

高雄市 101 年度  
國家重要濕地保育行動計畫

永安鹽田濕地背景環境生物及  
社會長期調查研究與監測

總結成果報告書

申請單位：高雄市政府

補助單位：內政部營建署

計畫主持人：國立中山大學跨領域科學研究中心張學文教授

中華民國 101 年 12 月

# 101 年度國家重要濕地保育行動計畫 提案計畫書目錄

壹、101 年度國家重要濕地保育行動計畫摘要表 .....	VIII
貳、計畫源起與目標 .....	1
參、永安鹽田濕地相關介紹 .....	3
肆、背景環境調查 .....	8
一、周邊土地使用狀況 .....	8
二、微氣候調查 .....	11
(一) 潮汐 .....	11
(二) 氣候 .....	11
三、水質監測 .....	14
(一) 項目與時間 .....	14
(二) 各項調查規劃 .....	15
(三) 結果分析 .....	17
四、生物相調查 .....	29
(一) 調查項目與時間 .....	29
(二) 各項調查規劃 .....	29
(三) 調查結果 .....	36
1. 哺乳類 .....	36
2. 鳥類 .....	45
3. 兩棲爬蟲類 .....	65
4. 昆蟲類與其他無脊椎動物 .....	74

5. 植物 .....	96
6. 魚蝦類 .....	109
7. 底棲生物 .....	118
五、活動辦理 .....	128
1. 生態教育解說會 .....	128
2. 成果說明會暨教育解說會辦理 .....	129
3. 賞鳥活動 .....	133
附錄一    近 5 年度高雄氣象站氣候資料說明表 .....	137
附錄二    各期審查會議紀錄 .....	139
附錄三    生態教育解說會問卷 .....	142

## 圖目錄

圖 1、永安鹽田濕地範圍圖 .....	3
圖 2：永安鄉地形地勢圖 .....	3
圖 3、永安地區土壤 .....	4
圖 4-1、風災前辦公室的與周邊環境 .....	7
圖 4-2、修復後的鹽田辦公室與 2 側建物 .....	7
肆、背景環境調查 .....	8
圖 5、永安鹽田濕地及其周邊土地利用概況 .....	8
圖 6、永安地區潮汐圖 .....	11
圖 7、永安地區溫度趨勢圖 .....	12
圖 8、高雄地區近 6 年降雨圖 .....	12
圖 9、永安地區 88 風災降雨情勢圖與鹽田株式會社淹水情形。 .....	13
圖 10、高雄地區近 6 年相對溼度趨勢 .....	13
圖 11、水質採樣點 .....	15
圖 12、各採水點及其周邊環境照片 .....	16
圖 13、永安濕地四季各項水質分析圖 .....	24
圖 13（續）、永安濕地四季各項水質分析圖 .....	25
圖 13（續）、永安濕地四季各項水質分析圖 .....	26
圖 14、永安濕地內水體環境 .....	28
圖 15、濕地內樣區 7 施工情形 .....	28
圖 16-1、哺乳類調查穿越線位置 .....	30
圖 16-2、鳥類觀測點位置 .....	30

圖 16-3、兩爬類調查穿越線位置.....	30
圖 16-5、植物覆蓋度調查位置.....	31
圖 16-6、魚蝦類陷阱放置位置圖.....	31
圖 16-7、底棲調查穿越線位置圖.....	31
圖 16-8、爬蟲類夜間調查穿越線圖.....	31
圖 17、哺乳類分布圖.....	37
圖 18、哺乳類數量季節變化圖.....	39
圖 19、哺乳類照片及棲地、工作現場照片.....	43
圖 20、鳥類分布圖.....	47
圖 21、代表性鳥類數量季節變化圖.....	50
圖 22、茄苳溼地鳥類數量變化圖(99 年-101 年).....	50
圖 23、鳥類照片及棲地、工作現場照片.....	64
圖 24、兩棲爬蟲類分布圖.....	66
圖 25、代表性兩棲爬蟲類數量季節變化圖.....	69
圖 26、兩棲類照片及棲地、工作現場照片.....	73
圖 27、昆蟲相分布圖.....	76
圖 28、永安鹽田濕地各穿越線 4 季調查結果.....	78
圖 29、永安鹽田濕地昆蟲相 2 年監測結果.....	80
圖 30、昆蟲照片.....	94
圖 31、植物照片.....	108
圖 32、魚蝦蟹類分布圖.....	110
圖 33、101 年度第 3、4 季多處樣點乾燥後，籠具布置點位圖.....	112
圖 34、代表性魚蝦類數量季節變化圖.....	112

圖 35、魚蝦類照片及棲地、工作現場照片 .....	116
圖 36、底棲生物分布圖 .....	119
圖 37、第 3、4 季樣區乾燥情況 .....	123
圖 38、底棲生物照片及棲地、工作現場照片 .....	127
圖 39、生態教育解說會辦理情況 .....	128
圖 40、成果發表暨教育解說會辦理情形 .....	130
圖 41、問卷調查結果 .....	132
圖 42、第一次賞鳥活動辦理情況 .....	133
圖 43、第二次賞鳥暨人文解說會活動辦理情況 .....	134

## 表目錄

表 1、永安鹽田濕地周邊漁塭 5 年放養資料 .....	9
表 1 (續)、永安鹽田濕地周邊漁塭 5 年放養資料 .....	10
表 2、第一季水質分析結果.....	18
表 3、第二季水質分析結果.....	19
表 4、第三季水質分析結果.....	20
表 5、第四季水質分析結果.....	21
表 6、河川污染程度指標.....	27
表 7、河川污染程度指標.....	27
表 8、哺乳類名錄—小型哺乳類.....	41
表 9、哺乳類名錄—蝙蝠類.....	42
表 10、鳥類名錄.....	54
表 11、兩棲爬蟲類名錄.....	71
表 12、永安鹽田濕地各穿越線調查結果彙整表 .....	75
表 13、永安鹽田濕地蜻蛉目種類變化.....	81
表 14、昆蟲名錄.....	84
表 15、維管束植物分類群組成表.....	96
表 16：外來種植物分科物種表.....	96
表 17、101 年度調查植物名錄.....	98
表 18、本調查與 199、2011 年調查名錄比較表 .....	103
表 19、魚蝦蟹類名錄.....	114
表 20、底棲生物名錄.....	124
表 21、生態教育解說會行程.....	128

表 22、賞鳥活動行程.....	133
表 23、成果說明暨教育訓練活動行程.....	129





近 2 年內相關執行計畫：

計畫名稱：( __ 年度)		_____ 濕地
總經費 _____ 萬 元	執行進度 <input type="checkbox"/> __ 年度執行完成 <input type="checkbox"/> 目前執行進度 _____ %	與本案是否為延續性計畫 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 不是
計畫名稱：( __ 年度)		_____ 濕地
總經費 _____ 萬 元	執行進度 <input type="checkbox"/> __ 年度執行完成 <input type="checkbox"/> 目前執行進度 _____ %	與本案是否為延續性計畫 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 不是

國家重要濕地補助計畫

計畫名稱：( __ 年度)		委託/補助機關：
總經費 _____ 萬 元	執行進度 <input type="checkbox"/> __ 年度執行完成 <input type="checkbox"/> 目前執行進度 _____ %	與本案是否為延續性計畫 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 不是
計畫名稱：( __ 年度)		委託/補助機關：
總經費 _____ 萬 元	執行進度 <input type="checkbox"/> __ 年度執行完成 <input type="checkbox"/> 目前執行進度 _____ %	與本案是否為延續性計畫 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 不是
計畫名稱：( __ 年度)		委託/補助機關：

總經費_____萬 元	執行進度 <input type="checkbox"/> __年度執行完成 <input type="checkbox"/> 目前執行進度____%	與本案是否為延續性計畫 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 不是	
<input type="checkbox"/> 其他單位計畫			
<input checked="" type="checkbox"/> 否，新申請案件			
<b>經費需求：總經費：100.0 萬元</b>			
	經常門(萬元)	資本門(萬元)	合計(萬元)
中央補助款	70	0	70
地方政府配合款	30	0	30
合計(萬元)	100.0	0	100.0
<b>9.執行期程：101 年 1 月 1 日~101 年 12 月 20 日</b> <b>(需於 101 年 12 月 20 日前辦理完成)</b>			
<b>10.備註：</b>			

## 貳、計畫源起與目標

台灣四面環海，就廣義濕地定義而言，從沿海地區泥質灘地、岩礁、河口、沙灘，到內陸窪地、河川、漁塭、水稻田、水圳、埤塘，到山區林澤、水庫、高山湖沼等，皆屬濕地網絡的一環。濕地具有非常重要的功能與價值，是地球各生態系中生產力最高者之一，其豐富生物多樣性使之成為重要生物基因庫，是孕育新物種的演化平台，也是重要物種的繁衍棲息地。而從環境基本法第 18 條規定：「各級政府應積極保育野生生物，確保生物多樣性；保護森林、瀉湖、濕地環境，維護多樣化自然環境」，顯見濕地保育與生物多樣性有密不可分的關係。

永安鹽田濕地因過去台鹽公司與鹽工的爭議沒有解決，所以台電公司無法填埋灰渣，在這段期間海茄冬、欖李等海岸潮間帶植物陸續出現，蘊育了全台沿海地區僅次於台南的欖李族群。同時，根據 1995 年的調查顯示，這裡的紅樹林面積不但是高屏地區面積最大，也是台南以南面積第二大（註一）。高雄市野鳥學會長期的調查顯示，永安鹽田濕地是過境候鳥離開台灣前，最後的且最大的覓食中繼站，總計超過 110 種的鳥類出現在這塊濕地。1999 年永安濕地被國際鳥盟列為重要野鳥棲地（IBA），2007 年更被內政部營建署指定為國家重要濕地。而從歷史的角度來看，永安鹽田濕地包含在古台江內海內，可與目前台江國家公園內的濕地串聯保留濕地完整性，而且永安鹽田濕地是日治時期開發六大鹽場中的烏樹林鹽場（高雄鹽場），為南台灣重要的曬鹽場，濕地內所遺留的鹽田辦公室展現著鹽業歷史發展的興衰。由此可知永安鹽田濕地同時兼具鹽業文化歷史、紅樹林生態及珍貴的遷移性鳥類資源，除了保育的價值外，或許可成為大高雄濱

海鄉鎮觀光旅遊的特殊生態旅遊景點。

在永安鹽田濕地的背景生物調查，最早有民國 85 年國立中山大學所做的高雄縣永安鄉濕地自然公園整體環境規劃，報告書中僅對植物相與鳥類資源進行調查外，缺乏其他動物相調查。而高雄市野鳥學會自 2000 年起，雖長期監測鳥類資源，但對於其他種類的生物調查並未有詳細的報告書。此外永安鹽田濕地正逢台電太陽光電第一期計畫，更應該進行此地區的生物資源調查，做為建廠整體發展基線之建立。

為保育重要濕地生態環境，維護濕地生物多樣性，強化濕地明智利用概念、保存濕地產業並創造濕地生活環境文化美學，行政院 99 年 7 月 1 日院臺建字第 0990034700 號函核定「國家重要濕地保育計畫（100—105 年）」，共有八大類型，本計畫以「背景環境生物及社會長期調查研究與監測」項目為目標，辦理背景環境、生物長期性調查與監測。期望能獲得永安鹽田濕地完整的動植物生態資料，以及水域環境資料，分析與整合現況資料，以利後續評估有關生態旅遊規劃或是作為生態研究之基礎資料。

註一：

高屏地區紅樹林分布面積分別是，竹滬鹽田為 21.12 公頃，永安鹽田濕地為 28.49 公頃，典寶溪為 2.92 公頃，旗津為 12 株海茄冬，左營軍區為 4 公頃，東港為 2.66 公頃。

台南縣市紅樹林分布面積分別是，北門為 53.7 公頃，將軍溪為 4.66 公頃，七股為 4.88 公頃，七股溪口為 10.01 公頃，曾文溪北岸 2.02 公頃，曾文溪南岸為 2.35 公頃，四草為 8.68 公頃，安平港為 2 公頃，四鯤鯓為 1.89 公頃（薛美莉 1995）。

## 參、永安鹽田濕地相關介紹

### 一、計畫位置與範圍

本濕地屬於海岸人為濕地，位於永安鄉西北側（圖 1），東起興達內海旁魚塭養殖場為界，南達新港國小鹽田分校旁魚池（鹽保路），西以鄉道高 19 為界，北至興達港牡蠣養殖場以內的舊鹽田地區，面積為 130.49 公頃，是原烏樹林鹽場的一部份。



圖 1、永安鹽田濕地範圍圖

圖片來源：高雄市政府工務局

### 二、自然環境

#### (1) 地理

地形地勢：地勢平緩，坡度非常小（圖 2），由地表水判斷，濕地坡向由東南傾向西北，雨季常積水。

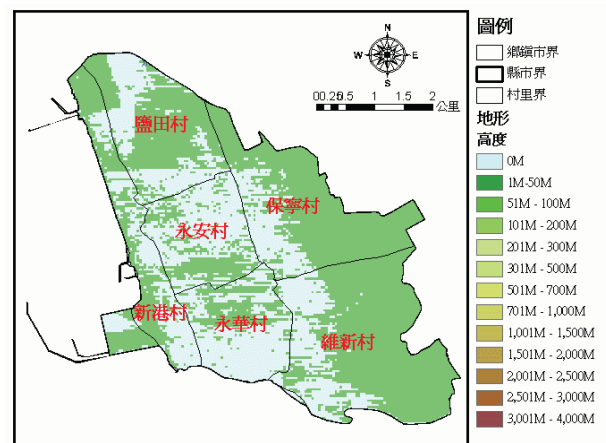


圖 2：永安鄉地形地勢圖

圖片來源：高雄縣綜合發展計畫



(2)地層：本區所在地層屬第四紀地層中的沖積層，其內容物大抵為黏土、粉沙、沙和礫岩。

(3)土壤：為沙土及鹽土的組合(圖 3)，土質呈微鹼性，富含氯化鈉及硫酸鈉等可溶性鹽類。荒廢鹽灘鹽度極高，引水溝渠附近土地鹽度為 27 度左右，為紅樹林集中生長區域。



圖 3、永安地區土壤。 a.礫石土質，攝於第 4 區 b.黏土土質，攝於第 2 區

### 三、社經環境

1. 人口概況：目前全境共有永安村、永華村、新港村、鹽田村、保寧村、維新村等六個村，近年來的人口統計中顯示，永安鄉因為經濟及文化的開發，人口成長率逐年的成長，其分布以維新村最多，佔 26.41%，鹽田村因鹽田文化的式微人口最少，僅有 2.98%。
2. 產業概況：境內設永安工業區，製造業尚稱發達。餘多鹹水漁塭，以養殖虱目魚、石斑魚、鱸魚、草蝦等。農作則有水稻、玉米、原料甘蔗等。畜牧業飼養豬為主。
3. 人文歷史：永安鹽灘之晒鹽，始自日據之初，當局為求增加鹽產量，乃鼓勵民間投資開設鹽場。1908 年張作舟等 30 餘眾申請許可在此開闢

鹽田百甲，於烏樹林庄西邊海埔地申請開設烏樹林鹽場，利用新打港(今興達港)內海海水晒鹽，進行生產民生用鹽瓦盤灘工程。因昔日居民居於草寮，故舊名鹽田寮。開設之初，數遭颱風災害，海湧(浪)沖毀鹽場堤防、蒸發池、結晶池，損失慘重，無力再經營下去，二年後就轉讓給陳中和，成立烏樹林製鹽公司繼續經營，故有諺語曰：「海湧一回槓，害死岡山通義旺仔，海岸一回崩，害死竹仔港張相公」。

#### 4. 歷史建築：

##### (1) 原烏樹林製鹽株式會社辦公室

陳中和於 1910 年從張作舟手中承接鹽灘後，同年 6 月改組成「烏樹林製鹽會社」，1923 年改名為「烏樹林製鹽株式會社」。於 1946 年 1 月由臺灣省行政長官公署專賣局接收，並與原臺灣製鹽株式會社的鹽灘合併，統歸臺南鹽業公司烏樹林辦事處負責經營；同年 4 月，移歸臺灣鹽務管理局管轄，後於 1947 年 5 月 1 日，劃歸財政部中國鹽業公司，由臺灣分公司烏樹林辦事處接管，12 月再改組為中國鹽業股份有限公司臺灣分公司烏樹林辦事處。1951 年 4 月 16 日改歸國營，隸屬於經濟部資源委員會臺灣製鹽廠，1952 年因經濟部設立鹽業整理委員會，復改組為經濟部鹽業整理委員會臺灣製鹽總廠烏樹林辦事處，1953 年 7 月 16 日，與財政部鹽務總局烏樹林專員辦公室合併，改為財政部鹽務總局臺灣製鹽總廠烏樹林鹽場。1971 年 1 月，因鹽務總局撤銷，改名為財政部臺灣製鹽總廠高雄鹽場，至 1981 年再改隸經濟部，同年由台灣電力公司購置，台電公司民國 95 年進行整理修建。後因 88 風災，建物有部分毀損，故於 99 年台電又再一次進行維修工程，主要修復辦公室左右 2 側的構造，並種植草皮美化。



鹽務辦公室為二層樓平屋頂建築（圖 4），兩側有倉庫，主體建築一層樓門廊為台灣洋樓式建築仿巴洛克式風格，正立面山牆中有渦捲紋及草葉紋組成的徽章飾，該徽章為烏樹林製鹽株式會社的標誌。鹽務辦公室平日暫無開放。



圖 4-1、風災前辦公室的與周邊環境。



圖 4-2、修復後的鹽田辦公室與 2 側建物，原本是磚牆，後來均用水泥重砌。

## 肆、背景環境調查

本計畫環境監測項目將分為水質（地面水質）、周邊土地使用狀況、微氣候、生物 4 部分，並依據「濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序」方法辦理。

### 一、周邊土地使用狀況

永安鹽田濕地周邊的土地（圖 5），濕地西北方為興達發電廠。住宅用地集中於發電場後方及沿海地帶，因此發電廠及沿海地帶都設有海堤及離岸堤來保護居民安全



圖 5、永安鹽田濕地及其周邊土地利用概況

資料來源：國土利用調查成果資訊網

其他的土地幾乎全為養殖魚塭，近 5 年的現有魚塭面積約在 960 公頃以上（表 1）。停養或空池的面積從 7.61 公頃，逐年增加到 71 公頃以上。魚塭放養種類約 33 種，95 年至 99 年總計，放養總數最多為白蝦共 91,853,888 尾，其次是虱目魚 71,709,564 尾，青斑 31,956,690 尾，石斑 31,937,478 尾。養殖總面積最大為虱目魚 2050 公頃，其次是石斑魚 1143 公頃。

表 1、永安鹽田濕地周邊漁塭 5 年放養資料。

魚種別	95			96			97			98			99			總計
	面積	放養量	魚種別	面積	放養量	魚種別	面積	放養量	魚種別	面積	放養量	魚種別	面積	放養量	魚種別	
吳郭魚	7.3485	1,375,000	吳郭魚	12.6879	2,563,900	吳郭魚	1.7179	105,000	吳郭魚	7.7286	1,036,000	吳郭魚	5.8612	182,550	吳郭魚	5,262,450
淡水鯰	2.465	115,000	淡水鯰	—	—	淡水鯰	0.6617	13,000	淡水鯰	0	2	淡水鯰	1.5025	30,000	淡水鯰	158,002
石斑	202.9477	12,609,736	石斑	2317629	11,297,600	石斑	187.2615	7,816,260	石斑	—	—	石斑	41.1345	213,882	石斑	31,937,478
龍膽石斑	—	—	龍膽石斑	—	—	龍膽石斑	—	—	龍膽石斑	26.7084	298,330	龍膽石斑	—	—	龍膽石斑	298,330
青斑	—	—	青斑	—	—	青斑	—	—	青斑	165.6417	18,246,500	青斑	239.058	13,710,190	青斑	31,956,690
其他石斑	—	—	其他石斑	—	—	其他石斑	—	—	其他石斑	49.1354	1,750,560	其他石斑	—	—	其他石斑	1,750,560
鰻魚	32.6078	3,946,000	鰻魚	41.7541	5,191,900	鰻魚	0.3332	10,000	鰻魚	0.2907	94,000	鰻魚	0.2744	10,000	鰻魚	9,251,900
七星鱸魚	0.5949	1,000,000	七星鱸魚	0.3013	20,000	七星鱸魚	—	—	七星鱸魚	—	—	七星鱸魚	0.6151	30,000	七星鱸魚	1,050,000
金目鱸	41.533	2,676,512	金目鱸	86.6481	7,785,264	金目鱸	36.8937	2,736,000	金目鱸	65.7566	4,486,530	金目鱸	90.0653	6,134,490	金目鱸	23,818,796
虱目魚	82.8595	2,847,500	虱目魚	825.1883	27,091,514	虱目魚	298.9211	10,189,000	虱目魚	443.5688	16,723,050	虱目魚	399.7901	14,858,500	虱目魚	71,709,564
烏魚	8.1171	238,800	烏魚	40.5538	427,900	烏魚	2.2541	64,000	烏魚	4.1946	89,550	烏魚	1.8971	21,400	烏魚	841,650
海鯷	1.5652	33,000	海鯷	2.4037	60,000	海鯷	1.1162	10,000	海鯷	0.6771	19,500	海鯷	1.4313	32,500	海鯷	155,000
黃臘鯿	2.6143	110,000	黃臘鯿	1.3001	76,000	黃臘鯿	1.7382	70,000	黃臘鯿	8.2131	429,000	黃臘鯿	5.0579	207,000	黃臘鯿	892,000
黃鰭鯛	—	—	黃鰭鯛	0.6276	40,000	黃鰭鯛	—	—	黃鰭鯛	—	—	黃鰭鯛	0.4854	101,000	黃鰭鯛	141,000
赤鰭笛鯛	—	—	赤鰭笛鯛	—	—	赤鰭笛鯛	1.1412	6,000,000	赤鰭笛鯛	0.8213	72,000	赤鰭笛鯛	—	—	赤鰭笛鯛	6,072,000
白點笛鯛	—	—	白點笛鯛	—	—	白點笛鯛	—	—	白點笛鯛	0.1225	10,000	白點笛鯛	—	—	白點笛鯛	10,000
其他鯛魚	3.4542	340,000	其他鯛魚	5.0053	368,000	其他鯛魚	1.915	130,000	其他鯛魚	—	—	其他鯛魚	0.8322	90,000	其他鯛魚	928,000
其他鱸魚	1.0838	101,000	其他鱸魚	1.76	133,000	其他鱸魚	0.2877	16,000	其他鱸魚	0.2367	20,000	其他鱸魚	0.2367	0	其他鱸魚	270,000
花身雞魚	—	—	花身雞魚	—	—	花身雞魚	—	—	花身雞魚	0.1509	19,000	花身雞魚	0.0968	0	花身雞魚	19,000

—：表示沒有放養

資料來源：高雄市政府海洋局

表 1 (續)、永安鹽田濕地周邊漁塭 5 年放養資料。

魚種別	95			96			97			98			99			總計		
	面積	放養量	魚種別	面積	放養量	魚種別	面積	放養量	魚種別	面積	放養量	魚種別	面積	放養量	魚種別		面積	放養量
午仔	—	—	午仔	—	—	午仔	—	—	午仔	—	—	午仔	—	—	黃錫鯛	0.58	115,000	115,000
變身苦	—	—	變身苦	—	—	變身苦	—	—	變身苦	—	—	變身苦	—	—	變身苦	0.3116	35,000	35,000
觀賞魚	—	—	觀賞魚	0.4342	287,500	觀賞魚	—	—	觀賞魚	3.9408	0	觀賞魚	—	0	觀賞魚	4.0512	160,000	447,500
泥鰱	—	—	泥鰱	0.1508	0	泥鰱	—	—	泥鰱	—	—	泥鰱	—	—	泥鰱	—	—	0
鯉魚科魚	—	—	鯉魚科魚	0.1448	300	鯉魚科魚	—	—	鯉魚科魚	—	—	鯉魚科魚	—	—	鯉魚科魚	—	—	300
花身雞魚	—	—	花身雞魚	—	—	花身雞魚	—	—	花身雞魚	—	—	花身雞魚	—	—	花身雞魚	—	—	0
午仔	—	—	午仔	—	—	午仔	—	—	午仔	—	—	午仔	—	—	午仔	14.2177	1,091,700	1,091,700
草蝦	1.9614	1,920,000	草蝦	1.1176	700,001	草蝦	0.6027	810,000	草蝦	3.1227	2,072,000	草蝦	—	—	草蝦	1.2906	1,270,000	6,772,001
白蝦	35.5568	38,960,000	白蝦	27.2915	29,994,881	白蝦	7.865	7	白蝦	11.3624	13,993,000	白蝦	—	—	白蝦	11.2898	8,906,000	91,853,888
淡水長腳蝦	—	—	淡水長腳蝦	1.4072	500,000	淡水長腳蝦	—	—	淡水長腳蝦	—	—	淡水長腳蝦	—	—	淡水長腳蝦	—	—	500,000
九孔	0.1839	500,000	九孔	0.1839	300,000	九孔	—	—	九孔	—	—	九孔	—	—	九孔	—	—	800,000
甲魚(鱉)	0.1334	8,000	甲魚(鱉)	1.986	36,100	甲魚(鱉)	—	—	甲魚(鱉)	—	—	甲魚(鱉)	—	—	甲魚(鱉)	—	—	44,100
餌料池(輪蟲)	—	—	餌料池(輪蟲)	—	—	餌料池(輪蟲)	—	—	餌料池(輪蟲)	—	—	餌料池(輪蟲)	—	—	餌料池(輪蟲)	2.1788	—	0
其他	23.7473	5,020,674	其他	25.2494	1,623,422	其他	13.1753	425,200	其他	144024	768,000	其他	—	—	其他	5.3231	140,000	7,977,296
停養/空池	7.6139	—	停養/空池	—	—	停養/空池	8.3044	—	停養/空池	81.1097	0	停養/空池	—	—	停養/空池	71.2331	0	0

—：表示沒有放養

資料來源：高雄市政府海洋局



## 二、微氣候調查

### (一) 潮汐

根據中央氣象局永安測站所提供的資料(圖 6)，2012 年 1 月起至 4 月底，永安地區最高潮位可達 118 公分，最低潮位為-70 公分，落差 188 公分。第一次高潮位平均為 72.9 公分，第二次高潮位平均為 101.2 公分，第一次低潮位平均-42.1 公分，第二次低潮位平均為-31.2 公分。

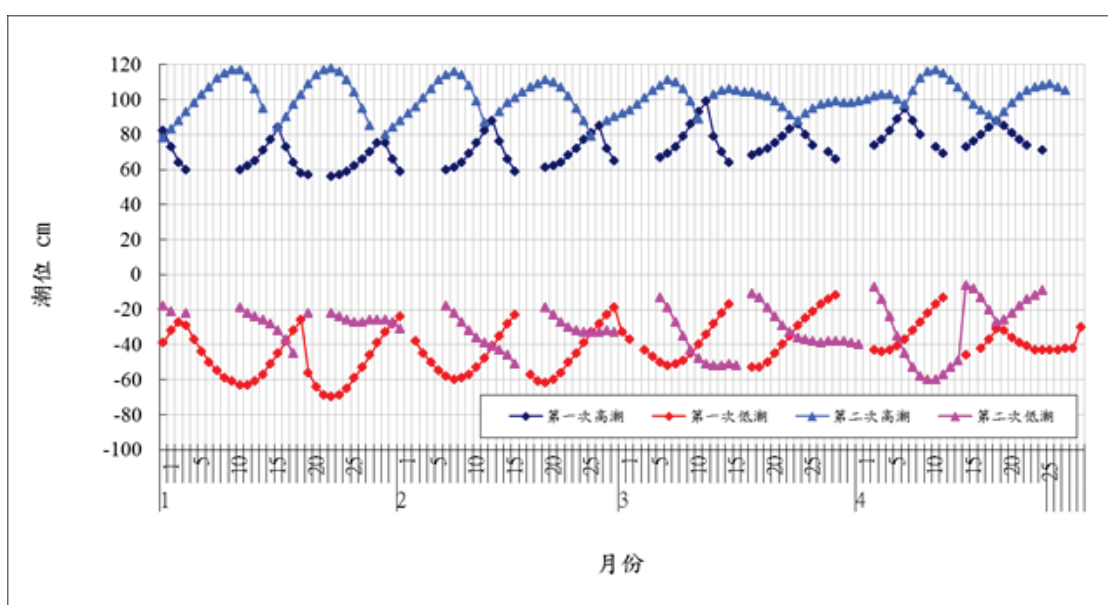


圖 6、永安地區潮汐圖。

資料來源：中央氣象局

### (二) 氣候

本區是亞熱帶季風型氣候，根據中央氣象局氣象所提供近五年的資料顯示。

氣溫：高雄地區近 6 年的高溫落在 7 月至 9 月，低溫在每年 11 月至翌年 3 月。近五年平均溫度在攝氏 25.3 度，最熱為 7 月可達 35 度，最冷月 1 月約 10 度，溫差 25 度(圖 7)。

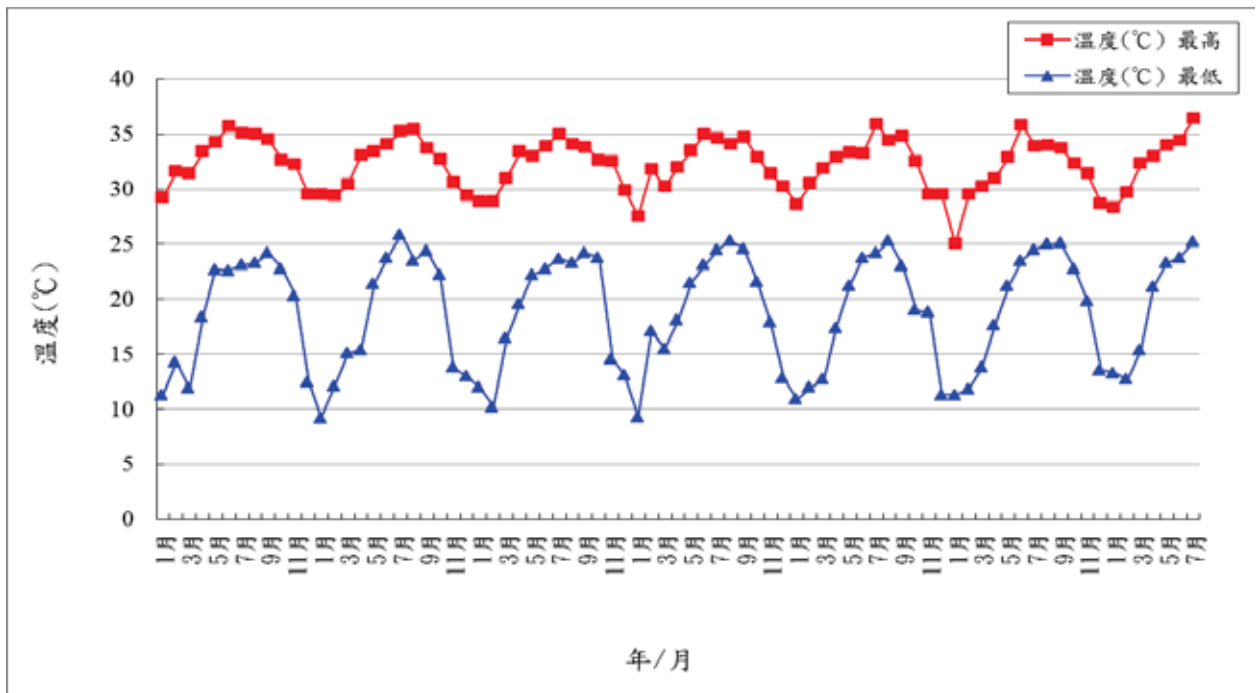


圖 7、永安地區溫度趨勢圖。  
資料來源：中央氣象局

雨量：集中在 5 月到 9 月之梅雨季與颱風季，其中受颱風的影響最大（圖 8）。在 88 風災（2009 年），永安地區降下 15 公釐以上的雨水（圖 9），造成園區內嚴重積水。

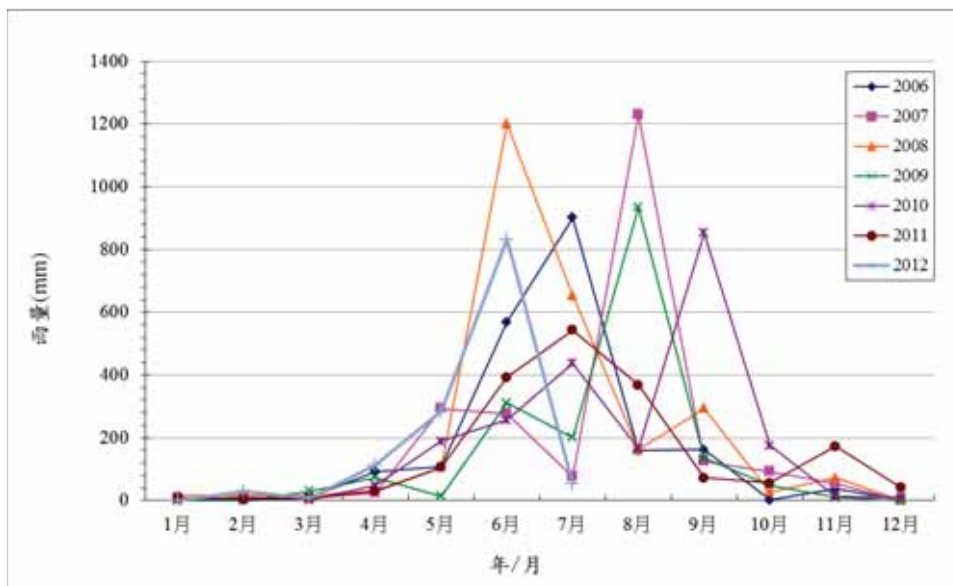


圖 8、高雄地區近 6 年降雨圖。  
資料來源：中央氣象局

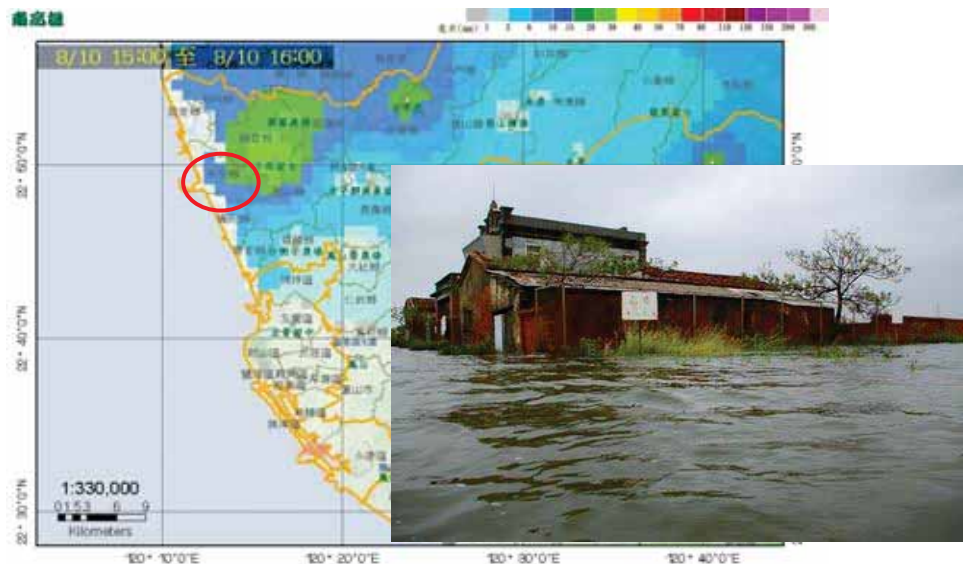


圖 9、永安地區 88 風災降雨情勢圖與鹽田株式會社淹水情形。

圖片來源：中央氣象局與永安茄萣濕地保育聯盟。

溼度：近五年的平均溼度在 75% 左右。雨季的相對溼度較高達 80%，乾季的相對溼度較低約 70%，相對溼度差約 10%（圖 10）。

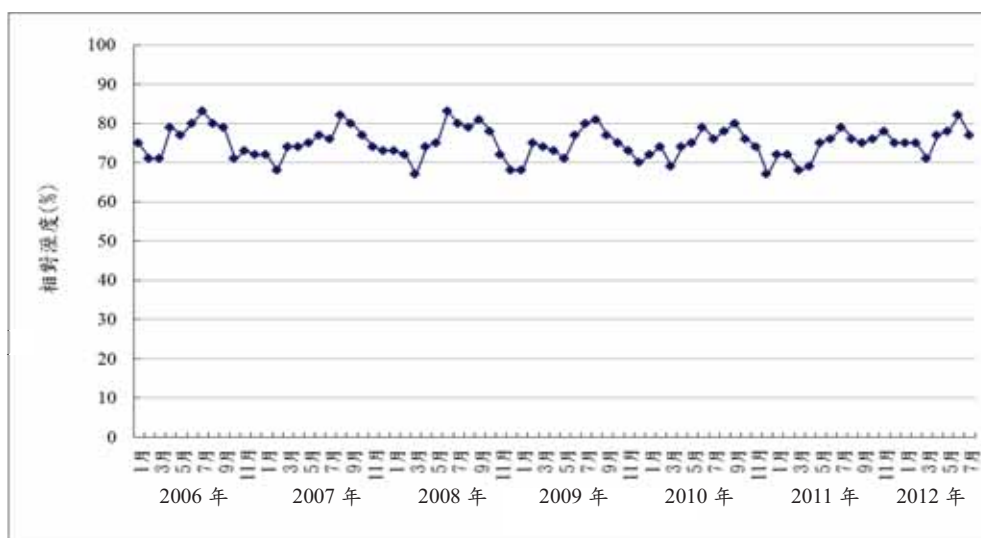


圖 10、高雄地區近 6 年相對溼度趨勢。

圖片來源：中央氣象局與永安茄萣濕地保育聯盟。

風向及風速：高屏地區冬季的風向風速主要受大陸冷氣團影響，盛吹東北偏北季風，天氣乾燥，夏季則受太平洋高氣壓影響，西南氣流旺盛，盛吹南風及西南季風，高溫多濕。



### 三、水質監測

#### (一) 項目與時間

監測項目包含水溫、鹽度、導電度、pH、濁度、懸浮固體量、DO、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N 共 9 項，主要原因如下：溫度對水質監測有一定程度的影響，溫度的變化會影響水中溶氧量，水生植物的光合作用或是微生物對於毒性廢棄物、寄生蟲等的敏感性。正常海水鹽度應在 33~35psu 間，由測定鹽度可以了解陸地水與海水間的比例。導電度與水中離子總濃度、移動性、價數、相對濃度及水溫有關，由於大部分鹽類都可以電離，因此導電度也可以表示水中總溶解固體的多寡，導電度太高的水體對於灌溉有不良的影響。pH 值的高低則會影響生物生長、物質沉澱、水及廢水的處理。濁度形成的主要原因與懸浮物和膠體物質如泥土、泥沙、有機及無機物有關，水質的混濁可能來自土壤的腐蝕、都市逕流、藻華或大量底棲生物活動所造成。懸浮固體是只因擾動或流動而呈現懸浮狀態的有機或無機顆粒，懸浮固體會阻礙光在水中穿透，若濃度高時，會使魚類的呼吸作用受阻，影響魚類生長與繁殖，甚至使其窒息死亡。DO 為判斷水體生態系統健康狀況的重要參數，溶氧值高則水質較為良好，有助於維持水中微生物的多樣性。BOD<sub>5</sub> 主要監測水體中有機污染物的狀況，如果水中溶解氧不足以供給為生物的需要，水體就處於污染狀態。水體中的氨氮主要係由生物之排泄物、生物屍體及有機底泥物質所分解而來，一般於近岸海域水深較淺、陽光充足且水生生物較多，相對的排泄物、生物屍體亦較多，進一步影響氨氮。

## (二) 各項調查規劃

### 1. 採水點

根據永安濕地內的進出水口，以及各池間的水道位置，共設置 6 個採水點（圖 11），各採水點及其周邊環境可詳見圖 12。



圖 11、6 個水質採樣點

處橋梁，有水匣門，目前為關閉狀態。(面

處。

8)。





## 2. 採樣與分析方式

水質監測頻度為每季（春、夏、秋及冬）各量測 1 次，第一季為 2012 年 3 月 26 日、27 日，第二季為 6 月 25 日、26 日，第三季為 9 月 4 日、5 日，第四季為 10 月 22 日、23 日。每次各量測 2 天，每天各量測 2 次（早上 8 點及下午 2 點），共計 16 次。採樣與分析方法分為現場儀器檢測：包括水溫、pH 值、電導度、鹽度、溶氧量（DO）等。至於其他無法現場測定之項目，如懸浮固體、濁度（turbidity）生化需氧量（BOD）氨氮（NH<sub>3</sub>-N）等，依照環保署公告的「河川、湖泊及水庫水質採樣通則」，將水樣本照適當之保存辦法攜回實驗室，並依照環保署環境檢驗所編定之方法檢驗。

### （三）結果分析

**第一季**水質結果分析顯示（表 2），濕地的水溫平均在 25.8°C，鹽度平均 40.0‰，pH 值平均為 8.4，濁度平均為 42.6 NTU，總懸浮固體平均為 150.4 mg/L，溶氧平均為 7.4 mg/L，BOD<sub>5</sub> 平均為 22.0 mg/L，氨氮平均為 0.7 mg/L。

**第二季**水質結果分析顯示（表 3），水溫平均在 34.5°C，鹽度平均 6.3‰，pH 值平均為 8.6，濁度平均為 43.2 NTU，總懸浮固體平均為 53.6 mg/L，溶氧平均為 6.2 mg/L，BOD<sub>5</sub> 平均為 12.3 mg/L，氨氮平均為 0.6 mg/L。

**第三季**水質結果分析顯示（表 4），濕地的水溫平均在 34.6°C，鹽度平均 12.5‰，pH 值平均為 8.34，濁度平均為 36.1 NTU，總懸浮固體平均為 87.2 mg/L，溶氧平均為 6.42 mg/L，BOD<sub>5</sub> 平均為 18.6 mg/L，氨氮平均為 1.6 mg/L。

**第四季**水質結果分析顯示（表 5），濕地的水溫平均在 29.2°C，鹽度平均 31.9‰，pH 值平均為 8.5，濁度平均為 31.3 NTU，總懸浮固體平均為 122.9 mg/L，溶氧平均為 7.4 mg/L，BOD<sub>5</sub> 平均為 17.1 mg/L，氨氮平均為 0.5 mg/L。

表 2、第一季水質分析結果

分析項目		濁度 (NTU)	懸浮固 體量 (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	導電度 (ms/cm )	溫度 (°C)	鹽度‰	pH	DO
3月26日 (上午)	1	35.1	136.0	12.0	0.34	67.1	20.6	45.4	8.38	6.8
	2	12.5	145.6	8.0	0.48	73.6	23.4	50.8	8.47	8.4
	3	44.1	165.0	27.1	1.35	47.5	21.4	30.7	8.47	5.5
	4	50.1	196.0	18.5	0.42	73.8	22	50.7	8.48	6.9
	5	41.0	114.0	34.8	1.35	28.3	25.5	17.7	8.4	15.6
	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3月26日 (下午)	1	53.0	162.0	16.7	0.47	66.8	28.3	45.7	8.43	6.4
	2	14.4	103.3	10.3	0.47	69.2	30.2	47.8	8.46	5.6
	3	32.6	103.3	30.8	1.16	41.6	28.1	26.8	8.41	10.5
	4	24.1	116.0	20.4	0.44	74.1	26.7	51.5	8.41	5.5
	5	36.7	199.0	34.7	0.99	57.9	29.5	38.9	8.52	10.4
	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3月27日 (上午)	1	42.8	166.7	14.7	0.36	66.6	22.2	45.1	8.39	5.4
	2	12.4	98.0	11.1	0.56	70.7	22.2	48.4	8.28	2.4
	3	35.1	100.0	27.5	1.01	41.1	22.5	26.4	8.3	6.57
	4	24.6	131.3	18.0	0.41	74.1	23.3	51.2	8.28	5.4
	5	93.2	200.0	43.1	1.17	27.5	25.6	17	8.4	13.0
	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3月27日 (下午)	1	145.0	341.0	15.0	0.50	67.3	28.9	46.2	8.48	6.9
	2	17.9	114.0	11.9	0.46	69.5	30.2	48	8.48	7.0
	3	60.2	151.0	28.2	1.06	40.7	28.5	26.2	8.51	6.1
	4	30.8	137.3	20.9	0.43	74.6	27	51.8	8.4	5.3
	5	46.7	129.3	35.8	0.84	52.2	29.6	34.5	8.55	8.9
	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—

—：表示水位過低無法採樣

表 3、第二季水質分析結果

分析項目	濁度 (NTU)	懸浮固體量 (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	導電度 (ms/cm)	溫度 (°C)	鹽度‰	pH	DO	
6月25日 (上午)	1	98.9	78.0	5.3	0.33	8.31	31.2	4.7	8.58	5.4
	2	30.4	21.0	5.2	0.56	10.43	33.5	6	8.51	5.5
	3	78.7	68.0	4.2	0.47	4.78	33.5	2.5	9.26	14.0
	4	118.0	126.0	39.0	0.58	7.61	32.4	4.3	8.01	3.7
	5	21.3	26.5	10.2	0.40	9.57	31.8	5.6	8.77	5.1
	6	5.5	3.5	5.0	0.37	8.85	36.4	5.1	9.06	9.3
6月25日 (下午)	1	37.4	42.0	5.5	0.33	8.96	35.7	5.1	9	7.8
	2	11.9	19.0	7.1	0.51	12.07	35.7	7.1	8.52	6.8
	3	25.8	24.5	4.5	0.40	6.59	37.8	3.7	9.29	8.2
	4	90.6	119.0	47.3	0.63	7.82	33.9	4.4	8.08	3.9
	5	20.2	22.0	8.5	0.45	9.82	36.7	5.7	9.07	7.7
	6	6.8	11.5	10.5	0.32	8.3	34.4	4.7	9.47	8.9
6月26日 (上午)	1	67.1	79.5	4.6	1.43	17.8	31	10.7	7.53	2.4
	2	16.3	31.5	2.8	1.38	22.7	32.2	13.8	7.52	2.0
	3	24.8	22.5	2.8	0.55	8.03	33.7	4.5	9.06	11.7
	4	54.8	92.0	35.3	0.55	7.67	32.7	4.3	7.72	3.1
	5	45.7	86.0	9.6	0.66	13.85	32.9	8.2	8.48	4.4
	6	5.0	12.0	8.8	0.40	10.36	35.5	6	9.09	6.7
6月26日 (下午)	1	63.9	88.0	9.5	1.22	18.23	37	11	7.92	4.5
	2	19.8	44.0	7.1	1.09	19.1	37.2	11.6	7.9	3.4
	3	24.2	24.5	3.1	0.42	10	36.8	5.8	9.37	7.2
	4	63.1	103.0	41.3	0.60	7.99	34.3	4.5	7.9	3.6
	5	65.9	81.5	10.1	0.47	11.96	36.1	7	8.9	5.0
	6	40.0	61.0	8.4	0.41	9.11	35.2	5.2	9.5	7.8

表 4、第三季水質分析結果

分析項目	濁度 (NTU)	懸浮固體量 (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	導電度 (ms/cm)	溫度(°C)	鹽度‰	pH	DO	
9月4日 (上午)	1	52.5	75.0	10.6	N.D	13.89	33.7	8.20	8.20	5.26
	2	27.4	78.0	12.7	0.56	19.42	32.5	11.80	8.02	5.56
	3	30.4	85.0	24.3	0.36	13.32	34.2	7.90	9.30	10.61
	4	5.4	13.0	N.D.	0.61	7.73	34.3	4.40	7.70	4.19
	5	21.9	91.0	10.3	2.91	0.05	31.9	0.00	7.60	3.18
	6	29.3	114.0	8.7	2.8	47.00	35.0	30.90	7.90	5.43
9月4日 (下午)	1	52.6	113.0	18.1	0.38	14.64	35.6	8.70	8.50	5.81
	2	28.1	76.0	21.6	0.34	0.05	36.8	0.00	8.50	11.07
	3	42.2	108.0	28.9	0.40	14.03	34.9	8.30	9.85	7.55
	4	13.7	21.0	N.D.	0.55	7.93	33.5	4.50	7.90	4.96
	5	38.7	101.0	18.6	1.97	28.30	34.0	17.60	8.47	8.55
	6	42.1	115.0	18.0	2.2	50.20	38.0	33.40	7.74	10.05
9月5日 (上午)	1	46.9	94.0	11.6	0.25	15.49	32.4	9.20	8.03	5.80
	2	47.9	105.0	22.6	0.36	22.20	31.3	13.40	8.03	5.66
	3	28.7	89.0	27.8	0.41	14.29	34.0	8.40	9.05	11.45
	4	7.5	14.5	N.D.	0.63	8.07	32.1	4.50	7.58	3.86
	5	42.1	83.5	11.6	6.58	29.20	32.9	18.50	18.20	1.20
	6	36.1	132.0	9.6	2.3	49.30	34.5	33.30	7.60	1.84
9月5日 (下午)	1	65.6	169.0	16.0	0.38	16.03	36.8	9.60	8.47	6.64
	2	49.1	121.0	30.5	0.50	20.30	37.5	12.30	8.70	10.50
	3	59.3	129.0	35.5	0.50	15.00	35.4	8.90	9.50	7.90
	4	6.0	15.5	N.D.	0.51	8.11	33.6	4.60	8.00	5.49
	5	57.9	64.0	32.7	9.14	29.20	35.2	16.40	7.72	0.88
	6	52.8	137.0	12.0	2.8	51.00	35.7	33.80	7.52	2.39

N.D.表示小於 2ppm，超儀器偵測極限

表 5、第四季水質分析結果

分析項目	濁度 (NTU)	懸浮固 體量 (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	導電度 (ms/cm )	溫度 (°C)	鹽度‰	pH	DO	
10月22日 (上午)	1	24.6	71.5	15.1	0.39	49.5	26.7	32.4	8.36	9.5
	2	19.0	91.0	18.5	0.24	51.1	27.6	33.6	8.31	6.7
	3	46.0	154.5	9.6	0.48	68.5	28.7	47.1	8.9	5.18
	4	41.0	71.5	N.D.	0.55	14.8	27.7	8.7	7.99	5.3
	5	29.2	104.0	15.3	1.76	47.1	28.4	30.8	8.23	6.9
	6	30.8	172.7	21.4	0.5	59.3	40.1	32.4	8.4	8.1
10月22日 (下午)	1	89.3	202.7	18.0	0.39	55.1	31.3	36.9	8.9	6.9
	2	22.8	124.0	23.9	0.30	52.1	30.7	34.5	8.7	12.7
	3	15.0	95.0	11.2	0.41	68.5	30.3	47.1	9.3	7.8
	4	15.4	30.0	N.D.	0.51	14.68	29.2	8.7	8.23	5.8
	5	59.1	189.0	21.8	1.26	48.7	28.9	32	8.5	9.4
	6	52.2	166.7	16.1	0.5	60.0	30.6	40.5	8.9	7.8
10月23日 (上午)	1	20.6	144.0	12.7	0.57	49.1	26.1	32.1	8.15	4.9
	2	25.5	106.0	19.8	0.29	52.2	27.5	34.5	8.4	6.4
	3	8.6	96.0	9.5	0.39	67.9	28	46.7	8.8	6.7
	4	1.8	34.0	N.D.	0.56	15.11	27.1	8.9	7.94	4.7
	5	37.0	103.3	15.5	0.61	48.5	27.8	31.5	8.24	4.9
	6	28.7	102.0	18.3	0.5	49.2	30.6	32.3	8.7	11.2
10月23日 (下午)	1	70.3	238.0	18.9	0.38	55.9	33.1	37.5	8.9	7.1
	2	25.8	159.0	32.2	0.37	51.4	30.9	34	8.67	10.5
	3	10.0	195.3	13.4	0.43	69.6	31.2	48.1	9.23	6.7
	4	6.8	28.7	N.D.	0.48	15.16	29.7	9	8	5.6
	5	41.4	146.7	14.4	0.41	49.9	30	32.9	8.7	7.8
	6	28.7	94.7	18.8	0.4	49.6	29.7	32.6	8.8	8.9

N.D.表示小於 2ppm，超儀器偵測極限



由於永安濕地的水體小且屬於靜止水域，因此水溫、溶氧量及二氧化碳含量等環境因子，較易受天氣影響（如日照強度或是風速）、環境及季節變動的影響，水質狀況的季節變化極大，比對第四季水質間的差異（圖 13），永安鹽田濕地的 4 季水溫平均相差  $8.8^{\circ}\text{C}$ ，主要是因為第三季為夏季末，氣溫較第一季的冬季高，測量當天氣候晴朗，太陽照射量大，造成水體溫度高；鹽度與導電度具有正相關性，且其變化量也很大(樣點 4、樣點 6)，在同一季內不同樣點就有 30 % 的鹽度差異，某些樣點甚至測出鹽度為 0‰，且導電度也很低的現象，推測應為該地水體在完全乾涸之後，降雨累積在該處又馬上採水而得。而第二季和第三季為雨季，鹽度相對於另外兩季低，且第二季採樣時間適逢輕度颱風泰利過後，6/20 高雄累積雨量達 100mm(中央氣象局)，樣區內積水，相對的也使鹽度降低，使兩個測值均較第一季和第四季低。pH 值從 4 季的數據來看，永安濕地屬於中性偏鹼，但變動程度非常顯著，其中第 1、5、6 採水點最為明顯，顯示該處水體受環境及氣候影響非常大，且在第 3 採水點有 PH 值超飆的現象，而該處由第三季開始有工程施作，推測工程大量挖掘土壤和填補石塊沙袋的動作可能造成水體汙染(圖 15)。至於濁度及總懸浮固體，不論是第一季還是第二季，2 者的趨勢有一致性，分別在第 1、4、5 採水點較高，可能與這 2 處的採水點，均位在水道的交接處，且樣點 1 設有抽水站，擾動情況及混和作用旺盛所致。

綜合來說，樣點 3 及 5 的氨氮、 $\text{BOD}_5$  濁度及固體懸浮量偏高，且樣點 5 的氨氮在第三季飆升，顯示水質很差，此兩樣點為三個水道匯集的終點且無對外出口，目視該處也常有垃圾或死亡的鳥類、魚類堆積，可能是導致水質惡化的原因，另外，該處的工程施作，導致水流被截斷水體無法進行流通交換而變為死水，推測也是水質惡化的原因之一，值得注意的是第 3

季及第 4 季採水點 4 的 BOD 值皆很小，顯示水中有機物非常少，水質非常乾淨，推測應為雨水匯積而成(圖 14 b.)，此現象與下述昆蟲調查顯示，棲息於淨水域之昆蟲增加的情形相符。

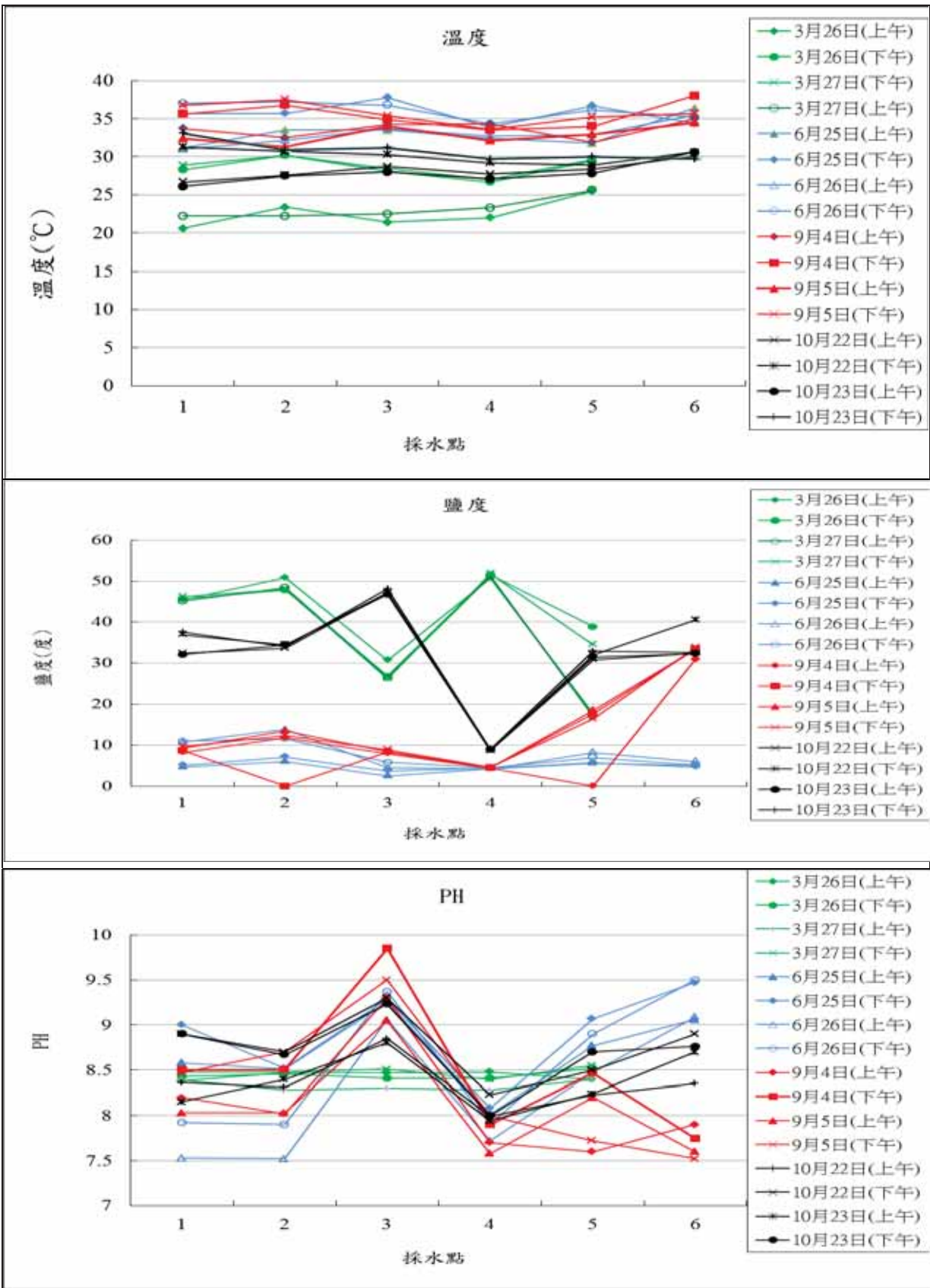


圖 13、永安濕地四季各項水質分析圖，綠色為第一季，藍色為第二季，紅色為第三季，黑色為第四季。

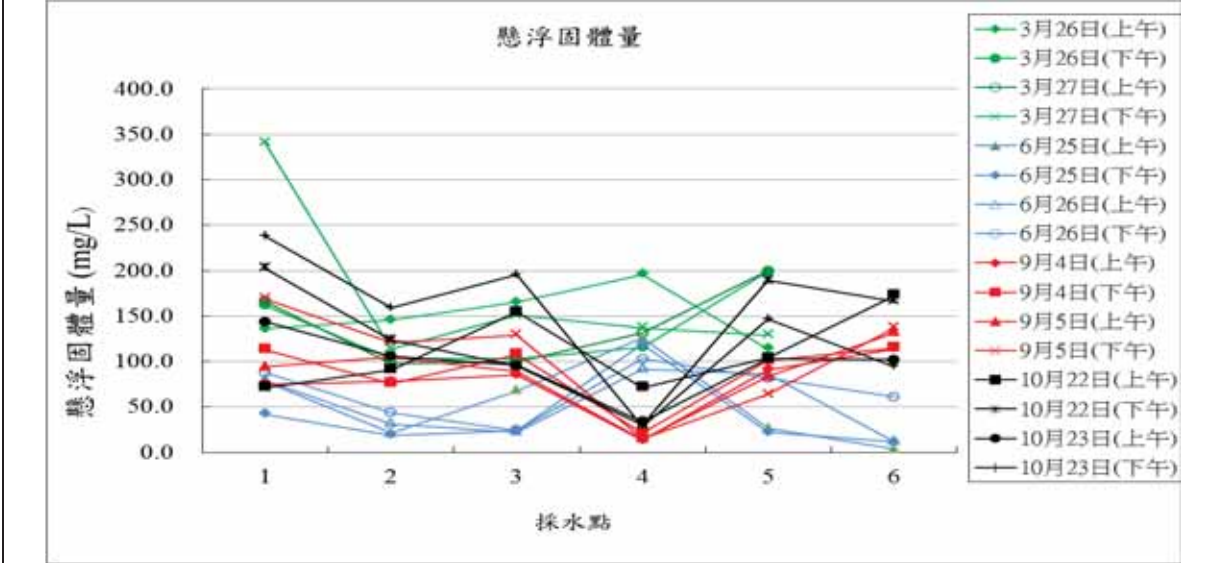
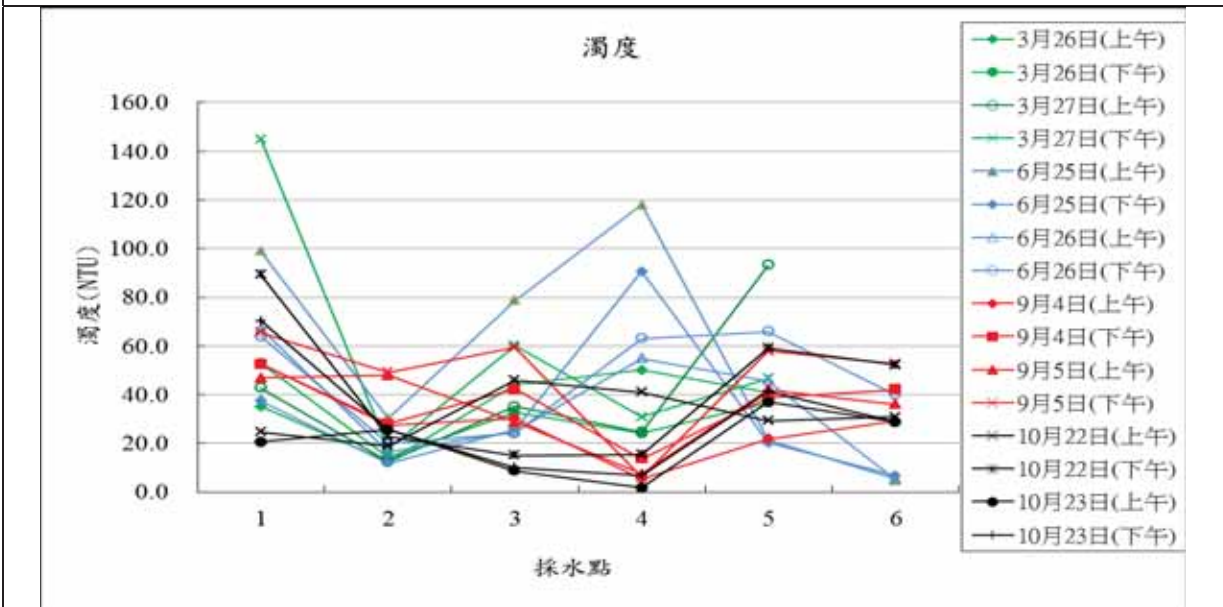
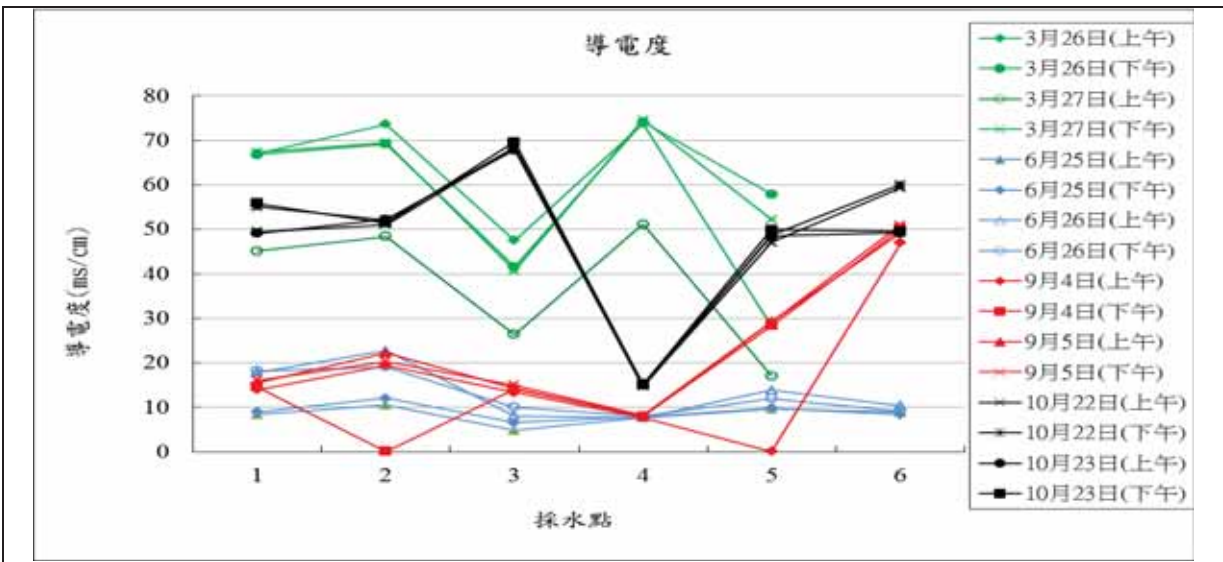


圖 13 (續)、永安濕地四季各項水質分析圖，綠色為第一季，藍色為第二季，紅色為第三季，黑色為第四季。



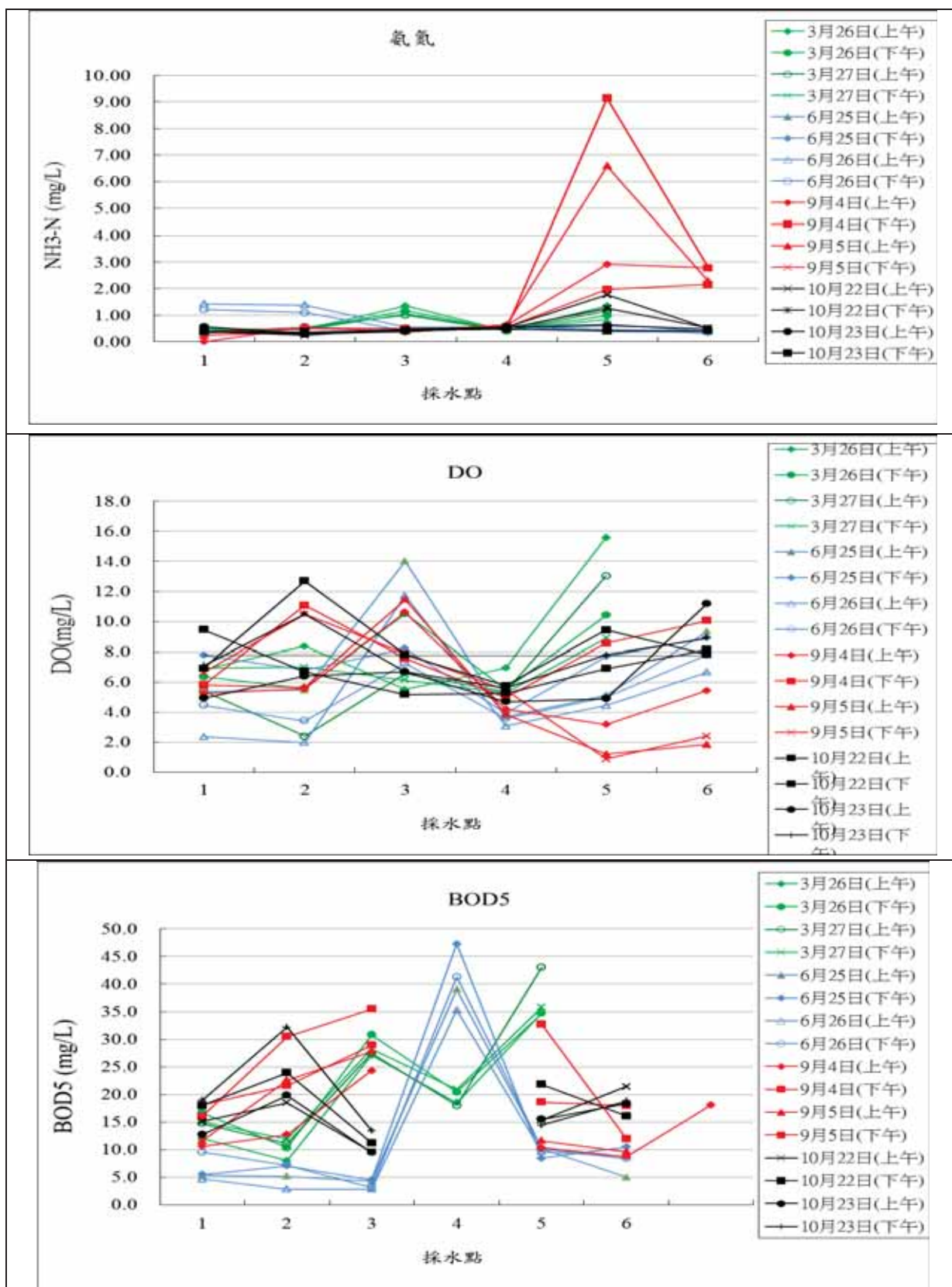


圖 13 (續)、永安濕地四季各項水質分析圖，綠色為第一季，藍色為第二季，紅色為第三季，黑色為第四季。

由 4 季的結果分析再參照地面水體分類及水質標準--海域地面水體(表 3) 與環保署河川污染程度指標 (表 4) 顯示，永安濕地的水質屬於丙級用水，適用環境保育。污染程度屬於中度至嚴重污染。永安鄉烏林頭段區域排水，主要靠北溝大排及舊永安鹽田部分蓄水。北溝大排集流面積 527 公頃，排水長度 4450 公尺，溝底平均高程-0.36 公尺，尖峰流量 54.8cms，以東南向西北流向為主。主要地表水為家庭污水、魚塭排水及天然雨水。廢棄鹽田區引水渠中的水及魚塭區排水道的水與外海並沒有直接的相互接通，有的會直接排入濕地內(圖 14c. d.)，是目前鹽田區內水質惡化的原因，但少數區域仍有雨水匯積而成的乾淨小水塘，水清清澈見底(圖 14 b.)。

表 6、河川污染程度指標 (資料來源：行政院環保署)

分級	基準值			
	氫離子濃度指數 (pH)	溶氧量 (DO) (mg/L)	生化需氧量 (BOD) (mg/L)	大腸桿菌群 (CFU/100ML)
甲	7.5-8.5	5.0 以上	2 以下	1,000 個以下
乙	7.5-8.5	5.0 以上	3 以下	—
丙	7.0-8.5	2.0 以上	6 以下	—

表 7、河川污染程度指標 (資料來源：行政院環保署)

水質/項目	懸浮固體 (SS) mg/L	溶氧量 (DO) mg/L	生化需氧量(BOD <sub>5</sub> ) mg/L	氨氮 (NH <sub>3</sub> N) mg/L	點數	污染指標積分值
未/稍受污染	20 以下	6.5 以上	3.0 以下	0.50 以下	1	2.0 以下
輕度污染	20-49	4.6-6.5	3.0-4.9	0.50-0.99	3	2.0-3.0
中度污染	50-100	2.0-4.5	5.0-15	1.0-3.0	6	3.1-6.0
嚴重污染	100 以上	2.0 以下	15 以上	3.0 以上	10	6.0 以上



圖 14、永安濕地內水體環境。a. 地表水主要為雨水積水而成，水位受雨量控制而不固定，長時間沒有降雨即造成樣區地表乾涸。b. 蓄積的雨水，水質清澈見底。c. 區內和外界興達內海無相通，因此可見多處渠道終點堆積垃圾及動物屍體。d. 濕地周邊漁塭排放水，直接排放入樣區 7 內(紅色圈起處)。



圖 15、濕地內樣區 7 施工情形。a. 填補溝渠鋪設鐵板，造成水流截斷。b. 截斷後的水流乾涸 c. 挖土機的胎痕 d. 挖土機開入樣區 7 內進行沙包填補。

## 四、生物相調查

### (一) 調查項目與時間

包含陸域哺乳類、鳥類、兩棲、爬蟲、昆蟲、其他類無脊椎動物與植物共七項，並於爬蟲類增加夜間調查；水域魚類、蝦蟹類、底棲、水生植物共五項。調查時間為 2012 年 3 月下旬（第一季）、6 月下旬（第二季）、9 月上旬(第三季)，10 月下旬(第四季)。

### (二) 各項調查規劃

#### 1. 樣區

為了能與 85 年所做的資源調查做比較，本次的環境監測樣區，根據高雄縣永安紅樹林自然公園整體規劃報告書中所設置的為依據，重新分成 8 區，每 1 區再視調查類型需求分別設置穿越線與樣點，進行調查，各項目監測樣區設置如圖 16 所示。