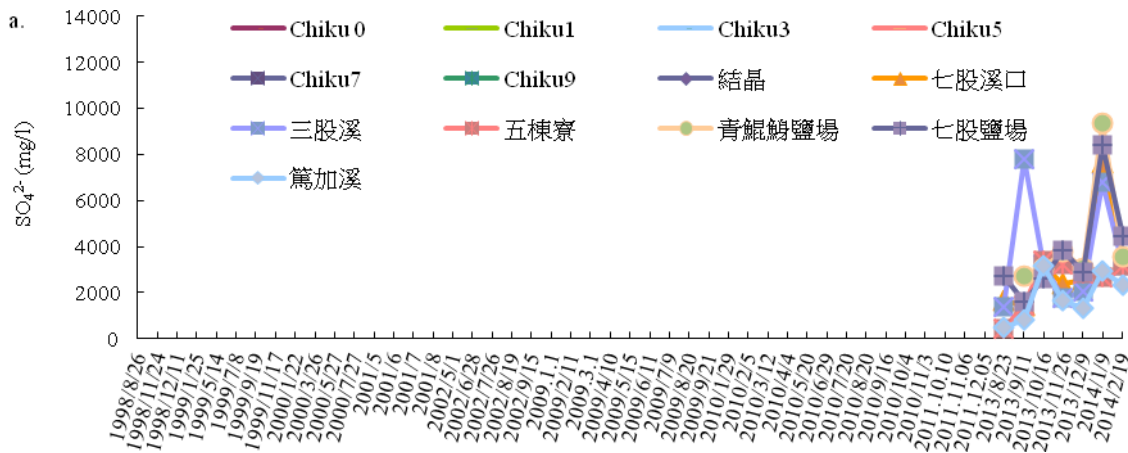
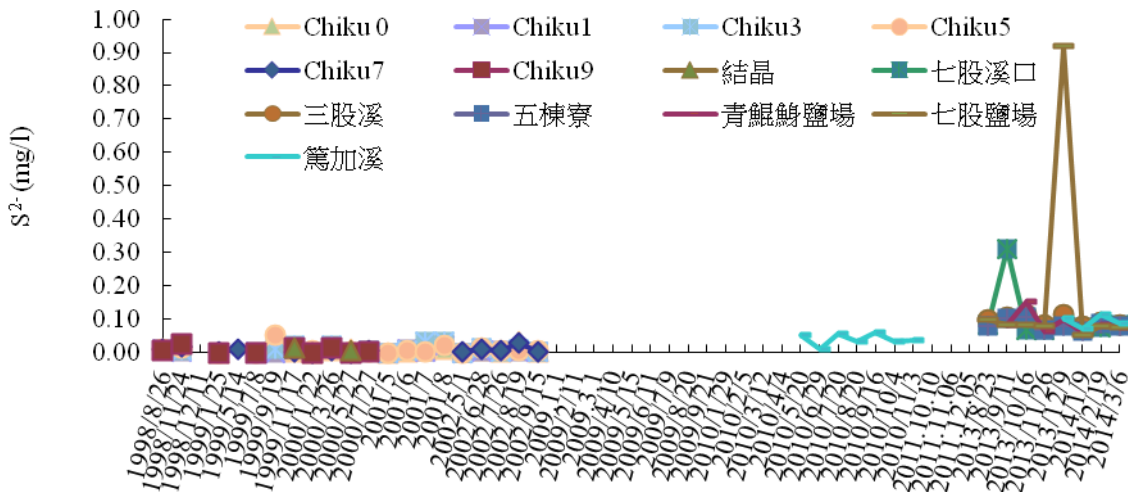


圖 16、棲地水質月變化：(a)硫;(b) 硫酸鹽

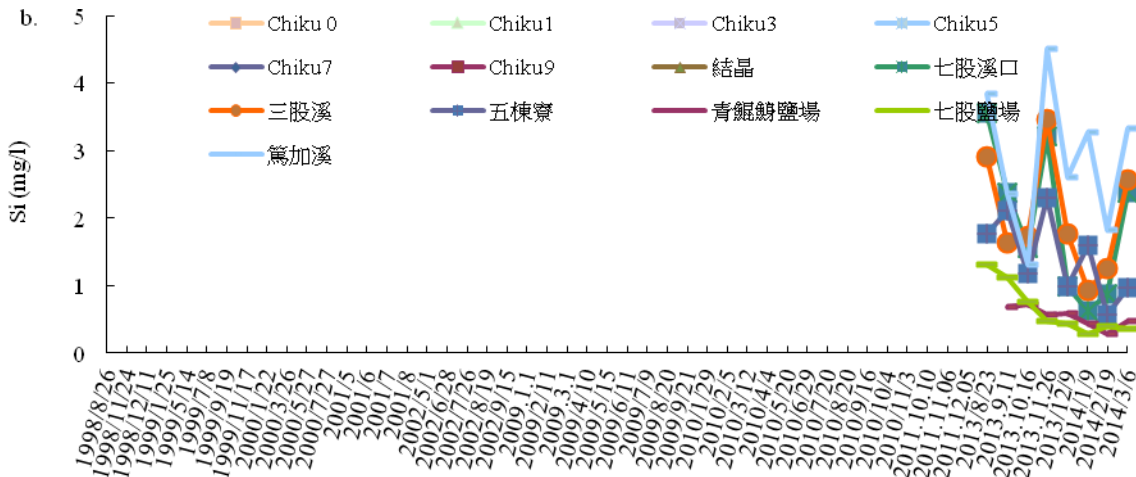


圖 17、棲地水質月變化：(a)矽

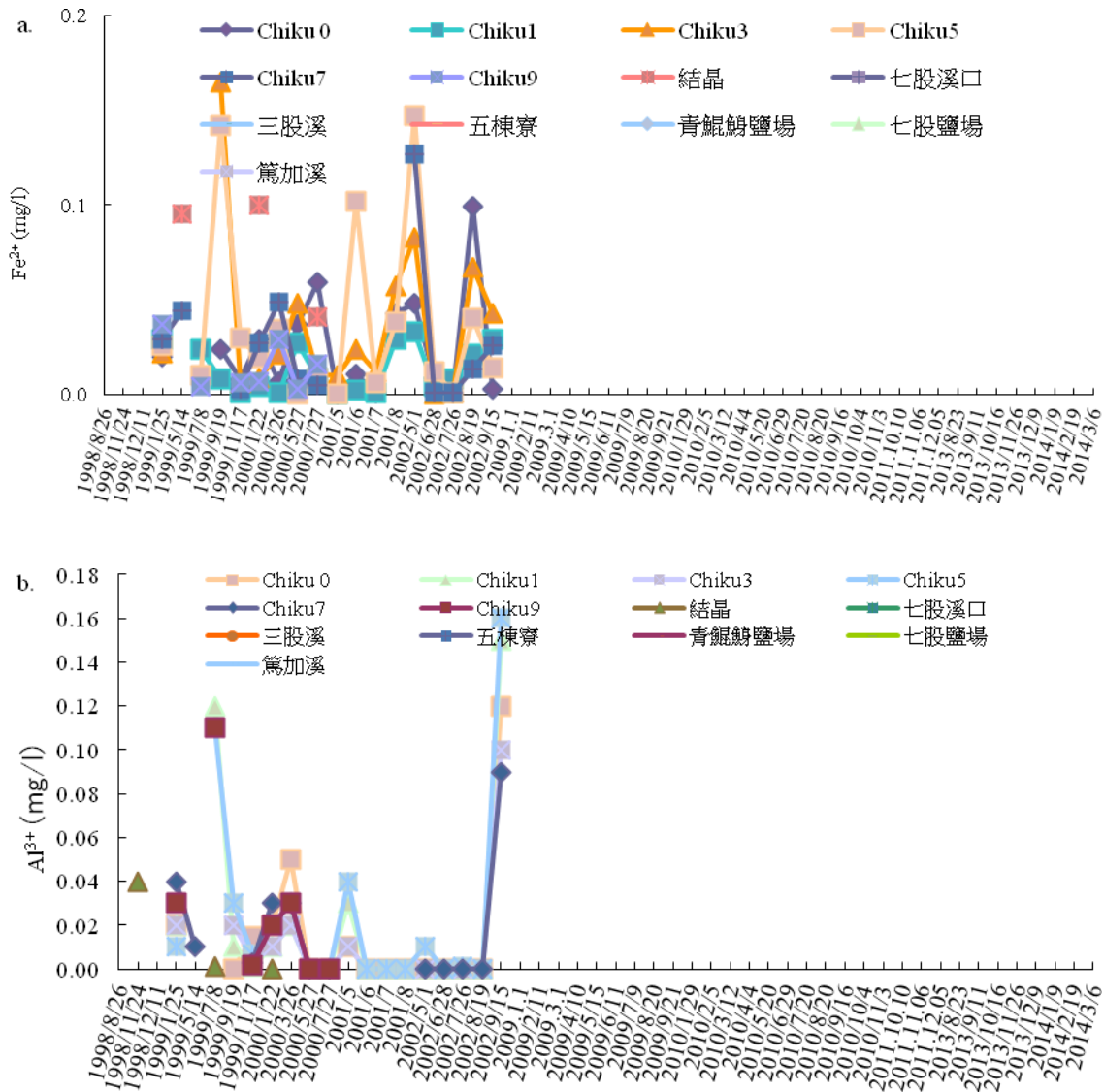


圖 18、棲地水質月變化：(a)鐵鹽；(b)鋁鹽

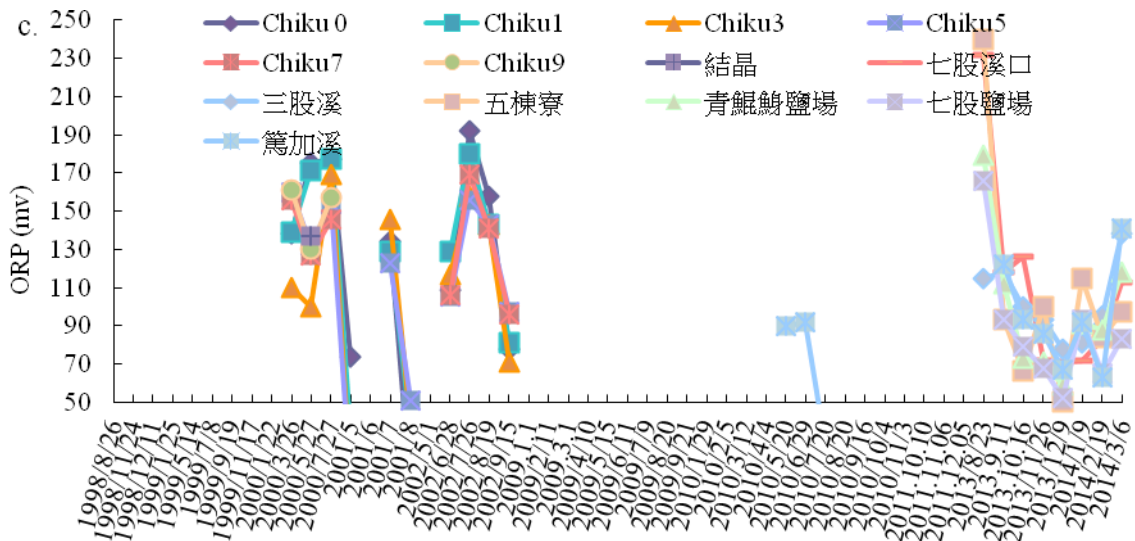


圖 19、棲地水質月變化：氧化還原電位

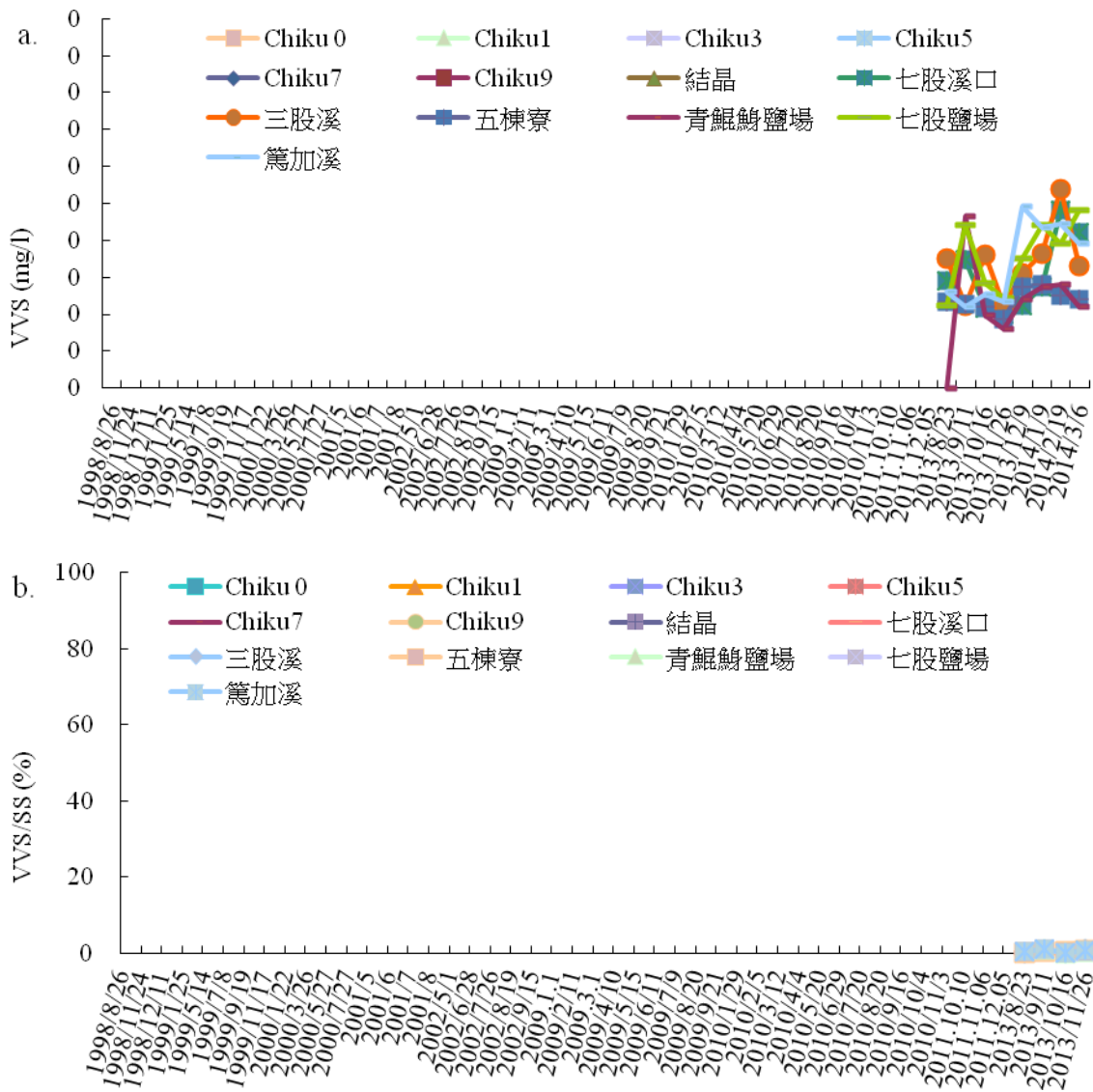


圖 20、棲地水質月變化：(a)揮發性懸浮固體；(b)揮發性懸浮固體百分比

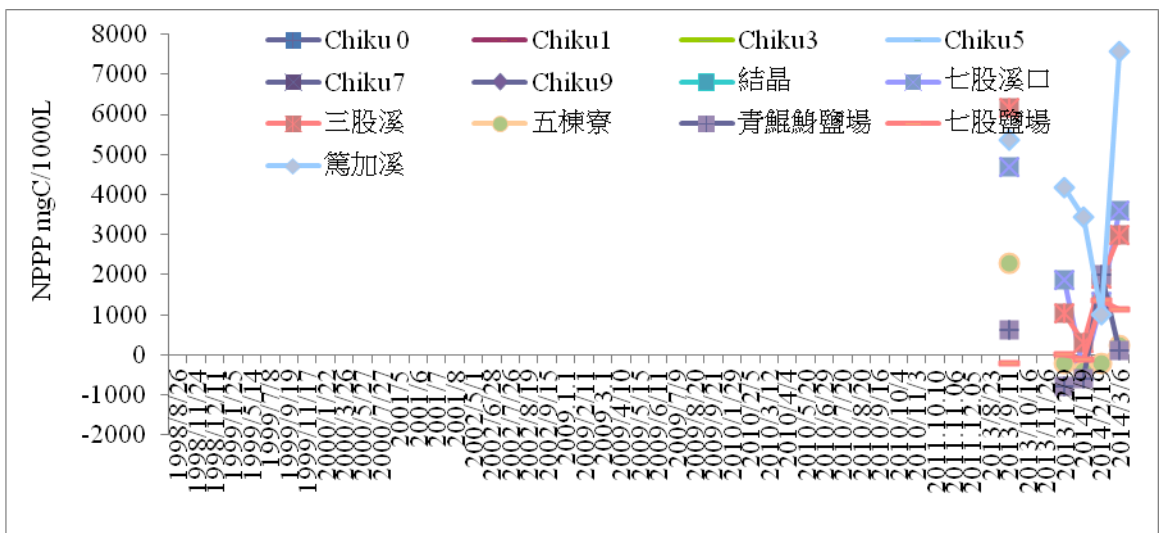
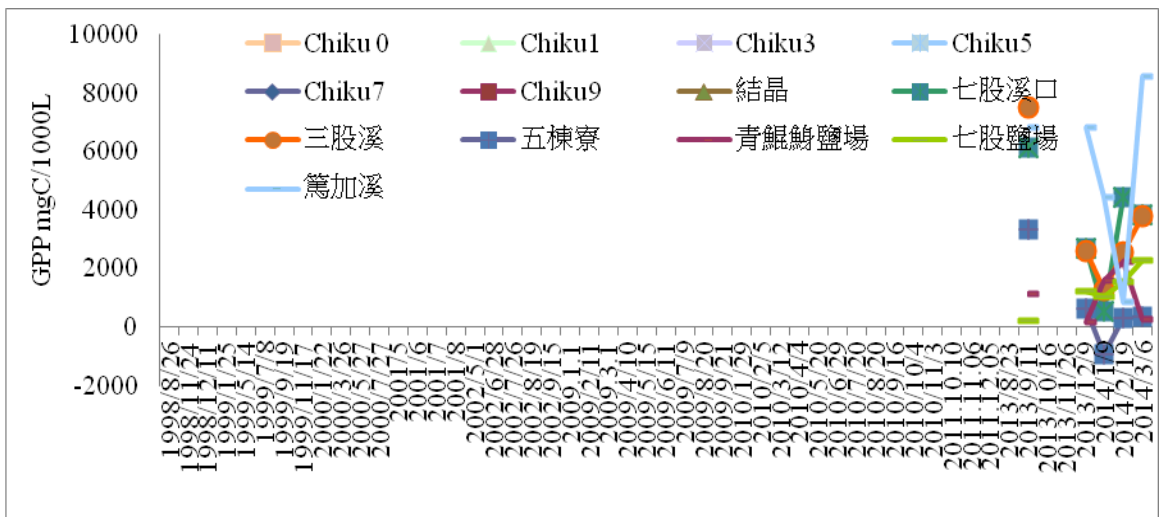


圖 21、棲地水質月變化：(a)總生產力;(b)淨生產力;(c)生物需氧量

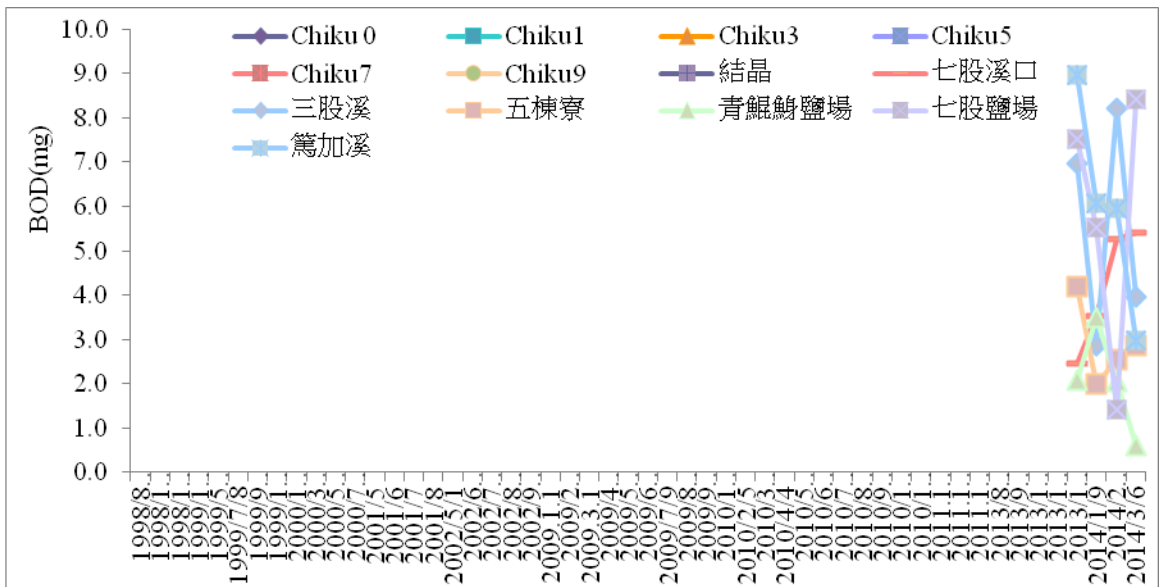


圖 22、棲地水質月變化：BOD

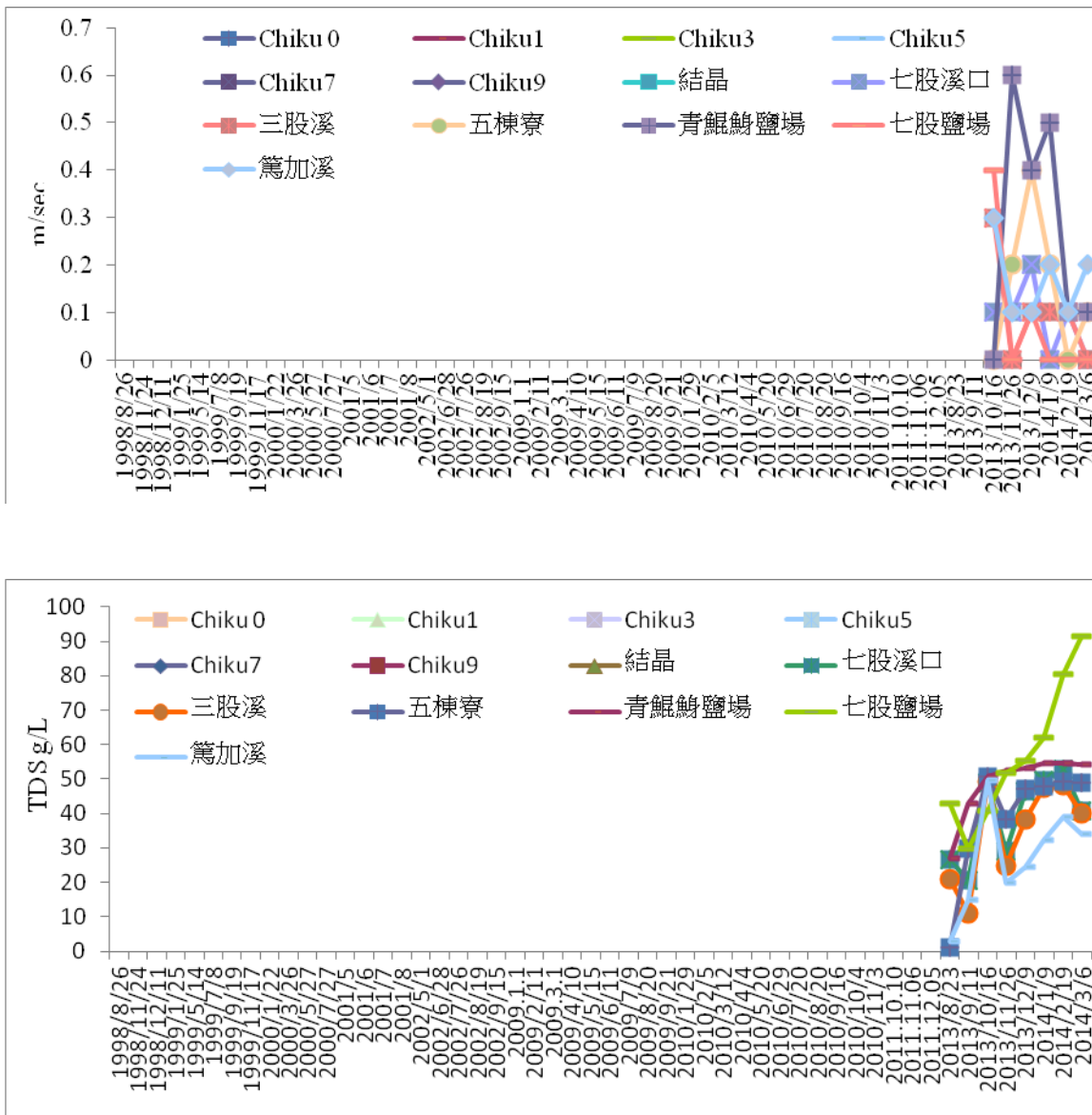


圖 23、棲地水質月變化：(a)流速;(b)總溶解物質

三、 魚類資源

(一) 調查記錄：在各樣區的調查紀錄如下(如表二；圖 24 至圖 29)：

1. **七股溪口**：調查結果為 8 月共 20 科 33 種 202 隻、9 月共 18 科 26 種 155 隻、10 月共 18 科 26 種 113 隻、11 月共 16 科 21 種 64 隻、12 月共 11 科 14 種 38 隻、1 月共 11 科 15 種 82 隻、2 月共 15 科 18 種 150 隻、3 月共 33 科 57 種 897 隻，共計 24 科 39 種 566 隻。
2. **三股溪**：調查結果為 8 月共 21 科 29 種 137 隻、9 月共 9 科 14 種 54 隻、10 月共 10 科 13 種 49 隻、11 月共 16 科 24 種 91 隻、12 月共 13 科 48 種 113 隻、1 月共 16 科 19 種 123 隻、2 月共 11 科 14 種 57 隻、3 月共 16 科 17 種 51 隻，共計 30 科 54 種 610 隻。
3. **五棟寮**：調查結果為 8 月共 5 科 5 種 27 隻、9 月共 8 科 10 種 18 隻、10 月共 2 科 2 種 3 隻、11 月共 7 科 7 種 14 隻、12 月共 10 科 12 種 17 隻、1 月共 7 科 8 種 25 隻、2 月共 9 科 10 種 27 隻、3 月共 5 科 6 種 16 隻，共計 19 科 25 種 147 隻。
4. **青鯤鯓扇形鹽田**：調查結果為 8 月共 7 科 9 種 73 隻、9 月共 4 科 4 種 6 隻、10 月共 8 科 9 種 58 隻、11 月共 8 科 10 種 172 隻、12 月共 8 科 9 種 55 隻、1 月共 10 科 12 種 20 隻、2 月共 7 科 8 種 54 隻、3 月共 8 科 9 種 34 隻，共計 21 科 30 種 163 隻。
5. **七股鹽田 1**：調查結果為 8 月共 7 科 9 種 73 隻與 10 月無紀錄、9 月共 3 科 3 種 4 隻、10 月共 4 科 5 種 17 隻、11 月共 2 科 2 種 2 隻、12 月共 1 科 1 種 190 隻、1 月共 1 科 1 種 12 隻、2 月共 1 科 1 種 73 隻、3 月共 2 科 2 種 7 隻，共計 2 科 2 種 284 隻；七股鹽田 2 的調查結果為 8 月、10 月、12 月至 3 月皆無紀錄、9 月共 1 科 1 種 14 隻、11 月共 1 科 1 種 701 隻，共計 1 科 1 種 715 隻。
6. **篤加溪**：調查結果為 8 月共 3 科 5 種 84 隻、9 月共 6 科 6 種 18 隻、10 月共 12 科 17 種 74 隻、11 月共 12 科 13 種 33 隻、12 月共 11 科 11 種 55 隻、1 月共 6 科 6 種 23 隻、2 月共 8 科 10 種 89 隻、3 月共 8 科 9 種 30 隻，共 21 科 34 種 197 隻。

七區共計紀錄 39 科 78 種 3550 隻(表二；圖 30、31)排除七股鹽田單一物種(莫三比克口鯽魚)之計算，所調查全區豐度最高的是三股溪與七股溪區段，而多樣性較高的也是三股溪與七股溪口區段。

從表二與圖 24 至 32 可知七股溪口之優勢魚類以雙邊魚科之布魯雙邊魚、鯪科之六帶鯪、與鰻科之短吻鰻與鑽嘴魚科之曳絲鑽嘴魚為主；三股溪口之優勢魚類以虱目魚、布魯雙邊魚、六帶鯪、短吻鰻與黑星銀鯧為主；五棟寮之優勢魚類以莫三比克口鯽魚與日本鑽嘴魚為主；青鯤鯓扇形鹽田之優勢魚類以大鱗龜鯪、布魯雙邊魚、莫三比克口鯽魚與褐塘鱧為主；七股鹽田 1 與 2 兩區之優勢魚種以莫三比克口鯽魚為主；篤加溪之優勢魚類以綠背龜鯪與莫三比克口鯽魚為主。最後以全區分佈魚種來看之優勢魚類則以虱目魚、布魯雙邊魚、六帶鯪、短吻鰻、短棘鰻、黑邊鰻、曳絲鑽嘴魚、日本鑽嘴魚、莫三比克口鯽魚、褐塘鱧與黑星銀鯧為主。另由於七股鹽田則為以莫三比克口鯽魚單一物種為主之棲息種類，可以推論其環境之複雜性低與環境之限制。

表二 七股濕地區域魚類相與豐度紀錄表。

科名	中文名	學名	區域		七股溪口			三股溪			五棟寮			青鯤鯓扇形鹽田			七股鹽田 1			篤加溪																					
			年	月份	*8	9	10	11	12	1	2	3	8	9	10	11	12	1	2	3	8	9	10	11	12	1	2	3													
海鯢科	大海鯢	<i>Elops machnata</i>	**		3					1																															
大海鯢科	大海鯢	<i>Megalops cyprinoides</i>			2																																				
蛇鯢科	莖齒蛇鯢	<i>Pisodonophis boro</i>								1																															
鯢科	漢氏鯢	<i>Thryssa hamiltonii</i>			1						2				2												1														
Engraulidae	芝蕪稜鯢	<i>Thryssa chefuensis</i>			1		1	1			2		2	2	1																										
	長領鯢	<i>Thryssa setirostris</i>									2																														
鱈科 Clupeidae	環球海鯨	<i>Nematalosa come</i>			2	5	1				1	1			1	5											5	7	4												
	日本海鯨	<i>N. japonica</i>	10	3					13	1	1	1			5	5			1							21	18														
	黑尾小沙丁魚	<i>Sardinella melanura</i>																	1																						
虱目魚科	虱目魚	<i>Chanos chanos</i>	1	2	8	1			10	12	6	6	12	4	5	4												1	14	4	13	7	4								
海鯧科 Ariidae	斑海鯧	<i>Arius maculatus</i>																	1																						
鰱科 Mugilidae	鰱	<i>Mugil cephalus</i>	1		1	1	1	1	1				1		1																										
	大鱗龜鯢	<i>Chelon macrolepis</i>	1	10	6	3	2	1	4	1		1	4	1	37	2											3	2	1												
	綠背龜鯢	<i>Chelon subviridis</i>	7		13	2	1	18	15	2	2	7	1	15	3	2	1										10	1	3	9	2			4		4	5		2	3	
	前鱗龜鯢	<i>Chelon affinis</i>							1						1																										
	長鰭莫鰱	<i>Moolgarda cunnesius</i>													1																										
鰻科	南洋鰻	<i>Hemiramphus lutkei</i>																																							
Hemiramphidae	花鱗科	帆鱗花鱗								1			6	1																											
Poeciliidae	寶珈槍吻海龍	<i>Doryichthys boaja</i>																																							
Syngnathidae	印度牛尾魚	<i>Platycephalus indicus</i>			1		2	1	3	18	3			1	2	1	9	4																							
Platycephalidae	雙邊魚科	大棘雙邊魚																																							
Ambassidae	布魯(灣線)雙邊魚	<i>Ambassis buruensis</i>			18	10		4	3				9	12	7	30	11											42	2	2											
	細尾雙邊魚	<i>Ambassis urotaenia</i>	4				10		3	1			8				1	4																							
尖吻鱸科	金目鱸	<i>Lates calcarifer</i>																																							
Latidae	點帶石斑魚	<i>Epinephelus coioides</i>			1																																				
Serranidae	全紋鰱(褐尾紋)天竺鯛	<i>Ostorhinchus holotaenia</i>																																							
Apogonidae	沙鯪	<i>Sillago sihama</i>	4	8	1				21	11	1			3	2	2	10	3	4									1													
Sillaginidae	六帶鱈	<i>Canranx sexfasciatus</i>	4	48		1																																			
Carangidae	大口逆鈎鱈	<i>Scomberoides commersonianus</i>			1	1																																			
	托爾逆鈎鱈	<i>Scomberoides tol</i>																																							
	短吻鰻	<i>Leiognathus brevirostris</i>	10	21	13	12	7		1				11	6	16	1	3	9										2													

表二 七股濕地區域魚類相與豐度紀錄表。

科名	中文名	學名	七股溪口			三股溪			五棟寮			青鯤鯓扇形鹽田			七股鹽田 1			篤加溪							
			年	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014								
月份	*8	9	10	11	12	1	2	3	8	9	10	11	12	1	2	3	8	9	10	11	12	1	2	3	
Leiognathidae	短棘鰻	<i>L. equulus</i>	4	7	3	1			3	3	4	3													
	黑邊鰻	<i>L. splendens</i>	16	20	7				2	4	1														
	仰口鰻	<i>Secutor ruconius</i>																							
笛鯛科 Lutjanidae	銀紋笛鯛	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	1	1	4	8	4	1	3	2	7	2			1										
	火斑笛鯛	<i>L. fulviflamma</i>	1										2												
松鯛科 Lobotidae	松鯛	<i>Lobotes surinamensis</i>						1																	
鑽嘴魚科 Gerridae	曳絲鑽嘴魚	<i>Gerres filamentosus</i>	25	11	12	2	4	15	45	20		5	4	1	17	15	3								
	日本鑽嘴魚	<i>G. japonica</i>	20	4								10	1	4	1										
石鱸科 Haemulidae	長身鑽嘴魚	<i>Gerres oblongus</i>	1																						
	星雞魚	<i>Pomadasys kaadan</i>	7	6	1			7				3	1	1	3	2	1								
龍占科 Lethrinidae	三線雞魚	<i>Parapristipoma trilineatum</i>			5			1	3																
	磯龍占	<i>Lethrinus atkinsoni</i>	3																						
鯛科 Sparidae	黑棘鯛	<i>A. schlegeli</i>	5	1	1	7		1	4																
馬鮫魚科 Polynemidae	四指馬鮫魚	<i>Eleutheronema tetradactylus</i>																							
	六絲多指馬鮫魚	<i>Polydactylus sexfilis</i>																							
銀鱗鰺科 Monodactylidae	銀鱗鰺	<i>Monodactylus argenteus</i>		2	2																				
雞籠鰺科 Drepaneidae	條紋雞籠鰺	<i>Drepane longimana</i>				1																			
鰺科 Terapontidae	四線列牙鰺	<i>Pelates quadrilineatus</i>	18	1																					
	花身鰺	<i>Terapon jarbua</i>	2	11																					
雀鯛科 Pomacentridae	條紋豆娘魚	<i>Abudefduf vaigiensis</i>	1																						
麗魚科 Cichlidae	莫三比克口孵魚	<i>Oreochromis mossambicus</i>			7	2	8	2	2																
	尼羅口孵魚	<i>O. niloticus</i>		2																					
塘鱧科 Eleotridae	頭孔塘鱧	<i>Ophiocara porocephala</i>		3																					
	褐塘鯉	<i>Eleotris fusca</i>	5	1		1	1																		
中華烏塘鱧 Bostrychidae	黑體塘鱧	<i>Eleotris melanosoma</i>																							
	中華烏塘鱧	<i>Bostrychus sinensis</i>																							
鰕虎科 Gobiidae	金黃叉舌鰕虎	<i>Glossogobius aureus</i>																							
	點帶叉舌鰕虎	<i>G. olivaceus</i>	3	3																					
	雲斑裸頰鰕虎	<i>Yongeichthys nebulosus</i>		1	3	1		8	7	8															
	眼瓣溝鰕虎	<i>Oxyurichthys tentacularis</i>			1			5	5	1															
	犬牙鰕鰕虎	<i>Amoya caninus</i>	9			2																			

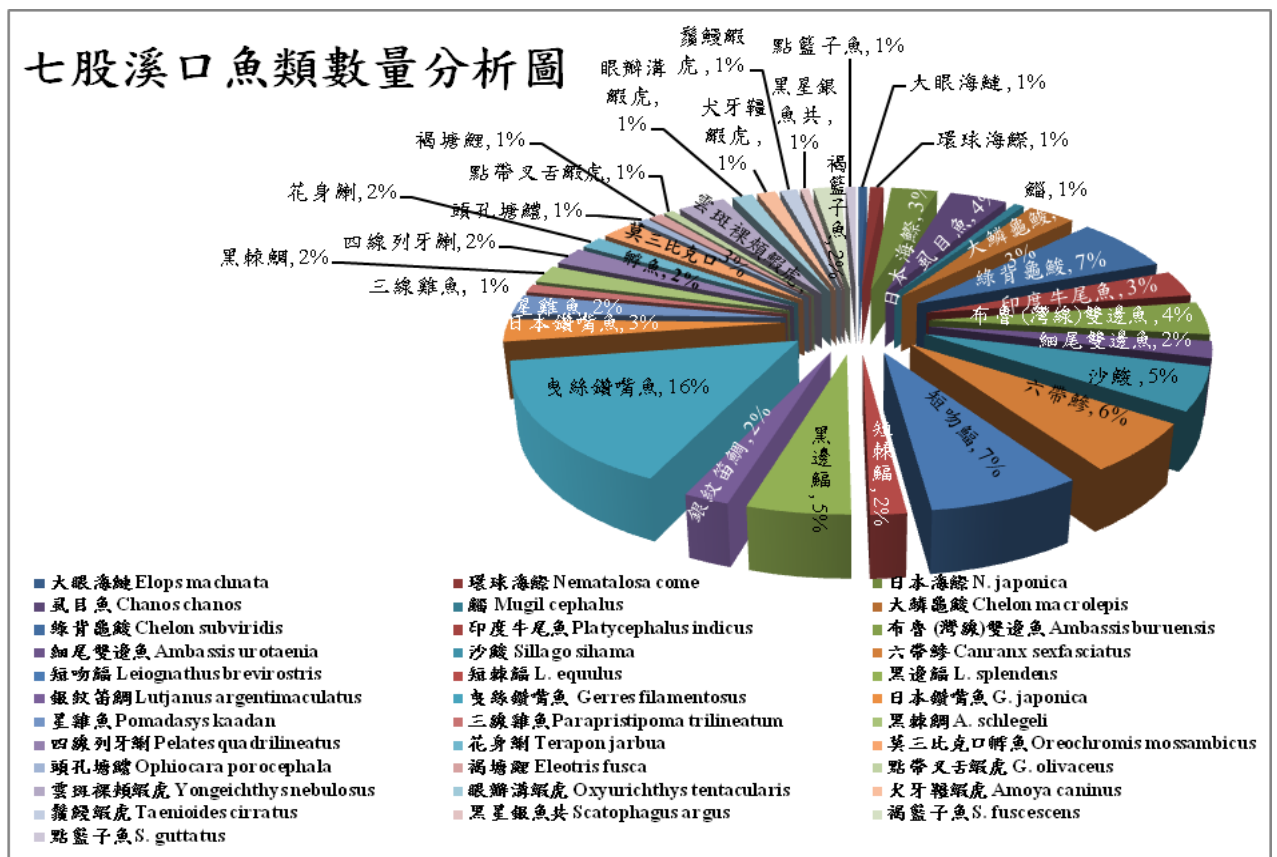
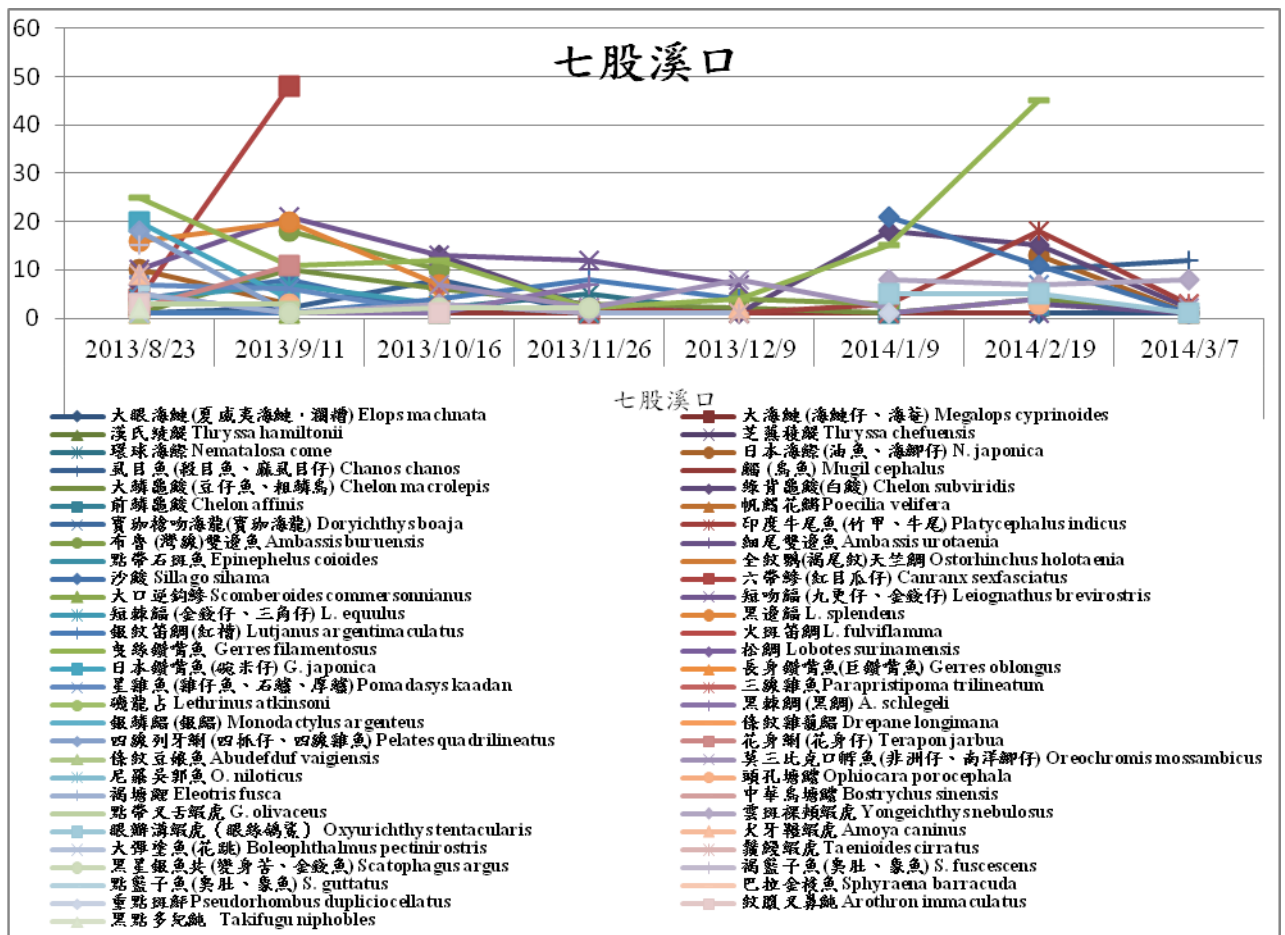


圖 24、七股溪口的調查結果

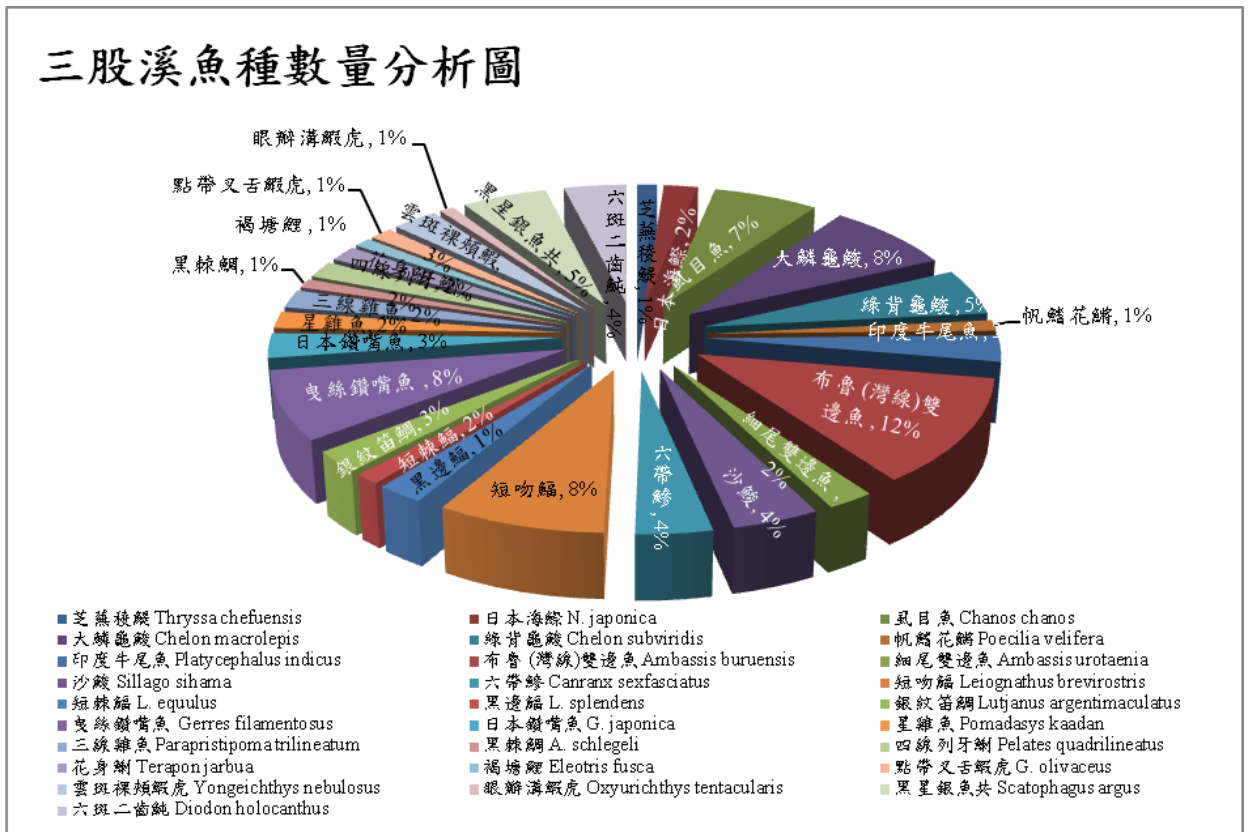
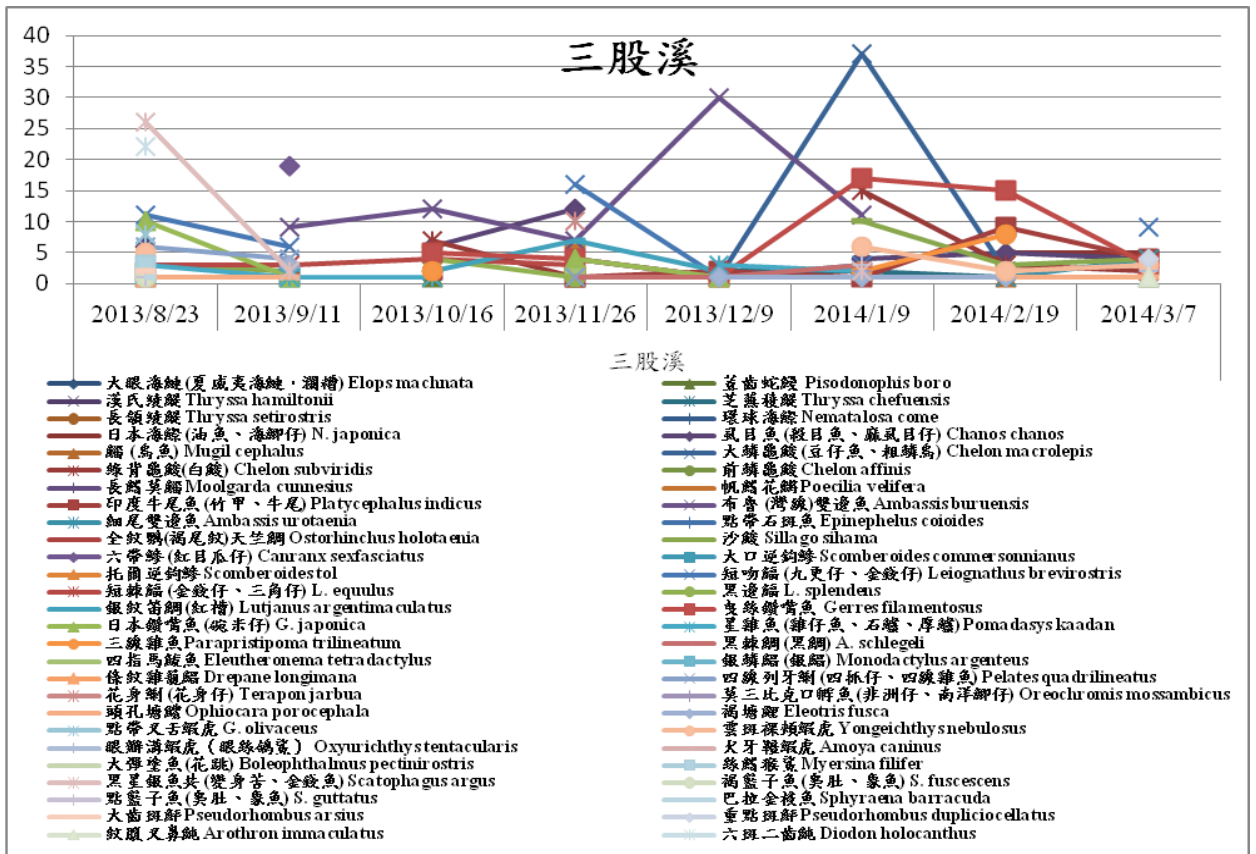


圖 25、三股溪的調查結果

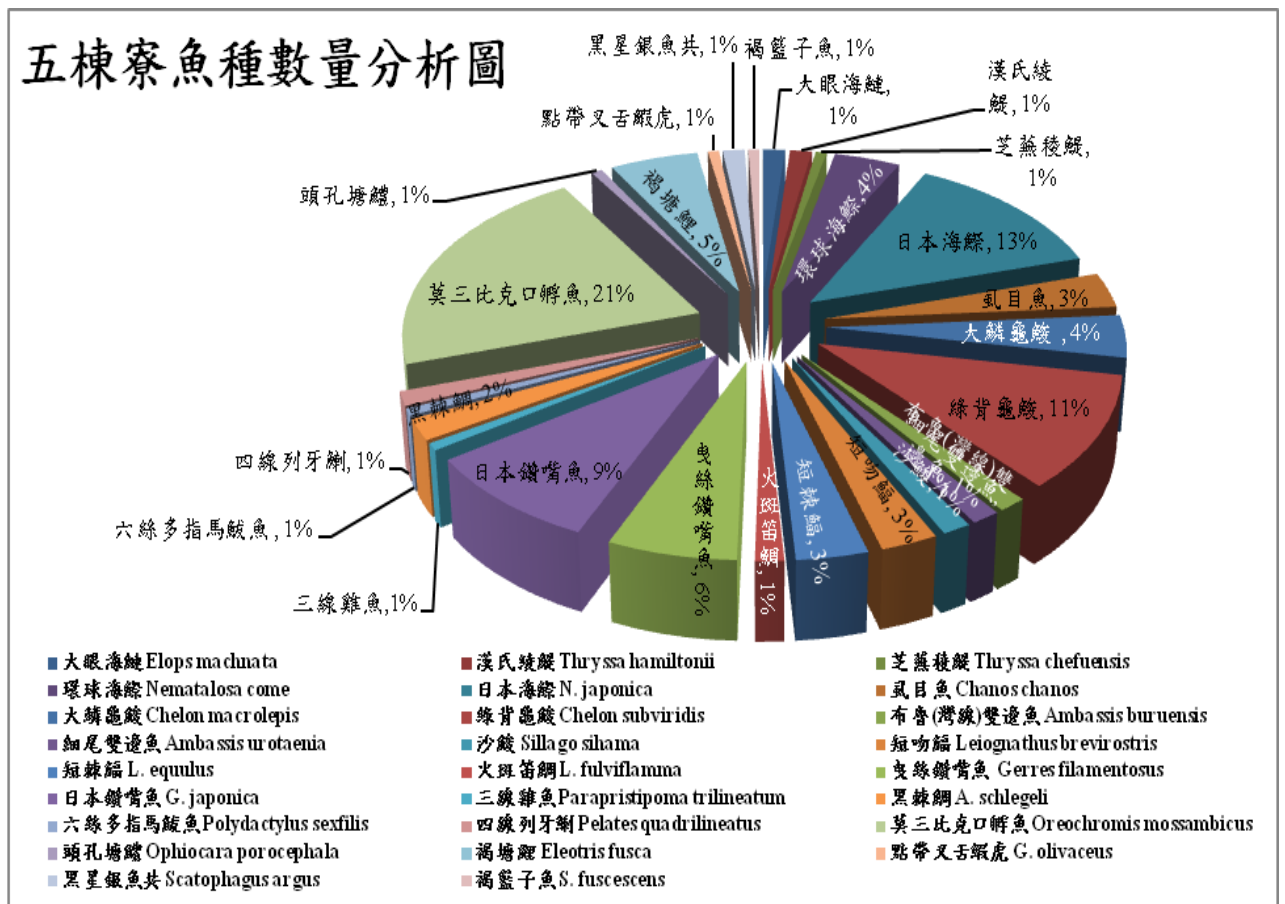
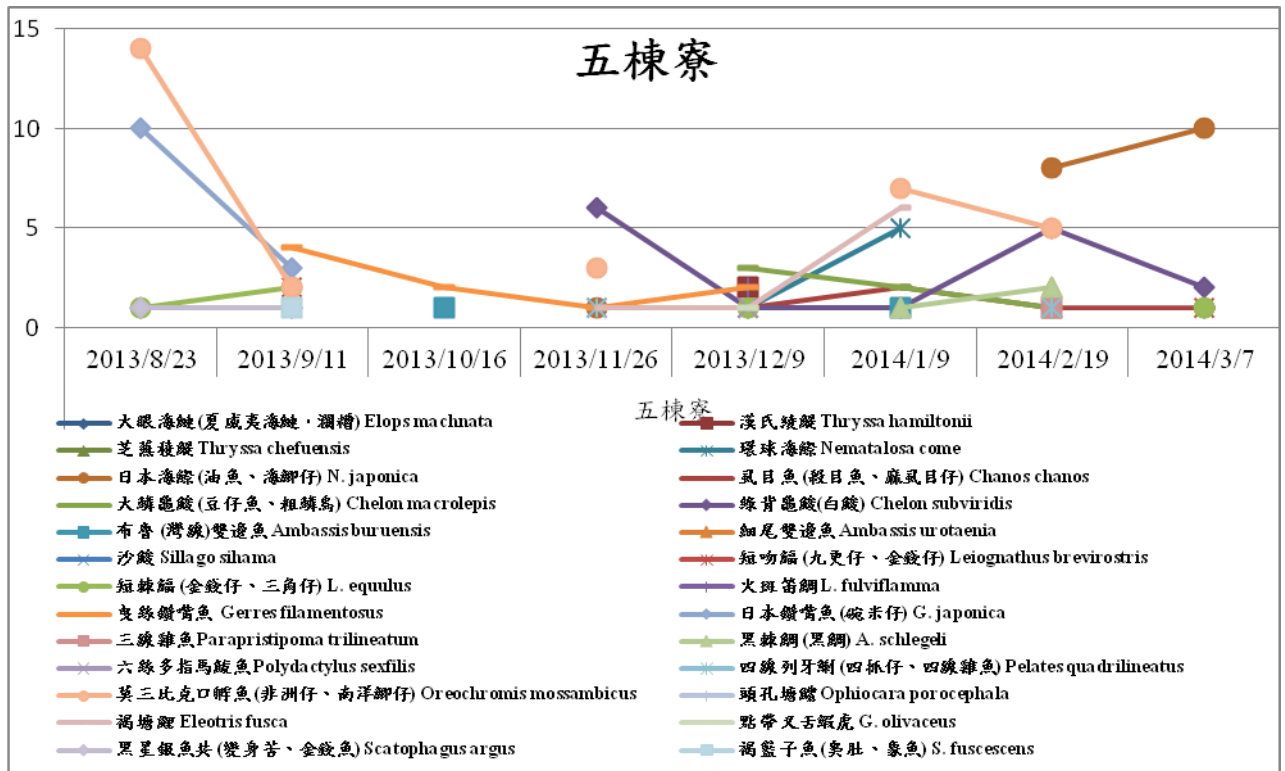


圖 26、五棟寮的調查結果

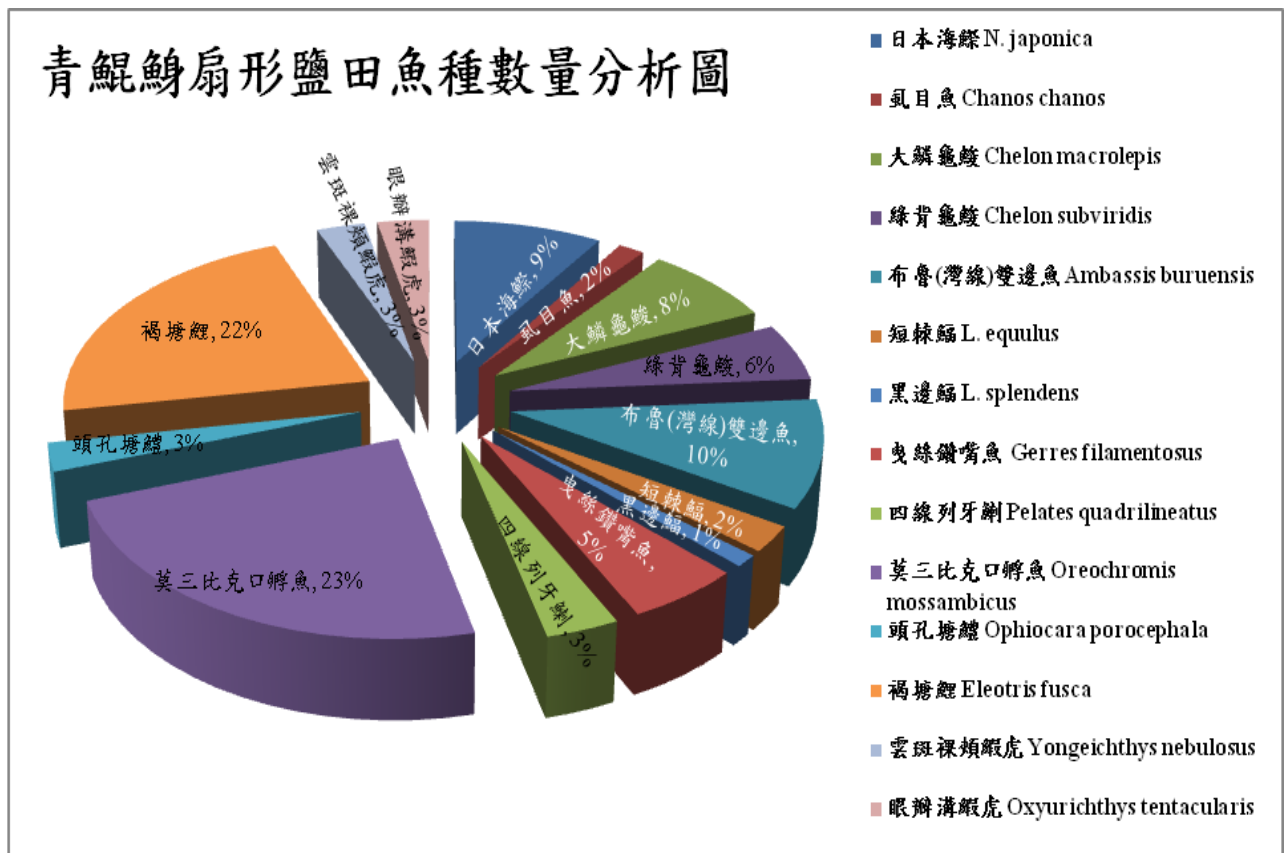
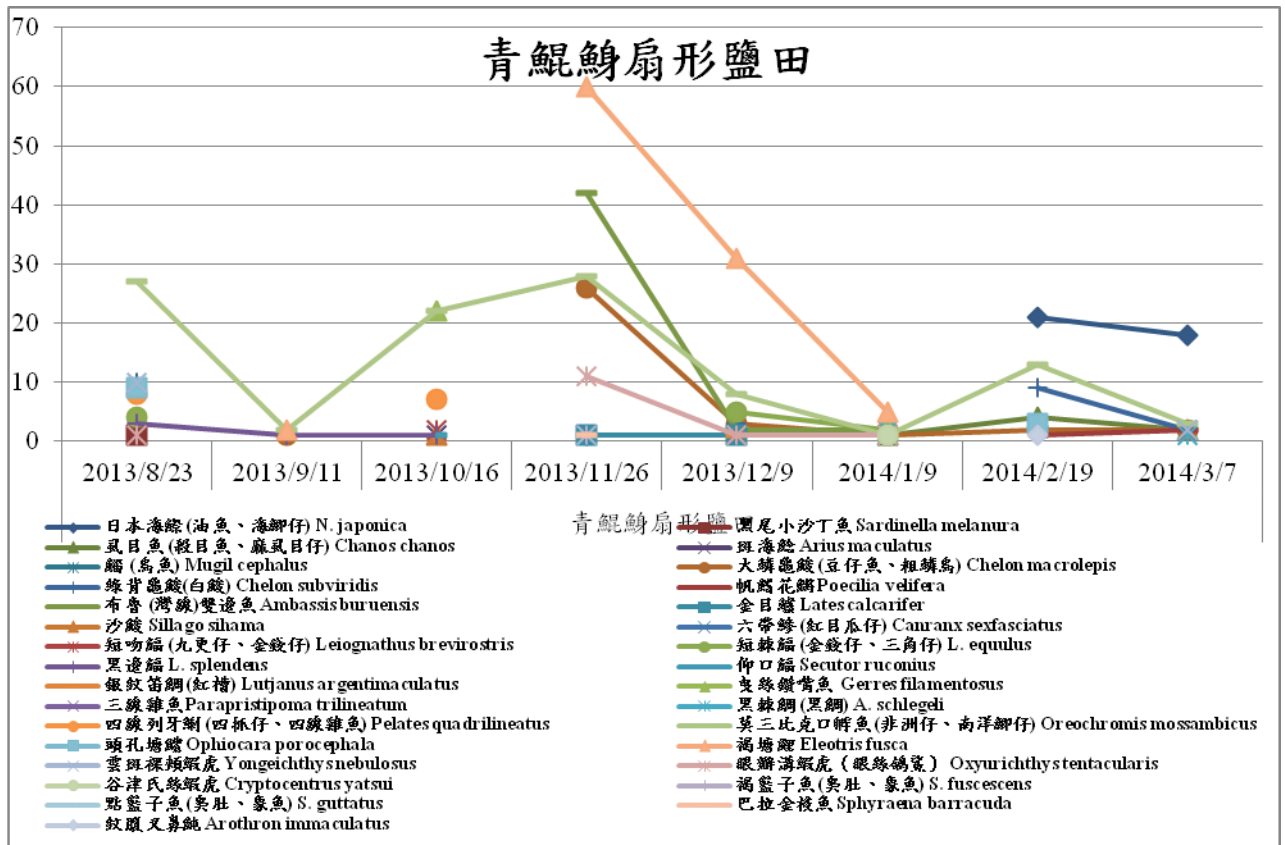


圖 27、青鯤鯨扇形鹽田的調查結果

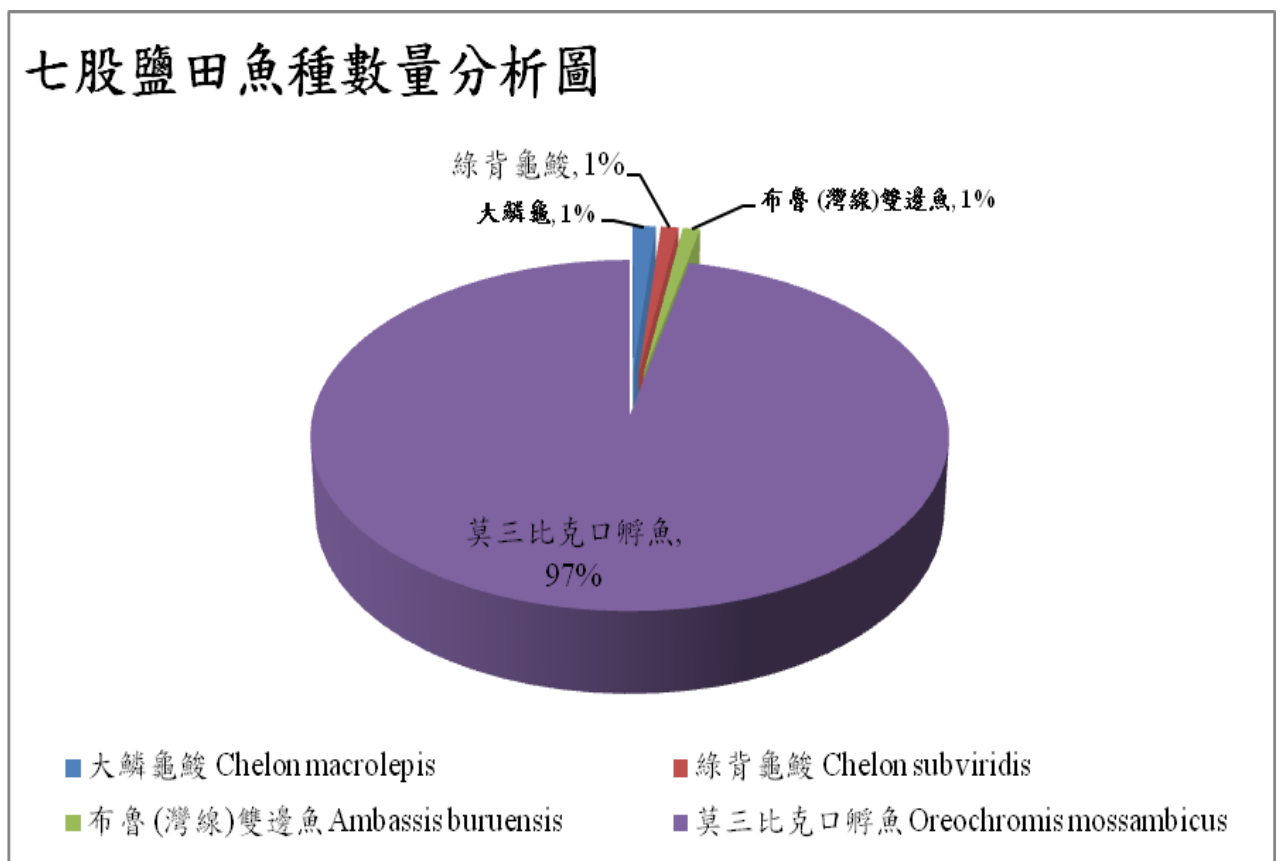
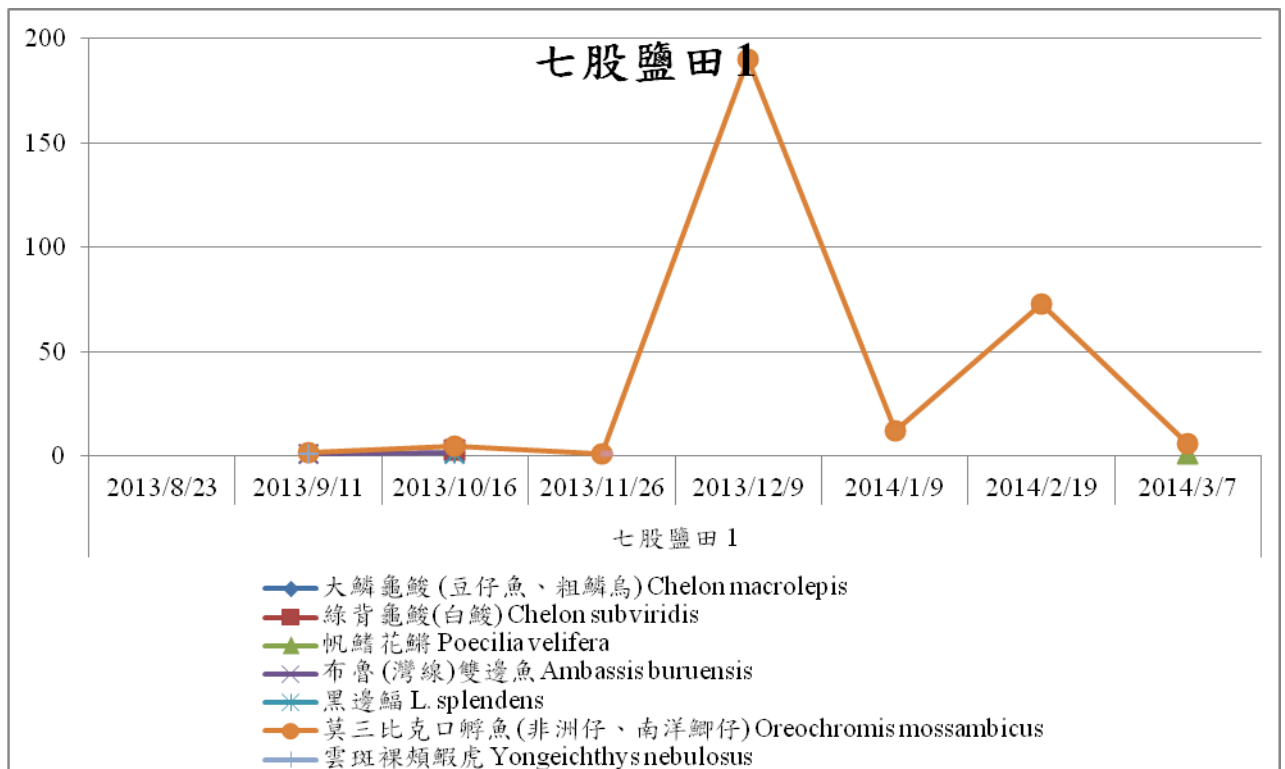


圖 28、七股鹽田 1 的調查結果

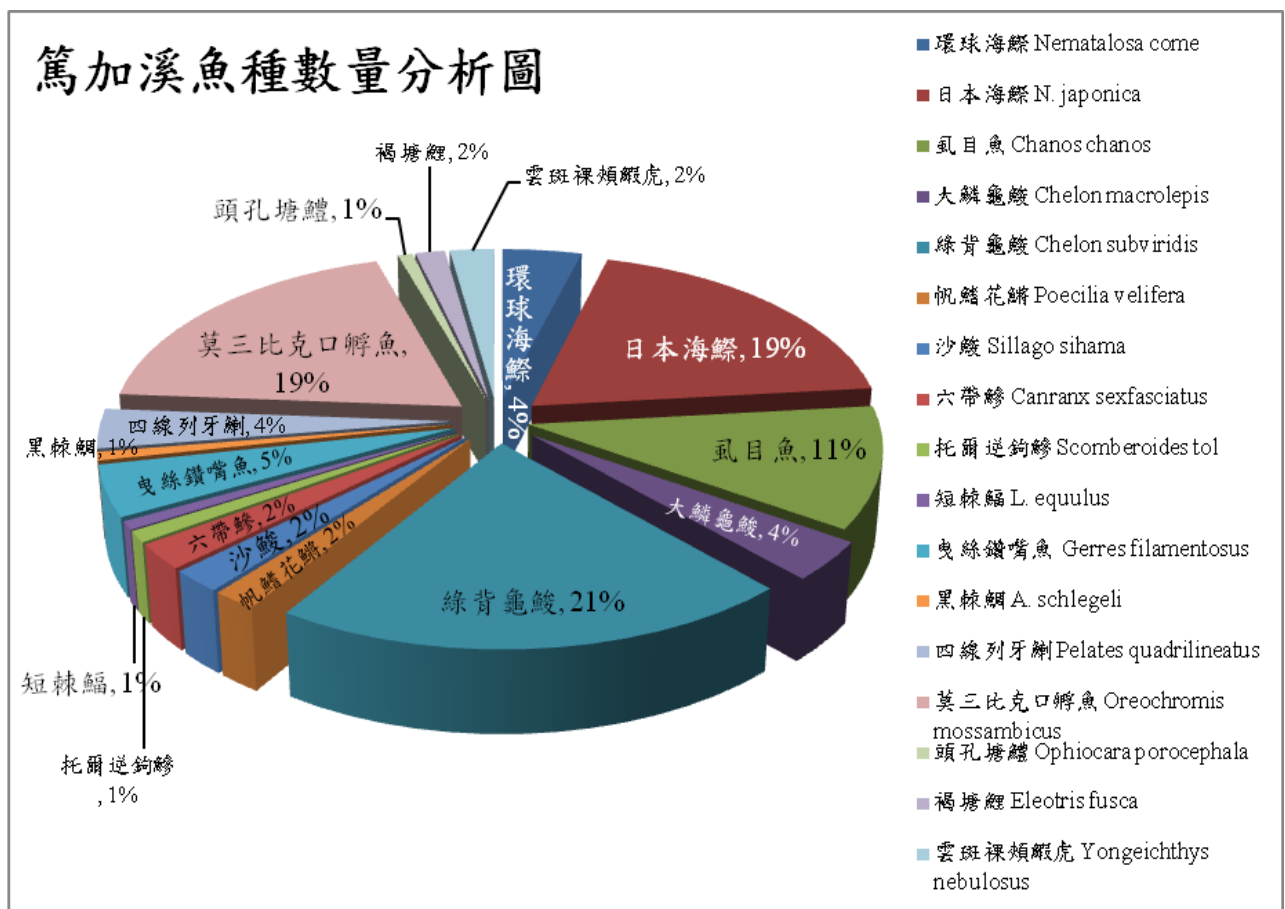
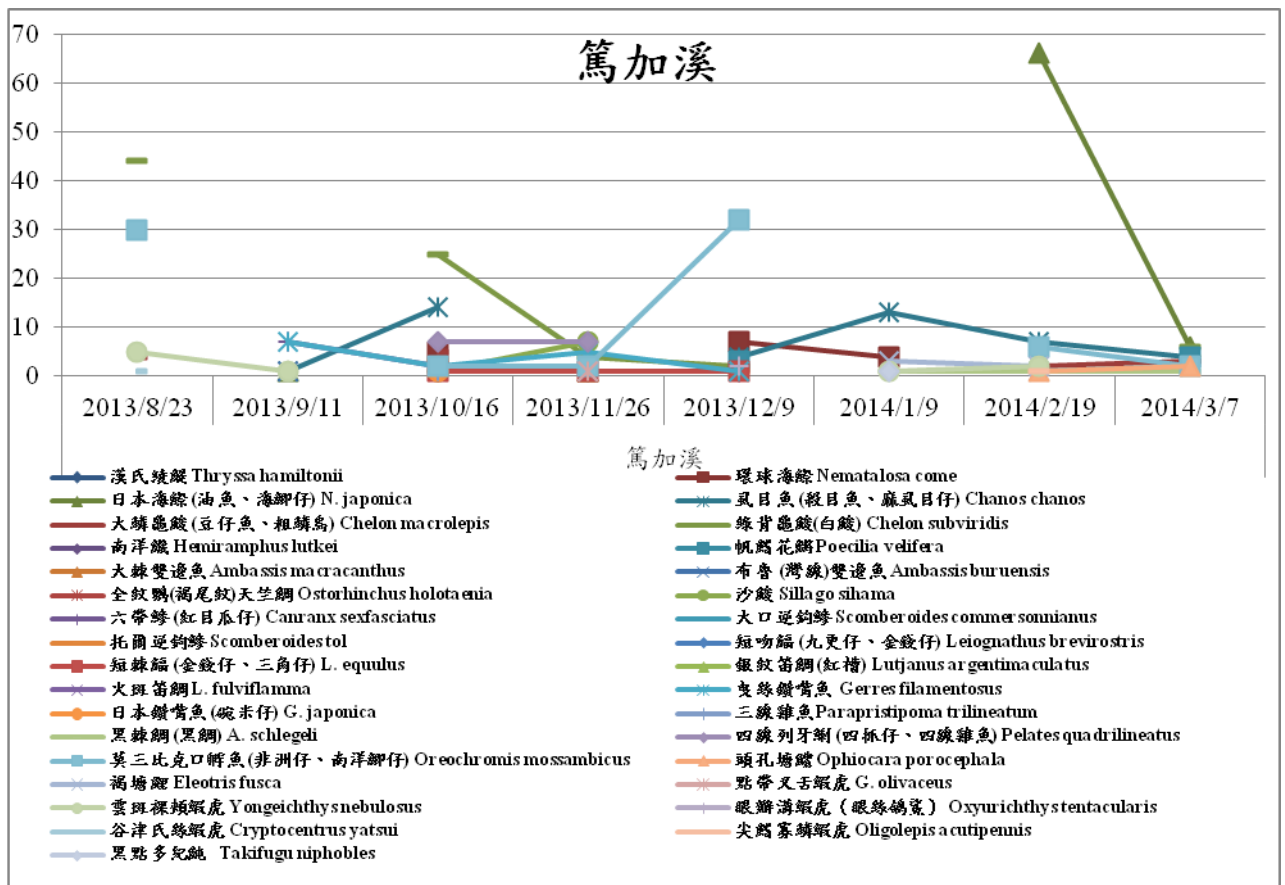


圖 29、篤加溪的調查結果

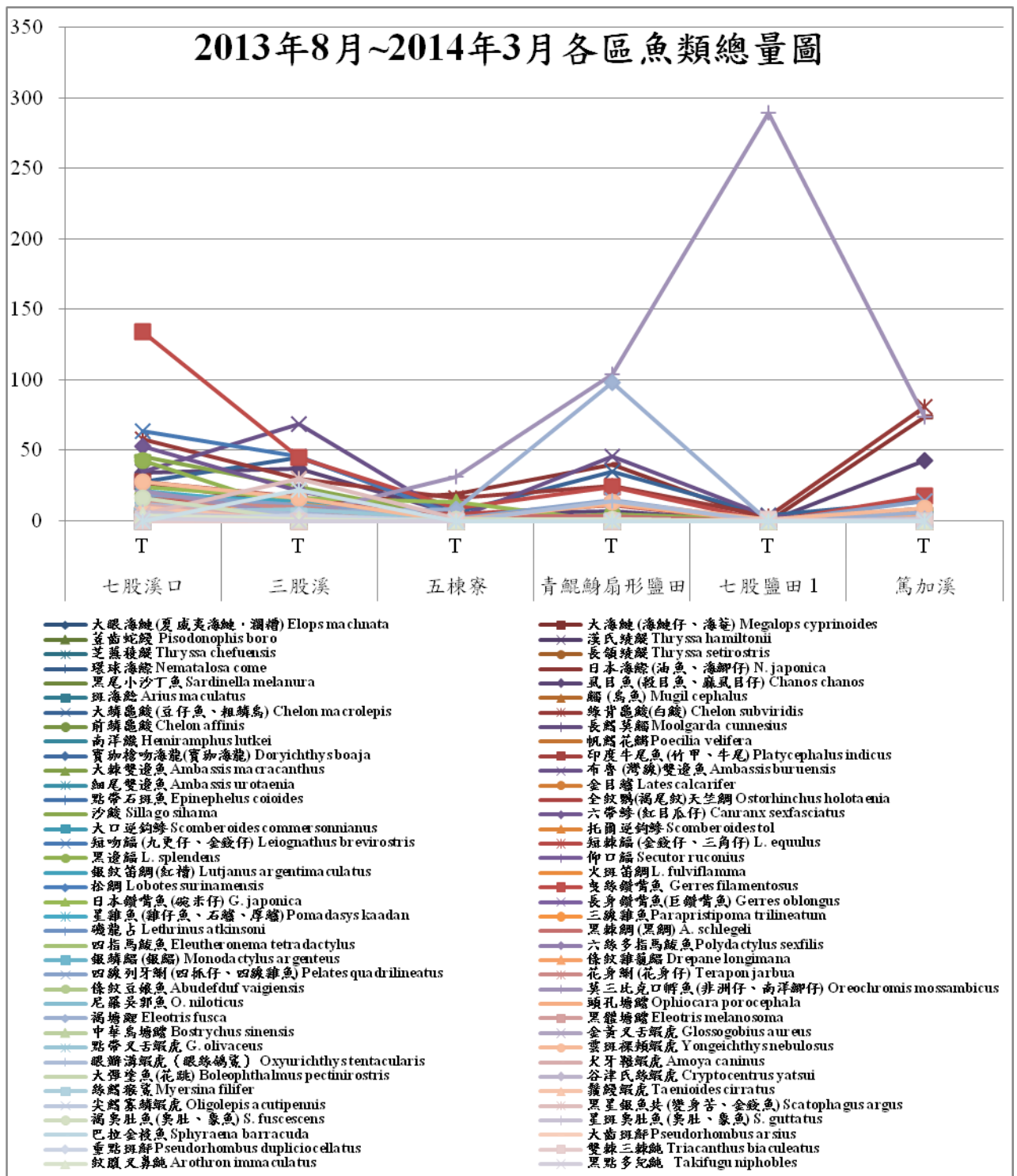
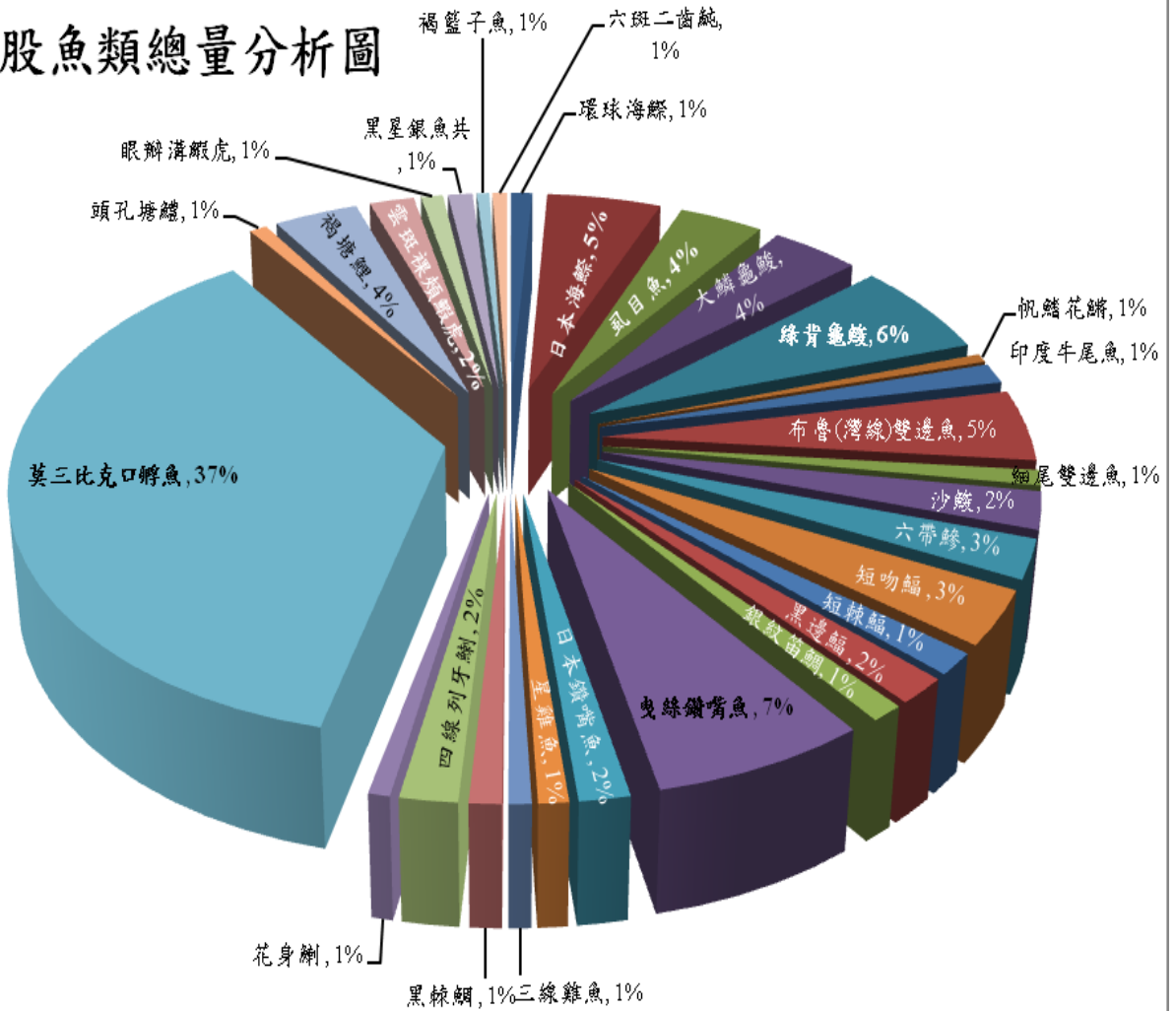


圖 30、七股地區魚類總量

七股魚類總量分析圖



- 環球海鯨 *Nematalosa come*
- 虱目魚 *Chanos chanos*
- 綠背龜鯨 *Chelon subviridis*
- 印度牛尾魚 *Platycephalus indicus*
- 細尾雙邊魚 *Ambassis urotaenia*
- 六帶鯨 *Canranx sexfasciatus*
- 短棘鰻 *L. equulus*
- 銀紋笛鯛 *Lutjanus argentimaculatus*
- 日本鑽嘴魚 *G. japonica*
- 三線雞魚 *Parapristipoma trilineatum*
- 四線列牙鯽 *Pelates quadrilineatus*
- 莫三比克口孵魚 *Oreochromis mossambicus*
- 褐塘鯉 *Eleotris fusca*
- 眼瓣溝鰕虎 *Oxyurichthys tentacularis*
- 褐籃子魚 *S. fuscescens*
- 日本海鯨 *N. japonica*
- 大鱗龜鯨 *Chelon macrolepis*
- 帆鰭花鱗 *Poecilia velifera*
- 布魯(灣線)雙邊魚 *Ambassis buruensis*
- 沙鰻 *Sillago sihama*
- 短吻鰻 *Leiognathus brevirostris*
- 黑邊鰻 *L. splendens*
- 曳絲鑽嘴魚 *Gerres filamentosus*
- 星雞魚 *Pomadasy kaadan*
- 黑棘鰻 *A. schlegeli*
- 花身鰻 *Terapon jarbua*
- 頭孔塘鱧 *Ophiocara porocephala*
- 雲斑裸頰鰕虎 *Yongeichthys nebulosus*
- 黑星銀魚共 *Scatophagus argus*
- 六斑二齒魷 *Diodon holocanthus*

圖 31、七股地區魚類總量

(二) 調查區域之優勢科別種類：

本次調查六樣區十大優勢科分別為慈鯛科、鯔科、鑽嘴魚科、鰻科、鯢科、雙邊魚科、塘鱧科、鰕虎科、虱目魚科、鰻科等。上述各科知本區代表性種類（圖 32）如下：

1. 慈鯛科（麗魚科）Cichlidae

主要分布於非洲、馬達加斯加、中南美洲、印度、印尼、敘利亞、以色列及斯里蘭卡等熱帶地區。因引入繁殖之故，現在世界上大多溫、熱帶國家的野外亦有部份種類分布。體長橢圓形或卵圓形，側扁而高。口小或中大，能伸縮；唇厚。體被小或中大之圓鱗或櫛鱗；側線中斷一分為二，上側線由鰓裂上方至背鰭硬棘部後端下方，下側線在上側線後下方，側線鱗數通常在 20-50 之間，但也有超過 100 以上者。背鰭單一，硬棘部及軟條部間無缺刻，通常硬棘 VII-XXV，軟條 5-30；臀鰭硬棘 III-XV，軟條 4-15；尾鰭圓形、截形或凹形。全世界粗估大約 112 屬，估計達 1350 種以上 (Nelson, 2006)，臺灣不含雜交種及近期水族業者引進繁殖的觀賞種類，只紀錄早期引進且曾在野外形成族群的有 2 屬 3 種 (Shen et al., 1993)。主要棲息於淡水湖泊、溪流、溝渠以及河口區，喜溫暖而稍平靜的水域，棲地形態多樣式，舉凡礫石堆、枯木群、石洞或藻叢間等皆可見其蹤跡。食性亦非常廣泛，一些種類可說是無所不吃，從藻類到魚類，甚至是自己的小魚。具有強烈的領域性，攻擊性強。親魚具護卵及護仔魚的行為，有些種類為口孵性魚種，有些種類甚至仔魚孵出後仍含於親魚口中予以保護。台灣目前有五屬七種 (臺灣魚類資料庫, 2014)。目前調查區域以莫三比克口孵魚 (*Oreochromis mossambicus*) 為主要優勢種。

2. 鯔科 Mugilidae

廣泛分布於所有熱帶與溫帶海域。體延長，微側扁，略呈圓柱體形。頭中大，常寬而平扁。口小，端位或近下位。前頰骨能伸出；頰齒細小或無齒。鱗中大，頭部被圓鱗，體被弱櫛鱗，鰭上亦常被小圓鱗；頭部及體側的側線發達。鰓耙細長，形成濾過器，可濾取泥砂中之有機物，且具有強韌之胃，有助於磨碎食物。具二個相當分離的背鰭，第一背鰭具 IV 硬棘，第二背鰭具 I 硬棘，7-10 軟條；臀鰭具 III 硬棘，8-10 軟條；胸鰭具腋鱗或無；腹鰭腋鱗發達；尾鰭內凹或稍分叉形。全世界約 17 屬，約 72 種 (Nelson, 2006)，臺灣紀錄 7 屬 12 種 (Shen et al., 1993；臺灣魚類資料庫, 2009)。棲息範圍廣，通常於沿近海域，但經常進入河口區及淡水域。大多為群游性，會數百尾成群一起洄游。雜食性，一般以有機碎屑及藻類為食，有些則為純藻食性，甚至有的可食水生昆蟲、魚卵及浮游生物等 (臺灣魚類資料庫, 2014)。目前調查區域以綠背龜鯔 (*Chelon subviridis*) 與大鱗龜鯔 (*Chelon macrolepis*) 為主要優勢種。

3. 鑽嘴魚科 Gerridae

廣泛分布於世界各溫暖海域，有些可進入河口區及河川下游。體呈卵圓形或稍有延長，體側扁而色銀白。口小而唇薄，能伸縮自如，且伸出時為向下垂。眼大，且位吻末端之前。有前鰓棘，向後達眼眶上方之凹窩內，兩側會合在頭頂形成一深溝。鰓蓋骨無棘；前鰓蓋骨光滑或下方有細鋸齒。鰓四枚，鰓膜不連合，鰓耙短而寬。上下頰齒纖細為絨毛狀；鋤骨及舌上無齒。鱗片大或中等，為圓狀鱗或細櫛鱗，易脫落；側線完整，呈弧狀，略偏背側。背鰭與臀鰭基部均有鱗鞘，其鰭條可部份或全部放入鞘內。鰾存在，

幽門盲囊小，僅3個。全世界共有五棘鑽嘴魚屬 (*Pentaprion*)、鑽嘴魚屬 (*Gerres*)、連鰭鑽嘴魚屬 (*Diapterus*)、副鑽嘴魚屬 (*Parequula*) 等8屬約44種 (Nelson, 2006)，目前臺灣紀錄2屬11種 (臺灣魚類資料庫, 2012)。主要棲息於近海砂地水域或沿岸內灣之砂泥底水域，但亦常出現於河口或淺海砂質地產卵或覓食。屬肉食性魚類，以底棲性之小型無脊椎動物為食，或吞食砂泥後，再以鰓耙濾食其中之生物為食。其游泳習性較特殊是為一游一停之方式。它們體色為單調之銀白色，對於它們在水層或砂泥底質地區具有保護色之功能 (臺灣魚類資料庫, 2014)。目前調查區域以曳絲鑽嘴魚 (*Gerres filamentosus*) 為主要優勢種。

4. 鰻科 Leionathidae

主要分布於印度-西太平洋海域，其中一種分布於地中海沿岸。台灣各地沿岸及離島沙泥底海域或河口區均有分布。體呈卵圓形或長橢圓形，甚側扁；口小，能伸縮自如，伸出時形成一向上、向下或向前之口管。上下頷齒細小，呈絨毛狀，前端或有犬齒，或無；鋤骨及腭骨無齒。喉部具有細菌共生的發光器官。眶上骨緣光滑或具鋸齒；前鰓蓋骨下緣具鋸齒。鰓被架5，鰓蓋膜與峽部相連。體被圓鱗，頭部則裸露無鱗；背鰭與臀鰭基底具鱗鞘，腹鰭基部具腋鱗；側線完全。背鰭單一，硬棘不游離，有鎖固機制；臀鰭基底長，具III硬棘及13-14軟條；胸鰭發達，似鐮刀狀；腹鰭胸位；尾柄細長，尾鰭叉形。全世界計9屬25種 (Nelson, 2006; Catalog of life, 2012)，台灣目前記錄有8屬18種 (臺灣魚類資料庫, 2012)。本科魚類屬群游性，主要棲息於岸邊之沙泥地、河口或內灣，通常不接近珊瑚礁區，有些種類會進入淡水河內，有些白天為底棲性而夜間則浮到表層活動。肉食性，以底棲動物為主食，而利用伸縮之口部將餌物吸入 (臺灣魚類資料庫, 2014)。目前調查區域以短吻鰻 (*Leionathus brevirostris*) 為主要優勢種。

5. 鯡科 Clupeidae

廣泛分布於世界各海域以及熱帶、亞熱帶地區的河川或湖泊。體長橢圓形或長形，側扁如刀，或略側扁，腹部銳利或鈍圓；沿著腹部常具有一列稜鱗。頭側偏，吻不突出。口小，端位；不具牙齒，若有也細弱；體被易脫落之小圓鱗；無側線，或僅存在於體前部第二至第五鱗片上。背鰭單一，小型，位體中央或後部；臀鰭基底一般較長且位於體後方；胸鰭低位；腹鰭位背鰭下方，小型；尾鰭深叉；各鰭均無硬棘。全世界分6亞科，分別為圓腹鯡亞科 (*Dussumieriinae*)、透體細鯡亞科 (*Sundasalangidae*)、淡水鯡亞科 (*Pellonulinae*)、鯖亞科 (*Alosinae*)、鯡亞科 (*Clupeinae*) 及鱗亞科 (*Dorosomatinae*)，共約57屬188種，其中約57種為純淡水種，甚少生活於汽水水域，其餘為純海水種，少數種類可進入河口域 (Nelson, 2006)。台灣紀錄4亞科12屬27種 (Shen et al., 1993; 臺灣魚類資料庫, 2014)。

大部份棲息於近沿海淺水域，一部份為淡水種。最大體長可達60公分 (為雲鯡 *Tenualosa ilisha* 的紀錄)，一般皆不及25公分。棲息環境廣泛，諸如淡水域、鹹淡水之河口區、沿岸內灣及海洋性珊瑚礁區均可生活。除暖水域外，溫水及冷水域亦有分布。群游性，大都成千上百的出現於水域之中表層，有些種類成群後的數量更是驚人，常常可達數億尾，在海上綿延數哩，頗為壯觀。多數魚種可一次產下數以萬計的漂浮性魚卵，稚魚亦行浮游生活。大部份種類以浮游動物之甲殼類為主食，屬於濾食性；少數較大型魚種則為肉食性。為了攝食，許多種類會做日夜的垂直迴游，白天隨著牠的餌料生物浮

上水面，晚上則沈降到較深的水層；除了上下垂直迴游外，不少種類會進行數百或數千哩的長距離攝食或產卵迴游。本科魚類為大型掠食魚類、鯨豚及海鳥等掠食之對象，在食物鏈上具有相當重要的地位，且因其數量多，大多種類又為經濟性食用魚類，產量佔了全球漁獲的一半，是許多沿海國家重要的漁業資源。其所產仔魚被稱為「魩仔魚」，是台灣重要的捕撈魚種之一，但由於捕撈魩仔魚時，常常也同時混獲上百種其它經濟性魚類的仔稚魚，例如鰲、笛鯛、正鯛、石斑、鰻、金梭、狗母，及其它珊瑚礁魚類，對魚類資源有一定的傷害，因此政府已明訂每年 6-8 月為禁漁期，期盼將來的漁業資源能永續利用。目前調查區域以環球海鯨 (*Nematalosa come*) 與日本海鯨 (*N. japonica*) 為主要優勢種。

6. 雙邊魚科 Ambassidae

海水種廣泛分布於印度-西太平洋，淡水種則分布於馬達加斯加島及印度至澳洲之淡水域。體延長，長橢圓形或卵圓形，側扁；背部輪廓弧形，腹部輪廓與其同型。頭中小。眼中大。口大，斜裂；頷骨、鋤骨和腭骨均具呈絨毛狀齒，舌上有或無齒。眶前骨及前鰓蓋骨均雙重緣，具細齒或小棘；鰓蓋骨後緣無棘。體被圓鱗，易脫落，頰部及鰓蓋均被鱗；側線完全或中斷。背鰭有二個，分離或相連，具深缺刻，第一背鰭有 I 向前平伏的倒刺，後具 VI—VII 棘，第二背鰭具 I 棘及 7-11 軟條；臀鰭具 III 或 VI 棘及 7-11 枚軟條；尾鰭叉形。全世界有 8 屬 41 種左右 (Nelson, 1994)，臺灣紀錄 1 屬 6 種 (Shen et al., 1993；臺灣魚類資料庫, 2006)。沿海小型至中小型魚類，通常活動於汽水域，有些為純淡水魚類。群游性。肉食性魚類，以水生昆蟲及小型魚介貝類為食 (臺灣魚類資料庫, 2014)。目前調查區域以布魯(灣線)雙邊魚 (*Ambassis buruensis*) 為主要優勢種。

7. 塘鱧科 Eleotridae

廣泛分布於世界上各熱帶及亞熱帶的鹼水、半淡鹼水及淡水中，少數生活於溫帶。體延長，略呈亞圓筒形。頭大，略平扁。口大或中大，端位；下頷略突出；上下頷具細齒；腭骨無齒。眼大，亞上位。鰓蓋膜與峽部相連。體被櫛鱗或圓鱗；無側線。第一背鰭具 II-VIII 弱棘；尾鰭圓形、截形或內凹。脊椎骨數 25-28。全世界計 2 亞科 35 屬，約 155 種 (Nelson, 2006)，臺灣紀錄 2 亞科 8 屬 16 種 (Shen et al., 1993；臺灣魚類資料庫, 2006)。大部分的魚種主要棲息於沿岸砂泥底、河口區、紅樹林、潟湖區或港灣區，少數則棲息於珊瑚礁區。為底棲性魚種，少數為浮游性。主要以底棲無脊椎生物為食，特別是甲殼類 (臺灣魚類資料庫, 2014)。目前調查區域以褐塘鯉 (*Eleotris fusca*) 為主要優勢種。

8. 鰕虎科 Gobiidae

廣泛分布於全世界溫熱帶的淡水、半淡鹼水及海水域。種類繁多，體型各異。口大或中大；兩頷等長，或上頷長，或下頷長皆有。體被櫛鱗或圓鱗，有些種類鱗退化或埋於皮下；無側線；頭部密佈感覺溝。背鰭兩個，前者均為硬棘，後者有 I 硬棘及 6—15 軟條，或僅具一背鰭；臀鰭有 I 弱棘；腹鰭多特化為吸盤狀構造；胸鰭大，圓形；尾鰭圓形或尖形。全世界計 5 亞科 210 屬，粗估有 1,950 種 (Nelson, 2006)，臺灣紀錄 5 亞科 69 屬 240 種以上 (Shen et al., 1993；臺灣魚類資料庫, 2011)。鰕虎是少數所含魚種數超過一千種以上之魚科。體型均很小，少有超過 10 公分者；其中微鰕虎魚屬

(*Trimmaton*) 更是世界上記錄到最小之魚，體長很少超過 12-15mm。其生態棲所，隨種類不同而多變，從溪流、河口、砂岸、岩岸至珊瑚礁區均有；且大部分屬底棲性。有些種類生活於淡水而游入海中繁殖，有些種類則與之相反。有些因具有特殊之生態習性，較為引人們注目，如短鰕虎屬 (*Gobiodon*) 及副鰕虎屬 (*Paragobiodon*) 等只居住於枝狀珊瑚叢間 (*Acropora* sp. 及 *Pocilloporid* sp.)；小型塘鱧 (*Eviota*) 活動於珊瑚礁區之礁岩上，磨鰕虎屬 (*Trimma*) 居住在小洞穴中，此二者之體長均小於 3 公分；海鞭鰕虎屬 (*Bryaninops*) 多棲息於海鞭或珊瑚之上。此外，鰕虎與他種生物共生之現象是目前研究之重要課題之一，其中與槍蝦共生之鰕虎更是熱門之研究對象。已知具有此現象之魚種有：鈍鯊屬 (*Amblyeleotris*)、櫛鰕虎屬 (*Ctenogobiops*)、白頭鰕虎 (*Lotilia graciliosa*)、猴鰕屬 (*Cryptocentrus*)、凡氏鰕虎屬 (*Vanderhorstia*)、及帆鰭鰕虎 (*Mahidolia mystacina*) 等。大多數之鰕虎為肉食性，其食物複雜，包括甲殼類、海綿、環節動物、多毛類及魚等等 (臺灣魚類資料庫, 2014)。目前調查區域以雲斑裸頰鰕虎 (*Yongeichthys nebulosus*) 與眼瓣溝鰕虎 (*Oxyurichthys tentacularis*) 為主要優勢種。

9. 虱目魚科 Chanidae

廣泛分布於印度-太平洋的熱帶海域，但較少出現於東太平洋。體延長，稍側扁，呈紡錘形，頭側扁。脂性眼瞼發達。口端位，小型；下頷中央具突起，恰與上頷中央缺刻相契合；上下頷無齒。除頭部無鱗外，體被不易脫落之圓鱗；腹部無稜鱗；側線完整，近平直。鰓被架 4；擬鰓發育完全。背鰭位於體中央而與臀鰭相對，無硬棘，軟條 13—17；臀鰭軟條 8—10；背鰭及臀鰭基部具鱗鞘；胸鰭及腹鰭之基部各有一枚大的腋鱗；尾鰭深叉；各鰭均無硬棘。全世界僅 1 屬 1 種，即為虱目魚 (*Chanos chanos*) (Nelson, 2006；臺灣魚類資料庫, 2006)。棲息範圍亦多變，從淡水到鹹水，從河口區到珊瑚礁區，甚至外海區均可生存。成魚於大洋中產卵，一次可產下數百萬顆卵；在其生活史中的狹首形幼魚期，會到河口區生活；幼魚期則生活於沿岸或近海。以底藻和含有無脊椎動物之沈積物為食。喜群游。最大體長可達 180 公分，通常在 100 公分以下。東南亞地區具有發達的虱目魚養殖漁業，亦是臺灣之重要養殖魚種，已可人工繁殖 (臺灣魚類資料庫, 2014)。目前調查區域以虱目魚 (*Chanos chanos*) 為主要優勢種。

10. 鱈科 Carangidae

廣泛分布於世界三大洋，尤其是熱帶及亞熱帶海域，有些種類可生活於半淡鹹水域，甚至淡水域。臺灣各地海域皆可發現其蹤跡。體延長而側扁，體形多樣式，紡錘形、橢圓形、卵圓形或菱形等。尾柄一般皆細長，有些種類其背、腹側具凹槽；兩側則具稜脊。一般皆被細小圓鱗，有些種類則退化而埋於皮下或部份區域裸露。側線完全，前部多少彎曲，有時側線上全部或部份具稜鱗。脂性眼瞼，或發達，或不發達。上下頷一般皆具齒，一列或呈絨毛齒帶；鋤骨、腭骨及舌面通常有齒帶。鰓蓋膜分離，不與喉峽部相連。前鰓蓋骨，幼魚時具小刺，成魚則平滑。鰓耙通常細長，亦有退化呈瘤狀者。兩個背鰭多少分離，第一背鰭前方常有一平臥倒棘，棘間通常有膜相連，有些種類第一背鰭棘會隨成長而漸退化，甚至消失；第二基底長，前方鰭條有時延長如絲狀；臀鰭與第二背鰭同形，其前方具二游離之硬棘，有時會埋入皮下；第二背鰭與臀鰭後方有時具 1 個或多個離鰭。胸鰭寬短或延長呈鐮刀狀；腹鰭胸位，I+5；尾鰭叉形。全世界計有 4 亞科 32 屬，大約 140 種 (Nelson, 1994)，臺灣目前記錄為 4 亞科 22 屬 56 種 (Lin & Shao,

1999；臺灣魚類資料庫, 2006)。大部份的鰱科魚類屬於中表層洄游性魚類，通常結成群沿著岸邊在不同深度的水域巡游，部份的魚種則喜歡棲息於沙岸或珊瑚礁區；某些種類，像浪人鰱 (*Caranx ignobilis*)、六帶鰱 (*Caranx sexfasciatus*) 等魚種，其幼魚經常出現在河口的汽水域；而素有「領航者」之稱的黑帶鰱 (*Naucrates ductor*) 及無齒鰱 (*Gnathanodon speciosus*) 的幼魚則經常伴隨在大型魚，像鮫、魷之類的身旁，一面可保護自己，一面可撿食大魚吃剩下的碎屑。大部份的種類主要捕食小魚，亦有捕食軟體動物或甲殼類者，或是以浮游無脊椎動物為食，像圓鰱屬 (*Decapterus*) (臺灣魚類資料庫, 2014)。目前調查區域以六帶鰱為主要優勢種。

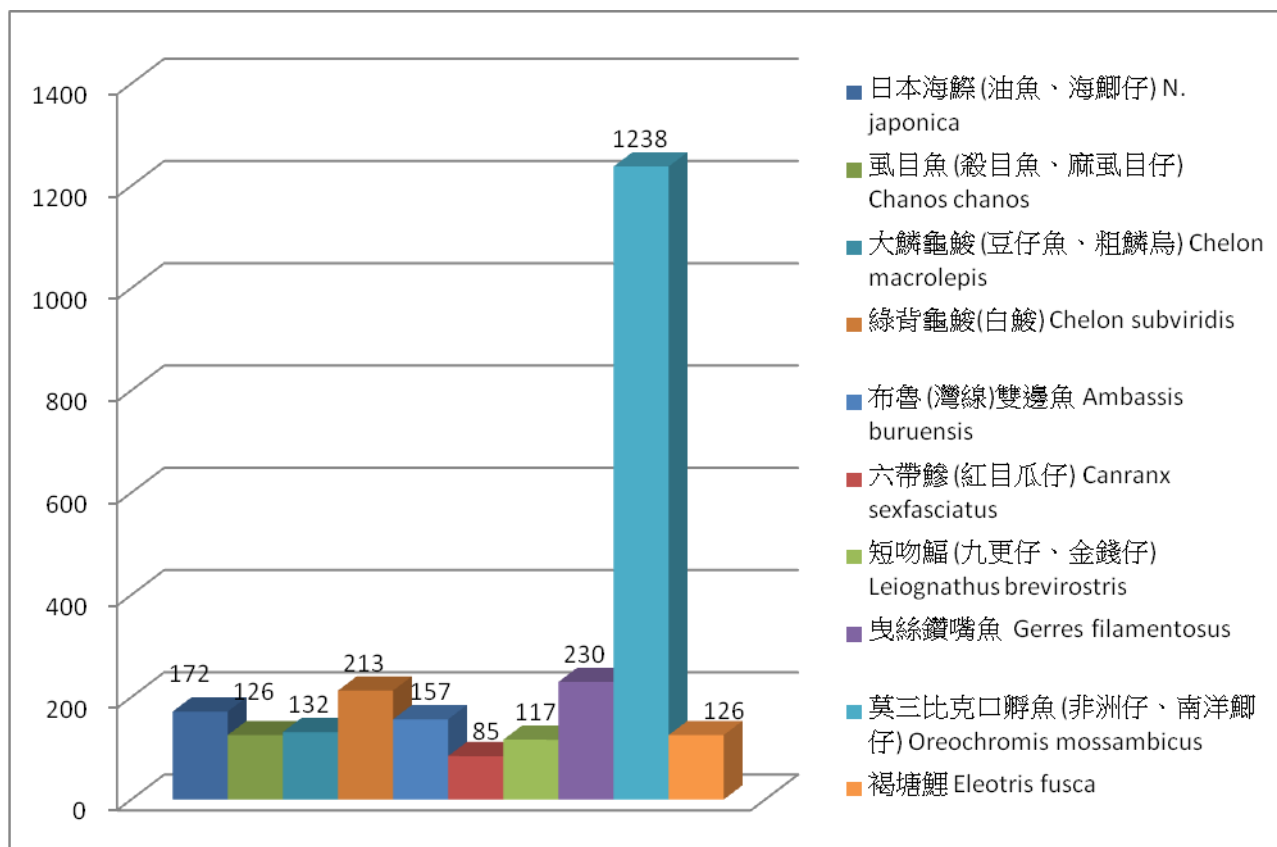


圖 32、七股調查區十大優勢魚種。

(三) 優勢種魚類棲地動態(2010~2014)

篤加溪優勢種魚類棲地動態如圖 33 至 44 所示。大鱗鯪出現高峰在四月份，曳絲鑽嘴魚出現高峰在二月份，花身雞魚出現高峰在七月份，四線雞魚出現高峰月份不明確，短棘鰻出現高峰在七月份，吳郭魚出現高峰在四月份，環球海鯨出現高峰在十一月份，沙梭出現高峰月份不明確，日本海鯨出現高峰在二月份，綠背龜鯪出現高峰在八月份，鰻出現高峰在四月份，虱目魚出現高峰在七月份。

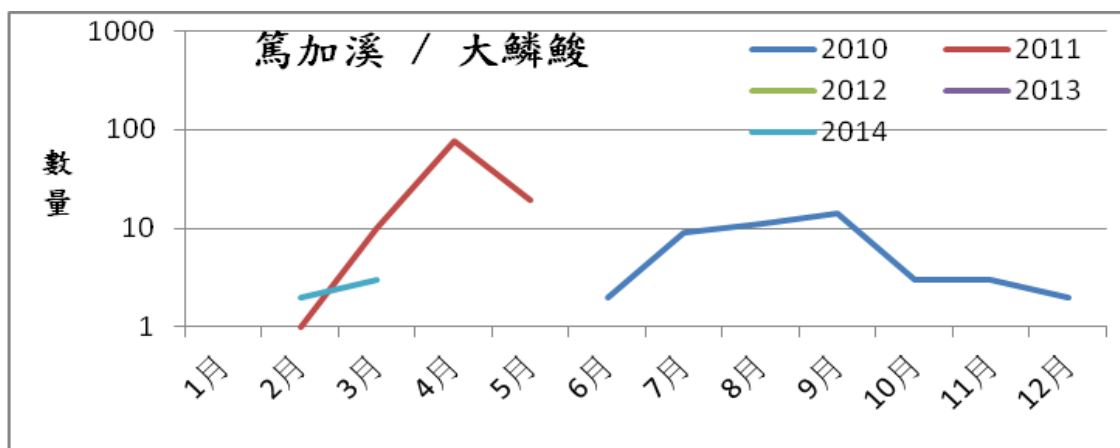


圖 33、大鱗鯪出現高峰在四月份

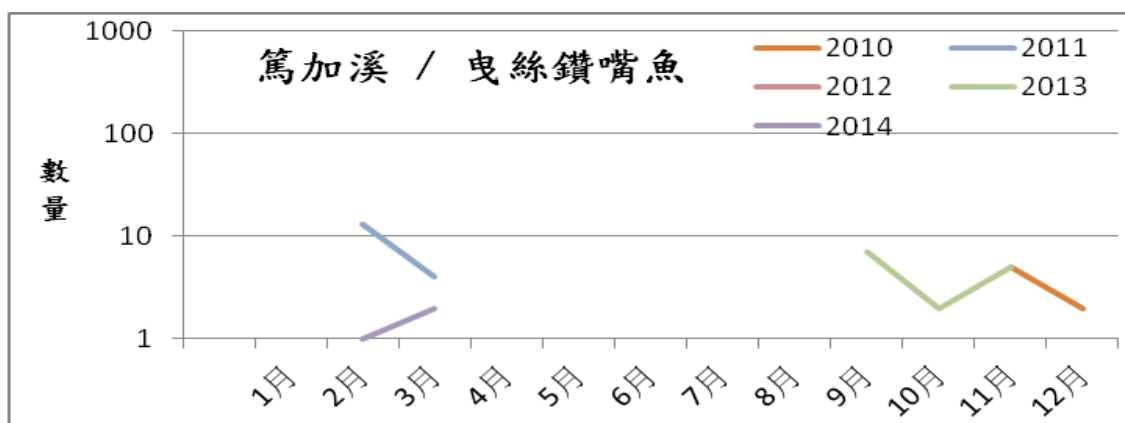


圖 34、曳絲鑽嘴魚出現高峰在二月份

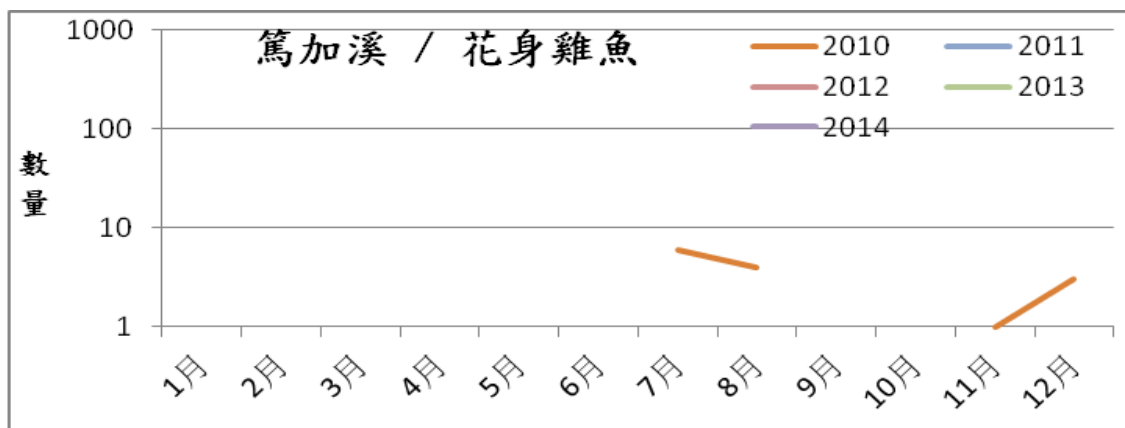


圖 35、花身雞魚出現高峰在七月份

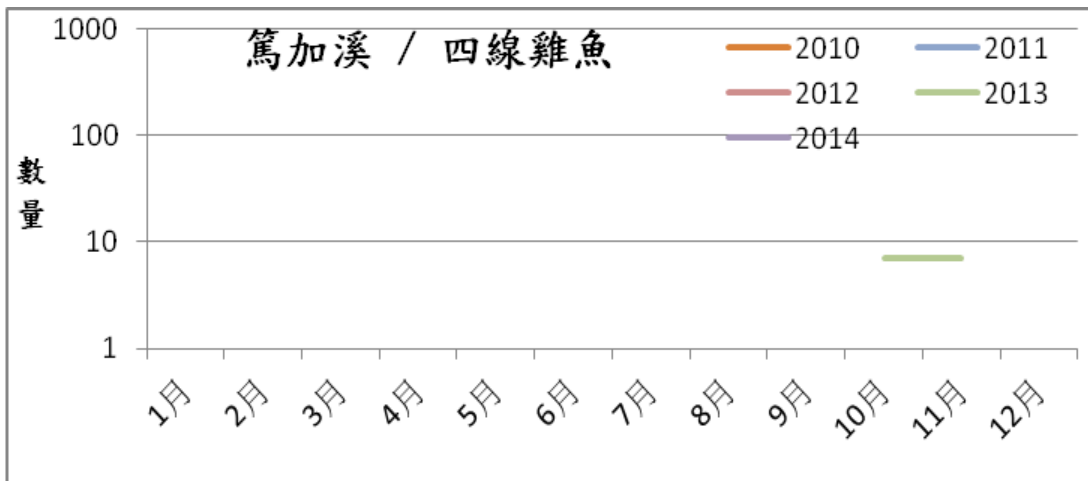


圖 36、四線雞魚出現高峰月份不明確

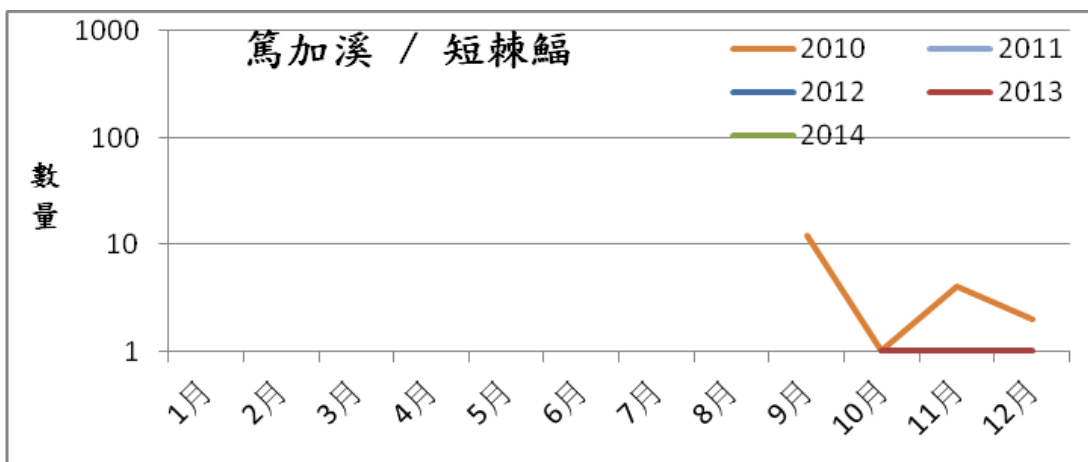


圖 37、短棘鰻出現高峰在七月份

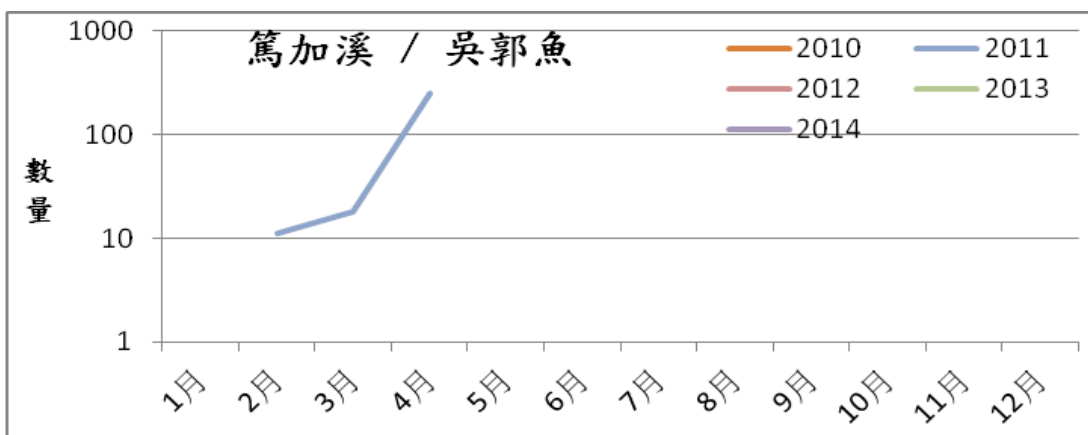


圖 38、吳郭魚出現高峰在四月份。

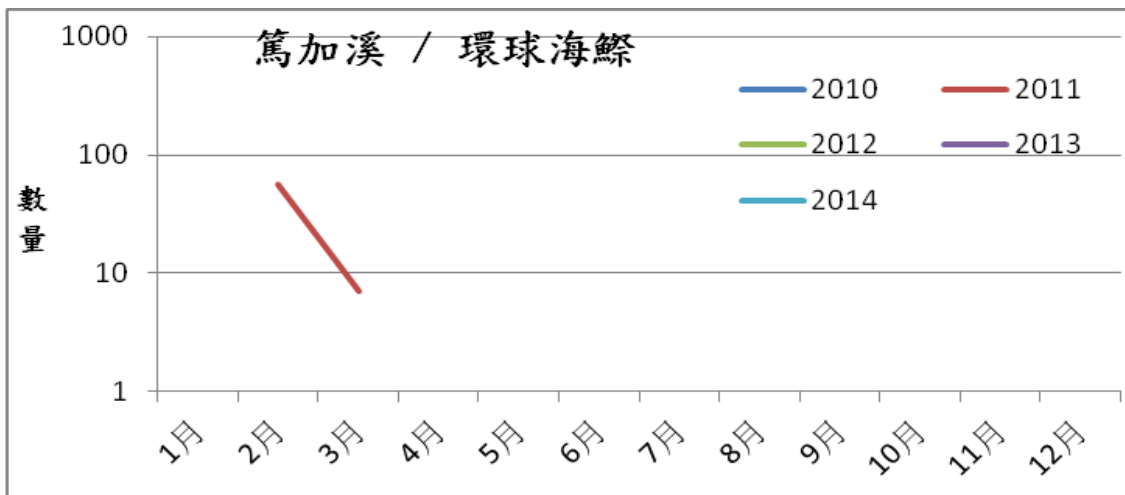


圖 39、環球海鯨出現高峰在十一月份

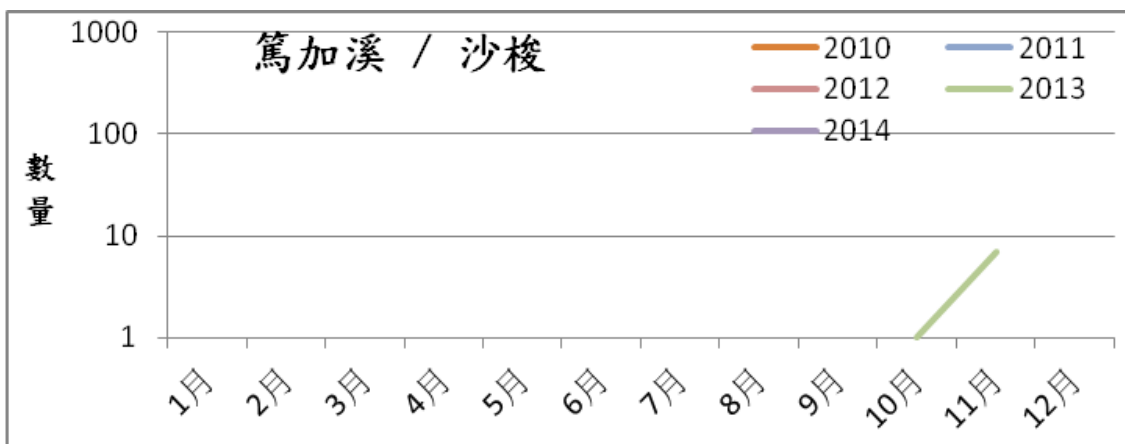


圖 40、沙梭出現高峰月份不明確

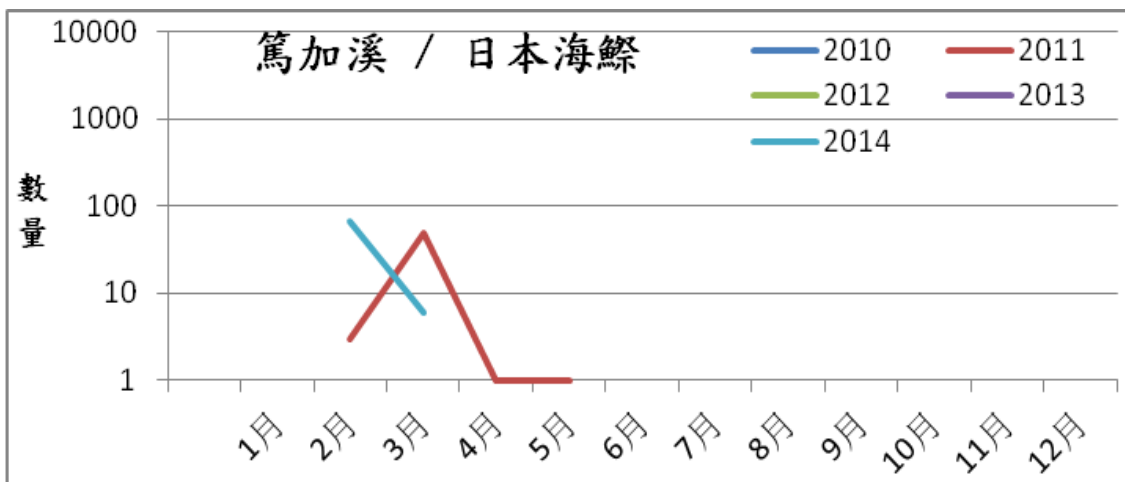


圖 41、日本海鯨出現高峰在二月份

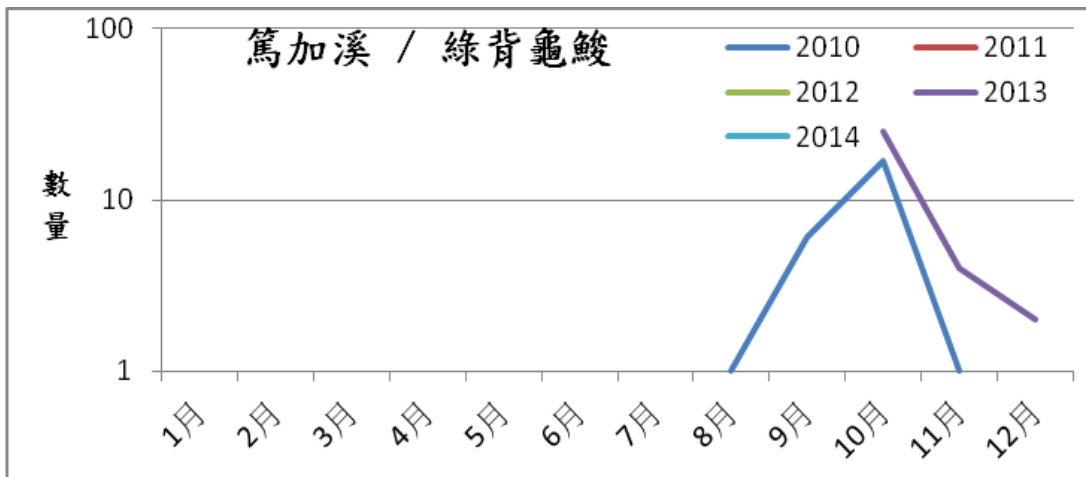


圖 42、綠背龜鮫出現高峰在八月份

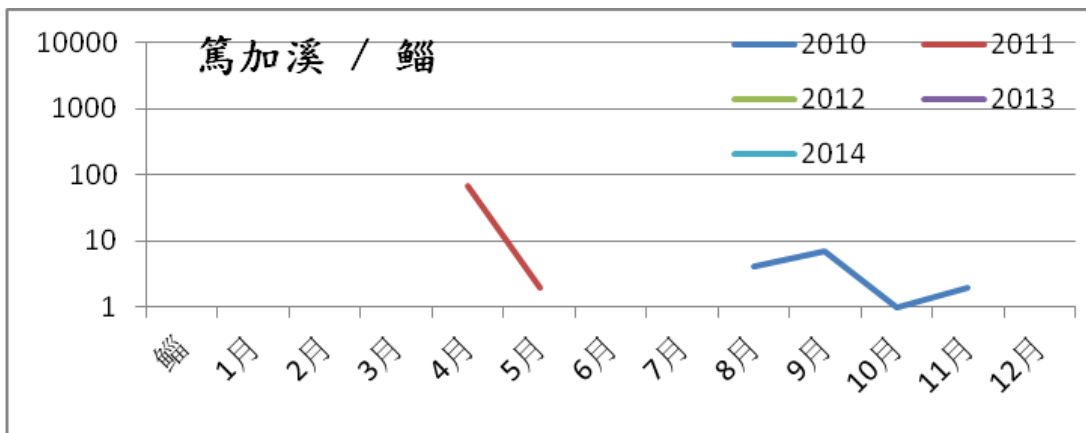


圖 43、鰻出現高峰在四月份

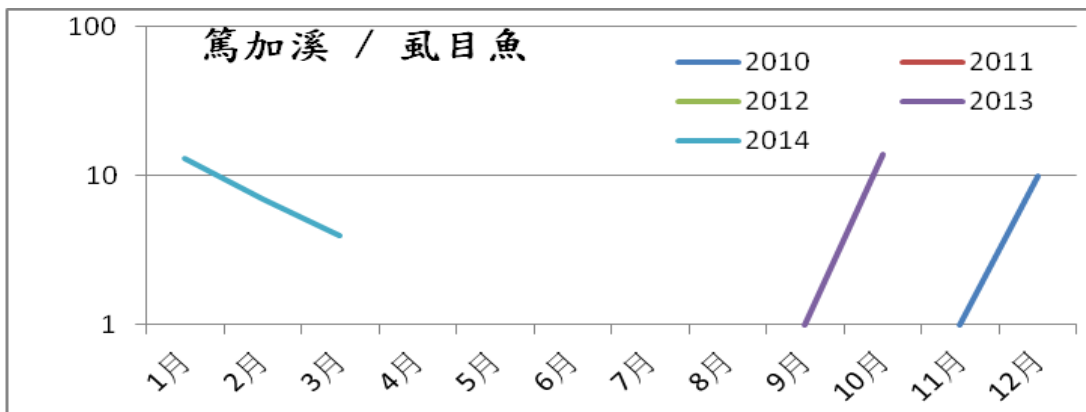


圖 44、虱目魚出現高峰在七月份

(四) 建議

魚類資源調查中，七區之多樣性與豐度大致可分成三群。第一群為豐度與多樣性皆高之七股溪與三股溪，此二區因位置相連，二區魚類相較為接近；第二群為篤加溪、五棟寮與青鯤鯓鹽田多樣性與豐度次之，三區之魚類相也較為接近；第三群則為七股鹽田區豐度高但多為單一物種，推論其因棲地單調造成少數物種棲息。從上述之推論得知七股溪與三股溪內大片紅樹林棲地在此二河流域中普遍存在，因此提供多樣養分來源造成水域生產力提高，食物來源也較為多樣豐富，同時流域中多蚶架與水中人工設施衍生類似人工魚礁之效應，吸引魚種進入水域棲息，因此此二水域應善加規劃與管理，延續魚群在此區域持續生存。至於第二群之三區中篤加溪與五棟寮區域多人為開發與部分區段臨接工業區，除可能較易受人為干擾外，也可能因排放廢水造成水質變異影響魚類群聚之棲息，應多注意上述二點之環境監測與水質分析。而七股鹽田因人為開發形成單調之水域環境，為增加其多樣性生物棲息功能可考量規劃人工魚礁或紅樹林相關物種之植栽，一方面提高海洋生物棲息之空間利用，另一方面提高棲地之生產力與底棲碎食之來源，增加食物網鏈之複雜度，同時也強化附近水域之溝渠串聯，增加多樣生物與魚類群聚進入該水域之機會與頻率，以增進海洋生物與魚類在七股鹽田棲息之吸引力，建構一多樣化生態功能之棲地。

四、蟹類資源

在各樣區的調查紀錄如下（如表三；圖 45 至圖 50）：

- (一) 七股溪口的調查結果為 11 月共 1 種 5 隻、12 月共 3 種 8 隻、1 月共 2 種 3 隻、2 月共 3 種 10 隻、3 月共 4 種 12 隻，共計 5 種 38 隻
- (二) 三股溪的調查結果為 10 月共 1 種 2 隻、11 月共 1 種 2 隻、12 月共 3 種 11 隻、2 月共 1 種 8 隻、3 月共 3 種 4 隻，共計 5 種 27 隻。
- (三) 五棟寮的調查結果為 8 月共 2 種 2 隻、9 月共 2 種 2 隻、10 月共 2 種 3 隻、11 月共 3 種 7 隻、12 月共 3 種 9 隻、1 月共 6 種 10 隻、2 月共 4 種 9 隻、3 月共 4 種 12 隻，共計 6 種 54 隻。
- (四) 青鯤鯨扇形鹽田的調查結果為 9 月共 1 種 4 隻、11 月共 2 種 20 隻、12 月共 2 種 7 隻、1 月共 4 種 7 隻、2 月共 4 種 9 隻、3 月共 4 種 21 隻，共計 8 種 68 隻。
- (五) 七股鹽田 1的調查結果為 11 月 1 種 12 隻、12 月共 1 種 9 隻、1 月共 1 種 3 隻、3 月共 1 種 4 隻，共計 1 種 28 隻。
- (六) 篤加溪的調查結果為 8 月共 3 種 6 隻、11 月共 2 種 41 隻、12 月共 6 種 32 隻、1 月共 5 種 55 隻、2 月共 5 種 25 隻、3 月共 3 種 22 隻，共 9 種 181 隻。

七區共計紀錄 11 種 196 隻（表三與圖 45、50）排除七股鹽田單一物種（台灣厚蟹）之計算，所調查全區豐度最高的是篤加溪與扇形鹽田區段，而多樣性較高的也是篤加溪與扇形鹽田區段。

從表三與至圖 45 至 50 可知七股溪口之優勢蟹類以遠海梭子蟹與台灣厚蟹為主，三股溪口之優勢蟹類以字紋弓蟹主，五棟寮之優勢蟹類以遠海梭子蟹與鋸緣青蟬為主，青鯤鯨扇形鹽田之優勢蟹類以頓齒短漿蟹與遠海梭子蟹為主，七股鹽田 1 與 2 兩區之優勢蟹種以台灣厚蟹為主，篤加溪之優勢蟹類以遠海梭子蟹與台灣厚蟹為主，最後以全區分佈蟹種來看之優勢蟹類則以遠海梭子蟹、台灣厚蟹、頓齒短漿蟹、鋸緣青蟬為主（見表三與圖 45、50）。另由於七股鹽田則為台灣厚蟹單一種為主之棲息種類，可以推論其環境之複雜性低與環境之限制。

優勢種蟹類棲地動態如圖 45 至 50 所示。七股溪口之遠海梭子蟹出現高峰在十二月份，三股溪口之字紋弓蟹出現高峰在二月份，五棟寮之遠海梭子蟹與台灣厚蟹出現高峰在三月份，青鯤鯨扇形鹽田之頓齒短漿蟹出現高峰在十一月份，七股鹽田 1 與 2 兩區之台灣厚蟹出現高峰在十一月份，篤加溪之優勢蟹類以遠海梭子蟹出現高峰在一月份，台灣厚蟹出現高峰在二月份，最後以全區分佈蟹種來看之優勢蟹類則以遠海梭子蟹出現高峰在十一月份、台灣厚蟹出現高峰在三月份、頓齒短漿蟹出現高峰在十一月份、鋸緣青蟬出現高峰在十二月份（見表四與圖 51）。

表三 七股濕地各區域蟹類相與豐度紀錄表。

七股溪口	遠海梭子蟹	字紋弓蟹	拱甲大眼蟹	鋸緣青蟬	台灣厚蟹	頓齒短葉蟹	光掌蟬	絨毛近方蟹	看守長眼蟹	雙扇股窗蟹	凶狠圓軸蟹
2013/8/26											
2013/9/11											
2013/10/11											
2013/11/26	5										
2013/12/9	6	1	1								
2014/1/9	1	2									
2014/2/19		2		2	6						
2014/3/7	5	1		1	5						

三股溪口	遠海梭子蟹	字紋弓蟹	拱甲大眼蟹	鋸緣青蟬	台灣厚蟹	頓齒短葉蟹	光掌蟬	絨毛近方蟹	看守長眼蟹	雙扇股窗蟹	凶狠圓軸蟹
2013/8/26											
2013/9/11											
2013/10/11		2									
2013/11/26	2										
2013/12/9	3			2	6						
2014/1/9											
2014/2/19		8									
2014/3/7	1			1	2						

七股鹽田	遠海梭子蟹	字紋弓蟹	拱甲大眼蟹	鋸緣青蟬	台灣厚蟹	頓齒短葉蟹	光掌蟬	絨毛近方蟹	看守長眼蟹	雙扇股窗蟹	凶狠圓軸蟹
2013/8/26											
2013/9/11											
2013/10/11											
2013/11/26					12						
2013/12/9					9						
2014/1/9					3						
2014/2/19											
2014/3/7					4						

扇形鹽田	遠海梭子蟹	字紋弓蟹	拱甲大眼蟹	鋸緣青蟬	台灣厚蟹	頓齒短葉蟹	光掌蟬	絨毛近方蟹	看守長眼蟹	雙扇股窗蟹	凶狠圓軸蟹
2013/8/26											
2013/9/11						4					
2013/10/11											
2013/11/26						19			1		
2013/12/9					1	6					
2014/1/9	2	2		1	2						
2014/2/19	4	1			3		1				
2014/3/7	12	1			7			1			

篤加溪	遠海梭子蟹	字紋弓蟹	拱甲大眼蟹	鋸緣青蟳	台灣厚蟹	頓齒短葉蟹	光掌蟳	絨毛近方蟹	看守長眼蟹	雙扇股窗蟹	凶狠圓軸蟹
2013/8/26		1		1		3					1
2013/9/11											
2013/10/11											
2013/11/26	35			5	1						
2013/12/9	3	4		13	8	3		1			
2014/1/9	38	4		1	9					3	
2014/2/19	5	1	2	4	13						
2014/3/7	12	1			9						

五棟寮	遠海梭子蟹	字紋弓蟹	拱甲大眼蟹	鋸緣青蟳	台灣厚蟹	頓齒短葉蟹	光掌蟳	絨毛近方蟹	看守長眼蟹	雙扇股窗蟹	凶狠圓軸蟹
2013/8/26				1		1					
2013/9/11	1					1					
2013/10/11				2		1					
2013/11/26	1			3		3					
2013/12/9	4			3	1	1					
2014/1/9	2	1		3	2	1				1	
2014/2/19	4	1		2	2						
2014/3/7	5	1		1	5						

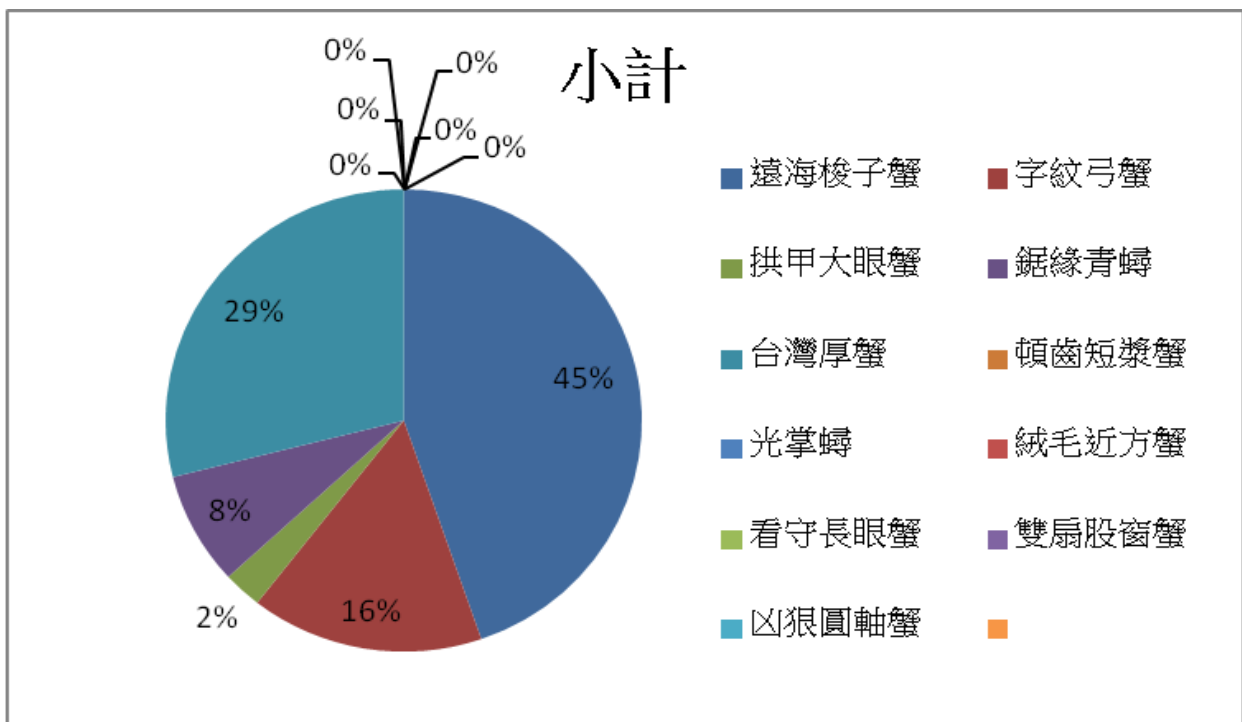
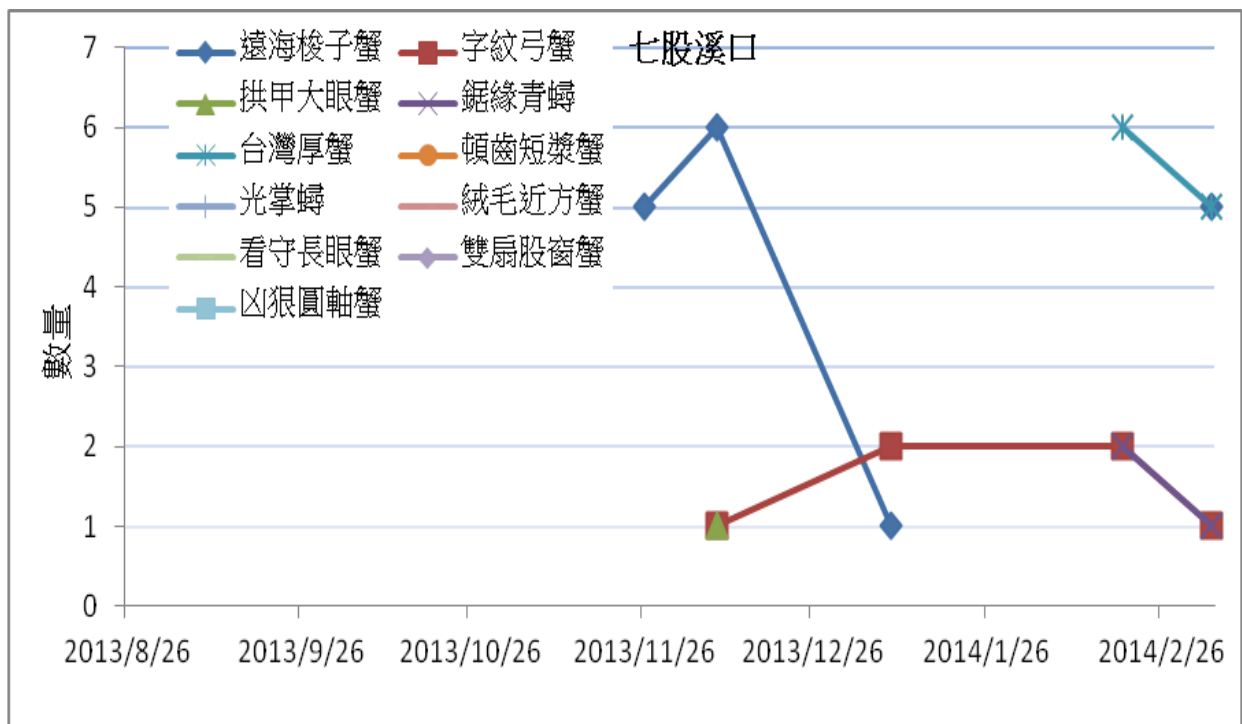


圖 45、七股溪口蟹類相、豐度及棲地動態

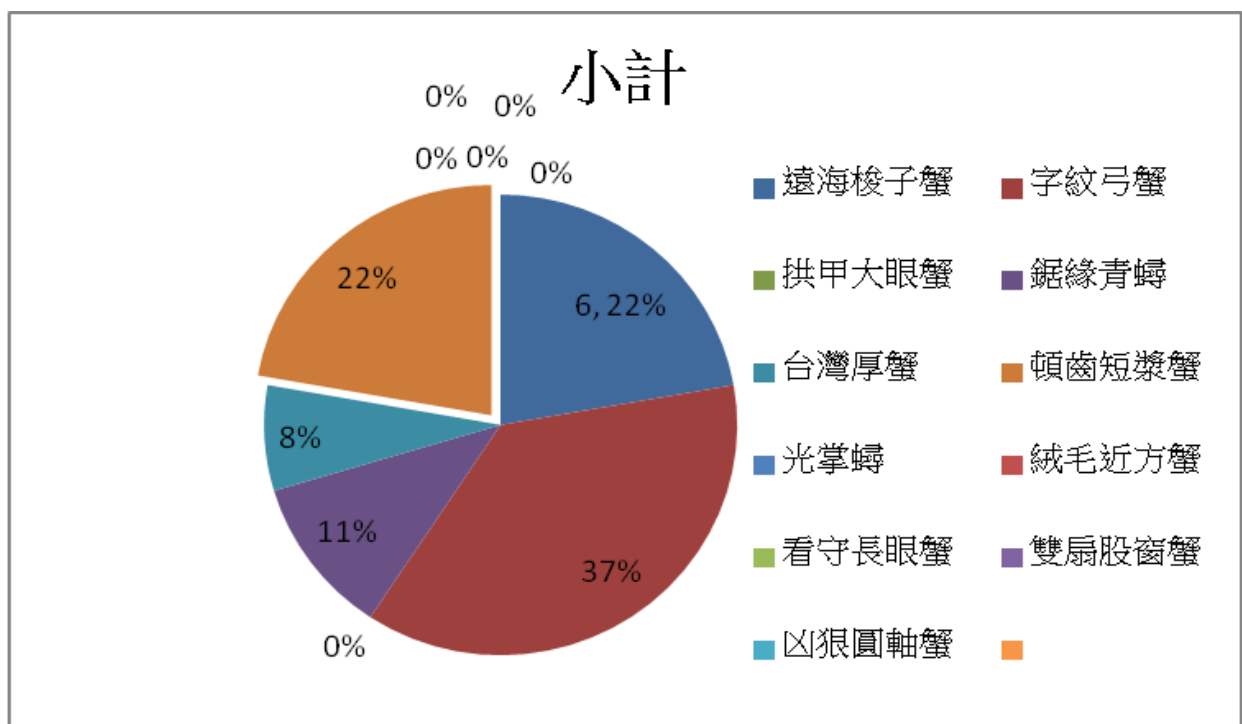
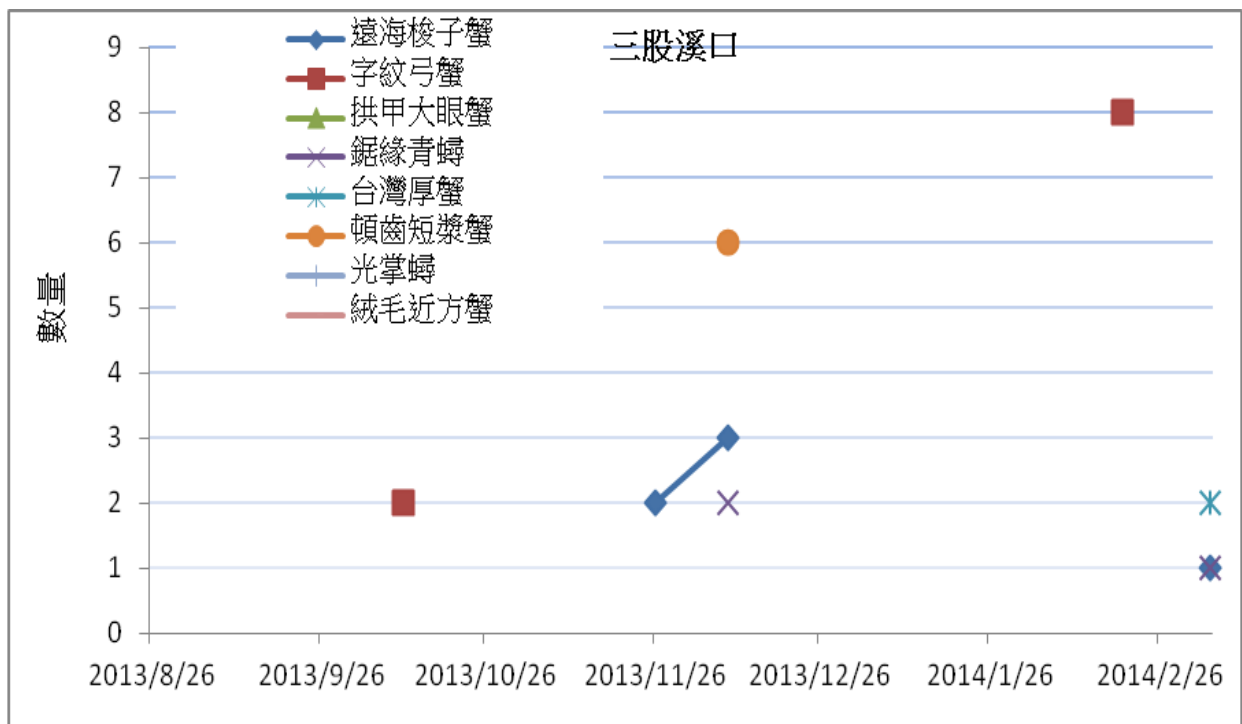


圖 46、三股溪口蟹類相、豐度及棲地動態

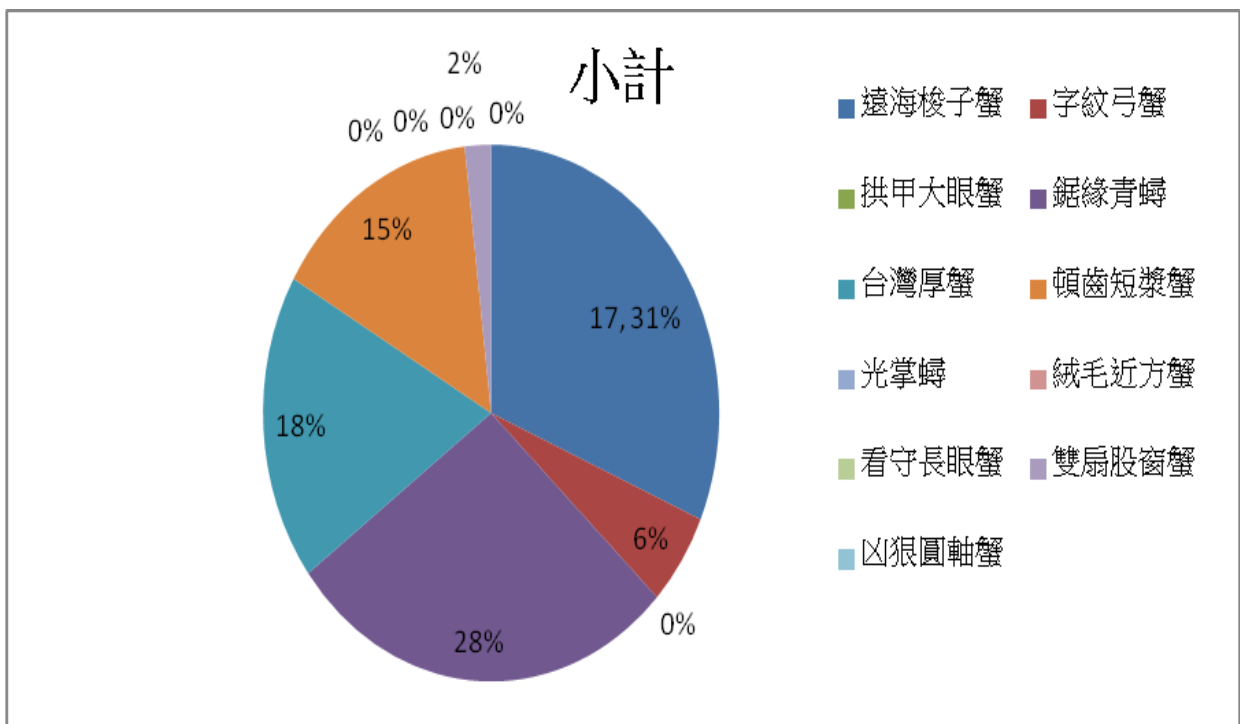
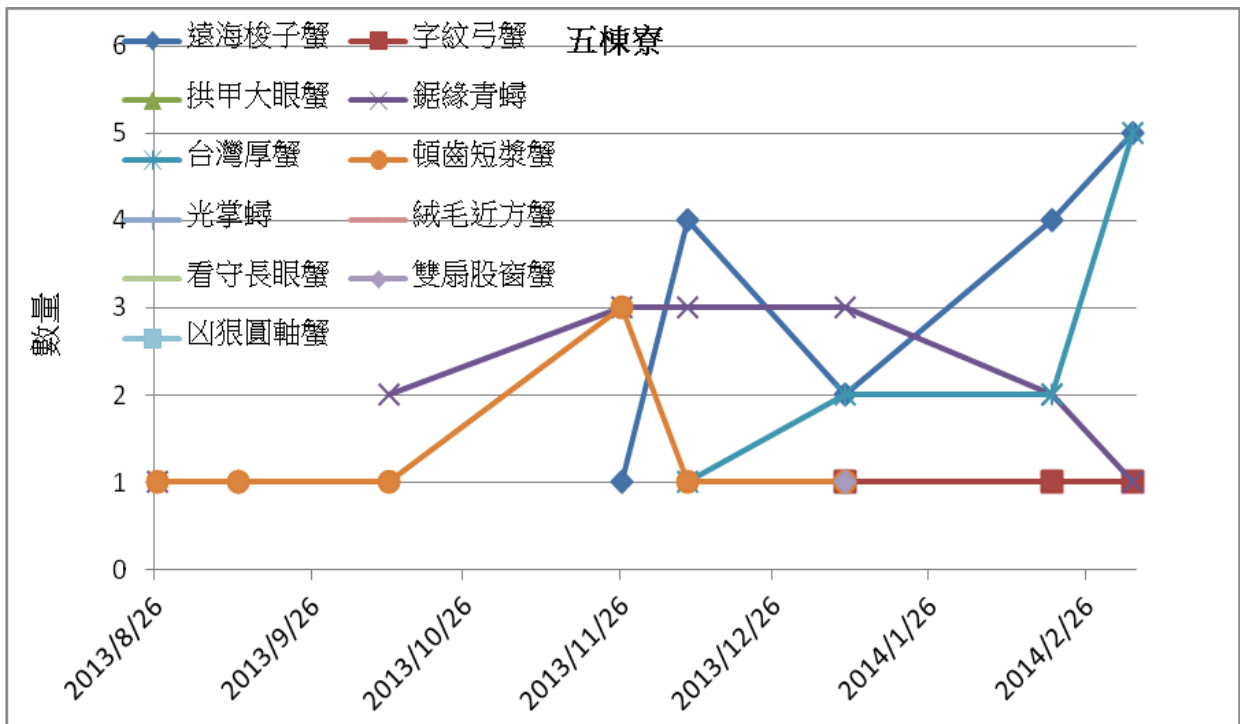


圖 47、五棟寮蟹類相、豐度及棲地動態

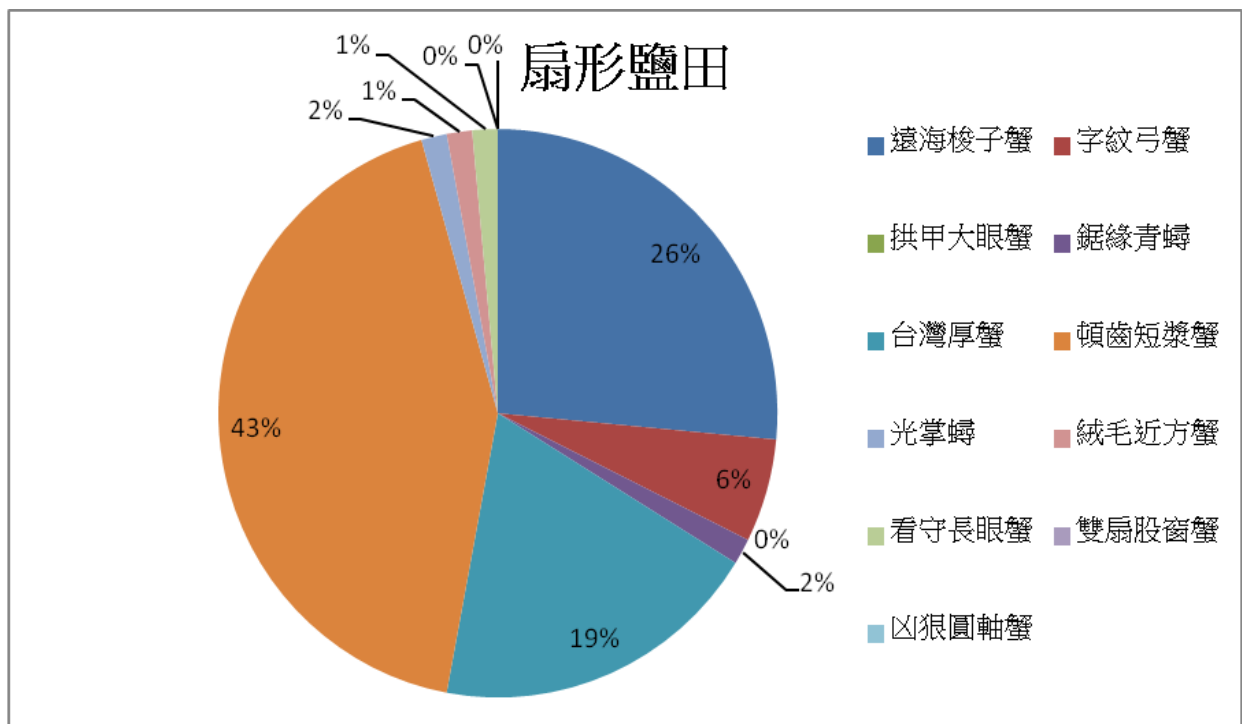
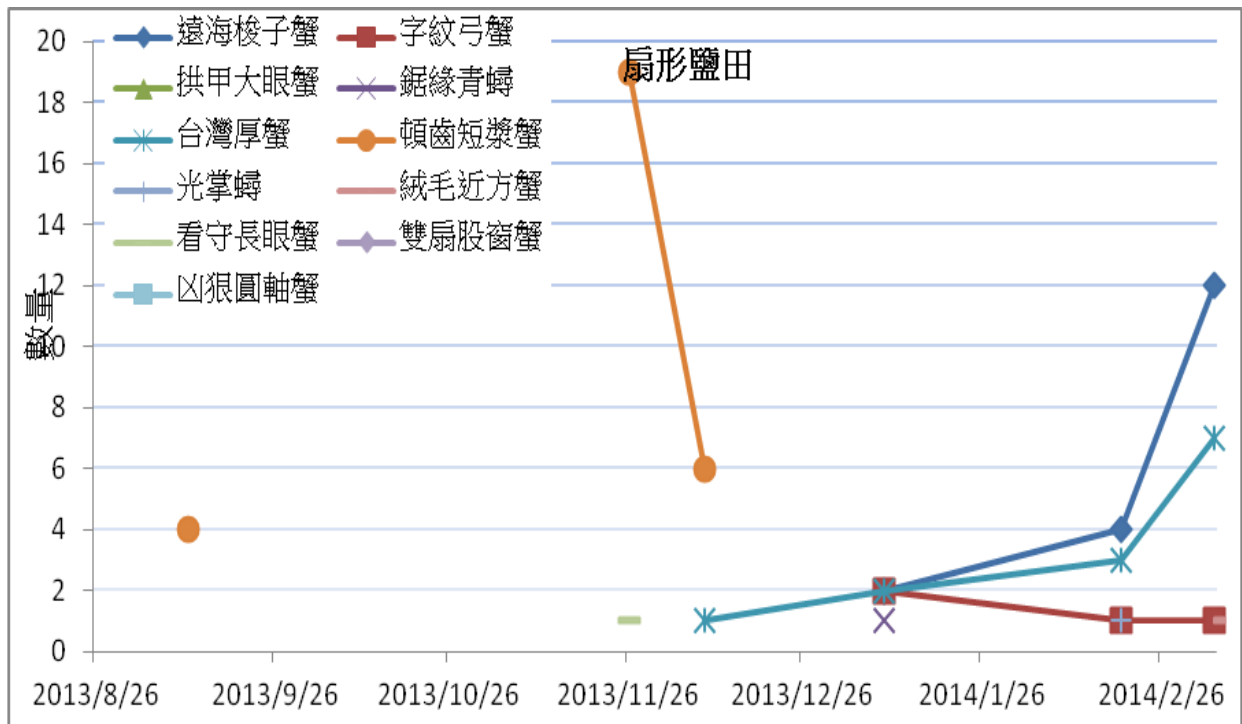


圖 48、青鯤鯨扇形鹽田蟹類相、豐度及棲地動態

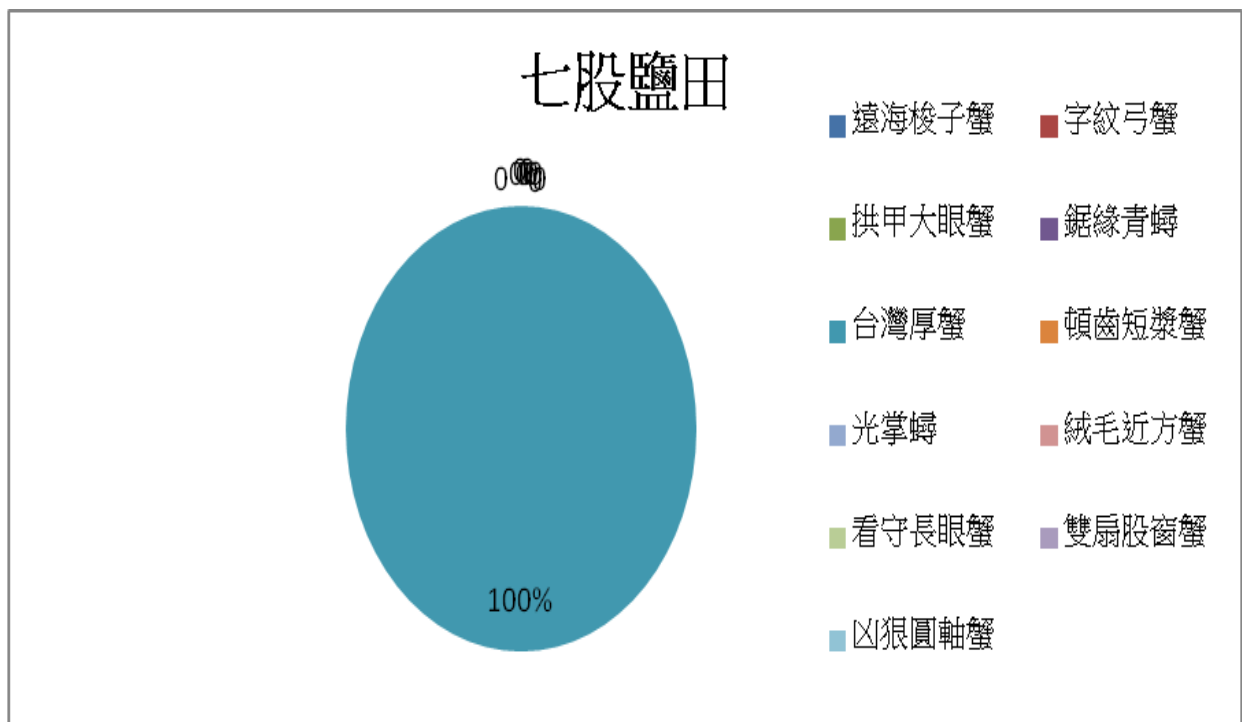
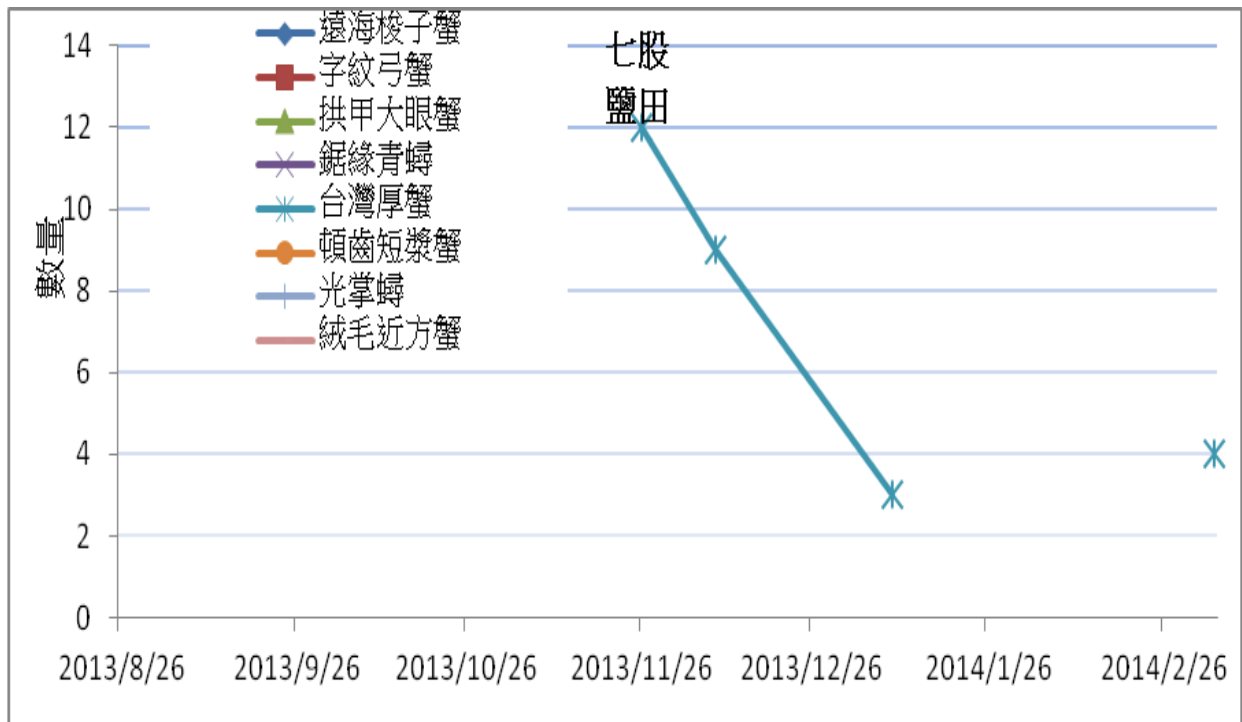


圖 49、七股鹽田蟹類相、豐度及棲地動態

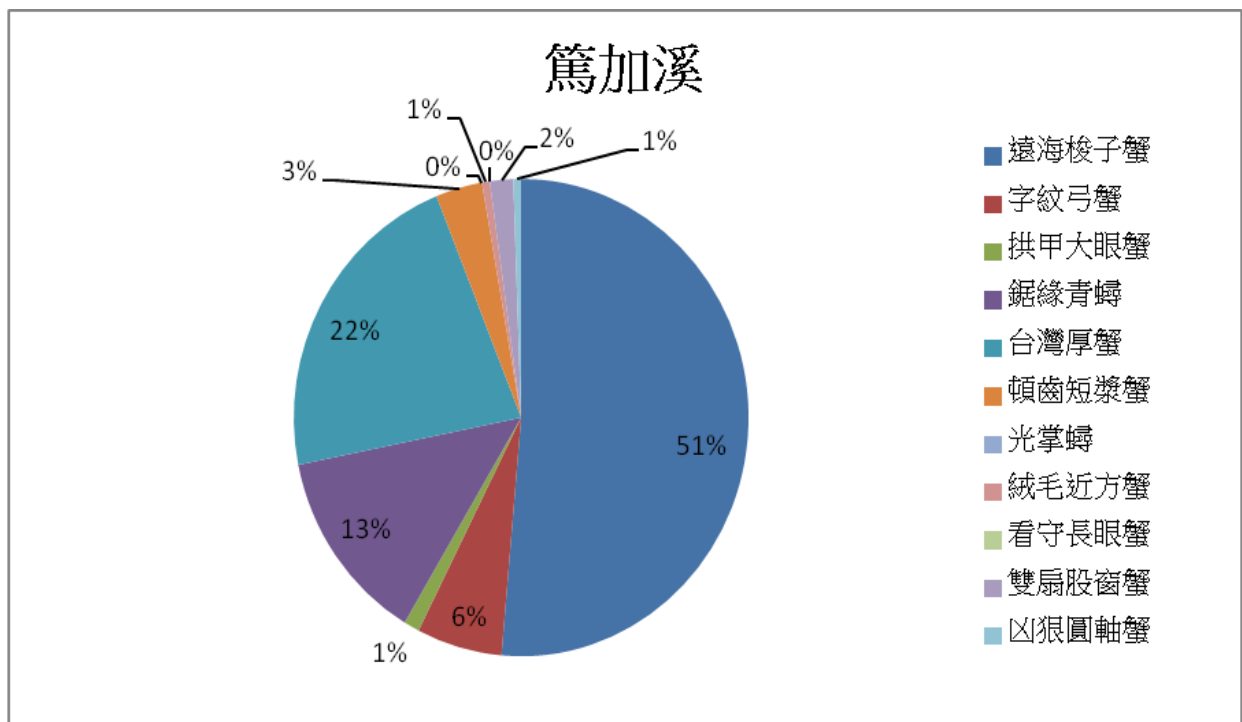
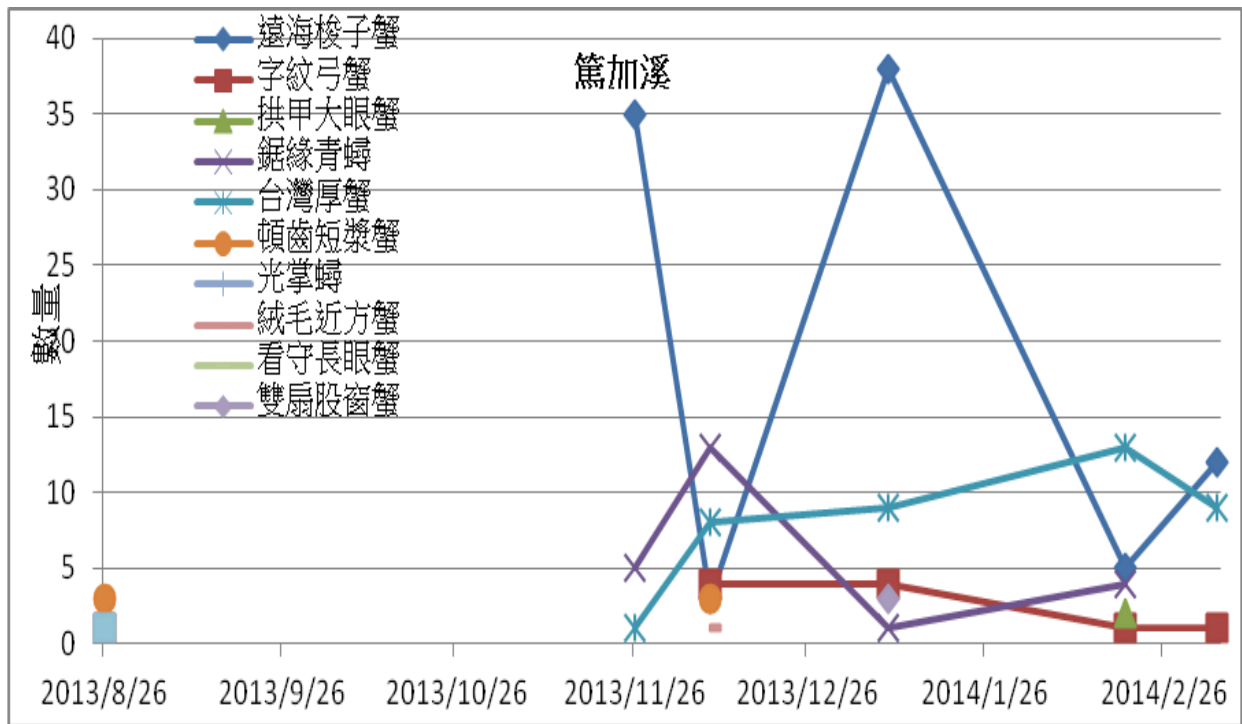


圖 50、篤加溪蟹類相、豐度及棲地動態

表四、七股濕地全區域蟹類相與豐度紀錄表

	遠海梭子蟹	字紋弓蟹	拱甲大眼蟹	鋸緣青蟳	台灣厚蟹	頓齒短漿蟹	光掌蟳	絨毛近方蟹	看守長眼蟹	雙扇股窗蟹	凶狠圓軸蟹
2013/8/26	0	1	0	2	0	4	0	0	0	0	1
2013/9/11	1	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
2013/10/11	0	2	0	2	0	1	0	0	0	0	0
2013/11/26	43	0	0	8	13	22	0	0	1	0	0
2013/12/9	16	5	1	18	19	16	0	1	0	0	0
2014/1/9	43	9	0	5	16	1	0	0	0	4	0
2014/2/19	13	13	2	8	24	0	1	0	0	0	0
2014/3/7	35	4	0	3	32	0	0	1	0	0	0
蟹類總計	151	34	3	46	104	49	1	2	1	4	1

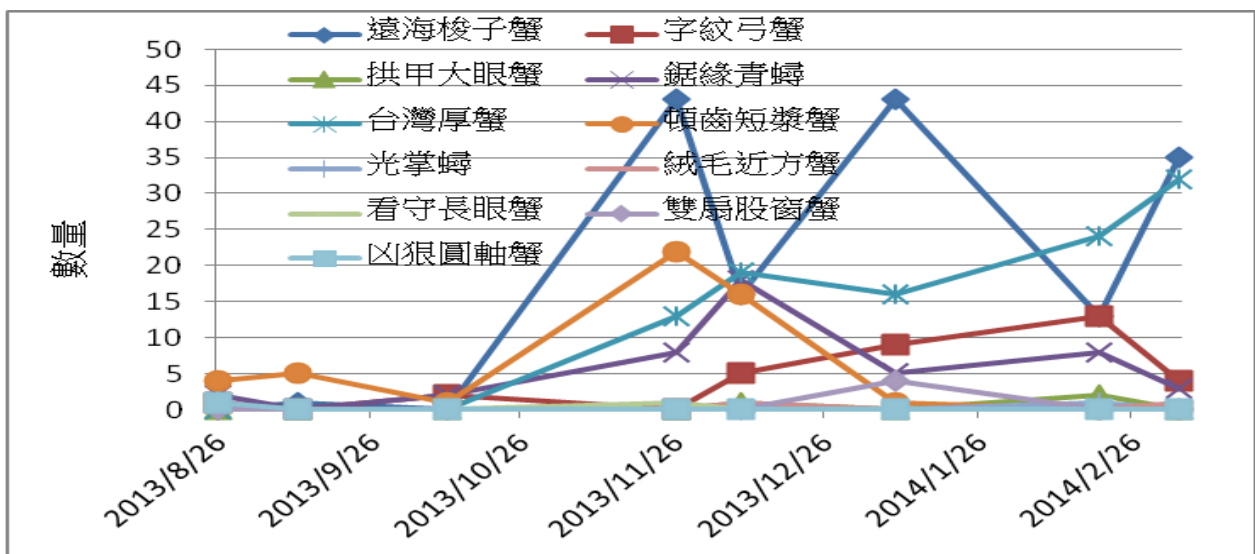
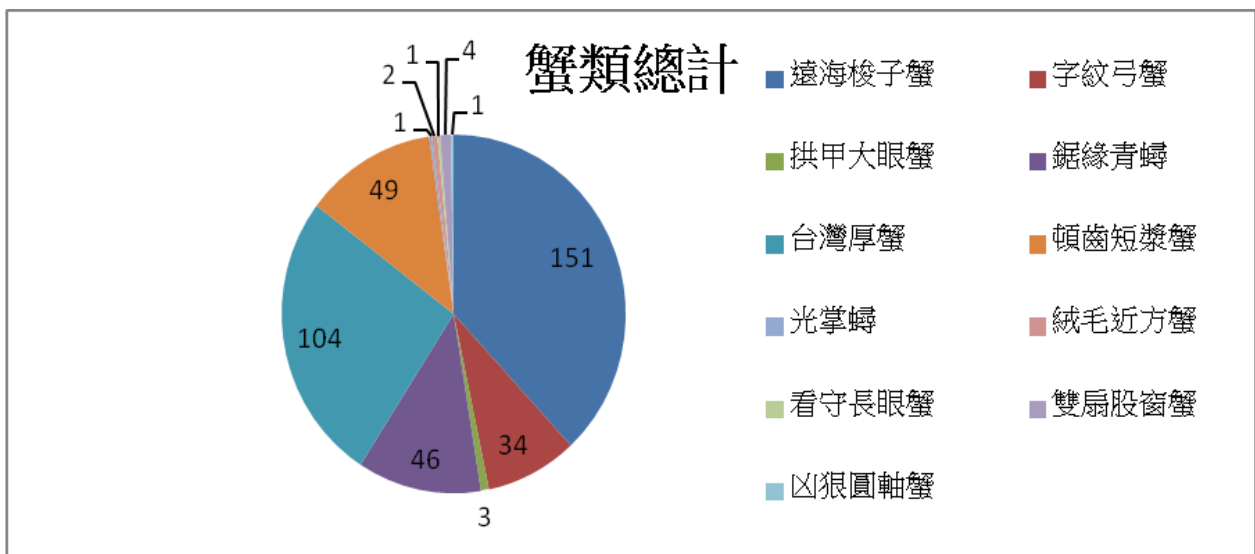


圖 51、七股全區蟹類豐度及棲地動態

五、大型底棲動物

自 102 年 10 月起至 103 年 3 月止，每個月於七股濕地的五棟寮、三股溪口、七股溪口、七股鹽田、扇形鹽田及篤加溪等 6 個樣區進行大型底棲動物監測。共採集 840 隻標本，分屬 11 科 13 種，如表五及表六。數量最多的前 3 種為沙蠶科 (Nereidae) 腺帶刺沙蠶 (*Neanthes glandicineta*) 有 457 隻 (54.4%)、端足類 (Amphipoda) 有 273 隻 (32.5%) 及小頭蟲 (Capitellidae) 有 75 隻 (8.9%) 等。

整體而言，種的豐度為 1.78、均勻度 0.44、歧異度 H' (\log_e) 為 1.12。就月分而言，103 年 1 月採獲的物種數及數量最多、豐度為 1.655、但均勻度僅為 0.408，歧異度為 0.939、詳如表 7。就不同的棲地而言，五棟寮的物種最多，篤加溪的物種最少；七股溪口的底棲密度最高，四周被海堤及河堤圍住的扇形鹽田最低；豐度以五棟寮最高，篤加溪最低；均勻度以七股鹽田最高，歧異度以七股鹽田最高，詳如表五。

不論是按月份或按樣區，大型底棲動物相對數量之相似度都很低，圖 52 及圖 53。七股鹽田與扇形鹽田兩處樣區雖擁有廣大面積，但與其他棲地的相似度卻很低，推測棲地的被圍堤，水閘門也經常關閉，因而成為劣化的環境，亟需改善。

表五、七股濕地大型底棲生物監測分月(102年10月~103年3月)

種類\月分	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
Capitellidae 小頭蟲科	1	62	5	1	3	3	75
Nereidae 沙蠶科	6	39	78	158	91	85	457
<i>Neanthes glandicincta</i> 腺帶刺沙蠶							
Cirratulidae 絲鰓蟲科	0	0	0	2	0	0	2
Sabellidae 纓鰓蟲科	0	4	0	1	1	7	13
Thiaridae 錐蝸科	0	0	0	9	0	0	9
<i>Cerithidea cingulata</i> 栓海蝸							
Thiaridae 錐蝸科	0	0	0	1	0	0	1
<i>Cerithidea djadjariensis</i> 鐵尖海蝸							
Thiaridae 錐蝸科 <i>Thiara riqueti</i> 流紋蝸	0	1	0	3	0	0	4
Montacutidae 沙錢蛤科	0	0	0	1	0	0	1
<i>Fronsella taiwanica</i> 台灣花瓣蛤							
Veneridae 簾蛤科	0	0	0	1	0	0	1
<i>Cyclina sinensis</i> 赤嘴蛤							
Amphipoda 端足類	12	78	74	53	4	52	273
Penaeidae 對蝦科	0	0	1	0	0	0	1
<i>Penaeus penicillatus</i> 多毛對蝦							
Grapsidae 方蟹科 <i>Helice</i> sp. 厚蟹	0	0	0	0	1	0	1
Macrophthalmidae 大眼蟹科	1	0	0	0	0	1	2
種數	4	5	4	10	5	5	13
數量	20	184	158	230	100	148	840

表六、七股濕地大型底棲生物監測分棲地(102年10月~103年3月)

種類\樣區	五棟寮	三股溪口	七股溪口	七股鹽田	扇形鹽田	篤加溪	合計
Capitellidae 小頭蟲科	5	5	62	0	2	1	75
Nereidae 沙蠶科							
Neanthes glandicincta 腺帶刺沙蠶	71	75	270	27	0	14	457
Cirratulidae 絲鰓蟲科	0	2	0	0	0	0	2
Sabellidae 纓鰓蟲科	9	2	2	0	0	0	13
Thiaridae 錐蝓科							
Cerithidea cingulata 栓海蝓	0	0	0	9	0	0	9
Thiaridae 錐蝓科							
Cerithidea djadjariensis 鐵尖海蝓	0	0	0	0	1	0	1
Thiaridae 錐蝓科							
Thiara riqueti 流紋蝓	0	0	0	4	0	0	4
Montacutidae 沙錢蛤科							
Fronsella taiwanica 台灣花瓣蛤	0	0	1	0	0	0	1
Veneridae 簾蛤科							
Cyclina sinensis 赤嘴蛤	0	0	1	0	0	0	1
Amphipoda 端足類	87	68	17	10	11	80	273
Penaeidae 對蝦科							
Penaeus penicillatus 多毛對蝦	1	0	0	0	0	0	1
Grapsidae 方蟹科							
Helice sp. 厚蟹	1	0	0	0	0	0	1
Macrophthalmidae 大眼蟹科							
	2	0	0	0	0	0	2
種數	7	5	6	4	3	3	13
數量	176	152	353	50	14	95	840

表七、七股濕地大型底棲動物之多樣性(按月份)

月份	種數	數量	豐度	均勻度	歧異度
10月	4	20	1.001	0.698	0.967
11月	5	184	0.767	0.727	1.171
12月	4	158	0.593	0.610	0.845
1月	10	230	1.655	0.408	0.939
2月	5	100	0.869	0.256	0.412
3月	5	148	0.800	0.586	0.943
合計	13	840	1.782	0.437	1.120

表八、七股濕地大型底棲動物之多樣性（按樣區）

樣區	種數	數量	豐度	均勻度	歧異度
五棟寮	7	176	1.16	0.554	1.077
三股溪口	5	152	0.796	0.581	0.935
七股溪口	6	353	0.852	0.401	0.719
七股鹽田	4	50	0.767	0.841	1.165
扇形鹽田	3	14	0.758	0.597	0.656
篤加溪	3	95	0.439	0.432	0.475

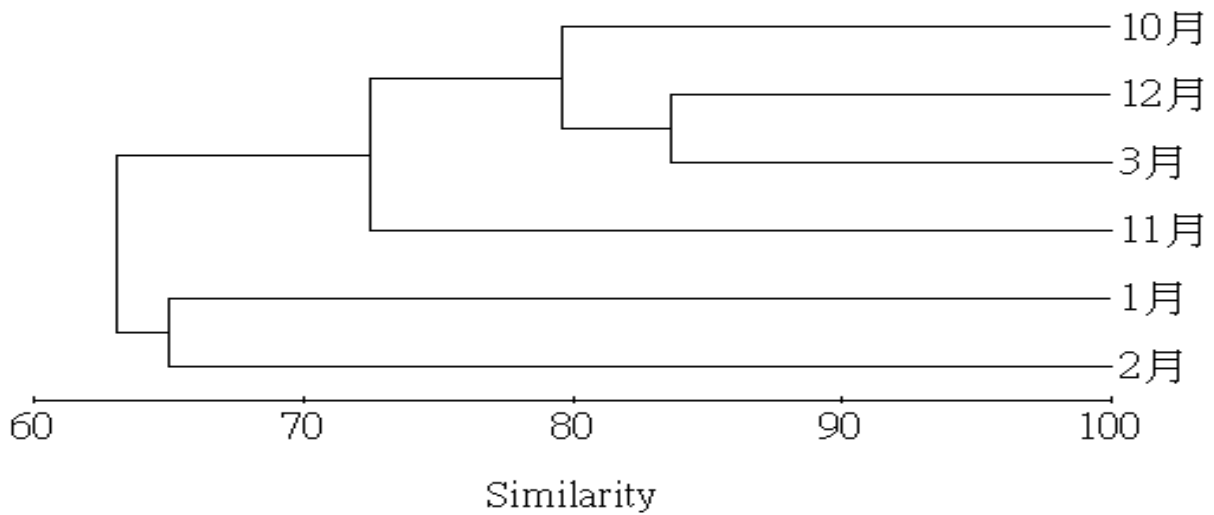


圖 52、七股濕地之大型底棲動物相對數量之相似度(按月份)

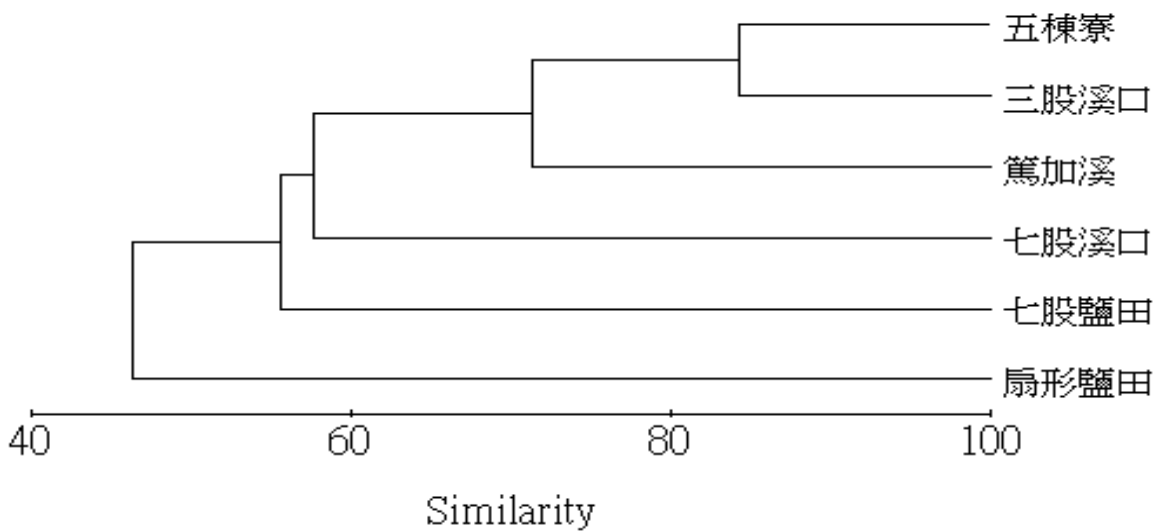


圖 53、七股濕地之大型底棲動物相對數量之相似度(按棲地)

與臺南市社區觀光關懷協會及七股鹽埕社區合辦”鹽田生態”講習



圖 54、在七股鹽埕社區講習”鹽田生態”上課照片