

**新竹縣頭前溪生態治理區 1-5 期  
生態調查成果報告書**

**中華民國 108 年 12 月**

# 目錄

|                              |      |
|------------------------------|------|
| 第 1 章、計畫背景資料收集 .....         | 1-1  |
| 1-1、頭前溪流域基本資料.....           | 1-1  |
| 1-1-1、流域資料 .....             | 1-1  |
| 1-1-2、流域地質 .....             | 1-1  |
| 1-1-3、流域土壤 .....             | 1-1  |
| 1-1-4、流域氣象與水文 .....          | 1-2  |
| 1-1-5、流域水質 .....             | 1-2  |
| 1-1-6、環境敏感區 .....            | 1-2  |
| 1-1-7、交通概況 .....             | 1-2  |
| 1-1-8、土地利用 .....             | 1-3  |
| 1-1-9、灌溉系統 .....             | 1-3  |
| 1-1-10、水利設施及河川污染整治 .....     | 1-4  |
| 1-1-11、竹東地區產業發展情形.....       | 1-4  |
| 1-2、頭前溪生態治理區歷年生態與環境調查結果..... | 1-6  |
| 1-2-1、頭前溪生態治理區設置基本資料 .....   | 1-6  |
| 第 2 章、工作內容及方法 .....          | 2-15 |
| 2-1、生態調查.....                | 2-15 |
| 2-1-1、調查區域與調查時間 .....        | 2-15 |
| 2-1-2、生態調查人力與工作方式 .....      | 2-15 |
| 2-1-3、陸域生態調查執行方法 .....       | 2-16 |
| 2-1-4、水域生態調查執行方法 .....       | 2-19 |
| 2-1-5、調查結果分析 .....           | 2-21 |
| 第 3 章、生態調查.....              | 3-29 |
| 3-1、陸域生態調查結果.....            | 3-29 |
| 3-1-1、植物 .....               | 3-29 |
| 3-1-2、鳥類 .....               | 3-35 |

|                                      |             |
|--------------------------------------|-------------|
| 3-1-3、 哺乳類 .....                     | 3-40        |
| 3-1-4、 兩棲爬蟲類 .....                   | 3-41        |
| 3-1-5、 陸生昆蟲 ( 蝴蝶類及蜻蛉類 ) .....        | 3-43        |
| <b>3-2、 水域生態調查結果.....</b>            | <b>3-46</b> |
| 3-2-1、 魚類 .....                      | 3-46        |
| 3-2-2、 底棲生物 .....                    | 3-50        |
| 3-2-3、 水棲昆蟲 .....                    | 3-53        |
| 3-2-4、 浮游性動物 .....                   | 3-58        |
| 3-2-5、 浮游性藻類 .....                   | 3-63        |
| <b>3-3、 各年度生態調查資料比較.....</b>         | <b>3-70</b> |
| 3-3-1、 陸域調查結果比較 .....                | 3-71        |
| 3-3-2、 水域調查結果比較 .....                | 3-75        |
| 3-3-3、 近年特殊(保育性)物種整理.....            | 3-75        |
| <b>3-4、 生態指標物種.....</b>              | <b>3-77</b> |
| 3-4-1、 陸域動物 .....                    | 3-77        |
| 3-4-2、 水域生物 .....                    | 3-78        |
| <b>3-5、 歷年多樣性及均勻度趨勢分析.....</b>       | <b>3-79</b> |
| <b>3-6、 頭前溪生態治理區生物指標與水質結果分析.....</b> | <b>3-85</b> |
| 3-6-1、 浮游藻類優勢物種與水質結果之關係 .....        | 3-85        |
| 3-6-2、 其他生物指標與水質結果之綜合討論 .....        | 3-87        |
| <b>3-7、 生態保育對策.....</b>              | <b>3-89</b> |
| 3-7-1、 保育類物種 .....                   | 3-89        |
| 3-7-2、 生態敏感區 .....                   | 3-90        |
| <b>第 4 章、 結論與建議.....</b>             | <b>4-1</b>  |
| <b>4-1、 結論.....</b>                  | <b>4-1</b>  |
| <b>4-2、 建議.....</b>                  | <b>4-1</b>  |
| 4-2-1、 生態環境相關建議 .....                | 4-1         |

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 參考文獻.....                      | 1  |
| 附錄一 計畫執行工作照 .....              | 5  |
| 附錄二 生態調查-植物名錄 .....            | 7  |
| 附錄三 生態調查-鳥類名錄 .....            | 15 |
| 附錄四 生態調查-哺乳類名錄 .....           | 16 |
| 附錄五 生態調查-兩棲爬蟲類名錄 .....         | 17 |
| 附錄六 生態調查-陸生昆蟲(蝴蝶類及蜻蛉類)名錄 ..... | 18 |
| 附錄七 生態調查-魚類名錄.....             | 19 |
| 附錄八 生態調查-底棲生物名錄 .....          | 20 |
| 附錄九 生態調查-水棲昆蟲名錄 .....          | 20 |
| 附錄十 生態調查-浮游性動物名錄.....          | 21 |
| 附錄十一 生態調查-浮游性藻類名錄 .....        | 22 |

## 圖目錄

|                                               |      |
|-----------------------------------------------|------|
| 圖 1-2-1. 頭前溪生態治理區 1、2 期單元操作流程.....            | 1-8  |
| 圖 1-2-2. 頭前溪生態治理區 3、4 期單元操作流程.....            | 1-9  |
| 圖 1-2-3. 竹東鎮頭前溪生態治理區平面配置圖 (新竹縣政府環境保護局) ...    | 1-11 |
| 圖 1-2-4. 頭前溪生態治理區設置圖：1、2 期 (新竹縣政府環境保護局) ..... | 1-12 |
| 圖 1-2-5. 頭前溪生態治理區設置圖：3、4 期 (新竹縣政府環境保護局) ..... | 1-12 |
| 圖 1-2-6. 頭前溪生態治理區 5 期單元操作流程.....              | 1-13 |
| 圖 1-2-7. 頭前溪生態治理區設置圖：5 期 (新竹縣政府環境保護局) .....   | 1-14 |
| 圖 3-4-1. 陸域生態指標物種紅冠水雞各期歷年族群數量趨勢圖.....         | 3-78 |
| 圖 3-4-2. 水域生態指標物種羅漢魚歷年族群數量趨勢圖.....            | 3-79 |
| 圖 3-5-1. 植物 101 年度至 108 年多樣性、均勻度比較圖.....      | 3-80 |
| 圖 3-5-2. 鳥類 101 年度至 108 年多樣性、均勻度比較圖.....      | 3-80 |
| 圖 3-5-3. 哺乳類 101 年度至 108 年多樣性、均勻度比較圖.....     | 3-81 |
| 圖 3-5-4. 兩棲爬蟲類 101 年度至 108 年多樣性、均勻度比較圖.....   | 3-81 |
| 圖 3-5-5. 陸生昆蟲類 101 年度至 108 年多樣性、均勻度比較圖.....   | 3-82 |
| 圖 3-5-6. 魚類 101 年度至 108 年多樣性、均勻度比較圖.....      | 3-82 |
| 圖 3-5-7. 底棲生物類 101 年度至 108 年多樣性、均勻度比較圖.....   | 3-83 |
| 圖 3-5-8. 水棲昆蟲類 101 年度至 108 年多樣性、均勻度比較圖.....   | 3-83 |
| 圖 3-5-9. 浮游藻類 101 年度至 108 年多樣性、均勻度比較圖.....    | 3-84 |
| 圖 3-7-1. 保育類分布位置圖.....                        | 3-89 |
| 圖 3-7-2. 生態敏感區分布位置圖.....                      | 3-90 |

## 表目錄

|                                                    |      |
|----------------------------------------------------|------|
| 表 1-2-1. 頭前溪生態治理區設計處理量 ( 新竹縣政府環境保護局 ) .....        | 1-6  |
| 表 1-2-2. 頭前溪生態治理區 1、2 期各池池體類型 .....                | 1-9  |
| 表 1-2-3. 頭前溪生態治理區 3、4 期各池池體類型 .....                | 1-10 |
| 表 1-2-4. 頭前溪生態治理區 5 期各池池體類型 .....                  | 1-13 |
| 表 2-1-1. 水域生態調查池體點位 .....                          | 2-15 |
| 表 2-1-2. 水棲昆蟲科級生物指數與水質等級對應表 .....                  | 2-23 |
| 表 2-1-3. 藻類腐水度值(SI)-水質指標藻種之腐水度值(si)及指標權重(gi) ..... | 2-26 |
| 表 3-1-1. 各區植物歸隸屬性表 .....                           | 3-32 |
| 表 3-1-2. 頭前溪 1、2 期水生植物樣區資料 .....                   | 3-33 |
| 表 3-1-3. 頭前溪 3、4 期水生植物樣區資料 .....                   | 3-33 |
| 表 3-1-4. 頭前溪 5 期水生植物樣區資料 .....                     | 3-34 |
| 表 3-1-5. 各治理區優勢種植物多樣性及均勻度指數分析結果 .....              | 3-34 |
| 表 3-1-6. 108 年鳥類資源名錄 .....                         | 3-37 |
| 表 3-1-7. 108 年鳥類資源數量 .....                         | 3-38 |
| 表 3-1-8. 108 年哺乳類資源名錄及數量表 .....                    | 3-41 |
| 表 3-1-9. 108 年兩棲爬蟲類資源名錄及數量表 .....                  | 3-43 |
| 表 3-1-10. 108 年陸生昆蟲類 ( 蝴蝶類與蜻蛉類 ) 資源名錄及數量表 .....    | 3-44 |
| 表 3-2-1. 108 年度生態治理區魚類組成 .....                     | 3-48 |
| 表 3-2-2. 108 年度生態治理區魚類數量 .....                     | 3-49 |
| 表 3-2-3. 108 年度生態治理區底棲生物組成 .....                   | 3-51 |
| 表 3-2-4. 108 年度生態治理區底棲生物數量 .....                   | 3-52 |
| 表 3-2-5. 108 年度生態治理區水棲昆蟲組成 .....                   | 3-56 |
| 表 3-2-6. 水棲昆蟲科級生物指數代表水質等級對應表 .....                 | 3-56 |
| 表 3-2-7. 108 年度生態治理區水棲昆蟲數量 .....                   | 3-57 |
| 表 3-2-8. 108 年度生態治理區浮游性動物組成 .....                  | 3-59 |
| 表 3-2-9. 108 年度生態治理區浮游性動物數量 .....                  | 3-61 |

|                                                  |      |
|--------------------------------------------------|------|
| 表 3-2-10. 108 年度生態治理區浮游性藻類數量.....                | 3-65 |
| 表 3-3-1. 頭前溪各年度動物調查種類.....                       | 3-70 |
| 表 3-3-2. 頭前溪各年度動物優勢種類與個體數.....                   | 3-73 |
| 表 3-3-3. 頭前溪生態治理區近年特殊(保育性)物種整理 .....             | 3-76 |
| 表 3-6-1. 頭前溪 108 年度浮游植物優勢物種與水質 RPI、WQI 對照表 ..... | 3-87 |
| 表 3-7-2. 生態敏感區分布判斷標準.....                        | 3-91 |

# 第1章、計畫背景資料收集

## 1-1、頭前溪流域基本資料

### 1-1-1、流域資料

頭前溪舊名竹塹溪，為三條中央列管河川之一，位在新竹以南，北鄰鳳山溪，東接淡水河與大安溪流域，南有客雅溪及申港溪流域，西濱台灣海峽。主要支流有二，其南支流為上坪溪，發源於海拔 2,616 公尺的雪山山脈鹿場大山；北支流油羅溪，發源於尖石鄉境內之李棟山(標高 1,913 公尺)，二溪於竹東合流後，流入頭前溪。流經之行政區域包括新竹縣尖石鄉、五峰鄉、橫山鄉、芎林鄉、竹東鎮、竹北市及新竹市，流域面積共 565.94 平方公里，主流長 63.03 公里。年降雨體積約 1,267 百萬立方公尺，年逕流量約 611 百萬立方公尺，豐水期水量約 623 百萬立方公尺，枯水期水量約 366 百萬立方公尺。頭前溪流域地形由東南山岳地帶，向西北傾斜而至沿海，並於新竹市南寮附近與鳳山溪匯流約 500 公尺後注入台灣海峽。河床平均坡降 1/190，感潮河段自河口起長約 5 公里，灌溉面積 5400 公頃，每年灌溉農業水量約 106 百萬立方公尺，但由於流域之地勢傾斜，源流短促，故水流湍急，夏季則山洪驟至，氾濫田園，冬季則常河床乾涸。

### 1-1-2、流域地質

頭前溪流域地層走向屬北東走向，以中高度向東南傾斜，地層分佈自東南往西北為澳底層、大桶山層、野柳群、瑞芳群、三峽群、卓蘭層及頭嵙山層等地層，河谷部份則大多屬沖積層與不同組成性質之臺地堆積層。

### 1-1-3、流域土壤

頭前溪流域之土壤種類包含紅壤、黃壤、黑壤、崩積土、石質土及沖積土，以沖積土為主要土壤類型，多分佈於河谷地區，其次為崩積土，多分布於上游山坡地及林班地。



#### 1-1-4、流域氣象與水文

頭前溪流域屬於亞熱帶季風型，夏季吹西南風，冬季受大陸冷氣團影響，因地形特殊，故東北季風風勢強勁。該流域年均溫在 22 度左右，最高月均溫為夏季約 29 度，最低月均為冬季 15 度。平均年雨量約在 1700 公釐，氣候溫和穩定、地形平坦、水量豐沛，為台灣北部地區重要的農產地。

#### 1-1-5、流域水質

頭前溪流域鄰近治理區之環保署環境水質監測站為竹東大橋、竹林大橋與中正大橋，根據環保署近年之水質監測資料(表 2-1-1 至表 2-1-3)，竹東大橋水質良好公告劃分為甲類水體，河川污染程度指數 ( River Pollution Index, RPI ) 大多落於 1.0~1.5 之間，屬未(稍)受至輕度污染；竹林大橋屬乙類水體，RPI 值也大多落於 1.0~1.5，屬未(稍)受至輕度污染；中正大橋 RPI 值大多落於 1.0~1.5，屬乙類水體，屬未(稍)受至輕度污染。

#### 1-1-6、環境敏感區

主要環境敏感地區包括水資源保護地區。頭前溪水源水質水量保護區涵蓋範圍廣闊，幾乎包括頭前溪沿岸鄉鎮市之大部份地區，遍及竹北市、芎林鄉、橫山鄉、竹東鎮、尖石鄉、五峰鄉；特定水土保持區頭前溪流域集水區總面積 846.56 平方公里。而依據行政院環境保護署所公告之「動物生態評估技術規範」，本區域並非位於重要野鳥棲地、國家公園、野生動物保護區等生態環境敏感區域。

#### 1-1-7、交通概況

頭前溪流域主要行政區域為新竹地區，上下聯繫台灣南、北、中各大都會區，而區域交通則以新竹市為中心連絡鄰近之鄉鎮市。鐵路系統，南北向有縱貫鐵路，東西向則有內灣支線鐵路連接內灣地區。公路系統上中山高速公路( 國道 1 號 )、

福爾摩沙高速公路( 國道 3 號 )、西濱快速道路、省道台 1 線、省道台 3 線通過，為南北向交通之主要道路，東西向道路系統則包含快速道路台 68 線、122 縣道、120 縣道、118 縣道，深入源頭地帶為東西向之對外交通運輸網路。

### **1-1-8、土地利用**

頭前溪下游部分由於人口密集，加上高科技產業的興起，發展出以新竹、竹北為主的工業化地區，新竹縣的電子及電機製造業的蓬勃發展，成為世界著名之電子電機產業的工業區。在經營發展上，過去以狩獵、林業、香菇種植等為主要的經濟活動，惟近年來傳統農業式微，產業發展轉向休閒農業及觀光事業提升。

流域內因有天然氣、煤、石灰石及石英砂等天然的礦產資源，使本流域工業漸趨繁榮、流域工廠密佈，較大的工廠如台灣水泥公司、亞洲水泥公司、新竹玻璃廠等，均分別於竹東鎮及橫山鄉設廠，產量頗豐，年產水泥五十萬噸及平板玻璃五十萬箱以上，此外，如機械器具工廠、食品加工業、化學工業、金屬工業、紡織工業等皆具相當規模，後來又成立新竹科學工業園區，使本流域成為台灣主要的工業區之一。

### **1-1-9、灌溉系統**

頭前溪流域內有新竹農田水利會，灌溉面積約為 6618 公頃，轄區內並無水庫或埤塘或蓄水池，完全依靠河川引水灌溉，灌溉水源為引用頭前溪、鳳山溪、客雅溪地表逕流之自然水為主，各溪設立臨時攔水埤頭或興築永久攔河堰，攔取水源至各圳引灌或以動力抽取地下水及地面水為輔助水源。灌溉農田區位於頭前溪、鳳山溪兩側，因頭前溪灌區以南，及鳳山溪灌區以北地形較高，故上游農田灌溉滿足後，所餘水量迴歸排入溪流，再供下游各段攔河堰取水灌溉，此外兩溪水量可相互調配支援，互補豐枯，以達到充分利用水資源。

### 1-1-10、水利設施及河川污染整治

頭前溪之治理始於日據時代，以興建高水堤防為主，惟早期之防洪治理標準偏低，經多年來洪流考驗及適時予以新建或加高加強，如今已略具規模，流域範圍內有上坪攔河堰、隆恩圳攔河堰、操樹排攔河堰等水利設施，提供流域內所需水源，另有寶山水庫及寶二水庫。頭前溪治理工程自民國 71 年 9 月完成「頭前溪治理基本計畫」，民國 80 年完成「頭前溪河口段治理基本計畫」第二河川局依此二計畫辦理治理工程至今，民國 82 年新竹縣政府即完成「頭前溪疏濬及高灘地利用計畫」，將頭前溪高灘地規劃為七大區域單元即自然原野活動區、親水公園區、運動區、遊樂區、野草生長區、農業專業區、其它用途區等，並計畫分期分區達成。

前台灣省水利局「本省主、次要河川河道整理與水地重劃利用計畫」中，特選取於頭前溪之隆恩堰至台一線橋河段，分隆恩堰段、經國橋段及台一線橋段計三區段優先辦理低水治理工程。

### 1-1-11、竹東地區產業發展情形

本計畫執行區域，均位於新竹縣竹東鎮範圍內，竹東鎮有 25 里，至 108 年 9 月之統計總人口數為 97,157 人，其中原住民約有四千多人。竹東近二十年來的人口一直都是正成長，只有在民國 80 年前有減緩的趨勢，雖與其他鄉鎮相較，竹東的人口成長率近年來並不若沿海鄉鎮市如竹北、新豐、湖口高，然相較山區的鄉鎮如橫山、北埔、峨眉，其人口則屬於穩定增加的鄉鎮。人口增加的來源中，從民國 70 年以後就以非本縣籍的人口為主，而本縣籍的人口在總人口的比重則是逐年下滑，到了民國 80 年僅佔 77%；老年人口的增加是竹東人口結構近 20 年最明顯的現象，其所佔人口比例由民國 75 年的 4.1%到民國 85 年的 8.1%，增加近一倍之多。

竹東人口中，各級產業的比例有顯著變化，其中二級產業從事加工的從業人

口逐年增加，三級服務產業則逐年遞減；一級產業就業人口，其數量雖逐年有增加，不過在總就業數中所佔比例卻逐年下降。

一級產業中，耕地面積歷年變化與竹東農業人口比例變化一致，可發現其農業正逐年萎縮。農作物以水稻、蔬果、柑橘、綠竹筍、香菇及林木之經營與種植為主；其中稻米所佔面積最廣，蔬菜次之。近年稻米收穫面積與產量均逐年下滑，普通作物、蔬菜與果品每年收穫面積與產量均起伏不定；另仍有少部份的家畜、家禽及淡水魚之養殖。此外，竹東為溪南地區的貨物集散地，故竹東擁有全新竹縣十三鄉鎮中最大的農會。

竹東鎮二級產業以製造業為主，其次為營造業。各村里中以製造業為主要就業型態的地區包括了上坪、大鄉、雞林、中正、中山與五豐里，其製造業就業人口就佔了總就業人口的近一半以上，營造業也佔了不小的比例。另一個更重要的製造業中心則為三重、二重、頭重、員山里，其另一特點則是二、三級產業就業比例懸殊，顯示當地商業服務業依賴其他地區提供。而三級產業中，社會服務與個人服務業占了最大的比例，其次是批發零售業。

近 20 年來竹東的發展主要受限於自然資源的枯竭，以及相關傳統工業的衰退；加上竹東發展過早使原已狹隘之河谷地形，及早期以軌道運輸為主，使道路交通承載量嚴重不足等，嚴重影響新興工業之發展，使竹東由內山經濟中心轉為眾多都會區衛星市鎮之一。竹東鎮內也逐漸由工作區轉為居住區，資本的流入形式也由過去的農業與傳統工業資本，轉為不動產資本與高科技製造業資本。

## 1-2、頭前溪生態治理區歷年生態與環境調查結果

### 1-2-1、頭前溪生態治理區設置基本資料

新竹縣政府環境保護局自民國92年開始，積極推動河川生態治理理念，著手進行頭前溪生態治理整體規劃，生態治理區1、2期已於93年12月19日啟用，3、4、5期工程於96年2月4日啟用，表1-2-1為頭前溪生態治理區基本設計資料。新竹縣頭前溪生態公園全區共計約150公頃，平面配置如圖1-2-3，其中包含生態治理區1~5期，可示範性減少目前竹東鎮廢污水排入頭前溪的污染量，部分協助改善下游隆恩堰及湳雅取水口之飲用水水源水質。

表 1-2-1. 頭前溪生態治理區設計處理量（新竹縣政府環境保護局）

| 期別  | 處理污水類別                                     | 處理方式      | 池數 | 水量<br>( CMD ) | 總面積<br>( ha ) | 水域面積( ha ) |
|-----|--------------------------------------------|-----------|----|---------------|---------------|------------|
| 1、2 | 生活污水+河道排水                                  | FWS 與 SSF | 16 | 4,000         | 34            | 4.5        |
| 3、4 | 竹東水資源回收中心<br>放流水                           | FWS       | 11 | 10,500        | 11            | 2.76       |
|     | 竹東水資源回收中心設計處理量 10,500 CMD，實際處理量約 4,200 CMD |           |    |               |               |            |
| 5   | 生活污水+河道排水                                  | FWS       | 16 | 5,000         | 2             | 0.9        |

#### 1. 頭前溪 1、2 期生態治理區

1、2期面積約34公頃，設A~P共16個人工溼地池，池體類型如表1-2-2所呈現，操作單元流程如圖1-2-1，區域配置圖如圖1-2-4。水域面積約4.5公頃，進流水源為竹東市區中興河道南排水幹線及沿河街之污水，設計處理水量約4,000 CMD。濱溪植物主要有大花咸豐草、巴拉草、野薑花等；常見鳥類有白頭翁、麻雀、家燕、紅鳩等；魚類資源有粗首鱺、台灣石鮒、鯉、鯽、吳郭魚、極樂吻鰕虎等。水質環境由吳郭魚、大肚魚等耐高污染魚類棲息（A池），到有鯽魚、羅漢魚、台灣石魚賓等屬於中度污染魚類生存（P池）。

（1）A池：金屬沈澱池。以漂浮工法處理生活污水，栽種之水生植物以鳳眼蓮、天藍鳳眼蓮、大萍為主。

（2）B池：柔性淨化池，FWS 類型。選擇莎草科植物作為護堤，莎草科植物除

了過濾功能，還能提供野生動物棲息。

- (3) C 池：淺水池，FWS 類型。除肥過濾，原生種的紫水芋屬多年生常綠重肥植物，在這裡紫水芋的功能就是除肥，紫水芋吸收越多氮、磷、鉀植株就長得越好。
- (4) D 池：軟性植物區，SSF 類型。水從草中鑽過，軟性植物指匍匐性植物，例如野天胡荽，蘆葦在這裡有過濾和遮陽以及抗酸鹼的作用。
- (5) E 池：菌類消毒池，SSF 類型。污水源經過第一池到第四階段水生植物的過濾、淨化作用後，重金屬、垃圾等雜質大多排除，此時水質含有多數大腸桿菌，這裡的植物選種藥用植物香蒲，香蒲有抗菌、殺菌的功效，能排除大腸桿菌，還可加土壤加氧。
- (6) F 池：陰陽池，FWS 類型。前端橫渠主要防止污泥下推，攔截垃圾。這裡有兩個深水池，為陰陽池。陰性水池植物要集滿（至少要 1/2 以上），陰水多植物可有效降低水溫，為了對付綠藻，稱為陰陽工法。陽性水池需淨空（可栽種約 1/3 以下的植物），有太陽加持製氧並具分解效果。要是全部都陽池即成為綠藻天下，全部都陰池也萬萬不行，會缺氧造成生物絕滅。深水池栽種植物以漂浮植物為主，例如水金英、粉綠狐偉藻等。
- (7) G 池：人工浮島，沈澱池。進流來自 F 池處理後之生活污水，與中興河道南排水幹線之污水（家庭、工廠、商家等排出之廢水經由溪水、河流稀釋後的一般廢水），水池深 1 公尺，人工浮島種植光冠水菊，可吸附水面微生物，水面過濾無臭味，護堤植物選用埃及紙莎草與鹼草，可調和酸鹼，野薑花可除臭。
- (8) H 池：淺水池，SSF 類型。底下鋪滿 30 公分以上大卵石，水面種植絨紅辣蓼，淨化兼除臭。護堤植物鹼草、水毛茛提供生物棲息兼過濾功能，成為病蟲害防護區，也是鳥類覓食區。
- (9) I 池：陰陽池，FWS 類型。入水端水流經石頭水壩滲透，稱為礫間過濾。

- ( 10 ) J 池：陰陽池，FWS 類型。入水端水流經石頭水壩滲透，稱為礫間過濾，陰陽池設計。
- ( 11 ) K 池：深水池，FWS 類型。具景觀、生物防治及蓄水保水的功能，水池內飼養青魚，防治福壽螺。護堤植物選種小傘草（小風車草）、鹼草、無翅莎草、美觀又實用，池內種植大萍以利生物繁衍棲息。本區域可觀賞到紅冠水雞。
- ( 12 ) L 池：形成溼地，FWS 類型。完成淨化的水從水池似山溪般的流出，水流經乾、溼環境一段距離後，形成溼地，溼地提供野生動物棲息並過濾水質。
- ( 13 ) M 池：植物區，出流池。
- ( 14 ) N 池：集水槽。
- ( 15 ) O 池：沈澱池。
- ( 16 ) P 池：生產池或景觀池，淨化池。最後從溼地流出的水形成一池，稱為生產池或景觀池，生產池可栽種具附加價值的經濟作用，如蓮、菱角、茭白筍等。

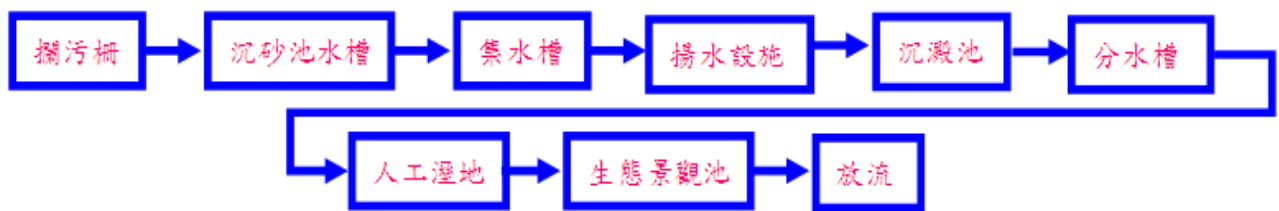


圖 1-2-1. 頭前溪生態治理區 1、2 期單元操作流程

表 1-2-2. 頭前溪生態治理區 1、2 期各池池體類型

| 池名                    | A      | B      | C      | D          | E      | F        |
|-----------------------|--------|--------|--------|------------|--------|----------|
| 類型                    | 沉澱池    | FWS    | FWS    | SSF        | SSF    | FWS      |
| 面積 ( M <sup>2</sup> ) | 484    | 141    | 249    | 192        | 301    | 1061     |
| 水面高程 ( M )            | +45.5  | +45.3  | +45.1  | +44.95     | +44.8  | +44.5    |
| 水底高程 ( M )            | +44.00 | +45.0  | +44.8  | +44.85     | +44.65 | +44.1    |
| 池 名                   | G      | H      | I      | J          | K      | L        |
| 類型                    | 沉澱池    | SSF    | FWS    | FWS        | FWS    | FWS      |
| 面積 ( M <sup>2</sup> ) | 929    | 692    | 601    | 847        | 5388   | 2050     |
| 水面高程 ( M )            | +44.2  | +43.8  | +43.7  | +43.45     | +43.2  | +42.9    |
| 水底高程 ( M )            | +43.2  | +43.7  | +42.7  | +42.45     | +42    | +42.4~42 |
| 池名                    | M      | N      | O      | P          |        |          |
| 類型                    | 出流池    | 集水槽    | 沉澱池    | 景觀池        |        |          |
| 面積 ( M <sup>2</sup> ) | 1204   | 29     | 102    | 1200       |        |          |
| 水面高程 ( M )            | +41.0  | +45.60 | +45.5  | +40.8      |        |          |
| 水底高程 ( M )            | +40    | +44.00 | +44.00 | +40.5~39.6 |        |          |

## 2. 頭前溪 3、4 期生態治理區

3、4 期設 A~J 及 O 共 11 個人工溼地池，池體類型如表 1-2-3 所呈現，操作單元流程如圖 1-2-2，區域配置圖如圖 1-2-5。水域面積約 2.76 公頃，進流水源為竹東水資源回收中心放流水，設計處理水量約 10,500 CMD(竹東水資源回收中心設計處理量 10,500 CMD，107 年實際處理量約 4,200 CMD)。濱溪植物主要有紙莎草、多葉水蜈蚣、大萍、兩耳草、野薑花等；常見鳥類有白頭翁、麻雀、家燕、紅鳩等，保育類大冠鷲、紅隼在此治理區於 98 年、102-104 年曾有記錄；魚類資源有粗首鱺、鯉、鯽、吳郭魚、極樂吻鰕虎等。A 及 F 池記錄主要以吳郭魚及大肚魚為主，而 H、I 等池於過去調查亦記錄族群穩定的羅漢魚，顯示水質狀況適合台灣原生的淡水魚類生存。

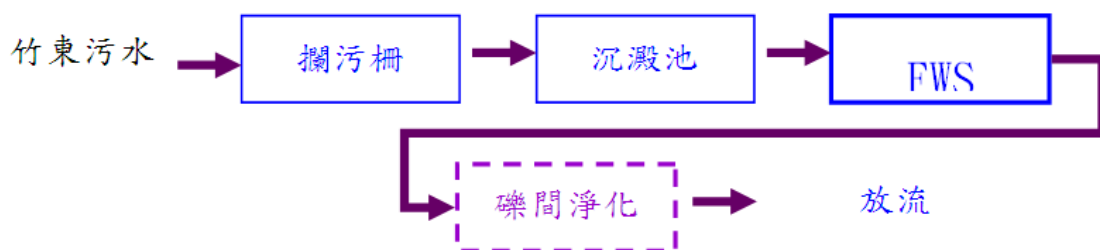


圖 1-2-2. 頭前溪生態治理區 3、4 期單元操作流程



表 1-2-3. 頭前溪生態治理區 3、4 期各池池體類型

| 池名                    | O    | A    | B    | C    | D         | E    |
|-----------------------|------|------|------|------|-----------|------|
| 類型                    | 沉澱池  | FWS  | FWS  | FWS  | FWS       | FWS  |
| 面積 ( M <sup>2</sup> ) | 270  | 2019 | 1574 | 1382 | 685       | 2900 |
| 水面高程 ( M )            | 28.5 | 28.3 | 28.1 | 27.3 | 27.1      | 26.7 |
| 水底高程 ( M )            | 27.3 | 27.0 | 27.8 | 27.0 | 26.7      | 25.7 |
| 池名                    | F    | G    | H    | I    | J         |      |
| 類型                    | FWS  | FWS  | FWS  | FWS  | 礫間淨化      |      |
| 面積 ( M <sup>2</sup> ) | 2300 | 3200 | 6500 | 6200 | 600       |      |
| 水面高程 ( M )            | 26.5 | 26   | 25.8 | 25.5 | 25.3~24.0 |      |
| 水底高程 ( M )            | 26   | 25.7 | 24.8 | 24.5 | 25.2~23.9 |      |

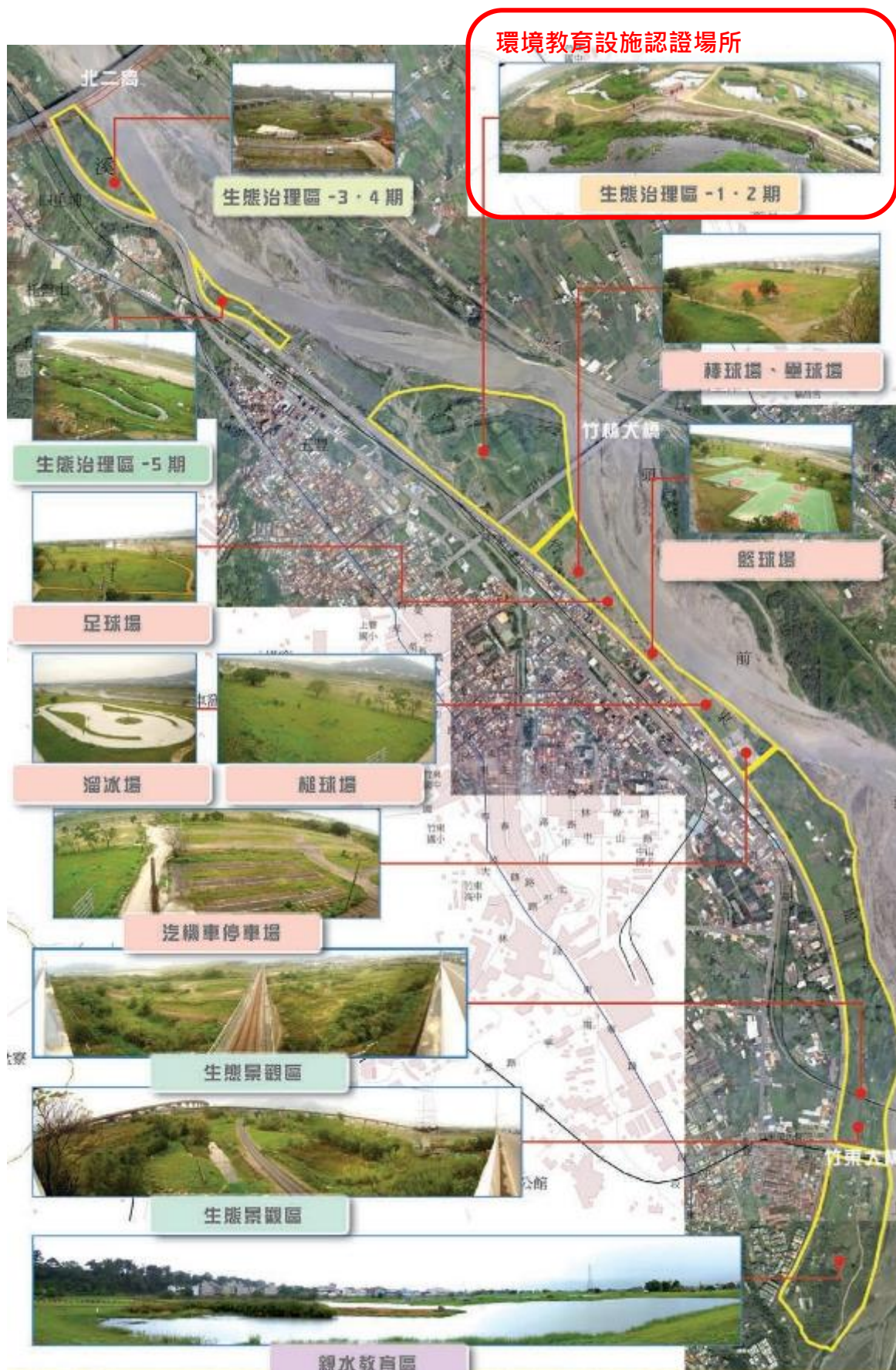


圖 1-2-3. 竹東鎮頭前溪生態治理區平面配置圖 (新竹縣政府環境保護局)

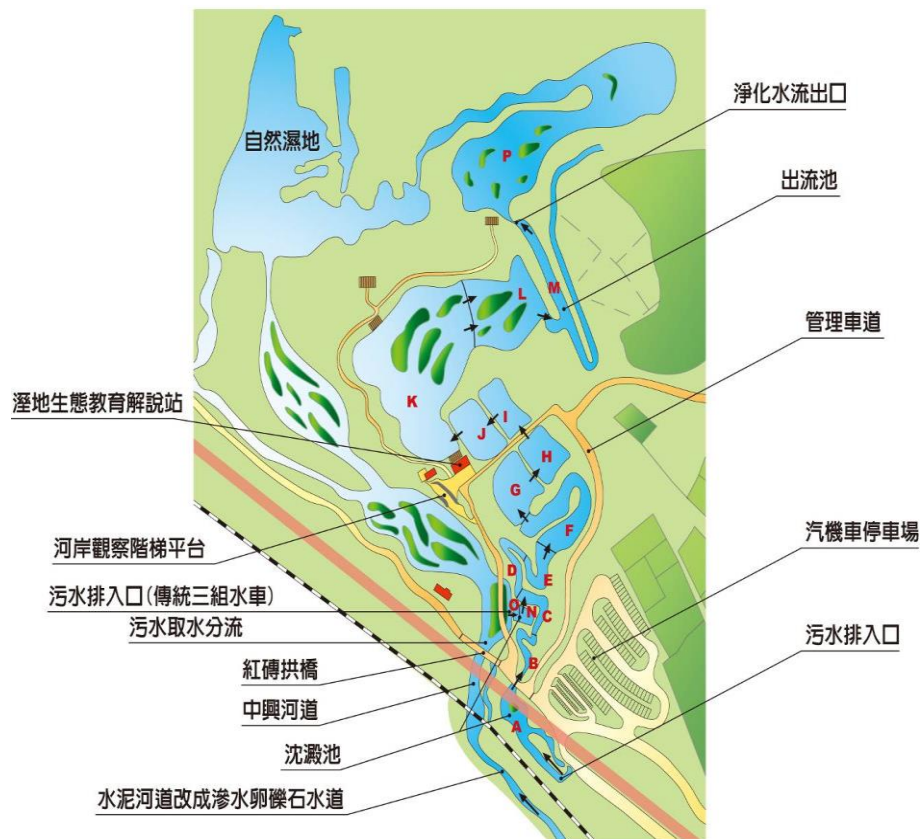


圖 1-2-4. 頭前溪生態治理區設置圖：1、2 期（新竹縣政府環境保護局）

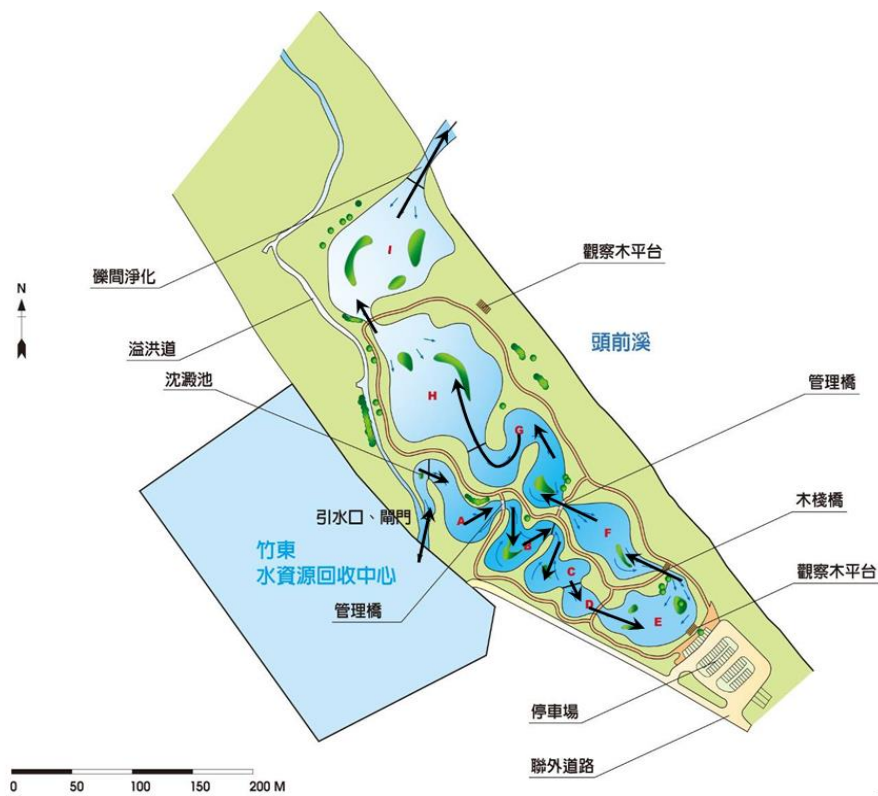


圖 1-2-5. 頭前溪生態治理區設置圖：3、4 期（新竹縣政府環境保護局）



### 3. 頭前溪 5 期生態治理區

5 期設 A~P 共 16 個人工溼地池，池體類型如表 1-2-4 所呈現，操作單元流程如圖 1-2-6，區域配置圖如圖 1-2-7。水域面積約為 0.9 公頃，進流水源為竹東鎮北排水幹線及五豐里之生活污水，設計處理水量約 5,000 CMD。濱溪植物主要有巴拉草、野薑花、矮紙莎草、兩耳草、水竹葉、多葉水蜈蚣等；98 年曾記錄特稀有植物台灣芋蘭；常見鳥類有白頭翁、麻雀、紅鳩等；魚類資源有朱文錦、泥鰱、鯉、鯽、吳郭魚等。本治理區魚種主要以耐中高污染的吳郭魚、大肚魚、鯽魚等。

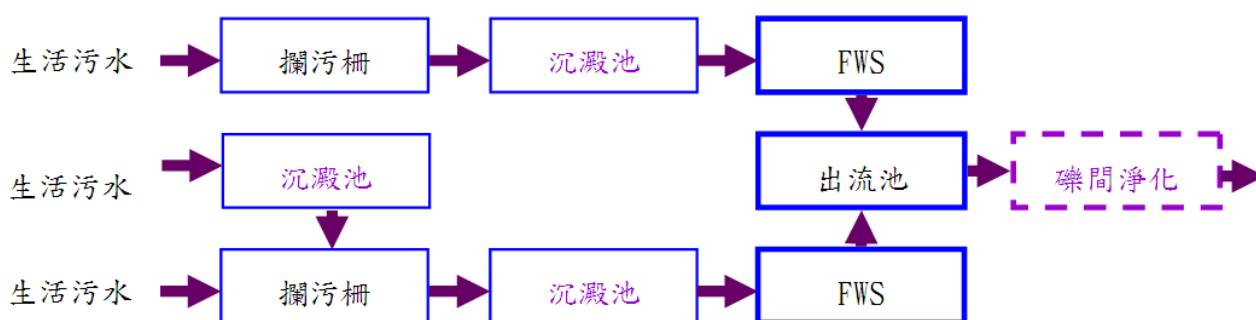


圖 1-2-6. 頭前溪生態治理區 5 期單元操作流程

表 1-2-4. 頭前溪生態治理區 5 期各池池體類型

| 池名                    | A    | B     | C         | D    | E    | F    |
|-----------------------|------|-------|-----------|------|------|------|
| 類型                    | 沉澱池  | FWS   | FWS       | FWS  | FWS  | FWS  |
| 面積 ( M <sup>2</sup> ) | 518  | 193   | 389       | 345  | 749  | 464  |
| 水面高程 ( M )            | 32.0 | 31.7  | 31.5      | 31.2 | 30.8 | 30.4 |
| 水底高程 ( M )            | 30.8 | 31.2  | 30.5      | 30.7 | 30.3 | 30.1 |
| 池 名                   | G    | H     | I         | J    | K    | L    |
| 類型                    | FWS  | 沉澱池   | FWS       | FWS  | FWS  | FWS  |
| 面積 ( M2 )             | 884  | 729   | 291       | 395  | 369  | 838  |
| 水面高程 ( M )            | 30.2 | 33.81 | 33.4      | 33.1 | 32.5 | 32.0 |
| 水底高程 ( M )            | 29.0 | 32.5  | 33.1      | 32.5 | 32.2 | 31.5 |
| 池名                    | M    | N     | O         | P    |      |      |
| 類型                    | FWS  | 出流池   | 礫間淨化      | 沉澱池  |      |      |
| 面積 ( M <sup>2</sup> ) | 1339 | 557   | 780       | 190  |      |      |
| 水面高程 ( M )            | 31.0 | 30.0  | 29.5~27.8 | 34.5 |      |      |
| 水底高程 ( M )            | 30.0 | 29.0  | 29.3~27.5 | 33.0 |      |      |

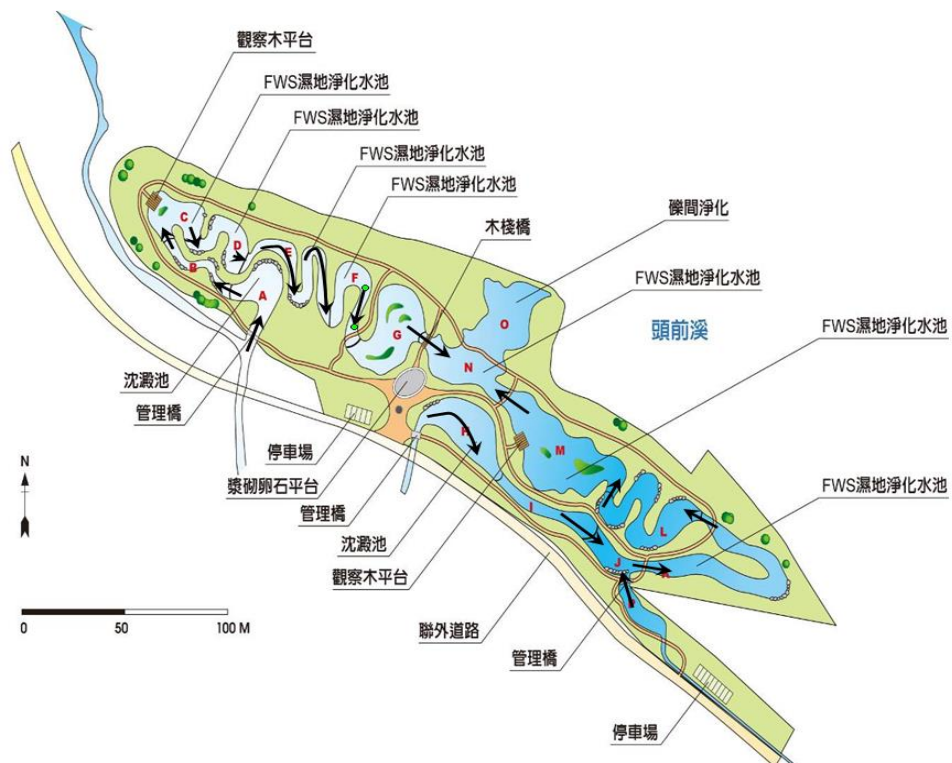


圖 1-2-7. 頭前溪生態治理區設置圖：5 期（新竹縣政府環境保護局）

## 第2章、工作內容及方法

### 2-1、生態調查

#### 2-1-1、調查區域與調查時間

本計畫調查地點為新竹縣頭前溪竹東河段高灘地第 1、2 期、3、4 期、5 期生態治理區域等 3 大區域，水域調查點位配合水質監測點位與歷年調查池體(如表 2-1-1)，以瞭解生物與水質間的關係；陸域生態調查則於生態治理區及其週邊 50 公尺內辦理動植物種類、分佈及數量之紀錄。而本年度需執行 2 次生態調查，本年度完成第一次生態調查執行時間為：民國 108 年 4 月 8-12 日。第二次生態調查執行時間為：民國 108 年 9 月 30 日-10 月 5 日。

表 2-1-1.水域生態調查池體點位

| 期別<br>點位 | 生態治理區 1、2 期                      | 生態治理區 3、4 期           | 生態治理區 5 期                |
|----------|----------------------------------|-----------------------|--------------------------|
|          | A 池(進)、G 池(進)、<br>J 池、K 池、M 池(出) | A 池(進)、F 池、H 池<br>(出) | A 池(進)、I 池、N<br>池(出)、P 池 |

#### 2-1-2、生態調查人力與工作方式

本計畫屬於長期生態監測性質，為避免人員更換導致之物種辨識、調查方式、或其他影響監測成果之主觀變因，目前本計畫陸域調查大多由固定人員調查多日完成，水域調查方面，因考量安全問題，會由多人同時進行。

每次調查大致排定 5 日內完成，陸域生態調查中的鳥類、哺乳類、兩生爬蟲類及蝴蝶蜻蜓類之穿越線調查，由於均於同一穿越線上進行，因此上述物種調查多可於固定穿越線來回一次時執行結束，部份物種則因出沒活動時間不同，會於黃昏或夜間增加調查。

水域調查則因誘捕籠具需設置隔夜，較為費時，因此三個治理區大致放置於第 1-2 天、第 2-3 天、第 3-4 天，其餘網捕法、手抄網法、釣客訪談或目視計數

則於陸域調查結束後進行。

植物方面，濱溪植物樣區覆蓋度調查則以現場判別輔以影像記錄，判斷不同植群之覆蓋度並計算多樣性值。

### **2-1-3、陸域生態調查執行方法**

本計畫動植物生態評估作業步驟、內容、方法，皆依據行政院環境保護署公佈之「動物生態評估技術規範」與「植物生態評估技術規範」規定辦理，調查內容包含陸域生物調查（陸域植物、鳥類、哺乳類、兩棲類、爬蟲類、陸生昆蟲）及水域生物調查（魚類、蝦蟹螺貝類、水棲昆蟲、浮游生物及水生植物）。

#### **1. 陸域植物**

植物調查以維管束以上的植物為主。現場調查時根據植被分布現況，陸域植物調查範圍在水岸線往兩岸延伸 50 公尺範圍內，記錄植物種類及著生環境；濱溪植物調查樣區於每一治理區經評估後選擇適當環境，設置一條 1 公尺×50 公尺的長方形樣帶，樣帶內每隔 1 公尺設定為一個小樣區，每一樣帶記錄 25 個 1 公尺×1 公尺樣區內的植物種類及覆蓋度。植物之鑑定則參照 Flora of Taiwan 及植物相關圖鑑等，逐一鑑定核對種類無誤後，進行名錄製作及植物種類統計。如發現在生態上、商業上、歷史上（如老樹）、美學上、科學與教育上極具有特殊價值的植物種類時，於地圖上將其分布標示出來，並說明其重要性。

#### **2. 鳥類**

鳥類族群密度估算方法大致可分為重複捕捉法、數巢法、領域描圖法、穿越線法及圓圈法等，本團隊採用穿越線法加圓圈法，各生態治理區分別設三條長約 100 公尺之穿越線與六個樣點，於日出後與日落前三小時內各進行一次。調查時是沿穿越線單向走完一次以後反向再記錄一次(總計二次調查，每一點可有兩次記錄)，每個樣點停 6 分鐘，以目視法輔以聲音進行判別，紀錄種類及數量等。

記錄之鳥種依據中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會審定之「台灣鳥類名錄」

(2011)、王嘉雄等所著「台灣野鳥圖鑑」(1991)、邵廣昭等主編的「2008 台灣物種多樣性Ⅱ.物種名錄」(2008)，以及行政院農業委員會於中華民國 106 年 3 月 29 日農林務字第 1061700219 號公告修正之「保育類野生動物名錄」，進行名錄製作以及判別其稀有程度、居留性質、特有種、水鳥別及保育等級等。

### 3. 哺乳類

由於哺乳類動物體型差異極大，活動時段也不同，要同時採用多種調查方法，才能獲得調查區域內的各種哺乳動物資料，目前一般研究人員常使用之調查方法有穿越線法、定點觀察、設置氣味站、捕捉調查及訪問調查等。一般將哺乳動物分為小型與中、大型哺乳動物兩類分別進行調查，針對此差異性，本團隊擬定調查方法如下：

- (1) 小型哺乳類：調查方法以穿越線法佈設薛氏捕捉器(Sherman's trap)為主，捕捉器彼此相隔 7~10m。
- (2) 中、大型哺乳動物：以觀察是否有食痕、足跡、排遺、抓痕、訪問當地居民、設立氣味站等，獲得各種間接證據為主。
- (3) 蝙蝠：針對空中活動的蝙蝠類，調查人員於傍晚約 pm5:00 開始至入夜，觀察調查範圍內是否有蝙蝠飛行活動，若發現飛翔的蝙蝠，則藉由體型大小、飛行方式，再配合蝙蝠偵測器(Anabat SD1 system)偵測到頻率範圍辨識種類及判斷數量。

所記錄之哺乳類依據邵廣昭等主編的「2008 台灣物種多樣性Ⅱ.物種名錄」(2008)、鄭錫奇等所著「臺灣蝙蝠圖鑑」(2010)、祁偉廉所著「台灣哺乳動物」(2008)以及行政院農業委員會於中華民國 106 年 3 月 29 日農林務字第 1061700219 號公告修正之「保育類野生動物名錄」，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。



#### 4. 兩棲類

兩棲類乃綜合沿線調查與繁殖地調查等兩種方法，沿線調查法是配合鳥類調查路線與步行速度進行，記錄沿途目擊或聽見的兩棲類。而繁殖地調查法則是在蛙類聚集繁殖的蓄水池、排水溝或積水處等候記錄。由於不同種類有其特定活動時間，為避免遺漏所有可能物種，調查時間區分成白天及夜間等兩時段進行。日間調查時間則尋找個體及活動痕跡(路死個體)，同時徒手隨機翻找環境中可能提供躲藏隱蔽之掩蓋場所(石塊、倒木、石縫)；夜間則以手電筒照射方式進行調查。

記錄之種類依據邵廣昭等主編的「2008台灣物種多樣性Ⅱ.物種名錄」(2008)，呂光洋等所著「台灣兩棲爬行動物圖鑑(第二版)」(2002)，楊懿如所著「賞蛙圖鑑-台灣蛙類野外觀察指南(第二版)」(2002)以及行政院農業委員會於中華民國 106 年 3 月 29 日農林務字第 1061700219 號公告修正之「保育類野生動物名錄」，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

#### 5. 爬蟲類

爬蟲類是以沿線調查法與翻尋法等兩種方法執行，沿線調查法是配合鳥類調查路線與步行速度進行，記錄沿途目擊的爬蟲類；而翻尋法則是在調查範圍內適合爬蟲類聚集或棲息的環境，利用徒手或蛇夾進行石塊或遮蔽物的翻尋。由於不同種類有其特定的活動時間，為避免遺漏所有可能物種，調查時間區分成白天及夜間等兩時段進行。日間調查時間則尋找個體及活動痕跡(路死個體)，同時徒手隨機翻找環境中可能提供躲藏隱蔽之掩蓋場所(石塊、倒木、石縫)；夜間則以手電筒照射之方式進行調查。

記錄之種類依據邵廣昭等主編的「2008台灣物種多樣性Ⅱ.物種名錄」(2008)，呂光洋等所著「台灣兩棲爬行動物圖鑑(第二版)」(2002)，楊懿如所著「賞蛙圖鑑-台灣蛙類野外觀察指南(第二版)」(2002)以及行政院農業委員會於中華民國 106 年 3 月 29 日農林務字第 1061700219 號公告修正之「保育類野生動物名錄」，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

## 6. 陸生昆蟲(蝴蝶類及蜻蛉類)

蝶類及蜻蛉類主要是利用目視遇測法及網捕法進行調查。配合鳥類調查路線記錄目擊所出現的物種。若因飛行快速而無法準確判定時，則以網捕法捕捉進行鑑定。

記錄之種類依據邵廣昭等主編的「2008台灣物種多樣性Ⅱ.物種名錄」(2008)，徐堉峰所著之「台灣蝶圖鑑第一卷、第二卷、第三卷」(2000, 2002, 2006)，濱野榮次所著「台灣蝶類生態大圖鑑」(1987)，汪良仲所著之「台灣的蜻蛉」(2000)以及行政院農業委員會於中華民國 106 年 3 月 29 日農林務字第 1061700219 號公告修正之「保育類野生動物名錄」，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

### 2-1-4、水域生態調查執行方法

#### 1. 魚類

魚類之採集方法有許多種，包括垂釣法、網捕法、誘捕法與電魚法等四種台灣較具代表性與較常被使用之採集法(林曜松與梁世雄, 1996; Nielsen and Johnson, 1983)。魚類調查將以網捕法為主，以手拋網進行採集，並配合各生態治理區域現地況狀之水位狀況，輔以手抄網法、蝦籠誘捕法及目視計數等方法進行調查記錄。現場捕獲的魚隻於現場量測及記錄後原地釋回，如遇有無法當場辨識者，則以維生系統或 75%酒精保存後帶回實驗室進行鑑定。

本計畫之網捕法是以規格為 3 分 8 尺(網目面積約 0.9 公分\*0.9 公分，長 2.4 公尺)的手拋網，每監測站進行 3 次採集，手拋網上端由一繩索牽引，底部具有鉛垂以增加沉力，採集者以適當運用腰部與臂部之扭動方式，將網袋技巧性地拋出，並在空中成面狀展開，以增加採集區域，此法較適用於緩流水域，且需有適度之訓練，才可使用。本計畫之蝦籠誘捕法則是以中型蝦籠(直徑約 12 公分；長度約 32 公分)，內置誘餌，藉由網具設計引誘魚類進入，無法再脫逃；置放時間至少需經過一夜，本計畫時間為 2 天 1 夜，可採集到日間較少出沒之夜行性

魚種。上述方法，均依照環境保護署 2003 年公告之『動物生態評估技術規範』以及其 2011 年修訂版進行。

魚類鑑定主要參考『台灣淡水及河口魚類誌』(陳與方, 1999)、『魚類圖鑑』(邵與陳, 2004)與『台灣魚類誌』(沈, 1992)等著作。依據「2008 台灣物種多樣性Ⅱ. 物種名錄」(邵等, 2008)、中央研究院之台灣魚類資料庫(<http://fishdb.sinica.edu.tw/>)、以及行政院農業委員會於中華民國 106 年 3 月 29 日農林務字第 1061700219 號公告修正之「保育類野生動物名錄」, 進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

## 2. 蝦蟹螺貝類

蝦蟹螺貝類調查將以蝦籠誘捕為主, 另配合現場環境狀況, 輔以網捕法(手抄網)等方法進行調查記錄。現場捕獲的生物於現場量測及記錄後原地釋回, 如遇有無法當場辨識者, 則以維生系統或 75%酒精保存後帶回實驗室進行鑑定。蝦籠誘捕法為利用中型蝦籠(直徑約 12 公分; 長度約 32 公分), 內置誘餌, 在監測站選擇 3 處適合地點放設, 每個測站放置蝦籠, 持續佈設 2 天 1 夜。所記錄之種類依據中央研究院生物多樣性研究中心之台灣貝類資料庫(<http://shell.sinica.edu.tw/>)及邵廣昭等主編的「2008 台灣物種多樣性Ⅱ物種名錄」(2008)進行名錄製作。

## 3. 水棲昆蟲

常見且具代表性採集法, 包括蘇伯氏法(Surber net)、踢擊法(kicking method)、挖取法(dredge method)、管心法(Core method)、人工底質法(artificial substrate method)和漂流網法(drift net)等。本計畫以台灣環保署環境檢測所公告河川底棲水生昆蟲採集之標準方法-蘇伯氏網法為主, 於水流靜止或流動較緩慢區域則採挖取法或手抄網法進行調查, 調查時於各監測站選擇 3 處適合地點進行採樣。採獲的水生昆蟲中, 較大型者以鑷子夾取, 而較小型的則以毛筆沾水將其取出, 採獲之水生昆蟲以 70-75 %酒精溶液保存, 記錄採集地點與日期後, 帶回實驗室鑑定分類。水生昆蟲名錄製作依據邵廣昭等主編的「2008 台灣物種多樣性Ⅱ物種名錄」(2008)。分類主要參考津田(1962)、川合(1985)、松本(1978)、康(1993)、農試所(1996)、徐(1997)等研究報告。

#### 4. 浮游生物(浮游動物、浮游藻類)

本團隊以浮游生物採集網配合中型水桶在監測站各採取 10 公升水樣，經孔徑 10 $\mu$ m 浮游生物採集網加以過濾濃縮，倒入裝有 0.3%麻醉劑( Procanine chloride ) 之採集瓶中，再將 1 毫升福馬林倒入濃縮液中，加蒸餾水至 25 毫升，使溶液達到含有 4%福馬林後，攜回實驗室經離心取樣後製成玻片，以顯微鏡進行鑑定與計量。所記錄之種類依據邵廣昭等主編的「2008 台灣物種多樣性Ⅱ.物種名錄」(2008)、山岸(1998)、水野(1980)等圖鑑書籍進行名錄製作。

#### 5. 水生植物

水生植物調查為每一治理區水域監測站內，若有發現水生植物(非藻類)分布，則記錄種類及生長情形。

### 2-1-5、調查結果分析

依據環保署公佈之「動物生態評估技術規範」與「植物生態評估技術規範」規定，動物之生態調查需列出一種多樣性指標(亦稱為優勢度指數、歧異度指數、豐富度指數)，與一種均勻度指標 ( Magurran 1988 ; Krebs 1999 )，本團隊將依實際調查結果分別計算出各樣區上述 2 項指標，並根據指數分析結果，判別各樣區之差異與特性。植物調查則依高等植物及浮游藻類而有所不同，各調查成果常用之分析方法如下：

#### 1. 動物調查成果分析

##### (1) 多樣性指數

- a. Simpson 優勢度指數(Simpson's dominance index (C))：

$$C = \sum_{i=1}^n (N_i / N)^2$$

N<sub>i</sub>：為第 i 種生物之個體數

N：所有種類之個體數

當 C 值愈低時，表示多樣性愈高；反之，代表多樣性愈低。

b. Shannon-Wiener 歧異度指數 (Shannon-Wiener's diversity index ( $H'$ )) :

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \log_{10} P_i$$

S : 各群聚中所記錄到之動物種數

P<sub>i</sub> : 各群聚中第 i 種物種所佔的數量百分比

本指數可綜合反映一群聚內生物種類之豐富度(Species richness)及個體數在種間分配是否均勻。若  $H'$  值愈大，則表示群聚間種數愈多或種間分配較均勻。計算 Shannon-Wiener 多樣性指數的公式時，log 值可取 10 或取 2，但  $H'$  的值隨 log 而不同，因此，公式中須清楚標出取 log 的值。

c. Margelef 豐富度指標(Margelef's index (SR)) :

$$SR = (S - 1) / \log_{10} N$$

S : 為第 i 種生物之個體數

N : 所有種類之個體數

式中，SR 愈大則表示該群落內生物愈多。

## (2) 均勻度指數

a. Pielou 均勻度指數(Pielou's evenness index ( $J'$ )) :

$$J' = H' / H'_{\max}$$

$$H'_{\max} = \log_{10} S$$

$$J' = H' / \log_{10} S$$

式中，S=所出現的物種，當  $J'$  值愈大，則個體數在種間分配愈均勻。

## (3) Hilsenhoff 科級生物指標

$$\text{Family-level Biotic Index (FBI)} = \sum a_i n_i / N$$

其中  $a_i$  表示第 i 科之水棲昆蟲之污染忍受值， $n_i$  表示第 i 科水棲昆蟲之個體數，N 表示各採測站水棲昆蟲之總個體數。水棲昆蟲各科之忍受值主要依據 Hilsenhoff (1988) 所定之標準，然為適切反應台灣地區之水域狀況，部分物種依據梁(2000)與田與汪(2004)等文獻修改。如表 2-1-2 所示，水質狀況依據指標值劃分為下列七個水質等級(Hilsenhoff, 1988)：

表 2-1-2. 水棲昆蟲科級生物指數與水質等級對應表

| Hilsenhoff<br>科級生物指數 | 代表水質等級            | Hilsenhoff<br>科級生物指數 | 代表水質等級             |
|----------------------|-------------------|----------------------|--------------------|
| 0.00<FBI<3.75        | Excellent ( 優良 )  | 5.76<FBI<6.50        | Fairly poor ( 不佳 ) |
| 3.76<FBI<4.25        | Very good ( 非常好 ) | 6.51<FBI<7.25        | Poor ( 差 )         |
| 4.26<FBI<5.00        | Good ( 好 )        | 7.26<FBI<10.00       | Very poor ( 非常差 )  |
| 5.01<FBI<5.75        | Fair ( 尚可 )       |                      |                    |

## 2. 植物調查成果分析

包含重要值分析及歧異度分析，分析方法如下所示：

### (1) 重要值指數及覆蓋度計算

利用 Excel 統計樣區內，計算木本植物密度及其 IVI 值；地被植物則計算各物種之覆蓋度。

#### a. 木本植物之重要值指數(IVI)

$IVI = (\text{相對密度} + \text{相對優勢度} + \text{利用相對底面積代表} + \text{相對頻度}) \times 100/3$

相對密度 = (某一物種的株數 / 所有樣區內全部物種之株數)

相對面積 = (某一物種的面積 / 所有樣區內全部物種之面積)

相對頻度 = (某一物種出現的樣區數 / 所有物種出現的樣區數)

#### b. 地被植物之相對覆蓋度

地被物種相對面積 = (物種的面積 / 所有樣區內全部物種之面積)

### (2) 樣區指數分析

指數是以生物社會的歧異度及均勻程度的組合所表示。此處以 S、Simpson、Shannon、N1、N2 及 E5 六種指數表示之。木本植物以株數計算，地被植物則以覆蓋度計算。

#### a. S 代表研究區域內的所有種數。

$$b. \lambda = \sum \left( \frac{n_i}{N} \right)^2$$

$n_i$ ：某種個體數

N：所有種個體數

$\lambda$ ：Simpson 指數， $n_i/N$  為機率，表示在一測站內同時選出兩棵，其同屬於同一種的機率是多少。此指數介於 0~1，如果優勢度集中於少數種時， $\lambda$  值愈高。

c.  $H' = -\sum \left( \frac{n_i}{N} \right) \ln \left( \frac{n_i}{N} \right)$

$H'$ ：Shannon 指數，此指數受種數及個體數影響，種數愈多，種間的個體分布愈平均，則值愈高。反之樣區內存在優勢物種，則數值越低。

d.  $N_1 = e^{H'}$ ， $H'$  為 Shannon 指數

介於 0-S(S 為樣區所調查到的物種數)，當樣區內各物種的豐富度一致時， $N_1$  指數會等於 S；若樣區內存在有優勢物種時，則此指數將遠低於 S 值，代表此區的多樣性較低。

e.  $N_2 = \frac{1}{\lambda}$ ， $\lambda$  為 Simpson 指數

指數介於 0-S(S 為樣區所調查到的物種數)，當樣區內各物種的豐富度一致時，數值會出現  $N_2=N_1=S$  的極端情況，否則計算出來的  $N_2$  值多小於  $N_1$ 。若計算結果顯示  $N_2$  值遠小於  $N_1$  時，則代表該樣

$E5 = \frac{N_2 - 1}{N_1 - 1}$  區的多樣性極低，有明顯的優勢物種存在。

f.

此指數可以明顯的指示出植物社會組成的均勻程度。指數愈高，則代表該植物社會組成均勻度高；反之，如果此社會只有一種時，指數為 0。

根據計算均勻度( $E5$  值)大小，可將樣區之均勻程度粗分為以下三個等級，良好： $E5 \geq 0.7$ ；均等： $0.7 > E5 \geq 0.5$ ；不良： $E5 < 0.5$ 。

### 3. 浮游植物調查成果分析

#### a. 腐水度指數 ( Saprobic index, SI )

依各項指標藻種的腐水度指數值( $s_i$ )及其出現的頻度( $f_i$ )和權重( $g_i$ ) (Sládeček, 1973)，以下列公式計算腐水度指數(表 3-1-4)。

$$SI = \sum (s_i * f_i * g_i) / \sum (f_i * g_i)$$

SI 值與水質之關係：

$SI > 3.5$  為強腐水級水質

$2.5 < SI < 3.5$  為 $\alpha$ -中腐水級水質

$1.5 < SI < 2.5$  為 $\beta$ -中腐水級水質

$SI < 1.5$  為貧腐水級水質

b. 藻屬指數(Generic index, GI)

以曲殼藻屬(*Achnanthes*)、卵形藻屬(*Cocconeis*)、橋彎藻屬(*Cymbella*)所出現頻度之和(X)除以小環藻屬(*Cyclotella*)、菱形藻屬(*Nitzschia*)、直鏈藻屬(*Melosira*)出現物種個別頻度(X)和總生物頻度(Y)(Wu, 1999)，即：

$$GI = X/Y$$

GI 值與水質之關係：

$GI > 30$  為極輕微污染水質

$11 < GI < 30$  為微污染水質

$1.5 < GI < 11$  為輕度污染水質

$0.3 < GI < 1.5$  為中度污染水質

$GI < 0.3$  為嚴重污染水質



表 2-1-3. 藻類腐水度值(SI)-水質指標藻種之腐水度值(si)及指標權重(gi)

| 藻 種                                                                         | 指標權重 (gi) | 腐水度值 (si) |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| <i>Achnanthes lanceolata</i> (Bréb.) Grun.                                  | 3         | 0.4       |
| <i>Achnanthes linearis</i> (W. Sm.) Grun.                                   | 3         | 0.4       |
| <i>Achnanthes minutissima</i> Kütz.                                         | 2         | 1.45      |
| <i>Amphora normanii</i> Rabenh.                                             | 5         | 0.1       |
| <i>Amphora ovalis</i> Kütz.                                                 | 1         | 1.65      |
| <i>Anomoeoneis sphaerophora</i> (Ehr.) Pfitzer                              | 3         | 1.6       |
| <i>Anomoeoneis serians</i> v. <i>brachysira</i> (Bréb.) Hustedt             | 4         | 0.2       |
| <i>Asterionella formosa</i> Hassal                                          | 3         | 1.4       |
| <i>Atteya zachariasii</i> Brun.                                             | 3         | 1.6       |
| <i>Aulacoseira diatans</i> (Ehr.) Simonsen                                  | 3         | 0.5       |
| <i>Aulacoseira granulata</i> (Ehr.) Simonsen                                | 4         | 1.8       |
| <i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i> (O. Mueller) Simonsen | 4         | 1.8       |
| <i>Aulacoseira italica</i> (Kütz.) Simonsen                                 | 3         | 1.6       |
| <i>Aulacoseira italica</i> var. <i>tenuissima</i> (Grun.) Simonsen          | 5         | 2.1       |
| <i>Bacillaria paradoxa</i> Gmelin                                           | 4         | 2.8       |
| <i>Caloneis alpestris</i> (Grun.) Cl.                                       | 5         | 0.1       |
| <i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory) Cl.                                      | 2         | 2.35      |
| <i>Calloneis bacillum</i> (Grun.) Mer.                                      | 3         | 0.4       |
| <i>Caloneis schumanniana</i> Grun.                                          | 3         | 1.4       |
| <i>Caloneis silicula</i> (Ehr.) Cl.                                         | 3         | 1.5       |
| <i>Campylodiscus noricus</i> Ehr.                                           | 4         | 1.2       |
| <i>Ceratoneis arcus</i> Ehr.                                                | 3         | 0.4       |
| <i>Cocconeis pediculus</i> Ehr.                                             | 3         | 1.75      |
| <i>Cocconeis placentula</i> Ehr.                                            | 1         | 1.35      |
| <i>Cyclotella bodanica</i> Eulenst.                                         | 1         | 1.0       |
| <i>Cyclotella glomerata</i> Bachm.                                          | 1         | 1.0       |
| <i>Cyclotella kuetzingiana</i> Twaites                                      | 1         | 2.0       |
| <i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.                                        | 3         | 2.6       |
| <i>Cymatopleura elliptica</i> Bréb.                                         | 4         | 2.2       |
| <i>Cymatopleura solea</i> (Bréb.) W. Sm.                                    | 2         | 2.35      |
| <i>Cymbella affinis</i> Kütz.                                               | 3         | 1.6       |
| <i>Cymbella aspera</i> (Ehr.) Cl.                                           | 4         | 2.2       |
| <i>Cymbella cistula</i> (Hemp.) Grun.                                       | 4         | 1.8       |
| <i>Cymbella ehrenbergii</i> Kütz.                                           | 1         | 1.5       |
| <i>Cymbella gracilis</i> (Rabenh.) Cl.                                      | 4         | 0.2       |
| <i>Cymbella helvetica</i> Kütz.                                             | 3         | 0.5       |
| <i>Cymbella lanceolata</i> (Ehr.) van Heurck                                | 5         | 1.9       |
| <i>Cymbella naviculiformis</i> Auersw.                                      | 4         | 2.0       |
| <i>Cymbella ventricosa</i> Kütz.                                            | 1         | 1.35      |
| <i>Denticula tenuis</i> Kütz.                                               | 3         | 0.4       |
| <i>Diatoma anceps</i> (Ehr.) Grun.                                          | 3         | 0.6       |
| <i>Diatoma hiemale</i> (Lyngb.) Heib. var. <i>hiemale</i>                   | 5         | 0.1       |
| <i>Diatoma hiemale</i> var. <i>mesodon</i> (Ehr.) Grun.                     | 4         | 0.2       |

| 藻                                                         | 種 | 指標權重 (gi) | 腐水度值 (si) |
|-----------------------------------------------------------|---|-----------|-----------|
| <i>Diatoma elongatum</i> Agardh.                          |   | 3         | 1.5       |
| <i>Diatoma vulgare</i> Bory                               |   | 2         | 1.85      |
| <i>Diploneis ovalis</i> (Hilse) Cl.                       |   | 5         | 2.0       |
| <i>Epithemia sorex</i> Kütz.                              |   | 3         | 2.0       |
| <i>Epithemia zebra</i> var. <i>saxonica</i> Kütz.         |   | 3         | 1.5       |
| <i>Eunotia lunaris</i> (Ehr.) Grun.                       |   | 2         | 0.55      |
| <i>Eunotia pectinalis</i> (Kütz.) Rab.                    |   | 4         | 0.2       |
| <i>Eunotia pectinalis</i> var. <i>minor</i> (Kütz.) Rab.  |   | 3         | 0.6       |
| <i>Eunotia polydentula</i> Grun.                          |   | 3         | 0.5       |
| <i>Fragilaria capucina</i> Desm.                          |   | 3         | 1.6       |
| <i>Fragilaria construens</i> (Ehr.) Grun.                 |   | 3         | 2.0       |
| <i>Fragilaria ulna</i> Lange-Bertalot                     |   | 4         | 1.2       |
| <i>Fragilaria virescens</i> Ralfs                         |   | 4         | 0.2       |
| <i>Frustulia rhomboides</i> (Ehr.) De Toni                |   | 3         | 0.6       |
| <i>Frustulia vulgaris</i> Thwait                          |   | 4         | 1.2       |
| <i>Gomphonema acuminatum</i> Ehr.                         |   | 4         | 1.7       |
| <i>Gomphonema angustatum</i> (Kütz.) Rab.                 |   | 3         | 1.15      |
| <i>Gomphonema angustatum</i> var. <i>productum</i> Grun.  |   | 3         | 2.4       |
| <i>Gomphonema augur</i> Ehr                               |   | 3         | 2.0       |
| <i>Gomphonema capitatum</i> Ehr                           |   | 3         | 2.0       |
| <i>Gomphonema clevei</i> Fricke                           |   | 4         | 0.3       |
| <i>Gomphonema constrictum</i> Ehr                         |   | 4         | 2.2       |
| <i>Gomphonema olivaceum</i> (Lyngb.) Kütz.                |   | 1         | 1.85      |
| <i>Gomphonema olivaceum</i> var. <i>calcareum</i> Cl.     |   | 4         | 2.3       |
| <i>Gomphonema parvulum</i> (Kütz.) Grun.                  |   | 1         | 1.95      |
| <i>Gomphonema tergenstinum</i> (Grun.) Fri.               |   | 3         | 2.4       |
| <i>Gomphonema ventricosum</i> Greg.                       |   | 3         | 0.4       |
| <i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rab.                  |   | 4         | 2.2       |
| <i>Gyrosigma attenuatum</i> W. Smith                      |   | 4         | 1.8       |
| <i>Gyrosigma spenceri</i> var. <i>nodiferum</i> Grun.     |   | 4         | 1.7       |
| <i>Hantzschia amphioxys</i> (Kütz.) Grun.                 |   | 3         | 1.5       |
| <i>Melosira varians</i> Ag.                               |   | 2         | 1.85      |
| <i>Meridion circulare</i> Ag.                             |   | 2         | 0.65      |
| <i>Navicula accomoda</i> Hust.                            |   | 5         | 2.9       |
| <i>Navicula atomus</i> (Näg.) Grun.                       |   | 4         | 2.3       |
| <i>Navicula cincta</i> (Ehr.) Kütz.                       |   | 3         | 2.6       |
| <i>Navicula cryptocephala</i> Kütz.                       |   | 4         | 2.7       |
| <i>Navicula cuspidata</i> Kütz.                           |   | 3         | 2.6       |
| <i>Navicula exigua</i> (Greg.) Muell.                     |   | 4         | 2.3       |
| <i>Navicula gracilis</i> Ehr.                             |   | 2         | 1.65      |
| <i>Navicula menisculus</i> Schum.                         |   | 3         | 2.6       |
| <i>Navicula pupula</i> Kütz.                              |   | 4         | 2.2       |
| <i>Navicula pygmaea</i> Kütz.                             |   | 4         | 2.7       |
| <i>Navicula radiosa</i> Kütz.                             |   | 3         | 1.6       |
| <i>Navicula radiosa</i> var. <i>tenella</i> (Bréb.) Grun. |   | 3         | 0.4       |

| 藻 | 種                                                                     | 指標權重 (gi) | 腐水度值 (si) |
|---|-----------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
|   | <i>Navicula rhynchocephala</i> var. <i>amphiceros</i> (Kütz.) van Hk. | 3         | 2.15      |
|   | <i>Navicula rhynchocephala</i> var. <i>rhynchocephala</i> Kütz.       | 4         | 2.7       |
|   | <i>Navicula viridula</i> Kütz.                                        | 4         | 2.8       |
|   | <i>Neidium dubium</i> (Ehr.) Cl.                                      | 3         | 2.4       |
|   | <i>Nitzschia acicularis</i> W. Smith                                  | 4         | 2.7       |
|   | <i>Nitzschia angustata</i> Kütz.                                      | 5         | 2.9       |
|   | <i>Nitzschia apiculata</i> (Greg.) Grun.                              | 5         | 3.0       |
|   | <i>Nitzschia dissipata</i> (Kütz.) Grun.                              | 3         | 1.5       |
|   | <i>Nitzschia fonticola</i> Grun.                                      | 3         | 1.4       |
|   | <i>Nitzschia hantzschiana</i> Rabh.                                   | 2         | 1.15      |
|   | <i>Nitzschia linearis</i> W. Smith                                    | 3         | 1.5       |
|   | <i>Nitzschia microcephala</i> Grun.                                   | 4         | 2.3       |
|   | <i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) Sm.                                    | 3         | 2.75      |
|   | <i>Nitzschia recta</i> Hantzsch                                       | 3         | 2.5       |
|   | <i>Nitzschia sigmoidea</i> (Ehr.) W. Smith                            | 4         | 2.0       |
|   | <i>Pinnularia borealis</i> Ehr.                                       | 3         | 0.4       |
|   | <i>Pinnularia gibba</i> Ehr.                                          | 4         | 0.2       |
|   | <i>Pinnularia major</i> Kütz.                                         | 5         | 2.1       |
|   | <i>Pinnularia microstauron</i> v. <i>microstauron</i> (Ehr.) Cl.      | 4         | 0.8       |
|   | <i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehr.                              | 5         | 2.1       |
|   | <i>Rhizosolenia longiseta</i> Zach                                    | 4         | 1.2       |
|   | <i>Rhizosolenia curvata</i> Grun.                                     | 2         | 1.85      |
|   | <i>Rhopalodia gibba</i> (Ehr.) Müller                                 | -         | 1.0       |
|   | <i>Stauroneis acuta</i> W. Smith                                      | -         | 1.0       |
|   | <i>Stephanodiscus astreae</i> (Ehr.) Grun.                            | 3         | 1.4       |
|   | <i>Surirella angustata</i> Kütz.                                      | 3         | 2.25      |
|   | <i>Surirella linearis</i> W. Smith                                    | 4         | 2.2       |
|   | <i>Surirella ovata</i> Kütz. v. <i>ovata</i>                          | 2         | 1.85      |
|   | <i>Surirella robusta</i> v. <i>splendida</i> (Ehr.)                   | 3         | 1.85      |
|   | <i>Surirella spiralis</i> Kütz.                                       | -         | 1.0       |
|   | <i>Surirella tenera</i> Gregory                                       | 5         | 2.1       |
|   | <i>Synedra acus</i> Kütz.                                             | 3         | 1.85      |
|   | <i>Synedra acus</i> v. <i>angustissima</i> Grun.                      | 5         | 1.0       |
|   | <i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehr.                                    | 1         | 1.95      |
|   | <i>Tabellaria fenestrata</i> (Langb.) Kütz.                           | 3         | 1.4       |
|   | <i>Tabellaria flocculosa</i> (Roth) Kütz.                             | 3         | 0.6       |
|   | <i>Tetracyclus rupestris</i> (A.Br.) Grun.                            | 5         | 0.1       |

## 第3章、生態調查

本年度計畫分別於 4 月 8 日至 12 日、9 月 30 日至 10 月 4 日完成二次生態調查，透過追蹤監測生態治理區動植物消長情形與環境關係，以提供日後環境規劃利用及經營管理之參考；並藉由生態調查成果建立生態治理區內棲息動植物之生態圖鑑，以供生態解說之需及環境教育之生態宣導資料，加以宣導溼地水質淨化效益。

### 3-1、陸域生態調查結果

#### 3-1-1、植物

##### 1. 種屬組成

本年度調查共記錄 76 科 196 種維管束植物，其中蕨類植物 7 科 8 種，裸子植物 2 科 2 種，雙子葉植物 50 科 124 種，單子葉植物 17 科 62 種。頭前溪 1、2 期生態治理區共計有 65 科 148 種；3、4 期生態治理區共計有 49 科 128 種；5 期生態治理區共計有 43 科 105 種。若單獨統計生長在水濱的植物(離池體外 50 公分內)，則頭前溪 1、2 期生態治理區共記錄有 26 科 51 種；3、4 期生態治理區共計有 28 科 52 種；5 期生態治理區共計有 27 科 47 種，各區植物名錄詳見附錄二。

而在 196 種維管束植物中，歸隸屬性為陸生的植物有 59 科 143 種；屬於溼生的植物有 32 科 67 種。頭前溪各期治理區植物歸隸屬性表參見表 3-1-1。而各期濱溪植物設置樣區所計算之重要值詳見表 3-1-2 至 3-1-5。

##### 2. 特稀有植物

頭前溪各治理區原本僅 98 年於 5 期治理區調查發現有台灣芋蘭為稀有植物，不過 99 年至目前則未再記錄。由於台灣芋蘭為多年生宿根性草本植物，族群增殖較為緩慢，而且容易為其他生長快速的禾本科植物或蔓性植物覆蓋，若非開花期長出較高的花梗，平時難以發現；另外由於人為採摘壓力較大，野外族群日漸減少，但仍可於人為干擾情形較少的河川地或山區發現少量植株。

### 3. 與之前資料比較

與頭前溪生態治理區各年度記錄植物種類資料相比較，本年第一次調查較過去記錄物種，新增加記錄酢醬草、紫花酢醬草、毛西番蓮、三角葉西番蓮、風藤等 4 種植物；第二次調查較過去記錄物種，新增加記錄水蘊草 1 種水生植物。新增加記錄的物種，均為台灣常見植物，普遍分布於台灣市郊或低海拔山區。

目前各治理區內植物組成，變動較為明顯的部分為地被草本植物覆蓋情形，影響變動的主要原因為人工修剪或移除等維護作業所致，最明顯的代表物種為白茅、大黍、多葉水蜈蚣、大花咸豐草等優勢地被植物以及大萍、銅錢草、粉綠狐尾藻等水生植物。變動原因主要是由於生態治理區內常有不定期的修剪、除草或移除生長過盛的水生植物等相關維護作業，因此會造成草本植被覆蓋情形呈不定期變化，尤其是剛除過草後，生長快速的物種，容易有較高的覆蓋度，在經過一段時間之後，其他生長較慢的植物，覆蓋情形才會陸續增加。而早期人工種植的水生植物，剩下的均為生長較為強勢的物種，目前僅剩 5 期生態治理區可見粉綠狐尾藻及水蘊草的沉水植株；另外如大萍、布袋蓮等物種，則必須額外靠人工移除作業，才能避免完全覆蓋治理池水面。而李氏禾、粉綠狐尾藻、銅錢草等物種，則因環境適應與棲位競爭，逐步侵入水岸邊坡，與陸生植被競爭共生。

### 4. 草本樣區

108 年第一次調查，頭前溪 1、2 期生態治理區以多葉水蜈蚣最為優勢，相對覆蓋度為 24.93%，其次為空心蓮子草。3、4 期生態治理區以大黍最為優勢，相對覆蓋度為 25.99%，其次為空心蓮子草；5 期生態治理區以白茅最為優勢，相對覆蓋度為 15.27%，其次為大黍 (表 3-1-2 至表 3-1-5)。

108 年第二次調查，頭前溪 1、2 期生態治理區以多葉水蜈蚣最為優勢，覆蓋度為 33.73%，其次為白茅。3、4 期生態治理區以多葉水蜈蚣最為優勢，覆蓋度為 23.02%，其次為大黍；5 期生態治理區以多葉水蜈蚣最為優勢，覆蓋度為 20.20%，其次為白茅 (表 3-1-2 至表 3-1-5)。

## 5. 多樣性指數分析

在多樣性及均勻度指數方面，各治理區調查結果之多樣性指數，顯示 5 期治理區之濱溪草本植物多樣性稍高(2.14、2.07)，1、2 期及 3、4 期治理區稍低，影響原因可能為長期經由人工除草等日常維護作業干預的草生地，容易形成種類較為單一的植被環境，在除草作業過後，生長較快速的植物種類會快速佔據生長空間，覆蓋度會高於其他物種，混生在一起的其他植物，若非屬於性狀高大的物種，通常較難冒出頭，有時則會因季節因素，導致進入生長期的植物快速生長，這種情形可能為週期性的波動，但是覆蓋度變化的幅度還是要看植物體屬於高大或是低矮；一般的草生地，若沒有人為外力持續介入，通常還是會回歸到週期性的季節變化。

經檢視「油羅溪河段疏濬調查報告」中竹林大橋上游樣站之草本植物多樣性為 1.32，均勻度為 0.85；1-2 期生態治理區之濱溪植物多樣性為 2.02、1.82，均勻度為 0.87、0.77。本計畫調查結果之多樣性指數較其他調查結果稍高，均勻度值與其他計畫調查結果互有高低，但差異不大，顯示 1-2 期治理區之濱溪草本植物族群還算多樣，多樣性值均高於其他調查報告的 1.32，但種間數量分佈或許還是較易受到維護作業影響而有變化，但是變化的幅度並不大。

表 3-1-1.各區植物歸隸屬性表

| 生態治理區 |    | 頭前溪 1、2 期<br>生態治理區 | 頭前溪 3、4 期<br>生態治理區 | 頭前溪 5 期<br>生態治理區 | 總計  |
|-------|----|--------------------|--------------------|------------------|-----|
| 類別屬性  | 總科 | 65                 | 49                 | 43               | 76  |
|       | 總數 | 148                | 128                | 105              | 196 |
| 蕨類植物  | 科  | 6                  | 5                  | 3                | 7   |
|       | 種  | 6                  | 6                  | 3                | 8   |
| 裸子植物  | 科  | 2                  | 0                  | 0                | 2   |
|       | 種  | 2                  | 0                  | 0                | 2   |
| 雙子葉植物 | 科  | 44                 | 31                 | 28               | 50  |
|       | 種  | 98                 | 72                 | 60               | 124 |
| 單子葉植物 | 科  | 13                 | 13                 | 12               | 17  |
|       | 種  | 42                 | 50                 | 42               | 62  |
| 溼生植物  | 種  | 51                 | 52                 | 47               | 67  |
| 陸生植物  | 種  | 110                | 87                 | 67               | 143 |
| 特有    | 種  | 2                  | 5                  | 4                | 5   |
| 原生    | 種  | 88                 | 81                 | 61               | 121 |
| 歸化    | 種  | 29                 | 26                 | 25               | 36  |
| 栽培    | 種  | 29                 | 16                 | 15               | 34  |
| 草本    | 種  | 92                 | 90                 | 81               | 128 |
| 灌木    | 種  | 17                 | 9                  | 9                | 22  |
| 藤本    | 種  | 8                  | 7                  | 8                | 11  |
| 喬木    | 種  | 31                 | 22                 | 7                | 35  |

表 3-1-2. 頭前溪 1、2 期水生植物樣區資料

| 中文名   | 相對覆蓋度(%) |        | 相對頻度(%) |        |
|-------|----------|--------|---------|--------|
|       | 4 月      | 10 月   | 4 月     | 10 月   |
| 多葉水蜈蚣 | 24.93    | 33.73  | 13.25   | 15.85  |
| 空心蓮子草 | 17.37    | 9.02   | 10.84   | 9.76   |
| 假儉草   | 13.87    | 8.12   | 21.69   | 13.41  |
| 白茅    | 11.96    | 22.53  | 12.05   | 20.73  |
| 兩耳草   | 9.31     | 10.73  | 13.25   | 13.41  |
| 銅錢草   | 8.40     | 4.45   | 7.23    | 4.88   |
| 大花咸豐草 | 7.28     | 7.56   | 10.84   | 14.64  |
| 地毯草   | 4.91     | 3.68   | 6.02    | 7.32   |
| 雷公根   | 1.97     | -      | 4.82    | -      |
| 總計    | 100.00   | 100.00 | 100.00  | 100.00 |

表 3-1-3. 頭前溪 3、4 期水生植物樣區資料

| 中文名   | 相對覆蓋度(%) |        | 相對頻度(%) |        |
|-------|----------|--------|---------|--------|
|       | 4 月      | 10 月   | 4 月     | 10 月   |
| 大黍    | 25.99    | 16.23  | 18.39   | 14.63  |
| 空心蓮子草 | 16.67    | 5.03   | 13.79   | 8.54   |
| 李氏禾   | 11.62    | 11.39  | 9.20    | 9.76   |
| 銅錢草   | 8.81     | 3.32   | 12.64   | 6.10   |
| 野莧    | 7.79     | 12.81  | 9.20    | 10.98  |
| 假儉草   | 7.28     | 4.75   | 6.90    | 7.32   |
| 多葉水蜈蚣 | 6.64     | 23.02  | 10.34   | 17307  |
| 大花咸豐草 | 5.94     | 7.50   | 6.90    | 13.41  |
| 白茅    | 5.24     | 15.95  | 8.05    | 12.20  |
| 粉綠狐尾藻 | 4.02     | -      | 4.60    | -      |
| 總計    | 100.00   | 100.00 | 100.00  | 100.00 |



表 3-1-4. 頭前溪 5 期水生植物樣區資料

| 中文名   | 相對覆蓋度(%) |        | 相對頻度(%) |        |
|-------|----------|--------|---------|--------|
|       | 4 月      | 10 月   | 4 月     | 10 月   |
| 白茅    | 15.27    | 18.27  | 16.85   | 16.28  |
| 大黍    | 14.39    | 12.68  | 8.99    | 9.30   |
| 李氏禾   | 13.82    | 11.51  | 8.99    | 8.14   |
| 多葉水蜈蚣 | 13.35    | 20.20  | 12.36   | 17.44  |
| 兩耳草   | 12.94    | 9.91   | 15.73   | 11.63  |
| 空心蓮子草 | 11.48    | 5.59   | 10.11   | 10.47  |
| 粉綠狐尾藻 | 7.17     | 3.99   | 7.87    | 5.81   |
| 大花咸豐草 | 7.06     | 13.29  | 11.24   | 12.79  |
| 銅錢草   | 4.52     | 4.56   | 7.87    | 8.14   |
| 總計    | 100.00   | 100.00 | 100.00  | 100.00 |

表 3-1-5. 各治理區優勢種植物多樣性及均勻度指數分析結果

| 樣區                 |      | 種數(S) | $\lambda$ | $H'$ | $N_1$ | $N_2$ | $E5$ | 均勻度 |
|--------------------|------|-------|-----------|------|-------|-------|------|-----|
| 頭前溪 1、2 期<br>生態治理區 | 4 月  | 9     | 0.15      | 2.02 | 7.56  | 6.68  | 0.87 | 良好  |
|                    | 10 月 | 8     | 0.20      | 1.82 | 6.17  | 5.00  | 0.77 | 良好  |
| 頭前溪 3、4 期<br>生態治理區 | 4 月  | 10    | 0.14      | 2.13 | 8.45  | 7.13  | 0.82 | 良好  |
|                    | 10 月 | 9     | 0.15      | 2.04 | 7.68  | 6.86  | 0.88 | 良好  |
| 頭前溪 5 期<br>生態治理區   | 4 月  | 9     | 0.12      | 2.14 | 8.48  | 8.13  | 0.95 | 良好  |
|                    | 10 月 | 9     | 0.14      | 2.07 | 7.94  | 7.26  | 0.90 | 良好  |

### 3-1-2、鳥類

#### 1. 種屬組成

本年度各治理區進行沿線及定點調查的結果，鳥類共記錄到 12 目 28 科 46 種，各治理區記錄情形如下：生態治理區 1、2 期為 10 目 23 科 38 種；生態治理區 3、4 期為 12 目 27 科 42 種；生態治理區 5 期為 9 目 19 科 27 種，調查記錄物種皆為台灣西部平原常見鳥類，調查鳥類名錄詳見附錄三。由於各期治理區調查範圍內均具有型態不一的水域環境，因此所記錄的鳥種除一般常見陸鳥，還包含蒼鷺、黃頭鷺、大白鷺、小白鷺、中白鷺、夜鷺、埃及聖鵝、紅冠水雞、小環頸鴣、磯鶉、翠鳥等幾種喜好棲息於水域環境附近的鳥種 ( 表 3-1-6 與表 3-1-7 )。

#### 2. 特有種及特有亞種

本年度調查共記錄鳳頭蒼鷹、大冠鷲、領角鴟、金背鳩、五色鳥、竹雞、小雨燕、紅嘴黑鵯、白頭翁、白環鸚嘴鵯、大卷尾、小彎嘴、棕背伯勞、粉紅鸚嘴、黑枕藍鶇、八哥及樹鵲等 17 種特化鳥種，佔總出現物種比例的 36.96%；其中五色鳥、小彎嘴 2 種為台灣特有種。

#### 3. 保育類物種

本年度調查記錄鳥種中，記錄到 4 種珍貴稀有保育類(鳳頭蒼鷹、大冠鷲、領角鴟、八哥)及 1 種屬於其他應予保育類(紅尾伯勞)。鳳頭蒼鷹於調查期間於停棲於 3、4 期生態治理區附近樹叢間；大冠鷲於 3、4 期生態治理區上空盤旋；領角鴟則為夜間調查時記錄鳴叫聲；八哥於各個期治理區均有記錄，常見於較開闊的草地附近活動覓食。紅尾伯勞為冬季候鳥，第二次調查時於 1、2 期及 3、4 期生態治理區有活動紀錄，停棲於低矮樹叢枝條。

#### 4. 優勢物種

本年度調查各治理區數量最多的物種，生態治理區 1、2 期為麻雀( 24 隻次，12.90% )，其次為白頭翁 ( 19 隻次，10.22% )；生態治理區 3、4 期以麻雀 ( 29

隻次，13.12%）為最多，其次為白頭翁（22 隻次，9.95%）；生態治理區 5 期以麻雀（22 隻次，16.92%）為最多，其次為白頭翁（17 隻次，13.08%）。

## 5. 遷移屬性

本年度調查各治理區所記錄之物種，其遷移屬性比例分別為：生態治理區 1、2 期留鳥性質（27 種，71.05%）；候鳥性質（8 種，21.05%）；引進種（3 種，7.89%）。生態治理區 3、4 期留鳥性質（30 種，71.43%）；候鳥性質（8 種，19.05%）；引進種（4 種，9.52%）。生態治理區 5 期留鳥性質（22 種，81.48%）；候鳥性質（3 種，11.11%）；引進種（2 種，7.41%）。

## 6. 多樣性指數分析

本年度兩次鳥類調查，在 Shannon-Wiener 多樣性指數方面，生態治理區 1、2 期為 1.31、1.32；生態治理區 3、4 期為 1.33、1.34；生態治理區 5 期為 1.18、1.13；以上顯示 3、4 期物種多樣性稍高於其他治理區，5 期較低。就均勻度指數而言，各治理區指數介於 0.89~0.94 之間，數值均高，顯示各治理區間，各鳥類族群的種間個體數大致均勻，差異並不大。

經檢視「油羅溪河段疏濬調查報告」中竹林大橋上游樣站之鳥類多樣性為 1.17，均勻度為 0.93；1-2 期生態治理區之鳥類多樣性為 1.31、1.32，均勻度為 0.90、0.94。本計畫調查結果之多樣性指數較其他調查結果稍高，顯示 1-2 期治理區之鳥類族群較為多樣；而均勻度值則有高有低，但差異其實不大。均勻度值為顯示不同鳥種族群數量結構，若環境適合，則會有較多偏好此環境的鳥種棲息，不過由於生態治理區為人工營造的綠地環境，除了不同鳥種偏好棲息的程度之外，不同鳥種自身的群聚習性，也對均勻度值稍有影響。

表 3-1-6. 108 年鳥類資源名錄

| 科    | 中文名   | 遷移習性 <sup>a</sup> | 特有類別 <sup>b</sup> | 水鳥類別 <sup>c</sup> | 保育等級 <sup>d</sup> |
|------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 鷺科   | 蒼鷺    | 冬、普               |                   | W                 |                   |
|      | 黃頭鷺   | 夏、普               |                   | W                 |                   |
|      | 大白鷺   | 冬、普               |                   | W                 |                   |
|      | 小白鷺   | 留、普               |                   | W                 |                   |
|      | 中白鷺   | 冬、普               |                   | W                 |                   |
|      | 黑冠麻鷺  | 留、普               |                   |                   |                   |
|      | 夜鷺    | 留、普               |                   | W                 |                   |
| 鸛科   | 埃及聖鸛  | 引進種               |                   | W                 |                   |
| 秧雞科  | 紅冠水雞  | 留、普               |                   | W                 |                   |
| 鴣科   | 小環頸鴣  | 冬、普               |                   | W                 |                   |
| 鷓鴣科  | 磯鷓    | 冬、普               |                   | W                 |                   |
| 鷹科   | 鳳頭蒼鷹  | 留、普               | Es                |                   | II                |
|      | 大冠鷲   | 留、普               | Es                |                   | II                |
| 鴟鵂科  | 領角鴟   | 留、普               | Es                |                   | II                |
| 夜鷹科  | 台灣夜鷹  | 夏、普               |                   |                   |                   |
| 鳩鵲科  | 珠頸斑鳩  | 留、普               |                   |                   |                   |
|      | 金背鳩   | 留、普               | Es                |                   |                   |
|      | 紅鳩    | 留、普               |                   |                   |                   |
|      | 野鳩    | 引進種               |                   |                   |                   |
| 啄木鳥科 | 小啄木   | 留、普               |                   |                   |                   |
| 鬚鴛科  | 五色鳥   | 留、普               | E                 |                   |                   |
| 翠鳥科  | 翠鳥    | 留、普               |                   | W                 |                   |
| 雉科   | 竹雞    | 留、普               | Es                |                   |                   |
| 雨燕科  | 小雨燕   | 留、普               | Es                |                   |                   |
| 鵲科   | 紅嘴黑鵲  | 留、普               | Es                |                   |                   |
|      | 白頭翁   | 留、普               | Es                |                   |                   |
|      | 白環鵲嘴鵲 | 留、普               | Es                |                   |                   |
| 卷尾科  | 大卷尾   | 留、普               | Es                |                   |                   |
| 鵲鴝科  | 白鵲鴝   | 冬、普               |                   |                   |                   |
| 繡眼科  | 綠繡眼   | 留、普               |                   |                   |                   |
| 畫眉科  | 小彎嘴   | 留、普               | E                 |                   |                   |
| 燕科   | 洋燕    | 留、普               |                   |                   |                   |
|      | 赤腰燕   | 留、普               |                   |                   |                   |
| 伯勞科  | 紅尾伯勞  | 冬、普               |                   |                   | III               |
|      | 棕背伯勞  | 留、普               | Es                |                   |                   |
| 鷺科   | 粉紅鸚嘴  | 留、普               | Es                |                   |                   |
| 扇尾鷺科 | 棕扇尾鷺  | 留、普               |                   |                   |                   |
|      | 灰頭鷺鷥  | 留、普               |                   |                   |                   |
| 麻雀科  | 麻雀    | 留、普               |                   |                   |                   |

| 科    | 中文名  | 遷移習性 <sup>a</sup> | 特有類別 <sup>b</sup> | 水鳥類別 <sup>c</sup> | 保育等級 <sup>d</sup> |
|------|------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 梅花雀科 | 斑文鳥  | 留、普               |                   |                   |                   |
|      | 白腰文鳥 | 留、普               |                   |                   |                   |
| 王鵯科  | 黑枕藍鶲 | 留、普               | Es                |                   |                   |
| 八哥科  | 八哥   | 留、希               | Es                |                   | II                |
|      | 白尾八哥 | 引進種               |                   |                   |                   |
|      | 家八哥  | 引進種               |                   |                   |                   |
| 鴉科   | 樹鵲   | 留、普               | Es                |                   |                   |

<sup>a</sup> 遷移習性："留"表留鳥；"冬"表冬候鳥；"夏"表夏候鳥；"引進種"表人為引進物種。

<sup>b</sup> 特有類別："E"表台灣地區特有種(指長時間生長於某一特定區域，而且其他地區不見其生長、分布，因此成為某地區特有的生物)；"Es"表台灣地區特有亞種(亞種是種下面的一分類群，可能因地理阻隔而造成之形態上略有差異的同種分群)。

<sup>c</sup> 水鳥類別："W"表示水鳥。

<sup>d</sup> 保育等級："II"為珍貴稀有保育類，"III"為其他應予保育類。

表 3-1-7. 108 年鳥類資源數量

| 中文名   | 1、2 期 |      | 3、4 期 |      | 5 期 |      |
|-------|-------|------|-------|------|-----|------|
|       | 4 月   | 10 月 | 4 月   | 10 月 | 4 月 | 10 月 |
| 蒼鷺    | 1     |      |       | 1    |     |      |
| 黃頭鷺   | 2     |      | 4     |      |     |      |
| 大白鷺   |       | 1    | 1     |      |     |      |
| 小白鷺   | 2     | 5    | 3     | 6    | 1   | 4    |
| 中白鷺   |       |      |       | 1    |     |      |
| 黑冠麻鷺  | 2     |      |       |      |     |      |
| 夜鷺    | 4     | 3    | 6     | 5    | 2   | 3    |
| 埃及聖鸛  |       |      |       | 1    |     |      |
| 紅冠水雞  | 2     | 4    | 3     | 2    | 1   | 2    |
| 小環頸鴿  |       | 2    |       |      |     |      |
| 磯鵲    | 1     |      |       | 2    | 1   | 1    |
| 鳳頭蒼鷹  |       |      | 1     |      |     |      |
| 大冠鷲   |       |      |       | 1    |     |      |
| 領角鴉   |       |      |       | 1    |     |      |
| 台灣夜鷹  | 4     |      | 3     |      | 2   |      |
| 珠頸斑鳩  | 2     |      |       | 3    | 3   |      |
| 金背鳩   |       | 3    | 3     | 2    |     | 2    |
| 紅鳩    | 6     | 6    | 4     | 5    | 2   | 4    |
| 野鴿    | 3     | 5    | 7     | 4    | 4   |      |
| 小啄木   |       |      |       | 1    | 1   |      |
| 五色鳥   |       | 1    | 1     |      |     | 1    |
| 翠鳥    | 1     | 1    |       | 1    | 1   | 1    |
| 竹雞    | 1     |      | 2     |      |     |      |
| 小雨燕   | 5     | 4    | 6     | 6    | 2   |      |
| 紅嘴黑鴨  | 5     | 3    | 7     | 5    | 4   | 5    |
| 白頭翁   | 11    | 8    | 9     | 13   | 8   | 9    |
| 白環鸚嘴鴨 |       | 1    |       | 2    |     |      |

| 中文名            | 1、2 期 |      | 3、4 期 |      | 5 期  |      |
|----------------|-------|------|-------|------|------|------|
|                | 4 月   | 10 月 | 4 月   | 10 月 | 4 月  | 10 月 |
| 大卷尾            | 1     | 2    | 2     |      | 2    |      |
| 白鵲鴿            |       | 1    |       | 1    | 1    |      |
| 綠繡眼            | 4     | 7    | 8     | 5    | 7    | 4    |
| 小彎嘴            | 1     |      | 2     |      |      |      |
| 洋燕             |       | 6    | 5     | 7    | 4    |      |
| 赤腰燕            | 5     |      | 3     |      |      | 5    |
| 紅尾伯勞           |       | 1    |       | 1    |      |      |
| 棕背伯勞           | 1     |      |       |      |      |      |
| 粉紅鸚嘴           |       |      |       | 1    |      |      |
| 棕扇尾鶯           |       | 1    | 2     |      | 2    | 1    |
| 灰頭鷓鴣           | 2     | 2    |       | 3    |      | 2    |
| 麻雀             | 15    | 9    | 13    | 16   | 9    | 13   |
| 斑文鳥            |       |      | 6     | 4    |      |      |
| 白腰文鳥           |       | 4    |       |      |      |      |
| 黑枕藍鶇           | 1     |      | 2     |      |      | 1    |
| 八哥             | 2     | 3    |       | 2    |      | 1    |
| 白尾八哥           | 6     | 5    | 5     | 4    | 7    | 6    |
| 家八哥            | 3     |      |       | 2    |      |      |
| 樹鵲             | 2     | 3    | 3     | 2    |      | 1    |
| 物種數小計(S)       | 28    | 26   | 26    | 31   | 20   | 19   |
| 數量小計(N)        | 95    | 91   | 111   | 110  | 64   | 66   |
| Shannon-Wiener | 1.31  | 1.32 | 1.33  | 1.34 | 1.18 | 1.13 |
| Simpson        | 0.07  | 0.05 | 0.06  | 0.06 | 0.08 | 0.09 |
| Evenness       | 0.90  | 0.94 | 0.94  | 0.90 | 0.91 | 0.89 |

註：「1、2 期」為新竹縣頭前溪竹東河段高灘地第 1、2 期生態治理區域；

「3、4 期」為新竹縣頭前溪竹東河段高灘地第 3、4 期生態治理區域；

「5 期」為新竹縣頭前溪竹東河段高灘地第 5 期生態治理區域。

### 3-1-3、哺乳類

#### 1. 種屬組成

本年度各治理區進行調查結果，共記錄哺乳類 3 目 5 科 6 種，均為台灣西部平原地區常見物種 (表 3-1-8)。各治理區種屬組成分別為：生態治理區 1、2 期 3 目 4 科 4 種；生態治理區 3、4 期 3 目 4 科 4 種及生態治理區 5 期 2 目 2 科 3 種，哺乳類名錄詳見附錄四。

#### 2. 特有種及特有亞種

本年度調查結果，記錄台灣鼯鼠 1 種台灣特有亞種。

#### 3. 保育等級

本年度調查結果並未發現保育物種，均為一般台灣原生物種。

#### 4. 優勢物種

本年度調查各治理區數量最多的物種，生態治理區 1、2 期的優勢物種為東亞家蝠 (19 隻次，79.17%)。生態治理區 3、4 期的優勢物種為東亞家蝠 (28 隻次，90.32%)；生態治理區 5 期的優勢物種為東亞家蝠 (12 隻次，85.71%)。

#### 5. 多樣性指數分析

本年度二次哺乳類調查，各治理區 Shannon-Wiener 多樣性指數如下：生態治理區 1、2 期為 0.15、0.37；生態治理區 3、4 期為 0.11、0.19；生態治理區 5 期為 0.20、0.16。第一次調查時，由於各治理區範圍進行除草作業，因此小型哺乳類活動狀況較少，各治理區多樣性指數均偏低；第二次調查時由於尚未進行除草作業，因此較第一次調查時增加記錄幾種於地面活動的小型哺乳類，因此多樣性指數值稍微增加。而翼手目動物於黃昏時出現，因於空中活動，較其他小型哺乳類更易觀察到活動情形，因此記錄數量相對較多，此結果也導致均勻度指數較低，各治理區均勻度指數介於 0.37~0.65 間。

表 3-1-8. 108 年哺乳類資源名錄及數量表

| 目              | 科   | 中名   | 稀有類別 <sup>a</sup> | 特有類別 <sup>b</sup> | 1、2 期 |      | 3、4 期 |      | 5 期  |      |
|----------------|-----|------|-------------------|-------------------|-------|------|-------|------|------|------|
|                |     |      |                   |                   | 4 月   | 10 月 | 4 月   | 10 月 | 4 月  | 10 月 |
| 食蟲目            | 鼯鼠科 | 台灣鼯鼠 | C                 | Es                |       | 1    | 1     |      |      |      |
|                | 尖鼠科 | 臭鼯   | C                 |                   |       | 1    |       |      |      |      |
| 翼手目            | 蝙蝠科 | 東亞家蝠 | C                 |                   | 8     | 11   | 13    | 15   | 5    | 7    |
| 齧齒目            | 鼠科  | 溝鼠   | C                 |                   |       |      |       | 1    |      | 1    |
|                |     | 家鼯鼠  | C                 |                   |       |      |       |      | 1    |      |
|                | 松鼠科 | 赤腹松鼠 | C                 |                   | 1     | 2    |       | 1    |      |      |
| 物種數小計(S)       |     |      |                   |                   | 2     | 4    | 2     | 3    | 2    | 2    |
| 數量小計(N)        |     |      |                   |                   | 9     | 15   | 14    | 17   | 6    | 8    |
| Shannon-Wiener |     |      |                   |                   | 0.15  | 0.37 | 0.11  | 0.19 | 0.20 | 0.16 |
| Simpson        |     |      |                   |                   | 0.80  | 0.56 | 0.87  | 0.79 | 0.72 | 0.78 |
| Evenness       |     |      |                   |                   | 0.50  | 0.62 | 0.37  | 0.40 | 0.65 | 0.54 |

<sup>a</sup> 稀有類別：C 為普遍

<sup>b</sup> 特有類別："E"表台灣地區特有種；"Es"表台灣地區特有亞種

<sup>c</sup> 「1、2 期」為新竹縣頭前溪竹東河段高灘地第 1、2 期生態治理區域；

「3、4 期」為新竹縣頭前溪竹東河段高灘地第 3、4 期生態治理區域；

「5 期」為新竹縣頭前溪竹東河段高灘地第 5 期生態治理區域。

### 3-1-4、兩棲爬蟲類

#### 1. 種屬組成

本年度各治理區調查結果，共記錄兩棲爬蟲類 3 目 11 科 12 種，記錄種類均為台灣西部平原地區常見物種 (表 3-1-9)。各治理區種屬組成分別為：生態治理區 1、2 期 3 目 8 科 9 種；生態治理區 3、4 期 2 目 7 科 8 種及生態治理區 5 期 3 目 7 科 8 種，兩棲爬蟲類名錄詳見附錄五。

#### 2. 特有種及特有亞種

本年度調查結果，記錄斯文豪氏攀蜥 1 種臺灣特有種，其餘記錄物種除紅耳龜為外來種，均為一般臺灣原生物種。



### 3. 保育等級

本年度調查結果並未記錄保育物種。

### 4. 優勢物種

本年度調查各治理區數量最多的物種，生態治理區 1、2 期以貢德氏赤蛙 ( 9 隻次，22.50% ) 最多，其次為黑眶蟾蜍 ( 8 隻次，20.00% )；生態治理區 3、4 期以黑眶蟾蜍 ( 9 隻次，31.03% ) 稍多，其次為貢德氏赤蛙 ( 5 隻次，17.24% )；生態治理區 5 期以小雨蛙 ( 11 隻次，36.67% ) 為最多，其次為貢德氏赤蛙 ( 5 隻次，16.67% )。

### 5. 多樣性指數分析

本年度調查結果，各治理區 Shannon-Wiener 多樣性指數如下：生態治理區 1、2 期為 0.75、0.71；生態治理區 3、4 期為 0.62、0.80；生態治理區 5 期為 0.55、0.74。生態治理區 1、2 期兩次調查結果之多樣性指數值，差異不大，第二次調查時，已過了兩棲爬蟲類的活動高峰，因此數值稍微下降；其餘治理區第二次調查結果，多樣性指數值均微幅升高。在均勻度指數方面，各治理區的均勻度指數介於 0.78~0.95 間，由於調查期間所記錄的兩棲爬蟲類，各物種數量均少，僅少數物種記錄數量稍多於其他物種，因此種間數量還可算是分配均勻，各治理區均勻度指數可達 0.78 以上。

表 3-1-9. 108 年兩棲爬蟲類資源名錄及數量表

| 目              | 科    | 中名     | 出現<br>頻率 <sup>a</sup> | 特有<br>類別 <sup>b</sup> | 1、2 期 |      | 3、4 期 |      | 5 期  |      |
|----------------|------|--------|-----------------------|-----------------------|-------|------|-------|------|------|------|
|                |      |        |                       |                       | 4 月   | 10 月 | 4 月   | 10 月 | 4 月  | 10 月 |
| 龜鱉目            | 澤龜科  | 紅耳龜    | C                     |                       | 2     |      |       |      |      |      |
|                | 河龜科  | 斑龜     | C                     |                       |       | 6    |       |      |      | 1    |
| 有鱗目            | 石龍子科 | 麗紋石龍子  | C                     |                       | 2     | 3    | 1     | 2    | 2    | 1    |
|                |      | 印度蜓蜥   | C                     |                       |       | 1    | 2     | 3    |      | 2    |
|                | 壁虎科  | 無疣蝎虎   | C                     |                       | 1     |      |       | 1    |      |      |
|                | 飛蜥科  | 斯文豪氏攀蜥 | C                     | E                     |       |      |       | 1    | 1    |      |
|                | 蝙蝠蛇科 | 雨傘節    | C                     |                       | 1     |      |       |      |      |      |
|                | 黃頰蛇科 | 花浪蛇    | C                     |                       |       |      |       | 1    |      |      |
| 無尾目            | 蟾蜍科  | 黑眶蟾蜍   | C                     |                       | 3     | 5    | 6     | 3    | 2    | 3    |
|                | 狹口蛙科 | 小雨蛙    | C                     |                       |       |      | 4     |      | 11   |      |
|                | 叉舌蛙科 | 澤蛙     | C                     |                       | 5     | 2    |       |      |      | 2    |
|                | 赤蛙科  | 貢德氏赤蛙  | C                     |                       | 7     | 2    | 2     | 3    | 4    | 1    |
| 物種數小計(S)       |      |        |                       |                       | 7     | 6    | 5     | 7    | 5    | 6    |
| 數量小計(N)        |      |        |                       |                       | 21    | 19   | 15    | 14   | 20   | 10   |
| Shannon-Wiener |      |        |                       |                       | 0.75  | 0.71 | 0.62  | 0.80 | 0.55 | 0.74 |
| Simpson        |      |        |                       |                       | 0.21  | 0.22 | 0.27  | 0.17 | 0.37 | 0.20 |
| Evenness       |      |        |                       |                       | 0.89  | 0.91 | 0.89  | 0.94 | 0.78 | 0.95 |

<sup>a</sup> 出現頻率："C"表普遍；"U"表不普遍。

<sup>b</sup> 特有類別："E"表台灣特有種。

◦「1、2 期」為新竹縣頭前溪竹東河段高灘地第 1、2 期生態治理區域；

「3、4 期」為新竹縣頭前溪竹東河段高灘地第 3、4 期生態治理區域；

「5 期」為新竹縣頭前溪竹東河段高灘地第 5 期生態治理區域。

### 3-1-5、陸生昆蟲（蝴蝶類及蜻蛉類）

#### 1. 種屬組成

本年度各治理區調查結果，共記錄陸生昆蟲(蝴蝶類及蜻蛉類) 2 目 9 科 42 種，均為台灣平地普遍分佈之種類，陸生昆蟲名錄詳見附錄六。各治理區種屬組成分別為：生態治理區 1、2 期 2 目 9 科 25 種；生態治理區 3、4 期 2 目 8 科 29 種及生態治理區 5 期 2 目 7 科 22 種 (表 3-1-10)。

#### 1. 特有種及特有亞種

本年度調查結果未記錄台灣特化物種，調查記錄物種均為一般台灣原生物

種。

## 2. 保育等級

本年度調查結果並未記錄保育物種。

## 3. 優勢物種

本年度調查各治理區的優勢物種分別為：生態治理區 1、2 期鱗翅目以沖繩小灰蝶 ( 9 隻次, 14.52% ) 最多, 其次為黑點粉蝶 ( 4 隻次, 6.45% ); 蜻蛉目以薄翅蜻蜓 ( 7 隻次, 11.29% ) 為最多。生態治理區 3、4 期鱗翅目以沖繩小灰蝶 ( 12 隻次, 13.95% ) 最多, 其次為紅擬豹斑蝶 ( 4 隻次, 4.65% ); 蜻蛉目以薄翅蜻蜓 ( 13 隻次, 15.12% ) 最多。生態治理區 5 期鱗翅目以白波紋小灰蝶 ( 6 隻次, 11.54% ) 最多, 其次為沖繩小灰蝶 ( 5 隻次, 9.62% ); 蜻蛉目以紫紅蜻蜓 ( 5 隻次, 9.62% ) 最多。

## 4. 多樣性指數分析

本年度調查結果, 各區 Shannon-Wiener 多樣性指數如下: 生態治理區 1、2 期為 0.94、1.23; 生態治理區 3、4 期為 1.08、1.22; 生態治理區 5 期為 1.03、1.14。其中以 1、2 期生態治理區第一次調查時的 0.94 稍低, 但第二次調查時多樣性指數值已升高為 1.23, 且與其他治理區第二次調查結果差異不大。原因可能為第一次調查時, 季節仍早, 多數蝶類尚未進入活動高峰, 所記錄出現活動的物種及族群數較少; 不過第二次調查時, 調查記錄物種多有增加, 各治理區多樣性指數均大於 1.14 以上且差異不大, 顯示各治理區陸生昆蟲 ( 蝴蝶類與蜻蛉類 ) 物種豐富多樣性高。而各治理區均勻度指數大致介於 0.89~0.95 間, 差異不大, 顯示各治理區物種個體數分配均勻。

表 3-1-10. 108 年陸生昆蟲類 ( 蝴蝶類與蜻蛉類 ) 資源名錄及數量表

| 目 | 科   | 中名   | 出現<br>頻率 <sup>a</sup> | 特有<br>類別 <sup>b</sup> | 1、2 期 |      | 3、4 期 |      | 5 期 |      |
|---|-----|------|-----------------------|-----------------------|-------|------|-------|------|-----|------|
|   |     |      |                       |                       | 4 月   | 10 月 | 4 月   | 10 月 | 4 月 | 10 月 |
|   | 鳳蝶科 | 青斑鳳蝶 | C                     |                       |       | 1    |       |      |     |      |
|   |     | 青帶鳳蝶 | C                     |                       |       |      |       | 1    |     |      |
|   |     | 玉帶鳳蝶 | C                     |                       |       | 1    |       | 1    |     |      |

|                |       |         |         |      |      |      |      |      |      |   |   |
|----------------|-------|---------|---------|------|------|------|------|------|------|---|---|
| 鱗翅目            | 粉蝶科   | 淡黃蝶     | C       |      |      |      |      | 1    |      |   |   |
|                |       | 荷氏黃蝶    | C       |      |      | 2    |      |      |      | 2 |   |
|                |       | 黑點粉蝶    | C       |      | 3    | 1    |      | 2    |      | 1 |   |
|                |       | 紋白蝶     | C       |      |      |      | 3    |      | 2    |   |   |
|                | 蛱蝶科   | 黑脈樺斑蝶   | C       |      | 1    |      |      |      |      |   |   |
|                |       | 圓翅紫斑蝶   | C       |      |      |      | 1    |      |      | 1 |   |
|                |       | 斯氏紫斑蝶   | C       |      | 2    |      |      | 1    |      |   |   |
|                |       | 小紫斑蝶    | C       |      |      | 1    |      | 1    | 1    |   |   |
|                |       | 琉球青斑蝶   | C       |      |      |      |      |      |      | 2 |   |
|                |       | 姬小紋青斑蝶  | C       |      | 1    | 1    |      |      | 1    |   |   |
|                |       | 樹蔭蝶     | C       |      |      | 1    | 2    |      |      |   |   |
|                |       | 黑樹蔭蝶    | C       |      | 1    |      |      | 2    |      |   |   |
|                |       | 單環蛇目蝶   | C       |      |      |      |      | 1    |      | 2 |   |
|                |       | 台灣波紋蛇目蝶 | C       |      |      | 1    |      |      | 1    |   |   |
|                |       | 樺蛱蝶     | C       |      |      |      |      | 1    |      |   |   |
|                |       | 臺灣黃斑蛱蝶  | C       |      |      |      | 2    | 1    | 1    |   |   |
|                |       | 孔雀蛱蝶    | C       |      | 2    |      |      |      | 1    | 1 |   |
|                |       | 青擬蛱蝶    | C       |      |      |      | 1    | 2    |      |   |   |
|                |       | 琉球三線蝶   | C       |      |      |      |      | 1    |      |   |   |
|                |       | 小三線蝶    | C       |      |      |      |      |      | 1    | 1 |   |
|                |       | 紅擬豹斑蝶   | C       |      |      | 2    |      | 4    |      |   |   |
|                |       | 黃蛱蝶     | C       |      |      | 1    | 1    | 2    |      |   |   |
|                |       | 灰蝶科     | 白波紋小灰蝶  | C    |      |      | 2    |      |      |   | 6 |
|                |       |         | 琉璃波紋小灰蝶 | C    |      |      |      | 1    | 2    |   |   |
|                | 波紋小灰蝶 |         | C       |      |      |      | 1    |      |      |   |   |
|                | 沖繩小灰蝶 |         | C       |      | 4    | 5    | 5    | 7    | 3    | 2 |   |
|                | 弄蝶科   | 姬單帶弄蝶   | C       |      |      |      |      | 1    |      |   |   |
|                |       | 臺灣黃斑弄蝶  | C       |      |      | 1    |      |      |      | 2 |   |
| 蜻蛉目            | 琵琶科   | 脛蹠琵琶    | C       |      |      | 1    | 1    |      | 1    | 2 |   |
|                | 細螳科   | 白粉細螳    | C       |      | 1    | 2    |      |      | 2    |   |   |
|                |       | 紅腹細螳    | C       |      |      |      | 2    | 2    |      |   |   |
|                |       | 青紋細螳    | C       |      | 4    | 2    | 3    | 4    | 1    | 3 |   |
|                | 蜻蜓科   | 粗鈎春蜓    | C       |      |      | 2    |      |      |      |   |   |
|                |       | 侏儒蜻蜓    | C       |      |      | 3    | 2    | 3    |      |   |   |
|                |       | 善變蜻蜓    | C       |      |      |      |      | 1    |      |   |   |
|                |       | 霜白蜻蜓    | C       |      |      | 1    |      |      |      | 1 |   |
|                |       | 杜松蜻蜓    | C       |      |      |      |      | 2    |      | 2 |   |
| 薄翅蜻蜓           |       | C       |         |      | 7    |      | 13   |      | 4    |   |   |
| 紫紅蜻蜓           | C     |         | 3       | 2    | 2    | 3    | 3    | 2    |      |   |   |
| 物種數小計(S)       |       |         |         | 10   | 21   | 14   | 24   | 12   | 16   |   |   |
| 數量小計(N)        |       |         |         | 22   | 40   | 27   | 59   | 18   | 34   |   |   |
| Shannon-Wiener |       |         |         | 0.94 | 1.23 | 1.08 | 1.22 | 1.03 | 1.14 |   |   |
| Simpson        |       |         |         | 0.13 | 0.08 | 0.09 | 0.09 | 0.10 | 0.08 |   |   |
| Evenness       |       |         |         | 0.94 | 0.93 | 0.95 | 0.89 | 0.95 | 0.95 |   |   |

<sup>a</sup> 稀有類別："C"為普遍

<sup>b</sup> 特有類別："E"表台灣地區特有種

<sup>c</sup> 「1、2 期」為新竹縣頭前溪竹東河段高灘地第 1、2 期生態治理區域；

「3、4 期」為新竹縣頭前溪竹東河段高灘地第 3、4 期生態治理區域；

「5 期」為新竹縣頭前溪竹東河段高灘地第 5 期生態治理區域。

## 3-2、水域生態調查結果

### 3-2-1、魚類

本年度魚類調查共記錄 4 目 5 科 9 種 ( 表 3-2-1 至表 3-2-2 )，分別為鯉科的朱文錦 ( *Carassius auratus* )、鯽魚 ( *Carassius auratus* )、鯉魚 ( *Cyprinus carpio* )、羅漢魚 ( *Pseudorasbora parva* )、台灣石鮒 ( *Tanakia himategus* )、棘甲鯰科的琵琶鼠 ( *Pterygoplichthys sp.* )、胎鰯科的大肚魚 ( *Gambusia affinis* )、慈鯛科的雜交吳郭魚 ( *Oreochromis spp.* )、泰國鱧 ( *Channa striata* )。記錄魚類中並無保育類，其中朱文錦、琵琶鼠、大肚魚、吳郭魚、泰國鱧等 5 種魚類為外來物種，魚類名錄詳見附錄七。

#### 1. 生態治理區 1、2 期

本治理區魚類調查共記錄 4 目 5 科 9 種，分別為朱文錦、鯽魚、鯉魚、羅漢魚、台灣石鮒、琵琶鼠、大肚魚、雜交吳郭魚及泰國鱧。本區所記錄的魚類中，以大肚魚記錄數量最多，共記錄 121 隻次，佔本區所有魚類記錄數量的 43.53%，其次為雜交吳郭魚，共記錄 95 隻次，佔本區所有魚類記錄數量的 34.17%。

由 1、2 期各池調查結果來看，A 池由於入水量較少，目前已無水流入後方的 B、C 等池，兩次調查時水位均低，僅記錄琵琶鼠、大肚魚及雜交吳郭魚 3 種較耐嚴重污染的魚類棲息；而 G 池由於有中興河道匯入水源，因此後方的 H、I、J、K、L、M 等池水位均可維持於一定的程度，但由於偶有人為操作開閉中興河道水門，或有雜物阻塞 G 池入水閘門，導致入水量不穩定，後端各池水位有時變化較大，調查記錄魚種多以耐受性較強的魚種佔多數。

#### 2. 生態治理區 3、4 期

本治理區魚類調查共記錄 4 目 4 科 7 種，分別為朱文錦、鯉魚、羅漢魚、台灣石鮒、琵琶鼠、大肚魚及雜交吳郭魚。本區所記錄的魚類中，以大肚魚記錄數量最多，共記錄 47 隻次，佔本區所有魚類記錄數量的 44.34%，其次為雜交吳郭

魚，共記錄 40 隻次，佔本區所有魚類記錄數量的 37.74%。

由 3、4 期各池調查結果來看，入水端的 A 池，由於入水含較高的懸浮粒子，水質較差，僅記錄琵琶鼠、大肚魚及雜交吳郭魚等耐污力高的魚種；F 池開始出現朱文錦、鯉魚或羅漢魚等其他屬於耐中度污染的魚種，最後方的 H 池，則記錄台灣石鮒，顯示至排放端，各治理池的水質已有一定程度的改善情形。

### 3. 生態治理區 5 期

本治理區魚類調查共記錄 4 目 5 科 8 種，分別為朱文錦、鯽魚、羅漢魚、台灣石鮒、琵琶鼠、大肚魚、雜交吳郭魚及泰國鱧。本區所記錄的魚類中，以大肚魚記錄數量最多，共記錄 62 隻次，佔本區所有魚類記錄數量的 49.21%，其次為雜交吳郭魚，共記錄 42 隻次，佔本區所有魚類記錄數量的 33.33%。

由 5 期各池調查結果來看，本治理區於入水端的 I 池，記錄高耐污的琵琶鼠、大肚魚及吳郭魚；另一入水端 p 池，則由於入水量減少，目前已有禾本科植物進駐，本年度僅記錄大肚魚 1 種魚類。而位於出水端的 N 池，則有鯽魚、羅漢魚及台灣石鮒等台灣原生魚種記錄，顯示水體經過淨化過程至排放後端時，水質有改善的情形。第一次調查時，各生態池的浮水性植物多有適度的人工移除，但仍有稍多的浮水性植物(大萍)覆蓋，同時由於入水閘門有雜物阻塞，因此入水量減少，導致 A、B、C、D、E、F、G 等池流速減緩，水位較低，棲息的魚類較易遭受天敵捕食，導致調查記錄的魚類數量較少。第二次調查時，則由於颱風關係而停止入水，各池水位更低，N 池則是接近無水狀態，因此記錄數量更少。

### 4. 多樣性指數分析

本年度調查結果，各治理區 Shannon-Wiener 多樣性指數，除 5 期治理區的 P 池兩次調查均僅記錄大肚魚 1 種，多樣性指數值為 0.00，其餘各池多樣性指數值介於 0.27~0.66 之間；由於本年度兩次調查除 P 池外，以 1、2 期治理區的 A 池(0.32、0.27)較低，其餘各池記錄魚種及數量雖然不多，但多樣性指數值彼此間差異不大。各治理區不同池間原本存在些微差異，主要在於入水端至出水端的水質淨化程度

以及棲地型態不同，導致棲息魚類物種組成及數量不同；第一次調查期間，1、2 期及 5 期治理區之入水端至出水均有水位較低的情形，第二次調查時則由於颱風影響，各生態治理區停止入水，導致水位降低許多，因此調查記錄物種組成較為單調且數量較少；3、4 期治理區各池水位雖然較為正常，但所記錄魚種不多且以耐高污染性物種(吳郭魚、大肚魚)為主，因此各期治理區之多樣性指數均偏低。而在均勻度指數方面，各治理區介於 0.67~0.99 之間，均勻度指數變化稍大，主要是因為部分池體因記錄魚種偏少且數量接近，導致計算結果顯示均勻度高(0.99)，部分池體則是因為少數魚種捕獲較多，造成種間數量分配變化較大，導致均勻度指數值較低。

**表 3-2-1. 108 年度生態治理區魚類組成**

| 目名         | 科名         | 中文名        | 特化性 <sup>a</sup> | 1、2 期      | 3、4 期      | 5 期        |
|------------|------------|------------|------------------|------------|------------|------------|
| 鯉形目        | 鯉科         | 朱文錦        | 外來               | +          | +          | +          |
|            |            | 鯽魚         |                  | +          |            | +          |
|            |            | 鯉魚         |                  | +          | +          |            |
|            |            | 羅漢魚        |                  | +          | +          | +          |
|            |            | 台灣石鮒       |                  | +          | +          | +          |
| 鯰形目        | 棘甲鯰科       | 琵琶鼠        | 外來               | +          | +          | +          |
| 鰱形目        | 胎鰱科        | 大肚魚        | 外來               | +          | +          | +          |
| 鱸形目        | 慈鯛科        | 雜交吳郭魚      | 外來               | +          | +          | +          |
|            | 鱧科         | 泰國鱧        | 外來               | +          |            | +          |
| <b>4 目</b> | <b>5 科</b> | <b>9 種</b> | <b>-</b>         | <b>9 種</b> | <b>7 種</b> | <b>8 種</b> |

<sup>a</sup> 特化性："特有"表台灣地區特有物種；"外來"表外來物種。

<sup>b</sup> "+"表物種記錄。

<sup>c</sup> 「1、2 期」為新竹縣頭前溪竹東河段高灘地第 1、2 期生態治理區域；

「3、4 期」為新竹縣頭前溪竹東河段高灘地第 3、4 期生態治理區域；

「5 期」為新竹縣頭前溪竹東河段高灘地第 5 期生態治理區域。

表 3-2-2. 108 年度生態治理區魚類數量

| 中名<br>(單位：隻次)  | 1、2 期生態治理區 |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 3、4 期生態治理區 |      |      |      |      |      | 5 期生態治理區 |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------|------|------|------|------|------|----------|------|------|------|------|------|------|------|
|                | A 池        |      | J 池  |      | K 池  |      | M 池  |      | G 池  |      | A 池        |      | F 池  |      | H 池  |      | A 池      |      | I 池  |      | N 池  |      | P 池  |      |
|                | 4 月        | 10 月 | 4 月  | 10 月 | 4 月  | 10 月 | 4 月  | 10 月 | 4 月  | 10 月 | 4 月        | 10 月 | 4 月  | 10 月 | 4 月  | 10 月 | 4 月      | 10 月 | 4 月  | 10 月 | 4 月  | 10 月 | 4 月  | 10 月 |
| 朱文錦            |            |      |      |      |      |      |      |      | 1    |      |            |      | 1    | 1    |      |      | 1        |      |      |      |      |      |      |      |
| 鯽魚             |            |      |      | 2    |      |      | 1    |      |      |      |            |      |      |      |      |      |          |      |      |      | 2    |      |      |      |
| 鯉魚             |            |      |      |      |      |      |      |      |      | 1    |            |      | 2    |      |      |      |          |      |      |      |      |      |      |      |
| 羅漢魚            |            |      |      |      |      |      | 5    | 2    |      |      |            |      | 2    | 2    |      |      | 3        | 4    |      |      | 2    |      |      |      |
| 台灣石鮒           |            |      | 2    |      |      |      |      | 6    |      |      |            |      |      |      |      | 3    |          | 2    |      |      | 3    | 2    |      |      |
| 琵琶鼠            | 2          |      | 6    | 9    | 4    | 11   | 2    |      | 4    | 2    | 3          | 5    |      |      |      |      |          |      | 2    |      |      |      |      |      |
| 大肚魚            | 17         | 25   | 13   | 7    | 6    | 12   | 9    | 6    | 11   | 15   | 13         | 8    | 4    | 7    | 6    | 9    | 7        | 12   | 5    | 11   | 12   | 7    | 3    | 5    |
| 雜交吳郭魚          | 4          | 11   | 7    | 13   | 11   | 15   | 5    | 7    | 13   | 9    | 5          | 3    | 9    | 11   | 4    | 8    | 7        | 4    | 11   | 9    | 6    | 5    |      |      |
| 泰國鰱            |            |      |      |      |      | 1    | 1    |      |      |      |            |      |      |      |      |      |          | 1    |      |      |      |      |      |      |
| 物種小計           | 3          | 2    | 4    | 4    | 3    | 4    | 6    | 4    | 4    | 4    | 3          | 3    | 3    | 4    | 4    | 3    | 4        | 5    | 3    | 2    | 5    | 3    | 1    | 1    |
| 數量小計           | 23         | 36   | 28   | 31   | 21   | 39   | 23   | 21   | 29   | 27   | 21         | 16   | 15   | 21   | 13   | 20   | 18       | 23   | 18   | 20   | 25   | 14   | 3    | 5    |
| Shannon-Wiener | 0.32       | 0.27 | 0.53 | 0.54 | 0.44 | 0.51 | 0.66 | 0.57 | 0.48 | 0.44 | 0.40       | 0.44 | 0.40 | 0.47 | 0.52 | 0.44 | 0.52     | 0.56 | 0.39 | 0.30 | 0.59 | 0.43 | 0.00 | 0.00 |
| Simpson        | 0.58       | 0.58 | 0.33 | 0.32 | 0.39 | 0.32 | 0.26 | 0.28 | 0.37 | 0.43 | 0.46       | 0.38 | 0.45 | 0.40 | 0.34 | 0.39 | 0.33     | 0.34 | 0.46 | 0.51 | 0.32 | 0.40 | 1.00 | 1.00 |
| Evenness       | 0.67       | 0.89 | 0.88 | 0.89 | 0.92 | 0.85 | 0.85 | 0.94 | 0.81 | 0.73 | 0.83       | 0.93 | 0.84 | 0.77 | 0.87 | 0.92 | 0.86     | 0.81 | 0.82 | 0.99 | 0.84 | 0.90 | -    | -    |



### 3-2-2、底棲生物

本年度底棲生物調查共記錄 4 目 8 科 8 種 ( 表 3-2-3 至表 3-2-4 )，分別為長臂蝦科的粗糙沼蝦 ( *Macrobrachium asperulum* )，匙指蝦科的多齒新米蝦 ( *Neocaridina denticulata* )，蛭科的水蛭(*Erpobdella sp.*)，椎實螺科的台灣椎實螺 ( *Radix swinhoei* )，囊螺科的囊螺 ( *Physa acuta* )，扁蝨科的台灣類扁蝨 ( *Polypylis hemisphaerula* )，田螺科的圓田螺 ( *Cipangopaludina chinensis* ) 及蘋果螺科的福壽螺 ( *Pomacea canaliculata* )。記錄的所有底棲生物中，無台灣特有種，除福壽螺為外來種，其餘均為台灣原生種；底棲生物名錄詳見附錄八。以下為各期生態池之調查結果：

#### 1. 生態治理區 1、2 期

本治理區底棲生物調查共記錄 3 目 6 科 6 種，分別為匙指蝦科的多齒新米蝦、椎實螺科的台灣椎實螺、囊螺科的囊螺、扁蝨科的台灣類扁蝨、田螺科的圓田螺及蘋果螺科的福壽螺。所有本區記錄的底棲生物中，以台灣椎實螺記錄數量最多，共記錄 52 隻次，佔本區所有底棲生物記錄數量約 26.94%，其次為福壽螺，共記錄 50 隻次，佔本區所有底棲生物記錄數量約 25.91%。

#### 2. 生態治理區 3、4 期

本治理區底棲生物調查共記錄 3 目 5 科 5 種，分別為蛭科的水蛭、椎實螺科的台灣椎實螺、囊螺科的囊螺、田螺科的圓田螺及蘋果螺科的福壽螺。所有本區記錄的底棲生物中，以圓田螺記錄數量最多，共記錄 41 隻次，佔本區所有底棲生物記錄數量的 36.28%；其次為福壽螺，共記錄 32 隻次，佔本區所有底棲生物記錄數量的 28.32%。

#### 3. 生態治理區 5 期

本治理區底棲生物調查共記錄 4 目 8 科 8 種，分別為長臂蝦科的粗糙沼蝦、

匙指蝦科的多齒新米蝦、蛭科的水蛭、椎實螺科的台灣椎實螺、囊螺科的囊螺、扁蝨科的台灣類扁蝨、田螺科的圓田螺及蘋果螺科的福壽螺。所有本區記錄的底棲生物中，以圓田螺記錄數量最多，共記錄 43 隻次，佔本區所有底棲生物記錄數量約 31.62%；其次為福壽螺，共記錄 33 隻次，佔本區所有底棲生物記錄數量的 24.26%。

#### 4. 多樣性指數分析

經檢視「油羅溪河段疏濬調查報告」中竹林大橋上游樣站之底棲生物多樣性為 0.63，均勻度為 0.75；本年度調查結果，1-2 期生態治理區各治理池的 Shannon-Wiener 多樣性指數分別介於 0.26~0.68 之間，本年兩次調查，各池所記錄底棲物種介於 2~5 種間，調查記錄物種多以耐高污染性物種(台灣椎實螺、囊螺、福壽螺等)為主，由於各池間調查記錄到的種類不多，因此多樣性指數偏低。而各個治理區由於不同池間相異的棲地型態與水質淨化程度不一樣，但各池間所記錄的底棲生物組成及數量差異並不明顯，因此各池間的多樣性指數值大致偏低。在均勻度指數方面，各治理區介於 0.86~0.98 之間，顯示各池間之物種族群均勻度高，造成這樣多樣性低但均勻度高的主要是因為不同池體間記錄到的物種較少，且由於種間數量變化不大，因此造成多樣性低但均勻度高的情形。

表 3-2-3. 108 年度生態治理區底棲生物組成

| 目名   | 科名   | 中文名   | 特化性 <sup>a</sup> | 1、2 期 | 3、4 期 | 5 期 |
|------|------|-------|------------------|-------|-------|-----|
| 十足目  | 長臂蝦科 | 粗糙沼蝦  |                  |       |       | +   |
|      | 匙指蝦科 | 多齒新米蝦 |                  | +     |       | +   |
| 咽蛭目  | 蛭科   | 水蛭    |                  |       | +     | +   |
| 基眼目  | 椎實螺科 | 台灣椎實螺 |                  | +     | +     | +   |
|      | 囊螺科  | 囊螺    |                  | +     | +     | +   |
|      | 扁蝨科  | 台灣類扁蝨 |                  | +     |       | +   |
| 中腹足目 | 田螺科  | 圓田螺   |                  | +     | +     | +   |
|      | 蘋果螺科 | 福壽螺   | 外來               | +     | +     | +   |
| 4 目  | 8 科  | 8 種   | -                | 6 種   | 5 種   | 8 種 |

<sup>a</sup> 特化性："特有"表台灣地區特有物種；"外來"表外來物種。

<sup>b</sup> "+"表物種記錄。

<sup>c</sup> 「1、2 期」為新竹縣頭前溪竹東河段高灘地第 1、2 期生態治理區域；

「3、4 期」為新竹縣頭前溪竹東河段高灘地第 3、4 期生態治理區域；

「5 期」為新竹縣頭前溪竹東河段高灘地第 5 期生態治理區域。

表 3-2-4. 108 年度生態治理區底棲生物數量

| 中文名<br>(單位：隻次) | 1、2 期生態治理區 |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 3、4 期生態治理區 |      |      |      |      |      | 5 期生態治理區 |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------|------|------|------|------|------|----------|------|------|------|------|------|------|------|
|                | A 池        |      | J 池  |      | K 池  |      | M 池  |      | G 池  |      | A 池        |      | F 池  |      | H 池  |      | A 池      |      | I 池  |      | N 池  |      | P 池  |      |
|                | 4 月        | 10 月 | 4 月  | 10 月 | 4 月  | 10 月 | 4 月  | 10 月 | 4 月  | 10 月 | 4 月        | 10 月 | 4 月  | 10 月 | 4 月  | 10 月 | 4 月      | 10 月 | 4 月  | 10 月 | 4 月  | 10 月 | 4 月  | 10 月 |
| 粗糙沼蝦           |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |            |      |      |      |      |      | 3        |      |      | 2    |      |      |      |      |
| 多齒新米蝦          |            |      | 3    | 5    | 6    | 2    | 5    | 6    | 2    |      |            |      |      |      |      |      | 5        | 2    |      |      | 7    | 4    |      |      |
| 水蛭             |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |            | 1    |      |      |      |      |          |      |      | 1    |      |      |      |      |
| 台灣椎實螺          | 12         | 10   | 5    | 3    | 3    | 5    | 5    |      | 6    | 3    | 4          | 3    | 5    | 4    | 4    | 2    | 3        |      | 7    | 6    | 3    |      | 1    | 3    |
| 囊螺             | 5          |      |      |      |      |      |      |      | 2    | 4    | 6          | 11   |      |      |      |      |          |      | 5    | 2    |      |      | 2    |      |
| 台灣類扁蜷          |            |      |      |      |      | 3    | 2    |      |      |      |            |      |      |      |      |      | 4        |      |      |      |      |      |      |      |
| 圓田螺            |            |      | 11   | 6    | 9    | 11   | 5    | 4    |      |      | 5          |      | 13   | 9    | 4    | 10   | 6        | 7    | 5    | 11   | 8    | 4    |      | 2    |
| 福壽螺            | 7          | 4    | 6    | 4    | 3    | 7    | 4    | 3    | 7    | 5    | 8          | 6    | 5    | 6    | 4    | 3    | 3        | 2    | 6    | 7    | 3    | 3    | 4    | 5    |
| 物種小計           | 3          | 2    | 4    | 4    | 4    | 5    | 5    | 3    | 4    | 3    | 4          | 4    | 3    | 3    | 3    | 3    | 4        | 5    | 4    | 5    | 5    | 3    | 3    | 3    |
| 數量小計           | 24         | 14   | 25   | 18   | 21   | 28   | 21   | 13   | 17   | 12   | 23         | 21   | 23   | 19   | 12   | 15   | 17       | 18   | 23   | 27   | 23   | 11   | 7    | 10   |
| Shannon-Wiener | 0.45       | 0.26 | 0.56 | 0.59 | 0.55 | 0.63 | 0.68 | 0.46 | 0.54 | 0.47 | 0.59       | 0.49 | 0.43 | 0.45 | 0.48 | 0.37 | 0.58     | 0.65 | 0.60 | 0.59 | 0.64 | 0.47 | 0.42 | 0.45 |
| Simpson        | 0.38       | 0.59 | 0.31 | 0.27 | 0.31 | 0.27 | 0.22 | 0.36 | 0.32 | 0.35 | 0.27       | 0.38 | 0.41 | 0.37 | 0.33 | 0.50 | 0.27     | 0.25 | 0.26 | 0.29 | 0.26 | 0.34 | 0.43 | 0.38 |
| Evenness       | 0.94       | 0.86 | 0.92 | 0.98 | 0.92 | 0.90 | 0.97 | 0.96 | 0.89 | 0.98 | 0.98       | 0.81 | 0.90 | 0.95 | 1.00 | 0.78 | 0.97     | 0.92 | 0.99 | 0.85 | 0.92 | 0.99 | 0.87 | 0.94 |

### 3-2-3、水棲昆蟲

本年度水生昆蟲調查共記錄 4 目 7 科 ( 表 3-2-5 至表 3-2-7 )，分別為蜻蛉目的蜻蜓科( Libellulidae )、細蟴科( Coenagrionidae )、蜉蝣目的四節蜉蝣科( Baetidae )、半翅目的水黽科 ( Gerridae )、仰泳椿科 ( Notonectidae )、雙翅目的搖蚊科 ( Chironomidae ) 及蚊科 ( Culicidae ) 等，水棲昆蟲名錄詳見附錄九。以下為各期生態池之調查結果：

#### 1. 生態治理區 1、2 期

本治理區水棲昆蟲調查共記錄 4 目 7 科，分別為蜻蛉目的蜻蜓科、細蟴科，蜉蝣目的四節蜉蝣科，半翅目的水黽科、仰泳椿科，雙翅目的搖蚊科及蚊科等，其中以雙翅目的搖蚊科記錄數量最多，共記錄 36 隻次，佔發現數量的 33.03%；由於 A 池水位較低，目前已無水流至後面的 B、C 等池，故 B、C 池為乾涸狀態；而 G 池因有中興河道的水注入，故 G 池之後各池可維持一定的水位，不過由於位於中興河道的入水口容易被雜物阻塞，加上常有人為介入控制中興河道水位，因此進入 G 池的水量相對不算穩定，常會因豪大雨或颱風等因素，停止 G 池入水。本年調查雖然記錄到的水生昆蟲有 7 科的種類，但是每池捕獲數量皆不多，優勢物種以搖蚊科及活動於水面的水黽科物種為主。

依記錄之水棲昆蟲進行 Hilsenhoff 科級生物指標指數分析，各池所得 FBI 值多介於 2.53 至 7.00 之間，A 池由於平時水量相當少，調查時僅記錄水黽科、搖蚊科及蚊科物種，因此 FBI 值雖為 4.57、2.53，但並非真正代表水質良好，僅因未記錄到其他計算 Hilsenhoff 科級生物指標時佔較多權重的物種。而 J 池的 FBI 值稍高，水質等級介於「好~非常好」。而位於排水末端的 K、M 等池，水質狀況應該算比其他池還要好，FBI 值均低於 4.50，代表水質等級為「好~優良」。

## 2. 生態治理區 3、4 期

本治理區水棲昆蟲調查共記錄 4 目 6 科，分別為蜻蛉目的蜻蜓科、細蟴科，蜉蝣目的四節蜉蝣科，半翅目的水黽科，雙翅目的搖蚊科及蚊科等。其中搖蚊科記錄 34 隻次最多，佔記錄數量的 47.89%。

依記錄之水棲昆蟲進行 Hilsenhoff 科級生物指標指數分析，各池所得 FBI 值介於 1.29 至 6.67 之間，由 Hilsenhoff 科級生物指標指數來看，水質等級介於「優良~差」之間。其中指數值代表水質優良的為 H 池，但主要因為 Hilsenhoff 科級生物指標計算時佔權重較高的搖蚊科物種數量較少，因此計算結果代表水質優良。而 A 池及 F 池則因佔權重較高的搖蚊科物種數量稍多，因此計算結果代表水質較差；不過屬於池沼水域環境的治理池，各池間 FBI 值計算結果所代表的水質等級，還是建議僅供作參考。

## 3. 生態治理區 5 期

本治理區水棲昆蟲調查共記錄 4 目 7 科，分別為蜻蛉目的蜻蜓科、細蟴科，蜉蝣目的四節蜉蝣科，半翅目的水黽科、仰泳椿科，雙翅目的搖蚊科及蚊科等。其中以雙翅目的搖蚊科記錄 38 隻次為最多，佔記錄數量的 52.78%。

依記錄之水棲昆蟲進行 Hilsenhoff 科級生物指標指數分析，各池所得 FBI 值介於 5.00 至 8.00 之間，水質等級介於「好~非常差」之間。其中最差的為 P 池，FBI 值高達 8.00，主要因為 P 池因入水量大減，調查時水位相當低，因此僅記錄搖蚊科及蚊科物種，因此計算所得 FBI 值較高，代表水質為非常差。不過其他各池也因為水位較低，調查記錄的水生昆蟲種類、數量均偏少，因此 Hilsenhoff 科級生物指標計算值所代表水質大多不佳。

由以上調查結果來看，各生態治理區水生昆蟲調查記錄物種及數量並不多，由於所記錄到的水生昆蟲中，除了雙翅目的昆蟲以外，其他水生昆蟲的生活史至少長達數月，因此所棲息的水域環境是否能維持穩定與其族群數量關係較為密切；

例如第二次調查時，各生態治理區即因颱風因素停止各池入水，導致部分池體水位降低或乾涸；而各治理池水位高低、水生植物多寡以及魚類天敵數量等皆是影響水生昆蟲族群數量的變因，加上水生昆蟲族群增減有時無法即時反映水質快速變化，因此在評估人工溼地的治理成效時，生物性指標雖可作為輔助評估，但水質的檢測分析還是較能客觀且即時的評估實際處理成效。

#### 4. 多樣性指數分析

本年度調查結果，各治理區 Shannon-Wiener 多樣性指數分別介於 0.00~0.66 之間，多樣性指數值並不高，顯示各期治理區之水棲昆蟲族群可能種類及數量均不多；而均勻度數值普遍較高，大多高於 0.76；造成均勻度值較高的原因，可能為人工營造的各個淨化池，調查記錄到的物種並不多，而各池不同物種間也因為記錄數量不多，導致種間族群數量變化不大，因此均勻度值都稍微高一點。

經檢視「油羅溪河段疏濬調查報告」中竹林大橋上游樣站之水棲昆蟲多樣性為 0.95，均勻度為 0.95；1-2 期生態治理區各治理池之水棲昆蟲多樣性介於 0.24~0.66，均勻度介於 0.81~1.00。本計畫調查結果之多樣性指數值均低於其他調查結果，顯示 1-2 期治理區之水棲昆蟲族群可能種類並不多；而均勻度值變化較大，較其他調查高低均有，可能代表記錄之水棲昆蟲的種間數量分佈變化稍大，但是均勻度數值普遍算高，可能代表人工營造的各個淨化池棲地環境或許僅適合少數適應較強的物種，且不同物種族群間，數量變化不大，因此均勻度值較高。

表 3-2-5. 108 年度生態治理區水棲昆蟲組成

| 目名  | 科名    | TV 值 <sup>a</sup> | 1、2 期          | 3、4 期 | 5 期 |
|-----|-------|-------------------|----------------|-------|-----|
| 蜻蛉目 | 蜻蛉科   | 9                 | + <sup>b</sup> | +     | +   |
|     | 細蟴科   | 9                 | +              | +     | +   |
| 蜉蝣目 | 四節蜉蝣科 | 4                 | +              | +     | +   |
| 半翅目 | 水黽科   | -                 | +              | +     | +   |
|     | 仰泳椿科  | -                 | +              |       | +   |
| 雙翅目 | 搖蚊科   | 8                 | +              | +     | +   |
|     | 蚊科    | -                 | +              | +     | +   |
| 4 目 | 7 科   | -                 | 7 科            | 6 科   | 7 科 |

<sup>a</sup>"TV 值"表水棲昆蟲之污染耐受值。

<sup>b</sup>"+"表物種記錄。

<sup>c</sup>「1、2 期」為新竹縣頭前溪竹東河段高灘地第 1、2 期生態治理區域；  
 「3、4 期」為新竹縣頭前溪竹東河段高灘地第 3、4 期生態治理區域；  
 「5 期」為新竹縣頭前溪竹東河段高灘地第 5 期生態治理區域。

表 3-2-6. 水棲昆蟲科級生物指數代表水質等級對應表

| Hilsenhoff<br>科級生物指數 | 代表水質等級             |
|----------------------|--------------------|
| 0.00<FBI<3.75        | Excellent ( 優良 )   |
| 3.76<FBI<4.25        | Very good ( 非常好 )  |
| 4.26<FBI<5.00        | Good ( 好 )         |
| 5.01<FBI<5.75        | Fair ( 尚可 )        |
| 5.76<FBI<6.50        | Fairly poor ( 不佳 ) |
| 6.51<FBI<7.25        | Poor ( 差 )         |
| 7.26<FBI<10.00       | Very poor ( 非常差 )  |

表 3-2-7. 108 年度生態治理區水棲昆蟲數量

| 科<br>(單位；隻次)       | TV 值 <sup>a</sup> | 1、2 期生態治理區 |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 3、4 期生態治理區 |      |      |      |      |      | 5 期生態治理區 |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------|-------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------|------|------|------|------|------|----------|------|------|------|------|------|------|------|
|                    |                   | A 池        |      | J 池  |      | K 池  |      | M 池  |      | G 池  |      | A 池        |      | F 池  |      | H 池  |      | A 池      |      | I 池  |      | N 池  |      | P 池  |      |
|                    |                   | 4 月        | 10 月 | 4 月  | 10 月 | 4 月  | 10 月 | 4 月  | 10 月 | 4 月  | 10 月 | 4 月        | 10 月 | 4 月  | 10 月 | 4 月  | 10 月 | 4 月      | 10 月 | 4 月  | 10 月 | 4 月  | 10 月 | 4 月  | 10 月 |
| 蜻蜓科 Libellulidae   | 9                 |            |      | 2    |      | 1    | 2    |      |      |      |      |            |      |      |      | 1    |      | 1        | 1    |      |      | 2    | 1    |      |      |
| 細蟴科 Coenagrionidae | 9                 |            |      | 1    | 2    |      |      | 2    | 3    |      |      |            |      | 1    |      |      | 1    | 2        | 3    |      |      | 3    |      |      |      |
| 四節蜉蟴科 Baetidae     | 4                 |            |      |      |      | 1    |      | 1    | 2    |      | 1    |            |      |      | 2    |      |      |          |      |      |      | 1    |      |      |      |
| 水黽科 Gerridae       | -                 | 2          |      | 5    | 6    | 3    | 2    | 6    | 3    | 4    |      | 2          |      | 5    |      | 6    | 3    | 2        |      |      |      | 5    | 2    |      |      |
| 仰泳椿科 Notonectidae  |                   |            |      |      |      |      |      |      | 2    |      |      |            |      |      |      |      |      |          | 4    |      |      |      |      |      |      |
| 搖蚊科 Chironomidae   | 8                 | 12         | 6    | 4    | 3    | 2    |      | 2    |      | 4    | 3    | 12         | 7    | 7    | 4    | 4    |      | 3        | 6    | 9    | 5    | 2    | 4    | 5    | 4    |
| 蚊科 Culicidae       | -                 | 7          | 13   |      |      | 2    |      |      |      |      |      | 11         | 2    |      |      |      | 3    |          |      | 3    | 2    |      |      |      | 2    |
| 科數小計               |                   | 3          | 2    | 4    | 3    | 5    | 2    | 4    | 4    | 2    | 2    | 3          | 2    | 3    | 2    | 3    | 3    | 4        | 4    | 2    | 2    | 5    | 3    | 1    | 2    |
| 數量小計               |                   | 21         | 19   | 12   | 11   | 9    | 4    | 11   | 10   | 8    | 4    | 25         | 9    | 13   | 6    | 11   | 7    | 8        | 14   | 12   | 7    | 13   | 7    | 5    | 6    |
| Shannon-Wiener     |                   | 0.40       | 0.27 | 0.54 | 0.43 | 0.66 | 0.30 | 0.51 | 0.59 | 0.30 | 0.24 | 0.40       | 0.23 | 0.39 | 0.28 | 0.40 | 0.44 | 0.57     | 0.54 | 0.24 | 0.26 | 0.64 | 0.42 | 0.00 | 0.28 |
| Simpson            |                   | 0.45       | 0.57 | 0.32 | 0.40 | 0.23 | 0.50 | 0.37 | 0.26 | 0.50 | 0.63 | 0.43       | 0.65 | 0.44 | 0.56 | 0.44 | 0.39 | 0.28     | 0.32 | 0.63 | 0.59 | 0.25 | 0.43 | 1.00 | 0.56 |
| Evenness           |                   | 0.83       | 0.90 | 0.89 | 0.91 | 0.95 | 1.00 | 0.84 | 0.99 | 1.00 | 0.81 | 0.83       | 0.76 | 0.82 | 0.92 | 0.83 | 0.91 | 0.95     | 0.89 | 0.81 | 0.86 | 0.92 | 0.87 | -    | 0.92 |
| Hilsenhoff 科級生物指標  |                   | 4.57       | 2.53 | 4.92 | 3.82 | 3.22 | 4.50 | 3.45 | 3.50 | 4.00 | 7.00 | 3.84       | 6.22 | 5.00 | 6.67 | 3.73 | 1.29 | 6.38     | 6.00 | 6.00 | 5.71 | 5.00 | 5.86 | 8.00 | 5.33 |
| 水質等級               |                   | 好          | 優良   | 好    | 非常好  | 優良   | 好    | 優良   | 優良   | 非常好  | 差    | 非常好        | 不佳   | 好    | 差    | 優良   | 優良   | 不佳       | 不佳   | 不佳   | 尚可   | 好    | 不佳   | 非常差  | 尚可   |

<sup>a</sup>" TV 值"表水棲昆蟲之污染耐受值。



### 3-2-4、浮游性動物

本年度浮游性動物調查，共發現 3 門 35 種 (表 3-2-8)，第一次調查記錄 3 門 28 種；第二次調查記錄 3 門 31 種。記錄的物種包括原生動物的刺胞蟲、太陽蟲、光球蟲、變形蟲、裂口蟲、蕈頂蟲、楯纖蟲、波豆蟲、獨縮蟲、棘匣蟲、板殼蟲、膜袋蟲、砂殼蟲、鱗殼蟲、遊僕蟲、彈跳蟲、漫遊蟲、草履蟲、刺日蟲、旋口蟲、喇叭蟲、棘尾蟲、四膜蟲、三足蟲、細尾蟲、尾枝蟲、鐘形蟲，輪蟲動物的龜紋輪蟲、巨頭輪蟲、狹甲輪蟲、鬚足輪蟲、鞍甲輪蟲、輪蟲，節肢動物的銳額溞、劍水溞等 (表 3-2-9)，浮游性動物名錄詳見附錄十。以下為各期生態池之調查結果：

#### 1. 生態治理區 1、2 期

本治理區兩次調查共記錄 26 種浮游性動物，分別為原生動物的刺胞蟲、變形蟲、蕈頂蟲、楯纖蟲、獨縮蟲、板殼蟲、膜袋蟲、砂殼蟲、鱗殼蟲、遊僕蟲、彈跳蟲、漫遊蟲、草履蟲、刺日蟲、旋口蟲、喇叭蟲、四膜蟲、三足蟲、尾枝蟲、鐘形蟲，輪蟲動物的龜紋輪蟲、巨頭輪蟲、狹甲輪蟲、鞍甲輪蟲、輪蟲，節肢動物的劍水溞等，其中以蕈頂蟲為優勢物種。各樣站的單位密度介於 100~375 ind./L。

#### 2. 生態治理區 3、4 期

本治理區兩次調查共記錄 23 種浮游性動物，分別為原生動物的裂口蟲、蕈頂蟲、楯纖蟲、獨縮蟲、棘匣蟲、板殼蟲、膜袋蟲、鱗殼蟲、遊僕蟲、漫遊蟲、草履蟲、旋口蟲、喇叭蟲、棘尾蟲、四膜蟲、三足蟲、細尾蟲、尾枝蟲、鐘形蟲，輪蟲動物的龜紋輪蟲、鬚足輪蟲、鞍甲輪蟲、輪蟲等，以蕈頂蟲為優勢物種。各樣站的單位密度介於 96~365 ind./L。

### 3. 生態治理區 5 期

本治理區兩次調查共記錄 21 種浮游性動物，分別為原生動物的刺胞蟲、太陽蟲、光球蟲、葦頂蟲、楯纖蟲、波豆蟲、獨縮蟲、板殼蟲、膜袋蟲、砂殼蟲、鱗殼蟲、草履蟲、喇叭蟲、四膜蟲、細尾蟲、鐘形蟲，輪蟲動物的巨頭輪蟲、鞍甲輪蟲、輪蟲；節肢動物門的銳額溞、劍水溞等，其中以葦頂蟲為優勢物種。各樣站的單位密度介於 60~235 ind./L。

表 3-2-8. 108 年度生態治理區浮游性動物組成

| 門     | 種   | 1、2 期 | 3、4 期 | 5 期 |
|-------|-----|-------|-------|-----|
| 原生動物門 | 刺胞蟲 | +     |       | +   |
|       | 太陽蟲 |       |       | +   |
|       | 光球蟲 |       |       | +   |
|       | 變形蟲 | +     |       |     |
|       | 裂口蟲 |       | +     |     |
|       | 葦頂蟲 | +     | +     | +   |
|       | 楯纖蟲 | +     | +     | +   |
|       | 波豆蟲 |       |       | +   |
|       | 獨縮蟲 | +     | +     | +   |
|       | 棘匣蟲 |       | +     |     |
|       | 板殼蟲 | +     | +     | +   |
|       | 膜袋蟲 | +     | +     | +   |
|       | 砂殼蟲 | +     |       | +   |
|       | 鱗殼蟲 | +     | +     | +   |
|       | 遊僕蟲 | +     | +     |     |
|       | 彈跳蟲 | +     |       |     |
|       | 漫遊蟲 | +     | +     |     |
|       | 草履蟲 | +     | +     | +   |
|       | 刺日蟲 | +     |       |     |
|       | 旋口蟲 | +     | +     |     |
|       | 喇叭蟲 | +     | +     | +   |
|       | 棘尾蟲 |       | +     |     |
|       | 四膜蟲 | +     | +     | +   |
|       | 三足蟲 | +     | +     |     |

| 門     | 種    | 1、2 期 | 3、4 期 | 5 期  |
|-------|------|-------|-------|------|
|       | 細尾蟲  |       | +     | +    |
|       | 尾枝蟲  | +     | +     |      |
|       | 鐘形蟲  | +     | +     | +    |
| 輪蟲動物門 | 龜紋輪蟲 | +     | +     |      |
|       | 巨頭輪蟲 | +     |       | +    |
|       | 狹甲輪蟲 | +     |       |      |
|       | 鬚足輪蟲 |       | +     |      |
|       | 鞍甲輪蟲 | +     | +     | +    |
|       | 輪蟲   | +     | +     | +    |
| 節肢動物門 | 銳額溞  |       |       | +    |
|       | 劍水溞  | +     |       | +    |
| 3 門   | 35 種 | 26 種  | 23 種  | 21 種 |

<sup>a</sup>" + "表物種記錄。

<sup>b</sup>「1、2 期」為新竹縣頭前溪竹東河段高灘地第 1、2 期生態治理區域

「3、4 期」為新竹縣頭前溪竹東河段高灘地第 3、4 期生態治理區域

「5 期」為新竹縣頭前溪竹東河段高灘地第 5 期生態治理區域

表 3-2-9. 108 年度生態治理區浮游性動物數量

| 門     | 種<br>(單位：<br>ind./L) | 1、2 期生態治理區 |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 3、4 期生態治理區 |     |     |     |     |     | 5 期生態治理區 |     |     |     |     |     |     |     |
|-------|----------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|-----|-----|-----|-----|-----|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|       |                      | A 池        |     | J 池 |     | K 池 |     | M 池 |     | G 池 |     | A 池        |     | F 池 |     | H 池 |     | A 池      |     | I 池 |     | N 池 |     | P 池 |     |
|       |                      | 4月         | 10月 | 4月  | 10月 | 4月  | 10月 | 4月  | 10月 | 4月  | 10月 | 4月         | 10月 | 4月  | 10月 | 4月  | 10月 | 4月       | 10月 | 4月  | 10月 | 4月  | 10月 | 4月  | 10月 |
| 原生動物門 | 刺胞蟲                  |            | 20  |     |     |     | 20  | 20  | 15  |     |     |            |     |     |     |     |     |          |     |     | 20  |     |     |     | 10  |
|       | 太陽蟲                  |            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |            |     |     |     |     |     |          |     | 5   |     |     |     |     |     |
|       | 光球蟲                  |            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |            |     |     |     |     |     |          |     | 5   |     |     |     |     |     |
|       | 變形蟲                  | 5          |     |     | 5   |     | 5   |     | 5   |     | 15  |            |     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |     |     |     |
|       | 裂口蟲                  |            |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 10         |     | 50  |     |     |     |          |     |     |     |     |     |     |     |
|       | 葦頂蟲                  | 35         | 75  | 25  | 50  | 40  | 25  | 15  | 60  | 145 | 80  | 40         | 35  | 55  | 35  | 170 | 40  |          | 20  | 105 | 25  | 55  | 20  | 75  | 25  |
|       | 楯纖蟲                  |            | 10  | 10  | 10  | 15  |     |     | 20  | 25  | 20  | 15         |     | 20  |     | 40  |     |          |     | 25  | 10  |     |     |     |     |
|       | 波豆蟲                  |            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |            |     |     |     |     |     | 35       |     |     |     |     |     |     |     |
|       | 獨縮蟲                  |            |     |     |     | 15  | 5   |     |     | 5   |     | 10         |     |     |     |     |     | 10       |     |     |     |     |     |     |     |
|       | 棘匣蟲                  |            |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 5          |     |     |     |     | 10  |          |     |     |     |     |     |     |     |
|       | 板殼蟲                  |            | 15  |     | 5   |     | 10  |     |     |     |     |            | 5   | 30  |     | 40  |     |          |     |     |     |     |     | 15  |     |
|       | 膜袋蟲                  | 125        | 20  |     | 20  |     | 25  | 25  |     |     |     |            |     |     | 20  | 25  |     | 25       |     | 20  |     |     |     | 10  |     |
|       | 砂殼蟲                  |            |     |     |     |     | 5   |     | 5   |     |     |            |     |     |     |     |     | 10       |     |     |     | 15  | 5   | 15  |     |
|       | 鱗殼蟲                  | 10         |     |     |     | 10  |     |     | 10  |     |     | 10         |     | 5   | 10  | 10  |     | 10       |     |     |     | 10  | 5   | 10  |     |
|       | 遊僕蟲                  |            |     |     |     |     |     |     |     | 10  |     | 60         | 5   | 25  |     |     | 10  |          |     |     |     |     |     |     |     |
|       | 彈跳蟲                  |            |     |     |     |     |     | 10  |     |     |     |            |     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |     |     |     |
|       | 漫遊蟲                  | 10         |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 20         |     |     |     | 10  |     |          |     |     |     |     |     |     |     |
|       | 草履蟲                  | 10         |     |     |     |     | 5   |     |     | 10  |     |            |     |     | 10  |     | 5   |          |     | 15  |     |     |     |     |     |
|       | 刺日蟲                  | 10         |     |     | 5   |     |     |     |     |     |     |            |     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |     |     |     |
|       | 旋口蟲                  | 5          |     |     |     |     |     |     |     | 10  |     |            | 5   |     | 5   |     |     |          |     |     |     |     |     |     |     |
|       | 喇叭蟲                  | 110        |     | 25  |     | 35  |     | 15  | 5   |     |     | 20         |     |     | 5   |     |     | 10       |     | 35  |     | 20  |     |     | 5   |
|       | 棘尾蟲                  |            |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 5          |     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |     |     |     |

| 門       | 種<br>(單位：<br>ind./L) | 1、2 期生態治理區 |      |     |      |     |      |     |      |     |      | 3、4 期生態治理區 |      |     |      |     |      | 5 期生態治理區 |      |     |      |     |      |     |      |
|---------|----------------------|------------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|------------|------|-----|------|-----|------|----------|------|-----|------|-----|------|-----|------|
|         |                      | A 池        |      | J 池 |      | K 池 |      | M 池 |      | G 池 |      | A 池        |      | F 池 |      | H 池 |      | A 池      |      | I 池 |      | N 池 |      | P 池 |      |
|         |                      | 4 月        | 10 月 | 4 月 | 10 月 | 4 月 | 10 月 | 4 月 | 10 月 | 4 月 | 10 月 | 4 月        | 10 月 | 4 月 | 10 月 | 4 月 | 10 月 | 4 月      | 10 月 | 4 月 | 10 月 | 4 月 | 10 月 | 4 月 | 10 月 |
|         | 四膜蟲                  |            |      | 20  | 10   | 10  | 60   |     | 25   |     |      |            | 15   | 10  | 25   |     | 20   | 20       |      |     | 45   | 30  |      |     | 30   |
|         | 三足蟲                  | 25         | 5    |     |      |     |      |     |      |     |      |            |      |     |      |     | 5    |          |      |     |      |     |      |     |      |
|         | 細尾蟲                  |            |      |     |      |     |      |     |      |     |      |            |      | 65  | 5    |     |      |          |      |     | 10   |     |      |     |      |
|         | 尾枝蟲                  |            |      |     | 5    |     | 10   |     |      |     |      |            |      | 10  |      | 30  |      |          |      |     |      |     |      |     |      |
|         | 鐘形蟲                  |            |      | 10  |      | 15  |      | 10  |      |     |      | 10         |      |     |      |     |      |          |      |     | 5    |     |      |     | 5    |
| 輪蟲動物門   | 龜紋輪蟲                 |            | 15   |     |      |     |      |     |      |     |      |            | 10   |     |      |     |      |          |      |     |      |     |      |     |      |
|         | 巨頭輪蟲                 |            | 5    |     |      |     | 5    |     |      |     |      |            |      |     |      |     |      |          |      |     | 5    | 10  |      |     | 5    |
|         | 狹甲輪蟲                 |            |      |     | 5    |     |      |     |      |     |      |            |      |     |      |     |      |          |      |     |      |     |      |     |      |
|         | 鬚足輪蟲                 |            |      |     |      |     |      |     |      |     |      |            | 10   |     |      |     | 5    |          |      |     |      |     |      |     |      |
|         | 鞍甲輪蟲                 |            |      |     | 10   |     |      | 10  |      | 5   | 10   |            | 15   |     | 5    | 10  |      | 10       | 5    |     | 5    | 15  | 10   | 15  | 10   |
|         | 輪蟲                   | 30         | 5    | 10  |      | 15  | 5    | 10  |      | 20  | 5    | 40         | 5    | 15  | 25   | 30  |      |          | 5    | 25  | 10   |     | 25   |     | 15   |
| 節肢動物門   | 銳額溞                  |            |      |     |      |     |      |     |      |     |      |            |      |     |      |     |      | 10       |      |     |      |     |      |     |      |
|         | 劍水溞                  |            | 5    |     |      |     |      |     |      |     |      |            |      |     |      |     |      | 5        |      | 10  |      |     |      | 15  |      |
| 種數小計(S) |                      | 11         | 10   | 6   | 10   | 8   | 12   | 8   | 8    | 8   | 5    | 11         | 10   | 9   | 11   | 9   | 7    | 7        | 6    | 7   | 10   | 8   | 5    | 5   | 10   |
| 數量小計(N) |                      | 375        | 175  | 100 | 125  | 155 | 180  | 115 | 145  | 230 | 130  | 235        | 115  | 235 | 195  | 365 | 95   | 115      | 60   | 235 | 125  | 175 | 65   | 130 | 130  |

### 3-2-5、浮游性藻類

本年度浮游性藻類調查，共記錄 7 門 118 種浮游性藻類 (表 3-2-10)，第一次記錄 6 門 48 屬 75 種；第二次記錄 6 門 55 屬 93 種。記錄物種包含藍菌門 11 種、綠藻植物門 29 種、矽藻門 52 種、褐藻門 8 種、裸藻門 16 種、甲藻門 1 種及隱藻門 1 種。以顫藻及舟形藻為較優勢藻屬，其次為菱形藻屬，浮游性藻類名錄詳見附錄十一。以下為各期生態池之調查結果：

#### 1. 生態治理區 1、2 期

本治理區兩次調查共記錄浮游性藻類 5 門 81 種，單位密度為 10,200~30,200 cells/L，以顫藻屬較為優勢，其次為菱形藻屬、裸藻屬及舟形藻屬。腐水度指數(SI)為 2.23~2.63，由上述結果顯示，A 池水質為  $\alpha$ -中腐水級水質至  $\beta$ -中腐水級水質，J 池水質為  $\beta$ -中腐水級水質，K 池水質為  $\beta$ -中腐水級水質，M 池水質為  $\beta$ -中腐水級水質，G 池為  $\alpha$ -中腐水級水質。藻屬指數(GI)值部份，介於 0~0.02，屬嚴重污染水質狀態。

#### 2. 生態治理區 3、4 期

本治理區兩次調查共記錄浮游性藻類 6 門 43 種，單位密度為 3,400~52,000 cells/L，以裸藻屬較為優勢，其次為顫藻屬及鱗孔藻屬。腐水度指數(SI)值為 1.99~2.15，由上述結果顯示，A 池水質為  $\beta$ -中腐水級水質，F 池水質為  $\beta$ -中腐水級水質，H 池水質為  $\beta$ -中腐水級水質。藻屬指數(GI)值部份，各池介於 0~0.17 之間，皆屬嚴重污染水質狀態。

#### 3. 生態治理區 5 期

本治理區兩次調查共記錄浮游性藻類 6 門 73 種，單位密度為 4,800~64,800 cells/L，以舟形藻屬及菱形藻屬為優勢物種，其次為裸藻屬。其腐水度指數(SI)為 1.64~2.51，由上述結果顯示，A 池水質為  $\beta$ -中腐水級水質，I 池水質為  $\beta$ -中腐

水級水質，N 池水質為 $\beta$ -中腐水級水質，P 池水質為  $\alpha$ -中腐水級水質至  $\beta$ -中腐水級水質。藻屬指數(GI)值部份，各池介於 0~0.75 之間，屬嚴重至中度污染水質狀態。

表 3-2-10. 108 年度生態治理區浮游性藻類數量

| 門           | 種<br>(單位：細胞數/<br>公升) | 1、2 期生態治理區 |       |       |       |       |       |     |       |       |       | 3、4 期生態治理區 |      |       |      |       |       | 5 期生態治理區 |      |       |       |       |      |       |      |
|-------------|----------------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|------------|------|-------|------|-------|-------|----------|------|-------|-------|-------|------|-------|------|
|             |                      | A 池        |       | J 池   |       | K 池   |       | M 池 |       | G 池   |       | A 池        |      | F 池   |      | H 池   |       | A 池      |      | I 池   |       | N 池   |      | P 池   |      |
|             |                      | 4 月        | 10 月  | 4 月   | 10 月  | 4 月   | 10 月  | 4 月 | 10 月  | 4 月   | 10 月  | 4 月        | 10 月 | 4 月   | 10 月 | 4 月   | 10 月  | 4 月      | 10 月 | 4 月   | 10 月  | 4 月   | 10 月 | 4 月   | 10 月 |
| 藍<br>菌<br>門 | 魚腥藻                  |            |       |       |       | 200   |       |     |       |       |       |            |      |       |      | 200   |       |          |      |       |       |       |      |       |      |
|             | 色球藻                  |            |       |       |       |       |       |     |       |       |       |            |      |       |      |       |       |          |      |       |       |       |      | 200   |      |
|             | 細鞘絲藻                 |            |       |       |       |       |       |     |       |       | 400   |            |      |       |      |       |       |          |      |       |       |       |      |       |      |
|             | 鞘絲藻                  | 400        |       |       | 4,000 | 1,000 |       | 400 |       | 2,400 |       | 1,200      |      | 400   |      | 400   |       |          |      |       |       |       |      | 1,400 |      |
|             | 短絲顫藻                 |            |       |       |       |       |       |     |       | 400   |       |            |      |       |      |       |       |          |      |       |       |       |      |       |      |
|             | 弱細顫藻                 | 3,000      | 5,600 | 1,800 | 3,200 | 4,800 | 2,000 | 200 | 1,200 |       | 800   |            |      | 2,200 |      | 8,200 | 600   |          |      | 400   | 1,000 | 800   |      |       | 200  |
|             | 顫藻                   |            | 600   |       |       |       | 2,800 |     |       | 5,200 | 3,200 | 2,000      |      |       |      |       | 3,600 |          |      | 1,600 | 1,800 | 1,200 |      | 2,400 |      |
|             | 席藻                   |            |       |       |       |       |       |     |       | 400   |       |            |      |       |      |       |       |          |      |       |       |       |      |       |      |
|             | 浮鞘絲藻                 | 400        | 400   |       |       |       |       |     |       |       | 800   |            |      | 400   |      | 400   |       |          |      |       |       |       |      |       |      |
|             | 假魚腥藻                 |            |       |       |       | 200   |       | 200 |       |       |       |            |      |       |      |       |       |          |      |       |       |       |      |       |      |
| 綠<br>藻<br>門 | 尖頭藻                  |            | 1,000 |       |       |       |       |     |       |       |       |            |      |       |      |       |       |          |      |       |       |       |      |       |      |
|             | 小庄藻                  | 200        | 200   |       |       |       |       |     |       | 1,600 |       |            |      |       |      |       |       |          |      | 200   |       |       |      |       |      |
|             | 衣藻                   |            |       |       |       |       |       |     |       |       | 600   |            |      |       |      |       |       |          |      |       |       |       |      | 400   |      |
|             | 小球藻                  |            |       |       | 1,000 |       | 600   |     |       |       |       |            |      |       |      |       |       |          |      |       |       |       |      |       |      |
|             | 綠球藻                  |            |       |       |       |       | 200   |     |       |       |       |            |      |       |      |       |       |          |      |       |       |       |      |       |      |
|             | 銳新月藻                 |            |       |       |       |       |       |     |       |       |       |            |      |       |      |       |       |          |      | 200   |       | 400   |      | 2,600 |      |
|             | 苧麻空星藻                |            | 200   |       |       |       |       |     | 600   |       |       |            |      |       |      |       |       |          | 400  |       |       |       |      |       |      |
|             | 網狀空星藻                |            |       |       |       |       |       |     |       |       |       |            |      |       |      |       | 200   |          |      |       | 400   |       |      |       |      |
|             | 鈍鼓藻                  |            |       |       |       |       |       |     |       |       | 200   |            |      |       |      |       |       |          |      |       |       |       |      |       |      |
|             | 十字形十字藻               |            |       |       |       |       |       |     |       |       |       |            |      |       |      |       |       |          |      |       | 200   |       |      |       |      |
|             | 膠網藻                  |            |       |       |       |       |       |     |       |       |       |            |      |       |      |       | 200   |          |      |       |       |       |      |       |      |
|             | 被刺藻                  |            | 400   |       |       |       |       |     |       |       |       |            |      |       |      |       |       |          |      |       |       |       |      |       |      |
|             | 多芒藻                  |            |       |       |       |       |       |     |       |       |       |            |      |       |      |       | 400   |          |      |       |       |       |      |       |      |
|             | 微芒藻                  |            |       |       |       |       | 200   |     |       |       |       |            |      |       |      |       |       |          |      |       |       |       |      |       |      |
|             | 不規則單殼縫               |            |       |       |       |       |       |     |       |       |       |            |      |       |      |       |       |          | 200  |       |       |       |      |       |      |
|             | 鞘藻                   |            |       |       | 200   | 200   |       |     |       |       | 400   |            |      |       |      |       |       |          |      |       |       |       |      |       |      |
|             | 卵囊藻                  |            |       |       |       |       |       |     |       |       |       |            |      |       |      |       |       |          |      |       |       |       |      |       | 200  |



| 門   | 種<br>(單位：細胞數/<br>公升) | 1、2 期生態治理區 |      |     |       |       |       |     |       |     |      | 3、4 期生態治理區 |      |     |      |     |      | 5 期生態治理區 |       |     |      |       |      |       |      |
|-----|----------------------|------------|------|-----|-------|-------|-------|-----|-------|-----|------|------------|------|-----|------|-----|------|----------|-------|-----|------|-------|------|-------|------|
|     |                      | A 池        |      | J 池 |       | K 池   |       | M 池 |       | G 池 |      | A 池        |      | F 池 |      | H 池 |      | A 池      |       | I 池 |      | N 池   |      | P 池   |      |
|     |                      | 4 月        | 10 月 | 4 月 | 10 月  | 4 月   | 10 月  | 4 月 | 10 月  | 4 月 | 10 月 | 4 月        | 10 月 | 4 月 | 10 月 | 4 月 | 10 月 | 4 月      | 10 月  | 4 月 | 10 月 | 4 月   | 10 月 | 4 月   | 10 月 |
|     | 實球藻                  |            |      |     |       |       |       |     |       |     |      |            |      |     |      |     |      |          |       | 400 |      |       |      |       |      |
|     | 二角盤星藻                |            |      |     |       |       |       |     |       |     |      |            |      |     |      |     |      | 200      | 1,000 |     |      |       |      |       | 200  |
|     | 卵形盤星藻                |            |      |     |       |       | 200   |     | 200   |     |      |            |      |     |      |     |      |          |       |     |      |       |      |       |      |
|     | 單角盤星藻                |            |      |     | 200   |       | 200   |     | 600   |     | 200  |            |      |     |      |     |      | 400      | 200   |     |      |       |      |       |      |
|     | 游絲藻                  | 400        | 200  | 200 | 4,800 | 1,000 | 3,600 |     |       | 600 | 400  |            |      |     |      |     |      |          |       |     |      |       |      |       |      |
|     | 長尖柵藻                 |            |      |     |       | 200   |       |     |       |     |      |            |      |     |      |     |      |          |       |     |      |       |      |       |      |
|     | 雙尾柵藻                 |            |      |     |       |       |       |     |       |     |      |            |      |     |      |     |      | 200      |       |     |      |       |      |       |      |
|     | 光滑柵藻                 |            |      |     |       |       |       | 200 |       |     |      |            |      |     |      |     |      |          |       |     |      |       |      |       |      |
|     | 四尾柵藻                 |            |      |     |       |       |       | 400 | 200   |     | 400  |            |      |     |      |     |      |          | 400   |     |      | 400   |      |       |      |
|     | 柵藻                   |            |      |     |       |       |       |     |       | 200 |      |            |      |     |      |     |      |          |       |     |      |       |      |       |      |
|     | 頓四角藻                 |            |      |     |       |       |       |     |       |     |      |            |      |     |      |     |      |          |       | 200 |      |       |      |       |      |
|     | 斯氏四棘藻                |            |      |     |       | 200   |       |     |       |     |      |            |      |     |      |     |      |          |       |     |      |       |      |       |      |
|     | 絲藻                   |            |      |     |       |       |       |     |       |     |      | 200        |      | 200 |      |     |      |          |       |     |      |       |      |       |      |
| 矽藻門 | 卵形雙眉藻                |            |      |     | 200   |       | 400   |     | 1,200 |     |      |            |      |     |      |     |      |          |       |     |      | 200   |      |       |      |
|     | 奇異棍形藻                |            |      |     |       |       |       |     |       |     |      |            |      |     |      |     |      |          |       |     |      | 200   |      |       |      |
|     | 美壁藻                  |            |      |     | 400   |       | 600   |     | 600   |     |      |            |      |     |      |     |      |          | 200   |     | 200  | 600   |      |       |      |
|     | 扁圓卵形藻                |            |      |     |       |       |       |     |       |     |      |            |      |     |      |     |      |          | 200   |     |      | 800   | 200  |       |      |
|     | 直紋藻                  |            |      |     |       |       |       | 200 |       |     |      |            |      |     |      |     |      |          |       | 200 |      | 800   |      | 1,600 |      |
|     | 腫脹橋彎藻                |            |      |     |       |       |       |     |       | 200 | 200  |            |      |     |      |     |      |          | 200   |     |      | 200   |      |       |      |
|     | 橋彎藻                  |            |      |     |       |       |       |     |       |     |      |            |      |     |      |     |      |          | 200   |     |      |       |      |       |      |
|     | 普通等片藻                |            |      |     |       |       |       |     |       | 200 |      |            |      |     |      |     |      |          |       |     |      |       |      |       |      |
|     | 卵形雙壁藻                |            |      |     |       |       |       |     |       | 200 |      |            |      |     |      |     |      |          |       |     |      |       |      |       |      |
|     | 短縫藻                  |            |      |     |       |       |       |     |       |     |      |            |      | 200 |      |     |      |          | 200   |     |      |       | 800  |       |      |
|     | 鈍脆杆藻                 | 200        | 200  |     | 200   | 200   |       | 200 |       | 400 | 200  |            | 200  |     | 600  | 200 | 200  |          | 600   | 200 | 400  | 5,600 | 400  | 200   |      |
|     | 連結脆杆藻                | 200        | 200  | 200 | 200   | 200   |       | 200 | 200   | 600 | 800  | 200        | 600  |     | 200  |     | 200  |          |       | 200 | 400  | 4,400 | 200  | 400   |      |
|     | 脆杆藻                  |            | 200  |     |       |       |       |     |       |     | 200  |            |      |     | 200  |     |      |          | 200   |     | 200  |       | 600  |       |      |
|     | 肋縫藻                  |            |      |     | 200   |       | 200   |     | 200   |     |      |            |      |     |      |     |      |          |       |     |      |       |      |       |      |
|     | 細紋異極藻                |            |      | 400 |       | 200   |       |     |       |     |      |            |      |     |      | 200 |      |          |       | 400 |      | 600   |      | 1,000 |      |

| 門 | 種<br>(單位：細胞數/<br>公升) | 1、2 期生態治理區 |      |       |      |       |       |       |       |       |       | 3、4 期生態治理區 |      |     |      |       |      | 5 期生態治理區 |       |       |       |       |       |       |      |
|---|----------------------|------------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|------|-----|------|-------|------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
|   |                      | A 池        |      | J 池   |      | K 池   |       | M 池   |       | G 池   |       | A 池        |      | F 池 |      | H 池   |      | A 池      |       | I 池   |       | N 池   |       | P 池   |      |
|   |                      | 4 月        | 10 月 | 4 月   | 10 月 | 4 月   | 10 月  | 4 月   | 10 月  | 4 月   | 10 月  | 4 月        | 10 月 | 4 月 | 10 月 | 4 月   | 10 月 | 4 月      | 10 月  | 4 月   | 10 月  | 4 月   | 10 月  | 4 月   | 10 月 |
|   | 頂尖異極藻                |            |      |       |      |       |       |       |       |       |       |            |      |     |      |       |      |          |       | 200   |       | 400   |       |       |      |
|   | 纖細異極藻                |            |      |       |      |       |       |       |       |       |       |            |      |     |      |       |      |          |       |       | 400   |       |       | 200   |      |
|   | 微小異極藻                |            | 400  |       |      |       |       | 200   |       |       |       |            | 200  |     |      |       | 200  |          |       | 1,600 |       | 1,400 |       | 3,000 | 200  |
|   | 圓端異極藻                |            |      |       |      |       |       |       |       |       | 200   |            |      |     |      |       |      |          |       |       |       |       |       |       |      |
|   | 平頂異極藻                |            |      |       |      |       |       |       |       |       |       |            |      |     |      |       |      |          |       |       |       |       | 200   |       |      |
|   | 異極藻                  | 400        |      | 400   |      |       |       |       |       | 1,000 |       |            |      |     |      |       |      | 400      | 1,000 |       |       |       | 400   | 4,000 |      |
|   | 布紋藻                  |            |      |       |      |       |       | 200   |       |       |       |            |      |     |      |       |      | 200      |       |       |       |       |       |       |      |
|   | 桿狀舟形藻                |            |      |       |      |       |       |       |       |       |       |            |      |     |      |       |      | 200      |       |       |       |       |       |       |      |
|   | 系帶舟形藻                |            |      |       |      | 400   |       |       |       |       |       |            | 400  |     |      | 200   |      |          | 400   |       |       |       |       | 2,600 |      |
|   | 隱頭舟形藻                | 2,600      |      | 1,800 |      | 1,200 |       | 1,800 |       | 2,200 | 3,600 |            |      |     |      |       |      |          | 800   |       | 5,600 |       | 7,400 |       |      |
|   | 小頭舟形藻                |            |      |       |      |       |       |       |       |       |       |            |      |     |      |       |      |          |       |       | 7,600 | 3,600 |       |       |      |
|   | 披針舟形藻                |            |      |       |      |       |       | 200   |       |       |       |            |      |     |      |       |      | 400      |       |       |       |       |       |       |      |
|   | 端舟形藻                 |            |      |       |      |       |       | 400   |       |       |       |            |      |     |      |       |      |          |       |       |       |       |       |       |      |
|   | 瞳孔舟形藻                | 1,000      |      | 800   |      | 600   | 400   |       | 800   |       |       |            | 400  |     |      | 600   |      |          | 1,600 |       |       |       |       | 5,000 | 400  |
|   | 舟形藻                  |            |      |       |      |       |       |       |       |       |       |            |      |     |      |       |      | 200      |       |       |       |       |       |       |      |
|   | 舟形藻                  |            |      |       |      |       |       |       |       |       |       |            |      |     |      |       |      | 600      |       |       |       |       |       |       |      |
|   | 舟形藻                  |            |      |       | 400  |       | 800   | 400   | 1,200 |       |       |            | 400  | 600 | 200  |       |      | 400      | 1,000 |       | 400   | 4,800 | 800   | 3,000 |      |
|   | 細紋長篳藻                |            |      |       |      |       |       | 200   |       |       |       |            |      |     |      |       |      |          |       |       |       |       |       |       |      |
|   | 長篳藻                  |            |      |       |      |       | 200   |       |       |       |       |            |      |     |      |       |      |          |       |       |       |       |       |       |      |
|   | 兩棲菱形藻                |            |      |       |      |       |       |       |       |       |       |            |      |     |      |       |      |          |       |       | 2,200 |       | 1,800 |       |      |
|   | 克勞氏菱形藻               |            |      |       |      |       |       |       |       |       |       |            |      |     |      |       |      | 800      |       |       |       |       |       |       |      |
|   | 分散菱形藻                |            | 400  |       |      |       |       |       |       |       |       |            |      |     |      | 400   |      |          |       |       |       |       |       |       |      |
|   | 絲狀菱形藻                |            |      |       |      |       |       |       |       |       |       |            |      | 200 |      |       |      |          |       |       |       |       |       |       |      |
|   | 碎片菱形藻                | 400        |      | 400   |      |       |       |       |       |       |       |            |      |     |      |       |      |          |       | 1,400 |       | 5,600 | 400   | 2,200 |      |
|   | 中間菱形藻                |            |      |       | 400  | 1,000 |       | 600   | 200   | 400   |       |            | 200  |     |      | 1,000 | 400  |          |       |       |       |       |       | 2,600 |      |
|   | 線形菱形藻                |            |      |       |      |       | 600   |       |       |       |       |            |      |     |      |       |      |          |       |       |       |       |       |       |      |
|   | 谷皮菱形藻                | 800        | 400  | 600   | 600  | 800   | 1,000 | 800   | 1,200 | 5,600 | 5,800 |            |      |     |      |       |      | 600      |       | 4,400 |       |       |       | 7,400 |      |
|   | 小菱形藻                 |            |      |       |      |       |       |       |       |       |       |            |      |     |      |       |      | 400      |       |       |       |       |       |       |      |

| 門   | 種<br>(單位：細胞數/<br>公升) | 1、2 期生態治理區 |       |       |       |        |       |       |       |       |       | 3、4 期生態治理區 |      |     |      |        |       | 5 期生態治理區 |      |        |       |       |      |       |       |
|-----|----------------------|------------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|------|-----|------|--------|-------|----------|------|--------|-------|-------|------|-------|-------|
|     |                      | A 池        |       | J 池   |       | K 池    |       | M 池   |       | G 池   |       | A 池        |      | F 池 |      | H 池    |       | A 池      |      | I 池    |       | N 池   |      | P 池   |       |
|     |                      | 4 月        | 10 月  | 4 月   | 10 月  | 4 月    | 10 月  | 4 月   | 10 月  | 4 月   | 10 月  | 4 月        | 10 月 | 4 月 | 10 月 | 4 月    | 10 月  | 4 月      | 10 月 | 4 月    | 10 月  | 4 月   | 10 月 | 4 月   | 10 月  |
|     | 菱形藻                  | 1,800      |       | 600   | 400   | 400    | 800   | 1,200 | 1,000 |       |       | 800        | 400  | 400 |      |        |       |          |      | 1,000  | 200   | 3,400 |      | 4,600 | 200   |
|     | 大羽紋藻                 | 200        |       | 600   | 1,000 | 1,000  | 2,600 | 1,600 | 3,600 |       | 1,600 | 200        |      | 400 |      | 3,600  | 800   |          |      | 1,600  | 800   | 1,200 |      | 1,800 | 1,200 |
|     | 微綠羽紋藻                |            |       |       | 200   |        |       |       | 400   |       | 600   |            |      |     |      |        | 600   |          |      |        | 200   |       |      |       |       |
|     | 羽紋藻                  | 600        | 400   | 400   |       | 200    |       |       |       | 400   |       | 400        | 600  | 400 | 400  |        | 1,000 |          | 400  |        | 400   | 200   |      | 1,000 |       |
|     | 隆凸棒杆藻                |            |       |       |       |        |       |       |       |       |       |            |      |     | 200  |        |       |          |      |        |       |       |      |       |       |
|     | 鞍型藻                  |            |       |       |       |        | 200   |       | 800   | 200   |       |            |      |     |      |        |       |          |      | 200    |       | 400   |      |       |       |
|     | 雙菱藻                  |            |       |       | 200   |        | 200   |       | 600   |       | 200   |            |      |     |      | 200    |       |          |      | 400    | 200   |       | 200  |       |       |
|     | 肘狀針杆藻                |            |       |       | 400   |        | 200   |       | 200   | 200   | 200   | 200        | 400  |     | 200  | 200    |       | 200      | 400  | 200    | 200   | 3,600 | 200  | 400   |       |
|     | 盤杆藻                  |            | 200   |       | 200   |        |       |       |       |       |       |            |      |     |      |        |       |          |      |        |       |       |      |       |       |
| 褐藻門 | 花胞藻                  |            |       |       |       |        |       |       |       | 200   |       |            |      |     |      |        | 200   | 800      |      |        |       |       |      |       |       |
|     | 單鞭金藻                 |            |       |       |       |        | 200   |       |       |       |       |            |      |     |      |        |       |          |      |        |       |       |      |       |       |
|     | 孟氏小環藻                |            | 1,600 |       | 2,800 |        | 2,000 |       | 1,400 | 2,600 | 2,800 |            |      |     | 600  |        |       |          |      | 600    | 6,200 |       |      | 3,200 | 1,600 |
|     | 錐囊藻                  | 600        |       |       |       |        |       |       |       |       |       |            |      |     |      |        |       |          |      | 200    |       |       |      | 200   |       |
|     | 水鏈藻                  |            | 400   |       |       |        |       |       |       |       | 4,000 |            |      |     |      |        |       |          | 400  |        |       | 800   | 400  | 800   |       |
|     | 顆粒直鏈藻                | 200        | 400   | 200   | 2,200 | 200    | 2,800 | 400   | 1,200 | 1,200 | 600   |            |      |     |      |        |       |          |      |        |       |       |      |       |       |
|     | 變異直鏈藻                |            |       |       |       |        |       |       |       |       | 200   | 400        |      |     |      |        |       | 400      |      |        |       | 1,800 | 200  |       |       |
|     | 側鏈藻                  |            |       |       |       |        |       |       |       |       | 200   | 200        |      |     |      |        |       |          |      |        |       |       |      | 400   |       |
| 裸藻門 | 異鞭藻                  |            | 200   |       | 400   |        |       |       | 400   |       | 400   |            |      |     |      |        |       |          |      |        | 400   |       |      |       | 400   |
|     | 尾裸藻                  |            |       |       | 200   |        |       |       |       |       |       |            |      |     |      | 5,600  | 600   |          |      |        |       |       |      |       |       |
|     | 帶形裸藻                 | 200        | 200   | 1,000 |       | 2,000  |       |       |       |       |       |            |      | 200 |      | 14,800 | 1,400 | 200      |      | 10,200 | 1,800 |       |      | 3,600 | 800   |
|     | 纖細裸藻                 |            |       |       |       |        |       |       |       |       |       |            |      |     |      | 1,400  |       |          |      |        |       |       |      |       |       |
|     | 易變裸藻                 | 400        |       | 5,000 |       | 11,600 |       |       |       |       |       |            | 200  |     |      |        | 400   |          |      |        |       |       |      |       |       |
|     | 近軸裸藻                 |            |       |       |       |        |       |       |       |       |       |            |      |     |      |        | 200   |          |      |        |       |       |      |       |       |
|     | 旋紋裸藻                 |            |       |       |       |        |       |       |       |       |       |            |      |     |      | 1,000  | 200   |          |      |        |       |       |      |       |       |
|     | 裸藻                   | 200        |       | 1,000 |       | 1,400  |       | 600   |       |       |       |            |      |     |      | 4,800  |       |          |      |        |       |       |      |       |       |
|     | 紡錘鱗孔藻                |            |       |       |       |        |       |       |       |       |       |            |      |     |      |        | 200   |          |      |        |       |       |      |       |       |
|     | 鱗孔藻                  |            |       | 600   |       | 1,200  | 1,600 |       |       |       |       |            |      | 600 | 200  | 8,200  | 800   |          |      |        |       |       |      |       |       |
|     | 卵形鱗孔藻                |            |       |       |       |        |       |       | 200   |       |       |            |      |     |      |        |       |          |      |        |       |       |      |       |       |

| 門              | 種<br>(單位：細胞數/<br>公升) | 1、2 期生態治理區 |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 3、4 期生態治理區 |       |       |       |        |        | 5 期生態治理區 |       |        |        |        |       |        |       |
|----------------|----------------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|-------|-------|-------|--------|--------|----------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|
|                |                      | A 池        |        | J 池    |        | K 池    |        | M 池    |        | G 池    |        | A 池        |       | F 池   |       | H 池    |        | A 池      |       | I 池    |        | N 池    |       | P 池    |       |
|                |                      | 4 月        | 10 月   | 4 月    | 10 月   | 4 月    | 10 月   | 4 月    | 10 月   | 4 月    | 10 月   | 4 月        | 10 月  | 4 月   | 10 月  | 4 月    | 10 月   | 4 月      | 10 月  | 4 月    | 10 月   | 4 月    | 10 月  | 4 月    | 10 月  |
|                | 鱗孔藻                  |            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |            |       |       |       |        |        | 200      |       | 400    | 800    |        |       |        |       |
|                | 袋鞭藻                  |            |        |        |        |        | 400    |        |        | 200    |        |            |       |       |       |        |        |          |       | 400    | 600    | 400    |       |        | 800   |
|                | 瓣胞藻                  |            |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 200        |       |       |       |        |        |          | 400   | 400    |        |        |       | 200    |       |
|                | 尖尾扁裸藻                |            |        |        | 200    |        | 600    |        |        |        |        |            |       |       |       | 1,200  |        |          |       |        | 200    |        |       |        |       |
|                | 囊裸藻                  | 4,400      | 1,000  | 1,000  | 200    |        |        | 400    |        |        |        |            | 200   |       |       |        |        |          |       |        |        |        |       |        |       |
| 甲藻門            | 裸甲藻                  |            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |            |       |       |       |        |        |          |       |        |        |        |       |        | 200   |
| 隱藻門            | 隱藻                   |            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |            |       |       |       | 600    |        |          |       |        |        |        |       |        |       |
| 種數小計(S)        |                      | 21         | 22     | 18     | 26     | 23     | 28     | 19     | 26     | 19     | 30     | 12         | 11    | 11    | 11    | 17     | 21     | 14       | 24    | 28     | 21     | 30     | 15    | 27     | 15    |
| 數量小計(N)        |                      | 18,600     | 14,800 | 17,000 | 24,400 | 30,200 | 25,800 | 10,200 | 19,000 | 25,600 | 30,000 | 6,200      | 3,800 | 6,000 | 3,400 | 52,000 | 13,000 | 4,800    | 9,200 | 30,600 | 17,000 | 56,200 | 9,000 | 64,800 | 7,200 |
| 藻屬指數(GI)       |                      | 0.00       | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.02   | 0.17       | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00   | 0.00   | 0.00     | 0.75  | 0.00   | 0.00   | 0.08   | 0.33  | 0.00   | 0.00  |
| 腐水度指數(SI)      |                      | 2.51       | 2.33   | 2.46   | 2.37   | 2.39   | 2.25   | 2.39   | 2.23   | 2.63   | 2.51   | 1.99       | 2.01  | 2.10  | 2.15  | 2.08   | 2.05   | 2.44     | 1.64  | 2.43   | 2.42   | 2.25   | 2.40  | 2.51   | 2.30  |
| Shannon-Wiener |                      | 1.08       | 1.05   | 1.07   | 1.12   | 0.99   | 1.24   | 1.14   | 1.27   | 1.04   | 1.18   | 0.90       | 1.00  | 0.90  | 0.99  | 0.93   | 1.13   | 1.09     | 1.32  | 1.10   | 1.03   | 1.24   | 0.95  | 1.29   | 1.04  |
| Simpson        |                      | 0.12       | 0.17   | 0.13   | 0.11   | 0.19   | 0.08   | 0.09   | 0.07   | 0.13   | 0.10   | 0.17       | 0.11  | 0.18  | 0.11  | 0.16   | 0.12   | 0.09     | 0.05  | 0.15   | 0.17   | 0.07   | 0.19  | 0.06   | 0.12  |
| Evenness       |                      | 0.82       | 0.78   | 0.85   | 0.79   | 0.73   | 0.86   | 0.89   | 0.89   | 0.81   | 0.80   | 0.84       | 0.96  | 0.86  | 0.95  | 0.75   | 0.86   | 0.96     | 0.96  | 0.76   | 0.78   | 0.84   | 0.80  | 0.90   | 0.89  |

單位：細胞數/公升

### 3-3、各年度生態調查資料比較

本段將針對過往調查結果與本年度調查結果加以比較分析。由於 96、97 年調查範圍僅侷限在頭前溪生態治理區，而 98 年調查次數為 3 次，101 年又因颱風導致鳳山溪生態區損毀而暫停冬季調查，各年度調查次數及範圍不盡相同，為避免分析有所誤差，因此僅就種類數、物種組成與優勢物種加以探討。歷年度調查結果資料分別取自「96 年度新竹縣頭前溪一、二期生態治理區域水質監測暨成效評估與管理計畫」、「97 年度新竹縣頭前溪生態治理區域水質監測暨成效評估與管理計畫」、98 至 101 年度「新竹縣頭前溪及鳳山溪流域生態治理區域水質監測暨成效評估計畫」、102 至 108 年度「新竹縣頭前溪流域生態治理區成效評估暨教育推廣計畫」等調查報告，各物種種類數詳見表 3-3-1。

表 3-3-1. 頭前溪各年度動物調查種類

| 調查時間  | 96 年 | 97 年                   | 98 年                   | 99 年                   | 100 年                  | 101 年                  | 102 年                  | 103 年                  | 104 年                  | 105 年                  | 106 年                  | 107 年                  | 108 年                  |
|-------|------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 調查次數  | 2    | 2                      | 3                      | 2                      | 2                      | 2                      | 2                      | 2                      | 2                      | 2                      | 1                      | 2                      | 2                      |
| 魚類    | 6    | 8                      | 16                     | 16                     | 16                     | 12                     | 13                     | 13                     | 13                     | 11                     | 5                      | 8                      | 9                      |
| 底棲生物  | 4    | 4                      | 10                     | 11                     | 11                     | 11                     | 11                     | 11                     | 13                     | 11                     | 6                      | 7                      | 8                      |
| 水棲昆蟲  | --   | --                     | 10                     | 11                     | 11                     | 7                      | 8                      | 8                      | 7                      | 8                      | 7                      | 7                      | 7                      |
| 浮游性動物 | --   | --                     | 10                     | 9                      | 11                     | 22                     | 34                     | 36                     | 24                     | 32                     | 30                     | 40                     | 35                     |
| 浮游性藻類 | --   | --                     | 44                     | 37                     | 43                     | 65                     | 134                    | 138                    | 88                     | 113                    | 63                     | 118                    | 118                    |
| 鳥類    | 22   | 30                     | 47                     | 44                     | 34                     | 37                     | 51                     | 47                     | 45                     | 48                     | 37                     | 43                     | 46                     |
| 哺乳類   | --   | 1                      | 9                      | 8                      | 7                      | 9*                     | 8                      | 8                      | 6                      | 8                      | 4                      | 6                      | 6                      |
| 兩棲爬蟲類 | 4    | 6                      | 15                     | 14                     | 13                     | 11                     | 13                     | 11                     | 10                     | 13                     | 8                      | 9                      | 12                     |
| 昆蟲    | 16   | 14<br>(蝶類<br>+蜻蛉<br>目) | 35<br>(蝶類<br>+蜻蛉<br>目) | 33<br>(蝶類<br>+蜻蛉<br>目) | 32<br>(蝶類<br>+蜻蛉<br>目) | 36<br>(蝶類<br>+蜻蛉<br>目) | 46<br>(蝶類<br>+蜻蛉<br>目) | 47<br>(蝶類<br>+蜻蛉<br>目) | 36<br>(蝶類<br>+蜻蛉<br>目) | 46<br>(蝶類<br>+蜻蛉<br>目) | 23<br>(蝶類<br>+蜻蛉<br>目) | 41<br>(蝶類<br>+蜻蛉<br>目) | 42<br>(蝶類<br>+蜻蛉<br>目) |

由表 3-3-1 所示，各類生物群的物種調查結果，因 96-97 年部份分類群未做調查，由 98-101 年間，各類生物(除浮游動植物)的調查種類大致呈現緩慢增加後逐漸減少或持平的趨勢，僅浮游動植物的記錄種類數起伏較大，影響原因或許為逢機採樣與計數的關係較大，而各治理區的水域環境也會受到天候狀況影響，例如雨量減少或間歇性大雨均會影響浮游性動植物的密度。

此外，101 年之前的調查範圍尚包含鳳山溪流域，後因颱風降雨因素造成鳳山溪河岸環境改變，因此 102 年起改進行頭前溪員嶼段治理區的調查。102-105 年間的物種記錄情形，除 104 年各物種記錄種類較少之外，其餘年度大致維持在一定範圍的微幅變動，造成原因主要為 104 年間受天候以及硬體設施的影響，造成調查記錄種類略少；而自 106 年起，調查範圍再度去除了頭前溪員嶼段治理區，加上該年調查頻度減少為一次，導致部份季節性物種未有記錄，為記錄物種較少的原因。目前各治理區的生態環境已經建立一段時間，各類生物族群已逐漸趨於穩定，由穩定或微幅變動的物種族群，顯示在一個人為且開放的生態體系建立一段時間之後，遷入與適應定居於此區域的生物族群大致會呈現穩定的狀態，偶爾除了個體間以及與其他生物間的競爭外，有時亦會隨著季節變化偶爾有遷移性物種，暫時遷入棲習或覓食，待過一陣子季節變換之後便會離開，因此每年記錄到的物種與數量或許會呈現穩定的變動，除非有相當明顯的環境改變或人為外力干擾，否則記錄到的物種應該不會有太大的變動。

### 3-3-1、陸域調查結果比較

各年度動物優勢物種如表 3-3-2 所列，比較 96 至 108 年陸域生態調查結果，由於 96 年僅調查生態治理區 1、2 期，且未作哺乳類調查，因此整體上種數較少。在 98~101 年間調查範圍包含頭前溪與鳳山溪生態治理區，102 年後由於鳳山溪治理區受颱風影響，因此改成員嶼段治理區。截至目前為主，鳥類以 102 年記錄種類稍多，主要由於記錄到部分非固定棲息於治理區範圍的遷移性鳥種或分布不普遍的鳥種；而自 106 年起，員嶼段治理區不包含在調查範圍內，且當年僅進行一次調查，因此記錄到的鳥種較前幾年少，記錄物種主要以普通常見留鳥為主；108 年的兩次調查，除了普通常見留鳥外，並記錄數種遷徙性物種，如蒼鷺、黃頭鷺、大白鷺、小環頸鴿、磯鶇、夜鷹、白鵲鴿、紅尾伯勞等幾種冬、夏候鳥；至於其他鳥種大致上呈現穩定狀態，主要由麻雀、白頭翁及紅鳩、白尾八哥等公園綠地常見鳥類為主。哺乳類則以於空中活動較易記錄的東亞家蝠為主，同時也記錄到喜愛棲息活動於一般市郊樹叢的赤腹松鼠；其他小型鼠類則有常見的溝鼠、家鼯

鼠等。兩棲爬蟲類記錄到的種類與往年大致相近，均為市郊農墾地及人為環境常見物種，如黑眶蟾蜍、澤蛙、貢德氏赤蛙等，本年調查時另記錄雨傘節及花浪蛇 2 種蛇類。在陸生昆蟲方面，調查記錄的蝶類以蛺蝶科物種為主，粉蝶、小灰蝶等物種則視治理區內的食草植物而定，多有固定種類於各治理區內繁殖棲息；蜻蛉目成蟲則以青紋細蟬、薄翅蜻蜓、紫紅蜻蜓等池塘、沼澤常見物種為主。

表 3-3-2 中整理 102-108 年之優勢物種個體數量，由調查結果顯示，各生態治理區在營運期間，由於生態環境漸趨穩定，植被環境也大致成形，因此也吸引一定數量的生物於治理區中棲息與覓食。不過由於各個治理區當初規劃設計時即考量結合生態、遊憩與解說教育等多重功能，加上各治理區腹地不大，無法避免各類人為遊憩活動對生物造成干擾，因此在發展漸趨穩定的情形下，棲息於此的各類生物也因人類遊憩活動頻繁，多以能忍受人為干擾的物種為主。

表 3-3-2. 頭前溪各年度動物優勢種類與個體數

| 類別<br>日期 | 鳥類                               | 哺乳類           | 兩棲爬蟲類                               | 昆蟲                                                  | 魚類                       | 底棲生物                   | 水棲昆蟲                   | 浮游性動物              | 浮游性藻類                                             |
|----------|----------------------------------|---------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|--------------------|---------------------------------------------------|
| 98 年     | 麻雀<br>白頭翁<br>紅鳩                  | 東亞家蝠          | 無疣蝎虎<br>黑眶蟾蜍<br>小雨蛙                 | 紋白蝶<br>沖繩小灰蝶<br>薄翅蜻蜓<br>青紋細蟬                        | 雜交吳郭魚                    | 福壽螺                    | 搖蚊科<br>水黽科             | 草履蟲<br>表殼蟲         | 舟形藻                                               |
| 99 年     | 麻雀<br>家燕<br>白尾八哥<br>白頭翁<br>紅鳩    | 東亞家蝠          | 澤蛙<br>無疣蝎虎<br>印度蜓蜥                  | 沖繩小灰蝶<br>荷氏黃蝶<br>青紋細蟬<br>弓背細蟬<br>猩紅蜻蜓               | 雜交吳郭魚                    | 福壽螺<br>顫蚓              | 搖蚊科<br>水黽科             | 草履蟲<br>表殼蟲         | 舟形藻                                               |
| 100 年    | 麻雀<br>白頭翁<br>白尾八哥                | 東亞家蝠          | 黑眶蟾蜍<br>澤蛙<br>貢德氏赤蛙<br>無疣蝎虎<br>印度蜓蜥 | 沖繩小灰蝶<br>荷氏黃蝶<br>青紋細蟬<br>猩紅蜻蜓                       | 雜交吳郭魚<br>大肚魚             | 福壽螺<br>顫蚓              | 搖蚊科                    | 表殼蟲<br>沙殼蟲         | 舟形藻                                               |
| 101 年    | 麻雀<br>白頭翁<br>紅鳩                  | 長趾鼠耳蝠<br>東亞家蝠 | 黑眶蟾蜍<br>澤蛙<br>貢德氏赤蛙<br>小雨蛙<br>無疣蝎虎  | 黃蛱蝶<br>紋白蝶<br>姬小紋青斑蝶<br>荷氏黃蝶<br>霜白蜻蜓                | 雜交吳郭魚<br>大肚魚             | 福壽螺<br>顫蚓              | 搖蚊科<br>水黽科             | 蕈頂蟲                | 舟形藻                                               |
| 102 年    | 麻雀 (191)<br>白頭翁 (120)<br>紅鳩 (80) | 東亞家蝠<br>(122) | 澤蛙 (53)<br>黑眶蟾蜍 (51)<br>小雨蛙 (31)    | 沖繩小灰蝶 (40)<br>斯氏紫斑蝶 (28)<br>荷氏黃蝶 (28)<br>薄翅蜻蜓 (33)  | 大肚魚 (457)<br>雜交吳郭魚 (281) | 福壽螺 (243)<br>顫蚓 (200)  | 搖蚊科 (354)<br>水黽科 (155) | 蕈頂蟲<br>(1575ind/L) | 舟形藻<br>(679600cells/L)                            |
| 103 年    | 麻雀 (147)<br>白頭翁 (104)<br>紅鳩 (86) | 東亞家蝠 (67)     | 澤蛙 (40)<br>小雨蛙 (36)                 | 沖繩小灰蝶 (51)<br>白波蚊小灰蝶 (24)<br>薄翅蜻蜓 (48)<br>杜松蜻蜓 (28) | 大肚魚 (373)<br>雜交吳郭魚 (255) | 福壽螺 (266)<br>顫蚓 (242)  | 搖蚊科 (279)<br>水黽科 (233) | 蕈頂蟲<br>(1490ind/L) | 顫藻<br>(472200 cells/L)<br>菱形藻<br>(458000 cells/L) |
| 104 年    | 麻雀 (132)<br>白頭翁 (107)<br>紅鳩 (87) | 東亞家蝠 (76)     | 小雨蛙 (41)<br>黑眶蟾蜍 (34)               | 沖繩小灰蝶 (39)<br>薄翅蜻蜓 (34)<br>青紋細蟬 (24)                | 大肚魚 (300)<br>雜交吳郭魚 (224) | 福壽螺 (182)<br>圓田螺 (113) | 蚊科 (204)<br>水黽科 (171)  | 蕈頂蟲<br>(690ind/L)  | 舟型藻<br>(263100 cells/L)<br>顫藻<br>(222300 cells/L) |



| 類別<br>日期 | 鳥類                             | 哺乳類           | 兩棲爬蟲類                 | 昆蟲                                   | 魚類                       | 底棲生物                    | 水棲昆蟲                   | 浮游性動物              | 浮游性藻類                                              |
|----------|--------------------------------|---------------|-----------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------|----------------------------------------------------|
| 105 年    | 麻雀(116)<br>白頭翁 (87)<br>紅鳩 (65) | 東亞家蝠<br>(102) | 黑眶蟾蜍 (44)<br>小雨蛙 (43) | 沖繩小灰蝶 (40)<br>薄翅蜻蜓 (40)<br>青紋細蟬 (26) | 大肚魚 (244)<br>雜交吳郭魚 (238) | 福壽螺 (169)<br>台灣椎實螺 (99) | 水黽科 (109)<br>搖蚊科 (105) | 藎頂蟲<br>(1265ind/L) | 舟型藻<br>(382600 cells/L)<br>異極藻<br>(193000 cells/L) |
| 106 年    | 麻雀 (34)<br>白頭翁 (28)            | 東亞家蝠 (17)     | 小雨蛙 (19)              | 沖繩小灰蝶 (13)<br>青紋細蟬 (10)<br>紫紅蜻蜓 (9)  | 雜交吳郭魚 (89)<br>大肚魚 (85)   | 福壽螺 (71)                | 搖蚊科 (48)               | 藎頂蟲<br>(585ind/L)  | 顫藻<br>(210800 cells/L)                             |
| 107 年    | 麻雀 (98)<br>白頭翁 (67)            | 東亞家蝠 (44)     | 小雨蛙 (24)              | 沖繩小灰蝶 (28)<br>薄翅蜻蜓 (35)              | 大肚魚 (170)<br>雜交吳郭魚 (157) | 圓田螺 (128)<br>福壽螺 (112)  | 搖蚊科 (145)              | 藎頂蟲<br>(1465ind/L) | 裸藻<br>(132800 cells/L)                             |
| 108 年    | 麻雀 (75)<br>白頭翁 (58)            | 東亞家蝠 (59)     | 黑眶蟾蜍(22)              | 沖繩小灰蝶 (26)<br>薄翅蜻蜓 (24)<br>青紋細蟬(17)  | 大肚魚 (230)<br>雜交吳郭魚 (177) | 圓田螺 (130)<br>福壽螺 (115)  | 搖蚊科 (108)              | 藎頂蟲<br>(1250ind/L) | 裸藻<br>(71200 cells/L)                              |

\*表中括號數字為優勢物種個體數量。

### 3-3-2、水域調查結果比較

根據 96~107 年與 108 年水域生態調查結果，在魚類、底棲生物方面，優勢物種皆以高耐污性物種(吳郭魚、大肚魚、福壽螺)為主。水生昆蟲方面，則以喜好棲息於富含有機物質水體的搖蚊科幼蟲為主。

而在浮游動物方面，主要優勢物種為葦頂蟲，上述物種喜歡棲息在富含有機質的水體中。浮游藻類方面，以裸藻屬為優勢藻種。整體而言，由於不同年度間各治理區的水體來源並無太大的變動，但容易受到人為閘門控制進流量、豐枯水期影響進水量以及水生植物生長覆蓋的影響而導致水域調查結果產生變動，各年度間的差異性在優勢物種方面並不會有太大的變化。

### 3-3-3、近年特殊(保育性)物種整理

由於台灣自然環境特殊，蘊育了豐富的動植物資源。冰河時期帶來的大陸生物，在冰河撤退後被海隔開，因而演化出比例相當高的特有種和特有亞種生物。在學術研究、資源保育利用，甚至國際觀光上，皆深具價值。因此本團隊整理頭前溪生態治理區 102-108 年近年特殊(保育性)物種如表 3-3-3。

表 3-3-3. 頭前溪生態治理區近年特殊(保育性)物種整理

| 類別<br>日期 | <sup>a</sup> 珍貴稀有保育類 | <sup>b</sup> 其他應予保育類 | <sup>c</sup> 特化性物種                                                                        | <sup>d</sup> 臺灣特有種 | <sup>e</sup> 特稀有植物 |
|----------|----------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| 108 年    | 鳳頭蒼鷹、大冠鷲、領角鴞、八哥      | 紅尾伯勞                 | 鳳頭蒼鷹、大冠鷲、領角鴞、金背鳩、五色鳥、竹雞、小雨燕、紅嘴黑鵯、白頭翁、白環鸚嘴鵯、大卷尾、小彎嘴、棕背伯勞、粉紅鸚嘴、黑枕藍鶇、八哥、樹鵲、台灣鼯鼠、斯文豪氏攀蜥等 19 種 | 五色鳥、小彎嘴、斯文豪氏攀蜥     | -                  |
| 107 年    | 鳳頭蒼鷹、魚鷹、大冠鷲、八哥       | 紅尾伯勞、台灣藍鵲            | 鳳頭蒼鷹、大冠鷲、金背鳩、五色鳥、竹雞、小雨燕、紅嘴黑鵯、白頭翁、白環鸚嘴鵯、大卷尾、小彎嘴、黑枕藍鶇、八哥、樹鵲及台灣藍鵲等 15 種                      | 五色鳥、小彎嘴、台灣藍鵲       | 綬草                 |
| 106 年    | 鳳頭蒼鷹、大冠鷲、八哥          | 紅尾伯勞                 | 鳳頭蒼鷹、大冠鷲、金背鳩、小雨燕、紅嘴黑鵯、白頭翁、白環鸚嘴鵯、大卷尾、小彎嘴、黑枕藍鶇、八哥、樹鵲及台灣鼯鼠等 13 種                             | 小彎嘴                | 綬草                 |
| 105 年    | 黑鳶、大冠鷲、台灣畫眉、八哥       | 紅尾伯勞                 | 台灣野兔、小黃腹鼠、斯文豪氏攀蜥、大冠鷲、金背鳩、五色鳥、竹雞、小雨燕、紅嘴黑鵯、白頭翁、大卷尾、台灣畫眉、黑枕藍鶇、八哥及樹鵲等 15 種                    | 斯文豪氏攀蜥、五色鳥、台灣畫眉    | 綬草                 |
| 104 年    | 紅隼、大冠鷲、八哥            | 紅尾伯勞                 | 台灣鼯鼠、斯文豪氏攀蜥、大冠鷲、金背鳩、竹雞、小雨燕、紅嘴黑鵯、白頭翁、白環鸚嘴鵯、大卷尾、小彎嘴、棕背伯勞、褐頭鷓鴣、八哥及樹鵲等 15 種                   | 斯文豪氏攀蜥、小彎嘴         | -                  |
| 103 年    | 紅隼、黑鳶、魚鷹、大冠鷲、八哥      | 紅尾伯勞                 | 台灣野兔、台灣鼯鼠、小黃腹鼠、斯文豪氏攀蜥、大冠鷲、金背鳩、五色鳥、竹雞、小雨燕、紅嘴黑鵯、白頭翁、白環鸚嘴鵯、大卷尾、小彎嘴、棕背伯勞、褐頭鷓鴣、八哥及樹鵲等 18 種     | 斯文豪氏攀蜥、五色鳥、小彎嘴     | -                  |
| 102 年    | 紅隼、魚鷹、大冠鷲、八哥         | 紅尾伯勞、眼鏡蛇             | 台灣野兔、台灣鼯鼠、小黃腹鼠、斯文豪氏攀蜥、大冠鷲、金背鳩、五色鳥、小雨燕、紅嘴黑鵯、白頭翁、白環鸚嘴鵯、大卷尾、棕背伯勞、褐頭鷓鴣、八哥及樹鵲等 16 種            | 斯文豪氏攀蜥、五色鳥         | -                  |

<sup>a</sup>珍貴稀有保育類：係指各地特有或族群量稀少之保育類。

<sup>b</sup>其他應予保育類：係指族群量雖未達稀有程度，但其生存已面臨危機之保育類。

<sup>c</sup>特化性物種：特化是由一般到特殊的生物進化方式，指物種適應於某一獨特的生活環境，形成局部器官過於發達的一種特異適應，是分化式進化的特殊情況。

<sup>d</sup>臺灣特有種：在台灣地區當地演化，適應台灣的的地質、水文與氣候。它們與台灣其他動植物一起長期共同演化，形成聚落，並提供許多野生物的棲息地。

<sup>e</sup>特稀有植物：分布狹隘，數量極少。或有減少之趨勢，已瀕臨絕滅或已野外滅絕。當一開發行為於此類植物生育地進行時，造成唯一棲地的破壞而使得該種類立即絕滅。

### 3-4、生態指標物種

#### 3-4-1、陸域動物

指標物種通常選擇有代表性，並且數量能反映人為干擾的物種為主，而其中以鳥類容易辨識，且相關研究文獻豐富，被當成指標性動物類別。在保育類動物方面，在本年度兩次調查期間，記錄到鳳頭蒼鷹、大冠鷲、領角鴞及八哥 4 種珍貴稀有保育類物種及紅尾伯勞 1 種屬於其他應予保育鳥類，鳳頭蒼鷹、大冠鷲、領角鴞與八哥均為留鳥；鳳頭蒼鷹為調查期間停棲於 3、4 期生態治理區附近樹叢上，大冠鷲於 3、4 期生態治理區上空盤旋，領角鴞則為夜間調查時記錄鳴叫聲。八哥則於各個生態治理區均有活動記錄；而本年調查亦記錄原屬於其他應予保育之雨傘節，不過由於日前保育類野生動物名錄修訂，因雨傘節於野外數量尚多，該物種已降級為一般野生動物，自 108 年起生效。

在指標物種紅冠水雞方面，生態治理區 1、2 期於 102-108 年的調查過程中，除了 105 年第一次調查時，由於部分池底有破洞滲漏情形，停止進水，各池水位偏低，記錄到的數量較少，其餘時間均記錄到紅冠水雞族群於此區域活動，且有成鳥帶領幼雛覓食的情形，顯示 1、2 期生態治理區的水域棲地已趨穩定，足可提供部份水鳥繁殖育雛。本年第一次調查時，同樣有水位較低的問題，第二次調查時則因颱風影響，暫時停止入水，由於棲地環境的穩定對生物族群相對重要，因此建議在營運管理上，需注意暫時停止入水後恢復進水的時間以及進水口是否有雜物阻塞並定期清理，以盡量維持棲地水域環境的穩定為主要考量。

生態治理區 3、4 期在本年度調查期間亦有記錄指標物種紅冠水雞，本年兩次調查結果，記錄數量較去年同期略為增加 (圖 3-4-1)。

生態治理區 5 期則由於腹地較小，較易受到人為活動的干擾，本年兩次調查結果，記錄數量較去年同期略為增加。

98 年至 108 年各治理區調查所的紅冠水雞數量變化圖如下，顯示至 105 年為止，活動於治理區的紅冠水雞數量均維持在一定的程度並呈現穩定狀態；106 年

因僅調查一次，故記錄數量較少；107 年調查次數恢復原有的二次，數量僅略為回升；108 年調查記錄數量，較 107 年略為增加。

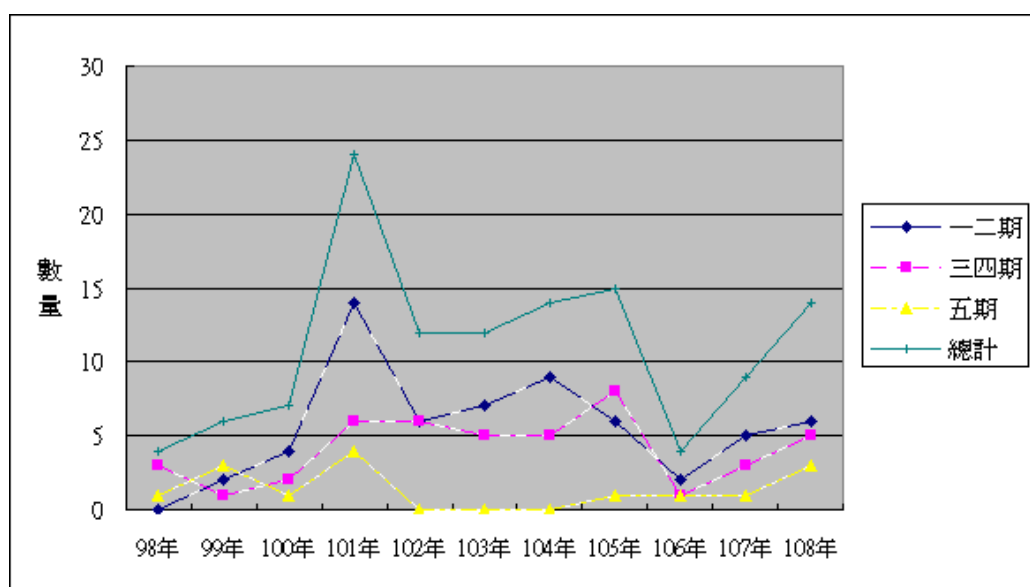


圖 3-4-1. 陸域生態指標物種紅冠水雞各期歷年族群數量趨勢圖

### 3-4-2、水域生物

指標物種通常選擇有代表性，並且數量能反映人為干擾的物種及優勢物種為主，而其中以魚類容易辨識，且相關研究文獻豐富，因此常被當成指標性物種。本計畫魚類調查結果，各生態治理區多為高耐污物種為主(雜交吳郭魚、琵琶鼠、大肚魚)，其次為中耐污物種(羅漢魚)。上述魚種皆為生態金字塔頂端的消費者，具有反映生態系完整性的特性，羅漢魚的數量與目前各生態治理區污染程度有直接的關聯性，水質狀況越乾淨，數量越多，反之水質越污濁，數量越少，因此可利用羅漢魚作為各生態治理區的指標物種。98 年至 108 年治理區調查的羅漢魚數量變化圖如下圖 3-4-2：顯示至 105 年為止，治理區的羅漢魚族群由剛進入時的極盛時期經過中間的負成長階段，大致呈現微幅波動。而 106 年度生態調查由於僅進行一次，調查記錄的羅漢魚數量較少。本年度第一次調查時，1、2 期治理區的水位、水量有下降的情形，調查期間僅於排放端的 M 池有捕獲記錄；3、4 期治理區於調查期間同樣僅於排放端的 I 池有捕獲記錄；5 期治理區則於入水端的 A 池及排放端的 N 池均有記錄少量的羅漢魚族群。第二次調查時，則因颱風因素，

各治理區均暫時停止入水，5 期生態治理區的 N 池更是完全無水狀態，因此第二次調查結果，N 池則無羅漢魚的捕獲記錄。

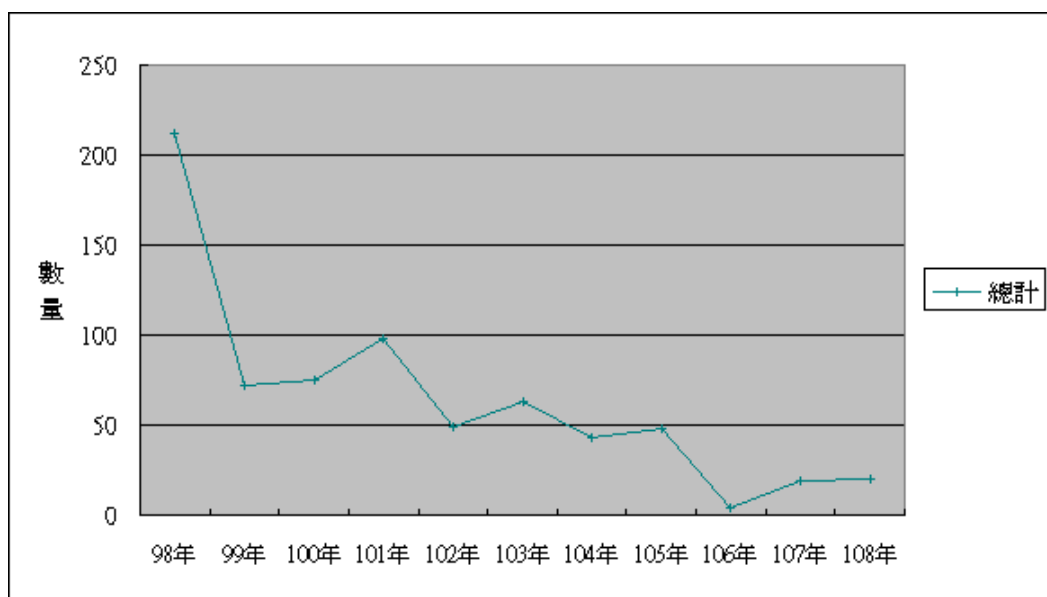


圖 3-4-2. 水域生態指標物種羅漢魚歷年族群數量趨勢圖

### 3-5、歷年多樣性及均勻度趨勢分析

以下針對 100 年~108 年度各物種於不同治理區的多樣性與均勻度指數進行趨勢分析，另外植物部分因為 100 年度並未針對多樣性及均勻度指數進行計算，因此將以 101 年度~108 年間以夏季及冬季比較方式呈現，而浮游動物皆無進行多樣性與均勻度分析，詳見圖 3-5-1 至圖 3-5-9。

由上述各比較圖顯示，植物部分於各治理區 102-108 年調查間，多樣性數值大部分為 1 以上，顯示物種多樣性豐富，而均勻度值介於 0.73~0.96 之間且差異不大，顯示植被物種分布均勻。

陸域及水域生物部分，鳥類、哺乳類、兩棲爬蟲、陸生昆蟲、底棲動物、水棲昆蟲及浮游植物於各治理區不同年度間之多樣性數值雖稍有增減，但呈現週期性的增減且變動幅度不大，影響原因主要屬於季節性變動以及棲地環境的暫時性改變，整體來說各物種族群仍屬穩定，在季節更替後或棲地環境正常後，族群通常可逐漸回復。而均勻度部分僅有哺乳類及水棲昆蟲起伏較大，主要原因則為偶發性的大量記錄某些物種活動所致，屬正常季節性變化。

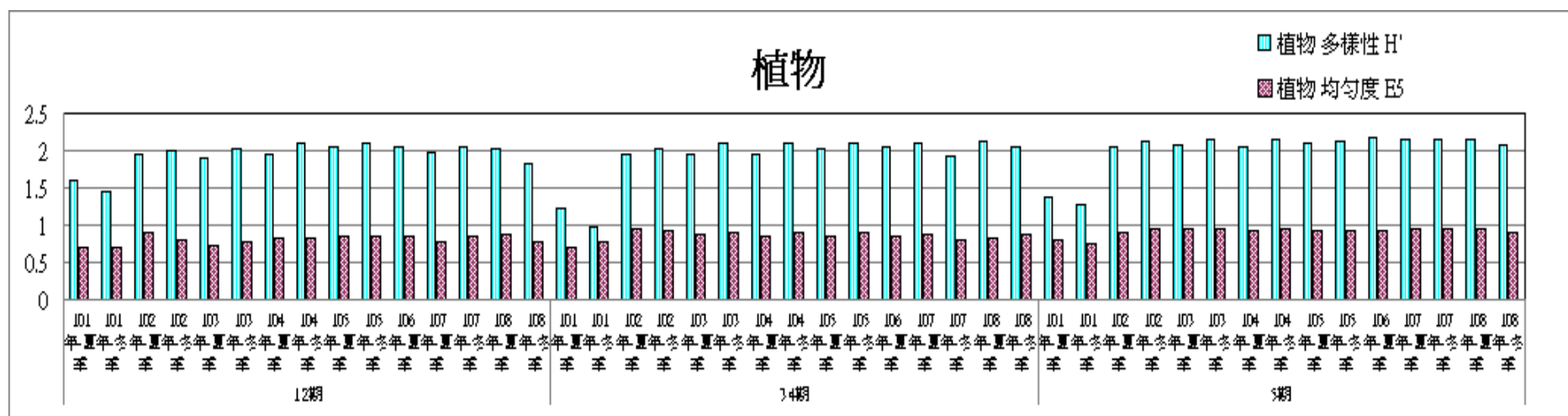


圖 3-5-1. 植物 101 年度至 108 年多樣性、均勻度比較圖

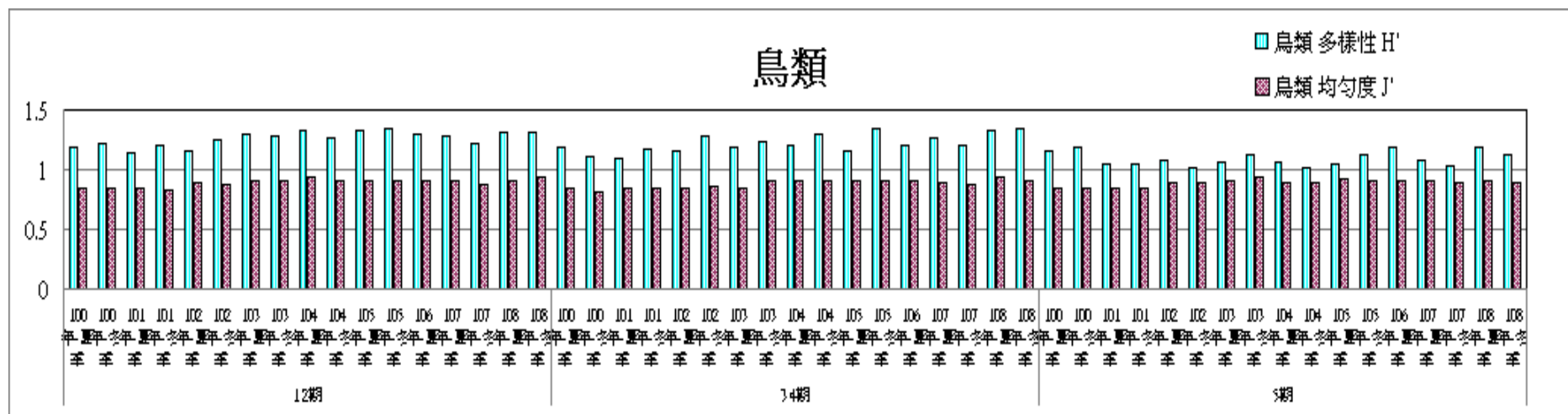


圖 3-5-2. 鳥類 101 年度至 108 年多樣性、均勻度比較圖



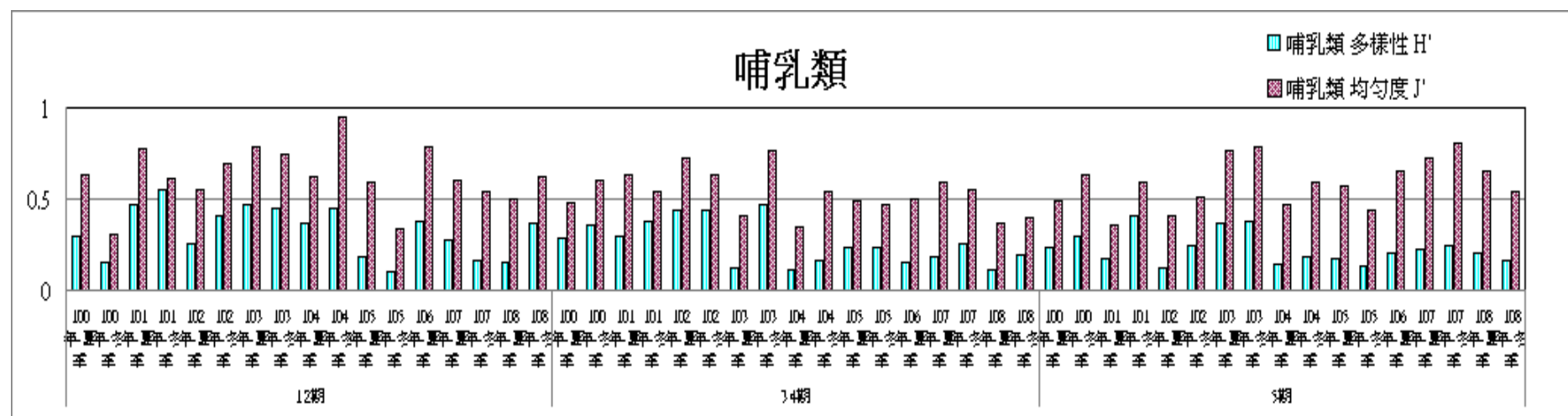


圖 3-5-3. 哺乳類 101 年度至 108 年多樣性、均勻度比較圖

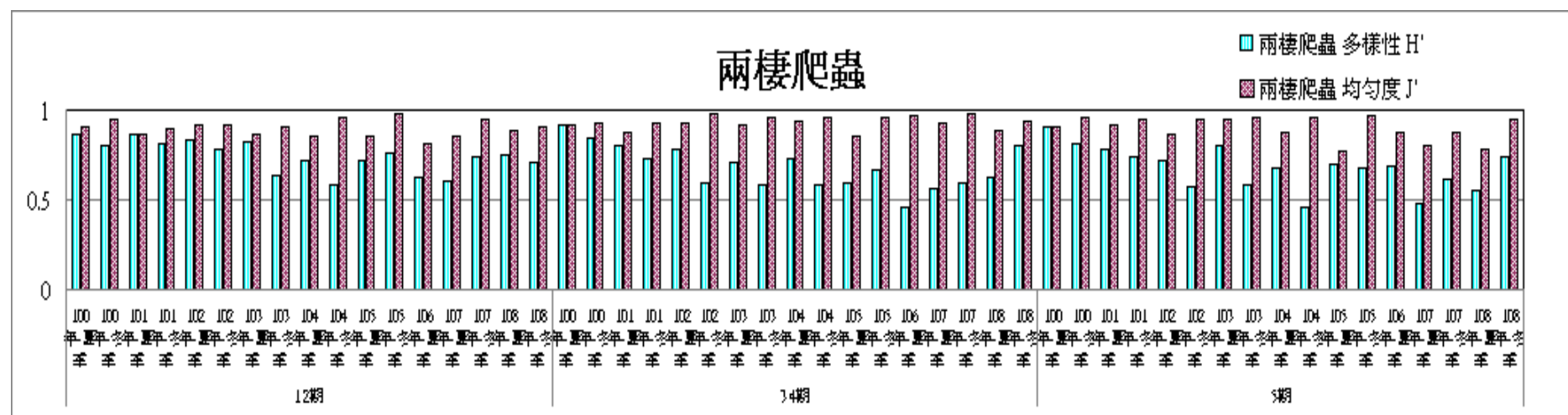


圖 3-5-4. 兩棲爬蟲類 101 年度至 108 年多樣性、均勻度比較圖



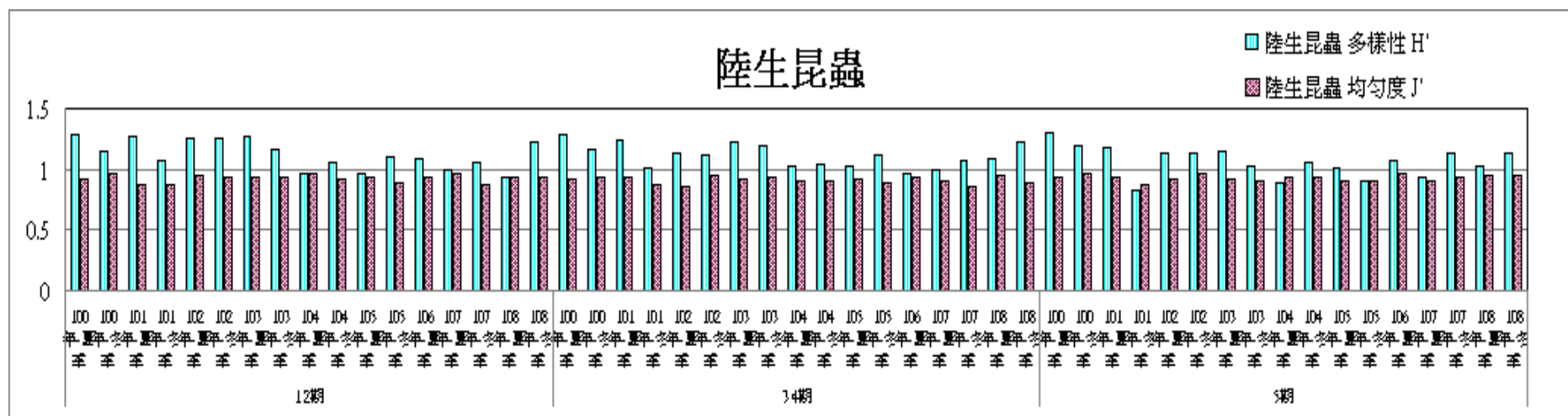


圖 3-5-5. 陸生昆蟲類 101 年度至 108 年多樣性、均勻度比較圖

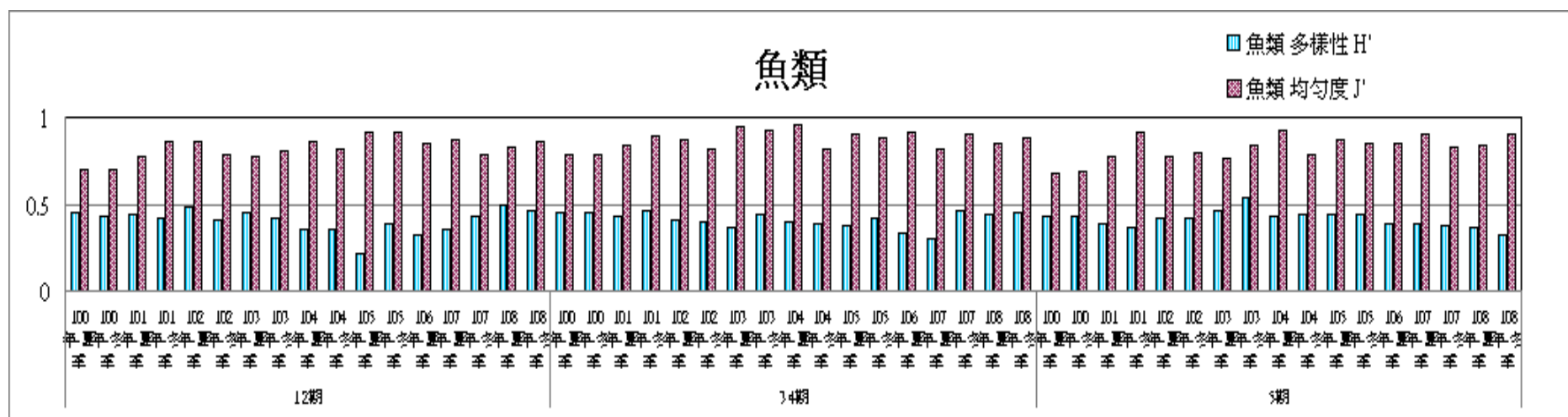


圖 3-5-6. 魚類 101 年度至 108 年多樣性、均勻度比較圖

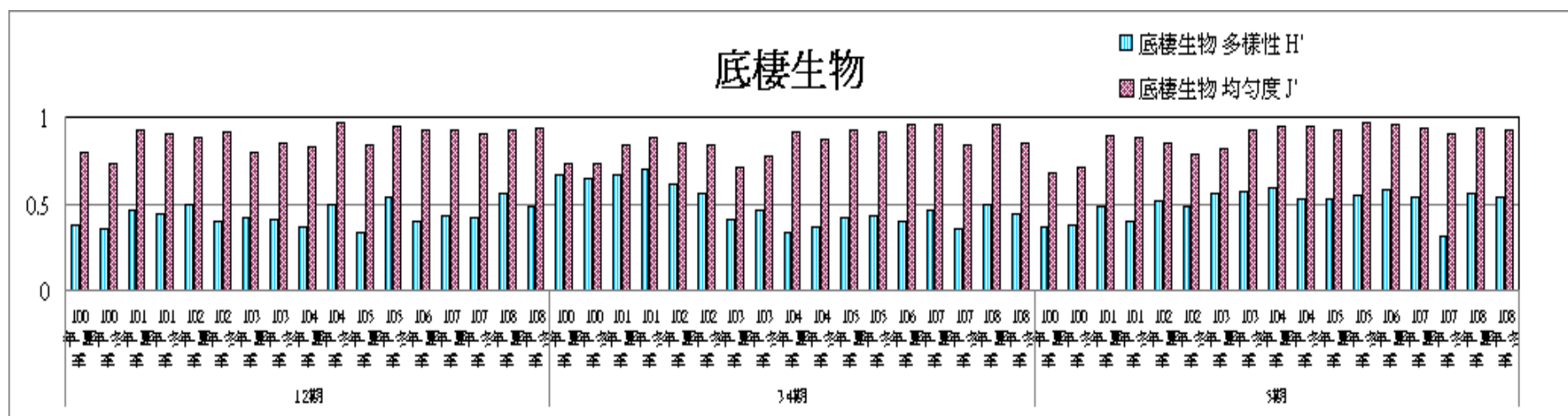


圖 3-5-7. 底棲生物類 101 年度至 108 年多樣性、均勻度比較圖

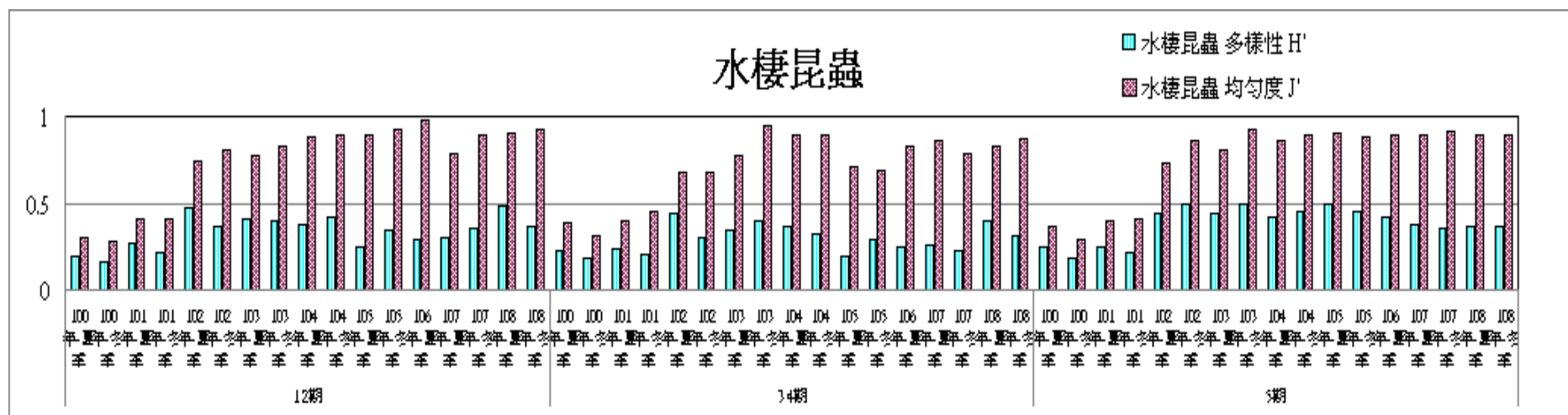


圖 3-5-8. 水棲昆蟲類 101 年度至 108 年多樣性、均勻度比較圖

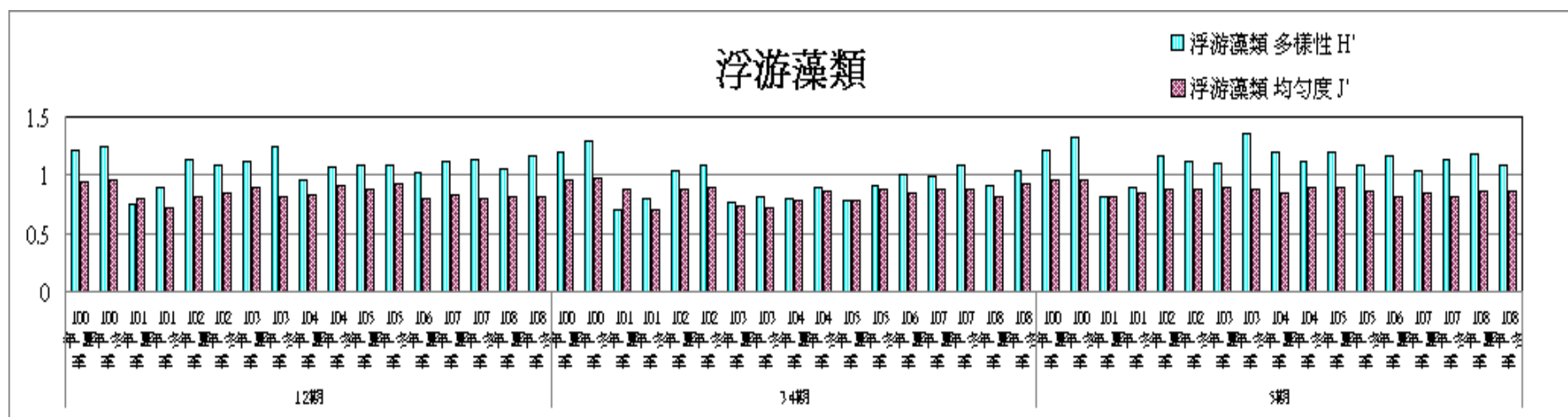


圖 3-5-9. 浮游藻類 101 年度至 108 年多樣性、均勻度比較圖

### 3-6、頭前溪生態治理區生物指標與水質結果分析

#### 3-6-1、浮游藻類優勢物種與水質結果之關係

各水域生態測站調查點位與水質測站不盡相同，為避免分析有所誤差，因此僅就以生態及水質相同測站作一比較分析(表 3-6-1)；另生態指標較水質監測結果而言，所反映的為較長時間的水質變化趨勢，故此節中生態調查結果乃與本(108)年度第 3 次(3 月 14 日)、第 4 次(4 月 8 日)、第 8 次(8 月 26 日)及第 9 次(9 月 23 日)的平均水質檢測結果進行比較及分析。

頭前溪生態治理區 1、2 期，A 池出現優勢藻屬為生長於富含有機質水域中的物種(囊裸藻、顫藻)；J 池出現的優勢藻屬為有機質豐富水體常見的物種(裸藻、游絲藻)；K 池出現的優勢藻屬為生活於富含有機質或污染程度較高水體之物種(裸藻、顫藻)；M 池出現的優勢藻屬為廣適性物種(舟形藻)、嚴重污染水域物種(菱形藻)及富營養水域常見的種類(羽紋藻)；G 池出現的優勢藻屬為生活於富含有機質水體之物種(顫藻)及嚴重污染水域物種(菱形藻)。1、2 期生態治理區的進流水源為未經處理的家庭生活污水，故水域環境出現上述優勢藻種，代表該區域的水體狀況並不理想，但位於排放端的 M 池，優勢物種已由囊裸藻、裸藻等耐高污染性物種轉變為富含營養鹽水域之常見羽紋藻及廣適性的舟形藻，顯示水體狀況應有相當程度的改善。而 10 月份水質檢測所計算的 RPI 值的顯示 A 池水質污染程度為中度污染，G 池污染程度為中度污染，J 池污染程度為中度污染，M 池污染程度雖仍為中度污染，但 RPI 平均值已均有降低。若再與 WQI 值比較，A 池為中等水質，G 池為中等水質，J 池同樣為中等水質，但 M 池水體分類已提升為良好水質，此結果與藻類優勢物種所代表水體狀況大致相符。

頭前溪生態治理區 3、4 期，A 池出現的優勢藻屬為富營養水域中常出現的種類(顫藻)及廣適性的種類(舟形藻)；F 池出現的優勢藻屬為富營養水域中常出現的種類(顫藻、脆杆藻)；H 池出現的優勢藻屬為有機質豐富水體常見的物種(裸藻)及富營養水域中常出現的種類(顫藻)，此結果顯示竹東水資源回收中心放流水從

A 池到後端的 H 池，調查記錄的優勢藻種多屬於中高耐污物種的顫藻及營養鹽豐富水域常見的物種。對照比較 10 月份 RPI 值與 WQI 值的平均值結果，從 A 池進流到 H 池出流，RPI 值大幅降低，WQI 值也明顯提高；水質指標分析結果與藻類優勢物種所代表的水體狀況變化趨勢有些微差異。

頭前溪生態治理區 5 期，位於入水端的 A 池，出現的優勢藻屬為嚴重污染水域物種(菱形藻)及廣適性物種(舟形藻)；I 池出現的優勢藻屬為有機質豐富水體常見的物種(裸藻)及小環藻；N 池出現的優勢藻屬為廣適性物種(舟形藻)及嚴重污染水域物種(菱形藻)；P 池出現的優勢藻屬為廣適性物種(舟形藻)、嚴重污染水域物種(菱形藻)及小環藻。10 月份水質檢測所得的 RPI 值與 WQI 值的平均值結果，從 A 池進流到 N 池出流，雖然 RPI 值些微提升，WQI 值也些微降低，但 A 池與 N 池 RPI 污染程度皆為輕度污染，WQI 水體分類皆為良好水質。而由於 5 期生態治理區的水域流動路程稍短，耐污性藻種或許來不及替換成低耐污的藻種，使最末端的 N 池仍可記錄到舟型藻，故水質指標分析結果與藻類優勢物種所代表的水體狀況變化趨勢有些微差異。

此外，根據各期生態治理區在進、出流正常，水量穩定的情形下，個別淨化池所推算的水力停留時間，大致介於 1~6 天之間，藻類族群演替與水質改善的關係，實際上可能無法立即確實顯現，因為 1~6 天的水力停留期間對於藻類優勢族群的生長來說或許短了一點，就算水質有改善的情形，藻類的優勢族群可能無法快速的由耐污染性指標藻種轉變為潔淨水域的指標藻種。不過以目前實際調查結果來說，位於出流端治理池的優勢藻種通常會跟進流端的不太一樣，這個情況通常是中高耐污藻屬轉變為中度耐污藻屬，顯示藉由各個淨化池的淨化作用，確實長期來說對水質均起了改善的作用。藻類優勢族群的更替是需要時間的，若是在較短循環過程的淨化設施，通常不容易看出明顯的優勢藻屬更替，如 5 期生態治理區即是如此，因此在評估水質淨化成效時，仍建議以水質檢測結果之評估削減成效為主要依據，較能得到即時且客觀的結論。

表 3-6-1. 頭前溪 108 年度浮游植物優勢物種與水質 RPI、WQI 對照表

| 測 站                   |     | 調查<br>月份 <sup>a</sup> | 藻類<br>優勢種   | 平均<br>RPI 值 <sup>b</sup> | 污染程度 | 平均<br>WQI 值 <sup>b</sup> | 水體分類 |
|-----------------------|-----|-----------------------|-------------|--------------------------|------|--------------------------|------|
| 頭前溪<br>生態治理區<br>1、2 期 | A 池 | 4 月                   | 囊裸藻         | 6.4                      | 嚴重污染 | 45.0                     | 中下   |
|                       |     | 10 月                  | 顫藻          | 4.9                      | 中度污染 | 55.5                     | 中等   |
|                       | G 池 | 4 月                   | 顫藻、<br>菱形藻  | 5.1                      | 中度污染 | 56.6                     | 中等   |
|                       |     | 10 月                  | 菱形藻         | 3.8                      | 中度污染 | 63.4                     | 中等   |
|                       | J 池 | 4 月                   | 裸藻          | 5.0                      | 中度污染 | 59.3                     | 中等   |
|                       |     | 10 月                  | 游絲藻         | 3.4                      | 中度污染 | 68.4                     | 中等   |
|                       | M 池 | 4 月                   | 菱形藻、<br>舟形藻 | 4.3                      | 中度污染 | 63.9                     | 中等   |
|                       |     | 10 月                  | 羽紋藻         | 3.1                      | 中度污染 | 71.1                     | 良好   |
| 頭前溪<br>生態治理區<br>3、4 期 | A 池 | 4 月                   | 顫藻          | 8.6                      | 嚴重污染 | 36.7                     | 中下   |
|                       |     | 10 月                  | 脆杆藻、<br>舟形藻 | 8.1                      | 嚴重污染 | 40.2                     | 中下   |
|                       | H 池 | 4 月                   | 裸藻          | 6.1                      | 嚴重污染 | 50.0                     | 中下   |
|                       |     | 10 月                  | 顫藻          | 4.9                      | 中度污染 | 64.6                     | 中等   |
| 頭前溪<br>生態治理區<br>5 期   | A 池 | 4 月                   | 菱形藻         | 4.0                      | 中度污染 | 60.6                     | 中等   |
|                       |     | 10 月                  | 舟形藻         | 2.1                      | 輕度污染 | 75.6                     | 良好   |
|                       | N 池 | 4 月                   | 舟形藻、<br>菱形藻 | 3.1                      | 中度污染 | 71.9                     | 良好   |
|                       |     | 10 月                  | 舟形藻         | 2.9                      | 輕度污染 | 71.3                     | 良好   |

備註：<sup>a</sup>藻類調查為 108 年第一次(4 月份)與第二次(10 月份)調查結果。

<sup>b</sup>水質分析結果 4 月份為第 3 次(3 月 14 日)與第 4 次(4 月 8 日)的平均水質指標值；10 月份為第 8 次(8 月 26 日)與第 9 次(9 月 23 日)的平均水質指標值。

### 3-6-2、其他生物指標與水質結果之綜合討論

河川水質污染的程度，一般是以物理或化學方法分析水體成份加以評估，缺點在於只能代表採樣瞬間或特定時間地點之水質污染狀況。以生物指標方法評估水質，雖然可以彌補物理化學分析方法之不足，但同樣有其缺點，例如採樣隨機性或物種鑑定不易等問題，因此在水質污染程度的判別上，才會兩者並列相互參考。

本計畫在水域生態調查方面，大致利用魚類、水棲昆蟲科級指標(FBI)以及藻屬指數等做為水質污染程度指標，其中由於魚類移動與耐受能力較強，同一魚種常可於不同污染程度的水域棲息，因此較難明確反映水質狀況；而水生昆蟲則由於調查過程所記錄到的物種大多是在計算科級指標時不佔權重的物種，因此計算結果通常無法充分具有反映水質的代表性。

藻類指標方面，主要是由藻屬指數(GI 值)來做水質判別，而藻屬指數的計算主要是利用六個屬的藻類來做計算，其中需要留意的是計算式中做為分子的三種存在於潔淨水域的藻屬，這三個藻屬在原本就潔淨或輕微污染的水域中，通常會有一定程度的族群量，因此在評估水質不會有太大的疑慮。不過在本計畫中的情形，由於計畫區域內水質狀況是經由一連串的淨化過程，將污染水質加以改善，但即使水質改善具有成效，在原本污染嚴重水域中沒有的藻屬也難以在後端的出流池出現並生長，因此在調查過程中，多數池體並未記錄到此三種代表潔淨水域的藻屬，因此藻屬指數計算結果大多數為 0，而反映出的水質狀態則為嚴重污染。

由於利用生物指標進行污染程度判別時，經常受限於指標生物的屬性，出現類似上述之情形，使得生物指標評估結果與水質分析結果所代表的水質污染程度結果有所差異，也因此水質污染程度建議仍以多項水質參數所計算之綜合性指標，如河川水質指標(WQI)與河川污染指標(RPI)，來輔助判定水質的污染程度，較能得到即時和客觀的結論。



## 3-7、生態保育對策

### 3-7-1、保育類物種

頭前溪 1~5 期生態治理區於 108 年調查記錄到 4 種珍貴稀有保育類(鳳頭蒼鷹、大冠鷲、領角鴉、八哥)及 1 種屬於其他應予保育類(紅尾伯勞)，記錄位置如圖 3-7-1 所示，各物種之保育對策分述於下：

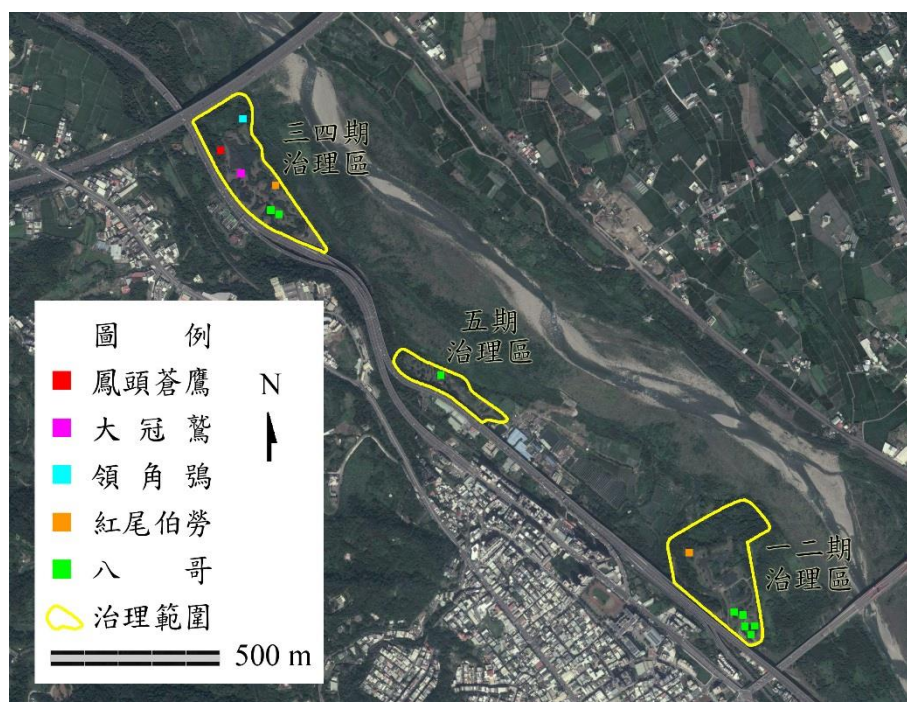


圖 3-7-1. 保育類分布位置圖

鳳頭蒼鷹：調查期間停棲於 3、4 期生態治理區西北側之較高樹叢間，此區較常記錄到赤腹松鼠活動出沒，有可能為覓食而出現於此區域，由於未發現鳳頭蒼鷹巢位，故推測僅短暫出現活動覓食，故建議可維持樹叢枝葉茂密，增加其食物來源。

大冠鷲：108 年第二次調查期間於 3、4 期生態治理區上空盤旋，由於並未於治理區內發現巢位，加上大冠鷲通常活動棲息於山區，秋冬氣溫較低時會遷往較低海拔地區活動，因此於頭前溪治理區僅暫時性的出現活動，故無其他因應對策。

領角鴉：為夜間調查時於 3、4 期生態治理區北側樹林記錄其鳴叫聲，由於



領角鴉喜好於樹洞築巢，而頭前溪各個治理區均缺乏可形成樹洞之粗大樹木，因此建議可於較大樹木設置人工巢箱，提供可供其築巢點之選擇。

八哥：於各個期治理區均有記錄，較常見於開闊的草地附近活動覓食，因此可維持較為低矮的草生地，提供適當的覓食環境，也可於各治理區增加種植小葉桑、雀榕、樟樹、饅頭果等誘鳥植物，增加其食物來源。

紅尾伯勞：為冬季候鳥，108 年第二次調查時於 1、2 期及 3、4 期生態治理區出現，喜好停棲於低矮樹叢枝條，也常見於低矮草地上覓食；由於紅尾伯勞僅於秋冬時期飛來台灣度冬，並不在台灣繁殖，因此可提供其覓食棲息的草生地，確保順利度冬。

### 3-7-2、生態敏感區

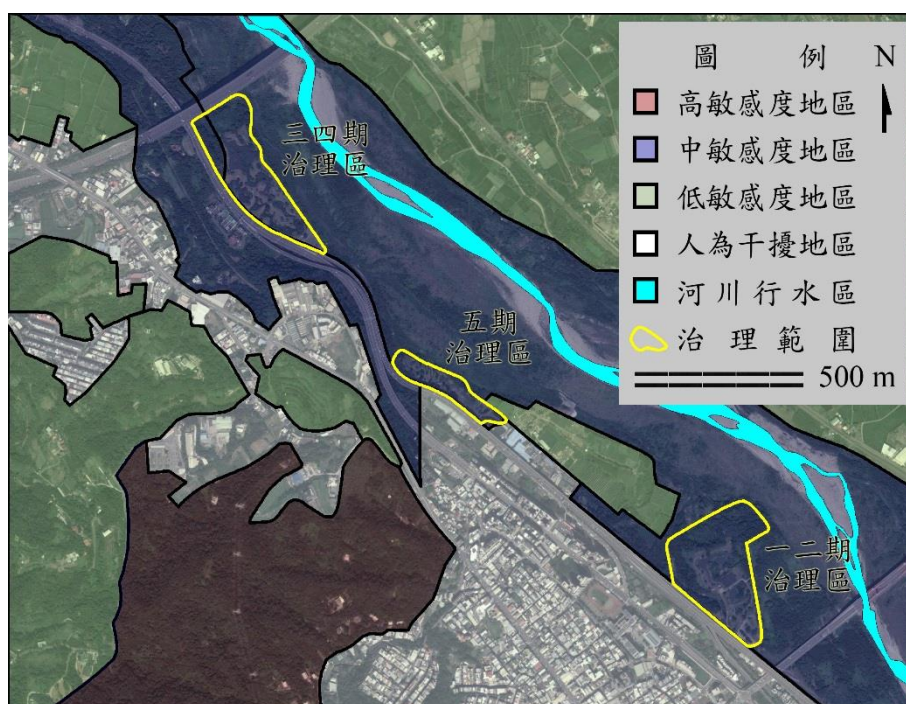


圖 3-7-2. 生態敏感區分布位置圖

表 3-7-2. 生態敏感區分布判斷標準

| 等級     | 顏色 | 判斷標準                                      |
|--------|----|-------------------------------------------|
| 高度敏感地區 | 紅  | 屬不可取代或不可回復的資源，或是自然功能與生物多樣性高的環境（本計畫中為次生林）  |
| 中度敏感地區 | 藍  | 過去或是目前受到部分擾動，但仍具有生態價值的棲地（本計畫中為河床、高灘地或治理區） |
| 低度敏感地區 | 綠  | 人為干擾程度大的環境（本計畫中為農耕環境）                     |
| 人為干擾地區 | 白  | 已受人為變更的地區（本計畫中為都市、鄉鎮等人口、建物稠密區）            |

## 第4章、結論與建議

### 4-1、結論

本年度生物調查共記錄維管束植物 76 科 196 種，鳥類 12 目 28 科 46 種，哺乳類 3 目 5 科 6 種，兩棲爬蟲類 3 目 11 科 12 種，蝶類及蜻蛉類共 2 目 9 科 42 種，魚類 4 目 5 科 9 種，底棲生物 4 目 8 科 8 種，水棲昆蟲 4 目 7 科，浮游性動物 3 門 35 種及浮游性藻類 7 門 118 種。與去年生態調查結果比較，調查記錄的物種及數量並無太大差異，所記錄到的物種，多為固定棲息於治理區或由週遭環境前來覓食或繁殖，此外也記錄到少數遷移性物種短暫出現活動。

### 4-2、建議

#### 4-2-1、生態環境相關建議

1. 第一次調查時，1、2 期生態治理區的入水閘門，容易受到雜物阻塞，影響 G 池入水量，在入水量不足的情形，後方各池水位會明顯的下降，影響池中各類生物，因此在日常維護時需多加注意入水閘門處是否有雜物阻塞，以免入水量減少造成各治理池水位下降。
2. 第一次調查時，於 1、2 期生態治理區的水車紅磚橋附近記錄到兩傘節活動，該物種目前已由保育類動物降級為一般野生動物，雖然較少傳出攻擊人畜的新聞，但仍屬於毒性較高的毒蛇，建議可於各期治理區增設警語告示牌，提醒遊客注意。
3. 107 年調查時，1、2 期生態治理區最後方 P 池週遭，有大量鷺科鳥類聚集繁殖，形成鷺鷥林，本年兩次調查，均未見到有繁殖群聚出現，繁殖群聚可能遷移至其他地方，未來是否再次聚集於此區繁殖棲息，有待後續持續追蹤。
4. 第二次調查時，因受颱風影響，各治理區均暫時停止入水，部分池體因無法積蓄水份，在停止入水的期間，呈現乾涸見底的無水狀態，造成水

域生物死亡，未來若有類似情形，建議盡量維持小量入水，以免部份池體有完全乾涸的情形發生。

5. 本年種植之蝶類寄主植物，於第二次調查期間視察存活情形，種植於樹林內之種類，鷓鴣菜、台灣馬兜鈴均有部分存活，但因林下日照不足，未見開花結果。另有種植於蜜源植物旁之鷓鴣菜，由於日照充足，生長較為良好，均已開花並有結果，待果莢成熟裂開後，期望種子可隨風飄散於適當處所發芽成長。

## 參考文獻

1. 于立平。1997。「溼地公園規劃策略之研究－以高雄縣烏松溼地公園為例」。國立中山大學海洋環境及工程研究所。
2. 川合禎次。1985。日本產水生昆蟲檢索圖說。東海大學出版會。東京。
3. 中央研究院之臺灣魚類資料庫。檢自 <http://fishdb.sinica.edu.tw/>。
4. 中央研究院生物多樣性研究中心之臺灣貝類資料庫。檢自 <http://shell.sinica.edu.-tw/>。
5. 水野壽彥。1980。日本淡水藻圖鑑。保育社。
6. 王嘉雄、吳森雄、黃光瀛、楊秀英、蔡仲晃、蔡牧起、蕭慶亮。1991。臺灣野鳥圖鑑。亞舍圖書有限公司。
7. 行政院農業委員會。保育類野生動物名錄。農林務字第0981700180號。
8. 行政院環境保護署。2002。植物生態評估技術規範。
9. 行政院環境保護署。2011。動物生態評估技術規範。
10. 呂光洋、杜銘章、向高世。2002。臺灣兩棲爬行動物圖鑑(第二版)。中華民國自然保育協會。
11. 杜武俊。2011。「小黑蚊(台灣缺蠓)的危害與防治」，國立中興大學昆蟲學系。
12. 汪良仲。2000。臺灣的蜻蛉。人人出版社。
13. 沈世傑。1993。臺灣魚類誌。國立臺灣大學動物學系。
14. 周昌弘。1992。「生物歧異度簡介」。科學發展月刊26：pp9-20。
15. 松木和雄。1978。台灣產春蜓科稚蟲分類之研究。臺灣省立博物館科學年刊21:133-180。
16. 林信輝等編著。水土保持植物解說系列(二)－水生植物手冊。行政院農業委員會水土保持局。南投。2007。
17. 林春吉。台灣的水生與溼地植物。綠世界出版社。宜蘭。2005。
18. 林曜松、梁世雄。1996。臺灣野生動物資源調查之淡水魚資源調查手冊。行政院農業委員會。

<http://hippo.bse.ntu.edu.tw/~wenlian/teach/teach8/teach8-11.htm>。

20. 祁偉廉。2008。臺灣哺乳動物(最新修訂版)。天下文化出版社。
21. 邱文雅、章盛傑譯，William J.Mitsch and James G. Gosselink 著，1998，「溼地」，地景企業股份有限公司。山岸高旺。淡水藻類寫真集。內田老鶴園。
22. 邵廣昭、陳靜怡。2005。魚類圖鑑-台灣七百多種常見魚類圖鑑。遠流出版社。
23. 邵廣昭、彭鏡毅、吳文哲主編。2008。2008臺灣物種多樣性 II.物種名錄。行政院農業委員會林務局。
24. 津田松苗(編)。1962。水生昆蟲學。
25. 徐堉峰。2000。臺灣蝶圖鑑第一卷。鳳凰谷鳥園。
26. 徐堉峰。2002。臺灣蝶圖鑑第二卷。鳳凰谷鳥園。
27. 徐堉峰。2006。臺灣蝶圖鑑第三卷。鳳凰谷鳥園。
28. 徐歷鵬。1997。臺灣地區毛翅目昆蟲之分類研究。私立東海大學生物系博士論文。
29. 康世昌。1993。臺灣的蜉蝣目(四節蜉蝣科除外)。國立中興大學昆蟲學研究所博士論文。
30. 梁象秋、方紀祖、楊和荃(編)。1998。水生生物學。水產出版社。
31. 陳義雄、方力行。1999。臺灣淡水及河口魚類誌，國立海洋生物博物館籌備處。
32. 曾明遜。1998。「溼地保育價值與評價」，中興大學法商學報，34：pp273~306。
33. 新竹縣環保局。2007。96年度新竹縣頭前溪一、二期生態治理區域水質監測暨成效評估與管理計畫。
34. 新竹縣環保局。2008。97年度新竹縣頭前溪生態治理區域水質監測暨成效評估與管理計畫。
35. 新竹縣環保局。2009。98年度新竹縣頭前溪及鳳山溪流域生態治理區域水質監測暨成效評估計畫。
36. 新竹縣環保局。2010。99年度新竹縣頭前溪及鳳山溪流域生態治理區域水質監測暨成效評估計畫。

37. 新竹縣環保局。2011。100年度新竹縣頭前溪及鳳山溪流域生態治理區域水質監測暨成效評估計畫。
38. 新竹縣環保局。2012。101年度新竹縣頭前溪及鳳山溪流域生態治理區成效評估暨教育推廣計畫。
39. 新竹縣環保局。2013。102年度新竹縣頭前溪及鳳山溪流域生態治理區成效評估暨教育推廣計畫。
40. 新竹縣環保局。2014。103年度新竹縣頭前溪及鳳山溪流域生態治理區成效評估暨教育推廣計畫。
41. 新竹縣環保局。2015。104年度新竹縣頭前溪及鳳山溪流域生態治理區成效評估暨教育推廣計畫。
42. 楊懿如。2002。賞蛙圖鑑-臺灣蛙類野外觀察指南(第二版)。中華民國自然與生態攝影學會。
43. 經濟部水利署第二河川局。2006。頭前溪河系情勢調查。
44. 潘致遠、丁宗蘇、阮錦松、林瑞興、蔡乙榮、歐陽建華、羅柳墀。2011。臺灣鳥類名錄。中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會。
45. 蔣永正、蔣慕琰。「臺灣布袋蓮(*Eichhornia crassipes*)之生育特性及生長季節性變化」。植物保護學會會刊。第47。第4期。2005年11月。第337-347頁。
46. 鄭錫奇、方引平、周政翰。2010。臺灣蝙蝠圖鑑。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。
47. 賴雪端。1997。臺灣本土性底棲藻類作為河川水質生物指標之研究。中興大學植物系博士論文。
48. 濱野榮次。1987。臺灣蝶類大圖鑑。牛頓出版社。

# 附錄



## 附錄一 計畫執行工作照

生態調查工作紀錄：民國 108 年 4 月 8-12 日

第一次



鳥類調查



兩棲爬蟲類夜間調查



水域生態調查



浮游生物採集



家八哥



小白鷺



大卷尾



雨傘節



雜交吳郭魚



1、2 期治理區環境現狀



3、4 期治理區環境現狀



5 期治理區 P 池環境現狀





鳥類調查



兩棲爬蟲類夜間調查



水域生態調查



浮游生物採集



八哥



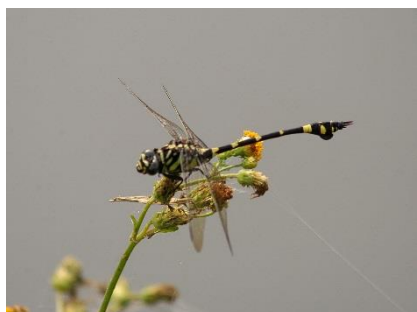
埃及聖鵝



黑眶蟾蜍



斑龜



粗鉤椿蜓



紅擬豹斑蝶



5 期 N 池颱風前無水狀態



5 期治理區 P 池環境現狀

## 附錄二 生態調查-植物名錄

| 門     | 科    | 學名                                                             | 中文名   | 型態 | 屬性 | 溼生 | 陸生 | 一、二期 | 三、四期 | 第九期 |
|-------|------|----------------------------------------------------------------|-------|----|----|----|----|------|------|-----|
| 蕨類植物  | 金星蕨科 | <i>Christella parasitica</i> (L.) Lev.                         | 密毛小毛蕨 | 草本 | 原生 | v  | v  | v    |      | v   |
|       | 蹄蓋蕨科 | <i>Diplazium esculentum</i> (Retz.) Sw.                        | 過溝菜蕨  | 草本 | 原生 | v  | v  | v    | v    |     |
|       | 木賊科  | <i>Equisetum ramosissimum</i> Desf. subsp. <i>ramosissimum</i> | 木賊    | 草本 | 原生 | v  |    | v    | v    |     |
|       | 蘋科   | <i>Marsilea minuta</i> L.                                      | 田字草   | 草本 | 原生 | v  |    |      |      | v   |
|       | 篠蕨科  | <i>Nephrolepis auriculata</i> (L.) Trimen                      | 腎蕨    | 草本 | 原生 |    | v  | v    | v    |     |
|       | 鳳尾蕨科 | <i>Pteris multifida</i> Poir.                                  | 鳳尾蕨   | 草本 | 原生 |    | v  |      | v    |     |
|       |      | <i>Pteris vittata</i> L.                                       | 鱗蓋鳳尾蕨 | 草本 | 原生 |    | v  | v    | v    |     |
|       | 海金沙科 | <i>Lygodium japonicum</i> (Thunb.) Sw.                         | 海金沙   | 草本 | 原生 | v  | v  | v    | v    | v   |
| 裸子植物  | 柏科   | <i>Thuja orientalis</i> L.                                     | 側柏    | 喬木 | 栽培 |    | v  | v    |      |     |
|       | 杉科   | <i>Taxodium distichum</i> (L.) Rich.                           | 落羽松   | 栽培 | 喬木 |    | v  | v    |      |     |
| 雙子葉植物 | 爵床科  | <i>Argemone pteridifolia</i> Hayata                            | 大安水蓑衣 | 草本 | 特有 | v  |    |      | v    | v   |
|       | 莧科   | <i>Alternanthera bettzickiana</i> (Regel) Nicholse             | 毛蓮子草  | 草本 | 歸化 | v  | v  | v    |      |     |
|       |      | <i>Alternanthera philoxeroides</i> (Moq.) Griseb.              | 空心蓮子草 | 草本 | 原生 | v  | v  | v    | v    | v   |
|       |      | <i>Amaranthus spinosus</i> L.                                  | 刺莧    | 草本 | 歸化 |    | v  |      | v    |     |
|       |      | <i>Amaranthus viridis</i> L.                                   | 野莧菜   | 草本 | 歸化 |    | v  | v    |      | v   |
|       |      | <i>Celosia argentea</i> L.                                     | 青葙    | 草本 | 原生 |    | v  | v    | v    | v   |
|       | 漆樹科  | <i>Mangifera indica</i> L.                                     | 芒果    | 喬木 | 栽培 |    | v  | v    |      |     |
|       | 繖形花科 | <i>Centella asiatica</i> (L.) Urban                            | 雷公根   | 原生 | 草本 | v  | v  | v    | v    |     |
|       |      | <i>Hydrocotyle batrachium</i> Hance                            | 臺灣天胡荽 | 原生 | 草本 | v  |    | v    |      |     |
|       |      | <i>Hydrocotyle verticillata</i> Thunb.                         | 銅錢草   | 草本 | 栽培 | v  |    | v    | v    | v   |
|       |      | <i>Oenanthe javanica</i> (Blume) DC.                           | 水芹菜   | 原生 | 草本 | v  |    |      | v    | v   |
|       | 夾竹桃科 | <i>Vinca rosea</i> L.                                          | 日日春   | 灌木 | 栽培 |    | v  |      |      | v   |
|       | 五加科  | <i>Schefflera arboricola</i> Hayata                            | 鵝掌蘂   | 原生 | 灌木 |    | v  | v    |      |     |
|       | 菊科   | <i>Ageratum houstonianum</i> Mill.                             | 紫花藿香薊 | 草本 | 歸化 |    | v  | v    | v    |     |

| 門     | 科    | 學名                                                                                           | 中文名   | 型態 | 屬性 | 溼生 | 陸生 | 一、二期 | 三、四期 | 第五期 |
|-------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|----|----|----|------|------|-----|
| 雙子葉植物 |      | <i>Artemisia capillaris</i> Thunb.                                                           | 茵陳蒿   | 草本 | 原生 |    | v  |      | v    |     |
|       |      | <i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>radiata</i> Sch.                                             | 大花咸豐草 | 草本 | 歸化 |    | v  | v    | v    | v   |
|       |      | <i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) Walker                                                     | 野茼蒿   | 草本 | 歸化 |    | v  |      | v    | v   |
|       |      | <i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronq.                                                        | 美洲假蓬  | 草本 | 歸化 |    | v  | v    | v    | v   |
|       |      | <i>Eclipta prostrata</i> L.                                                                  | 鱧腸    | 原生 | 草本 | v  |    |      | v    | v   |
|       |      | <i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. var. <i>javanica</i> (Burm. f.) Mattfeld                  | 紫背草   | 草本 | 原生 |    | v  |      | v    | v   |
|       |      | <i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav.                                                   | 粗毛小米菊 | 草本 | 歸化 |    | v  | v    |      |     |
|       |      | <i>Gymnocoronis spilanthoides</i> de Candolle.                                               | 光葉水菊  | 草本 | 栽培 | v  |    | v    | v    | v   |
|       |      | <i>Ixeris laevigata</i> (Blume) Schultz-Bip. ex Maxim. var. <i>oldhami</i> (Maxim.) Kitamura | 刀傷草   | 草本 | 原生 |    | v  |      | v    |     |
|       |      | <i>Mikania micrantha</i> Kunth                                                               | 小花蔓澤蘭 | 藤本 | 歸化 |    | v  | v    | v    | v   |
|       |      | <i>Pluchea sagittalis</i>                                                                    | 翼莖闊苞菊 | 灌木 | 歸化 |    | v  | v    | v    | v   |
|       |      | <i>Sonchus oleraceus</i> L.                                                                  | 苦蕒菜   | 草本 | 原生 |    | v  | v    |      |     |
|       |      | <i>Taraxacum officinale</i> Weber                                                            | 西洋蒲公英 | 草本 | 歸化 |    | v  | v    |      | v   |
|       |      | <i>Tithonia diversifolia</i> A. Gray                                                         | 王爺葵   | 灌木 | 栽培 |    | v  | v    |      |     |
|       |      | <i>Wedelia triloba</i> L.                                                                    | 南美蟬蜩菊 | 藤本 | 歸化 |    | v  |      | v    | v   |
|       | 紫葳科  | <i>Radermachia sinica</i> (Hance) Hemsl.                                                     | 山菜豆   | 喬木 | 原生 |    | v  | v    |      |     |
|       | 十字花科 | <i>Rorippa indica</i> (L.) Hiern                                                             | 葶藶    | 草本 | 原生 |    | v  | v    |      |     |
|       | 桔梗科  | <i>Wahlenbergia marginata</i> (Thunb.) A. DC                                                 | 細葉蘭花參 | 草本 | 原生 |    | v  |      | v    |     |
|       | 忍冬科  | <i>Sambucus formosana</i> Nakai                                                              | 冇骨消   | 原生 | 灌木 |    | v  |      | v    |     |
|       | 金絲桃科 | <i>Garcinia subelliptica</i> Merr.                                                           | 菲島福木  | 喬木 | 原生 |    | v  | v    | v    |     |
|       | 茶科   | <i>Camellia oleifera</i> Abel.                                                               | 油茶    | 灌木 | 原生 |    | v  | v    |      |     |
| 雙子葉植物 | 旋花科  | <i>Cuscuta australis</i> R. Brown                                                            | 菟絲子   | 藤本 | 原生 |    | v  | v    | v    | v   |
|       |      | <i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet                                                            | 番仔藤   | 藤本 | 歸化 |    | v  | v    | v    | v   |
|       |      | <i>Ipomoea obscura</i> (L.) Ker-Gawl.                                                        | 野牽牛   | 藤本 | 原生 |    | v  |      |      | v   |
|       |      | <i>Ipomoea reptans</i> Poir.                                                                 | 水蘿菜   | 草本 | 栽培 | v  |    | v    | v    | v   |
|       | 柿樹科  | <i>Diospyros discolor</i> Willd.                                                             | 毛柿    | 原生 | 喬木 |    | v  | v    |      |     |
|       | 胡頹子科 | <i>Elaeagnus oldhamii</i> Maxim.                                                             | 宜梧    | 喬木 | 原生 |    | v  | v    | v    |     |

| 門 | 科     | 學名                                                                                    | 中文名   | 型態 | 屬性 | 溼生 | 陸生 | 一、二期 | 三、四期 | 第五期 |
|---|-------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|----|----|----|------|------|-----|
|   | 杜英科   | <i>Elaeocarpus sylvestris</i> (Lour.) Poir.                                           | 杜英    | 喬木 | 原生 |    | v  | v    |      |     |
|   | 大戟科   | <i>Bischofia javanica</i> Blume                                                       | 茄冬    | 喬木 | 原生 |    | v  | v    | v    | v   |
|   |       | <i>Euphorbia hirta</i> L.                                                             | 飛揚草   | 草本 | 原生 |    | v  | v    | v    | v   |
|   |       | <i>Macaranga tanarius</i> (L.) Muell.-Arg.                                            | 血桐    | 喬木 | 原生 |    | v  | v    | v    |     |
|   |       | <i>Mallotus japonicus</i> (Thunb.) Muell. -Arg.                                       | 野桐    | 喬木 | 原生 |    | v  | v    | v    |     |
|   |       | <i>Ricinus communis</i> L.                                                            | 蓖麻    | 灌木 | 歸化 |    | v  | v    | v    | v   |
|   |       | <i>Sapium sebiferum</i> (L.) Roxb.                                                    | 烏柏    | 喬木 | 歸化 |    | v  | v    | v    |     |
|   | 小二仙草科 | <i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell.) Verdc.                                          | 粉綠狐尾藻 | 草本 | 歸化 | v  |    | v    | v    | v   |
|   | 唇形花科  | <i>Coleus x hybridus</i> Voss                                                         | 彩葉草   | 草本 | 栽培 |    | v  |      |      | v   |
|   |       | <i>Clinopodium gracile</i> (Benth.) Ktze.                                             | 塔花    | 草本 | 原生 |    | v  |      |      | v   |
|   | 樟科    | <i>Cinnamomum camphora</i> (L.) Sieb.                                                 | 樟樹    | 喬木 | 原生 |    | v  | v    | v    | v   |
|   |       | <i>Cinnamomum insulari-montanum</i> Hayata                                            | 臺灣肉桂  | 喬木 | 特有 |    | v  |      | v    | v   |
|   | 豆科    | <i>Acacia confusa</i> Merr.                                                           | 相思樹   | 喬木 | 原生 |    | v  | v    | v    |     |
|   |       | <i>Alysicarpus vaginalis</i> (L.) DC.                                                 | 煉莢豆   | 草本 | 原生 |    | v  | v    | v    | v   |
|   |       | <i>Crotalaria medicaginea</i> Lam.                                                    | 假苜蓿   | 原生 | 草本 |    | v  |      | v    | v   |
|   |       | <i>Desmodium heterocarpon</i> (L.) DC.                                                | 假地豆   | 原生 | 灌木 |    | v  |      |      | v   |
|   |       | <i>Desmodium triflorum</i> (L.) DC.                                                   | 蠅翼草   | 草本 | 原生 |    | v  | v    | v    |     |
|   |       | <i>Indigofera spicata</i> Forsk.                                                      | 穗花木藍  | 草本 | 原生 |    | v  | v    |      |     |
|   |       | <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.                                           | 銀合歡   | 灌木 | 歸化 |    | v  | v    | v    |     |
|   |       | <i>Medicago lupulina</i> L.                                                           | 天藍苜蓿  | 原生 | 草本 |    | v  |      |      | V   |
|   |       | <i>Mimosa pudica</i> L.                                                               | 含羞草   | 草本 | 歸化 |    | v  | v    | v    |     |
|   |       | <i>Pueraria lobata</i> (Willd.) Ohwi ssp. <i>thomsonii</i> (Benth.) Ohashi & Tateishi | 葛藤    | 藤本 | 原生 |    | v  | v    | v    | v   |
|   |       | <i>Senna fistula</i> L.                                                               | 阿勃勒   | 喬木 | 栽培 |    | v  | v    |      |     |
|   |       | <i>Sesbania cannabiana</i> (Retz.) Poir.                                              | 田菁    | 草本 | 歸化 |    | v  | v    | v    | v   |
|   |       | <i>Trifolium repens</i> L.                                                            | 白花三葉草 | 歸化 | 草本 |    | v  |      |      | v   |
|   | 千屈菜科  | <i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) J.F. Macbr.                                      | 克非亞草  | 草本 | 歸化 |    | v  | v    |      |     |
|   |       | <i>Cuphea hyssopifolia</i> H. B. K.                                                   | 細葉雪茄花 | 灌木 | 栽培 |    | v  | v    |      |     |

| 門     | 科    | 學名                                                                                | 中文名   | 型態 | 屬性 | 溼生 | 陸生 | 一、二期 | 三、四期 | 第五期 |
|-------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------|----|----|----|----|------|------|-----|
| 雙子葉植物 | 錦葵科  | <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.                                                  | 朱槿    | 灌木 | 栽培 |    | v  | v    | v    |     |
|       |      | <i>Hibiscus tiliaceus</i> L.                                                      | 黃槿    | 喬木 | 原生 |    | v  | v    |      |     |
|       |      | <i>Sida rhombifolia</i> L.                                                        | 金午時花  | 灌木 | 原生 |    | v  | v    | v    | v   |
|       | 野牡丹科 | <i>Melastoma septemnerium</i> Lour                                                | 野牡丹   | 灌木 | 原生 |    | v  | v    |      |     |
|       | 楝科   | <i>Aglaia odorata</i> Lour.                                                       | 樹蘭    | 喬木 | 栽培 |    | v  | v    | v    |     |
|       |      | <i>Melia azedarach</i> Linn.                                                      | 楝     | 喬木 | 原生 |    | v  | v    | v    | v   |
|       | 桑科   | <i>Broussonetia kaempferi</i> Sieb.                                               | 楮樹    | 灌木 | 原生 |    | v  | v    |      |     |
|       |      | <i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) L'Herit. ex Vent.                             | 構樹    | 喬木 | 原生 |    | v  | v    | v    |     |
|       |      | <i>Ficus pumila</i> L.                                                            | 薜荔    | 藤本 | 原生 |    | v  | v    |      |     |
|       |      | <i>Ficus septica</i> Burm. f.                                                     | 大冇榕   | 喬木 | 原生 |    | v  | v    | v    |     |
|       |      | <i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr.                                             | 葎草    | 草本 | 原生 |    | v  | v    | v    | v   |
|       |      | <i>Morus australis</i> Poir.                                                      | 小桑樹   | 灌木 | 原生 |    | v  | v    |      |     |
|       | 楊梅科  | <i>Myrica rubra</i> (Lour.) Sieb. & Zucc.                                         | 楊梅    | 喬木 | 原生 |    | v  | v    |      |     |
|       | 紫金牛科 | <i>Ardisia squamulosa</i> Presl                                                   | 春不老   | 灌木 | 栽培 |    | v  | v    |      |     |
|       |      | <i>Ardisia sieboldii</i> Miq.                                                     | 樹杞    | 喬木 | 原生 |    | v  |      | v    |     |
|       | 桃金娘科 | <i>Psidium guajava</i> L.                                                         | 番石榴   | 灌木 | 栽培 |    | v  | v    |      |     |
|       |      | <i>Syzygium samarangense</i> (Blume) Merr. & Perry                                | 蓮霧    | 喬木 | 栽培 |    | v  | v    | v    |     |
|       | 睡蓮科  | <i>Nuphar japonicum</i> DC.                                                       | 日本萍蓬草 | 栽培 | 草本 | v  |    | v    | v    |     |
|       |      | <i>Nymphaea mexicana</i> Sieb. & Zucc.                                            | 黃睡蓮   | 草本 | 栽培 | v  |    | v    |      | v   |
|       |      | <i>Nymphaea nouchali</i> Burm. f.                                                 | 白花睡蓮  | 草本 | 栽培 | v  |    | v    |      |     |
|       |      | <i>Nymphaea tetragona</i> Georgi                                                  | 睡蓮    | 草本 | 栽培 | v  |    | v    | v    | v   |
|       | 木犀科  | <i>Chionanthus retusus</i> Lindl. & Paxton var. <i>serrulatus</i> (Hayata) Koidz. | 流蘇    | 原生 | 喬木 |    | v  | v    |      |     |
|       |      | <i>Fraxinus formosana</i> Hayata                                                  | 白雞油   | 喬木 | 原生 |    | v  |      | v    |     |
|       | 柳葉菜科 | <i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G. Don) Exell                                       | 細葉水丁香 | 草本 | 原生 | v  |    | v    |      | v   |
|       |      | <i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) Raven                                          | 水丁香   | 草本 | 原生 | v  |    | v    | v    | v   |
|       |      | <i>Ludwigia x taiwanensis</i> Peng                                                | 臺灣水龍  | 草本 | 原生 | v  |    | v    | v    |     |
|       |      | <i>Oenothera laciniata</i> Hill                                                   | 裂葉月見草 | 草本 | 歸化 |    | v  | v    |      | v   |

| 門     | 科    | 學名                                                                         | 中文名    | 型態 | 屬性 | 溼生 | 陸生 | 一、二期 | 三、四期 | 第五期 |
|-------|------|----------------------------------------------------------------------------|--------|----|----|----|----|------|------|-----|
| 雙子葉植物 | 酢醬草科 | <i>Oxalis corniculata</i> L.                                               | 酢醬草    | 草本 | 原生 |    | v  | v    | v    | v   |
|       |      | <i>Oxalis corymbosa</i> DC.                                                | 紫花酢醬草  | 草本 | 原生 |    | v  | v    | v    | v   |
|       | 西番蓮科 | <i>Passiflora foetida</i> L. var. hispida (DC. ex Triana & Planch.) Killip | 毛西番蓮   | 藤本 | 歸化 |    | v  |      | v    |     |
|       |      | <i>Passiflora suberosa</i> L.                                              | 三角葉西番蓮 | 藤本 | 歸化 |    | v  | v    |      | v   |
|       | 胡椒科  | <i>Piper kadsura</i> (Choisy) Ohwi                                         | 風藤     | 藤本 | 原生 |    | v  | v    |      |     |
|       | 蓼科   | <i>Polygonum barbatum</i> L.                                               | 毛蓼     | 草本 | 原生 | v  |    | v    |      |     |
|       |      | <i>Polygonum chinense</i> L.                                               | 火炭母草   | 草本 | 原生 |    | v  | v    |      |     |
|       |      | <i>Polygonum glabrum</i> Willd.                                            | 紅辣蓼    | 草本 | 原生 | v  |    | v    | v    | v   |
|       | 馬齒莧科 | <i>Portulaca oleracea</i> L.                                               | 馬齒莧    | 草本 | 原生 |    | v  |      |      | v   |
|       | 毛茛科  | <i>Ranunculus sceleratus</i> L.                                            | 石龍芮    | 草本 | 原生 | v  |    | v    | v    | v   |
|       | 薔薇科  | <i>Prunus campanulata</i> Maxim.                                           | 山櫻花    | 喬木 | 原生 |    | v  | v    |      |     |
|       | 茜草科  | <i>Richardia scabra</i> L.                                                 | 鴨舌癩    | 草本 | 歸化 |    | v  | v    |      |     |
|       | 楊柳科  | <i>Salix babylonica</i> L.                                                 | 垂柳     | 喬木 | 栽培 | v  | v  | v    | v    | v   |
|       |      | <i>Salix warburgii</i> O. Seem.                                            | 水柳     | 喬木 | 特有 | v  |    | v    | v    | v   |
|       | 無患子科 | <i>Dimocarpus longan</i> Lour                                              | 龍眼樹    | 喬木 | 栽培 |    | v  | v    |      |     |
|       |      | <i>Sapindus saponaria</i> Lam.                                             | 無患子    | 喬木 | 原生 |    | v  | v    | v    |     |
|       | 山欖科  | <i>Palaquium formosanum</i> Hayata                                         | 大葉山欖   | 喬木 | 原生 |    | v  | v    |      |     |
|       | 玄參科  | <i>Mazus pumilus</i> (Burm. f.) Steenis                                    | 通泉草    | 草本 | 原生 | v  | v  | v    | v    | v   |
|       |      | <i>Scoparia dulcis</i> L.                                                  | 野甘草    | 草本 | 原生 |    | v  | v    |      |     |
|       |      | <i>Vandellia crustacea</i> (L.) Benth.                                     | 藍豬耳    | 草本 | 原生 | v  | v  |      | v    | v   |
|       | 茄科   | <i>Physalis angulata</i> L.                                                | 苦蕒     | 草本 | 原生 |    | v  | v    |      |     |
|       |      | <i>Solanum alatum</i> Moench.                                              | 光果龍葵   | 草本 | 原生 |    | v  | v    |      | v   |
| 雙子葉植物 | 榆科   | <i>Celtis sinensis</i> Personn                                             | 朴樹     | 喬木 | 原生 |    | v  | v    | v    |     |
|       |      | <i>Trema orientalis</i> (L.) Blume                                         | 山黃麻    | 喬木 | 原生 |    | v  | v    | v    | v   |
|       | 蕁麻科  | <i>Boehmeria densiflora</i> Hook. & Arn.                                   | 密花苧麻   | 灌木 | 原生 |    | v  |      | v    | v   |
|       |      | <i>Pilea microphylla</i> (L.) Leibm.                                       | 小葉冷水麻  | 草本 | 歸化 |    | v  | v    | v    | v   |
|       | 馬鞭草科 | <i>Duranta repens</i> L.                                                   | 金露花    | 灌木 | 栽培 |    | v  | v    |      |     |

| 門     | 科    | 學名                                                                                  | 中文名    | 型態 | 屬性 | 溼生 | 陸生 | 一、二期 | 三、四期 | 第五期 |
|-------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|----|----|----|----|------|------|-----|
|       |      | <i>Lantana camara</i> L.                                                            | 馬櫻丹    | 栽培 | 灌木 |    | v  | v    |      | v   |
|       | 葡萄科  | <i>Cayratia japonica</i> (Thunb.) Gagnep.                                           | 虎葛     | 藤本 | 原生 |    | v  | v    | v    | v   |
| 單子葉植物 | 澤瀉科  | <i>Sagittaria montevidensis</i> Cham. & Schltdl.                                    | 蒙特登慈姑  | 栽培 | 草本 | v  |    | v    |      |     |
|       |      | <i>Sagittaria trifolia</i> L.                                                       | 野慈姑    | 草本 | 原生 | v  |    | v    | v    |     |
|       | 天南星科 | <i>Colocasia konishii</i> Hayata                                                    | 山芋     | 草本 | 特有 | v  |    | v    | v    | v   |
|       |      | <i>Pistia stratiotes</i> L.                                                         | 大萍     | 草本 | 原生 | v  |    | v    | v    | v   |
|       | 美人蕉科 | <i>Canna indica</i> L. var. <i>orientalis</i> (Rosc.) Hook. f.                      | 美人蕉    | 草本 | 栽培 | v  | v  | v    | v    |     |
|       | 鴨跖草科 | <i>Commelina communis</i> L.                                                        | 鴨跖草    | 草本 | 原生 | v  |    | v    |      |     |
|       |      | <i>Commelina diffusa</i> Burm. f.                                                   | 白竹仔菜   | 草本 | 原生 | v  |    |      | v    | v   |
|       |      | <i>Murdannia keisak</i> (Hassk.) Hand.-Mazz.                                        | 水竹葉    | 草本 | 原生 | v  |    | v    | v    | v   |
|       | 莎草科  | <i>Cyperus alternifolius</i> L. subsp. <i>flabelliformis</i> (Rottb.) Kukenthal     | 風車草    | 草本 | 歸化 | v  |    | v    | v    | v   |
|       |      | <i>Cyperus distans</i> L. f.                                                        | 疏穗莎草   | 草本 | 原生 | v  |    | v    | v    | v   |
|       |      | <i>Cyperus exaltatus</i> Retz.                                                      | 無翅莎草   | 草本 | 原生 | v  |    | v    | v    | v   |
|       |      | <i>Cyperus malaccensis</i> Lam. subsp. <i>monophyllus</i> (Vahl.) T. Koyama         | 單葉鹹草   | 草本 | 原生 | v  |    | v    |      |     |
|       |      | <i>Cyperus papyrus</i> L.                                                           | 紙莎草    | 草本 | 栽培 | v  |    | v    | v    | v   |
|       |      | <i>Cyperus prolifer</i> Lamarck                                                     | 矮紙莎草   | 草本 | 栽培 | v  |    | v    | v    | v   |
|       |      | <i>Cyperus rotundus</i> L.                                                          | 香附子    | 草本 | 原生 |    | v  | v    | v    |     |
|       |      | <i>Eleocharis dulcis</i> (Burm. f.) Trin. ex Henschel                               | 荸薺     | 草本 | 原生 | v  |    |      | v    | v   |
|       |      | <i>Fimbristylis bisumbellata</i> (Forsk.) Bubani                                    | 大畦畔飄拂草 | 草本 | 原生 | v  |    |      | v    |     |
|       |      | <i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl.                                            | 竹子飄拂草  | 草本 | 原生 | v  |    | v    | v    | v   |
|       |      | <i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.                                                   | 短葉水蜈蚣  | 草本 | 原生 | v  | v  | v    | v    | v   |
|       |      | <i>Kyllinga polyphylla</i> Willd. Ex Kunth                                          | 多葉水蜈蚣  | 草本 | 歸化 | v  | v  | v    | v    | v   |
|       |      | <i>Pycnus polystachyos</i> (Rottb.) P. Beauv.                                       | 多枝扁莎   | 草本 | 原生 | v  |    |      | v    | v   |
|       |      | <i>Schoenoplectus mucronatus</i> (L.) Palla subsp. <i>robustus</i> (Miq.) T. Koyama | 水毛花    | 草本 | 原生 | v  |    | v    | v    |     |
|       |      | <i>Schoenoplectus validus</i> (Vahl.) T. Koyama                                     | 莞草     | 草本 | 原生 | v  |    |      | v    |     |
|       |      | <i>Scirpus ternatanus</i> Reinw. ex Miq.                                            | 大莞草    | 草本 | 原生 | v  |    |      | v    |     |
|       | 鳶尾科  | <i>Iris japonica</i> Thunb.                                                         | 日本鳶尾   | 草本 | 栽培 | v  |    |      | v    |     |



| 門     | 科    | 學名                                                                                       | 中文名  | 型態 | 屬性 | 溼生 | 陸生 | 一、二期 | 三、四期 | 第五期 |
|-------|------|------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|----|----|----|------|------|-----|
| 單子葉植物 | 蘭科   | <i>Spiranthes sinensis</i> (Per.) Ames                                                   | 綬草   | 草本 | 原生 |    | v  | v    |      |     |
|       | 浮萍科  | <i>Lemna aequinoctialis</i> Welwitsch                                                    | 青萍   | 草本 | 原生 | v  |    | v    | v    | v   |
|       | 黃花蘭科 | <i>Hydrocleys nymphoides</i> (Willd.) Buchenau                                           | 水金英  | 草本 | 栽培 | v  |    | v    | v    | v   |
|       | 竹芋科  | <i>Thalia dealbata</i>                                                                   | 水竹芋  | 草本 | 栽培 | v  |    |      | v    | v   |
|       | 禾本科  | <i>Arundo donax</i> L.                                                                   | 蘆竹   | 草本 | 原生 | v  | v  | v    |      |     |
|       |      | <i>Bambusa dolichoclada</i> Hayata                                                       | 長枝竹  | 喬木 | 特有 |    | v  |      | v    |     |
|       |      | <i>Brachiaria mutica</i> (Forsk.) Stapf                                                  | 巴拉草  | 草本 | 歸化 | v  |    | v    | v    | v   |
|       |      | <i>Cenchrus echinatus</i> L.                                                             | 蒺藜草  | 草本 | 歸化 |    | v  |      | v    | v   |
|       |      | <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.                                                       | 狗牙根  | 草本 | 原生 |    | v  | v    | v    | v   |
|       |      | <i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv.                                              | 龍爪茅  | 草本 | 原生 |    | v  |      |      | v   |
|       |      | <i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koel.                                                  | 升馬唐  | 草本 | 原生 |    | v  | v    | v    | v   |
|       |      | <i>Digitaria setigera</i> Roem. & Schult.                                                | 短穎馬唐 | 草本 | 原生 |    | v  |      |      | v   |
|       |      | <i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link                                                     | 芒稷   | 草本 | 原生 |    | v  | v    | v    | v   |
|       |      | <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv                                              | 稗    | 草本 | 原生 |    | v  | v    | v    |     |
|       |      | <i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.                                                      | 牛筋草  | 草本 | 原生 |    | v  | v    | v    | v   |
|       |      | <i>Eremochloa ophiuroides</i> (Munro) Hack.                                              | 假儉草  | 草本 | 原生 |    | v  | v    | v    | v   |
|       |      | <i>Imperata cylindrica</i> (L.) Beauv. var. <i>major</i> (Nees) Hubb. ex Hubb. & Vaughan | 白茅   | 草本 | 原生 |    | v  | v    | v    | v   |
|       |      | <i>Leersia hexandra</i> Sw.                                                              | 李氏禾  | 草本 | 原生 | v  |    |      |      | v   |
|       |      | <i>Miscanthus floridulus</i> (Labill.) Warb. ex K. Schum. & Lauterb                      | 五節芒  | 草本 | 原生 |    | v  | v    | v    | v   |
|       |      | <i>Panicum maximum</i> Jacq.                                                             | 大黍   | 草本 | 歸化 |    | v  | v    | v    | v   |
|       |      | <i>Paspalum conjugatum</i> Bergius                                                       | 兩耳草  | 草本 | 原生 | v  | v  | v    | v    | v   |
|       |      | <i>Paspalum dilatatum</i> Poir.                                                          | 毛花雀稗 | 草本 | 歸化 |    | v  | v    |      |     |
|       |      | <i>Paspalum distichum</i> L.                                                             | 雙穗雀稗 | 草本 | 原生 |    | v  | v    | v    | v   |
|       |      | <i>Paspalum orbiculare</i> Forst.                                                        | 圓果雀稗 | 草本 | 原生 |    | v  |      | v    |     |
|       |      | <i>Paspalum urvillei</i> Steud.                                                          | 吳氏雀稗 | 草本 | 歸化 |    | v  | v    | v    | v   |
|       |      | <i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.                                                    | 象草   | 灌木 | 歸化 |    | v  |      | v    | v   |
|       |      | <i>Phragmites karka</i> (Retz.) Trin. ex Steud.                                          | 開卡蘆  | 灌木 | 原生 |    | v  | v    | v    | v   |

| 門     | 科    | 學名                                                                            | 中文名   | 型態 | 屬性 | 溼生 | 陸生 | 一、二期 | 三、四期 | 第五期 |
|-------|------|-------------------------------------------------------------------------------|-------|----|----|----|----|------|------|-----|
| 單子葉植物 |      | <i>Saccharum spontaneum</i> L.                                                | 甜根子草  | 草本 | 原生 |    | v  |      | v    |     |
|       |      | <i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br. var. <i>major</i> (Buse) G. J. Baaijens | 鼠尾粟   | 草本 | 原生 |    | v  |      | v    | v   |
|       |      | <i>Zizania latifolia</i> (Griseb.) Stapf                                      | 筊白筍   | 草本 | 栽培 | v  |    | v    | v    | v   |
|       | 雨久花科 | <i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms                                     | 布袋蓮   | 草本 | 歸化 | v  |    | v    | v    | v   |
|       | 眼子菜科 | <i>Potamogeton crispus</i> L.                                                 | 馬藻    | 原生 | 草本 | v  |    |      |      | v   |
|       | 旅人蕉科 | <i>Strelitzia nicolai</i> Regel & Korn.                                       | 白花天堂鳥 | 栽培 | 草本 |    | v  | v    |      |     |
|       | 香蒲科  | <i>Typha orientalis</i> Presl                                                 | 香蒲    | 草本 | 原生 | v  |    | v    | v    | v   |
|       | 薑科   | <i>Alpinia speciosa</i> (Windl.) K. Schum.                                    | 月桃    | 原生 | 草本 |    | v  |      | v    |     |
|       |      | <i>Hedychium coronarium</i> Koenig                                            | 野薑花   | 草本 | 歸化 | v  |    | v    | v    | v   |

註：「1、2 期」為新竹縣頭前溪竹東河段高灘地第一、二期生態治理區域；「3、4 期」為新竹縣頭前溪竹東河段高灘地第三、四期生態治理區域；「5 期」為新竹縣頭前溪竹東河段高灘地第五期生態治理區域；

### 附錄三 生態調查-鳥類名錄

| 科    | 中文名   | 學名                                          |
|------|-------|---------------------------------------------|
| 鷺科   | 蒼鷺    | <i>Ardea cinerea jouyi</i>                  |
|      | 黃頭鷺   | <i>Bubulcus ibis</i>                        |
|      | 大白鷺   | <i>Ardea alba modesta</i>                   |
|      | 小白鷺   | <i>Egretta garzetta garzetta</i>            |
|      | 中白鷺   | <i>Mesophoyx intermedia intermedia</i>      |
|      | 黑冠麻鷺  | <i>Gorsachius melanolophus</i>              |
|      | 夜鷺    | <i>Nycticorax nycticorax nycticorax</i>     |
| 鸛科   | 埃及聖鸛  | <i>Threskiornis aethiopicus aethiopicus</i> |
| 秧雞科  | 紅冠水雞  | <i>Gallinula chloropus chloropus</i>        |
| 鴝科   | 小環頸鴝  | <i>Charadrius dubius curonicus</i>          |
| 鶺鴒科  | 磯鶺鴒   | <i>Actitis hypoleucos</i>                   |
| 鷹科   | 鳳頭蒼鷹  | <i>Accipiter trivirgatus formosae</i>       |
|      | 大冠鷲   | <i>Spilornis cheela hoya</i>                |
|      | 領角鴟   | <i>Otus lettia glabripes</i>                |
| 夜鷹科  | 普通夜鷹  | <i>Caprimulgus jotaka jotaka</i>            |
| 鳩鴿科  | 珠頸斑鳩  | <i>Streptopelia chinensis chinensis</i>     |
|      | 金背鳩   | <i>Streptopelia orientalis orii</i>         |
|      | 紅鳩    | <i>Streptopelia tranquebarica humili</i>    |
|      | 野鳩    | <i>Columba livia</i>                        |
| 啄木鳥科 | 小啄木   | <i>Dendrocopos canicapillus kaleensis</i>   |
| 鬚鴛科  | 五色鳥   | <i>Psilopogon nuchalis</i>                  |
| 翠鳥科  | 翠鳥    | <i>Alcedo atthis bengalensis</i>            |
| 雉科   | 竹雞    | <i>Bambusicola sonorivox</i>                |
| 雨燕科  | 小雨燕   | <i>Apus nipalensis kuntzi</i>               |
| 鶇科   | 紅嘴黑鶇  | <i>Hypsipetes leucocephalus nigerrimus</i>  |
|      | 白頭翁   | <i>Pycnonotus sinensis</i>                  |
|      | 白環鸚嘴鶇 | <i>Spizixos semitorques cinereicapillus</i> |
| 卷尾科  | 大卷尾   | <i>Dicrurus macrocercus harterti</i>        |
| 鵲鴝科  | 白鵲鴝   | <i>Motacilla alba leucopsis</i>             |
| 繡眼科  | 綠繡眼   | <i>Zosterops japonicus simplex</i>          |
| 畫眉科  | 小彎嘴   | <i>Pomatorhinus musicus</i>                 |
| 燕科   | 洋燕    | <i>Hirundo tahitica namiyei</i>             |
|      | 赤腰燕   | <i>Cecropis striolata striolata</i>         |
| 伯勞科  | 紅尾伯勞  | <i>Lanius cristatus cristatus</i>           |
|      | 棕背伯勞  | <i>Laninus schach schach</i>                |
| 鷺科   | 粉紅鸚嘴  | <i>Sinosuthora webbiana bulomacha</i>       |
| 扇尾鷺科 | 棕扇尾鷺  | <i>Cisticola juncidis tinnabulans</i>       |
|      | 灰頭鷺鷥  | <i>Prinia flaviventris sonitans</i>         |

| 科    | 中文名  | 學名                                          |
|------|------|---------------------------------------------|
| 麻雀科  | 麻雀   | <i>Passer rutilans</i>                      |
| 梅花雀科 | 斑文鳥  | <i>Lonchura punctulata topela</i>           |
|      | 白腰文鳥 | <i>Lonchura striata swinhoei</i>            |
| 王鵯科  | 黑枕藍鵯 | <i>Hypothymis azurea oberholseri</i>        |
| 八哥科  | 八哥   | <i>Acridotheres cristatellus formosanus</i> |
|      | 白尾八哥 | <i>Acridotheres javanicus</i>               |
|      | 家八哥  | <i>Acridotheres tristis tristis</i>         |
| 鴉科   | 樹鵲   | <i>Dendrocitta formosae</i>                 |

## 附錄四 生態調查-哺乳類名錄

| 目   | 科   | 中名   | 學名                             |
|-----|-----|------|--------------------------------|
| 食蟲目 | 鼯鼠科 | 台灣鼯鼠 | <i>Mogera insularis</i>        |
|     | 尖鼠科 | 臭鼯   | <i>Suncus murinus</i>          |
| 翼手目 | 蝙蝠科 | 東亞家蝠 | <i>Pipistrellus abramus</i>    |
| 齧齒目 | 鼠科  | 溝鼠   | <i>Rattus norvegicus</i>       |
|     |     | 家鼯鼠  | <i>Mus musculus</i>            |
|     | 松鼠科 | 赤腹松鼠 | <i>Callosciurus erythraeus</i> |

## 附錄五 生態調查-兩棲爬蟲類名錄

| 目   | 科    | 中名     | 學名                                        |
|-----|------|--------|-------------------------------------------|
| 龜鱉目 | 澤龜科  | 紅耳龜    | <i>Pseudemys scripta elegans</i>          |
|     | 河龜科  | 斑龜     | <i>Ocadia sinensis</i>                    |
| 有鱗目 | 石龍子科 | 麗紋石龍子  | <i>Eumeces elegans</i>                    |
|     |      | 印度蜓蜥   | <i>Sphenomorphus indicus</i>              |
|     | 壁虎科  | 無疣蝎虎   | <i>Hemidactylus bowringii</i>             |
|     | 飛蜥科  | 斯文豪氏攀蜥 | <i>Japalura swinhonis</i>                 |
|     | 蝮蝠蛇科 | 雨傘節    | <i>Bungarus multicinctus multicinctus</i> |
|     | 黃頰蛇科 | 花浪蛇    | <i>Amphiesma stolatum</i>                 |
|     |      |        |                                           |
| 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>                 |
|     | 叉舌蛙科 | 澤蛙     | <i>Fejervarya limnocharis</i>             |
|     | 赤蛙科  | 貢德氏赤蛙  | <i>Hylarana guentheri</i>                 |

## 附錄六 生態調查-陸生昆蟲(蝴蝶類及蜻蛉類)名錄

| 目   | 科   | 中名      | 學名                                       |
|-----|-----|---------|------------------------------------------|
| 鱗翅目 | 鳳蝶科 | 青斑鳳蝶    | <i>Graphium doson postianus</i>          |
|     |     | 青帶鳳蝶    | <i>Graphium sarpedon connectens</i>      |
|     |     | 玉帶鳳蝶    | <i>Papilio polytes polytes</i>           |
|     | 粉蝶科 | 淡黃蝶     | <i>Catopsilia pomona</i>                 |
|     |     | 荷氏黃蝶    | <i>Eurema hecabe</i>                     |
|     |     | 黑點粉蝶    | <i>Leptosia nina niobe</i>               |
|     |     | 紋白蝶     | <i>Pieris rapae crucivora</i>            |
|     | 蛱蝶科 | 黑脈樺斑蝶   | <i>Danaus genutia</i>                    |
|     |     | 圓翅紫斑蝶   | <i>Euploea eunice hobsoni</i>            |
|     |     | 斯氏紫斑蝶   | <i>Euploea sylvester swinhoei</i>        |
|     |     | 小紫斑蝶    | <i>Euploea tulliolus koxinga</i>         |
|     |     | 琉球青斑蝶   | <i>Ideopsis similis</i>                  |
|     |     | 姬小紋青斑蝶  | <i>Parantica aglea maghaba</i>           |
|     |     | 樹蔭蝶     | <i>Melanitis leda</i>                    |
|     |     | 黑樹蔭蝶    | <i>Melanitis phedima polishana</i>       |
|     |     | 單環蛇目蝶   | <i>Mycalesis sangaica mara</i>           |
|     |     | 臺灣波紋蛇目蝶 | <i>Ypthima motschulskyi multistriata</i> |
|     |     | 樺蛱蝶     | <i>Ariadne ariadne pallidior</i>         |
|     |     | 臺灣黃斑蛱蝶  | <i>Cupha erymanthis</i>                  |
|     |     | 孔雀蛱蝶    | <i>Junonia almana</i>                    |
|     |     | 青擬蛱蝶    | <i>Junonia orithya</i>                   |
|     |     | 琉球三線蝶   | <i>Neptis hylas luculenta</i>            |
|     |     | 小三線蝶    | <i>Neptis sappho formosana</i>           |
|     |     | 紅擬豹斑蝶   | <i>Phalanta phalantha</i>                |
|     |     | 黃蛱蝶     | <i>Polygonia c-aureum lunulata</i>       |
|     | 灰蝶科 | 白波紋小灰蝶  | <i>Jamides alecto dromicus</i>           |
|     |     | 琉璃波紋小灰蝶 | <i>Jamides bochus formosanus</i>         |
|     |     | 波紋小灰蝶   | <i>Lampides boeticus</i>                 |
|     |     | 沖繩小灰蝶   | <i>Zizeeria maha okinawana</i>           |
|     | 弄蝶科 | 姬單帶弄蝶   | <i>Parnara bada</i>                      |
|     |     | 臺灣黃斑弄蝶  | <i>Potanthus confucius angustatus</i>    |
|     | 琵螽科 | 脛蹠琵螽    | <i>Copera marginipes</i>                 |
|     | 細螽科 | 白粉細螽    | <i>Agriocnemis femina</i>                |
|     |     | 紅腹細螽    | <i>Ceriagrion latericium</i>             |
|     |     | 青紋細螽    | <i>Ischnura senegalensis</i>             |
|     | 春蜓科 | 粗鈎春蜓    | <i>Ictinogomphus rapax</i>               |

|     |     |      |                                      |
|-----|-----|------|--------------------------------------|
| 蜻蛉目 | 蜻蜓科 | 侏儒蜻蜓 | <i>Diplacodes trivialis</i>          |
|     |     | 善變蜻蜓 | <i>Neurothemis taiwanensis</i>       |
|     |     | 霜白蜻蜓 | <i>Orthetrum pruinosum neglectum</i> |
|     |     | 杜松蜻蜓 | <i>Orthetrum sabina sabina</i>       |
|     |     | 薄翅蜻蜓 | <i>Pantala flavescens</i>            |
|     |     | 紫紅蜻蜓 | <i>Trithemis aurora</i>              |

## 附錄七 生態調查-魚類名錄

| 目名  | 科名   | 中文名   | 學名                          |
|-----|------|-------|-----------------------------|
| 鯉形目 | 鯉科   | 朱文錦   | <i>Carassius auratus</i>    |
|     |      | 鯽魚    | <i>Carassius auratus</i>    |
|     |      | 鯉魚    | <i>Cyprinus carpio</i>      |
|     |      | 羅漢魚   | <i>Pseudorasbora parva</i>  |
|     |      | 台灣石鮒  | <i>Tanakia himategus</i>    |
| 鯰形目 | 棘甲鯰科 | 琵琶鼠   | <i>Pterygoplichthys</i> sp. |
| 鰾形目 | 花鰾科  | 大肚魚   | <i>Gambusia affinis</i>     |
| 鱸形目 | 慈鯛科  | 雜交吳郭魚 | <i>Oreochromis</i> sp.      |
|     | 鰱科   | 泰國鰱   | <i>Channa striata</i>       |

## 附錄八 生態調查-底棲生物名錄

| 目名   | 科名   | 中文名   | 學名                               |
|------|------|-------|----------------------------------|
| 十足目  | 長臂蝦科 | 粗糙沼蝦  | <i>Macrobrachium asperulum</i>   |
|      | 匙指蝦科 | 多齒新米蝦 | <i>Neocaridina denticulata</i>   |
| 咽蛭目  | 蛭科   | 水蛭    | <i>Erpobdella sp.</i>            |
| 基眼目  | 椎實螺科 | 台灣椎實螺 | <i>Radix swinhoei</i>            |
|      | 囊螺科  | 囊螺    | <i>Physa acuta</i>               |
|      | 扁蝸科  | 台灣類扁蝸 | <i>Polypylis hemisphaerula</i>   |
| 中腹足目 | 田螺科  | 圓田螺   | <i>Cipangopaludina chinensis</i> |
|      | 蘋果螺科 | 福壽螺   | <i>Pomacea canaliculata</i>      |

## 附錄九 生態調查-水棲昆蟲名錄

| 目名  | 科名    | 英文科名           |
|-----|-------|----------------|
| 蜻蛉目 | 蜻蜓科   | Libellulidae   |
|     | 細蟴科   | Coenagrionidae |
| 蜉蝣目 | 四節蜉蝣科 | Baetidae       |
| 半翅目 | 水黽科   | Gerridae       |
| 雙翅目 | 搖蚊科   | Chironomidae   |
|     | 蚊科    | Culicidae      |



## 附錄十 生態調查-浮游性動物名錄

| 門                | 中文名  | 學名                         |
|------------------|------|----------------------------|
| 原生動物門 Protozoa   | 刺胞蟲  | <i>Acanthocystis</i> sp.   |
|                  | 太陽蟲  | <i>Actinophrys</i> sp.     |
|                  | 光球蟲  | <i>Actinosphaerium</i> sp. |
|                  | 變形蟲  | <i>Amoeba</i> sp.          |
|                  | 裂口蟲  | <i>Amphileptus</i> sp.     |
|                  | 蕈頂蟲  | <i>Arcella</i> sp.         |
|                  | 楯纖蟲  | <i>Aspidisca</i> sp.       |
|                  | 波豆蟲  | <i>Bodo</i> sp.            |
|                  | 獨縮蟲  | <i>Carchesium</i> sp.      |
|                  | 棘匣蟲  | <i>Centropyxis</i> sp.     |
|                  | 板殼蟲  | <i>Coleps</i> sp.          |
|                  | 膜袋蟲  | <i>Cyclidium</i> sp.       |
|                  | 砂殼蟲  | <i>Diffugia</i> sp.        |
|                  | 鱗殼蟲  | <i>Euglypha</i> sp.        |
|                  | 遊僕蟲  | <i>Euplotes</i> sp.        |
|                  | 彈跳蟲  | <i>Halteria</i> sp.        |
|                  | 漫遊蟲  | <i>Lionotus</i> sp.        |
|                  | 草履蟲  | <i>Paramecium</i> sp.      |
|                  | 刺日蟲  | <i>Raphidiophrys</i> sp.   |
|                  | 旋口蟲  | <i>Spirostomum</i> sp.     |
|                  | 喇叭蟲  | <i>Stentor</i> sp.         |
|                  | 棘尾蟲  | <i>Stylonychia</i> sp.     |
|                  | 四膜蟲  | <i>Tetrahymena</i> sp.     |
|                  | 三足蟲  | <i>Trinema</i> sp.         |
|                  | 細尾蟲  | <i>Uroleptus</i> sp.       |
|                  | 尾枝蟲  | <i>Urostyla</i> sp.        |
|                  | 鐘形蟲  | <i>Vorticella</i> sp.      |
| 輪蟲動物門 Rotifera   | 龜紋輪蟲 | <i>Anuraeopsis</i> sp.     |
|                  | 巨頭輪蟲 | <i>Cephalodella</i> sp.    |
|                  | 狹甲輪蟲 | <i>Colurella</i> sp.       |
|                  | 鬚足輪蟲 | <i>Euchlanis</i> sp.       |
|                  | 鞍甲輪蟲 | <i>Lepadella</i> sp.       |
|                  | 輪蟲   | <i>Rotaria</i> sp.         |
| 節肢動物門 Arthropoda | 銳額溞  | <i>Alonella</i> sp.        |
|                  | 劍水溞  | <i>Cyclops</i> sp.         |
| 3 門              | 35 種 |                            |

## 附錄十一 生態調查-浮游性藻類名錄

| 門名                | 屬名    | 中文名     | 學名                              |
|-------------------|-------|---------|---------------------------------|
| 藍菌門 Cyanobacteria | 魚腥藻屬  | 魚腥藻     | <i>Anabaena</i> sp.             |
|                   | 色球藻屬  | 色球藻     | <i>Chroococcus</i> sp.          |
|                   | 細鞘絲藻屬 | 細鞘絲藻    | <i>Leptolyngbya</i> sp.         |
|                   | 鞘絲藻屬  | 鞘絲藻     | <i>Lyngbya</i> sp.              |
|                   | 顫藻屬   | 短絲顫藻    | <i>Oscillatoria brevis</i>      |
|                   |       | 弱細顫藻    | <i>Oscillatoria tenuis</i>      |
|                   |       | 顫藻      | <i>Oscillatoria</i> sp.         |
|                   | 席藻屬   | 席藻      | <i>Phormidium</i> sp.           |
|                   | 浮鞘絲藻屬 | 浮鞘絲藻    | <i>Planktolyngbya</i> sp.       |
|                   | 假魚腥藻屬 | 假魚腥藻    | <i>Pseudanabaena</i> sp.        |
|                   | 尖頭藻屬  | 尖頭藻     | <i>Raphidiopsis</i> sp.         |
| 綠藻植物門 Chlorophyta | 小庄藻屬  | 小庄藻     | <i>Characium</i> sp.            |
|                   | 衣藻屬   | 衣藻      | <i>Chlamydomonas</i> sp.        |
|                   | 小球藻屬  | 小球藻     | <i>Chlorella</i> sp.            |
|                   | 綠球藻屬  | 綠球藻     | <i>Chlorococcum</i> sp.         |
|                   | 新月藻屬  | 銳新月藻    | <i>Closterium acerosum</i>      |
|                   | 空星藻屬  | 苧麻空星藻   | <i>Coelastrum cambricum</i>     |
|                   |       | 網狀空星藻   | <i>Coelastrum reticulatum</i>   |
|                   | 鼓藻屬   | 鈍鼓藻     | <i>Cosmarium obtusatum</i>      |
|                   | 十字藻屬  | 十字形十字藻  | <i>Crucigenia crucifera</i>     |
|                   | 膠網藻屬  | 膠網藻     | <i>Dictyosphaerium</i> sp.      |
|                   | 被刺藻屬  | 被刺藻     | <i>Franceia</i> sp.             |
|                   | 多芒藻屬  | 多芒藻     | <i>Golenkinia</i> sp.           |
|                   | 微芒藻屬  | 微芒藻     | <i>Micractinium</i> sp.         |
|                   | 單殼縫藻屬 | 不規則單殼縫藻 | <i>Monoraphidium irregulare</i> |
|                   | 鞘藻屬   | 鞘藻      | <i>Oedogonium</i> sp.           |
|                   | 卵囊藻屬  | 卵囊藻     | <i>Oocystis</i> sp.             |
|                   | 實球藻屬  | 實球藻     | <i>Pandorina</i> sp.            |
|                   | 盤星藻屬  | 二角盤星藻   | <i>Pediastrum duplex</i>        |
|                   |       | 卵形盤星藻   | <i>Pediastrum ovatum</i>        |
|                   |       | 單角盤星藻   | <i>Pediastrum simplex</i>       |
|                   | 游絲藻屬  | 游絲藻     | <i>Planctonema</i> sp.          |
|                   | 柵藻屬   | 長尖柵藻    | <i>Scenedesmus acuminatus</i>   |
|                   |       | 雙尾柵藻    | <i>Scenedesmus bicaudatus</i>   |
|                   |       | 光滑柵藻    | <i>Scenedesmus ecornis</i>      |
|                   |       | 四尾柵藻    | <i>Scenedesmus quadricauda</i>  |
|                   |       | 柵藻      | <i>Scenedesmus</i> sp.          |
|                   | 四角藻屬  | 頓四角藻    | <i>Tetraedron muticum</i>       |
|                   | 四棘藻屬  | 斯氏四棘藻   | <i>Treubaria schmidlei</i>      |

|                     |      |        |                                 |
|---------------------|------|--------|---------------------------------|
|                     | 環絲藻屬 | 絲藻     | <i>Ulothrix</i> sp.             |
| 矽藻門 Bacillariophyta | 雙眉藻屬 | 卵形雙眉藻  | <i>Amphora ovalis</i>           |
|                     | 矽藻屬  | 奇異棍形藻  | <i>Bacillaria paradoxa</i>      |
|                     | 美壁藻屬 | 美壁藻    | <i>Caloneis</i> sp.             |
|                     | 卵形藻屬 | 扁圓卵形藻  | <i>Cocconeis placentula</i>     |
|                     | 直紋藻屬 | 直紋藻    | <i>Craticula</i> sp.            |
|                     | 橋彎藻屬 | 腫脹橋彎藻  | <i>Cymbella turgidula</i>       |
|                     |      | 橋彎藻    | <i>Cymbella</i> sp.             |
|                     | 等片藻屬 | 普通等片藻  | <i>Diatoma vulgare</i>          |
|                     | 雙壁藻屬 | 卵形雙壁藻  | <i>Diploneis ovalis</i>         |
|                     | 短縫藻屬 | 短縫藻    | <i>Eunotia</i> sp.              |
|                     | 脆杆藻屬 | 鈍脆杆藻   | <i>Fragilaria capucina</i>      |
|                     |      | 連結脆杆藻  | <i>Fragilaria construens</i>    |
|                     |      | 脆杆藻    | <i>Fragilaria</i> sp.           |
|                     | 肋縫藻屬 | 肋縫藻    | <i>Frustulia</i> sp.            |
|                     | 異極藻屬 | 細紋異極藻  | <i>Gomphonema affine</i>        |
|                     |      | 頂尖異極藻  | <i>Gomphonema augur</i>         |
|                     |      | 纖細異極藻  | <i>Gomphonema gracile</i>       |
|                     |      | 微小異極藻  | <i>Gomphonema parvulum</i>      |
|                     |      | 圓端異極藻  | <i>Gomphonema sphaerophorum</i> |
|                     |      | 平頂異極藻  | <i>Gomphonema truncatum</i>     |
|                     |      | 異極藻    | <i>Gomphonema</i> sp.           |
|                     | 布紋藻屬 | 布紋藻    | <i>Gyrosigma</i> sp.            |
|                     | 舟形藻屬 | 桿狀舟形藻  | <i>Navicula bacillum</i>        |
|                     |      | 系帶舟形藻  | <i>Navicula cincta</i>          |
|                     |      | 隱頭舟形藻  | <i>Navicula cryptocephala</i>   |
|                     |      | 小頭舟形藻  | <i>Navicula cuspidata</i>       |
|                     |      | 披針舟形藻  | <i>Navicula lanceolata</i>      |
|                     |      | 端舟形藻   | <i>Navicula mutica</i>          |
|                     |      | 瞳孔舟形藻  | <i>Navicula pupula</i>          |
|                     |      | 舟形藻    | <i>Navicula rostellata</i>      |
|                     |      | 舟形藻    | <i>Navicula symmetrica</i>      |
|                     |      | 舟形藻    | <i>Navicula</i> sp.             |
|                     | 長萼藻屬 | 細紋長萼藻  | <i>Neidium affine</i>           |
|                     |      | 長萼藻    | <i>Neidium</i> sp.              |
|                     | 菱形藻屬 | 兩棲菱形藻  | <i>Nitzschia amphibia</i>       |
|                     |      | 克勞氏菱形藻 | <i>Nitzschia clausi</i>         |
|                     |      | 分散菱形藻  | <i>Nitzschia dissipata</i>      |
|                     |      | 絲狀菱形藻  | <i>Nitzschia filiformis</i>     |
|                     |      | 碎片菱形藻  | <i>Nitzschia frustulum</i>      |
|                     |      | 中間菱形藻  | <i>Nitzschia intermedia</i>     |
|                     |      | 線形菱形藻  | <i>Nitzschia linearis</i>       |
|                     |      | 谷皮菱形藻  | <i>Nitzschia palea</i>          |
|                     |      | 小菱形藻   | <i>Nitzschia parvula</i>        |

|                 |      |       |                                |
|-----------------|------|-------|--------------------------------|
|                 |      | 菱形藻   | <i>Nitzschia</i> sp.           |
|                 | 羽紋藻屬 | 大羽紋藻  | <i>Pinnularia major</i>        |
|                 |      | 微綠羽紋藻 | <i>Pinnularia viridis</i>      |
|                 |      | 羽紋藻   | <i>Pinnularia</i> sp.          |
|                 | 棒杆藻屬 | 隆凸棒杆藻 | <i>Rhopalodia gibba</i>        |
|                 | 鞍型藻屬 | 鞍型藻   | <i>Sellaphora</i> sp.          |
|                 | 雙菱藻屬 | 雙菱藻   | <i>Surirella</i> sp.           |
|                 | 針杆藻屬 | 肘狀針杆藻 | <i>Synedra ulna</i>            |
|                 | 盤杆藻屬 | 盤杆藻   | <i>Tryblionella</i> sp.        |
| 褐藻門 Ochrophyta  | 花胞藻屬 | 花胞藻   | <i>Anthophysa</i> sp.          |
|                 | 單金藻屬 | 單鞭金藻  | <i>Chromulina</i> sp.          |
|                 | 小環藻屬 | 孟氏小環藻 | <i>Cyclotella meneghiniana</i> |
|                 | 錐囊藻屬 | 錐囊藻   | <i>Dinobryon</i> sp.           |
|                 | 水鏈藻屬 | 水鏈藻   | <i>Hydrosera</i> sp.           |
|                 |      | 顆粒直鏈藻 | <i>Melosira granulata</i>      |
|                 | 直鏈藻屬 | 變異直鏈藻 | <i>Melosira varians</i>        |
|                 |      | 側鏈藻屬  | <i>Pleurosira</i> sp.          |
| 裸藻門 Euglenozoa  | 異鞭藻屬 | 異鞭藻   | <i>Anisonema</i> sp.           |
|                 | 裸藻屬  | 尾裸藻   | <i>Euglena caudata</i>         |
|                 |      | 帶形裸藻  | <i>Euglena ehrenbergii</i>     |
|                 |      | 纖細裸藻  | <i>Euglena gracilis</i>        |
|                 |      | 易變裸藻  | <i>Euglena mutabilis</i>       |
|                 |      | 近軸裸藻  | <i>Euglena proxima</i>         |
|                 |      | 旋紋裸藻  | <i>Euglena spirogyra</i>       |
|                 |      | 裸藻    | <i>Euglena</i> sp.             |
|                 | 鱗孔藻屬 | 紡錘鱗孔藻 | <i>Lepocinclis fusiformis</i>  |
|                 |      | 鱗孔藻   | <i>Lepocinclis oxyuris</i>     |
|                 |      | 卵形鱗孔藻 | <i>Lepocinclis ovum</i>        |
|                 |      | 鱗孔藻   | <i>Lepocinclis</i> sp.         |
|                 | 袋鞭藻屬 | 袋鞭藻   | <i>Peranema</i> sp.            |
|                 | 瓣胞藻屬 | 瓣胞藻   | <i>Petalomonas</i> sp.         |
|                 | 扁裸藻屬 | 尖尾扁裸藻 | <i>Phacus acuminatus</i>       |
|                 | 囊裸藻屬 | 囊裸藻   | <i>Trachelomonas</i> sp.       |
| 甲藻門 Dinophyta   | 裸甲藻屬 | 裸甲藻   | <i>Gymnodinium</i> sp.         |
| 隱藻門 Cryptophyta | 隱藻屬  | 隱藻    | <i>Cryptomonas</i> sp.         |
| 7 門             | 69 屬 | 118 種 |                                |