

## 摘要

民國 102 年 2 月 23 日至次年 1 月 5 日止，計進行 14 日 19 次、116 人次調查工作，含 4 次四季調查。結果顯示，近岸水溫、濁度、鹽度、硝酸鹽、亞磷酸鹽多數高於其他樣點，但溶氧較低，顯示退潮灘地，越遠離海域其水質越汙濁，水溫上升溶氧下降。夏季溶氧低，硝酸鹽(2.76ppm)、亞硝酸鹽(16.62ppb)以春季最高，達水質輕度至中度汙染標準。夏季總磷最低，葉綠素 a 秋季最高，達危險藻華濃度。夏季水質最差，溶氧 5.2mg/L 低、水溫 28.52°C 和濁度 65.62NTU 高，硝酸鹽 1.1ppm 和亞硝酸鹽 5.75ppb 亦高，顯示夏季漢寶濕地底棲生物面臨較高生存壓力。底質粒徑以細沙為主 42-81%，其次中沙約 9-36%和極細沙佔 3-22%。底質夏季最細、冬季最粗，細沙比例下降，粗砂、極粗砂和細礫石上升。僅在芳苑 II 樣區近岸處有小片海茄荖紅樹林易形成純林且旱化濕地。灘地亦發現水筆仔胎生苗，未來應可見紅樹林擴大後面臨旱化與濕地消失命運。夏季鳥類 14 種 297 隻最多，春 12 種 106 隻、夏 12 種 119 隻、冬 9 種 97 隻。東方環頸鴿和小白鷺四季和所有樣區都出現。磯鶻除夏季，其他三季都出現。蒼鷺、青足鶻和小環頸鴿在秋冬，黑腹濱鶻、紅胸濱鶻、灰斑鴿和翻石鶻在春季。魚類共計 29 科 39 屬 54 種，高經濟性魚類 20 種。四季中，秋季(35 種)最多，依次夏季(20 種)、冬(16 種)和春(14 種)。春季黑點多紀鮪最多，夏季口孵非鯽屬、秋季長鰭莫鯔、冬季大鱗龜鮫。Simpson's diversity index 芳苑 I-5.15、福寶-4.91、芳苑 II-3.72、魚塭旁水道-3.67。芳苑 I 有潮溝、潮池，故有較高魚種歧異度，符合本計畫引入潮水建立潮溝主旨。底棲動物共計 5 動物門、7 動物綱、50 種，涵蓋蟬、蝦猴、招潮蟹、沙蟹、藤壺、燒酒螺、蚵岩螺、蛤蜊、蚵、海豆芽、沙腸、沙蟲…等，半數以上是食用經濟性物種。簾蛤科 11 種最多，為市場主要食用貝類，冬季死亡率最高。台灣招潮蟹本土特有種分佈近岸樣點。夏秋以文蛤、環文蛤、方形馬珂蛤、西施舌為主要種，體型達市售食用大小。浮游動物共 8 動物門、11 綱、42 種。

猛水蚤目 8 種、哲水蚤目 7 種最多、其次貝類幼蟲。矮擬哲水蚤數量最多全區、各季都有，其次寬水蚤 sp. 1 和線蟲。調查結果顯示春季是魚類、貝類、水蚤和藤壺的主要繁殖季節。浮游植物共 6 門 8 綱 38 種，依次為褐藻門(圓篩藻綱)、矽藻門(矽藻綱)甲藻門(甲藻綱)、藍藻門(藍藻綱)和綠藻植物門(石蓴綱和四胞藻綱)和纖毛蟲門(纖毛綱)，圓篩藻 sp. 1 四季都出現。芳苑 I 最近岸區出現最多藻種，推測河口旁具淡水、海水和半淡鹹水種類。近岸區、紅樹林區秋季水質有機質太多出現微囊藻。骨條藻、部分圓篩藻高密度增殖，易發生藻華產生藻毒。夏季矽藻量下降，但甲藻屬和原甲藻屬數量上升。兩次設置竹蚶滬建立潮溝生態廊道，進行小規模試驗性的棲地改善設施，引入潮水循環，重新灌注溼地新生命。竹蚶滬設置體驗、舉辦社區座談會和社區訪談，以問卷調查，了解社區資源、居民意願，藉此雙向溝通、凝聚社區共識。問卷調查共訪談 59 人，男性 36 人、女性 23 人，中老年 11 人、成年人 27 人、青少年 21 人，已婚有孩子約佔一半。問卷因含青少年 21 人，故學歷高中職以下佔 39 人，若去除青少年，高中職與大專以上各約佔一半人數。問卷調查結果，整體數值普遍在普通和同意之間，未呈現顯著認同。經檢視發現年齡低於 20 歲青少年，普遍對家鄉認同和認知較低。扣除青少年問卷發現數值多數呈現同意與非常同意之間。顯示當地居民普遍同意漢寶濕地是重要濕地(2-1:4.29)，而重要資源依序為貝類(2-5:4.21)、魚類(2-6:3.84)、鳥類(2-8:3.50)，感覺現在生物種類數量降低(2-2:2.92)，而海水品質變差(2-3:4.13)是可能影響原因。當地居民認為溼地影響生活(3-1:4.13)和經濟來源(3-2:3.82)，偶爾利用溼地進行撈捕或散步等活動(3-5~3-8:3.42~3.58)；多數願意進行接受濕地相關知識(4-1~4-3:4.03~4.16)且願意協助潮溝相關建置維護等工作(4-4~4-8:3.95~4.13)，59 名受訪者中願意提供金錢捐助潮溝建立共計有 34 人。

## 目次

壹、計畫內容概述.....	1
一、預定作業時程.....	2
二、工作內容.....	3
三、調查目標.....	3
四、調查頻度.....	4
五、調查項目.....	4
A. 環境因子.....	4
a. 水質.....	4
b. 底質粒徑.....	4
B. 生物調查.....	4
a. 植被調查.....	5
b. 鳥類.....	5
c. 魚類調查.....	5
d. 底棲動物.....	6
e. 浮游動物.....	6
f. 浮游植物.....	6
貳、計畫結果.....	8
一、計 19 次濕地生物和生態相關調查工作.....	8
二、樣區各樣點的經緯度.....	9
三、工作結果與討論.....	11
A. 環境因子.....	9
a. 水質.....	9
b. 底質粒徑.....	20

B. 生物調查 .....	25
a. 植被調查 .....	25
b. 鳥類 .....	27
c. 魚類調查 .....	37
d. 底棲動物 .....	50
e. 浮游動物 .....	58
f. 浮游植物 .....	67
參、漢寶濕地潮溝暨生態廊道調查保育行動計畫 .....	78
一、計畫目標：預期五年分期計畫之。 .....	78
二、建置竹蚵滬與體驗 .....	80
三、舉辦社區座談會工作結果與討論 .....	81
四、社區訪談與問卷調查 .....	82
五、竹蚵滬建置成果 .....	85
肆、參考文獻 .....	87

## 壹、計畫內容概述

內政部「國家重要濕地諮詢小組會議」在 2012 年 9 月 11 日通過，北起彰濱工業區以南、南至濁水溪口的彰化海岸(包含原國光石化預定地在內)，成為國家重要濕地。漢寶溼地位於台灣西部海岸的中心位置，行政區上橫跨彰化縣福興及芳苑兩鄉。歷經養殖業的興起、衰退，以及近年人口老化，許多農田及養殖場紛紛休耕或轉作，擁有多樣化棲地景觀的漢寶溼地，人為干擾降低，因而成為重要的候鳥遷徙跳板以及渡冬地點。但是因為錯誤的人工堤防和違章建築延伸出海，影響原有海水和漂砂的流動，阻絕物質的循環和生物的補充，破壞豐富的棲地和生物多樣性。

為復育珍貴海岸濕地且永續經營利用，規劃五年長期計畫，首先建立國家級濕地生物和生態環境的基礎資料，再利用竹蚵滬引入潮水，復育漢寶濕地的生態和生物相。結合在地文化和社區資源，轉化為發展生態觀光和保育教育的資材，營造漢寶的城鄉新風貌，達成社區生態和住民互利永續發展之目的。

該計畫由位於漢寶濕地之彰化縣農漁村生態體驗協會執行，而國立彰化師範大學為彰化重要研究學府，本於支持在地居民發展生態保育觀光產業資源，協助協會執行第一年計畫之建置漢寶國家級濕地生物和生態環境的基礎資料庫，計畫內容按「國立彰化師範大學產學合作計畫合約書」之第一條 雙方合意訂定本計畫內容如附件一「彰化縣(市)102 年度漢寶濕地潮溝暨生態廊道調查保育行動計畫」計畫書(以下簡稱計畫書)第 19 頁之工作項目一，建立國家級漢寶濕地生物、生態資料庫，內容自計畫書之第 22~25 頁之第一年工作項目一。

## 一、 預定作業時程

表 1、本年度計畫之預定作業時程進度及時間表，執行期限為 102 年 1 月 1 日至 12 月 20 日

工作項目	月份											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
送交與修正計畫書	■											
計畫委託協力單位												
濕地生物、生態調查			■									
竹蚶滬施作與潮溝生態廊道復育與監測			■									
社區說明會			■				■					
濕地環境教育體驗活動								■		■		
期中報告							■					
期末報告												■

二、工作內容：建置漢寶濕地生物和生態環境資料庫，調查範圍和樣點如圖 1 所示。起自彰化縣舊濁水溪口至萬興排水溝，全長約 13 公里的海岸線。

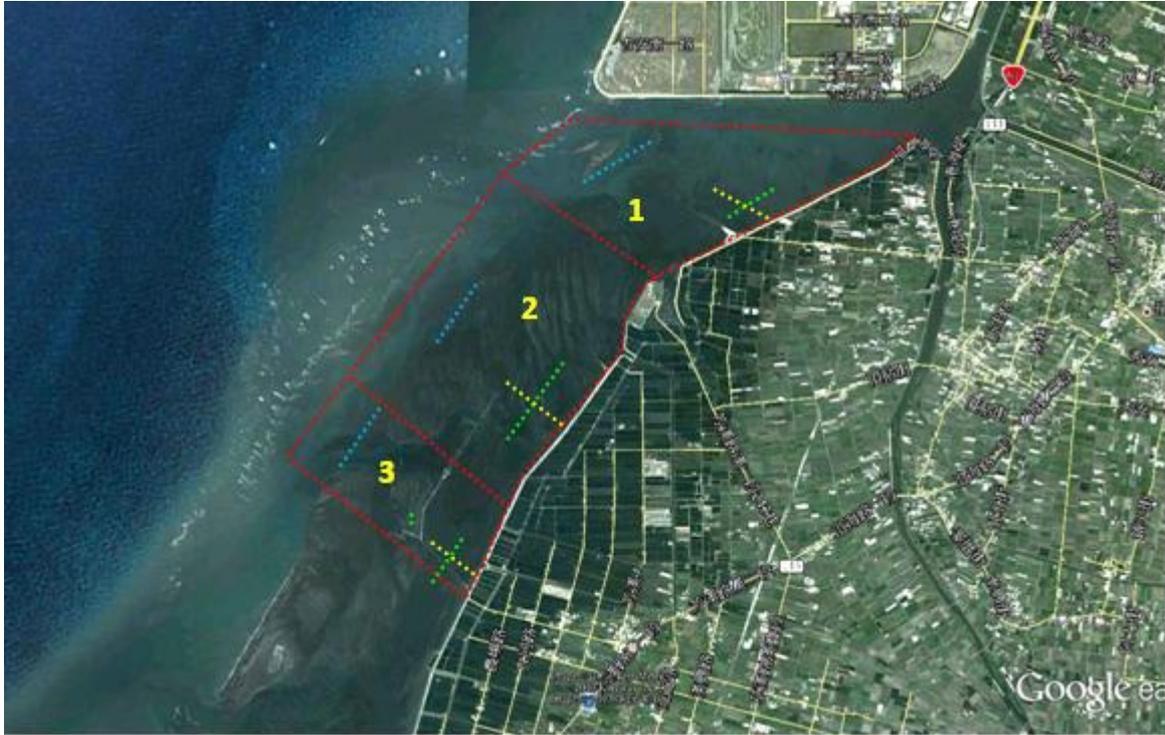


圖 1、紅色虛線內之沿海海岸濕地為調查範圍，起自彰化縣舊濁水溪口至萬興排水溝，全長約 13 公里的海岸線。淺藍色虛線是沿著低潮線船調的預訂航線。黃色和綠色虛線是建立基礎生物和生態資料庫的預訂穿越調查線：黃色虛線每條長約 1 公里，調查相對於海岸垂直分布的生物和生態；綠色虛線每條長約 0.5 -1.0 公里，調查平行於沿岸的生物和生態。

### 三、調查目標：

漢寶濕地的環境和生物。為建立漢寶濕地環境和生物的基礎資料庫，了解生物與環境的互動關係，發現代表和珍貴物種，選出可以進行監測溼地生態品質的指標生物和敏感環境因子，達成監控和維護生態的目的。生態調查方式依據並修正自內政部營建署城鄉發展分屬之溼地生態環境監測系統標準作業之環境和生物基本監測項目和方法，而調查和分析結果會

依照管理監測資料方式要求，以『通用生態資料格式』建立 Excel 資料表，並分別轉換成 XML 文件，以利分屬之整合及資料交換。

四、調查頻度：各調查項目每季執行一次調查工作。

## 五、調查項目

### A. 環境因子：

a. 水質：以攜帶式水質分析儀現場測定水樣之溫度、溶氧、導電度、鹽度、酸鹼值、氧化還原電位(mV)，另採水樣至實驗室檢驗葉綠素 a 濃度、硝酸鹽、亞硝酸鹽、總磷等。

### b. 底質粒徑：

以 5 公分直徑之柱狀筒壓入底質中，直至無法再壓入為止，記錄其深度。攜回樣土進行粒徑分級並記錄之。各測點土樣，以清水清洗數次後，去除土中的鹽類與其他懸浮物後，置於 120°C 烘箱內烘乾，採乾篩法分別放入以 2mm、1mm、0.5mm、0.25mm、0.125mm、0.063mm 堆疊的篩網中，震篩搖動分級過篩得到七組粒徑的重量百分比組成及各粒度之累積百分比 (Cumulative percentage)。底質粒徑 (grain size)：黏土 (clay) 粒徑小於 0.004mm、粉沙 (silt) 粒徑大小 0.004mm-0.062mm、極細沙 (very-fine sand) 粒徑大小 0.062mm-0.125mm、細沙 (fine sand) 粒徑大小 0.125mm-0.25mm、中沙粒 (medium sand) 粒徑大小 0.25mm-0.50mm、粗沙 (coarse sand) 粒徑大小 0.5mm-1mm、極粗沙 (very-coarse sand) 粒徑大小 1mm-2mm、細礫石 (gravel) 粒徑大小 2mm 以上。

B. 生物調查：生物種類及其生物豐度、生物量和生物群聚指數分析，包含種豐度指數 d (Margalef' s richness index)、歧異度指數 (Shannon-Wiener diversity index)、優勢度指數 H' (Simpson' s dominance index) 及均勻度指數 J' (Pielou' s evenness index)。

各生物均進行定量調查和分析，但定量調查樣點的數目因計數分類工作龐大而受到限制，無法搜尋到較多的可能存在生物物種。因此在有外樣區操作之時，發現在採集器具蒐集之外的各種生物，均予以現場鑑定分類並紀錄之，無法鑑別的生物就拍照或攝影留存，或以 10% 中性海水福馬林製成標本，攜回實驗室進一步鑑定處理。

a. 植被調查：

調查樣區之各樣點的植物種類和分布面積。若區域太大，則視需求設定穿越線，以穿越線為中心向兩旁各一公尺為調查範圍，記錄植物種類、高度、覆蓋度和分布情形。無法辨識的種類則拍照記錄，並採集部分植株實體，攜回實驗室進一步鑑別。

b. 鳥類：

沿著樣區海岸線選取鳥類調查樣點。沿岸鳥類多於退潮時至灘地覓食，故於退潮時使用 8-10 倍雙筒望遠鏡和 20-40 倍單筒望遠鏡掃視整個樣點，採用群集計數法(counting flocks) (許富雄 2001)，直到記錄完所看到的鳥為止，並以記錄鳥類種類和數量、發現時間、地點、環境概況及天氣等相關資訊，記錄完畢即移動至下一個樣點。重要樣點，每一個月調查一次。鳥類分群以泥灘涉禽、水域泥岸涉禽、水岸高草游涉禽、以及開闊水域鳥類 4 類水鳥。

c. 魚類調查：

1. 堤防外海域樣區，雇當地漁船於樣區蒐集魚類，以衛星定位在固定樣點進行。配合當地漁民慣用之網具漁法採樣(若漁民可配合，作業網目 5cm；網底網目為 1cm 較佳)，同時以浮游網採集仔稚魚和浮游動物。
2. 堤防內之復育區若因水淺，無法以漁船採樣，則撒八卦網捕捉魚類，並輔以手抄網，沿穿越線水下撈行。

3. 調查當日退潮時，在各樣區設立陷阱，以捕蟹籠或蛇籠內裝誘餌（秋刀魚塊、魚內臟、炒香麵粉糰等），帶次日對潮時回收籠具，檢視龍類捕獲之魚蝦蟹等。
4. 訪談當地漁夫或者老，或跟隨其出海捕魚，記錄捕獲之魚蟹蝦等魚貨種類和數量。

魚類樣本現場分類鑑定，記錄魚種、數量、大小(吻肛長)。大型魚類無法鑑定以拍照記錄之。若體型較小，則將標本浸入 10%中性海水福馬林攜回鑑定。

d. 底棲動物：

以 7 公分直徑之柱狀筒壓入泥中(至少 30 公分)，直至無法再壓入為止，記錄採泥深度。攜回樣土，依序以 0.5 mm、0.125mm、0.0625 網目之不鏽鋼篩網配合水進行篩洗，收集到之底棲動物以解剖顯微鏡觀察鑑定，以 70%酒精固定保存。初步選取之指標動物為雙殼類(Bivalves)、腹足類(Gastropods)、蝦蟹類(十足目 Decapoda)、多毛類(Polychaeta)。

e. 浮游動物：

以網目 80 $\mu$ m 之浮游網 (10cm x10 cm)，沿水面撈撈取樣區水面 5 公尺長度。蒐集之浮游動物以酒精篩洗蒐集到 70%樣本瓶中，攜回實驗室以解剖顯微鏡和光學顯微鏡觀察鑑定。初步選取之指標動物為橈足類(水蚤：Copepoda)、貝類、蝦蟹和魚類之幼體。

f. 浮游植物：

以採水瓶在樣區各樣點水層(水深少於 0.5m 僅採表層水；水深少於 1m，採表層水和底層水；水深超過 1m，採表層水、中層水和底層水)，每點採樣 1 公升以中性海水 10%福馬林保存，攜回實驗室離心濃縮，

在光學顯微鏡觀察鑑定。初步選取之指標藻類為雙鞭毛藻之甲藻類 (Pyrrophyta, Dinoflagellates)、矽藻類(Diatom)和綠藻類(Green algae)之水域主要生產者，或具危險性產生藻華的藻種。

## 貳、計畫結果

### 一、計 19 次濕地生物和生態相關調查工作

自民國 102 年 2 月 23 日至次年 1 月 5 日止，計 12 個月進行 14 日 19 次，動用 116 人次進行調查工作，含 1 次樣區設置、4 次主要調查(春季 3 月、夏季 6 月、秋季 10 月和冬季 12 月)，包括 7 次生物調查、4 次鳥類調查、16 次魚類調查、1 次出海調查和 7 次貝類調查，相關內容見表 1。

表 1 民國 102 年 2 月 23 日至 10 月 22 日，漢寶濕地潮溝暨生態廊道調查保育行動計畫之生物、生態調查人次、時間、工作內容之基礎資料表

次數	年	日期	出差人數	調查樣區			天氣	工作內容							
				福寶	芳苑 I	芳苑 II		樣區設置	採樣測試	生物生態調查	鳥類調查	魚類採集	出海調查	貝類調查	
1	102	2月23日	8		V	V	陰、強風	V							
2		3月09日	2	V	V	V	陰、強風					V			
3		3月23日	3	V	V	V	晴時多雲					V	V		
4		3月23日	10		V	V	晴時多雲		V	V	V	V		V	
5		3月24日	10		V	V	晴時多雲			V		V		V	
6		3月24日	3		V	V	晴時多雲					V			
7		4月20日	2		V		晴					V			
8		6月20日	1	V	V	V	晴					V			
9		6月24日	1		V		晴					V			
10		6月27日	30	V	V	V	晴			V	V	V		V	
11		6月27日	5	V	V	V	晴			V		V		V	
12		6月28日	3	V	V	V	晴					V			
13		10月19日	12	V	V	V	晴			V		V		V	
14		10月19日	4	V	V	V	晴			V		V		V	
15		10月20日	5	V	V	V	晴					V	V		
16		10月22日	1	V	V	V	晴					V			
17		12月20日	3	V	V	V	晴						V		
18		12月21日	12	V	V	V	晴時多雲 偶陣雨			V		V		V	
19	103	1月05日	1	V	V	V	晴					V			



表 2 漢寶濕地樣區設置樣點之代號和經緯度

樣區	序號	代號	北緯坐標	東經坐標
福寶	1	1V4	24° 2'44.52"N	120°22'54.12"E
	2	1V3	24° 2'47.40"N	120°22'53.04"E
	3	1C1	24° 2'50.64"N	120°22'50.88"E
	4	1V2	24° 2'52.80"N	120°22'48.72"E
	5	1V1	24° 2'55.32"N	120°22'46.20"E
	6	1H3	24° 2'52.80"N	120°22'53.76"E
	7	1H4	24° 2'55.32"N	120°22'56.28"E
	8	1H2	24° 2'48.12"N	120°22'48.72"E
	9	1H1	24° 2'45.60"N	120°22'46.20"E
芳苑 I	10	2H7	24° 1'32.88"N	120°21'28.80"E
	11	2H8	24° 1'33.96"N	120°21'29.52"E
	12	2H6	24° 1'28.92"N	120°21'26.28"E
	13	2H5	24° 1'27.12"N	120°21'25.20"E
	14	2C1	24° 1'23.52"N	120°21'22.68"E
	15	2H4	24° 1'20.64"N	120°21'20.52"E
	16	2H3	24° 1'17.76"N	120°21'18.72"E
	17	2H2	24° 1'15.24"N	120°21'16.56"E
	18	2H1	24° 1'12.72"N	120°21'14.76"E
	19	2V4	24° 1'25.68"N	120°21'20.88"E
	20	2V3	24° 1'28.92"N	120°21'19.44"E
	21	2V2	24° 1'32.52"N	120°21'17.28"E
	22	2V1	24° 1'35.04"N	120°21'15.48"E
	23	2V5	24° 1'21.36"N	120°21'25.20"E
	24	2V6	24° 1'19.56"N	120°21'27.72"E
	25	2V7	24° 1'17.76"N	120°21'30.24"E
	26	2V8	24° 1'15.60"N	120°21'32.40"E
芳苑 II	27	3V4	24° 0'41.84"N	120°21'12.21"E
	28	3V3	24°00'43.93" N	120°21'09.23"E
	29	3C1	24°00'46.23" N	120°21'06.39"E
	30	3V2	24°00'48.46" N	120°21'03.61"E
	31	3V1	24°00'50.71" N	120°21'00.64"E
	32	OUT	24°00'54.19" N	120°20'52.18"E
	33	OUT	24°00'57.85" N	120°20'51.90"E
	34	3H3	24°00'49.48" N	120°21'06.01"E
	35	3H4	24°00'53.12" N	120°21'07.34"E
	36	3H2	24°00'42.62" N	120°21'04.22"E
	37	3H1	24°00'38.01" N	120°21'04.05"E

### 三、 工作結果與討論

各季採樣在三樣區之樣點數並不相同，主要原因是潮間帶調查工作僅能在退潮且有光照之時進行，但秋季之後，潮汐時間的推移和日照時間減少，使得退潮且有光照的時間縮短，能夠採樣和記錄的時間，在秋季不到 3 小時，冬季不到 2 小時。為使採樣仍能達到研究目標，改以與海岸垂直分布樣點為主要樣點，且為使後續結果能相互比較和分析，所有樣區均採用有較完整數據和代表意義的樣點，亦即是以與海岸垂直分布的樣點之數據為主要分析和探討對象。

#### A. 環境因子：

##### a. 水質：

春、夏、秋和冬四季各樣區的水質分析結果見圖 3-1~4、4-1~4、5-1~4。圖 3-1~4 是水溫(°C)、濁度(NTU)、鹽度(psu)；圖 4-1~4 是溶氧(mg/L)、pH 值、硝酸鹽(ppm)、亞硝酸鹽(ppb)；圖 5-1~4 是總磷(ppm)和葉綠素 a 濃度( $\mu\text{g/L}$ )。

平均水溫夏季(28.52°C)最高、冬季(21.00°C)最低，近岸和淺灘地的水溫較高於深水域或海區，水溫與季節氣溫和水的深淺有關。於春季在芳苑樣區高於福寶樣區 3-6°C，推測因福寶樣區先採樣，春季氣溫較高，至芳苑樣區灘地採樣時已經曝曬約 1 小時之後，使水苑樣區溫較高，但在秋冬採樣時，就無此現象出現。而夏季採樣是三樣區人員同時進行，芳苑樣區亦未有較高水溫測值。

平均濁度以夏季(65.62NTU)最高、秋季(60.48NTU)其次、冬季(33.69NTU)，春季(21.97NTU)最低。濁度在四季都是以芳苑樣區紅樹林樣點最高，高於其他樣區 2-8 倍，根據後續土質粒徑分析，可知紅樹林樣點因細沙尼堆積底質最細，造成其濁度高許多。海域海水濁度 4.57 至 6.37NTU 為最低，福寶樣區除夏季外均比芳苑區高，推測因採樣時正逢退潮，水質較混濁之故，而夏季採樣是三樣區人員同時進行，故無此現象。

鹽度是以海域最高 34psu，為正常海水之鹽度。四季鹽度以冬季最低，春季最高，推測應與採樣時溫度較高，且第一次採樣缺乏經驗費時較久，使灘地受日光照射曝曬之故。春季芳苑近岸樣區鹽度最低，

推測是河水淤積沿岸所至。芳苑近岸樣區在其他季節鹽度卻最高，推測是河水補注量低、蒸發量高，使近岸區退潮時海水蒸發造成較高鹽度。芳苑近海區是一大潮池，故其鹽度維持在 31-33psu。而福寶樣區在河口旁，其海水鹽度一直較低(23-30psu)於其他樣區。

溶氧以夏季最低(5.6-6.7ppm)，冬季最高(6.5-9.2ppm)，秋季次之(5.9-6.7ppm)，推測與水溫有關，水溫越高則溶氧越低。每季各樣點數值差異不大，先測的樣點溶氧因曝曬時間較短而有較高溶氧值。

pH 值以春季最高(8.4-8.9)，冬季最低(7.5-8.3)，統計發現 pH 與鹽度呈正相關( $r=0.98$ )，海水鹽度越高越呈鹼性。近岸較近海樣點略鹼，應與鹽度較高有關。

硝酸鹽四季以春季(0-16.6ppm)最高，秋季(0.2-11.2ppm)次之，冬季(0.2-2.4ppm)最低，推測與河川中上游使用肥料所致。硝酸鹽在環保署訂定水源之標準硝酸鹽氮濃度應小於 10 ppm，在飲水中所含硝酸鹽濃度  $>45$  mg /L，可能造成孕婦流產、藍嬰症 (Methemoglobin) 及癌症。福寶樣區岸邊為酪農區，在所有樣區硝酸鹽濃度最高，其次為芳苑近岸樣區，推測是河水滯留岸邊所致。

亞硝酸鹽以冬季(1.4-95ppb)為最高，春季(0-11.5ppb)次之，夏季(0-11.5ppb)最低。福寶樣區、紅樹林和近岸樣點的亞硝酸鹽含量較高，推測福寶有酪農區、紅樹林和近岸底質具有較多硝酸還原菌，可將硝酸鹽還原成亞硝酸鹽所致。過多的硝酸鹽和亞硝酸鹽可能來自酪農區或魚塢中未吃完的殘餌、魚的排泄物及分泌物經腐化而產生的。

磷酸鹽以冬季(0-1.34ppm)最高，夏季(0.31-0.93ppm)次之，春季(0-0.61ppm)最低，可能是春秋兩季藻類利用磷酸鹽造成較低濃度。磷酸鹽大於 0ppm 就會影響生物呼吸，大於 0.5ppm 甚至會造成生物窒息。紅樹林、魚塢、芳苑近岸樣點和福寶樣區磷酸鹽偏高，對沿岸水生生物會造成危害，亦可能造成藻華。

葉綠素 a 濃度因魚塢刻意畜養藻類餵食文蛤一直是最高(4.99-10.78mg/L)，其他樣區除了冬季(0.15-6.31)較高，多數在 0.25mg/L。但在芳苑近岸樣區的葉綠素 a 在秋季(6.93mg/L)、春季(1.36mg/L)偏高，已經達到危險藻華濃度。

近岸水域(V6-8)在水溫、濁度、鹽度、硝酸鹽、磷酸鹽多數高於其他樣點高，但溶氧卻較低。顯示退潮時的灘地，越遠離海域其水質

越汙濁，且在潮水退卻暴露於空氣時，水溫上升溶氧下降。平均水溫夏季(28.52°C)最高，近岸和淺灘地的水溫較高於深水域或海區，水溫與季節氣溫和水的深淺有關。在沿岸河口河水排出積水區(30-34psu)比海域或近海區(27-30psu)低，但在紅樹林(28-39psu)或灘地區(30-38psu)較高，顯示鹽度與河口河水排出量(下雨)和灘地水深(曝曬蒸發)有關。春季的平均溶氧(7.73mg/L)和 pH 值(8.64)最高，夏季(5.2mg/L、8.0)最低，顯示夏季水溫高使溶氧下降。硝酸鹽(2.76ppm)和亞硝酸鹽(16.62ppb)都以春季最高，甚至達到水質輕度至中度汙染標準。夏季平均總磷(0.052ppm)最低，葉綠素 a 平均濃度在秋季(1.50  $\mu\text{g/L}$ )最高，已經達到危險藻華濃度。其中養殖文蛤的魚塢因為必須繁養藻類，其葉綠素 a 濃度達到10.78  $\mu\text{g/L}$ ，但魚塢的測值並未計算到平均值之中。

水樣水質分析結果顯示，方苑樣區近岸水質呈現較高的葉綠素 a、硝酸鹽與濁度，水質標準介於輕度至中度汙染，推測近岸區水域因無法在潮汐漲落間完全交換，河水中的養殖有機廢物和生活廢水淤積在沿岸，致使淡水蓄積沿岸並發生藻體繁殖密度較高且消耗氧氣的情形。與方苑 I 近岸樣區最近的紅樹林水質情形相似，但其硝酸鹽濃度卻較低，可能是因紅樹林植物消耗有機物所致。福寶海域有較高的硝酸鹽(3-12ppm)和亞硝酸鹽(2.1-11.2ppb)，推測是因福寶樣區沿海酪農業發達，河流排出牛隻排泄物至河口區域樣區。四季的水質以夏季最差，溶氧(5.2mg/L)很低、水溫(28.52°C)和濁度(65.62NTU)很高，硝酸鹽(1.1ppm)和亞硝酸鹽(5.75ppb)也較高，顯示夏季漢寶濕地的底棲生物面臨較高的生存壓力。

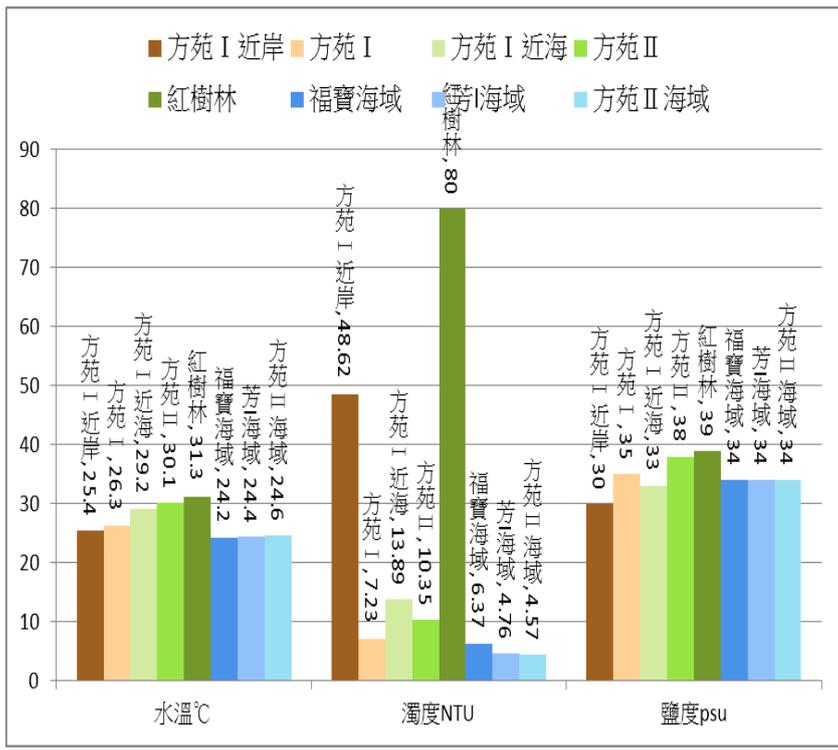


圖 3-1 民國 102 年春季漢寶濕地樣區之水溫(°C)、濁度(NTU)和鹽度(psu)分析結果。樣區代號：1-福寶、2-芳苑 I、3-芳苑 II；樣點代號：C-樣區正中央、T-紅樹林、1-最近岸、8-最遠岸。

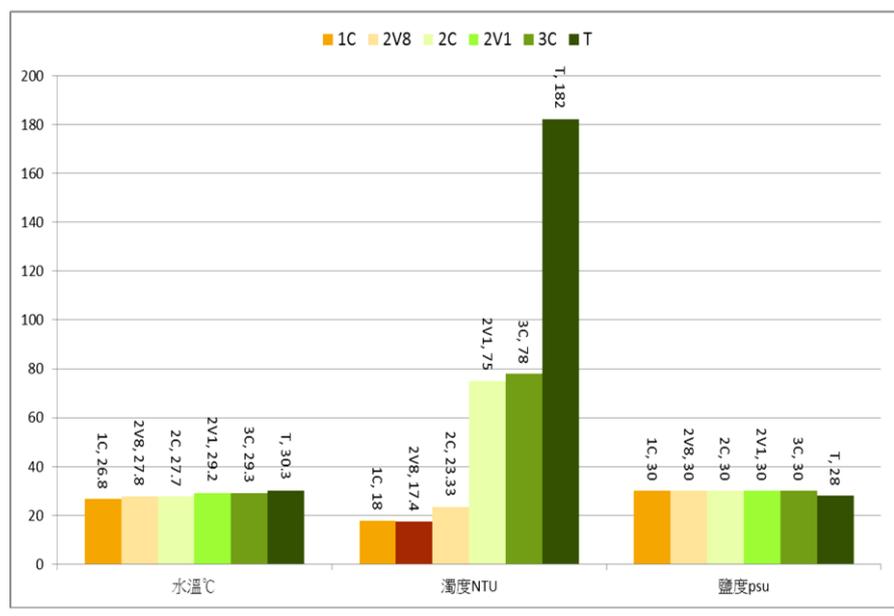


圖 3-2 民國 102 年夏季漢寶濕地樣區之水溫(°C)、濁度(NTU)和鹽度(psu)分析結果。樣區代號：1-福寶、2-芳苑 I、3-芳苑 II；樣點代號：C-樣區正中央、T-紅樹林、1-最近岸、8-最遠岸。

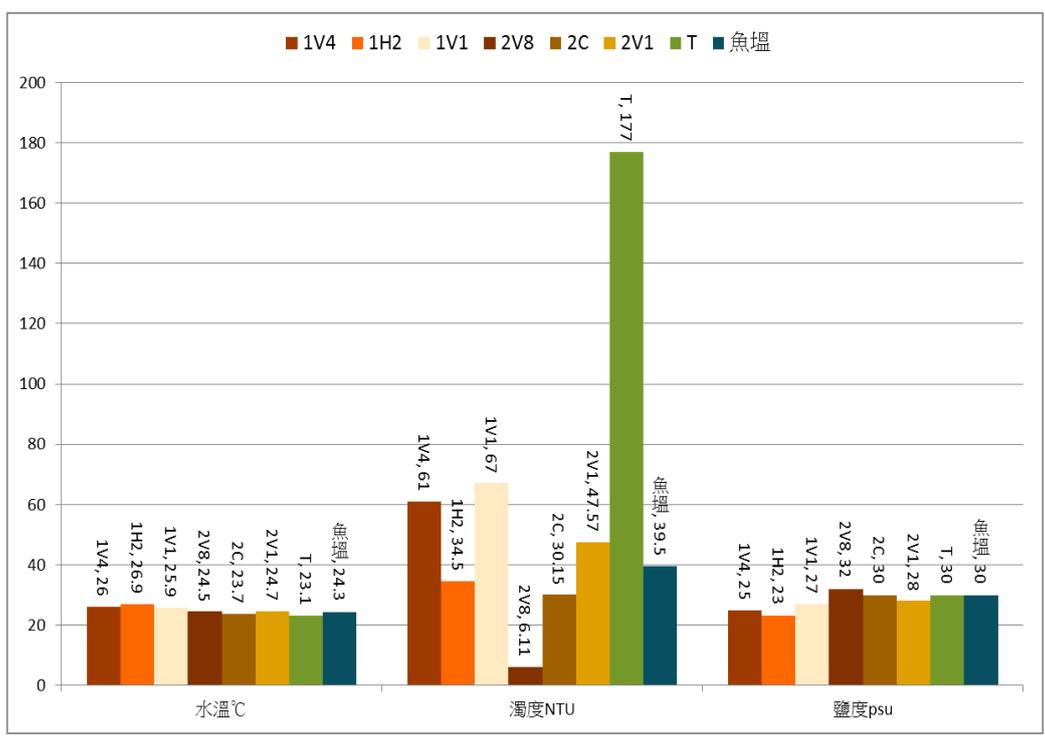


圖 3-3 民國 102 年秋季漢寶濕地樣區之水溫(°C)、濁度(NTU)和鹽度(psu)分析結果。樣區代號：1-福寶、2-芳苑 I、3-芳苑 II；樣點代號：C-樣區正中央、T-紅樹林、1-最近岸、8-最遠岸。

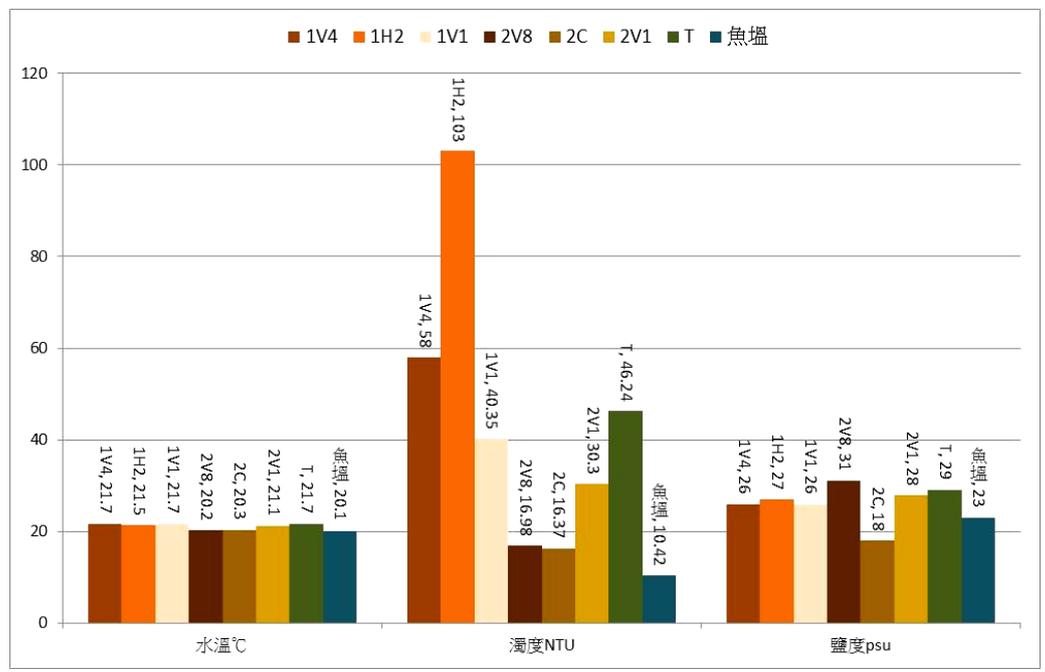


圖 3-4 民國 102 年冬季漢寶濕地樣區之水溫(°C)、濁度(NTU)和鹽度(psu)分析結果。樣區代號：1-福寶、2-芳苑 I、3-芳苑 II；樣點代號：C-樣區正中央、T-紅樹林、1-最近岸、8-最遠岸。

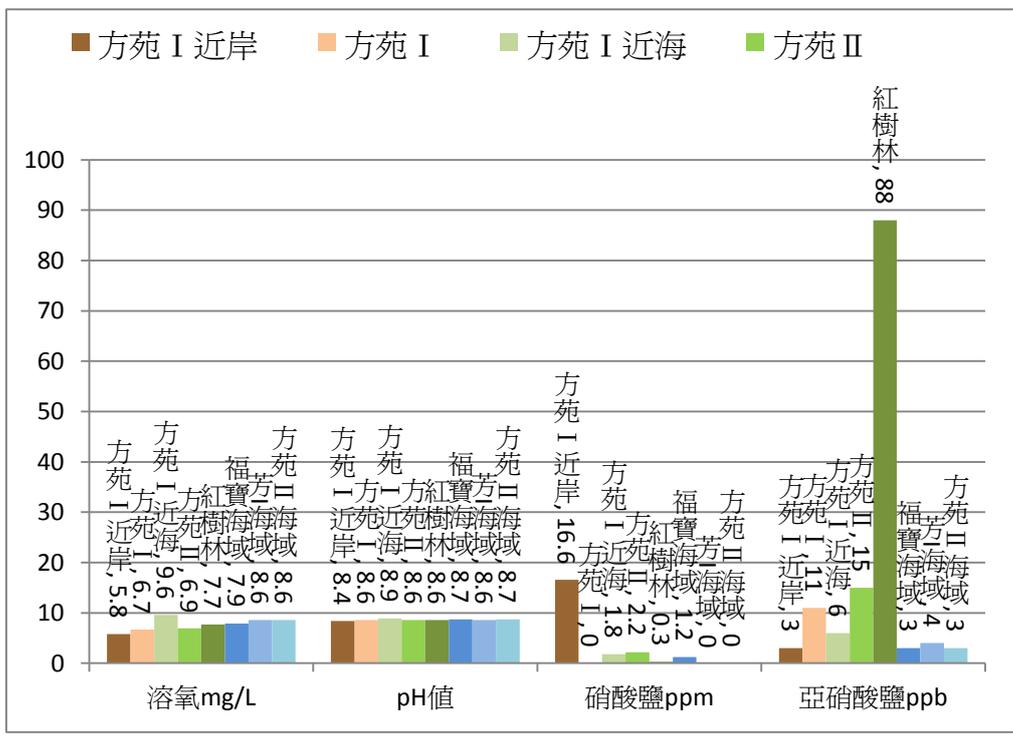


圖 4-1 民國 102 年春季漢寶濕地樣區之溶氧(mg/L)、pH 值、硝酸鹽(ppm)、亞硝酸鹽(ppb)分析結果。樣區代號：1-福寶、2-芳苑 I、3-芳苑 II；樣點代號：C-樣區正中央、T-紅樹林、1-最近岸、8-最遠岸。

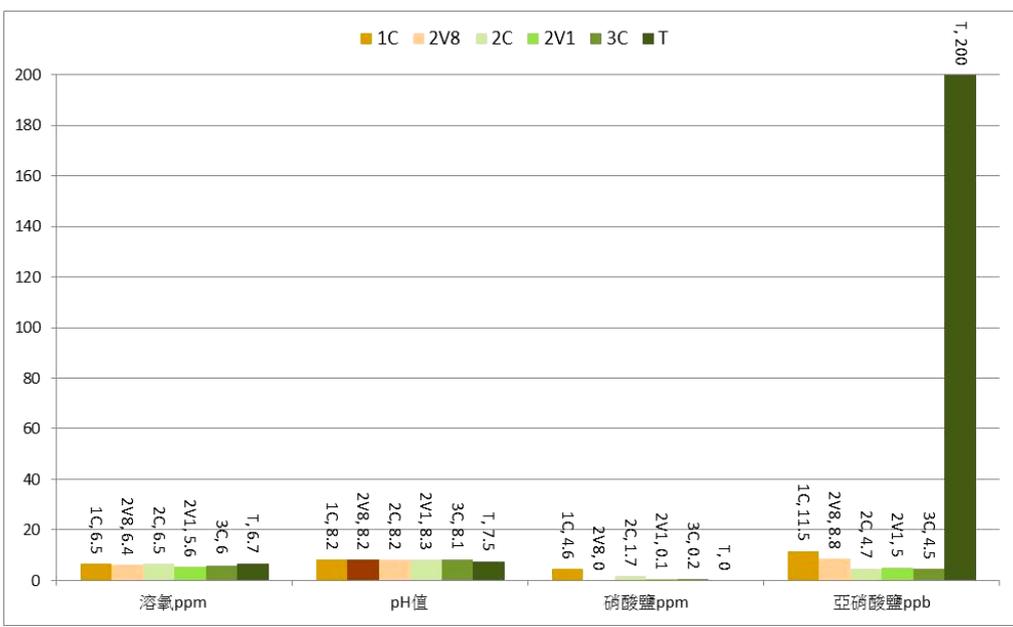


圖 4-2 民國 102 年夏季漢寶濕地樣區之溶氧(mg/L)、pH 值、硝酸鹽(ppm)、亞硝酸鹽(ppb)分析結果。樣區代號：1-福寶、2-芳苑 I、3-芳苑 II；樣點代號：C-樣區正中央、T-紅樹林、1-最近岸、8-最遠岸。

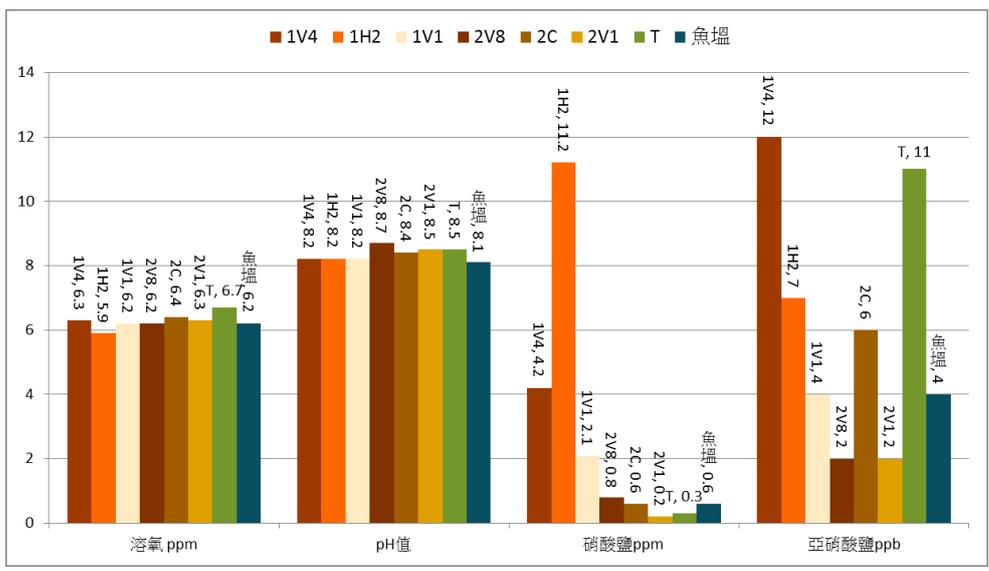


圖 4-3 民國102年秋季漢寶濕地樣區之溶氧(mg/L)、pH值、硝酸鹽(ppm)、亞硝酸鹽(ppb)分析結果。樣區代號：1-福寶、2-芳苑 I、3-芳苑 II；樣點代號：C-樣區正中央、T-紅樹林、1-最近岸、8-最遠岸。

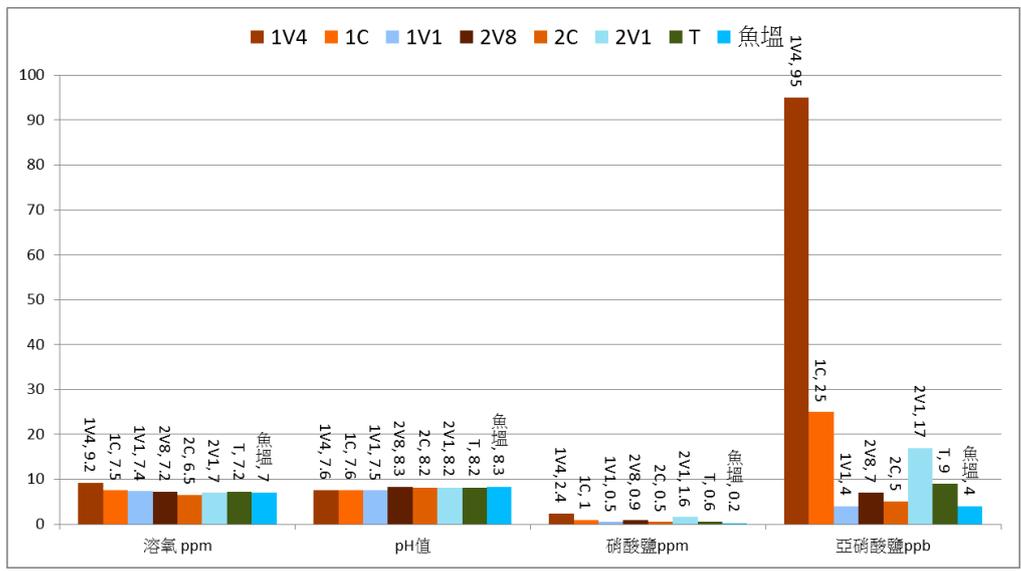


圖 4-4 民國102年冬季漢寶濕地樣區之溶氧(mg/L)、pH值、硝酸鹽(ppm)、亞硝酸鹽(ppb)分析結果。樣區代號：1-福寶、2-芳苑 I、3-芳苑 II；樣點代號：C-樣區正中央、T-紅樹林、1-最近岸、8-最遠岸。

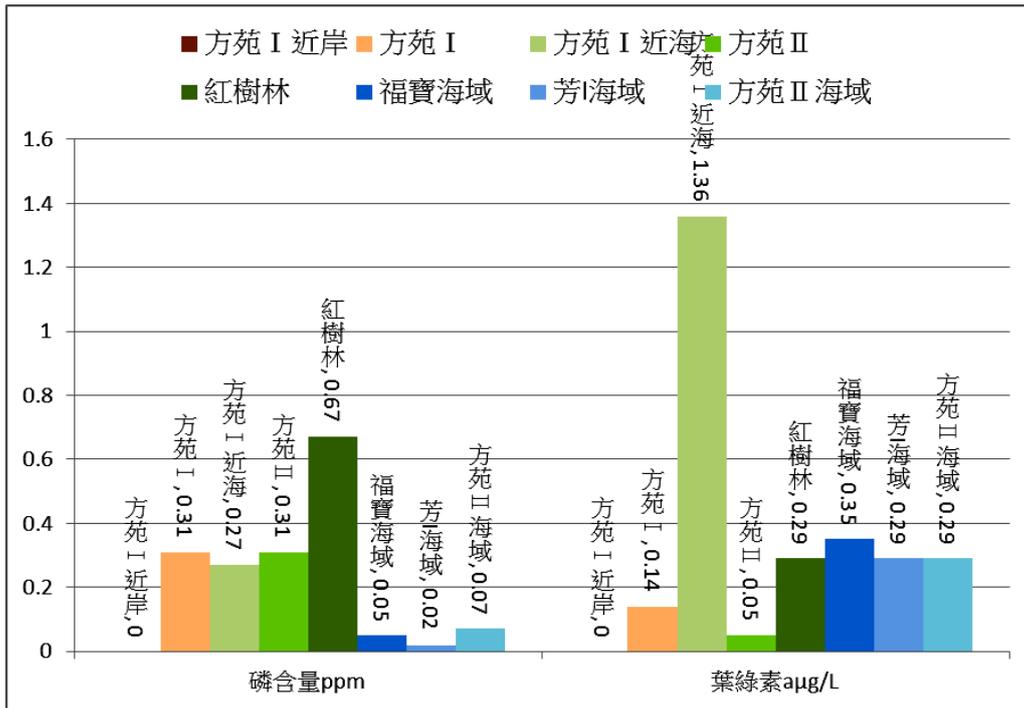


圖 5-1 民國 102 年春季漢寶濕地樣區之總磷(ppm)和葉綠素 a 濃度( $\mu\text{g/L}$ )分析結果。樣區代號：1-福寶、2-芳苑 I、3-芳苑 II；樣點代號：C-樣區正中央、T-紅樹林、1-最近岸、8-最遠岸。

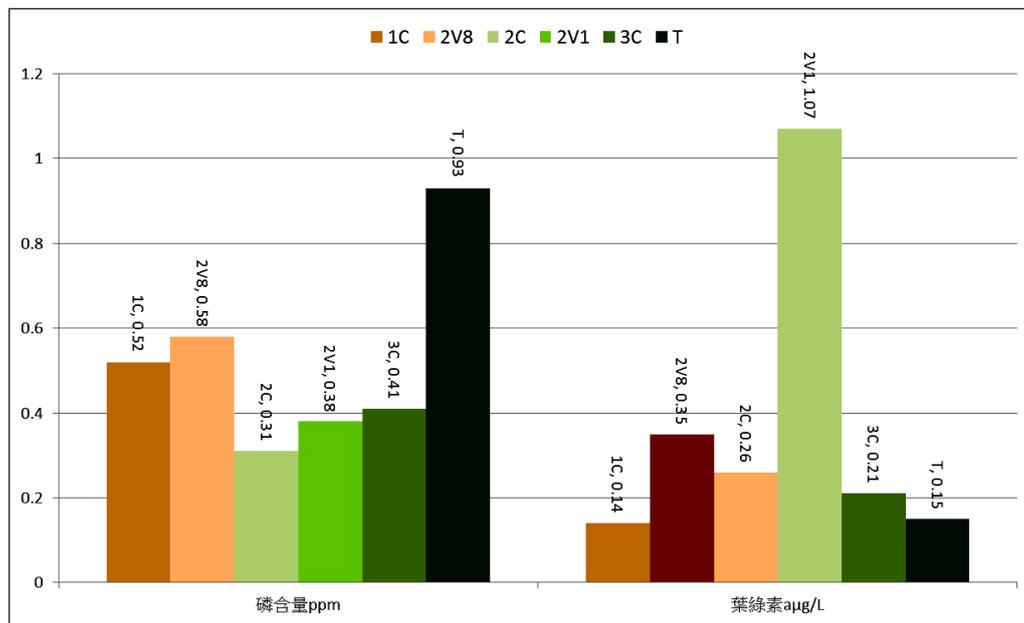


圖 5-2 民國 102 年夏季漢寶濕地樣區之總磷(ppm)和葉綠素 a 濃度( $\mu\text{g/L}$ )分析結果。樣區代號：1-福寶、2-芳苑 I、3-芳苑 II；樣點代號：C-樣區正中央、T-紅樹林、1-最近岸、8-最遠岸。

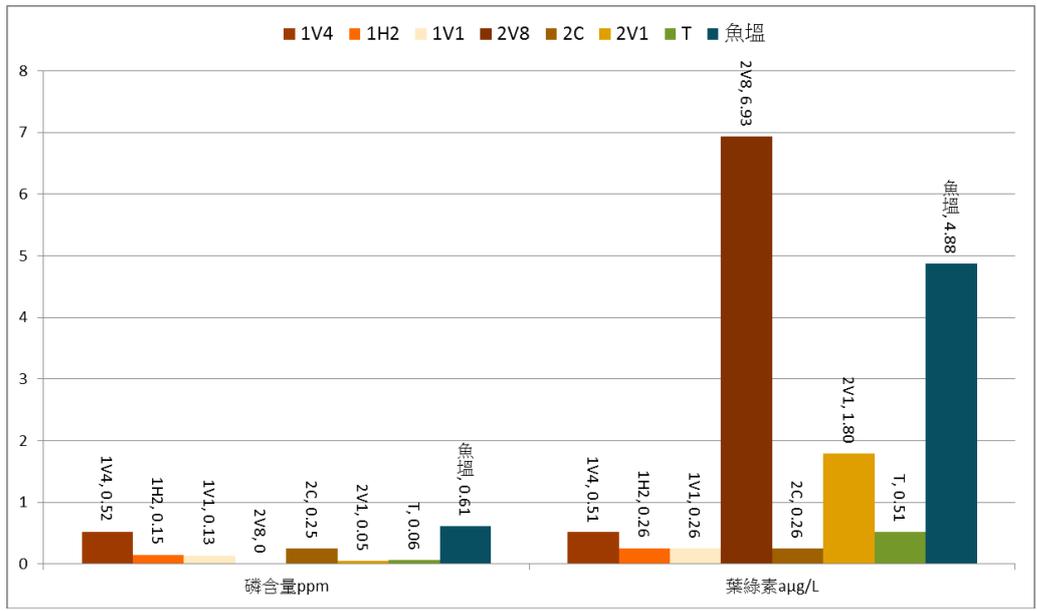


圖 5-3 民國 102 年秋季漢寶濕地樣區之總磷(ppm)和葉綠素 a 濃度(µg/L) 分析結果。樣區代號：1-福寶、2-芳苑 I、3-芳苑 II；樣點代號： C-樣區正中央、T-紅樹林、1-最近岸、8-最遠岸。

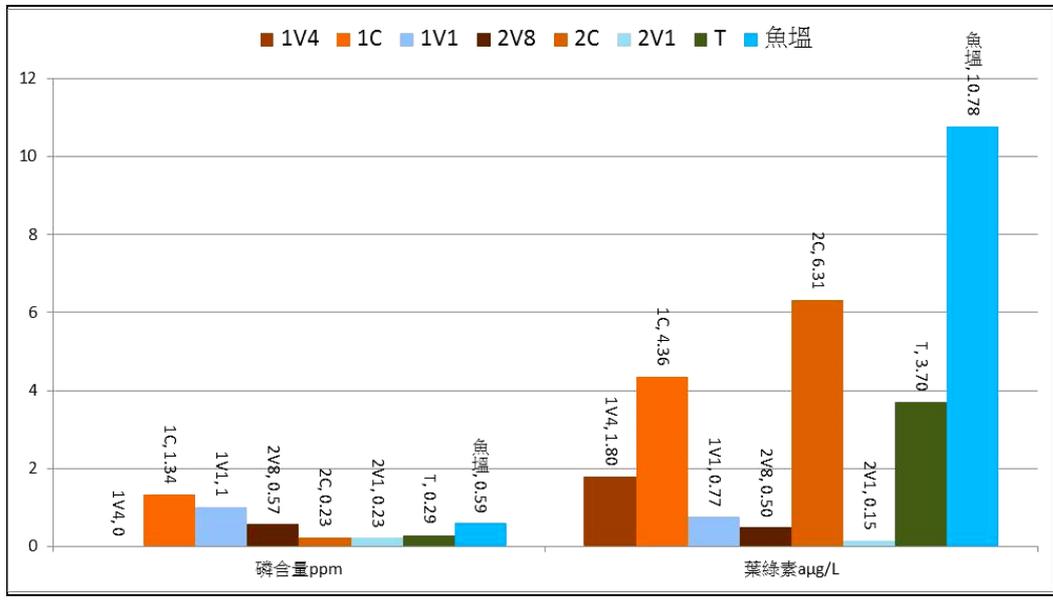


圖 5-4 民國 102 年冬季漢寶濕地樣區之總磷(ppm)和葉綠素 a 濃度(µg/L) 分析結果。樣區代號：1-福寶、2-芳苑 I、3-芳苑 II；樣點代號： C-樣區正中央、T-紅樹林、1-最近岸、8-最遠岸。

b. 底質粒徑分析：

圖 5、6 顯示所有的底質粒徑以細沙為主要成分約佔 42-81%，其次中沙約佔 9-36%和極細沙約佔 3-22%，其餘粒徑組成 0%從至 0.6%。底質粒徑分為粉沙 0.004mm-0.062mm、極細沙 0.062mm-0.125mm、細沙 0.125mm-0.25mm、中沙 0.25mm-0.50mm、粗沙 0.5mm-1mm、極粗沙 1mm-2mm、細礫石 >2mm 以上。

四季中以夏季底質最細，極細沙比例平均近 10%；冬季最粗，細沙比例下降，粗砂、極粗砂和細礫石比例明顯上升，但近岸區域在極細砂也略微上升約 0.1%。

近海樣區的底質粒徑較一致，除主要仍以細沙和中沙為主之外，含有較高比例(0-6%)的粗砂，而近岸樣區含有較高的極細沙，含量從 3%至 15%。近岸區底質粒徑組成明顯呈現具有較細的顆粒組成，雖有極粗砂，以顯微鏡檢查發現是死貝的碎裂殼片。

春、夏季調查結果相近，但是近岸的紅樹林和沿岸樣區的粒徑組成，以極細砂居多，最高可達到 50%以上，顯示夏季風浪小，沿岸堆積作用強。

秋季漢寶濕地底質比春夏季要粗，以細沙為主要組成成分，其次為中沙粒，且極細砂和粉沙的比例明顯下降。顯示秋季風浪大增，使潮水沖積灘地，將粉沙和極細砂帶離，造成較粗的底質。

冬季各樣區細沙(45-83%)的比例下降，粗砂、極粗砂和細礫石比例明顯上升。紅樹林樣點極細砂卻在冬季上升至 46.5%，其粗砂比例從秋季 22%下降至 0.45%。

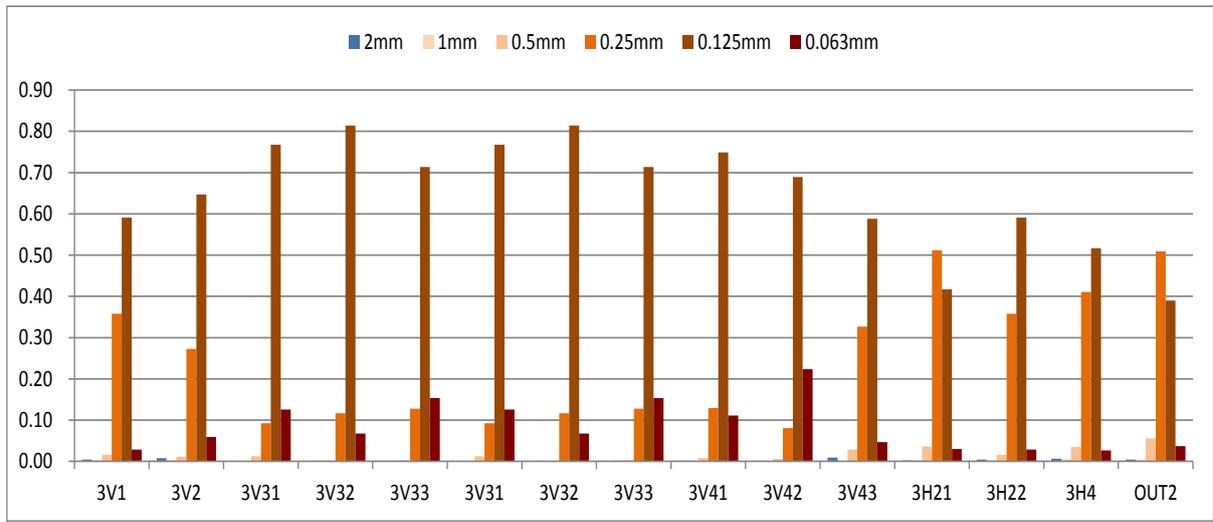


圖 6-1 民國 102 年 3 月 23 日，春季漢寶濕地芳苑 II 樣區各樣點土壤粒徑分析圖。該圖呈現每樣點的粒徑百分比。樣區代號：3-芳苑 II；樣點代號：V-垂直穿越線、H-水平穿越線、C-樣區正中央、T-紅樹林、1-最近岸、8-最遠岸、OUT 海區。

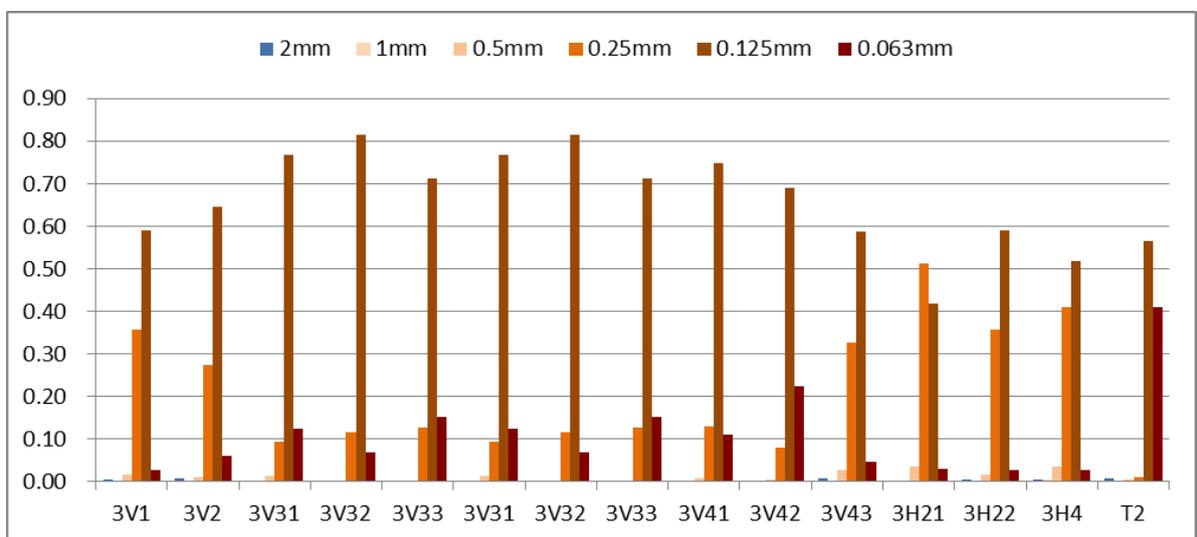


圖 6-2 民國 102 年 6 月 27 日，夏季漢寶濕地芳苑 II 樣區各樣點土壤粒徑分析圖。該圖呈現每樣區的粒徑百分比。樣點代號：V-垂直穿越線、H-水平穿越線、C-樣區正中央、T-紅樹林、1-最近岸、8-最遠岸、OUT 海區。

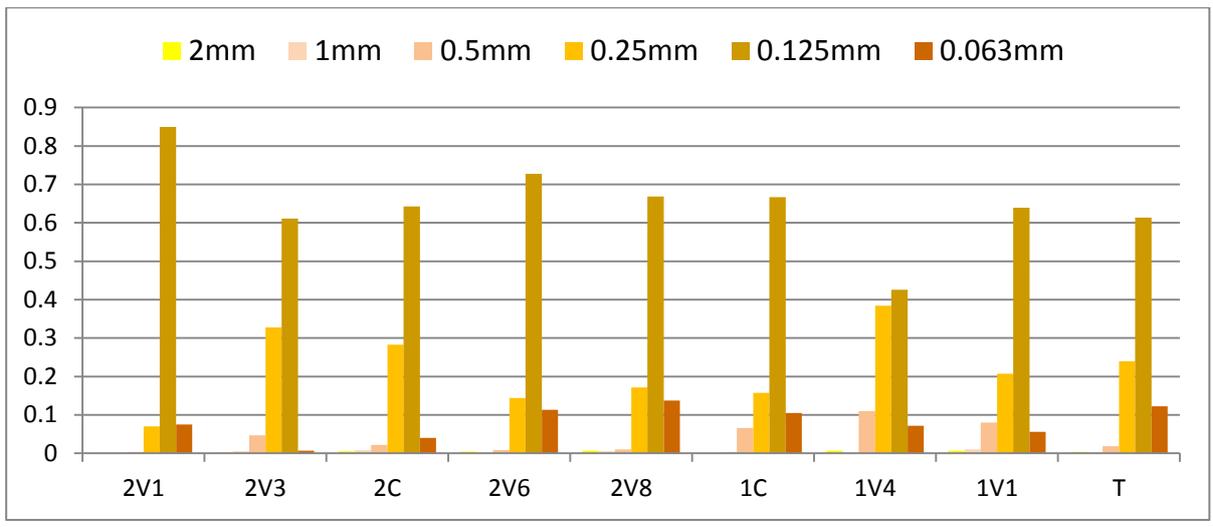


圖 6-3 民國 102 年 10 月 19 日，秋季漢寶濕地樣區各樣點土壤粒徑分析圖。該圖呈現每樣區的粒徑百分比。樣區代號：3-芳苑II；樣點代號：V-垂直穿越線、H-水平穿越線、C-樣區正中央、T-紅樹林、1-最近岸、8-最遠岸。

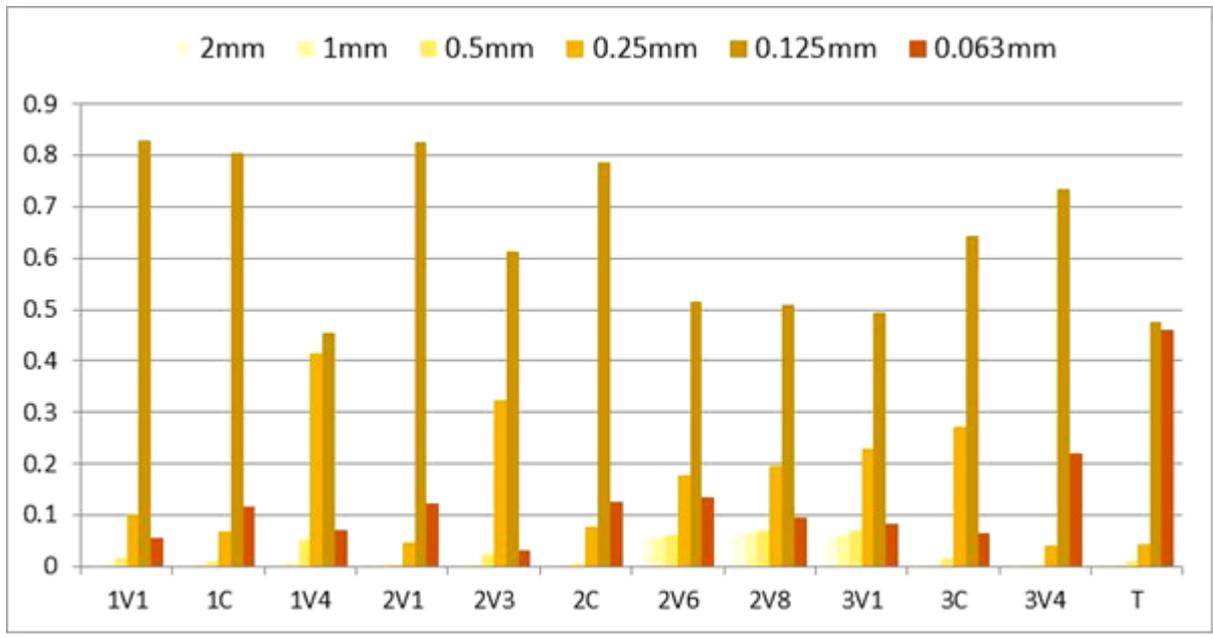


圖 6-4 民國 102 年 12 月 21 日，冬季漢寶濕地樣區各樣點土壤粒徑分析圖。該圖呈現每樣區的粒徑百分比。樣區代號：3-芳苑II；樣點代號：V-垂直穿越線、H-水平穿越線、C-樣區正中央、T-紅樹林、1-最近岸、8-最遠岸。

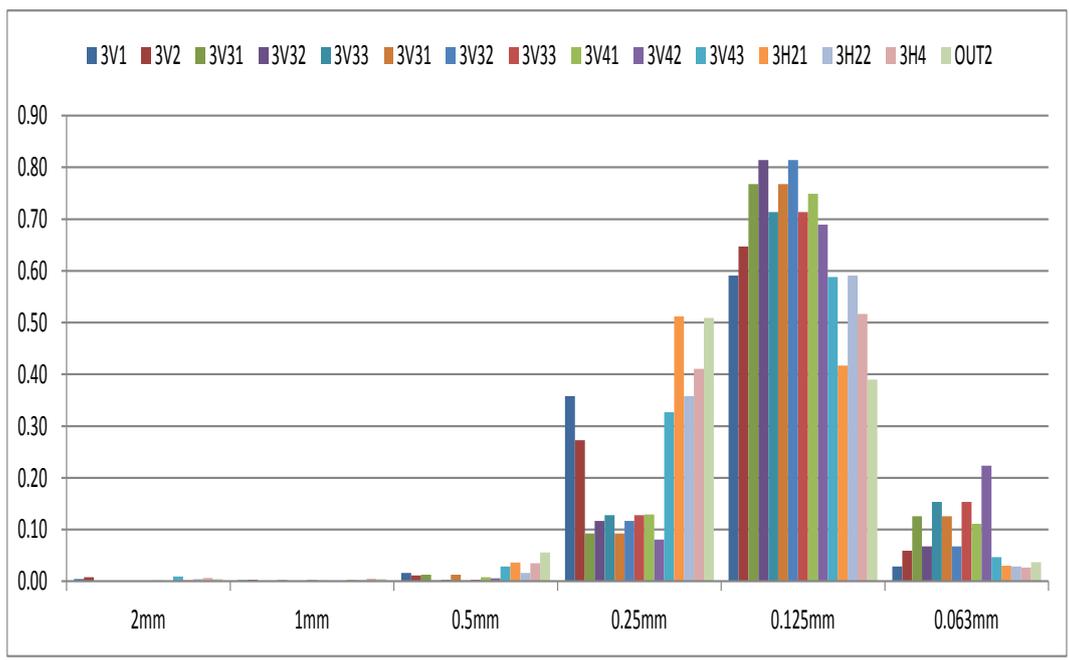


圖 7-1 民國 102 年 3 月 23 日，春季漢寶濕地樣區各樣點土壤粒徑分析圖。該圖呈現春季底質土壤之粒徑組成。樣點代號：V-垂直穿越線、H-水平穿越線、C-樣區正中央、T-紅樹林、1-最近岸、8-最遠岸、OUT 海區。

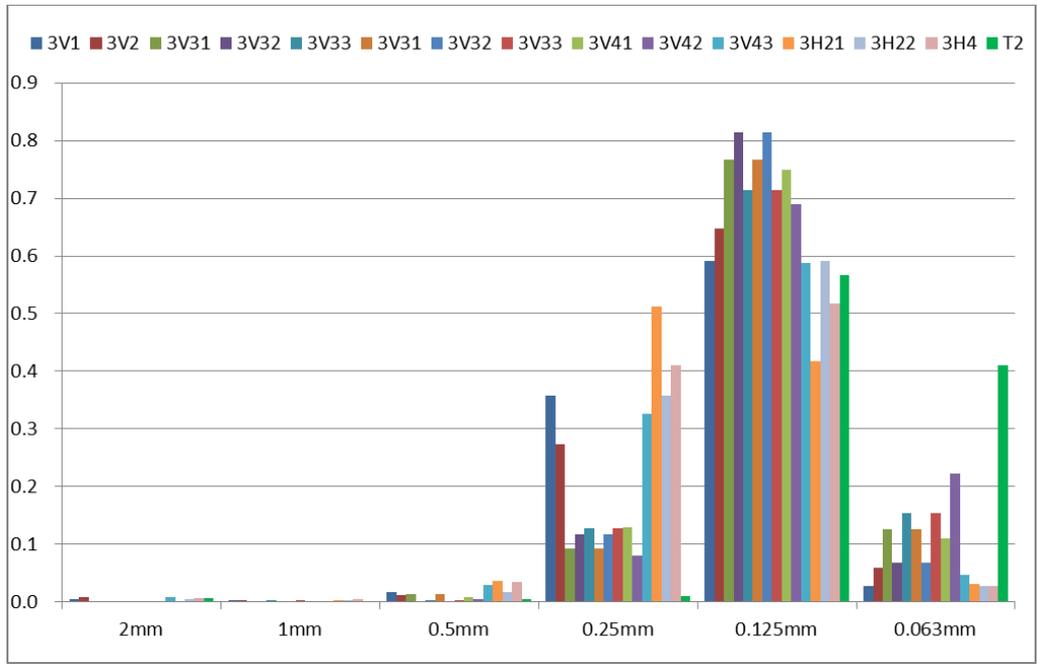


圖 7-2 民國 102 年 6 月 27 日，夏季漢寶濕地樣區各樣點土壤粒徑分析圖。該圖呈現夏季底質土壤之粒徑組成。樣點代號：V-垂直穿越線、H-水平穿越線、C-樣區正中央、T-紅樹林、1-最近岸、8-最遠岸、

OUT 海區。

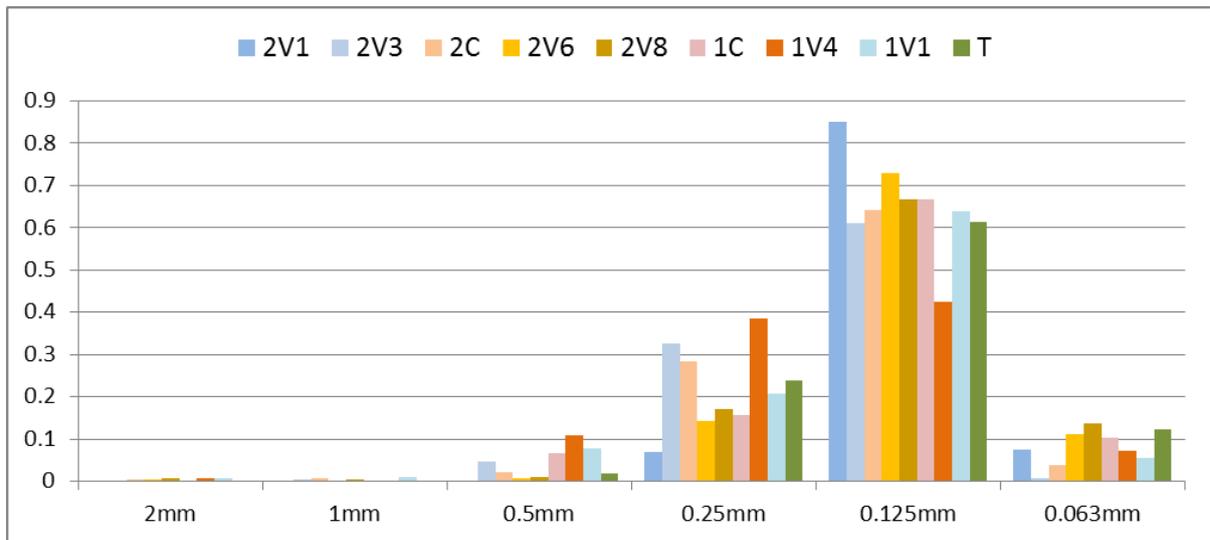


圖 7-3 民國 102 年 10 月 19 日，秋季漢寶濕地樣區各樣點土壤粒徑分析圖。該圖呈現秋季底質土壤之粒徑組成。樣點代號：V-垂直穿越線、C-樣區正中央、T-紅樹林、1-最近岸、8-最遠岸。

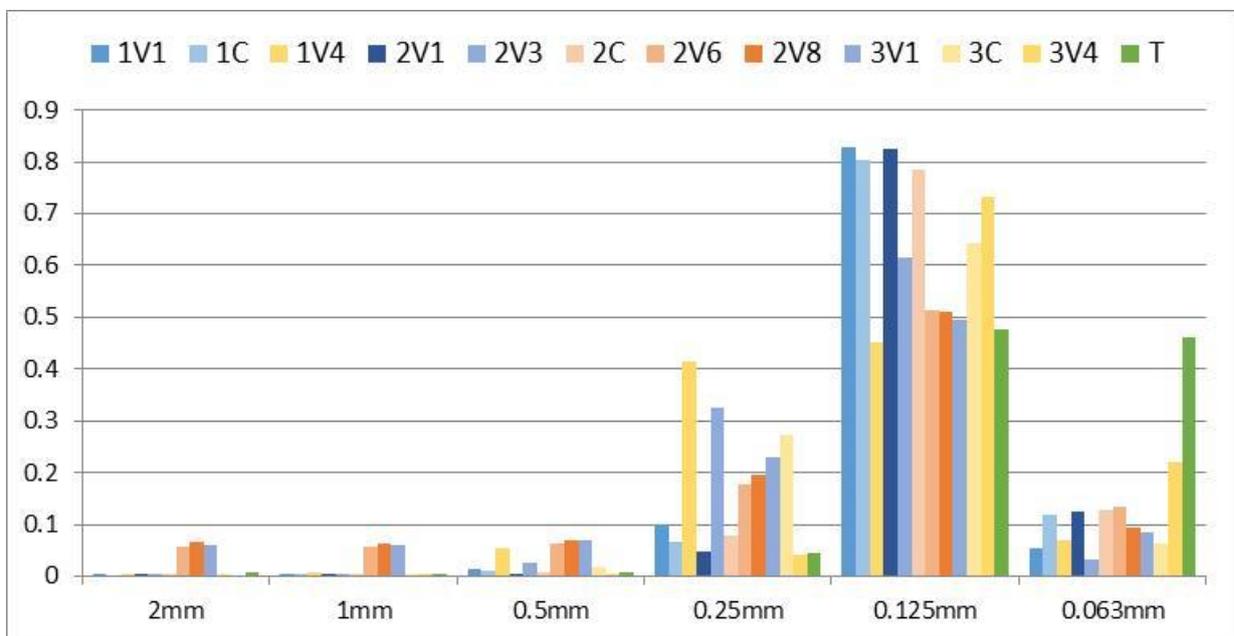


圖 7-4 民國 102 年 12 月 21 日，冬季漢寶濕地樣區各樣點土壤粒徑分析圖。該圖呈現冬季底質土壤之粒徑組成。樣點代號：V-垂直穿越線、C-樣區正中央、T-紅樹林、1-最近岸、8-最遠岸。

## B. 生物調查：

### a. 植被調查：

在樣區中僅在芳苑Ⅱ樣區近岸處有一小片紅樹林，種類是海茄苳 *Avicennia marina* (圖 8-1)。此種是台灣紅樹林中數量最多，分布最廣泛的。主要特徵有許多細長向上生長的棒狀呼吸根(圖 8-2)，有極易散布的球型蒴果。

海茄苳的胎生苗隨水流擴散，呼吸根生長密集具有很強的定砂作用，很容易形成純林且旱化濕地。

芳苑Ⅱ樣區有一條向海通向堤防的水泥路，旁邊區域亦有海茄苳零星分布，未來有可能如芳苑Ⅱ樣區形成海茄苳純林(圖 8-3)。

在芳苑Ⅱ灘地上發現數個水筆仔 *Kandelia candel* 的胎生苗(圖 8-4)，雖然目前並未在調查樣區中發現水筆仔樹，但此區域是半封閉水域，水筆仔的胎生苗易漂流到此水流緩滯區域而扎根成長，未來可見除了海茄苳林之外，亦會有水筆仔林出現。福寶和芳苑Ⅰ、Ⅱ三個樣區都是屬於小面積半封閉型灘地，若不改善水流系統和拔除紅樹林，未來紅樹林擴大將會面臨旱化與濕地消失的命運。



圖 8-1 芳苑Ⅱ樣區海茄苳純林。



圖 8-2 海茄冬具細長向上生長呼吸根，紅色箭頭所指處是海茄冬的呼吸根。



圖 8-3 芳苑Ⅱ樣區旁邊區域海茄冬零星分布。



圖 8-4 芳苑Ⅱ樣區灘地上的水筆仔胎生苗。

## b. 鳥類調查：

沿樣區海岸線選取鳥類調查樣點，每樣區面積約 1 平方公里。四季調查中以夏季 14 種種類最多，春夏 12 種居次，冬季 9 種最少。數量以春季 297 隻最多，其次為夏季 119 隻，秋冬分別為 106 隻和 97 隻。

春季鳥種數量依序為黑腹濱鵲、紅胸濱鵲和翻石鵲。夏季以小白鷺、東方環頸鵲、洋燕為主。秋季以東方環頸鵲、高蹺鵲、小白鷺為主。冬季以東方環頸鵲、高蹺鵲和赤足鵲為主。四季都出現在漢寶濕地的鳥類是東方環頸鵲和小白鷺。磯鵲除了夏季外，其他三季都出現。蒼鷺、青足鵲和小環頸鵲在秋冬都出現。僅在春季出現的是黑腹濱鵲、紅胸濱鵲、灰斑鵲和翻石鵲。

春季調查結果在圖 10-1 顯示福寶的鳥類數量每平方公里 40 隻和種類 4 種，以黑腹濱鵲 32 隻為最多。在圖 10-1、11-1、12-1 顯示芳苑 I 樣區鳥類種類和隻數均較少，且春季時芳苑 I 鳥類與芳苑 II 樣區組成不同。芳苑 I 鳥類以紅胸濱鵲 53 隻、翻石鵲 46 隻、黑腹濱鵲 41 隻較優勢。芳苑 II 樣區以小白鷺 36 隻為最多，其他依次為東方環頸鵲 22 隻。而春季被發現在福寶樣區的 6 隻埃及聖鸚，於此次夏季調查時，出現在芳苑 II 樣區。芳苑 II 較多淺灘地，使體型較小(17 公分)且以小型蟹類為主食的東方環頸鵲為最多的優勢鳥種。

夏季調查結果在圖 10-2、11-2、12-2 顯示芳苑 II 的鳥類數量每平方公里 119 隻和種類 14 種為最多，以小白鷺 16 隻、東方環頸鵲 22 隻、洋燕 17 隻為優勢，且發現 6 隻埃及聖鸚，為目前台灣正在進行移除計畫隻外來入侵種。在圖 8-2、9-2 顯示芳苑樣區鳥類種類和隻數均較少，芳苑 I 鳥類與芳苑 II 樣區組成相近，都是以小白鷺為優勢種(15、20 隻)，其次是蒙古鵲。較不同的是在芳苑 II 樣區的東方環頸鵲 23 隻而芳苑 I 僅有 1 隻被觀察到。推測是因芳苑 I 有較深的潮池和潮溝，故以食魚的鷺科鳥類為最多。而芳苑 II 較多淺灘地，使體型較小(17 公分)且以小型蟹類為主食的東方環頸鵲(23 隻)成為最多的優勢鳥種。

秋季調查見圖 10-3、11-3、12-3，福寶的鳥類數量每平方公里 58 隻和種類 8 種為最多，以高蹺鵲 18 隻、東方環頸鵲 15 隻、小白鷺 9 隻為優勢。本次調查未發現埃及聖鸚。芳苑樣區鳥類種類和隻數均較少，芳苑 I 鳥類與芳苑 II 樣區組成相近，都是以高蹺鵲為優勢種(18、12 隻)，其次是東方環頸鵲(15、10 隻)。秋季調查時，發現大白鷺、蒼鷺、中白鷺等

大型鷺科鳥類，顯示鷺科冬候鳥已經到達彰化的漢寶濕地沿岸區度冬。

冬季調查見圖 10-4、11-4、12-4，福寶的鳥類數量每平方公里 44 隻和種類 7 種為最多，以東方環頸鵒 17 隻、高蹺鵒 11 隻、赤足鵒 5 隻為優勢。本次調查未發現埃及聖鸚。芳苑樣區鳥類種類和隻數均較少，芳苑 I 鳥類與芳苑 II 樣區組成相近，都是以東方環頸鵒(8、16 隻)為最優勢種，其次是高蹺鵒或赤足鵒。

小白鷺是福寶芳苑 I 樣區四季都出現的鳥種(圖 10-1~4、圖 11-1~4)。東方環頸鵒在芳苑 II 四季都出現(圖 12-1~4)，其在芳苑 I 樣區除了春季，三季都出現(圖 11-1~4)。因此在漢寶濕地樣區，東方環頸鵒和小白鷺是最常出現的優勢鳥種。東方環頸鵒常出現在淺灘地，而小白鷺多出現在潮池、潮溝或水道旁覓食。

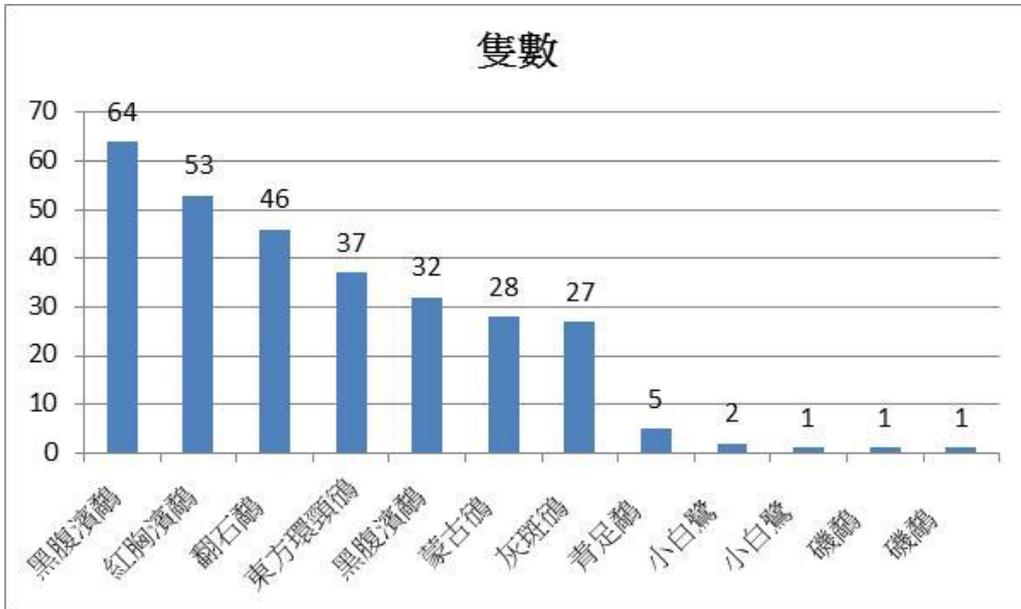


圖 9-1 民國 102 年漢寶濕地樣區春季鳥類調查之種類和隻數排序圖。共計 12 種 297 隻。

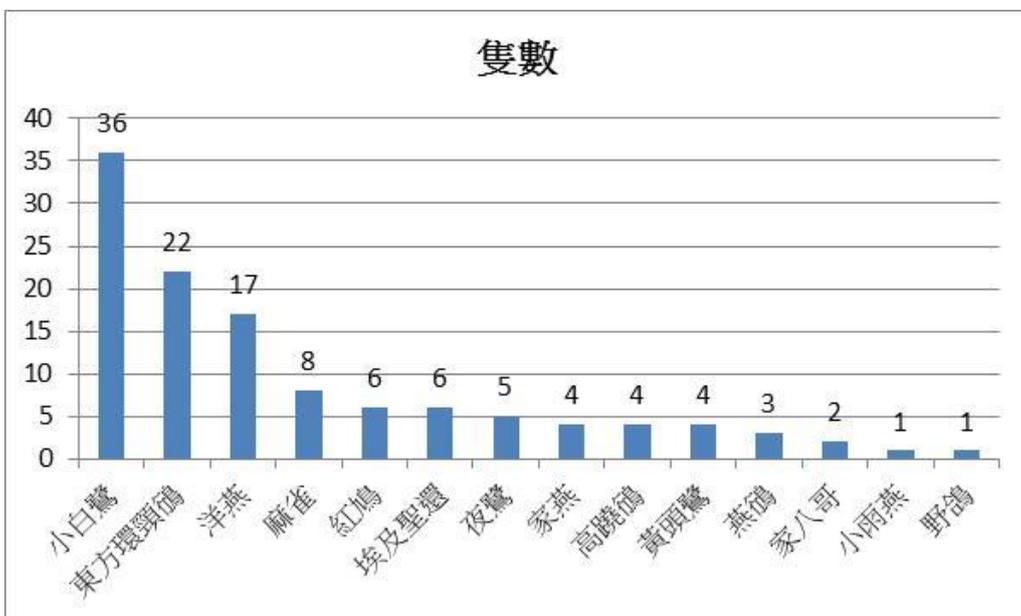


圖 9-2 民國 102 年漢寶濕地樣區夏季鳥類調查之種類和隻數排序圖。共計 14 種 119 隻。

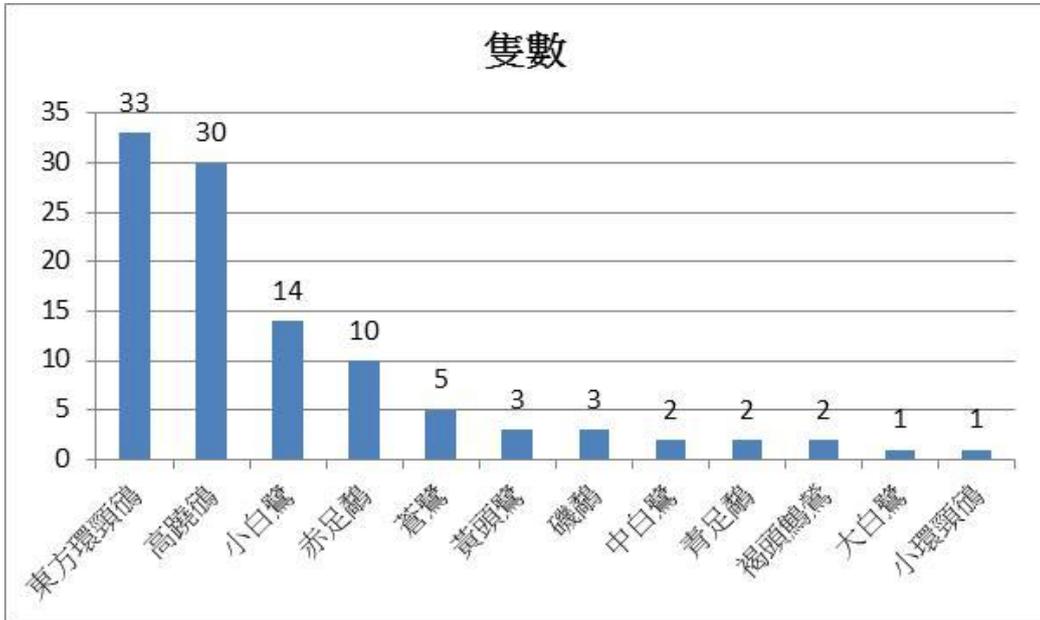


圖 9-3 民國 102 年漢寶濕地樣區秋季鳥類調查之種類和隻數排序圖。  
共計 12 種 106 隻。

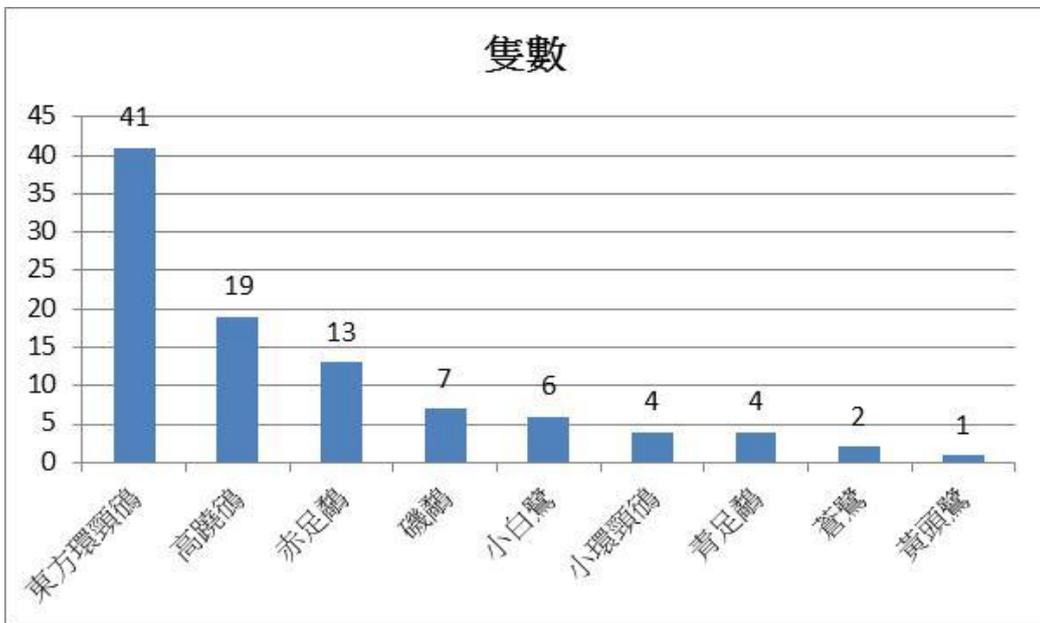


圖 9-4 民國 102 年漢寶濕地樣區夏季鳥類調查之種類和隻數排序圖。  
共計 9 種 97 隻。

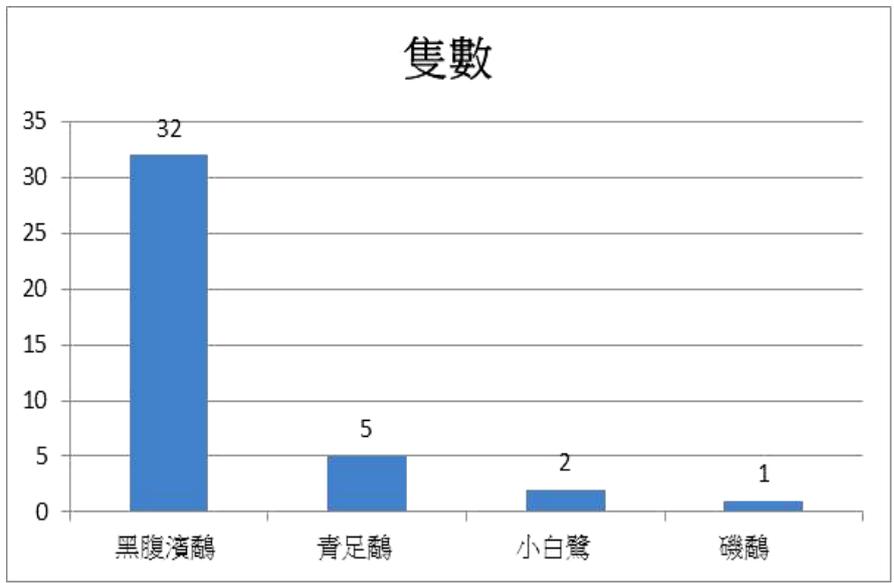


圖 10-1 民國 102 年春季調查福寶樣區鳥類的種類和隻數排序圖。

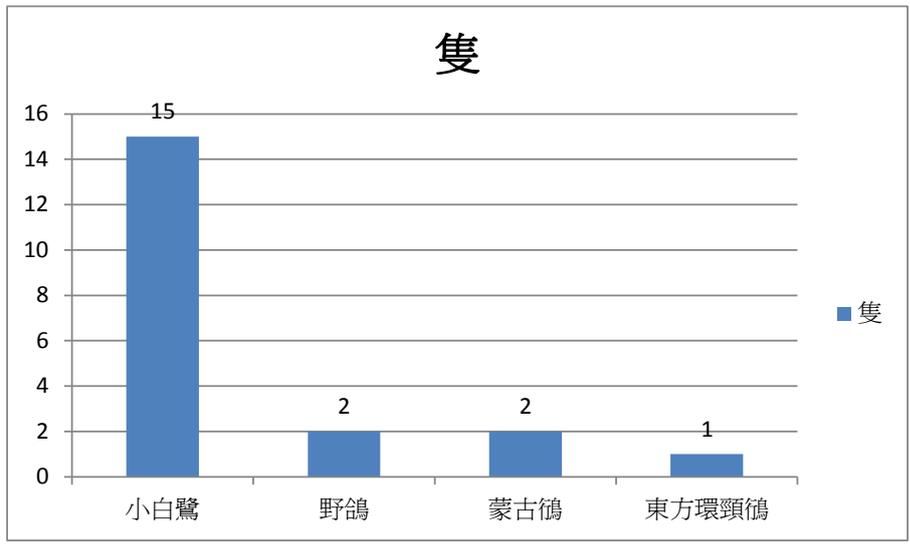


圖 10-2 民國 102 年夏季調查福寶樣區鳥類的種類和隻數排序圖。

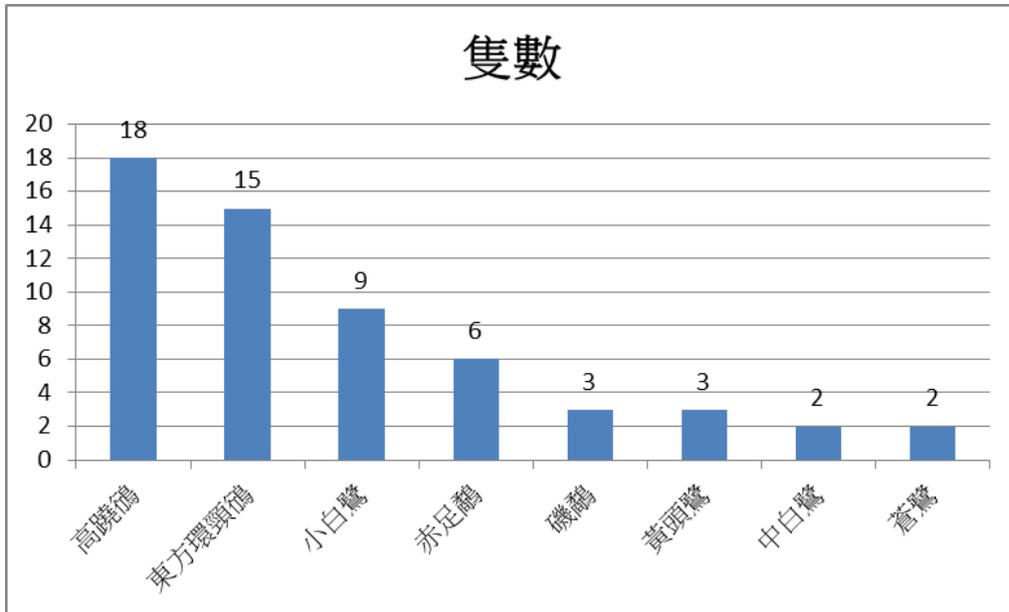


圖 10-3 民國 102 年秋季調查福寶樣區鳥類的種類和隻數排序圖。

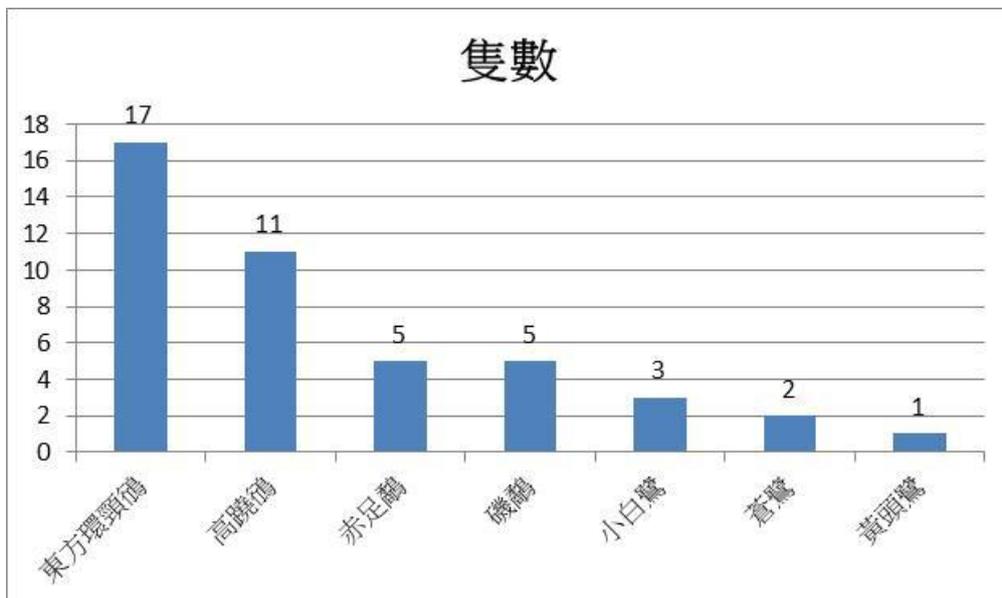


圖 10-4 民國 102 年冬季調查福寶樣區鳥類的種類和隻數排序圖。

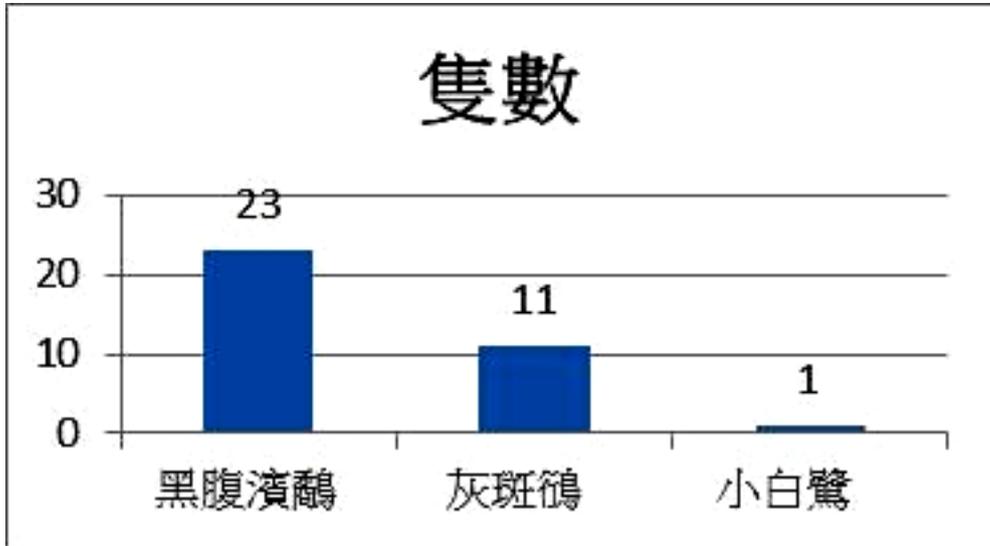


圖 11-1 民國 102 年春季調查芳苑 I 樣區鳥類的種類和隻數排序圖。

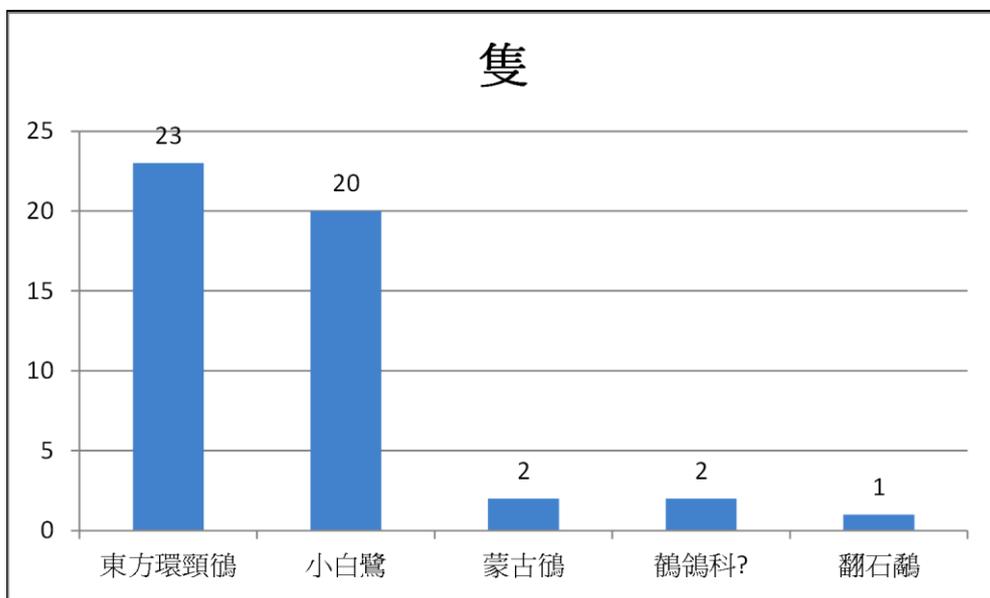


圖 11-2 民國 102 年夏季調查芳苑 I 樣區鳥類的種類和隻數排序圖。

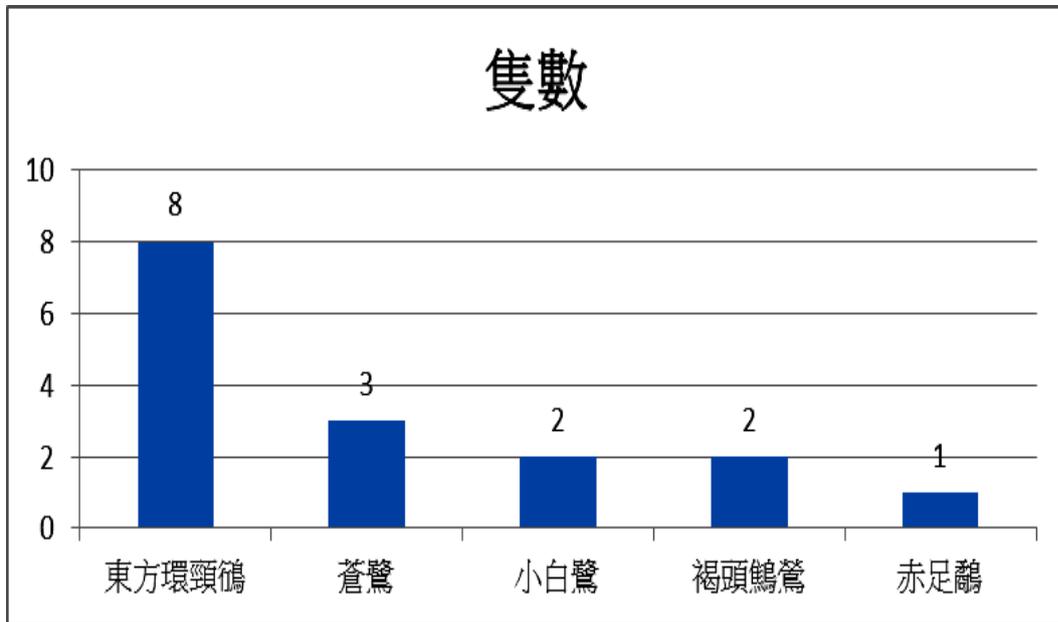


圖 11-3 民國 102 年秋季調查芳苑 I 樣區鳥類的種類和隻數排序圖。

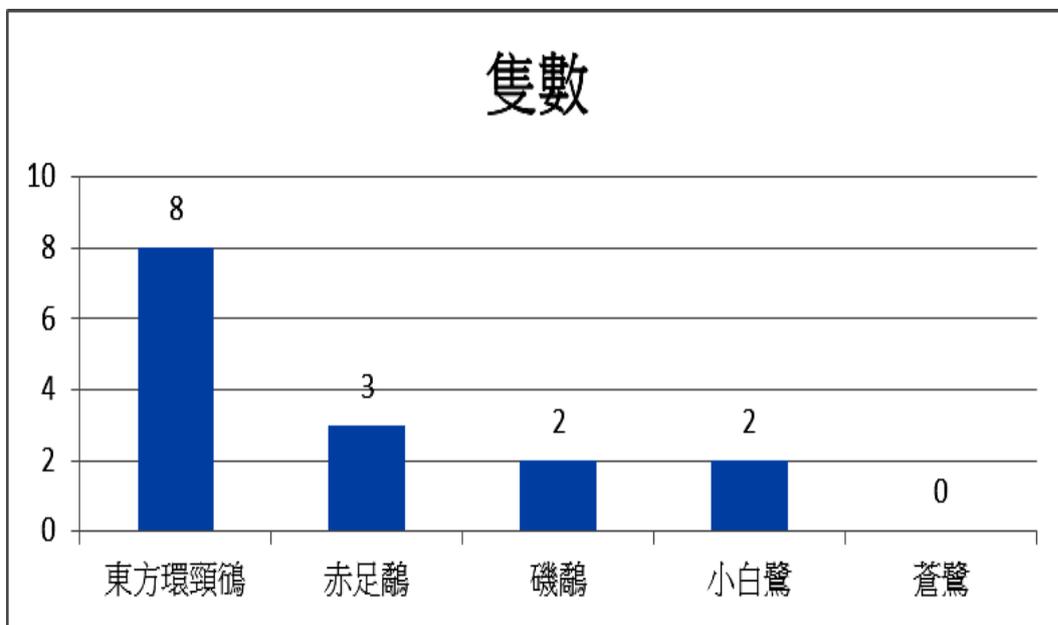


圖 11-4 民國 102 年冬季調查芳苑 I 樣區鳥類的種類和隻數排序圖。

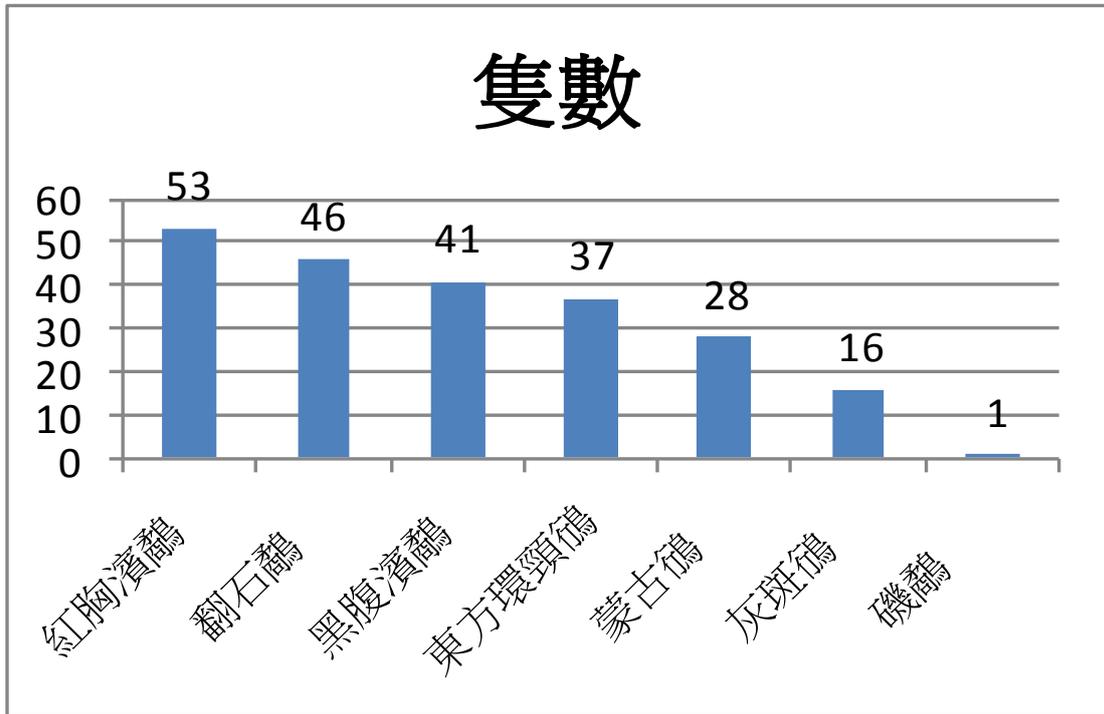


圖 12-1 民國 102 年春季調查芳苑 II 樣區鳥類的種類和隻數排序圖。

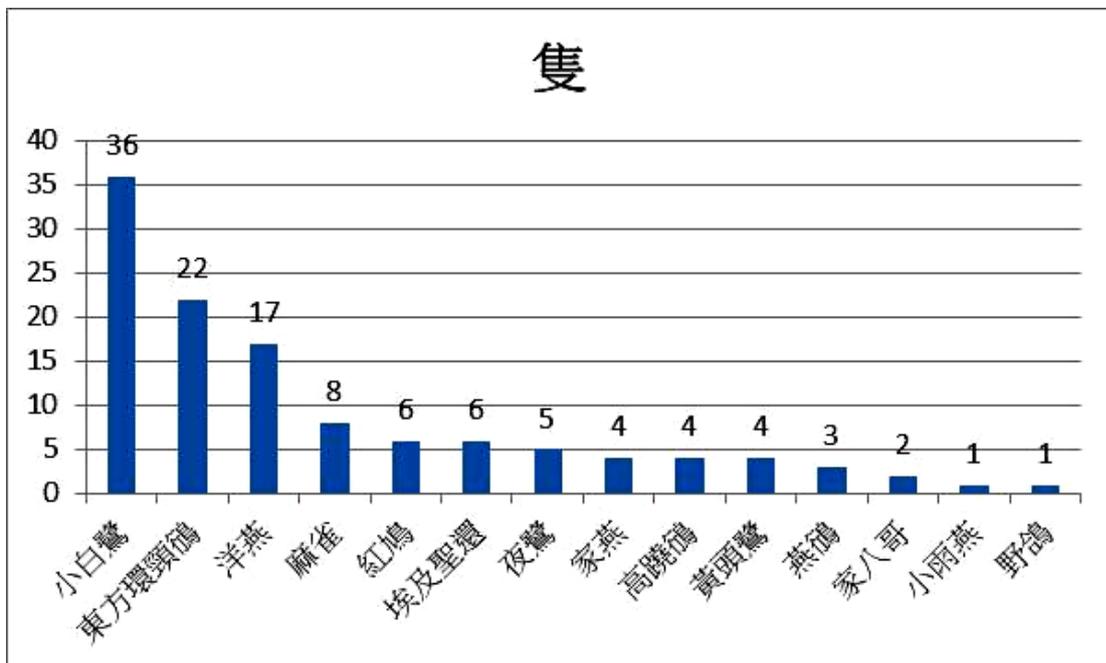


圖 12-2 民國 102 年夏季調查芳苑 II 樣區鳥類的種類和隻數排序圖。

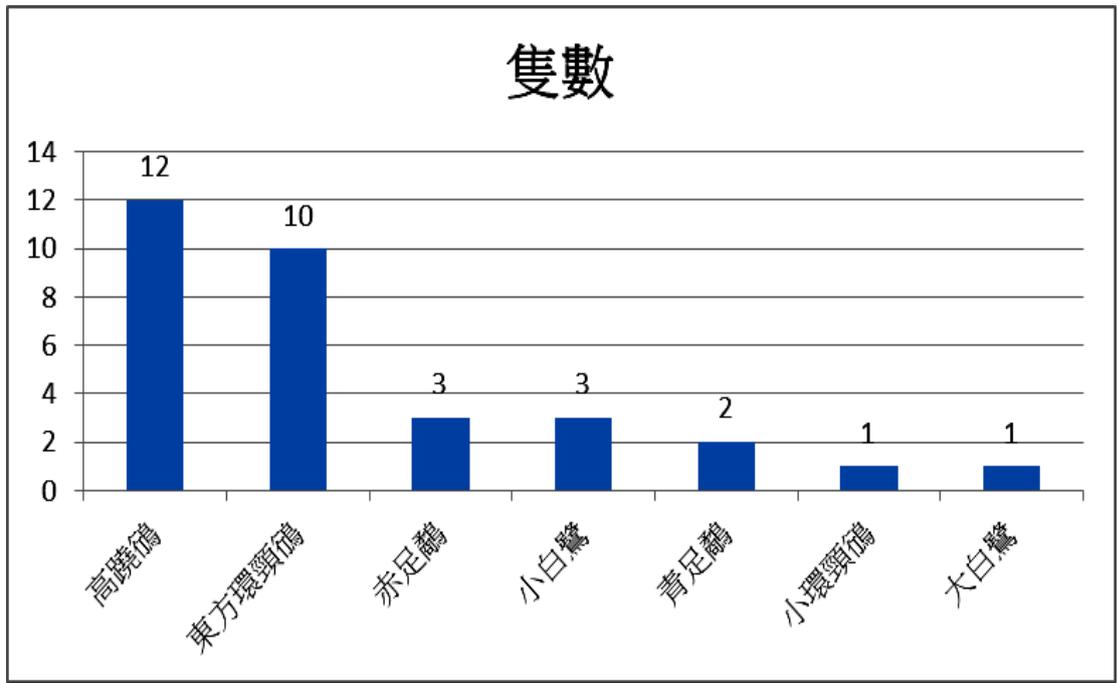


圖 12-3 民國 102 年秋季調查芳苑 II 樣區鳥類的種類和隻數排序圖。

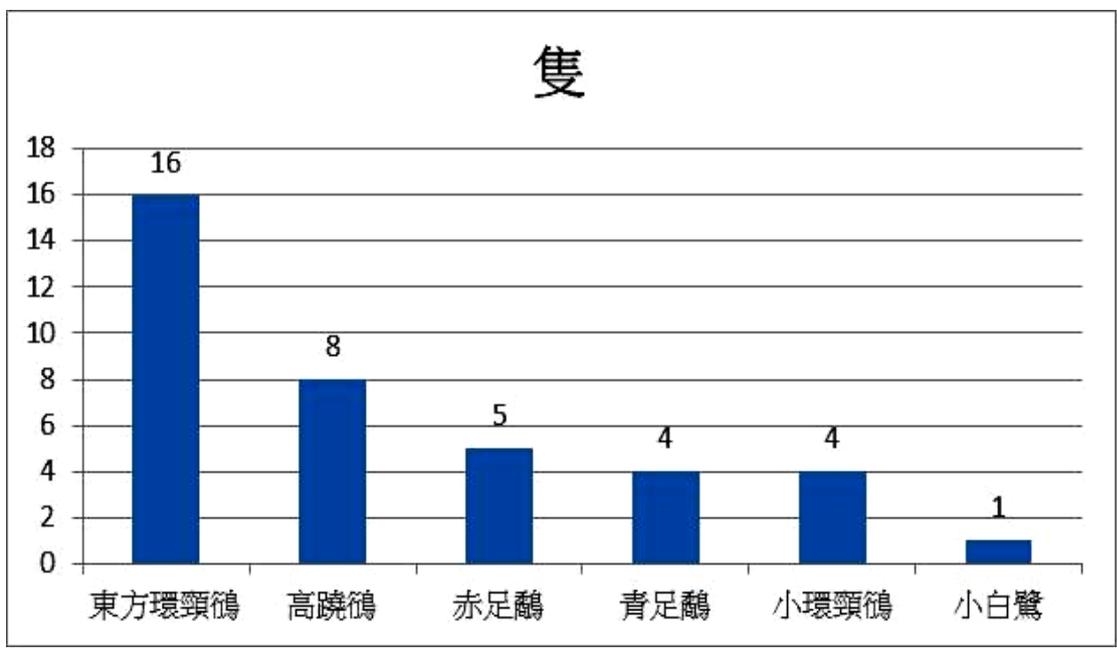


圖 12-4 民國 102 年冬季調查芳苑 II 樣區鳥類的種類和隻數排序圖。

### c. 魚類調查：

10次魚類調查中，包括4次福寶、芳苑I、芳苑II採樣、7次小樣區採樣，棲地形式涵蓋泥灘地樣區(福寶、芳苑I、芳苑II)、河口和魚塭，5漁法4大類(蛇籠、手拋網、穿越線法、誘餌籠)，共記錄到魚種29科39屬54種(圖13-1、2)，當中僅斑海鯰 *Arius maculatus*、大鱗龜鯰 *Chelon macrolepis*、奧奈鑽嘴魚 *Gerres oyena*、灰鰭棘鯛 *Acanthopagrus berda*、吳郭魚 *Oreochromis* sp. 於4季均有捕獲記錄，其餘魚種極其數量呈季節變化。

四季調查中被捕獲最多的魚種是黑點多紀魷(363隻)，其他依次為大鱗龜鯰(278隻)、長鰭莫鯰(118隻)、斑海鯰(107隻)、奧奈鑽嘴魚(107隻)。魷、大眼海鯰、大海鯰...等共13種魚，僅出現一次(圖13-1、2)。

四季中，以秋季(35種)出現的魚種最多，其他依次為夏季(20種)、冬季(16種)和春季(14種)。春季(圖14-1)以四齒魷科多紀魷屬 *Taki fugu niphobles* 黑點多紀魷為最優勢種，共發現201隻，其次為鯰科莫鯰屬 *Moolgarda* sp. 26隻、鑽嘴魚科鑽嘴魚屬 *Gerre* sp.，以及鯰科龜鯰屬 *Chelon* sp.。夏季(圖14-2)以口孵非鯰屬63隻、龜鯰屬31隻、彈塗魚12隻較多。秋季(圖14-3)以長鰭莫鯰94隻、斑海鯰78隻、大鱗龜鯰76隻、奧奈鑽嘴魚68隻為最多。冬季(圖14-4)以大鱗龜鯰121隻、黑點多紀魷120隻、長鰭莫鯰27隻。

四季的魚類群聚組成有顯著差異，僅在春季出現的魚類有魷屬、波露荳齒舌鰻、金錢魚、舌鰻屬。僅在夏季出現的魚種有食蟹荳齒舌鰻、叉舌蝦虎、卵鰻。僅在秋季出現的魚種有漢氏稜鯢、尖吻鱸、多鱗沙鯰、亞洲沙鯰、大棘鑽嘴魚、曳絲鑽嘴魚、短棘鰻、長鰭臭肚魚、褐臭肚魚、點帶叉舌蝦虎、雙棘三棘魷。沒有僅在冬季出現的魚類(表3)。

在四季魚類調查中都出現的魚類有七種，分別為環球海鯨、日本海鯨、大鱗龜鰻、綠背龜鰻、奧奈鑽嘴魚、日本鑽嘴魚和花身鰺，表示這七種魚類是漢寶地區經常性分布的魚類(表 3)。大部分魚種集中於秋季出現，部分為夏秋兩季，唯黑點多紀魷於冬季大量湧現。

各樣區 Simpson's diversity index 分別為：福寶樣區-4.91、芳苑 I-5.15、芳苑 II-3.72、魚塭旁水道-3.67。芳苑 I 的魚類多樣性最為豐富。大部分魚種僅分佈於某樣區，呈現區域性分佈。僅出現在福寶樣區的魚類為波露荳齒蛇鰻、青彈塗魚、鬚鰻鰕虎共計 3 種。在芳苑 I 樣區為環球海鯨、日本海鯨、高鼻海鯨、佩氏莫鰻、黃斑光胸鰻、日本鑽嘴魚、星雞魚、魚銜、金錢魚、褐臭肚魚共計 10 種。僅出現在芳苑 II 的 1 種為食蟹荳齒蛇鰻。僅在魚塭旁水道記錄到的有 19 種，包括大眼海鯉、大海鯉、日本鰻鱺、漢氏稜鯢、虱目魚、大棘雙邊魚、尖吻鱸、銀紋笛鯛、短棘鰻、黃鰭棘鯛、銀鱗鰻、口孵非鯽屬、谷津氏絲蝦虎、叉舌蝦虎、點帶叉舌蝦虎、眼瓣溝蝦虎、卵鰻、雙棘三棘魷。魷屬和舌鰻屬僅在堤防外的海域發現(表 4)。

黑點多紀魷主要以軟體動物、甲殼類為食，春季成魚成群聚集岸邊產卵，可食用但肝、卵巢具劇毒，其他內臟亦具毒，食用需極小心。莫鰻屬為海洋性近沿海洄游小型魚類，春夏常可發現於河口區產卵，以矽藻、橈腳類為食。春季時成熟的親魚會成群的聚集在岸邊藻叢或石礫區產卵受精。棲息於沿岸之沙泥底質之水域，經常成群活動。鑽嘴魚屬會在河口水域出現，成魚掘沙泥底棲生物。春、夏季食用較佳。

高經濟性魚類共計 20 種，包括魷屬 *Dasyatis* sp.、日本鰻鱺 *Anguilla japonica* (白鰻)、波露荳齒蛇鰻 *Pisodonophis boro* (土龍)、虱目魚 *Chanos chanos*、鰻 *Mugil cephalus* (烏魚)、尖吻鱸 *Latescalcarifer* (金目鱸)、沙鯪屬 *Sillago* sp. (沙梭)、銀紋笛鯛 *Lutjanus argentimaculatus* (紅槽)、短棘鰻 *Leiognathus equulus*、灰鰭棘鯛 *Acanthopagrus berda*+黑棘鯛 *Acanthopagrus schlegelii* (黑格)、

黃鰭棘鯛 *Acanthopagrus latus* (赤翅)、金錢魚 *Scatophagus argus* (變身苦)、舌鰷屬 *Cynoglossus* sp. (牛舌)、日本花鱸 *Lateolabrax japonicus* (七星鱸魚)、勒氏笛鯛 *Lutjanus russellii*、多鱗四指馬鮫 *Eleutheronema rhadinum* (午仔)、石斑魚 *Epinephelus* sp. (石斑魚)、平鯛 *Rhabdosargus sarba* (黃錫鯛、枋頭)、帶魚 *Trichiurus* sp. (白帶魚)。

本年度調查共計 29 科 39 屬 54 種，另於訪談中從當地漁民口中得知並計有小沙丁魚屬 *Sardinella* sp.、電鱔屬 *Torpedo* sp.、線紋鰻鯪 *Plotosus lineatus*、日本花鱸 *Lateolabrax japonicus*、勒氏笛鯛 *Lutjanus russellii*、多鱗四指馬鮫 *Eleutheronema rhadinum*、石斑魚 *Epinephelus* sp.、平鯛 *Rhabdosargus sarba*、紅牙魚或 *Otolithes ruber*、鰻屬 *Pampus* sp.、帶魚 *Trichiurus* sp.，計 37 科 49 屬 65 種。

四個樣點中，以芳苑 I 樣區和魚塭旁水道樣區之魚類個體數量最多。推測芳苑 I 樣區有一個乾潮時深約 2 公尺左右的潮池，以及一個潮池，因該樣區整體上缺乏潮溝，大部分魚類於潮退時難時停棲，因此潮溝和潮池可以提供魚類在退潮時躲避。魚塭旁的水道，當地漁民在建設魚塭時會從水道挖取底土以加固魚塭堤防，故水溝有一定深度，加上養殖廢水（附近除了魚塭還有養豬場）營養鹽豐富，上述條件皆有利於魚類生存。在潮間帶魚類呈季節性出現很大的原因在於潮間帶為魚類良好的繁殖場，而潮溝更為其中重要的因素，魚類的受精卵因無法忍受乾潮時高溫乾旱，而潮溝則有着穩定環境因子變化幅度的作用；小型魚類如鰕虎科、魚尉亞目、魚銜亞目等藉潮溝形成的複雜小環境以藏身，這些小型魚類不但為水鳥的重要食餌，更是該生態系統中物質循環中重要的一環。

表 3-1 春、夏、秋、冬四季漢寶濕地樣區魚類的種類和隻數表(待續)

序號	中文名	3月	6月	10月	12月	總計
1	魴	1	×	×	×	1
2	大眼海鱧	0	1	0	0	1
3	大海鱧	0	1	0	0	1
4	日本鰻鱺	0	2	0	0	2
5	波路荳齒蛇鰻	0	1	0	0	1
6	食蟹荳齒蛇鰻	0	0	11	0	11
7	漢氏稜鯢	×	×	★	×	
8	環球海鯨	7	0	9	0	16
9	日本海鯨	0	0	13	0	13
10	高鼻海鯨	0	0	1	0	1
11	虱目魚	0	2	2	2	6
12	斑海鯨	6	5	78	18	107
13	前鱗龜鮫	0	12	37	4	53
14	大鱗龜鮫	29	41	87	121	278
15	綠背龜鮫	0	5	6	13	24
16	長鰭莫鯊	13	12	66	27	118
17	佩氏莫鯊	0	0	1	0	1
18	薛氏莫鯊	0	0	1	1	2
19	鯊	2	5	1	1	9
20	大棘雙邊魚	0	6	4	2	12
21	尖吻鱸	×	×	★	×	
22	亞洲沙鮫	0	0	8	0	8
23	多鱗沙鮫	1	1	14	0	16
24	細紋鰻	0	0	1	0	1
25	短棘鰻	×	×	★	×	

表 3-1 春、夏、秋、冬四季漢寶濕地樣區魚類的種類和隻數表(接續)

26	項斑頸鰻	2	7	10	0	19
27	黃斑光胸鰻	0	0	1	0	1
28	銀紋笛鯛	0	1	1	0	2
29	曳絲鑽嘴魚	0	0	11	1	12
30	日本鑽嘴魚	0	0	1	0	1
31	大棘鑽嘴魚	0	0	3	5	8
32	奧奈鑽嘴魚	20	6	68	6	100
33	星雞魚	0	0	4	0	4
34	黑棘鯛	2	2	0	0	4
35	黃鰭棘鯛	0	2	0	0	2
36	灰鰭棘鯛	4	5	3	1	13
37	四帶列牙鱗	1	0	1	0	2
38	花身鱗	5	7	4	1	17
39	銀鱗鯧	×	×	★	×	
40	吳郭魚	6	25	6	5	42
41	魚銜	1	0	1	0	2
42	谷津氏絲鰕虎	0	0	1	0	1
43	點帶叉舌鰕虎	0	2	5	0	7
44	眼瓣溝鰕虎	0	4	1	0	5
45	彈塗魚	0	4	3	0	7
46	青彈塗魚	5	3	0	0	8
47	鬚鰻鰕虎	0	1	0	0	1
48	金錢魚	0	2	0	0	2
49	長鰭臭肚魚	0	0	5	0	5
50	褐臭肚魚	0	0	4	0	4
51	卵鰯	0	1	0	0	1
52	舌鰯	1	×	★	×	1
53	黑點多紀魷	202	2	39	120	363
54	雙棘三棘魷	×	×	★	×	

註：X：樣本撈取自魚塭，樣本數量不計入。

★：樣本記錄自魚塭清池，樣本數量不計入。

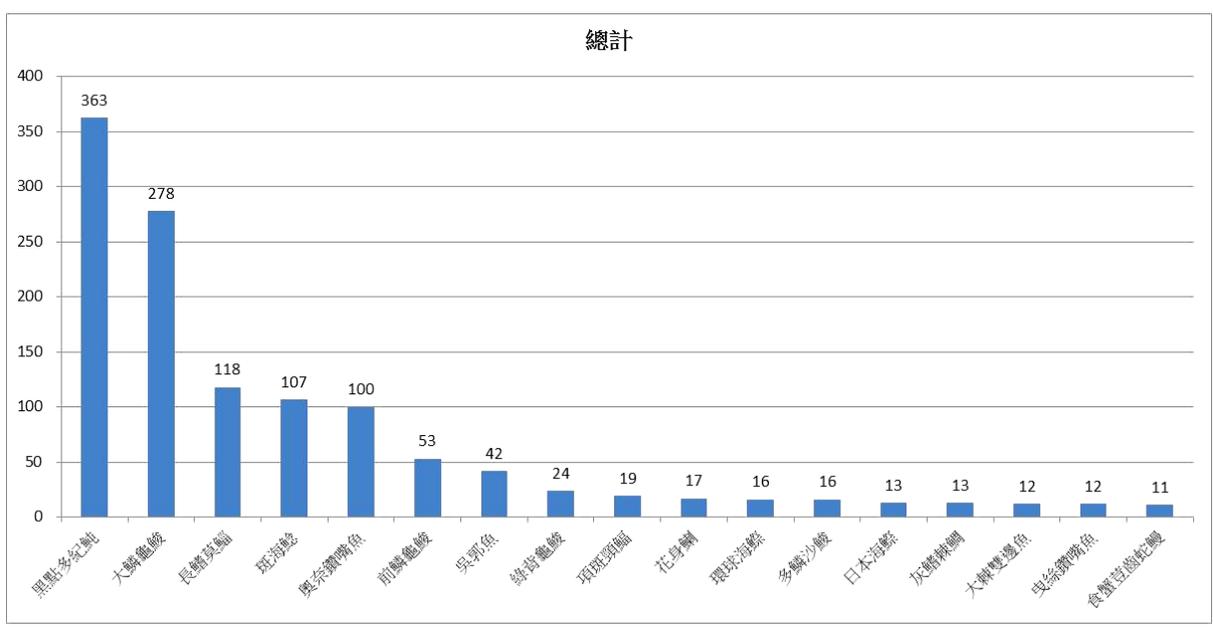


圖 13-1 民國 102 年四季漢寶濕地樣區紀錄超過十隻以上魚類的種類和隻數的排序圖。

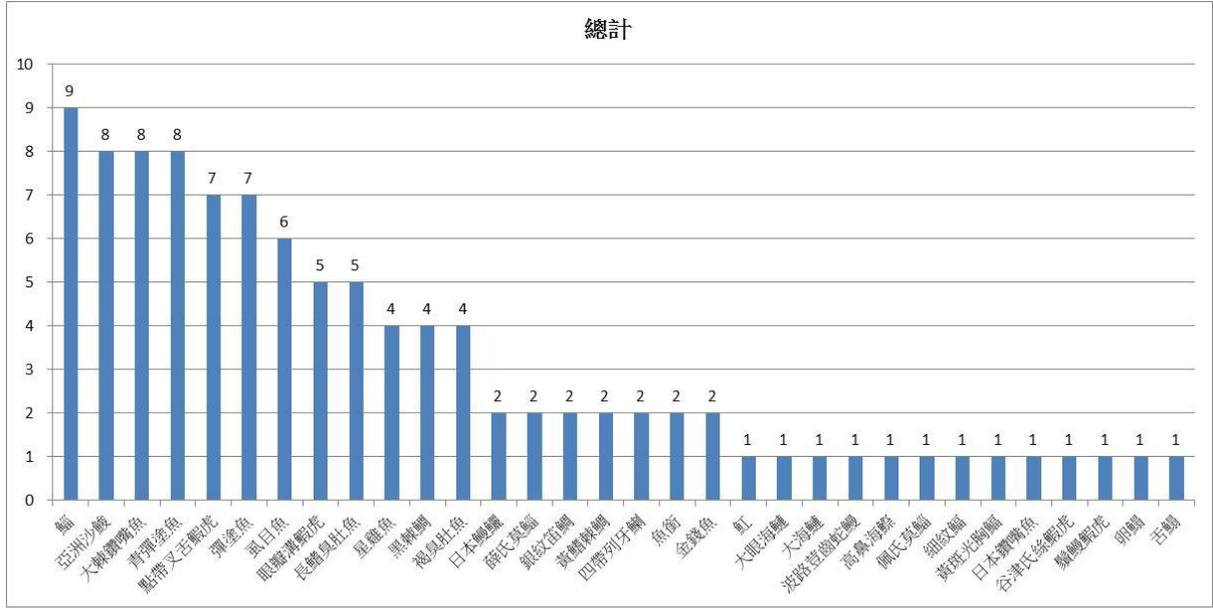


圖 13-2 民國 102 年四季漢寶濕地樣區採樣在十隻以下魚類的種類和隻數的排序圖。

表 4 民國 102 年僅在個別樣區記錄的魚種及其數量

樣區	魚種	
福寶	波露荳齒蛇鰻 <i>Pisodonophis boro</i>	1
芳苑 I	日本海鯨 <i>Nematalosa japonica</i> 、佩氏莫鯨 <i>Moolgarda perusii</i> 、日本鑽嘴魚 <i>Gerres japonicus</i> 、褐臭肚魚 <i>Siganus fuscescens</i> 、魚銜科 <i>Callionymidae</i> 、金錢魚 <i>Scatophagus argus</i>	6
芳苑 II	食蟹荳齒蛇鰻 <i>Pisodonophis cancrivorus</i>	1
魚塭旁水道	大眼海鯢 <i>Elops machnata</i> 、大海鯢 <i>Megalops cyprinoides</i> 、日本鰻鱺 <i>Anguilla japonica</i> 、漢氏稜鯢 <i>Thryssa hamiltonii</i> 、虱目魚 <i>Chanos chanos</i> 、鯿 <i>Mugil cephalus</i> 、大棘雙邊魚 <i>Ambassis macracanthus</i> 、尖吻鱸 <i>Lates calcarifer</i> 、銀紋笛鯛 <i>Lutjanus argentimaculatus</i> 、短棘鰻 <i>Leiognathus equulus</i> 、黃鰭棘鯛 <i>Acanthopagrus latus</i> 、銀鱗鯧 <i>Monodactylus argenteus</i> 、口孵非鯽屬 <i>Oreochromis</i> sp.、谷津氏絲蝦虎 <i>Cryptocentrus yatsui</i> 、叉舌蝦虎 <i>Glossogobius giuris</i> 、點帶叉舌蝦虎 <i>Glossogobius olivaceus</i> 、眼瓣溝蝦虎 <i>Oxyurichthys ophthalmonema</i> 、卵鰯 <i>Solea ovata</i> 、雙棘三棘魨 <i>Triacanthus biaculeatus</i>	19
外海	魷屬 <i>Dasyatis</i> sp.、舌鰻屬 <i>Cynoglossus</i> sp.	2

表 5 民國 102 年漢寶濕地魚類在採樣中出現的區域和季節(下一頁接續)

魚種	福寶	芳苑 I	芳苑 II	外海	魚塭旁水道
魴屬 <i>Dasyatis</i> sp.				春	
大眼海鯢 <i>Elops machnata</i>					夏秋
大海鯢 <i>Megalops cyprinoides</i>					夏秋
日本鰻鱺 <i>Anguilla japonica</i>					夏
波露荳齒蛇鰻 <i>Pisodonophis boro</i>	春				
食蟹荳齒蛇鰻 <i>Pisodonophis cancrivorus</i>			夏		
漢氏稜鯢 <i>Thryssa hamiltonii</i>					秋
環球海鯨 <i>Nematalosa come</i>		春夏秋		春	
日本海鯨 <i>Nematalosa japonica</i>		春夏秋			
虱目魚 <i>Chanos chanos</i>		春夏秋冬			夏秋冬
斑海鯨 <i>Arius maculatus</i>		夏秋冬	秋冬	春	
鰻 <i>Mugil cephalus</i>					夏秋
長鰭莫鰻 <i>Moolgarda cunnesius</i>	秋	春秋	秋	春	
佩氏莫鰻 <i>Moolgarda perusii</i>		秋			
龜鰻屬 <i>Chelon</i> sp. 1		春			夏秋
前鱗龜鰻 <i>Chelon affinis</i>	秋冬	秋冬	秋冬		夏秋冬
大鱗龜鰻 <i>Chelon macrolepis</i>	秋冬	春夏秋冬	秋冬	冬	夏秋冬
綠背龜鰻 <i>Chelon subviridis</i>		春夏秋冬			秋冬
大棘雙邊魚 <i>Ambassis macracanthus</i>		冬			夏秋冬
尖吻鱸 <i>Lates calcarifer</i>					秋
沙鯪屬 <i>Sillago</i> sp.		春		春	夏
多鱗沙鯪 <i>Sillago sihama</i>	秋	秋			
亞洲沙鯪 <i>Sillago asiatica</i>	秋	秋	秋		
銀紋笛鯛 <i>Lutjanus argentimaculatus</i>					夏秋
奧奈鑽嘴魚 <i>Gerres oyena</i>	秋冬	春夏秋冬			夏
日本鑽嘴魚 <i>Gerres japonicus</i>		春夏秋			
大棘鑽嘴魚 <i>Gerres macracanthus</i>	冬	秋冬			秋冬
曳絲鑽嘴魚 <i>Gerres filamentosus</i>		秋			秋冬
短棘鰻 <i>Leiognathus equulus</i>					秋
頸斑頸鰻 <i>Nuchequula nuchalis</i>	秋	夏秋			秋

星雞魚 <i>Pomadasys kaakan</i>		春秋		春	
黑棘鯛 <i>Acanthopagrus schlegelii</i>		春			夏
黃鰭棘鯛 <i>Acanthopagrus latus</i>					夏
灰鰭棘鯛 <i>Acanthopagrus berda</i>		春		春	夏秋冬
四帶列牙鰱 <i>Pelates quadri-lineatus</i>	秋	春秋			
花身鰱 <i>Terapon jarbua</i>	秋	春夏秋冬			夏
銀鱗鰨 <i>Monodactylus argenteus</i>					秋
吳郭魚 <i>Oreochromis</i> sp.					春夏秋冬
長鰭臭肚魚 <i>Siganus canaliculatus</i>		秋	秋		
褐臭肚魚 <i>Siganus fuscescens</i>		秋			
口孵非鯽屬 <i>Oreochromis</i> sp.					夏秋
魚銜科 Callionymidae		春秋			
谷津氏絲蝦虎 <i>Cryptocentrus yatsui</i>					秋
彈塗魚 <i>Periophthalmus modestus</i>	秋	夏			夏秋
青彈塗魚 <i>Scartelaos histophorus</i>	春夏				
叉舌蝦虎 <i>Glossogobius giuris</i>					夏
點帶叉舌蝦虎 <i>Glossogobius olivaceus</i>					秋
眼瓣溝蝦虎 <i>Oxyurichthys ophthalmonema</i>					夏秋
金錢魚 <i>Scatophagus argus</i>		春			
卵鰨 <i>Solea ovata</i>					夏
舌鰨屬 <i>Cynoglossus</i> sp.				春	
黑點多紀魮 <i>Takifugu niphobles</i>	春秋	春秋	春秋	春	
雙棘三棘魮 <i>Triacanthus biaculeatus</i>					秋

註：

1. 堤防外海域魚類調查，在春季進行調查一次船釣，其餘季節適逢調查期間風浪過大而無法出海進行調查。
2. 魚塭樣區在當地魚塭養殖業者協助下，在夏、秋季兩季各進行一次魚類調查。

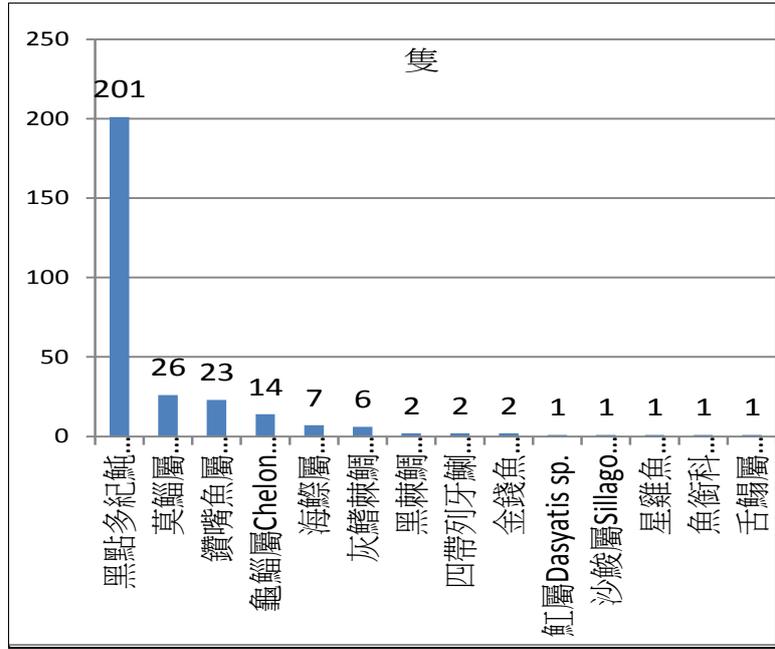


圖 14-1 民國 102 年春季漢寶濕地樣區出現魚類的種類和隻數的排序圖。

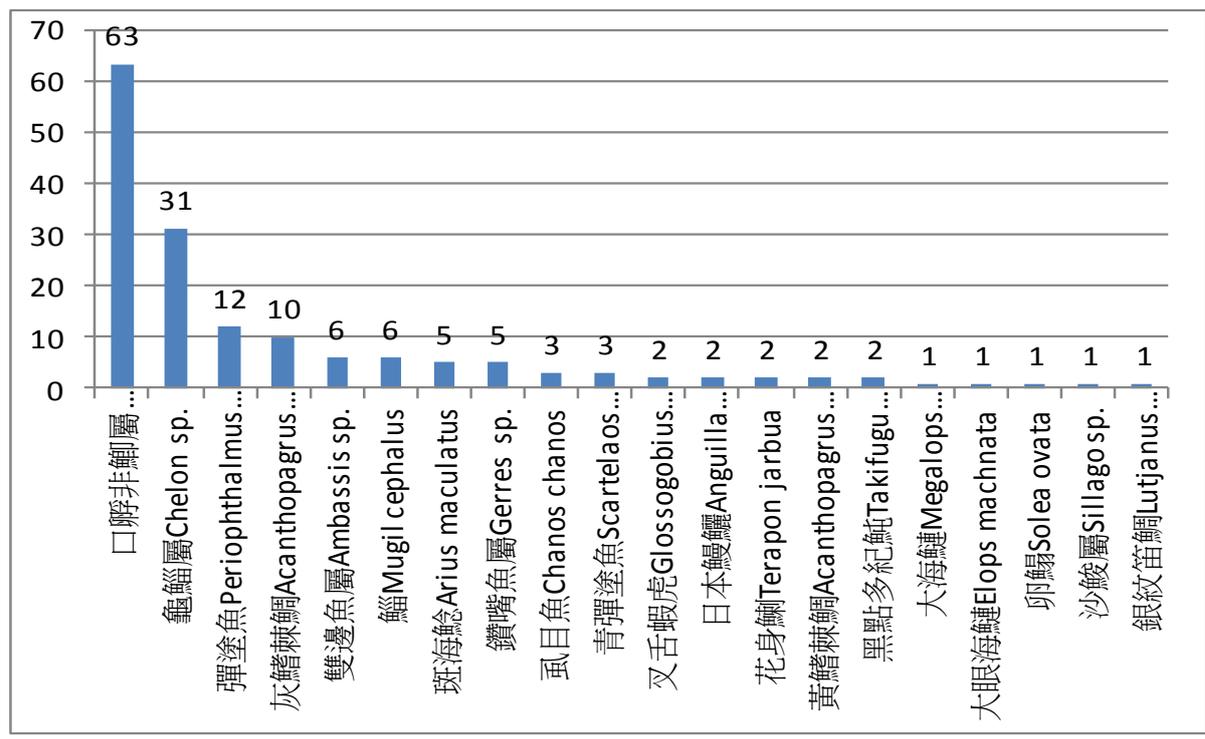


圖 14-2 民國 102 年夏季漢寶濕地樣區出現魚類的種類和隻數的排序圖。

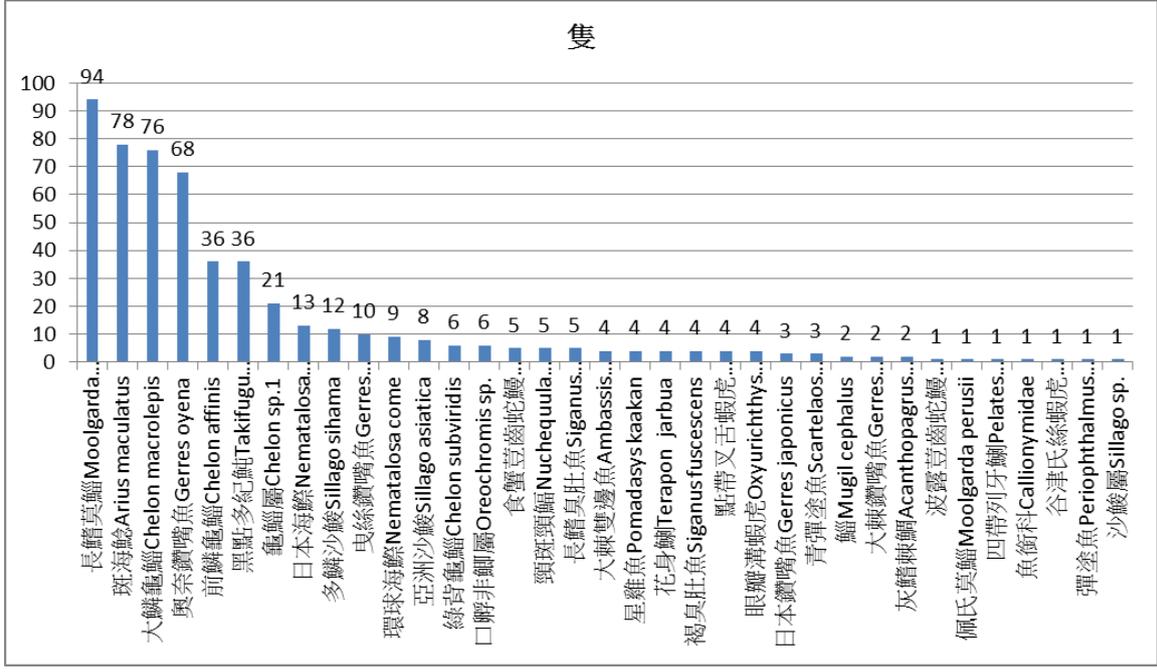


圖 14-3 民國 102 年秋季漢寶濕地樣區出現魚類的種類和隻數的排序圖。

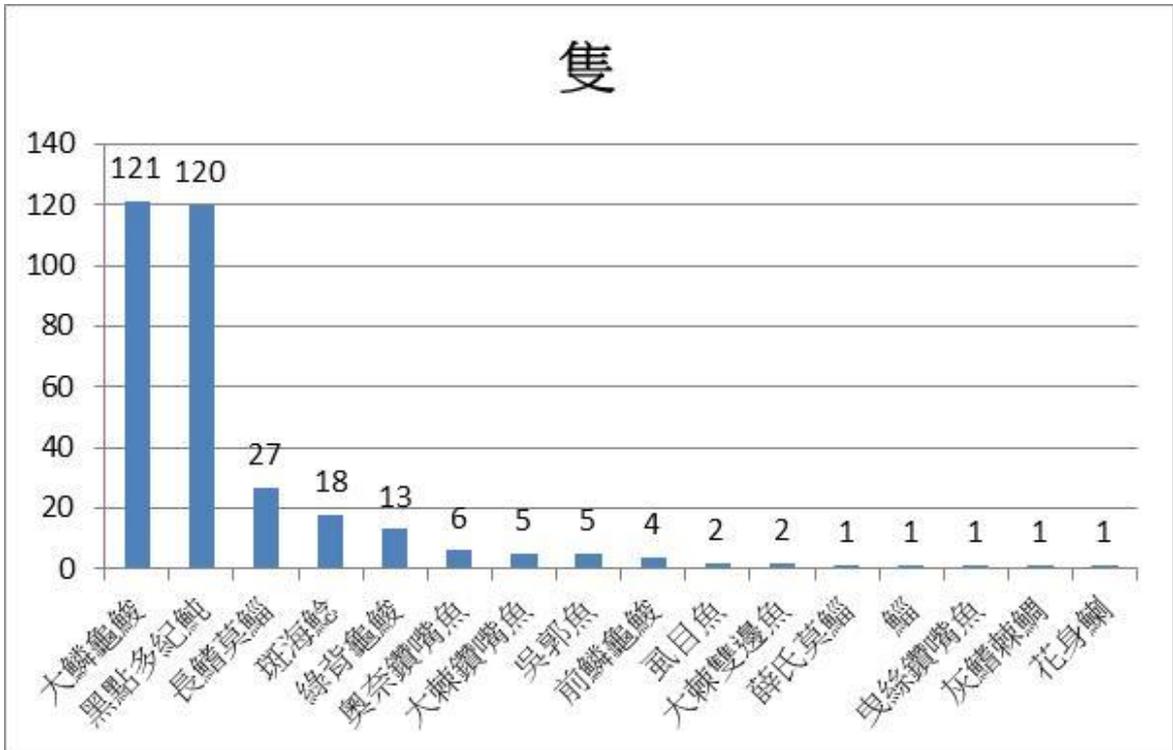


圖 14-4 民國 102 年冬季漢寶濕地樣區出現魚類的種類和隻數的排序圖。

下列六種魚類是較罕見或新紀錄種(圖 13-1~6)，包括眼瓣溝蝦虎、銀鱗鰐魚銜科、大棘鑽嘴魚、谷津氏絲蝦虎和佩氏莫鰻。



48

48

圖 15-1 眼瓣溝蝦虎 *Oxyurichthys ophthalmonema* 僅分佈於西部，偶見種。



圖 15-2 銀鱗鰐 *Monodactylus argenteus* 為著名觀賞性魚類。



圖 15-3 魚銜科 Callionymidae 為偶見種。



圖 15-4 大棘鑽嘴魚 *Gerres macracanthus* 在台灣魚類資料庫顯示西部並無此種分佈，此為西部新記錄種。



圖 15-5 谷津氏絲蝦虎 *Cryptocentrus yatsui*，於臺灣淡水魚類紅皮書被評為 NT 級別。



圖 15-6 佩氏莫鰻 *Moolgarda perusii*，罕見魚種。

#### d. 底棲動物：

底棲動物調查分為定性調查和定量調查。定性調查是在每次採樣時，以照相記錄所看見的所有生物，以彌補定量調查時僅能在固定的小範圍面積採樣，而忽略或遺漏的物種。

定性調查結果共計 5 動物門、7 動物綱、16 目、27 科、41 屬、50 種(圖 16-1~3、表 6)，涵蓋俗稱蟳、蝦猴、招潮蟹、沙蟹、藤壺、燒酒螺、蚵岩螺、蛤蜊、蚵、海豆芽、沙腸、沙蟲…等，為人所熟知的濱海灘地和沿海海域生物，其中半數以上更是人們經常食用的經濟性物種。數量和種類最多的是軟體動物門雙殼綱之簾蛤科 11 種為最多，亦即是蛤蜊一類，共有日本鏡文蛤、環文蛤、台灣碟文蛤、花蛤、方形馬珂蛤、文蛤、山瓜子橫簾蛤、菲律賓簾蛤、小眼花簾蛤、明星鏡文蛤和淺蜊，無一不是美味可食的貝類(圖 16-3、表 6)。

定量調查共計發現三個動物門、13 科、17 屬、17 種，分別為多樣疣足鱗蟲、寄居蟹、短指和尚蟹、短身大眼蟹、豆形拳蟹、截尾薄殼蛤、竹蛭、花瓣櫻蛤、環文蛤、台灣碟文蛤、方形馬珂蛤、文蛤、小蟹螯織紋螺、粗紋織紋螺、小灰玉螺、粗紋玉黍螺、寄居蟹(圖 17-1~4)。

數量較多的都是雙殼綱，但多為不到 1 公分的幼貝，且活貝數量不到 1/10。方形馬珂蛤是最多的貝類，單位面積可達到每平方公尺 6,930 個，出現在秋季芳苑 II、V6 樣點(圖 17-3)，其次為文蛤(4,200 隻/m<sup>2</sup>) 在秋季芳苑 II、V6 樣點，以及截尾薄殼蛤(300 隻/m<sup>2</sup>) 在秋季芳苑 II、V8 樣點(圖 17-3)。

底棲生物種類最多的季節是夏季 13 種(圖 17-2)，其次為冬季 6 種(圖 17-4)，春季和秋季都是 4 種(圖 17-1、3)。底棲生物數量最多的季節是秋季、27,725 隻/m<sup>2</sup>，其他依次為春季、4,225 隻/m<sup>2</sup>、夏季 1,350 隻/m<sup>2</sup>、冬季 775 隻/m<sup>2</sup>。秋季定量調查記錄到的生物為方形馬珂蛤、文蛤、截尾薄殼蛤和花瓣櫻蛤，種類雖然僅有 4 種，但是數量卻很高，但多是死殼。種類最多的是夏季，種類達 13 種，但密度為 25~125 隻/m<sup>2</sup>，50.6% 的死亡率(圖 17-3)。

底棲生物密度最高的樣點依次為芳苑 II 之 V6、C、V8(圖 17-3)，這些都是較靠近岸的樣點，且採集的樣本之死亡率從 0.1~0.5，推測可能是海

浪將死掉的貝殼衝向岸邊所致。

底棲生物死亡率最高的季節為冬季 90.3%，其他依序為春季 74.7%、夏季 50.6%、秋季 36.2%，主要死亡物種為方形馬珂蛤、文蛤、截尾薄殼蛤和花瓣櫻蛤，此四類也是記錄最多的物種。

石蟳和鏽斑蟳是以漁船進行海域調查時，由漁民的定置網捕獲，此外在芳苑 I 堤防崩毀之岩石隙縫中，亦可發現小型的石蟳。

台灣的招潮蟹約有 10 種，而台灣招潮蟹為本土特有種。102 年夏季和秋季調查，在福寶樣區和芳苑 I 樣區的近岸樣點，發現有不少台灣招潮蟹出現。根據 1997 年施習德研究調查發現台灣招潮蟹族群數量較大的地點有新竹海山罟、彰化伸港、台南七股三處，其餘地點的族群都較小，數量並不穩定。有紀錄而未曾再發現的地點包括宜蘭蘭陽溪口、基隆、彰化鹿港、台南安平、高雄永安。推測是高雄縣市沿海地區工業區開發、污染嚴重；鹿港地區因彰濱工業區擴建等因素造成，其他地方可能也是開發的破壞或是棲地的改變所造成的。

夏季和秋季時，文蛤、環文蛤、方形馬珂蛤、西施舌等經濟性雙殼類成為主要優勢種，且體型亦達到一般市售的食用大小。文蛤和方形馬珂蛤分布較淺，且多在細沙和中沙組成底質分布，而環文蛤則多出現在細砂和極細砂組成的細泥灘地。

方形馬珂蛤俗稱白蛤、白饒仔，每年夏季灘地上百人採集，極具有發展觀光潛力。花瓣櫻蛤潛藏於泥沙之中，殼薄小易碎，台灣以漢寶濕地為主要分布區域。文蛤、環文蛤、竹蛸等，雖數量不高，但都是經濟性可食用的美味貝類。

孔雀蛤是義大利菜餚不可缺少的海鮮貝類，在樣區發現活體並不多，且大部分附著於岩石或蚵架，但死殼數量卻很多。因為多數樣區是泥灘地，缺少岩石或硬底質，推測孔雀蛤可能附著在堤防和周圍縫隙內。

小蟹螯織紋螺和蟹螯織紋螺 *Plicarcularia bellula* (A. Adams, 1852) 的外形相似，但蟹螯織紋螺內、外唇滑層較發達，螺塔較高且尖銳。常棲息在潮間帶沙灘或泥灘，觀察到其多以灘地的死魚蟹貝為食。

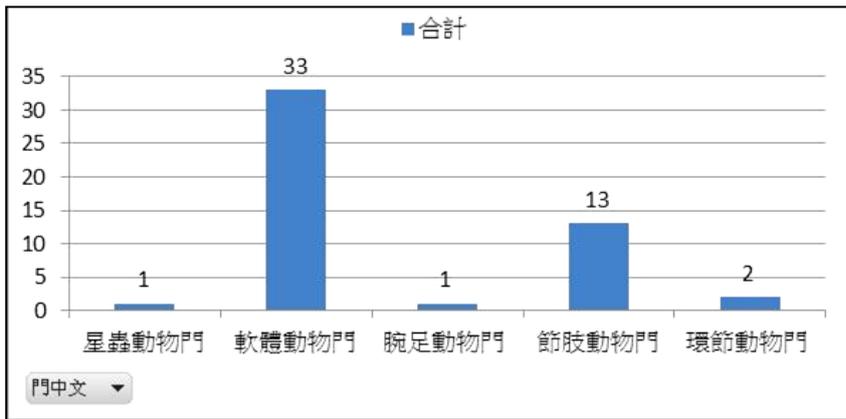


圖 16-1 民國 102 年漢寶濕地樣區底棲類動物各動物門之物種數目。

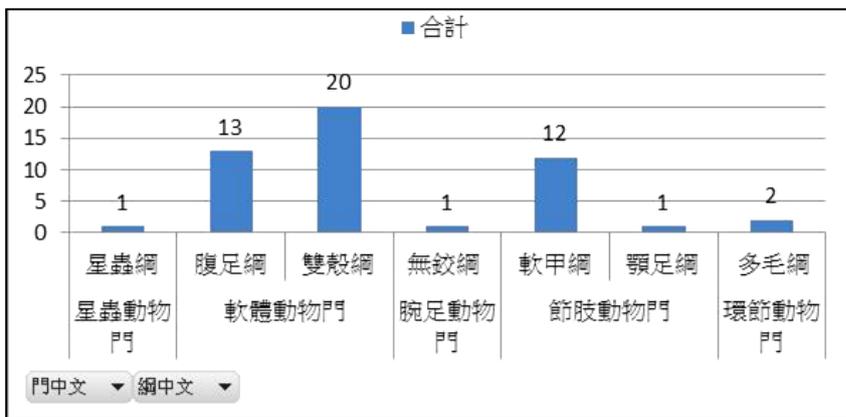


圖 16-2 民國 102 年漢寶濕地樣區底棲類動物各動物門-動物綱之物種數目。

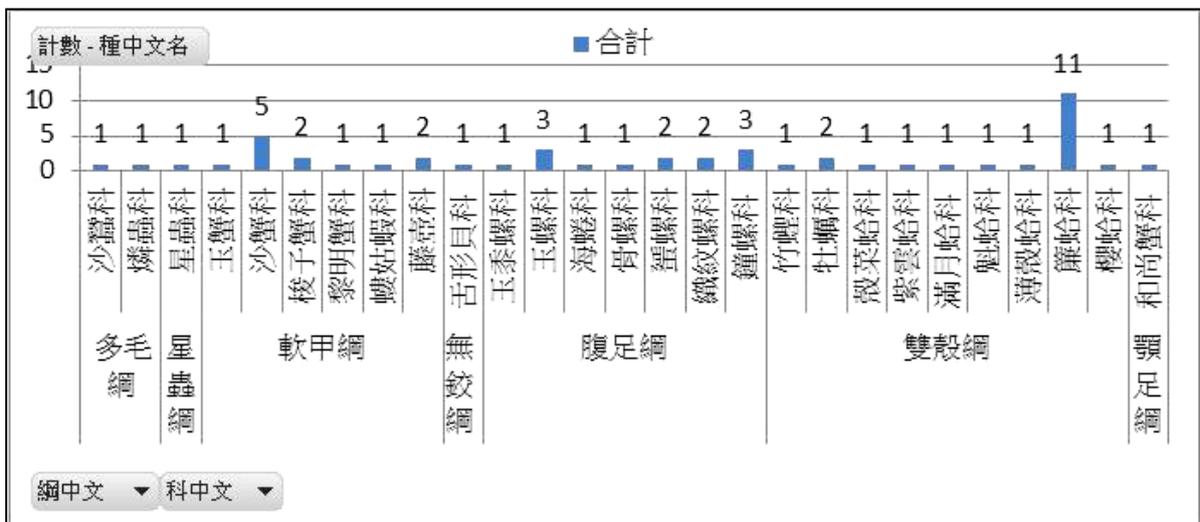


圖 16-3 民國 102 年漢寶濕地樣區底棲類動物各動物綱-動物科之物種數目。

表 6 民國 102 年漢寶濕地樣區底棲類動物種類表和樣本照(序號 1-20)

序號	科名	科中文	屬名	屬中文名	種名	種中文名	樣本照
1	Chaetopteridae	鱗蟲科	<i>Chaetopterus</i>	鱗蟲屬	<i>variopedatus</i>	多樣疣足鱗蟲	
2	Nereidae	沙蠶科	<i>Neanthes</i>	刺沙蠶屬	<i>glandicineta</i>	腺帶刺沙蠶	
3	Balanidae	藤壺科	<i>amphibalanus</i>	紋藤壺屬	sp1.	紋藤壺	
4	Balanidae	藤壺科	<i>amphibalanus</i>	紋藤壺屬	sp2.	紋藤壺	
5	Matutidae	黎明蟹科	<i>Matuta</i>	黎明蟹屬	<i>victor</i>	勝利黎明蟹	
6	Mictyridae	和尚蟹科	<i>Mictyris</i>	和尚蟹屬	<i>brevidactylus</i>	短指和尚蟹	
7	Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus</i>	大眼蟹屬	<i>abbreviatus</i>	短身大眼蟹	
8	Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus</i>	大眼蟹屬	<i>banzai</i>	萬歲大眼蟹	
9	Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode</i>	沙蟹屬	<i>ceratophthalmus</i>	角眼沙蟹	
10	Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode</i>	沙蟹屬	<i>stimpsoni</i>	斯氏沙蟹	
11	Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca</i>	招潮蟹屬	<i>formosensis</i>	台灣招潮蟹	
12	Portunidae	梭子蟹科	<i>Charybdis</i>	螞屬	<i>feriatus</i>	鏽斑螞	
13	Portunidae	梭子蟹科	<i>Charybdis</i>	螞屬	<i>natator</i>	善泳螞	
14	Upogebiidae	螻蛄蝦科	<i>Upogebia</i>	螻蛄蝦屬	<i>edulis</i>	蝦猴	
15	Leucosiidae	玉蟹科	<i>Philyra</i>	拳蟹屬	<i>pisum</i>	豆形拳蟹	
16	Lingulidae	舌形貝科	<i>Lingula</i>	舌形貝屬	sp.	海豆芽	
17	Arcidae	魁蛤科	<i>Scapharca</i>	毛蚶屬	<i>subcrenata</i>	毛蚶	
18	Mytilidae	殼菜蛤科	<i>Perna</i>	淡菜蛤屬	<i>viridis</i>	孔雀蛤	
19	Ostreidae	牡蠣科	<i>Crassostrea</i>	巨牡蠣屬	<i>angulata</i>	葡萄牙牡蠣	
20	Ostreidae	牡蠣科	<i>Crassostrea</i>	巨牡蠣屬	<i>gigas</i>	長牡蠣	

表 6 漢寶濕地樣區底棲類動物種類表和樣本照(序號 21-40)

21	Laternulidae	薄殼蛤科	<i>Laternula</i>	薄殼蛤屬	<i>anatina</i>	截尾薄殼蛤	
22	Lucinidae	滿月蛤科	<i>Codakia</i>		<i>tigerina</i>	滿月蛤	
23	Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sanguinolaria</i>	西施舌屬	<i>diphos</i>	西施舌	
24	Solenidae	竹蝗科	<i>Solen</i>	竹蝗屬	<i>strictus</i>	竹蝗	
25	Tellinidae	櫻蛤科	<i>Moerella</i>	明櫻蛤屬	<i>rutila</i>	花瓣櫻蛤	
26	Veneridae	簾蛤科	<i>Bonartemi</i>		<i>histrio</i>	明星鏡文蛤	
27	Veneridae	簾蛤科	<i>Cyclina</i>	環文蛤屬	<i>linesis</i>	環文蛤	
28	Veneridae	簾蛤科	<i>Cyclosunetta</i>	環楔形蛤屬	<i>comtenpta</i>	台灣碟文蛤	
29	Veneridae	簾蛤科	<i>Dosinorbis</i>		<i>japonica</i>	日本鏡文蛤	
30	Veneridae	簾蛤科	<i>Gomphina</i>	花蛤屬	<i>aequilatera</i>	花蛤	
31	Veneridae	簾蛤科	<i>Macra</i>	馬珂蛤屬	<i>veneriformis</i>	方形馬珂蛤	
32	Veneridae	簾蛤科	<i>Meretrix</i>	文蛤屬	<i>lusoria</i>	文蛤	
33	Veneridae	簾蛤科	<i>Paphia</i>	橫簾蛤屬	<i>amabilis</i>	山瓜子橫簾蛤	
34	Veneridae	簾蛤科	<i>Ruditapes</i>	花簾蛤屬	<i>philippinarum</i>	菲律賓簾蛤	
35	Veneridae	簾蛤科	<i>Ruditapes</i>	花簾蛤屬	<i>variegata</i>	小眼花簾蛤	
36	Veneridae	簾蛤科	<i>Tapes</i>	淺蜊屬	<i>literatus</i>	淺蜊	
37	Neritidae	蜑螺科	<i>Nerita</i>	蜑螺屬	<i>albicilla</i>	漁舟蜑螺	
38	Trochidae	鐘螺科	<i>Cantharidus</i>		<i>callichrous</i>	玫瑰鐘螺	
39	Trochidae	鐘螺科	<i>Monodonta</i>		<i>canalifera</i>	花草蓆鐘螺	
40	Trochidae	鐘螺科	<i>Monodonta</i>		<i>labio labio</i>	草蓆鐘螺	

表 6 漢寶濕地樣區底棲類動物種類表和樣本照(序號 41-50)

41	Neritidae	蜚螺科	<i>Neritina</i>	河蜚螺屬	<i>waigiensis</i>	多彩蜚螺	
42	Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littoraria</i>	玉黍螺屬	<i>scabra</i>	粗紋玉黍螺	
43	Potamididae	海蜷科	<i>Cerithidea</i>	栓海蜷屬	<i>cingulata cingulata</i>	栓海蜷	
44	Muricidae	骨螺科	<i>Thais</i>		<i>clavigera</i>	蚵岩螺	
45	Nassariidae	織紋螺科	<i>Reticunassa</i>		<i>festiva</i>	粗紋織紋螺	
46	Nassariidae	織紋螺科	<i>Pliacularia</i>		<i>bellula</i>	小蟹螯織紋螺	
47	Naticidae	玉螺科	<i>Natica</i>	玉螺屬	<i>gualteriana</i>	小灰玉螺	
48	Naticidae	玉螺科	<i>Natica</i>	玉螺屬	<i>tigrina</i>	豹斑玉螺	
49	Naticidae	玉螺科	<i>Polinice</i>		<i>fortunei</i>	棕褐玉螺	
50	Sipunculida	星蟲科	<i>Sipunculus</i>	方格星蟲屬	<i>nudus</i>	光裸方格星蟲	

註：樣本照來源：1. 採樣現場所攝、2. 製成標本後拍攝、3. 缺乏樣本和清晰照片的物種圖片補充自台灣生物多樣性入口網隻物種名錄 [http://taibif.tw/catalogue\\_of\\_life/browse](http://taibif.tw/catalogue_of_life/browse)、中央研究院數位典藏資源網之資源導覽 <http://digiarch.sinica.edu.tw/index.jsp> 和台灣貝類資料庫 <http://shell.sinica.edu.tw/>。

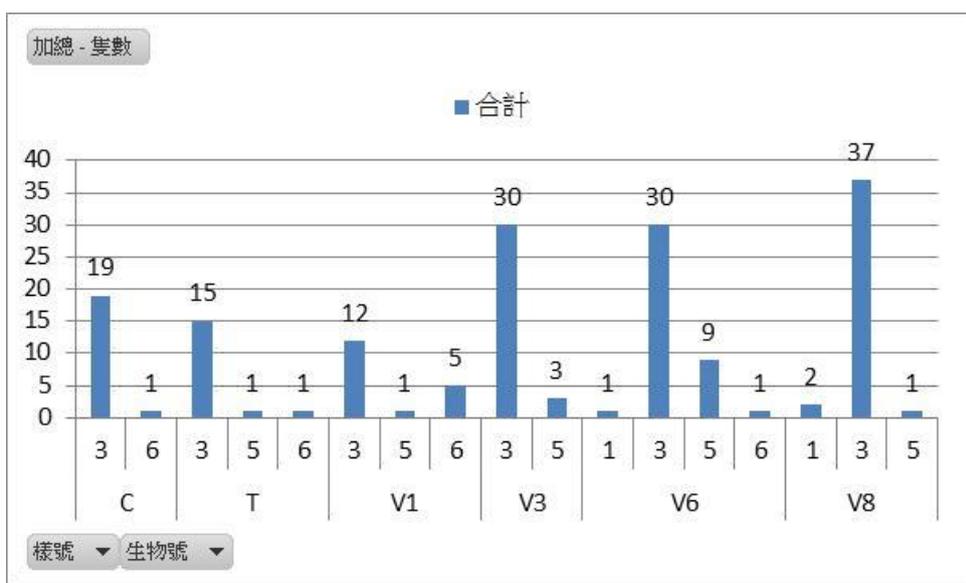


圖 16-1 民國 102 年春季漢寶濕地樣區底棲生物定量採集の種類和隻數。  
 樣點代號：V-垂直穿越線、C-樣區正中央、T-紅樹林、1-最近岸、8-最遠岸。生物號：底棲生物種類代號，1、文蛤；3、方形馬珂蛤；5、花瓣櫻蛤；6、截尾薄殼蛤。

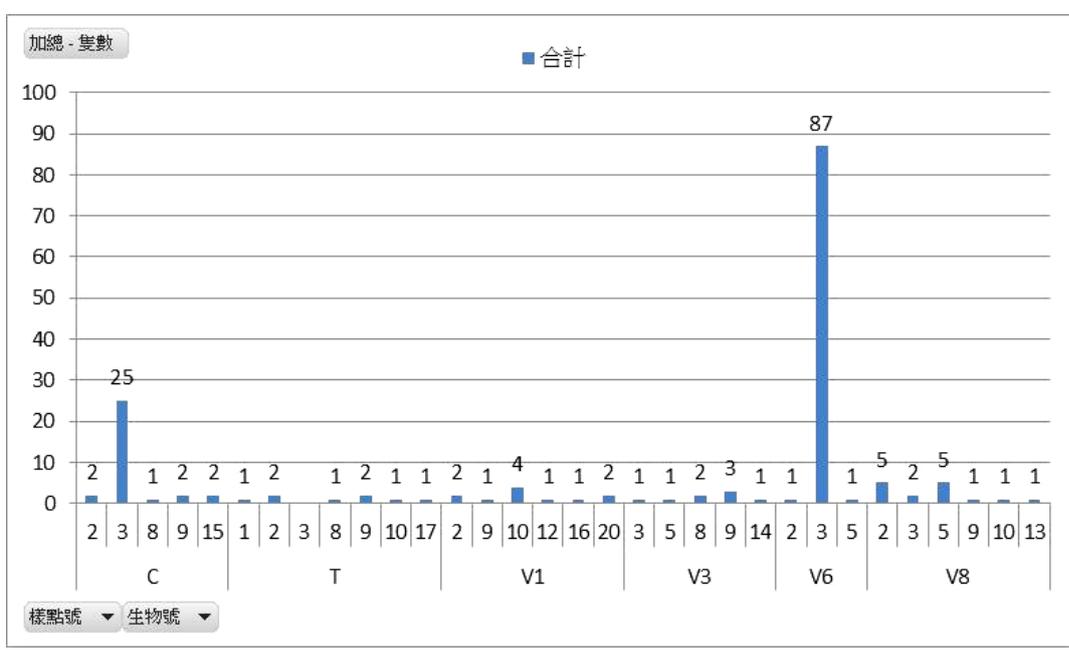


圖 16-2 民國 102 年夏季漢寶濕地樣區底棲生物定量採集の種類和隻數。  
 樣點代號：V-垂直穿越線、C-樣區正中央、T-紅樹林、1-最近岸、8-最遠岸。生物號：底棲生物種類代號，生物號：底棲生物種類代號。1、文蛤；2、環文蛤；3、方形馬珂蛤；5、花瓣櫻蛤；8、竹蛭；9、粗紋織紋螺；10、小蟹螯織紋螺；12、小灰玉螺；13、粗紋玉黍螺；14、短身大眼蟹；15、短指和尚蟹；16、豆形拳蟹；17、多樣疣足鱗蟲；、20、寄居蟹。

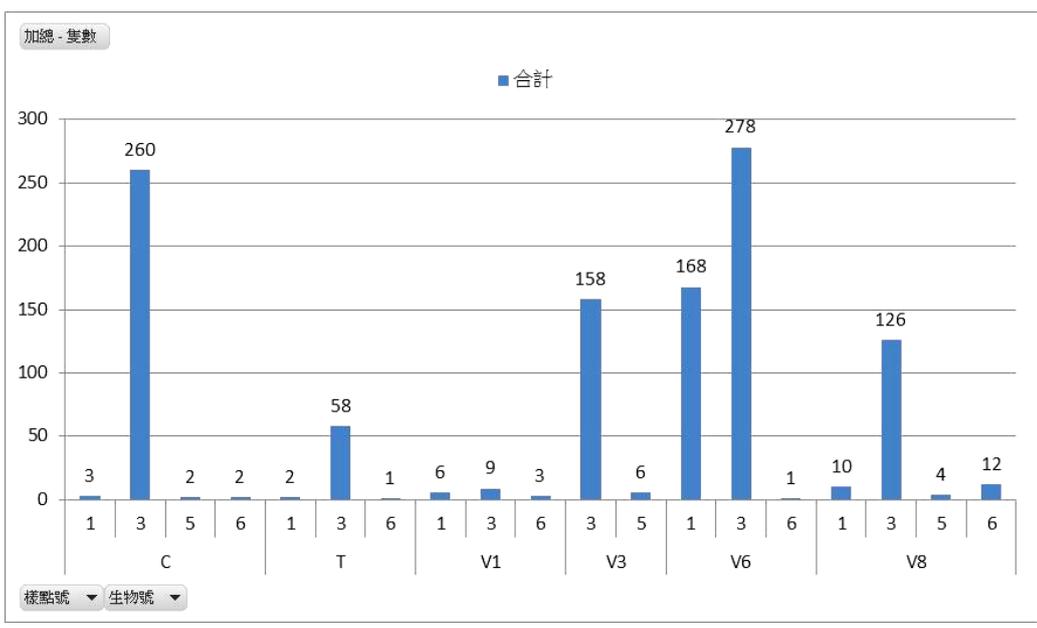


圖 16-3 民國 102 年秋季漢寶濕地樣區底棲生物定量採集的種類和隻數。樣點代號：V-垂直穿越線、C-樣區正中央、T-紅樹林、1-最近岸、8-最遠岸。生物號：底棲生物種類代號，生物號：底棲生物種類代號。1、文蛤；3、方形馬珂蛤；5、花瓣櫻蛤；6、截尾薄殼蛤。

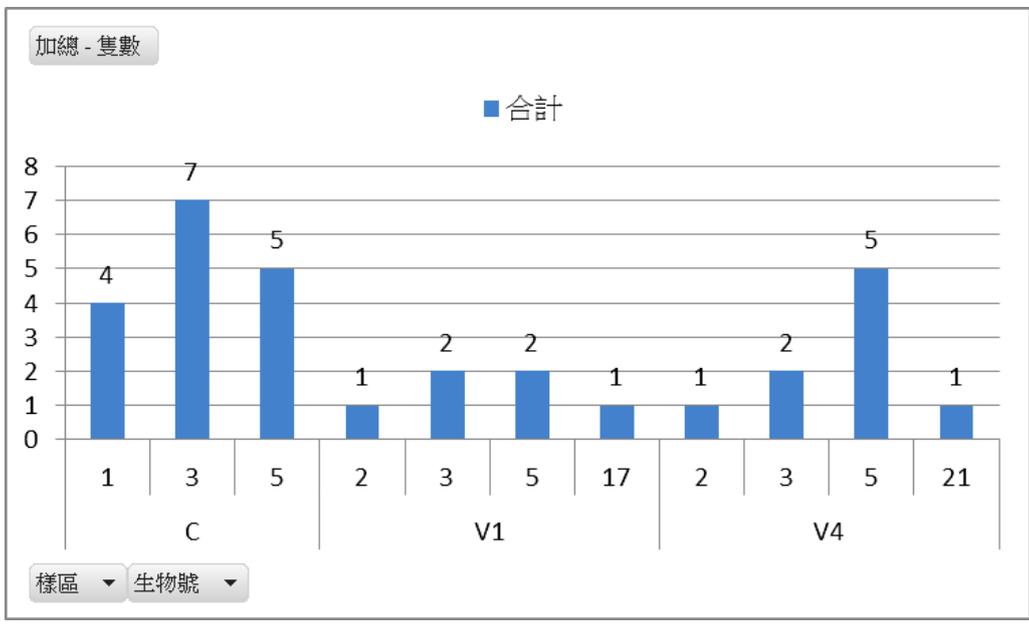


圖 16-4 民國 102 年冬季漢寶濕地樣區底棲生物定量採集的種類和隻數。樣點代號：V-垂直穿越線、C-樣區正中央、T-紅樹林、1-最近岸、8-最遠岸。生物號：底棲生物種類代號，生物號：底棲生物種類代號。1、文蛤；2、環文蛤；3、方形馬珂蛤；5、花瓣櫻蛤；17、多樣疣足鱗蟲、21 沙蠶。

#### e. 浮游動物：

浮游生物樣本來自福寶、芳苑 I 和 II 樣區的海域，以及芳苑 I 和 II 樣區灘地。海域區以漁船拖行浮游生物網撈取，灘地區以手撈網撈取。

浮游動物原設計用 10X10 的手抄浮游網(網目 63um)，沿著水表下撈取 10 公尺。但到夏季採樣發現，退潮變快，沒有足夠水體或長度取水，改用 5X5 的手抄浮游網(網目 63um)，沿著水表下撈取 5 公尺。秋季取樣時間更短，水體更淺少，改以小燒杯集水放入 5 公升燒杯，直接現場以浮游網過濾。共進行 10 次共 50 公升水量，但仍有樣區僅能採到 15-20 公升水樣。

漢寶濕地樣區浮游動物樣本共分為 8 個動物門、11 綱、17 目、17 科、20 屬，至少 42 種動物(表 7-1~3)。節肢動物門顎足綱為最優勢物種，共計 25 種，其中又以猛水蚤目 8 種和哲水蚤目 7 種最多。其次為軟體動物門，為腹足綱(至少兩種)和雙殼綱(至少兩種)(圖 17-1)。其中有 5 個目、至少 8 個物種未能鑑定，特別是節肢動物門、軟體動物門和刺絲胞動物門的浮游幼蟲和圓形動物門(線蟲)。17 科浮游動物種，有 12 屬無法確認(圖 17-2)。各科動物皆僅發現 1 至 2 屬，惟異足猛水蚤科至少記錄到 3 屬 6 各種為最多。

以矮擬哲水蚤數量最多，其次為寬水蚤 sp. 1 和線蟲。矮擬哲水蚤在各樣區的豐度都是最高，可達 34,626 隻/m<sup>3</sup>(圖 17-3)。圖 17-4 是浮游動物在各樣區出現的種類數量，發現 2V1(芳苑 I 最近海)為種類最多的樣點，記錄到 29 種動物。其他依序為 2V8(芳苑 I 最近岸)-19 種、海域-17 種和 T(紅樹林)-17 種，即使在各季調查中，這些樣點也仍是採樣種類最高的樣點(圖 17-5)。

春季以矮擬水蚤、寬猛水蚤 sp. 和瘦猛水蚤 sp. 1 為最多。夏季亦以矮擬水蚤和寬猛水蚤 sp. 1 最多，其次為線蟲。秋季線蟲最多，其他依序為蛤蜊幼蟲和猛水蚤 sp. 1。冬季以瘦猛水蚤最多，矮擬哲水蚤和線蟲其次(圖 17-6)。

圖 17-6 顯示春季發現最多的魚卵、蛤蜊 D 行幼蟲、蛤蜊浮游幼蟲、水蚤無節幼蟲、腹足綱浮游幼蟲和藤壺幼蟲，顯示春季是漢寶濕地樣區魚類、貝類、水蚤和藤壺的主要繁殖季節。冬季發現最多的蟹類浮游幼蟲，

貝類幼蟲數量雖然和春季相較較少，但秋季和冬季仍可以發現不少貝類幼蟲。夏季幾乎未發現各種動物的浮游幼蟲，僅少量的水蚤幼蟲被發現。線蟲在秋冬季數量大增。圖之外的其他樣點，因採樣數量不完整未呈現在比較圖之中，以文字簡單描述。蘆枝螞水母的水母體幼蟲、蝦類幼體在春夏季每立方公尺都有 400 以上的數量，顯示蘆枝螞和蝦類在春季和初夏為繁殖季。因此，春季是漢寶濕地是各種動物的主要繁殖季節，亦顯示漢寶地區是重要的動物繁殖場域。

表 7-1 漢寶濕地樣區浮游動物的種類表和樣本照(序號 1-16)

序號	門名	門中文	綱名	綱中文	目名	目中文	科名	科中文	屬名	屬中文名	種名	種中文名	樣本圖
1	Annelida	環節動物門	Polychaeta	多毛綱							sp.1	沙蠶	
2	Arthropoda	節肢動物門	Malacostraca	軟甲綱	Amphipoda	端足目	Gammaridae	鉤蝦科			sp.1	鉤蝦 sp.1	
3	Arthropoda	節肢動物門	Malacostraca	軟甲綱	Decapoda	十足目	Porcellanidae	瓷蟹科			sp.1	瓷蟹溞狀幼體 sp.1	
4	Arthropoda	節肢動物門	Malacostraca	軟甲綱	Decapoda	十足目						蟹溞狀幼體	
5	Arthropoda	節肢動物門	Maxillopoda	顎足綱	Calanoida	哲水蚤目	Calanidae	哲水蚤科	<i>Calanus</i>	哲水蚤屬	<i>sinicus</i>	中華哲水蚤	
6	Arthropoda	節肢動物門	Maxillopoda	顎足綱	Calanoida	哲水蚤目	Calanidae	哲水蚤科	<i>Nannocalanus</i>	小哲水蚤屬	<i>minor</i>	小哲水蚤	
7	Arthropoda	節肢動物門	Maxillopoda	顎足綱	Calanoida	哲水蚤目	Paracalanidae	擬哲水蚤科	<i>Paracalanus</i>	擬哲水蚤屬	<i>nanus</i>	矮擬哲水蚤	
8	Arthropoda	節肢動物門	Maxillopoda	顎足綱	Calanoida	哲水蚤目	Pseudodiaptomidae	偽鏢水蚤科	<i>Pseudodiaptomus</i>	偽鏢水蚤屬		偽鏢水蚤	
9	Arthropoda	節肢動物門	Maxillopoda	顎足綱	Calanoida	哲水蚤目	Temoridae	寬水蚤科	<i>Temora</i>	寬水蚤屬	<i>turbinata</i>	錐形寬水蚤	
10	Arthropoda	節肢動物門	Maxillopoda	顎足綱	Calanoida	哲水蚤目	Temoridae	寬水蚤科	<i>Temora</i>	寬水蚤屬	sp.1	寬水蚤 sp.1	
11	Arthropoda	節肢動物門	Maxillopoda	顎足綱	Calanoida	哲水蚤目					<i>nauplius</i>	水蚤無節六齡幼蟲	
12	Arthropoda	節肢動物門	Maxillopoda	顎足綱	Cyclopoida	劍水蚤目	Corycaeidae	大眼水蚤科	<i>Corycaeus (Agetus)</i>	大眼水蚤屬		大眼水蚤	
13	Arthropoda	節肢動物門	Maxillopoda	顎足綱	Cyclopoida	劍水蚤目	Oithonidae	長腹劍水蚤科	<i>Oithona</i>	長腹劍水蚤屬	<i>nana</i>	小腸腹劍水蚤	
14	Arthropoda	節肢動物門	Maxillopoda	顎足綱	Cyclopoida	劍水蚤目	Oithonidae	長腹劍水蚤科	<i>Oithona</i>	長腹劍水蚤屬	<i>rigida</i>	堅長腹劍水蚤	
15	Arthropoda	節肢動物門	Maxillopoda	顎足綱	Cyclopoida	劍水蚤目	Sapphirinidae	葉水蚤科	<i>Sapphirina</i>	葉水蚤屬		葉水蚤	
16	Arthropoda	節肢動物門	Maxillopoda	顎足綱	Harpacticoida	猛水蚤目	Canthocamptidae	異足猛水蚤科	<i>Bryocamptus</i>	瘦猛水蚤屬	sp.1	瘦猛水蚤 sp.1	

表 7-2 漢寶濕地樣區浮游動物的種類表和樣本照(序號 17-32)

17	Arthropoda	節肢動物門	Maxillopoda	顎足綱	Harpacticoida	猛水蚤目	Canthocamptidae	異足猛水蚤科	<i>Bryocamptus</i>	瘦猛水蚤屬	sp.2	瘦猛水蚤 sp.2	
18	Arthropoda	節肢動物門	Maxillopoda	顎足綱	Harpacticoida	猛水蚤目	Canthocamptidae	異足猛水蚤科	<i>Canthocamptus</i>	異足猛水蚤屬	sp.1	異足猛水蚤 sp.1	
19	Arthropoda	節肢動物門	Maxillopoda	顎足綱	Harpacticoida	猛水蚤目	Canthocamptidae	異足猛水蚤科			sp.1	猛水蚤 sp.1	
20	Arthropoda	節肢動物門	Maxillopoda	顎足綱	Harpacticoida	猛水蚤目	Canthocamptidae	異足猛水蚤科			sp.2	猛水蚤 sp.2	
21	Arthropoda	節肢動物門	Maxillopoda	顎足綱	Harpacticoida	猛水蚤目	Canthocamptidae	異足猛水蚤科			sp.3	猛水蚤 sp.3	
22	Arthropoda	節肢動物門	Maxillopoda	顎足綱	Harpacticoida	猛水蚤目	Porcellidiidae				sp.4	猛水蚤 sp.4	
23	Arthropoda	節肢動物門	Maxillopoda	顎足綱	Harpacticoida	猛水蚤目					sp.5	猛水蚤 sp.5	
24	Arthropoda	節肢動物門	Maxillopoda	顎足綱	Sessilia	無柄目	Balanidae	藤壺科	<i>Amphibalanus</i>	藤壺屬		藤壺幼蟲	
25	Arthropoda	節肢動物門	Maxillopoda	顎足綱	Sessilia	無柄目	Balanidae	藤壺科	<i>Amphibalanus</i>	藤壺屬		藤壺浮游幼蟲	
26	Arthropoda	節肢動物門	Maxillopoda	顎足綱	Sessilia	無柄目	Balanidae	藤壺科	<i>Amphibalanus</i>	藤壺屬		藤壺浮游幼蟲	
27	Arthropoda	節肢動物門	Maxillopoda	顎足綱	Siphonostomatoidea	管口水蚤目	Caligidae	魚蟲科	<i>Caligus</i>	魚蟲屬	<i>macarovi</i>		
28	Arthropoda	節肢動物門	Maxillopoda	顎足綱							nauplius	水蚤無節六齡幼蟲	
29	Arthropoda	節肢動物門	Maxillopoda	顎足綱							nauplius	水蚤無節幼蟲	
30	Arthropoda	節肢動物	Ostracoda	介形綱								介形蟲	
31	Chaetognatha	毛顎動物門	Sagittoidea	箭蟲綱	Aphragmophora	無膜目	Sagittidae	箭蟲科				箭蟲	
32	Chordata	脊索動物門	Actinopterygii	條鱗魚綱								魚卵	

表 7-3 漢寶濕地樣區浮游動物的種類表和樣本照(序號 33-40)

33	Cnidaria	刺胞動物門	Hydrozoa	水螅蟲綱	Leptomedusae	軟水母目	Campanulariidae	鐘螅水母科	<i>Obelia</i>	藪枝螅屬		藪枝螅	
34	Cnidaria	刺胞動物門	Hydrozoa	水螅蟲綱	Leptomedusae	軟水母目	Campanulariidae	鐘螅水母科	<i>Obelia</i>	藪枝螅屬	sp.1	藪枝螅水母 sp.1	
35	Cnidaria	刺胞動物門	Hydrozoa	水螅蟲綱	Leptomedusae	軟水母目	Campanulariidae	鐘螅水母科	<i>Obelia</i>	藪枝螅屬	sp.2	藪枝螅水母 sp.2	
36	Cnidaria	刺胞動物門	Hydrozoa	水螅蟲綱	Leptomedusae	軟水母目	Campanulariidae	鐘螅水母科	<i>Obelia</i>	藪枝螅屬	sp.3	藪枝螅水母 sp.3	
37	Mollusca	軟體動物門	Bivalvia	雙殼綱	Veneroida,	簾蛤目	Veneridae	簾蛤科				蛤刺幼蟲	
38	Mollusca	軟體動物門	Bivalvia	雙殼綱	Veneroida,	簾蛤目	Veneridae	簾蛤科				蛤刺D型幼蟲	
39	Mollusca	軟體動物門	Gastropoda	腹足綱							sp.1	腹足綱幼蟲 sp.1	
40	Mollusca	軟體動物門	Gastropoda	腹足綱							sp.2	腹足綱幼蟲 sp.2	
41	Nematoda	圓形動物門										線蟲	
42	Sarcomastigophora	肉質鞭毛蟲門	Granuloreticulosea	果粒性網狀根足蟲綱	Foraminiferida	有孔蟲目	Elphidiidae	希望蟲科				有孔蟲	

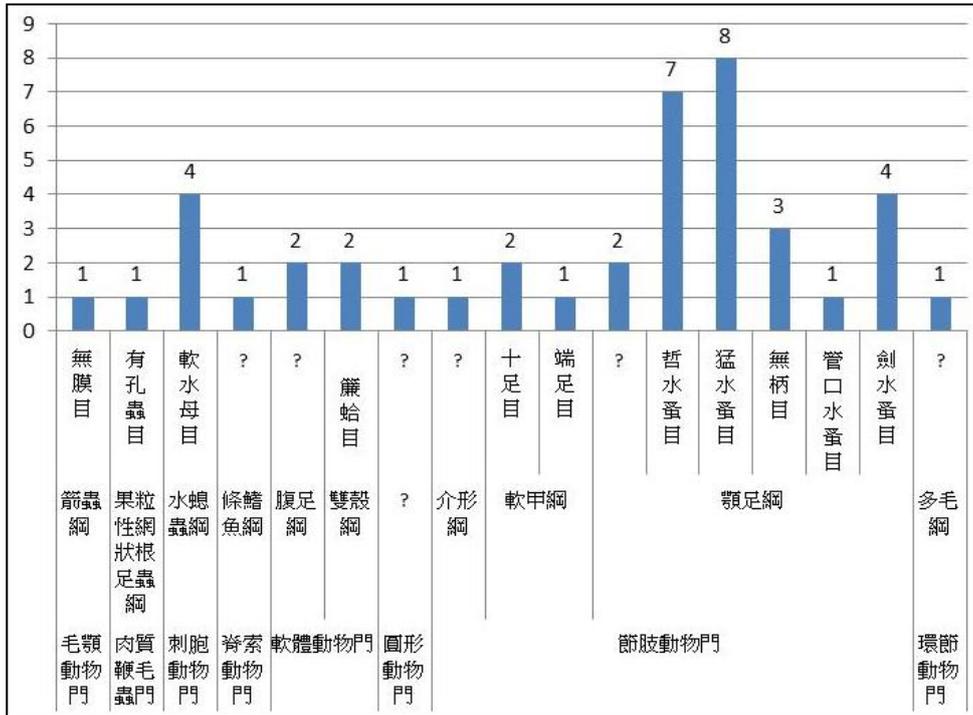


圖 17-1 民國 102 年漢寶濕地樣區浮游動物定量採集的樣本種類數量，  
以及其各級(門、綱、目)分類情形。

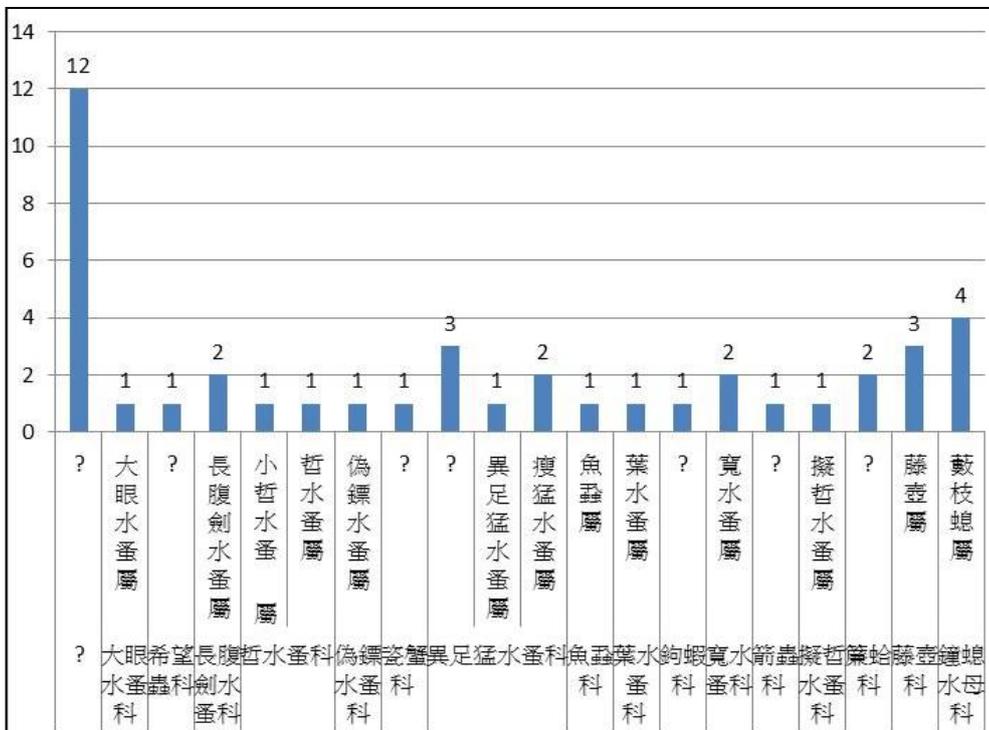


圖 17-2 民國 102 年漢寶濕地樣區浮游動物定量採集的樣本種類數量，  
以及其各級(科、屬)分類情形。

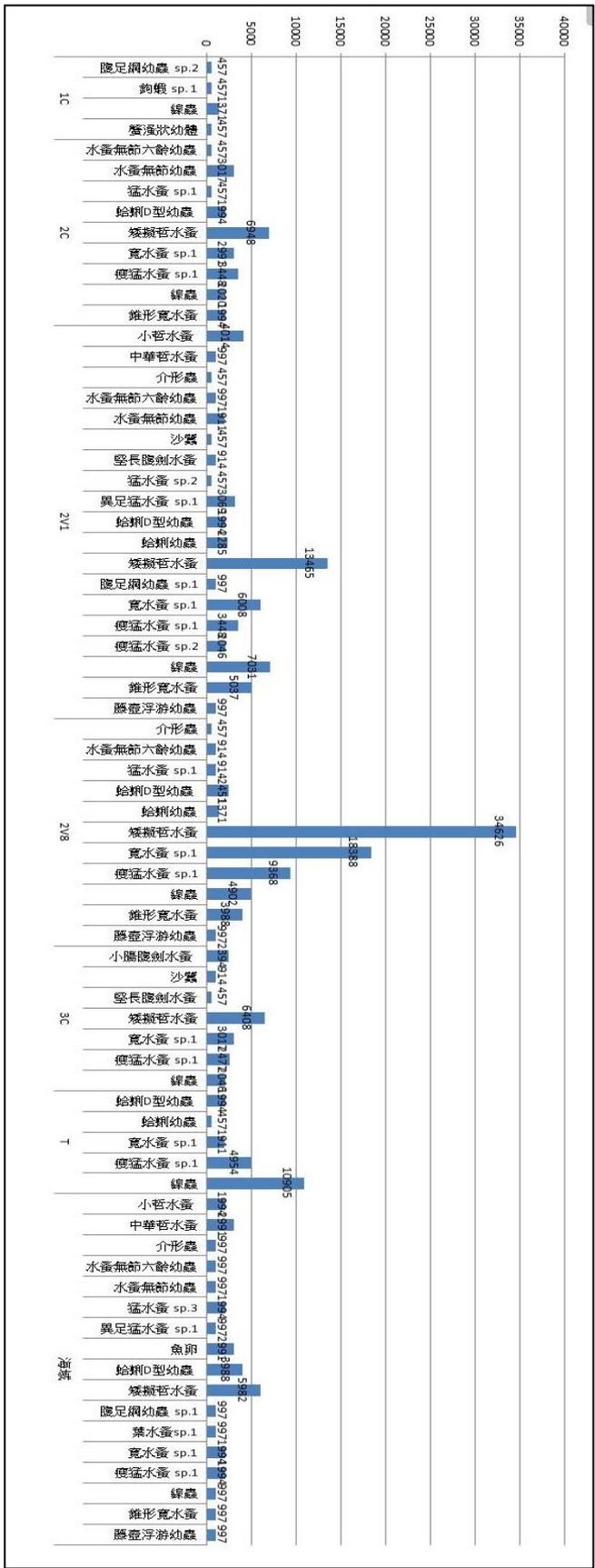


圖 17-3 民國 102 年漢寶濕地樣區浮游動物定量採集的樣本種類及其個體總數量(隻/m<sup>3</sup>)。

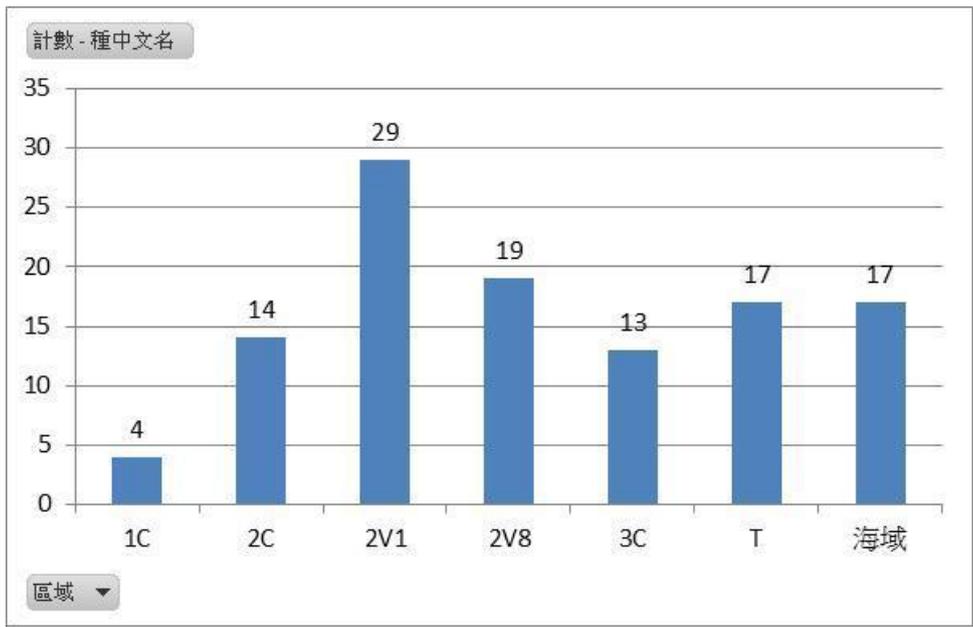


圖 17-4 民國 102 年漢寶濕地樣區浮游動物在各樣點出現的種類數量圖。  
 樣點代號：V-垂直穿越線、C-樣區正中央、T-紅樹林、1-最近岸、8-最遠岸。

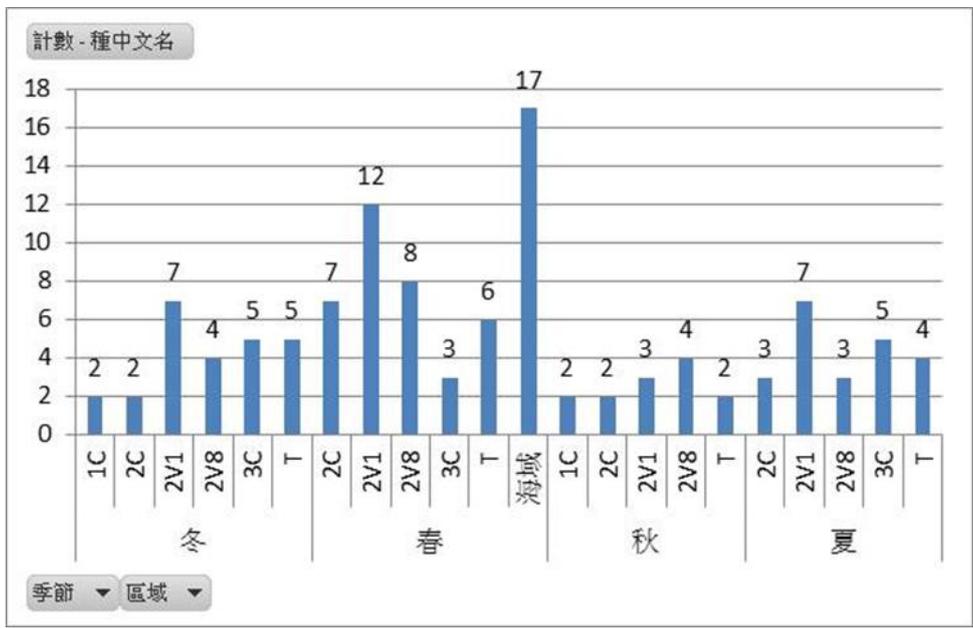


圖 17-5 民國 102 年漢寶濕地樣區浮游動物在各季和各樣點出現的種類數量圖。  
 樣點代號：V-垂直穿越線、C-樣區正中央、T-紅樹林、1-最近岸、8-最遠岸。

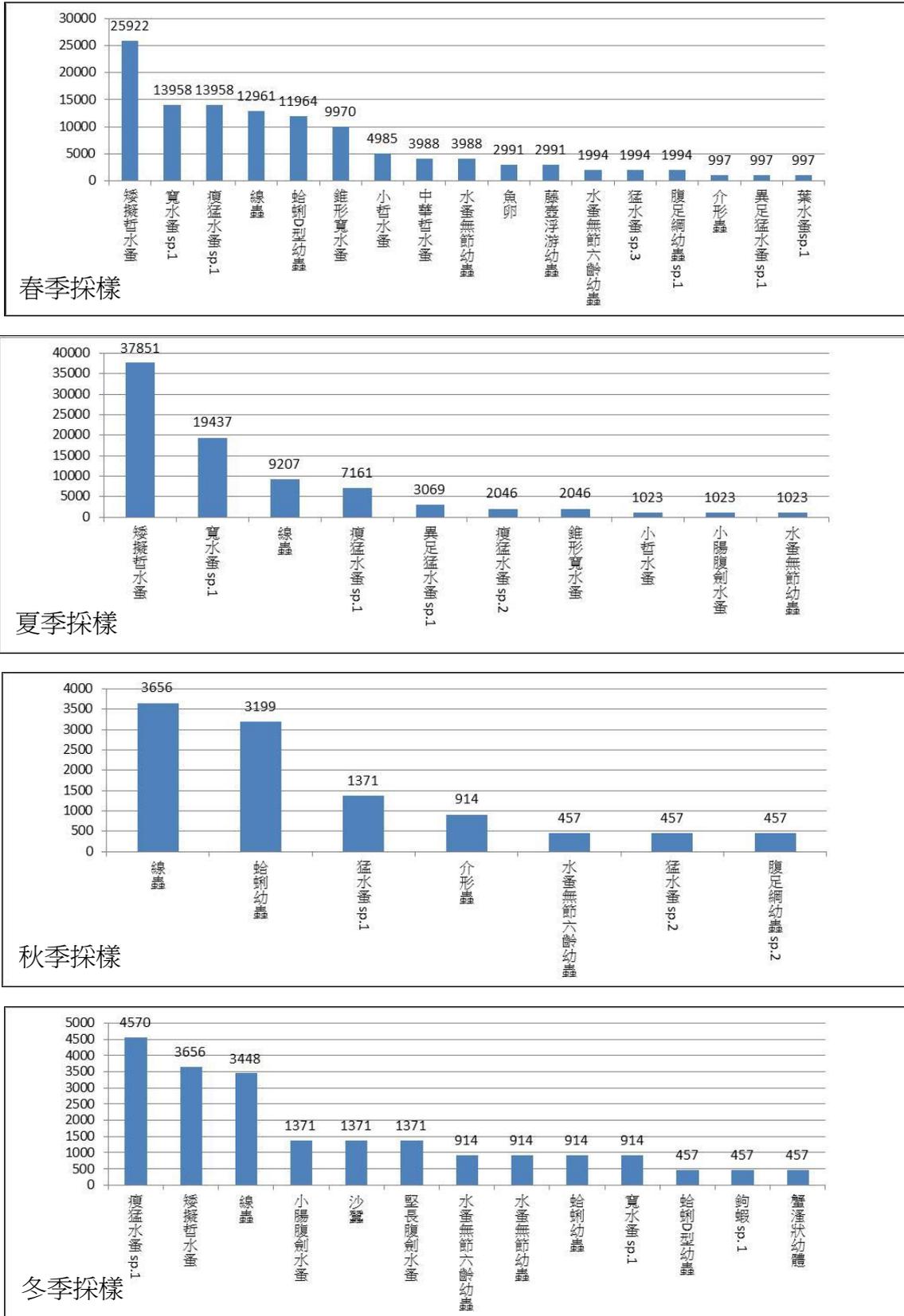


圖 17-6 民國 102 年漢寶濕地樣區浮游動物在各季出現的種類及其數量圖。

f. 浮游植物：

浮游生物樣本來自福寶、芳苑 I 和 II 樣區的海域，以及芳苑 I 和 II 樣區灘地。海域區以漁船拖行浮游生物網撈取，灘地區以手撈網撈取。

浮游植物在四季均維持在樣區現場每一水體取水樣 1 公升(整個水體均勻採樣)，帶回實驗室抽真空過濾到濾紙上，進行鏡檢分類計數。

浮游植物共記錄到六門 8 綱 11 目 22 科 28 屬 38 種，依次為褐藻門(圓篩藻綱)、矽藻門(矽藻綱)甲藻門(甲藻綱)、藍藻門(藍藻綱)和綠藻植物門(石蓴綱和四胞藻綱)和纖毛蟲門(纖毛綱)。四季都出現圓篩藻 sp. 1，芳苑 I 最近岸區出現最多藻種，推測河口旁具淡水、海水和半淡鹹水種類。近岸區、紅樹林區秋季水質有機質太多出現微囊藻。骨條藻、部分圓篩藻高密度增殖，亦發生藻華產生藻毒。夏季矽藻量下降，但甲藻屬和原甲藻屬數量上升。

，水質優養化會造成藻華現象產生，水中大量藍綠菌藻在生長過程中會釋放對於人體有害的藻毒。骨條藻容易高密度增殖，發生藻華。剛毛根管藻是養蝦池常見藻類，但會危害蝦的鰓。角毛藻和菱形藻常見於養殖池，屬暖水種類。中華半管藻是沿岸常見種類，但一般多出現在養蝦池後期。圓篩藻是重要矽藻，在本海域數量多，是魚蝦貝類浮游幼體時期的重要餌食，但部分圓篩藻亦是有毒藻華的組成份子之一。浮游植物出現的藻類，主要是沿海暖水性和蝦貝養殖池常見種類。春季骨條藻容易高密度增殖，發生藻華，剛毛根管藻會危害蝦鰓造成窒息。圓篩藻屬和浮游動物的水蚤為魚蝦貝類浮游幼體時期的重要餌食。夏季矽藻量下降，但甲藻屬和原甲藻屬數量上升。

表 8-1 漢寶濕地樣區浮游植物的種類表和樣本照(序號 1-14)

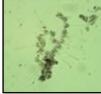
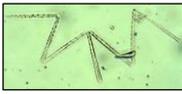
序號	科名	科中文	屬名	屬中文名	種名	種中文名	樣本照
1	Diatomaceae	等片藻科	<i>Asterionella</i>	星杆藻屬	<i>formosa</i>	福爾摩沙星杆藻	
2	Diatomaceae	等片藻科	<i>Asterionella</i>	星杆藻屬	<i>japonica</i>	日本星杆藻	
3	Diatomaceae	等片藻科	<i>Guinardia</i>	幾內亞藻屬	<i>striata</i>	斯托根管藻	
4	Diatomaceae	等片藻科	<i>Synedra</i>	針杆藻屬	<i>ulna</i>	針杆藻	
5	Naviculaceae	舟形藻科	<i>Amphiprora</i>	翼瓣形藻屬	<i>gigantea</i>	巨大瓣形藻	
6	Naviculaceae	舟形藻科	<i>Gyrosigma</i>	布紋藻屬	<i>kutzingii</i>	細紋布藻	
7	Naviculaceae	舟形藻科	<i>Navicula</i>	舟形藻屬	sp.1	舟形藻sp.1	
8	Entomoneidaceae	雙菱藻科	<i>Entomoneis</i>	雙菱藻屬	sp.1	雙菱藻sp.1	
9	Thalassionemataceae	海線藻科	<i>Thalassionema</i>	海線藻屬	<i>nitzschioides</i>	菱形海線藻	
10	Chlorellaceae	小球藻科	<i>Ankistrodesmus</i>	針狀纖維藻屬	sp.1	針狀纖維藻sp.1	
11	Ulotrichaceae	軟絲藻科	<i>Ulothrix</i>	軟絲藻屬	sp.1	軟絲藻sp.1	
12	Halteriidae	彈跳蟲科	<i>Halteria</i>	彈跳蟲屬	sp.	彈跳蟲 sp. 1	
13	Microcystaceae	微囊藻科	<i>Aphanocapsa</i>	微囊藻屬	sp.1	微囊藻 sp. 1	
14	Oscillatoriaceae	顫藻科	<i>Oscillatoria</i>	顫藻屬	sp.1	顫藻 sp.1	

表 8-2 漢寶濕地樣區浮游植物的種類表和樣本照(序號 15-28)

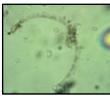
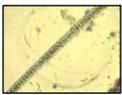
15	Dinophysiaceae	鱗藻科	Dinophysis	鱗藻屬	sp.1	鱗藻 sp.1	
16	Ceratiaceae	角藻科	Ceratium	叉角藻屬	furca	叉角藻	
17	Peridiniaceae	多甲藻科	Peridinium	多甲藻屬	sp.1	多甲藻 sp.1	
18	Prorocentraceae	原甲藻科	Prorocentrum	原甲藻屬	sp.1	原甲藻 sp.1	
19	Skeletonemaceae	骨條藻科	Skeletonema	骨條藻屬	costatum	中肋骨條藻	
20	Biddulphiaceae	盒形藻科	Ditylum	雙尾藻屬	brightwellii	布氏雙尾藻	
21	Biddulphiaceae	盒形藻科	Odontella	齒狀藻屬	mobilensis	活動盒形藻	
22	Chaetoceraaceae	角毛藻科	Chaetoceros	角毛藻屬	brevis	短孢角毛藻	
23	Chaetoceraaceae	角毛藻科	Chaetoceros	角毛藻屬	curvisetus	旋鏈角刺藻	
24	Chaetoceraaceae	角毛藻科	Chaetoceros	角毛藻屬	pendulus	搖動角刺藻	
25	Chaetoceraaceae	角毛藻科	Chaetoceros	角毛藻屬	lauderer	羅氏角刺藻	
26	Chaetoceraaceae	角毛藻科	Chaetoceros	角毛藻屬	sp.1	角毛藻 sp.1	
27	Coscinodiscaceae	圓篩藻科	Coscinodiscus	圓篩藻屬	jonesianus	瓊氏圓篩藻	
28	Coscinodiscaceae	圓篩藻科	Coscinodiscus	圓篩藻屬	perforatus	孔圓篩藻	

表 8-3 漢寶濕地樣區浮游植物的種類表和樣本照(序號 29-38)

29	Coscinodiscaceae	圓篩藻科	Coscinodiscus	圓篩藻屬	sp.1	圓篩藻 sp.1	
30	Coscinodiscaceae	圓篩藻科	Coscinodiscus	圓篩藻屬	wailesii	威氏圓篩藻	
31	Coscinodiscaceae	圓篩藻科	Leptocylindrus	細柱藻屬	sp.1	細柱藻 sp.1	
32	Rhizosoleniaceae	根管藻科	Rhizosolenia	根管藻屬	setigera	剛毛根管藻	
33	Melosiraceae	直縫藻科	Melosira	直縫藻屬	Melosira	直縫藻 sp.1	
34	Skeletonemaceae	骨條藻科	Skeletonema	骨條藻屬	sp.1	骨條藻 sp.1	
35	Thalassiosiraceae	海鏈藻科	Thalassiosira	海鏈藻屬	sp.1	海鏈藻 sp.1	
36	Thalassiosiraceae	海鏈藻科	Thalassiosira	海鏈藻屬	sp.2	海鏈藻 sp.2	
37	Biddulphiaceae	盒形藻科	Hemiaulus	半管藻屬	sinensis	中華半管藻	
38	Dinobryaceae	錐囊藻科	Dinobryon	錐囊藻屬	sp.1	錐囊藻 sp.1	

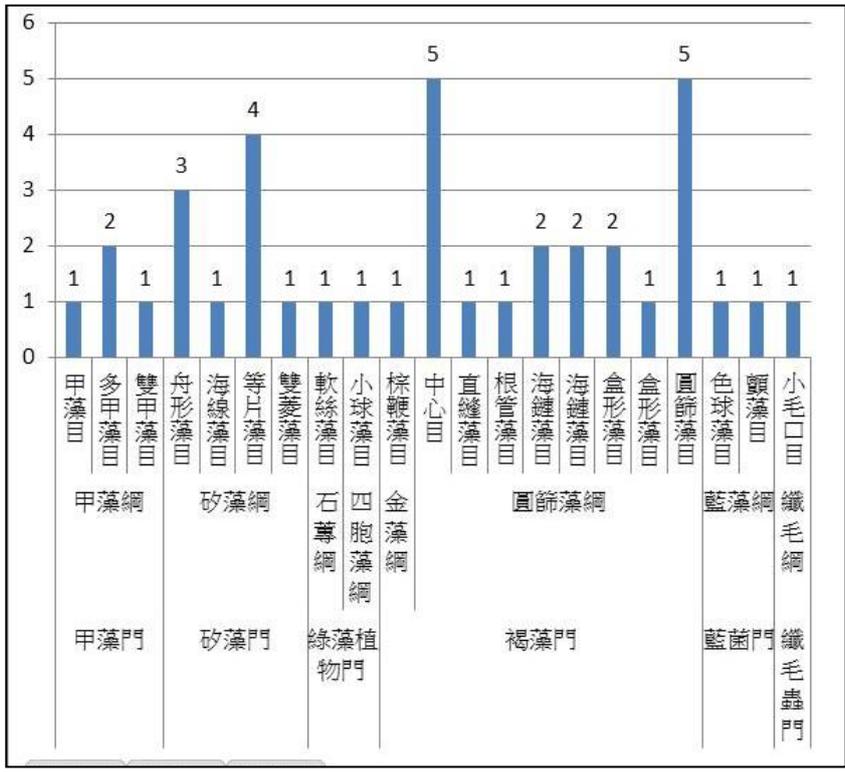


圖 18-1 民國 102 年漢寶濕地樣區浮游植物定量採集的樣本種類數量，  
 以及其各級(門、綱、目)分類情形。

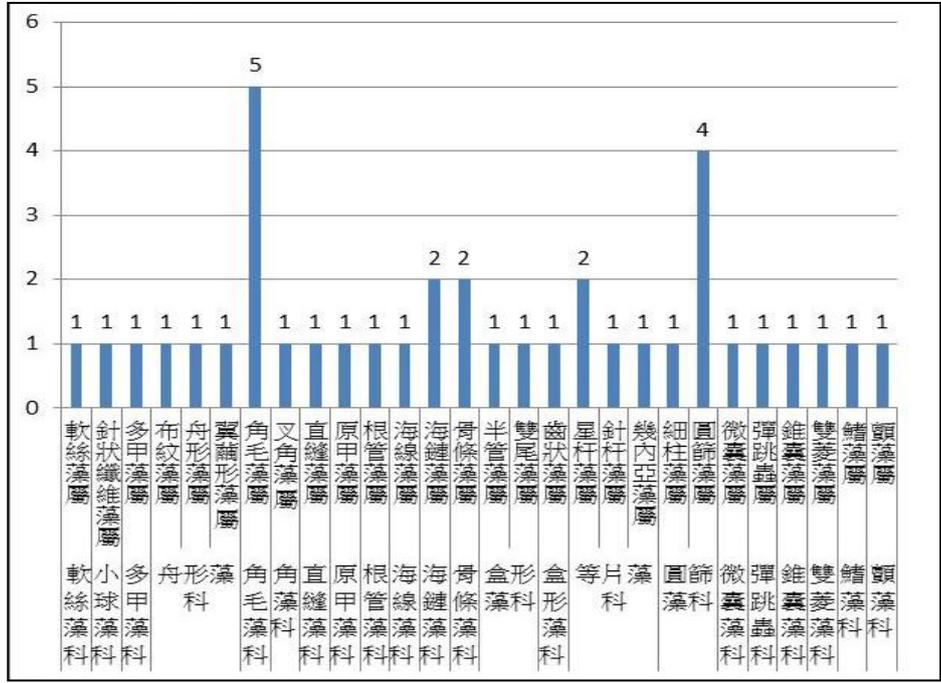


圖 18-2 民國 102 年漢寶濕地樣區浮游植物定量採集的樣本種類數量，  
 以及其各級(科、屬)分類情形。

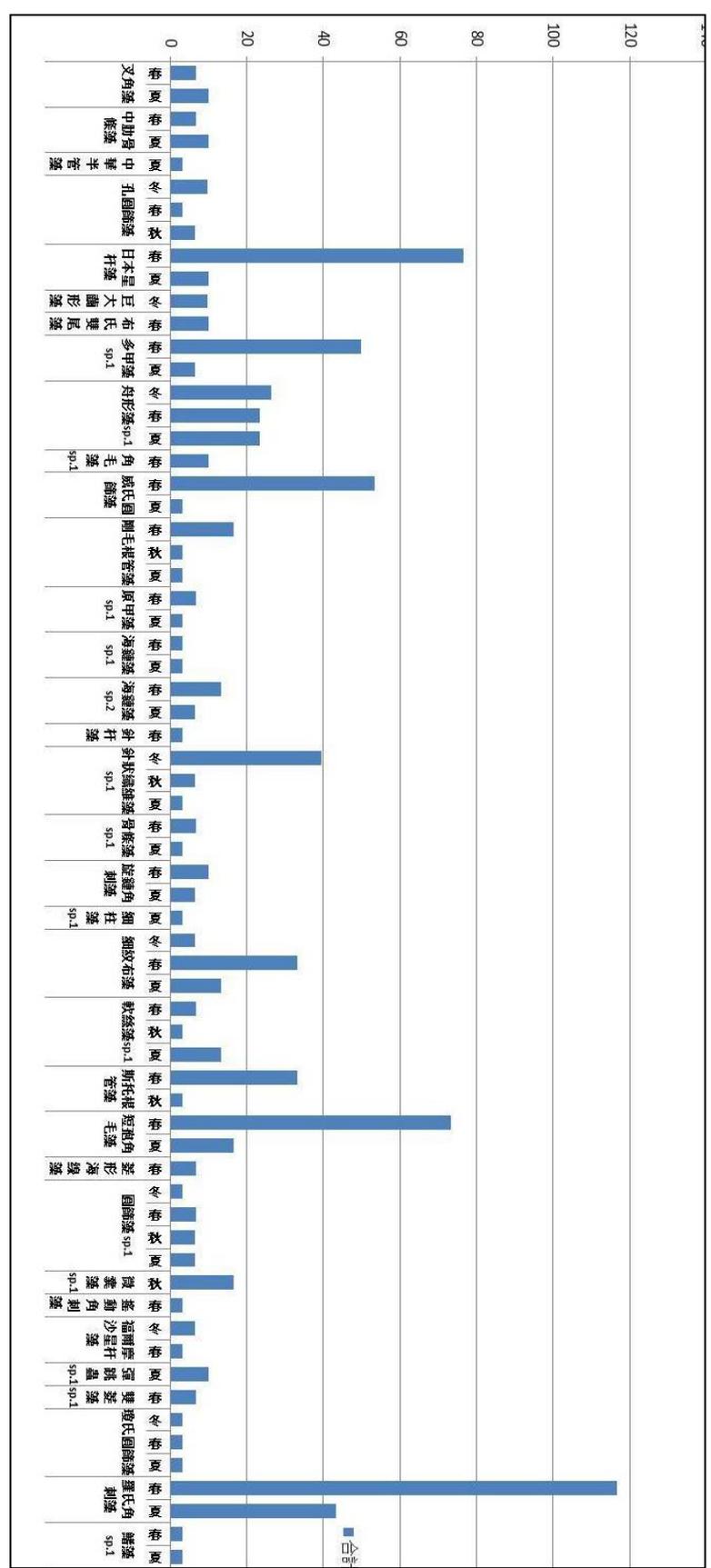


圖 18-3 民國 102 年四季漢寶濕地樣區浮游植物定量採集的樣本種類及其數量(千個/m<sup>3</sup>)。

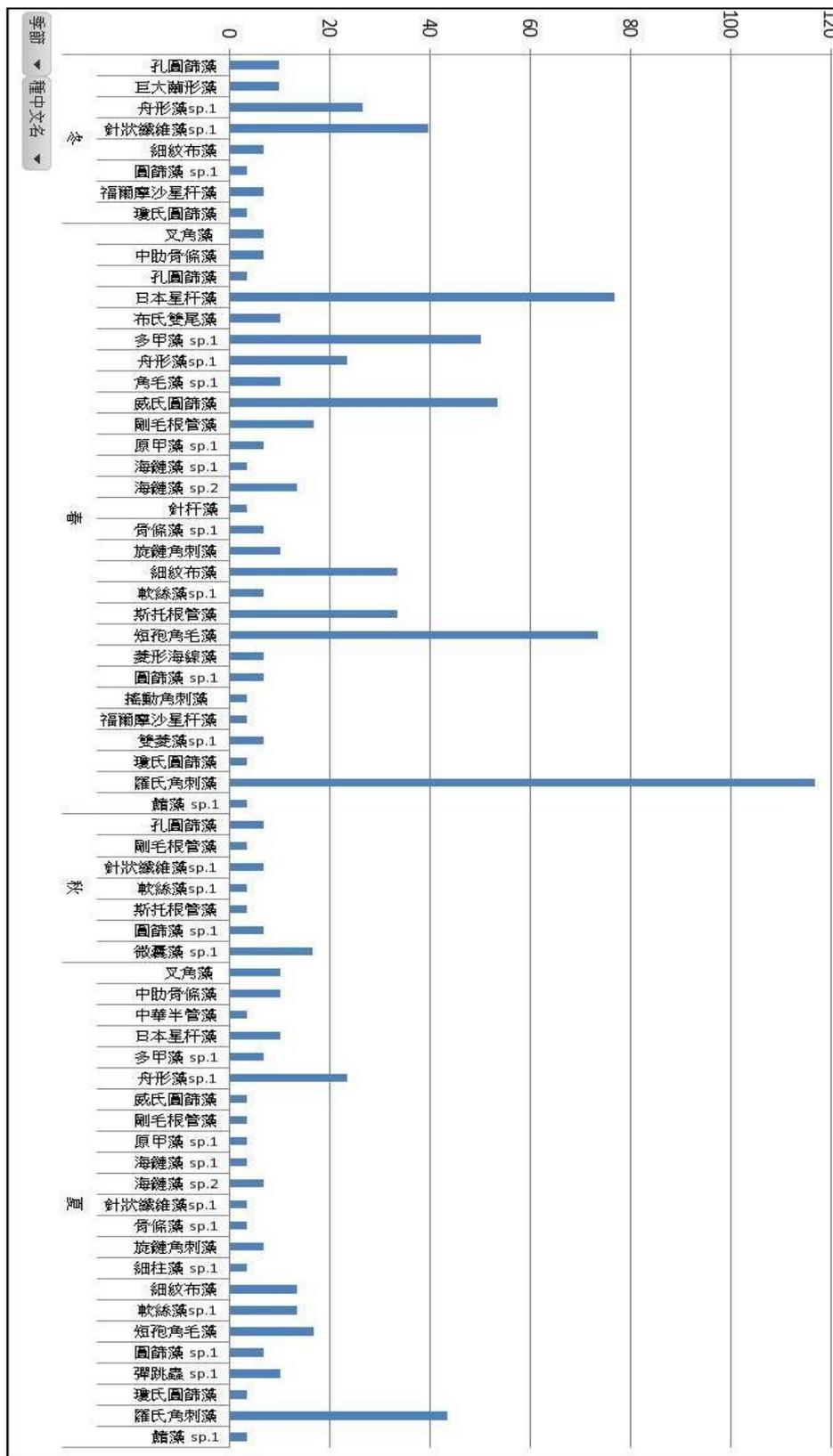


圖 18-4 民國 102 年漢寶濕地樣區定量採集浮游植物在四季的種類及其數量(千個/m<sup>3</sup>)。

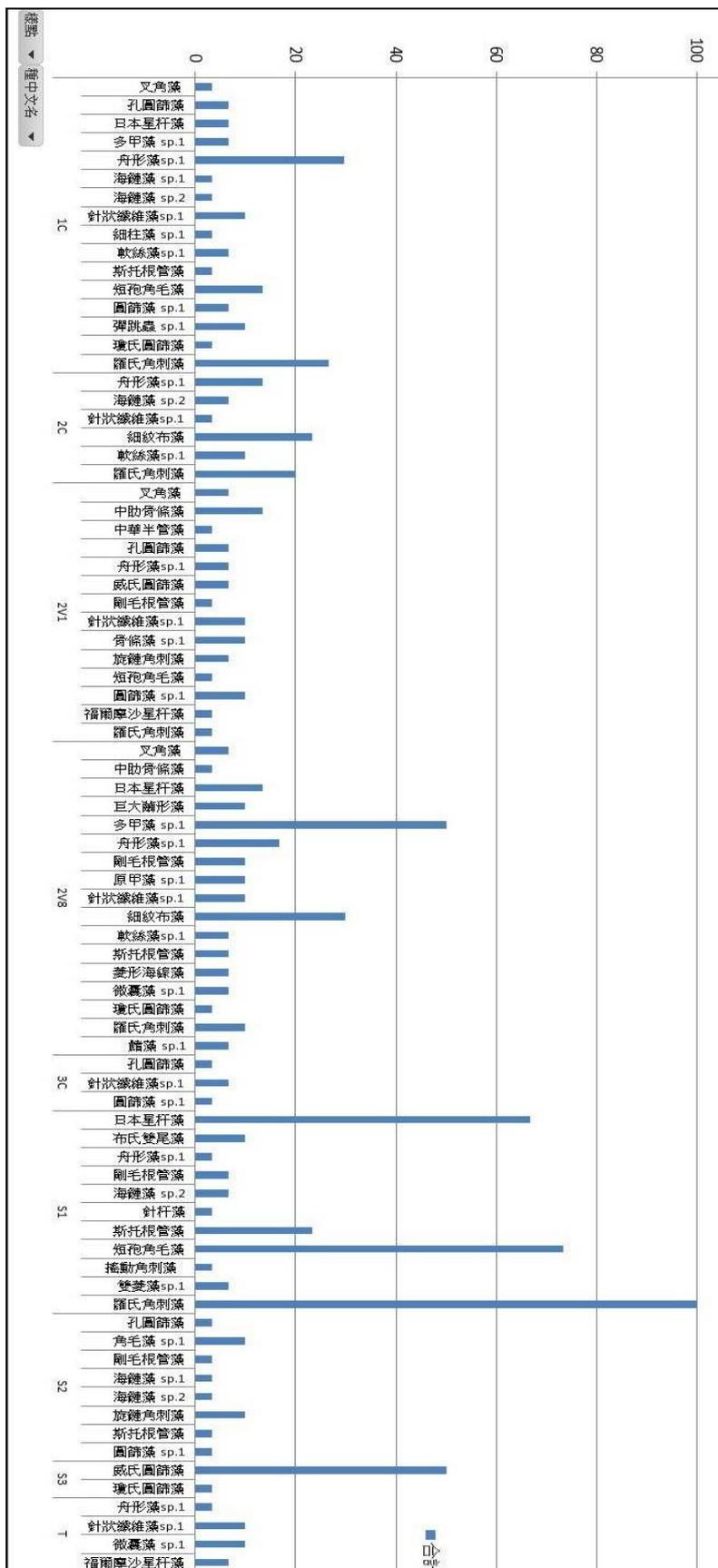


圖 18-5 民國 102 年漢寶濕地樣區定量採集浮游植物在各樣點的種類及其數量(千個/m<sup>3</sup>)。樣點代號：V-垂直穿越線、C-樣區正中央、T-紅樹林、1-最近岸、8-最遠岸。

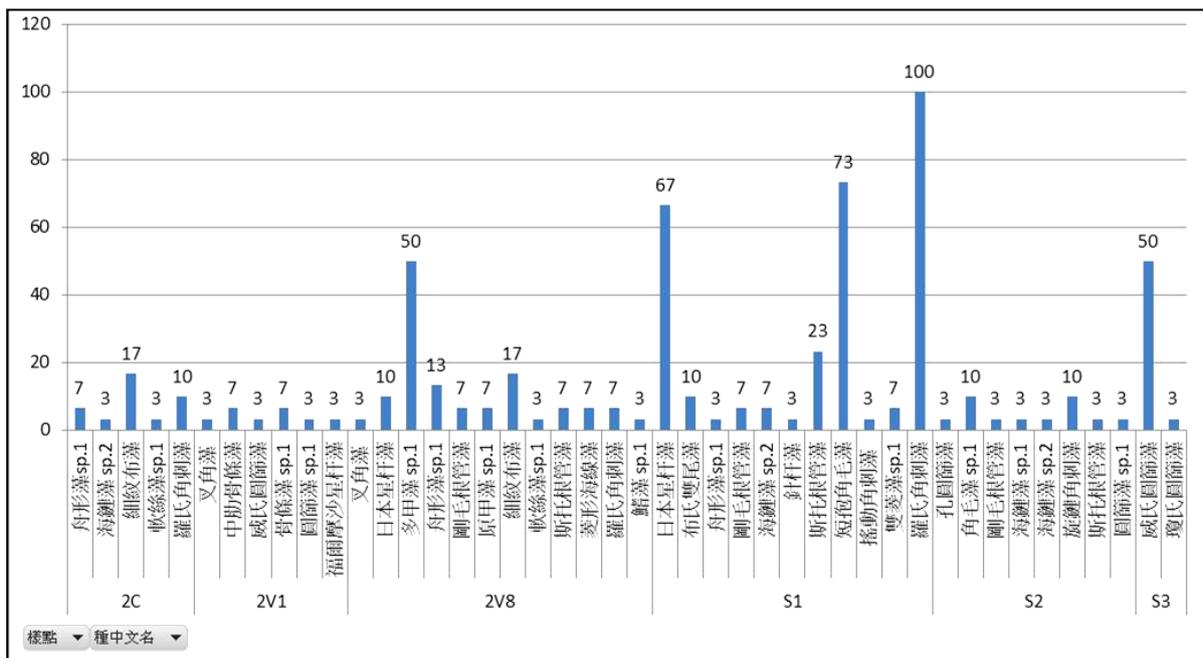


圖 18-6 民國 102 年春季漢寶濕地樣區定量採集浮游植物在各樣點的種類及其數量(千個/m<sup>3</sup>)。樣點代號：V-垂直穿越線、C-樣區正中央、T-紅樹林、1-最近岸、8-最遠岸。

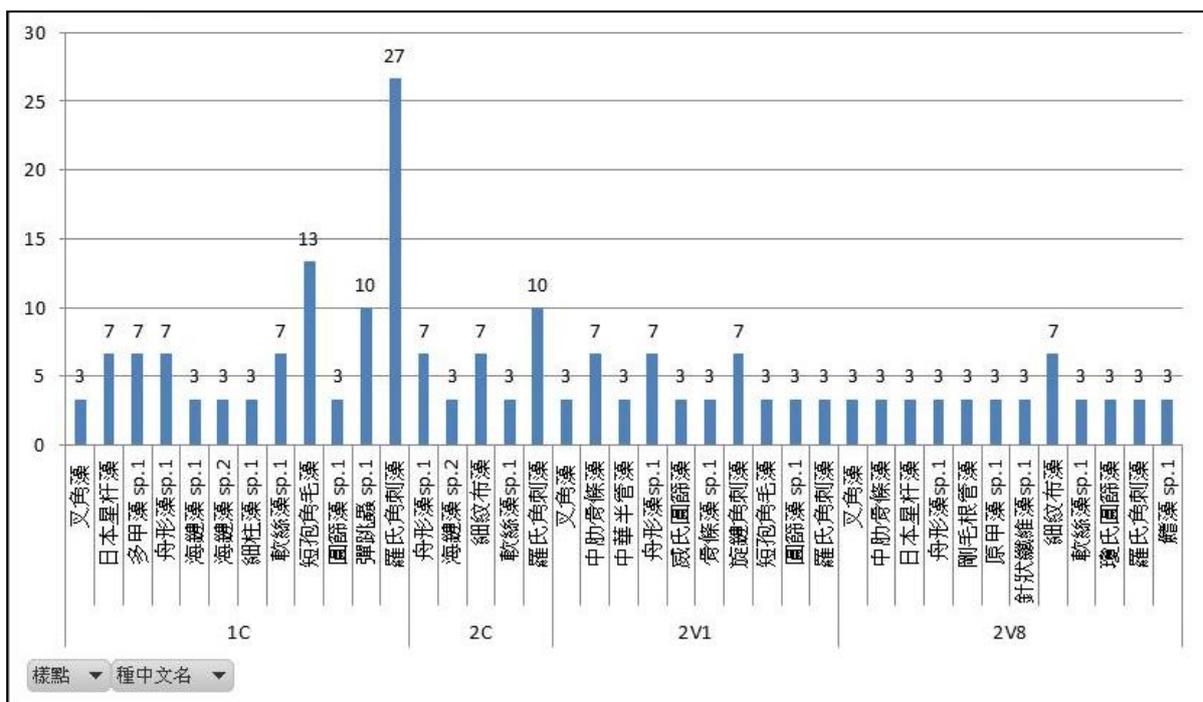


圖 18-7 民國 102 年夏季漢寶濕地樣區定量採集浮游植物在各樣點的種類及其數量(千個/m<sup>3</sup>)。樣點代號：V-垂直穿越線、C-樣區正中央、T-紅樹林、1-最近岸、8-最遠岸。

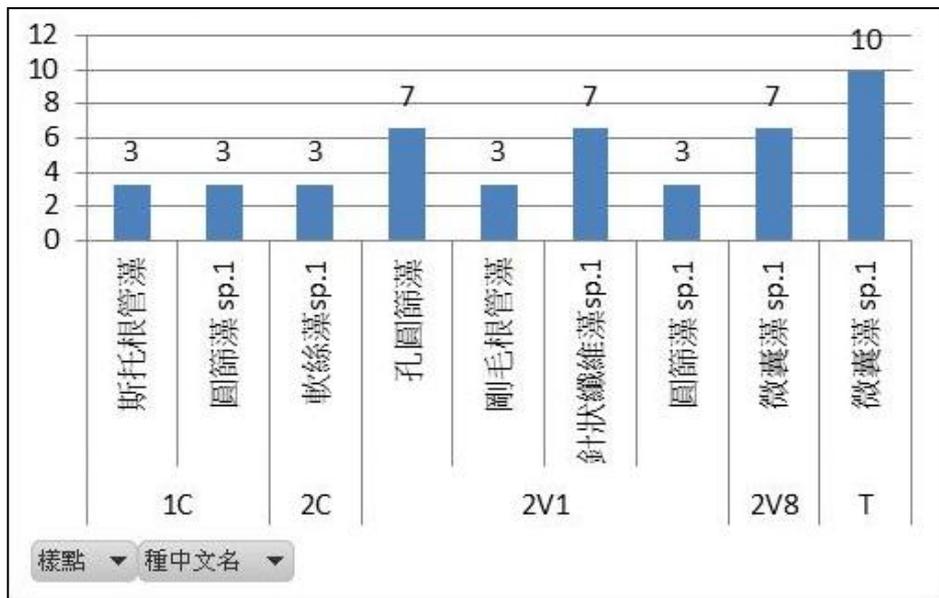


圖 18-8 民國 102 年秋季漢寶濕地樣區定量採集浮游植物在各樣點的種類及其數量(千個/m<sup>3</sup>)。樣點代號：V-垂直穿越線、C-樣區正中央、T-紅樹林、1-最近岸、8-最遠岸。

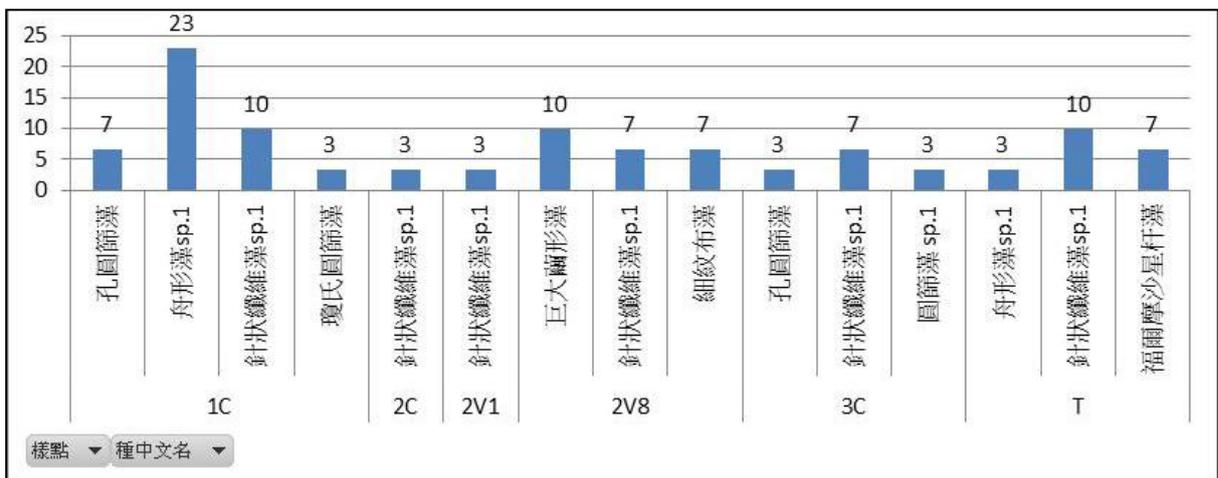


圖 18-9 民國 102 年冬季漢寶濕地樣區定量採集浮游植物在各樣點的種類及其數量(千個/m<sup>3</sup>)。樣點代號：V-垂直穿越線、C-樣區正中央、T-紅樹林、1-最近岸、8-最遠岸。

## 參、漢寶濕地潮溝暨生態廊道調查保育行動計畫

一、計畫目標：預期五年分期計畫之。

第一年計畫目標：

- 1 建置漢寶濕地生物和生態環境的基礎資料庫，奠基國家級溼地生態資訊。
- 2 設置竹蚵滬建立潮溝生態廊道，進行小規模試驗性的棲地改善設施，引入潮水循環，重新灌注溼地新生命。
- 3 舉行社區座談會和問卷調查，了解社區資源、居民意願，藉此雙向溝通、凝聚社區共識。

第二年計畫目標：

- 1 建置生物和生態監測系統，檢測潮溝生態廊道改善溼地生態成效，修正和擴大復育工程的範圍。
- 2 水產養殖產銷班利用潮溝生態廊道區域，復育已滅絕之經濟貝類小眼花簾蛤。
- 3 成立復育棲地巡守隊，以保護和定期觀察試驗棲地情況，並落實當地居民參與社區新生活動。
- 4 製作生物和生態資源教材，提供義工訓練和社區居民保育工作的依據。
- 5 建立生態觀光遊憩的資料庫，蒐集周邊文化、人才、地景、設施…等社區資源。
- 6 製作漢寶溼地生態觀光之初步規劃書。
- 7 進行社區居民心靈再造教育，利用講習會和參訪，強化在地居民對溼地生態保育意識，促進地方和諧齊心出力。

### 第三年計畫目標：

- 1 增加竹蚵滬潮溝生態廊道設置區域，擴大復育面積和區域，增加棲地多樣性。
- 2 製做生態觀光摺頁和手冊。
- 3 培訓基礎生態觀光導覽員。
- 4 規劃各種套裝遊行程。
- 5 改善在地既有或閒置資源，為濕地生態觀光做軟硬體準備。

### 第四年計畫目標：

- 1 評估水道工程復育成效和經濟效益。
- 2 增加淡水和鹹水魚塭生物和生態調查，結合在地養殖特色，擴展教育和旅遊豐富度。
- 3 建置社區濕地生態的觀光服務網站。
- 4 培訓深度旅遊的高級解說員，建立解說員認證制度。
- 5 啟動部分生態遊憩活動，測試濕地生態旅遊的可行性，獲得各方面之改善與修正的資訊。

### 第五年計畫目標：

- 1 彰化縣農漁村生態體驗協會組織強化再造，期能維護濕地生態資源並永續互利。
- 2 透過政府機關和旅遊業的評鑑，取得生態旅遊標章和環境教育認證，期能完備各項設施和管理，增加社區信譽和觀光競爭力。
- 3 永續經營管理漢寶濕地生態和觀光發展，完成濕地復育、地景改善，並兼具城鄉發展的生態保育永續經營管理工作。

## 二、建置竹蚵滬與體驗

於 6 月 5 日設置竹蚵滬建立潮溝生態廊道，進行小規模試驗性的棲地改善設施，引入潮水循環，重新灌注溼地新生命，圖 19。



圖 19 於 6 月 5 日設置竹蚵滬建立潮溝生態廊道。

### 三、 舉辦社區座談會

於5月舉行社區座談會和問卷調查，了解社區資源、居民意願，藉此雙向溝通、凝聚社區共識，見圖20。



圖 20 於5月社區進行座談會並進行訪談。

#### 四、 社區訪談與問卷調查

問卷調查共訪談 59 人，包含男性 36 人、女性 23 人，年齡組成為中老年 11 人、成年人 27 人、青少年 21 人(圖 21)，其中已婚有孩子約佔一半(圖 8)。問卷因含青少年 21 人，故學歷高中職以下佔 39 人，若去除青少年，則高中職與大專以上各約佔一半人數(圖 22、23)。

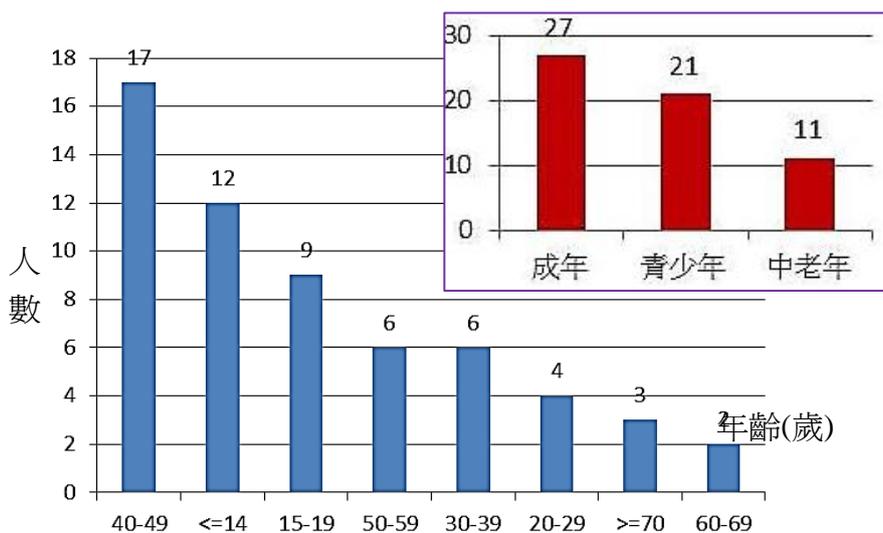


圖 21 受訪者年齡組成圖。

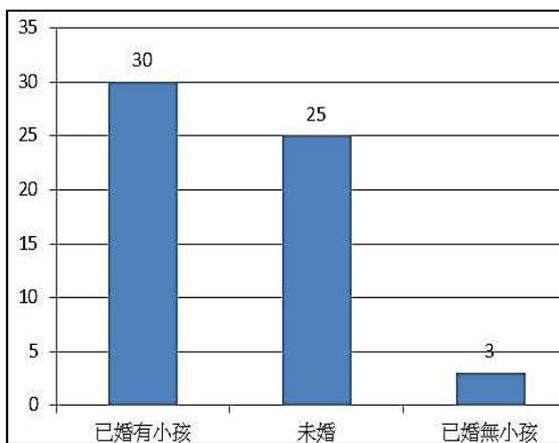


圖 22 受訪者婚姻情況組成圖。

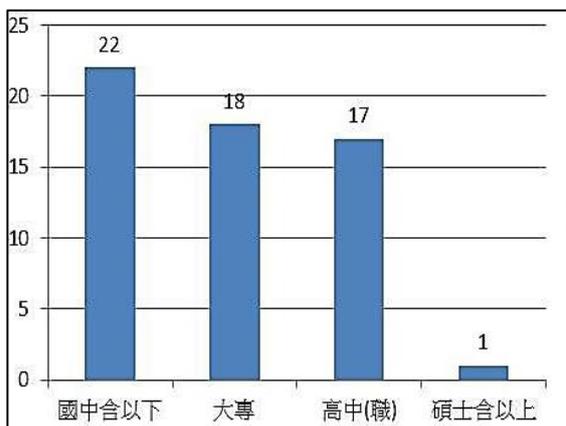


圖 23 受訪者教育程度組成圖。

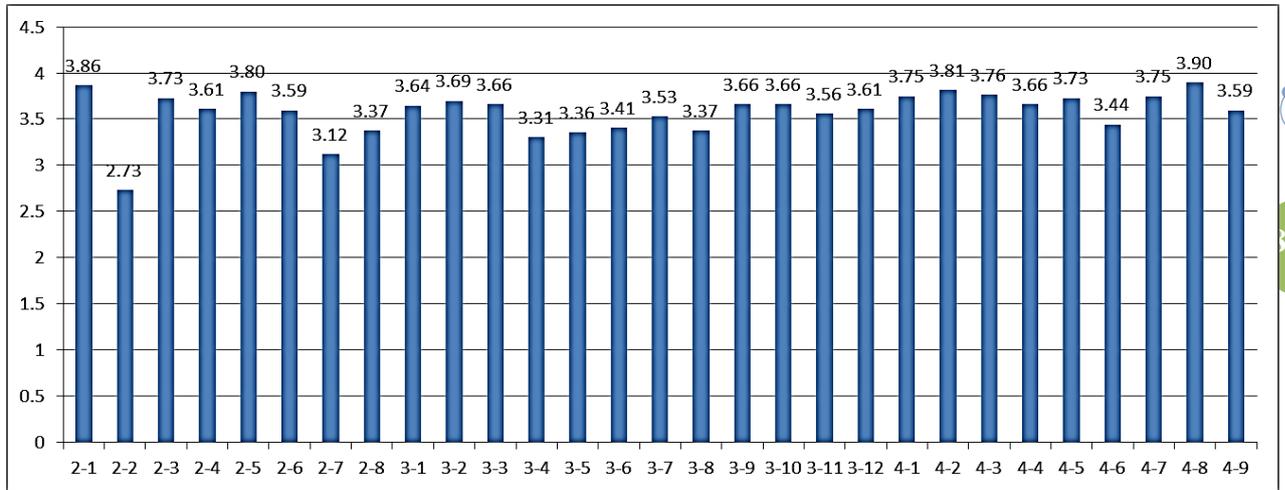


圖 24 訪談問卷為五點量表，2-1~5 對漢寶區沿海濕地的了解；3-1~12 對漢寶濕地的感受和竹蚵滬潮溝計畫的想法；4-1~9 對竹蚵滬潮溝計畫的支持。全部受訪者資料分析結果。

問卷調查結果，整體數值普遍在普通和同意之間，並未呈現顯著認同。經檢視發現年齡低於 20 歲的青少年，普遍對家鄉認同和認知較低(見下圖紅色柱狀圖)。若扣除青少年的問卷(下圖之藍色柱狀圖)，則發現數值多數呈現同意與非常同意之間。顯示當地居民普遍同意漢寶濕地是重要濕地(2-1:4.29)，而重要資源依序為貝類(2-5:4.21)、魚類(2-6:3.84)、鳥類(2-8:3.50)，感覺現在生物種類數量降低(2-2:2.92)，而海水品質變差(2-3:4.13)是可能影響原因。當地居民認為溼地影響生活(3-1:4.13)和經濟來源(3-2:3.82)，偶爾利用溼地進行撈捕或散步等活動(3-5~3-8:3.42~3.58)；多數願意進行接受濕地相關知識(4-1~4-3:4.03~4.16)且願意協助潮溝相關建置維護等工作(4-4~4-8:3.95~4.13)，59 名受訪者願意提供金錢捐助潮溝建立共計有 34 人。

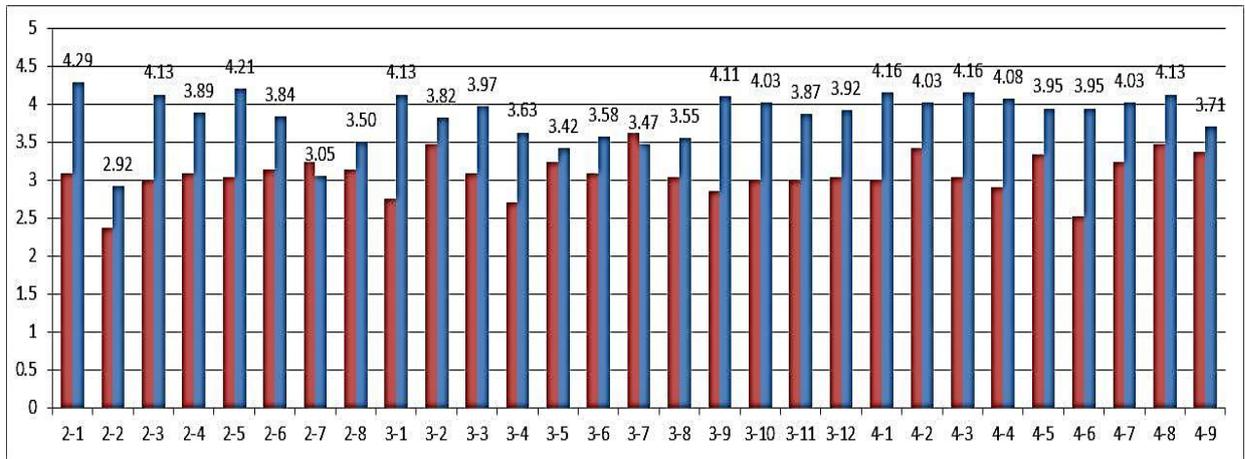


圖 25 訪談問卷為五點量表，2-1~5 對漢寶區沿海濕地的了解；3-1~12 對漢寶濕地的感受和竹蚵滄潮溝計畫的想法；4-1~9 對竹蚵滄潮溝計畫的支持。紅色柱狀圖是青少年(小於 20 歲)受訪者資料分析結果；藍色柱狀圖是成年(大於 20 歲)受訪者資料分析結果。

## 五、竹蚵滬建置成果



85

85

圖 26 竹蚵滬形成的潮溝於退潮時拍攝。



圖 27 竹蚵滬形成的小潮池。



圖 28 竹蚶滬形成的複雜的微棲地。

## 肆、參考文獻

1. Biota Taiwanica Algae of Taiwan, <http://algae.biota.biodiv.tw/catalog>, 行政院國家科學委員會.
2. 中華民國野鳥協會. 1993. 台灣沿海濕地資源, 行政院農業委員會補助.
3. 日本的淡水浮游生物. 滋賀理科教材委員會, 127 頁.
4. 台灣貝類資料庫, <http://shell.sinica.edu.tw/>. 中央研究院生物多樣性研究中心, 軟體動物研究室.
5. 台灣招潮蟹保育記者會. 1997. 招潮蟹資訊網, [http://web.nchu.edu.tw/~htshih/uca/news/hlp\\_form.htm#danger](http://web.nchu.edu.tw/~htshih/uca/news/hlp_form.htm#danger).
6. 台灣物種名錄, <http://taibnet.sinica.edu.tw/home.php>. 中央研究院生物多樣性研究中心.
7. Chan B. K. K., Prabowo R. E., Lee K-S. 2009. 台灣藤壺誌 I: 圍胸總目. 國立海洋台灣大學, 163 頁.
8. 海水蝦池常見之生物圖鑑(I)藻類. 1991. 行政院農業委員會.
9. 海水蝦池常見之生物圖鑑(II)浮游動物. 1991. 行政院農業委員會.
10. 梁象秋、方紀祖、楊和荃編, 1998. 水生生物學, 水產出版社, 689pp.
11. 彰化環保聯盟, 2002. 漢寶濕地野生動植物棲地保育暨生態旅遊發展計畫: 福寶濕地生態園區. 期末報告, 195 頁.
12. 鄭重、李少青、許振祖編, 1991. 海洋浮游生物學, 水產出版社, 661pp.
13. 蔡嘉揚, 施月英, 黃國超, 姜鈴, 林明志. 2002. 福寶生態園區解說手冊, 彰化縣環境保護聯盟.