

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)

施工中第5季(100年1月~100年3月)生態監測報告
















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100年3月

100年第1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  張集益  羅仁宏 
	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  陳美芳 
	品保負責人	工程師陳美英  陳美英
工地主任	楊清偉  張集益 	
負責人	張集益  民翔環境生態研究有限公司 	

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.....	6
1-5 品保/品管作業措施概要.....	8
第二章 監測結果數據分析	
2-1 陸域生態.....	17
2-2 水域生態.....	58
第三章 檢討與建議	
3-1 監測結果檢討與因應對策.....	76
3-2 建議事項.....	76
參考文獻.....	80
附錄一、檢測執行單位之認證資料	
附錄二、採樣與分析方法	
附錄三、品保/品管查核記錄	
附錄四、原始數據	
附錄五、植物名錄	
附錄六、動物調查現況照片	

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.....	5
表1-5.2、水質檢驗項目、採樣及保存方法.....	9
表1-5.3、儀器維修校正項目及頻率.....	11
表1-5.4、水質分析項目及檢測方法.....	14
表2-1.1、植物歸隸特性.....	17
表2-1.2、植物樣區一植物計量.....	19
表2-1.3、植物樣區二植物計量.....	19
表2-1.4、植物樣區三植物計量.....	20
表2-1.5、植物樣區四植物計量.....	20
表2-1.6、植物樣區五植物計量.....	20
表2-1.7、植物物種比較表.....	21
表2-1.8、草生地樣區之草本植物物種歧異度.....	21
表2-1.9、陸域生態鳥類調查名錄.....	29
表2-1.10、施工中第5季一般鳥類調查結果.....	31
表2-1.11、施工中第5季水鳥調查結果.....	37
表2-1.12、本計畫與96年環評調查結果比較.....	42
表2-1.13、陸域生態哺乳類調查名錄.....	48
表2-1.14、施工中第5季哺乳類調查結果.....	49
表2-1.15、本計畫與96年環評調查結果比較.....	50
表2-1.16、陸域生態兩生爬蟲類調查名錄.....	53
表2-1.17、施工中第5季兩生爬蟲類調查結果.....	54
表2-1.18、本計畫與96年環評調查結果比較.....	57
表2-2.1、水域生態調查魚類資源.....	59
表2-2.2、本計畫與過去環評資料魚類資源比較表.....	59
表2-2.3、水域生態調查底棲生物資源.....	61
表2-2.4、本計畫與過去環評資料底棲生物比較表.....	62
表2-2.5、水域生態調查水生昆蟲資源.....	64
表2-2.6、施工中第5季水域生態調查水質分析表.....	68
表2-2.7、施工中第5季水質污染指標等級.....	70
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.....	71
表3-1.1、陸域鳥類歧異度指數表.....	77
表3-1.2、水鳥歧異度指數表.....	78

圖 目 錄

圖1-3、監測位置圖.....	6
圖1-4、水陸域調查樣線分布圖.....	7
圖1-5、工作流程及品保品管.....	8
圖2-1.1、自然度及植被分布圖.....	22
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.....	23
圖2-1.3、陸域鳥類歷季調查種類及數量.....	45
圖2-1.4、水鳥歷季調查種類及數量.....	46
圖2-1.5、歷季哺乳類調查種類及數量.....	51
圖2-1.6、歷季兩棲爬蟲類調查種類及數量.....	57

前 言

壹、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年及99年本處辦理發包之工程標案計有7標，其施工範圍為本路段北端182K+720至190K+024.487、193K+270至195K+995（惟190K+024.487至193K+270於99年12月才發包，本季尚未實際動工）（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。

貳、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年及99年已發包施工(182K+720至190K+024.487、193K+270至195K+995及209K+117至212K+700)，已辦理北端182K+720至190K+024.487、193K+270至195K+995及南端209K+117至212K+700之施工中環境監測工作(目前已發包施工標案於99年2月起陸續進入全套管基樁施工階段，依規定地下水位觀測頻率為每月1次)，190K+024.487至193K+270之施工前環境監測工作，187K-188.5K路段之施工中生態監測工作，台17線與員林大排及152線及148線(施工中)道路路口交通量調查工作，監測執行期間：陸域(鳥類)生態監測原需於施工前1年開始至營運期開始5年，後經本處陳報變更對照表送行政院環境保護署審查，經環境保護署環評大會審查通過，同意將監測期限變更為施工前半年開始至營運期開始5年半。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(目前監看路段為全套管基樁、基礎施作部份為188K+500~189K+500、194K+800~195K+800、210K+700~211K+700)。

文化遺址監測路段	施工監測情形	備 註
188k+500~189k+500	已監看中	基樁、基礎已施工
194k+800~195k+800	已監看中	基樁已施工
197k+200~197k+600	—	未發包施工
208k+000~208k+800	—	未發包施工
210k+700~211k+700	已監看中	基樁、基礎已施工

參、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+720~190K+024.487環境監測工作監測廠商：建利環保顧問股份有限公司。
- 3.209K+117~212K+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。
- 6.190K+024.487~209K+117環境監測及交通量調查工作：亞太環境科技股份有限公司。
- 7.北端之188K+500~189K+500及南端之210K+700~211K+700文化遺址工作監測廠商：中央研究院。

本冊報告書係屬187K-188.5K生態監測施工中第5季(100年1月至3月)報告，屬施工中資料之蒐集階段。

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年及99年已發包施工(182K+720至190K+024.487、193K+270至195K+995及209K+117至212K+700)及99年12月初發包工程標案(190K+024.487至193K+270)，已辦理北端182K+720至190K+024.487、193K+270至195K+995及南端209K+117至212K+700之施工中環境監測工作，190K+024.487~193K+270(WH50標)漢寶-新生新建工程之施工前、施工中監測工作，187K-188.5K路段之施工中生態監測工作，台17線與員林大排及152線道及148線道(施工中)路口交通量調查工作。目前已完成100年第1季(100年1月~100年3月)之監測工作。

各標案工程里程	預定進度(%)	實際進度(%)	備註
182K+720-184K+820 (WH49標)	34.24	34.73	施工中(基樁基礎施工)
184K+820-187K+910 (WH49-1標)	35.08	37.35	施工中(基樁基礎施工)
187K+910-190K+024.487 (WH49-2標)	31.64	42.21	施工中(基礎帽梁施工)
190K+024.487-193K+270 (WH50標)	0.4	0.4	施工中(基樁施工)
193K+270-195K+995 (WH50-1標)	6.62	16.54	施工中(基樁基礎施工)
195K+995-199K+780 (WH50-2標)	—	—	未發包施工
199K+780-202K+940 (WH51標)	—	—	未發包施工
202K+940-204K+900 (WH51-1標)	—	—	未發包施工
204K+900-208K+378 (WH52標)	—	—	未發包施工
208K+378-209K+117 (WH53A標)	—	—	未發包施工
209K+117-210K+522 (WH53B標)	39.51	41.44	施工中(基樁基礎施工)
210K+522-212K+700 (WH53-1標)	31.15	35.48	施工中(基礎帽梁施工)

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

本次為施工中第5季陸域動物、植物、水域動物與水質監測，執行鳥類、哺乳類、兩生爬蟲類、魚類、水生昆蟲、蝦蟹貝類、水質等項目之調查，調查結果概述如表1-2所示。

表 1-2、監測結果摘要

監測類別	監測地點	監測結果摘要	因應對策
生態調查	陸域生態 (鳥類)	施工中第5季調查共發現9目24科50種8245隻次。	—
	陸域生態 (哺乳類)	施工中第5季調查共發現3目3科4種46隻次。	—
	陸域生態 (兩棲爬蟲類)	施工中第5季調查共發現2目6科7種123隻次。	—
	陸域生態 (植物)	施工中第5季調查共發現50科116屬131種。	—
	水域(魚類)	施工中第5季調查共發現1目2科3種15尾。	—
	水域 (蝦蟹貝類)	施工中第5季調查共發現7目13科15種66隻。	—
	水域 (水生昆蟲)	施工中第5季調查共發現1目1科1種1隻。	—
	水域(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)與漢寶溪中游測站水質為嚴重污染等級；而福豐橋(漢寶溪下游)測站水質則為中度污染等級。	—

1-3 監測計畫概述

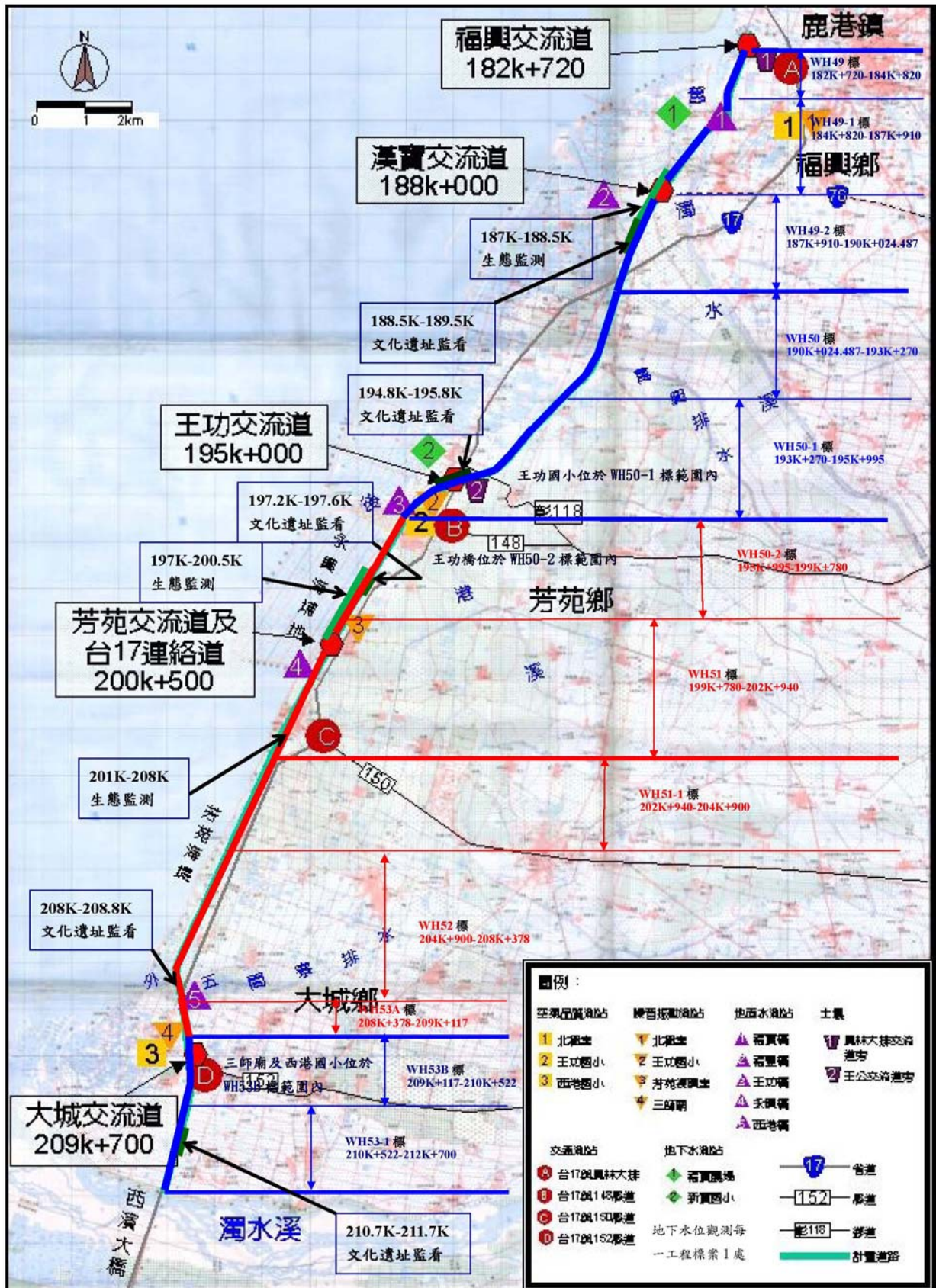
本計畫之工作內容包括陸域生物(植物、鳥類、哺乳類、兩棲爬蟲類)、水域生物(魚類、蝦蟹貝類、水生昆蟲)及水質等。計畫工程為3136個日曆天，監測頻率、範圍如表1-3.1、表1-3.2所示。

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
生態調查	陸域生態	<p>一般鳥類、哺乳類、兩棲爬蟲類：計畫路線 (182.7k~188.5k) 左右 500m 內設 5 條樣線 黑翅鳶：187k~188.5k 計畫路線左右設 5 條樣線，樣線 1~3 為計畫路線左右 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)。 水鳥：漢寶村大同路海尾出入海管制站以北，漢寶海堤以東魚塢。 植物：計畫路線左右 500m 內分別於 5 條樣線各設 1 樣點。</p>	<p>每月 1 次，每次 2 天(植物每次 1 天)</p>	<p>動物：穿越線調查法。 植物：固定樣區調查法。</p>	<p>民翔環境生態研究有限公司</p>	<p>一般鳥類、哺乳類、兩棲爬蟲類： 100/1/18~19 100/2/17~18 100/3/21~22 黑翅鳶： 100/1/6、18~19 100/2/17~18 100/3/21~22 水鳥： 100/1/18~19 100/2/17~18 100/3/21~22 植物： 100/1/19 100/2/18 100/3/22</p>
	水域生態	<p>福寶橋-舊濁水溪 福豐橋-漢寶溪</p>	<p>每季 1 次</p>	<p>蝦蟹類、魚類：手撈網捕撈 貝類、水生昆蟲：圓柱筒取樣</p>	<p>民翔環境生態研究有限公司</p>	<p>100/2/21</p>
	水質	<p>福寶橋-舊濁水溪 福豐橋-漢寶溪</p>	<p>每季 1 次</p>	<p>NIEA W217.51A NIEA W424.52A NIEA W421.57C NIEA W510.54B NIEA W516.54A NIEA W210.57A NIEA W203.51B NIEA W447.20C 電位計法 NIEA W448.51B NIEA W330.52A NIEA W306.52A NIEA W306.52A NIEA W306.52A NIEA W306.52A NIEA W306.52A NIEA E202.53B NIEA W406.52C NIEA W219.52C</p>	<p>台灣世曦工程顧問股份有限公司</p>	<p>100/2/21</p>

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	對應監測點樁位
空氣品質	懸浮微粒(TSP,PM ₁₀) 二氧化硫(SO ₂) 氮氧化物(NO,NO ₂) 一氧化碳(CO) 臭氧(O ₃)、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 195K+990 209K+900
噪音振動	營建工程噪音(L _{eq} 、L _{max})	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(L _{eq} 、L _{max} 、L _x)	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 195K+990 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,NH ₃ -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,NO ₃ -N,NH ₃ -N)	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



註：本計畫路線環境監測依上圖粗線範圍計分為5標，①182k+720-190k+024.487②190k+024.487-195k+995③195k+995-202k+940④202k+940-209k+117⑤209k+117-212k+700。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2標，①187k-188.5k②197k-200.5k及201k-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。

註：施工區範圍-182k+720~195k+995、209k+117~212k+700

圖1-3、監測位置圖

1-4 監測位址

本計畫之調查樣線如圖1-4所示：

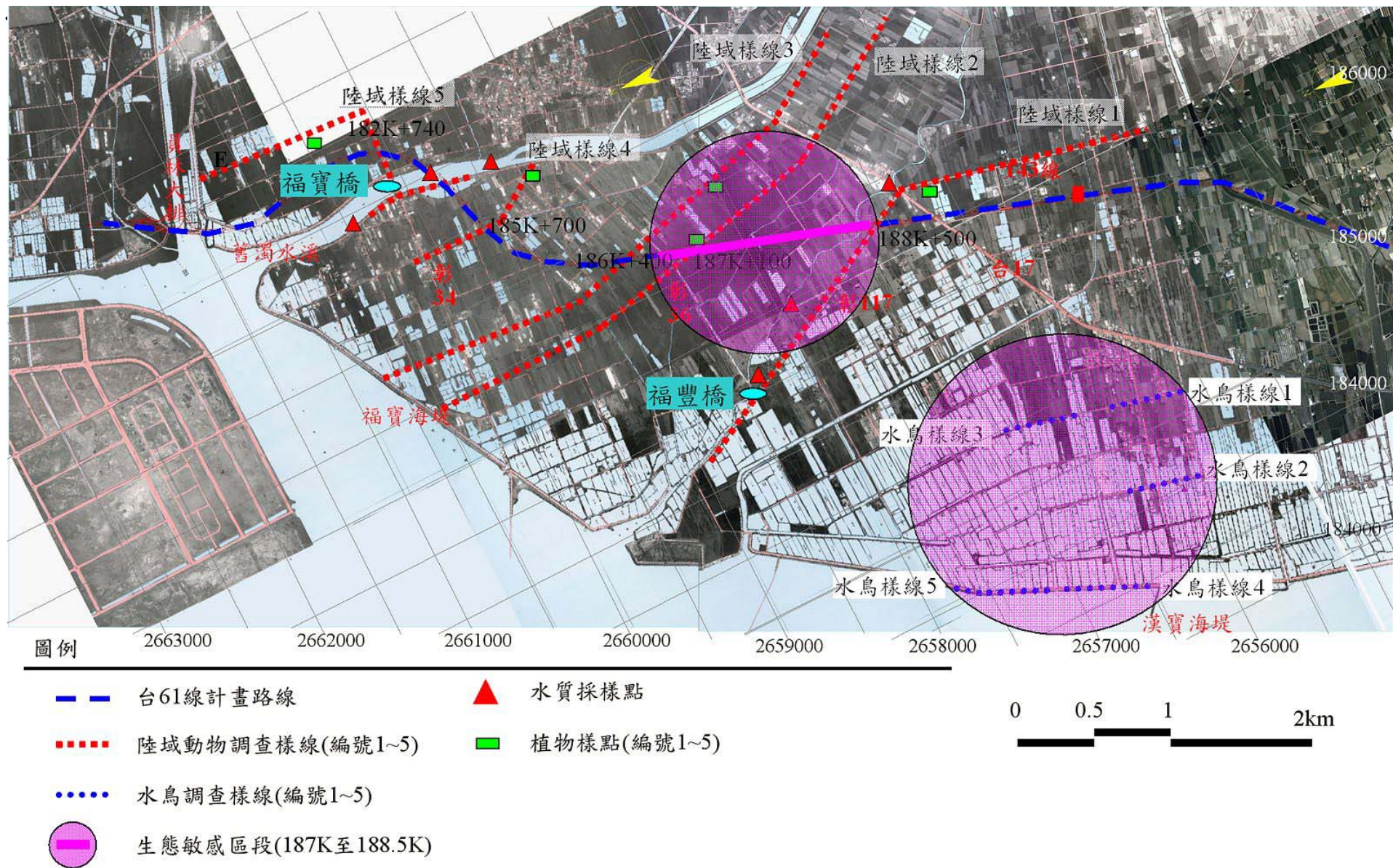


圖1-4、水陸域調查樣線分布圖

1-5 品保/品管作業措施概要

1-5.1 現場採樣之品保/品管

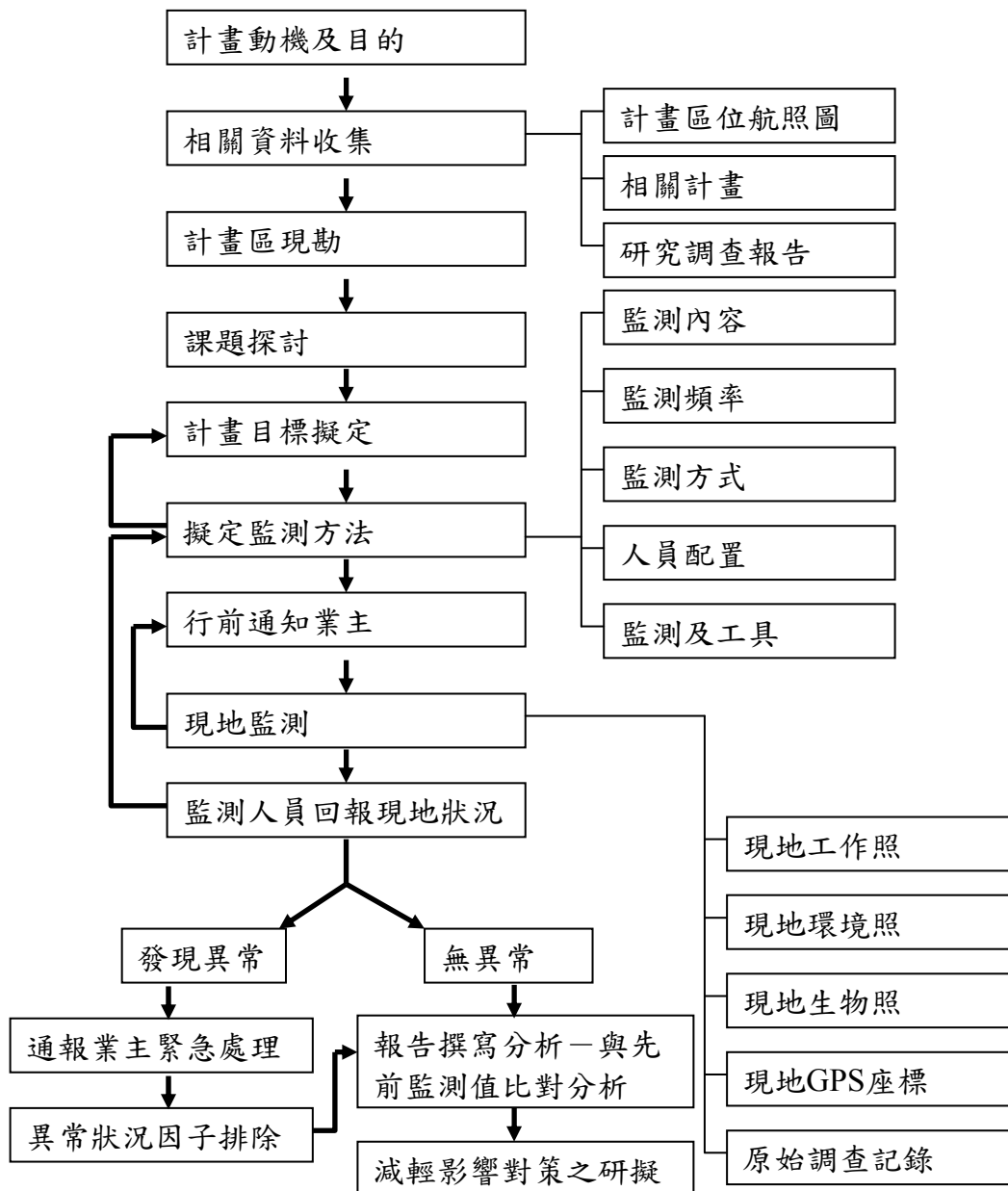


圖1-5 工作流程及品保品管

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 μ m之濾膜過濾後，4℃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°C 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°C。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°C)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 [◆]	—	—
pH值	NIEA W424.52A	—	—	±0.2 [◆]	—	—
溶氧量(DO)	NIEA W421.57C	mg/L	0.1	≤20	—	—
導電度	NIEA W203.51B	µmho/cm	—	±3% [▼]	—	—
鹽度	NIEA W447.20C	psu	—	≤1	—	—
氧化還原電位	電位計法	mv	—	±20mv [◆]	—	—
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 [★]	—	—
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例，以百分比表示；植物歧異度指數(S、 λ 、 H' 、 N_1 、 N_2 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 50 科 116 屬 131 種，較上季新增 3 屬 4 種。在調查所發現的植物中，草本植物有 79 種(佔 60.31%)，灌木類有 14 種(佔 10.69%)，藤本植物有 18 種(佔 13.74%)，喬木類植物有 20 種(佔 15.27%)；在屬性方面，原生種有 76 種(佔 58.02%)，歸化種有 31 種(佔 23.66%)，栽培種有 24 種(佔 18.32%)。就類群而言，蕨類植物 4 科 4 屬 4 種，裸子植物 2 科 2 屬 2 種，雙子葉植物 38 科 87 屬 100 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)。

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，主要種植的作物有稻、西瓜、蔬菜等，取決於人類之經濟需求不同，其種植之作物會有所不同，而自生型的植物以草本植物為主，多生長於道路邊緣，其中以大花咸豐草、象草、銀膠菊及葎草為優勢，因在計畫預定地內以人為干擾嚴重的土地為主，故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	
		99年 第4季	100年 第1季	99年 第4季	100年 第1季	99年 第4季	100年 第1季	99年 第4季	100年 第1季	99年 第4季	100年 第1季
類別	科數	4	4	2	2	38	38	6	6	50	50
	屬數	4	4	2	2	84	87	23	23	113	116
	種數	4	4	2	2	96	100	25	25	127	131
生長習性	草本	4	4	0	0	54	56	19	19	77	79
	灌木	0	0	1	1	10	11	2	2	13	14
	藤本	0	0	0	0	17	17	1	1	18	18
	喬木	0	0	1	1	15	16	3	3	19	20
屬性	特有	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	原生	4	4	0	0	55	56	16	16	75	76
	歸化	0	0	0	0	29	30	1	1	30	31
	栽培	0	0	2	2	12	14	8	8	22	24

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，亦未發現特有植物。

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周圍與道路邊，以木麻黃及黃槿為主。

- 草生地及農耕地(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)：

此區分佈於計畫區工地，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，在預定地內主要生長於道路邊緣。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、野萵菜、牛筋草、大花咸豐草、龍爪茅、小飛揚草、紅花野牽牛、落葵及海濱狗尾草，其中以大花咸豐草為優勢(相對優勢度為 76.53%)(表 2-1)。歧異度 H' 為 0.87；種數 S 為 9 種，其餘歧異度 λ 、 N_1 、 N_2 及均勻度(E5)分別為 0.60、2.38、1.76 及 0.49(表 2-1)，因季節變化及各物種生長速率不同，草本歧異度呈自然波動，各季略有增減，但未有異常的變動。

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、銀膠菊、田菁、紅花野牽牛、象草及小葉藜，其中以大花咸豐草為優勢(相對優勢度為 53.63%)(表 2-1)，歧異度 H' 為 1.29；種數 S 為 8 種，其餘歧異度 λ 、 N_1 、 N_2 及均勻度(E5)分別為 0.37、3.64、2.68 及 0.64(表 2-1)；在本季覆蓋度未有明顯變動，與上季相比未有較大的變化。

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、銀膠菊及紅花野牽牛，其中以象草為優勢(相對優勢度均為 62.86%)(表 2-1)，歧異度 H' 為 0.91；種數 S 為 4 種，其餘歧異度 λ 、 N_1 、 N_2 及均勻度(E5)分別為 0.48、2.50、2.08 及 0.72(表 2-1)；本季發現部份樣區遭強風所挾帶的沙土覆蓋，故樣區內植物覆蓋度降低。

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、銀膠菊、睫穗蓼及小藜，其中以大花咸豐草為優勢(相對優勢度均為 44.44%)(表 2-1)。歧異度 H' 為 1.24；種數 S 為 6 種，其餘歧異度 λ 、 N_1 、 N_2 及均勻度(E5)分別為 0.34、3.45、2.96 及 0.80(表 2-1)；本

季因季節變化及各物種生長速率不同，導致覆蓋率與上季有所增減，但未有異常現象。

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、蘆葦、大黍、紅花野牽牛及天花，其中以大花咸豐草為優勢(相對優勢度均為57.69%)(表2-1)，歧異度 H' 為1.12；種數 S 為5種，其餘歧異度 λ 、 N_1 、 N_2 及均勻度($E5$)分別為0.41、3.07、2.46及0.71(表2-1)；因季節變化及各物種生長速率不同，草本歧異度呈自然波動，差異不大。

樣區一~五皆處於道路旁，日照時間長故以常見的大花咸豐草為優勢，其中樣區三於3月份調查中發現因風沙影響導致覆蓋度降低，其他樣區的歧異度變化則較小；各樣區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無較大的變動。

表 2-1.2、植物樣區一植物計量
樣區：1

種 類	草本植物					
	99年10月	99年11月	99年12月	100年1月	100年2月	100年3月
	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)
燈籠草	1	1	1	1	1	1
野菟菜	9	9	6	6	6	4
牛筋草	22	21	17	18	12	9
大花咸豐草	38	38	36	64	70	75
龍爪茅	6	8	6	4	4	3
小飛揚草	9	9	8	2	2	2
紅花野牽牛	3	3	4	2	2	2
落葵		1	1	1	1	1
海濱狗尾草			2	1	1	1

表 2-1.3、植物樣區二植物計量
樣區：2

種 類	草本植物					
	99年10月	99年11月	99年12月	100年1月	100年2月	100年3月
	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)
大花咸豐草	15	22	38	80	65	48
葎草	2	1	2	1	1	1
墨西哥向日葵	4	0.5	0.5	2	2	25
銀膠菊	2	3	4	5	5	5
田菁	0.5	1	2	5	5	3
紅花野牽牛		1	3	0.5	0.5	0.5
象草				5	5	5
小葉藜					2	2

表 2-1.4、植物樣區三植物計量
樣區：3

種 類	草本植物					
	99年10月	99年11月	99年12月	100年1月	100年2月	100年3月
	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)
大花咸豐草	4	9	13	15	25	10
象草	48	53	48	55	50	22
葎草	3	2	3			
銀膠菊	2	3	2	4	5	2
紅花野牽牛	9	9	8	2	1	1

表 2-1.5、植物樣區四植物計量
樣區：4

種 類	草本植物					
	99年10月	99年11月	99年12月	100年1月	100年2月	100年3月
	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)
大花咸豐草	68	74	78	65	70	40
墨西哥向日葵	17	6	2	14	6	15
葎草	7	9	6	4	5	30
銀膠菊	2	2	1	2	2	3
睫穗蓼	0.5	0.5	0.5	1	1	1
小藜	0.5	0.5	0.5	2	1	1

表 2-1.6、植物樣區五植物計量
樣區：5

種 類	草本植物					
	99年10月	99年11月	99年12月	100年1月	100年2月	100年3月
	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)	覆蓋度(%)
大花咸豐草	37	39	36	52	55	45
蘆葦	24	20	22	12	14	20
白茅	5	8	6	4	4	4
大黍	13	12	14	8	3	5
紅花野牽牛	2	1	4	2	1	3
天花		1	2	1	1	1

5.與上季資料比較

本季新增4種植物，其中高麗菜、大頭菜為常見的農作物，臭娘子為常見的原生物種，金露花則為園藝廣泛栽培的植物，累計至本季共計發現植物50科116屬131種；計畫區內部份農耕地因季節變換始種植水稻及各種蔬菜；各草本樣區內僅樣區三因風沙較大導致樣區內部份植物被覆蓋，使植物覆蓋度下降，其餘樣區的物種覆蓋度、組成及歧異度未有異常的改變。

6.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 (98-100)	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、燈籠草、龍爪茅、牛筋草、紅花野牽牛、落葵、海濱狗尾草、睫穗蓼、小藜、天花、大黍	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

7.歧異度分析

草本植物樣區為一般道路邊緣草生地，其日照時間長、較乾燥且人為干擾嚴重，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\草本植物	種數S				歧異度H'				歧異度λ				歧異度N ₁				歧異度N ₂				均勻度E5			
	99年 第二季	99年 第三季	99年 第四季	100年 第一季	99年 第二季	99年 第三季	99年 第四季	100年 第一季	99年 第二季	99年 第三季	99年 第四季	100年 第一季	99年 第二季	99年 第三季	99年 第四季	100年 第一季	99年 第二季	99年 第三季	99年 第四季	100年 第一季	99年 第二季	99年 第三季	99年 第四季	100年 第一季
樣區一	6	6	9	9	0.94	1.32	1.65	0.87	0.55	0.33	0.27	0.60	2.55	3.73	5.21	2.38	1.82	2.99	3.76	1.67	0.53	0.73	0.66	0.49
樣區二	5	5	6	8	0.74	0.57	0.88	1.29	0.66	0.74	0.60	0.37	2.09	1.76	2.42	3.64	1.51	1.35	1.66	2.68	0.47	0.45	0.47	0.64
樣區三	5	5	5	4	1.16	0.98	1.05	0.91	0.34	0.48	0.47	0.48	3.18	2.66	2.87	2.50	2.97	2.07	2.15	2.08	0.90	0.64	0.61	0.72
樣區四	5	5	6	6	1.13	0.92	0.49	1.24	0.40	0.47	0.79	0.34	3.08	2.51	1.63	3.45	2.50	2.12	1.26	2.96	0.72	0.74	0.42	0.80
樣區五	4	4	6	5	1.19	1.17	1.44	1.12	0.33	0.35	0.29	0.41	3.29	3.21	4.20	3.07	3.02	2.82	3.47	2.46	0.88	0.82	0.77	0.71



圖 2-1.1、自然度及植被分布圖

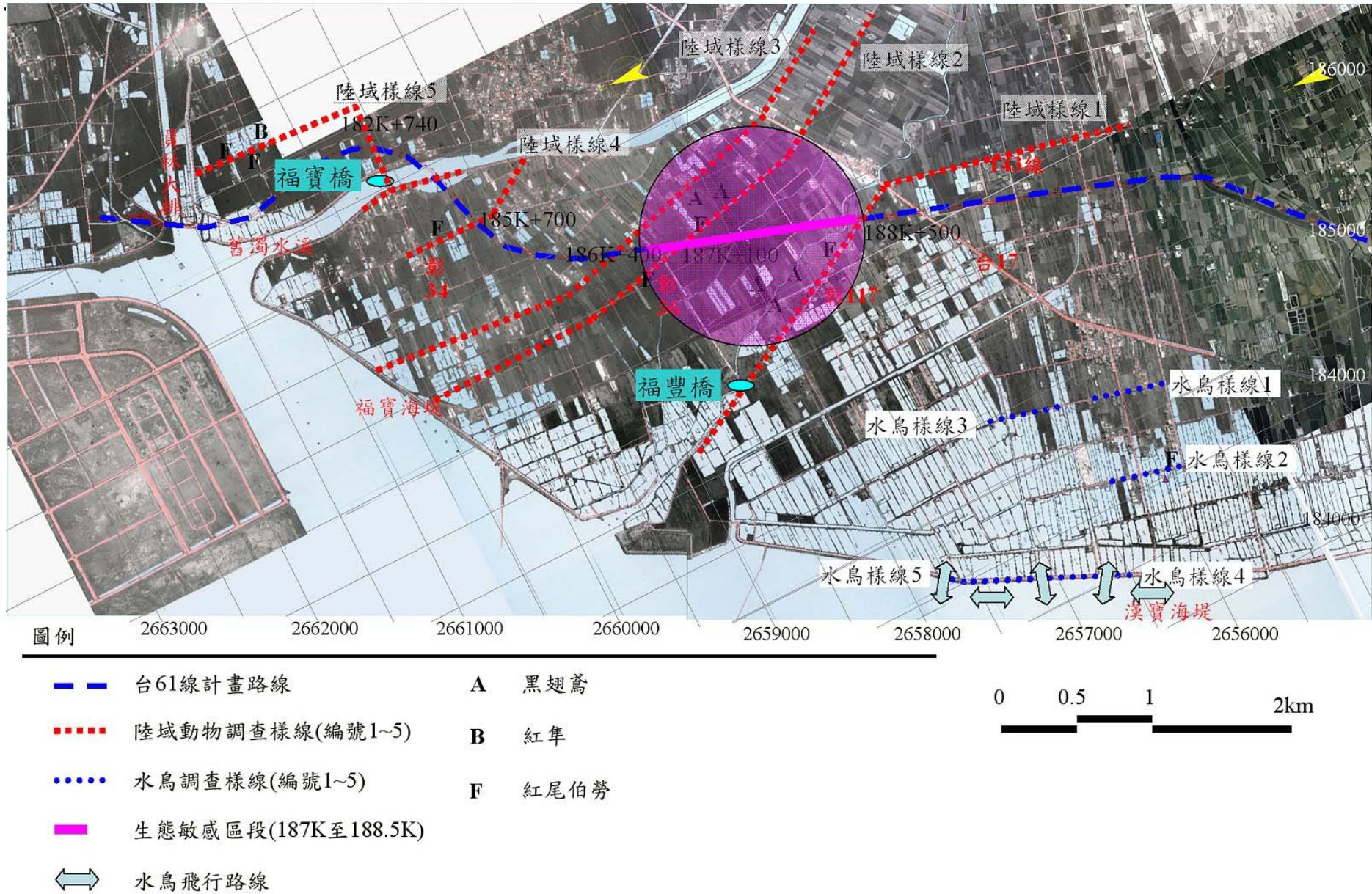


圖 2-1.2 稀有、特殊或保育類鳥類出現位置及水鳥飛行路線圖

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。施工中第5季調查共記錄鳥類9目24科50種8245隻次，其中記錄一般鳥類6目19科29種2115隻次，水鳥調查樣線則記錄鳥類8目17科38種6130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6目19科29種2115隻次(表2-1.10)，發現物種包括鷺科的小白鷺、黃頭鷺、夜鷺；鸚科埃及聖鸚；鷲鷹科的黑翅鷲；隼科的紅隼；秧雞科的紅冠水雞；鴿科的小斑鴿；鷓鴣科的鷹斑鷓；鳩鴿科的珠頸斑鳩、紅鳩、野鴿；百靈科的小雲雀；燕科的家燕、洋燕；鵲鴿科的赤喉鵲、西方黃鵲鴿；鶉科的白頭翁；伯勞科的紅尾伯勞、棕背伯勞；鶇科的斑點鶇、白腹鶇；扇尾鶇科的灰頭鶇、褐頭鶇；繡眼科的綠繡眼；麻雀科的麻雀；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，特有亞種則有白頭翁、褐頭鶇與大卷尾等3種，佔本季調查記錄物種的10.3%。

3.保育等級

本季調查期間發現2種珍貴稀有的保育類動物(黑翅鷲、紅隼)，以及1種其他應予保育的保育類動物(紅尾伯勞)，保育鳥類共記錄3種(圖2-1.2)，佔本季發現物種的10.3%。

4.優勢種群

本季一般鳥類調查結果中，數量較多的物種分別為紅鳩(697隻次)、麻雀(564隻次)與黃頭鷺(251隻次)，分別佔出現數量的33.0%、26.7%與11.9%。麻雀、紅鳩與黃頭鷺為平原地區常見鳥類，適應性強，可棲居在高度人為干擾之地區。

5.遷移習性

本季共記錄29種鳥類，其中包含留鳥16種，夏候鳥1種(黃頭鷺)，冬候鳥5種，兼具候鳥與過境鳥性質者4種，兼具留鳥與過境鳥性質者1種(大卷尾)，兼具留、候鳥與過境鳥性質者2種(小白鷺、夜鷺)，各屬性鳥種種數分別佔發現物種的55.2%、3.4%、17.2%、13.8%、3.4%與6.9%。

6.與上季資料比較

本季監測共記錄一般鳥類6目19科29種2115隻次，上一季監測則記錄7目22科30種1947隻次；兩季共同出現物種有22種，相似度為59.5%，僅在上季有記錄之物種為棕三趾鷓、白腹秧雞、高蹺鴿、燕鴿、小環頸鴿、翠鳥、黃尾鴿、斑文鳥等8種，而本季較上季新增記錄埃及聖鸚、紅冠水雞、鷹斑鷓、野鴿、小雲雀、赤喉鵲與白腹鶇等7種。

7.與歷年同季資料比較

99年第1季監測記錄31種1435隻次，相較之下，本季記錄29種2115隻次，發現物種較99年第1季減少，而數量則較99年第1季增加。就發現物種而言，本季發現物種中有25種與99年第1季相同，兩季物種組成相似度為71.4%。僅在99年第1季有記錄之物種為蒼鷺、中白鷺、白腹秧雞、翠鳥、黃尾鸚、棕扇尾鶯等6種，而本季較99年第1季新增夜鷺、野鴿、斑點鵝與白腹鵝等4種。

本季與99年第1季皆為施工中階段監測，本季的鳥類調查種類較99年第1季減少，兩次調查結果的差異多以候鳥為主，此與工程的進行、候鳥停留與否、天候狀況、農事活動等因素有關；數量方面，本季調查結果則較99年第1季增加，雖然工程進行所產生的噪音、人為干擾導致99年第1季調查數量較少，但本季調查結果顯示此區域的留鳥已有較適應的情形。

8.各樣線鳥類調查概況如下：

[陸域樣線1]

本季調查共記錄5目14科20種446隻次，記錄物種包括小白鷺、黃頭鷺、夜鷺、黑翅鳶、紅冠水雞、珠頸斑鳩、紅鳩、小雲雀、洋燕、西方黃鸚鵡、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。發現之白頭翁、褐頭鷓鴣與大卷尾等3種為特有亞種，佔本樣線出現種類的15.0%。本季調查發現1種珍貴稀有之保育類動物(黑翅鳶)，以及1種其他應予保育之保育類動物(紅尾伯勞)，保育類物種佔出現種類的10.0%。數量較多的物種為紅鳩(182隻次)，佔出現數量的40.8%。本樣線環境除聚落外，主要是由農地與少部分魚塭所構成，本季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4目14科19種451隻次，記錄物種包括黃頭鷺、黑翅鳶、珠頸斑鳩、紅鳩、小雲雀、家燕、洋燕、西方黃鸚鵡、白頭翁、紅尾伯勞、棕背伯勞、斑點鵝、白腹鵝、灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣、綠繡眼、麻雀、家八哥、大卷尾等。發現物種中，白頭翁、褐頭鷓鴣與大卷尾等3種屬特有亞種，佔本樣線出現種類的15.8%。本季調查發現1種珍貴稀有之保育類動物(黑翅鳶)，以及1種其他應予保育之保育類動物(紅尾伯勞)，保育類物種佔出現種類的10.5%。數量較多的物種為紅鳩(164隻次)，佔出現數量的36.4%。本樣線環境除聚落外，主要是由農地所構成，本季發現物種以平原性鳥種(如紅鳩、麻雀等)為主。

[陸域樣線3]

本季調查共記錄5目14科20種567隻次，記錄物種包括小白鷺、黃頭鷺、黑翅鳶、小辮鴿、珠頸斑鳩、紅鳩、野鴿、小雲雀、家燕、洋燕、西方黃鸚鵡、白頭翁、棕背伯勞、斑點鵝、灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣、麻雀、白尾八哥、家八哥、大卷尾等。白頭翁、褐頭鷓鴣與大卷尾等3種為特有亞種，佔本樣線出現種類的15.0%。本季調查發現1種珍貴稀有之保育類動物(黑翅鳶)，保育類物種佔出現種類的5.0%。本樣線數量較多的物種為紅鳩(192隻次)，佔發現數量的33.9%。本樣線環境除聚落外，主要是由農地所構成，本季發現物種以平原性鳥種(如紅鳩、黃頭鷺等)為主。

[陸域樣線4]

本季調查共記錄2目9科12種233隻次，記錄物種包括珠頸斑鳩、紅鳩、小雲雀、洋燕、西方黃鶺鴒、白頭翁、紅尾伯勞、灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣、麻雀、白尾八哥、家八哥等。白頭翁與褐頭鷓鴣等2種為特有亞種，佔本樣線出現種類的16.7%。保育類物種方面，本季調查發現1種其他應予保育之保育類動物(紅尾伯勞)，保育類物種佔出現種類的8.3%。數量較多的物種為麻雀(97隻次)，佔出現數量的41.6%。本樣線環境除聚落外，主要是由農地所構成，本季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14科18種418隻次，記錄物種包括小白鷺、黃頭鷺、夜鷺、埃及聖鸛、紅隼、鷹斑鷓鴣、紅鳩、野鴿、小雲雀、洋燕、赤喉鸚、西方黃鶺鴒、白頭翁、紅尾伯勞、褐頭鷓鴣、麻雀、白尾八哥、大卷尾等。本樣線發現特有亞種包括白頭翁、褐頭鷓鴣與大卷尾等3種，佔出現種類的16.7%。保育類物種方面，本季調查發現1種珍貴稀有之保育類動物(紅隼)，以及1種其他應予保育之保育類動物(紅尾伯勞)，保育類物種佔出現種類的11.1%。數量最多的物種為麻雀(145隻次)，佔出現數量的34.7%。本樣線環境除聚落外，主要是由農地及少部份漁塭所構成，本季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8目17科38種6130隻次(表2-1.11)，發現物種包括鷺科的小鷺鷥；鷺科的蒼鷺、大白鷺、小白鷺、黃頭鷺、夜鷺；雁鴨科的赤頸鴨；秧雞科的紅冠水雞；長腳鷓鴣科的高蹺鷓鴣；鴿科的東方環頸鴿、鐵嘴鴿、蒙古鴿、灰斑鴿；鷓鴣科的翻石鷓鴣、黑腹濱鷓鴣、彎嘴濱鷓鴣、紅胸濱鷓鴣、三趾濱鷓鴣、鷹斑鷓鴣、磯鷓鴣、青足鷓鴣、小青足鷓鴣、反嘴鷓鴣；鷓鴣科的銀鷓鴣；鳩科、鴿科的紅鳩；翠鳥科的翠鳥；燕科的家燕、洋燕、棕沙燕；鸚鵡科的赤喉鸚、西方黃鶺鴒；鶇科的白頭翁；伯勞科的紅尾伯勞、棕背伯勞；扇尾鶇科的褐頭鷓鴣、灰頭鷓鴣；麻雀科的麻雀；八哥科的家八哥。其中鳩科、燕科、鸚鵡科、鶇科、伯勞科、扇尾鶇科、麻雀科及八哥科等雖非水鳥，惟在水鳥樣線調查中若有目擊，亦一併納入。

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與褐頭鷓鴣2種，佔本季記錄物種的5.3%。

3. 保育等級

本季調查期間發現1種其他應予保育的保育類動物(紅尾伯勞)，保育鳥類共記錄1種(圖2-1.2)，佔本季發現物種的2.6%。

4. 優勢種群

本季水鳥調查結果中，數量較多的物種分別為黑腹濱鷓鴣(2254隻次)、東方環頸鴿(1840隻次)與翻石鷓鴣(401隻次)，分別佔出現數量的36.8%、30.0%與6.5%。黑腹濱鷓鴣、東方環頸鴿與翻石鷓鴣為魚塭、濕地等環境普遍常見的冬候鳥。

5. 遷移習性

本季水鳥調查共記錄38種鳥類，其中包含留鳥10種，冬候鳥11種，夏候鳥1種(黃頭鷺)，過境鳥1種(反嘴鷗)，兼具夏、冬候鳥性質者1種(大白鷺)，兼具留鳥與候鳥性質者3種，兼具候鳥與過境鳥性質者8種，兼具留鳥與過境鳥性質者1種，兼具留鳥、候鳥與過境鳥性質者2種，各屬性鳥種分別佔發現物種的26.3%、28.9%、2.6%、2.6%、2.6%、7.9%、21.1%、2.6%與5.3%。

6. 與上季資料比較

本季監測共記錄鳥類8目17科38種6130隻次，上一季監測則記錄6目14科34種4588隻次；兩季共同出現物種有29種，相似度為67.4%，僅在上季有記錄之物種為中白鷺、大濱鷗、赤足鷗、紅領瓣足鷗與珠頸斑鳩等5種，本季較上季新增記錄赤頭鴨、青足鷗、翠鳥、家燕、棕沙燕、赤喉鸚、白頭翁、棕背伯勞與灰頭鷓鴣等9種。

7. 與歷年同季資料比較

99年第1季監測記錄31種2136隻次。相較之下，本季記錄38種6130隻次，發現物種與數量皆較99年第1季增加。就發現物種而言，本季發現物種中有27種與99年第1季相同，兩季物種組成相似度為64.3%。僅在99年第1季有記錄之物種為中白鷺、小水鴨、金斑鴉、小雲雀等4種，而本季較99年第1季新增小鷺鷥、青足鷗、小青足鷗、翠鳥、家燕、棕沙燕、赤喉鸚、紅尾伯勞、棕背伯勞、褐頭鷓鴣與灰頭鷓鴣等11種。

本季與99年第1季調查結果比較，本季鳥類調查的種類與數量均較99年第1季增加，在種類及數量的差異上多以候鳥為主，而候鳥容易受到當年的天候狀況影響，導致停留的時間不同而調查結果有所差異；此外，調查期間的漁塭養殖活動也會影響當次的調查結果。

8. 各樣線鳥類調查概況如下：

[水鳥樣線1]

本季調查共記錄4目9科18種269隻次，記錄物種包括蒼鷺、大白鷺、小白鷺、黃頭鷺、夜鷺、高蹺鴉、黑腹濱鷗、磯鷗、青足鷗、小青足鷗、紅鳩、家燕、洋燕、白頭翁、褐頭鷓鴣、灰頭鷓鴣、麻雀與家八哥等。發現物種中，白頭翁與褐頭鷓鴣2種屬特有亞種，佔本樣線出現種類的11.1%。本季調查未發現保育類動物。數量最多的物種為黑腹濱鷗(60隻次)，佔出現數量的22.3%。本樣線環境除聚落外，主要是由漁塭所構成，本季發現物種以黑腹濱鷗、麻雀、小白鷺為主。

[水鳥樣線2]

本季調查共記錄4目9科10種81隻次，記錄物種包括大白鷺、小白鷺、磯鷗、紅鳩、家燕、白頭翁、紅尾伯勞、褐頭鷓鴣、麻雀與家八哥等。發現物種中，白頭翁與褐頭鷓鴣2種屬於特有亞種，佔本樣線所出現種類的20.0%。保育類物種方面，本季調查發現1種其他應予保育之保育類動物(紅尾伯勞)，保育類物種佔出現種類的10.0%。數量最多的物種為小白鷺(23隻次)，佔出現數量的28.4%。本樣線環境除聚落外，主要是由漁塭所構成，本季發現物種以常見的小白鷺為主。

[水鳥樣線3]

本季調查共記錄6目12科25種2516隻次，記錄物種包括蒼鷺、大白鷺、小白

鷺、赤頸鴨、東方環頸鴿、鐵嘴鴿、蒙古鴿、灰斑鴿、翻石鴿、黑腹濱鴿、彎嘴濱鴿、紅胸濱鴿、三趾濱鴿、青足鴿、小青足鴿、反嘴鴿、銀鷗、紅鳩、翠鳥、洋燕、棕沙燕、棕背伯勞、褐頭鷓鴣、麻雀與家八哥等。發現物種中，褐頭鷓鴣1種屬於特有亞種，佔本樣線所出現種類的4.0%。本季調查並未發現保育類動物。數量最多的物種為黑腹濱鴿(840隻次)，佔出現數量的33.4%。本樣線環境除聚落外，主要是由漁塭所構成，本季發現物種以常見的黑腹濱鴿、東方環頸鴿為主。

[水鳥樣線4]

本季調查共記錄5目9科20種2699隻次，記錄物種包括小鷺鶯、大白鷺、小白鷺、紅冠水雞、高蹺鴿、東方環頸鴿、鐵嘴鴿、蒙古鴿、灰斑鴿、翻石鴿、黑腹濱鴿、彎嘴濱鴿、紅胸濱鴿、三趾濱鴿、鷹斑鴿、磯鴿、反嘴鴿、銀鷗、洋燕與麻雀等。本季調查並未發現保育類動物。數量最多的物種為黑腹濱鴿(1230隻次)，佔出現數量的45.6%。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，本季發現物種以常見的冬候鳥如黑腹濱鴿、東方環頸鴿等為主。

[水鳥樣線5]

本季調查共記錄3目6科15種565隻次，記錄物種包括大白鷺、小白鷺、東方環頸鴿、鐵嘴鴿、蒙古鴿、灰斑鴿、翻石鴿、黑腹濱鴿、磯鴿、小青足鴿、家燕、洋燕、赤喉鸚、西方黃鸚與麻雀等。本季調查並未發現保育類動物。數量最多的物種為東方環頸鴿(301隻次)，佔出現數量的53.3%。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，本季發現物種以常見的東方環頸鴿、黑腹濱鴿等為主。

(三)、與施工前階段資料比較

施工前監測階段共進行3季次的調查，調查時間為98年4~12月，共記錄鳥類11目32科71種。施工中監測階段自99年1月起，至本季共進行5季次調查，發現鳥類計有10目29科74種。目前為止，兩階段共同發現的物種計有59種，物種相似度為68.6%。栗小鷺、黃小鷺、緋秧雞、斑尾鴿、台灣夜鷹、小雨燕、赤腰燕、白鶺鴒、藍磯鶯、短翅樹鶯、黑臉鶇與白喉文鳥等12種僅在施工前階段記錄；而施工中階段新增的物種有小水鴨、赤頸鴨、灰胸秧雞、反嘴鴿、大濱鴿、紅腹濱鴿、長趾濱鴿、尖尾濱鴿、紅領瓣足鴿、赤足鴿、小青足鴿、白翅黑燕鷗、銀鷗、白腹鶇與黃尾鶇等15種。施工後，新增物種之原因除施工後監測調查時間包含冬、春季等候鳥大量來台的時間外，天候狀況、農事活動也是影響調查結果之因素。

(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，本計畫目前共執行8季的調查，總共發現鳥類34科86種(表2-1.12)。其中，僅在96年調查有發現的鳥類為紫鷺、尖尾鴨、鳳頭潛鴨、東方澤鶯、北雀鷹、灰面鵟鷹、遊隼、田鴿、半蹼鴿、黑尾鴿、鵝鶯、小濱鴿、寬嘴鴿、大杓鴿、小杓鴿、小黑背鷗、黑嘴鷗、鷗嘴燕鷗、黑腹燕鷗、中杜鵑、短耳鴉、大花鸚、紅尾鸚、漠即鳥、粉紅鸚嘴、東方大葦鶯、極北柳鶯、喜鵲等28種，而本計畫較環評結果新增栗小鷺、黃小鷺、緋秧雞、灰胸秧雞、燕鴿、銀鷗、野鴿、台灣夜鷹、藍磯鶯與黃頭扇尾鶯等10種。96年環評調

查記錄較多種鳥類，除了與不同年間的天候狀況有關以外，調查範圍的不同也是造成此差異的原因。

(五)、黑翅鳶

本季1~3月的調查中，分別記錄黑翅鳶2、3、3隻次，總計發現8隻次。在各樣線的調查中，樣線1在每月的調查中皆發現2隻次，顯示本樣線為黑翅鳶穩定的活動區域，但本季調查並未發現有繁殖情形。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，影響黑翅鳶在此地區之族群數量。若樣線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。

表2-1.9、陸域生態鳥類調查名錄(1/2)

目名	科名	中文名	學名	特化性	保育等級	遷移習性	
鷺鷥目	鷺鷥科	小鷺鷥	<i>Tachybaptus ruficollis</i>			普遍留鳥/普遍冬候鳥	
鵞形目	鷺科	蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>			普遍冬候鳥	
		大白鷺	<i>Ardea alba</i>			普遍冬候鳥/稀有夏候鳥	
		中白鷺	<i>Mesophoyx intermedia</i>			普遍冬候鳥/稀有夏候鳥	
		小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>			普遍留鳥/不普遍冬候鳥/普遍過境鳥	
		黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>			普遍夏候鳥	
		夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>			普遍留鳥/稀有冬候鳥/稀有過境鳥	
		栗小鷺	<i>Ixobrychus cinnamomeus</i>			不普遍留鳥	
		黃小鷺	<i>Ixobrychus sinensis</i>			普遍留鳥/普遍夏候鳥	
	鵝科	埃及聖鵝	<i>Threskiornis aethiopicus</i>			不普遍引進種	
雁形目	雁鴨科	赤頸鴨	<i>Anas penelope</i>			普遍冬候鳥	
		小水鴨	<i>Anas crecca</i>			普遍冬候鳥	
鷹形目	鷲鷹科	黑翅鷲	<i>Elanus caeruleus</i>		II	稀有留鳥	
	隼科	紅隼	<i>Falco tinnunculus</i>		II	普遍冬候鳥	
鵝形目	三趾鶉科	棕三趾鶉	<i>Turnix suscitator</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>			普遍留鳥	
		灰胸秧雞	<i>Gallirallus striatus</i>	Es		不普遍留鳥	
鵝形目	彩鵝科	彩鵝	<i>Rostratula benghalensis</i>		II	普遍留鳥	
	長腳鵝科	高蹺鵝	<i>Himantopus himantopus</i>			普遍冬候鳥/不普遍留鳥	
	燕鵝科	燕鵝	<i>Glareola maldivarum</i>		III	普遍夏候鳥	
	鵝科	東方環頸鵝	<i>Charadrius alexandrinus</i>				普遍冬候鳥/不普遍留鳥
		小環頸鵝	<i>Charadrius dubius</i>				普遍冬候鳥/稀有留鳥
		鐵嘴鵝	<i>Charadrius leschenaultii</i>				普遍過境鳥/不普遍冬候鳥
		蒙古鵝	<i>Charadrius mongolus</i>				普遍過境鳥/不普遍冬候鳥
		太平洋金斑鵝	<i>Pluvialis fulva</i>				普遍冬候鳥
		灰斑鵝	<i>Pluvialis squatarola</i>				普遍冬候鳥
		小瓣鵝	<i>Vanellus vanellus</i>				不普遍冬候鳥
		鵝科	翻石鵝	<i>Arenaria interpres</i>			
	尖尾濱鵝		<i>Calidris acuminata</i>				普遍過境鳥
	黑腹濱鵝		<i>Calidris alpina</i>				普遍冬候鳥
	紅腹濱鵝		<i>Calidris canutus</i>				不普遍過境鳥
	彎嘴濱鵝		<i>Calidris ferruginea</i>				稀有冬候鳥/普遍過境鳥
	紅胸濱鵝		<i>Calidris ruficollis</i>				普遍冬候鳥
	長趾濱鵝		<i>Calidris subminuta</i>				不普遍冬候鳥
	大濱鵝		<i>Calidris tenuirostris</i>				不普遍過境鳥
	三趾濱鵝		<i>Calidris alba</i>				不普遍冬候鳥
	斑尾鵝		<i>Limosa lapponica</i>				不普遍過境鳥/稀有冬候鳥
	中杓鵝		<i>Numenius phaeopus</i>				普遍過境鳥/不普遍冬候鳥
黃足鵝	<i>Tringa brevipes</i>					普遍過境鳥	
鷹斑鵝	<i>Tringa glareola</i>					普遍冬候鳥/普遍過境鳥	
磯鵝	<i>Actitis hypoleucos</i>				普遍冬候鳥		
青足鵝	<i>Tringa nebularia</i>				普遍冬候鳥		
小青足鵝	<i>Tringa stagnatilis</i>				不普遍冬候鳥/普遍過境鳥		
赤足鵝	<i>Tringa totanus</i>				普遍冬候鳥		
反嘴鵝	<i>Xenus cinereus</i>				不普遍過境鳥		
紅領瓣足鵝	<i>Phalaropus lobatus</i>				普遍過境鳥		

表2-1.9、陸域生態鳥類調查名錄(2/2)

目名	科名	中文名	學名	特化性	保育等級	遷移習性	
鴿形目	鴿科	白翅黑燕鷗	<i>Chlidonias leucopterus</i>			普遍過境鳥/稀有冬候鳥	
		小燕鷗	<i>Sternula albifrons</i>		II	不普遍夏候鳥/不普遍留鳥	
		銀鷗	<i>Larus argentatus</i>			不普遍冬候鳥	
鴿形目	鳩鴿科	珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>			普遍留鳥	
		紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>			普遍留鳥	
		野鴿	<i>Columba livia</i>			普遍留鳥	
鴉形目	杜鵑科	番鴉	<i>Centropus bengalensis</i>			普遍留鳥	
夜鷹目	夜鷹科	台灣夜鷹	<i>Caprimulgus affinis</i>	Es		普遍留鳥	
雨燕目	雨燕科	小雨燕	<i>Apus nipalensis</i>	Es		普遍留鳥	
佛法僧目	翠鳥科	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>			普遍留鳥/不普遍過境鳥	
雀形目	百靈科	小雲雀	<i>Alauda gulgula</i>			普遍留鳥	
	燕科	家燕	<i>Hirundo rustica</i>			普遍夏候鳥/普遍冬候鳥/普遍過境鳥	
		赤腰燕	<i>Cecropis striolata</i>			普遍留鳥	
		洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>			普遍留鳥	
		棕沙燕	<i>Riparia paludicola</i>			普遍留鳥	
	鵲鴿科	赤喉鵲	<i>Anthus cervinus</i>			不普遍冬候鳥	
		白鵲鴿	<i>Motacilla alba</i>			普遍留鳥/普遍冬候鳥	
		西方黃鵲鴿	<i>Motacilla flava</i>			普遍冬候鳥/普遍過境鳥	
	鶇科	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/普遍過境鳥
		棕背伯勞	<i>Lanius schach</i>				普遍留鳥
	鶇科	黃尾鶇	<i>Phoenicurus auroreus</i>				不普遍冬候鳥
	鶇科	藍磯鶇	<i>Monticola solitarius</i>				普遍冬候鳥/稀有留鳥
		斑點鶇	<i>Turdus eunomus</i>				不普遍冬候鳥
		白腹鶇	<i>Turdus pallidus</i>				普遍冬候鳥
	樹鶇科	遠東樹鶇	<i>Cettia canturians</i>				不普遍冬候鳥
	扇尾鶇科	黃頭扇尾鶇	<i>Cisticola exilis</i>		Es		不普遍留鳥
		棕扇尾鶇	<i>Cisticola juncidis</i>				普遍留鳥/稀有過境鳥
		灰頭鶇	<i>Prinia flaviventris</i>				普遍留鳥
		褐頭鶇	<i>Prinia inornata</i>		Es		普遍留鳥
	繡眼科	綠繡眼	<i>Zosterops japonicus</i>				普遍留鳥
	鶉科	黑臉鶉	<i>Emberiza spodocephala</i>				普遍冬候鳥
	梅花雀科	斑文鳥	<i>Lonchura punctulata</i>				普遍留鳥
白喉文鳥		<i>Euodice malabarica</i>				不普遍引進種	
麻雀科	麻雀	<i>Passer montanus</i>				普遍留鳥	
八哥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>				普遍引進種	
	家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>				普遍引進種	
卷尾科	大卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>		Es		普遍留鳥/稀有過境鳥	
12 目	34 科	86 種		8 種	6 種		

註 1：特化性一欄「Es」指台灣特有亞種。

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。

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、施工中第5季一般鳥類調查結果(1/6)

中文名	樣線 1							
	98年第二季	98年第三季	98年第四季	99年第一季	99年第二季	99年第三季	99年第四季	100年第一季
小鷺鶒	2				2			
蒼鷺			12					
大白鷺		1	6					
小白鷺	12	15	22		10		3	2
黃頭鷺	88	32	11	8	47	35	18	24
夜鷺	4	5	3			2	2	2
栗小鷺		1						
黃小鷺		1						
黑翅鳶	2	3	2	8	6	6	6	6
紅隼				1			2	
棕三趾鶉		2				2	1	
白腹秧雞					1			
紅冠水雞	4	3	1	6	1			1
緋秧雞		2						
灰胸秧雞					2			
高蹺鴣	4	6	2		11	5		
燕鴣					6			
東方環頸鴣		1						
小環頸鴣		3	2					
小辮鴣			35				26	
尖尾濱鴣					7			
鷹斑鴣	7	1						
磯鴣		4	3					
小青足鴣					3			
小燕鷗	5							
珠頸斑鳩				2	3	2	4	8
紅鳩	160	193	254	139	145	166	121	182
野鳩	13	43						
番鴿	3	4	1		1	1		
小雨燕			3					
翠鳥		1	1	2				
小雲雀	3			4	4			2
家燕	146	119	34		36	16	6	
洋燕		22	16	5		12	12	17
棕沙燕			11					
赤喉鵙			28					
西方黃鵙	5		33	2			21	10
白頭翁	106	60	63	29	28	23	18	21
紅尾伯勞	1	4	12	2			3	1
棕背伯勞	5	7	5	5	7	7	5	4
黃尾鵯				3			1	
藍磯鵯			1					
棕扇尾鶯			4	1	3	2		
灰頭鷓鴣	15	12	6		7	6		4
褐頭鷓鴣	18	13	10	7	10	10	9	10

表2-1.10、施工中第5季一般鳥類調查結果(2/6)

中文名	樣線 1							
	98年第2季	98年第3季	98年第4季	99年第1季	99年第2季	99年第3季	99年第4季	100年第1季
綠繡眼	6	19	14	6	15	7	19	17
黑臉鵙			2					
白喉文鳥			5					
麻雀	232	242	267	87	118	163	123	126
白尾八哥	6	4	7	11	8	6		2
家八哥	15	9	7	6	4	8	7	4
大卷尾	4	4	10	9	8	9	5	3
52 種	25 種	31 種	34 種	21 種	26 種	20 種	21 種	20 種
	866 隻次	836 隻次	893 隻次	343 隻次	493 隻次	488 隻次	412 隻次	446 隻次
歧異度	0.94	0.97	1.00	0.85	1.00	0.84	0.93	0.81
優勢度	0.16	0.17	0.18	0.24	0.17	0.24	0.19	0.26
均勻度	0.67	0.65	0.65	0.64	0.71	0.64	0.70	0.62
豐富度	8.17	10.27	11.18	7.90	9.28	7.07	7.65	7.17

表2-1.10、施工中第5季一般鳥類調查結果(3/6)

中文名	樣線 2							
	98 年第 2 季	98 年第 3 季	98 年第 4 季	99 年第 1 季	99 年第 2 季	99 年第 3 季	99 年第 4 季	100 年第 1 季
小鷺鷥	2		2					
蒼鷺			7					
小白鷺	4	17	8	3	5	4		
黃頭鷺	19	128	10	32	53	68	24	51
夜鷺		4	1					
埃及聖鸛						2		
黑翅鳶	2	5			1			1
紅隼			1	1			1	
棕三趾鶉					1			
白腹秧雞	1	1	2	1		1	1	
紅冠水雞			1		1			
緋秧雞		1						
彩鶉		1			4			
高蹺鴿		6	1			6		
燕鴿		18	2				3	
太平洋金斑鴿	24							
小環頸鴿		3	15					
小辮鴿				5				
鷹斑鶉		3			17			
珠頸斑鳩					8	4	1	2
紅鳩	137	436	224	89	121	161	133	164
番鴿	1	5						
小雲雀				3	6			8
家燕	77	295	158	24	58	90	10	5
洋燕			6	38	7	5	22	16
赤喉鸚			7	5				
西方黃鸚鵡	26		31	2	3		61	9
白頭翁	65	86	34	22	29	25	23	32
紅尾伯勞		5	7	1				2
棕背伯勞	1	7	6	4	5	3	2	3
黃尾鴿				1				
斑點鸛			2					2
白腹鸛								1
黃頭扇尾鶯	2				1			
棕扇尾鶯	3	1	4		5	5		
灰頭鷓鴣	6	16	2	1	9	8	1	5
褐頭鷓鴣	11	17	14	7	9	12	10	12
綠繡眼	1	7	3	6		14	17	15
斑文鳥							8	
白喉文鳥		7						
麻雀	163	339	249	84	110	171	128	110
白尾八哥	2			4	6	3		
家八哥	7	4	5	4	5	2	6	6
大卷尾	7	9	6	6	5	5	3	7
44 種	21 種	25 種	27 種	22 種	23 種	19 種	18 種	19 種
	561 隻次	1421 隻次	808 隻次	343 隻次	469 隻次	589 隻次	454 隻次	451 隻次
歧異度	0.89	0.83	0.85	0.96	0.98	0.85	0.87	0.86
優勢度	0.18	0.21	0.21	0.16	0.16	0.20	0.19	0.21
均勻度	0.67	0.59	0.59	0.72	0.72	0.66	0.69	0.67
豐富度	7.28	7.61	8.94	8.28	8.24	6.50	6.40	6.78

表2-1.10、施工中第5季一般鳥類調查結果(4/6)

中文名	樣線 3							
	98年第二季	98年第三季	98年第四季	99年第一季	99年第二季	99年第三季	99年第四季	100年第一季
小鷺鷥	1							
小白鷺	8	5	5			4		1
黃頭鷺	13	42	57	8		20	18	132
黑翅鳶			1					1
紅隼			1	1			1	
棕三趾鷓						3		
白腹秧雞	2	4	1		1	5		
紅冠水雞	1	1			3	2		
彩鵲	2							
高蹺鴿					2			
燕鴿		6			3			
小環頸鴿			2					
小辮鴿							4	25
鷹斑鵲		3						
珠頸斑鳩				5		1	7	9
紅鳩	91	318	205	59	98	145	125	192
野鴿								8
番鴿	1	1			3	1		
小雲雀				5	3			4
家燕	51	58	64	4	36	8	8	8
洋燕			4	13		6	13	25
赤喉鸚				7				
西方黃鸚鵡			12	1	2	5	43	18
白頭翁	48	38	24	22	32	33	27	24
紅尾伯勞		10	6	1		1	1	
棕背伯勞	7	9	5	4	7	3	2	3
黃尾鴿							1	
斑點鸚							3	4
遠東樹鶯	1							
黃頭扇尾鶯	1				2			
棕扇尾鶯	3	2			6	7		
灰頭鷓鴣	6	5	2		11	7		5
褐頭鷓鴣	12	13	9	9	11	13	5	11
綠繡眼				4		5	8	
黑臉鵑			1					
斑文鳥					6	9	8	
白喉文鳥		7						
麻雀	164	287	245	59	101	144	132	86
白尾八哥			2	6	4	2		4
家八哥	2	3	1	2	8	6	5	4
大卷尾	2	6	3	5	9	4	1	3
41 種	19 種	19 種	20 種	18 種	20 種	23 種	19 種	20 種
	416 隻次	818 隻次	650 隻次	215 隻次	348 隻次	434 隻次	412 隻次	567 隻次
歧異度	0.80	0.72	0.74	0.95	0.92	0.86	0.85	0.88
優勢度	0.23	0.28	0.26	0.17	0.19	0.23	0.21	0.20
均勻度	0.62	0.56	0.57	0.76	0.70	0.63	0.66	0.68
豐富度	6.87	6.18	6.75	7.29	7.48	8.34	6.88	6.90

表2-1.10、施工中第5季一般鳥類調查結果(5/6)

中文名	樣線 4							
	98年第2季	98年第3季	98年第4季	99年第1季	99年第2季	99年第3季	99年第4季	100年第1季
蒼鷺				1				
小白鷺	5	4	1					
黃頭鷺	2	17	14	8	11	96	21	
棕三趾鶉	1							
白腹秧雞	1	1						
高蹺鴿		8			6			
燕鴿		8				2		
太平洋金斑鴿						1		
東方環頸鴿		29						
小環頸鴿		5				28		
珠頸斑鳩						1		2
紅鳩	81	224	92	56	71	65	63	78
野鴿		7						
番鴿					1			
台灣夜鷹	1							
小雲雀				1				1
家燕	21	25	13	4	23	44	6	
洋燕				13		3	6	18
西方黃鶺鴒	2		5		5	3	11	5
白頭翁	48	28	24	17	18	13	7	16
紅尾伯勞		5	3	1			1	1
棕背伯勞	1	3	1		2			
黃頭扇尾鶯		2						
棕扇尾鶯						2		
灰頭鷓鴣	4	5	1		4	1		2
褐頭鷓鴣	8	6	7	7	7	6	5	5
綠繡眼		3						
麻雀	117	159	140	98	99	64	93	97
白尾八哥			3	6	1	9	3	2
家八哥		2		2	5	14	7	6
大卷尾	3	2	2	3	4	1	1	
31 種	14 種	20 種	13 種	13 種	14 種	17 種	12 種	12 種
	295 隻次	543 隻次	306 隻次	217 隻次	257 隻次	353 隻次	224 隻次	233 隻次
歧異度	0.70	0.79	0.66	0.72	0.79	0.89	0.74	0.67
優勢度	0.27	0.27	0.31	0.28	0.24	0.17	0.27	0.30
均勻度	0.61	0.60	0.60	0.65	0.69	0.73	0.68	0.62
豐富度	5.26	6.95	4.83	5.14	5.39	6.28	4.68	4.65

表2-1.10、施工中第5季一般鳥類調查結果(6/6)

中文名	樣線 5							
	98年第二季	98年第三季	98年第四季	99年第一季	99年第二季	99年第三季	99年第四季	100年第一季
大白鷺			2					
中白鷺	1		3	1				
小白鷺	6	13	24	21	2	15	16	12
黃頭鷺	33	243	51	56	88	107	13	44
夜鷺					2	1	2	1
埃及聖鸛		1	1	11		2		2
黑翅鳶		2						
紅隼			1				1	1
紅冠水雞					1	2		
彩鵲			15					
高蹺鴿	1	22	22		9	29	4	
東方環頸鴿		25						
小環頸鴿		28	195				15	
小辮鴿							3	
黃足鵲		2						
鷹斑鵲	1	11	32	29	55	5		36
磯鵲		7						
小燕鷗		1			3			
珠頸斑鳩			3	3	6	7	6	
紅鳩	73	323	66	69	88	119	88	81
野鳩		5				5		3
翠鳥	2				1		2	
小雲雀				2	3			2
家燕	51	30	10		44	14		
洋燕				11			16	3
赤喉鸚			2					11
白鵲鴿		1						
西方黃鵲鴿			23	3		5	51	21
白頭翁	34	22	17	4	19	22	17	31
紅尾伯勞		7	2	3	2	1	4	3
棕背伯勞	2	2	3	2	1	1	2	
棕扇尾鶯					9	7		
灰頭鷓鴣	6	4			5	6		
褐頭鷓鴣	11	5	13	7	14	11	7	14
斑文鳥			12				7	
白喉文鳥		6	6					
麻雀	103	316	110	80	129	157	183	145
白尾八哥	1		3	7	2	18		5
家八哥		5	1		4	12	6	
大卷尾	3	2	5	8	4	4	2	3
40 種	15 種	24 種	25 種	17 種	22 種	22 種	20 種	18 種
	328 隻次	1083 隻次	622 隻次	317 隻次	491 隻次	550 隻次	445 隻次	418 隻次
歧異度	0.82	0.80	1.01	0.93	0.94	0.94	0.86	0.90
優勢度	0.20	0.23	0.16	0.16	0.16	0.17	0.23	0.19
均勻度	0.70	0.58	0.72	0.76	0.70	0.70	0.66	0.71
豐富度	5.56	7.58	8.59	6.40	7.80	7.66	7.17	6.49

表2-1.11、施工中第5季水鳥調查結果(1/5)

中文名	水 1							
	98年第2季	98年第3季	98年第4季	99年第1季	99年第2季	99年第3季	99年第4季	100年第1季
小鷺鶯	2				4	1		
蒼鷺			7	7			1	5
大白鷺	1		8	10	2		2	25
中白鷺				5			2	
小白鷺	30	28	39	27	94	34	25	44
黃頭鷺	6		14				2	2
夜鷺	2	5	7	4	5	2	4	3
赤頸鴨				10				
紅冠水雞	1	2	1	2	1		1	
高蹺鴿	7	7		19		38		25
東方環頸鴿					10	101	25	
小環頸鴿						3		
鐵嘴鴿						21		
翻石鴿						38		
黑腹濱鴿						30		60
紅胸濱鴿						52		
長趾濱鴿						9		
鷹斑鴿						12		
磯鴿						1		1
青足鴿								7
小青足鴿						12		10
赤足鴿						11		
小燕鷗	1	3			2			
珠頸斑鳩						2		
紅鳩	22	72	64	18	22	20	12	8
小雲雀	1				2			
家燕	26	7			10	19		5
赤腰燕	4							
洋燕	4	3	2	11	7	5		5
西方黃鸝							3	
白頭翁	13	8	15	6	5	3		6
紅尾伯勞							1	
棕背伯勞		3	2					
褐頭鷓鴣	3		1			2		5
灰頭鷓鴣	1				2			1
麻雀	102	127	95	30	38	39	27	53
家八哥	8	3				3	4	4
大卷尾						2		
38 種	18 種	12 種	12 種	12 種	14 種	24 種	13 種	18 種
	234 隻次	268 隻次	255 隻次	149 隻次	204 隻次	460 隻次	109 隻次	269 隻次
歧異度	0.85	0.67	0.76	0.98	0.78	1.13	0.85	0.99
優勢度	0.23	0.31	0.23	0.12	0.27	0.10	0.18	0.14
均勻度	0.68	0.62	0.71	0.90	0.68	0.82	0.76	0.79
豐富度	7.18	4.53	4.57	5.06	5.63	8.64	5.89	7.00

表2-1.11、施工中第5季水鳥調查結果(2/5)

中文名	水 2							
	98 年第 2 季	98 年第 3 季	98 年第 4 季	99 年第 1 季	99 年第 2 季	99 年第 3 季	99 年第 4 季	100 年第 1 季
蒼鷺			10					
大白鷺			28	3			3	8
小白鷺	47	42	116	22	84	21	25	23
黃頭鷺	1			3				
夜鷺	5	4	6	5	2	5		
紅冠水雞		2						
高蹺鴣	4			5	3		17	
東方環頸鴣		50			15		21	
鐵嘴鴣		17			5			
鷹斑鴣							5	
磯鴣							1	1
小青足鴣							6	
小燕鷗		2			1	3		
銀鷗				1				
珠頸斑鳩							2	
紅鳩	7	41	23		15	18	4	10
家燕	3	44				3		2
洋燕	2		9	5		9	6	
白頭翁	8	7	5	5	7	4		6
紅尾伯勞								1
棕背伯勞	2							
褐頭鷓鴣		2					1	5
麻雀	53	98	60	21	22	22	11	22
家八哥				6	4	4	2	3
24 種	10 種	11 種	8 種	10 種	10 種	9 種	13 種	10 種
	132 隻次	309 隻次	257 隻次	76 隻次	158 隻次	89 隻次	104 隻次	81 隻次
歧異度	0.67	0.81	0.68	0.84	0.68	0.83	0.93	0.82
優勢度	0.30	0.19	0.28	0.19	0.32	0.18	0.15	0.19
均勻度	0.67	0.78	0.75	0.84	0.68	0.87	0.84	0.82
豐富度	4.24	4.02	2.90	4.79	4.09	4.10	5.95	4.72

表2-1.11、施工中第5季水鳥調查結果(3/5)

中文名	水 3							
	98 年第 2 季	98 年第 3 季	98 年第 4 季	99 年第 1 季	99 年第 2 季	99 年第 3 季	99 年第 4 季	100 年第 1 季
小鷺鶯					1			
蒼鷺			36	13			1	78
大白鷺			15	9	4		6	41
中白鷺							2	
小白鷺	79	108	47	7	47	50	99	59
黃頭鷺	10	1						
夜鷺	2	8	5	2	4	8	2	
赤頭鴨				14				45
小水鴨				4				
紅冠水雞	1	2	2		1			
高蹺鴿	8	12	2	7	6	5	38	
東方環頸鴿	2	173	49	86	42	292	604	734
鐵嘴鴿					27	59	45	48
蒙古鴿					7			3
金斑鴿			63			6		
灰斑鴿			29	61	5	4	179	265
翻石鴿			21	7		43	51	231
黑腹濱鴿					12		137	840
彎嘴濱鴿						3		7
紅胸濱鴿					100		36	50
大濱鴿						7	15	
三趾濱鴿								20
斑尾鴿			6					
中杓鴿						2		
鷹斑鴿		8						
磯鴿			2					
青足鴿					8			2
小青足鴿						6	17	2
赤足鴿							5	
反嘴鴿				1		2	3	5
小燕鷗	8	8			9	5		
銀鷗							30	2
珠頸斑鳩						4		
紅鳩	15	58	37	5	15	35		23
翠鳥	1							1
小雲雀	2							
家燕						110		
洋燕	6	5	5			10	6	3
棕沙燕						3		3
西方黃鸝			3	1			8	
白頭翁	10	8		6	8	3		
棕背伯勞	2	2						1
褐頭鷓鴣	2	2						8
麻雀	56	98	71	12	33	46	12	43
家八哥					2			2
45 種	15 種	14 種	16 種	15 種	18 種	21 種	20 種	25 種
	204 隻次	493 隻次	393 隻次	235 隻次	331 隻次	703 隻次	1296 隻次	2516 隻次
歧異度	0.80	0.76	1.01	0.86	0.98	0.88	0.82	0.83
優勢度	0.24	0.23	0.12	0.22	0.15	0.22	0.26	0.22
均勻度	0.68	0.67	0.84	0.73	0.78	0.66	0.63	0.60
豐富度	6.06	4.83	5.78	5.90	6.75	7.03	6.10	7.06

表2-1.11、施工中第5季水鳥調查結果(4/5)

中文名	水 4							
	98年第2季	98年第3季	98年第4季	99年第1季	99年第2季	99年第3季	99年第4季	100年第1季
小鷺鶯					10	3	6	9
蒼鷺							1	
大白鷺			1	2			4	1
小白鷺	62	128	61	21	20	47	62	57
夜鷺		2		4	3	2		
紅冠水雞			1		1		3	1
高蹺鴉	4	5			9	35	5	3
東方環頸鴉	55	1057	1655	421	483	435	1377	805
小環頸鴉		23						
鐵嘴鴉	7	112	42	38	103	92	84	55
蒙古鴉		23		9	25	26	23	8
金斑鴉				16		8		
灰斑鴉				22	46	3	34	20
翻石鴉	38	120	227	55	140	114	289	135
黑腹濱鴉	80	74	146	251	251	79	424	1230
紅腹濱鴉					17			
彎嘴濱鴉			9	21	38	29	15	10
紅胸濱鴉	120		156	12	210	138	187	240
大濱鴉					17	7		
三趾濱鴉			48	4	15	11	62	90
中杓鴉	6					7		
黃足鴉		133			66	144		
鷹斑鴉		64						2
磯鴉		55	24	6	5		5	7
青足鴉	9							
小青足鴉						8	7	
赤足鴉						6	6	
反嘴鴉							5	2
紅領瓣足鴉							1	
白翅黑燕鷗					3			
小燕鷗	8	13			35	18		
銀鷗				5			2	1
紅鳩	13				32	30	6	
家燕					10			
洋燕		1			1	4	5	7
西方黃鸛鴿						3	11	
麻雀		10					9	16
37 種	11 種	15 種	11 種	16 種	23 種	23 種	25 種	20 種
	402 隻次	1820 隻次	2370 隻次	887 隻次	1540 隻次	1249 隻次	2633 隻次	2699 隻次
歧異度	0.83	0.69	0.50	0.69	0.97	0.98	0.72	0.67
優勢度	0.18	0.36	0.51	0.31	0.16	0.17	0.32	0.31
均勻度	0.80	0.59	0.48	0.57	0.72	0.72	0.51	0.51
豐富度	3.84	4.29	2.96	5.09	6.90	7.10	7.02	5.54

表2-1.11、施工中第5季水鳥調查結果(5/5)

中文名	水 5							
	98年第2季	98年第3季	98年第4季	99年第1季	99年第2季	99年第3季	99年第4季	100年第1季
小鷺鶯							1	
大白鷺			1		1		2	3
中白鷺						5		
小白鷺	77	51	37	25	37	108	31	32
黃頭鷺		4			11	30		
夜鷺	2	3		4		1		
高蹺鴿	5	42				7		
東方環頸鴿	54	201	189	321	48	150	286	301
鐵嘴鴿	20	13	12	43	27	32	32	25
蒙古鴿				22	4			2
灰斑鴿				4		2		3
翻石鷗	60	49	13	35	43	69	40	35
黑腹濱鷗	130	33	12	255	63	15	32	124
彎嘴濱鷗	12		8	5	10			
紅胸濱鷗	185			37	14	24		
三趾濱鷗				9				
中杓鷗	23					2		
黃足鷗	12	13	14			3		
鷹斑鷗		24		6				
磯鷗		14	17	2		3		3
青足鷗	9							
小青足鷗						2		2
小燕鷗	12	4			5	14		
銀鷗				5				
紅鳩	17	1	4		47	30	3	
小雲雀				2				
家燕			6		12			3
洋燕		1		7	3	7	6	14
赤喉鷓								3
西方黃鸚鵡				1			2	3
白頭翁					6			
紅尾伯勞					1			
麻雀		5		12	31	3	11	12
33 種	14 種	15 種	11 種	19 種	17 種	19 種	11 種	15 種
	618 隻次	458 隻次	313 隻次	795 隻次	363 隻次	507 隻次	446 隻次	565 隻次
歧異度	0.90	0.83	0.64	0.75	1.05	0.93	0.57	0.66
優勢度	0.17	0.24	0.39	0.28	0.11	0.17	0.44	0.34
均勻度	0.78	0.70	0.62	0.59	0.85	0.73	0.55	0.56
豐富度	4.66	5.26	4.01	6.21	6.25	6.65	3.77	5.09

表2-1.12、本計畫與96年環評調查結果比較(1/3)

目名	科名	中文名	96年環評	本計畫
鷺鷥目	鷺鷥科	小鷺鷥	*	*
鸛形目	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		*
		鵞科	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	*	
		北雀鷲	*	
		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		*
		灰胸秧雞		*
鴿形目	彩鴿科	彩鴿	*	*
	長腳鴿科	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	*	*
		太平洋金斑鴿	*	*
		小辮鴿	*	*
	鴿科	田鴿	*	
		半蹠鴿	*	
		黑尾鴿	*	
		斑尾鴿	*	*
		駝鴿	*	
		反嘴鴿	*	*
磯鴿		*	*	
翻石鴿		*	*	
大濱鴿		*	*	

表2-1.12、本計畫與96年環評調查結果比較(2/3)

目名	科名	中文名	96年環評	本計畫	
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	*	*	
		鴿科	小黑背鴿	*	
			黑嘴鴿	*	
	鴿嘴燕鴿		*		
	黑腹燕鴿		*		
	白翅黑燕鴿		*	*	
小燕鴿	*		*		
銀鴿			*		
鴿形目	鳩鴿科	紅鳩	*	*	
		珠頸斑鳩	*	*	
		野鳩		*	
鴿形目	杜鵑科	中杜鵑	*		
		番鵑	*	*	
鴿形目	鴿鴿科	短耳鴿	*		
夜鷹目	夜鷹科	台灣夜鷹		*	
雨燕目	雨燕科	小雨燕	*	*	
佛法僧目	翠鳥科	翠鳥	*	*	
雀形目	百靈科	小雲雀	*	*	
	燕科	家燕	*	*	
		赤腰燕	*	*	
		洋燕	*	*	
		棕沙燕	*	*	
	鵲鴿科	西方黃鵲鴿	*	*	
		白鵲鴿	*	*	
		大花鵲	*		
		赤喉鵲	*	*	
	鶉科	白頭翁	*	*	

表2-1.12、本計畫與96年環評調查結果比較(3/3)

目名	科名	中文名	96年環評	本計畫	
雀形目	伯勞科	紅尾伯勞	*	*	
		棕背伯勞	*	*	
	鶉科	白腹鶉	*	*	
		紅尾鶉	*		
		藍磯鶉		*	
		斑點鶉	*	*	
	鶉科	黃尾鶉	*	*	
		漠即	*		
	鶯科	粉紅鸚嘴	*		
	樹鶯科	遠東樹鶯	*	*	
	葦鶯科	東方大葦鶯	*		
	柳鶯科	極北柳鶯	*		
	扇尾鶯科	黃頭扇尾鶯			*
		棕扇尾鶯	*	*	
		灰頭鷓鶯	*	*	
		褐頭鷓鶯	*	*	
	繡眼科	綠繡眼	*	*	
	鷓鴣科	黑臉鷓	*	*	
	梅花雀科	斑文鳥	*	*	
		白喉文鳥	*	*	
	麻雀科	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	39 科	114 種	104 種	86 種	

註：本計畫調查期間至今共8季次。

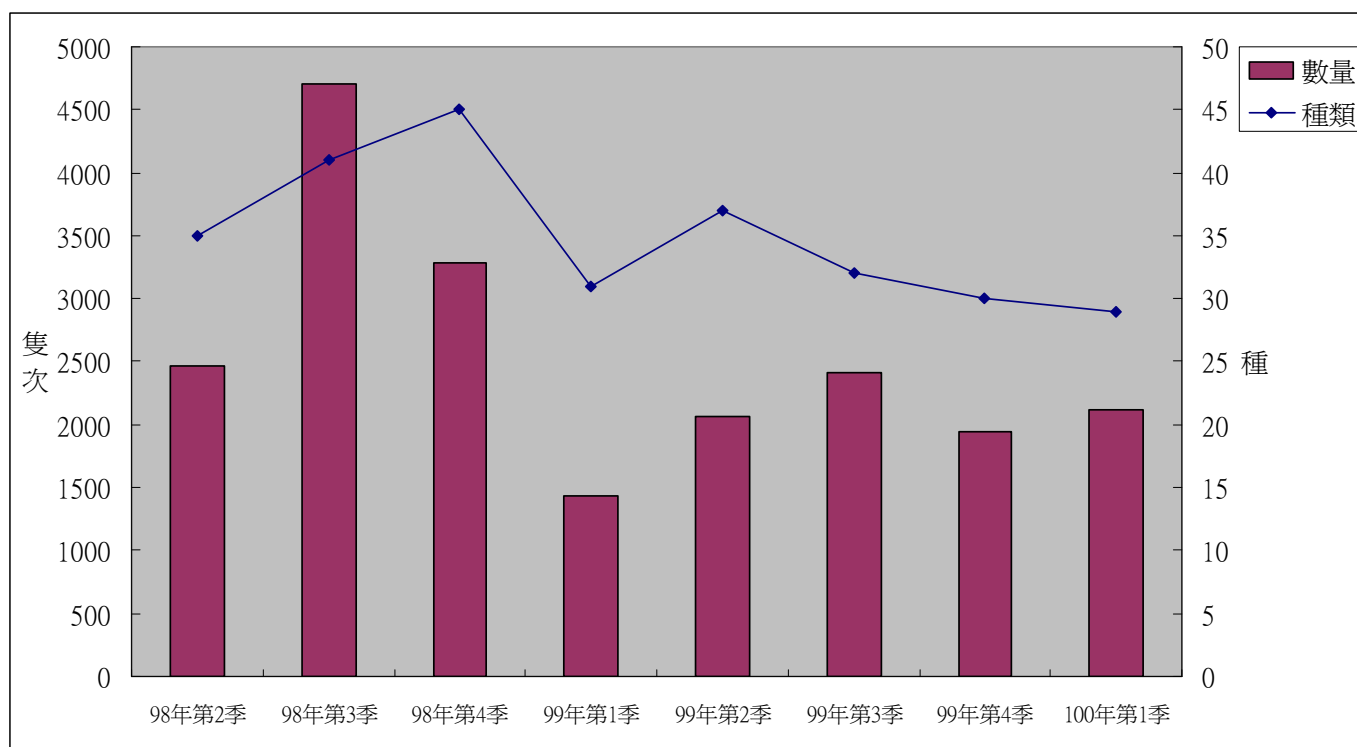


圖2-1.3、陸域鳥類歷季調查種類及數量

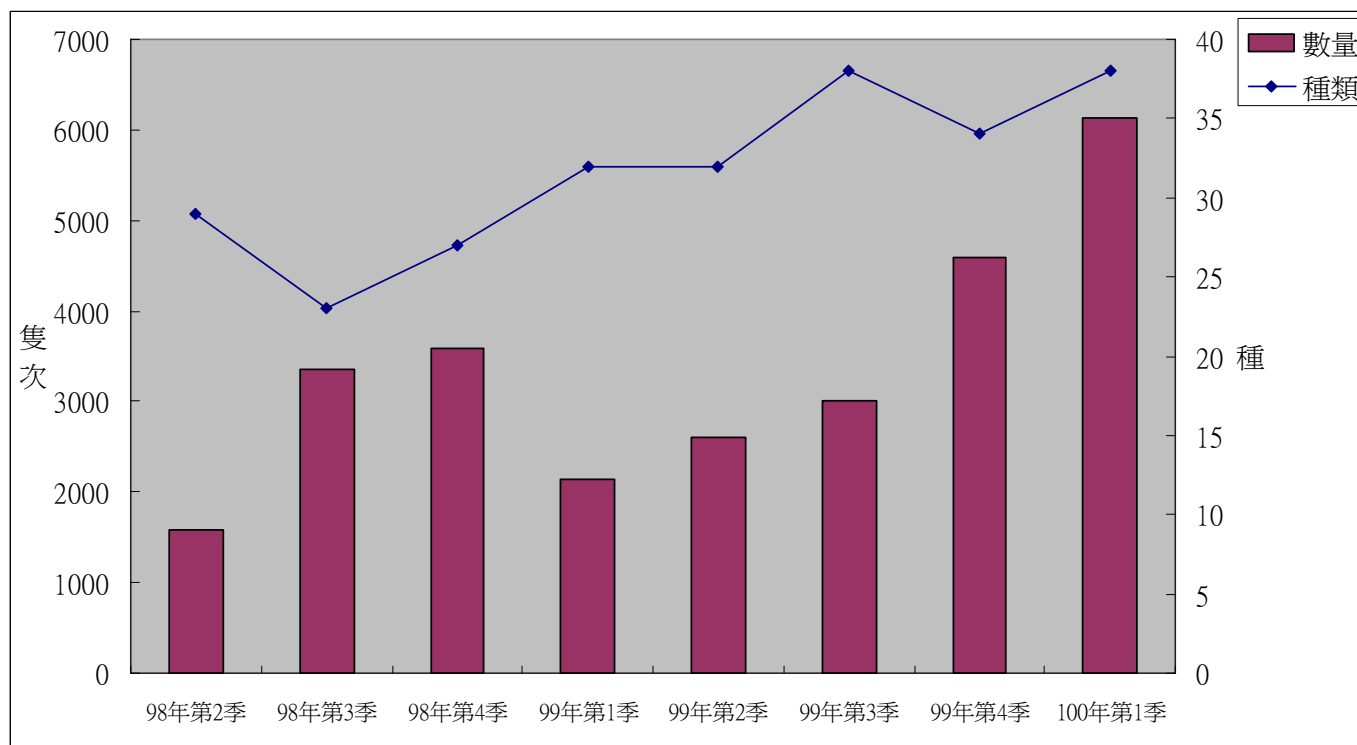


圖2-1.4、水鳥歷季調查種類及數量

三、哺乳類

1.種屬組成

本季調查共記錄哺乳類3目3科4種46隻次，包括鼯鼠科的台灣鼯鼠；蝙蝠科的東亞家蝠；鼠科的鬼鼠、小黃腹鼠(表2-1.14)。

2.特化性物種

本季調查發現台灣鼯鼠1種為特有亞種，佔本季調查記錄物種的25.0%。

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(40隻次)，佔出現數量的87.0%。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3目3科4種46隻次，上一季監測記錄2目2科3種118隻次；兩季共同出現物種有3種，相似度為75.0%。

6.與去年同季資料比較

去年同季監測記錄4種43隻次，相較之下，本季記錄4種46隻次，發現物種與去年同季相同，而數量則較去年同季增加。就發現物種而言，本季發現物種中有4種與去年同季相同，兩季物種組成相似度為100.0%。由於不同年間其天候狀況、環境等因素之影響，而造成本季與去年同季所記錄的數量有些微差異。

7.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，共記錄台灣鼯鼠、東亞家蝠與小黃腹鼠等3種12隻次。台灣鼯鼠為台灣特有亞種哺乳類，以土壤中的蚯蚓、蠕蟲、小型兩生類與爬蟲類為食物，夜行穴居性動物，普遍分布於低海拔山區及開墾地。東亞家蝠白天喜愛躲藏在房屋、廢棄建築等較陰暗環境，於天黑後開始活動，常出現在路燈底下覓食昆蟲。小黃腹鼠廣泛分布於中、低海拔的農墾地、草地等地區，主要以農作物、雜草為食。

[陸域樣線2]

本季哺乳類調查結果，共記錄東亞家蝠與鬼鼠2種9隻次。所記錄之東亞家蝠於天黑後在空中活動、覓食；而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。

[陸域樣線3]

本季哺乳類調查結果，共記錄東亞家蝠、鬼鼠與小黃腹鼠3種9隻次。所記錄之東亞家蝠於天黑後在空中活動、覓食；鬼鼠與小黃腹鼠為路死個體。

[陸域樣線4]

本季哺乳類調查結果，僅記錄東亞家蝠1種7隻次。所記錄之東亞家蝠於天黑後在空中活動、覓食。

[陸域樣線5]

本季哺乳類調查共記錄東亞家蝠與小黃腹鼠2種9隻次。所記錄之東亞家蝠於天黑後在空中活動、覓食；而小黃腹鼠則是路死個體。

8.與施工前階段資料比較

施工前監測階段共進行3季次的調查，調查時間為98年4~12月，結果共記錄哺乳類目2科4種。施工中監測自99年1月起，至本季共進行5季次調查，發現哺乳類計有3科4種。目前為止，兩階段共同發現的物種計有3種，物種相似度為60.0%。僅在施工前監測階段記錄的種類為田鼯鼠1種；而施工中監測階段新增台灣鼯鼠1種。

9.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，本計畫目前執行8季的調查，總計共發現哺乳類3科5種(表2-1.15)。其中，僅在96年調查有發現的哺乳類為小麝鼯、臭鼯、棕蝠、摺翅蝠、溝鼠等5種，而本計畫並無新增物種。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、陸域生態哺乳類調查名錄

目名	科名	中文名	學名	特化性	保育等級
鼯形目	鼯鼠科	台灣鼯鼠	<i>Mogera insularis insularis</i>	Es	
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>		
		田鼯鼠	<i>Mus caroli</i>		
		小黃腹鼠	<i>Rattus losea</i>		
合計					
3 目	3 科	5 種		1 種	

註：特化性一欄「Es」指台灣特有亞種。

表2-1.14、施工中第5季哺乳類調查結果(1/5)

中文名	樣線 1							
	98年第2季	98年第3季	98年第4季	99年第1季	99年第2季	99年第3季	99年第4季	100年第1季
台灣鼯鼠				1	1	2		1
東亞家蝠	67	166	26	8	23	91	23	10
鬼鼠		2			1	1	2	
田鼯鼠			1					
小黃腹鼠		3	2	2		1	2	1
5 種	1 種	3 種	3 種	3 種	3 種	4 種	3 種	3 種
	67 隻次	171 隻次	29 隻次	11 隻次	25 隻次	95 隻次	27 隻次	12 隻次
歧異度	0.00	0.07	0.17	0.33	0.15	0.09	0.23	0.25
優勢度	1.00	0.94	0.81	0.57	0.85	0.92	0.74	0.71
均勻度	-	0.14	0.36	0.69	0.30	0.16	0.48	0.52
豐富度	0.00	0.90	1.37	1.92	1.43	1.52	1.40	1.85

表2-1.14、施工中第5季哺乳類調查結果(2/5)

中文名	樣線 2							
	98年第2季	98年第3季	98年第4季	99年第1季	99年第2季	99年第3季	99年第4季	100年第1季
東亞家蝠	61	156	20	4	16	96	19	8
鬼鼠	1		1	1	1	2	1	1
小黃腹鼠				1	1	1		
3 種	2 種	1 種	2 種	3 種	3 種	3 種	2 種	2 種
	62 隻次	156 隻次	21 隻次	6 隻次	18 隻次	99 隻次	20 隻次	9 隻次
歧異度	0.04	0.00	0.08	0.38	0.18	0.07	0.09	0.15
優勢度	0.97	1.00	0.91	0.50	0.80	0.94	0.91	0.80
均勻度	0.12	-	0.28	0.79	0.39	0.14	0.29	0.50
豐富度	0.56	0.00	0.76	2.57	1.59	1.00	0.77	1.05

表2-1.14、施工中第5季哺乳類調查結果(3/5)

中文名	樣線 3							
	98年第2季	98年第3季	98年第4季	99年第1季	99年第2季	99年第3季	99年第4季	100年第1季
東亞家蝠	48	145	30	6	20	76	25	7
鬼鼠	1		2	1	1	1	1	1
小黃腹鼠				1		2	1	1
3 種	2 種	1 種	2 種	3 種	2 種	3 種	3 種	3 種
	49 隻次	145 隻次	32 隻次	8 隻次	21 隻次	79 隻次	27 隻次	9 隻次
歧異度	0.04	0.00	0.10	0.32	0.08	0.08	0.14	0.30
優勢度	0.96	1.00	0.88	0.59	0.91	0.93	0.86	0.63
均勻度	0.14	-	0.34	0.67	0.28	0.17	0.29	0.62
豐富度	0.59	0.00	0.66	2.21	0.76	1.05	1.40	2.10

表2-1.14、施工中第5季哺乳類調查結果(4/5)

中文名	樣線 4							
	98年第2季	98年第3季	98年第4季	99年第1季	99年第2季	99年第3季	99年第4季	100年第1季
東亞家蝠	43	98	28	10	23	59	18	7
小黃腹鼠					1			
2 種	1 種	1 種	1 種	1 種	2 種	1 種	1 種	1 種
	43 隻次	98 隻次	28 隻次	10 隻次	24 隻次	59 隻次	18 隻次	7 隻次
歧異度	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00
優勢度	1.00	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	1.00	1.00
均勻度	-	-	-	-	0.25	-	-	-
豐富度	0.00	0.00	0.00	0.00	0.72	0.00	0.00	0.00

表2-1.14、施工中第5季哺乳類調查結果(5/5)

中文名	樣線 5							
	98年第2季	98年第3季	98年第4季	99年第1季	99年第2季	99年第3季	99年第4季	100年第1季
東亞家蝠	43	94	26	9	25	79	25	8
鬼鼠					2	1	1	
小黃腹鼠								1
3 種	1 種	1 種	1 種	1 種	2 種	2 種	2 種	2 種
	43 隻次	94 隻次	26 隻次	9 隻次	27 隻次	80 隻次	26 隻次	9 隻次
歧異度	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.03	0.07	0.15
優勢度	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	0.98	0.93	0.80
均勻度	-	-	-	-	0.38	0.10	0.24	0.50
豐富度	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	0.53	0.71	1.05

表2-1.15、本計畫與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	本計畫
齧齒目	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 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	兔鼠	<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		3 種		10 種	5 種

註1：特化性一欄「Es」指台灣特有亞種。

2：本計畫調查期間至今共8季次。

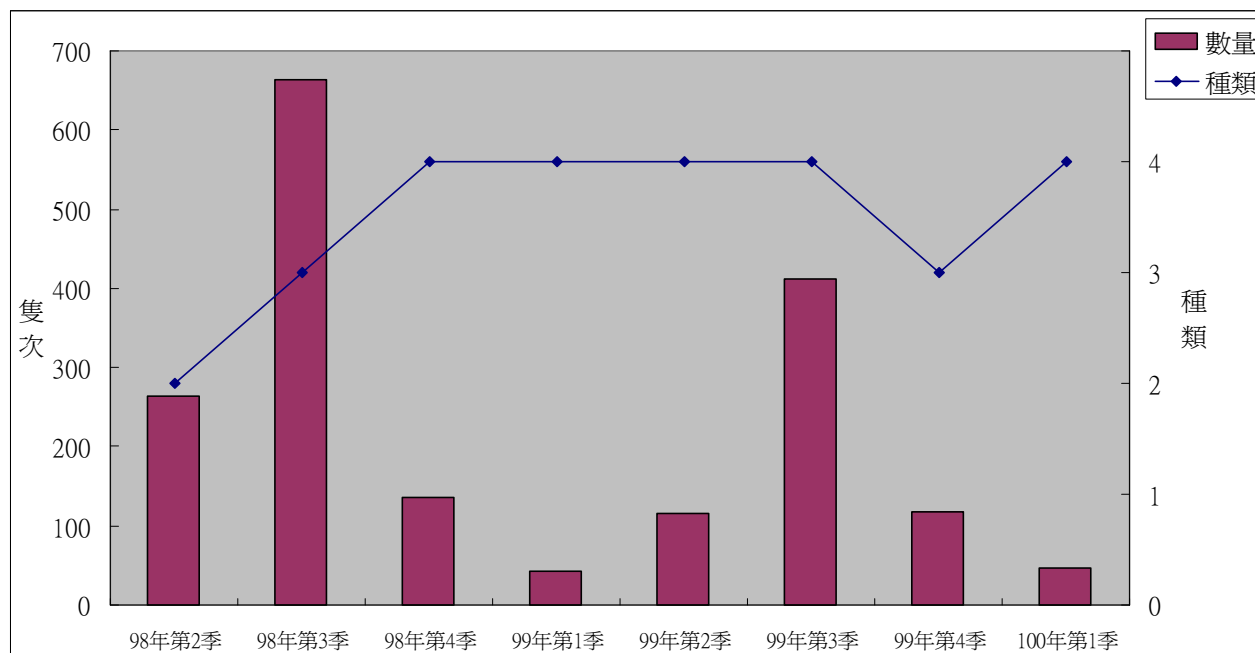


圖2-1.5、歷季哺乳類調查種類及數量

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6科7種123隻次，發現物種為平地常見的種類，包括蟾蜍科的黑眶蟾蜍；狹口蛙科的小雨蛙；叉舌蛙科的澤蛙；壁虎科的無疣蝎虎、蝎虎；石龍子科的中國石龍子台灣亞種；黃頰蛇科的草花蛇(表2-1.17)。

2.特化性物種

本季調查發現中國石龍子台灣亞種1種為特有亞種，佔本季調查記錄物種的14.3%。

3.保育等級

本季調查並無發現任何保育類動物。

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(93隻次)，佔本季出現數量的75.6%。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，為平地常見之小型爬蟲類。

5.與上季資料比較

本季監測記錄兩棲爬蟲類2目6科7種123隻次，上一季監測記錄2目5科7種131隻次；兩季共同出現物種有4種，相似度為40.0%。僅在上季有發現之物種為蓬萊草蜥、臭青公與南蛇等3種，而本季新增澤蛙、中國石龍子台灣亞種與草花蛇3種。

6.與去年同季資料比較

去年同季監測記錄4種64隻次，相較之下，本季記錄7種123隻次，發現物種與數量皆較去年同季增加。就發現物種而言，本季發現物種中有3種與去年同季相同，兩季物種組成相似度為37.5%。由於兩棲爬蟲類的活動容易受環境以及天候狀況影響，如氣溫、降雨等，因此不同年間所記錄的種類、數量會有所差異。

7.各樣線兩棲爬蟲類調查概況如下：

[陸域樣線1]

本季兩棲爬蟲類調查結果，共記錄小雨蛙、澤蛙、蝎虎與中國石龍子台灣亞種4種37隻次。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(22隻次)，佔出現數量的59.5%。

[陸域樣線2]

本季兩棲爬蟲類調查結果，共記錄黑眶蟾蜍、小雨蛙與蝎虎3種25隻次。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(15隻次)，佔出現數量的60.0%。

[陸域樣線3]

本季兩棲爬蟲類調查結果，共記錄黑眶蟾蜍、蝎虎與草花蛇3種19隻次。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(17隻次)，佔出現數量的89.5%。

[陸域樣線4]

本季兩棲爬蟲類調查結果，共記錄無疣蝎虎與蝎虎2種21隻次。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(20隻次)，佔出現數量的95.2%。

[陸域樣線5]

本季兩棲爬蟲類調查結果，共記錄黑眶蟾蜍、無疣蝎虎與蝎虎3種21隻次。數量較多的物種為蝎虎(19隻次)，佔出現數量的90.5%。

8.與施工前階段資料比較

施工前監測階段共進行3季次的調查，調查時間為98年4~12月，結果共記錄兩棲爬蟲類2目7科13種。施工中監測階段自99年1月起，至本季共進行5季次調查，發現兩棲爬蟲類計有2目8科12種。目前為止，兩階段共同發現的物種計有10種，物種相似度為66.7%。僅在施工前監測階段記錄的種類有花浪蛇、眼鏡蛇及雨傘節等3種；而施工中監測階段新增台灣中國石龍子與蓬萊草蜥2種。由於爬蟲類較無固定的行進路線，因此除少數種類外，大部份目擊發現的個體數量均較低，而蛇類則容易受到逢機目擊機率的影響而有所不同，造成在記錄物種數上會有所差異。

9.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，本計畫目前共執行8季的調查，總計共發現兩棲爬蟲類9科15種(表2-1.18)。其中，96年調查記錄的兩棲爬蟲類均有在本計畫調查中發現，而本計畫調查新增無疣蝮虎、花浪蛇、臭青公、赤背松柏根、南蛇、草花蛇及雨傘節等7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、陸域生態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>Duttaphrynus melanostictus</i>		
	狹口蛙科	小雨蛙	<i>Microhyla fissipes</i>		
	赤蛙科	貢德氏赤蛙	<i>Hylarana guentheri</i>		
	叉舌蛙科	澤蛙	<i>Fejervarya limnocharis</i>		
有鱗目	壁虎科	無疣蝮虎	<i>Hemidactylus bowringii</i>		
		蝮虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>		
	石龍子科	中國石龍子台灣亞種	<i>Plestiodon chinensis formosensis</i>	Es	
	正蜥科	蓬萊草蜥	<i>Takydromus stejnegeri</i>	E	
	黃領蛇科	花浪蛇	<i>Amphiesma stolatum</i>		
		臭青公	<i>Elaphe carinata</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	雨傘節	<i>Bungarus multicinctus</i>		
眼鏡蛇		<i>Naja atra</i>			III
合計					
2 目	9 科	15 種		2 種	2 種

註：特化性一欄「Es」指台灣特有亞種，保育等級一欄「III」屬於其他應予保育的保育類動物。

表2-1.17、施工中第5季兩棲爬蟲類調查結果(1/5)

中文名	樣線 1							
	98年第2季	98年第3季	98年第4季	99年第1季	99年第2季	99年第3季	99年第4季	100年第1季
黑眶蟾蜍	1	4			5	1	1	
小雨蛙	4				17	7		11
貢德氏赤蛙	7	5		1	3	3		
澤蛙	3	2			8	13		3
無疣蝮虎				3		1	1	
蝮虎	22	32	44	16	29	39	35	22
中國石龍子台灣亞種								1
蓬萊草蜥							1	
臭青公			1				1	
赤背松柏根					1			
南蛇			1		1	1	1	
草花蛇	1	1						
眼鏡蛇	1							
13 種	7 種	5 種	3 種	3 種	7 種	7 種	6 種	4 種
	39 隻次	44 隻次	46 隻次	20 隻次	64 隻次	65 隻次	40 隻次	37 隻次
歧異度	0.58	0.40	0.09	0.27	0.63	0.52	0.25	0.42
優勢度	0.37	0.55	0.92	0.67	0.30	0.41	0.77	0.45
均勻度	0.69	0.57	0.19	0.56	0.74	0.62	0.32	0.70
豐富度	3.77	2.43	1.20	1.54	3.32	3.31	3.12	1.91

表2-1.17、施工中第5季兩棲爬蟲類調查結果(2/5)

中文名	樣線 2							
	98年第2季	98年第3季	98年第4季	99年第1季	99年第2季	99年第3季	99年第4季	100年第1季
黑眶蟾蜍	8	7	1		3	4	1	3
小雨蛙	7			2	11		2	7
貢德氏赤蛙		1			7	2		
澤蛙	8				8	14		
蝮虎	16	23	20	9	23	20	19	15
中國石龍子台灣亞種					1	1		
蓬萊草蜥							1	
花浪蛇	2							
南蛇			1					
9 種	5 種	3 種	3 種	2 種	6 種	5 種	4 種	3 種
	41 隻次	31 隻次	22 隻次	11 隻次	53 隻次	41 隻次	23 隻次	25 隻次
歧異度	0.63	0.29	0.16	0.21	0.64	0.51	0.28	0.40
優勢度	0.26	0.60	0.83	0.70	0.28	0.37	0.69	0.45
均勻度	0.90	0.61	0.33	0.68	0.83	0.73	0.46	0.84
豐富度	2.48	1.34	1.49	0.96	2.90	2.48	2.20	1.43

表2-1.17、施工中第5季兩棲爬蟲類調查結果(3/5)

中文名	樣線 3							
	98年第2季	98年第3季	98年第4季	99年第1季	99年第2季	99年第3季	99年第4季	100年第1季
黑眶蟾蜍		6			8			1
小雨蛙						3		
貢德氏赤蛙	2	2			6	2		
澤蛙	2	5			7	6		
蝎虎	18	25	31	9	18	27	21	17
中國石龍子台灣亞種					1	1		
臭青公							1	
草花蛇								1
雨傘節			1					
9 種	3 種	4 種	2 種	1 種	5 種	5 種	2 種	3 種
	22 隻次	38 隻次	32 隻次	9 隻次	40 隻次	39 隻次	22 隻次	19 隻次
歧異度	0.26	0.43	0.06	0.00	0.59	0.43	0.08	0.18
優勢度	0.69	0.48	0.94	1.00	0.30	0.51	0.91	0.81
均勻度	0.55	0.71	0.20	-	0.85	0.61	0.27	0.37
豐富度	1.49	1.90	0.66	0.00	2.50	2.51	0.74	1.56

表2-1.17、施工中第5季兩棲爬蟲類調查結果(4/5)

中文名	樣線 4							
	98年第2季	98年第3季	98年第4季	99年第1季	99年第2季	99年第3季	99年第4季	100年第1季
黑眶蟾蜍		3	1		2	1		
小雨蛙	12				7			
貢德氏赤蛙	4	5			3			
澤蛙	17	14			10	9		
無疣蝎虎		9	4	2	1	2	1	1
蝎虎	14	33	18	10	16	23	20	20
赤背松柏根	1							
南蛇	2		1					
8 種	6 種	5 種	4 種	2 種	6 種	4 種	2 種	2 種
	50 隻次	64 隻次	24 隻次	12 隻次	39 隻次	35 隻次	21 隻次	21 隻次
歧異度	0.64	0.56	0.34	0.20	0.64	0.39	0.08	0.08
優勢度	0.26	0.34	0.59	0.72	0.28	0.50	0.91	0.91
均勻度	0.82	0.80	0.56	0.65	0.82	0.64	0.28	0.28
豐富度	2.94	2.21	2.17	0.93	3.14	1.94	0.76	0.76

表2-1.17、施工中第5季兩棲爬蟲類調查結果(5/5)

中文名	樣線 5							
	98年第2季	98年第3季	98年第4季	99年第1季	99年第2季	99年第3季	99年第4季	100年第1季
黑眶蟾蜍		2			2	3		1
貢德氏赤蛙	1	1			3	2		
澤蛙	8	7			8	11		
無疣蝎虎		2	2			1	2	1
蝎虎	19	26	28	12	18	28	23	19
5 種	3 種	5 種	2 種	1 種	4 種	5 種	2 種	3 種
	28 隻次	38 隻次	30 隻次	12 隻次	31 隻次	45 隻次	25 隻次	21 隻次
歧異度	0.32	0.42	0.11	0.00	0.46	0.45	0.12	0.17
優勢度	0.54	0.51	0.88	1.00	0.42	0.45	0.85	0.82
均勻度	0.67	0.61	0.35	-	0.77	0.65	0.40	0.35
豐富度	1.38	2.53	0.68	0.00	2.01	2.42	0.72	1.51

表2-1.18、本計畫與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	本計畫	
無尾目	蟾蜍科	黑眶蟾蜍	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>			*	*	
	狹口蛙科	小雨蛙	<i>Microhyla fissipes</i>			*	*	
	赤蛙科	貢德氏赤蛙	<i>Hylarana guentheri</i>			*	*	
	叉舌蛙科	澤蛙	<i>Fejervarya 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	中國石龍子台灣亞種	<i>Plestiodon chinensis formosensis</i>	Es		*	*	
	正蜥科	蓬萊草蜥	<i>Takydromus stejnegeri</i>	E		*	*	
	黃頰蛇科	花浪蛇	<i>Amphiesma stolatum</i>					*
		臭青公	<i>Elaphe carinata</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	*	*
		雨傘節	<i>Bungarus multicinctus</i>			III		*
	合計							
2目	9科	15種		2種	2種	8種	15種	

註1：特化性一欄「E」指台灣特有種，「Es」指台灣特有亞種。

2：保育等級一欄「III」屬於其他應予保育的保育類動物。

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。

4：本計畫調查期間至今共8季次。

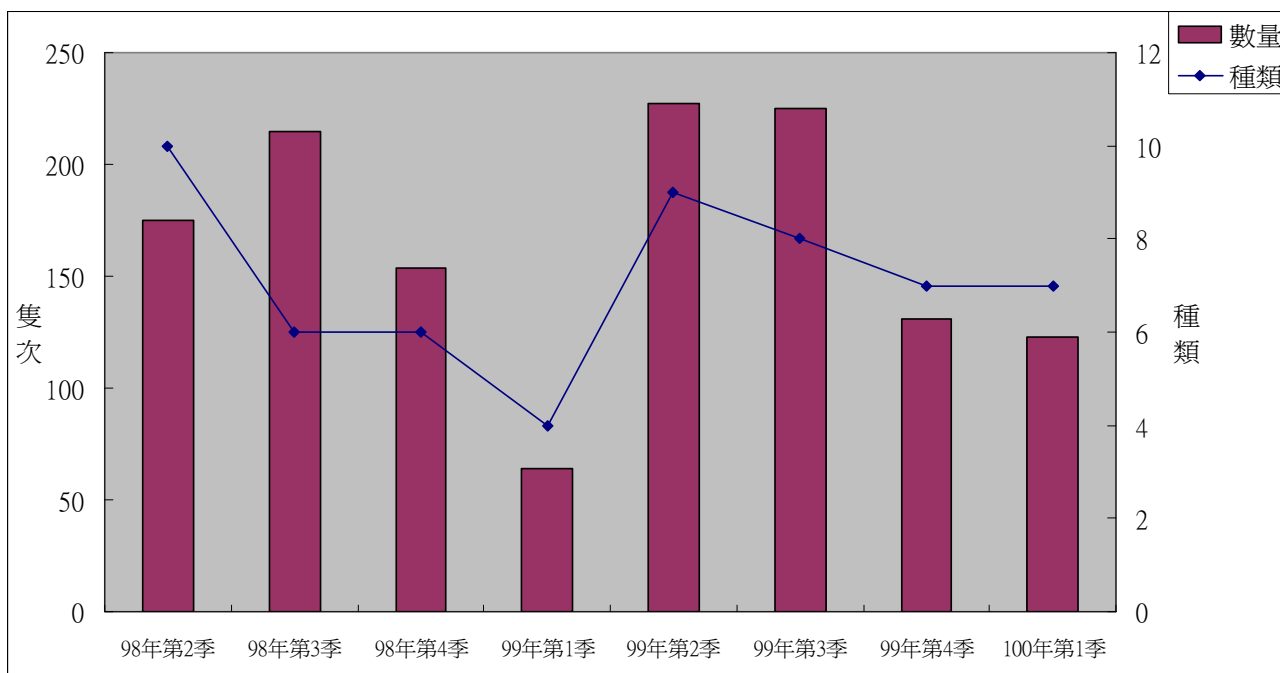


圖2-1.6、歷季兩棲爬蟲類調查種類及數量

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3種、蝦蟹螺貝類共計7目13科15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3種15尾(表2-2.1)，分別為鰕虎科的彈塗魚與大彈塗魚；慈鯛科的吳郭魚。其中以彈塗魚(53.33%)最為優勢。各測站的種屬組成如下

- (1).福寶橋：共計1目2科2種，分別為彈塗魚與吳郭魚，其中以彈塗魚(55.56%)最為優勢。
- (2).福豐橋：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(50.00%)最為優勢。

2.與上季資料比較:

本季數量與種數皆較上季減少(表2-2.1)，而上季調查發現的花身雞魚與大鱗鯪，本季並未發現。

3.與去年同季資料比較:

本季種數與去年同季相同，數量上較去年同季減少，本季較去年同季新增的物種有大彈塗魚1種，而去年同季調查發現的線鱧，本季並未發現(表2-2.1)。

4.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5科8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、線鱧、花身雞魚與大鱗鯪。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、水域生態調查魚類資源

目名	科名	中文名	學名	特 化 性	保 育 等 級	98年 第2季		98年 第3季		98年 第4季		99年 第1季		99年 第2季		99年 第3季		99年 第4季		100年 第1季			
						福 寶 橋	福 豐 橋	福 寶 橋	福 豐 橋	福 寶 橋	福 豐 橋	福 寶 橋	福 豐 橋	福 寶 橋	福 豐 橋	福 寶 橋	福 豐 橋	福 寶 橋	福 豐 橋	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	2	6	4	8	5	11	9	12	7	8	5	3		
		大彈塗魚	<i>Boleophthalmus pectinirostris</i>						2		1						2		1		1		
		黑塘鱧	<i>Eleotris melanosoma</i>							1							1						
	慈鯛科	吳郭魚*	<i>Oreochromis sp.</i>			2	3	5	9	4	8	6	5	4	4	5	7	4	4	4	2		
	鱧科	線鱧*	<i>Channa striata</i>										1										
	條紋雞魚科	花身雞魚	<i>Terapon jarbua</i>															1					
鯔形目	鯔科	大鱗鯔	<i>Liza macrolepis</i>				1				1						3						
合計																							
2目	5科	8種			0種	0種	3種	4種	3種	3種	3種	3種	2種	3種	2種	2種	2種	4種	4種	3種	2種	3種	
							8尾	7尾	13尾	12尾	7尾	15尾	10尾	14尾	9尾	15尾	14尾	22尾	15尾	13尾	9尾	6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>		*	
	鱧科	線鱧*	<i>Channa striata</i>			*
	條紋雞魚科	花身雞魚	<i>Terapon jarbua</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	5科	12種		6種	8種	

註 1：中文名一欄中，標示*者表外來魚種。

2：本計畫調查期間至今共 8 季次。

2-2.2、底棲生物

1.種屬組成

本季調查共記錄原始腹足目、中腹足目、縮柄眼目、鶯蛤目、沙蠶目、十足目與無柄目等7目13科15種66隻(表2-2.3)，分別為蜃螺科的豆石蜃螺；錐蝨科的流紋蝨；蘋果螺科的福壽螺；玉黍螺科的粗紋玉黍螺；海蝨科的栓海蝨與網目海蝨；石蠃科的石蠃；牡蠣科的黑齒牡蠣；蜆科的紅樹蜆；櫻蛤科的櫻蛤；沙蠶科的沙蠶；方蟹科的雙齒近相手蟹；沙蟹科的弧邊招潮蟹與淡水泥蟹；藤壺科的藤壺。其中以流紋蝨(25.76%)最為優勢。各測站的種屬組成如下：

(1).福寶橋：共計7目12科14種，分別為豆石蜃螺、流紋蝨、粗紋玉黍螺、栓海蝨、網目海蝨、石蠃、黑齒牡蠣、紅樹蜆、櫻蛤、沙蠶、雙齒近相手蟹、弧邊招潮蟹、淡水泥蟹與藤壺，其中以流紋蝨(18.18%)最為優勢。

(2).福豐橋：共計2目4科4種，分別為流紋蝨、福壽螺、雙齒近相手蟹與弧邊招潮蟹，其中以流紋蝨(58.33%)最為優勢。

2.與上季資料比較:

本季在數量與種類皆較上季減少(表2-2.3)，其中上季調查發現的雙齒圍沙蠶、摺痕擬相手蟹與方格星蟲等3種，本季並未調查到。

3.與去年同季資料比較:

本季在數量與種類皆較去年同季減少(表2-2.3)，其中本季較去年同季新增物種有豆石蜃螺、栓海蝨、網目海蝨與黑齒牡蠣等4種，而去年同季調查發現的雙齒圍沙蠶、台灣厚蟹、摺痕擬相手蟹、端腳類與方格星蟲等5種，本季並未調查到。

4.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16科22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、水域生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	98年		98年		98年		99年		99年		99年		99年		100年		
						第2季	第3季	第3季	第4季	第4季	第1季	第2季	第3季	第4季	第4季	第1季						
						福寶橋	福豐橋	福寶橋	福豐橋	福寶橋	福豐橋	福寶橋	福豐橋	福寶橋	福豐橋	福寶橋	福豐橋	福寶橋	福豐橋	福寶橋	福豐橋	
原始腹足目	蜆螺科	豆石蜆螺	<i>Clithon retropictus</i>															5		8		
中腹足目	錐蝨科	流紋蝨	<i>Thiara riqueti</i>			32	3	9	25	11	31	7	19	5	17	8	22	14	16	10	7	
	蘋果螺科	福壽螺	<i>Pila canaliculata</i>						3		2		6		2		3		1		1	
	玉黍螺科	粗紋玉黍螺	<i>Littorina scabra</i>									7		10		5		8		7		
	海蝨科	栓海蝨	<i>Certhidea cingulata</i>																1		2	
		網目海蝨	<i>Certhidea rhizophorarum</i>																3		2	
縮柄眼目	石蟻科	石蟻	<i>Onchidium sp.</i>								1				2		1		1			
鶯蛤目	牡蠣科	黑齒牡蠣	<i>Saccostrea mordax</i>					2		1							3		1			
	蜆科	紅樹蜆	<i>Galoina coaxons</i>								1		1				2		1			
	櫻蛤科	櫻蛤	<i>Tellina jedoensis</i>								3		1		2		1		2			
沙蠶目	沙蠶科	沙蠶	<i>Nereis sp.</i>			8	11	1	6		4		7		5		5		3			
		雙齒圍沙蠶	<i>Perinereis aibuhitensis</i>									1		1		2		1				
十足目	方蟹科	台灣厚蟹	<i>Helice formosensis</i>			2	1		1		3		1									
		雙齒近相手蟹	<i>Perisesarma bidens</i>			6	2	3	2		4	5	1	3	2	5	6	8	4	6	2	
		摺痕擬相手蟹	<i>Parasesarma plicatum</i>									2		2		1		2	3			
	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	10	14	9	16	11	12	17	9	12	7	4	2	
		淡水泥蟹	<i>Ilyoplax tansuiensis</i>					1		1	2	3	1	1	2	1	3	1	2			
	寄居蟹科	寄居蟹	<i>Pagurus sp.</i>							1			1									
無柄目	藤壺科	藤壺	ssp.				8		5		3		4		8		4		5			
端腳目	螺贏蜚科	端腳類	ssp.								2											
方格星蟲目	方格星蟲科	方格星蟲	<i>Sipunculus sp.</i>									4		2		2		1				
合計																						
9目	16科	22種	0種	0種	4種	6種	6種	7種	5種	6種	15種	5種	14種	5種	12種	5種	17種	6種	16種	4種		
					47隻	26隻	48隻	51隻	33隻	53隻	54隻	45隻	50隻	34隻	59隻	41隻	74隻	6隻	55隻	12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
原始腹足目	蜆螺科	豆石蜆螺	<i>Clithon retropictus</i>	*	*
中腹足目	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>	*	*
	錐蝓科	流紋蝓	<i>Thiara riqueti</i>		*
蘋果螺科	福壽螺	<i>Pila canaliculata</i>	*	*	
縮柄眼目	石蟻科	石蟻	<i>Onchidium sp.</i>	*	*
簾蛤目	曇蛤科	中華曇蛤	<i>Glaucomya chinensis</i>	*	
	櫻蛤科	櫻蛤	<i>Tellina jedomensis</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>Perinereis aibuhitensis</i>	*	*
		刺沙蠶	<i>Neanthes sp.</i>	*	
		沙蠶	ssp.	*	
海稚蟲目	海稚蟲科	海稚蟲	ssp.	*	
星蟲動物門	星蟲動物	星蟲	ssp.	*	
方格星蟲目	方格星蟲科	方格星蟲	<i>Sipunculus sp.</i>		*
紐蟲動物門	紐蟲動物	紐蟲	ssp.	*	
蠃蟲動物門	蠃蟲動物	蠃蟲	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>	*	
		摺痕擬相手蟹	<i>Parasesarma plicatum</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
十足目	寄居蟹科	寄居蟹	<i>Pagurus</i> sp		*
	槍蝦科	槍蝦	ssp .	*	
端腳目	螺贏蜚科	端腳類	ssp .	*	*
無柄目	藤壺科	藤壺	ssp.	*	*
合計					
13 目	23 科	42 種		35 種	22 種

註：本計畫調查期間至今共8季次。

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。各測站的種屬組成如下：

- (1).福寶橋：本季並未記錄任何水生昆蟲。
- (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:

本季在種數上與上季同，數量則較上季減少，兩季皆僅記錄水黽1種(表2-2.5)。

3.與去年同季資料比較:

本季在數量與種數上皆較去年同季減少，去年同季調查記錄的划椿，本季並無記錄。

4.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、水域生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	98年 第2季		98年 第3季		98年 第4季		99年 第1季		99年 第2季		99年 第3季		99年 第4季		100年 第1季	
						福寶橋	福豐橋	福寶橋	福豐橋	福寶橋	福豐橋	福寶橋	福豐橋	福寶橋	福豐橋	福寶橋	福豐橋	福寶橋	福豐橋	福寶橋	福豐橋
半翅目	水黽科	水黽	<i>Gerris sp.</i>			1			2		1		3		2		2		4		1
	仰泳椿科	小仰泳椿	<i>Anisops sp.</i>			7															
	划椿科	划椿	sp.									6		10							
	負子蟲科	大負子蟲	<i>Sphaerodema rustica</i>											3							
合計																					
1目	4科	4種		0種	0種	2種 8隻	0種 0隻	0種 0隻	1種 2隻	0種 0隻	1種 1隻	0種 0隻	2種 9隻	0種 0隻	2種 12隻	1種 3隻	1種 0隻	0種 0隻	1種 4隻	0種 0隻	1種 1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)、漢寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)之溫度檢測結果分別為 16.0°C、15.3°C、15.2°C、15.4°C、16.5°C、15.5°C。綜合 94 年差異分析、96 年環評報告與本計畫，福寶橋(舊濁水溪中游)水溫介於 15.3°C~33.7°C 之間，福豐橋(漢寶溪下游)水溫介於 15.5°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)、漢寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)之 pH 值檢測結果分別為 7.6、7.7、7.7、7.7、7.8、8.0。綜合 94 年差異分析、96 年環評報告與本計畫，福寶橋(舊濁水溪中游)pH 值介於 6.9~7.9 之間，福豐橋(漢寶溪下游) pH 值則介於 7.3~8.0 之間(表 2-2.6)。根據陸域地面水體乙類水質標準，pH 值為介於 6.0~9.0，本次調查所有樣站均符合。

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)、漢寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)之溶氧檢測結果分別為 2.9mg/L、3.6mg/L、4.5mg/L、0.8mg/L、3.9mg/L、7.8mg/L。綜合 94 年差異分析、96 年環評報告與本計畫，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~7.8mg/L 之間(表 2-2.6)。根據陸域地面水體乙類水質標準，溶氧量為 5.5 以上，本次調查僅福豐橋(漢寶溪下游)樣站符合標準，其餘樣站則未符合。

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)、漢寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)之生化需氧量檢測結果分別為 13.0mg/L、11.1mg/L、12.6mg/L、95.9mg/L、19.0mg/L、7.2mg/L。綜合 94 年差異分析、96 年環評報告與本計畫，福寶橋(舊濁水溪中游)生化需氧量介於 3.3mg/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)。根據陸域地面水體乙類水質標準，生化需氧量為 2 以下，本次調查所有樣站均未符合標準。

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)、漢寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)之化學需氧量檢測結果分別為 76.5mg/L、64.5mg/L、65.9mg/L、343mg/L、99.1mg/L、33.6mg/L。綜合 94 年差異分析、96 年環評報告與本計畫，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)、漢寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)之懸浮固體檢測結果分別為 56.7mg/L、81.0mg/L、106mg/L、48.0mg/L、106mg/L、24.7mg/L。綜合 94 年差異分析、96 年環評報告與本計畫，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)。根據陸域地面水體乙類水質標準，懸浮固體為 25 以下，本次調查僅福豐橋(漢寶溪下游)樣站符合標準，其餘樣站則未符合。

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)、漢寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)之導電度檢測結果分別為 3240 μ mho/cm、5360 μ mho/cm、7230 μ mho/cm、569 μ mho/cm、1810 μ mho/cm、9910 μ mho/cm。綜合 94 年差異分析、96 年環評報告與本計畫，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)、漢寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)之鹽度檢測結果分別為 1.6psu、2.8psu、3.9psu、0.5psu、0.7psu、5.5psu。

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)、漢寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)之氧化還原電位檢測結果分別為 95.5mv、104mv、143mv、148mv、100mv、93.8mv。

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)、漢寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)之氨氮檢測結果分別為 4.22mg/L、5.41mg/L、4.59mg/L、6.05mg/L、3.42mg/L、2.59mg/L。綜合 94 年差異分析、96 年環評報告與本計畫，福寶橋(舊濁水溪中游)氨氮介於 2.57mg/L~12.0mg/L 之間，福豐橋(漢寶溪下游)氨氮則介於 1.93mg/L~9.86mg/L 之間(表 2-2.6)。根據陸域地面水體乙類水質標準，氨氮含量為 0.3 以下，本次調查所有樣站均未符合標準。

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)、漢寶溪中游、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、福豐橋(漢寶溪下游)之銅檢測結果皆為<0.05mg/L，第一漢寶橋(漢寶溪上游)、漢寶溪中游分別為 0.08mg/L、0.06mg/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)、漢寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)之鋅檢測結果分別為 0.18mg/L、0.14mg/L、0.14mg/L、0.11mg/L、0.10mg/L、0.08mg/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)、漢寶溪中游、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)、漢寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)之鉛檢測結果皆為 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)、漢寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)之錳檢測結果分別為 0.42mg/L、0.38mg/L、0.37mg/L、0.48mg/L、0.98mg/L、0.64mg/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)、漢寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)之大腸桿菌群檢測結果分別為 7.9×10^5 CFU/100mL、 4.8×10^5 CFU/100mL、 2.8×10^5 CFU/100mL、 7.4×10^5 CFU/100mL、 9.3×10^5 CFU/100mL、 4.9×10^6 CFU/100mL。綜合 94 年差異分析、96 年環評報告與本計畫，福寶橋(舊濁水溪中游)大腸桿菌群介於 3.9×10^3 CFU/100mL ~ 4.8×10^5 CFU/100mL 之間，福豐橋(漢寶溪下游)大腸桿菌群則介於 9.5×10^3 CFU/100mL ~ 4.9×10^6 CFU/100mL 之間(表 2-2.6)。根據陸域地面水體乙類水質標準，大腸桿菌群為 5000 以下，本次調查所有樣站均未符合標準。

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)、漢寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)之氯鹽檢測結果分別為 675mg/L、1380mg/L、1950mg/L、61.1mg/L、149mg/L、2920mg/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)、漢寶溪中游、福豐橋(漢寶溪下游)之濁度檢測結果分別為 38NTU、55NTU、70NTU、90NTU、75NTU、24NTU(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、懸浮固體及氮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)與漢寶溪中游測站水質為嚴重污染等級；而福豐橋(漢寶溪下游)測站水質則為中度污染等級。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、施工中第 5 季水質分析表(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	16.0	15.3	15.2
pH 值		7.6	7.7	7.7
溶氧	mg/L	2.9	3.6	4.5
生化需氧量	mg/L	13.0	11.1	12.6
化學需氧量	mg/L	76.5	64.5	65.9
懸浮固體	mg/L	56.7	81.0	106
導電度	µmho/cm	3240	5360	7230
鹽度	psu	1.6	2.8	3.9
氧化還原電位	mv	95.5	104	143
氨氮	mg/L	4.22	5.41	4.59
汞	mg/L	ND	ND	ND
銅	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05
鋅	mg/L	0.18	0.14	0.14
鎘	mg/L	ND	ND	ND
鉛	mg/L	ND	ND	ND
錳	mg/L	0.42	0.38	0.37
大腸桿菌群	CFU/100mL	7.9×10 ⁵	4.8×10 ⁵	2.8×10 ⁵
氯鹽	mg/L	675	1380	1950
濁度	NTU	38	55	70

註：水質採樣時間為乾潮期

表 2-2.6、施工中第 5 季水質分析表(2/2)

檢驗項目	測站	第一漢寶橋 (漢寶溪上游)	漢寶溪中游	福豐橋 (漢寶溪下游)
	單位			
水溫	°C	15.4	16.5	15.5
pH 值		7.7	7.8	8.0
溶氧	mg/L	0.8	3.9	7.8
生化需氧量	mg/L	95.9	19.0	7.2
化學需氧量	mg/L	343	99.1	33.6
懸浮固體	mg/L	48.0	106	24.7
導電度	µmho/cm	569	1810	9910
鹽度	psu	0.5	0.7	5.5
氧化還原電位	mv	148	100	93.8
氨氮	mg/L	6.05	3.42	2.59
汞	mg/L	ND	ND	ND
銅	mg/L	0.08	0.06	<0.05
鋅	mg/L	0.11	0.10	0.08
鎘	mg/L	ND	ND	ND
鉛	mg/L	ND	ND	ND
錳	mg/L	0.48	0.98	0.64
大腸桿菌群	CFU/100mL	7.4×10 ⁵	9.3×10 ⁵	4.9×10 ⁶
氯鹽	mg/L	61.1	149	2920
濁度	NTU	90	75	24

註：水質採樣時間為乾潮期

表 2-2.7、施工中第 5 季水質污染指標等級

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)	漢寶溪 中游	福豐橋 (漢寶溪下游)
溶氧	2.9	3.6	4.5	0.8	3.9	7.8
生化需氧量	13.0	11.1	12.6	95.9	19.0	7.2
懸浮固體	56.7	81.0	106	48.0	106	24.7
氨氮	4.22	5.41	4.59	6.05	3.42	2.59
RPI 點數	28	28	32	33	36	16
RPI 污染 指標積分值	7	7	8	8.25	9	4
污染等級	嚴重污染	嚴重污染	嚴重污染	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(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	96/3/7	96/4/9	96/5/1	98/5/18
水溫	°C	-	32.2	29.8	33	15.8	20.7	28.7	28.7
pH 值		-	7.6	6.9	7.4	7.6	7.6	7.7	7.6
溶氧	mg/L	3.2	5.6	2.3	3.9	4.4	5.1	6.4	3.4
生化需氧量	mg/L	7.7	4.4	10.4	6.1	14.3	5.6	17.8	7.9
化學需氧量	mg/L	-	11.8	34.2	19.9	56.2	22.4	81.2	34.6
懸浮固體	mg/L	38	18.2	102	88	143	45.2	94	50.4
導電度	µmho/cm	-	5720	1340	1610	4830	1180	2430	14600
鹽度	psu								8.6
氧化還原電位	mv								177
氨氮	mg/L	6.8	2.57	4.24	2.75	11	7.41	11.2	5.22
汞	mg/L								ND
銅	mg/L								<0.05
鋅	mg/L								ND
鎘	mg/L								ND
鉛	mg/L								ND
錳	mg/L								0.27
大腸桿菌群	CFU/100mL	-	5.5×10 ⁴	3.9×10 ³	3.9×10 ⁴	2.4×10 ⁴	2.9×10 ⁴	3.7×10 ⁴	8.2×10 ³
氯鹽	mg/L								4770
硝酸鹽	mg/L	-	0.53	0.21	0.51	0.65	1.27	0.73	
濁度	NTU								30
流量	m ³ /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		25	13	32	24	32	22	29	28
RPI 污染指標積分值		6.25	3.25	8	6	8	5.5	7.25	7
河川水質污染程度		嚴重污染	中度污染	嚴重污染	嚴重污染	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)						
		98/8/17	98/11/24	99/2/23	99/5/12	99/8/6	99/11/12	100/2/21
水溫	°C	33.7	23.4	20.3	28.8	31.6	21.4	15.3
pH 值		7.7	7.5	7.2	7.9	7.6	7.6	7.7
溶氧	mg/L	7.3	5.0	7.0	7.1	4.8	6	3.6
生化需氧量	mg/L	6.0	12.8	3.3	6	5.5	4.8	11.1
化學需氧量	mg/L	25.0	53.8	16.3	25.9	20.5	27.4	64.5
懸浮固體	mg/L	32.5	41.6	35.4	102	60.7	66.2	81
導電度	µmho/cm	1680	1460	1090	9850	844	3400	5360
鹽度	psu	0.7	0.5	0.3	5.6	0.2	1.6	2.8
氧化還原電位	mv	179	151	182	141	261	116	104
氨氮	mg/L	2.75	12.0	3.1	6.1	2.7	5.58	5.41
汞	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
銅	mg/L	ND	ND	<0.05	<0.05	ND	ND	<0.05
鋅	mg/L	0.09	0.46	0.06	0.08	0.06	<0.05	0.14
鎘	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
鉛	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
錳	mg/L	1.53	0.37	0.25	0.31	0.32	0.35	0.38
大腸桿菌群	CFU/100mL	7.7×10 ³	3.9×10 ⁵	8.3×10 ³	4.3×10 ³	4.7×10 ³	2.0×10 ⁴	4.8×10 ⁵
氯鹽	mg/L	265	193	137	2880	78.7	1030	1380
硝酸鹽	mg/L							
濁度	NTU	30	32	30	60	36	45	55
流量	m ³ /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		16	22	17	27	21	22	28
RPI 污染指標積分值		4	5.5	4.25	6.75	5.25	5.5	7
河川水質污染程度		中度污染	中度污染	中度污染	嚴重污染	中度污染	中度污染	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(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	96/4/9	96/5/1	98/5/18	98/8/17
水溫	°C	31.5	27.8	33.1	15.6	20.8	28.1	27.2	33.7
pH 值		7.4	7.4	7.4	7.6	7.4	7.4	7.4	7.3
溶氧	mg/L	5.8	1.5	4.1	4.5	4.6	6.2	5.2	3.8
生化需氧量	mg/L	3.1	6.7	6.9	12.9	6.3	10.2	4.2	2.8
化學需氧量	mg/L	11.3	23	24.9	—	28.9	45.4	30	22.8
懸浮固體	mg/L	38.2	52	44.5	41	18	23	15.9	13.9
導電度	µmho/cm	3100	423	2850	10500	3520	3560	5800	2860
鹽度	psu							3.1	1.4
氧化還原電位	mv							194	168
氨氮	mg/L	2.94	5.18	3.13	8.62	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	4.8×10 ⁴	4.3×10 ⁴	1.2×10 ⁴	3.9×10 ⁵	6.9×10 ⁴	4.4×10 ⁵	2.1×10 ⁴	7.4×10 ⁴
氯鹽	mg/L							1550	588
硝酸鹽	mg/L	4.64	0.74	0.85	0.97	1.1	0.29		
濁度	NTU							19	13
流量	m ³ /min				51.4	27.7	51.4		
流速	m/min				0.14	0.45	0.14		
真色色度	Color unit				<25	<25	27		
高濃度鹵離子 水中化學需氧量	mg/L				56.3	—	56.3		
RPI 點數		15	32	25	29	20	22	17	18
RPI 污染指標積分值		3.75	8	6.25	7.25	5	5.5	4.25	4.5
河川水質污染程度		中度污染	嚴重污染	嚴重污染	嚴重污染	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(4/4)

檢驗項目	測站 單位	福豐橋(漢寶溪)					
		98/11/24	99/2/23	99/5/12	99/8/6	99/11/12	100/2/21
水溫	°C	25.7	21.7	30	32.2	22.6	15.5
pH 值		7.5	7.5	7.7	7.6	7.4	8
溶氧	mg/L	4.7	5.9	5.1	4.1	4.5	7.8
生化需氧量	mg/L	10.2	4.6	5.5	3.9	4.5	7.2
化學需氧量	mg/L	31.5	29	29.5	15.7	17.4	33.6
懸浮固體	mg/L	28.1	16.3	27.9	25	17.2	24.7
導電度	µmho/cm	1870	5890	3540	1870	3170	9910
鹽度	psu	0.8	3.2	1.8	0.8	1.5	5.5
氧化還原電位	mv	156	122	154	251	122	93.8
氨氮	mg/L	9.86	2.97	7.05	1.93	3.98	2.59
汞	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
銅	mg/L	ND	<0.05	ND	ND	ND	<0.05
鋅	mg/L	<0.05	<0.05	0.14	0.07	0.05	0.08
鎘	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
鉛	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
錳	mg/L	0.72	0.62	0.42	0.48	0.46	0.64
大腸桿菌群	CFU/100mL	3.9×10 ⁴	2.2×10 ⁴	7.4×10 ⁴	1.1×10 ⁴	9.5×10 ³	4.9×10 ⁶
氯鹽	mg/L	226	1590	801	314	845	2920
硝酸鹽	mg/L						
濁度	NTU	24	13	23	20	14	24
流量	m ³ /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		22	13	22	18	20	16
RPI 污染指標積分值		5.5	3.25	5.5	4.5	5	4
河川水質污染程度		中度污染	中度污染	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

1、監測結果綜合檢討分析

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9目24科50種，哺乳類3目3科4種，兩棲爬蟲類2目6科7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。

本季調查共記錄黑翅鳶8隻次，於1、2、3月份的調查各發現2、3、3隻成鳥，本季調查並未發現繁殖、築巢之情形。

水域生物調查本季共記錄魚類1目2科3種，底棲生物7目13科15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。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，而本季福豐橋水生生物種類與數量較上季減少，主要與本季福豐橋河道護岸整修與河床整平等環境變動干擾有關。

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)與漢寶溪中游測站水質為嚴重污染等級；而福豐橋(漢寶溪下游)測站水質則為中度污染等級。

2、監測結果異常現象因應對策

本季為施工中第5季生態監測，鳥類共記錄24科50種，與施工前監測結果相比，施工前3季調查結果共記錄鳥類32科71種，本季監測與施工前3季鳥類調查記錄相同的種類有45種，物種組成相似度為59.2%。指數計算方面，施工前陸域樣線1~5鳥類調查結果歧異度指數分別介於0.94~1.00、0.83~0.89、0.72~0.80、0.66~0.79以及0.80~1.01(表3-1.1)，而本季調查結果顯示，除了樣線1的歧異度指數低於施工前監測之指數值，其餘樣線之歧異度指數則介於或高於施工前之歧異度指數，表示施工後此區域的鳥類相與施工前差異不大；水鳥方面，施工前水鳥樣線1~5調查結果歧異度指數分別介於0.67~0.85、0.67~0.81、0.76~1.01、0.50~0.83以及0.64~0.90(表3-1.2)，本季調查結果顯示5條樣線之歧異度指數均介於或高於施工前之歧異度指數。

本季鳥類調查結果共記錄24科50種8245隻次，99年第1季記錄23科49種3571隻次，就發現物種而言，本季發現物種中有43種與99年第1季相同，兩季物種組成相似度為76.8%。僅在99年第1季有記錄之物種為中白鷺、小水鴨、白腹秧雞、金斑鴝、黃尾鴝、棕扇尾鴝等6種，而本季較99年第1季新增小鷺鴦、青足鴝、小青足鴝、野鴝、棕沙燕、斑點鴝與白腹鴝等7種。本季與99年第1季皆為施工中階段監測，在陸域鳥類與水鳥調查的種類差異上主要為候鳥組成的不同，施工後人為活動增加以及所產生的噪音等，皆可能影響此區域候鳥的停留與性情較隱蔽的留鳥活動，造成調查結果上的

不同；此外，天候狀況、農事活動等因素也會影響調查的結果。

本季福豐橋水域生物相較減少，主要與橋樑旁的護岸工程影響有關，與本計畫相關施工影響無關聯，因此無施工影響因應對策。

3-2 建議事項

西濱快速公路(台61線)員林大排至西濱大橋新建工程於本季開始進行圍籬工程，由於冬季季風強勁，容易造成揚塵現象，因此建議施工單位在車輛出入沿線增加灑水工作頻率，以改善環境品質與植被健康。

表3-1.1、陸域鳥類歧異度指數表(1/3)

樣線 指數	樣線 1								樣線 2							
	98年 第2季	98年 第3季	98年 第4季	99年 第1季	99年 第2季	99年 第3季	99年 第4季	100年 第1季	98年 第2季	98年 第3季	98年 第4季	99年 第1季	99年 第2季	99年 第3季	99年 第4季	100年 第1季
歧異度	0.94	0.97	1.00	0.85	1.00	0.84	0.93	0.81	0.89	0.83	0.85	0.96	0.98	0.85	0.86	0.86
優勢度	0.16	0.17	0.18	0.24	0.17	0.24	0.19	0.26	0.18	0.21	0.21	0.16	0.16	0.20	0.20	0.21
均勻度	0.67	0.65	0.65	0.64	0.71	0.64	0.70	0.62	0.67	0.59	0.59	0.72	0.72	0.66	0.70	0.67
豐富度	8.17	10.27	11.18	7.90	9.28	7.07	7.65	7.17	7.28	7.61	8.94	8.28	8.24	6.50	6.03	6.78

表3-1.1、陸域鳥類歧異度指數表(2/3)

樣線 指數	樣線 3								樣線 4							
	98年 第2季	98年 第3季	98年 第4季	99年 第1季	99年 第2季	99年 第3季	99年 第4季	100年 第1季	98年 第2季	98年 第3季	98年 第4季	99年 第1季	99年 第2季	99年 第3季	99年 第4季	100年 第1季
歧異度	0.80	0.72	0.74	0.95	0.92	0.86	0.85	0.88	0.70	0.79	0.66	0.72	0.79	0.89	0.74	0.67
優勢度	0.23	0.28	0.26	0.17	0.19	0.23	0.21	0.20	0.27	0.27	0.31	0.28	0.24	0.17	0.27	0.30
均勻度	0.62	0.56	0.57	0.76	0.70	0.63	0.66	0.68	0.61	0.60	0.60	0.65	0.69	0.73	0.68	0.62
豐富度	6.87	6.18	6.75	7.29	7.48	8.34	6.88	6.90	5.26	6.95	4.83	5.14	5.39	6.28	4.68	4.65

表3-1.1、陸域鳥類歧異度指數表(3/3)

樣線 指數	樣線 5							
	98年 第2季	98年 第3季	98年 第4季	99年 第1季	99年 第2季	99年 第3季	99年 第4季	100年 第1季
歧異度	0.82	0.80	1.01	0.93	0.94	0.94	0.86	0.90
優勢度	0.20	0.23	0.16	0.16	0.16	0.17	0.23	0.19
均勻度	0.70	0.58	0.72	0.76	0.70	0.70	0.66	0.71
豐富度	5.56	7.58	8.59	6.40	7.80	7.66	7.17	6.49

表3-1.2、水鳥歧異度指數表(1/3)

樣線 指數	水 1								水 2							
	98年 第2季	98年 第3季	98年 第4季	99年 第1季	99年 第2季	99年 第3季	99年 第4季	100年 第1季	98年 第2季	98年 第3季	98年 第4季	99年 第1季	99年 第2季	99年 第3季	99年 第4季	100年 第1季
歧異度	0.85	0.67	0.76	0.98	0.78	1.13	0.85	0.99	0.67	0.81	0.68	0.84	0.68	0.83	0.93	0.82
優勢度	0.23	0.31	0.23	0.12	0.27	0.10	0.18	0.14	0.30	0.19	0.28	0.19	0.32	0.18	0.15	0.19
均勻度	0.68	0.62	0.71	0.90	0.68	0.82	0.76	0.79	0.67	0.78	0.75	0.84	0.68	0.87	0.84	0.82
豐富度	7.18	4.53	4.57	5.06	5.63	8.64	5.89	7.00	4.24	4.02	2.90	4.79	4.09	4.10	5.95	4.72

表3-1.2、水鳥歧異度指數表(2/3)

樣線 指數	水 3								水 4							
	98年 第2季	98年 第3季	98年 第4季	99年 第1季	99年 第2季	99年 第3季	99年 第4季	100年 第1季	98年 第2季	98年 第3季	98年 第4季	99年 第1季	99年 第2季	99年 第3季	99年 第4季	100年 第1季
歧異度	0.80	0.76	1.01	0.86	0.98	0.88	0.82	0.83	0.83	0.69	0.50	0.69	0.97	0.98	0.72	0.67
優勢度	0.24	0.23	0.12	0.22	0.15	0.22	0.26	0.22	0.18	0.36	0.51	0.31	0.16	0.17	0.32	0.31
均勻度	0.68	0.67	0.84	0.73	0.78	0.66	0.63	0.60	0.80	0.59	0.48	0.57	0.72	0.72	0.51	0.51
豐富度	6.06	4.83	5.78	5.90	6.75	7.03	6.10	7.06	3.84	4.29	2.96	5.09	6.90	7.10	7.02	5.54

表3-1.2、水鳥歧異度指數表(3/3)

樣線 指數	水 5							
	98年 第2季	98年 第3季	98年 第4季	99年 第1季	99年 第2季	99年 第3季	99年 第4季	100年 第1季
歧異度	0.90	0.83	0.64	0.75	1.05	0.93	0.57	0.66
優勢度	0.17	0.24	0.39	0.28	0.11	0.17	0.44	0.34
均勻度	0.78	0.70	0.62	0.59	0.85	0.73	0.55	0.56
豐富度	4.66	5.26	4.01	6.21	6.25	6.65	3.77	5.09

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。
- 施志昀、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(I)-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.
- Sládeček 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