

# 國家生技研究園區施工中生態監測 委託調查分析專業服務

## 第十二季報告書

105 年 9-11 月

主辦單位

中央研究院

執行單位

華梵大學

調查團隊

計畫主持人： 賴玉菁副教授

協同主持人： 裴家騏教授

陳子英教授

徐堉峰教授

毛俊傑助理教授

姜博仁博士

中華民國 106 年 06 月

## 摘要

本案計畫為『國家生技研究園區施工生態監測委託調查分析專業服務』，監測地點位於臺北市南港區研究院路二段 12 巷底，服務案依約每季(每 3 個月)須提送 1 次季報告書。

施工中監測調查時間自 2016 年 9 月至 2016 年 11 月，共執行陸域動物調查分析、陸域植物調查分析、水域動物調查分析、水域植物調查分析、紅外線自動相機監測及分析、指標物種族群分佈監測及分析、施工中目標物種生存狀況評估及水體評估監測等七項調查。調查樣線、樣區與方法延續前期調查進行，陸域包含沿線調查、鼠籠誘捕法、相機陷阱調查法、超音波偵測器調查、回播法、音聲陷阱、導板集井式陷阱、網捕法、吊網陷阱、移植喬木物候調查、新植苗木調查，水域包含蝦籠誘捕法、手拋網、電魚法、蘇柏氏網法、手抄網、浮游生物網以及採水法。

第 12 季施工中監測動物調查共調查到陸域動物鳥類 31 科 63 種、哺乳類 10 科 16 種、兩棲類 6 科 12 種、爬蟲類 3 科 5 種、蝶類 5 科 43 種、蜻蛉類(成蟲)3 科 8 種、螢火蟲(成蟲)1 科 1 種；水域動物魚類 4 科 7 種、蝦蟹螺貝類 6 科 7 種、水棲昆蟲 9 科 10 種、蜻蛉類水蚤 4 科 5 種以及浮游動物 9 種。

其中，保育類動物包含第二級珍貴稀有野生動物 8 種，哺乳類 2 種為穿山甲和麝香貓，鳥類 6 種為大冠鷲、赤腹鷹、松雀鷹、彩鵲、黃嘴角鴉、領角鴉，以及第三級其他應予保育之野生動物 5 種，哺乳類 1 種為白鼻心，鳥類 2 種為紅尾伯勞、台灣藍鵲，爬蟲類 1 種為雨傘節，兩棲類 1 種為台北樹蛙。

陸域動物調查成果中，鳥類於國家生技研究園區內仍處於施工中干擾狀態，因本案施工造成族群下降的鳥種，計有森林-食肉類群的八色鳥、領角鴉，森林邊緣-食肉類群的山鵲、黑冠麻鷲，森林邊緣-食果類群的金背鳩、珠頸斑鳩，平原陸棲-食肉類群的紅尾伯勞，平原陸棲-食蟲類群的灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣，平原陸棲-食果類群的紅鳩，平原陸棲-雜食類群的番鵲，水域溼地-食魚類群的小鸕鶿、翠鳥，及水域溼地-雜食類群的小水鴨、鳳頭潛鴨、白腹秧雞及紅冠水雞等 17 種，主要為棲息於森林底層、開闊草灌叢、草澤溼地及深水域覓食的鳥類；哺乳類除了小黃腹鼠未見外，其餘物種施工中監測均再次紀錄，以紅外線自動相機拍攝成果來說，地棲型哺乳類各季均持續紀錄，主要差異在於季節性變動或偶發的育幼情形，但部分物種如穿山甲有相對族群密度下降之趨勢；兩棲類於國家生技研究園區內整體工程進度進入中、後期階段，對棲地影響接近最大，本區池沼性蛙種，如腹斑蛙、貢德氏赤蛙、台北樹蛙、布氏樹蛙、面天樹蛙等族群均有下降的趨勢；爬蟲類透過長期資料的檢視，可以發現國家生技研究園區全面施工後對於棲息於開闊草灌叢及森林邊緣的蜥蜴及蛇類影響最大，在全面施工後就未再記錄或鮮少記錄，顯見施工干擾造成的棲地破壞對牠們具有相當程度的影響；蝶類多樣性及豐富度皆比往年低，雖工程已接近尾聲，施工所造成之影響應慢慢趨緩，但並不會立即表現在多樣性及豐富度上；蜻蛉類在數量或種類上都是逐年下降的，甚至在最後一次調查時達到施工前種類數量的一半以下，說明施工區域的環境是每況愈下，且其侵擾不只影響了施工區域，也連帶影響了周遭環境的蜻蛉目，在非施工區(C 區)也可以明顯看出種數下降。

水域動物調查成果中，魚類、蝦蟹螺貝類以及水棲昆蟲在滯洪池樣站仍受到工程施作影響，種類數量上明顯少於施工前調查，干擾較少的四分溪上下游，因水域環境樣貌維持不變，過去記錄物種仍持續出沒，物種數量與組成差異在於季節性變動，但三重埔埤近兩季調查受到人為干擾影響較大，魚類數量與過去比較差異明顯。

整體而言，歷年來鳥類、哺乳類以及兩棲類大多都有再次記錄，其中哺乳類過去曾拍攝記錄有受流浪犬攻擊情形，因此建議施工期間須加強人為管制，如施工機具進入次森林、狩獵以及吸引流浪犬聚集等情形，甚至定期移置流浪犬貓，以利維持既有的動物族群；爬蟲類、蝶類、蜻蛉類等受春夏季氣溫回暖影響，相較於冬季低溫時期整體豐度較高。

棲息於水域環境、平坦開闊灌叢地以及森林邊緣的物種，棲所因與施工區域重疊，大型機具與人員進出頻繁，受影響程度較大，施工期間工地範圍內的數量明顯減少甚或消失，以蜻蛉目昆蟲來說，水體的擾動對其若蟲期非常不利，而 A 區的滯洪池不斷抽水放水、清淤泥、邊坡的填土，都會對蜻蛉目產生巨大的影響，導致施工地區的蜻蛉目外遷，雖然施工地區以外的其他水域提供了暫時的棲所，但時間一長，暫時的棲地無法負荷整個蜻蜓族群，族群數量將不斷下降直到目前剩下的棲地可以負荷的數量。

建議未來維護管理期仍須著重既有棲地的維護，其中尤以動物幼生期棲地、寄主及食物來源等為第一優先，才能避免施工期間造成無法恢復的干擾，同時須盡速完成人工溼地復育區，以利串聯既有次生林環境。

## 目錄

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| 摘要 .....                           | I    |
| 目錄 .....                           | III  |
| 圖目錄 .....                          | VI   |
| 表目錄 .....                          | VIII |
| 一、計畫緣起及基地概述 .....                  | 1    |
| 1.1 前言 .....                       | 1    |
| 1.2 國家生技研究園區環境特質 .....             | 3    |
| 1.3 計畫目標 .....                     | 5    |
| 二、工作項目及實施方法 .....                  | 6    |
| 2.1 施工中生態監測調查 .....                | 6    |
| 2.2 陸域動物調查分析方法 .....               | 10   |
| 2.2.1 調查方法 .....                   | 10   |
| 2.2.2 鳥類 .....                     | 13   |
| 2.2.3 哺乳類 .....                    | 14   |
| 2.2.4 兩棲類 .....                    | 15   |
| 2.2.5 爬蟲類 .....                    | 16   |
| 2.2.6 蝶類 .....                     | 16   |
| 2.2.7 蜻蛉類 .....                    | 17   |
| 2.2.8 螢火蟲 .....                    | 18   |
| 2.3 陸域植物調查分析方法 .....               | 19   |
| 2.3.1 原生雜木林復育區(低海拔原生林復育區) .....    | 19   |
| 2.3.2 移植後樹木 .....                  | 21   |
| 2.3.3 植物永久樣區 .....                 | 22   |
| 2.4 水域調查分析方法 .....                 | 26   |
| 2.4.1 水域生態調查方法 .....               | 26   |
| 2.4.2 魚類 .....                     | 29   |
| 2.4.3 兩棲類調查(含卵、幼體) .....           | 29   |
| 2.4.4 底棲動物調查(水棲昆蟲、蝦蟹螺貝及環節動物) ..... | 30   |
| 2.4.5 蜻蛉類水蠅 .....                  | 31   |
| 2.4.6 浮游動物 .....                   | 31   |
| 2.4.7 浮游植物及附生藻類 .....              | 32   |
| 2.5 紅外線自動相機監測及分析方法 .....           | 35   |
| 2.6 指標物種族群分佈監測及分析方法 .....          | 38   |
| 2.7 音聲陷阱 .....                     | 40   |
| 2.8 施工中目標物種生存狀況評估及水體評估監測方法 .....   | 42   |
| 2.9 樣區、樣站及動物分析位置調查結果以 GIS 分析 ..... | 45   |
| 2.10 擬訂反映生態環境品質變化之監測指標 .....       | 46   |
| 2.11 辦理施工中與生態保育相關之工作 .....         | 46   |



|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 2.12 配合機關出席生技研究園區開發計畫相關會議..... | 47  |
| 三、預期成果.....                    | 48  |
| 3.1 預期成果概述.....                | 48  |
| 四、調查結果與初步分析.....               | 49  |
| 4.1 調查結果概況.....                | 49  |
| 4.2 陸域動物調查分析.....              | 52  |
| 4.2.1 鳥類.....                  | 52  |
| 4.2.2 哺乳類.....                 | 72  |
| 4.2.3 兩棲類.....                 | 77  |
| 4.2.4 爬蟲類.....                 | 90  |
| 4.2.5 蝶類.....                  | 98  |
| 4.2.6 蜻蛉類.....                 | 111 |
| 4.2.7 螢火蟲.....                 | 118 |
| 4.3 水域調查分析.....                | 123 |
| 4.3.1 魚類.....                  | 123 |
| 4.3.2 兩棲類調查(含卵、幼體).....        | 133 |
| 4.3.3 底棲動物調查(蝦蟹螺貝類).....       | 136 |
| 4.3.4 底棲動物調查(水棲昆蟲及環節動物).....   | 143 |
| 4.3.5 蜻蛉類水蠅.....               | 148 |
| 4.3.6 浮游動物.....                | 153 |
| 4.3.7 浮游植物及附生藻類.....           | 157 |
| 4.4 陸域植物.....                  | 164 |
| 4.4.1 移植後樹木.....               | 164 |
| 4.4.2 原生雜木林復育區(低海拔原生林復育區)..... | 167 |
| 4.4.3 植物永久樣區.....              | 170 |
| 4.5 紅外線自動相機監測及分析.....          | 181 |
| 4.6 指標物種族群分佈監測及分析.....         | 190 |
| 4.6.1 領角鴉.....                 | 190 |
| 4.6.2 大赤鼯鼠.....                | 198 |
| 4.6.3 白鼻心.....                 | 203 |
| 4.6.4 穿山甲.....                 | 206 |
| 4.7 施工生態監測調查結果討論與綜合分析.....     | 209 |
| 4.7.1 陸域生態.....                | 209 |
| 4.7.2 水域生態.....                | 211 |
| 4.7.3 國家生技研究園區.....            | 212 |
| 4.8 施工中目標物種生存狀況評估及水體評估監測.....  | 219 |
| 附錄一 水質檢測成果                     |     |
| 附錄二 動物調查照片                     |     |
| 附錄三 國家生技研究園區生態監測計畫調查成果         |     |
| 一、國家生技研究園區陸域動物調查資料             |     |
| 二、國家生技研究園區水域生態調查資料             |     |

### 三、國家生技研究園區新植苗木與移植樹木複查資料

附錄四 低海拔原生林復育區配置圖

附錄五 樹籍資料與移植後喬木配置圖

附錄六 參考文獻

附錄七 相關會議記錄

附錄八 陸域植物(移植喬木)調查照片

附錄九 陸域植物(新植苗木)調查照片

附錄十 陸域植物永久樣區複查資料

## 圖目錄

|            |                                                                           |     |
|------------|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| 圖 1.1-1    | 「國家生技研究園區」地理位置圖.....                                                      | 2   |
| 圖 1.1-2    | 調查範圍圖.....                                                                | 2   |
| 圖 1.2-1    | 計畫園區鄰近郊山分布示意.....                                                         | 3   |
| 圖 1.2-2    | 園區配置規劃圖.....                                                              | 4   |
| 圖 2.1-1    | 前期調查計畫樣點樣線位置圖.....                                                        | 8   |
| 圖 2.1-2    | 調查計畫樣線編號圖.....                                                            | 8   |
| 圖 2.1-3    | 工作流程圖.....                                                                | 9   |
| 圖 2.3.1-1  | 新植樹苗調查位置圖.....                                                            | 20  |
| 圖 2.3.2-1  | 樹木銀行(移植後樹木)調查位置圖.....                                                     | 22  |
| 圖 2.3.3-1  | 植物永久樣區位置圖.....                                                            | 24  |
| 圖 2.4.1-1  | 水域生態調查樣站位置圖.....                                                          | 26  |
| 圖 2.5-1    | 自動相機位置圖.....                                                              | 37  |
| 圖 2.7-1    | 2014 年 2~7 月音聲陷阱位置圖，共計 8 處樣點.....                                         | 41  |
| 圖 2.7-2    | 2014 年 8 月以後音聲陷阱位置圖，共計 3 處樣點.....                                         | 41  |
| 圖 2.8-1    | 目標物種生存狀況調查位置.....                                                         | 43  |
| 圖 2.9-1    | 調查位置圖.....                                                                | 45  |
| 圖 4.1-1    | 施工中監測第 12 季水陸域調查環境照.....                                                  | 51  |
| 圖 4.2.1-1  | 第 12 季穿越線調查鳥種數量比例分布圖，「其他」指調查數量比例低於 3% 的其他 55 種鳥類的數量比例總和。.....             | 59  |
| 圖 4.2.1-2  | 2009-2016 年全區及 A 區(國家生技研究園區)、B 區(生態研究區)、C 區(202 兵工廠區)鳥類各季記錄之鳥種豐度變化圖。..... | 60  |
| 圖 4.2.2-1  | 2014-2016 年哺乳類各季生態監測成果.....                                               | 74  |
| 圖 4.2.3-1  | 2009-2016 年度兩棲類各季生態監測成果.....                                              | 84  |
| 圖 4.2.4-1  | 2009-2016 年爬蟲類各季生態監測成果.....                                               | 93  |
| 圖 4.2.5-1  | 2008-2016 年蝶類各季生態監測成果.....                                                | 100 |
| 圖 4.2.6-1  | 2012-2016 年蜻蛉類各季生態監測成果.....                                               | 113 |
| 圖 4.2.7-1  | 2012-2016 年螢火蟲各季生態監測成果.....                                               | 120 |
| 圖 4.3.1-1  | 2016 年 11 月滯洪池樣站環境狀況.....                                                 | 125 |
| 圖 4.3.1-2  | 粗首馬口鱮.....                                                                | 126 |
| 圖 4.3.1-3  | 2016 年 11 月四分溪上下游樣站環境狀況.....                                              | 126 |
| 圖 4.3.1-4  | 2016 年 11 月三重埔埤樣站環境狀況.....                                                | 127 |
| 圖 4.3.1-5  | 2016 年 8 月三重埔埤樣站環境狀況.....                                                 | 127 |
| 圖 4.3.1-6  | 2008-2016 年魚類各季生態監測成果-全區.....                                             | 128 |
| 圖 4.3.1-7  | 2008-2016 年魚類各季生態監測成果-四分溪上游樣站.....                                        | 128 |
| 圖 4.3.1-8  | 2008-2016 年魚類各季生態監測成果-四分溪下游樣站.....                                        | 129 |
| 圖 4.3.1-9  | 2008-2016 年魚類各季生態監測成果-滯洪池樣站.....                                          | 129 |
| 圖 4.3.1-10 | 2008-2016 年魚類各季生態監測成果-三重埔埤.....                                           | 130 |
| 圖 4.3.2-1  | 2014-2016 年兩棲類調查(含卵、幼體)各季生態監測成果.....                                      | 134 |
| 圖 4.3.3-1  | 2008-2016 年蝦蟹螺貝類各季生態監測成果-全區.....                                          | 138 |

|           |                                                                                                                                                        |     |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 圖 4.3.3-2 | 2008-2016 年蝦蟹螺貝類各季生態監測成果-四分溪上游樣站 .....                                                                                                                 | 138 |
| 圖 4.3.3-3 | 2008-2016 年蝦蟹螺貝類各季生態監測成果-四分溪下游樣站 .....                                                                                                                 | 139 |
| 圖 4.3.3-4 | 2008-2016 年蝦蟹螺貝類各季生態監測成果-滯洪池樣站 .....                                                                                                                   | 139 |
| 圖 4.3.3-5 | 2008-2016 年蝦蟹螺貝類各季生態監測成果-三重埔埤樣站 .....                                                                                                                  | 140 |
| 圖 4.3.4-1 | 2008-2016 年水棲昆蟲各季生態監測成果 .....                                                                                                                          | 145 |
| 圖 4.3.5-1 | 2008-2016 年蜻蛉類水蠶各季生態監測成果 .....                                                                                                                         | 150 |
| 圖 4.4.2-1 | 第 12 季新植苗木種植區現場照片 .....                                                                                                                                | 168 |
| 圖 4.4.3-1 | 國家生技園區(A 區)森林永久樣區樹木分布位置 .....                                                                                                                          | 172 |
| 圖 4.4.3-2 | 國家生技園區(A 區)森林永久樣區照 .....                                                                                                                               | 172 |
| 圖 4.4.3-3 | 生態研究區(B 區)森林永久樣區樹木分布位置 .....                                                                                                                           | 174 |
| 圖 4.4.3-4 | 生態研究區(B 區)森林永久樣區照 .....                                                                                                                                | 175 |
| 圖 4.4.3-5 | 2014~2016 年之草生地永久樣區現地環境 .....                                                                                                                          | 176 |
| 圖 4.4.3-6 | 草生地永久樣區物種分布位置 .....                                                                                                                                    | 177 |
| 圖 4.5-1   | 紅外線自動照相機點位分佈 .....                                                                                                                                     | 183 |
| 圖 4.5-2   | 相機陷阱調查成果照片 .....                                                                                                                                       | 188 |
| 圖 4.5-3   | 赤腹松鼠日時間序列之活動模式 .....                                                                                                                                   | 189 |
| 圖 4.5-4   | 鼬獾日時間序列之活動模式 .....                                                                                                                                     | 189 |
| 圖 4.5-5   | 白鼻心日時間序列之活動模式 .....                                                                                                                                    | 189 |
| 圖 4.5-6   | 家犬日時間序列之活動模式圖 .....                                                                                                                                    | 189 |
| 圖 4.6.1-1 | 2012~2013 年施工前監測及 2014~2016 年施工中監測指標物種領角鴉回播法所<br>測得之各季全區密度(隻次/100 公頃)變化圖。本案調查有效面積 150 公頃，自<br>2014 年夏季起，每季調查至少 3 次，季調查數量為當季各次調查所得各樣點最<br>大數量之總和。 ..... | 192 |
| 圖 4.6.2-1 | 施工前(2012 年 11 月~2013 年 11 月)及施工中(2014 年 7 月~2016 年 11 月)夜間<br>沿線調查大赤鼯鼠密度指標變化圖。 .....                                                                   | 200 |
| 圖 4.6.3-1 | 施工中各季白鼻心出現指數(OI 值)變化圖 .....                                                                                                                            | 204 |
| 圖 4.6.4-1 | 施工中各季穿山甲出現指數(OI 值)變化圖 .....                                                                                                                            | 207 |
| 圖 4.7.3-1 | A 區環境現況照 .....                                                                                                                                         | 218 |
| 圖 4.8-1   | 目標物種生存狀況調查位置 .....                                                                                                                                     | 220 |

## 表目錄

|           |                                                                                                             |    |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 表 2.1-1   | 工作事項表 .....                                                                                                 | 7  |
| 表 2.2.1-1 | 陸域生態調查方法彙整表 .....                                                                                           | 10 |
| 表 2.2.2-1 | 鳥類調查方法與執行方式 .....                                                                                           | 14 |
| 表 2.2.3-1 | 哺乳類調查方法與執行方式 .....                                                                                          | 14 |
| 表 2.2.4-1 | 兩棲類調查方法與執行方式 .....                                                                                          | 15 |
| 表 2.2.5-1 | 爬蟲類調查方法與執行方式 .....                                                                                          | 16 |
| 表 2.2.6-1 | 蝶類調查方法與執行方式 .....                                                                                           | 17 |
| 表 2.2.7-1 | 蜻蛉類調查方法與執行方式 .....                                                                                          | 17 |
| 表 2.2.8-1 | 螢火蟲調查方法與執行方式 .....                                                                                          | 18 |
| 表 2.3.1-1 | 新植樹苗調查方法與執行方式 .....                                                                                         | 19 |
| 表 2.3.2-1 | 移植後樹木調查方法與執行方式 .....                                                                                        | 21 |
| 表 2.3.3-1 | 環評階段植物永久樣區相關彙整 .....                                                                                        | 23 |
| 表 2.3.3-2 | 生態研究區森林永久樣區調查方法與執行方式 .....                                                                                  | 24 |
| 表 2.3.3-3 | 國家生技研究園區森林永久樣區調查方法與執行方式 .....                                                                               | 25 |
| 表 2.3.3-4 | 草生地永久樣區調查方法與執行方式 .....                                                                                      | 25 |
| 表 2.4.1-1 | 水域生態調查方法彙整表 .....                                                                                           | 27 |
| 表 2.4.2-1 | 魚類調查方法與執行方式 .....                                                                                           | 29 |
| 表 2.4.3-1 | 兩棲類(含卵、幼體)調查方法與執行方式 .....                                                                                   | 29 |
| 表 2.4.4-1 | 底棲動物(水棲昆蟲、蝦蟹螺貝及環節動物)調查方法與執行方式 .....                                                                         | 30 |
| 表 2.4.5-1 | 蜻蛉類水蜚調查方法與執行方式 .....                                                                                        | 31 |
| 表 2.4.7-1 | 國內水庫和池塘水域中常出現的水質優養化指標藻種。 .....                                                                              | 34 |
| 表 2.6-1   | 指標物種棲地需求特徵 .....                                                                                            | 38 |
| 表 2.6-2   | 指標生物調查規劃 .....                                                                                              | 39 |
| 表 2.6-3   | 指標生物族群量特性 .....                                                                                             | 39 |
| 表 2.8-1   | 施工前生態保育及復育計畫水域生物移棲數量表 .....                                                                                 | 44 |
| 表 2.8-2   | 施工中目標物種生存狀況評估及水體評估監測調查方法與執行方式 .....                                                                         | 44 |
| 表 2.11-1  | 施工中可能面臨之生態事項及建議處理措施 .....                                                                                   | 46 |
| 表 2.12-1  | 配合出席之開發計畫相關會議 .....                                                                                         | 47 |
| 表 3.1-1   | 預期成果表 .....                                                                                                 | 48 |
| 表 4.1-1   | 第 12 季工作時間表 .....                                                                                           | 50 |
| 表 4.2.1-1 | 施工中第 12 季鳥類調查工作時間表 .....                                                                                    | 52 |
| 表 4.2.1-2 | 第 12 季(2016 年秋季)分區及全區鳥類調查成果與前期同季(2013、2014、2015 年秋季)比較 .....                                                | 61 |
| 表 4.2.1-3 | 施工中監測第 12 季各分區音聲陷阱紀錄之鳥類統計。 ”*”表示該物種有記錄。 .....                                                               | 70 |
| 表 4.2.1-4 | 2009~2016 年各分區各季鳥類多樣性指數(Shannon-Wiener's diversity index, H') 及均勻度指數(Pielou's evenness index, J')比較表。 ..... | 71 |
| 表 4.2.2-1 | 施工中第 12 季哺乳類調查工作時間表 .....                                                                                   | 72 |

|           |                                                                     |     |
|-----------|---------------------------------------------------------------------|-----|
| 表 4.2.2-2 | 第 12 季哺乳類調查成果與前期同季比較 .....                                          | 75  |
| 表 4.2.3-1 | 施工中第 12 季兩棲類調查工作時間表 .....                                           | 77  |
| 表 4.2.3-2 | 鳴叫等級 .....                                                          | 77  |
| 表 4.2.3-3 | 施工中監測第 12 季(秋季)常規調查各樣區兩棲類物種與數量。 .....                               | 85  |
| 表 4.2.3-4 | 施工中監測第 12 季(秋季)各樣區兩棲類鳴叫計數法 (Audio transect, AT) 所紀錄之物種與相對豐富度。 ..... | 86  |
| 表 4.2.3-5 | 施工中監測第 12 季(秋季)2016 年 11 月音聲陷阱調查各分區及全區記錄蛙種樣點數 .....                 | 87  |
| 表 4.2.3-6 | 施工中監測第 12 季(秋季)各樣區兩棲類物種調查與施工前同期之比較 .....                            | 88  |
| 表 4.2.3-7 | 施工中監測第 12 季(秋季)各樣區兩棲類鳴叫指數調查與同期施工中第 4、8 季之比較 .....                   | 89  |
| 表 4.2.4-1 | 施工中第 12 季爬蟲類調查工作時間表 .....                                           | 90  |
| 表 4.2.4-2 | 施工中監測第 12 季調查各樣區爬蟲類物種與數量。 .....                                     | 94  |
| 表 4.2.4-3 | 施工中監測第 12 季各樣區爬蟲物種與數量與施工前同期調查結果之比較 .....                            | 96  |
| 表 4.2.5-1 | 施工中第 12 季蝶類調查工作時間表 .....                                            | 98  |
| 表 4.2.5-2 | 第 12 季蝶類調查成果與前期同季比較-國家生技研究園區與生態研究區 .....                            | 101 |
| 表 4.2.5-3 | 第 12 季蝶類調查成果與前期同季比較-202 兵工廠區與統計成果 .....                             | 106 |
| 表 4.2.6-1 | 施工中第 12 季蜻蛉類調查工作時間表 .....                                           | 111 |
| 表 4.2.6-2 | 第 12 季蜻蛉類調查成果與前期同季比較-國家生技研究園區與生態研究區 .....                           | 114 |
| 表 4.2.6-3 | 第 12 季蜻蛉類調查成果與前期同季比較-202 兵工廠區與統計成果 .....                            | 116 |
| 表 4.2.7-1 | 施工中第 12 季螢火蟲調查工作時間表 .....                                           | 118 |
| 表 4.2.7-2 | 第 12 季螢火蟲調查成果與前期同季比較-國家生技研究園區與生態研究區 .....                           | 121 |
| 表 4.2.7-3 | 第 12 季螢火蟲調查成果與前期同季比較-202 兵工廠區與統計成果 .....                            | 122 |
| 表 4.3.1-1 | 施工中第 12 季魚類調查工作時間表 .....                                            | 123 |
| 表 4.3.1-2 | 第 12 季魚類調查成果與前期同季比較-四分溪上、下游樣站 .....                                 | 131 |
| 表 4.3.1-3 | 第 12 季魚類調查成果與前期同季比較-滯洪池、三重埔埤樣站與統計成果 .....                           | 132 |
| 表 4.3.2-1 | 施工中第 12 季兩棲類(含卵、幼體)調查工作時間表 .....                                    | 133 |
| 表 4.3.2-2 | 第 12 季水域兩棲類調查成果與前期同季比較 .....                                        | 135 |
| 表 4.3.3-1 | 施工中底棲動物(蝦蟹螺貝類)調查工作時間表 .....                                         | 136 |
| 表 4.3.3-2 | 第 12 季蝦蟹螺貝類調查成果與前期同季比較-四分溪上、下游樣站 .....                              | 141 |
| 表 4.3.3-3 | 第 12 季蝦蟹螺貝類調查成果與前期同季比較-滯洪池、三重埔埤樣站與統計成果 .....                        | 142 |
| 表 4.3.4-1 | 施工中底棲動物調查工作時間表 .....                                                | 143 |
| 表 4.3.4-2 | 第 12 季水棲昆蟲調查成果與前期同季比較-四分溪上、下游樣站 .....                               | 146 |
| 表 4.3.4-3 | 第 12 季水棲昆蟲調查成果與前期同季比較-滯洪池、三重埔埤樣站與統計成果 .....                         | 147 |
| 表 4.3.5-1 | 施工中蜻蛉類水蠅調查工作時間表 .....                                               | 148 |
| 表 4.3.5-2 | 第 12 季蜻蛉類水蠅調查成果與前期同季比較-四分溪上、下游樣站 .....                              | 151 |
| 表 4.3.5-3 | 第 12 季蜻蛉類水蠅調查成果與前期同季比較-滯洪池、三重埔埤樣站與統計成果 .....                        | 152 |
| 表 4.3.6-1 | 施工中浮游動物調查工作時間表 .....                                                | 153 |

|           |                                                                                                                        |     |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 表 4.3.6-2 | 第 12 季浮游動物種類與個體量( $10^4\text{ind./1000m}^3$ )調查成果與前期同季比較....                                                           | 155 |
| 表 4.3.7-1 | 本案四個採樣點出現之藻類種數、藻群落種歧異度指數值和種豐富度指數值<br>.....                                                                             | 157 |
| 表 4.3.7-2 | 三重埔埤塘和人工滯洪池採樣點出現之藻屬和種數統計 .....                                                                                         | 158 |
| 表 4.3.7-3 | 三重埔埤塘和滯洪池之各藻種百分率組成(%) .....                                                                                            | 159 |
| 表 4.3.7-4 | 四分溪排放口上游和下游採樣點出現之附生藻屬和種數統計。 .....                                                                                      | 160 |
| 表 4.3.7-5 | 四分溪之排放口上游和排放口下游的藻類組成(%)。 .....                                                                                         | 161 |
| 表 4.3.7-6 | 本案四個藻類採樣點之藻類腐水度指數、矽藻藻屬指數和藻類優養指數值。<br>.....                                                                             | 162 |
| 表 4.4.1-1 | 施工中移植後樹木調查工作時間表 .....                                                                                                  | 164 |
| 表 4.4.1-2 | 移植樹木物候調查結果 .....                                                                                                       | 166 |
| 表 4.4.2-1 | 施工中原生雜木林復育區調查工作時間表 .....                                                                                               | 167 |
| 表 4.4.2-2 | 第 12 季新植樹苗複查成果 .....                                                                                                   | 169 |
| 表 4.4.3-1 | 施工中植物永久樣區調查工作時間表 .....                                                                                                 | 170 |
| 表 4.4.3-2 | 樣區環境概況說明.....                                                                                                          | 171 |
| 表 4.4.3-3 | 國家生技園區森林永久樣區歧異度分析 .....                                                                                                | 173 |
| 表 4.4.3-4 | 生態研究區森林永久樣區歧異度分析 .....                                                                                                 | 175 |
| 表 4.4.3-5 | 草生地永久樣區歧異度分析 .....                                                                                                     | 178 |
| 表 4.4.3-6 | 草生地永久樣區植物統計表 .....                                                                                                     | 178 |
| 表 4.5-1   | 施工中第 12 季紅外線自動相機調查工作時間表.....                                                                                           | 181 |
| 表 4.5-2   | 紅外線自動相機位置表.....                                                                                                        | 184 |
| 表 4.5-3   | 相機陷阱調查法哺乳類動物調查成果與前期同季比較.....                                                                                           | 185 |
| 表 4.5-4   | 相機陷阱調查動物出現樣區頻度與相對密度 .....                                                                                              | 186 |
| 表 4.6.1-1 | 第 12 季領角鴉調查工作時間表.....                                                                                                  | 190 |
| 表 4.6.1-2 | 施工前及施工中監測各季各次指標物種領角鴉回播記錄狀況及密度指標。 .                                                                                     | 193 |
| 表 4.6.1-3 | 2014 年 2 月~2016 年 11 月國家生技研究園區施工指標物種監測，各樣區音聲<br>陷阱記錄領角鴉之樣點數量及全區記錄樣點比例比較表。 .....                                        | 196 |
| 表 4.6.2-1 | 第 12 季大赤鼯鼠調查工作時間表.....                                                                                                 | 198 |
| 表 4.6.2-2 | 施工前(2012-2013 年)及施工中(2014-2016 年)指標物種大赤鼯鼠監測，各分區各<br>月份記錄數量及全區密度指標比較表，密度指標在沿線調查法為每公里發現的<br>隻次，音聲陷阱法為記錄樣點佔全部樣點的比例。 ..... | 201 |
| 表 4.6.3-1 | 第 12 季白鼻心調查工作時間表.....                                                                                                  | 203 |
| 表 4.6.3-2 | 施工中指標物種白鼻心各季相機陷阱出現樣區頻度 .....                                                                                           | 205 |
| 表 4.6.4-1 | 第 12 季穿山甲調查工作時間表.....                                                                                                  | 206 |
| 表 4.6.4-2 | 施工中指標物種穿山甲各季相機陷阱出現樣區頻度 .....                                                                                           | 208 |
| 表 4.7.1-1 | 第 12 季施工中調查保育類物種名錄.....                                                                                                | 210 |
| 表 4.7.3-1 | 施工中調查期間救傷動物事件 .....                                                                                                    | 217 |
| 表 4.7.3-2 | 非正式調查記錄.....                                                                                                           | 217 |
| 表 4.8-1   | 施工中目標物種生存狀況評估及水體評估監測工作時間表 .....                                                                                        | 219 |
| 表 4.8-2   | 河川污染指標基準值比對表 .....                                                                                                     | 221 |
| 表 4.8-3   | 保護生活環境相關環境基準-陸域地面水體（河川、湖泊） .....                                                                                       | 221 |

|         |                                    |     |
|---------|------------------------------------|-----|
| 表 4.8-4 | 中央研究院生態池水質監測評估表.....               | 222 |
| 表 4.8-5 | 2014-2016 年中央研究院生態池水域指標物種調查成果..... | 223 |



## 一、計畫緣起及基地概述

### 1.1 前言

「國家生技研究園區開發計畫」以永續發展為目標，採取國內首見的機關用地開發模式，保存總面積 56% 的生態研究區與營造 4 公頃的人工溼地，從基地規劃、施工到營運管理都以區域生態為考量兼顧環境保育與區域發展，為國內具指標性之區域開發計畫。

至 2013 年已完成「環境影響說明書」、「國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫」，其中環評階段已於 2008 至 2010 年完成開發計畫範圍及鄰近區域內陸域維管束植物、陸域動物、水域生物調查，累積有 2008 年 12 月冬季、2009 年 3 月春季、2010 年 8 月秋季共 3 季調查資料，施工前生態調查階段則於 2012 年至 2013 年延續環評階段調查，累積有 2012 年 11 月秋季、2013 年 2 月冬季、2013 年 4 月春季、2013 年夏季共 4 季調查資料，並另案補充施工前生態監測調查計畫，以取得 2013 年 11 月秋季調查資料。

目前已於施工階段，依國家生技研究園區開發計畫「環境影響說明書」審查決議與「國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫」，應於施工中持續針對園區與周邊環境進行長期監測，建立長期生態觀測資料。此一監測計畫之成果可以用來瞭解施工之影響並作為後續復育與保育規劃之依據，因此，監測計畫之方法除須俱備持續性外並需兼具有效性，以瞭解生態系統之變化並提供後續管理人員簡單有效之監測準則。

本次「國家生技研究園區施工中生態監測委託調查分析專業服務計畫」(以下簡稱施工中監測)將以淺山地區生態保育為目標，以前期之「環境影響說明書」和「國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫」為基礎，持續進行施工中生態調查與監測，評估監測之方法與效益，提供後續管理人員有效之監測方法，以達環境開發需求並兼顧生態保育措施。調查範圍涵蓋「國家生技研究園區」25.31 公頃、「生態研究區」11.94 公頃及周邊國防部第 202 廠共約 150 公頃，工作內容含括水、陸域生態環境監測（圖 1.1-1、圖 1.1-2）。



圖 1.1-1 「國家生技研究園區」地理位置圖  
(摘自需求說明書)

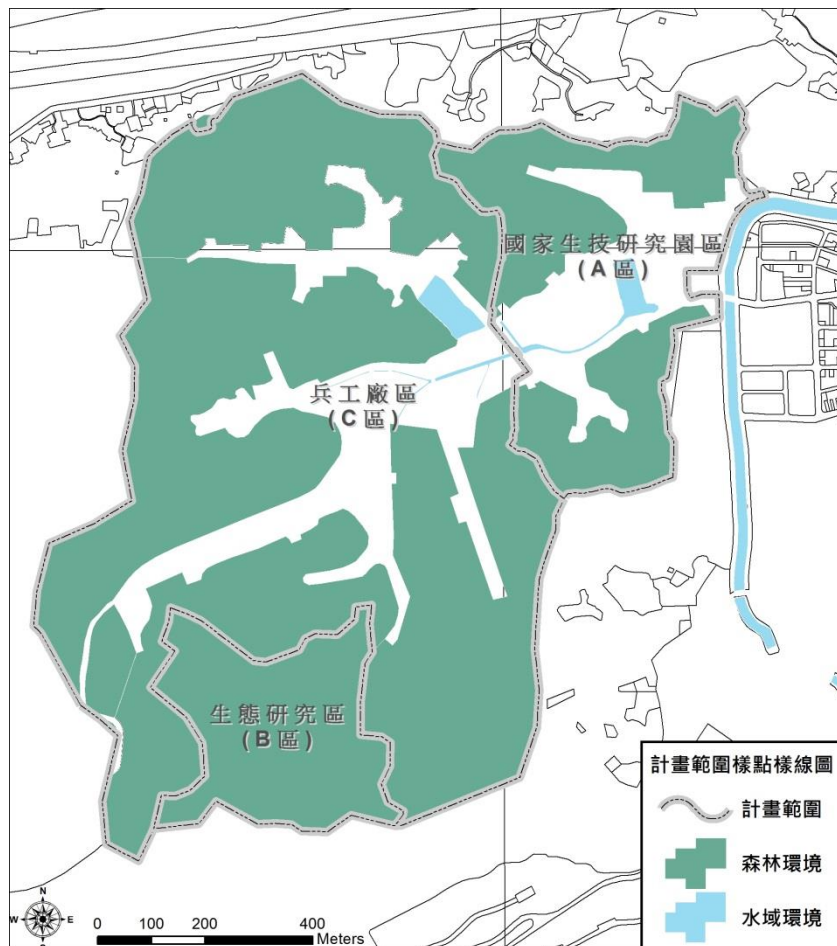


圖 1.1-2 調查範圍圖

## 1.2 國家生技研究園區環境特質

國家生技研究園區位於台北盆地都會地區與南港山系交接處，是北部重要的淺山生態系，也是台北都會區重要的野生動物棲息地。基地位於台北市南港區，北側為中南山，南接南港山系，園區內地形主要為低海拔山脈指狀末端間雜小塊平緩地形與低窪溼地，研究園區內約 0.8 公頃之滯洪池與研究園區周邊 202 廠內的三重埔埤，是區域中重要的水域環境（圖 1.2-1）。由於園區原為「國防部軍備局生產製造中心第 202 廠」之土地利用特性，國家生技研究園區僅平地部分開發成兵工廠，其餘則幾乎保有原次生林相，是台北盆地高度開發環境下難得之低度開發區域，完整保存了北台灣重要的淺山生態系。目前規劃開發內容包含「國家生技研究園區」及「生態研究區（緩衝區）」兩部分，土地使用均為「機關用地」，「國家生技研究園區」配置規劃有生態保育區、人工溼地復育區以及研究專區如圖 1.2-2。

根據「環境影響說明書」與「國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫」的調查結果顯示，園區內具有豐富的生物多樣性為野生動物重要的棲息地。計畫區域內水域動物調查紀錄包含了高體鰱鯪、羅漢魚、極樂吻蝦虎、日本沼蝦、瘤蟾、台灣蜆、石蚌、圓蚌等物種，陸域動物調查記錄包含了許多保育類動物如陸棲的穿山甲、白鼻心、麝香貓、台北樹蛙、龜殼花等，與鳥類的台灣藍鵲、紅尾伯勞、黃嘴角鴉、領角鴉、魚鷹、遊隼、鳳頭蒼鷹、大冠鷲等物種，極具生態價值。



圖 1.2-1 計畫園區鄰近郊山分布示意  
（摘自國家生技研究園區開發計畫環境影響說明書）





圖 1.2-2 園區配置規劃圖

### 1.3 計畫目標

施工中監測將以淺山地區生態保育為目標，以前期之「環境影響說明書」和「國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫」為基礎，持續進行施工中生態調查與監測並評估監測之方法與效益，以提供後續管理人員有效之監測方法。詳細之工作項目，除持續利用文字和影像資料紀錄監測工作、機動支援施工中之保育相關事宜以及配合出席相關會議提供資料等例行性工作之外，尚包括以下工作項目：

1. 國家生技研究園區施工中陸域及水域生態監測。
2. 移棲水體(如中研院生態池)及園區人工溼地監測。
3. 彙整生態監測調查資料並分析動植物變化。
4. 擬定反映生態環境品質變化之監測指標。
5. 辦理施工中與生態保育相關之工作。
6. 運用 GIS 製作生態調查分析成果圖，建立專業完整之生態資訊。

## 二、工作項目及實施方法

### 2.1 施工中生態監測調查

監測計畫是以瞭解生態系統之現況與反映生態系統之變動為目標。此一目標的達成，必須架構在完整的基礎資料與一致的調查方法，並針對區域內重要環境因子與生態系統逆壓，規劃長期監測的調查項目、調查方式、調查頻度與紀錄表格，才能有效完成變動之監測。本區的基礎生態資料闕乏，「環境影響說明書」、「國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫」提供了區域內初步的物種名錄調查結果。施工中監測將收集並整理「國家生技研究園區」相關委託研究結果，於監測期間，針對各物種群，於前期調查樣區中選擇有效樣區持續於該樣區以相同調查方法與頻度進行調查，並定期分析瞭解變動狀況。施工中監測將調查範圍區分成國家生技研究園區(A區)、生態研究區(B區)及202兵工廠區(C區)等三區，以前期調查的樣點與樣線為基礎，分別分析調查結果(圖 2.1-1、圖 2.1-2)。除持續進行特定樣區原調查方法之環境監測項目外，施工中監測擬分析前期計畫之研究目的、調查方法與所得結果後，確認區域環境特質，檢討評估前期調查項目、方法與樣區，建議有效監測指標，以利後續有效監測。

施工中監測工作事項包括表 2.1-1 所列各項工作項目，工作流程如圖 2.1-3 所示進行，其中主要之操作性工作項目可分為三大項：

- 一、生態調查、監測與分析
- 二、施工中目標物種生存狀況評估及水體評估監測
- 三、樣區、樣站及動物分佈位置調查結果以 GIS 分析

「國家生技研究園區」之監測計畫建議依陸域生態監測與水域生態等二個類群進行規劃。各大監測類群之執行項目如下所列：

#### 一、陸域動物

- (1) 鳥類與其他動物類群調查:以沿線調查法或其他調查方法瞭解調查範圍內動物類群(含鳥類、哺乳類、兩棲爬蟲類與昆蟲)之物種名錄與變化。
- (2) 紅外線自動相機監測:架設相機陷阱，建立中大型地棲動物名錄與相對族群密度分析。
- (3) 指標物種分佈調查:針對區域指標物種(含大赤鼯鼠、領角鴉、穿山甲及白鼻心族群)進行族群和分佈監測之研究。

#### 二、陸域植物

- (1) 新植樹苗及移植喬木調查:定期調查監測原生雜木林復育區與樹木銀行之移植樹木生長狀況。
- (2) 植物樣區調查:於永久草生地、森林樣區定期調查植物類群。

#### 三、水域生態

- (1) 水域樣區調查:於既有水域樣點定期調查水域動物類群與水質狀況。
- (2) 移棲水體調查:評估水域指標生物移棲後生存狀況與水質資料調查。

表 2.1-1 工作事項表

| 項次  | 項目                     |                      | 單位 | 數量 | 前季累計執行數量 | 第12季執行數量 | 備註                                                                                                              |
|-----|------------------------|----------------------|----|----|----------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 一   | 生態調查、監測及分析             |                      |    |    |          |          |                                                                                                                 |
| 1.1 | 陸域動物調查分析               | 鳥類                   | 次  | 34 | 31       | 3        | (1) 依環說書調查內容，每季1次。森林性留鳥在繁殖季(3~8月)或冬候鳥度冬期間(11月~翌年2月)每季各增加2次調查。秋季增做4次。                                            |
|     |                        | 其他類群                 | 次  | 18 | 17       | 1        | (1) 其他類群包含哺乳類、兩棲類、爬蟲類、蜻蛉類、蝶類、螢火蟲。<br>(2) 依環說書調查內容，每季1次。哺乳類、兩棲類、爬蟲類、蜻蛉類、蝶類在繁殖季(3~8月)每季增做1次調查。                    |
| 1.2 | 陸域植物調查分析               | 原生雜木林復育區(低海拔原生林帶復育區) | 次  | 6  | 2        | 1        | (1) 依環說書調查內容，監測原生雜木林復育區(低海拔原生林帶復育區)每株新植樹苗之存活率及生長狀況。<br>(2) 取樣測量新植樹苗之胸高圍、胸高直徑、樹高、樹冠寬幅。<br>(3) 每半年1次。             |
|     |                        | 移植後樹木                | 次  | 3  | 2        | 1        | (1) 依環說書調查內容，監測樹木銀行區既有植栽移植後的樹木存活率及生長狀況。<br>(2) 取樣測量既有植栽移植後的樹木之胸高圍、胸高直徑、樹高、樹冠寬幅。<br>(3) 每年1次。                    |
|     |                        | 其他地區                 | 次  | 3  | 2        | 1        | (1) 依環說書調查內容，包含生態研究區1處森林永久樣區、國家生技研究園區1處森林永久樣區及1處草地永久樣區(整地後)。<br>(2) 每年1次。                                       |
| 1.3 | 水域調查分析                 |                      | 次  | 15 | 13       | 2        | (1) 依環說書調查內容，包含魚類、兩棲類(含卵、幼體)、底棲動物(水棲昆蟲、蝦蟹螺貝類及環節動物)、浮游動物、蜻蛉類水蚤、水域植物(含浮游植物及附生藻類)。<br>(2) 動物每季1次，植物每年1次。           |
| 1.4 | 紅外線自動相機監測及分析           |                      | 季  | 12 | 11       | 1        | (1) 以數位式自動相機監測，一處至少設置一部。<br>(2) 國家生技研究園區應設置至少4處監測區，生態研究區至少設置1處，202兵工廠範圍1處，共6處。                                  |
| 1.5 | 指標物種族群分佈監測及分析          |                      | 次  | 12 | 11       | 1        | (1) 於計畫區內針對指標物種大赤鼯鼠、領角鴉、穿山甲及白鼻心應分別設計沿線調查和相機陷阱調查法進行監測。<br>(2) 延續「國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫」之設置位置。<br>(3) 每季1次。        |
| 二   | 施工中目標物種生存狀況評估及水體評估監測   |                      | 次  | 12 | 11       | 1        | (1) 移棲水體或園區人工溼地水域物種(高體鰱鯪、圓蚌、羅漢魚、極樂吻鰕虎)之生存狀況評估，每季1次。<br>(2) 移棲水體或園區人工溼地水質調查，包含水溫、溶氧、pH值、氨氮、懸浮固體、總磷及環境狀況描述等，每季1次。 |
| 三   | 樣區、樣站及動物分佈位置調查結果以GIS分析 |                      | 式  | 1  | 0        | 1        | (1) 底圖套繪。<br>(2) 綜整本案及本院近5年生態調查案成果，以GIS軟體進行空間分析。                                                                |
| 四   | 第1階段報告書製作              |                      | 季  | 11 | 11       | 0        | (1) 綜整每季調查分析成果。<br>(2) 提出生技研究園區興建工程應注意之生態相關事項。                                                                  |
| 五   | 第2階段報告書製作              |                      | 式  | 1  | 0        | 1        | (1) 彙整生態監測調查資料，與環境影響說明書、施工前及本案調查資料分析比對，分析生態環境狀況，動、植物相演替變化情形。<br>(2) 擬定反映生態環境品質變化之監測指標。<br>(3) 綜整本案調查分析成果。       |



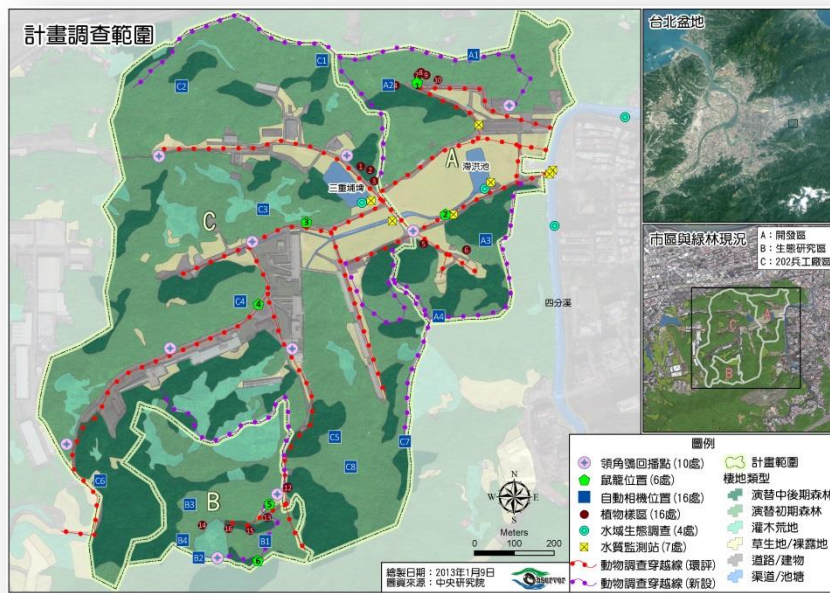


圖 2.1-1 前期調查計畫樣點樣線位置圖  
(觀察家生態顧問有限公司提供)

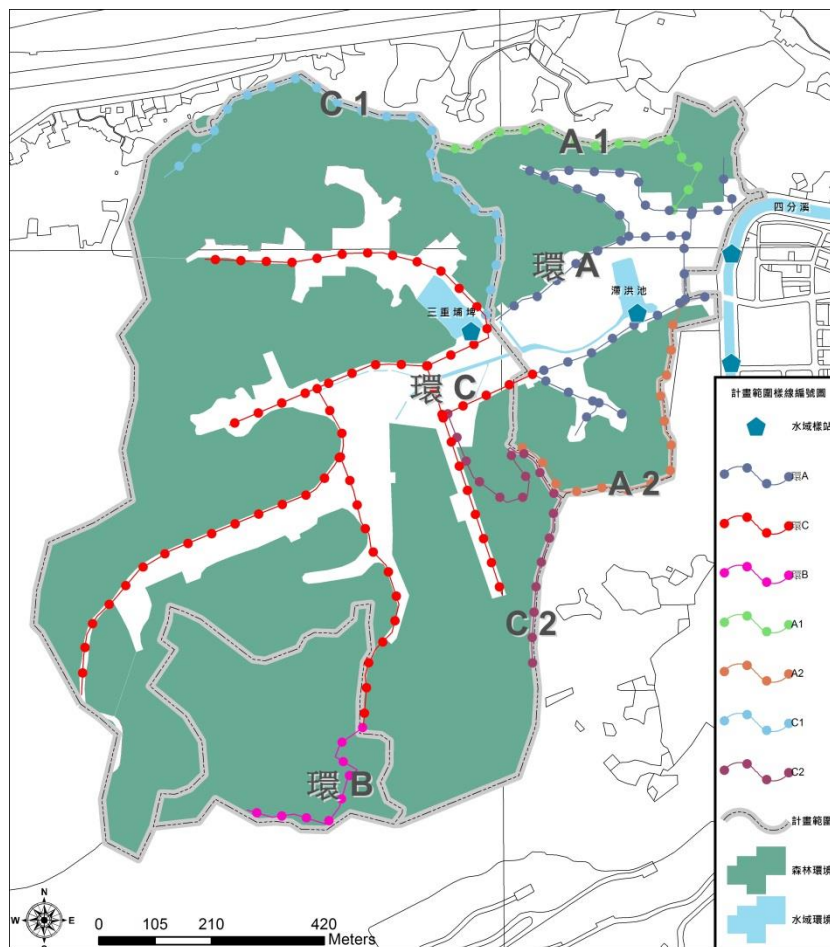


圖 2.1-2 調查計畫樣線編號圖



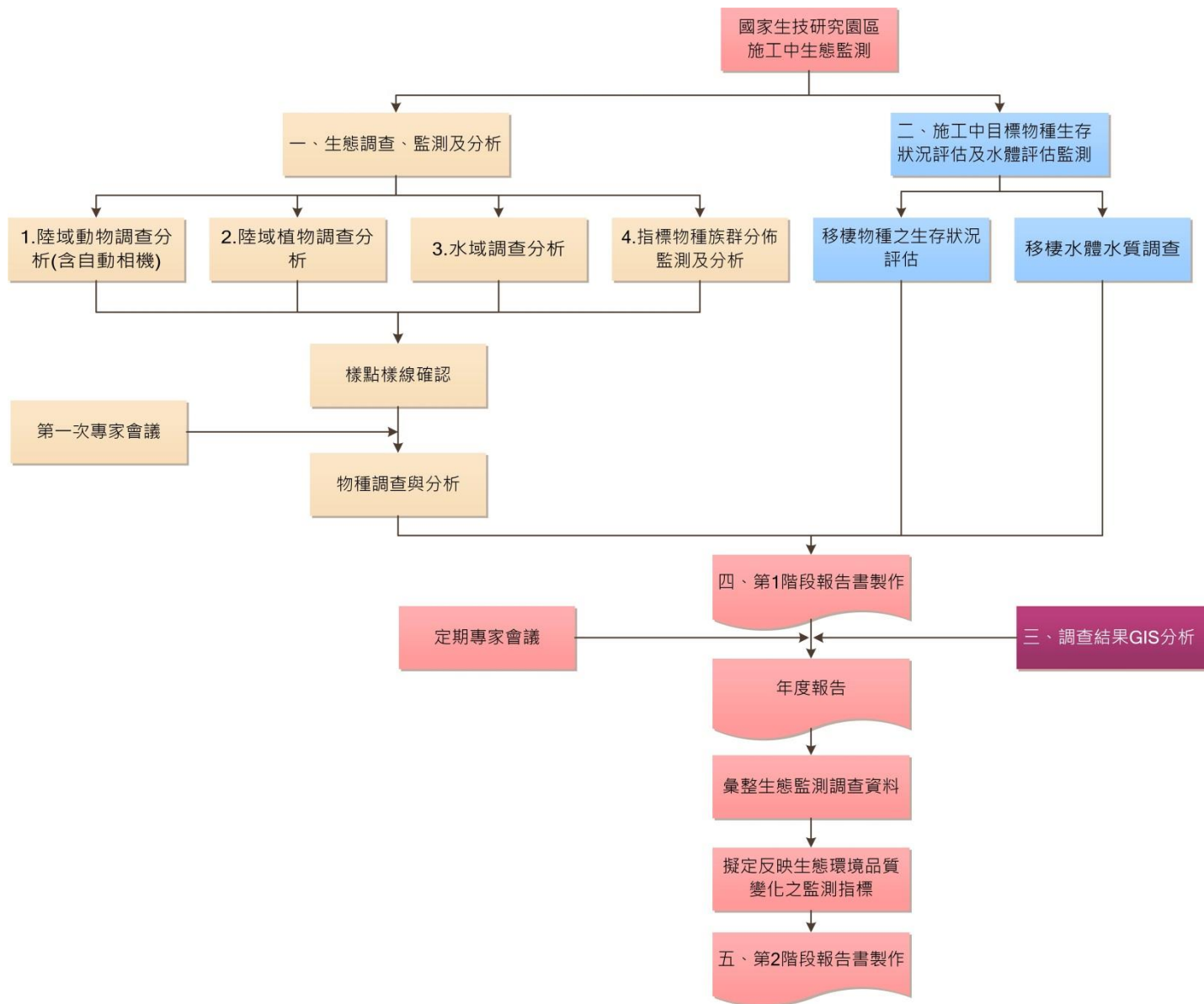


圖 2.1-3 工作流程圖

## 2.2 陸域動物調查分析方法

### 2.2.1 調查方法

施工中監測陸域動物各物種類群依計畫目標與類群特性，規劃調查方法與紀錄表格。目標類群包括鳥類、哺乳類、兩棲類、爬蟲類、蝶類、蜻蛉類與螢火蟲等，分別使用沿線調查、相機陷阱、陷阱捕捉調查法與網捕調查法等，調查項目依據環評說明書、最新版動物生態評估技術規範與植物生態評估技術規範所列調查項目為基礎，並依現場環境檢討調整。調查過程同時利用數位相機(含 3000 萬畫素以上，配備 300mm 以上鏡頭規格者 1 台)紀錄影像資料，調查時間、方法與頻率則如表 2.2.1-1 所示。

表 2.2.1-1 陸域生態調查方法彙整表

| 類群  | 調查方法     | 調查方法說明                                                                                                                                    | 調查時間                       | 鑑定參考資料                                                                                                                                                                                        |
|-----|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 鳥類  | 沿線調查法    | 利用 8-10 倍的雙筒望遠鏡觀察沿線鳥類，輔以鳴叫聲音辨別，記錄沿線左右兩側各 50 公尺內看到和聽到的鳥類種類、數量。                                                                             | 日出後 5 小時、日落前 3 小時及入夜後 5 小時 | (i)TaiBIF(臺灣生物多樣性資訊入口網， <a href="http://www.taibif.org.tw/">http://www.taibif.org.tw/</a> )的資料、(ii)行政院農業委員會於 2014 年 7 月 2 日公告之「保育類野生動物名錄」                                                     |
| 哺乳類 | 沿線調查     | 以每小時 1.5 公里的速度於基地內、外既有道路進行，沿線記錄看到聽到的哺乳類種類、數量以及其足印、食痕、排遺、窩穴等痕跡或道路上遭車撞輾斃的屍體，並針對蝙蝠棲所進行調查。                                                    | 上午 8~12 時；下午 19~23 時       | (i)TaiBIF(臺灣生物多樣性資訊入口網， <a href="http://www.taibif.org.tw/">http://www.taibif.org.tw/</a> )的資料、(ii)祁偉廉所著「台灣哺乳動物」(2008)、(iii)鄭錫奇等編著「臺灣蝙蝠圖鑑」(2010)，以及(iv)行政院農業委員會於 2014 年 7 月 2 日公告之「保育類野生動物名錄」 |
|     | 鼠籠誘捕法    | 於園區選定 3 處樣線，每樣線設置 5 個 3x3x9 cm 薛爾曼式活捕捉器 (Sherman live trap) 與 5 個 28x16x13 cm 台製鼠籠，並以地瓜沾花生醬為誘餌，總共 30 個捕捉器。於天黑前佈設完畢，隔日進行檢查，捕獲動物經鑑定種類後原地釋放。 | 放置 4 天 3 夜，並於每日進行檢查        |                                                                                                                                                                                               |
|     | 相機陷阱調查法  | 設置紅外線自動相機裝置，定期下載資料後辨識中大型地棲哺乳動物物種並計算相對密度指數。                                                                                                | 自放置起至器材回收                  |                                                                                                                                                                                               |
|     | 超音波偵測器調查 | 利用蝙蝠發出超音波回聲定位的特性進行調查，於傍晚至夜間以蝙蝠偵測器收集計畫區內蝙蝠之超音波。                                                                                            | 19~21 時 (日落後一小時開始)         |                                                                                                                                                                                               |

| 類群  | 調查方法    | 調查方法說明                                                                                                                                                                    | 調查時間                  | 鑑定參考資料                                                                                                                                                                               |
|-----|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 兩棲類 | 沿線調查法   | 利用目視遇測法（Visual encounter survey）夜間於園區內，沿線記錄看到和聽到的兩棲類種類和數量。道路上的兩棲類路死（Road-killed）個體亦為調查記錄重點。沿線附近之樹林底層、埤塘、溝渠、溪流和水窪及積水容器等微棲地環境，均會進行定點停留調查。                                   | 19~23 時<br>(日落後一小時開始) | (i)TaiBIF(臺灣生物多樣性資訊入口網， <a href="http://www.taibif.org.tw/">http://www.taibif.org.tw/</a> )的資料、(ii)向高世等所著「臺灣兩棲爬行類圖鑑」(2009)，以及(iii)行政院農業委員會於2014年7月2日公告之「保育類野生動物名錄」(農林務字第1031700771號) |
|     | 導板集井式陷阱 | 定期尋訪架設導板集井式陷阱(Drift-fence funnel trap)，利用3公尺長，30公分高的矮圍籬(導板)，配合改裝過的蝦籠所組成，作為調查林下兩棲動物調查之工具。                                                                                  | 自放置起<br>4天3夜回收        |                                                                                                                                                                                      |
| 爬蟲類 | 沿線調查法   | 同樣利用目視遇測法（Visual encounter survey）於園區內進行調查，日間主要調查蜥蜴和龜鱉類動物；夜間則針對守宮科及蛇類進行調查。調查沿線進行，輔以徒手或用棍棒翻動地表和落葉，另外針對樹林底層、草叢、水田、埤塘、溝渠、溪澗和溪流等微棲地環境進行定點調查。道路上的爬蟲類路死（Road-killed）個體亦為調查記錄重點。 | 19~23 時<br>(日落後一小時開始) |                                                                                                                                                                                      |
|     | 導板集井式陷阱 | 定期尋訪導板集井式陷阱(Drift-fence funnel trap)將利用3公尺長，30公分高的矮圍籬(導板)，配合改裝過的蝦籠所組成，作為調查林下爬蟲動物調查之工具。                                                                                    | 自放置起<br>4天3夜回收        |                                                                                                                                                                                      |

| 類群  | 調查方法  | 調查方法說明                                                                                                                                                                     | 調查時間                 | 鑑定參考資料                                                                                                                                                                                                              |
|-----|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 蝶類  | 沿線調查法 | 調查時沿線以目視和利用 8-10 倍的雙筒望遠鏡觀察，記錄沿線兩側各 5 公尺範圍內發現的蝶種、數量，無法辨識的種類則視情況許可以昆蟲網進行捕捉，鑑定種類後立即釋放。偏好黃昏出沒的蝶種亦會在傍晚進行補充調查。在積水與蜜源植物豐富等蝶類較易聚集的微棲地時則進行定點調查。                                     | 上午 8~11 時及下午 15~18 時 | (i)TaiBIF(臺灣生物多樣性資訊入口網， <a href="http://www.taibif.org.tw/">http://www.taibif.org.tw/</a> )的資料、(ii)徐瑋峰所著之「台灣蝶圖鑑第一卷、第二卷、第三卷」(2000、2002、2006)、(iii)濱野榮次所著「台灣蝶類生態大圖鑑」(1987)、(iv)行政院農業委員會於 2014 年 7 月 2 日公告之「保育類野生動物名錄」 |
|     | 網捕法   | 於植群上掃網，鑑定及計算蝶類種類與數量。                                                                                                                                                       | 上午 8~11 時及下午 15~18 時 |                                                                                                                                                                                                                     |
|     | 吊網陷阱  | 有些蝶類生性隱密，沿線調查不易察覺。故以腐果氣味誘蝶，記錄種類與數量，以彌補沿線調查法的不足。                                                                                                                            | 上午 8~11 時及下午 15~18 時 |                                                                                                                                                                                                                     |
| 蜻蛉類 | 沿線調查法 | 調查時沿線以目視和利用 8-10 倍的雙筒望遠鏡觀察，記錄沿線兩側各 5 公尺範圍內發現的種類、數量，無法辨識的種類以攝影器材輔助記錄，並視情況許以昆蟲網進行捕捉，鑑定種類後立即釋放。於蜻蛉目昆蟲常出現的埤塘、草澤、溪流和溝渠等水域環境會進行定點調查。另外針對特殊棲地需求或晨昏活動等特殊習性的蜻蛉種類，會於潛在棲地環境與適宜時節進行搜尋。 | 上午 8~11 時及下午 15~18 時 |                                                                                                                                                                                                                     |
|     | 網捕法   | 各水域環境上（砌石縫）植群上掃網，鑑定及計算蜻蛉種類與數量。                                                                                                                                             | 上午 8~11 時及下午 15~18 時 |                                                                                                                                                                                                                     |
| 螢火蟲 | 沿線調查法 | 夜間調查時沿線以昆蟲網進行捕捉，鑑定種類後立即釋放。螢火蟲容易出現在溪邊、草溝、潮濕的林緣等環境，故除沿線外，亦於鄰近潮濕環境區域進行搜尋。                                                                                                     | 18~21 時<br>(日落後開始)   |                                                                                                                                                                                                                     |
|     | 網捕法   | 於植群上掃網，鑑定及計算螢火蟲種類與數量。                                                                                                                                                      | 18~21 時<br>(日落後開始)   |                                                                                                                                                                                                                     |

## 2.2.2 鳥類

鳥類調查以沿線調查法為主、並輔以音聲陷阱法與自動相機陷阱法完善園區內鳥類名錄。3種方法中僅沿線調查所得之鳥類物種、數量與分布納入後續比較分析，音聲陷阱法（方法及分析方式詳見 2.7 節）及自動相機陷阱法（方法及分析方式詳見 2.5 節）所記錄之鳥種僅用於補充物種名錄，不進行後續物種數量分布分析。

沿線調查法將延續「國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫」之方法及樣線（圖 2.1-1），調查頻率原為每季 1 次，並於繁殖季(3~8 月)及度冬期間(11 月~翌年 2 月)時期各增加 2 次調查，但依據 2014 年 7 月 17 日會議結論，額外增做 4 次鳥類調查，因此，調查頻率為每月 1 次，鳥類調查方法與執行方式詳表 2.2.2-1。調查時同時記錄施工進度及環境變化，提供開發單位施工改進及生態保育措施施行的參考與依據。

分析時，以各樣區內所有樣線各次調查所記錄之該物種數量(隻次)最大值的總和，求得每季沿線調查各物種在 3 個樣區的分布隻次，代表當季該物種在 3 個樣區內的最大可能分布數量，並依此計算 3 個樣區的鳥類物種多樣性及均勻度指數。而每季全區各鳥類物種數量則為各月該物種全區數量總和的最大值。

鳥類物種多樣性指數採用 Shannon-Wiener 多樣性指數  
(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

$P_i$ ：各群聚中第  $i$  種物種所占的數量百分比

本指數可綜合反映一群聚內生物種類之種豐度 (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。

均勻度指數採 Pielou 均勻度指數 (Pielou's evenness index,  $J'$ )：

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

$S$  = 所出現的物種

$J'$  值愈大，則個體數在種間分配愈均勻。

鳥類調查方法與分析均符合行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」。所記錄之鳥類依據(i) 中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會審定之最新版「台灣鳥類名錄」、(ii)TaiBIF 臺灣生物多樣性資訊入口網，<http://www.taibif.org.tw/>的資料、(iii)行政院農業委員會於2014年7月2日公告之「保育類野生動物名錄」(農林務字第1031700771號)，進行名錄製作以及判別其稀有程度、遷移屬性、特有種及保育等級等。所得資料將與施工前相同季節或月份之資料進行比較，並配合現場施工進度及棲地環境、物種組成改變的現況，提供工程施作上的即時建議。

表 2.2.2-1 鳥類調查方法與執行方式

| 調查方法 | 執行方式                                                                                                            |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 沿線調查 | 以每小時1.5公里的速度於基地內、外既有道路及山徑進行，利用8-10倍的雙筒望遠鏡觀察沿線鳥類，並輔以鳴叫聲音辨別，記錄沿線左右兩側各50公尺範圍內，所有看到和聽到的鳥類種類、數量、位置，並觀察鳥類活動方向，避免重複計數。 |

### 2.2.3 哺乳類

哺乳類調查以鼠籠誘捕法、超音波偵測器調查以及相機陷阱調查法完善園區內哺乳動物名錄，哺乳類調查方法與執行方式詳表 2.2.3-1。

哺乳類調查方法均符合行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」，哺乳類辨認將依據(i)TaiBIF(臺灣生物多樣性資訊入口網，<http://www.taibif.org.tw/>)的資料、(ii)祁偉廉所著「台灣哺乳動物」(2008)、(iii)鄭錫奇等編著「臺灣蝙蝠圖鑑」(2010)，以及(iv)行政院農業委員會於2014年7月2日公告之「保育類野生動物名錄」(農林務字第1031700771號)，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

表 2.2.3-1 哺乳類調查方法與執行方式

| 調查方法    | 執行方式                                                                                                                                                                       |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 沿線調查    | 以每小時1.5公里的速度於基地內、外既有道路進行，沿線記錄看到聽到的哺乳類種類、數量以及其足印、食痕、排遺、窩穴等痕跡或道路上遭車撞輾斃的屍體，並針對蝙蝠棲所進行調查。                                                                                       |
| 鼠籠誘捕法   | 設置鼠籠捕捉小型哺乳動物，於園區選定3條樣線，樣線設置地點以倒木周圍、樹洞旁等小型齧齒目動物活動環境為主，每條樣線設置5個3x3x9 cm 薛爾曼式陷阱(Sherman live trap)與5個28x16x13 cm 台製鼠籠，並以地瓜沾花生醬為誘餌，總共30個捕捉器。陷阱將於天黑前佈設完畢，隔日進行檢查，捕獲動物經鑑定種類後原地釋放。 |
| 相機陷阱調查法 | 利用紅外線自動相機架設像機陷阱補充地面活動鳥類的資料，相機陷阱調查法將設置自動攝影裝置於基地內12處樣點，裝置架設位置將挑選動物出沒之獸徑交會點，並於架設時清理拍攝環境與調整拍攝角度以利成果清晰完整。裝置將於電池耗盡前進行更換回收，回收之調查資料將由具哺乳類動物辨識專業者進行判別與彙整，詳細之相機陷阱調查法規劃與流程請參考2.5節所述。  |

| 調查方法     | 執行方式                                                                                                                                                     |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 超音波偵測器調查 | 針對蝙蝠調查施工中監測將利用蝙蝠發出超音波回聲定位的特性進行調查，於傍晚至夜間以蝙蝠偵測器 ANABAT II SD2 收集計畫區內蝙蝠之超音波於每個樣區中，擇定一條穿越線，用緩慢速度步行，以超音波偵測器記錄穿越線附近蝙蝠出沒的情形，此偵測器以錄音方式記錄蝙蝠所發出之超音波，瞭解計畫區內出現的蝙蝠種類。 |

## 2.2.4 兩棲類

兩棲類的調查方法主要參考農委會之台灣野生動物資源調查-兩棲類動物資源調查手冊（楊懿如等，2008）以目視遇測法（Visual encounter survey, VES）配合鳴叫計數法（Audio strip transects, AT）來進行沿線調查，並搭配導板集井式陷阱調查法（Drift-fence funnel trap），調查頻率為每季 1 次並於繁殖季(3~8 月)時期增做 1 次調查，兩棲類調查方法與執行方式詳表 2.2.4-1。

兩棲類將依據(i)TaiBIF(臺灣生物多樣性資訊入口網，<http://www.taibif.org.tw/>)的資料、(ii)向高世等所著「臺灣兩棲爬行類圖鑑」(2009)，以及(iii)行政院農業委員會於 2014 年 7 月 2 日公告之「保育類野生動物名錄」(農林務字第 1031700771 號)，進行名錄製作並標示其特有狀態與保育等級等。

表 2.2.4-1 兩棲類調查方法與執行方式

| 調查方法                                 | 執行方式                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 沿線調查                                 | 以每小時 1.5 公里的步行速度進行，記錄看到和聽到的種類和數量，輔以徒手或用棍棒翻動地表和落葉，調查時特別注意沿線附近可能有兩棲類出沒的地點，包括樹林底層、草叢、水田、埤塘、溝渠、溪澗和溪流等微棲地環境，經過重要微棲地時則進行定點調查。調查結束後沿相同路線返回時，未避免重複計數，只記錄先前未發現的物種，道路上的兩棲類路死動物個體（Road-killed）亦為調查記錄重點。鳴叫個體等級常被用來做為兩棲類監測的指標，尤其是進入生殖狀態的雄性蛙類出沒狀態，施工中監測中，鳴叫個體等級的資料，利用專業調查人員於沿線夜間調查過程中，分區進行兩棲類鳴叫程度之紀錄。 |
| 導板集井式陷阱<br>(Drift-fence funnel trap) | 利用 3 公尺長，30 公分高的矮圍籬（導板），配合改裝過的蝦籠所組成，作為調查林下兩棲爬蟲動物調查之工具。                                                                                                                                                                                                                                  |



### 2.2.5 爬蟲類

爬蟲類的調查方法主要為以目視遇測法 (Visual encounter survey, VES) 來進行沿線調查，配合導板集井式陷阱調查法 (Drift-fence funnel trap) 以利完善爬蟲類物種名錄，調查時間涵蓋日間和夜間，日間主要針對蜥蜴和龜鱉類動物，時間約為上午 8~12 時；夜間則針對壁虎科及蛇類進行調查，調查時間為入夜後一小時，約 19~23 時進行，調查頻率為每季 1 次並於繁殖季(3~8 月)時期增做 1 次調查，爬蟲類調查方法與執行方式詳表 2.2.5-1。

爬蟲類將依據(i)TaiBIF(臺灣生物多樣性資訊入口網，<http://www.taibif.org.tw/>)的資料、向高世等所著「臺灣兩棲爬行類圖鑑」(2009)以及行政院農業委員會於 2014 年 7 月 2 日公告之「保育類野生動物名錄」(農林務字第 1031700771 號)，進行名錄製作並標示其特有狀態與保育等級等。

表 2.2.5-1 爬蟲類調查方法與執行方式

| 調查方法                                    | 執行方式                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 沿線調查                                    | 以每小時 1.5 公里的步行速度進行，記錄看到和聽到的種類和數量，輔以徒手或用棍棒翻動地表和落葉，調查時特別注意沿線附近可能有爬蟲類出沒的地點，包括樹林底層、草叢、水田、埤塘、溝渠、溪澗和溪流等微棲地環境，經過重要微棲地時則進行定點調查。調查結束後沿相同路線返回時，未避免重複計數，只記錄先前未發現的物種，道路上的爬蟲類路死動物個體 (Road-killed) 亦為調查記錄重點。 |
| 導板集井式陷阱<br>(Drift-fence<br>funnel trap) | 利用 3 公尺長，30 公分高的矮圍籬 (導板)，配合改裝過的蝦籠所組成，作為調查林下兩棲爬蟲及無脊椎動物調查之工具，導板集井式陷阱的架設，此法已確認能調查到目視進行沿線調查過程中，所無法紀錄到的種類 (毛俊傑，2011)。                                                                               |

### 2.2.6 蝶類

蝶類昆蟲將於適當時段進行國家生技研究園區昆蟲相調查，尤其集中在 3 至 10 月植物營養與繁殖器官存在之季節，調查方式為沿線調查法、吊網陷阱與網捕調查法，調查頻率為每季 1 次並於繁殖季(3~8 月)時期增做 1 次調查，蝶類調查方法與執行方式詳表 2.2.6-1。

蝶類調查方法均符合行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」。所記錄之種類依據(i)TaiBIF(臺灣生物多樣性資訊入口網，<http://www.taibif.org.tw/>)的資料、(ii)徐瑋峰所著之「台灣蝶圖鑑第一卷、第二卷、第三卷」(2000、2002、2006)、(iii)濱野榮次所著「台灣蝶類生態大圖鑑」(1987)、(iv)行政院農業委員會於 2014 年 7 月 2 日公告之「保育類野生動物名錄」(農林務字第 1031700771 號)，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

表 2.2.6-1 蝶類調查方法與執行方式

| 調查方法 | 執行方式                                                                                                                                                         |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 沿線調查 | 以每小時 1.5 公里的步行速度進行。調查時以目視和利用 8-10 倍的雙筒望遠鏡觀察，記錄所有看到的蝴蝶的種類和數量，無法辨識的種類則視情況許可以昆蟲網進行捕捉，鑑定種類後立即釋放。在積水與較多蜜源植物等蝶類較易聚集的微棲地時則進行定點調查，調查結束後沿相同路線返回時，未避免重複計數，只記錄先前未發現的物種。 |
| 吊網陷阱 | 有些蝶類生性隱密，沿線調查不易察覺，故利用腐果氣味誘捕，記錄種類與數量，以彌補沿線調查法的不足。                                                                                                             |
| 網捕法  | 網捕調查主要針對草生環境進行捕捉，捕獲之蝶類將進行鑑定及計算種類與數量。                                                                                                                         |

### 2.2.7 蜻蛉類

蜻蛉目（Odonata）為水棲昆蟲中較為大型的昆蟲，台灣地區共記錄有 150 種（汪良仲，2000；曹美華，2005）。其成蟲常於水體上或周邊地區飛翔或停棲，相對於其他水棲昆蟲較易觀察及鑑定，並可做為教育解說之目標，中國各朝代之詩畫中亦常出現蜻蛉之蹤跡，可見蜻蛉為較高感染力之水棲昆蟲，因此施工中監測水棲昆蟲部分主要針對蜻蛉目進行調查，調查方法以沿線調查法與網捕調查法進行蜻蛉目成蟲調查，調查頻率為每季 1 次並於繁殖季(3~8 月)時期增做 1 次調查，蜻蛉類調查方法與執行方式詳表 2.2.7-1。

蜻蛉類調查方法均符合行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」。所記錄之種類依據(i)TaiBIF(臺灣生物多樣性資訊入口網，[http://www.taibif.org. tw/](http://www.taibif.org.tw/))的資料、(ii)行政院農業委員會於 2014 年 7 月 2 日公告之「保育類野生動物名錄」(農林務字第 1031700771 號)，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

表 2.2.7-1 蜻蛉類調查方法與執行方式

| 調查方法 | 執行方式                                                                                         |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 沿線調查 | 以每小時 1.5 公里的步行速度進行。調查時以目視和利用 8-10 倍的雙筒望遠鏡觀察，記錄所有看到的蜻蛉的種類和數量，無法辨識的種類則視情況許可以昆蟲網進行捕捉，鑑定種類後立即釋放。 |
| 網捕法  | 網捕調查主要針對水岸周邊草生環境進行，捕獲之蜻蛉類將進行鑑定及計算種類與數量。                                                      |

## 2.2.8 螢火蟲

螢火蟲等昆蟲將於適當時段進行國家生技研究園區昆蟲相調查，尤其集中在 3 至 10 月植物營養與繁殖器官存在之季節，調查方式為沿線調查法與網捕調查法，調查結束後沿相同路線返回時，為避免重複計數，只記錄先前未發現的物種，調查頻率為每季 1 次並於繁殖季(3~8 月)時期增做 1 次調查，螢火蟲調查方法與執行方式詳表 2.2.8-1。

螢火蟲的調查方法均符合行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」。所記錄之種類依據(i)TaiBIF(臺灣生物多樣性資訊入口網，[http://www.taibif.org. tw/](http://www.taibif.org.tw/))的資料、(ii)行政院農業委員會於 2014 年 7 月 2 日公告之「保育類野生動物名錄」(農林務字第 1031700771 號)，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

表 2.2.8-1 螢火蟲調查方法與執行方式

| 調查方法 | 執行方式                                                                                                                                   |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 沿線調查 | 以每小時 1.5 公里的步行速度進行。調查時以目視記錄所有看到的螢火蟲種類和數量，無法辨識的種類則視情況許可以昆蟲網進行捕捉，鑑定種類後立即釋放。在潮濕陰暗處等螢火蟲較易聚集的微棲地時則進行定點調查，調查結束後沿相同路線返回時，未避免重複計數，只記錄先前未發現的物種。 |
| 網捕法  | 網捕調查主要針對草生環境進行捕捉，捕獲之螢火蟲將進行鑑定及計算種類與數量。                                                                                                  |

## 2.3 陸域植物調查分析方法

### 2.3.1 原生雜木林復育區(低海拔原生林復育區)

針對新植樹苗監測，監測方向以樹苗的存活率及生長狀況為主，存活率以量化方式表示，調查頻率為每半年 1 次，新植樹苗調查方法與執行方式詳表 2.3.1-1，原生雜木林復育區位置如圖 2.3.1-1 所示，低海拔原生林復育區配置圖詳附錄四。

1. 生長狀況以性狀敘述輔以照片呈現，依植栽區生長環境特性，參考下列項目分區訂定：

- 枝條：生長情形及枯萎情況；
- 枝葉：茂密程度、生長均勻度及病害；
- 主幹：生長情形、健康程度及腐朽情形；
- 根部：外露、病害；
- 人為損害；
- 環境壓力；
- 物候情況：開花、葉色變化、結果

2. 存活率以各樹種苗木死亡數占該樹種總取樣數計算。

3. 以上監測項目得報經業主同意後調整。

表 2.3.1-1 新植樹苗調查方法與執行方式

| 調查方法 | 執行方式                                                                                 |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 取樣測量 | 新植樹苗每一樹種隨機取樣 20%，且數量不得少於 10 株；未滿 10 株之樹種則全數取樣。取樣後編號並持續進行監測，監測項目至少包含胸高圍、胸高直徑、樹高、樹冠寬幅。 |

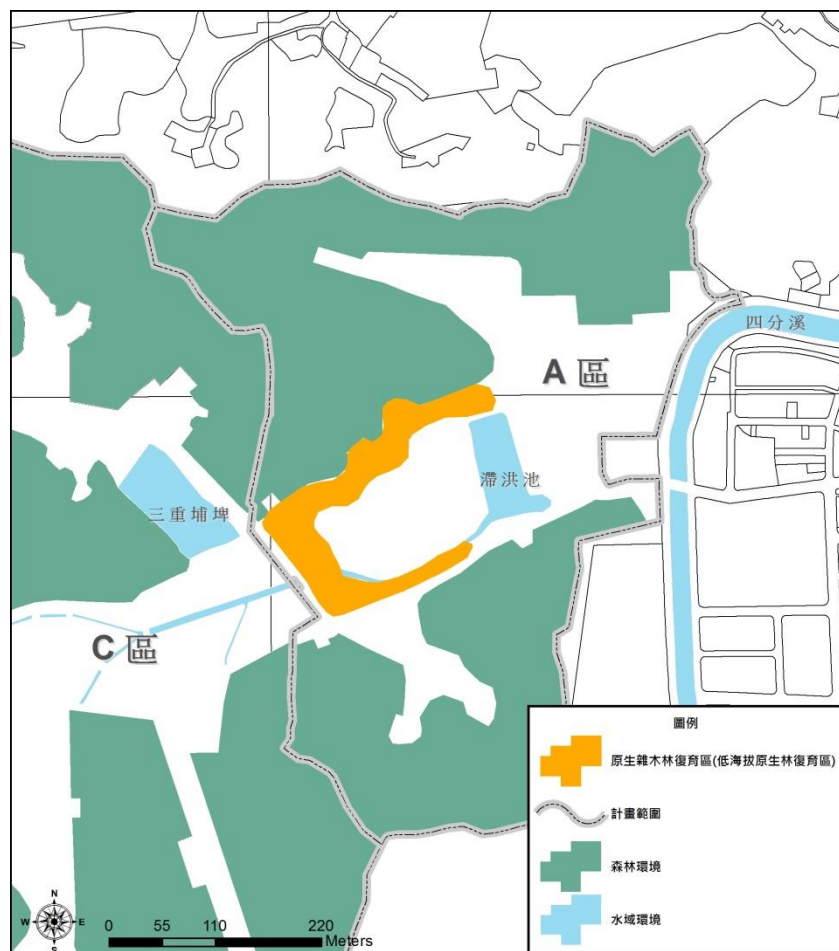


圖 2.3.1-1 新植樹苗調查位置圖

### 2.3.2 移植後樹木

依據「環境影響說明書」承諾園區開發範圍內的現有樹木裡，將篩選生長勢良好、主幹直挺、樹形開展者予以移植或保留，另於國家生技研究園區內規劃有樹木銀行以移植喬木，施工中監測將針對移植喬木進行監測，監測方向以移植後樹木的存活率及生長狀況為主，調查頻率為每年1次，植物物候調查頻率增加為每月1次，移植後樹木調查方法與執行方式詳表 2.3.2-1，樹木銀行位置如圖 2.3.2-1 所示，國家生技研究園區樹籍複查資料詳附錄三，移植後喬木配置圖詳附錄五。

1. 生長狀況以性狀敘述輔以照片呈現，依植栽區生長環境特性，參考下列項目分區訂定：

- 枝條：生長情形及枯萎情況；
- 枝葉：茂密程度、生長均勻度及病害；
- 主幹：生長情形、健康程度及腐朽情形；
- 根部：外露、病害；
- 人為損害；
- 環境壓力；
- 物候情況：開花、葉色變化、結果

2. 存活率以各樹種死亡數占該樹種總取樣數計算。

3. 以上監測項目得報經業主同意後調整。

表 2.3.2-1 移植後樹木調查方法與執行方式

| 調查方法 | 執行方式                                                                                             |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 取樣測量 | 移植後楓香以胸徑每 10 公分為一監測區間，每一區間隨機取樣 20%，且數量不得少於 10 株；未滿 10 株之區間則全數取樣。其他樹種每株測量；項目至少包含胸高圍、胸高直徑、樹高、樹冠寬幅。 |

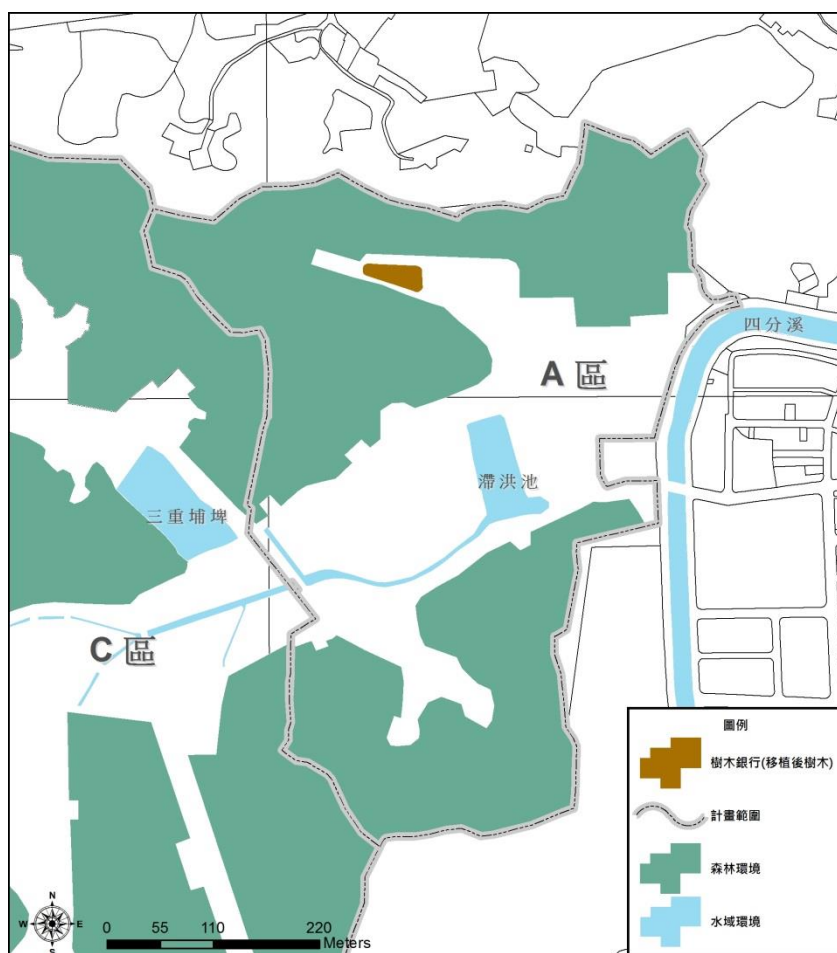


圖 2.3.2-1 樹木銀行(移植後樹木)調查位置圖

### 2.3.3 植物永久樣區

為能瞭解森林資源的變動，監測陸域植群的動態，並與其他陸域生態系整合，「國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫」依照「環境影響說明書」建議設置 2 處森林永久樣區以及 1 處草生地永久樣區(表 2.3.3-1)，2 處森林永久樣區分別位於樹木銀行北側以及生態研究區內(樣區 1 座標：311446,2771443；樣區 2 座標：310962,2770294；座標系統：TWD97)；草生地樣區則位於滯洪池東側草地(樣區座標：311672,2771225；座標系統：TWD97)，每處設置 400 平方公尺的永久樣區，監測頻度配合木本植物生長速度，每年進行 1 次調查，以完善喬木物種名錄，並描述棲地狀況，如坡度、坡向以及鬱閉度等。

施工中監測延續前期設置之植物永久樣區進行調查，然前期之原草生地樣區因工程緣故施工後將不存在，因工程規劃於人工溼地範圍內進行種子庫復育與原生草種回植，故擇定人工溼地復育區內草生地為後續草生地監測樣區進行調查，座標位置將於工程完成後再行確定，植物永久調查樣區位置如圖 2.3.3-1 所示。

表 2.3.3-1 環評階段植物永久樣區相關彙整

| 項目                 | 說明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                   |                                                                                           |                |  |    |     |     |     |      |            |                                                                                   |                                                                                           |                |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--|----|-----|-----|-----|------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 環說書承諾              | 設置長期生態觀察樣區，進行臺北市低海拔丘陵地區次生林演替進程之研究，及觀察動、植物相於次生林演替進程中之交互影響等。其觀察研究成果將結合中央研究院既有生態池、森林生態研究園區等之生態資料，作為園區「低海拔原生林帶復育區」之參考樣區，同時亦可提供淺山生態相關學術研究參考之用(P.C8-24)。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                   |                                                                                           |                |  |    |     |     |     |      |            |                                                                                   |                                                                                           |                |
| 生態監測與工程監督回饋機制      | <p>(1) 基本調查依據行政院環境保護署公告之『植物生態評估技術規範』(91.3.28 環署綜字第 0910020491 號公告) 進行生物資源調查。</p> <p>(2) 施工前、施工中、營運第 1~6 年的相關監測計畫將由工程款中相對提撥。完工後營運階段之監測計畫部分，則為六年，植物為 1 年 1 次；施工前、施工生態調查將委由專業生態調查團隊實施；營運第 1~6 年則為交接期，6 年內將由「環境生態保育組」建置志工組織團隊以及志工培訓系統，爾後長期監測調查則由志工組織接棒(P.A22-25~P.A22-27)。</p> <p style="text-align: center;">附表22-1 生態監測計畫實施表(陸域植物部分)</p> <table><tr><th rowspan="2">類別</th><th colspan="3">監測頻度</th><th rowspan="2">範圍</th></tr><tr><th>施工前</th><th>施工中</th><th>營運期</th></tr><tr><td>陸域植物</td><td>施工前監測 1 次。</td><td>施工期間於原生雜木林復育區對新植樹苗每半年監測一次，其他地區每年監測 1 次，監測對象以移植後的樹木存活率及生長狀況為主。於草生地則設置永久樣區觀察植物演替變化。</td><td>營運期第 1~6 年於原生雜木林復育區對新植樹苗每半年監測一次，其他地區每年監測 1 次。監測對象以移植後的樹木存活率及生長狀況為主。「生態研究區」設置永久樣區觀察植物演替變化。</td><td>計畫區內 ( 含生態研究區)</td></tr></table> <p>註：生態監測計畫將依最新公告之動物、植物生態技術規範調整、辦理。</p> | 類別                                                                                | 監測頻度                                                                                      |                |  | 範圍 | 施工前 | 施工中 | 營運期 | 陸域植物 | 施工前監測 1 次。 | 施工期間於原生雜木林復育區對新植樹苗每半年監測一次，其他地區每年監測 1 次，監測對象以移植後的樹木存活率及生長狀況為主。於草生地則設置永久樣區觀察植物演替變化。 | 營運期第 1~6 年於原生雜木林復育區對新植樹苗每半年監測一次，其他地區每年監測 1 次。監測對象以移植後的樹木存活率及生長狀況為主。「生態研究區」設置永久樣區觀察植物演替變化。 | 計畫區內 ( 含生態研究區) |
| 類別                 | 監測頻度                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                   |                                                                                           | 範圍             |  |    |     |     |     |      |            |                                                                                   |                                                                                           |                |
|                    | 施工前                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 施工中                                                                               | 營運期                                                                                       |                |  |    |     |     |     |      |            |                                                                                   |                                                                                           |                |
| 陸域植物               | 施工前監測 1 次。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 施工期間於原生雜木林復育區對新植樹苗每半年監測一次，其他地區每年監測 1 次，監測對象以移植後的樹木存活率及生長狀況為主。於草生地則設置永久樣區觀察植物演替變化。 | 營運期第 1~6 年於原生雜木林復育區對新植樹苗每半年監測一次，其他地區每年監測 1 次。監測對象以移植後的樹木存活率及生長狀況為主。「生態研究區」設置永久樣區觀察植物演替變化。 | 計畫區內 ( 含生態研究區) |  |    |     |     |     |      |            |                                                                                   |                                                                                           |                |
| *本表引用自施工前生態保育及復育計畫 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                   |                                                                                           |                |  |    |     |     |     |      |            |                                                                                   |                                                                                           |                |



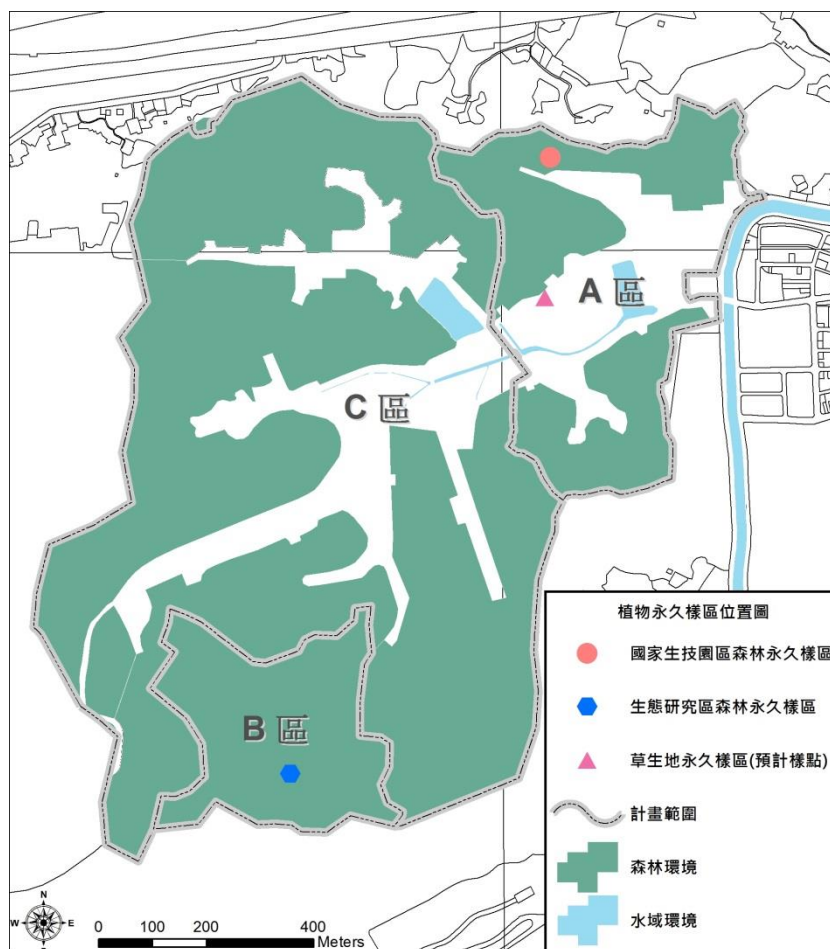


圖 2.3.3-1 植物永久樣區位置圖

#### 2.3.3.1 生態研究區森林永久樣區調查方法

現已由國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫規劃位於生態研究區之森林永久樣區，樣區大小為 20 公尺 x20 公尺(400 平方公尺)，其座標為 310962,2770294(TWD97)，生態研究區森林永久樣區調查方法與執行方式詳表 2.3.3-2。

表 2.3.3-2 生態研究區森林永久樣區調查方法與執行方式

| 調查方法 | 執行方式                                                                                                                                        |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 樣區調查 | 記錄樣區內胸徑大於 1 公分以上之所有樹木種類、胸徑、位置，樹木位置以 GPS 定訂 TWD97 二度分帶座標位置，樹木掛上蘭花牌以標定樹木編號與樹種。上層樹木資料進行相對頻度、相對密度、相對優勢度計算。除木本植物外，並且記錄地被層物種覆蓋度，並進行相對頻度、相對覆蓋度之計算。 |

### 2.3.3.2 國家生技研究園區森林永久樣區調查方法

現已由國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫規劃位於國家生技研究園區之森林永久樣區，樣區大小為 40 公尺 x10 公尺(400 平方公尺)，其座標為 311446,2771443(TWD97)，國家生技研究園區森林永久樣區調查方法與執行方式詳表 2.3.3-3。

表 2.3.3-3 國家生技研究園區森林永久樣區調查方法與執行方式

| 調查方法 | 執行方式                                                                                                                                        |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 樣區調查 | 記錄樣區內胸徑大於 1 公分以上之所有樹木種類、胸徑、位置，樹木位置以 GPS 定訂 TWD97 二度分帶座標位置，樹木掛上蘭花牌以標定樹木編號與樹種。上層樹木資料進行相對頻度、相對密度、相對優勢度計算。除木本植物外，並且記錄地被層物種覆蓋度，並進行相對頻度、相對覆蓋度之計算。 |

### 2.3.3.3 草生地永久樣區調查方法

現已由國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫規劃位於國家生技研究園區之草生地永久樣區，樣區大小為 20 公尺 x20 公尺(400 平方公尺)，其座標為 311672,2771225(TWD97)。原草生地樣區因工程施作緣故，施工後將不存在，施工中監測草生地監測樣區座標位置將於工程完成草生地樣區設立後再行確認並記錄，草生地永久樣區調查方法與執行方式詳表 2.3.3-4。

表 2.3.3-4 草生地永久樣區調查方法與執行方式

| 調查方法 | 執行方式                                                                                                                                          |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 樣區調查 | 調查前於國家生技研究園區開發區及生態研究區範圍，選擇非開發擾動區、林相相對周邊良好、地勢起伏低而可進行草生地永久樣區調查工作之點位，設置 400 平方公尺之固定樣區，選定後樣區邊界以樣線固定。調查時將記錄樣區內所有物種種類與覆蓋度，並以 GPS 定位 TWD97 二度分帶座標位置。 |

## 2.4 水域調查分析方法

### 2.4.1 水域生態調查方法

施工中監測依契約規定辦理魚類、兩棲類(含卵、幼體)、底棲動物(水棲昆蟲、蝦蟹螺貝及環節動物)、蜻蛉類水螅、浮游動物以及浮游植物及附生藻類調查,水域生態調查樣站延續前案調查位置,分別為三重埔埤、滯洪池、四分溪上游以及四分溪下游,如圖 2.4.1-1 所示,調查過程同時利用數位相機(含 3000 萬畫素以上,配備 300mm 以上鏡頭規格者 1 台)紀錄影像資料,調查方法茲整理如下表 2.4.1-1。

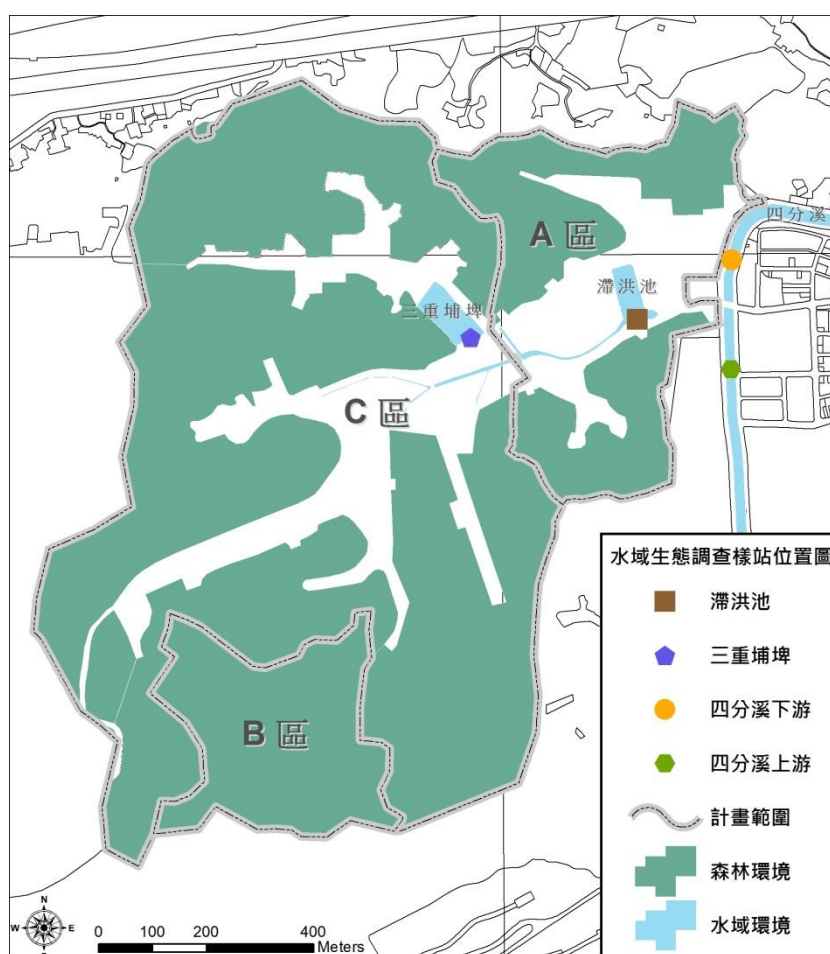


圖 2.4.1-1 水域生態調查樣站位置圖

表 2.4.1-1 水域生態調查方法彙整表

| 類群         | 調查方法  | 調查方法說明                                                                                                                                                                        | 調查時間              | 鑑定參考資料                                                                                                                                                                                              |
|------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 魚類         | 蝦籠誘捕法 | 蝦籠(直徑 12 公分)結構為雙層的漏斗狀陷阱,利用此法將調查採集到之魚蝦將於鑑定後原地釋回(設置於四分溪上下游、滯洪池及三重埔埤各 5 個),無法確認種類之個體則以拍照或 70%酒精溶液保存後帶回實驗室進行鑑定,為量化努力量,將設置固定數量之蝦籠重複在同一樣站誘捕並以放置籠夜天數進行量化。籠具將每日尋訪,以避免陷阱內之生物遭掠食動物取食分解。 | 自放置起<br>4 天 3 夜回收 | 魚類將以沈世傑(1989)、陳義雄(1999)、邵廣昭(2004)、周銘泰(2011)等著作為參考依據,其他大型無脊椎動物以施志昀(1998,2009)、賴景陽(2005)、林春吉(2007)等著作為參考依據                                                                                            |
|            | 手拋網   | 以八卦網(8 分 12 尺)輔助採集魚類,並以徒手搜尋其他無脊椎動物。                                                                                                                                           | 每季 1 次            |                                                                                                                                                                                                     |
|            | 電魚法   | 使用器材包含變壓器、8V 或 12V 之蓄電池、長 1.5~2 米之電極棒,由下游往上游以乙字型前進為原則。                                                                                                                        | 每季 1 次            |                                                                                                                                                                                                     |
| 兩棲類(含卵、幼體) | 蝦籠誘捕法 | 蝦籠(直徑 12 公分)結構為雙層的漏斗狀陷阱(設置於四分溪上下游、滯洪池及三重埔埤各 5 個),調查採集到之兩棲類將於鑑定後原地釋回,無法確認種類之個體則以拍照或 70%酒精溶液保存後帶回實驗室進行鑑定,為量化努力量,將設置固定數量之蝦籠重複在同一樣站誘捕並以放置籠夜天數進行量化。籠具將每日尋訪,以避免陷阱內之生物遭掠食動物取食分解。     | 自放置起<br>4 天 3 夜回收 | (i)TaiBIF(臺灣生物多樣性資訊入口網,<br><a href="http://www.taibif.org.tw/">http://www.taibif.org.tw/</a> )的資料、(ii)向高世等所著「臺灣兩棲爬行類圖鑑」(2009),以及<br>(iii)行政院農業委員會於 2014 年 7 月 2 日公告之「保育類野生動物名錄」(農林務字第 1031700771 號) |

| 類群                   | 調查方法  | 調查方法說明                                                                                                                                                                      | 調查時間                 | 鑑定參考資料                                                 |
|----------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------|
| 底棲動物(水棲昆蟲、蝦蟹螺貝及環節動物) | 蝦籠誘捕法 | 蝦籠(直徑 12 公分)結構為雙層的漏斗狀陷阱(設置於四分溪上下游、滯洪池及三重埔埤各 5 個),調查採集到之蝦蟹螺貝類將於鑑定後原地釋回,無法確認種類之個體則以拍照或 70%酒精溶液保存後帶回實驗室進行鑑定,為量化努力量,將設置固定數量之蝦籠重複在同一樣站誘捕並以放置籠夜天數進行量化。籠具將每日尋訪,以避免陷阱內之生物遭掠食動物取食分解。 | 自放置起 4 天 3 夜回收       | 大型無脊椎動物以施志昀(1998,2009)、賴景陽(2005)、林春吉(2007)等著作為參考依據     |
|                      | 手拋網   | 以八卦網(8 分 12 尺)輔助採集蝦蟹螺貝類。                                                                                                                                                    | 每季 1 次               |                                                        |
|                      | 蘇柏氏網法 | 利用蘇柏氏網(長寬高各 50 公分,網孔大小為 0.595mm)進行採樣,採集底棲動物帶回進行鑑定與記錄種類、數量。                                                                                                                  | 上午 8~11 時及下午 15~18 時 | 川合禎次(1985)、行政院環境保護署環境檢驗所(1990)、楊平世(1992)、徐崇斌、楊平世(1997) |
|                      | 手抄網   | 以手抄網進行水棲昆蟲調查,延岸邊撈取採集 5 網,將採集到標本置放於 70 %酒精內,標本瓶上記錄採樣時間、地點及採集者名字,攜回實驗室保存及鑑定。                                                                                                  | 上午 8~11 時及下午 15~18 時 |                                                        |
| 蜻蛉類水蠅                | 蘇柏氏網  | 以蘇柏氏網(長寬高各 50 公分,網孔大小為 0.595mm)採取四分溪河川底棲性且肉眼可見的蜻蛉類水蠅,在採樣區內重複採樣 5 次。                                                                                                         | 上午 8~11 時及下午 15~18 時 | 川合禎次(1985)、行政院環境保護署環境檢驗所(1990)、楊平世(1992)、徐崇斌、楊平世(1997) |
|                      | 手抄網   | 以手抄網進行蜻蛉類水蠅調查,延岸邊撈取採集 5 網,將採集到標本置放於 70 %酒精內,標本瓶上記錄採樣時間、地點及採集者名字,攜回實驗室保存及鑑定。                                                                                                 | 上午 8~11 時及下午 15~18 時 |                                                        |
| 浮游動物                 | 浮游生物網 | 利用浮游生物網(孔徑 80 $\mu$ m)進行採樣,採集浮游動物帶回進行鑑定與記錄種類、數量。                                                                                                                            | 每季 1 次               | 浮游動物分類以山路勇(1986)及千原光雄(1997)等文獻資料為參考依據。                 |
| 浮游植物及附生藻類            | 採水法   | 將依照環保署訂定之「湖泊水庫藻類採樣方法」(NIEA E504.42C)和「水中浮游植物採樣方法－採水法」(NIEA E505.50C)為準則,採取水樣。                                                                                               | 每年 1 次               | 胡鴻鈞等人(1981)、水野壽彥(1987)、森若美代子等人(1996)、行政院環境保護署(1999)    |

## 2.4.2 魚類

每季魚類、兩棲類、蝦蟹螺貝類使用一組陷阱調查，包含直徑 12 公分之沉水與浮水式蝦籠（設置於四分溪上下游、滯洪池及三重埔埤各 5 個）並利用手拋網進行調查。魚類另使用電魚法輔助完善魚類物種名錄，魚類調查方法與執行方式詳表 2.4.2-1。

魚類鑑定將以(i)TaiBIF(臺灣生物多樣性資訊入口網，<http://www.taibif.org.tw/>)的資料以及(ii)行政院農業委員會於 2014 年 7 月 2 日公告之「保育類野生動物名錄」作為參考依據。

表 2.4.2-1 魚類調查方法與執行方式

| 調查方法  | 執行方式                                                                                                                                                                |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 蝦籠誘捕法 | 蝦籠結構為雙層的漏斗狀陷阱，利用此法將調查採集到之魚蝦將於鑑定後原地釋回（設置於四分溪上下游、滯洪池及三重埔埤各 5 個），無法確認種類之個體則以拍照或 70%酒精溶液保存後帶回實驗室進行鑑定，為量化努力量，將設置固定數量之蝦籠重複在同一樣站誘捕並以放置籠夜天數進行量化。籠具將每日尋訪，以避免陷阱內之生物遭掠食動物取食分解。 |
| 手拋網   | 以八卦網(8 分 12 尺)輔助採集魚類，並以徒手搜尋其他無脊椎動物。                                                                                                                                 |
| 電魚法   | 使用器材包含變壓器、8V 或 12V 之蓄電池、長 1.5~2 米之電極棒，由下游往上游以 Z 字型前進為原則。                                                                                                            |

## 2.4.3 兩棲類調查(含卵、幼體)

每季魚類、兩棲類、蝦蟹螺貝類使用一組陷阱調查，包含直徑 12 公分之沉水與浮水式蝦籠（設置於四分溪上下游、滯洪池及三重埔埤各 5 個）進行調查，兩棲類(含卵、幼體)調查方法與執行方式詳表 2.4.3-1。

兩棲類(含卵、幼體)將依據(i)TaiBIF(臺灣生物多樣性資訊入口網，<http://www.taibif.org.tw/>)的資料、(ii)向高世等所著「臺灣兩棲爬行類圖鑑」(2009)，以及(iii)行政院農業委員會於 2014 年 7 月 2 日公告之「保育類野生動物名錄」(農林務字第 1031700771 號)，進行名錄製作並標示其特有狀態與保育等級等。

表 2.4.3-1 兩棲類(含卵、幼體)調查方法與執行方式

| 調查方法  | 執行方式                                                                                                                                                            |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 蝦籠誘捕法 | 蝦籠結構為雙層的漏斗狀陷阱（設置於四分溪上下游、滯洪池及三重埔埤各 5 個），調查採集到之兩棲類將於鑑定後原地釋回，無法確認種類之個體則以拍照或 70%酒精溶液保存後帶回實驗室進行鑑定，為量化努力量，將設置固定數量之蝦籠重複在同一樣站誘捕並以放置籠夜天數進行量化。籠具將每日尋訪，以避免陷阱內之生物遭掠食動物取食分解。 |

#### 2.4.4 底棲動物調查(水棲昆蟲、蝦蟹螺貝及環節動物)

每季魚類、兩棲類、蝦蟹螺貝類使用一組陷阱調查，包含直徑 12 公分之沉水與浮水式蝦籠（設置於四分溪上下游、滯洪池及三重埔埤各 5 個），並利用手拋網輔助完善物種名錄。水棲昆蟲調查主要採用蘇柏氏網與手抄網進行調查，調查頻率均為每季進行 1 次。底棲動物(水棲昆蟲、蝦蟹螺貝及環節動物)調查方法與執行方式詳表 2.4.4-1。

水棲昆蟲鑑定以川合禎次(1985)、行政院環境保護署環境檢驗所(1990)、楊平世(1992)、徐崇斌、楊平世（1997）等著作為參考依據。

大型無脊椎動物以施志昀(1998,2009)、賴景陽(2005)、林春吉(2007)等著作為參考依據。底棲生物鑑定以川合禎次(1985)、行政院環境保護署環境檢驗所(1990)、楊平世(1992)、徐崇斌、楊平世（1997）等著作為參考依據。

表 2.4.4-1 底棲動物(水棲昆蟲、蝦蟹螺貝及環節動物)調查方法與執行方式

| 調查方法  | 執行方式                                                                                                                                                              |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 蝦籠誘捕法 | 蝦籠結構為雙層的漏斗狀陷阱（設置於四分溪上下游、滯洪池及三重埔埤各 5 個），調查採集到之蝦蟹螺貝類將於鑑定後原地釋回，無法確認種類之個體則以拍照或 70%酒精溶液保存後帶回實驗室進行鑑定，為量化努力量，將設置固定數量之蝦籠重複在同一樣站誘捕並以放置籠夜天數進行量化。籠具將每日尋訪，以避免陷阱內之生物遭掠食動物取食分解。 |
| 手拋網   | 以八卦網(8 分 12 尺)輔助採集蝦蟹螺貝類。                                                                                                                                          |
| 蘇柏氏網  | 利用蘇柏氏網(長寬高各 50 公分，網孔大小為 0.595mm)進行採樣，採集底棲動物帶回進行鑑定與記錄種類、數量。                                                                                                        |
| 手抄網   | 以手抄網進行水棲昆蟲調查，延岸邊撈取採集 5 網，將採集到標本置放於 70 %酒精內，標本瓶上記錄採樣時間、地點及採集者名字，攜回實驗室保存及鑑定。                                                                                        |

#### 2.4.5 蜻蛉類水蠅

蜻蛉類水蠅調查主要採用蘇柏氏網與手抄網進行調查，調查頻率均為每季進行1次。蜻蛉類水蠅調查方法與執行方式詳表 2.4.5-1。

蜻蛉類水蠅鑑定以川合禎次(1985)、行政院環境保護署環境檢驗所(1990)、楊平世(1992)、徐崇斌、楊平世(1997)等著作為參考依據。

表 2.4.5-1 蜻蛉類水蠅調查方法與執行方式

| 調查方法 | 執行方式                                                                        |
|------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 蘇柏氏網 | 以蘇柏氏網(長寬高各 50 公分，網孔大小為 0.595mm)採取四分溪河川底棲性且肉眼可見的蜻蛉類水蠅，在採樣區內重複採樣 5 次。         |
| 手抄網  | 以手抄網進行蜻蛉類水蠅調查，延岸邊撈取採集 5 網，將採集到標本置放於 70 %酒精內，標本瓶上記錄採樣時間、地點及採集者名字，攜回實驗室保存及鑑定。 |

#### 2.4.6 浮游動物

浮游動物採樣方法係參照「動物評估規範(92.12.29 環署綜字 0920094979 號公告)」為準則，四分溪上下游、滯洪池以及三重埔埤皆以浮游生物網(孔徑 80 $\mu$ m)進行浮游動物採集，取水樣 20 公升經過濾濃縮後倒入採集瓶中，再將 2ml 中性福馬林倒入濃縮液中，加蒸餾水至 50ml，使溶液達到含有 4% 中性福馬林，攜回實驗室利用更密網目的濾網過濾水樣，利用洗滌瓶沖洗至培養皿中靜置，再放置到顯微鏡下依據圖鑑進行鑑定，分析比例為 1 (即不分割，全部分析完)，所得數據再製成表格調查頻率均為每季進行 1 次，浮游動物分類以山路勇(1986)及千原光雄(1997)等文獻資料為參考依據。

調查成果將依照環保署「海洋浮游動物檢測方法」(NIEA E701.20C)以單位個體量呈現，計算過程簡述如下，例如：某站 20 公升過濾水樣，在鏡檢下只發現 1 隻浮游動物，單位個體量為  $1/20=0.05$  隻/公升，但生物沒有 0.05 隻，且為避免出現小數點，因此將調整成 ind./1000m<sup>3</sup> 的單位(1 公升 = 0.001 m<sup>3</sup>)，即 1 隻浮游動物 = 單位個體量  $5 \times 10^4$  ind./1000m<sup>3</sup>。



## 2.4.7 浮游植物及附生藻類

### 1. 樣品採集

藻類採樣方法係參照環保署「湖河池泊水庫藻類採樣方法(NIEA E504.42C)」和「水中浮游植物採樣方法—採水法」(NIEA E505.50C)為準則，採取水樣。三重埔埤塘和人工滯洪池以浮游植物網(網目 10 mm)進行浮游藻類之採集，將三次拋網採得之樣品混合，然後取混合樣品 250 mL，滴加 2.5 mL 路戈碘溶液固定之。定量用之水樣，直接取自池塘表水，混合三次採得之水樣，取混合樣品 250 mL，以路戈碘溶液固定之。

四分溪之藻類調查，因該溪水流急，以附生藻才較具有代表性，故調查採樣時以附生藻為對象。採樣時，自溪中挑選五顆石頭，以牙刷刷取附生藻，並用溪水沖洗刷下之藻類，混勻後自其中採集 250 mL，以路戈碘溶液(5%)固定之。固定後之樣品攜回實驗室進行離心、脫水、染色、封片等程序，以製作成半永久玻片。

### 2. 藻類分析

#### 觀察片製作：

在實驗室內，將已固定之樣品分為定量和定性分析。供定量計數之樣本，其藻細胞先以可瑪西藍(5%)染色，再用減壓過濾之方式，將藻細胞過濾於硝酸纖維濾膜上，待濾膜乾燥後，滴加顯微鏡浸油使之變為透明，然後於顯微鏡下計數藻細胞。定性分析用之樣品，在實驗室內經脫水及染色程序，以製作成半永久玻片，供顯微鏡下之觀察、計數和鑑定藻種。矽藻樣品係於離心收集藻體後，添加酸溶液(醋酸:硫酸, 9:1)，在 100°C 下煮 10 min，然後用水清洗三次，乾燥後滴加 Naphrax，然後封片以製作成永久玻片，在顯微鏡下觀察、鑑定和計數。每樣品以計數 1000 個藻細胞為原則，據以計算各藻種出現之頻率。

#### 藻類指數值分析

##### 藻類種歧異度指數和種豐富度指數

藻類種歧異度指數(H)和種豐富度指數(MI)係依 Shannon 歧異度指數(H) (Shannon & Weaver 1949) 和 Margalef 指數(MI)(Margalef 1958)計算而得。

(A) Shannon 指數(H')

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \cdot \log_2 P_i$$

(B) Margalef 指數(MI):

$$MI = (S-1) / \ln N$$

式中  $P_i$  為  $i$  種藻類之存在率， $P_i = N_i / N$ 。其中  $N_i$  為  $i$  種藻類數量， $N$  為所有藻類數量； $S$  為藻類種數。

### 腐水度指數

腐水度指標值係用於反映有機污染的程度，它由指標種之權重 ( $g_i$ )、指標值 ( $s_i$ ) 及其出現之頻度 ( $h_i$ ) 來計算 (Zelinka and Marvan, 1961)。計算如下：

$$SI = \sum (s_i \cdot h_i \cdot g_i) / \sum (h_i \cdot g_i)$$

SI 值愈高表示有機污染程度愈高，按 Sládeček (1973) 之區分：  
SI < 0.5 為飲水級 (xenosaprobity); 0.5 < SI < 1.5 為貧腐水級 (oligosaprobity); 1.5 < SI < 2.5 為  $\beta$ -中腐水級 ( $\beta$ -mesosaprobity); 2.5 < SI < 3.5 為  $\alpha$ -中腐水級 ( $\alpha$ -mesosaprobity); SI > 3.5 為強腐水級 (polysaprobity)。

### 矽藻屬指數

利用溪流中之附生矽藻為水環境之指標，取群落中之曲殼藻屬 *Achnanthes*、卵形藻屬 *Cocconeis* 及橋彎藻屬 *Cymbella* 之和 (A) 與小環藻屬 *Cyclotella*、直鏈藻屬 *Melosira* 及菱形藻屬 *Nitzschia* 之和 (B) 的比值 (A/B)，即為矽藻屬指數 (GI)。GI 值 > 30 為無~極輕微污染; 11 < GI < 30 微污染; 1.5 < GI < 10 輕度污染; 0.5 < GI < 1.5 中度污染; 0.5 > GI 嚴重污染。GI 指數只適用於溪流和河川型水域。

### 藻類優養指數

利用浮游藻指標種類，將水庫中常出現的指標性藻種歸類為貧養 (oligo)、中養 (meso) 和優養 (eu) 指標種 (參見表 2.4.7-1)，然後以各級指標種出現的頻度 (分別為  $F_{oligo}$ 、 $F_{meso}$  和  $F_{eu}$ )，依公式計算出藻類優養指標 (ATSI) 值：

$$\text{藻類優養指數 (ATSI)} = (F_{oligo} + F_{meso}) / (F_{eu} + F_{meso})$$

ATSI > 1.2 為貧養級水質；0.8 < ATSI < 1.2 為中養級水質；  
0.5 < ATSI < 0.8 輕微優養水質；ATSI < 0.5 優養水質。

表 2.4.7-1 國內水庫和池塘水域中常出現的水質優養化指標藻種。

| 水質類別 | 指 標 藻 種                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 貧養   | <i>Aulacoseira distans</i> ; <i>Fragilaria</i> div. sp.; <i>Gomphonema</i> div. sp.; <i>Chromulina</i> div. sp.; <i>Euastrum</i> div. sp.; <i>Sphaerosoma granulata</i> ; <i>Staurostrum</i> div. sp.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 中養   | <i>Ankistrodesmus</i> div. sp.; <i>Eutetramorus</i> div. sp.; <i>Oocystis</i> div. sp.; <i>Coenocystis</i> div. sp.; <i>Monoraphidium</i> div. sp.; <i>Pediastrum</i> sp.; <i>Dictyosphaerium</i> div. sp.; <i>Rhizosolenia longiseta</i> ; <i>Tetraedron</i> div. sp.; <i>Cyclotella stelligera</i> ; <i>Stephanodiscus astraes</i> ; <i>Ceratium furcoides</i> ; <i>Aphanocapsa delicatissima</i> ; <i>Dinobryon divergens</i> .                                                                                                             |
| 優養   | <i>Cryptomonas</i> div. sp.; <i>Chroomonas</i> div. sp.; <i>Coelastrum</i> div. sp.; <i>Scenedesmus</i> div. sp.; <i>Eudorina elegans</i> ; <i>Peridinium bipes</i> ; <i>Euglena</i> div. sp.; <i>Lepocinclis</i> div. sp.; <i>Phacus</i> div. sp.; <i>Trachelomonas</i> div. sp.; <i>Anabaena flos-aquae</i> ; <i>Anabaena spiroides</i> ; <i>Merismopedia tenuissima</i> ; <i>Microcystis</i> spp.; <i>Mallomonas</i> div. sp.; <i>Gomphonema parvum</i> ; <i>Melosira varians</i> ; <i>Nitzschia palea</i> ; <i>Nitzschia subrostrata</i> . |

## 2.5 紅外線自動相機監測及分析方法

使用紅外線自動相機，設置相機陷阱，可以建立物種名錄與相對密度。自動照相機具有長時間調查、日夜工作、標準化、能偵測稀有隱密難以觀察記錄動物、雨天仍能工作等優點，特別適合中大型哺乳動物如台灣獼猴、山羌、長鬃山羊，與鼬獾、白鼻心、麝香貓等食肉目，以及地棲型鳥類如藍腹鵲、台灣山鷓鴣等，能夠彌補現場沿線調查難以發現記錄的物種。透過自動照相機，除了知道物種是否出現之外，也能了解動物出現之時間（活動模式），更能進一步分析與量化動物族群豐富度與喜好出現之棲地環境。然而，當利用紅外線自動相機進行哺乳動物調查時，樣區的選取、數量與空間配置以及架設方式會嚴重影響調查結果，通常需要先經地理資訊系統與航遙測技術進行棲地分類與分布，確認所需樣區的空間配置後，再於現地進行獸徑勘查、樣區選取與紅外線自動相機架設。由於各地區物種多樣性與棲地分佈的差異，初期應該以較多的樣區數目與較密集的樣區回訪為主，經過一段時間的調整，再確定樣區數目、樣區配置以及回訪頻度。另外，不同樣區可能需要使用不同的相機陷阱，充分利用夜視、錄影或連續拍攝等功能，達到最大工作效益。但須注意不同相機陷阱需配合適合的架設方法含拍攝角度與高度等。

自動照相機的資料分析，主要包括物種名錄、活動模式及出現頻度(Chiang 2007; Chiang et al. 2012)。活動模式部分，本研究假設動物在某一時段越活躍，則在該時段被拍攝到的機率越高，因此每個時段某種動物的有效照片張數可以當作該動物在該時段的活動頻度指標，累積全天 24 個小時，每個時段的有效照片張數，則可以說明某種動物的活動模式。每一時段活動量以如下公式計算：

$$\text{某時段活動量} = (\text{一物種在某時段有效照片總數} / \text{該物種全部有效照片數}) * 100\%$$

而每一時段的自動相機工作時已經校正為一樣，也就是說，每卷底片的第一個不完整工作天內所拍攝到的相片並不列入活動模式中的有效相片數，採用方法為以每卷底片的最後一張照片的時間為基準，往回推算 24 小時的倍數，將每卷底片第一天不足 24 小時部分所拍到的照片略去不計入活動模式的張數，刪除第 1 天的原因主要是減少第一天架設工作的人為干擾對動物活動時間的可能影響所造成的偏差。而有效照片的定義為 1 個小時以內同 1 隻個體的連拍只視為 1 張有效照片紀錄，只把第 1 張當作有效的活動時間與出現頻度紀錄。不同個體，即使是同 1 個小時內連拍，也當作不同的有效紀錄。若是 1 張照片內有 2 隻以上不同個體，每隻個體都視做 1 筆獨立的有效紀錄。但是因為台灣獼猴是群居動物，台灣野豬、黃喉貂亦常拍攝到小群活動，因此以群為取樣單位，這 3 種動物 1 小時內連拍的紀錄，即使是不同個體，一率視為同 1 群而只當作 1 筆有效紀錄。動物相對出現頻度則以如下公式計算：

$$OI = (\text{一物種在該樣點的有效照片數} / \text{該樣點的總工作時數}) * 1000 \text{ 小時}$$

台灣野豬、台灣獼猴、黃喉貂與地棲性鳥類的有效照片數皆以群為單位，其他動物則以單隻為單位。自動照相機的拍照頻度可以作為動物相對豐富度的一個指標 (Carbone et al. 2001, O'Brien et al. 2003；Rovero and Marshall 2009)，雖然目前並不清楚 OI 值與密度的絕對關係，無法依 OI 值的高低來探討物種間的優勢程度，不過，近年也分別有兩項研究的結果，都顯示 OI 值與傳統的族群量指標有極高的正相關。其一是在墾丁地區的赤腹松鼠研究，資料顯示傳統的 CPUE (Capture Per Unit Effort=單位努力量之捕獲隻數) 指數與 OI 值間可以用簡單的線性關係 ( $OI = 0.16 \text{ CPUE} + 0.46$ ； $r^2 = 0.67$ ) 來表示 (劉彥芳，2003)。其二，是梅蘭林道的水鹿研究也顯示，傳統的糞堆記數法 (= 單位時間、單位面積內所累積的糞堆數) 與 OI 值之間亦呈現簡單的線性正相關 ( $r^2 = 0.83$ ；梁又仁，2005)。因此，以 OI 值做同一物種跨區塊密度的比較應該是合理的，因為對同一物種而言，族群密度越高的地方，被自動照相機拍攝到的機會應該也會越高。

施工中監測調查範圍包含國家生技研究園區(A區)、生態研究區(B區)及202兵工廠部分廠區(C區)，環境類型以靜水域(滯洪池及三重埔埤)、人工建物、草地及次生林為主。架設樣點將延續「國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫」，目前已於園區架設12處樣點進行監測。第12季4個樣點為前期調查中持續進行監測的樣點，另外8個樣點，將依前續原則，依不同棲地類型分層取樣架設在各棲地類型中獸徑交會處架設，每季視監測成果調整位置，並補充架設位置於各季報告書，如圖 2.5-1。施工中監測相機陷阱調查採用800萬畫素以上且有錄影功能之相機，使用被動式紅外線感應器，為熱與動作感應的形式，在感應到動物移動時觸發。配合感應器設計，拍攝獸徑動物的數位相機以低高度(約30-50cm)架設，以10~20度略微朝下，水平感應穿越獸徑之動物。自動照相機原則上每一季更換電池並下載資料，收回之數位資料將以人工辨識，紀錄物種、出現座標及其他附加屬性資料(如調查人員、氣候、調查方式等)。

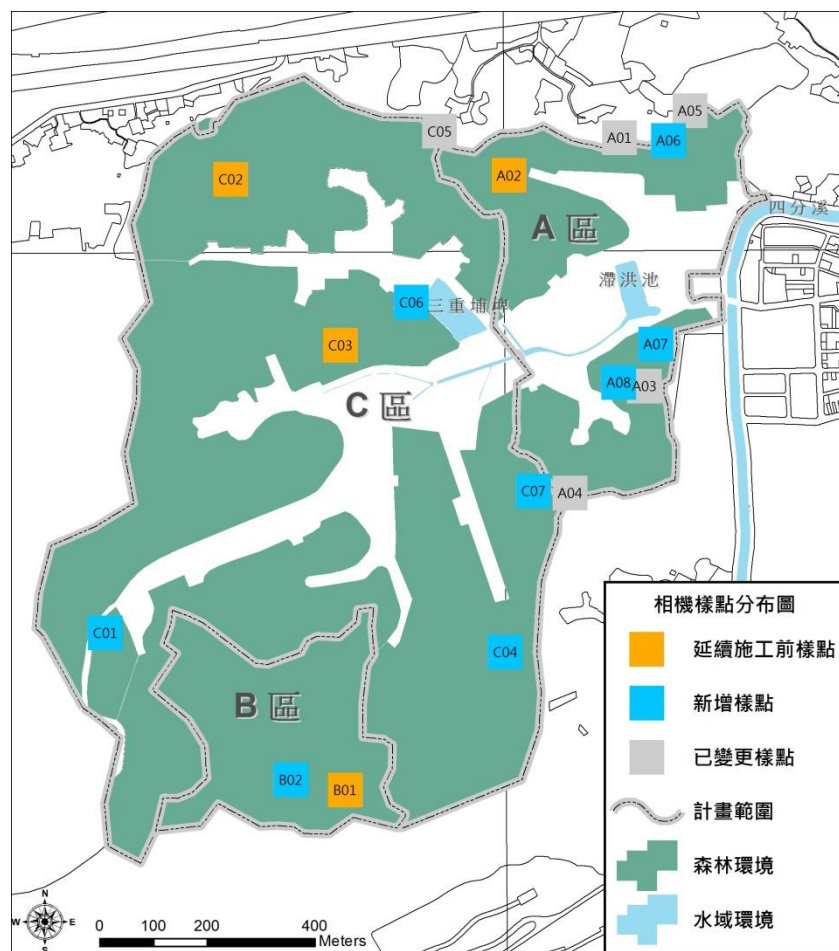


圖 2.5-1 自動相機位置圖

## 2.6 指標物種族群分佈監測及分析方法

施工中監測將針對「環境影響說明書」指定之指標物種進行分佈調查與研究，因「國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫」已規劃有物種調查方法及族群量計算方式，為維持資料之準確性並保持調查計畫之延續性，施工中監測將延續「國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫」之規劃，進行指標物種調查。

前案依據指標物種生態習性、活動區域等，如表 2.6-1，分別設計不同調查方式，其規劃之調查方法如表 2.6-2 所示，大赤鼯鼠以沿線調查、領角鴉以回播調查法、穿山甲與白鼻心則皆以紅外線自動相機進行調查。指標物種族群數量監測目的為了解指標物種分布位置及各區域族群相對密度，據此提出指標物種保育計畫；同時建立族群數量之基本資料，提供施工階段及營運階段之調查基準，以評估保育之成效。四種動物依其特性採取不同的調查方法，而各方法所得的族群量特性如表 2.6-3，其中出現頻度為族群相對豐度的指標，不能當作實際族群量，未來必須以相同方法及努力量進行調查比較。

表 2.6-1 指標物種棲地需求特徵

|      | 白鼻心                                                                                                                      | 大赤鼯鼠                                                                                                                                                | 穿山甲                                                                                                                                                           | 領角鴉                                                                                                    |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 環境需求 | 棲地環境偏好各區域研究稍有不同，但主要是闊葉林，且偏好於林緣活動。施工中監測計畫拍攝到最多白鼻心活動的環境分別是次生林內的水池旁、次生林邊緣空曠處及次生林內的乾燥溪溝。喜食喬灌木果實，也食用老鼠和甲蟲，故林相組成有多樣化果實亦可吸引其利用。 | 樹棲性動物，會在樹冠之間移動，故連結性佳之森林為合適棲地。利用天然樹洞、岩洞、樹枝巢、崖薑蕨、針葉枝葉叢和藤蔓叢等築巢。施工中監測計畫在道路或步道旁的樹上目擊到多次大赤鼯鼠活動。屬於葉食性，不同調查區域其利用植物種類不同。施工中監測計畫記錄到其取食森氏紅淡比，並觀察到其活動於山紅柿及相思樹上。 | 容易出現在丘陵山地樹林、灌叢及草芒。洞穴位置偏好干擾程度小、30°~60°坡面、向南半陰半陽坡面、洞口隱蔽程度高、中下坡位且離水源近。施工中監測計畫拍攝到穿山甲影像大多位於調查區域南側次生林，而穿山甲洞則在調查區域的西北側及西南側。喜食螞蟻及白蟻，森林土壤具豐富腐植質或腐朽枯倒木之環境可提供穿山甲豐富的食物來源。 | 對環境適應力佳，但仍以面積較大且完整之次生林為佳，偏好離水源近的環境，在園區內則均勻分布在區域次生林中。利用樹洞營巢，也願意使用人工設置的巢箱。以昆蟲、蛙類、鳥類及小型哺乳類為食，喜歡選擇突出之枝條獵食。 |

\*本表引用自國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫

表 2.6-2 指標生物調查規劃

|                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>紅外線自動相機拍攝：白鼻心、穿山甲</b>                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| 白鼻心及穿山甲習性隱密，不易見到個體或活動痕跡(僅穿山甲挖掘痕跡較易找尋)，所以採紅外線自動照相機進行調查，並依兩種動物的活動範圍設定相機放置密度。參考兩物種活動範圍之文獻資料，白鼻心活動範圍約 182~410 公頃(Wang, 1999)；穿山甲雌性約 16~19 公頃，雄性約 66 公頃(林敬勛，2010)。考量白鼻心與穿山甲的活動範圍、環評階段調查評估結果、現勘判斷動物可能活動路徑、棲地類型等因素，綜合評估後確定放置位置，目前於 150 公頃範圍內架設 12 台相機，配合延續環評調查作業，每季檢查電池及相機狀況，並下載拍攝結果。 |  |
| <b>沿線調查：大赤鼯鼠</b>                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| 配合延續環評之陸域動物調查中哺乳動物夜間調查，於日落後進行沿線調查，利用強力手電筒探照尋找大赤鼯鼠，配合 8-10 倍的雙筒望遠鏡觀察，記錄沿線左右兩側各 50 公尺範圍內看到及聽到的數量、棲地類型，若發現取食、交配、育幼等行為或巢穴位置，需記錄並簡單描述。發現的個體利用地圖和 GPS 輔助判斷出現位置，並標示於圖上。                                                                                                               |  |
| <b>回播法：領角鴉</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
| 領角鴉具有領域性適合以回播法進行調查，播放預先收錄的領角鴉聲音，可引起附近其他個體前來配對或捍衛地盤。配合定點計數法(圓圈法)即可調查領角鴉的族群量，此方法相較於沿線調查法或定點計數法調查，能更精準估計數量。                                                                                                                                                                       |  |
| 沿陸域動物調查的沿線設置至少 10 個回播樣點，樣點必須涵蓋各種棲地類型，為排除重複計數，樣點間直線距離至少 200m 以上。調查時間為日落後 5 小時，每樣點定點 5 分鐘，以片段式的方式撥放預錄的領角鴉叫聲，每次撥放不超過 30 秒，記錄看到及聽到的領角鴉數量、距離，並利用地圖和 GPS 輔助判斷出現位置，標示於圖上。                                                                                                             |  |
| *本表引用自國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫                                                                                                                                                                                                                                                     |  |

表 2.6-3 指標生物族群量特性

| 指標物種 | 調查方法     | 族群量特性                       |
|------|----------|-----------------------------|
| 白鼻心  | 紅外線自動照相機 | 出現頻度指數(OI 值)(有效影片數量/相機工作時間) |
| 大赤鼯鼠 | 沿線調查     | 出現頻度(目擊數量/沿線長度)             |
| 穿山甲  | 紅外線自動照相機 | 出現指數(OI 值)(有效影片數量/相機工作時間)   |
| 領角鴉  | 回播法      | 密度(個體數量/單位面積)               |



## 2.7 音聲陷阱

自動錄音機具有長時間連續調查、日夜工作、標準化、雨天同樣能進行調查、較高機率偵測到稀有物種、涵蓋多類群物種（鳥類、蛙類以及部分哺乳動物）調查之優點(姜博仁等 2009a, 姜博仁等 2010)。除了作為生物多樣性調查工具外，生物聲學亦可用來當做評估生態系健康程度與棲地品質的指標。Fischer et al.(2013)利用錄音技術調查巴伐利亞乾地草原的直翅目昆蟲(Orthopteran)的豐富度，結果發現此區兩種直翅目昆蟲的密度比可當做當地水體優養化的指標，水體優養化現象對乾地草原生態系造成重大的影響。此外，利用錄音調查技術建構當地的聲景學(soundscapes, 環境中生物與非生物的聲音組成，非生物聲音的來源則可能有自然現象產生的聲音與人為產生的聲音，以及與生物一起產生之聲音)，可以作為該地區經營管理與生物多樣性監測的重要依據(Pijanowski et al. 2011a, 2011b)。例如位於阿拉斯加的 Denali 國家公園與保留區，便利用聲景學建構並保存當地的聲音，調查並監測當地的環境變遷，目的除了降低人為干擾可能帶來的影響外，也確保了遊憩品質，兼顧到遊客的良好體驗。

錄音調查可作為長期監測模式的調查方式，且能在標準化的方式下進行錄音(姜博仁等 2010)。雖然此法無法調查極少鳴唱的鳥類，但此種方法應能兼顧多數繁殖的鳴唱鳥類，而比較不鳴唱的部分地棲性活動鳥類（如藍腹鵲）則能透過自動照相機加以記錄。此種方法，也比傳統調查方式，調查人員於早上到現場進行 6~10 分鐘的圓圈計數法調查鳥類所花的工作量還多，且錄音的取樣監聽時間一致，不會有傳統人工現場調查方式在不同地點的不同時段進行調查所可能造成的偏差，錄音還能涵蓋夜行性動物之調查，因此在鳥類的物種名錄與群聚調查上，比傳統現場 6~10 分鐘的上午調查更能涵蓋完整的物種。

施工中監測新增音聲陷阱作為輔助調查方法，主要針對夜間動物，調查範圍包含國家生技研究園區(A 區)、生態研究區(B 區)及 202 兵工廠部分廠區(C 區)。錄音筆使用 Sony PCM-M10，配合 16 或 32GB 記憶卡，錄音格式以 CD 品質之 16 bit 44.1kHz 的 PCM WAV 無壓縮格式錄音，頻率響應可達 20-22050Hz，錄音品質以人工監聽辨識都沒有問題，麥克風使用其內建麥克風，進行一夜之連續錄音。自動錄音機的調查範圍可達 300~500m(姜博仁等 2009a)，應能涵蓋範圍內的完整調查。

施工中監測調查範圍包含國家生技研究園區、生態研究區及 202 兵工廠部分廠區，環境類型以靜水域(滯洪池及三重埔埤)、人工建物、草生地及次生林為主。音聲陷阱架設樣點自 2014 年 8 月起將從已架設之 8 處樣點，選擇較佳之 3 處樣點輔助完善物種名錄，調查頻率每季至少 1 次，因此，施工中生態監測 2014 年 2 月初步架設有 7 台音聲陷阱，3~7 月新增點位 08 共計維持 8 處音聲陷阱樣點的架設取樣（圖 2.7-1），自 2014 年 8 月起則改為 3 處樣點的架設取樣（圖 2.7-2）。



圖 2.7-1 2014 年 2~7 月音聲陷阱位置圖，共計 8 處樣點

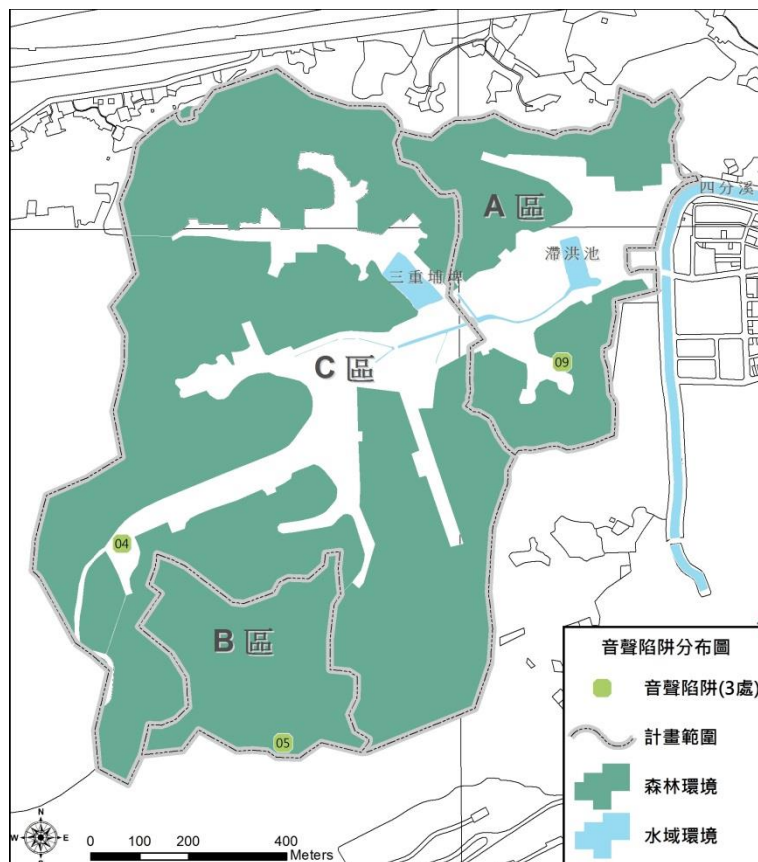


圖 2.7-2 2014 年 8 月以後音聲陷阱位置圖，共計 3 處樣點

## 2.8 施工中目標物種生存狀況評估及水體評估監測方法

依「環境影響說明書」與「國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫」調查，計畫區域內既有滯洪沉砂池存有許多魚、蝦、螺、貝類，調查紀錄中包含了高體鰕鰯、羅漢魚、極樂吻鰕虎、瘤蟯、台灣蜆、石蚌、圓蚌等物種，其中以高體鰕鰯的數量較多，高體鰕鰯主要分佈活動於平地河川緩流區或湖泊埤塘，對於環境變化適應力強，然由於近年台北盆地農田水圳及湖泊埤塘之快速消失，許多原棲水體也遭受程度不一的汙染，導致棲息地逐漸消失。

因此，為避免未來施工期間之挖填方、整地作業與連絡道路之開闢等工程影響，須先期將水域生物移棲它處，並於移棲後進行移棲水體監測，監測內容包含物種調查及水質調查。

第一次移棲作業已由施工前生態保育及復育計畫2014年4月15~17日執行完成，共捕撈高體鰕鰯1,006隻、羅漢魚315隻、蓋斑鬥魚2隻、溪哥27隻、台灣馬口魚16隻、極樂吻鰕虎110隻、鯽魚10隻、圓蚌約145個、日本絨螯蟹1隻，移除外來種吳郭魚、大頭鰱、食蚊魚（大肚魚），第二次移棲作業已於2015年4月9、15、16日執行完成，共捕撈高體鰕鰯565隻、羅漢魚34隻、極樂吻鰕虎16隻、圓蚌100個，如表2.8-1，並依照中研院指示移棲至生態池、螢火蟲池、跨領域大樓新月池、飼養箱以及中研院生態池野放。

施工中監測生存狀況評估及水體評估監測調查位置為調查位置為台北市南港區研究院路二段128號附近(中央研究院生態水池)，如圖2.8-1，目標物種調查方法以蝦籠誘捕法為主配合捕撈網輔助調查，工作內容包含：水域物種(高體鰕鰯、圓蚌、羅漢魚、極樂吻鰕虎)之生存狀況評估，第一次移棲中央研究院生態水池之物種數量為高體鰕鰯約709隻、圓蚌60個、羅漢魚約247隻、極樂吻鰕虎約76隻，第二次移棲物種數量為高體鰕鰯約400隻、圓蚌100個、羅漢魚約34隻、極樂吻鰕虎約16隻，調查內容至少包括描述每季捕獲到的個體，拍照並記錄魚體體表有無寄生蟲、體型有無畸形、活躍程度等健康狀況，以便完善了解移棲後物種之變化。水質調查將委託環保署認可實驗室進行採樣與檢測，檢測項目包含水溫、溶氧、pH值、氨氮、懸浮固體、總磷等水域環境變化，並將於監測期間據以評估移棲前及移棲後水體環境及生物變化，調查方法與執行方式詳表2.8-2。

前開工作以移棲水體為監測對象，待園區人工溼地系統穩定後，視水域物種實際回移情況，檢討調整監測點位。前開工作內容得報經業主同意後調整。



圖 2.8-1 目標物種生存狀況調查位置

表 2.8-1 施工前生態保育及復育計畫水域生物移棲數量表

| 原有滯洪池水生生物移棲捕捉數量與野放生態池數量(隻次)                      |        |        |        |        |       |       |                                                              |      |         |       |
|--------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|--------------------------------------------------------------|------|---------|-------|
| 名稱數量                                             | 2014 年 |        |        |        |       | 野放生態池 | 備註                                                           | 2015 |         | 野放生態池 |
|                                                  | 4/15下午 | 4/16上午 | 4/16下午 | 4/17上午 | 捕捉總計  |       |                                                              | 4/9  | 4/15-16 |       |
| 高體鰱鯪                                             | 14     | 86     | 656    | 250    | 1006  | 約 709 | 1. 野放前死亡 5-10%，野放生態池(大池)、三重埔埤、生態池(螢火蟲池)、跨領域大樓新月池<br>2. 放置飼養箱 | 565  |         | 400   |
| 羅漢魚                                              | 45     | 91     | 148    | 31     | 315   | 約 247 | 1. 野放生態池(大池)、三重埔埤、跨領域大樓新月池<br>2. 放置飼養箱                       | 34   |         | 34    |
| 極樂吻鰕虎                                            | 1      | 1      | 72     | 36     | 110   | 約 76  | 野放生態池(大池、荖菜池)                                                | 16   |         | 16    |
| 蓋斑鬥魚                                             |        | 2      |        |        | 2     | 2     | 野放生態池(大池、荖菜池)                                                |      |         |       |
| 溪哥                                               |        | 1      | 6      | 20     | 27    | 約 13  | 野放生態池(大池、荖菜池)                                                |      |         |       |
| 台灣馬口魚                                            |        | 1      | 1      | 14     | 16    | 約 6   | 野放生態池(大池、荖菜池)                                                |      |         |       |
| 鯽魚                                               |        | 5      | 1      | 4      | 10    | 約 7   | 野放生態池(大池、荖菜池)                                                |      |         |       |
| 圓蚌                                               |        | 約 15   | 約 50   | 約 80   | 約 145 | 60    | 野放生態池(大池、荖菜池)、跨領域大樓新月池、水生植物苗圃區、睡蓮池                           |      | 100     | 100   |
| 日本絨螯蟹                                            |        | 1      |        |        | 1     |       | 原地野放溢流堰                                                      |      |         |       |
| 日本沼蝦                                             | 未統計    |        |        |        |       | 未統計   |                                                              |      |         |       |
| 備註：                                              |        |        |        |        |       |       |                                                              |      |         |       |
| 1. 移除外來種吳郭魚(野放溢流堰)、大頭鯪、大肚魚                       |        |        |        |        |       |       |                                                              |      |         |       |
| 2. 2014/4/17 上午三袋(未分種類)，分別野放三重埔埤、跨領域大樓新月池、生態池各一袋 |        |        |        |        |       |       |                                                              |      |         |       |
| *本表由國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫與榮工工程股份有限公司提供施工中監測彙整     |        |        |        |        |       |       |                                                              |      |         |       |

表 2.8-2 施工中目標物種生存狀況評估及水體評估監測調查方法與執行方式

| 調查方法  | 執行方式                                                                                                                              |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 蝦籠誘捕法 | 蝦籠結構為雙層的漏斗狀陷阱，魚類進入後即難以逃逸，調查採集到之魚類將於鑑定後原地釋回，無法確認種類之個體則以拍照或 70%酒精溶液保存後帶回實驗室進行鑑定，為量化努力量，將設置固定數量之蝦籠重複在同一樣站誘捕並以放置籠夜天數進行量化。             |
| 捕撈網   | 利用手持式捕撈網進行調查輔助。                                                                                                                   |
| 採樣與檢測 | 委託環保署認可實驗室進行採樣與檢測，檢測項目包含水溫、溶氧、pH 值、氨氮、懸浮固體、總磷等，檢測方法中水溫為現場檢測、溶氧為碘定量法、氨離子濃度指數(pH 值)為電極法、氨氮為靛酚比色法、懸浮固體為 103~105℃ 乾燥法、總磷為分光光度計/維生素丙法。 |

## 2.9 樣區、樣站及動物分析位置調查結果以GIS分析

施工中監測將於期末綜整本案及本院近5年生態調查案成果，以GIS軟體進行空間分析，並提供機關電子檔及A3紙本圖面。

地理資訊系統之分析內容將包括各調查位置座標、物種相對數量與區域分布。利用ArcGIS 10建置GIS空間資料庫，並使用AutoCAD輔助繪製相關規劃設計圖面。此外，因B、C區調查範圍含括軍事管制區，經去電農林航空測量所，目前相關圖面皆不對外開放申請與販售，因此施工中監測所使用之圖資中有關正射影像部分將使用中央研究院提供之WorldView-2衛星影像與開放購買之A區調查範圍影像。建置GIS空間資料庫後將可產生各樣區、樣站、樣點及動物分佈位置調查結果之空間關係分析shp格式圖，並且得加以綜觀本案及中央研究院近5年生態調查案成果。未來製作之GIS空間資料庫各樣區、樣站、樣點及樣線圖如下圖2.9-1所示。

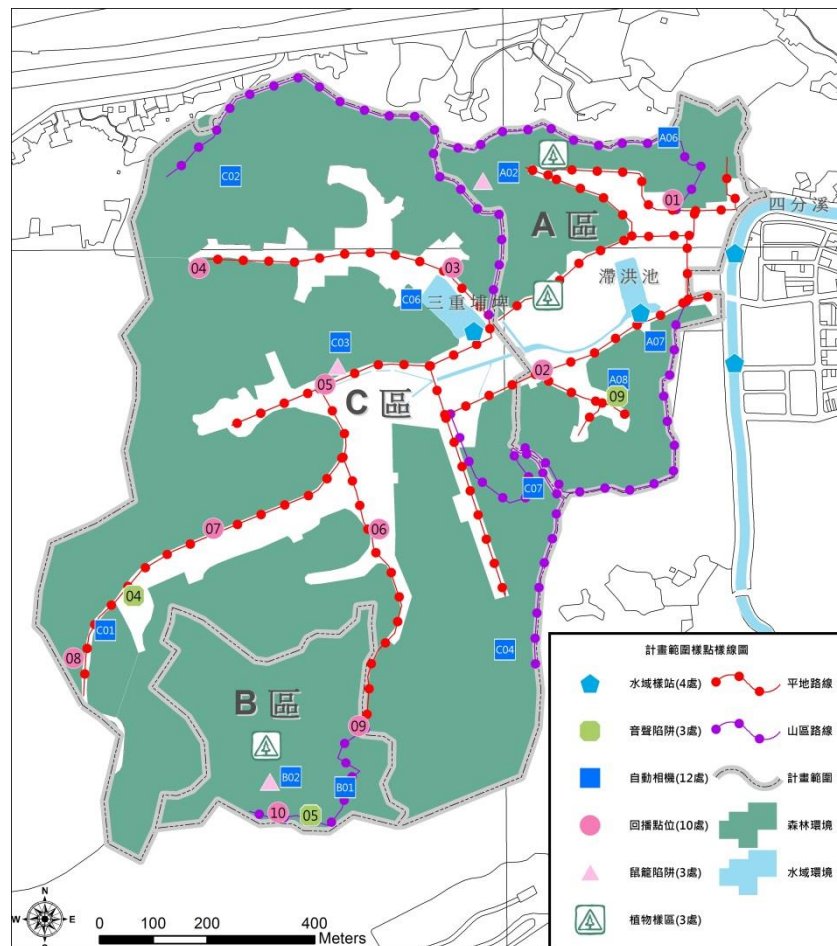


圖 2.9-1 調查位置圖



## 2.10 擬訂反映生態環境品質變化之監測指標

監測指標之建置將於施工中監測第二階段報告書製作時擬定，生態環境品質變化監測指標之目的係以評估動植物於施工過程中受影響程度，預計將以此次調查成果與前期調查成果進行綜觀後完成，此監測指標之設立預期將有助於監督單位據以依循擬定改善策略與行動措施。

## 2.11 辦理施工中與生態保育相關之工作

施工中可能面臨之生態事項及建議處理措施，將依照環境影響說明書附錄 22 保育復育計畫(P.附 22-20)針對園區施工及營運階段建議保護原則及對策，其保護措施係針對園區內水、陸域動植物保護之規範，監測調查期間若有影響生態之突發狀況，將立即與院方聯繫，以下統整相關建議於表 2.11-1。

表 2.11-1 施工中可能面臨之生態事項及建議處理措施

| 施工階段影響減輕對策 |                                                                                                                           |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1          | 設置施工圍籬限制施工範圍與動線，以達自然棲地保護及降低噪音干擾。施工圍籬應距離次生林(生態保留區)邊界 1m 以上，林地邊緣有邊溝者則自邊溝起算 1m 以上。                                           |
| 2          | 4 種指標物種均偏好夜間活動，故夜間禁止施工降低影響。另外施工範圍之安全照明(紅色警示燈)應為一般設置之二分之一。                                                                 |
| 3          | 施工期間發現指標物種繁殖應立即停工至其育雛結束，停工範圍與相關保護措施應通報「環境生態保育組」決定(大赤鼯鼠非保育類動物，故處理上建議先暫時停工並通報處理)。                                           |
| 4          | 施工人員應接受野生動物保護法等相關生態保育訓練，並由承包商負責監督，不得有騷擾、虐待及獵捕野生動物之情形，若發現指標物種進入施工範圍或有受傷情形等生態事件，則應回報「環境生態保育組」處理，若環境生態保育組尚未成立，則以一般工程之通報機制處理。 |
| 5          | 園區有嚴重的流浪貓狗問題，可能對野生動物產生負面影響。應針對施工人員的飲食習慣加以管理，避免吸引流浪貓狗，並嚴禁施工人員餵食流浪貓狗。                                                       |
| 營運階段影響減輕對策 |                                                                                                                           |
| 1          | 園區內行車速度限制在 25km/hr 以下，減少動物道路致死事件發生。                                                                                       |
| 2          | 4 種指標物種均偏好夜間活動，應落實規劃設計階段之燈光管控。                                                                                            |
| 3          | 經營上禁止使用除草劑，減少使用化學肥料、化學藥劑等，藉以營造接近自然環境之多樣性環境空間，以利各種野生動物自然孕育及棲息。                                                             |
| 4          | 生態保留區、低海拔原生林帶復育區以及人工溼地復育區，屬管制開放區域，除經核備之生態調查研究及解說參訪行程外，禁止人員進入。                                                             |
| 5          | 動物通道架設紅外線自動相機監測動物利用狀況，另外也關注是否有持續的道路致死課題發生，用以反饋保護措施效用。                                                                     |

## 2.12 配合機關出席生技研究園區開發計畫相關會議

施工中監測將配合機關出席生技研究園區開發計畫有關生態保育議題之會議、統包工程工作會議、園區監督委員會、座談會、說明會或公聽會，依機關要求提報及印製簡報資料，製作會議紀錄並提供答詢建議。第 12 季配合出席環境保護監督委員會會議，相關內容如下表 2.12-1 與附錄八所示。

表 2.12-1 配合出席之開發計畫相關會議

| 日期         | 名稱         | 相關內容                 |
|------------|------------|----------------------|
| 2016/11/11 | 環境保護監督委員小組 | 本案環境保護監督委員會第二屆第四次會議。 |



### 三、預期成果

#### 3.1 預期成果概述

施工中監測預期完成生態調查、指標物種監測、水體評估監測與 GIS 分析如下表 3.1-1 所示。並於期末彙整生態監測調查資料，與環評、施工前及施工中監測調查資料分析比對，分析生態環境狀況，動、植物相演替變化情形。

表 3.1-1 預期成果表

| 項次  | 項目                     | 預期成果                                                                | 預計時程            |
|-----|------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 一   | 生態調查、監測及分析             |                                                                     |                 |
| 1.1 | 陸域動物<br>調查分析           | (1)陸域動物名錄<br>(2)成果分析與統計                                             | 每季1次            |
| 1.2 | 陸域植物<br>調查分析           | (1)新植、移植樹木存活率<br>(2)取樣調查之樹籍資料<br>(3)植物名錄<br>(4)成果分析與統計<br>(5)植物物候調查 | 每半年1次或每年1次或每月1次 |
| 1.3 | 水域調查分析                 | (1)水域動植物名錄<br>(2)成果分析與統計                                            | 每季1次或每年1次       |
| 1.4 | 紅外線自動相機監測及分析           | (1)動物名錄<br>(2)成果分析與統計                                               | 每季1次            |
| 1.5 | 指標物種族群分佈監測及分析          | 成果分析與統計                                                             | 每季1次            |
| 二   | 施工中目標物種生存狀況評估及水體評估監測   | 移棲物種生存狀況評估                                                          | 每季1次            |
| 三   | 樣區、樣站及動物分佈位置調查結果以GIS分析 | GIS分析圖                                                              | 每季1次            |
| 四   | 第1階段報告書製作              | 每季調查分析成果                                                            | 每季1次            |
| 五   | 第2階段報告書製作              | (1)彙整生態監測調查資料<br>(2)擬定監測指標<br>(3)綜整本案調查分析成果                         | 結案時             |

## 四、調查結果與初步分析

### 4.1 調查結果概況

施工中監測調查時間自 2016 年 9 月至 2016 年 11 月，共執行陸域動物調查分析、陸域植物調查分析、水域動物調查分析、水域植物調查分析、紅外線自動相機監測及分析、指標物種族群分佈監測及分析、施工中目標物種生存狀況評估及水體評估監測等七項調查，其調查日期如下表 4.1-1 所示。

調查樣線、樣區與方法延續前期調查進行(圖 2.9-1)，陸域包含沿線調查、鼠籠誘捕法、相機陷阱調查法、超音波偵測器調查、回播法、音聲陷阱、導板集井式陷阱、網捕法、吊網陷阱、移植喬木物候調查、新植苗木調查，水域包含蝦籠誘捕法、手拋網、電魚法、蘇柏氏網法、手抄網、浮游生物網以及採水法。

指標物種族群分佈監測延續前期調查，以沿線調查、回播法、紅外線自動相機針對領角鴉、大赤鼯鼠、白鼻心以及穿山甲進行調查。

施工中目標物種生存狀況評估及水體評估監測，則於中央研究院生態池分別以水質檢測與蝦籠誘捕法進行調查。

第 12 季施工中監測動物調查共調查到陸域動物鳥類 31 科 63 種、哺乳類 10 科 16 種、兩棲類 6 科 12 種、爬蟲類 3 科 5 種、蝶類 5 科 43 種、蜻蛉類(成蟲)3 科 8 種、螢火蟲(成蟲)1 科 1 種；水域動物魚類 4 科 7 種、蝦蟹螺貝類 6 科 7 種、水棲昆蟲 9 科 10 種、蜻蛉類水蜚 4 科 5 種以及浮游動物 9 種。

其中，保育類動物包含第二級珍貴稀有野生動物 8 種，哺乳類 2 種為穿山甲和麝香貓，鳥類 6 種為大冠鷲、赤腹鷹、松雀鷹、彩鵲、黃嘴角鴉、領角鴉，以及第三級其他應予保育之野生動物 5 種，哺乳類 1 種為白鼻心，鳥類 2 種為紅尾伯勞、台灣藍鵲，爬蟲類 1 種為雨傘節，兩棲類 1 種為台北樹蛙。

表 4.1-1 第 12 季工作時間表

| 項目                   |          | 頻率                         | 日期                                                                                                        | 工作內容與方法                                                                                                                            |
|----------------------|----------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 陸域動物調查分析             | 鳥類       | 每月 1 次                     | 2016/9/28-30                                                                                              | 沿線調查法、音聲陷阱                                                                                                                         |
|                      |          |                            | 2016/10/20-21                                                                                             |                                                                                                                                    |
|                      |          |                            | 2016/11/24-28                                                                                             |                                                                                                                                    |
|                      | 其他類群     | 每季 1 次，繁殖季(3~8月)每季增做 1 次調查 | 2016/10/17-21、2016/11/16-25 (哺乳類)<br>2016/11/24-27 (兩棲爬蟲類)<br>2016/10/24 (蝶類、蜻蛉類、螢火蟲)                     | 哺乳類：沿線調查法、相機陷阱調查法、鼠籠誘捕法、超音波偵測器調查法<br>兩棲類：沿線調查法、導板集井式陷阱<br>爬蟲類：沿線調查法、導板集井式陷阱<br>蝶類：沿線調查法、網捕法、吊網陷阱<br>蜻蛉類：沿線調查法、網捕法<br>螢火蟲：沿線調查法、網捕法 |
| 陸域植物調查分析             | 移植後樹木    | 每月 1 次                     | 2016/09/27、10/25、11/28                                                                                    | 取樣測量                                                                                                                               |
|                      |          | 每年 1 次                     | 2016/11/28                                                                                                | 植物物候調查                                                                                                                             |
|                      | 原生雜木林復育區 | 每年 1 次                     | 2016/11/17、28                                                                                             | 取樣測量                                                                                                                               |
|                      | 植物永久樣區   | 每年 1 次                     | 2016/11/16、25、26                                                                                          | 樣區調查                                                                                                                               |
| 水域調查分析               |          | 動物每季 1 次                   | 2016/11/15-18 (魚類、兩棲類、蝦蟹螺貝類)<br>2016/10/24 (水棲昆蟲、環節動物、蜻蛉類水蠅)<br>2016/11/18 (浮游動物)                         | 魚類：蝦籠誘捕法、手拋網、電魚法<br>兩棲類(含卵、幼體)：蝦籠誘捕法<br>底棲動物(水棲昆蟲、蝦蟹螺貝及環節動物)：蝦籠誘捕法、蘇柏氏網、手抄網<br>蜻蛉類水蠅：蘇柏氏網、手抄網<br>浮游動物：浮游生物網                        |
| 紅外線自動相機監測及分析         |          | 每季 1 次                     | 2016/08/16-2016/11/25                                                                                     | 相機陷阱調查法                                                                                                                            |
| 指標物種族群分佈監測及分析        |          | 每季 1 次                     | 大赤鼯鼠、領角鴉：<br>2016/9/28-29<br>2016/10/20-21<br>2016/11/24-26<br>穿山甲、白鼻心：<br>2016/10/17-21<br>2016/11/16-25 | 大赤鼯鼠：沿線調查法<br>領角鴉：回播法<br>穿山甲、白鼻心：相機陷阱調查法                                                                                           |
| 施工中目標物種生存狀況評估及水體評估監測 |          | 每季 1 次                     | 2016/11/24-25(蝦籠誘捕法)<br>2016/11/25(水質取樣調查)                                                                | 水質取樣調查、蝦籠誘捕法                                                                                                                       |

| 陸域調查環境                                                                                                               |                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>(1) 國家生技研究園區(A區)-2016/11/26</p> |  <p>(2) 原生雜木林復育區-2016/11/26</p>  |
|  <p>(3) 台北樹蛙棲境復育區-2016/11/26</p>    |  <p>(4) 東北隅溼地-2016/11/26</p>     |
| 水域調查環境                                                                                                               |                                                                                                                    |
|  <p>(5) 四分溪上游樣站-2016/11/18</p>    |  <p>(6) 四分溪下游樣站-2016/11/18</p> |
|  <p>(7) 滯洪池樣站-2016/11/15</p>      |  <p>(8) 三重埔埤樣站-2016/11/18</p>  |

圖 4.1-1 施工中監測第 12 季水陸域調查環境照

## 4.2 陸域動物調查分析

### 4.2.1 鳥類

表 4.2.1-1 施工中第 12 季鳥類調查工作時間表

| 類群 | 調查日期          | 地點                                  | 工作內容              |
|----|---------------|-------------------------------------|-------------------|
| 鳥類 | 2016/9/28-30  | 國家生技研究園區(A區)、生態研究區(B區)、202 兵工廠區(C區) | 鳥類日、夜間沿線調查、音聲陷阱調查 |
|    | 2016/10/20-21 |                                     |                   |
|    | 2016/11/24-28 |                                     |                   |

#### 1. 第 12 季調查成果分析

##### 1.1 種類與數量

##### 1.1.1 第 12 季調查成果

第 12 季全區沿線調查共記錄鳥類 31 科 59 種 1221 隻次(表 4.2.1-2)，包括 2016 年 9 月份記錄鳥類 23 科 38 種 812 隻次，2016 年 10 月份記錄鳥類 23 科 40 種 680 隻次，2016 年 11 月份記錄鳥類 28 科 46 種 793 隻次。本季音聲陷阱共記錄鳥類 9 科 14 種(表 4.2.1-3)，自動相機陷阱則記錄鳥類 6 科 6 種 21 隻次，其中，松雀鷹、灰腳秧雞、野鴿僅於音聲陷阱紀錄，台灣紫嘯鶇僅於音聲陷阱及自動相機陷阱紀錄，其餘物種於沿線調查均有記錄。綜合 3 種方法第 12 季全區共記錄鳥類 31 科 63 種 1221 隻(音聲陷阱及自動相機陷阱調查僅作為物種名錄之補充，不列入隻次數量的統計)。施工中監測計畫自 2014 年 2 月至 2016 年 11 月止，十二季的調查全區共記錄鳥類 15 目 43 科 101 種 11666 隻次(表 4.2.1-2)，其中赤腹鷹(二級保育類，普遍過境鳥，紀錄於 B 區，夜棲個體)、青足鵲(普遍冬候鳥，紀錄於 A 區)、黑喉鵲(不普遍冬候鳥，紀錄於 A 區)等 3 種為本季新增記錄，於歷年調查案及施工中監測計畫前十一季均未紀錄，為本區新紀錄鳥種。

本季 3 個月調查記錄中(表 4.2.1-2)，松雀鷹、灰腳秧雞、白腰草鵲、黃眉柳鶯、堪察加柳鶯、野鴿、黃尾鵲、黑喉鵲較不普遍，其餘皆屬台灣低海拔地區普遍常見的物種(依據中華民國野鳥學會 2014 鳥類名錄分布現況)。而依記錄鳥種的遷移居留屬性區分，冬候鳥或過境候鳥 20 種，6 種留鳥或冬候鳥、過境候鳥，引進種 3 種-綠頭鴨、野鴿、白尾八哥，其餘 34 種為留鳥。

### 1.1.2 優勢鳥種

第 12 季（秋季）沿線調查數量最豐富的優勢鳥種（係指數量超過總數量 5% 的種類），分別為綠繡眼（269 隻次，佔總數量 22.1%）、白頭翁（172 隻次，佔總數量 14.1%）、樹鵲（92 隻次，佔總數量 7.5%）、紅嘴黑鵯（88 隻次，佔總數量 7.2%）、野鴿（68 隻次，佔總數量 5.6%）等 5 個物種較為優勢（表 4.2.1-2、圖 4.2.1-1），5 種累計調查隻次佔鳥類總隻次的 56.4%。其中，前 4 種為台灣低海拔淺山森林常見留鳥，普遍分布於全區，野鴿則為外來引進飼育種（空中飛越本區）。總數量 22.1%）、白頭翁（172 隻次，佔總數量 14.1%）、樹鵲（92 隻次，佔總數量 7.5%）、紅嘴黑鵯（88 隻次，佔總數量 7.2%）、野鴿（68 隻次，佔總數量 5.6%）等 5 個物種較為優勢（表 4.2.1-2、圖 4.2.1-1），5 種累計調查隻次佔鳥類總隻次的 56.4%。其中，前 4 種為台灣低海拔淺山森林常見留鳥，普遍分布於全區，野鴿則為外來引進飼育種（空中飛越本區）。

本區各季節優勢鳥種，受到過境候鳥或度冬候鳥加入（如夏季家燕夏候鳥族群的加入、秋季 9 月份黃頭鷺群及 11 月份白腹鵯的大量過境及度冬等）、部分留鳥島內遷移（如秋、冬季紅嘴黑鵯、樹鵲等部分族群往中高海拔遷移覓食）及該年度新加入亞成鳥的影響略有差異。工程進行對於優勢鳥種排序及記錄數量影響輕微，但對棲息於開闊地及森林邊緣的優勢鳥種的棲地利用有所影響，如施工前廣泛分布於國家生技研究園區平坦區域的白頭翁，施工期間因棲地遭破壞導致可用面積縮小，被限縮聚集於園區的 2 處指狀凹谷（台北樹蛙棲境復育區、東北角臨時性積水濕地）、北側生態保留區森林邊緣，或移往鄰近的 202 兵工廠區開闊地及森林邊緣。

### 1.2 保育類

本季共記錄 8 種保育類鳥類，包括珍貴稀有之第二級保育類 6 種（大冠鷲、赤腹鷹、松雀鷹、彩鵲、黃嘴角鴉、領角鴉），其他應予保育之第三級保育類 2 種（紅尾伯勞、台灣藍鵲）。

### 1.3 台灣族群特有性

本季（表 4.2.1-2）共記錄有特有種 7 種（台灣竹雞、五色鳥、台灣藍鵲、小彎嘴、大彎嘴、繡眼畫眉、台灣紫嘯鵯），特有亞種 15 種（大冠鷲、松雀鷹、灰腳秧雞、金背鳩、黃嘴角鴉、領角鴉、大卷尾、小卷尾、黑枕藍鵲、樹鵲、白頭翁、紅嘴黑鵯、褐頭鷓鴣、山紅頭、頭烏線）。其中原為台灣特有亞種的竹雞，依據洪志銘、李壽先等人（Hung et al. 2014）研究，確認提升為台灣特有種，學名

更動為 *Bambusicola sonorivox*(Clements et al. 2015、林瑞興等 2016)。

#### 1.4 空間分布、棲地利用

施工中監測計畫第 12 季鳥類調查結果，國家生技研究園區記錄 26 科 43 種 569 隻次，生態研究區記錄 16 科 21 種 123 隻次、202 兵工廠區記錄 25 科 45 種 529 隻次（詳見表 4.2.1-2）。

#### 1.5 歷年比較分析

比較 2013 年「國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫」乙案與施工中監測計畫施工中監測 2014、2015、2016 年秋季工程進度概況及記錄的鳥種、數量（詳見表 4.2.1-2），詳述於後：

##### 1.5.1 各年秋季調查結果

###### (1) 2016 年施工中第三年秋季

全區共記錄鳥類 31 科 63 種 1221 隻次，其中國家生技研究園區(主要施工影響區域)記錄鳥類 26 科 43 種 569 隻次。

2016 年秋季國家生技研究園區棲地概況為研究專區大樓地面樓層高度已達預定樓層，對南北兩側闊葉次生林形成明顯的地景阻隔；生態滯洪池浮島土方暫置場的土方開始回填至各大樓周邊道路，但進度緩慢，影響生態滯洪池後續工程及生態。2 處浮島及西側、北側邊坡草生地植栽體漸高，自上一季起已有少數開闊地鳥類褐頭鷓鴣、白頭翁及斑文鳥等活動於新栽植的高草莖草灌叢；人工溼地復育區施工干擾仍大，溼地生態系統功能尚未穩定完備，難以提供做為水鳥棲地，僅偶有少數鷺科鳥類、小環頸鴿等利用；生態滯洪池北側的池塘及溪流改善復育工程及溼地植栽持續養護中，生態功能漸增，將可提供部分森林邊緣性及溼地鳥種棲息的空間。

整體而言，2016 年秋季仍處於施工中破壞激烈的時期，雖然部分生態保育工程在 2016 年秋季已漸具規模並進入復育演替階段，但生態功能尚有限，因工程致族群消失或減少的鳥種需要一段時間反應，來恢復或減緩族群下降趨勢；而研究大樓高樓層造成地景阻隔效應，但本案規劃的綠色廊道目前僅樹木銀行、台北樹蛙溼地復育區完工，低海拔原生林復育區及人工溼地復育區均未完工，加上樹木銀行移棲喬木死亡率高，樹種單一，尚無法有效連接南北兩側闊葉次生林。

## **(2) 2015 年施工中第二年秋季**

全區共記錄鳥類 32 科 56 種 800 隻次，其中國家生技研究園區記錄鳥類 23 科 38 種 321 隻次。

2015 年秋季期間研究專區各大樓持續進行地基穩固及地下層興建工程，原有棲地已經破壞殆盡，提供鳥類棲息功能幾近喪失；生態滯洪池主體開挖工程接近完成，持續進行進、排水管線埋設工程，2015 年 10 月起開始進行周邊邊坡植栽工程，裸露面積減少，植栽養護中，尚不具生態功能。各大樓開挖之土方暫置在生態滯洪池範圍內，影響生態滯洪池施工進度；生態滯洪池北側池塘及小溪復育區於 2015 年 9 月開始施工；台北樹蛙復育區已完工進入棲地復育階段，隨著地被覆蓋增加生態功能漸增，提供部分森林邊緣及溼地鳥類避難的棲所；東北角臨時性積水溼地復育區工程接近完工，溼地植栽及地面植栽補植完成，進入棲地復育演替階段，可提供部分森林邊緣及溼地鳥類避難的棲所。整體而言，2015 年秋季國家生技研究園區因全面施工影響，研究專區及生態滯洪池、人工溼地復育區等施工區域地表處於裸露或植栽養護中，草生地生態功能喪失，褐頭鷓鴣、灰頭鷓鴣、番鵲、紅鳩、斑文鳥等開闊地鳥種幾近消失，影響本區的鳥類物種豐度與數量。

## **(3) 2014 年施工中第一年秋季**

全區共記錄鳥類 32 科 62 種 1217 隻次，其中國家生技研究園區記錄鳥類 23 科 41 種 467 隻次。

2014 年秋季國家生技研究園區研究專區大樓工程全面進行整地施工，地表裸露，已無生態功能；生態滯洪池自 2014 年 8 月起進行開挖，至 2014 年秋季開挖面積漸增，僅四分溪支流及舊滯洪池周邊仍保有小面積狹長的高草莖草灌叢，草生地面積縮減中，對草地生態影響漸增；台北樹蛙棲境復育區進行復育整地中，地被被剷除，棲所受到干擾；東北角臨時性積水濕地，仍維持自然風貌，為高草莖灌叢包圍的隱密小凹谷溼地。整體而言，2014 年秋季進入全面施工的破壞階段，僅剩下舊滯洪池周邊仍稍具生態功能，生態先行承諾顯然未被遵守。



#### (4) 2013 年施工前一年秋季

全區共記錄鳥類 29 科 50 種 544 隻次，其中國家生技研究園區記錄鳥類 23 科 39 種 248 隻次。

2013 年秋季國家生技研究園區除了平坦地為原有軍方火工區房舍、彈藥庫、道路設施外，四分溪支流流經園區預定地，但早被軍方整治成三面工溪溝、其周邊及舊滯洪池周邊保有小面積狹長的高草莖草灌叢，生態滯洪池預定地則為草澤、淺水溼地混雜。本園區預定地為台灣北部重要溼地三重埔埤舊址，園區周邊指狀凹谷因而有常流水流經，形成許多隱密小溼地，如目前的台北樹蛙棲境復育區、東北角臨時性積水溼地、國家動物中心大樓預定地等地均為淺山指狀凹谷地形，仍維持自然風貌，形成許多高草莖灌叢包圍的隱密小凹谷溼地。

#### 1.5.2 多樣性指數變化

3 個分區第 12 季 Shannon-Wiener's 多樣性指數 ( $H'$ ) 以 202 兵工廠廠區 (C 區) 1.28 最高，國家生技研究園區 (A 區) 1.16 次之，生態研究區 (B 區) 1.08 最低 (表 4.2.1-4)。其中，3 個樣區的多樣性指數均與施工前相同季節 (秋季，施工前第 5 季) 相近但略低。

## 2. 結論建議事項

### 2.1 第 12 季調查分析

第 12 季 (2016 年秋季) 鳥類監測 3 種方法全區共記錄鳥類 12 目 31 科 63 種 1221 隻次，增加 3 種本區新紀錄種-赤腹鷹、青足鵲、黑喉鵲。本季紀錄鳥種，計有 6 種珍貴稀有的二級保育類鳥類、2 種其他應予保育的三級保育類鳥類；7 種特有種及 15 種特有亞種；各鳥種分布數量屬性，不普遍的鳥類有 8 種，其餘均為普遍常見的鳥種；遷移居留屬性以留鳥為主，共計 34 種，冬候鳥或過境候鳥 20 種，6 種留鳥或冬候鳥、過境鳥，3 種引進種。各鳥種以綠繡眼、白頭翁、樹鵲、紅嘴黑鵲、野鴿等 5 個物種較為優勢，共佔本季鳥類總隻次的 56.4%。施工前及施工中優勢物種相類似，但次序有所差異；施工中各年秋季全區記錄的鳥種數相近並高於施工前的紀錄，但施工對棲息於低海拔開闊草灌叢的常見鳥種影響較大，如番鵲依舊於施工區域消失、白頭翁則避居南北兩側生態保留區邊緣。但本季補植於生態滯洪池浮島周邊及生態滯洪池西北側的高草莖草灌叢高度增長及植栽復育，已吸引少數褐頭鷓鴣重新回到國家生技研

究園區內，並開始有黑喉鵯、黃尾鵯等開闊草灌叢候鳥利用度冬；本季各分區國家生技研究園區記錄 10 目 26 科 43 種 569 隻次，202 兵工廠區記錄 12 目 25 科 45 種 529 隻次，生態研究區則記錄 6 目 16 科 21 種 123 隻次。

第 12 季 Shannon-Wiener's 多樣性指數 ( $H'$ ) 以 202 兵工廠廠區 (C 區) 1.28 最高，國家生技研究園區 (A 區) 次之，均低於施工前監測，並以 A 區差異最多；Pielou's 均勻度指數 ( $J'$ ) 以 B 區 0.91 最高，C 區次之，A 區最低，均低於施工前監測。

## 2.2 施工中鳥類影響評估、保育建議

本案規劃的生態保留區域，包括南北兩側闊葉次生林生態保留區、生態研究區、鄰近的 202 兵工廠區的闊葉次生林、三重埔埤等棲地，在施工期間，發揮了些許避難棲所的功能，減緩工程對森林性鳥種及森林邊緣鳥種的影響。但原先的生態先行及夜間不施工等承諾於施工期間並未遵守，迄今生態滯洪池、人工溼地復育區、低海拔原生林復育區等仍未完成，僅有小面積棲地復育設施完工運作，難以作為施工期間的鳥類繁殖及度冬的棲地。復以頻繁的夜間施工噪音及光源干擾、圍籬切割效應等，均增加工程對鳥類群聚的影響效應，施工中至少造成 17 種鳥種族群因此下降，不利於後續淺山溼地生態系的復原。

建議後續施工階段應以最快速度優先將暫置土方清理完成，並進行生態滯洪池、樹木銀行土質的改善及植栽工程、池底晶化、水域動植物相復育，並適度栽植與維持高草莖草灌叢面積以增加平原陸棲鳥種棲息環境及水域環境的隱密度，早日完成生態滯洪池、人工溼地復育區及低海拔原生林復育區施作，進入淺山溼地演替恢復階段，以彌補施工期間的棲地破壞及生態功能減損的影響。

目前各大樓地面層樓層高度均已達預定樓層高度，對於園區鳥類形成一個明顯的障礙或傷亡陷阱。施工單位應依設計予以妥善施工與監測，並建立鳥擊通報系統，累積資訊做為營運期間專案監測試驗位置及方法確立的依據。

低海拔原生林復育區植栽已經持續栽植原生種幼樹，隨著其成長，將可增加與改善水域隱密性及覆蓋度。建議後續栽植種類選擇，應以能吸引大赤鼯鼠、白鼻心、麝香貓等植食性或食果性哺乳動物、及食果性鳥類的樹種為主，如樟楠類植種，如紅楠、香楠、長葉木薑子、土肉桂等，避免栽植僅具景觀綠化但無法增加動物食物資源的植種，以求能達到吸引動物利用、促進南北兩側族群交流的最初規劃目的；樹木銀行植栽種類僅楓香一種，生態功能有限，建議後續應補植原生種幼苗以增加樹種多樣性。此外，應嚴格禁止再將園區內的原有建築廢棄鋼筋水泥塊回填在人工溼地復育區、低海拔原

生林復育區、生態滯洪池及樹木銀行等生態復育區內，避免對本案淺山淡水溼地復育計畫產生不良衝擊。同時，生態滯洪池、低海拔原生林復育區、樹木銀行等部分區域土質黏土含量過高，建議應積極進行土質改善，以增加及改善樹木存活率及長狀況，完備植被地景棲地，發揮綠廊道的功效，以加速溼地生態系復原速率。

### 2.3 結論建議事項

「環說書」、「國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫」及施工中監測計畫 12 季監測結果共記錄有鳥類 16 目 44 科 105 種，其中國家生技研究園區內記錄鳥類 15 目 42 科 95 種、生態研究區記錄鳥類 11 目 29 科 58 種、202 兵工廠區記錄鳥類 15 目 41 科 85 種。包括 19 種保育類、10 種特有種及 18 種特有亞種；其中，留鳥佔 51.4%，夏候鳥、冬候鳥或過境鳥佔 50.5%，引進種 5 種。

本案施工三年期間未遵守環說書生態先行及夜間不施工等規範，生態棲地復育設施主工程均尚未完工，施工三年期間僅完成小面積棲境改善工程，發揮些許避難暫棲所功能，無法作為鳥類繁殖與度冬的棲所。施工期間已造成園區內至少 17 種鳥類族群下滑，主要為棲息於森林底層、開闊草灌叢、草澤溼地覓食及深水域覓食的鳥類，外來種(不含人工飼育種)則記錄有家八哥、白尾八哥。勢必延緩園區生態從破壞階段進入復育演替階段的速度。施工階段建議延續相同調查方法，持續記錄本區域鳥類相隨著工程進展的變化，並特別留意施工中監測計畫期間族群下降類群的動態，避免進一步惡化。並開始對鳥類撞擊玻璃事件進行記錄，作為營運階段鳥擊監測與改善計畫試驗位置選擇及方法的依據。

除了持續監測領角鴉族群外，施工中監測計畫建議增加八色鳥、紅尾伯勞、番鵲、彩鵲、小鸛鵒、八哥科等施工期間族群下滑物種及外來物種為指標物種，進行族群密度或數量監測；監測平原陸棲環境與水域溼地環境微棲地面積變化與鳥類群聚因子的關係，依此作為擬定與調整本案主要生態復育設施經營管理頻度與強度的依據，以完善本案復育淺山溼地生態系的良善規劃。

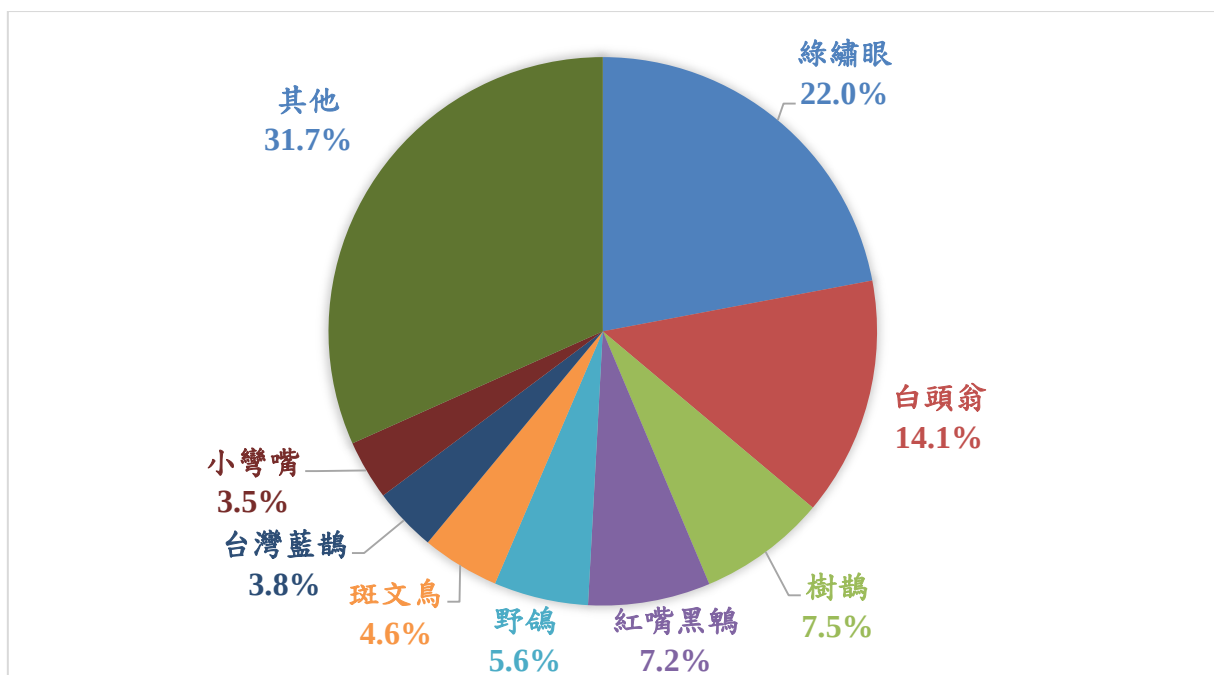


圖 4.2.1-1 第 12 季穿越線調查鳥種數量比例分布圖，「其他」指調查數量比例低於 3% 的其他 55 種鳥類的數量比例總和。

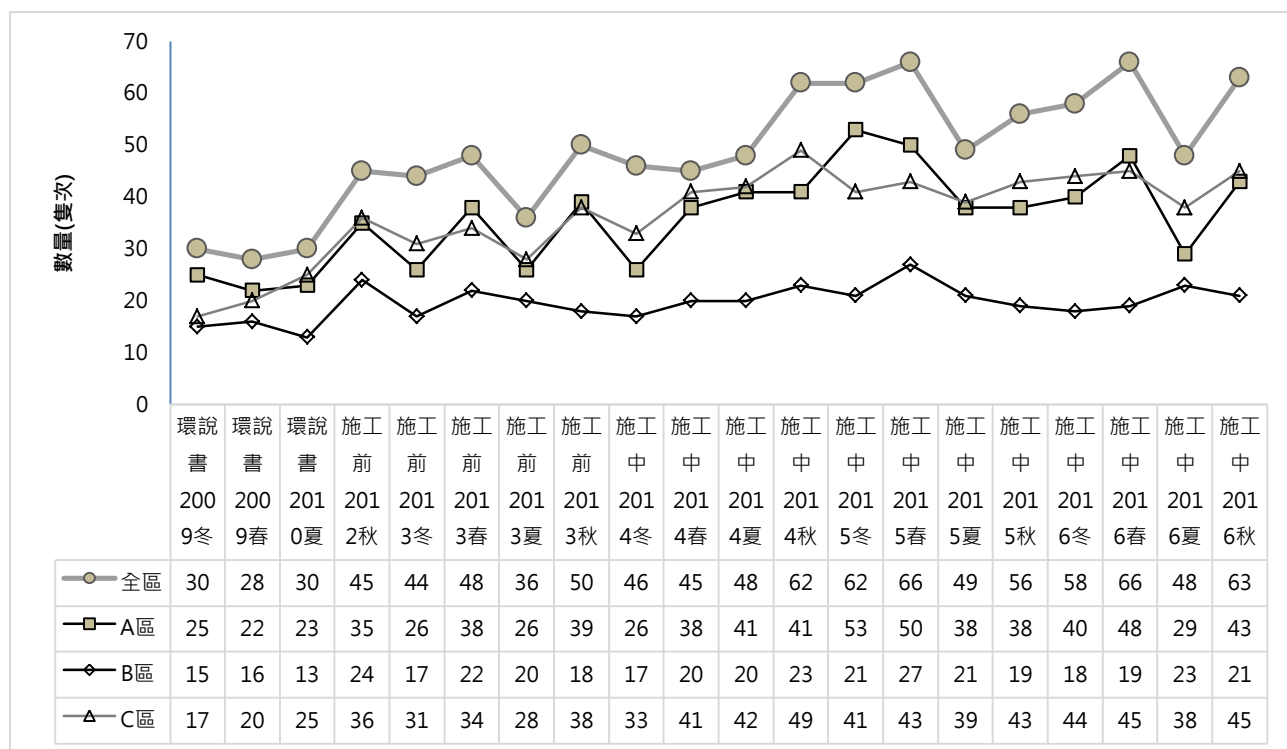


圖 4.2.1-2 2009-2016 年全區及 A 區(國家生技研究園區)、B 區(生態研究區)、C 區(202 兵工廠區)鳥類各季記錄之鳥種豐度變化圖。

表 4.2.1-2 第 12 季(2016 年秋季)分區及全區鳥類調查成果與前期同季(2013、2014、2015 年秋季)比較

| 中名    | 學名                                 | 歷年全區總計   |          |          | 各計畫全區總計 |         |                 | A 區(國家生技園區) |      |      |      | B 區(生態研究區) |      |      |      | C 區(202 兵工廠區) |      |      |      | 全區   |      |      |      |
|-------|------------------------------------|----------|----------|----------|---------|---------|-----------------|-------------|------|------|------|------------|------|------|------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|
|       |                                    | 保育<br>類別 | 稀有<br>類別 | 特有<br>類別 | 環說<br>書 | 施工<br>前 | 施工中<br>監測計<br>畫 | 施工前         |      | 施工中  |      | 施工前        |      | 施工中  |      | 施工前           |      | 施工中  |      | 施工前  |      | 施工中  |      |
|       |                                    |          |          |          |         |         |                 | 2013        | 2014 | 2015 | 2016 | 2013       | 2014 | 2015 | 2016 | 2013          | 2014 | 2015 | 2016 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| 雁形目   | Anseriformes                       |          |          |          |         |         |                 |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 雁鴨科   | Anatidae                           |          |          |          |         |         |                 |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 綠頭鴨   | Anas platyrhynchos                 |          | UC       |          |         | ●       | ●               |             |      |      |      |            |      |      |      | 5             | 3    | 16   | 16   | 5    | 3    | 16   | 16   |
| 小水鴨   | Anas crecca                        |          | C        |          |         |         | ●               |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      | 1    |      |      |      | 1    |      |
| 鳳頭潛鴨  | Aythya fuligula                    |          | C        |          |         |         | ●               |             |      |      |      |            |      |      |      |               | 1    |      | 1    |      | 1    |      | 1    |
| 北京家鴨  | Anas platyrhynchos var. domesticus |          | C        |          |         |         | ●               |             |      | 5    |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      | 5    |      |
| 雞形目   | Galliformes                        |          |          |          |         |         |                 |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 雉科    | Phasianidae                        |          |          |          |         |         |                 |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 台灣山鵲鴝 | Arborophila crudigularis           | III      | UC       | ◎        |         | ●       | ●               |             |      |      |      |            | 4    |      |      |               |      |      |      |      | 4    |      |      |
| 台灣竹雞  | Bambusicola sonorivox              |          | C        | ◎        | ●       | ●       | ●               | 2           |      | 4    | 2    | 1          | 3    | 12   | 8    | 1             | 6    | 5    | 4    | 4    | 6    | 14   | 14   |
| 鷸形目   | Podicipediformes                   |          |          |          |         |         |                 |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 鷸鵝科   | Podicipedidae                      |          |          |          |         |         |                 |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 小鵝鵝   | Tachybaptus ruficollis             |          | C        |          | ●       | ●       | ●               |             |      |      |      |            |      |      |      | 1             |      |      | 1    | 1    |      |      | 1    |
| 鷺形目   | Pelecaniformes                     |          |          |          |         |         |                 |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 鷺科    | Ardeidae                           |          |          |          |         |         |                 |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 蒼鷺    | Ardea cinerea                      |          | C        |          | ●       | ●       | ●               | 2           |      | 3    |      |            |      |      |      | 1             | 1    | 1    | 4    | 3    | 1    | 3    | 4    |
| 大白鷺   | Ardea alba                         |          | C        |          | ●       | ●       | ●               | 1           | 1    | 2    | 4    |            |      |      |      | 1             | 1    | 20   | 15   | 2    | 2    | 22   | 19   |
| 中白鷺   | Mesophoyx intermedia               |          | C        |          | ●       | ●       | ●               |             |      |      | 1    |            |      |      |      |               | 2    | 9    | 1    |      | 2    | 9    | 2    |
| 小白鷺   | Egretta garzetta                   |          | C        |          | ●       | ●       | ●               | 1           | 1    | 5    | 7    |            |      |      | 1    | 1             | 11   | 9    | 19   | 2    | 12   | 12   | 27   |
| 黃頭鷺   | Bubulcus ibis                      |          | C        |          | ●       | ●       | ●               | 5           | 63   | 1    | 2    |            |      |      |      | 12            | 218  | 8    | 29   | 17   | 281  | 8    | 31   |

| 中名         | 學名                                    | 歷年全區總計 |    |    | 各計畫全區總計 |    |      | A區(國家生技園區) |      |      |      | B區(生態研究區) |      |      |      | C區(202兵工廠區) |      |      |      | 全區   |      |      |      |
|------------|---------------------------------------|--------|----|----|---------|----|------|------------|------|------|------|-----------|------|------|------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|
|            |                                       | 保育     | 稀有 | 特有 | 環說      | 施工 | 施工中  | 施工前        |      | 施工中  |      | 施工前       |      | 施工中  |      | 施工前         |      | 施工中  |      | 施工前  |      | 施工中  |      |
|            |                                       | 類別     | 類別 | 類別 | 書       | 前  | 監測計畫 | 2013       | 2014 | 2015 | 2016 | 2013      | 2014 | 2015 | 2016 | 2013        | 2014 | 2015 | 2016 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| 池鷺         | <i>Ardeola bacchus</i>                |        | R  |    |         |    | ●    |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| 夜鷺         | <i>Nycticorax nycticorax</i>          |        | C  |    | ●       | ●  | ●    | 16         | 4    | 5    | 7    |           |      |      |      | 2           | 6    | 8    | 6    | 18   | 7    | 13   | 13   |
| 黑冠麻鷺       | <i>Gorsachius melanolophus</i>        |        | C  |    |         | ●  | ●    |            |      |      | 1    |           |      |      |      | 1           | 1    |      |      | 1    | 1    |      | 1    |
| <b>鷹形目</b> | <b>Accipitriformes</b>                |        |    |    |         |    |      |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>鵟科</b>  | <b>Pandionidae</b>                    |        |    |    |         |    |      |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| 魚鷹         | <i>Pandion haliaetus</i>              | II     | UC |    |         | ●  | ●    | 1          |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      | 1    |      |      |      |
| <b>鷹科</b>  | <b>Accipitridae</b>                   |        |    |    |         |    |      |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| 東方蜂鷹       | <i>Pernis ptilorhynchus</i>           | II     | UC |    |         | ●  | ●    |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| 大冠鷺        | <i>Spilornis cheela hoya</i>          | II     | C  | ○  | ●       | ●  | ●    |            | 3    |      | 2    | 1         |      | 2    |      | 3           | 2    | 2    | 3    | 4    | 5    | 4    | 5    |
| 灰面鵟鷹       | <i>Butastur indicus</i>               | II     | C  |    |         |    | ●    |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| 鳳頭蒼鷹       | <i>Accipiter trivirgatus formosae</i> | II     | C  | ○  | ●       | ●  | ●    | 3          | 1    |      |      | 1         |      |      |      | 2           | 1    | 1    |      | 6    | 2    | 1    |      |
| 赤腹鷹        | <i>Accipiter soloensis</i>            | II     | C  |    |         |    | ●    |            |      |      |      |           |      | 1    |      |             |      |      |      |      |      |      | 1    |
| 松雀鷹        | <i>Accipiter virgatus fuscipectus</i> | II     | UC | ○  | ●       | ●  | ●    |            |      |      |      |           |      |      |      |             | 1    |      |      |      | 1    |      | *    |
| 蒼鷹         | <i>Accipiter gentilis</i>             | II     | R  |    |         |    | ●    |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>鶴形目</b> | <b>Gruiformes</b>                     |        |    |    |         |    |      |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>秧雞科</b> | <b>Rallidae</b>                       |        |    |    |         |    |      |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| 灰腳秧雞       | <i>Rallina eurizonoides formosana</i> |        | UC | ○  |         | ●  | ●    |            |      | 1    |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      | 1    | *    |
| 白腹秧雞       | <i>Amaurornis phoenicurus</i>         |        | C  |    |         | ●  | ●    |            | 1    |      |      |           |      |      |      | 2           |      | 1    | 2    | 2    | 1    | 1    | 2    |
| 緋秧雞        | <i>Porzana fusca</i>                  |        | C  |    |         | ●  | ●    |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| 紅冠水雞       | <i>Gallinula chloropus</i>            |        | C  |    | ●       | ●  | ●    | 2          |      |      | 2    |           |      |      |      |             |      | 2    |      | 2    |      |      | 4    |
| <b>鷸形目</b> | <b>Charadriiformes</b>                |        |    |    |         |    |      |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>鷸科</b>  | <b>Charadriidae</b>                   |        |    |    |         |    |      |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |

| 中名         | 學名                                  | 歷年全區總計 |    |    | 各計畫全區總計 |    |      | A區(國家生技園區) |      |      |      | B區(生態研究區) |      |      |      | C區(202兵工廠區) |      |      |      | 全區   |      |      |      |
|------------|-------------------------------------|--------|----|----|---------|----|------|------------|------|------|------|-----------|------|------|------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|
|            |                                     | 保育     | 稀有 | 特有 | 環說      | 施工 | 施工中  | 施工前        |      | 施工中  |      | 施工前       |      | 施工中  |      | 施工前         |      | 施工中  |      | 施工前  |      | 施工中  |      |
|            |                                     | 類別     | 類別 | 類別 | 書       | 前  | 監測計畫 | 2013       | 2014 | 2015 | 2016 | 2013      | 2014 | 2015 | 2016 | 2013        | 2014 | 2015 | 2016 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| 小環頸鴿       | <i>Charadrius dubius</i>            |        | C  |    |         | ●  | ●    |            |      | 5    | 6    |           |      |      |      |             |      | 1    | 1    |      |      | 5    | 7    |
| <b>彩鷸科</b> | <b>Rostratulidae</b>                |        |    |    |         |    |      |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| 彩鷸         | <i>Rostratula benghalensis</i>      | II     | C  |    |         |    | ●    |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      | 4    | 1    |      |      | 4    | 1    |
| <b>鷸科</b>  | <b>Scolopacidae</b>                 |        |    |    |         |    |      |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| 磯鷸         | <i>Actitis hypoleucos</i>           |        | C  |    |         | ●  | ●    | 3          | 3    | 6    | 1    |           |      |      |      |             | 1    | 4    | 5    | 3    | 3    | 10   | 6    |
| 白腰草鷸       | <i>Tringa ochropus</i>              |        | UC |    |         | ●  | ●    | 1          | 2    |      |      |           |      |      |      |             |      | 4    | 9    | 1    | 2    | 4    | 9    |
| 青足鷸        | <i>Tringa nebularia</i>             |        | C  |    |         |    | ●    |            |      |      | 2    |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      | 2    |
| 山鷸         | <i>Scolopax rusticola</i>           |        | R  |    |         | ●  | ●    |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>鴿形目</b> | <b>Columbiformes</b>                |        |    |    |         |    |      |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>鳩鴿科</b> | <b>Columbidae</b>                   |        |    |    |         |    |      |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| 野鴿         | <i>Columba livia</i>                |        | C  |    |         | ●  | ●    |            | 78   | 20   | 36   |           |      |      |      |             | 23   |      | 32   |      | 101  | 20   | 68   |
| 金背鳩        | <i>Streptopelia orientalis orii</i> |        | C  | ○  | ●       | ●  | ●    | 4          | 2    | 2    | 1    |           |      |      |      | 9           |      |      |      | 13   | 2    | 2    | 1    |
| 紅鳩         | <i>Streptopelia tranquebarica</i>   |        | C  |    | ●       | ●  | ●    |            | 2    |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      | 2    |      |      |
| 珠頸斑鳩       | <i>Streptopelia chinensis</i>       |        | C  |    | ●       | ●  | ●    | 2          |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      | 2    | 2    |      |      | 2    |
| 翠翼鳩        | <i>Chalcophaps indica</i>           |        | UC |    | ●       | ●  | ●    |            | 1    |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      | 1    |      |      |
| 綠鳩         | <i>Treron sieboldii</i>             |        | UC |    |         | ●  | ●    | 33         |      |      |      | 1         |      |      |      |             |      |      |      | 34   |      |      |      |
| <b>鴿形目</b> | <b>Cuculiformes</b>                 |        |    |    |         |    |      |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>杜鵑科</b> | <b>Cuculidae</b>                    |        |    |    |         |    |      |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| 北方中杜鵑      | <i>Cuculus optatus</i>              |        | C  |    | ●       |    |      |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| 番鵒         | <i>Centropus bengalensis</i>        |        | C  |    |         | ●  | ●    |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>鵒形目</b> | <b>Strigiformes</b>                 |        |    |    |         |    |      |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>鵒鵒科</b> | <b>Strigidae</b>                    |        |    |    |         |    |      |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |



| 中名   | 學名                                  | 歷年全區總計 |    |    | 各計畫全區總計 |    |      | A區(國家生技園區) |      |      |      | B區(生態研究區) |      |      |      | C區(202兵工廠區) |      |      |      | 全區   |      |      |      |
|------|-------------------------------------|--------|----|----|---------|----|------|------------|------|------|------|-----------|------|------|------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|
|      |                                     | 保育     | 稀有 | 特有 | 環說      | 施工 | 施工中  | 施工前        |      | 施工中  |      | 施工前       |      | 施工中  |      | 施工前         |      | 施工中  |      | 施工前  |      | 施工中  |      |
|      |                                     | 類別     | 類別 | 類別 | 書       | 前  | 監測計畫 | 2013       | 2014 | 2015 | 2016 | 2013      | 2014 | 2015 | 2016 | 2013        | 2014 | 2015 | 2016 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| 黃嘴角鴉 | <i>Otus spilocephalus hambroeki</i> | II     | C  | ○  | ●       | ●  | ●    | 1          | 5    | 10   | 7    |           | 6    | 4    | 3    | 6           | 19   | 29   | 10   | 7    | 30   | 40   | 20   |
| 領角鴉  | <i>Otus lettia glabripes</i>        | II     | C  | ○  | ●       | ●  | ●    | 1          | 6    | 5    | 3    |           | 8    | 5    | 1    | 3           | 19   | 21   | 4    | 4    | 26   | 29   | 8    |
| 褐鷹鴉  | <i>Ninox japonica</i>               | II     | UC |    | ●       |    | ●    |            |      |      |      |           |      |      |      |             | 1    |      |      |      | 1    |      |      |
| 夜鷹目  | Caprimulgiformes                    |        |    |    |         |    |      |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| 夜鷹科  | Caprimulgidae                       |        |    |    |         |    |      |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| 普通夜鷹 | <i>Caprimulgus jotaka</i>           |        | R  |    |         |    | ●    |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| 兩燕目  | Apodiformes                         |        |    |    |         |    |      |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| 兩燕科  | Apodidae                            |        |    |    |         |    |      |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| 小雨燕  | <i>Apus nipalensis kuntzi</i>       |        | C  | ○  |         | ●  | ●    |            |      |      |      |           |      |      |      |             | 1    |      |      |      | 1    |      |      |
| 佛法僧目 | Coraciiformes                       |        |    |    |         |    |      |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| 翠鳥科  | Alcedinidae                         |        |    |    |         |    |      |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| 翠鳥   | <i>Alcedo atthis</i>                |        | C  |    | ●       | ●  | ●    | 1          | 2    | 1    | 1    |           |      |      |      | 1           | 1    | 2    | 2    | 2    | 3    | 2    | 3    |
| 鴞形目  | Piciformes                          |        |    |    |         |    |      |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| 鸛科   | Megalaaimidae                       |        |    |    |         |    |      |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| 五色鳥  | <i>Psilopogon nuchalis</i>          |        | C  | ◎  | ●       | ●  | ●    | 3          | 4    | 11   | 11   | 6         | 16   | 10   | 2    | 6           | 23   | 18   | 3    | 15   | 41   | 34   | 16   |
| 啄木鳥科 | Picidae                             |        |    |    |         |    |      |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| 小啄木  | <i>Dendrocopos canicapillus</i>     |        | C  |    | ●       |    | ●    |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| 隼形目  | Falconiformes                       |        |    |    |         |    |      |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| 隼科   | Falconidae                          |        |    |    |         |    |      |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| 遊隼   | <i>Falco peregrinus</i>             | I      | UC |    |         | ●  |      |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| 雀形目  | Passeriformes                       |        |    |    |         |    |      |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |
| 八色鳥科 | Pittidae                            |        |    |    |         |    |      |            |      |      |      |           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |

| 中名   | 學名                                         | 歷年全區總計 |    |    | 各計畫全區總計 |    |      | A 區(國家生技園區) |      |      |      | B 區(生態研究區) |      |      |      | C 區(202 兵工廠區) |      |      |      | 全區   |      |      |      |
|------|--------------------------------------------|--------|----|----|---------|----|------|-------------|------|------|------|------------|------|------|------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|
|      |                                            | 保育     | 稀有 | 特有 | 環說      | 施工 | 施工中  | 施工前         |      | 施工中  |      | 施工前        |      | 施工中  |      | 施工前           |      | 施工中  |      | 施工前  |      | 施工中  |      |
|      |                                            | 類別     | 類別 | 類別 | 書       | 前  | 監測計畫 | 2013        | 2014 | 2015 | 2016 | 2013       | 2014 | 2015 | 2016 | 2013          | 2014 | 2015 | 2016 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| 八色鳥  | <i>Pitta nympha</i>                        | II     | UC |    |         |    | ●    |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 伯勞科  | Laniidae                                   |        |    |    |         |    |      |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 紅尾伯勞 | <i>Lanius cristatus</i>                    | III    | C  |    |         | ●  | ●    | 2           | 3    | 1    | 1    |            |      |      |      | 1             | 1    |      | 3    | 3    | 3    | 1    | 4    |
| 綠鵙科  | Vireonidae                                 |        |    |    |         |    |      |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 綠畫眉  | <i>Erpornis zantholeuca</i>                |        | C  |    |         | ●  | ●    |             |      |      | 6    |            | 11   | 2    | 4    | 1             | 12   |      |      | 1    | 23   | 2    | 10   |
| 卷尾科  | Dicruridae                                 |        |    |    |         |    |      |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 大卷尾  | <i>Dicrurus macrocercus harterti</i>       |        | C  | ○  | ●       | ●  | ●    | 3           | 2    | 5    | 9    |            |      |      |      | 2             | 1    | 6    | 2    | 5    | 3    | 7    | 11   |
| 小卷尾  | <i>Dicrurus aeneus braunianus</i>          |        | C  | ○  | ●       | ●  | ●    |             |      |      |      |            |      |      | 2    |               | 2    |      | 2    |      | 2    |      | 4    |
| 王鵙科  | Monarchidae                                |        |    |    |         |    |      |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 黑枕藍鶇 | <i>Hypothymis azurea oberholseri</i>       |        | C  | ○  | ●       | ●  | ●    | 3           | 2    | 4    | 2    | 6          | 2    | 4    | 4    |               | 8    | 8    | 2    | 9    | 12   | 16   | 8    |
| 鴉科   | Corvidae                                   |        |    |    |         |    |      |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 台灣藍鵲 | <i>Urocissa caerulea</i>                   | III    | C  | ◎  | ●       | ●  | ●    | 7           | 14   | 17   | 9    | 5          |      |      | 6    | 2             | 29   | 18   | 31   | 14   | 37   | 28   | 46   |
| 樹鵲   | <i>Dendrocitta formosae formosae</i>       |        | C  | ○  | ●       | ●  | ●    | 13          | 24   | 25   | 24   | 9          | 6    | 8    | 4    | 18            | 48   | 24   | 64   | 40   | 78   | 50   | 92   |
| 喜鵲   | <i>Pica pica</i>                           |        | C  |    |         | ●  | ●    |             | 2    |      |      |            |      |      |      |               | 1    | 2    |      |      | 2    | 2    |      |
| 巨嘴鴉  | <i>Corvus macrorhynchos</i>                |        | C  |    |         |    | ●    |             |      | 2    |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      | 2    |      |
| 燕科   | Hirundinidae                               |        |    |    |         |    |      |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 家燕   | <i>Hirundo rustica</i>                     |        | C  |    | ●       | ●  | ●    |             |      | 1    | 2    |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      | 1    | 2    |
| 洋燕   | <i>Hirundo tahitica</i>                    |        | C  |    |         | ●  | ●    |             |      |      | 2    |            |      |      |      | 3             | 2    | 2    |      | 3    | 2    | 2    | 2    |
| 鵙科   | Pycnonotidae                               |        |    |    |         |    |      |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 白頭翁  | <i>Pycnonotus sinensis formosae</i>        |        | C  | ○  | ●       | ●  | ●    | 62          | 38   | 42   | 99   | 9          | 7    |      | 3    | 29            | 51   | 74   | 70   | 100  | 90   | 76   | 172  |
| 紅嘴黑鵙 | <i>Hypsipetes leucocephalus nigerrimus</i> |        | C  | ○  | ●       | ●  | ●    | 12          | 4    | 4    | 64   | 14         | 4    | 2    | 4    | 25            | 12   | 10   | 20   | 51   | 20   | 14   | 88   |
| 樹鶯科  | Cettiidae                                  |        |    |    |         |    |      |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |

| 中名    | 學名                                     | 歷年全區總計   |          |          | 各計畫全區總計 |         |                 | A 區(國家生技園區) |      |      |      | B 區(生態研究區) |      |      |      | C 區(202 兵工廠區) |      |      |      | 全區   |      |      |      |
|-------|----------------------------------------|----------|----------|----------|---------|---------|-----------------|-------------|------|------|------|------------|------|------|------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|
|       |                                        | 保育<br>類別 | 稀有<br>類別 | 特有<br>類別 | 環說<br>書 | 施工<br>前 | 施工中<br>監測計<br>畫 | 施工前         |      | 施工中  |      | 施工前        |      | 施工中  |      | 施工前           |      | 施工中  |      | 施工前  |      | 施工中  |      |
|       |                                        |          |          |          |         |         |                 | 2013        | 2014 | 2015 | 2016 | 2013       | 2014 | 2015 | 2016 | 2013          | 2014 | 2015 | 2016 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| 日本樹鶯  | <i>Horornis diphone</i>                |          | R        |          | ●       |         |                 |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 遠東樹鶯  | <i>Horornis borealis</i>               |          | UC       |          |         | ●       | ●               |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 柳鶯科   | Phylloscopidae                         |          |          |          |         |         |                 |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 黃眉柳鶯  | <i>Phylloscopus inornatus</i>          |          | UC       |          |         | ●       | ●               |             |      | 1    |      |            | 1    |      | 2    | 2             |      | 1    | 1    | 2    | 1    | 2    | 3    |
| 極北柳鶯  | <i>Phylloscopus borealis</i>           |          | C        |          |         | ●       | ●               | 3           | 1    |      | 2    | 1          | 1    | 1    | 1    | 2             | 6    | 1    | 1    | 6    | 8    | 2    | 4    |
| 堪察加柳鶯 | <i>Phylloscopus examinandus</i>        |          | UC       |          |         |         | ●               |             |      | 1    |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      | 1    |      |
| 葦鶯科   | Acrocephalidae                         |          |          |          |         |         |                 |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 東方大葦鶯 | <i>Acrocephalus orientalis</i>         |          | C        |          |         |         | ●               |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 蝗鶯科   | Locustellidae                          |          |          |          |         |         |                 |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 蒼眉蝗鶯  | <i>Locustella fasciolata</i>           |          | R        |          |         |         | ●               |             |      |      |      |            |      |      |      |               | 1    |      |      |      | 1    |      |      |
| 扇尾鶯科  | Cisticolidae                           |          |          |          |         |         |                 |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 灰頭鷓鶯  | <i>Prinia flaviventris</i>             |          | C        |          |         | ●       | ●               | 2           |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      | 2    | 2    |      |      | 2    |
| 褐頭鷓鶯  | <i>Prinia inornata flavirostris</i>    |          | C        | ○        | ●       | ●       | ●               |             | 4    |      | 4    |            |      |      |      |               | 1    | 10   | 4    |      | 4    | 10   | 8    |
| 繡眼科   | Zosteropidae                           |          |          |          |         |         |                 |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 冠羽畫眉  | <i>Yuhina brunneiceps</i>              |          | C        | ◎        |         |         | ●               |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 綠繡眼   | <i>Zosterops japonicus</i>             |          | C        |          | ●       | ●       | ●               | 21          | 72   | 55   | 134  | 8          | 16   | 11   | 38   | 28            | 47   | 149  | 97   | 57   | 101  | 183  | 269  |
| 畫眉科   | Timaliidae                             |          |          |          |         |         |                 |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 山紅頭   | <i>Cyanoderma ruficeps praecognita</i> |          | C        | ○        | ●       | ●       | ●               |             | 3    |      | 4    | 5          | 4    | 2    |      |               | 12   |      | 8    | 5    | 16   | 2    | 12   |
| 小彎嘴   | <i>Pomatorhinus musicus</i>            |          | C        | ◎        | ●       | ●       | ●               | 4           | 19   | 17   | 18   | 8          | 4    | 3    | 10   | 1             | 37   | 12   | 15   | 13   | 44   | 27   | 43   |
| 大彎嘴   | <i>Megapomatorhinus erythrocnemis</i>  |          | C        | ◎        |         | ●       | ●               | 1           | 2    | 2    | 2    | 2          | 4    | 4    | 9    | 3             | 4    | 3    | 2    | 6    | 8    | 9    | 13   |
| 雀眉科   | Pellorneidae                           |          |          |          |         |         |                 |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 頭烏線   | <i>Schoeniparus brunneus brunneus</i>  |          | C        | ○        |         | ●       | ●               |             |      |      |      | 5          |      |      |      | 2             | 2    | 3    | 2    | 7    | 2    | 3    | 2    |

| 中名         | 學名                              | 歷年全區總計   |          |          | 各計畫全區總計 |         |                 | A 區(國家生技園區) |      |      |      | B 區(生態研究區) |      |      |      | C 區(202 兵工廠區) |      |      |      | 全區   |      |      |      |
|------------|---------------------------------|----------|----------|----------|---------|---------|-----------------|-------------|------|------|------|------------|------|------|------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|
|            |                                 | 保育<br>類別 | 稀有<br>類別 | 特有<br>類別 | 環說<br>書 | 施工<br>前 | 施工中<br>監測計<br>畫 | 施工前         |      | 施工中  |      | 施工前        |      | 施工中  |      | 施工前           |      | 施工中  |      | 施工前  |      | 施工中  |      |
|            |                                 |          |          |          |         |         |                 | 2013        | 2014 | 2015 | 2016 | 2013       | 2014 | 2015 | 2016 | 2013          | 2014 | 2015 | 2016 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| <b>噪眉科</b> | <b>Leiothrichidae</b>           |          |          |          |         |         |                 |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 繡眼畫眉       | <i>Alcippe morrisonia</i>       |          | C        | ◎        | ●       | ●       | ●               | 2           |      |      |      |            |      | 12   | 14   |               |      | 6    |      | 2    | *    | 12   | 14   |
| 白耳畫眉       | <i>Heterophasia auricularis</i> |          | C        | ◎        |         |         | ●               |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>鶇科</b>  | <b>Muscicapidae</b>             |          |          |          |         |         |                 |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 台灣紫嘯鶇      | <i>Myophonus insularis</i>      |          | C        | ◎        |         | ●       | ●               | 1           |      | 1    |      |            | 1    | 1    |      | 1             |      | 1    |      | 2    | 1    | 2    | *    |
| 野鶇         | <i>Calliope calliope</i>        |          | UC       |          |         | ●       | ●               |             |      | 1    |      |            | 1    |      |      |               |      |      |      |      | 1    | 1    | *    |
| 黃尾鶇        | <i>Phoenicurus aureus</i>       |          | UC       |          |         | ●       | ●               | 1           |      |      | 1    |            |      |      |      |               |      |      |      | 1    |      |      | 1    |
| 黑喉鶇        | <i>Saxicola maurus</i>          |          | UC       |          |         |         | ●               |             |      |      | 1    |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      | 1    |
| <b>鶇科</b>  | <b>Turdidae</b>                 |          |          |          |         |         |                 |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 白氏地鶇       | <i>Zoothera aurea</i>           |          | C        |          |         | ●       | ●               | 1           |      |      |      |            |      |      |      |               | 1    | 2    |      | 1    | 1    |      | 2    |
| 烏灰鶇        | <i>Turdus cardis</i>            |          | R        |          |         | ●       |                 |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 黑鶇         | <i>Turdus mandarinus</i>        |          | R        |          |         |         | ●               |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 白眉鶇        | <i>Turdus obscurus</i>          |          | UC       |          |         | ●       | ●               | 1           | 15   |      |      |            | 2    |      |      | 11            | 10   |      |      | 12   | 27   |      |      |
| 白腹鶇        | <i>Turdus pallidus</i>          |          | C        |          |         | ●       | ●               | 10          | 38   | 6    | 11   | 2          | 14   | 1    | 4    | 2             | 34   | 10   | 9    | 14   | 86   | 17   | 24   |
| 赤腹鶇        | <i>Turdus chrysolaus</i>        |          | C        |          | ●       | ●       | ●               |             | 5    | 2    | 1    |            | 1    |      |      |               | 2    | 1    | 3    |      | 8    | 3    | 4    |
| 斑點鶇        | <i>Turdus eunomus</i>           |          | UC       |          | ●       | ●       | ●               |             |      |      |      |            |      |      |      |               | 2    |      |      |      | 2    |      |      |
| <b>八哥科</b> | <b>Sturnidae</b>                |          |          |          |         |         |                 |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 白尾八哥       | <i>Acridotheres javanicus</i>   |          | C        |          |         | ●       | ●               |             | 3    | 5    | 2    |            |      |      |      |               |      |      |      |      | 3    | 5    | 2    |
| 家八哥        | <i>Acridotheres tristis</i>     |          | C        |          |         | ●       | ●               |             |      | 7    |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      | 7    |      |
| 灰椋鳥        | <i>Spodiopsar cineraceus</i>    |          | UC       |          |         |         | ●               |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>啄花科</b> | <b>Dicaeidae</b>                |          |          |          |         |         |                 |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 綠啄花        | <i>Dicaeum minullum uchidai</i> |          | UC       | ○        |         |         | ●               |             | 1    |      |      |            |      |      |      |               |      | 2    |      |      | 1    | 2    |      |

| 中名                                                 | 學名                       | 歷年全區總計 |      |      | 各計畫全區總計 |     |         | A 區(國家生技園區) |      |      |      | B 區(生態研究區) |      |      |      | C 區(202 兵工廠區) |      |      |      | 全區   |      |      |      |
|----------------------------------------------------|--------------------------|--------|------|------|---------|-----|---------|-------------|------|------|------|------------|------|------|------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                    |                          | 保育類別   | 稀有類別 | 特有類別 | 環說書     | 施工前 | 施工中監測計畫 | 施工前         |      | 施工中  |      | 施工前        |      | 施工中  |      | 施工前           |      | 施工中  |      | 施工前  |      | 施工中  |      |
|                                                    |                          |        |      |      |         |     |         | 2013        | 2014 | 2015 | 2016 | 2013       | 2014 | 2015 | 2016 | 2013          | 2014 | 2015 | 2016 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| 鵲鴝科                                                | Motacillidae             |        |      |      |         |     |         |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 東方黃鵲鴝                                              | Motacilla tschutschensis |        | C    |      |         | ●   | ●       |             | 3    |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      | 3    |      |      |      |
| 灰鵲鴝                                                | Motacilla cinerea        |        | C    |      | ●       | ●   | ●       | 7           | 14   | 13   | 16   | 1          | 1    | 2    | 2    | 4             | 9    | 11   | 16   | 12   | 18   | 22   | 34   |
| 白鵲鴝                                                | Motacilla alba           |        | C    |      | ●       | ●   | ●       | 2           | 1    | 2    |      |            |      | 1    |      | 1             | 3    | 2    | 1    | 3    | 3    | 4    | 1    |
| 樹鵲                                                 | Anthus hodgsoni          |        | C    |      |         | ●   | ●       | 8           |      |      |      |            |      |      |      | 4             |      |      |      | 12   |      |      |      |
| 鴝科                                                 | Emberizidae              |        |      |      |         |     |         |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 野鴝                                                 | Emberiza sulphurata      | II     | R    |      |         |     | ●       |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 黑臉鴝                                                | Emberiza spodocephala    |        | C    |      |         | ●   | ●       |             | 2    |      |      |            | 1    |      |      |               | 3    | 4    |      |      | 6    | 4    |      |
| 麻雀科                                                | Passeridae               |        |      |      |         |     |         |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 麻雀                                                 | Passer montanus          |        | C    |      | ●       |     | ●       |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 梅花雀科                                               | Estrildidae              |        |      |      |         |     |         |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 白腰文鳥                                               | Lonchura striata         |        | C    |      |         |     | ●       |             |      |      | 2    |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      | 2    |
| 斑文鳥                                                | Lonchura punctulata      |        | C    |      |         | ●   | ●       |             | 16   | 22   | 56   |            |      |      |      | 12            | 42   |      |      | 12   | 58   | 22   | 56   |
| 目數小計                                               |                          | 16     |      |      | 11      | 15  | 15      | 10          | 9    | 10   | 10   | 5          | 4    | 5    | 6    | 11            | 12   | 10   | 12   | 12   | 12   | 11   | 12   |
| 科數小計                                               |                          | 44     |      |      | 24      | 36  | 43      | 23          | 23   | 23   | 26   | 13         | 14   | 15   | 16   | 24            | 27   | 27   | 25   | 29   | 32   | 32   | 31   |
| 物種數小計(S)                                           |                          | 105    |      |      | 42      | 77  | 101     | 39          | 41   | 38   | 43   | 18         | 23   | 19   | 21   | 38            | 49   | 43   | 45   | 50   | 62   | 56   | 63   |
| 數量小計(N)                                            |                          | -      |      |      | -       | -   | 11666   | 248         | 467  | 321  | 569  | 85         | 118  | 87   | 123  | 211           | 725  | 524  | 529  | 544  | 1217 | 800  | 1221 |
| Shannon-Wiener's diversity index ( H')             |                          | -      |      |      | -       | -   | -       | 1.24        | 1.22 | 1.31 | 1.16 | 1.12       | 1.20 | 1.14 | 1.08 | 1.30          | 1.22 | 1.23 | 1.28 | -    | -    | -    | -    |
| Pielou's evenness index ( J')                      |                          | -      |      |      | -       | -   | -       | 0.78        | 0.76 | 0.83 | 0.71 | 0.89       | 0.88 | 0.89 | 0.82 | 0.83          | 0.72 | 0.76 | 0.77 | -    | -    | -    | -    |
| 保育類別：I 表瀕臨絕種保育類野生動物 II 表珍貴稀有保育類野生動物 III 表一般保育類野生動物 |                          |        |      |      |         |     |         |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 稀有類別：R-稀有、UC-不普遍、C-普遍                              |                          |        |      |      |         |     |         |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 特有類別：◎臺灣特有種○臺灣特有亞種                                 |                          |        |      |      |         |     |         |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |

| 中名                                                                                                            | 學名 | 歷年全區總計   |          |          | 各計畫全區總計 |         |                 | A 區(國家生技園區) |      |      |      | B 區(生態研究區) |      |      |      | C 區(202 兵工廠區) |      |      |      | 全區   |      |      |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----------|----------|---------|---------|-----------------|-------------|------|------|------|------------|------|------|------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                                                                               |    | 保育<br>類別 | 稀有<br>類別 | 特有<br>類別 | 環說<br>書 | 施工<br>前 | 施工中<br>監測計<br>畫 | 施工前         |      | 施工中  |      | 施工前        |      | 施工中  |      | 施工前           |      | 施工中  |      | 施工前  |      | 施工中  |      |
|                                                                                                               |    |          |          |          |         |         |                 | 2013        | 2014 | 2015 | 2016 | 2013       | 2014 | 2015 | 2016 | 2013          | 2014 | 2015 | 2016 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| A 區-國家生技研究園區；B 區-生態研究區；C 區-其餘位於 202 兵工廠調查範圍                                                                   |    |          |          |          |         |         |                 |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| ●表示該計畫案期間該物種有紀錄；*表示僅音聲陷阱或自動相機記錄，未紀錄於沿線調查。                                                                     |    |          |          |          |         |         |                 |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 施工前：國家生技研究園區施工前生態保育復育計畫、環說書：國家生技研究園區環境影響說明書                                                                   |    |          |          |          |         |         |                 |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| 全區數量為取各鳥種當季 3 個月全區記錄數量之最大值，非當季 3 個月各分區鳥種數量之加總。                                                                |    |          |          |          |         |         |                 |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |
| Shannon-Wiener's diversity index ( H' ) 及 Pielou's evenness index ( J' ) 計算方式及值大小意義詳見 2.2.2 鳥類調查方法內文(P.14 頁)。 |    |          |          |          |         |         |                 |             |      |      |      |            |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      |      |

表 4.2.1-3 施工中監測第 12 季各分區音聲陷阱紀錄之鳥類統計。”\*”表示該物種有記錄。

| “目  | 科   | 中文名   | 錄音紀錄(2016/9) |     |     |    | 錄音紀錄(2016/10) |     |     |    | 錄音紀錄(2016/11) |     |     |    | 施工中<br>監測計<br>畫第 12<br>季 |
|-----|-----|-------|--------------|-----|-----|----|---------------|-----|-----|----|---------------|-----|-----|----|--------------------------|
|     |     |       | A 區          | B 區 | C 區 | 全區 | A 區           | B 區 | C 區 | 全區 | A 區           | B 區 | C 區 | 全區 |                          |
| 雞形目 | 雉科  | 台灣竹雞  | *            | *   |     | *  |               |     |     |    |               |     |     |    | *                        |
| 鵝形目 | 鷺科  | 夜鷺    | *            | *   | *   | *  |               |     |     |    | *             |     |     | *  | *                        |
| 鷹形目 | 鷹科  | 松雀鷹   |              |     |     |    |               |     |     |    |               |     | *   | *  | *                        |
| 鶴形目 | 秧雞科 | 灰腳秧雞  |              |     |     |    |               | *   |     | *  |               |     |     |    | *                        |
| 鴉形目 | 鴉科  | 黃嘴角鴉  | *            | *   | *   | *  | *             | *   |     | *  | *             |     | *   | *  | *                        |
| 鴉形目 | 鴉科  | 領角鴉   | *            | *   | *   | *  | *             |     | *   | *  | *             |     | *   | *  | *                        |
| 雀形目 | 王鵪科 | 黑枕藍鵪  |              | *   |     | *  |               |     |     |    |               |     |     |    | *                        |
| 雀形目 | 鴉科  | 台灣藍鵲  | *            |     |     | *  |               |     |     |    |               |     |     |    | *                        |
| 雀形目 | 鴉科  | 樹鵲    | *            | *   |     | *  |               |     |     |    |               |     |     |    | *                        |
| 雀形目 | 畫眉科 | 山紅頭   |              |     |     |    |               |     |     |    |               |     | *   | *  | *                        |
| 雀形目 | 畫眉科 | 小彎嘴   |              | *   |     | *  |               | *   |     | *  |               | *   | *   | *  | *                        |
| 雀形目 | 畫眉科 | 大彎嘴   |              |     | *   | *  |               | *   |     | *  | *             |     | *   | *  | *                        |
| 雀形目 | 鵪科  | 台灣紫嘯鵪 | *            | *   |     | *  | *             |     |     | *  |               |     |     |    | *                        |
| 雀形目 | 鵪科  | 野鵪    |              |     |     |    |               |     |     |    |               |     | *   | *  | *                        |
| 目數  |     | 目數    | 4            | 4   | 3   | 4  | 2             | 3   | 1   | 3  | 3             | 1   | 3   | 4  | 6                        |
| 科數  |     | 科數    | 5            | 7   | 3   | 7  | 2             | 3   | 1   | 4  | 3             | 1   | 4   | 5  | 9                        |
| 種數  |     | 種數    | 7            | 8   | 4   | 10 | 3             | 4   | 1   | 6  | 4             | 1   | 7   | 8  | 14                       |

表 4.2.1-4 2009~2016 年各分區各季鳥類多樣性指數(Shannon-Wiener's diversity index, H')及均勻度指數(Pielou's evenness index, J')比較表。

| 計畫階段        | 年度   | 季節 | A 區(國家生技研究園區)                                 |                                   | B 區(生態研究區)                                    |                                   | C 區(202 兵工廠區)                                 |                                   |
|-------------|------|----|-----------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------|
|             |      |    | Shannon-Wiener's<br>diversity index<br>( H' ) | Pielou's evenness<br>index ( J' ) | Shannon-Wiener's<br>diversity index<br>( H' ) | Pielou's evenness<br>index ( J' ) | Shannon-Wiener's<br>diversity index<br>( H' ) | Pielou's evenness<br>index ( J' ) |
| 環境說明書第 1 季  | 2009 | 冬  | 1.30                                          | 0.93                              | 1.13                                          | 0.96                              | 1.12                                          | 0.91                              |
| 環境說明書第 2 季  | 2009 | 春  | 1.28                                          | 0.95                              | 1.13                                          | 0.94                              | 1.22                                          | 0.93                              |
| 環境說明書第 3 季  | 2010 | 夏  | 1.27                                          | 0.93                              | 1.01                                          | 0.91                              | 1.30                                          | 0.93                              |
| 施工前監測第 1 季  | 2012 | 秋  | 1.17                                          | 0.76                              | 1.16                                          | 0.84                              | 1.24                                          | 0.80                              |
| 施工前監測第 2 季  | 2013 | 冬  | 0.96                                          | 0.68                              | 1.16                                          | 0.94                              | 1.22                                          | 0.82                              |
| 施工前監測第 3 季  | 2013 | 春  | 1.34                                          | 0.85                              | 1.18                                          | 0.88                              | 1.27                                          | 0.83                              |
| 施工前監測第 4 季  | 2013 | 夏  | 1.25                                          | 0.88                              | 1.19                                          | 0.92                              | 1.26                                          | 0.87                              |
| 施工前監測第 5 季  | 2013 | 秋  | 1.24                                          | 0.78                              | 1.12                                          | 0.89                              | 1.30                                          | 0.83                              |
| 施工中監測第 1 季  | 2014 | 冬  | 1.12                                          | 0.79                              | 1.07                                          | 0.87                              | 1.19                                          | 0.79                              |
| 施工中監測第 2 季  | 2014 | 春  | 1.32                                          | 0.84                              | 1.20                                          | 0.92                              | 1.28                                          | 0.79                              |
| 施工中監測第 3 季  | 2014 | 夏  | 1.23                                          | 0.76                              | 1.20                                          | 0.92                              | 1.30                                          | 0.80                              |
| 施工中監測第 4 季  | 2014 | 秋  | 1.22                                          | 0.76                              | 1.20                                          | 0.88                              | 1.22                                          | 0.72                              |
| 施工中監測第 5 季  | 2015 | 冬  | 1.21                                          | 0.70                              | 1.12                                          | 0.84                              | 1.27                                          | 0.79                              |
| 施工中監測第 6 季  | 2015 | 春  | 1.33                                          | 0.78                              | 1.35                                          | 0.94                              | 1.26                                          | 0.77                              |
| 施工中監測第 7 季  | 2015 | 夏  | 1.09                                          | 0.69                              | 1.15                                          | 0.87                              | 1.26                                          | 0.79                              |
| 施工中監測第 8 季  | 2015 | 秋  | 1.31                                          | 0.83                              | 1.14                                          | 0.89                              | 1.23                                          | 0.76                              |
| 施工中監測第 9 季  | 2016 | 冬  | 0.81                                          | 0.50                              | 1.14                                          | 0.91                              | 1.08                                          | 0.65                              |
| 施工中監測第 10 季 | 2016 | 春  | 1.36                                          | 0.81                              | 1.19                                          | 0.93                              | 1.16                                          | 0.70                              |
| 施工中監測第 11 季 | 2016 | 夏  | 1.11                                          | 0.76                              | 1.24                                          | 0.91                              | 1.12                                          | 0.71                              |
| 施工中監測第 12 季 | 2016 | 秋  | 1.16                                          | 0.71                              | 1.08                                          | 0.82                              | 1.28                                          | 0.77                              |



## 4.2.2 哺乳類

表 4.2.2-1 施工中第 12 季哺乳類調查工作時間表

| 類群  | 季別     | 調查日期                           | 工作內容                          | 地點                                     |
|-----|--------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|
| 哺乳類 | 第 12 季 | 2016/10/17-21<br>2016/11/16-25 | 沿線調查法、相機陷阱調查法、鼠籠誘捕法、超音波偵測器調查法 | 國家生技研究園區(A 區)、生態研究區(B 區)、202 兵工廠區(C 區) |

### 1. 第 12 季調查成果分析

#### 1.1 種類與數量

哺乳類動物以相機陷阱調查法為主要調查方法，並輔以沿線調查、音聲陷阱與超音波偵測器等方法以完善物種名錄，第 12 季共調查到哺乳類 5 目 10 科 16 種(表 4.2.2-2)。

相機陷阱調查法記錄到哺乳動物 7 科 8 種如家犬、家貓、鼬獾、白鼻心、麝香貓、穿山甲、刺鼠與赤腹松鼠。

沿線調查記錄有 7 科 9 種如家犬、家貓、鼬獾、白鼻心、台灣大蹄鼻蝠、台灣小蹄鼻蝠、台灣鼯鼠、赤腹松鼠、大赤鼯鼠。

鼠籠誘捕法無捕捉紀錄。

音聲陷阱記錄有哺乳動物 2 科 3 種如家犬、赤腹松鼠與大赤鼯鼠。

超音波偵測器記錄到翼手目哺乳動物 1 科 4 種為長趾鼠耳蝠、絨山蝠、東亞家蝠、高頭蝠。

#### 1.2 保育類

第 12 季共調查有保育類哺乳動物 3 種，包括珍貴稀有之第二級保育類的穿山甲與麝香貓，其他應予保育之第三級保育類的白鼻心。

#### 1.3 台灣族群特有性

第 12 季哺乳動物調查到特有種 3 種為台灣大蹄鼻蝠、台灣小蹄鼻蝠、刺鼠；特有亞種 6 種為鼬獾、白鼻心、麝香貓、台灣鼯鼠、穿山甲、大赤鼯鼠。

#### 1.4 空間分布、棲地利用

第 12 季哺乳類調查有 10 科 16 種，其中 A 區 16 種、B 區 6 種、C 區 11 種，以棲地狀況來看，國家生技研究園區(A 區)環境受到持續施工狀態影響，哺乳動物活動紀錄主要以園區南北兩側生態保留區的次生林環境為主，第 12 季紀錄有 6 種蝙蝠，明顯高於其他分區僅 1~2 種蝙蝠，因此紀錄物種數最高；生態研究區(B 區)區域內環境均為闊葉次生林，無人為干擾，哺乳動物活動紀錄以次生林與

溪谷環境為主，但分區面積為3分區最小，因此紀錄物種數也最低；202 兵工廠區(C 區)環境為低干擾的軍事管制區，且面積為3分區最大、棲地異質性較高，因此紀錄物種數高於無人為干擾的B區，哺乳動物活動紀錄以周邊次生林環境為主。

以各區分布情形來看，全區均有紀錄物種5種為家犬、鼬獾、白鼻心、赤腹松鼠、大赤鼯鼠，多為低海拔常見物種，棲息環境以區域內次森林環境為主。零星或侷限分布物種11種為家貓、麝香貓、台灣大蹄鼻蝠、台灣小蹄鼻蝠、長趾鼠耳蝠、絨山蝠、東亞家蝠、高頭蝠、台灣鼯鼠、穿山甲、刺鼠，侷限分布之原因，可能與各區劃分面積大小、物種偏好環境、區域內相對族群量低以及不易觀測之蝙蝠類等因素有關。

### 1.5 歷年比較分析

第12季與施工中2014、2015年秋季同季比較，施工期間秋季調查總共紀錄有18種原生物種，其中第12季再次出沒14種，為鼬獾、白鼻心、麝香貓、台灣大蹄鼻蝠、台灣小蹄鼻蝠、長趾鼠耳蝠、絨山蝠、東亞家蝠、高頭蝠、台灣鼯鼠、穿山甲、刺鼠、赤腹松鼠、大赤鼯鼠，其餘4種第12季未紀錄原生物種為區域內不易觀測之蝙蝠類，如台灣管鼻蝠、東亞游離尾蝠，或區域內相對族群量低之物種，如台灣灰麝鼯、台灣獼猴。

## 2. 結論建議事項

整體而言，調查區內哺乳類動物主要利用夜間次生林環境活動，施工影響範圍非其主要活動區域，較不容易受到影響。透過各種調查方法輔助，施工中調查持續在區域內記錄前期記錄物種，顯示大部分紀錄物種仍會持續利用區域內適合的棲息環境，但透過自動相機且長期累積足夠的調查時間，部分物種如穿山甲在區域中相對族群密度有持續降低情形，顯示區域的干擾對族群已經造成影響。

此外，施工中調查期間在A區生態保留區曾發現有人為放置捕獸陷阱、營火、採藥等人為活動，甚至多次發生監測器材自動相機被竊之情形，由於發生地點都是原生哺乳類動物會使用的次生林環境，因此建議未來園區管理可在生態保留區內加裝監視錄影器材進行監控管制，以避免未經申請核可的狩獵行為對野生動物造成影響。

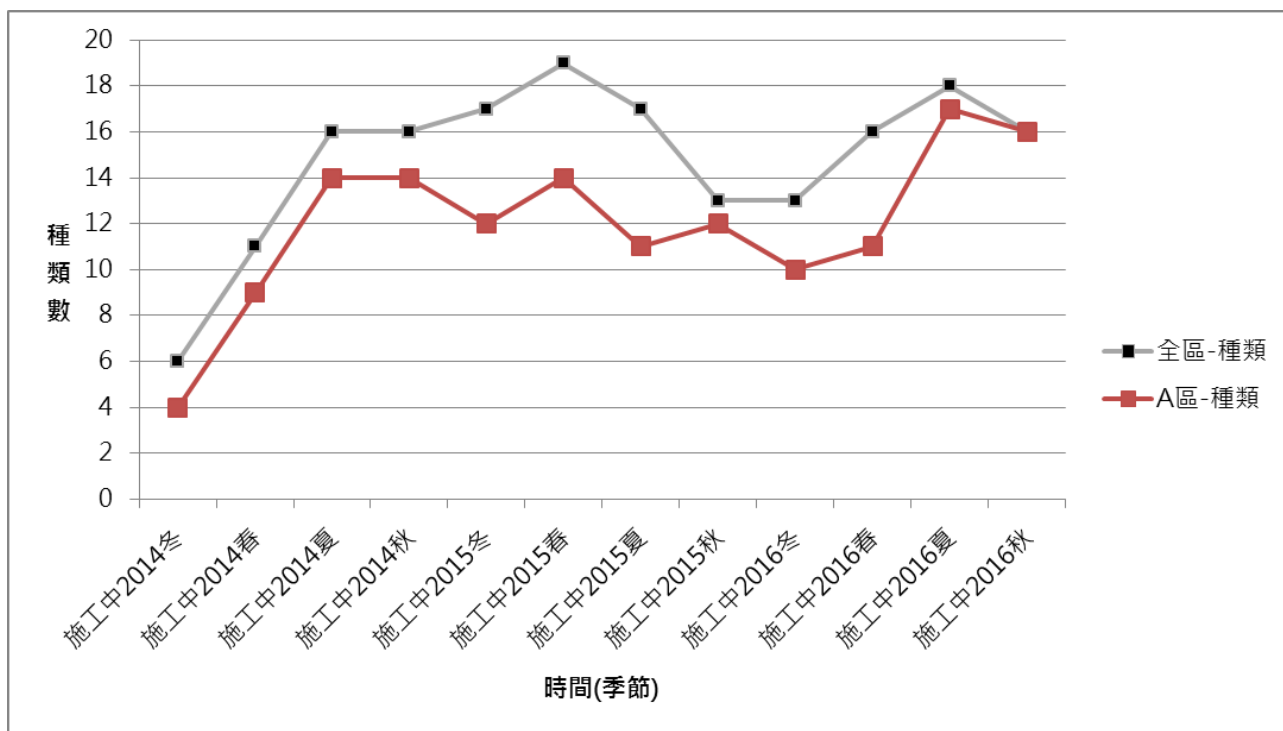


圖 4.2.2-1 2014-2016 年哺乳類各季生態監測成果

表 4.2.2-2 第 12 季哺乳類調查成果與前期同季比較

| 目   | 科     | 中文名    | 學名                                     | 保育類 | 特有性 | A 區       |           |           | B 區       |           |           | C 區       |           |           | 總計        |           |           |
|-----|-------|--------|----------------------------------------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|     |       |        |                                        |     |     | 2014/9-11 | 2015/9-11 | 2016/9-11 | 2014/9-11 | 2015/9-11 | 2016/9-11 | 2014/9-11 | 2015/9-11 | 2016/9-11 | 2014/9-11 | 2015/9-11 | 2016/9-11 |
| 食肉目 | 犬科    | 家犬     | <i>Canis familiaris</i>                |     |     | V/*/1     | V/*       | V/3/*     | V/*       | V/*       | V/*       | V/*/3     | V/*/2     | V         | ●         | ●         | ●         |
| 食肉目 | 貓科    | 家貓     | <i>Felis catus</i>                     |     |     | V         | V         | V/4       | V         | V/*       |           | V         | V/1       | V         | ●         | ●         | ●         |
| 食肉目 | 貂科    | 鼬獾     | <i>Melogale moschata subaurantiaca</i> |     | ○   | V/掘痕      | V/掘痕/2    | V/掘痕      | V/掘痕      | V/*       | V/掘痕      | V/1       | V/*/1     | V         | ●         | ●         | ●         |
| 食肉目 | 靈貓科   | 白鼻心    | <i>Paguma larvata taivana</i>          | III | ○   | V/2       | V/1       | V         | V/1       |           | 1         | V/1       | V/1       | V/2       | ●         | ●         | ●         |
| 食肉目 | 靈貓科   | 麝香貓    | <i>Viverricula indica taivana</i>      | II  | ○   | V/排遺      |           | V         |           |           |           |           | V/1       | V         | ●         | ●         | ●         |
| 翼手目 | 蹄鼻蝠科  | 台灣大蹄鼻蝠 | <i>Rhinolophus formosae</i>            |     | ◎   | 2         | 1         | 2         |           |           |           | 1         | 2         | 1         | ●         | ●         | ●         |
| 翼手目 | 蹄鼻蝠科  | 台灣小蹄鼻蝠 | <i>Rhinolophus monoceros</i>           |     | ◎   |           |           | 1         |           |           |           |           |           |           |           |           | ●         |
| 翼手目 | 蝙蝠科   | 台灣管鼻蝠  | <i>Murina puta</i>                     |     | ◎   |           |           |           |           |           |           | 1         |           |           | ●         |           |           |
| 翼手目 | 蝙蝠科   | 長趾鼠耳蝠  | <i>Myotis secundus</i>                 |     |     | ※         |           | ※         | ※         |           | ※         | ※         |           |           | ●         |           | ●         |
| 翼手目 | 蝙蝠科   | 絨山蝠    | <i>Nyctalus velutinus</i>              |     |     |           |           | ※         |           |           |           |           |           | ※         |           |           | ●         |
| 翼手目 | 蝙蝠科   | 東亞家蝠   | <i>Pipistrellus abramus</i>            |     |     | ※         |           | ※         |           |           |           | ※         |           |           | ●         |           | ●         |
| 翼手目 | 蝙蝠科   | 高頭蝠    | <i>Scotophilus kuhlii</i>              |     |     |           |           | ※         |           |           |           |           |           |           |           |           | ●         |
| 翼手目 | 游離尾蝠科 | 東亞游離尾蝠 | <i>Tadarida insignis</i>               |     |     |           | *         |           |           | *         |           |           |           |           |           | ●         |           |
| 鼯形目 | 尖鼠科   | 台灣灰麝鼯  | <i>Crocidura tanakae</i>               |     | ◎   | 1         | 1(屍骸)     |           |           |           |           |           |           |           | ●         | ●         |           |
| 鼯形目 | 鼯鼠科   | 台灣鼯鼠   | <i>Mogera insularis insularis</i>      |     | ○   |           | 通道        | 通道        | 通道        |           |           |           |           |           | ●         | ●         | ●         |
| 鱗甲目 | 穿山甲科  | 穿山甲    | <i>Manis pentadactyla pentadactyla</i> | II  | ○   | V         | V         | V         | 洞穴        | V/洞穴      |           | 洞穴、足跡     | V         | V         | ●         | ●         | ●         |
| 靈長目 | 獼猴科   | 台灣獼猴   | <i>Macaca cyclopis</i>                 | III | ◎   | V         |           |           |           |           |           |           |           |           | ●         |           |           |
| 嚙齒目 | 鼠科    | 刺鼠     | <i>Niviventer coxingi</i>              |     | ◎   | V         | V         | V         |           |           |           | V         | V         | V         | ●         | ●         | ●         |
| 嚙齒目 | 松鼠科   | 赤腹松鼠   | <i>Callosciurus erythraeus</i>         |     |     | V/*/2     | V/*/7     | V/3/*     | V/*/2     | */4       | V/*       | V/*/4     | V/*/3     | V/4/*     | ●         | ●         | ●         |
| 嚙齒目 | 松鼠科   | 大赤鼯鼠   | <i>Petaurista philippensis grandis</i> |     | ○   | */4       | */2       | 5/*       | */2       | */5       | 2/*       | */5       | */4       | 9/*       | ●         | ●         | ●         |
| 目數  |       |        |                                        |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |           | 6         | 5         | 5         |
| 科數  |       |        |                                        |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |           | 12        | 11        | 10        |
| 種數  |       |        |                                        |     |     | 14        | 12        | 16        | 9         | 7         | 6         | 12        | 10        | 11        | 16        | 13        | 16        |
| 隻數  |       |        |                                        |     |     | 12        | 14        | 18        |           |           | 3         |           |           | 16        |           |           |           |

特有性：◎臺灣特有種○臺灣特有亞種@外來種

| 目                                                             | 科 | 中文名 | 學名 | 保育類 | 特有性 | A 區       |           |           | B 區       |           |           | C 區       |           |           | 總計        |           |           |
|---------------------------------------------------------------|---|-----|----|-----|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                                               |   |     |    |     |     | 2014/9-11 | 2015/9-11 | 2016/9-11 | 2014/9-11 | 2015/9-11 | 2016/9-11 | 2014/9-11 | 2015/9-11 | 2016/9-11 | 2014/9-11 | 2015/9-11 | 2016/9-11 |
| 保育類：I 表瀕臨絕種保育類野生動物 II 表珍貴稀有保育類野生動物 III 表一般保育類野生動物             |   |     |    |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| A 區-國家生技研究園區；B 區-生態研究區；C 區-其餘位於 202 兵工廠調查範圍                   |   |     |    |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| V 表相機記錄/ *表音聲陷阱記錄 /※表超音波偵測紀錄                                  |   |     |    |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 施工前(2012-2013)：國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫                           |   |     |    |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 施工前：沿線調查法採分季呈現，自動相機與超音波偵測器採累計呈現 ； 施工中：沿線調查法、自動相機以及超音波偵測器採分季呈現 |   |     |    |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |

### 4.2.3 兩棲類

表 4.2.3-1 施工中第 12 季兩棲類調查工作時間表

| 類群  | 調查日期          | 地點                                     | 工作內容                     |
|-----|---------------|----------------------------------------|--------------------------|
| 兩棲類 | 2016/11/24-27 | 國家生技研究園區(A 區)、生態研究區(B 區)、202 兵工廠區(C 區) | 兩棲類：沿線調查法、導板集井式陷阱、音聲陷阱調查 |

## 1. 第 12 季調查成果分析

### 1.1 種類與數量

#### 1.1.1 調查當量與記錄物種

本季兩棲類動物常規調查部分，於 2016 年 11 月進行了一次沿線目視遇測法調查及鳴叫個體等級調查，一次連續捕捉四天三夜的導板集井式陷阱調查。其中，鳴叫個體等級常被用來做為兩棲類監測的指標，尤其是進入生殖狀態的雄性蛙類出沒狀態，施工中監測計畫中，鳴叫個體等級的資料，利用專業調查人員於沿線夜間調查過程中，分區進行兩棲類鳴叫程度之記錄。鳴叫聲之分級依據 Bishop et al. (1994)所建議的分級基準，並將兩棲類鳴叫狀況，區分為以下等級 (Lips et al., 2001)，詳表 4.2.3-2。

表 4.2.3-2 鳴叫等級

| 等級  | 鳴叫狀況          |
|-----|---------------|
| I   | 單一雄性鳴叫        |
| II  | 2-5 隻雄性聚集鳴叫   |
| III | 6-10 隻雄性聚集鳴叫  |
| IV  | 超過 10 隻雄性聚集鳴叫 |

本季 2016 年 11 月以 3 種調查方法記錄到兩棲類 1 目 4 科 12 種 (表 4.2.3-3~表 4.2.3-4)。其中，目視遇測法記錄 4 科 6 種 30 隻次，鳴叫個體等級法記錄 4 科 9 種，導板集井式陷阱未捕獲兩棲類。加上 2016 年 9 月到 11 月期間，其他動物類群的調查人員，於園區內非常規額外增做之音聲陷阱的調查結果記錄 1 目 4 科 9 種 (表 4.2.3-5)，記錄物種除了日本樹蛙外，於本季常規調查均有記錄。因此，本季合計共調查到兩棲類動物 1 目 6 科 12 種 (表 4.2.3-3)。

其中，第 10 季起於本園區內發現的外來種兩棲類-斑腿樹蛙，本季進入非繁殖季節，個體大多不鳴叫，並且離開池

塘進入周邊森林度冬，偵測率因此急速下降，僅於 2016 年 11 月在 A2 樣線(南側生態保留區)紀錄 1 隻個體。紀錄數量下降原因為非繁殖季活動與鳴叫降低所致，與族群波動無關。未來仍應依照 2016 年 9 月 26 日移除會議建議於繁殖季節利用陷阱捕捉及目擊移捕捉進行成體及卵泡移除作業。

根據調查斑腿樹蛙為 2006 年在彰化田尾發現的外來種，擴散非常快速，常隨著移植植栽而擴散，目前已在西部多個縣市發現其蹤跡。2016 年牠們在全區主要分布於國家生技研究園區內，分布點位與數量較多，於樹木銀行、台北樹蛙復育區、鄰近國家動物實驗中心的新栽植樹木旁溝渠、東北角臨時性積水濕地、生態滯洪池北側 2 處人工曲流及池塘、西北角溼地植栽苗圃、鄰近滯洪池排水孔附近溝渠及南側生態保留區均有聲音或目擊記錄、並以台北樹蛙復育區數量最多；202 兵工廠區亦有少數個體分布。由於鄰近園區的四分溪支流早有斑腿樹蛙的分布，基於地緣關係，本區域的斑腿樹蛙也可能擴散自四分溪支流，但由最初調查記錄分布點位呈現點狀不連續分布，似乎是隨著新栽植的植栽而入侵或是隨著來往頻繁的工程車擴散到園區內的可能性較大。

目前斑腿樹蛙在國家生技研究園區的分布，在第 11 季已逐漸擴散為連續分布狀態，園區北側山區邊緣水塘、溝渠為已知分布熱點，上一個繁殖季結束估計約有 50~70 的成體在園區內棲息，雖然族群擴展快速，但仍屬於入侵擴散初期。依據 2016 年 9 月 26 日的斑腿樹蛙族群移除控制策略討論會議，顯示鄰近國家生技研究園區的中研生態池及四分溪支流畔的私人苗圃早有斑腿樹蛙入侵分布，因此在種源補充相當充足狀況下，必須連同種源地四分溪支流進行地區性的移除，方能有效控制。因此，要完全移除園區內的斑腿樹蛙是相當困難的工作，短期內可能只能藉由一些策略先將其族群控制在低密度的狀態，避免其影響到其他原生蛙類及昆蟲的生存。移除策略與陷阱設置位置可以參考施工中監測計畫第 11 季季報的相關建議。

### 1.1.2 數量分析比較

本季調查數量統計方面，為了確實呈現調查成果，施工中監測計畫依據不同之調查方法進行統計與分析。

目視遇測法 11 月共記錄 4 科 6 種 30 隻次，以澤蛙記錄 17 隻次最多，盤古蟾蜍及拉都希氏赤蛙(均為 4 隻次)次之，其中，澤蛙均於 A 區記錄，並於 A 區北側生態保留區水泥圍

牆邊記錄 1 隻準備度冬的斑腿樹蛙成體，於捕捉後予以移除。

鳴叫計數法依據鳴叫狀況區分為 1~4 等級(I~IV)，11 月（表 4.2.3-4）以拉都希氏赤蛙(A、B、C 區， $2.57\pm0.79$ 、 $2.50\pm0.71$ 、 $3.14\pm1.07$ )鳴叫等級最高，台北樹蛙(A、B、C 區， $1.67\pm0.58$ 、 $2.00\pm0.00$ 、3)次之，主要於冬季繁殖的台北樹蛙，本季季末已有多隻個體開始鳴叫，進入繁殖求偶季節，其餘春、夏繁殖的蛙種，隨著溫度的下降，鳴叫等級也明顯降低。

導板集井式陷阱本月 3 個分區均未捕獲任何兩棲類（表 4.2.3-3）。

## 1.2 保育類

本季 20016 年 11 月份常規調查及音聲陷阱記錄 1 種第三級其他應予保育類兩棲類-台北樹蛙。主要於冬季繁殖的台北樹蛙，在本季(秋季)季末的調查中，3 個分區均有記錄鳴叫求偶個體，其中，C 區鳴叫指數達第三級（表 4.2.3-3~表 4.2.3-4），顯示其已進入本年度的繁殖求偶期。

## 1.3 台灣族群特有性

本季(表 4.2.3-3)共記錄有特有種 3 種(盤古蟾蜍、面天樹蛙、台北樹蛙)，盤古蟾蜍、面天樹蛙記錄於 A 區及 C 區，秋冬季繁殖的台北樹蛙則於 3 個分區均有記錄（表 4.2.3-3）。

## 1.4 空間分布、棲地利用

本季綜合常規調查 3 種方法及音聲陷阱法共記錄 4 科 12 種兩棲類（表 4.2.3-3~表 4.2.3-5）。其中，盤古蟾蜍、腹斑蛙、拉都希氏赤蛙、面天樹蛙及台北樹蛙等 5 種蛙類為全區均有分布；黑眶蟾蜍本季僅於 C 區記錄 1 隻鳴叫個體；外來種斑腿樹蛙及布氏樹蛙本季均僅於 A 區記錄；澤蛙本季紀錄於 A、C 兩區；福建大頭蛙、斯文豪氏赤蛙本季記錄於 B、C 區有記錄，主要活動於小溪溝；日本樹蛙於 A、B 區有錄音紀錄。

第 10 季入侵園區不久的外來種斑腿樹蛙，本季進入非繁殖季，個體停止鳴叫並從池塘移入鄰近森林內度冬，偵測率變低，本季僅於國家生技研究園區南側生態保留區目擊 1 隻個體。由於斑腿樹蛙每年可產卵次數較布氏樹蛙多，且會捕食其他蛙種的蝌蚪、幼蛙，乃至於蜥蜴，對本土生態會產生影響。因此，建議管理單位應在牠們剛入侵的初期，依照 2016 年 9 月 26 日會議結論，在國內兩棲學者楊懿如指導下，結合園區生態志工、監測調查人員及施工人員依照本案前段幾點建議，共同進行移除作業，以控制牠們的族群密度



及擴散範圍，最終期許能將自四分溪支流流域及國家生技研究園區內完全將其移除。

## 1.5 歷年秋季比較分析

### 1.5.1 種類與數量

施工中第 12 季(秋季,2016 年 9-11 月)綜合 3 種常規調查方法共記錄 4 科 12 種兩棲類，與施工中第 8 季(秋季,2015 年 9-11 月)記錄種類數一樣，但記錄物種有所差異，並低於施工中第 4 季(秋季,2014 年 9-11 月)記錄之 6 科 14 種，及略多於施工前第 1 季(秋季,2012 年 11 月)記錄之 4 科 10 種，並遠高於施工前監測第 5 季(秋季,2013 年 11 月)4 科 6 種(表 4.2.3-6)。各年秋季差異蛙種，除了第 10 季起才記錄的入侵種斑腿樹蛙外，其餘為主要繁殖於春夏兩季的中國樹蟾、小雨蛙、貢德氏赤蛙，偶而於秋季較溫暖季節仍繼續活動以及尚未有正式目擊記錄的日本樹蛙與本區數量稀少的長腳赤蛙等物種。就種類變化而言，施工中監測計畫因有生態溼地補償計畫，提供施工期間兩棲類的臨時避難所及完工後的永久棲地，減緩了施工期間對本區兩棲類的影響，使得施工中各年秋季種類差異不大。

但在數量上，施工中秋季調查的個體數，與施工前調查同季節有明顯的落差。根據施工前第 3 季所使用的兩棲類調查方法描述中，除目視調查之外，亦提及鳴叫聲計數調查法的使用，但其結果是將鳴叫聲進行計數後，與目視調查的結果合併呈現。但根據國際上兩棲類調查監測重要參考依據的 Measuring and Monitoring Biological Diversity – Standard Methods for Amphibians 一書中提到，鳴叫計數因方法的準確率低，容易重複計數，並不適於線狀區域（道路、溪流、水岸）的取樣及個體計數，僅只能做為物種有/無出現分布的評估、鳴叫等級相對豐富度的代表及物種當季繁殖與否的調查（Zimmerman 1994）。因此，就施工前資料目前無法有效區分目視與鳴叫的合併資料，與現階段目視調查，與參照國際標準做法的鳴叫聲平均分級與資料分列比較的調查結果，並無法在兩者間進行有意義的資料比較及趨勢變化的研判工作。

### 1.5.2 歷年秋季兩棲類活動比較分析

比較同採用鳴叫個體等級法調查的施工中第 4 季(秋季,2014 年 9-11 月)及第 8 季(秋季,2015 年 9-11 月)的工程狀況

及兩棲類鳴叫指數(表 4.2.3-7)來評估施工期間對本區兩棲類數量的影響。詳述於后。

### (1) 工程進度及生態影響

施工中第4季(秋季,2014年9-11月)A區研究大樓專區及生態滯洪池已全面整地施工,地表呈現裸露狀態,原有軍方排水溝渠也已敲除改建中;舊滯洪池尚維持原貌,但四分溪支流敲除舊三面工水泥工程,四分溪支流旁新生態滯洪池預定地正進行土方開挖作業中,台北樹蛙棲境復育區剛完成河道及蓄水池開挖,尚未進行植栽,對園區兩棲類棲所及族群影響大,僅東北角臨時性積水濕地維持原貌,相當於施工初期的狀態。

而施工中第8季(秋季,2015年9-11月),此時A區研究大樓工程已陸續完成地基及地下層,陸續開始地面層興建工程及周邊道路回填土方工程,各大樓興建造成的臨時窪地,雖形成鄰近蛙類的臨時棲所,由於這些臨時設施將隨建築物的完工而消失,但利用這些環境的蛙類卻難以察覺並移動,這些臨時棲所因此形同生態陷阱一般;生態滯洪池完成池體形狀開挖,西北側邊坡及人工溼地復育區剛進行植栽作業中,地表裸露面積依舊大,暫置土方區持續存在,造成生態滯洪池後續工程延滯,反覆抽水放水使得水域環境干擾波動大,不利於兩棲類利用;僅周遭水生植物育苗區、台北樹蛙棲境復育區、東北角臨時性積水溼地復育區及樹木銀行周邊草溝已完工,進入復育演替階段,可供兩棲類避難棲息,整體工程進度處於中期階段,已有部分小面積溼地棲地補償設施發揮功效,但生態滯洪池水域生態波動大,且缺乏植被覆蓋,不利於池沼蛙種。

施工中第12季(2016年11月),此時A區大樓地面樓層高度已達預定樓層。地基開挖穩固工程期間大樓周邊的臨時窪地與溝渠,自上一季起陸續以土方填實,工區附近因施工造成的臨時性水窪地幾近消失。由於回填時並未進行兩棲類移棲動作,使得誤入的蛙種個體犧牲,主要包括貢德氏赤蛙、腹斑蛙、拉都希氏赤蛙、澤蛙、福建大頭蛙、面天樹蛙及部分台北樹蛙等,造成園區這些物種族群的減少。生態滯洪池雖早已完成主體開挖工程,但受到暫置土方遲遲未完成移除影響,後續工程延宕,池岸邊僅西北側邊坡因植栽覆蓋較大,略具生態功能,其餘尚無法提供兩棲類繁殖。人工溼地復育區北側

兩處指狀小凹谷溼地、溪流復育工程及植栽均已完工，生態功能漸增，本季已有台北樹蛙利用。另外，原西北角濕生植物育苗區已經改成人工溼地及池沼，與台北樹蛙棲境復育區、樹木銀行周邊草溝等小型棲地可提供園區兩棲類利用。然而，已完工的東北角臨時性積水溼地受到排水工程影響，池水已經乾枯近四個月，影響鄰近兩棲類數量。整體而言，目前 A 區工程進度進入中、後期階段，研究專區臨時性窪地內棲息的兩棲類因為土方回填而消失，兩棲類棲息環境及族群均受工程影響而減少，大型主體復育工程延滯多時，無法彌補兩棲類棲地面積地喪失，使得施工對兩棲類棲地影響增加，但所幸許多零散小溼地棲地補償設施發揮功效，稍加減緩影響程度。

## (2) 兩棲類鳴叫個體等級比較

施工中相同季節不同階段在兩棲類鳴叫個體等級上(表 4.2.3-7)，施工中第 4 季(秋季,2014 年 9-11 月)記錄蛙種不多，全區共記錄 3 科 3 種，其中 A 區未記錄任何蛙類鳴叫，鳴叫等級較高者為福建大頭蛙(C 區，2)。施工中第 8 季(秋季,2015 年 9-11 月)記錄 4 科 8 種蛙類鳴叫，鳴叫等級最高者為拉都希氏赤蛙(A、B 區， $3.00\pm 1.41$ 、 $1.33\pm 0.58$ )，腹斑蛙(A、C 區， $2.00\pm 0.00$ 、2)、貢德氏赤蛙(A、C 區，2、2)、面天樹蛙(A、B、C 區， $2.00\pm 0.00$ 、1、2)、澤蛙(A 區， $2.00\pm 0.00$ )及斯文豪氏赤蛙(B 區， $2.00\pm 0.00$ )等次之。施工中第 12 季(秋季,2016 年 9-11 月)記錄 4 科 9 種蛙類鳴叫，鳴叫等級最高者為拉都希氏赤蛙(A、B、C 區， $2.57\pm 0.79$ 、 $2.50\pm 0.71$ 、 $3.14\pm 1.07$ )，台北樹蛙(A、B、C 區， $1.67\pm 0.58$ 、 $2.00\pm 0.00$ 、3)次之，其他鳴叫等級達到 2 以上者為 C 區的面天樹蛙，其他樣區蛙種本季鳴叫等級不高。

施工中監測第 12 季(秋季,2016 年 9-11 月)及第 8 季(秋季,2015 年 9-11 月)記錄蛙種及鳴叫等級均顯著高於第 4 季(秋季,2014 年 9-11 月)，施工中監測第 12 季及第 8 季記錄蛙種及鳴叫等級則相近，但台北樹蛙在 12 季調查時鳴叫指數接近或超過 2 級，顯然已經進入繁殖季節，但第 8 季及第 4 季沿線調查時並未記錄台北樹蛙鳴叫個體(僅音聲陷阱有記錄)。這樣的結果除了受到調查時溫度影響外，國家生技研究園區生態滯洪池因工程反覆抽水排水，棲所環境干擾與波動造成園區內池沼型蛙種族群

的下降也是重要原因。而施工中監測計畫施工期間施作的小型溼地棲地補償措施，如台北樹蛙棲境復育區、生態滯洪池北側溼地等成為園區兩棲類躲避施工的避難棲所，也減緩了工程對園區兩棲類族群的衝擊。

## **2. 結論建議事項**

### **2.1 第 12 季調查分析**

第 12 季(秋季)兩棲類監測 3 種方法全區共記錄兩棲類 1 目 4 科 12 種，包括 1 種保育類兩棲類台北樹蛙、3 種特有種、1 種剛入侵的外來蛙種-斑腿樹蛙；本季 2016 年 11 月鳴叫等級最高者為拉都希氏赤蛙(C 區)、台北樹蛙(C 區)最高，均為本區秋冬季優勢之兩棲類。各分區記錄蛙種國家生技研究園區記錄 4 科 9 種，生態研究區記錄 3 科 6 種，202 兵工廠區記錄 4 科 8 種。

### **2.2 施工中兩棲類影響評估、保育建議**

國家生技研究園區於 2014 年 2 月進入施工階段；2014 年 7 月底生態滯洪池、人工溼地復育區及北側樹木銀行開挖施工，2014 年 8 月起研究專區全面整地施工，各大樓至 2016 年 11 月止外部建築體已經接近完工或完工，進行管線及內裝工程。大樓興建過程的臨時性水窪地，成為兩棲類的生態陷阱，因工程土方回填作業造成這些臨時性棲地蛙種的犧牲。人工溼地復育區、生態滯洪池、低海拔原生林復育區等受到工程暫置土方影響，延滯至施工中監測計畫三年監測結束之時，仍未完工，無法發揮原先預期的生態避難所功能，反而影響該區池沼性兩棲類的族群。施工中監測期間僅台北樹蛙溼地棲境復育區等等小型溼地復育工程完工，發揮施工期間兩棲類避難暫棲所的功能，但也發現外來種斑腿樹蛙的入侵。

整體而言，施工中監測計畫三年監測期間，園區內記錄的兩棲類物種雖然依舊存在，但數量有下降的趨勢。建議應該要加速移除暫置土方，完成後續復育工程，增加兩棲類的棲息面積，並妥善針對外來種斑腿樹蛙進行移除作業，以控制牠們在園區的分布與數量。並配合後續監測單位也應延續相同調查方法，持續記錄本區域兩棲類隨著工程進展的變化，適時提供合宜的生態建議減緩施工影響。

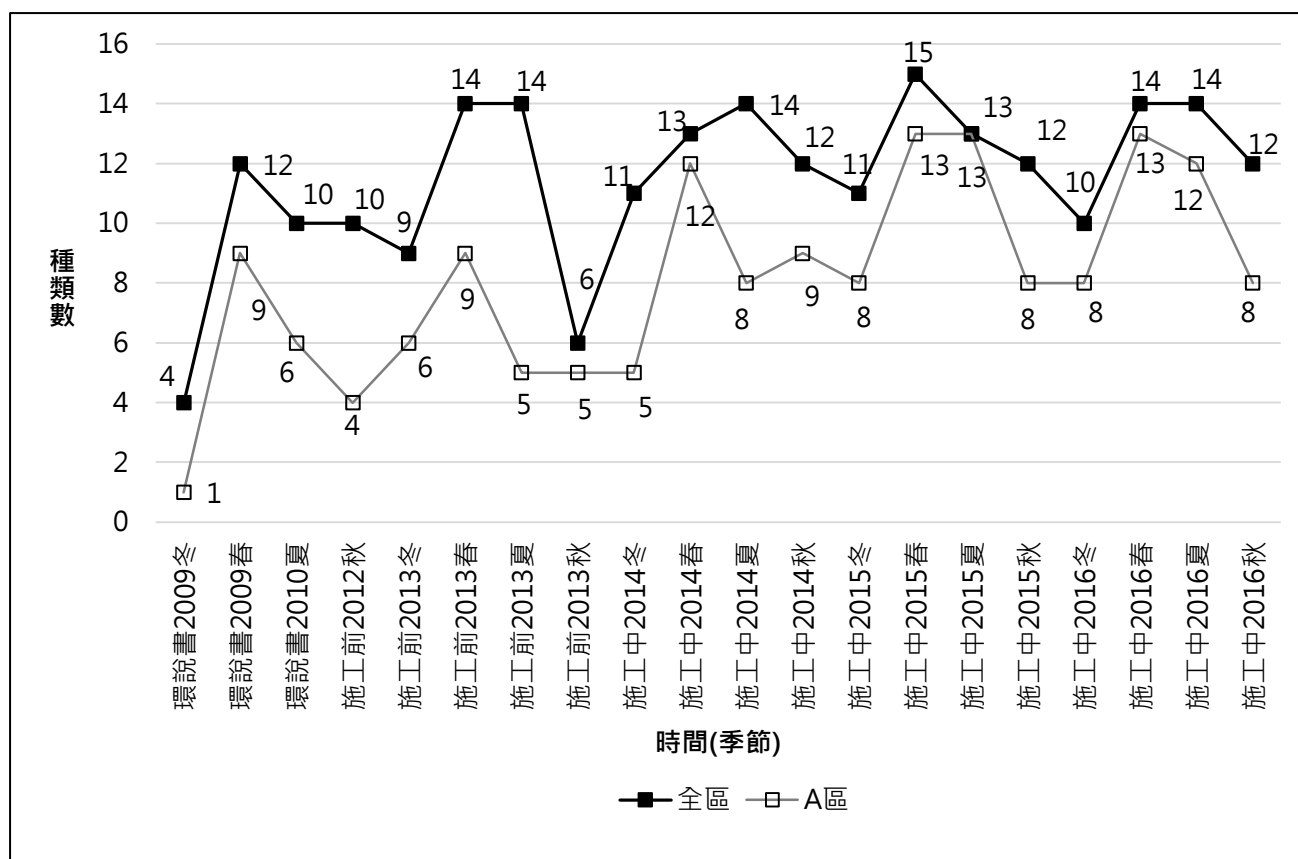


圖 4.2.3-1 2009-2016 年度兩棲類各季生態監測成果

表 4.2.3-3 施工中監測第 12 季(秋季)常規調查各樣區兩棲類物種與數量。

| 目   | 科    | 中文名    | 學名                                | 特有性 | 保育類 | 施工中監測第 12 季(秋季 2016/11) |     |     |    |         |     |     |    |             |     |     |    |          |    |
|-----|------|--------|-----------------------------------|-----|-----|-------------------------|-----|-----|----|---------|-----|-----|----|-------------|-----|-----|----|----------|----|
|     |      |        |                                   |     |     | 目視遇測法                   |     |     |    | 導板集井式陷阱 |     |     |    | 鳴叫計數法(平均等級) |     |     |    | 錄音<br>記錄 | 總計 |
|     |      |        |                                   |     |     | A 區                     | B 區 | C 區 | 小計 | A 區     | B 區 | C 區 | 小計 | A 區         | B 區 | C 區 | 小計 |          |    |
| 無尾目 | 蟾蜍科  | 盤古蟾蜍   | <i>Bufo bankorensis</i>           | ◎   |     | 2                       |     | 2   | 4  |         |     |     |    |             |     |     | *  | ●        |    |
| 無尾目 | 蟾蜍科  | 黑眶蟾蜍   | <i>Duttaphrynus melanostictus</i> |     |     |                         |     |     |    |         |     |     |    |             |     | I   | AT | ●        |    |
| 無尾目 | 叉舌蛙科 | 澤蛙     | <i>Fejervarya limnocharis</i>     |     |     | 17                      |     |     | 17 |         |     |     |    | II          |     |     | AT | *        | ●  |
| 無尾目 | 叉舌蛙科 | 福建大頭蛙  | <i>Limnonectes fujianensis</i>    |     |     |                         | 2   |     | 2  |         |     |     |    |             | II  | II  | AT | *        | ●  |
| 無尾目 | 樹蟾科  | 中國樹蟾   | <i>Hyla chinensis</i>             |     |     |                         |     |     |    |         |     |     |    |             |     |     |    |          |    |
| 無尾目 | 狹口蛙科 | 小雨蛙    | <i>Microhyla fissipes</i>         |     |     |                         |     |     |    |         |     |     |    |             |     |     |    |          |    |
| 無尾目 | 赤蛙科  | 腹斑蛙    | <i>Babina adenopleura</i>         |     |     |                         |     |     |    |         |     |     |    | I           | I   | II  | AT | *        | ●  |
| 無尾目 | 赤蛙科  | 貢德氏赤蛙  | <i>Hylarana guentheri</i>         |     |     |                         |     |     |    |         |     |     |    |             |     |     |    |          |    |
| 無尾目 | 赤蛙科  | 拉都希氏赤蛙 | <i>Hylarana latouchii</i>         |     |     | 3                       | 1   |     | 4  |         |     |     |    | III         | III | III | AT | *        | ●  |
| 無尾目 | 赤蛙科  | 斯文豪氏赤蛙 | <i>Odorrana swinhoana</i>         |     |     |                         | 2   |     | 2  |         |     |     |    |             | II  | II  | AT | *        | ●  |
| 無尾目 | 赤蛙科  | 長腳赤蛙   | <i>Rana longicrus</i>             |     |     |                         |     |     |    |         |     |     |    |             |     |     |    |          |    |
| 無尾目 | 樹蛙科  | 日本樹蛙   | <i>Buergeria japonica</i>         |     |     |                         |     |     |    |         |     |     |    |             |     |     |    | *        | ●  |
| 無尾目 | 樹蛙科  | 褐樹蛙    | <i>Buergeria robusta</i>          | ◎   |     |                         |     |     |    |         |     |     |    |             |     |     |    |          |    |
| 無尾目 | 樹蛙科  | 面天樹蛙   | <i>Kurixalus idiootocus</i>       | ◎   |     |                         |     |     |    |         |     |     |    | II          |     | II  | AT | *        | ●  |
| 無尾目 | 樹蛙科  | 布氏樹蛙   | <i>Polypedates braueri</i>        |     |     |                         |     |     |    |         |     |     |    | I           |     |     | AT |          | ●  |
| 無尾目 | 樹蛙科  | 斑腿樹蛙   | <i>Polypedates megacephalus</i>   | @   |     | 1                       |     |     | 1  |         |     |     |    |             |     |     |    |          | ●  |
| 無尾目 | 樹蛙科  | 台北樹蛙   | <i>Rhacophorus taipeianus</i>     | ◎   | III |                         |     |     |    |         |     |     |    | II          | II  | III | AT | *        | ●  |
| 科數  |      |        |                                   |     |     | 4                       | 2   | 1   | 4  | 0       | 0   | 0   | 0  | 3           | 3   | 4   | 4  | 4        | 4  |
| 種數  |      |        |                                   |     |     | 4                       | 3   | 1   | 6  | 0       | 0   | 0   | 0  | 6           | 5   | 7   | 9  | 9        | 12 |
| 隻數  |      |        |                                   |     |     | 23                      | 5   | 2   | 30 | 0       | 0   | 0   | 0  |             |     |     |    |          |    |

特有性：◎臺灣特有種○臺灣特有亞種@外來種：保育類：I 表瀕臨絕種保育類野生動物 II 表珍貴稀有保育類野生動物 III 表一般保育類野生動物

施工前：國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫、環說書：國家生技研究園區環境影響評估說明書

鳴叫計數法(等級)：I=單一雄性鳴叫；II=2-5 隻雄性聚集鳴叫；III=6-10 隻雄性聚集鳴叫；IV=超過 10 隻雄性聚集鳴叫。AT 表示鳴叫紀錄、\*表示錄音記錄

施工中生態監測第 1 季音聲陷阱共 7 個(A 區 3 個，B 區 1 個，C 區 4 個)；第 2 季音聲陷阱共 8 個(A 區 3 個，B 區 1 個，C 區 4 個)；第 3 季起音聲陷阱共 3 個(A 區 1 個，B 區 1 個，C 區 1 個)

表 4.2.3-4 施工中監測第 12 季(秋季)各樣區兩棲類鳴叫計數法 (Audio transect, AT) 所紀錄之物種與相對豐富度。

| 目                                                                          | 科    | 中文名    | 學名                                | 特有性 | 保育類 | 施工中監測第 12 季(秋季 2016/11) |             |             |             |
|----------------------------------------------------------------------------|------|--------|-----------------------------------|-----|-----|-------------------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                                            |      |        |                                   |     |     | A 區                     | B 區         | C 區         | 總和          |
|                                                                            |      |        |                                   |     |     | AT(mean±SD)             | AT(mean±SD) | AT(mean±SD) | AT(mean±SD) |
| 無尾目                                                                        | 蟾蜍科  | 盤古蟾蜍   | <i>Bufo bankorensis</i>           | ◎   |     |                         |             |             |             |
| 無尾目                                                                        | 蟾蜍科  | 黑眶蟾蜍   | <i>Duttaphrynus melanostictus</i> |     |     |                         |             | 1           | AT          |
| 無尾目                                                                        | 叉舌蛙科 | 澤蛙     | <i>Fejervarya limnocharis</i>     |     |     | 2.00±0.00               |             |             | AT          |
| 無尾目                                                                        | 叉舌蛙科 | 福建大頭蛙  | <i>Limnonectes fujianensis</i>    |     |     |                         | 2           | 2.00±0.00   | AT          |
| 無尾目                                                                        | 樹蟾科  | 中國樹蟾   | <i>Hyla chinensis</i>             |     |     |                         |             |             |             |
| 無尾目                                                                        | 狹口蛙科 | 小雨蛙    | <i>Microhyla fissipes</i>         |     |     |                         |             |             |             |
| 無尾目                                                                        | 赤蛙科  | 腹斑蛙    | <i>Babina adenopleura</i>         |     |     | 1                       | 1           | 1.50±0.58   | AT          |
| 無尾目                                                                        | 赤蛙科  | 貢德氏赤蛙  | <i>Hylarana guentheri</i>         |     |     |                         |             |             |             |
| 無尾目                                                                        | 赤蛙科  | 拉都希氏赤蛙 | <i>Hylarana latouchii</i>         |     |     | 2.57±0.79               | 2.50±0.71   | 3.14±1.07   | AT          |
| 無尾目                                                                        | 赤蛙科  | 斯文豪氏赤蛙 | <i>Odorrana swinhoana</i>         |     |     |                         | 2.00±0.00   | 2           | AT          |
| 無尾目                                                                        | 赤蛙科  | 長腳赤蛙   | <i>Rana longicrus</i>             |     |     |                         |             |             |             |
| 無尾目                                                                        | 樹蛙科  | 日本樹蛙   | <i>Buergeria japonica</i>         |     |     |                         |             |             |             |
| 無尾目                                                                        | 樹蛙科  | 褐樹蛙    | <i>Buergeria robusta</i>          | ◎   |     |                         |             |             |             |
| 無尾目                                                                        | 樹蛙科  | 面天樹蛙   | <i>Kurixalus idiootocus</i>       | ◎   |     | 2.00±0.00               |             | 2.17±0.41   | AT          |
| 無尾目                                                                        | 樹蛙科  | 布氏樹蛙   | <i>Polypedates braueri</i>        |     |     | 1.00±0.00               |             |             | AT          |
| 無尾目                                                                        | 樹蛙科  | 斑腿樹蛙   | <i>Polypedates megacephalus</i>   | @   |     |                         |             |             |             |
| 無尾目                                                                        | 樹蛙科  | 台北樹蛙   | <i>Rhacophorus taipeianus</i>     | ◎   | III | 1.67±0.58               | 2.00±0.00   | 3           | AT          |
| 科數                                                                         |      |        |                                   |     |     | 3                       | 3           | 4           | 4           |
| 種數                                                                         |      |        |                                   |     |     | 6                       | 5           | 7           | 9           |
| 特有性：◎臺灣特有種○臺灣特有亞種@外來種                                                      |      |        |                                   |     |     |                         |             |             |             |
| 保育類：I 表瀕臨絕種保育類野生動物 II 表珍貴稀有保育類野生動物 III 表一般保育類野生動物                          |      |        |                                   |     |     |                         |             |             |             |
| A 區-國家生技研究園區；B 區-生態研究區；C 區-其餘位於 202 兵工廠調查範圍                                |      |        |                                   |     |     |                         |             |             |             |
| 鳴叫計數法(等級)：1=單一雄性鳴叫；2=2-5 隻雄性聚集鳴叫；3=6-10 隻雄性聚集鳴叫；4=超過 10 隻雄性聚集鳴叫。AT 表示鳴叫紀錄。 |      |        |                                   |     |     |                         |             |             |             |

表 4.2.3-5 施工中監測第 12 季(秋季)2016 年 11 月音聲陷阱調查各分區及全區記錄蛙種樣點數

| 目                                                                                                                                | 科    | 中文名    | 學名                                | 特有性 | 保育類 | 施工中監測第 12 季<br>(秋季 2016/9) |     |     | 施工中監測第 12 季<br>(秋季 2016/10) |     |     | 施工中監測第 12 季<br>(秋季 2016/11) |     |     | 第 12 季<br>總和 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|-----------------------------------|-----|-----|----------------------------|-----|-----|-----------------------------|-----|-----|-----------------------------|-----|-----|--------------|
|                                                                                                                                  |      |        |                                   |     |     | A 區                        | B 區 | C 區 | A 區                         | B 區 | C 區 | A 區                         | B 區 | C 區 |              |
| 無尾目                                                                                                                              | 蟾蜍科  | 盤古蟾蜍   | <i>Bufo bankorensis</i>           | ◎   |     |                            | *   |     |                             |     |     |                             |     |     | *            |
| 無尾目                                                                                                                              | 蟾蜍科  | 黑眶蟾蜍   | <i>Duttaphrynus melanostictus</i> |     |     |                            |     |     |                             |     |     |                             |     |     |              |
| 無尾目                                                                                                                              | 叉舌蛙科 | 澤蛙     | <i>Fejervarya limnocharis</i>     |     |     |                            |     | *   |                             |     |     |                             |     |     | *            |
| 無尾目                                                                                                                              | 叉舌蛙科 | 福建大頭蛙  | <i>Limnonectes fujianensis</i>    |     |     |                            | *   | *   |                             | *   |     |                             | *   | *   | *            |
| 無尾目                                                                                                                              | 樹蟾科  | 中國樹蟾   | <i>Hyla chinensis</i>             |     |     |                            |     |     |                             |     |     |                             |     |     |              |
| 無尾目                                                                                                                              | 狹口蛙科 | 小雨蛙    | <i>Microhyla fissipes</i>         |     |     |                            |     |     |                             |     |     |                             |     |     |              |
| 無尾目                                                                                                                              | 赤蛙科  | 腹斑蛙    | <i>Babina adenopleura</i>         |     |     | *                          | *   | *   | *                           |     |     | *                           | *   |     | *            |
| 無尾目                                                                                                                              | 赤蛙科  | 貢德氏赤蛙  | <i>Hylarana guentheri</i>         |     |     |                            |     |     |                             |     |     |                             |     |     |              |
| 無尾目                                                                                                                              | 赤蛙科  | 拉都希氏赤蛙 | <i>Hylarana latouchii</i>         |     |     | *                          | *   | *   | *                           | *   | *   | *                           | *   | *   | *            |
| 無尾目                                                                                                                              | 赤蛙科  | 斯文豪氏赤蛙 | <i>Odorrana swinhoana</i>         |     |     |                            | *   |     |                             | *   |     |                             | *   | *   | *            |
| 無尾目                                                                                                                              | 赤蛙科  | 長腳赤蛙   | <i>Rana longicrus</i>             |     |     |                            |     |     |                             |     |     |                             |     |     |              |
| 無尾目                                                                                                                              | 樹蛙科  | 日本樹蛙   | <i>Buergeria japonica</i>         |     |     | *                          | *   |     |                             | *   |     |                             |     |     | *            |
| 無尾目                                                                                                                              | 樹蛙科  | 褐樹蛙    | <i>Buergeria robusta</i>          | ◎   |     |                            |     |     |                             |     |     |                             |     |     |              |
| 無尾目                                                                                                                              | 樹蛙科  | 面天樹蛙   | <i>Kurixalus idiootocus</i>       | ◎   |     | *                          | *   | *   | *                           | *   |     | *                           | *   | *   | *            |
| 無尾目                                                                                                                              | 樹蛙科  | 布氏樹蛙   | <i>Polypedates braueri</i>        |     |     |                            |     |     |                             |     |     |                             |     |     |              |
| 無尾目                                                                                                                              | 樹蛙科  | 斑腿樹蛙   | <i>Polypedates megacephalus</i>   | @   |     |                            |     |     |                             |     |     |                             |     |     |              |
| 無尾目                                                                                                                              | 樹蛙科  | 台北樹蛙   | <i>Rhacophorus taipeianus</i>     | ◎   | III |                            |     |     |                             |     |     | *                           | *   |     | *            |
| 科數                                                                                                                               |      |        |                                   |     |     | 2                          | 4   | 3   | 2                           | 2   | 1   | 2                           | 3   | 3   | 4            |
| 種數                                                                                                                               |      |        |                                   |     |     | 4                          | 7   | 5   | 3                           | 4   | 1   | 4                           | 6   | 4   | 9            |
| 特有性：◎臺灣特有種○臺灣特有亞種@外來種                                                                                                            |      |        |                                   |     |     |                            |     |     |                             |     |     |                             |     |     |              |
| 保育類：I 表瀕臨絕種保育類野生動物 II 表珍貴稀有保育類野生動物 III 表一般保育類野生動物                                                                                |      |        |                                   |     |     |                            |     |     |                             |     |     |                             |     |     |              |
| A 區-國家生技研究園區；B 區-生態研究區；C 區-其餘位於 202 兵工廠調查範圍                                                                                      |      |        |                                   |     |     |                            |     |     |                             |     |     |                             |     |     |              |
| 施工中生態監測第 1 季音聲陷阱共 7 個(A 區 3 個，B 區 1 個，C 區 4 個)；第 2 季音聲陷阱共 8 個(A 區 3 個，B 區 1 個，C 區 4 個)；第 3 季起，音聲陷阱共 3 個(A 區 1 個，B 區 1 個，C 區 1 個) |      |        |                                   |     |     |                            |     |     |                             |     |     |                             |     |     |              |



表 4.2.3-6 施工中監測第 12 季(秋季)各樣區兩棲類物種調查與施工前同期之比較

| 目                                                 | 科    | 中文名    | 學名                                | 特有性 | 保育類 | 施工前監測<br>第 1 季<br>(秋季 2012/11) | 施工前監測<br>第 5 季<br>(秋季 2013/11) | 施工中監測<br>第 4 季<br>(秋季 2014/11) | 施工中監測<br>第 8 季<br>(秋季 2015/11) | 施工中監測<br>第 12 季<br>(秋季 2016/11) |
|---------------------------------------------------|------|--------|-----------------------------------|-----|-----|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| 無尾目                                               | 蟾蜍科  | 盤古蟾蜍   | <i>Bufo bankorensis</i>           | ◎   |     | ●                              | ●                              | ●                              | ●                              | ●                               |
| 無尾目                                               | 蟾蜍科  | 黑眶蟾蜍   | <i>Duttaphrynus melanostictus</i> |     |     |                                |                                | ●                              | ●                              | ●                               |
| 無尾目                                               | 叉舌蛙科 | 澤蛙     | <i>Fejervarya limnocharis</i>     |     |     | ●                              | ●                              | ●                              | ●                              | ●                               |
| 無尾目                                               | 叉舌蛙科 | 福建大頭蛙  | <i>Limnonectes fujianensis</i>    |     |     | ●                              |                                | ●                              | ●                              | ●                               |
| 無尾目                                               | 樹蟾科  | 中國樹蟾   | <i>Hyla chinensis</i>             |     |     |                                |                                | ●                              |                                |                                 |
| 無尾目                                               | 狹口蛙科 | 小雨蛙    | <i>Microhyla fissipes</i>         |     |     |                                |                                | ●                              |                                |                                 |
| 無尾目                                               | 赤蛙科  | 腹斑蛙    | <i>Babina adenopleura</i>         |     |     | ●                              |                                | ●                              | ●                              | ●                               |
| 無尾目                                               | 赤蛙科  | 貢德氏赤蛙  | <i>Hylarana guentheri</i>         |     |     | ●                              |                                |                                | ●                              |                                 |
| 無尾目                                               | 赤蛙科  | 拉都希氏赤蛙 | <i>Hylarana latouchii</i>         |     |     | ●                              | ●                              | ●                              | ●                              | ●                               |
| 無尾目                                               | 赤蛙科  | 斯文豪氏赤蛙 | <i>Odorrana swinhoana</i>         |     |     | ●                              | ●                              | ●                              | ●                              | ●                               |
| 無尾目                                               | 赤蛙科  | 長腳赤蛙   | <i>Rana longicrus</i>             |     |     |                                |                                | ●                              |                                |                                 |
| 無尾目                                               | 樹蛙科  | 日本樹蛙   | <i>Buergeria japonica</i>         |     |     |                                |                                | ●                              |                                | ●                               |
| 無尾目                                               | 樹蛙科  | 褐樹蛙    | <i>Buergeria robusta</i>          | ◎   |     | ●                              |                                |                                | ●                              |                                 |
| 無尾目                                               | 樹蛙科  | 面天樹蛙   | <i>Kurixalus idiootocus</i>       | ◎   |     | ●                              | ●                              | ●                              | ●                              | ●                               |
| 無尾目                                               | 樹蛙科  | 布氏樹蛙   | <i>Polypedates braueri</i>        |     |     |                                |                                | ●                              | ●                              | ●                               |
| 無尾目                                               | 樹蛙科  | 斑腿樹蛙   | <i>Polypedates megacephalus</i>   | @   |     |                                |                                |                                |                                | ●                               |
| 無尾目                                               | 樹蛙科  | 台北樹蛙   | <i>Rhacophorus taipeianus</i>     | ◎   | III | ●                              | ●                              | ●                              | ●                              | ●                               |
| 目數                                                |      |        |                                   |     |     | 1                              | 1                              | 1                              | 1                              | 1                               |
| 科數                                                |      |        |                                   |     |     | 4                              | 4                              | 6                              | 4                              | 4                               |
| 種數                                                |      |        |                                   |     |     | 10                             | 6                              | 14                             | 12                             | 12                              |
| 特有性：◎臺灣特有種○臺灣特有亞種@外來種                             |      |        |                                   |     |     |                                |                                |                                |                                |                                 |
| 保育類：I 表瀕臨絕種保育類野生動物 II 表珍貴稀有保育類野生動物 III 表一般保育類野生動物 |      |        |                                   |     |     |                                |                                |                                |                                |                                 |
| ●：表示該季有記錄該物種                                      |      |        |                                   |     |     |                                |                                |                                |                                |                                 |

表 4.2.3-7 施工中監測第 12 季(秋季)各樣區兩棲類鳴叫指數調查與同期施工中第 4、8 季之比較

| 科                                                               | 中文名    | 施工中監測第 4 季<br>(秋季 2014/11) |     |     | 施工中監測第 8 季<br>(秋季 2015/11) |           |     | 施工中監測第 12 季<br>(秋季 2016/11) |           |           |
|-----------------------------------------------------------------|--------|----------------------------|-----|-----|----------------------------|-----------|-----|-----------------------------|-----------|-----------|
|                                                                 |        | A 區                        | B 區 | C 區 | A 區                        | B 區       | C 區 | A 區                         | B 區       | C 區       |
| 蟾蜍科                                                             | 盤古蟾蜍   |                            |     |     |                            |           |     |                             |           |           |
| 蟾蜍科                                                             | 黑眶蟾蜍   |                            |     |     | 1                          |           |     |                             |           | 1         |
| 叉舌蛙科                                                            | 澤蛙     |                            |     |     | 2.00±0.00                  |           |     | 2.00±0.00                   |           |           |
| 叉舌蛙科                                                            | 福建大頭蛙  |                            |     | 2   | 1                          | 1         | 1   |                             | 2         | 2.00±0.00 |
| 樹蟾科                                                             | 中國樹蟾   |                            |     |     |                            |           |     |                             |           |           |
| 狹口蛙科                                                            | 小雨蛙    |                            |     |     |                            |           |     |                             |           |           |
| 赤蛙科                                                             | 腹斑蛙    |                            |     |     | 2.00±0.00                  |           | 2   | 1                           | 1         | 1.50±0.58 |
| 赤蛙科                                                             | 貢德氏赤蛙  |                            |     |     | 2                          |           | 2   |                             |           |           |
| 赤蛙科                                                             | 拉都希氏赤蛙 |                            |     |     | 3.00±1.41                  | 1.33±0.58 |     | 2.57±0.79                   | 2.50±0.71 | 3.14±1.07 |
| 赤蛙科                                                             | 斯文豪氏赤蛙 |                            | 1   |     |                            | 2.00±0.00 |     |                             | 2.00±0.00 | 2         |
| 赤蛙科                                                             | 長腳赤蛙   |                            |     |     |                            |           |     |                             |           |           |
| 樹蛙科                                                             | 日本樹蛙   |                            |     |     |                            |           |     |                             |           |           |
| 樹蛙科                                                             | 褐樹蛙    |                            |     |     |                            |           |     |                             |           |           |
| 樹蛙科                                                             | 面天樹蛙   |                            | 1   | 1   | 2.00±0.00                  | 1         | 2   | 2.00±0.00                   |           | 2.17±0.41 |
| 樹蛙科                                                             | 布氏樹蛙   |                            |     |     |                            |           |     | 1.00±0.00                   |           |           |
| 樹蛙科                                                             | 斑腿樹蛙   |                            |     |     |                            |           |     |                             |           |           |
| 樹蛙科                                                             | 台北樹蛙   |                            |     |     |                            |           |     | 1.67±0.58                   | 2.00±0.00 | 3         |
|                                                                 |        | 0                          | 1   | 1   | 1                          | 1         | 1   | 1                           | 1         | 1         |
|                                                                 |        | 0                          | 2   | 2   | 4                          | 3         | 3   | 3                           | 3         | 4         |
|                                                                 |        | 0                          | 2   | 2   | 7                          | 4         | 4   | 6                           | 5         | 7         |
| A 區-國家生技研究園區；B 區-生態研究區；C 區-其餘位於 202 兵工廠調查範圍                     |        |                            |     |     |                            |           |     |                             |           |           |
| 鳴叫計數法(等級)：1=單一雄性鳴叫；2=2-5 隻雄性聚集鳴叫；3=6-10 隻雄性聚集鳴叫；4=超過 10 隻雄性聚集鳴叫 |        |                            |     |     |                            |           |     |                             |           |           |
| AT 表示鳴叫紀錄；mean±SD：平均值±標準差                                       |        |                            |     |     |                            |           |     |                             |           |           |

#### 4.2.4 爬蟲類

表 4.2.4-1 施工中第 12 季爬蟲類調查工作時間表

| 類群  | 調查日期          | 地點                                     | 工作內容              |
|-----|---------------|----------------------------------------|-------------------|
| 爬蟲類 | 2016/11/24-27 | 國家生技研究園區(A 區)、生態研究區(B 區)、202 兵工廠區(C 區) | 爬蟲類：沿線調查法、導板集井式陷阱 |

### 1. 第 12 季調查成果分析

#### 1.1 種類與數量

本季爬蟲動物調查，於 2016 年 11 月進行了 1 次日、夜間沿線目視遇測法調查，1 次連續捕捉 4 天 3 夜的導板集井式陷阱調查，共記錄到 1 目 2 科 4 種 14 隻次 (詳附錄三-爬蟲類)。另外，2016 年 9 月施工中監測計畫其他調查人員於 C 區記錄雨傘節 1 隻次(非常規調查，僅針對不易調查的蛇類及龜鱉類，詳附錄三-爬蟲類)，總計常規調查及非常規補充調查共記錄 1 目 3 科 5 種 15 隻次的爬蟲類 (季數量統計為各分區各次調查各物種之最大值總和，表 4.2.4-2)。

本季記錄之爬蟲類種類，以鉛山守宮 11 隻次最多 (表 4.2.4-2)，黃口攀蜥、斯文豪氏攀蜥及無疣蠍虎、雨傘節均各僅記錄 1 隻次。鉛山守宮為本區優勢的夜行性爬蟲類，普遍分布於 A 區及 C 區，本季以 C 區記錄較多。其他 3 種蜥蜴，斯文豪氏攀蜥為本區優勢的日行性爬蟲類，普遍分布於全區，黃口攀蜥在本區數量遠較斯文豪氏攀蜥為少，復以本季因溫度下降，各僅記錄 1 隻個體。

#### 1.2 保育類

本季於非常規調查共記錄 1 種其他應予保育的三級保育類爬蟲類-雨傘節，雨傘節為台灣常見的保育類毒蛇，本季記錄於 C 區。

#### 1.3 台灣族群特有性

本季常規調查記錄 1 種特有種爬蟲類-斯文豪氏攀蜥，1 種特有種亞種爬蟲類-黃口攀蜥。其中，斯文豪氏攀蜥為本區常見的蜥蜴類，黃口攀蜥則屬於本區不普遍分布的蜥蜴類。

#### 1.4 空間分布、棲地利用

本季記錄之 5 種爬蟲類中，共計有 2 種日行性蜥蜴類、2 種夜行性蜥蜴類及 1 種蛇類。

2 種日行性蜥蜴類中，斯文豪氏攀蜥日間普遍分布於全區森林內部及邊緣底層活動，夜間大多於禾本科或闊葉草葉末端休憩睡覺，於溫度較高的春、夏季活動較為頻繁，本季溫度下降僅記錄 1 隻個

體；體型小於斯文豪氏攀蜥的黃口攀蜥，活動於森林邊緣及內部，在本區數量較斯文豪氏攀蜥為少，可能與優勢的斯文豪氏攀蜥有區位上的競爭。

本區優勢的夜行性蜥蜴鉛山守宮常見於 A 區及 C 區人造圍牆及廢棄建物；無疣蜥虎則於 C 區廢棄建築物有少量個體記錄，數量上遠不及鉛山守宮。

本季紀錄 1 種保育類蛇類兩傘節，牠主要亦以夜行性為主，常見於鄰近溪溝、池塘等潮濕環境旁的草地或森林底層活動，主要捕食蜥蜴類、蛙類及鼠類，亦以其他無毒蛇類、魚類等為食。

### 1.5 歷年比較分析

本季(2016 年秋季)常規調查的結果，均較施工前及施工中同期種類數為低 (表 4.2.4-3)；總隻次則僅略高於施工前第 1 季(2012 年秋季)，但明顯較施工前第 5 季(2013 年秋季)及施工中第 4、8 季(2014、2015 年秋季)為低。數量差異主要來自施工前第 5 季及施工中第 4、8 季鉛山守宮及印度蜓蜥記錄數量較多，可能跟調查時的溫度較高有關。

本季調查物種均涵蓋在前四年同季節調查物種總和中 (表 4.2.4-3)，但未記錄大頭蛇、青蛇、臭青公、紅斑蛇、赤背松柏根、環紋赤蛇、龜殼花、赤尾青竹絲等 8 種蛇類，及古氏草蜥、蓬萊草蜥、台灣滑蜥及印度蜓蜥等 4 種蜥蜴類。在調查種類與數量上由於爬蟲類物種調查的隨機性較高、調查人員經驗上的差異、調查時溫度上的差異以及施工中監測採用物種調查隻次最大值的計量方式拉大了差異，且各種類的出現個體數多為個位數的差異，因此出現與否不易評判其背後所代表的生態意義。

## 2. 結論建議事項

### 2.1 第 12 季調查分析

施工中第 12 季常規及非常規調查共記錄爬蟲類 1 目 3 科 5 種 15 隻次，以鉛山守宮紀錄數量最多，記錄物種包括 1 種三級其他應予保育蛇類、1 種特有種及 1 種特有亞種蜥蜴。紀錄種數均低於歷年秋季，記錄總隻數僅略高於施工前第 1 季，但明顯較其他歷年調查為低。

本季調查物種均涵蓋在前四年同季節調查物種總和中，但未記錄 8 種蛇類及 4 種蜥蜴類等前四年同季節記錄之爬蟲類。未來建議持續以相同方法監測本區之爬蟲類，以提供施工期間適時之生態建議。

## 2.2 施工中爬蟲類影響評估、保育建議

國家生技研究園區於 2014 年 2 月進入施工階段，2014 年 8 月起園區全面整地施工，2016 年 11 月止外部建築體已經接近完工或完工，進行管線及內裝工程。施工區域臨時溝渠、水窪地已經回填土方壓實而消失，未來除了道路及建物旁新建的永久性溝渠及建築物周邊新栽植的樹木外，研究專區已經缺乏合適的爬蟲類棲所。

原環境說明書階段規劃先行完工的人工溼地復育區、生態滯洪池、低海拔原生林復育區等棲地復育補償主體工程，受到工程暫置土方未能移除而延滯不前，施工期間無法發揮生態避難所功能。施工中監測三年期間僅台北樹蛙溼地棲境復育區、東北角臨時性積水溼地補償復育區、生態滯洪池北側小凹谷池塘、小溪流改善復育工程、樹木銀行北側的草溝等小型溼地復育工程完工，進入演替復育階段，得以讓爬蟲類用以棲息避難。

整體而言，本案施工期間僅小型溼地復育設施完工，可與鄰近的 202 兵工廠區範圍內的三重埔埤、小溪，提供施工期間鄰近水域活動的蛇類、龜鱉類及喜於開闊地或林緣活動的蜥蜴類避難與覓食的暫棲所。而南北兩側闊葉次生林生態保留區、生態研究區、闊葉次生林、草地等則分別提供棲息於森林邊緣及內部爬蟲類的棲息環境，有效維持森林性爬蟲類群的族群，減緩工程的影響效應。

即使如此，經由檢視長期資料發現，本開發案因未遵守環說書規劃的生態先行及夜間不施工等生態預防原則，造成國家生技研究園區全面施工造成開闊草灌叢及水域環境的破壞，使得全面施工後施工區域就極少發現爬蟲類動物。施工中監測計畫基於本案歷年長期監測資料分析，建議後續施工應優先移除生態滯洪池暫置土方，以利生態滯洪池、人工溼地復育區及低海拔原生林復育區等主體復育設施工程的進展，以求早日進入溼地復育演替階段，完善淺山溼地生態系食物網絡。後續施工期間建議延續施工中監測計畫相同調查方法，持續記錄本區域爬蟲類隨著工程進展的變化，適時提供合宜的生態建議減緩施工影響。

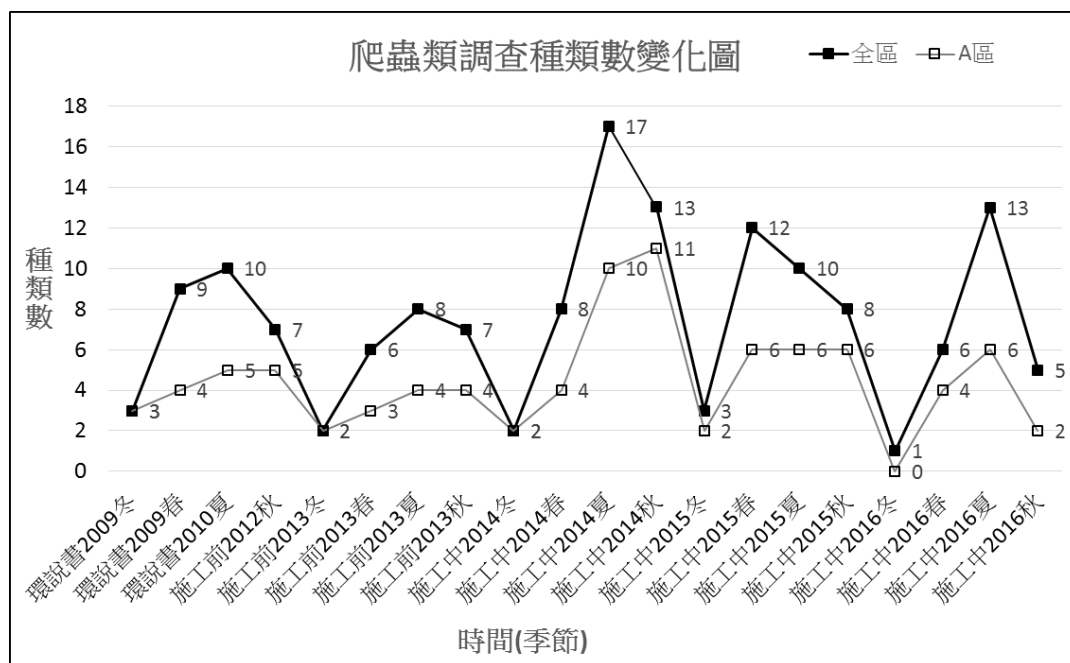


圖 4.2.4-1 2009-2016 年爬蟲類各季生態監測成果

表 4.2.4-2 施工中監測第 12 季調查各樣區爬蟲類物種與數量。

| 目   | 科    | 中文名    | 學名                                          | 特有性 | 保育類 | 施工中監測第 12 季<br>(秋季 2016/9~2016/11) 含非常規 |     |     |         |     |     |    | 環說書       | 施工前       | 施工中       |
|-----|------|--------|---------------------------------------------|-----|-----|-----------------------------------------|-----|-----|---------|-----|-----|----|-----------|-----------|-----------|
|     |      |        |                                             |     |     | 目視遇測法                                   |     |     | 集井導板式陷阱 |     |     | 總計 | 2008-2010 | 2012-2013 | 2014-2016 |
|     |      |        |                                             |     |     | A 區                                     | B 區 | C 區 | A 區     | B 區 | C 區 |    |           |           |           |
| 龜鱉目 | 澤龜科  | 紅耳泥龜   | <i>Trachemys scripta elegans</i>            |     |     |                                         |     |     |         |     |     | ●  |           |           |           |
| 龜鱉目 | 地澤龜科 | 食蛇龜    | <i>Cuora flavomarginata</i>                 |     | II  |                                         |     |     |         |     |     |    | 訪談        |           |           |
| 龜鱉目 | 地澤龜科 | 柴棺龜    | <i>Mauremys mutica</i>                      |     | II  |                                         |     |     |         |     |     |    |           | ●         |           |
| 龜鱉目 | 地澤龜科 | 斑龜     | <i>Mauremys sinensis</i>                    |     |     |                                         |     |     |         |     |     |    |           | ●         |           |
| 有鱗目 | 飛蜥科  | 黃口攀蜥   | <i>Japalura polygonata xanthostoma</i>      | ○   |     |                                         | 1   |     |         |     | 1   | ●  | ●         | ●         |           |
| 有鱗目 | 飛蜥科  | 斯文豪氏攀蜥 | <i>Japalura swinhonis</i>                   | ◎   |     | 1                                       |     |     |         |     | 1   | ●  | ●         | ●         |           |
| 有鱗目 | 黃領蛇科 | 梭德氏遊蛇  | <i>Amphiesma sauteri</i>                    |     |     |                                         |     |     |         |     |     |    | ●         | ●         |           |
| 有鱗目 | 黃領蛇科 | 大頭蛇    | <i>Boiga kraepelini</i>                     |     |     |                                         |     |     |         |     |     | ●  | ●         | ●         |           |
| 有鱗目 | 黃領蛇科 | 青蛇     | <i>Cyclophiops major</i>                    |     |     |                                         |     |     |         |     |     | ●  | ●         | ●         |           |
| 有鱗目 | 黃領蛇科 | 臭青公    | <i>Elaphe carinata</i>                      |     |     |                                         |     |     |         |     |     | ●  | 訪談        | ●         |           |
| 有鱗目 | 黃領蛇科 | 紅斑蛇    | <i>Lycodon rufozonatus</i>                  |     |     |                                         |     |     |         |     |     | ●  | 訪談        | ●         |           |
| 有鱗目 | 黃領蛇科 | 白梅花蛇   | <i>Lycodon ruhstrati ruhstrati</i>          | ○   |     |                                         |     |     |         |     |     |    |           | ●         |           |
| 有鱗目 | 黃領蛇科 | 赤背松柏根  | <i>Oligodon formosanus</i>                  |     |     |                                         |     |     |         |     |     |    |           | ●         |           |
| 有鱗目 | 黃領蛇科 | 紅竹蛇    | <i>Oreocryptophis porphyracea kawakamii</i> |     |     |                                         |     |     |         |     |     |    |           | ●         |           |
| 有鱗目 | 黃領蛇科 | 茶斑蛇    | <i>Psammodynastes pulverulentus</i>         | ○   |     |                                         |     |     |         |     |     |    | ●         | ●         |           |
| 有鱗目 | 蝙蝠蛇科 | 雨傘節    | <i>Bungarus multicinctus</i>                |     | III |                                         |     | 1   |         |     | 1   | ●  |           | ●         |           |
| 有鱗目 | 蝙蝠蛇科 | 環紋赤蛇   | <i>Sinomicrurus maclellandi swinhoei</i>    | ○   | III |                                         |     |     |         |     |     |    |           | ●         |           |
| 有鱗目 | 守宮科  | 鉛山守宮   | <i>Gekko hokouensis</i>                     |     |     | 2                                       |     | 9   |         |     | 11  | ●  | ●         | ●         |           |
| 有鱗目 | 守宮科  | 無疣蝎虎   | <i>Hemidactylus bowringii</i>               |     |     |                                         |     | 1   |         |     | 1   | ●  |           | ●         |           |
| 有鱗目 | 正蜥科  | 古氏草蜥   | <i>Takydromus kuehnei</i>                   |     |     |                                         |     |     |         |     |     | ●  | ●         | ●         |           |

| 目                                                 | 科    | 中文名   | 學名                                      | 特有性 | 保育類 | 施工中監測第 12 季<br>(秋季 2016/9~2016/11) 含非常規 |     |     |         |     |     |    | 環說書       | 施工前       | 施工中       |
|---------------------------------------------------|------|-------|-----------------------------------------|-----|-----|-----------------------------------------|-----|-----|---------|-----|-----|----|-----------|-----------|-----------|
|                                                   |      |       |                                         |     |     | 目視遇測法                                   |     |     | 集井導板式陷阱 |     |     | 總計 | 2008-2010 | 2012-2013 | 2014-2016 |
|                                                   |      |       |                                         |     |     | A 區                                     | B 區 | C 區 | A 區     | B 區 | C 區 |    |           |           |           |
| 有鱗目                                               | 正蜥科  | 蓬萊草蜥  | <i>Takydromus stejnegeri</i>            | ◎   |     |                                         |     |     |         |     |     |    |           | ●         | ●         |
| 有鱗目                                               | 鈍頭蛇科 | 泰雅鈍頭蛇 | <i>Pareas atayal</i>                    |     |     |                                         |     |     |         |     |     |    |           |           | ●         |
| 有鱗目                                               | 石龍子科 | 中國石龍子 | <i>Plestiodon chinensis formosensis</i> | ○   |     |                                         |     |     |         |     |     |    |           |           | ●         |
| 有鱗目                                               | 石龍子科 | 麗紋石龍子 | <i>Plestiodon elegans</i>               |     |     |                                         |     |     |         |     |     |    |           | ●         | ●         |
| 有鱗目                                               | 石龍子科 | 台灣滑蜥  | <i>Scincella formosensis</i>            | ◎   |     |                                         |     |     |         |     |     |    |           | ●         | ●         |
| 有鱗目                                               | 石龍子科 | 印度蜓蜥  | <i>Sphenomorphus indicus</i>            |     |     |                                         |     |     |         |     |     |    | ●         | ●         | ●         |
| 有鱗目                                               | 蝮蛇科  | 龜殼花   | <i>Protobothrops mucrosquamatus</i>     |     | III |                                         |     |     |         |     |     |    | ●         | ●         | ●         |
| 有鱗目                                               | 蝮蛇科  | 赤尾青竹絲 | <i>Trimeresurus stejnegeri</i>          |     |     |                                         |     |     |         |     |     |    | ●         | ●         | ●         |
| 目 數                                               |      |       |                                         |     |     | 1                                       | 1   | 1   | 0       | 0   | 0   | 1  | 2         | 2         | 2         |
| 科 數                                               |      |       |                                         |     |     | 2                                       | 1   | 3   | 0       | 0   | 0   | 3  | 8         | 7         | 9         |
| 種 數                                               |      |       |                                         |     |     | 2                                       | 1   | 3   | 0       | 0   | 0   | 5  | 14        | 17        | 26        |
| 隻 數                                               |      |       |                                         |     |     | 3                                       | 1   | 11  | 0       | 0   | 0   | 15 |           |           |           |
| 特有性：◎臺灣特有種○臺灣特有亞種@外來種                             |      |       |                                         |     |     |                                         |     |     |         |     |     |    |           |           |           |
| 保育類：I 表瀕臨絕種保育類野生動物 II 表珍貴稀有保育類野生動物 III 表一般保育類野生動物 |      |       |                                         |     |     |                                         |     |     |         |     |     |    |           |           |           |
| A 區-國家生技研究園區；B 區-生態研究區；C 區-其餘位於 202 兵工廠調查範圍       |      |       |                                         |     |     |                                         |     |     |         |     |     |    |           |           |           |



表 4.2.4-3 施工中監測第 12 季各樣區爬蟲物種與數量與施工前同期調查結果之比較

| 目   | 科    | 中文名    | 學名                                          | 特<br>有<br>性 | 保<br>育<br>類 | 施工前監測<br>第 1 季<br>(秋季 2012/11) | 施工前監測<br>第 5 季<br>(秋季 2013/11) | 施工中監測<br>第 4 季<br>(秋季 2014/11) | 施工中監測<br>第 8 季<br>(秋季 2015/11) | 施工中監測<br>第 12 季<br>(秋季 2016/11) |
|-----|------|--------|---------------------------------------------|-------------|-------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| 龜鱉目 | 澤龜科  | 紅耳泥龜   | <i>Trachemys scripta elegans</i>            |             |             |                                |                                |                                |                                |                                 |
| 龜鱉目 | 地澤龜科 | 食蛇龜    | <i>Cuora flavomarginata</i>                 |             | II          | 訪談                             |                                |                                |                                |                                 |
| 龜鱉目 | 地澤龜科 | 柴棺龜    | <i>Mauremys mutica</i>                      |             | II          |                                |                                |                                |                                |                                 |
| 龜鱉目 | 地澤龜科 | 斑龜     | <i>Mauremys sinensis</i>                    |             |             |                                |                                |                                |                                |                                 |
| 有鱗目 | 飛蜥科  | 黃口攀蜥   | <i>Japalura polygonata xanthostoma</i>      | ○           |             | ●                              |                                |                                |                                | ●                               |
| 有鱗目 | 飛蜥科  | 斯文豪氏攀蜥 | <i>Japalura swinhonis</i>                   | ◎           |             |                                | ●                              | ●                              | ●                              | ●                               |
| 有鱗目 | 黃頷蛇科 | 梭德氏遊蛇  | <i>Amphiesma sauteri</i>                    |             |             |                                |                                |                                |                                |                                 |
| 有鱗目 | 黃頷蛇科 | 大頭蛇    | <i>Boiga kraepelini</i>                     |             |             |                                |                                | ●                              |                                |                                 |
| 有鱗目 | 黃頷蛇科 | 青蛇     | <i>Cyclophiops major</i>                    |             |             | ●                              |                                |                                | ●                              |                                 |
| 有鱗目 | 黃頷蛇科 | 臭青公    | <i>Elaphe carinata</i>                      |             |             |                                |                                | ●                              |                                |                                 |
| 有鱗目 | 黃頷蛇科 | 紅斑蛇    | <i>Lycodon rufozonatus</i>                  |             |             |                                |                                | ●                              | ●                              |                                 |
| 有鱗目 | 黃頷蛇科 | 白梅花蛇   | <i>Lycodon ruhstrati ruhstrati</i>          | ○           |             |                                |                                |                                |                                |                                 |
| 有鱗目 | 黃頷蛇科 | 赤背松柏根  | <i>Oligodon formosanus</i>                  |             |             |                                |                                | ●                              |                                |                                 |
| 有鱗目 | 黃頷蛇科 | 紅竹蛇    | <i>Oreocryptophis porphyracea kawakamii</i> |             |             |                                |                                |                                |                                |                                 |
| 有鱗目 | 黃頷蛇科 | 茶斑蛇    | <i>Psammodynastes pulverulentus</i>         | ○           |             |                                |                                |                                |                                |                                 |
| 有鱗目 | 蝙蝠蛇科 | 雨傘節    | <i>Bungarus multicinctus</i>                |             | III         |                                |                                | ●                              |                                | ●                               |
| 有鱗目 | 蝙蝠蛇科 | 環紋赤蛇   | <i>Sinomicrurus maclellandi swinhoei</i>    | ○           | III         |                                |                                | ●                              |                                |                                 |
| 有鱗目 | 守宮科  | 鉛山守宮   | <i>Gekko hokouensis</i>                     |             |             | ●                              | ●                              | ●                              | ●                              | ●                               |
| 有鱗目 | 守宮科  | 無疣蝎虎   | <i>Hemidactylus bowringii</i>               |             |             |                                |                                |                                |                                | ●                               |
| 有鱗目 | 正蜥科  | 古氏草蜥   | <i>Takydromus kuehnei</i>                   |             |             |                                | ●                              | ●                              | ●                              |                                 |
| 有鱗目 | 正蜥科  | 蓬萊草蜥   | <i>Takydromus stejnegeri</i>                | ◎           |             |                                | ●                              |                                |                                |                                 |

| 目                                                 | 科    | 中文名   | 學名                                      | 特有性 | 保育類 | 施工前監測<br>第 1 季<br>(秋季 2012/11) | 施工前監測<br>第 5 季<br>(秋季 2013/11) | 施工中監測<br>第 4 季<br>(秋季 2014/11) | 施工中監測<br>第 8 季<br>(秋季 2015/11) | 施工中監測<br>第 12 季<br>(秋季 2016/11) |
|---------------------------------------------------|------|-------|-----------------------------------------|-----|-----|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| 有鱗目                                               | 鈍頭蛇科 | 泰雅鈍頭蛇 | <i>Pareas atayal</i>                    |     |     |                                |                                |                                |                                |                                 |
| 有鱗目                                               | 石龍子科 | 中國石龍子 | <i>Plestiodon chinensis formosensis</i> | ○   |     |                                |                                |                                |                                |                                 |
| 有鱗目                                               | 石龍子科 | 麗紋石龍子 | <i>Plestiodon elegans</i>               |     |     |                                |                                |                                |                                |                                 |
| 有鱗目                                               | 石龍子科 | 台灣滑蜥  | <i>Scincella formosensis</i>            | ◎   |     | ●                              | ●                              | ●                              | ●                              |                                 |
| 有鱗目                                               | 石龍子科 | 印度蜓蜥  | <i>Sphenomorphus indicus</i>            |     |     |                                | ●                              | ●                              | ●                              |                                 |
| 有鱗目                                               | 蝮蛇科  | 龜殼花   | <i>Protobothrops mucrosquamatus</i>     |     | III | ●                              | ●                              | ●                              |                                |                                 |
| 有鱗目                                               | 蝮蛇科  | 赤尾青竹絲 | <i>Trimeresurus stejnegeri</i>          |     |     | ●                              |                                | ●                              |                                |                                 |
| 目 數                                               |      |       |                                         |     |     | 2                              | 1                              | 1                              | 1                              | 1                               |
| 科 數                                               |      |       |                                         |     |     | 6                              | 5                              | 7                              | 5                              | 3                               |
| 種 數                                               |      |       |                                         |     |     | 7                              | 7                              | 13                             | 7                              | 5                               |
| 隻 數                                               |      |       |                                         |     |     | 10                             | 30                             | 32                             | 44                             | 15                              |
| 特有性：◎臺灣特有種○臺灣特有亞種@外來種                             |      |       |                                         |     |     |                                |                                |                                |                                |                                 |
| 保育類：I 表瀕臨絕種保育類野生動物 II 表珍貴稀有保育類野生動物 III 表一般保育類野生動物 |      |       |                                         |     |     |                                |                                |                                |                                |                                 |

#### 4.2.5 蝶類

表 4.2.5-1 施工中第 12 季蝶類調查工作時間表

| 類群 | 季別     | 調查日期       | 工作內容              | 地點                                     |
|----|--------|------------|-------------------|----------------------------------------|
| 蝶類 | 第 12 季 | 2016/10/24 | 蝶類：沿線調查法、網捕法、吊網陷阱 | 國家生技研究園區(A 區)、生態研究區(B 區)、202 兵工廠區(C 區) |

### 1. 第 12 季調查成果分析

#### 1.1 種類與數量

第 12 季(秋季)調查共記錄了 1 目 5 科 43 種共計 191 隻次的蝶類。包括弄蝶科 9 種，鳳蝶科 6 種，粉蝶科 4 種，灰蝶科 7 種及蛱蝶科 17 種。

#### 1.2 保育類

本季無調查到保育類蝶類。

#### 1.3 台灣族群特有性

本次調查無新增台灣特有種蝶類。

#### 1.4 空間分布、棲地利用

本季調查之優勢物種為黃蝶 18 隻次、黑星灰蝶 25 隻次以及淡青雅波灰蝶 17 隻次。本季調查多樣性及豐度皆低於與前季調查，這可能與冬季北部氣溫降低、秋季颱風襲台數量偏多、調查當日氣候不佳以及寄主植物可利用生物量減少有關。本季調查之優勢物種多發現於有蜜源植物（主要為大花咸豐草）的陽性環境或林下破空處進行訪花或領域佔有。

#### 1.5 歷年比較分析

各區蝶況在數量上以 C 區最多，A、B 區差異不大。與施工前或施工中各季相比，只略高於各年度的秋季（2014 年度除外），造成此結果可能為調查當日氣候不佳以及同月份颱風襲台數量偏多有關，本季調查到較喜歡林下陰暗環境且在往年同季沒調查到的袖弄蝶、喜歡陽性環境的青鳳蝶及木蘭青鳳蝶數量大幅降低、寄主植物以林下被颱風影響相對較小的薑科植物為主的淡青雅波灰蝶數量差異不大等調查資料皆可支持前述原因。各區的多樣性以及豐富度還是以林相相對完整的 C 區最多，而 A 區和 B 區較少，受到總體多樣性以及豐富度皆下降的影響，各區的差異未如前幾季大。

## 2. 結論建議事項

蝶類的保育主要著重在棲地的維護，其中尤以幼生期寄主及成蟲食物來源較重要。本調查所記錄的蝶種皆為低海拔近郊或次生林常見之物種，且寄主植物亦多為常見且生長快速的草本或小型木本植物，因此園區內施工對於這些蝶種的影響較小。建議盡可能保留現有的次生林地、道路兩旁的蜜源植物(除草頻率降低)即可。

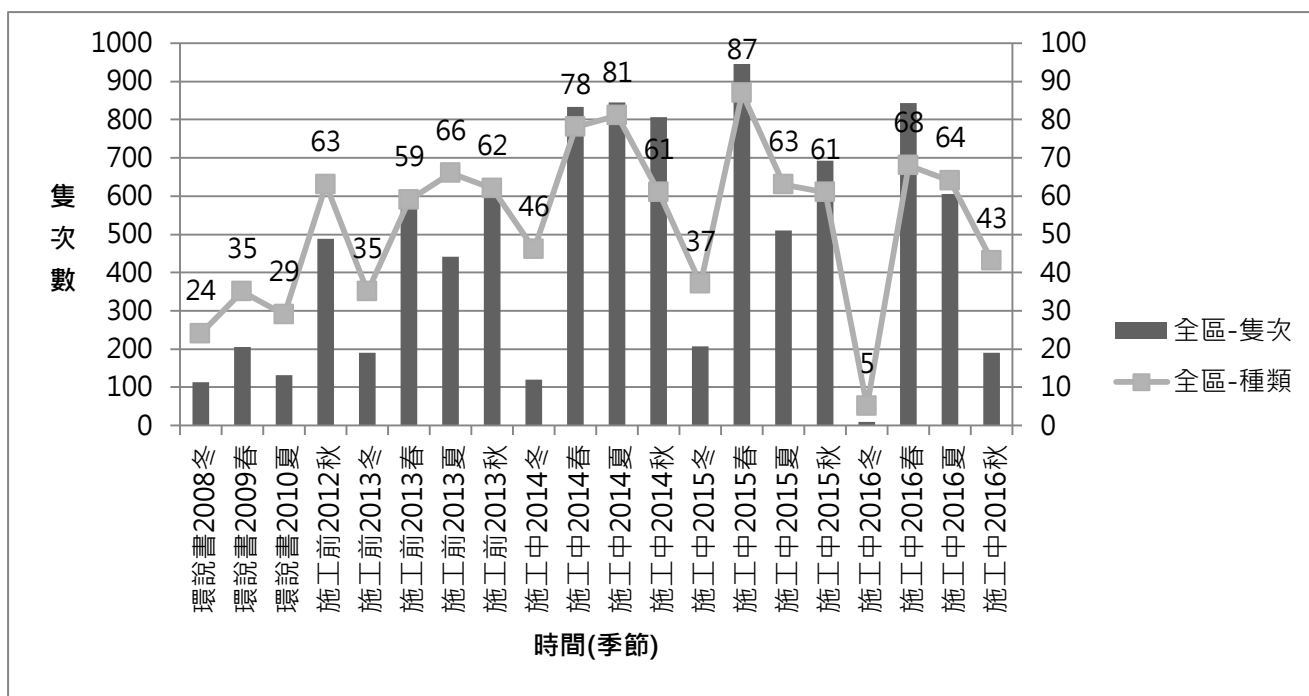


圖 4.2.5-1 2008-2016 年蝶類各季生態監測成果

表 4.2.5-2 第 12 季蝶類調查成果與前期同季比較-國家生技研究園區與生態研究區

| 目   | 科   | 中文名    | 學名                                       | 特有性 | 保育類 | A 區     |         |         |         |         | B 區     |         |         |         |         |
|-----|-----|--------|------------------------------------------|-----|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|     |     |        |                                          |     |     | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 |
| 鱗翅目 | 弄蝶科 | 尖翅絨弄蝶  | <i>Hasora chromus</i>                    |     |     | 2       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 弄蝶科 | 滾邊裙弄蝶  | <i>Tagiades cohaerens</i>                |     |     |         |         |         | 1       |         |         |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 弄蝶科 | 玉帶弄蝶   | <i>Daimio tethys niitakana</i>           |     |     | 1       |         | 5       | 2       |         |         |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 弄蝶科 | 小黃星弄蝶  | <i>Ampittia dioscorides etura</i>        |     |     | 1       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 弄蝶科 | 黃星弄蝶   | <i>Ampittia virgata myakei</i>           |     |     |         |         | 2       | 6       |         |         |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 弄蝶科 | 白斑弄蝶   | <i>Isoteinon lamprospilus formosanus</i> |     |     |         |         | 1       | 1       |         |         | 1       |         |         |         |
| 鱗翅目 | 弄蝶科 | 袖弄蝶    | <i>Notocrypta curvifascia</i>            |     |     | 1       |         |         |         |         | 1       | 2       |         |         |         |
| 鱗翅目 | 弄蝶科 | 黑星弄蝶   | <i>Suastus gremius</i>                   |     |     | 3       | 2       | 2       | 5       | 1       | 1       |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 弄蝶科 | 墨子黃斑弄蝶 | <i>Potanthus motzui</i>                  | ◎   |     | 4       | 1       |         |         |         |         | 1       |         |         | 1       |
| 鱗翅目 | 弄蝶科 | 寬邊橙斑弄蝶 | <i>Telicota ohara formosana</i>          |     |     |         | 2       |         | 15      |         |         |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 弄蝶科 | 竹橙斑弄蝶  | <i>Telicota bambusae horisha</i>         |     |     | 3       |         | 4       | 10      |         |         |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 弄蝶科 | 禾弄蝶    | <i>Borbo cinnara</i>                     |     |     | 3       | 2       | 1       |         | 3       | 1       | 1       |         |         |         |
| 鱗翅目 | 弄蝶科 | 黯弄蝶    | <i>Caltoris cahira austeni</i>           |     |     |         |         |         |         |         |         | 2       |         |         |         |
| 鱗翅目 | 弄蝶科 | 褐弄蝶    | <i>Pelopidas mathias oberthueri</i>      |     |     |         |         | 2       |         |         |         |         | 1       |         |         |
| 鱗翅目 | 弄蝶科 | 尖翅褐弄蝶  | <i>Pelopidas agna</i>                    |     |     | 4       | 1       |         |         |         | 1       |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 鳳蝶科 | 青鳳蝶    | <i>Graphium sarpedon connectens</i>      |     |     | 2       | 3       | 4       | 20      |         | 2       | 1       | 5       | 3       |         |
| 鱗翅目 | 鳳蝶科 | 木蘭青鳳蝶  | <i>Graphium doson postianus</i>          |     |     |         |         | 1       | 2       |         |         |         |         | 1       |         |
| 鱗翅目 | 鳳蝶科 | 花鳳蝶    | <i>Papilio demoleus</i>                  |     |     | 1       |         |         | 2       |         | 1       |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 鳳蝶科 | 玉帶鳳蝶   | <i>Papilio polytes polytes</i>           |     |     |         |         | 1       | 1       |         |         |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 鳳蝶科 | 黑鳳蝶    | <i>Papilio protenor</i>                  |     |     | 4       | 5       | 3       | 2       | 1       | 2       | 4       | 2       | 1       | 1       |
| 鱗翅目 | 鳳蝶科 | 大鳳蝶    | <i>Papilio memnon heronus</i>            |     |     | 4       | 2       |         |         |         | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       |
| 鱗翅目 | 鳳蝶科 | 翠鳳蝶    | <i>Papilio bianor thrasymedes</i>        |     |     | 3       | 2       | 1       | 2       | 1       | 1       | 1       | 2       | 2       |         |

| 目   | 科   | 中文名    | 學名                                   | 特有性 | 保育類 | A 區     |         |         |         |         | B 區     |         |         |         |         |
|-----|-----|--------|--------------------------------------|-----|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|     |     |        |                                      |     |     | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 |
| 鱗翅目 | 鳳蝶科 | 琉璃翠鳳蝶  | <i>Papilio paris nakaharai</i>       |     |     | 4       | 5       | 5       | 12      | 1       | 2       | 2       |         | 2       | 1       |
| 鱗翅目 | 粉蝶科 | 艷粉蝶    | <i>Delias pasithoe curasena</i>      |     |     | 1       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 粉蝶科 | 白粉蝶    | <i>Pieris rapae crucivora</i>        |     |     | 3       | 2       |         |         |         |         | 1       |         |         |         |
| 鱗翅目 | 粉蝶科 | 纖粉蝶    | <i>Leptosia nina niobe</i>           |     |     | 1       |         |         |         |         | 2       | 1       |         | 1       |         |
| 鱗翅目 | 粉蝶科 | 橙端粉蝶   | <i>Hebomoia glaucippe formosana</i>  |     |     | 4       |         |         |         |         | 1       | 2       |         |         |         |
| 鱗翅目 | 粉蝶科 | 遷粉蝶    | <i>Catopsilia pomona</i>             |     |     |         |         | 1       | 9       |         |         |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 粉蝶科 | 淡色黃蝶   | <i>Eurema anderoni</i>               |     |     |         |         |         | 2       |         |         |         | 1       | 7       |         |
| 鱗翅目 | 粉蝶科 | 黃蝶     | <i>Eurema hecabe</i>                 |     |     |         | 5       | 2       | 15      | 3       |         |         |         | 4       | 6       |
| 鱗翅目 | 粉蝶科 | 亮色黃蝶   | <i>Eurema blanda arsakia</i>         |     |     | 56      | 46      | 16      | 19      | 2       | 8       | 19      | 15      |         | 6       |
| 鱗翅目 | 灰蝶科 | 虎灰蝶    | <i>Spindasis lohita</i>              |     |     |         |         |         | 1       |         |         |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 灰蝶科 | 雅波灰蝶   | <i>Jamides bochus formosanus</i>     |     |     | 59      | 23      | 10      | 2       |         | 5       | 4       |         |         |         |
| 鱗翅目 | 灰蝶科 | 淡青雅波灰蝶 | <i>Jamides alecto dromicus</i>       |     |     | 5       | 6       | 4       | 3       | 4       | 1       | 3       |         |         | 8       |
| 鱗翅目 | 灰蝶科 | 大娜波灰蝶  | <i>Nacaduba kurava thersasia</i>     |     |     |         |         |         | 3       |         |         |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 灰蝶科 | 青珈波灰蝶  | <i>Catochrysops panormus exiguus</i> |     |     |         | 1       |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 灰蝶科 | 藍灰蝶    | <i>Zizeeria maha okinawana</i>       |     |     | 2       |         |         | 5       |         |         |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 灰蝶科 | 黑點灰蝶   | <i>Neopithecops zalmora</i>          |     |     | 1       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 灰蝶科 | 黑星灰蝶   | <i>Megisba malaya sikkima</i>        |     |     | 5       | 11      | 56      | 88      | 5       | 2       | 4       | 1       | 1       |         |
| 鱗翅目 | 灰蝶科 | 燕灰蝶    | <i>Rapala varuna formosana</i>       |     |     |         |         | 1       |         |         |         |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 灰蝶科 | 靛琉灰蝶   | <i>Acytolepis puspa myla</i>         |     |     |         | 1       |         | 2       |         |         |         | 1       |         |         |
| 鱗翅目 | 灰蝶科 | 銀灰蝶    | <i>Curetis acuta formosana</i>       |     |     |         |         | 1       |         |         |         |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 虎斑蝶    | <i>Danaus genutia</i>                |     |     | 3       | 3       |         | 2       |         | 1       | 1       |         | 2       |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 金斑蝶    | <i>Danaus chrysippus</i>             |     |     | 1       | 1       |         |         |         |         |         | 2       |         |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 淡紋青斑蝶  | <i>Tirumala limniace limniace</i>    |     |     |         |         |         |         |         |         | 3       |         | 1       |         |

| 目   | 科   | 中文名   | 學名                                 | 特有性 | 保育類 | A 區     |         |         |         |         | B 區     |         |         |         |         |
|-----|-----|-------|------------------------------------|-----|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|     |     |       |                                    |     |     | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 小紋青斑蝶 | <i>Tirumala septentrionis</i>      |     |     |         |         |         | 1       |         |         |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 絹斑蝶   | <i>Parantica aglea maghaba</i>     |     |     | 4       |         |         |         |         | 2       | 1       |         |         |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 大絹斑蝶  | <i>Parantica sita nipponica</i>    |     |     |         |         |         |         |         |         | 1       |         |         |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 旖斑蝶   | <i>Ideopsis similis</i>            |     |     | 2       | 1       | 5       |         |         |         |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 雙標紫斑蝶 | <i>Euploea sylvester swinhoei</i>  |     |     | 1       |         |         | 2       |         |         |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 異紋紫斑蝶 | <i>Euploea mulciber barsine</i>    |     |     | 1       |         | 1       | 9       |         |         |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 圓翅紫斑蝶 | <i>Euploea eunice hobsoni</i>      |     |     |         |         |         | 1       |         |         |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 小紫斑蝶  | <i>Euploea tulliolus koxinga</i>   |     |     | 1       |         |         | 5       | 1       |         |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 斐豹蛱蝶  | <i>Argyreus hyperbius</i>          |     |     | 1       | 1       |         |         |         |         |         |         | 1       |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 瑤蛱蝶   | <i>Phalanta phalantha</i>          |     |     |         |         |         |         |         |         |         | 1       | 3       | 2       |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 黃襟蛱蝶  | <i>Cupha erymanthis</i>            |     |     | 3       | 3       | 3       | 4       |         | 4       | 3       | 4       | 1       | 1       |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 青眼蛱蝶  | <i>Junonia orithya</i>             |     |     | 1       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 黯眼蛱蝶  | <i>Junonia iphita</i>              |     |     |         | 1       |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 大紅蛱蝶  | <i>Vanessa indica</i>              |     |     | 1       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 小紅蛱蝶  | <i>Vanessa cardui</i>              |     |     | 1       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 黃鈞蛱蝶  | <i>Polygonia c-aureum lunulata</i> |     |     | 1       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 琉璃蛱蝶  | <i>Kaniska canace drilon</i>       |     |     |         |         |         |         |         | 1       |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 幻蛱蝶   | <i>Hypolimnas bolina kezia</i>     |     |     | 1       | 1       |         | 1       |         | 1       |         |         | 2       |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 豆環蛱蝶  | <i>Neptis hylas lulculenta</i>     |     |     | 7       | 16      | 1       | 3       |         | 2       | 7       | 2       |         | 1       |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 小環蛱蝶  | <i>Neptis sappho formosana</i>     |     |     | 3       | 1       |         | 1       |         |         |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 細帶環蛱蝶 | <i>Neptis nata lutatia</i>         |     |     | 2       | 2       | 2       |         |         |         |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 蓬萊環蛱蝶 | <i>Neptis taiwana</i>              | ◎   |     | 1       |         | 2       |         |         | 1       | 1       |         |         |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 殘眉線蛱蝶 | <i>Limenitis sulphita tricola</i>  |     |     |         | 2       |         | 1       |         |         | 1       | 1       |         |         |



| 目                     | 科   | 中文名   | 學名                                   | 特有性 | 保育類 | A 區     |         |         |         |         | B 區     |         |         |         |         |
|-----------------------|-----|-------|--------------------------------------|-----|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                       |     |       |                                      |     |     | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 |
| 鱗翅目                   | 蛱蝶科 | 異紋帶蛱蝶 | <i>Athyma selenophora laela</i>      |     |     | 3       | 3       | 1       |         |         | 1       | 3       | 1       |         |         |
| 鱗翅目                   | 蛱蝶科 | 雙色帶蛱蝶 | <i>Athyma cama zoroastes</i>         |     |     | 1       | 1       |         |         |         | 3       | 1       | 1       |         |         |
| 鱗翅目                   | 蛱蝶科 | 網絲蛱蝶  | <i>Cyrestis thyodamas formosana</i>  |     |     | 4       | 12      |         | 1       |         | 1       | 9       | 1       |         | 1       |
| 鱗翅目                   | 蛱蝶科 | 白裳貓蛱蝶 | <i>Timelaea albescens formosana</i>  |     |     |         | 1       |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 鱗翅目                   | 蛱蝶科 | 金鎧蛱蝶  | <i>Chitoria chrysolora</i>           |     |     | 1       | 1       |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 鱗翅目                   | 蛱蝶科 | 方環蝶   | <i>Discophora sondaica tulliana</i>  |     |     | 5       |         | 3       | 2       |         | 1       |         |         |         |         |
| 鱗翅目                   | 蛱蝶科 | 小波眼蝶  | <i>Ypthima baldus zodina</i>         |     |     | 3       | 1       |         |         |         |         | 1       |         |         |         |
| 鱗翅目                   | 蛱蝶科 | 密紋波眼蝶 | <i>Ypthima multistriata</i>          |     |     | 6       | 6       | 8       | 8       | 17      |         | 8       | 1       |         | 8       |
| 鱗翅目                   | 蛱蝶科 | 長紋黛眼蝶 | <i>Lethe europa pavidia</i>          |     |     |         | 2       |         |         |         |         | 2       |         |         |         |
| 鱗翅目                   | 蛱蝶科 | 曲紋黛眼蝶 | <i>Lethe chandica ratnacri</i>       |     |     | 3       |         |         |         |         |         | 1       |         |         |         |
| 鱗翅目                   | 蛱蝶科 | 眉眼蝶   | <i>Mycalesis francisca formosana</i> |     |     | 2       |         |         |         | 1       | 2       | 2       |         |         |         |
| 鱗翅目                   | 蛱蝶科 | 淺色眉眼蝶 | <i>Mycalesis sangaica mara</i>       |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 1       |
| 鱗翅目                   | 蛱蝶科 | 稻眉眼蝶  | <i>Mycalesis gotama nanda</i>        |     |     | 6       |         |         |         |         | 1       | 1       |         |         |         |
| 鱗翅目                   | 蛱蝶科 | 切翅眉眼蝶 | <i>Mycalesis zonata</i>              |     |     | 8       | 3       |         |         | 1       | 9       | 20      |         |         |         |
| 鱗翅目                   | 蛱蝶科 | 森林暮眼蝶 | <i>Melanitis phedima polishana</i>   |     |     | 1       |         |         |         |         | 2       |         |         |         |         |
| 鱗翅目                   | 蛱蝶科 | 台灣斑眼蝶 | <i>Penthema formosanum</i>           |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         |
| 鱗翅目                   | 蛱蝶科 | 藍紋鋸眼蝶 | <i>Elymnias hypermnestra hainana</i> |     |     | 6       | 5       | 12      |         |         | 2       | 3       | 2       |         |         |
|                       |     |       |                                      |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 目數                    |     |       |                                      |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 科數                    |     |       |                                      |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 種類                    |     |       |                                      |     |     | 56      | 40      | 31      | 39      | 13      | 32      | 36      | 19      | 17      | 13      |
| 隻數                    |     |       |                                      |     |     | 261     | 191     | 161     | 271     | 41      | 66      | 119     | 45      | 34      | 38      |
| 特有性：◎臺灣特有種○臺灣特有亞種@外來種 |     |       |                                      |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

| 目                                                 | 科 | 中文名 | 學名 | 特有性 | 保育類 | A 區     |         |         |         |         | B 區     |         |         |         |         |
|---------------------------------------------------|---|-----|----|-----|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                                   |   |     |    |     |     | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 |
| 保育類：I 表瀕臨絕種保育類野生動物 II 表珍貴稀有保育類野生動物 III 表一般保育類野生動物 |   |     |    |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| A 區-國家生技研究園區；B 區-生態研究區；C 區-其餘位於 202 兵工廠調查範圍       |   |     |    |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 施工前：國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫、環說書：國家生技研究園區環境影響評估說明書    |   |     |    |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

表 4.2.5-3 第 12 季蝶類調查成果與前期同季比較-202 兵工廠區與統計成果

| 目   | 科   | 中文名    | 學名                                       | 特有性 | 保育類 | C 區     |         |         |         |         | 吊網      |         |         | 總計      |         |         |         |         |
|-----|-----|--------|------------------------------------------|-----|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|     |     |        |                                          |     |     | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 |
| 鱗翅目 | 弄蝶科 | 鐵色絨弄蝶  | <i>Hasora badra badra</i>                |     |     |         | 2       |         |         |         |         |         |         |         | 2       |         |         |         |
| 鱗翅目 | 弄蝶科 | 尖翅絨弄蝶  | <i>Hasora chromus</i>                    |     |     | 1       |         |         |         | 1       |         |         |         | 3       |         |         |         | 1       |
| 鱗翅目 | 弄蝶科 | 滾邊裙弄蝶  | <i>Tagiades cohaerens</i>                |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         |
| 鱗翅目 | 弄蝶科 | 玉帶弄蝶   | <i>Daimio tethys niitakana</i>           |     |     | 2       | 2       | 5       | 1       | 1       |         |         |         | 3       | 2       | 10      | 3       | 1       |
| 鱗翅目 | 弄蝶科 | 小黃星弄蝶  | <i>Ampittia dioscorides etura</i>        |     |     |         |         | 1       |         |         |         |         |         | 1       |         | 1       |         |         |
| 鱗翅目 | 弄蝶科 | 黃星弄蝶   | <i>Ampittia virgata myakei</i>           |     |     |         |         | 5       | 6       | 1       |         |         |         |         |         | 7       | 12      | 1       |
| 鱗翅目 | 弄蝶科 | 白斑弄蝶   | <i>Isoteinon lamprospilus formosanus</i> |     |     |         | 1       | 7       | 3       |         |         |         |         |         | 2       | 8       | 4       |         |
| 鱗翅目 | 弄蝶科 | 袖弄蝶    | <i>Notocrypta curvifascia</i>            |     |     | 1       | 4       |         |         | 1       |         |         |         | 3       | 10      |         |         | 1       |
| 鱗翅目 | 弄蝶科 | 黑星弄蝶   | <i>Suastus gremius</i>                   |     |     |         |         | 3       | 5       | 1       |         |         |         | 4       | 2       | 5       | 10      | 2       |
| 鱗翅目 | 弄蝶科 | 黃斑弄蝶   | <i>Potanthus confucius angustatus</i>    |     |     |         |         | 1       |         | 6       |         |         |         |         |         | 1       |         | 6       |
| 鱗翅目 | 弄蝶科 | 墨子黃斑弄蝶 | <i>Potanthus motzui</i>                  | ◎   |     |         | 5       |         |         | 1       |         |         |         | 4       | 7       |         |         | 2       |
| 鱗翅目 | 弄蝶科 | 寬邊橙斑弄蝶 | <i>Telicota ohara formosana</i>          |     |     |         | 3       | 1       | 4       |         |         |         |         |         | 5       | 1       | 19      |         |
| 鱗翅目 | 弄蝶科 | 竹橙斑弄蝶  | <i>Telicota bambusae horisha</i>         |     |     |         |         | 3       | 22      | 5       |         |         |         | 3       |         | 7       | 32      | 5       |
| 鱗翅目 | 弄蝶科 | 禾弄蝶    | <i>Borbo cinnara</i>                     |     |     | 2       | 4       | 3       |         | 3       |         |         |         | 6       | 7       | 4       |         | 6       |
| 鱗翅目 | 弄蝶科 | 黯弄蝶    | <i>Caltoris cahira austeni</i>           |     |     |         | 0       |         |         |         |         |         |         |         | 2       |         |         |         |
| 鱗翅目 | 弄蝶科 | 褐弄蝶    | <i>Pelopidas mathias oberthueri</i>      |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 3       |         |         |
| 鱗翅目 | 弄蝶科 | 尖翅褐弄蝶  | <i>Pelopidas agna</i>                    |     |     |         | 2       |         |         |         |         |         |         | 5       | 3       |         |         |         |
| 鱗翅目 | 鳳蝶科 | 青鳳蝶    | <i>Graphium sarpedon connectens</i>      |     |     | 2       | 1       | 16      | 30      | 2       |         |         |         | 6       | 5       | 25      | 53      | 2       |
| 鱗翅目 | 鳳蝶科 | 木蘭青鳳蝶  | <i>Graphium doson postianus</i>          |     |     |         |         | 1       | 2       |         |         |         |         |         |         | 2       | 5       |         |
| 鱗翅目 | 鳳蝶科 | 花鳳蝶    | <i>Papilio demoleus</i>                  |     |     | 1       |         | 1       | 1       | 1       |         |         |         | 3       |         | 1       | 3       | 1       |
| 鱗翅目 | 鳳蝶科 | 台灣鳳蝶   | <i>Papilio taiwanus</i>                  | ◎   |     |         |         |         | 1       |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         |
| 鱗翅目 | 鳳蝶科 | 玉帶鳳蝶   | <i>Papilio polytes polytes</i>           |     |     |         | 1       |         | 1       |         |         |         |         |         | 1       | 1       | 2       |         |

| 目   | 科   | 中文名    | 學名                                  | 特有性 | 保育類 | C 區     |         |         |         |         | 吊網      |         |         | 總計      |         |         |         |         |
|-----|-----|--------|-------------------------------------|-----|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|     |     |        |                                     |     |     | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 |
| 鱗翅目 | 鳳蝶科 | 黑鳳蝶    | <i>Papilio protenor</i>             |     |     | 2       | 5       | 12      | 2       | 5       |         |         |         | 8       | 14      | 17      | 5       | 7       |
| 鱗翅目 | 鳳蝶科 | 大鳳蝶    | <i>Papilio memnon heronus</i>       |     |     | 1       | 2       | 4       |         |         |         |         |         | 6       | 5       | 5       | 1       | 1       |
| 鱗翅目 | 鳳蝶科 | 翠鳳蝶    | <i>Papilio bianor thrasymedes</i>   |     |     | 3       | 3       | 4       | 2       | 3       |         |         |         | 7       | 6       | 7       | 6       | 4       |
| 鱗翅目 | 鳳蝶科 | 琉璃翠鳳蝶  | <i>Papilio paris nakaharai</i>      |     |     | 4       | 7       | 8       | 15      | 3       |         |         |         | 10      | 14      | 13      | 29      | 5       |
| 鱗翅目 | 粉蝶科 | 艷粉蝶    | <i>Delias pasithoe curasena</i>     |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 粉蝶科 | 白粉蝶    | <i>Pieris rapae crucivora</i>       |     |     | 2       | 1       |         |         |         |         |         |         | 5       | 4       |         |         |         |
| 鱗翅目 | 粉蝶科 | 緣點白粉蝶  | <i>Pieris canidia</i>               |     |     | 1       |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 粉蝶科 | 異色尖粉蝶  | <i>Appias lyncida eleonora</i>      |     |     |         |         |         | 1       |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         |
| 鱗翅目 | 粉蝶科 | 纖粉蝶    | <i>Leptosia nina niobe</i>          |     |     | 4       | 1       |         |         |         |         |         |         | 7       | 2       |         | 1       |         |
| 鱗翅目 | 粉蝶科 | 橙端粉蝶   | <i>Hebomoia glaucippe formosana</i> |     |     | 5       | 1       |         |         | 1       |         |         |         | 10      | 3       |         |         | 1       |
| 鱗翅目 | 粉蝶科 | 遷粉蝶    | <i>Catopsilia pomona</i>            |     |     | 1       |         |         | 1       | 2       |         |         |         | 1       |         | 1       | 10      | 2       |
| 鱗翅目 | 粉蝶科 | 淡色黃蝶   | <i>Eurema anderoni</i>              |     |     |         |         |         | 1       |         |         |         |         |         |         | 1       | 10      |         |
| 鱗翅目 | 粉蝶科 | 黃蝶     | <i>Eurema hecabe</i>                |     |     |         |         | 23      | 30      | 13      |         |         |         |         | 5       | 25      | 49      | 22      |
| 鱗翅目 | 粉蝶科 | 亮色黃蝶   | <i>Eurema blanda arsakia</i>        |     |     | 41      | 77      | 202     | 6       | 2       |         |         |         | 105     | 142     | 233     | 25      | 10      |
| 鱗翅目 | 灰蝶科 | 日本紫灰蝶  | <i>Arhopala japonica</i>            |     |     |         |         | 1       |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         |         |
| 鱗翅目 | 灰蝶科 | 凹翅紫灰蝶  | <i>Mahathala ameria hainani</i>     |     |     | 1       |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 灰蝶科 | 綠灰蝶    | <i>Artipe eryx horiella</i>         |     |     |         |         | 7       |         |         |         |         |         |         |         | 7       |         |         |
| 鱗翅目 | 灰蝶科 | 虎灰蝶    | <i>Spindasis lohita</i>             |     |     |         |         | 2       | 1       | 3       |         |         |         |         |         | 2       | 2       | 3       |
| 鱗翅目 | 灰蝶科 | 三斑虎灰蝶  | <i>Spindasis syama</i>              |     |     |         |         | 1       |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         |         |
| 鱗翅目 | 灰蝶科 | 波灰蝶    | <i>Prosotas nora formosana</i>      |     |     |         |         | 1       |         | 1       |         |         |         |         |         | 1       |         | 1       |
| 鱗翅目 | 灰蝶科 | 雅波灰蝶   | <i>Jamides bochus formosanus</i>    |     |     | 6       | 21      | 10      | 2       | 8       |         |         |         | 70      | 48      | 20      | 4       | 8       |
| 鱗翅目 | 灰蝶科 | 淡青雅波灰蝶 | <i>Jamides alecto dromicus</i>      |     |     | 14      | 23      | 6       | 2       | 5       |         |         |         | 20      | 32      | 10      | 5       | 17      |
| 鱗翅目 | 灰蝶科 | 大娜波灰蝶  | <i>Nacaduba kurava therasia</i>     |     |     |         |         | 4       | 3       | 1       |         |         |         |         |         | 4       | 6       | 1       |

| 目   | 科   | 中文名   | 學名                                   | 特有性 | 保育類 | C 區     |         |         |         |         | 吊網      |         |         | 總計      |         |         |         |         |
|-----|-----|-------|--------------------------------------|-----|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|     |     |       |                                      |     |     | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 |
| 鱗翅目 | 灰蝶科 | 青珈波灰蝶 | <i>Catochrysops panormus exiguus</i> |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         |         |         |
| 鱗翅目 | 灰蝶科 | 豆波灰蝶  | <i>Lampides boeticus</i>             |     |     |         |         |         | 2       |         |         |         |         |         |         |         | 2       |         |
| 鱗翅目 | 灰蝶科 | 藍灰蝶   | <i>Zizeeria maha okinawana</i>       |     |     |         | 7       | 2       | 4       | 6       |         |         |         | 2       | 7       | 2       | 9       | 6       |
| 鱗翅目 | 灰蝶科 | 黑點灰蝶  | <i>Neopithecops zalmora</i>          |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 灰蝶科 | 黑星灰蝶  | <i>Megisba malaya sikkima</i>        |     |     | 5       | 15      | 160     | 111     | 20      |         |         |         | 12      | 30      | 217     | 200     | 25      |
| 鱗翅目 | 灰蝶科 | 燕灰蝶   | <i>Rapala varuna formosana</i>       |     |     |         |         | 1       |         |         |         |         |         |         |         | 2       |         |         |
| 鱗翅目 | 灰蝶科 | 駝琉灰蝶  | <i>Acytolepis puspa myla</i>         |     |     |         |         | 2       | 4       |         |         |         |         |         | 1       | 3       | 6       |         |
| 鱗翅目 | 灰蝶科 | 小鑽灰蝶  | <i>Horaga albimacula triumphalis</i> |     |     |         | 1       |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         |         |         |
| 鱗翅目 | 灰蝶科 | 銀灰蝶   | <i>Curetis acuta formosana</i>       |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 虎斑蝶   | <i>Danaus genutia</i>                |     |     | 1       | 27      | 7       | 20      | 2       |         |         |         | 5       | 31      | 7       | 24      | 2       |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 金斑蝶   | <i>Danaus chrysippus</i>             |     |     |         |         | 1       | 2       |         |         |         |         | 1       | 1       | 3       | 2       |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 淡紋青斑蝶 | <i>Tirumala limniace limniace</i>    |     |     |         | 4       |         | 1       |         |         |         |         |         | 7       |         | 2       |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 小紋青斑蝶 | <i>Tirumala septentronis</i>         |     |     |         |         | 1       |         |         |         |         |         |         |         | 1       | 1       |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 絹斑蝶   | <i>Parantica aglea maghaba</i>       |     |     | 3       |         |         | 1       |         |         |         |         | 9       | 1       |         | 1       |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 斯氏絹斑蝶 | <i>Parantica swinhoei</i>            |     |     |         | 1       |         | 1       |         |         |         |         |         | 1       |         | 1       |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 大絹斑蝶  | <i>Parantica sita nipponica</i>      |     |     |         |         |         | 1       |         |         |         |         |         | 1       |         | 1       |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 旂斑蝶   | <i>Ideopsis similis</i>              |     |     |         |         | 8       | 7       | 2       |         |         |         | 2       | 1       | 13      | 7       | 2       |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 雙標紫斑蝶 | <i>Euploea sylvester swinhoei</i>    |     |     |         |         |         |         | 1       |         |         |         | 1       |         |         | 2       | 1       |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 異紋紫斑蝶 | <i>Euploea mulciber barsine</i>      |     |     |         | 3       | 4       | 23      | 1       |         |         |         | 1       | 3       | 5       | 32      | 1       |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 圓翅紫斑蝶 | <i>Euploea eunice hobsoni</i>        |     |     |         |         |         | 5       | 1       |         |         |         |         |         |         | 6       | 1       |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 小紫斑蝶  | <i>Euploea tulliolus koxinga</i>     |     |     | 2       |         |         | 7       |         |         |         |         | 3       |         |         | 12      | 1       |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 斐豹蛱蝶  | <i>Argyreus hyperbius</i>            |     |     | 1       |         |         |         |         |         |         |         | 2       | 1       |         | 1       |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 珠蛱蝶   | <i>Phalanta phalantha</i>            |     |     | 3       | 2       |         | 1       |         |         |         |         | 3       | 2       | 1       | 4       | 2       |

| 目   | 科   | 中文名   | 學名                                   | 特有性 | 保育類 | C 區     |         |         |         |         | 吊網      |         |         | 總計      |         |         |         |         |
|-----|-----|-------|--------------------------------------|-----|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|     |     |       |                                      |     |     | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 黃襟蛱蝶  | <i>Cupha erymanthis</i>              |     |     | 4       | 7       | 6       | 4       | 7       |         |         |         | 11      | 13      | 13      | 9       | 8       |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 青眼蛱蝶  | <i>Junonia orithya</i>               |     |     | 1       | 1       | 1       | 1       |         |         |         |         | 2       | 1       | 1       | 1       |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 黯眼蛱蝶  | <i>Junonia iphita</i>                |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         |         |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 大紅蛱蝶  | <i>Vanessa indica</i>                |     |     |         |         | 2       |         |         | 1       |         |         | 1       |         | 3       |         |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 小紅蛱蝶  | <i>Vanessa cardui</i>                |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 黃鈎蛱蝶  | <i>Polygonia c-aureum lunulata</i>   |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         |         |         |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 琉璃蛱蝶  | <i>Kaniska canace drilon</i>         |     |     |         | 1       |         |         | 1       |         |         |         | 1       | 1       |         |         | 1       |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 散紋盛蛱蝶 | <i>Symbrenthia lilaea formosanus</i> |     |     |         | 1       |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         |         |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 幻蛱蝶   | <i>Hypolimnas bolina kezia</i>       |     |     | 1       |         | 3       | 2       |         |         |         |         | 3       | 1       | 3       | 5       |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 豆環蛱蝶  | <i>Neptis hylas lulculenta</i>       |     |     | 3       | 15      | 3       | 2       | 1       |         |         |         | 12      | 38      | 6       | 5       | 2       |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 小環蛱蝶  | <i>Neptis sappho formosana</i>       |     |     | 4       | 2       |         |         |         |         |         |         | 7       | 3       |         | 1       |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 細帶環蛱蝶 | <i>Neptis nata lutatia</i>           |     |     |         | 1       | 2       |         | 2       |         |         |         | 2       | 3       | 4       |         | 2       |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 蓬萊環蛱蝶 | <i>Neptis taiwana</i>                | ◎   |     | 1       |         | 2       | 3       |         |         |         |         | 3       | 1       | 4       | 3       |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 殘眉線蛱蝶 | <i>Limenitis sulphita tricola</i>    |     |     |         | 1       |         |         |         |         |         |         |         | 4       | 1       | 1       |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 白圈帶蛱蝶 | <i>Athyma asura baelia</i>           |     |     |         |         | 2       |         |         |         |         |         |         |         | 2       |         |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 異紋帶蛱蝶 | <i>Athyma selenophora laela</i>      |     |     | 1       | 7       | 10      | 2       |         |         |         |         | 5       | 13      | 12      | 2       |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 雙色帶蛱蝶 | <i>Athyma cama zoroastes</i>         |     |     |         | 3       |         | 1       |         |         |         |         | 4       | 5       | 1       | 1       |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 網絲蛱蝶  | <i>Cyrestis thyodamas formosana</i>  |     |     | 3       | 31      |         | 2       |         |         |         |         | 8       | 52      | 1       | 3       | 1       |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 白裳貓蛱蝶 | <i>Timelaea albescens formosana</i>  |     |     | 3       |         |         |         |         |         |         |         | 3       | 1       |         |         |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 金鎧蛱蝶  | <i>Chitoria chrysolora</i>           |     |     |         |         |         | 1       |         |         |         |         | 1       | 1       |         | 1       |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 燦蛱蝶   | <i>Sephisa chandra androdamas</i>    |     |     |         |         | 1       |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 方環蝶   | <i>Discophora sondaica tulliana</i>  |     |     | 2       |         | 2       | 2       |         | 1       | 1       |         | 8       |         | 6       | 5       |         |
| 鱗翅目 | 蛱蝶科 | 小波眼蝶  | <i>Ypthima baldus zodina</i>         |     |     | 2       | 3       |         |         |         |         |         |         | 5       | 5       |         |         |         |

| 目                                                 | 科   | 中文名   | 學名                                   | 特有性 | 保育類 | C 區     |         |         |         |         | 吊網      |         |         | 總計      |         |         |         |         |
|---------------------------------------------------|-----|-------|--------------------------------------|-----|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                                   |     |       |                                      |     |     | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 |
| 鱗翅目                                               | 蛱蝶科 | 密紋波眼蝶 | <i>Ypthima multistriata</i>          |     |     | 7       | 7       | 22      | 21      | 10      |         |         |         | 13      | 21      | 31      | 29      | 18      |
| 鱗翅目                                               | 蛱蝶科 | 長紋黛眼蝶 | <i>Lethe europa pavid</i>            |     |     | 1       |         |         |         |         |         |         |         | 1       | 4       |         |         |         |
| 鱗翅目                                               | 蛱蝶科 | 曲紋黛眼蝶 | <i>Lethe chandica ratnacri</i>       |     |     |         | 1       |         |         |         |         |         |         | 3       | 2       |         |         |         |
| 鱗翅目                                               | 蛱蝶科 | 布氏蔭眼蝶 | <i>Neope bremeri taiwana</i>         |     |     |         |         |         |         |         |         | 3       |         |         |         |         | 3       |         |
| 鱗翅目                                               | 蛱蝶科 | 褐翅蔭眼蝶 | <i>Neope muirheadi</i>               |     |     |         |         |         |         |         | 3       |         | 1       |         |         | 3       |         | 1       |
| 鱗翅目                                               | 蛱蝶科 | 眉眼蝶   | <i>Mycalesis francisca formosana</i> |     |     |         | 3       |         |         |         | 4       |         |         | 4       | 5       | 4       |         |         |
| 鱗翅目                                               | 蛱蝶科 | 淺色眉眼蝶 | <i>Mycalesis sangaica mara</i>       |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 1       |
| 鱗翅目                                               | 蛱蝶科 | 稻眉眼蝶  | <i>Mycalesis gotama nanda</i>        |     |     |         | 1       | 1       |         |         | 2       |         |         | 7       | 2       | 3       |         |         |
| 鱗翅目                                               | 蛱蝶科 | 切翅眉眼蝶 | <i>Mycalesis zonata</i>              |     |     | 9       | 19      |         |         |         | 4       | 2       | 1       | 26      | 42      | 4       | 2       | 1       |
| 鱗翅目                                               | 蛱蝶科 | 森林暮眼蝶 | <i>Melanitis phedima polishana</i>   |     |     | 3       | 2       |         |         |         |         |         |         | 6       | 2       |         |         |         |
| 鱗翅目                                               | 蛱蝶科 | 台灣斑眼蝶 | <i>PentHEMA formosanum</i>           |     |     |         |         |         |         |         |         | 1       |         |         |         |         | 2       |         |
| 鱗翅目                                               | 蛱蝶科 | 藍紋鋸眼蝶 | <i>Elymnias hypermnestra hainana</i> |     |     | 8       | 9       | 5       | 5       | 3       | 5       | 2       | 2       | 16      | 17      | 24      | 7       | 5       |
|                                                   |     |       |                                      |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 目數                                                |     |       |                                      |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         | 1       | 1       | 1       |
| 科數                                                |     |       |                                      |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         | 5       | 5       | 5       | 5       | 5       |
| 種類                                                |     |       |                                      |     |     | 41      | 47      | 49      | 50      | 36      | 7       | 5       | 3       | 63      | 62      | 61      | 61      | 43      |
| 隻數                                                |     |       |                                      |     |     | 162     | 341     | 580     | 378     | 127     | 20      | 9       | 4       | 489     | 646     | 806     | 692     | 191     |
| 特有性：◎臺灣特有種○臺灣特有亞種@外來種                             |     |       |                                      |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 保育類：I 表瀕臨絕種保育類野生動物 II 表珍貴稀有保育類野生動物 III 表一般保育類野生動物 |     |       |                                      |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| A 區-國家生技研究園區；B 區-生態研究區；C 區-其餘位於 202 兵工廠調查範圍       |     |       |                                      |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 施工前：國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫、環說書：國家生技研究園區環境影響評估說明書    |     |       |                                      |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

#### 4.2.6 蜻蛉類

表 4.2.6-1 施工中第 12 季蜻蛉類調查工作時間表

| 類群  | 季別     | 調查日期       | 工作內容              | 地點                                     |
|-----|--------|------------|-------------------|----------------------------------------|
| 蜻蛉類 | 第 12 季 | 2016/10/24 | 蜻蛉類：沿線調查<br>法、網捕法 | 國家生技研究園區(A 區)、生態研究區(B 區)、202 兵工廠區(C 區) |

### 1. 第 12 季調查成果分析

#### 1.1 種類與數量

第 12 季(秋季)調查共記錄了 1 目 3 科 8 種共計 91 隻次的蜻蛉類。

#### 1.2 保育類

本季沒有調查到保育類蜻蛉目昆蟲。

#### 1.3 台灣族群特有性

特有種記錄到白痣珈蟪 1 種。

#### 1.4 空間分布、棲地利用

本次調查以善變蜻蜓數量最多，共記錄到 44 隻次，其次為薄翅蜻蜓共記錄到 26 隻次居第二位。秋季已經過了多數蜻蛉目昆蟲的發生期，因此數量慢慢開始下降，較夏季的 6 科 18 種 229 隻次少，數量也少於前年秋天(第 8 季)的 5 科 16 種 131 隻次，亦少於施工前第 4 季(秋)的 7 科 17 種 106 隻次。本次調查在 C 區樣區內記錄到最多種類共 6 種 48 隻次，其次為 B 區樣區的 5 種 24 隻次，A 區樣區則記錄到最少的 2 種 19 隻次。

#### 1.5 歷年比較分析

蜻蛉目昆蟲在秋天時數量會開始下降，調查到的種類僅(3 科 8 種共計 91 隻次)，數量與種類都減少到上季(6 科 18 種 229 隻次)的一半以下，與施工前第 4 季(7 科 17 種 106 隻次)相比，施工中第 12 季的種類數遠比施工前少，與前年同為施工中的秋天第 8 季(5 科 16 種 131 隻次)相較下，數量、種類也都少了許多，其中發現最多種蜻蛉目昆蟲的非施工區(C 區)，也從施工前第 4 季(秋)的 14 種 69 隻次和第 8 季(秋)的 14 種 81 隻，降到本季的 6 種 48 隻，而施工區更從第 4 季(秋)的 5 種 15 隻次和第 8 季(秋)的 6 種 27 隻，減少為 2 種 19 隻，說明園區的施工可能擴大影響到周遭無施工地區，使得周遭地區蜻蛉目數量下降則可能與棲地總大小、環境承载力等因素有關，單以施工區域來說，影響蜻蛉數量減少的原因可能是施工影



響或改變棲地環境、破壞生態的平衡使食物減少等原因，長時間的施工使環境持續的擾動，這些影響慢慢累積並反應在蜻蛉目昆蟲的數量與種類數上，使得蜻蛉目昆蟲的種類數逐年下降，當然撤除施工帶來的影響，亦有可能是時序與氣候影響蜻蛉數量，天氣開始變冷亦會影響蜻蛉類數目。

## 2. 結論建議事項

待施工結束，應儘快規劃建置多處水域環境，回復適合蜻蛉類之環境，並減少對水體的干擾，減少人為操作待蜻蛉目昆蟲移回原本的棲地，雖然施工期間減少了大部分的蜻蛉，但他們擁有優良的移動能力，相信在幾年內便可以恢復到一定的數量。另外調查部分建議增加鄰近水域的樣線、樣點，能更加完整的了解蜻蛉目昆蟲的活動狀況。

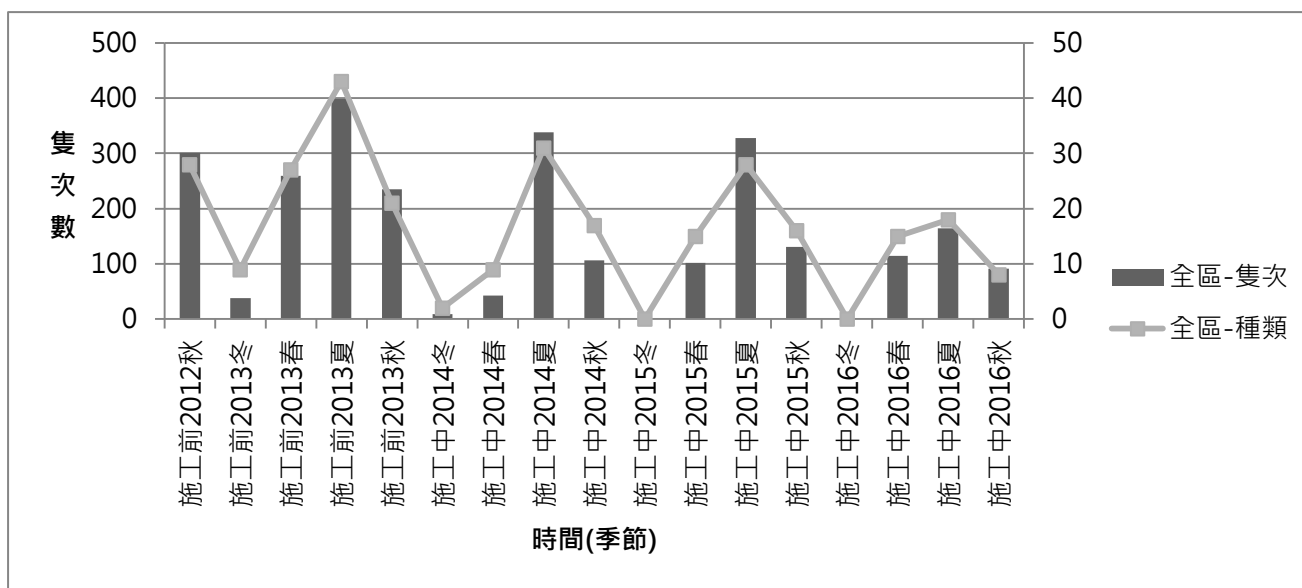


圖 4.2.6-1 2012-2016 年蜻蛉類各季生態監測成果

表 4.2.6-2 第 12 季蜻蛉類調查成果與前期同季比較-國家生技研究園區與生態研究區

| 目   | 科   | 中文名        | 學名                                       | 保育類 | 特有性 | A 區     |         |         |         |         | B 區     |         |         |         |         |
|-----|-----|------------|------------------------------------------|-----|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|     |     |            |                                          |     |     | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 |
| 蜻蛉目 | 珈蟴科 | 白痣珈蟴       | <i>Matrona cyanoptera</i>                |     | ◎   |         |         |         |         | 1       | 4       | 8       |         |         | 6       |
| 蜻蛉目 | 珈蟴科 | 中華珈蟴(指名亞種) | <i>Psolodesmus mandarinus mandarinus</i> |     | ○   |         |         |         |         |         | 2       |         |         |         |         |
| 蜻蛉目 | 細蟴科 | 青紋細蟴       | <i>Ischnura senegalensis</i>             |     |     | 15      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 蜻蛉目 | 細蟴科 | 弓背細蟴       | <i>Pseudagrion pilidorsum pilidorsum</i> |     |     | 2       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 蜻蛉目 | 幽蟴科 | 短腹幽蟴       | <i>Euphaea formosa</i>                   |     | ◎   |         |         |         | 1       |         |         |         |         |         |         |
| 蜻蛉目 | 琵琶科 | 青黑琵琶       | <i>Coeliccia cyanomelas</i>              |     |     |         |         |         |         |         |         | 2       |         |         |         |
| 蜻蛉目 | 琵琶科 | 脛蹼琵琶       | <i>Copera marginipes</i>                 |     |     | 26      | 6       |         |         |         | 10      | 1       |         |         |         |
| 蜻蛉目 | 晏蜓科 | 麻斑晏蜓       | <i>Anax panybeus</i>                     |     |     |         |         |         |         |         |         | 1       |         |         |         |
| 蜻蛉目 | 晏蜓科 | 綠胸晏蜓       | <i>Anax parthenope julius</i>            |     |     |         |         | 1       |         |         | 1       |         |         |         |         |
| 蜻蛉目 | 晏蜓科 | 長缺晏蜓       | <i>Gynacantha hyalina</i>                |     |     |         |         |         |         |         |         | 2       |         |         |         |
| 蜻蛉目 | 蜻蜓科 | 褐斑蜻蜓       | <i>Brachythemis contaminata</i>          |     |     | 2       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 蜻蛉目 | 蜻蜓科 | 猩紅蜻蜓       | <i>Crocothemis servilia servilia</i>     |     |     | 10      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 蜻蛉目 | 蜻蜓科 | 侏儒蜻蜓       | <i>Diplacodes trivialis</i>              |     |     | 3       | 1       |         |         |         |         | 1       |         | 1       |         |
| 蜻蛉目 | 蜻蜓科 | 廣腹蜻蜓       | <i>Lyriothemis elegantissima</i>         |     |     | 1       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 蜻蛉目 | 蜻蜓科 | 善變蜻蜓       | <i>Neurothemis ramburii</i>              |     |     | 12      | 14      | 2       | 6       | 18      | 1       | 9       | 3       | 5       | 11      |
| 蜻蛉目 | 蜻蜓科 | 金黃蜻蜓       | <i>Orthetrum glaucum</i>                 |     |     | 2       |         |         |         |         |         | 1       |         | 1       | 1       |
| 蜻蛉目 | 蜻蜓科 | 灰黑蜻蜓       | <i>Orthetrum melania</i>                 |     |     | 4       |         |         |         |         | 4       | 2       |         |         |         |
| 蜻蛉目 | 蜻蜓科 | 霜白蜻蜓       | <i>Orthetrum pruinosum neglectum</i>     |     |     | 11      | 6       | 2       | 3       |         | 2       | 3       |         |         |         |
| 蜻蛉目 | 蜻蜓科 | 杜松蜻蜓       | <i>Orthetrum sabina sabina</i>           |     |     | 15      | 12      | 7       | 11      |         |         | 1       | 1       | 4       | 4       |
| 蜻蛉目 | 蜻蜓科 | 鼎脈蜻蜓       | <i>Orthetrum triangulare</i>             |     |     | 7       |         |         | 5       |         | 5       | 6       | 15      | 12      |         |
| 蜻蛉目 | 蜻蜓科 | 薄翅蜻蜓       | <i>Pantala flavescens</i>                |     |     | 20      | 8       |         |         |         | 10      | 11      | 3       |         | 2       |
| 蜻蛉目 | 蜻蜓科 | 大華蜻蜓       | <i>Tramea virginia</i>                   |     |     | 6       |         |         | 1       |         |         |         |         |         |         |

| 目                                                 | 科   | 中文名  | 學名                       | 保育類 | 特有性 | A 區     |         |         |         |         | B 區     |         |         |         |         |
|---------------------------------------------------|-----|------|--------------------------|-----|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                                   |     |      |                          |     |     | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 |
| 蜻蛉目                                               | 蜻蛉科 | 紫紅蜻蜒 | <i>Trithemis aurora</i>  |     |     |         | 1       | 3       |         |         |         |         |         |         |         |
| 蜻蛉目                                               | 蜻蛉科 | 樂仙蜻蜒 | <i>Trithemis festiva</i> |     |     | 1       | 2       |         |         |         |         |         |         |         |         |
|                                                   |     |      |                          |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 目數                                                |     |      |                          |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 科數                                                |     |      |                          |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 種數                                                |     |      |                          |     |     | 16      | 8       | 5       | 6       | 2       | 9       | 13      | 4       | 5       | 5       |
| 隻數                                                |     |      |                          |     |     | 137     | 50      | 15      | 27      | 19      | 39      | 48      | 22      | 23      | 24      |
| 特有性：◎臺灣特有種○臺灣特有亞種@外來種                             |     |      |                          |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 保育類：I 表瀕臨絕種保育類野生動物 II 表珍貴稀有保育類野生動物 III 表一般保育類野生動物 |     |      |                          |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| A 區-國家生技研究園區；B 區-生態研究區；C 區-其餘位於 202 兵工廠調查範圍       |     |      |                          |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 施工前：國家生技研究園區施工前生態保育復育計畫 環說書：國家生技研究園區環境影響說明書       |     |      |                          |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 註：環評調查僅蜻蜒類幼生期調查                                   |     |      |                          |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

表 4.2.6-3 第 12 季蜻蛉類調查成果與前期同季比較-202 兵工廠區與統計成果

| 目   | 科   | 中文名        | 學名                                       | 保育類 | 特有性 | C 區     |         |         |         |         | 總計      |         |         |         |         |
|-----|-----|------------|------------------------------------------|-----|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|     |     |            |                                          |     |     | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 |
| 蜻蛉目 | 珈蟪科 | 白痣珈蟪       | <i>Matrona cyanoptera</i>                |     | ◎   | 2       | 2       | 2       |         |         | 6       | 10      | 2       |         | 7       |
| 蜻蛉目 | 珈蟪科 | 中華珈蟪(指名亞種) | <i>Psolodesmus mandarinus mandarinus</i> |     | ○   |         |         |         |         |         | 2       |         |         |         |         |
| 蜻蛉目 | 細蟪科 | 橙尾細蟪       | <i>Agriocnemis pygmaea</i>               |     |     | 1       |         |         |         |         | 1       |         |         |         |         |
| 蜻蛉目 | 細蟪科 | 紅腹細蟪       | <i>Ceragrion auranticum ryukyuanum</i>   |     |     | 15      | 7       | 6       | 2       |         | 15      | 7       | 6       | 2       |         |
| 蜻蛉目 | 細蟪科 | 青紋細蟪       | <i>Ischnura senegalensis</i>             |     |     | 12      |         | 8       | 2       |         | 27      |         | 8       | 2       |         |
| 蜻蛉目 | 細蟪科 | 弓背細蟪       | <i>Pseudagrion pilidorsum pilidorsum</i> |     |     |         |         |         |         |         | 2       |         |         |         |         |
| 蜻蛉目 | 幽蟪科 | 短腹幽蟪       | <i>Euphaea formosa</i>                   |     | ◎   |         | 1       | 1       |         |         |         | 1       | 1       | 1       |         |
| 蜻蛉目 | 琵琶科 | 青黑琵琶       | <i>Coeliccia cyanomelas</i>              |     |     |         |         |         |         |         |         | 2       |         |         |         |
| 蜻蛉目 | 琵琶科 | 環紋琵琶       | <i>Copera ciliata</i>                    |     |     | 2       |         |         |         |         | 2       |         |         |         |         |
| 蜻蛉目 | 琵琶科 | 脰蹼琵琶       | <i>Copera marginipes</i>                 |     |     | 8       | 1       | 2       |         | 1       | 44      | 8       | 2       |         | 1       |
| 蜻蛉目 | 晏蜓科 | 烏點晏蜓       | <i>Anax guttatus</i>                     |     |     | 2       |         |         |         |         | 2       |         |         |         |         |
| 蜻蛉目 | 晏蜓科 | 麻斑晏蜓       | <i>Anax panybeus</i>                     |     |     | 1       |         |         |         |         | 1       | 1       |         |         |         |
| 蜻蛉目 | 晏蜓科 | 綠胸晏蜓       | <i>Anax parthenope julius</i>            |     |     | 1       |         |         |         |         | 2       |         | 1       |         |         |
| 蜻蛉目 | 晏蜓科 | 長缺晏蜓       | <i>Gynacantha hyalina</i>                |     |     |         |         |         |         |         |         | 2       |         |         |         |
| 蜻蛉目 | 勾蜓科 | 無霸勾蜓       | <i>Anotogaster sieboldii</i>             | II  |     |         |         |         | 1       |         |         |         |         | 1       |         |
| 蜻蛉目 | 弓蜓科 | 慧眼弓蜓       | <i>Epophthalmia elegans</i>              |     |     | 2       | 2       |         |         |         | 2       | 2       |         |         |         |
| 蜻蛉目 | 春蜓科 | 粗鈎春蜓       | <i>Ictinogomphus rapax</i>               |     |     | 2       |         | 4       | 2       |         | 2       |         | 4       | 2       |         |
| 蜻蛉目 | 春蜓科 | 細鈎春蜓       | <i>Sinictinogomphus clavatus</i>         |     |     |         |         | 2       | 2       |         |         |         | 2       | 2       |         |
| 蜻蛉目 | 蜻蜓科 | 粗腰蜻蜓       | <i>Acisoma panorpoides panorpoides</i>   |     |     |         |         | 3       | 1       |         |         |         | 3       | 1       |         |
| 蜻蛉目 | 蜻蜓科 | 褐斑蜻蜓       | <i>Brachythemis contaminata</i>          |     |     | 1       |         |         |         |         | 3       |         |         |         |         |
| 蜻蛉目 | 蜻蜓科 | 猩紅蜻蜓       | <i>Crocothemis servilia servilia</i>     |     |     | 2       | 13      | 1       |         |         | 12      | 13      | 1       |         |         |
| 蜻蛉目 | 蜻蜓科 | 侏儒蜻蜓       | <i>Diplacodes trivialis</i>              |     |     | 1       | 5       |         | 1       |         | 4       | 7       |         | 2       |         |

| 目                                                 | 科   | 中文名        | 學名                                   | 保育類 | 特有性 | C 區     |         |         |         |         | 總計      |         |         |         |         |
|---------------------------------------------------|-----|------------|--------------------------------------|-----|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                                   |     |            |                                      |     |     | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 |
| 蜻蛉目                                               | 蜻蜓科 | 廣腹蜻蜓       | <i>Lyriothemis elegantissima</i>     |     |     | 1       |         |         |         |         | 2       |         |         |         |         |
| 蜻蛉目                                               | 蜻蜓科 | 善變蜻蜓       | <i>Neurothemis ramburii</i>          |     |     | 9       | 26      | 9       | 25      | 15      | 22      | 49      | 14      | 36      | 44      |
| 蜻蛉目                                               | 蜻蜓科 | 金黃蜻蜓       | <i>Orthetrum glaucum</i>             |     |     | 2       | 5       |         | 2       |         | 4       | 6       |         | 3       | 1       |
| 蜻蛉目                                               | 蜻蜓科 | 灰黑蜻蜓       | <i>Orthetrum melania</i>             |     |     | 1       |         |         |         |         | 9       | 2       |         |         |         |
| 蜻蛉目                                               | 蜻蜓科 | 霜白蜻蜓       | <i>Orthetrum pruinosum neglectum</i> |     |     | 7       | 10      |         | 2       | 1       | 20      | 19      | 2       | 5       | 1       |
| 蜻蛉目                                               | 蜻蜓科 | 杜松蜻蜓       | <i>Orthetrum sabina sabina</i>       |     |     | 9       | 39      | 14      | 22      | 6       | 24      | 52      | 22      | 37      | 10      |
| 蜻蛉目                                               | 蜻蜓科 | 鼎脈蜻蜓       | <i>Orthetrum triangulare</i>         |     |     | 12      | 6       | 2       | 2       | 1       | 24      | 12      | 17      | 19      | 1       |
| 蜻蛉目                                               | 蜻蜓科 | 薄翅蜻蜓       | <i>Pantala flavescens</i>            |     |     | 19      | 16      | 11      | 13      | 24      | 49      | 35      | 14      | 13      | 26      |
| 蜻蛉目                                               | 蜻蜓科 | 黃紉蜻蜓       | <i>Pseudothemis zonata</i>           |     |     | 1       |         |         |         |         | 1       |         |         |         |         |
| 蜻蛉目                                               | 蜻蜓科 | 三角蜻蜓       | <i>Rhyothemis triangularis</i>       |     |     |         |         |         | 4       |         |         |         |         | 4       |         |
| 蜻蛉目                                               | 蜻蜓科 | 海霸蜻蜓(粗斑亞種) | <i>Tramea transmarina propinqua</i>  |     |     |         | 1       |         |         |         |         | 1       |         |         |         |
| 蜻蛉目                                               | 蜻蜓科 | 大華蜻蜓       | <i>Tramea virginia</i>               |     |     | 6       | 3       | 4       |         |         | 12      | 3       | 4       | 1       |         |
| 蜻蛉目                                               | 蜻蜓科 | 紫紅蜻蜓       | <i>Trithemis aurora</i>              |     |     | 6       |         |         |         |         | 6       | 1       | 3       |         |         |
| 蜻蛉目                                               | 蜻蜓科 | 樂仙蜻蜓       | <i>Trithemis festiva</i>             |     |     |         |         |         |         |         | 1       | 2       |         |         |         |
| 目數                                                |     |            |                                      |     |     |         |         |         |         |         | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       |
| 科數                                                |     |            |                                      |     |     |         |         |         |         |         | 7       | 7       | 7       | 5       | 3       |
| 種數                                                |     |            |                                      |     |     | 25      | 15      | 14      | 14      | 6       | 28      | 21      | 17      | 16      | 8       |
| 隻數                                                |     |            |                                      |     |     | 125     | 137     | 69      | 81      | 48      | 301     | 235     | 106     | 131     | 91      |
| 特有性：◎臺灣特有種○臺灣特有亞種@外來種                             |     |            |                                      |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 保育類：I 表瀕臨絕種保育類野生動物 II 表珍貴稀有保育類野生動物 III 表一般保育類野生動物 |     |            |                                      |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| A 區-國家生技研究園區；B 區-生態研究區；C 區-其餘位於 202 兵工廠調查範圍       |     |            |                                      |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 施工前：國家生技研究園區施工前生態保育復育計畫 環說書：國家生技研究園區環境影響說明書       |     |            |                                      |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 註：環評調查僅蜻蜓類幼生期調查                                   |     |            |                                      |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

#### 4.2.7 螢火蟲

表 4.2.7-1 施工中第 12 季螢火蟲調查工作時間表

| 類群  | 季別     | 調查日期       | 工作內容          | 地點                                     |
|-----|--------|------------|---------------|----------------------------------------|
| 螢火蟲 | 第 12 季 | 2016/10/24 | 螢火蟲：沿線調查法、網捕法 | 國家生技研究園區(A 區)、生態研究區(B 區)、202 兵工廠區(C 區) |

### 1. 第 12 季調查成果分析

#### 1.1 種類與數量

第 12 季(秋季)調查共記錄了 3 隻台灣窗螢。

#### 1.2 保育類

本季調查並未發現任何保育類之螢火蟲。

#### 1.3 台灣族群特有性

本季調查並無台灣特有種。

#### 1.4 空間分布、棲地利用

本季調查僅於 A 區發現零星隻數的台灣窗螢。

A、B、C 各樣區的環境狀況及其變化各自有些不同，不過三個樣區皆有水源且為流動水域。

A 區定點觀察的位置為柏油路盡頭，中心延伸半徑 10 公尺的環境為芒草叢、闊葉樹林及排水溝。該區環境除了重新鋪柏油及排水溝邊水泥化固定之外並無太大的變動，樹林環境為一般常見樹種如白匏子、稜果榕、構樹、山黃麻等，草叢也無修割之跡象，除入口道路增設了路燈外，整體環境大致維持不變。

B 區為軍營區彈藥庫，調查前期由於彈藥庫施工，尚無鐵門管制人員出入；後期施工結束進入則須經過許可。B 區前半為柏油路直達中段的大排水溝，周圍除廠房外有較大型的闊葉樹，底層為小水渠及薑科的野薑花及月桃、草本、小灌木等植物，水泥擋土牆上佈滿芒草叢、鐵柵欄上有藤本及攀緣性植物，盡頭為大排水溝的分流處，沿右側有一條小徑由水泥鋪成，入口處接近大排水溝而泥濘不堪，同時佈滿草本植物。沿小徑往上進入 B 區內部，鐵柵欄外為一片竹林，內側邊坡為小灌木、蕨類及草本植物，同時較大的闊葉樹也相當茂盛，使得小徑較為陰暗潮濕。水泥小徑的盡頭轉為泥土地，並無明顯的路徑，周圍則是竹林、樹林及矮小灌木構成之環境，較為悶熱潮濕，多為蚊蠅之昆蟲。調查期間除彈藥庫周邊例行除草之外，其餘地區並無太大變動。

C 區樣點位於一廢棄工寮處，沿水泥路向下周邊圍較開闊之樹叢，除芒草外上方有喬木遮蔽，觀察過大赤鼯鼠活動。向下至盡頭即為廢棄工寮，周圍有水量豐沛之渠道，水中有為數可觀之溪蝦及小型魚類。在調查監測中後期，C 樣區後方有一廠房事後進行重整施工，道路鋪上柏油及進行水泥工程，對 C 樣區的物種是否有影響則有待觀察。

### 1.5 歷年比較分析

A 區增設許多路燈後，柏油路前段已經觀察不到螢火蟲，只剩下盡頭定點的水源處有些許個體，種類方面皆為臺灣窗螢。B 區前段彈藥庫區在完成施工後幾乎沒有觀察到螢火蟲，調查前期還能夠發現零星的臺灣窗螢，不過大多數個體皆發生於柵欄外的竹林中，種類為擬紋螢及紅胸黑翅螢，兩者發生期約為每年四至七月，不過該區在五月之後兩種數量下降許多。依調查的狀況 B 區的環境狀況暫時應當不會受到太大的干擾，因為短時間並無過多人為的活動發生。C 區在螢火蟲發生季節可以觀察到大量的黑翅螢、紅胸黑翅螢及擬紋螢，不過只有在 2015 及 2016 年度才能看到群體活動的螢火蟲；2013 年度調查時期則已過了發生季。

## 2. 結論建議事項

螢火蟲普遍被用來當作一棲地的環境指標生物(Biological indicator)，其特性不外乎對環境變化敏感且易觀察，以及對人為干擾的反應明顯(林等，2008)。自然環境開發、農藥及除草劑、水渠邊坡水泥化、照明設備設置等影響為普遍認為使螢火蟲大量消失的原因，人為活動及施工多少會影響當地的螢火蟲生態，而本次調查也發現施工對螢火蟲族群所帶來的影響，如何維持本地的螢火蟲生態也是未來兼顧建設及永續方面相當重要的課題。

由該區螢火蟲的種類與數量、排水設施的鋪設、林地保存的狀態應當可作為該區的環境指標，應盡量避免淺山區路燈再增設及渠道水泥化，多保留水源地及野生草生的提供棲地。另外調查部分建議增加或修改樣線，也許能調查該區域其他尚未調查到之螢火蟲族群。



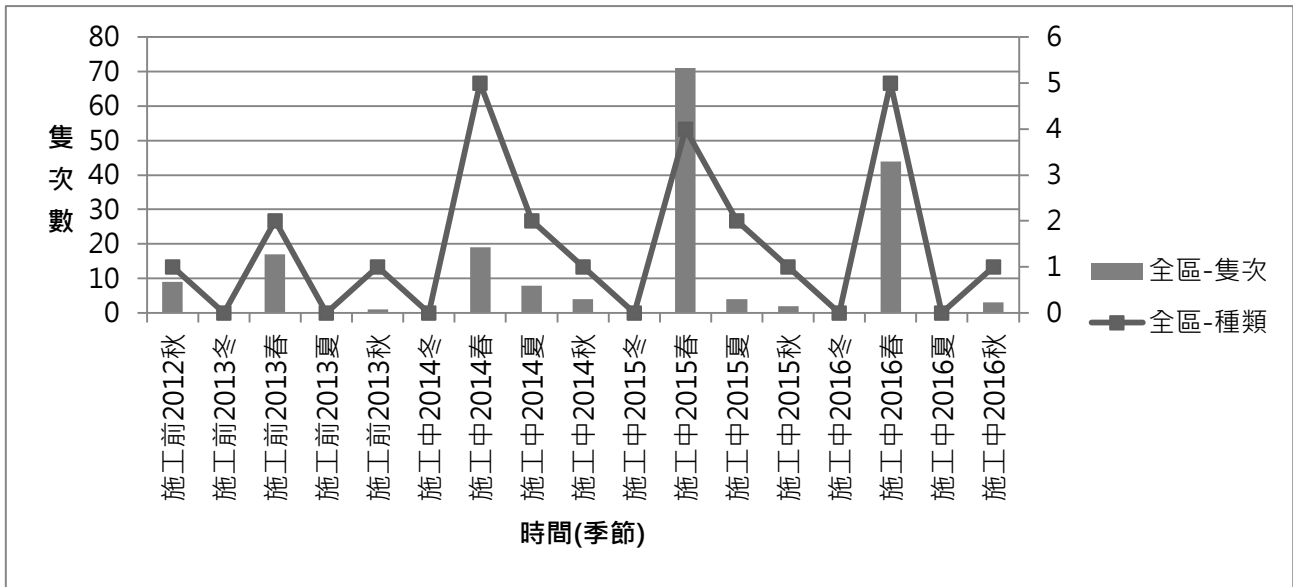


圖 4.2.7-1 2012-2016 年螢火蟲各季生態監測成果

表 4.2.7-2 第 12 季螢火蟲調查成果與前期同季比較-國家生技研究園區與生態研究區

| 目                                                 | 科  | 中文名      | 學名                          | 特有性 | 保育類 | A 區     |         |         |         |         | B 區     |         |         |         |         |
|---------------------------------------------------|----|----------|-----------------------------|-----|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                                   |    |          |                             |     |     | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 |
| 鞘翅目                                               | 螢科 | 黃緣螢      | <i>Luciola ficta</i>        |     |     |         |         |         |         |         |         | 1       |         |         |         |
| 鞘翅目                                               | 螢科 | 山窗螢(大窗螢) | <i>Pyrocoelia praetexta</i> | ◎   |     | 2       |         |         |         |         | 7       |         |         |         |         |
| 鞘翅目                                               | 螢科 | 台灣窗螢     | <i>Pyrocoelia analis</i>    |     |     |         |         | 4       |         | 3       |         |         |         | 1       |         |
|                                                   |    |          |                             |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 目數                                                |    |          |                             |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 科數                                                |    |          |                             |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 種數                                                |    |          |                             |     |     | 1       | 0       | 1       | 0       | 1       | 1       | 1       | 0       | 1       | 0       |
| 隻數                                                |    |          |                             |     |     | 2       | 0       | 4       | 0       | 3       | 7       | 1       | 0       | 1       | 0       |
| 特有性：◎臺灣特有種○臺灣特有亞種@外來種                             |    |          |                             |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 保育類：I 表瀕臨絕種保育類野生動物 II 表珍貴稀有保育類野生動物 III 表一般保育類野生動物 |    |          |                             |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| A 區-國家生技研究園區；B 區-生態研究區；C 區-其餘位於 202 兵工廠調查範圍       |    |          |                             |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 註：環評調查無螢火蟲調查                                      |    |          |                             |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 施工前：國家生技研究園區施工前生態保育復育計畫                           |    |          |                             |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

表 4.2.7-3 第 12 季螢火蟲調查成果與前期同季比較-202 兵工廠區與統計成果

| 目                                                 | 科  | 中文名      | 學名                          | 特有性 | 保育類 | C 區     |         |         |         |         | 總計      |         |         |         |         |
|---------------------------------------------------|----|----------|-----------------------------|-----|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                                   |    |          |                             |     |     | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 |
| 鞘翅目                                               | 螢科 | 黃緣螢      | <i>Luciola ficta</i>        |     |     |         |         |         |         |         |         | 1       |         |         |         |
| 鞘翅目                                               | 螢科 | 山窗螢(大窗螢) | <i>Pyrocoelia praetexta</i> | ◎   |     |         |         |         |         |         | 9       |         |         |         |         |
| 鞘翅目                                               | 螢科 | 台灣窗螢     | <i>Pyrocoelia analis</i>    |     |     |         |         |         | 1       |         |         |         | 4       | 2       | 3       |
|                                                   |    |          |                             |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 目數                                                |    |          |                             |     |     |         |         |         |         |         | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       |
| 科數                                                |    |          |                             |     |     |         |         |         |         |         | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       |
| 種數                                                |    |          |                             |     |     | 0       | 0       | 0       | 1       | 0       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       |
| 隻數                                                |    |          |                             |     |     | 0       | 0       | 0       | 1       | 0       | 9       | 1       | 4       | 2       | 3       |
| 特有性：◎臺灣特有種○臺灣特有亞種@外來種                             |    |          |                             |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 保育類：I 表瀕臨絕種保育類野生動物 II 表珍貴稀有保育類野生動物 III 表一般保育類野生動物 |    |          |                             |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| A 區-國家生技研究園區；B 區-生態研究區；C 區-其餘位於 202 兵工廠調查範圍       |    |          |                             |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 註：環評調查無螢火蟲調查                                      |    |          |                             |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 施工前：國家生技研究園區施工前生態保育復育計畫                           |    |          |                             |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

## 4.3 水域調查分析

### 4.3.1 魚類

表 4.3.1-1 施工中第 12 季魚類調查工作時間表

| 類群 | 季別     | 調查日期          | 工作內容             | 地點                   |
|----|--------|---------------|------------------|----------------------|
| 魚類 | 第 12 季 | 2016/11/15-18 | 魚類：蝦籠誘捕法、手拋網、電魚法 | 滯洪池、四分溪上游、四分溪下游、三重埔埤 |

#### 1. 第 12 季調查成果分析

##### 1.1 種類與數量

第 12 季調查於 2016 年 11 月 15-18 日進行，在四分溪上下游樣站、三重埔埤樣站以及滯洪池樣站各設置 5 個蝦籠，並以手拋網與電魚法輔助調查，共進行了 1 次 4 天 3 夜的水生動物調查，調查到魚類 3 目 4 科 7 種 97 隻次(表 4.3.1-2~表 4.3.1-3)。

此外，第 12 季(秋季,2016 年 11 月)調查受到滯洪池抽水施工影響，原調查樣站乾枯無水，因此調查位置挪移至鄰近之相同水域，如圖 4.3.1-1。施工中監測調查原暫列之平領鱾，證據標本經由專家協助鑑定，判釋為粗首馬口鱾，如圖 4.3.1-2。施工前監測所列之平領鱾(詳施工前生態保育及復育計畫結案報告書附錄水域動物調查照片)應為粗首馬口鱾(陳等 2005)。

##### 1.2 保育類

第 12 季(秋季,2016 年 11 月)無調查到保育類物種。

##### 1.3 台灣族群特有性

第 12 季(秋季,2016 年 11 月)特有種魚類為台灣石鱚與粗首馬口鱾。

##### 1.4 空間分布、棲地利用

四分溪上游樣站第 12 季(秋季,2016 年 11 月)共紀錄有 4 種，其中原生種 2 種，包含粗首馬口鱾與極樂吻鰕虎，外來入侵種 2 種為食蚊魚(大肚魚)與尼羅口孵魚；四分溪下游樣站魚類調查紀錄有 5 種，包含原生種 3 種台灣石鱚、粗首馬口鱾以及極樂吻鰕虎，外來入侵種 2 種為食蚊魚(大肚魚)與尼羅口孵魚。

四分溪上下游樣站水域環境受季節性低水位影響，水深從原本接近膝蓋高降至腳踝高左右，主要記錄物種為粗首馬口鱾，過去紀錄之優勢物種尼羅口孵魚僅零星出沒，如圖 4.3.1-3。

滯洪池樣站第 12 季(秋季,2016 年 11 月)共紀錄有 2 種,包含原生種 2 種羅漢魚與極樂吻鰕虎。滯洪池樣站魚類種類數較稀少,應該與 2014 年 4 月份、2015 年 4 月份進行的兩次水域動物預防性移棲作業干擾以及建築施工水域環境受到人為干擾有關。

三重埔埤樣站第 12 季(秋季,2016 年 11 月)共紀錄有 3 種,包含原生種高體鰮鰻,外來入侵種 2 種食蚊魚(大肚魚)與尼羅口孵魚。第 12 季種類與隻次數明顯減少,調查時水位較前季低,依據軍區現場工作人員所言,是日前三重埔埤有滿溢至道路造成髒亂,因此人為將水位調降,以利蓄洪,如圖 4.3.1-4。

### 1.5 歷年比較分析

2012~2016 年歷年秋季調查,四分溪上游樣站魚類介於 1~6 種,秋季調查累積紀錄 9 種。第 12 季(秋季,2016 年 11 月)再次記錄 4 種,無新增種類,本季主要紀錄物種為粗首馬口鱮。

2012~2016 年歷年秋季調查,四分溪下游樣站魚類介於 1~5 種,秋季調查累積紀錄 7 種。第 12 季(秋季,2016 年 11 月)再次記錄 5 種,無新增種類,本季主要紀錄物種為粗首馬口鱮。

四分溪上下游樣站第 12 季(秋季,2016 年 11 月)適逢低水位,主要紀錄種類改以原生魚類為主,過去秋季優勢種尼羅口孵魚則在深潭處零星紀錄。

2012~2016 年歷年秋季調查,滯洪池樣站魚類介於 1~4 種,秋季調查累積紀錄 5 種。第 12 季(秋季,2016 年 11 月)再次記錄 2 種,無新增種類,本季主要紀錄物種為羅漢魚。

滯洪池樣站第 12 季(秋季,2016 年 11 月)須關注的情況是羅漢魚時隔 2 年再度紀錄,可能是上游端三重埔埤水體滿溢時順流而來,或是建築區施工接近尾聲,對水域環境影響減少有關。

2012~2016 年歷年秋季調查,三重埔埤樣站魚類介於 3~6 種,秋季調查累積紀錄 6 種。第 12 季(秋季,2016 年 11 月)再次記錄 3 種,無新增種類,本季主要紀錄物種為高體鰮鰻。

去年秋季紀錄 738 隻次的羅漢魚,此次第 12 季(秋季,2016 年 11 月)調查則為零捕獲紀錄,可能與人為調降水位或前季(夏季,2016 年 08 月)曾紀錄之水面污染物有關,圖 4.3.1-5。

## 2. 結論建議事項

2008-2010 年環說書階段紀錄有 4 目 5 科 13 種,2012-2013 年施工前階段紀錄有 3 目 4 科 8 種,2014-2016 年施工中階段紀錄有 4 目 7 科 17 種,2008-2016 年總計 4 目 7 科 18 種。本案除前期紀錄之平領鱮,更改為粗首馬口鱮外,其餘前期紀錄物種均再次紀錄,並新增 4 種前期未記錄物種,包含長鰭馬口鱮、粗首馬口鱮、中華花鰻、蓋斑鬥魚。

整體而言，以工程進駐程度對水域環境造成之影響來看魚類調查成果，滯洪池變化最明顯，工區外的四分溪上下游樣站與三重埔埤受國家生技研究園區施工影響較低。

施工區外的四分溪上下游樣站，水域環境為人工水泥化溪流，優勢種為外來入侵種尼羅口孵魚，但記錄情形會隨著水域枯水期到來，尼羅口孵魚趨避樣站外之適宜棲地，而改以原生魚類(粗首馬口鱮、極樂吻鰕虎等)為主要記錄種類。

同樣位於施工區外的三重埔埤樣站，水域環境為湖泊型溼地，歷年來穩定紀錄原生魚種羅漢魚與高體鰮鰻，但目前受到第 11 季(夏季,2016 年 8 月)污染物進入與第 12 季(秋季,2016 年 11 月)水位調降影響，目前水域樣站魚類記錄豐富度有下降情形。

滯洪池樣站受施工影響最明顯，種類數量隨工程進駐與移棲作業而驟減，由於未來滯洪池將營造為人工溼地，恢復古三重埔埤環境樣貌，因此建議須做好移棲物種的種源保存作業，以利人工溼地完工後復育，同時國家生技研究園區施工期間與完工後也需注意汙水排放，以避免影響人工溼地與下游端四分溪水域環境狀況。



(1) 原水域樣站受抽水施工影響乾枯



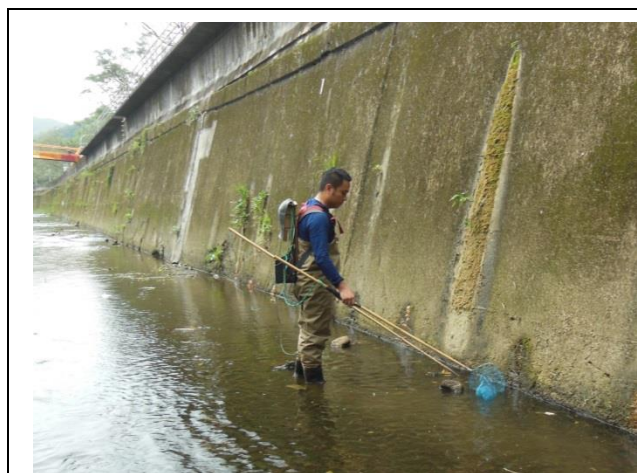
(2) 水域調查位置

圖 4.3.1-1 2016 年 11 月滯洪池樣站環境狀況





圖 4.3.1-2 粗首馬口鱖



(1) 上游樣站水深腳踝高



(2) 下游樣站低水位河灘地裸露

圖 4.3.1-3 2016 年 11 月四分溪上下游樣站環境狀況





(1) 環境樣貌



(2) 水岸泥灘地裸露

圖 4.3.1-4 2016 年 11 月三重埔埤樣站環境狀況



(1) 環境樣貌



(2) 水面污染物

圖 4.3.1-5 2016 年 8 月三重埔埤樣站環境狀況



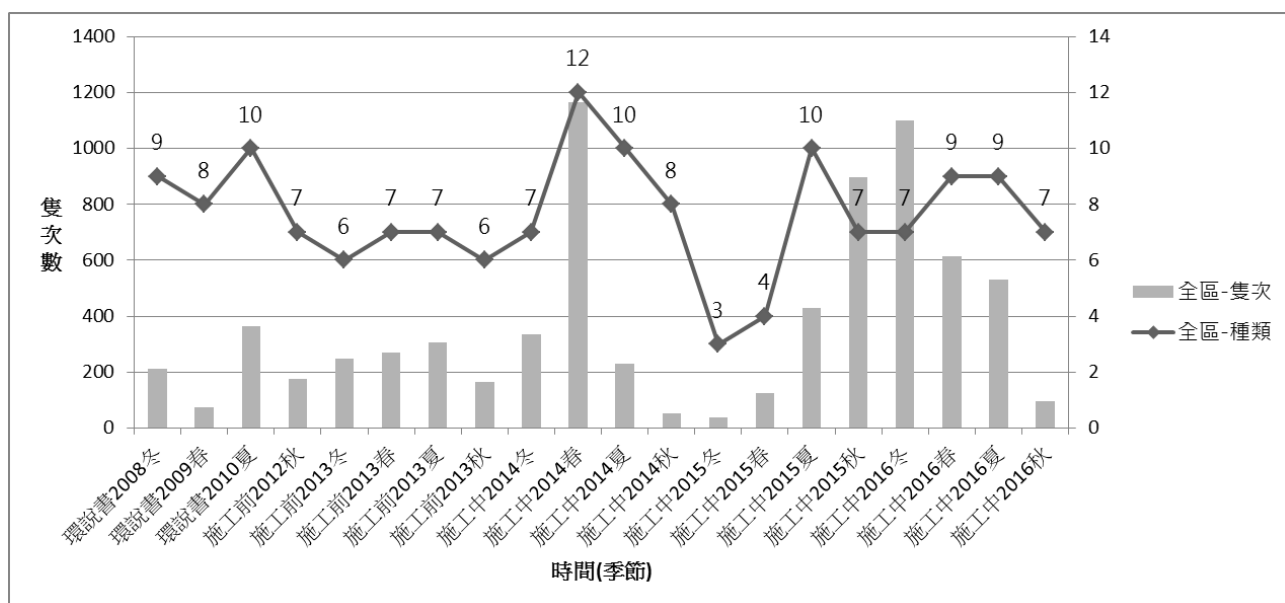


圖 4.3.1-6 2008-2016 年魚類各季生態監測成果-全區

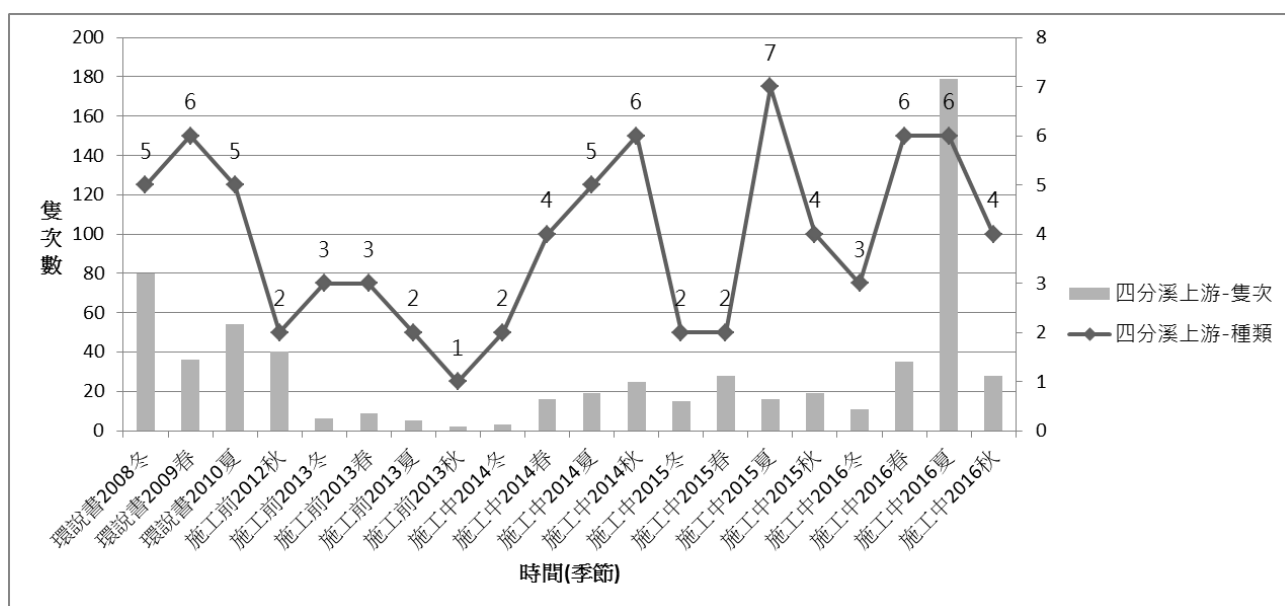


圖 4.3.1-7 2008-2016 年魚類各季生態監測成果-四分溪上游樣站

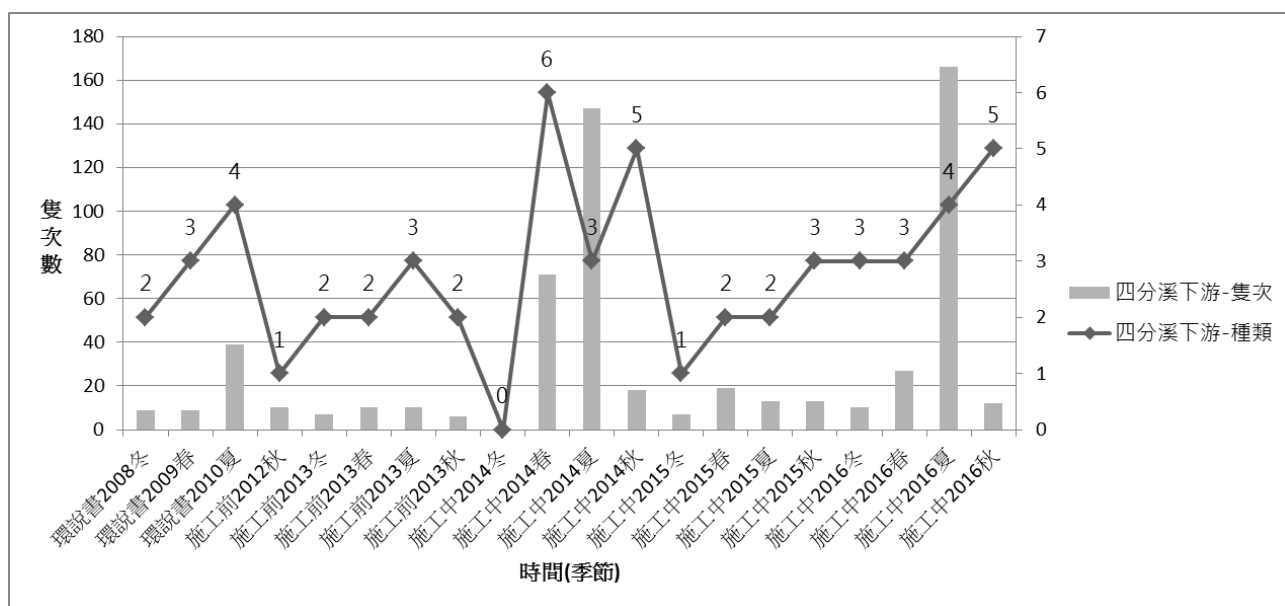


圖 4.3.1-8 2008-2016 年魚類各季生態監測成果-四分溪下游樣站

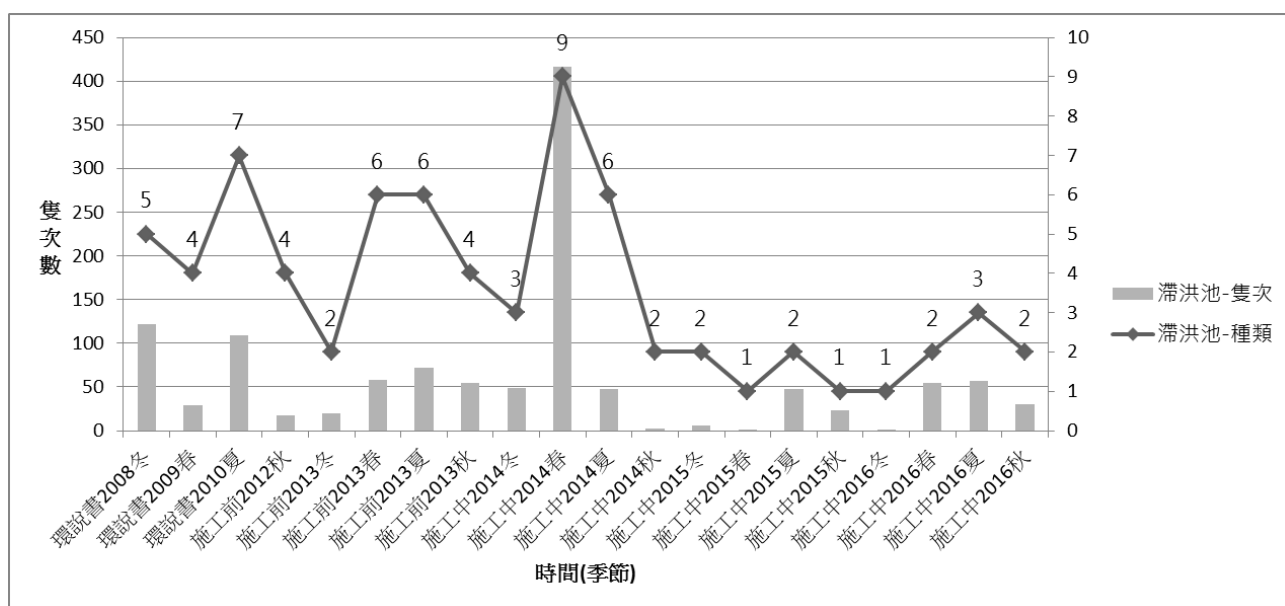


圖 4.3.1-9 2008-2016 年魚類各季生態監測成果-滯洪池樣站

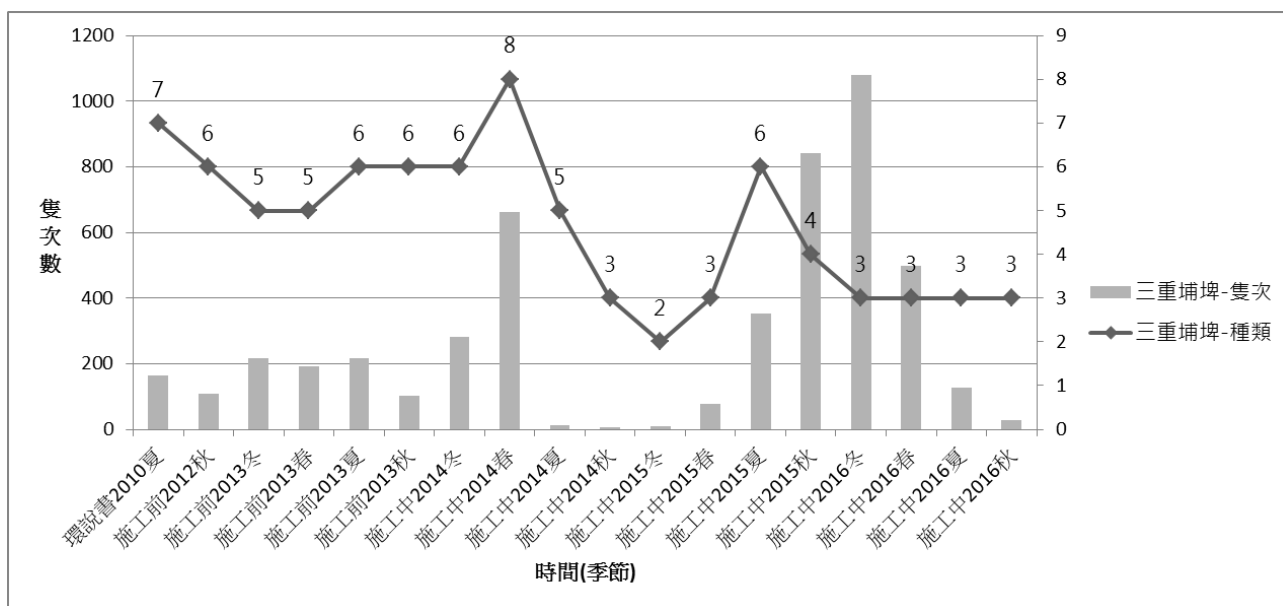


圖 4.3.1-10 2008-2016 年魚類各季生態監測成果-三重埔埤

表 4.3.1-2 第 12 季魚類調查成果與前期同季比較-四分溪上、下游樣站

| 目                                                                    | 科    | 中文名      | 學名                                 | 特有性 | 四分溪上游  |        |        |        |        | 四分溪下游  |        |        |        |        |
|----------------------------------------------------------------------|------|----------|------------------------------------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                                                      |      |          |                                    |     | 2010/8 | 2013/7 | 2014/8 | 2015/8 | 2016/8 | 2010/8 | 2013/7 | 2014/8 | 2015/8 | 2016/8 |
| 鯉形目                                                                  | 鯉科   | 台灣石鱮     | <i>Acrossocheilus paradoxus</i>    | E   |        |        |        |        | 1      |        |        |        |        | 2      |
| 鯉形目                                                                  | 鯉科   | 台灣馬口魚    | <i>Candidia barbata</i>            | E   |        |        | 7      | 1      |        |        |        | 112    |        |        |
| 鯉形目                                                                  | 鯉科   | 鯽魚       | <i>Carassius auratus</i>           |     |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 2      |
| 鯉形目                                                                  | 鯉科   | 鯉魚       | <i>Cyprinus carpio carpio</i>      |     |        |        |        |        |        |        | 1      |        |        |        |
| 鯉形目                                                                  | 鯉科   | 高體鰱鰻     | <i>Rhodeus ocellatus</i>           |     |        |        | 1      |        |        |        |        | 29     |        |        |
| 鯉形目                                                                  | 鯉科   | 長鰭馬口鱮    | <i>Opsariichthys evolans</i>       |     |        |        |        | 3      |        |        |        |        |        |        |
| 鯉形目                                                                  | 鯉科   | 粗首馬口鱮    | <i>Opsariichthys pachycephalus</i> | E   |        |        |        | 2      | 4      |        |        |        | 5      | 18     |
| 鯉形目                                                                  | 鯉科   | 平領鱮      | <i>Zacco platypus</i>              |     | 2      |        |        |        |        | 1      |        |        |        |        |
| 鯉形目                                                                  | 鰱科   | 中華花鰱     | <i>Cobitis sinensis</i>            |     |        |        | 1      | 1      |        |        |        |        |        |        |
| 鱒形目                                                                  | 胎鰭魚科 | 食蚊魚(大肚魚) | <i>Gambusia affinis</i>            | A   | 8      |        | 1      |        | 2      | 10     |        |        |        |        |
| 鱒形目                                                                  | 胎鰭魚科 | 劍尾魚      | <i>Xiphophorus hellerii</i>        | A   | 5      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 鱸形目                                                                  | 慈鯛科  | 巴西珠母麗魚   | <i>Geophagus brasiliensis</i>      | A   | 7      |        |        | 1      | 3      | 5      |        |        |        |        |
| 鱸形目                                                                  | 慈鯛科  | 尼羅口孵魚    | <i>Oreochromis sp.</i>             | A   | 32     | 4      | 9      | 6      | 155    | 23     | 6      | 6      | 8      | 144    |
| 鱸形目                                                                  | 鰕虎科  | 極樂吻鰕虎    | <i>Rhinogobius giurinus</i>        |     |        | 1      |        | 2      | 14     |        | 3      |        |        |        |
|                                                                      |      |          |                                    |     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 目數                                                                   |      |          |                                    |     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 科數                                                                   |      |          |                                    |     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 種數                                                                   |      |          |                                    |     | 5      | 2      | 5      | 7      | 6      | 4      | 3      | 3      | 2      | 4      |
| 隻數                                                                   |      |          |                                    |     | 54     | 5      | 19     | 16     | 179    | 39     | 10     | 147    | 13     | 166    |
| 特化性：E 表示台灣特有種、A 表示外來種                                                |      |          |                                    |     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 施工前(2012-2013)：國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫、環說書(2008-2010)：國家生技研究園區環境影響評估說明書 |      |          |                                    |     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |

表 4.3.1-3 第 12 季魚類調查成果與前期同季比較-滯洪池、三重埔埤樣站與統計成果

| 目                                                                    | 科    | 中文名      | 學名                                 | 特有性 | 滯洪池     |         |         |         |         | 三重埔埤    |         |         |         |         | 總計      |         |         |         |         |
|----------------------------------------------------------------------|------|----------|------------------------------------|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                                                      |      |          |                                    |     | 2012/11 | 2013/11 | 2014/11 | 2015/11 | 2016/11 | 2012/11 | 2013/11 | 2014/11 | 2015/11 | 2016/11 | 2012/11 | 2013/11 | 2014/11 | 2015/11 | 2016/11 |
| 鯉形目                                                                  | 鯉科   | 台灣石鱮     | <i>Acrossocheilus paradoxus</i>    | E   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 1       |
| 鯉形目                                                                  | 鯉科   | 台灣馬口魚    | <i>Candidia barbata</i>            | E   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 14      |         |         |
| 鯉形目                                                                  | 鯉科   | 羅漢魚      | <i>Pseudorasbora parva</i>         |     |         | 23      |         |         | 24      | 62      | 52      | 1       | 738     |         | 62      | 75      | 1       | 738     | 24      |
| 鯉形目                                                                  | 鯉科   | 高體鰱鰻     | <i>Rhodeus ocellatus</i>           |     | 1       | 24      |         |         |         | 3       | 31      |         | 88      | 25      | 4       | 55      |         | 88      | 25      |
| 鯉形目                                                                  | 鯉科   | 粗首馬口鱮    | <i>Opsariichthys pachycephalus</i> | E   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 8       | 28      |
| 鯉形目                                                                  | 鯉科   | 平領鱮      | <i>Zacco platypus</i>              |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 15      |         |         |         |         |
| 鱗形目                                                                  | 胎鱗魚科 | 食蚊魚(大肚魚) | <i>Gambusia affinis</i>            | A   | 5       |         |         | 23      |         | 27      | 8       |         | 13      | 1       | 32      | 8       | 4       | 41      | 3       |
| 鱗形目                                                                  | 胎鱗魚科 | 劍尾魚      | <i>Xiphophorus hellerii</i>        | A   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         |         |
| 鱸形目                                                                  | 慈鯛科  | 吉利慈鯛     | <i>Tilapia zillii</i>              | A   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 3       |         |         |
| 鱸形目                                                                  | 慈鯛科  | 巴西珠母麗魚   | <i>Geophagus brasiliensis</i>      | A   |         |         |         |         |         | 4       | 2       | 1       |         |         | 4       | 2       | 3       | 5       |         |
| 鱸形目                                                                  | 慈鯛科  | 尼羅口孵魚    | <i>Oreochromis sp.</i>             | A   | 7       | 5       | 1       |         |         | 9       | 3       | 4       | 3       | 1       | 51      | 15      | 19      | 14      | 3       |
| 鱸形目                                                                  | 鰕虎科  | 極樂吻鰕虎    | <i>Rhinogobius giurinus</i>        |     | 4       | 3       | 1       |         | 6       | 4       | 7       |         |         |         | 8       | 11      | 6       | 3       | 13      |
|                                                                      |      |          |                                    |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 目數                                                                   |      |          |                                    |     |         |         | 1       |         |         |         |         | 2       |         |         |         | 3       | 3       | 3       | 3       |
| 科數                                                                   |      |          |                                    |     |         |         | 2       |         |         |         |         | 2       |         |         | 4       | 4       | 4       | 4       | 4       |
| 種數                                                                   |      |          |                                    |     | 4       | 4       | 2       | 1       | 2       | 6       | 6       | 3       | 4       | 3       | 7       | 6       | 8       | 7       | 7       |
| 隻數                                                                   |      |          |                                    |     | 17      | 55      | 2       | 23      | 30      | 109     | 103     | 6       | 842     | 27      | 176     | 166     | 51      | 897     | 97      |
| 特化性：E 表示台灣特有種、A 表示外來種                                                |      |          |                                    |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 施工前(2012-2013)：國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫、環說書(2008-2010)：國家生技研究園區環境影響評估說明書 |      |          |                                    |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

#### 4.3.2 兩棲類調查(含卵、幼體)

表 4.3.2-1 施工中第 12 季兩棲類(含卵、幼體)調查工作時間表

| 類群         | 季別     | 調查日期          | 工作內容             | 地點                   |
|------------|--------|---------------|------------------|----------------------|
| 兩棲類(含卵、幼體) | 第 12 季 | 2016/11/15-18 | 兩棲類(含卵、幼體)：蝦籠誘捕法 | 滯洪池、四分溪上游、四分溪下游、三重埔埤 |

### 1. 第 12 季調查成果分析

#### 1.1 種類與數量

第 12 季調查於 2016 年 11 月 15-18 日進行，在四分溪上下游樣站、三重埔埤樣站以及滯洪池樣站各設置 5 個蝦籠，並以手拋網與電魚法輔助調查，共進行了 1 次 4 天 3 夜的水生動物調查。第 12 季水域樣站調查到兩棲類(含卵、幼體)物種無捕獲記錄。

水域兩棲類調查(含卵、幼體)僅呈現 4 處定點水域樣站捕獲之兩棲類(含卵、幼體)調查成果，陸域之兩棲類調查成果比較與分析詳 4.2.3 節。

此外，第 12 季(秋季,2016 年 11 月)調查受到滯洪池抽水施工影響，原調查樣站乾枯無水，因此調查位置挪移至鄰近之相同水域。

#### 1.2 保育類

第 12 季無調查到保育類兩棲類卵、幼體。

#### 1.3 台灣族群特有性

第 12 季無調查到特有種。

#### 1.4 空間分布、棲地利用

第 12 季水域樣站兩棲類(含卵、幼體)無捕獲記錄。

#### 1.5 歷年比較分析

第 12 季(秋季,2016 年 11 月)與前兩年施工中秋季調查總和，共捕捉到 4 種在水域樣站出沒的兩棲類盤古蟾蜍、澤蛙、貢德氏赤蛙、拉都希氏赤蛙。

### 2. 結論建議事項

兩棲類幼體及卵為兩棲類在開發區域之生殖表現，但施工中調查種類與數量均少，無法代表區域內整體變化趨勢，建議未來以陸域監測成果評估區域內兩棲類實際變化情形即可。

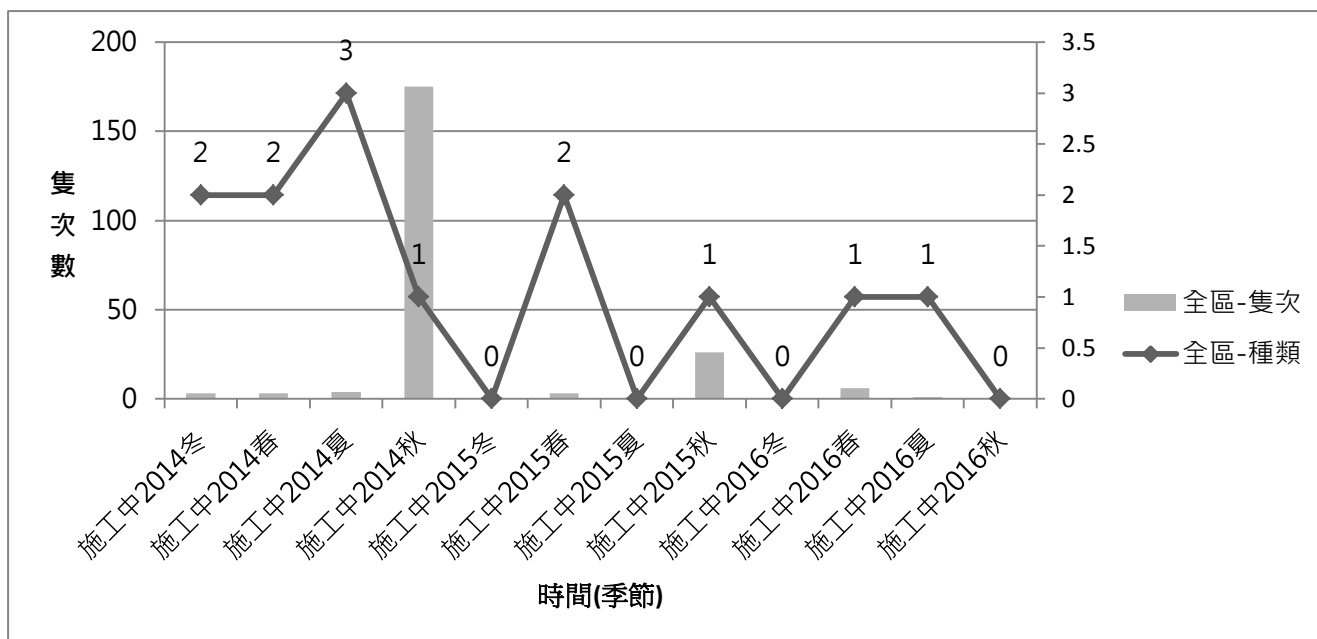


圖 4.3.2-1 2014-2016 年兩棲類調查(含卵、幼體)各季生態監測成果

表 4.3.2-2 第 12 季水域兩棲類調查成果與前期同季比較

| 目                                                 | 科    | 中文名    | 特有性 | 保育類 | 四分溪上游    |         |         | 四分溪下游   |         |         | 滯洪池     |         |         | 三重埔埤    |         |         | 總 計     |         |         |
|---------------------------------------------------|------|--------|-----|-----|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                                   |      |        |     |     | 2014/11  | 2015/11 | 2016/11 | 2014/11 | 2015/11 | 2016/11 | 2014/11 | 2015/11 | 2016/11 | 2014/11 | 2015/11 | 2016/11 | 2014/11 | 2015/11 | 2016/11 |
| 無尾目                                               | 蟾蜍科  | 盤古蟾蜍   | ◎   |     | 151 (蝌蚪) | 20 (蝌蚪) |         |         |         |         | 24 (蝌蚪) | 6 (蝌蚪)  |         |         |         |         | 175     | 26      |         |
| 無尾目                                               | 叉舌蛙科 | 澤蛙     |     |     |          |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 無尾目                                               | 赤蛙科  | 貢德氏赤蛙  |     |     |          |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 無尾目                                               | 赤蛙科  | 拉都希氏赤蛙 |     |     |          |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|                                                   |      |        |     |     |          |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 目數                                                |      |        |     |     |          |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 1       | 1       | 0       |
| 科數                                                |      |        |     |     |          |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 1       | 1       | 0       |
| 種數                                                |      |        |     |     | 1        | 1       | 0       | 0       | 0       | 0       | 1       | 1       | 0       | 0       | 0       | 0       | 1       | 1       | 0       |
| 隻數                                                |      |        |     |     | 151      | 20      | 0       | 0       | 0       | 0       | 24      | 6       | 0       | 0       | 0       | 0       | 175     | 26      | 0       |
| 特有性：◎臺灣特有種○臺灣特有亞種@外來種                             |      |        |     |     |          |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 保育類：I 表瀕臨絕種保育類野生動物 II 表珍貴稀有保育類野生動物 III 表一般保育類野生動物 |      |        |     |     |          |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |



### 4.3.3 底棲動物調查(蝦蟹螺貝類)

表 4.3.3-1 施工中底棲動物(蝦蟹螺貝類)調查工作時間表

| 類群          | 季別     | 調查日期          | 工作內容                 | 地點                   |
|-------------|--------|---------------|----------------------|----------------------|
| 底棲動物(蝦蟹螺貝類) | 第 12 季 | 2016/11/15-18 | 底棲動物(蝦蟹螺貝)：蝦籠誘捕法、手拋網 | 滯洪池、四分溪上游、四分溪下游、三重埔埤 |

#### 1. 第 12 季調查成果分析

##### 1.1 種類與數量

第 12 季調查於 2016 年 11 月 15-18 日進行，在四分溪上下游樣站、三重埔埤樣站以及滯洪池樣站各設置 5 個蝦籠，並以手拋網輔助調查，共進行了 1 次 4 天 3 夜的水生動物調查，調查到蝦蟹螺貝類 4 目 6 科 7 種 1016 隻次(表 4.3.3-2~表 4.3.3-3)。此外，第 12 季(秋季,2016 年 11 月)調查受到滯洪池抽水施工影響，原調查樣站乾枯無水，因此調查位置挪移至鄰近之相同水域。

##### 1.2 保育類

第 12 季(秋季,2016 年 11 月)無保育類底棲動物。

##### 1.3 台灣族群特有性

第 12 季(秋季,2016 年 11 月)無特有種底棲動物。

##### 1.4 空間分布、棲地利用

四分溪上游樣站第 12 季(秋季,2016 年 11 月)共紀錄有 1 種，為原生種的合浦絨螯蟹；四分溪下游樣站魚類調查紀錄有 3 種，包含原生種的台灣椎實螺、日本沼蝦、瘤蜷。四分溪上下游樣站主要紀錄物種為日本沼蝦，其餘種類則較為零星。

滯洪池樣站第 12 季(秋季,2016 年 11 月)共紀錄有 1 種，為原生種日本沼蝦。滯洪池樣站蝦蟹螺貝類紀錄種類稀少，應該與 2014 年 4 月份、2015 年 4 月份進行的兩次水域動物預防性移棲作業干擾以及建築施工水域環境受到人為干擾有關。

三重埔埤樣站第 12 季(秋季,2016 年 11 月)共紀錄有 4 種，包含原生種日本沼蝦、網蜷、石田螺、圓蚌，主要紀錄物種為日本沼蝦，其中圓蚌紀錄是由於本季三重埔埤水位調降，埤塘周緣地區裸露，於水岸泥灘地目視紀錄。

##### 1.5 歷年比較分析

2012~2016 年歷年秋季調查，四分溪上游樣站蝦蟹螺貝類介於 1~3 種，秋季調查累積紀錄 6 種。第 12 季(秋季,2016 年 11 月)再次記錄 1 種，無新增種類，主要紀錄物種為合浦絨螯蟹。

2012~2016 年歷年秋季調查，四分溪下游樣站蝦蟹螺貝類介於 2~6 種，秋季調查累積紀錄 11 種。第 12 季(秋季,2016 年 11 月)再次記錄 3 種，無新增種類，主要紀錄物種為日本沼蝦。

2012~2016 年歷年秋季調查，滯洪池樣站蝦蟹螺貝類介於 1~8 種，秋季調查累積紀錄 11 種。第 12 季(秋季,2016 年 11 月)再次記錄 1 種，無新增種類，主要紀錄物種為日本沼蝦。

滯洪池樣站第 12 季(秋季,2016 年 11 月)須關注的情況是種類記錄情況仍然稀少，應是 2014 年 4 月份、2015 年 4 月份進行的兩次水域動物預防性移棲作業干擾以及建築施工水域環境受到人為干擾有關。

2012~2016 年歷年秋季調查，三重埔埤樣站蝦蟹螺貝類介於 1~4 種，秋季調查累積紀錄 5 種。第 12 季(秋季,2016 年 11 月)再次記錄 3 種，無新增種類，主要紀錄物種為日本沼蝦。

第 12 季(秋季,2016 年 11 月)調查時，雖然三重埔埤有人為調降水位造成本季魚類記錄數量的減少，但從調查成果而言，對於蝦蟹螺貝影響較低，仍可持續記錄到 743 隻次的日本沼蝦，為歷年秋季調查最高值。

## 2. 結論建議事項

2008-2010 年環說書階段紀錄有 5 目 7 科 9 種，2012-2013 年施工前階段紀錄有 5 目 10 科 15 種，2014-2016 年施工中階段紀錄有 5 目 12 科 16 種，2008-2016 年總計 5 目 12 科 18 種。本案除未見過去在滯洪池樣站與三重埔埤樣站紀錄之塔蜷與石蚌外，其餘前期紀錄物種本案均再次紀錄，並新增 2 種前期未記錄物種，包含擬多齒新米蝦、宮崎氏澤蟹。

以工程進駐程度對水域環境造成之影響來看蝦蟹螺貝類調查成果，滯洪池變化最明顯，工區外的四分溪上下游樣站與三重埔埤受國家生技研究園區施工影響較低。

本案調查未見之塔蜷與石蚌，石蚌的族群變化，可能連帶影響以此種軟體動物出水管構造，進行生殖之魚類，高體鰮鰻的族群變化，後續調查宜持續注意這些具有生態上關連性種類間彼此的相互影響。塔蜷目前在生態上的功能與物種間關係較不明確的種類，仍需在後續施工後監測調查時持續紀錄出現狀況。

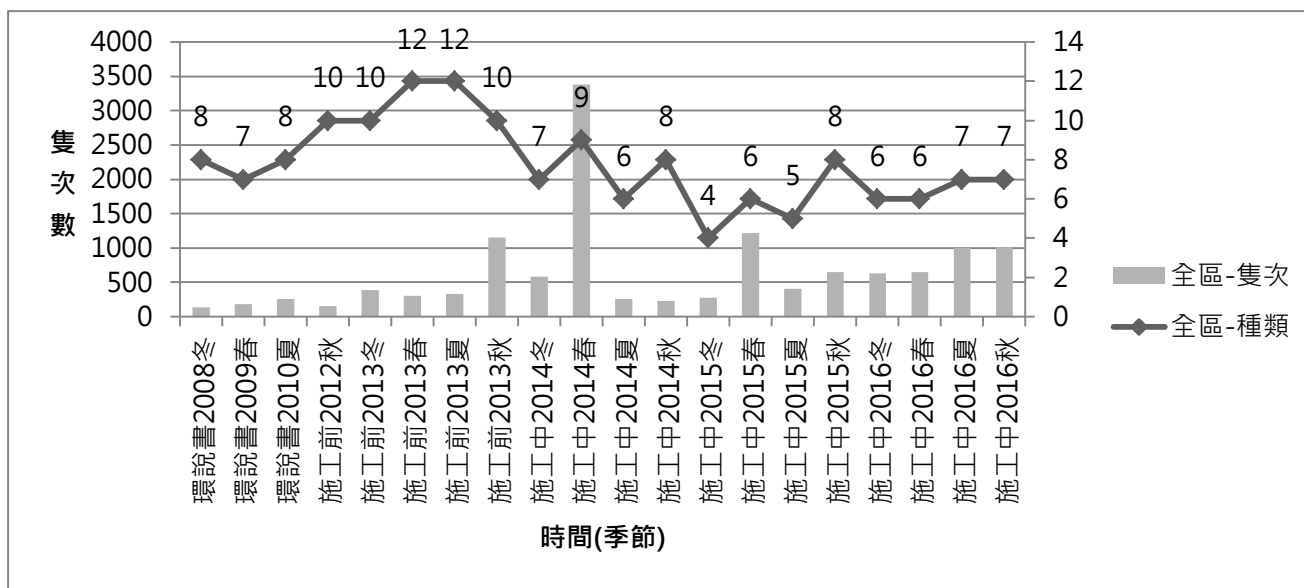


圖 4.3.3-1 2008-2016 年蝦蟹螺貝類各季生態監測成果-全區

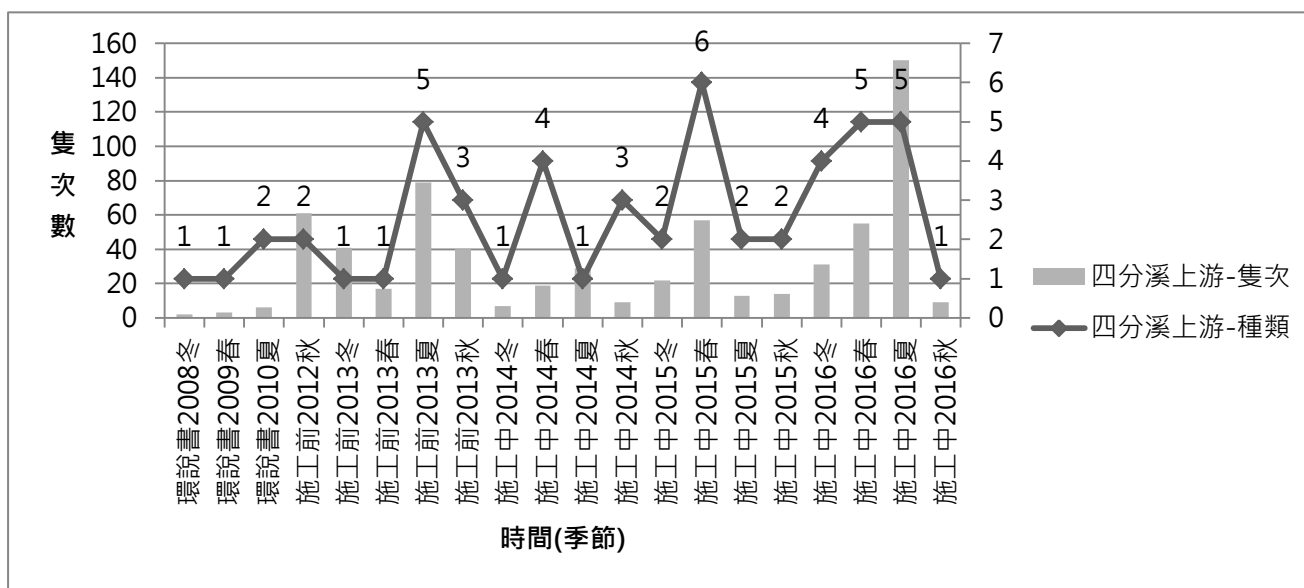


圖 4.3.3-2 2008-2016 年蝦蟹螺貝類各季生態監測成果-四分溪上游樣站

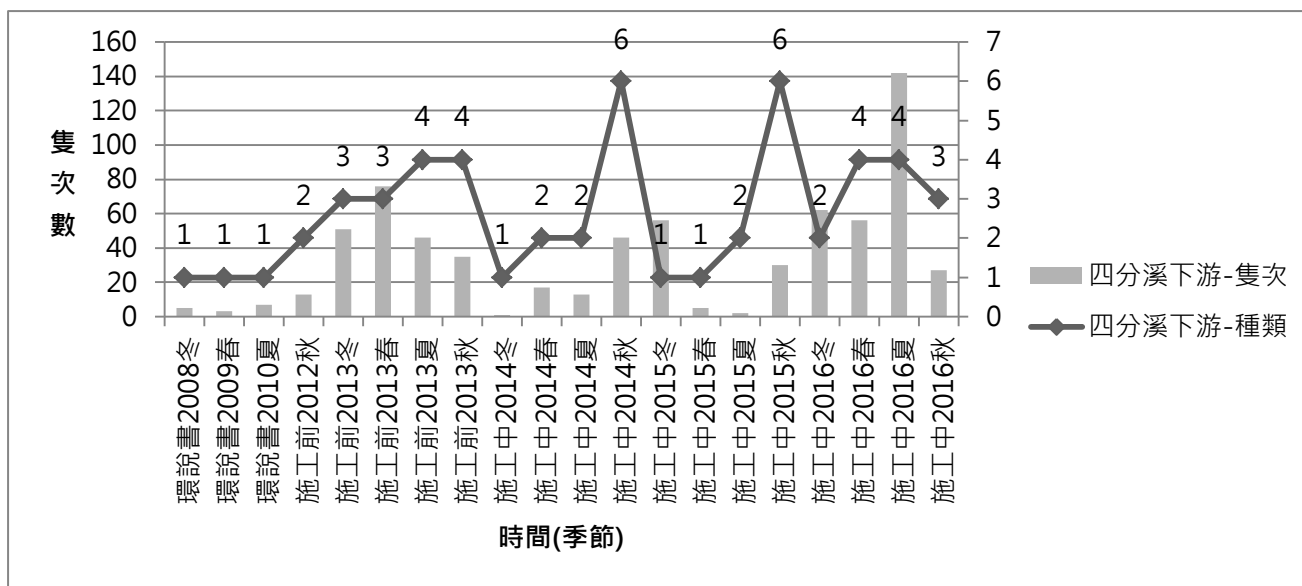


圖 4.3.3-3 2008-2016 年蝦蟹螺貝類各季生態監測成果-四分溪下游樣站

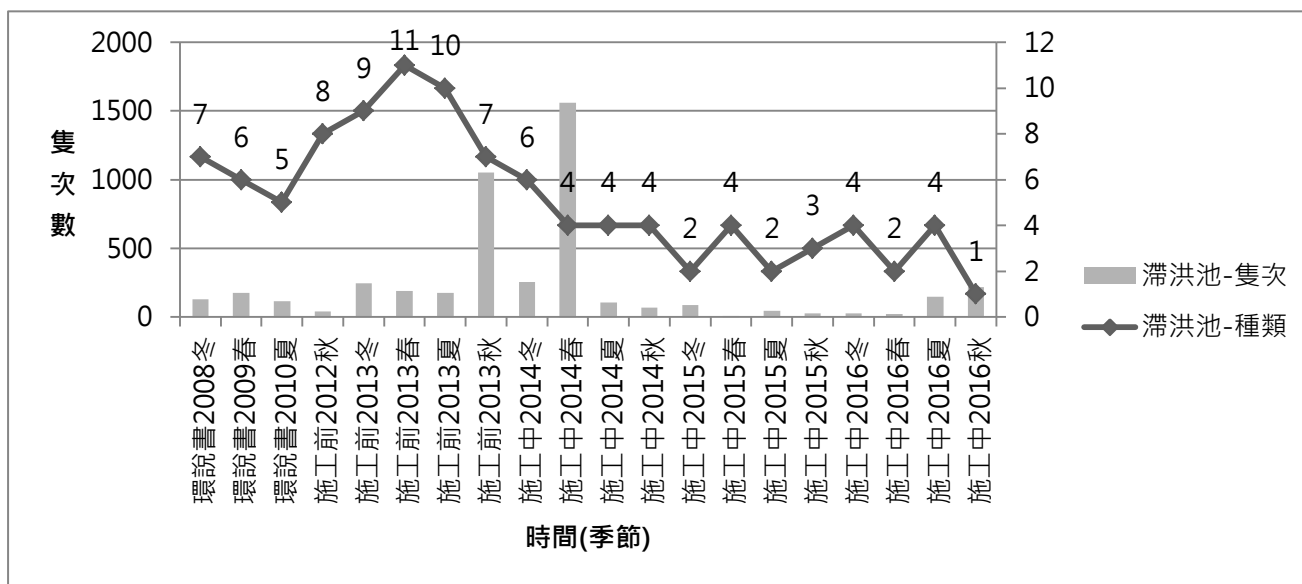


圖 4.3.3-4 2008-2016 年蝦蟹螺貝類各季生態監測成果-滯洪池樣站

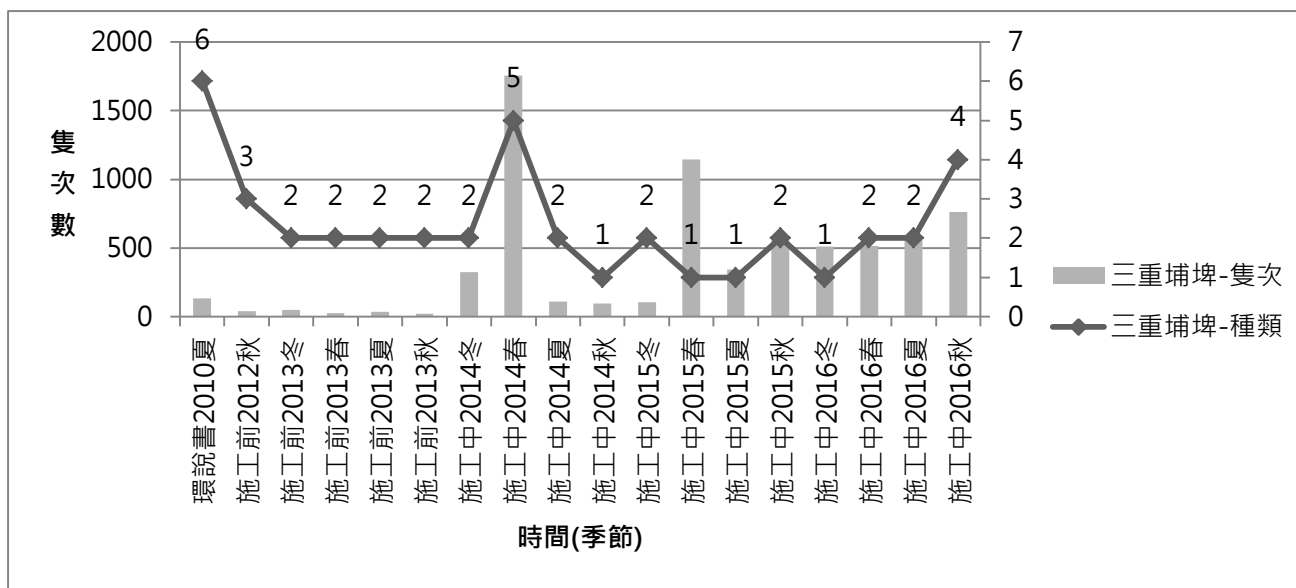


圖 4.3.3-5 2008-2016 年蝦蟹螺貝類各季生態監測成果-三重埔埤樣站

表 4.3.3-2 第 12 季蝦蟹螺貝類調查成果與前期同季比較-四分溪上、下游樣站

| 目                                                                    | 科    | 中文名    | 學名                                | 特有性 | 四分溪上游   |         |         |         |         | 四分溪下游   |         |         |         |         |
|----------------------------------------------------------------------|------|--------|-----------------------------------|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                                                      |      |        |                                   |     | 2012/11 | 2013/11 | 2014/11 | 2015/11 | 2016/11 | 2012/11 | 2013/11 | 2014/11 | 2015/11 | 2016/11 |
| 基眼目                                                                  | 椎實螺科 | 台灣椎實螺  | <i>Radix swinhoei</i>             |     | 60      | 40      | 3       |         |         | 12      | 35      | 25      | 1       | 2       |
| 基眼目                                                                  | 囊螺科  | 囊螺     | <i>Physa acuta</i>                |     |         |         |         |         |         |         |         |         | 4       |         |
| 十足目                                                                  | 匙指蝦科 | 擬多齒新米蝦 | <i>Caridina pseudodenticulata</i> | E   |         |         | 1       |         |         |         |         |         |         |         |
| 十足目                                                                  | 匙指蝦科 | 多齒新米蝦  | <i>Neocaridina denticulata</i>    |     |         |         |         |         |         |         |         |         | 5       |         |
| 十足目                                                                  | 方蟹科  | 合浦絨螯蟹  | <i>Eriocheir hepuensis</i>        |     |         |         |         | 9       | 9       |         |         | 1       | 1       |         |
| 十足目                                                                  | 長臂蝦科 | 粗糙沼蝦   | <i>Macrobrachium asperulum</i>    |     |         |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         |
| 十足目                                                                  | 長臂蝦科 | 日本沼蝦   | <i>Macrobrachium nipponense</i>   |     |         |         | 5       | 5       |         |         |         | 1       | 18      | 21      |
| 中腹足目                                                                 | 蘋果螺科 | 福壽螺    | <i>Pomacea canaliculata</i>       | A   |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         |         |
| 中腹足目                                                                 | 錐蝸科  | 網蝸     | <i>Melanoides tuberculatus</i>    |     |         |         |         |         |         |         | +       |         |         |         |
| 中腹足目                                                                 | 錐蝸科  | 川蝸     | <i>Semisulcospira libertina</i>   |     |         |         |         |         |         |         |         | 2       |         |         |
| 中腹足目                                                                 | 錐蝸科  | 瘤蝸     | <i>Tarebia granifera</i>          |     | 1       | +       |         |         |         | 1       | +       | 16      |         | 4       |
| 中腹足目                                                                 | 田螺科  | 石田螺    | <i>Sinotaia quadrata</i>          |     |         | +       |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 簾蛤目                                                                  | 蜆科   | 台灣蜆    | <i>Corbicula fluminea</i>         |     |         |         |         |         |         |         | +       |         |         |         |
| 目數                                                                   |      |        |                                   |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 科數                                                                   |      |        |                                   |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 種數                                                                   |      |        |                                   |     | 2       | 3       | 3       | 2       | 1       | 2       | 4       | 6       | 6       | 3       |
| 隻數                                                                   |      |        |                                   |     | 61      | 40      | 9       | 14      | 9       | 13      | 35      | 46      | 30      | 27      |
| 特化性：E 表示台灣特有種、A 表示外來種                                                |      |        |                                   |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 施工前(2012-2013)：國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫、環說書(2008-2010)：國家生技研究園區環境影響評估說明書 |      |        |                                   |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| + 表示施工前現場調查時出現記錄                                                     |      |        |                                   |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

表 4.3.3-3 第 12 季蝦蟹螺貝類調查成果與前期同季比較-滯洪池、三重埔埤樣站與統計成果

| 目                                                                    | 科    | 中文名    | 學名                                | 特有性 | 滯洪池     |         |         |         |         | 三重埔埤    |         |         |         |         | 總計      |         |         |         |         |
|----------------------------------------------------------------------|------|--------|-----------------------------------|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                                                      |      |        |                                   |     | 2012/11 | 2013/11 | 2014/11 | 2015/11 | 2016/11 | 2012/11 | 2013/11 | 2014/11 | 2015/11 | 2016/11 | 2012/11 | 2013/11 | 2014/11 | 2015/11 | 2016/11 |
| 基眼目                                                                  | 椎實螺科 | 台灣椎實螺  | <i>Radix swinhoei</i>             |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 72      | 75      | 28      | 1       | 2       |
| 基眼目                                                                  | 囊螺科  | 囊螺     | <i>Physa acuta</i>                |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 4       |         |
| 十足目                                                                  | 匙指蝦科 | 擬多齒新米蝦 | <i>Caridina pseudodenticulata</i> | E   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         |         |
| 十足目                                                                  | 匙指蝦科 | 多齒新米蝦  | <i>Neocaridina denticulata</i>    |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 5       |         |
| 十足目                                                                  | 原喇蛄科 | 克氏原喇蛄  | <i>Procambarus clarkii</i>        | A   | 7       | 9       |         | 20      |         |         |         |         |         |         | 7       | 9       | 5       | 20      |         |
| 十足目                                                                  | 方蟹科  | 合浦絨螯蟹  | <i>Eriocheir hepuensis</i>        |     | 2       |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 2       |         | 1       | 10      | 9       |
| 十足目                                                                  | 長臂蝦科 | 粗糙沼蝦   | <i>Macrobrachium asperulum</i>    |     | 18      |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 18      |         |         | 1       |         |
| 十足目                                                                  | 長臂蝦科 | 日本沼蝦   | <i>Macrobrachium nipponense</i>   |     |         | 27      | 44      | 4       | 218     | 39      | 21      | 98      | 574     | 743     | 39      | 48      | 148     | 601     | 982     |
| 中腹足目                                                                 | 蘋果螺科 | 福壽螺    | <i>Pomacea canaliculata</i>       | A   | 1       | 2       | 1       |         |         |         |         |         |         |         | 1       | 2       | 2       |         |         |
| 中腹足目                                                                 | 錐蝨科  | 網蝨     | <i>Melanoides tuberculatus</i>    |     | 2       | 40      |         |         |         |         |         |         |         | 16      | 2       | 40      |         |         | 16      |
| 中腹足目                                                                 | 錐蝨科  | 川蝨     | <i>Semisulcospira libertina</i>   |     |         | 12      | 1       |         |         |         |         |         |         |         |         | 12      | 3       |         |         |
| 中腹足目                                                                 | 錐蝨科  | 瘤蝨     | <i>Tarebia granifera</i>          |     | 3       | 850     | 23      |         |         |         | 2       |         |         |         | 5       | 852     | 39      |         | 4       |
| 中腹足目                                                                 | 錐蝨科  | 塔蝨     | <i>Thiara scabra</i>              |     |         | 112     |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 112     |         |         |         |
| 中腹足目                                                                 | 田螺科  | 石田螺    | <i>Sinotaia quadrata</i>          |     | 5       |         |         | 1       |         | 1       |         |         | 4       | 1       | 6       | +       |         | 5       | 1       |
| 蚌目                                                                   | 蚌科   | 圓蚌     | <i>Anodonta woodiana</i>          |     | 2       |         |         |         |         | 1       |         |         |         | 2       | 3       |         |         |         | 2       |
| 簾蛤目                                                                  | 蜆科   | 台灣蜆    | <i>Corbicula fluminea</i>         |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | +       |         |         |         |
| 目數                                                                   |      |        |                                   |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 4       | 4       | 3       | 3       | 4       |
| 科數                                                                   |      |        |                                   |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 8       | 7       | 7       | 7       | 6       |
| 種數                                                                   |      |        |                                   |     | 8       | 7       | 4       | 3       | 1       | 3       | 2       | 1       | 2       | 4       | 10      | 10      | 8       | 8       | 7       |
| 隻數                                                                   |      |        |                                   |     | 40      | 1052    | 69      | 25      | 218     | 41      | 23      | 98      | 578     | 762     | 155     | 1150    | 227     | 647     | 1016    |
| 特化性：E 表示台灣特有種、A 表示外來種                                                |      |        |                                   |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 施工前(2012-2013)：國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫、環說書(2008-2010)：國家生技研究園區環境影響評估說明書 |      |        |                                   |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

#### 4.3.4 底棲動物調查(水棲昆蟲及環節動物)

表 4.3.4-1 施工中底棲動物調查工作時間表

| 類群              | 季別     | 調查日期       | 工作內容                     | 地點                   |
|-----------------|--------|------------|--------------------------|----------------------|
| 底棲動物(水棲昆蟲、環節動物) | 第 12 季 | 2016/10/24 | 底棲動物(水棲昆蟲及環節動物)：蘇柏氏網、手抄網 | 滯洪池、四分溪上游、四分溪下游、三重埔埤 |

### 1. 第 12 季調查成果分析

#### 1.1 種類與數量

第 12 季(秋季)在水棲昆蟲與環節動物方面，4 個水棲昆蟲樣站總計調查到 6 目 9 科 10 種水棲昆蟲幼生期。

#### 1.2 保育類

第 12 季(秋季,2016 年 11 月)無保育類底棲動物。

#### 1.3 台灣族群特有性

第 12 季(秋季,2016 年 11 月)無特有種底棲動物。

#### 1.4 空間分布、棲地利用

水棲昆蟲本季調查在數量上以四節蜉蟬為最多的優勢種，出現於四分溪上、下游調查站，其次為雙尾蜉蟬，出現於四分溪下游。

自施工前第 1 季施工前監測第 1 季(2012/11)至施工中監測第 12 季(2016/10)的觀察，滯洪池、三重埔埤、四分溪上游與四分溪下游各樣區的環境狀況及其變化各自有些不同。

滯洪池的位置為生技園區預定地，調查前期與池畔與水較淺處生長了許多禾本科等草本植物，可供水棲昆蟲躲藏，後期因施工的緣故消失不少。該區因為施工中期間清淤等工程使水域環境變動很大，導致採集到的種數與數量波動也很大，大規模施工後有四次的調查沒有採到任何樣本，之後雖然在調查到的種數上略有回升，但數量已比施工前的全盛期減少很多。

三重埔埤位於軍營區，被營區道路分為靠山邊的溼地與另一側池塘兩部分，溼地中生長著薑科的野薑花、千屈菜科的圓葉節節菜與禾本科的李氏禾等草本植物，部分區域上有闊葉樹的遮陰；池塘側僅池邊長有李氏禾等禾本科植物(亦有少數人為種植的樹木)，而從道路側的方向往對面池岸看去，除了一些原本生長的闊葉樹，亦種有玉蕊科的穗花棋盤腳。池塘是調查期間唯一發現台大扁泥蟲與中華螳螂蟬的樣區，而溼地中則有會在水上行走的沖繩尺蠖與會在水較深處的橫紋划蟬等。池塘的環境於調查期間並無明顯變化，溼



地則在施工中期間進行排水孔設置工程，因此水量變少，使調查到的物種種數與數量皆較歷年同季節減少。

四分溪上下游樣點位於生技園區出入口外的兩側，溪流兩岸有水泥堤防，溪流中偶爾會形成沙洲，但時常改變位置。四分溪上游與四分溪下游的環境在施工前到施工中無明顯變化，主要影響調查到的種數與數量之原因是颱風季節的暴雨，但四分溪下游曾因施工中期間進行工程的影響而沒有調查到任何物種。

### 1.5 歷年比較分析

施工中監測計畫水棲昆蟲調查結果，相較歷年秋季調查並無新增的種類，而施工中期間連兩年秋季都有調查到的粗點曲脰長角泥蟲這次並未出現，可能因為數量本來就不多(連續兩年秋季都只調查到一隻)因此未能於調查中發現。本季調查到的種類與總隻數，比去年多但較前年少。

本季調查之種數與前幾次秋季調查相差不大。四分溪上下游沒有太多的變化，先前記錄過的種類基本上都有，只是數量上的差別。四分溪上下游的環境如果沒有施工或颱風，就不會有太大的擾動，物種只會隨季節變化。滯洪池因為周邊仍在持續施工，水域發生了改變，水棲昆蟲的數量減少了，但未來應該會逐漸回復。三重埔埤理論上看起來是會有不少水昆的，但實際上，在鋪柏油路與挖疏通水孔前與三重埔埤相連的殘餘溼地的水昆比水池裡的還要多，原因依舊不明，只能累積更多調查結果再做推論。

## 2. 結論建議事項

建議在滯洪池附近施工完畢後，減少對水體的干擾。四分溪上下游的種數與個體數波動跟人為活動較無關係，而是跟調查對象的發生期與溪流水量有關，但若四分溪有施工動作，仍須注意施工後對物種是與個體數的影響。三重埔埤的溼地部分其實能接受適度的干擾，建議以人工定期控制野薑花的數量，而池塘部分則是盡可能維持現狀，落入池中的枯枝落葉不要清理的太乾淨，各種水棲昆蟲才能有躲藏的環境。

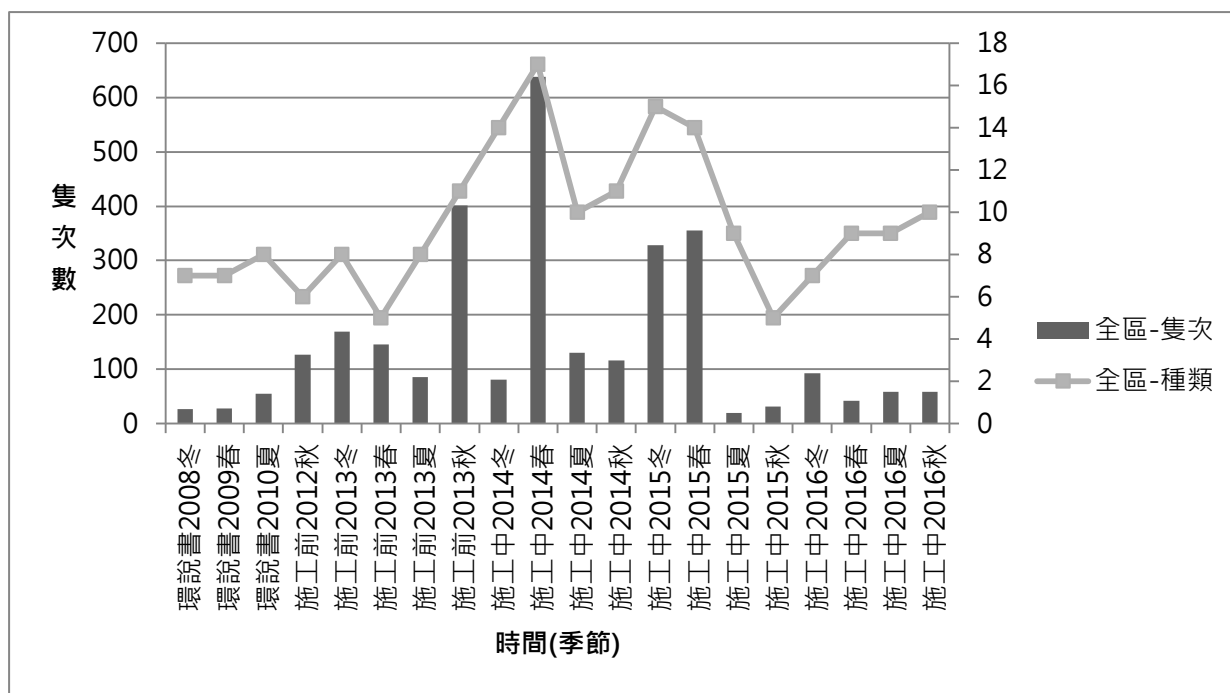


圖 4.3.4-1 2008-2016 年水棲昆蟲各季生態監測成果

表 4.3.4-2 第 12 季水棲昆蟲調查成果與前期同季比較-四分溪上、下游樣站

| 目                                                 | 科     | 中文名      | 學名                     | 特有性 | 保育類 | 四分溪上游   |         |         |         |         | 四分溪下游   |         |         |         |         |
|---------------------------------------------------|-------|----------|------------------------|-----|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                                   |       |          |                        |     |     | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 |
| 雙翅目                                               | 搖蚊科   | 搖蚊       | Chironomidae ssp.      |     |     | 21      | 13      | 54      |         |         | 20      | 30      |         |         | 2       |
| 雙翅目                                               | 蚋科    | 蚋        | Simulium sp.           |     |     |         | 2       |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 蜉蝣目                                               | 四節蜉蝣科 | 四節蜉蝣     | Baetis sp.             |     |     |         | 65      | 23      | 9       | 5       | 1       | 33      |         | 4       | 14      |
| 蜉蝣目                                               | 四節蜉蝣科 | 雙尾蜉蝣     | Batiella sp.           |     |     |         | 53      | 3       |         |         |         | 43      |         |         | 11      |
| 蜉蝣目                                               | 姬蜉蝣科  | 姬蜉蝣      | Caenis sp.             |     |     |         | 6       | 7       | 5       | 10      | 1       | 21      |         | 3       | 4       |
| 蜉蝣目                                               | 扁蜉蝣科  | 扁蜉蝣      | Ecdynurus sp.          |     |     |         | 28      | 12      |         |         |         | 12      | 2       |         | 1       |
| 半翅目                                               | 黽蝽科   | 水黽       | Aquarius elongatus     |     |     |         |         | 1       |         |         |         |         |         |         |         |
| 鱗翅目                                               | 草螟科   | 連斑水螟     | Eoophyla conjunctalis  |     |     |         |         | 7       |         | 1       |         |         |         |         |         |
| 鱗翅目                                               | 草螟科   |          | Parapoyns sp.          |     |     |         | 10      |         |         |         |         | 1       |         |         |         |
| 毛翅目                                               | 網石蠶科  | 網石蠶      | Cheumatopsyche sp.     |     |     |         | 2       |         | 2       | 4       |         | 1       |         | 2       |         |
| 毛翅目                                               | 姬石蛾科  | 姬石蛾      | Hydroptila sp.         |     |     |         | 10      |         |         |         |         | 35      |         |         |         |
| 毛翅目                                               | 流石蠶科  |          | Rhyacophila sp.        |     |     |         |         |         |         |         |         | 4       |         |         |         |
| 脈翅目                                               | 魚蛉科   | 斑石蛉      | Neochauliodes sinensis |     |     |         |         | 1       |         | 1       |         |         |         |         |         |
| 鞘翅目                                               | 牙蟲科   | 牙蟲       | Enochrus sp.           |     |     |         |         | 1       |         |         |         |         |         |         |         |
| 鞘翅目                                               | 長角泥蟲科 | 粗點曲脰長角泥蟲 | Stenelmis wongi        |     |     |         |         | 1       | 1       |         |         |         |         |         |         |
| 目數                                                |       |          |                        |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 科數                                                |       |          |                        |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 種數                                                |       |          |                        |     |     | 1       | 9       | 10      | 4       | 5       | 4       | 9       | 1       | 3       | 5       |
| 隻數                                                |       |          |                        |     |     | 21      | 189     | 110     | 17      | 21      | 23      | 180     | 2       | 9       | 32      |
| 水蛭科 (Hirudinidae) (隻數)                            |       |          |                        |     |     |         | 6       |         | 1       | 1       |         | 7       |         | 2       | 1       |
| 特有性：◎臺灣特有種○臺灣特有亞種@外來種                             |       |          |                        |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 保育類：I 表瀕臨絕種保育類野生動物 II 表珍貴稀有保育類野生動物 III 表一般保育類野生動物 |       |          |                        |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 施工前：國家生技研究園區施工前生態保育復育計畫 環說書：國家生技研究園區環境影響說明書       |       |          |                        |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

表 4.3.4-3 第 12 季水棲昆蟲調查成果與前期同季比較-滯洪池、三重埔埤樣站與統計成果

| 目                                                 | 科     | 中文名      | 特有性 | 保育類 | 滯洪池     |         |         |         |         | 三重埔埤    |         |         |         |         | 總計      |         |         |         |         |
|---------------------------------------------------|-------|----------|-----|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                                   |       |          |     |     | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 |
| 雙翅目                                               | 搖蚊科   | 搖蚊       |     |     |         |         |         |         |         |         | 7       |         |         |         | 41      | 50      | 54      |         | 2       |
| 雙翅目                                               | 蚋科    | 蚋        |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 2       |         |         |         |
| 蜉蝣目                                               | 四節蜉蝣科 | 四節蜉蝣     |     |     | 59      | 18      |         | 1       | 1       | 15      | 5       | 1       | 3       |         | 75      | 121     | 24      | 17      | 20      |
| 蜉蝣目                                               | 四節蜉蝣科 | 雙尾蜉蝣     |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 96      | 3       |         | 11      |
| 蜉蝣目                                               | 姬蜉蝣科  | 姬蜉蝣      |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 1       | 27      | 7       | 8       | 14      |
| 蜉蝣目                                               | 扁蜉蝣科  | 扁蜉蝣      |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 40      | 14      |         | 1       |
| 半翅目                                               | 黽蝽科   | 水黽       |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         |         |
| 半翅目                                               | 尺蝽科   | 沖繩尺蝽     |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         |         |         |         | 1       |         |
| 半翅目                                               | 仰泳蝽科  | 仰泳蝽      |     |     | 3       | 1       |         |         |         |         |         |         |         |         | 3       | 1       |         |         |         |
| 半翅目                                               | 寬肩蝽科  | 道氏寬肩蝽    |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 3       |         |         |         |         | 3       |
| 鱗翅目                                               | 草螟科   | 連斑水螟     |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 7       |         | 1       |
| 鱗翅目                                               | 草螟科   |          |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 11      |         |         |         |
| 毛翅目                                               | 網石蠶科  | 網石蠶      |     |     |         |         |         |         |         |         | 1       |         |         |         |         | 4       |         | 4       | 4       |
| 毛翅目                                               | 姬石蛾科  | 姬石蛾      |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 45      |         |         |         |
| 毛翅目                                               | 流石蠶科  |          |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 4       |         |         |         |
| 脈翅目                                               | 魚蛉科   | 斑石蛉      |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         | 1       |
| 鞘翅目                                               | 牙蟲科   | 牙蟲       |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         |         |         |         | 1       |
| 鞘翅目                                               | 牙蟲科   | 牙蟲       |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         |         |
| 鞘翅目                                               | 長角泥蟲科 | 粗點曲脛長角泥蟲 |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 1       | 1       |         |
| 鞘翅目                                               | 龍蝨科   | 龍蝨       |     |     |         |         |         |         |         |         |         | 4       |         |         |         |         | 4       |         |         |
| 目數                                                |       |          |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 4       | 5       | 6       | 4       | 6       |
| 科數                                                |       |          |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 6       | 10      | 10      | 5       | 9       |
| 種數                                                |       |          |     |     | 3       | 2       | 0       | 1       | 1       | 2       | 3       | 2       | 2       | 2       | 6       | 11      | 11      | 5       | 10      |
| 隻數                                                |       |          |     |     | 65      | 19      | 0       | 1       | 1       | 18      | 13      | 4       | 4       | 4       | 127     | 401     | 116     | 31      | 58      |
| 特有性：◎臺灣特有種○臺灣特有亞種@外來種                             |       |          |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 保育類：I 表瀕臨絕種保育類野生動物 II 表珍貴稀有保育類野生動物 III 表一般保育類野生動物 |       |          |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 施工前：國家生技研究園區施工前生態保育復育計畫 環說書：國家生技研究園區環境影響說明書       |       |          |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

#### 4.3.5 蜻蛉類水蠅

表 4.3.5-1 施工中蜻蛉類水蠅調查工作時間表

| 類群    | 季別     | 調查日期       | 工作內容           | 地點                   |
|-------|--------|------------|----------------|----------------------|
| 蜻蛉類水蠅 | 第 12 季 | 2016/10/24 | 蜻蛉類水蠅：蘇柏氏網、手抄網 | 滯洪池、四分溪上游、四分溪下游、三重埔埤 |

### 1. 第 12 季調查成果分析

#### 1.1 種類與數量

第 12 季(秋季)在水生蜻蛉目方面，4 個水棲昆蟲樣站總計調查到 1 目 4 科 5 種 20 隻次。

#### 1.2 保育類

本季調查並無保育類水生蜻蛉目昆蟲的紀錄。

#### 1.3 台灣族群特有性

本季調查到的特有種水生蜻蛉目昆蟲為短腹幽蟪。

#### 1.4 空間分布、棲地利用

本季調查在數量上以短腹幽蟪最多，共記錄到 13 隻，其次是霜白蜻蛉、共記錄到 4 隻，前者出現於四分溪上、下游，後者出現於三重埔埤。

自施工前監測第 1 季(2012/11)至施工中監測第 12 季(2016/10)的觀察，滯洪池、三重埔埤、四分溪上游與四分溪下游各樣區的環境狀況及其變化各自有些不同。

滯洪池的位置為生技園區預定地，調查前期與池畔與水較淺處生長了許多禾本科等草本植物，可供蜻蛉類水蠅躲藏，後期因施工的緣故消失不少。該區因為施工中期間清淤等工程使水域環境變動很大，導致採集到的種數與數量波動也很大，大規模施工後有連續三次的調查沒有採到任何樣本，之後重新記錄到的也都是比較能適應常受干擾水體的種類。

三重埔埤位於軍營區，被營區道路分為靠山邊的溼地與另一側池塘兩部分，溼地中生長著薑科的野薑花、千屈菜科的圓葉節節菜與禾本科的李氏禾等草本植物，部分區域上有闊葉樹的遮陰；池塘側僅池邊長有李氏禾等禾本科植物(亦有少數人為種植的樹木)，而從道路側的方向往對面池岸看去，除了一些原本生長的闊葉樹，亦種有玉蕊科的穗花棋盤腳。大部分的水蠅都發現於溼地中，這可能跟蜻蛉類水蠅的習性有關，但並不代表池塘中的實際水蠅種類少於溼地。池塘的環境於調查期間並無明顯變化，溼地則在施工中期間

進行排水孔設置工程，因此水量變少，使調查到的物種種數與數量較施工中期間歷年同季節調查略為減少。

四分溪上下游樣點位於生技園區出入口外的兩側，溪流兩岸有水泥堤防，溪流中偶爾會形成沙洲，但時常改變位置。四分溪上游與四分溪下游的環境在施工前到施工中無明顯變化，主要影響調查到的種數與數量的原因是颱風季節的暴雨，但此兩樣點曾因施工中期間進行工程的影響而沒有調查到任何物種。

### 1.5 歷年比較分析

本階段秋季水生蜻蛉目昆蟲調查結果，與先前幾次秋季調查比較，並無新增的種類，而且無論是種數或個體數，都少於過去施工中期間秋季調查的數量。

四分溪上下游的環境若無太大的擾動，物種只會隨季節變化。滯洪池因為周邊因仍持續施工，水域發生了改變，水生蜻蛉目昆蟲與水棲昆蟲之情形相似而數量減少，未來可能會逐漸回復，但仍需長久觀察才有可能呈現趨勢。

## 2. 結論建議事項

目前歷年四個樣站的水域中紀錄到的蜻蛉類水蠅都屬常見的種類，只是不同年份同季節的種類組成略有不同，但在這些樣站水域附近偶爾能看到一些特殊的蜻蛉目成蟲，要是樣站水域沒再受到太大的人為擾動，未採集到幼生期的蜻蛉可能會開始繁殖，也就是會持續有新的種類紀錄，但目前還是只能持續觀察情況，以擬定未來針對蜻蛉類水蠅的相應措施，建議在滯洪池附近施工完畢後，減少對水體的干擾。

四分溪上下游的種數與個體數波動跟人為活動較無關係，而是跟到查對象的稚蟲期以及溪流水量有關，但若四分溪有施工動作，仍須注意施工後對物種是與個體數的影響。三重埔埤的溼地部分其實是能接受適度的干擾的，建議以人工定期控制野薑花的數量，而池塘部分則是盡可能維持現狀，落入池中的枯枝落葉不要清理的太乾淨，各種喜歡攀附枝條而非棲息於池塘底部的水蠅才能有躲藏的環境。

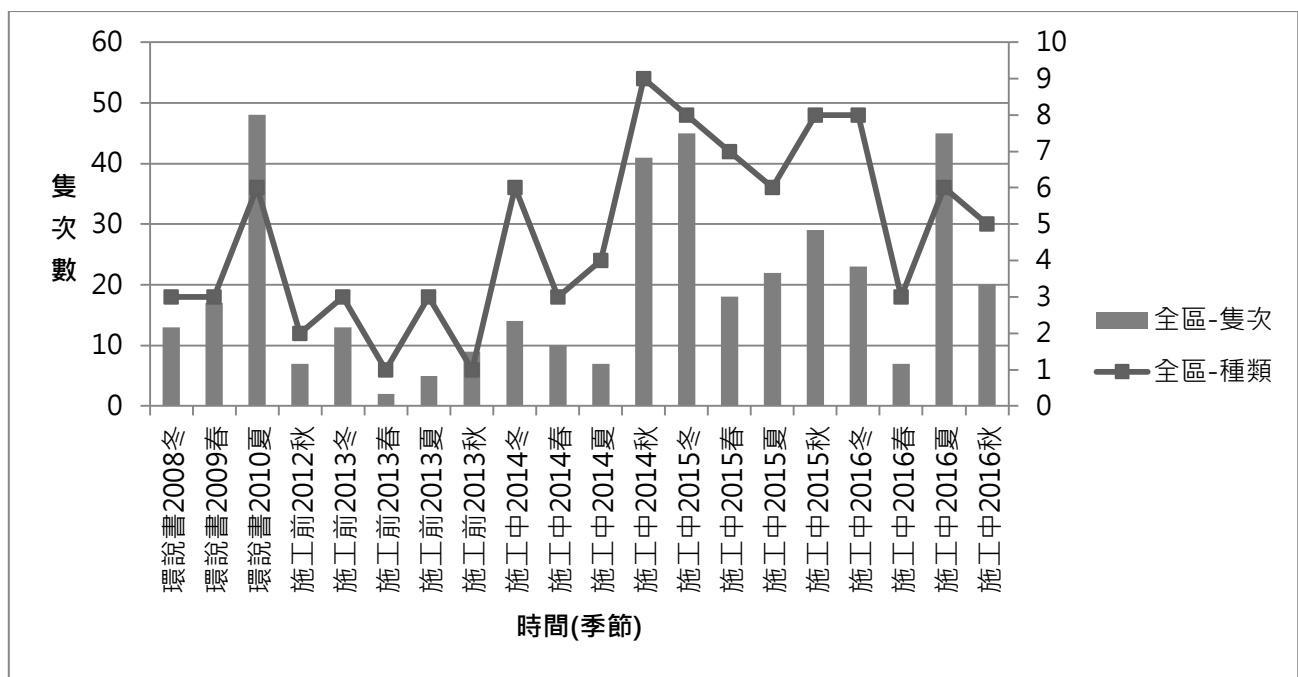


圖 4.3.5-1 2008-2016 年蜻蛉類水蠅各季生態監測成果

表 4.3.5-2 第 12 季蜻蛉類水蠅調查成果與前期同季比較-四分溪上、下游樣站

| 目                                                 | 科   | 中文名  | 學名                                       | 特有性 | 保育類 | 四分溪上游   |         |         |         |         | 四分溪下游   |         |         |         |         |
|---------------------------------------------------|-----|------|------------------------------------------|-----|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                                   |     |      |                                          |     |     | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 |
| 蜻蛉目                                               | 細蟴科 | 弓背細蟴 | <i>Pseudagrion pilidorsum pilidorsum</i> |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         | 2       |         |
| 蜻蛉目                                               | 幽蟴科 |      | <i>Euphaea</i> sp.                       |     |     |         | 7       |         |         |         |         | 2       |         |         |         |
| 蜻蛉目                                               | 幽蟴科 | 短腹幽蟴 | <i>Euphaea formosa</i>                   | ◎   |     |         |         | 8       | 11      | 11      |         |         | 3       | 5       | 2       |
| 蜻蛉目                                               | 春蜓科 | 鉤尾春蜓 | <i>Lamelligomphus formosanus</i>         |     |     |         |         |         |         |         |         |         | 2       |         |         |
| 蜻蛉目                                               | 弓蜓科 | 海神弓蜓 | <i>Macromia clio</i>                     |     |     |         |         | 8       |         | 1       |         |         | 1       | 2       |         |
| 蜻蛉目                                               | 蜻蜒科 | 猩紅蜻蜒 | <i>Crocothemis servilia</i>              |     |     |         |         |         |         |         | 1       |         |         |         |         |
| 蜻蛉目                                               | 蜻蜒科 | 霜白蜻蜒 | <i>Orthetrum pruinatum neglectum</i>     |     |     |         |         |         | 1       |         |         |         | 1       |         |         |
| 蜻蛉目                                               | 蜻蜒科 | 樂仙蜻蜒 | <i>Trithemis festiva</i>                 |     |     |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         |         |
| 目數                                                |     |      |                                          |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 科數                                                |     |      |                                          |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 種數                                                |     |      |                                          |     |     | 0       | 1       | 2       | 2       | 2       | 1       | 1       | 5       | 3       | 1       |
| 隻數                                                |     |      |                                          |     |     | 0       | 7       | 16      | 12      | 12      | 1       | 2       | 8       | 9       | 2       |
| 特有性：◎臺灣特有種○臺灣特有亞種@外來種                             |     |      |                                          |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 保育類：I 表瀕臨絕種保育類野生動物 II 表珍貴稀有保育類野生動物 III 表一般保育類野生動物 |     |      |                                          |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 施工前：國家生技研究園區施工前生態保育復育計畫 環說書：國家生技研究園區環境影響說明書       |     |      |                                          |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |



表 4.3.5-3 第 12 季蜻蛉類水蠅調查成果與前期同季比較-滯洪池、三重埔埤樣站與統計成果

| 目                                                 | 科   | 中文名  | 學名                                            | 特有性 | 保育類 | 滯洪池     |         |         |         |         | 三重埔埤    |         |         |         |         | 總計      |         |         |         |         |
|---------------------------------------------------|-----|------|-----------------------------------------------|-----|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                                   |     |      |                                               |     |     | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 | 2012/11 | 2013/11 | 2014/10 | 2015/10 | 2016/10 |
| 蜻蛉目                                               | 細蟴科 | 青紋細蟴 | <i>Ischnura senegalensis</i>                  |     |     | 3       |         | 4       | 1       | 1       | 3       |         | 3       |         |         | 6       |         | 7       | 1       | 1       |
| 蜻蛉目                                               | 細蟴科 | 紅腹細蟴 | <i>Ceragrion auranticum subsp. ryukyuanum</i> |     |     |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         | 1       |         |         | 1       |         | 1       |
| 蜻蛉目                                               | 細蟴科 | 弓背細蟴 | <i>Pseudagrion pilidorsum pilidorsum</i>      |     |     |         |         |         | 2       |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 4       |         |
| 蜻蛉目                                               | 細蟴科 | 橙尾細蟴 | <i>Agriocnemis pygmaea</i>                    |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         | 3       |         |         |         |         | 3       |         |
| 蜻蛉目                                               | 幽蟴科 |      | <i>Euphaea</i> sp.                            |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 9       |         |         |         |
| 蜻蛉目                                               | 幽蟴科 | 短腹幽蟴 | <i>Euphaea formosa</i>                        | ◎   |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 11      | 16      | 13      |
| 蜻蛉目                                               | 琵蟴科 | 脛蹠琵蟴 | <i>Copera marginipes</i>                      |     |     |         |         |         | 1       |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         |
| 蜻蛉目                                               | 春蜓科 | 鈎尾春蜓 | <i>Lamelligomphus formosanus</i>              |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 2       |         |         |
| 蜻蛉目                                               | 弓蜓科 | 海神弓蜓 | <i>Macromia clio</i>                          |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 9       | 2       | 1       |
| 蜻蛉目                                               | 蜻蜒科 | 粗腰蜻蜒 | <i>Acisoma panoropides</i>                    |     |     |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         |         |         |         | 1       |         |         |
| 蜻蛉目                                               | 蜻蜒科 | 猩紅蜻蜒 | <i>Crocothemis servilia</i>                   |     |     |         |         | 8       |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         | 8       |         |         |
| 蜻蛉目                                               | 蜻蜒科 | 霜白蜻蜒 | <i>Orthetrum pruinatum neglectum</i>          |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         | 4       |         |         |         | 1       | 1       | 4       |
| 蜻蛉目                                               | 蜻蜒科 | 鼎脈蜻蜒 | <i>Orthetrum triangulare</i>                  |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         |         |         |         | 1       |         |
| 目數                                                |     |      |                                               |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       |
| 科數                                                |     |      |                                               |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 2       | 1       | 5       | 5       | 4       |
| 種數                                                |     |      |                                               |     |     | 1       | 0       | 2       | 3       | 1       | 1       | 0       | 3       | 2       | 2       | 2       | 1       | 9       | 8       | 5       |
| 隻數                                                |     |      |                                               |     |     | 3       | 0       | 12      | 4       | 1       | 3       | 0       | 5       | 4       | 5       | 7       | 9       | 41      | 29      | 20      |
| 特有性：◎臺灣特有種○臺灣特有亞種@外來種                             |     |      |                                               |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 保育類：I 表瀕臨絕種保育類野生動物 II 表珍貴稀有保育類野生動物 III 表一般保育類野生動物 |     |      |                                               |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 施工前：國家生技研究園區施工前生態保育復育計畫 環說書：國家生技研究園區環境影響說明書       |     |      |                                               |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

#### 4.3.6 浮游動物

表 4.3.6-1 施工中浮游動物調查工作時間表

| 類群   | 季別     | 調查日期       | 工作內容       | 地點                   |
|------|--------|------------|------------|----------------------|
| 浮游動物 | 第 12 季 | 2016/11/18 | 浮游動物：浮游生物網 | 滯洪池、四分溪上游、四分溪下游、三重埔埤 |

### 1. 第 12 季調查成果分析

#### 1.1 種類與數量

施工中第 12 季浮游動物採樣（2016 年 11 月,秋季）共紀錄 9 種，分析結果如下表 4.3.6-2 所示，總浮游動物之單位個體量介於  $70 \sim 535 \times 10^4 \text{ind./1000m}^3$ ，平均含量為  $209 \times 10^4 \text{ind./1000m}^3$ 。

#### 1.2 空間分布、棲地利用

四個水域樣區中，四分溪上游樣站採集到 4 種，單位個體量  $70 \times 10^4 \text{ind./1000m}^3$ ，歧異指數值為 1.20，分別為寡刺秀體水蚤、猛水蚤、四節蜉蝣、搖蚊幼生。

四分溪下游樣站採集到 5 種，單位個體量  $140 \times 10^4 \text{ind./1000m}^3$ ，歧異指數值為 1.10，分別為哲水蚤、寡刺秀體水蚤、貧毛類、介形類、搖蚊幼生。

滯洪池樣站採集到 4 種，單位個體量  $90 \times 10^4 \text{ind./1000m}^3$ ，歧異指數值為 0.98，分別為哲水蚤、寡刺秀體水蚤、大劍水蚤、貧毛類。

三重埔埤樣站採集到 3 種，單位個體量  $535 \times 10^4 \text{ind./1000m}^3$ ，歧異指數值為 0.98，分別為哲水蚤、大劍水蚤以及橈腳類卵。

#### 1.3 歷年比較分析

四分溪上游樣站施工前與施工中秋季調查成果，紀錄種數介於 2~6 種，秋季調查累積紀錄 12 種。第 12 季再次紀錄 1 種為搖蚊幼生，主要紀錄物種以搖蚊幼生最多，四節蜉蝣次之。

四分溪下游樣站施工前與施工中秋季調查成果，紀錄種數介於 2~5 種，秋季調查累積紀錄 14 種。第 12 季再次紀錄 3 種為貧毛類、介形類、搖蚊幼生，主要紀錄物種以貧毛類最多，搖蚊幼生次之。

滯洪池樣站施工前與施工中秋季調查成果，紀錄種數介於 2~7 種，秋季調查累積紀錄 14 種。第 12 季再次紀錄 3 種為寡刺秀體水蚤、大劍水蚤、貧毛類，主要紀錄物種以寡刺秀體水蚤最多，大劍水蚤次之。

三重埔埤樣站施工前與施工中秋季調查成果，紀錄種數介於 2~7 種，秋季調查累積紀錄 9 種。第 12 季再次紀錄 2 種為大劍水蚤、橈腳類卵，主要紀錄物種以大劍水蚤最多，橈腳類卵次之。

## 2. 結論建議事項

2008-2010 年環說書階段紀錄有 4 門 33 屬 33 種，包含原生動物 23 種，佔全部總種數的 69.70%；輪蟲動物 8 種，佔全部總種數的 24.24%；節肢動物 2 種，佔全部總種數的 6.06%。

2012-2013 年施工前階段紀錄有 4 門 16 屬 17 種(不含無法辨識的卵、幼蟲)，包含輪蟲動物 8 種，佔全部總種數的 47.06%；節肢動物 7 種，佔全部總種數的 41.18%；原生動物 1 種，佔全部總種數的 5.88%；環節動物 1 種，佔全部總種數的 5.88%。

2014-2016 年施工中階段紀錄有 4 門 15 屬 19 種(不含無法辨識的卵、幼蟲)，包含節肢動物 13 種，佔全部總種數的 68.42%；輪蟲動物 4 種，佔全部總種數的 21.05%；環節動物 1 種，佔全部總種數的 5.26%；刺胞動物 1 種，佔全部總種數的 5.26%。

調查結果顯示，施工中浮游動物種類組成以甲殼類的節肢動物為主，其餘的輪蟲動物、環節動物、刺胞動物等集群稍弱。

表 4.3.6-2 第 12 季浮游動物種類與個體量( $10^4$ ind./1000m<sup>3</sup>)調查成果與前期同季比較

| 中文名                                       | 學名/名稱                                 | 四分溪上游           |                 |                 |                 |                  | 四分溪下游           |                 |                 |                 |                      |
|-------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|
|                                           |                                       | 施工前<br>第 1 季(秋) | 施工前<br>第 5 季(秋) | 施工中<br>第 4 季(秋) | 施工中<br>第 8 季(秋) | 施工中<br>第 12 季(秋) | 施工前<br>第 1 季(秋) | 施工前<br>第 5 季(秋) | 施工中<br>第 4 季(秋) | 施工中<br>第 8 季(秋) | 施工中<br>第 12 季<br>(秋) |
| 草履蟲                                       | <i>Paramecium sp.</i>                 | .               | .               | .               | .               | .                | 5               | .               | .               | .               | .                    |
| 晶囊輪蟲                                      | <i>Asplanchna sp.</i>                 | .               | .               | .               | .               | .                | .               | .               | .               | .               | .                    |
| 臂尾輪蟲                                      | <i>Brachionus angularis</i>           | .               | .               | .               | .               | .                | .               | .               | .               | .               | .                    |
| 螺形龜甲輪蟲                                    | <i>Keratella cochlearis var.tecta</i> | .               | 20              | .               | .               | .                | .               | 15              | .               | .               | .                    |
| 月形腔輪蟲                                     | <i>Lecane luna</i>                    | .               | 15              | .               | .               | .                | .               | .               | .               | .               | .                    |
| 鞍甲輪蟲                                      | <i>Lepadella sp.</i>                  | .               | .               | .               | .               | .                | .               | 10              | .               | .               | .                    |
| 球形銳額水蚤                                    | <i>Alonella globulosa</i>             | .               | .               | .               | .               | .                | .               | .               | .               | .               | .                    |
| 哲水蚤                                       | <i>Calanus sp.</i>                    | .               | .               | .               | .               | .                | .               | .               | .               | .               | 5                    |
| 日本原鏢水蚤                                    | <i>Eodiaptomus japonicus</i>          | .               | .               | .               | .               | .                | .               | .               | .               | 10              | .                    |
| 寡刺秀體水蚤                                    | <i>Diaphanosoma paucispinosum</i>     | .               | .               | .               | .               | 10               | .               | .               | .               | .               | 10                   |
| 長肢秀體水蚤                                    | <i>Diaphanosoma leuchtenbergianum</i> | .               | .               | 10              | .               | .                | .               | .               | 10              | .               | .                    |
| 大劍水蚤                                      | <i>Macrocyclus albidus</i>            | 40              | 10              | 10              | .               | .                | .               | .               | .               | 15              | .                    |
| 猛水蚤                                       | Hetro-poda                            | .               | .               | .               | .               | 5                | .               | .               | 5               | .               | .                    |
| 無節幼蟲                                      | nauplius                              | 5               | .               | .               | 5               | .                | .               | .               | .               | .               | .                    |
| 橈腳類卵                                      | egg                                   | .               | .               | .               | .               | .                | .               | .               | .               | 80              | .                    |
| 貧毛類                                       | <i>Nais sp.</i>                       | .               | 10              | 30              | .               | .                | .               | .               | 20              | .               | 40                   |
| 介形類                                       | Ostracoda                             | 15              | .               | 5               | .               | .                | .               | .               | 40              | .               | 5                    |
| 水螅                                        | Hydra                                 | .               | .               | .               | .               | .                | .               | .               | .               | .               | .                    |
| 四節蜉蟬                                      | <i>Baetis sp.</i>                     | .               | .               | .               | .               | 25               | .               | .               | .               | .               | .                    |
| 雙尾蟲                                       | <i>Campodea sp.</i>                   | .               | .               | 10              | .               | .                | .               | .               | .               | 95              | .                    |
| 搖蚊幼生                                      | <i>Chironomus sp.</i>                 | .               | 20              | 10              | 25              | 30               | 25              | .               | 5               | 65              | 80                   |
| 未知                                        | Unknown                               | .               | .               | .               | .               | .                | 5               | .               | .               | .               | .                    |
| .                                         | .                                     | .               | .               | .               | .               | .                | .               | .               | .               | .               | .                    |
| 單位個體量 ( $10^4$ ind./1000m <sup>3</sup> ). |                                       | 60              | 75              | 75              | 30              | 70               | 35              | 25              | 80              | 265             | 140                  |
| 種類.                                       |                                       | 3               | 5               | 6               | 2               | 4                | 2               | 2               | 5               | 5               | 5                    |
| 歧異指數.                                     |                                       | 0.82            | 1.56            | 1.622           | 0.45            | 1.20             | 0.80            | 0.67            | 1.300           | 1.360           | 1.10                 |

| 中文名                                              | 學名/名稱                                         | 滯洪池             |                 |                 |                 |                  | 三重埔埤            |                 |                 |                 |                  |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
|                                                  |                                               | 施工前<br>第 1 季(秋) | 施工前<br>第 5 季(秋) | 施工中<br>第 4 季(秋) | 施工中<br>第 8 季(秋) | 施工中<br>第 12 季(秋) | 施工前<br>第 1 季(秋) | 施工前<br>第 5 季(秋) | 施工中<br>第 4 季(秋) | 施工中<br>第 8 季(秋) | 施工中<br>第 12 季(秋) |
| 晶囊輪蟲                                             | <i>Asplanchna</i> sp.                         | 450             |                 |                 |                 |                  |                 |                 |                 |                 |                  |
| 臂尾輪蟲                                             | <i>Brachionus angularis</i>                   | 15              |                 |                 |                 |                  |                 |                 |                 |                 |                  |
| 螺形龜甲輪蟲                                           | <i>Keratella cochlearis</i> var. <i>tecta</i> |                 | 5               |                 |                 |                  | 10              | 10              |                 |                 |                  |
| 球形銳額水蚤                                           | <i>Alonella globulosa</i>                     |                 |                 |                 | 5               |                  |                 |                 |                 |                 |                  |
| 哲水蚤                                              | <i>Calanus</i> sp.                            |                 |                 |                 |                 | 5                |                 |                 |                 |                 | 5                |
| 日本原鏢水蚤                                           | <i>Eodiaptomus japonicus</i>                  |                 | 20              |                 | 30              |                  |                 | 15              |                 | 30              |                  |
| 寡刺秀體水蚤                                           | <i>Diaphanosoma paucispinosum</i>             | 40              |                 |                 |                 | 55               |                 |                 |                 |                 |                  |
| 大劍水蚤                                             | <i>Macrocylops albidus</i>                    | 55              | 15              | 5               | 5               | 25               | 90              | 200             | 130             | 7600            | 480              |
| 猛水蚤                                              | Hetro-poda                                    | 5               | 5               |                 |                 |                  |                 | 10              |                 | 10              |                  |
| 無節幼蟲                                             | nauplius                                      |                 | 5               |                 |                 |                  | 15              | 15              |                 | 10              |                  |
| 橈腳類卵                                             | egg                                           |                 |                 |                 |                 |                  |                 | 15              |                 | 320             | 50               |
| 貧毛類                                              | <i>Nais</i> sp.                               | 5               | 15              | 5               |                 | 5                |                 |                 | 5               |                 |                  |
| 水螅                                               | Hydra                                         |                 |                 |                 | 10              |                  |                 |                 |                 |                 |                  |
| 雙尾蟲                                              | <i>Campodea</i> sp.                           | 5               |                 |                 |                 |                  |                 |                 |                 |                 |                  |
| 搖蚊幼生                                             | <i>Chironomus</i> sp.                         |                 |                 |                 | 15              |                  |                 | 10              |                 |                 |                  |
|                                                  |                                               |                 |                 |                 |                 |                  |                 |                 |                 |                 |                  |
| 單位個體量 (10 <sup>4</sup> ind./1000m <sup>3</sup> ) |                                               | 575             | 65              | 10              | 65              | 90               | 115             | 275             | 135             | 7970            | 535              |
| 種類                                               |                                               | 7               | 6               | 2               | 5               | 4                | 3               | 7               | 2               | 5               | 3                |
| 歧異指數                                             |                                               | 0.82            | 1.63            | 0.693           | 1.38            | 0.98             | 0.82            | 1.06            | 0.693           | 1.38            | 0.98             |

#### 4.3.7 浮游植物及附生藻類

##### 1. 藻類調查結果

###### 1.1 藻類密度

三重埔埤塘出現之藻類密度高達每毫升 369,524 個藻細胞。滯洪池之水滯留時間較短，藻密度每毫升 18,455 個藻細胞，遠低於三重埔埤塘。

表 4.3.7-1 本案四個採樣點出現之藻類種數、藻群落種歧異度指數值和種豐富度指數值

|                | 三重埔埤塘  | 滯洪池   | 排放口上游 | 排放口下游 |
|----------------|--------|-------|-------|-------|
| 藻種數            | 23     | 13    | .17   | 19    |
| 種歧異度           | 1.01   | 2.85  | 3.09  | 3.02  |
| 種豐富度           | 2.71   | 2.47  | 3.07  | 3.22  |
| 藻類密度(cells/mL) | 369524 | 18455 | -     | -     |

###### 1.2 藻類群落組成

三重埔埤塘屬於池塘型棲地，藻群落之種歧異度指數值和種豐富度指數值各為 1.01 和 2.71，種歧異度指數值偏低。三重埔埤塘，以藍綠藻類的微囊藻(*Microcystis wesenbergii*) 最優勢，達 86.5 %，次為裸藻 (*Euglena*) 佔藻類組成的 6.0%。其他尚有綠藻、甲藻和隱藻等，數量都很低。

滯洪池水較淺，滋長的藻類除浮游類外也有一些底棲類。藻群落之種歧異度指數值和種豐富度指數值各為 3.41 和 4.88，比三重埔埤塘高，滯洪池出現之藻種則以隱藻屬(*Cryptomonas*)、矽藻類的小環藻屬(*Cyclotella*) 及 菱形藻屬(*Nitzschia*)為優勢藻種。

位於四分溪之工地排放口上游及排放口下游採樣點，屬於溪流型棲地，出現之藻類群落以矽藻為主。出現之附生藻種數目各為 17 種和 19 種，在一般溪流型水域中算是偏低。出現之藻種以卵形藻屬(*Cocconeis*)最優勢，次為菱形藻屬(*Nitzschia*)。

表 4.3.7-2 三重埔埤塘和人工滯洪池採樣點出現之藻屬和種數統計

| 屬名                   | 三重埔埤塘 | 人工滯洪池 | 屬名                     | 三重埔埤塘     | 人工滯洪池     |
|----------------------|-------|-------|------------------------|-----------|-----------|
| <i>Microcystis</i>   | 1     | 0     | <i>Chlamydomonas</i>   | 1         | 0         |
| <i>Raphidiopsis</i>  | 1     | 0     | <i>Coelastrum</i>      | 0         | 1         |
| <i>Cryptomonas</i>   | 2     | 3     | <i>Cosmarium</i>       | 1         | 0         |
| <i>Cyclotella</i>    | 0     | 1     | <i>Dictyosphaerium</i> | 1         | 0         |
| <i>Melosira</i>      | 0     | 1     | <i>Pectodictyon</i>    | 1         | 0         |
| <i>Navicula</i>      | 0     | 1     | <i>Pediastrum</i>      | 1         | 0         |
| <i>Nitzschia</i>     | 0     | 3     | <i>Scenedesmus</i>     | 3         | 0         |
| <i>Euglena</i>       | 2     | 0     | <i>Tetraedron</i>      | 2         | 0         |
| <i>Lepocinclis</i>   | 1     | 0     | <i>Westella</i>        | 1         | 0         |
| <i>Strombomonas</i>  | 0     | 1     | <i>Gymnodinium</i>     | 1         | 0         |
| <i>Trachelomonas</i> | 3     | 2     | <i>Peridinium</i>      | 1         | 0         |
|                      |       |       | 總計種數                   | <b>23</b> | <b>13</b> |

表 4.3.7-3 三重埔埤塘和滯洪池之各藻種百分率組成(%)

| 代號 | 藻種                                                   | 三重埔埤塘 | 人工滯洪池 |
|----|------------------------------------------------------|-------|-------|
| B  | <i>Microcystis wesenbergii</i>                       | 86.5  | 0.0   |
| B  | <i>Raphidiopsis curvata</i>                          | 2.7   | 0.0   |
| C  | <i>Cryptomonas caudata</i>                           | 0.0   | 4.6   |
| C  | <i>Cryptomonas erosa</i>                             | 0.1   | 27.7  |
| C  | <i>Cryptomonas erosa</i> var. <i>reflexa</i>         | 0.1   | 0.0   |
| C  | <i>Cryptomonas ovata</i>                             | 0.0   | 3.8   |
| D  | <i>Cyclotella meneghiniana</i>                       | 0.0   | 24.6  |
| D  | <i>Melosira varians</i>                              | 0.0   | 3.8   |
| D  | <i>Navicula gregaria</i>                             | 0.0   | 3.8   |
| D  | <i>Nitzschia amphibia</i>                            | 0.0   | 0.8   |
| D  | <i>Nitzschia clausii</i>                             | 0.0   | 1.5   |
| D  | <i>Nitzschia palea</i>                               | 0.0   | 19.2  |
| E  | <i>Euglena hemichromata</i>                          | 3.2   | 0.0   |
| E  | <i>Euglena</i> sp.                                   | 2.2   | 0.0   |
| E  | <i>Lepocinclis</i> sp                                | 0.0   | 0.0   |
| E  | <i>Strombomonas</i> sp.                              | 0.0   | 0.8   |
| E  | <i>Trachelomonas oblonga</i>                         | 0.2   | 1.5   |
| E  | <i>Trachelomonas planctonica</i> var. <i>oblonga</i> | 0.1   | 0.0   |
| E  | <i>Trachelomonas volvocina</i>                       | 0.2   | 1.5   |
| G  | <i>Chlamydomonas</i> sp                              | 0.1   | 0.0   |
| G  | <i>Coelastrum astroideum</i>                         | 0.0   | 6.2   |
| G  | <i>Cosmarium bioculatum</i>                          | 0.1   | 0.0   |
| G  | <i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i>                | 0.5   | 0.0   |
| G  | <i>Pectodictyon pyramidale</i>                       | 1.9   | 0.0   |
| G  | <i>Pediastrum tetras</i>                             | 0.1   | 0.0   |
| G  | <i>Scenedesmus carinatus</i>                         | 0.2   | 0.0   |
| G  | <i>Scenedesmus quadricauda</i>                       | 0.5   | 0.0   |
| G  | <i>Scenedesmus smithii</i>                           | 0.1   | 0.0   |
| G  | <i>Tetraedron minimum</i> var. <i>scrobiculatum</i>  | 0.1   | 0.0   |
| G  | <i>Tetraedron trigonum</i>                           | 0.0   | 0.0   |
| G  | <i>Westella botryoides</i>                           | 0.2   | 0.0   |
| P  | <i>Gymnodinium</i> sp-1.                             | 0.0   | 0.0   |
| P  | <i>Peridinium umbonatum</i>                          | 0.7   | 0.0   |
|    |                                                      |       |       |

註： B：藍綠藻；C：隱藻；D：矽藻；E：裸藻；G：綠藻；P：甲藻；Y：金藻。



表 4.3.7-4 四分溪排放口上游和下游採樣點出現之附生藻屬和種數統計。

| 屬 名               | 排放口上游 | 排放口下游 |
|-------------------|-------|-------|
| <i>Achnanthes</i> | 2     | 2     |
| <i>Amphora</i>    | 1     | 1     |
| <i>Cocconeis</i>  | 1     | 1     |
| <i>Fragilaria</i> | 1     | 1     |
| <i>Gomphonema</i> | 1     | 2     |
| <i>Hydrosera</i>  | 1     | 1     |
| <i>Melosira</i>   | 0     | 1     |
| <i>Navicula</i>   | 7     | 7     |
| <i>Nitzschia</i>  | 2     | 2     |
| <i>Pleurosira</i> | 1     | 1     |
| 總計種數              | 17    | 19    |

表 4.3.7-5 四分溪之排放口上游和排放口下游的藻類組成(%)。

| 藻 種                                      | 排放口上游 | 排放口下游 |
|------------------------------------------|-------|-------|
| <i>Achnanthes exigua</i>                 | 2.7   | 0.4   |
| <i>Achnanthes lanceolata</i>             | 15.3  | 15.7  |
| <i>Amphora ovalis</i>                    | 0.0   | 0.4   |
| <i>Amphora veneta</i>                    | 1.1   | 0.0   |
| <i>Cocconeis placentula var euglypta</i> | 30.1  | 38.2  |
| <i>Fragilaria fasciculata</i>            | 0.0   | 0.7   |
| <i>Fragilaria ulna</i>                   | 1.1   | 0.0   |
| <i>Gomphonema parvulum</i>               | 1.1   | 3.7   |
| <i>Gomphonema pseudosphaerophorum</i>    | 0.0   | 0.7   |
| <i>Hydrosera triquetra</i>               | 2.7   | 3.7   |
| <i>Melosira varians</i>                  | 0.0   | 2.2   |
| <i>Navicula arvensis</i>                 | 0.5   | 0.0   |
| <i>Navicula cryptocephala</i>            | 2.7   | 0.4   |
| <i>Navicula cryptotenella</i>            | 0.0   | 1.9   |
| <i>Navicula gregaria</i>                 | 0.0   | 0.7   |
| <i>Navicula hustedtii</i>                | 0.5   | 0.0   |
| <i>Navicula ignota var. acceptata</i>    | 8.2   | 13.1  |
| <i>Navicula minima</i>                   | 2.7   | 1.9   |
| <i>Navicula pupula</i>                   | 0.0   | 1.5   |
| <i>Navicula seminulum</i>                | 6.0   | 0.0   |
| <i>Navicula symmetrica</i>               | 1.1   | 0.0   |
| <i>Navicula viridula var. rostellata</i> | 0.0   | 1.9   |
| <i>Nitzschia amphibia</i>                | 20.2  | 6.0   |
| <i>Nitzschia palea (Kuetz.)</i>          | 2.7   | 5.6   |
| <i>Pleurosira laevis</i>                 | 1.1   | 1.1   |

### 1.3 藻類之環境指標

由採樣點出現之藻種可反映棲地環境狀況，由指標種反映之藻類腐水度指數，三重埔埤塘為 2.3，屬於 $\beta$ -中腐水級，顯示有受到有機汙染。滯洪池之腐水度指數值 2.9，屬於  $\alpha$ -中腐水級，受到之有機汙染高於三重埔埤塘。

應用池塘內出現之藻種所屬的優養化層級，計算所得之藻類優養指數值，三重埔埤塘及滯洪池之藻類優養指數值為小於 0.5，屬於優養水質。

四分溪排放口上游採樣點之矽藻腐水度指數值 1.53，而排放口下游之腐水度指數值為 1.68，指數值比去年低，據此顯示，排放口之上下游之有機汙染程度降低。

四分溪屬於溪流型水域，因此可用矽藻之藻屬指數來評估水環境，排放口上游和下游二採樣點分別為 2.1 和 3.9，屬於輕度汙染水域。

表 4.3.7-6 本案四個藻類採樣點之藻類腐水度指數、矽藻藻屬指數和藻類優養指數值。

|        | 三重埔埤塘 | 人工滯洪池 | 排放口上游 | 排放口下游 |
|--------|-------|-------|-------|-------|
| 腐水度指數  | 2.25  | 2.81  | 1.53  | 1.68  |
| 矽藻藻屬指數 | -     | -     | 2.1   | 3.9   |
| 藻類優養指數 | <0.5  | <0.5  | -     | -     |

## 2. 結論

### 藻類部分

1. 三重埔埤塘出現之浮游藻類共計 23 種，滯洪池 13 種，但藻類密度則前者遠高於後者。三重埔埤塘之藻群落種歧異度 1.01，低於人工滯洪池 3.02。
2. 三重埔埤塘之藻類群落以藍綠菌為絕對優勢。以微囊藻居多，裸藻為次優勢藻群，其餘藻類之數量都很低。滯洪池以隱藻較多及矽藻為優勢藻類，其餘藻類之數量也都不高。此二水域出現之藻類都是國內常見的種類。
3. 由藻類為指標顯示，三重埔埤塘為優養水質；腐水度指數值屬於  $\beta$ - $\alpha$  中腐水級。滯洪池腐水度指數值為  $\alpha$ -中腐水級，屬於優養級水質。
4. 四分溪二個採樣點共出現附生矽藻都是污染溪流常見的藻種。排放口下游採樣點之腐水度指數值略高於排放口上游採樣點，但都比去年的指數值低，顯示四分溪的有機汙染程度降低。排放口下游採樣點之腐水度指數值為  $\alpha$ -中腐水級。
5. 用矽藻之藻屬指標來評估水環境，指標值為 2.1 及 3.9，顯示四分溪屬於輕度汙染水域。

## 3. 建議

### 藻類部分

- i. 藻類是水域中很好的環境指標，對水質和環境變化之敏感度夠，穩定性又高，宜納為長期監測之生物項目之一。
- ii. 藻類僅調查一次，代表性不足，未來再調查時有增加頻度之必要。
- iii. 三重埔埤塘為封閉性池塘，適合作為長期監測點。

## 4.4 陸域植物

### 4.4.1 移植後樹木

表 4.4.1-1 施工中移植後樹木調查工作時間表

| 類群        | 季別     | 調查日期                        | 調查方法 | 地點            |
|-----------|--------|-----------------------------|------|---------------|
| 移植後樹木(測量) | 第 05 季 | 2014/12/07、12/22            | 取樣測量 | 國家生技研究園區(A 區) |
|           | 第 07 季 | 2015/08/26                  |      |               |
|           | 第 12 季 | 2016/11/28                  |      |               |
| 移植後樹木(物候) | 第 06 季 | 2015/03/31、04/28、05/26      | 物候調查 | 國家生技研究園區(A 區) |
|           | 第 07 季 | 2015/06/30、07/28、08/25      |      |               |
|           | 第 08 季 | 2015/09/29、10/27、11/24      |      |               |
|           | 第 09 季 | 2015/12/29、2016/01/26、02/23 |      |               |
|           | 第 10 季 | 2016/03/29、04/26、05/24      |      |               |
|           | 第 11 季 | 2016/06/29、07/27、08/29      |      |               |
|           | 第 12 季 | 2016/09/27、10/25、11/28      |      |               |

依據「環境影響說明書」承諾園區開發範圍內的現有樹木裡，將篩選生長勢良好、主幹直挺、樹形開展者予以移植或保留，並於施工中生態監測針對移植樹木進行抽樣複查，監測以樹木的存活率及生長狀況為主，抽樣複查以胸徑每 10 公分為一監測區間，每一區間隨機取樣 20% 進行複查，監測頻率為每年一次。

國家生技研究園區樹木銀行自 2014 年 9 月開始陸續進行移植工程，施工中調查於第 5 季(2014 年 12 月)執行第一次移植喬木調查，並於後續每月觀察移植後喬木物候概況，植物物候調查依變化週期分為生長期、開花期、結果期、落葉期等 4 大時期，如表 4.4.1-2。

園區預計共需移植樹木有 339 株，包括楓香 332 株、香楠 2 株、正榕 1 株、刺杜密 1 株、錫蘭饅頭果 1 株、血桐 1 株與江某(鵝掌柴)1 株。其中楓香 332 株胸高直徑 10-20cm 有 268 株、20cm-30cm 有 64 株，各需抽樣複查 53 株、12 株，其他樹種 7 株則全數調查，預計需複查樹木 72 株。

#### (1) 2014 年施工中第一年

第 5 季總計抽樣複查喬木 76 株，3 株枯死，總存活率 96%，其中楓香 69 株，10-20cm 53 株、20-30cm 16 株，處於移植前期，生存狀況皆為正常，存活率 100%。

7 株其他樹種複查，正榕 1 株(G034)存活率 100%、刺杜密 1 株(A247)存活率 100%、錫蘭饅頭果 1 株(D354)存活率 100%，香楠 2 株僅編號 C010

生長況狀正常，存活率 50%、血桐 1 株(G039)存活率 0%、鵝掌柴 1 株(G036)存活率 0%。

其中香楠 1 株(G035)調查時雖仍存活，但已有環狀剝皮之損傷，因此判定為枯死；血桐 1 株(G039)調查時已呈現枯死狀態；鵝掌柴 1 株(G036)調查時已呈現枯死狀態。

## **(2) 2015 年施工中第二年**

第 7 季總計抽樣複查喬木 88 株，16 株枯死，總存活率 82%，其中楓香 81 株，10-20cm63 株、20-30cm18 株，11 株楓香判定為枯死，存活率 74%。

7 株其他樹種複查，正榕 1 株(G034)存活率 100%、錫蘭饅頭果 1 株(D354)存活率 100%，刺杜密 1 株(A247)存活率 0%、香楠 2 株存活率 0%、血桐 1 株(G039)存活率 0%、鵝掌柴 1 株(G036)存活率 0%。

其中刺杜密 1 株(A247)在物候調查時，於 2015 年 06 月紀錄為枯死；香楠 1 株(C010)在物候調查時，於 2015 年 07 月紀錄為枯死。

## **(3) 2016 年施工中第三年**

第 12 季總計抽樣複查喬木 77 株，19 株枯死，總存活率 75%，其中楓香 70 株，10-20cm57 株、20-30cm13 株，13 株楓香判定為枯死，存活率 81%。

7 株其他樹種複查，正榕 1 株(G034)存活率 100%、錫蘭饅頭果 1 株(D354)存活率 0%，刺杜密 1 株(A247)存活率 0%、香楠 2 株存活率 0%、血桐 1 株(G039)存活率 0%、鵝掌柴 1 株(G036)存活率 0%。

其中錫蘭饅頭果 1 株(D354)在現場施工人員判定枯死後，於 2016 年 3 月自移植位置移除。

整體而言，移植喬木的生存與否不易短時間內判斷，因此第一次調查時總存活率最高，但隨著排水不良以及颱風等情形影響，造成移植樹木枯死，因此移植第二年的抽樣調查存活率驟降，第三年調查時施工單位已移除枯死個體，因此對於仍然存活的喬木而言，後續之維護管理相當重要。

表 4.4.1-2 移植樹木物候調查結果

| 中文名                                         | 類型   | 2014     | 2015 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 2016 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 備註 |
|---------------------------------------------|------|----------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                                             |      | 12       | 01   | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | 01   | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 |    |
| 楓香                                          | 落葉喬木 | ●/-      | ●/-  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | -  | -  | -  | -  | -    | -  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | -  | -  | -  |    |
| 香楠(G035)                                    | 常綠喬木 | 枯死(環狀剝皮) |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 香楠(C010)                                    | 常綠喬木 |          |      | +  | +  | +  | +  | +  | 枯死 |    |    |    |    |    |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 正榕(G034)                                    | 常綠喬木 |          |      |    | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +    | +  | +  | +  | +  | +  | +  |    |    |    |    |    |
| 錫蘭饅頭果(D354)                                 | 常綠喬木 |          |      | +  | +  | +  | +  | +  | +  | ◎  | ●  | ●  | ●  | +  | +    | +  | 移除 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 刺杜密(A247)                                   | 常綠喬木 |          |      | +  | +  |    |    | 枯死 |    |    |    |    |    |    |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 江某(鵝掌柴)(G036)                               | 常綠喬木 | 枯死(移除)   |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 血桐(G039)                                    | 常綠喬木 | 枯死       |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 生長期：+    開花期：*    結果期：●    落葉期：-    ◎：開花結果期 |      |          |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

#### 4.4.2 原生雜木林復育區(低海拔原生林復育區)

表 4.4.2-1 施工中原生雜木林復育區調查工作時間表

| 類群           | 季別     | 調查日期          | 調查方法 | 地點            |
|--------------|--------|---------------|------|---------------|
| 原生雜木<br>林復育區 | 第 08 季 | 2015/11/13~16 | 取樣測量 | 國家生技研究園區(A 區) |
|              | 第 11 季 | 2016/08/29~30 |      |               |
|              | 第 12 季 | 2016/11/17、28 |      |               |

依據「國家生技研究園區環境影響說明書」承諾施工期間須於原生雜木林復育區對新植樹苗每半年監測一次。監測以樹木的存活率及生長狀況為主，每一樹種隨機取樣 20%，且數量不得少於 10 株；未滿 10 株之樹種則全數取樣。

依據 2016 年 11 月 14 日施工單位提供之植栽名冊，園區預計新植樹苗 34 種 319 株，需複查數量為 270 株，詳如表 4.4.2-1。

第 12 季(秋季,2016 年 11 月 17、28 日)已有部分苗木定植於原生雜木林復育區(低海拔原生林復育區)，部分新植苗木則仍在美植袋內，處於尚未定植之狀態。

施工中監測計畫總共抽樣複查新植苗木 233 株(包含額外多測量的杜英 1 株、水冬瓜 1 株)，而受到颱風影響枯死，調查時仍有新植苗木尚在補充當中，因此 19 種 39 株新植苗木無法達到預計目標，包含魚木 3 株、山埔姜 1 株、樹杞 1 株、森氏紅淡比 3 株、小梗木薑子 2 株、鐵冬青 1 株、山刈葉 4 株、江某 1 株、臭娘子 3 株、白雞油 3 株、水金京 4 株、九芎 1 株、菲律賓榕 1 株、海州常山 1 株、大葉楠 1 株、奧氏虎皮楠 4 株、賊仔樹 1 株、水社柳 1 株、穗花棋盤腳 3 株，詳如表 4.4.2-1、附錄三-移植樹木與新植苗木。

抽樣調查的 233 株新植苗木，生長狀況正常者 225 株，其中季節性開花、結果 11 種 26 株，落葉期 11 種 21 株，枯死 6 種 8 株，總存活率 97%，各樹種存活率詳如表 4.4.2-1。





圖 4.4.2-1 第 12 季新植苗木種植區現場照片

表 4.4.2-2 第 12 季新植樹苗複查成果

| 編號  | 種類    | 數量(株) | 需測量 | 已測量 | 枯死 | 存活率  |
|-----|-------|-------|-----|-----|----|------|
| A01 | 楊梅    | 5     | 5   | 5   |    | 100% |
| A02 | 魚木    | 8     | 8   | 5   |    | 100% |
| A03 | 刺杜密   | 13    | 10  | 10  |    | 100% |
| A04 | 山埔姜   | 2     | 2   | 1   |    | 100% |
| A05 | 羅氏鹽膚木 | 13    | 10  | 10  | 1  | 90%  |
| A06 | 樹杞    | 12    | 10  | 9   |    | 100% |
| A07 | 森氏紅淡比 | 10    | 10  | 7   |    | 100% |
| A08 | 小梗木薑子 | 6     | 6   | 4   |    | 100% |
| A09 | 鐵冬青   | 12    | 10  | 9   |    | 100% |
| A10 | 山刈葉   | 8     | 8   | 4   |    | 100% |
| A11 | 大頭茶   | 10    | 10  | 10  |    | 100% |
| A12 | 江某    | 5     | 5   | 4   |    | 100% |
| A13 | 臭娘子   | 13    | 10  | 7   |    | 100% |
| A14 | 白雞油   | 8     | 8   | 5   |    | 100% |
| A15 | 杜英    | 13    | 10  | 11  |    | 100% |
| A16 | 青剛櫟   | 10    | 10  | 10  |    | 100% |
| A17 | 山菜豆   | 12    | 10  | 10  |    | 100% |
| A18 | 水金京   | 7     | 7   | 3   |    | 100% |
| A19 | 九芎    | 9     | 9   | 8   |    | 100% |
| A20 | 稜果榕   | 6     | 6   | 6   |    | 100% |
| A21 | 沙朴    | 3     | 3   | 3   |    | 100% |
| A22 | 菲律賓榕  | 7     | 7   | 6   |    | 100% |
| A23 | 水冬瓜   | 16    | 10  | 11  | 2  | 82%  |
| A24 | 水同木   | 8     | 8   | 8   |    | 100% |
| A25 | 海州常山  | 7     | 7   | 6   | 1  | 83%  |
| A26 | 大葉楠   | 6     | 6   | 5   |    | 100% |
| A27 | 奧氏虎皮楠 | 7     | 7   | 3   | 2  | 33%  |
| A28 | 構樹    | 9     | 9   | 9   | 1  | 89%  |
| A29 | 賊仔樹   | 6     | 6   | 5   | 1  | 80%  |
| A30 | 薯豆    | 4     | 4   | 4   |    | 100% |
| D01 | 錫蘭饅頭果 | 28    | 10  | 10  |    | 100% |
| D02 | 水柳    | 17    | 10  | 10  |    | 100% |
| D03 | 水社柳   | 9     | 9   | 8   |    | 100% |
| D04 | 穗花棋盤腳 | 10    | 10  | 7   |    | 100% |
| 株數  |       | 319   | 270 | 233 | 8  | 97%  |

#### 4.4.3 植物永久樣區

表 4.4.3-1 施工中植物永久樣區調查工作時間表

| 類群     | 季別     | 調查日期             | 調查方法 | 地點                                      |
|--------|--------|------------------|------|-----------------------------------------|
| 植物永久樣區 | 第 05 季 | 2014/12/07       | 樣區調查 | 國家生技研究園區 (A 區)、生態研究區(B 區)、202 兵工廠區(C 區) |
|        | 第 07 季 | 2015/08/24、08/26 |      |                                         |
|        | 第 12 季 | 2016/11/16、25、26 |      |                                         |

為監測與瞭解低海拔次生林演替進程，施工中生態監測針對前期 2 處森林永久樣區與 1 處暫設之草生地永久樣區進行複查，樣區分別位於樹木銀行北側以及生態研究區內(國家生技園區森林永久樣區座標：311446, 2771443；生態研究區森林永久樣區座標：310962,2770294；座標系統：TWD97)；草生地永久樣區原樣區為因應施工需求，將於工程完成後再行確定草生地植物永久調查樣區座標位置，施工中監測計畫先暫設一樣區進行監測，樣區位於未來人工溼地復育區西北側(樣區座標：311436,2771181；座標系統：TWD97)。

監測頻度每年進行 1 次調查。樣區環境概況說明如表 4.4.3-2。依業管單位要求，植物樣區調查結果依循延續前期調查之植群分析計算方式，將每一木本植物 400m<sup>2</sup> 永久樣區劃分為四個小樣區，每樣區 100m<sup>2</sup> 合計四樣區，再將此四相鄰連續樣區視為四個木本植物樣區計算木本植物各徑級之密度及其 IVI 值，草本植物則僅計算相對優勢度、相對頻度以及 IVI 值，相關統計資料請詳附錄十一。

- 木本植物之重要值指數 (IVI) = (相對密度+相對優勢度+相對頻度) \*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) \*100
- 相對優勢度=(某一物種的面積/所有樣區內全部物種之面積)\*100  
面積以胸高斷面積表示
- 相對頻度=(某一物種出現的樣區數/所有物種出現的樣區數)\*100

表 4.4.3-2 樣區環境概況說明

| 樣區               | 地貌                                                                                                                                  | 地質   | 土壤               |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------|
| 國家生技園區<br>森林永久樣區 | 位居國家生技研究園區(A區)道路及上坡棄耕地間，因邊坡地勢起伏不適合耕作，棄耕後經自然演替已形成帶狀森林。海拔高度 30 公尺。坡度約 20 度。坡向 176 度。含水率 13%。鬱閉度約 75%。粒徑為 19%礫石、76%砂、6%粉土。             | 桂竹林層 | 膠結鬆軟之砂岩為主，間夾薄層頁岩 |
| 生態研究區森<br>林永久樣區  | 位於生態研究區(B區)內谷地南側至高處的緩坡面，該林地曾經蒲桃小面積栽植，棄耕後自然演替。海拔高度 66 公尺。坡度約 17 度。坡向 100 度。含水率 16%。鬱閉度約 45%。粒徑為 30%礫石、66%砂、4%粉土。                     |      |                  |
| 草地樣區             | 位於既有滯洪池西北側，原為古三重埔埤塘，歷年來回填為平坦地並持續受到工程影響演替成草地，未來工程規劃於人工溼地範圍內進行種子庫復育與原生草種回植。海拔高度 38 公尺。坡度約 15 度。坡向 140 度。含水率 15%。粒徑為 29%礫石、60%砂、11%粉土。 |      | 回填土              |

### 1. 國家生技園區(A區)森林永久樣區

國家生技園區森林永久樣區(A區)，樣區位於樹木銀行北側(樣區座標：311446, 2771443；座標系統：TWD97)，樣區大小為 10Mx40M，現況為生態保留區範圍之山坡地邊坡。

施工前 2013 年共調查有上木 19 種 100 株、地被 54 種；施工中 2014 年共調查有上木 19 種 104 株、地被 51 種；施工中 2015 年共調查有上木 19 種 97 株、地被 48 種；施工中 2016 年共調查有上木 19 種 98 株、地被 41 種，總計 2013~2016 年共紀錄有上木 19 種、地被 71 種，如圖 4.4.3-1、表 4.4.3-3。

整體而言，因複查間隔時間較短，上木調查成果變化差異小，上木現況分布密度最高物種仍為演替中期的耐陰樹種江某(n=27)，陽性先驅樹種血桐(n=9)、白匏子(n=4)、野桐(n=1)、構樹(n=1)等數量較少。

草本植物社會的組成種類與前次調查類似，新增 3 種過去未見的地被種類，為紅楠、細柄雙蓋蕨、菝葜，最優勢物種仍為姑婆芋，但是有些許差異，此一差異源於植物社會的動態組成特性。草本植物組成除隨時間軸而不斷變化外，也會隨著氣候或環境變化而有所差異，造成植物種類的出現有所不同。





圖 4.4.3-1 國家生技園區(A區)森林永久樣區樹木分布位置

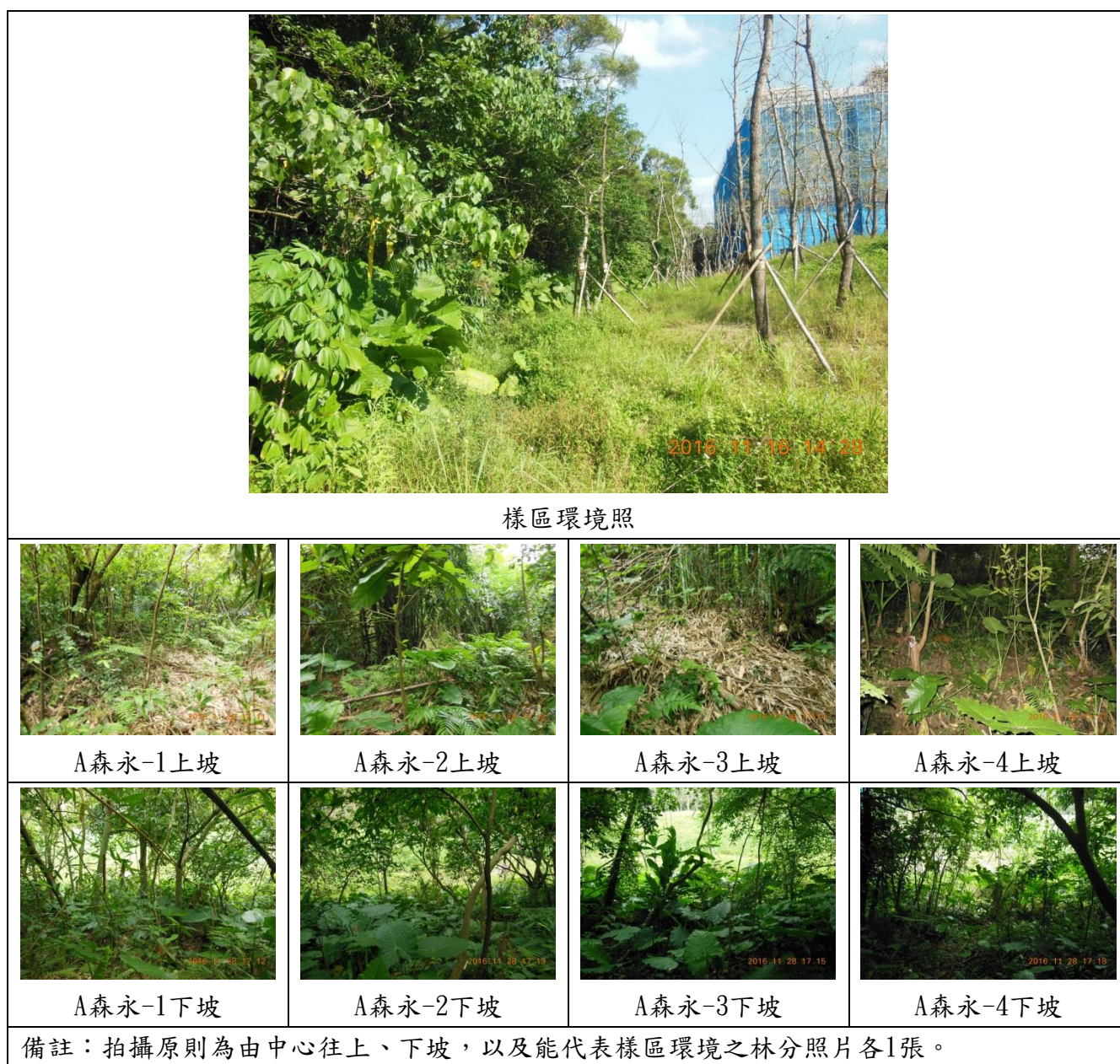


圖 4.4.3-2 國家生技園區(A區)森林永久樣區照

表 4.4.3-3 國家生技園區森林永久樣區歧異度分析

| 樣區               | 調查階段        | 時間      | 類型 | S/物種數 | 辛普森歧異度<br>$1-\lambda/1-\text{Simpson}$ 指數 | 夏農歧異度指數<br>$H'/\text{Shannon}$ 指數 | Es/均勻度 |
|------------------|-------------|---------|----|-------|-------------------------------------------|-----------------------------------|--------|
| 國家生技園區<br>森林永久樣區 | 施工前<br>生態監測 | 2013/07 | 地被 | 54    | 0.85                                      | 2.55                              | 0.46   |
|                  |             |         | 上木 | 19    | 0.87                                      | 2.42                              | 0.63   |
|                  | 施工中<br>生態監測 | 2014/12 | 地被 | 51    | 0.87                                      | 2.82                              | 0.44   |
|                  |             |         | 上木 | 20    | 0.87                                      | 2.45                              | 0.66   |
|                  |             | 2015/08 | 地被 | 48    | 0.90                                      | 2.90                              | 0.75   |
|                  |             |         | 上木 | 19    | 0.87                                      | 2.42                              | 0.67   |
|                  |             | 2016/11 | 地被 | 41    | 0.80                                      | 2.37                              | 0.40   |
|                  |             |         | 上木 | 19    | 0.87                                      | 2.41                              | 0.68   |



## 2. 生態研究區(B區)森林永久樣區

生態研究區森林永久樣區(B區)，位於生態研究區(樣區座標：310962,2770294；座標系統：TWD97)，樣區大小為 20Mx20M，現況為棄耕後經自然演替所形成之森林

施工前 2013 年共調查有上木 26 種 189 株、地被 67 種；施工中 2014 年共調查有上木 28 種 202 株、地被 64 種；施工中 2015 年共調查有上木 28 種 197 株、地被 65 種；施工中 2016 年共調查有上木 27 種 203 株、地被 71 種，總計 2013~2016 年共紀錄有上木 28 種、地被 95 種，如圖 4.4.3-3、表 4.4.3-4。

生態研究區森林永久樣區 B 區應為過去栽植外來種植物蒲桃(n=38)之棄耕地。複查成果顯示，上木現況分布密度最高的是耐陰樹種九節木(n=56)、江某(n=30)、水同木(n=12)以及菲律賓榕(n=12)等，先驅樹木如血桐(n=3)、白袍子(n=1)等數量較為稀少，未來將持續演替成以陰性樹種。

草本植物社會的組成種類與前次調查類似，但是覆蓋度上有輕微變動，此一差異仍源於植物社會的動態變化特性，前 3 種最優勢物種為觀音座蓮、距花黍及三葉新月蕨。此外，仍可觀察到屬於演替中後期的耐陰性樹種小苗開始出現，此亦為本樣區處於演替過程之證明。另外，有部分本次未記錄到的物種，有出現於樣區範圍外地區，因此，未來也有可能再度因傳播擴散而進入調查樣區。

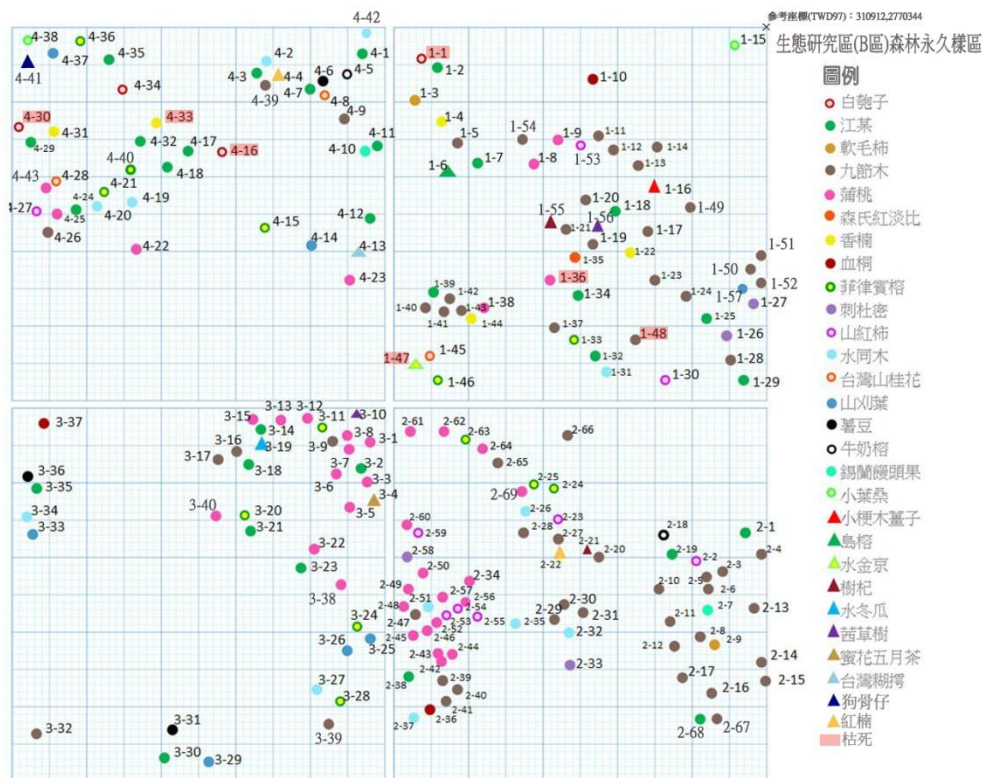


圖 4.4.3-3 生態研究區(B區)森林永久樣區樹木分布位置

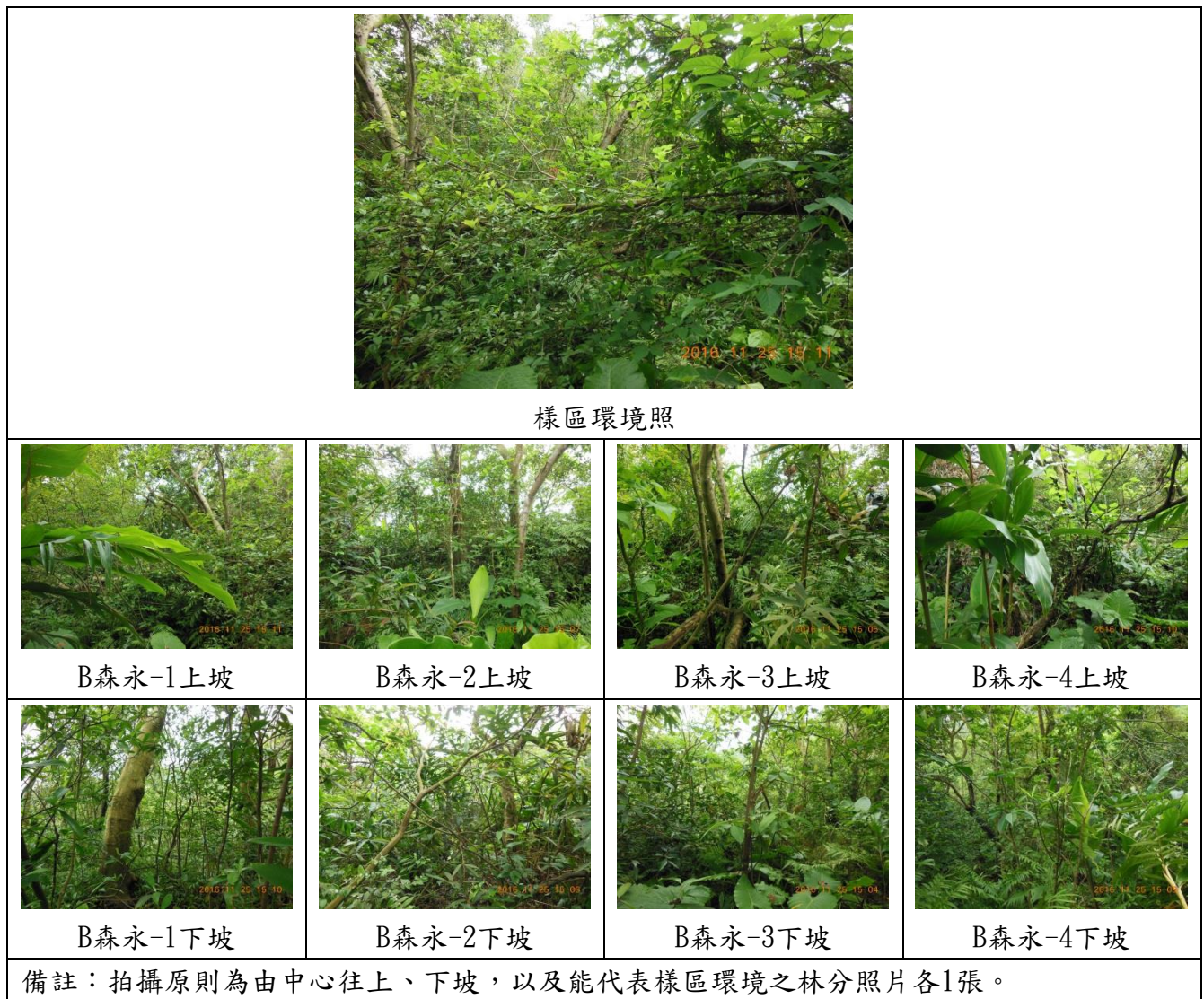


圖 4.4.3-4 生態研究區(B區)森林永久樣區照

表 4.4.3-4 生態研究區森林永久樣區歧異度分析

| 樣區              | 調查階段        | 時間      | 類型 | S/物種數 | 辛普森歧異度<br>$1-\lambda/1-\text{Simpson}$ 指數 | 夏農歧異度指數<br>$H'/\text{Shannon}$ 指數 | Es/均勻度 |
|-----------------|-------------|---------|----|-------|-------------------------------------------|-----------------------------------|--------|
| 生態研究區<br>森林永久樣區 | 施工前<br>生態監測 | 2013/07 | 地被 | 67    | 0.94                                      | 3.24                              | 0.61   |
|                 |             |         | 上木 | 26    | 0.86                                      | 2.45                              | 0.60   |
|                 | 施工中<br>生態監測 | 2014/12 | 地被 | 64    | 0.93                                      | 4.20                              | 0.19   |
|                 |             |         | 上木 | 28    | 0.86                                      | 2.44                              | 0.57   |
|                 |             | 2015/08 | 地被 | 65    | 0.95                                      | 3.45                              | 0.83   |
|                 |             |         | 上木 | 28    | 0.86                                      | 2.44                              | 0.58   |
|                 |             | 2016/11 | 地被 | 71    | 0.95                                      | 3.26                              | 0.70   |
|                 |             |         | 上木 | 27    | 0.85                                      | 2.41                              | 0.58   |



### 3. 草生地永久樣區

本案草生地永久樣區所在原為古三重埔埤塘的一部分，樣區位於未來人工溼地復育區西北側(樣區座標：311436,2771181；座標系統：TWD97)，樣區大小為 10Mx40M。

樣區環境樣貌隨著人工溼地復育區施作而改變，2014 年 12 月樣區尚未進行人工溼地地形塑造作業，主要調查過去道路周緣殘存草生地；2015 年 8 月樣區經地形塑造作業改變，主要調查邊坡自然演替之草生地；2016 年 11 月樣區與去年相似，主要調查邊坡自然演替之草生地，如圖 4.4.3-5。

施工中 2014 年共調查有地被 30 種，其中 15 種為外來種 15 種為原生種；施工中 2015 年共調查有地被 46 種，其中 15 種為外來種，31 種為原生種；施工中 2016 年共調查有地被 45 種，其中 12 種為外來種，33 種為原生種，總計 2013~2016 年共紀錄有地被 86 種，其中 28 種為外來種，58 種為原生種，如圖 4.4.3-6、表 4.4.3-5、表 4.4.3-6。

目前草生地永久樣區地被植物，已可觀察到此一草生地樣區漸漸有人工種植的小苗移入，並且原生種比例(73.3%)也已較 2015 年(67.4%)提高許多，此一草生地永久樣區未來將進行整地工程，完工後將復育種子庫並回植原生草種。

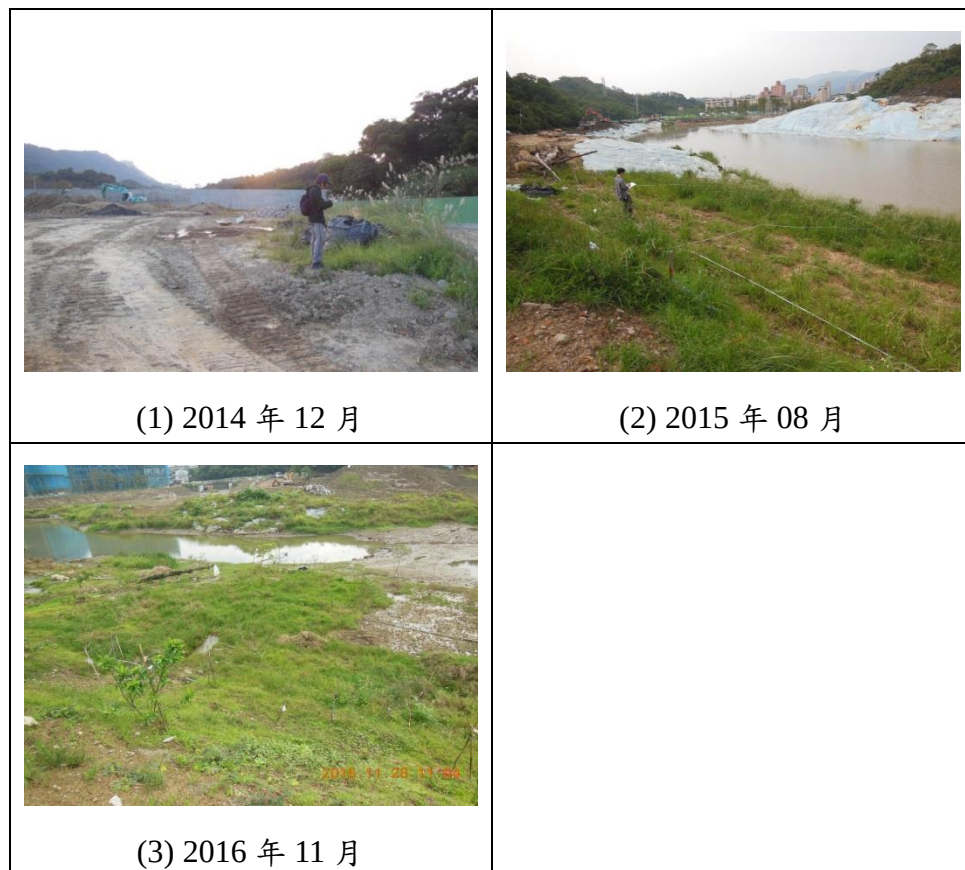


圖 4.4.3-5 2014~2016 年之草生地永久樣區現地環境

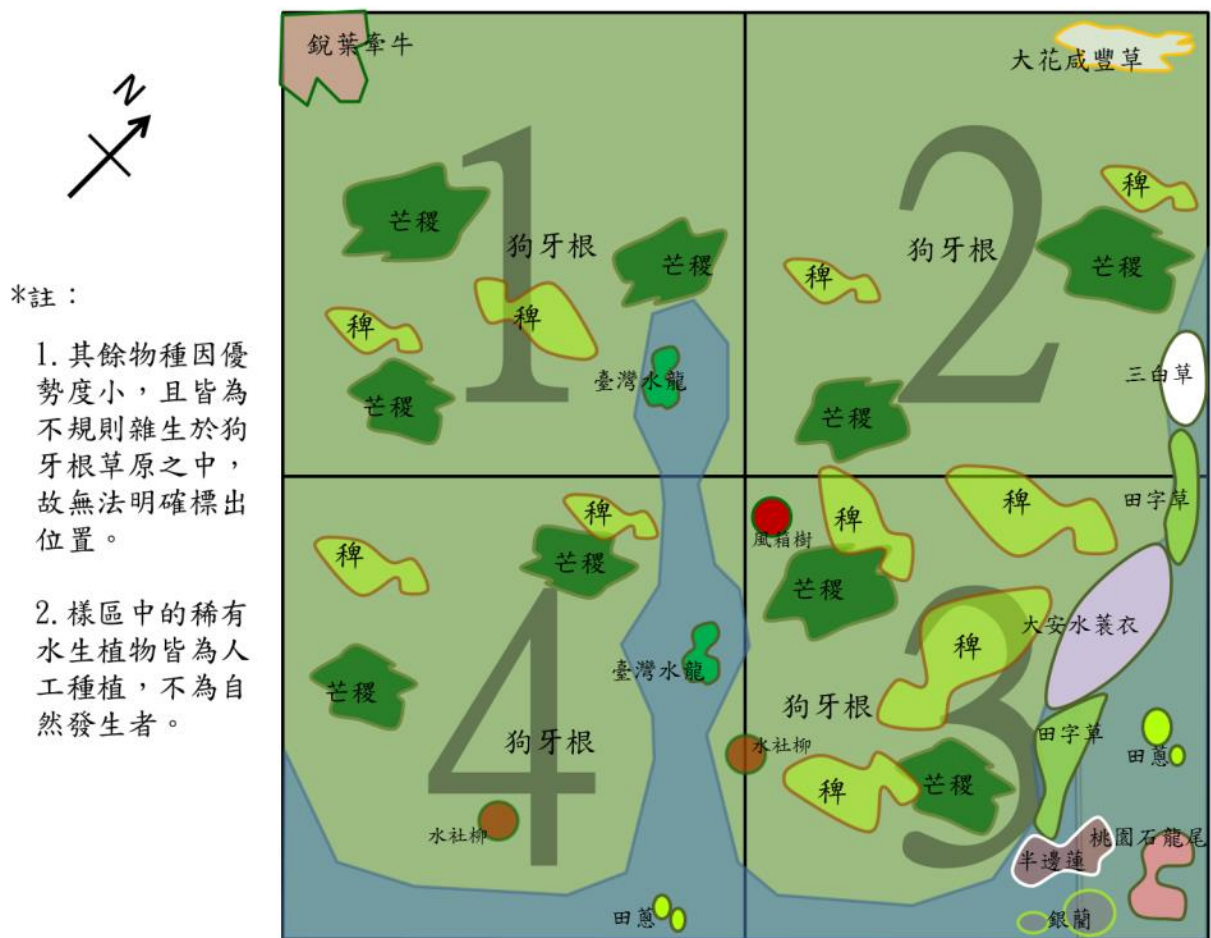


圖 4.4.3-6 草地永久樣區物種分布位置

表 4.4.3-5 草生地永久樣區歧異度分析

| 樣區      | 調查階段    | 時間      | 類型 | S/物種數 | 辛普森歧異度<br>1- $\lambda$ /1-Simpson 指數 | 夏農歧異度指數<br>H' /Shannon 指數 | Es/ 均<br>勻度 |
|---------|---------|---------|----|-------|--------------------------------------|---------------------------|-------------|
| 草生地永久樣區 | 施工中生態監測 | 2014/12 | 地被 | 30    | 0.91                                 | 2.97                      | 0.55        |
|         |         | 2015/08 | 地被 | 46    | 0.90                                 | 2.85                      | 0.54        |
|         |         | 2016/11 | 地被 | 45    | 0.76                                 | 2.23                      | 0.38        |

表 4.4.3-6 草生地永久樣區植物統計表

| 科名   | 中名    | 學名                                                           | 原生/外來 | 2014 | 2015 | 2016 |
|------|-------|--------------------------------------------------------------|-------|------|------|------|
| 三白草科 | 蕺菜    | <i>Houttuynia cordata</i> Thunb.                             | 原生    |      |      | ●    |
| 三白草科 | 三白草   | <i>Saururus chinensis</i> (Lour.) Baill.                     | 原生    |      |      | ●    |
| 千屈菜科 | 克菲亞草  | <i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) Macbrids                | 外來    | ●    | ●    |      |
| 千屈菜科 | 圓葉節節菜 | <i>Rotala rotundifolia</i> (Wall. ex Roxb.) Koehne           | 原生    |      |      | ●    |
| 大戟科  | 黑板樹   | <i>Alstonia scholaris</i> (L.) R. Br.                        | 外來    |      | ●    |      |
| 大戟科  | 葉下珠   | <i>Phyllanthus urinaria</i> L.                               | 原生    |      | ●    |      |
| 天南星科 | 姑婆芋   | <i>Alocasia odora</i> (Roxb.) C. Koch                        | 原生    |      |      | ●    |
| 玄參科  | 桃園石龍尾 | <i>Limnophila taoyuanensis</i> Yuen P. Yang & S. H. Yen      | 原生    |      |      | ●    |
| 玄參科  | 泥花草   | <i>Lindernia antipoda</i> (L.) Alston                        | 原生    |      |      | ●    |
| 玄參科  | 藍豬耳   | <i>Lindernia crustacea</i> (L.) F. Muell.                    | 原生    | ●    | ●    |      |
| 玄參科  | 匍莖通泉草 | <i>Mazus miquelii</i> Makino                                 | 原生    |      | ●    |      |
| 玄參科  | 通泉草   | <i>Mazus pumilus</i> (Burm. f.) Steenis                      | 原生    |      |      | ●    |
| 玄參科  | 母丁香   | <i>Torenia flava</i> Buch.-Hamilt. ex Benth.                 | 原生    |      | ●    |      |
| 玄參科  | 毛蟲婆婆納 | <i>Veronica peregrina</i> L.                                 | 外來    |      |      | ●    |
| 玉蕊科  | 水茄苳   | <i>Barringtonia racemosa</i> (L.) Blume ex DC.               | 原生    |      |      | ●    |
| 田蔥科  | 田蔥    | <i>Philydrum lanuginosum</i> Banks & Sol. ex Gaertn.         | 原生    |      |      | ●    |
| 禾本科  | 類地毯草  | <i>Axonopus affinis</i> Chase                                | 外來    |      |      | ●    |
| 禾本科  | 地毯草   | <i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv.                   | 外來    | ●    | ●    |      |
| 禾本科  | 巴拉草   | <i>Brachiaria mutica</i> (Forssk.) Stapf                     | 外來    | ●    | ●    |      |
| 禾本科  | 狗牙根   | <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.                           | 原生    | ●    |      | ●    |
| 禾本科  | 芒稷    | <i>Echinochloa colona</i> (L.) Link                          | 原生    | ●    |      | ●    |
| 禾本科  | 稗     | <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.                 | 原生    | ●    | ●    | ●    |
| 禾本科  | 牛筋草   | <i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.                          | 原生    |      | ●    | ●    |
| 禾本科  | 李氏禾   | <i>Leersia hexandra</i> Sw.                                  | 原生    | ●    |      |      |
| 禾本科  | 千金子   | <i>Leptochloa chinensis</i> (L.) Nees                        | 原生    |      |      | ●    |
| 禾本科  | 五節芒   | <i>Miscanthus floridulus</i> (Labill) Warb. ex Schum. & Laut | 原生    | ●    |      |      |
| 禾本科  | 水生黍   | <i>Panicum paludosum</i> Roxb.                               | 原生    | ●    |      |      |
| 禾本科  | 兩耳草   | <i>Paspalum conjugatum</i> Bergius                           | 外來    | ●    | ●    |      |

| 科名   | 中名    | 學名                                                                        | 原生/外來 | 2014 | 2015 | 2016 |
|------|-------|---------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|------|
| 禾本科  | 圓果雀稗  | <i>Paspalum orbiculare</i> G. Forst.                                      | 原生    |      | ●    |      |
| 禾本科  | 吳氏雀稗  | <i>Paspalum urviller</i> Steud.                                           | 外來    | ●    | ●    | ●    |
| 禾本科  | 狗尾草   | <i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.                                     | 原生    | ●    | ●    |      |
| 豆科   | 假地豆   | <i>Desmodium heterocarpon</i> (L.) DC.                                    | 原生    |      | ●    |      |
| 豆科   | 美洲含羞草 | <i>Mimosa diplotricha</i> C. Wright ex Sauvalle                           | 外來    |      |      | ●    |
| 豆科   | 含羞草   | <i>Mimosa pudica</i> L.                                                   | 外來    | ●    | ●    |      |
| 豆科   | 田菁    | <i>Sesbania cannabiana</i> (Retz.) Poir                                   | 外來    | ●    |      | ●    |
| 金星蕨科 | 毛蕨    | <i>Cyclosorus interruptus</i> (Willd.) H. Ito                             | 原生    |      |      | ●    |
| 柳葉菜科 | 翼莖水丁香 | <i>Ludwigia decurrens</i> Walt.                                           | 外來    |      | ●    |      |
| 柳葉菜科 | 細葉水丁香 | <i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G. Don) Exell                               | 外來    |      | ●    | ●    |
| 柳葉菜科 | 水丁香   | <i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) Raven                                  | 原生    | ●    | ●    | ●    |
| 柳葉菜科 | 臺灣水龍  | <i>Ludwigia x taiwanensis</i> Peng                                        | 原生    |      |      | ●    |
| 桑科   | 小葉桑   | <i>Morus australis</i> Poir.                                              | 原生    |      | ●    | ●    |
| 桔梗科  | 半邊蓮   | <i>Lobelia chinensis</i> Lour.                                            | 原生    |      |      | ●    |
| 茜草科  | 風箱樹   | <i>Cephalanthus naucleoides</i> DC.                                       | 原生    |      |      | ●    |
| 茜草科  | 定經草   | <i>Hedyotis diffusa</i> Willd.                                            | 原生    |      | ●    |      |
| 旋花科  | 槭葉牽牛  | <i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet                                         | 外來    | ●    |      |      |
| 旋花科  | 銳葉牽牛  | <i>Ipomoea indica</i> (Burm. f.) Merr.                                    | 外來    |      |      | ●    |
| 莎草科  | 異花莎草  | <i>Cyperus difformis</i> L.                                               | 外來    |      |      | ●    |
| 莎草科  | 疏穗莎草  | <i>Cyperus distans</i> L. f.                                              | 原生    |      | ●    |      |
| 莎草科  | 畦畔莎草  | <i>Cyperus haspan</i> L.                                                  | 原生    |      | ●    |      |
| 莎草科  | 覆瓦狀莎草 | <i>Cyperus imbricatus</i> Retz.                                           | 原生    |      | ●    |      |
| 莎草科  | 碎米莎草  | <i>Cyperus iria</i> L.                                                    | 原生    |      | ●    | ●    |
| 莎草科  | 毛軸莎草  | <i>Cyperus pilosus</i> Vahl.                                              | 原生    |      | ●    |      |
| 莎草科  | 窄穗莎草  | <i>Cyperus tenuispica</i> Steudel                                         | 原生    |      | ●    |      |
| 莎草科  | 假香附子  | <i>Cyperus tuberosus</i> Rottb.                                           | 原生    |      | ●    |      |
| 莎草科  | 針蘭    | <i>Eleocharis congesta</i> D. Don subsp. <i>japonica</i> (Miq.) T. Koyama | 原生    |      |      | ●    |
| 莎草科  | 竹子飄拂草 | <i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl.                                  | 原生    | ●    | ●    | ●    |
| 莎草科  | 水虱草   | <i>Fimbristylis littoralis</i> Gaud                                       | 原生    |      | ●    | ●    |
| 莎草科  | 四稜飄拂草 | <i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl                                    | 原生    | ●    |      |      |
| 莎草科  | 短葉水蜈蚣 | <i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.                                         | 原生    |      | ●    | ●    |
| 莎草科  | 多枝扁莎  | <i>Pycnus polystachyos</i> (Rottb.) P. Beauv.                             | 原生    |      | ●    |      |
| 莎草科  | 斷節莎   | <i>Torulinium odoratum</i> (L.) S. Hooper                                 | 原生    |      | ●    | ●    |
| 荩科   | 毛蓮子草  | <i>Alternanthera bettzickiana</i> (Regel) G. Nicholson                    | 外來    |      | ●    |      |
| 荩科   | 空心蓮子草 | <i>Alternanthera philoxeroides</i> (Moq.) Griseb.                         | 外來    |      |      | ●    |
| 荩科   | 蓮子草   | <i>Alternanthera sessilis</i> (L.) R. Br. ex Roem. & Schultes             | 原生    |      |      | ●    |

| 科名   | 中名    | 學名                                                                          | 原生/外來 | 2014 | 2015 | 2016 |
|------|-------|-----------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|------|
| 紫草科  | 狗尾草   | <i>Heliotropium indicum</i> L.                                              | 外來    | ●    |      |      |
| 菊科   | 沼生金鈕扣 | <i>Acmella uliginosa</i> (Swartz) Cassini                                   | 外來    |      | ●    | ●    |
| 菊科   | 藿香薊   | <i>Ageratum conyzoides</i> L.                                               | 外來    | ●    |      |      |
| 菊科   | 紫花霍香薊 | <i>Ageratum houstonianum</i> Mill.                                          | 外來    | ●    | ●    | ●    |
| 菊科   | 大花咸豐草 | <i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>radiata</i> Sch. Bip.                       | 外來    | ●    | ●    | ●    |
| 菊科   | 石胡荽   | <i>Centipeda minima</i> (L.) A. Braun & Ascherson                           | 原生    |      | ●    |      |
| 菊科   | 美洲假蓬  | <i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronq.                                       | 外來    | ●    |      |      |
| 菊科   | 加拿大蓬  | <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq                                         | 外來    | ●    |      |      |
| 菊科   | 昭和草   | <i>Crassocephalum crepidioides</i> (Benth.) S. Moore                        | 外來    |      | ●    |      |
| 菊科   | 鱧腸    | <i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.                                            | 原生    | ●    | ●    | ●    |
| 菊科   | 纓絨花   | <i>Emilia fosbergii</i> Nicolson                                            | 外來    | ●    |      |      |
| 菊科   | 紫背草   | <i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. var. <i>javanica</i> (Burm. f.) Mattfeld | 原生    |      | ●    |      |
| 菊科   | 一支香   | <i>Vernonia cinerea</i> (L.) Less.                                          | 外來    |      | ●    |      |
| 楊柳科  | 水社柳   | <i>Salix kusanoi</i> (Hayata) Schneider                                     | 原生    |      |      | ●    |
| 蕁麻科  | 密花苧麻  | <i>Boehmeria densiflora</i> Hook. & Arn.                                    | 原生    | ●    |      |      |
| 錦葵科  | 木芙蓉   | <i>Hibiscus mutabilis</i> L.                                                | 原生    |      | ●    |      |
| 鴨跖草科 | 鴨跖草   | <i>Commelina communis</i> L.                                                | 原生    | ●    | ●    | ●    |
| 爵床科  | 大安水蓑衣 | <i>Hygrophila pogonocalyx</i> Hayata                                        | 原生    |      |      | ●    |
| 繖形花科 | 水芹菜   | <i>Oenanthe javanica</i> (Blume) DC.                                        | 原生    |      |      | ●    |
| 繖形科  | 雷公根   | <i>Centella asiatica</i> (L.) Urban                                         | 原生    | ●    | ●    |      |
| 繖形科  | 臺灣天胡荽 | <i>Hydrocotyle batrachium</i> Hance                                         | 原生    | ●    | ●    |      |
| 蘋科   | 田字草   | <i>Marsilea minuta</i> L.                                                   | 原生    |      |      | ●    |
|      |       |                                                                             |       |      |      |      |
|      |       |                                                                             |       |      |      |      |
| 科數   |       |                                                                             |       | 12   | 15   | 23   |
| 種數   |       |                                                                             |       | 30   | 46   | 44   |

## 4.5 紅外線自動相機監測及分析

表 4.5-1 施工中第 12 季紅外線自動相機調查工作時間表

| 項目           | 調查日期                  | 地點                                  | 工作內容    |
|--------------|-----------------------|-------------------------------------|---------|
| 紅外線自動相機監測及分析 | 2016/08/16-2016/11/25 | 國家生技研究園區(A區)、生態研究區(B區)、202 兵工廠區(C區) | 相機陷阱調查法 |

### 1. 第 12 季調查成果分析

#### 1.1 種類與數量

相機陷阱調查法自 2016 年 8 月 16 日開始至 2016 年 11 月 25 日，共架設 12 個相機樣點（表 4.5-2）（圖 4.5-1）。其中樣點 B02 因相機故障及記憶卡無法正常寫入，故本季 11 個相機陷阱樣區之紅外線自動照相機累積總工作時數為 16,330.35 小時。各樣點平均工作時數為 1,484.58 小時，最短工作時數為 668.95 小時，最長工作時數為 2,419.65 小時，共拍攝物種有效照片 419 張（一小時內拍攝到所有同一物種，非不同個體之所有照片視為一張有效照片）。總計共調查到物種 13 科 14 種，包括哺乳動物 7 科 8 種，如赤腹松鼠、刺鼠、鼬獾、麝香貓、白鼻心、家貓、穿山甲與家犬等哺乳動物（表 4.5-3）；與鳥類如黑冠麻鷺、大冠鷺、台灣竹雞、金背鳩、台灣藍鵲和台灣紫嘯鸛等 6 科 6 種，自動相機拍攝物種照如圖 4.5-2。

#### 1.2 保育類

本季(秋季,2016 年 9-11 月)共調查有保育類動物 4 種，包括珍貴稀有之第二級保育類的麝香貓、穿山甲與大冠鷺，其他應予保育之第三級保育類的白鼻心、台灣藍鵲。

#### 1.3 台灣族群特有性

本季(秋季,2016 年 9-11 月)相機陷阱調查法調查到特有種 3 種為刺鼠、台灣竹雞、台灣藍鵲；特有亞種 7 種為鼬獾、白鼻心、麝香貓、穿山甲、大冠鷺、金背鳩與台灣紫嘯鸛。

#### 1.4 空間分布、棲地利用

本季(秋季,2016 年 9-11 月)相機陷阱調查法主要目標物種哺乳類有 7 科 8 種，其中 A 區 5 種、B 區 3 種、C 區 7 種，以各區分布情形來看，全區均有分布物種為家犬、鼬獾以及赤腹松鼠等 3 種，多為低海拔常見物種，零星分布單一分區的物種為麝香貓與穿山甲等 2 種，侷限分布於調查範圍之因素，可能與各區劃分面積不同影響與相機架設台數相關。

### 1.5 歷年比較分析

本季(秋季,2016 年 9-11 月)相機陷阱調查法主要目標物種為底棲型哺乳類，與去年秋季(秋季,2015 年 9-11 月)同季調查相比，如表 4.5-3，物種組成一樣。以分區來看 A 區的麝香貓較去年同季(秋季,2015 年 9-11 月)相比，本季(秋季,2016 年 9-11 月)有出現紀錄，B 區的穿山甲較去年同季(秋季,2015 年 9-11 月)相比，本季(秋季,2016 年 9-11 月)未再紀錄，但由於區域內麝香貓與穿山甲拍攝數量多為個位數紀錄，因此差異情形應屬正常狀況，與麝香貓和穿山甲在本區族群量稀少有關。

## 2. 結論建議事項

調查資料分析顯示，在所有調查之地棲型物種中以鼬獾（100%）和赤腹松鼠（72.73%）分布最為廣泛，為調查範圍中普遍分佈種。利用指數

（Occurrence index,  $OI = \text{每 1,000 個相機工作小時所獲得照片數}$ ）計算各物種之相對密度（表 4.5-4），在地棲型哺乳動物中以鼬獾（ $OI=17.04$ ）為最高，相對密度較低的物種則為刺鼠（ $OI=0.11$ ）和穿山甲（ $OI=0.27$ ）（表 4.5-4）。

利用紅外線自動相機所拍攝到的有效照片，分析日時間序列之物種活動模式。赤腹松鼠、鼬獾、白鼻心以及家犬照片張數足夠製作活動模式之分析，活動模式顯示赤腹松鼠為日行性活動模式，在上午 6 點有一活動高峰（圖 4.5-3），鼬獾與白鼻心為夜行性活動模式，在入夜之後一直到日出前都有蠻高的活動頻率，在日出前達到活動高峰後就不活動（圖 4.5-4、圖 4.5-5），家犬為全日性活動模式（圖 4.5-6），這些物種的活動模式與台灣其他地區的大致相同。

人為活動方面，本季在國家生技研究園區裡所架設的 4 台紅外線自動相機中，沒有拍攝到人像，在生態研究區中除了軍方以及合法申請進入的人員外，沒有拍到可疑人士。

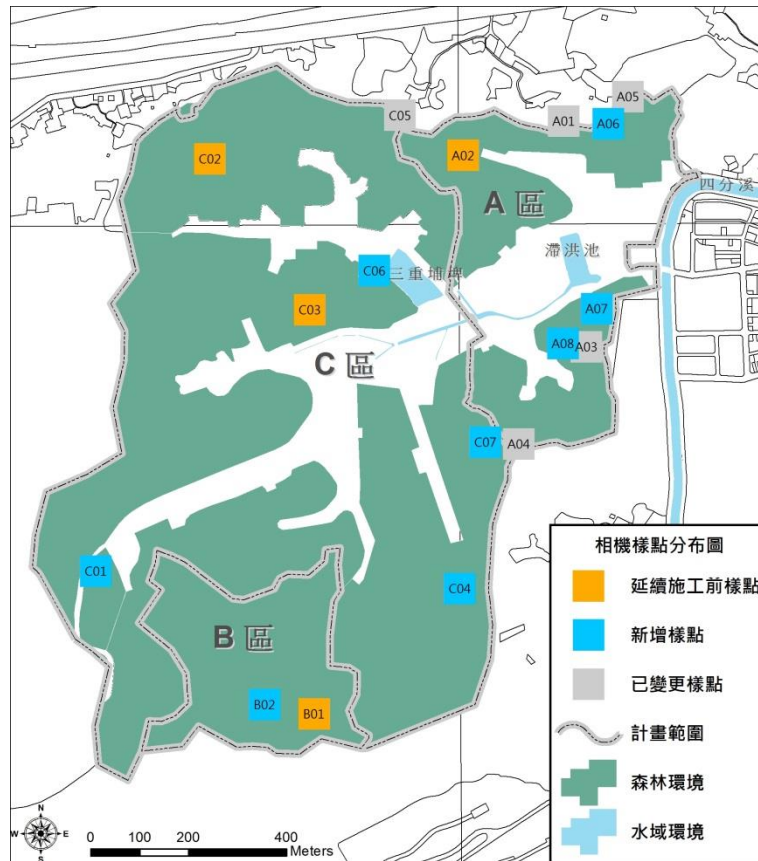


圖 4.5-1 紅外線自動照相機點位分佈



表 4.5-2 紅外線自動相機位置表

| 第 12 季紅外線自動相機位置                         |       |                |        |            |                                                  |      |
|-----------------------------------------|-------|----------------|--------|------------|--------------------------------------------------|------|
| 樣點<br>編號                                | 海拔(m) | TWD97 座標       | 棲地類型   | 延續<br>前案位置 | 設置目的                                             | 備註   |
| A02                                     | 31    | 311363 2771410 | 次生林    | ●          | 延續設置點位                                           |      |
| A06                                     | 66    | 311672 2771488 | 次生林    |            | 新設置點位(替代 A05)                                    |      |
| A07                                     | 34    | 311636 2771096 | 次生林    |            | 新設置點位(替代 A03)                                    |      |
| A08                                     | 36    | 311567 2771025 | 次生林    |            | 新設置點位(替代 A04)                                    |      |
| B01                                     | 55    | 311059 2770267 | 次生林    | ●          | 延續設置點位<br>瞭解軍方圍籬所留之動物通道使用情形                      |      |
| B02                                     | 55    | 310958 2770286 | 次生林    |            | 新設置點位                                            | 故障   |
| C01                                     | 3     | 310613 2770559 | 次生林    |            | 新設置點位                                            |      |
| C02                                     | 68    | 310846 2771403 | 次生林    | ●          | 延續設置點位                                           |      |
| C03                                     | 47    | 311050 2771094 | 次生林、竹林 | ●          | 延續設置點位                                           |      |
| C04                                     | 29    | 311356 2770523 | 次生林    |            | 新設置點位                                            |      |
| C06                                     | 19    | 311182 2771174 | 次生林    |            | 新設置點位                                            |      |
| C07                                     | 32    | 311409 2770823 | 次生林、竹林 |            | 新設置點位(替代 C05)                                    |      |
| 施工中生態調查已更換之相機點位                         |       |                |        |            |                                                  |      |
| 樣點<br>編號                                | 海拔(m) | TWD97 座標       | 棲地類型   | 延續<br>前案位置 | 設置目的                                             | 備註   |
| A01                                     | 53    | 311569 2771480 | 次生林    | ●          | 延續設置點位<br>施工中第 1 季遭竊後替代為 A05                     | 器材遭竊 |
| A03                                     | 67    | 311615 2771018 | 次生林    | ●          | 延續設置點位<br>施工中第 5 季遭竊後替代為 A07                     | 器材遭竊 |
| A04                                     | 74    | 311477 2770819 | 次生林    |            | 新設置點位<br>瞭解軍方圍籬所留之動物通道使用情形<br>施工中第 5 季遭竊後替代為 A08 | 器材遭竊 |
| A05                                     | 71    | 311673 2771493 | 次生林    |            | 新設置點位(替代 A01)<br>施工中第 3 季北側林道開孔後替代為 A06          |      |
| C05                                     | 71    | 311234 2771492 | 次生林    |            | 新設置點位<br>瞭解軍方圍籬所留之動物通道使用情形<br>施工中第 1 季遭竊後替代為 C07 | 器材遭竊 |
| A - 國家生技研究園區；B-生態研究區；C-其餘位於 202 兵工廠調查範圍 |       |                |        |            |                                                  |      |

表 4.5-3 相機陷阱調查法哺乳類動物調查成果與前期同季比較

| 目                                              | 科    | 中文名  | 學名                                     | 保育類 | 特有性 | A區        |           | B區        |           | C區        |           | 總計        |           | 2012-2013<br>施工前 | 2014-2016<br>施工中 |
|------------------------------------------------|------|------|----------------------------------------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------|------------------|
|                                                |      |      |                                        |     |     | 2015/9-11 | 2016/9-11 | 2015/9-11 | 2016/9-11 | 2015/9-11 | 2016/9-11 | 2015/9-11 | 2016/9-11 |                  |                  |
| 食肉目                                            | 犬科   | 家犬   | <i>Canis familiaris</i>                |     |     | V         | V         | V         | V         | V         | V         | ●         | ●         | ●                | ●                |
| 食肉目                                            | 貓科   | 家貓   | <i>Felis catus</i>                     |     |     | V         | V         | V         |           | V         | V         | ●         | ●         | ●                | ●                |
| 食肉目                                            | 貂科   | 鼬獾   | <i>Melogale moschata subaurantiaca</i> |     | ○   | V         | V         | V         | V         | V         | V         | ●         | ●         | ●                | ●                |
| 食肉目                                            | 靈貓科  | 白鼻心  | <i>Paguma larvata taivana</i>          | III | ○   | V         | V         |           |           | V         | V         | ●         | ●         | ●                | ●                |
| 食肉目                                            | 靈貓科  | 麝香貓  | <i>Viverricula indica taivana</i>      | II  | ○   |           | V         |           |           | V         | V         | ●         | ●         | ●                | ●                |
| 鱗甲目                                            | 穿山甲科 | 穿山甲  | <i>Manis pentadactyla pentadactyla</i> | II  | ○   | V         | V         | V         |           | V         | V         | ●         | ●         | ●                | ●                |
| 靈長目                                            | 獼猴科  | 台灣獼猴 | <i>Macaca cyclopis</i>                 | III | ◎   |           |           |           |           |           |           |           |           |                  | ●                |
| 嚙齒目                                            | 鼠科   | 刺鼠   | <i>Niviventer coxingi</i>              |     | ◎   | V         | V         |           |           | V         | V         | ●         | ●         | ●                | ●                |
| 嚙齒目                                            | 松鼠科  | 赤腹松鼠 | <i>Callosciurus erythraeus</i>         |     |     | V         | V         |           | V         | V         | V         | ●         | ●         | ●                | ●                |
|                                                |      |      |                                        |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |                  |                  |
| 目數                                             |      |      |                                        |     |     |           |           |           |           |           |           | 3         | 3         | 3                | 4                |
| 科數                                             |      |      |                                        |     |     | 7         | 7         | 4         | 3         | 7         | 7         | 7         | 7         | 7                | 8                |
| 種數                                             |      |      |                                        |     |     | 7         | 8         | 4         | 3         | 8         | 8         | 8         | 8         | 8                | 9                |
| 特有性：◎臺灣特有種○臺灣特有亞種@外來種                          |      |      |                                        |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |                  |                  |
| 保育類：I表瀕臨絕種保育類野生動物 II表珍貴稀有保育類野生動物 III表一般保育類野生動物 |      |      |                                        |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |                  |                  |
| A區-國家生技研究園區；B區-生態研究區；C區-其餘位於202兵工廠調查範圍         |      |      |                                        |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |                  |                  |
| V 表相機記錄                                        |      |      |                                        |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |                  |                  |
| 施工前：國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫                       |      |      |                                        |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |                  |                  |

表 4.5-4 相機陷阱調查動物出現樣區頻度與相對密度

| 樣點    | 總工作時    | 赤腹松鼠  | 刺鼠    | 鼬獾     | 麝香貓   | 白鼻心   | 家貓    | 穿山甲   | 家犬    | 黑冠麻鷺  | 台灣竹雞 | 大冠鷲  | 金背鳩  | 台灣藍鵲 | 台灣紫嘯鸛 | 物種數 |
|-------|---------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-----|
| A02   | 1852.00 | 4.32  | 0.54  | 44.28  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 2.70  | 0.00  | 1.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 5   |
| A06   | 1848.47 | 1.62  | 0.00  | 13.52  | 0.54  | 1.62  | 0.54  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 5   |
| A07   | 1229.32 | 0.81  | 0.00  | 35.79  | 0.00  | 2.44  | 0.81  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.63  | 5   |
| A08   | 668.95  | 0.00  | 0.00  | 20.93  | 0.00  | 1.49  | 1.49  | 1.49  | 2.99  | 0.00  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 5   |
| B01   | 1708.23 | 0.59  | 0.00  | 2.93   | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 2.34  | 0.00  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 3   |
| C01   | 2005.73 | 0.50  | 0.00  | 34.40  | 1.50  | 5.48  | 0.50  | 1.50  | 1.99  | 3.99  | 0.00 | 1.50 | 0.50 | 0.00 | 0.00  | 10  |
| C02   | 1538.18 | 0.65  | 0.00  | 16.90  | 7.80  | 2.60  | 0.65  | 0.00  | 8.45  | 2.60  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 7   |
| C03   | 1535.05 | 8.47  | 0.65  | 3.26   | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 3   |
| C04   | 689.47  | 0.00  | 0.00  | 5.80   | 0.00  | 4.35  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 2   |
| C06   | 2419.65 | 0.00  | 0.00  | 1.24   | 0.41  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 2   |
| C07   | 835.30  | 2.39  | 0.00  | 8.38   | 0.00  | 2.39  | 0.00  | 0.00  | 1.20  | 0.00  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.20 | 0.00  | 5   |
| 平均OI值 |         | 1.76  | 0.11  | 17.04  | 0.93  | 1.85  | 0.36  | 0.27  | 1.79  | 0.60  | 0.10 | 0.14 | 0.05 | 0.11 | 0.15  |     |
| 有效照片數 |         | 30    | 2     | 284    | 17    | 27    | 5     | 4     | 29    | 12    | 2    | 3    | 1    | 1    | 2     | 419 |
| 出現樣區數 |         | 8     | 2     | 11     | 4     | 7     | 5     | 2     | 6     | 2     | 1    | 1    | 1    | 1    | 1     |     |
| 出現頻度  |         | 72.73 | 18.18 | 100.00 | 36.36 | 63.64 | 45.45 | 18.18 | 54.55 | 18.18 | 9.09 | 9.09 | 9.09 | 9.09 | 9.09  |     |



(a) 家貓 2016/10/29-11:51-C02



(b) 家犬 2016/9/7-2:08-C02



(c) 白鼻心 2016/10/31-25:59-A08



(d) 穿山甲 2016/10/20-6:12-C01



(e) 鼬獾 2016/9/16-1:27-A07



(f) 赤腹松鼠 2016/9/15-12:38-C03



(g) 刺鼠 2016/8/23-1:07-C03



(h) 麝香貓 2016/10/1-1:24-C02





(i) 大冠鷲 2016/11/15-9:52-A02



(j) 台灣藍鵲 2016/9/21-14:34-C07



(k) 黑冠麻鷺 2016/11/6-10:41-C01



(l) 台灣竹雞 2016/8/19-18:09-C01



(m) 金背鳩 2016/8/23-14:23-C01



(n) 台灣紫嘯鵲 2016/10/11-12:58-A07

圖 4.5-2 相機陷阱調查成果照片

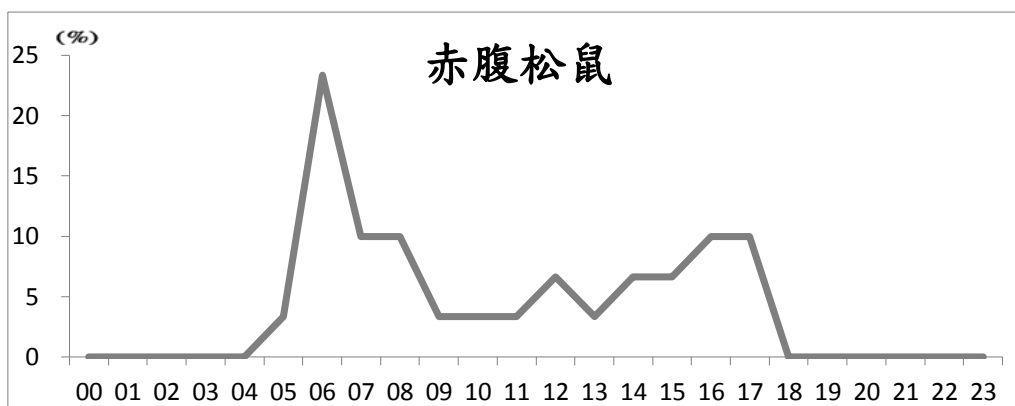


圖 4.5-3 赤腹松鼠日時間序列之活動模式

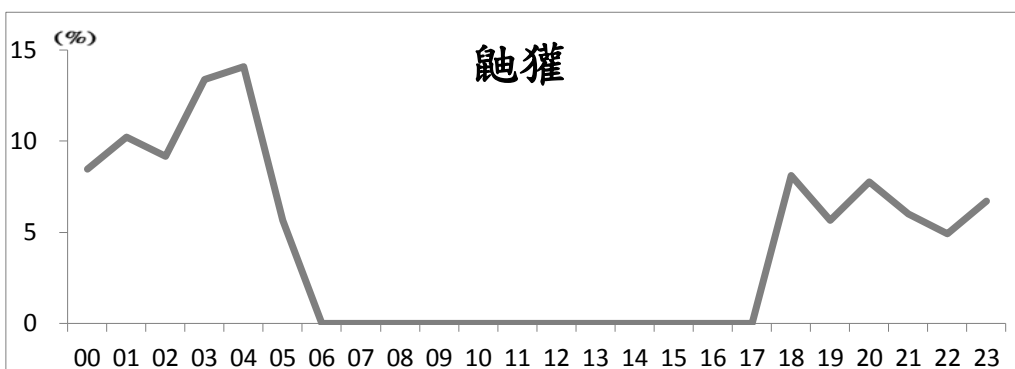


圖 4.5-4 鼬獾日時間序列之活動模式

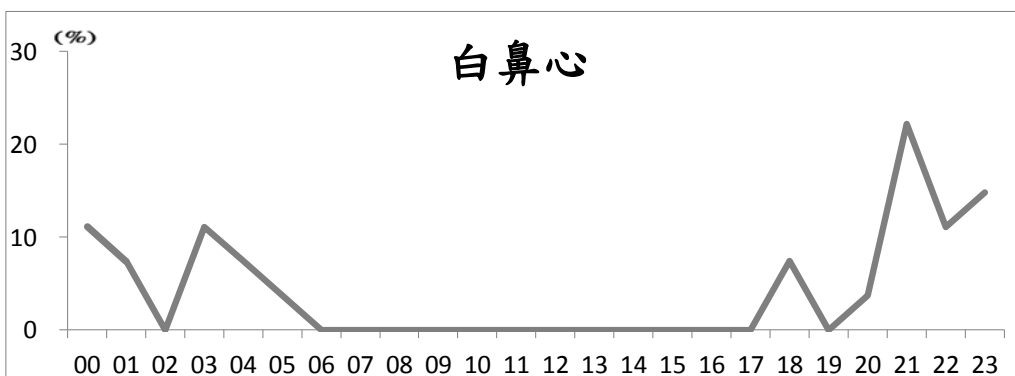


圖 4.5-5 白鼻心日時間序列之活動模式

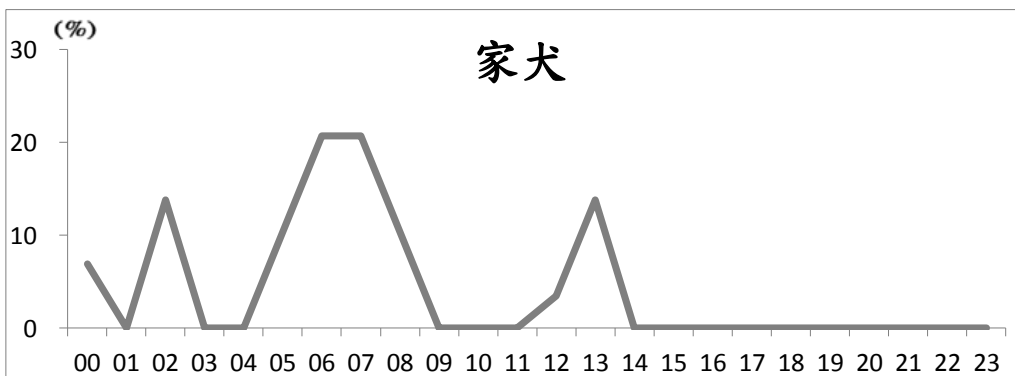


圖 4.5-6 家犬日時間序列之活動模式圖

## 4.6 指標物種族群分佈監測及分析

### 4.6.1 領角鴉

表 4.6.1-1 第 12 季領角鴉調查工作時間表

| 類群  | 調查日期          | 地點                                     | 工作內容  |
|-----|---------------|----------------------------------------|-------|
| 領角鴉 | 2016/9/28-29  | 國家生技研究園區(A 區)、生態研究區(B 區)、202 兵工廠區(C 區) | 回播法調查 |
|     | 2016/10/20-21 |                                        |       |
|     | 2016/11/24-26 |                                        |       |

#### 1. 第 12 季調查分析

##### (1) 回播調查及與施工前比較

第 12 季每月 1 次回播調查結果(表 4.6.1-2)，2016 年 9、10、11 月分別記 5、0、1 隻次，總計第 12 季共記錄領角鴉最多為 5 隻，各樣區記錄之最大數量分別為 A 區 1 隻次、B 區 1 隻次、C 區 4 隻次。全區有效調查範圍共計 150 公頃，單次回播記錄最大數量為 5 隻次(2015 年 9 月)，平均密度為每 100 公頃即有 3.3 隻領角鴉分布，明顯低於施工前第 1 季(秋季，2012 年 11 月，10.0 隻/100 公頃)、施工中第一年秋季(2014 年 10 月，10.0 隻/100 公頃)及第 2 年秋季(2015 年 11 月，11.3 隻/100 公頃)單次調查最高密度，僅高於施工前第 5 季(秋季，2012 年 11 月，0.7 隻/100 公頃)的調查密度；而施工中同一年各季節間大多以秋季單次調查密度最高(圖 4.6.1-1)，春季最低，顯示秋季為本區領角鴉主要的繁殖求偶季節；但施工中第三年則以冬季及春季單次調查密度最高(2015 年 12 月，2016 年 5 月，均為 4.7 隻/100 公頃)，秋季最低，本年狀況與往年不同，值得留意，其原因能與本區頻繁的夜間施工噪音干擾與燈光過亮有關，亦有可能是受到回播調查過於頻繁，動物對回播聲音回應降低有關，須待後續調查予以釐清。

原本受工程影響較劇烈的 A 區樣點，在陸續完成各大樓地基工程，干擾日趨穩定後，原本施工中第 4~5 季幾近不回應回播聲音的狀況，已有改善，在第 6~12 季漸有少數個體回應，但回應隻次大多只有 1 隻，顯示夜間施工的噪音干擾對領角鴉棲地利用有一定程度的影響。未來隨著夜間施工頻度趨緩及生態滯洪池及低海拔原生林復育區的植栽完成後，有機會讓避居生態保留區的領角鴉重新回到研究專區及生態滯洪池附近的樹木活動棲息。

## (2) 音聲陷阱法及夜間探照燈沿線調查法分析

指標物種領角鴉於施工中監測計畫亦使用音聲陷阱調查法進行，本季共計 3 處點位(圖 2.7-2)，每月調查一次，進行夜間時段的頻譜掃描偵測，第 12 季各月記錄領角鴉樣點比例均為 100%，各區均有紀錄。調查成果如表 4.6.1-3。

除了回播法及音聲陷阱法外，施工中監測計畫亦輔以夜間探照燈沿線調查法來補充調查領角鴉在本區的分布，第 12 季 2016 年 9~11 月分別記錄 3、0、3 隻次。

## 3. 結論建議事項

綜合回播調查、音聲陷阱及夜間探照燈沿線調查資料顯示，領角鴉廣泛分布在本區域淺山闊葉次生林，並於秋季鳴叫最為頻繁，記錄比例最高，研判秋季應為本區領角鴉主要的求偶季節。由施工中監測計畫回播調查結果顯示，施工前、施工中第一年本區域整體領角鴉的密度維持穩定，顯示施工初期，採取夜間停止施工，避免夜間噪音的干擾，使得日間的施工措施與行為對於夜間活動的領角鴉族群影響輕微。但國家生技研究園區於 2014 年 8 月起全面施工後，夜間不施工的原則被破壞，夜間施工頻率與強度持續增加，干擾夜間活動的動物。經過 2 個月的開挖整地與頻繁夜間施工後，雖然音聲陷阱仍持續有記錄領角鴉，夜間沿線調查亦偶有紀錄，但園區內的兩個回播樣點在施工中第 4 季領角鴉回應個體減少。基於此現象，施工中監測計畫於 2014 年第 4 季報告時及後續報告均建議從嚴審查夜間施工的申請，非緊急事件不應進行夜間施工，以降低對夜間活動的指標動物及野生動物的干擾等原則，然而並未被業主及施工單位採納。使得後續監測，園區內的兩個回播樣點於 2014 年 10~12 月、2015 年 2、4、6、8 月、2016 年 2、6、7、8、10、11 月均未記錄到領角鴉回應，整體回應率較全面施工前為低，呈現逐年下降的趨勢，並以施工中第三年下滑趨勢最為明顯。各分區除了離施工區域較遠的生態研究區年平均回應隻次大致維持穩定外，國家生技研究園區及鄰近的 202 廠火工區均呈現逐年下降趨勢，並以施工中第三年最為顯著。其原因主要應該是受到本案工程的影響，包括全面性施工造成國家生技研究園區平坦開闊地棲地喪失，影響本區領角鴉的棲地面積及食物資源，以及頻繁高強度的夜間施工，造成夜間噪音巨大及夜間光源過強等長期干擾所致。先前監測未能及時察覺此一趨勢，主要是受到動物族群對於棲地破壞及干擾的反應常有延後現象，因此需要長期資料的分析才能確實反映實際狀況，本開發案生態監測經過施工前及施工中監測計畫三年的監測資料的累積，始能發現工程破壞與干擾對目標物種的影響，足以做為未來其他開發案監測時的借鏡。本開發案環說書規劃階段，原本基於生態預防原則進行規劃，規範有生態先行及夜間不施工等生態預防原



則，可惜施工單位及業主並未遵守，因而造成動物族群的下降。建議未來開發案應該要秉持著生態預防的原則，妥善規範並於施工期間確實遵守，以減緩對動植物生態的影響程度。

本案三年的監測結果顯示國家生技研究園區的施工因未能遵守生態先行及夜間不施工等生態預防原則，已經對本區域領角鴉族群產生影響，族群呈現下滑趨勢。基於生態預防原則，施工中監測計畫強烈建議後續施工必須嚴格控管夜間施工的頻度與強度，落實夜間光源管制規範，降低或避免夜間工程對夜行性動物的影響。同時，生態先行的原則雖然早已經蕩然無存，但為避免繼續增加後續本區生態系復原的時程，應該要儘速完成生態滯洪池暫置土方的移除，以加快生態滯洪池、人工溼地復育區及低海拔原生林帶復育區等生態補償設施，以增加本區平坦地形領角鴉棲地與食物資源，以減緩本區領角鴉族群下降趨勢。並建議後續監測單位持續以回播調查法並輔以沿線調查法，分析與監測本區領角鴉的數量變化及棲地利用，並提供適時的保育建議。

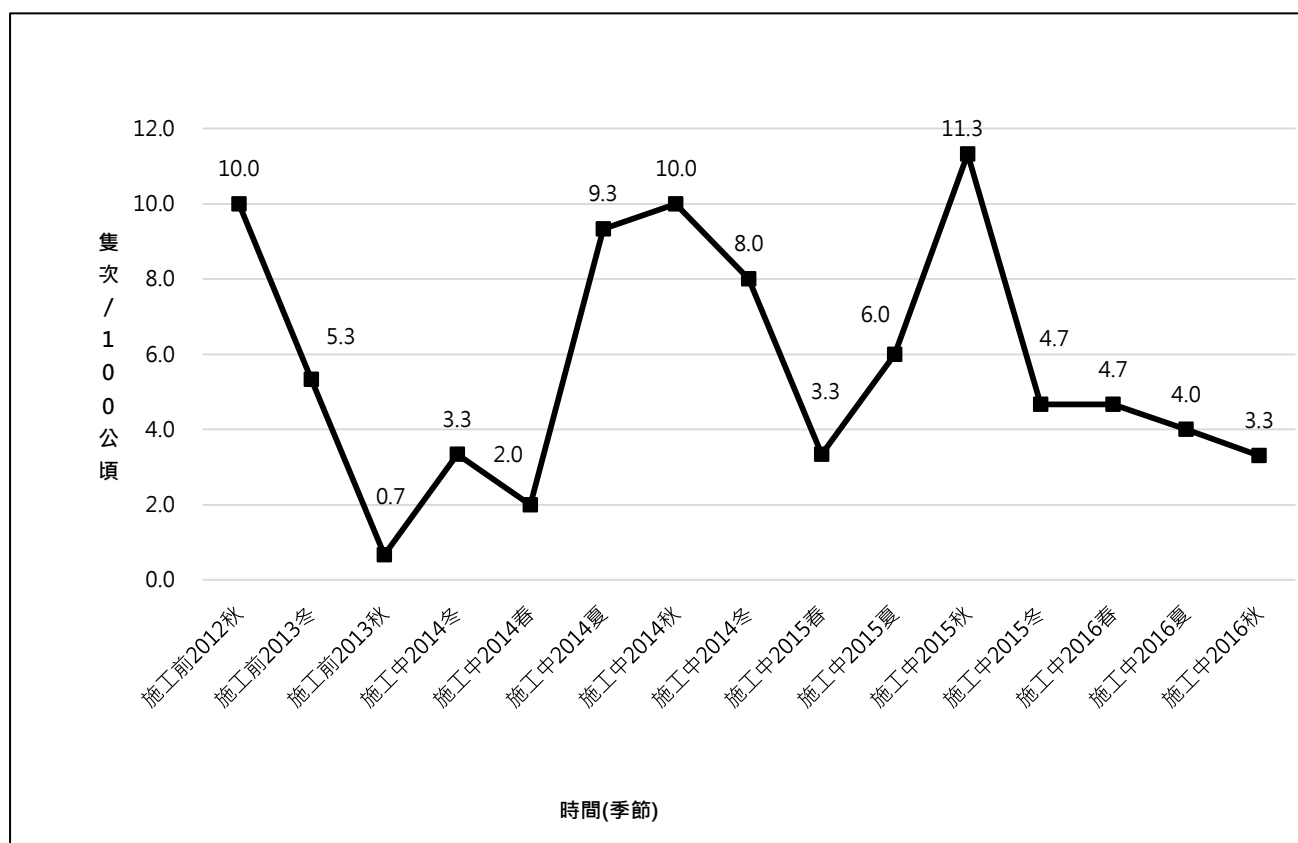


圖 4.6.1-1 2012~2013 年施工前監測及 2014~2016 年施工中監測指標物種領角鴉回播法所測得之各季全區密度(隻次/100 公頃)變化圖。本案調查有效面積 150 公頃，自 2014 年夏季起，每季調查至少 3 次，季調查數量為當季各次調查所得各樣點最大數量之總和。

表 4.6.1-2 施工前及施工中監測各季各次指標物種領角鴉回播記錄狀況及密度指標。

| 樣區                       | A 區 |     | C 區 |     |     |     |     |     | B 區 |      | A 區 | C 區 | B 區 | 總計 | 密度指標<br>(隻次/100 公頃) | 記錄<br>比例 |
|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|----|---------------------|----------|
| 回播點                      | 回 1 | 回 2 | 回 3 | 回 4 | 回 5 | 回 6 | 回 7 | 回 8 | 回 9 | 回 10 |     |     |     |    |                     |          |
| 施工前第 1 季(秋季 2012/11)     | 1   | 1   | 1   |     | 2   | 1   | 1   | 4   | 1   | 3    | 2   | 9   | 4   | 15 | 10.0                | 90%      |
| 施工前第 2 季(冬季 2013/2)      |     | 1   | 1   |     | 1   |     | 1   | 1   | 1   | 2    | 1   | 4   | 3   | 8  | 5.3                 | 70%      |
| 施工前第 5 季(秋季 2013/11)     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1   |      |     |     | 1   | 1  | 0.7                 | 10%      |
| 施工中監測第 1 季(冬季 2014/2)    | 1#  |     |     | 1#  | 1&  | 1#  |     |     | 1&  |      | 1   | 3   | 1   | 5  | 3.3                 | 50%      |
| 施工中監測第 2 季(春季 2014/5)    | 1*  | 1*  |     |     |     |     |     |     | 1*  |      | 2   |     | 1   | 3  | 2.0                 | 30%      |
| 施工中監測第 3 季(夏季 2014/6/24) |     | 1   | 1   | 2   | 1   | 1   | 2   | 1   |     |      | 1   | 8   |     | 9  | 6.0                 | 70%      |
| 施工中監測第 3 季(夏季 2014/6/25) | 2   | 1   |     |     | 1   | 3   |     | 2   | 1   |      | 3   | 6   | 1   | 10 | 6.7                 | 60%      |
| 施工中監測第 3 季(夏季 2014/6/26) | 1   | 2   |     |     | 1   |     | 2   | 1   | 2   |      | 3   | 4   | 2   | 9  | 6.0                 | 60%      |
| 施工中監測第 3 季(夏季 2014/6)小計  | 2   | 2   | 1   | 2   | 1   | 3   | 2   | 2   | 2   |      | 4   | 11  | 2   | 17 | 11.3                | -        |
| 施工中監測第 3 季(夏季 2014/7/16) | 2   |     |     | 3   | 3   |     | 1   |     | 2   |      | 2   | 7   | 2   | 11 | 7.3                 | 50%      |
| 施工中監測第 3 季(夏季 2014/7/17) |     | 1   |     |     | 1   |     |     |     | 2   |      | 1   | 1   | 2   | 4  | 2.7                 | 30%      |
| 施工中監測第 3 季(夏季 2014/7/18) |     | 1   |     | 2   | 3   |     | 3   | 3   |     | 1    | 1   | 11  | 1   | 14 | 9.3                 | 60%      |
| 施工中監測第 3 季(夏季 2014/7)小計  | 2   | 1   |     | 3   | 3   |     | 3   | 3   | 2   | 1    | 3   | 12  | 3   | 18 | 12.0                | -        |
| 施工中監測第 3 季(夏季 2014/8/20) | 2   | 1   | 1   | 2   |     | 3   | 2   | 2   | 1   |      | 3   | 10  | 1   | 14 | 9.3                 | 80%      |
| 施工中監測第 3 季(夏季 2014/8/21) |     | 2   |     | 2   | 1   | 3   |     | 3   | 1   |      | 2   | 9   | 1   | 12 | 8.0                 | 60%      |
| 施工中監測第 3 季(夏季 2014/8/22) |     | 1   |     | 1   |     |     |     |     |     |      | 1   | 1   |     | 2  | 1.3                 | 20%      |
| 施工中監測第 3 季(夏季 2014/8)小計  | 2   | 2   | 1   | 2   | 1   | 3   | 2   | 3   | 1   |      | 4   | 12  | 1   | 17 | 11.3                | -        |
| 施工中監測第 4 季(秋季 2014/9)    | 1   | 2   | 1   | 1   | 1   |     | 2   | 2   | 2   | 1    | 3   | 7   | 3   | 13 | 8.7                 | 90%      |
| 施工中監測第 4 季(秋季 2014/10)   |     |     | 3   | 3   |     |     | 2   | 4   |     | 3    |     | 12  | 3   | 15 | 10.0                | 50%      |
| 施工中監測第 4 季(秋季 2014/11)   |     |     | 3   |     |     | 1   | 1   | 4   | 3   | 2    |     | 9   | 5   | 14 | 9.3                 | 60%      |
| 施工中監測第 5 季(冬季 2014/12)   |     |     |     | 1   | 2   |     | 3   |     | 2   | 1    |     | 6   | 3   | 9  | 6.0                 | 50%      |
| 施工中監測第 5 季(冬季 2015/1)    |     | 1   |     | 2   |     |     | 1   | 2   | 3   |      | 1   | 5   | 3   | 9  | 6.0                 | 50%      |

| 樣區                                          | A 區 |     | C 區 |     |     |     |     |     | B 區 |      | A 區 | C 區 | B 區 | 總計 | 密度指標<br>(隻次/100 公頃) | 記錄<br>比例 |
|---------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|----|---------------------|----------|
| 回播點                                         | 回 1 | 回 2 | 回 3 | 回 4 | 回 5 | 回 6 | 回 7 | 回 8 | 回 9 | 回 10 |     |     |     |    |                     |          |
| 施工中監測第 5 季(冬季 2015/2)                       |     |     | 3   | 1   | 3   |     | 1   | 2   |     | 2    |     | 10  | 2   | 12 | 8.0                 | 60%      |
| 施工中監測第 6 季(春季 2015/3)                       | 1   | 2   |     |     | 1   |     | 3   | 2   |     |      | 3   | 6   |     | 9  | 6.0                 | 50%      |
| 施工中監測第 6 季(春季 2015/4)                       |     |     | 1   | 1   |     |     | 1   | 1   |     |      |     | 4   |     | 4  | 2.7                 | 40%      |
| 施工中監測第 6 季(春季 2015/5)                       |     | 1   |     |     |     | 3   |     |     | 1   |      | 1   | 3   | 1   | 5  | 3.3                 | 30%      |
| 施工中監測第 7 季(夏季 2015/6)                       |     |     | 2   | 1   |     |     | 1   |     |     | 1    |     | 4   | 1   | 5  | 3.3                 | 40%      |
| 施工中監測第 7 季(夏季 2015/7)                       | 1   | 1   |     | 1   |     | 1   | 3   |     | 1   | 1    | 2   | 5   | 2   | 9  | 6.0                 | 70%      |
| 施工中監測第 7 季(夏季 2015/8)                       |     |     |     |     | 1   | 1   | 1   | 3   |     | 2    |     | 6   | 2   | 8  | 5.3                 | 50%      |
| 施工中監測第 8 季(秋季 2015/9)                       | 1   | 1   |     | 1   |     | 2   | 3   |     |     |      | 2   | 6   |     | 8  | 5.3                 | 50%      |
| 施工中監測第 8 季(秋季 2015/10)                      | 2   |     | 1   | 1   | 1   |     | 1   | 1   | 1   |      | 2   | 5   | 1   | 8  | 5.3                 | 70%      |
| 施工中監測第 8 季(秋季 2015/11)                      | 1   | 1   | 2   | 1   | 1   | 1   | 2   | 4   | 2   | 2    | 2   | 11  | 4   | 17 | 11.3                | 100%     |
| 施工中監測第 9 季(冬季 2015/12)                      | 1   |     |     |     |     | 1   | 1   |     | 2   | 2    | 1   | 2   | 4   | 7  | 4.7                 | 50%      |
| 施工中監測第 9 季(冬季 2016/1)                       |     | 1   | 1   | 1   | 2   | 1   |     |     |     |      | 1   | 5   |     | 6  | 4.0                 | 50%      |
| 施工中監測第 9 季(冬季 2016/2)                       |     |     |     |     | 1   | 1   |     |     | 1   | 1    |     | 2   | 2   | 4  | 2.7                 | 40%      |
| 施工中監測第 10 季(春季 2016/3)                      |     |     |     |     |     |     | 1   |     | 1   | 1    |     | 1   | 2   | 3  | 2.0                 | 30%      |
| 施工中監測第 10 季(春季 2016/4)                      |     |     |     | 2   |     | 1   |     |     |     |      |     | 3   |     | 3  | 2.0                 | 20%      |
| 施工中監測第 10 季(春季 2016/5)                      | 1   | 1   | 1   | 2   |     |     |     |     |     | 2    | 2   | 3   | 2   | 7  | 4.7                 | 50%      |
| 施工中監測第 11 季(夏季 2016/6)                      |     |     |     |     | 3   |     | 1   |     |     | 1    |     | 4   | 1   | 5  | 3.3                 | 30%      |
| 施工中監測第 11 季(夏季 2016/7)                      |     |     | 1   | 1   |     |     |     |     |     | 1    |     | 2   | 1   | 3  | 2.0                 | 30%      |
| 施工中監測第 11 季(夏季 2016/8)                      |     |     | 1   | 1   | 1   |     |     |     | 1   | 2    |     | 3   | 3   | 6  | 4.0                 | 50%      |
| 施工中監測第 12 季(秋季 2016/9)                      |     | 1   |     | 1   |     | 3   |     |     |     |      | 1   | 4   |     | 5  | 3.3                 | 30%      |
| 施工中監測第 12 季(秋季 2016/10)                     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     | 0  | 0.0                 | 0%       |
| 施工中監測第 12 季(秋季 2016/11)                     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1    |     |     | 1   | 1  | 0.7                 | 10%      |
| A 區-國家生技研究園區；B 區-生態研究區；C 區-其餘位於 202 兵工廠調查範圍 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |    |                     |          |

| 樣區                                             | A 區 |     | C 區 |     |     |     |     |     | B 區 |      | A 區 | C 區 | B 區 | 總計 | 密度指標<br>(隻次/100 公頃) | 記錄<br>比例 |  |
|------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|----|---------------------|----------|--|
| 回播點                                            | 回 1 | 回 2 | 回 3 | 回 4 | 回 5 | 回 6 | 回 7 | 回 8 | 回 9 | 回 10 |     |     |     |    |                     |          |  |
| 施工前：國家生技研究園區施工前生態保育復育計畫                        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |    |                     |          |  |
| *表示未鳴叫；#表示回播後才鳴叫；&表示未回播即鳴叫                     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |    |                     |          |  |
| 施工中第 1、2 季監測每季進行 1 次回播調查                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |    |                     |          |  |
| 施工中第 3 季監測每月進行 3 次回播調查，各月各樣點數量為 3 次回播回應數量之最大值。 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |    |                     |          |  |
| 施工中第 4 季起，每月各進行一次回播調查。                         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |    |                     |          |  |

表 4.6.1-3 2014 年 2 月~2016 年 11 月國家生技研究園區施工中指標物種監測，各樣區音聲陷阱記錄領角鴉之樣點數量及全區記錄樣點比例比較表。

| 施工階段     | 年/月     | 陷阱數量 | 領角鴉 |     |     |            |
|----------|---------|------|-----|-----|-----|------------|
|          |         |      | A 區 | B 區 | C 區 | 出現<br>樣點比例 |
| 施工中第 1 季 | 2014/2  | 7    | 0   | 0   | 0   | 0.0%       |
| 施工中第 2 季 | 2014/3  | 8    | 1   | 1   | 2   | 50.0%      |
|          | 2014/4  | 8    | 0   | 1   | 2   | 37.5%      |
|          | 2014/5  | 8    | 2   | 1   | 2   | 62.5%      |
| 施工中第 3 季 | 2014/6  | 8    | 2   | 0   | 2   | 50.0%      |
|          | 2014/7  | 8    | 1   | 1   | 1   | 37.5%      |
|          | 2014/8  | 3    | 0   | 1   | 1   | 66.7%      |
| 施工中第 4 季 | 2014/9  | 3    | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
|          | 2014/10 | 3    | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
|          | 2014/11 | 3    | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
| 施工中第 5 季 | 2014/12 | 3    | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
|          | 2015/1  | 3    | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
|          | 2015/2  | 3    | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
| 施工中第 6 季 | 2015/3  | 3    | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
|          | 2015/4  | 3    | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
|          | 2015/5  | 3    | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
| 施工中第 7 季 | 2015/6  | 3    | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
|          | 2015/7  | 3    | 1   | 0   | 1   | 66.7%      |
|          | 2015/8  | 3    | 1   | 0   | 1   | 66.7%      |
| 施工中第 8 季 | 2015/9  | 3    | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |

| 施工階段                                                | 年/月     | 陷阱數量 | 領角鴉 |     |     |            |
|-----------------------------------------------------|---------|------|-----|-----|-----|------------|
|                                                     |         |      | A 區 | B 區 | C 區 | 出現<br>樣點比例 |
|                                                     | 2015/10 | 3    | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
|                                                     | 2015/11 | 3    | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
| 施工中第 9 季                                            | 2015/12 | 3    | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
|                                                     | 2016/1  | 3    | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
|                                                     | 2016/2  | 3    | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
| 施工中第 10 季                                           | 2016/3  | 3    | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
|                                                     | 2016/4  | 3    | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
|                                                     | 2016/5  | 3    | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
| 施工中第 11 季                                           | 2016/6  | 3    | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
|                                                     | 2016/7  | 3    | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
|                                                     | 2016/8  | 3    | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
| 施工中第 12 季                                           | 2016/9  | 3    | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
|                                                     | 2016/10 | 3    | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
|                                                     | 2016/11 | 3    | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
| 2014 年 2 月音聲陷阱數量共 7 個，其中 A 區 3 個、B 區 1 個、C 區 3 個。   |         |      |     |     |     |            |
| 2014 年 3~7 月音聲陷阱數量共 8 個，其中 A 區 3 個、B 區 1 個、C 區 4 個。 |         |      |     |     |     |            |
| 2014 年 8 月起音聲陷阱數量共 3 個，其中 A 區 1 個、B 區 1 個、C 區 1 個。  |         |      |     |     |     |            |

#### 4.6.2 大赤鼯鼠

表 4.6.2-1 第 12 季大赤鼯鼠調查工作時間表

| 類群   | 調查日期          | 地點                                  | 工作內容           |
|------|---------------|-------------------------------------|----------------|
| 大赤鼯鼠 | 2016/9/28-29  | 國家生技研究園區(A區)、生態研究區(B區)、202 兵工廠區(C區) | 沿線探照燈調查、音聲陷阱調查 |
|      | 2016/10/20-21 |                                     |                |
|      | 2016/11/24-26 |                                     |                |

### 1. 第 12 季調查分析

#### (1) 調查方法與努力量

指標物種大赤鼯鼠於施工中監測計畫 2014 年第 1、2 季使用音聲陷阱法，以記錄樣點比例作為調查範圍內大赤鼯鼠的密度指標，其中第 1 季架設 7 個樣點，第 2 季架設 8 個樣點。但因監督委員會議(2014 年 7 月)要求延續施工前監測方式以利比較，因此自第 3 季起改以沿線調查法進行監測，音聲陷阱法僅為輔助大赤鼯鼠在園區的分布狀況，不列入密度指標估算。音聲陷阱樣點數量於 2014 年 8 月起調整為 3 個樣點，各分區各 1 個樣點。其中，夜間探照燈沿線調查，第 3 季國家生技研究園區及 202 兵工廠區僅調查平面道路，亦即環 A 及環 C 樣線，生態研究區則調查環 B 樣線，長度共計 6km，第 4 季起全區調查，樣線長度約為 9.3km。本季沿線調查時間如表 4.6.2-1；調查成果如表表 4.6.2-2。

### 2. 施工前、施工中各季調查結果比較

#### (1) 回播調查及與施工前比較

第 12 季每月調查 1 次，3 次調查共記錄大赤鼯鼠 12 隻次，2016 年 9~11 月全區分別記錄 4、3、9 隻次，調查樣線長度約為 9.3km，第 12 季大赤鼯鼠密度指標為 0.3~1.9 隻次/km，最高為 1.0 隻次/km，平均值為  $0.6 \pm 0.4$  隻次/km (mean $\pm$ SD，表 4.6.2-2)。

本季大赤鼯鼠密度指標明顯高於施工前同期(施工前監測第 1、5 季，2012 年 11 月 0.3 隻次/km 及 2013 年 11 月 0.4 隻次/km)監測所得之密度指標，並與施工中第一年同期第 4 季(2015 年 9~11 月)監測結果(0.3~0.9 隻次/km，平均值為  $0.6 \pm 0.3$  隻次/km)及施工中同期第 8 季(2016 年 9~11 月)監測結果(0.1~1.0 隻次/km，平均值為  $0.6 \pm 0.1$  隻次/km)相近。

## (2) 音聲陷阱法分析

輔助調查的音聲陷阱法，第 12 季大赤鼯鼠記錄樣點比例為 100%(表 4.6.2-2)，本季音聲陷阱每月各區樣點均有大赤鼯鼠叫聲，顯示牠們在本區的族群與活動仍屬穩定。總計 2014 年 2 月~2016 年 11 月音聲陷阱法記錄到大赤鼯鼠的樣點比例為 42.9%~100%，而各音聲陷阱樣點全年均至少記錄大赤鼯鼠一次，說明大赤鼯鼠廣泛分布在園區內的闊葉次生林，大赤鼯鼠出現比例的差異可能與季節和氣候狀況有關。

## 3. 結論建議事項

綜合兩者調查結果，大赤鼯鼠在三個分區均有分布。其中施工中監測計畫透過兩種調查方式確認國家生技研究園區大赤鼯鼠主要分布在南北兩側生態保留區的闊葉次生林內。在地勢平坦的施工區域，僅能於鄰近南北兩側森林的邊緣發現，特別是國家實驗動物中心預定地凹谷周邊森林有較為穩定出現記錄，其餘研究專區、人工溼地復育區及樹木銀行等平坦地兩側森林邊緣極少或尚未目擊或聽聞大赤鼯鼠。而施工前的監測，國家生技研究園區僅在接近防爆牆附近森林及南北兩側闊葉次生林有少數紀錄，其餘平坦地均未記錄大赤鼯鼠。施工中監測計畫透過音聲陷阱整夜錄音分析的輔助監測，更能有效地偵測大赤鼯鼠，掌握牠們在園區內的實際分布。而由牠們在園區的分布，特別是鄰近平面區域的紀錄位置，大多位於指狀凹谷兩側或有鄰近平面小林地的森林邊緣，顯示大赤鼯鼠的分布受到林地距離及連接程度的影響，在興建大樓工程時應留意避免破壞指狀凹谷兩側樹林的連接程度。

國家實驗動物中心基地所在為園區內指標物種大赤鼯鼠、領角鴉的分佈熱區，中心大樓的興建將增加大赤鼯鼠在此一指狀凹谷兩側林地移動的隔絕程度，同時，本區基地亦為最接近規劃復育中的低海拔原生林復育地，保持林地樹林的連接程度對於園區內大赤鼯鼠的移動交流具有重要地位。建議應在國家實驗動物中心周邊補植樹木，樹種應選擇可做為大赤鼯鼠食物的樹種，如紅楠、香楠、長葉木薑子、樟樹、台灣土肉桂等原生樹種，以維持此谷地原本森林的連接度及大赤鼯鼠族群，並可連接規劃復育中的低海拔原生林復育地及樹木銀行，將可維繫與增加大赤鼯鼠在園區內的族群交流並增加牠們出現在平坦地的機率。未來將持續以沿線調查法並輔以音聲陷阱法，分析與監測本區大赤鼯鼠的數量變化及棲地利用，並提供適時的保育建議。



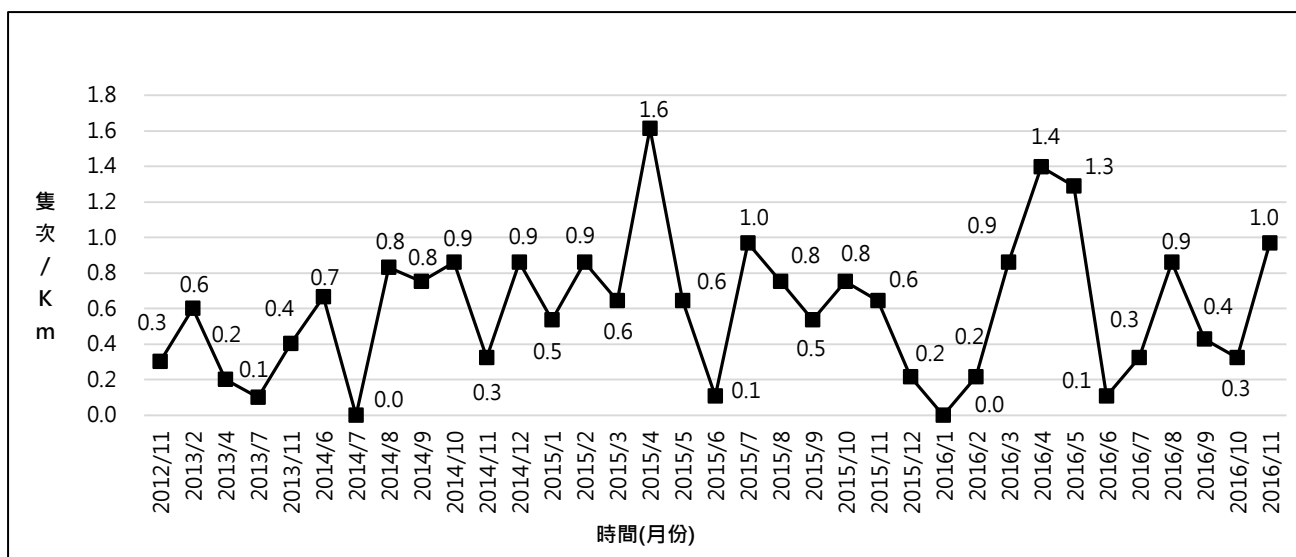


圖 4.6.2-1 施工前(2012 年 11 月~2013 年 11 月)及施工中(2014 年 7 月~2016 年 11 月)夜間沿線調查大赤鼯鼠密度指標變化圖。

表 4.6.2-2 施工前(2012-2013 年)及施工中(2014-2016 年)指標物種大赤鼯鼠監測，各分區各月份記錄數量及全區密度指標比較表，密度指標在沿線調查法為每公里發現的隻次，音聲陷阱法為記錄樣點佔全部樣點的比例。

| 施工階段     | 年/月     | 沿線調查法        |     |     |     |                 | 音聲陷阱法 |     |     |     |            |
|----------|---------|--------------|-----|-----|-----|-----------------|-------|-----|-----|-----|------------|
|          |         | 樣線長度<br>(km) | A 區 | B 區 | C 區 | 密度指標(隻<br>次/km) | 陷阱數量  | A 區 | B 區 | C 區 | 記錄<br>樣點比例 |
| 施工前第 1 季 | 2012/11 | 9.95         | 0   | 1   | 2   | 0.3             | -     | -   | -   | -   | -          |
| 施工前第 2 季 | 2013/2  | 9.95         | 0   | 1   | 5   | 0.6             | -     | -   | -   | -   | -          |
| 施工前第 3 季 | 2013/4  | 9.95         | 2   | 0   | 0   | 0.2             | -     | -   | -   | -   | -          |
| 施工前第 4 季 | 2013/7  | 9.95         | 1   | 0   | 0   | 0.1             | -     | -   | -   | -   | -          |
| 施工前第 5 季 | 2013/11 | 9.95         | 0   | 1   | 3   | 0.4             | -     | -   | -   | -   | -          |
| 施工中第 1 季 | 2014/2  | -            | -   | -   | -   | -               | 7     | 1   | 1   | 1   | 42.9%      |
| 施工中第 2 季 | 2014/3  | -            | -   | -   | -   | -               | 8     | 2   | 1   | 3   | 75.0%      |
|          | 2014/4  | -            | -   | -   | -   | -               | 8     | 1   | 1   | 4   | 75.0%      |
|          | 2014/5  | -            | -   | -   | -   | -               | 8     | 1   | 1   | 2   | 50.0%      |
| 施工中第 3 季 | 2014/6  | 6            | 0   | 1   | 3   | 0.7             | 8     | 1   | 1   | 3   | 62.5%      |
|          | 2014/7  | 6            | 0   | 0   | 0   | 0.0             | 8     | 2   | 1   | 3   | 75.0%      |
|          | 2014/8  | 6            | 0   | 2   | 3   | 0.8             | 3     | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
| 施工中第 4 季 | 2014/9  | 9.3          | 3   | 1   | 3   | 0.8             | 3     | 1   | 1   |     | 66.7%      |
|          | 2014/10 | 9.3          | 4   | 0   | 4   | 0.9             | 3     | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
|          | 2014/11 | 9.3          | 0   | 2   | 1   | 0.3             | 3     | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
| 施工中第 5 季 | 2014/12 | 9.3          | 4   | 0   | 4   | 0.9             | 3     | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
|          | 2015/1  | 9.3          | 0   | 1   | 4   | 0.5             | 3     | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
|          | 2015/2  | 9.3          | 1   | 2   | 5   | 0.9             | 3     | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
| 施工中第 6 季 | 2015/3  | 9.3          | 2   | 1   | 3   | 0.6             | 3     | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
|          | 2015/4  | 9.3          | 4   | 3   | 8   | 1.6             | 3     | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |

| 施工階段                                                | 年/月     | 沿線調查法        |     |     |     |                 | 音聲陷阱法 |     |     |     |            |
|-----------------------------------------------------|---------|--------------|-----|-----|-----|-----------------|-------|-----|-----|-----|------------|
|                                                     |         | 樣線長度<br>(km) | A 區 | B 區 | C 區 | 密度指標(隻<br>次/km) | 陷阱數量  | A 區 | B 區 | C 區 | 記錄<br>樣點比例 |
|                                                     | 2015/5  | 9.3          | 3   | 1   | 2   | 0.6             | 3     | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
| 施工中第 7 季                                            | 2015/6  | 9.3          | 0   | 0   | 1   | 0.1             | 3     | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
|                                                     | 2015/7  | 9.3          | 2   | 5   | 2   | 1.0             | 3     | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
|                                                     | 2015/8  | 9.3          | 1   | 1   | 5   | 0.8             | 3     | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
| 施工中第 8 季                                            | 2015/9  | 9.3          | 1   | 1   | 3   | 0.5             | 3     | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
|                                                     | 2015/10 | 9.3          | 1   | 2   | 4   | 0.8             | 3     | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
|                                                     | 2015/11 | 9.3          | 1   | 3   | 2   | 0.6             | 3     | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
| 施工中第 9 季                                            | 2015/12 | 9.3          | 0   | 2   | 0   | 0.2             | 3     | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
|                                                     | 2016/1  | 9.3          | 0   | 0   | 0   | 0.0             | 3     | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
|                                                     | 2016/2  | 9.3          | 0   | 0   | 2   | 0.2             | 3     | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
| 施工中第 10 季                                           | 2016/3  | 9.3          | 0   | 3   | 5   | 0.9             | 3     | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
|                                                     | 2016/4  | 9.3          | 3   | 3   | 7   | 1.4             | 3     | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
|                                                     | 2016/5  | 9.3          | 1   | 4   | 7   | 1.3             | 3     | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
| 施工中第 11 季                                           | 2016/6  | 9.3          | 0   | 0   | 1   | 0.1             | 3     | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
|                                                     | 2016/7  | 9.3          | 0   | 2   | 1   | 0.3             | 3     | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
|                                                     | 2016/8  | 9.3          | 1   | 5   | 2   | 0.9             | 3     | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
| 施工中第 12 季                                           | 2016/9  | 9.3          | 0   | 1   | 3   | 0.4             | 3     | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
|                                                     | 2016/10 | 9.3          | 2   | 0   | 1   | 0.3             | 3     | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
|                                                     | 2016/11 | 9.3          | 3   | 1   | 5   | 1.0             | 3     | 1   | 1   | 1   | 100.0%     |
| 2014 年 2 月音聲陷阱數量共 7 個，其中 A 區 3 個、B 區 1 個、C 區 3 個。   |         |              |     |     |     |                 |       |     |     |     |            |
| 2014 年 3~7 月音聲陷阱數量共 8 個，其中 A 區 3 個、B 區 1 個、C 區 4 個。 |         |              |     |     |     |                 |       |     |     |     |            |
| 2014 年 8 月起音聲陷阱數量共 3 個，其中 A 區 1 個、B 區 1 個、C 區 1 個。  |         |              |     |     |     |                 |       |     |     |     |            |

### 4.6.3 白鼻心

表 4.6.3-1 第 12 季白鼻心調查工作時間表

| 類群  | 調查日期          | 地點                                  | 工作內容    |
|-----|---------------|-------------------------------------|---------|
| 白鼻心 | 2016/10/17-21 | 國家生技研究園區(A區)、生態研究區(B區)、202 兵工廠區(C區) | 相機陷阱調查法 |
|     | 2016/11/16-25 |                                     |         |

#### 1. 監測方法及調查樣點

第 1-4 季自 2014 年 2 月 19 日至 2014 年 11 月 24 日，共架設 15 個相機樣點，其中樣點 A01 及 C05 在第一次收資料時就已遭竊，故有 13 個相機陷阱樣區，其紅外線自動照相機累積總工作時數為 61,703.33 小時。各樣點平均工作時數為 4746.41 小時。

第 5-8 季自 2014 年 11 月 11 日至 2015 年 11 月 30 日，共架設 14 個相機樣點，因第 5 季(冬季,2014 年 12-2015 年 2 月)有兩個樣點的紅外線自動相機遭竊，2015 年度新增樣點 A07 及 A08 用以替代 A03 及 A04，其中樣點 A03 於 2015 年 1 月 7 日器材維護時有將資料先行備份，故有 13 個相機陷阱樣區其紅外線自動照相機累積總工作時數為 92,022.71 小時。各樣點平均工作時數為 7078.67 小時。

第 9-12 季自 2015 年 11 月 26 日至 2016 年 11 月 25 日，共架設 12 個相機樣點，累積總工作時數為 78,516.7 小時。各樣點平均工作時數為 6,543.06 小時。

#### 2. 結論建議事項

整體而言，白鼻心 2013~2016 年平均 OI 值介於 1.9~7.0，如表 4.6.3-2，除了 2015 年因育幼期導致 OI 值驟增外，施工前與施工中相對族群密度變化小。區域內白鼻心主要分布在闊葉次生林內，歷年來自動相機調查全部樣點均曾記錄到白鼻心，為範圍內廣泛分佈物種，由於監測資料需累積足夠調查時間，才能得到有效的變動資訊，因此建議後續仍須維持自動相機監測，以利維管單位據以評估規劃適當保育作為。

因目前施工作業仍未完成，建議施工期間仍應依照環說書與施工前生態保育及復育計畫所規劃的保育措施，保護並提供完整的次生林環境，避免影響調查範圍內的白鼻心族群。

此外，因施工前期自動相機調查結果之相對密度計算，採累計工作小時之方式進行，亦即施工前每季各物種相對密度之計算基準，使用自調查起始日起至當季累積之總照片數與總工作小時。因此施工前期之自動相機調查結果無法進行各季之分季比較。為瞭解施工中各季之變化，施工中監測計畫除計算年度累積總照片數與總工作小時外，並計算各季各物種之季照片數與季總工作小時。於各季報告中進行施工中行各季之

分季比較，並於年度報告中，使用年度累計結果與前期調查結果進行比較，分析施工前期與施工中之變化。

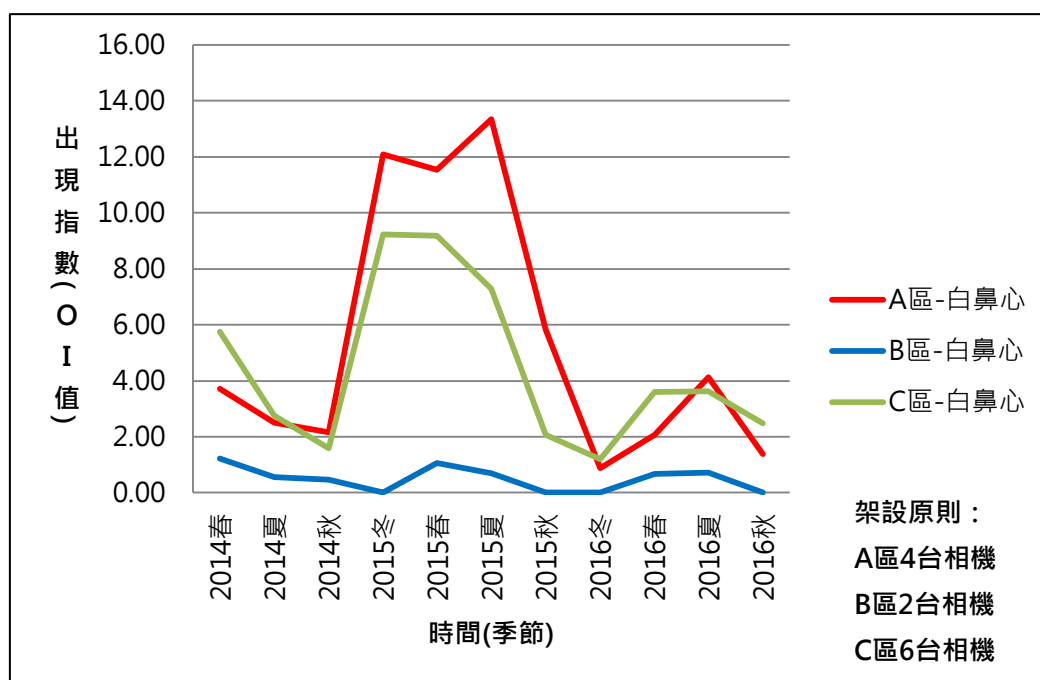


圖 4.6.3-1 施工中各季白鼻心出現指數(OI 值)變化圖

表 4.6.3-2 施工中指標物種白鼻心各季相機陷阱出現樣區頻度

| 樣點                                     | 施工中<br>第 1、2 季 | 施工中<br>第 3 季 | 施工中<br>第 4 季 | 施工中<br>第 5 季   | 施工中<br>第 6 季 | 施工中<br>第 7 季 | 施工中<br>第 8 季 | 施工中<br>第 9 季   | 施工中<br>第 10 季 | 施工中<br>第 11 季 | 施工中<br>第 12 季 |
|----------------------------------------|----------------|--------------|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
|                                        | 2014/2-5       | 2014/5-8     | 2014/8-11    | 2014/11-2015/2 | 2015/2-5     | 2015/5-8     | 2015/8-11    | 2015/11-2016/2 | 2016/2-5      | 2016/5-8      | 2016/9-11     |
| A01                                    | 遭竊(替代為 A05)    |              |              |                |              |              |              |                |               |               |               |
| A02                                    | 3.2            | 4.0          | 2.7          | 5.7            | 15.1         | 15.0         | 5.4          | 0.0            | 3.8           | 4.8           | 0.0           |
| A03                                    | 11.1           | 5.0          | 2.5          | 1.5            | 遭竊(替代為 A07)  |              |              |                |               |               |               |
| A04                                    | 0.5            | 0.0          | 0.0          | 遭竊(替代為 A08)    |              |              |              |                |               |               |               |
| A05                                    | 2014 年夏季新設     | 1.0          | 移至 A06       |                |              |              |              |                |               |               |               |
| A06                                    | 2014 年秋季新設     |              | 3.5          | 29.1           | 14.9         | 9.8          | 8.7          | 1.5            | 1.0           | 6.5           | 1.6           |
| A07                                    | 2015 年春季新設     |              |              |                | 14.2         | 19.8         | 7.8          | 1.0            | 1.0           | 3.6           | 2.4           |
| A08                                    | 2015 年春季新設     |              |              |                | 2.0          | 8.9          | 1.3          | 1.0            | 2.5           | 1.6           | 1.5           |
| B01                                    | 0.9            | 0.0          | 0.0          | 0.0            | 1.1          | 0.0          | 0.0          | 0.0            | 0.4           | 0.4           | 0.0           |
| B02                                    | 1.5            | 1.1          | 0.9          | 0.0            | 1.0          | 1.4          | 0.0          | 0.0            | 0.9           | 1.0           | 故障            |
| C01                                    | 8.4            | 3.4          | 3.3          | 1.6            | 5.6          | 5.0          | 2.4          | 0.0            | 8.2           | 9.5           | 5.5           |
| C02                                    | 6.1            | 8.6          | 2.3          | 2.5            | 12.7         | 16.9         | 3.9          | 5.4            | 4.8           | -             | 2.6           |
| C03                                    | 6.0            | 0.0          | 0.5          | 1.2            | 2.0          | 2.2          | 2.4          | 0.7            | 3.7           | 5.1           | 0.0           |
| C04                                    | 12.6           | 1.9          | 1.8          | 50.2           | 29.5         | 13.7         | 3.8          | 0.0            | 4.0           | 3.0           | 4.4           |
| C05                                    | 遭竊(替代為 C07)    |              |              |                |              |              |              |                |               |               |               |
| C06                                    | 1.4            | 1.9          | 0.5          | 0.0            | 2.0          | 5.8          | 0.0          | 0.0            | 0.0           | 0.0           | 0.0           |
| C07                                    | 2014 年夏季新設     | 0.8          | 1.1          | 0.0            | 3.3          | 0.0          | 0.0          | 1.0            | 0.9           | 0.5           | 2.4           |
| 總工作小時                                  | 19,739         | 19,676       | 22,288       | 25,545         | 21,361       | 23,001       | 22,115       | 17,877         | 20,904        | 23,405        | 16,330        |
| 平均 OI 值                                | 4.7            | 2.3          | 1.6          | 8.3            | 8.6          | 8.2          | 3.0          | 0.9            | 2.6           | 3.3           | 1.9           |
| 有效照片數                                  | 95             | 48           | 36           | 216            | 199          | 210          | 56           | 12             | 58            | 81            | 27            |
| 出現樣區數                                  | 10             | 9            | 10           | 7              | 12           | 10           | 8            | 6              | 11            | 10            | 7             |
| 出現頻度                                   | 91%            | 75%          | 83%          | 64%            | 100%         | 83%          | 67%          | 50%            | 92%           | 91%           | 64%           |
| OI 值=（一物種在該樣點的有效照片數/該樣點的總工作時數）*1000 小時 |                |              |              |                |              |              |              |                |               |               |               |
| 出現頻度=(一物種出現樣點數/總樣點數)*100%              |                |              |              |                |              |              |              |                |               |               |               |

#### 4.6.4 穿山甲

表 4.6.4-1 第 12 季穿山甲調查工作時間表

| 類群  | 調查日期          | 地點                                  | 工作內容    |
|-----|---------------|-------------------------------------|---------|
| 穿山甲 | 2016/10/17-21 | 國家生技研究園區(A區)、生態研究區(B區)、202 兵工廠區(C區) | 相機陷阱調查法 |
|     | 2016/11/16-25 |                                     |         |

##### 1. 監測方法及調查樣點

第 1-4 季自 2014 年 2 月 19 日至 2014 年 11 月 24 日，共架設 15 個相機樣點，其中樣點 A01 及 C05 在第一次收資料時就已遭竊，故有 13 個相機陷阱樣區，其紅外線自動照相機累積總工作時數為 61,703.33 小時。各樣點平均工作時數為 4746.41 小時。

第 5-8 季自 2014 年 11 月 11 日至 2015 年 11 月 30 日，共架設 14 個相機樣點，因第 5 季(冬季,2014 年 12-2015 年 2 月)有兩個樣點的紅外線自動相機遭竊，2015 年度新增樣點 A07 及 A08 用以替代 A03 及 A04，其中樣點 A03 於 2015 年 1 月 7 日器材維護時有將資料先行備份，故有 13 個相機陷阱樣區其紅外線自動照相機累積總工作時數為 92,022.71 小時。各樣點平均工作時數為 7078.67 小時。

第 9-12 季自 2015 年 11 月 26 日至 2016 年 11 月 25 日，共架設 12 個相機樣點，累積總工作時數為 78,516.7 小時。各樣點平均工作時數為 6,543.06 小時。

##### 2. 結論建議事項

整體而言，穿山甲主要分布在闊葉次生林內，自動相機調查僅零星樣點有記錄到其出沒，為範圍內侷限分佈物種。2013~2016 年平均 OI 值介於 0.1~0.2，如表 4.6.4-2，雖然調查期間曾紀錄有帶幼獸個體 1 次(施工中第 5 季,2014 年 12 月)，但整體而言施工中出現頻度仍低於施工前，透過施工中各季變化來看，以 A 區變化最為明顯，相對族群密度呈現逐年下降趨勢。

由於調查期間夜間施工頻繁，且曾在 A 區生態保留區有放置捕獸陷阱之情形，而這些干擾對以夜間活動為主，且為區域內相對族群密度較低的物種而言，所造成的影響很容易就反映在出現頻度上，因此未來在維護管理上須避免可能對生態保留區產生影響的行為甚至加以監控。

此外，區域內調查曾紀錄有穿山甲受流浪犬攻擊 1 次(施工前第 5 季,2013 年 12 月)與斷尾個體 2 次(施工中第 5 季,2014 年 12 月、施工中第 12 季,2016 年 10 月)，而穿山甲在區域內除了家犬外，並無其他天敵，

因此建議在維護管理階段可適當移出家犬個體，並且避免吸引流浪犬聚集甚至進入次森林環境之行為，以利維持既有的穿山甲族群，

此外，因施工前期自動相機調查結果之相對密度計算，採累計工作小時之方式進行，亦即施工前每季各物種相對密度之計算基準，使用自調查起始日起至當季累積之總照片數與總工作小時。因此施工前期之自動相機調查結果無法進行各季之分季比較。為瞭解施工中各季之變化，施工中監測計畫除計算年度累積總照片數與總工作小時外，並計算各季各物種之季照片數與季總工作小時。於各季報告中進行施工中行各季之分季比較，並於年度報告中，使用年度累計結果與前期調查結果進行比較，分析施工前期與施工中之變化。

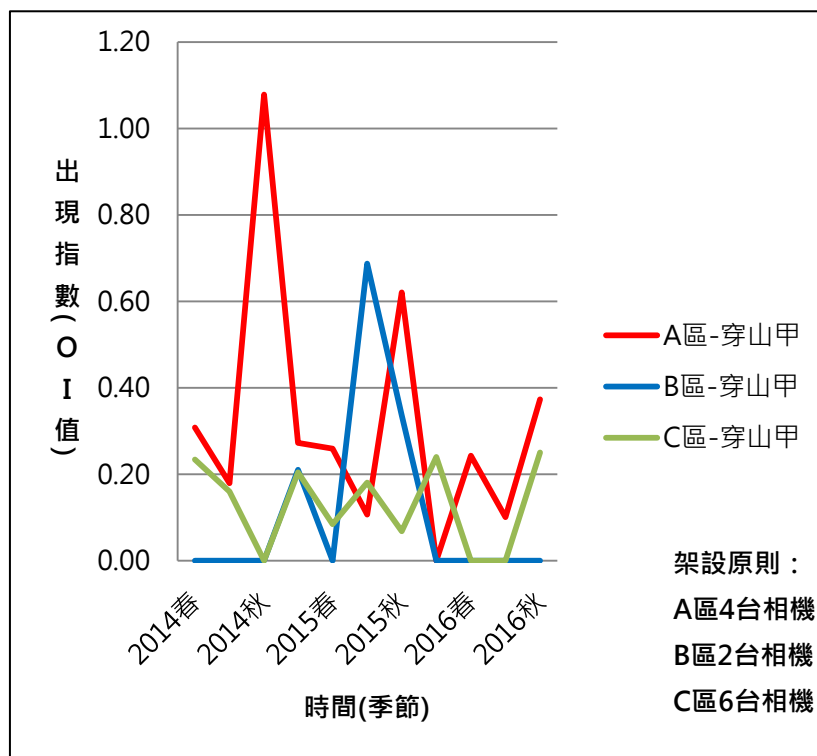


圖 4.6.4-1 施工中各季穿山甲出現指數(OI 值)變化圖



表 4.6.4-2 施工中指標物種穿山甲各季相機陷阱出現樣區頻度

| 樣點      | 施工中<br>第 1、2 季 | 施工中<br>第 3 季 | 施工中<br>第 4 季 | 施工中<br>第 5 季   | 施工中<br>第 6 季 | 施工中<br>第 7 季 | 施工中<br>第 8 季 | 施工中<br>第 9 季   | 施工中<br>第 10 季 | 施工中<br>第 11 季 | 施工中<br>第 12 季 |
|---------|----------------|--------------|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
|         | 2014/2-5       | 2014/5-8     | 2014/8-11    | 2014/11-2015/2 | 2015/2-5     | 2015/5-8     | 2015/8-11    | 2015/11-2016/2 | 2016/2-5      | 2016/5-8      | 2016/9-11     |
| A01     | 遭竊(替代為 A05)    |              |              |                |              |              |              |                |               |               |               |
| A02     | 0.0            | 0.0          | 0.5          | 0.8            | 0.6          | 0.0          | 0.0          | 0.0            | 0.0           | 0.4           | 0.0           |
| A03     | 1.2            | 0.7          | 1            | 0.0            | 遭竊(替代為 A07)  |              |              |                |               |               |               |
| A04     | 0.0            | 0.0          | 2.8          | 遭竊(替代為 A08)    |              |              |              |                |               |               |               |
| A05     | 2014 年夏季新設     | 0.0          | 移至 A06       |                |              |              |              |                |               |               |               |
| A06     | 2014 年秋季新設     |              | 0.0          | 0.0            | 0.5          | 0.0          | 2.5          | 0.0            | 0.0           | 0.0           | 0.0           |
| A07     | 2015 年春季新設     |              |              |                | 0.0          | 0.0          | 0.0          | 0.0            | 1.0           | 0.0           | 0.0           |
| A08     | 2015 年春季新設     |              |              |                | 0.0          | 0.4          | 0.0          | 0.0            | 0.0           | 0.0           | 1.5           |
| B01     | 0.0            | 0.0          | 0.0          | 0.4            | 0.0          | 0.0          | 0.0          | 0.0            | 0.0           | 0.0           | 0.0           |
| B02     | 0.0            | 0.0          | 0.0          | 0.0            | 0.0          | 1.4          | 0.7          | 0.0            | 0.0           | 0.0           | 故障            |
| C01     | 0.0            | 0.0          | 0.0          | 0.4            | 0.0          | 0.0          | 0.0          | 0.0            | 0.0           | 0.0           | 1.5           |
| C02     | 0.5            | 0.0          | 0.0          | 0.0            | 0.0          | 0.0          | 0.0          | 0.0            | 0.0           | -             | 0.0           |
| C03     | 0.5            | 0.0          | 0.0          | 0.0            | 0.0          | 1.1          | 0.0          | 1.4            | 0.0           | 0.0           | 0.0           |
| C04     | 0.5            | 0.0          | 0.0          | 0.0            | 0.0          | 0.0          | 0.0          | 0.0            | 0.0           | 0.0           | 0.0           |
| C05     | 遭竊(替代為 C07)    |              |              |                |              |              |              |                |               |               |               |
| C06     | 0.0            | 0.0          | 0.0          | 0.8            | 0.5          | 0.0          | 0.4          | 0.0            | 0.0           | 0.0           | 0.0           |
| C07     | 2014 年夏季新設     | 0.0          | 0.0          | 0.0            | 0.0          | 0.0          | 0.0          | 0.0            | 0.0           | 0.0           | 0.0           |
| 總工作小時   | 19,739         | 19,676       | 22,288       | 25,545         | 21,361       | 23,001       | 22,115       | 17,877         | 20,904        | 23,405        | 16,330        |
| 平均 OI 值 | 0.2            | 0.1          | 0.4          | 0.2            | 0.1          | 0.2          | 0.3          | 0.1            | 0.1           | 0.04          | 0.3           |
| 有效照片數   | 4              | 3            | 7            | 6              | 3            | 5            | 4            | 2              | 1             | 1             | 4             |
| 出現樣區數   | 4              | 2            | 3            | 4              | 3            | 3            | 3            | 1              | 1             | 1             | 2             |
| 出現頻度    | 36%            | 17%          | 25%          | 36%            | 25%          | 25%          | 25%          | 8%             | 8%            | 9%            | 18%           |

OI 值= (一物種在該樣點的有效照片數/該樣點的總工作時數) \*1000 小時

出現頻度=(一物種出現樣點數/總樣點數)\*100%

## 4.7 施工中生態監測調查結果討論與綜合分析

### 4.7.1 陸域生態

第 12 季施工中監測動物調查共調查到陸域動物鳥類 31 科 63 種、哺乳類 10 科 16 種、兩棲類 6 科 12 種、爬蟲類 3 科 5 種、蝶類 5 科 43 種、蜻蛉類(成蟲)3 科 8 種、螢火蟲(成蟲)1 科 1 種。

其中，保育類動物包含第二級珍貴稀有野生動物 8 種，如表 4.7.1-1，哺乳類 2 種為穿山甲和麝香貓，鳥類 6 種為大冠鷲、赤腹鷹、松雀鷹、彩鵲、黃嘴角鴉、領角鴉，以及第三級其他應予保育之野生動物 5 種，哺乳類 1 種為白鼻心，鳥類 2 種為紅尾伯勞、台灣藍鵲，爬蟲類 1 種為雨傘節，兩棲類 1 種為台北樹蛙。

陸域動物調查成果中，鳥類於國家生技研究園區內仍處於施工中干擾狀態，因本案施工造成族群下降的鳥種，計有森林-食肉類群的八色鳥、領角鴉，森林邊緣-食肉類群的山鵲、黑冠麻鷲，森林邊緣-食果類群的金背鳩、珠頸斑鳩，平原陸棲-食肉類群的紅尾伯勞，平原陸棲-食蟲類群的灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣，平原陸棲-食果類群的紅鳩，平原陸棲-雜食類群的番鵲，水域溼地-食魚類群的小鸕鶿、翠鳥，及水域溼地-雜食類群的小水鴨、鳳頭潛鴨、白腹秧雞及紅冠水雞等 17 種，主要為棲息於森林底層、開闊草灌叢、草澤溼地及深水域覓食的鳥類；哺乳類除了小黃腹鼠未見外，其餘物種施工中監測均再次紀錄，以紅外線自動相機拍攝成果來說，地棲型哺乳類各季均持續紀錄，主要差異在於季節性變動或偶發的育幼情形，但部分物種如穿山甲有相對族群密度下降之趨勢；兩棲類於國家生技研究園區內整體工程進度進入中、後期階段，對棲地影響接近最大，本區池沼性蛙種，如腹斑蛙、貢德氏赤蛙、台北樹蛙、布氏樹蛙、面天樹蛙等族群均有下降的趨勢；爬蟲類透過長期資料的檢視，可以發現國家生技研究園區全面施工後對於棲息於開闊草灌叢及森林邊緣的蜥蜴及蛇類影響最大，在全面施工後就未再記錄或鮮少記錄，顯見施工干擾造成的棲地破壞對牠們具有相當程度的影響；蝶類多樣性及豐富度皆比往年低，雖工程已接近尾聲，施工所造成之影響應慢慢趨緩，但並不會立即表現在多樣性及豐富度上；蜻蛉類在數量或種類上都是逐年下降的，甚至在最後一次調查時達到施工前種類數量的一半以下，說明施工區域的環境是每況愈下，且其侵擾不只影響了施工區域，也連帶影響了周遭環境的蜻蛉目，在非施工區(C 區)也可以明顯看出種數下降。

整體而言，歷年來鳥類、哺乳類以及兩棲類大多都有再次紀錄，其中哺乳類過去曾拍攝記錄有受流浪犬攻擊情形，因此建議施工期間須加強人為管制，如施工機具進入次森林、狩獵以及吸引流浪犬聚集等情形，甚至定期移置流浪犬貓，以利維持既有的動物族群；爬蟲類、蝶類、蜻蛉類等受春夏季氣溫回暖影響，相較於冬季低溫時期整體豐度較高。

表 4.7.1-1 第 12 季施工中調查保育類物種名錄

| 類群  | 中文名  | 學名                                     | 特有種    | 保育類等級 |
|-----|------|----------------------------------------|--------|-------|
| 鳥類  | 大冠鷲  | <i>Spilornis cheela hoya</i>           | 台灣特有亞種 | II    |
| 鳥類  | 赤腹鷹  | <i>Accipiter soloensis</i>             |        | II    |
| 鳥類  | 松雀鷹  | <i>Accipiter virgatus fuscipectus</i>  | 台灣特有亞種 | II    |
| 鳥類  | 彩鵲   | <i>Rostratula benghalensis</i>         |        | II    |
| 鳥類  | 黃嘴角鴉 | <i>Otus spilocephalus hambroeki</i>    | 台灣特有亞種 | II    |
| 鳥類  | 領角鴉  | <i>Otus lettia glabripes</i>           | 台灣特有亞種 | II    |
| 鳥類  | 紅尾伯勞 | <i>Lanius cristatus</i>                |        | III   |
| 鳥類  | 台灣藍鵲 | <i>Urocissa caerulea</i>               | 台灣特有種  | III   |
| 哺乳類 | 麝香貓  | <i>Viverricula indica taivana</i>      | 台灣特有亞種 | II    |
| 哺乳類 | 穿山甲  | <i>Manis pentadactyla pentadactyla</i> | 台灣特有亞種 | II    |
| 哺乳類 | 白鼻心  | <i>Paguma larvata taivana</i>          | 台灣特有亞種 | III   |
| 兩棲類 | 台北樹蛙 | <i>Rhacophorus taipeianus</i>          | 台灣特有種  | III   |
| 爬蟲類 | 雨傘節  | <i>Bungarus multicinctus</i>           |        | III   |

#### 4.7.2 水域生態

第 12 季施工中監測動物調查共調查到水域動物魚類 4 科 7 種、蝦蟹螺貝類 6 科 7 種、水棲昆蟲 9 科 10 種、蜻蛉類水蚤 4 科 5 種以及浮游動物 9 種。

水域動物調查成果中，魚類、蝦蟹螺貝類以及水棲昆蟲在滯洪池樣站仍受到工程施作影響，種類數量上明顯少於施工前調查，干擾較少的四分溪上下游，因水域環境樣貌維持不變，過去記錄物種仍持續出沒，物種數量與組成差異在於季節性變動，但三重埔埤近兩季調查受到人為干擾影響較大，魚類數量與過去比較差異明顯。

以水域環境來看，目前四分溪水域環境為人工水泥化溝渠，自然棲地環境較少，外來入侵種尼羅口孵魚成為環境開發擾動下的得利者，進而大量擴增族群數量；滯洪池樣站水生動物種類仍較稀少，應該與 2014 年 4 月份、2015 年 4 月份進行的兩次水域動物預防性移棲作業干擾，以及 2014 年 7 月底人工溼地施工作業陸續進駐，使得水域環境維持在人為干擾狀態下有關；三重埔埤樣站環境屬於湖泊型溼地且受人為干擾程度低，因此水域生物調查種類數量都較其他樣站穩定，但近兩季調查有人為干擾情形，造成調查豐度下降。

整體來看，水域動物調查成果中，魚類、蝦蟹螺貝類以及水棲昆蟲在滯洪池樣站仍受到工程施作影響，棲息於水域環境的物種，棲所因與施工區域重疊，大型機具與人員進出頻繁，受影響程度較大，施工期間工地範圍內的數量明顯減少甚或消失，以蜻蛉目昆蟲來說，水體的擾動對其若蟲期非常不利，而 A 區的滯洪池不斷抽水放水、清淤泥、邊坡的填土，都會對蜻蛉目產生巨大的影響，導致施工地區的蜻蛉目外遷，雖然施工地區以外的其他水域提供了暫時的棲所，但時間一長，暫時的棲地無法負荷整個蜻蜓族群，族群數量將不斷下降直到目前剩下的棲地可以負荷的數量。

建議未來須著重既有棲地的維護，避免施工期間造成無法恢復的干擾，同時須盡速完成人工溼地復育區，使其發揮棲地復育功能，並藉由接下來的調查監測，了解水域物種的恢復狀況，以評估其受到環境的影響程度。

此外，目前水域中有少量之福壽螺，為防止其未來之危害，可採用之福壽螺防治方法如下：

- (1) 人工不定時清除蟲卵或大量聚集的成螺。
- (2) 配合低水位季節施用無殘留性的化學物質(如茶粕)等方式管控。

#### 4.7.3 國家生技研究園區

##### 1. 國家生技研究園區興建工程應注意之生態相關事項

國家生技研究園區(A區)包括南北兩側分屬中南山及南港山系的淺山丘陵次生林生態保留區，地勢平緩處則有滯洪池、四分溪支流周遭等低窪溼地，提供許多淺山森林及溼地鳥類棲息的環境；平地部分規劃為研究專區大樓，並有人工溼地復育區、樹木銀行及生態連接廊道等生態復育補償作業。

整體園區施工進程，2014年2月進入施工階段，2014年4月執行第一次預防性水域物種移棲作業，2014年6月大致完成生態保留區外圍之圍籬建置，並陸續拆除原有建物，2014年7月底生態滯洪池、人工溼地復育區及園區北側樹木銀行開挖施工，2014年8月起園區大樓全面整地施工，2015年4月執行第二次預防性水域物種移棲作業，2015年8月生態滯洪池已完成開挖作業，細部滯洪工程仍在施工中，相關生態設施則尚未進場施作，環境波動仍大，無法提供動物穩定棲所，2016年8月地下層結構均已完工，地面樓層均已達預定高度，對南北兩側闊葉次生林形成明顯的地景阻隔，各大樓至2016年11月止，外部建築體已經接近完工或完工，進行管線及內裝工程。其中興建工程應注意之生態相關事項條列如下。

- 目前園區內擾動嚴重，A區工程施作時，大型機具與人員進出頻繁，建議施工期間生態保留區應避免機具停放與人員干擾，並盡量維持一定面積的緩衝空間。
- 棲息於水域環境、平坦開闊灌叢地及森林邊緣的物種，棲所因與施工區域重疊，受到工程影響較大，施工期間工地範圍內的數量明顯減少甚或消失，建議人工溼地復育區與低海拔原生雜木林復育區應儘快完成，並採分區完工的方式，逐步擴大園區內溼地及平坦草叢鳥類可供利用的棲地面積，以利彩鷸等溼地及草生地物種使用。
- 外來種斑腿樹蛙

目前區域內調查記錄有，目前全區主要分布於國家生技研究園區內，分布點位與數量較多，於樹木銀行、台北樹蛙復育區、鄰近國家動物實驗中心的新栽植樹木旁溝渠、東北角臨時性積水濕地、生態滯洪池北側2處人工曲流及池塘、西北角溼地植栽苗圃、鄰近滯洪池排水孔附近溝渠均有聲音或目擊記錄，202兵工廠區亦有少數個體分布，目前逐漸擴散為主要分布於園區北側山區邊緣水塘、溝渠的連續分布狀態，擴展可謂迅速。

數量上亦由第10季的10~20隻間，擴展成第12季的50~70隻的族群，但仍屬於入侵擴散初期。由於鄰近園區的四分溪支流早有斑腿樹蛙的分布，基於地緣關係，本區域的斑腿樹蛙也可能擴散

自四分溪支流，但由最初調查記錄分布點位呈現點狀不連續分布，似乎是隨著新栽植的植栽而入侵或是隨著來往頻繁的工程車擴散到園區內的可能性較大。

#### ■ 友善鳥類建築建議

建築物的玻璃、內部透射而出的光束及鄰近建築體外圍的光源等是造成鳥類撞擊建築結構體而喪命的首要威脅，根據美國鳥類保育協會(American Bird Conservancy)鳥類撞擊建築物研究計畫指出每年估計造成至少上億的鳥類死亡，而 Erickson et al. (2005)更進一步指出鳥類撞擊建築物玻璃為鳥類因人為因素死亡的主要原因，估計在美國每年造成5億5千萬隻鳥類死亡，佔總數的58.2%，以春、秋兩季為撞擊事件高峰期，主要受到鳥類繁殖季及遷移季的影響。由於撞擊玻璃致死的個體，相當多均為族群中的優勢及健康個體，不像其他自然死亡因素大多為族群中的劣勢或體弱個體，因而對鳥類族群產生相當影響。隨著玻璃及燈光工業技術的進展，建築體使用玻璃的量與面積越來越巨大，夜間光線汙染也越來越嚴重下，建構友善鳥類的建築物設計思維便成為鳥類保育及新一代綠建築關注的焦點。

造成鳥類高速撞擊建築物玻璃致死的原因，來自建築物玻璃反射周邊環境讓鳥類誤以為可利用作為停棲或覓食的環境，或是因鳥類視野角度造成的透明感或黑暗感而形成一個致命的假通道；而建築物內部光源穿透玻璃而出的光束更增加了夜間活動鳥類撞擊玻璃的致死機率，特別是候鳥遷移過境期間。一般而言，建築體玻璃使用量越高鳥類撞擊致死的機率也就越高，因此，建築物的玻璃使用量及型式設計便成為影響鳥類撞擊建築物玻璃致死量的首要關鍵。而其他會增加或減少鳥類撞擊建築物玻璃致死的因素，尚包括有內部光源透射到建築物體外面的量、鄰近建築物體外圍光源的型式及強度、鳥類相組成及密度、地形、地景組成、建築物周邊棲地類型、季風及天候因素(如起霧、強風等)、地區鳥類遷移特性(如鳥類遷移路徑、遷移鳥類過境夜棲地、度冬地、遷移季節、時間等)，這些因素都必須在建構友善鳥類建築物時一併考慮。

國家生技研究園區位於南港山區，基地範圍原為古三重埔埤，本案計畫之初即同時肩負台灣北部淺山湖沼溼地復育的社會責任，因而規劃有大面積的生態滯洪池及人工溼地復育計畫，使得未來完工後建築物體周遭將鄰近溼地及湖沼等鳥類棲息環境。而計畫基地範圍地形為台灣北部淺山指狀凹谷、完工後擁有淺山闊葉次生林、人工湖沼型溼地、人工建築物等地景元素，預期將逐漸成為台北北部淺山地區重要的鳥類棲息環境；而根據歷年近五年的鳥類相調查，顯示本區鳥種組成，留鳥約佔56.7%，夏候鳥、冬候鳥或過境鳥約

佔 46.7%，於春、秋期間均有過境候鳥經過本區，但以秋季過境期較為大量，資料顯示本區位在許多秋季候鳥的遷移路徑上，並以鷺科、鵜科及鵲鴿科鳥類最為主要；在天候上，雖然本區整年起霧的日子並不多，但在春、秋過境期仍偶有起霧的情形，冬季降雨機率也高的狀況下，不利於鳥類避開建築體。以上因素均會增加本區鳥類撞擊建築物玻璃致死的機率，因此在興建之初，就將防止鳥類撞擊建築物玻璃等友善鳥類的思維運用在施工中監測計畫研究專區大樓的興建規劃上，在完善施工中監測計畫同時擔負台灣北部淺山溼地生態復育示範區，就變得相當重要。

施工中監測計畫團隊參考美國鳥類保育協會(American Bird Conservancy)友善鳥類建築設計手冊(Bird-friendly Building Design)上防止或減緩鳥類撞擊建築玻璃的方式及最近研究於下，供中央研究院負責單位、本案建築師及施工單位規劃與施工參考。

2 x 4 原則：根據研究指出絕大部分的鳥類不會穿越水平空間小於2吋高(約5公分)及垂直間隔寬度小於4吋(約10公分)的縫隙。可將此一原則運用在建築物玻璃紋路的設計上，包括利用貼布、薄膜等花紋等。

破壞建築物玻璃反射景物的效應：包括運用建物外牆裝飾、圍網(需要安裝在距離玻璃數吋處，防止因圍網太近使得鳥類撞到玻璃)、玻璃外屏幕、可以遮蔽玻璃的適當陽台及欄杆設計、裝飾用或功能性外牆柵欄(如節省能源或遮蔽等功能)、百葉窗等來破壞玻璃的反射及透光效果，可以防止或減緩鳥類撞擊建築物玻璃的機率。其中以外牆圍網及玻璃外屏幕最具效用。

具紫外線可見花紋的玻璃：利用鳥類眼睛可以看見紫外線頻段的特性，依據 2 x 4 原則設計花紋，防止或減緩鳥類撞擊玻璃機率，但因技術及成本問題，相關產品及研究均很少。根據德國慕尼黑海拉布倫動物園(Hellabrunn Zoo)合作團隊(動物園園長 Andras Knieriem、玻璃公司研發人員 Christian Irmscher 及鳥類學家 Wolfgang Fieldler)所設計的紫外線蜘蛛網玻璃，利用大多數鳥類具有紫外線視覺的特性，在玻璃中加上能反射紫外線的材質，並設計成蜘蛛網狀，做成防止鳥類撞擊的專業玻璃，經過測試發現防止 66%的鳥類撞擊玻璃。

玻璃表面的紋路特性，如果能遵守 2 x 4 原則，破壞玻璃外面的反射效果，也可以有效減緩鳥類撞擊玻璃的機率。但廣泛運用在雙層玻璃內層的紋路設計，因外層玻璃仍具反射景物效應，因此，對防止鳥類撞擊玻璃的效應不大。

不透明及半透明的玻璃：建築物採用不透明、半透明、毛玻璃、霧玻璃花窗玻璃等均可有效率地減緩鳥類撞擊玻璃的機率。

玻璃窗貼膜：大部分的玻璃窗貼膜被運用在玻璃內側用來保護居家隱私，但美國廠商 CollidEscape 發展出一種貼在玻璃外側表面的多孔貼膜，可以破壞玻璃反射性，同時讓外側無法看到內側事物，但建築物屋內可以看見窗外景色的貼膜，依據該公司測試可防止 60% 的鳥類撞擊事件，且該貼膜壽命可以持續達十年以上。在美國動物園成功運用 2 x 4 原則設計的貼膜來防止鳥類撞擊玻璃的事件。

玻璃貼紙：諸如猛禽貼紙、網狀貼紙等，由於鳥類並不會將這些擬自然生物體的貼膜視為該生物體(也就是不會將猛禽貼紙視為猛禽)，而是將其視為一種障礙物，因此必需運用 2 x 4 原則才具有防止或減緩鳥類撞擊玻璃的效應。

室內光源透射散出的光束：來自室內照明透射出的光束，在夜間或是惡劣天候狀態下具有吸引鳥類聚集在光束圈內的作用，會增加鳥類撞擊玻璃或被天敵成功捕捉的機率，特別是在鳥類遷移季節。最佳防止方式是夜間關閉室內照明，其次是運用遮蔽物防止室內光源穿透到建築物外面。

室外光源設計：鄰近建築物的室外照明光源，應盡可能地拉大距離降低密度，避免將光源投射到建築物外牆，且應加裝上遮罩及採用具有方向性的照明燈具，避免光線往天空散射而吸引鳥類接近建築物產生撞擊事件。最佳的防止方式為夜間定時將夜間光源關閉，降低夜間光線污染，尤其是已經有相當多的研究陸續指出夜間光害已經嚴重危害到人類健康及無數野生動物的族群存續，減少不必要的夜間照明不僅可以防止鳥類撞擊，也攸關人類健康及野生生物族群存續並防止行為異常發生比例。

防止或減緩鳥類撞擊建築物玻璃的方法在歐美已有相當的研究進展，美國鳥類保育協會(American Bird Conservancy)及美國紐約市奧杜邦鳥類學會均已分別出版友善鳥類建築物設計手冊

(Sheppard, 2011, Bird-friendly Building Design ,

<http://www.abcbirds.org/abcprograms/policy/collisions/pdf/Bird-friendlyBuildings0112.pdf>)、鳥類安全建築物設計準則(Bird-Safe Building Guidelines ,

<http://www.nycaudubon.org/pdf/BirdSafeBuildingGuidelines.pdf>)等手冊可供下載參考，此兩手冊針對鳥類撞擊玻璃原因、建築物玻璃材質特性、防止或減緩撞擊事件發生的新建建築玻璃及室內、外光源設計規劃、及現有建築物減緩鳥類撞擊事件方法及美國友善鳥類建築物標章的評判標準等均有詳實學理上的論述與實際解決方法。建議本案各大樓建築師及施工單位下載研讀參考。由於防止鳥類撞擊建築物玻璃攸關本案擔負台灣北部淺山溼地生態復育典範成敗，加



上國內以往並未有相關研究，這使得本案的設計及後續監測研究計畫可做為未來擬定國內友善鳥類建築物設計準則的科學依據。因此，建議院方以施工中監測計畫所作的基礎鳥類調查資料為基礎，另立專案進行友善鳥類建築物設計規劃研究及後續鳥類撞擊建築物玻璃長期監測及改善研究計畫。

## 2. 國家生技研究園區施工中調查成果

第 12 季施工中監測計畫國家生技研究園區(A 區)共調查記錄有鳥類 43 種、哺乳類 16 種、兩棲類 9 種、爬蟲類 2 種、蝶類 13 種、蜻蛉類 2 種、螢火蟲 1 種，滯洪池樣站魚類 2 種、蝦蟹螺貝類 1 種、水棲昆蟲 1 種、水蠶 1 種，其中有 9 種保育類動物出沒。

國家生技研究園區棲地概況為研究專區大樓外部建築體已經接近完工或完工，正在進行管線及內裝工；人工溼地復育區尚未完工，土方暫置場仍持續回填至各大樓周邊道路，土方高度持續降低中。

國家生技研究園區內仍處於施工中干擾狀態，雖然部分生態保育工程已漸具規模並進入復育演替階段，但生態功能尚有限，因工程致族群或棲地消失的鳥類、兩棲類、爬蟲類，仍需要一段時間反應，來恢復族群或減緩族群下降趨勢。

陸域部分原本消失的高草莖灌叢於浮島周圍補植復育或自然演替植栽體漸高，雖然周邊工程干擾仍大，但已有少數開闊地鳥類褐頭鷺、白頭翁及斑文鳥等重新回來棲息，穩定活動於新栽植的高草莖灌叢；人工溼地復育區植栽工程施工中，覆蓋度及隱密性漸增，但施工干擾仍大，溼地生態系統功能尚未穩定完備，難以提供做為水鳥棲地，僅偶有少數鷺科鳥類、小環頸鴿等利用；人工溼地復育區北側 2 處指狀小凹谷溼地(原火工部與排雷區)改善復育工程主體曲流及小水塘已完工，地被及溼地植栽持續養護中，生態功能雖有限但漸增，將可提供部分森林邊緣性及溼地鳥種棲息的空間。

水域部分滯洪池樣站受到持續施工影響，水生動物魚類、蝦蟹螺貝類、水棲昆蟲等記錄種類低於施工前進駐前的生態調查成果，但隨著人工溼地復育區逐步施工擴大水域面積，調查時可觀察到蜻蛉類成蟲聚集產卵情形，因此，須盡速完成人工溼地復育區，提供足夠大且穩定的水域空間。

整體而言，棲息於水域環境、平坦開闊灌叢地以及森林邊緣的物種，因棲所與施工區域重疊，大型機具與人員進出頻繁，受影響程度較大，施工期間工地範圍內的數量明顯減少甚或消失，建議仍須著重既有棲地的維護，其中尤以動物幼生期棲地、寄主及食物來源等為第一優先，才能避免施工期間造成無法恢復的干擾，同時須盡速完成人工溼地復育區，以利園區生態從破壞階段進入復育演替階段。

建議未來除了延續相同調查方法，持續記錄本區域各類群物種外，也將隨著工程進展的變化，適時提供合宜的生態建議減緩施工影響，並於園區人工溼地復育區、低海拔原生森林復育區、樹木銀行、台北樹蛙棲境復育區、東北角臨時性積水濕地等生態措施，進行施工階段及完工復育演替階段進行之調查與分析，做為未來台灣北部低海拔淺山溼地生態復育工作的參考。

此外，在施工中生態監測期間有數起救傷動物事件，施工單位處理方式為通報生態相關人員並後送臺北市動物保護處動物救援隊，如下表 4.7.3-1 所示。

在國家生技研究園區內，透過中研院區志工與老師之非正式調查協助，仍可觀察到部分過去未見之物種，如 2016 年 11 月 7 日記錄之黑喉鵯，如表 4.7.3-2，該物種為不普遍冬候鳥，在本案中首次正式紀錄時間為 2016 年 11 月 26 日。

表 4.7.3-1 施工中調查期間救傷動物事件

| 物種      | 日期               | 時間       | 地點                |
|---------|------------------|----------|-------------------|
| 夜鷺      | 2015 年 10 月 13 日 | 上午 10:00 | A 區 E 棟基地北側       |
| 大水雞鳥    | 2015 年 8 月 12 日  | 上午 08:00 | A 區工區內 E/B 區貨櫃屋附近 |
| 山羌      | 2015 年 8 月 18 日  | 下午 15:38 | A 區工區大門附近         |
| 夜鷺(亞成鳥) | 2016 年 9 月 26 日  | 上午 08:00 | A 區工區             |

表 4.7.3-2 非正式調查記錄

| 物種      | 日期              | 地點  | 狀況概述                                |
|---------|-----------------|-----|-------------------------------------|
| 杜松蜻蜓    | 2016 年 9 月 8 日  | A 區 | 非正式調查記錄之蜻蜓，僅做為補充本區記錄鳥種，不納入季種類數量統計中。 |
| 小鸛鵒     | 2016 年 11 月 7 日 | A 區 | 非正式調查記錄之鳥種，僅做為補充本區記錄鳥種，不納入季種類數量統計中。 |
| 黑喉鵯(母鳥) | 2016 年 11 月 7 日 | A 區 | 非正式調查記錄之鳥種，僅做為補充本區記錄鳥種，不納入季種類數量統計中。 |



圖 4.7.3-1 A 區環境現況照

#### 4.8 施工中目標物種生存狀況評估及水體評估監測

表 4.8-1 施工中目標物種生存狀況評估及水體評估監測工作時間表

| 類群                   | 調查日期                                       | 地點           | 工作內容         |
|----------------------|--------------------------------------------|--------------|--------------|
| 施工中目標物種生存狀況評估及水體評估監測 | 2016/11/24-25(蝦籠誘捕法)<br>2016/11/25(水質取樣調查) | 中央研究院<br>生態池 | 水質取樣調查、蝦籠誘捕法 |

施工中監測依規定每季 1 次，調查移棲水體或園區人工溼地水域物種(高體鰮鰻、圓蚌、羅漢魚、極樂吻鰕虎)之生存狀況評估，與移棲水體或園區人工溼地水質調查，包含水溫、溶氧、pH 值、氨氮、懸浮固體、總磷及環境狀況描述等。

施工中監測生存狀況評估及水體評估監測調查位置為調查位置為台北市南港區研究院路二段 128 號附近(中央研究院生態池)，第 12 季水質檢測則於 2016 年 11 月 25 日採樣(圖 4.8-1)，採樣與分析委託精準環境股份有限公司(環保署認可實驗室第 022 號)進行。檢測項目有氫離子濃度指數、水溫、溶氧、氨氮、懸浮固體、總磷，其中氫離子濃度指數、水溫為現場檢測，溶氧、氨氮、懸浮固體、總磷為採養後於實驗室進行檢測，水質監測調查結果，依據河川污染指標(River Pollution Index,表 4.8-2)評估。第 12 季檢測值結果為水溫 25.1℃、溶氧(DO) 7.2 mg/L、懸浮固體(SS) 2.5 mg/L、氨氮(NH<sub>3</sub>-N) 0.24 mg/L、氫離子濃度指數(pH 值) 6.6、總磷(μg/L) 0.107 mg/L。

第 12 季水質調查成果依行政院環境保護署河川污染指標(RPI)進行單項水質評估比對，溶氧(DO)為未(稍)受污染，一般河川之溶氧量(DO)低於 3.0 mg/L 時，會對大多數魚類不利或甚至缺氧死亡，而魚類良好棲息環境中水中溶氧量(DO)至少須高達 5.0 mg/L 以上，中研院生態池目前溶氧(DO)調查成果介於 5-10.3 mg/L，應不影響指標物種生存；懸浮固體(SS)為未(稍)受污染，不影響指標物種生存；氨氮(NH<sub>3</sub>-N)為未(稍)受污染，氨氮(NH<sub>3</sub>-N)過高會造成魚類中毒，甚至死亡，但中研院生態池目前氨氮(NH<sub>3</sub>-N)調查成果介於 0.05-0.35 mg/L，不影響指標物種生存；整體而言，依據行政院環境保護署保護生活環境相關環境基準之分類，中研院生態池為丁類水體，適用於環境保育，未來將持續監測物種狀況與水質變化，詳表 4.8-2~表 4.8-4 與附錄一。

施工中監測針對野放至生態池之水域指標物種於 2016 年 11 月 15-16 日，放置捕捉陷阱 7 個(2 個魚籠為新增陷阱，放置於 2015 年 01 月 29 日高體鰮鰻目視紀錄位置)，共調查發現外來入侵種食蚊魚(大肚魚)95 隻、劍尾魚 92 隻、巴西珠母麗魚 2 隻、克氏原喇蛄 86 隻，如表 4.8-5。

整體而言，依據目前為止的調查成果顯示，中央研究院生態池中水域外來入侵種數量相當龐大，施工中第9季(冬季,2016年2月)雖有記錄到26隻高體鰕魷，但調查成果皆為繁殖期之成熟個體，並新生幼魚，其生存狀況可能不太樂觀，因此，中央研究院生態池監測結果顯示原規劃之預防性水域生物移棲作業無法達到種源保存的目標。

目前建議持續維護移棲人工飼養槽，積極進行其他移棲位置之棲地經營管理。並盡速完成人工溼地復育區，以利三重埔埤的原生物種之現有種源族群進入。後續針對人工溼地亦應持續投入經營管理能量與長期監測，確保營造之人工溼地復育區能完整提供所需棲地與功能。

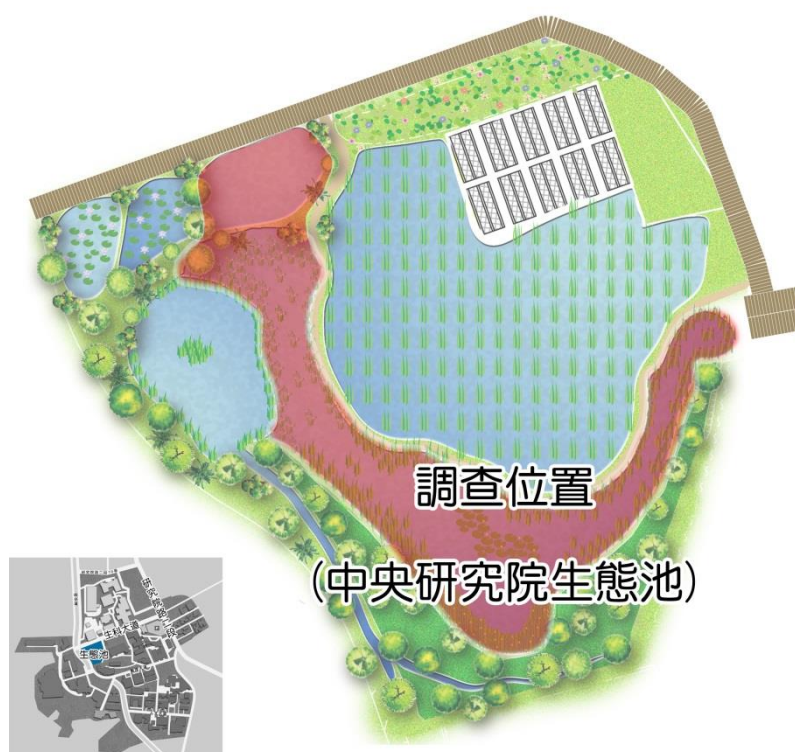


圖 4.8-1 目標物種生存狀況調查位置

表 4.8-2 河川污染指標基準值比對表

| 水質/項目                                                                                                                                      | 未(稍)受污染            | 輕度污染                      | 中度污染                         | 嚴重污染            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------|
| 溶氧量(DO)mg/L                                                                                                                                | $DO \geq 6.5$      | $6.5 > DO \geq 4.6$       | $4.5 \geq DO \geq 2.0$       | $DO < 2.0$      |
| 懸浮固體(SS)mg/L                                                                                                                               | $SS \leq 20.0$     | $20.0 < SS \leq 49.9$     | $50.0 \leq SS \leq 100$      | $SS > 100$      |
| 氨氮(NH <sub>3</sub> -N)mg/L                                                                                                                 | $NH_3-N \leq 0.50$ | $0.50 < NH_3-N \leq 0.99$ | $1.00 \leq NH_3-N \leq 3.00$ | $NH_3-N > 3.00$ |
| *本表引用自行政院環境保護署 <a href="http://wq.epa.gov.tw/WQEPA/Code/Business/Standard.aspx">http://wq.epa.gov.tw/WQEPA/Code/Business/Standard.aspx</a> |                    |                           |                              |                 |

表 4.8-3 保護生活環境相關環境基準-陸域地面水體（河川、湖泊）

| 分級                     | 基準值         |             |                |              |                  |                            |            |
|------------------------|-------------|-------------|----------------|--------------|------------------|----------------------------|------------|
|                        | 氫離子濃度指數(PH) | 溶氧量(DO)mg/L | 生化需氧量(BOD)mg/L | 懸浮固體(SS)mg/L | 大腸桿菌群(CFU/100ML) | 氨氮(NH <sub>3</sub> -N)mg/L | 總磷(TP)mg/L |
| 甲                      | 6.5-8.5     | 6.5 以上      | 1 以下           | 25 以下        | 50 個以下           | 0.1 以下                     | 0.02 以下    |
| 乙                      | 6.0-9.0     | 5.5 以上      | 2 以下           | 25 以下        | 5,000 個以下        | 0.3 以下                     | 0.05 以下    |
| 丙                      | 6.0-9.0     | 4.5 以上      | 4 以下           | 40 以下        | 10,000 個以下       | 0.3 以下                     | —          |
| 丁                      | 6.0-9.0     | 3 以上        | —              | 100 以下       | —                | —                          | —          |
| 戊                      | 6.0-9.0     | 2 以上        | —              | 無漂浮物且無油污     | —                | —                          | —          |
| *本表引用水汙染防治法地面水體分類及水質標準 |             |             |                |              |                  |                            |            |

表 4.8-4 中央研究院生態池水質監測評估表

| 項目            |                        |     | 水溫(℃) | 溶氧量(DO)mg/L | 懸浮固體(SS)mg/L | 氨氮(NH3-N)mg/L | 氫離子濃度指數(pH) | 總磷(TP)mg/L |
|---------------|------------------------|-----|-------|-------------|--------------|---------------|-------------|------------|
| 施 工 中<br>生態監測 | 第 01 季<br>(2014/02/27) | 數值  | 19.1  | 6.3         | 11.3         | 0.14          | 6.7         | 0.258      |
|               |                        | RPI | -     | 輕度汙染        | 未(稍)受汙染      | 未(稍)受汙染       | -           | -          |
|               | 第 02 季<br>(2014/05/19) | 數值  | 26.1  | 6           | 7.2          | 0.35          | 5.9         | 0.053      |
|               |                        | RPI | -     | 輕度汙染        | 未(稍)受汙染      | 未(稍)受汙染       | -           | -          |
|               | 第 03 季<br>(2014/08/11) | 數值  | 32.5  | 7.5         | 27.8         | 0.07          | 8.1         | 0.058      |
|               |                        | RPI | -     | 未(稍)受汙染     | 輕度汙染         | 未(稍)受汙染       | -           | -          |
|               | 第 04 季<br>(2014/11/10) | 數值  | 22.6  | 5           | 25.6         | 0.05          | 7.5         | 0.137      |
|               |                        | RPI | -     | 輕度汙染        | 輕度汙染         | 未(稍)受汙染       | -           | -          |
|               | 第 05 季<br>(2015/02/09) | 數值  | 17.2  | 9.2         | 25           | 0.08          | 7.3         | 0.041      |
|               |                        | RPI | -     | 未(稍)受汙染     | 輕度汙染         | 未(稍)受汙染       | -           | -          |
|               | 第 06 季<br>(2015/05/18) | 數值  | 22.1  | 10.3        | 52.8         | 0.23          | 7.8         | 0.036      |
|               |                        | RPI | -     | 未(稍)受汙染     | 中度汙染         | 未(稍)受汙染       | -           | -          |
|               | 第 07 季<br>(2015/08/26) | 數值  | 28.7  | 6.1         | 4.9          | 0.09          | 6.1         | 0.092      |
|               |                        | RPI | -     | 輕度汙染        | 未(稍)受汙染      | 未(稍)受汙染       | -           | -          |
|               | 第 08 季<br>(2015/11/20) | 數值  | 25.5  | 4.6         | 5.2          | 0.13          | 6.9         | 0.046      |
|               |                        | RPI | -     | 輕度汙染        | 未(稍)受汙染      | 未(稍)受汙染       | -           | -          |
|               | 第 09 季<br>(2016/02/23) | 數值  | 15.9  | 8.7         | 25.6         | 0.19          | 6.6         | 0.102      |
|               |                        | RPI | -     | 未(稍)受汙染     | 輕度汙染         | 未(稍)受汙染       | -           | -          |
|               | 第 10 季<br>(2016/05/20) | 數值  | 25.1  | 6.5         | 15.2         | 0.49          | 6.9         | 0.022      |
|               |                        | RPI | -     | 未(稍)受汙染     | 未(稍)受汙染      | 未(稍)受汙染       | -           | -          |
|               | 第 11 季<br>(2016/08/23) | 數值  | 30.4  | 8.7         | 5.6          | 0.28          | 6.8         | 0.037      |
|               |                        | RPI | -     | 未(稍)受汙染     | 未(稍)受汙染      | 未(稍)受汙染       | -           | -          |
|               | 第 12 季<br>(2016/11/25) | 數值  | 25.1  | 7.2         | 2.5          | 0.24          | 6.6         | 0.107      |
|               |                        | RPI | -     | 未(稍)受汙染     | 未(稍)受汙染      | 未(稍)受汙染       | -           | -          |

RPI：河川污染指數(RPI)基準值比對

RPI：河川污染指數(RPI)基準值比對

表 4.8-5 2014-2016 年中央研究院生態池水域指標物種調查成果

| 中文名      | 2014/4<br>第 1 次野放 | 2015/4<br>第 2 次野放 | 2014/5 | 2014/8 | 2014/11 | 2015/2 | 2015/5/22 | 2015/5/27 | 2015/5/28 | 2015/8 | 2015/11 | 2016/2 | 2016/5 | 2016/8 | 2016/11 |
|----------|-------------------|-------------------|--------|--------|---------|--------|-----------|-----------|-----------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|
| 台灣馬口魚    | 6                 |                   |        |        |         |        |           |           |           |        |         |        |        |        |         |
| 鯽魚       | 7                 |                   |        |        |         |        |           |           |           |        |         |        |        |        |         |
| 溪哥       | 13                |                   |        |        |         |        |           |           |           |        |         |        |        |        |         |
| 羅漢魚      | 247               | 34                |        |        |         |        |           |           |           |        |         |        |        |        |         |
| 高體鰱鯪     | 709               | 400               |        |        |         | *      |           |           |           |        |         | 26     |        |        |         |
| 食蚊魚(大肚魚) |                   |                   | 33     | 51     | 39      | 1      | 74        |           |           | 8      |         |        | 46     | 267    | 95      |
| 劍尾魚      |                   |                   | 90     | 146    | 122     | 47     | 31        | 32        | 368       | 29     | 304     | 192    |        | 9      | 92      |
| 巴西珠母麗魚   |                   |                   |        |        |         |        |           |           | 4         |        | 1       |        |        |        | 2       |
| 極樂吻鰕虎    | 76                | 16                |        |        |         |        |           |           |           |        |         |        |        |        |         |
| 蓋斑鬥魚     | 2                 |                   | 1      |        |         |        |           |           |           |        |         |        |        |        |         |
| 克氏原喇蛄    |                   |                   | 18     | 16     | 29      | 5      | 28        | 146       | 74        | 32     | 36      | 21     | 65     | 69     | 86      |
| 合浦絨螯蟹    |                   |                   |        |        |         |        |           |           |           |        | 1       |        |        |        |         |
| 日本沼蝦     | 未統計               |                   |        |        |         |        |           |           |           |        |         |        |        |        |         |
| 擬多齒新米蝦   |                   |                   |        |        |         |        | 1         |           |           |        |         |        |        |        |         |
| 多齒新米蝦    |                   |                   |        |        |         |        |           |           |           |        |         |        |        | 1      |         |
| 田蚌       | 60                | 100               |        |        |         |        |           |           |           |        |         |        |        |        |         |

2014/4 第一次野放、2015/4 第二次野放：由 202 滯洪池進行預防性水域移棲作業後移至中央研究院生態池之物種數量

\*：2015 年 1 月 29 日陳宗憲老師於生態池木棧道旁小池記錄有高體鰱鯪。



## 附錄一 水質檢測成果

## 附錄二 動物調查照片

### **附錄三 國家生技研究園區生態監測計畫調查成果**

- 一、國家生技研究園區陸域動物調查資料
- 二、國家生技研究園區水域生態調查資料
- 三、國家生技研究園區新植苗木與移植樹木複查資料

#### 附錄四 低海拔原生林復育區配置圖

## 附錄五 樹籍資料與移植後喬木配置圖

## 附錄六 參考文獻

## 附錄七 相關會議記錄

## 附錄八 陸域植物(移植喬木)調查照片



## 附錄九 陸域植物(新植苗木)調查照片

## 附錄十 陸域植物永久樣區複查資料