國家生技研究園區營運中生態監測調查計畫
季報告書

營運中第 21 季
冬，112 年 12 月-113 年 2 月
<修訂版>

主辦單位

中央研究院

執行單位

福爾摩莎自然史資訊有限公司

調查團隊

計畫主持人：白梅玲

協同主持人：連裕益

研究人員：池文傑、邱于祐、楊昌諺、黃嘉祥、王宬勻、陳柏緯、馬英普、許廷毅、鄧謙、何勵言、葉俊佑、顏睿毅、劉興彥、陳彥甫、洪瑞嬴

中華民國 113 年 07 月

摘要

本案計畫為「國家生技研究園區營運中生態監測調查計畫」，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。

營運中第 21 季監測調查時間為 2023 年 12 月至 2024 年 2 月，共執行陸域動物調查分析 ([redacted])、陸域植物普查及物候調查分析、水域動植物調查分析、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、指標物種生存狀況評估等 6 項調查。調查樣線、樣區與方法皆延續前期施工中生態監測進行，陸域包含沿線調查、鼠籠誘捕法、紅外線相機監測法、蝙蝠超音波偵測器錄音法、回播法、鳴叫等級計數法、導板集井式陷阱、網捕法、吊網陷阱、移植喬木及新植苗木生長狀況量測與物候調查，並新增國家生技研究園區植物普查，水域包含蝦籠誘捕法、手拋網、電魚法、蘇柏氏網法與手抄網等。

營運中第 21 季之動物調查結果，陸域有鳥類 31 科 74 種、哺乳類 12 科 16 種、兩棲類 5 科 10 種、爬蟲類 5 科 6 種、蝶類 5 科 39 種、蜻蛉類成蟲 9 科 36 種、本季調查未發現螢火蟲；水域有魚類 4 科 13 種、兩棲類 (含卵、幼體)陷阱記錄 1 科 1 種，目擊 2 科 2 種、蝦蟹類 3 科 4 種、螺貝類 7 科 8 種、水棲昆蟲 15 科 29 種、蛭類 2 科 4 種、浮游動物 13 科 22 種。本季調查到之保育類動物有 15 種，包括 10 種二級珍貴稀有保育類動物 ([redacted])，與 5 種三級其他應予保育類動物 ([redacted])。A 區維管束植物普查共記錄 117 科 287 屬 370 種，當中包含 4 種嚴重瀕臨滅絕，分別為龍骨瓣莕菜、臺灣萍蓬草、風箱樹、臺灣三角楓；5 種瀕臨滅絕，分別為竹柏、大安水蓑衣、無柄花石龍尾、馬甲子、水社柳；2 種易受害，分別為水茄苳、絨毛蓼；9 種接近威脅，分別為柳葉水蓑衣、臺灣金絲桃、土肉桂、臺灣梭羅樹、水蓼、臺灣假黃楊、厚葉石斑木、田蔥。

指標物種部分，[redacted]，[redacted]；大赤鼯鼠密度指標為 0.22 隻次/km；白鼻心在固有 12 臺相機之平均 OI 值為 6.75，出現樣點比例為 91.67％；[redacted]。是否自營運以來的恢復趨勢能夠持續值得關注。

陸域植物部分，本季進行滯洪池旁新植苗木及全區物候調查。本季記錄到開花的植物共記錄到 79 種，包含紫花藿香薊、豬腳楠、斯氏懸鉤子、大頭茶、姑婆芋等開花生長；記錄到結果的植物共記錄到 75 種，包含鵝掌柴、軟毛柿、烏來月桃、月桃等結果生長。九芎與楓香則有觀察到落葉的狀況，其餘多數物種主要處於一般生長期。

整體而言，本季各類群或物種的數量與歷年相比雖有所變動，不過多在族群歷年的變動範圍之內。其中自施工後期以來數量下降的[redacted]與白鼻心，近幾季有恢復的趨勢，為較正向的變化。

目錄

圖目錄

表目錄

一、計畫緣起及基地概述

1.1 計畫緣起

「國家生技研究園區開發計畫」位於臺北盆地東緣，南港山系北側、基隆河南岸，內容分為「國家生技研究園區」(以下簡稱園區或 A 區) 及「生態研究區 (緩衝區)」(以下簡稱 B 區) 兩大區塊 (圖 1.1-1)，相對於周邊的都會建成區，保有較完整的次生林相及郊山生態環境。本開發計畫以永續發展為目標，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。

依據國家生技研究園區開發計畫環境影響說明書審查決議 (行政院環境保護署環境影響評估審查委員會第 206 次會議) 及環境影響說明書定稿本 (中央研究院 2012)，園區應依據所提之生態保育及復育計畫，持續維護生態環境品質，於施工前、中、後及營運管理階段需對園區及周邊環境進行長期監測 (全區營運後之環境監測應執行 6 年以上)，建立長期生態觀察資料。先期「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」、「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」及「國家生技研究園區施工中生態監測補充調查委託專業服務案」等 4 階段，已針對國家生技研究園區開發計畫範圍 (A 區及 B 區) 與鄰近區域內 (生態研究區、202 兵工廠區，以下簡稱 B、C 區) 之陸域維管束植物、陸域動物 (鳥類、哺乳類、爬蟲類、兩棲類、蝶類、蜻蛉類及螢火蟲)、水域生物 (魚類、蝦蟹螺貝類、水生昆蟲及浮游生物) 及指標物種 (大赤鼯鼠、白鼻心、[redacted]) 實施生態調查與監測。其中環說書階段累積有 2008 年 12 月 (冬季)、2009 年 3 月 (春季) 與 2010 年 8 月 (秋季) 共 3 季的調查資料與報告；施工前生態調查階段累積有 2012 年 11 月 (秋季) 至 2013 年 11 月 (秋季) 共 5 季的調查資料與報告；施工中生態監測階段則自 2014 年 2 月 (冬季) 至 2018 年 11 月 (秋季) 止，業累積 20 季的調查資料與報告。

本次「國家生技研究園區營運中生態監測調查計畫」(以下簡稱本計畫) 將以前期之「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」與「國家生技研究園區施工中生態監測計畫」為基礎，持續進行施工後之生態調查與監測，評估園區內動植物的生態變化，以瞭解施工之影響，作為復育與保育規劃的依據，並提供後續管理人員有效之監測方法，以達到環境開發與生態保育的均衡。調查範圍涵蓋國家生技研究園區 25.31 公頃 (A 區)、生態研究區 11.94 公頃 (B 區) 及周邊國防部第 202 廠火工區 (C 區)，共約 150 公頃 (圖 1.1-1、圖 1.1-2)，工作內容含括水、陸域生態環境監測。

圖 1.1-1 國家生技研究園區地理位置圖
(摘自需求說明書)

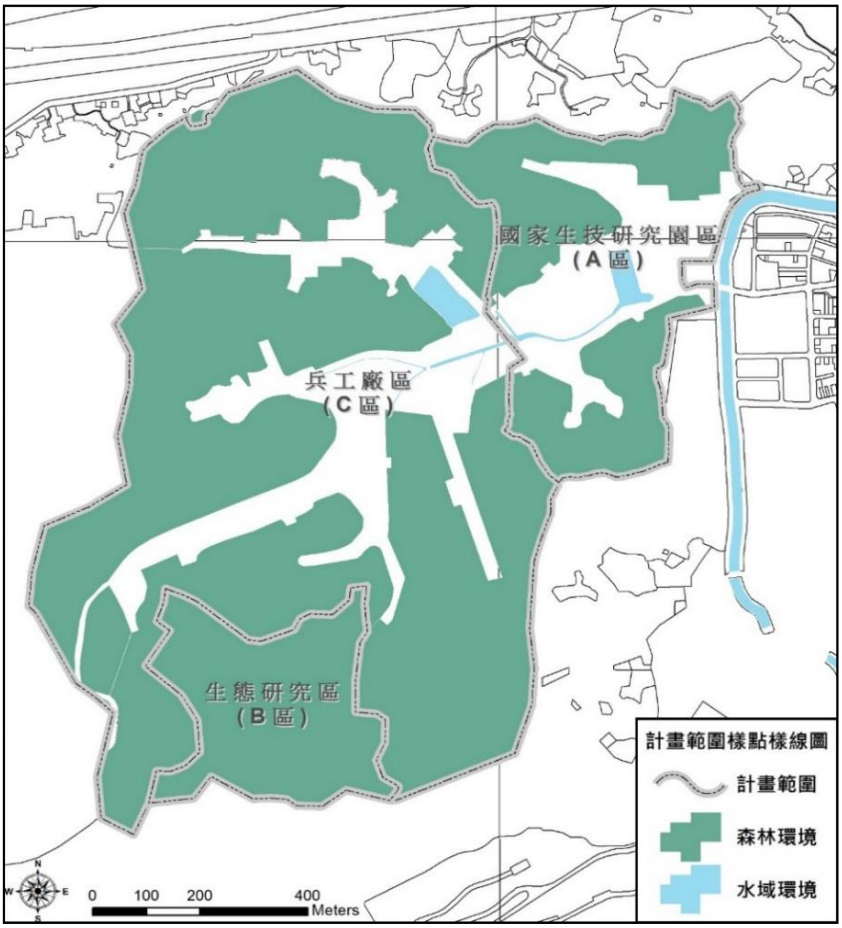


圖 1.1-2 調查範圍圖
(摘自國家生技研究園區施工中生態監測委託調查分析專業服務第九季報告書)

1.2 國家生技研究園區環境概述

國家生技研究園區北側與忠孝東路僅一山之隔，東側鄰近中央研究院，西側緊臨「國防部軍備局生產製造中心第 202 廠」。園區基地位於臺北市南港區，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鑲嵌小塊平緩地形與低窪濕地，殘存有古三重埔埤遺跡，包括園區內約 0.8 公頃之滯洪池與鄰近 202 兵工廠內的三重埔埤，為北部淺山地區重要的濕地生態系 (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，過去園區基地僅平地部分開發成兵工廠，其餘則保有較完整的闊葉次生林相，為北臺灣重要的淺山生態系。目前之開發內容包含「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；國家生技研究園區之配置規劃有生態保留區、生態滯洪池、低海拔原生林帶復育區、樹木銀行、臺北樹蛙棲境復育區、東北角臨時性積水溼地復育區以及研究專區 (建築物 A 棟至 G 棟)，如圖 1.2-2。

根據環境影響評估階段 3 季、施工前 5 季及施工中 20 季生態監測的調查結果顯示，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鰟鮍、羅漢魚、極樂吻鰕虎、合蒲絨螯蟹、日本沼蝦、瘤蜷、臺灣蜆、石蚌、圓蚌等物種，陸域動物調查紀錄有[redacted]，極具生態價值。

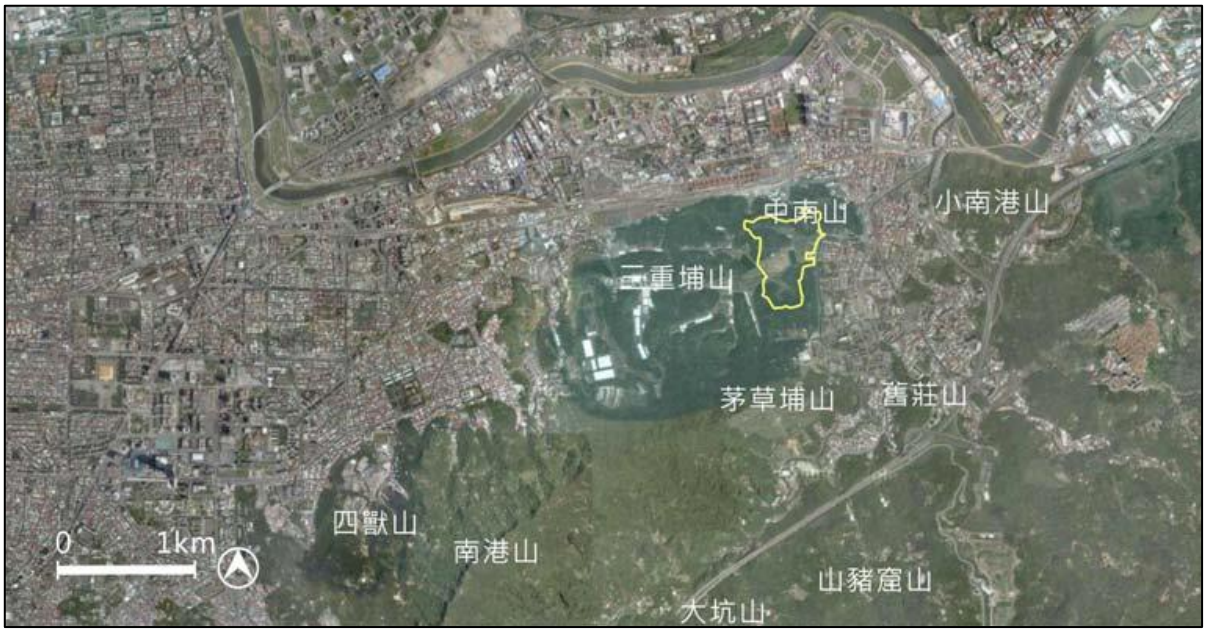


圖 1.2-1 國家生技研究園區鄰近郊山分布示意
(摘自國家生技研究園區開發計畫環境影響說明書)

圖 1.2-2 國家生技研究園區配置規劃圖
(摘自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九季報告書)

1.3 計畫目標

本計畫將以淺山地區生態保育為目標，以前期之「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」及「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」為基礎，進行營運期間之生態調查與監測，並比對園區先期階段的生態狀況，據以監測施工影響程度、持續維護生態環境品質，並檢討園區復育及保育成效。詳細之工作項目，除持續利用文字和影像資料記錄監測工作、機動支援保育相關事宜、配合出席相關會議以及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。

[redacted]

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及建置原始調查資料庫。

二、工作項目及實施方法

2.1 營運中生態監測調查工作項目及實施方法

本調查計畫工作事項依「國家生技研究園區開發計畫環境影響說明書」內營運期間之工作項目、方法與頻率，附加服務建議書上寫明之事項，各項詳細工作項目如表 2.1-1 所列。本計畫調查範圍、調查樣線、樣區與樣點均延續前案施工中生態監測之規劃 (圖 2.1-1、圖 2.1-2)，以相同調查方法進行調查，以利進行生態變化之比較分析；調查頻度則依環說書之要求進行。所列之各項工作內容，其主要操作性工作項目可分為三大類 (圖 2.1-3)：

一、 營運中生態調查、監測與分析
二、 營運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，並建置原始調查資料庫。

國家生技研究園區營運中生態監測調查計畫之調查樣區、方法與頻度，可分作陸域動物、陸域植物與水域生態監測等三類群進行規劃。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獲得調查範圍內各動物類群 (含鳥類、哺乳類、兩棲類、爬蟲類、蝶類、蜻蜓類及螢火蟲) 之物種名錄與數量變化。
(2) 紅外線自動相機監測：架設相機陷阱，建立哺乳類及地棲鳥類之名錄與出現指數 (occurrence index, OI) 。
(3) 指標物種分佈調查：針對區域指標物種 (含大赤鼯鼠、領角鴞、[redacted]) 進行族群和分佈監測之研究。
(4) [redacted]

二、 陸域植物

(1) 新植樹苗及移植喬木調查：定期調查監測低海拔原生林帶復育區與樹木銀行之新植樹苗及移植樹木存活率與生長狀況。
(2) A 區植物調查: 依 103 年「國家生技研究園區生態保留區第 1 次植物普查計畫報告書」之範圍及方法執行 A 區範圍水域及陸域維管植物調查工作，針對調查期間所調查之稀有及少見植物，概估數量並於圖面標識位置、依據調查結果製作植物名錄及稀有及少見植物分佈。每季以空拍影像分析全區植被分佈圖變化情形。
(3) 植物樣區調查：於永久草生地與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與監測水域動植物類群。

表2.1-1 工作事項表及執行進度

項次	項目		單位	數量	前季累計執行數量	本季執行數量	備註
一	營運中生態調查、監測及分析						
1.1	陸域動物調查分析	鳥類	次	6	1	1	依環說書及需求書內容，每季1次三重複
		其他類群	次	6	1	1	(1) 其他陸域動物包含哺乳類、兩棲爬蟲類、蜻蛉類、蝶類、螢火蟲 (2) 依環說書及需求書內容，每季1次 (3) 蝶類變更為每月1次調查，累計一季三重複調查
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
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	3	0	0	(1) 依環說書及需求書內容，監測原生雜木林復育區 (低海拔原生林帶復育區) 與園區補充苗每株新植樹苗之存活率及生長狀況 (含物候) (2) 取樣測量新植樹苗之胸高圍、胸高直徑、樹高、樹冠寬幅 (3) 每半年1次
		移植後樹木	次	3	0	0	(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(含物候)。 (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。 (3)每半年1次。
		其他樣區	次	2	0	0	(1) 依環說書調查內容，監測生態研究區1處森林永久樣區 (2) 每年1次
		A區植物普查與植物物候調查	次	6	1	1	(1)依103年「國家生技研究園區生態保留區第1次植物普查計畫報告書」內容執行A區範圍水域及陸域維管植物普查工作。 (2) 每季1次。
1.3	水域動物調查分析		次	6	1	1	(1) 依環說書內容，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、蜻蛉類水蠆等 (2) 每季1次；於颱風季做較密集之觀測，擇一路徑經過北部區域之颱風過後進行調查分析
1.4	水域動物外來種志工教育訓練				0	0	(1) 依園區現況帶領園區志工辦理吳郭魚、螯蝦、福壽螺及斑腿樹蛙等外來種清除，並辦理清除成效調查分析；指導志工操作紅外線自動相機監測 (2) 時數12小時（至少2小時現場實務執行）
1.5	水域植物調查分析		次	2	1	0	(1) 依環說書及需求書內容，包含浮游植物及附生藻類等 (2) 每年1次
1.6	紅外線自動相機監測及分析		季	6	1	1	(1) 以紅外線自動相機監測，至少設置13部 (2) 延續前期施工中調查相機樣點，國家生技研究園區設置至少5處監測區，生態研究區至少設置2處，202兵工廠範圍6處，共24部
1.7	指標物種族群分佈監測及分析		次	6	1	1	(1) 於計畫區內針對指標物種大赤鼯鼠、[redacted]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 (2) 延續前期施工中調查樣線、回播樣點及相機樣點位置 (3) 每季1次

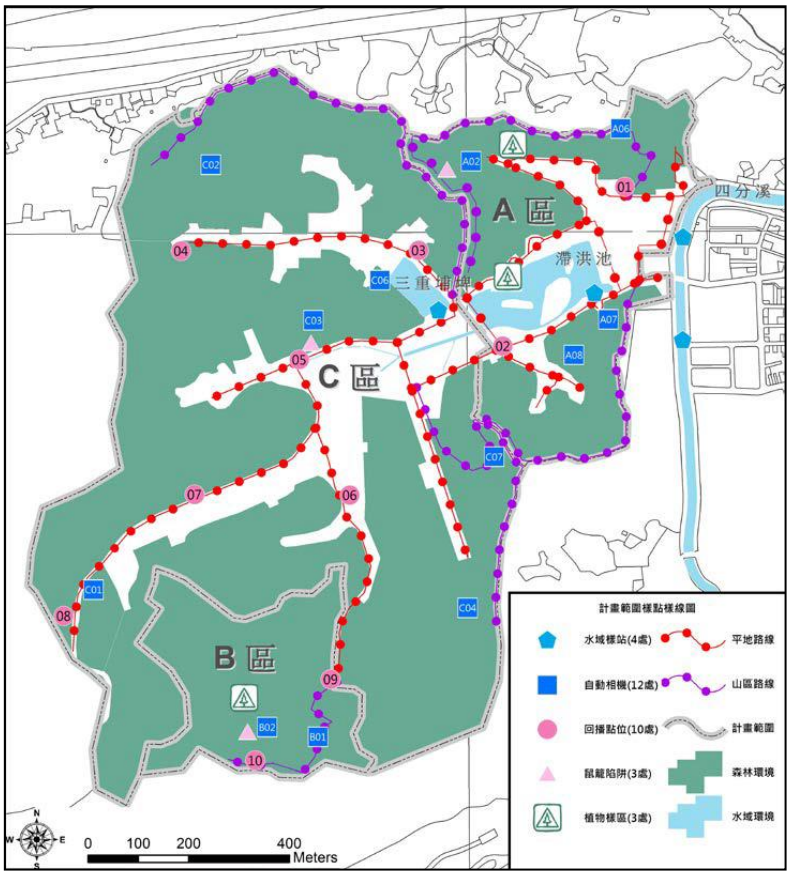


圖 2.1-1 前期調查計畫樣點樣線位置圖
(摘自需求說明書)

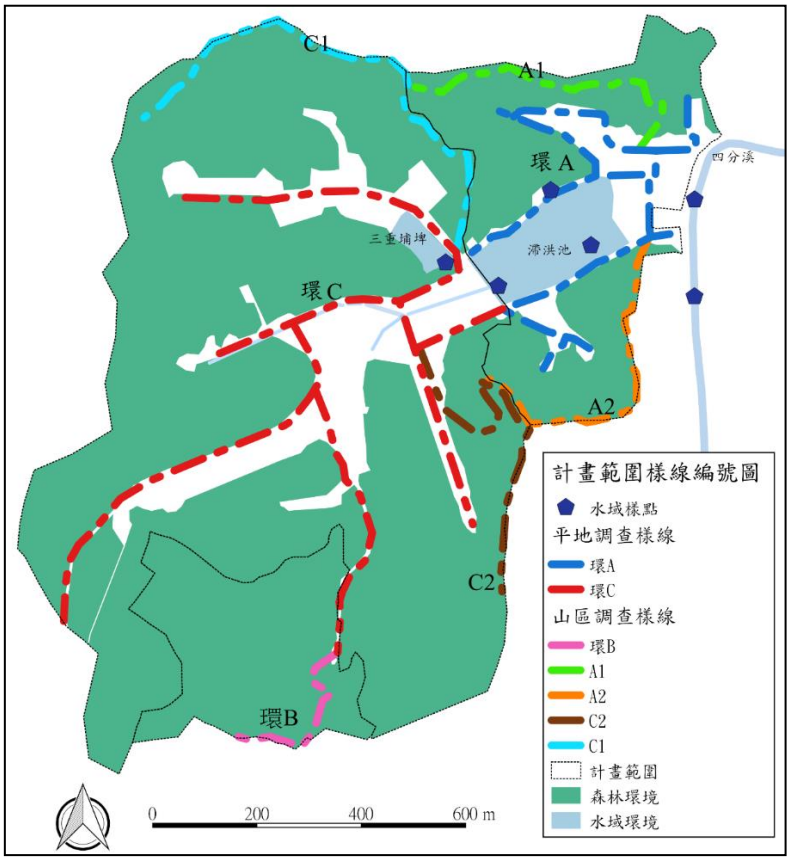


圖 2.1-2 本計畫調查樣線編號圖

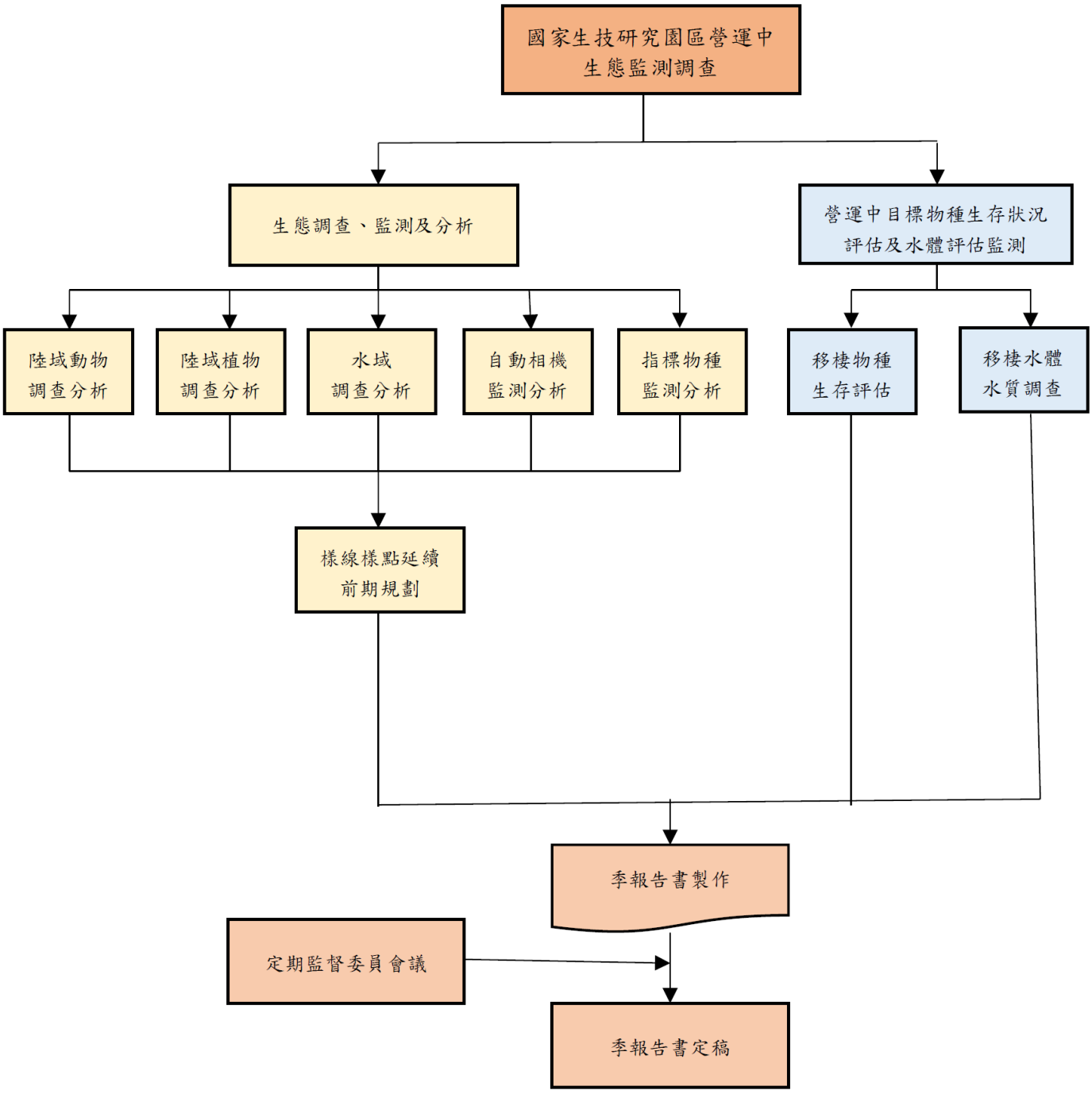

國家生技研究園區營運中
生態監測調查
生態調查、監測及分析
營運中目標物種生存狀況
評估及水體評估監測
陸域動物
調查分析
陸域植物
調查分析
水域
調查分析
自動相機
監測分析
指標物種
監測分析
移棲物種
生存評估
移棲水體
水質調查
樣線樣點延續
前期規劃
季報告書製作
定期監督委員會議
季報告書定稿

圖 2.1-3 工作流程圖

2.2 陸域動物調查分析方法

2.2.1 陸域動物調查方法

本計畫陸域動物各物種類群依計畫目標與類群特性，延續「國家生技研究園區施工中生態監測調查計畫」之調查方法與記錄方式。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之調查項目為基礎，並依現場環境檢討調整。調查過程同時利用數位相機記錄影像資料，調查時間、方法與頻率如表 2.2-1 所示。

表2.2-1 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 倍之雙筒望遠鏡觀察沿線鳥類，輔以鳴叫聲音辨別，記錄沿樣線左右兩側看到和聽到的鳥類種類、數量及座標；鳥類出現位置座標以手持式 GPS 定位調查者座標，再輔以指北針定出鳥類位置方位角及估算與調查者距離來計算	日出至日出後 5 小時；日落前 3 小時至日落；入夜後 5 小時內	(1) TaiBNET 臺灣物種名錄 (2) 中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會審定之最新版臺灣鳥類名錄 (3) 保育類野生動物名錄(行政院農業委員會2019年1月9日公告，農林務字第1071702243A號)
哺乳類	沿線調查法	沿樣線記錄看到與聽到的哺乳類種類、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；夜間19-23時	(1) TaiBNET 臺灣物種名錄 (2) 臺灣哺乳動物（祁偉廉，2008) (3) 臺灣蝙蝠圖鑑（鄭錫奇等，2010) (4) 保育類野生動物名錄(行政院農業委員會2019年1月9日公告，農林務字第1071702243A號)
	陷阱捕捉調查法(誘捕法)	於園區選定 3 處樣線，每樣線設置薛爾曼式活捕捉器(Sherman live trap) 與臺製雙門總抓鼠籠，以地瓜沾花生醬為誘餌進行捕捉。於天黑前佈設完畢，隔日進行檢查，捕獲的動物經鑑定種類後原地釋放	放置 4 天 3 夜，每日巡視檢查	
	相機陷阱調查法	設置至少 13 臺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	
	音頻調查	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於計畫區內收集蝙蝠之超音波	18-21 時 (日落後開始)	
兩棲類	沿線調查法	利用目視遇測法 (visual encounter survey) 於園區內進行調查。沿樣線記錄看到與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、水窪及積水容器等微棲地環境，均會進行定點停留調查	日間8-14時；夜間 19-23時 (日落後半小時開始)	(1) TaiBNET 臺灣物種名錄 (2) 臺灣兩棲爬行類圖鑑(向高世，2009) (3) 保育類野生動物名錄(行政院農業委員會2019年1月9日公告，農林務字第1071702243A號)
	導板集井式陷阱	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，作為調查林下兩棲爬蟲及無脊椎動物之調查工具	放置 4 天 3 夜，每日巡視檢查	
爬蟲類	沿線調查法	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，夜間則針對壁虎科及蛇類進行調查。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、	日間8-14時；夜間 18-23時 (日落後半小時開始)	

類群	調查方法	調查方法說明	調查時間	鑑定參考資料
		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		
	導板集井式陷阱	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，作為調查林下兩棲爬蟲及無脊椎動物之調查工具	放置 4 天 3 夜，每日巡視檢查	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
蝶類	沿線調查法	沿樣線以目視輔以 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，無法辨識的種類以攝影器材輔助記錄，並視情況許可以昆蟲網進行捕捉，鑑定種類後即釋放。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；下午 15-18 時	(1) TaiBNET 臺灣物種名錄 (2) 臺灣蝶圖鑑第一卷、第二卷、第三卷 (徐堉峰2000、2002、2006) (3) 臺灣蝶類生態大圖鑑 (濱野榮次，1987) (4) 保育類野生動物名錄 (行政院農業委員會 2019年1月9日公告，農林務字第 1071702243A號)
	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；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；下午 15-18 時	
蜻蛉類	沿線調查法	沿樣線以目視輔以 8-10 倍的雙筒望遠鏡觀察，記錄沿線兩側各 5 公尺範圍內發現的蜻蛉類種類、數量，無法辨識的種類以攝影器材輔助記錄，並視情況許可以昆蟲網進行捕捉，鑑定種類後即釋放。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。另外針對有特殊棲地需求或晨昏活動等特殊習性的蜻蛉種類，會於潛在棲地環境或適宜的時間進行搜尋	上午 8-11 時；下午 15-18 時	
	網捕法	於各水域環境、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；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 (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 (日落後開始)	
本表修改自「國家生技研究園區施工中生態監測補充調查計畫」				

2.2.2 鳥類調查方法

鳥類調查以沿線調查法為主、並輔以自動相機陷阱法完善園區內鳥類的名錄。兩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，自動相機 (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，不納入數量分析。

沿線調查法延續「國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫」及「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」之方法及樣線 (圖 2.1-1)，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。

分析時，以各樣區各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 個樣區的出現隻次，代表當季該物種在 3 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。每季全區各鳥種的數量則為各月該物種全區數量總和之最大值。

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，則表示群聚中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：所出現的物種數

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 (1) 中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會審定之最新版臺灣鳥類名錄、(2) TaiBNET 臺灣物種名錄 (http://taibnet.sinica.edu.tw) 與 (3) 行政院農業委員會於 2019 年 1 月 9 日公告之保育類野生動物名錄 (農林務字第 1071702243A 號)，進行名錄製作並判別稀有度、遷移屬性、特有種及保育等級等。所得資料將與施工前與施工中相同季節或月份之資料進行比較，並在有所差異時提供建議。

表2.2-2 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 公里的速度沿穿越線進行，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，記錄沿線左右兩側看到和聽到的鳥類種類、數量及座標；鳥類出現位置座標以手持式 GPS 定位調查者座標，再輔以指北針定出鳥類位置方位角及估算與調查者距離來計算；並觀察鳥類活動方向，避免重複計數
相機陷阱	利用紅外線自動相機陷阱補充地面活動鳥類的資料，將設置自動攝影機器於基地內 24 處樣點，選擇獸徑交會點進行架設，架設時適度清理拍攝範圍的地被植物，並調整拍攝角度以利成果清晰完整。各相機陷阱於電池耗盡前進行更換回收，回收之調查資料由具鳥類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

2.2.3 哺乳類調查方法

哺乳類調查以沿線調查法、陷阱捕捉調查法 (誘捕法)、相機陷阱法與音頻調查法等多方面進行，調查頻率為每季 1 次。沿線調查延續「國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫」及「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」之方法及樣線 (圖 2.1-1)，分析時將目擊及聽聞紀錄 (隻次) 及痕跡紀錄 (筆數) 分別統計；陷阱捕捉調查法 (誘捕法) 以小型哺乳動物為目標，於 3 分區各設置 1 條捕捉樣線 (圖 2.1-1)，每條捕捉樣線設置薛爾曼式活捕捉器 (Sherman live trap) 及雙門總抓捕鼠籠，以地瓜沾花生醬為誘餌，每季進行 4 天 3 夜的連續捕捉；相機陷阱法除了延續「國家生技研究園區施工中生態監測調查計畫」的 13 個樣點外，新增設自動相機至 24 臺 (詳見 2.5 節)，進行定點長期監測取樣；音頻調查法針對翼手目 (蝙蝠類) 物種，於傍晚至夜間以蝙蝠偵測器 Anabat Walkabout、Anabat Scout 或 Echo Meter Touch 2 PRO 進行蝙蝠超音波錄製與分析，這些蝙蝠偵測器可同時記錄取樣航跡與時間，經由與錄音檔比對，可獲取所錄得物種的座標與出現時間;對於潛在的蝙蝠棲所並額外進行目視調查。哺乳類調查方法與執行方式詳表 2.2-3。

哺乳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。所記錄之哺乳類依據 (1) TaiBNET 臺灣物種名錄 (http://taibnet.sinica.edu.tw)、(2) 祁偉廉所著「臺灣哺乳動物」(2008)、(3) 鄭錫奇等編著「臺灣蝙蝠圖鑑」(2022)，以及 (4) 行政院農業委員會於 2019 年 1 月 9 日公告之保育類野生動物名錄 (農林務字第 1071702243A 號)，進行名錄製作並判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

表2.2-3 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 公里的速度沿穿越線進行，沿線記錄發現的哺乳類種類、數量 (隻次)、出現地點座標、棲地與發現狀況，包括目擊、屍體、叫聲、足跡、食痕 (含掘痕、啃痕、掘食洞穴、食餘等取食痕跡)、排遺、通道、窩穴等痕跡，道路上遭車撞輾斃的屍體亦為記錄重點，並針對蝙蝠棲所進行調查。調查時以手持式 GPS 定位調查者座標，再輔以指北針定出哺乳類位置方位角及估算牠們與調查者距離來計算出目擊或聽聞之動物所在位置座標，並避免重複計數；動物活動痕跡則直接以手持式 GPS 定出痕跡所在座標 沿線調查資料分析時將目擊及聲音紀錄合併成見聞紀錄，記錄種類及估算其數量 (隻次)，其他非見聞紀錄則合併成活動痕跡紀錄，記錄其數量 (筆數) 為避免重複計數，若為動物排遺、足跡及鼬獾掘食痕，記錄後將其移除或填平；若為臺灣鼴鼠通道，依其連續與否判斷是否為同一通道；[redacted]
陷阱捕捉調查法(誘捕法)	於各分區各選定 1 條樣線，設置鼠籠捕捉小型哺乳動物。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，每條樣線設置薛爾曼式陷阱 (Sherman live trap) 與臺製雙門總抓鼠籠，以地瓜沾花生醬為餌進行捕捉。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	設置紅外線自動相機樣點 24 處，調查地面活動之哺乳類。相機選擇獸徑交會點進行架設，架設時適度清理拍攝範圍地被植物，並調整拍攝角度以利成果清晰完整。於電池耗盡前進行更換回收，回收之資料由具哺乳類動物辨識專業者進行判別與彙整，詳細相機陷阱調查法規劃與流程請參考 2.5 節
音頻調查	利用蝙蝠發出超音波回聲定位的特性，於傍晚至夜間以蝙蝠偵測器 Anabat Walkabout、Anabat Scout 或 Echo Meter Touch 2 PRO 收集區內蝙蝠之超音波。這些蝙蝠偵測器可同時記錄取樣航跡與時間，藉由與錄音檔比對，可以獲得所錄得的物種之座標與出現時間。調查時用緩慢速度步行，以超音波偵測器偵測並錄製穿越線附近活動蝙蝠發出之超音波訊號。錄得之音頻將由臺灣蝙蝠學會具蝙蝠聲紋辨識之專業者進行物種判別

2.2.4 兩棲類調查方法

兩棲類的調查延續「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」之方法，參考農委會之臺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) 配合鳴叫計數法 (audio strip transects) 進行沿線調查，並將目擊資料與鳴叫計數資料分別記錄；另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。兩棲類調查與執行方式詳表 2.2-4。

鳴叫個體數等級常被用來做為兩棲類監測的指標，可顯示進入生殖狀態的雄性蛙類出沒狀態。專業調查人員於夜間沿線調查過程中，分區於兩棲類重要微棲地進行兩棲類鳴叫等級的評估。鳴叫聲分級依 Bishop et al. (1994) 建議的基準，將兩棲類鳴叫狀況區分為 I 至 IV 級 (Lips et al., 2001)，如表 2.2-5。

統計分析時將目擊調查隻次 (目視遇測法與導板陷阱法) 及鳴叫調查隻次結果分別統計。其中目視遇測法之目擊隻次，以各樣區各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 個樣區的出現隻次，代表當季該物種在 3 樣區內的最大可能目擊隻次；導板陷阱調查所得之資料則額外標示與分析。鳴叫調查隻次以鳴叫計數法進行分析，以各物種平均鳴叫指數及鳴叫等級之最大值代表當季該物種在 3 樣區內的最高鳴叫指數及鳴叫等級。

所記錄之兩棲類依據 (1) TaiBNET 臺灣物種名錄 (http://taibnet.sinica.edu.tw)、(2) 向高世等所著「臺灣兩棲爬行類圖鑑」(2009)，以及 (3) 行政院農業委員會於 2019 年 1 月 9 日公告之保育類野生動物名錄 (農林務字第 1071702243A 號)，進行名錄製作並判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

表2.2-4 兩棲類調查方法與執行方式

調查方法	執行方式
沿線調查	記錄沿線看到與聽到的兩棲類物種和數量，輔以徒手或用棍棒翻動地表和落葉，特別注意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，經過重要微棲地時進行定點調查。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，道路上的兩棲類路死動物個體 (road-killed) 亦為調查記錄的重點
鳴叫計數法	鳴叫個體數量等級常做為兩棲類監測之指標，尤其是進入生殖狀態的雄性蛙類之出沒狀態。於夜間沿線調查時，分區於重要微棲地進行兩棲類鳴叫程度記錄並估算各蛙種的鳴叫等級
導板集井式陷阱	以 3 公尺長、30 公分高的矮圍籬 (導板) 配合改裝過的蝦籠組成陷阱，為調查林下兩棲爬蟲及無脊椎動物之工具，可偵測目視遇測法難以記錄到的種類 (毛俊傑，2011)

表2.2-5 兩棲類鳴叫等級

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

2.2.5 爬蟲類調查方法

爬蟲類主要以目視遇測法 (visual encounter survey) 進行包括日、夜間的沿線調查；日間主要針對蜥蜴、日行性蛇類及龜鱉類動物，時間約為上午 8 至 14 時，夜間則針對壁虎科及夜行性蛇類進行調查，於入夜後約 18 至 23 時進行；各樣線每季各進行 1 次日、夜間取樣調查。此外並使用導板集井式陷阱調查法 (drift-fence funnel trap) 偵測目視遇測法難以記錄到的種類，以完善區內的爬蟲類物種名錄。爬蟲類調查方法與執行方式詳表 2.2-6，集井式導板陷阱架設位置詳圖 2.2-1。

爬蟲類各物種各季目擊隻次統計，以各樣區各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 個樣區的出現隻次，代表當季該物種在 3 樣區內的最大可能分布數量。

爬蟲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，則表示群聚中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：所出現的物種數

J'值愈大，則個體數在種間分配愈均勻。

所記錄之爬蟲類依據 (1) TaiBNET 臺灣物種名錄 (http://taibnet.sinica.edu.tw)、(2) 向高世等所著「臺灣兩棲爬行類圖鑑」(2009)，以及 (3) 行政院農業委員會於 2019 年 1 月 9 日公告之保育類野生動物名錄 (農林務字第 1071702243A 號)，進行名錄製作並判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

表2.2-6 爬蟲類調查方法與執行方式

調查方法	執行方式
沿線調查	記錄沿線看到的爬蟲類種類和數量，輔以徒手或用棍棒翻動地表和落葉，特別注意沿線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，經過重要微棲地時進行定點調查。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，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	以 3 公尺長、30 公分高的矮圍籬 (導板) 配合改裝過的蝦籠組成陷阱，為調查林下兩棲爬蟲及無脊椎動物之工具，可偵測目視遇測法難以記錄到的種類 (毛俊傑，2011)

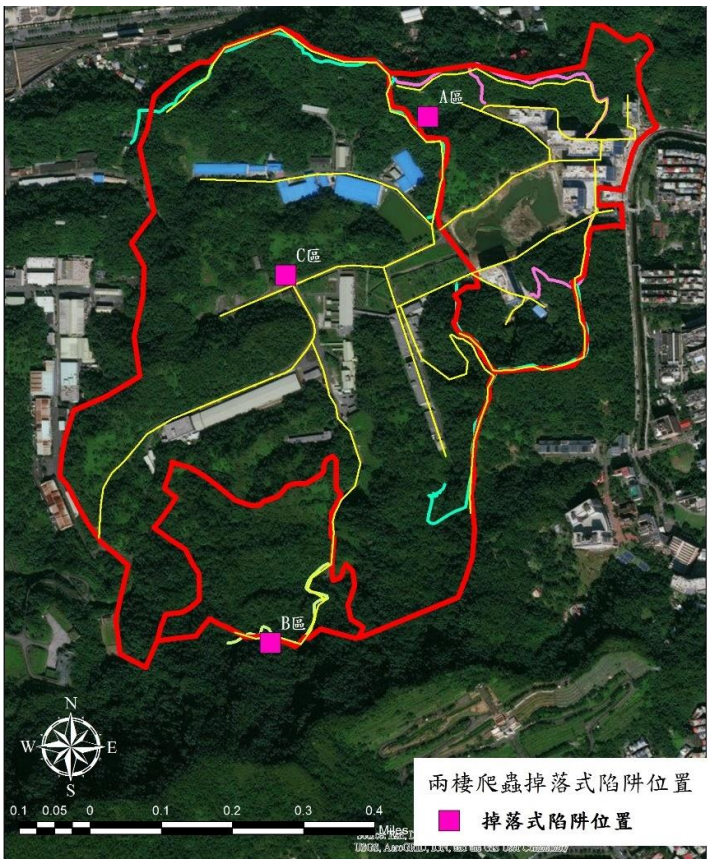


圖 2.2-1 集井導板式陷阱架設位置圖

[redacted]

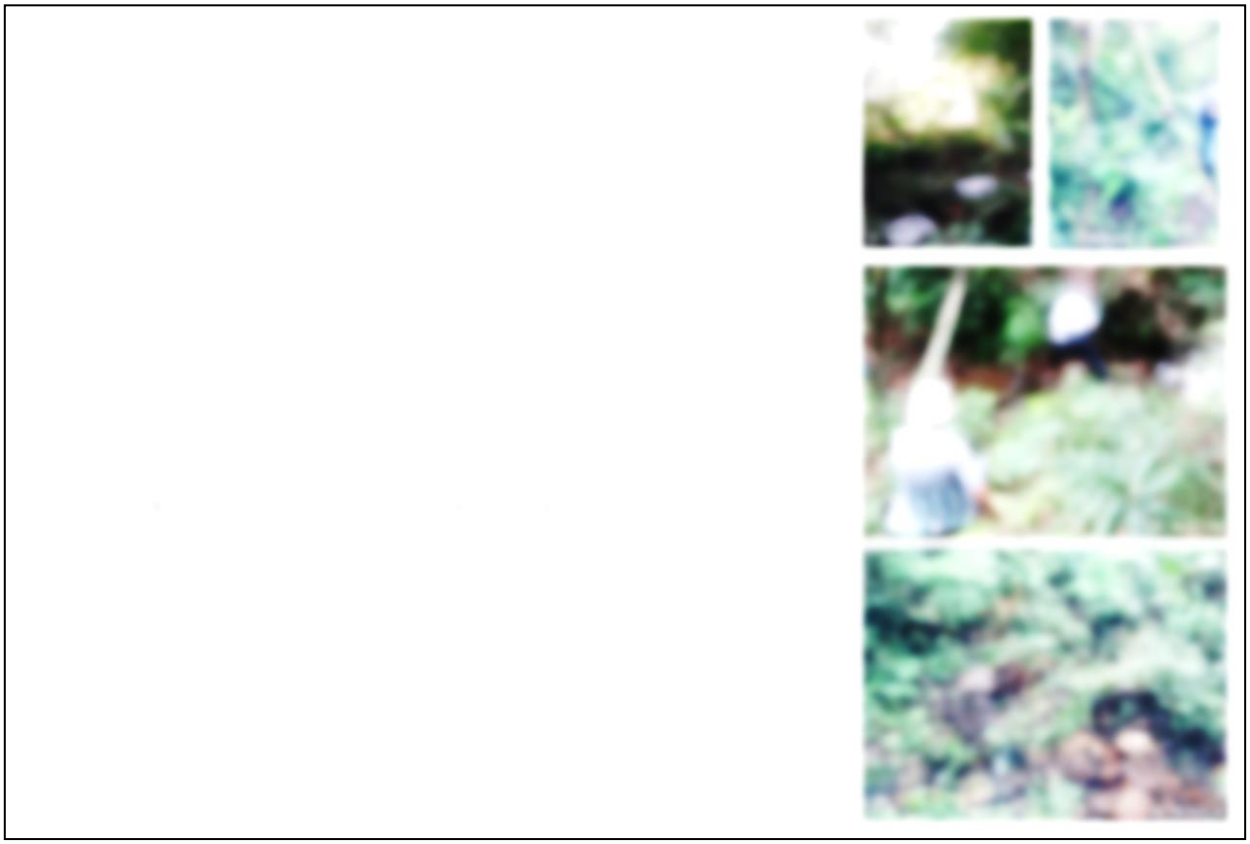
[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]



[redacted]

[redacted]

2.2.7 蝶類調查方法

蝶類調查方法以行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」為基準，採用沿線調查法、吊網陷阱與網捕調查法等三種方法，並先將過去曾記錄之 133 種蝶類製成表格以利調查進行。調查頻度每月一次。蝶類調查方法與執行方式詳表 2.2-8。以各物種各分區各次調查數量的最大值代表該分區該季該物種之數量，全區各物種數量則為各分區之總和。

吊網陷阱捕捉法之樣點及數量延續前期之規劃，於各分區各設置 2 處陷阱，共計 6 個樣點 6 個陷阱 (圖 2.2-4)。

所記錄之蝶類依據 (1) TaiBNET 臺灣物種名錄 (http://taibnet.sinica.edu.tw)、(2)臺灣蝶類圖鑑第一至三卷 (徐堉峰，2000、2002、2006)、(3) 臺灣蝶類生態大圖鑑 (濱野榮次，1987)，以及 (4) 行政院農業委員會於 2019 年 1 月 9 日公告之保育類野生動物名錄 (農林務字第 1071702243A 號)，進行名錄製作並判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

表2.2-8 蝶類調查方法與執行方式

調查方法	執行方式
沿線調查	沿樣線以每小時 1.5 公里的速度步行。調查時以目視輔以 8-10 倍的雙筒望遠鏡觀察，記錄所有目擊蝶類的種類與數量，無法辨識的種類則視情況許可以昆蟲網進行捕捉，鑑定種類後立即釋回。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。除成蟲外，亦針對幼蟲進行搜尋。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
吊網陷阱	對部分習性隱密、沿線調查不易察覺的物種，於林間或步道邊緣利用吊網並置入腐果以氣味誘捕之，並記錄捕獲蝶類的種類與數量，以彌補沿線調查法的不足
網捕法	主要針對非穿越線經過的草生棲地環境上之蝶類進行捕捉，記錄捕獲蝶類的種類與數量

圖 2.2-4 吊網陷阱位置圖
(摘自本案施工中生態監測第十八季報告書)

2.2.8 蜻蛉類調查方法

蜻蛉類調查方法以行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」為基準，採用沿線調查法與網捕調查法進行，並先將過去曾記錄之 9 科 56 種蜻蛉類列表以利調查工作進行。調查時留意園區內已知的保育類物種無霸勾蜓 (*Anotogaster sieboldii*) 的棲息環境與數量。蜻蛉類調查頻度為每季一次，調查方法與執行方式詳表 2.2-9。以各物種各分區各次調查數量的最大值代表該分區該季該物種之數量，全區各物種數量則為各分區之總和。

所記錄之蜻蛉類種類依據 (1) TaiBNET 臺灣物種名錄 (http://taibnet.sinica.edu.tw) 以及 (2) 行政院農業委員會於 2019 年 1 月 9 日公告之保育類野生動物名錄 (農林務字第 1071702243A 號)，進行名錄製作並判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

表2.2-9 蜻蛉類調查方法與執行方式

調查方法	執行方式
沿線調查	路線與蝶類調查相同，以每小時 1.5 公里的速度步行。調查時以目視輔以 8-10 倍的雙筒望遠鏡觀察，記錄所有目擊蜻蛉的種類和數量，無法辨識的種類則視情況許可以昆蟲網進行捕捉，鑑定種類後立即原地釋回。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
網捕調查法	針對水岸周邊蜻蛉類活動的草生環境進行捕蟲網捕捉法，記錄捕獲蜻蛉類的種類與數量。蜻蛉類幼蟲水蠆之調查於水域底棲動物調查時一併採集與鑑定，詳見第 2.4.4 節。

2.2.9 螢火蟲調查方法

螢火蟲調查方法以行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」為基準，採用沿線調查法與網捕調查法進行，同時將過去調查已知的螢火蟲 1 科 8 種先行列表以利調查進行。螢火蟲調查頻度為每季一次，調查方法與執行方式詳表 2.2-10。

所記錄之螢火蟲種類依據 (1) TaiBNET 臺灣物種名錄 (http://taibnet.sinica.edu.tw) 以及 (2) 行政院農業委員會於 2019 年 1 月 9 日公告之保育類野生動物名錄 (農林務字第 1071702243A 號)，進行名錄製作並判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

表2.2-10 螢火蟲調查方法與執行方式

調查方法	執行方式
沿線調查	調查樣線與蝶類相同，於日落後 1 小時，沿著樣線以每小時 1.5 公里的速度步行。使用套上紅色塑膠紙之手電筒照明，搜尋步道間發光的螢火蟲，並以目視鑑定或以昆蟲網捕捉進行鑑定，記錄種類、數量及棲地環境後，立即原地釋回。在潮濕陰暗處等螢火蟲較易聚集的微棲地則進行定點調查，除成蟲外，亦針對幼蟲進行搜尋
網捕調查法	針對草生與潮溼環境進行捕蟲網調查，記錄捕獲螢火蟲之種類與數量

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) 物候調查方法

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，原生雜木林復育區位置如圖 2.3-1 所示。

存活率以各樹種苗木死亡數占該樹種總取樣數計算；生長狀況以性狀敘述並輔以照片呈現，調查時以表 2.3-2 進行下列項目之記錄：

- 頂芽：是否完整、折斷或枯萎情況；
- 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

表2.3-1 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。其中前案已取樣的植株，依照前案取樣之植株編號持續進行生長狀況監測；本計畫執行期間新栽植之樹種，則依上述原則取樣編號，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 新植樹苗調查位置圖
(摘自「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」第九季報告書)

表2.3-2 新植樹苗及移植喬木生長狀況評估表

樹木編號：　　文件編號：　　/

<table>
<tr><td>調查項目</td><td colspan="3">□新植樹苗□移植喬木</td><td rowspan="2">調查日期</td><td rowspan="2">年　月　日　時　分</td></tr>
<tr><td>調查位置</td><td colspan="3">□樹木銀行□原生林復育區
□其他_____</td></tr>
<tr><td>取樣區間</td><td colspan="5">胸高直徑 □10cm 以上 □20cm 以上 □30cm 以上 □其他____cm</td></tr>
<tr><td>相片編號</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">樹籍資料</td><td>胸高圍</td><td>胸高直徑</td><td>樹高</td><td colspan="2">樹冠寬幅</td></tr>
<tr><td>cm</td><td>cm</td><td>m</td><td colspan="2">m</td></tr>
<tr><td>評估結果</td><td colspan="5">○生長良好　╳生長不良　／無此項目</td></tr>
<tr><td>評估項目</td><td>評估標準</td><td>生長良好</td><td>生長不良</td><td colspan="2">生長不良原因說明</td></tr>
<tr><td>頂芽
(新植樹苗)</td><td>是否完整、折斷或枯萎情況</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>枝條</td><td>生長情形或枯萎情況</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>枝葉</td><td>茂密程度、生長均勻度及病害</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>主幹</td><td>生長情形、健康程度及腐朽情形</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>根部</td><td>外露、病害</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>物候情況</td><td>開花、葉色變化、結果</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="6">生長狀況 (以樹形敘述)：</td></tr>
<tr><td colspan="6">異常狀況敘述 (人為損害、環境壓力)：</td></tr>
</table>

2.3.2 國家生技研究園區 A 區植物普查調查方法

依 103 年「國家生技研究園區生態保留區第 1 次植物普查計畫報告書」針對 A 區範圍水域及陸域維管束植物進行調查工作，調查期間所調查之稀有及少見植物，概估數量並於圖面標識位置、依據調查結果製作植物名錄及稀有及少見植物分布，調查頻率為每季 1 次。

- **調查範圍**

  國家生技研究園區於臺北盆地東緣，南港山系北側、基隆河南岸，本計畫調查園區內「北側查哨步道」、「樹蛙復育區」、「西南角原有彈藥庫及周邊生態保留區」、「東北角溼地周邊」，調查分區範圍如圖 2.3-2。另外包含國家生技研究園區內生態滯洪池周邊與生態解說步道，以下簡稱為「環湖步道」。

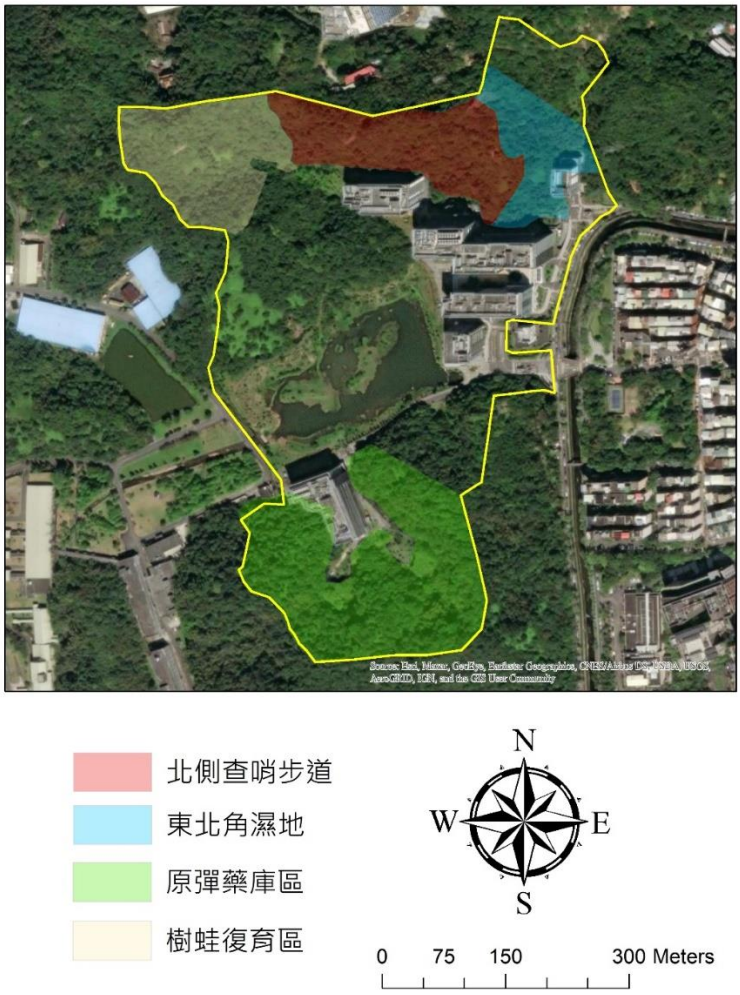


圖 2.3-2 國家生技研究園區 A 區植物普查分區範圍

- **調查時間**

  本季植物調查時間為民國 113 年 2 月 15-16 日，調查人員 2 人，於選定調查範圍內，沿可及路徑進行維管束植物種類調查，包含原生、歸化及栽植之種類，相關調查軌跡如圖 2.3-3。

圖 2.3-3 國家生技研究園區 A 區調查軌跡

- **鑑定及名錄製作**

植物名錄依據：(1)「植物生態評估技術規範」中，所附之臺灣地區植物稀特有植物名錄；(2)「Flora of Taiwan」(Huang et al., 1993-2003)；(3)「Updating the Checklist of the Naturalized Flora in Taiwan」(Chang-Yang et al., 2022)；(4) 「2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄」(臺灣植物紅皮書編輯委員會，2017)以上四種文獻，同時參考 TaiCOL 臺灣物種名錄(https://taicol.tw)進一步修正，區分所記錄之植物種類之稀有度、特有度此二類，製作植物名錄，名錄包含物種科名、學名、中文名以及是否為原生種等。利用植物名錄依據其形態、原生別、受脅狀態等之不同製作歸隸特性統計表，計算其物種組成，主要提供調查區域特有、原生、歸化、栽培四大類別之植物原生類別，依其所占比例之不同，配合現場調查所記錄之植被類型，可以進一步了解調查區域受到人為干擾的現況，並加以評估本案計畫之影響及因應對策。

2.4 水域調查分析方法

2.4.1 水域動物調查方法

水域動物生態調查的對象包含魚類、兩棲類 (含卵與幼體)、底棲動物 (水棲昆蟲、蝦蟹螺貝類及環節動物)、浮游動物、蜻蛉類水蠆等。水域生態調查之樣站延續前案，分別為三重埔埤、滯洪池、四分溪上游及四分溪下游 (圖 2.4-1)，調查執行點位如圖 2.4-2。調查方法整理如表 2.4-1，調查所得之生物個體拍照存證並記錄生活史狀態。

圖 2.4-1 水域生態調查樣站位置圖
(摘自本案施工中生態監測第十八季報告書)

圖 2.4-2 水域生態調查執行點位

表2.4-1 水域生態調查方法彙整表

類群	調查方法	調查方法說明	調查頻率	鑑定參考資料
魚類	蝦籠誘捕法	蝦籠屬氣味誘引陷阱。採用底棲式蝦籠，分別置放於定點的水體底床上，蝦籠內置入具香味的誘魚粉做為誘引物。蝦籠誘捕法之優點為可進行長時間誘集，且能捕捉到不易採集之小型魚蝦。蝦籠至少每 24 小時檢查一次，取出所誘捕之生物並置換誘引物。調查所得之生物分類鑑定並拍照存證，若有無法鑑定之物種則以 75%之酒精浸泡後，帶回實驗室處理。並記錄每一類群生物之種類、數量、分布地點及個體之生活史狀態等，各樣點 1 大(直徑 16.2cm、高 37cm)、2 中(直徑 12.3cm、高 35.5cm)、2 小(直徑 10cm、高 30cm)。	自放置起 4 天 3 夜回收。至少每 24 小時檢查一次	沈世傑 (1989)、陳義雄 (1999)、邵廣昭 (2004)、周銘泰 (2011) 等
	手拋網	以八卦網於各水域拋入水體中，輔助採集魚類及蝦蟹類。調查樣站不包含人工濕地復育區北側新設溪流樣站，因該樣點溪流窄且淺，不適用手拋網調查，網身長 350cm、網目 1cm*1cm，各樣點每日 3 網次。	每季 1 次	
兩棲類(含卵、幼體)	蝦籠誘捕法	採用底棲式蝦籠，分別置放於定點的水體底床上。蝦籠至少每 24 小時檢查一次。調查所得之生物分類鑑定並拍照存證，若有無法鑑定之物種則以 75%酒精浸泡後，帶回實驗室處理。並記錄調查到之種類、數量、分布地點及個體之生活史狀態等	自放置起 4 天 3 夜回收。至少每 24 小時檢查一次	TaiBNET 臺灣物種名錄、行政院農業委員會保育類野生動物名錄
底棲動物(水棲昆蟲、蝦蟹螺貝及環節動物)	蝦籠誘捕法	採用底棲式蝦籠，分別置放於定點的水體底床上，蝦籠內置入具香味的誘魚粉做為誘引物。蝦籠誘捕法之優點為可進行長時間誘集，且能捕捉到不易採集之小型魚蝦。蝦籠至少每 24 小時檢查一次，取出所誘捕之生物並置換誘引物。調查所得之生物分類鑑定並拍照存證，若有無法鑑定之物種則以 75%之酒精浸泡後，帶回實驗室處理。並記錄每一類群生物之種類、數量、分布地點及個體之生活史狀態	自放置起 4 天 3 夜回收。至少每 24 小時檢查一次	施志昀 (1998, 2009)、賴景陽 (2005)、林春吉 (2007) 等
	手拋網	以八卦網輔助採集底棲動物，並以徒手搜尋其它無脊椎動物	每季 1 次	
	蘇柏氏網法與手抄網	以蘇柏氏網採取四分溪、新設溪流樣區之河川底棲性水棲昆蟲與無脊椎動物。於樣站選擇水深不超過 60 公分的區域，逆向放置蘇柏氏網，攪動鐵框內的水並將附著在石塊上的動物掃至網內。每一個採樣區內重複採樣 5 次；在不適合使用蘇柏氏網的深水環境與水池 (含新設池塘樣點，滯洪池區則另針對鄰近防爆牆之石砌區進行螺貝類調查)，以手抄網進行水棲昆蟲與無脊椎動物調查，在水體岸邊撈取採集 5 網。收集所得之無脊椎動物置入 75%的酒精中，標本瓶上記錄採樣時間、地點及採集者，於實驗室內鏡檢分類鑑定，記錄各樣點之物種、數量及其棲地環境等。蘇柏氏網：網框 50cm*50cm、網目 0.595 mm，四分溪上下游每日一次。手抄網：網口 42cm*27.5cm，網目半徑 0.3cm，四分溪每日 5 次，三重埔及滯洪池因無法使用蘇柏氏網每日手抄網進行 10 網次	每季 1 次	川合禎次 (1985)、行政院環境保護署環境檢驗所 (1990)、楊平世 (1992)、徐崇斌與楊平世 (1997)
浮游動物	浮游生物採集網	在溪流與水塘樣區 (不含新設溪流池塘樣站) 內利用孔徑 80 μm 之浮游生物網進行採集，每一個樣站取水樣 20 公升，經過濾濃縮後倒入採集瓶中，再將 2 ml 中性福馬林倒入濃縮液中，加蒸餾水至 50 ml，使溶液達到含有 4%之中性福馬林，攜回實驗室置於光學顯微鏡下進行鑑定與計量。實驗室中以	每季 1 次	山路勇 (1986)、千原光雄 (1997) 等

類群	調查方法	調查方法說明	調查頻率	鑑定參考資料
		浮游生物計算盤 (Sedgewick-Rafter counting cell) 觀測，每次取 1 ml 樣本，重複 5 次；每一樣本分別取上層、中層、下層與側邊共 5 ml 的濃縮液。將濃縮液緩慢注入計算盤中，靜置 15 分鐘等待樣本沉澱，以 100-400X 放大倍率鏡檢，記錄浮游動物物種與計算數量，同時對每一物種拍照記錄，網目 80 μm，每日每站過濾 20L 水樣。		

2.4.2 魚類調查方法

魚類主要以底棲式蝦籠進行調查，並以手拋網輔助進行採集捕捉，以完善區內魚類物種名錄。魚類調查點位如圖 2.4-2，調查方法與執行方式詳表 2.4-2。

魚類類鑑定參考沈世傑 (1989)、陳義雄 (1999)、邵廣昭 (2004)、周銘泰 (2011)等著作，並依據 TaiBNET 臺灣物種名錄 (http://taibnet.sinica.edu.tw) 以及行政院農業委員會於 2019 年 1 月 9 日公告之保育類野生動物名錄 (農林務字第 1071702243A 號)，進行名錄製作並判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

表2.4-2 魚類調查方法與執行方式

調查方法	執行方式
蝦籠誘捕法	蝦籠屬氣味誘引陷阱。採用底棲式蝦籠，分別置放於定點的水體底床上，蝦籠內置入具香味的誘魚粉做為誘引物。蝦籠誘捕法之優點為可進行長時間誘集，且能捕捉到不易採集之小型魚蝦。蝦籠至少每 24 小時檢查一次，取出所誘捕之生物並置換誘引物。調查所得之生物分類鑑定並拍照存證，若有無法鑑定之物種則以 75%之酒精浸泡後，帶回實驗室處理。並記錄每一類群生物之種類、數量、分布地點及個體之生活史狀態等
手拋網	以八卦網於各水域拋入水體中，輔助採集魚類及蝦蟹類。調查樣站不包含人工濕地復育區北側新設溪流樣站，因該樣點溪流窄且淺，不適用手拋網調查

2.4.3 兩棲類 (含卵與幼體) 調查方法

兩棲類 (含卵與幼體) 主要利用底棲型蝦籠進行調查，調查點位如圖 2.4-2，調查方法與執行方式詳表 2.4-3。

所記錄之兩棲類依據 (1) TaiBNET 臺灣物種名錄 (http://taibnet.sinica.edu.tw) 以及 (2) 行政院農業委員會於 2019 年 1 月 9 日公告之保育類野生動物名錄 (農林務字第 1071702243A 號)，進行名錄製作並判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

表2.4-3 兩棲類（含卵與幼體）調查方法與執行方式

調查方法	執行方式
蝦籠誘捕法	採用底棲式蝦籠，分別置放於定點的水體底床上。蝦籠至少每 24 小時檢查一次。調查所得之生物分類鑑定並拍照存證，若有無法鑑定之物種則以 75%酒精浸泡後，帶回實驗室處理。並記錄調查到之種類、數量、分布地點及個體之生活史狀態等

2.4.4 底棲動物—水棲昆蟲 (含蜻蛉類水蠆)、蝦蟹螺貝及環節動物調查方法

蝦蟹螺貝類主要利用底棲型蝦籠進行調查，並利用手拋網輔助採集；水棲昆蟲 (含蜻蛉類水蠆) 調查主要採用蘇柏氏定面積網與手抄網進行調查。底棲動物調查頻率為每季 1 次，調查點位如圖 2.4-2，調查方法與執行方式詳表 2.4-4。

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)、徐崇斌與楊平世 (1997) 等著作為參考依據；其他大型無脊椎動物的鑑定以施志昀 (1998, 2009)、賴景陽 (2005)、林春吉 (2007) 等著作為參考依據。並依據 TaiBNET 臺灣物

種名錄 (http://taibnet.sinica.edu.tw) 以及行政院農業委員會於 2019 年 1 月 9 日公告之保育類野生動物名錄 (農林務字第 1071702243A 號)，進行名錄製作並判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

表2.4-4 底棲動物—水棲昆蟲（含蜻蛉類水蠆）、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	採用底棲式蝦籠，分別置放於定點的水體底床上，蝦籠內置入具香味的誘魚粉做為誘引物。蝦籠誘捕法之優點為可進行長時間誘集，且能捕捉到不易採集之小型魚蝦。蝦籠至少每 24 小時檢查一次，取出所誘捕之生物並置換誘引物。調查所得之生物分類鑑定並拍照存證，若有無法鑑定之物種則以 75%之酒精浸泡後，帶回實驗室處理。並記錄每一類群生物之種類、數量、分布地點及個體之生活史狀態
手拋網	以八卦網於各水域之岸邊拋入水體中，輔助採集蝦蟹類。調查樣站不包含人工濕地復育區北側新設溪流樣站，因該樣點溪流窄且淺，不適用手拋網的調查
蘇柏氏定面積網	以蘇柏氏網採取四分溪、新設溪流樣區之河川底棲性水棲昆蟲與無脊椎動物。於樣站選擇水深不超過 60 公分的區域，逆向放置蘇柏氏網，攪動鐵框內的水並將附著在石塊上的動物掃至網內。每一個採樣區內重複採樣 5 次。採集之標本置放於 75%的酒精中，帶回實驗室內鏡檢分類鑑定，記錄各樣點的物種、數量及其棲地環境等
手抄網	在不適合使用蘇柏氏網的深水環境與水池 (含新設池塘樣點，滯洪池區則另針對鄰近防爆牆之石砌區進行螺貝類調查)，以手抄網進行水棲昆蟲與無脊椎動物調查，在水體岸邊撈取採集 5 網，採集之標本置放於 75%的酒精中，帶回實驗室內鏡檢分類鑑定，記錄各樣點的物種、數量及其棲地環境等

2.4.5 浮游動物調查方法

浮游動物主要利用浮游生物網進行採樣與鑑定，調查方法與執行方式詳表 2.4-5。

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，則表示群聚中種數愈多或種間分配較均勻。

浮游動物分類以山路勇 (1986) 及千原光雄 (1997) 等文獻為參考依據，並請水域生態專家協助指導。鑑定時並對每一物種拍照記錄，藉此建立證據標本照片，以供後續參考與比對。

表2.4-5 浮游動物調查方法與執行方式

調查方法	執行方式
浮游生物採集網	利用孔徑 80 μm 之浮游生物網行採集，於樣點處 (不含人工濕地復育區北側新設樣站) 取水樣 20 公升，經過濾濃縮後倒入採集瓶中，再將 2 ml 中性福馬林倒入濃縮液中，加蒸餾水至 50 ml，使溶液達到含有 4%之中性福馬林；實驗室中以浮游生物計算盤 (Sedgewick Rafter counting cell) 定量取樣，每次取 1 ml 樣本，重複 5 次，每一樣本分別取上層、中層、下層與側邊共 5 ml 的濃縮液；將濃縮液緩慢注入計算盤中，靜置 15 分鐘等待樣本沉澱，以 100-400X 放大倍率鏡檢，記錄浮游動物物種與計算數量，同時對每一物種拍照記錄

2.4.6 水域植物 (含浮游植物及附生藻類) 調查方法

水域植物 (含浮游植物及附生藻類) 分別以取水樣及刮取樣本的方法，在各樣區進行取樣調查；水域植物調查頻度為每年一次，調查方法與執行方式詳表 2.4-6。

浮游植物及附生藻類分類以胡鴻鈞等 (1981)、水野壽彥 (1987)、森若美代子等 (1996) 與行政院環境保護署 (1999) 等文獻資料為參考依據，並請水域生態專家協助指導與鑑定。鑑定時並對每一物種拍照記錄，藉此建立證據標本照片，以供後續監測參考與比對。

表2.4-6 水域植物（含浮游植物及附生藻類）調查方法與執行方式

調查方法	執行方式
取樣調查 (取水樣)	在選定的樣點採取 1 公升水樣，採集到的樣品以 3-5%之中性福馬林固定保存，攜回實驗室置顯微鏡下進行鑑定與計量
取樣調查 (刮取樣本)	附著性藻類樣品係取水下之護岸、石塊或木頭，以細銅刷或毛刷刮取 10 cm ×10 cm 定面積上之藻類，之後打散、溶解、過濾。本項採集避免於大雨後一週內進行。採集到的樣品以 3-5%之中性福馬林固定保存，攜回實驗室置顯微鏡下進行鑑定與計量

水域植物完成種類鑑定後，計算以下指標以分析水域植物群聚的特性與水質狀況：

(1) 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：該樣站所記錄到之物種數

P_i：該樣站第 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，則表示群聚中種數愈多或種間分配較均勻。

(2) 物種豐富度指數 (Margalef's richness index, D)：

$$D = \frac{S}{lnn}$$

S：所記錄到之物種數

n：所有物種個體數總和

(3) 腐水度指數 (SI)：

腐水度指數 (saprobic index, SI) 以水中的藻類為指標來計算腐水程度，用以評估河川、池塘、溪流及水庫等水域環境的水體進行分解作用的程度，可以反映水域的水質優劣，計算公式如下 (Zelinka & Marven, 1961)：

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

s_i：藻類群落中 i 指標藻種的腐水度值

h_i：藻類群落中 i 指標藻種的出現頻度

g_i：藻類群落中 i 指標藻種的指標權重

SI < 1.5 為貧腐水級水質；1.5 < SI < 2.5 為 β-中腐水級水質；2.5 < SI < 3.5 為 α-

中腐水級水質；3.5 < SI 為強腐水級水質。

(4) 優養化指數 (ATSI)：

藻類優養化指數 (algal trophic state index, ATSI) 係利用出現的貧養 (oligo)、普養 (meso) 及優養 (eu) 條件的指標性藻類的出現頻度總和計算出優氧化指數，計算公式如下：

$ATSI = (F_{oligo} + F_{meso}) / (F_{meso} + F_{eu})$

F_{oligo}：貧養性指標藻頻度總合

F_{meso}：普養性指標藻頻度總合

F_{eu}：優養性指標藻頻度總合。

ATSI > 1.5 為貧養，0.5 < ATSI < 1.5 為中養，ATSI < 0.5 為優養。

(5) 藻屬指數 (GI)：

藻屬指數 (Generic Index, GI) 為以矽藻類中的曲殼藻屬 (*Achnanthes*)、卵形藻屬 (*Cocconeis*)、小環藻屬 (*Cyclotella*)、橋彎藻屬 (*Cymbella*)、直鏈藻屬 (*Melosira*) 及菱形藻屬 (*Nitzschia*) 之出現頻度比值，評估水域環境的汙染程度和環境優劣，計算公式如下 (Wu, 1999)：

GI = X / Y

X：*Achnanthes*、*Cocconeis* 及 *Cymbellan* 藻屬出現的頻度和

Y：*Cyclotella*、*Melosira* 及 *Nitzschia* 藻屬出現的頻度和

GI > 30 為極輕微汙染水質；11 < GI < 30 為微汙染水質；1.5 < GI < 11 為輕度汙染水質；0.3 < GI < 1.5 為中度汙染水質；GI < 0.3 為嚴重汙染水質。

2.5 紅外線自動相機監測及分析方法

自動照相機具有可長時間調查、日夜工作、標準化、能偵測稀有隱密難以觀察記錄之動物、雨天仍能工作等優點，特別適合中大型哺乳動物如鼬獾、白鼻心、[redacted]等，及地棲型鳥類如臺灣竹雞、[redacted]、黑冠麻鷺、翠翼鳩及鵪科鳥類等，能夠補充現場沿線調查難以發現記錄的物種資訊。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。

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，當一動物在某一時段越活躍，則其在該時段被拍攝到的機率越高，因此各時段某種動物的有效照片張數可以當作該物種在該時段的活動頻度指標，累計全天 24 小時每個時段的有效照片張數，即可以說明該物種的活動模式。每一時段活動量之計算公式如下：

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

以每次記錄區間之最後一張照片的時間為基準，往回推算 24 小時的倍數，將每次記錄區間第一天不足 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之可能影響所造成的偏差。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，並以第 1 張當作有效活動時間與出現頻度紀錄；不同個體即使同 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。臺灣竹雞及[redacted]等 2 種地棲性鳥類為群居動物，因此以群為取樣單位；這 2 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。動物之相對出現頻度以 OI 值 (occurrence index) 表示：

OI = (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

臺灣竹雞及[redacted]等 2 種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指標 (Carbone et al. 2001, O'Brien et al. 2003, Rovero & Marshall 2009)，因此 OI 值可表示動物的相對族群量 (裴家騏、姜博仁，2004)。

本計畫自動照相機之架設樣點依需求說明書建議，延續「國家生技研究園區施工中生態監測補充調查計畫」之 13 個樣點，並新增 11 個樣點，架設點位如圖 2.5-1 所示。

所採用之自動照相機為 Bushnell Trophy Cam HD，該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即觸發，拍攝感應時間 0.5 秒以下。配合感應器設計，拍攝獸徑動物的數位相機設置於約 30-50 cm 的低高度，俯角 10-20 度略微朝下，以水平感應穿越獸徑之動物。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，記錄物種、數量、出現位置、出現時間等，並加註其他附屬資訊 (如天候、行為、調查人員等)。

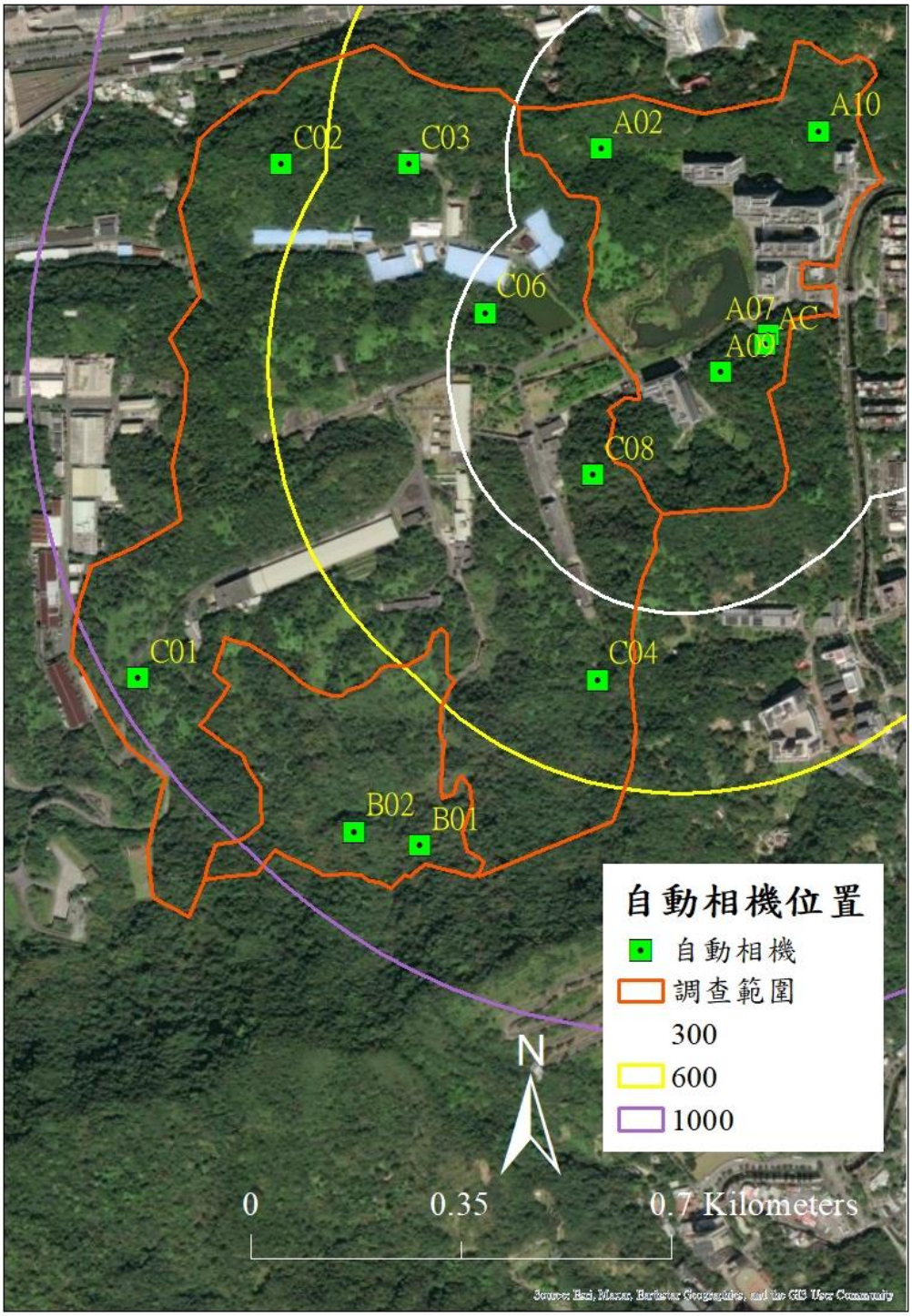


圖 2.5-1　自動相機位置圖

2.6 指標物種族群分佈監測及分析方法

本計畫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，本計畫將延續「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。

「國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫」依據指標物種之生態習性、活動區域等(表 2.6-1)，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、[redacted]以回播調查法、[redacted]與白鼻心以紅外線自動相機進行調查，調查頻率為每季 1 次。指標物種族群數量監測之目的為了解指標物種分布位置及在各區域之相對密度，據此提出指標物種保育計畫；同時建立族群數量基本資料，提供營運階段調查基準，並評估保育成效。4 種動物依其特性採取不同的調查方法，而各方法所得之族群量特性如表 2.6-3，其中出現頻度為族群相對豐度指標，並非實際族群量，因此必須以相同方法及努力量進行調查比較，以對其相對數量變化與所反映之環境變化情形提出綜合分析。

[redacted]

表2.6-1 指標物種棲地需求特徵

	白鼻心	大赤鼯鼠	[redacted]	[redacted]
環境需求	棲地環境偏好依各區域研究稍有不同，但主要是闊葉林，且偏好於林緣活動。施工前監測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。施工前監測在道路或步道旁的樹上多次目擊其活動。植食性，以樹葉、果實為主食，不同調查區域其利用植物種類不同。施工前監測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	[redacted]	[redacted]

備註：本表修改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

紅外線自動相機拍攝：白鼻心、[redacted]
白鼻心及[redacted]習性隱密，不易見到個體或活動痕跡 ([redacted])，因此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)；[redacted]。考量白鼻心[redacted]的活動範圍、環評階段調查評估結果、現勘判斷之動物可能活動路徑、棲地類型等因素，綜合評估後確定放置位置，每季檢查電池及相機狀況，並下載拍攝結果
沿線調查：大赤鼯鼠
配合延續環評、施工前及施工中之夜間哺乳動物調查，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，輔以 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。大赤鼯鼠出現位置座標以手持式 GPS 定位調查者座標，再輔以指北針定出大赤鼯鼠之位置方位角、並估算其與調查者距離來計算
[redacted]
[redacted]

備註：本表修改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/穿越線長度)
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]

2.7 樣區、樣站及動物分布位置之 GIS 分析

本計畫每季將彙整機關不定期提供之國家生技研究園區生態觀察資料，併入本案生態調查資料分析。每季與前案資料比對分析歷年各季物種數量變化趨勢，並以 GIS 軟體呈現園區各類群關注物種 (指標物種、保育類動物、外來種) 之分布熱點及變化圖。

利用 GIS 軟體建置原始調查資料資料庫 (含計畫名稱、調查點座標、調查日期及時間、物種類別 (綱)、中文名稱、學名、調查方法、數量、調查者、鑑定者、天氣狀況、棲地類型、座標誤差值及其他等欄位項目)，並輸出為 EXCEL 檔案格式，併成果報告書提送電子檔。繪製時，樣區、樣站、樣點及動物分佈位置調查結果圖面以最新版相片基本圖、正射影像圖或福衛 2 號衛星影像圖為底圖進行繪製。

地理資訊系統之分析內容將包括調查位置座標、物種相對數量與區域分布，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之空間關係 shp 格式圖層，並且得加以綜觀本案及「國家生技研究園區開發計畫」之歷年生態調查案成果。

2.8 生態環境、動、植物相演替變化分析

本計畫將彙整及比對「國家生技研究園區開發計畫」環評階段 (97-99 年)、施工前 (101-102 年)、施工中 (103-107 年) 與本案之生態調查資料，分析生態環境狀況，提供機關作為營運階段監測比對的依據以及監測指標擬定的基礎。

2.9 辦理營運中與生態保育相關之工作

營運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) 針對園區營運階段建議之保護原則及對策，其保護措施係針對園區內水、陸域動植物保護之規範，並納入「國家生技研究園區營運中生態監測委託調查分析專業服務計畫」中為防止鳥類撞擊建物玻璃的友善鳥類建築設計及對策 (Audubon, 2007)。監測調查期間若有影響生態之突發狀況,將及時反映相關議題並提供建議與院方;調查期間捕獲之入侵外來物種,如克氏原螯蛄、斑腿樹蛙、福壽螺等，將及時移除；每季並提出應注意之生態相關事項，如該季繁殖之物種、採集適期之植物等，以防止或減緩人為干擾及適時採集棲地復育所需之種源。以下統整相關建議於表 2.9-1。

表2.9-1 營運中可能面臨之生態事項及建議處理措施

營運階段影響減輕對策	
1	園區內行車速度限制在 25 km/h 以下，減少動物道路致死事件發生
2	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，均是造成鳥類撞擊建築結構體而喪命的首要威脅；同時，4 種指標物種均偏好夜間活動，營運階段應落實規劃設計階段之燈光管控，並監測研究專區各大樓野生動物撞擊建築物玻璃的發生頻率與熱點，據以改善玻璃及光源，以完善友善野生動物之建築設計
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濕地復育區，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	為減緩國家生技研究園區、生態研究區、軍方 202 兵工廠邊界與南港山區之圍籬及圍牆對動物棲地的切割效應，應彙整歷年指標物種、保育類物種等關注物種之分布熱點，於鄰近分布熱點的地點增設動物通道，以維持各區動物之交流
6	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，用以檢視保護措施之效用

三、預期成果

3.1 預期成果概述

本計畫預期完成生態調查、指標物種監測、水體評估監測與 GIS 分析如下表所示。並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

<table>
<tr><th>項次</th><th colspan="2">項目</th><th>預期成果</th><th>預計時程</th></tr>
<tr><td>一</td><td colspan="2">生態調查、監測及分析</td><td rowspan="3">(1) 陸域動物名錄
(2) 成果分析與統計</td><td rowspan="3">每季1次</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1.1</td><td rowspan="2">陸域動物調查分析</td><td>鳥類</td></tr>
<tr><td>其他類群</td></tr>
<tr><td rowspan="3">1.2</td><td rowspan="3">陸域植物調查分析</td><td>原生雜木林復育區 (低海拔原生林帶復育區) 及移植後樹木物候</td><td>原生雜木林復育區新植樹苗及移植後樹木物候情況</td><td>半年1次</td></tr>
<tr><td>其他樣區</td><td>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(含物候)</td><td>半年1次</td></tr>
<tr><td>A區植物普查與植物物候調查</td><td>依103年「國家生技研究園區生態保留區第1次植物普查計畫報告書」內容執行A區範圍水域及陸域維管植物普查工作</td><td>每季1次</td></tr>
<tr><td>1.3</td><td colspan="2">水域動物調查分析</td><td>(1) 水域動物名錄
(2) 成果分析與統計</td><td>每季1次</td></tr>
<tr><td>1.4</td><td colspan="2">紅外線自動相機監測及分析</td><td>(1) 動物名錄、OI值
(2) 有效動物照片
(3) 成果分析與統計</td><td>每季1次</td></tr>
<tr><td>1.5</td><td colspan="2">指標物種族群分佈監測及分析</td><td>(1) 指標物種分布、各季相對數量變化
(2) 成果分析與統計</td><td>每季1次</td></tr>
<tr><td>二</td><td colspan="2">樣區、樣站及動物調查結果GIS分析</td><td>GIS分析圖</td><td>每季1次</td></tr>
<tr><td>三</td><td colspan="2">季報告書製作</td><td></td><td>每季1次</td></tr>
<tr><td>四</td><td colspan="2">年報告書製作</td><td>(1) 每季調查分析成果
(2) 彙整歷年生態監測調查資料</td><td>結案時</td></tr>
</table>

四、調查結果與初步分析

4.1 陸域動物調查分析

4.1.1 鳥類

表4.1-1 營運中21季(2024年1月)鳥類調查工作時間表

類群	調查日期	調查時間	調查項目	調查方法	地點	調查人力
鳥類	2024/01/29	06:30-17:00 18:00-20:45	日間鳥類調查 夜間鳥類調查	鳥類沿線調查法	國家生技研究園區(A 區)、生態研究區(B 區)、202 兵工廠區(C 區)	2 人
	2024/01/30	06:30-17:00 18:00-20:45	日間鳥類調查 夜間鳥類調查		國家生技研究園區(A 區)、生態研究區(B 區)、202 兵工廠區(C 區)	3 人
	2024/01/31	06:30-15:00 18:00-20:45	日間鳥類調查 夜間鳥類調查		國家生技研究園區(A 區)、生態研究區(B 區)、202 兵工廠區(C 區)	2 人

4.1.1.1 本季調查成果分析

- **物種組成與數量**

營運中第 21 季鳥類調查以日間沿線調查法為主，於 2024 年 1 月沿各樣線進行 3 重複的日間沿線調查，調查時間詳見表 4.1-1。另輔以自動相機調查補充地棲性鳥類名錄，自動相機調查總工作時數詳見第 4.4 節。

營運中第 21 季(2024 年 1 月)全區三重複調查共記錄鳥類 31 科 74 種 1871 隻次；以各次調查最大值計算，鳥類沿線調查法記錄鳥類 31 科 66 種 810 隻次 (表 4.1-2，不含飛過及時段外等不列入分析之個體)，自動相機陷阱記錄鳥類 8 科 14 種，其中[redacted]白氏地鶇及白腹鶇僅記錄於自動相機陷阱，未於沿線調查記錄(表 4.1-2)。

本季園區內記錄留鳥 29 種，為台灣竹雞、小䴙䴘、夜鷺、大冠鷲、紅冠水雞、金背鳩、珠頸斑鳩、[redacted]、小雨燕、翠鳥、五色鳥、綠畫眉、黑枕藍鶲、[redacted]、樹鵲、洋燕、白頭翁、紅嘴黑鵯、灰頭鷦鶯、褐頭鷦鶯、綠繡眼、山紅頭、小彎嘴、大彎嘴、頭烏線、繡眼畫眉、台灣紫嘯鶇以及白鶺鴒；冬候鳥 17 種，包括鸕鷀、大麻鷺、蒼鷺、紫鷺、大白鷺、中白鷺、小白鷺、黃頭鷺、白冠雞、[redacted]、家燕、褐色柳鶯、黃眉柳鶯、極北柳鶯、野鴿、赤腹鶇及灰鶺鴒；過境鳥 1 種[redacted]；引進種 5 種，為野鴿、喜鵲、黑領椋鳥、家八哥及白尾八哥。

- **保育類**

本季全區共記錄 10 種保育類鳥類，珍貴稀有之第 II 級保育類共記錄 8 種 ([redacted])，其中[redacted]；其他應予保育之第 III 級保育類共記錄 2 種([redacted])；[redacted]其餘種類均為台灣低海拔森林常見物種。[redacted]

- **特有種**

本季全區共記錄特有種 8 種 (台灣竹雞、[redacted]、五色鳥、[redacted]、小彎嘴、大彎嘴、繡眼畫眉及台灣紫嘯鶇)，特有亞種 17 種 ([redacted]、金背鳩、小雨燕、[redacted]、大卷尾、黑枕藍鶲、樹鵲、褐頭鷦鶯、白頭翁、紅嘴黑鵯、山紅頭、頭烏線以及綠啄花)。除[redacted]以及綠啄花為不普遍留鳥外，其餘鳥種皆為台灣海拔森林及平原常見物種。

- **外來種**

本季全區共記錄外來種 9 種，分別為綠頭鴨、疣鼻棲鴨、野鴿、喜鵲、黑喉噪眉、黑領椋鳥、灰頭椋鳥、家八哥和白尾八哥，其分布如圖 4.1-10。

- **優勢種**

營運中第 21 季 (冬季，2024 年 1 月) 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 (149 隻次，佔比為 18.40%)、白頭翁 (92 隻次，佔比為 11.36%)、紅嘴黑鵯 (57 隻次，佔比為 7.04%)以及五色鳥 (42 隻次，佔比為 5.19%)等 4 個物種，4 種累計隻次占鳥類總隻次的 41.98%。優勢鳥種皆為台灣低海拔淺山森林及開闊平原常見鳥類，普遍分布於全區。

- **空間分布、棲地利用**

本計畫第 21 季鳥類沿線調查結果，國家生技研究園區記錄 26 科 49 種 289 隻次，202 兵工廠區記錄 28 科 50 種 443 隻次，生態研究區則記錄 18 科 21 種 78 隻次(詳見表 4.1-2)。

本季調查時節為冬季，除了留鳥外，已可記錄不少數冬候鳥或過境鳥。整體而言，A 區的物種組成仍維持森林性及水域性物種為主的模式，B 區本季以森林性留鳥為主要組成，C 區則與 A 區類似，由喜好森林環境與水域環境的物種所組成。

4.1.1.2 歷年比較分析

- **物種累積分析**

本案歷年監測結果，「環說書」與「國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫」共記錄 15 目 38 科 82 種，施工中 20 季監測共記錄鳥類 16 目 46 科 118 種 (包括前案施工中 1-12 季記錄 16 目 44 科 101 種)；營運中第 1-21 季全區共記錄鳥類 17 目 44 科 109 種；環說書、施工中監測、營運中監測等三階段加總，共記錄鳥類 18 目 51 科 140 種

(

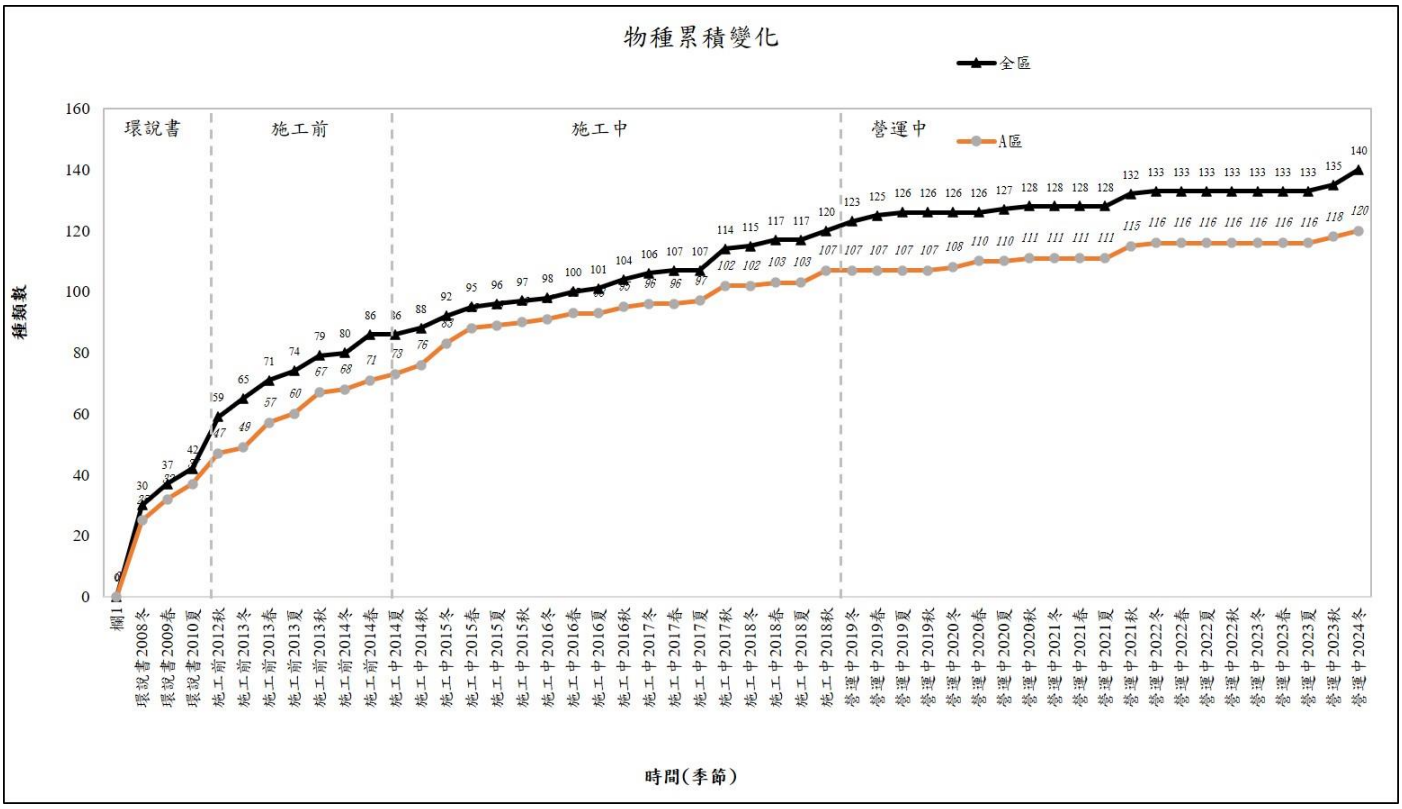


圖 4.1-12)。

營運中監測第 21 季(本季)，較環說書、施工前、施工中至營運中監測第 20 季新增加稀有冬候鳥大麻鷺、不普遍留鳥[redacted]、局部不普遍引進種黑喉嘍眉、普遍引進種黑領椋鳥以及不普遍引進種灰頭椋鳥。

- **整體趨勢分析**

營運中第 21 季全區沿線調查所得種類 66 種。A 區調查所得種類為 49 種(圖 4.1-13)。

數量部分，本季沿線調查全區共記錄 810 隻次。A 區共記錄 289 隻次。本季屬於非繁殖季且開始會有結群的情況發生，部分常見鳥種多為成群活動。

本季不論是全區或 A 區調查所得種類與數量皆低於同為冬季的營運中第 17 季，顯示本季的鳥況較去年冬季較差，但與過往營運中且同為冬季的資料比較，仍維持一定的種類數與數量，並無呈現明顯種類數或是數量下降的趨勢，推測這樣的結果可能是年間變化所造成，但也不排除因為不同團隊調查與資料分析的偏差所造成。

- **指標變化分析**

本季 A 區多樣性指數為 1.42，而過去歷年冬季 A 區的多樣性指數介於 0.81-1.43 (表 4.1-3)，本季的鳥類多樣性指數高；本季 A 區的均勻度指數為 0.84，歷年冬季 A 區的均勻度指數介於 0.5-0.93，本季的均勻度中間偏高。

在相似度分析上，本季全區與去年同季及 2013 指標年冬季相比，相似度為 77.70 及 67.83，數值略低，顯示本季調查的物種種類相對較不穩定，且 B 區(生態研究區)及 C 區(202 兵工廠)的棲地變化不大，鳥種與數量歷來應該都相對穩定，主要應為 A 區(生技園區)及過境或冬候鳥的組成變動所造成。以相似度來說，A

區與去年同季及 2013 指標年冬季相比，相似度為 75.86 與 55.00，相似度相對更低。本季屬於冬季，除了留鳥外，過境或冬候鳥的比例也會相對提高，因此各年度間的相似度可能因為每年冬候鳥或過境鳥的組成差異而相對較低，且不論全區或是單看 A 區皆有相似的趨勢。本季 A 區相似度偏低，且種類數略低於去年同季，但本季全區種類數高於 2013 年指標年，顯示 B 區與 C 區的環境保存狀況仍舊保持的良好狀況，而 A 區的狀況整體來看有逐步朝向恢復原有生態系功能的方向發展，但仍不穩定，須更多年份及季節的資料才能更準確的說明其生態系功能的復原狀況(圖 4.1-13)。

4.1.1.3 結論建議事項

國家生技研究園區研究專區各大樓於營運中第 21 季(2023 年 11 月-2024 年 2 月)共發生 3 隻次的鳥擊事件(表 4.1-4)。上季的鳥擊事件物種組成因時序進入候鳥過境期，鳥類組成中除留鳥外亦包含野鴿和未知柳鶯等冬候鳥，而本季鳥擊事件主要物種組成為綠繡眼與翠鳥等留鳥。園區內自 2019 年下半年度開始實施相關的鳥擊防範措施，包括窗貼與拉窗措施，希望能夠降低鳥擊事件，以年度尺度來看，截至 2024 年 02 月，各年發生鳥擊事件筆數分別為 2019 年 24 筆、2020 年 32 筆、2021 年 33 筆、2022 年 24 筆、2023 年 29 筆以及 2024 年 3 筆，其中 2020 及 2021 年的鳥擊筆數較多，2023 年鳥擊發生的次數則有回升的跡象；以季別尺度來看，各季鳥擊次數呈現穩定，鳥擊記錄自 2020 夏季 14 隻次、2020 年秋季 10 隻次後自 2020 冬季至 2023 年春季再無單季鳥擊記錄 10 隻次以上之記錄，顯示鳥擊的防範措施有一定的防範作用，但營運中第 19 季開始鳥擊次數呈現突發性增加的趨勢(2023 年夏季，15 隻次)，顯示對於目前的鳥擊防範措施可能需要進一步的探討與改進，後續仍須持續觀察及收集撞擊的資料，以便釐清年間與季間的變化，尤其應釐清是否因為特定因素而導致單季突增撞擊次數或僅是偶發現象。

國家生技園區的復育工程大致已經有一定的程度，變動性也逐步降低，但滯洪池周邊水域環境變化波動仍大且隱密性不佳，加上經常性的除草，使得生態功能雖漸增但仍非常有限。棲地養護時應至少保留 2-3 公尺濱岸植被帶不予除草，以維護濕地的隱密性，並且避開春、夏季鳥類繁殖育雛期。未來仍建議要多樣化復育棲地環境，避免鳥種組成的單一化。但整體而言，國家生技園區的復育工作，使施工中消失鳥種有逐漸重回的跡象，且濕地的鳥類群聚多樣性也有增加。

未來將延續相同調查方法，持續記錄本區域鳥類組成於工程結束後的變化，適時提供合宜的建議來減緩或改善施工所造成之生態影響，並針對生態滯洪池、人工濕地復育區、低海拔原生森林復育區、樹木銀行、臺北樹蛙棲境復育區、生物資訊大樓濕地棲地補償復育區等生態措施，進行施工階段及營運中復育演替階段之鳥類群聚的調查與變化分析。

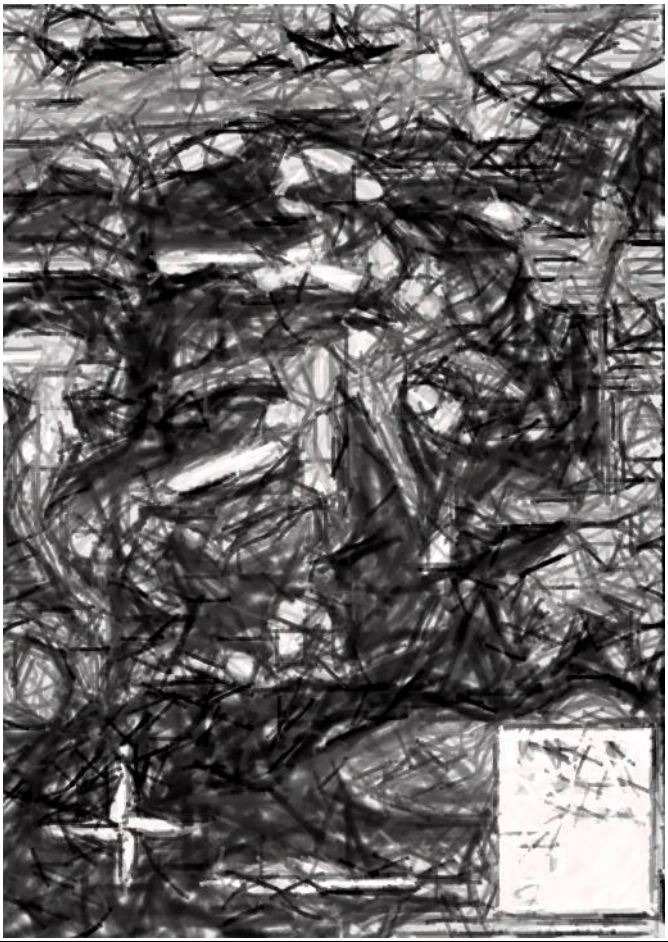


圖 4.1-10 營運中第 21 季(2023 年 12 月-2024 年 2 月)之外來種鳥類分布圖

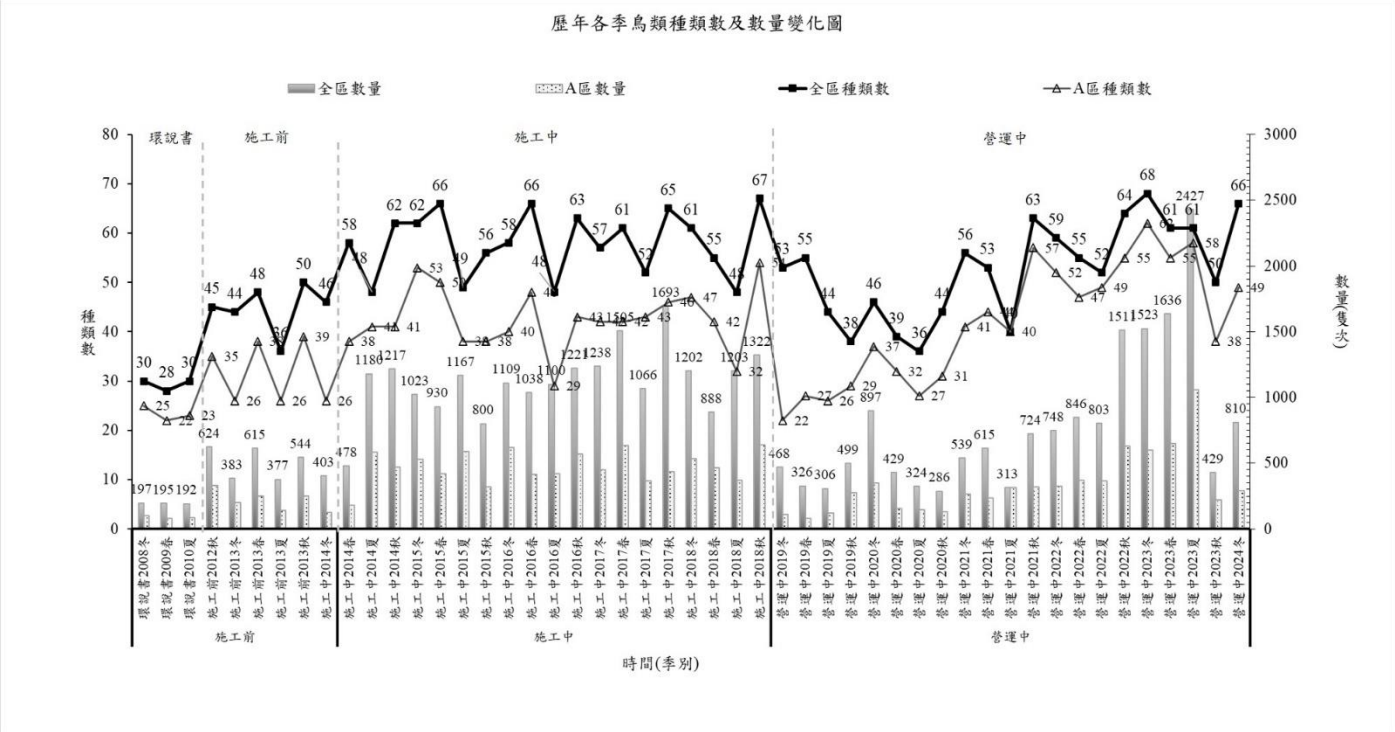


圖 4.1-11 歷年年各季鳥類記錄物種數

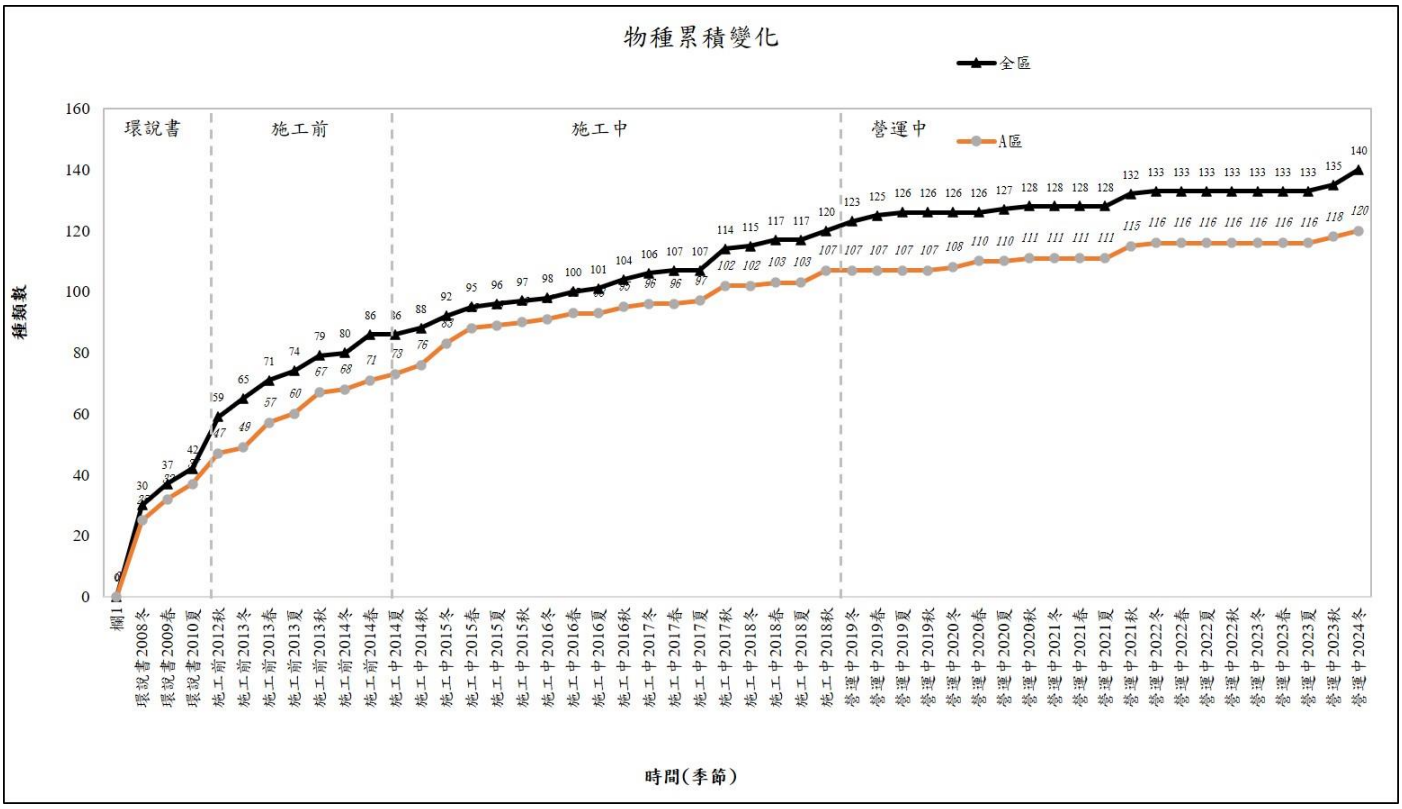


圖 4.1-12 歷年各季鳥類累計物種數

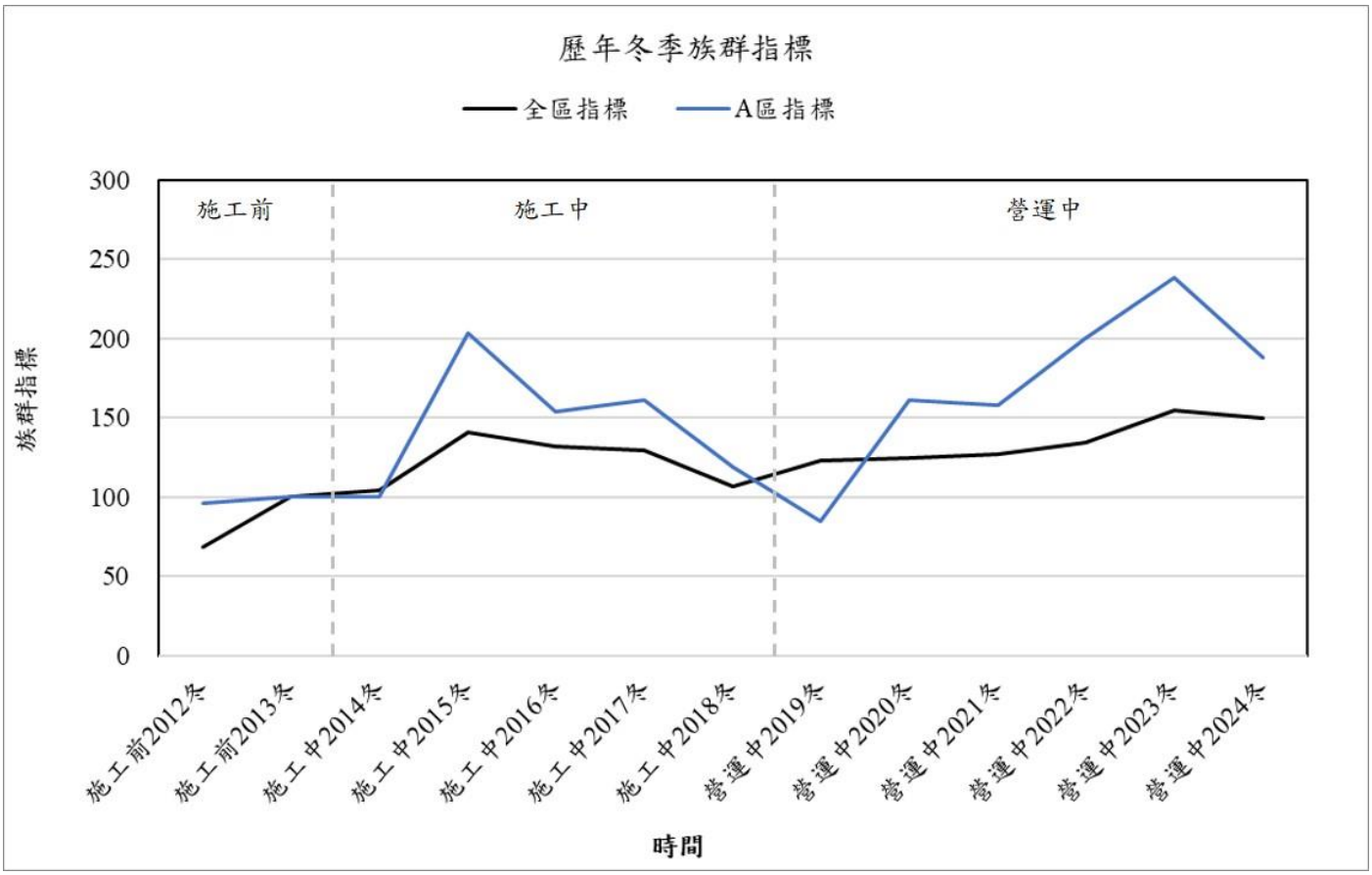


圖 4.1-13 歷年鳥類冬季族群指標變化

(以施工前 2013 年定為指標年，該季物種數定為指標值 100)

表4.1-2 營運中第21季(2023年12月-2024年2月)各樣區鳥類物種與數量

目	科	中文名	台灣生息狀態	特有種	保育類	營運中第 21 季(.秋 2024/01)				
						A 區	B 區	C 區	自動相機	全區
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]					[redacted]
雁形目	雁鴨科	赤頸鴨	冬、普							0
雁形目	雁鴨科	綠頭鴨	冬、不普/引進種、稀	@				2		2
雁形目	雁鴨科	花嘴鴨	留、不普/冬、不普					2		2
雁形目	雁鴨科	琵嘴鴨	冬、普							0
雁形目	雁鴨科	小水鴨	冬、普							0
雁形目	雁鴨科	鳳頭潛鴨	冬、普					2		2
雁形目	雁鴨科	北京家鴨	引進種、普	@						0
雁形目	雁鴨科	疣鼻棲鴨	引進種、普	@				1		1
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]					[redacted]
雞形目	雉科	台灣竹雞	留、普	◎		1*	1	3*	*	5*
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
鷸形目	鷸鷸科	小鷸鷸	留、普/冬、普			6		3		9
鱵形目	鱵科	大水薙鳥	海、普							0
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]					[redacted]
鰹鳥目	鸕鷀科	鸕鷀	冬、普			%				0
鵜形目	鷺科	黃小鷺	留、普/夏、普							0
鵜形目	鷺科	大麻鷺	冬、稀			1				1
鵜形目	鷺科	蒼鷺	冬、普			2		1		3
鵜形目	鷺科	紫鷺	留、稀/冬、稀			1				1
鵜形目	鷺科	大白鷺	夏、不普/冬、普			1		1		2
鵜形目	鷺科	中白鷺	夏、稀/冬、普			2		2		4
鵜形目	鷺科	小白鷺	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			1*		2	*	3*
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			16		7		23
鵜形目	鷺科	池鷺	冬、稀							0
鵜形目	鷺科	夜鷺	留、普/冬、稀/過、稀			2		5		7
鵜形目	鷺科	黑冠麻鷺	留、普			*		1	*	1*
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]					[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]					[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]					[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]					[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]					[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]					[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]					[redacted]
鶴形目	秧雞科	灰腳秧雞	留、不普	○						0
鶴形目	秧雞科	白腹秧雞	留、普							0
鶴形目	秧雞科	緋秧雞	留、普							0
鶴形目	秧雞科	紅冠水雞	留、普			27				27
鶴形目	秧雞科	白冠雞	冬、不普			11				11
鴴形目	長腳鷸科	高蹺鴴	留、不普/冬、普							0
鴴形目	鴴科	小環頸鴴	留、不普/冬、普							0
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]					[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]					[redacted]
鴴形目	鷸科	磯鷸	冬、普					1		1
鴴形目	鷸科	白腰草鷸	冬、不普					2		2
鴴形目	鷸科	青足鷸	冬、普							0
鴴形目	鷸科	山鷸	冬、稀				*	1*	*	1
鴴形目	鷗科	黑腹燕鷗	冬、普/過、普							0
鴿形目	鳩鴿科	野鴿	引進種、普	@		%				0
鴿形目	鳩鴿科	金背鳩	留、普(orii)/過、稀	○		3		1		4
鴿形目	鳩鴿科	紅鳩	留、普							0
鴿形目	鳩鴿科	珠頸斑鳩	留、普			2				2
鴿形目	鳩鴿科	翠翼鳩	留、不普				1	*	*	1*
鴿形目	鳩鴿科	綠鳩	留、不普							0
鵑形目	杜鵑科	北方中杜鵑	夏、普							0
鵑形目	杜鵑科	鷹鵑	夏、普							0
鵑形目	杜鵑科	番鵑	留、普							0
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]		[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]				[redacted]
夜鷹目	夜鷹科	普通夜鷹	過、稀							0
夜鷹目	夜鷹科	南亞夜鷹	留、普	○						0
雨燕目	雨燕科	小雨燕	留、普	○		12	1	4		17
佛法僧目	翠鳥科	翠鳥	留、普/過、不普			2		1		3
佛法僧目	翠鳥科	蒼翡翠	過、稀							0
鴷形目	鬚鴷科	五色鳥	留、普	◎		11	1	30		42
鴷形目	啄木鳥科	小啄木	留、普							0

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]					[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]					[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]				[redacted]
燕雀目	綠鵙科	綠畫眉	留、普			3	4	21		28
燕雀目	卷尾科	大卷尾	留、普/過、稀	○				6		6
燕雀目	卷尾科	小卷尾	留、普	○						0
燕雀目	王鶲科	黑枕藍鶲	留、普	○		2	3	13		18
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]
燕雀目	鴉科	樹鵲	留、普	○		4*	2	28	*	34*
燕雀目	鴉科	喜鵲	引進種、普	@		3				3
燕雀目	鴉科	巨嘴鴉	留、普					4		4
燕雀目	燕科	家燕	夏、普/冬、普/過、普			1		1		2
燕雀目	燕科	洋燕	留、普/過、蘭嶼稀			4		1		5
燕雀目	鵯科	白環鸚嘴鵯	留、普	○						0
燕雀目	鵯科	白頭翁	留、普	○		30	9	53		92
燕雀目	鵯科	紅嘴黑鵯	留、普	○		26	9	22		57
燕雀目	樹鶯科	短尾鶯	冬、稀/過、稀							0
燕雀目	樹鶯科	日本樹鶯	冬、稀							0
燕雀目	樹鶯科	遠東樹鶯	冬、不普							0
燕雀目	柳鶯科	褐色柳鶯	冬、稀/過、稀			1				1
燕雀目	柳鶯科	黃眉柳鶯	冬、普			1				1
燕雀目	柳鶯科	極北柳鶯	冬、普			6	2	6		14
燕雀目	柳鶯科	堪察加柳鶯	#N/A							0
燕雀目	葦鶯科	東方大葦鶯	冬、普							0
燕雀目	蝗鶯科	蒼眉蝗鶯	過、稀							0
燕雀目	蝗鶯科	茅斑蝗鶯	過、不普							0
燕雀目	扇尾鶯科	灰頭鷦鶯	留、普			3				3
燕雀目	扇尾鶯科	褐頭鷦鶯	留、普	○		5		1		6
燕雀目	扇尾鶯科	黃頭扇尾鶯	留、不普	○						0
燕雀目	鶯科	粉紅鸚嘴	留、普	○						0
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]					[redacted]
燕雀目	繡眼科	綠繡眼	留、普(simplex)/冬、稀(japonicus(?))			36	22	91		149
燕雀目	畫眉科	山紅頭	留、普	○		5	3	10		18
燕雀目	畫眉科	小彎嘴	留、普	◎		13	5	10		28
燕雀目	畫眉科	大彎嘴	留、普	◎		3		1		4
燕雀目	雀眉科	頭烏線	留、普	○		1	1	6		8

燕雀目	噪眉科	繡眼畫眉	留、普	◎		1	2	30		33
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]					[redacted]
燕雀目	噪眉科	黑喉噪眉	引進種、稀	@				1		1
燕雀目	鷸科	台灣紫嘯鶇	留、普	◎		3				3
燕雀目	鷸科	白腰鵲鴝	引進種、不普	@						0
燕雀目	鷸科	野鴝	冬、普/過、普			2		2		4
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]					[redacted]
燕雀目	鷸科	黃尾鴝	冬、不普							0
燕雀目	鷸科	黑喉鴝	冬、不普/過、不普							0
燕雀目	鶇科	白氏地鶇	冬、普					*	*	0*
燕雀目	鶇科	烏灰鶇	過、稀							0
燕雀目	鶇科	中國黑鶇	留、稀/冬、稀							0
燕雀目	鶇科	白眉鶇	冬、不普							0
燕雀目	鶇科	白腹鶇	冬、普			*			*	0*
燕雀目	鶇科	赤腹鶇	冬、普			1*			*	1*
燕雀目	鶇科	斑點鶇	冬、不普							0
燕雀目	鶇科	灰背鶇	過、稀							0
燕雀目	八哥科	黑領椋鳥	引進種、不普	@		1				1
燕雀目	八哥科	灰頭椋鳥	引進種、稀	@				5		5
燕雀目	八哥科	白尾八哥	引進種、普	@		2				2
燕雀目	八哥科	家八哥	引進種、普	@		7				7
燕雀目	八哥科	灰椋鳥	留、稀/冬、不普							0
燕雀目	啄花科	綠啄花	留、不普	○			1	6		7
燕雀目	鶺鴒科	東方黃鶺鴒	冬、普/過、普					1		1
燕雀目	鶺鴒科	灰鶺鴒	冬、普			7	1	5		13
燕雀目	鶺鴒科	白鶺鴒	留、普/冬、普/迷			7		5		12
燕雀目	鶺鴒科	樹鷚	冬、普							0
燕雀目	鴘科	田鴘	過、稀							0
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]					[redacted]
燕雀目	鴘科	黑臉鴘	冬、普							0
燕雀目	麻雀科	麻雀	留、普							0
燕雀目	梅花雀科	白腰文鳥	留、普							0
燕雀目	梅花雀科	斑文鳥	留、普					4		4
科數						26	18(1)	28(2)		31
種數						49(4)	21(2)	50(4)		66(5)
隻數						289	78	443		810

出現頻率：稀 - 稀有、不普 - 不普遍、普 - 普遍；
生息狀態：留 - 留鳥、冬 - 冬候鳥、夏 - 夏候鳥、過 - 過境鳥；
遷徙屬性依據中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會在 2017 年公佈的臺灣鳥類名錄。
特有性：◎臺灣特有種、〇臺灣特有亞種、@外來引進種；
保育類：I - 瀕臨絕種保育類野生動物、II - 珍貴稀有保育類野生動物、III - 一般保育類野生動物；
保育等級依據行政院農業委員會於中華民國 98 年 3 月 4 日農林務字第 0981700180 號公告及 108 年 1 月 9 日農林務第 1071702243A 號公告
樣區：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；
*表示自動相機記錄；(數字)表示自動相機記錄增加科數與種數；自動相機記錄物種僅作為物種補充用，不列入數量統計；表格資料擇優後呈現
#由園區生態委員或志工目擊
%表示於非沿線調查時段或是於沿線調查間飛過且無自動相機記錄之物種，僅作為補充記錄，不列入數量統計。
本報告中[redacted]、臺灣竹雞、斯氏繡眼、[redacted]以及臺灣紫嘯鶇為與先前報告統一分別以[redacted]、臺灣竹雞、綠繡眼、[redacted]以及臺灣紫嘯鶇表示。

表4.1-3 歷年各區各季鳥類多樣性指數及均勻度指數

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 diversity index (H')	Pielou's evenness index (J')	Shannon-Wiener's diversity index (H')	Pielou's evenness index (J')	Shannon-Wiener's diversity index (H')	Pielou's evenness index (J')
環境說明書第 1 季	2008	冬	1.3	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	0.8
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
施工中監測第 13 季	2017	冬	1.08	0.67	0.97	0.72	1.05	0.64
施工中監測第 14 季	2017	春	1.20	0.74	1.25	0.86	1.19	0.71
施工中監測第 15 季	2017	夏	1.32	0.81	1.08	0.9	1.1	0.67
施工中監測第 16 季	2017	秋	1.20	0.72	0.94	0.68	1.11	0.64
施工中監測第 17 季	2018	冬	0.91	0.55	0.89	0.63	1.04	0.60
施工中監測第 18 季	2018	春	1.15	0.71	1.24	0.91	1.19	0.78
施工中監測第 19 季	2018	夏	1.03	0.68	0.81	0.66	1.04	0.68
施工中監測第 20 季	2018	秋	1.21	0.69	1.15	0.82	1.28	0.77
營運中監測第 1 季	2019	冬	0.97	0.87	0.93	0.79	1.30	0.86
營運中監測第 2 季	2019	春	1.09	0.84	1.11	0.97	1.24	0.82
營運中監測第 3 季	2019	夏	1.18	0.85	0.73	0.86	0.85	0.68
營運中監測第 4 季	2019	秋	1.04	0.70	1.01	0.90	1.09	0.79
營運中監測第 5 季	2020	冬	1.06	0.67	1.1	0.83	0.99	0.68
營運中監測第 6 季	2020	春	1.18	0.78	-	-	-	-
營運中監測第 7 季	2020	夏	1.17	0.82	1.03	0.92	1.11	0.79
營運中監測第 8 季	2020	秋	1.06	0.71	1.06	0.88	1.29	0.86

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 diversity index (H')	Pielou's evenness index (J')	Shannon-Wiener's diversity index (H')	Pielou's evenness index (J')	Shannon-Wiener's diversity index (H')	Pielou's evenness index (J')
營運中監測第 9 季	2021	冬	1.29	0.53	0.97	0.44	1.3	0.5
營運中監測第 10 季	2021	春	1.4	0.59	1.31	0.68	1.39	0.56
營運中監測第 11 季	2021	夏	1.37	0.55	-	-	-	-
營運中監測第 12 季	2021	秋	1.4	0.56	1.09	0.57	1.44	0.57
營運中監測第 13 季	2022	冬	1.39	0.55	1.04	0.53	1.52	0.6
營運中監測第 14 季	2022	春	1.35	0.53	1.2	0.58	1.43	0.56
營運中監測第 15 季	2022	夏	1.39	0.54	0.89	0.48	1.45	0.57
營運中監測第 16 季	2022	秋	1.34	0.48	0.96	0.42	1.39	0.49
營運中監測第 17 季	2023	冬	1.43	0.52	1.1	0.48	1.48	0.52
營運中監測第 18 季	2023	春	1.42	0.51	1.21	0.5	1.47	0.51
營運中監測第 19 季	2023	夏	1.48	0.49	1.34	0.54	1.49	0.49
營運中監測第 20 季	2023	秋	1.2	0.76	0.98	0.88	1.21	0.8
營運中監測第 21 季	2024	冬	1.42	0.84	1.10	0.84	1.34	0.79

指數以各鳥種當季 3 次調查記錄數量之最大值進行計算

表4.1-4 施工中第18季至今(2018/5/13-2024/2/19) 鳥擊事件

日期	物種	數量	大樓代號	牆面方位
2018/5/13	五色鳥	1	F	西
2018/5/13	斑文鳥	1	F	西
2018/5/25	白腰文鳥	1	A	北
2018/5/25	白腰文鳥	1	A	北
2018/6/4	翠鳥	1	C	東
2018/6/15	白腰文鳥	1	F	西
2018/6/17	珠頸斑鳩	1	B	南
2018/6/27	不明	1	B	西
2018/6/27	白腰文鳥	1	C	中央花園
2018/6/27	褐頭鷦鶯	1	C	中央花園
2018/7/12	麻雀	3	F	東
2018/7/19	麻雀	1	F	東
2018/7/22	五色鳥	1	F	西
2018/7/23	麻雀	2	F	西
2018/7/26	綠繡眼	1	F	南
2018/7/30	麻雀	1	F	東
2018/7/31	褐頭鷦鶯	1	F	東
2018/8/12	麻雀	1	F	西
2018/8/13	麻雀	1	F	東
2018/8/16	白腰文鳥	2	F	西北
2018/8/19	麻雀	1	F	東
2018/8/19	麻雀	1	F	西
2018/8/22	麻雀	1	F	東
2018/9/15	五色鳥	1	F	西南
2018/9/29	麻雀	1	F	東
2018/10/15	麻雀	1	F	東
2018/11/20	翠翼鳩	1	E	南
2018/11/20	翠翼鳩	1	E	南
2018/12/2	白腹鶇	1	F	東
2018/12/16	白氏地鶇	1	C	東南
2019/2/27	紅鳩	1	C	西
2019/3/11	虎鶇	1	E	北
2019/3/16	白腹鶇	1	E	西南
2019/4/12	白腰文鳥	2	B	建築物間天井
2019/4/22	赤腹鶇	2	G	西
2019/4/29	五色鳥	1	G	東
2019/4/29	翠翼鳩	1	G	東北
2019/5/31	翠鳥	1	E	南
2019/6/16	白頭翁	1	F	西
2019/6/29	翠鳥	1	F	西
2019/7/12	翠翼鳩	1	F	西北

日期	物種	數量	大樓代號	牆面方位
2019/7/31	翠鳥	1	B	東
2019/8/1	白頭翁	1	B	西
2019/9/2	白頭翁	1	C	西
2019/9/22	北蝗鶯	1	F	西
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2019/10/27	五色鳥	1	A	西
2019/10/27	白頭翁	1	A	西
2019/10/27	白頭翁	1	A	西
2019/11/20	翠翼鳩	1	D	東
2019/12/2	白腹鶇	1	F	北
2019/12/2	白腹鶇	1	G	東北
2019/12/03	白腹鶇	1	F	北
2020/2/23	白頭翁	1	C	西北
2020/3/20	白腹鶇	1	C	東南
2020/4/26	白頭翁	1	C	東南
2020/6/9	翠鳥	1	A	西
2020/6/10	翠鳥	1	A	西
2020/6/29	翠鳥	1	C	東南
2020/6/30	斑文鳥	1	F	東
2020/7/18	翠鳥	1	A	東
2020/7/20	斑文鳥	1	F	西
2020/7/21	家八哥	1	A	東
2020/8/23	斑文鳥	1	F	西
2020/9/3	野鴿	1	G	東北
2020/9/7	白頭翁	1	C	西
2020/9/7	斑文鳥	1	F	西南
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2020/9/22	綠繡眼	1	E	南
2020/9/26	極北柳鶯	1	B	東北
2020/9/30	極北柳鶯	1	D	北
2020/10/4	翠鳥	1	C	西
2020/10/10	翠鳥	1	F	西
2020/10/22	灰鵫鴿	1	C	西
2020/10/30	翠翼鳩	1	C	西
2020/12/1	白腹鶇	2	A	東北
2020/12/12	白氏地鶇	1	D	北
2020/12/24	白氏地鶇	1	北側步道口	–
2021/1/15	白腹鶇	1	B	西
2021/1/17	翠鳥	1	D	南
2021/2/7	白腹鶇	1	A	東
2021/2/9	斑文鳥	1	A	北
2021/2/19	斑文鳥	1	B	西
2021/2/19	白腹鶇	1	C	西

日期	物種	數量	大樓代號	牆面方位
2021/2/19	白腹鶇	1	E	北
2021/3/24	白腹鶇	1	C	西南
2021/3/29	白腹鶇	1	G	南
2021/4/1	金背鳩	1	C	南
2021/4/12	斑文鳥	1	E	東南
2021/4/21	珠頸斑鳩	1	C	西
2021/5/6	翠鳥	1	A	北
2021/5/9	金背鳩	1	C	南
2021/5/13	家燕	1	F	南
2021/5/17	翠鳥	1	C	西
2021/6/16	翠鳥	1	F	南
2021/6/21	綠繡眼	1	A	北
2021/7/5	樹鵲	1	D	南
2021/7/25	紅鳩	1	A	南
2021/8/14	珠頸斑鳩	1	C	南
2021/10/4	極北柳鶯	1	C	西
2021/10/4	紅尾伯勞	1	F	西
2021/10/13	柳鶯	1	C	西
2021/10/17	虎鶇	1	南門警衛亭	南
2021/10/21	紅鳩	1	C	東
2021/10/28	斑文鳥	1	E	南
2021/11/7	斑文鳥(幼鳥)	1	E	南
2021/12/2	白腹鶇	1	E	西
2021/12/7	非鳥擊	1	F	西
2021/12/11	白腹鶇	1	E	南
2021/12/22	白頭翁	1	C	西
2022/1/29	白腹鶇	1	D	東
2022/2/6	白頭翁	1	G	東
2022/2/7	鴿子	1	A	南
2022/4/18	五色鳥	1	G	東
2022/4/23	小鵐	1	E	南
2022/5/12	五色鳥	1	D	東南
2022/5/25	翠鳥	1	C	東
2022/5/28	八哥	1	D	北
2022/7/15	白頭翁	1	F	西
2022/7/29	翠鳥	1	E	南
2022/8/7	翠鳥	1	E	南
2022/8/12	五色鳥	1	E	南
2022/9/1	五色鳥	1	C	西
2022/9/5	綠繡眼	1	E	南
2022/9/26	鳥類	1	B	西
2022/11/7	五色鳥	1	G	東
2022/11/28	翠鳥	1	E	南

日期	物種	數量	大樓代號	牆面方位
2022/12/7	白腹鶇	1	E	南
2022/12/9	赤腹鶇	1	E	南
2022/12/11	白腹鶇	1	E	東
2022/12/18	白腹鶇	1	C	南
2022/12/28	虎鶇(非鳥擊)	1	C	南
2022/12/30	白腹鶇	1	E	南
2023/1/11	未知	1	C	西
2023/3/10	白腹鶇	l	C	南
2023/4/26	白腹鶇	1	G	東
2023/6/18	金背鳩	1	F	東
2023/6/19	斑文鳥	1	F	東
2023/6/21	翠鳥	1	F	南
2023/6/26	燕子	1	F	西
2023/6/28	白頭翁	1	F	西
2023/7/8	白頭翁	1	F	西
2023/7/16	白頭翁(非鳥擊)	1	F	南
2023/7/16	燕子	1	F	西
2023/7/31	白頭翁(非鳥擊)	1	未知	未知
2023/8/7	綠繡眼	1	C	西
2023/8/11	綠繡眼	1	D	東
2023/8/13	白頭翁	1	E	東
2023/8/16	紅嘴黑鵯	1	E	北
2023/8/16	白頭翁	1	F	東
2023/8/20	翠鳥	1	E	南
2023/8/24	白頭翁(非鳥擊)	1	B	東北
2023/8/27	紅鳩	1	C	西
2023/8/30	斑文鳥	1	F	西
2023/9/11	斑文鳥	1	F	西
2023/10/1	未知	1	F	東
2023/10/6	未知	1	F	東南
2023/10/7	綠繡眼	1	E	西南
2023/10/27	五色鳥	1	E	東南
2023/11/13	野鴿	1	C	東側
2023/11/19	五色鳥	1	E	南側
2023/11/21	柳鶯	1	C	西側
2024/01/13	柳鶯	1	C	西側
2024/01/26	綠繡眼	1	C	西側
2024/02/19	翠鳥	1	F	西側

4.1.2 哺乳類

表4.1-5 營運中第21季(2023年12月-2024年2月)哺乳類調查工作時間表

類群	調查日期	調查時間	調查項目	調查方法	地點	調查人力
哺乳類	2024/01/29	08:00-12:00	日間哺乳類調查	沿線痕跡調查法、小獸類鼠籠誘捕法、蝙蝠超音波偵測器錄音法	國家生技研究園區(A 區)、生態研究區(B 區)、202 兵工廠區(C 區)	3 人
		17:00-21:00	夜間哺乳類調查			3 人
	2024/01/30	08:00-12:00	日間哺乳類調查			3 人
		17:00-21:00	夜間哺乳類調查			3 人
	2024/01/31	08:00-12:00	日間哺乳類調查			3 人
		17:00-21:00	夜間哺乳類調查			3 人
	2024/02/1	08:00-12:00	日間哺乳類調查			3 人
	2023/12/07、2024/03/04(電池記憶卡更換) 2023/12/01-2024/02/29(相機工作時間)		紅外線相機陷阱調查	紅外線相機陷阱調查		3 人

4.1.2.1 本季調查成果分析

- **物種組成與數量**

哺乳類動物以相機陷阱調查法為主要調方法，並輔以沿線痕跡調查、蝙蝠超音波偵測器錄音法及小獸類鼠籠誘捕法等方法以完善物種名錄，本季調查時間如表 4.1-5，線痕跡調查法於 2024/01/29-31 進行各區穿越線調查與穿越線蝙蝠超音波偵測器錄音取樣，2024/01/29-02/01 設置 Sherman's 陷阱及總抓雙門陷阱(圖 4.1-14 營運中第 21 季(2023 年 12 月-2024 年 2 月)小獸類鼠籠捕捉陷阱籠位圖圖 4.1-14)，進行至少 4 天 3 夜小獸類鼠籠誘捕取樣，以上 3 種方法均累積 3 重複；相機電池、記憶卡更換日期詳見表 4.1-5。

本案自動相機架設樣點接續前案進行監測，共計架設 13 台自動相機(圖 2.5-1)。本季 13 台相機總工作時數為 28392 小時，各樣點工作時數平均為 2184 小時，各樣點工作時數相同。

綜合 4 種不同方法，本季全區共調查到哺乳動物 6 目 12 科 16 種(詳見表 4.1-6)，包括原生哺乳動物及家犬、家貓等 2 種外來引進種。

比較本季不同調查方法所記錄之全區物種數量：相機陷阱調查法共調查到哺乳動物 8 科 9 種(不包含人)；沿線調查法含痕跡紀錄有 6 科 7 種，其中包含目擊或聽聞 5 科 6 種 8 隻次，為大赤鼯鼠 2 隻次、白鼻心 1 隻次、赤腹松鼠 2 隻次、臺灣鼴鼠 1 隻次、[redacted]與山羌 1 隻次；哺乳動物痕跡記錄 4 科 4 種，共計 14 筆；陷阱捕捉法本季無捕捉紀錄；蝙蝠超音波偵測器錄音記錄到 3 科 5 種翼手目動物，為臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、東亞摺翅蝠、絨山蝠、東亞家蝠，

以及一無法鑑定的鼠耳蝠屬。

比較本季不同調查方法所記錄之衝擊區物種數量：相機陷阱調查法共調查到哺乳動物 8 科 9 種(不包含人)；沿線調查法含痕跡紀錄有 3 科 3 種，其中包含目擊或聽聞 3 科 3 種 3 隻次，為赤腹松鼠 1 隻次、臺灣鼴鼠 1 隻次與穿山甲 1 隻次；哺乳動物痕跡記錄 2 科 2 種，共計 5 筆；陷阱捕捉法本季無捕捉紀錄；蝙蝠超音波偵測器錄音記錄到 3 科 4 種翼手目動物，為臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、東亞摺翅蝠及東亞家蝠。

[redacted]

- **特有種**

本季全區共記錄有 2 種特有種，分別為：臺灣大蹄鼻蝠及臺灣小蹄鼻蝠。特有亞種 9 種，分別為：鼬獾、白鼻心[redacted]、山羌、臺灣鼴鼠、赤腹松鼠、大赤鼯鼠。

- **外來種**

本季全區共記錄外來種 2 種，為家犬與家貓(圖 4.1-18、圖 4.1-19)。

- **空間分布、棲地利用**

本季全區共記錄哺乳類 12 科 16 種(表 4.1-6)。鼬獾、白鼻心、[redacted]山羌、赤腹松鼠及外來種家犬、家貓在全區皆有紀錄；臺灣鼴鼠僅於 A 區有紀錄；大赤鼯鼠僅於 B、C 有紀錄。

4.1.2.2 歷年比較分析

- **物種累積分析**

本季並未發現新紀錄種。哺乳類調查至今全區共累計 17 科 35 種，A 區共累計 31 種(圖 4.1-20)。

- **整體趨勢分析**

物種、數量與上季(秋季)相比，全區物種數減少 3 種，A 區物種數減少 1 種。與去年同季相比，全區種類數增加 2 種，A 區種類數相同，以長時間尺度而言，整體趨勢呈穩定且略為上升現象(圖 4.1-21)。

- **指標變化分析**

相較去年，本季全區族群指標略有上升、A 區族群指標略微下降；與施工前 2013 指標年相比，全區及 A 區指標值均上升。物種組成與去年冬季差異不大，主要差異為本季調查到較多的蝙蝠物種。造成與 2013 年物種組成相比差異的原因，可能是近年山羌、[redacted]、白鼻心與[redacted]的加入，以及調查到較多的蝙蝠物種所影響。整體而言，單以冬季進行檢視，物種有上升的趨勢(圖 4.1-22)。

4.1.2.3 結論建議事項

本案規劃了生態保留區及生態研究區，提供哺乳動物在施工期間的避難棲所，減緩了施工對牠們的影響。而施工對空中覓食的蝙蝠類影響不大，但生態滯洪池南側道路旁的軍方廢棄煙道洞穴，為臺灣大蹄鼻蝠或臺灣葉鼻蝠的棲所，在圍籬拆除後的現階段應該適度管制，非必要不要進入洞穴，以避免干擾。

地棲性哺乳類，進入營運期以來的族群均呈現穩定狀態[redacted]雖於施工中發現族群數量下滑，但自營運期以來因生態復育區植被覆蓋增加，施工干擾減少，族群已有持續成長趨勢。

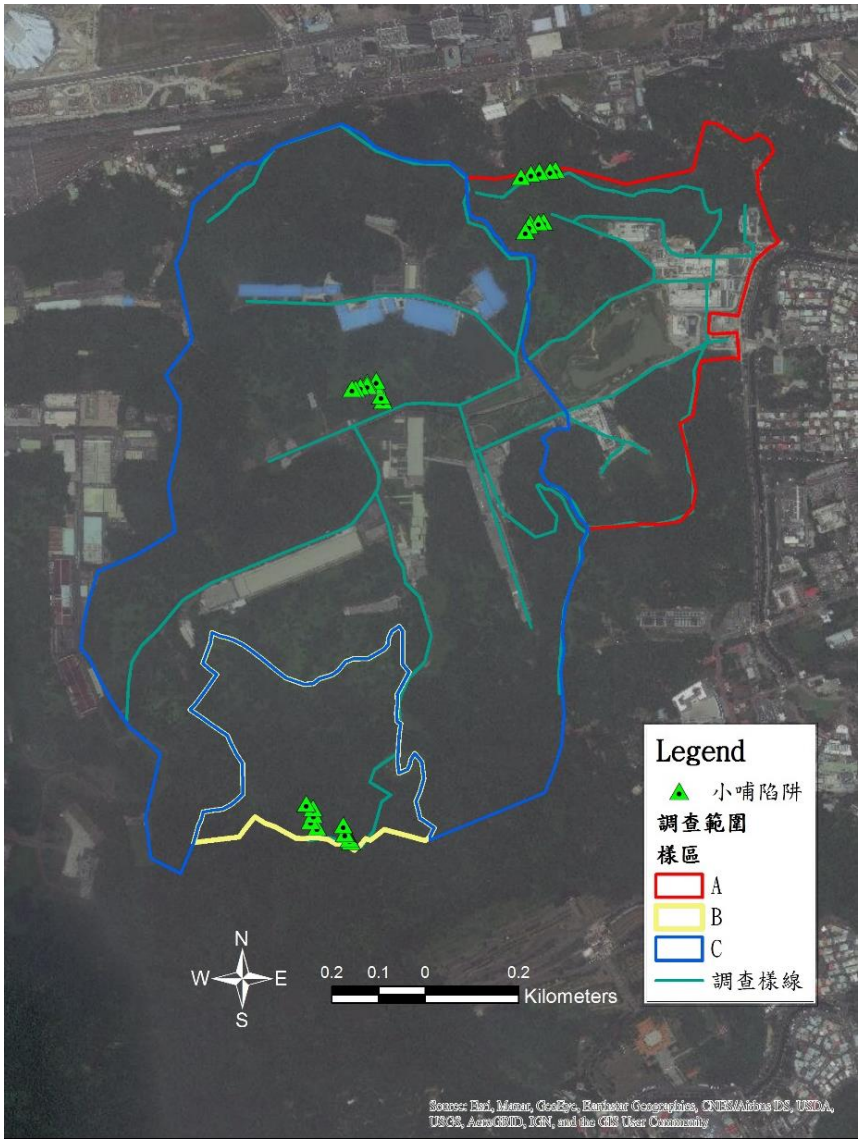


圖 4.1-14 營運中第 21 季(2023 年 12 月-2024 年 2 月)小獸類鼠籠捕捉陷阱籠位圖

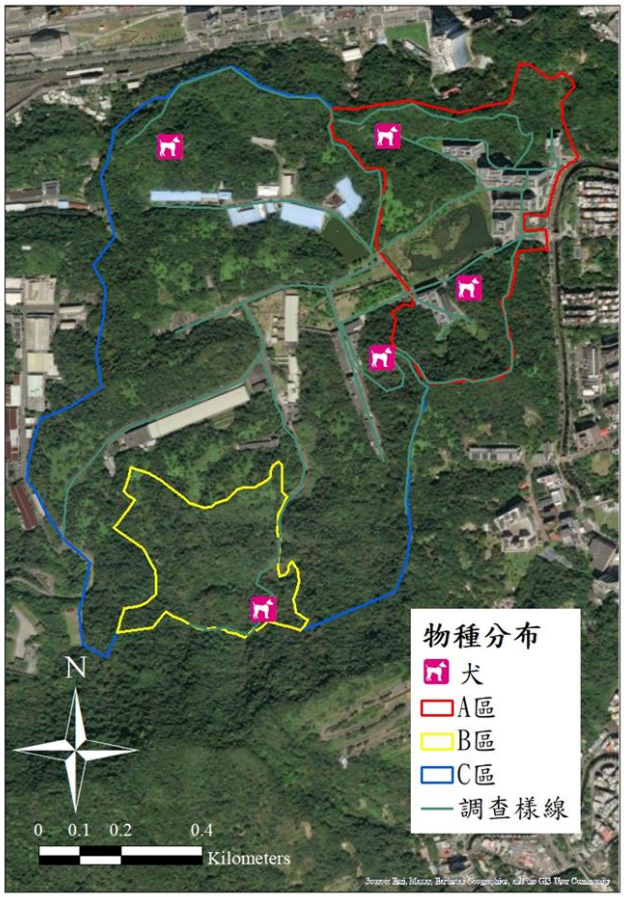


圖 4.1-18 營運中第 21 季(2023 年 12 月-2024 年 2 月)之外來種哺乳類-家犬分布圖

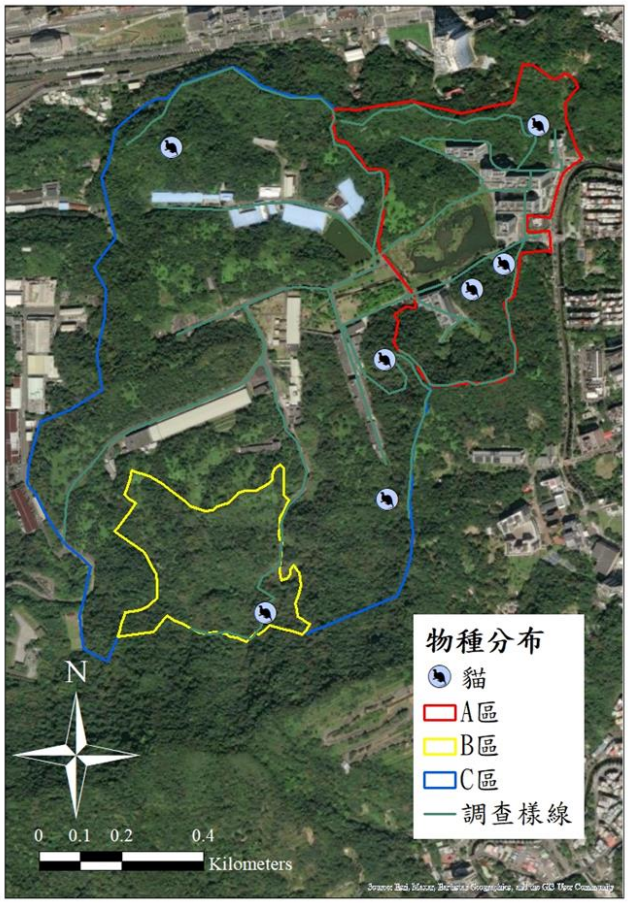


圖 4.1-19 營運中第 21 季(2023 年 12 月-2024 年 2 月)之外來種哺乳類-家貓分布圖

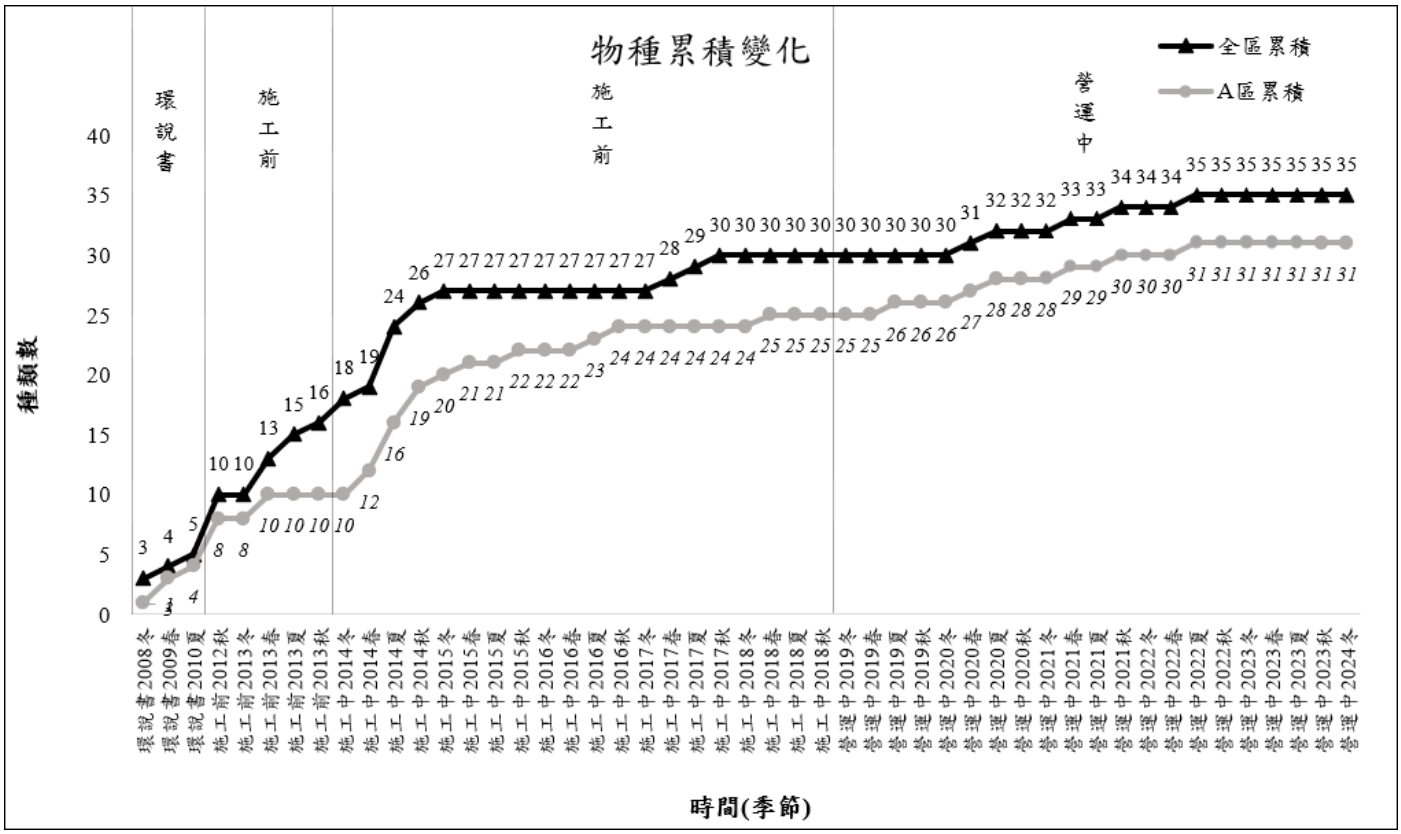


圖 4.1-20 歷年各季哺乳類累計物種數

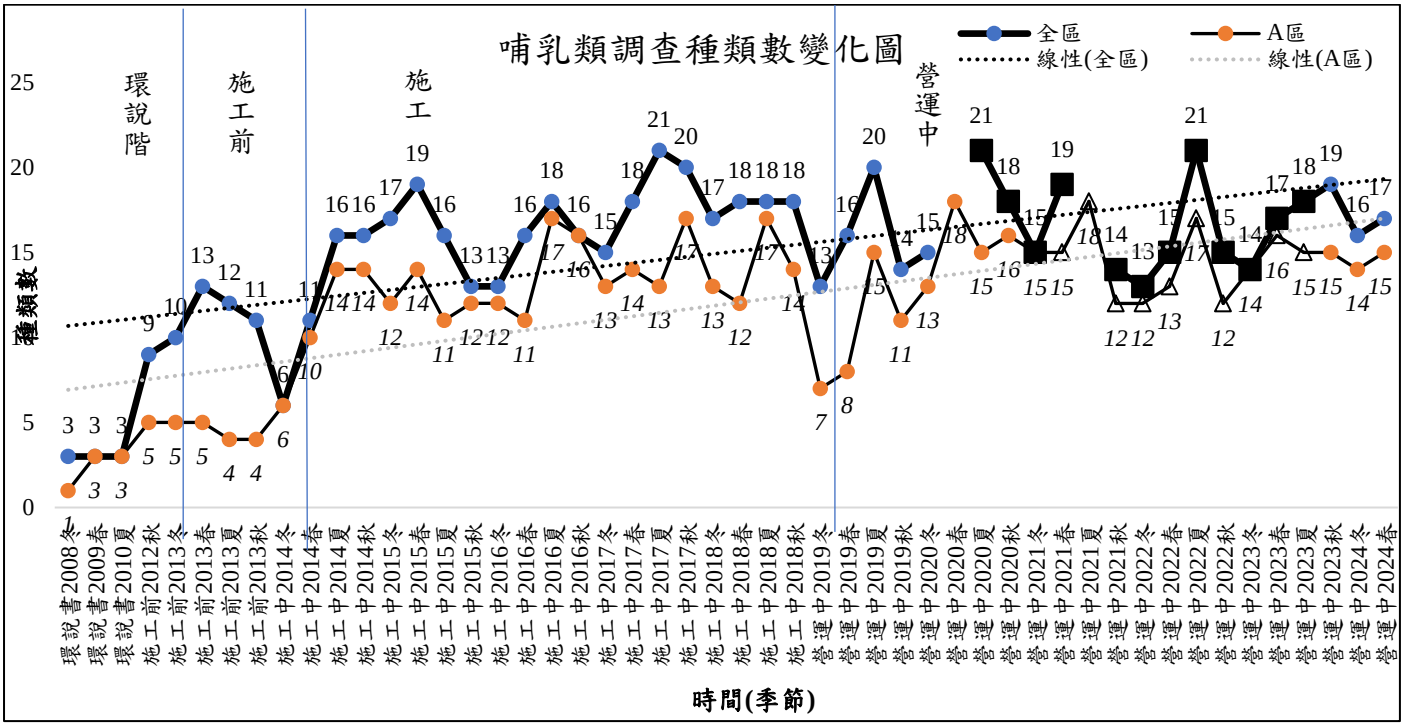


圖 4.1-21 歷年各季哺乳類記錄物種數

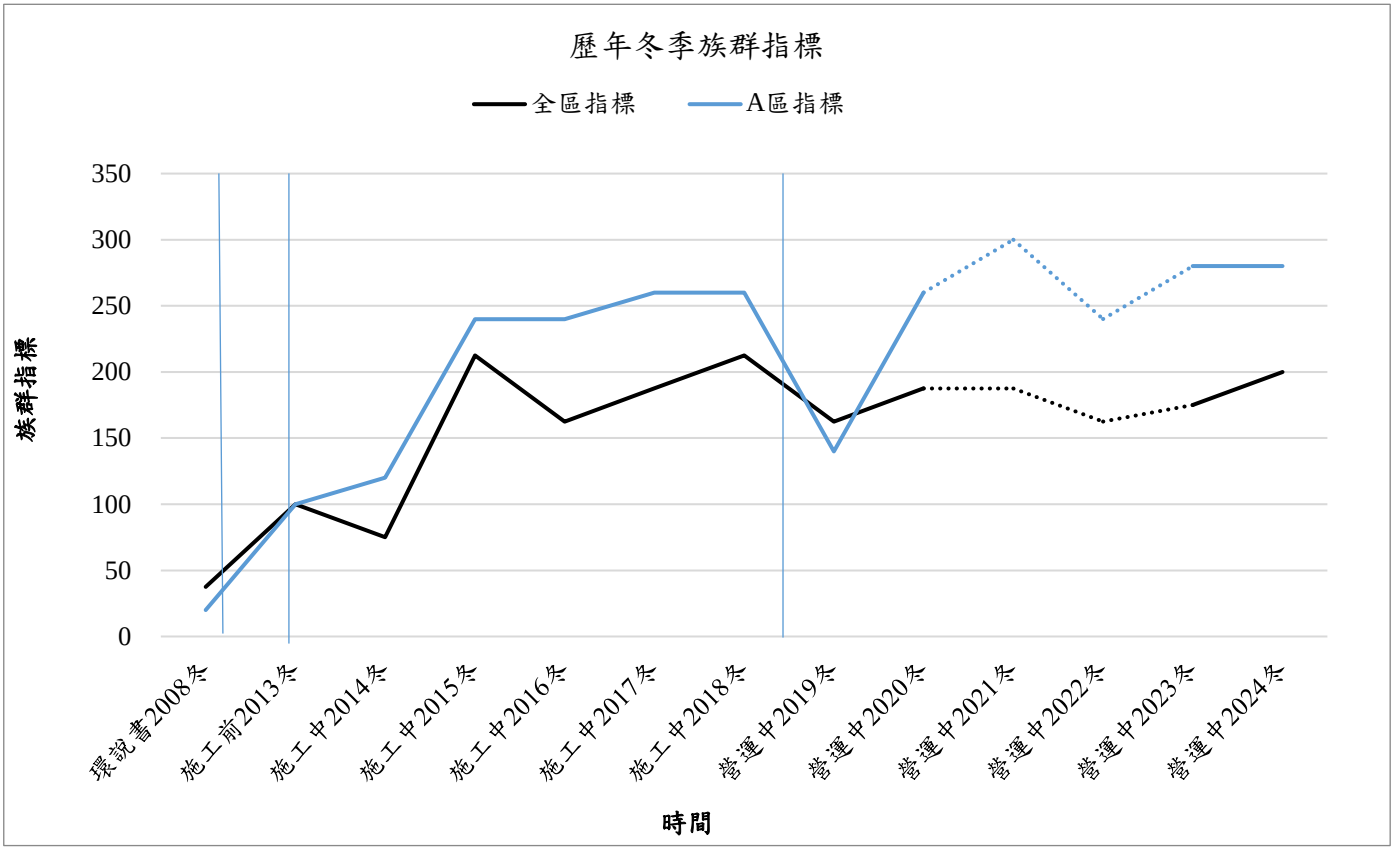


圖 4.1-22 歷年哺乳類冬季族群指標變化
(以施工前 2013 年定為指標年，該季物種數定為指標值 100)

表4.1-6 營運中第21季(2023年12月-2024年2月)各樣區哺乳類物種與數量

目	科	中文名	保育類	特有種	營運中第 21 季 (冬 2023/12- 2024/02)	
					A 區	全區
食肉目	犬科	家犬		@	V	V
食肉目	貓科	家貓		@	V	V
食肉目	貂科	鼬獾		○	V	V/ 掘痕 5
食肉目	靈貓科	白鼻心		○	V	V/ 1
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
翼手目	蹄鼻蝠科	臺灣大蹄鼻蝠		◎	※	※
翼手目	蹄鼻蝠科	臺灣小蹄鼻蝠		◎	※	※
翼手目	摺翅蝠科	東亞摺翅蝠			※	※
翼手目	蝙蝠科	鼠耳蝠屬				※
翼手目	蝙蝠科	絨山蝠				※
翼手目	蝙蝠科	東亞家蝠			※	※
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
偶蹄目	鹿科	山羌		○	V	V/痕跡 1 叫聲 1
鮑形目	鼴鼠科	臺灣鼴鼠		○	1/ 掘痕 1	1/ 掘痕 1
囓齒目	松鼠科	赤腹松鼠		○	V/ 1	V/ 2
囓齒目	松鼠科	大赤鼯鼠		○		2
目數					6	6
科數					12	12
種數					14	16
隻數					2	7
痕跡筆數					6	15

註：特有性：◎臺灣特有種、○臺灣特有亞種、@外來引進種；
保育類：I- 瀕臨絕種保育類野生動物、II- 珍貴稀有保育類野生動物、III- 一般保育類野生動物；
樣區：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：自動相機記錄、※：超音波偵測記錄、#：捕獲；
營運中自動相機陷阱共 13 臺：A 區 5 臺、B 區 2 臺、C 區 6 臺

4.1.3 兩棲類

表4.1-7 營運中第21季(2023年12月-2024年2月）兩棲類調查工作時間表

類群	調查日期	調查時間	調查項目	調查方法	地點	調查人力
兩棲類	2024/01/29	09:00-16:00	日間兩棲類調查	兩棲類沿線調查法、鳴叫等級計數法、導板集井式陷阱	國家生技研究園區 (A 區)、生態研究區 (B 區)、202 兵工廠區 (C 區)	3 人
		18:00-21:00	夜間兩棲類調查			
	2024/01/30	09:00-15:00	日間兩棲類調查			3 人
		18:00-21:00	夜間兩棲類調查			
	2024/01/31	09:00-15:00	日間兩棲類調查			3 人
		18:00-21:00	夜間兩棲類調查			
	2024/02/01	09:00-11:30	陷阱巡視並撤收			3 人

4.1.3.1 本季調查成果分析

- **物種組成與數量**

本季兩棲類調查於 2024/01/29-2024/02/01 共進行了早晚之全區沿線目視遇測法、鳴叫等級計數法及導板集井式陷阱調查法，其中導板集井式陷阱調查法於 2024/02/01 巡視完後撤收陷阱，調查工作日期詳表 4.1-7。

3 種調查方法共記錄兩棲類 1 目 5 科 10 種 (表 4.1-8)。其中，目視遇測法記錄 1 目 4 科 9 種；鳴叫等級計數法記錄 1 目 3 科 7 種；導板集井式陷阱無記錄物種。

[redacted]

- **特有種**

本季調查記錄特有種有[redacted]、面天樹蛙、斯文豪氏赤蛙及盤古蟾蜍 5 種。面天樹蛙體色會隨環境變成淡褐色或深褐色，兩眼間有深色橫帶，背部有一個 X 或 H 型的深色斑，雄蛙常爬在小草上面或者躲在樹林底層或土堆中鳴叫；斯文豪氏赤蛙棲息於溪澗中，白天躲在石縫或溪邊草叢裡，晚上則出現在水邊草叢或石頭上；盤古蟾蜍鼓膜顯著，耳後腺長橢圓形，經常出現在陸地較開闊的地方，例如闊葉林、草地、開墾地及步道上，繁殖期會遷移到溪流或靜水池。

- **外來種**

本季調查記錄外來種斑腿樹蛙(圖 4.1-25)，偏好利用蓄水池、水桶進行繁殖，晚上常常端坐在蓄水的水桶上、藏身在水域旁的草叢裡，或躲在樹上的葉叢中或樹幹上。本季就目前取得資料本團隊、院方生態志工及可樂蛙團隊共移除 29 隻

斑腿樹蛙(雄蛙 14 隻、雌蛙 4 隻、幼蛙 8 隻、未記錄性別 3 隻)。

- **優勢種**

全區目視遇測法調查隻次百分比≧5%之優勢種依序為拉都希氏赤蛙(60.26%)、斯文豪氏赤蛙(10.26%)、面天樹蛙(8.97%)及[redacted]。

鳴叫等級計數法本季全區以拉都希氏赤蛙(1.71±0.73)為最高，[redacted]及面天樹蛙(1.50±0.51)次之，其他蛙類及各區域鳴叫等級詳見附表。

- **空間分布、棲地利用**

本季綜合 3 種調查方法共記錄 1 目 5 科 10 種兩棲類：國家生技研究園區 4 科 8 種，生態研究區 2 科 5 種，202 兵工廠區 3 科 7 種，三區均有記錄的蛙種有拉都希氏赤蛙、斯文豪氏赤蛙、面天樹蛙、[redacted]5 種；盤古蟾蜍、小雨蛙及長腳赤蛙僅在 A 區記錄；澤蛙及斑腿樹蛙僅在 C 區記錄。

4.1.3.2 歷年比較分析

- **物種累積分析**

兩棲類調查全區歷年共累積 6 科 20 種，A 區共累積 6 科 19 種，[redacted](圖 4.1-26)；本季所調查到之所有物種，歷年調查皆有記錄過，無新增物種。

- **整體趨勢分析**

與上季秋季相比，全區種數不變，[redacted]；與去年同季相比，全區種數不變，[redacted]，這則可能與調查當時的環境氣候及調查人員偵測度有關，但整體而言，趨勢呈穩定的現象(圖 4.1-27)。

- **指標變化分析**

因兩棲類調查鳴叫指數為一級距等級，並非實際數量，因此多樣性及均勻度指數只取目視遇測法及陷阱等實際數量進行估算。本季全區多樣性指數為 0.60，均勻度指數為 0.63；A 區多樣性指數為 0.69，均勻度指數為 0.89 (表 4.1-8)。上述指數分析，不管是全區還是 A 區，多樣性指數均不高，顯示此區域兩棲類物種不算豐富；均勻度指數中等偏高，則顯示本區域物種分布算平均，沒有優勢物種產生。

在相似度分析上，本季全區與去年同季及 2013 指標年冬季相比，相似度為 73.7 及 73.7；本季 A 區與去年同季及 2013 指標年冬季相比，相似度為 71.4 與 71.4(圖 4.1-28)，造成差異的原因可能為兩棲類種類不算多，因此差一種數值差異就很大；另外，本季所調查之物種數與過去相比差異不大，雖物種組成有所差異，然而本季物種符合過去該地所調查到之物種組成。B 區及 C 區的棲地變化不大，物種與數量歷來應該都相對穩定，主要應為受干擾 A 區的組成變動所造成，歷季所調查之物種數差異不大，雖物種組成有所差異，但主要是因為季節性繁殖蛙種不同，而屬於本季或全年繁殖之蛙種多數有記錄到。

4.1.3.3 結論建議事項

本季營運中第 21 季調查為冬季，屬於冬季或全年繁殖之蛙種在本季多數有記

錄到，[redacted]在本季於全區均有記錄，[redacted]。本團隊調查截至營運中第 9 季營運時，臺北樹蛙復育區環境已趨於平穩，水池水量穩定，此區域蛙種及數量均不少。營運中第 20 季調查時發現樹蛙復育區環境與第 8 季調查時差異甚大，且多數小水池乾涸，園方有進行改善維護，後續須持續關注並監測物種狀況。此外，在臺北樹蛙復育區、生態池周邊水池及動物通道有為數不少的外來種美國螯蝦，此物種雜食性且兇猛，會挖掘洞穴，平時生活於水域中，可能對臺北樹蛙及其他共域蛙種造成影響。園方有持續的移除作業，本團隊調其期間有捕獲或目視，也皆會移除，但這些是否為主要影響原因，抑或是其他環境因素影響，還需持續監測並視後續移除成果，並彙整各協力團隊移除資料後方可下定論，但就本團隊往年於本區域美國螯蝦移除經驗看來，是有一定正向成效。

本季外來入侵種斑腿樹蛙不管是調查期間的移除紀錄，或是志工團隊的移除數量都有一定的數量，需擬定提出更有效率的控制方法，或是設置誘捕陷阱捕捉，並持續控制監測斑腿樹蛙在本區域的情形。

[redacted]

[redacted]

圖 4.1-25 營運中第 21 季(2023 年 12 月-2024 年 2 月)之外來種兩棲類-斑腿樹蛙分布圖

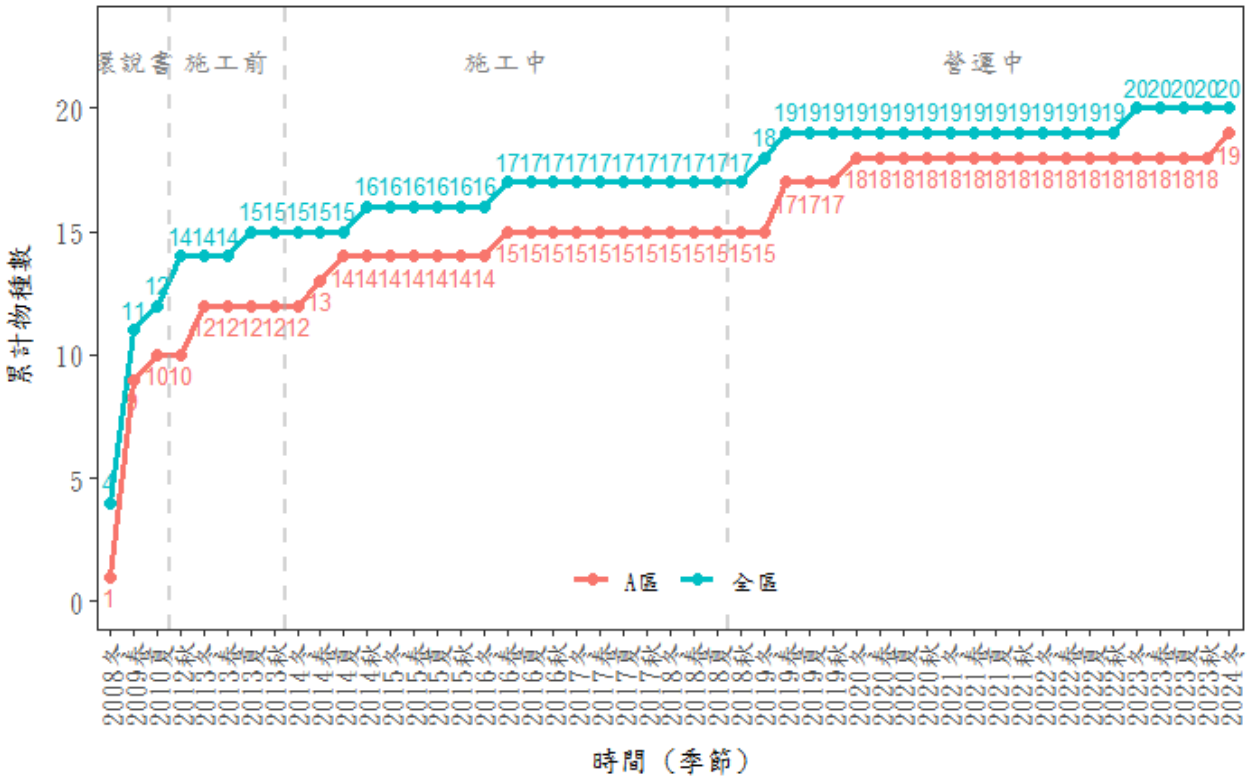


圖 4.1-26 歷年各季兩棲類累計物種數

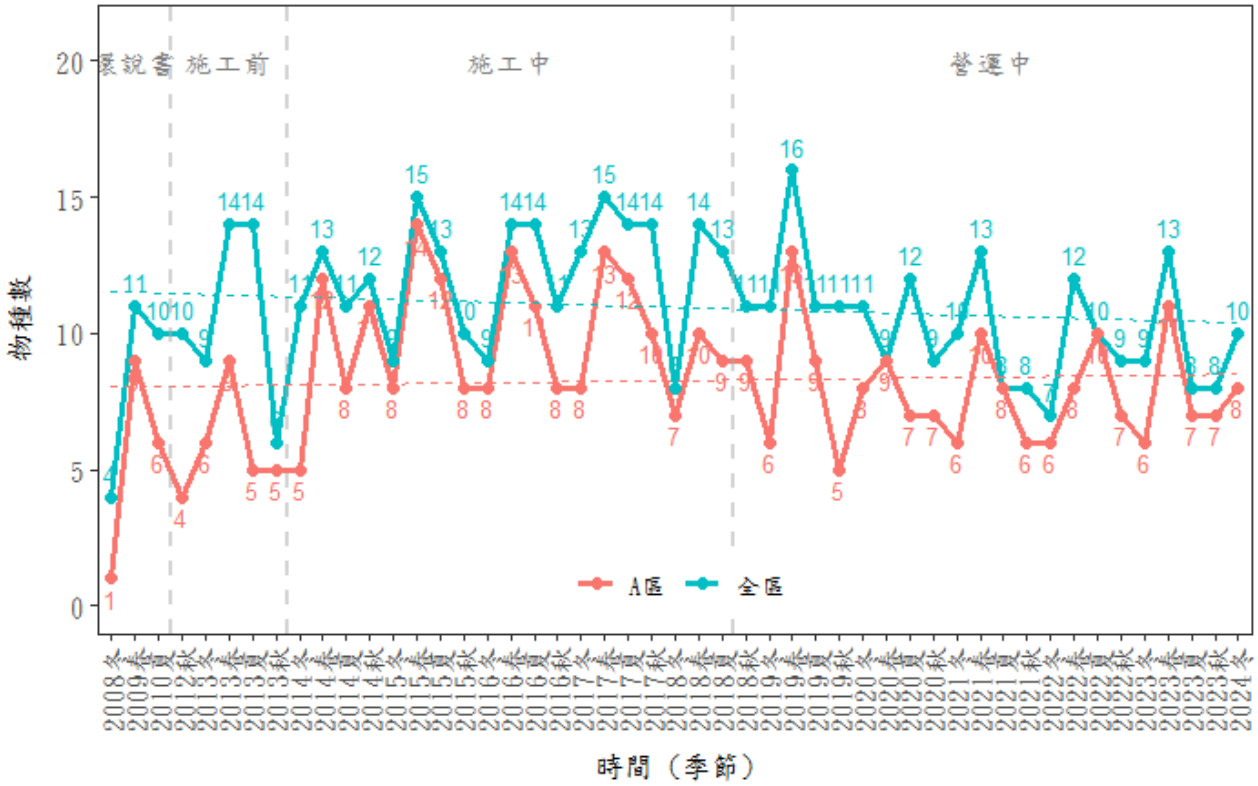


圖 4.1-27 歷年各季兩棲類記錄物種數

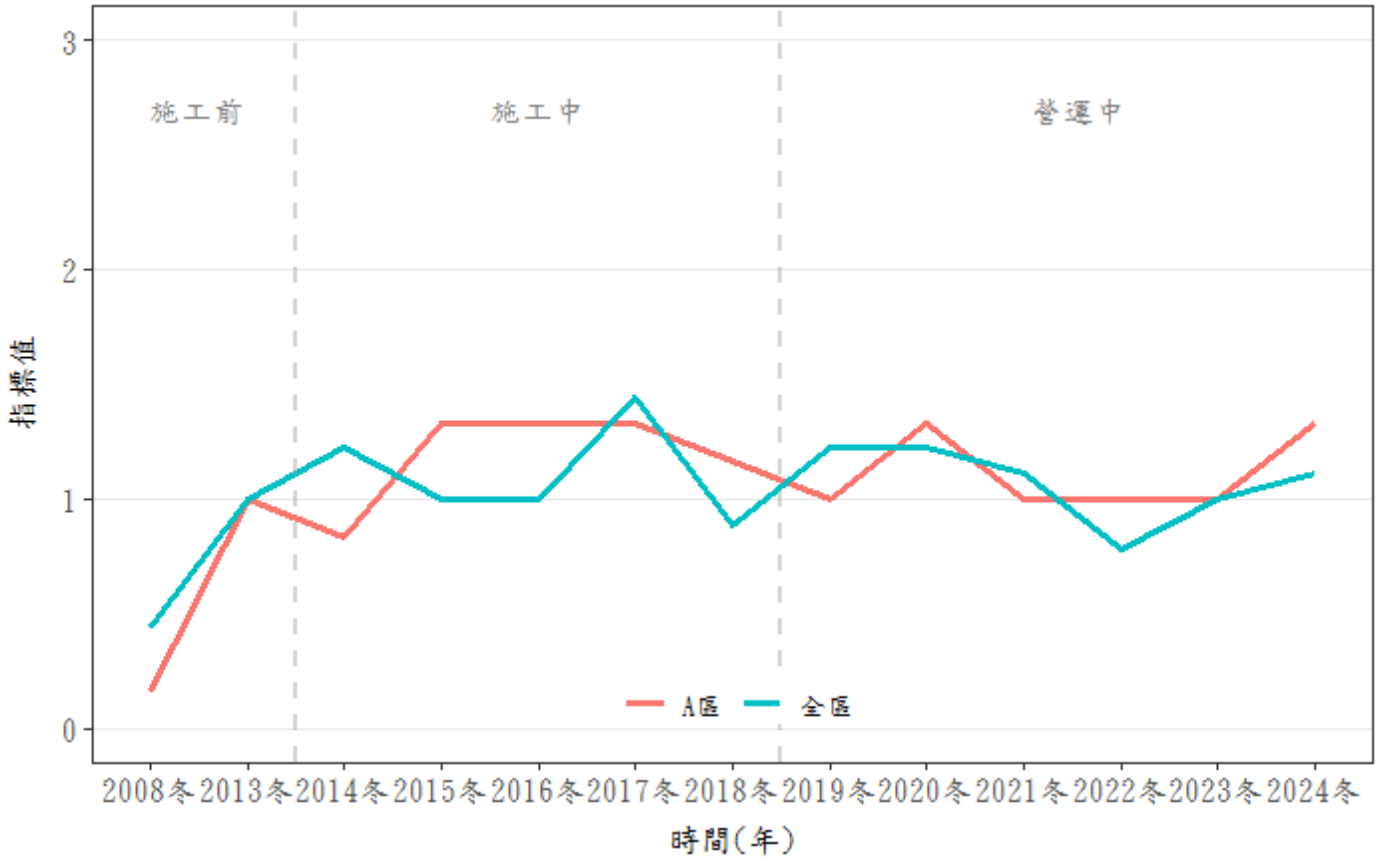


圖 4.1-28 歷年兩棲類冬季族群指標變化
(以施工前 2013 年定為指標年，該季物種數定為指標值 100)

表4.1-8 營運中第21季(2023年12月-2024年2月)各樣區兩棲類物種與數量

目	科	中文名	學名	特有性	保育類	營運中監測第 20 季 (2023 年秋季)														
						目視遇測法				集井導板式陷阱法				百分比	鳴叫計數法				綜合方法	
						A 區	B 區	C 區	全區	A 區	B 區	C 區	全區		A 區	B 區	C 區	全區	A 區	全區
無尾目	蟾蜍科	盤古蟾蜍	*Bufo bankorensis*	E		3			3					3.85%					●	●
無尾目	蟾蜍科	黑眶蟾蜍	*Duttaphrynus melanostictus*																	
無尾目	叉舌蛙科	澤蛙	*Fejervarya limnocharis*					1	1					1.28%						●
無尾目	叉舌蛙科	福建大頭蛙	*Limnonectes fujianensis*																	
無尾目	叉舌蛙科	虎皮蛙	*Hoplobatrachus rugulosus*																	
無尾目	樹蟾科	中國樹蟾	*Hyla chinensis*																	
無尾目	狹口蛙科	小雨蛙	*Microhyla fissipes*												I			I	●	●
無尾目	赤蛙科	腹斑蛙	*Babina adenopleura*																	
無尾目	赤蛙科	貢德氏赤蛙	*Hylarana guentheri*																	
無尾目	赤蛙科	拉都希氏赤蛙	*Hylarana latouchii*			6		41	47					60.26%	II	I	II	II	●	●
無尾目	赤蛙科	斯文豪氏赤蛙	*Odorrana swinhoana*	E		6	2		8					10.26%	II	II	II	II	●	●
無尾目	赤蛙科	長腳赤蛙	*Rana longicrus*	E		1			1					1.28%					●	●
無尾目	樹蛙科	周氏(日本)樹蛙	*Buergeria japonica*																	
無尾目	樹蛙科	褐樹蛙	*Buergeria robusta*	E																
無尾目	樹蛙科	艾氏樹蛙	*Kurixalus eiffingeri*																	
無尾目	樹蛙科	面天樹蛙	*Kurixalus idiootocus*	E				7	7					8.97%	II	II	II	II	●	●
無尾目	樹蛙科	布氏樹蛙	*Polypedates braueri*																	
無尾目	樹蛙科	斑腿樹蛙	*Polypedates megacephalus*	@				3	3					3.85%			I	I		●
[redacted]																				
[redacted]																				
科數						3	1	3	4	0	0	0	0		3	2	2	3	4	5
屬數						5	1	5	8	0	0	0	0		5	4	5	6	7	9
種數						6	1	5	9	0	0	0	0		6	5	6	7	8	10
隻數						22	2	54	78	0	0	0	0							
多樣性						0.69	0.00	0.36	0.60											
均勻度						0.89	-	0.52	0.63											

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 表示鳴叫記錄

全季鳴叫等級統計為取該物種各分區各次調查平均鳴叫等級之最大值

表4.1-9 營運中第21季(2023年12月-2024年2月)各區兩棲鳴叫計數法記錄物種與相對豐富度

目	科	中文名	學名	特有性	保育類	營運中監測第 20 季 (2023 年秋季)			
						鳴叫計數法等級 (mean ± SD)			
						A 區	B 區	C 區	全區
無尾目	蟾蜍科	盤古蟾蜍	*Bufo bankorensis*	E					
無尾目	蟾蜍科	黑眶蟾蜍	*Duttaphrynus melanostictus*						
無尾目	樹蟾科	中國樹蟾	*Hyla chinensis*						
無尾目	狹口蛙科	小雨蛙	*Microhyla fissipes*			1.00			1.00
無尾目	赤蛙科	拉都希氏赤蛙	*Hylarana latouchii*			1.33±0.58	1.00	1.90±0.74	1.71±0.73
無尾目	赤蛙科	腹斑蛙	*Babina adenopleura*						
無尾目	赤蛙科	斯文豪氏赤蛙	*Odorrana swinhoana*	E		1.44±0.53	1.28±0.46	1.33±0.50	1.33±0.48
無尾目	赤蛙科	長腳赤蛙	*Rana longicrus*	E					
無尾目	赤蛙科	貢德氏赤蛙	*Hylarana guentheri*						
無尾目	叉舌蛙科	澤蛙	*Fejervarya limnocharis*						
無尾目	叉舌蛙科	虎皮蛙	*Hoplobatrachus rugulosus*						
無尾目	叉舌蛙科	福建大頭蛙	*Limnonectes fujianensis*						
無尾目	樹蛙科	周氏(日本)樹蛙	*Buergeria choui*						
無尾目	樹蛙科	褐樹蛙	*Buergeria robusta*	E					
無尾目	樹蛙科	艾氏樹蛙	*Kurixalus eiffingeri*						
無尾目	樹蛙科	面天樹蛙	*Kurixalus idiootocus*	E		1.38±0.52	1.50±0.71	1.57±0.51	1.50±0.51
無尾目	樹蛙科	布氏樹蛙	*Polypedates braueri*						
無尾目	樹蛙科	斑腿樹蛙	*Polypedates megacephalus*	@				1.00±0.00	1.00±0.00
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
科數						3	2	2	3
屬數						5	4	5	6
種數						6	5	6	7

4.1.4 爬蟲類

表4.1-10 營運中第21季(2023年12月-2024年2月)爬蟲類調查工作時間表

類群	調查日期	調查時間	調查項目	調查方法	地點	調查人力
爬蟲類	2024/01/29	09:00-16:00	日間爬蟲類調查	爬蟲類沿線調查法、導板集井式陷阱、[redacted]	國家生技研究園區 (A 區)、生態研究區 (B 區)、202 兵工廠區 (C 區)	3 人
		18:00-21:00	夜間爬蟲類調查			
	2024/01/30	09:00-15:00	日間爬蟲類調查			3 人
		18:00-21:00	夜間爬蟲類調查			
	2024/01/31	09:00-15:00	日間爬蟲類調查			3 人
		18:00-21:00	夜間爬蟲類調查			
	2024/02/01	09:00-11:30	陷阱巡視並撤收			3 人

4.1.4.1 本季調查成果分析

- **物種組成與數量**

本季爬蟲類調查於 2024/01/29-2024/02/01 共進行了早晚之全區沿線目視遇測法、導板集井式陷阱及[redacted]，其中導板集井式陷阱及龜類松鼠籠調查法於 2024/02/01 巡視完後撤收陷阱，調查工作日期詳見表 4.1-10。

3 種調查方法共記錄爬蟲類 1 目 5 科 6 種 27 隻次，名錄及調查隻次詳見表 4.1-11。其中，目視遇測法記錄 1 目 5 科 6 種 27 隻次；導板集井式陷阱及[redacted]無捕獲記錄。本季於非調查期間，園方志工於南門記錄外來種紅耳龜 1 隻次。

[redacted]

- **特有種**

本季記錄 3 種特有種爬蟲類，分別為斯文豪氏攀蜥、蓬萊草蜥及臺灣滑蜥。其中臺灣滑蜥僅在 B 區記錄；蓬萊草蜥僅在 C 區記錄；斯文豪氏攀蜥全區皆有記錄。

- **外來種**

本季爬蟲類無記錄外來物種。

- **優勢種**

調查隻次百分比≧5%之優勢種依序為斯文豪氏攀蜥(40.74%)、鉛山壁虎(40.74%)及疣尾蝎虎(7.41%)。

- **空間分布、棲地利用**

本季共記錄爬蟲類 1 目 5 科 6 種。其中各分區記錄爬蟲類種數 A 區 1 目 2 科 3 種，B 區 1 目 2 科 2 種，C 區 1 目 4 科 4 種，三區均有記錄的爬蟲類僅有斯文豪氏攀蜥 1 種；疣尾蝎虎僅在 A 區記錄；臺灣滑蜥僅在 B 區記錄；龜殼花及蓬萊草蜥僅在 C 區記錄；鉛山壁虎在 A、C 區記錄。

4.1.4.2 歷年比較分析

- **物種累積分析**

爬蟲類調查全區共累計 11 科 36 種，A 區共累積 10 科 30 種，無新增物種(圖 4.1-29)。

- **整體趨勢分析**

全區、A 區與上季秋季相比，全區減少 6 種，A 區減少 6 種爬蟲類物種。與去年同季相比，全區增加 2 種，A 區相同，本季為冬季，氣溫較低，爬蟲類種類數量皆下降，與當時的環境氣候、棲所干擾以及發現機率有關。整體而言，趨勢呈穩定現象(圖 4.1-30)。

- **指標變化分析**

本季全區多樣性指數為 0.56，均勻度指數為 0.72；A 區多樣性指數為 0.46，均勻度指數為 0.96。上述指數分析，不管是全區還是 A 區，多樣性指數均不高，顯示此區域爬蟲類物種不算豐富；均勻度指數中等偏高，則顯示本區域物種分布算平均，沒有優勢物種產生。

在相似度分析上，本季全區與去年同季及 2013 指標年秋季相比，相似度為 60.00 及 25.68；本季 A 區與去年同季及 2013 指標年秋季相比，相似度為 33.33 與 40.00(圖 4.1-31)。不管是全區還是 A 區與過去相比，所記錄之物種組成相似，而相似度造成差異的原因可能為爬蟲類種類不算多，且記錄到的數量也少量，因此差一種數值差異就很大，B 區及 C 區的棲地變化不大，物種與數量歷來都相對穩定，主要應為受干擾 A 區的組成變動所造成，歷季所調查之物種數差異不大，雖物種組成有所差異，但主要是因為每季蛇類偵測度不同，加上本季為冬季，溫度較低，多數爬蟲類躲藏而較難發現。

4.1.4.3 結論建議事項

全區歷年共計 11 科 36 種，其中以蜥蜴類記錄隻數最多，蛇類各季記錄差異明顯，數量亦不多。爬蟲類以春、夏兩季記錄種類與數量較多，秋季次之，冬季最少。目前是營運中第 21 季調查，園區建設多已完工，爬蟲類趨勢趨於穩定，建議應確實進行後續植栽養護及外來物種移除與控制作業，以提供更完善的棲息環境供爬蟲類使用。

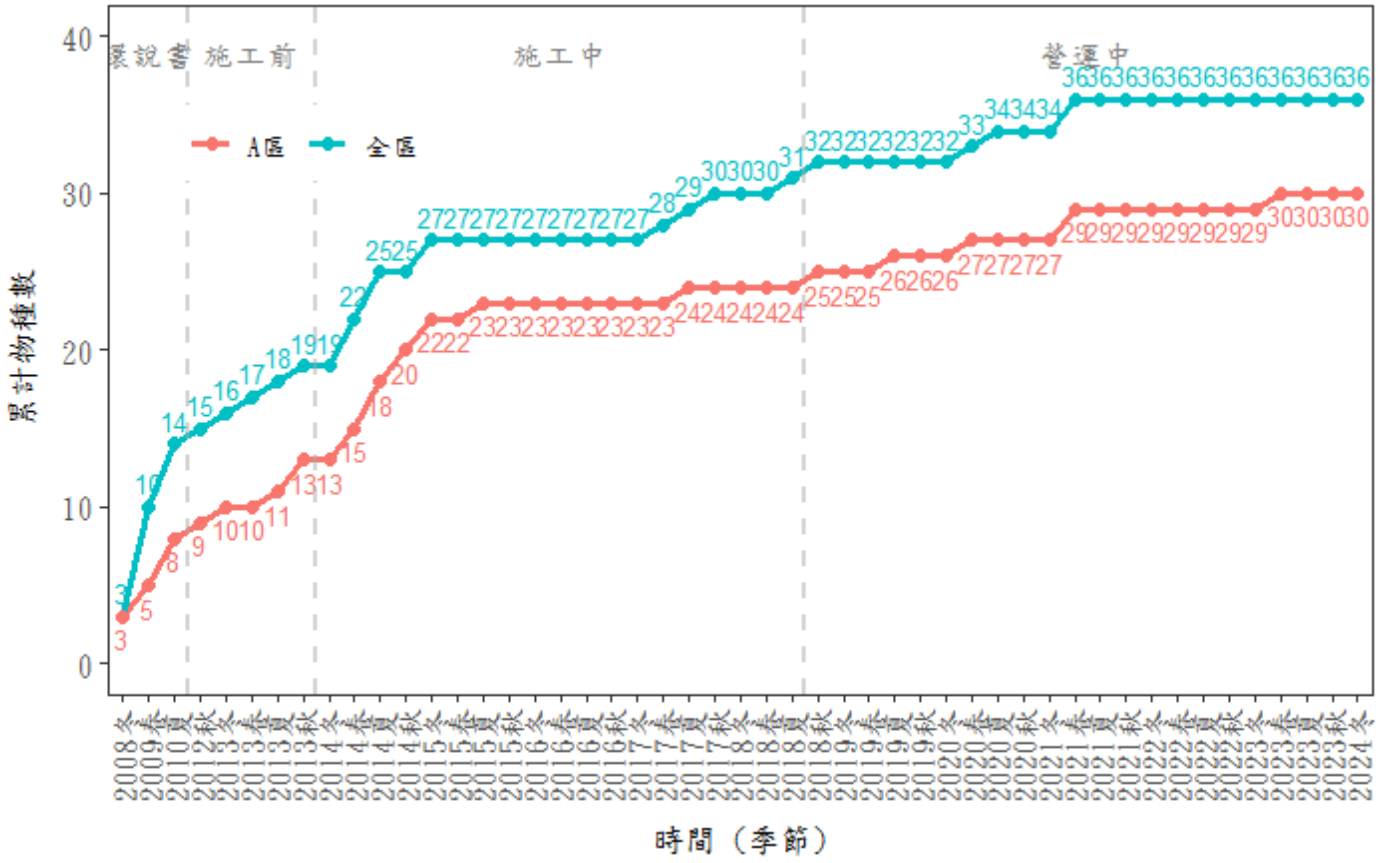


圖 4.1-29 歷年各季爬蟲類累計物種數

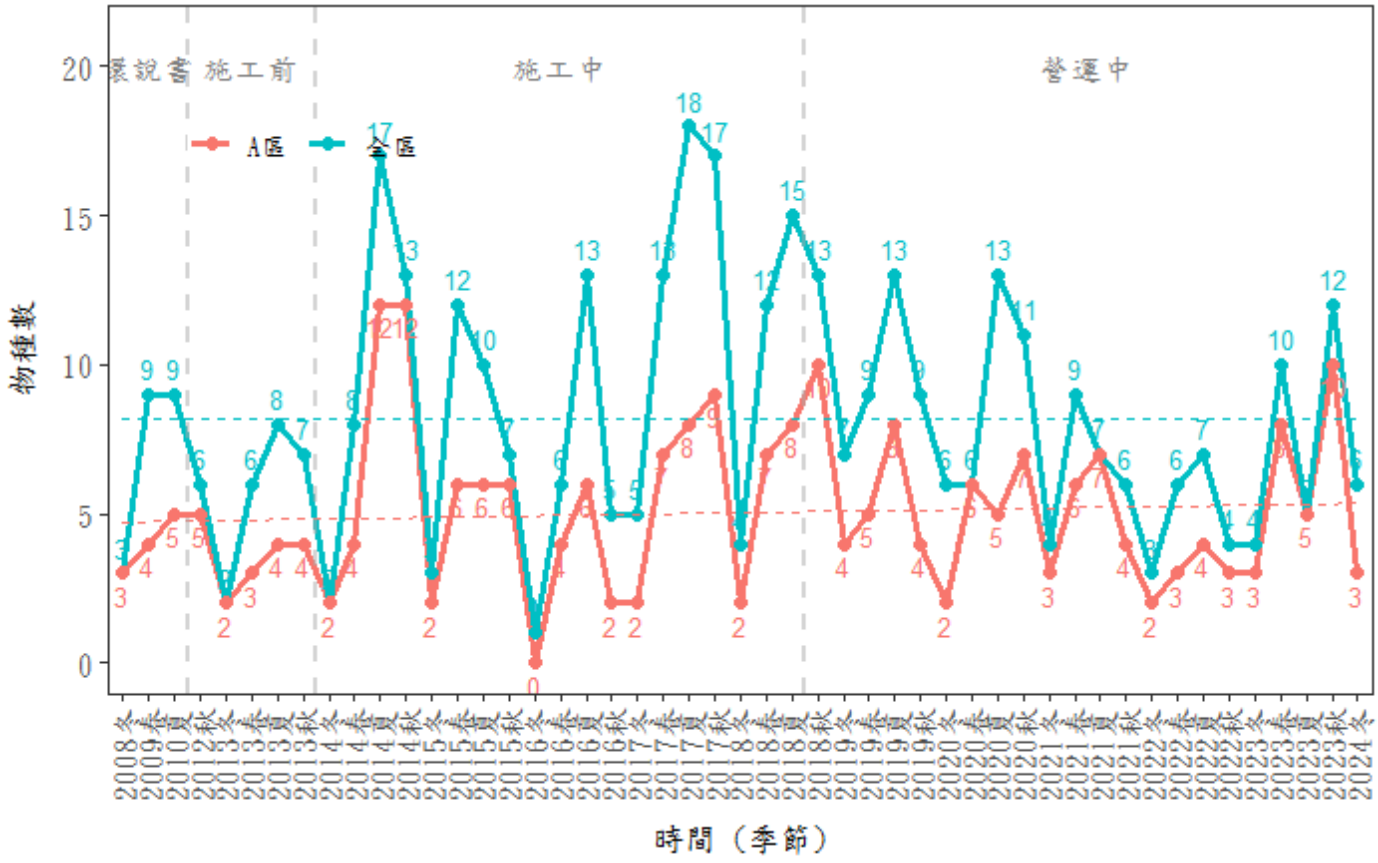


圖 4.1-30 歷年各季爬蟲類記錄物種數

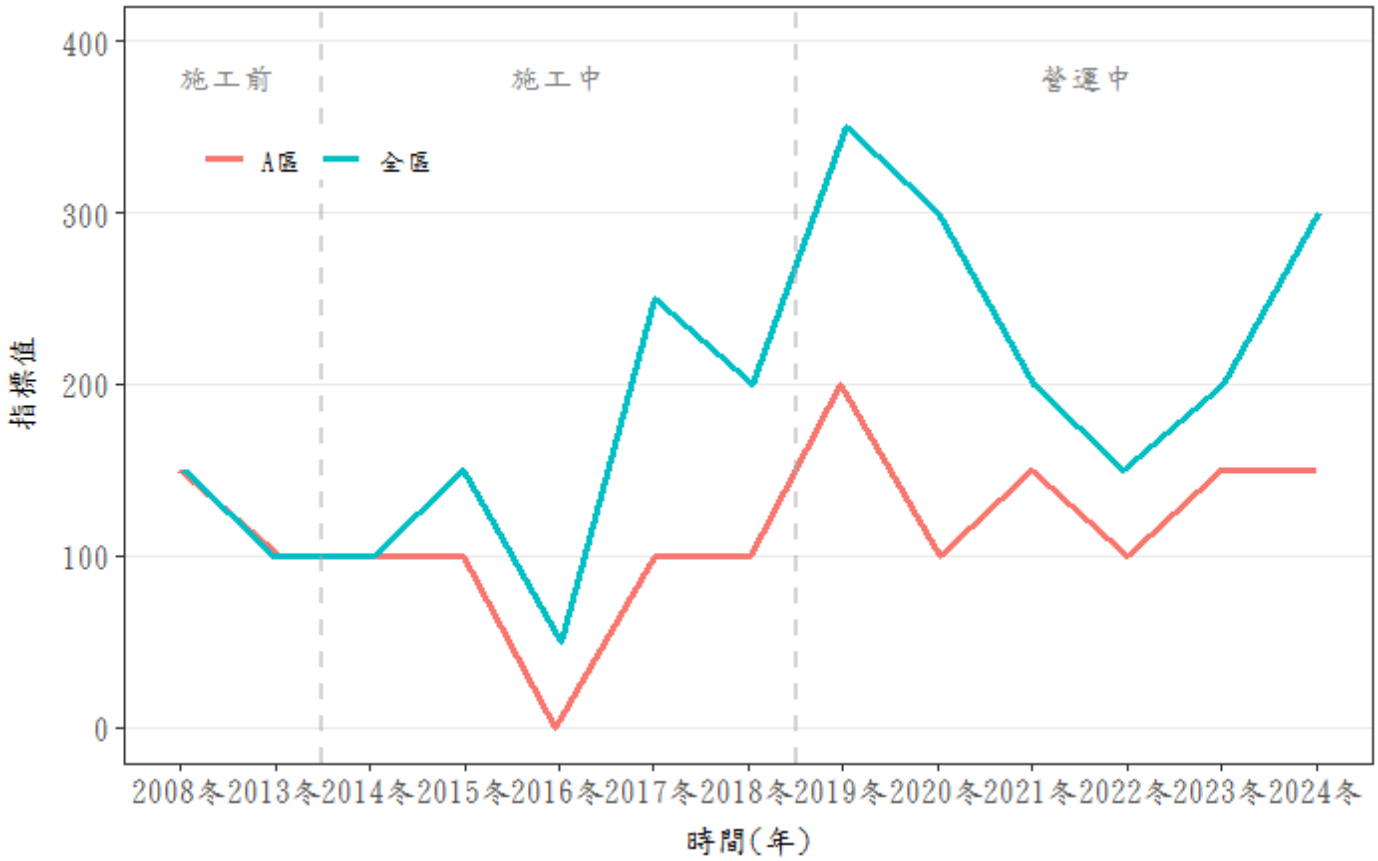


圖 4.1-31 歷年爬蟲類冬季族群指標變化
(以施工前 2013 年定為指標年，該季物種數定為指標值 100)

表4.1-11 營運中第21季(2023年12月-2024年2月)各樣區爬蟲類物種與數量

目	科	中文名	學名	特有性	保育類	營運中監測第 21 季 (2024 年冬季)														
						目視遇測法				導板集井式陷阱				松鼠籠/相機陷阱				綜合方法		百分比
						A 區	B 區	C 區	全區	A 區	B 區	C 區	全區	A 區	B 區	C 區	全區	A 區	全區	
龜鱉目	鱉科	中華鱉	*Pelodiscus sinensis*																	
龜鱉目	澤龜科	紅耳龜	*Trachemys scripta elegans*	@																
[redacted]																				
[redacted]																				
龜鱉目	地龜科	斑龜	*Mauremys sinensis*																	
有鱗目	黃頷蛇科	梭德氏游蛇	*Hebius sauteri*																	
有鱗目	黃頷蛇科	大頭蛇	*Boiga kraepelini*																	
有鱗目	黃頷蛇科	青蛇	*Cyclophiops major*																	
有鱗目	黃頷蛇科	王錦蛇	*Elaphe carinata*																	
有鱗目	黃頷蛇科	紅斑蛇	*Lycodon rufozonatus*																	
有鱗目	黃頷蛇科	白梅花蛇	*Lycodon ruhstrati*																	
有鱗目	黃頷蛇科	赤背松柏根	*Oligodon formosanus*																	
有鱗目	黃頷蛇科	紅竹蛇	*Oreocryptophis porphyraceus kawakamii*																	
有鱗目	黃頷蛇科	茶斑蛇	*Psammodynastes pulverulentus*																	
有鱗目	黃頷蛇科	南蛇	*Ptyas mucosus*																	
[redacted]																				
有鱗目	黃頷蛇科	過山刀	*Zaocys dhumnades*	Es																
有鱗目	鈍頭蛇科	臺灣鈍頭蛇	*Pareas formosensis*	E																
有鱗目	鈍頭蛇科	泰雅鈍頭蛇	*Pareas atayal*	E																
有鱗目	蝙蝠蛇科	雨傘節	*Bungarus multicinctus*																	
[redacted]																				
有鱗目	蝮蛇科	龜殼花	*Protobothrops mucrosquamatus*					1	1										●	3.70%
有鱗目	蝮蛇科	赤尾青竹絲	*Trimeresurus stejnegeri*																	
有鱗目	盲蛇科	鉤盲蛇	*Ramphotyphlops braminus*																	
有鱗目	飛蜥科	黃口攀蜥	*Diploderma polygonatum xanthostomum*	Es																
有鱗目	飛蜥科	斯文豪氏攀蜥	*Diploderma swinhonis*	E		2	1	8	11									●	●	40.74%
有鱗目	壁虎科	鉛山壁虎	*Gekko hokouensis*			1		10	11									●	●	40.74%

有鱗目	壁虎科	無疣蝎虎	*Hemidactylus bowringii*																	
有鱗目	壁虎科	疣尾蝎虎	*Hemidactylus frenatus*			2			2									●	●	7.41%
有鱗目	正蜥科	古氏草蜥	*Takydromus kuehnei*																	
有鱗目	正蜥科	蓬萊草蜥	*Takydromus stejnegeri*	E				1	1										●	3.70%
有鱗目	正蜥科	臺灣草蜥	*Takydromus formosanus*	E																
有鱗目	石龍子科	中國石龍子臺灣亞種	*Plestiodon chinensis formosensis*	Es																
有鱗目	石龍子科	麗紋石龍子	*Plestiodon elegans*																	
有鱗目	石龍子科	臺灣滑蜥	*Scincella formosensis*	E			1		1										●	3.70%
有鱗目	石龍子科	印度蜓蜥	*Sphenomorphus indicus*																	
科數						2	2	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0
屬數						3	2	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	0
種數						3	2	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	0
隻數						5	2	20	27	0	0	0	0	0	0	0	0	5	27	0
多樣性						0.46	0.30	0.44	0.56											
均勻度						0.96	1.00	0.73	0.72											

特有性：◎臺灣特有種〇臺灣特有亞種@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

鼠籠及松鼠籠陷阱為原生種龜類及小獸類調查用陷阱，若捕捉到其他兩棲爬蟲類亦列入數量統計；*表示相機、陷阱影像記錄；#表示院方生態志工團隊提供之記錄。

[redacted]

[redacted]

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

季別	目	科	中文名	學名	調查隻次			捕捉籠日			捕獲率 (隻次/100 個捕捉籠日)		
					A 區	B 區	C 區	A 區	B 區	C 區	A 區	B 區	C 區
施工中													
第 13 季	囓齒目	鼠科	臺灣刺鼠	*Niviventer coxingi*		2		18	75			2.7	
	囓齒目	松鼠科	赤腹松鼠	*Callosciurus erythraeus thaiwanensis*	2	1		18	75		11.1	1.3	
	燕雀目	鶇科	白腹鶇	*Turdus pallidus*		1		18	75			1.3	
第 14 季	囓齒目	鼠科	臺灣刺鼠	*Niviventer coxingi*		1		18	84			1.2	
	囓齒目	松鼠科	赤腹松鼠	*Callosciurus erythraeus thaiwanensis*		3		18	84			3.6	
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]		[redacted]	[redacted]			[redacted]	

第 15 季	囓齒目	松鼠科	赤腹松鼠	*Callosciurus erythraeus thaiwanensis*	1	8		18	72	9	5.6	11.1	
	食肉目	貂科	鼬獾	*Melogale moschata subaurantiaca*		1		18	72	9		1.4	
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	
第 16 季	囓齒目	松鼠科	赤腹松鼠	*Callosciurus erythraeus thaiwanensis*		4		15	66	12		6.1	
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	
第 17 季	囓齒目	松鼠科	赤腹松鼠	*Callosciurus erythraeus thaiwanensis*		2		15	69	12		2.9	
第 18 季	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	
營運中													
第 1 季	囓齒目	松鼠科	赤腹松鼠	*Callosciurus erythraeus thaiwanensis*		13		15	69	15		18.8	
第 2 季	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	
第 3 季	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]
第 4 季	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]
第 5 季	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]
第 6 季	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
第 7 季	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]
第 8 季	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]
第 9 季	未捕獲							[redacted]	[redacted]	[redacted]			
第 10 季	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		
第 11 季	未捕獲							30	60	15			
第 12 季	未捕獲							30	60	15			
第 13 季	未捕獲							30	60	15			
第 14 季	未捕獲							30	60	15			
第 15 季	未捕獲							30	60	15			
第 16 季	未捕獲							30	60	15			
第 17 季	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		
第 18 季	未捕獲							30	60	15			
第 19 季	未捕獲							30	60	15			
第 20 季	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		
第 21 季	未捕獲							15	69	15			

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

營運中第 1~8 及 20 季後松鼠籠陷阱 A 區 5 個，B 區 23 個，C 區 5 個；營運中第 6 季松鼠籠陷阱僅放置 A 區 5 個。

營運中第 9~12 季松鼠籠陷阱 A 區 10 個 B 區 20 個、C 區 5 個(營運中第 11 季僅進行 A 區)。

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

季別	目	科	中文名	學名	調查隻次			捕捉籠日			捕獲率 (隻次/100 個捕捉籠日)		
					A 區	B 區	C 區	A 區	B 區	C 區	A 區	B 區	C 區
施工中													
第 13 季	囓齒目	鼠科	臺灣刺鼠	*Niviventer coxingi*		2		18	75			2.7	
	囓齒目	松鼠科	赤腹松鼠	*Callosciurus erythraeus thaiwanensis*	2	1		18	75		11.1	1.3	
	燕雀目	鶇科	白腹鶇	*Turdus pallidus*		1		18	75			1.3	
第 14 季	囓齒目	鼠科	臺灣刺鼠	*Nivivente rcoxingi*		1		18	84			1.2	
	囓齒目	松鼠科	赤腹松鼠	*Callosciurus erythraeus thaiwanensis*		3		18	84			3.6	
	[redacted]												
第 15 季	囓齒目	松鼠科	赤腹松鼠	*Callosciurus erythraeus thaiwanensis*	1	8		18	72	9	5.6	11.1	
	食肉目	貂科	鼬獾	*Melogale moschata subaurantiaca*		1		18	72	9		1.4	
	[redacted]												
	[redacted]												
第 16 季	囓齒目	松鼠科	赤腹松鼠	*Callosciurus erythraeus thaiwanensis*		4		15	66	12		6.1	
	[redacted]												
第 17 季	囓齒目	松鼠科	赤腹松鼠	*Callosciurus erythraeus thaiwanensis*		2		15	69	12		2.9	
第 18 季	[redacted]												
營運中													
第 1 季	囓齒目	松鼠科	赤腹松鼠	*Callosciurus erythraeus thaiwanensis*		13		15	69	15		18.8	
第 2 季	[redacted]												
第 3 季	[redacted]												
	[redacted]												
第 4 季	[redacted]												
第 5 季	[redacted]												
第 6 季	[redacted]												
第 7 季	[redacted]												
	[redacted]												
第 8 季	[redacted]												
第 9 季	未捕獲												
第 10 季	[redacted]												
第 11 季	未捕獲							30	60	15			
第 12 季	未捕獲							30	60	15			
第 13 季	未捕獲							30	60	15			
第 14 季	未捕獲							30	60	15			
第 15 季	未捕獲							30	60	15			
第 16 季	未捕獲							30	60	15			
第 17 季	[redacted]												
第 18 季	未捕獲							30	60	15			
第 19 季	未捕獲							30	60	15			

第 20 季	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		
第 21 季	未捕獲							15	69	15			

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

營運中第 1~8 及 20 季後松鼠籠陷阱 A 區 5 個，B 區 23 個，C 區 5 個；營運中第 6 季松鼠籠陷阱僅放置 A 區 5 個。

營運中第 9~12 季松鼠籠陷阱 A 區 10 個 B 區 20 個、C 區 5 個(營運中第 11 季僅進行 A 區)。

[redacted]

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]						[redacted]	[redacted]
					[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		
[redacted]														
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
								[redacted]						
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]						[redacted]	[redacted]
					[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		
		[redacted]		[redacted]				[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		
		[redacted]		[redacted]				[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		
		[redacted]		[redacted]				[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

4.1.6 蝶類

表4.1-15 營運中第21季(2023年12月-2024年2月)蝶類調查工作時間表

類群	調查日期	調查時間	調查項目	調查方法	地點	調查人力
蝶類	2024/01/24	10:15-14:05	蝶類調查	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 人
	2024/01/25	10:12-13:23	蝶類調查			1 人
	2024/01/26	10:08-13:50	蝶類調查			1 人
	2024/01/29	09:35-15:15	蝶類調查			1 人
	2024/01/30	09:00-16:00	蝶類調查			1 人
	2024/01/31	09:10-15:25	蝶類調查			1 人

4.1.6.1 本季調查成果分析

- **物種組成與數量**

  本季蝶類調查之日期與時間如表 4.1-15 所示。全區所有方法共記錄 5 科 39 種 187 隻，其中吊網法記錄 1 科 3 種 6 隻。詳細物種組成與數量見表 4.1-16。

- **保育類**

  本季蝶類調查未記錄到保育類物種。

- **特有種**

  本季蝶類調查未發現台灣特有種，台灣特有亞種則發現 20 種，詳細名錄與數量見表 4.1-16。

- **外來種**

  本季蝶類調查未發現外來種。

- **優勢種**

  以總數 5%以上為優勢種，最優勢種為亮色黃蝶(27.27%)，其次為切翅眉眼蝶(6.95%)、白粉蝶(5.35%)。

- **空間分布、棲地利用**

  A 區共計 17 種 25 隻；B 區記錄 13 種 19 隻；C 區記錄 36 種 143 隻。吊網法總計 3 種 6 隻。

4.1.6.2 歷年比較分析

- **物種累積分析**

  全區共累積 5 科 153 種，A 區共累積 5 科 138 種(圖 4.1-32)，本季全區及 A 區均未發現新紀錄種。

- **整體趨勢分析**

  本季與前一季相較，全區、A 區物種數、數量均增多。今年度與過去同季相比，物種數、數量多於去年度同季，與往年同季相似而稍多。(圖 4.1-33)

- **指標變化分析**

本季 A 區歧異度指數為 1.47，均勻度指數為 0.84。歧異度較高且可稱均勻，顯示 A 區秋季為較多蝴蝶種類活動的季節，優勢種不明顯。本季全區歧異度指數為 1.50，均勻度指數為 0.80，歧異度、均勻度均以 A 區最高而 B 區最低。

與 2013 指標年秋季相比，本季全區及 A 區物種紀錄均稍高於指標年數值，但與營運階段同季差異幅度不大(圖 4.1-34)。由於涵蓋三區包含的棲地環境多，且 B 區(生態研究區)及 C 區(202 兵工廠)的棲地變化不大，物種與數量歷來應該都相對穩定，主要應為受干擾 A 區(生技園區)的組成變動所造成。本年度秋季氣溫較往年偏高，可能與本季比去年同季物種數及數量更多有關。

4.1.6.3 結論建議事項

本季蝴蝶調查顯示蝶類物種數、數量自前一年同季後回升，整體而言全區蝶類物種數稍有下降趨勢，但 A 區整體趨勢平穩。建議維持現行園區維護措施，不宜再擴大整理範圍，以維持昆蟲棲地不受擾動。

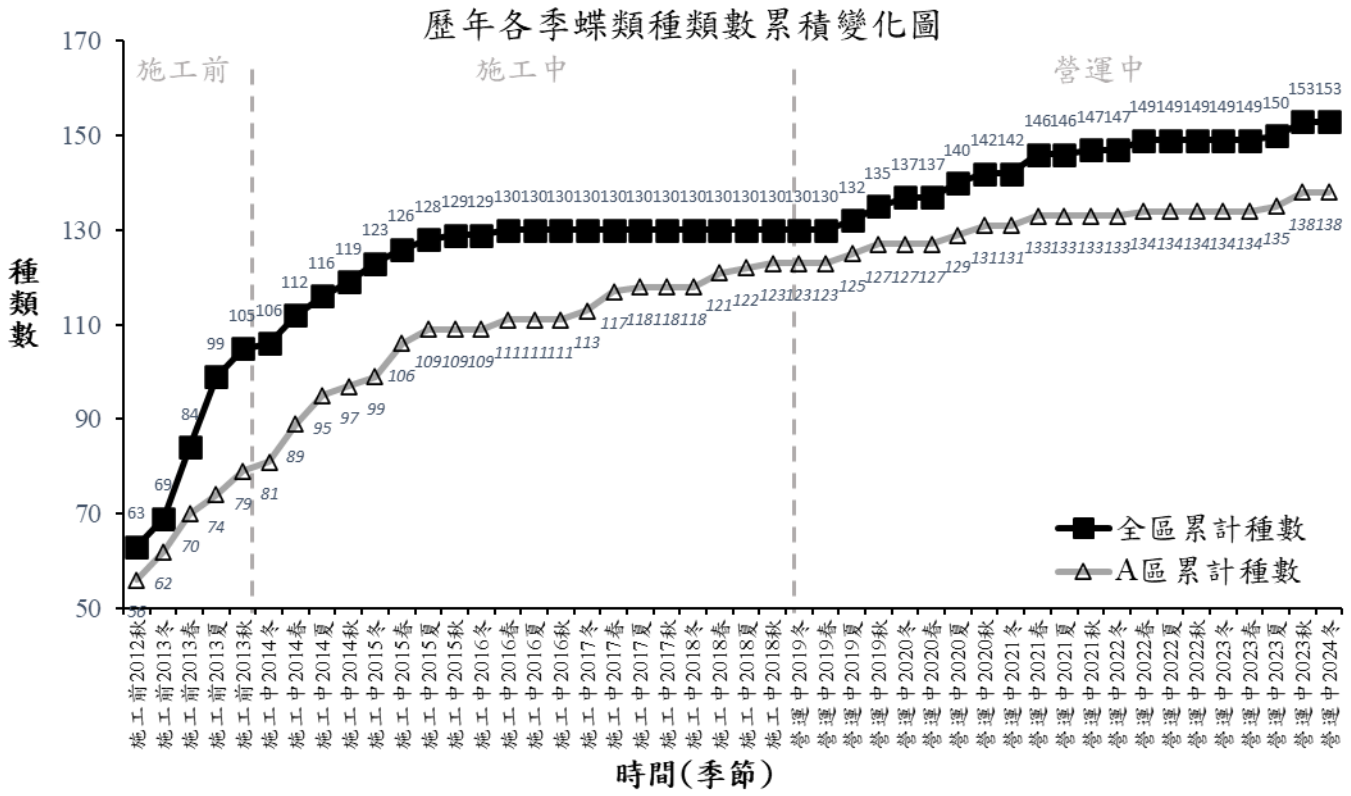


圖 4.1-35 歷年各季蝶類累計物種數

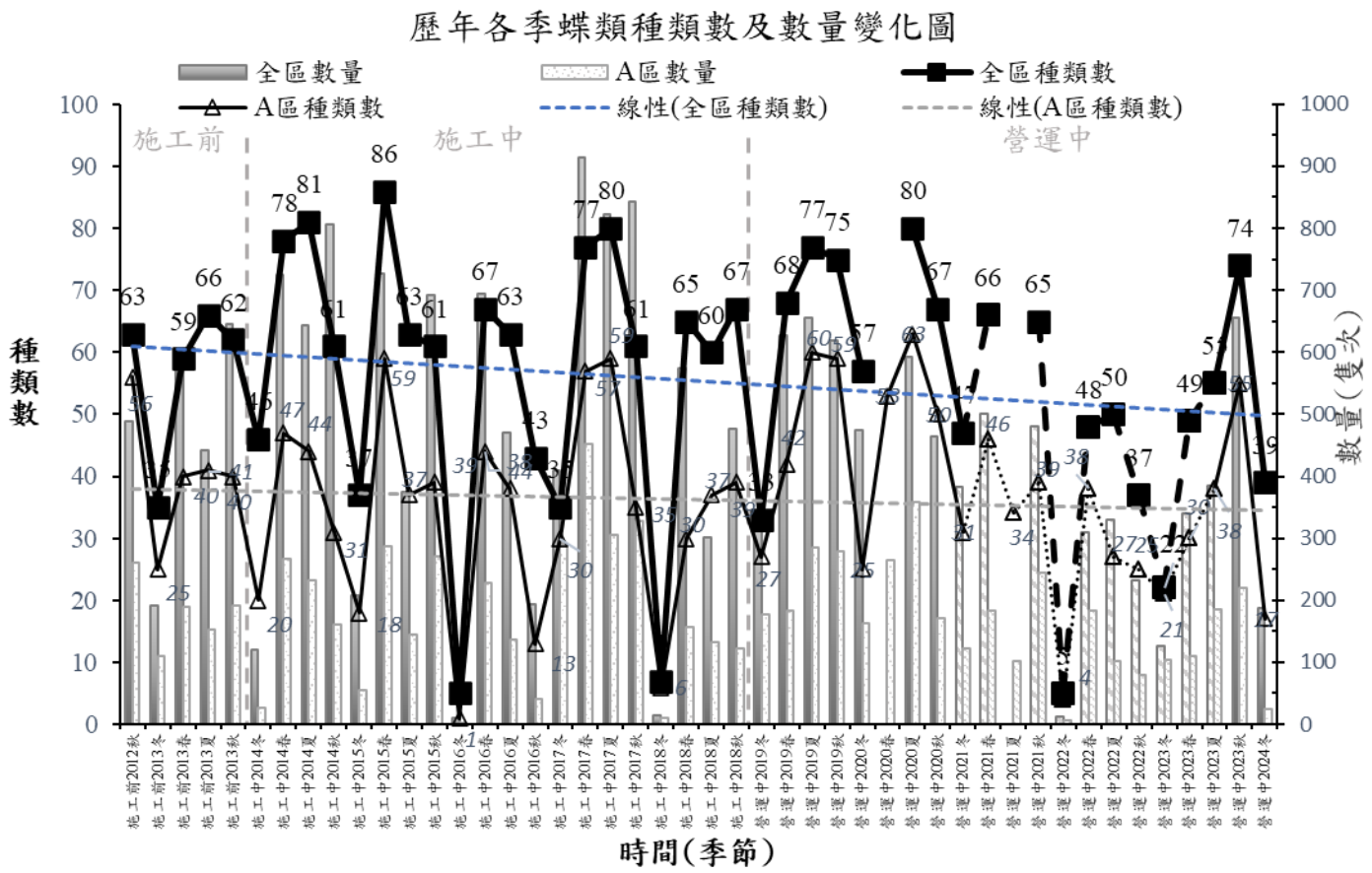


圖 4.1-36 歷年各季蝶類記錄物種數(營運中第 9-19 季為前團隊調查期間，調查方法與頻度與本團隊及前期資料有所差異，種類數及數量以虛線及斜線柱狀呈現)

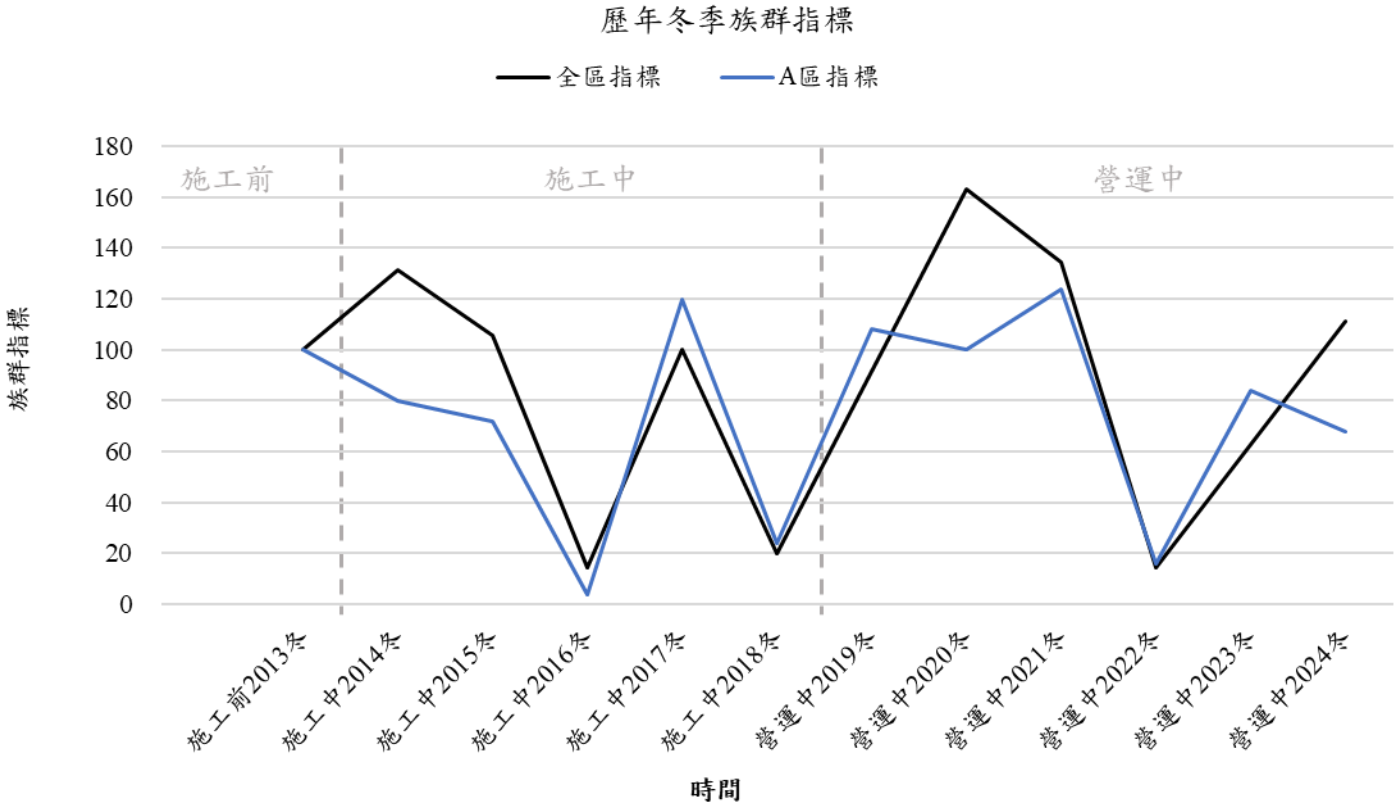


圖 4.1-37 歷年蝶類冬季族群指標變化

(以施工前 2013 年定為指標年，該季物種數定為指標值 100)

表4.1-16　營運中第21季(2023年12月-2024年2月)各樣區蝶類物種與數量

目	科	中文名	學名	特有性	保育類	A 區	B 區	C 區	吊網	總計	百分比
鱗翅目	弄蝶科	尖翅絨弄蝶	*Hasora chromus*			2				2	1.07
鱗翅目	弄蝶科	袖弄蝶	*Notocrypta curvifascia*					1		1	0.53
鱗翅目	弄蝶科	竹橙斑弄蝶	*Telicota bambusae horisha*					1		1	0.53
鱗翅目	鳳蝶科	青鳳蝶	*Graphium sarpedon connectens*	○				2		2	1.07
鱗翅目	鳳蝶科	花鳳蝶	*Papilio demoleus*				1			1	0.53
鱗翅目	鳳蝶科	玉帶鳳蝶	*Papilio polytes polytes*					1		1	0.53
鱗翅目	鳳蝶科	黑鳳蝶	*Papilio protenor*				2	2		4	2.14
鱗翅目	鳳蝶科	無尾白紋鳳蝶	*Papilio castor formosanus*	○				1		1	0.53
鱗翅目	鳳蝶科	大鳳蝶	*Papilio memnon heronus*	○			1	1		2	1.07
鱗翅目	粉蝶科	白粉蝶	*Pieris rapae crucivora*			2		8		10	5.35
鱗翅目	粉蝶科	緣點白粉蝶	*Pieris canidia*			1		2		3	1.60
鱗翅目	粉蝶科	纖粉蝶	*Leptosia nina niobe*	○			2	1		3	1.60
鱗翅目	粉蝶科	橙端粉蝶	*Hebomoia glaucippe formosana*	○			1	1		2	1.07
鱗翅目	粉蝶科	亮色黃蝶	*Eurema blanda arsakia*			1	2	48		51	27.27
鱗翅目	灰蝶科	雅波灰蝶	*Jamides bochus formosanus*	○				1		1	0.53
鱗翅目	灰蝶科	淡青雅波灰蝶	*Jamides alecto dromicus*	○				11		11	5.88
鱗翅目	灰蝶科	豆波灰蝶	*Lampides boeticus*			1		1		2	1.07
鱗翅目	灰蝶科	藍灰蝶	*Zizeeria maha okinawana*					2		2	1.07
鱗翅目	蛺蝶科	東方喙蝶	*Libythea lepita formosana*	○				2		2	1.07
鱗翅目	蛺蝶科	虎斑蝶	*Danaus genutia*			1		1		2	1.07
鱗翅目	蛺蝶科	絹斑蝶	*Parantica aglea maghaba*	○			3	2		5	2.67
鱗翅目	蛺蝶科	斯氏絹斑蝶	*Parantica swinhoei*	○			1	3		4	2.14
鱗翅目	蛺蝶科	旖斑蝶	*Ideopsis similis*			1		2		3	1.60
鱗翅目	蛺蝶科	異紋紫斑蝶	*Euploea mulciber barsine*	○			1	5		6	3.21
鱗翅目	蛺蝶科	斐豹蛺蝶	*Argyreus hyperbius*			1		1		2	1.07
鱗翅目	蛺蝶科	黃襟蛺蝶	*Cupha erymanthis*			2	2	4		8	4.28
鱗翅目	蛺蝶科	散紋盛蛺蝶	*Symbrenthia lilaea formosanus*	○		1		1		2	1.07
鱗翅目	蛺蝶科	幻蛺蝶	*Hypolimnas bolina kezia*					1		1	0.53
鱗翅目	蛺蝶科	豆環蛺蝶	*Neptis hylas lulculenta*			2		3		5	2.67
鱗翅目	蛺蝶科	小環蛺蝶	*Neptis sappho formosana*	○				3		3	1.60
鱗翅目	蛺蝶科	異紋帶蛺蝶	*Athyma selenophora laela*	○				7		7	3.74
鱗翅目	蛺蝶科	網絲蛺蝶	*Cyrestis thyodamas formosana*	○			1	5		6	3.21
鱗翅目	蛺蝶科	密紋波眼蝶	*Ypthima multistriata*	○		4		3		7	3.74
鱗翅目	蛺蝶科	曲紋黛眼蝶	*Lethe chandica ratnacri*	○				1		1	0.53
鱗翅目	蛺蝶科	褐翅蔭眼蝶	*Neope muirheadi*	○		1		1	1	2	1.07
鱗翅目	蛺蝶科	眉眼蝶	*Mycalesis francisca formosana*	○		1		1		2	1.07
鱗翅目	蛺蝶科	切翅眉眼蝶	*Mycalesis zonata*			1	1	11	1	13	6.95
鱗翅目	蛺蝶科	森林暮眼蝶	*Melanitis phedima polishana*	○		2	1	2	4	5	2.67
鱗翅目	蛺蝶科	藍紋鋸眼蝶	*Elymnias hypermnestra hainana*			1				1	0.53
總計						25	19	143	6	187	
種數						17	13	36	3	39	
歧異度						1.18	1.08	1.20	0.38	1.31	
均勻度						0.96	0.97	0.77	0.79	0.82	

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

蝶類名錄、特有性等係參考 TaiBNET 臺灣物種名錄 (http://taibnet.sinica.edu.tw)、臺灣蝶圖鑑第一卷、第二卷、第三卷 (徐堉峰, 2000, 2002, 2006)。

4.1.7 蜻蛉類

表4.1-17 營運中第21季(2023年12月-2024年2月)蜻蛉類調查工作時間表

類群	調查日期	調查時間	調查項目	調查方法	地點	調查人力
蜻蛉類	2024/01/24	10:15-14:05	蜻蛉類調查	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 人
	2024/01/25	10:12-13:23	蜻蛉類調查			1 人
	2024/01/26	10:08-13:50	蜻蛉類調查			1 人
	2024/01/29	09:35-15:15	蜻蛉類調查			1 人
	2024/01/30	09:00-16:00	蜻蛉類調查			1 人
	2024/01/31	09:10-15:25	蜻蛉類調查			1 人

4.1.7.1 本季調查成果分析

- **物種組成與數量**

  本季蜻蛉類調查時間如表 4.1-17 所示。全區所有方法共記錄 9 科 36 種 252 隻。詳細物種組成與數量見表 4.1-18。

- **保育類**

  本季蜻蛉類調查未發現保育類物種。

- **特有種**

  本季蜻蛉類調查發現臺灣特有種善變蜻蜓 1 種；台灣特有亞種則發現褐基蜻蜓 1 種，詳細名錄與數量見表 4.1-18。

- **外來種**

  本季蜻蛉類調查未記錄到外來種蜻蛉。

- **優勢種**

  最優勢種為善變蜻蜓(20.59%)，其次為葦笛細蟌(17.65%)、杜松蜻蜓(8.82%)、麻斑晏蜓(5.88%)。

- **空間分布、棲地利用**

  A 區共計 2 科 4 種 4 隻；B 區記錄 1 科 4 種 10 隻；C 區記錄 4 科 8 種 21 隻。

4.1.7.2 歷年比較分析

- **物種累積分析**

  全區共累積 10 科 64 種，A 區共累積 10 科 53 種，本季全區及 A 區均未發現新紀錄種(圖 4.1-40)。

- **整體趨勢分析**

  本季與前一季相較，全區、A 區物種數及數量均較少。今年度與過去同季相比，全區物種數、數量多於去年度同季，較往年同季稍多。A 區物種數、數量少於去年度同季，與施工前指標年同季接近。(圖 4.1-38)

- **指標變化分析**

本季 A 區歧異度指數為 0.60，均勻度指數為 1.00。歧異度較低但較均勻。本季全區歧異度指數為 0.96，均勻度指數為 0.86，歧異度以 C 區最高，B 區最低，均勻度以 A 區最高，B 區最低。

與 2013 指標年冬季相比，本季全區族群指標稍高於指標年數值，A 區族群指標雖低於指標年數值，物種數差異並不大。過往各年度冬季可發現營運中階段記錄物種數較施工中記錄物種數更多的趨勢。(圖 4.1-39)

4.1.7.3 結論建議事項

本季蜻蛉類調查顯示整體而言全區物種數、數量自營運中階段較施工中階段均有增多趨勢，本季 A 區物種數、數量雖稍少但與指標年差異幅度不大。建議維持現行園區維護措施，不建議再擴大整理範圍，以維持昆蟲棲地不受擾動。

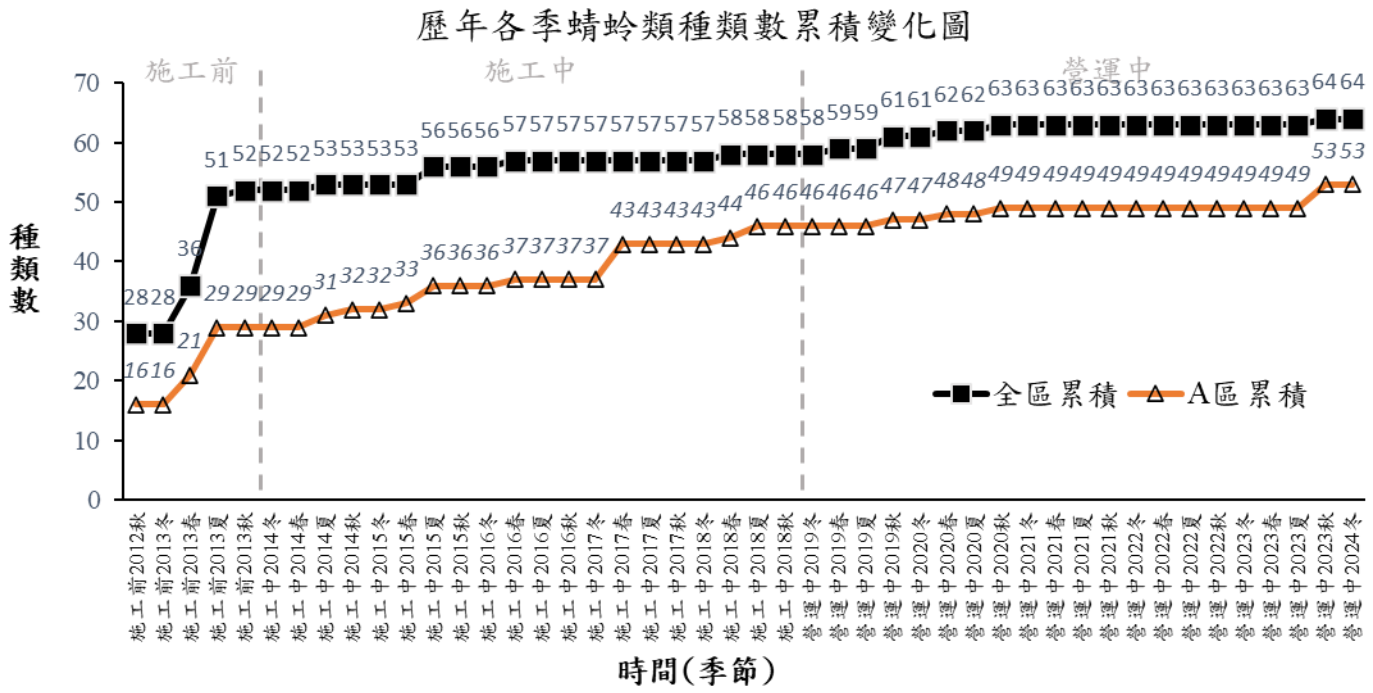


圖 4.1-40 歷年各季蜻蛉類累計物種數

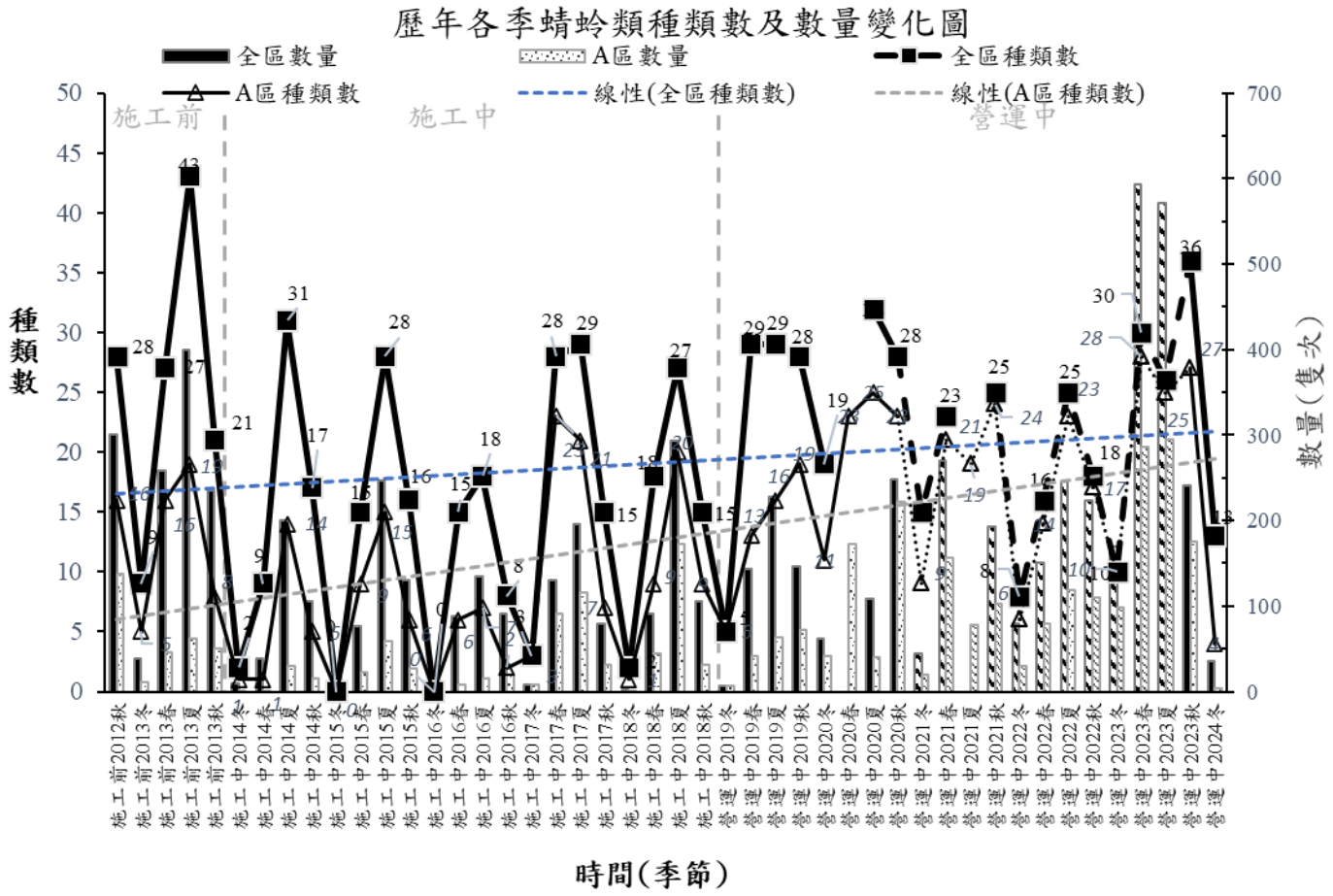


圖 4.1-41 歷年各季蜻蛉類記錄物種數(營運中第 9-19 季為前團隊調查期間，調查方法與頻度與本團隊及前期資料有所差異，因此種類數及數量以虛線及斜線柱狀呈現)

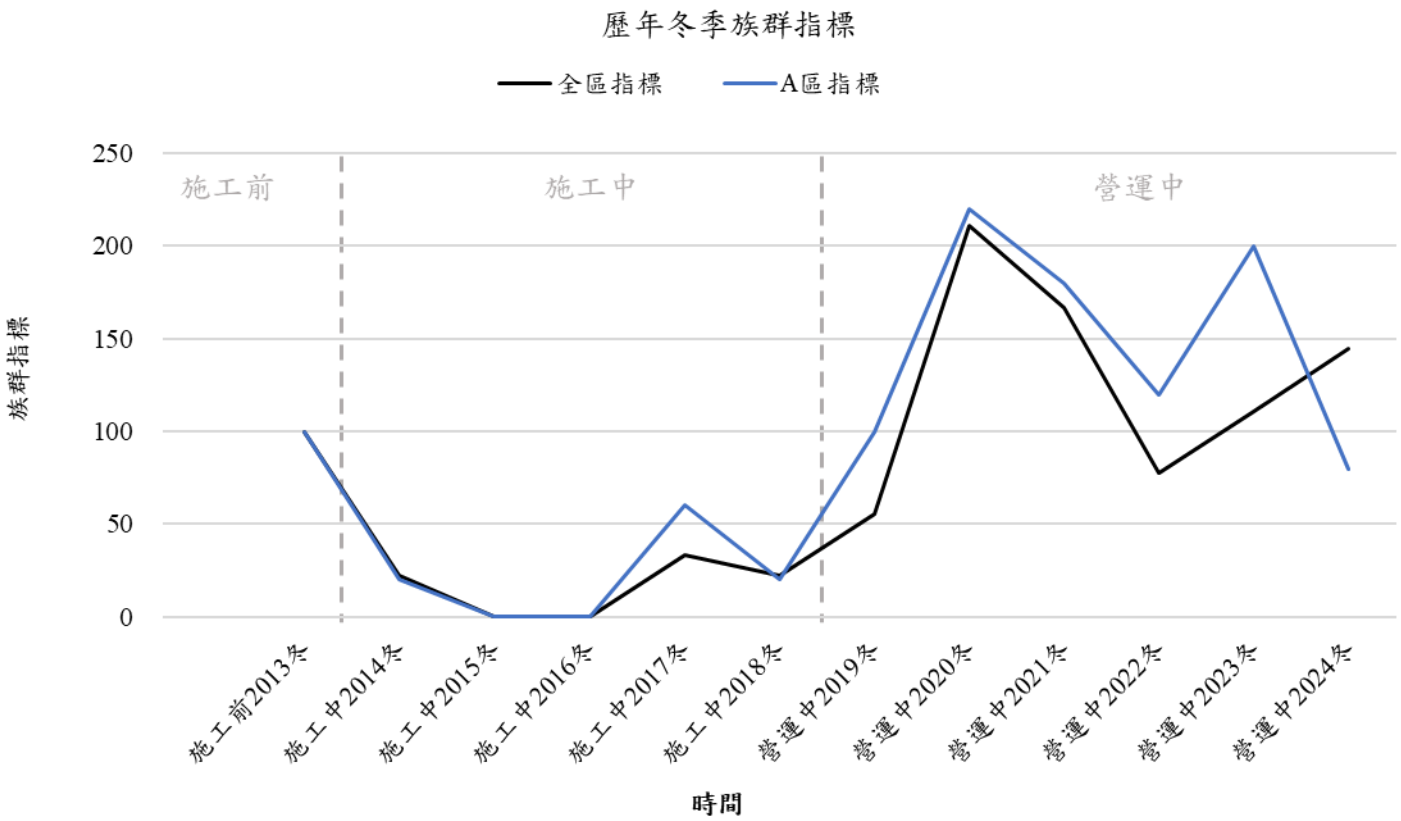


圖 4.1-42 歷年蜻蛉類冬季族群指標變化
(以施工前 2013 年定為指標年，該季物種數定為指標值 100)

表4.1-18 營運中第21季(2023年12月-2024年2月)各樣區蜻蛉類物種與數量

科	中文名	學名	保育類	特有性	營運中監測第 21 季（冬季）				
					A 區	B 區	C 區	總計	百分比
細蟌科	昧影細蟌	*Ceriagrion fallax fallax*			1			1	2.94%
細蟌科	葦笛細蟌	*Paracercion calamorum dyeri*			1		5	6	17.65%
琵蟌科	脛蹼琵蟌	*Copera marginipes*					1	1	2.94%
晏蜓科	麻斑晏蜓	*Anax panybeus*					2	2	5.88%
蜻蜓科	猩紅蜻蜓	*Crocothemis servilia servilia*			1			1	2.94%
蜻蜓科	善變蜻蜓	*Neurothemis ramburii*		◎		1	6	7	20.59%
蜻蜓科	金黃蜻蜓	*Orthetrum glaucum*					1	1	2.94%
蜻蜓科	霜白蜻蜓	*Orthetrum pruinosum neglectum*			1	7		8	3.17%
蜻蜓科	杜松蜻蜓	*Orthetrum sabina sabina*					3	3	8.82%
蜻蜓科	鼎脈蜻蜓	*Orthetrum triangulare*				1		1	2.94%
蜻蜓科	藍黑蜻蜓	*Rhyothemis regia regia*					1	1	2.94%
蜻蜓科	樂仙蜻蜓	*Trithemis festiva*				1		1	2.94%
蜻蜓科	褐基蜻蜓	*Urothemis signata*		○			2	2	0.79%
科數					2	1	4	4	
種數					4	4	8	13	
隻數					4	10	21	35	
歧異度					0.60	0.41	0.81	0.96	
均勻度					1.00	0.68	0.89	0.86	

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

4.1.8 螢火蟲

表4.1-19 營運中第21季(2023年12月-2024年2月)螢火蟲調查工作時間表

類群	調查日期	調查時間	調查項目	調查方法	地點	調查人力
螢火蟲	2024/1/29	18:00-21:00	螢火蟲調查	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)	2 人
	2024/1/30	18:00-21:00	螢火蟲調查			2 人
	2024/1/31	18:00-21:00	螢火蟲調查			2 人

4.1.8.1 本季調查成果分析

- **物種組成與數量**

本季螢火蟲調查於 2024/1/29-31 晚間進行，以沿線調查法搭配網捕法，調查工作日期詳見表 4.1-19，全區、A 區未發現螢火蟲

4.1.8.2 歷年比較分析

- **物種累積分析**

螢火蟲類調查全區歷年共累積 1 科 8 種，A 區共累積 1 科 7 種 (圖 4.1-44)；本季無新增物種。

- **整體趨勢分析**

本季調查結果大致與營運以來往年同季調查結果相似，歷年冬季均未記錄螢火蟲(圖 4.1-43)。各年度及各季間螢火蟲種數及數量變化大，是因螢火蟲成蟲發生期短，有時調查期間未遇到發生期，此外不同季節以不同種類為優勢，且容易受環境細微變化影響。

- **指標變化分析**

本季全區均未發現螢火蟲，沒有歧異度指數及均勻度指數。

與 2013 指標年冬季相比，本季全區及 A 區物種紀錄均與指標年很相似，且與營運階段同季差異幅度不大。由於涵蓋三區包含的棲地環境多，且 B 區 (生態研究區) 及 C 區 (202 兵工廠) 的棲地變化不大，物種與數量歷來應該都相對穩定，而受干擾 A 區(生技園區)往年冬季調查均未發現螢火蟲。

4.1.8.3 結論建議事項

A 區的螢火蟲族群不穩定，往年調查經常無螢火蟲紀錄。2020 年夏季、2021 年春季、夏季以至 2023 年期間的春、夏季均有記錄黃緣螢，顯示 A 區水域環境仍可供黃緣螢棲息，棲境復育可行，後續應盡量降低經營維護造成的擾動、持續外來種移除，並進一步落實夜間光源管制。

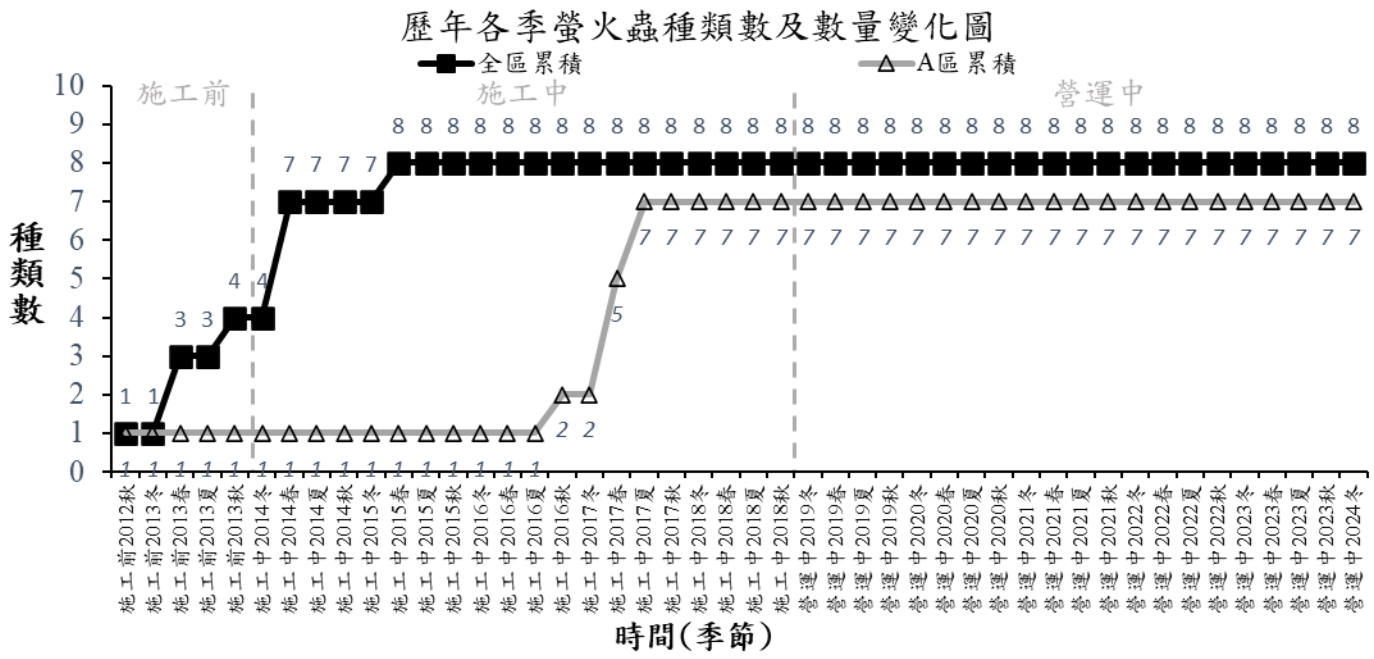


圖 4.1-44 歷年各季螢火蟲類累計物種數

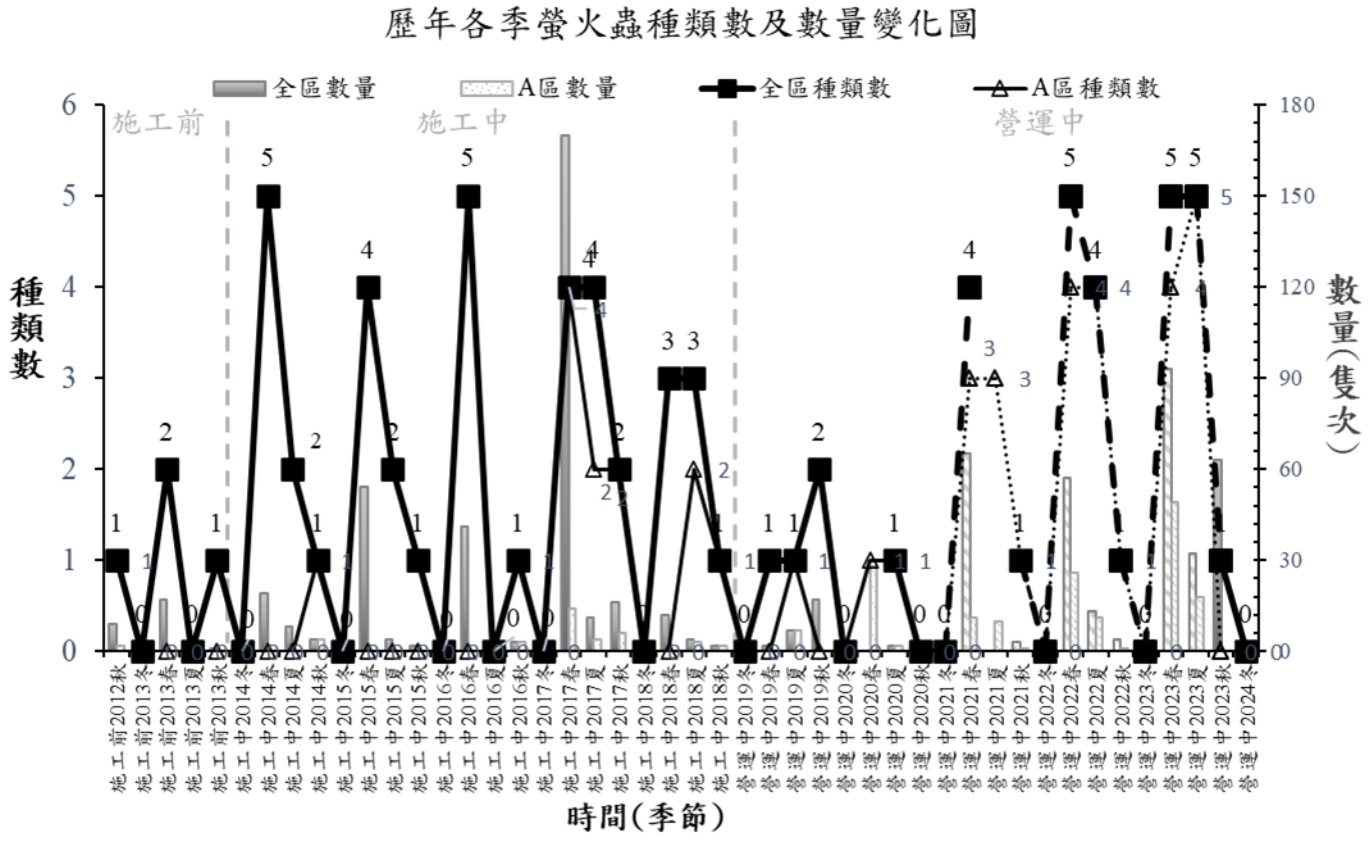


圖 4.1-45 歷年各季螢火蟲類記錄物種(營運中第 9-19 季為前團隊調查期間，調查方法與頻度與本團隊及前期資料有所差異，種類數及數量以虛線及斜線柱狀呈現)

表 4.1-20 營運中第 21 季(2023 年 12 月-2024 年 2 月)各樣區螢火蟲物種與數量

目	科	中文名	學名	特有性	保育類	營運中監測第 21 季 (冬季)				百分比
						A 區	B 區	C 區	總計	
種數						0	0	0	0	
隻數						0	0	0	0	
多樣性指數						N/A	N/A	N/A	N/A	
均勻度指數						N/A	N/A	N/A	N/A	

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

4.2 水域動植物調查分析

4.2.1 魚類

表4.2-1 營運中第21季(2023年12月-2024年2月)魚類調查工作時間表

類群	調查日期	調查時間	調查方法	地點	調查人力
魚類	2024/01/24	10:00-14:00	誘餌籠誘捕法、手拋網、撈網、目視穿越線法	四分溪上游、四分溪下游、滯洪池	2 人
	2024/01/25	10:00-14:00			2 人
	2024/01/26	10:00-14:00			2 人
	2024/01/27	09:30-11:30			2 人
	2024/01/29	09:00-11:00		三重埔埤	1 人
	2024/01/30	09:00-11:00			1 人
	2024/01/31	09:00-11:00			1 人
	2024/02/01	09:00-11:00			1 人

4.2.1.1 本季調查成果分析

- **物種組成與數量**

本季魚類調查分別於 2024/01/24-27 在四分溪與滯洪池，以及 2024/01/29-02/01 於三重埔埤調查，誘餌籠於各區首日調查時放置，並在第四日巡視完後回收，詳細工作日程列於表 4.2-1。

本季共記錄到魚類 3 目 4 科 13 種共計 1816 隻次 (表 4.2-2)，其中四分溪上、下游分別記錄 3 目 3 科 10 種及 3 目 3 科 3 種；滯洪池及三重埔埤則分別紀錄 3 目 3 科 5 種及 3 目 4 科 9 種。

- **保育類**

本季魚類調查未記錄到保育類物種。

- **特有種**

本季共調查到特有種魚類 1 科 1 種，為鯉科的粗首馬口鱲。

- **外來種**

本季魚類調查外來種魚類有 2 科 6 種，分別為花鱂科的食蚊魚及孔雀花鱂，麗魚科的紫紅火口、吉利非鯽、巴西珠母麗魚及尼羅口孵非鯽(圖 4.2-1)。

- **優勢種**

本季魚類調查大於 5%之優勢種有高體鰟鮍 1220 尾(67.18%)、尼羅口孵非鯽 284 尾(15.64%)及食蚊魚 111 尾(6.11%)。

- **空間分布、棲地利用**

本季四分溪於上游紀錄 10 種、下游紀錄 3 種，本季調查時氣溫較低，大多數個體都集中在上游跌水工法的斷差處，物種方面仍舊以尼羅口孵非鯽為主要物種，其次為原生種的粗首馬口鱲，值得一提的是發現了過去無紀錄的臺灣白甲魚，可能是順流而下的個體。

本季三重埔埤最優勢物種為高體鰟鮍，可能是由於調查此區時溫度回暖，大

量個體回到了較靠岸的位置而被記錄到，此外亦發現了為數不少的羅漢魚；而滯洪池則是以外來種食蚊魚為主要優勢物種，其次為孔雀花鱂及高體鰟鮍，以外來種為主要優勢組成。

4.2.1.2 歷年比較分析

- **物種累積分析**

魚類調查歷季共累積 11 科 31 種，本季魚類調查新增臺灣白甲魚及紫紅火口 2 種(圖 4.2-2)。

- **整體趨勢分析**

本季魚類調查較前季增加 2 種，數量則明顯上升(

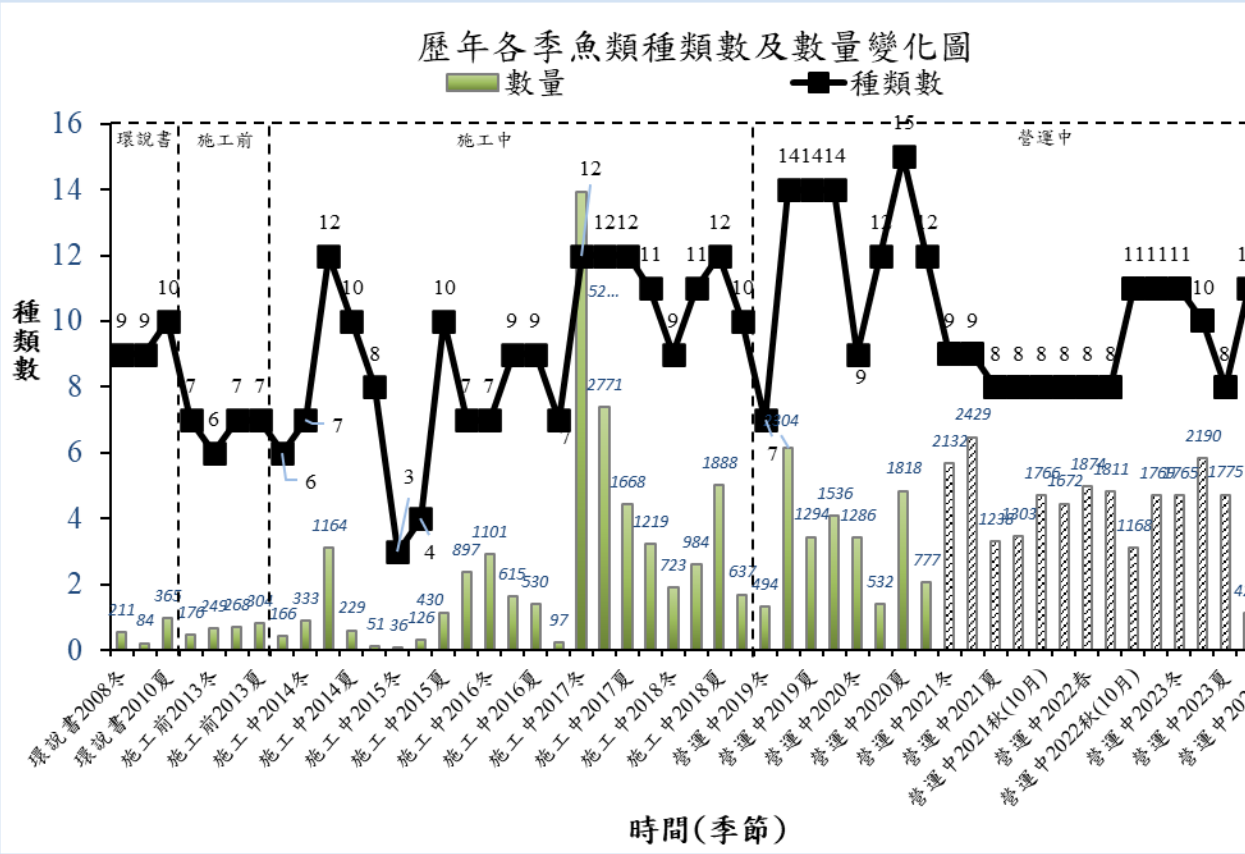


圖 4.2-3)，本季在三重埔埤大量記錄到高體鰟鮍，應是由於氣溫上升進而增加活動量所導致，屬正常的季節變動。

- **指標變化分析**

比較施工前同季(2013 年冬季)與去年同季(2023 年冬季)魚類調查，2013 年物種多樣性指數(H')為 0.4475、均勻度指數(E)為 0.5751；2023 年物種多樣性指數(H')為 0.4843、均勻度指數(E)為 0.4843；而本季(2024 年冬季)物種多樣性指數(H')為 0.5020、均勻度指數(E)為 0.4506，顯示本季紀錄的物種多樣性較高於去年及施工前，而均勻度則較低於過去兩季，代表本季物種多樣性較高且優勢物種較為強勢。

在族群指標上(圖 4.2-4)，本季與 2013 年同季相比為 217，有著明顯差異。相似度分析上，本季與去年同季及 2013 指標年秋季相比，相似度為 60.87 及 58.82；與去年相比略有差異，在外來物種與原生物種上皆有增減；而與 2013 年相比組

成亦有些微差異，在外來種與原生種皆有增加紀錄。

4.2.1.3 結論建議事項

本季調查三重埔埤時溫度有所上升，因此記錄到了大量的高體鰟鮍，調查四分溪及滯洪池時氣溫仍低，魚類個體多集中在上游跌水工法段差處，並記錄到了過去未曾發現過的臺灣白甲魚，後續值得繼續關注是否能形成穩定族群，但整體而言仍以外來種尼羅口孵非鯽最為優勢，而滯洪池本季調查到的仍以食蚊魚最優勢，其餘物種數量低落，建議盡可能的移除外來種，以增進原生物種的生存空間。

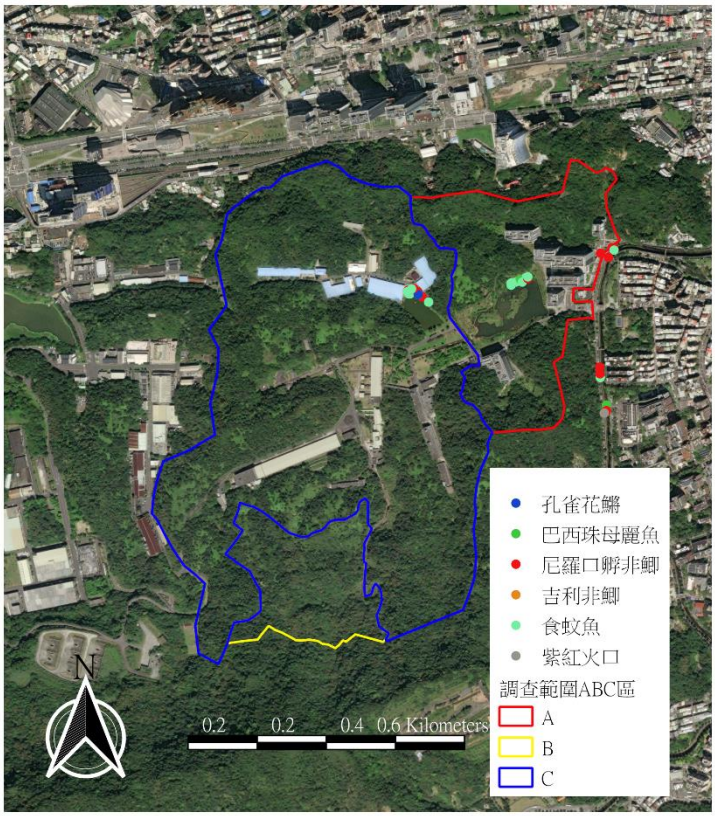


圖 4.2-1 營運中第 21 季(2023 年 12 月-2024 年 2 月)之外來種魚類分布圖

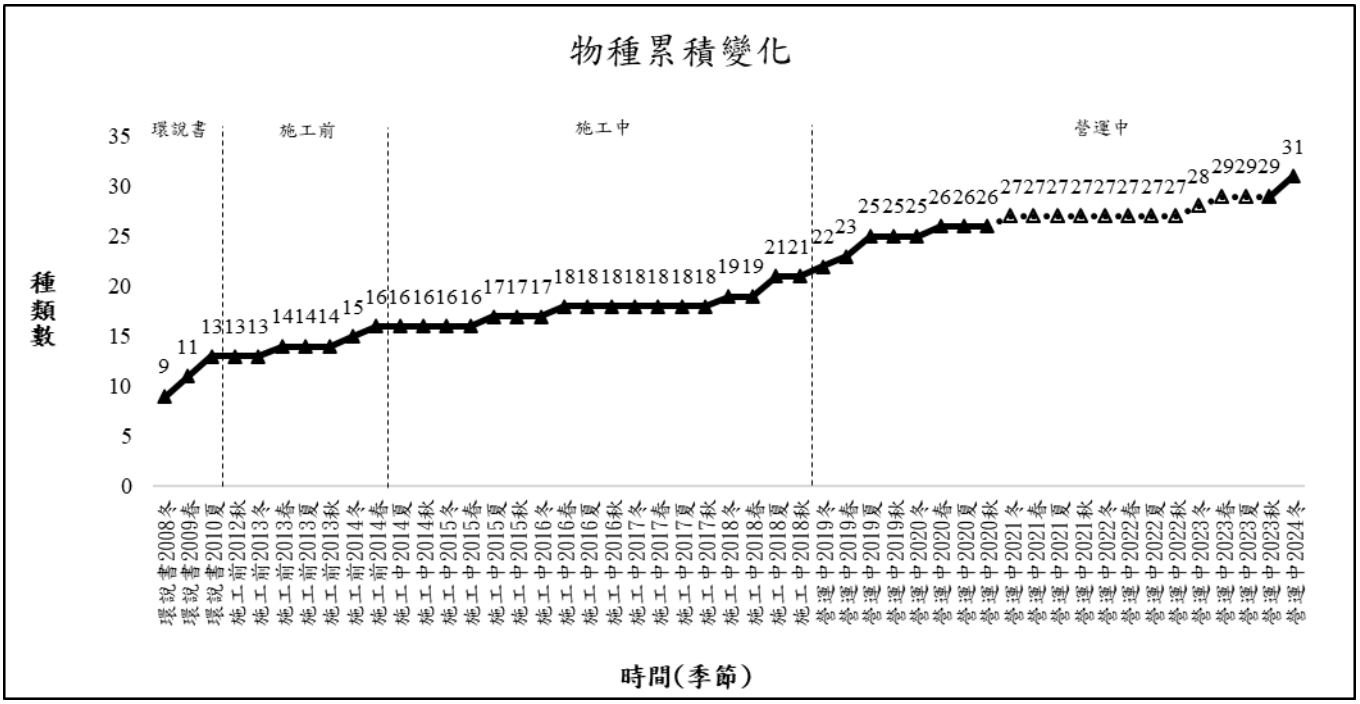


圖 4.2-2 歷年各季魚類累計物種數

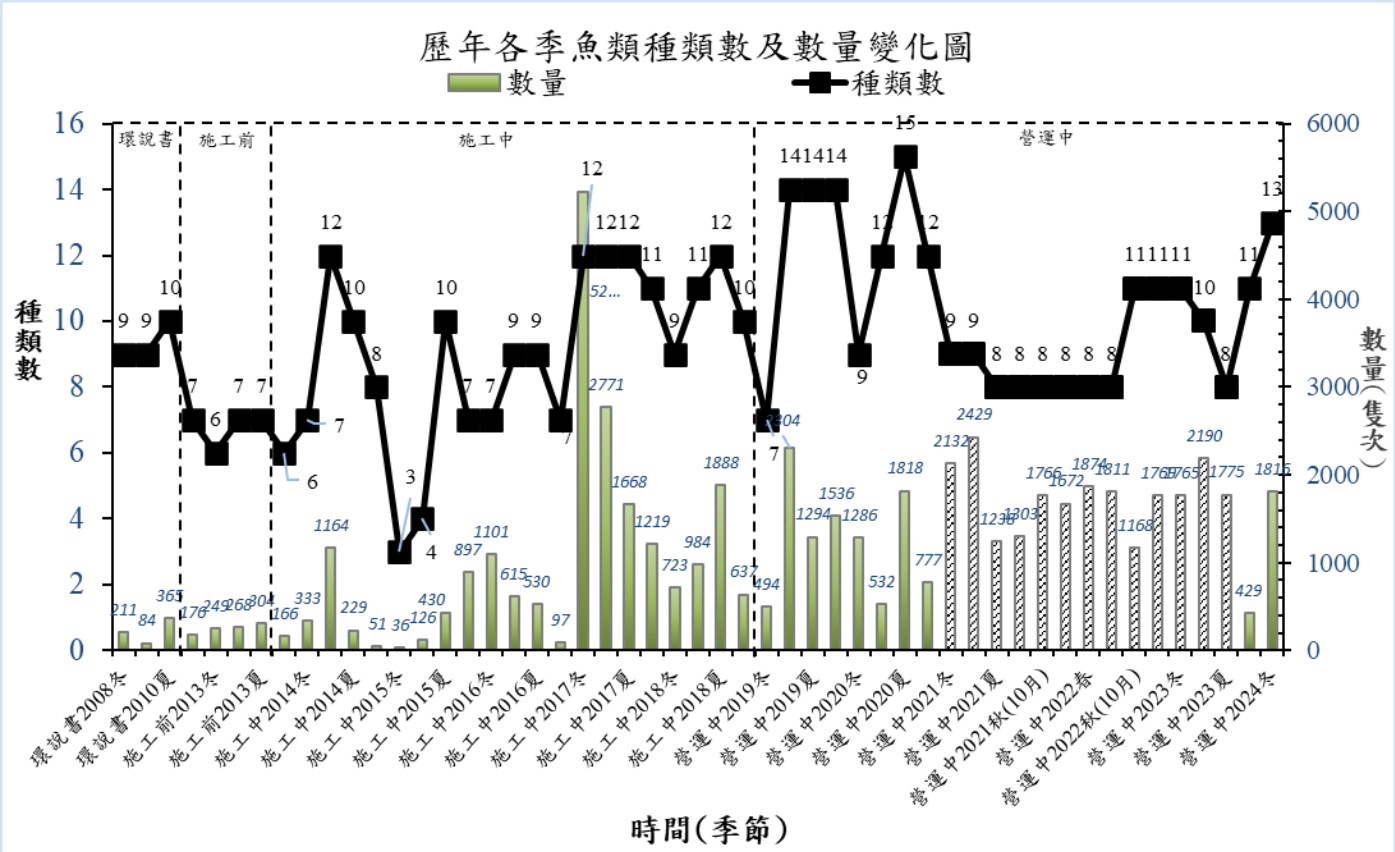


圖 4.2-3 歷年各季魚類記錄物種數

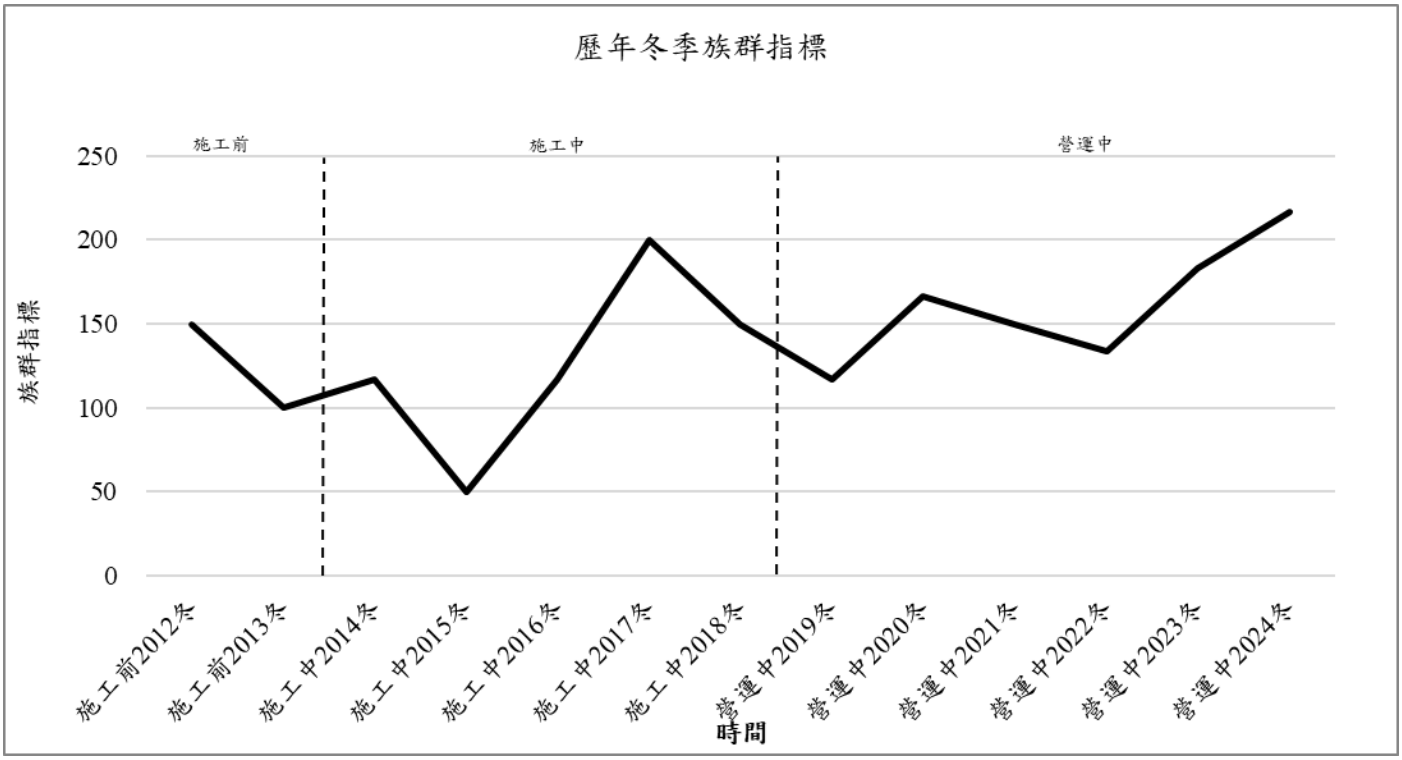


圖 4.2-4 歷年魚類冬季族群指標變化

(以施工前 2013 年定為指標年，該季物種數定為指標值 100)

表4.2-2 營運中第21季(2023年12月-2024年2月)各樣區魚類物種與數量

目	科	種	學名	特有性	四分溪		滯洪池	三重	總計
					上游	下游		埔埤	
鯉形目	鯉科	鯽	*Carassius auratus auratus*		7			1	8
鯉形目	鯉科	鯉	*Cyprinus carpio carpio*		5	1			6
鯉形目	鯉科	臺灣白甲魚	*Onychostoma barbatulum*		1				1
鯉形目	鯉科	粗首馬口鱲	*Opsariichthys pachycephalus*	◎	73				73
鯉形目	鯉科	羅漢魚	*Pseudorasbora parva*		3			61	64
鯉形目	鯉科	高體鰟鮍	*Rhodeus ocellatus ocellatus*				5	1215	1220
鱂形目	花鱂科	食蚊魚	*Gambusia affinis*	@	8	2	68	33	111
鱂形目	花鱂科	孔雀花鱂	*Poecilia reticulata*	@			5	9	14
鱸形目	麗魚科	紫紅火口	*Paratheraps synspilus*	@	2				2
鱸形目	麗魚科	吉利非鯽	*Coptodon zillii*	@	4			2	6
鱸形目	麗魚科	巴西珠母麗魚	*Geophagus brasiliensis*	@	19		1	2	22
鱸形目	麗魚科	尼羅口孵非鯽	*Oreochromis niloticus*	@	241	10	1	32	284
鱸形目	鰕虎科	極樂吻鰕虎	*Rhinogobius similis*					5	5
目					3	3	3	3	3
科					3	3	3	4	4
種					10	3	5	9	13
總計					363	13	80	1360	1816

特有性：◎臺灣特有種○臺灣特有亞種@外來種

4.2.2 兩棲類 (含卵、幼體)

表4.2-3 營運中第21季(2023年12月-2024年2月)兩棲類（含卵、幼體）調查工作時間表

類群	調查日期	調查時間	調查方法	地點	調查人力
兩棲類類(含卵、幼體)	2024/01/24	10:00-14:00	誘餌籠誘捕法、手拋網、撈網、目視穿越線法	四分溪上游、四分溪下游、滯洪池	2 人
	2024/01/25	10:00-14:00			2 人
	2024/01/26	10:00-14:00			2 人
	2024/01/27	09:30-11:30			2 人
	2024/01/29	09:00-11:00		三重埔埤	1 人
	2024/01/30	09:00-11:00			1 人
	2024/01/31	09:00-11:00			1 人
	2024/02/01	09:00-11:00			1 人

4.2.2.1 本季調查成果分析

- **物種組成與數量**

本季水域兩棲類(含卵、幼體)生物調查分別於 2024/01/24-27 在四分溪與滯洪池，以及 2024/01/29-02/01 於三重埔埤調查，誘餌籠於各區首日調查時放置，並在第四日巡視完後回收，詳細工作日程列於表 4.2-3。本季水域調查記錄到兩棲類(含卵、幼體) 1 目 1 科 1 種，為長腳赤蛙。在其他類群調查時，於 C 區目擊拉都希氏赤蛙蝌蚪及斑腿樹蛙蝌蚪 2 種。水域兩棲類調查 (含卵、幼體) 僅呈現定點水域樣站調查成果，陸域之兩棲類調查成果比較與分析詳 1.1.1 節。

- **保育類**

本季水域兩棲類無調查到保育類兩棲類 (含卵、幼體)。

- **特有種**

本季水域兩棲類無調查到特有種兩棲類 (含卵、幼體)。

- **外來種**

本季水域兩棲類無調查到外來種兩棲類 (含卵、幼體)。

- **優勢種**

本季水域調查記錄到兩棲類(含卵、幼體)70 隻次的長腳赤蛙蝌蚪(100%)，另有季錄到卵團 2 團次。

- **空間分布、棲地利用**

本季在滯洪池記錄到數量不少的長腳赤蛙蝌蚪及 2 團卵團。

4.2.2.2 歷年比較分析

- **物種累積分析**

水域兩棲類 (含卵、幼體) 調查歷季共累積 4 科 8 種，本季無新記錄之種類。(圖 4.2-5)。

- **整體趨勢分析**

水域調查已多季無紀錄到兩棲類個體 (圖 4.2-6)。

- **指標變化分析**

因施工前同季(2013 年冬季)還未記錄兩棲類(含卵、幼體)調查資料，故此以 2014 冬季、去年同季(2023 年冬季) 兩棲類(含卵、幼體)調查與本季做比較。2014 年多樣性及均勻度指數(H')為 0.3010 及 1；2023 年則無記錄物種而無法計算；而本季(2024 年冬季)僅調查到一個物種使多樣性指數為 0 而均勻度無法計算。

在族群指標上與 2014 年同季比為 50(圖 4.2-7)。相似度分析上，本季與 2014 年相似度為 0，而 2023 年因皆無紀錄到個體亦為 0。

4.2.2.3 結論建議事項

兩棲類幼體受水域環境的影響大，水質的汙染、人為干擾與自然因素都是可能影響其物種與數量變動的原因，過去有多季調查時都無季錄到水域兩棲類，後續應持續關注變化情形。

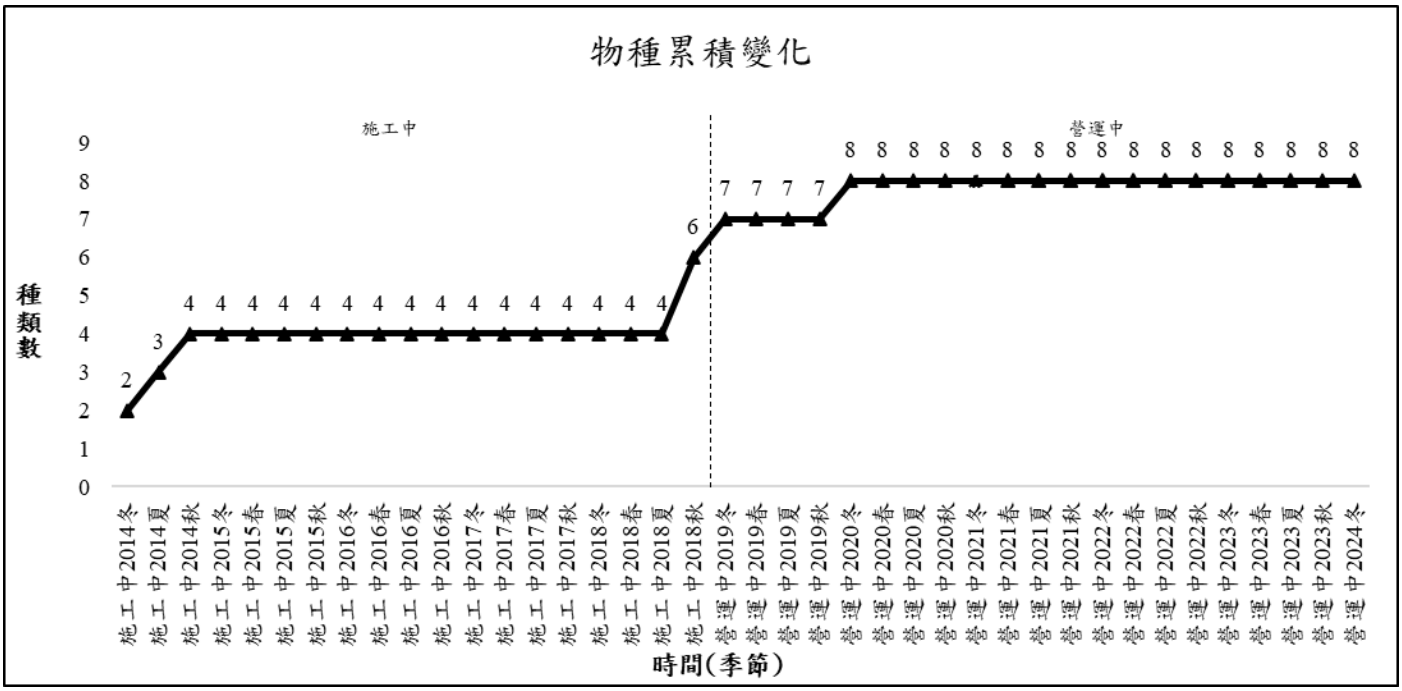


圖 4.2-5 歷年各季水域兩棲類 (含幼體與卵) 累計物種數

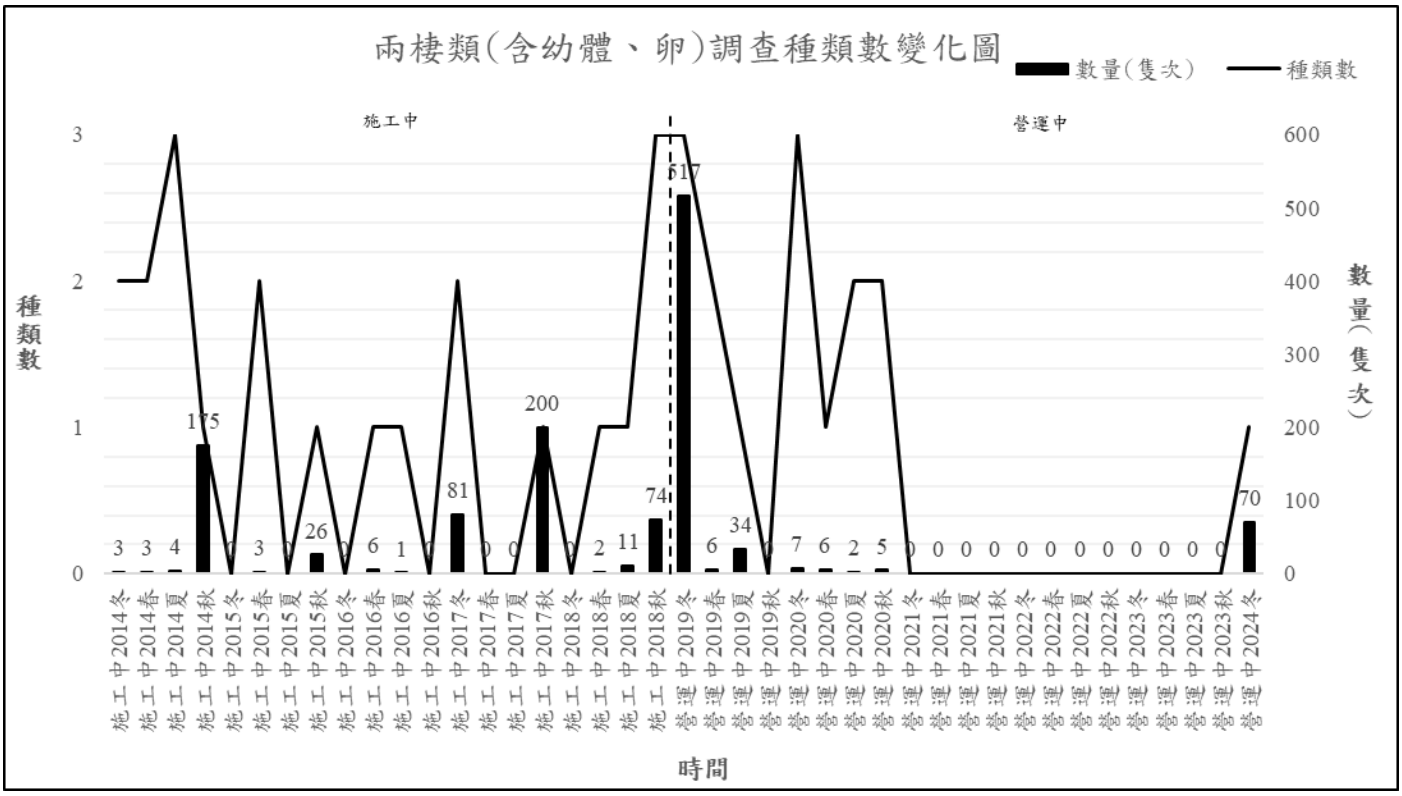


圖 4.2-6 歷年各季水域兩棲類 (含幼體與卵) 記錄物種數

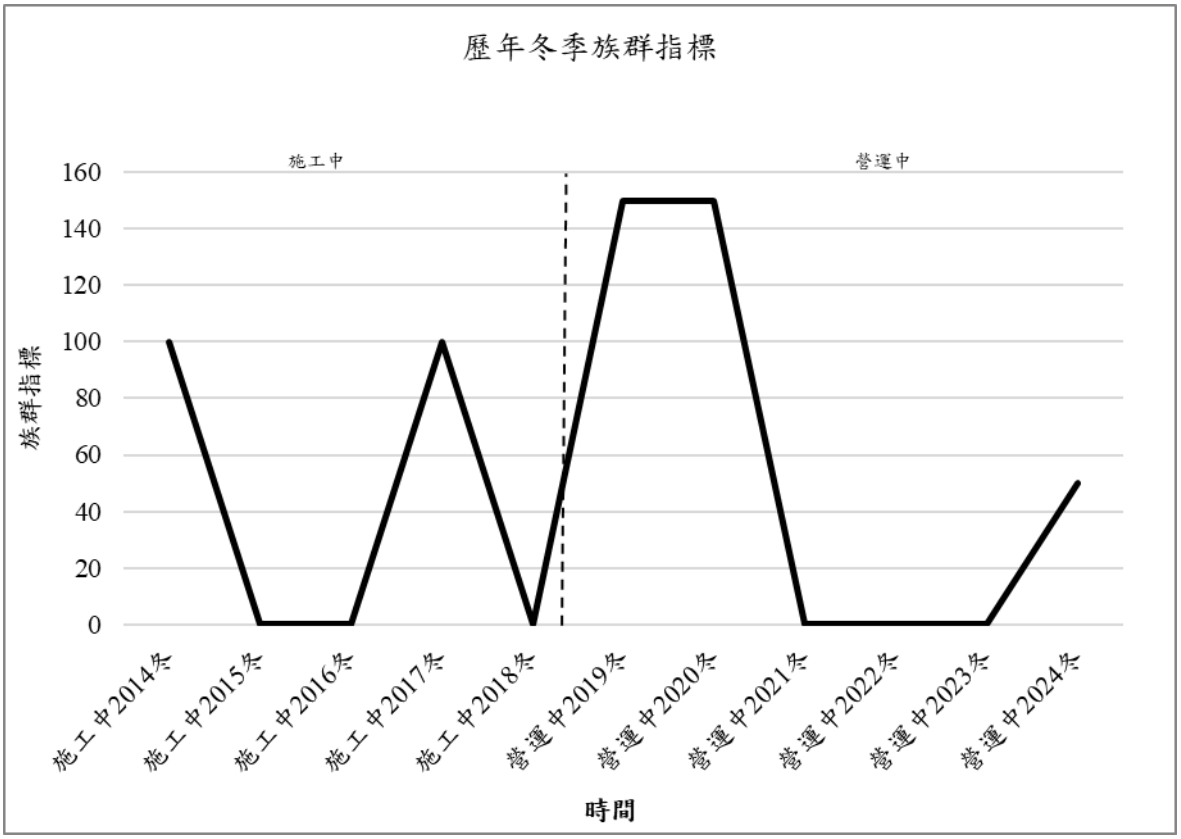


圖 4.2-7 歷年水域兩棲類 (含幼體與卵) 秋季族群指標變化
(定首次兩棲類卵、幼體調查年份 2014 年為指標年，該季物種數定為指標值 100)

表4.2-4 營運中第21季(2023年12月-2024年2月)各樣區水域兩棲類（含幼體與卵）物種與數量

目	科	種	學名	特有性	四分溪		滯洪池	三重埔	總計	百分比
					上游	下游				
無尾目	赤蛙科	長腳赤蛙	*Rana longicrus*				70		70	100
目					0	0	1		1	
科					0	0	1		1	
種					0	0	1		1	
總計(未計入蛙卵)					0	0	70		70	

4.2.3 底棲動物 (蝦蟹螺貝類)

表4.2-5 營運中第21季(2023年12月-2024年2月)底棲動物−蝦蟹螺貝類調查工作時間表

類群	調查日期	調查時間	調查方法	地點	調查人力
底棲動物 (蝦蟹螺貝類)	2024/01/24	10:00-14:00	誘餌籠誘捕法、手拋網、撈網、目視穿越線法	四分溪上游、四分溪下游、滯洪池	2 人
	2024/01/25	10:00-14:00			2 人
	2024/01/26	10:00-14:00			2 人
	2024/01/27	09:30-11:30			2 人
	2024/01/29	09:00-11:00		三重埔埤	1 人
	2024/01/30	09:00-11:00			1 人
	2024/01/31	09:00-11:00			1 人
	2024/02/01	09:00-11:00			1 人

4.2.3.1 本季調查成果分析

- **種類與數量**

本季底棲調物調查分別於 2024/01/24-27 在四分溪與滯洪池，以及 2024/01/29-02/01 於三重埔埤調查，誘餌籠於各區首日調查時放置，並在第四日巡視完後回收，詳細工作日程列於(表 4.2 5)，本季調查工作記錄到蝦蟹類 1 目 3 科 4 種共計 547 隻(表 4.2-6)。四分溪上、下游分別記錄到 1 目 2 科 3 種及 1 目 1 科 2 種；滯洪池及三重埔埤則分別記錄 1 目 2 科 2 種及 1 目 1 科 1 種。螺貝類共記錄有 4 目 7 科 8 種共計 64 隻(表 4.2-7)，四分溪上、下游分別記錄到 2 目 2 科 2 種及 3 目 4 科 4 種；滯洪池及三重埔埤則分別記錄 2 目 2 科 5 種及 3 目 5 科 5 種。

- **保育類**

本季並未調查到任何保育類蝦蟹螺貝類動物。

- **特有種**

本季水域調查記錄到蝦蟹類特有種 1 科 2 種，為擬多齒米蝦及凱達格蘭新米蝦。螺貝類未調查到特有種。

- **外來種**

本季水域調查時蝦蟹類未記錄到外來種，但在其他調查時有紀錄到少量克氏原螯蝦(圖 4.2-8)。螺貝類外來種記錄 2 科 2 種，為囊螺及福壽螺(圖 4.2-9)。

- **優勢種**

本季蝦蟹類大於 5%之最優勢物種為日本沼蝦 509 隻次(93.05%)，其次為凱達格蘭新米蝦 34 隻次(6.22%)。螺貝類大於 5%之最優勢物種為臺灣椎實螺 34 顆(53.13%)，其次依序為福壽螺 12 顆(18.75%)、圓蚌 5 顆(7.81%)及臺灣蜆 4 顆(6.25%)。

- **空間分布、棲地利用**

本季蝦蟹類四分溪上下游分別記錄 3 種及 2 種，物種組成基本相同，並在上游紀錄到日本絨螯蟹；螺貝類於四分溪上游記錄 2 種而下游紀錄到 4 種，瘤蜷及囊螺僅在下游紀錄到，而臺灣蜆及臺灣椎實螺在兩區皆有紀錄，但下游的臺灣椎實螺數量較多。

本季蝦蟹類在三重埔埤記錄 1 種，滯洪池記錄 2 種，兩區皆有紀錄日本沼蝦，但三重埔埤的數量遠超滯洪池。螺貝類方面滯洪池本季記錄 2 種，數量皆不多，而三重埔埤本季紀錄 5 種，仍以網蜷為最優勢物種。

4.2.3.2 歷年比較分析

- **物種累積分析**

全區蝦蟹類調查歷季共累積 6 科 11 種(圖 4.2-10)；本季蝦蟹類無記錄新物種；全區螺貝類調查歷季共累積 9 科 14 種，本季螺貝類調查無記錄新物種(圖 4.2-11)。

- **整體趨勢分析**

本季蝦蟹類與上季相比物種數略有下降，個體數亦有下降(圖 4.2-12)，考量到氣溫變化，仍在正常季節變動之中。

而螺貝類的物種數較上季增加 1 種，個體數則有所下降(圖 4.2-13)，需繼續關注後續是否持續下降。

- **指標變化分析**

比較施工前同季(2013 年冬季)與去年同季(2023 年冬季)蝦蟹類類調查，2013 年蝦蟹類物種多樣性指數(H')為 0.0841、均勻度指數(E)為 0.2795；2023 年物種多樣性指數(H')為 0.7699、均勻度指數(E)為 0.9110；而本季(2024 年冬季)物種多樣性數(H')為 0.1215、均勻度指數(E)為 0.2018。與施工前相比多樣性指數略有上升而均勻度指數略有下降，與前季相比兩者則是明顯下降。螺貝類 2013 年多樣性指數為 0.4981，均勻度為 0.5515；2023 年為 0.7639 及 0.8459；本季多樣性指數為 0.6439，均勻度指數為 0.7130，與施工前相比有所上升而與去年相比有所下降，呈現出變動的情形。

在族群指標上與 2013 年相比蝦蟹類指標值為 200 (圖 4.2-14)，明顯高於過去值；明顯高於過去值；螺貝類為 100，與指標年相同(圖 4.2-15) 。相似度分析上，本季蝦蟹類與去年同季及 2013 冬季相比，相似度為 72.73 及 33.33，與去年相比組成略有差異，而與 2013 年相比多了部分物種。螺貝類相似度則皆為 75.00，三季間的組成略有不同，但主要物種差異不大。

4.2.3.3 結論建議事項

本季底棲生物蝦蟹類與螺貝類的變化有所不同，數量方面兩者皆有所下降，其中蝦蟹類的日本沼蝦較上季減少，而螺貝類則是錐蜷科物種及石田螺數量下降物種數方面蝦蟹類較上季減少一種，為粗糙沼蝦，過去紀錄的數量亦是較少，而螺貝類則上升一種，僅考慮物種數仍在正常的季節變動，而個體數則需要後續關注是否繼續下降。

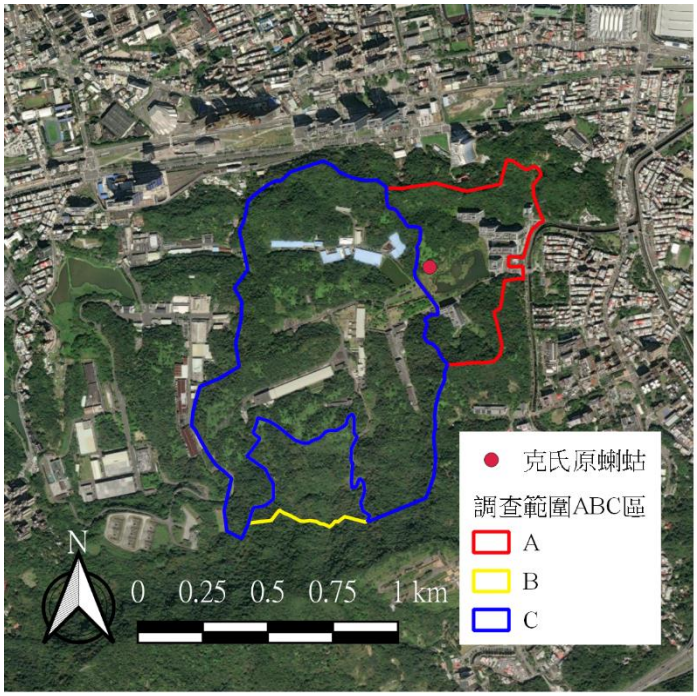


圖 4.2-8 營運中第 21 季(2023 年 12 月-2024 年 2 月)外來種蝦蟹類分布圖

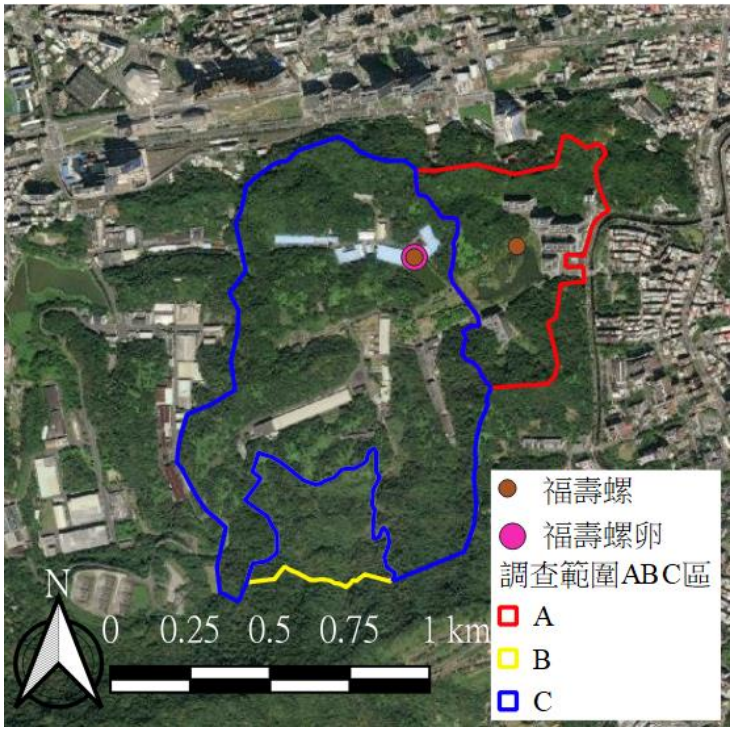


圖 4.2-9 營運中第 21 季(2023 年 12 月-2024 年 2 月)外來種螺貝類分布圖

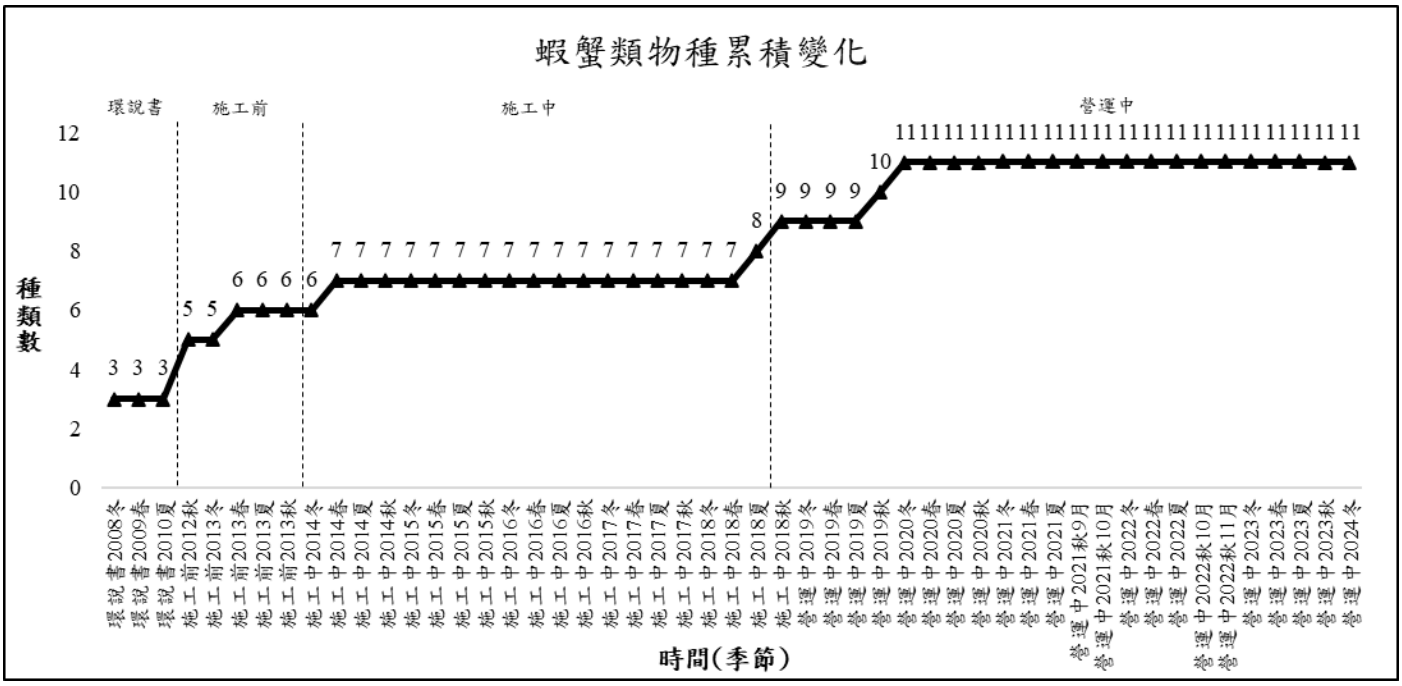


圖 4.2-10 歷年各季蝦蟹類累計物種數

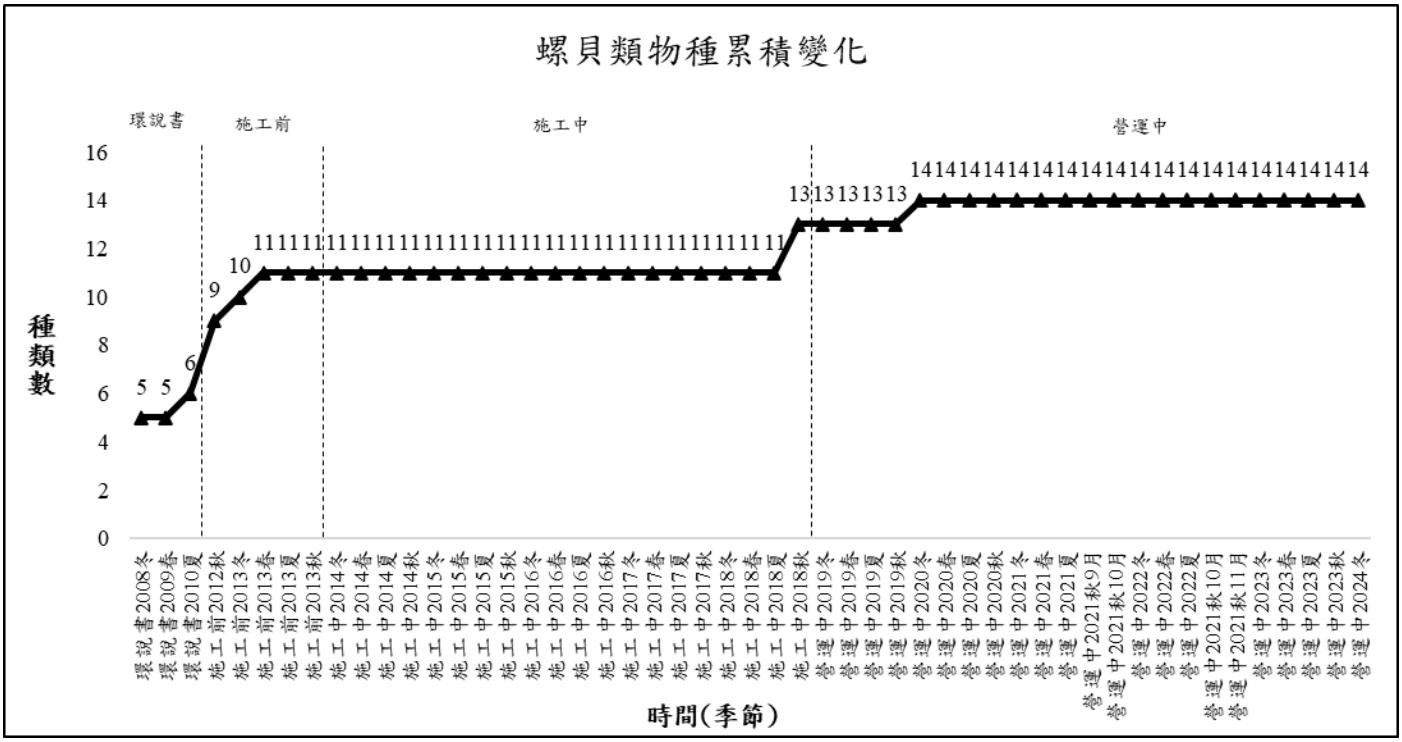


圖 4.2-11 歷年各季螺貝類累計物種數

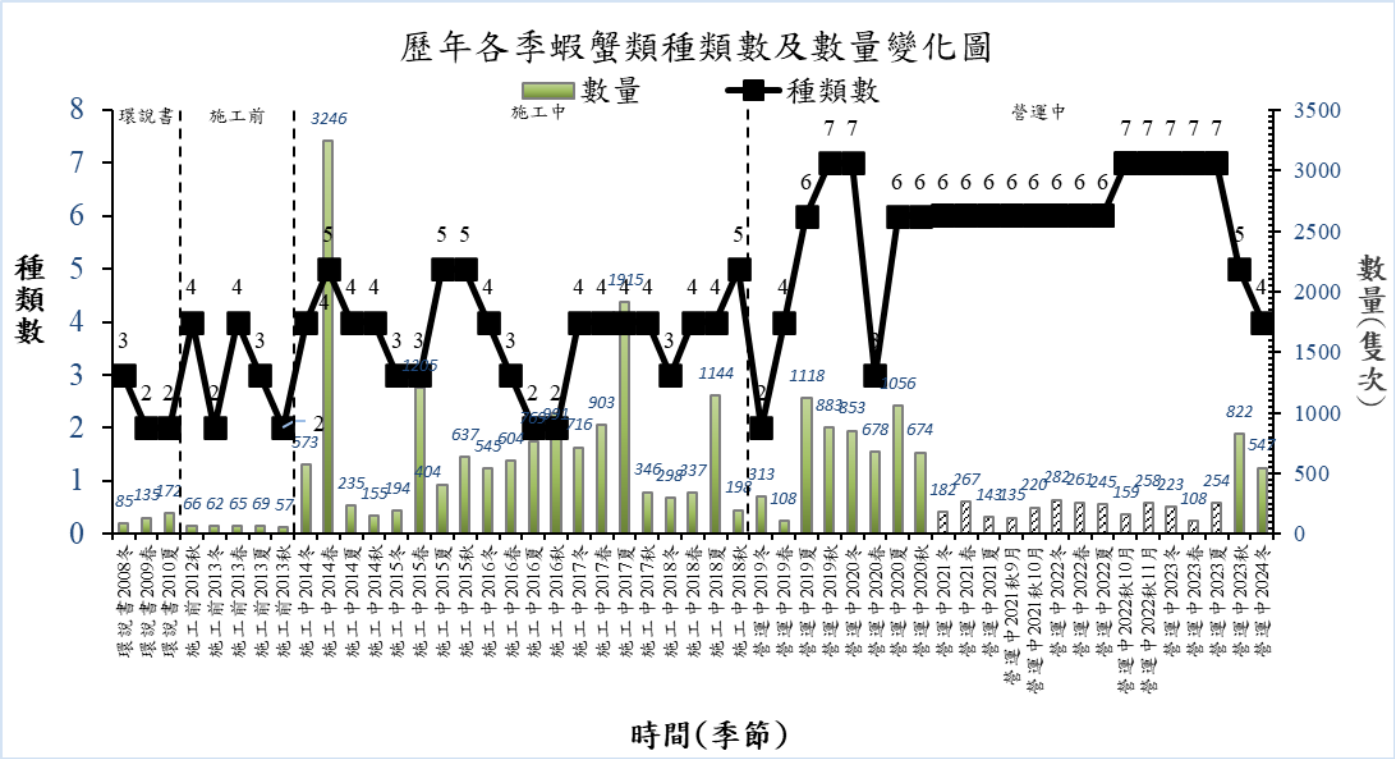


圖 4.2-12 歷年各季蝦蟹類記錄物種數

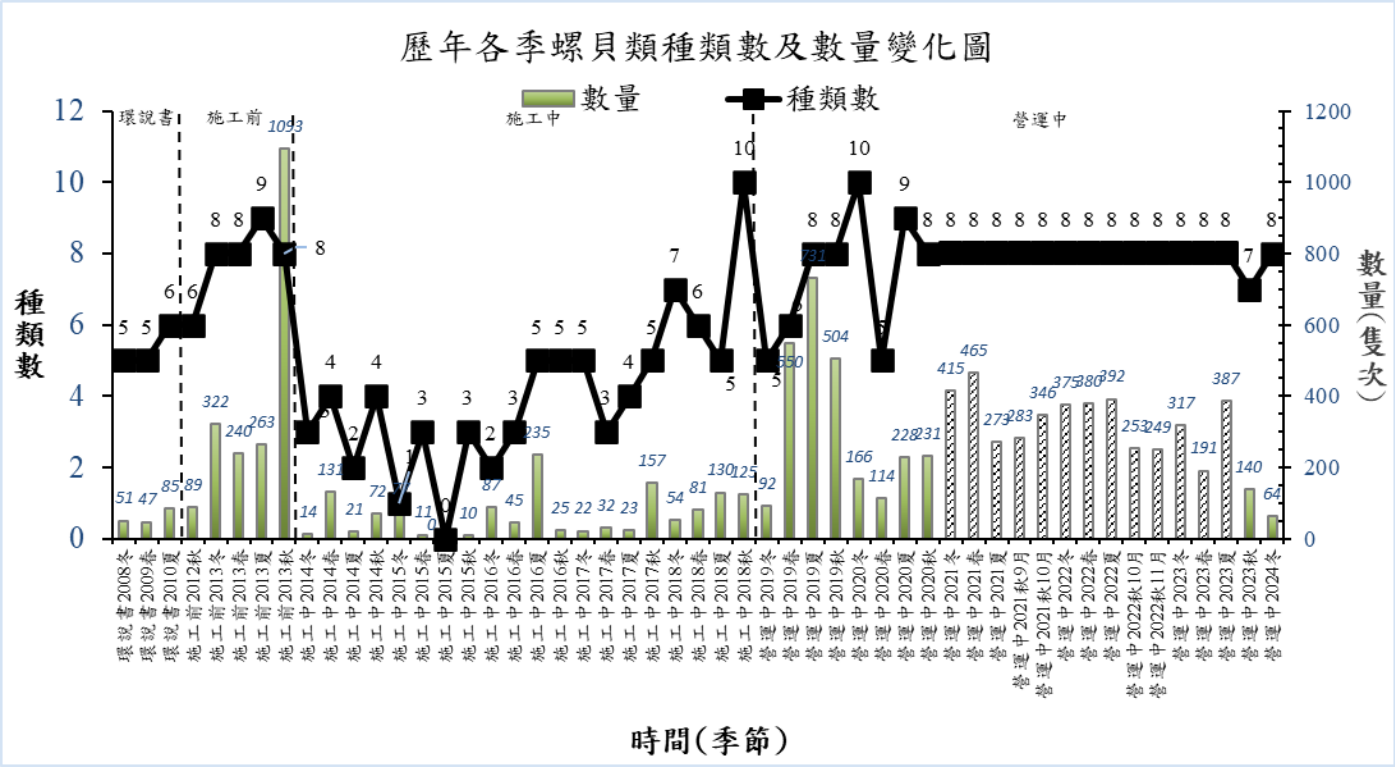


圖 4.2-13 歷年各季螺貝類記錄物種數

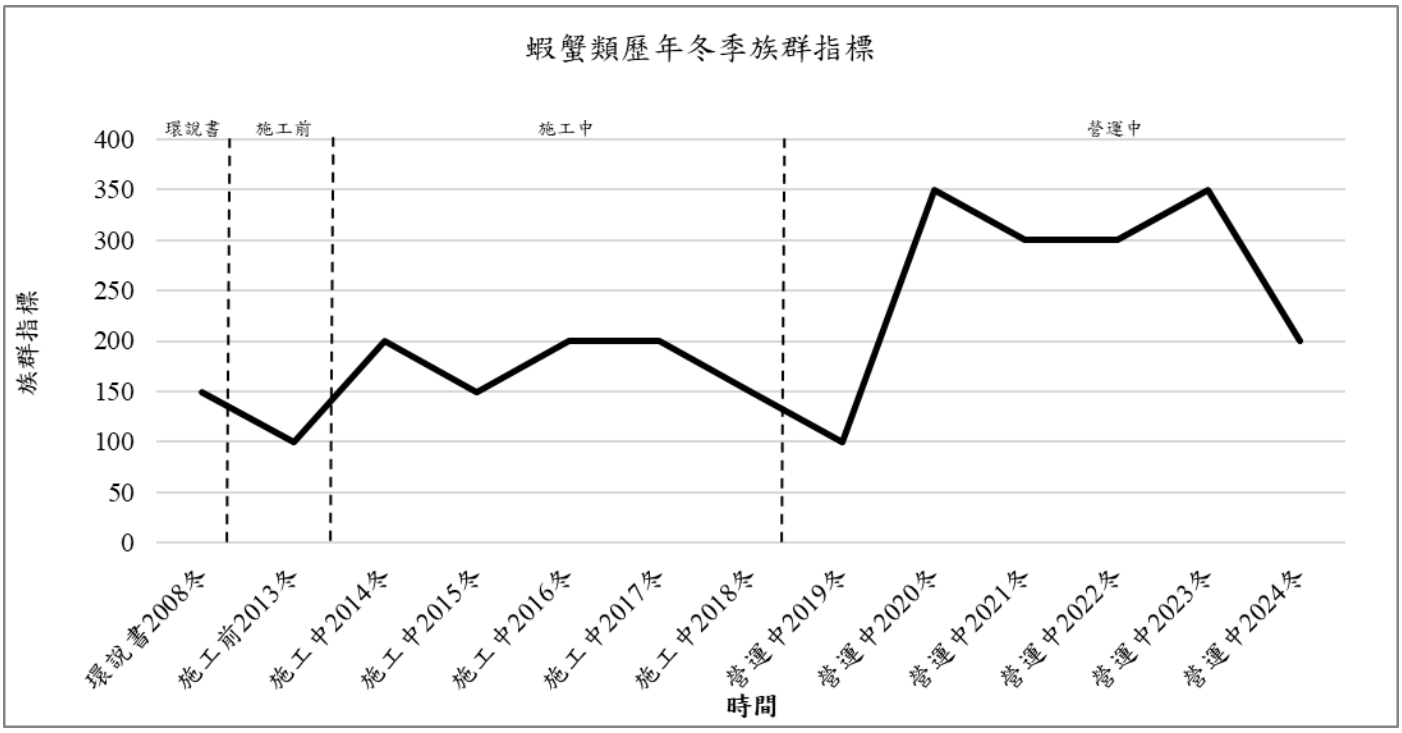


圖 4.2-14 歷年蝦蟹類冬季族群指標變化
(以施工前 2013 年定為指標年，該季物種數定為指標值 100)

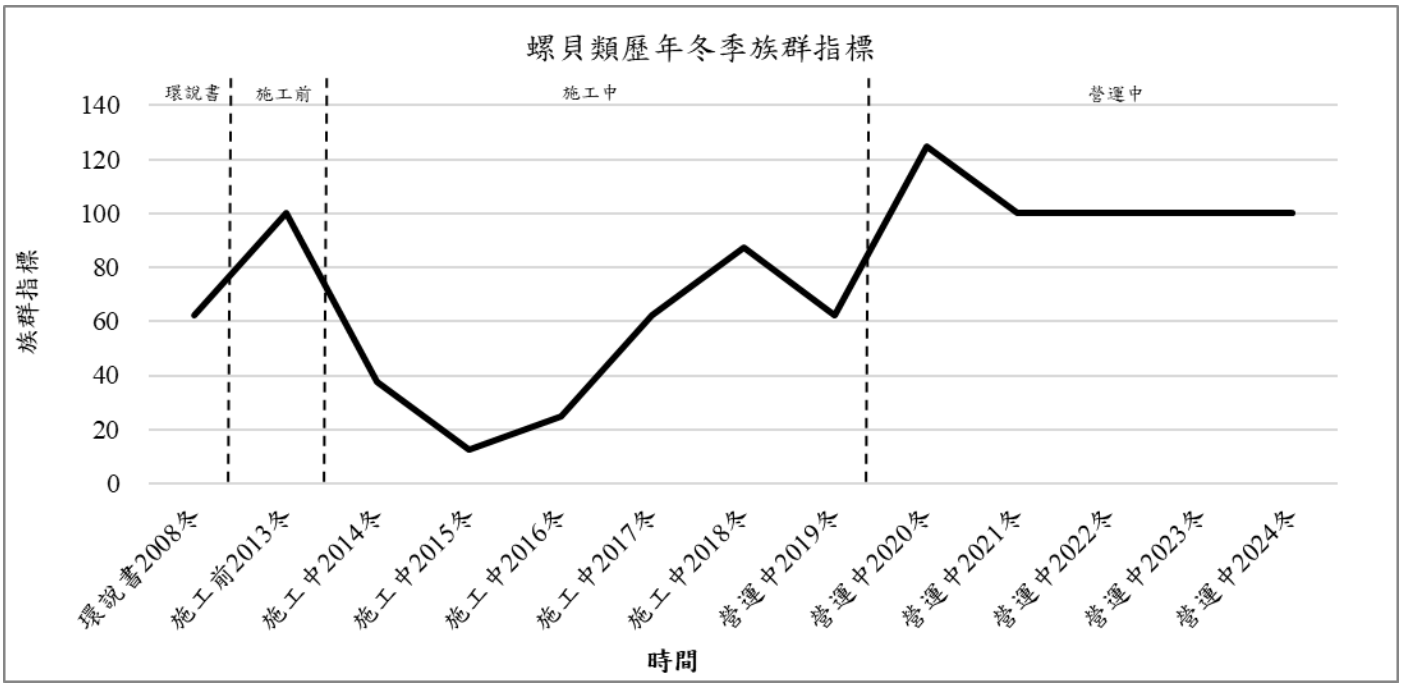


圖 4.2-15 歷年螺貝類冬季族群指標變化
(以施工前 2013 年定為指標年，該季物種數定為指標值 100)

表4.2-6 營運中第21季(2023年12月-2024年2月)各樣區蝦蟹類物種與數量

目	科	種	學名	特有性	四分溪		滯洪池	三重埔埤	總計
					上游	下游			
十足目	匙指蝦科	擬多齒米蝦	*Caridina pseudodenticulata*	◎	1	1		1	3
十足目	匙指蝦科	凱達格蘭新米蝦	*Neocaridina ketagalan*	◎	25	9			34
十足目	長臂蝦科	日本沼蝦	*Macrobrachium nipponense*				2	507	509
十足目	弓蟹科	日本絨螯蟹	*Eriocheir japonicus*		1				1
			目		1	1	1	1	1
			科		2	1	2	1	3
			種		3	2	2	1	4
			總計		27	10	3	507	547

特有性：◎ 表示臺灣特有種 ○ 表示臺灣特有亞種 @ 表示外來種

表4.2-7 營運中第21季(2023年12月-2024年2月)各樣區螺貝類物種與數量

目	科	種	學名	特有性	四分溪		滯洪池	三重埔埤	總計
					上游	下游			
簾蛤目	蜆科	台灣蜆	*Corbicula fluminea*		2	2			4
蚌目	蚌科	圓蚌	*Anodonta woodiana*					5	5
基眼目	椎實螺科	台灣椎實螺	*Radix swinhoei*		2	23	4	5	34
基眼目	囊螺科	囊螺	*Physa acuta*	@		2			2
中腹足目	蘋果螺科	福壽螺	*Pomacea canaliculata*	@			1	2	3
中腹足目	錐蜷科	網蜷	*Melanoides tuberculatus*					12	12
中腹足目	錐蜷科	瘤蜷	*Tarebia granifera*			3			3
中腹足目	田螺科	石田螺	*Sinotaia quadrata*					1	1
			目		2	3	2	3	4
			科		2	4	2	5	7
			種		2	4	2	5	8
			總計		4	30	5	25	64

特有性：◎ 表示臺灣特有種 ○ 表示臺灣特有亞種 @ 表示外來種

4.2.4 底棲動物 (水棲昆蟲 (含蜻蛉類水蠆) 與環節動物)

表4.2-8 營運中第21季(2023年12月-2024年2月)底棲動物−水棲昆蟲與環節動物調查工作時間表

類群	調查日期	調查時間	調查方法	地點	調查人力
底棲動物 (水棲昆蟲) 及環節動物	2024/01/24	10:00-14:00	蘇伯氏水網及撈網採集	四分溪上游、四分溪下游、滯洪池	2 人
	2024/01/25	10:00-14:00			2 人
	2024/01/26	10:00-14:00			2 人
	2024/01/27	09:30-11:30			2 人
	2024/01/29	09:00-11:00		三重埔埤	1 人
	2024/01/30	09:00-11:00			1 人
	2024/01/31	09:00-11:00			1 人
	2024/02/01	09:00-11:00			1 人

4.2.4.1 本季調查成果分析

- **種類與數量**

  本季水棲昆蟲調查工作時間表如表 4.2-8，本季調查共記錄水棲昆蟲 6 目 15 科 29 種 323 隻次、環節動物蛭類記錄 2 目 2 科 4 種 278 隻次 (表 4.2-9)。

- **保育類**

  本季調查並無保育類水棲昆蟲或環節動物的紀錄。

- **臺灣族群特有性**

  本季調查紀錄特有種水棲昆蟲為四節蜉科 *Nigrobaetis terminus*、細蜉科 *Caenis bella*、幽蟌科短腹幽蟌、蜻蜓科善變蜻蜓 4 種，未紀錄特有種環節動物。

- **外來種**

  本季水棲昆蟲未紀錄外來種，環節動物則記錄疑似外來種八睪澤蛭(根據 Taibif 台灣物種名錄顯示疑似為外來種)，目前歸類為外來種，未來將持續根據官方正式分類配合修改。

- **空間分布、棲地利用**

  滯洪池本季所記錄的蜻蛉水蠆及黽蝽科均僅在滯洪池發現，顯示滯洪池可提供蜻蛉繁殖。三重埔埤本季採樣僅發現直角小仰蝽 1 種水生昆蟲，僅發現於三重埔埤，綜合上述可見滯洪池及三重埔埤等靜水域具有其獨特性。就本季四分溪水生昆蟲物種群聚而言，下游水棲昆蟲的種類、數量呈現較其他樣區更高的多樣性，下游與上游共同發現的物種均屬蜉蝣目。

4.2.4.2 歷年比較分析

本季調查記錄物種數較前一季及歷年同期更多，數量雖多於前一季，但未多於營運期間歷年同季(

圖 4.2-16)。營運期間調查結果發現搖蚊、四節蜉蝣、細蜉蝣及長翅大黽蝽數量較多，本季除了四分溪下游發現大量四節蜉蝣，未發現其他單一物種數量特別豐富的情形。環節動物包括歐洲澤蛭、八睪澤蛭、巴蛭與寬身白舌蛭，在四分溪有穩定的族群，本季在滯洪池、三重埔埤則未發現。

4.2.4.3 結論建議事項

過往調查以四分溪區域水棲昆蟲較為豐富，滯洪池與三重埔埤幾無發現或稀少；四分溪上游為完整的天然溪流，能提供四分溪下游的物種來源；本季滯洪池發現物種數及數量均與前一季相似，建議除了目前周邊挺水植物提供較多樣性的棲地外，水域中可增加岩石、枯木和浮草，以增加水棲生物較多的棲所。

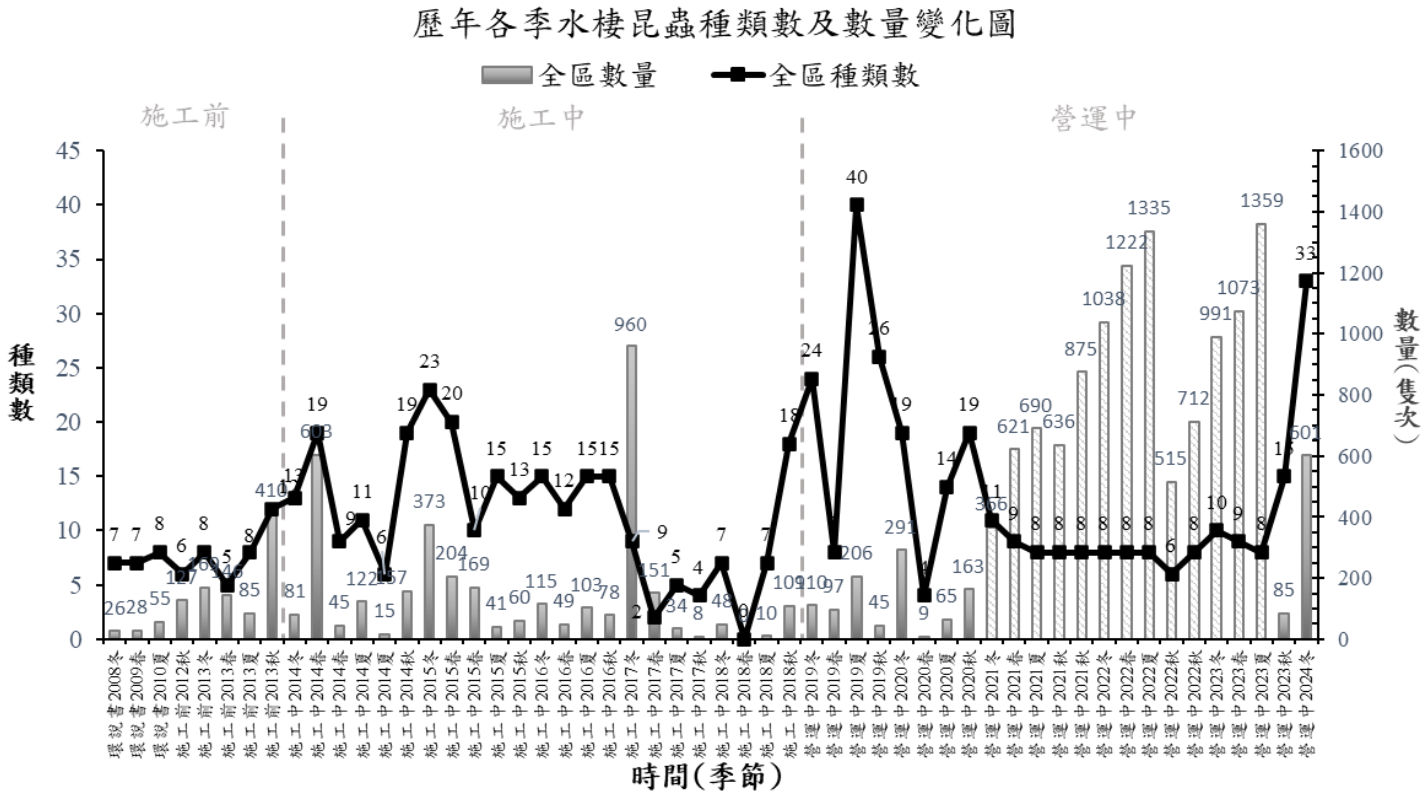


圖 4.2-16 歷年各季水棲昆蟲 (含蜻蛉類水蠆) 與環節動物記錄物種數，營運中第 9-19 季為前團隊調查期間，調查方法與頻度與本團隊有所差異，種類數及數量以虛線及空心柱狀呈現

表4.2-9 營運中第21季(2023年12月-2024年2月)各樣區水棲昆蟲（含蜻蛉類水蠆）與環節動物物種與數量

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育類	四分溪		滯洪池	三重埔埤	總計
						上游	下游			
蜉蝣目	四節蜉科	二刺花翅蜉	*Baetiella bispinosa*				14			14
	四節蜉科		*Nigrobaetis taiwanensis*			6	3			9
	四節蜉科		*Nigrobaetis terminus*	◎		2	115			117
	四節蜉科		*Tenuibaetis* sp.				29			29
	細蜉科		*Caenis bella*	◎		1	44			45
	扁蜉蝣科	透翅亞非蜉	*Afronurus hyalinus*			21	22			43
		未知蜉蝣目	Ephemeroptera sp.			1				1
蜻蛉目	細蟌科	朝雲細蟌	*Ischnura aurora aurora*			1				1

	細蟌科	葦笛細蟌	*Paracercion calamorum dyeri*					7		7
	細蟌科	弓背細蟌	*Pseudagrion pilidorsum pilidorsum*			5				5
	幽蟌科	短腹幽蟌	*Euphaea formosa*	◎			1			1
	晏蜓科	綠胸晏蜓	*Anax parthenope*					2		2
	春蜓科	鈎尾春蜓	*Lamelligomphus formosaunus*				3			3
	蜻蜓科	善變蜻蜓	*Neurothemis taiwanensis*	◎		1				1
	蜻蜓科	呂宋蜻蜓	*Orthetrum luzonicum*				1			1
	蜻蜓科	霜白蜻蜓	*Orthetrum pruinosum neglectum*				5			5
	蜻蜓科	灰黑蜻蜓	*Orthetrum melania*				3			3
	蜻蜓科	大華蜻蜓	*Tramea virginia*					1		1
	蜻蜓科	樂仙蜻蜓	*Trithemis festiva*				4			4
	蜻蜓科	紫紅蜻蜓	*Trithemis aurora*			1	5			6
半翅目	黽蝽科	暗條澤背黽蝽	*Limnogonus fossarum*					4		4
	黽蝽科	縊腹澗黽蝽	*Rhagadotarsus* sp.					2		2
	仰泳蝽科	直角小仰蝽	*Anisops kuroiwae*						1	1
毛翅目		未知毛翅目	Trichoptera sp.				1			1
鱗翅目	草螟科	斑水螟屬	*Eoophyla* sp.				3			3
雙翅目	搖蚊科	搖蚊	Chironomidae sp.				2			2
	搖蚊科	原搖蚊	*Procladius* sp.			6	1			7
	蚋科	蚋	*Simulium* sp.				4			4
	蠓科	蠓	Ceratopogonidae sp.				1			1
目數						3	5	2	1	6
科數						6	11	4	1	15
種數						10	19	5	1	29
隻數						45	261	16	1	323
Shannon-Wiener 多樣性指數						0.74	0.83	0.61	0	0.99
Pielou 均勻度指數						0.74	0.65	0.87	N/A	0.68

門	目	科	中文名	學名	特有性	保育類	四分溪		滯洪池	三重埔埤	總計
							上游	下游			
環節動物門	有吻蛭目	舌蛭科	寬身白舌蛭	*Alboglossiphonia lata*				3			3
			歐洲澤蛭	*Helobdella europaea*				1			1
			八睪澤蛭	*Helobdella octatestisaca*	@		156	109			265
	無吻蛭目	沙蛭科	巴蛭	*Barbronia weberi*			1	8			9
種數							2	4	0	0	4
隻數							157	121	0	0	278
Shannon-Wiener 多樣性指數							0.02	0.18	N/A	N/A	0.10
Pielou 均勻度指數							0.06	0.29	N/A	N/A	0.16

特有性：◎ 表示臺灣特有種 ○ 表示臺灣特有亞種 @ 表示外來種

4.2.5 浮游動物

表4.2-10 營運中第21季(2023年12月-2024年2月)浮游動物調查工作時間表

類群	調查日期	調查時間	調查方法	地點	調查人力
浮游動物	2024/01/24	10:00-14:00	浮游動物網	四分溪上游、四分溪下游、滯洪池	1 人
	2024/01/25	10:00-14:00			1 人
	2024/01/26	10:00-14:00			1 人
	2024/01/29	09:00-11:00		三重埔埤	1 人
	2024/01/30	09:00-11:00			1 人
	2024/01/31	09:00-11:00			1 人

4.2.5.1 本季調查成果分析

- **種類與數量**

本季浮游動物調查共紀錄 9 目 13 科 22 種 (表 4.2-11)，總密度為 93,833 inds./m^3，無法鑑定至種的有 13 種，浮游動物鑑定會因樣本保存狀況或個體生長階段等原因而無法鑑定至種，但為與過去進行統一，將鑑定出的各種類都視為種進行分析，共計 35 種。本季野外採集工作努力量為 6 人天，室內鏡檢分析努力量為 10 個人天。調查工作執行時間如表 4.2-10。

- **保育類**

本季無調查到保育類浮游動物。

- **特有種**

本季無調查到特有種浮游動物。

- **外來種**

本季無調查到外來種浮游動物。

- **優勢種**

本季浮游動物大於 5%之優最優勢物種為劍水蚤科 43,667 inds./m3 (46.54%)，其次依序為橈腳幼體 9,833 inds./m3 (10.48%)、點滴尖額蚤 9,667 inds./m3 (10.30%)、及矩形尖額蚤 5,167 inds./m3 (5.51%)。

- **空間分布、棲地利用**

本季調查四分溪上下游皆記錄 7 種，組成上有所不同，且每個物種所紀錄的數量不多。

本季三重埔埤紀錄 23 種，滯洪池記錄 17 種，兩區皆以橈足類為主要組成，而三重埔埤還有記錄到較多的枝角類，滯洪池則是有較多的匣殼蟲，但論個體數量來說三重埔埤遠高於滯洪池。

4.2.5.2 歷年比較分析

- **物種累積分析**

全區浮游動物調查累積 63 科 101 種，累積種類 190 種，本季新增 6 種(圖 4.2-17) ，為無紋尖額蚤、萼花臂尾輪蟲、圓形盤腸蚤、近球形金星介、等形小劍水蚤及完美美麗猛水蚤。

- **整體趨勢分析**

本季浮游動物物種數與上季略有下降，數量則略有上升，但整體差異不大，仍屬於季節差異變化。歷年各季浮游動物物種及數量變化繪於圖 4.2-18。

- **指標變化分析**

比較施工前同季(2013 年冬季)與去年同季(2023 冬季)，多樣性及均勻度指數，2013 年多樣性指數為 0.6994，均勻度指數為 0.6480；2023 年為 0.9171 及 0.8499；本季調查為 0.9181 及 0.5946，與施工前相比多樣性上升而均勻度指數下降，代表多樣性較施工前有所增加，優勢物種較為強勢，而與去年同季相比多樣性幾乎相同而均勻度指數下降，代表多樣性差異不大，而優勢物種較為強勢。

4.2.5.3 結論建議事項

本季採樣時為冬季，三重埔埤仍舊是所有區域中浮游動物最豐富的區域，四分溪屬河流，本不利於浮游動物生長，本季所採集到的數量亦不多。而滯洪池仍有相對豐富的浮游動物，並與三重埔埤的物總組成有所差異，整體而言與過去調查得到的結果相似。

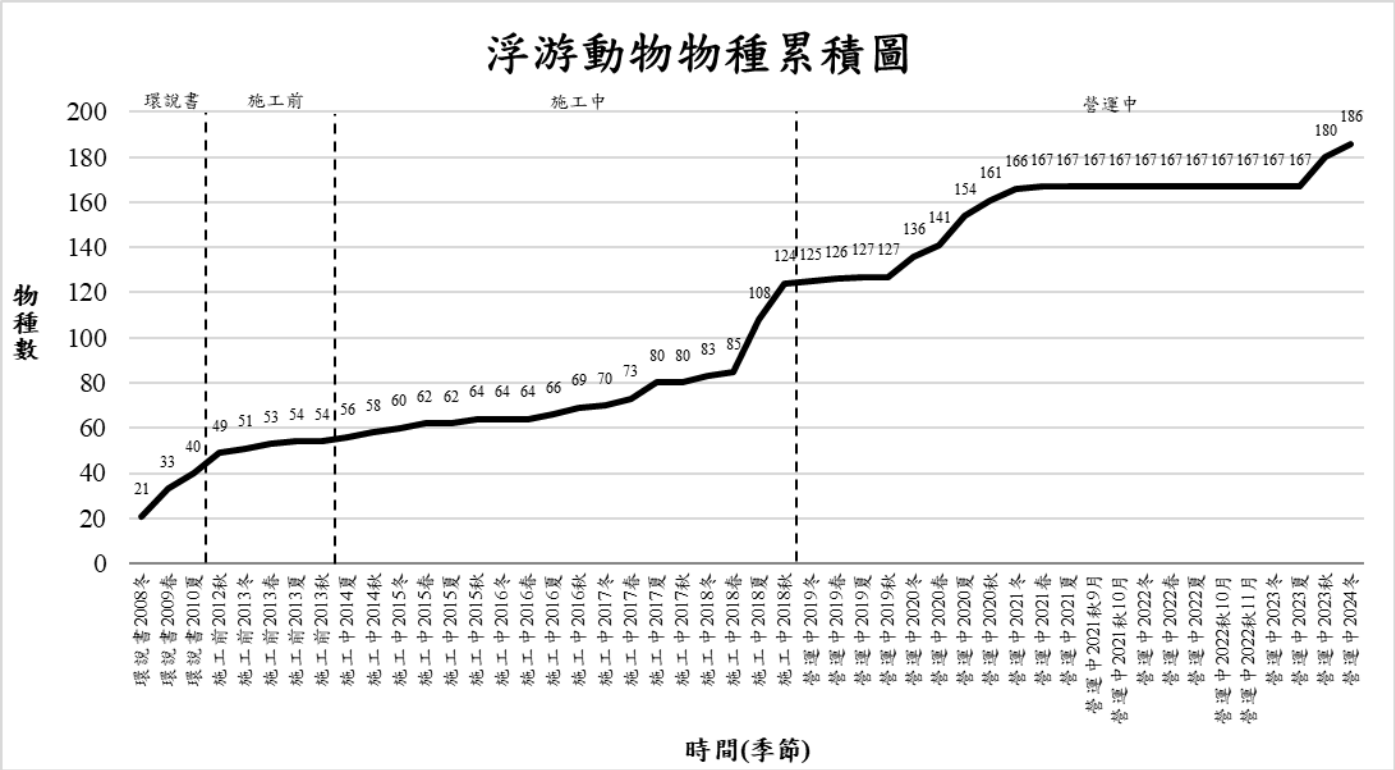


圖 4.2-17 歷年各季浮游動物累計物種數

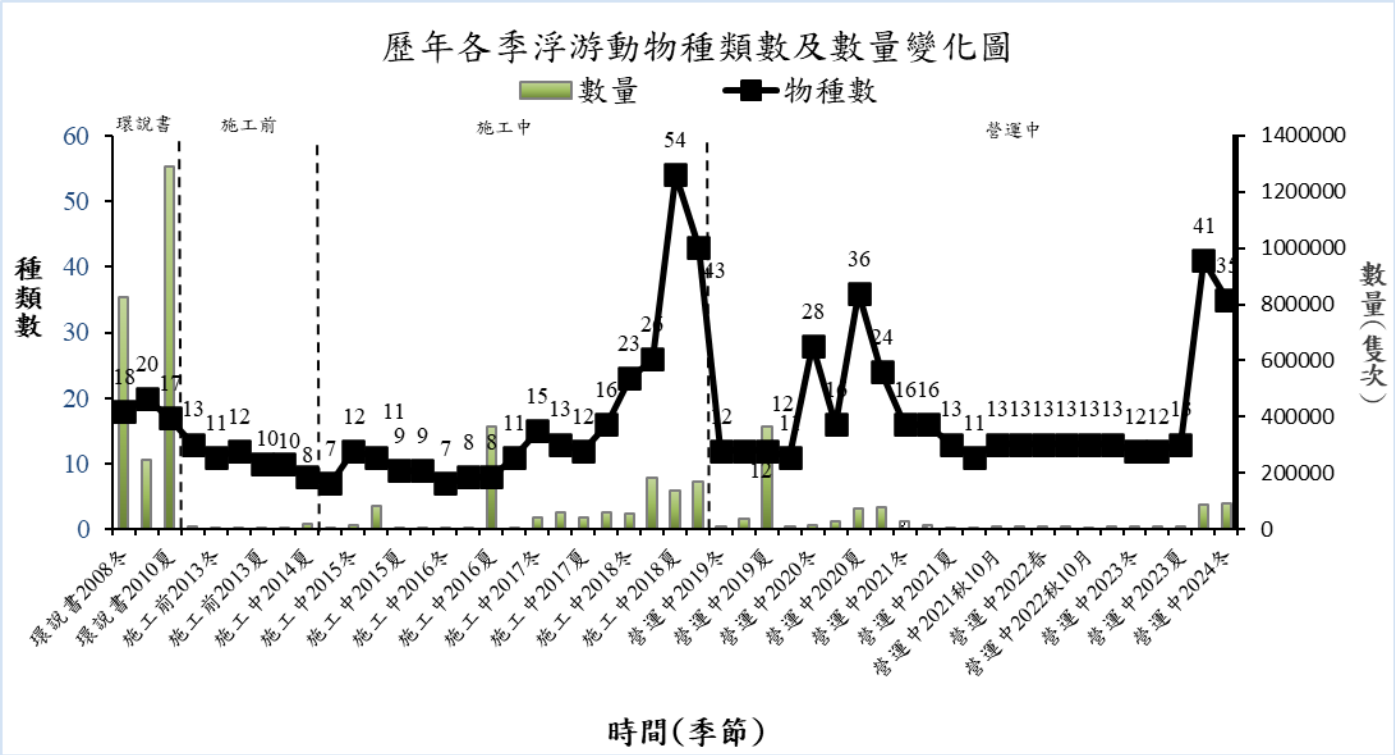


圖 4.2-18 歷年各季浮游動物記錄物種數

表4.2-11 營運中第21季(2023年12月-2024年2月)各樣區浮游動物物種與數量

類群	小類	物種	學名	四分溪上游	四分溪下游	滯洪池	三重埔	總計	百分比
原生動物	葉狀根足蟲	蕈頂蟲	*Arcella* sp.		167	167	167	500	0.53%
		匣殼蟲	*Centropyxis aculeatus*	667	333	2,833	500	4,333	4.62%
		砂殼蟲	*Difflugia* sp.	333	333			667	0.71%
輪形動物	輪蟲	萼花臂尾輪蟲	*Brachionus calyciflorus*				333	333	0.36%
		大肚鬚足輪蟲	*Euchlanis dilatata*		167		2,500	2,667	2.84%
		月形腔輪蟲	*Lecane luna*				167	167	0.18%
甲殼類	枝角類	老年低額蚤	*Simocephalus vetulus*			167		167	0.18%
		粉紅粗毛蚤	*Macrothrix rosea*			333		333	0.36%
		盤腸蚤	Chydoriade spp.			333	1,333	1,667	1.78%
		隅齒尖額蚤	*Alona karua*			2,167		2,167	2.31%
		點滴尖額蚤	*Alona guttata*				9,667	9,667	10.30%
		無紋尖額蚤	*Alona inreticulata*				167	167	0.18%
		矩形尖額蚤	*Alona rectangula*			167	5,000	5,167	5.51%
		圓形盤腸蚤	*Chydorus sphaericus*				667	667	0.71%
		長肢秀體水蚤	*Diaphanosoma leuchtenbergianum*	167		667		833	0.89%
	橈足類	劍水蚤	Cyclopoida spp.		167	9,833	33,667	43,667	46.54%
		低鹽鹹劍水蚤	*Halicyclops aequoreus*	167				167	0.18%
		胸飾外劍水蚤	*Ectocyclops phaleratus*			167	167	333	0.36%
		中劍水蚤	*Mesocyclops* sp.			333		333	0.36%
		廣佈中劍水蚤	*Mesocyclops leuckarti*			333	167	500	0.53%
		臺灣溫劍水蚤	*Thermocyclops taihokuensis*			167	2,000	2,167	2.31%
		鋸緣真劍水蚤	*Eucyclops serrulatus*	167				167	0.18%
		小劍水蚤	*Microcyclops* sp.				167	167	0.18%
		跨立小劍水蚤	*Microcyclops vanicans*			167	167	333	0.36%
		微紅小劍水蚤	*Microcyclops rubellus*			167		167	0.18%
		等形小劍水蚤	*Microcyclop subaequalis*				167	167	0.18%
		猛水蚤	Hetropoda spp.				167	167	0.18%
		完美美麗猛水蚤	*Nitocra pietschmanni*		333			333	0.36%
		橈腳幼體	Copepodite			1,500	8,333	9,833	10.48%
介形類		介形類	Ostracoda				500	500	0.53%
		近球形金星介	*Cypris subglocosa*			167	1,167	1,333	1.42%
環節動物		貧毛類	Nais sp.		167			167	0.18%
水生昆蟲	蜉蝣目	蜉蝣	Ephemeroptera	167				167	0.18%
		蛻皮		333			3,000	3,333	3.55%
		未知	Unknown				333	333	0.36%
			單位個體量(inds./m^3)	2,000	1,667	19,667	70,500	93,833	
			種類	7	7	17	23	35	

類群	小類	物種	學名	四分溪上游	四分溪下游	滯洪池	三重埔	總計	百分比
			歧異指數	0.78	0.82	0.77	0.81	0.92	

* 單位個體量表示方式為每公升個體量 (ind./m^3)

4.2.6 藻類

表4.2-12 營運中第21季(2023年12月-2024年2月)藻類調查工作時間表

類群	調查日期	調查時間	調查方法	地點	調查人力
藻類	2023/11/07	09:00-17:30	水樣採取(浮藻) 樣本刮取(附藻)	三重埔埤、四分溪上游、四分溪下游、滯洪池	1 人
	2023/11/08	09:00-17:30			1 人
	2023/11/09	09:00-17:30			1 人
	2023/11/10	09:00-12:00			1 人
	2023/11/11	09:00-11:00			1 人

4.2.6.1 浮游藻類

- **藻類密度**

園區之藻類調查係每年度進行一次，本年度採樣於 11 月，共計 4 個測站，調查結果於本季報告呈現，每個測站分別採集浮游藻類以及附著藻類。(表 4.2-12)

本年度三重埔浮游藻類採樣發現 3 門，包含藍綠藻、矽藻及綠藻，密度為每毫升 42,006,800 個藻細胞。滯洪池本年度採樣發現 3 門，包含藍綠藻、矽藻及綠藻，密度為每毫升 88,333 個藻細胞。四分溪上游本年度採樣發現 3 門，為藍綠藻、矽藻及綠藻，密度為每毫升 31,973 個藻細胞。四分溪下游本年度採樣發現 3 門，包含藍綠藻、矽藻及綠藻，密度為每毫升 3,960 個藻細胞。各測站密度及藻類組成如表 4.2-13。

- **藻類群落組成與優勢種**

本年度三重埔共記錄 17 屬 20 種，群落密度大於 5%的定義為優勢物種，以項圈藻(*Anabaenopsis* sp.)最為優勢，佔 79.24%，其次為魚腥藻(*Anabaena* sp., 17.01%)，皆為藍綠藻門物種。滯洪池共記錄 22 屬 30 種，群落密度大於 5%的依序為藍綠藻的項圈藻(*Anabaenopsis* sp., 70.08%)、綠藻的膠網藻(*Dictyosphaerium* sp., 10.45%)及藍綠藻的魚腥藻(*Anabaena* sp., 8.15%)。

四分溪上游本年度共記錄 23 屬 41 種，群落密度大於 5%的依序為顫藻(*Oscillatoria* spp., 51.96%)及項圈藻(*Anabaenopsis* sp., 9.55%)，皆為藍綠藻門物種。四分溪下游共記錄 20 屬 28 種，群落密度大於 5%的依序為藍綠藻的項圈藻(*Anabaenopsis* sp., 50.34%)、綠藻的膠網藻(*Dictyosphaerium* sp., 8.75%)、藍綠藻的柵藻(*Scenedesmus* spp., 8.08%)及矽藻的線形曲殼藻(*Achnanthes linearis* ,5.05%)。各樣點記錄之藻屬級種數列於表 4.2-14，藻種及頻度列於表 4.2-15。

4.2.6.2 浮游藻類歷年比較分析

- **多樣性指數及豐富度指數**

三重埔本年度記錄多樣性指數值為 0.28，豐富度指數值為 1.08，滯洪池本年度多樣性指數值為 0.51，豐富度指數值為 2.55。四分溪上游多樣性指數值為 0.92，豐富度指數值為 3.86，四分溪下游多樣性指數值為 0.89，豐富度指數值為 3.26。各區之多樣性及種豐富度指數列於表 4.2-16。由於過去兩年報告皆不含藻類分析，因此無法進行比較。

- **腐水度及優養化指數**

三重埔埤本年度腐水度指數為 1.52 為 β 中腐水級水質，優養化指數 0.22 為優養狀態，而滯洪池本年度腐水度指數為 1.25 為貧腐水級水質，優養化指數 0.98 為中養狀態。四分溪上游本年度腐水度指數為 1.48 為貧腐水級水質，優養化指數 0.67 為中養狀態，而四分溪下游腐水度指數為 1.09 為貧腐水級水質，優養化指數 0.67 為中養狀態。由於過去兩年報告皆不含藻類分析，因此無法進行比較。各採樣點之浮游藻類腐水度及優養化指數列於表 4.2-17。

4.2.6.3 附著藻類

- **藻類密度**

本季採樣時為冬季，三重埔埤仍舊是所有區域中浮游動物最豐富的區域，四分溪屬河流，本不利於浮游動物生長，本季所採集到的數量亦不多。而滯洪池仍有相對豐富的浮游動物，並與三重埔埤的物總組成有所差異，整體而言與過去調查得到的結果相似

本年度全區附著藻類採樣僅發現 1 門，為矽藻，三重埔密度為每毫升 3,629 個藻細胞。滯洪池密度為每毫升 2,013 個藻細胞。四分溪上游密度為每毫升 34,000 個藻細胞，四分溪下游密度為每毫升 7,460 個藻細胞。各測站密度及藻類組成如表 4.2-18 所示。

- **藻類群落組成與優勢種**

本年度三重埔共記錄 10 屬 20 種，群落密度大於 5%的定義為優勢物種，以脆桿藻(*Fragilaria* sp.)最為優勢，佔 73.42%，其次依序為纖細異極藻(*Gomphonema gracile*, 5.79%)及線形曲殼藻(*Achnanthes linearis*, 5.32%)。滯洪池共記錄 13 屬 24 種，群落密度大於 5%的依序為脆桿藻(*Fragilaria* sp.., 40.21%)、肘狀針桿藻(*Synedra ulna*, 15.80%)、扁圓卵形藻(*Cocconeis placentula*, 15.50%)及棒桿藻(*Rhopalodia gibba*, 7.25%)。

四分溪上游本年度共記錄 15 屬 36 種，群落密度大於 5%的依序為泉生菱形藻(*Nitzschia fonticola*, 42.71%)、線形曲殼藻(*Achnanthes linearis*, 16.35%)及碎片菱形藻(*Nitzschia frustulum*, 14.41%)。四分溪下游共記錄 17 屬 33 種，群落密度大於 5%的依序為線形曲殼藻(*Achnanthes linearis*, 19.22%)、泉生菱形藻(*Nitzschia fonticola*, 17.76%)、隱頭舟形藻(*Navicula cryptocephala*, 9.66%)、脆桿藻(*Fragilaria* sp., 9.45%)、披針曲殼藻(*Achnanthes lancelata*, 6.95%)、碎片菱形藻(*Nitzschia frustulum*, 6.28%)及雙眉藻(*Amphora* spp., 5.10%)。各樣點記錄之藻屬級種數列於表 4.2-19，藻種及頻度列於表 4.2-20。

4.2.6.4 附著藻類歷年分析比較

- **多樣性指數及豐富度指數**

三重埔本年度記錄多樣性指數值為 1.15，豐富度指數值為 3.59，滯洪池本年度多樣性指數值為 0.89，豐富度指數值為 3.35。四分溪上游多樣性指數值為 0.52，豐富度指數值為 2.32，四分溪下游多樣性指數值為 0.89，豐富度指數值為 3.02。各區之多樣性及種豐富度指數列於表 4.2-21。由於過去兩年報告皆不含藻類分析，因此無法進行比較。

- **矽藻屬指數**

三重埔本年度記錄矽藻屬指數為 1.11，滯洪池本年度記錄矽藻屬指數為 0.33，皆屬 E 級嚴重汙染。四分溪上游本年度記錄矽藻屬指數為 3.23，屬 C 級輕度污染，四分溪下游為 6.49，為 B 級微汙染。各區之矽藻屬指數列於表 4.2-22。由於過去兩年報告皆不含藻類分析，因此無法進行比較。

4.2.6.5 結論建議事項

本年度浮游藻類調查三重埔藻細胞數量遠高於其他測站，其次為滯洪池，特別的是四分溪本應不利於浮游生物生長，但上游所調查到的數量卻明顯高於下游，推測可能是由於上游處有密度較高的來源補充，物種組成方面不分區皆以藍綠藻占比最高，且水潭環境的滯洪池及三重埔藍綠藻比例明顯高於四分溪，同時多樣性指數與豐富度亦低於四分溪，但以優養化指數來說滯洪池的優養化反而是此次調查中最低。附著藻類部分密度最高的測站位於四分溪上游，滯洪池及三重埔埤則明顯較低，而從多樣性指數來看則是大致相反，以三重埔最高而四分溪較低，至於矽藻屬指數則是四分溪下游最高，上游次之，而滯洪池數值最低。綜合浮游及附著藻類來看滯洪池的汙染程度是四個測站中最高且優養化較明顯。

表4.2-13 各採樣點之浮游藻類密度及藻類組成表

	四分溪上游	四分溪下游	滯洪池	三重埔
每公升藻細胞數	31,973	3,960	88,333	42,006,800
藍綠菌	64.18	54.88	80.42	96.71
隱藻	0	0	0	0
矽藻	30.07	17.51	2.40	0.02
裸藻	0	0	0	0
綠藻	5.75	27.61	17.18	3.27
甲藻	0	0	0	0
金藻	0	0	0	0

表4.2-14 各採樣點之浮游藻類之藻屬和其種數統計表

代號	屬名	四分溪上游	四分溪下游	滯洪池	三重埔
D	*Achnanthes*	4	3	2	1
D	*Amphora*	1	1	0	0
D	*Bacillaria*	1	0	0	0
D	*Cocconeis*	1	1	1	0
D	*Cyclotella*	1	1	1	1
D	*Cymbella*	3	0	1	0
D	*Diploneis*	1	0	0	0
D	*Fragilaria*	1	1	0	0
D	*Gomphonema*	3	3	3	1
D	*Melosira*	1	0	0	0

代號	屬名	四分溪上游	四分溪下游	滯洪池	三重埔
D	*Navicula*	7	3	3	0
D	*Nitzschia*	6	3	3	2
D	*Pinnularia*	0	0	1	0
D	*Surirella*	1	0	0	0
D	*Synedra*	1	1	1	0
G	*Ankistrodesmus*	0	0	1	0
G	*Chlorella*	1	1	1	1
G	*Closterium*	0	1	0	0
G	*Cosmarium*	0	0	1	0
G	*Crucigenia*	0	1	0	1
G	*Dictyosphaerium*	1	1	1	1
G	*Dimorphococcus*	0	0	1	0
G	*Gloeocystis*	0	1	0	1
G	*Golenkinia*	1	0	1	0
G	*Kirchneriella*	1	1	0	1
G	*Monoraphidium*	0	1	1	0
G	*Oocystis*	0	0	1	0
G	*Pediastrum*	0	0	0	1
G	*Scenedesmus*	1	1	2	3
G	*Tetraedron*	0	0	0	1
G	*Tetrastrum*	0	1	1	1
B	*Anabaena*	1	1	1	1
B	*Anabaenopsis*	1	1	1	1
B	*Chroococcus*	0	0	0	1
B	*Merismopedia*	1	0	0	0
B	*Microcystis*	0	0	0	1
B	*Oscillatoria*	1	0	1	0
	總計種數	41	28	30	20

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

表4.2-15 各採樣點之浮游藻類之藻種及百分組成率表(%)

代號	藻種	四分溪上游	四分溪下游	滯洪池	三重埔
D	*Achnanthes exigua*	0.17	0.84		
D	*Achnanthes hustedtii*	0.33			
D	*Achnanthes lancelata*	0.79	1.18	0.03	
D	*Achnanthes linearis*	3.25	5.05	0.42	0.00
D	*Amphora* spp.	2.00	0.17		
D	*Bacillaria paradoxa*	0.17			
D	*Cocconeis placentula*	0.25	1.35	0.71	
D	*Cyclotella* sp.	3.25	0.34	0.06	0.02

代號	藻種	四分溪上游	四分溪下游	滯洪池	三重埔
D	*Cymbella affinis*	0.50			
D	*Cymbella laevis*	0.08			
D	*Cymbella* spp.	0.50		0.03	
D	*Diploneis ovalis*	0.08			
D	*Fragilaria* sp.	2.17	0.84		
D	*Gomphonema gracile*			0.03	
D	*Gomphonema olivaceum*	0.33	0.17		
D	*Gomphonema parvulum*	0.08	0.51	0.03	
D	*Gomphonema* spp.	0.50	0.51	0.15	0.00
D	*Melosira varians*	1.67			
D	*Navicula cryptocepha*	0.50	0.51	0.05	
D	*Navicula cuspidata*	0.08		0.05	
D	*Navicula lanceolata*			0.03	
D	*Navicula placentula*	0.08			
D	*Navicula radiosa*	0.08			
D	*Navicula rhynchoceph*	1.33	1.01		
D	*Navicula viridula*	0.08			
D	*Navicula* spp.	0.71	0.34		
D	*Nitzschia clausii*	0.17			
D	*Nitzschia filiformis*	0.08		0.03	
D	*Nitzschia fonticola*	4.34	1.68	0.02	0.00
D	*Nitzschia frustulum*	2.59	1.01		
D	*Nitzschia palea*	2.38	1.35	0.03	0.00
D	*Nitzschia paleacea*	0.33			
D	*Pinnularia* spp.			0.08	
D	*Surirella* sp.	0.08			
D	*Synedra ulna*	1.08	0.67	0.66	
G	*Ankistrodesmus* sp.			4.95	
G	*Chlorella* sp.	0.17	0.34	0.45	2.82
G	*Closterium* sp.		0.17		
G	*Cosmarium* sp.			0.02	
G	*Crucigenia* spp.		4.04		0.03
G	*Dictyosphaerium* sp.	1.67	8.75	10.45	0.17
G	*Dimorphococcus* sp.			0.24	
G	*Gloeocystis* sp.		0.34		0.01
G	*Golenkinia* sp.	0.08		0.05	
G	*Kirchneriella* sp.	1.33	2.53		0.01
G	*Monoraphidium caribe*		1.35		
G	*Monoraphidium mirabi*			0.03	
G	*Oocystis* sp.			0.27	

代號	藻種	四分溪上游	四分溪下游	滯洪池	三重埔
G	*Pediastrum simplex*				0.02
G	*Scenedesmus discifom*			0.24	
G	*Scenedesmus opoliens*				0.08
G	*Scenedesmus perforat*				0.00
G	*Scenedesmus* spp.	2.50	8.08	0.36	0.13
G	*Tetraedron regulare*				0.00
G	*Tetrastrum* sp.		2.02	0.12	0.01
B	*Anabaena* sp.	1.33	4.55	8.15	17.01
B	*Anabaenopsis* sp.	9.55	50.34	70.08	79.24
B	*Chroococcus* sp.				0.00
B	*Merismopedia* sp.	1.33			
B	*Microcystis* sp.				0.46
B	*Oscillatoria* spp.	51.96		2.19	

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

表4.2-16 各採樣點之浮游藻類多樣性及豐富度指數表

	四分溪上游	四分溪下游	滯洪池	三重埔
多樣性指數	0.92	0.89	0.51	0.28
豐富度指數	3.86	3.26	2.55	1.08

表4.2-17 各採樣點之浮游藻類腐水度及優養化指數表

	四分溪上游	四分溪下游	滯洪池	三重埔
腐水度指數	1.48	1.09	1.25	1.52
優養化指數	0.67	0.67	0.98	0.22

表4.2-18 各採樣點之附著藻類腐水度及優養化指數表

	四分溪上游	四分溪下游	滯洪池	三重埔
藻細胞數	34,000	7,460	2,013	3,629
每平方公分藻細胞數	340	75	20	36

表4.2-19 各採樣點之附著藻類之藻屬和其種數統計表

屬名	四分溪上游	四分溪下游	滯洪池	三重埔
Achnanthes	3	3	2	2
Amphora	1	1	1	1
Bacillaria	1	1		
Cocconeis	1	1	1	
Cyclotella	1	1		
Cymbella	2	2	1	2
Diploneis	1	1		
Eunotia	1			

Fragilaria	1	1	1	1
Gomphonema	5	3	2	4
Gyrosigma			1	
Hantzschia				1
Hydrosera		1		
Mastogloia		1		
Melosira	1	1	1	
Navicula	10	6	8	2
Nitzschia	6	7	3	5
Pinnularia		1	1	
Pleurosigma		1		
Rhopalodia			1	
Surirella	1			1
Synedra	1	1	1	1
種數統計	36	33	24	20

表4.2-20 各採樣點之附著藻類之之藻種及百分組成率表(%)

藻種	四分溪上游	四分溪下游	滯洪池	三重埔埤
Achnanthes exigua	0.82	0.52		0.25
Achnanthes lancelata	0.47	6.95	0.46	
Achnanthes linearis	16.35	19.22	2.19	5.32
Amphora spp.	3.18	5.10	0.50	4.67
Bacillaria paradoxa	0.18	0.22		
Cocconeis placentula	0.59	4.60	15.50	
Cyclotella sp.	0.71	0.33		
Cymbella affinis	1.24	0.43		
Cymbella laevis				0.57
Cymbella spp.	0.82	1.10	2.29	1.78
Diploneis ovalis	0.06	0.10		
Eunotia sp.	0.06			
Fragilaria sp.	3.59	9.45	40.21	73.42
Gomphonema augur	0.06		0.40	
Gomphonema clevei				0.25
Gomphonema gracile	0.12			5.79
Gomphonema olivaceum	0.59	0.15		
Gomphonema parvulum	0.35	1.00		0.50
Gomphonema spp.	3.41	2.32	4.04	3.22
Gyrosigma sp.			0.40	
Hantzschia sp.				0.32
Hydrosera triquetra		0.88		
Mastogloia sp.		0.15		

藻種	四分溪上游	四分溪下游	滯洪池	三重埔埤
Melosira varians	1.88	2.34	0.93	
Navicula bacillum	0.18		0.79	
Navicula cryptocephala	0.94	9.66	0.40	
Navicula cuspidata	0.12			
Navicula cuspidata var. *ambigua*			0.89	0.32
Navicula elegons			0.40	
Navicula lanceolata	0.06			
Navicula placentula	0.06	0.45	0.40	0.32
Navicula pupula	0.06		1.19	
Navicula radiosa	0.12	0.29		
Navicula radiosa var. *parva*		0.37		
Navicula rhynchocephala	2.00	3.38	0.86	
Navicula viridula	0.24			
Navicula spp.	0.41	1.34	1.19	
Nitzschia filiformis	0.18	0.22		0.28
Nitzschia fonticola	42.71	17.76	0.46	0.64
Nitzschia frustulum	14.41	6.28	0.40	
Nitzschia palea	2.00	1.44		0.89
Nitzschia paleacea	0.24	0.82		
Nitzschia tryblionella		0.22		
Nitzschia vernicularis				0.32
Nitzschia spp.	0.18	0.22	1.36	0.32
Pinnularia spp.		0.45	1.69	
Pleurosigma sp.		0.29		
Rhopalodia gibba			7.25	
Surirella biseriata	0.06			
Surirella elegans				0.32
Synedra ulna	1.59	1.95	15.80	0.50

表4.2-21 各採樣點之附著藻類之之藻種及百分組成率表(%)

	四分溪上游	四分溪下游	滯洪池	三重埔
多樣性指數	0.52	0.89	0.89	1.15
豐富度指數	2.32	3.02	3.35	3.59

表4.2-22 各採樣點之附著藻類矽藻屬指數表

	四分溪上游	四分溪下游	滯洪池	三重埔
矽藻屬指數	3.23	6.49	0.33	1.11

4.3 陸域植物

4.3.1 國家生技研究園區 A 區植物普查

表4.3-1 營運中第21季(2023年12月-2024年2月)國家生技研究園區A區植物普查工作時間表

類群	季別	調查天次	調查日期	地點	調查人力
國家生技研究園區 A 區植物普查	第 21 季	2 天	2024/2/15-16	國家生技研究園區 (A 區)	2 人

依據「國家生技研究園區營運中生態監測調查計畫」承諾，須依 103 年「國家生技研究園區生態保留區第 1 次植物普查計畫報告書」內容執行A區範圍水域及陸域維管束植物普查工作。上述每季需執行 1 遍，依期程計畫本季須執行調查，執行時間如表 4.3-1。

4.3.1.1 植物調查結果

- **物種組成與數量**

(一) 計畫區範圍全區

計畫區範圍全區第 2 季調查期間，記錄維管束植物 117 科 288 屬 371 種植物(表 4.3-2)。依植株型態分，喬木 97 種(占 26.15%)、灌木 42 種(占 11.32%)、藤本 43 種(占 11.59%)及草本植物 189 種(占 50.94%)；依生育地環境分析，原生種 280 種(占 75.47%)、特有種 31 種(占 8.36%)、歸化種 59 種(占 15.90%)及栽培種 1 種(占 0.27%)。

植物科別上以禾本科種類最多(34 種)，其次依序為菊科(22 種)、豆科(14 種)、茜草科(14 種)、桑科(13 種)、莎草科(11 種)等，蕨類植物記錄到 46 種，占全部種類約 12.40%。植物名錄請見附錄，植物歸隸屬性統計則詳見表 4.3-2。

廣泛分布於計畫範圍各分區共同記錄的植物種類共計 38 種，占所有物種數約 10.24%，分別為廣葉鋸齒雙蓋蕨、擬烏毛蕨、芒萁、海金沙、箭葉鳳尾蕨、小毛蕨、密毛小毛蕨、水冬瓜、酸藤、鵝掌柴、大花咸豐草、粉黃纓絨花、小花蔓澤蘭、黃鵪菜、荷蓮豆草、槭葉牽牛、奧氏虎皮楠、薯豆、血桐、白匏子、黃肉樹、野牡丹、千金藤、構樹、菲律賓榕、小葉桑、茄冬、刺杜密、火炭母草、樹杞、臺灣山桂花、山刈葉、漢氏山葡萄、姑婆芋、芒、竹葉草、兩耳草、烏來月桃。由於環湖步道整體環境與其他區域差異較明顯，環湖步道以滯洪池、草生地等開闊環境為主，而其他區域則以次生林環境為主，因此若排除環湖步道，其餘 4 個分區共同記錄的植物種類共計 73 種，占所有物種數約 19.68%，分別為南洋山蘇花、廣葉鋸齒雙蓋蕨、擬烏毛蕨、熱帶鱗蓋蕨、粗毛鱗蓋蕨、芒萁、海金沙、觀音座蓮、伏石蕨、箭葉鳳尾蕨、半邊羽裂鳳尾蕨、鱗蓋鳳尾蕨、小毛蕨、密毛小毛蕨、水冬瓜、酸藤、燈稱花、鵝掌柴、大花咸豐草、粉黃纓絨花、小花蔓澤蘭、黃鵪菜、山黃麻、荷蓮豆草、槭葉牽牛、奧氏虎皮楠、薯豆、血桐、野桐、白匏子、頷垂豆、杜虹花、大青、馬櫻丹、黃肉樹、豬腳楠、香楠、山芙蓉、野棉花、野牡丹、千金藤、構樹、菲律賓榕、牛奶榕、天仙果、島榕、小葉桑、九重葛、三角葉西番蓮、茄冬、

刺杜密、風藤、火炭母草、樹杞、臺灣山桂花、串鼻龍、圓葉雞屎樹、羊角藤、寶島玉葉金花、九節木、山刈葉、月橘、水麻、漢氏山葡萄、姑婆芋、穿鞘花、淡竹葉、芒、竹葉草、兩耳草、棕葉狗尾草、菝葜、烏來月桃。第 2 季調查期間，僅於其中單一分區被記錄，分別為北側查哨步道 25 種、樹蛙區 18 種、原彈藥庫 25 種、東北濕地 10 種、環湖步道 92 種。

(二) 北側查哨步道

北側查哨步道第 2 季調查期間，記錄維管束植物 79 科 144 屬 180 種植物(表 4.3-2)。依植株型態分，喬木 53 種(占 29.44%)、灌木 26 種(占 14.44%)、藤本 29 種(占 16.11%)及草本植物 72 種(占 40.00%)；依生育地環境分析，原生種 138 種(占 76.67%)、特有種 15 種(占 8.33%)、歸化種 26 種(占 14.44%)及栽培種 1 種(占 0.56%)。

植物科別上以桑科與菊科種類最多(12 種)，其次依序為禾本科(11 種)、茜草科(7 種)、鳳尾蕨科(7 種)、豆科(6 種)、葉下珠科(6 種)、樟科(5 種)等，蕨類植物記錄到 28 種，占全部種類約 15.56%。植物名錄請見附錄，植物歸隸屬性統計則詳見表 4.3-2。

(三) 樹蛙復育區

樹蛙復育區第 2 季調查期間，記錄維管束植物 74 科 128 屬 152 種植物(表 4.3-2)。依植株型態分，喬木 32 種(占 21.05%)、灌木 19 種(占 12.50%)、藤本 28 種(占 18.42%)及草本植物 73 種(占 48.03%)；依生育地環境分析，原生種 127 種(占 83.55%)、特有種 11 種(占 7.24%)、歸化種 14 種(占 9.21%)，本區域未記錄到栽培種。

植物科別上以桑科種類最多(9 種)，其次依序為禾本科(8 種)、菊科(7 種)、鳳尾蕨(7 種)、茜草科(6 種)、夾竹桃科(5 種)、唇形科(5 種)等，蕨類植物記錄到 32 種，占全部種類約 21.05%。植物名錄請見附錄，植物歸隸屬性統計則詳見表 4.3-2。

(四) 西南角原有彈藥庫及周邊生態保留區

西南角原有彈藥庫及周邊生態保留區第 2 季調查期間，記錄維管束植物 74 科 140 屬 171 種植物(表 4.3-2)。依植株型態分，喬木 52 種(占 30.41%)、灌木 28 種(占 16.37%)、藤本 21 種(占 12.28%)及草本植物 70 種(占 40.94%)；依生育地環境分析，原生種 132 種(占 77.19%)、特有種 11 種(占 6.43%)、歸化種 28 種(占 16.37%)，本區域未記錄到栽培種。

植物科別上以禾本科與菊科種類最多(11 種)，其次依序為茜草科(8 種)、桑科(7 種)、大戟科(6 種)、芸香科(6 種)、豆科(5 種)、鳳尾蕨科(5 種)、樟科(5 種)、薔薇科(5 種)等，蕨類植物記錄到 27 種，占全部種類約 15.79%。植物名錄請見附錄，植物歸隸屬性統計則詳見表 4.3-2。

(五) 東北角濕地周邊

東北角濕地周邊第 2 季調查期間，記錄維管束植物 70 科 125 屬 148 種植物(表 4.3-2)。依植株型態分，喬木 45 種(占 30.41%)、灌木 18 種(占 12.16%)、藤本 20 種(占 13.51%)及草本植物 65 種(占 43.92%)；依生育地環境分析，原生種 114 種(占 77.03%)、特有種 9 種(占 6.08%)、歸化種 25 種(占 16.89%)，本區域未記錄到栽培種。

植物科別上以禾本科種類最多(13 種)，其次依序為菊科(11 種)、桑科(9 種)、豆科(6 種)、葉下珠科(6 種)、茜草科(5 種)、樟科(5 種)等，蕨類植物記錄到 21 種，占全部種類約 14.19%。植物名錄請見附錄，植物歸隸屬性統計則詳見表 4.3-2。

(六) 環湖步道

環湖步道第 2 季調查期間，記錄維管束植物 82 科 162 屬 192 種植物(表 4.3-2)。依植株型態分，喬木 51 種(占 26.56%)、灌木 14 種(占 7.29%)、藤本 14 種(占 7.29%)及草本植物 113 種(占 58.85%)；依生育地環境分析，原生種 144 種(占 75.00%)、特有種 16 種(占 8.33%)、歸化種 32 種(占 16.67%)，本區域未記錄到栽培種。

植物科別上以禾本科種類最多(23 種)，其次依序為菊科(15 種)、莎草科(9 種)、豆科(8 種)、桑科(7 種)、茜草科(7 種)等，蕨類植物記錄到 15 種，占全部種類約 7.81%。植物名錄請見附錄，植物歸隸屬性統計則詳見表 4.3-2。

- **綜合討論**

各分區原生種比例有明顯差異，其中以樹蛙區的原生種比例占 83.55%為最高，以環湖步道占 75.00%最低，其餘區域比例接近皆約佔 77%。從植物科別組成來看，環湖步道科別組成前三名為禾本科、菊科、莎草科，原彈藥庫則為禾本科、菊科、茜草科，其餘 3 個區域前三名皆包含桑科，而桑科植物為低海拔闊葉林重要組成之一。環湖步道整體環境較為開闊，因此可見不少禾本科與菊科等喜好開闊地的物種，其中莎草科也反映環湖步道之濕地環境，其餘 4 個區域環境以低海拔次生闊葉林為主，其中共同且較常見的喬木為鵝掌柴、血桐、白匏子、黃肉樹、豬腳楠、菲律賓榕、島榕、刺杜密、山刈葉等，林下較常見灌木為燈稱花、杜虹花、大青、圓葉雞屎樹、九節木等，而周邊林緣或步道等較開闊區域，仍可見不少禾本科與菊科等草本植物。

所有區域之中以樹蛙區可能受到人為干擾較少，加上樹蛙區內具低窪谷地，積水形成小面積濕地，環境潮濕，因此蕨類種類數量也是所有區域當中所占比例最高(21.05%)，目前僅記錄於樹蛙區鄰近低窪區的潮濕林下代表的物種有馬鞍山雙蓋蕨、異葉卷柏、圓葉山梗菜、冷清草、船子草、大花羊耳蒜等。東北濕地除了原具一處荒廢已久的水芋田周遭環境較為開闊，以及東側一處小面積乾燥開闊山坡生長大量芒萁，其餘皆為較鬱閉的次生林環境，由於東北濕地相鄰北側查哨步道，整體物種組成與北側查哨步道相似，僅早期荒廢水芋田所營造生態池環境較明顯差異，因此可見其他濕生草本植物，如：水丁香、花蓼、三白草、短葉水蜈蚣、水芹菜等。西南角原有彈藥庫及周邊生態保留區同樣以次生林環境為主，稜線有一條早期通往哨站的步道，目前荒廢已久，周邊林相生長良好，步道環境為半遮陰，可見擬烏毛蕨、邊緣鱗蓋蕨、翅柄鳳尾蕨、傅氏鳳尾蕨、密毛小毛蕨、姑婆芋、烏來月桃等植物生長，偶見零星人為栽種綠竹林，竹林下可見細柄雙蓋

蕨、三葉新月蕨等蕨類生長，而原彈藥庫僅於動物實驗中心後方具開闊的草生地環境，鄰近山坡處因雨水沖刷形成的山溝山澗，使山邊的草生地較為濕潤，因此亦可見濕生草本植物，如：空心蓮子草、沼生金鈕扣、花蓼、水辣菜、水芹菜等。北側查哨步道同樣以次生林環境為主，僅稜線上有一條相對開闊的步道環境，在步道林緣處可見鷗蔓、酸藤、亨利氏伊立基藤、忍冬、斯氏懸鉤子、羊角藤、臺灣清風藤等藤本植物生長，步道上也較容易見到地膽草、粉黃纓絨花、小花蔓澤蘭、南美蟛蜞菊、槭葉牽牛等外來歸化種。環湖步道屬人為營造之生態滯洪池，水面可見龍骨瓣菩菜、臺灣水龍、人厭槐葉萍等生長，水岸草澤有柳葉水蓑衣、大安水蓑衣、水豬母乳、水丁香、絨毛蓼、荸薺、水毛花、田蔥、李氏禾、巴拉草、香蒲、燈心草等，滯洪池周邊岸上則種植錫蘭饅頭果、水柳、水社柳、穗花棋盤腳等適應水邊環境之樹種。

整體而言，環湖步道以開闊的濕地環境為主，其餘區域皆以低海拔次生闊葉林為主，僅部分棲地略為差異，其中樹蛙區與東北濕地皆有小面積低窪濕地環境，而原彈藥庫與北側查哨步道環境較為相似，但原彈藥庫稜線步道環境相對較為陰暗潮濕，因此可見較多蕨類植物生長；北側查哨步道的稜線步道環境相對開闊陽光較充足，因此菊科種類數量較多，並且原彈藥庫具更多山溝形成山澗環境，在北側查哨步道目前未見此類型棲地環境。

本季調查結果與前季調查結果差異不大，除了物種數變動，本季比上季調查新增 24 種，另有 4 種於本季調查未發現紀錄，以及物候生長狀況變化之外(詳見附錄 3)，物種組成則無顯著不同，草本植物同樣以禾本科、菊科數量最多，木本植物同樣以桑科、茜草科數量最多。A 區的生態保留區(北側查哨步道、樹蛙區、東北濕地、原彈藥庫)目前未觀測到異常的環境變動狀況，因此植被物種組成亦無明顯變動差異。環湖步道因經營管理需求，所以環湖步道植被相對於其他區域植被較容易受到人為營造影響，加上整體環境開闊，相對其他區域可見數量較多之外來種，例如：大花咸豐草、紫花藿香薊、人厭槐葉蘋、巴拉草等。

4.3.1.2 稀有及少見植物

依據「2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄」(臺灣植物紅皮書編輯委員會，2017)，計畫範圍內調查發現 4 種嚴重瀕臨滅絕(Critically Endangered，CR)，分別為龍骨瓣菩菜、臺灣萍蓬草、風箱樹、臺灣三角楓；5 種瀕臨滅絕(Endangered，EN)，分別為竹柏、大安水蓑衣、無柄花石龍尾、馬甲子、水社柳；2 種易受害(Vulnerable，VU)，分別為水茄苳、絨毛蓼；9 種接近威脅(Near Threatened，NT)，分別為柳葉水蓑衣、臺灣金絲桃、土肉桂、臺灣梭羅樹、水蓼、臺灣假黃楊、厚葉石斑木、榔榆、田蔥。土肉桂位於東北濕地東側山坡地，目前記錄到 1 株；臺灣假黃楊位於北側查哨步道稜線上，目前記錄到 1 株。其餘物種皆發現於環湖步道、生態池或園區綠化植栽等周圍環境，園區內稀有植物應是進行生態環境營造時經人為有意或無意引入，或種植後自然擴散播遷，目前稀有植物生長狀況良好。本季新增紀錄風箱樹 1 種，位於環湖步道，同樣屬於人為種植。而上一季紀錄之基隆葡萄本季調查未見，根據公民科學資料(iNaturalist)的觀測紀錄，12 月到隔年 2 月觀測數量最少，甚至無紀錄，因此推測可能受季節物候影響導致本季未觀測紀錄，待後續持續監測觀察。

另依國家生技研究園區提供「國家生技研究園區生態保留區第 1 次植物普查計畫」所列少見物種(以地區性少見或零分分布為原則)，本次調查記錄計畫範圍內少見植物 31 種，分別為馬鞍山雙蓋蕨、筆筒樹、粗齒革葉紫萁、傅氏鳳尾蕨、翅柄鳳尾蕨、沙皮蕨、小錦蘭、絨毛芙蓉蘭、鷗蔓、圓葉山梗菜、山油麻、忍冬、亨利氏伊立基藤、茅瓜、奧氏虎皮楠、疏花魚藤、臺灣魚藤、臭娘子、大香葉樹、烏心石、九丁榕、楊梅、橢圓葉赤楠、水丁香、森氏紅淡比、臺灣清風藤、山豬肝、苗栗崖爬藤、華南薯蕷、大花羊耳蒜、臺灣線柱蘭。本季除基隆葡萄未見，其餘物種同上季調查結果，另增加新紀錄分布位置，物種座標資訊如表 4.3-3，分布點位如圖 4.3-。

4.3.1.3 植物物候

本季計畫範圍內植物物候調查記錄到開花共 79 種，分別為小花寬業馬偕花、針刺草、大安水蓑衣、柳葉水蓑衣、爵床、臺灣鱗球花、卵葉鱗球花、呂宋莢蒾、毛蓮子草、馬利筋、鵝掌柴、沼生金鈕扣、藿香薊、紫花藿香薊、大花咸豐草、野茼蒿、一枝香、地膽草、粉黃纓絨花、紫背草、貓腥草、苦苣菜、黃鶴菜、葶藶、圓葉山梗菜、山油麻、忍冬、荷蓮豆草、槭葉牽牛、楦梧、穗花木藍、臺灣金絲桃、地耳草、海州常山、伏生風輪菜、頭花香苦草、豬腳楠、克非亞草、烏心石、佛氏通泉草、龍骨瓣杏菜、水同木、天仙果、稜果榕、幹花榕、島榕、小葉桑、九重葛、臺灣萍蓬草、紫花酢漿草、米碎柃木、車前草、圓錐花遠志、臺灣山桂花、臺灣蛇莓、山櫻花、石斑木、變葉懸鉤子、斯氏懸鉤子、山黃梔、圓葉雞屎樹、羊角藤、茜草樹、光葉鴨舌癀舅、水柳、大頭茶、水麻、小葉冷水麻、霧水葛、短毛堇菜、姑婆芋、竹仔菜、束草、水毛花、臺灣百合、臺灣油點草、象草、開卡蘆、假菝葜，詳見附錄。

本季計畫範圍內植物物候調查記錄到結果共 75 種，分別為大安水蓑衣、柳葉水蓑衣、卵葉鱗球花、水冬瓜、呂宋莢蒾、楓香、鐵冬青、鵝掌柴、大花咸豐草、地膽草、臺灣山菊、葶藶、圓葉山梗菜、忍冬、軟毛柿、山紅柿、鄧氏胡頹子、白匏子、疏花魚藤、臺灣金絲桃、杜虹花、海州常山、伏生風輪菜、九芎、烏心石、山芙蓉、野牡丹、楝、水同木、天仙果、稜果榕、幹花榕、島榕、小葉桑、森氏紅淡比、錫蘭饅頭果、風藤、車前草、雨傘仔、臺灣山桂花、串鼻龍、臺灣蛇莓、山黃梔、圓葉雞屎樹、羊角藤、九節木、光葉鴨舌癀舅、山刈葉、月橘、雙花龍葵、瑪瑙珠、小葉冷水麻、姑婆芋、山棕、穿鞘花、束草、覆瓦狀莎草、水毛花、大莞草、陸生珍珠毛、華南薯蕷、燈心草、臺灣百合、臺灣油點草、類地毯草、象草、芒稷、薄葉畫眉草、距花黍、李氏禾、竹葉草、吳氏雀稗、開卡蘆、烏來月桃、月桃，詳見附錄

	
環湖東側	滯洪池
	
園區南側	東北角濕地

圖 4.3-1 園區範圍冬季空拍照片

圖 4.3-2 計畫範圍少見或零星分布植物分布圖

(1)臺灣鱗球花開花

(2) 野牡丹結果

(3)山黃梔結果

(4) 月桃結果

圖 4.3-3 營運中第 21 季(2023 年 12 月-2024 年 2 月) 國家生技研究園區原生雜木林復育區現場照片

表4.3-2 計畫範圍各分區植物歸隸特性總表

A 區植物普查	類別			生長習性				屬性				受脅狀態							
	科數	屬數	種數	喬木	灌木	藤本	草本	原生	特有	歸化	栽培	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NA	NE
蕨類植物	20	28	46	3	0	0	43	45	0	1	0	0	0	0	0	44	1	1	0
裸子植物	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
雙子葉植物	79	196	250	91	38	37	84	180	26	44	0	4	4	2	8	184	2	42	4
單子葉植物	17	63	74	2	4	6	62	54	5	14	1	0	0	0	1	59	0	11	3
總合	117	288	371	97	42	43	189	280	31	59	1	4	5	2	9	287	3	54	7
原生種比例：75.47%、蕨類比例 12.40%																			
北側查哨步道	類別			生長習性				屬性				受脅狀態							
	科數	屬數	種數	喬木	灌木	藤本	草本	原生	特有	歸化	栽培	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NA	NE
蕨類植物	14	17	28	0	0	0	28	28	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	0
裸子植物	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
雙子葉植物	57	105	127	51	25	26	25	90	14	23	0	1	1	0	2	99	0	20	4
單子葉植物	8	22	25	2	1	3	19	20	1	3	1	0	0	0	0	21	0	2	2
總合	79	144	180	53	26	29	72	138	15	26	1	1	1	0	2	148	0	22	6
原生種比例：76.67%、蕨類比例 15.56%																			
樹蛙區	類別			生長習性				屬性				受脅狀態							
	科數	屬數	種數	喬木	灌木	藤本	草本	原生	特有	歸化	栽培	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NA	NE

蕨類植物	15	19	32	1	0	0	31	32	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0
裸子植物	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
雙子葉植物	46	84	94	31	17	24	22	73	8	13	0	0	0	1	0	79	0	13	1
單子葉植物	13	25	26	0	2	4	20	22	3	1	0	0	0	0	0	25	0	1	0
總合	74	128	152	32	19	28	73	127	11	14	0	0	0	1	0	136	0	14	1
原生種比例：83.55%、蕨類比例 21.05%																			
原彈藥庫	類別			生長習性				屬性				受脅狀態							
	科數	屬數	種數	喬木	灌木	藤本	草本	原生	特有	歸化	栽培	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NA	NE
蕨類植物	14	18	27	3	0	0	24	27	0	0	0	0	0	0	0	27	0	0	0
裸子植物	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
雙子葉植物	51	101	119	48	24	17	30	88	8	23	0	0	0	0	0	94	0	24	1
單子葉植物	9	21	25	1	4	4	16	17	3	5	0	0	0	0	0	20	0	4	1
總合	74	140	171	52	28	21	70	132	11	28	0	0	0	0	0	141	0	28	2
原生種比例：77.19%、蕨類比例 15.79%																			
東北濕地	類別			生長習性				屬性				受脅狀態							
	科數	屬數	種數	喬木	灌木	藤本	草本	原生	特有	歸化	栽培	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NA	NE
蕨類植物	14	15	21	1	0	0	20	21	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0
裸子植物	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
雙子葉植物	46	87	102	43	17	19	23	77	7	18	0	0	0	0	2	82	0	17	1
單子葉植物	10	23	25	1	1	1	22	16	2	7	0	0	0	0	0	18	0	5	2

總合	70	125	148	45	18	20	65	114	9	25	0	0	0	0	2	121	0	22	3
原生種比例：77.03%、蕨類比例 14.19%																			
環湖步道	類別			生長習性				屬性				受脅狀態							
	科數	屬數	種數	喬木	灌木	藤本	草本	原生	特有	歸化	栽培	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NA	NE
蕨類植物	10	11	15	0	0	0	15	14	0	1	0	0	0	0	0	13	1	1	0
裸子植物	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
雙子葉植物	61	114	133	50	14	14	55	98	13	22	0	3	4	2	5	93	2	24	0
單子葉植物	10	36	43	0	0	0	43	31	3	9	0	0	0	0	1	34	0	8	0
總合	82	162	192	51	14	14	113	144	16	32	0	3	5	2	6	140	3	33	0
原生種比例：75.00%、蕨類比例 7.81%																			

表4.3-3 計畫範圍少見或零星分布植物點位

中文名	X	Y	區域	季別
粗齒革葉紫萁	311685	2771413	北側查哨步道	2023 年 11 月
傅氏鳳尾蕨	311683	2771422	北側查哨步道	2023 年 11 月
翅柄鳳尾蕨	311688	2771412	北側查哨步道	2023 年 11 月
翅柄鳳尾蕨	311671	2771454	北側查哨步道	2023 年 11 月
沙皮蕨	311685	2771413	北側查哨步道	2023 年 11 月
沙皮蕨	311685	2771413	北側查哨步道	2023 年 11 月
鷗蔓	311646	2771486	北側查哨步道	2023 年 11 月
忍冬	311454	2771507	北側查哨步道	2023 年 11 月
忍冬	311544	2771469	北側查哨步道	2023 年 11 月
亨利氏伊立基藤	311506	2771488	北側查哨步道	2023 年 11 月

茅瓜	311694	2771434	北側查哨步道	2023 年 11 月
奧氏虎皮楠	311691	2771453	北側查哨步道	2023 年 11 月
奧氏虎皮楠	311688	2771461	北側查哨步道	2023 年 11 月
奧氏虎皮楠	311685	2771459	北側查哨步道	2023 年 11 月
臺灣金絲桃	311541	2771411	北側查哨步道	2023 年 11 月
烏心石	311667	2771452	北側查哨步道	2023 年 11 月
烏心石	311624	2771480	北側查哨步道	2023 年 11 月
九丁榕	311690	2771391	北側查哨步道	2023 年 11 月
九丁榕	311680	2771435	北側查哨步道	2023 年 11 月
楊梅	311488	2771490	北側查哨步道	2023 年 11 月
橢圓葉赤楠	311684	2771464	北側查哨步道	2023 年 11 月
森氏紅淡比	311662	2771487	北側查哨步道	2023 年 11 月
臺灣假黃楊	311658	2771488	北側查哨步道	2023 年 11 月
馬甲子	311562	2771414	北側查哨步道	2023 年 11 月
臺灣清風藤	311630	2771451	北側查哨步道	2023 年 11 月
臺灣清風藤	311681	2771457	北側查哨步道	2023 年 11 月
臺灣清風藤	311684	2771458	北側查哨步道	2023 年 11 月
臺灣清風藤	311441	2771468	北側查哨步道	2023 年 11 月
臺灣三角楓	311520	2771413	北側查哨步道	2023 年 11 月
山豬肝	311684	2771469	北側查哨步道	2023 年 11 月
山豬肝	311684	2771460	北側查哨步道	2023 年 11 月
苗栗崖爬藤	311475	2771488	北側查哨步道	2023 年 11 月
基隆葡萄	311512	2771480	北側查哨步道	2023 年 11 月
基隆葡萄	311694	2771433	北側查哨步道	2023 年 11 月
基隆葡萄	311532	2771466	北側查哨步道	2023 年 11 月
臺灣線柱蘭	311456	2771469	北側查哨步道	2023 年 11 月
沙皮蕨	311739	2771429	東北濕地	2023 年 11 月
忍冬	311756	2771377	東北濕地	2023 年 11 月
奧氏虎皮楠	311688	2771461	東北濕地	2023 年 11 月
奧氏虎皮楠	311739	2771423	東北濕地	2023 年 11 月

疏花魚藤	311754	2771362	東北濕地	2023 年 11 月
土肉桂	311742	2771456	東北濕地	2023 年 11 月
楊梅	311743	2771405	東北濕地	2023 年 11 月
楊梅	311699	2771473	東北濕地	2023 年 11 月
基隆葡萄	311747	2771417	東北濕地	2023 年 11 月
筆筒樹	311479	2770934	原彈藥庫	2023 年 11 月
筆筒樹	311394	2770916	原彈藥庫	2023 年 11 月
奧氏虎皮楠	311671	2770926	原彈藥庫	2023 年 11 月
臺灣魚藤	311601	2770967	原彈藥庫	2023 年 11 月
烏心石	311670	2770853	原彈藥庫	2023 年 11 月
森氏紅淡比	311505	2770870	原彈藥庫	2023 年 11 月
華南薯蕷	311444	2770856	原彈藥庫	2023 年 11 月
馬鞍山雙蓋蕨	311374	2771410	樹蛙復育區	2023 年 11 月
粗齒革葉紫萁	311399	2771432	樹蛙復育區	2023 年 11 月
傅氏鳳尾蕨	311328	2771489	樹蛙復育區	2023 年 11 月
翅柄鳳尾蕨	311387	2771416	樹蛙復育區	2023 年 11 月
絨毛芙蓉蘭	311247	2771476	樹蛙復育區	2023 年 11 月
圓葉山梗菜	311378	2771417	樹蛙復育區	2023 年 11 月
忍冬	311413	2771514	樹蛙復育區	2023 年 11 月
茅瓜	311314	2771482	樹蛙復育區	2023 年 11 月
奧氏虎皮楠	311301	2771468	樹蛙復育區	2023 年 11 月
疏花魚藤	311323	2771504	樹蛙復育區	2023 年 11 月
臭娘子	311320	2771480	樹蛙復育區	2023 年 11 月
大香葉樹	311422	2771516	樹蛙復育區	2023 年 11 月
森氏紅淡比	311341	2771498	樹蛙復育區	2023 年 11 月
大花羊耳蒜	311384	2771401	樹蛙復育區	2023 年 11 月
臺灣線柱蘭	311384	2771401	樹蛙復育區	2023 年 11 月
小錦蘭	311262	2771469	樹蛙復育區	2023 年 11 月
竹柏	311625	2771319	環湖步道	2023 年 11 月
竹柏	311623	2771249	環湖步道	2023 年 11 月

大安水蓑衣	311502	2771240	環湖步道	2023 年 11 月
大安水蓑衣	311470	2771201	環湖步道	2023 年 11 月
柳葉水蓑衣	311496	2771095	環湖步道	2023 年 11 月
柳葉水蓑衣	311554	2771259	環湖步道	2023 年 11 月
山油麻	311590	2771267	環湖步道	2023 年 11 月
水茄苳	311489	2771238	環湖步道	2023 年 11 月
臺灣梭羅樹	311540	2771098	環湖步道	2023 年 11 月
龍骨瓣苦菜	311425	2771084	環湖步道	2023 年 11 月
臺灣萍蓬草	311455	2771080	環湖步道	2023 年 11 月
水丁香	311502	2771100	環湖步道	2023 年 11 月
無柄花石龍尾	311478	2771271	環湖步道	2023 年 11 月
水蓼	311469	2771271	環湖步道	2023 年 11 月
絨毛蓼	311501	2771092	環湖步道	2023 年 11 月
馬甲子	311394	2771153	環湖步道	2023 年 11 月
厚葉石斑木	311610	2771560	環湖步道	2023 年 11 月
水社柳	311463	2771190	環湖步道	2023 年 11 月
田蔥	311478	2771271	環湖步道	2023 年 11 月
田蔥	311511	2771090	環湖步道	2023 年 11 月
田蔥	311459	2771079	環湖步道	2023 年 11 月
田蔥	311554	2771259	環湖步道	2023 年 11 月
傅氏鳳尾蕨	311576	2771476	北側查哨步道	2024 年 2 月
烏心石	311619	2771479	北側查哨步道	2024 年 2 月
疏花魚藤	311724	2771415	東北濕地	2024 年 2 月
疏花魚藤	311732	2771370	東北濕地	2024 年 2 月
傅氏鳳尾蕨	311650	2771011	原彈藥庫	2024 年 2 月
絨毛芙蓉蘭	311361	2771504	樹蛙復育區	2024 年 2 月
疏花魚藤	311333	2771486	樹蛙復育區	2024 年 2 月
疏花魚藤	311342	2771400	樹蛙復育區	2024 年 2 月
華南薯蕷	311254	2771472	樹蛙復育區	2024 年 2 月
山油麻	311377	2771179	環湖步道	2024 年 2 月

水茄苳	311381	2771184	環湖步道	2024 年 2 月
風箱樹	311447	2771167	環湖步道	2024 年 2 月

4.4 紅外線自動相機監測及分析

表4.4-1 營運中第21季(2023年12月-2024年2月)紅外線自動相機調查工作時間表

類群	調查日期	調查項目	調查方法	地點	調查人力
自動相機調查	2024/01/29-30 (電池記憶卡更換) 2024/03/04-05 (電池記憶卡更換) 2023/12/01-2024/02/29 (相機工作時間)	紅外線相機調查法	紅外線相機調查	國家生技研究園區(A 區)、 生態研究區(B 區)、 202 兵工廠區(C 區)	3 人
	2024/02/01-2024/03/18		紅外線自動相機影像辨識	本團隊辦公室	4 人

4.4.1 本季調查成果分析

- **種類與數量**

本案自動相機架設樣點接續前案進行監測，其中 13 個樣點為延續施工 1-20 季中設立的樣點 (表 4.4-2、圖 2.5-1)。施工中設立的 13 個樣點中，A12 樣點(南側動物通道)於 2018 年夏季施工接近尾聲時才設立；因此在與過去歷年調查結果進行比較時，只使用長期設立的 12 個樣點的資料，A12 樣點的資料僅用於補充物種名錄與物種分布，不納入歷年的比較分析，以避免相機設立地點對分析結果造成影響。

本季回收全區共 13 台相機，本季 13 台相機總工作時數為 28392.0 小時，各樣點工作時數平均為 2184.0 小時，各樣點工作時數相同，共拍攝物種有效照片 1390 張(一小時內拍攝到同一物種，非不同個體之所有照片視為一張有效照片)。相機電池、記憶卡更換日期詳表 4.4-1。

本季全區歷年架設之 13 台紅外線自動相機調查到哺乳類 8 科 9 種，鳥類 8 科 17 種，共計 16 科 26 種動物。

哺乳類部分，本季全區架設之 12 台紅外線自動相機記錄哺乳類平均出現指數(平均 OI 值)以鼬獾 23.16 最高，其次依序為白鼻心 6.75、[redacted]、家犬 4.24、赤腹松鼠 3.28、[redacted]、家貓 2.14 與山羌 1.83，其餘物種平均 OI 值均低於 1，並以穿山甲 0.31 最低。各相機出現樣點比例(拍攝到該物種相機數/架設總相機數)中，全區架設總 12 台相機樣點記錄哺乳動物出現樣點比例以鼬獾最高 100.00%，其次依序為白鼻心 91.67%、[redacted]、赤腹松鼠及家貓 58.33%，其餘物種出現樣點比例均低於 50% (表 4.4-3)。而全區全部 13 台之樣點哺乳類出現樣點比例以鼬獾及白鼻心最高 92.31%，其次依序為[redacted]76.92%、赤腹松鼠及家貓 53.85%，其餘哺乳類出現樣點比例均低於 50% (表 4.4-3)。

鳥類部分，本季全區架設之 12 台相機樣點記錄鳥類平均出現指數(平均 OI 值)以[redacted]最高。鳥類出現樣點比例以[redacted]最高、其次依序為臺灣竹雞[redacted]皆為 33.33%，其餘皆低於 25.00%。而全部 13 台之樣點鳥類出現樣點比例以[redacted]最高、其次為[redacted]，其餘皆低於 25.00% (表 4.4-4)。

- **保育類**

[redacted]

- **特有種**

本季全區 12 台相機樣點記錄有 4 種特有種，為[redacted]、臺灣竹雞、[redacted]。全部 13 台之樣點所記錄特有種與上述相同。

全區 12 台相機樣點記錄有 12 種特有亞種，為山羌、白鼻心、赤腹松鼠、[redacted]、鼬獾、[redacted]及樹鵲。全部 13 台之樣點所記錄特有種與上述相同。

- **外來種**

外來種方面，全區 13 台自動相機記錄家犬與家貓 2 種外來種(圖 4.1-18、圖 4.1-19)。

- **空間分布、棲地利用**

本季歷年 12 台相機共記錄哺乳類 6 科 7 種(不包含家犬、家貓及智人) (表 4.1-6)。以下針對幾種物種進行討論：

[redacted]

[redacted]

家犬、家貓等外來流浪或放養寵物，本季全區 13 台相機家犬及家貓之平均 OI 值分別為 3.91 及 1.97，出現樣點比例分別為 38.46%及 53.85%。這 2 種外來種在本區闊葉次生林內分布與數量相當廣泛與豐富，對本區動物產生威脅，可能成為限制部分原生動物族群的重要因子。

4.4.2 歷年比較分析

地面活動的哺乳動物為本計畫自動相機監測法的主要目標物種，歷年共記錄哺乳動物 6 目 12 科 15 種(不含人及未鑑定的物種)；本季記錄到之物種在歷年均有記錄過，以下針對幾種重要物種進行討論。

白鼻心與[redacted]請見 4.5.3 與[redacted]。山羌自 2017 年夏季起於 C 區首次記錄；2018 年秋季於 B 區首次記錄；營運期起於 2019 年春季在 B、C 兩區皆有影像紀錄，2019 年夏季起出現在 A 區；2020 年春季由於疫情因素無法取得 B、C 區資料，不過 A 區仍有記錄到山羌；而後 2020 年夏季至 2020 秋季全區皆有山羌活動之紀錄(表 4.4-3) ，本季在全區皆有紀錄。[redacted]

4.4.3 結論建議事項

整體而言，過去施工期間由於工程造成的棲地破壞、變更、破碎化與噪音等干擾，哺乳動物族群受干擾情形會較嚴重。如今工程結束，區內的野生動物族群恢復，但仍須留意圍籬阻隔造成棲地切割效應，盡可能在與南港山區間的圍籬維持動物通道。此外，[redacted]，起因可能源於犬群攻擊，2021 年其中兩季以及 2023 年秋季同樣有記錄到沒有尾巴的白鼻心，記錄當下並看不出是否為遭受攻擊後造成或其他原因，但曾有校園記錄過白鼻心遭受犬隻攻擊死亡的記錄，仍須謹慎留意區內的流浪犬貓族群並妥善控制，方能加速本區野生動物群聚生態的復原。

表4.4-2 本計畫及歷年監測案紅外線自動相機位置表

相機樣點編號				TWD97X	TWD97Y	棲地類型	狀態說明	備註
總編號	施工前	施工中	本計畫					
A02	中機 A2	A02	A02	311364	2771412	次生林	延續架設	
A02-1	-	-	A02-1	311232	2771484	次生林	點位撤除	
A07	-	A07	A07	311636	2771096	次生林	延續架設	
A09	-	-	A09	311565	2771040	次生林	延續架設	取代 A08
A10	-	-	A10	311719	2771447	次生林	延續架設	取代 A06
A12	-	-	A12	311612	2771122	溝渠通道	延續架設	動物通道
B01	中機 B1	B01	B01	311059	2770267	次生林	延續架設	
B01-1	-	-	B01-1	310820	2770189	次生林	點位撤除	
B02	-	B02	B02	310958	2770286	次生林	延續架設	
B02-1	-	-	B02-1	310870	2770248	次生林	點位撤除	
C01	-	C01	C01	310613	2770559	次生林	延續架設	
C01-1	-	-	C01-1	2770559	2770553	次生林	點位撤除	
C02	中機 C2	C02	C02	310846	2771403	次生林	延續架設	
C02-1	-	-	C02-1	310771	2771413	次生林	點位撤除	
C03	中機 C3	C03	C03	311050	2771094	次生林、竹林	延續架設	
C03-1	-	-	C03-1	311029	2771086	次生林	點位撤除	
C04	-	C04	C04	311356	2770523	次生林	延續架設	
C04-1	-	-	C04-1	311347	2770517	次生林	點位撤除	
C06	-	C06	C06	311182	2771174	次生林	延續架設	
C06-1	-	-	C06-1	311191	2771174	次生林	點位撤除	
C08	-	-	C08	311359	2770883	次生林	延續架設	取代 C07
C08-1	-	-	C08-1	311356	2770931	次生林	點位撤除	
廊道 01	-	-	廊道 01	310613	2770559	次生林	點位撤除	
廊道 02	-	-	廊道 02	311345	2771321	次生林	點位撤除	
A01	中機 A1	A01		311579	2771487	次生林	器材遭竊	
A03	中機 A3	A03		311609	2771020	次生林	器材遭竊	
A04	-	A04		311477	2770819	次生林	器材遭竊	
A05	-	A05		311700	2771530	次生林	點位撤除	
A06	-	A06		311660	2771475	次生林	點位撤除	樹倒塌
A08	-	A08		311567	2771025	次生林	點位撤除	人為干擾
A11	中機 A4	-		311491	2770829		點位撤除	
B03	中機 B2	-		310887	2770221		點位撤除	
B04	中機 B3	-		310865	2770355		點位撤除	
B05	中機 B4	-		310847	2770265		點位撤除	
B06	中機 B5	-		310932	2770350		點位撤除	
C05	中機 C9	C05		311244	2770491	次生林	器材遭竊	
C07	-	C07		311409	2770823	次生林	點位撤除	架設樹倒塌

C09	中機 C1	-		311198	2771473		點位撤除	
C10	中機 C4	-		310992	2770867		點位撤除	
C11	中機 C5	-		311230	2770525		點位撤除	
C12	中機 C6	-		310639	2770415		點位撤除	
C13	中機 C7	-		311406	2770514		點位撤除	
C14	中機 C8	-		311270	2770450		點位撤除	
C15	中機 C10	-		310719	2770409		點位撤除	

* 灰底色部分為本季架設之相機樣點

表4.4-3 營運中第21季(2023年12月-2024年2月)相機陷阱調查哺乳類各樣點出現指標

樣點	總工作時數	犬	貓	山羌	[redacted]	白鼻心	[redacted]	鼬獾	[redacted]	赤腹松鼠
A02	1909.49	5.95	0.00	0.00	[redacted]	6.41	[redacted]	18.32	[redacted]	5.49
A07	1907.15	0.00	1.37	0.00	[redacted]	1.37	[redacted]	3.66	[redacted]	0.00
A09	1906.70	0.92	8.70	3.66	[redacted]	9.62	[redacted]	31.59	[redacted]	0.92
A10	1908.85	0.00	1.83	0.00	[redacted]	4.58	[redacted]	13.74	[redacted]	0.46
B01	1885.77	20.15	0.92	1.83	[redacted]	1.83	[redacted]	38.92	[redacted]	0.00
B02	1885.29	0.00	0.00	0.00	[redacted]	0.46	[redacted]	2.29	[redacted]	0.00
C01	1884.42	0.00	0.00	0.00	[redacted]	0.00	[redacted]	0.46	[redacted]	0.00
C02	1881.54	17.40	10.99	0.00	[redacted]	5.95	[redacted]	20.15	[redacted]	1.83
C03	1882.30	0.00	0.00	0.00	[redacted]	11.45	[redacted]	34.34	[redacted]	21.52
C04	1881.43	0.00	0.92	16.48	[redacted]	26.56	[redacted]	50.37	[redacted]	0.00
C06	1882.38	0.00	0.00	0.00	[redacted]	5.04	[redacted]	26.10	[redacted]	3.21
C08	1881.06	6.41	0.92	0.00	[redacted]	7.78	[redacted]	38.00	[redacted]	5.95
A12	1908.25	0.00	0.00	0.00	[redacted]	0.46	[redacted]	0.00	[redacted]	0.00
12 台相機有效動物數		111	56	48	[redacted]	177	[redacted]	607	[redacted]	86
12 台相機平均 OI 值		4.24	2.14	1.92	[redacted]	6.75	[redacted]	23.16	[redacted]	3.28
12 台相機出現樣區數		5	7	3	[redacted]	11	[redacted]	12	[redacted]	7
12 台相機出現頻度		41.67%	58.33%	25.00%	[redacted]	91.67%	[redacted]	100.00%	[redacted]	58.33%
13 台相機有效動物數		111	56	48	[redacted]	178	[redacted]	607	[redacted]	86
13 台相機平均 OI 值		3.91	1.97	1.69	[redacted]	6.27	[redacted]	21.38	[redacted]	3.03
13 台相機出現樣區數		5	7	3	[redacted]	12	[redacted]	12	[redacted]	7
13 台相機出現頻度		38.46%	53.85%	23.08%	[redacted]	92.31%	[redacted]	92.31%	[redacted]	53.85%

表4.4-4 營運中第21季(2023年12月-2024年2月)相機陷阱調查鳥類各樣點出現指標

樣點	總工作時數	[redacted]	小白鷺	山鷸	白氏地鶇	白腹鶇	赤腹鶇	[redacted]	金背鳩	黑冠麻鷺
A02	1909.49	[redacted]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	[redacted]	0.00	0.00
A07	1907.15	[redacted]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	[redacted]	0.00	0.46
A09	1906.70	[redacted]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	[redacted]	0.00	0.00
A10	1908.85	[redacted]	0.00	0.00	0.00	3.21	1.37	[redacted]	0.92	0.00
B01	1885.77	[redacted]	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	[redacted]	0.00	0.00
B02	1885.29	[redacted]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	[redacted]	0.00	0.53
C01	1884.42	[redacted]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	[redacted]	0.00	0.00
C02	1881.54	[redacted]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	[redacted]	0.00	0.00
C03	1882.30	[redacted]	0.00	3.66	0.00	0.00	0.00	[redacted]	0.00	0.00
C04	1881.43	[redacted]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	[redacted]	0.00	0.00
C06	1882.38	[redacted]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	[redacted]	0.00	0.00
C08	1881.06	[redacted]	0.00	0.00	0.46	0.00	0.00	[redacted]	0.00	0.00
A12	1908.25	[redacted]	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	[redacted]	0.00	0.00
12 台相機有效動物數		[redacted]	1	8	1	7	3	[redacted]	2	1
12 台相機平均 OI 值		[redacted]	0.04	0.31	0.04	0.27	0.11	[redacted]	0.08	0.04
12 台相機出現樣區數		[redacted]	1	1	1	1	1	[redacted]	1	1
12 台相機出現頻度		[redacted]	8.33%	8.33%	8.33%	8.33%	8.33%	[redacted]	8.33%	8.33%
13 台相機有效動物數		[redacted]	2	8	1	7	3	[redacted]	2	1
13 台相機平均 OI 值		[redacted]	0.07	0.28	0.04	0.25	0.11	[redacted]	0.07	0.04
13 台相機出現樣區數		[redacted]	2	1	1	1	1	[redacted]	1	1
13 台相機出現頻度		[redacted]	15.38%	7.69%	7.69%	7.69%	7.69%	[redacted]	7.69%	7.69%

樣點	總工作時數	翠翼鳩	[redacted]	臺灣竹雞	[redacted]	[redacted]	[redacted]	樹鵲	[redacted]
A02	1909.49	0.00	[redacted]	0.00	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.00	[redacted]
A07	1907.15	0.00	[redacted]	0.00	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.00	[redacted]
A09	1906.70	0.00	[redacted]	0.00	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.00	[redacted]
A10	1908.85	0.00	[redacted]	0.92	[redacted]	[redacted]	[redacted]	2.29	[redacted]
B01	1885.77	0.00	[redacted]	0.00	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.00	[redacted]
B02	1885.29	0.00	[redacted]	0.00	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.00	[redacted]
C01	1884.42	0.00	[redacted]	0.46	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.00	[redacted]
C02	1881.54	0.00	[redacted]	0.00	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.00	[redacted]
C03	1882.30	0.46	[redacted]	1.37	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.00	[redacted]
C04	1881.43	0.00	[redacted]	0.00	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.00	[redacted]
C06	1882.38	0.00	[redacted]	0.00	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.00	[redacted]
C08	1881.06	0.00	[redacted]	3.21	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.00	[redacted]
A12	1908.25	0.00	[redacted]	0.00	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.00	[redacted]
12 台相機有效動物數		1	[redacted]	13	[redacted]	[redacted]	[redacted]	5	[redacted]
12 台相機平均 OI 值		0.04	[redacted]	0.50	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.19	[redacted]
12 台相機出現樣區數		1	[redacted]	4	[redacted]	[redacted]	[redacted]	1	[redacted]
12 台相機出現頻度		8.33%	[redacted]	33.33%	[redacted]	[redacted]	[redacted]	8.33%	[redacted]
13 台相機有效動物數		1	[redacted]	13	[redacted]	[redacted]	[redacted]	5	[redacted]
13 台相機平均 OI 值		0.04	[redacted]	0.46	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.18	[redacted]
13 台相機出現樣區數		1	[redacted]	4	[redacted]	[redacted]	[redacted]	1	[redacted]
13 台相機出現頻度		7.69%	[redacted]	30.77%	[redacted]	[redacted]	[redacted]	7.69%	[redacted]

4.5 指標物種族群分佈監測及分析

[redacted]

[redacted]

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

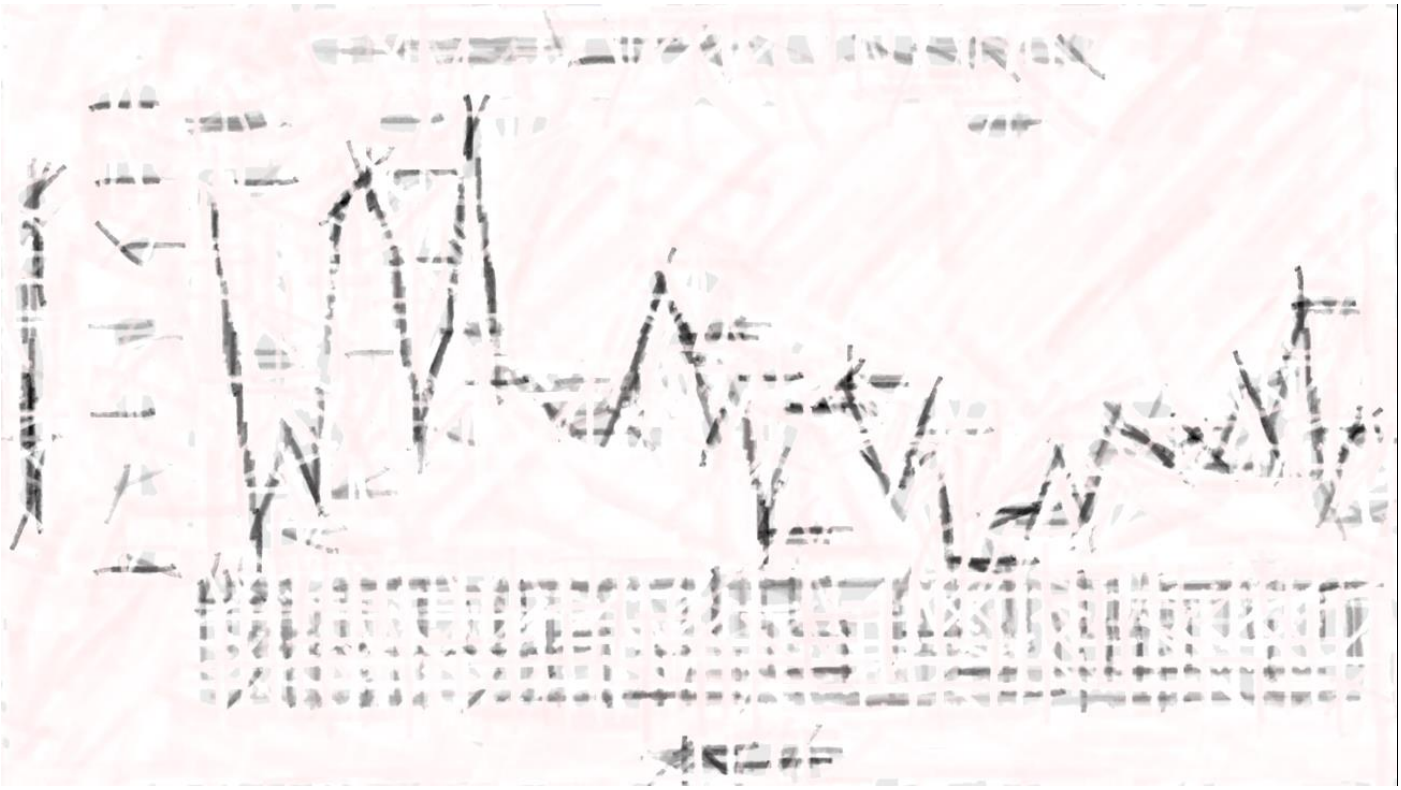
[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]



[redacted]

[redacted]

[redacted]	[redacted]		[redacted]						[redacted]		[redacted]				[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]					
[redacted]	▮	▮	▮		▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	[redacted]	[redacted]
[redacted]		▮	▮		▮		▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	[redacted]
[redacted]									▮				▮	▮	[redacted]
[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]		▮	▮	▮	▮	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]							[redacted]		▮		▮	▮	[redacted]
[redacted]		▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮			▮	▮		▮	[redacted]
[redacted]	▮	▮			▮	▮		▮	▮		▮	▮	▮	[redacted]	[redacted]
[redacted]	▮	▮			▮		▮	▮	▮		▮	▮	▮	▮	[redacted]
[redacted]	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮		▮	[redacted]	▮	[redacted]	[redacted]
[redacted]	▮			▮	▮		▮		▮		▮	▮	▮	[redacted]	[redacted]
[redacted]		▮			▮				▮		▮	▮	▮	▮	[redacted]
[redacted]		▮		▮	▮		▮	▮		▮	▮	[redacted]	▮	[redacted]	[redacted]
[redacted]	▮	▮		▮	▮		▮	▮	▮	▮	▮	[redacted]	▮	[redacted]	[redacted]
[redacted]	▮	▮	▮	▮		▮	▮	▮	▮		▮	[redacted]	▮	[redacted]	[redacted]
[redacted]		▮		▮	▮	▮		▮	▮		▮	▮	▮	[redacted]	[redacted]
[redacted]		▮		▮							▮	▮		▮	[redacted]
[redacted]	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮		▮	[redacted]	▮	[redacted]	[redacted]
[redacted]	▮	▮	▮	▮	▮		▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	[redacted]	[redacted]
[redacted]			▮	▮			▮	▮		▮		[redacted]	▮	[redacted]	[redacted]
[redacted]			▮			▮	▮	▮	▮	▮		▮	▮	[redacted]	[redacted]
[redacted]				▮	▮		▮		▮	▮		▮	▮	▮	[redacted]
[redacted]		▮		▮			▮	▮	▮		▮	▮	▮	▮	[redacted]
[redacted]			▮	▮	▮		▮	▮		▮		[redacted]	▮	[redacted]	[redacted]
[redacted]	▮	▮			▮		▮	▮			▮	▮		▮	[redacted]
[redacted]			▮	▮			▮	▮				▮		▮	[redacted]
[redacted]		▮				▮			▮		▮	▮	▮	▮	[redacted]
[redacted]			▮	▮			▮			▮		▮	▮	▮	[redacted]
[redacted]	▮	▮		▮		▮	▮				▮	▮		▮	[redacted]
[redacted]	▮		▮	▮	▮		▮	▮	▮		▮	▮	▮	▮	[redacted]
[redacted]	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	[redacted]	▮	[redacted]	[redacted]
[redacted]	▮					▮	▮		▮	▮	▮	▮	▮	▮	[redacted]
[redacted]		▮	▮	▮	▮	▮					▮	▮		▮	[redacted]
[redacted]					▮	▮			▮	▮		▮	▮	▮	[redacted]
[redacted]							▮		▮	▮		▮	▮	▮	[redacted]
[redacted]				▮		▮						▮		▮	[redacted]
[redacted]	▮	▮	▮	▮						▮	▮	▮	▮	▮	[redacted]
[redacted]					▮		▮			▮		▮	▮	▮	[redacted]

[redacted]	[redacted]		[redacted]						[redacted]		[redacted]				[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]					
[redacted]			[redacted]	[redacted]						[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]				[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]		[redacted]		[redacted]		[redacted]					[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
[redacted]														[redacted]	[redacted]
[redacted]										[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]						[redacted]			[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]								[redacted]					[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]		[redacted]					[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]									[redacted]				[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]			[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]					[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]		[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]				[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]		[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]		[redacted]	[redacted]		[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]						[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]				[redacted]	[redacted]			[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]										[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]				[redacted]		[redacted]		[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]											[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]			[redacted]			[redacted]		[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]		[redacted]					[redacted]
[redacted]		[redacted]				[redacted]		[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]		[redacted]			[redacted]						[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]		[redacted]		[redacted]			[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]											[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]						[redacted]				[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]				[redacted]						[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]				[redacted]			[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]					[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]				[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]				[redacted]					[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]					[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]					[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]		[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]				[redacted]	[redacted]		[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]				[redacted]				[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

[redacted]	[redacted]		[redacted]						[redacted]						[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]				[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

[redacted]

4.5.2 大赤鼯鼠

表4.5-3 營運中第21季(2023年12月-2024年2月)指標物種大赤鼯鼠調查工作時間表

類群	調查日期	調查時間	調查項目	調查方法	地點	調查人力
大赤鼯鼠	2024/01/29	17:00-21:00	夜間大赤鼯鼠調查	沿線探照燈調查	國家生技研究園區 (A區)、生態研究區 (B區)、202兵工廠區 (C區)	3人
	2024/01/30	17:00-21:00	夜間大赤鼯鼠調查			3人
	2024/01/31	17:00-21:00	夜間大赤鼯鼠調查			3人

4.5.2.1 本季調查成果分析

指標物種大赤鼯鼠延續前案施工中監測方法，以夜間探照燈沿線調查法進行樣線調查，全區樣線總長度約為 9.3 km (圖 2.1-2)，調查日期如表 4.5-3。本季為營運中第 21 季調查，於 B、C 區皆有目擊及聲音紀錄大赤鼯鼠 2 隻次(圖 4.5-2)。

4.5.2.2 各季沿線調查結果比較

營運中延續施工中調查全區樣線總長度約為 9.3km，本季有目擊及聲音紀錄大赤鼯鼠 2 隻次，密度指標為 0.22 隻次/km。比較施工前及施工中同季(冬季)之密度指標，施工中前期大赤鼯鼠之密度約在 0.2-0.9 隻次/km 間，而施工中後期至營運中第 8 季，密度指標約在 0.0-0.32 隻次/km 間。營運中第 6 季春季及營運中第 11 季大赤鼯鼠密度指標為 1.43 隻次/km，為營運中以來最高的兩次(圖 4.5-3)，但須注意此兩季僅於 A 區進行調查，樣線總長度與涵蓋環境不同，加上開花結果植物多，營運中第 7 季密度指標為 0.22 隻次/km，營運中指標變化圖在季節之間有高低起伏，推測本區之大赤鼯鼠有一定的族群數量，但受季節溫度、植物開花結果食源以及人員偵測度等因素影響，後續仍需持續監測以釐清本區大赤鼯鼠族群狀況。

4.5.2.3 結論建議事項

歷年監測結果顯示本區域的大赤鼯鼠主要分布在闊葉次生林內，在 A 區開發區主要於鄰近南北兩側的森林邊緣發現，特別是國家實驗動物中心大樓(G 棟)周邊森林有較為穩定的出現紀錄，其餘平坦地兩側森林邊緣甚少記錄大赤鼯鼠，顯示大赤鼯鼠之分布受與林地距離及連接程度的影響。

本案 G 棟、D 棟及 E 棟等均位於指狀凹谷內(圖 1.1-2)，建築物之設立可能對大赤鼯鼠有所影響，因此建築物周邊應有所棲地補償。G 棟周邊已補植原生種樹苗，D 棟旁有樹木銀行及臺北樹蛙棲境復育區，E 棟周邊有東北角臨時性積水濕地復育區，後續若能妥善養護，預期未來應可連結南港山系，完善生態綠廊功效。未來將持續監測本區大赤鼯鼠的數量變化及棲地利用，並提供保育建議。

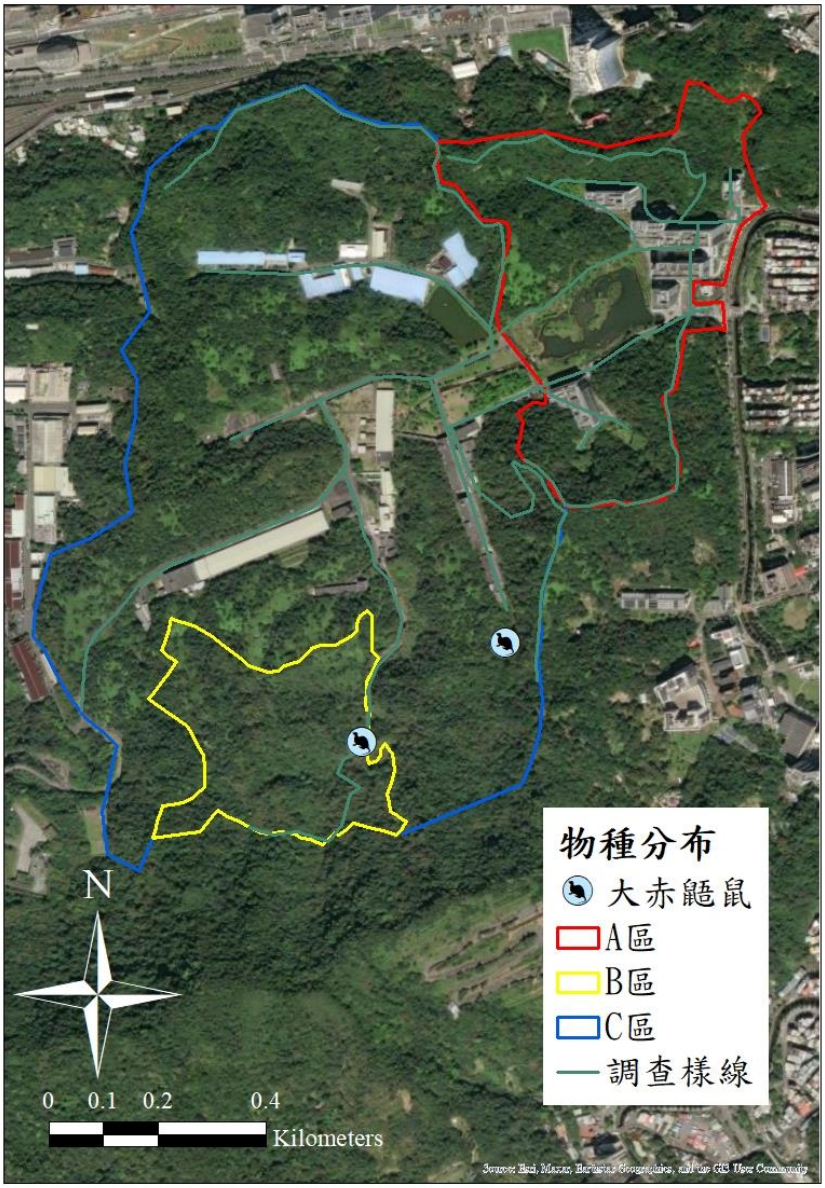


圖 4.5-2 營運中第 21 季(2023 年 12 月-2024 年 2 月)指標物種大赤鼯鼠沿線調查記錄點位分布圖

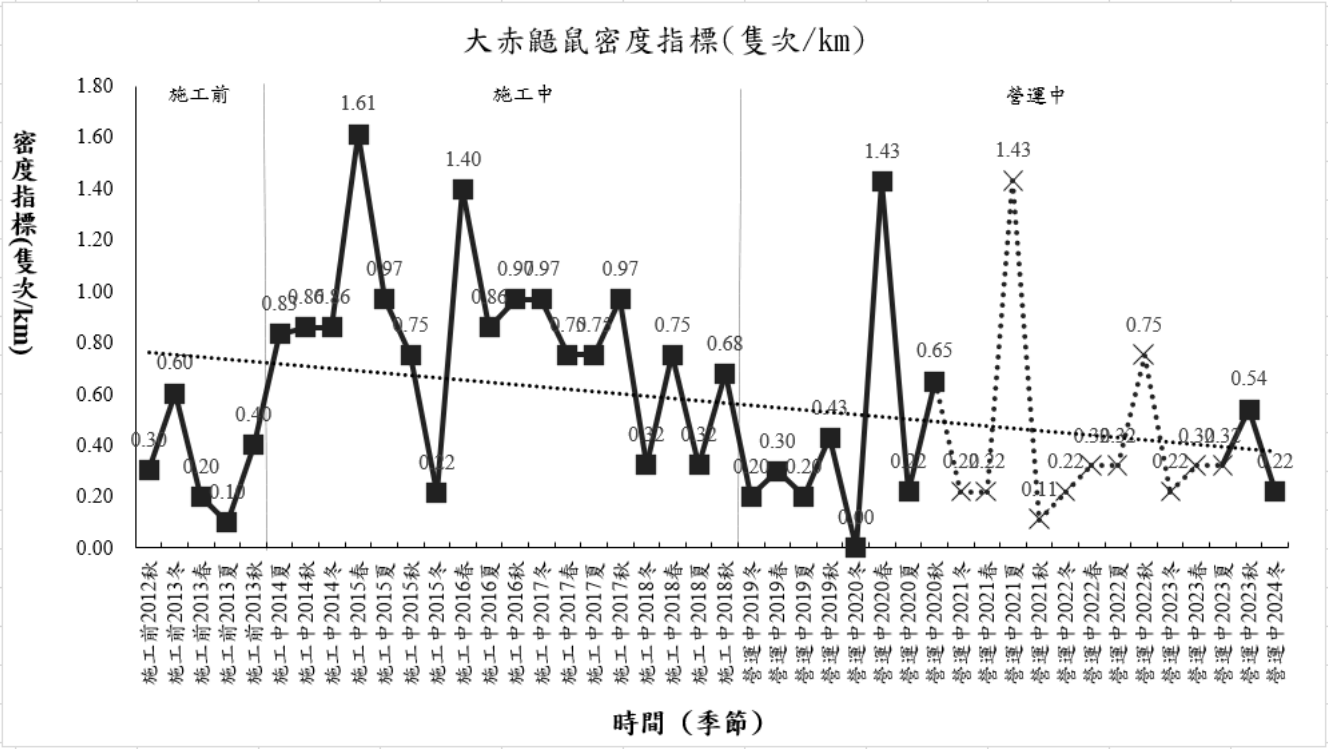


圖 4.5-3 歷年夜間沿線調查大赤鼯鼠密度指標變化圖

表4.5-4 歷年指標物種大赤鼯鼠記錄隻次及密度指標

施工階段	年/月	沿線調查法					音聲陷阱法*				
		樣線長度(km)	A 區	B 區	C 區	密度指標(隻次/km)	陷阱數量	A 區	B 區	C 區	記錄樣點比例
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%
	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%
施工中第 13 季	2016/12	9.3	1	2	0	0.3	-	-	-	-	-
	2017/1	9.3	1	3	5	1.0	-	-	-	-	-
	2017/2	9.3	0	0	1	0.1	-	-	-	-	-
施工中第 14 季	2017/3	9.3	2	1	3	0.6	-	-	-	-	-
	2017/4	9.3		1	1	0.2	-	-	-	-	-
	2017/5	9.3	1	1	5	0.8	-	-	-	-	-
施工中第 15 季	2017/6	9.3	1	1	1	0.3	-	-	-	-	-
	2017/7	9.3	1	0	2	0.3	-	-	-	-	-
	2017/8	9.3	3	1	3	0.8	-	-	-	-	-
施工中第 16 季	2017/9	9.3	2	1	0	0.3	-	-	-	-	-
	2017/10	9.3	2	0	7	1.0	-	-	-	-	-
	2017/11	9.3	1	1	4	0.6	-	-	-	-	-
施工中第 17 季	2017/12	9.3	0	1	1	0.2	-	-	-	-	-
	2018/1	9.3	0	0	0	0.0	-	-	-	-	-
	2018/2	9.3	0	0	3	0.3	-	-	-	-	-
施工中第 18 季	2018/5	9.3	1	2	4	0.8	-	-	-	-	-
施工中第 19 季	2018/8	9.3	1	0	2	0.3	-	-	-	-	-
施工中第 20 季	2018/9	9.3	0	0	2	0.2					
	2018/10	9.3	5	1	2	0.3					
	2018/11	9.3	0	0	9	0.7	-	-	-	-	-
營運中第 1 季	2019/2	9.3	1	2	2	0.3	-	-	-	-	-
營運中第 2 季	2019/5	9.3	1	2	5	0.3	-	-	-	-	-
營運中第 3 季	2019/7	9.3	0	0	3	0.2	-	-	-	-	-

營運中第 4 季	2019/10	9.3	1	3	2	0.4	-	-	-	-	-
營運中第 5 季	2020/1	9.3	0	0	0	0	-	-	-	-	-
營運中第 6 季**	2020/4	2.8	4	-	-	1.42	-	-	-	-	
營運中第 7 季	2020/7	9.3	2	0	0	0.22	-	-	-	-	-
營運中第 8 季	2020/9	9.3	4	1	1	0.65	-	-	-	-	-
營運中第 9 季	2021/2	9.3	0	0	2	0.22	-	-	-	-	-
營運中第 10 季	2021/5	9.3	1	0	1	0.22	-	-	-	-	-
營運中第 11 季	2021/8	2.8	1	-	-	1.43	-	-	-	-	-
營運中第 12 季	2021/10	9.3	0	0	1	0.11	-	-	-	-	-
營運中第 13 季	2022/2	9.3	1	0	1	0.22	-	-	-	-	-
營運中第 14 季	2022/5	9.3	0	3	0	0.32	-	-	-	-	-
營運中第 15 季	2022/8	9.3	2	1	0	0.32	-	-	-	-	-
營運中第 16 季	2022/11	9.3	1	6	0	0.75	-	-	-	-	-
營運中第 17 季	2023/2	9.3	1	1	0	0.22	-	-	-	-	-
營運中第 18 季		9.3					-	-	-	-	-
營運中第 19 季		9.3					-	-	-	-	-
營運中第 20 季	2023/11	9.3	1	1	3	0.54					
營運中第 21 季	2024/01	9.3	0	1	1	022					

* 2014 年 2 月音聲陷阱數量共 7 個 (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 (A 區 3 個、B 區 1 個、C 區 4 個)；2014 年 8 月-2016/11 月音聲陷阱數量共 3 個 (A、B、C 區各 1 個)，2016 年 12 月取消音聲陷阱法

**營運中第 6 季及營運第 11 季僅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)，因新冠肺炎疫情影響，而暫緩入廠調查

4.5.3 白鼻心

表4.5-5 營運中第21季(2023年12月-2024年2月)指標物種白鼻心調查工作時間表

類群	調查日期	調查時間	調查項目	調查方法	地點	調查人力
白鼻心	2024/01/29	08:00-12:00	日間哺乳類調查	沿線痕跡調查法、小獸類鼠籠誘捕法、蝙蝠超音波偵測器錄音法	國家生技研究園區 (A 區)、生態研究區 (B 區)、202 兵工廠區 (C 區)	3 人
		17:00-21:00	夜間哺乳類調查			3 人
	2024/01/30	08:00-12:00	日間哺乳類調查			3 人
		17:00-21:00	夜間哺乳類調查			3 人
	2024/01/31	08:00-12:00	日間哺乳類調查			3 人
		17:00-21:00	夜間哺乳類調查			3 人
	2024/02/01	08:00-12:00	日間哺乳類調查			3 人
	2024/01/29-30 (電池記憶卡更換) 2024/03/04-05 (電池記憶卡更換) 2023/12/01-2024/02/29 (相機工作時間)		紅外線相機陷阱調查	紅外線相機陷阱調查		3 人

4.5.3.1 監測方法及調查樣點

指標物種白鼻心於施工前監測規劃為使用相機陷阱調查法進行，本案接續以相機陷阱法輔以穿越線調查進行指標物種白鼻心的監測。穿越線調查樣線如圖 2.1-2，本季進行日、夜間全區穿越線 3 重複之調查；營運階段相機陷阱法共計架設 13 臺自動相機，為延續施工中 1-20 季的樣點。在與過去歷年調查結果進行比較時，只使用長期設立的 12 個樣點的資料，以求資料比對之延續性與一貫性；2018 年夏季才設立的 A12 樣點之資料，則用於補充物種名錄與物種分布，不納入歷年的比較分析，以避免相機設立地點對分析結果造成影響。(表 4.4-2、圖 2.5-1)。

本季回收全區共 13 臺自動相機，總工作時數為 28392 小時，各樣點平均工作時數為 2184 小時，各樣點的工作時數相同。扣除無法辨識的動物照片，共計拍攝物種有效照片 1390 張(一小時內拍攝到同一物種，非不同個體之所有照片視為一張有效照片)。相機電池、記憶卡更換日期詳表 4.4-1。

4.5.3.2 本季調查成果分析

- **穿越線調查結果**

  本季(2024 年 01 月)全區穿越線於 C 區有目擊到白鼻心 1 隻次。

- **自動相機調查結果**

  營運中第 21 季(2023 年 12 月至 2024 年 02 月)中，於全區均有白鼻心的影像記錄，全區歷年架設之 12 台自動相機攝得白鼻心有效動物數 177 筆，平均 OI 值 6.75，出現樣點數共計 11 處，出現樣點比例為 91.7%，各樣點 OI 值最高為 C04 的 26.56，其次為 C03 的 11.45 (表 4.5-6)。

  A 區歷年架設之 4 台自動相機攝得白鼻心有效動物數 48 筆，平均 OI 值 5.49，出現樣點數共計 4 處，出現樣點比例為 100.00%，各樣點 OI 值最高為 A09 的 9362，其次為 A02 的 6.41 (表 4.5-6)。

B、C 區歷年架設之 8 台自動相機攝得白鼻心有效動物數 129 筆，平均 OI 值 6.75，出現樣點數共計 7 處，出現樣點比例為 87.50%，各樣點 OI 值最高為 C04 的 26.56，其次為 C03 的 11.45 (表 4.5-6)。

4.5.3.3 歷年比較分析

取歷年架設之 12 臺自動相機平均 OI 值與施工前及施工中歷年資料相比 (表 4.5-6)，其中，施工前相機 OI 值計算採逐季累積的方式，難以區分各季 OI 值，施工前 5 季白鼻心的平均 OI 值為 2.5，此值可以視為施工前本區白鼻心的相對密度指標值。

本區域歷年白鼻心出現指數，在 2015 年有個顯著的高峰期 (圖 4.5-5)，顯示此期間本區活動的白鼻心個體數較多，或是個體活動較為頻繁。由於白鼻心為偏向食果性動物的雜食性食肉目動物，當森林果實大發生時常會吸引鄰近區域的個體進入覓食，而造成該地區在植物果實豐年期間族群密度較高的現象。由 3 個分區 2015 年度白鼻心出現指數均呈現類似的波動趨勢，及 2015 年國家生技研究園區正處在激烈破壞階段，但本區域的白鼻心出現指數卻為歷年最高，且該年度也有幾筆在鄰近施工區的北側生態保留區邊緣發現白鼻心採食植物果實的目擊紀錄來看，推測 2015 年自動相機偵測到白鼻心的出現指數增加，可能是當年度本區域植物結果量處於年間高峰期，因食物資源增加吸引周邊白鼻心聚集取食或因而頻繁活動，使得相機偵測率提高。因此，在探討本園區施工對於白鼻心族群影響時，必須考慮植物果實物候的年度波動對族群波動的影響。然而，施工中後期白鼻心的平均出現指數呈現逐年下降趨勢，施工中第 3、4 年的年度平均 OI 值低於施工前 5 季的平均 OI 值，顯示園區生態經過 2014 年夏季至 2016 年夏季的施工時期，對本區的白鼻心族群可能有負面影響，惟其影響程度可能比不上食物資源帶來的波動，但仍需與予留意。

本季為營運中第 21 季，營運階段 12 台自動相機之白鼻心平均 OI 值為 6.75，與上一季相比較高，是否為族群變動有恢復的趨勢，後續將長期監測觀察。

4.5.3.4 結論建議事項

白鼻心為廣泛分布在中、低海拔闊葉林內的雜食性食肉目，其腳墊具有十字溝槽及許多圓凸小肉墊等特化，使其能在樹上穩健抓握行走，有利於其採食樹上果實，為中、低海拔闊葉樹種重要的種子傳播者，並對人類干擾有一定的容忍程度。歷年資料顯示白鼻心為本區域族群僅次於鼬獾的中小型食肉目動物，廣泛分布於各區。

本案在施工期間曾有白鼻心的出現指數下降之趨勢，不過隨著施工期進入後期，園區從破壞最激烈的階段緩慢進入復原期，白鼻心的出現指數近兩年已有恢復。在此恢復階段，各項生態復育措施如低海拔原生雜木林樹苗的撫育等相當重要，應督導工程單位確實妥善養護使其成林，將能吸引白鼻心、大赤鼯鼠、麝香貓等食果性哺乳動物及眾多食果性鳥類前來覓食，有助於本區低海拔闊葉次生林的復原與演替。

此外，食物資源量可能對白鼻心的族群波動有相當大的影響。可考慮增加經費定量收集本地區樹木果實的物候資料，來釐清食物資源與人為干擾對本區白鼻心族群波動的貢獻程度。未來將依循相同方法，繼續監測白鼻心在本地區族群動態的長期趨勢，並提供適時建議。

另外，2021 年其中兩季記錄到沒有尾巴的白鼻心，記錄當下並看不出是否為遭受攻擊後造成或其他原因，但曾有校園記錄過白鼻心遭受犬隻攻擊死亡的記錄，仍須謹慎留意區內的流浪犬貓族群並妥善控制，方能加速本區野生動物群聚生態的復原。未來將依循上述方法，繼續監測白鼻心在本地區族群動態的長期趨勢，並提供適時建議。

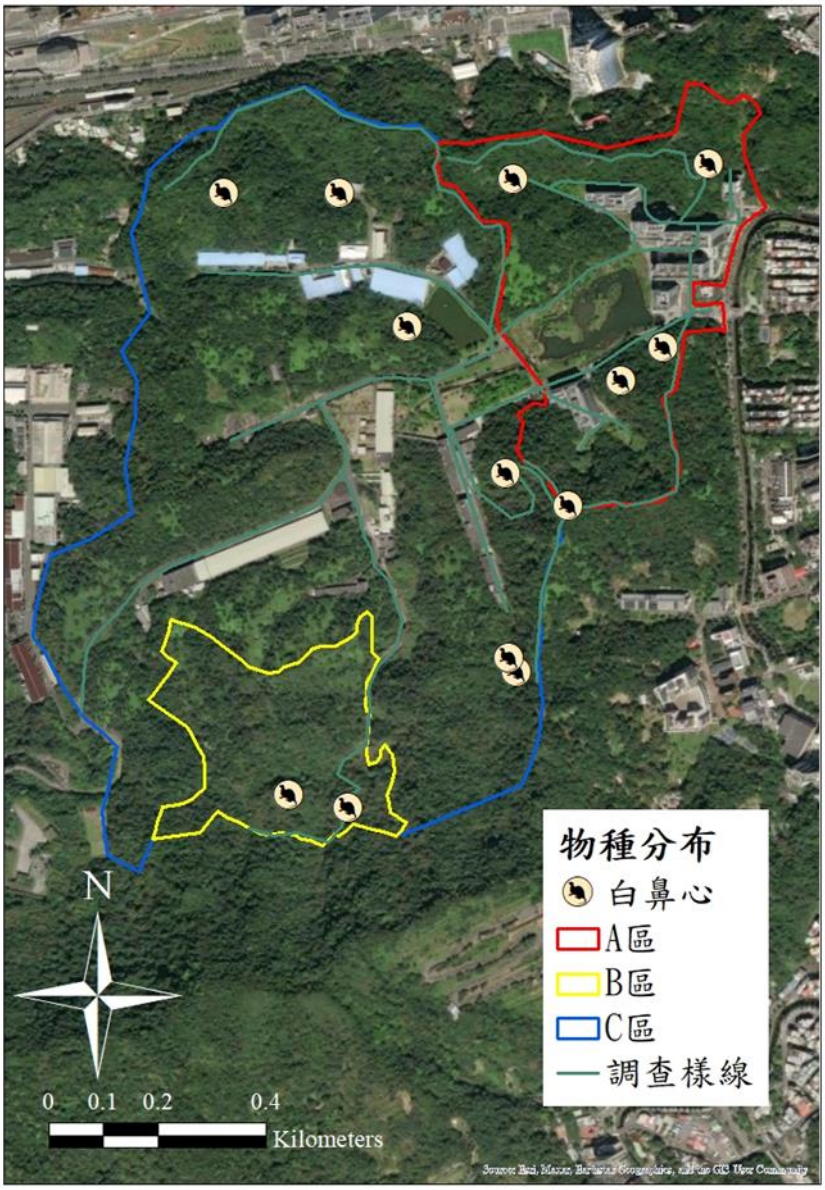


圖 4.5-4 營運中第 21 季(2023 年 12 月-2024 年 2 月)指標物種白鼻心記錄點位分布圖

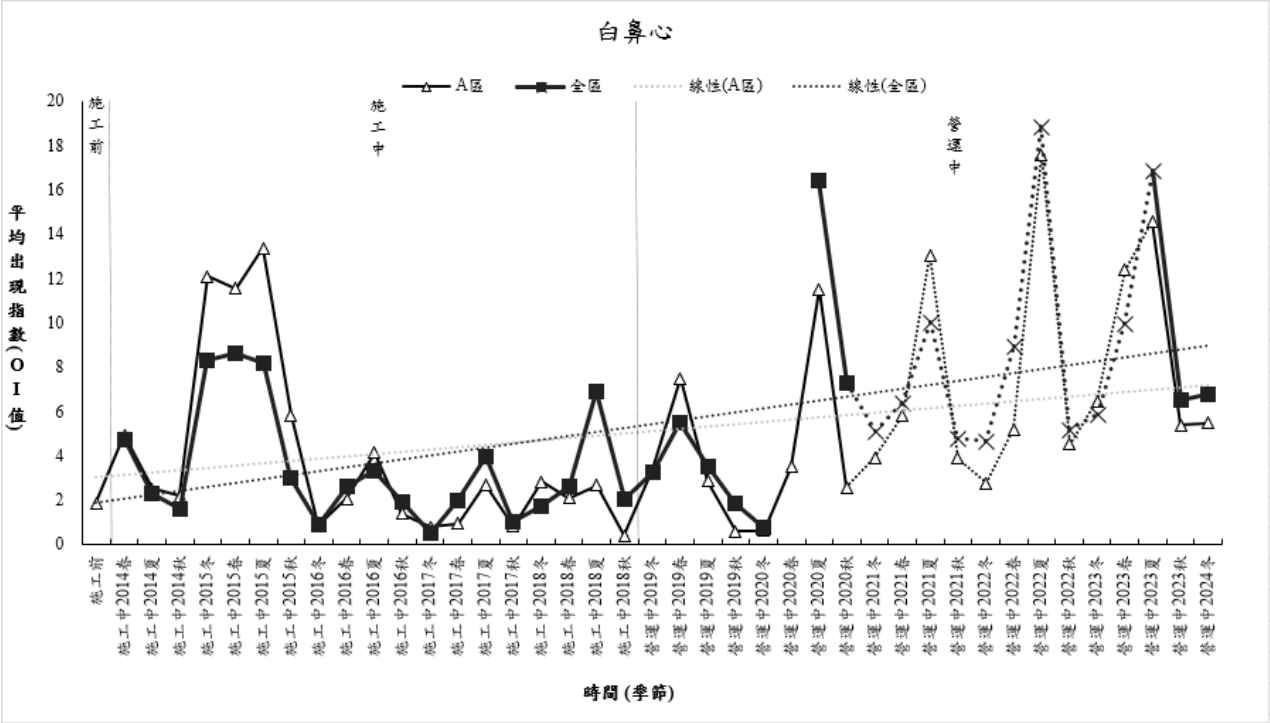


圖 4.5-5 歷年指標物種白鼻心出現指數 (OI 值) 變化圖

表4.5-6 歷年指標物種白鼻心各相機陷阱出現指數

樣點	施工前	施工中				施工中																	
		2014	2015	2016	2017	第 1~2 季	第 3 季	第 4 季	第 5 季	第 6 季	第 7 季	第 8 季	第 9 季	第 10 季	第 11 季	第 12 季	第 13 季	第 14 季	第 15 季	第 16 季	第 17 季	第 18 季	第 19 季
	2012/11~2013/11	2014/02~2014/11	2014/11~2015/11	2015/11~2016/11	2016/11~2017/11	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	2016/8~11	2016/12~2017/2	2017/3~5	2017/6~8	2017/9~11	2017/12~2018/2	2018/3~ 5	2018/6~8
A01	0.5	-	-			遭竊(替代為 A05)																	
A02	2.8	3.2	9.6			3.2	4	2.7	5.7	15.1	15	5.4	0	3.8	4.8	0	0	0	3.3	0.5	0	2.9	1.8
A02-1	2019 年春季新設																						
A03	3	4.7	1.5			11.1	5	2.5	1.5	遭竊(替代為 A07)													
A04	施工中新設	0.2	-			0.5	0	0	遭竊(替代為 A08)														
A05	施工中新設	0.8	-			2014 年夏季新設	1	移至 A06															
A06	施工中新設	3.5	17.5			2014 年秋季新設		3.5	29.1	14.9	9.8	8.7	1.5	1	6.5	1.6	1.5	移至 A10					
A07	施工中新設	-	16.2			2015 年春季新設				14.2	19.8	7.8	1	1	3.6	2.4	0.8	2.5	1	1.8	10.3	0	13.3
A08	施工中新設	-	4.4			2015 年春季新設				2	8.9	1.3	1	2.5	1.6	1.5	-	移至 A09					
A09	2017 年冬季新設(取代 A08)																0	0	0.6	1	0	0.9	3.6
A10	2017 年冬季新設(取代 A06)																0.9	1.2	5.9	0	0.9	4.6	17.8
A12																							
B01	0.1	0.4	0.1			0.9	0	0	0	1.1	0	0	0	0.4	0.4	0	0	0	0	0	0	0.9	0
B01-1	2019 年春季新設																						
B02	施工中新設	1.2	0.6			1.5	1.1	0.9	0	1	1.4	0	0	0.9	1	-	0	0	2.9	2.3	1.4	4.1	10.9
B02-1	2019 年春季新設																						
C01	施工中新設	5.3	3.5			8.4	3.4	3.3	1.6	5.6	5	2.4	0	8.2	9.5	5.5	0.8	2.3	7.7	2.7	0.9	4.2	11.3
C01-1	2019 年春季新設																						
C02	5.7	5.7	8.7			6.1	8.6	2.3	2.5	12.7	16.9	3.9	5.4	4.8	-	2.6	0	8.6	8.6	0.5	0.5	9.1	13.2
C02-1	2019 年春季新設																						
C03	8	2.4	1.9			6	0	0.5	1.2	2	2.2	2.4	0.7	3.7	5.1	0	1.2	6.1	8.5	1.1	4.2	1.4	3.2
C03-1	2019 年春季新設																						
C04	施工中新設	7	23.9			12.6	1.9	1.8	50.2	29.5	13.7	3.8	0	4	3	4.4	0.9	0	1.4	0.8	0.9	0.9	6.3
C4-1	2019 年春季新設																						
C05	施工中新設	-	-			遭竊(替代為 C07)																	
C06	施工中新設	1.3	1.9			1.4	1.9	0.5	0	2	5.8	0	0	0	0	0	0	0.5	4.5	0.9	0.5	0	0.5
C06-1	2019 年春季新設																						

C07	施工中新設	1	0.9			2014 年夏季新設	0.8	1.1	0	3.3	0	0	1	0.9	0.5	2.4	-	移至 C08					
C08	2017 年冬季新設(取代 C07)																0	2.3	3.2	0.5	0.9	2.7	0.9
C08-1	2019 年春季新設																						
廊道 01	2019 年春季新設																						
廊道 02	2019 年春季新設																						
12 台總工作小時	89,967	61,703	92,023			19,739	19,676	22,288	25,545	21,361	23,001	22,115	17,877	20,904	23,405	16,330	23,009	20,402	21,790	22,538	22,893	20,859	24,187
12 台有效照片數	226	182	681			95	48	36	216	199	210	56	12	58	81	27	10	43	91	24	32	54	149
12 台平均 OI 值	-	2.8	7			4.7	2.3	1.6	8.3	8.6	8.2	3	0.9	2.6	3.3	1.9	0.5	2	4	1	1.7	2.6	6.9
12 台出現樣點數	-	13	13			10	9	10	7	12	10	8	6	11	10	7	6	7	11	10	9	10	11
12 台出現頻度	-	100%	100%			91%	75%	83%	64%	100%	83%	67%	50%	92%	91%	64%	46%	58%	92%	83%	75%	83%	92%
24 台總工作小時	89,967	61,703	92,023			19,739	19,676	22,288	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24 台有效照片數	226	182	681			95	48	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24 台平均 OI 值	-	2.8	7			4.7	2.3	1.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24 台出現樣點數	-	13	13			10	9	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24 台出現頻度	-	100%	100%			91%	75%	83%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

樣點	營運中																			
	第 1 季	第 2 季	第 3 季	第 4 季	第 5 季	第 6 季	第 7 季	第 8 季	第 9 季	第 10 季	第 11 季	第 12 季	第 13 季	第 14 季	第 15 季	第 16 季	第 17 季	第 18 季	第 19 季	第 20 季
	2018/12~2019/2	2019/3~5	2019/6~8	2019/9~11	2019/12~2020/2	2020/3~2020/5	2020/6~2020/8	2020/9~2020/11	2020/12~2021/2	2021/3~2021/5	2021/6~2021/8	2021/9~2021/11	2021/12~2022/2	2022/2~2022/5	2022/5~2022/8	2022/8~2022/11	2022/12~2023/2	2023/3~2023/5	2023/6~2023/8	2023/9~2023/11
A01																				
A02	0	4.53	2.54	0.49	1.02	2.26	21.42	1.14	41.67	10.96	41.67	11.74	11.65	10.82	33.33	6.02	7.81			5.24
A02-1	0	3.17	0.45	1.37	0.92	0	1.37	0.92												
A03																				
A04																				
A05																				
A06																				
A07	6.34	24.8	1.36	0.46	0	0	0	0.46	0	3.09	0	2.35	0	4.27	3.70	7.87	2.60			6.29
A08																				
A09	3.46	1.88	4.08	0	1.02	8.15	10.01	6.87	5.80	3.05	1.32	0	0.35	0.54	32.41	0	相機故障			7.87
A10	0	3.14	3.17	1.37	0.46	3.62	14.57	1.83	1.60	6.17	22.14	5.28	1.77	8.12	16.20	8.70	8.56			2.10
A12	0	0	0	0	0	0	0	0	1.07	20.58	0	0	0	2.14	2.31	0	0			0
B01	0	0	0	0	0	0	12.74	3.21	4.75	2.78	12.50	5.93	2.47	3.16	1.19	3.24	1.83			3.18
B01-1	0	2.26	9.96	8.24	0	0	23.21	61.81												
B02	0	4.53	0	1.37	0	0	24.58	16.03	4.27	7.72	12.06	12.44	2.36	3.69	20.36	5.56	0.73			10.08
B02-1	0	器材遺失	記憶卡毀損	2.3	2.82	0	5.46	0												
C01	4.45	8.61	9.51	0	0.94	0	18.66	16.03	0	11.83	18.93	7.64	9.89	9.90	31.25	12.04	6.27			10.08
C01-1	0	1.36	3.17	1.37	0.93	0	16.39	25.64												
C02	1.66	23.55	13.59	10.45	0.47	0	0.46	0	0	8.45	11.46	-	6.41	29.69	46.40	9.26	5.85			6.91
C02-1	0	6.79	17.21	9.62	0	0	0	4.12												
C03	0	1.81	4.53	1.87	0	0	0	0.46	14.42	6.25	0	-	6.00	2.60	8.52	0.46	8.01			1.59
C03-1	0	1.36	3.62	0	2.76	0	3.19	0												
C04	7.79	2.26	0.45	3.21	0	0	52.97	21.25	0.53	9.26	9.47	1.76	7.48	30.59	32.20	13.89	10.60			20.20
C4-1	0	7.25	1.81	2.3	4.65	0	1.49	2.29												
C05																				
C06	8.89	0	0.45	3.21	5.17	0	30.04	20.15	5.80	1.04	0.43	0.59	20.83	6.33	9.47	2.78	16.81			1.59

C06-1	0	5.22	2.72	0.92	0	0	5.01	1.37												
C07																				
C08	0	1.81	1.36	0	0	0	11.83	0	0	5.66	0	-	9.97	4.22	7.58	0.93	0.73			3.19
C08-1	0	0.91	4.98	8.07	0.94	0	0.46	3.66												
廊道 01	0	0	0.91	0	0	0.91	21.05	11.9												
廊道 02	0	3.18	4.08	0.46	0.46	0	0	0												
12 台總工作小時	17,935	27,476	24,681	26,074	24,091		25,399	24,771	14,856	21,384	17,766.15	15,393.83	33,735.02	22,844.93	24,271.28	23,346.93	27,930.87			22,696
12 台有效照片數	58	151	86	39	19		387	169	74	129	191	81	170	216	515	134	173			148
12 台平均 OI 值	2.72	6.41	3.42	1.87	0.76		16.44	7.29	6.57	6.36	10.83	5.30	5.04	9.49	20.22	5.89	6.35			6.53
12 台出現樣點數	6	10	10	8	6		10	10	8	12	9	8	11	12	12	11	11			12
12 台出現頻度	46%	77%	83%	67%	50%		83%	83%	66.67%	100.00%	75.00%	66.67%	91.67%	100.00%	100.00%	91.67%	91.67%			100.00%
24 台總工作小時	-	46,779	48,969	52,147	44,127		50,788	48,975												
24 台有效照片數	-	214	194	102	48		555	413												
24 台平均 OI 值	-	4.71	3.91	2.38	0.94		11.45	8.30												
24 台出現樣點數	-	19	20	17	12		19	18												
24 台出現頻度	-	79%	83%	71%	50%		79%	75%												
13 台總工作小時									16,728	23,328	18,032.43	17,118.77	36,573.13	24,717.58	26,432.25	25,530.27	30,641.64			24,605
13 台有效照片數									76	169	191	81	170	220	520	134	173			148
13 台平均 OI 值									6.15	7.45	10.00	4.77	4.65	8.93	18.84	5.44	5.82			6.02
13 台出現樣點數									9	13	9	8	11	13	13	11	11			12
13 台出現頻度									69.23%	100.00%	69.23%	61.54%	84.62%	100.00%	100.00%	84.62%	84.62%			92.31%
樣點	營運中																			
	第 1 季	第 2 季	第 3 季	第 4 季	第 5 季	第 6 季	第 7 季	第 8 季	第 9 季	第 10 季	第 11 季	第 12 季	第 13 季	第 14 季	第 15 季	第 16 季	第 17 季	第 18 季	第 19 季	第 20 季
	2018/12~2019/2	2019/3~5	2019/6~8	2019/9~11	2019/12~2020/2	2020/3~2020/5	2020/6~2020/8	2020/9~2020/11	2020/12~2021/2	2021/3~2021/5	2021/6~2021/8	2021/9~2021/11	2021/12~2022/2	2022/2~2022/5	2022/5~2022/8	2022/8~2022/11	2022/12~2023/2	2023/3~2023/5	2023/6~2023/8	2023/9~2023/11
A01																				

A02	0	4.53	2.54	0.49	1.02	2.26	21.42	1.14	41.67	10.96	41.67	11.74	11.65	10.82	33.33	6.02	7.81	21.06	22.69	5.24
A02-1	0	3.17	0.45	1.37	0.92	0	1.37	0.92												
A03																				
A04																				
A05																				
A06																				
A07	6.34	24.8	1.36	0.46	0	0	0	0.46	0	3.09	0	2.35	0	4.27	3.70	7.87	2.60	2.75	10.19	6.29
A08																				
A09	3.46	1.88	4.08	0	1.02	8.15	10.01	6.87	5.80	3.05	1.32	0	0.35	0.54	32.41	0	相機故障	0.46	2.31	7.87
A10	0	3.14	3.17	1.37	0.46	3.62	14.57	1.83	1.60	6.17	22.14	5.28	1.77	8.12	16.20	8.70	8.56	24.73	23.15	2.10
A12	0	0	0	0	0	0	0	0	1.07	20.58	0	0	0	2.14	2.31	0	0	0.92	0	0
B01	0	0	0	0	0	0	12.74	3.21	4.75	2.78	12.50	5.93	2.47	3.16	1.19	3.24	1.83	2.29	20.37	3.18
B01-1	0	2.26	9.96	8.24	0	0	23.21	61.81												
B02	0	4.53	0	1.37	0	0	24.58	16.03	4.27	7.72	12.06	12.44	2.36	3.69	20.36	5.56	0.73	9.16	18.52	10.08
B02-1	0	器材遺失	記憶卡毀損	2.3	2.82	0	5.46	0												
C01	4.45	8.61	9.51	0	0.94	0	18.66	16.03	0	11.83	18.93	7.64	9.89	9.90	31.25	12.04	6.27	11.45	45.37	10.08
C01-1	0	1.36	3.17	1.37	0.93	0	16.39	25.64												
C02	1.66	23.55	13.59	10.45	0.47	0	0.46	0	0	8.45	11.46	-	6.41	29.69	46.40	9.26	5.85	1.83	32.41	6.91
C02-1	0	6.79	17.21	9.62	0	0	0	4.12												
C03	0	1.81	4.53	1.87	0	0	0	0.46	14.42	6.25	0	-	6.00	2.60	8.52	0.46	8.01	1.98	2.31	1.59
C03-1	0	1.36	3.62	0	2.76	0	3.19	0												
C04	7.79	2.26	0.45	3.21	0	0	52.97	21.25	0.53	9.26	9.47	1.76	7.48	30.59	32.20	13.89	10.60	4.12	15.28	20.20
C4-1	0	7.25	1.81	2.3	4.65	0	1.49	2.29												
C05																				
C06	8.89	0	0.45	3.21	5.17	0	30.04	20.15	5.80	1.04	0.43	0.59	20.83	6.33	9.47	2.78	16.81	5.95	5.56	1.59
C06-1	0	5.22	2.72	0.92	0	0	5.01	1.37												
C07																				
C08	0	1.81	1.36	0	0	0	11.83	0	0	5.66	0	-	9.97	4.22	7.58	0.93	0.73	3.21	4.17	3.19
C08-1	0	0.91	4.98	8.07	0.94	0	0.46	3.66												
廊道 01	0	0	0.91	0	0	0.91	21.05	11.9												

廊道 02	0	3.18	4.08	0.46	0.46	0	0	0												
12 臺總工作小時	17,935	27,476	24,681	26,074	24,091		25,399	24,771	14,856	21,384	17,766.15	15,393.83	33,735.02	22,844.93	24,271.28	23,346.93	27,930.87	26298.59	26199.89	22,696
12 臺有效照片數	58	151	86	39	19		387	169	74	129	191	81	170	216	515	134	173	194	437	148
12 臺平均 OI 值	2.72	6.41	3.42	1.87	0.76		16.44	7.29	6.57	6.36	10.83	5.30	5.04	9.49	20.22	5.89	6.35	7.42	16.86	6.53
12 臺出現樣點數	6	10	10	8	6		10	10	8	12	9	8	11	12	12	11	11	12	12	12
12 臺出現頻度	46%	77%	83%	67%	50%		83%	83%	66.67%	100.00%	75.00%	66.67%	91.67%	100.00%	100.00%	91.67%	91.67%	100.00%	100.00%	100.00%
24 臺總工作小時	-	46,779	48,969	52,147	44,127		50,788	48,975												
24 臺有效照片數	-	214	194	102	48		555	413												
24 臺平均 OI 值	-	4.71	3.91	2.38	0.94		11.45	8.30												
24 臺出現樣點數	-	19	20	17	12		19	18												
24 臺出現頻度	-	79%	83%	71%	50%		79%	75%												
13 臺總工作小時									16,728	23,328	18,032.43	17,118.77	36,573.13	24,717.58	26,432.25	25,530.27	30,641.64	28504.84	28383.59	24,605
13 臺有效照片數									76	169	191	81	170	220	520	134	173	196	437	148
13 臺平均 OI 值									6.15	7.45	10.00	4.77	4.65	8.93	18.84	5.44	5.82	6.92	15.56	6.02
13 臺出現樣點數									9	13	9	8	11	13	13	11	11	13	12	12
13 臺出現頻度									69.23%	100.00%	69.23%	61.54%	84.62%	100.00%	100.00%	84.62%	84.62%	100.00%	92.31%	92.31%

樣點	營運中						
	第 21 季						
	2023/12~2024/2						
A01							
A02	6.41						
A02-1	-						
A03							
A04							
A05							
A06							
A07	1.37						
A08							
A09	9.62						
A10	4.58						
A12	0.46						
B01	1.83						
B01-1	-						
B02	0.46						
B02-1	-						
C01	0						
C01-1	-						
C02	5.95						
C02-1	-						
C03	11.45						
C03-1	-						
C04	26.56						
C4-1	-						
C05							
C06	5.04						
C06-1	-						

C07							
C08	7.78						
C08-1	-						
廊道 01	-						
廊道 02	-						
12 台總工作小時	26,208						
12 台有效照片數	177						
12 台平均 OI 值	6.75						
12 台出現樣點數	11						
12 台出現頻度	91.67%						
24 台總工作小時							
24 台有效照片數							
24 台平均 OI 值							
24 台出現樣點數							
24 台出現頻度							
13 台總工作小時	28,392						
13 台有效照片數	178						
13 台平均 OI 值	6.27						
13 台出現樣點數	12						
13 台出現頻度	92.31%						

* 營運中第 6 季(2020 年春季)及營運中第 11 季(2021 年夏季)受疫情影響，僅在 A 區做調查 2021 年其中兩季記錄到沒有尾巴的白鼻心

[redacted]

[redacted]

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]			[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]			[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]
		[redacted]	[redacted]			[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]
	[redacted]		[redacted]	[redacted]		[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

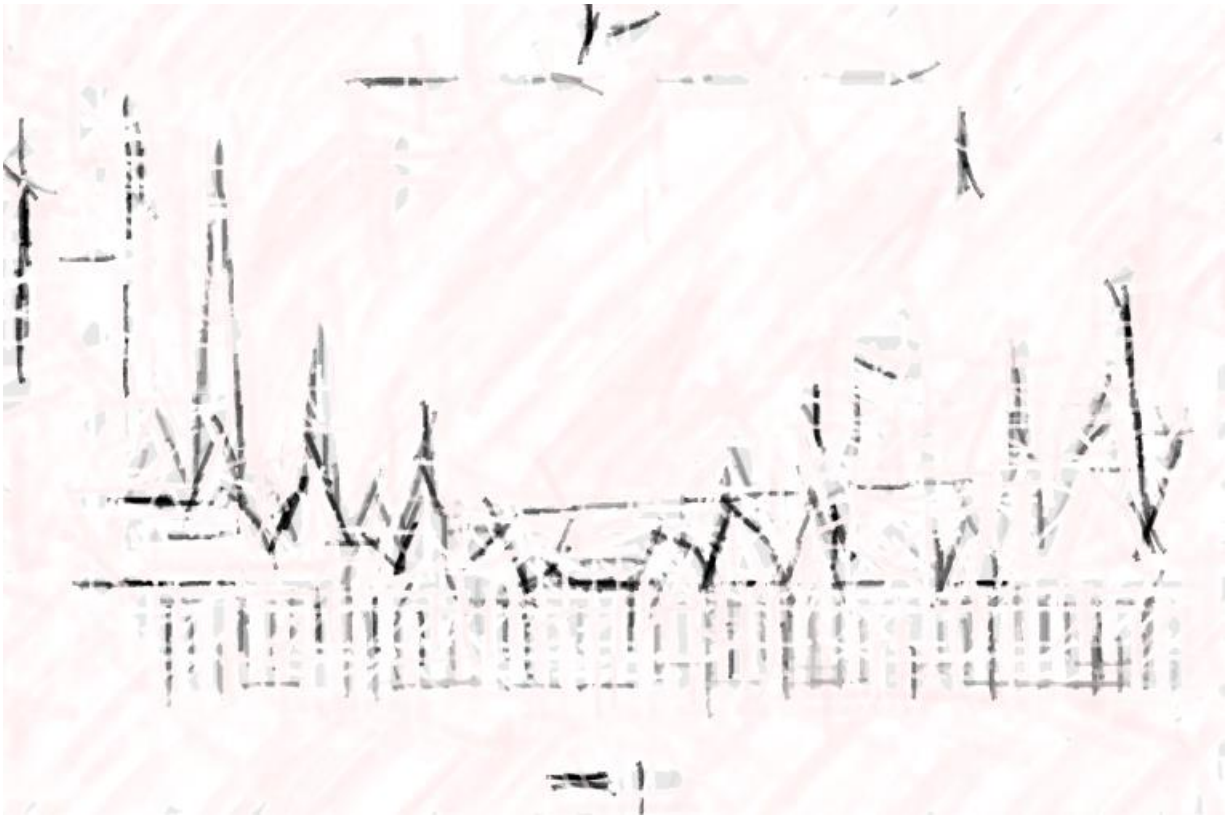
[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]



[redacted]

[redacted]

[redacted]	[redacted]	[redacted]				[redacted]																	
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]																	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]																						
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]													
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]														
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]															
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]					
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]				[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]				[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]					
[redacted]	[redacted]																[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]																[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]																							
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]																						
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]																						
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]																						
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]																						
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]																						
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]																						

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]																	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]																						
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]					
[redacted]	[redacted]																	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]																						
[redacted]	[redacted]																						
[redacted]	[redacted]																						
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

[redacted]

[redacted]	[redacted]																			
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]												
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]												
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]												
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]												
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]												
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]												
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]												
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]												
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]												
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]												
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]												
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]												
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]												
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]												
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]												

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]												
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]												
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]												
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]												
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]												
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]												
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]												
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]												
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]												
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]

[redacted]

[redacted]	[redacted]						
	[redacted]						
	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						

[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						
[redacted]	[redacted]						

[redacted]

[redacted]

[redacted]

五、本季調查結果討論與綜合分析

5.1 陸域生態

營運中第 21 季之動物調查結果，陸域有鳥類 31 科 74 種、哺乳類 12 科 16 種、兩棲類 5 科 10 種、爬蟲類 5 科 6 種、蝶類 5 科 39 種、蜻蛉類成蟲 9 科 36 種、本季調查未發現螢火蟲 1 科 1 種；水域有魚類 4 科 13 種、兩棲類 (含卵、幼體)陷阱僅紀錄 1 科 1 種、蝦蟹類 3 科 4 種、螺貝類 7 科 8 種、水棲昆蟲 15 科 29 種、蛭類 2 科 4 種、浮游動物 13 科 22 種。本季調查到之保育類動物有 15 種，包括[redacted]。A 區維管束植物普查共記錄 117 科 287 屬 370 種，當中包含 4 種嚴重瀕臨滅絕，分別為龍骨瓣莕菜、臺灣萍蓬草、風箱樹、臺灣三角楓；5 種瀕臨滅絕，分別為竹柏、大安水蓑衣、無柄花石龍尾、馬甲子、水社柳；2 種易受害，分別為水茄苳、絨毛蓼；9 種接近威脅，分別為柳葉水蓑衣、臺灣金絲桃、土肉桂、臺灣梭羅樹、水蓼、臺灣假黃楊、厚葉石斑木、田蔥。

本季指標物種部分，[redacted]大赤鼯鼠的密度指標為 0.22 隻次/km，與施工前及施工中的數值相比屬於偏低，與營運中多季相比屬於持平。白鼻心在固有 12 台相機之平均 OI 值為 6.75，出現樣點比例為 91.67%。[redacted]

兩棲類部分，[redacted]本季外來入侵種斑腿樹蛙不管是調查期間的移除紀錄，或是志工團隊的移除數量都有一定的數量，需擬定提出更有效率的控制方法，或是設置誘捕陷阱捕捉，並持續控制監測斑腿樹蛙在本區域的情形。

[redacted]

本季蝴蝶調查顯示蝶類物種數、數量自前一年同季後回升，整體而言全區蝶類物種數稍有下降趨勢，但 A 區整體趨勢平穩。建議維持現行園區維護措施，不宜再擴大整理範圍，以維持昆蟲棲地不受擾動。

陸域植物部分，本季進行滯洪池旁新植苗木及全區物候調查。本季記錄到開花的植物共記錄到 79 種，包含紫花藿香蓟、豬腳楠、斯氏懸鉤子、大頭茶、姑婆芋等開花生長；記錄到結果的植物共記錄到 75 種，包含鵝掌柴、軟毛柿、烏來月桃、月桃等結果生長。九芎與楓香則有觀察到落葉的狀況，其餘多數物種主要處於一般生長期。

本區如今干擾減少，植被覆蓋與濕地品質逐漸改善，生態功能與群聚網絡隨著新物種的加入愈趨完備與穩定，但仍須持續管控外來植種及外來動物的族群。

5.2 水域生態

營運中第 21 季水域動物調查共調查到水域動物魚類 4 科 13 種、兩棲類(含卵與幼體)1 科 1 種、蝦蟹類 3 科 4 種、螺貝類 7 科 8 種、水棲昆蟲(含蜻蛉類水蠆) 15 科 29 種、環節動物 2 科 4 種、浮游動物 13 科 22 種共 35 種類、浮游藻類 3 門 37 屬 34 種共 61 個種類、附著藻類 1 門 22 屬 38 種共 51 種類。

本季調查四分溪時溫度較低，魚類多數聚集在上游處，下游處僅有少量紀錄，組成上仍以外來種的麗魚科魚類為主，此外還記錄到了部分原生物種，並以粗首鱲數量相對較多，滯洪池本季亦以外來種為主，特別是食蚊魚有較大的數量，而調查三重埔埤時溫度回暖，本季則記錄到了大量的高體鰟鮍，數量較上季明顯增加。

水域兩棲類本季在滯洪池周邊則記錄了為數不少的長腳赤蛙蝌蚪以及卵團 2 團，在其他類群調查時，於 C 區目擊拉都希氏赤蛙蝌蚪及斑腿樹蛙蝌蚪 2 種。過去多季都未有紀錄，兩棲類在生命週期會離水生活，部分季度可能會有無紀錄的狀況，但兩年間都未有紀錄的狀況實屬異常，後續應持續關注其變化狀況。

蝦蟹類本季以三重埔埤所記錄的日本沼蝦數量最多，而其餘測站所記錄到的蝦蟹類物種皆不多，特別的是在上游記錄到了 1 隻次的日本絨螯蟹，在這個季節較為少見。而螺貝類本季在滯洪池紀錄到了 5 顆圓蚌，滯洪池則仍無紀錄，此外螺類生物在本季數量持續減少，後續應注意此狀況是否有所好轉。

浮游動物本季物種數較上季略有下降，數量則有些微上升，但整體差異不大，屬正常的季節變化，分區來看以三重埔埤數量及物種數最多，滯洪池及三重埔埤以橈足類為主要物種，其次枝角類也有一定的數量，而四分溪浮游動物則數量較少，亦無特別的優勢類群。

藻類部分本年度的調查結果中，浮游藻類以三重埔埤的數量遠高於其他三個測站，滯洪池次之，特別的是四分溪上游紀錄的細胞數量超過下游的 9 倍，推測可能有豐富的補充來源，而附著藻類則以四分溪較為豐富，滯洪池及三重埔埤較少，呈現出相反的狀況。各項指數來看三重埔埤的優養化最嚴重，物種方面雖然四個測站皆以藍綠菌為最優勢類群，但三重埔埤的比例明顯高於其他測站，而藻屬指數則以滯洪池的汙染最嚴重，後續應關注此情形是否有持續的狀況。

5.3 建議事項

- **鳥擊狀況持續追蹤與分析：**

園區現行的鳥擊通報系統與記錄內容已相對完善，並已逐步推動具體改善措施，包括採用窗貼、請各單位配合拉窗簾等。營運中前期鳥類撞擊次數有呈現降低的趨勢，顯示鳥擊的防範措施似有一定的防範作用；但營運中第 19 季開始鳥擊次數呈現增加的趨勢，鳥類組成中除留鳥外亦包含野鴿和未知柳鶯等冬候鳥，顯示對於目前的鳥擊防範措施可能需要進一步的探討與改進，後續仍須持續觀察及收集撞擊的資料，以便釐清年間與季間的變化，尤其應釐清單季突增的撞擊次數是否為特定因素導致或僅是偶發現象。

- **評估流浪犬貓控管計畫：**

本季區內仍有相當數量的流浪犬貓遊蕩，雖然進入營運期以來，山羌、白鼻心、食蟹獴與穿山甲等哺乳動物皆有 OI 值增加或分布範圍擴張的趨勢，不過過去曾記錄[redacted]、遭犬隻攻擊致死的白鼻心、遭家貓捕食之臺灣鼴鼠等，顯見流浪犬貓在個體層級上仍會威脅園區野生動物的安危；此外，[redacted]。建議擬定流浪犬貓之管控或移除計畫，進一步維護園區的自然生態。

- **持續陸水域外來種移除：**

外來入侵種斑腿樹蛙不管是調查期間的移除紀錄，或是志工團隊的移除數量都還有一定的數量，分佈範圍也是全區分布，A 區也仍有相當數量的美國螯蝦與福壽螺，需持續進行移除，以維護棲地品質與原生物種的族群。

- **院方與各協力廠商之密切溝通：**

希望園區內有任何工程或生態措施經營管理進行時，可以通知相關或可能接觸之協力廠商，避免各廠商間的訊息或調查資料有所落差，資訊的平行交流讓大家更瞭解園區的現況，共同努力讓園區變得更加完善。

- **確實且完善之生態監測：**

望各單位及廠商秉持並嚴守生態監測調查之初衷，尊重各階段調查單位之努力成果，嚴格確實的依各項調查規範執行調查，以為環境生態而努力之信念，互信互助配合，做好監測如實呈現園區現況並維護這個環境。

六、參考文獻

Audubon New York City, 2007. Bird-safe building guidelines. New York City Audubon Society, Inc. Available at: http://www.nycaudubon.org/pdf/BirdSafeBuildingGuidelines.pdf

Carbone, E., S. Christie, T. Coulson, N. Franklin, J. Ginsberg, M. Griffiths, J. Holden, K. Kawanishi, M. Kinnaird, R. Laidlaw, A. Lynam, D.W. Macdonald, D. Martyr, D. McDougal, L. Nath, T. Obrien, J. Seidensticker, D. Smith, M. Sunquist, R. Tilson, and W.N.W. Shahruddin. 2001. The use of photographic rates to estimate densities of tigers and other cryptic mammals. Animal Conservation 4:75-79.

Chang-Yang, C.-H., M.-H. Su, P.-H. Chiang, C.-F. Hsieh. 2022. Updating the Checklist of the Naturalized Flora in Taiwan. Taiwania 67(1): 1-8.

Chen T. H., K. Y. Lue. 2010. Population status and distribution of the aquatic freshwater turtles in Taiwan. Oryx 44:261-266.

Chiang, P. J., K. J. C. Pei, M. R. Vaughan, and C. F. Li. 2012. Niche relationships of carnivores in a subtropical primary forest in southern Taiwan. Zoological Studies 51:500-511.

Chiang, P.-J. 2007. Ecology and conservation of Formosan clouded leopard, its prey, and other sympatric carnivores in southern Taiwan. Ph.D. dissertation. Virginia Tech, Blacksburg, Virginia, U.S.A.

Huang, T. C. et al. (eds). 1993-2003. Flora of Taiwan, Vol. 1-6.

Lin Y. F., S. H. Wu, J. J. Mao, and T. H. Chen. 2010. Population status and distribution of the endangered yellow-margined box turtle Cuora flavomarginata in Taiwan. Oryx 44:581-587

Lue K. Y., T. H. Chen. 1999. Activity, movement patterns, and home range of the yellow-margined box turtle (*Cuora flavomarginata*) in northern Taiwan. Journal of Herpetology 33:590-600.

Rovero, F., and A. R. Marshall. 2009. Camera trapping photographic rate as an index of density in forest ungulates. Journal of Applied Ecology 46:1011-1017.

Sládeček, H. 1973. System of water quality from the biological point of view. Arch. Hydrobiol. Beih. 7:1-218.

Wang, H. 1999. Wildlife conservation in rural southeastern China: wildlife harvest and the ecology of sympatric carnivores. Ph.D.Dissertation. University of Massachusetts, Amherst. 181pp.

Wu, J. T. 1999. Occurrence of Four Freshwater Rhodophytes in Taiwan. Taiwania 44(1):145-153.

Zelinka, M. and P. Marvan, 1961. Zur Präziesierung der biologischen Klassifikation der Reiheit fliessender Gewässer. Arch. Hydrobiol. 57:387-497.

千原光雄、村野正昭。1997。日本產海洋浮游生物檢索圖說。東海大學出版會。

山路勇。1986。日本海洋浮游生物圖鑑。保育社出版。

川合禎次。1985。日本產水生昆蟲檢索圖說。日本東海大學出版會。

中央研究院。2012。國家生技研究園區開發計畫環境影響說明書 (定稿本)【本文冊】。行政院環境保護署。

中央研究院。2012。國家生技研究園區開發計畫環境影響說明書 (定稿本)【附錄冊】。行政院環境保護署。

毛俊傑。2011。淺山森林環境的有鱗目爬行類動物相調查需要多少努力量？建國百年森林資源永續經營研討會－生態暨保育組論文集。pp.253-262。

水野壽彥。1987。日本淡水浮游生物圖鑑。Hoikusha Publishing Co. Ltd. Japan。

王立言。1987。溪頭地區大赤鼯鼠之行為及生態學研究。國立臺灣大學動物學研究所 碩士論文。

王慷林。2004。觀賞竹類。中國建築工業出版社。
呂勝由、施炳霖、陳志雄。1998。臺灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑（III）。行政院農委會印行。
呂勝由、施炳霖、陳志雄。1998。臺灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑（IV）。行政院農委會印行。
呂勝由、郭城孟等編。1996。臺灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑（I）。行政院農委會印行。
呂勝由、郭城孟等編。1997。臺灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑（II）。行政院農委會印行。
呂福原、歐辰雄、呂金誠，1999。臺灣樹木解說（一）（二）（三）。行政院農業委員會。
臺北市捷運局。2010。臺北市區鐵路地下化東延南港工程南港車站 BOT 設計案環境影響說明書。行政院環境保護署。
臺北市捷運局。2011。臺北都會區大眾捷運系統捷運南港線東延段工程環境影響差異分析報告。行政院環境保護署。
交通部臺灣鐵路管理局。2010。臺北市區鐵路地下化東延南港工程南港車站 BOT 設計案環境影響說明書。行政院環境保護署。
臺灣植物紅皮書編輯委員會(2017)。2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄。行政院農業委員會特有生物研究保育中心、行政院農業委員會林務局、臺灣植物分類學會。南投。
行政院農業委員會。2019。保育類野生動物名錄 (108 年 1 月 9 日公告)。行政院農業委員會。
行政院環境保護署。1999。基隆河指標生物調查方法的藻類。行政院環境保護署。
行政院環境保護署。2002。植物生態評估技術規範。行政院環境保護署。
行政院環境保護署。2003。動物評估規範核定本。行政院環境保護署。
行政院環境保護署。2011。動物生態評估技術規範 (100.7.12 公告修訂)。行政院環境保護署。
行政院環境保護署環境檢驗所。1990。臺灣河川污染生物指標一底棲動物類。
何健鎔。2004。奧萬大森林遊樂區螢火蟲資源調查及賞螢可行性評估(1/2)。行政院農業委員會林務局南投林區管理處。
吳俊宗、吳先琪，以生態工法淨化水庫水質控制優養化研究計畫，國立臺灣大學執行，行政院環保署委託，民國 94 年 12 月。
李玲玲、林雅玲、黃俊嘉、郭浩志。2007。大鹿林道東線工程之環境監測。內政部營建署雪霸國家公園管理處。
李培芬、謝長富、曹先紹。2012。臺北市生物多樣性指標調查計畫。臺北市動物保護處。
李培芬。1982。大赤鼯鼠之生態與生殖。國立臺灣大學動物學研究所碩士論文。
李松柏。2007。臺灣水生植物圖鑑。晨星出版社。
汪良仲。2000。臺灣的蜻蛉。人人出版。
沈世傑。1989。臺灣魚類誌。國立臺灣大學動物學系。
周銘泰、高瑞卿。2011。臺灣淡水及河口魚圖鑑。晨星出版。
林文隆、王穎。2010。領角鴞 (*Otus lettia*) 在都會區的繁殖生物學。2010 臺灣猛禽生態研討會。
林文隆。2003。臺灣中部森林領角鴞繁殖生物學初探。臺灣猛禽研究 1: 29-35 頁。
林佩蓉。2000。福山試驗林食果動物隊五種樟科樹木果實與種子的利用。國立東華大學碩士論文。
林春吉。2007。臺灣淡水魚蝦生態大圖鑑(上)。天下遠見出版股份有限公司。
林春吉。2007。臺灣淡水魚蝦生態大圖鑑(下)。天下遠見出版股份有限公司。
林春吉。2009。臺灣水生與溼地植物生態大圖鑑(上)。天下遠見出版股份有限公司。
林春吉。2009。臺灣水生與溼地植物生態大圖鑑(下)。天下遠見出版股份有限公司。
林春吉。2009。臺灣水生與溼地植物生態大圖鑑(中)。天下遠見出版股份有限公司。

林致綱。2012。臺中霧峰地區大赤鼯鼠之活動範圍與巢位利用。臺灣師範大學生命科學系碩士論文。
林敬勛。2011。臺東鸞山地區臺灣穿山甲 (*Manis pentadactyla pentadactyla*) 活動範圍與洞穴利用之研究。國立屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。
祁偉廉、徐偉。2008。臺灣哺乳動物。大樹文化事業股份有限公司。
邵廣昭、陳麗淑。2004。魚類圖鑑。遠流出版社。
南港輪胎股份有限公司。2009。南港輪胎南港廠開發計畫環境影響說明書。行政院環境保護署。
施志昀、李伯。2009。臺灣淡水蟹圖鑑。晨星出版社。
施志昀、游祥平。1998。臺灣淡水蝦。國立海洋生物博物館。
胡鴻鈞、李堯英、魏印心、朱蕙忠、陳嘉佑、施之新。1981。中國淡水藻類。上海科學技術出版社。
范中衍。2005。翡翠水庫臺灣穿山甲洞穴棲地研究。臺灣大學森林環境暨資源學系碩士論文。
徐堉峰。2000。臺灣蝶圖鑑第一卷。國立鳳凰谷鳥園。
徐堉峰。2002。臺灣蝶圖鑑第二卷。國立鳳凰谷鳥園。
徐堉峰。2006。臺灣蝶圖鑑第三卷。國立鳳凰谷鳥園。
徐崇斌、楊平世。1997。「應用水生昆蟲生物指標評估基隆河水質之研究」。中華昆蟲 17(3)：pp.152-162。
許建昌。1971。臺灣常見植物圖鑑，I-庭園路旁耕地的花草。臺灣省教育會。
許建昌。1975。臺灣常見植物圖鑑，VII-臺灣的禾草。臺灣省教育會。
張永達、陳俊雄。2003。夢幻湖生態系保護區臺灣水韭保育與植群演替監測。陽明山國家公園管理處執行。
張俊彥，2006。高速公路照明對沿線生態之影響。交通部臺灣區國道新建工程局。
曹美華、葉文琪、陳錫隆。2005。臺灣 120 種蜻蜓圖鑑。臺北市野鳥學會。
郭奇芊。1998。福山試驗林大赤鼯鼠 (*Petaurista petaurista*) 之食性、活動範圍及活動模式。臺灣大學動物學研究所 碩士論文。
郭城孟。2001。蕨類圖鑑。遠流臺灣館。
野聲環境生態顧問有限公司。2017-2018。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十三季 - 第二十季報告書 (定稿本)。中央研究院。
陳子英、毛俊傑、阮忠信。2006。南澳闊葉樹林自然保留區神祕湖濕地演替之研究。行政院農業委員會林務局保育研究系列第 94-09 號。
陳主恩。1999。福山試驗林臺灣獼猴 (*Macaca cyclopis*) 對於植物種子傳播的影響。國立臺灣大學大學動物學研究所 碩士論文。
陳志煌。2001。關刀溪森林生態系干擾地土壤種子庫及小苗組成之研究。國立中興大學植物學系碩士論文。
陳添喜。1998。臺灣北部地區斑龜 (*Ocadia sinensis*) 及食蛇龜 (*Cistoclemmys flavomarginata*) 生活史之研究．國立臺灣師範大學生物學系博士論文．124 頁．
陳雪臻。2015。福山試驗林雌性大赤鼯鼠棲所形質與溫度緩衝程度。國立臺灣大學生態學與演化生物學研究所 碩士論文。
陳義雄、方力行。1999。臺灣淡水及河口魚類誌。國立海洋生物博物館出版。
陸聲山。2005。臺灣北部山區穿山甲分布、現況及生態之研究。農委會林業試驗所 94 年度自辦科技計畫。
曾建偉、曾翌碩、林文隆。2009。臺灣南部地區領角鴞 (*Otus lettia*) 利用人工巢箱繁殖的案例探

討。野生動物保育彙報及通訊 13(3):36-39。
森若美代子、齊家、王錫永。1996。臺灣地區水庫浮游藻類圖鑑。行政院環境保護署環境檢驗所。
湯冠臻、曾彥學、曾喜育、呂金誠。2011。臺中大坑地區次生林土壤種子庫組成之研究。林業研究季刊 33(1): 35-48。
華梵大學團隊。2014-2016。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一季 - 第十二季報告書(定稿本)。中央研究院。
黃美秀、曾貴鴻。2013。國道 3 號 286K 動物通道白鼻心利用情形調查。交通部高速公路局南區工程處白河工務段。
黃增泉、吳俊宗、謝長富。1999。環境影響評估及環境影響說明書有關陸域植物生態之調查及撰寫規範。國立臺灣大學植物學系。
黃增泉、吳俊宗、謝長富。1999。環境影響評估及環境影響說明書有關陸域植物生態之調查及撰寫規範---臺灣地區稀特有植物名錄。國立臺灣大學植物學系。
楊平世。992。水棲昆蟲生態入門。臺灣省政府教育廳。
楊遠波、劉和義、呂勝由。1999。臺灣維管束植物簡誌（第 1-6 卷）。
楊懿如、向高世、李鵬翔、李承恩。2008。臺灣兩棲動物-野外調查手冊。行政院農業委員會林務局。
經濟部。2011。國家會展中心 (南港展覽館擴建) 新建工程暨附屬工程環境影響說明書。行政院環境保護署。
詹雅婷。2009。圈養臺灣穿山甲繁殖行為與親子關係之研究。國立屏東科技大學野生動物保育研究所 碩士論文。
裴家騏、姜博仁。2004。大武山自然保留區和周邊地區雲豹及其他中大型哺乳動物之現況與保育研究(三)。行政院農委會林務局保育研究 92-02 號。行政院農委會林務局。
裴家騏、陳美汀。2008。新竹、苗栗之淺山地區小型食肉目動物之現況與保育研究(3/3)。行政院農業委員會林務局。
裴家騏。1998。利用自動照相設備記錄野生動物活動模式之評估。臺灣林業科學 13(4): 289-296。
裴家騏。2006。自動相機自動物監測上之應用與成效分析。利用紅外線自動相機於野生動物調查小型研討會。
趙榮臺。1989。臺灣穿山甲 (*Manis pentadactyla pentadactyla*) 之繁殖保存研究：一般生物學與現況分析。
劉小如。2007。陽明山國家公園生態廊道系統評估之研究。陽明山國家公園管理處。
劉世賢。2008。雌性臺灣白鼻心生殖模式之研究。中興大學獸醫學系暨研究所博士論文。
劉育宗。2011。利用聲音回播探討領角鴞棲地選擇之研究。高雄師範大學生物科技系碩士論文。
劉棠瑞。1960。臺灣木本植物圖誌。國立臺灣大學農學院。
蔡育倫、袁孝維、陳寶忠、楊翕雯。2004。木柵地區臺灣穿山甲野外棲地初探。臺大實驗林研究報告 18(1):29-34。
鄭元春。1989。臺灣的稀有植物選介(再續)。臺灣省立博物館。
鄭世嘉。1991。臺灣特有亞種白鼻心之生物學研究。臺灣師範大學生物學研究所碩士論文。
鄭錫奇、方引平、周政翰。2022。臺灣蝙蝠圖鑑。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。
鄭薏如。2004。臺灣大學校園領角鴞冬季繁殖觀察。臺灣猛禽研究第 3 期。
賴景陽。2005。臺灣貝類圖鑑。貓頭鷹出版社。
鍾國芳、邵廣昭。2022。臺灣物種名錄 https://taicol.tw
龍巖股份有限公司。2012。南港中南段一小段 737 等 2 筆地號大樓新建工程環境影響說明書。行

政院環境保護署。
濱野榮次、白水隆、朱耀沂。1987。臺灣蝶類生態大圖鑑。牛頓出版社。
謝森和。2004。水棲昆蟲調查技術，整合性生物資源調查人力培訓研討會講義(p76-90)。楊正澤、郭雅惠主編。中興大學。
觀察家生態顧問有限公司。2011。營運階段國道永續發展環境復育改善研究計畫。交通部臺灣區國道高速公路局。
觀察家生態顧問有限公司。2012。以紅外線自動相機調查法瞭解臺灣野生動物資源。動物行為學研討會。
觀察家生態顧問有限公司。2014。國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫。中央研究院。