

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 20 季
秋，112 年 9-11 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、
王宓勻、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、洪瑞羸

中華民國 113 年 02 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 20 季監測調查時間為 2023 年 9 月至 2023 年 11 月，共執行陸域動物調查分析 ()、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 20 季之動物調查結果，陸域有鳥類 26 科 54 種、哺乳類 15 科 19 種、兩棲類 4 科 8 種、爬蟲類 8 科 12 種、蝶類 5 科 74 種、蜻蛉類成蟲 9 科 36 種、螢火蟲 1 科 1 種；水域有魚類 5 科 11 種、兩棲類 (含卵、幼體) 陷阱無紀錄、蝦蟹類 3 科 5 種、螺貝類 6 科 7 種、水棲昆蟲 11 科 9 種 (不含鑑定到屬 6 種)、蛭類 2 科 3 種、浮游動物 15 科 25 種。本季調查到之保育類動物有 14 種，包括 2 種一級瀕臨絕種保育類動物 ()，7 種二級珍貴稀有保育類動物 ()，與 5 種三級其他應予保育類動物 ()。A 區維管束植物普查共記錄 112 科 271 屬 350 種，當中包含 3 種嚴重瀕臨滅絕，分別為龍骨瓣苔菜、臺灣萍蓬草、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；10 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、基隆葡萄、田蔥。

指標物種部分， ；大赤鰭鼠密度指標為 0.54 隻次/km；白鼻心在固有 12 臺相機之平均 OI 值為 6.53，出現樣點比例為 100.00 %；穿山甲在固有 12 臺相機之平均 OI 值為 0.13。其中白鼻心與 自營運期以來族群似有成長的趨勢，有待持續監測並與其他區域進行比較，以進一步瞭解其族群變動的情況。

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 85 種，包含爵床、鵝掌柴、小花蔓澤蘭等開花生長；記錄到結果的植物共記錄到 95 種，包含臺灣鱗球花、呂宋莢蒾、羅氏鹽膚木、鐵冬青等結果生長。九芎則有觀察到落葉現象，其餘物種主要處於生長期。

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 與白鼻心，近幾季有恢復的趨勢，為較正向的變化。

另前期調查團隊營運中第 9-19 季資料多有鑑定錯誤、統計數量誤差及無資料之情況，是否加入統計並分析趨勢，尚待與院方進一步討論。針對此情況，院方於 2024 年 1 月 10 日協同營運中 9-19 季調查團隊遠流管理顧問有限公司，以及我方團隊進行討論，決議於 2024 年 1 月 16 日繳交並補正闕漏資料，並進行現地勘查釐清，然至 2024 年 2 月 16 日方才收到鳥類、哺乳類兩項資料，但資料也並未進行全面修正尚有缺漏，而其他類群需補正資料截至修訂版報告繳交期限前也並未收到。於 2024 年 2 月 17 日進行現地植物勘查及調查資料之再次討論，勘查結果為遠流團隊前期未確實執行現地植

物調查，且無法繳交植物調查資料，由院方與其團隊討論後續解決方案，而其他調查資料則決議於2024年2月28日前繳交，因本修訂版報告繳交期限前尚無法取得完整且正確之調查資料，此報告我方團隊僅能完整呈現營運中第20季情況，而歷年比較分析資料只能依目前取得之初版未確認之資料去履約完成報告。期間院方承辦雖積極溝通，並督促遠流團隊繳交資料，然效果不彰，無法延續前期調查資料，嚴重影響我方團隊調查期程，也無法真實呈現園區動植物生長現況。希望大家秉持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。

目錄

摘要.....	I
目錄.....	III
圖目錄.....	V
表目錄.....	VIII
一、計畫緣起及基地概述	1
1.1 計畫緣起.....	1
1.2 國家生技研究園區環境概述.....	3
1.3 計畫目標.....	5
二、工作項目及實施方法	6
2.1 營運中生態監測調查工作項目及實施方法.....	6
2.2 陸域動物調查分析方法.....	10
2.2.1 陸域動物調查方法.....	10
2.2.2 鳥類調查方法.....	12
2.2.3 哺乳類調查方法.....	13
2.2.4 兩棲類調查方法.....	14
2.2.5 爬蟲類調查方法.....	15
2.2.6 兩棲類調查方法.....	16
2.2.7 蝶類調查方法.....	18
2.2.8 蜻蛉類調查方法.....	19
2.2.9 螢火蟲調查方法.....	20
2.3 陸域植物調查分析方法.....	21
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.....	21
2.3.2 國家生技研究園區 A 區植物普查調查方法.....	23
2.4 水域調查分析方法.....	25
2.4.1 水域動物調查方法.....	25
2.4.2 魚類調查方法.....	28
2.4.3 兩棲類 (含卵與幼體) 調查方法.....	28
2.4.4 底棲動物—水棲昆蟲 (含蜻蛉類水蠅)、蝦蟹螺貝及環節動物調查方法.....	28
2.4.5 浮游動物調查方法.....	29
2.4.6 水域植物 (含浮游植物及附生藻類) 調查方法.....	30
2.5 紅外線自動相機監測及分析方法.....	32
2.6 指標物種族群分佈監測及分析方法.....	34
2.7 樣區、樣站及動物分布位置之 GIS 分析.....	35
2.8 生態環境、動、植物相演替變化分析.....	36
2.9 辦理營運中與生態保育相關之工作.....	36
三、預期成果	37
3.1 預期成果概述.....	37

四、 調查結果與初步分析	38
4.1 陸域動物調查分析.....	38
4.1.1 鳥類.....	38
4.1.2 哺乳類.....	57
4.1.3 兩棲類.....	65
4.1.4 爬蟲類.....	73
4.1.6 蝶類.....	87
4.1.7 蜻蛉類.....	93
4.1.8 螢火蟲.....	99
4.2 水域動植物調查分析.....	102
4.2.1 魚類.....	102
4.2.2 兩棲類 (含卵、幼體).....	107
4.2.3 底棲動物 (蝦蟹螺貝類).....	111
4.2.4 底棲動物 (水棲昆蟲 (含蜻蛉類水蠅) 與環節動物).....	118
4.2.5 浮游動物.....	121
4.3 陸域植物.....	125
4.3.1 國家生技研究園區 A 區植物普查.....	125
4.4 紅外線自動相機監測及分析.....	139
4.4.1 本季調查成果分析.....	139
4.4.2 歷年比較分析.....	140
4.4.3 結論建議事項.....	141
4.5 指標物種族群分佈監測及分析.....	147
4.5.2 大赤鼯鼠.....	152
4.5.3 白鼻心.....	157
五、 本季調查結果討論與綜合分析	173
5.1 陸域生態.....	173
5.2 水域生態.....	174
5.3 建議事項.....	175
六、 參考文獻	176

圖目錄

圖 1.1-1	國家生技研究園區地理位置圖	2
圖 1.1-2	調查範圍圖	2
圖 1.2-1	國家生技研究園區鄰近郊山分布示意	3
圖 1.2-2	國家生技研究園區配置規劃圖	4
圖 2.1-1	前期調查計畫樣點樣線位置圖	8
圖 2.1-2	本計畫調查樣線編號圖	8
圖 2.1-3	工作流程圖	9
圖 2.2-1	集井導板式陷阱架設位置圖	16
圖 2.2-2	生態研究區原生種龜類野放位置圖	17
圖 2.2-4	吊網陷阱位置圖	19
圖 2.3-1	新植樹苗調查位置圖	21
圖 2.3-2	國家生技研究園區 A 區植物普查分區範圍	23
圖 2.3-3	國家生技研究園區 A 區調查軌跡	24
圖 2.4-1	水域生態調查樣站位置圖	25
圖 2.4-2	水域生態調查執行點位	25
圖 2.5-1	自動相機位置圖	33
圖 4.1-7	營運中第 20 季 (2023 年 9-11 月) 之外來種鳥類分布圖	44
圖 4.1-8	2009-2023 年各季鳥類累計物種數	45
圖 4.1-9	2008-2023 年各季鳥類記錄物種數	45
圖 4.1-10	2012-2023 年鳥類秋季族群指標變化	46
圖 4.1-16	營運中第 20 季(2023 年 9-11 月) 之外來種哺乳類-家犬分布圖	61
圖 4.1-17	營運中第 20 季(2023 年 9-11 月) 之外來種哺乳類-家貓分布圖	62
圖 4.1-18	2008-2023 年各季哺乳類累計物種數	62
圖 4.1-19	2008-2023 年各季哺乳類記錄物種數	63
圖 4.1-20	2012-2023 年哺乳類秋季族群指標變化	63
圖 4.1-21	營運中第 20 季 (2023 年 9-11 月) 之外來種兩棲類-斑腿樹蛙分布圖	67
圖 4.1-22	2008-2023 年各季兩棲類累計物種數	68
圖 4.1-23	2008-2023 年各季兩棲類記錄物種數	68

圖 4.1-24	2012-2023 年兩棲類秋季族群指標變化.....	69
<hr/>		
圖 4.1-27	2008-2023 年各季爬蟲類累計物種數.....	76
圖 4.1-28	2008-2023 年各季爬蟲類記錄物種數.....	76
圖 4.1-29	2012-2023 年爬蟲類秋季族群指標變化.....	77
圖 4.1-30	營運中第 20 季 (2023 年 9-11 月) 之 I 級保育龜類-柴棺龜發現位置圖	82
圖 4.1-31	營運中第 20 季 (2023 年 9-11 月) 之外來種蝶類-方環蝶發現位置圖.....	88
圖 4.1-32	2012-2023 年各季蝶類累計物種數.....	89
圖 4.1-33	2012-2023 年各季蝶類記錄物種數.....	89
圖 4.1-34	2012-2023 年蝶類秋季族群指標變化.....	90
<hr/>		
圖 4.1-36	2008-2023 年各季蜻蛉類累計物種數.....	95
圖 4.1-37	2008-2023 年各季蜻蛉類記錄物種數.....	95
圖 4.1-38	2012-2023 年蜻蛉類秋季族群指標變化.....	96
圖 4.1-37	2012-2023 年各季螢火蟲類累計物種數.....	100
圖 4.1-38	2012-2023 年各季螢火蟲類記錄物種數.....	100
圖 4.2-1	營運中第 20 季 (2023 年 9-11 月) 之外來種魚類分布圖	104
圖 4.2-2	2008-2023 年各季魚類累計物種數.....	104
圖 4.2-3	2008-2023 年各季魚類記錄物種數.....	105
圖 4.2-4	2012-2023 年魚類秋季族群指標變化.....	105
圖 4.2-5	2014-2023 年各季水域兩棲類 (含幼體與卵) 累計物種數	108
圖 4.2-6	2014-2023 年各季水域兩棲類 (含幼體與卵) 記錄物種數	109
圖 4.2-7	2014-2023 年水域兩棲類 (含幼體與卵) 秋季族群指標變化	109
圖 4.2-8	營運中第 20 季 (2023 年 9-11 月) 之外來種螺貝類-福壽螺分布圖	113
圖 4.2-9	2008-2023 年各季蝦蟹類累計物種數.....	113
圖 4.2-10	2008-2023 年各季螺貝類累計物種數.....	114
圖 4.2-11	2008-2023 年各季蝦蟹類記錄物種數.....	114
圖 4.2-12	2008-2023 年各季螺貝類記錄物種數.....	115
圖 4.2-13	2012-2023 年蝦蟹類秋季族群指標變化.....	115
圖 4.2-14	2012-2023 年螺貝類秋季族群指標變化.....	116
圖 4.2-15	2008-2023 年各季水棲昆蟲 (含蜻蛉類水蠅) 與環節動物記錄物種數.....	119
圖 4.2-16	2008-2023 年各季浮游動物累計物種數.....	123
圖 4.2-17	2008-2023 年各季浮游動物記錄物種數.....	123
圖 4.3-1	園區範圍秋季空拍照片	130
圖 4.3-2	計畫範圍少見或零星分布植物分布圖	131
圖 4.3-3	營運中第 20 季 (2023 年 9-11 月) 國家生技研究園區原生雜木林復育區現場照片	132
<hr/>		
圖 4.5-2	營運中第 20 季(2023 年 11 月)指標物種大赤鼯鼠記錄點位分布圖	153
圖 4.5-3	歷年夜間沿線調查大赤鼯鼠密度指標變化圖	153
圖 4.5-4	營運中第 20 季 (2023 年 9-11 月) 指標物種白鼻心記錄點位分布圖.....	159
圖 4.5-5	歷年指標物種白鼻心出現指數 (OI 值) 變化圖	159



表目錄

表 2.1-1	工作事項表及執行進度	7
表 2.2-1	陸域生態調查方法彙整表	10
表 2.2-2	鳥類調查方法與執行方式	12
表 2.2-3	哺乳類調查方法與執行方式	13
表 2.2-4	兩棲類調查方法與執行方式	14
表 2.2-5	兩棲類鳴叫等級	14
表 2.2-6	爬蟲類調查方法與執行方式	15
表 2.2-7 爬蟲類調查方法與執行方式		
表 2.2-8	蝶類調查方法與執行方式	19
表 2.2-9	蜻蛉類調查方法與執行方式	20
表 2.2-10	螢火蟲調查方法與執行方式	20
表 2.3-1	新植樹苗調查方法與執行方式	21
表 2.3-2	新植樹苗及移植喬木生長狀況評估表	22
表 2.4-1	水域生態調查方法彙整表	26
表 2.4-2	魚類調查方法與執行方式	28
表 2.4-3	兩棲類(含卵與幼體)調查方法與執行方式	28
表 2.4-4	底棲動物—水棲昆蟲(含蜻蛉類水蜃)、蝦蟹螺貝及環節動物調查方法與執行方式	29
表 2.4-5	浮游動物調查方法與執行方式	29
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	30
表 2.6-1	指標物種棲地需求特徵	34
表 2.6-2	指標生物調查規劃	35
表 2.6-3	指標生物族群量特性	35
表 2.9-1	營運中可能面臨之生態事項及建議處理措施	36
表 3.1-1	預期成果表	37
表 4.1-1	營運中第 20 季(2023 年 11 月)鳥類調查工作時間表	38
表 4.1-2	營運中第 20 季(2023 年 11 月)各樣區鳥類物種與數量	47
表 4.1-3	2008-2023 年各區各季鳥類多樣性指數及均勻度指數	51
表 4.1-4	施工中第 18 季至今(2018/5/13-2023/11/21)鳥擊事件	53
表 4.1-5	營運中第 20 季(2023 年 9-11 月)哺乳類調查工作時間表	57
表 4.1-6	營運中第 20 季(2023 年 9-11 月)各樣區哺乳類物種與數量	64
表 4.1-7	營運中第 20 季(2023 年 9-11 月)兩棲類調查工作時間表	65
表 4.1-8	營運中第 20 季(2023 年 9-11 月)各樣區兩棲類物種與數量	70
表 4.1-9	營運中第 20 季(2023 年 9-11 月)各區兩棲鳴叫計數法記錄物種與相對豐富度	72
表 4.1-10	營運中第 20 季(2023 年 9-11 月)爬蟲類調查工作時間表	73
表 4.1-11	營運中第 20 季(2023 年 9-11 月)各樣區爬蟲類物種與數量	78
表 4.1-12 爬蟲類調查方法與執行方式		
表 4.1-13 爬蟲類調查方法與執行方式		
表 4.1-15	營運中第 20 季(2023 年 9-11 月)蝶類調查工作時間表	87

表 4.1-16	營運中第 20 季 (2023 年 9-11 月) 各樣區蝶類物種與數量	91
表 4.1-17	營運中第 20 季 (2023 年 9-11 月) 蜻蛉類調查工作時間表	93
表 4.1-18	營運中第 20 季 (2023 年 9-11 月) 各樣區蜻蛉類物種與數量	97
表 4.1-19	營運中第 20 季 (2023 年 9-11 月) 螢火蟲調查工作時間表	99
表 4.2-1	營運中第 20 季 (2023 年 9-11 月) 魚類調查工作時間表	102
表 4.2-2	營運中第 20 季 (2023 年 9-11 月) 各樣區魚類物種與數量	106
表 4.2-3	營運中第 20 季 (2023 年 9-11 月) 兩棲類 (含卵、幼體) 調查工作時間表	107
表 4.2-4	營運中第 20 季 (2023 年 9-11 月) 各樣區水域兩棲類 (含幼體與卵) 物種與數量	110
表 4.2-5	營運中第 20 季 (2023 年 9-11 月) 底棲動物-蝦蟹螺貝類調查工作時間表	111
表 4.2-6	營運中第 20 季 (2023 年 9-11 月) 各樣區蝦蟹類物種與數量	117
表 4.2-7	營運中第 20 季 (2023 年 9-11 月) 各樣區螺貝類物種與數量	117
表 4.2-8	營運中第 20 季 (2023 年 9-11 月) 底棲動物-水棲昆蟲與環節動物調查工作時間表	118
表 4.2-9	營運中第 20 季 (2023 年 9-11 月) 各樣區水棲昆蟲 (含蜻蛉類水蠅) 與環節動物物種與數量	119
表 4.2-10	營運中第 20 季 (2023 年 9-11 月) 浮游動物調查工作時間表	121
表 4.2-11	營運中第 20 季 (2023 年 9-11 月) 各樣區浮游動物物種與數量	124
表 4.3-1	營運中第 20 季 (2023 年 9-11 月) 國家生技研究園區 A 區植物普查工作時間表	125
表 4.3-2	計畫範圍各分區植物歸隸特性總表	133
表 4.3-3	計畫範圍少見或零星分布植物點位	135
表 4.4-1	營運中第 20 季 (2023 年 9-11 月) 紅外線自動相機調查工作時間表	139
表 4.4-2	本計畫及歷年監測案紅外線自動相機位置表	142
表 4.4-3	營運中第 20 季 (2023 年 9 月-11 月) 相機陷阱調查哺乳類各樣點出現指標	143
表 4.4-4	營運中第 20 季 (2023 年 9 月-11 月) 相機陷阱調查鳥類各樣點出現指標	145
表 4.5-3	營運中第 20 季 (2023 年 9-11 月) 指標物種大赤鼯鼠調查工作時間表	152
表 4.5-4	歷年指標物種大赤鼯鼠記錄隻次及密度指標	154
表 4.5-5	營運中第 20 季 (2023 年 9-11 月) 指標物種白鼻心調查工作時間表	157
表 4.5-6	歷年指標物種白鼻心各相機陷阱出現指數	160

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、XXXXXXXXXX)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)

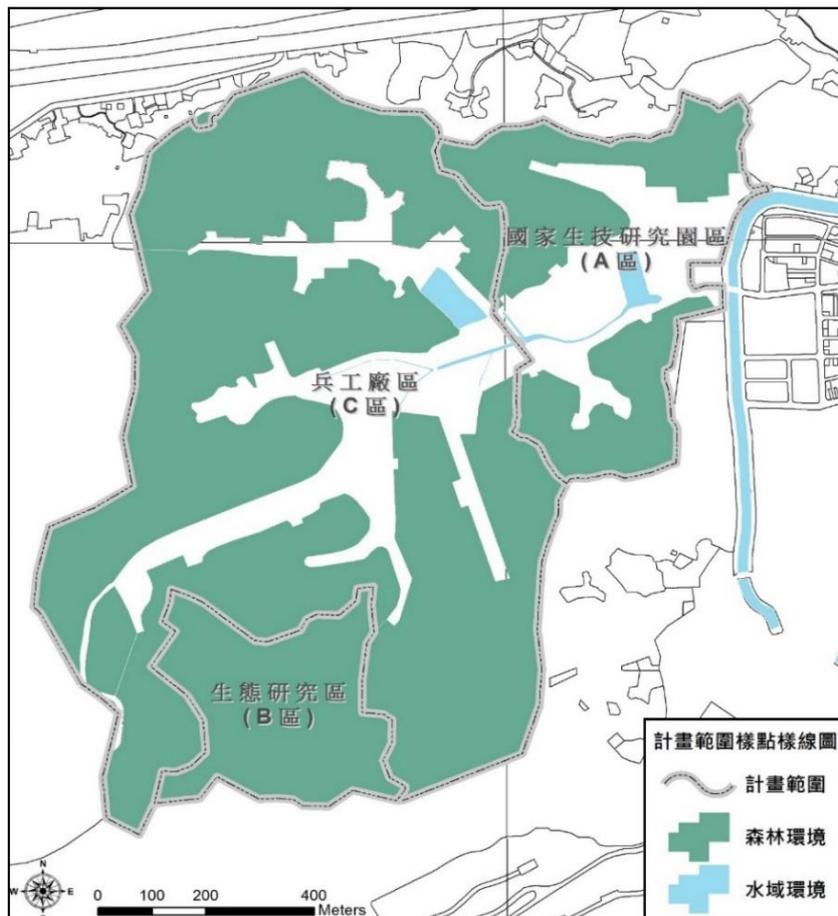


圖 1.1-2 調查範圍圖
(摘自國家生技研究園區施工中生態監測委託調查分析專業服務第九季報告書)

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鱒鮭、羅漢魚、極樂吻鰕虎、合蒲絨螯蟹、日本沼蝦、瘤蟪、臺灣蜆、石蚌、圓蚌等物種，陸域動物調查紀錄有 [REDACTED]， [REDACTED]

[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。

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、領角鴉、穿山甲及白鼻心) 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	0	1	依環說書及需求書內容，每季1次三重複
		其他類群	次	6	0	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
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	0	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	0	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、蜻蛉類水蠅等 (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	0	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	0	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	0	1	(1) 於計畫區內針對指標物種大赤鼯鼠、 XXXXXXXXXX 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	

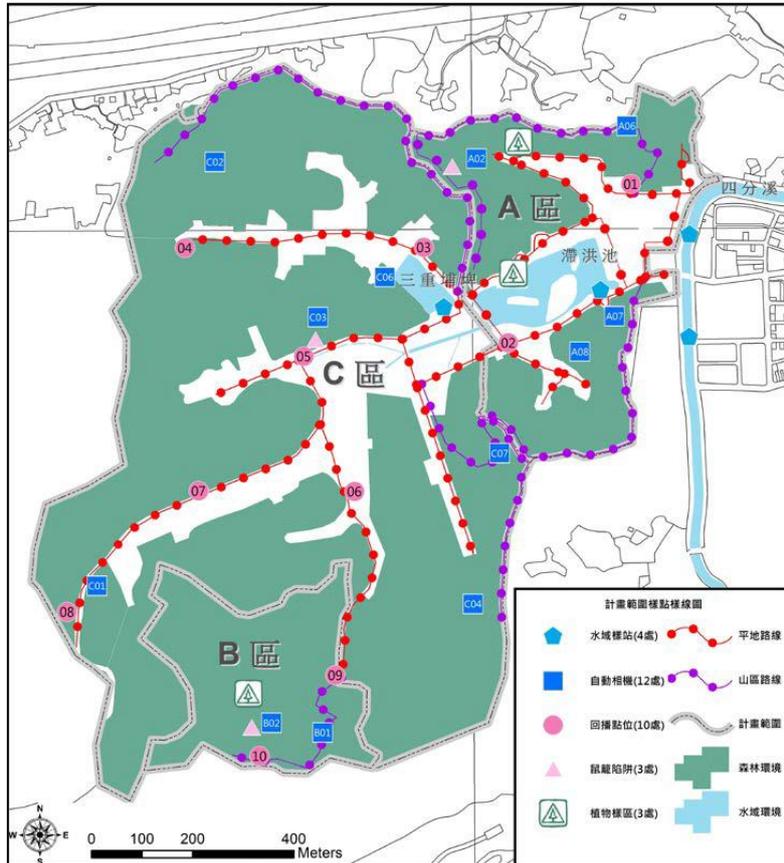


圖 2.1-1 前期調查計畫樣點樣線位置圖
(摘自需求說明書)



圖 2.1-2 本計畫調查樣線編號圖

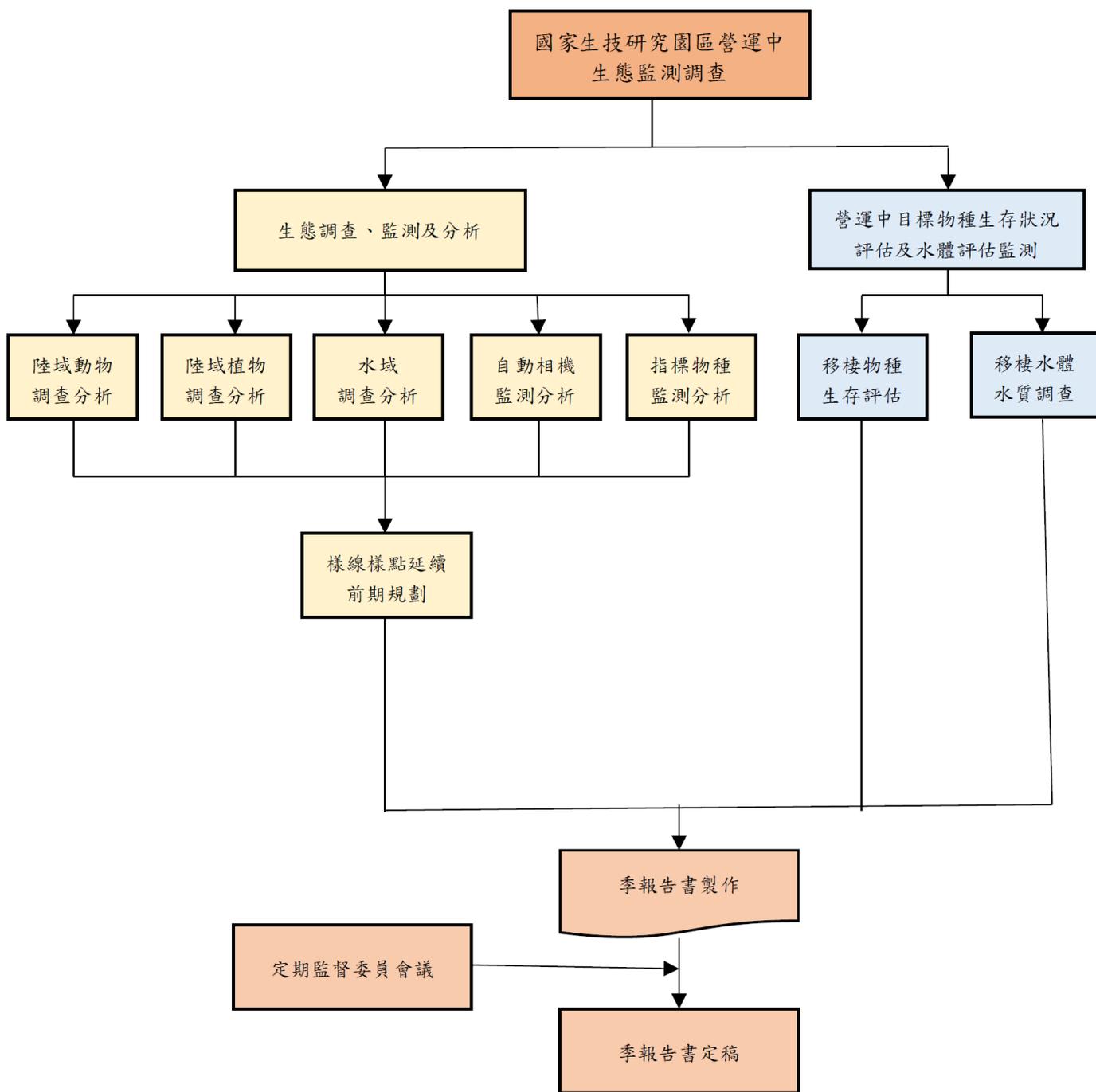


圖 2.1-3 工作流程圖

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 ██████████，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	
I				
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	<p>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</p> <p>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)</p> <p>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；若為臺灣鼯鼠通道，依其連續與否判斷是否為同一通道；</p>
陷阱捕捉調查法 (誘捕法)	<p>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</p>
相機陷阱	<p>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</p>
音頻調查	<p>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</p>

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 ██████████，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富度 (species richness) 及個體數在種間分配是否均勻。若 H' 值愈大，則表示群聚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)

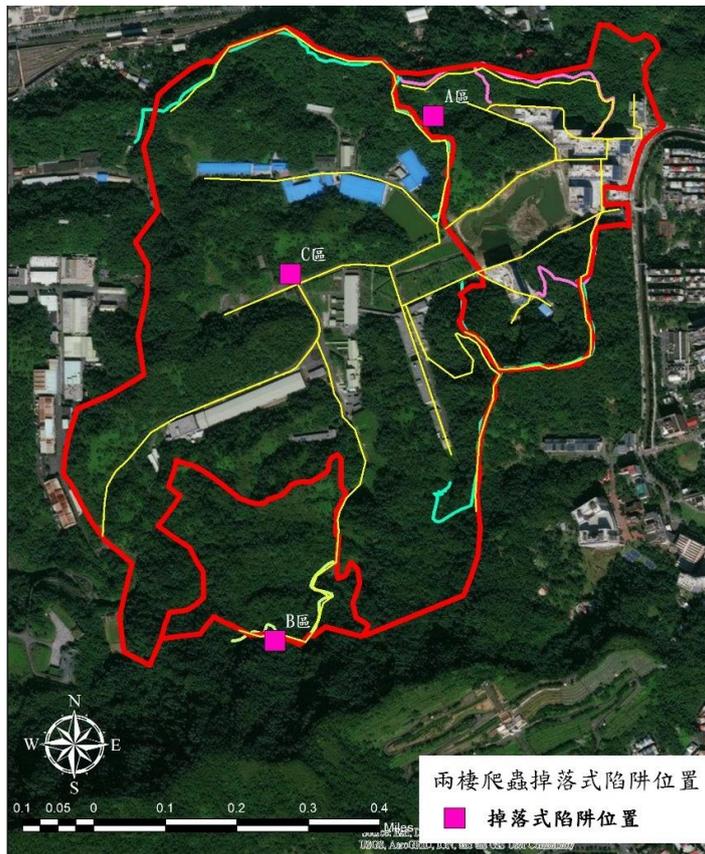


圖 2.2-1 集井導板式陷阱架設位置圖

[Redacted text block]

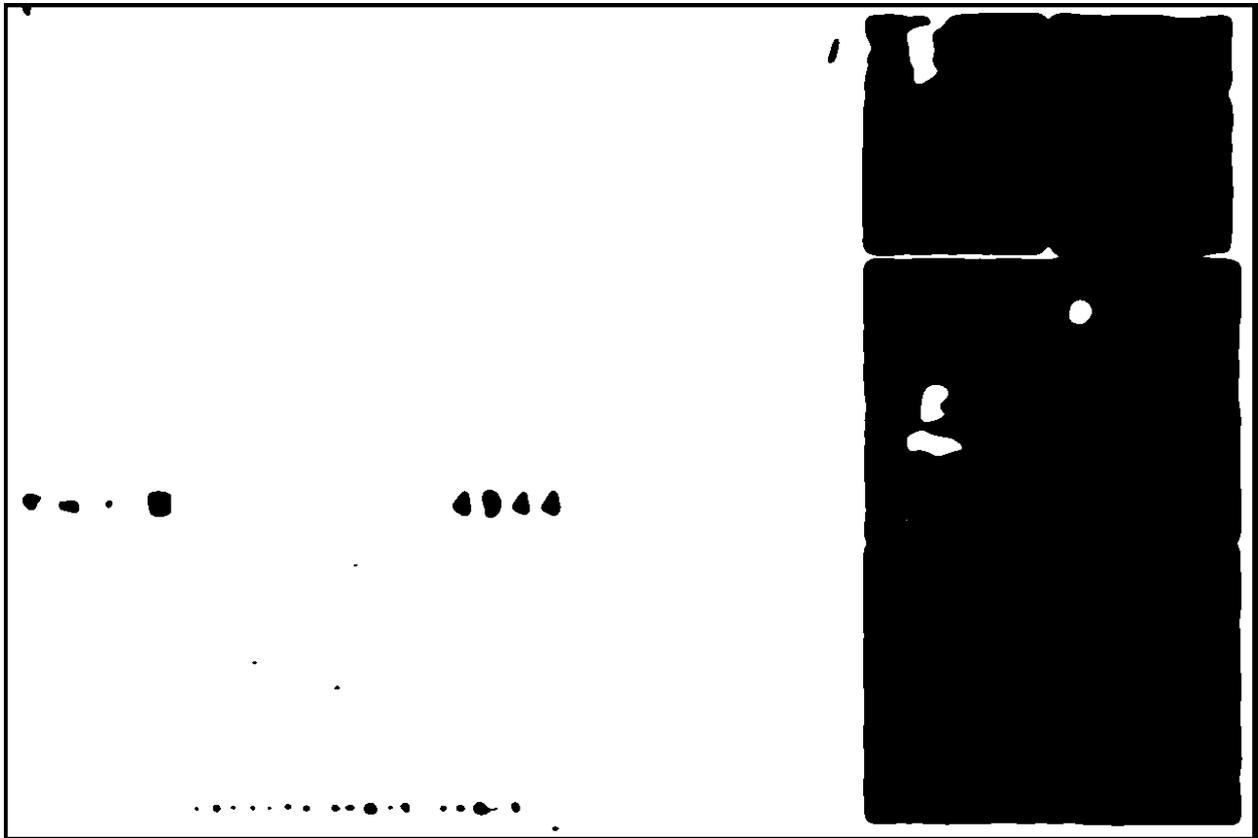
[Large redacted text block]

[Redacted text block]

[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。

。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。蜻蛉類幼蟲水蠶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： /

調查項目	<input type="checkbox"/> 新植樹苗 <input type="checkbox"/> 移植喬木		調查日期	年 月 日 時 分
調查位置	<input type="checkbox"/> 樹木銀行 <input type="checkbox"/> 原生林復育區 <input type="checkbox"/> 其他_____			
取樣區間	胸高直徑 <input type="checkbox"/> 10cm 以上 <input type="checkbox"/> 20cm 以上 <input type="checkbox"/> 30cm 以上 <input type="checkbox"/> 其他____cm			
相片編號				
樹籍資料	胸高圍	胸高直徑	樹高	樹冠寬幅
	cm	cm	m	m
評估結果	<input type="radio"/> 生長良好 <input checked="" type="radio"/> 生長不良 <input type="radio"/> 無此項目			
評估項目	評估標準	生長良好	生長不良	生長不良原因說明
頂芽 (新植樹苗)	是否完整、折斷或枯萎情況			
枝條	生長情形或枯萎情況			
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			
物候情況	開花、葉色變化、結果			
生長狀況 (以樹形敘述)：				
異常狀況敘述 (人為損害、環境壓力)：				

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」。

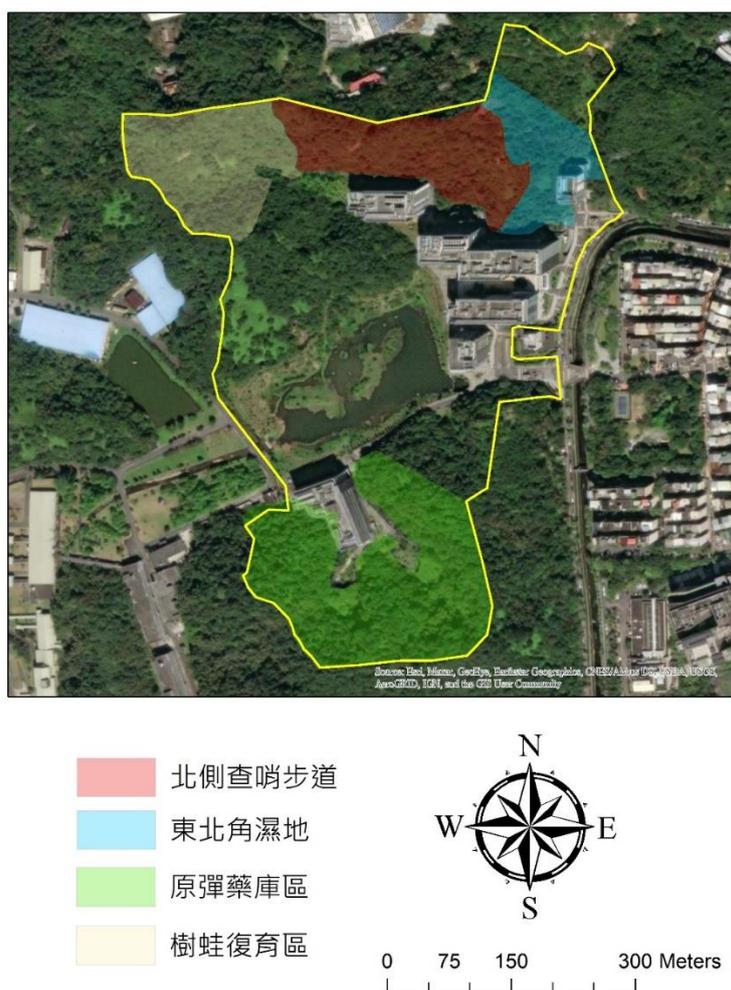


圖 2.3-2 國家生技研究園區 A 區植物普查分區範圍

- **調查時間**

本季植物調查時間為民國 112 年 11 月 7-11、17、23 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。

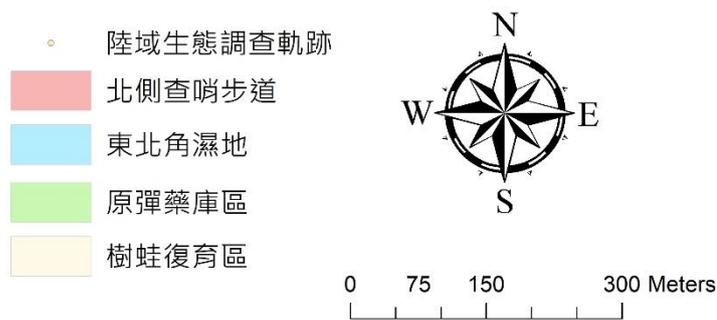


圖 2.3-3 國家生技研究園區 A 區調查軌跡

- 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、蜻蛉類水蠅等。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	施志昫 (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	
底棲動物 (水棲昆蟲、蝦蟹螺貝及環節動物)	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	

類群	調查方法	調查方法說明	調查頻率	鑑定參考資料
		<p>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。</p>		

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 (含蜻蛉類水蠅)、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 (含蜻蛉類水蠅) 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昫 (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 (含蜻蛉類水蠅)、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富度 (species richness) 及個體數在種間分配是否均勻。若 H' 值愈大, 則表示群聚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富度 (species richness) 及個體數在種間分配是否均勻。若 H' 值愈大，則表示群聚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) :

$$D = \frac{S}{\ln n}$$

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，評估水域環境的污染程度和環境優劣，計算公式如下 (Wu, 1999)：

$$GI = X / Y$$

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

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

$GI > 30$ 為極輕微污染水質； $11 < GI < 30$ 為微污染水質； $1.5 < GI < 11$ 為輕度污染水質； $0.3 < GI < 1.5$ 為中度污染水質； $GI < 0.3$ 為嚴重污染水質。

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、XXXXXXXXXX等，及地棲型鳥類如臺灣竹雞、XXXXXXXXXX、黑冠麻鷺、翠翼鳩及鶉科鳥類等，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：

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

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XXXXXXXXXX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：

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

臺灣竹雞及XXXXXXXXXX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、██████████以回播調查法、██████████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。

表2.6-1 指標物種棲地需求特徵

	白鼻心	大赤鼯鼠	██████████	██████████
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、次生林內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红柿及相思樹上	██████████	██████████

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、	
<p>白鼻心及 習性隱密，不易見到個體或活動痕跡（僅 挖掘痕跡較易找尋），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)；。考量白鼻心與 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</p>	
沿線調查：大赤鼯鼠	
<p>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</p>	
<div style="background-color: black; width: 100px; height: 15px; margin: 0 auto;"></div>	

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)

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，如克氏原螞蟥、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

項次	項目		預期成果	預計時程
一	生態調查、監測及分析			
1.1	陸域動物調查分析	鳥類	(1) 陸域動物名錄 (2) 成果分析與統計	每季1次
		其他類群		
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）及移植後樹木物候	原生雜木林復育區新植樹苗及移植後樹木物候情況	半年1次
		其他樣區	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)	半年1次
		A區植物普查與植物物候調查	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」內容執行A區範圍水域及陸域維管植物普查工作	每季1次
1.3	水域動物調查分析		(1) 水域動物名錄 (2) 成果分析與統計	每季1次
1.4	紅外線自動相機監測及分析		(1) 動物名錄、OI值 (2) 有效動物照片 (3) 成果分析與統計	每季1次
1.5	指標物種族群分佈監測及分析		(1) 指標物種分布、各季相對數量變化 (2) 成果分析與統計	每季1次
二	樣區、樣站及動物調查結果GIS分析		GIS分析圖	每季1次
三	季報告書製作			每季1次
四	年報告書製作		(1) 每季調查分析成果 (2) 彙整歷年生態監測調查資料	結案時

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20季（2023年11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	2023/11/07	09:30-15:40 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)	3人
	2023/11/08	09:20-17:30 18:10-20:00	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
	2023/11/09	06:00-15:00 17:30-20:00	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
	2023/11/10	06:00-08:00	日間鳥類調查		國家生技研究園區(A區)	3人

4.1.1.1 本季調查成果分析

● 物種組成與數量

營運中第20季鳥類調查以日間沿線調查法為主，於2023年11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20季(2023年11月)全區調查共記錄鳥類26科54種736隻次，鳥類沿線調查法記錄鳥類26科50種429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9科14種，其中[]、山鶻及翠翼鳩僅記錄於自動相機陷阱，沿線調查未記錄(表4.1-2)。

本季園區內記錄留鳥26種，為臺灣竹雞、小鸚鵡、黃小鷺、夜鷺、黑冠麻鷺、紅冠水雞、[]、小雨燕、翠鳥、五色鳥、綠畫眉、黑枕藍鶻、[]、樹鵲、白頭翁、紅嘴黑鶻、灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣、黃頭扇尾鷺、綠繡眼、山紅頭、小彎嘴、頭烏線、臺灣紫嘯鶻以及白鶻；冬候鳥11種，包括赤頸鴨、蒼鷺、紫鷺、中白鷺、白冠雞、磯鶻、[]、褐色柳鶻、極北柳鶻、黃尾鶻及灰鶻；引進種3種，為綠頭鴨、野鶻及喜鶻。

● 保育類

本季全區共記錄7種保育類鳥類，包括珍貴稀有之第二級保育類4種([]、[]、[]、[])，其他應予保育之第三級保育類3種([]、[]、[])，其中[]為不普遍留鳥，其餘種類均為臺灣低海拔森林常見物種。[]

● 特有種

本季全區共記錄特有種7種([]、臺灣竹雞、五色鳥、[]、[]、小彎嘴、及臺灣紫嘯鶻)，特有亞種13種(小雨燕、[]、[]、[]、[]、[]、[]、[]、[]、[]、[]、[]、[]、[])。

、大卷尾、黑枕藍鶺鴒、樹鵲、褐頭鷓鴣、黃頭扇尾鶯、白頭翁、紅嘴黑鵯、山紅頭以及頭烏線)。除和黃頭扇尾鶯為不普遍留鳥外，其餘鳥種皆為臺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 3 種，分別為綠頭鴨、野鴿和喜鵲，其分布如圖 4.1-。

- **優勢種**

營運中第 20 季 (秋季，2023 年 11 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 (98 隻次，佔比為 22.84%)、白頭翁 (75 隻次，佔比為 17.48%)、樹鵲 (33 隻次，佔比為 7.67%) 及紅冠水雞 (25 隻次，佔比為 5.83%) 等 4 個物種，4 種累計隻次占鳥類總隻次的 53.85%。優勢鳥種多為臺灣低海拔淺山森林及開闊平原常見鳥類，普遍分布於全區，其中僅紅冠水雞的分部侷限，主要於國家生技研究園區的生態池所記錄。

- **空間分布、棲地利用**

本計畫第 20 季鳥類沿線調查結果，國家生技研究園區記錄 23 科 38 種 221 隻次，202 兵工廠區記錄 17 科 32 種 165 隻次，生態研究區則記錄 12 科 13 種 43 隻次 (詳見表 4.1-2)。

本季調查時節為秋季，除了留鳥外已可以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的組成模式，B 區本季除零星冬候鳥外仍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 1-20 季全區共記錄鳥類 17 目 44 科 104 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 135 種 (圖 4.1-)。

營運中監測第 20 季 (本季)，較環說書、施工前、施工中至營運中監測第 19 季新增加普遍冬候鳥赤頸鴨及不普遍留鳥黃頭扇尾鶯。

- **整體趨勢分析**

營運中第 20 季全區沿線調查所得種類 50 種。A 區調查所得種類為 38 種 (圖 4.1-)。

數量部分，本季沿線調查全區共記錄 429 隻次。A 區共記錄 221 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秋季的營運中第 16 季，顯示本季的鳥況較去年秋季差，但與過往營運中且同為秋季的資料比較，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 1.2，而過去歷年秋季 A 區的多樣性指數介於 1.04-1.34(表 4.1-3)，本季的鳥類多樣性指數介於中段；本季 A 區的均勻度指數為 0.76，歷年夏季 A 區的均勻度指數介於 0.56-0.83，本季的均勻度高。

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 73.33 及 69.81，兩者的相似度接近數值略低，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 指標年秋季相比，相似度為 61.22 與 65.85，相似度相對更低。本季屬於秋季，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 區皆有相同的趨勢。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-)。

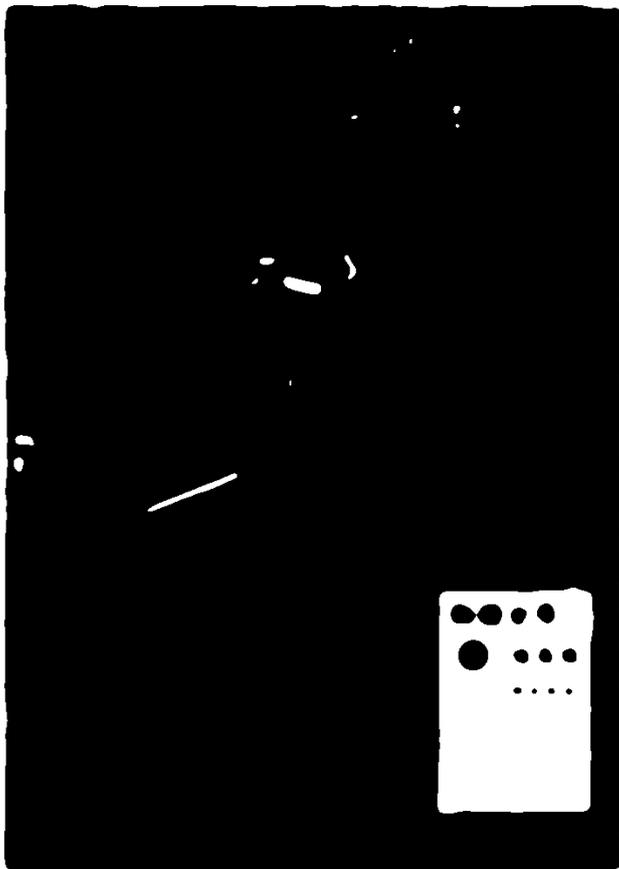
4.1.1.3 結論建議事項

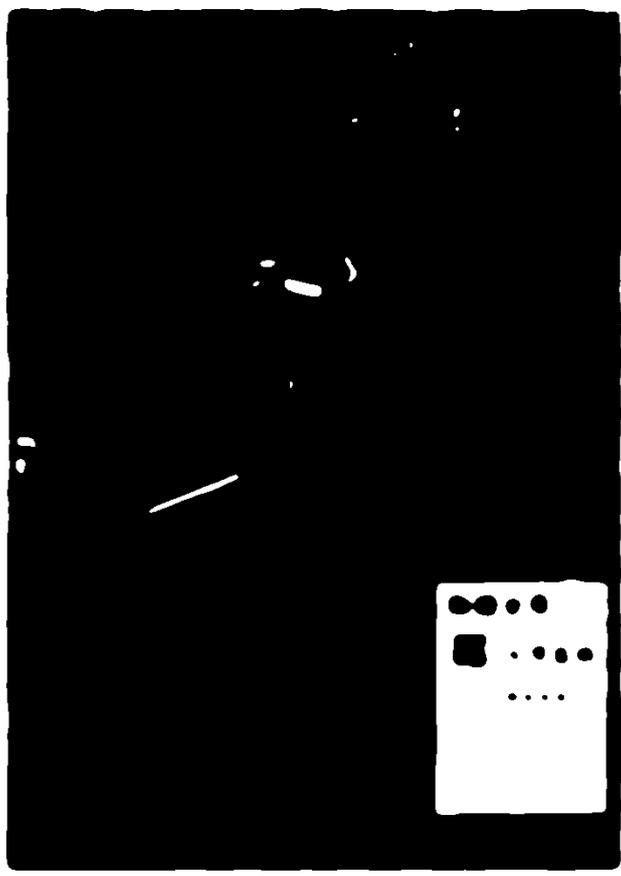
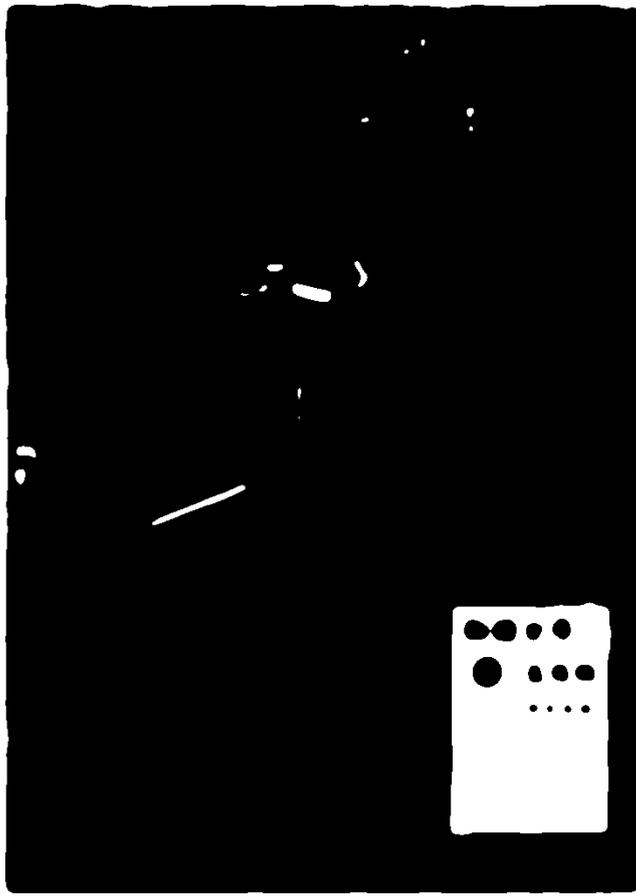
國家生技研究園區研究專區各大樓於營運中第 20 季 (2023 年 9-11 月) 共發生 8 隻次的鳥擊事件，其中含 2 筆未知鳥類之記錄 (表 4.1-4)。上季的鳥擊事件物種組成主要為白頭翁與斑文鳥等以留鳥為主，本季則因時序進入候鳥過境期，鳥類組成中除留鳥外亦包含野鴿和未知柳鶯等冬候鳥。園區內自 2019 年下半年度開始實施相關的鳥擊防範措施，包括窗貼與拉窗措施，希望能夠降低鳥擊事件，以年度尺度來看，截至 2023 年 11 月，各年發生鳥擊事件筆數分別為 2019 年 24 筆、2020 年 32 筆、2021 年 33 筆、2022 年 24 筆以及 2023 年 29 筆，其中 2020 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，但上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，使施工中期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施工影響，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。







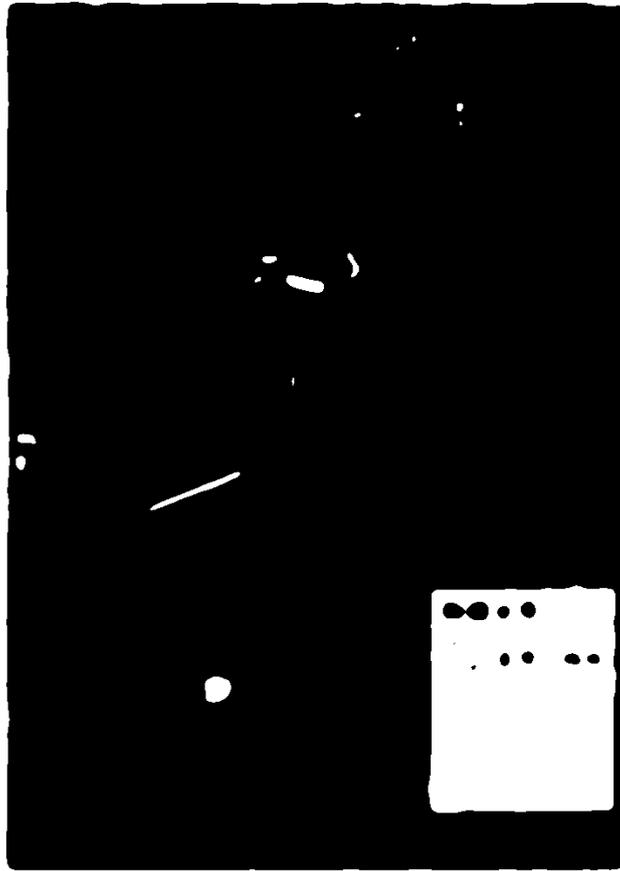


圖 4.1-7 營運中第 20 季 (2023 年 9-11 月) 之外來種鳥類分布圖

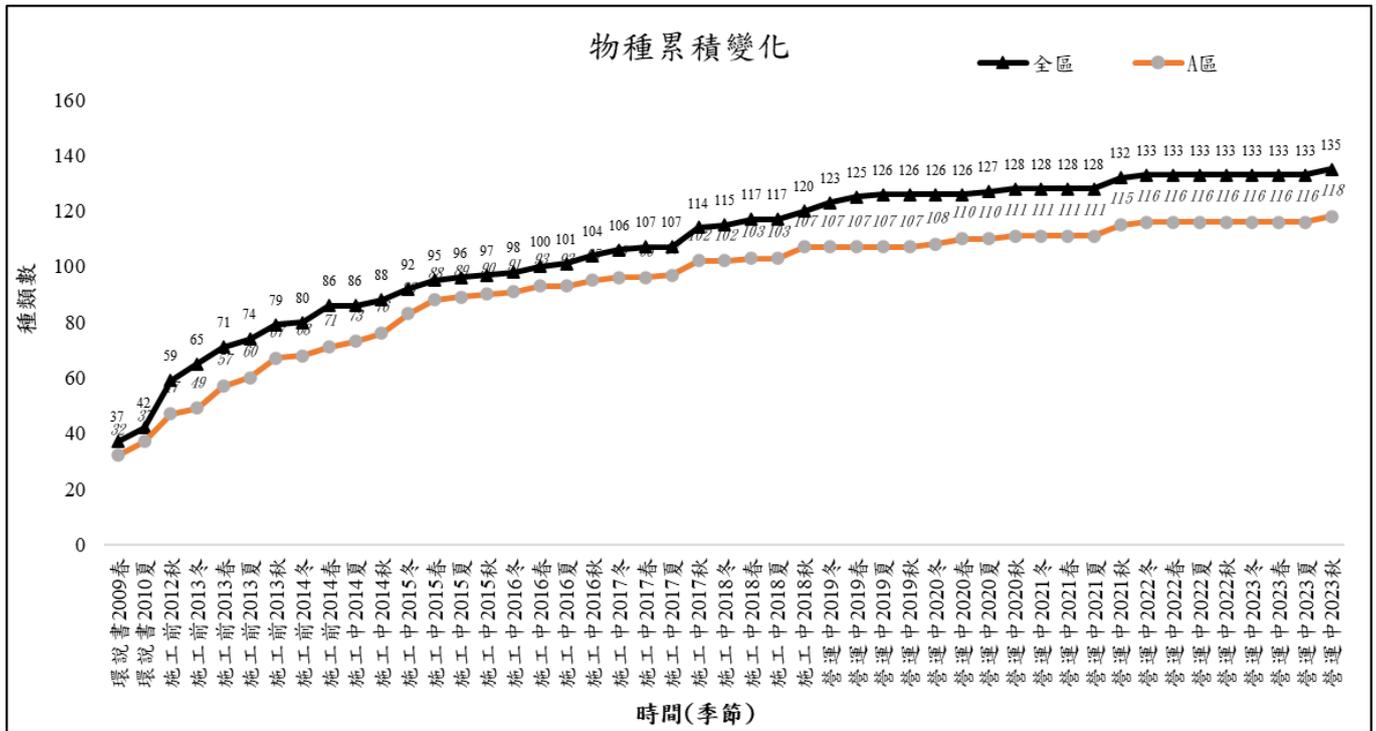


圖 4.1-8 歷年各季鳥類累計物種數

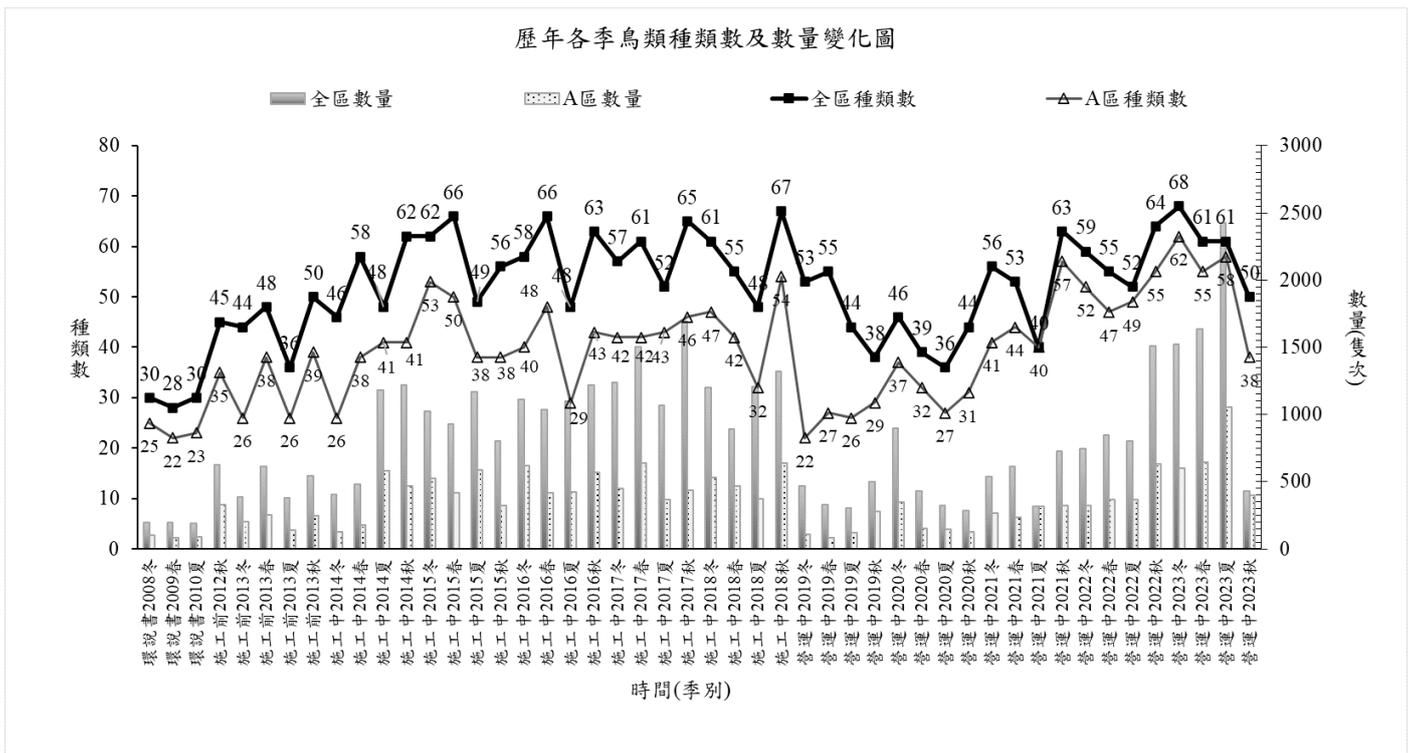


圖 4.1-9 歷年各季鳥類記錄物種數

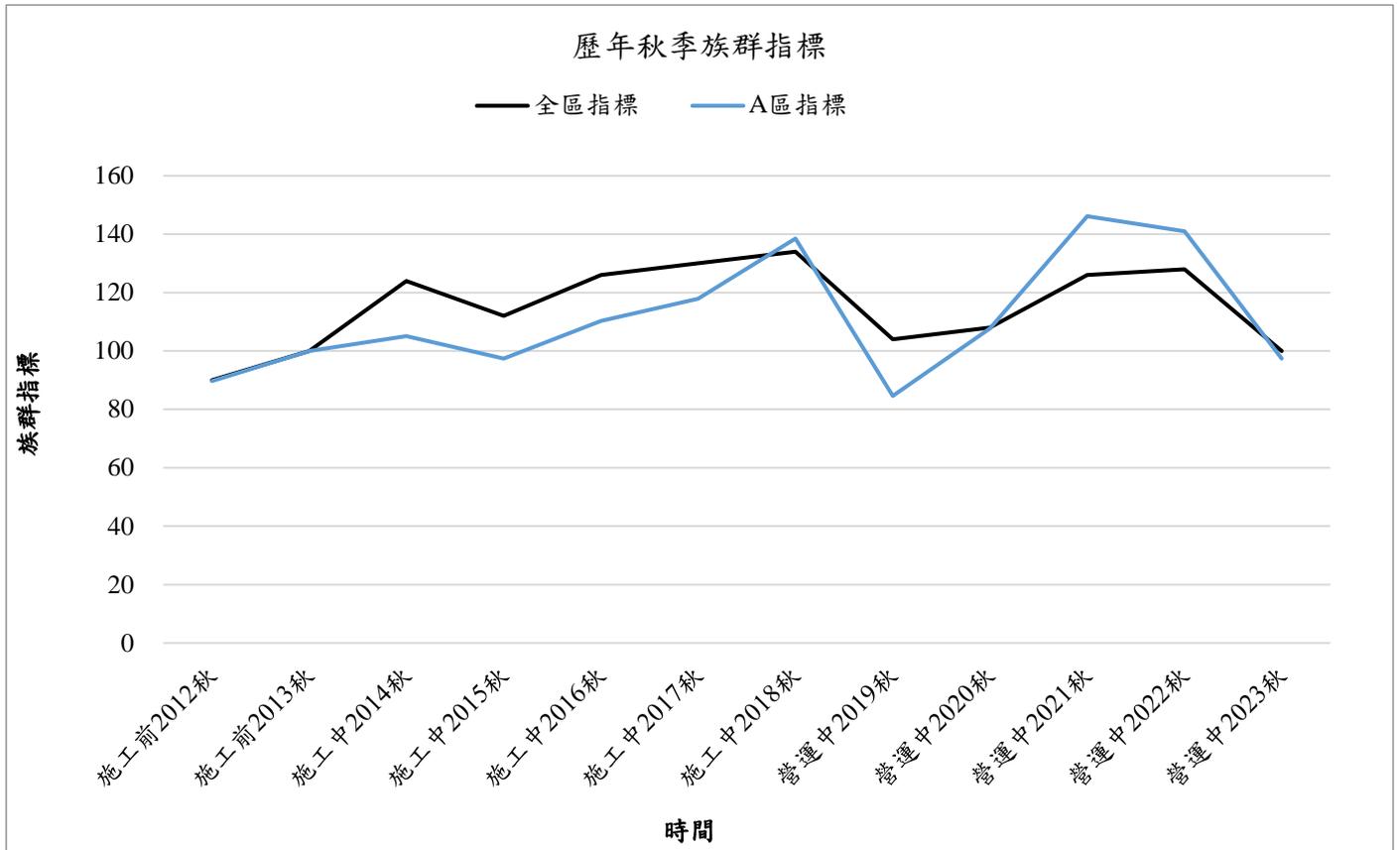


圖 4.1-2 歷年鳥類秋季族群指標變化
 (以施工前 2013 年定為指標年，該季物種數定為指標值 100)

表4.1-2 營運中第20季（2023年11月）各樣區鳥類物種與數量

目	科	中文名	臺灣生息狀態	特有種	保育類	營運中第20季(秋 2023/11)				
						A區	B區	C區	自動相機	全區
雁形目	雁鴨科	鶯鶯	留、不普/過、稀		II					0
雁形目	雁鴨科	赤頭鴨	冬、普			1				1
雁形目	雁鴨科	綠頭鴨	冬、不普/引進種、稀					4		4
雁形目	雁鴨科	花嘴鴨	留、不普/冬、不普					1		1
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							0
雁形目	雁鴨科	北京家鴨	引進種、普							0
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
雞形目	雉科	臺灣竹雞	留、普	◎		6*		*	*	6
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
鸚形目	鸚鵡科	小鸚鵡	留、普/冬、普			6				6
鵲形目	鵲科	大水鵲鳥	海、普							0
鵲形目	鵲科	東方白鵲	冬、普							0
鵲形目	鸚鵡科	鸚鵡	冬、普							0
鵲形目	鷺科	黃小鷺	留、普/夏、普			1				1
鵲形目	鷺科	蒼鷺	冬、普			2		1		3
鵲形目	鷺科	紫鷺	留、稀/冬、稀			1				1
鵲形目	鷺科	大白鷺	冬、普/夏、不普					2		2
鵲形目	鷺科	中白鷺	冬、普/夏、稀			1				1
鵲形目	鷺科	小白鷺	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			2*		2	*	4
鵲形目	鷺科	黃頭鷺	留、不普/夏、普/冬、普/過、普					10		10
鵲形目	鷺科	池鷺	冬、稀							0
鵲形目	鷺科	夜鷺	留、普/冬、稀/過、稀			2		2		4
鵲形目	鷺科	黑冠麻鷺	留、普			*	*	2*	*	2
鷹形目	鵟科	魚鷹	冬、不普		II					0
鷹形目	鷹科	東方蜂鷹	留、不普/過、普		II					0
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
鷹形目	鷹科	林鵟	留、稀		II					0
鷹形目	鷹科	灰面鵟鷹	過、普/冬、稀		II					0
鷹形目	鷹科	鳳頭蒼鷹	留、普	○	II					0
鷹形目	鷹科	赤腹鷹	過、普		II					0
鷹形目	鷹科	松雀鷹	留、不普	○	II					0
鷹形目	鷹科	蒼鷹	冬、稀		II					0
鷹形目	鷹科	黑鳶	留、不普		II					0
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			25				25
鶴形目	秧雞科	白冠雞	冬、不普			2				2
鶴形目	長腳鶻科	高蹠鶻	留、不普/冬、普							0
鶴形目	鶻科	小環頸鶻	留、不普/冬、普							0
鶴形目	彩鶻科	彩鶻	留、普		II					0
鶴形目	水雉科	水雉	留、稀/過、稀		II					0
鶴形目	鶻科	磯鶻	冬、普			1		2		3
鶴形目	鶻科	白腰草鶻	冬、不普			%				0
鶴形目	鶻科	青足鶻	冬、普							0
鶴形目	鶻科	山鶻	冬、稀					*	*	0
鶴形目	鷗科	黑腹燕鷗	冬、普/過、普							0
鶴形目	鳩鴿科	野鴿	引進種、普			%				0
鶴形目	鳩鴿科	金背鳩	留、普(orii)/過、稀	○						0
鶴形目	鳩鴿科	紅鳩	留、普							0
鶴形目	鳩鴿科	珠頸斑鳩	留、普					3*	*	3
鶴形目	鳩鴿科	翠翼鳩	留、不普					*	*	0
鶴形目	鳩鴿科	綠鳩	留、不普					2		2
鴉形目	杜鵑科	北方中杜鵑	夏、普							0
鴉形目	杜鵑科	鷹鵑	夏、普							0
鴉形目	杜鵑科	番鵑	留、普							0
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
鴉形目	鴉科	褐鷹鴉	留、不普/過、不普		II					0
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	○		4				4
佛法僧目	翠鳥科	翠鳥	留、普/過、不普			1		1		2
佛法僧目	翠鳥科	蒼翡翠	過、稀							0
鷲形目	鬚鷲科	五色鳥	留、普	◎		5	1	8		14
鷲形目	啄木鳥科	小啄木	留、普							0
隼形目	隼科	遊隼	留、稀/冬、不普/過、不普		II					0
雀形目	八色鳥科	八色鳥	夏、不普		II					0
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
雀形目	綠鶇科	綠畫眉	留、普			1	6	4		11
雀形目	卷尾科	大卷尾	留、普/過、稀	○				4		4
雀形目	卷尾科	小卷尾	留、普	○						0
雀形目	王鶇科	黑枕藍鶇	留、普	○		2	1			3
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
雀形目	鴉科	樹鴉	留、普	○		7*	5	21*	*	33
雀形目	鴉科	喜鴉	引進種、普					1		1

雀形目	鴉科	巨嘴鴉	留、普					1		1
雀形目	燕科	家燕	夏、普/冬、普/過、普			1				1
雀形目	燕科	洋燕	留、普/過、蘭嶼稀							0
雀形目	鶇科	白環鶇嘴鶇	留、普	○						0
雀形目	鶇科	白頭翁	留、普	○		44	10	21*	*	75
雀形目	鶇科	紅嘴黑鶇	留、普	○		1	2	2		5
雀形目	樹鶇科	短尾鶇	冬、稀/過、稀							0
雀形目	樹鶇科	日本樹鶇	冬、稀							0
雀形目	樹鶇科	遠東樹鶇	冬、不普							0
雀形目	柳鶇科	褐色柳鶇	冬、稀/過、稀			1				1
雀形目	柳鶇科	黃眉柳鶇	冬、普							0
雀形目	柳鶇科	極北柳鶇	冬、普			8	3	5		16
雀形目	柳鶇科	堪察加柳鶇	?							0
雀形目	葦鶇科	東方大葦鶇	冬、普							0
雀形目	蝗鶇科	蒼眉蝗鶇	過、稀							0
雀形目	蝗鶇科	茅斑蝗鶇	過、不普							0
雀形目	扇尾鶇科	灰頭鷓鶇	留、普			4				4
雀形目	扇尾鶇科	褐頭鷓鶇	留、普	○		2		2		4
雀形目	扇尾鶇科	黃頭扇尾鶇	留、不普	○		1				1
雀形目	鸚嘴科	粉紅鸚嘴	留、普	○						0
雀形目	繡眼科	冠羽畫眉	留、普	◎	III					0
雀形目	繡眼科	綠繡眼	留、普(simplex)/冬、稀(japonicus(?))			50	7	41		98
雀形目	畫眉科	山紅頭	留、普	○		1		2		3
雀形目	畫眉科	小彎嘴	留、普	◎		10	3	3*	*	16
雀形目	畫眉科	大彎嘴	留、普	◎						0
雀形目	雀眉科	頭烏線	留、普	○		2	1	1		4
雀形目	噪眉科	繡眼畫眉	留、普	◎						0
雀形目	噪眉科	白耳畫眉	留、普	◎	III					0
雀形目	噪眉科	黑喉噪眉	引進種、稀							0
雀形目	鶉科	臺灣紫嘯鶉	留、普	◎		3*			*	3
雀形目	鶉科	白腰鶉	引進種、不普							0
雀形目	鶉科	野鶉	冬、普/過、普							0
雀形目	鶉科	白尾鶉	留、不普	○	III					0
雀形目	鶉科	黃尾鶉	冬、不普			2				2
雀形目	鶉科	黑喉鶉	冬、不普/過、不普							0
雀形目	鶉科	白氏地鶉	冬、普							0
雀形目	鶉科	烏灰鶉	過、稀							0
雀形目	鶉科	中國黑鶉	留、稀/冬、稀							0
雀形目	鶉科	白眉鶉	冬、不普							0
雀形目	鶉科	白腹鶉	冬、普							0
雀形目	鶉科	赤腹鶉	冬、普							0

雀形目	鶇科	斑點鶇	冬、不普						0	
雀形目	鶇科	灰背鶇	過、稀						0	
雀形目	八哥科	白尾八哥	引進種、普						0	
雀形目	八哥科	家八哥	引進種、普						0	
雀形目	八哥科	灰椋鳥	留、稀/冬、不普						0	
雀形目	啄花科	綠啄花	留、不普	○					0	
雀形目	鵲鴿科	東方黃鵲鴿	冬、普/過、普				1		1	
雀形目	鵲鴿科	灰鵲鴿	冬、普			5	1	2	8	
雀形目	鵲鴿科	白鵲鴿	留、普/冬、普/迷			4		2	6	
雀形目	鵲鴿科	樹鵲	冬、普						0	
雀形目	鴉科	田鴉	過、稀						0	
雀形目	鴉科	野鴉	過、稀		II				0	
雀形目	鴉科	黑臉鴉	冬、普						0	
雀形目	麻雀科	麻雀	留、普						0	
雀形目	梅花雀科	白腰文鳥	留、普						0	
雀形目	梅花雀科	斑文鳥	留、普						0	
科數						23	12(2)	17(2)	9	26
種數						38(1)	13(3)	32(5)	14	50(4)
隻數						221	43	165		429

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、○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 ██████、臺灣竹雞、斯氏繡眼、██████ 以及臺灣紫嘯鶇為與先前報告統一分別以 ██████、臺灣竹雞、綠繡眼、██████ 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

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 (2018/5/13-2023/11/21) 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	褐頭鷓鴣	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	褐頭鷓鴣	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	白腹鸚	1	F	東
2018/12/16	白氏地鸚	1	C	東南
2019/2/27	紅鳩	1	C	西
2019/3/11	虎鸚	1	E	北
2019/3/16	白腹鸚	1	E	西南
2019/4/12	白腰文鳥	2	B	建築物間天井
2019/4/22	赤腹鸚	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
2019/10/23	黃嘴角鶯	1	G	東
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	白腹鸚	1	F	北
2019/12/2	白腹鸚	1	G	東北
2019/12/03	白腹鸚	1	F	北
2020/2/23	白頭翁	1	C	西北
2020/3/20	白腹鸚	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
2020/9/10	松雀鷹	1	B	西南
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	灰鵪鶉	1	C	西
2020/10/30	翠翼鳩	1	C	西
2020/12/1	白腹鸚	2	A	東北
2020/12/12	白氏地鸚	1	D	北
2020/12/24	白氏地鸚	1	北側步道口	-
2021/1/15	白腹鸚	1	B	西
2021/1/17	翠鳥	1	D	南
2021/2/7	白腹鸚	1	A	東
2021/2/9	斑文鳥	1	A	北
2021/2/19	斑文鳥	1	B	西
2021/2/19	白腹鸚	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
██████	██████	█	█	█
2021/10/13	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	小鴉	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	1	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	紅嘴黑鶇	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

4.1.2 哺乳類

表4.1-5 營運中第20季(2023年9-11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	2023/11/7	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
	2023/11/8	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
	2023/11/9	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
	2023/11/10	08:00-12:00	日間哺乳類調查			3人
	2023/9/11(紅外線自動相機架設) 2023/11/07(電池記憶卡更換) 2023/9/11、12-2023/11/30(相機工作時間)		紅外線相機陷阱調查法	紅外線相機陷阱調查	32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查方法，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 2023/11/7-9 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，2023/11/7-10 設置 Sherman's 陷阱及總抓雙門陷阱(圖 4.1-3)，進行 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 臺自動相機(圖 2.5-1)。本季 13 臺相機總工作時數為 24604.62 小時，各樣點工作時數平均為 1892.66 小時，最短工作時數為 C08 的 1881.06 小時，最長工作時數為 A02 的 1909.49 小時。

綜合 4 種不同方法，本季共調查到哺乳動物 7 目 15 科 19 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紀錄之物種數量：相機陷阱調查法共調查到哺乳動物 10 科 11 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 3 科 4 種 14 隻次，為大赤鼯鼠 5 隻次、白鼻心 2 隻次、赤腹松鼠 4 隻次與鼬獾 3 隻次；哺乳動物痕跡記錄 4 科 4 種，共計 11 筆；陷阱捕捉法則捕捉到 2 科 2 種 3 隻次，為 ██████ 1 隻次及鼬獾 2 隻次；蝙蝠超音波偵測器錄音記錄到 4 科 6 種翼手目動物，為葉鼻蝠科的臺灣葉鼻蝠、蹄鼻蝠科的臺灣大蹄鼻蝠及臺灣小蹄鼻蝠、蝙蝠科的堀川氏棕蝠及東亞家蝠，以及摺翅蝠科的東亞摺翅蝠。

██████████
██
██
██
██

- **特有種**

本季共記錄有 4 種特有種，分別為：臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、臺灣獼猴及臺灣刺鼠。特有亞種 11 種，分別為：鼬獾、白鼻心、██████████、臺灣葉鼻蝠、██████████、山羌、臺灣鼫鼠、赤腹松鼠、大赤鼫鼠。

- **外來種**

本季共記錄外來種 2 種，為家犬與家貓，皆為全區分布(圖 4.1-7、圖 4.1-8)。

在犬貓個體辨識方面，本季辨識犬 10 隻以上，全區皆有記錄，且至少 5 隻為營運中前 8 季已存在本區域，多活動於為 B、C 區範圍。辨識貓 4 隻個體，全區皆有記錄，1 隻為本季於 A 區新記錄個體。

- **空間分布、棲地利用**

本季共記錄哺乳類 15 科 19 種(表 4.1-6)，其中國家生技園區(A 區)10 科 15 種、202 兵工廠(B 區及 C 區)15 科 19 種。其中鼬獾、白鼻心、██████████、山羌、大赤鼫鼠、赤腹松鼠及外來種家犬、家貓在全區皆有紀錄；██████████於 A、C 區有紀錄；臺灣獼猴於 B、C 區有紀錄；臺灣鼫鼠僅於 B 區有紀錄；臺灣刺鼠僅於 C 區有紀錄。

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 4.1-9)。

- **整體趨勢分析**

物種、數量與上季(夏季)相比，全區增加 1 種，A 區物種數相同。與去年同季相比，全區種類增加 4 種，A 區種類增加 3 種，以長時間尺度而言，整體趨勢呈穩定且略為上升現象 (圖 4.1-10)。

- **指標變化分析**

本季全區與 A 區族群指標相較去年來說，皆有上升；與施工前 2013 指標年相比，全區及 A 區指標值均上升。物種組成與去年秋季差異不大，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、██████████、白鼻心與██████████的加入，以及調查到較多的蝙蝠物種所影響。整體而言，單以秋季進行檢視，物種有上升的趨勢 (圖 4.1-11)。

4.1.2.3 結論建議事項

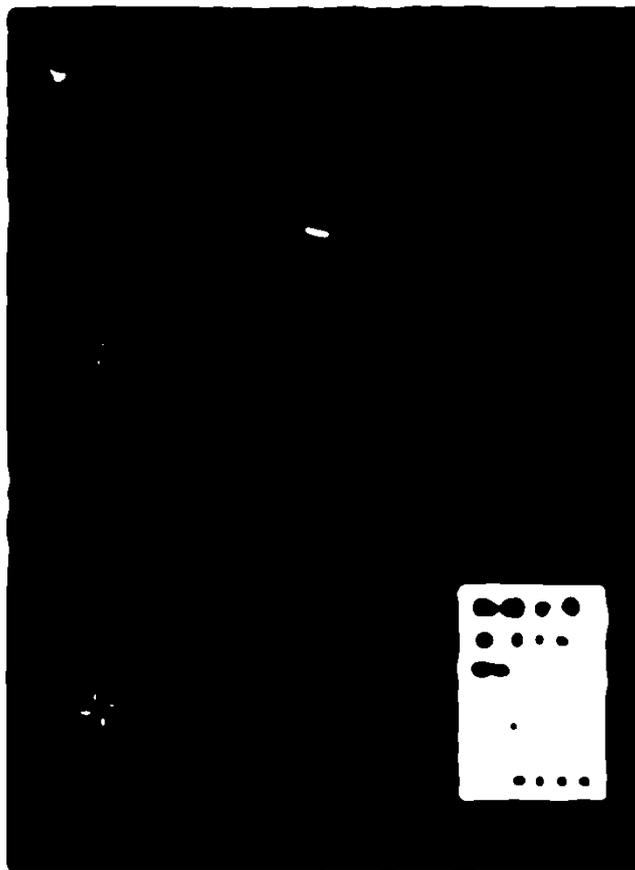
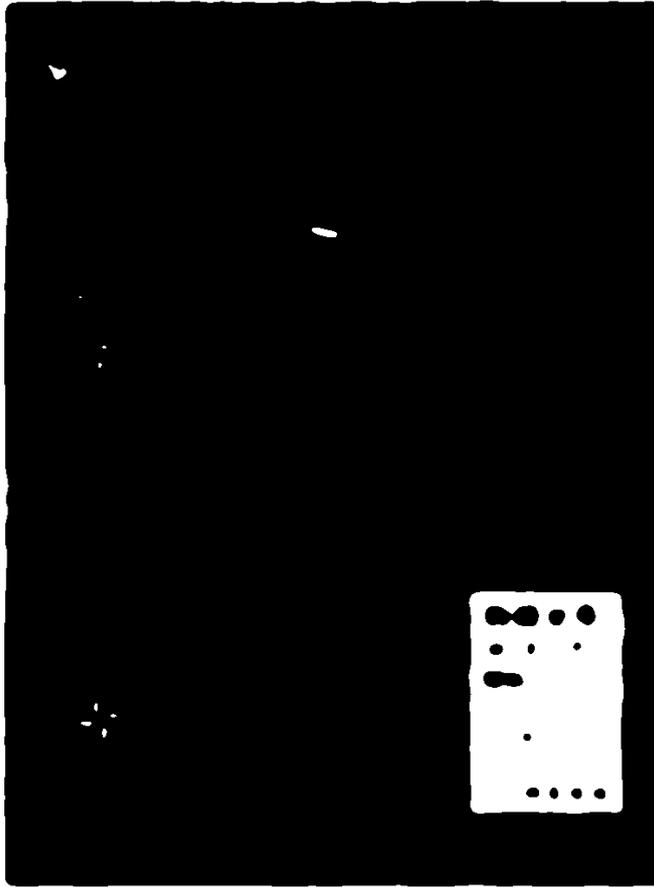
本案規劃了生態保留區及生態研究區，提供哺乳動物在施工期間的避難棲所，減緩了施工對牠們的影響。而施工對空中覓食的蝙蝠類影響不大，但生態滯洪池南側道路旁的軍方廢棄煙道洞穴，為臺灣大蹄鼻蝠或臺灣葉鼻蝠的棲所，在圍籬拆除

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。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 4.1-3 營運中第 20 季 (2023 年 11 月) 小獸類鼠籠捕捉陷阱籠位圖



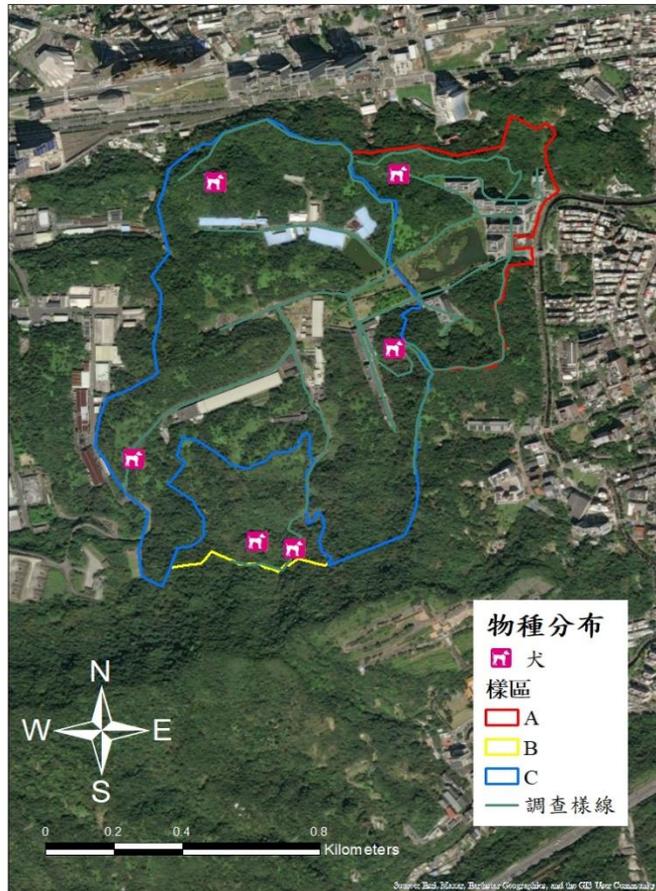
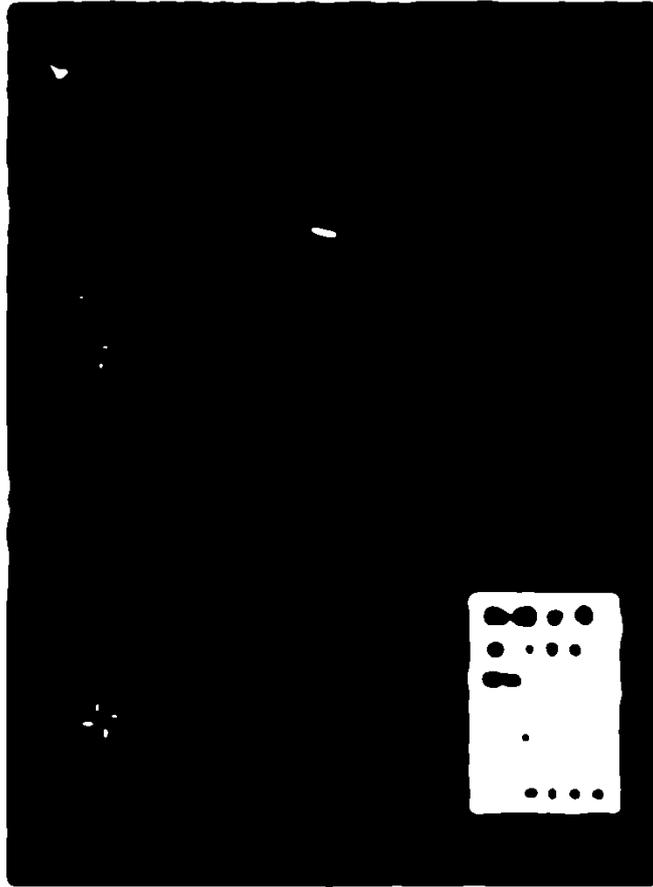


圖 4.1-7 營運中第 20 季(2023 年 9-11 月) 之外來種哺乳類-家犬分布圖



圖 4.1-8 營運中第 20 季(2023 年 9-11 月) 之外來種哺乳類-家貓分布圖

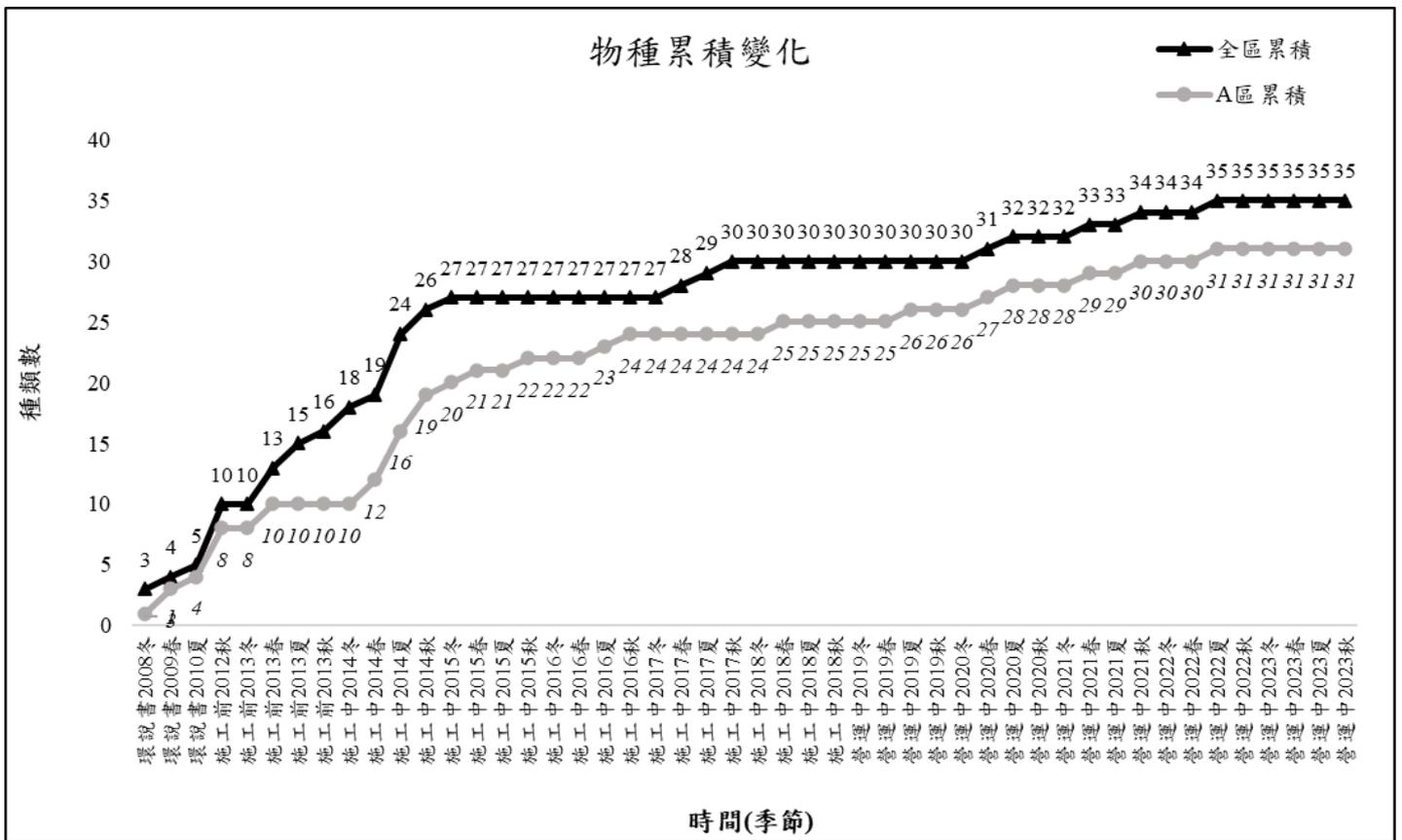


圖 4.1-9 歷年各季哺乳類累計物種數

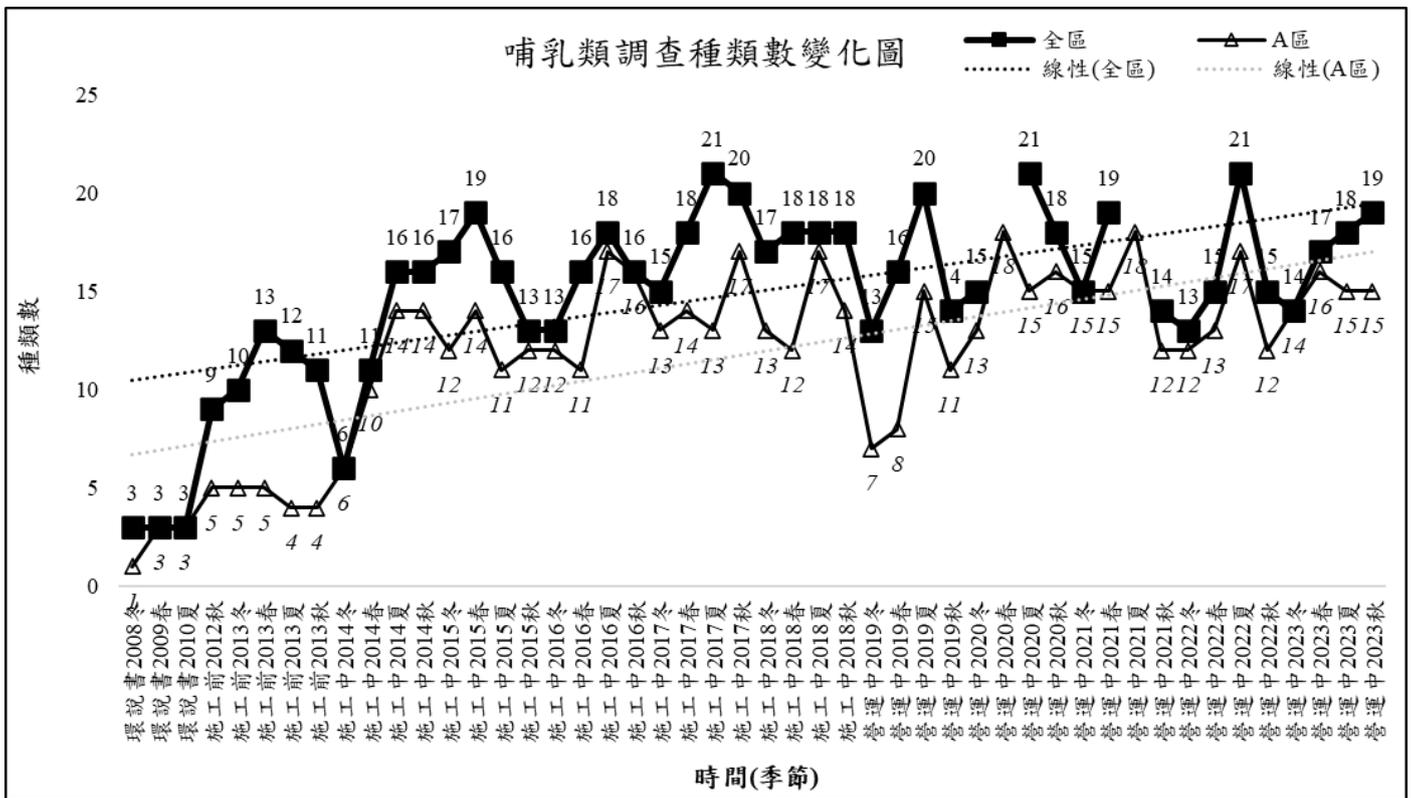


圖 4.1-10 歷年各季哺乳類記錄物種數

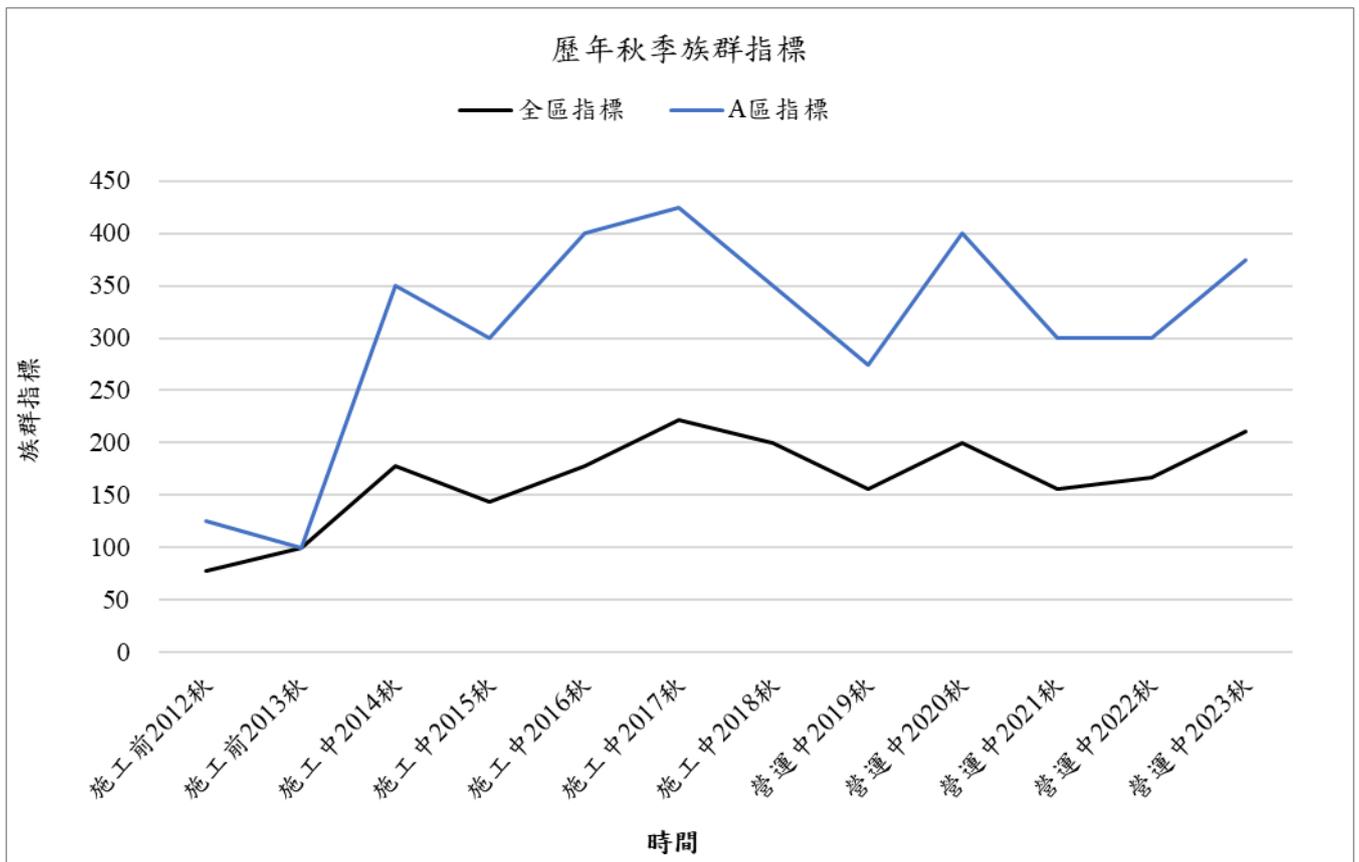


圖 4.1-11 歷年哺乳類秋季族群指標變化
(以施工前 2013 年定為指標年，該季物種數定為指標值 100)

表4.1-6 營運中第20季(2023年9-11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20季(秋 2023/9-11)	
					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/2	V/3 掘痕 5
食肉目	靈貓科	白鼻心		○	V	V/2
翼手目	葉鼻蝠科	臺灣葉鼻蝠		○	※	※
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	蝙蝠科	堀川氏棕蝠		○	※	※
翼手目	蝙蝠科	東亞家蝠			※	※
翼手目	摺翅蝠科	東亞摺翅蝠			※	※
偶蹄目	鹿科	山羌		○	V	V/痕跡 1
齧齒目	鼯鼠科	臺灣鼯鼠		○		掘痕 1
靈長目	獼猴科	臺灣獼猴		◎		V
齧齒目	鼠科	臺灣刺鼠		◎		V
齧齒目	松鼠科	赤腹松鼠		○	V/4	V/4
齧齒目	松鼠科	大赤鼯鼠		○	叫聲 1	2/叫聲 3
目數					4	7
科數					10	15
種數					15	19
隻數					5	12
痕跡筆數					0	13

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20季（2023年9-11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	2023/11/07	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									
	2023/11/08	09:00-15:00	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									
	2023/11/09	09:00-15:00	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									
	2023/11/10	09:00-11:30	陷阱巡視並撤收							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

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 2023/11/07-10 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 2023/11/10 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 4 科 8 種 (表 4.1-8)。其中，目視遇測法記錄 1 目 4 科 8 種；鳴叫等級計數法記錄 1 目 2 科 4 種；導板集井式陷阱無記錄物種。

● 保育類

本季兩棲類調查無記錄保育類物種。

● 特有種

本季調查有特有種有面天樹蛙、斯文豪氏赤蛙及盤古蟾蜍 3 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

本季調查有外來種斑腿樹蛙 (圖 4.1-12)，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 41 隻斑腿樹蛙(雄蛙 6 隻、雌蛙 2 隻、幼蛙 4 隻、未記錄性別 29 隻)。

● 優勢種

目視遇測法調查隻次百分比 $\geq 5\%$ 之優勢種依序為斑腿樹蛙(50.88%)、面天樹蛙(17.54%)、澤蛙(15.79%)及盤古蟾蜍(5.26%)。

鳴叫等級計數法本季國家生技園區全區以面天樹蛙(1.22 \pm 0.44)為最高，拉都希氏赤蛙(1.00 \pm 0.00)及斯文豪氏赤蛙(1.00 \pm 0.00)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 4 科 8 種兩棲類：國家生技研究園區 4 科 7 種，生態研究區 3 科 3 種，202 兵工廠區 4 科 6 種，三區均有記錄的蛙種僅有澤蛙及面天樹蛙 2 種；貢德氏赤蛙及福建大頭蛙僅在 A 區有記錄；盤古蟾蜍、拉都希氏赤蛙及斑腿樹蛙在 A、C 區記錄；斯文豪氏赤蛙在 B、C 區有記錄。

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 18 種 (圖 4.1-13)；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**

與上季夏季相比，全區及 A 區物種數不變；與去年同季相比，全區物種數減少 1 種，A 區則相同，這則可能與調查當時的環境氣候及棲所干擾有關，但整體而言，趨勢呈穩定的現象 (圖 4.1-14)。

- **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 0.64，均勻度指數為 0.71；A 區多樣性指數為 0.68，均勻度指數為 0.88 (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 指標年秋季相比，相似度為 58.8 及 71.4；本季 A 區與去年同季及 2013 指標年夏季相比，相似度為 57.1 與 66.6 (圖 4.1-15)，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 20 季調查為秋季，屬於秋季或全年繁殖之蛙種在本季多數有記錄到，臺北樹蛙在本季調查期間尚未有記錄，但本團隊自行於臺北樹蛙復育區架設之錄音機於調查後一周至 12 月中皆有錄到臺北樹蛙之鳴叫聲。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 9 季調查時差異甚大，且多數小水池乾涸，園方有進行改善，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。本團隊及園方皆有持續的移除作業，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一段時間後方可下定論，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。



圖 4.1-12 營運中第 20 季 (2023 年 9-11 月) 之外來種兩棲類-斑腿樹蛙分布圖

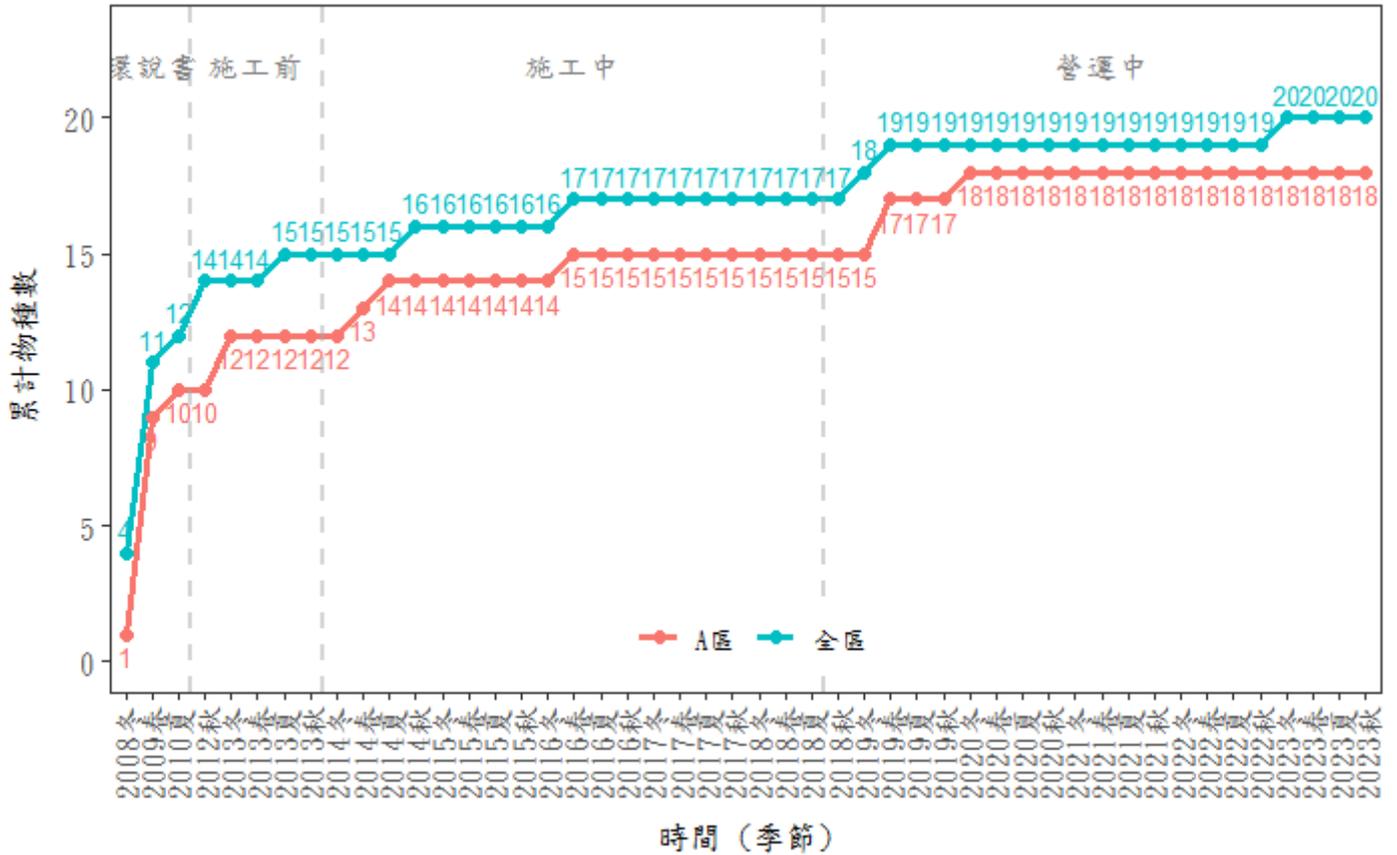


圖 4.1-13 歷年各季兩棲類累計物種數

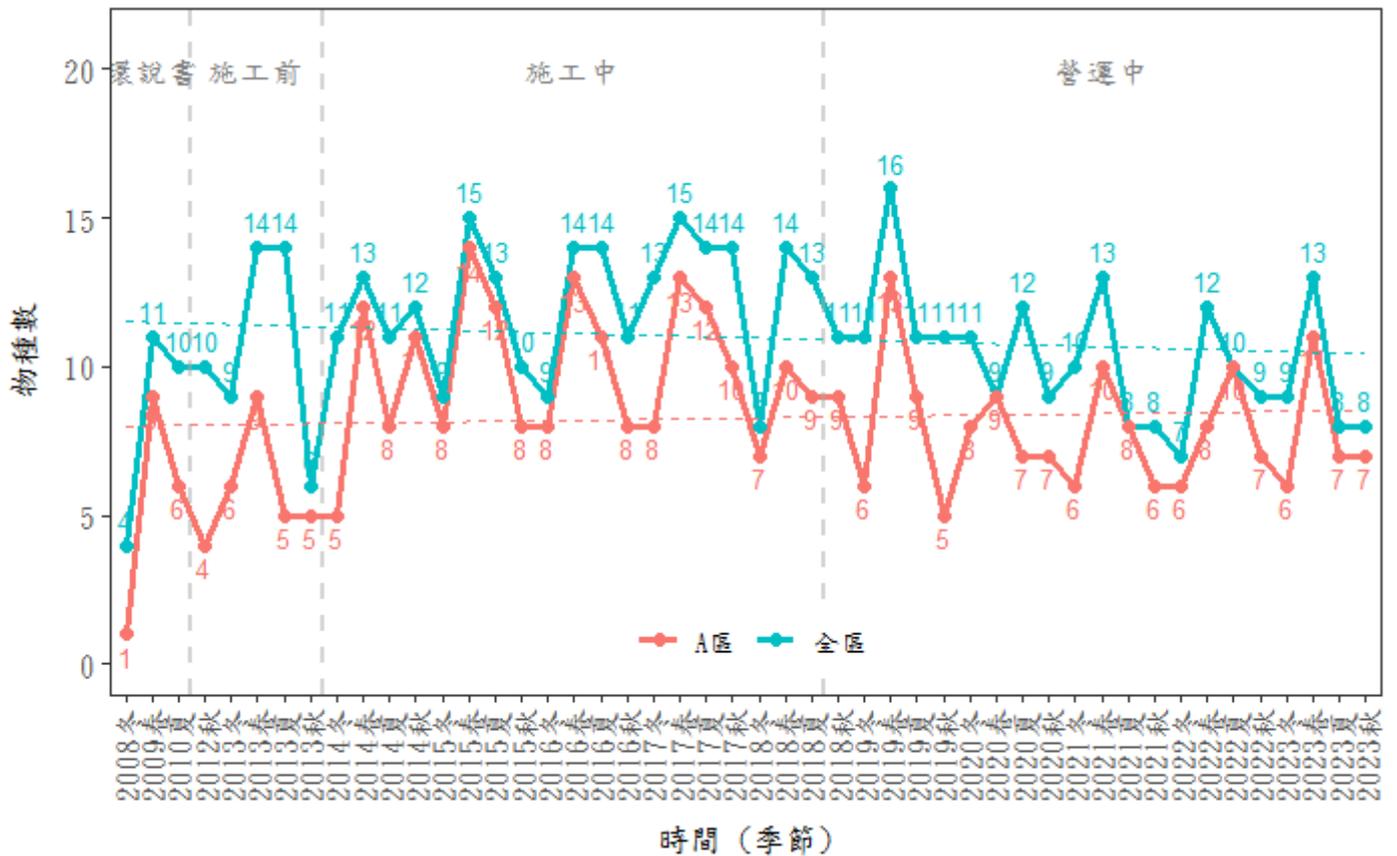


圖 4.1-14 歷年各季兩棲類記錄物種數

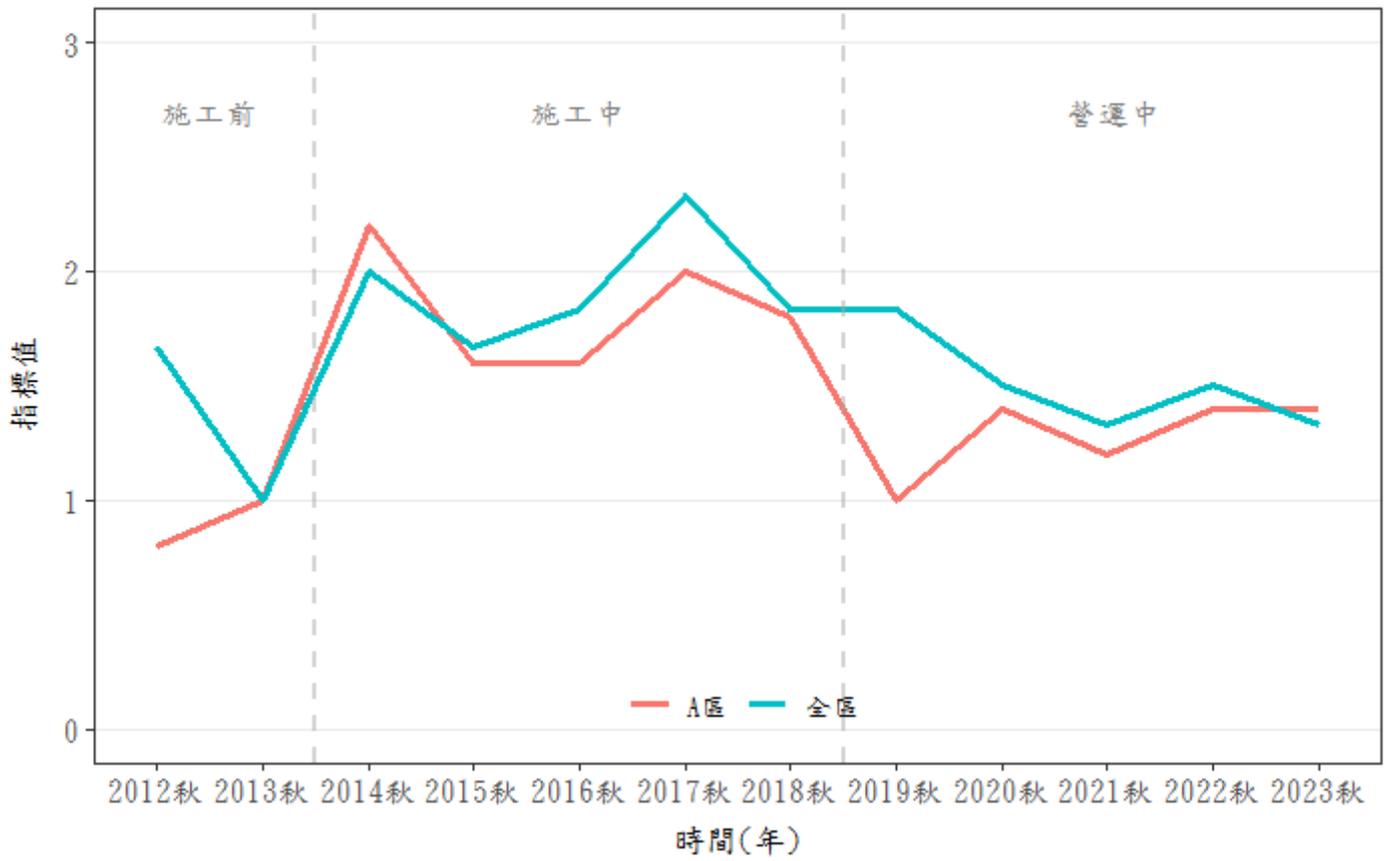


圖 4.1-15 歷年兩棲類秋季族群指標變化
 (以施工前 2013 年定為指標年，該季物種數定為指標值 100)

表4.1-8 營運中第20季（2023年9-11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	<i>Bufo bankorensis</i>	E		1		2	3					5.26%					●	●	
無尾目	蟾蜍科	黑眶蟾蜍	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>																		
無尾目	樹蟾科	中國樹蟾	<i>Hyla chinensis</i>																		
無尾目	狹口蛙科	小雨蛙	<i>Microhyla fissipes</i>																		
無尾目	赤蛙科	拉都希氏赤蛙	<i>Hylarana latouchii</i>			1		1	2					3.51%			I	I	●	●	
無尾目	赤蛙科	腹斑蛙	<i>Babina adenopleura</i>																		
無尾目	赤蛙科	斯文豪氏赤蛙	<i>Odorrana swinhoana</i>	E			1		1					1.75%		I	I	I		●	
無尾目	赤蛙科	長腳赤蛙	<i>Rana longicrus</i>	E																	
無尾目	赤蛙科	貢德氏赤蛙	<i>Hylarana guentheri</i>			2			2					3.51%	I			I	●	●	
無尾目	叉舌蛙科	澤蛙	<i>Fejervarya limnocharis</i>			4	1	4	9					15.79%					●	●	
無尾目	叉舌蛙科	虎皮蛙	<i>Hoplobatrachus rugulosus</i>																		
無尾目	叉舌蛙科	福建大頭蛙	<i>Limnonectes fujianensis</i>			1			1					1.75%					●	●	
無尾目	樹蛙科	周氏(日本)樹蛙	<i>Buergeria choui</i>																		
無尾目	樹蛙科	褐樹蛙	<i>Buergeria robusta</i>	E																	
無尾目	樹蛙科	艾氏樹蛙	<i>Kurixalus eiffingeri</i>																		
無尾目	樹蛙科	面天樹蛙	<i>Kurixalus idiotocus</i>	E			2	8	10					17.54%	II		II	II	●	●	
無尾目	樹蛙科	布氏樹蛙	<i>Polypedates braueri</i>																		
無尾目	樹蛙科	斑腿樹蛙	<i>Polypedates megacephalus</i>	@		5		24	29					50.88%					●	●	
					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
科數						3	4	2	4	0	4	3	4	4	0	0	0	0		2	
屬數						5	4	2	6	0	5	3	5	7	0	0	0	0		2	
種數						5	4	2	6	0	6	3	5	8	0	0	0	0		2	
隻數						10	11	8	29	0	14	4	39	57	0	0	0	0			
多樣性						0.64	0.50	0.24	0.63		0.68	0.45	0.48	0.64							
均勻度						0.91	0.84	0.81	0.80		0.88	0.95	0.69	0.71							

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20季（2023年9-11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	<i>Bufo bankorensis</i>	E					
無尾目	蟾蜍科	黑眶蟾蜍	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>						
無尾目	樹蟾科	中國樹蟾	<i>Hyla chinensis</i>						
無尾目	狹口蛙科	小雨蛙	<i>Microhyla fissipes</i>						
無尾目	赤蛙科	拉都希氏赤蛙	<i>Hylarana latouchii</i>				1.00±0.00	1.00±0.00	
無尾目	赤蛙科	腹斑蛙	<i>Babina adenopleura</i>						
無尾目	赤蛙科	斯文豪氏赤蛙	<i>Odorrana swinhoana</i>	E		1.00±0.00	1.00	1.00±0.00	
無尾目	赤蛙科	長腳赤蛙	<i>Rana longicrus</i>	E					
無尾目	赤蛙科	貢德氏赤蛙	<i>Hylarana guentheri</i>			1.00		1.00	
無尾目	叉舌蛙科	澤蛙	<i>Fejervarya limnocharis</i>						
無尾目	叉舌蛙科	虎皮蛙	<i>Hoplobatrachus rugulosus</i>						
無尾目	叉舌蛙科	福建大頭蛙	<i>Limnonectes fujianensis</i>						
無尾目	樹蛙科	周氏(日本)樹蛙	<i>Buergeria choui</i>						
無尾目	樹蛙科	褐樹蛙	<i>Buergeria robusta</i>	E					
無尾目	樹蛙科	艾氏樹蛙	<i>Kurixalus eiffingeri</i>						
無尾目	樹蛙科	面天樹蛙	<i>Kurixalus idiotocus</i>	E		1.20±0.45	1.25±0.50	1.22±0.44	
無尾目	樹蛙科	布氏樹蛙	<i>Polypedates braueri</i>						
無尾目	樹蛙科	斑腿樹蛙	<i>Polypedates megacephalus</i>	@					
				■	■	■	■	■	
				■	■	■	■	■	
科數						2	1	2	2
屬數						2	1	3	3
種數						2	1	3	4

4.1.4 爬蟲類

表4.1-10 營運中第20季（2023年9-11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	2023/11/07	09:00-15:00	日間爬蟲類調查	爬蟲類沿線調查法、導板集井式陷阱、■ ■松鼠籠	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
		18:30-21:30	夜間爬蟲類調查			
	2023/11/08	09:00-15:00	日間爬蟲類調查			3 人
		18:30-21:30	夜間爬蟲類調查			
	2023/11/09	09:00-15:00	日間爬蟲類調查			3 人
		18:30-21:30	夜間爬蟲類調查			
	2023/11/10	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 2023/11/07-10 共進行了早晚之全區沿線目視遇測法、導板集井式陷阱及■松鼠籠調查法，其中導板集井式陷阱及龜類松鼠籠調查法於 2023/11/10 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 2 目 8 科 12 種 107 隻次，名錄及調查隻次詳見表 4.1-11。其中，目視遇測法記錄 2 目 8 科 12 種 107 隻次；導板集井式陷阱及■松鼠籠調查法無捕獲記錄。本季於非調查期間，以及園方志工、南港可樂蛙團隊記錄蛇類 2 科 3 種 3 隻次，為大頭蛇、紅斑蛇及赤尾青竹絲。

● 保育類

■

■

■

● 特有種

本季記錄有 4 種特有種爬蟲類，分別為斯文豪氏攀蜥、蓬萊草蜥、泰雅鈍頭蛇及臺灣滑蜥。其中蓬萊草蜥及臺灣滑蜥僅在 A 區記錄；泰雅鈍頭蛇僅在 B 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 $\geq 5\%$ 之優勢種依序為斯文豪氏攀蜥(48.60%)及鉛山壁虎(36.45%)。

● 空間分布、棲地利用

本季共記錄爬蟲類 2 目 8 科 12 種。其中各分區記錄爬蟲類種數 A 區 2 目 6 科 10 種，B 區 1 目 2 科 2 種，C 區 1 目 5 科 6 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、古氏草蜥、蓬萊草蜥、印度蜓蜥及草花蛇僅在 A 區記錄；白梅花蛇及茶斑蛇僅在 B 區有記錄；泰雅鈍頭蛇僅在 C 區記錄；臺灣滑蜥僅在 A、B 區有記錄；鉛山壁虎、無疣蝎虎及臺灣滑蜥在 A、C 區記錄；龜殼花在 B、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 4.1-18)。

- **整體趨勢分析**

全區、A 區與上季夏季相比，全區增加 2 種，A 區增加 5 種爬蟲類物種。與去年同季相比，全區增加 8 種，A 區增加 7 種，本季種類數量皆為上升，可能與當時的環境氣候、棲所干擾以及發現機率有關。整體而言，趨勢呈穩定且略為上升現象 (圖 4.1-19)。

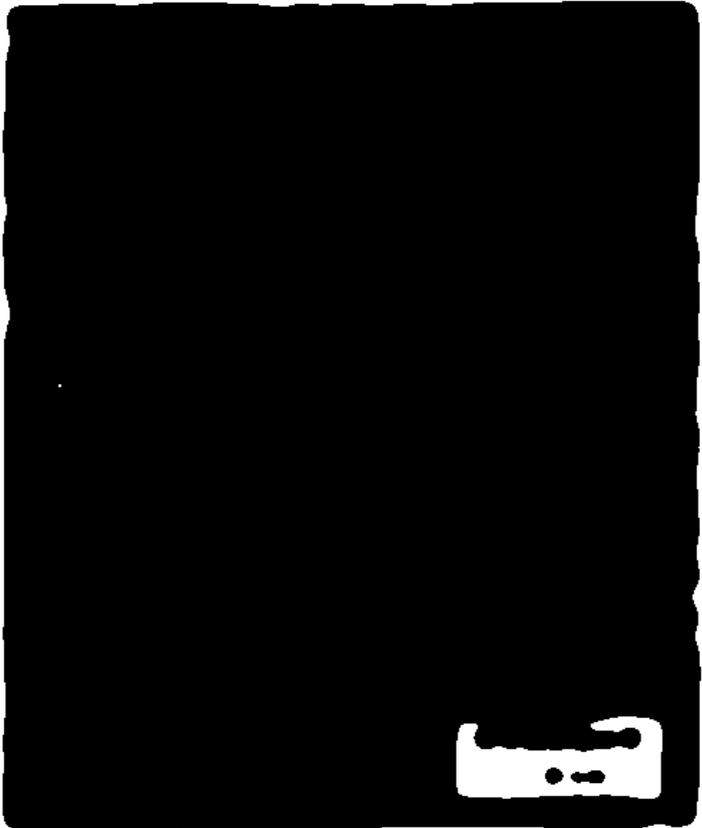
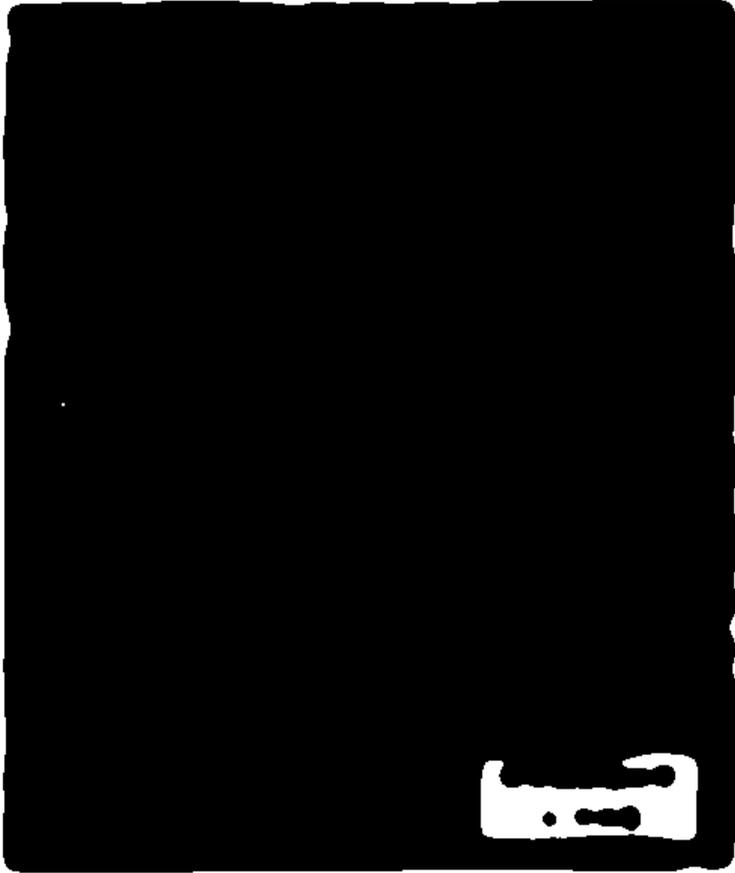
- **指標變化分析**

本季全區多樣性指數為 0.58，均勻度指數為 0.54；A 區多樣性指數為 0.71，均勻度指數為 0.71。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 50.00 及 73.68；本季 A 區與去年同季及 2013 指標年秋季相比，相似度為 46.15 與 57.14 (圖 4.1-20)。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。

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 20 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。



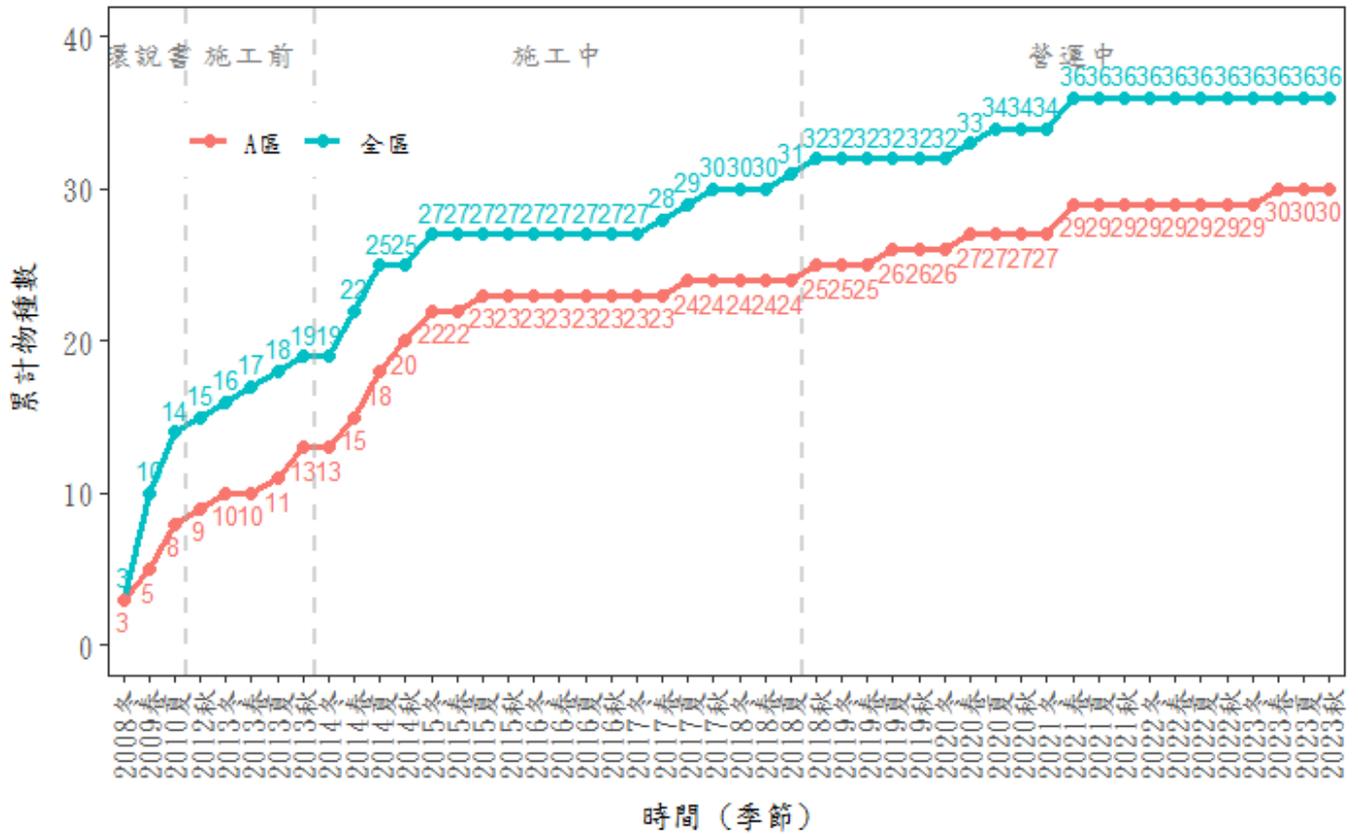


圖 4.1-18 歷年各季爬蟲類累計物種數

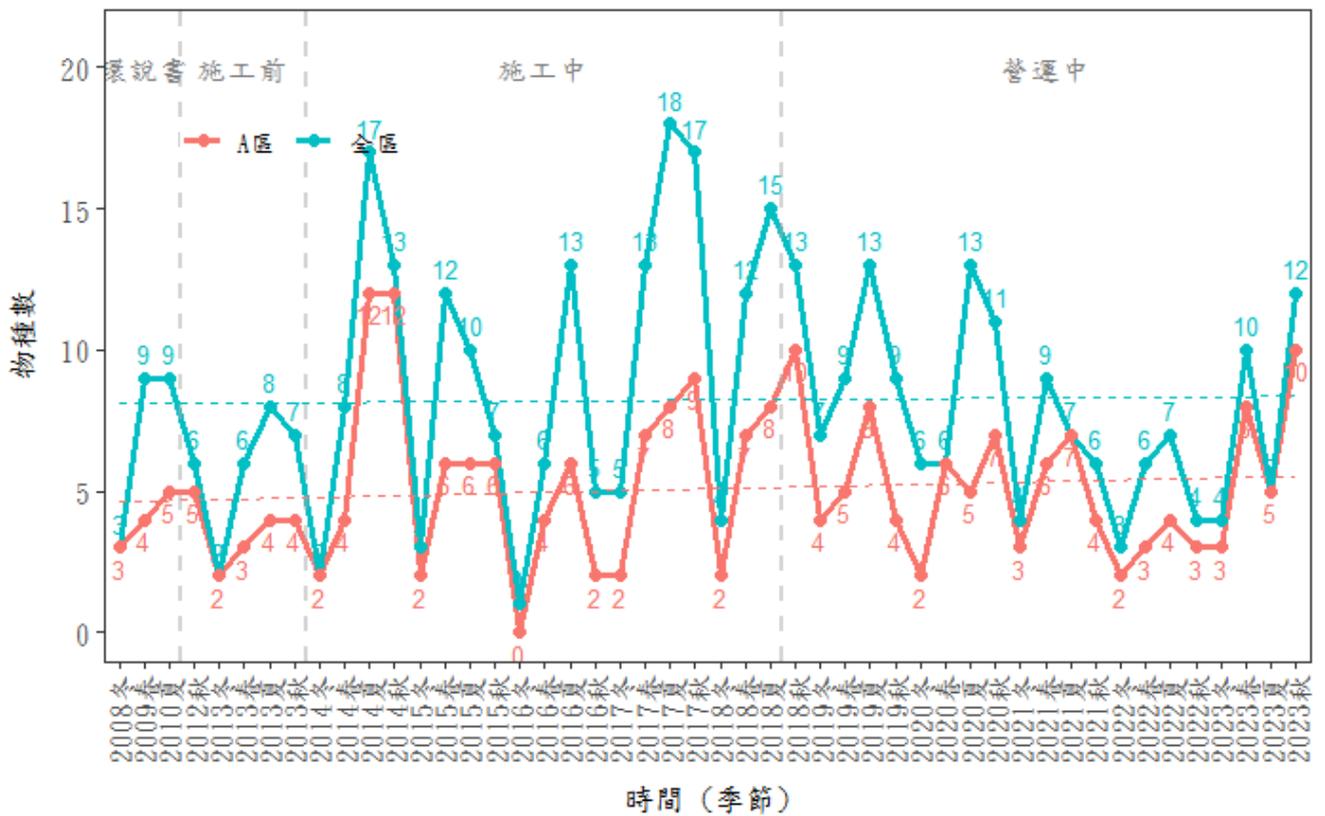


圖 4.1-19 歷年各季爬蟲類記錄物種數

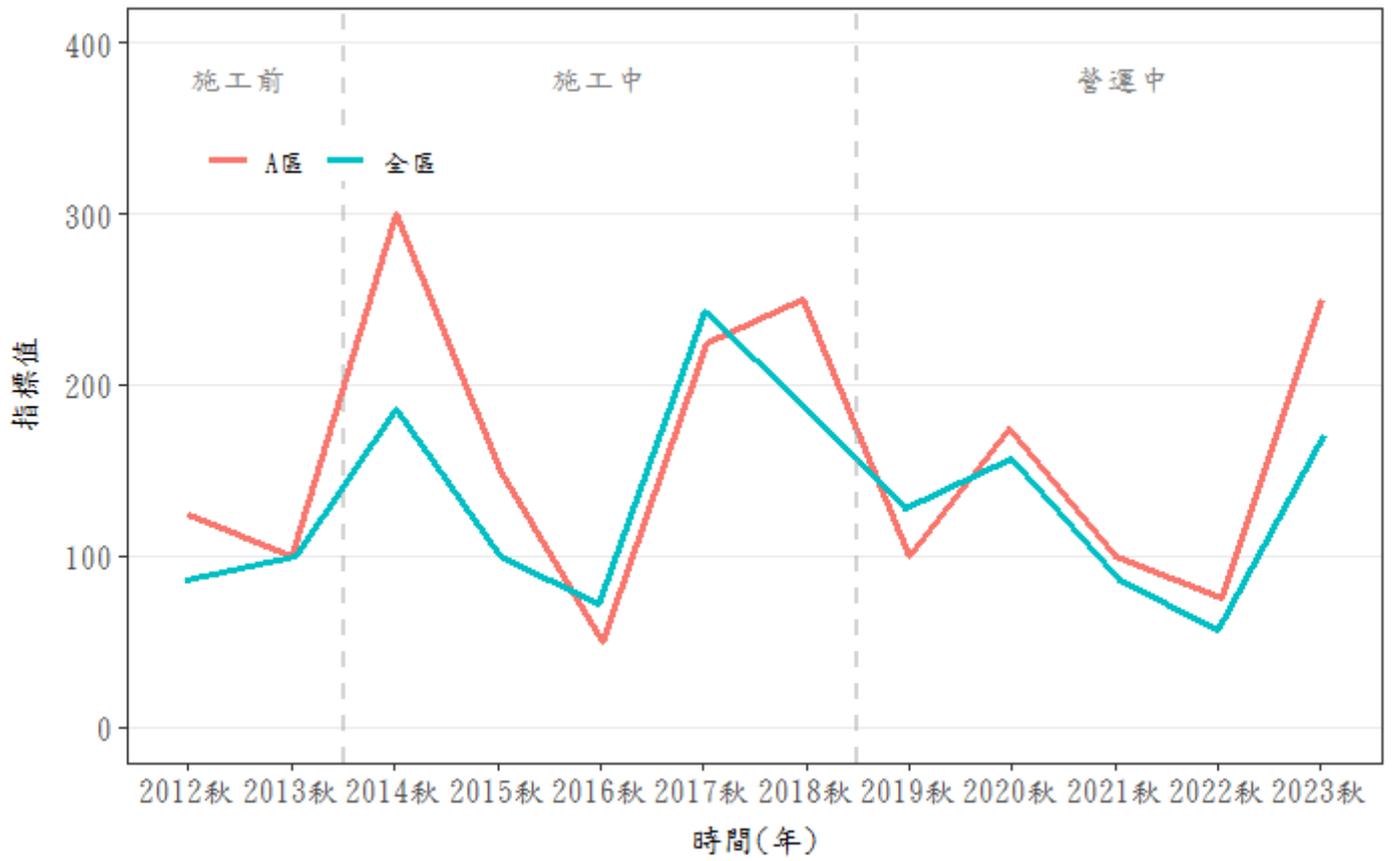


圖 4.1-20 歷年爬蟲類秋季族群指標變化
(以施工前 2013 年定為指標年，該季物種數定為指標值 100)

表4.1-11 營運中第20季（2023年9-11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20季 (2023年秋季)														百分比
						目視遇測法				導板集井式陷阱				松鼠籠/相機陷阱				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	
龜鱉目	鱉科	中華鱉	<i>Pelodiscus sinensis</i>																	
龜鱉目	地龜科	食蛇龜	<i>Cuora flavomarginata</i>		I															
龜鱉目	地龜科	斑龜	<i>Mauremys sinensis</i>																	
龜鱉目	澤龜科	紅耳龜	<i>Trachemys scripta elegans</i>	@																
有鱗目	飛蜥科	黃口攀蜥	<i>Diploderma polygonatum xanthostomum</i>	Es																
有鱗目	飛蜥科	斯文豪氏攀蜥	<i>Diploderma swinhonis</i>	E		15	4	33	52								●	●	48.60%	
有鱗目	壁虎科	鉛山壁虎	<i>Gekko hokouensis</i>			11		28	39								●	●	36.45%	
有鱗目	壁虎科	無疣蝎虎	<i>Hemidactylus bowringii</i>			1		1	2								●	●	1.87%	
有鱗目	壁虎科	疣尾蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>			2			2								●	●	1.87%	
有鱗目	正蜥科	臺灣草蜥	<i>Takydromus formosanus</i>	E																
有鱗目	正蜥科	古氏草蜥	<i>Takydromus kuehnei</i>			1			1								●	●	0.93%	
有鱗目	正蜥科	蓬萊草蜥	<i>Takydromus stejnegeri</i>	E		1			1								●	●	0.93%	
有鱗目	石龍子科	中國石龍子	<i>Plestiodon chinensis</i>																	
有鱗目	石龍子科	麗紋石龍子	<i>Plestiodon elegans</i>																	
有鱗目	石龍子科	臺灣滑蜥	<i>Scincella formosensis</i>	E		1		1	2								●	●	1.87%	
有鱗目	石龍子科	印度蜓蜥	<i>Sphenomorphus indicus</i>			1			1								●	●	0.93%	
有鱗目	盲蛇科	鈎盲蛇	<i>Ramphotyphlops braminus</i>																	
有鱗目	黃頷蛇科	梭德氏游蛇	<i>Hebius sauteri</i>																	
有鱗目	黃頷蛇科	大頭蛇	<i>Boiga kraepelini</i>			#1											#1	#1		
有鱗目	黃頷蛇科	青蛇	<i>Cyclophiops major</i>																	
有鱗目	黃頷蛇科	紅斑蛇	<i>Lycodon rufozonatus</i>			#1											#1	#1		
有鱗目	黃頷蛇科	王錦蛇	<i>Elaphe carinata</i>																	
有鱗目	黃頷蛇科	白梅花蛇	<i>Lycodon ruhstrati</i>																	
有鱗目	黃頷蛇科	赤背松柏根	<i>Oligodon formosanus</i>																	
有鱗目	黃頷蛇科	紅竹蛇	<i>Oreocryptophis porphyraceus kawakamii</i>																	
有鱗目	黃頷蛇科	茶斑蛇	<i>Psammodynastes pulverulentus</i>																	

[REDACTED]

[REDACTED]

[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	齧齒目	鼠科	臺灣刺鼠	<i>Niviventercoxingi</i>		2		18	75			2.7	
	齧齒目	松鼠科	赤腹松鼠	<i>Callosciuruserythraeusthaiwanensis</i>	2	1		18	75		11.1	1.3	
	燕雀目	鶉科	白腹鶉	<i>Turdus pallidus</i>		1		18	75			1.3	
第 14 季	齧齒目	鼠科	臺灣刺鼠	<i>Niviventercoxingi</i>		1		18	84			1.2	
	齧齒目	松鼠科	赤腹松鼠	<i>Callosciuruserythraeusthaiwanensis</i>		3		18	84			3.6	
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		1		18	84			3.6	

第 15 季	啮齿目	松鼠科	赤腹松鼠	<i>Callosciuruserythraeusthawanensis</i>	1	8		18	72	9	5.6	11.1	
	食肉目	貂科	鼬獾	<i>Melogalemoschatasubaurantiaca</i>		1		18	72	9		1.4	
第 16 季	啮齿目	松鼠科	赤腹松鼠	<i>Callosciuruserythraeusthawanensis</i>		4		15	66	12		6.1	
第 17 季	啮齿目	松鼠科	赤腹松鼠	<i>Callosciuruserythraeusthawanensis</i>		2		15	69	12		2.9	
第 18 季													
營運中													
第 1 季	啮齿目	松鼠科	赤腹松鼠	<i>Callosciuruserythraeusthawanensis</i>		13		15	69	15		18.8	
第 2 季													
第 3 季													
第 4 季													
第 5 季													
第 6 季													
第 7 季													
第 8 季													
第 9 季	未捕獲							30	60	15			
第 10 季													
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													
第 18 季	未捕獲							30	60	15			
第 19 季	未捕獲							30	60	15			
第 20 季													

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]

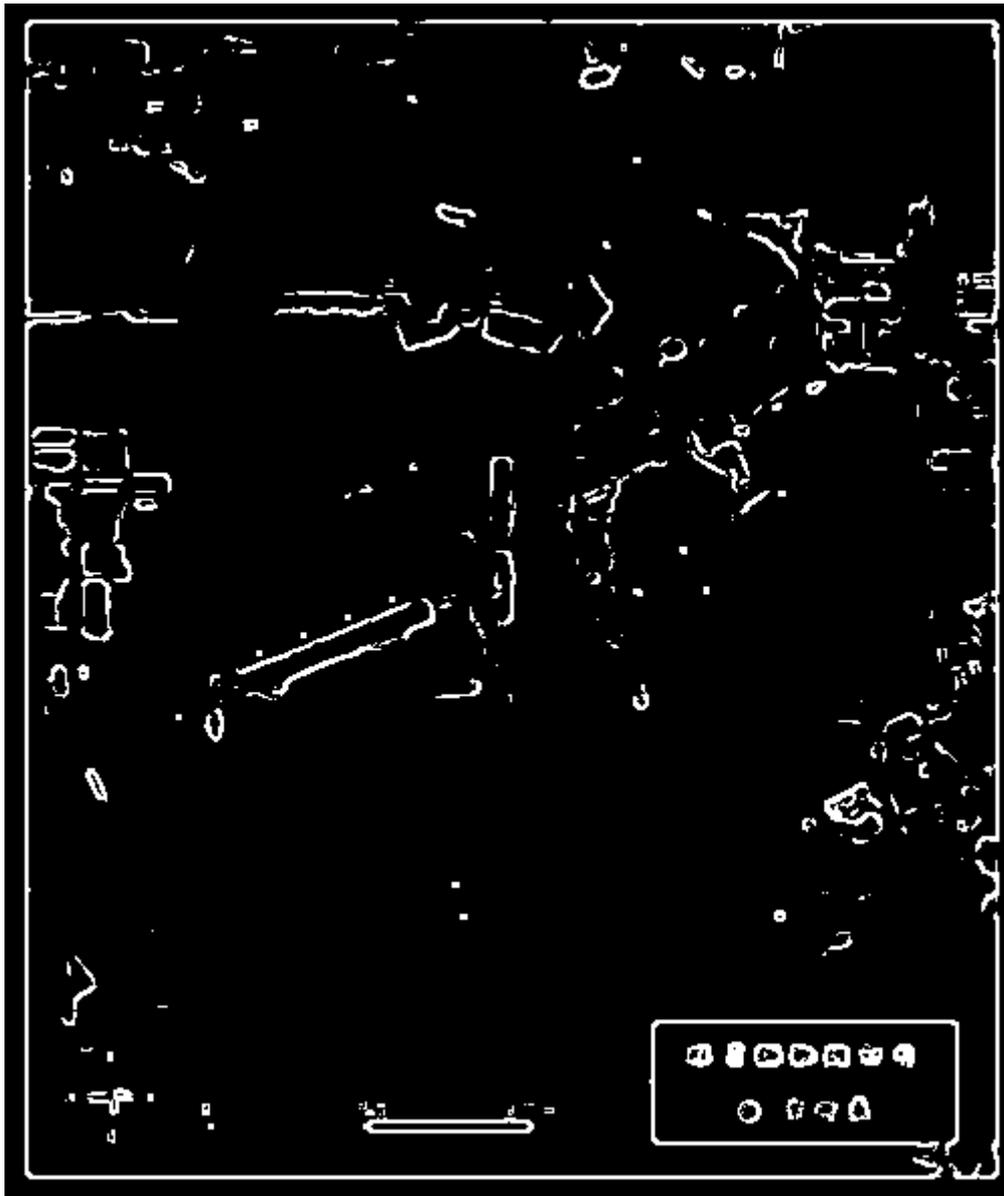
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

[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]



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	齧齒目	鼠科	臺灣刺鼠	<i>Niviventercoxingi</i>		2		18	75			2.7	
	齧齒目	松鼠科	赤腹松鼠	<i>Callosciuruserythraeusthawaiensis</i>	2	1		18	75		11.1	1.3	
	燕雀目	鶉科	白腹鶉	<i>Turdus pallidus</i>		1		18	75			1.3	
第 14 季	齧齒目	鼠科	臺灣刺鼠	<i>Niviventercoxingi</i>		1		18	84			1.2	
	齧齒目	松鼠科	赤腹松鼠	<i>Callosciuruserythraeusthawaiensis</i>		3		18	84			3.6	
第 15 季	齧齒目	松鼠科	赤腹松鼠	<i>Callosciuruserythraeusthawaiensis</i>	1	8		18	72	9	5.6	11.1	
	食肉目	貂科	鼬獾	<i>Melogalemoschatasubaurantiaca</i>		1		18	72	9		1.4	
第 16 季	齧齒目	松鼠科	赤腹松鼠	<i>Callosciuruserythraeusthawaiensis</i>		4		15	66	12		6.1	
第 17 季	齧齒目	松鼠科	赤腹松鼠	<i>Callosciuruserythraeusthawaiensis</i>		2		15	69	12		2.9	
第 18 季													
營運中													
第 1 季	齧齒目	松鼠科	赤腹松鼠	<i>Callosciuruserythraeusthawaiensis</i>		13		15	69	15		18.8	
第 2 季													
第 3 季													
第 4 季													
第 5 季													
第 6 季													
第 7 季													
第 8 季													
第 9 季	未捕獲							30	60	15			
第 10 季													
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													
第 18 季	未捕獲							30	60	15			
第 19 季	未捕獲							30	60	15			

第 20 季																

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)。

4.1.6 蝶類

表4.1-15 營運中第20季（2023年9-11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	2023/11/7	09:40-16:15	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
	2023/11/8	09:30-17:20	蝶類調查			1人
	2023/11/9	09:20-17:10	蝶類調查			1人
	2023/11/10	08:45-12:10	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 74 種 656 隻，其中吊網法記錄 1 科 12 種 74 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**

本季蝶類調查發現臺灣特有種臺灣黯弄蝶、臺灣琉璃翠鳳蝶、金鎧蛺蝶 3 種；臺灣特有亞種則發現 32 種，詳細名錄與數量見表 4.1-16。

- **外來種**

本季調查有外來種鳳眼方環蝶 1 種(圖 4.1-31)。

- **優勢種**

以總數 5%以上為優勢種，最優勢種為亮色黃蝶 (17.68%)，其次為網絲蛺蝶 (7.93%)、藍紋鋸眼蝶(7.32%)、黑星灰蝶(6.86%)、雅波灰蝶(6.55%)。

- **空間分布、棲地利用**

A 區共計 55 種 220 隻；B 區記錄 33 種 119 隻；C 區記錄 53 種 317 隻。吊網法總計 12 種 74 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，本季全區發現新紀錄種迷你藍灰蝶、巨褐弄蝶、翠斑青鳳蝶 3 種，A 區發現新紀錄種迷你藍灰蝶、巨褐弄蝶、翠斑青鳳蝶 3 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。

- **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。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 4.1-31 營運中第 20 季 (2023 年 9-11 月) 之外來種蝶類-方環蝶發現位置圖

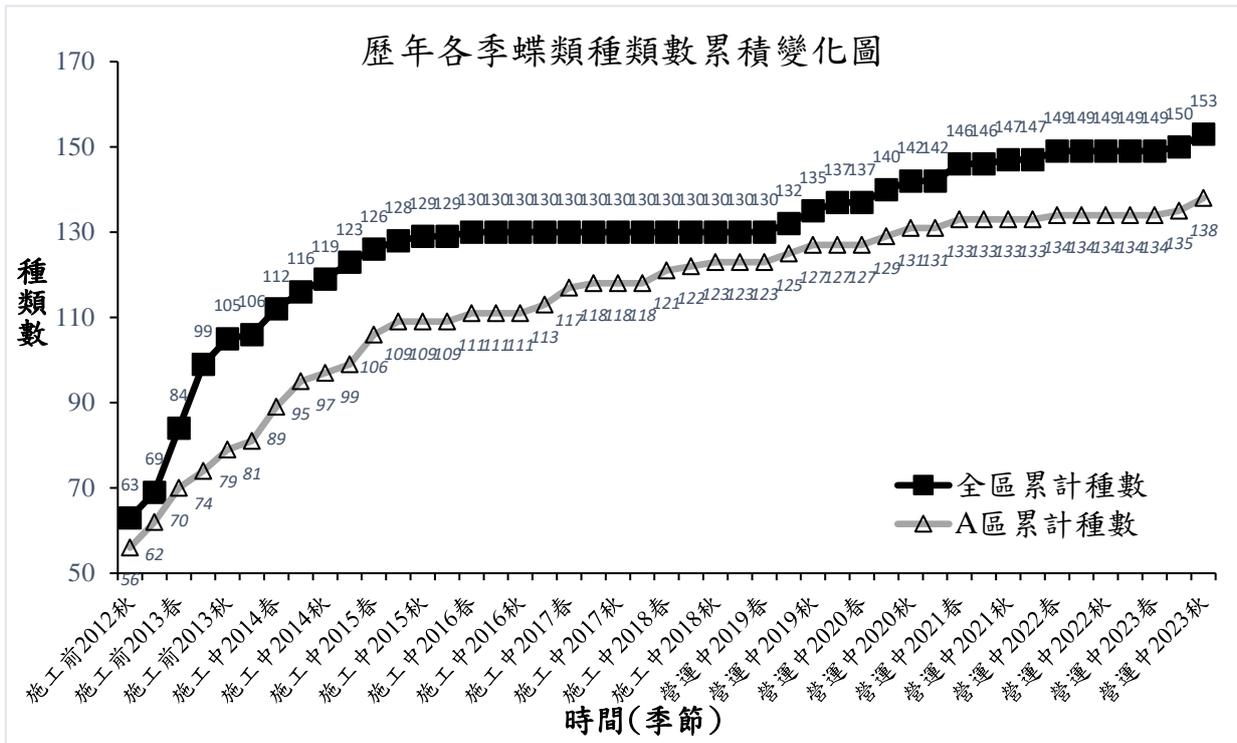


圖 4.1-21 歷年各季蝶類累計物種數

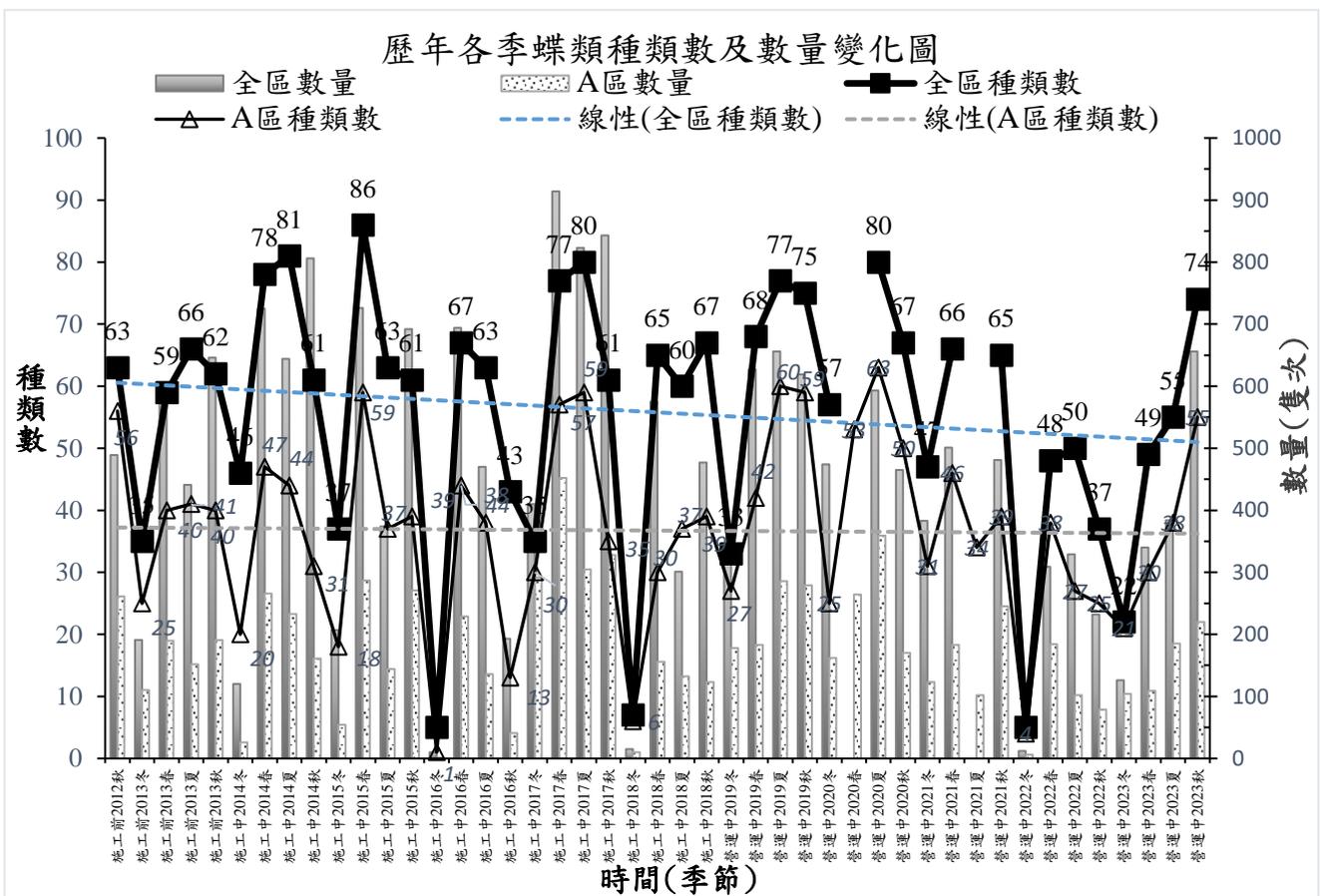


圖 4.1-22 歷年各季蝶類記錄物種數

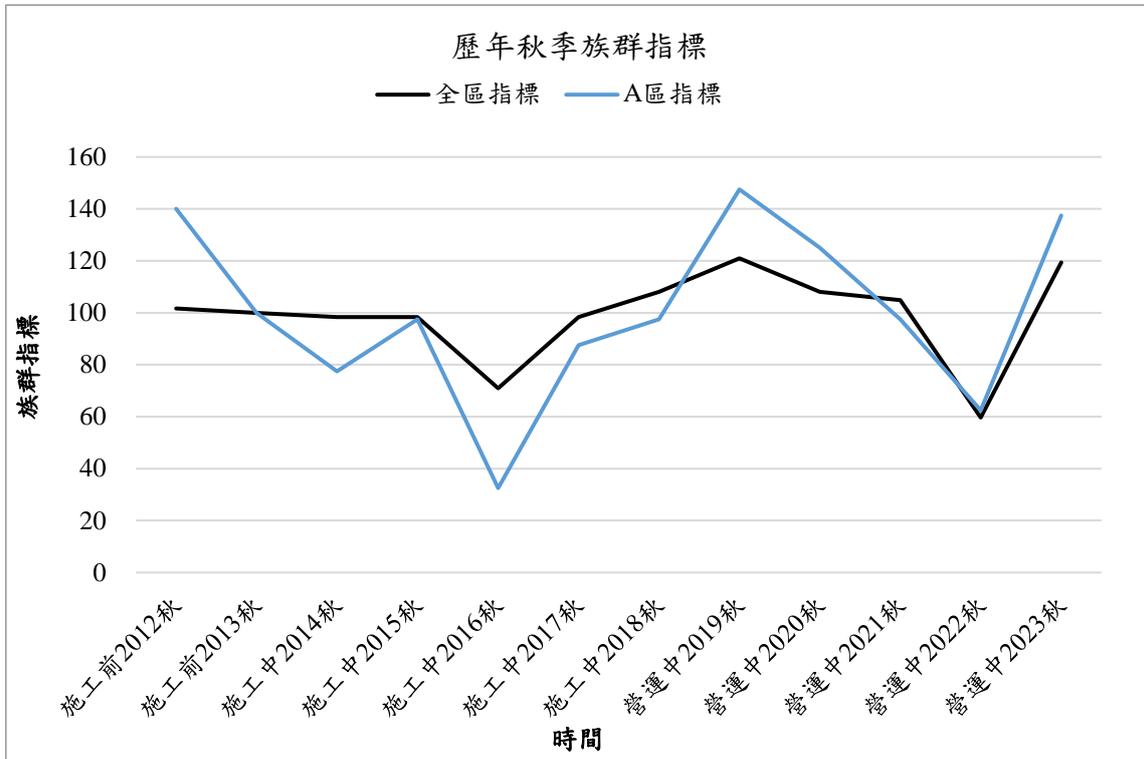


圖 4.1-23 歷年蝶類秋季族群指標變化
(以施工前 2013 年定為指標年，該季物種數定為指標值 100)

表4.1-16 營運中第20季（2023年9-11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	鐵色絨弄蝶	<i>Hasora badra badra</i>			1	1	2		4	0.61
鱗翅目	弄蝶科	尖翅絨弄蝶	<i>Hasora chromus</i>					1		1	0.15
鱗翅目	弄蝶科	玉帶弄蝶	<i>Daimio tethys niitakana</i>			1		1		2	0.30
鱗翅目	弄蝶科	小黃星弄蝶	<i>Ampittia dioscorides etura</i>			4				4	0.61
鱗翅目	弄蝶科	袖弄蝶	<i>Notocrypta curvifascia</i>			6	2	4		12	1.83
鱗翅目	弄蝶科	黑星弄蝶	<i>Suastus gremius</i>			2	1	3		6	0.91
鱗翅目	弄蝶科	竹橙斑弄蝶	<i>Telicota bambusae horisha</i>					1		1	0.15
鱗翅目	弄蝶科	禾弄蝶	<i>Borbo cinnara</i>					1		1	0.15
鱗翅目	弄蝶科	巨褐弄蝶	<i>Pelopidas conjuncta</i>			1				1	0.15
鱗翅目	弄蝶科	黃紋孔弄蝶	<i>Polytremis lubricans kuyaniana</i>			1		2		3	0.46
鱗翅目	弄蝶科	臺灣黯弄蝶	<i>Caltoris ranrunna</i>	◎				1		1	0.15
鱗翅目	鳳蝶科	翠斑青鳳蝶	<i>Graphium agamemnon</i>			1	1			2	0.30
鱗翅目	鳳蝶科	青鳳蝶	<i>Graphium sarpedon connectens</i>	○		1	2	3		6	0.91
鱗翅目	鳳蝶科	花鳳蝶	<i>Papilio demoleus</i>			1		2		3	0.46
鱗翅目	鳳蝶科	玉帶鳳蝶	<i>Papilio polytes polytes</i>			2		2		4	0.61
鱗翅目	鳳蝶科	黑鳳蝶	<i>Papilio protenor</i>			3	2	8		13	1.98
鱗翅目	鳳蝶科	大鳳蝶	<i>Papilio memnon heronus</i>	○		2	3	6		11	1.68
鱗翅目	鳳蝶科	翠鳳蝶	<i>Papilio bianor thrasymedes</i>	○				3		3	0.46
鱗翅目	鳳蝶科	臺灣琉璃翠鳳蝶	<i>Papilio hermosanus</i>	◎			1			1	0.15
鱗翅目	鳳蝶科	琉璃翠鳳蝶	<i>Papilio paris nakaharai</i>	○		3	3	8		14	2.13
鱗翅目	粉蝶科	織粉蝶	<i>Leptosis nina niobe</i>	○			1	2		3	0.46
鱗翅目	粉蝶科	橙端粉蝶	<i>Hebomoia glaucippe formosana</i>	○			1			1	0.15
鱗翅目	粉蝶科	遷粉蝶	<i>Catopsilia pomona</i>					2		2	0.30
鱗翅目	粉蝶科	淡色黃蝶	<i>Eurema andersoni</i>	○				12		12	1.83
鱗翅目	粉蝶科	亮色黃蝶	<i>Eurema blanda arsakia</i>			36	28	52		116	17.68
鱗翅目	灰蝶科	日本紫灰蝶	<i>Arhopala japonica</i>				1			1	0.15
鱗翅目	灰蝶科	凹翅紫灰蝶	<i>Mahathala ameria hainani</i>	○				1		1	0.15
鱗翅目	灰蝶科	虎灰蝶	<i>Spindasis lohita</i>					1		1	0.15
鱗翅目	灰蝶科	雅波灰蝶	<i>Jamides bochus formosanus</i>	○		18	1	24		43	6.55
鱗翅目	灰蝶科	淡青雅波灰蝶	<i>Jamides alecto dromicus</i>	○		5	2	14		21	3.20
鱗翅目	灰蝶科	大娜波灰蝶	<i>Nacaduba kurava thersasia</i>	○				2		2	0.30
鱗翅目	灰蝶科	豆波灰蝶	<i>Lampides boeticus</i>			1		4		5	0.76
鱗翅目	灰蝶科	折列藍灰蝶	<i>Zizina otis riukuensis</i>			4				4	0.61
鱗翅目	灰蝶科	藍灰蝶	<i>Zizeeria maha okinawana</i>			3		2		5	0.76
鱗翅目	灰蝶科	迷你藍灰蝶	<i>Zizula hylax</i>			1				1	0.15
鱗翅目	灰蝶科	黑丸灰蝶	<i>Pithecops corvus cornix</i>				6	6		12	1.83
鱗翅目	灰蝶科	黑星灰蝶	<i>Megisba malaya sikkima</i>			4	3	38		45	6.86
鱗翅目	灰蝶科	靛琉璃灰蝶	<i>Acytolepsis puspa myla</i>	○		5	1			6	0.91
鱗翅目	灰蝶科	東方晶灰蝶	<i>Freyeria putli formosanus</i>			5				5	0.76
鱗翅目	蛺蝶科	東方喙蝶	<i>Libythea lepita formosana</i>	○		1				1	0.15
鱗翅目	蛺蝶科	虎斑蝶	<i>Danaus genutia</i>			2	1	2		5	0.76
鱗翅目	蛺蝶科	金斑蝶	<i>Danaus chrysippus</i>			3				3	0.46
鱗翅目	蛺蝶科	絹斑蝶	<i>Parantica aglea maghaba</i>	○		1		2		3	0.46
鱗翅目	蛺蝶科	斯氏絹斑蝶	<i>Parantica swinhoi</i>	○		1		1		2	0.30

鱗翅目	蛺蝶科	旖斑蝶	<i>Ideopsis similis</i>			2		1		3	0.46
鱗翅目	蛺蝶科	異紋紫斑蝶	<i>Euploea mulciber barsine</i>	○		2	1	2		5	0.76
鱗翅目	蛺蝶科	圓翅紫斑蝶	<i>Euploea eunice hobsoni</i>	○				1		1	0.15
鱗翅目	蛺蝶科	斐豹蛺蝶	<i>Argyreus hyperbius</i>			1		2		3	0.46
鱗翅目	蛺蝶科	珙蛺蝶	<i>Phalanta phalantha</i>			3		2		5	0.76
鱗翅目	蛺蝶科	黃襟蛺蝶	<i>Cupha erymanthis</i>			3	3	4		10	1.52
鱗翅目	蛺蝶科	眼蛺蝶	<i>Junonia almana</i>			3				3	0.46
鱗翅目	蛺蝶科	青眼蛺蝶	<i>Junonia orithya</i>			2				2	0.30
鱗翅目	蛺蝶科	琉璃蛺蝶	<i>Kaniska canace drilon</i>	○		1		1	1	2	0.30
鱗翅目	蛺蝶科	幻蛺蝶	<i>Hypolimnas bolina kezia</i>					1		1	0.15
鱗翅目	蛺蝶科	豆環蛺蝶	<i>Neptis hylas lulculenta</i>			5	1	3	2	9	1.37
鱗翅目	蛺蝶科	小環蛺蝶	<i>Neptis sappho formosana</i>	○		9		13		22	3.35
鱗翅目	蛺蝶科	細帶環蛺蝶	<i>Neptis nata lutatia</i>	○			1	2		3	0.46
鱗翅目	蛺蝶科	殘眉線蛺蝶	<i>Limenitis sulphita tricola</i>	○		4				4	0.61
鱗翅目	蛺蝶科	異紋帶蛺蝶	<i>Athyma selenophora laela</i>	○		2	3	7	2	12	1.83
鱗翅目	蛺蝶科	雙色帶蛺蝶	<i>Athyma cama zoroastes</i>	○		1				1	0.15
鱗翅目	蛺蝶科	網絲蛺蝶	<i>Cyrestis thyodamas formosana</i>	○		4	23	25		52	7.93
鱗翅目	蛺蝶科	金鐘蛺蝶	<i>Chitoria chrysolora</i>	◎		1				1	0.15
鱗翅目	蛺蝶科	小雙尾蛺蝶	<i>Polyura narcaea meghaduta</i>	○				1		1	0.15
鱗翅目	蛺蝶科	方環蝶	<i>Discophora sondaica tulliana</i>	@		2	1	2	2	5	0.76
鱗翅目	蛺蝶科	小波眼蝶	<i>Ypthima baldus zodina</i>	○		1		11		12	1.83
鱗翅目	蛺蝶科	密紋波眼蝶	<i>Ypthima multistriata</i>	○		9	7	3		19	2.90
鱗翅目	蛺蝶科	長紋黛眼蝶	<i>Lethe europa pavida</i>			2	1		3	3	0.46
鱗翅目	蛺蝶科	曲紋黛眼蝶	<i>Lethe chandica ratmacri</i>	○		2			2	2	0.30
鱗翅目	蛺蝶科	褐翅蔭眼蝶	<i>Neope muirheadi</i>	○		5	3	3	9	11	1.68
鱗翅目	蛺蝶科	眉眼蝶	<i>Mycalesis francisca formosana</i>	○		1	3	1	9	5	0.76
鱗翅目	蛺蝶科	切翅眉眼蝶	<i>Mycalesis zonata</i>			3	3	7	7	13	1.98
鱗翅目	蛺蝶科	森林暮眼蝶	<i>Melanitis phedima polishana</i>	○		1		2	1	3	0.46
鱗翅目	蛺蝶科	紅斑脈蛺蝶	<i>Hestina assimilis formosana</i>	○		2			2	2	0.30
鱗翅目	蛺蝶科	藍紋鋸眼蝶	<i>Elymnias hypermnestra hainana</i>			30	7	11	34	48	7.32
總計						220	119	317	74	656	
種數						55	33	53	12	74	
歧異度						1.47	1.22	1.41	0.79	1.50	
均勻度						0.84	0.80	0.82	0.74	0.80	

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20季（2023年9-11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	2023/11/7	09:40-16:15	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
	2023/11/8	09:30-17:20	蜻蛉類調查			1人
	2023/11/9	09:20-17:10	蜻蛉類調查			1人
	2023/11/10	08:45-12:10	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

● 特有種

本季蜻蛉類調查發現臺灣特有種白痣珈蟪、短腹幽蟪、善變蜻蜓 3 種；臺灣特有亞種則發現中華珈蟪、褐基蜻蜓 2 種，詳細物種組成與數量見表 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

以總數 5% 以上為優勢種，最優勢種為杜松蜻蜓 (24.21%)，其次為薄翅蜻蜓 (18.25%)、善變蜻蜓(9.92%)、猩紅蜻蜓(5.16%)。

● 空間分布、棲地利用

A 區共計 6 科 27 種 175 隻；B 區記錄 4 科 10 種 15 隻；C 區記錄 6 科 18 種 62 隻。

4.1.7.2 歷年比較分析

● 物種累積分析

全區共累積 10 科 62 種，A 區共累積 10 科 48 種，本季無新增種類 (圖 4.1-24)。

● 整體趨勢分析

本季與前一季相較，全區、A 區物種數較多但數量較少。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。

● 指標變化分析

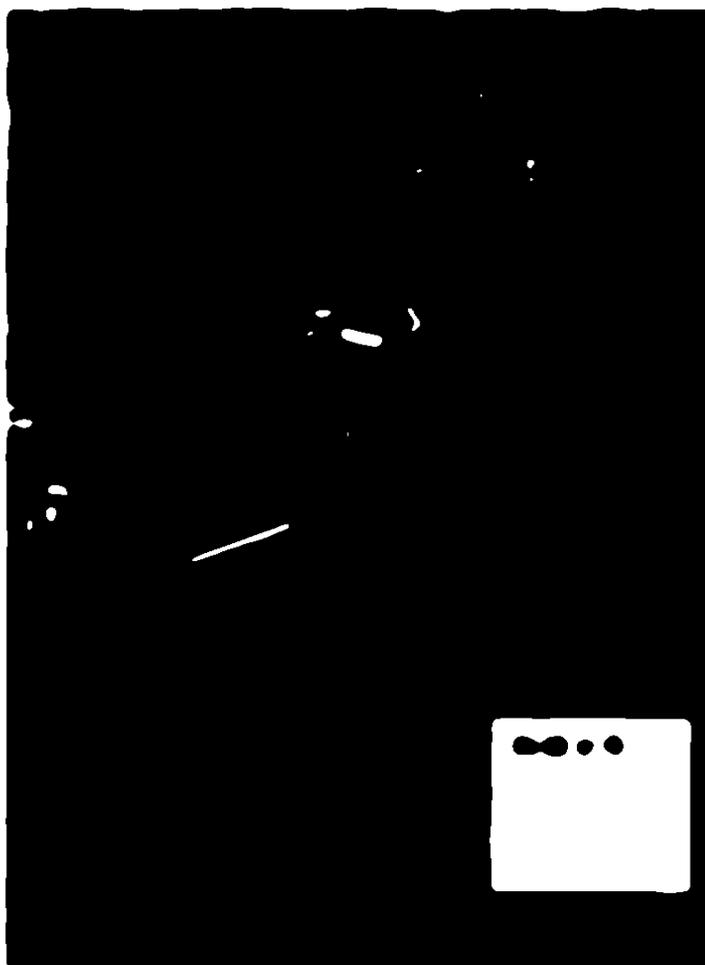
本季 A 區歧異度指數為 1.01，均勻度指數為 0.71。歧異度較高但不甚均勻。本季全區歧異度指數為 1.19，均勻度指數為 0.76，歧異度以 C 區最高，B 區最低，

均勻度以 B 區最高，A 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，除了去年度以外與營運階段同季差異幅度不大，有增多趨勢。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。

4.1.7.3 結論建議事項

本季蜻蛉類調查顯示蜻蛉物種數、數量自前一年同季後回升，整體而言全區、A 區物種數均有增多趨勢。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。



歷年各季蜻蛉類種類數累積變化圖

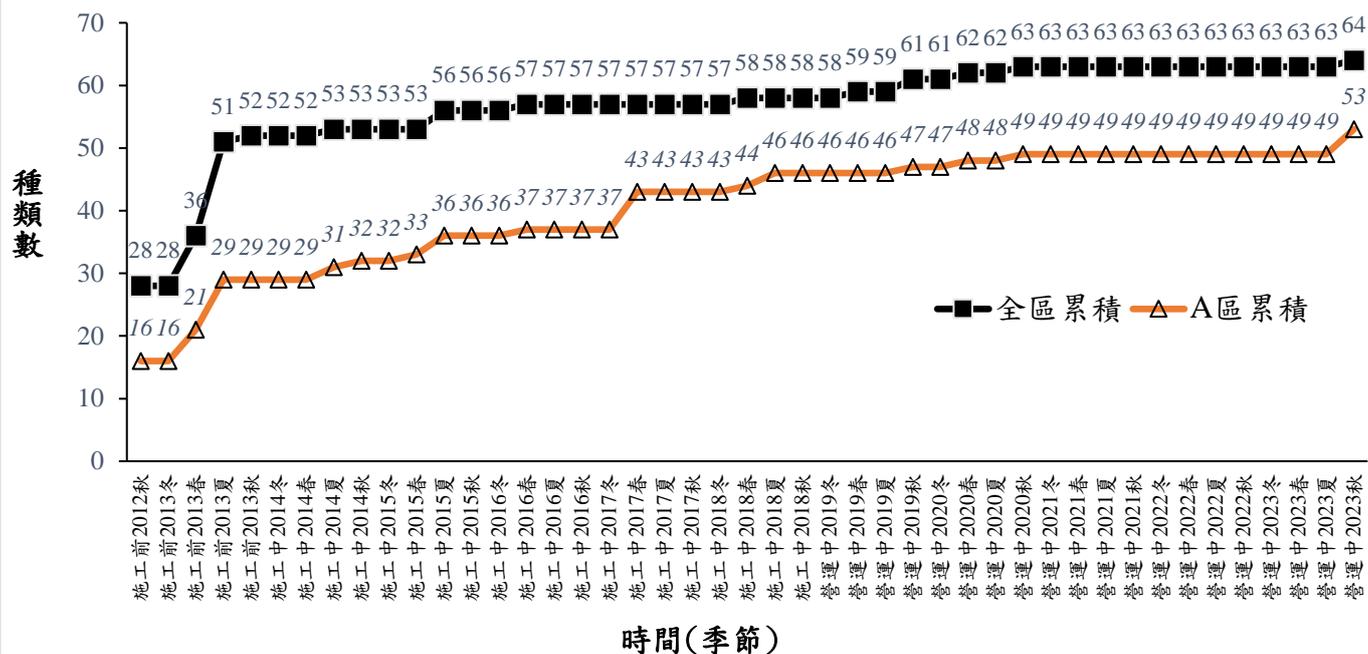


圖 4.1-24 歷年各季蜻蛉類累計物種數

歷年各季蜻蛉類種類數及數量變化圖

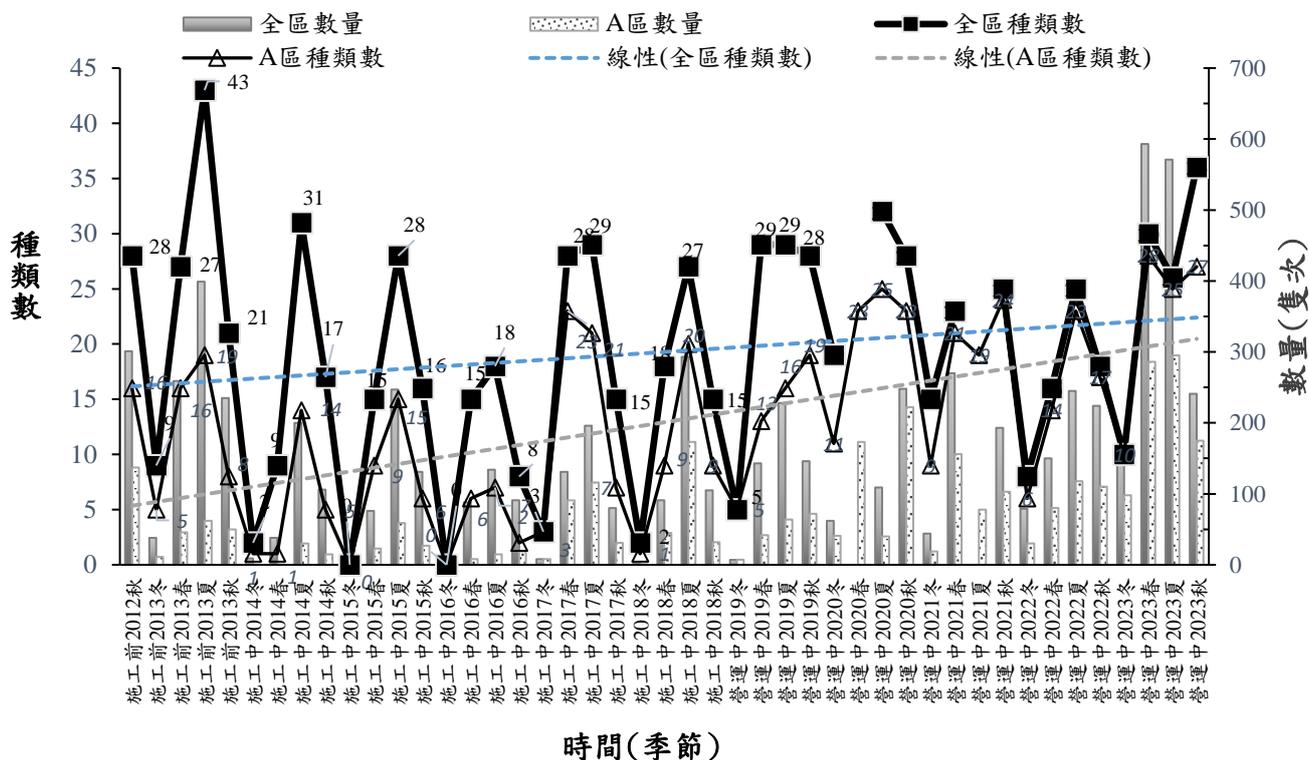


圖 4.1-25 歷年各季蜻蛉類記錄物種數

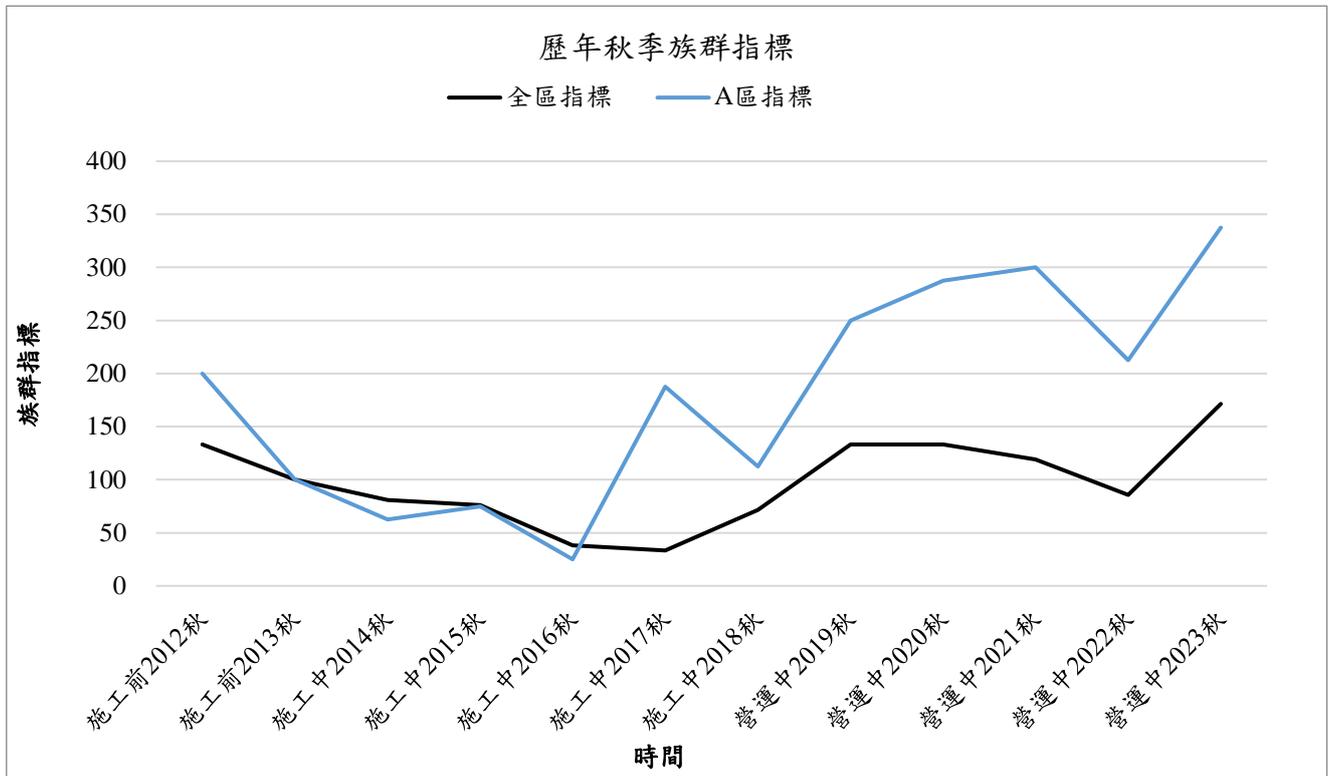


圖 4.1-26 歷年蜻蛉類秋季族群指標變化
 (以施工前 2013 年定為指標年，該季物種數定為指標值 100)

表4.1-18 營運中第20季（2023年9-11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20季（秋季）				
					A區	B區	C區	總計	百分比
珈蟴科	白痣珈蟴	<i>Matrona cyanoptera</i>		◎		2	1	3	1.19
珈蟴科	中華珈蟴(指名亞種)	<i>Psolodesmus mandarinus mandarinus</i>		○		2		2	0.79
細蟴科	紅腹細蟴	<i>Ceriagrion auranticum ryukyuanum</i>			3			3	1.19
細蟴科	眯影細蟴	<i>Ceriagrion fallax fallax</i>			1			1	0.40
細蟴科	青紋細蟴	<i>Ischnura senegalensis</i>			1			1	0.40
細蟴科	弓背細蟴	<i>Pseudagrion pilidorsum pilidorsum</i>			1			1	0.40
幽蟴科	短腹幽蟴	<i>Euphaea formosa</i>		◎	3			3	1.19
琵琶科	青黑琵琶	<i>Coeliccia cyanomelas</i>			1	2		3	1.19
琵琶科	脛蹠琵琶	<i>Copera marginipes</i>			2			2	0.79
晏蜓科	麻斑晏蜓	<i>Anax panybeus</i>			1			1	0.40
晏蜓科	綠胸晏蜓	<i>Anax parthenope julius</i>			3			3	1.19
			■	■	■	■	■	■	■
弓蜓科	慧眼弓蜓	<i>Epophthalmia elegans</i>			1		1	2	0.79
春蜓科	粗鈎春蜓	<i>Ictinogomphus rapax</i>					5	5	1.98
蜻蜒科	粗腰蜻蜒	<i>Acisoma panorpoides panorpoides</i>			1			1	0.40
蜻蜒科	褐斑蜻蜒	<i>Brachythemis contaminata</i>					2	2	0.79
蜻蜒科	橙斑蜻蜒	<i>Brachydiplax chalybea flavovittata</i>			1		2	3	1.19
蜻蜒科	猩紅蜻蜒	<i>Crocothemis servilia servilia</i>			13			13	5.16
蜻蜒科	侏儒蜻蜒	<i>Diplacodes trivialis</i>			2		1	3	1.19
蜻蜒科	硃紅蜻蜒	<i>Hydrobasileus croceus</i>					1	1	0.40
蜻蜒科	廣腹蜻蜒	<i>Lyriothemis elegantissima</i>			1	1		2	0.79
蜻蜒科	善變蜻蜒	<i>Neurothemis taiwanensis</i>		◎	14	2	9	25	9.92
蜻蜒科	金黃蜻蜒	<i>Orthetrum glaucum</i>					1	1	0.40
蜻蜒科	呂宋蜻蜒	<i>Orthetrum luzonicum</i>				2	4	6	2.38
蜻蜒科	霜白蜻蜒	<i>Orthetrum pruinosum neglectum</i>			10		6	16	6.35
蜻蜒科	杜松蜻蜒	<i>Orthetrum sabina sabina</i>			54		7	61	24.21
蜻蜒科	鼎脈蜻蜒	<i>Orthetrum triangulare</i>			1		5	6	2.38
蜻蜒科	薄翅蜻蜒	<i>Pantala flavescens</i>			39	1	6	46	18.25
蜻蜒科	藍黑蜻蜒	<i>Rhyothemis regia regia</i>					5	5	1.98
蜻蜒科	彩裳蜻蜒	<i>Rhyothemis variegata arria</i>			1		1	2	0.79
蜻蜒科	大華蜻蜒	<i>Tramea virginia</i>			4	1	4	9	3.57
蜻蜒科	紫紅蜻蜒	<i>Trithemis aurora</i>			8			8	3.17
細蟴科	蔚藍細蟴	<i>Paracercion melanotum</i>			3			3	1.19
蜻蜒科	焰紅蜻蜒	<i>Sympetrum eroticum ardens</i>			1			1	0.40
蜻蜒科	纖腰蜻蜒	<i>Zyxomma petiolatum</i>			1			1	0.40
蜻蜒科	褐基蜻蜒	<i>Urothemis signata yiei</i>		○	4	1		5	1.98
科數					6	4	6	9	

種數	27	10	18	36	
隻數	175	15	62	252	
歧異度	1.01	0.98	1.14	1.19	
均勻度	0.71	0.98	0.91	0.76	

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20季（2023年9-11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	2023/11/7	18:00-20:00	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
	2023/11/8	18:00-20:00	螢火蟲調查			2人
	2023/11/9	18:00-20:00	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2023/11/7-9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，全區發現螢火蟲1種62隻，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4.1-27）；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，秋季僅記錄少數種類之螢火蟲。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A區未發現螢火蟲，無多樣性指數及均勻度指數。本季B區及C區僅發現山窗螢1種，多樣性指數為0，沒有均勻度指數。

與2013指標年秋季相比，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）往年秋季調查發現螢火蟲的種類及數量均少。

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。

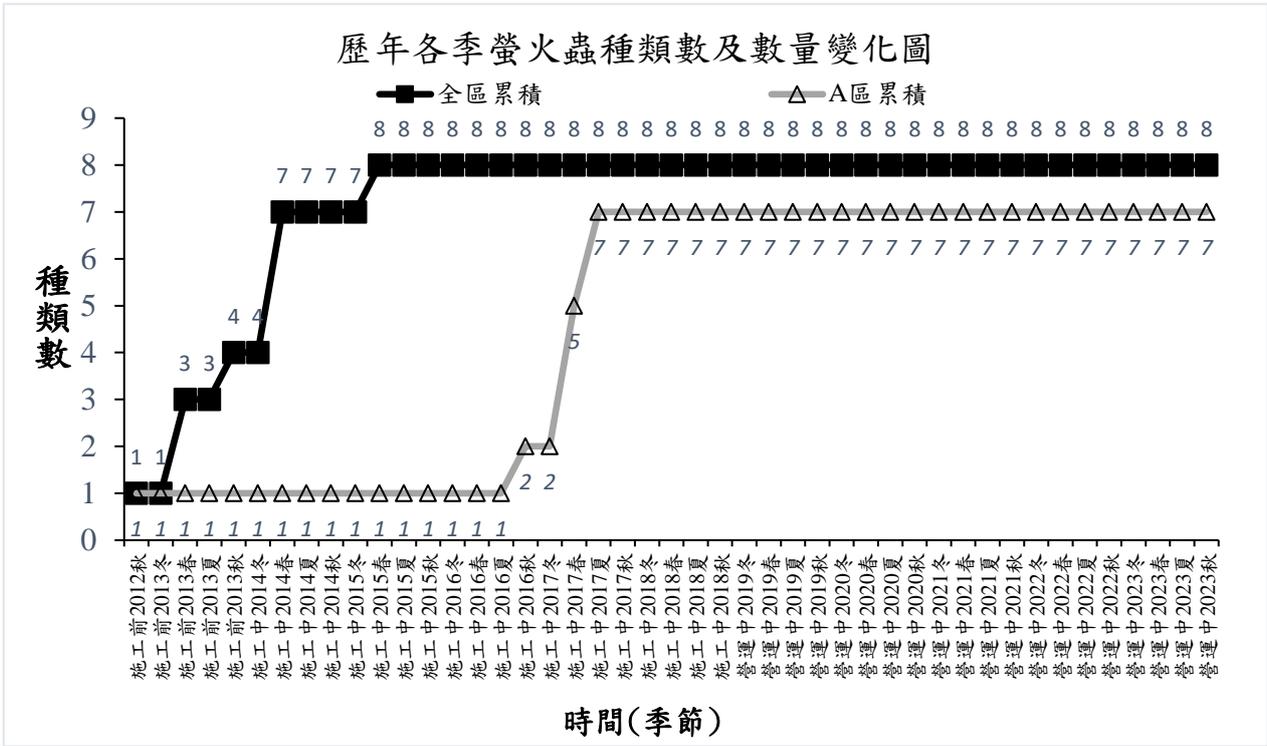


圖 4.1-27 歷年各季螢火蟲類累計物種數

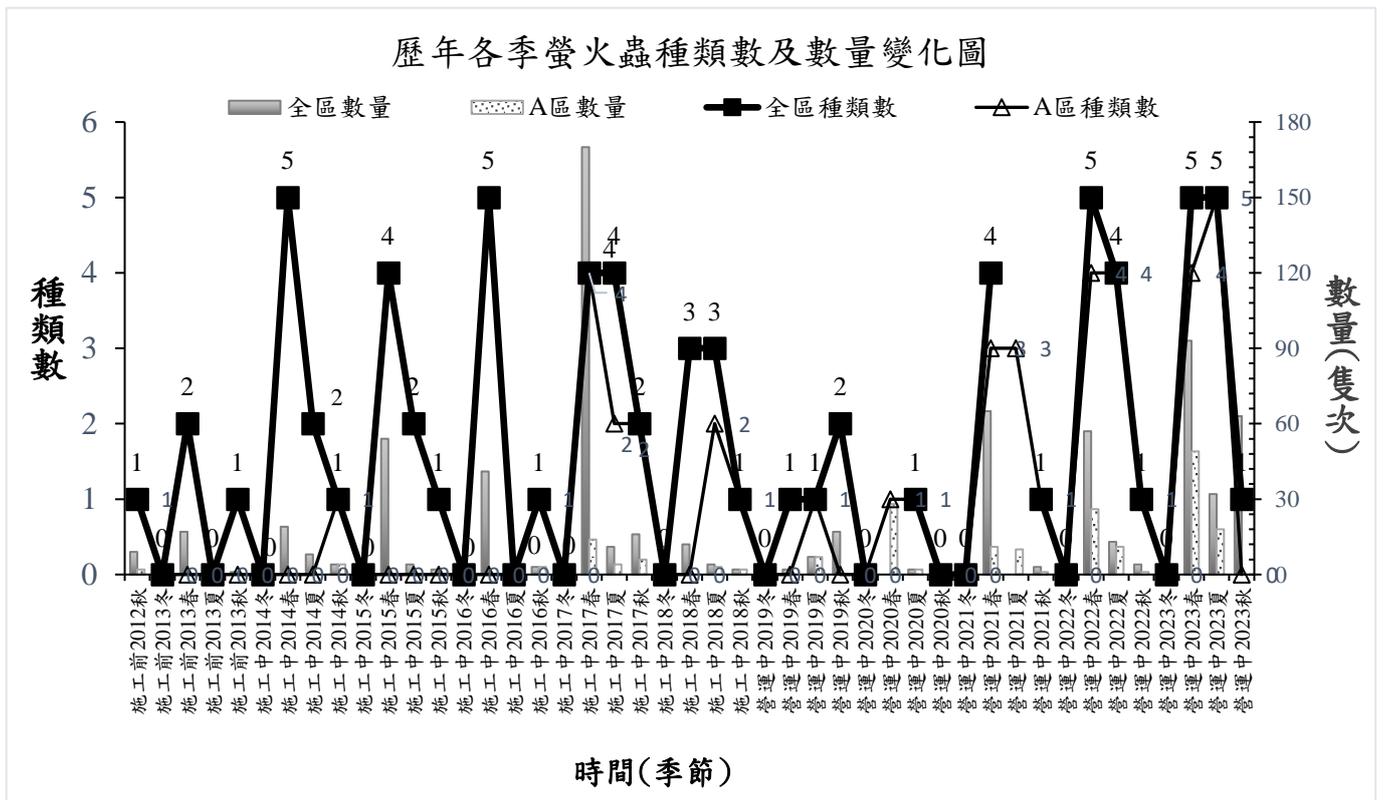


圖 4.1-28 歷年各季螢火蟲類記錄物種數

表4.1 20 營運中第20季（2023年11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 20 季 (秋季)				百分比
						A 區	B 區	C 區	總計	
鞘翅目	螢科	山窗螢(大窗螢)	<i>Pyrocoelia praetexta</i>	◎			62	1	63	100
種數						0	1	1	1	
隻數						0	62	1	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

4.2 水域動植物調查分析

4.2.1 魚類

表4.2-1 營運中第20季（2023年9-11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	2023/11/07	09:00-17:30	誘餌籠誘捕法、 手拋網、撈網、 目視穿越線法	三重埔埤、四分溪上 游、四分溪下游、滯 洪池	2人
	2023/11/08	09:00-17:30			2人
	2023/11/09	09:00-17:30			2人
	2023/11/10	09:00-12:00			2人
	2023/11/11	09:00-11:00			2人

4.2.1.1 本季調查成果分析

- **物種組成與數量**

本季魚類調查於 2023/11/07-11 進行調查，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 5 科 11 種共計 429 隻次 (表 4.2-2)，四分溪上、下游分別記錄到 2 目 3 科 5 種及 2 目 2 科 4 種；滯洪池及三重埔埤則分別記錄 2 目 2 科 4 種及 3 目 4 科 8 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 2 科 2 種，分別為鯉科的粗首馬口鱖及鰕虎科的明潭吻鰕虎。

- **外來種**

本季魚類調查外來魚種有 2 科 5 種，分別為花鱗科的食蚊魚及孔雀花鱗，麗魚科的吉利慈鯛、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% 之優勢種有尼羅口孵非鯽 217 尾(50.58%)、食蚊魚 95 尾(22.14%)、吉利非鯽(13.99%)及粗首馬口鱖 26 尾(6.06%)。

- **空間分布、棲地利用**

本季四分溪於上游紀錄 5 種、下游紀錄 4 種，四分溪本季以尼羅口孵非鯽為主要物種，其次為吉利非鯽，皆屬於強勢外來種，而原生種的粗首馬口鱖數量雖僅次於前兩種，但僅在四分溪下游記錄到。

本季三重埔埤最優勢物種亦為尼羅口孵非鯽與吉利非鯽，而羅漢魚、高體鯉等原生物種僅有少量紀錄，可能是由於氣溫漸降，個別物種移動至池塘中央所導致；滯洪池則是以外來種食蚊魚為主要優勢物種，其次為尼羅口孵非鯽，且記錄到的物種皆為外來種，整體而言不分區域皆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 29 種，本季魚類調查無新增物種 (圖 4.2-2)。

- **整體趨勢分析**

本季魚類調查較前季增加 2 種，數量則下降到了四分之一 (圖 4.2-3)，時間進入到秋季，大多數物種活動漸漸降低，本季多記錄到生存能力強的外來物種，可能屬於正常季間消長，待後續調查持續關注數量是否有隨著季節變動。

- **指標變化分析**

比較施工前同季(2013 年秋季)與去年同季(2022 年秋季)魚類調查，2013 年物種多樣性指數(H')為 0.57、均勻度指數(E)為 0.74；2022 年物種多樣性指數(H')為 0.54、均勻度指數(E)為 0.52；而本季(2023 年秋季)物種多樣性指數(H')為 0.62、均勻度指數(E)為 0.60，顯示本季紀錄的物種多樣性較高於去年及施工前，優勢物種較去年不明顯但差異不大，而與施工前相比有更加優勢的情況。

在族群指標上 (圖 4.2-4)，本季與 2013 年同季相比為 250，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 72.73 及 70.59；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

本季調查時溫度明顯較上季有所下降，天氣則多有降雨，四分溪主要仍以外來種尼羅口孵非鯽最為優勢，雖然有調查到一定數量的粗首馬口鱮，建議盡可能的移除，以增進原生物種的生存空間。本季僅在三重埔埤記錄到了少量的高體鰱魚，可能是由於溫度下降移動至池塘中央，需要後續觀察其數量是否有隨著溫度回溫而上升。

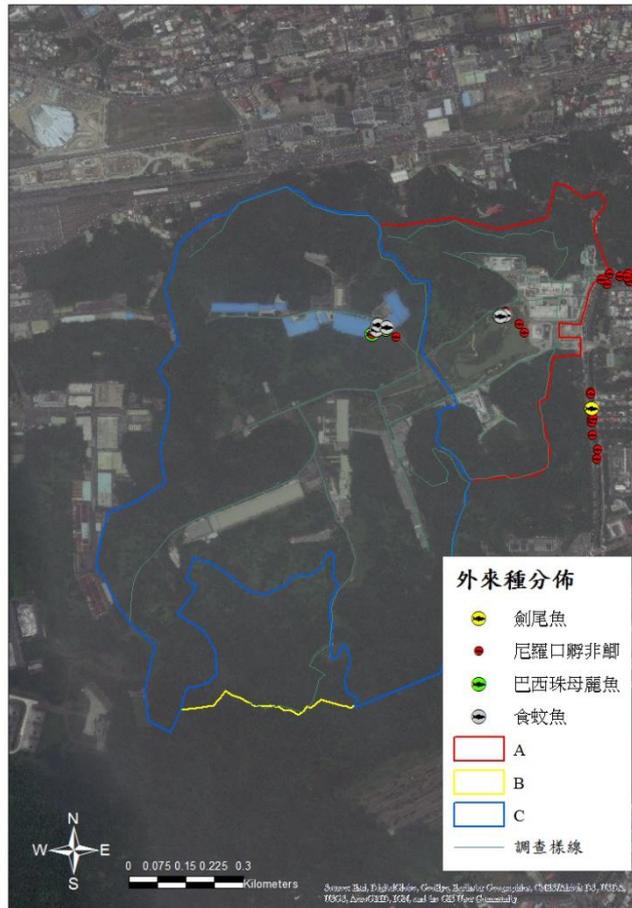


圖 4.2-1 營運中第 20 季 (2023 年 9-11 月) 之外來種魚類分布圖

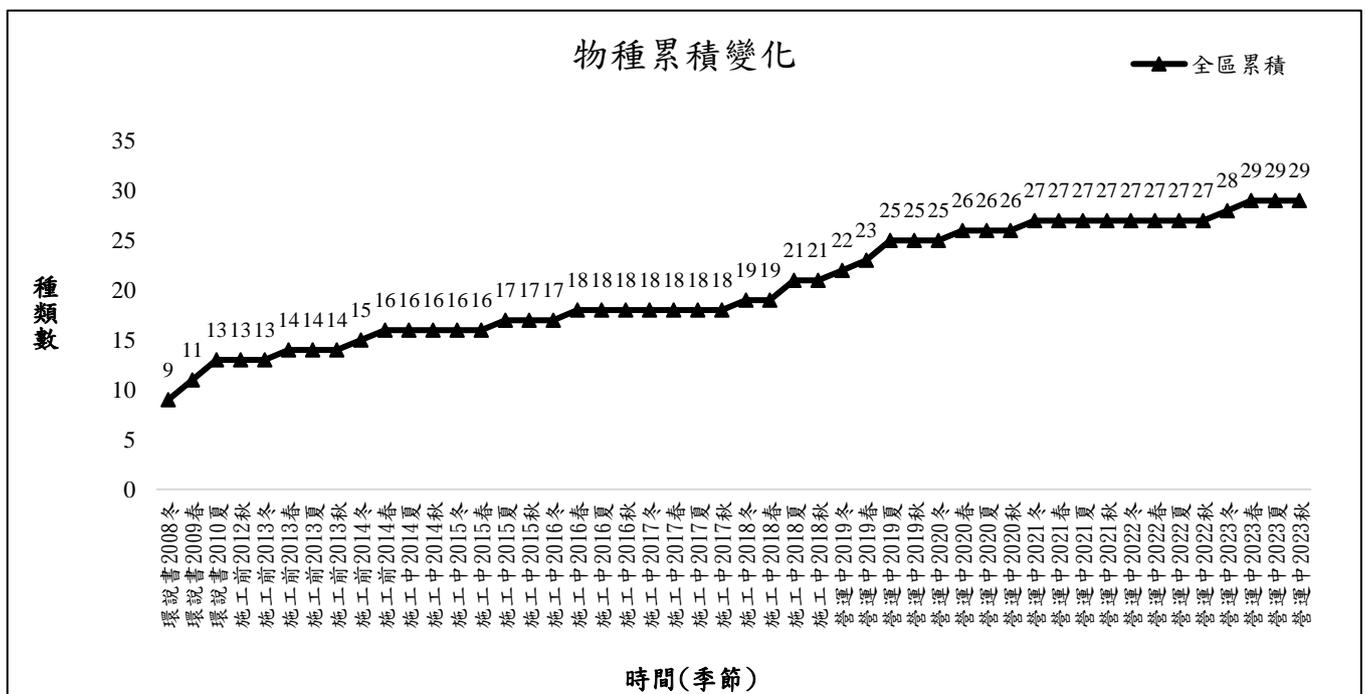


圖 4.2-2 歷年各季魚類累計物種數

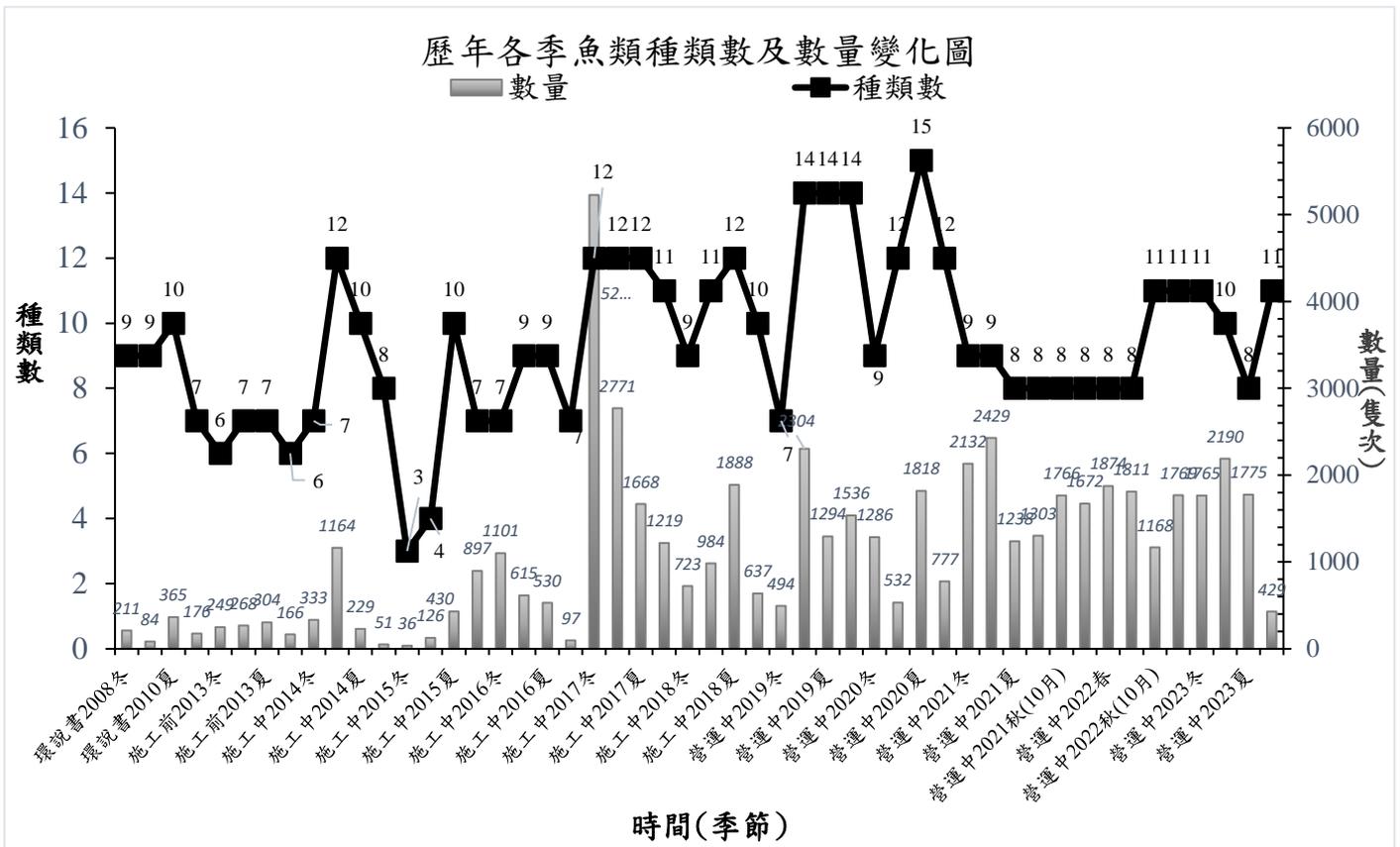


圖 4.2-3 歷年各季魚類記錄物種數

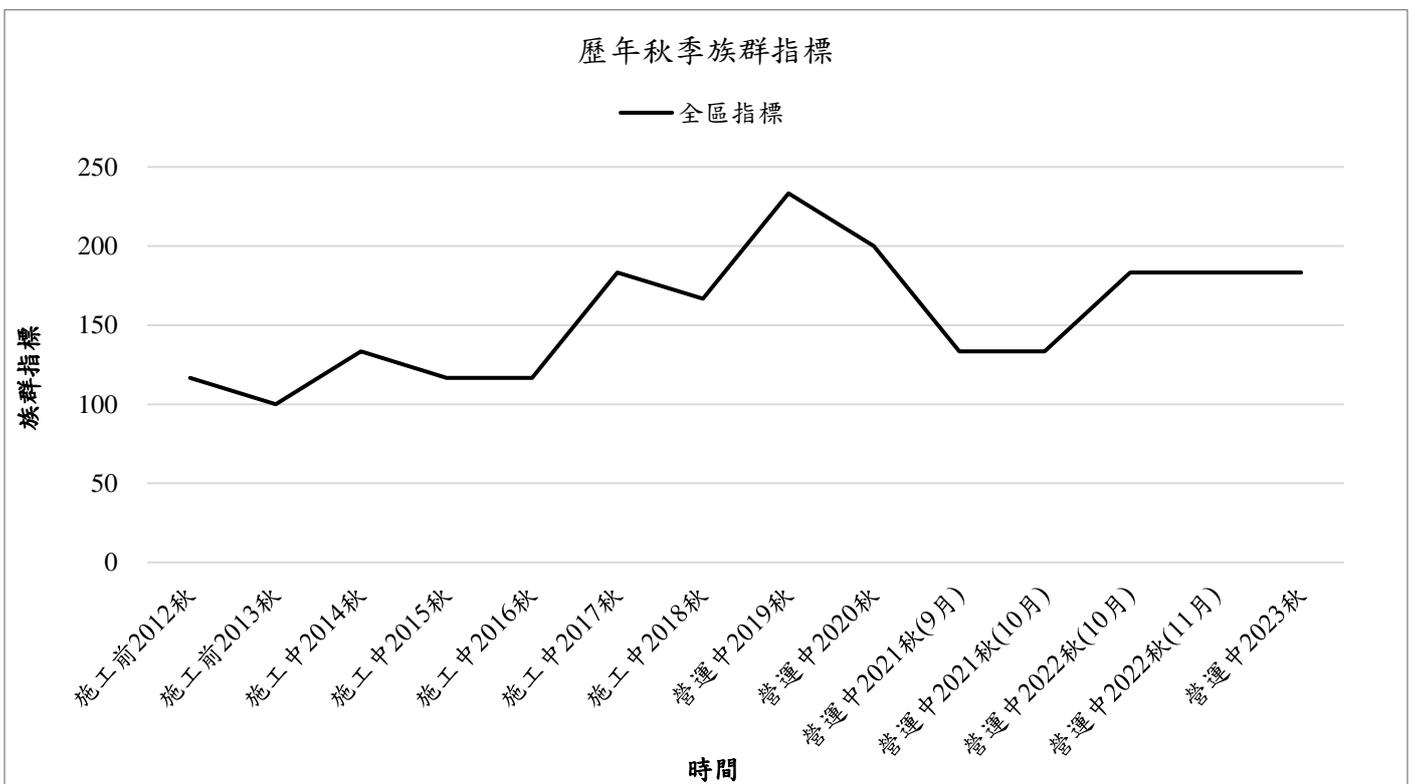


圖 4.2-4 歷年魚類秋季族群指標變化
(以施工前 2013 年定為指標年，該季物種數定為指標值 100)

表4.2-2 營運中第20季（2023年9-11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	三重埔埤	總計
					上游	下游			
鯉形目	鯉科	羅漢魚	<i>Pseudorasbora parva</i>					1	1
鯉形目	鯉科	高體鱒魚	<i>Rhodeus ocellatus</i>					13	13
鯉形目	鯉科	粗首馬口鱮	<i>Opsariichthys pachycephalus</i>	◎		26			26
鯉形目	鯉科	中華花鰱	<i>Cobitis sinensis</i>		2				2
鱗形目	花鱗科	食蚊魚	<i>Gambusia affinis</i>	@			87	8	95
鱗形目	花鱗科	孔雀花鱒	<i>Poecilia reticulata</i>	@				6	6
鱸形目	慈鯛科	吉利非鰱	<i>Coptodon zillii</i>	@	34	1	6	19	60
鱸形目	慈鯛科	巴西珠母麗魚	<i>Geophagus brasiliensis</i>	@	3	1	1	1	6
鱸形目	慈鯛科	尼羅口孵非鰱	<i>Oreochromis niloticus</i>	@	42	66	31	78	217
鱸形目	鰕虎科	極樂吻鰕虎	<i>Rhinogobius giurinus</i>					2	2
鱸形目	鰕虎科	明潭吻鰕虎	<i>Rhinogobius candidianus</i>	◎	1				1
目					2	2	2	3	3
科					3	2	2	4	5
種					5	4	4	8	11
總計					82	94	125	128	429

特有性：◎臺灣特種○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20季 (2023年9-11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)	2023/11/07	09:00-17:30	誘餌籠誘捕法、 手拋網、撈網、 目視穿越線法	三重埔埤、四分溪上 游、四分溪下游、滯 洪池	2人
	2023/11/08	09:00-17:30			2人
	2023/11/09	09:00-17:30			2人
	2023/11/10	09:00-12:00			2人
	2023/11/11	09:00-11:00			2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)生物調查於 2023/11/07-11 進行調查，誘餌籠於各區首日調查時放置，並在第四日巡視完後回收，調查工作執行時間如表 4.2-3。本季水域調查陷阱無記錄到兩棲類(含卵、幼體)，於非調查時間目視拉都希氏赤蛙蝌蚪 2 隻次，斑腿樹蛙卵泡 5 團(已移除)。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

本季水域兩棲類無調查到外來種兩棲類 (含卵、幼體)。

• 空間分布、棲地利用

本季水域兩棲類無調查到外來種兩棲類 (含卵、幼體)。

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 年秋季)還未記錄兩棲類(含卵、幼體)調查資料，故此以 2014 年秋季、去年同季(2022 年秋季) 兩棲類(含卵、幼體)調查與本季做比較。2014 年因僅調查到一種物種而多樣性及均勻度指數(H')為 0；2022 年則無記錄物種而無法計算；而本季(2023 年秋季)同樣無紀錄到兩棲類個體。

在族群指標上與 2014 年同季比因無調查到物種而為 0(圖 4.2-8)。相似度分析上，本季與 2014 年相似度為 0，與 2022 年因皆無紀錄到個體而無法計算，這是由於水域較難調查到兩棲類所造成的。

4.2.2.3 結論建議事項

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，本季調查時溫度開始下降，兩棲類物種活動力降低，同時水域調查不易記錄到兩棲類個體，實際兩棲類調查仍以陸域調查結果為主。

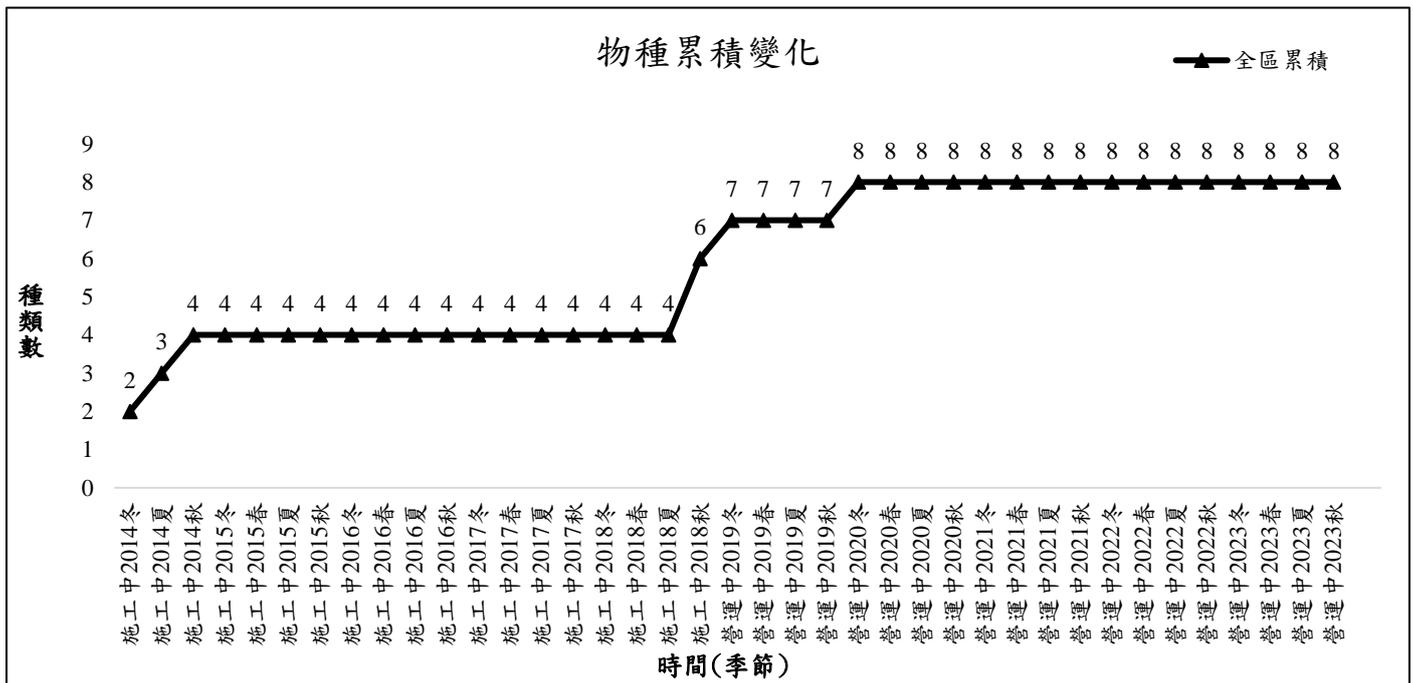


圖 4.2-5 歷年各季水域兩棲類 (含幼體與卵) 累計物種數

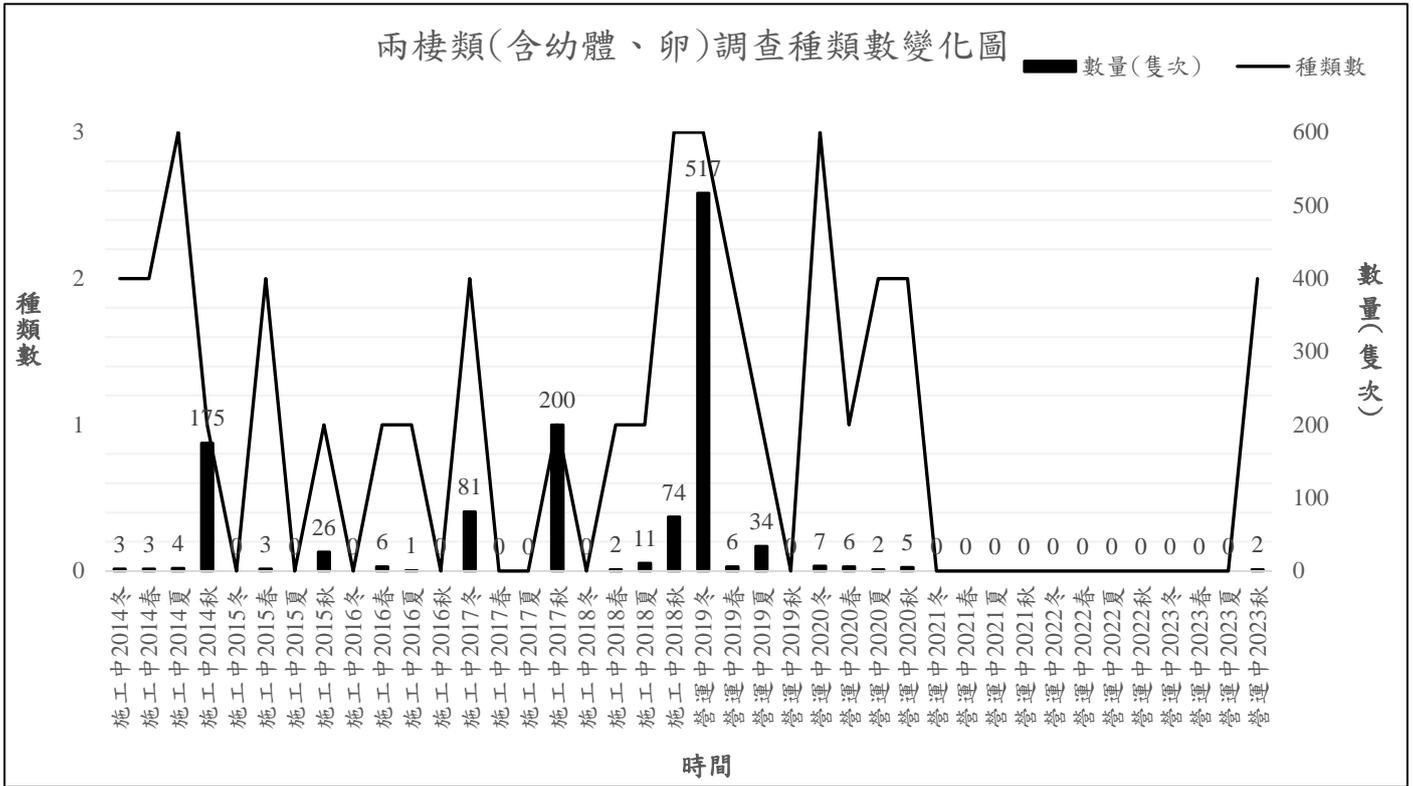


圖 4.2-6 歷年各季水域兩棲類 (含幼體與卵) 記錄物種數

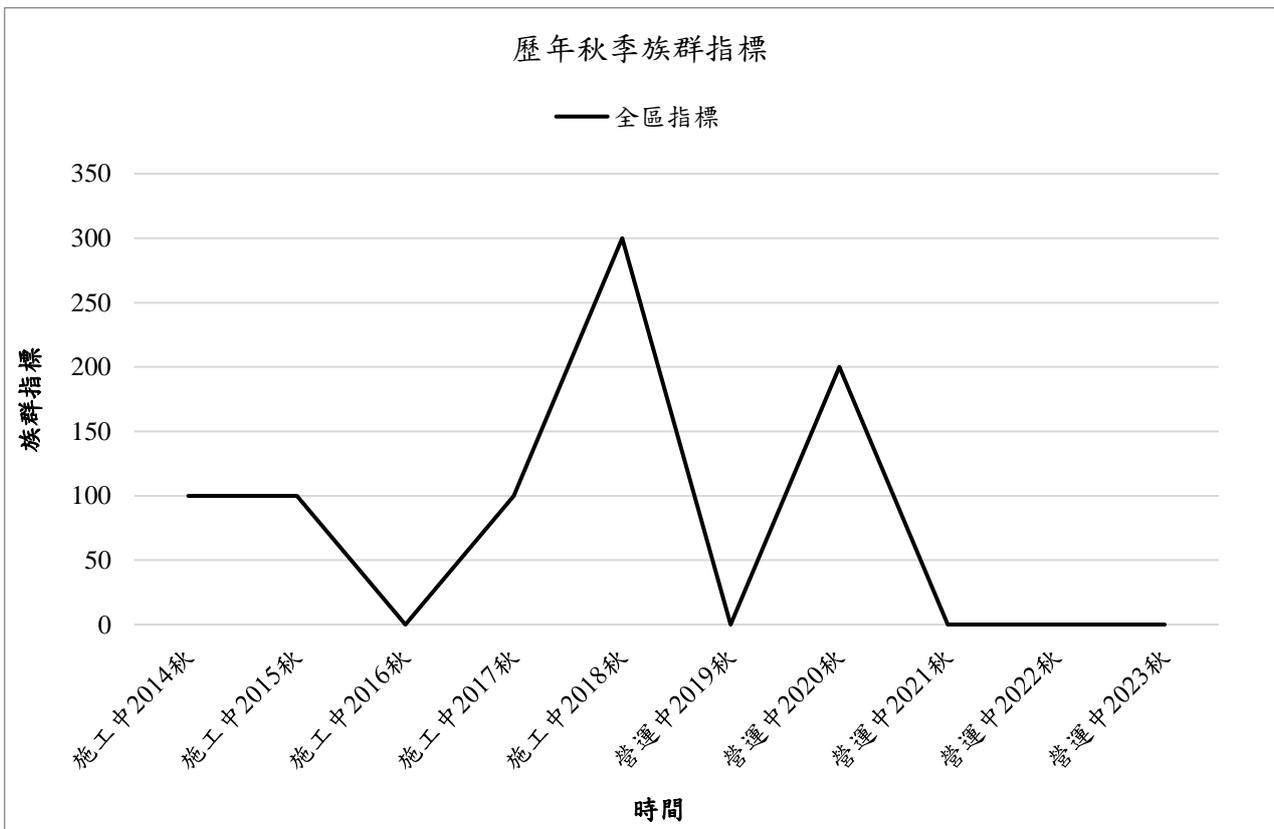


圖 4.2-7 歷年水域兩棲類 (含幼體與卵) 秋季族群指標變化
(定首次兩棲類卵、幼體調查年份 2014 年為指標年，該季物種數定為指標值 100)

表4.2-4 營運中第20季（2023年9-11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 埤	總計	百分比
					上游	下游				
目					0	0	0	0	0	
科					0	0	0	0	0	
種					0	0	0	0	0	
總計(未計入蛙卵)					0	0	0	0	0	

4.2.3 底棲動物 (蝦蟹螺貝類)

表4.2-5 營運中第20季 (2023年9-11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)	2023/11/07	09:00-17:30	誘餌籠誘捕法、 手拋網、撈網、 目視穿越線法	三重埔埤、四分溪上 游、四分溪下游、滯 洪池	2人
	2023/11/08	09:00-17:30			2人
	2023/11/09	09:00-17:30			2人
	2023/11/10	09:00-12:00			2人
	2023/11/11	09:00-11:00			2人

4.2.3.1 本季調查成果分析

- **種類與數量**

本季底棲動物調查於 2023/11/07-11 進行調查，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 4.2-6)，本季調查工作記錄到蝦蟹類 1 目 3 科 5 種共計 822 隻 (表 4.2-7)。四分溪上、下游分別記錄到 1 目 3 科 4 種及 1 目 3 科 4 種；滯洪池及三重埔埤則分別記錄 1 目 3 科 4 種及 1 目 2 科 2 種。螺貝類共記錄有 4 目 6 科 7 種共計 140 隻(表 4.2-8)，四分溪上、下游分別記錄到 2 目 3 科 3 種及 2 目 2 科 2 種；滯洪池及三重埔埤則分別記錄 3 目 4 科 4 種及 2 目 3 科 3 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**

本季水域調查蝦蟹類未記錄到外來種。螺貝類外來種記錄 1 科 1 種，為福壽螺(圖 4.2-8)。

- **優勢種**

本季蝦蟹類大於 5%之優勢物種僅有日本沼蝦 784 隻次(95.38%)。螺貝類大於 5%之優勢物種有網蝽 57 顆(40.71%)、石田螺 32 顆(22.86%)、瘤蝽 31 顆(22.14%)、臺灣蜆 9 顆(6.43%)及臺灣椎實螺 7 顆(5.00%)。

- **空間分布、棲地利用**

本季蝦蟹類四分溪上下游皆記錄 4 種，物種組成相同，並記錄到了數量較多的日本絨螯蟹；螺貝類於四分溪上游記錄 3 種而下游紀錄到 2 種，石田螺僅記錄在上游而臺灣蜆僅記錄在下游，但兩者數量皆不多，並皆以瘤蝽為主要優勢物種。

本季蝦蟹類在三重埔埤記錄 2 種，滯洪池記錄 4 種，兩區皆以日本沼蝦為最優勢物種，且都有記錄到日本絨螯蟹。滯洪池本季記錄螺貝類 4 種，各種間數量差異不大；三重埔埤本季紀錄 3 種，以網蝽為最優勢物種，並記錄到了河蚌 1 顆。

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 4.2-9); 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 4.2-10)。

- **整體趨勢分析**

本季蝦蟹類與上季相比物種數略有下降, 但個體數增加了許多 (圖 4.2-11), 主要原因為在三重埔紀錄的數量較多的日本沼蝦。

螺貝類的物種數減少 1 種, 個體數則略有下降 (圖 4.2-12), 主要原因為上季紀錄了數量較大的臺灣椎實螺在本季並無紀錄。

- **指標變化分析**

比較施工前同季(2013 年秋季)與去年同季(2019 年秋季)蝦蟹類調查, 2013 年蝦蟹類物種多樣性指數(H')為 0.19、均勻度指數(E)為 0.63; 2022 年物種多樣性指數(H')為 0.74、均勻度指數(E)為 0.88; 而本季(2023 年秋季)物種多樣性指數(H')為 0.10、均勻度指數(E)為 0.15。與施工前相比多樣性及均勻度都有所下降, 且均勻度差異明顯, 與前季相比亦是呈現出些下降升的情形。螺貝類 2013 年多樣性指數為 0.34, 均勻度為 0.44; 2022 年為 0.83 及 0.923; 本季多樣性指數為 0.64, 均勻度指數為 0.76, 與施工前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 250(圖 4.2-14), 明顯高於過去值; 螺貝類為 117, 稍高於指標年(圖 4.2-15)。相似度分析上, 本季蝦蟹類與去年同季及 2013 夏季相比, 相似度為 83.33 及 28.57, 與去年相比組成差異不大, 而與 2013 年相比則相當不同。螺貝類相似度則分別為 80.00 及 61.54, 與去年同季組成較相似而與過去相比差異較大。

4.2.3.3 結論建議事項

本年底棲生物蝦蟹類與螺貝類的變化有所不同, 蝦蟹類數量增加而螺貝類數量下降, 其中以日本沼蝦與臺灣椎實螺為數量變化較大的兩個物種, 過去日本沼蝦有大量出現的紀錄, 而臺灣椎實螺的數量亦有較大的變動紀錄, 目前還未能看出是否有明顯差異, 待後續持續調查以確認是否為正常的數量變動。



圖 4.2-8 營運中第 20 季 (2023 年 9-11 月) 之外來種螺貝類-福壽螺分布圖

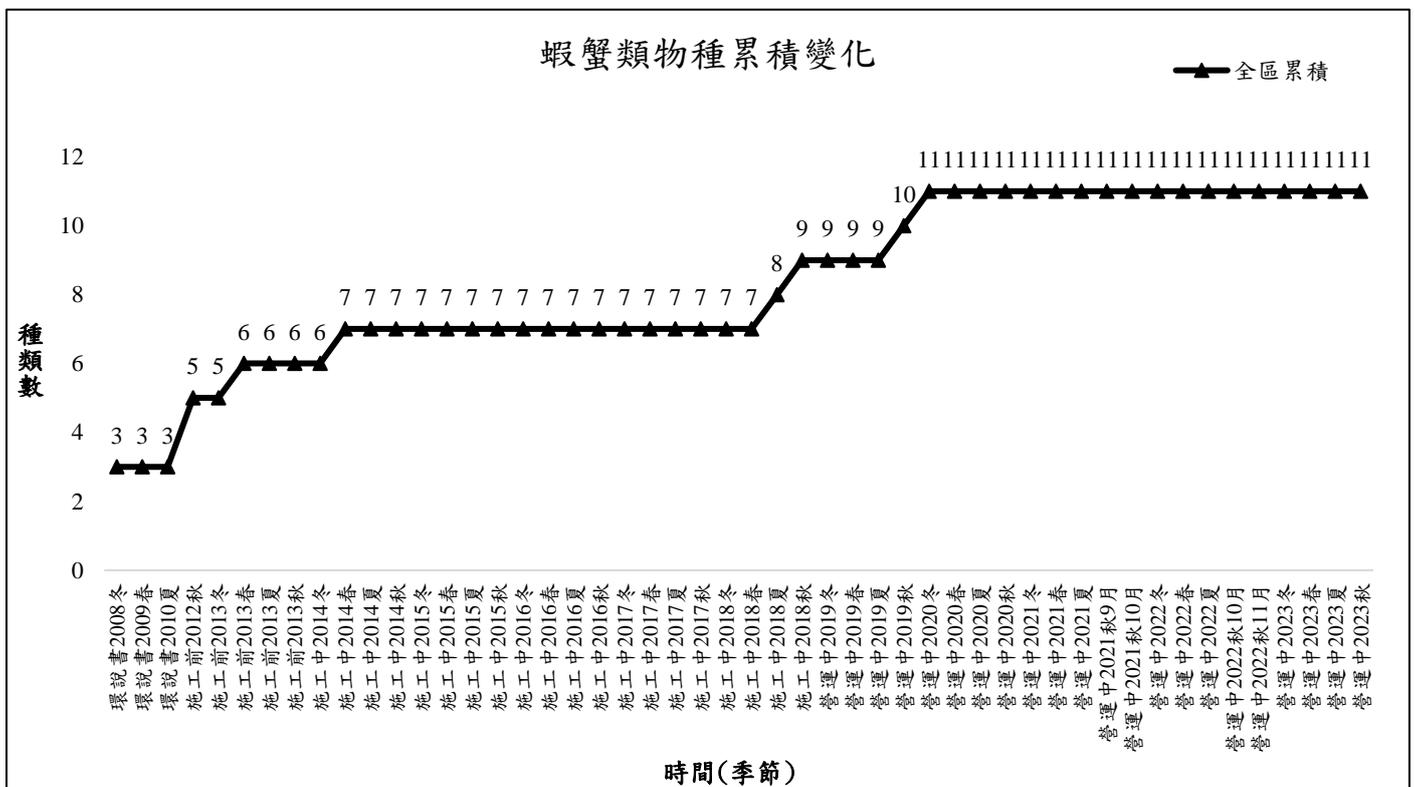


圖 4.2-9 歷年各季蝦蟹類累計物種數

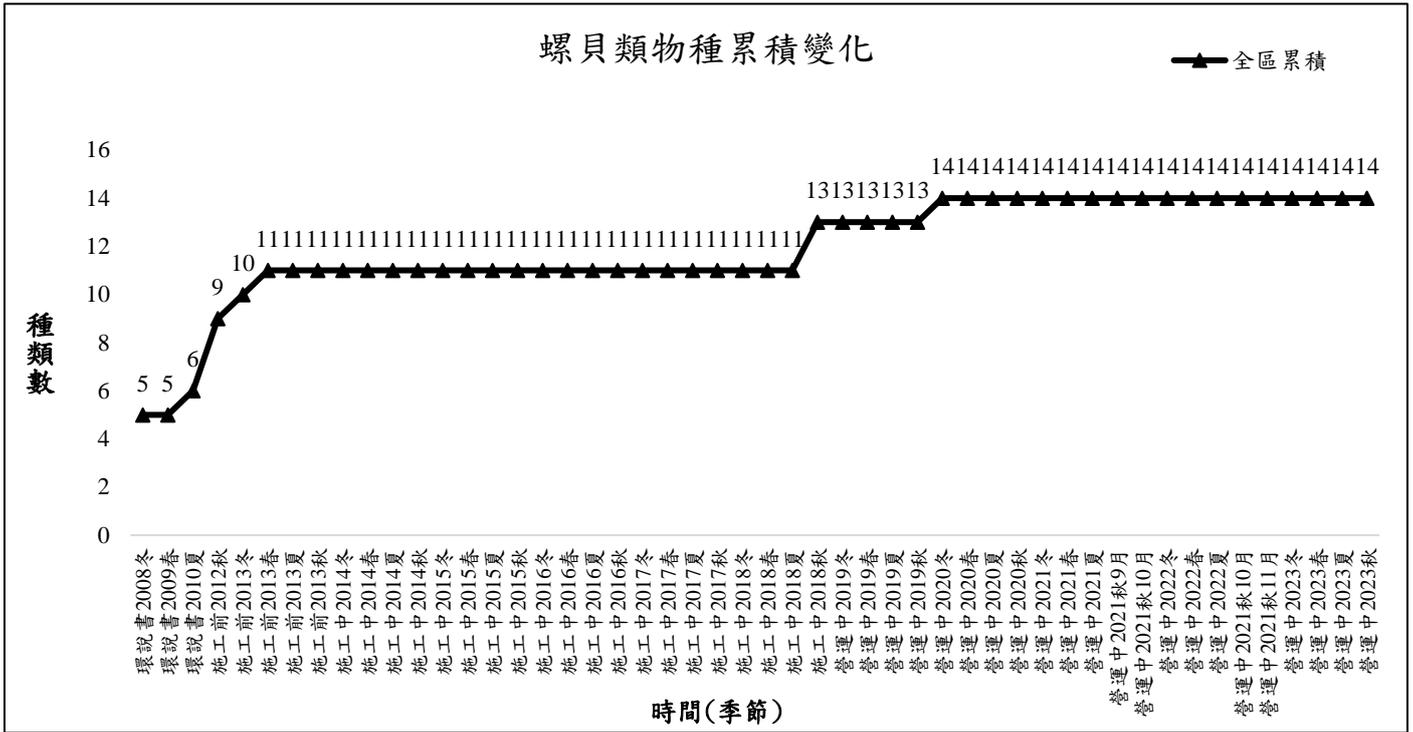


圖 4.2-10 歷年各季螺貝類累計物種數

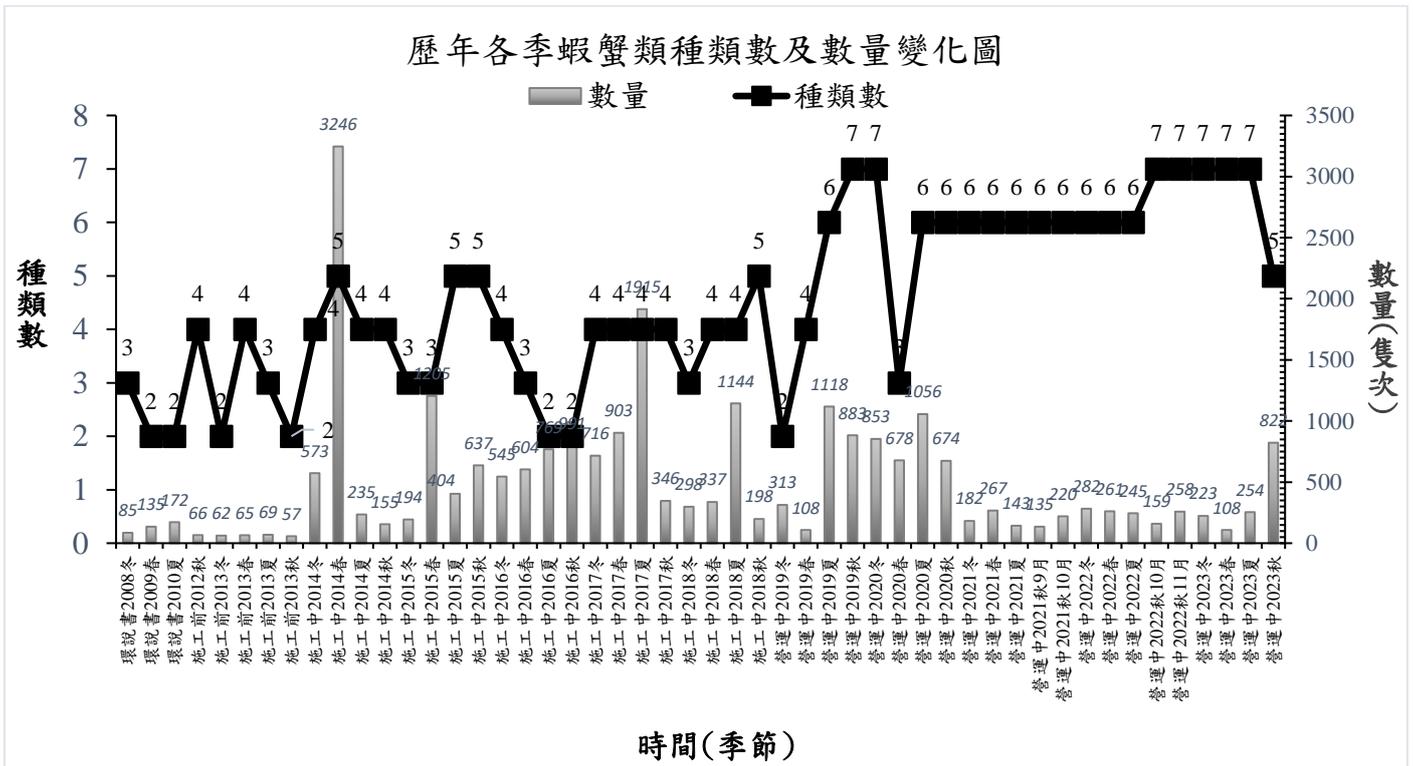


圖 4.2-11 歷年各季蝦蟹類記錄物種數

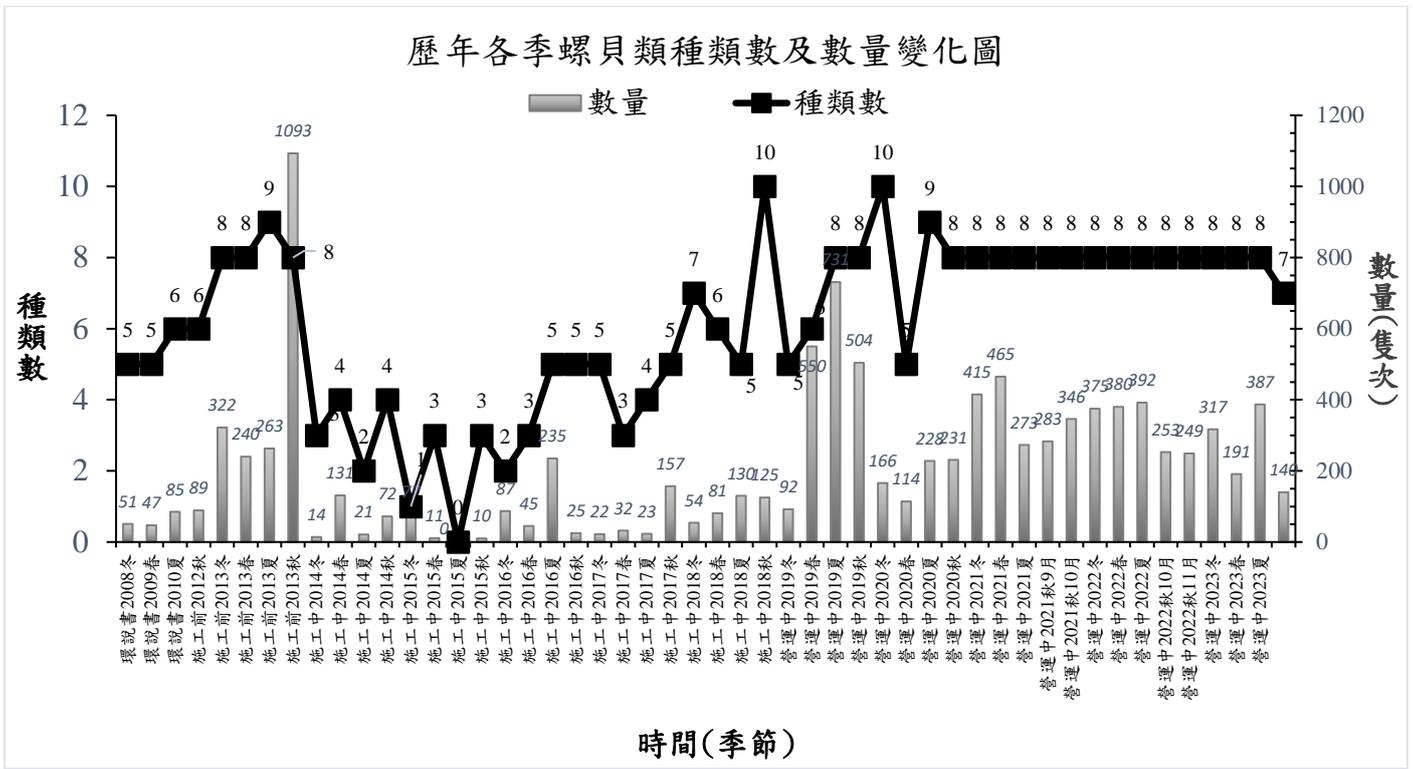


圖 4.2-12 歷年各季螺貝類記錄物種數

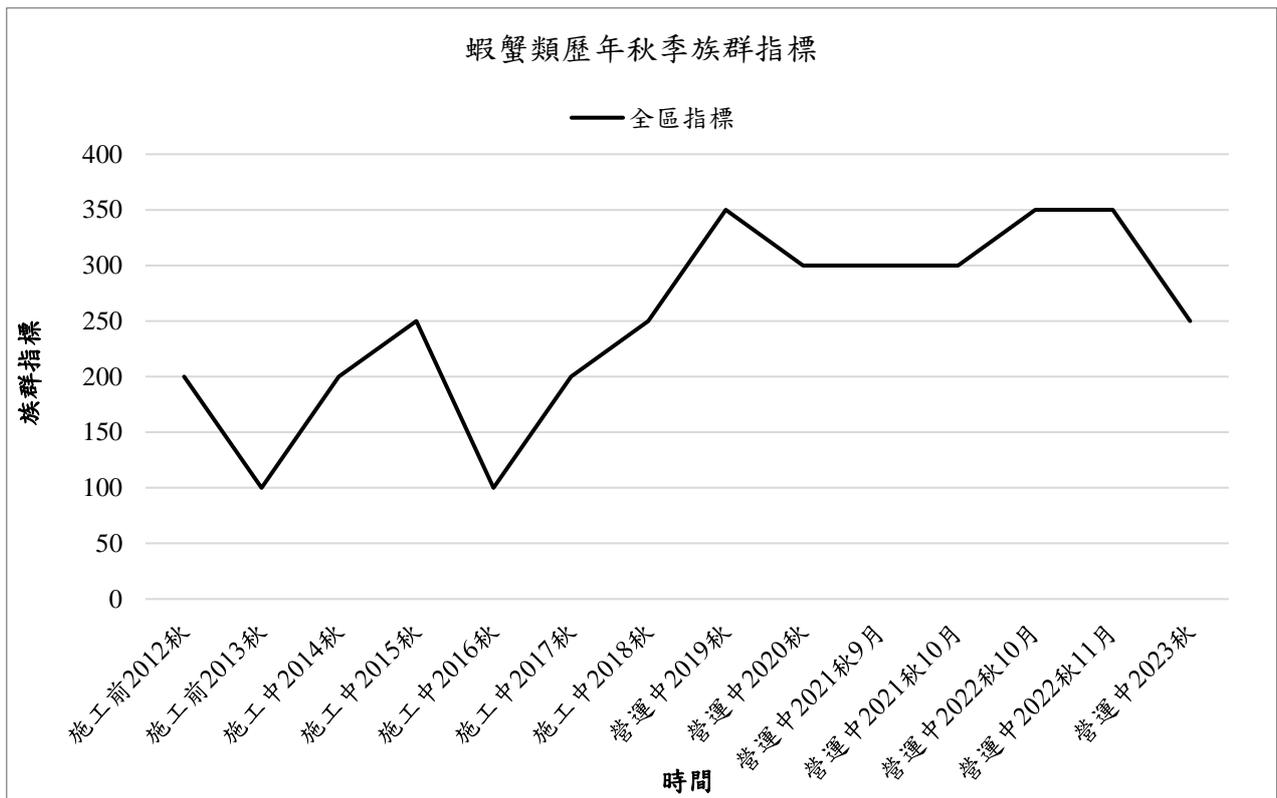


圖 4.2-13 歷年蝦蟹類秋季族群指標變化
(以施工前 2013 年定為指標年，該季物種數定為指標值 100)

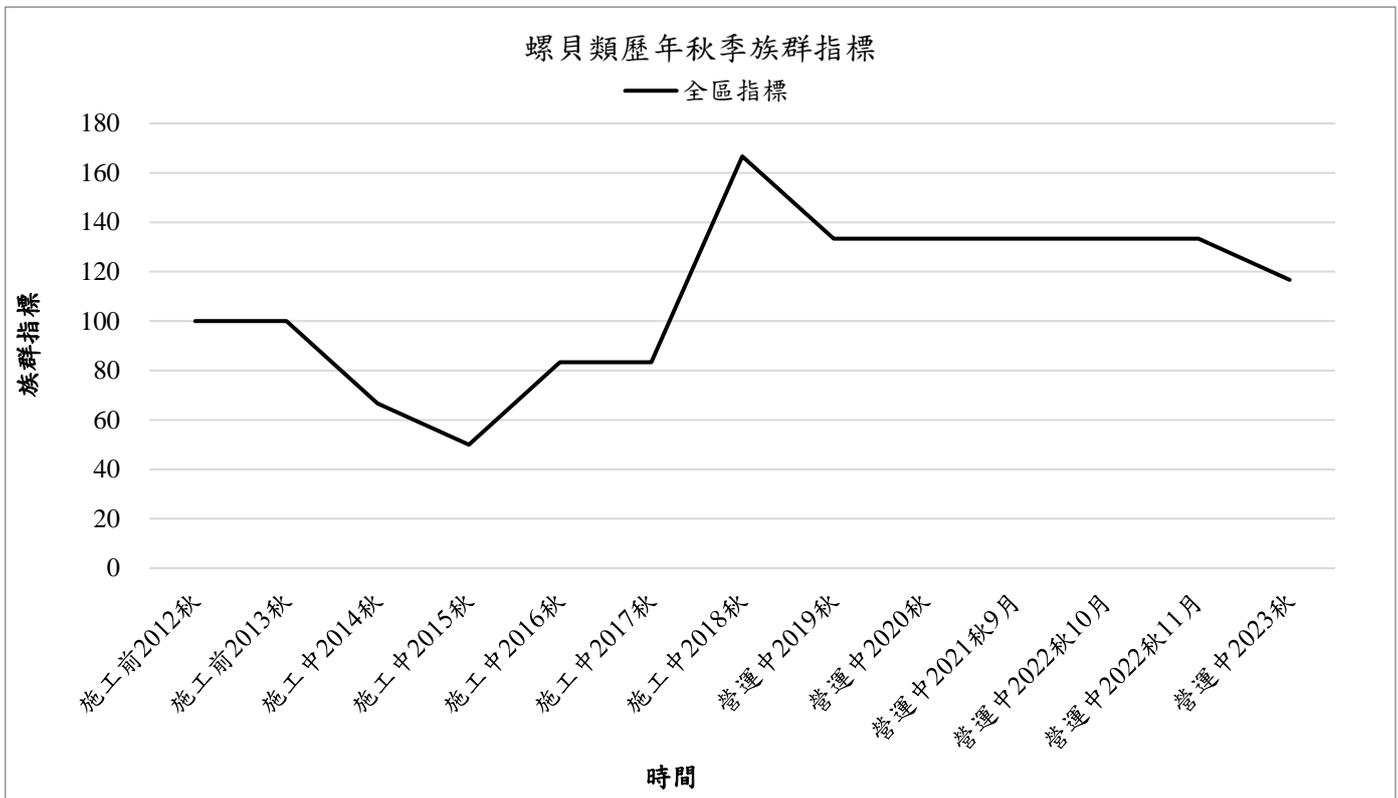


圖 4.2-14 歷年螺貝類秋季族群指標變化
(以施工前 2013 年定為指標年，該季物種數定為指標值 100)

表4.2-7 營運中第20季（2023年9-11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	<i>Caridina pseudodenticulata</i>	◎			6		6
十足目	匙指蝦科	凱達格蘭新米蝦	<i>Neocaridina ketagalan</i>	◎	8	1	4		13
十足目	長臂蝦科	粗糙沼蝦	<i>Macrobrachium asperulum</i>		1	1			2
十足目	長臂蝦科	日本沼蝦	<i>Macrobrachium nipponense</i>		7	3	23	751	784
十足目	弓蟹科	日本絨螯蟹	<i>Eriocheir japonicus</i>		10	4	2	1	17
目					1	1	1	1	1
科					3	3	3	2	3
種					4	4	4	2	5
總計					26	9	35	752	822

特有性：◎ 表示臺灣特有種 ○ 表示臺灣特有亞種 @ 表示外來種

表4.2-8 營運中第20季（2023年9-11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	臺灣蜆	<i>Corbicula fluminea</i>			3	6		9
蚌目	蚌科	圓蚌	<i>Anodonta woodiana</i>					1	1
基眼目	椎實螺科	臺灣椎實螺	<i>Radix swinhoei</i>		3		4		7
中腹足目	蘋果螺科	福壽螺	<i>Pomacea canaliculata</i>	@			3		3
中腹足目	錐蝨科	網蝨	<i>Melanoides tuberculatus</i>					57	57
中腹足目	錐蝨科	瘤蝨	<i>Tarebia granifera</i>		22	9			31
中腹足目	田螺科	石田螺	<i>Sinotaia quadrata</i>		1		3	28	32
目					2	2	3	2	4
科					3	2	4	3	6
種					3	2	4	3	7
總計					26	12	16	86	140

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 (含蜻蛉類水蠅) 與環節動物)

表4.2-9 營運中第20季 (2023年9-11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	調查項目	調查方法	地點	調查人力
底棲動物 (水棲昆蟲) 及環 節動物	2023/11/8	09:00-15:00	底棲動物(水棲昆蟲)及環節動物調查	以蘇伯氏水 網及撈網採 集	四分溪上游、四 分溪下游、滯洪 池、三重埔埤、 新設池塘	2人
	2023/11/9	09:00-15:00	底棲動物(水棲昆蟲)及環節動物調查			2人
	2023/11/10	09:00-15:00	底棲動物(水棲昆蟲)及環節動物調查			2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 4.2-9，本季調查共記錄水棲昆蟲 6 目 11 科 85 隻次、環節動物蛭類記錄 2 目 2 科 3 種 210 隻次 (表 4.2-10)。

- **保育類**

本季調查並無保育類水棲昆蟲或環節動物的記錄。

- **臺灣族群特有性**

本季調查紀錄特有種水棲昆蟲為花鯢蜉科 *Potamanthus idiocerus*、細蜉科 *Caenis bella*、*Caenis nitida* 3 種，未記錄特有種環節動物。

- **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羣澤蛭(根據 Taibif 臺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蠅均僅在滯洪池發現，顯示滯洪池可提供蜻蛉繁殖，具有其獨特性。三重埔埤本季採樣均未發現水生昆蟲。就本季四分溪水生昆蟲物種群聚而言，上下游物種組成及數量差異不大，水棲昆蟲的種類、數量呈現較其他樣區更高的多樣性。

4.2.4.2 歷年比較分析

本季調查記錄物種數與歷年同期物種數差異不大，數量則較少。前一季及營運期間調查結果發現搖蚊、四節蜉蟬、細蜉蟬及長翅大黽蟻數量較多，但本季則未發現此少數物種數量豐富的情形。環節動物包括歐洲澤蛭、八羣澤蛭、巴蛭與寬身白舌蛭，在四分溪有穩定的族群，本季滯洪池、三重埔埤則未發現 (圖 4.2-15)。

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；滯洪池時常進行棲地管理，水位下降，導致原在湖岸水草棲息的水蟲移棲到深水域後多數被捕食，致

使滯洪池水蟲大量減少。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。

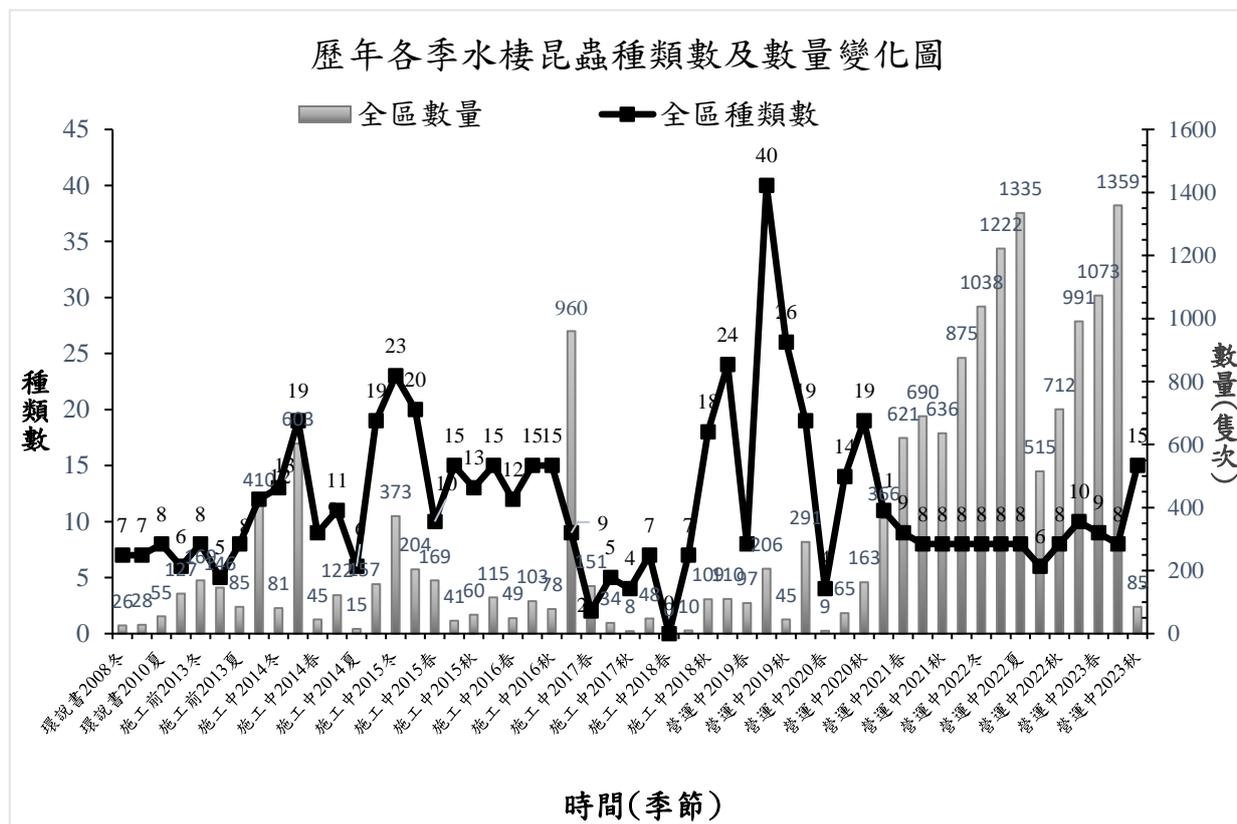


圖 4.2-15 歷年各季水棲昆蟲 (含蜻蛉類水蠅) 與環節動物記錄物種數

表4.2-10 營運中第20季 (2023年9-11月) 各樣區水棲昆蟲 (含蜻蛉類水蠅) 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	四節蜉	<i>Baetis sp.</i>			2				2
	花鰓蜉科	花鰓蜉	<i>Potamanthus idiocerus</i>	◎		9	9			18
	扁蜉科	透翅亞非蜉	<i>Afronurus hyalinus</i>			3	2			5
	細蜉科		<i>Caenis bella</i>	◎		16	9			25
		光細蜉	<i>Caenis nitida</i>	◎		1	2			3
			<i>Caenis sp.</i>			6				6
蜻蛉目	細蟴科	弓背細蟴	<i>Pseudagrion pilidorsum pilidorsum</i>			1	1			2
		蔚藍細蟴	<i>Paracercion melanotum</i>					1		1

	晏蜓科		<i>Anax</i> sp.					2		2
	蜻蜒科	殊紅蜻蜒	<i>Hydrobasileus croceus</i>					14		14
		紫紅蜻蜒	<i>Trithemis aurora</i>				3			3
半翅目	龍蝽科	長翅大龍蝽	<i>Aquarius elongatus</i>				1			1
脈翅目	魚蛉科		<i>Corydalidae</i> sp.			1				1
雙翅目	搖蚊科		<i>Chironomidae</i> sp.				1			1
鱗翅目	螟蛾科		<i>Paraponyx</i> sp.			1				1
目數						4	4	1	0	6
科數						7	7	3	0	11
種數						9	8	3	0	15
隻數						40	28	17	0	85
Shannon-Wiener 多樣性指數						0.74	0.70	0.25	N/A	0.91
Pielou 均勻度指數						0.74	0.74	0.53	N/A	0.74

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	<i>Alboglossiphonia lata</i>			48	44			92
			八峯澤蛭	<i>Helobdella octatestisaca</i>	@		67	36			103
	無吻蛭目	沙蛭科	巴蛭	<i>Barbronia weberi</i>			4	11			15
種數							3	3	0	0	3
隻數							119	91	0	0	210
Shannon-Wiener 多樣性指數							0.35	0.42	N/A	N/A	0.39
Pielou 均勻度指數							0.73	0.89	N/A	N/A	0.82

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4.2-11 營運中第20季（2023年9-11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	2023/11/07	09:00-17:30	浮游動物網	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

4.2.5.1 本季調查成果分析

● 種類與數量

本季浮游動物調查共紀錄 8 目 15 科 25 種 (

表 4.2-12)；無法鑑定至種的有 16 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 41 種。本季野外採集工作努力量為 5 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 4.2-11。

● 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 24,167 inds./m³ (27.88%)，其次依序為橈腳幼體 13,833 inds./m³ (15.96%)、溫劍水蚤 11,833 inds./m³ (13.65%)、長肢秀體水蚤 7,000 inds./m³ (13.65%) 及剪形臂尾輪蟲 5,667 inds./m³ (6.54%)。

● 空間分布、棲地利用

本季調查四分溪上游記錄 22 種，下游記錄 14 種，組成上有所不同，下游記錄到了較多種的劍水蚤，而上游除了較多的輪蟲之外還記錄了應當棲息在沿岸河口域的鹹水劍水蚤。

本季三重埔埤紀錄 20 種，滯洪池記錄 14 種，兩區皆以橈足類為主要組成，並有一定數量的枝角類，而三重埔埤還有記錄到一定數量的輪蟲。

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 62 科 95 種，累積種類 184 種，本季新增 13 種 (圖

4.2-16)，為尾豬吻輪蟲、三翼鬚足輪蟲、老年低額蚤、短角粗毛蚤、粉紅粗毛蚤、低鹽鹹劍水蚤、寬足鹹劍水蚤、粗壯溫劍水蚤、蟲宿溫劍水蚤、微紅小劍水蚤、扁平小劍水蚤、三刺沙居劍水蚤及綏芬跛足猛水蚤。

- **整體趨勢分析**

本季浮游動物物種數與上季增加許多，主要原因為過去有許多未能鑑定至種的層級，而本季則盡可能的分類至最低層級，個體數與上季相比亦增加了許多，比較資料除了橈足類之外輪蟲與枝角類也記錄到一定數量，而與去年同季相比個體數及物種數都明顯上升。歷年各季浮游動物物種及數量變化繪於圖 4.2-17。

- **指標變化分析**

比較施工前同季(2013 年秋季)與去年同季(2022 秋季)，多樣性及均勻度指數，2013 年多樣性指數為 0.70 均勻度指數為 0.73；2022 年為 0.91 及 0.82；本季調查為 1.1 及 0.68，與施工前相比多樣性上升而均勻度指數下降，但較去年同季相比亦是多樣性上升而均勻度指數下降，代表本季多樣性有所增加，而優勢物種較為強勢。

4.2.5.3 結論建議事項

本季採樣時為秋季，三重埔埤仍舊勢所有區域中浮游動物最為繁盛的，四分溪屬河流，本不利於浮游動物生長，但在四分溪上游記錄到了數量較多的輪蟲以及被敘述為河口物種的鹹水劍水蚤，推測可能是上游有養殖做為餌料用的浮游動物被排放至溪流中所導致。而滯洪池與過去相比差異十分明顯，大半區域轉變為水草滿布的草澤，吸引到了部分偏好此種環境的物種，營造出了與三重埔埤不同的棲地。

浮游動物物種累積圖

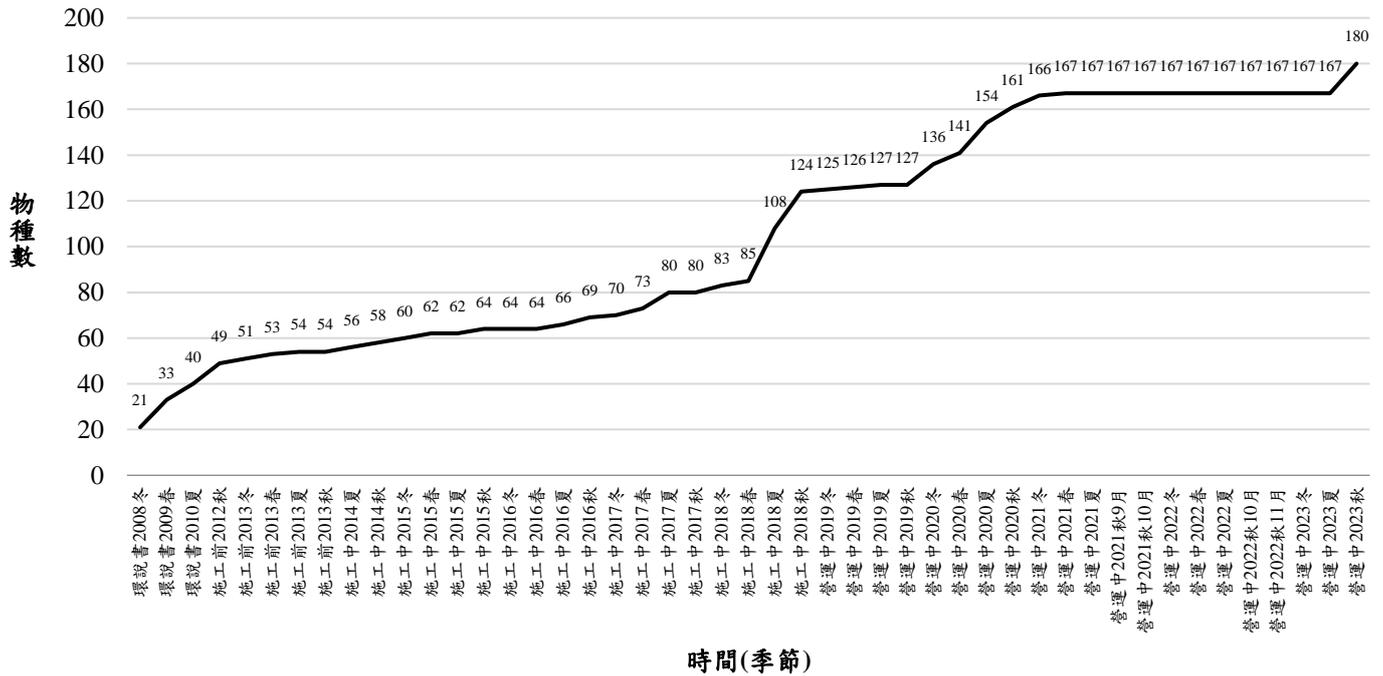


圖 4.2-16 歷年各季浮游動物累計物種數

歷年各季浮游動物種類數及數量變化圖

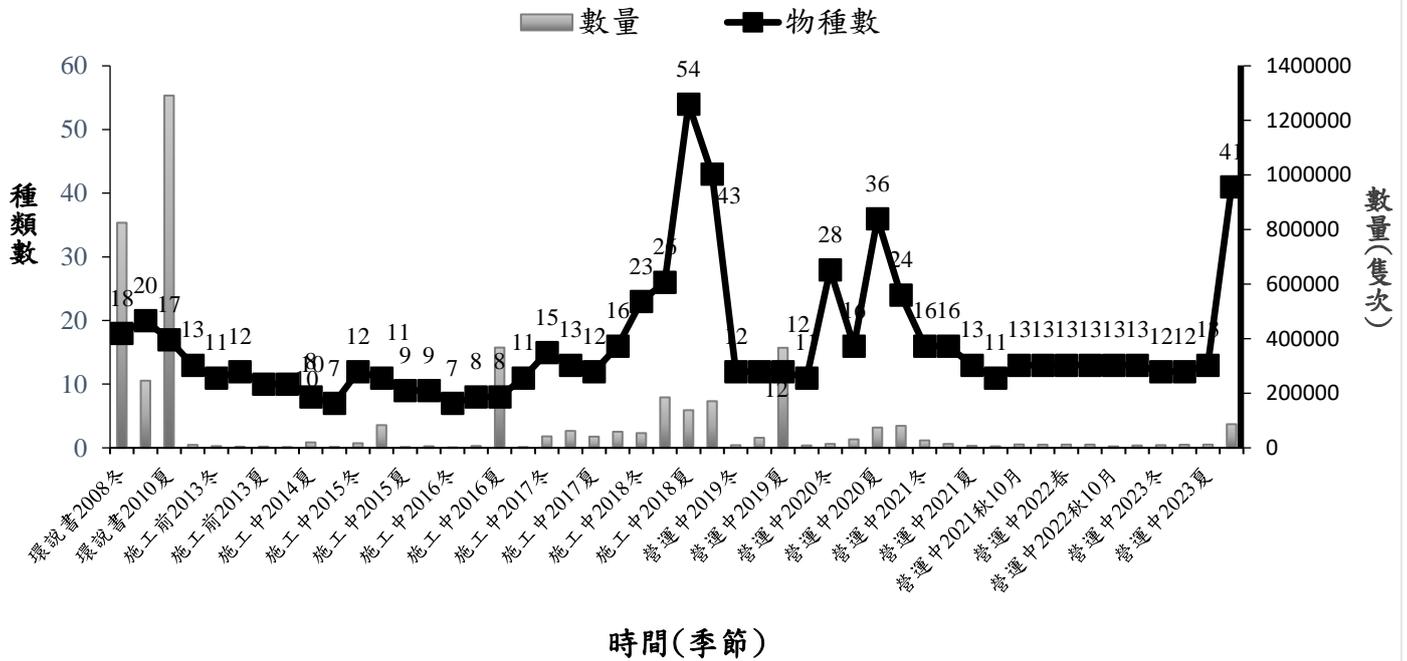


圖 4.2-17 歷年各季浮游動物記錄物種數

表4.2-12 營運中第20季（2023年9-11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	葷頂蟲	<i>Arcella</i> sp.		167			167	0.19%
		砂殼蟲	<i>Diffugia</i> sp.	167		333		500	0.58%
		冠狀砂殼蟲	<i>Diffugia corona</i>	333		500		833	0.96%
輪形動物	輪蟲	剪形臂尾輪蟲	<i>Brachionus forficula</i>		333		5,333	5,667	6.54%
		尾豬吻輪蟲	<i>Dicranophorus caudatus</i>				667	667	0.77%
		大肚鬚足輪蟲	<i>Euchlanis dilatata</i>				167	167	0.19%
		三翼鬚足輪蟲	<i>Euchlanis triquetra</i>	167				167	0.19%
		腹棘管輪蟲	<i>Mytilina ventralis</i>	167				167	0.19%
		旋輪科	<i>Philodinida</i> spp.	167				167	0.19%
甲殼類	枝角類	老年低額蚤	<i>Simocephalus vetulus</i>			833		833	0.96%
		粗毛蚤	<i>Macrothrix</i> spp.	167				167	0.19%
		短角粗毛蚤	<i>Macrothrix brevicornis</i>			167		167	0.19%
		粉紅粗毛蚤	<i>Macrothrix rosea</i>			1,167		1,167	1.35%
		盤腸蚤	<i>Chydoriade</i> spp.	167		1,000		1,167	1.35%
		隅齒尖額蚤	<i>Alona karua</i>		167	833		1,000	1.15%
		矩形尖額蚤	<i>Alona rectangula</i>	2,667		667		3,333	3.85%
		肋形尖額蚤	<i>Alona costata</i>				167	167	0.19%
		長肢秀體水蚤	<i>Diaphanosoma leuchtenbergianum</i>	500	667	167	5,667	7,000	8.08%
	橈足類	劍水蚤	<i>Cyclopoida</i> spp.	1,000	5,167	3,000	15,000	24,167	27.88%
		低鹽鹹劍水蚤	<i>Halicyclops aequoreus</i>	167				167	0.19%
		寬足鹹劍水蚤	<i>Halicyclops latus</i>	167				167	0.19%
		棕色大劍水蚤	<i>Macrocyclus fuscus</i>				167	167	0.19%
		廣佈中劍水蚤	<i>Mesocyclops leuckarti</i>	167		500		667	0.77%
		溫劍水蚤	<i>Thermocyclops</i> spp.		667	667	10,500	11,833	13.65%
		臺灣溫劍水蚤	<i>Thermocyclops taihokuensis</i>		167	333		500	0.58%
		粗壯溫劍水蚤	<i>Thermocyclops dybowskii</i>				1,667	1,667	1.92%
		蟲宿溫劍水蚤	<i>Thermocyclops vermifer</i>		167			167	0.19%
		小劍水蚤	<i>Microcyclops</i> sp.				167	167	0.19%
		扁平小劍水蚤	<i>Microcyclops ueno</i>		167	500		667	0.77%
		微紅小劍水蚤	<i>Microcyclops rubellus</i>				667	667	0.77%
		三刺沙居劍水蚤	<i>Psammophilocyclops trispinosus</i>				167	167	0.19%
		綏芬跋足猛水蚤	<i>Mesochra suifunensis</i>	167				167	0.19%
		橈腳幼體	Copepodite	667	667	2,333	10,167	13,833	15.96%
介形類		介形類	Ostracoda	500		1,667		2,167	2.50%
環節動物		貧毛類	<i>Nais</i> sp.	333		167		500	0.58%
水生昆蟲	襉翅目	襉翅目	Plecoptera	167	167		167	500	0.58%
		四節蜉蟬	<i>Baetis clivus</i>			167		167	0.19%
		細蜉蟬	<i>Caenis</i>	1,500	167			1,667	1.92%
		搖蚊幼生	<i>Chironomus</i> sp.	333	167	333		833	0.96%
		蛻皮		500	667	833		2,000	2.31%
		未知	Unknown	167				167	0.19%
			單位個體量(10inds./m ³)	10,333	9,500	16,167	50,667	86,667	100.00%
			種類	22	14	20	14	41	
			歧異指數	1.13	0.77	1.16	0.79	1.10	

* 單位個體量表示方式為每公升個體量 (ind./m³)

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20季（2023年9-11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 20 季	7 天	2023/11/7-11、 17、23	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 1 季調查期間，記錄維管束植物 112 科 271 屬 350 種植物 (表 4.3-2)。依植株型態分，喬木 96 種(占 27.43%)、灌木 44 種(占 12.57%)、藤本 37 種(占 10.57%)及草本植物 173 種(占 49.43%)；依生育地環境分析，原生種 267 種(占 76.29%)、特有種 28 種(占 8.00%)、歸化種 54 種(占 15.43%)及栽培種 1 種 (占 0.29%)。

植物科別上以禾本科種類最多(33 種)，其次依序為菊科(19 種)、豆科(14 種)、桑科(13 種)、茜草科(11 種)等，蕨類植物記錄到 46 種，占全部種類約 13.14%。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 35 種，占有物種數約 9.97%，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、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、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 71 種，占有物種數約 20.23%，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、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、鳥榕、

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、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 1 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 16 種、原彈藥庫 24 種、東北濕地 8 種、環湖步道 84 種。

(二) 北側查哨步道

北側查哨步道第 1 季調查期間，記錄維管束植物 77 科 140 屬 175 種植物(表 4.3-2)。依植株型態分，喬木 52 種(占 29.71%)、灌木 30 種(占 17.14%)、藤本 26 種(占 14.86%)及草本植物 67 種(占 38.29%)；依生育地環境分析，原生種 136 種(占 77.71%)、特有種 13 種(占 7.43%)、歸化種 25 種(占 14.29%)及栽培種 1 種(占 0.57%)。

植物科別上以桑科種類最多(12 種)，其次依序為禾本科(11 種)、菊科(10 種)、茜草科(7 種)、鳳尾蕨科(7 種)、豆科(6 種)、葉下珠科(6 種)等，蕨類植物記錄到 28 種，占全部種類約 16.00%。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 1 季調查期間，記錄維管束植物 72 科 122 屬 146 種植物(表 4.3-2)。依植株型態分，喬木 32 種(占 21.92%)、灌木 21 種(占 14.38%)、藤本 25 種(占 17.12%)及草本植物 68 種(占 46.58%)；依生育地環境分析，原生種 124 種(占 84.93%)、特有種 9 種(占 6.16%)、歸化種 13 種(占 8.90%)，本區域未記錄到栽培種。

植物科別上以禾本科與桑科種類最多(9 種)，其次依序為鳳尾蕨(7 種)、茜草科(6 種)、菊科(6 種)、夾竹桃科(5 種)、大戟科(4 種)、唇形科(4 種)、樟科(4 種)、蹄蓋蕨(4 種)等，蕨類植物記錄到 32 種，占全部種類約 21.92%。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 1 季調查期間，記錄維管束植物 71 科 135 屬 164 種植物(表 4.3-2)。依植株型態分，喬木 50 種(占 30.49%)、灌木 28 種(占 17.07%)、藤本 18 種(占 10.98%)及草本植物 68 種(占 41.46%)；依生育地環境分析，原生種 128 種(占 78.05%)、特有種 9 種(占 5.49%)、歸化種 27 種(占 16.46%)，本區域未記錄到栽培種。

植物科別上以禾本科種類最多(12 種)，其次依序為菊科(11 種)、桑科(7 種)、茜草科(7 種)、大戟科(6 種)、芸香科(6 種)、豆科(5 種)、鳳尾蕨科(5 種)等，蕨類植物記錄到 27 種，占全部種類約 16.46%。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 1 季調查期間，記錄維管束植物 68 科 119 屬 142 種植物(表 4.3-2)。依植株型態分，喬木 45 種(占 31.69%)、灌木 21 種(占 14.79%)、藤本 17 種(占 11.97%)及草本植物 59 種(占 41.55%)；依生育地環境分析，原生種 111 種(占 78.17%)、特有種 8 種(占 5.63%)、歸化種 23 種(占 16.20%)，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)，其次依序為桑科(9 種)、菊科(8 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 14.79%。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 1 季調查期間，記錄維管束植物 78 科 160 屬 176 種植物(表 4.3-2)。依植株型態分，喬木 52 種(占 29.55%)、灌木 12 種(占 6.82%)、藤本 12 種(占 6.82%)及草本植物 100 種(占 56.82%)；依生育地環境分析，原生種 133 種(占 75.00%)、特有種 14 種(占 7.95%)、歸化種 30 種(占 17.05%)，本區域未記錄到栽培種。

植物科別上以禾本科種類最多(20 種)，其次依序為菊科(12 種)、豆科(8 種)、桑科(7 種)、莎草科(7 種)、唇形科(5 種)、茜草科(5 種)、蓼科(5 種)等，蕨類植物記錄到 15 種，占全部種類約 8.52%。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 84.93%為最高，其次為東北濕地占 78.17%，其他依序分別為原彈藥庫占 78.05%、北側查哨步道占 77.71%、環湖步道占 75.14%。從植物科別組成來看，除了環湖步道科別組成前三名為禾本科、菊科、豆科外，其餘 4 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。這也說明了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。

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(21.92%)，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、寶島羊耳蒜等。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、巴拉草等。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，在步道林緣處可見鷓鴣、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、南美螞蟥菊、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，水面可見龍骨瓣苔菜大量生長，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、葶薺、水毛花、田蔥、李氏禾、巴拉草、香蒲等，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，因經營管理需求，所以環湖步道相對於其他區域較容易受到人為干擾。

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，僅部分棲地有所差異，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。

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 3 種嚴重瀕臨滅絕(Critically Endangered, CR)，分別為龍骨瓣苔菜、臺灣萍蓬草、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；10 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、基隆葡萄、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；基隆葡萄零星分布於北側查哨步道與東北濕地，目前共記錄 4 處，每處植株少於 3 株。其餘物種皆發現於環湖步道、生態池或園區綠化植栽，因此其餘物種應是進行生態環境營造時經人為有意或無意引入。

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、鷓鴣、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、基隆葡萄、華南薯蕷、寶島羊耳蒜、臺灣線柱蘭。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 85 種，分別為小花寬葉馬偕花、

大安水蓑衣、柳葉水蓑衣、爵床、卵葉鱗球花、毛蓮子草、馬利筋、鵝掌柴、沼生金鈕扣、藿香薊、紫花藿香薊、雞兒腸、大花咸豐草、大頭艾納香、地膽草、粉黃纓絨花、飛機草、臺灣澤蘭、臺灣山菊、兔仔菜、小花蔓澤蘭、貓腥草、南美螞蟥菊、圓葉山梗菜、忍冬、荷蓮豆草、槭葉牽牛、垂瓜果、楦梧、小葉大戟、假地豆、穗花木藍、山葛、小花鼠刺、海州常山、頭花香苦草、馬櫻丹、仙草、黃肉樹、倒地蜈蚣、克非亞草、金午時花、龍骨瓣苔菜、天仙果、小葉桑、九重葛、臺灣萍蓬草、臺灣水龍、五蕊油柑、過長沙、圓椎花遠志、水蓼、花蓼、絨毛蓼、雨傘仔、水辣菜、蛇莓、山黃梔、圓葉雞屎樹、光葉鴨舌癩舅、雙花龍葵、茶樹、大頭茶、短毛堇菜、三腳剪、穿鞘花、短葉水蜈蚣、葶薺、三儉草、水茅花、臺灣百合、臺灣油點草、類地毯草、弓果黍、散穗弓果黍、短穎馬唐、薄葉畫眉草、白茅、印度鴨嘴草、淡竹葉、芒、竹葉草、兩耳草、開卡蘆、棕葉狗尾草，詳見附錄。

本季計畫範圍內植物物候調查記錄到結果共 95 種，分別為臺灣鱗球花、卵葉鱗球花、水冬瓜、呂宋莢蒾、羅氏鹽膚木、鐵冬青、大花咸豐草、大頭艾納香、一枝香、地膽草、粉黃纓絨草、圓葉山梗菜、荷蓮豆草、草珊瑚、垂瓜果、奧氏虎皮楠、軟毛柿、山红柿、杜英、小葉大戟、白匏子、千年桐、疏花魚藤、假地豆、穗花木藍、毛胡枝子、含羞草、山葛、兔尾草、大葉溲疏、杜虹花、大青、海州常山、頭花香苦草、臭娘子、九芎、臺灣梭羅樹、金午時花、野牡丹、千金藤、菲律賓榕、牛奶榕、水同木、天仙果、島榕、三角葉西番蓮、紅仔珠、錫蘭饅頭果、疣果葉下珠、五蕊油柑、車前草、雨傘仔、樹杞、臺灣山桂花、串鼻龍、馬甲子、厚葉石斑木、山黃梔、雞屎樹、圓葉雞屎樹、羊角藤、白花蛇根草、九節木、光葉鴨舌癩舅、石荇舅、山刈葉、月橘、賊仔樹、雙花龍葵、漢氏山葡萄、三腳剪、穿鞘花、短葉水蜈蚣、葶薺、三儉草、水毛花、陸生珍珠茅、華南薯蕷、田蔥、類地毯草、弓果黍、散穗弓果黍、短穎馬唐、芒稷、薄葉畫眉草、白茅、印度鴨嘴草、淡竹葉、芒、竹葉草、棕葉狗尾草、香蒲、烏來月桃、月桃，詳見附錄。

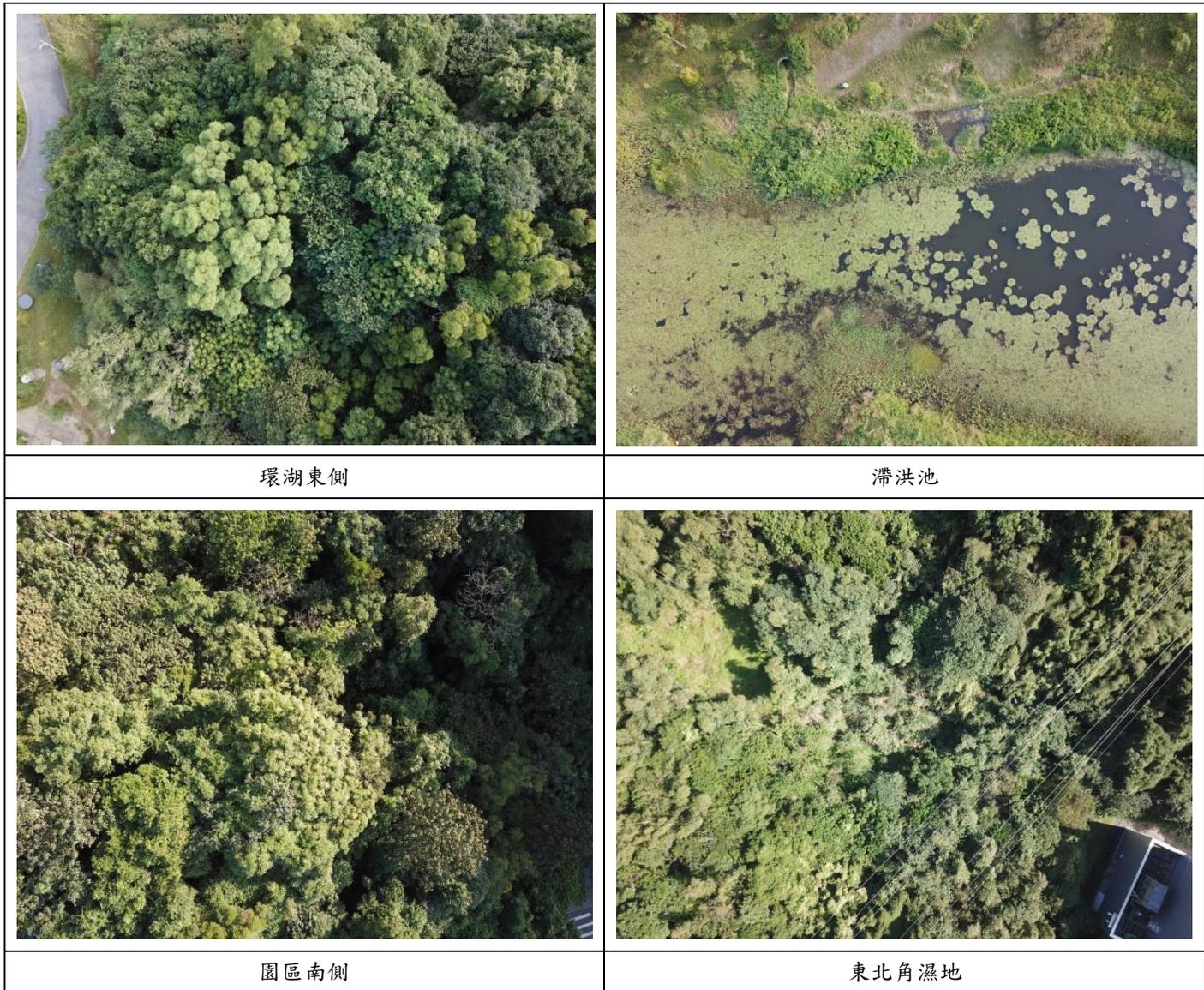


圖 4.3-1 園區範圍秋季空拍照片



(1) 山芙蓉開花



(2) 羅氏鹽膚木結果



(3) 臺灣萍蓬草開花



(4) 臺灣梭欖樹結果

圖 4.3-3 營運中第 20 季 (2023 年 9-11 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

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	20	28	46	3	0	0	43	45	0	1	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	75	182	234	90	40	31	73	172	23	39	0	3	4	2	9	172	1	38	5
單子葉植物	16	60	69	2	4	6	57	49	5	14	1	0	0	0	1	54	0	11	3
總合	112	271	350	96	44	37	173	267	28	54	1	3	5	2	10	270	2	50	8
原生種比例：76.29%、蕨類比例 13.14%																			
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	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	55	101	122	50	29	23	20	88	12	22	0	1	1	0	3	93	0	19	5
單子葉植物	8	22	25	2	1	3	19	20	1	3	1	0	0	0	21	0	2	2	
總合	77	140	175	52	30	26	67	136	13	25	1	1	1	0	3	142	0	21	7
原生種比例：77.71%、蕨類比例 16.00%																			
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	45	78	88	31	19	22	16	70	6	12	0	0	0	1	0	73	0	12	2
單子葉植物	12	25	26	0	2	3	21	22	3	1	0	0	0	0	0	25	0	1	0
總合	72	122	146	32	21	25	68	124	9	13	0	0	0	1	0	130	0	13	2

原生種比例：84.93%、蕨類比例 21.92%

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	48	95	111	46	24	14	27	83	6	22	0	0	0	0	0	86	0	23	2
單子葉植物	9	22	26	1	4	4	17	18	3	5	0	0	0	0	0	21	0	4	1
總合	71	135	164	50	28	18	68	128	9	27	0	0	0	0	0	134	0	27	3

原生種比例：78.05%、蕨類比例 16.46%

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	44	81	96	43	20	16	17	74	6	16	0	0	0	0	2	76	0	16	2
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	68	119	142	45	21	17	59	111	8	23	0	0	0	0	2	115	0	21	4
原生種比例：78.17%、蕨類比例 14.79%																			
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	15	15	0	0	0	15	14	0	1	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	58	108	123	51	12	12	48	92	11	20	0	2	4	2	5	87	1	22	0
單子葉植物	9	36	37	0	0	0	37	25	3	9	0	0	0	0	1	28	0	8	0
總合	78	160	176	52	12	12	100	132	14	30	0	2	5	2	6	128	2	31	0
原生種比例：75.00%、蕨類比例 8.52%																			

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
粗齒革葉紫萁	311685	2771413	北側查哨步道
傅氏鳳尾蕨	311683	2771422	北側查哨步道
翅柄鳳尾蕨	311688	2771412	北側查哨步道
翅柄鳳尾蕨	311671	2771454	北側查哨步道
沙皮蕨	311685	2771413	北側查哨步道
沙皮蕨	311685	2771413	北側查哨步道
鷓鴣蔓	311646	2771486	北側查哨步道
忍冬	311454	2771507	北側查哨步道
忍冬	311544	2771469	北側查哨步道
亨利氏伊立基藤	311506	2771488	北側查哨步道

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

疏花魚藤	311754	2771362	東北濕地
土肉桂	311742	2771456	東北濕地
楊梅	311743	2771405	東北濕地
楊梅	311699	2771473	東北濕地
基隆葡萄	311747	2771417	東北濕地
臺灣線柱蘭	311766	2771473	東北濕地
筆筒樹	311479	2770934	原彈藥庫
筆筒樹	311394	2770916	原彈藥庫
奧氏虎皮楠	311671	2770926	原彈藥庫
臺灣魚藤	311601	2770967	原彈藥庫
烏心石	311670	2770853	原彈藥庫
森氏紅淡比	311505	2770870	原彈藥庫
華南薯蕷	311444	2770856	原彈藥庫
馬鞍山雙蓋蕨	311374	2771410	樹蛙復育區
粗齒革葉紫萁	311399	2771432	樹蛙復育區
傅氏鳳尾蕨	311328	2771489	樹蛙復育區
翅柄鳳尾蕨	311387	2771416	樹蛙復育區
絨毛芙蓉蘭	311247	2771476	樹蛙復育區
圓葉山梗菜	311378	2771417	樹蛙復育區
忍冬	311413	2771514	樹蛙復育區
茅瓜	311314	2771482	樹蛙復育區
奧氏虎皮楠	311301	2771468	樹蛙復育區
疏花魚藤	311323	2771504	樹蛙復育區
臭娘子	311320	2771480	樹蛙復育區
大香葉樹	311422	2771516	樹蛙復育區
森氏紅淡比	311341	2771498	樹蛙復育區
寶島羊耳蒜	311384	2771401	樹蛙復育區
臺灣線柱蘭	311384	2771401	樹蛙復育區
小錦蘭	311262	2771469	樹蛙復育區
竹柏	311625	2771319	環湖步道

竹柏	311623	2771249	環湖步道
大安水蓑衣	311502	2771240	環湖步道
大安水蓑衣	311470	2771201	環湖步道
柳葉水蓑衣	311496	2771095	環湖步道
柳葉水蓑衣	311554	2771259	環湖步道
山油麻	311590	2771267	環湖步道
水茄苳	311489	2771238	環湖步道
臺灣梭羅樹	311540	2771098	環湖步道
龍骨瓣苔菜	311425	2771084	環湖步道
臺灣萍蓬草	311455	2771080	環湖步道
水丁香	311502	2771100	環湖步道
無柄花石龍尾	311478	2771271	環湖步道
水蓼	311469	2771271	環湖步道
絨毛蓼	311501	2771092	環湖步道
馬甲子	311394	2771153	環湖步道
水社柳	311463	2771190	環湖步道
田蔥	311478	2771271	環湖步道
田蔥	311511	2771090	環湖步道
田蔥	311459	2771079	環湖步道
田蔥	311554	2771259	環湖步道

4.4 紅外線自動相機監測及分析

表4.4-1 營運中第20季(2023年9-11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	2023/9/11(紅外線相機架設) 2023/11/7-8 (電池記憶卡更換) 2023/12/7-8 (電池記憶卡更換) 2023/9/11-2023/11/30 (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
	2023/11/9-2023/12/31		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 臺相機，本季 13 臺相機總工作時數為 24604.62 小時，各樣點工作時數平均為 1892.66 小時，最短工作時數為 C08 相機的 1881.06 小時，最長工作時數為 A02 的相機的 1909.49 小時，共拍攝物種有效照片 1276 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。

本季延續歷年架設之 12 臺紅外線自動相機調查到哺乳類 10 科 11 種，鳥類 9 科 14 種，共計 19 科 25 種動物。全部 13 臺紅外線自動相機調查到哺乳類 10 科 11 種(不包含人與無法鑑定之物種)，鳥類 9 科 14 種 (不包括無法鑑定之物種)，共計 19 科 25 種動物。

哺乳類部分，本季全區歷年架設之 12 臺紅外線自動相機記錄哺乳類平均出現

指數(平均 OI 值) 以鼬獾最高 27.08 最高，其次為白鼻心 6.53、XXXXXXXXXX、XXXXXXXXXX、犬 3.36、赤腹松鼠 3.21、山羌 2.79、貓 1.41，其餘物種平均 OI 值均低於 1，並以臺灣獼猴 0.09 為最低。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 12 臺相機樣點記錄哺乳動物出現樣點比例以鼬獾及白鼻心並列最高 100%，其次依序為 XXXXXXXXXX、赤腹松鼠 66.67%、犬 50.00%、山羌 41.67%，其餘哺乳類出現樣點比例均低於 33%。而全區全部 13 臺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 XXXXXXXXXX、XXXXXXXXXX、赤腹松鼠 61.54%、犬 46.15%、山羌 38.46%，其餘哺乳類出現樣點比例均低於 33% (表 4.4-3)。

鳥類部分，本季全區架設之 12 臺相機樣點記錄鳥類平均出現指數（平均 OI 值）以黑冠麻鷺 1.50 最高。鳥類出現樣點比例以黑冠麻鷺 33.33%最高、其次依序為 [REDACTED] 及黑冠麻鷺皆為 41.67%，其餘皆低於 33%。而全部 13 臺之樣點鳥類出現樣點比例以黑冠麻鷺 33.33%最高，其餘皆低於 33%（表 4.4-4）。

- 保育類

[REDACTED]

- 特有種

本季全區 12 臺相機樣點共記錄有 8 種特有種動物，為臺灣刺鼠、臺灣獼猴、小彎嘴、[REDACTED]、臺灣竹雞、[REDACTED]、[REDACTED] 及臺灣紫嘯鶇。全部 13 臺之樣點所記錄特有種與上述相同。

全區 12 臺相機樣點特有亞種共記錄有 10 種，分別為山羌、白鼻心、赤腹松鼠、[REDACTED]、鼬獾、[REDACTED]、白頭翁及樹鵲。全部 13 臺之樣點所記錄特有亞種與上述相同。

- 外來種

外來引進種方面，全區 13 臺相機記錄家貓與家犬 2 種外來種（圖 4.1-7、圖 4.1-8）。

- 空間分布、棲地利用

本季歷年 12 臺相機 A 區記錄哺乳類 8 科 9 種（不包含人），B 區記錄哺乳類 8 科 8 種及 C 區記錄哺乳類 10 科 11 種。全部 13 臺自動相機在 A 區、B 區及 C 區與上述相同。以下針對幾種物種進行討論：

[REDACTED]

家犬、家貓等外來流浪或自由寵物，本季全區 13 臺相機犬及貓之平均 OI 值分別為 3.10 及 1.30，出現樣點比例分別為 46.15%及 30.77%。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）；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 年秋季全區皆有山羌活動之紀錄（表 4.4-3）。[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，2020 秋季及本季有拍攝到 ██████████，起因可能源於犬群攻擊，2021 其中兩季以及本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	本季記憶卡自 6 月底毀損
A02-1	-	-	A02-1	311232	2771484	次生林	新設樣點	
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	新設樣點	
B02	-	B02	B02	310958	2770286	次生林	延續架設	
B02-1	-	-	B02-1	310870	2770248	次生林	新設樣點	本季記憶卡毀損
C01	-	C01	C01	310613	2770559	次生林	延續架設	
C01-1	-	-	C01-1	310598	2770553	次生林	新設樣點	
C02	中機 C2	C02	C02	310846	2771403	次生林	延續架設	
C02-1	-	-	C02-1	310771	2771413	次生林	新設樣點	
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	新設樣點	
C04	-	C04	C04	311356	2770523	次生林	延續架設	本季相機鏡頭發霉
C04-1	-	-	C04-1	311347	2770517	次生林	新設樣點	
C06	-	C06	C06	311182	2771174	次生林	延續架設	
C06-1	-	-	C06-1	311191	2771174	次生林	新設樣點	
C08	-	-	C08	311359	2770883	次生林	延續架設	取代 C07
C08-1	-	-	C08-1	311356	2770931	次生林	新設樣點	
廊道 01	-	-	廊道 01	310613	2770559	次生林	新設樣點	
廊道 02	-	-	廊道 02	311345	2771321	次生林	新設樣點	
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 20 季 (2023 年 9 月-11 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	■	白鼻心	■	鼬獾	■	臺灣刺鼠	臺灣獼猴	赤腹松鼠
A02	1909.49	2.62	0.00	0.00	■	5.24	■	27.23	■	0.00	0.00	4.19
A07	1907.15	0.00	2.10	0.00	■	6.29	■	11.54	■	0.00	0.00	0.00
A09	1906.70	0.00	3.67	2.62	■	7.87	■	30.42	■	0.00	0.00	8.39
A10	1908.85	0.00	0.00	0.00	■	2.10	■	16.76	■	0.00	0.00	2.10
B01	1885.77	25.45	4.24	5.30	■	3.18	■	47.20	■	0.00	0.53	0.00
B02	1885.29	1.59	0.00	4.24	■	10.08	■	22.28	■	0.00	0.00	6.90
C01	1884.42	3.18	0.00	0.00	■	10.08	■	2.12	■	0.00	0.53	0.53
C02	1881.54	5.85	6.91	0.00	■	6.91	■	37.20	■	0.00	0.00	5.85
C03	1882.30	0.00	0.00	0.00	■	1.59	■	48.88	■	4.78	0.00	7.97
C04	1881.43	0.00	0.00	20.73	■	20.20	■	46.77	■	0.00	0.00	0.00
C06	1882.38	0.00	0.00	0.00	■	1.59	■	6.91	■	0.00	0.00	0.00
C08	1881.06	1.59	0.00	0.53	■	3.19	■	27.64	■	0.00	0.00	2.66
A12	1908.25	0.00	0.00	0.00	■	0.00	■	0.00	■	0.00	0.00	0.00
12 臺相機有效動物數		76	32	63	■	148	■	614	■	9	2	73
12 臺相機平均 OI 值		3.36	1.41	2.79	■	6.53	■	27.08	■	0.40	0.09	3.21
12 臺相機出現樣區數		6	4	5	■	12	■	12	■	1	2	8
12 臺相機出現頻度		50.00%	33.33%	41.67%	■	100.00%	■	100.00%	■	8.33%	16.67%	66.67%

13 臺相機有效動物數	76	32	63	■	148	■	614	■	9	2	73
13 臺相機平均 OI 值	3.36	1.41	2.79	■	6.53	■	27.08	■	0.40	0.09	3.21
13 臺相機出現樣區數	6	4	5	■	12	■	12	■	1	2	8
13 臺相機出現頻度	46.15%	30.77%	38.46%	■	92.31%	■	92.31%	■	7.69%	15.38%	61.54%

表4.4-4營運中第 20 季 (2023 年 9 月- 11 月) 相機陷阱調查鳥類各樣點出現指標

樣點	總工作時數	■	小白鷺	小彎嘴	山鵲	白頭翁	珠頸斑鳩	黑冠麻鷺	翠翼鳩	■	臺灣竹雞	臺灣紫嘯鶇	■	樹鵲	■
A02	1909.49	■	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	■	0.00	0.00	■	0.00	■
A07	1907.15	■	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.62	0.00	■	0.00	1.05	■	0.00	■
A09	1906.70	■	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	■	0.00	0.00	■	0.00	■
A10	1908.85	■	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	■	1.05	0.00	■	0.52	■
B01	1885.77	■	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.53	0.00	■	0.00	0.00	■	0.00	■
B02	1885.29	■	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	■	0.00	0.00	■	0.00	■
C01	1884.42	■	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.43	0.00	■	0.00	0.00	■	0.00	■
C02	1881.54	■	0.00	0.00	0.00	0.00	1.06	7.44	2.66	■	0.00	0.00	■	0.00	■
C03	1882.30	■	0.00	0.00	1.06	1.06	0.00	0.00	0.00	■	0.53	0.00	■	0.53	■
C04	1881.43	■	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	■	0.00	0.00	■	0.00	■
C06	1882.38	■	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	■	0.00	0.00	■	0.00	■
C08	1881.06	■	0.00	1.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	■	0.53	0.00	■	0.00	■
A12	1908.25	■	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	■	0.00	0.00	■	0.00	■
12 臺相機有效動物數		■	1	2	2	2	2	34	5	■	4	2	■	2	■
12 臺相機平均 OI 值		■	0.04	0.09	0.09	0.09	0.09	1.50	0.22	■	0.18	0.09	■	0.09	■
12 臺相機出現樣區數		■	1	1	1	1	1	4	1	■	3	1	■	2	■
12 臺相機出現頻度		■	8.33%	8.33%	8.33%	8.33%	8.33%	33.33%	8.33%	■	25.00%	8.33%	■	16.67%	■
13 臺相機有效動物數		■	2	2	2	2	2	34	5	■	4	2	■	2	■

13 臺相機平均 OI 值	■	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	1.39	0.20	■	0.16	0.08	■	0.08	■
13 臺相機出現樣區數	■	2	1	1	1	1	4	1	■	3	1	■	2	■
13 臺相機出現頻度	■	15.38%	7.69%	7.69%	7.69%	7.69%	30.77%	7.69%	■	23.08%	7.69%	■	15.38%	■

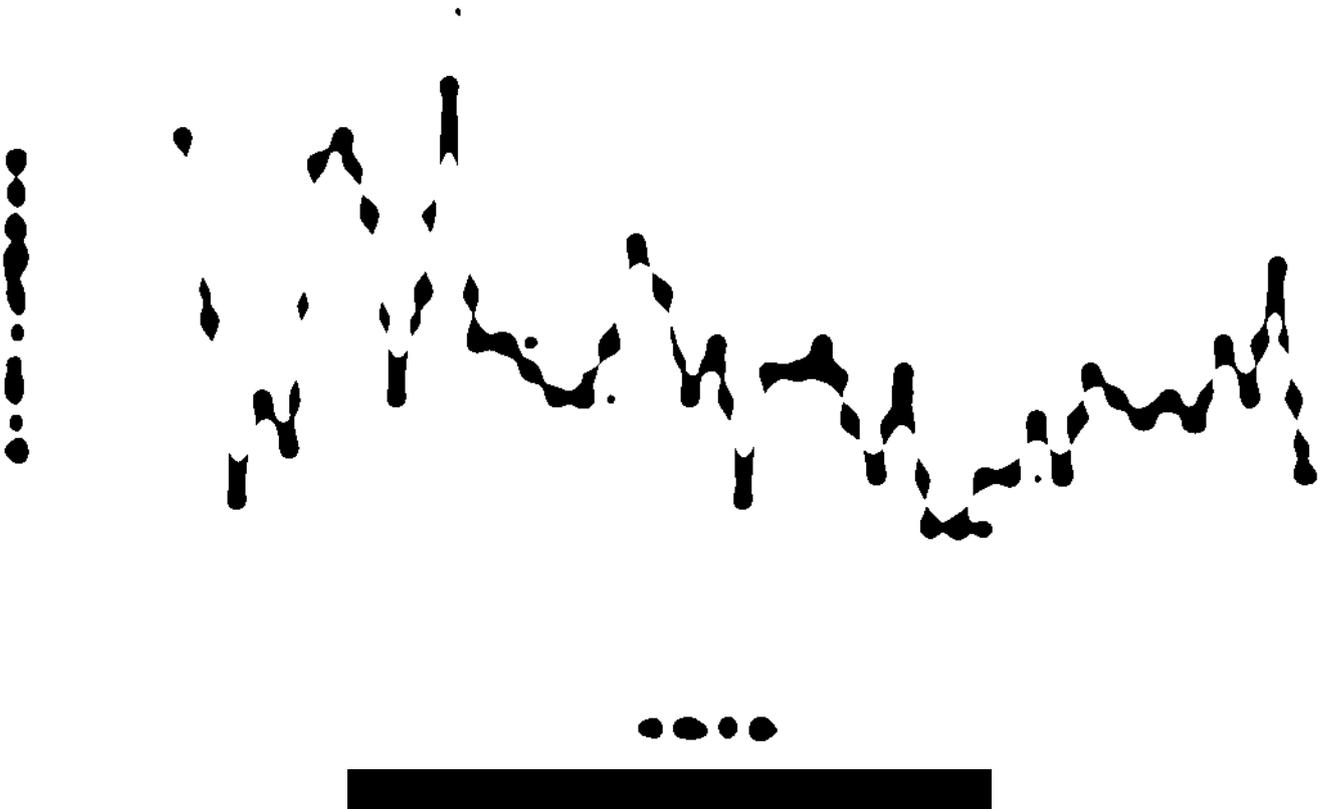
4.5 指標物種族群分佈監測及分析

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]						

[Redacted]



■	■	■					■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

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、施工中：國家生技研究園區施工中生態委託調查分析專業服務計畫

施工中第 1、2 季監測每季進行 1 次回播調查；施工中第 3 季監測每月進行 3 次回播調查，各月各樣點數量為 3 次回播回應數量之最大值；施工中第 5 季起，每月各進行一次回播調查

* 營運第 6 季及第 11 季受疫情影響，無法進入軍區，僅在 A 區進行調查

4.5.2 大赤鼯鼠

表4.5-3 營運中第20季(2023年9-11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	2023/11/7	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
	2023/11/8	17:00-21:00	夜間大赤鼯鼠調查			3 人
	2023/11/9	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 20 季調查，於 A、C 兩區皆有目擊及聲音紀錄大赤鼯鼠 5 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 5 隻次，密度指標為 0.54 隻次/km。比較施工前及施工中同季(秋季)之密度指標，施工中前期大赤鼯鼠之密度約在 0.8-1 隻次/km 間，而施工中後期至營運中第 8 季，密度指標約在 0.2-0.65 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，E 棟旁有樹木銀行及臺北樹蛙棲境復育區，D 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。

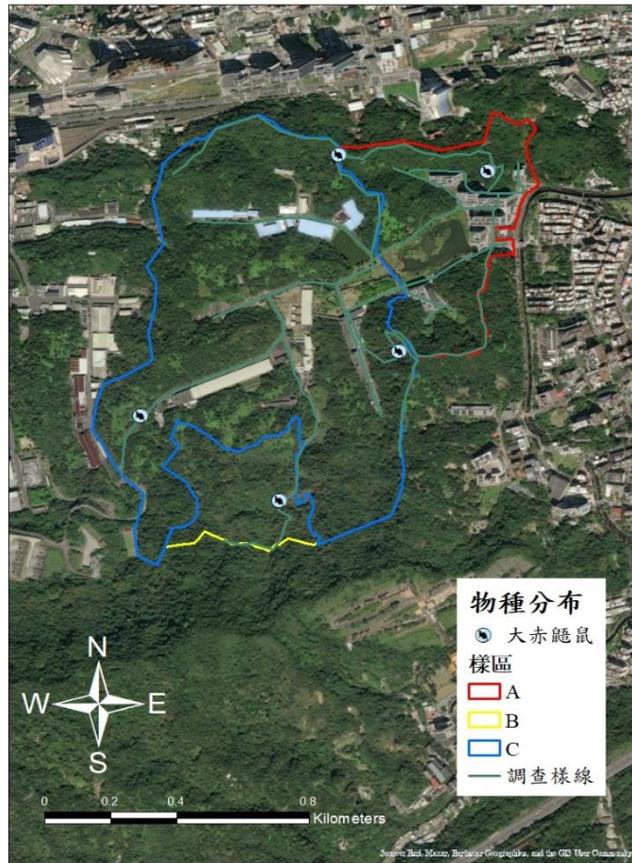


圖 4.5-2 營運中第 20 季(2023 年 11 月)指標物種大赤鼯鼠記錄點位分布圖

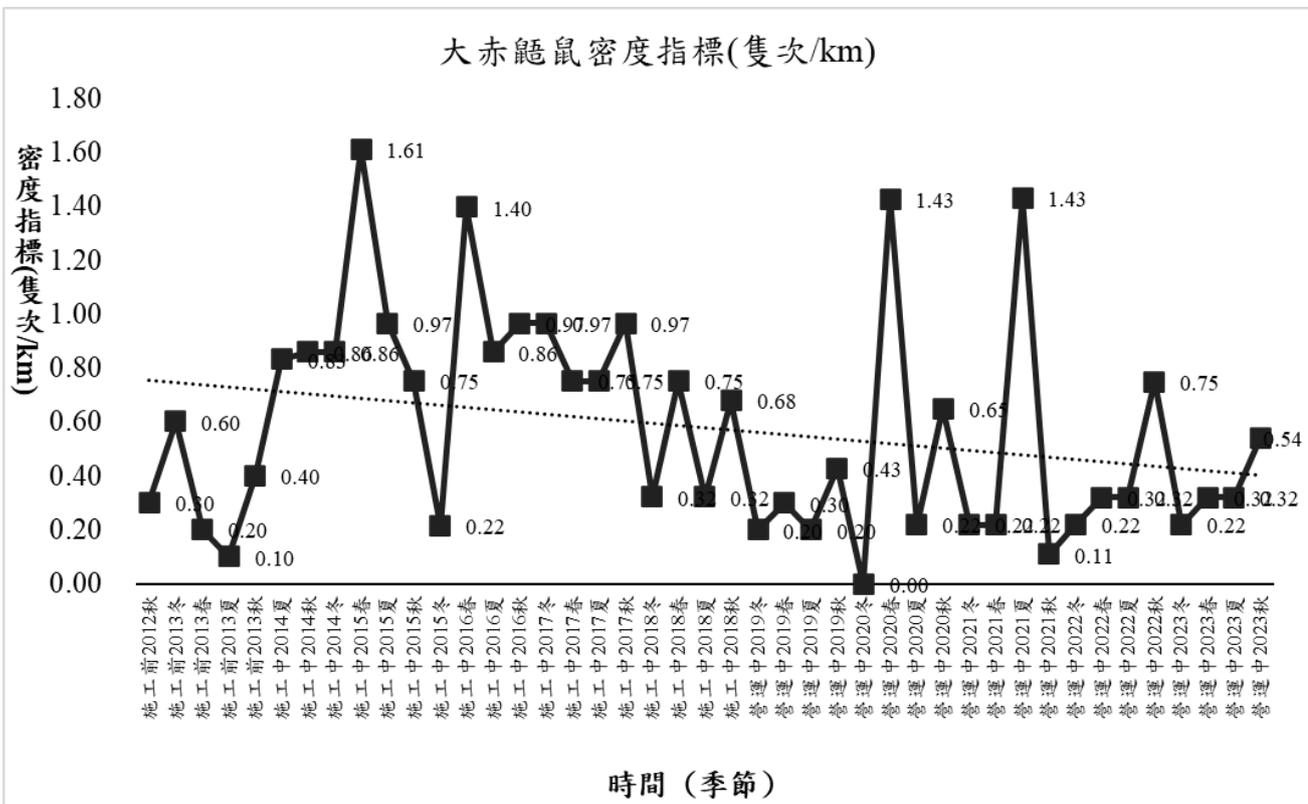


圖 4.5-3 歷年夜間沿線調查大赤鼯鼠密度指標變化圖

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%
	2016/6	9.3	0	0	1	0.1	3	1	1	1	100.0%
施工中第 11 季	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%
	2016/9	9.3	0	1	3	0.4	3	1	1	1	100.0%
施工中第 12 季	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%
	2016/12	9.3	1	2	0	0.3	-	-	-	-	-
施工中第 13 季	2017/1	9.3	1	3	5	1.0	-	-	-	-	-
	2017/2	9.3	0	0	1	0.1	-	-	-	-	-
	2017/3	9.3	2	1	3	0.6	-	-	-	-	-
施工中第 14 季	2017/4	9.3		1	1	0.2	-	-	-	-	-
	2017/5	9.3	1	1	5	0.8	-	-	-	-	-
	2017/6	9.3	1	1	1	0.3	-	-	-	-	-
施工中第 15 季	2017/7	9.3	1	0	2	0.3	-	-	-	-	-
	2017/8	9.3	3	1	3	0.8	-	-	-	-	-
	2017/9	9.3	2	1	0	0.3	-	-	-	-	-
施工中第 16 季	2017/10	9.3	2	0	7	1.0	-	-	-	-	-
	2017/11	9.3	1	1	4	0.6	-	-	-	-	-
	2017/12	9.3	0	1	1	0.2	-	-	-	-	-
施工中第 17 季	2018/1	9.3	0	0	0	0.0	-	-	-	-	-
	2018/2	9.3	0	0	3	0.3	-	-	-	-	-
	2018/5	9.3	1	2	4	0.8	-	-	-	-	-
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	2023/5	9.3	2	1	2	0.32	-	-	-	-	-
營運中第 19 季	2023/8	9.3	2	0	1	0.32	-	-	-	-	-
營運中第 20 季	2023/11	9.3	1	1	3	0.5					

* 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20季(2023年9-11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	2023/11/7	09:00-12:00	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
		18:00-21:00	夜間哺乳類調查			3 人
	2023/11/8	09:00-12:00	日間哺乳類調查			3 人
		18:00-21:00	夜間哺乳類調查			3 人
	2023/11/9	09:00-12:00	日間哺乳類調查			3 人
		18:00-21:00	夜間哺乳類調查			3 人
	2023/11/10	09:00-12:00	日間哺乳類調查			3 人
	2023/9/11(紅外線自動相機架設) 2023/11/07(電池記憶卡更換) 2023/9/11、12-2023/11/30(相機工作時間)					紅外線相機陷阱調查

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 24604.62 小時，各樣點平均工作時數為 1892.66 小時，最短工作時數為 C08 的 1881.06 小時，最長工作時數為 A02 相機的 1909.49 小時。扣除無法辨識的動物照片，共計拍攝物種有效照片 1276 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(2023 年 11 月)全區穿越線於 C 區有目擊到白鼻心 2 隻次。

- **自動相機調查結果**

營運中第 20 季(2023 年 9 月至 2023 年 11 月)歷年架設之 12 臺自動相機攝得白鼻心有效動物數 148 筆，平均 OI 值 6.53，出現樣點數共計 12 處，出現樣點比例為 100.00%，各樣點 OI 值最高為 C04 的 20.20，其次為 B02 及 C01 的 10.08 (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 20 季，營運階段 12 臺自動相機之白鼻心平均 OI 值為 6.53，與上一季相比較低，可能是因為溫度下降導致各樣點的活動量降低。

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 20 季 (2023 年 9-11 月) 指標物種白鼻心記錄點位分布圖

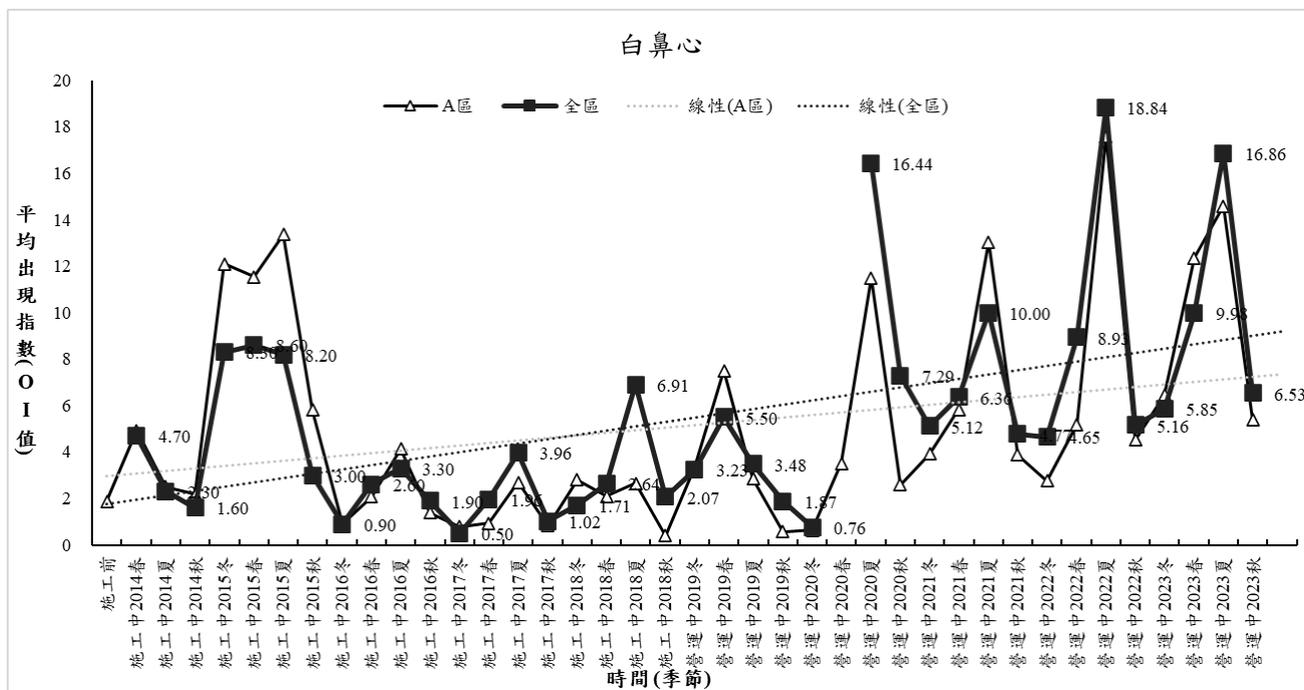


圖 4.5-5 歷年指標物種白鼻心出現指數 (OI 值) 變化圖

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 臺總工作小時	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 臺有效照片數	226	182	681			95	48	36	216	199	210	56	12	58	81	27	10	43	91	24	32	54	149	
12 臺平均 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 臺出現樣點數	-	13	13			10	9	10	7	12	10	8	6	11	10	7	6	7	11	10	9	10	11	
12 臺出現頻度	-	100%	100%			91%	75%	83%	64%	100%	83%	67%	50%	92%	91%	64%	46%	58%	92%	83%	75%	83%	92%	
24 臺總工作小時	89,967	61,703	92,023			19,739	19,676	22,288	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
24 臺有效照片數	226	182	681			95	48	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
24 臺平均 OI 值	-	2.8	7			4.7	2.3	1.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
24 臺出現樣點數	-	13	13			10	9	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
24 臺出現頻度	-	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
	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
A01							
A02	0	4.53	2.54	0.49	1.02	2.26	21.42
A02-1	0	3.17	0.45	1.37	0.92	0	1.37
A03							
A04							
A05							
A06							
A07	6.34	24.8	1.36	0.46	0	0	0
A08							
A09	3.46	1.88	4.08	0	1.02	8.15	10.01
A10	0	3.14	3.17	1.37	0.46	3.62	14.57
A12	0	0	0	0	0	0	0
B01	0	0	0	0	0	0	12.74
B01-1	0	2.26	9.96	8.24	0	0	23.21
B02	0	4.53	0	1.37	0	0	24.58
B02-1	0	器材遺失	記憶卡毀損	2.3	2.82	0	5.46
C01	4.45	8.61	9.51	0	0.94	0	18.66
C01-1	0	1.36	3.17	1.37	0.93	0	16.39
C02	1.66	23.55	13.59	10.45	0.47	0	0.46
C02-1	0	6.79	17.21	9.62	0	0	0
C03	0	1.81	4.53	1.87	0	0	0
C03-1	0	1.36	3.62	0	2.76	0	3.19
C04	7.79	2.26	0.45	3.21	0	0	52.97
C4-1	0	7.25	1.81	2.3	4.65	0	1.49
C05							
C06	8.89	0	0.45	3.21	5.17	0	30.04
C06-1	0	5.22	2.72	0.92	0	0	5.01
C07							
C08	0	1.81	1.36	0	0	0	11.83

C08-1	0	0.91	4.98	8.07	0.94	0	0.46
廊道 01	0	0	0.91	0	0	0.91	21.05
廊道 02	0	3.18	4.08	0.46	0.46	0	0
12 臺總工作小時	17,935	27,476	24,681	26,074	24,091		25,399
12 臺有效照片數	58	151	86	39	19		387
12 臺平均 OI 值	2.72	6.41	3.42	1.87	0.76		16.44
12 臺出現樣點數	6	10	10	8	6		10
12 臺出現頻度	46%	77%	83%	67%	50%		83%
24 臺總工作小時	-	46,779	48,969	52,147	44,127		50,788
24 臺有效照片數	-	214	194	102	48		555
24 臺平均 OI 值	-	4.71	3.91	2.38	0.94		11.45
24 臺出現樣點數	-	19	20	17	12		19
24 臺出現頻度	-	79%	83%	71%	50%		79%
A 區 6 臺總工作小時						13248	
A 區 6 臺有效照片數						33	
A 區 6 臺平均 OI 值						2.49	
A 區 6 臺出現樣點數						4	
A 區 6 臺出現頻度						66.67	

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	26,298.59	26,199.89	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	28,504.84	28,383.59	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%	

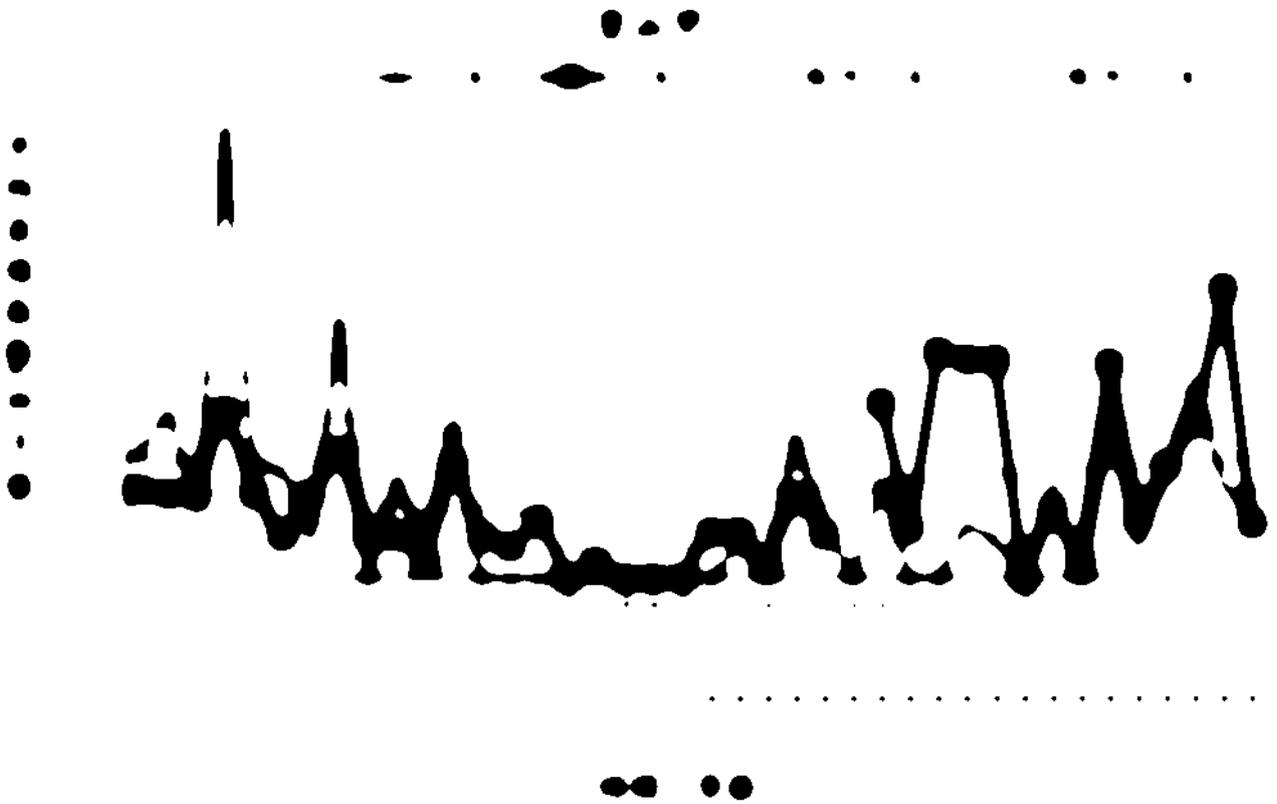
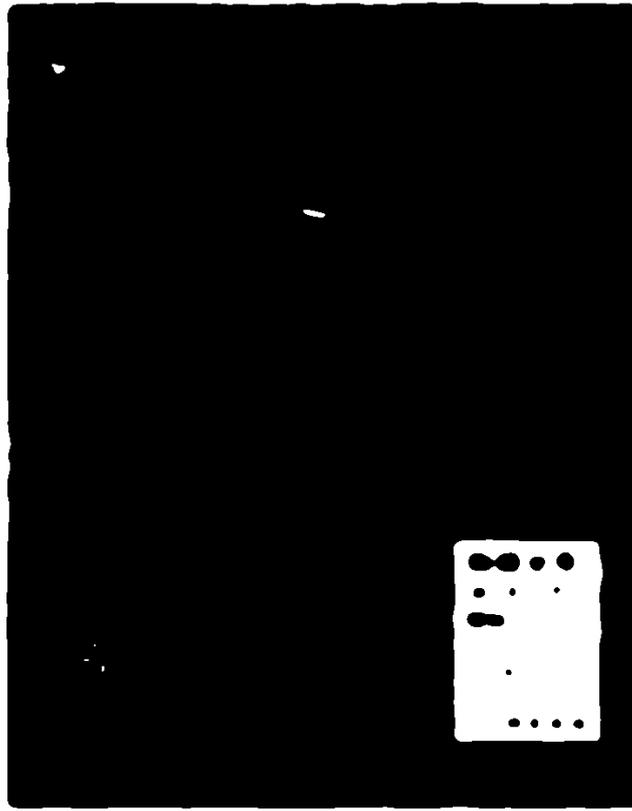
* 營運中第 6 季(2020 年春季)及營運中第 11 季(2021 年夏季)受疫情影響，僅在 A 區做調查 2021 年其中兩季記錄到沒有尾巴的白鼻心

[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]



█	█					█																	
█	█		█						█	█		█					█						
█	█																						
█	█					█											█						
█	█																						
█	█																						
█	█																						
█	█																						
█	█	█	█			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
█	█	█	█																				
█		█	█			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
█																							
█	█	█	█			█	█	█	█	█	█												
█		█	█			█	█	█	█	█	█												
█																							
█		█	█			█	█	█	█	█	█												

█

五、本季調查結果討論與綜合分析

5.1 陸域生態

營運中第 20 季之動物調查結果，陸域有鳥類 26 科 54 種、哺乳類 15 科 19 種、兩棲類 4 科 8 種、爬蟲類 8 科 12 種、蝶類 5 科 74 種、蜻蛉類成蟲 9 科 36 種、螢火蟲 1 科 1 種。本季調查到之保育類動物有 14 種，包括 2 種一級瀕臨絕種保育類動物 ([REDACTED]

[REDACTED]。A 區維管束植物普查共記錄 112 科 271 屬 350 種，當中包含 3 種嚴重瀕臨滅絕，分別為龍骨瓣苔菜、臺灣萍蓬草、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；10 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、基隆葡萄、田蔥。

本季指標物種部分， [REDACTED]；大赤鼯鼠密度指標為 0.54 隻次/km；白鼻心在固有 12 臺相機之平均 OI 值為 6.53，出現樣點比例為 100.00 %； [REDACTED]

兩棲類部分，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還有一定的數量，分佈範圍也是全區分布，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。

蝶類本季新增迷你藍灰蝶、巨褐弄蝶、翠斑青鳳蝶 3 種。與往年秋季相較，本季蝶類物種數及數量相似而略多。

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 85 種，包含爵床、鵝掌柴、小花蔓澤蘭等開花生長；記錄到結果的植物共記錄到 95 種，包含臺灣鱗球花、呂宋莢蒾、羅氏鹽膚木、鐵冬青等結果生長。九芎則有觀察到落葉現象，其餘物種主要處於生長期。

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。本季曾拍攝到家貓捕食臺灣鼯鼠之畫面，顯示外來種對原生動物產生威脅，可能成為限制部分動物族群的重要因子。

5.2 水域生態

營運中第 20 季水域動物調查共調查到水域動物魚類 5 科 11 種、兩棲類 (含卵、幼體) 陷阱無紀錄、蝦蟹類 3 科 5 種、螺貝類 6 科 7 種、水棲昆蟲 11 科、蛭類 2 科 3 種、浮游動物 15 科 25 種。

水域動物中，三重埔埤最優勢物種亦為尼羅口孵非鯽與吉利非鯽，而羅漢魚、高體鯉等原生物種僅有少量紀錄，可能是由於氣溫漸降，個別物種移動至池塘中央所導致；滯洪池則是以外來種食蚊魚為主要優勢物種，其次為尼羅口孵非鯽，且記錄到的物種皆為外來種，整體而言不分區域皆以外來種為主要優勢組成。底棲生物蝦蟹類與螺貝類的變化有所不同，蝦蟹類數量增加而螺貝類數量下降，其中以日本沼蝦與臺灣椎實螺為數量變化較大的兩個物種，過去日本沼蝦有大量出現的紀錄，而臺灣椎實螺的數量亦有較大的變動紀錄，目前還未能看出是否有明顯差異，待後續持續調查以確認是否為正常的數量變動。

本季調查時溫度明顯較上季有所下降，天氣則多有降雨，四分溪主要仍以外來種尼羅口孵非鯽最為優勢，雖然有調查到一定數量的粗手馬口鱮，建議盡可能的移除，以增進原生物種的生存空間。本季僅在三重埔埤記錄到了少量的高體鯉，可能是由於溫度下降移動至池塘中央，需要後續觀察其數量是否有隨著溫度回溫而上升。

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；滯洪池時常進行棲地管理，水位下降，導致原在湖岸水草棲息的水蟲移棲到深水域後多數被捕食，致使滯洪池水蟲大量減少。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。

本季浮游動物物種數與上季增加許多，主要原因為過去有許多未能鑑定至種的層級，而本季則盡可能的分類至最低層級，個體數與上季相比亦增加了許多，比較資料除了橈足類之外輪蟲與枝角類也記錄到一定數量，而與去年同季相比個體數及物種數都明顯上升。

本季採樣時為秋季，三重埔埤仍舊勢所有區域中浮游動物最為繁盛的，四分溪屬河流，本不利於浮游動物生長，但在四分溪上游記錄到了數量較多的輪蟲以及被敘述為河口物種的鹹水劍水蚤，推測可能是上游有養殖做為餌料用的浮游動物被排放至溪流中所導致。而滯洪池與過去相比差異十分明顯，大半區域轉變為水草滿布的草澤，吸引到了部分偏好此種環境的物種，營造出了與三重埔埤不同的棲地。

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突發性增加的趨勢，本季則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，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、

、遭犬隻攻擊致死的白鼻心、遭家貓捕食之臺灣鯉鼠等，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；

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。

- **園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。

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. O'Brien, J. Seidensticker, D. Smith, M. Sunquist, R. Tilson, and W.N.W. Shahrudin. 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 Präzisierung der biologischen Klassifikation der Reihheit fliessender Gewässer. *Arch. Hydrobiol.* 57:387-497.
- 千原光雄、村野正昭。1997。日本産海洋浮游生物検索圖說。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。日本産水生昆蟲検索圖說。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。領角鴉 (*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。臺灣中部森林領角鴉繁殖生物學初探。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。
- 施志昫、李伯。2009。臺灣淡水蟹圖鑑。晨星出版社。
- 施志昫、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。
- 范中行。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。
- 徐瑄峰。2000。臺灣蝶圖鑑第一卷。國立鳳凰谷鳥園。
- 徐瑄峰。2002。臺灣蝶圖鑑第二卷。國立鳳凰谷鳥園。
- 徐瑄峰。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。臺灣南部地區領角鴉 (*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。1992。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鴉棲地選擇之研究。高雄師範大學生物科技系碩士論文。
- 劉崇瑞。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。
- 鄭蕙如。2004。臺灣大學校園領角鴉冬季繁殖觀察。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。