

西濱快速公路(台61線)員林大排至西濱大橋新建工程計畫  
水、陸域生態監測第1期工作 (187K-188.5K)








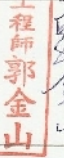
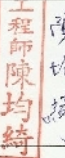
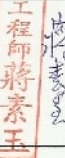
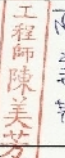
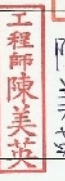


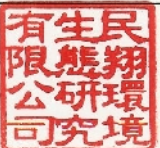
施工前第2季(98年7月~98年9月)生態監測報告

定稿本

開發單位：交通部公路總局西部濱海公路中區工程處  
執行監測單位：民翔環境生態研究有限公司  
提送日期：中華民國98年10月

98年第3季執行生態監測者簽名與蓋章

執行監測單位：民翔環境生態研究有限公司

陸域生態	監測者	曾志明  羅仁光  張集益 
	品保負責人	張集益 
水域生態	監測者	洪仁傑 
	品保負責人	張集益 
水質	採樣者	工程師李左勝 
	檢驗者	工程師郭金山  工程師陳均綺  工程師蔣素玉  工程師陳美芳 
	品保負責人	工程師陳美英  陳美英
工地主任	張集益 	
負責人	張集益  	

## 目 錄

目錄 .....	I
表目錄.....	II
圖目錄.....	III
前言 .....	1
第一章 監測內容概述	
1-1 工程進度.....	3
1-2 監測情形概述.....	3
1-3 監測計畫概述.....	3
1-4 監測位置.....	7
1-5 品保/品管作業措施概要.....	9
第二章 監測結果數據分析	
2-1 陸域生態.....	18
2-2 水域生態.....	46
第三章 檢討與建議	
3-1 監測結果檢討與因應對策.....	63
3-2 建議事項.....	63
參考文獻.....	65
附錄一、檢測執行單位之認證資料.....	68
附錄二、採樣與分析方法.....	73
附錄三、品保/品管查核記錄.....	80
附錄四、原始數據.....	82
附錄五、植物名錄.....	109
附錄六、動物調查現況照片.....	114

## 表 目 錄

表1-2、監測結果摘要.....	3
表1-3.1、水、陸域生態監測頻度及範圍.....	4
表1-3.2、監測範圍對照表.....	6
表1-5.2、水質檢驗項目、採樣及保存方法.....	10
表1-5.3、儀器維修校正項目及頻率.....	12
表1-5.4、水質分析項目及檢測方法.....	15
表2-1.1、植物歸隸特性.....	18
表2-1.2、植物樣區一植物計量.....	20
表2-1.3、植物樣區二植物計量.....	20
表2-1.4、植物樣區三植物計量.....	21
表2-1.5、植物樣區四植物計量.....	21
表2-1.6、植物樣區五植物計量.....	21
表2-1.7、植物物種比較表.....	22
表2-1.8、草生地樣區之草本植物物種歧異度.....	22
表2-1.9、98年第3季鳥類調查名錄.....	29
表2-1.10、98年第3季一般鳥類調查結果.....	31
表2-1.11、98年第3季水鳥調查結果.....	33
表2-1.12、98年第3季調查與96年3~5月環評調查結果比較.....	35
表2-1.13、98年第3季哺乳類調查名錄.....	40
表2-1.14、98年第3季哺乳類調查結果.....	40
表2-1.15、98年第3季調查與96年3~5月環評調查結果比較.....	41
表2-1.16、98年第3季兩生爬蟲類調查名錄.....	43
表2-1.17、98年第3季兩生爬蟲類調查結果.....	44
表2-1.18、98年第3季調查與96年3~5月環評調查結果比較.....	45
表2-2.1、西濱98年8月水域態調查魚類資源.....	46
表2-2.2、本計畫與過去環評資料魚類資源比較表.....	47
表2-2.3、西濱98年8月水域態調查底棲生物資源.....	48
表2-2.4、本計畫與過去環評資料底棲生物比較表.....	49
表2-2.5、西濱98年8月水域態調查水生昆蟲資源.....	51
表2-2.6、西濱98年8月水域態調查水質分析表.....	55
表2-2.7、西濱98年8月水質污染指標等級.....	57
表2-2.8、本計畫之福寶橋、福豐橋與過去差異分析、環評資料比較.....	58

## 圖 目 錄

圖1-3、監測位置圖.....	7
圖1-4、水陸域調查樣線圖.....	8
圖1-5、工作流程及品保品管.....	9
圖2-1.1、自然度及植被分布圖.....	23
圖2-1.2稀有、特殊或保育類鳥類出現位置及水鳥飛行路線圖.....	24

## 前 言

### 一、依據

本處辦理之西濱快速公路(台61線)員林大排至西濱大橋新建工程環境影響說明書業奉行政院環境保護署97年11月4日環署綜字第0970085738號函有條件通過環境影響評估審查。目前98年度本處預定辦理發包之工程標案計有5標，其施工範圍為本路段北端182K+720至190K+028(福興鄉至芳苑鄉)及南端209K+117至212K+700(大城鄉)。依據本路段環境影響說明書環境監測計畫表之規定，於各施工區段施工前需辦理各項環境監測，特定路段辦理生態監測、交通量調查及文化遺址監看。

### 二、監測執行期間

本路段因屬線性開發行為，工程施作模式為分階段施工及營運，預定以5處交流道為界分為5區段施工，為符合環境監測計畫表之規定，本處目前針對98年預定發包工程標案(182K+720至190K+028及209K+117至212K+700)，已辦理北端182K+720至190K+028及南端209K+117至212K+700之環境監測工作，187K-188.5K路段之生態監測工作，台17線與員林大排及152縣道路口交通量調查工作，監測執行期間：陸域(鳥類)生態監測需於施工前1年開始至營運期開始5年，其餘於施工前半年至營運期開始1年，文化遺址監看部分則於工程基樁基礎施工時請專家學者監看。

### 三、執行監測單位

- 1.開發單位：交通部公路總局西部濱海公路中區工程處。
- 2.182K+720至190K+028環境監測工作監測廠商：建利環保顧問股份有限公司。
- 3.209K+117至212K+700環境監測工作監測廠商：景泰環保科技股份有限公司。
- 4.187K-188.5K生態監測廠商：民翔環境生態研究有限公司。
- 5.台17線與員林大排及152縣道路口交通量調查工作調查廠商：東山科技有限公司。

本冊報告書係屬187K-188.5K生態監測施工前第2季(98年7月至9月)報告，屬施工前背景值資料之蒐集階段。

# 第一章

## 監測內容概述

## 1-1 工程進度

本路段因屬線性開發行為，工程施作模式為分階段施工及營運，預定以5處交流道為界分為5區段施工，為符合環境監測計畫表之規定，本處目前針對98年預定發包工程標案(182K+720至190K+028及209K+117至212K+700)，已辦理北端182K+720至190K+028及南端209K+117至212K+700之環境監測工作，187K-188.5K路段之生態監測工作，台17線與員林大排及152縣道路口交通量調查工作。目前已完成施工前第1季(98年4月~98年6月)及第2季(98年7月~98年9月)之監測工作，施工前第3季(98年10月~12月)之監測工作將按計畫持續進行。

本冊監測報告內容為187k-188.5k有關陸域生態、水域生態、水質之監測結果資料。

## 1-2 監測情形概述

本次為98年第3季陸域動物、植物、水域動物與水質監測，執行鳥類、哺乳類、兩棲爬蟲類、魚類、水生昆蟲、蝦蟹貝類、水質等項目之調查，調查結果概述於表1-2所示。

表 1-2、監測結果摘要

監測類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
陸域動物	鳥類	98年第3季調查共發現8目24科45種8049隻次。	—
	哺乳類	98年第3季調查共發現2目2科3種664隻次。	—
	兩棲爬蟲類	98年第3季調查共發現2目4科6種215隻次。	—
陸域植物	植物	98年第3季調查共發現39科95屬106種。	—
水域	魚類	98年第3季調查共發現1目2科4種25尾。	—
	蝦蟹貝類	98年第3季調查共發現4目7科9種99隻。	—
	水生昆蟲	98年第3季調查共發現1目1科1種2隻。	—
	水質	根據河川污染指標(RPI)計算，裕農橋(舊濁水溪上游)、福寶橋(舊濁水溪中游)、舊濁水溪下游、第一漢寶橋(漢寶溪上游)、福寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)測站水質皆為中度污染等級。	—

## 1-3 監測計畫概述

本計畫之工作內容包括陸域生物(植物、鳥類、哺乳類、兩棲爬蟲類)、水域生物(魚類、蝦蟹貝類、水生昆蟲)及水質等。計畫工程為3136個日曆天，監測頻率、範圍如表1-3.1、表1-3.2所示。



表 1-3.1、水陸域生態監測頻率及範圍

監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測方法	執行監測單位	執行監測時間
陸域生態	一般鳥類	計畫路線(182.7k~188.5k)左右500m內設5條樣線	1次/月，每次2天	以穿越線調查法進行，調查時間選定於晨、昏時分鳥類活動高峰時間，開車或步行於穿越線，並使用10×25倍雙筒望遠鏡進行觀察並輔以聲音辨別，記錄鳥種及數量。詳細調查方法見附錄二之鳥類調查方法。	民翔環境生態研究有限公司	7/27~28 8/18~19 9/14~16
	黑翅鳶	計畫路線左右設5條樣線，樣線1~3為計畫路線(187k~188.5k)左右2km範圍內(依環評承諾)，樣線4為計畫路線左右500m內，樣線5為計畫路線東側1km(與計畫路線平行)	1次/月，每次2天	以穿越線調查法進行，開車或步行於穿越線，並使用10×25倍雙筒望遠鏡進行觀察。	民翔環境生態研究有限公司	7/27~28、30~31 8/13、17~19、26 9/13~16
	水鳥	漢寶村大同路海尾出入海管制站以北，漢寶海堤以東魚塭	1次/月，每次2天	以穿越線調查法進行，漲潮時於調查樣線使用10×25倍雙筒望遠鏡進行觀察，並記錄鳥種及數量。	民翔環境生態研究有限公司	7/27~28 8/18~19 9/15~16
	哺乳類	計畫路線左右500m內設5條樣線	1次/月，每次2天	同一般陸域鳥類調查路線，每條路線各佈設4個鼠籠，內置誘餌，於下午佈設完畢，隔天早晨檢查捕獲物與記錄。詳細調查方法見附錄二之哺乳類調查方法。	民翔環境生態研究有限公司	7/27~28 8/18~19 9/14~16
	兩棲爬蟲類(兩生爬蟲類)	計畫路線左右500m內設5條樣線	1次/月，每次2天	以穿越線調查法進行，同一般陸域鳥類調查路線，記錄所目擊及聽到的兩棲爬蟲種類及數量。詳細調查方法見附錄二之兩棲爬蟲類調查方法。	民翔環境生態研究有限公司	7/27~28 8/18~19 9/14~16
	植物	計畫路線左右500m內分別於5條樣線各設1樣點	1次/月，每次1天	於選定調查範圍(鳥類調查路線及周圍100公尺)沿可及路徑進行維管束植物種類調查，包含原生、特有、歸化及栽種之種類。詳細調查方法見附錄二之植物調查方法。	民翔環境生態研究有限公司	7/27 8/19 9/16
水域生態	魚類	於福寶橋(舊濁水溪)、福豐橋(漢寶溪)二處各設1採樣點	1次/季，每次1天	於福寶橋(舊濁水溪)、福豐橋(漢寶溪)二站，進行魚類採集，以手拋網進行捕撈三次，魚獲攜回實驗室進行種類之鑑定與計數。詳細調查方法見附錄二之魚類調查方法。	民翔環境生態研究有限公司	8/17
	蝦蟹類	於福寶橋(舊濁水溪)、福豐橋(漢寶溪)二處各設1採樣點	1次/季，每次1天	於福寶橋(舊濁水溪)、福豐橋(漢寶溪)二站，以擇定樣區進行撈捕及抓取，判定種類後放回，或取回實驗室鑑定。詳細調查方法見附錄二之蝦蟹類調查方法。	民翔環境生態研究有限公司	8/17

	螺貝類	於福寶橋(舊濁水溪)、福豐橋(漢寶溪)二處各設 1 採樣點	1 次/季, 每次 1 天	於福寶橋(舊濁水溪)、福豐橋(漢寶溪)二站, 每站進行 3 次, 以直徑 20cm 的不銹鋼圓筒壓入泥中, 再以 0.5mm 篩網篩過濾其中的水與篩洗其中 20cm 深的泥, 獲取之貝類以 75%之酒精固定, 並帶回鑑定種類及計數。詳細調查方法見附錄二之螺貝類調查方法。	民翔環境生態研究有限公司	8/17
	水生昆蟲	於福寶橋(舊濁水溪)、福豐橋(漢寶溪)二處各設 1 採樣點	1 次/季, 每次 1 天	於福寶橋(舊濁水溪)、福豐橋(漢寶溪)二站, 每站進行 3 次, 以直徑 20cm 的不銹鋼圓筒壓入泥中, 再以 0.5mm 篩網篩過濾其中的水與篩洗其中 20cm 深的泥, 獲取之水生昆蟲類以 75%之酒精固定, 並帶回鑑定種類及計數。詳細調查方法見附錄二之水生昆蟲調查方法。	民翔環境生態研究有限公司	8/17
	水質	於福寶橋(舊濁水溪)、福豐橋(漢寶溪)二站共設 6 採樣點	1 次/季, 每次 1 天	於福寶橋(舊濁水溪)、福豐橋(漢寶溪)二站共設 6 採樣點, 水質檢驗項目、採樣、保存及檢測方法詳見表 1-5.2 及表 1-5.4。	台灣世曦工程顧問股份有限公司	8/17

表 1-3.2、監測範圍對照表

項目	測定參數	監測地點	監測頻率	對應監測點樁
空氣品質	·懸浮微粒(TSP,PM <sub>10</sub> ) ·二氧化硫(SO <sub>2</sub> ) ·氮氧化物(NO,NO <sub>2</sub> ) ·一氧化碳(CO) ·臭氧(O <sub>3</sub> )、鉛(Pb) ·落塵量、風速、風向	·北極宮(福興鄉) ·王功國小(芳苑鄉) ·西港國小(大城鄉)	·施工前半年每季一次 ·施工期間每季一次 ·營運期一年內每季一次	·186K+300 ·196K+050 ·209K+900
噪音振動	·營建工程噪音 (Leq、Lmax)	·工區周界 1 公尺處	·施工期間每兩週一次	·各工程標案
	·環境噪音振動(Leq、Lmax、Lx)	·北極宮(福興鄉) ·王功國小(芳苑鄉) ·復興宮(芳苑鄉) ·三師廟(大城鄉)	·施工前半年每季一次 ·施工期間每季一次 ·營運期一年內每季一次	·186K+300 ·196K+050 ·199K+800 ·209K+140
地面水質	·工區放流水(水溫,真色,色度, 油脂, pH, SS,BOD,COD, NH3-N)	·各標段工區放流口	·施工期間每月一次	·各工程標案。
	·河川水質(水溫,比導電度, 總磷, 大腸桿菌群, 水溫, 真色, 色度, 油脂, pH, DO, SS, Pb, BOD, COD)	·福寶橋(舊濁水溪) ·福豐橋(漢寶溪) ·王功橋(後港溪) ·永興橋(二林溪) ·西港橋(魚寮溪)	·施工前半年每季一次 ·施工期間每季一次 ·營運期一年內每季一次	·185K+100 ·188K+100 ·196K+200 ·200K+500 ·208K+800
地下水	·地下水水位觀測	·於各個施工標分別設一個監測點	·施工前半年每季一次 ·施工中每季一次 ·營運期一年內每季一次	·各工程標案。
生態調查	·陸域生態(鳥類)	·生態敏感區路段： 187-188.5k 197-200.5k 201-208k	·施工前一年至開始營運五年內每月一次 ·進行範圍及方式詳如附錄四-4	·187-188.5k ·197-200.5k ·201-208k
	·水域生態	·福寶橋(舊濁水溪) ·福豐橋(漢寶溪) ·王功橋(後港溪) ·永興橋(二林溪) ·西港橋(魚寮溪)	·施工前半年內每季一次 ·施工期間每季一次 ·營運期一年內每季一次	·185K+100 ·188K+100 ·196K+200 ·200K+500 ·208K+800
交通流量	·路口交通量 ·道路服務水準	·台 17 與員林大排 ·台 17 與 148 縣道 ·台 17 與 150 縣道 ·台 17 與 152 縣道	·施工前半年每季一次 ·施工期間每季一次 ·營運期一年內每季一次	·182K+720 ·195K+960 ·200K+600 ·209K+700
文化遺址	·古蹟、遺址、特殊建築物古物	·在計畫路線鄰近下列區域南北側各 500 公尺內： ·彰化漢寶疑似遺址 ·東王功橋北側田地 ·福海宮東北側田地 ·西港橋北側田地 ·頂庄橋東側田地	·於指定監測範圍內全套管基樁鑽掘階段請專家監看： ·基礎開挖期間，配合開挖進度持續監看至該開挖完成。 ·基樁鉗掘期間，監看頻率為每週一次。	·188.5K-189.5K。 ·194.8K-195.8K。 ·197.2K-197.6K。 ·208K-208.8K。 ·210.7K-211.7K。

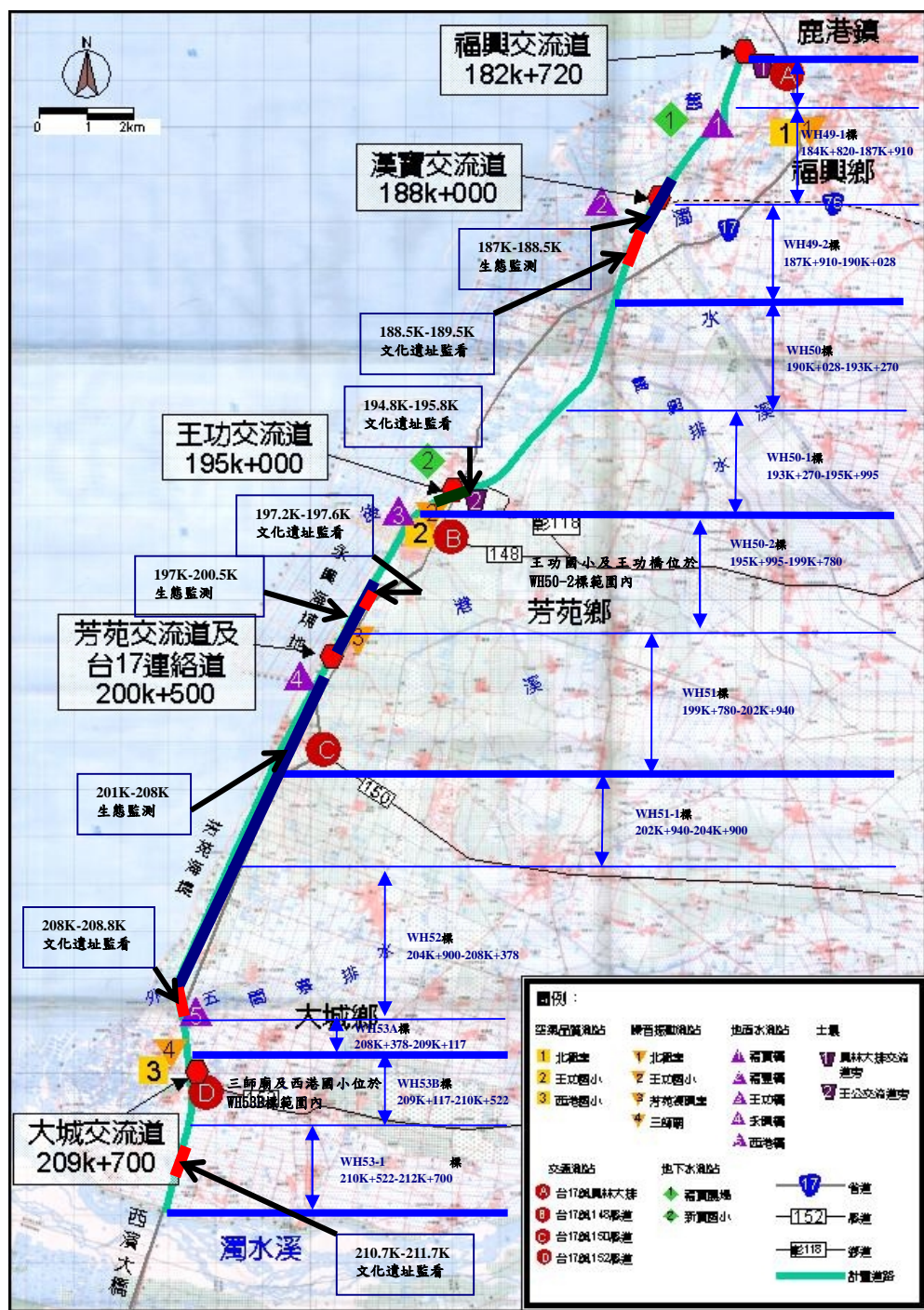


圖1-3、監測位置圖

註：本計畫路線環境監測依上圖粗線範圍計分為5標，①WH49標至WH49-2標②WH50標至WH50-1標③WH50-2標至WH51標④WH51-1標至WH53A標⑤WH53B標至WH53-1標。交通量調查計分為2標，①台17線與員林大排及152線路口②台17線與148線及150線路口。生態監測計分為3標，①187K-188.5K②197K-200.5K③201K-208K。文化遺址監看分為5處①188.5K-189.5K②194.8K-195.8K③197.2K-197.6K④208K-208.8K⑤210.7K-211.7K。

### 1-4 監測位址

本計畫之調查樣線如圖1-4所示，。

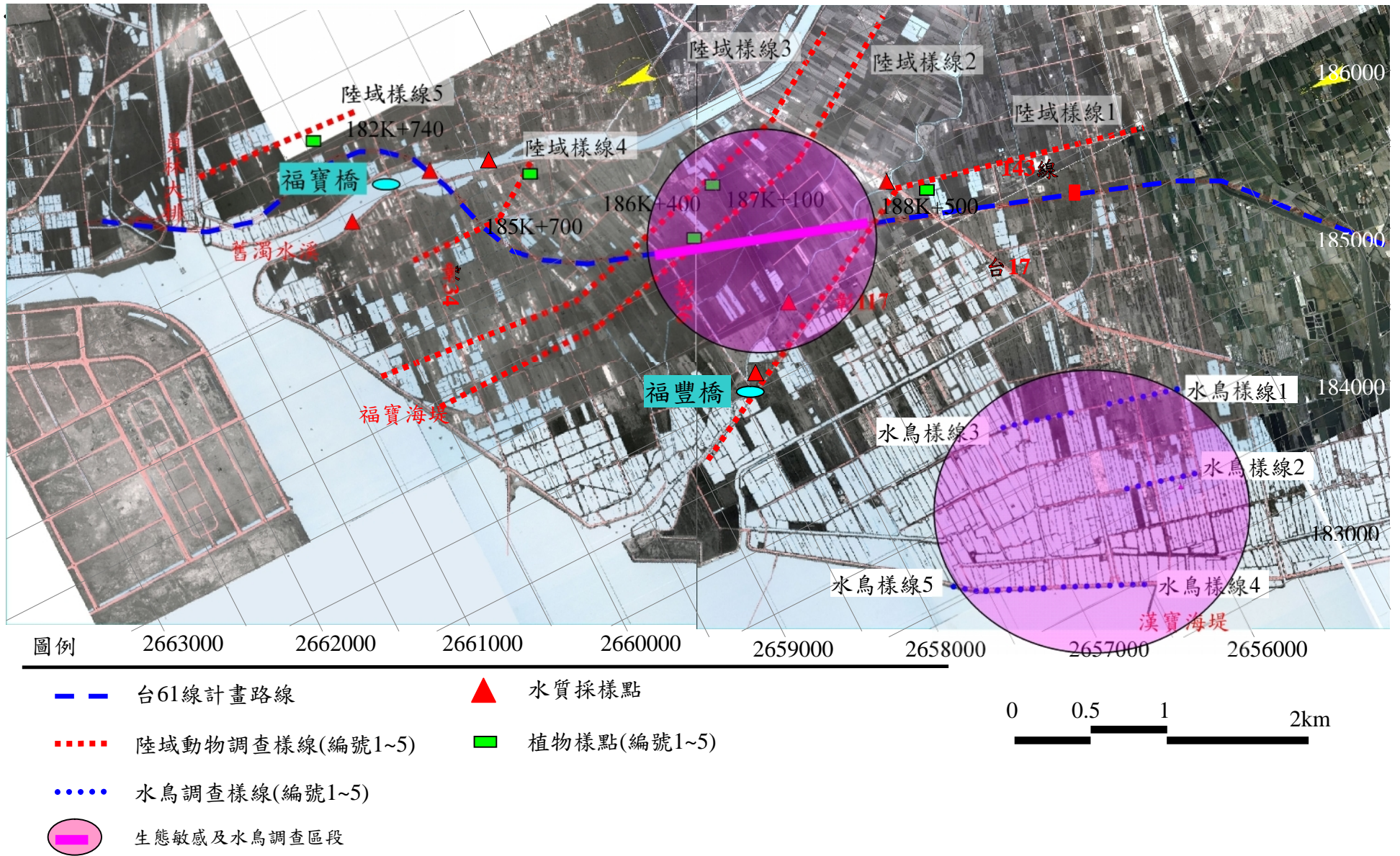


圖1-4、水陸域調查樣線圖

## 1-5 品保/品管作業措施概要

### 1-5.1 現場採樣之品保/品管

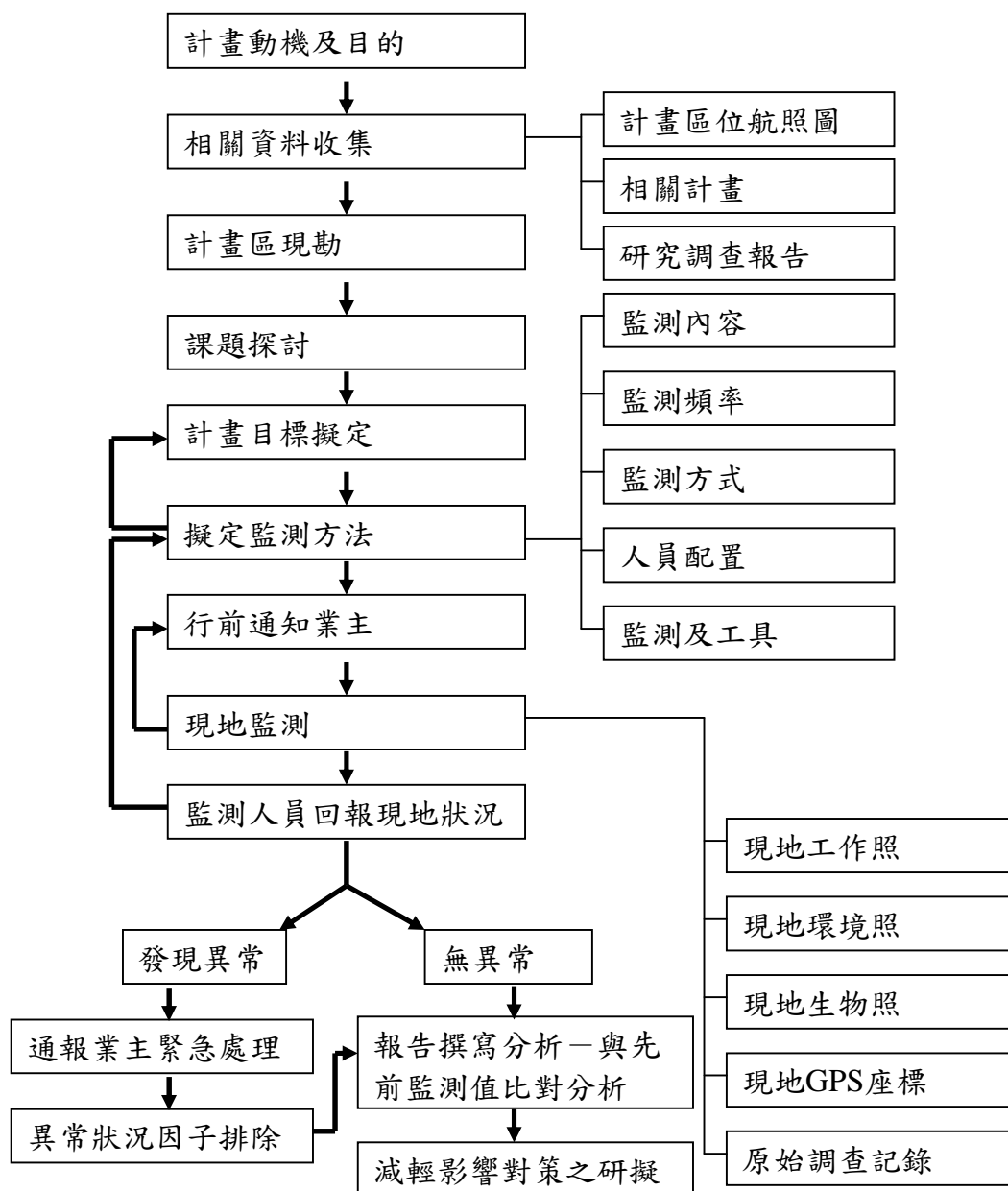


圖1-5 工作流程及品保品管

### 1-5.2 分析工作之品保/品管

表 1-5.2 水質檢驗項目、採樣及保存方法(1/2)

檢驗項目	水樣最少需要量(mL)	容器	保存方法	最長保存期限
溫度	1000	—	—	現場測定
pH值	300	玻璃或塑膠瓶	—	現場測定
溶氧(DO) (疊氮化物修正法)	300	BOD瓶	—	現場測定
導電度	500	—	若採樣後無法在 24小時內測定完成，應立即以 0.45 $\mu$ m 之濾膜過濾後，4 $^{\circ}$ C 冷藏並避免與空氣接觸	—
鹽度	500	—	—	現場測定
氧化還原電位	300	—	—	現場測定
生化需氧量(BOD)	1000	玻璃或塑膠瓶	暗處，4 冷藏	48小時
化學需氧量(COD)	100	玻璃或塑膠瓶	加 硫 酸 使 水 樣 之 pH<2，暗處，4 冷藏	7 天
氨氮	500	玻璃或塑膠瓶	加 硫 酸 使 水 樣 之 pH<2。暗處，4 冷藏。水樣中含有餘氯，則應於採樣現場加入去氯試劑。	7 天
懸浮固體(SS)	500	玻璃或塑膠瓶	暗處，4 冷藏	7 天
濁度	100	玻璃或塑膠瓶	暗處，4 冷藏。	48小時
氯鹽	50	使用清潔並經試劑水清洗過之塑膠瓶或玻璃瓶。在取樣前，採樣瓶可用擬採集之水樣洗滌二至三次。	—	28天

表 1-5.2 水質檢驗項目、採樣及保存方法(2/2)

檢驗項目	水樣最少 需要量(mL)	容 器	保 存 方 法	最長保存期限
大腸桿菌群	250	無菌袋或玻璃瓶	暗處,4 冷藏	24小時
一般金屬 (銅、鋅、鎳、鉛、錳)	200	以1+1硝酸洗淨之塑膠瓶	加硝酸使水樣之pH<2(若測定溶解性金屬,須於採樣後立刻以0.45μm之薄膜濾紙過濾,並加硝酸使濾液之pH<2)。	6個月
汞	500	預先以低汞含量濃硝酸或超純濃硝酸(1+1)溶液洗淨之下列容器： 1.石英或鐵氟龍(TFE) 2.聚丙烯或聚乙烯材質且具聚乙烯蓋之容器。 3.硼矽玻璃材質之容器。	添加濃硝酸使水樣之pH值小於2，加酸後之水樣宜貯藏於約4℃。或每1L水樣中添加2mL含20%(W/V)重鉻酸鉀之低汞含量濃硝酸或超純濃硝酸溶液(1：1)，並置於無污染之冷藏庫(4℃)中保存。	若水樣中含數mg/L濃度之汞時,其保持穩定之期限為35天,但當水樣中汞濃度僅為0.001mg/L範圍時,應於採樣後儘速分析。



1-5.3 儀器維修校正項目及頻率

表1-5.3 儀器維修校正項目及頻率(1/3)

儀器名稱	測試項目	頻率	注意事項	備註
分析天平 (Precisa 180A、METTLER B204-S、SARTORIUS LA130S-F)	內校	每次	使用者執行	--
	刻度校正	每月	儀器負責人執行	記錄
	重複性校正	六個月	儀器負責人執行	記錄
	維護 (清潔、乾燥、水平)	每日	使用者執行	儀器負責人檢查
		每月	乾燥劑更換、水平度	--
	重複性、線性量測	三年	儀器負責人聯絡工研院量測技術發展中心	校正記錄保存
	砝碼	三年	儀器負責人送工研院量測技術發展中心	校正記錄保存
上皿天平 (Precisa 3000D)	內校	每次	使用者執行	--
	刻度校正	每月	儀器負責人執行	記錄
	重複性校正	六個月	儀器負責人執行	記錄
	維護 (清潔)	每日	使用者執行	儀器負責人檢查
	重複性、線性量測	三年	儀器負責人聯絡工研院量測技術發展中心	校正記錄保存
	砝碼	三年	儀器負責人送工研院量測技術發展中心	校正記錄保存
pH 計 (WTW330i、WTW720)	校正：準確度	使用前	使用者執行	記錄
導電度計 (WTW cond330i、YSI85)	校正：準確度	使用前	儀器保管人配0.01M KCl溶液由使用者校正	記錄
	全刻度校正	一年	儀器保管人配0.1、0.01、0.001N KCl溶液校正	記錄
BOD培養箱 (Firstek RI-101)	校正：溫度	每日	值班人員記錄	記錄

表1-5.3 儀器維修校正項目及頻率(2/3)

儀器名稱	測試項目	頻率	注意事項	備註
烘箱 (Memmert U-30)	校正：溫度變化	每日	值班人員記錄	記錄
	校正：烘箱內使用位置之溫度變化	二年	檢驗員	記錄
冰箱 (歌林、三洋)	校正：溫度	每日	值班人員記錄	記錄
樣品冷藏櫃 (Firstek CC-35、WISDOM MD-303)	校正：溫度	每日	值班人員記錄	記錄
溫度計 (AMA)	參考溫度計(外部校正)	十年	送工研院量測技術發展中心	保存記錄
	參考溫度計(內部校正)	半年	儀器負責人執行	記錄
	工作溫度計(內部校正)	半年	儀器負責人執行	記錄
氧化還原電位計 (WTW330i)	校正：準確度	使用前	使用者執行	記錄
排煙櫃 (三雄 HD-001-7)	抽氣量檢查	每季	保管人執行	--
濁度計 (HACH /USA 2100N)	全刻度校正	一年	儀器保管人執行(福馬林標準液)	記錄
分光光度計 (HITACHI U-2001)	維護：清潔	每月	保管人清潔積垢	--
	開機測試	使用前	熱機30分鐘，全程掃瞄	--
	吸光值校正	每季	儀器商以標準件執行	保存記錄
原子吸收光譜儀 (火焰式) (PERKIN ELMER 700)	靈敏度	使用前	檢驗員	--
	靈敏度校正	每二年	PE 廠商	保存記錄
	更換：5支預濾管匣、粒狀活性碳、壓塊活性碳	每季	儀器商更換	維護記錄
	更換：三合一混床樹脂、最終過濾器	半年	儀器商更換	維護記錄
	更換：RO膜管匣、最終活性碳	一年	儀器商更換	維護記錄

表1-5.3 儀器維修校正項目及頻率(3/3)

儀器名稱	測試項目	頻率	注意事項	備註
SmartPark DQ-3去離子 水機 (MILLIPORE SmartPark DQ-3)	更換：5支預濾管 匣、粒狀活性碳、 壓塊活性碳	每季	儀器商更換	維護記錄
	更換：三合一混床 樹脂、最終過濾器	半年	儀器商更換	維護記錄
	更換：RO膜管匣、 最終活性碳	一年	儀器商更換	維護記錄
玻璃器皿(含 玻璃量瓶、玻 璃移液管、玻 璃滴定管等)	標示體積	一年	測定人員	記錄
過濾設備(微 生物濾膜法)  (秦宏)	標示體積	一年	測定人員	記錄

### 1-5.4 分析項目之檢測方法

本計畫水質之分析方法，主要依照行政院環保署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，分析項目及檢測方法如表1-5.4。

表1-5.4 水質分析項目及檢測方法

分析項目	檢 測 方 法	單 位	方法偵測極限	重覆分析 (RPD%)	添加分析 (回收率%)	查核分析 (回收率%)
溫度	NIEA W217.51A	°C	—	±0.5°C <sup>◆</sup>	—	—
pH值	NIEA W424.52A	—	—	±0.2 <sup>◆</sup>	—	—
溶氧量(DO)	NIEA W421.57C	mg/L	0.1	≤20	—	—
導電度	NIEA W203.51B	µmho/cm	—	±3% <sup>▼</sup>	—	—
鹽度	NIEA W447.20C	psu	—	≤1	—	—
氧化還原電位	電位計法	mv	—	±20mv <sup>◆</sup>	—	—
生化需氧量 (BOD)	NIEA W510.54B	mg/L	1.0	≤20	—	80~120
化學需氧量 (COD)	NIEA W515.54A	mg/L	1.8	≤20	80~120	80~120
高鹵化學需氧量	NIEA W516.54A	mg/L	2.0	≤20	80~120	80~120
氨氮	NIEA W448.51B	mg/L	0.02	≤20	80~120	80~120
懸浮固體(SS)	NIEA W210.57A	mg/L	0.5	≤10	—	—
濁度	NIEA W219.52C	NTU	0.05	≤20	—	95~105
氯鹽	NIEA W406.52C	mg/L	1.8	≤20	80~120	80~120
大腸桿菌群	NIEA E202.53B	CFU/100mL	—	0.4 <sup>★</sup>	—	—
鋅	NIEA W306.52A	mg/L	0.01	≤20	80~120	80~120
銅	NIEA W306.52A	mg/L	0.01	≤20	80~120	80~120
錳	NIEA W306.52A	mg/L	0.02	≤20	80~120	80~120
鎘	NIEA W306.52A	mg/L	0.006	≤20	80~120	80~120
鉛	NIEA W306.52A	mg/L	0.08	≤20	80~120	80~120
汞	NIEA W330.52A	mg/L	0.0003	≤20	80~120	80~120

註: 1.◆指重複分析值中，最大值與最小值之差異值。

2.▼指重複分析值中，最大值與最小值之相對差異百分比。

3.★重複分析值分別取對數值，其對數值差異範圍須<0.4。

### 1-5.5 數據處理原則

#### 水、陸域生態

水、陸域生態中，其隻次為每月調查記錄相加所得；植物部份，覆蓋度為某物種所佔面積與樣區面積之比較，以百分比表示；植物歧異度指數(S、H'、N1、N2及E5)、陸域動物歧異度指數、多樣性指數、均勻度指數與豐富度等計算方法如附錄二所示。

#### 水質

有效測值定義為實際得到的檢驗數據的數目與品管人員確認可接受數據的數目之比較，以數據的完整性用百分比表示，一般水質完整性要求標準訂為95%以上，ND值將以「ND<方法偵測極限值」表示，平均值採算術平均方式，若平均數據中有部分為ND值時，則平均值將以「ND<方法偵測極限值」表示，有效數字以三位數為原則，並採四捨五入進位方式。

## 第二章

### 環境監測數據分析

## 第二章 監測結果數據分析

### 2-1 陸域生態調查結果

#### 一、植物

##### 1. 植物種類及統計

本季調查共計發現植物 39 科 95 屬 106 種，與上季相同，其中草本植物有 71 種(佔 66.98%)，喬木類植物有 11 種(佔 10.38%)，灌木類有 9 種(佔 8.49%)，藤本植物有 15 種(佔 14.15%)；在屬性方面，原生種有 65 種(佔 61.32%)，歸化種有 29 種(佔 27.36%)，栽培種有 12 種(佔 11.32%)。就類群而言，蕨類植物 3 科 3 屬 3 種，雙子葉植物 30 科 69 屬 78 種，單子葉植物 6 科 23 屬 25 種(植物名錄見附錄五，物種歸隸特性統計詳見表 2-1.1)。

調查發現計畫預定地內多為農耕地及草生地，植被覆蓋度低，受到人為干擾較多，物種多以自然進駐之原生物種為主，因此在地景及植被組成上不豐富。

表2-1.1、植物歸隸特性

歸隸特性		蕨類植物	裸子植物	雙子葉植物	單子葉植物	總計
類別	科數	3	0	30	6	39
	屬數	3	0	69	23	95
	種數	3	0	78	25	106
生長習性	草本	3	0	49	19	71
	喬木	0	0	8	3	11
	灌木	0	0	7	2	11
	藤本	0	0	14	1	15
屬性	原生	3	0	46	16	65
	特有	0	0	0	0	0
	歸化	0	0	28	1	29
	栽培	0	0	4	8	12

##### 2. 稀特有植物

調查中並無發現環保署植物生態評估技術規範，訂定為稀有或瀕臨絕滅之植物，並未發現特有植物。

##### 3. 土地利用類型及自然度分佈(圖 2-1.1)

###### ● 人工林(自然度 3)：

此類植被分佈在農耕地與道路邊，以木麻黃及黃槿為主。

###### ● 草生地(自然度 2)：

計畫區土地利用以此類型為主，以西瓜、象草、田菁及稻為多數。

● 裸露地(自然度 0)：

此區分佈於計畫區外南邊，目前因進行人為的植被移除，造成此區目前呈現地表裸露之情形。

● 人工建物(自然度 0)：

屬於人類活動所造成之無植被區，包含都市、房舍、道路及橋樑等人工設施，是所有自然度最低之區域，其中可見園藝植物栽植其內。

#### 4. 資料分析

● 樣區組成及優勢度分析

計畫區位於彰化縣福興鄉與芳苑鄉，屬濱海地區，計畫區內木本植物以木麻黃、黃槿及榕樹為多，前兩種為一般防風林主要組成物種，後者為一般平地常見樹種；草本植物則以墨西哥向日葵、大花咸豐草、銀膠菊、象草及葎草為優勢，墨西哥向日葵為栽培種，主要分佈於漢寶濕地一帶，大花咸豐草、銀膠菊、象草及葎草則為低海拔常見之物種。依計畫區內植被分佈現況，隨機取樣劃設5個大小為1x2平方公尺的草本樣區，其調查分析如下：

樣區一：本樣區位於陸域樣線一西側，海拔高度為 8m。草本植物包括燈籠草、野荳菜、牛筋草、大花咸豐草、龍爪茅及小飛揚草，其中以牛筋草為優勢(相對優勢度為 44.25%)(表 2-1.2)。歧異度  $H'$  為 1.18；種數  $S$  為 6 種，與上季相比新增一種，其餘歧異度、 $N_1$ 、 $N_2$  及均勻度(E5)分別為 0.34、3.25、2.96 及 0.87(表 2-1.8)，因季節變化及各物種生長速率不同，導致覆蓋率稍微有所增減，但與上季相比差異不大。

樣區二：本樣區位於陸域樣線二西側，海拔高度為 7m。草本植物包括大花咸豐草、葎草及墨西哥向日葵，其中以大花咸豐草為優勢(相對優勢度均為 93.96%)(表 2-1.3)，歧異度  $H'$  為 0.24；種數  $S$  為 3 種，其餘歧異度、 $N_1$ 、 $N_2$  及均勻度(E5)分別為 0.88、1.28、1.13 及 0.49(表 2-1.8)；在本季覆蓋度未有明顯變動，與上季相比未有較大的差異。

樣區三：本樣區位於陸域樣線三東側，海拔高度為 7m。草本植物包括大花咸豐草、象草、葎草及銀膠菊，其中以大花咸豐草為優勢(相對優勢度均為 88.65%)(表 2-1.4)，歧異度  $H'$  為 0.44；種數  $S$  為 4 種，其餘歧異度、 $N_1$ 、 $N_2$  及均勻度(E5)分別為 0.79、1.56、1.26 及 0.47(表 2-1.8)；樣區三在 7-9 月的覆蓋度未有明顯變動，與上季相比差異不大。

樣區四：本樣區位於陸域樣線四東側，海拔高度為 6m。草本植物組成包括大花咸豐草、墨西哥向日葵、葎草及銀膠菊，其中以大花咸豐草為優勢(相對優



勢度均為95.14%)(表2-1.5)。歧異度 $H'$ 為0.24；種數 $S$ 為4種，其餘歧異度、 $N_1$ 、 $N_2$ 及均勻度( $E5$ )分別為0.91、1.27、1.10及0.39(表2-1.8)；因季節變化及各物種生長速率不同，導致覆蓋率稍微有所增減，但與上季相比差異不大。

樣區五：本樣區位於陸域樣線五東側，海拔高度為5m。草本植物包括大花咸豐草、白茅及蘆葦，其中以蘆葦為優勢(相對優勢度均為60.47%)(表2-1.6)，歧異度 $H'$ 為0.93；種數 $S$ 為3種，其餘歧異度、 $N_1$ 、 $N_2$ 及均勻度( $E5$ )分別為0.45、2.53、2.22及0.80(表2-1.8)；因季節變化及各物種生長速率不同，導致覆蓋率稍微有所增減，但與上季相比差異不大。

樣區 1-4，均無樹冠遮蔽，而陽光直射，故以一般草生地常見的陽性植物大花咸豐草及牛筋草為優勢，其中樣區 3、4 在 8 月調查時發現部分樣區有遭人為干擾過但影響面積不大，故樣區 3、4 在 8 月的調查當中總覆蓋度有稍微下降；樣區 5 最靠近海岸，其優勢種為溼地常見的蘆葦；綜上所述，樣區內物種數不多，優勢種的相對優勢度高且均勻度中等，在本季與上季的各數據相比較下，未有異常的變動。

表 2-1.2、植物樣區一植物計量  
樣區：1

種 類	草本植物					
	98年4月	98年5月	98年6月	98年7月	98年8月	98年9月
	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)
燈籠草		12	5	3	1	0.5
野萵		50	50	43	28	22
牛筋草		30	30	28	32	35
大花咸豐草	95	5	7	14	15	20
龍爪茅		2	2	1	0.5	1.5
小飛揚草				0.5	0.5	0.1
墨西哥向日葵	0.5					
葎草	3					

表 2-1.3、植物樣區二植物計量  
樣區：2

種 類	草本植物					
	98年4月	98年5月	98年6月	98年7月	98年8月	98年9月
	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)
大花咸豐草	90	90	90	78	76	92
葎草	0.5	5	5	15	15	6
墨西哥向日葵		0.5	0.5	0.2	0.2	0.2
象草	5					
銀膠菊	1					

表 2-1.4、植物樣區三植物計量  
樣區：3

種 類	草本植物					
	98年4月	98年5月	98年6月	98年7月	98年8月	98年9月
	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)
大花咸豐草	70	90	90	86	62	82
象草		5	5	5	6	7
葎草		0.5	1	2	2	3
銀膠菊		1.5	1.5	1	0.5	0.5
雞屎藤	2					
田菁	0.5					
虎葛	0.2					

表 2-1.5、植物樣區四植物計量  
樣區：4

種 類	草本植物					
	98年4月	98年5月	98年6月	98年7月	98年8月	98年9月
	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)
大花咸豐草	90	90	90	85	65	88
墨西哥向日葵	0.5	1	1	1	1	0.5
葎草	1	2	2	8	8	3
銀膠菊	0.5	1	1	0.5	0.5	1

表 2-1.6、植物樣區五植物計量  
樣區：5

種 類	草本植物					
	98年4月	98年5月	98年6月	98年7月	98年8月	98年9月
	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)
大花咸豐草	25	25	25	23	25	22
蘆葦	60	55	50	56	54	52
白茅	5	15	15	12	10	12

#### 5.與96年「西濱快速公路員林大排至西濱大橋新建工程」環境影響說明書調查成果比較

此計畫與民國96年西濱快速公路員林大排至西濱大橋新建工程案所記錄的植物進行比較(表4.2)，兩次調查所記錄物種皆以濱海常見物種及農作物為主，在96年調查有發現稀特有植物-蘭嶼羅漢松，種植於民宅庭園內，非天然分布，本次調查則未發現稀特有植物；在96年與本次調查中也未發現計畫區中具有老樹。

表2-1.7、植物物種比較表

案名	員林大排至西濱大橋段生態監測 (98)	西濱快速公路員林大排至西濱大橋新 建工程 (96)
木本植物	木麻黃、黃槿、榕樹、構樹	構樹、銀合歡
草本植物	大花咸豐草、墨西哥向日葵、葎草、 象草、銀膠菊、野萵菜	大黍、葎草、大花咸豐草、苧麻、巴拉 草、象草
稀特有 植物	未發現	蘭嶼羅漢松 (民宅庭園栽植，而非天然分布)
老樹	未發現	未發現

## 6. 歧異度分析

草本植物樣區為一般道路邊緣草生地，其受日照直射及時間長、較乾燥、且有人為干擾，故植物種類較少，而優勢集中於少數種，故歧異度較低(表 2-1.8)

表2-1.8、草生地樣區之草本植物物種歧異度

樣區	種數s	H'		N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	E5
1	6	1.18	0.34	3.25	2.96	0.87
2	3	0.24	0.88	1.28	1.13	0.49
3	4	0.44	0.79	1.56	1.26	0.47
4	4	0.24	0.91	1.27	1.10	0.39
5	3	0.93	0.45	2.53	2.22	0.80



圖 2-1.1、自然度及植被分布圖

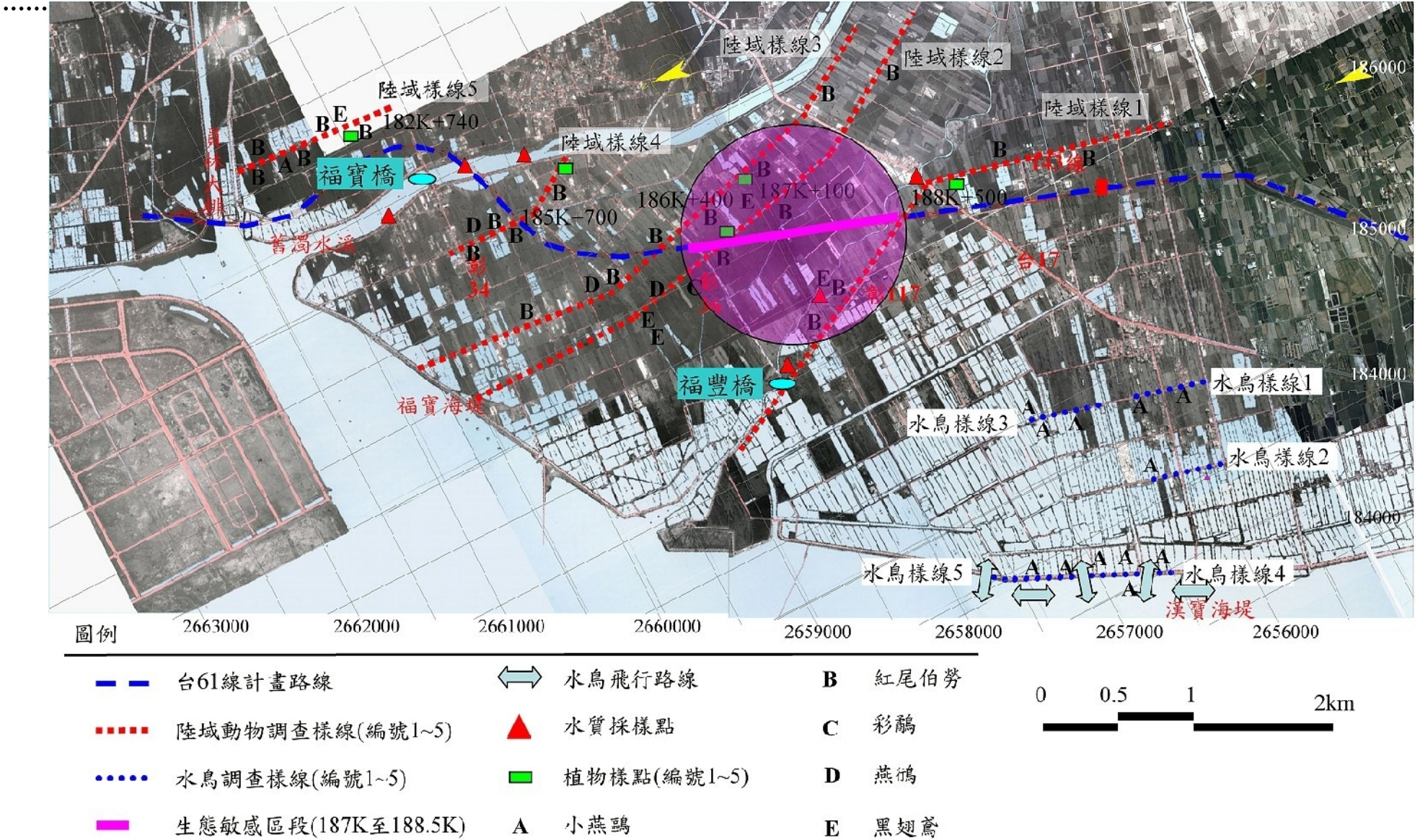


圖 2-1.2 稀有、特殊或保育類鳥類出現位置及水鳥飛行路線圖

## 二、鳥類

鳥類調查分一般鳥類及水鳥調查，其中一般鳥類調查共分陸域樣線1~5等五個調查樣線；水鳥調查共分水鳥調查樣線1~5等五個調查樣線。第2季調查共記錄鳥類8目24科45種8049隻次，其中記錄一般鳥類8目24科41種4701隻次，水鳥調查樣線則記錄鳥類5目13科23種3348隻次。

### (一)、一般鳥類調查

#### 1.種屬組成

本季一般鳥類調查共記錄鳥類8目24科41種4701隻次(表2-1.10)，發現物種包括鷺科的大白鷺、小白鷺、黃頭鷺、夜鷺、栗小鷺、黃小鷺；朱鷺科的埃及聖鷺；鷺鷹科的黑翅鷺；三趾鶉科的棕三趾鶉；秧雞科的白腹秧雞、紅冠水雞、緋秧雞；彩鶉科的彩鶉；反嘴鶉科的高蹺鶉；燕鶉科的燕鶉；鶉科的東方環頸鶉、小環頸鶉；鶉科的黃足鶉、鷹斑鶉、磯鶉；鷓鴣科的小燕鷗；鳩鴿科的紅鳩、家鴿；杜鵑科的番鵲；翡翠科的翠鳥；燕科的家燕、洋燕；鵲鴿科的白鵲鴿；鶉科的白頭翁；伯勞科的紅尾伯勞、棕背伯勞；鶯科的黃頭扇尾鶯、棕扇尾鶯、灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣；繡眼科的綠繡眼；梅花雀科的白喉文鳥；文鳥科的麻雀；八哥科的白尾八哥、家八哥；卷尾科的大卷尾。

#### 2.特化性物種

在特化物種方面，本季調查並未發現特有種，特有亞種則有棕三趾鶉、緋秧雞、白頭翁、棕背伯勞、黃頭扇尾鶯、褐頭鷓鴣與大卷尾等7種，佔本季調查記錄物種的17.1%。

#### 3.保育等級

本季調查期間發現3種珍貴稀有的保育類(黑翅鷺、彩鶉與小燕鷗)及2種其他應予保育的保育類(燕鶉與紅尾伯勞)共5種(圖2-1.2)，保育類鳥種佔本季發現物種的12.2%。

#### 4.優勢種群

本季一般鳥類調查結果中，數量最多的物種為紅鳩(1494隻次)，佔出現數量的31.8%；其次為麻雀(1343隻次)，佔出現數量的28.6%；再其次為家燕(527隻次)，佔出現數量的11.2%。此3種鳥類皆為平原地區常見鳥類，適應性強，可棲居在高度人為干擾的都會區。

## 5.遷移習性

本季共記錄41種鳥類，其中包含留鳥27種，夏候鳥1種(黃頭鷺)，冬候鳥5種，過境鳥1種(黃足鵠)，兼具夏、冬候鳥性質者5種(小燕鷗與家燕)，兼具留鳥與候鳥性質者2種(彩鷗與白鵠)，分別佔發現物種的65.9%、2.4%、12.2%、2.4%、12.2%與4.9%。

## 6.與上季資料比較

本季監測記錄一般鳥類8目24科41種4701隻次，上一季監測記錄10目24科35種2466隻次；兩季共同出現物種有27種，相似度為56.3%，僅在上季有記錄之物種為小鷺鷥、中白鷺、金斑鵠、台灣夜鷹、小雲雀、黃鵠與短翅樹鷺7種，本季較上季新增記錄大白鷺、栗小鷺、黃小鷺、埃及聖鵝、緋秧雞、燕鵠、東方環頸鵠、小環頸鵠、黃足鵠、磯鷗、洋燕、白鵠與白喉文鳥等13種。由於目前計畫路線尚未施工，因此監測記錄之物種組成及數量可視為背景值。

## 7.各樣線鳥類調查概況如下：

### [陸域樣線1]

本季調查共記錄8目18科31種836隻次，包括大白鷺、小白鷺、黃頭鷺、夜鷺、栗小鷺、黃小鷺、黑翅鷺、棕三趾鶉、紅冠水雞、緋秧雞、高蹺鵠、東方環頸鵠、小環頸鵠、鷹斑鷗、磯鷗、紅鳩、家鵠、番鵠、翠鳥、家燕、洋燕、白頭翁、紅尾伯勞、棕背伯勞、灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣、綠繡眼、麻雀、白尾八哥、家八哥、大卷尾等。發現之棕三趾鶉、緋秧雞、白頭翁、棕背伯勞、褐頭鷓鴣與大卷尾等6種為特有亞種，佔出現種類的19.4%。本季調查發現黑翅鷺1種為珍貴稀有保育類物種；紅尾伯勞1種為其他應予保育之保育類物種。數量較多的物種為麻雀(242隻次)，佔出現數量的28.9%。本樣線環境除聚落外，主要是由農地與少部分魚塭所構成，發現物種以平原性鳥種(如麻雀、紅鳩等)為主。

### [陸域樣線2]

本季調查共記錄6目18科25種1421隻次，包括小白鷺、黃頭鷺、夜鷺、黑翅鷺、白腹秧雞、緋秧雞、彩鷗、高蹺鵠、燕鵠、小環頸鵠、鷹斑鷗、紅鳩、番鵠、家燕、白頭翁、紅尾伯勞、棕背伯勞、棕扇尾鷺、灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣、綠繡眼、白喉文鳥、麻雀、家八哥、大卷尾等。發現物種中，緋秧雞、白頭翁、棕背伯勞、褐頭鷓鴣與大卷尾等5種屬特有亞種，佔所有出現種類的20.0%。本季調查發現黑翅鷺與彩鷗2種為珍貴稀有保育類物種；燕鵠與紅尾伯勞2種為其他應予保育之保育類物種。數量較多的物種為紅鳩(436隻次)，佔出現數量的30.7%。本樣線環境除聚落外，主要是由農地所構成，發現物種以平原性鳥種(如麻雀、紅鳩等)為主。

### [陸域樣線3]

本季調查共記錄6目14科19種818隻次，包括小白鷺、黃頭鷺、白腹秧雞、紅冠水雞、燕鵠、鷹斑鷗、紅鳩、番鵠、家燕、白頭翁、紅尾伯勞、棕背伯勞、棕扇尾鷺、灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣、白喉文鳥、麻雀、家八哥、大卷尾等。白頭翁、棕背伯勞、褐頭鷓鴣與大卷尾等4種為特有亞種，佔所有出現種類的21.1%。本季調查發現燕鵠與紅尾伯勞2種為其他應予保育之保育類物種。本樣線數量較多的物種為紅鳩(318隻次)，佔發現數量的38.9%。本樣線環境除聚落外，主要是由農

地所構成，發現物種以平原性鳥種(如麻雀、紅鳩等)為主。

#### [陸域樣線4]

本季調查共記錄5目14科20種543隻次，包括小白鷺、黃頭鷺、白腹秧雞、高蹺鴿、燕鴿、東方環頸鴿、小環頸鴿、紅鳩、家鴿、家燕、白頭翁、紅尾伯勞、棕背伯勞、黃頭扇尾鷺、灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣、綠繡眼、麻雀、家八哥、大卷尾等。白頭翁、棕背伯勞、黃頭扇尾鷺、褐頭鷓鴣與大卷尾等5種為特有亞種，佔所有出現種類的25.0%。保育類物種方面，本季調查發現燕鴿與紅尾伯勞2種為其他應予保育之保育類物種。數量較多的物種為紅鳩(224隻次)，佔出現數量的41.3%。本樣線環境除聚落外，主要是由農地所構成，發現物種以平原性鳥種(如麻雀、紅鳩等)為主。

#### [陸域樣線5]

本季調查共記錄5目17科24種1083隻次，包括小白鷺、黃頭鷺、埃及聖鸚、黑翅鳶、高蹺鴿、東方環頸鴿、小環頸鴿、黃足鸚、鷹斑鸚、磯鸚、小燕鷗、紅鳩、家鴿、家燕、白鶺鴒、白頭翁、紅尾伯勞、棕背伯勞、灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣、白喉文鳥、麻雀、家八哥、大卷尾等。本樣線發現特有亞種有白頭翁、棕背伯勞、褐頭鷓鴣與大卷尾等4種，佔所有出現種類的16.7%。保育類物種方面，本季調查發現黑翅鳶與小燕鷗2種為珍貴稀有保育類物種；紅尾伯勞1種為其他應予保育之保育類物種。數量最多的物種為紅鳩(323隻次)，佔出現數量的29.8%。本樣線環境除聚落外，主要是由農地及少部份漁塭所構成，發現物種以平原性鳥種(如麻雀、紅鳩等)為主。

## (二)、水鳥調查

### 1.種屬組成

本季調查共記錄鳥類5目13科23種3348隻次(表2-1.11)，發現物種包括鷺科的小白鷺、黃頭鷺、夜鷺；秧雞科的紅冠水雞；反嘴鴿科的高蹺鴿；鴿科的東方環頸鴿、小環頸鴿、鐵嘴鴿、蒙古鴿；鸚科的翻石鸚、黑腹濱鸚、黃足鸚、鷹斑鸚、磯鸚；鷗科的小燕鷗；鳩鴿科的紅鳩；燕科的家燕、洋燕；鶇科的白頭翁；伯勞科的棕背伯勞；鷺科的褐頭鷓鴣；文鳥科的麻雀；八哥科的家八哥。

### 2.特化性物種

在特化物種方面，本季調查並未發現特有種，特有亞種則有白頭翁、棕背伯勞與褐頭鷓鴣等3種，佔本季記錄物種的13.0%。

### 3.保育等級

本季調查期間僅紀錄小燕鷗1種珍貴稀有保育類(圖2-1.2)，佔本季發現物種的4.3%。



#### 4.優勢種群

本季水鳥調查結果中，數量較多的物種為東方環頸鴿(1481隻次)，佔出現數量的44.2%；其次為小白鷺(357隻次)，佔出現數量的10.7%；再其次為麻雀(338隻次)，佔出現數量的10.1%。東方環頸鴿為普遍常見的冬候鳥，小白鷺為魚塢、濕地等環境常見的鷺科鳥類，而麻雀則是平原地區常見的鳥種。

#### 5.遷移習性

本季水鳥調查共記錄23種鳥類，其中包含留鳥10種，夏候鳥1種(黃頭鷺)，冬候鳥4種，過境鳥3種，兼具夏、冬候鳥性質者4種(東方環頸鴿、小環頸鴿、小燕鷗與家燕)，兼具過境鳥與候鳥性質者1種(蒙古鴿)，分別佔發現物種的43.5%、4.3%、17.4%、13.0%、17.4%與4.3%。

#### 6.與上季資料比較

本季監測記錄鳥類5目13科23種3348隻次，上一季監測記錄7目16科29種1590隻次；兩季共同出現物種有19種，相似度為57.6%，僅在上季有記錄之物種為小鷺鷥、大白鷺、灣嘴濱鵲、紅胸濱鵲、中杓鵲、青足鵲、翠鳥、小雲雀、赤腰燕與灰頭鷓鴣10種，本季較上季新增記錄小環頸鴿、蒙古鴿、鷹斑鵲與磯鵲等4種。

#### 7.各樣線鳥類調查概況如下：

##### [水鳥樣線1]

本季調查共記錄5目10科12種268隻次，包括小白鷺、夜鷺、紅冠水雞、高蹺鴿、小燕鷗、紅鳩、家燕、洋燕、白頭翁、棕背伯勞、麻雀與家八哥等。發現之白頭翁與棕背伯勞等2種為特有亞種，佔出現種類的16.7%。本季調查發現小燕鷗1種為珍貴稀有之保育類物種。數量最多的物種為麻雀(127隻次)，佔出現數量的47.4%，為平地常見物種。本樣線環境除聚落外，主要是由漁塢所構成，發現物種以常見的麻雀、紅鳩、小白鷺為主。

##### [水鳥樣線2]

本季調查共記錄5目9科11種309隻次，包括小白鷺、夜鷺、紅冠水雞、東方環頸鴿、鐵嘴鴿、小燕鷗、紅鳩、家燕、白頭翁、褐頭鷓鴣與麻雀等。發現物種中，白頭翁與褐頭鷓鴣等2種屬特有亞種，佔所有出現種類的18.2%。本季調查發現小燕鷗1種為珍貴稀有之保育類物種。數量最多的物種為麻雀(98隻次)，佔出現數量的31.7%。本樣線環境除聚落外，主要是由漁塢所構成，發現物種以常見的麻雀、東方環頸鴿、家燕為主。

##### [水鳥樣線3]

本季調查共記錄5目12科14種493隻次，包括小白鷺、黃頭鷺、夜鷺、紅冠水雞、高蹺鴿、東方環頸鴿、鷹斑鵲、小燕鷗、紅鳩、洋燕、白頭翁、棕背伯勞、褐頭鷓鴣與麻雀等。白頭翁、棕背伯勞與褐頭鷓鴣等3種為特有亞種，佔所有出現種類的21.4%。本季調查發現小燕鷗1種為珍貴稀有之保育類動物。數量最多的物種為東方環頸鴿(173隻次)，佔出現數量的35.1%。本樣線環境除聚落外，主要是由漁塢所構成，發現物種以常見的東方環頸鴿、小白鷺、麻雀為主。

#### [水鳥樣線4]

本季調查共記錄3目7科15種1820隻次，包括小白鷺、夜鷺、高蹺鴿、東方環頸鴿、小環頸鴿、鐵嘴鴿、蒙古鴿、翻石鴿、黑腹濱鴿、黃足鴿、鷹斑鴿、磯鴿、小燕鷗、洋燕與麻雀等。本季調查並未發現特有(亞)種。保育類物種方面，調查發現小燕鷗1種屬珍貴稀有之保育類野生動物。數量最多的物種為東方環頸鴿(1057隻次)，佔出現數量的58.1%。本樣線環境主要是由海堤外的溼地以及海堤內的魚塭所構成，發現物種以常見的冬候鳥如東方環頸鴿、翻石鴿為主。

#### [水鳥樣線5]

本季調查共記錄4目8科15種458隻次，包括小白鷺、黃頭鷺、夜鷺、高蹺鴿、東方環頸鴿、鐵嘴鴿、翻石鴿、黑腹濱鴿、黃足鴿、鷹斑鴿、磯鴿、小燕鷗、紅鳩、洋燕與麻雀等。本季調查並未發現特有(亞)種。保育類物種方面，調查發現小燕鷗1種屬於珍貴稀有之保育類野生動物。數量最多的物種為東方環頸鴿(201隻次)，佔出現數量的43.9%。本樣線環境主要是由海堤外的溼地以及海堤內的魚塭所構成，發現物種以常見的冬候鳥如東方環頸鴿、翻石鴿為主。

### (三)、黑翅鳶

本季7~9月的調查中，7月記錄黑翅鳶2隻次，8月記錄黑翅鳶6隻次，9月記錄黑翅鳶2隻次，總計共10隻次。7月31日調查所記錄的2隻黑翅鳶已在木麻黃上築巢，但8月8日莫拉克颱風侵襲台灣之後，於8月13日再次前往觀察時發現2隻成鳥已不在原來巢位地點，推測可能是颱風的強風、豪雨造成黑翅鳶棄巢。8月13日、18日與19日的調查分別在陸域樣線2、陸域樣線1以及陸域樣線5各發現2隻黑翅鳶，但皆無築巢現象，且也無法確認是否為相同個體。9月13日與15日的調查中，在陸域樣線2以及陸域樣線1各發現1隻黑翅鳶，在其發現位置附近搜尋後，並無發現第2隻黑翅鳶之蹤跡。本地區近年來雖有黑翅鳶築巢之記錄，但人為干擾、捕捉過於嚴重，導致黑翅鳶之繁殖成功率偏低，將影響黑翅鳶在此地區之族群量。若在樣線1~5中未發現黑翅鳶蹤跡，則於預定路線189K至西濱大橋路段持續搜尋黑翅鳶。

### (四)、與96年環境影響說明書調查結果比較

96年環評調查結果，共記錄鳥類33科104種，本季調查發現鳥類24科45種(表2-1.12)。其中，僅在96年調查有發現的鳥類為小鷺鶯、中白鷺、蒼鷺、紫鷺、尖尾鴨、小水鴨、赤頸鴨、鳳頭潛鴨、東方澤鶯、北雀鷹、灰面鵟鷹、紅隼、遊隼、灰斑鴿、金斑鴿、小斑鴿、田鴿、半蹼鴿、黑尾鴿、斑尾鴿、鵝鴿、反嘴鴿、大濱鴿、紅腹濱鴿、三趾濱鴿、彎嘴濱鴿、紅胸濱鴿、小濱鴿、長趾濱鴿、尖尾濱鴿、寬嘴鴿、紅領瓣足鴿、大杓鴿、中杓鴿、小杓鴿、赤足鴿、小青足鴿、青足鴿、小黑背鷗、黑嘴鷗、鷗嘴燕鷗、黑腹燕鷗、白翅黑燕鷗、斑頸鳩、中杜鵑、短耳鴉、小雨燕、小雲雀、赤腰燕、棕沙燕、黃鶺鴒、大花鶺鴒、赤喉鶺鴒、白腹鶺鴒、紅尾鶺鴒、斑點鶺鴒、黃尾鶺鴒、漠即鳥、粉紅鸚嘴、短翅樹鶯、大葦鶯、極北柳鶯、黑臉鶺鴒、斑文鳥、喜鵲等65種，而本季較環評結果新增栗小鷺、黃小鷺、緋秧雞、燕鴿、家鴿與黃頭扇尾鶯等6種。96年環評調查記錄較多種鳥類，除了與調查月份的不同外，不同的調查樣線也是造成此差異的原因。

表2-1.9、98年第3季鳥類調查名錄(1/2)

目名	科名	中文名	學名	特化性	保育等級	遷移習性	
鵞形目	鷺科	大白鷺	<i>Egretta alba</i>			普遍冬候鳥	
		小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>			普遍留鳥	
		黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>			普遍夏候鳥	
		夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>			普遍留鳥	
		栗小鷺	<i>Ixobrychus cinnamomeus</i>			普遍留鳥	
	黃小鷺	<i>Ixobrychus sinensis</i>			普遍留鳥		
	朱鷺科	埃及聖鸚	<i>Threskiornis aethiopicus</i>			外來種	
鷹形目	鷺鷹科	黑翅鳶	<i>Elanus caeruleus</i>		II	稀有留鳥	
鵝形目	三趾鶉科	棕三趾鶉	<i>Turnix susinator</i>	Es		普遍留鳥	
		秧雞科	白腹秧雞	<i>Amaurornis phoenicurus</i>			普遍留鳥
		紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>			普遍留鳥	
		緋秧雞	<i>Porzana fusca</i>	Es		普遍留鳥	
鵠形目	彩鵠科	彩鵠	<i>Rostratula benghalensis</i>		II	普遍夏候鳥;稀有留鳥	
	反嘴鵠科	高蹺鵠	<i>Himantopus himantopus</i>			不普遍冬候鳥	
	燕鵠科	燕鵠	<i>Glareola maldivarus</i>		III	普遍夏候鳥;稀有冬候鳥	
	鵠科	東方環頸鵠	<i>Charadrius Alexandrinus</i>				普遍冬候鳥;不普遍夏候鳥
		小環頸鵠	<i>Charadrius dubius</i>				普遍冬候鳥;稀有夏候鳥
		鐵嘴鵠	<i>Charadrius leschenaultii</i>				普遍過境鳥
		蒙古鵠	<i>Charadrius mongolus</i>				普遍過境鳥;稀有冬候鳥
	鵠科	翻石鵠	<i>Arenaria interpres</i>				普遍過境鳥
		黑腹濱鵠	<i>Calidris alpina</i>				普遍冬候鳥
		黃足鵠	<i>Heteroscelus brevipes</i>				普遍過境鳥
		鷹斑鵠	<i>Tringa glareola</i>				普遍冬候鳥
		磯鵠	<i>Actitis hypoleucos</i>				普遍冬候鳥
	鷗科	小燕鷗	<i>Sterna albifrons</i>		II	普遍夏候鳥;普遍冬候鳥	
	鵠形目	鳩鵠科	紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>			普遍留鳥
家鳩			<i>Columba livia</i>			普遍留鳥	
鵠形目	杜鵑科	番鵠	<i>Centropus bengalensis</i>			普遍留鳥	
佛法僧目	翡翠科	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>			普遍留鳥	
雀形目	燕科	家燕	<i>Hirundo rustica</i>			普遍夏候鳥;稀有冬候鳥	
		洋燕	<i>Hiurndo tahitica</i>			普遍留鳥	
	鵲鵠科	白鵲鵠	<i>Motacilla alba</i>			普遍留鳥;普遍冬候鳥	
	鵲科	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	Es		普遍留鳥	
	伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>			III	普遍冬候鳥
		棕背伯勞	<i>Lanisus schach</i>	Es			普遍留鳥
	鷺科	黃頭扇尾鷺	<i>Cisticola exilis</i>	Es			不普遍留鳥
		棕扇尾鷺	<i>Cisticola juncidis</i>				普遍留鳥
		灰頭鷺	<i>Prinia flaviventris</i>				普遍留鳥
		褐頭鷺	<i>Prinia subflava</i>	Es			普遍留鳥
	繡眼科	綠繡眼	<i>Zosterops japonica</i>				普遍留鳥
	梅花雀科	白喉文鳥	<i>Lonchura malabarica</i>				歸化種
	文鳥科	麻雀	<i>Passer montanus</i>				普遍留鳥

表2-1.9、98年第3季鳥類調查名錄(2/2)

目名	科名	中文名	學名	特化性	保育等級	遷移習性
雀形目	八哥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>			歸化種
		家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>			歸化種
	卷尾科	大卷尾	<i>Dicrurus macrocerus</i>	Es		普遍留鳥
8 目	24 科	45 種		7 種	5 種	

註 1：特化性一欄「Es」指台灣特有亞種。

註 2：保育等級一欄「II」屬於珍貴稀有之二級保育類動物；「III」屬於應予保育的三級保育類動物。

註 3：保育類野生動物名錄依農委會於 97 年 7 月 2 日公告修正。

表2-1.10、98年第3季一般鳥類調查結果(1/2)

中文名	樣線 1		樣線 2		樣線 3		樣線 4		樣線 5	
	98年第2季	98年第3季	98年第2季	98年第3季	98年第2季	98年第3季	98年第2季	98年第3季	98年第2季	98年第3季
小鷺鷥	2		2		1					
大白鷺		1								
中白鷺									1	
小白鷺	12	15	4	17	8	5	5	4	6	13
黃頭鷺	88	32	19	128	13	42	2	17	33	243
夜鷺	4	5		4						
栗小鷺		1								
黃小鷺		1								
埃及聖鷄										1
黑翅鳶	2	3	2	5						2
棕三趾鶉		2					1			
白腹秧雞			1	1	2	4	1	1		
紅冠水雞	4	3			1	1				
緋秧雞		2		1						
彩鶺鴒				1	2					
高蹺鴿	4	6		6				8	1	22
燕鴿				18		6		8		
金斑鴿			24							
東方環頸鴿		1						29		25
小環頸鴿		3		3				5		28
黃足鶺鴒										2
鷹斑鶺鴒	7	1		3		3			1	11
磯鶺鴒		4								7
小燕鷗	5									1
紅鳩	160	193	137	436	91	318	81	224	73	323
家鴿	13	43						7		5
番鴿	3	4	1	5	1	1				
台灣夜鷹							1			

表2-1.10、98年第3季一般鳥類調查結果(2/2)

中文名	樣線 1		樣線 2		樣線 3		樣線 4		樣線 5	
	98 年第 2 季	98 年第 3 季	98 年第 2 季	98 年第 3 季	98 年第 2 季	98 年第 3 季	98 年第 2 季	98 年第 3 季	98 年第 2 季	98 年第 3 季
翠鳥		1							2	
小雲雀	3									
家燕	146	119	77	295	51	58	21	25	51	30
洋燕		22								
白鵲鴿										1
黃鵲鴿	5		26				2			
白頭翁	106	60	65	86	48	38	48	28	34	22
紅尾伯勞	1	4		5		10		5		7
棕背伯勞	5	7	1	7	7	9	1	3	2	2
短翅樹鶯					1					
黃頭扇尾鶯			2		1			2		
棕扇尾鶯			3	1	3	2				
灰頭鷓鴣	15	12	6	16	6	5	4	5	6	4
褐頭鷓鴣	18	13	11	17	12	13	8	6	11	5
綠繡眼	6	19	1	7				3		
白喉文鳥				7		7				6
麻雀	232	242	163	339	164	287	117	159	103	316
白尾八哥	6	4	2						1	
家八哥	15	9	7	4	2	3		2		5
大卷尾	4	4	7	9	2	6	3	2	3	2
合計										
48 種	25 種	31 種	21 種	25 種	19 種	19 種	14 種	20 種	15 種	24 種
	866 隻次	836 隻次	561 隻次	1421 隻次	416 隻次	818 隻次	295 隻次	543 隻次	328 隻次	1083 隻次
歧異度	0.94	0.97	0.89	0.82	0.80	0.72	0.70	0.79	0.82	0.80
優勢度	0.16	0.17	0.18	0.21	0.23	0.28	0.27	0.27	0.20	0.23
均勻度	0.67	0.65	0.67	0.59	0.62	0.56	0.61	0.60	0.70	0.58
豐富度	8.17	10.27	7.28	7.61	6.87	6.18	5.26	6.95	5.56	7.58

表2-1.11、98年第3季水鳥調查結果(1/2)

中文名	水 1		水 2		水 3		水 4		水 5	
	98 年第 2 季	98 年第 3 季	98 年第 2 季	98 年第 3 季	98 年第 2 季	98 年第 3 季	98 年第 2 季	98 年第 3 季	98 年第 2 季	98 年第 3 季
小鷺鶯	2									
大白鷺	1									
小白鷺	30	28	47	42	79	108	62	128	77	51
黃頭鷺	6		1		10	1				4
夜鷺	2	5	5	4	2	8		2	2	3
紅冠水雞	1	2		2	1	2				
高蹺鴣	7	7	4		8	12	4	5	5	42
東方環頸鴣				50	2	173	55	1057	54	201
小環頸鴣								23		
鐵嘴鴣				17			7	112	20	13
蒙古鴣								23		
翻石鴣							38	120	60	49
黑腹濱鴣							80	74	130	33
灣嘴濱鴣									12	
紅胸濱鴣							120		185	
中杓鴣							6		23	
黃足鴣								133	12	13
鷹斑鴣						8		64		24
磯鴣								55		14
青足鴣							9		9	
小燕鷗	1	3		2	8	8	8	13	12	4
紅鳩	22	72	7	41	15	58	13		17	1
翠鳥					1					
小雲雀	1				2					
家燕	26	7	3	44						
赤腰燕	4									
洋燕	4	3	2		6	5		1		1
白頭翁	13	8	8	7	10	8				

表2-1.11、98年第3季水鳥調查結果(2/2)

中文名	水 1		水 2		水 3		水 4		水 5	
	98 年第 2 季	98 年第 3 季	98 年第 2 季	98 年第 3 季	98 年第 2 季	98 年第 3 季	98 年第 2 季	98 年第 3 季	98 年第 2 季	98 年第 3 季
棕背伯勞		3	2		2	2				
褐頭鷓鴣	3			2	2	2				
灰頭鷓鴣	1									
麻雀	102	127	53	98	56	98		10		5
家八哥	8	3								
合計										
33 種	18 種	12 種	10 種	11 種	15 種	14 種	11 種	15 種	14 種	15 種
	234 隻次	268 隻次	132 隻次	309 隻次	204 隻次	493 隻次	402 隻次	1820 隻次	618 隻次	458 隻次
歧異度	0.85	0.67	0.67	0.81	0.80	0.76	0.83	0.69	0.90	0.83
優勢度	0.23	0.31	0.30	0.19	0.24	0.23	0.18	0.36	0.17	0.24
均勻度	0.68	0.62	0.67	0.78	0.68	0.67	0.80	0.59	0.78	0.70
豐富度	7.18	4.53	4.24	4.02	6.06	4.83	3.84	4.29	4.66	5.26



表2-1.12、98年第3季調查與96年環評調查結果比較(1/3)

目名	科名	中文名	96年 環評	98年 第2季	98年 第3季
鷺鷥目	鷺鷥科	小鷺鷥	*	*	
鵞形目	鷺科	大白鷺	*	*	*
		中白鷺	*	*	
		小白鷺	*	*	*
		蒼鷺	*		
		紫鷺	*		
		黃頭鷺	*	*	*
		夜鷺	*	*	*
		栗小鷺			*
	黃小鷺			*	
	朱鷺科	埃及聖環	*		*
雁形目	雁鴨科	尖尾鴨	*		
		小水鴨	*		
		赤頸鴨	*		
		鳳頭潛鴨	*		
鷹形目	鷲鷹科	黑翅鷲	*	*	*
		東方澤鷲	*		
		北雀鷹	*		
		灰面鷲鷹	*		
	隼科	紅隼	*		
		遊隼	*		
鶴形目	三趾鶉科	棕三趾鶉	*	*	*
	秧雞科	白腹秧雞	*	*	*
		紅冠水雞	*	*	*
		緋秧雞			*
鴿形目	彩鴿科	彩鴿	*	*	*
	反嘴鴿科	高蹺鴿	*	*	*
	燕鴿科	燕鴿			*
	鴿科	東方環頸鴿	*	*	*
		小環頸鴿	*		*
		蒙古鴿	*		*
		鐵嘴鴿	*	*	*
		灰斑鴿	*		
		金斑鴿	*	*	
		小辮鴿	*		
		田鴿	*		
	鴿科	半蹼鴿	*		
		黑尾鴿	*		
		斑尾鴿	*		
		鵓鴿	*		
		反嘴鴿	*		
磯鴿		*		*	
翻石鴿		*	*	*	
大濱鴿		*			

表2-1.12、98年第3季調查與96年環評調查結果比較(2/3)

目名	科名	中文名	96年 環評	98年 第2季	98年 第3季	
鴿形目	鴿科	紅腹濱鴿	*			
		三趾濱鴿	*			
		黑腹濱鴿	*	*	*	
		彎嘴濱鴿	*	*		
		紅胸濱鴿	*	*		
		小濱鴿	*			
		長趾濱鴿	*			
		尖尾濱鴿	*			
		寬嘴鴿	*			
		紅領瓣足鴿	*			
		大杓鴿	*			
		中杓鴿	*	*		
		小杓鴿	*			
		鷹斑鴿	*	*	*	
		赤足鴿	*			
		黃足鴿	*	*	*	
		小青足鴿	*			
		青足鴿	*			
		鷗科	小黑背鷗	*		
			黑嘴鷗	*		
			鷗嘴燕鷗	*		
			黑腹燕鷗	*		
			白翅黑燕鷗	*		
		小燕鷗	*	*	*	
鴿形目	鳩鴿科	紅鳩	*	*	*	
		斑頸鳩	*			
		家鴿		*	*	
鴉形目	杜鵑科	中杜鵑	*			
		番鴉	*	*	*	
鴉形目	鴉科	短耳鴉	*			
夜鷹目	夜鷹科	台灣夜鷹		*		
雨燕目	雨燕科	小雨燕	*			
佛法僧目	翡翠科	翠鳥	*	*	*	
雀形目	雲雀科	小雲雀	*	*		
	燕科	家燕	*	*	*	
		赤腰燕	*	*		
		洋燕	*	*	*	
		棕沙燕	*			
	鵲鴿科	黃鵲鴿	*	*		
		白鵲鴿	*		*	
		大花鵲	*			
		赤喉鵲	*			
	鶉科	白頭翁	*	*	*	

表2-1.12、98年第3季調查與96年環評調查結果比較(3/3)

目名	科名	中文名	96年 環評	98年 第2季	98年 第3季
雀形目	伯勞科	紅尾伯勞	*	*	*
		棕背伯勞	*	*	*
	鶉科	白腹鶉	*		
		紅尾鶉	*		
		斑點鶉	*		
		黃尾鶉	*		
		漠即鳥	*		
	鸚嘴科	粉紅鸚嘴	*		
	鶯科	短翅樹鶯	*	*	
		大葦鶯	*		
		極北柳鶯	*		
		黃頭扇尾鶯		*	*
		棕扇尾鶯	*	*	*
		灰頭鷓鶯	*	*	*
		褐頭鷓鶯	*	*	*
	繡眼科	綠繡眼	*	*	*
	鴉科	黑臉鴉	*		
	梅花雀科	斑文鳥	*		
		白喉文鳥	*		*
	文鳥科	麻雀	*	*	*
	八哥科	白尾八哥	*	*	*
		家八哥	*	*	*
	卷尾科	大卷尾	*	*	*
鴉科	喜鵲	*			
合計					
13 目	35 科	111 種	104 種	46 種	45 種

### 三、哺乳類

#### 1. 種屬組成

本季調查共記錄哺乳類2目2科3種664隻次，包括蝙蝠科的東亞家蝠；鼠科的鬼鼠與小黃腹鼠(表2-1.14)。

#### 2. 特化性物種

本季調查並無發現任何特化性物種。

#### 3. 保育等級

本季調查並無發現任何保育類野生動物。

#### 4. 優勢種群

本季哺乳類調查結果中，數量最多的物種為東亞家蝠(659隻次)，佔出現數量的99.2%。東亞家蝠為平原、農地、住宅區常見之小型蝙蝠，適應力高，可於高度開發的都會區附近活動。

#### 5. 與上季資料比較

本季監測記錄哺乳類2目2科3種664隻次，上一季監測記錄2目2科2種264隻次；兩季共同出現物種有2種，相似度為66.7%，上季所記錄之物種於本季皆有記錄，而本季較上季新增小黃腹鼠1種。由於目前計畫路線尚未施工，因此監測記錄之物種組成及數量可視為背景值。

#### 6. 各樣線哺乳類調查概況如下：

##### [陸域樣線1]

本季哺乳類調查結果，共記錄東亞家蝠、鬼鼠與小黃腹鼠等3種171隻次。東亞家蝠白天躲藏在房屋、廢棄建築等較陰暗環境，天黑後則開始活動，喜愛在路燈底下覓食昆蟲。鬼鼠為台灣鼠科中體型最大者，性情凶猛，受干擾時會發出「嘶、嘶」的威嚇聲，為平地之農耕地、廢耕地等環境常見的老鼠。小黃腹鼠廣泛分布於中、低海拔的農墾地、草生地等地區，主要以農作物、雜草為食。

##### [陸域樣線2]

本季哺乳類調查結果，僅記錄東亞家蝠1種156隻次。所記錄之東亞家蝠於天黑後成群在空中活動、覓食。

##### [陸域樣線3]

本季哺乳類調查結果，僅記錄東亞家蝠1種145隻次。所記錄之東亞家蝠於天黑後成群在空中活動、覓食。

##### [陸域樣線4]

本季哺乳類調查結果，僅記錄東亞家蝠1種98隻次。所記錄之東亞家蝠於天黑後成群在空中活動、覓食。

**[陸域樣線5]**

本季哺乳類調查僅記錄東亞家蝠1種94隻次。所記錄之東亞家蝠於天黑後成群在空中活動、覓食。

**7.與96年環境影響說明書調查結果比較**

96年環評調查結果，共記錄哺乳類4科10種，本季調查發現哺乳類2科3種(表2-1.15)。其中，僅在96年調查有發現的哺乳類為小麝鼩、臭鼩、台灣鼯鼠、棕蝠、摺翅蝠、田鼯鼠、溝鼠等7種，而本季並無新增物種。97年環評調查記錄較多種哺乳類，調查樣線範圍的不同是造成此差異的主要原因。

表2-1.13、98年第3季哺乳類調查名錄

目名	科名	中文名	學名	特化性	保育等級	
翼手目	蝙蝠科	東亞家蝠	<i>Pipistrellus abramus</i>			
齧齒目	鼠科	鬼鼠	<i>Bandicota indica</i>			
		小黃腹鼠	<i>Rattus losea</i>			
2 目	2 科	3 種				

表2-1.14、98年第3季哺乳類調查結果

中文名	樣線 1		樣線 2		樣線 3		樣線 4		樣線 5	
	98 年 第 2 季	98 年 第 3 季	98 年 第 2 季	98 年 第 3 季	98 年 第 2 季	98 年 第 3 季	98 年 第 2 季	98 年 第 3 季	98 年 第 2 季	98 年 第 3 季
東亞家蝠	67	166	61	156	48	145	43	98	43	94
鬼鼠		2	1		1					
小黃腹鼠		3								
合計										
3 種	1 種	3 種	2 種	1 種	2 種	1 種	1 種	1 種	1 種	1 種
	67 隻次	171 隻次	62 隻次	156 隻次	49 隻次	145 隻次	43 隻次	98 隻次	43 隻次	94 隻次
歧異度	0.00	0.07	0.04	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
優勢度	1.00	0.94	0.97	1.00	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
均勻度	-	0.14	0.12	-	0.14	-	-	-	-	-
豐富度	0.00	0.90	0.56	0.00	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

表2-1.15、98年第3季調查與96年環評調查結果比較

目名	科名	中文名	學名	特化性	保育等級	96年環評	98年第2季	98年第3季
食蟲目	尖鼠科	小麝鼯	<i>Crocidura suaveolens hosletti</i>	Es		*		
		臭鼯	<i>Suncus murinus</i>			*		
	鼯鼠科	台灣鼯鼠	<i>Mogera insularis</i>	Es		*		
翼手目	蝙蝠科	東亞家蝠	<i>Pipistrellus abramus</i>			*	*	*
		棕蝠	<i>Eptesicus serotinus horikawai</i>	Es		*		
		摺翅蝠	<i>Miniopterus schreibersii fuliginosus</i>			*		
齧齒目	鼠科	鬼鼠	<i>Bandicota indica</i>			*	*	*
		田鼯鼠	<i>Mus caroli</i>			*		
		小黃腹鼠	<i>Rattus losea</i>			*		*
		溝鼠	<i>Rattus norvegicus</i>			*		
合計								
3 目	4 科	10 種				10 種	2 種	3 種

#### 四、兩棲爬蟲類

##### 1.種屬組成

本季調查共記錄兩棲爬蟲類2目4科6種215隻次，發現物種為平地常見的種類，包括蟾蜍科的黑眶蟾蜍；赤蛙科的貢德氏赤蛙、澤蛙；壁虎科的無疣蝎虎、蝎虎；黃領蛇科的草花蛇（表2-1.17）。

##### 2.特化性物種

本季調查並無發現任何特化性物種。

##### 3.保育等級

本季調查並無發現任何保育類野生動物。

##### 4.優勢種群

本季兩棲爬蟲類調查結果中，數量最多的物種為蝎虎(139隻次)，佔出現數量的64.7%；其次為澤蛙(28隻次)，佔出現數量的13.0%；再其次為黑眶蟾蜍(22隻次)，佔出現數量的10.2%。蝎虎為平原、農地、住宅區常見之爬蟲類，適應力高，可於高度開發的都會區附近活動；而澤蛙、黑眶蟾蜍為水田等農耕環境中常見之蛙類。

##### 5.與上季資料比較

本季監測記錄兩棲爬蟲類2目4科6種215隻次，上一季監測記錄2目6科10種175隻次；兩季共同出現物種有5種，相似度為45.5%。僅在上季有記錄之物種為小雨蛙、花浪蛇、赤背松柏根、南蛇與眼鏡蛇5種，本季較上季新增記錄無疣蝎虎1種。由於目前計畫路線尚未施工，因此監測記錄之物種組成及數量可視為背景值。

##### 6.各樣線兩棲爬蟲類調查概況如下：

###### [陸域樣線1]

本季調查結果，共記錄2目4科5種44隻次兩棲爬蟲類，種類包括黑眶蟾蜍、貢德氏赤蛙、澤蛙、蝎虎、草花蛇等。本季調查並未發現任何保育類物種。數量最多的物種為蝎虎(32隻次)，佔出現數量的72.7%。

###### [陸域樣線2]

本季調查結果，共記錄2目3科3種31隻次兩棲爬蟲類，種類包括黑眶蟾蜍、貢德氏赤蛙、蝎虎等。本季調查並未發現任何保育類物種。數量較多的物種為蝎虎(23隻次)，佔出現數量的74.2%。

###### [陸域樣線3]

本季調查結果，共記錄2目3科4種38隻次兩棲爬蟲類，種類包括黑眶蟾蜍、貢德氏赤蛙、澤蛙、蝎虎等。本季調查並未發現任何保育類物種。數量較多的物種為蝎虎(25隻次)，佔出現數量的65.8%。

###### [陸域樣線4]

本季調查結果，共記錄2目3科5種64隻次兩棲爬蟲類，種類包括黑眶蟾蜍、貢德



氏赤蛙、澤蛙、無疣蝮虎、蝮虎等。本季調查並未發現任何保育類物種。數量較多的物種為蝮虎(33隻次)，佔出現數量的51.6%。

**[陸域樣線5]**

本季調查結果，共記錄2目3科5種38隻次兩棲爬蟲類，種類包括黑眶蟾蜍、貢德氏赤蛙、澤蛙、無疣蝮虎、蝮虎等。本季調查並未發現任何保育類物種。數量較多的物種為蝮虎(26隻次)，佔出現數量的68.4%。

**7.與96年環境影響說明書調查結果比較**

96年環評調查結果，共記錄兩棲爬蟲類7科8種，本季調查發現兩棲爬蟲類4科6種(表2-1.18)。其中，僅在96年調查有發現的兩棲爬蟲類為小雨蛙、台灣中國石龍子、蓬萊草蜥與眼鏡蛇等4種，而本季調查新增無疣蝮虎與草花蛇等2種。兩棲爬蟲類中，蛇類因為活動路線較不固定，且範圍較大，常受到逢機目擊的機率所影響，因此差異較大。

表2-1.16、98年第3季兩棲爬蟲類調查名錄

目名	科名	中文名	學名	特化性	保育等級
無尾目	蟾蜍科	黑眶蟾蜍	<i>Bufo melanostictus</i>		
	赤蛙科	貢德氏赤蛙	<i>Rana guntheri</i>		
		澤蛙	<i>Rana limnocharis</i>		
有鱗目	壁虎科	無疣蝮虎	<i>Hemidactylus bowringii</i>		
		蝮虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>		
	黃頰蛇科	草花蛇	<i>Xenochrophis piscator</i>		

註：保育類野生動物名錄依農委會於97年7月2日公告修正。

表2-1.17、98年第3季兩棲爬蟲類調查結果

中文名	樣線 1		樣線 2		樣線 3		樣線 4		樣線 5	
	98 年第 2 季	98 年第 3 季	98 年第 2 季	98 年第 3 季	98 年第 2 季	98 年第 3 季	98 年第 2 季	98 年第 3 季	98 年第 2 季	98 年第 3 季
黑眶蟾蜍	1	4	8	7		6		3		2
小雨蛙	4		7				12			
貢德氏赤蛙	7	5		1	2	2	4	5	1	1
澤蛙	3	2	8		2	5	17	14	8	7
無疣蝮虎								9		2
蝮虎	22	32	16	23	18	25	14	33	19	26
花浪蛇			2							
赤背松柏根							1			
南蛇							2			
草花蛇	1	1								
眼鏡蛇	1									
合計										
11 種	7 種	5 種	5 種	3 種	3 種	4 種	6 種	5 種	3 種	5 種
	39 隻次	44 隻次	41 隻次	31 隻次	22 隻次	38 隻次	50 隻次	64 隻次	28 隻次	38 隻次
歧異度	0.58	0.40	0.63	0.29	0.26	0.43	0.64	0.56	0.32	0.42
優勢度	0.37	0.55	0.26	0.60	0.69	0.48	0.26	0.34	0.54	0.51
均勻度	0.69	0.57	0.90	0.61	0.55	0.71	0.82	0.80	0.67	0.61
豐富度	3.77	2.43	2.48	1.34	1.49	1.90	2.94	2.21	1.38	2.53

表2-1.18、98年第3季調查與96年環評調查結果比較

目名	科名	中文名	學名	特化性	保育等級	96年環評	98年第2季	98年第3季	
無尾目	蟾蜍科	黑眶蟾蜍	<i>Bufo melanostictus</i>			*	*	*	
	狹口蛙科	小雨蛙	<i>Microhyla ornata</i>			*	*		
	赤蛙科	貢德氏赤蛙	<i>Rana guntheri</i>			*	*	*	
		澤蛙	<i>Rana limnocharis</i>			*	*	*	
有鱗目	壁虎科	無疣蝎虎	<i>Hemidactylus bowringii</i>					*	
		蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>			*	*	*	
	石龍子科	台灣中國石龍子	<i>Eumeces chinensis formosensis</i>			*			
	正蜥科	蓬萊草蜥	<i>Takydromus stejnegeri</i>			*			
	黃頰蛇科	花浪蛇	<i>Amphiesma stolatum</i>					*	
		赤背松柏根	<i>Oligodon formosanus</i>					*	
		南蛇	<i>Ptyas mucosus</i>					*	
		草花蛇	<i>Xenochrophis piscator</i>					*	*
	蝙蝠蛇科	眼鏡蛇	<i>Naja atra</i>		III	*	*		
合計									
2 目	8 科	13 種			1 種	8 種	10 種	6 種	

註1：保育等級一欄「III」屬於其他應予保育的三級保育類動物。

註2：保育類野生動物名錄依農委會於97年7月2日公告修正。

## 2-2 水域生物調查

本季水域生態調查結果，魚類共計1目2科4種、蝦蟹螺貝類共計4目7科9種、水生昆蟲共計1目1科1種。

### 2-2.1、魚類

#### 1.種屬組成

本季調查共記錄1目2科4種25尾(表2-2.1)，分別為鰕虎科的彈塗魚、大彈塗魚與黑塘鱧；慈鯛科的吳郭魚。其中以吳郭魚(56.0%)最為優勢。

1.福寶橋:共計1目2科3種，分別為彈塗魚、大彈塗魚與吳郭魚，其中以彈塗魚(46.2%)最為優勢。

2.福豐橋:共計1目2科3種，分別為彈塗魚、黑塘鱧與吳郭魚，其中以吳郭魚(75.0%)最為優勢。

#### 2.與上季資料比較:

本季數量上較上季增加，種數上則相同(表2-2.1)，本季較上季新增的物種有黑塘鱧與大彈塗魚2種，而上季調查發現的大青彈塗魚與大鱗鯪本季並未發現。

#### 3.與過去環評資料比較:

過去環評階段，於福寶橋與福豐橋共記錄3科6種魚類，而本計畫共記錄3科6種魚類(表2-2.2)，其中過去環評調查到的尼羅河口鱒魚、前鱗鯪、烏魚與鯢科幼魚本計畫調查並未發現，而本計畫新增物種有大青彈塗魚、黑塘鱧、吳郭魚與大鱗鯪。由於鯢科魚類為河口性魚類，其活動範圍往往受到水體鹽分、潮汐與季節性影響，因而造成差異。

表 2-2.1、西濱 98 年 8 月水域態調查魚類資源

目名	科名	中文名	學名	特化性	保育等級	9805		9808	
						福寶橋	福豐橋	福寶橋	福豐橋
鱸形目	鰕虎科	大青彈塗魚	<i>Scartelaos gigas</i>			1	1		
		彈塗魚	<i>Periophthalmus modestus</i>			5	2	6	2
		大彈塗魚	<i>Boleophthalmus pectinirostris</i>					2	
		黑塘鱧	<i>Eleotris melanosoma</i>						1
	慈鯛科	吳郭魚*	<i>Oreochromis sp.</i>			2	3	5	9
鯢形目	鯢科	大鱗鯪	<i>Liza macrolepis</i>				1		
合計									
2 目	3 科	6 種		0 種	0 種	3 種	4 種	3 種	3 種
						8 尾	7 尾	13 尾	12 尾

註：中文名一欄中，標示\*者表外來魚種。

表2-2.2、本計畫與過去環評資料魚類資源比較表

目名	科名	中文名	學名	過去環評	本計畫
鱸形目	鰕虎科	大青彈塗魚	<i>Scartelaos gigas</i>		*
		大彈塗魚	<i>Boleophthalmus pectinirostris</i>	*	*
		彈塗魚	<i>Periophthalmus modestus</i>	*	*
		黑塘鱧	<i>Eleotris melanosoma</i>		*
	慈鯛科	吳郭魚*	<i>Oreochromis sp.</i>		*
		尼羅河口鱒魚*	<i>Oreochromis niloticus</i>	*	
鯔形目	鯔科	大鱗鯔	<i>Liza macrolepis</i>		*
		前鱗鯔	<i>Liza affinis</i>	*	
		烏魚	<i>Mugil cephalus</i>	*	
		鯔科幼魚	<i>Chelon sp.</i>	*	
合計					
2 目	3 科	10 種		6 種	6 種

註：中文名一欄中，標示\*者表外來魚種。

## 2-2.2、底棲生物

### 1.種屬組成

本季調查共記錄中腹足目、沙蠶目、十足目等4目7科9種99隻(表2-2.3)，分別為錐蝨科的流紋蝨；蘋果螺科的福壽螺；牡蠣科的黑齒牡蠣；沙蠶科的沙蠶；方蟹科的台灣厚蟹與雙齒近相手蟹；沙蟹科的北方呼喚招潮蟹、弧邊招潮蟹與淡水泥蟹；藤壺科的藤壺。其中以流紋蝨(34.3%)最為優勢。

1.福寶橋:共計4目6科6種，分別為流紋蝨、黑齒牡蠣、沙蠶、雙齒近相手蟹、弧邊招潮蟹與藤壺，其中以弧邊招潮蟹(31.3%)最為優勢。

2.福豐橋: :共計3目5科7種，分別為流紋蝨、福壽螺、沙蠶、台灣厚蟹、雙齒近相手蟹、弧邊招潮蟹與淡水泥蟹，其中以流紋蝨(49.0%)最為優勢。

### 2.與上季資料比較:

本季在種類與數量上皆較上季增加(表2-2.3)，其中本季較上季新增物種有福壽螺、黑齒牡蠣、淡水泥蟹與藤壺，而上季調查發現的北方呼喚招潮蟹，本季並未調查到。

### 3.與過去環評資料比較:

過去環評階段，於福寶橋與福豐橋共記錄21科35種底棲生物，而本計畫共記錄7科10種底棲生物(表2-2.4)，其差異性推測除與季節性因子與漲退潮時間影響底棲生物活動與分布外，與調查頻度亦有相關。

表2-2.3、西濱98年8月水域態調查底棲生物資源

目名	科名	中文名	學名	特化性	保育等級	9805		9808		
						福寶橋	福豐橋	福寶橋	福豐橋	
中腹足目	錐蝨科	流紋蝨	<i>Thiara riqueti</i>			32	3	9	25	
	蘋果螺科	福壽螺	<i>Pila canaliculata</i>						3	
鶯蛤目	牡蠣科	黑齒牡蠣	<i>Saccostrea mordax</i>					2		
沙蠶目	沙蠶科	沙蠶	<i>Nereis sp.</i>				8	11	1	
十足目	方蟹科	台灣厚蟹	<i>Helice formosensis</i>	特有		2	1		1	
		雙齒近相手蟹	<i>Perisesarma bidens</i>			6	2	3	2	
	沙蟹科	北方呼喚招潮蟹	<i>Uca borealis</i>					1		
		弧邊招潮蟹	<i>Uca arcuata</i>				7	11	15	18
		淡水泥蟹	<i>Ilyoplax tansuiensis</i>							1
藤壺科	藤壺	ssp.					8			
合計										
4目	7科	10種		1種	0種	4種	6種	6種	7種	
						47隻	26隻	48隻	51隻	

表2-2.4、本計畫與過去環評資料底棲生物比較表(1/2)

目名	科名	中文名	學名	過去環評	本計畫
	蜃螺科	豆石蜃螺	<i>Clithon retropictus</i>	*	
	玉黍螺科	粗紋玉黍螺	<i>Littorina scabra</i>	*	
	山椒蝸牛科	黃山椒蝸牛	<i>Assiminea lutea</i>	*	
		未知種山椒蝸牛	ssp.	*	
	海蝓科	栓海蝓	<i>Certhidea cingulata</i>	*	
		網目海蝓	<i>Certhidea rhizophorarum</i>	*	
中腹足目	錐蝓科	流紋蝓	<i>Thiara riqueti</i>		*
	蘋果螺科	福壽螺	<i>Pila canaliculata</i>	*	*
	石蠚科	石蠚	<i>Onchidium sp.</i>	*	
	曇蛤科	中華曇蛤	<i>Glaucomya chinesis</i>	*	
	櫻蛤科	櫻蛤	<i>Tellina jedoensis</i>	*	
	蜆科	紅樹蜆	<i>Galoina coaxons</i>	*	
	薄殼蛤科	公代	<i>Laternula marilina</i>	*	
鶯蛤目	牡蠣科	黑齒牡蠣	<i>Saccostrea mordax</i>		*
沙蠶目	沙蠶科	沙蠶	<i>Nereis sp.</i>		*
		單葉沙蠶	<i>Namalycastis aibiuma</i>	*	
		雙齒圍沙蠶	<i>Perineereis aibuhitensis</i>	*	
		刺沙蠶	<i>Neanthes sp.</i>	*	
		沙蠶	ssp.	*	
	海稚蟲科	海稚蟲	ssp.	*	
	星蟲動物	星蟲	ssp.	*	
	紐蟲動物	紐蟲	ssp.	*	
	噬蟲動物	噬蟲	ssp.	*	
十足目	方蟹科	字紋弓蟹	<i>Varuna litterata</i>	*	
		台灣厚蟹	<i>Helice formosensis</i>	*	*
		伍氏厚蟹	<i>Helice wuana</i>	*	
		利其厚蟹	<i>Helice leachii</i>	*	
		秀麗長方蟹	<i>Metaplax elegans</i>	*	
		雙齒近相手蟹	<i>Perisesarma bidens</i>	*	*
	沙蟹科	北方呼喚招潮蟹	<i>Uca borealis</i>	*	*
		弧邊招潮蟹	<i>Uca arcuata</i>		*
		清白招潮	<i>Uca lacter</i>	*	
		萬歲大眼蟹	<i>Macrophthalmus banzai</i>	*	
		台灣泥蟹	<i>Ilyoplax formosensis</i>	*	
	淡水泥蟹	<i>Ilyoplax tansuiensis</i>	*	*	
	長指股窗蟹	<i>Scopimera longidactyla</i>	*		

表2-2.4、本計畫與過去環評資料底棲生物比較表(2/2)

目名	科名	中文名	學名	過去環評	本計畫
	槍蝦科	槍蝦	ssp.	*	
	螺贏蜚科	端腳類	ssp.	*	
	藤壺科	藤壺	ssp.	*	*
合計					
3 目	21 科	38 種		35 種	10 種



## 2-2.3、水生昆蟲

### 1.種屬組成

本季調查共記錄1目1科1種2隻(表2-2.5)，僅記錄水黽科的水黽1種。

(1).福寶橋: 本季並未調查到任何水生昆蟲。

(2).福豐橋: 本季僅記錄水黽1種水生昆蟲。

### 2.與上季資料比較:

本季在數量與種類上皆較上季少(表2-2.5)，上季調查發現的小仰泳椿，本季並未發現。

### 3.與過去環評資料比較:

由於過去環評並未針對水生昆蟲進行調查，因此無比較資料。

表2-2.5、西濱98年8月水域態調查水生昆蟲資源

目名	科名	中文名	學名	特化性	保育等級	9805		9808	
						福寶橋	福豐橋	福寶橋	福豐橋
半翅目	水黽科	水黽	<i>Gerris</i> sp.			1			2
	仰泳椿科	小仰泳椿	<i>Anisops</i> sp.			7			
1目	2科	2種		0種	0種	2種	0種	0種	1種
						8隻	0隻	0隻	2隻

## 2-2.4、水質

本季監測結果如表 2-2.6 所示。就本季分析結果數據分別討論如下：

### 1.水溫

本季裕農橋(舊濁水溪上游)、福寶橋(舊濁水溪中游)、舊濁水溪下游、第一漢寶橋(漢寶溪上游)、福寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)之溫度檢測結果分別為 32.9°C、33.7°C、34.2°C、32.6°C、33.9°C、33.7°C。根據 94 年差異分析與 96 年環評報告，福寶橋(舊濁水溪中游)水溫介於 15.8°C~33.7°C 之間，福豐橋(漢寶溪下游)水溫介於 15.6°C~33.7°C 之間，其水溫隨著季節不同而有所變化(表 2-2.6)。

### 2.pH 值

本季裕農橋(舊濁水溪上游)、福寶橋(舊濁水溪中游)、舊濁水溪下游、第一漢寶橋(漢寶溪上游)、福寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)之 pH 值檢測結果分別為 7.8、7.7、7.7、7.0、7.1、7.3。根據 94 年差異分析與 96 年環評報告，福寶橋(舊濁水溪中游)pH 值介於 6.9~7.7 之間，福豐橋(漢寶溪下游) pH 值則介於 7.3~7.6 之間(表 2-2.6)。

### 3.溶氧

本季裕農橋(舊濁水溪上游)、福寶橋(舊濁水溪中游)、舊濁水溪下游、第一漢寶橋(漢寶溪上游)、福寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)之溶氧檢測結果分別為 7.2mg/L、7.3mg/L、7.1mg/L、3.0mg/L、3.6mg/L、3.8mg/L。根據 94 年差異分析與 96 年環評報告，福寶橋(舊濁水溪中游)溶氧介於 2.3mg/L ~7.3mg/L 之間，福豐橋(漢寶溪下游)溶氧則介於 1.5mg/L ~6.2mg/L 之間(表 2-2.6)。

### 4.生化需氧量

本季裕農橋(舊濁水溪上游)、福寶橋(舊濁水溪中游)、舊濁水溪下游、第一漢寶

橋(漢寶溪上游)、福寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)之生化需氧量檢測結果分別為 5.7mg/L、6.0mg/L、5.8mg/L、4.0mg/L、4.2mg/L、2.8mg/L。根據 94 年差異分析與 96 年環評報告,福寶橋(舊濁水溪中游)生化需氧量介於 4.4mg/L~17.8mg/L 之間,福豐橋(漢寶溪下游)生化需氧量則介於 2.8mg/L~12.9mg/L 之間(表 2-2.6)。

#### 5.化學需氧量

本季裕農橋(舊濁水溪上游)、福寶橋(舊濁水溪中游)、舊濁水溪下游、第一漢寶橋(漢寶溪上游)、福寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)之化學需氧量檢測結果分別為 18.2mg/L、25.0mg/L、23.2mg/L、28.7mg/L、33.2mg/L、22.8mg/L。根據 94 年差異分析與 96 年環評報告,福寶橋(舊濁水溪中游)化學需氧量介於 11.8mg/L ~81.2mg/L 之間,福豐橋(漢寶溪下游)化學需氧量則介於 11.3mg/L ~45.4mg/L 之間,差異變化頗大(表 2-2.6)。

#### 6.懸浮固體

本季裕農橋(舊濁水溪上游)、福寶橋(舊濁水溪中游)、舊濁水溪下游、第一漢寶橋(漢寶溪上游)、福寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)之懸浮固體檢測結果分別為 19.8mg/L、32.5mg/L、48.2mg/L、11.1mg/L、23.7mg/L、13.9mg/L。根據 94 年差異分析與 96 年環評報告,福寶橋(舊濁水溪中游)懸浮固體介於 18.2mg/L~143mg/L 之間,福豐橋(漢寶溪下游)懸浮固體則介於 15.9mg/L~44.5mg/L 之間,差異變化頗大(表 2-2.6)。

#### 7.導電度

本季裕農橋(舊濁水溪上游)、福寶橋(舊濁水溪中游)、舊濁水溪下游、第一漢寶橋(漢寶溪上游)、福寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)之導電度檢測結果分別為 897 $\mu$ mho/cm、1680 $\mu$ mho/cm、1770 $\mu$ mho/cm、1130 $\mu$ mho/cm、1290 $\mu$ mho/cm、2860 $\mu$ mho/cm。根據 94 年差異分析與 96 年環評報告,福寶橋(舊濁水溪中游)導電度介於 1180~14600 之間,福豐橋(漢寶溪下游)導電度介於 423~10500 之間(表 2-2.6)。

#### 8.鹽度

本季裕農橋(舊濁水溪上游)、福寶橋(舊濁水溪中游)、舊濁水溪下游、第一漢寶橋(漢寶溪上游)、福寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)之鹽度檢測結果分別為 0.2psu、0.7psu、0.7psu、0.4psu、0.4psu、1.4psu。

#### 9.氧化還原電位

本季裕農橋(舊濁水溪上游)、福寶橋(舊濁水溪中游)、舊濁水溪下游、第一漢寶橋(漢寶溪上游)、福寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)之氧化還原電位檢測結果分別為 180mv、179mv、176mv、180mv、168mv、168mv。

#### 10.氨氮

本季裕農橋(舊濁水溪上游)、福寶橋(舊濁水溪中游)、舊濁水溪下游、第一漢寶橋(漢寶溪上游)、福寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)之氨氮檢測結果分別為 2.15mg/L、2.75mg/L、3.10mg/L、5.21mg/L、4.83mg/L、3.92mg/L。根據 94 年差異分析與 96 年環評報告,福寶橋(舊濁水溪中游)氨氮介於 2.57mg/L~11.2mg/L 之間,福豐橋(漢寶溪下游)氨氮則介於 2.94mg/L~8.26mg/L 之間(表 2-2.6)。

#### 11.汞

本季裕農橋(舊濁水溪上游)、福寶橋(舊濁水溪中游)、舊濁水溪下游、第一漢寶橋(漢寶溪上游)、福寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)之汞檢測結果皆為

ND<0.0003mg/L(表 2-2.6)。

#### 12.銅

本季裕農橋(舊濁水溪上游)、福寶橋(舊濁水溪中游)、舊濁水溪下游、第一漢寶橋(漢寶溪上游)、福寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)之銅檢測結果皆為 ND<0.01mg/L(表 2-2.6)。

#### 13.鋅

本季裕農橋(舊濁水溪上游)、福寶橋(舊濁水溪中游)、舊濁水溪下游、第一漢寶橋(漢寶溪上游)、福寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)之鋅檢測結果分別為<0.05mg/L、0.09mg/L、<0.05mg/L、<0.05mg/L、<0.05mg/L、<0.05mg/L(表 2-2.6)。

#### 14.鎘

本季裕農橋(舊濁水溪上游)、福寶橋(舊濁水溪中游)、舊濁水溪下游、第一漢寶橋(漢寶溪上游)、福寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)之溶氧檢測結果皆為 ND<0.006mg/L(表 2-2.6)。

#### 15.鉛

本季裕農橋(舊濁水溪上游)、福寶橋(舊濁水溪中游)、舊濁水溪下游、第一漢寶橋(漢寶溪上游)、福寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)之鎘檢測結果皆為 ND<0.08mg/L(表 2-2.6)。

#### 16.錳

本季裕農橋(舊濁水溪上游)、福寶橋(舊濁水溪中游)、舊濁水溪下游、第一漢寶橋(漢寶溪上游)、福寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)之錳檢測結果分別為 0.44mg/L、1.53mg/L、0.37mg/L、0.65mg/L、0.76mg/L、0.66mg/L(表 2-2.6)。

#### 17.大腸桿菌群

本季裕農橋(舊濁水溪上游)、福寶橋(舊濁水溪中游)、舊濁水溪下游、第一漢寶橋(漢寶溪上游)、福寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)之大腸桿菌群檢測結果分別為  $2.3 \times 10^3$ CFU/100mL、 $7.7 \times 10^3$ CFU/100mL、 $9.2 \times 10^3$ CFU/100mL、 $3.7 \times 10^5$ CFU/100mL、 $3.2 \times 10^4$ CFU/100mL、 $7.4 \times 10^4$ CFU/100mL。根據 94 年差異分析與 96 年環評報告，福寶橋(舊濁水溪中游)大腸桿菌群介於  $3.9 \times 10^3$ CFU/100mL ~  $5.5 \times 10^4$ CFU/100mL 之間，福豐橋(漢寶溪下游)大腸桿菌群則介於  $1.2 \times 10^4$ CFU/100mL ~  $4.4 \times 10^5$ CFU/100mL 之間(表 2-2.6)。

#### 18.氯鹽

本季裕農橋(舊濁水溪上游)、福寶橋(舊濁水溪中游)、舊濁水溪下游、第一漢寶橋(漢寶溪上游)、福寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)之氯鹽檢測結果分別為 52.8mg/L、265mg/L、295mg/L、45.7mg/L、65.3mg/L、588mg/L(表 2-2.6)。

#### 19.濁度

本季裕農橋(舊濁水溪上游)、福寶橋(舊濁水溪中游)、舊濁水溪下游、第一漢寶橋(漢寶溪上游)、福寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)之濁度檢測結果分別為 12NTU、30NTU、32NTU、11NTU、18NTU、13NTU(表 2-2.6)。

#### 河川污染指標(RPI, River Pollution Index)

水質評估指標係依據「區域排水整治及環境營造規劃參考手冊」之相關辦

法，選定以河川污染指標(RPI)檢定之，其計算與評估方式簡介如下：

RPI 為環保單位最常使用的河川水質指標。此指標乃早期引自日本的河川污染分類法，它是以溶氧量、生化需氧量、懸浮固體及氨氮等四項水質參數加以評定。RPI 特點為計算方法簡單易懂，四項參數權重相等，RPI 值介於 1 至 10 之間，民眾較易瞭解水質之變化。

本季各水質測站之 RPI 如表 2-2.7 所示，裕農橋(舊濁水溪上游)、福寶橋(舊濁水溪中游)、舊濁水溪下游、第一漢寶橋(漢寶溪上游)、福寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)測站水質皆為中度污染等級。根據 94 年差異分析與 96 年環評報告，福寶橋(舊濁水溪)測站水質介於中度污染與嚴重污染等級，福豐橋(漢寶溪)測站水質同樣介於中度污染與嚴重污染等級之間(表 2-2.8)。

表 2-2.6、西濱 98 年 8 月水質分析表(1/2)

檢驗項目	測站	裕農橋 (舊濁水溪上游)	福寶橋 (舊濁水溪中游)	舊濁水溪下游
	單位			
水溫	°C	32.9	33.7	34.2
pH 值		7.8	7.7	7.7
溶氧	mg/L	7.2	7.3	7.1
生化需氧量	mg/L	5.7	6.0	5.8
化學需氧量	mg/L	18.2	25.0	23.2
懸浮固體	mg/L	19.8	32.5	48.2
導電度	µmho/cm	897	1680	1770
鹽度	psu	0.2	0.7	0.7
氧化還原電位	mv	180	179	176
氨氮	mg/L	2.15	2.75	3.10
汞	mg/L	ND	ND	ND
銅	mg/L	ND	ND	ND
鋅	mg/L	<0.05	0.09	<0.05
鎘	mg/L	ND	ND	ND
鉛	mg/L	ND	ND	ND
錳	mg/L	0.44	1.53	0.37
大腸桿菌群	CFU/100mL	2.3×10 <sup>3</sup>	7.7×10 <sup>3</sup>	9.2×10 <sup>3</sup>
氯鹽	mg/L	52.8	265	295
濁度	NTU	12	30	32

註：水質採樣時間為乾潮期

表 2-2.6、西濱 98 年 8 月水質分析表(2/2)

檢驗項目	測站	第一漢寶橋 (漢寶溪上游)	福寶溪中游	福豐橋 (漢寶溪下游)
	單位			
水溫	°C	32.6	33.9	33.7
pH 值		7.0	7.1	7.3
溶氧	mg/L	3.0	3.6	3.8
生化需氧量	mg/L	4.0	4.2	2.8
化學需氧量	mg/L	28.7	33.2	22.8
懸浮固體	mg/L	11.1	23.7	13.9
導電度	µmho/cm	1130	1290	2860
鹽度	psu	0.4	0.4	1.4
氧化還原電位	mv	180	168	168
氨氮	mg/L	5.21	4.83	3.92
汞	mg/L	ND	ND	ND
銅	mg/L	ND	ND	ND
鋅	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05
鎘	mg/L	ND	ND	ND
鉛	mg/L	ND	ND	ND
錳	mg/L	0.65	0.76	0.66
大腸桿菌群	CFU/100mL	$3.7 \times 10^5$	$3.2 \times 10^4$	$7.4 \times 10^4$
氯鹽	mg/L	45.7	65.3	588
濁度	NTU	11	18	13

註：水質採樣時間為乾潮期

表 2-2.7、西濱 98 年 8 月水質污染指標等級

項目 \ 測站	裕農橋 (舊濁水溪上游)	福寶橋 (舊濁水溪中游)	舊濁水溪 下游	第一漢寶橋 (漢寶溪上游)	福寶溪 中游	福豐橋 (漢寶溪下游)
溶氧	1	1	1	6	6	6
生化需氧量	6	6	6	3	3	1
懸浮固體	1	3	3	1	3	1
氨氮	6	6	10	10	10	10
RPI 點數	14	16	20	20	22	18
RPI 污染 指標積分值	3.5	4	5	5	5.5	4.5
污染等級	中度污染	中度污染	中度污染	中度污染	中度污染	中度污染

表 2-2.8、本計畫之福寶橋、福豐橋與過去差異分析、環評資料比較(1/4)

檢驗項目	測站 單位	福寶橋(舊濁水溪)			
		81~82	94/7/4/10	94/8/8/05	94/9/14/12
水溫	°C	-	32.2	29.8	33
pH 值		-	7.6	6.9	7.4
溶氧	mg/L	3.2	5.6	2.3	3.9
生化需氧量	mg/L	7.7	4.4	10.4	6.1
化學需氧量	mg/L	-	11.8	34.2	19.9
懸浮固體	mg/L	38	18.2	102	88
導電度	µmho/cm	-	5720	1340	1610
鹽度	psu				
氧化還原電位	mv				
氨氮	mg/L	6.8	2.57	4.24	2.75
汞	mg/L				
銅	mg/L				
鋅	mg/L				
鎘	mg/L				
鉛	mg/L				
錳	mg/L				
大腸桿菌群	CFU/100mL	-	5.5×10 <sup>4</sup>	3.9×10 <sup>3</sup>	3.9×10 <sup>4</sup>
氯鹽	mg/L				
硝酸鹽	mg/L	-	0.53	0.21	0.51
濁度	NTU				
流量	m <sup>3</sup> /min				
流速	m/min				
真色色度	Color unit				
高濃度鹵離子 水中化學需氧量	mg/L				
RPI 點數		25	13	32	24
RPI 污染指標積分值		6.25	3.25	8	6
河川水質污染程度		嚴重污染	中度污染	嚴重污染	嚴重污染



表 2-2.8、本計畫之福寶橋、福豐橋與過去差異分析、環評資料比較(2/4)

檢驗項目	測站 單位	福寶橋(舊濁水溪)				
		96/3/7	96/4/9	96/5/1	98/5/18	98/8/17
水溫	°C	15.8	20.7	28.7	28.7	33.7
pH 值		7.6	7.6	7.7	7.6	7.7
溶氧	mg/L	4.4	5.1	6.4	3.4	7.3
生化需氧量	mg/L	14.3	5.6	17.8	7.9	6.0
化學需氧量	mg/L	56.2	22.4	81.2	34.6	25.0
懸浮固體	mg/L	143	45.2	94	50.4	32.5
導電度	µmho/cm	4830	1180	2430	14600	1680
鹽度	psu				8.6	0.7
氧化還原電位	mv				177	179
氨氮	mg/L	11	7.41	11.2	5.22	2.75
汞	mg/L				ND	ND
銅	mg/L				<0.05	ND
鋅	mg/L				ND	0.09
鎘	mg/L				ND	ND
鉛	mg/L				ND	ND
錳	mg/L				0.27	1.53
大腸桿菌群	CFU/100mL	2.4×10 <sup>4</sup>	2.9×10 <sup>4</sup>	3.7×10 <sup>4</sup>	8.2×10 <sup>3</sup>	7.7×10 <sup>3</sup>
氯鹽	mg/L				4770	265
硝酸鹽	mg/L	0.65	1.27	0.73		
濁度	NTU				30	30
流量	m <sup>3</sup> /min	115	117	98.1		
流速	m/min	0.26	0.22	0.22		
真色色度	Color unit	<25	<25	30		
高濃度鹵離子 水中化學需氧量	mg/L	—	0	—		
RPI 點數		32	22	29	28	16
RPI 污染指標積分值		8	5.5	7.25	7	4
河川水質污染程度		嚴重污染	中度污染	嚴重污染	嚴重污染	中度污染

表 2-2.8、本計畫之福寶橋、福豐橋與過去差異分析、環評資料比較(3/4)

檢驗項目	測站 單位	福豐橋(漢寶溪)			
		94/7/4/10	94/8/8/05	94/9/14/13	96/3/7
水溫	°C	31.5	27.8	33.1	15.6
pH 值		7.4	7.4	7.4	7.6
溶氧	mg/L	5.8	1.5	4.1	4.5
生化需氧量	mg/L	3.1	6.7	6.9	12.9
化學需氧量	mg/L	11.3	23	24.9	—
懸浮固體	mg/L	38.2	52	44.5	41
導電度	µmho/cm	3100	423	2850	10500
鹽度	psu				
氧化還原電位	mv				
氨氮	mg/L	2.94	5.18	3.13	8.62
汞	mg/L				
銅	mg/L				
鋅	mg/L				
鎘	mg/L				
鉛	mg/L				
錳	mg/L				
大腸桿菌群	CFU/100mL	4.8×10 <sup>4</sup>	4.3×10 <sup>4</sup>	1.2×10 <sup>4</sup>	3.9×10 <sup>5</sup>
氯鹽	mg/L				
硝酸鹽	mg/L	4.64	0.74	0.85	0.97
濁度	NTU				
流量	m <sup>3</sup> /min				51.4
流速	m/min				0.14
真色色度	Color unit				<25
高濃度鹵離子 水中化學需氧量	mg/L				56.3
RPI 點數		15	32	25	29
RPI 污染指標積分值		3.75	8	6.25	7.25
河川水質污染程度		中度污染	嚴重污染	嚴重污染	嚴重污染

表 2-2.8、本計畫之福寶橋、福豐橋與過去差異分析、環評資料比較(4/4)

檢驗項目	測站 單位	福豐橋(漢寶溪)			
		96/4/9	96/5/1	98/5/18	98/8/17
水溫	°C	20.8	28.1	27.2	33.7
pH 值		7.4	7.4	7.4	7.3
溶氧	mg/L	4.6	6.2	5.2	3.8
生化需氧量	mg/L	6.3	10.2	4.2	2.8
化學需氧量	mg/L	28.9	45.4	30	22.8
懸浮固體	mg/L	18	23	15.9	13.9
導電度	µmho/cm	3520	3560	5800	2860
鹽度	psu			3.1	1.4
氧化還原電位	mv			194	168
氨氮	mg/L	5.33	8.26	3.84	3.92
汞	mg/L			ND	ND
銅	mg/L			ND	ND
鋅	mg/L			ND	<0.05
鎘	mg/L			ND	ND
鉛	mg/L			ND	ND
錳	mg/L			0.5	0.66
大腸桿菌群	CFU/100mL	6.9×10 <sup>4</sup>	4.4×10 <sup>5</sup>	2.1×10 <sup>4</sup>	7.4×10 <sup>4</sup>
氯鹽	mg/L			1550	588
硝酸鹽	mg/L	1.1	0.29		
濁度	NTU			19	13
流量	m <sup>3</sup> /min	27.7	51.4		
流速	m/min	0.45	0.14		
真色色度	Color unit	<25	27		
高濃度鹵離子 水中化學需氧量	mg/L	—	56.3		
RPI 點數		20	22	17	18
RPI 污染指標積分值		5	5.5	4.25	4.5
河川水質污染程度		中度污染	中度污染	中度污染	中度污染

## 第三章

### 檢討與建議

## 第三章 檢討與建議

### 3.1 監測結果檢討與因應對策

台61線西濱快速公路計畫路線週遭環境以農耕地為主，還包含溪流、漁塭、住宅聚落等環境，計畫區內植物多為低海拔地區普遍分布之種類以及農作物，並無稀特有種植物，木本植物數量較少，且以防風林為主，而草本植物也是一般的路邊常見物種，整體上並無特別須注意或維護的地方。

本季陸域動物調查共記錄鳥類8目24科45種，哺乳類2目2科3種，兩棲爬蟲類2目4科6種，調查所記錄之物種多數為平原地區以及水域環境中常見種類。

本季調查發現共記錄黑翅鳶10隻次，1個巢位。然而此巢位因颱風的侵襲，造成黑翅鳶棄巢。而後的調查雖然有黑翅鳶的記錄，但皆無築巢現象。

水域生物調查本季共記錄魚類1目2科4種，底棲生物4目7科9種，水生昆蟲1目1科1種，所記錄之物種皆為河口常見種類，而這些河口活動的水生生物，其種類族群數量與分布容易受到季節性因子、漲退潮與水中鹽份影響。

水質部份，根據河川污染指標(RPI)計算，裕農橋(舊濁水溪上游)、福寶橋(舊濁水溪中游)、舊濁水溪下游、第一漢寶橋(漢寶溪上游)、福寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)測站水質皆為中度污染等級。

### 3.2 建議事項

由於工程尚未進行，附近也無任何異常現象，故調查結果可視為背景值，因此本季調查無建議事項。

## 參考文獻

## 參考文獻

- 王漢泉。2002。台灣河川水質魚類指標之研究。環境檢驗所環境調查研究年報。9:207-236。
- 王騰崇。2001。大鵬灣竹片上附生藻類生產力之時空變化。國立中興大學植物學系研究所碩士論文。
- 水利規劃試驗所。2004。河川情勢調查作業要點(草案)93.11.04版。經濟部水利規劃試驗所。27頁。
- 田志仁、汪碧涵。2004。淡水生物多樣性調查方法與評估指標。環境檢驗季刊 50:14-21。
- 行政院環保署。2003。動物生態評估技術規範。行政院環境保護署。134頁。
- 吳俊宗、周晉文。1999。河川水質污染之藻類指標--基隆河指標生物調查方法(實用操作)。行政院環境保護署研究報告。
- 吳俊宗等，1998。淡水河系生物相調查及生物指標手冊建立。行政院環境保護屬。
- 吳俊宗、徐明光。1989。淡水河口的浮游藻社會。科學月刊20(12):899-901頁。
- 吳俊宗。1986。藻類與環境。藻類之研究與應用研討會論文集。151頁。
- 李榮祥。2001。台灣賞蟹情報。大樹文化事業股份有限公司。174頁。
- 研習會手冊，台灣省特有生物研究保育中心，83-93頁
- 沈世傑主編。1993。台灣魚類誌。國立台灣大學動物學系印行。960頁。
- 林曜松、梁世雄。1996。淡水魚資源調查手冊。行政院農委會。264頁。
- 林幸助、于淑芬。2007。溪流中的藻類。科學發展417:7-9。
- 邵廣昭、陳靜怡。2004。魚類圖鑑。遠流出版社。444頁。
- 施志昫、游祥平。1998。台灣的淡水蝦。國立海洋生物博物館。144頁。
- 洪正中。1988。台灣河川污染生物指標及水質等級評估之研究。聯銀出版社。
- 胡鴻鈞、李堯英、魏印心、朱蕙忠、陳嘉佑、施之新。1981。中國淡水藻類。上海科學技術出版社。525頁。
- 徐明光。1999。台灣的淡水浮游藻(-)通論及綠藻(1)。台灣博物館。148頁。
- 經濟部水利署第二河川局網站<http://www.wra02.gov.tw/river2.asp>
- 梁象秋、方紀祖、楊和荃。1998。水生生物學(形態與分類)。水產出版社。689頁。
- 陳義雄、方力行。1999。台灣淡水及河口魚類誌。國立海洋生物博物館籌備處。256頁。
- 陳榮宗、何平合、李訓煌。2003。外來種淡水魚類及蝦類在台灣河川之分布概要。特有生物研究。5(2):33-46。
- 葉榮昌。2004。寶山水庫浮游動物相季節變化之研究。國立新竹師範學院數理教育研究所碩士論文。
- 曾晴賢。2003。河溪生態工法應有的觀念與作法-從生態角度思考。生態工法

- 培訓講習會。
- 雷淇祥。1989。淡水河口沼澤生態系的動物性浮游生物。科學月刊 p.904-904。
- 鄭重、李少菁、許振祖。1992。海洋浮游生物學。水產出版社。基隆，661頁
- 楊平世。1992。水棲昆蟲生態入門。台灣省政府教育廳。
- 張明雄。1999。淡水魚類資源調查方法與技術。野生動物資源調查方法研習會手冊。台灣省特有生物研究保育中心。94頁。
- 張文炳。1991。浮游動物。農委會漁業特刊 27:75-703。
- 張寶蓮。1976。蘭潭浮游生物之研究。嘉義師專學報，7:141-172。
- 郭世榮、賴弘智、李益榮。1992。高雄港沿岸海域動物性浮游生物相之研究。嘉義農專學報 30:91-106。
- 趙大衛。2000。貝類生物指標在環境變遷及污染評估上的應用。環境教育季刊42：67-76。
- Carr, G.M., Duthie, H.C. and Taylor, W.D. 1997. Models of aquatic plant productivity: a review of the factor that influence growth. *Aquat. Bot.* 59:195-215.
- Hansson.L.-A. 1992. Factors regulating periphytic algal biomass. *Limnol. Oceanogr.* 37:322-328.
- Krebs, C. 1999. *Ecological Methodology*, 2nd ed. Addison-Welsey Educational Publishers, Inc., Menlo Park. 620pp.
- Krebs, C. J. 1998. *Ecological methodology*. Harper Collins Publishing, Inc., New York.
- Magurran, A.E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Croom Helm Ltd, London.
- Merrit, R. W. and K. W. Cummins. 1996. *An introduction to the Aquatic Insects of North America*. Hunt Publishing company.
- Sláde ek V. 1983. Rotifers as indicators of water quality. *Hydrobiologia* 100: 169-201.
- Takaaki Yamagishi. 1992. Plankton algae in Taiwan (Formosa). Uchida Rokakuho.
- Weitzel, R.L. 1979. Periphyton measurements and ap placations. In:Weitzel, R.L.(ed) *Methods and measurements of periphyton communities:a review*.ASTM STP 690. American Society for Testing and Materials, Philadelphia, p3-33.
- Wu, J.-T. 1999. A generic index of diatom assemblages as bioindicator of water pollution in the Keelung River of Taiwan. *Hydrobiologia* 397:79-87.
- Yamagishi Takaaki. 1992. Plankton algae in Taiwan (Formosa). Uchida Rokakuho.
- 川合禎次。1988。日本產水生昆蟲檢索圖說。東海大學出版社。
- 水野壽彥。1977。日本淡水プランクトン図鑑。保育社。353頁。
- 廣瀨弘幸、山岸高旺。1991。日本淡水藻図鑑。内田老鶴圃。933頁