

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 7 季
夏，109 年 6-8 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：邱于祐、陳保元、池文傑、楊昌諺、
周政翰、黃嘉祥、王宸勻、陳柏緯、
馬英普、黃婕寧、陳建彰、林天讚、
黃盈修

中華民國 109 年 12 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 7 季監測調查時間為 2020 年 6 月至 2020 年 8 月，共執行陸域動物調查分析（██████████）、陸域植物物候調查分析、水域動植物調查分析、紅外線自動相機監測及分析、指標物種族群分佈監測及分析、指標物種生存狀況評估等 6 項調查。調查樣線、樣區與方法皆延續前期施工中生態監測進行，陸域包含沿線調查、鼠籠誘捕法、紅外線相機監測法、蝙蝠超音波偵測器錄音法、回播法、鳴叫等級計數法、導板集井式陷阱、網捕法、吊網陷阱、移植喬木及新植苗木生長狀況量測與物候調查，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 7 季之動物調查結果，陸域有鳥類 25 科 45 種、哺乳類 14 科 21 種、兩棲類 5 科 12 種、爬蟲類 7 科 13 種、蝶類 5 科 80 種、蜻蛉類成蟲 9 科 33 種、無螢火蟲；水域有魚類 6 科 15 種、兩棲類（含卵、幼體）2 科 2 種、蝦蟹類 3 科 3 種、螺貝類 7 科 9 種、水棲昆蟲 10 科 14 種、蛭類 2 科 3 種、浮游動物 12 科 20 種。本季調查到之保育類動物有 13 種，包括 2 種一級瀕臨絕種保育類動物（██████████），8 種二級珍貴稀有保育類動物（藍腹鷓、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、黃嘴角鴉、領角鴉、██████████、麝香貓、無霸勾蜓），與 3 種三級其他應予保育類動物（台灣山鷓鴣、臺灣藍鵲、食蟹獾）。

指標物種部分，本季回播調查時無領角鴉回應，不過夜間沿線調查時記錄到 1 隻領角鴉；大赤鼯鼠密度指標為 0.22 隻次/km；白鼻心在固有 12 台相機之平均 OI 值為 15.24，出現樣點比例為 83.33%；██████████在固有 12 台相機之平均 OI 值為 0.35，出現樣點比例為 33.33%。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。其中紫花藿香薊、白花藿香薊、大花咸豐草持續開花生長；水麻、構樹、血桐、厚葉石斑木、月橘、白匏子、野桐、巴西野牡丹、山刈葉及台灣山桂花進入花期，杜虹花及山芙蓉屬於花期並有結果，瑪瑙珠、姑婆芋及月桃進入果期，其餘樹種皆處於生長期。

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，不過多在固有的起伏之內。其中自施工後期以來數量下降的██████████與白鼻心，近幾季似乎有恢復的趨勢，為較正向的變化；然而水域方面，由藻類群聚導出的各項指數均顯示水質較去年為差，需持續加以注意。





目錄

摘要	I
目錄	II
圖目錄	IV
表目錄	VI
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 ██████████	16
2.2.7 蝶類調查方法	17
2.2.8 蜻蛉類調查方法	18
2.2.9 螢火蟲調查方法	19
2.3 陸域植物調查分析方法	20
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	20
2.4 水域調查分析方法	22
2.4.1 水域動物調查方法	22
2.4.2 魚類調查方法	24
2.4.3 兩棲類 (含卵與幼體) 調查方法	24
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	24
2.4.5 浮游動物調查方法	25
2.4.6 水域植物 (含浮游植物及附生藻類) 調查方法	26
2.5 紅外線自動相機監測及分析方法	28
2.6 指標物種族群分佈監測及分析方法	30
2.7 樣區、樣站及動物分布位置之 GIS 分析	31
2.8 生態環境、動、植物相演替變化分析	32
2.9 辦理營運中與生態保育相關之工作	32
三、預期成果	33
3.1 預期成果概述	33
四、調查結果與初步分析	34

4.1	陸域動物調查分析	34
4.1.1	鳥類	34
4.1.2	哺乳類	50
4.1.3	兩棲類	58
4.1.4	爬蟲類	65
4.1.5	██████████	71
4.1.6	蝶類	78
4.1.7	蜻蛉類	85
4.1.8	螢火蟲	89
4.2	水域動植物調查分析	91
4.2.1	魚類	91
4.2.2	兩棲類 (含卵、幼體)	96
4.2.3	底棲動物 (蝦蟹螺貝類)	100
4.2.4	底棲動物 (水棲昆蟲 (含蜻蛉類水蠅) 與環節動物)	107
4.2.5	浮游動物	110
4.2.6	藻類	114
4.3	陸域植物	123
4.3.1	原生雜木林復育區 (低海拔原生林復育區)	123
4.4	紅外線自動相機監測及分析	127
4.4.1	本季調查成果分析	127
4.4.2	歷年比較分析	128
4.4.3	結論建議事項	128
4.5	指標物種族群分佈監測及分析	135
4.5.1	領角鴉	135
4.5.2	大赤鼯鼠	139
4.5.3	白鼻心	143
4.5.4	██████	150
五、	本季調查結果討論與綜合分析	158
5.1	陸域生態	158
5.2	水域生態	158
5.3	建議事項	159
六、	參考文獻	161

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	████████████████████(中央研究院提供)	17
圖 2.2-3	████████████████████	17
圖 2.2-4	吊網陷阱位置圖	18
圖 2.3-1	新植樹苗調查位置圖	20
圖 2.4-1	水域生態調查樣站位置圖.....	22
圖 2.4-2	水域生態調查執行點位.....	22
圖 2.5-1	自動相機位置圖	29
圖 4.1-1	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 之 II 級保育鳥類-大冠鷲分布圖	37
圖 4.1-2	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 之 II 級保育鳥類-鳳頭蒼鷹分布圖	38
圖 4.1-3	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 之 II 級保育鳥類-黃嘴角鴉分布圖	38
圖 4.1-4	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 之 II 級保育鳥類-領角鴉分布圖	39
圖 4.1-5	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 之 II 級保育鳥類-藍腹鵲分布圖	39
圖 4.1-6	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 之 III 級保育鳥類-台灣藍鵲分布圖	40
圖 4.1-7	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 之 III 級保育鳥類-台灣山鷓鴣分布圖	40
圖 4.1-8	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 之外來種鳥類分布圖.....	41
圖 4.1-9	2008-2020 年各季鳥類累計物種數	41
圖 4.1-10	2008-2020 年各季鳥類記錄物種數	42
圖 4.1-11	2012-2020 年鳥類夏季族群指標變化	42
圖 4.1-12	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 小獸類鼠籠捕捉陷阱籠位圖	52
圖 4.1-13	████████████████████	53
圖 4.1-14	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 之 II 級保育哺乳類-麝香貓分布圖	53
圖 4.1-15	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 之 III 級保育哺乳類-食蟹獾分布圖	54
圖 4.1-16	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 之外來種哺乳類-家犬分布圖	54
圖 4.1-17	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 之外來種哺乳類-家貓分布圖	55
圖 4.1-18	2008-2020 年各季哺乳類累計物種數	55
圖 4.1-19	2008-2020 年各季哺乳類記錄物種數	56
圖 4.1-20	2012-2020 年哺乳類夏季族群指標變化	56
圖 4.1-21	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 之外來種兩棲類-斑腿樹蛙分布圖	60
圖 4.1-22	2008-2020 年各季兩棲類累計物種數	61
圖 4.1-23	2008-2020 年各季兩棲類記錄物種數	61
圖 4.1-24	2012-2020 年兩棲類夏季族群指標變化	62

圖 4.1-25	2008-2020 年各季爬蟲類累計物種數	67
圖 4.1-26	2008-2020 年各季爬蟲類記錄物種數	67
圖 4.1-27	2012-2020 年爬蟲類夏季族群指標變化	68
圖 4.1-28	.....	73
圖 4.1-29	.....	73
圖 4.1-30	2008-2020 年各季蝶類累計物種數	80
圖 4.1-31	2008-2020 年各季蝶類記錄物種數	80
圖 4.1-32	2012-2020 年蝶類夏季族群指標變化	81
圖 4.1-33	2008-2020 年各季蜻蛉類累計物種數	86
圖 4.1-34	2008-2020 年各季蜻蛉類記錄物種數	87
圖 4.1-35	2012-2020 年蜻蛉類夏季族群指標變化	87
圖 4.1-36	2008-2020 年各季螢火蟲類累計物種數	90
圖 4.1-37	2008-2020 年各季螢火蟲類記錄物種數	90
圖 4.2-1	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 之外來種魚類分布圖	93
圖 4.2-2	2008-2020 年各季魚類累計物種數	93
圖 4.2-3	2008-2020 年各季魚類記錄物種數	94
圖 4.2-4	2012-2020 年魚類夏季族群指標變化	94
圖 4.2-5	2008-2020 年各季水域兩棲類 (含幼體與卵) 累計物種數	98
圖 4.2-6	2008-2020 年各季水域兩棲類 (含幼體與卵) 記錄物種數	98
圖 4.2-7	2014-2020 年水域兩棲類 (含幼體與卵) 夏季族群指標變化	99
圖 4.2-8	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 之外來種螺貝類-福壽螺分布圖	102
圖 4.2-9	2008-2020 年各季蝦蟹類累計物種數	102
圖 4.2-10	2008-2020 年各季螺貝類累計物種數	103
圖 4.2-11	2008-2020 年各季蝦蟹類記錄物種數	103
圖 4.2-12	2008-2020 年各季螺貝類記錄物種數	104
圖 4.2-13	2012-2020 年蝦蟹類夏季族群指標變化	104
圖 4.2-14	2012-2020 年螺貝類夏季族群指標變化	105
圖 4.2-15	2008-2020 年各季水棲昆蟲 (含蜻蛉類水蠅) 與環節動物記錄物種數	108
圖 4.2-16	2008-2020 年各季浮游動物累計物種數	112
圖 4.2-17	2008-2020 年各季浮游動物記錄物種數	112
圖 4.3-1	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 國家生技研究園區原生雜木林復育區現場照片	124
圖 4.5-1	歷年夜間回播調查領角鴉密度變化圖	136
圖 4.5-2	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 指標物種大赤鼯鼠記錄點位分布圖	140
圖 4.5-3	歷年夜間沿線調查大赤鼯鼠密度指標變化圖	140
圖 4.5-4	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 指標物種白鼻心記錄點位分布圖	145
圖 4.5-5	歷年指標物種白鼻心出現指數 (OI 值) 變化圖	145
圖 4.5-6	.....	151
圖 4.5-7	.....	151

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	.....	17
表 2.2-8	蝶類調查方法與執行方式.....	18
表 2.2-9	蜻蛉類調查方法與執行方式.....	19
表 2.2-10	螢火蟲調查方法與執行方式	19
表 2.3-1	新植樹苗調查方法與執行方式.....	20
表 2.3-2	新植樹苗及移植喬木生長狀況評估表.....	21
表 2.4-1	水域生態調查方法彙整表.....	23
表 2.4-2	魚類調查方法與執行方式.....	24
表 2.4-3	兩棲類 (含卵與幼體) 調查方法與執行方式	24
表 2.4-4	底棲動物—水棲昆蟲 (含蜻蛉類水蚤)、蝦蟹螺貝及環節動物調查方法與執行方式.....	25
表 2.4-5	浮游動物調查方法與執行方式.....	25
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	26
表 2.6-1	指標物種棲地需求特徵.....	30
表 2.6-2	指標生物調查規劃	31
表 2.6-3	指標生物族群量特性	31
表 2.9-1	營運中可能面臨之生態事項及建議處理措施.....	32
表 3.1-1	預期成果表	33
表 4.1-1	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 鳥類調查工作時間表.....	34
表 4.1-2	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 各樣區鳥類物種與數量	43
表 4.1-3	2008-2020 年各區各季鳥類多樣性指數及均勻度指數	47
表 4.1-4	施工中第 18 季至今 (2018/5/13-2020/8) 鳥擊事件.....	48
表 4.1-5	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 哺乳類調查工作時間表	50
表 4.1-6	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 各樣區哺乳類物種與數量	57
表 4.1-7	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 兩棲類調查工作時間表	58
表 4.1-8	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 各樣區兩棲類物種與數量	63
表 4.1-9	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 各區兩棲鳴叫計數法記錄物種與相對豐富度	64
表 4.1-10	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 爬蟲類調查工作時間表	65
表 4.1-11	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 各樣區爬蟲類物種與數量	69
表 4.1-12	.....	71
表 4.1-13	.....	74
表 4.1-14	.....	76
表 4.1-15	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 蝶類調查工作時間表	78

表 4.1-16	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 各樣區蝶類物種與數量	82
表 4.1-17	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 蜻蛉類調查工作時間表	85
表 4.1-18	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 各樣區蜻蛉類物種與數量	88
表 4.1-19	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 螢火蟲調查工作時間表	89
表 4.2-1	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 魚類調查工作時間表	91
表 4.2-2	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 各樣區魚類物種與數量	95
表 4.2-3	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 兩棲類 (含卵、幼體) 調查工作時間表	96
表 4.2-4	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 各樣區水域兩棲類 (含幼體與卵) 物種與數量	99
表 4.2-5	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 底棲動物-蝦蟹螺貝類調查工作時間表	100
表 4.2-6	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 各樣區蝦蟹類物種與數量	106
表 4.2-7	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 各樣區螺貝類物種與數量	106
表 4.2-8	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 底棲動物-水棲昆蟲與環節動物調查工作時間表	107
表 4.2-9	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 各樣區水棲昆蟲 (含蜻蛉類水蠅) 與環節動物物種與數量	109
表 4.2-10	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 浮游動物調查工作時間表	110
表 4.2-11	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 各樣區浮游動物物種與數量	113
表 4.2-12	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 藻類調查工作時間表	114
表 4.2-13	各採樣點之浮游藻類密度及藻類組成表	117
表 4.2-14	各採樣點之浮游藻類之藻屬及其種數統計表	117
表 4.2-15	各採樣點之浮游藻類之藻種及百分組成率表 (%)	118
表 4.2-16	各採樣點之浮游藻類多樣性及豐富度指數表	119
表 4.2-17	各採樣點之浮游藻類腐水度及優養化指數表	119
表 4.2-18	各採樣點之附著藻類密度及藻類組成表	120
表 4.2-19	各採樣點之附著藻類之藻屬和其種數統計表	120
表 4.2-20	各採樣點之附著藻類之藻種及百分組成率表 (%)	120
表 4.2-21	各採樣點之附著藻類多樣性及豐富度指數表	122
表 4.2-22	各採樣點之附著藻類矽藻屬指數表	122
表 4.3-1	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 原生雜木林復育區調查工作時間表	123
表 4.3-2	原生雜木林復育區新植樹苗物候調查結果	125
表 4.4-1	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 紅外線自動相機調查工作時間表	127
表 4.4-2	本計畫及歷年監測案紅外線自動相機位置表	129
表 4.4-3	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 相機陷阱調查哺乳類各樣點出現指標	130
表 4.4-4	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 相機陷阱調查鳥類各樣點出現指標	132
表 4.4-5	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 相機陷阱兩棲爬蟲類與昆蟲各樣點出現指標	134
表 4.5-1	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 指標物種領角鴉調查工作時間表	135
表 4.5-2	歷年指標物種領角鴉回播記錄隻次及密度指標	137
表 4.5-3	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 指標物種大赤鼯鼠調查工作時間表	139
表 4.5-4	歷年指標物種大赤鼯鼠記錄隻次及密度指標	141
表 4.5-5	營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 指標物種白鼻心調查工作時間表	143
表 4.5-6	歷年指標物種白鼻心各相機陷阱出現指數	146
表 4.5-7	.....	150
表 4.5-8	.....	152

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(202 兵工廠區，以下簡稱 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)、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、■■■■、領角鴉)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)

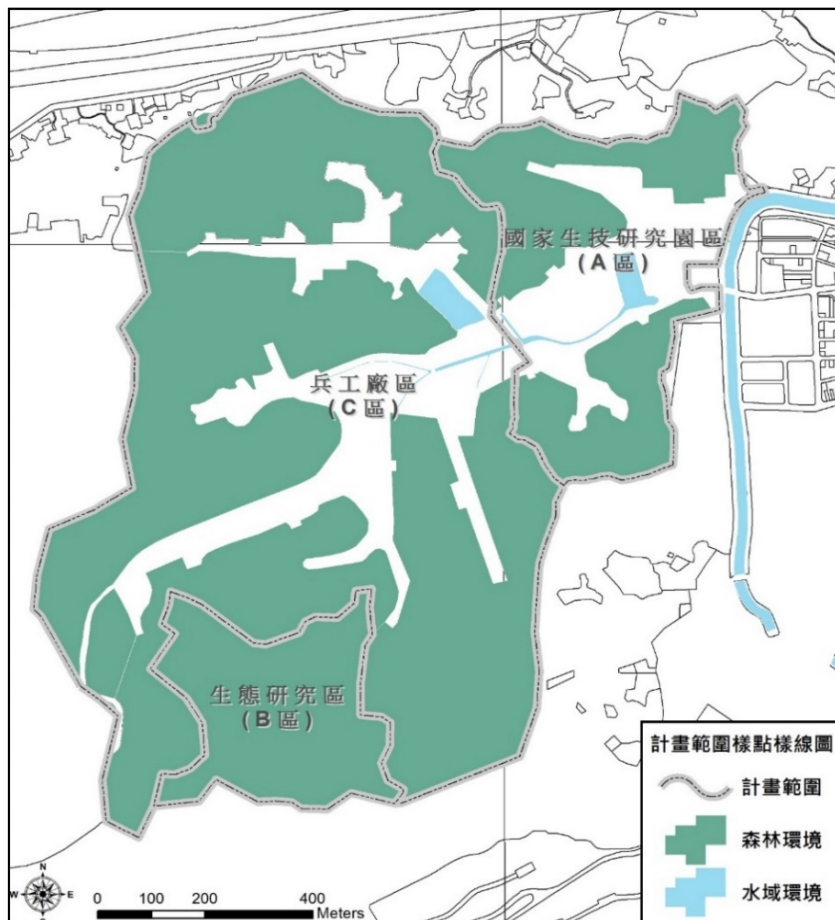


圖 1.1-2 調查範圍圖
(摘自國家生技研究園區施工中生態監測委託調查分析專業服務第九季報告書)

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鱈鰻、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██████、麝香貓、食蟹獾等 3 種保育類哺乳動物，臺北樹蛙、環紋赤蛇、██████████等 5 種保育類兩棲爬蟲類，遊隼、林鴟、魚鷹、東方蜂鷹、大冠鷲、灰面鵟鷹、鳳頭蒼鷹、赤腹鷹、松雀鷹、蒼鷹、黃嘴角鴉、領角鴉、褐鷹鴉、鴛鴦、水雉、彩鶺鴒、八色鳥、野鴉、藍腹鶺鴒、臺灣山鶺鴒、紅尾伯勞、臺灣藍鶺鴒、白尾鶺鴒、白耳畫眉、冠羽畫眉等 25 種保育鳥類及無霸勾蜓等 1 種保育蜻蛉類，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。
2. 
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。

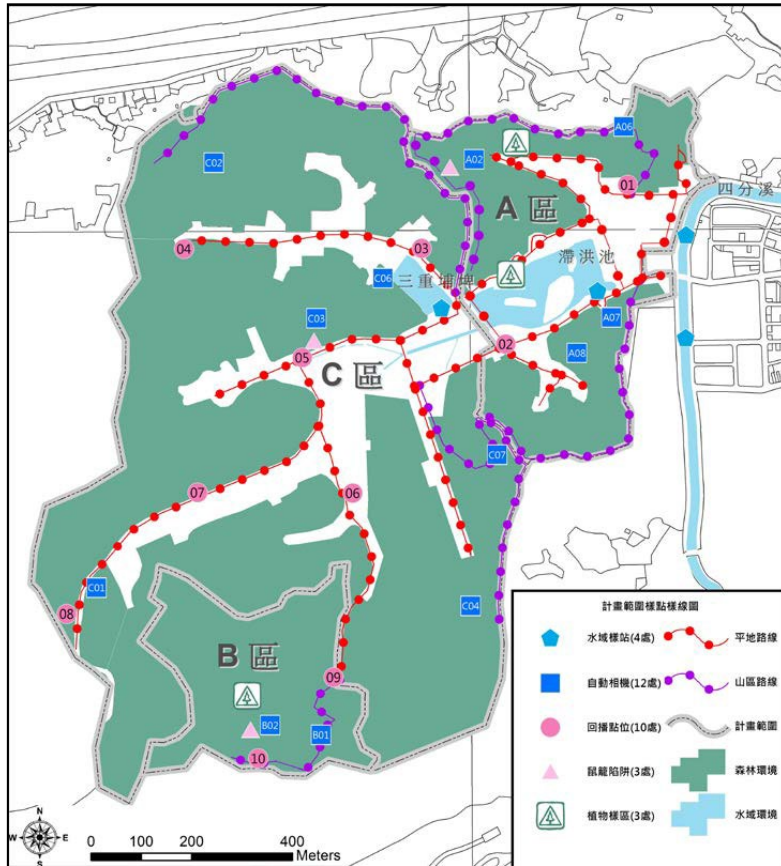


圖 2.1-1 前期調查計畫樣點樣線位置圖
(摘自需求說明書)



圖 2.1-2 本計畫調查樣線編號圖

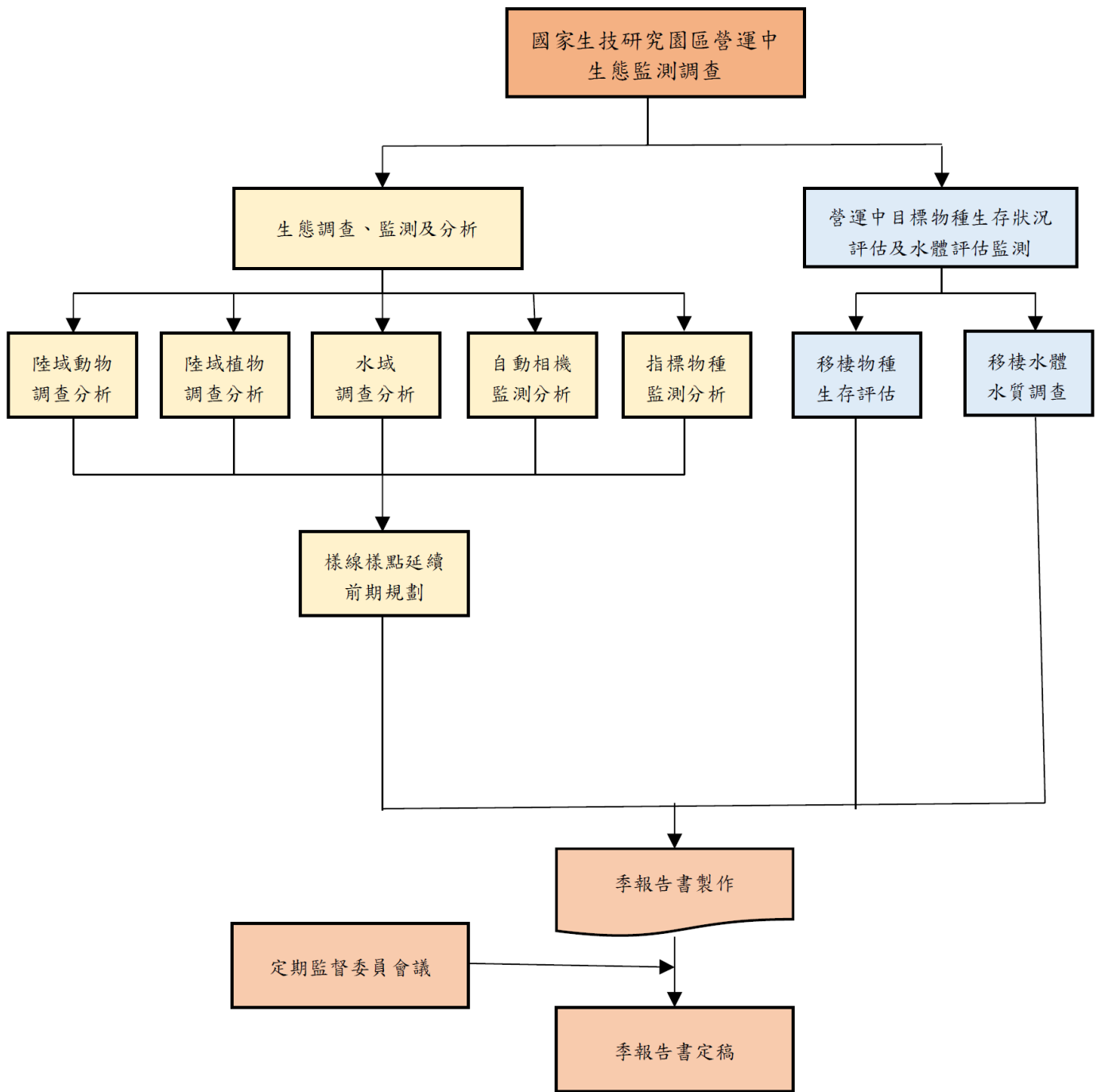


圖 2.1-3 工作流程圖

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 台紅外線自動相機裝置，定期下載資料後辨識中大型地棲哺乳動物物種，並計算相對密度指數	自放置起至器材回收	
	音頻調查	利用蝙蝠發出超音波回聲定位的特性進行調查，於傍晚至夜間以蝙蝠偵測器於計畫區內收集蝙蝠之超音波	18-21 時 (日落後開始)	
兩棲類	沿線調查法	利用目視遇測法 (visual encounter survey) 於園區內進行調查。沿樣線記錄看到與聽到的兩棲類種類和數量。道路上的兩棲類路死 (road-killed) 個體亦為調查記錄重點。沿線附近之樹林底層、埤塘、溝渠、溪流、水窪及積水容器等微棲地環境，均會進行定點停留調查	日間 8-14 時；夜間 19-23 時 (日落後半小時開始)	(1) TaiBNET 臺灣物種名錄 (2) 臺灣兩棲爬行類圖鑑 (向高世, 2009) (3) 保育類野生動物名錄 (行政院農業委員會 2019 年 1 月 9 日公告，農林務字第 1071702243A 號)
	導板集井式陷阱	架設導板集井式陷阱 (drift-fence funnel trap)，利用 3 公尺長、30 公分高的矮圍籬 (導板)，配合改裝過的蝦籠所組成，作為調查林下兩棲爬蟲及無脊椎動物之調查工具	放置 4 天 3 夜，每日巡視檢查	
爬蟲類	沿線調查法	利用目視遇測法 (visual encounter survey) 於園區內進行調查。日間主要調查蜥蜴和龜鱉類動物，夜間則針對壁虎科及蛇類進行調查。調查沿線進行，輔以徒手或用棍棒翻動地表和落葉，另外針對樹林底層、草叢、水田、	日間 8-14 時；夜間 18-23 時 (日落後半小時開始)	

類群	調查方法	調查方法說明	調查時間	鑑定參考資料
		埤塘、溝渠、溪澗和溪流等微棲地環境進行定點調查。道路上的爬蟲類路死 (road-killed) 個體亦為調查記錄重點		
	導板集井式陷阱	架設導板集井式陷阱 (drift-fence funnel trap)，利用 3 公尺長、30 公分高的矮圍籬 (導板)，配合改裝過的蝦籠所組成，作為調查林下兩棲爬蟲及無脊椎動物之調查工具	放置 4 天 3 夜，每日巡視檢查	
			放置 4 天 3 夜，每日巡視檢查	
			上午 8-12 時	
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 台 (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」(2010)，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>
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被做為兩棲類監測之指標，尤其是進入生殖狀態的雄性蛙類之出沒狀態。於夜間沿線調查時，分區於重要微棲地進行兩棲類鳴叫程度記錄並估算各蛙種的鳴叫等級
導板集井式陷阱	以 3 公尺長、30 公分高的矮圍籬（導板）配合改裝過的蝦籠組成陷阱，為調查林下兩棲爬蟲及無脊椎動物之工具，可偵測目視遇測法難以記錄到的種類 (毛俊傑, 2011)

表 2.2-5 兩棲類鳴叫等級

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

2.2.5 爬蟲類調查方法

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

爬蟲類各物種各季目擊隻次統計，以各樣區各樣線各次調查所記錄之該物種數量 (隻次) 最大值的總和，求得每季沿線調查各物種在 3 個樣區的出現隻次，代表當季該物種在 3 樣區內的最大可能分布數量。

爬蟲類物種多樣性指數採用 Shannon-Wiener 多樣性指數 (Shannon-Wiener's diversity index, H')：

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

S：各群聚中所記錄到之物種數

P_i ：各群聚中第 i 種物種所占的數量百分比

本指數可綜合反映一群聚內生物種類之種豐富度 (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)

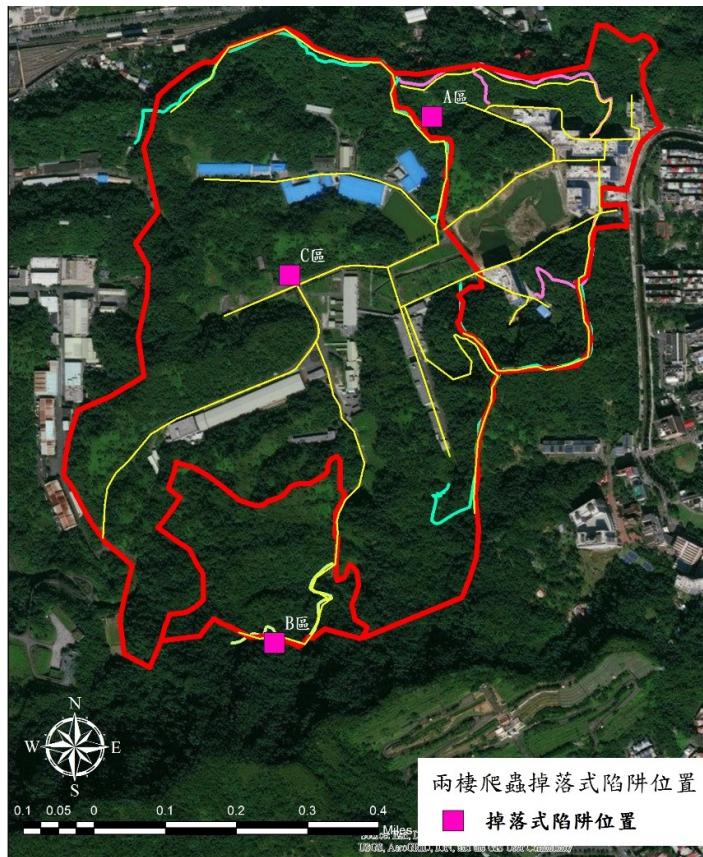


圖 2.2-1 集井導板式陷阱架設位置圖

2.2.6 [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

表 2.2-7 [Redacted]

調查方法	執行方式
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]

圖 2.2-2 [Redacted] (中央研究院提供)

圖 2.2-3 [Redacted]

2.2.7 蝶類調查方法

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

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

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

表 2.2-8 蝶類調查方法與執行方式

調查方法	執行方式
沿線調查	沿樣線以每小時 1.5 公里的速度步行。調查時以目視輔以 8-10 倍的雙筒望遠鏡觀察，記錄所有目擊蝶類的種類與數量，無法辨識的種類則視情況許可以昆蟲網進行捕捉，鑑定種類後立即釋回。在積水與較多蜜源植物等蝶類較易聚集的微棲地時則進行定點調查。除成蟲外，亦針對幼蟲進行搜尋。調查結束後沿相同路線返回時，為避免重複計數，只記錄先前未發現的物種
吊網陷阱	對部分習性隱密、沿線調查不易察覺的物種，於林間或步道邊緣利用吊網並置入腐果以氣味誘捕之，並記錄捕獲蝶類的種類與數量，以彌補沿線調查法的不足
網捕法	主要針對非穿越線經過的草生棲地環境上之蝶類進行捕捉，記錄捕獲蝶類的種類與數量



圖 2.2-4 吊網陷阱位置圖

(摘自本案施工中生態監測第十八季報告書)

2.2.8 蜻蛉類調查方法

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

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

表 2.2-9 蜻蛉類調查方法與執行方式

調查方法	執行方式
沿線調查	路線與蝶類調查相同，以每小時 1.5 公里的速度步行。調查時以目視輔以 8-10 倍的雙筒望遠鏡觀察，記錄所有目擊蜻蛉的種類和數量，無法辨識的種類則視情況許可以昆蟲網進行捕捉，鑑定種類後立即原地釋回。調查結束後沿相同路線返回時，為避免重複計數，只記錄先前未發現的物種
網捕調查法	針對水岸周邊蜻蛉類活動的草生環境進行捕蟲網捕捉法，記錄捕獲蜻蛉類的種類與數量。蜻蛉類幼蟲水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中生態監測委託調查分析專業服務計畫」第九季報告書)

表 2.3-2 新植樹苗及移植喬木生長狀況評估表

樹木編號： 文件編號： /

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)：				

2.4 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	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	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	
	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	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	每季 1 次	山路勇 (1986)、千原光雄 (1997) 等

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、麝香貓、■■■■等，及地棲型鳥類如臺灣竹雞、臺灣山鷓鴣、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。臺灣竹雞及臺灣山鷓鴣等 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：

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

臺灣竹雞及臺灣山鷓鴣等 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、領角鴉以回播調查法、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。







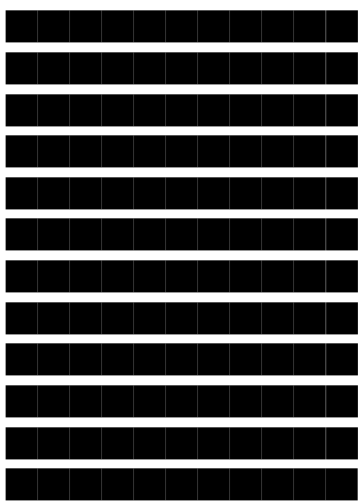
另為因應施工中 1 至 20 季監測結果發現本區數量似有減少之趨勢，本計畫除了持續採用紅外線自動相機監測外，並延續前案增加痕跡搜尋範圍，以評估其在各分區每季的活動狀況做為輔助判斷。



表 2.6-1 指標物種棲地需求特徵

	白鼻心	大赤鼯鼠		領角鴉
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		對環境適應力佳，但仍以面積較大且完整之次生林較理想，偏好離水源近的環境，在園區內均勻分布在區域次生林中。利用樹洞營巢，也願意使用人工設置的巢箱。以昆蟲、蛙類、鳥類及小型哺乳類為食，喜歡選擇突出之枝條獵食

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、
沿線調查：大赤鼯鼠
配合延續環評、施工前及施工中之夜間哺乳動物調查，於日落後進行沿線調查，利用強力手電筒探照尋找大赤鼯鼠，輔以 8-10 倍的雙筒望遠鏡觀察，記錄沿線左右兩側各 50 公尺範圍內看到及聽到的數量、棲地類型，若發現取食、交配、育幼等行為或巢穴位置，需記錄並簡單描述。大赤鼯鼠出現位置座標以手持式 GPS 定位調查者座標，再輔以指北針定出大赤鼯鼠之位置方位角、並估算其與調查者距離來計算
回播法：領角鴉
領角鴉具有領域性，適合以回播法進行調查。播放預先收錄的領角鴉聲音，可引起附近其他個體前來配對或捍衛地盤。配合定點計數法（圓圈法）即可調查領角鴉的族群量；此方法相較於沿線調查法或定點計數法調查，能更精準估計數量。 沿陸域動物調查的樣線設置至少 10 個回播樣點，樣點必須涵蓋各種棲地類型；為排除重複計數，樣點間直線距離至少 200 m 以上。調查時間自日落後開始，每樣點定點停留 5 分鐘，以片段式的方式撥放預錄的領角鴉叫聲，每次撥放不超過 30 秒，記錄看到及聽到的領角鴉數量與距離；領角鴉出現位置座標以手持式 GPS 定位調查者座標，再輔以指北針定出領角鴉位置方位角、並估算其與調查者距離來計算

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)
	紅外線自動照相機	出現指數 (OI 值)(有效影片數量/相機工作時間)
領角鴉	回播法	密度 (個體數量/單位面積)

2.7 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，如克氏原蜷蛄、斑腿樹蛙、福壽螺等，將及時移除；每季並提出應注意之生態相關事項，如該季繁殖之物種、採集適期之植物等，以防止或減緩人為干擾及適時採集棲地復育所需之種源。以下統整相關建議於表 2.9-1。

表 2.9-1 營運中可能面臨之生態事項及建議處理措施

營運階段影響減輕對策	
1	園區內行車速度限制在 25 km/h 以下，減少動物道路致死事件發生
2	建築物的玻璃、內部透射而出的光束及鄰近建築體外圍的光源等，均是造成鳥類撞擊建築結構體而喪命的首要威脅；同時，4 種指標物種均偏好夜間活動，營運階段應落實規劃設計階段之燈光管控，並監測研究專區各大樓野生動物撞擊建築物玻璃的發生頻率與熱點，據以改善玻璃及光源，以完善友善野生動物之建築設計
3	經營上禁止使用除草劑，減少使用化學肥料、化學藥劑等，藉以營造接近自然環境之多樣性環境空間，以利各種野生動物自然孕育及棲息
4	生態保留區、低海拔原生林帶復育區以及人工濕地復育區，屬管制開放區域，除經核備之生態調查研究及解說參訪行程外，禁止人員進入
5	為減緩國家生技研究園區、生態研究區、軍方 202 兵工廠邊界與南港山區之圍籬及圍牆對動物棲地的切割效應，應彙整歷年指標物種、保育類物種等關注物種之分布熱點，於鄰近分布熱點的地點增設動物通道，以維持各區動物之交流
6	動物通道架設紅外線自動相機監測動物利用狀況，另外也關注是否有持續的道路致死課題發生，用以檢視保護措施之效用

三、預期成果

3.1 預期成果概述

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

表 3.1-1 預期成果表

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
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 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 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	2020/06/23	06:20-10:00	日間鳥類調查	鳥類沿線調查法	國家生技研究園區(A區)	2人
	2020/07/07-08	05:48-16:10	日間鳥類調查		國家生技研究園區(A區)、生態研究區(B區)、202兵工廠區(C區)	2人
	2020/08/17-18	06:57-12:15	日間鳥類調查		國家生技研究園區(A區)、生態研究區(B區)、202兵工廠區(C區)	2人

4.1.1.1 本季調查成果分析

● 物種組成與數量

營運中第 7 季鳥類調查以日間沿線調查法為主，於 2020 年 6-8 月沿各樣線進行每月 1 次日間沿線調查，調查時間詳見表 4.1-1；本季因疫情管制關係，B 區及 C 區僅有兩趟次的調查。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 7 季 (2020 年 6 月至 8 月) 全區調查共記錄鳥類 25 科 45 種 488 隻次 (附錄二 附表一)，鳥類沿線調查法記錄鳥類 23 科 36 種 324 隻次 (表 4.1-2，不含飛過及時段外等不列入分析之個體)，自動相機陷阱記錄鳥類 8 科 14 種，其中台灣山鷓鴣、鳳頭蒼鷹、灰腳秧雞、珠頸斑鳩及翠翼鳩僅記錄於自動相機陷阱，未於沿線調查記錄 (表 4.1-2)，野鴿、黃嘴角鴉與領角鴉 3 種則僅在其他調查或非調查時段記錄 (附錄二 附表一)。

本季園區內記錄留鳥 28 種，為台灣竹雞、小鸚鵡、黃頭鷺、夜鷺、黑冠麻鷺、大冠鷺、灰腳秧雞、白腹秧雞、紅冠水雞、金背鳩、翠翼鳩、黃嘴角鴉、領角鴉、翠鳥、五色鳥、大卷尾、黑枕藍鶺鴒、台灣藍鶺鴒、樹鶺鴒、白頭翁、紅嘴黑鴨、褐頭鷓鴣、斯氏繡眼、山紅頭、小彎嘴、大彎嘴、白鶺鴒、斑文鳥；夏侯鳥僅家燕 1 種；冬候鳥 4 種，包括大白鷺、中白鷺、小白鷺與磯鶺鴒；引進種 2 種，為野鴿及家八哥。

● 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 5 種 (藍腹鶺鴒、大冠鷺、鳳頭蒼鷹、黃嘴角鴉及領角鴉)，其他應予保育之第三級保育類 2 種 (台灣山鷓鴣及台灣藍鶺鴒)，其中藍腹鶺鴒及台灣山鷓鴣為不普遍留鳥，其餘種類均

為台灣低海拔森林常見物種。本季記錄之保育類鳥類分布位置如圖 4.1-1 至圖 4.1-7。

- **特有種**

本季共記錄特有種 8 種 (台灣山鷓鴣、台灣竹雞、藍腹鷓鴣、五色鳥、台灣藍鵲、小彎嘴、大彎嘴及繡眼畫眉)，特有亞種 15 種 (大冠鷲、鳳頭蒼鷹、灰腳秧雞、金背鳩、黃嘴角鴉、領角鴉、大卷尾、黑枕藍鶺鴒、樹鵲、白環鸚嘴鵲、白頭翁、紅嘴黑鵲、褐頭鷓鴣、山紅頭及頭烏線)。除台灣山鷓鴣、藍腹鷓鴣及灰腳秧雞為不普遍留鳥外，其餘鳥種皆為台灣低海拔森林及平原常見物種。

- **外來種**

本季共記錄外來種 3 種，分別為綠頭鴨、野鴿及家八哥，其分布如圖 4.1-8。

- **優勢種**

營運中第 7 季 (夏季，2020 年 6 月至 2020 年 8 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)，分別為斯氏繡眼 (59 隻次，佔比為 18.21%)、白頭翁 (56 隻次，佔比為 17.28%)、紅嘴黑鵲 (32 隻次，佔比為 9.88%)、五色鳥 (22 隻次，佔比為 6.79%)、小白鷲 (20 隻次，佔比為 6.17%) 及樹鵲 (17 隻次，佔比為 5.25%) 等 6 個物種，6 種累計隻次占鳥類總隻次的 63.58%。優勢鳥種除小白鷲外皆為台灣低海拔淺山森林及開闊平原常見鳥類，普遍分布於全區。小白鷲也為常見的鷲科鳥類，本季因 A 區滯洪池有一次記錄到較大數量而造成比例相對增加。

- **空間分布、棲地利用**

本計畫第 7 季鳥類沿線調查結果，國家生技研究園區記錄 19 科 27 種 145 隻次，202 兵工廠區記錄 18 科 26 種 140 隻次，生態研究區則記錄 10 科 13 種 39 隻次 (詳見表 4.1-2)。

本季調查時節為夏季，除了留鳥外仍可以記錄少數較早遷徙之冬候鳥或是過境鳥。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。本季因 B 及 C 區僅有二趟次的調查資料，因此鳥類的組成與數量變化可能會有低估之現象，而未能真實反映棲地現況。

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 1-7 季全區共記錄鳥類 16 目 40 科 86 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 17 目 48 科 127 種 (圖 4.1-9)。

營運中監測第 1 季至第 7 季，較環說書、施工前與施工中監測新增加稀有留鳥林鵲、稀有過境鳥烏灰鵲、稀有過境鳥蒼翡翠、普遍留鳥粉紅鸚嘴、南亞夜鷹、白環鸚嘴鵲及引進種白腰鵲鵲；本季 (營運中第 7 季) 新增白環鸚嘴鵲一種。

- **整體趨勢分析**

營運中第 7 季全區沿線調查所得種類 36 種。A 區調查所得種類為 27 種，略低於與上季 (32 種) (圖 4.1-10)。

數量部分，本季沿線調查全區共記錄 324 隻次。A 區共記錄 145 隻次，與前季相似 (154 隻次)。前季 (春季) 屬於繁殖季，本季屬於繁殖季後期且可能開始會有結群的情況發生，但本季未遇到成群活動，因此兩者數量相當。本季調查所得數量，大多低於施工中階段調查所得數量，是否因調查方法、統計方式抑或者是棲地變化造成，仍須更深入探討。

- **指標變化分析**

本季 A 區多樣性指數為 1.17，而過去歷年夏季 A 區的多樣性指數介於 1.03-1.32 (表 4.1-3)，本季的鳥類多樣性指數處於中間值；本季 A 區的均勻度指數為 0.82，歷年夏季 A 區的均勻度指數介於 0.68-0.93，本季的均勻度屬於中間值。

在相似度分析上，本季全區與去年同季及 2013 指標年夏季相比，相似度為 81.32 及 77.11，兩者的相似度接近且都不低，顯示本季調查的物種種類穩定且變化不大，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，鳥種與數量歷來應該都相對穩定，主要的影響應為 A 區 (生技園區)。以相似度來說，A 區與去年同季及 2013 指標年夏季相比，相似度為 65.57 與 70.0，相似度就相對稍低。本季屬於夏季，原就以留鳥為主要的組成，因此各年度間的相似度相對就提高許多，尤其全區整合的狀況下更為明顯。雖然單就 A 區而言，相似度仍稍偏低，但本季的種類數都高於去年同季與 2013 年指標年，顯示 A 區的狀況或許有逐步朝向恢復原有生態系功能的方向發展，但仍須更多年分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 4.1-10)。

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 7 季 (2020 年 6-8 月) 共發生 8 隻次的鳥擊事件 (表 4.1-4)。相較於之前一季，鳥擊數量大幅增加。108 年度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，由於前兩季，撞擊次數有呈現降低的趨勢，顯示鳥擊的防範措施有一定的防範作用，但本季卻又暴增，且主要是翠鳥與斑文鳥，是否目前的鳥擊防範措施有物種上的偏差，仍須要進一步觀察與探討。每年度每季的鳥類活動狀況有所差異，目前僅有三季的資料，尤其防範措施的實施時間尚短，故仍須持續觀察後續的撞擊狀況，並視情況確認是否需要進行調整。

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，避免鳥種的單一化。但整體而言，國家生技園區的復育工作，使施工中消失鳥種有逐漸重回的跡象，且濕地的鳥類群聚多樣性也有增加。

未來將延續相同調查方法，持續記錄本區域鳥類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 4.1-1 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 之 II 級保育鳥類-大冠鷺分布圖



圖 4.1-2 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 之 II 級保育鳥類-鳳頭蒼鷹分布圖



圖 4.1-3 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 之 II 級保育鳥類-黃嘴角鴉分布圖



圖 4.1-4 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 之 II 級保育鳥類-領角鵞分布圖



圖 4.1-5 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 之 II 級保育鳥類-藍腹鵞分布圖



圖 4.1-6 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 之 III 級保育鳥類-台灣藍鵲分布圖



圖 4.1-7 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 之 III 級保育鳥類-台灣山鷓鴣分布圖



圖 4.1-8 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 之外來種鳥類分布圖

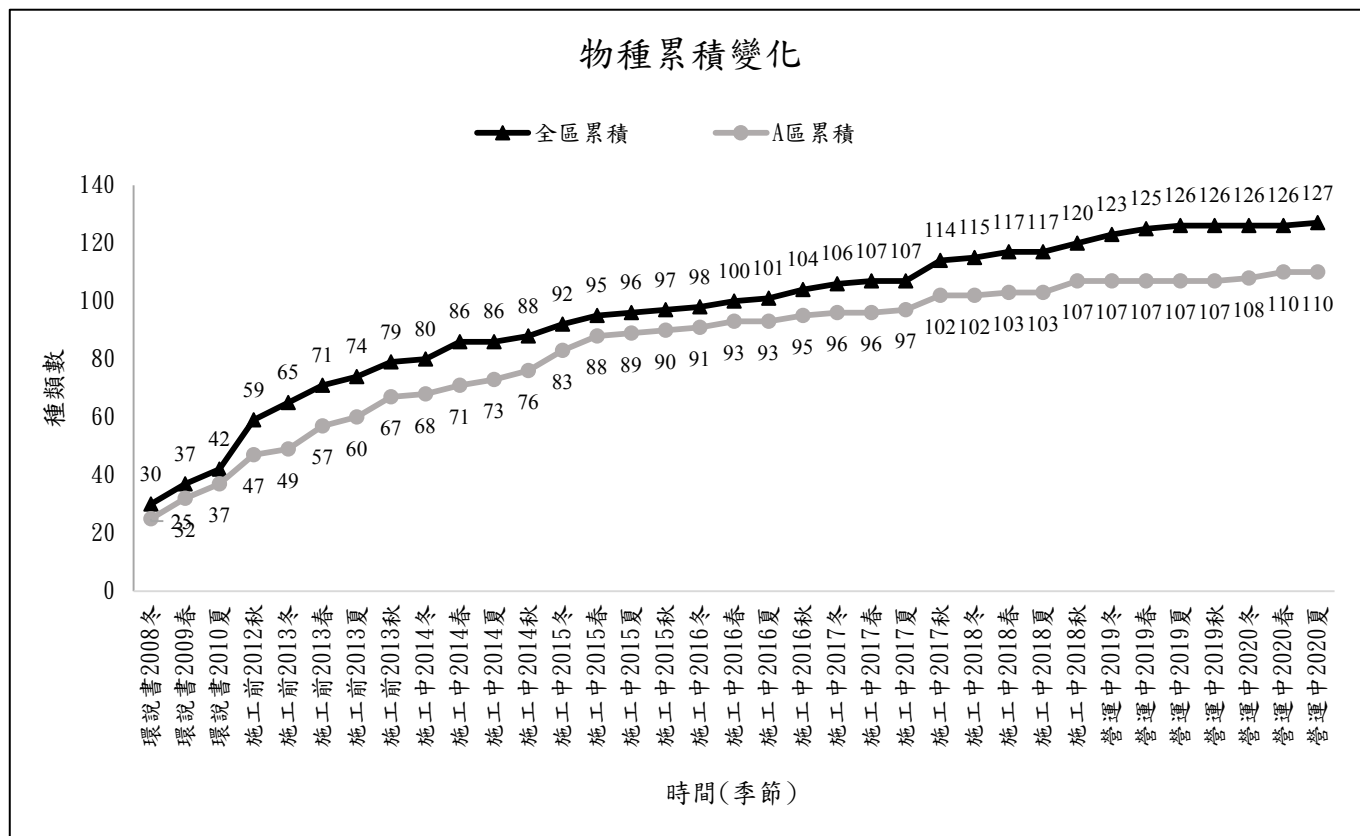


圖 4.1-9 2008-2020 年各季鳥類累計物種數

歷年各季鳥類種類數及數量變化圖

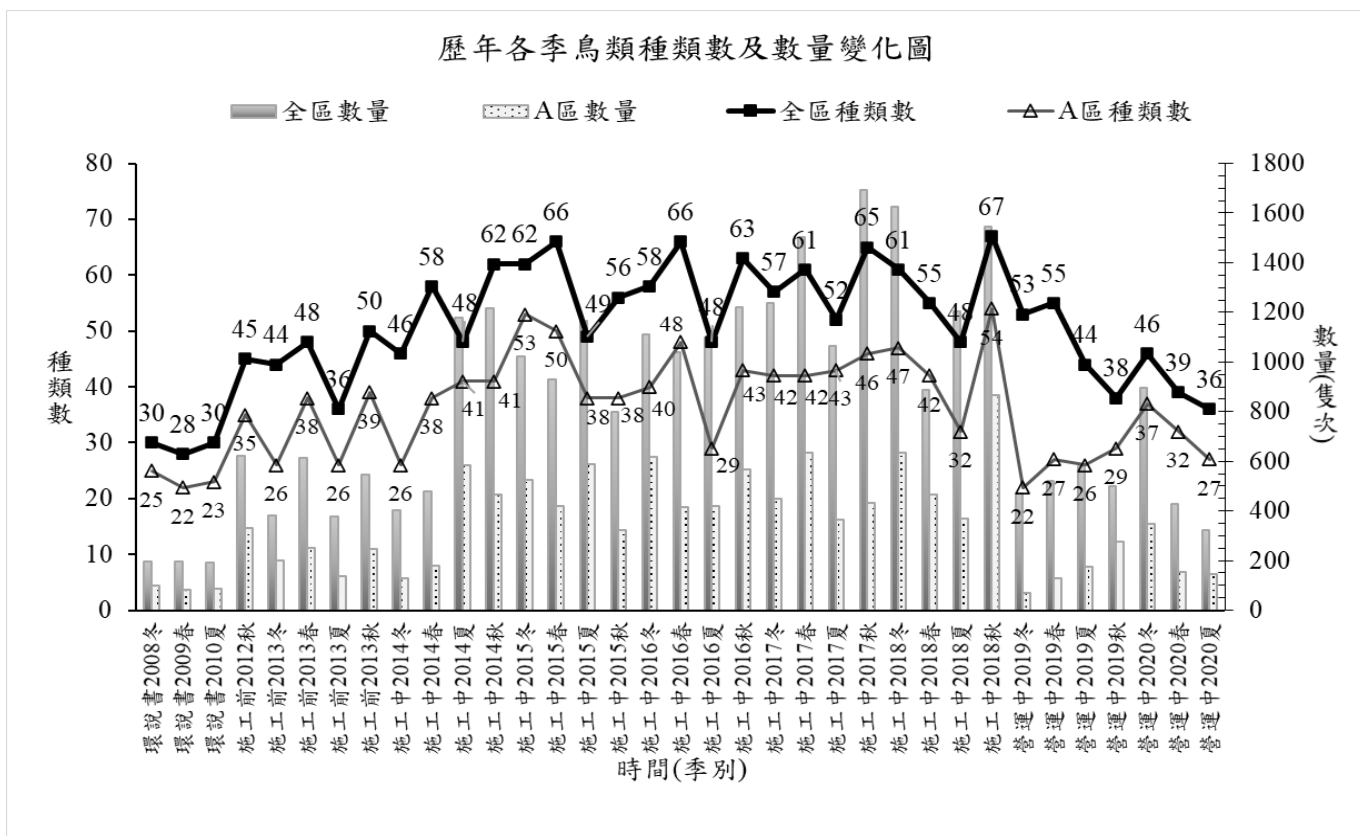


圖 4.1-10 2008-2020 年各季鳥類記錄物種數

歷年夏季族群指標

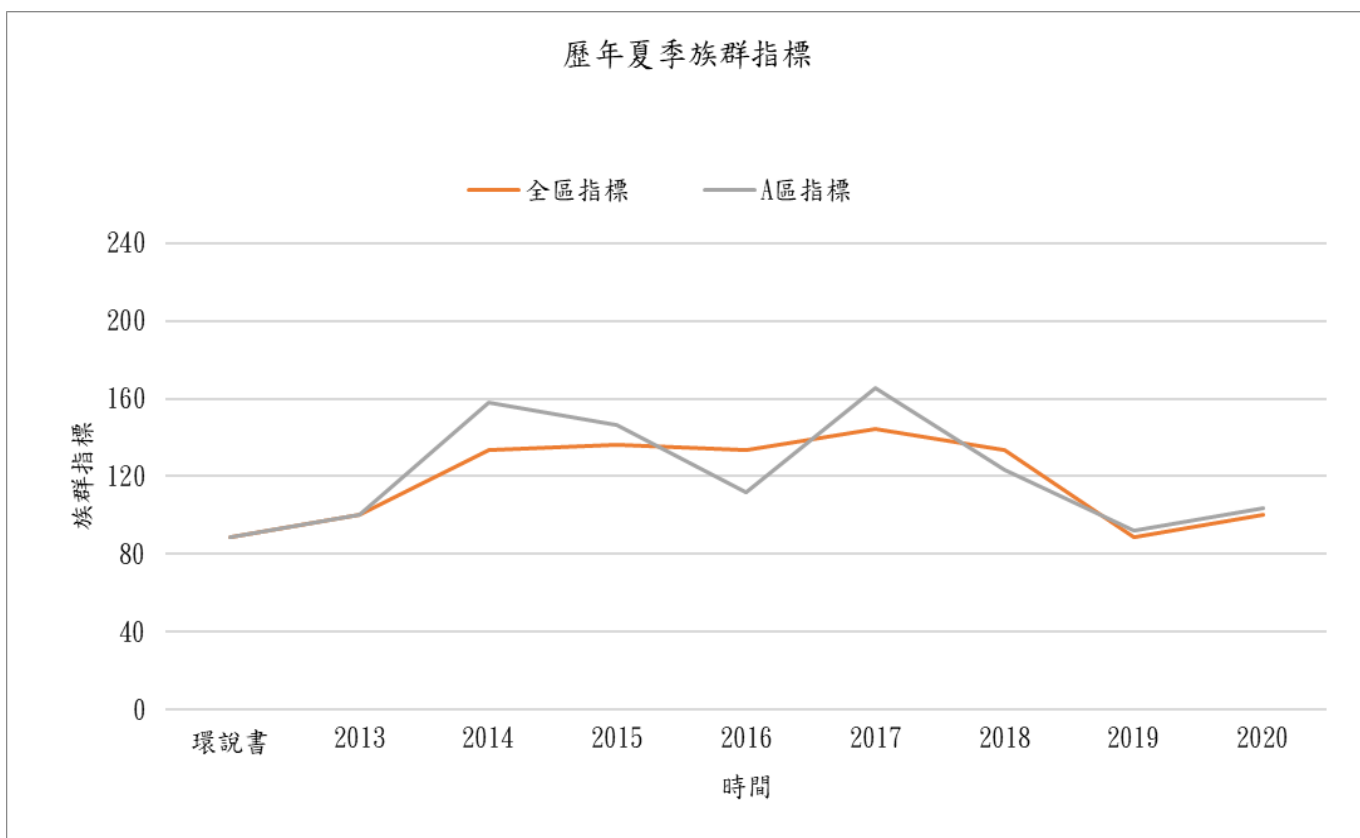


圖 4.1-11 2012-2020 年鳥類夏季族群指標變化
(以施工前 2013 年定為指標年，該季物種數定為指標值 100)

表 4.1-2 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 各樣區鳥類物種與數量

目	科	中文名	台灣生息狀態	特有種	保育類	營運中監測第 7 季 (夏 2020/6-8)			
						A 區	B 區	C 區	全區
雁形目	雁鴨科	鴛鴦	留、不普/過、稀		II				
雁形目	雁鴨科	綠頭鴨	冬、不普/引進種、稀					6	6
雁形目	雁鴨科	花嘴鴨	留、不普/冬、不普						
雁形目	雁鴨科	琵嘴鴨	冬、普						
雁形目	雁鴨科	小水鴨	冬、普						
雁形目	雁鴨科	鳳頭潛鴨	冬、普						
雁形目	雁鴨科	北京家鴨	引進種、普						
雞形目	雉科	台灣山鵪鶉	留、不普	◎	III		*		*
雞形目	雉科	台灣竹雞	留、普	◎		3*	*	1*	4*
雞形目	雉科	藍腹鵝	留、不普	◎	II		*	1	1*
鸚形目	鸚鵡科	小鸚鵡	留、普/冬、普			2		1	3
鶺鴒形目	鶺鴒科	大水薙鳥	海、普						
鵜形目	鵜科	黃小鵜	留、普/夏、普						
鵜形目	鵜科	蒼鵜	冬、普						
鵜形目	鵜科	大白鵜	冬、普/夏、不普			3			3
鵜形目	鵜科	中白鵜	冬、普/夏、稀			1			1
鵜形目	鵜科	小白鵜	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			18		2	20
鵜形目	鵜科	黃頭鵜	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			1		5	6
鵜形目	鵜科	池鵜	冬、稀						
鵜形目	鵜科	夜鵜	留、普/冬、稀/過、稀			1*		*	1*
鵜形目	鵜科	黑冠麻鵜	留、普			*	1*	1*	2*
鷹形目	鵟科	魚鷹	冬、不普		II				
鷹形目	鷹科	東方蜂鷹	留、不普/過、普		II				
鷹形目	鷹科	大冠鵟	留、普	○	II	*		*	*
鷹形目	鷹科	林鵟	留、稀		II				
鷹形目	鷹科	灰面鵟鷹	過、普/冬、稀		II				
鷹形目	鷹科	鳳頭蒼鷹	留、普	○	II			*	*
鷹形目	鷹科	赤腹鷹	過、普		II				
鷹形目	鷹科	松雀鷹	留、不普	○	II				
鷹形目	鷹科	蒼鷹	冬、稀		II				
鶴形目	秧雞科	灰腳秧雞	留、不普	○		*			*
鶴形目	秧雞科	白腹秧雞	留、普			1		2	3
鶴形目	秧雞科	緋秧雞	留、普						
鶴形目	秧雞科	紅冠水雞	留、普			2			2
鶴形目	秧雞科	白冠雞	冬、不普						
鴿形目	長腳鴿科	高蹺鴿	留、不普/冬、普						
鴿形目	鴿科	小環頸鴿	留、不普/冬、普						

目	科	中文名	台灣生息狀態	特有種	保育類	營運中監測第 7 季 (夏 2020/6-8)			
						A 區	B 區	C 區	全區
鴿形目	彩鴿科	彩鴿	留、普		II				
鴿形目	水雉科	水雉	留、稀/過、稀		II				
鴿形目	鴿科	磯鴿	冬、普			2			2
鴿形目	鴿科	白腰草鴿	冬、不普						
鴿形目	鴿科	青足鴿	冬、普						
鴿形目	鴿科	山鴿	冬、稀						
鴿形目	鳩鴿科	野鴿	引進種、普						
鴿形目	鳩鴿科	金背鳩	留、普(orii)/過、稀	○		1			1
鴿形目	鳩鴿科	紅鳩	留、普					1	1
鴿形目	鳩鴿科	珠頸斑鳩	留、普					*	*
鴿形目	鳩鴿科	翠翼鳩	留、不普			*			*
鴿形目	鳩鴿科	綠鳩	留、不普						
鴿形目	杜鵑科	北方中杜鵑	夏、普						
鴿形目	杜鵑科	鷹鵑	夏、普						
鴿形目	杜鵑科	番鵑	留、普						
鴿形目	鴟鵂科	黃嘴角鴟	留、普	○	II				
鴿形目	鴟鵂科	領角鴟	留、普	○	II				
鴿形目	鴟鵂科	褐鷹鴟	留、不普/過、不普		II				
夜鷹目	夜鷹科	普通夜鷹	過、稀						
夜鷹目	夜鷹科	南亞夜鷹	留、普	○					
雨燕目	雨燕科	小雨燕	留、普	○					
佛法僧目	翠鳥科	翠鳥	留、普/過、不普			1			1
佛法僧目	翠鳥科	蒼翡翠	過、稀						
鷺形目	鬚鷺科	五色鳥	留、普	◎		7	5	10	22
鷺形目	啄木鳥科	小啄木	留、普						
隼形目	隼科	遊隼	留、稀/冬、不普/過、不普		II				
雀形目	八色鳥科	八色鳥	夏、不普		II				
雀形目	伯勞科	紅尾伯勞	冬、普/過、普		III				
雀形目	綠鶇科	綠畫眉	留、普					1	1
雀形目	卷尾科	大卷尾	留、普/過、稀	○		8		4	12
雀形目	卷尾科	小卷尾	留、普	○					
雀形目	王鶇科	黑枕藍鶇	留、普	○		1	1	2	4
雀形目	鴉科	台灣藍鶇	留、普	◎	III	*		1*	1*
雀形目	鴉科	樹鶇	留、普	○		6*	6	5*	17*
雀形目	鴉科	喜鶇	引進種、普						
雀形目	鴉科	巨嘴鴉	留、普						
雀形目	燕科	家燕	夏、普/冬、普/過、普			8	5	1	14
雀形目	燕科	洋燕	留、普/過、蘭嶼稀						
雀形目	鶇科	白環鶇嘴鶇	留、普	○				1	1

目	科	中文名	台灣生息狀態	特有種	保育類	營運中監測第7季 (夏 2020/6-8)			
						A 區	B 區	C 區	全區
雀形目	鶇科	白頭翁	留、普	○		27	2	27*	56*
雀形目	鶇科	紅嘴黑鶇	留、普	○		10	2	20	32
雀形目	樹鶇科	短尾鶇	冬、稀/過、稀						
雀形目	樹鶇科	日本樹鶇	冬、稀						
雀形目	樹鶇科	遠東樹鶇	冬、不普						
雀形目	柳鶇科	褐色柳鶇	冬、稀/過、稀						
雀形目	柳鶇科	黃眉柳鶇	冬、普						
雀形目	柳鶇科	極北柳鶇	冬、普						
雀形目	柳鶇科	堪察加柳鶇	?						
雀形目	葦鶇科	東方大葦鶇	冬、普						
雀形目	蝗鶇科	蒼眉蝗鶇	過、稀						
雀形目	蝗鶇科	茅斑蝗鶇	過、不普						
雀形目	扇尾鶇科	灰頭鷓鶇	留、普						
雀形目	扇尾鶇科	褐頭鷓鶇	留、普	○		1		1	2
雀形目	鸚嘴科	粉紅鸚嘴	留、普	○					
雀形目	繡眼科	冠羽畫眉	留、普	◎	III				
雀形目	繡眼科	綠繡眼	留、普(simplex)/冬、稀(japonicus(?))			24	7	28	59
雀形目	畫眉科	山紅頭	留、普	○		5	2	2	9
雀形目	畫眉科	小鸚嘴	留、普	◎		4	2*	10	16*
雀形目	畫眉科	大鸚嘴	留、普	◎		2	3	3	8
雀形目	雀眉科	頭烏線	留、普	○			1		1
雀形目	噪眉科	繡眼畫眉	留、普	◎			2		2
雀形目	噪眉科	白耳畫眉	留、普	◎	III				
雀形目	噪眉科	黑喉噪眉	引進種、稀	@					
雀形目	鶇科	台灣紫嘯鶇	留、普	◎					
雀形目	鶇科	白腰鶇	引進種、不普	@					
雀形目	鶇科	野鶇	冬、普/過、普						
雀形目	鶇科	白尾鶇	留、不普	○	III				
雀形目	鶇科	黃尾鶇	冬、不普						
雀形目	鶇科	黑喉鶇	冬、不普/過、不普						
雀形目	鶇科	白氏地鶇	冬、普						
雀形目	鶇科	烏灰鶇	過、稀						
雀形目	鶇科	中國黑鶇	留、稀/冬、稀						
雀形目	鶇科	白眉鶇	冬、不普						
雀形目	鶇科	白腹鶇	冬、普						
雀形目	鶇科	赤腹鶇	冬、普						
雀形目	鶇科	斑點鶇	冬、不普						
雀形目	八哥科	白尾八哥	引進種、普						

目	科	中文名	台灣生息狀態	特有種	保育類	營運中監測第 7 季 (夏 2020/6-8)			
						A 區	B 區	C 區	全區
雀形目	八哥科	家八哥	引進種、普			2			2
雀形目	八哥科	灰椋鳥	留、稀/冬、不普						
雀形目	啄花科	綠啄花	留、不普	○					
雀形目	鵲鴿科	東方黃鵲鴿	冬、普/過、普						
雀形目	鵲鴿科	灰鵲鴿	冬、普						
雀形目	鵲鴿科	白鵲鴿	留、普/冬、普/迷			1		1	2
雀形目	鵲鴿科	樹鵲	冬、普						
雀形目	鴉科	田鴉	過、稀						
雀形目	鴉科	野鴉	過、稀		II				
雀形目	鴉科	黑臉鴉	冬、普						
雀形目	麻雀科	麻雀	留、普						
雀形目	梅花雀科	白腰文鳥	留、普						
雀形目	梅花雀科	斑文鳥	留、普			3		3	6
科數						19(1)	10(1)	18(1)	23
種數						27(5)	13(3)	26(4)	36(6)
隻數						145	39	140	324

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 4.1-3 2008-2020 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

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 (2018/5/13-2020/8) 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	黃嘴角鴉	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

4.1.2 哺乳類

表 4.1-5 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 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	2020/7/6	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)	2人
		18:00-21:00	夜間哺乳類調查			2人
	2020/7/7	09:00-12:00	日間哺乳類調查			2人
		18:00-21:00	夜間哺乳類調查			2人
	2020/7/8	09:00-12:00	日間哺乳類調查			2人
		18:00-21:00	夜間哺乳類調查			2人
	2020/7/9	09:00-12:00	日間哺乳類調查			2人
	2020/8/31 (電池記憶卡更換) 2020/6/1、3-2020/8/31 (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	2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 2020/7/6-9 進行全區穿越線調查與穿越線蝙蝠超音波偵測器錄音取樣，2020/7/6-9 設置 Sherman's 陷阱及總抓雙門陷阱 (圖 4.1-12)，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，其中 13 個樣點為延續施工中 1 至 20 季的樣點，並額外新增 11 台自動相機，共計架設 24 台自動相機 (圖 2.5-1)。為求資料之完整性，此部分以全部 24 台相機進行物種名錄討論。本季 12 台相機總工作時數為 25399.41 小時，各樣點平均工作時數為 216.62 小時，最短工作時數為 C04 相機的 1340.28 小時，最長工作時數為 2197 小時。本季各相機皆有運作至最長工作時數 2116.17 小時，24 台相機全季累積總工作時數 50788.01 小時。

綜合 4 種不同方法，本季共調查到哺乳動物 14 科 21 種 (不含未鑑定之動物，詳見表 4.1-6)，包括原生哺乳動物及家犬與家貓等 2 種外來引進種。

比較本季不同調查方法所記錄之物種數量：相機陷阱調查法共調查到哺乳動物 10 科 11 種 (不包含人及未鑑定物種)；沿線調查法記錄有 4 科 5 種，其中目擊或聽聞 1 科 2 種 5 隻次，為大赤鼯鼠 2 隻次與赤腹松鼠 3 隻次；哺乳動物痕跡記錄 3 科 3 種，共計 3 筆；陷阱捕捉法有 1 科 1 種，為臭鼩 1 隻次；蝙蝠超音波偵測器錄音記錄到翼手目動物 3 科 8 種，為蝙蝠科的東亞家蝠、東亞摺翅蝠、堀川氏棕蝠、高頭蝠及赤黑鼠耳蝠、蹄鼻蝠科的臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠，以及葉鼻蝠科的臺灣葉鼻蝠。

- **保育類**



- **特有種**

本季共記錄有 2 種特有種哺乳動物，分別為臺灣大蹄鼻蝠及臺灣小蹄鼻蝠；特有亞種 11 種，分別為 ██████、鼬獾、食蟹獾、麝香貓、白鼻心、臺灣葉鼻蝠、堀川氏棕蝠、臺灣鼯鼠、赤腹松鼠、大赤鼯鼠與山羌。

- **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 4.1-16、圖 4.1-17)。

- **空間分布、棲地利用**

本季共記錄哺乳類 14 科 21 種 (不含未鑑定之物種，表 4.1-6)，其中國家生技園區 (A 區) 12 科 15 種、202 兵工廠區 (B 區及 C 區) 13 科 19 種。赤腹松鼠、山羌、██████、鼬獾、食蟹獾、白鼻心、麝香貓、臺灣葉鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、赤黑鼠耳蝠、東亞家蝠及外來種家犬、家貓在全區皆有記錄；臺灣鼯鼠僅於 B 區有記錄。

4.1.2.2 歷年比較分析

- **物種累積分析**

哺乳類調查至今全區共累計 17 科 32 種，A 區共累計 28 種 (圖 4.1-18)；本季調查新增一物種，為尖鼠科之臭鼩。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，本季更是全區皆有影像紀錄 (表 4.4-3)。食蟹獾於 2017 年秋季在 B 區首次記錄 2 隻個體，本季於全區皆有記錄 (表 4.4-3)。

- **整體趨勢分析**

物種、數量與上季 (春季) 相比，全區與 A 區皆差異不大，但種類略為增加。與去年同季相比，全區種類數量增多，而 A 區差異不大，以長時間尺度而言，整體趨勢呈穩定且略為上升現象 (圖 4.1-19)。

- **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。在相似度分析上，本季全區與去年同季及 2013 指標年夏季相比，相似度為 88.37 及 48.48；本季 A 區與去年同季及 2013 指標年夏季相比，相似度為 68.75 及 38.10。物種組成與去年差異不大，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，可能為近年山羌、食蟹獾、白鼻心與麝香貓的加入，以及調查到較多種蝙蝠物種所影響。整體而言，單以夏季進行檢視，物種數有上升的趨勢，但仍需要更長期的監測才能下定論 (圖 4.1-20)。

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。

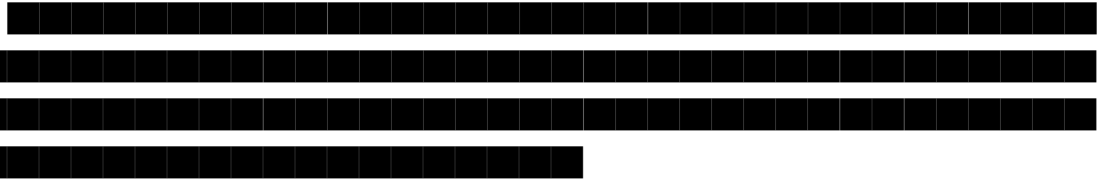


圖 4.1-12 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 小獸類鼠籠捕捉陷阱籠位圖

圖 4.1-13



圖 4.1-14 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 之 II 級保育哺乳類-麝香貓分布圖

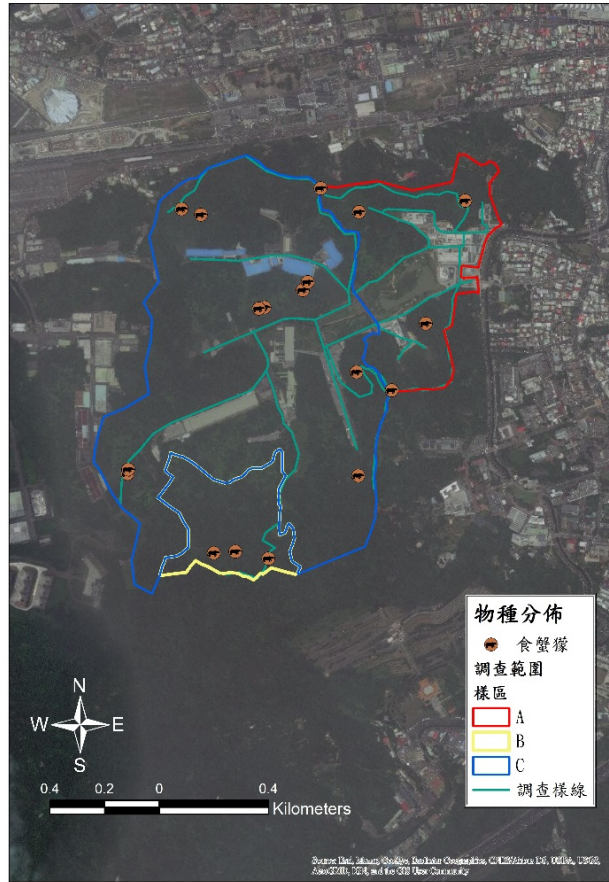


圖 4.1-15 營營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 之 III 級保育哺乳類-食蟹獾分布圖



圖 4.1-16 營營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 之外來種哺乳類-家犬分布圖



圖 4.1-17 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 之外來種哺乳類-家貓分布圖

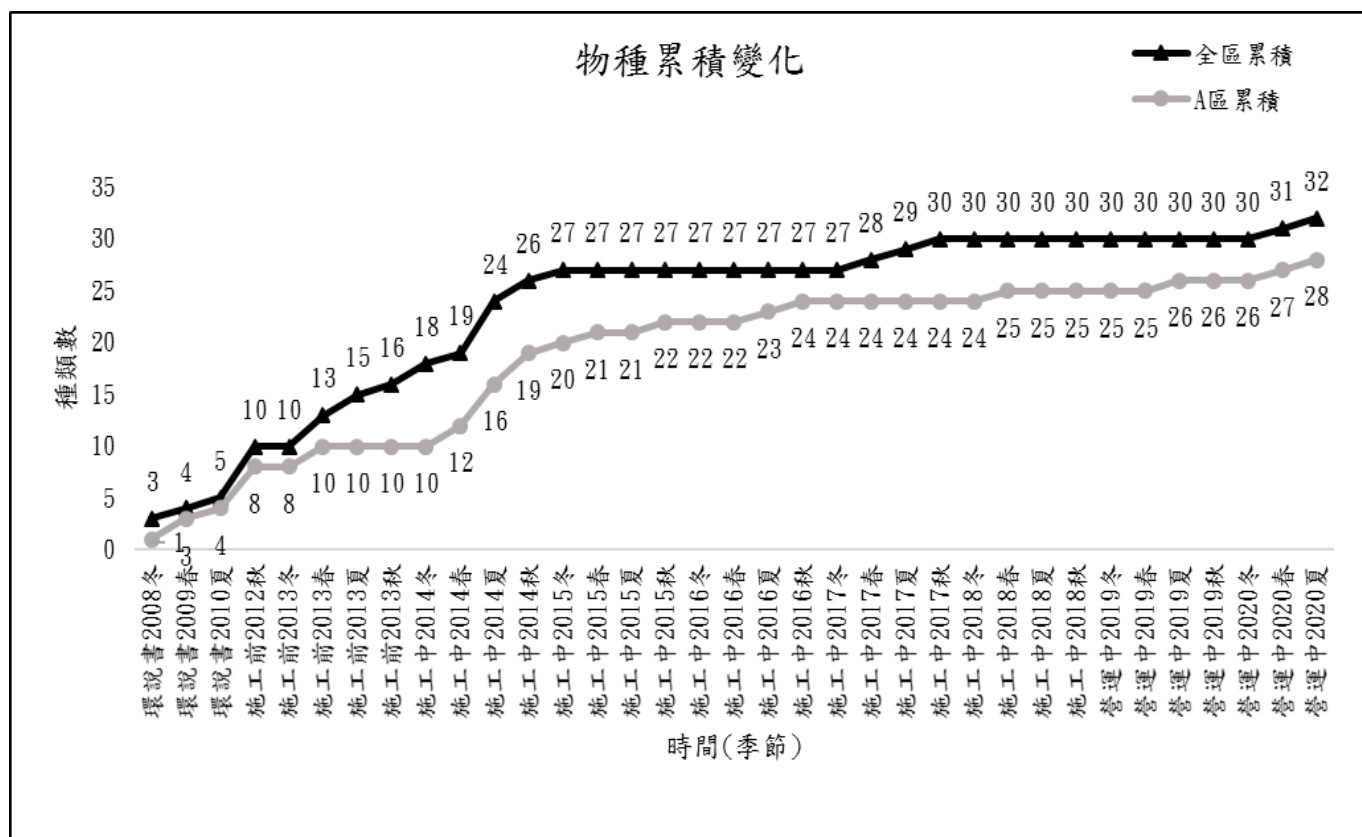


圖 4.1-18 2008-2020 年各季哺乳類累計物種數

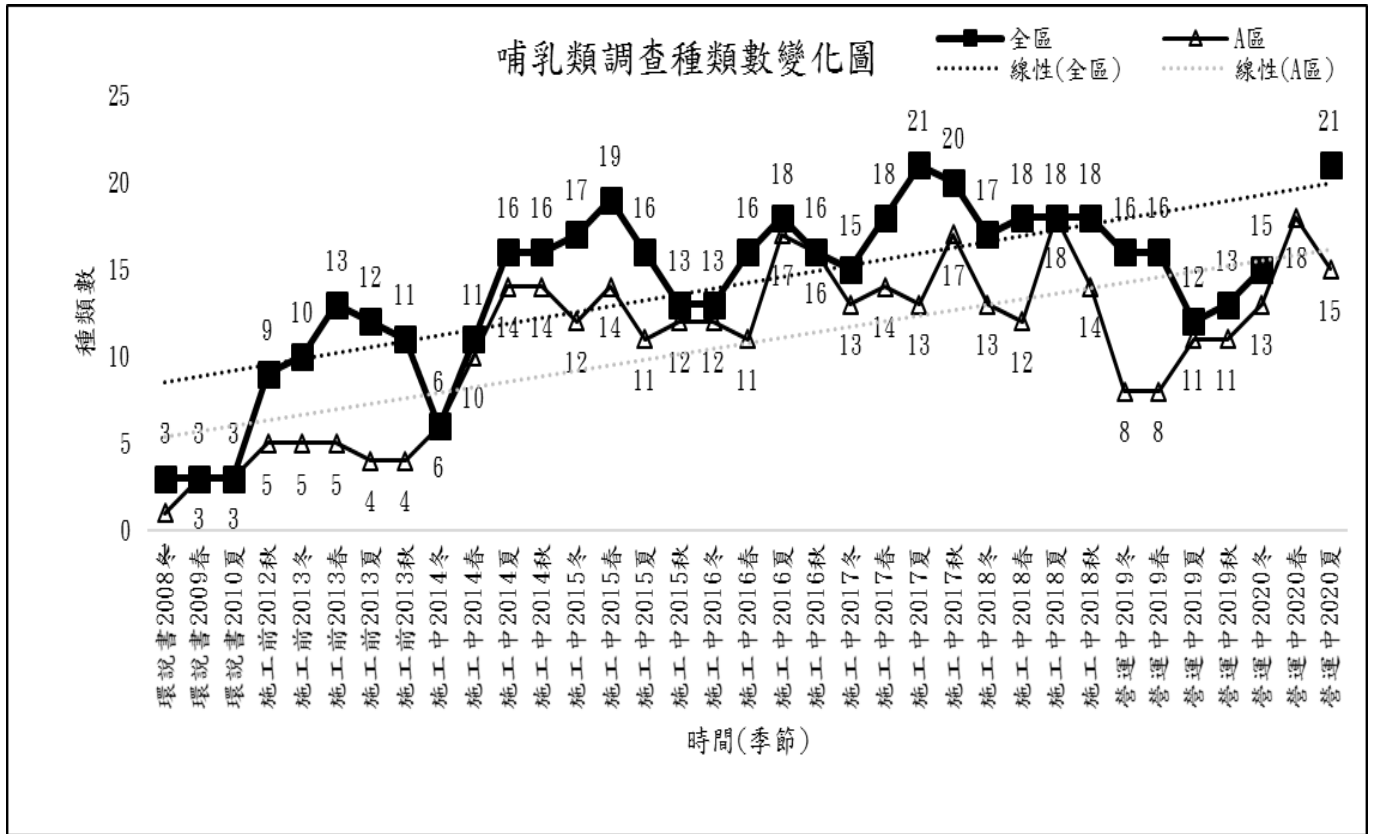


圖 4.1-19 2008-2020 年各季哺乳類記錄物種數

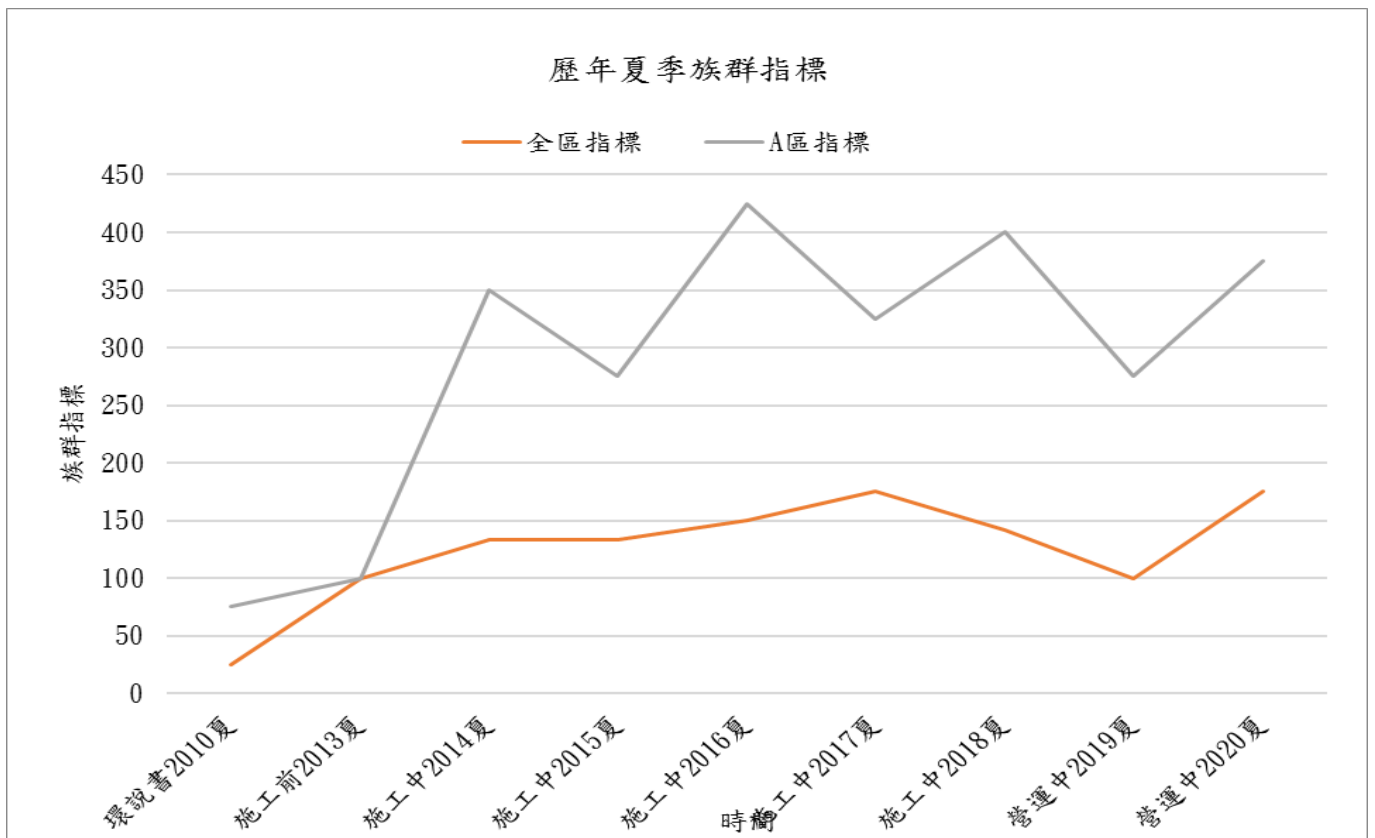


圖 4.1-20 2012-2020 年哺乳類夏季族群指標變化
(以施工前 2013 年定為指標年，該季物種數定為指標值 100)

表 4.1-6 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 各樣區哺乳類物種與數量

目	科	中文名	保育類	特有性	營運中第 7 季 (夏 2020/6-8)	
					A 區	全區
食肉目	犬科	家犬		@	V	V
食肉目	貓科	家貓		@	V	V
食肉目	貂科	鼬獾		○	V	V/掘痕 1
食肉目	靈貓科	白鼻心		○	V	V/掘痕 1
食肉目	靈貓科	麝香貓	II	○	V	V
食肉目	獾科	食蟹獾	III	○	V	V
翼手目	葉鼻蝠科	台灣葉鼻蝠		○	※	※
翼手目	蹄鼻蝠科	台灣大蹄鼻蝠		◎		※
翼手目	蹄鼻蝠科	台灣小蹄鼻蝠		◎	※	※
翼手目	蝙蝠科	堀川氏棕蝠		○		※
翼手目	蝙蝠科	東亞摺翅蝠				※
翼手目	蝙蝠科	台灣管鼻蝠		◎		
翼手目	蝙蝠科	管鼻蝠屬				
翼手目	蝙蝠科	鼠耳蝠屬			※	※
翼手目	蝙蝠科	長趾鼠耳蝠		◎		
翼手目	蝙蝠科	長尾鼠耳蝠				
翼手目	蝙蝠科	赤黑鼠耳蝠			※	※
翼手目	蝙蝠科	絨山蝠				
翼手目	蝙蝠科	東亞家蝠			※	※
翼手目	蝙蝠科	家蝠屬			※	※
翼手目	蝙蝠科	高頭蝠				※
翼手目	游離尾蝠科	東亞游離尾蝠				
齧形目	尖鼠科	小麝鼯		○		
齧形目	尖鼠科	台灣灰麝鼯		◎		
齧形目	尖鼠科	麝鼯屬				
齧形目	尖鼠科	臭鼯			#1	#1
齧形目	鼯鼠科	台灣鼯鼠		○		V
兔形目	兔科	台灣野兔		○		
靈長目	獼猴科	台灣獼猴		◎		
偶蹄目	鹿科	山羌		○	V	V
嚙齒目	鼠科	台灣刺鼠		◎		V
嚙齒目	鼠科					
嚙齒目	鼠科	小黃腹鼠				
嚙齒目	松鼠科	赤腹松鼠		○	V	V/3
嚙齒目	松鼠科	大赤鼯鼠		○	2	2
目數					6	6
科數					12	14
種數					15	21
隻數					3	6
痕跡筆數					0	3

註：特有性：◎臺灣特種、○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 24 台：A 區 6 台、B 區 4 台、C 區 14 台

4.1.3 兩棲類

表 4.1-7 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 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	2020/7/6	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	
		18:30-21:30	夜間兩棲類調查				
	2020/7/7	09:00-15:00	日間兩棲類調查			3 人	
		18:30-21:30	夜間兩棲類調查				
	2020/7/8	09:00-15:00	日間兩棲類調查				3 人
		18:30-21:30	夜間兩棲類調查				

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 2020/7/6-9 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 2020/7/9 巡視完後撤收陷阱，調查工作日期詳表 4.1-7。

3 種調查方法共記錄兩棲類 1 目 5 科 12 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 5 科 9 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、褐樹蛙、斯文豪氏赤蛙及盤古蟾蜍 4 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；褐樹蛙廣泛分布於全省低海拔地區，喜歡棲息於河邊的樹叢上或躲在石縫中；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 4.1-21)，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。本季本團隊及院方生態志工可樂蛙團隊(不含中研院志工移除數據)共移除 100 隻斑腿樹蛙 (雄蛙 58 隻、雌蛙 27 隻、幼蛙 7 隻、未記錄性別 8 隻、卵泡 2 坨)，自施工中第 14 季開始進行斑腿樹蛙移除作業起，2017 年春季至 2020 年夏季累計共移除斑腿樹蛙 528 隻成蛙 (101 隻雌蛙、332 隻雄蛙、未知性別 74 隻)、幼蛙 120 隻，卵泡 19 團。

- **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 (37.04%)、貢德氏赤蛙 (14.81%)、澤蛙 (14.81%)、褐樹蛙 (11.11%)、面天樹蛙 (7.41%) 及黑眶蟾蜍 (7.41%)。

鳴叫等級計數法本季國家生技園區全區以小雨蛙 (2.05 ± 0.62) 為最高，貢德氏赤蛙 (1.68 ± 0.47) 次之，斑腿樹蛙 (1.58 ± 0.51) 及澤蛙 (1.57 ± 0.53) 也不低，其他蛙類及其他區域鳴叫等級詳見附表。

- **空間分布、棲地利用**

本季綜合 3 種調查方法共記錄 1 目 5 科 12 種兩棲類：國家生技研究園區 5 科 7 種，生態研究區 5 科 107 種，202 兵工廠區 5 科 9 種，三區均有記錄的蛙種有澤蛙、小雨蛙、面天樹蛙、斑腿樹蛙及黑框蟾蜍等 5 種；福建大頭蛙、斯文豪氏赤蛙及盤古蟾蜍僅在 B 區有記錄；拉都希氏赤蛙及褐樹蛙在 B、C 區有記錄；腹斑蛙在 A、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 19 種，A 區共累積 6 科 18 種 (圖 4.1-22)；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**

全區因上季春季未調查 202 兵工廠區而無法比較，本季全區調查到 12 種兩棲類物種，與上季春季相比，A 區減少 2 種，這和本季夏季調查期間連日乾旱未下雨，以及不同種蛙類之生殖季節不同有關；與去年同季相比，全區增加 1 種，A 區減少 2 種，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 4.1-23)。

- **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 0.78，均勻度指數為 0.87；A 區多樣性指數為 0.50，均勻度指數為 0.83 (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 指標年夏季相比，相似度為 86.9 及 84.6；本季 A 區與去年同季及 2013 指標年夏季相比，相似度為 87.5 與 66.7 (圖 4.1-24)，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，且屬於夏季或全年繁殖之蛙種多數有記錄到，因此是否為環境棲地或是物種活動模式的改變，還需要更長期的監測才能下定論。

4.1.3.3 結論建議事項

本季營運中第 7 季調查為夏季，屬於夏季或全年繁殖之蛙種在本季多數有記錄到。營運前期環境變動極大、可能影響兩棲類生存的 A 區臺北樹蛙復育區已有改善，水池水量趨於穩定，本季調查此區域蛙種及數量均不少。此外，在臺北樹蛙復育區有大量的外來種美國螯蝦，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。本團隊於 108 年 5 月至 109 年 2 月每月進行美國螯蝦的移除作業，發現成體美國螯蝦數量有減少趨勢，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，但就本團隊美國螯蝦移除成效，以及清淤工程完成後之成果來看，上季冬季調查臺北樹蛙有回來，也有一定的數量，在本季調查此區域蛙種及數量均不少。另外，本團隊也在臺北樹蛙復育區架設錄音機，每月份全天候進行錄音監測，以便釐清臺北樹蛙以及其他共域蛙種在本區的生存情形。

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增加，分佈範圍也有擴散的趨勢，需擬定提出更有效率的控制方法（懇請軍方長官們協助移除 202 兵工廠區），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 4.1-21 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 之外來種兩棲類-斑腿樹蛙分布圖

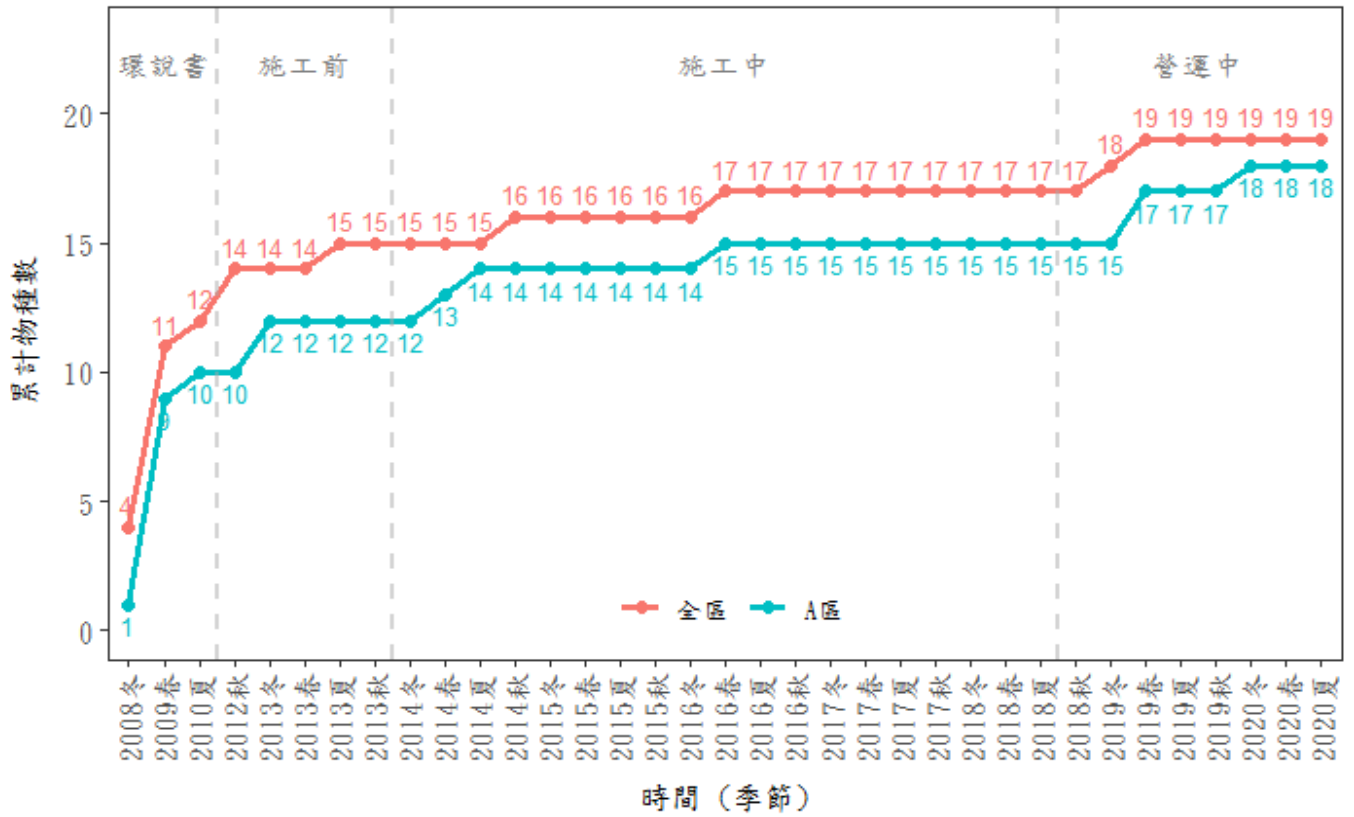


圖 4.1-22 2008-2020 年各季兩棲類累計物種數

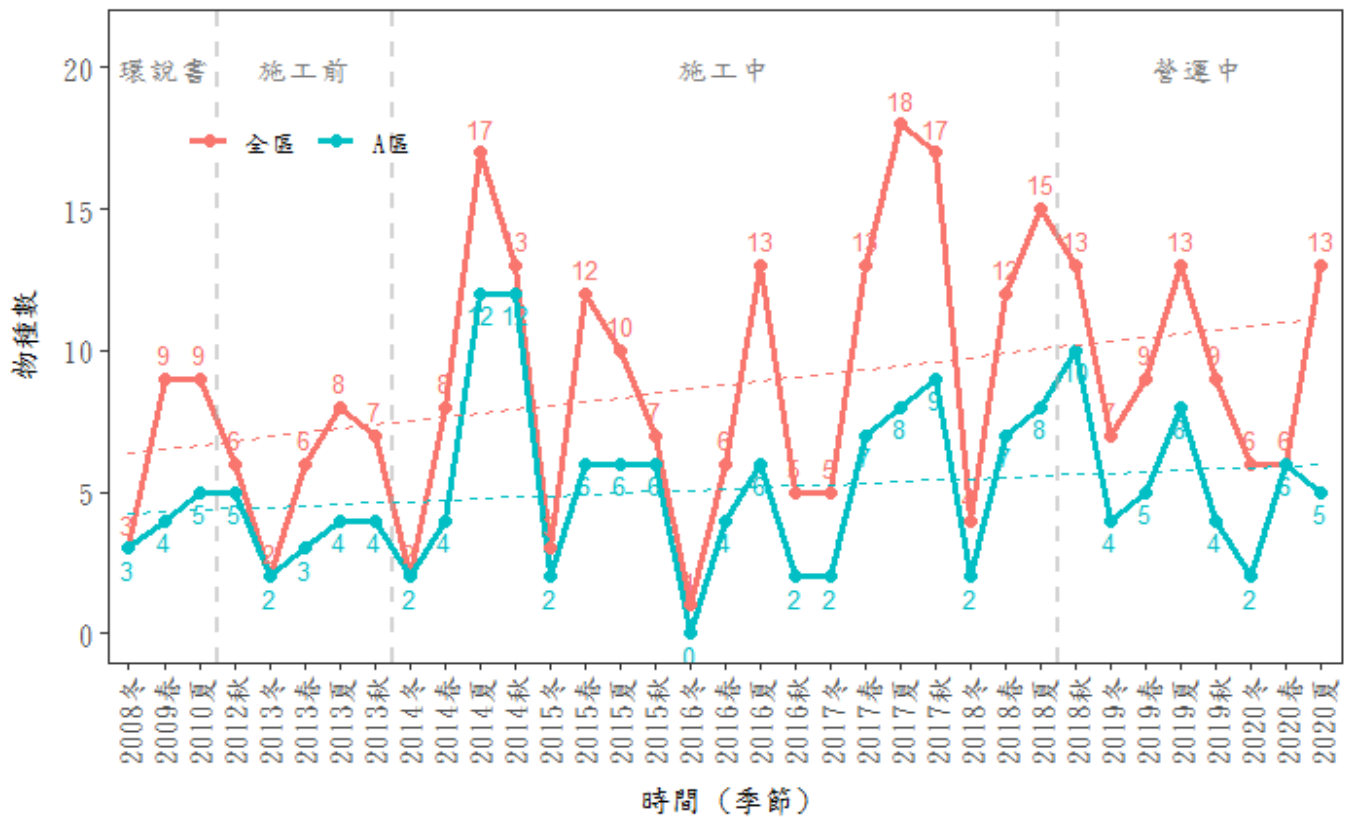


圖 4.1-23 2008-2020 年各季兩棲類記錄物種數

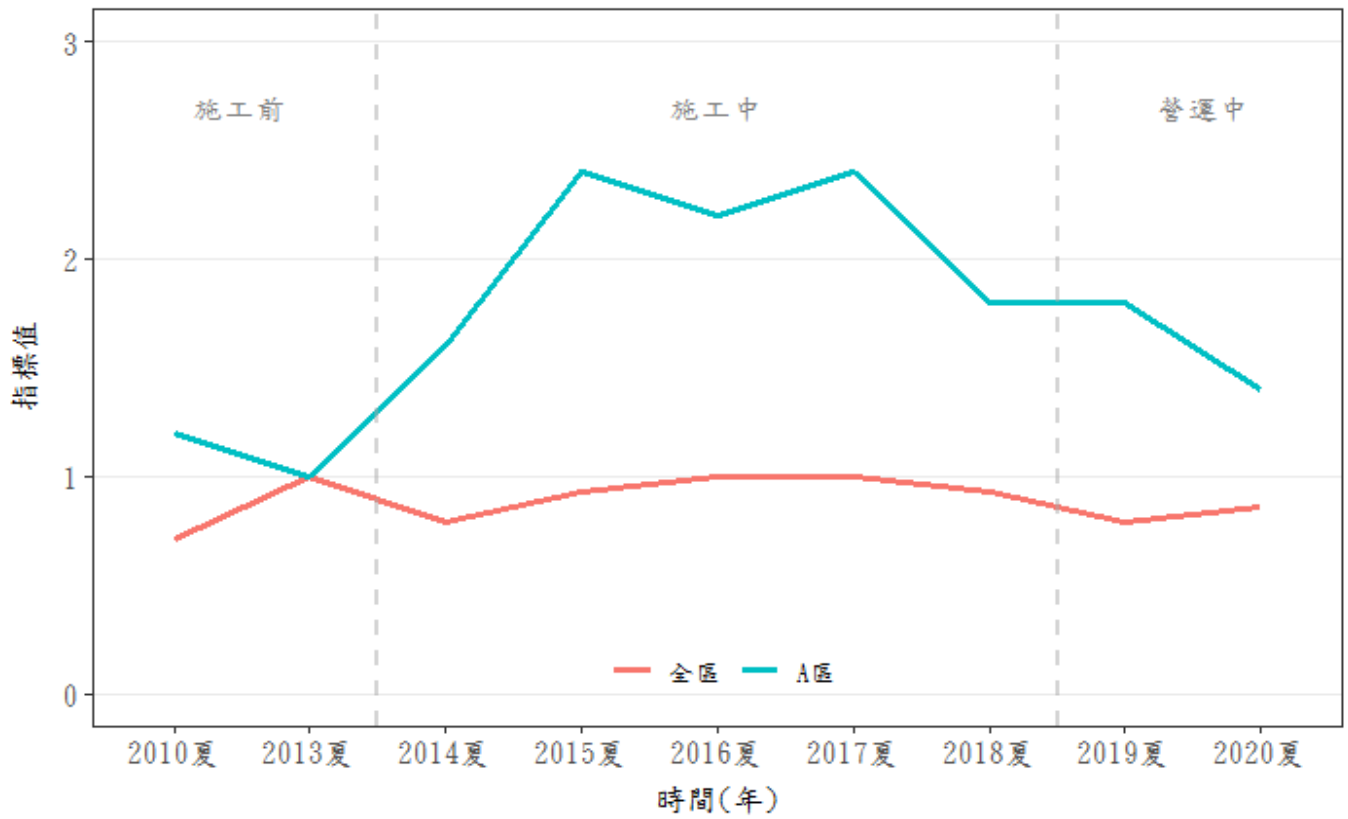


圖 4.1-24 2012-2020 年兩棲類夏季族群指標變化
(以施工前 2013 年定為指標年，該季物種數定為指標值 100)

表 4.1-8 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 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 7 季 (2020 年 6-8 月)																
						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		1					3.70%							●	
無尾目	蟾蜍科	黑眶蟾蜍	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>			1	1		2					7.41%	I	I	II	II		●	●	
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>												II	II	I	II		●	●	
無尾目	赤蛙科	拉都希氏赤蛙	<i>Hylarana latouchii</i>													II	I	II			●	
無尾目	赤蛙科	腹斑蛙	<i>Babina adenopleura</i>												II		I	II		●	●	
無尾目	赤蛙科	斯文豪氏赤蛙	<i>Odorrana swinhoana</i>	E												II		II			●	
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		3	4					14.81%	II		II	II		●	●	
無尾目	叉舌蛙科	澤蛙	<i>Fejervarya limnocharis</i>			1	1	2	4					14.81%	II		II	II		●	●	
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					3.70%							●	
無尾目	樹蛙科	日本樹蛙	<i>Buergeria japonica</i>																			
無尾目	樹蛙科	褐樹蛙	<i>Buergeria robusta</i>	E			2	1	3					11.11%							●	
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 idiootocus</i>	E			2		2					7.41%	II	I	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>	@		4	2	4	10					37.04%	II	II	II	II		●	●	
無尾目	樹蛙科	臺北樹蛙	<i>Rhacophorus taipeianus</i>	E	III																	
科數						4	3	3	4	0	0	0	0		5	4	5	5	5	5	5	
屬數						4	7	4	8	0	0	0	0		7	6	7	8	7	7	11	
種數						4	7	4	8	0	0	0	0		7	6	8	9	7	7	12	
隻數						7	10	10	27	0	0	0	0									
多樣性						0.50	0.82	0.56	0.78													
均勻度						0.83	0.97	0.92	0.87													

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

目視遇測法及鳴叫計數法全季各分區物種數量統計，採該物種各分區各次調查數量之最大值； AT 表示鳴叫記錄； # 表示為鼠籠陷阱所捕獲或圍方志工記錄

表 4.1-9 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 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 7 季 (2020 年 6-8 月)			
						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>		1.00	1.00	2.00	1.33±0.58	
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>		2.12±0.60	2.00	1.00	2.05±0.62	
無尾目	赤蛙科	拉都希氏赤蛙	<i>Hylarana latouchii</i>			2.00	1.00±0.00	1.33±0.58	
無尾目	赤蛙科	腹斑蛙	<i>Babina adenopleura</i>		1.56±0.62		1.00±0.00	1.43±0.59	
無尾目	赤蛙科	斯文豪氏赤蛙	<i>Odorrana swinhoana</i>	E		1.50±0.71		1.50±0.71	
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>		1.75±0.44		1.50±0.53	1.68±0.47	
無尾目	叉舌蛙科	澤蛙	<i>Fejervarya limnocharis</i>		1.50±0.58		1.67±0.58	1.57±0.53	
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	日本樹蛙	<i>Buergeria japonica</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	1.33±0.50	1.00	1.71±0.49	1.47±0.51	
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>	@	1.67±0.49	1.33±0.58	1.50±0.58	1.58±0.51	
無尾目	樹蛙科	臺北樹蛙	<i>Rhacophorus taipeianus</i>	E					
科數						5	4	5	5
屬數						7	6	7	8
種數						7	6	8	9

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

A 區-國家生技研究園區；B 區-生態研究區；C 區-其餘位於 202 兵工廠調查範圍

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

文豪氏攀蜥、古氏草蜥、臺灣滑蜥及鉛山壁虎 4 種；██████、白梅花蛇及赤背松柏根僅在 B 區有記錄；黃口攀蜥、臺灣鈍頭蛇、大頭蛇及██████僅僅在 C 區有記錄；蓬萊草蜥僅在 A、C 區有記錄；印度蜓蜥僅在 B、C 區有記錄。

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 34 種，A 區共累積 9 科 27 種；本季新增 1 物種臺灣鈍頭蛇，於 C 區發現 (圖 4.1-25)。

- **整體趨勢分析**

本季全區調查到 34 種爬蟲類物種，全區因上季春季未調查 202 兵工廠區 (B、C 區) 而無法比較，而 A 區減少 1 種，為██████，本季在 A 區無記錄，但於 C 區有捕獲。與去年同季相比，全區增加 2 種，A 區增加 1 種，本季種類數量皆略為上升，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 4.1-26)。

- **指標變化分析**

本季全區多樣性指數為 0.74，均勻度指數為 0.71；A 區多樣性指數為 0.52，均勻度指數為 0.74。上述指數分析，不管是全區還是 A 區，多樣性指數均較低，顯示此區域爬蟲類物種不算豐富；均勻度指數全區中等，則顯示本區域物種分布算平均，沒有明顯優勢物種產生。

在相似度分析上，本季全區與去年同季及 2013 指標年夏季相比，相似度為 61.54 及 47.62；本季 A 區與去年同季及 2013 指標年夏季相比，相似度為 46.15 與 44.44 (圖 4.1-27)。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，因此差一種數值差異就很大，本季所記錄到之物種以往在本區域都曾記錄過，若想確認本區域之變動情形，則還需要更長期的監測才能下定論。

4.1.4.3 結論建議事項

全區歷年共記錄爬蟲類 11 科 33 種，本季 C 區新增 1 物種，為臺灣鈍頭蛇，共計 11 科 34 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 7 季調查，若想確認爬蟲類群的種類及數量變化趨勢，尚需持續監測後，方可下定論。目前園區建設多已完工，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。

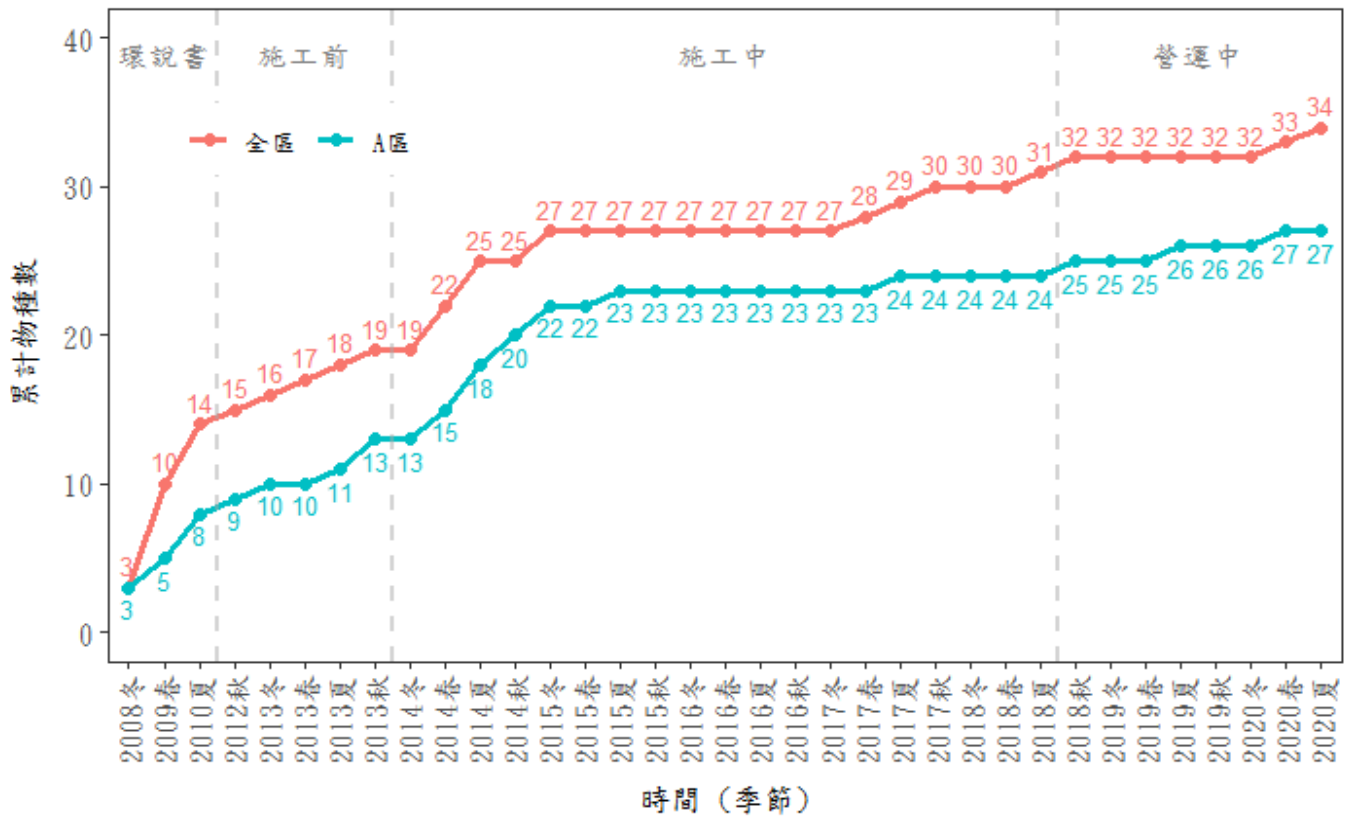


圖 4.1-25 2008-2020 年各季爬蟲類累計物種數

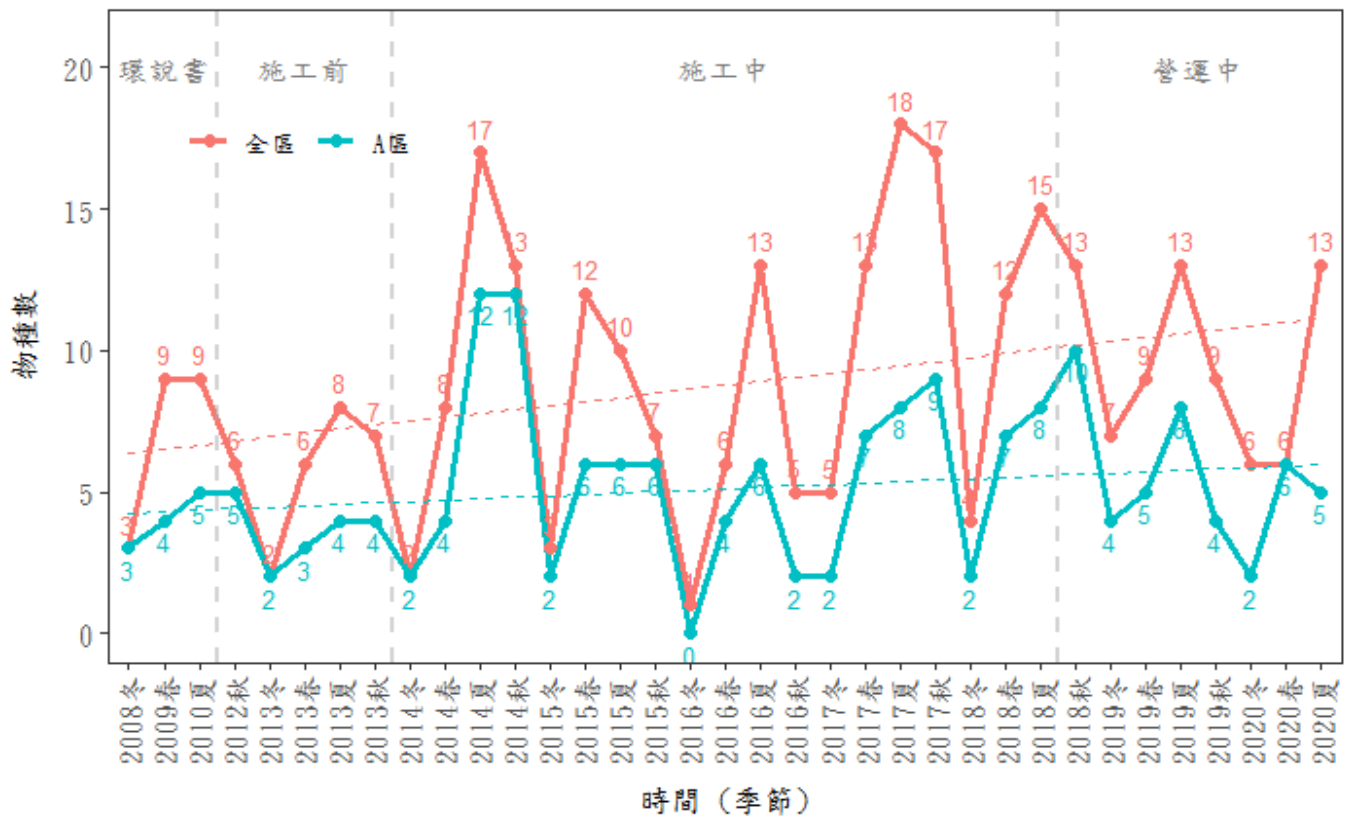


圖 4.1-26 2008-2020 年各季爬蟲類記錄物種數

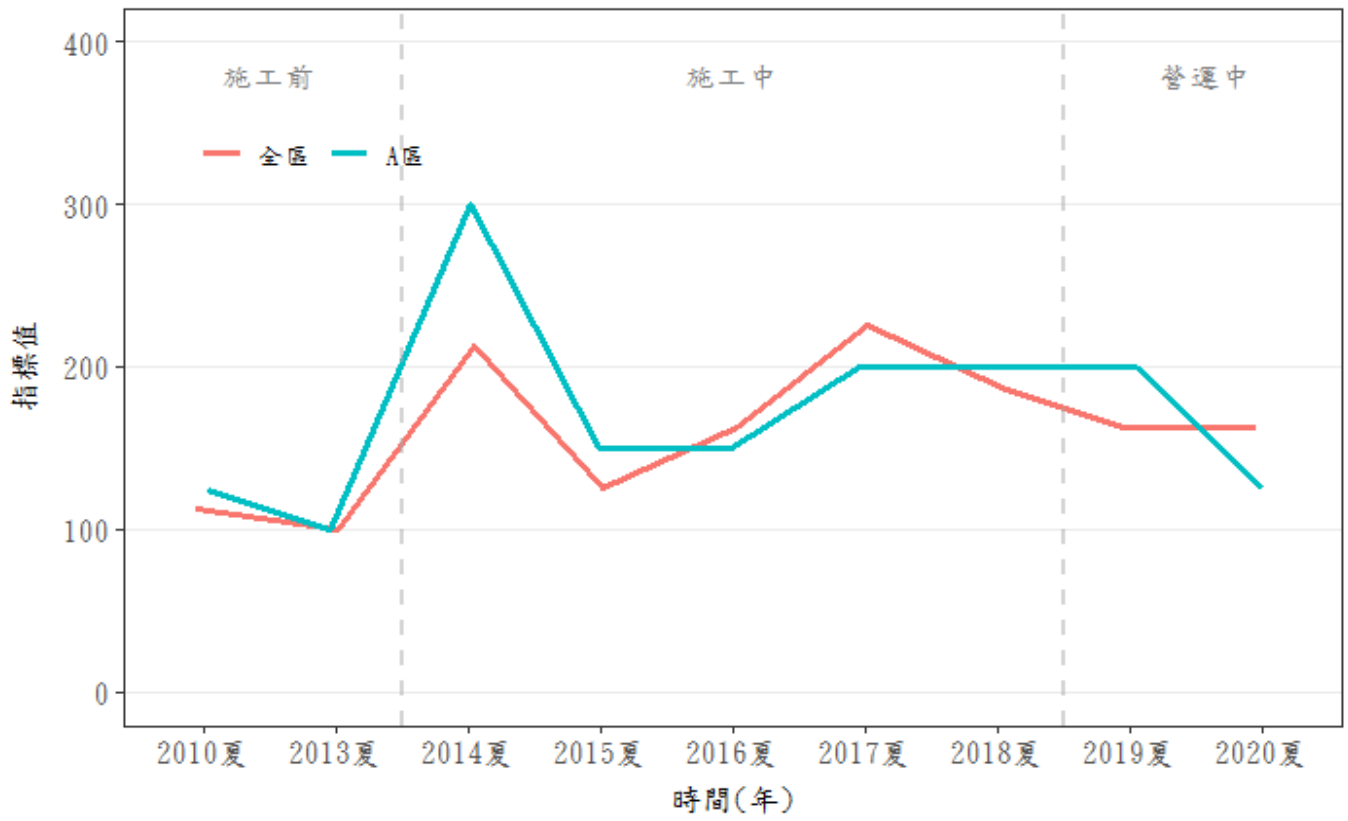


圖 4.1-27 2012-2020 年爬蟲類夏季族群指標變化
(以施工前 2013 年定為指標年，該季物種數定為指標值 100)

表 4.1-11 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 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 7 季 (2020 年 6-8 月)													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	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</i>	Es			2	2												●		2.20%
有鱗目	飛蜥科	斯文豪氏攀蜥	<i>Diploderma swinhonis</i>	E		13	1	24	38											●	●	41.76%
有鱗目	壁虎科	鉛山壁虎	<i>Gekko hokouensis</i>			11	1	9	21											●	●	23.08%
有鱗目	壁虎科	無疣蝟虎	<i>Hemidactylus bowringii</i>																			
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	2	4											●	●	4.40%
有鱗目	正蜥科	蓬萊草蜥	<i>Takydromus stejnegeri</i>	E		3		1	4											●	●	4.40%
有鱗目	石龍子	中國石龍子臺灣	<i>Plestiodon chinensis</i>	Es																		
有鱗目	石龍子	麗紋石龍子	<i>Plestiodon elegans</i>																			
有鱗目	石龍子	臺灣滑蜥	<i>Scincella formosensis</i>	E		1	2	5	8											●	●	8.79%
有鱗目	石龍子	印度蜓蜥	<i>Sphenomorphus indicus</i>				3	4	7												●	7.69%
有鱗目	盲蛇科	鉤盲蛇	<i>Ramphotyphlops braminus</i>																			
有鱗目	黃領蛇	梭德氏游蛇	<i>Hebius sauteri</i>			#1																
有鱗目	黃領蛇	大頭蛇	<i>Boiga kraepelini</i>			#2		1	1												●	1.10%
有鱗目	黃領蛇	青蛇	<i>Cyclophiops major</i>																			
有鱗目	黃領蛇	紅斑蛇	<i>Lycodon rufozonatus</i>																			
有鱗目	黃領蛇	王錦蛇	<i>Elaphe carinata</i>																			
有鱗目	黃領蛇	白梅花蛇	<i>Lycodon ruhstrati</i>				1		1												●	1.10%
有鱗目	黃領蛇	赤背松柏根	<i>Oligodon formosanus</i>				1		1												●	1.10%
有鱗目	黃領蛇	紅竹蛇	<i>Oreocryptophis porphyraceus</i>																			
有鱗目	黃領蛇	茶斑蛇	<i>Psammodynastes pulverulentus</i>																			
有鱗目	黃領蛇	南蛇	<i>Ptyas mucosus</i>																			
有鱗目	黃領蛇	草花蛇	<i>Xenochrophis flavipunctatus</i>		III																	
有鱗目	鈍頭蛇	臺灣鈍頭蛇	<i>Pareas formosensis</i>	E				1	1												●	1.10%
有鱗目	鈍頭蛇	泰雅鈍頭蛇	<i>Pareas atayal</i>	E																		

目	科	中文名	學名	特有性	保育類	營運中監測第 7 季 (2020 年 6-8 月)												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
有鱗目	蝮蝠蛇	雨傘節	<i>Bungarus multicinctus</i>			#1														
有鱗目	蝮蝠蛇	環紋赤蛇	<i>Sinomicrurus maccllellandi</i>	Es	III															
有鱗目	蝮蛇科	龜殼花	<i>Protobothrops mucrosquamatus</i>			#3														
有鱗目	蝮蛇科	赤尾青竹絲	<i>Trimeresurus stejnegeri</i>																	
科數						4	5	6	6	0	0	0	0	0	1	1	1	4	7	
屬數						4	7	7	9	0	0	0	0	0	1	1	2	4	11	
種數						5	7	9	11	0	0	0	0	0	1	1	2	5	13	
隻數						29	10	49	88	0	0	0	0	0	1	2	3	29	91	
多樣性						0.52	0.80	0.69	0.74											
均勻度						0.74	0.94	0.73	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； 施工前：國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫、環說書；國家生技研究園區環境影響評估說明書

，若捕捉到其他兩棲爬蟲類亦列入數量統計；*表示相機、陷阱影像記錄；#表示院方生態志工團隊提供之記錄。

4.1.5 [REDACTED]

表 4.1-12 [REDACTED]

類群	調查日期	調查時間	調查項目	調查方法	地點	調查人力
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]			[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]			[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]			[REDACTED]

4.1.5.1 本季調查成果分析

[REDACTED]

4.1.5.2 歷年比較分析

[REDACTED]

4.1.5.3 結論建議事項

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

圖 4.1-28 

圖 4.1-29 

表 4.1-13

季別	目	科	中文名	學名	調查隻次			捕捉籠日			捕捉率 (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>Niviventer coxingi</i>		2		18	75			2.7	
	齧齒目	松鼠科	赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus taiwanensis</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>Niviventer coxingi</i>		1		18	84			1.2	
	齧齒目	松鼠科	赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus taiwanensis</i>		3		18	84			3.6	
第 15 季	齧齒目	松鼠科	赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus taiwanensis</i>	1	8		18	72	9	5.6	11.1	
	食肉目	貂科	鼬獾	<i>Melogale moschata subaurantiaca</i>		1		18	72	9		1.4	
第 16 季	齧齒目	松鼠科	赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus taiwanensis</i>		4		15	66	12		6.1	
第 17 季	齧齒目	松鼠科	赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus taiwanensis</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>Callosciurus erythraeus taiwanensis</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													

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。

4.1.6 蝶類

表 4.1-15 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 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	2020/06/22	09:30-12:00	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
	2020/07/06	14:00-17:00	蝶類調查			1 人
	2020/07/07	10:00-13:00	蝶類調查			1 人
	2020/08/06	09:45-12:30	蝶類調查			1 人
	2020/08/17	09:00-12:15	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 80 種 824 隻，取三次重覆最大值，總數為 593 隻，其中吊網法 1 科 5 種 23 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**

本季台灣特有種埔里三線蝶及台灣小紫蛺蝶 2 種；台灣特有亞種有凹翅紫灰蝶等 35 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，棲息在竹林或有竹類植物生長的闊葉林，幼蟲取食竹類植物葉片。

另外特別值得注意的是，本季於 2002 年 5 月中曾有園區生態委員目擊外來種尖翅翠蛺蝶。此物種原分布於南亞及中國華南地區，2019 年 10 月首次在基隆被記錄到，本季在園區的紀錄顯示此外來物種已經擴散；尖翅翠蛺蝶幼蟲吃芒果老葉，成蟲則吃腐果，本團隊在進行穿越線調查時並未目擊，在芒果樹下設置吊網陷阱也未捕獲，顯示目前其在區內密度尚低，未來必須持續監測並留意。

- **優勢種**

以總數 5% 以上為優勢種，計有姬波紋小灰蝶 (21.59%)、臺灣黃蝶 (11.30%)、白波紋小灰蝶 (6.07%) 等 3 種。

- **空間分布、棲地利用**

A 區共計 5 科 63 種 359 隻，吊網法 1 科 5 種 19 隻。B、C 區於 6 月缺少一次調查，B 區記錄 5 科 38 種 82 隻，C 區記錄 5 科 41 種 152 隻，吊網法 1 科 2 種 4 隻。

4.1.6.2 歷年比較分析

- **物種累積分析**

全區共累積 5 科 140 種，A 區共累積 5 科 129 種 (圖 4.1-30)。本季 A 區新增樺蛺蝶及金三線蝶 2 種，樺蛺蝶棲息在常綠闊葉林、海岸林、荒地、河川邊等明亮場所。一年多代，成蝶訪花，幼蟲取食蓖麻葉片。金三線蝶棲息於常綠闊葉林，幼蟲取食豆科藤相思、合歡及摩鹿加合歡等植物葉片。本季 B 區新增雙尾蛺蝶 1 種，棲息在常綠闊葉林，好吸食腐果、樹液等，幼蟲取食多種闊葉樹葉片，如豆科領垂豆、老荊藤、阿勃勒；鼠李科光果、小葉鼠李；榆科櫟木；薔薇科墨點櫻桃等。

- **整體趨勢分析**

本季與前一季相較，物種數及數量均增多 (圖 4.1-31)，此為夏季時蝴蝶族群波動常見現象。本季與往年夏季相較，物種數及數量相似而略多。往年有數年夏季如 2018 物種數及數量較其他年分稍少，可能與部分蝶種族群數量呈現波動趨勢有關，本季全區趨勢則符合族群數較豐年的趨勢。整體而言今年度夏季未見大幅偏離往年趨勢之情形。

- **指標變化分析**

本季 A 區歧異度指數為 1.27，均勻度指數為 0.70。歧異度甚高，顯示 A 區於夏季有豐富蝴蝶多樣性；均勻度一般，仍有數個明顯的優勢種。本季全區歧異度指數為 1.47，均勻度指數為 0.77，其中 B 區歧異度最高，均勻度各區相似。

A 區與去年同季比較，相似度為 71.54，新增種類多為喜好開闊地貌的灰蝶、蛺蝶等。A 區與施工前 2013 年同季相比較，相似度為 51.92。A 區與去年同季相似度較施工前同季高。全區與去年同季比較，相似度為 75.15，全區與施工前 2013 年同季相比較，相似度為 64.38。

4.1.6.3 結論建議事項

本季蝴蝶調查顯示蝶類組成與往年相似，並可能物種數在增加中，然而本季缺少 5 月 B、C 區的調查，全區蝴蝶種類及數量可能還有更多未記錄到。過去兩年夏季物種數均屬較豐，由於物種數可能有增加趨勢，宜再觀察未來數季趨勢，並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。

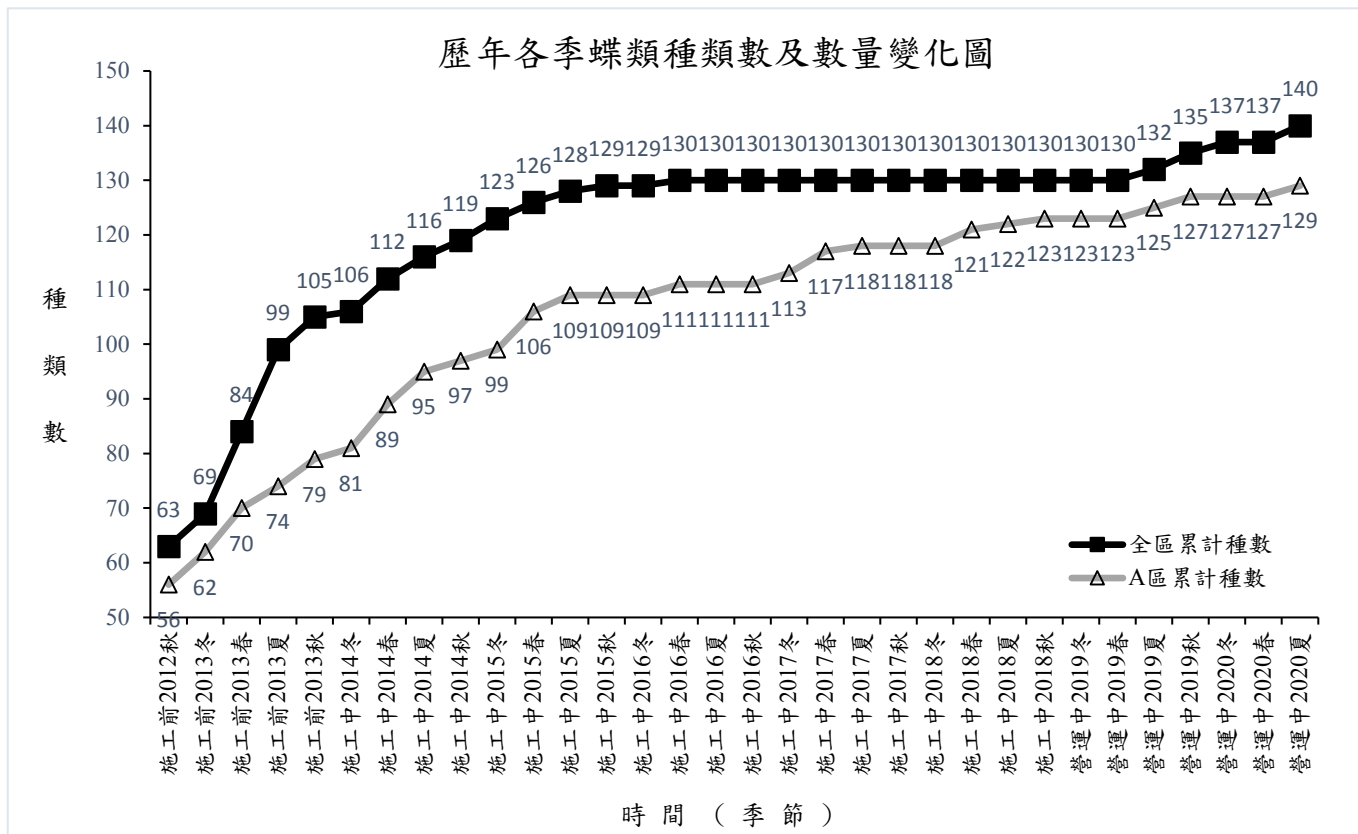


圖 4.1-30 2008-2020 年各季蝶類累計物種數

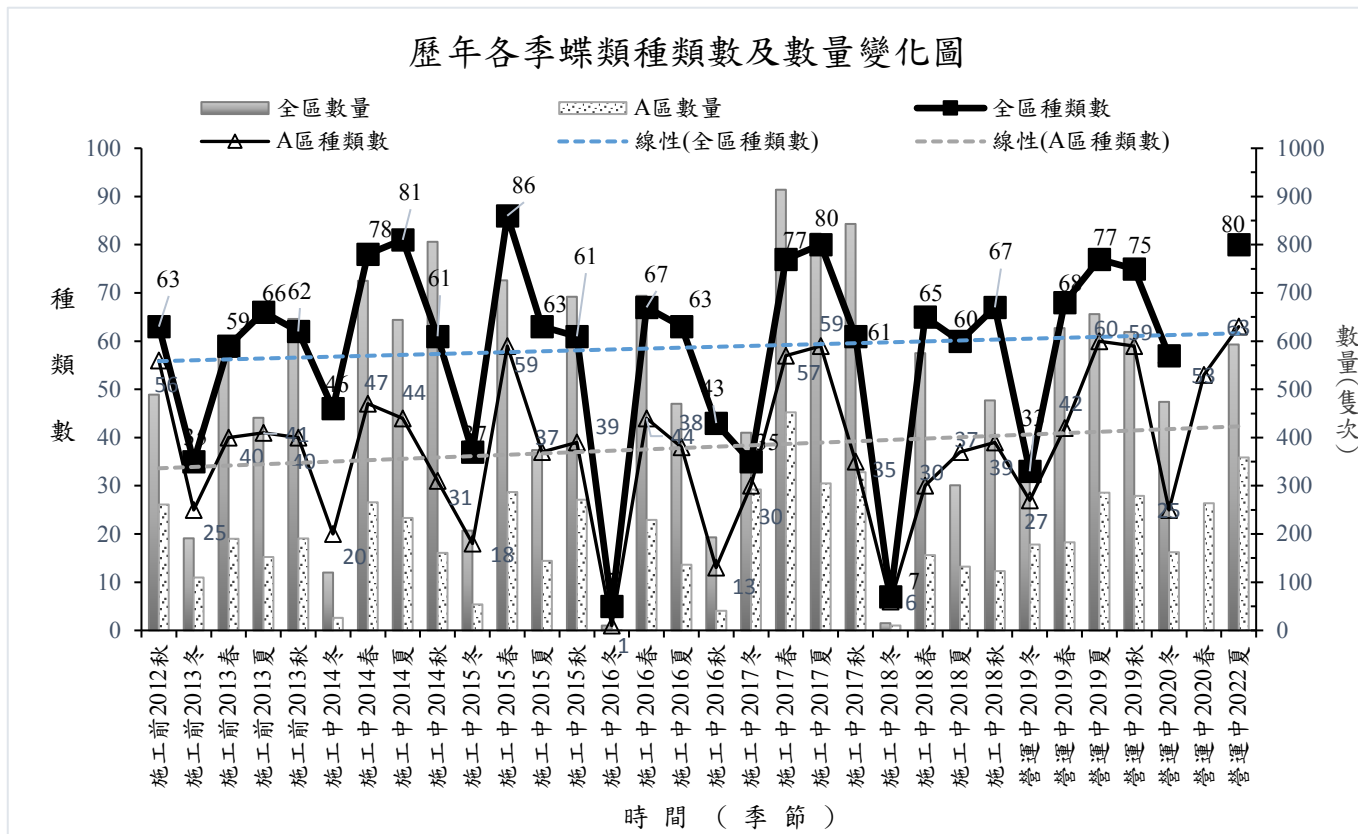


圖 4.1-31 2008-2020 年各季蝶類記錄物種數

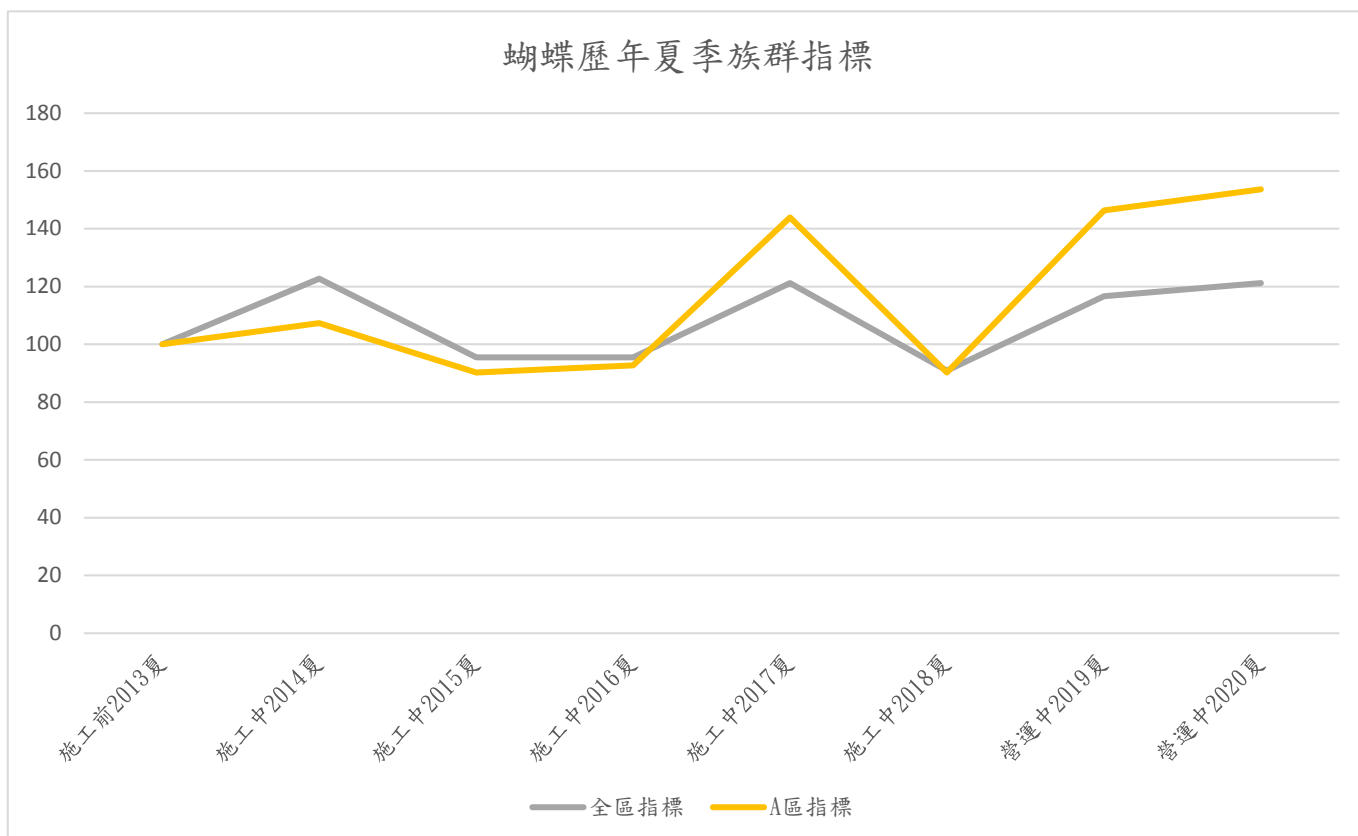


圖 4.1-32 2012-2020 年蝶類夏季族群指標變化
(以施工前 2013 年定為指標年，該季物種數定為指標值 100)

表 4.1-16 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 各樣區蝶類物種與數量

科	新中文名	中文名	學名	特	保	A 區	B 區	C 區	吊網	總計	百分比
灰蝶科	小鑽灰蝶	小三尾小灰蝶	<i>Horaga albimacula triumphalis</i>			1				1	0.17
灰蝶科	折列藍灰蝶	小小灰蝶	<i>Zizina otis riukuensis</i>			3		1		4	0.67
灰蝶科	凹翅紫灰蝶	凹翅紫小灰蝶	<i>Mahathala hainani</i>	○		1		1		2	0.34
灰蝶科	虎灰蝶	臺灣雙尾燕蝶	<i>Spindasis lohita formosana</i>			1		1		2	0.34
灰蝶科	淡青雅波灰蝶	白波紋小灰蝶	<i>Jamides alecto dromicus</i>	○		10	3	23		36	6.07
灰蝶科	藍灰蝶	沖繩小灰蝶	<i>Zizeeria maha okinawana</i>			4				4	0.67
灰蝶科	玳灰蝶	恆春小灰蝶	<i>Deudorix epijarbas menesicles</i>	○		1		1		2	0.34
灰蝶科	波灰蝶	姬波紋小灰蝶	<i>Prosotas dubiosa asbolodes</i>	○		126		2		128	21.59
灰蝶科	雅波灰蝶	琉璃波紋小灰蝶	<i>Jamides bochus formosanus</i>	○		14	1			15	2.53
灰蝶科	日本紫灰蝶	紫小灰蝶	<i>Arhopala japonica</i>			1				1	0.17
灰蝶科	靛色琉灰蝶	臺灣琉璃小灰蝶	<i>Acytolepis puspa myla</i>	○		1				1	0.17
灰蝶科	黑星灰蝶	臺灣黑星小灰蝶	<i>Megisba malaya sikkima</i>			2		2		4	0.67
灰蝶科	燕灰蝶	墾丁小灰蝶	<i>Rapala varuna formosana</i>	○		22	1	4		27	4.55
弄蝶科	薑弄蝶	大白紋弄蝶	<i>Udaspes folus</i>			1				1	0.17
弄蝶科	玉帶弄蝶	玉帶弄蝶	<i>Daimio tethys moori</i>			1				1	0.17
弄蝶科	竹橙斑弄蝶	埔里紅弄蝶	<i>Telicota bambusae horisha</i>			8	1	1		10	1.69
弄蝶科	小稻弄蝶	姬單帶弄蝶	<i>Parnara bada</i>			1				1	0.17
弄蝶科	長翅弄蝶	淡綠弄蝶	<i>Badamia exclamationis</i>			2				2	0.34
弄蝶科	袖弄蝶	黑弄蝶	<i>Notocrypta curvifascia</i>				1	1		2	0.34
弄蝶科	黑星弄蝶	黑星弄蝶	<i>Suastus gremius</i>			1				1	0.17
弄蝶科	黯弄蝶	黑紋弄蝶	<i>Caltoris cahira austeni</i>				1	1		2	0.34
弄蝶科	白斑弄蝶	狹翅弄蝶	<i>Isotheon lamprospilus formosanus</i>				2			2	0.34
弄蝶科	禾弄蝶	臺灣單帶弄蝶	<i>Borbo cinnara</i>			2		1		3	0.51
弄蝶科	黃斑弄蝶	臺灣黃斑弄蝶	<i>Potanthus confucius angustatus</i>	○		3		1		4	0.67
弄蝶科	鐵色絨弄蝶	鐵色絨毛弄蝶	<i>Hasora badra</i>			2	1			3	0.51
弄蝶科	橙翅傘弄蝶	鸞褐弄蝶	<i>Burara jaina formosana</i>	○				1		1	0.17
粉蝶科	纖粉蝶	黑點粉蝶	<i>Leptosia nina niobe</i>					1		1	0.17
粉蝶科	異色尖粉蝶	臺灣粉蝶	<i>Appias lyncida eleonora</i>			2	1			3	0.51
粉蝶科	亮色黃蝶	臺灣黃蝶	<i>Eurema blanda arsakia</i>			32	15	20		67	11.30
粉蝶科	遷粉蝶	銀紋淡黃蝶	<i>Catopsilia pomona</i>			3	1	2		6	1.01
蛺蝶科	小環蛺蝶	小三線蝶	<i>Neptis sappho formosana</i>	○		3				3	0.51
蛺蝶科	小波眼蝶	小波紋蛇目蝶	<i>Ypthima baldus zodina</i>				5	8		13	2.19
蛺蝶科	眉眼蝶	小蛇目蝶	<i>Mycalesis francisca formosana</i>	○		1				1	0.17
蛺蝶科	異紋帶蛺蝶	小單帶蛺蝶	<i>Athyma selenophora laela</i>	○		4		4	1	9	1.35
蛺蝶科	小紫斑蝶	小紫斑蝶	<i>Euploea tulliolus koxinga</i>	○				3		3	0.51

科	新中文名	中文名	學名	特	保	A 區	B 區	C 區	吊網	總計	百分比
蛺蝶科	切翅眉眼蝶	切翅單環蝶	<i>Mycalesis zonata</i>				3	3		6	1.01
蛺蝶科	青眼蛺蝶	孔雀青蛺蝶	<i>Junonia orithya</i>			1		3		4	0.67
蛺蝶科	眼蛺蝶	孔雀蛺蝶	<i>Junonia almana</i>			9				9	1.52
蛺蝶科	褐翅蔭眼蝶	永澤黃斑蔭蝶	<i>Neope muirheadi nagasawae</i>	○		5	3	8	4	20	2.70
蛺蝶科	白圈線蛺蝶	白圈三線蝶	<i>Athyma asura baelia</i>					1		1	0.17
蛺蝶科	長紋黛眼蝶	玉帶蔭蝶	<i>Lethe europa pavida</i>				1			1	0.17
蛺蝶科	網絲蛺蝶	石牆蝶	<i>Cyrestis thyodamas formosana</i>	○		1	2			3	0.51
蛺蝶科	金環蛺蝶	金三線蝶	<i>Pantoporia hordonia rihodona</i>			1				1	0.17
蛺蝶科	紅斑脈蛺蝶	紅星斑蛺蝶	<i>Hestina assimilis formosana</i>	○		1				1	0.17
蛺蝶科	珙蛺蝶	紅擬豹斑蝶	<i>Phalanta phalantha</i>			2	1			3	0.51
蛺蝶科	蓬萊環蛺蝶	埔里三線蝶	<i>Neptis taiwana</i>	◎		1		1		2	0.34
蛺蝶科	稻眉眼蝶	姬蛇目蝶	<i>Mycalesis gotama nanda</i>	○		1	1		1	3	0.34
蛺蝶科	豆環蛺蝶	琉球三線蝶	<i>Neptis hylas luculenta</i>			1	2	1		4	0.67
蛺蝶科	旖斑蝶	琉球青斑蝶	<i>Ideopsis similis</i>			4				4	0.67
蛺蝶科	幻蛺蝶	琉球紫蛺蝶	<i>Hypolimnas bolina kezia</i>			1	2	1		4	0.67
蛺蝶科	琉璃蛺蝶	琉璃蛺蝶	<i>Kaniska canace drilon</i>	○			1			1	0.17
蛺蝶科	白裳貓蛺蝶	豹紋蝶	<i>Timelaea albescens formosana</i>	○		2				2	0.34
蛺蝶科	淡紋青斑蝶	淡紋青斑蝶	<i>Tirumala limniace limniace</i>					1		1	0.17
蛺蝶科	雙標紫斑蝶	斯氏紫斑蝶	<i>Euploea sylvester swinhoei</i>	○			2			2	0.34
蛺蝶科	藍紋鋸眼蝶	紫蛇目蝶	<i>Elymnias hypermnestra hainana</i>			13	2	6	16	37	3.54
蛺蝶科	紫俳蛺蝶	紫單帶蛺蝶	<i>Parasarpa dudu jinamitra</i>	○		2				2	0.34
蛺蝶科	虎斑蝶	黑脈樺斑蝶	<i>Danaus genutia</i>				1	1		2	0.34
蛺蝶科	斐豹蛺蝶	黑端豹斑蝶	<i>Argyreus hyperbius</i>			1				1	0.17
蛺蝶科	森林暮眼蝶	黑樹蔭蝶	<i>Melanitis phedima polishana</i>	○		1	1	1	1	4	0.51
蛺蝶科	圓翅紫斑蝶	圓翅紫斑蝶	<i>Euploea eunice hobsoni</i>	○		1		1		2	0.34
蛺蝶科	異紋紫斑蝶	端紫斑蝶	<i>Euploea mulciber barsine</i>	○		3	1	8		12	2.02
蛺蝶科	細帶環蛺蝶	臺灣三線蝶	<i>Neptis nata lutatia</i>	○		1		2		3	0.51
蛺蝶科	金鎧蛺蝶	臺灣小紫蛺蝶	<i>Chitoria chrysolora</i>	◎		1				1	0.17
蛺蝶科	密紋波眼蝶	臺灣波紋蛇目蝶	<i>Ypthima multistriata</i>	○		7	6	1		14	2.36
蛺蝶科	殘眉線蛺蝶	臺灣星三線蝶	<i>Limenitis sulphitia tricula</i>	○			1			1	0.17
蛺蝶科	雙色帶蛺蝶	臺灣單帶蛺蝶	<i>Athyma cama zoroastes</i>	○			2			2	0.34
蛺蝶科	黃襟蛺蝶	臺灣黃斑蝶	<i>Ariadne ariadne pallidior</i>			1	1	2		4	0.67
蛺蝶科	曲紋黛眼蝶	雌褐蔭蝶	<i>Lethe chandica ratnacri</i>	○		1	1			2	0.34
蛺蝶科	方環蝶	鳳眼方環蝶	<i>Discophora sondaica tulliana</i>	@		2	2	6		10	1.69
蛺蝶科	金斑蝶	樺斑蝶	<i>Danaus chrysippus</i>			2				2	0.34
蛺蝶科	波蛺蝶	樺蛺蝶	<i>Ariadne ariadne pallidior</i>			1				1	0.17

科	新中文名	中文名	學名	特	保	A 區	B 區	C 區	吊網	總計	百分比
蛺蝶科	雙尾蛺蝶	雙尾蝶	<i>Polyura eudamippus formosana</i>	○			1			1	0.17
鳳蝶科	琉璃翠鳳蝶	大琉璃紋鳳蝶	<i>Papilio paris nakaharai</i>	○		11	1	8		20	3.37
鳳蝶科	大鳳蝶	大鳳蝶	<i>Papilio memnon heronus</i>	○		1	4	1		6	1.01
鳳蝶科	玉帶鳳蝶	玉帶鳳蝶	<i>Papilio polytes polytes</i>			5				5	0.84
鳳蝶科	青鳳蝶	青帶鳳蝶	<i>Graphium sarpedon connectens</i>	○		11	2	9		22	3.71
鳳蝶科	木蘭青鳳蝶	青斑鳳蝶	<i>Graphium doson postianus</i>	○		1	2			3	0.51
鳳蝶科	無尾白紋鳳蝶	無尾白紋鳳蝶	<i>Papilio castor formosanus</i>	○		1				1	0.17
鳳蝶科	花鳳蝶	無尾鳳蝶	<i>Papilio demoleus</i>			1				1	0.17
鳳蝶科	黑鳳蝶	黑鳳蝶	<i>Papilio protenor protenor</i>			8	3	8		19	3.20
總計						359	82	152	23	593	100
種數						63	38	41	5	81	
歧異度						1.27	1.43	1.37	0.42	1.47	
均勻度						0.70	0.90	0.85	0.6	0.77	

特有性：◎台灣特有種○台灣特有亞種@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；*吊網

4.1.7 蜻蛉類

表 4.1-17 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 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
蝶類	2020/06/22	09:30-12:00	蜻蛉調查	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
	2020/07/06	14:00-17:00	蜻蛉調查			1 人
	2020/07/07	10:00-13:00	蜻蛉調查			1 人
	2020/08/06	09:45-12:30	蜻蛉調查			1 人
	2020/08/17	09:00-12:15	蜻蛉調查			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。本季全區共記錄蜻蛉類 9 科 33 種 144 隻，取三次重覆最大值，總數為 111 隻。詳細物種組成與數量見表 4.1-18。

- **保育類**

本季調查記錄 II 級保育類無霸勾蜓 1 種。

- **特有種**

本季蜻蛉類調查記錄有特有種短腹幽螳、白痣珈螳、中華珈螳、善變蜻蜓等 4 種，無台灣特有亞種，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，計有善變蜻蜓 (13.51%)、鼎脈蜻蜓 (10.81%)、短腹幽螳 (9.91%)、呂宋蜻蜓 (8.11%)、昧影細螳 (5.41%) 及青黑琵琶螳 (5.41%) 等 6 種。

- **空間分布、棲地利用**

本季 A 區共記錄蜻蛉類 7 科 25 種 40 隻；因疫情緣故，B、C 區於 6 月缺少一次調查，B 區記錄蜻蛉類 6 科 15 種 36 隻，C 區記錄 5 科 11 種 35 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 4.1-33)。

- **整體趨勢分析**

本季與前一季相較，物種數增多，此為夏季時族群波動常見現象。本季與往年夏季相較，物種數相似而數量較少。往年亦有族群數量較少的年分，可能與部

分物種族群數量呈現波動趨勢有關，本季全區趨勢則符合族群數較少年份的趨勢。整體而言今年度夏季未見大幅偏離往年趨勢之情形。

● 指標變化分析

本季 A 區歧異度指數為 1.32，均勻度指數為 0.94。歧異度甚高，顯示 A 區於夏季有豐富蜻蛉多樣性；均勻度偏高，優勢種不明顯。本季全區歧異度指數為 1.32，均勻度指數為 0.88，其中 A 區歧異度最高，均勻度各區相似。

A 區與去年同季比較，相似度為 65.38，A 區與施工前 2013 年同季相比較，相似度為 66.12。A 區與去年同季相似度較施工前同季高。全區與去年同季比較，相似度為 68.85，全區與施工前 2013 年同季相比較，相似度為 69.33。種類數較去年更多，然較施工前少。

4.1.7.3 結論建議事項

本季蜻蛉調查顯示蜻蛉組成與往年相似，並可能物種數在增加中，然而數量較往年同季減少，不過 B、C 區缺少六月調查，全區種類及數量可能還有更多未記錄到。種類數較去年同季更多，然較施工前少。由於物種數可能有增加趨勢，宜再觀察未來數季趨勢。A 區於本季數量減少，可能是由於本季主要水域有較多擾動情形，建議維持主要水域的豐水狀態，並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。

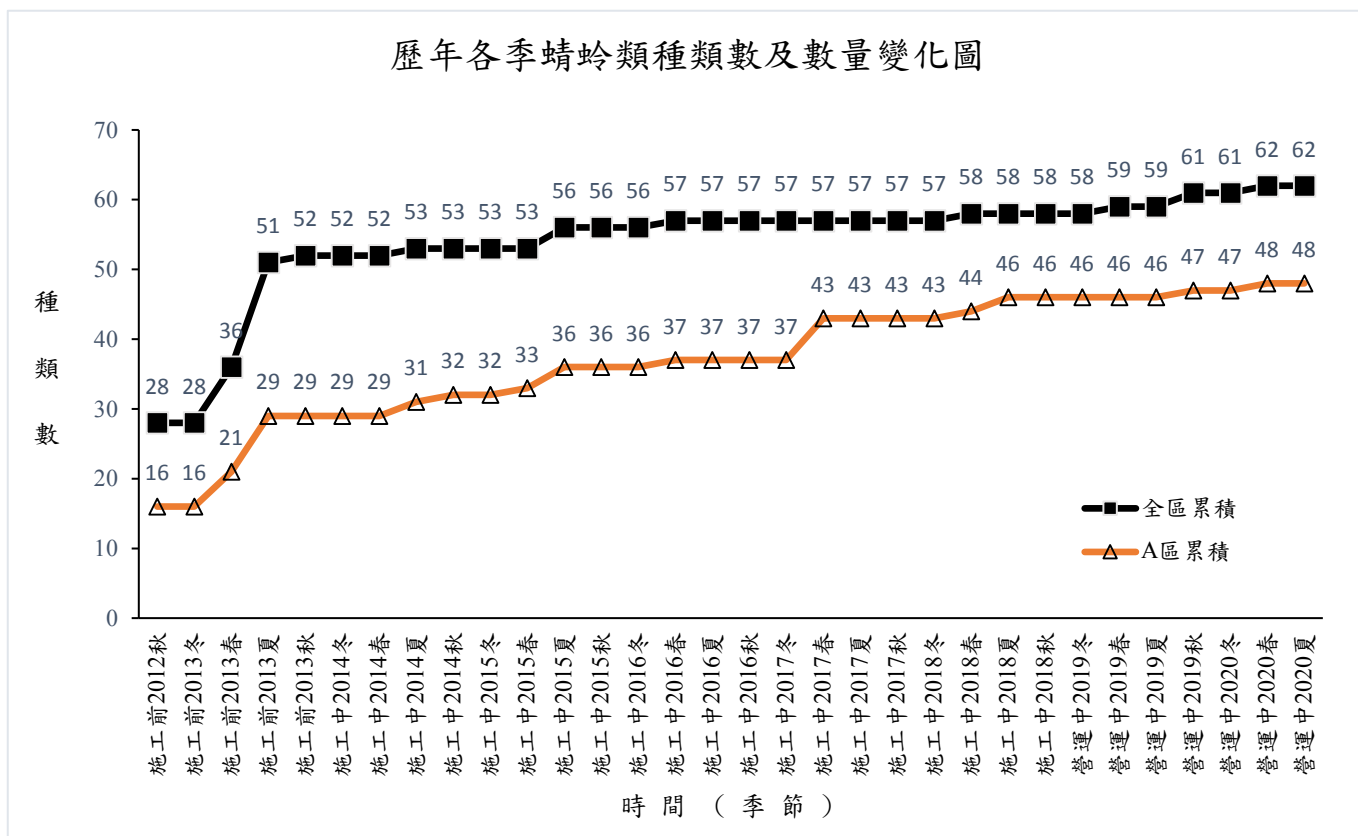


圖 4.1-33 2008-2020 年各季蜻蛉類累計物種數

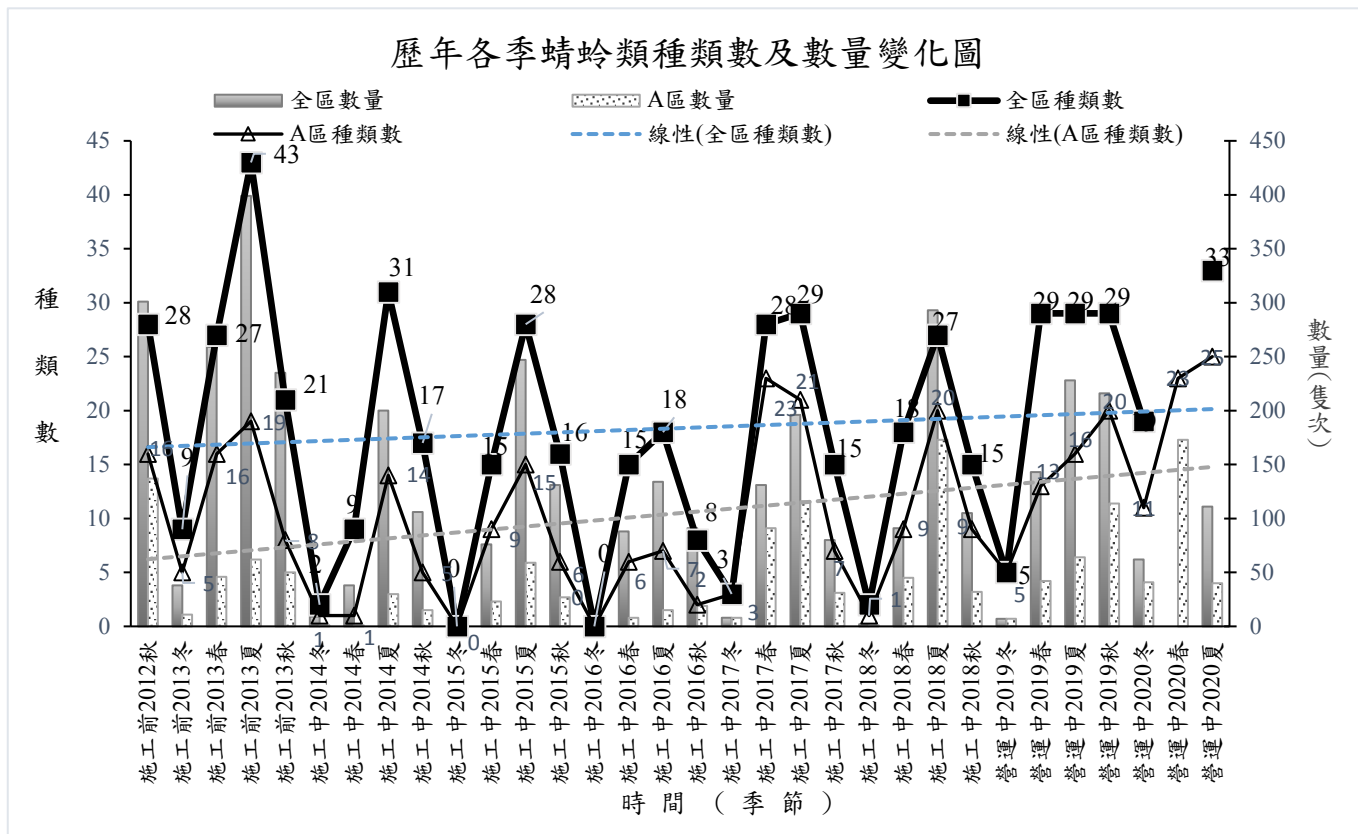


圖 4.1-34 2008-2020 年各季蜻蛉類記錄物種數

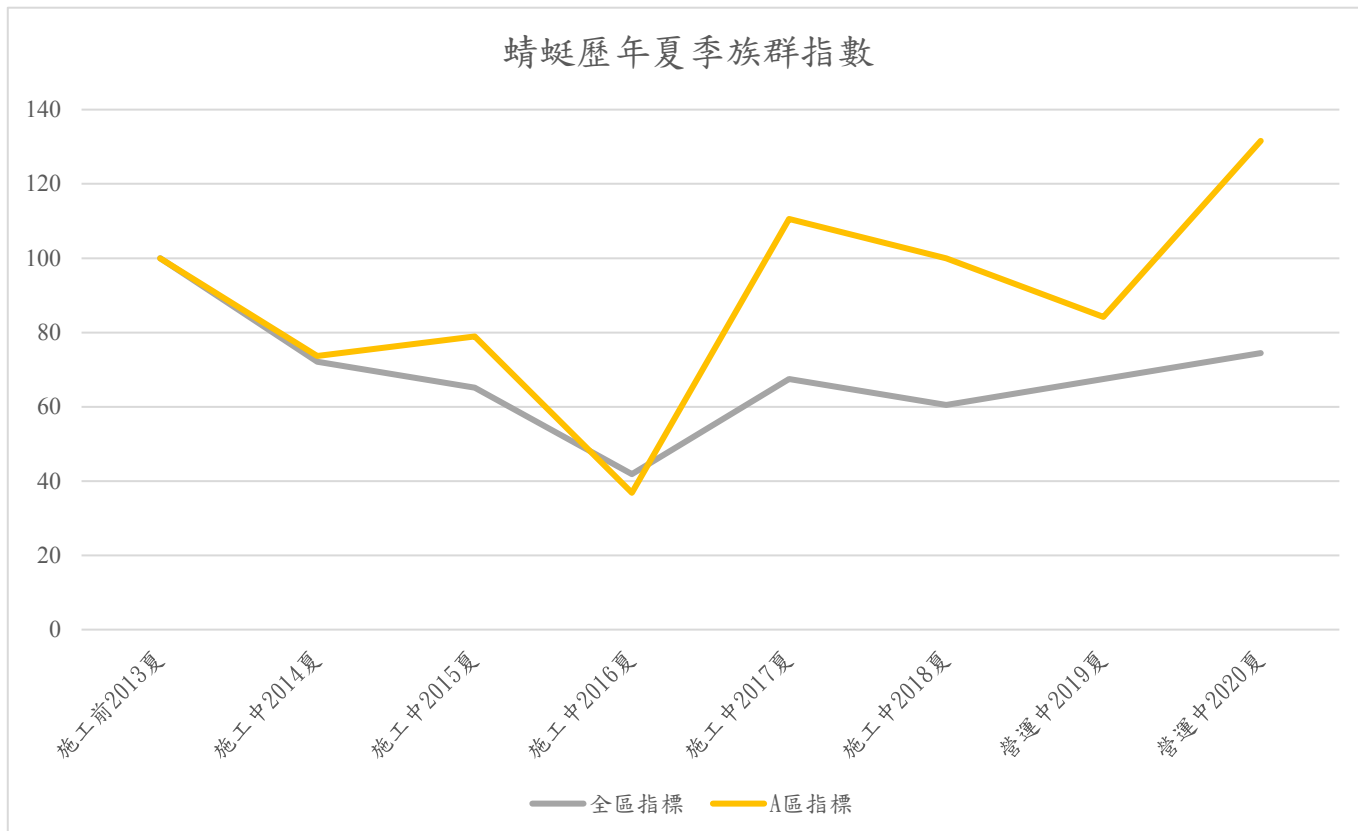


圖 4.1-35 2012-2020 年蜻蛉類夏季族群指標變化
(以施工前 2013 年定為指標年，該季物種數定為指標值 100)

表 4.1-18 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 各樣區蜻蛉類物種與數量

科	中文名	學名	類 保 育	性 特 有	營運中監測第 7 季 (夏季 2020/06-2020/08)				百分比
					A 區	B 區	C 區	總計	
幽蟴科	短腹幽蟴	<i>Euphaea formosa</i>		◎	2	3	6	11	9.91
珈蟴科	中華珈蟴	<i>Psolodesmus mandarinus mandarinus</i>		◎		4		4	3.60
珈蟴科	白痣珈蟴	<i>Matrona cyanoptera</i>		◎	1		3	4	3.60
細蟴科	青紋細蟴	<i>Ischnura senegalensis</i>			1			1	0.90
細蟴科	昧影細蟴	<i>Ceriagrion fallax fallax</i>					6	6	5.41
細蟴科	紅腹細蟴	<i>Ceriagrion auranticum ryukyuanum</i>				1	1	2	1.80
細蟴科	葦笛細蟴	<i>Paracercion calamorum dyeri</i>			1			1	0.90
細蟴科	橙尾細蟴	<i>Agriocnemis pygmaea</i>			1			1	0.90
琵琶蟴科	青黑琵琶蟴	<i>Coeliccia cyanomelas</i>				6		6	5.41
春蜓科	粗鉤春蜓	<i>Ictinogomphus rapax</i>			2			2	1.80
春蜓科	細鉤春蜓	<i>Sinictinogomphus clavatus</i>			1			1	0.90
晏蜓科	綠胸晏蜓	<i>Anax parthenope julius</i>			1			1	0.90
晏蜓科	長缺晏蜓	<i>Gynacantha hyalina</i>			2			2	1.80
弓蜓科	慧眼弓蜓	<i>Epophthalmia elegans</i>			1			1	0.90
勾蜓科	無霸勾蜓	<i>Anotogaster klossi</i>	II			1	1	2	1.80
蜻蜒科	大華蜻蜒	<i>Tramea virginia</i>			1	1		2	1.80
蜻蜒科	呂宋蜻蜒	<i>Orthetrum luzonicum</i>			2	2	5	9	8.11
蜻蜒科	杜松蜻蜒	<i>Orthetrum sabina sabina</i>			2		1	3	2.70
蜻蜒科	侏儒蜻蜒	<i>Diplacodes trivialis</i>			1		1	2	1.80
蜻蜒科	彩裳蜻蜒	<i>Rhyothemis variegata arria</i>			1			1	0.90
蜻蜒科	硃紅蜻蜒	<i>Hydrobasileus croceus</i>				1		1	0.90
蜻蜒科	粗腰蜻蜒	<i>Acisoma panorpoides panorpoides</i>			1	1		2	1.80
蜻蜒科	善變蜻蜒	<i>Neurothemis taiwanensis</i>		◎	4	6	5	15	13.51
蜻蜒科	猩紅蜻蜒	<i>Crocothemis servilia servilia</i>			4			4	3.60
蜻蜒科	紫紅蜻蜒	<i>Trithemis aurora</i>			5			5	4.50
蜻蜒科	黃幼蜻蜒	<i>Pseudothemis zonata</i>			1			1	0.90
蜻蜒科	溪神蜻蜒	<i>Potamarcha congener congener</i>			1			1	0.90
蜻蜒科	鼎脈蜻蜒	<i>Orthetrum triangulare</i>			1	6	5	12	10.81
蜻蜒科	廣腹蜻蜒	<i>Lyriothemis elegantissima</i>			1	1	1	3	2.70
蜻蜒科	樂仙蜻蜒	<i>Trithemis festiva</i>				1		1	0.90
蜻蜒科	褐斑蜻蜒	<i>Brachythemis contaminata</i>			1			1	0.90
蜻蜒科	樹穴蜻蜒	<i>Lyriothemis flava</i>				1		1	0.90
蜻蜒科	霜白蜻蜒	<i>Orthetrum pruinosum neglectum</i>			1	1		2	1.80
科數					7	6	5	9	100
種數					25	15	11	33	
隻數					40	36	35	111	
歧異度					1.32	1.02	0.91	1.32	
均勻度					0.94	0.89	0.91	0.88	

特有性：◎台灣特有種○台灣特有亞種@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 7 季 (2020 年 6-8 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	2020/7/6	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
	2020/7/7	18:00-20:00	螢火蟲調查			2人
	2020/7/8	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 2020/7/6-8 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，未發現任何螢火蟲。

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 4.1-36)；本季無新增物種。

- **整體趨勢分析**

本季螢火蟲呈正常季節變化趨勢。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**

本季無調查到螢火蟲，故無歧異度及均勻度。

施工前 2013 年同季無記錄到螢火蟲，去年同季於 A 區有記錄螢火蟲。與往年同季比較，於 A 區曾記錄有黃綠螢、紋胸黑翅螢、臺灣窗螢等，今年度均無記錄螢火蟲。

4.1.8.3 結論建議事項

A 區的螢火蟲族群不穩定，往年調查經常無螢火蟲紀錄。A 區的夜間光害較嚴重，園區內的幾處凹谷小濕地，特別是臺北樹蛙棲境復育區、東北角臨時性積水濕地復育區、滯洪池北側溪流池塘復育區及南北兩側生態保留區山徑等，均建議實施特定的夜間光源管制。

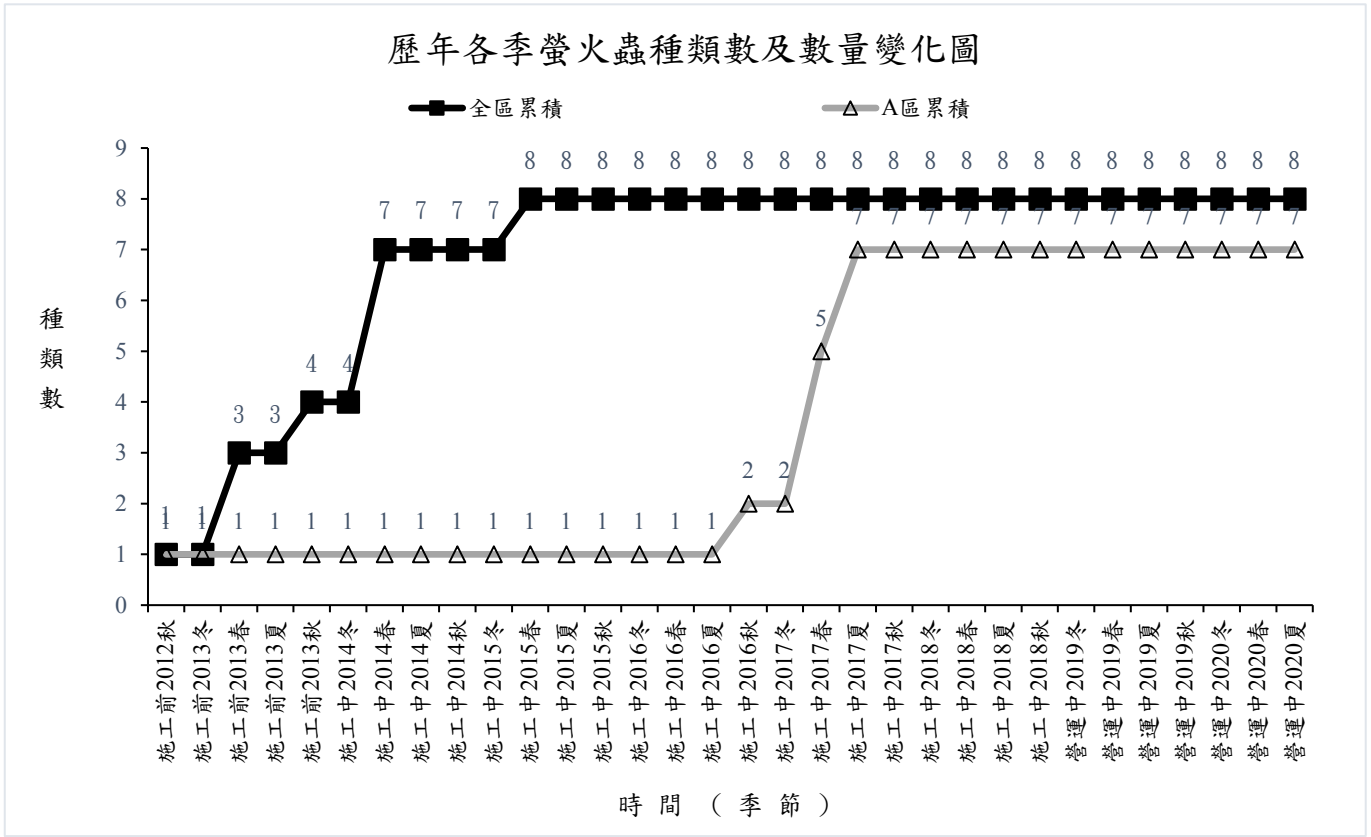


圖 4.1-36 2008-2020 年各季螢火蟲類累計物種數

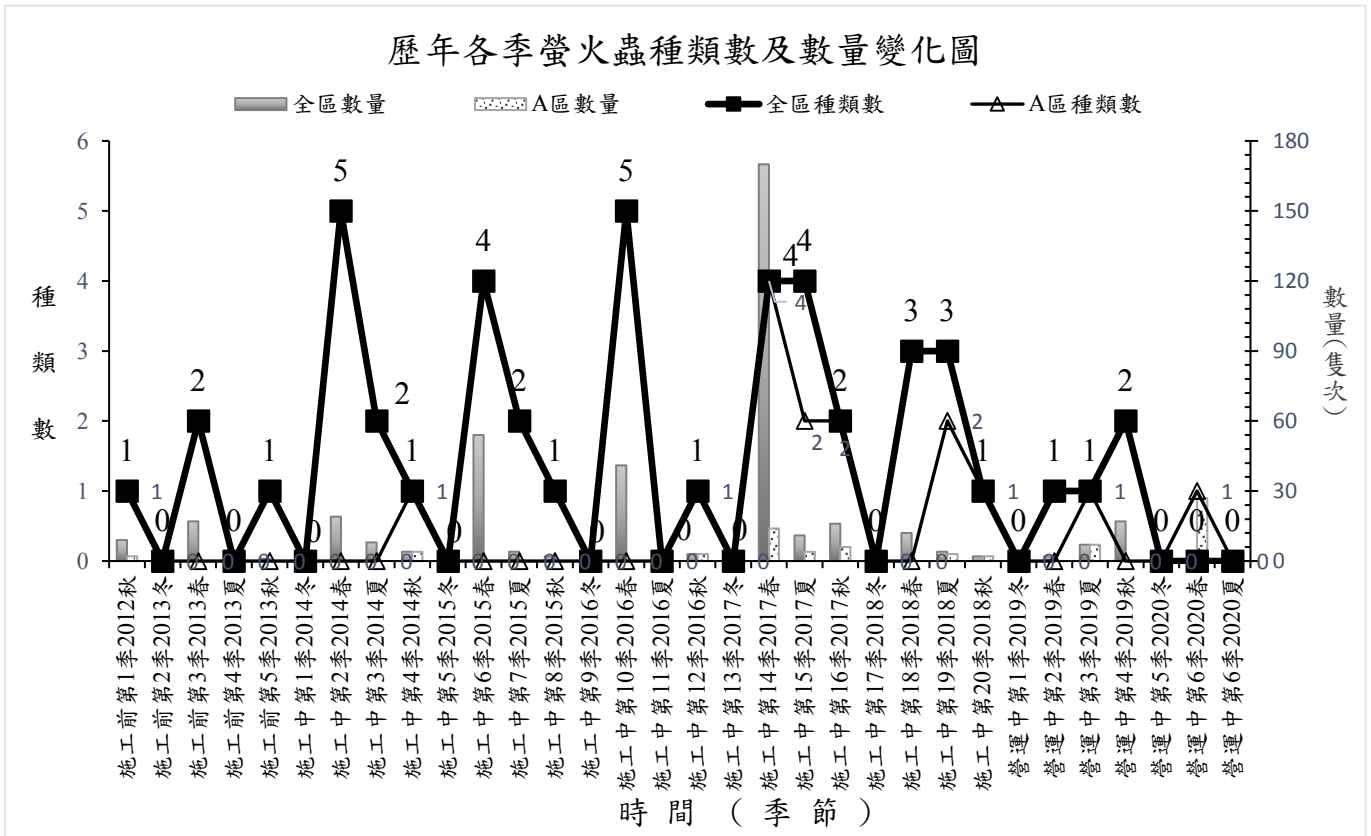


圖 4.1-37 2008-2020 年各季螢火蟲類記錄物種數

4.2 水域動植物調查分析

4.2.1 魚類

表 4.2-1 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 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	2020/7/6	13:50-15:50	誘餌籠誘捕法、手拋網、撈網、目視穿越線法	三重埔埤	2 人
	2020/7/7	13:00-15:00			2 人
	2020/7/8	13:00-15:00			2 人
	2020/7/9	13:20-14:30			2 人
魚類	2020/8/4	09:00-14:00	誘餌籠誘捕法、手拋網、撈網、目視穿越線法	四分溪上游、四分溪下游、滯洪池	4 人
	2020/8/5	09:00-14:00			2 人
	2020/8/6	08:50-13:30			2 人
	2020/8/7	12:00-14:00			3 人

4.2.1.1 本季調查成果分析

- **物種組成與數量**

本季魚類調查分為兩個時段，三重埔埤部分於 2020/7/6-9 進行調查，四分溪及滯洪池部分調查時間為 2020/8/4-7；誘餌籠於各區首日調查時放置，並在第 4 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 4 目 6 科 15 種 1813 隻次 (表 4.2-2)，四分溪上、下游分別記錄到 3 目 5 科 9 種及 3 目 5 科 8 種，滯洪池及三重埔埤則分別記錄 4 目 5 科 7 種及 3 目 4 科 6 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 3 種，分別為鯉科的臺灣石魚賓、粗首馬口鱮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 6 種，分別為花鱗科的食蚊魚、孔雀花鱗、劍尾魚及花斑劍尾魚，與麗魚科的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 808 尾 (44.57%)、粗首馬口鱮 712 尾 (39.27%) 及高體鱒鰱 141 尾 (7.78%)。

- **空間分布、棲地利用**

本季四分溪於上游記錄 9 種、下游記錄 8 種，四分溪本季以外來種的尼羅口孵非鯽為主要物種，本季仍可見大量棲息於河道中的尼羅口孵非鯽族群，且有捕

捉到體內含有魚卵的個體，此外還發現了為數不少的粗首馬口鱖，其中包含零星具有婚姻色的成熟個體及大量的幼魚群體，上下游物種分佈情形相當接近。

本季疫情趨緩，得以再次進入到三重埔埤進行調查。三重埔埤魚類調查主要記錄物種為高體鰱鯪，佔該區總數的 79%，其餘物種數量相對稀少；滯洪池則是以外來種食蚊魚為主要優勢物種，其餘物種數量相對較平均且總量低於三重埔埤，而本季羅漢魚的數量在兩區域依舊稀少。

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 10 科 26 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春季增加了 3 種，個體數則增加了許多 (圖 4.2-3)，除了因軍區內得以調查之外，調查時間為粗首馬口鱖的繁殖期為主要原因，四分溪上下游共紀錄到了 712 隻次的粗首鱖，為歷年來最高的一次，此結果顯示園區外的四分溪河段是可被粗首鱖族群利用來繁殖增加族群的河段之一。滯洪池個體數則較上季又些微下降，記錄到的高體鰱鯪更是只有上季的一半，同時三重埔埤卻發現了為數不少的高體鰱鯪族群，可能是由於現在的滯洪池水位降低，水體的體積變小，連日反覆的降雨及高溫使水中的溫度及溶氧量等物理因素變化較以前相對劇烈，不利於高體鰱鯪的棲息。

- **指標變化分析**

比較施工前同季 (2013 年夏季) 與去年同季 (2019 年夏季) 魚類調查，2013 年物種多樣性指數 (H') 為 0.50、均勻度指數 (E) 為 0.59；2019 年物種多樣性指數 (H') 為 0.69、均勻度指數 (E) 為 0.60；而本季 (2020 年夏季) 物種多樣性指數 (H') 為 0.55、均勻度指數 (E) 為 0.47，顯示本季記錄的物種多樣性有些微下降，且優勢種亦有更加優勢的情況，但整體差異不大。

在族群指標上 (圖 4.2-4)，本季與 2013 年同季相比為 214.29，有著明顯差異。相似度分析上，本季與去年同季及 2013 指標年夏季相比，相似度為 68.97 及 45.45；與去年相比差異大，主要差異部分為外來物種的增加，原生物種則無明顯差異；而與 2013 年相比組成差異相當大，雖有增加少量外來種紀錄，但更多的是本土物種，因此與施工前比較此差異是正向的。

4.2.1.3 結論建議事項

本季調查時四分溪上下游流速相對趨緩，兩岸堆積的淺沙堆上植被叢生，時節為粗首馬口鱖的繁殖季節，但同時尼羅口孵非鯽的繁殖群聚仍舊持續，且有發現少量的外來種劍尾魚，建議盡可能的移除，以增進原生物種的生存空間。三重埔埤高體鰱鯪數量仍舊不少，羅漢魚數量則依舊稀少，建議針對該物種進行調查以釐清數量下降的原因。滯洪池的各物種數量持續下降，可能是因水體變小致使水體內的物理因子變化加劇，此季節炎熱的高溫及高強度降雨更是增進了此情況，建議增大水體以增加該區在季節變化下的穩定性。



圖 4.2-1 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 之外來種魚類分布圖

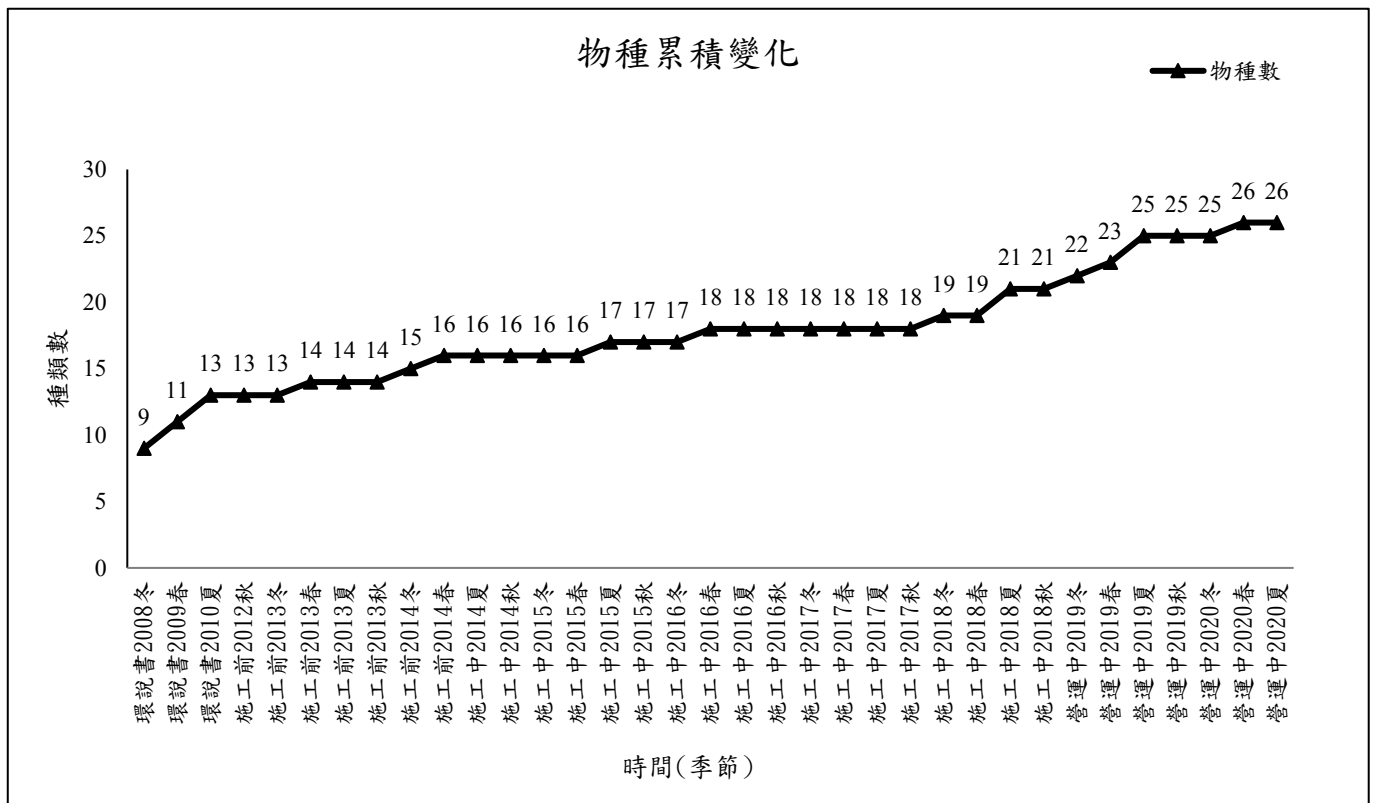


圖 4.2-2 2008-2020 年各季魚類累計物種數

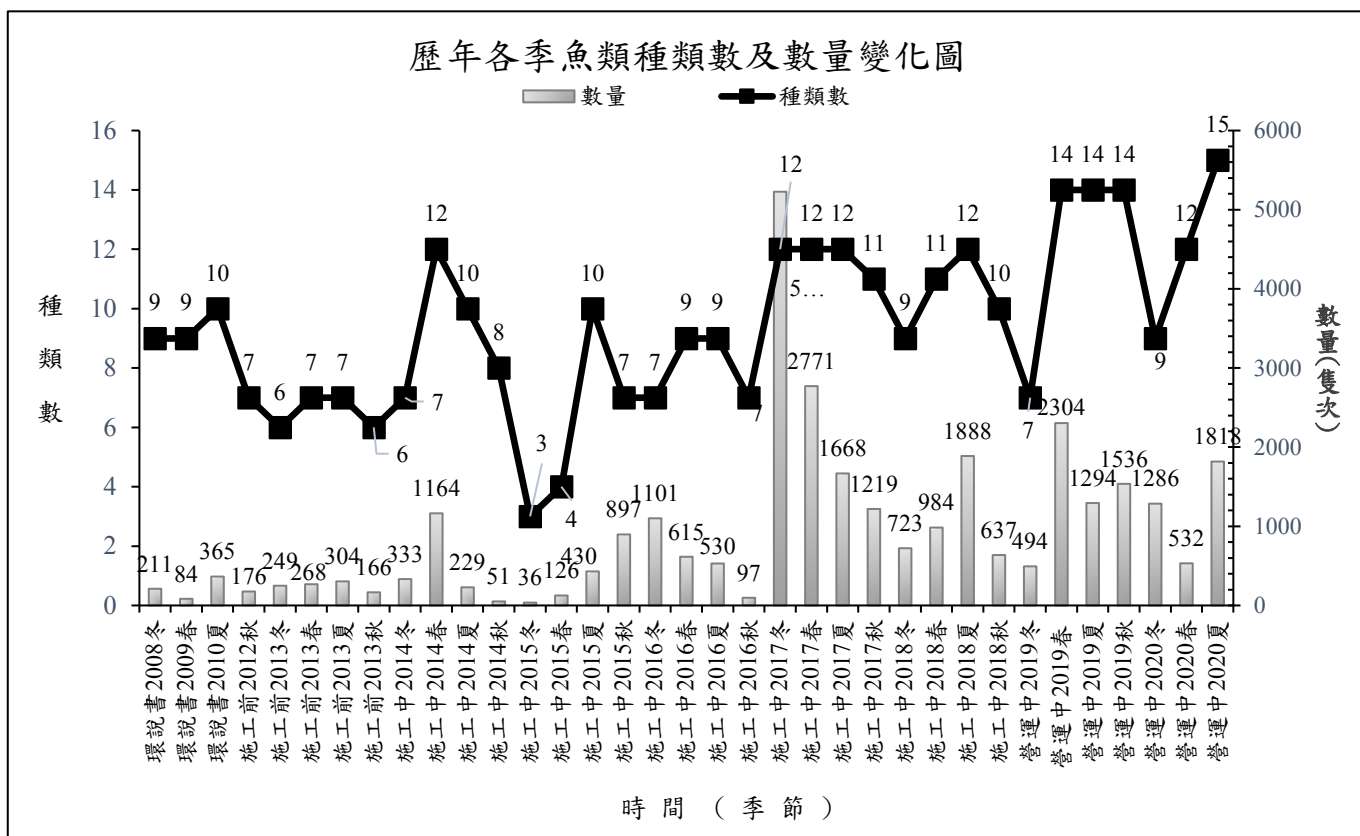


圖 4.2-3 2008-2020 年各季魚類記錄物種數

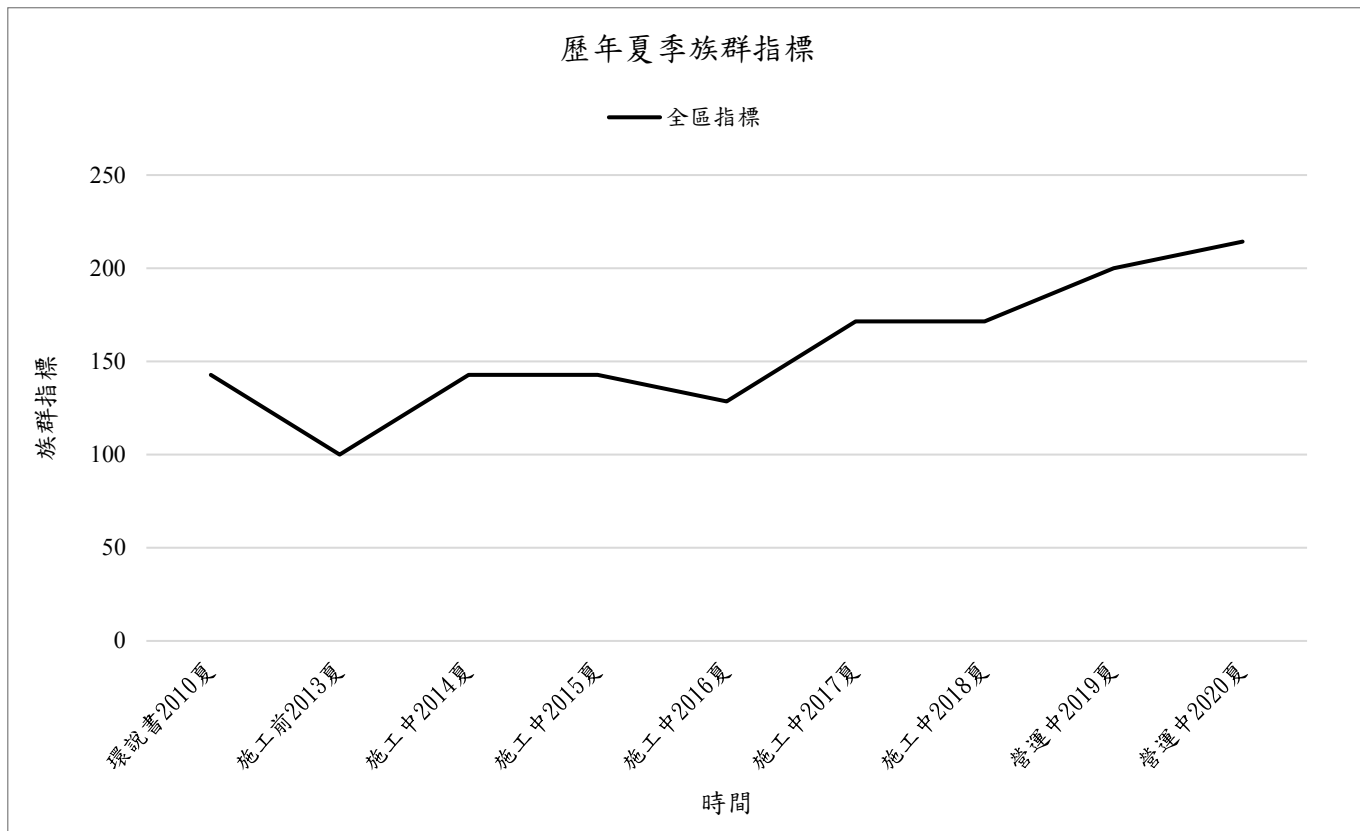


圖 4.2-4 2012-2020 年魚類夏季族群指標變化
(以施工前 2013 年定為指標年，該季物種數定為指標值 100)

表 4.2-2 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 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	臺灣石魚賓	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>	◎	2	2			4
鯉形目	鯉科	鯽魚	<i>Carassius auratus</i>				6		6
鯉形目	鯉科	羅漢魚	<i>Pseudorasbora parva</i>				2		2
鯉形目	鯉科	高體鰱鯪	<i>Rhodeus ocellatus</i>				41	100	141
鯉形目	鯉科	粗首馬口鱮	<i>Opsariichthys pachycephalus</i>	◎	327	385			712
鯉形目	鯽科	中華花鯽	<i>Cobitis sinensis</i>		1	1			2
鱗形目	花鱗科	食蚊魚	<i>Gambusia affinis</i>	@	1	1	74	2	78
鱗形目	花鱗科	孔雀花鱗	<i>Poecilia reticulata</i>	@				1	
鱗形目	花鱗科	劍尾魚	<i>Xiphophorus hellerii</i>	@	2	1			3
鱗形目	花鱗科	花斑劍尾魚	<i>Xiphophorus maculatus</i>	@	2				2
鱸形目	慈鯛科	巴西珠母麗魚	<i>Geophagus brasiliensis</i>	@				4	
鱸形目	慈鯛科	尼羅口孵魚	<i>Oreochromis niloticus</i>	@	337	434	21	16	808
鱸形目	鰕虎科	極樂吻鰕虎	<i>Rhinogobius giurinus</i>		11	5	26	4	46
鱸形目	鰕虎科	明潭吻鰕虎	<i>Rhinogobius candidianus</i>	◎	7	1			8
合鰓魚目	合鰓科	黃鰩	<i>Monopterus albus</i>				1		1
目					3	3	4	3	4
科					5	5	5	4	6
種					9	8	7	6	15
總計					690	830	171	127	1813

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 7 季 (2020 年 6-8 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)	2020/7/6	13:50-15:50	誘餌籠誘捕法、 手拋網、撈網、 目視穿越線法	三重埔埤	2 人
	2020/7/7	13:00-15:00			2 人
	2020/7/8	13:00-15:00			2 人
	2020/7/9	13:20-14:30			2 人
魚類	2020/8/4	09:00-14:00	誘餌籠誘捕法、 手拋網、撈網、 目視穿越線法	四分溪上游、四分溪 下游、滯洪池	4 人
	2020/8/5	09:00-14:00			2 人
	2020/8/6	08:50-13:30			2 人
	2020/8/7	12:00-14:00			3 人

4.2.2.1 本季調查成果分析

- **物種組成與數量**

本季水域兩棲類 (含卵、幼體) 生物調查分兩個時段，第一個時段在三重埔埤進行，第二個時段則在四分溪上游、四分溪下游、生態滯洪池進行，兩時段各進行 4 天，共 8 天調查，調查工作執行時間如表 4.2-3。本季水域兩棲類 (含卵、幼體) 記錄 1 目 2 科 2 種 2 隻 (表 4.2-4)，幼生蝌蚪個體及成熟青蛙個體各佔 1 隻次。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 4.1.3 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 (含卵、幼體) 大於 5% 之優勢物種為澤蛙及貢德氏赤蛙各 1 隻次 (50%)。

- **空間分布、棲地利用**

本季四分溪河道泥沙堆積，兩側可見植被覆蓋，茂盛的水草為生物提供了豐富的食物來源及良好的躲藏空間。四分溪下游的草堆中記錄到 1 隻次澤蛙的幼生蝌蚪個體。而滯洪池本季則記錄到貢德氏赤蛙成熟個體 1 隻次。

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**

上季春季兩棲類調查在物種數上較少，而個體數則有較多的紀錄 (圖 4.2-6)；而與去年同季相比，物種數方面多了一種，個體數則少很多，詳細分析會發現 2019 年夏季在滯洪池發現了數量不少的腹斑蛙幼生個體，本季則僅發現 1 隻次貢德氏赤蛙個體，過去滯洪池記錄到的幼生個體多為被產在主水體周圍的淺坑中，可能是由於降雨水位提高而順著水流離開的結果，但歷來滯洪池並無穩定調查到兩棲幼生，因此仍可視作正常的季節消長變化。

- **指標變化分析**

因施工前同季 (2013 年冬季) 還未記錄兩棲類 (含卵、幼體) 之調查資料，故此處以 2014 夏季與去年同季 (2019 年夏季) 之兩棲類 (含卵、幼體) 調查與本季做比較。2014 年物種多樣性指數 (H') 為 0.45，均勻度指數 (E) 為 0.22；2019 年物種多樣性指數 (H') 及均勻度指數 (E) 因僅發現一種物種而無法計算；而本季 (2020 年夏季) 多樣性指數 (H') 為 0.30，均勻度指數 (E) 為 0.09，本季的多樣性及均勻度皆低於 2014 年同季，但考量到兩棲類物種並非長期停留在水域中，因此無法以此斷定此區域兩棲類之多樣性高低。

在族群指標上與 2014 年同季比為 66.67% (圖 4.2-7)，有著些微差異。相似度分析上，本季與 2014 年相似度為 80.00，與 2019 年則為 0，兩者差異相當大，這是由於水域兩棲難以完整調查，且種類稀少，因此容易得到差異大的結果，實際物種僅有一兩種的差距。

4.2.2.3 結論建議事項

兩棲類幼體受水域環境的影響大，水質的汙染、人為干擾與自然因素都是可能影響其物種與數量變動的原因。本季調查在物種及數量皆不算多，四分溪茂盛的植被很適合兩棲類幼體的躲藏，而滯洪池水位及物理因子的快速變化不利於兩棲類幼體的生長，建議增加水體體積以降低水體受外在變化的影響。

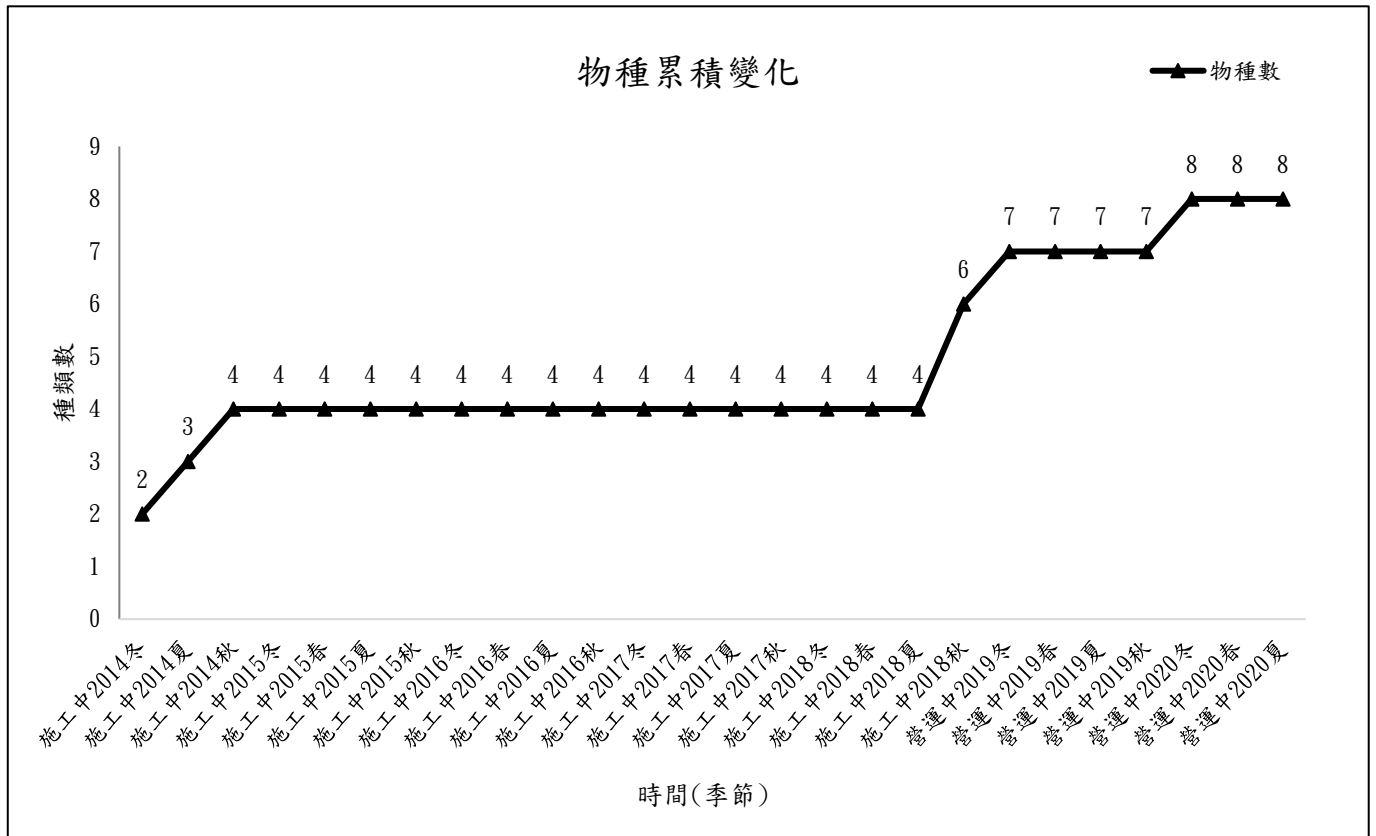


圖 4.2-5 2008-2020 年各季水域兩棲類 (含幼體與卵) 累計物種數

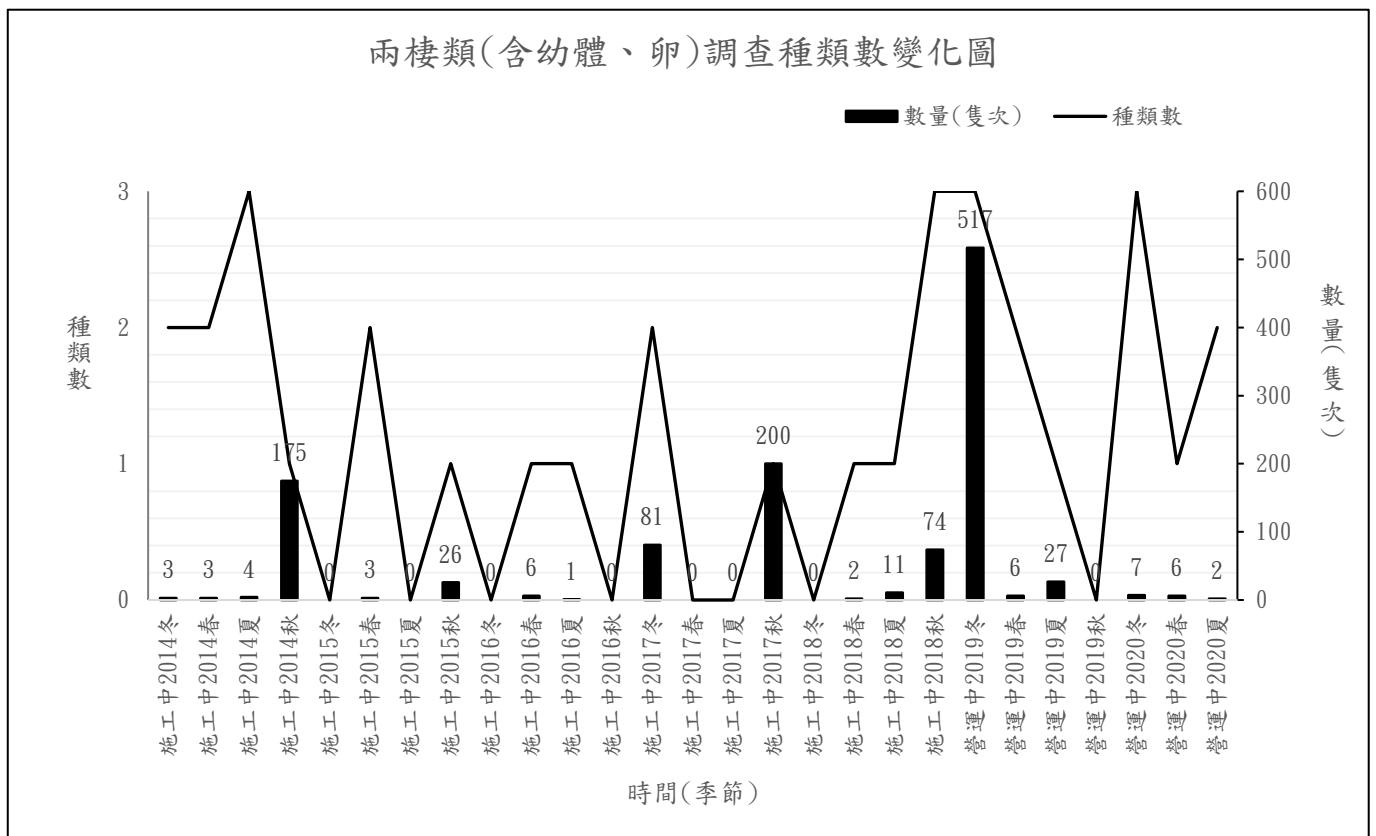


圖 4.2-6 2008-2020 年各季水域兩棲類 (含幼體與卵) 記錄物種數

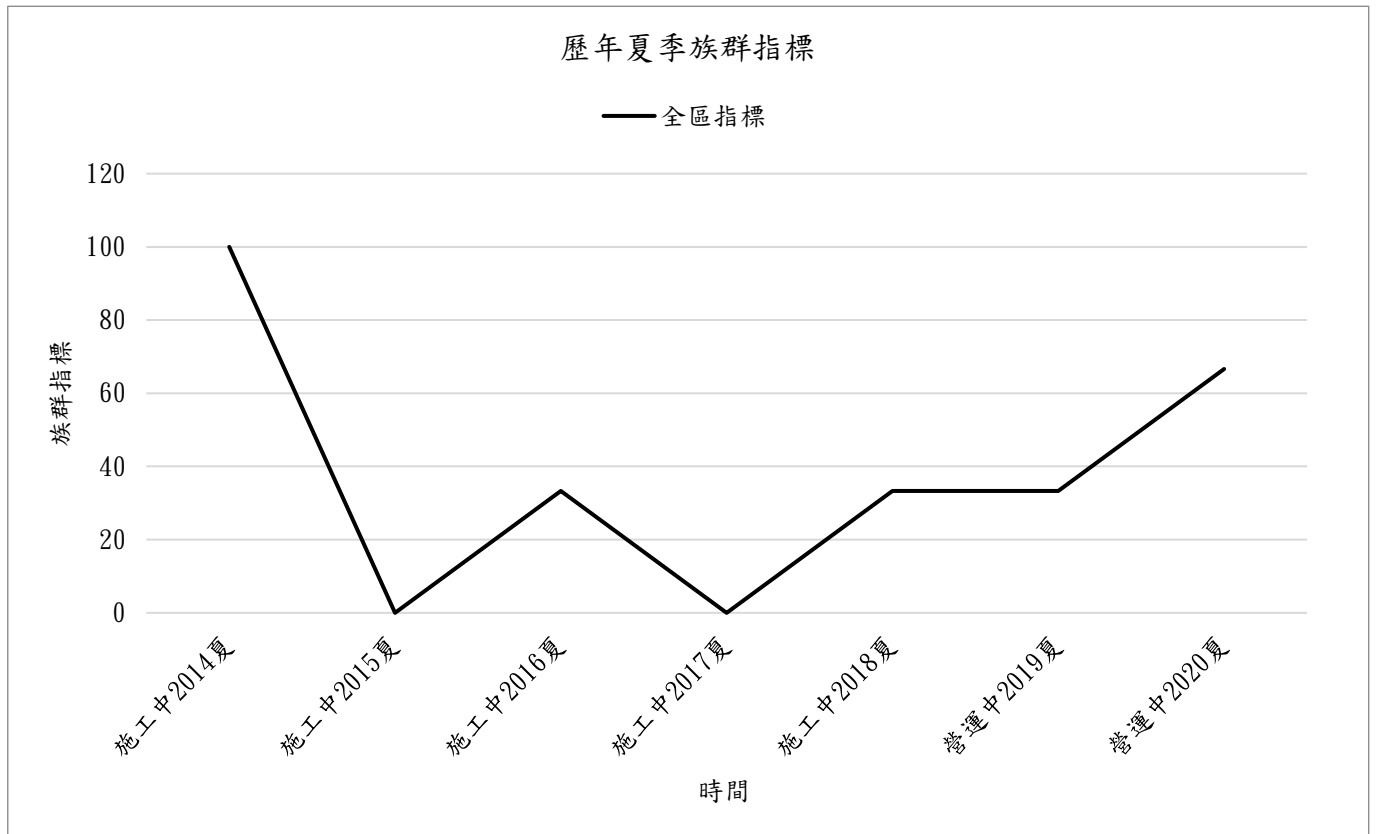


圖 4.2-7 2014-2020 年水域兩棲類 (含幼體與卵) 夏季族群指標變化
(定首次兩棲類卵、幼體調查年份 2014 年為指標年，該季物種數定為指標值 100)

表 4.2-4 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 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				
無尾目	叉舌蛙科	澤蛙	<i>Fejervarya limnocharis</i>			1			1	50%
無尾目	赤蛙科	貢德氏赤蛙	<i>Hylarana guentheri</i>				1		1	50%
目					0	1	1	0	1	
科					0	1	1	0	2	
種					0	1	1	0	2	
總計 (未計入蛙卵)					0	1	1	0	2	

4.2.3 底棲動物 (蝦蟹螺貝類)

表 4.2-5 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 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)	2020/7/6	13:50-15:50	誘餌籠誘捕法、 手拋網、撈網、 目視穿越線法	三重埔埤	2 人
	2020/7/7	13:00-15:00			2 人
	2020/7/8	13:00-15:00			2 人
	2020/7/9	13:20-14:30			2 人
魚類	2020/8/4	09:00-14:00	誘餌籠誘捕法、 手拋網、撈網、 目視穿越線法	四分溪上游、四分溪 下游、滯洪池	4 人
	2020/8/5	09:00-14:00			2 人
	2020/8/6	08:50-13:30			2 人
	2020/8/7	12:00-14:00			3 人

4.2.3.1 本季調查成果分析

- **種類與數量**

本季調查工作執行時間如表 4.2-5。本季蝦蟹類共記錄到 1 目 3 科 3 種計 1056 隻 (表 4.2-6)，螺貝類共記錄有 3 目 7 科 9 種計 228 隻 (表 4.2-7)。

- **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 1 種，為凱達格蘭新米蝦。螺貝類未調查到任何特有物種。

- **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% 之優勢物種有日本沼蝦 964 隻次 (91.29%)。螺貝類大於 5% 之優勢物種有臺灣椎實螺 114 顆 (50%)、瘤蝨 38 顆 (16.67%)、網蝨 32 顆 (14.04%) 及福壽螺 18 顆 (7.89%)。

- **空間分布、棲地利用**

本季蝦蟹類四分溪上游記錄 5 種，下游記錄 5 種，物種組成差異不大，但在四分溪下游中發現了台灣沼蝦。螺貝類於四分溪上游記錄 3 種而下游記錄到 6 種，臺灣蝨因喜愛躲藏於泥沙之中，因此僅在泥沙堆積明顯的下游處有紀錄，其餘福壽螺、塔蝨及石田螺多記錄在滯洪池中，本季可能是隨著強降水由滯洪池中流入四分溪的個體。

本季蝦蟹類在三重埔埤記錄 2 種，滯洪池記錄 5 種，皆以日本沼蝦為最優勢物種，而在滯洪池中也發現了少許的臺灣沼蝦，可見臺灣沼蝦在此區域已有了固

定的族群存在。滯洪池本季記錄螺貝類 6 種，主要以椎蜷科的網蜷及瘤蜷最為優勢，而外來種福壽螺也有不少的數量；三重埔本季記錄 6 種，過去三重埔螺貝類大多為零星記載，偶有單一個體大量出現之情形，本季發現的物種相對較多，且有發現福壽螺的存在，應特別注意。

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，本季蝦蟹類無記錄新物種 (圖 4.2-9)；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增加了許多，個體數亦有增加的情況 (圖 4.2-11)，主要為夏季生物較活躍，日本絨毛蟹等物種迴游至河道較上游位置而增加了物種數，個體數差異則是因為在三重埔調查到的大量日本沼蝦所導致。

本季螺貝類的物種及個體數亦有增加的情況 (圖 4.2-12)，除了季節性變化使得生物較活躍之外，臺灣椎實螺在本季四分溪中有大量出現的情形，然而臺灣蜆的數量則是有所減少，後續調查應特別注意此點以確認臺灣蜆在此區域中之情形。

- **指標變化分析**

比較施工前同季 (2013 年夏季) 與去年同季 (2019 年夏季) 蝦蟹類調查，2013 年蝦蟹類物種多樣性指數 (H') 為 0.23、均勻度指數 (E) 為 0.49；2019 年物種多樣性指數 (H') 為 0.12、均勻度指數 (E) 為 0.16；而本季 (2020 年夏季) 物種多樣性指數 (H') 為 0.18、均勻度指數 (E) 為 0.23。與施工前相比，多樣性及均勻度都有明顯下降，而與前季相比則是呈現出些微上升的情形。螺貝類 2013 年多樣性指數為 0.57，均勻度為 0.60；2019 年為 0.50 及 0.64；本季多樣性指數為 0.67，均勻度指數為 0.70，較施工前及去年皆有明顯上升，可見螺貝類多樣性呈現出增加的趨勢。

在族群指標上，與 2013 年相比，蝦蟹類指標值為 200 (圖 4.2-13)，整整高出 1 倍；螺貝類為 100，指標值相同 (圖 4.2-14)。相似度分析上，本季蝦蟹類與去年同季及 2013 年夏季相比，相似度為 66.67 及 22.22，與去年相比組成差異相當大，而與 2013 年相比則較為接近。螺貝類相似度則為 66.67，有著些微差異，可得知本季與以往是稍有差異的。

4.2.3.3 結論建議事項

本年底棲生物在物種及數量方面皆有增加，除了三重埔再次開始調查之外，季節變化也是主要原因之一；整體來說此年底棲生物無論在物種數或個體數上在過去的調查中都是屬於較好的。

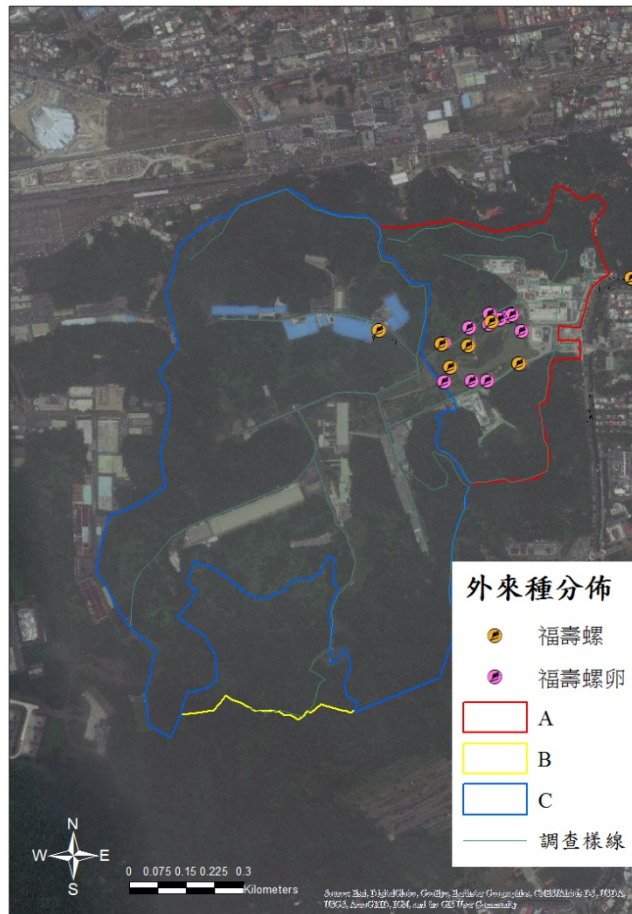


圖 4.2-8 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 之外來種螺貝類-福壽螺分佈圖

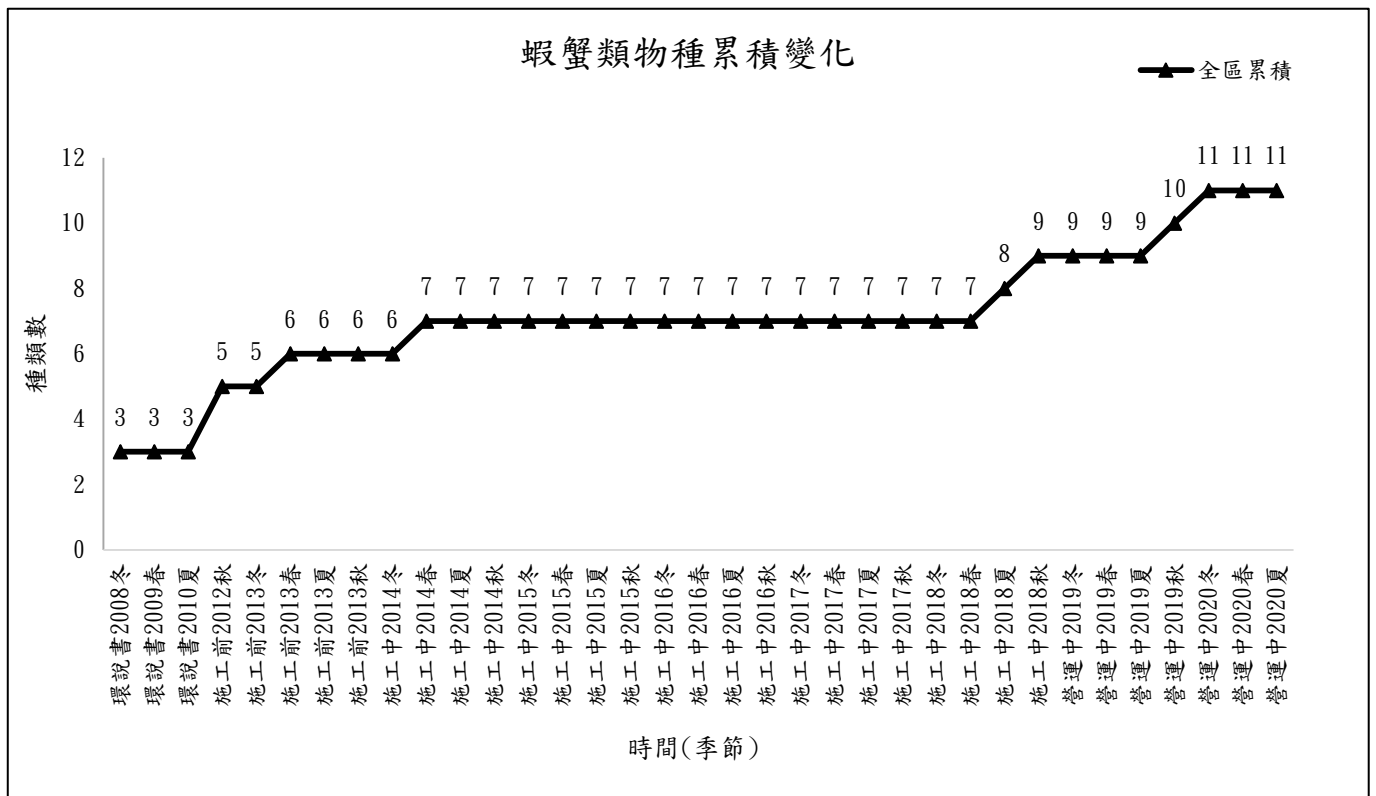


圖 4.2-9 2008-2020 年各季蝦蟹類累計物種數

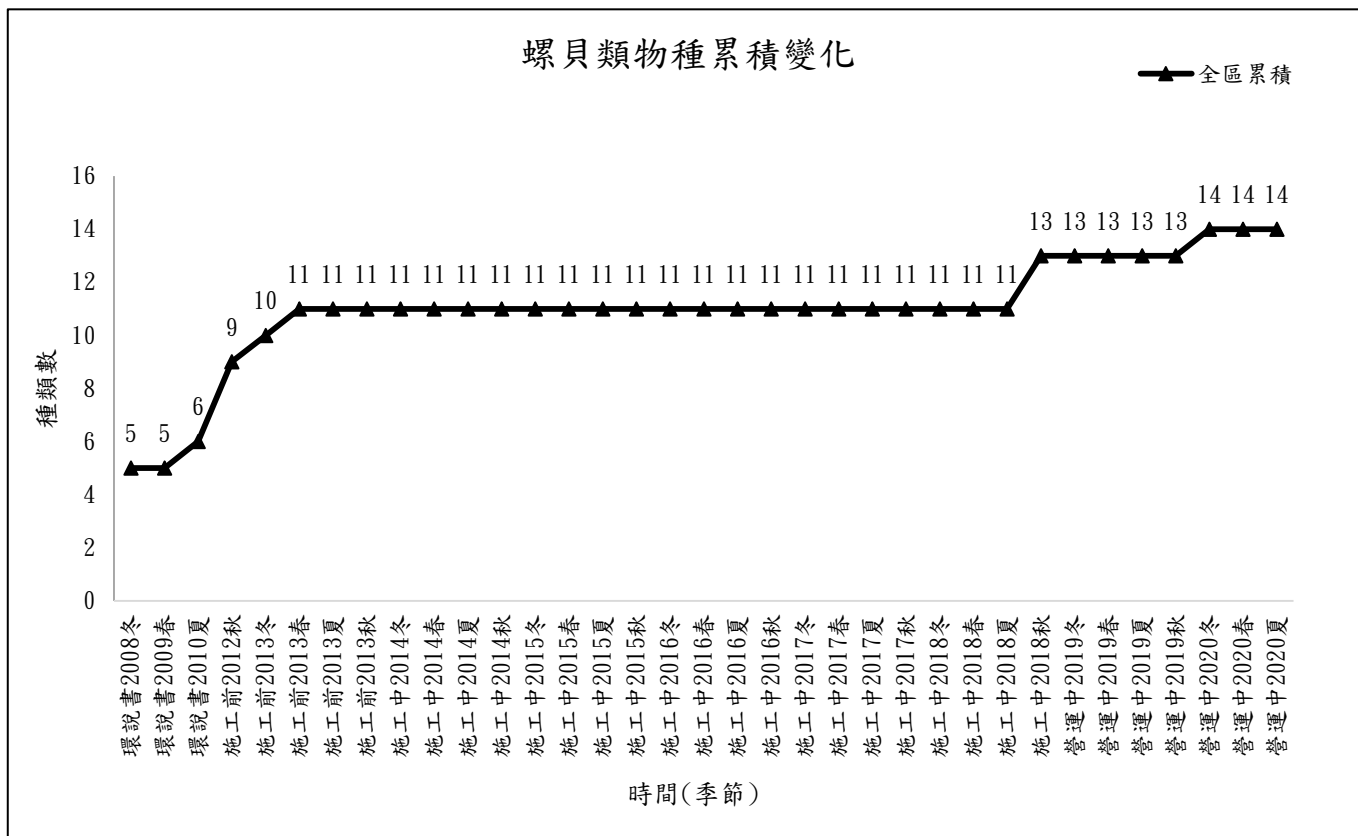


圖 4.2-10 2008-2020 年各季螺貝類累計物種數

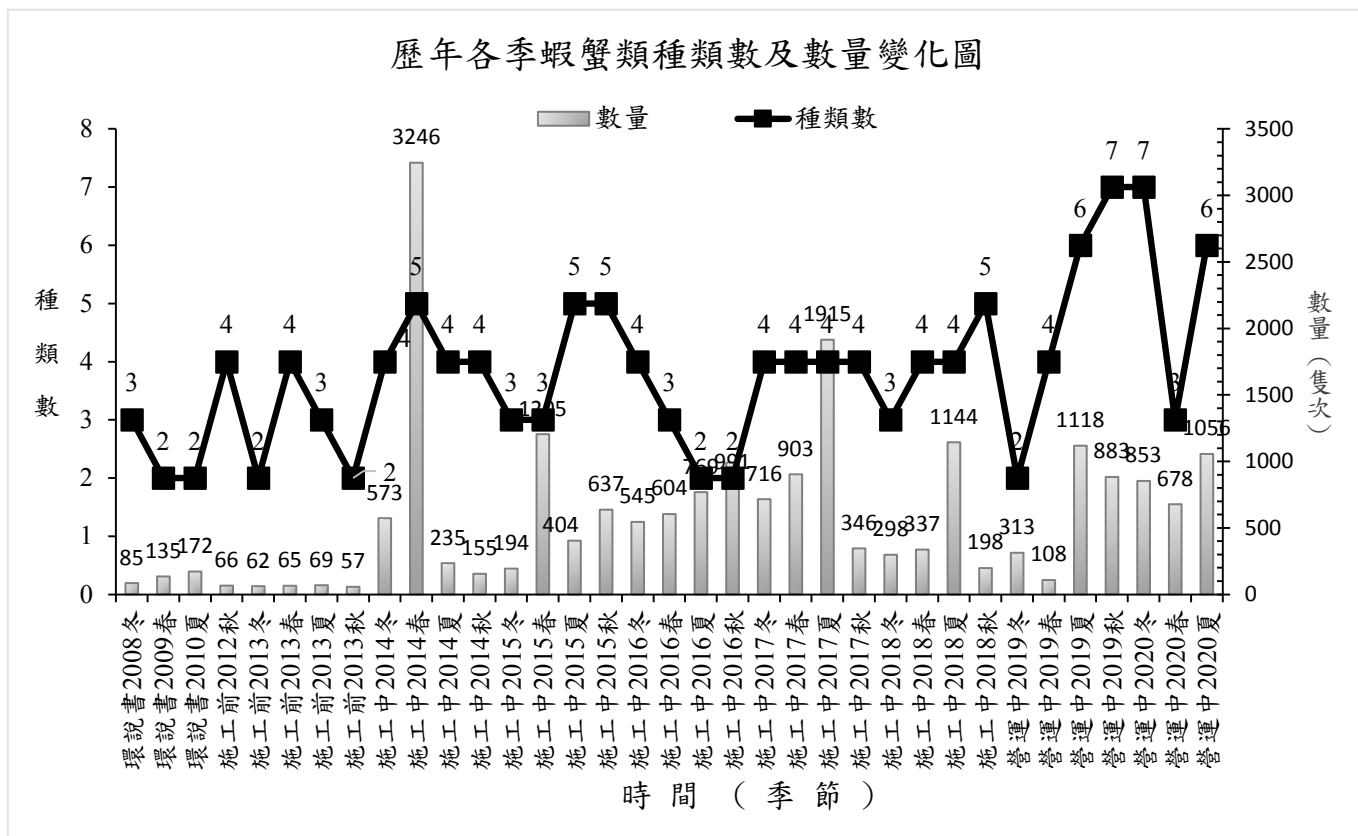


圖 4.2-11 2008-2020 年各季蝦蟹類記錄物種數

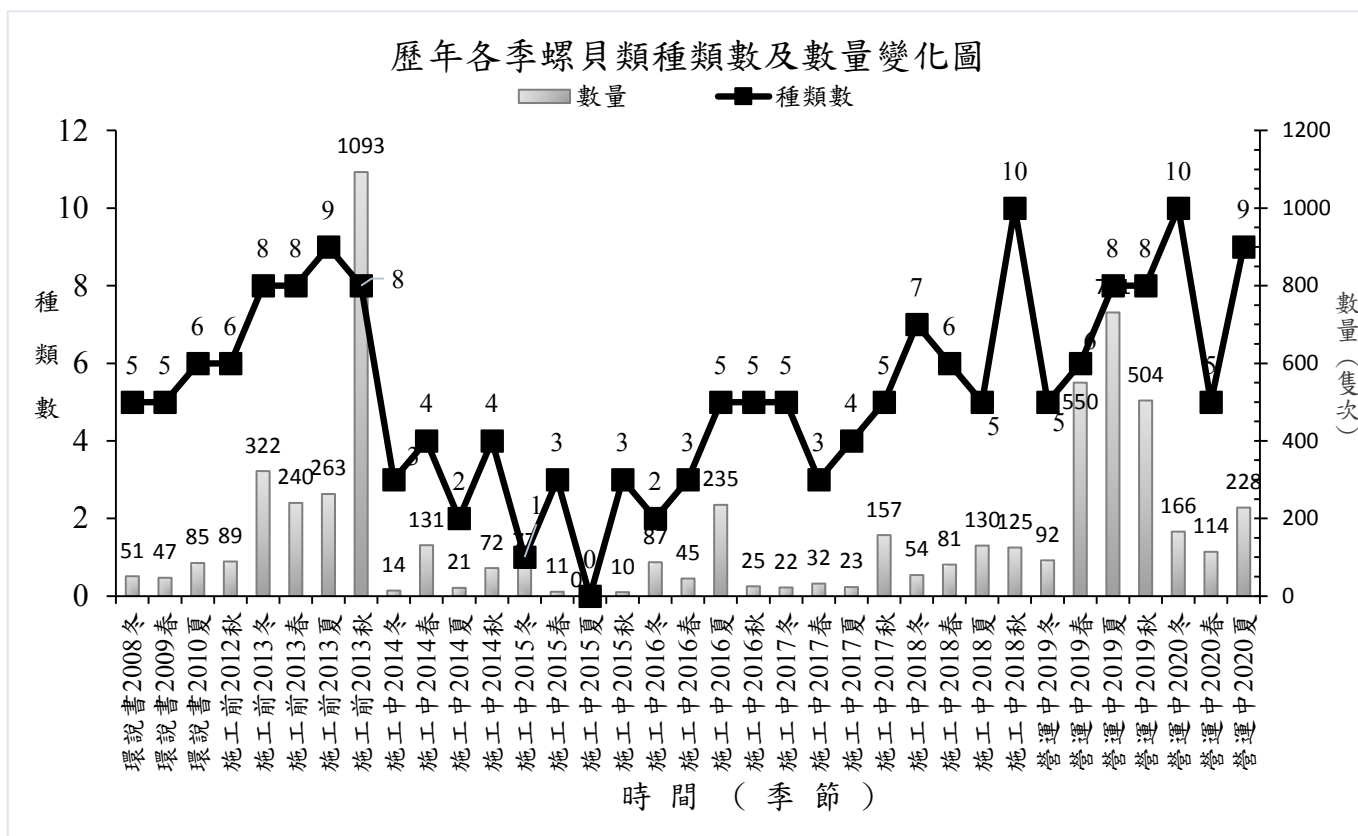


圖 4.2-12 2008-2020 年各季螺貝類記錄物種數

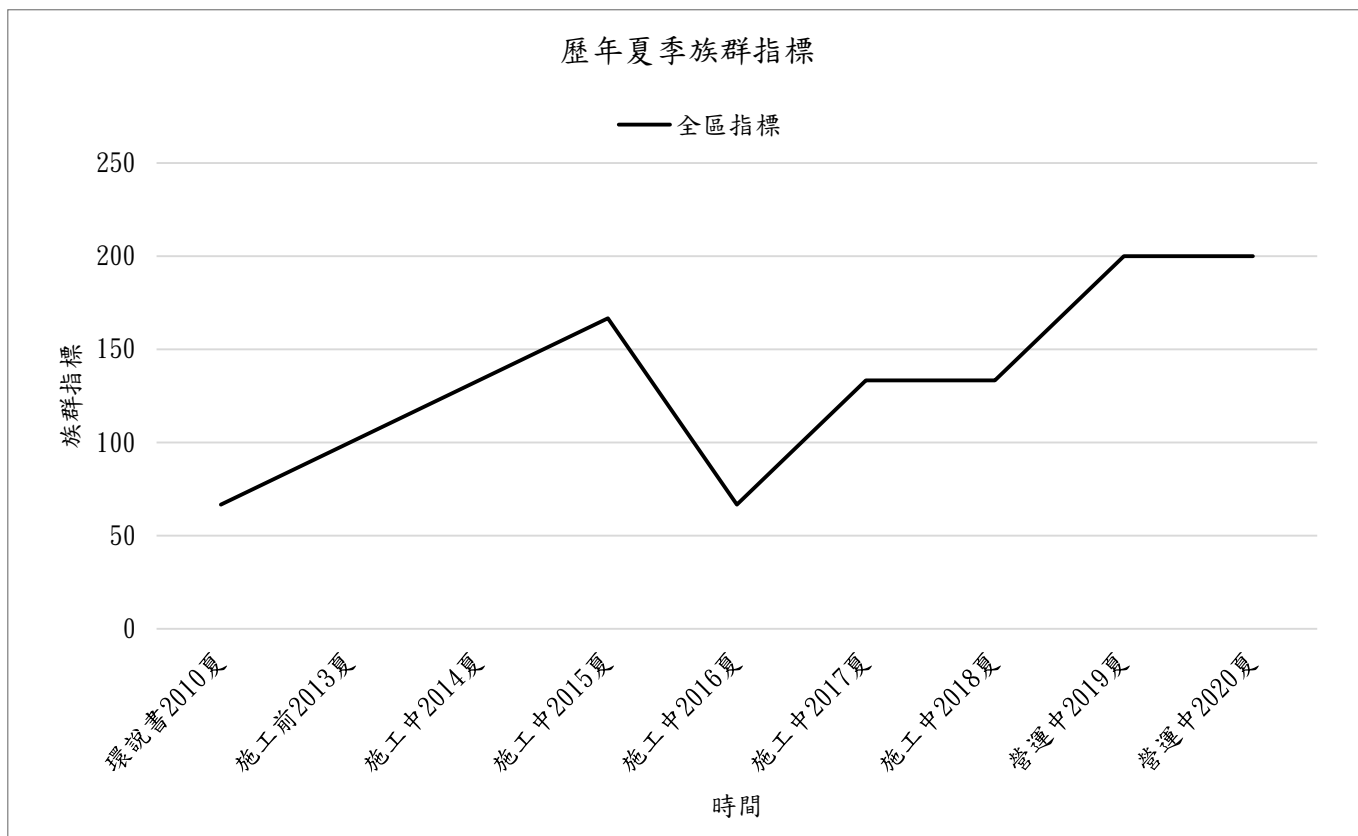


圖 4.2-13 2012-2020 年蝦蟹類夏季族群指標變化
(以施工前 2013 年定為指標年，該季物種數定為指標值 100)

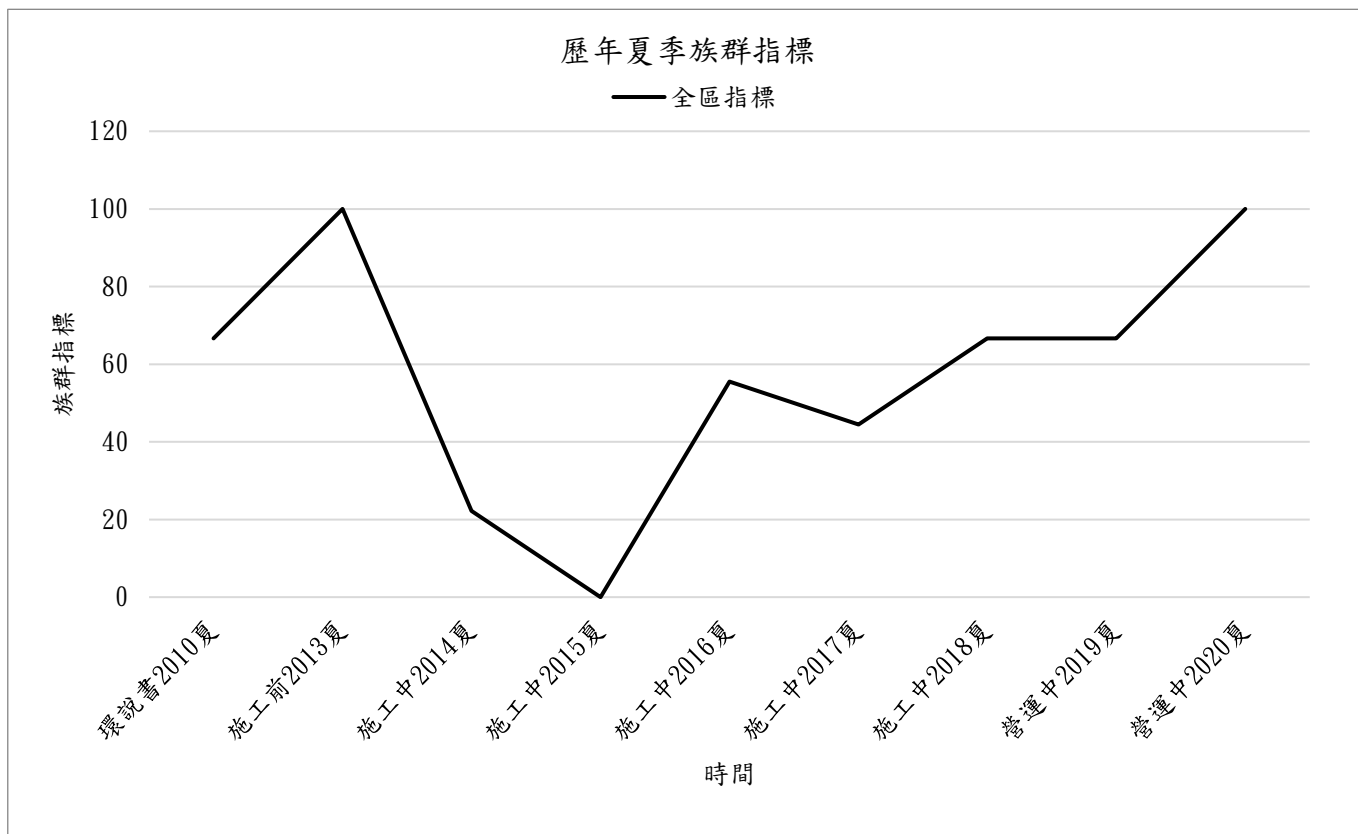


圖 4.2-14 2012-2020 年螺貝類夏季族群指標變化
(以施工前 2013 年定為指標年，該季物種數定為指標值 100)

表 4.2-6 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 各樣區蝦蟹類物種與數量

目	科	種	學名	特有性	四分溪				
					上游	下游	滯洪池	三重埔埤	總計
十足目	匙指蝦科	多齒新米蝦	<i>Neocaridina denticulata</i>		4			4	8
十足目	匙指蝦科	凱達格蘭新米蝦	<i>Neocaridina ketagalan</i>	◎	13	25	1		39
十足目	長臂蝦科	粗糙沼蝦	<i>Macrobrachium asperulum</i>		17	6	3		26
十足目	長臂蝦科	臺灣沼蝦	<i>Macrobrachium formosense</i>			4	10		14
十足目	長臂蝦科	日本沼蝦	<i>Macrobrachium nipponense</i>		7	11	291	655	964
十足目	弓蟹科	日本絨螯蟹	<i>Eriocheir japonicus</i>		3	1	1		5
目					1	1	1	1	1
科					3	3	3	2	3
種					5	5	5	2	3
總計					44	47	306	659	1056

特有性：◎ 表示臺灣特有種 ○ 表示臺灣特有亞種 @ 表示外來種

表 4.2-7 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 各樣區螺貝類物種與數量

目	科	種	學名	特有性	四分溪				
					上游	下游	滯洪池	三重埔埤	總計
簾蛤目	蜆科	台灣蜆	<i>Corbicula fluminea</i>			9			9
基眼目	椎實螺科	台灣椎實螺	<i>Radix swinhoei</i>		56	50	3	5	114
基眼目	囊螺科	囊螺	<i>Physa acuta</i>					3	3
基眼目	扁蝨科	圓口扁蝨	<i>Gryaulus spirillus</i>		1		1	1	3
中腹足目	蘋果螺科	福壽螺	<i>Pomacea canaliculata</i>	@		1	15	2	18
中腹足目	錐蝨科	網蝨	<i>Melanoides tuberculatus</i>				30	2	32
中腹足目	錐蝨科	瘤蝨	<i>Tarebia granifera</i>		1	10	27		38
中腹足目	錐蝨科	塔蝨	<i>Thiara scabra</i>			2			2
中腹足目	田螺科	石田螺	<i>Sinotaia quadrata</i>			1	1	7	9
目					2	3	2	2	3
科					3	6	5	6	7
種					3	6	6	6	9
總計					58	73	77	20	228

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 4.2-8 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 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	2020/8/4	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
	2020/8/5	09:00-15:00	底棲動物(水棲昆蟲)及環節動物調查			2 人
	2020/8/6	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 4.2-8，共記錄水棲昆蟲 6 目 10 科 14 種 65 隻次、環節動物蛭類紀錄 2 目 2 科 3 種 23 隻次 (表 4.2-9)。

• 保育類

本季調查並無保育類水棲昆蟲或環節動物的記錄。

• 臺灣族群特有性

本季記錄臺灣特有種短腹幽蟪與善變蜻蜓，是本區最常見的物種，前者主要在春夏季分布，由於成長期的時間，稚蟲在夏季後逐漸增加；後者則是全年可見，兩者皆以四分溪上游為主要棲息地。

• 外來種

本季水棲昆蟲無外來種，蛭類有外來種八罩澤蛭。

• 空間分布、棲地利用

滯洪池受到園區經營管理之水位調整，湖岸多呈現裸露泥土，加上水溫過高，原常在池邊水草或水表面活動的水蟲未見，底棲生活的幼蟲受到高溫影響更往池中水位較深處活動，使得本季滯洪池未見水蟲分布。三重埔埤在近一年的採樣水蟲相當稀少，本季也未採獲任何水棲昆蟲。就本季有採獲底棲與水棲之四分溪討論，物種群聚方面，四分溪上游物種較多，下游相對較少，由於數量上下游差異不大，較明顯的優勢種為樂仙蜻蜓，該種為溪流型主要的物種，也是四分溪相當常見的物種。大黽蝽向來為四分溪相當常見的大型半翅目昆蟲，經常在溪流表面活動，由於活動範圍和移動速度相當快速，數量不易統計，一般不特別列入優勢種的討論。網蚊類是本季較特別的類群，多數為終齡稚蟲，顯示將羽化為成蟲，推測主要成蟲發生期為秋季。水棲昆蟲物種的種類與數量與分佈均持續呈現較高的多樣性，近兩年的調查，顯示夏季是四分溪水域水棲稚蟲主要增加的季節，與春季大量成蟲羽化、交配產卵後孵化有關。四分溪物種多分布於上游具石塊、礫石及水草處較多的溪段，為底棲物種可攀附及躲藏之環境；而下游環境底質多為水泥鋪面，缺乏底棲動物躲藏避難棲所，復受到季節性雨量的影響，大水沖刷下，水蟲較難棲息。

4.2.4.2 歷年比較分析

本季調查記錄物種與歷年同期物種數差異不大，但與去年差異較大，2019年夏季的物種為歷年最高，特別是蜻蜓目稚蟲為最大的優勢，本季雖然有類似的狀況，但是物種數與數量上減少許多（圖 4.2-15），樂仙蜻蜓是本季主要的組成物種，稚蟲在夏季較為優勢；其餘環節動物包括八罩澤蛭、巴蛭與寬身白舌蛭，在四分溪有穩定的族群。歷年夏季物種數都較多，來自春季成蟲交配後產卵在水域。

4.2.4.3 結論建議事項

季僅四分溪區域內水棲昆蟲有採獲，滯洪池與三重埔埤無發現；四分溪上游為完整的天然溪流，能提供四分溪下游的物種來源；本季滯洪池進行棲地管理水位下降，蜻蜓目稚蟲在本區未見，也顯現水域中環境的單調，除了周邊挺水植物提供較多樣性的棲地外，建議水域中可增加岩石、枯木和浮草，可增加水棲生物較多的棲所。由於水棲昆蟲幼生期與成蟲期兩種不同的棲地需求，未來建議同步增加燈光誘集，才能明確的鑑定水域稚蟲。

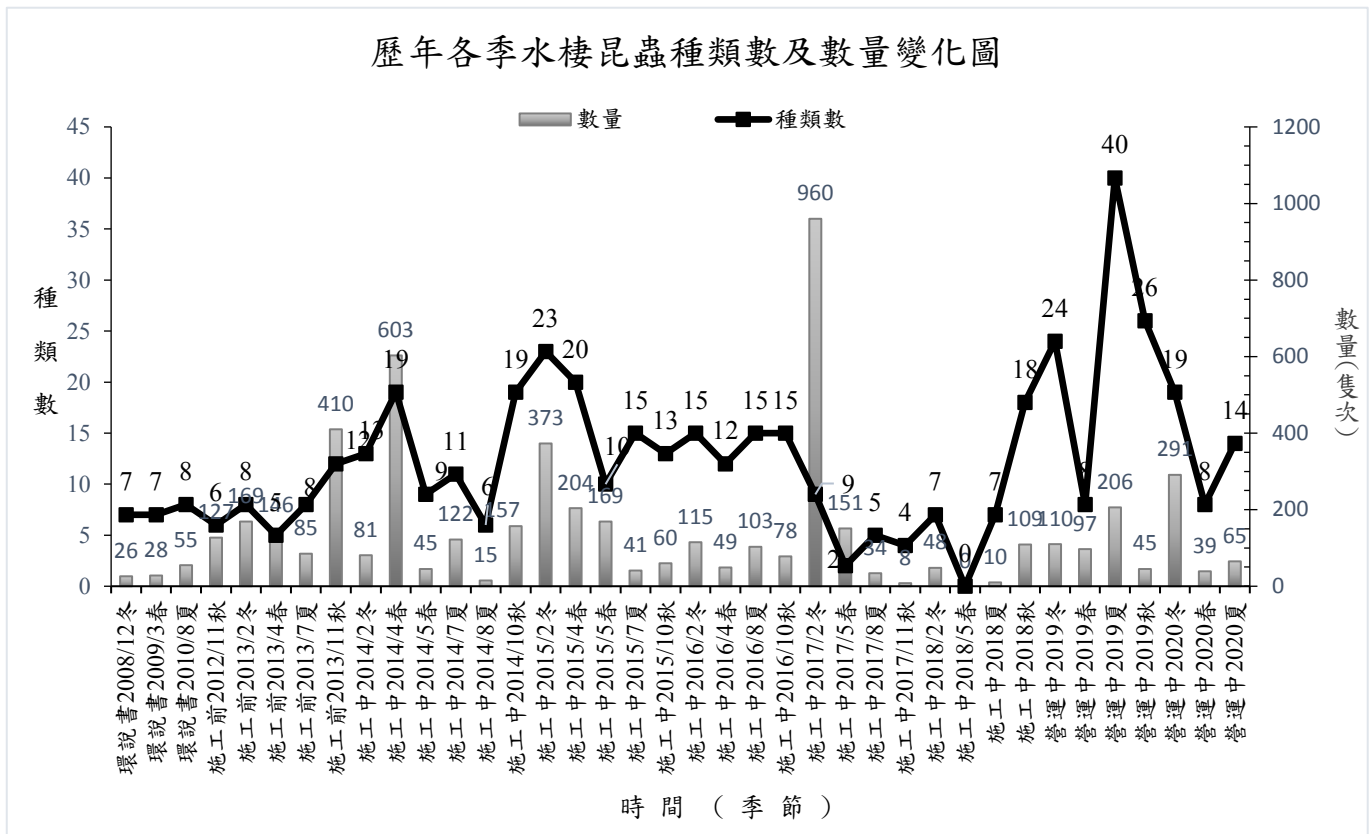


圖 4.2-15 2008-2020 年各季水棲昆蟲 (含蜻蛉類水蠅) 與環節動物記錄物種數

表 4.2-9 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 各樣區水棲昆蟲 (含蜻蛉類水蠶) 與環節動物物種與數量

類群	目	科	中名	學名	特有	四分溪		滯洪池	三重埔埤	總計	百分比
						上游	下游				
昆蟲綱	毛翅目	紋石蛾科	未知紋石蛾	<i>sp.</i>		3				3	4.62%
	半翅目	黽蟴科	大黽蟴	<i>Aquarius elongatus</i>		6	3			9	13.85%
	脈翅目	魚蛉科	中華斑魚蛉	<i>Neochauliodes sinensis</i>		1				1	1.54%
	蜉蝣目	小蜉科	小蜉類	<i>sp.</i>		4				4	6.15%
		扁蜉科	扁蜉屬	<i>Ecdynorus sp.</i>		1	4			5	7.69%
	蜻蛉目	幽蟴科	短腹幽蟴	<i>Euphaea formosa</i>	◎	3				3	4.62%
		春蜓科	未知春蜓	<i>sp.</i>			1			1	1.54%
		細蟴科	弓背細蟴	<i>Pseudagrion pilidorsum pilidorsum</i>		2	3			5	7.69%
			青紋細蟴	<i>Ischnura senegalensis</i>			1			1	1.54%
		蜻蜒科	善變蜻蜒	<i>Neurothemis taiwanensis</i>	◎	1				1	1.54%
			紫紅蜻蜒	<i>Trithemis aurora</i>		3	2			5	7.69%
			樂仙蜻蜒	<i>Trithemis festiva</i>		3	13			16	24.62%
			霜白蜻蜒(中印亞種)	<i>Orthetrum prunosum neglectum</i>		1	4			5	7.69%
	雙翅目	網蚊科	網蚊類	<i>sp.</i>		5	1			6	9.23%
數量						33	32			65	
種數						12	9			14	
歧異度						1.006	0.794			1.016	
均勻度						0.933	0.832			0.887	
環帶綱	有吻蛭目	舌蛭科	八峯澤蛭	<i>Helobdella octatestisaca</i>	@	6				6	26.09%
			寬身白舌蛭	<i>Alboglossiphonia lata</i>		4	4			8	34.78%
	無吻蛭目	沙蛭科	巴蛭	<i>Barbronia weberi</i>		4	5			9	39.13%
數量						14	9	0	0	23	
種數						3	2	0	0	3	
歧異度						0.469	0.298	-	-	0.471	
均勻度						0.982	0.991	-	-	0.988	

特有性：◎ 表示臺灣特有種 ○ 表示臺灣特有亞種 @ 表示外來種

4.2.5 浮游動物

表 4.2-10 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 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	2020/7/6	13:50-15:50	浮游動物網	三重埔埤	1 人
	2020/7/7	13:00-15:00			1 人
	2020/7/8	13:00-15:00			1 人
	2020/8/4	09:00-14:00		四分溪上游、四分溪 下游、滯洪池	1 人
	2020/8/5	09:00-14:00			1 人
	2020/8/6	08:50-13:30			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記錄 12 目 12 科 20 種 (表 4.2-11)；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，將鑑定出的各類群都視為種進行分析，共計 36 種。本季野外採集工作努力量為 6 人天，室內鏡檢分析努力量為 7 人天。調查工作執行時間如表 4.2-10。

- **保育類**

本季無調查到保育類浮游動物。

- **特有種**

本季無調查到特有種浮游動物。

- **外來種**

本季無調查到外來種浮游動物。

- **優勢種**

本季浮游動物大於 5% 之優勢物種有劍水蚤科 32,501 inds./m³ (43.72%)、匣殼蟲 10,500 inds./m³ (14.2%) 及矩形尖額蚤 9,167 inds./m³ (12.33%)。

- **空間分布、棲地利用**

本季調查四分溪上游記錄 6 種，下游記錄 4 種，組成上有所差異，上游處主要為橈足類，而下游處則發現有輪蟲及枝角類。

本季三重埔埤記錄 32 種，滯洪池記錄 5 種，滯洪池以枝角類及橈足類為主要組成，而三重埔埤則是在兩者外還發現了些許的輪蟲及原生浮游動物，可見三重埔埤在此區中最为適合浮游動物物的生長。

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 53 科 77 種，累積種類 154 種，本季新增 13 種 (圖 4.2-16)，為尖刺間盤輪蟲、隅齒尖額蚤、方形尖額蚤、秀體尖額蚤、矩形尖額蚤、

肋形尖額蚤、常見近劍水蚤、胸勢外劍水蚤、短尾溫劍水蚤、透明溫劍水蚤、強壯小劍水蚤、小行後劍水蚤、積翅目及姬蟚蛄。

- **整體趨勢分析**

本季浮游動物物種及個體數都較上季高出不少，主要為季節變動與三重埔埤重新開始調查所導致；而與去年同季相比，個體數明顯下降，但物種數則高出許多。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 年夏季) 與去年同季 (2019 夏季) 多樣性及均勻度指數，2013 年多樣性指數為 0.44，均勻度指數為 0.43；2019 年為 0.20 及 0.19；本季調查為 0.06 及 0.39，與去年及施工前相比，多樣性指數大幅增加，均勻度指數則較上季高而較 2013 年低，但仍屬於較低的值，代表本季多樣性有所增加，但各物種間數量不平均。

4.2.5.3 結論建議事項

本季採樣時為夏季，三重埔埤再次開始採樣，整體來看仍舊是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，但滯洪池本季調查到的數量及種類亦不多，可能是由於調查前曾下過大雨，再加上滯洪池降低水位，使大量浮游動物隨排水一同排出，導致與三重埔埤差異相當大。

浮游動物物種累積圖

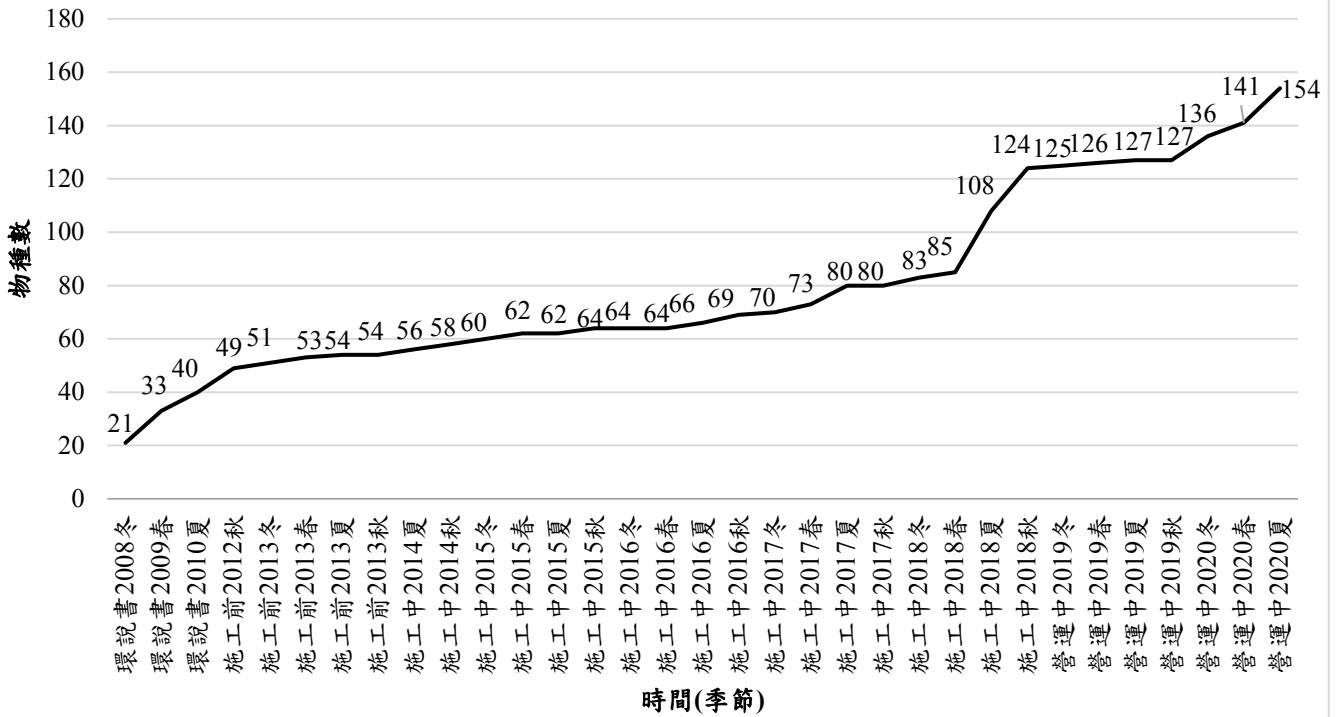


圖 4.2-16 2008-2020 年各季浮游動物累計物種數

歷年各季浮游動物種類數及數量變化圖

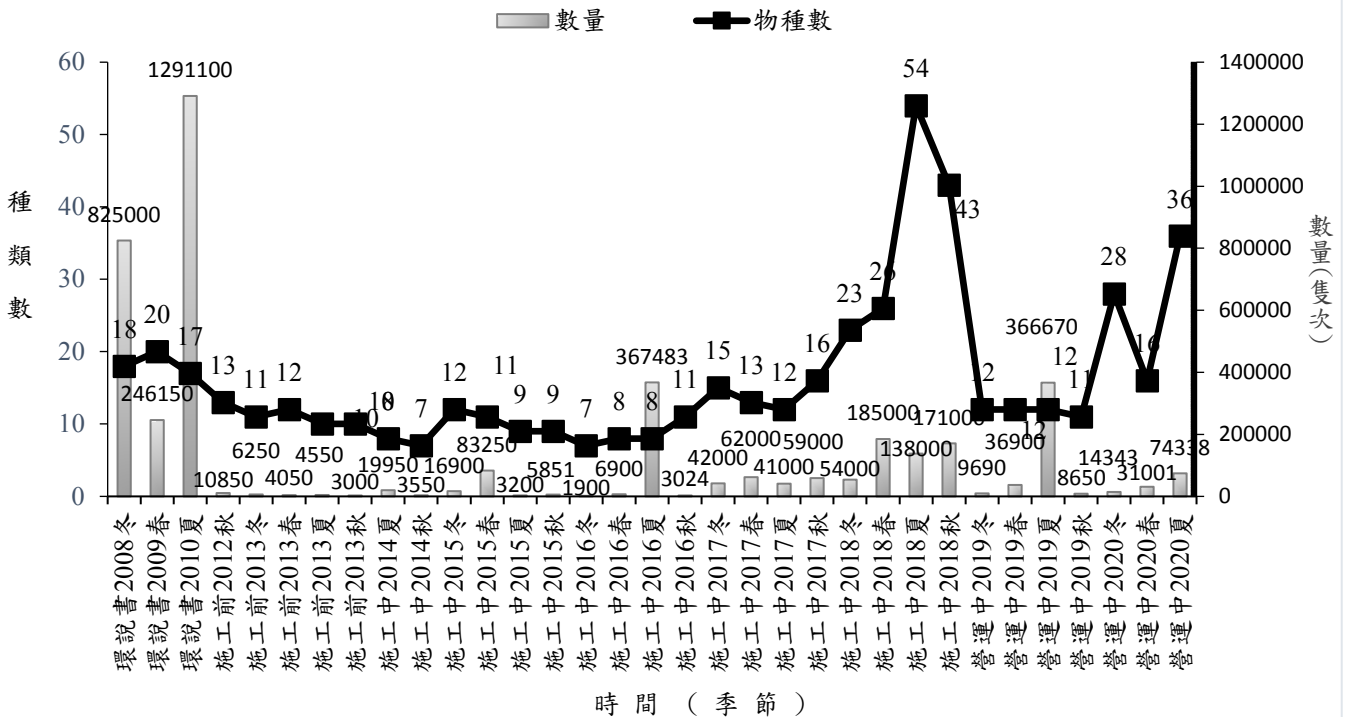


圖 4.2-17 2008-2020 年各季浮游動物記錄物種數

表 4.2-11 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 各樣區浮游動物物種與數量

目	科	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
表殼蟲目	葦頂蟲科	葦頂蟲	<i>Arcella</i> sp.				3333	3333	4.48%
表殼蟲目	匣殼科	匣殼蟲	<i>Centropyxis</i> sp.				10500	10500	14.12%
表殼蟲目	匣殼科	匣殼蟲	<i>Centropyxis aculeatus</i>				667	667	0.90%
表殼蟲目	沙殼科	砂殼蟲	<i>Diffugia</i> sp.		167		167	334	0.45%
游泳目	臂尾輪科	方形臂尾輪蟲	<i>Brachionus quadridentatus</i>				167	167	0.22%
游泳目	腔輪科	月形腔輪蟲	<i>Lecane luna</i>				167	167	0.22%
游泳目	腔輪科	旋輪科	<i>Philodinidae</i> sp.				833	833	1.12%
蛭態亞目	旋輪科	尖刺間盤輪蟲	<i>Dissotrocha aculeata</i>				167	167	0.22%
雙甲目	粗毛蚤科	粗毛蚤	<i>Macrothrix</i> sp.		167			167	0.22%
雙甲目	粗毛蚤科	多刺粗毛蚤	<i>Macrothrix spinosa</i>				167	167	0.22%
枝角目	盤腸溞科	隅齒尖額蚤	<i>Alona karua</i>				1333	1333	1.79%
枝角目	盤腸溞科	方形尖額蚤	<i>Alona quadrangularis</i>				833	833	1.12%
枝角目	盤腸溞科	秀體尖額蚤	<i>Alona diaphana</i>				167	167	0.22%
枝角目	盤腸溞科	矩形尖額蚤	<i>Alona rectangula</i>				9167	9167	12.33%
枝角目	盤腸溞科	肋形尖額蚤	<i>Alona costata</i>				2500	2500	3.36%
枝角目	盤腸溞科	尖額水蚤	<i>Alona</i> sp.				833	833	1.12%
枝角目	仙達蚤科	寡刺秀體水蚤	<i>Diaphanosoma paucispinosum</i>			667		667	0.90%
劍水蚤目	劍水蚤科	劍水蚤	<i>Cyclopoida</i> sp.	667		667	31167	32501	43.72%
劍水蚤目	劍水蚤科	常見近劍水蚤	<i>Tropocyclops frequens</i>				167	167	0.22%
劍水蚤目	劍水蚤科	胸飾外劍水蚤	<i>Ectocyclops phaleratus</i>	167			167	334	0.45%
劍水蚤目	劍水蚤科	廣佈中劍水蚤	<i>Mesocyclops leuckarti</i>			333	1667	2000	2.69%
劍水蚤目	劍水蚤科	臺灣溫劍水蚤	<i>Thermocyclops taihokuensis</i>				333	333	0.45%
劍水蚤目	劍水蚤科	溫劍水蚤	<i>Thermocyclops</i> spp.				333	333	0.45%
劍水蚤目	劍水蚤科	短尾溫劍水蚤	<i>Thermocyclops brevifurcatus</i>				500	500	0.67%
劍水蚤目	劍水蚤科	透明溫劍水蚤	<i>Thermocyclops hyalinus</i>				167	167	0.22%
劍水蚤目	劍水蚤科	跨立小劍水蚤	<i>Microcyclops vanicans</i>				833	833	1.12%
劍水蚤目	劍水蚤科	強壯小劍水蚤	<i>Microcyclops robustus</i>				167	167	0.22%
劍水蚤目	劍水蚤科	小型後劍水蚤	<i>Metacyclops minutus</i>				333	333	0.45%
猛水蚤目		猛水蚤	Hetropoda	333		167		500	0.67%
		無節幼蟲	nauplius				667	667	0.90%
介形目		介形類	Ostracoda	333			1333	1666	2.24%
積翅目		積翅目	Plecoptera				167	167	0.22%
蜉蝣目	姬蜉蝣科	姬蜉蝣	Canidae				167	167	0.22%
雙翅目	搖蚊科	搖蚊幼生	<i>Chironomus</i> sp.	333		333	167	833	1.12%
毛翅目		毛翅目	Trichoptera	167	167		167	501	0.67%
		蛻皮			167			167	0.22%
單位個體量				2000	668	2167	69503	74338	100.00%
種類				6	4	5	32	36	
歧異指數				0.73	0.60	0.65	0.88	0.94	

* 單位個體量表示方式為每公升個體量 (ind./m³)

4.2.6 藻類

表 4.2-12 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 藻類調查工作時間表

類群	調查日期	調查時間	調查方法	地點	調查人力
藻類	2020/7/6	13:50-15:50	水樣採取(浮藻) 樣本刮取(附藻)	三重埔埤	1 人
	2020/7/7	13:00-15:00			1 人
	2020/7/8	13:00-15:00			1 人
	2020/8/4	09:00-14:00		四分溪上游、四分溪 下游、滯洪池	1 人
	2020/8/5	09:00-14:00			1 人
	2020/8/6	08:50-13:30			1 人

4.2.6.1 浮游藻類

• 藻類密度

園區之藻類調查係每年度進行一次，本年度採樣三重埔於 7 月，滯洪池及四分溪上下游於 8 月進行，共計 4 個測站，每個測站分別採集浮游藻類以及附著藻類，詳細工作日程列於表 4.2-12。

本年度三重埔浮游藻類採樣發現 4 門，包含藍綠藻、矽藻、裸藻及綠藻，密度為每毫升 2,052,640 個藻細胞，遠高於去年之數量 (每毫升 677,760 個藻細胞)；滯洪池本年度採樣發現 3 門，包含矽藻、裸藻及綠藻，密度為每毫升 4,213 個藻細胞，遠低於去年之數量 (每毫升 165,707 個藻細胞)；四分溪上游本年度採樣發現 1 門，為矽藻，密度為每毫升 157 個藻細胞；四分溪下游本年度採樣發現 2 門包含矽藻及綠藻，密度為每毫升 1,480 個藻細胞。各測站密度及藻類組成如表 4.2-13 所示。

• 藻類群落組成與優勢種

本年度三重埔共記錄 26 屬 37 種，群落密度大於 5% 的定義為優勢物種，以綠藻的星鼓藻 (*Staurastrum* sp.) 最為優勢，佔 38.97%，其次依序為蹄形藻 (*Kirchneriella* sp., 26.94%) 及柵藻 (*Scenedesmus* sp., 13.28%)，皆為綠藻門物種。

滯洪池共記錄 15 屬 18 種，群落密度大於 5% 的依序為膠囊藻 (*Gloeocystis* sp., 63.29%)、二角盤星藻 (*Pediastrum duplex*, 7.59%)、頂棘藻 (*Chodatella* sp., 5.70%) 及盤狀柵藻 (*Scenedesmus disciformis*, 5.06%)，皆為綠藻門物種。

四分溪上游本年度共記錄 6 屬 8 種，群落密度大於 5% 的依序為線形曲殼藻 (*Achnanthes linearis*, 35.59%)、小環藻 (*Cyclotella* sp., 16.95%)、分別佔 8.47% 的披針曲殼藻 (*Achnanthes lanceolata*)、異極藻 (*Gomphonema* sp.)、隱頭舟形藻 (*Navicula cryptocephala*)、舟形藻 (*Navicula* sp.)、穀皮菱形藻 (*Nitzschia palea*) 及佔 5.08% 的扁圓卵形藻 (*Cocconeis placentula*)，組成上相對平均且皆為矽藻門物種。四分溪下游共記錄 11 屬 14 種，群落密度大於 5% 的依序為四足十字藻 (*Crucigenia tetrapedia*, 46.85%) 及膠網藻 (*Dictyosphaerium* sp., 28.83%)，皆為綠藻門物種。各樣點記錄之藻屬及種數列於表 4.2-14，藻種及頻度列於表 4.2-15。

- **多樣性指數及豐富度指數**

三重埔本年度記錄多樣性指數值為 0.79，豐富度指數值為 2.48，與去年多樣性指數 (0.34) 及豐富度指數 (1.27) 相比皆顯著上升；滯洪池本年度多樣性指數值為 0.67，豐富度指數值為 1.56，與去年相比多樣性指數值 (0.90) 及豐富度指數 (3.16) 皆有所下降；四分溪上游多樣性指數值為 0.81，豐富度指數值為 3.36，與去年相比多樣性指數值 (1.03) 下降而豐富度指數 (2.35) 則有所上升；四分溪下游多樣性指數值為 0.69，豐富度指數值為 0.96，與去年相比多樣性指數值 (1.14) 及豐富度指數 (3.16) 皆為下降。各區之多樣性及種豐富度指數列於表 4.2-16。

- **腐水度及優養化指數**

三重埔本年度記錄腐水度指數為 1.13，與去年 (0.58) 相比有所上升，但仍屬於貧腐水級；優養化指數為 1，較去年 (0.94) 稍有增加，仍為中養狀態。滯洪池本年度記錄腐水度指數為 0.95，與去年 (1.28) 相比有所下降，仍屬於貧腐水級；優養化指數為 0.86，較去年 (1.01) 增加，仍為中養狀態。四分溪上游本年度記錄腐水度指數為 2.37，與去年 (1.41) 相比明顯增加，變為 β -中腐水級；優養化指數為 0.49，較去年 (0.90) 降低，升為優養狀態。四分溪下游本年度記錄腐水度指數為 2.25，與去年 (1.49) 相比明顯增加，變為 β -中腐水級；優養化指數為 0.65，較去年 (0.53) 增加，仍為中養狀態。各區之腐水度級優養化指數列於表 4.2-17。

4.2.6.2 附著藻類

- **藻類密度**

本年度全區附著藻類採樣僅發現 1 門，為矽藻。三重埔密度為每毫升 2,670 個藻細胞，稍高於去年之數量 (每毫升 2,610 個藻細胞)；滯洪池密度為每毫升 9,734 個藻細胞，遠低於去年之數量 (每毫升 48,216 個藻細胞)；四分溪上游密度為每毫升 22,875 個藻細胞，高於去年之數量 (每毫升 17,500 個藻細胞)；四分溪下游密度為每毫升 9,010 個藻細胞，低於去年之數量 (每毫升 41,060 個藻細胞)。各測站密度及藻類組成如表 4.2-18 所示。

- **藻類群落組成與優勢種**

本年度三重埔共記錄 15 屬 33 種，群落密度大於 5% 的定義為優勢物種，以小環藻 (*Cyclotella* sp.) 最為優勢，佔 21.00%，其次依序為異極藻 (*Gomphonema* sp., 12.36%)、橄欖形異極藻 (*Gomphonema olivaceum*, 8.24%)、碎片菱形藻 (*Nitzschia frustulum*, 5.62%)、穀皮菱形藻 (*Nitzschia palea*, 5.62%) 及菱形藻 (*Nitzschia* sp., 5.24%)；滯洪池共記錄 16 屬 42 種，群落密度大於 5% 的依序為脆桿藻 (*Fragilaria* sp., 17.67%)、喙頭舟形藻 (*Navicula rhynchocephala*, 11.18%)、隱頭舟形藻 (*Navicula cryptocephala*, 8.94%)、異極藻 (*Gomphonema* sp., 5.06%) 及舟形藻 (*Navicula* sp., 5.42%)。

四分溪上游本年度共記錄 13 屬 30 種，群落密度大於 5% 的依序為泉生菱形藻 (*Nitzschia fonticola*, 14.78%)、穀皮菱形藻 (*Nitzschia palea*, 9.47%)、小環藻 (*Cyclotella* sp., 9.46%)、異極藻 (*Gomphonema* sp., 8.32%)、膨脹橋彎藻 (*Cymbella tumida*, 8.24%)、變異直鏈藻 (*Melosira varians*, 7.99%)、邊緣橋彎藻 (*Cymbella affinis*, 7.32%) 及碎片菱形藻 (*Nitzschia frustulum*, 5.83%)；四分溪下游共記錄 14

屬 37 種，群落密度大於 5% 的依序為脆桿藻 (*Fragilaria* sp., 11.62%)、碎片菱形藻 (*Nitzschia frustulum*, 11.62%)、線形曲殼藻 (*Achnanthes linearis*, 11.35%)、泉生菱形藻 (*Nitzschia fonticola*, 11.21%)、殼皮菱形藻 (*Nitzschia palea*, 9.29%)、異極藻 (*Gomphonema* sp., 9.10%) 及微小異極藻 (*Gomphonema parvulum*, 7.40%)。各樣點記錄之藻屬級種數列於表 4.2-19，藻種及頻度列於表 4.2-20。

- **多樣性指數及豐富度指數**

三重埔本年度記錄多樣性指數值為 1.21，豐富度指數值為 3.68，與去年多樣性指數 (0.73) 及豐富度指數 (1.65) 相比皆顯著上升；滯洪池本年度多樣性指數值為 1.30，豐富度指數值為 4.46，與去年相比多樣性指數值 (0.75) 及豐富度指數 (2.97) 皆有所上升；四分溪上游多樣性指數值為 1.21，豐富度指數值為 2.89，與去年相比多樣性指數值 (1.23) 及豐富度指數 (2.97) 皆有所下降；四分溪下游多樣性指數值為 1.24，豐富度指數值為 3.95，與去年相比多樣性指數值 (1.16) 及豐富度指數 (3.29) 皆有所上升。各區之多樣性及種豐富度指數列於表 4.2-21。

- **矽藻屬指數**

三重埔本年度記錄矽藻屬指數為 0.43，與去年 (14.75) 相比明顯降低，變為 E 級，嚴重汙染；滯洪池本年度記錄矽藻屬指數為 0.61，與去年 (27.23) 相比明顯下降，變為 E 級，嚴重汙染；四分溪上游本年度記錄矽藻屬指數為 0.45，與去年 (0.54) 相比略微下降，維持 E 級，嚴重汙染；四分溪下游本年度記錄腐水度指數為 0.53，與去年 (0.33) 相比略有增加，維持 E 級，嚴重汙染。各區之矽藻屬指數列於表 4.2-22。

4.2.6.3 結論建議事項

本年度三重埔浮游藻類群落變化明顯，由藍綠菌轉變為綠藻為主要物種，滯洪池則維持綠藻不變，去年度四分溪整體皆是以矽藻為主要物種，本年度下游卻發現大量綠藻，且兩樣點的每毫升藻細胞數差了將近 10 倍之多，因此可推測本年度四分溪下游的浮游藻大多是來自於滯洪池所排放的。腐水度方面本年度三重埔埤及滯洪池與去年度差異不大，但四分溪上下游都增強為 β -中腐水級；優養化指數方面，雖然除了四分溪上游增加為優養狀態外皆維持原狀，但整體指數都是略有變差；矽藻屬指數的差異則相當明顯，三重埔埤與滯洪池的指數值都嚴重下降，且直接變為 E 級，嚴重汙染，而四分溪則依舊維持 E 級，嚴重汙染。考量到附著藻類的變化相對浮游藻類慢，因此可推知調查前的一段時間裡此區域的水體呈現出較糟的情形。

表 4.2-13 各採樣點之浮游藻類密度及藻類組成表

	四分溪上游	四分溪下游	滯洪池	三重埔
每毫升藻細胞數	157	1,480	4,213	2,052,640
藍綠菌	0	0	0	2.0
隱藻	0	0	0	0
矽藻	100	9.2	4.7	3.1
裸藻	0	0	2.2	0.01
綠藻	0	90.8	93.0	94.9
甲藻	0	0	0	0
金藻	0	0	0	0

表 4.2-14 各採樣點之浮游藻類之藻屬及其種數統計表

代號	屬名	四分溪上游	四分溪下游	滯洪池	三重埔
B	<i>Oscillatoria</i>	0	0	0	1
D	<i>Achnanthes</i>	2	2	2	2
D	<i>Aulacoseira</i>	0	0	0	1
D	<i>Bacillaria</i>	0	0	0	1
D	<i>Cocconeis</i>	1	0	0	0
D	<i>Cyclotella</i>	1	0	1	1
D	<i>Cymbella</i>	0	1	0	2
D	<i>Fragilaria</i>	0	0	0	1
D	<i>Gomphonema</i>	1	1	1	3
D	<i>Navicula</i>	2	3	1	1
D	<i>Nitzschia</i>	1	1	2	4
D	<i>Synedra</i>	0	0	0	2
E	<i>Euglena</i>	0	0	1	0
E	<i>Phacus</i>	0	0	1	0
E	<i>Trachelomonas</i>	0	0	1	1
G	<i>Chlorella</i>	0	1	1	1
G	<i>Chodatella</i>	0	0	1	0
G	<i>Coelastrum</i>	0	0	0	1
G	<i>Crucigenia</i>	0	1	0	1
G	<i>Dictyosphaerium</i>	0	1	0	1
G	<i>Dimorphococcus</i>	0	0	0	1
G	<i>Eudorina</i>	0	0	0	1
G	<i>Gloeocystis</i>	0	1	1	0
G	<i>Golenkinia</i>	0	0	0	1
G	<i>Kirchneriella</i>	0	0	1	1
G	<i>Oocystis</i>	0	0	0	1
G	<i>Pandorina</i>	0	0	0	1
G	<i>Pediastrum</i>	0	0	1	2
G	<i>Planktosphaeria</i>	0	0	0	1

G	<i>Quadrigula</i>	0	1	0	0
G	<i>Scenedesmus</i>	0	1	2	3
G	<i>Staurastrum</i>	0	0	0	1
G	<i>Tetrastrum</i>	0	0	1	0
	總計種數	8	14	18	37

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

表 4.2-15 各採樣點之浮游藻類之藻種及百分組成率表 (%)

代號	藻種	四分溪上游	四分溪下游	滯洪池	三重埔
B	<i>Oscillatoria</i> sp.				1.99
D	<i>Achnanthes exigua</i>		0.54		
D	<i>Achnanthes exilis</i>			0.63	0.02
D	<i>Achnanthes lanceolata</i>	8.47			
D	<i>Achnanthes linearis</i>	35.59	3.24	0.32	0.01
D	<i>Aulacoseira granulata</i>				0.31
D	<i>Bacillaria paradoxa</i>				0.24
D	<i>Cocconeis placentula</i>	5.08			
D	<i>Cyclotella</i> sp.	16.95		1.27	0.01
D	<i>Cymbella affinis</i>				0.01
D	<i>Cymbella laevis</i>		0.90		0.02
D	<i>Fragilaria</i> sp.				0.01
D	<i>Gomphonema gracile</i>				0.04
D	<i>Gomphonema parvulum</i>				0.03
D	<i>Gomphonema</i> sp.	8.47	0.54	0.32	0.02
D	<i>Navicula cryptocephala</i>	8.47		0.32	0.02
D	<i>Navicula pupula</i>		1.08		
D	<i>Navicula rhynchocephala</i>		0.54		
D	<i>Navicula</i> sp.	8.47	0.54		
D	<i>Nitzschia acicularis</i>				0.05
D	<i>Nitzschia clausii</i>			0.63	
D	<i>Nitzschia filiformis</i>		1.80		0.09
D	<i>Nitzschia frustulum</i>				0.01
D	<i>Nitzschia palea</i>	8.47		1.27	
D	<i>Nitzschia</i> sp.				2.11
D	<i>Synedra acus</i>				0.01
D	<i>Synedra ulna</i>				0.09
E	<i>Euglena</i> sp.			1.27	
E	<i>Phacus pleuronectes</i>			0.63	
E	<i>Trachelomonas</i> sp.			0.32	0.01

G	<i>Chlorella</i> sp.		2.70	3.80	0.48
G	<i>Chodatella</i> sp.			5.70	
G	<i>Coelastrum sphaericum</i>				3.37
G	<i>Crucigenia tetrapedia</i>		46.85		
G	<i>Crucigenia</i> sp.				0.75
G	<i>Dictyosphaerium</i> sp.		28.83		0.37
G	<i>Dimorphococcus</i> sp.				0.50
G	<i>Eudorina</i> sp.				0.31
G	<i>Gloeocystis</i> sp.		4.32	63.29	
G	<i>Golenkinia</i> sp.				0.06
G	<i>Kirchneriella</i> sp.			2.53	26.94
G	<i>Oocystis</i> sp.				0.34
G	<i>Pandorina morum</i>				2.18
G	<i>Pediastrum duplex</i>			7.59	4.18
G	<i>Pediastrum simplex</i>				0.06
G	<i>Planktosphaeria</i> sp.				2.62
G	<i>Quadrigula</i> sp.		2.70		
G	<i>Scenedesmus disciformis</i>			5.06	
G	<i>Scenedesmus opoliensis</i>				0.34
G	<i>Scenedesmus quadricauda</i>				0.16
G	<i>Scenedesmus</i> sp.		5.41	2.53	13.28
G	<i>Staurastrum</i> sp.				38.97
G	<i>Tetrastrum elegans</i>			2.53	

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

表 4.2-16 各採樣點之浮游藻類多樣性及豐富度指數表

	四分溪上游	四分溪下游	滯洪池	三重埔
多樣性指數	0.81	0.69	0.67	0.79
豐富度指數	3.36	0.96	1.56	2.48

表 4.2-17 各採樣點之浮游藻類腐水度及優養化指數表

	四分溪上游	四分溪下游	滯洪池	三重埔
腐水度指數	1.13	0.95	2.37	2.25
優養化指數	1.00	0.86	0.49	0.65

表 4.2-18 各採樣點之附著藻類密度及藻類組成表

	四分溪上游	四分溪下游	滯洪池	三重埔
每毫升藻細胞數	22,875	9,010	9,734	2,670
矽藻	100	100	100	100

表 4.2-19 各採樣點之附著藻類之藻屬和其種數統計表

屬名	四分溪上游	四分溪下游	滯洪池	三重埔
<i>Achnanthes</i>	4	3	4	4
<i>Amphora</i>	0	1	2	1
<i>Aulacoseira</i>	0	0	0	1
<i>Bacillaria</i>	1	1	1	1
<i>Cocconeis</i>	1	1	1	1
<i>Cyclotella</i>	1	1	1	1
<i>Cymbella</i>	2	6	4	1
<i>Eunotia</i>	0	0	0	1
<i>Fragilaria</i>	1	1	1	1
<i>Frustularia</i>	0	0	1	0
<i>Gomphonema</i>	3	5	4	4
<i>Gyrosigma</i>	0	1	1	0
<i>Hantzschia</i>	0	0	0	1
<i>Hydrosera</i>	1	1	0	0
<i>Melosira</i>	1	1	1	0
<i>Navicula</i>	8	9	11	5
<i>Nitzschia</i>	5	5	7	6
<i>Pinnularia</i>	0	0	1	1
<i>Stauroneis</i>	1	0	1	0
<i>Synedra</i>	1	1	1	1

表 4.2-20 各採樣點之附著藻類之藻種及百分組成率表 (%)

藻種	四分溪上游	四分溪下游	滯洪池	三重埔
<i>Achnanthes exigua</i>	0.01	0.01	0.01	0.03
<i>Achnanthes exilis</i>			0.000	0.01
<i>Achnanthes lanceolata</i>	0.01	0.01	0.004	0.02
<i>Achnanthes linearis</i>	0.03	0.11	0.08	0.10
<i>Achnanthes minutissima</i>	0.001			
<i>Amphora normani</i>		0.003	0.01	

<i>Amphora</i> sp.			0.005	0.004
<i>Aulacoseira granulata</i>				0.03
<i>Bacillaria paradoxa</i>	0.01	0.01	0.01	0.01
<i>Cocconeis placentula</i>	0.01	0.01	0.001	0.01
<i>Cyclotella</i> sp.	0.09	0.01	0.03	0.21
<i>Cymbella affinis</i>	0.07	0.02	0.01	0.01
<i>Cymbella laevis</i>		0.004	0.001	
<i>Cymbella lanceolata</i>		0.01		
<i>Cymbella prostrata</i>			0.004	
<i>Cymbella tumida</i>	0.08	0.01		
<i>Cymbella ventricosa</i>		0.003		
<i>Cymbella</i> sp.		0.003	0.01	
<i>Eunotia</i> sp.				0.004
<i>Fragilaria</i> sp.	0.05	0.12	0.18	0.004
<i>Frustularia vulgaris</i>			0.001	
<i>Gomphonema clevei</i>		0.002		
<i>Gomphonema constrictum</i>			0.001	
<i>Gomphonema gracile</i>				0.01
<i>Gomphonema helveticum</i>		0.002		
<i>Gomphonema olivaceum</i>	0.03	0.03	0.01	0.08
<i>Gomphonema parvulum</i>	0.03	0.07	0.01	0.02
<i>Gomphonema</i> sp.	0.09	0.09	0.07	0.12
<i>Gyrosigma</i> sp.		0.003	0.01	
<i>Hantzschia</i> sp.				0.03
<i>Hydrosera triquetra</i>	0.01	0.01		
<i>Melosira varians</i>	0.08	0.01	0.01	
<i>Navicula anglica</i>	0.001	0.02	0.004	
<i>Navicula cryptocephala</i>	0.02	0.03	0.09	0.02
<i>Navicula cuspidata</i>		0.01	0.01	
<i>Navicula dicephala</i>	0.001	0.003	0.01	
<i>Navicula mutica</i>	0.005		0.005	0.04
<i>Navicula placentula</i>	0.001		0.002	
<i>Navicula pupula</i>	0.01	0.003	0.01	0.01
<i>Navicula pygmaea</i>			0.005	
<i>Navicula radiosa</i> var. <i>parva</i>		0.003	0.03	
<i>Navicula rhynchocephala</i>	0.02	0.02	0.11	0.01
<i>Navicula viridula</i>		0.003		
<i>Navicula</i> sp.	0.001	0.01	0.05	0.01
<i>Nitzschia acicularis</i>				0.02
<i>Nitzschia acuminatum</i>		0.003	0.02	
<i>Nitzschia clausii</i>	0.01		0.03	

<i>Nitzschia filiformis</i>		0.01	0.02	
<i>Nitzschia fonticola</i>	0.15	0.11	0.03	0.004
<i>Nitzschia frustulum</i>	0.06	0.12	0.04	0.06
<i>Nitzschia linearis</i>	0.005			
<i>Nitzschia obtusa</i> var. <i>scalpelliformis</i>			0.001	
<i>Nitzschia palea</i>	0.09	0.09	0.04	0.06
<i>Nitzschia umbonata</i>				0.01
<i>Nitzschia</i> sp.				0.05
<i>Pinnularia</i> sp.			0.01	0.004
<i>Stauroneis</i> sp.	0.001		0.004	
<i>Synedra ulna</i>	0.03	0.02	0.001	0.01

表 4.2-21 各採樣點之附著藻類多樣性及豐富度指數表

	四分溪上游	四分溪下游	滯洪池	三重埔
多樣性指數	1.21	1.24	1.30	1.21
豐富度指數	2.89	3.95	4.46	3.68

表 4.2-22 各採樣點之附著藻類矽藻屬指數表

	四分溪上游	四分溪下游	滯洪池	三重埔
矽藻屬指數	0.45	0.53	0.61	0.43

4.3 陸域植物

4.3.1 原生雜木林復育區 (低海拔原生林復育區)

表 4.3-1 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 原生雜木林復育區調查工作時間表

類群	季別	調查天次	調查日期	地點	調查人力
新植苗木及園區植被物候	第 7 季	3 天	2020/7/6-9	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，須於原生雜木林復育區對新植樹苗每半年監測一次。每樹種隨機取樣 20%，且數量不得少於 10 株；未滿 10 株之樹種全數取樣。上述每半年需執行 1 遍，依期程計畫本季須執行調查，但因園區新植苗木吊牌全數被拔除，無法比對，也無法與資料庫資料相比對，故本季無調查新植苗木存活率測量，僅進行植物物候調查，執行時間如表 4.3-1。

物候方面本季進行滯洪池旁新植苗木及全區物候調查，其中紫花藿香薊、白花藿香薊、大花咸豐草持續開花生長；水麻、構樹、血桐、厚葉石斑木、月橘、白匏子、野桐、巴西野牡丹、山刈葉及台灣山桂花進入花期，杜虹花及山芙蓉屬於花期並有結果，瑪瑙珠、姑婆芋及月桃進入果期，樹木銀行之楓香林屬於生長期，其餘樹種皆處於生長期。環境現況照片如圖 4.3-1，各樹種物候概況詳如表 4.3-2。



(1) 國家生技園區杜虹花開花



(2) 月橘開花



(3) 白袍子開花



(4) 巴西野牡丹開花

圖 4.3-1 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 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 原生雜木林復育區新植樹苗物候調查結果

編號	種類	類型	數量 (株)	需測量	2018								2019												2020				備註												
					1	2	3	4	5	6	7	8	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	4	7														
A01	楊梅	常綠	5	5	+	+/*	+/*	+	+	+	+	+	+	+/*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
A02	魚木	落葉	8	8	-	-/+	-/+	-/+	-/+	+	+	+	-/+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
A03	刺杜密	常綠	13	10	+	+	+	+	+/*	+	+	+	+	+/*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
A04	山埔姜	落葉	2	2	-	-/+	+	+	+	+	+	+	-/+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
A05	羅氏鹽膚木	落葉	13	10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+/●	+/●	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
A06	樹杞	常綠	12	10	+	+	+	+	+	+/*	+/◎	+/●	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+/◎				
A07	森氏紅淡比	常綠	10	10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
A08	小梗木薑子	常綠	6	6	+	+/*	+	+	+	+	+	+	+/*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
A09	鐵冬青	常綠	12	10	+/*	+/◎	+	+/*	+/◎	+/◎	+/●	+/●	+/◎	+/◎	+/◎	+/◎	+	+	+	+	+	+	+	+	+/●	+	+	+	+/◎	+/●	+	+	+	+	+	+	+				
A10	山刈葉	常綠	8	8	+	+/*	+/*	+/*	+/*	+/*	+/*	+/*	+/-	+/*	+/*	+/*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+/*	+/*				
A11	大頭茶	常綠	10	10	+/◎	+/●	+/●	+/●	+/●	+	+	+	+	+/●	+/●	+/●	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+/●	+				
A12	江菓	常綠	5	5	+	+	+	+	+	+	+	+	+/●	+/●	+/●	+/●	+	+	+	+	+	+	+	+	+/◎	+/◎	+/*	+/*	+/*	+	+	+	+	+	+	+	+				
A13	臭娘子	落葉	13	10	-	-/+	+	+/*	+/*	+/◎	+/◎	+/◎	-/+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+/●	+/●	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+/◎				
A14	白雞油	常綠	8	8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
A15	杜英	常綠	13	10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
A16	青剛櫟	常綠	10	10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
A17	山菜豆	落葉	12	10	-	-/+	+	+	+	+	+	+	-/+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+/●	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
A18	水金京	常綠	7	7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
A19	九芎	落葉	9	9	+/●	+/●	-/+	+	+	+/*	+/◎	+/◎	+/●	+	+	+	+/*	+/◎	+/◎	+	+/●	+	+	+	+/●	+/●	+	+	+/●	+/●	+	+	+	+	+	+	+/◎				
A20	稜果榕	常綠	6	6	+/*	+/◎	+	+	+/◎	+/◎	+/◎	+/◎	+	+/◎	+/◎	+/◎	+/◎	+/◎	+/◎	+/◎	+/◎	+/◎	+/◎	+/◎	+/◎	+/◎	+/◎	+/◎	+/◎	+/◎	+	+	+	+	+	+	+/◎				
A21	沙朴	落葉	3	3	-	-/+	+	+	+	+	+	+	-/+																										未尋獲		
A22	菲律賓榕	常綠	7	7	+/◎	+/◎	+	+	+	+	+	+/◎	+/◎	+/◎	+	+	+	+	+/◎	+/◎	+	+	+/◎	+	+	+/◎	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+/◎			
A23	水冬瓜	常綠	16	10	+	+	+	+	+	+/*	+/◎	+/◎	+	+	+/◎	+/◎	+/*	+/◎	+/◎	+	+/◎	+/◎	+	+/◎	+/◎	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+/◎	+/◎		
A24	水同木	常綠	8	8	+	+	+	+	+/◎	+	+	+	+	+/◎	+/◎	+/◎	+/◎	+/◎	+/◎	+	+/◎	+/◎	+	+/◎	+/◎	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+/◎	+/◎	
A25	海州常山	落葉	7	7	+	+	+	+	+/*	+/*	+/◎	+/◎	+	+	+	+	+/*	+/◎	+/◎	+	+	+	+	+/●	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+/◎		
A26	大葉楠	常綠	6	6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		

A27	奧氏虎皮楠	常綠	7	7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
A28	構樹	半落葉	9	9	+	-/+	+	+	+	+	+	+	-/+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
A29	賊仔樹	落葉	6	6	-	-/+	+	+	+	+	+	+	-/+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
A30	薯豆	常綠	4	4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
D01	錫蘭饅頭果	常綠	28	10	+/◎	+/◎	+/◎	+/◎	+/◎	+/◎	+/◎	+/◎	+/◎	+/◎	+/◎	+/◎	+/◎	+/◎	+	+/●	+/●	+/◎	+/◎	+/◎	+/◎	+/◎	+/◎	
D02	水柳	落葉	17	10	-	-/+	-/+	+	+	+	+	+	-/+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
D03	水社柳	落葉	9	9	+/*	+/●	+/●	+	+	+	+	+	+/●	+	+	+	+	+	+	+	+	+/*	+/*	+/*	+	+		
D04	穗花棋盤腳	常綠	10	10	+	+	+	+	+/*	+/*	+/◎	+/◎	+	+/*	+/*	+/*	+/*	+/*	+/◎	+/◎	+	+	+/●	+/●	+	+	+	+/◎

生長期：+ 開花期：* 結果期：● 落葉期：- 開花結果期：◎

4.4 紅外線自動相機監測及分析

表 4.4-1 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 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	2020/9/9 (電池記憶卡更換) 2020/6/1-2020/8/31 (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
	2020/9/9-16		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，並額外新增 11 台自動相機，共計架設 24 台自動相機 (表 4.4-2、圖 2.5-1)。本季總工作時數為 50,788 小時，各樣點工作時數平均為 2,116 小時，共拍攝物種有效照片 1,965 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。

本季歷年架設之 12 台紅外線自動相機調查到哺乳動物 11 科 11 種 (不包含人與無法鑑定之物種，表 4.4-3)，鳥類 8 科 12 種 (不包括無法鑑定之物種，表 4.4-4)，兩棲爬蟲類 1 科 1 種，昆蟲 1 科 3 種，共計 21 科 28 種動物。全部 24 台紅外線自動相機調查到哺乳動物 11 科 12 種，鳥類 8 科 14 種，兩棲爬蟲類 1 科 1 種，昆蟲 3 科 5 種，共計 23 科 32 種動物。

哺乳類部分，本季全區架設之 12 台紅外線自動相機記錄哺乳類平均出現指數 (平均 OI 值) 以鼬獾 20.28 最高，其次依序為白鼻心 15.24、家犬 3.15、麝香貓 2.24、食蟹獾 2.05、赤腹松鼠 1.73 與家貓 1.22，其餘物種平均 OI 值均低於 1，並以臺灣鼯鼠及刺鼠 0.04 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 台相機樣點記錄哺乳動物出現樣點比例以鼬獾及食蟹獾 91.67% 最高，其次依序為白鼻心及麝香貓 83.33%、赤腹松鼠 66.67% 與家貓 50.00%，其餘哺乳類出現樣點比例均低於 50% (表 4.4-3)。

鳥類部分，本季全區架設之 12 台相機樣點記錄鳥類平均出現指數 (平均 OI 值) 以黑冠麻鷺 2.05 最高，其次依序為臺灣竹雞 1.69、臺灣山鷓鴣 0.67 及白頭翁 0.67，其餘物種平均 OI 值均低於 0.33，並以鳳頭蒼鷹 0.04 最低。鳥類出現樣點比例以臺灣竹雞 58.33% 最高，黑冠麻鷺 41.67%，樹鵲 25%，與灰腳秧雞、翠翼鳩、臺灣山鷓鴣 16.67% 次之，其餘鳥類出現樣點比例均低於 10% (表 4.4-4)。

• 保育類

本季全區 12 台樣點記錄保育類動物 8 種，包括珍貴稀有之 II 級保育類 []、麝香貓、大冠鷺、鳳頭蒼鷹、藍腹鵡等 4 科 5 種，其他應予保育之 III 級保育類之食

蟹獾、臺灣藍鵲、臺灣山鷓鴣等 3 科 3 種。

- **特有種**

本季全區 12 台相機樣點記錄特有種 7 種，為臺灣刺鼠、臺灣竹雞、臺灣山鷓鴣、小彎嘴、藍腹鵲、臺灣藍鵲、斯文豪氏攀蜥；增設至 24 台之樣點額外記錄白痣玳螳 1 種。全區 12 台相機樣點記錄特有亞種■■■■、鼬獾、白鼻心、赤腹松鼠、臺灣鼯鼠、山羌、白頭翁、灰腳秧雞、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、樹鵲、大琉璃紋鳳蝶、青帶鳳蝶 13 種。

- **外來種**

外來引進種方面，全區 24 台相機記錄家貓與家犬 2 種外來種 (圖 4.1-16、圖 4.1-17)。

- **空間分布、棲地利用**

本季歷年 12 台相機 A 區記錄哺乳類 7 科 8 種 (不包含人)，B 區記錄哺乳類 7 科 8 種，C 區記錄哺乳類 10 科 11 種。以下針對幾種物種進行討論：

食蟹獾為溪流、池塘水質的指標物種，常活動於水質乾淨的溪流兩側，善於捕食螃蟹；本季全區有 18 台相機有影像記錄，平均 OI 值 2.30，出現樣點比例 75%。麝香貓本季全區有 17 台相機有影像記錄，平均 OI 值 2.30，出現樣點比例 70.83%。

家犬、家貓等外來流浪或自由寵物，本季犬隻全區 24 台之平均 OI 值 2.11，家貓 A 區平均 OI 值 1.16。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，本季即有拍攝到家貓捕食鼠類之畫面。

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 13 種 (不含人及未鑑定的物種)；本季記錄到之物種在歷年均均有記錄過，以下針對幾種重要物種進行討論。

白鼻心與■■■■請見 4.5.3 與**錯誤! 找不到參照來源**。節。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，自此至 2020 年冬季全區皆有山羌活動的紀錄；本季 (2020 年春季) 無 B、C 區資料，不過 A 區仍有記錄到山羌 (表 4.4-3)。食蟹獾於 2017 年秋季在 B 區 (生態研究區) 首次記錄 2 隻個體，2018 年春季起於全區都有紀錄，本季僅有 A 區資料，亦有食蟹獾紀錄 (表 4.4-3)。

4.4.3 結論建議事項

整體而言，過去多年由於工程造成的棲地破壞、變更、破碎化與噪音等干擾，加上流浪犬貓的威脅，對本區野生哺乳動物產生負面影響。如今工程結束，區內的野生動物族群恢復，但仍必須留意圍籬阻隔造成的棲地切割效應，盡可能在與南港山區間的圍籬維持動物通道，並妥善控制區內的流浪犬貓族群，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 7 季 (2020 年 6-8 月) 相機陷阱調查哺乳類各樣點出現指標

樣點	總工作時數	山羌	犬	白鼻心	赤腹松鼠	食蟹獾	鼬獾	麝香貓	臺灣鼯鼠	貓	臺灣刺鼠
A02	2148	4.66	2.79	21.42	0.93	9.31	38.64	0.93	0.00	0.00	0.00
A02-1	2197	0.00	0.00	1.37	0.46	1.82	22.30	0.91	0.00	0.00	0.00
A07	2138	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.76	0.00	0.00	0.00	0.00
A09	2197	0.00	0.00	10.01	2.73	1.37	46.43	4.55	0.00	1.82	0.00
A10	2197	1.37	0.00	14.57	5.46	0.91	21.85	0.46	0.00	0.00	0.00
AC	2138	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
B01	2197	0.00	25.94	12.74	0.00	0.46	1.82	4.55	0.00	0.91	0.00
B01-1	2197	0.46	0.46	23.21	3.64	0.00	35.50	3.64	0.00	0.00	0.00
B02	2197	0.00	5.46	24.58	3.64	1.82	20.03	2.73	0.00	0.00	0.00
B02-1	2197	0.46	1.82	5.46	0.46	0.91	1.37	0.91	0.00	0.00	0.00
C01	2197	0.00	0.00	18.66	0.00	2.28	10.01	4.10	0.00	0.00	0.00
C01-1	2197	0.00	0.00	16.39	0.00	1.82	23.67	2.73	0.00	0.00	0.00
C02	2197	2.28	2.28	0.46	0.46	2.73	0.00	0.00	0.00	1.37	0.00
C02-1	2197	7.28	2.73	0.00	0.46	0.91	3.19	0.00	0.00	3.19	0.00
C03	2197	0.00	0.00	0.00	3.19	0.91	10.92	4.55	0.00	0.00	0.00
C03-1	2197	0.00	0.46	3.19	1.37	0.91	0.46	0.46	0.00	0.00	0.00
C04	1340.3	3.73	0.00	52.97	2.98	2.24	23.13	0.75	0.75	5.22	0.00
C04-1	1340.1	0.00	0.00	1.49	0.00	0.00	3.73	0.00	0.00	0.75	0.00
C06	2197	0.00	0.00	30.04	1.82	2.28	17.30	1.37	0.00	5.01	0.00
C06-1	2197	0.00	0.00	5.01	0.00	15.48	3.19	1.37	0.00	0.00	0.00
C08	2197	0.00	0.00	11.83	0.00	0.46	43.70	2.28	0.00	1.82	0.46
C08-1	2197	0.00	0.00	0.46	0.00	0.00	5.46	0.00	0.00	0.00	0.00
廊道 01	2137.5	2.81	1.40	21.05	0.00	7.95	9.36	9.36	0.00	9.36	0.00
廊道 02	2197	2.73	5.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

12 台相機有效動物數	23.00	80.00	387.00	44.00	52.00	515.00	57.00	■■■■	1.00	31.00	1.00
12 台相機平均 OI 值	0.91	3.15	15.24	1.73	2.05	20.28	2.24	■■■■	0.04	1.22	0.04
12 台相機出現樣區數	4.00	4.00	10.00	8.00	11.00	11.00	10.00	■■■■	1.00	6.00	1.00
12 台相機出現頻度	33.33	33.33	83.33	66.67	91.67	91.67	83.33	■■■■	8.33	50.00	8.33
24 台相機有效動物數	53.00	107.00	555.00	58.00	117.00	749.00	99.00	■■■■	1.00	59.00	1.00
24 台相機平均 OI 值	1.04	2.11	10.93	1.14	2.30	14.75	1.95	■■■■	0.02	1.16	0.02
24 台相機出現樣區數	9.00	10.00	19.00	13.00	18.00	21.00	17.00	■■■■	1.00	9.00	1.00
24 台相機出現頻度	37.50	41.67	79.17	54.17	75.00	87.50	70.83	■■■■	4.17	37.50	4.17

表 4.4-4 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 相機陷阱調查鳥類各樣點出現指標

樣點	總工作時數	大冠鷲	灰腳秧雞	黑冠麻鷲	臺灣竹雞	臺灣藍鵲	翠翼鳩	樹鵲	夜鷲	臺灣山鷓鴣	藍腹鷓	小彎嘴	白頭翁	鳳頭蒼鷹	珠頸斑鳩
A02	2148	0.00	0.47	0.47	7.45	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A02-1	2197	0.46	0.00	0.46	1.37	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A07	2138	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A09	2197	0.00	0.00	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A10	2197	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AC	2138	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
B01	2197	0.00	0.00	1.82	0.00	0.00	0.46	0.00	0.00	2.28	0.91	0.00	0.00	0.00	0.00
B01-1	2197	0.00	0.00	2.28	1.37	0.91	0.00	0.00	0.00	1.82	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00
B02	2197	0.00	0.91	0.00	0.00	0.00	1.37	0.46	0.00	5.01	0.00	0.91	0.00	0.00	0.00
B02-1	2197	0.00	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C01	2197	0.00	0.00	20.03	5.01	0.00	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C01-1	2197	0.00	0.00	21.39	10.47	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C02	2197	1.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C02-1	2197	0.91	0.00	0.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.37	0.00	0.00
C03	2197	0.00	0.00	0.00	1.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.28	0.00	0.00
C03-1	2197	0.00	0.00	0.00	1.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C04	1340.3	0.00	0.00	0.75	1.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00
C04-1	1340.1	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C06	2197	0.00	0.00	0.91	2.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C06-1	2197	0.00	0.00	0.00	0.91	0.00	0.00	0.00	1.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46
C08	2197	0.00	0.00	0.00	1.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C08-1	2197	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
廊道 01	2137.5	0.00	0.00	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
廊道 02	2197	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

12 台相機有效動物數	3.00	3.00	52.00	43.00	1.00	4.00	3.00	0.00	16.00	2.00	2.00	16.00	1.00	0.00
12 台相機平均 OI 值	0.12	0.12	2.05	1.69	0.04	0.16	0.12	0.00	0.63	0.08	0.08	0.63	0.04	0.00
12 台相機出現樣區數	1.00	2.00	5.00	7.00	1.00	2.00	3.00	0.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
12 台相機出現頻度	8.33	16.67	41.67	58.33	8.33	16.67	25.00	0.00	16.67	8.33	8.33	8.33	8.33	0.00
24 台相機有效動物數	6.00	3.00	112.00	77.00	4.00	5.00	3.00	5.00	20.00	3.00	2.00	19.00	1.00	1.00
24 台相機平均 OI 值	0.12	0.06	2.21	1.52	0.08	0.10	0.06	0.10	0.39	0.06	0.04	0.37	0.02	0.02
24 台相機出現樣區數	3.00	2.00	12.00	12.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	2.00	1.00	2.00	1.00	1.00
24 台相機出現頻度	12.50	8.33	50.00	50.00	12.50	12.50	12.50	8.33	12.50	8.33	4.17	8.33	4.17	4.17

表 4.4-5 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 相機陷阱兩棲爬蟲類與昆蟲各樣點出現指標

樣點	總工作時數	斯文豪氏攀蜥	大琉璃紋鳳蝶	青帶鳳蝶	黑鳳蝶	黑脈樺斑蝶	白痣珈蟪
A02	2148	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A02-1	2197	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A07	2138	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A09	2197	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A10	2197	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AC	2138	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
B01	2197	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
B01-1	2197	0.00	0.00	0.00	1.37	0.00	0.00
B02	2197	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
B02-1	2197	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C01	2197	0.00	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00
C01-1	2197	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C02	2197	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C02-1	2197	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C03	2197	0.00	0.46	0.00	1.37	0.00	0.00
C03-1	2197	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.46
C04	1340.3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C04-1	1340.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C06	2197	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C06-1	2197	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C08	2197	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C08-1	2197	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
廊道 01	2137.5	0.00	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00
廊道 02	2197	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12 台相機有效動物數		1.00	1.00	1.00	3.00	0.00	0.00
12 台相機平均 OI 值		0.04	0.04	0.04	0.12	0.00	0.00
12 台相機出現樣區數		1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
12 台相機出現頻度		8.33	8.33	8.33	8.33	0.00	0.00
24 台相機有效動物數		2.00	1.00	2.00	6.00	1.00	1.00
24 台相機平均 OI 值		0.04	0.02	0.04	0.12	0.02	0.02
24 台相機出現樣區數		2.00	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00
24 台相機出現頻度		8.33	4.17	8.33	8.33	4.17	4.17

4.5 指標物種族群分佈監測及分析

4.5.1 領角鴉

表 4.5-1 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 指標物種領角鴉調查工作時間表

類群	調查日期	調查時間	調查項目	調查方法	地點	調查人力
領角鴉	2020/7/8	19:00-21:00	夜間領角鴉回播調查	回播法調查	國家生技研究園區 (A 區)、生態研究區 (B 區)、202 兵工廠區(C 區)	4 人

4.5.1.1 本季調查成果分析

- **回播調查結果**

營運中第 7 季夜間領角鴉回播調查於 2020/7/8 進行 (表 4.5-1)，回播調查結果在 A、B、C 區皆無領角鴉回應 (表 4.5-2)。

- **夜間探照燈沿線調查結果**

指標物種領角鴉於本計畫中亦輔以夜間探照燈沿線調查法來補充調查領角鴉在本區的分布，營運中第 7 季於 A 區有記錄到 1 隻領角鴉個體，其出現位置如圖 4.1-4。

4.5.1.2 施工前、施工中與營運中各季調查結果比較

施工前至本季 (營運中監測第 7 季) 之領角鴉回播調查結果，各月份單次調查記錄領角鴉隻次最少 0 隻次，最多 18 隻次，各季記錄隻次詳見表 4.5-2，密度指標變化 (每 100 公頃領角鴉回應隻數) 如圖 4.5-1。

由圖 4.5-1 來看，本區領角鴉密度的波動相當大，且似呈下降的趨勢。不過進行領角鴉密度比較時，需注意調查方法上的差異：施工中監測期間，同一個月的一趟完整調查會分於不同夜晚進行，再取其總和做為該月的數量值；而營運中監測則是由數人同步進行回播調查。由於各回播點的距離相對於領角鴉領域的尺度而言並不遠，取數日調查的總和很可能造成重複計數，這可能是施工階段領角鴉密度較營運階段高的原因之一。不過同樣就施工中階段比較，施工後期 (2016-2018 年) 領角鴉的密度仍較施工前期 (2014-2015 年) 低，有可能為工程干擾的影響，包括夜間施工之噪音干擾、棲地破壞造成領角鴉趨避、植被覆蓋度降低導致獵物 (昆蟲及地棲小獸類) 減少等。

進入營運階段以來，領角鴉密度大致維持在施工後期的偏低之密度。本季回播調查無領角鴉回應；由表 4.5-2 可知，2016 年以來單月的調查也曾有 2 次無回應的紀錄 (2016 年 10 月與 2018 年 2 月)。本季夜間沿線調查仍有領角鴉的紀錄，回播時未有回應，有可能是目前非鳴叫的高峰期所導致。由過去資料看來，本區域的領角鴉於秋季的回應隻次最高 (圖 4.5-1)，研判秋季為本區領角鴉的繁殖求偶季節，因此下一季 (秋季) 的回播結果將可對領角鴉的族群狀況做進一步的評估。

4.5.1.3 結論建議事項

綜合歷年回播調查、夜間探照燈沿線調查、相機陷阱及前案輔助調查採用之音聲陷阱法資料顯示，領角鴉廣泛分布在本區域淺山闊葉次生林，秋季鳴叫最為頻繁，為本區領角鴉主要的求偶季節。施工前及施工中第一年本區域整體領角鴉的密度維持穩定，但國家生技研究園區於2014年8月起全面施工後，夜間施工頻率與強度持續增加，干擾夜間活動的動物，而影響偵測到的數量，使得施工中第三年整體回應率呈現下降的趨勢。施工中第四年進入施工後期，工程干擾趨和緩，領角鴉回應隻數變化逐漸恢復到趨近季節性波動模式，顯示本區領角鴉的族群及棲地利用已有逐漸恢復的跡象。由於動物對於先前累積的干擾，常需要一段時日方能回復，其恢復速度將與補償復育區的植被的多樣化程度及覆蓋度增加速度有關。預期植栽成長到一定高度後，園區內平坦區域的無脊椎動物及小獸類將可望漸漸恢復，增加本區平坦地形領角鴉棲地與食物資源。為免影響領角鴉族群恢復狀態，建議後續應落實夜間光源管制規範，並妥善養護補償復育區的植被，讓其發揮預期的生態功能，則本區域的領角鴉將能重新回到研究專區及生態滯洪池附近的樹木活動棲息。目前族群似乎有逐漸穩定的趨勢，未來將持續以回播調查法並輔以沿線調查法的方式，分析與監測本區領角鴉的數量變化及棲地利用，留意影響其族群的因素，並提供適時的保育建議。

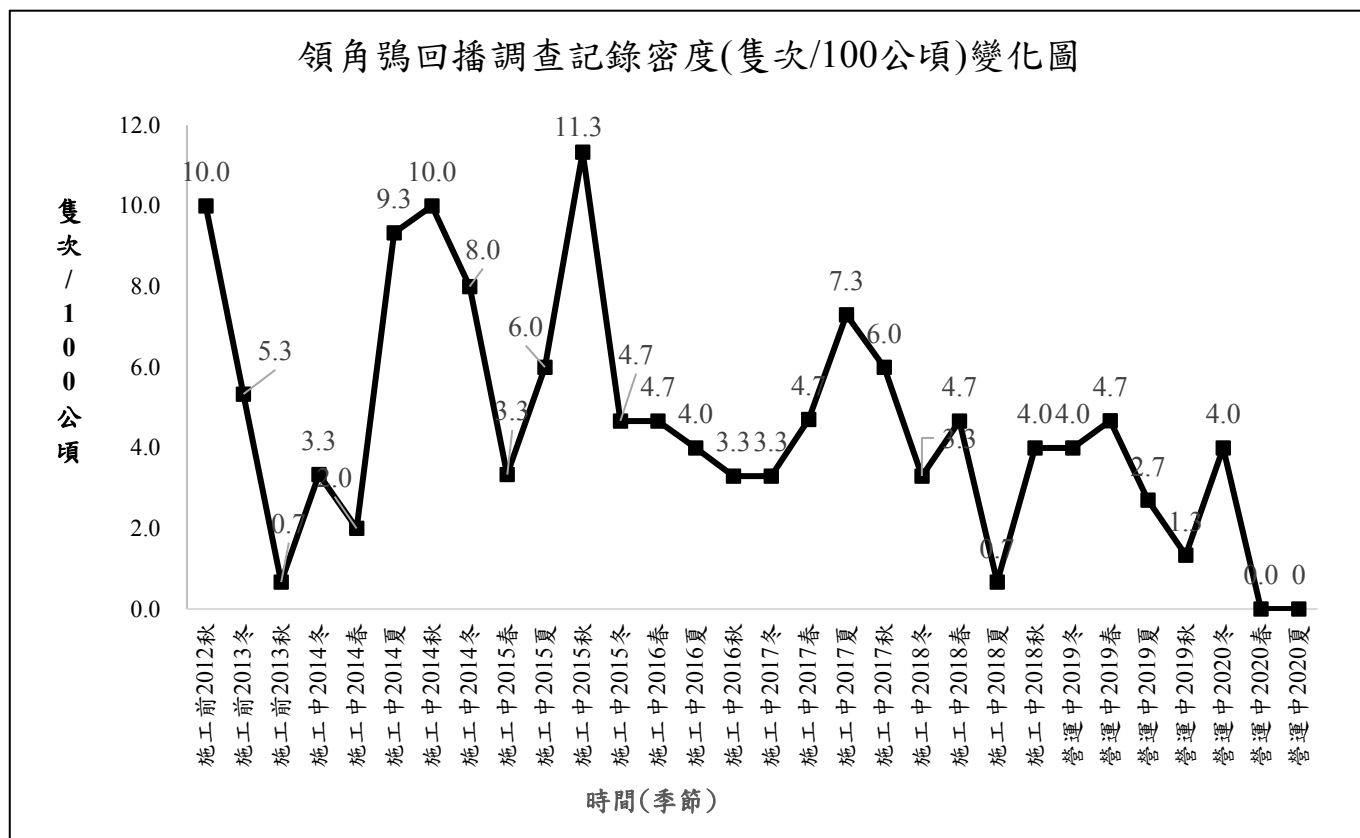


圖 4.5-1 歷年夜間回播調查領角鴉密度變化圖

表 4.5-2 歷年指標物種領角鴉回播記錄隻次及密度指標

樣區	A 區		C 區						B 區		A 區	C 區	B 區	總計	密度指標 (隻/100 公頃)
	回 1	回 2	回 3	回 4	回 5	回 6	回 7	回 8	回 9	回 10					
施工前第 1 季(秋季 2012/11)	1	1	1		2	1	1	4	1	3	2	9	4	15	10.0
施工前第 2 季(冬季 2013/2)		1	1		1		1	1	1	2	1	4	3	8	5.3
施工前第 5 季(秋季 2013/11)									1				1	1	0.7
施工中監測第 1 季(冬季 2014/2)	1#			1#	1&	1#			1&		1	3	1	5	3.3
施工中監測第 2 季(春季 2014/5)	1*	1*							1*		2		1	3	2.0
施工中監測第 3 季(夏季 2014/6/24)		1	1	2	1	1	2	1			1	8		9	6.0
施工中監測第 3 季(夏季 2014/6/25)	2	1			1	3		2	1		3	6	1	10	6.7
施工中監測第 3 季(夏季 2014/6/26)	1	2			1		2	1	2		3	4	2	9	6.0
施工中監測第 3 季(夏季 2014/6)小計	2	2	1	2	1	3	2	2	2		4	11	2	17	11.3
施工中監測第 3 季(夏季 2014/7/16)	2			3	3		1		2		2	7	2	11	7.3
施工中監測第 3 季(夏季 2014/7/17)		1			1				2		1	1	2	4	2.7
施工中監測第 3 季(夏季 2014/7/18)		1		2	3		3	3		1	1	11	1	14	9.3
施工中監測第 3 季(夏季 2014/7)小計	2	1		3	3		3	3	2	1	3	12	3	18	12.0
施工中監測第 3 季(夏季 2014/8/20)	2	1	1	2		3	2	2	1		3	10	1	14	9.3
施工中監測第 3 季(夏季 2014/8/21)		2		2	1	3		3	1		2	9	1	12	8.0
施工中監測第 3 季(夏季 2014/8/22)		1		1							1	1		2	1.3
施工中監測第 3 季(夏季 2014/8)小計	2	2	1	2	1	3	2	3	1		4	12	1	17	11.3
施工中監測第 5 季(秋季 2014/9)	1	2	1	1	1		2	2	2	1	3	7	3	13	8.7
施工中監測第 5 季(秋季 2014/10)			3	3			2	4		3		12	3	15	10.0
施工中監測第 5 季(秋季 2014/11)			3			1	1	4	3	2		9	5	14	9.3
施工中監測第 5 季(冬季 2014/12)				1	2		3		2	1		6	3	9	6.0
施工中監測第 5 季(冬季 2015/1)		1		2			1	2	3		1	5	3	9	6.0
施工中監測第 5 季(冬季 2015/2)			3	1	3		1	2		2		10	2	12	8.0
施工中監測第 6 季(春季 2015/3)	1	2			1		3	2			3	6		9	6.0
施工中監測第 6 季(春季 2015/4)			1	1			1	1				4		4	2.7
施工中監測第 6 季(春季 2015/5)		1				3			1		1	3	1	5	3.3
施工中監測第 7 季(夏季 2015/6)			2	1			1			1		4	1	5	3.3
施工中監測第 7 季(夏季 2015/7)	1	1		1	1	3			1	1	2	5	2	9	6.0
施工中監測第 7 季(夏季 2015/8)					1	1	1	3		2		6	2	8	5.3
施工中監測第 8 季(秋季 2015/9)	1	1		1		2	3				2	6		8	5.3
施工中監測第 8 季(秋季 2015/10)	2		1	1	1		1	1	1		2	5	1	8	5.3
施工中監測第 8 季(秋季 2015/11)	1	1	2	1	1	1	2	4	2	2	2	11	4	17	11.3
施工中監測第 9 季(冬季 2015/12)	1				1	1			2	2	1	2	4	7	4.7
施工中監測第 9 季(冬季 2016/1)		1	1	1	2	1					1	5		6	4.0
施工中監測第 9 季(冬季 2016/2)					1	1			1	1		2	2	4	2.7
施工中監測第 10 季(春季 2016/3)							1		1	1		1	2	3	2.0
施工中監測第 10 季(春季 2016/4)				2		1						3		3	2.0
施工中監測第 10 季(春季 2016/5)	1	1	1	2						2	2	3	2	7	4.7
施工中監測第 11 季(夏季 2016/6)					3		1			1		4	1	5	3.3

樣區	A 區		C 區						B 區		A 區	C 區	B 區	總計	密度指標 (隻/100 公頃)
	回 1	回 2	回 3	回 4	回 5	回 6	回 7	回 8	回 9	回 10					
施工中監測第 11 季(夏季 2016/7)			1	1						1		2	1	3	2.0
施工中監測第 11 季(夏季 2016/8)			1	1	1				1	2		3	3	6	4.0
施工中監測第 12 季(秋季 2016/9)		1		1		3					1	4		5	3.3
施工中監測第 12 季(秋季 2016/10)														0	0.0
施工中監測第 12 季(秋季 2016/11)										1			1	1	0.7
施工中監測第 13 季(冬季 2016/12)						1			1			1	1	2	1.3
施工中監測第 13 季(冬季 2017/1)								1					1	1	0.7
施工中監測第 13 季(冬季 2017/2)		2						1		2	2	1	2	5	3.3
施工中監測第 14 季(春季 2017/3)									1				1	1	0.7
施工中監測第 14 季(春季 2017/4)	1			1	1				1	1	1	3	1	5	3.3
施工中監測第 14 季(春季 2017/5)	1					2	1	2	1		1	5	1	7	4.7
施工中監測第 15 季(夏季 2017/6)	1		1		1	1	1			1	1	4	1	6	4.0
施工中監測第 15 季(夏季 2017/7)				1	1	1			1	2	0	3	3	6	4.0
施工中監測第 15 季(夏季 2017/8)		2		1	1	2	1	1	1	2	2	6	3	11	7.3
施工中監測第 16 季(秋季 2017/9)		1	1		2			2	2	1	1	5	3	9	6.0
施工中監測第 16 季(秋季 2017/10)						1		2	1	2	0	3	3	6	4.0
施工中監測第 16 季(秋季 2017/11)				2	2			1			0	5	0	5	3.3
施工中監測第 17 季(冬季 2017/12)	1										1	0	0	1	0.7
施工中監測第 17 季(冬季 2018/1)				3		1		1			0	5	0	5	3.3
施工中監測第 17 季(冬季 2018/2)											0	0	0	0	0.0
施工中監測第 18 季(春季 2018/5)			1	2	1		1			2	0	5	2	7	4.7
營運中監測第 1 季(冬季 2019/2)	2			2			1		1		2	3	1	6	4.0
營運中監測第 2 季(春季 2019/5)	1	2		2	2		1	1		1					4.7
營運中監測第 3 季(夏季 2019/7)		1				1		1	1		1	2	1	4	2.7
營運中監測第 4 季(秋季 2019/10)		1			1						1	1	0	2	1.3
營運中監測第 5 季(冬季 2020/01)		1		3			1	1			1	5	0	6	4.0
營運中監測第 6 季(春季 2020/04)*			-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	0.0
營運中監測第 7 季(春季 2020/07)											0	0	0	0	0.0

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；營運期起，每季進行連續 3 天之回播調查，取最大值進行計算

* 營運第 6 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 7 季 (2020 年 6-8 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	2020/7/6	18:00-21:00	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
	2020/7/7	18:00-21:00	夜間大赤鼯鼠調查			3 人
	2020/7/8	18:00-21:00	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 7 季調查，於環 A 及 A2 步道有目擊及聲音記錄大赤鼯鼠 2 隻次。

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 9.3 km，本季有目擊及聲音記錄大赤鼯鼠 2 隻次，密度指標為 0.22 隻次/km。比較施工前及施工中同季 (夏季) 之密度指標，施工中前期大赤鼯鼠之密度指標約在 0.8-1 隻次/km 間，而施工中後期至營運中第 7 季，密度指標約在 0.2-0.4 隻次/km 間，上季營運中第 6 季春季大赤鼯鼠密度指標為 1.43 隻次/km，為營運中 7 季以來最高的一次，但須注意上季僅於 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，後續仍需持續監測以釐清本區大赤鼯鼠族群狀況。目前營運中的夜間調查採數人同步進行，以同一夜記錄的數值計算密度指標，施工中的夜間調查則分多日完成，較有可能重覆計數而造成較高估值。

4.5.2.3 結論建議事項

營運中第 5 季冬季無大赤鼯鼠記錄，可能為氣候及偵測度問題，上季春季調查大赤鼯鼠密度指標為 1.43 隻次/km，為營運中最高。本季夏季有目擊及聲音記錄大赤鼯鼠 2 隻次，可能為多數植物開花結果物候因素及偵測度問題。歷年監測結果顯示本區域的大赤鼯鼠主要分布在闊葉次生林內，在 A 區開發區主要於鄰近南北兩側的森林邊緣發現，特別是國家實驗動物中心大樓 (G 棟) 周邊森林有較為穩定的出現紀錄，其餘平坦地兩側森林邊緣甚少記錄大赤鼯鼠，顯示大赤鼯鼠之分布受與林地距離及連接程度的影響。

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



圖 4.5-2 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 指標物種大赤鼯鼠記錄點位分布圖

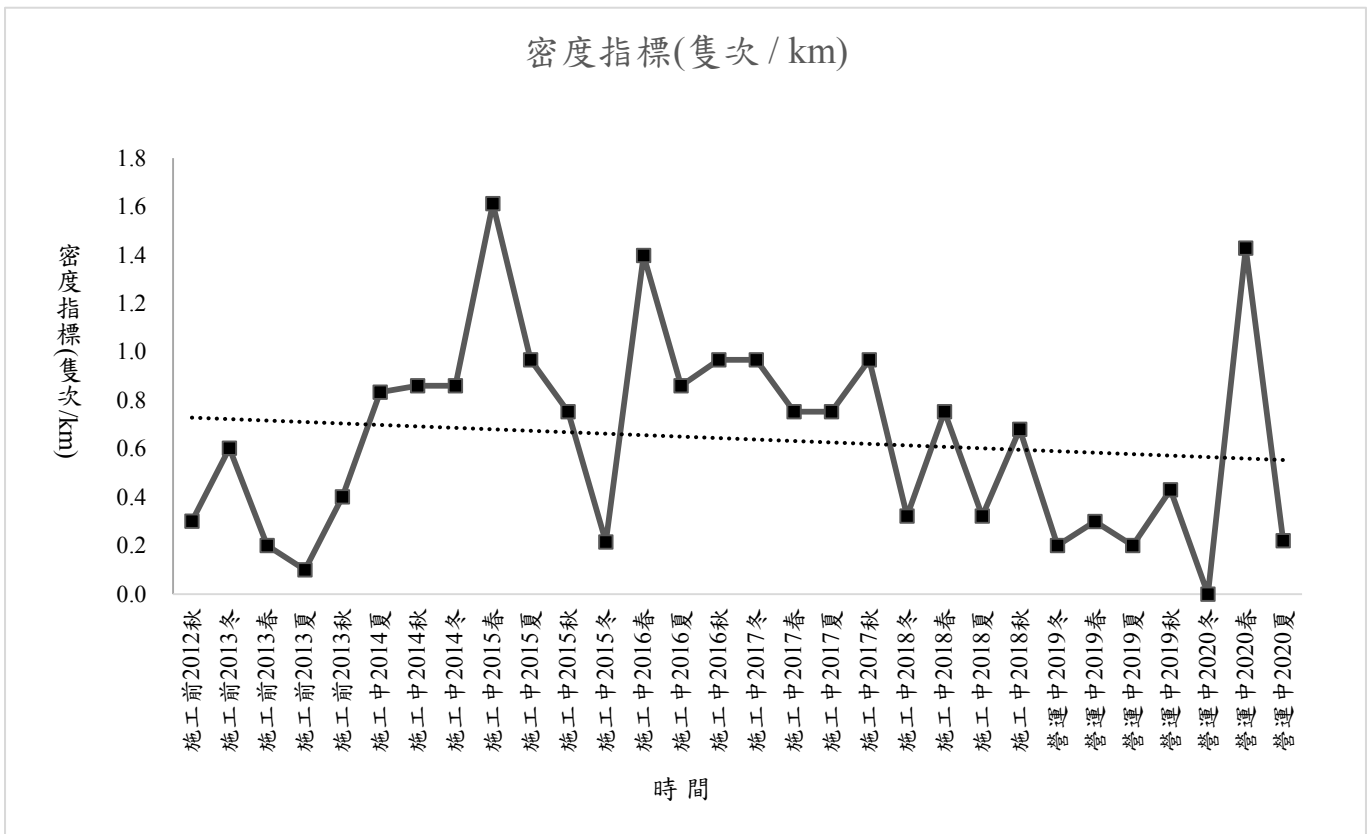


圖 4.5-3 歷年夜間沿線調查大赤鼯鼠密度指標變化圖

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%
施工中第 11 季	2016/6	9.3	0	0	1	0.1	3	1	1	1	100.0%
	2016/7	9.3	0	2	1	0.3	3	1	1	1	100.0%
	2016/8	9.3	1	5	2	0.9	3	1	1	1	100.0%
施工中第 12 季	2016/9	9.3	0	1	3	0.4	3	1	1	1	100.0%
	2016/10	9.3	2	0	1	0.3	3	1	1	1	100.0%
	2016/11	9.3	3	1	5	1.0	3	1	1	1	100.0%
施工中第 13 季	2016/12	9.3	1	2	0	0.3	-	-	-	-	-

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
	2017/1	9.3	1	3	5	1.0	-	-	-	-	-
	2017/2	9.3	0	0	1	0.1	-	-	-	-	-
施工中第 14 季	2017/3	9.3	2	1	3	0.6	-	-	-	-	-
	2017/4	9.3		1	1	0.2	-	-	-	-	-
	2017/5	9.3	1	1	5	0.8	-	-	-	-	-
施工中第 15 季	2017/6	9.3	1	1	1	0.3	-	-	-	-	-
	2017/7	9.3	1	0	2	0.3	-	-	-	-	-
	2017/8	9.3	3	1	3	0.8	-	-	-	-	-
施工中第 16 季	2017/9	9.3	2	1	0	0.3	-	-	-	-	-
	2017/10	9.3	2	0	7	1.0	-	-	-	-	-
	2017/11	9.3	1	1	4	0.6	-	-	-	-	-
施工中第 17 季	2017/12	9.3	0	1	1	0.2	-	-	-	-	-
	2018/1	9.3	0	0	0	0.0	-	-	-	-	-
	2018/2	9.3	0	0	3	0.3	-	-	-	-	-
施工中第 18 季	2018/5	9.3	1	2	4	0.8	-	-	-	-	-
施工中第 19 季	2018/8	9.3	1	0	2	0.3	-	-	-	-	-
施工中第 20 季	2018/9	9.3	0	0	2	0.2					
	2018/10	9.3	5	1	2	0.3					
	2018/11	9.3	0	0	9	0.7	-	-	-	-	-
營運中第 1 季	2019/2	9.3	1	2	2	0.3	-	-	-	-	-
營運中第 2 季	2019/5	9.3	1	2	5	0.3	-	-	-	-	-
營運中第 3 季	2019/7	9.3	0	0	3	0.2	-	-	-	-	-
營運中第 4 季	2019/10	9.3	1	3	2	0.4	-	-	-	-	-
營運中第 5 季	2020/1	9.3	0	0	0	0	-	-	-	-	-
營運中第 6 季**	2020/4	2.8	4	-	-	1.42	-	-	-	-	-
營運中第 7 季	2020/7	9.3	2	0	0	0.22	-	-	-	-	-

* 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 7 季 (2020 年 6-8 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	2020/7/6	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	
	2020/7/7	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	
	2020/7/8	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	
	2020/7/9	09:00-12:00	日間哺乳類調查			3 人	
	2020/09/09 (電池記憶卡更換) 2020/6/1-2020/8/31(相機工作時間)					紅外線相機陷阱調查	3 人

4.5.3.1 監測方法及調查樣點

指標物種白鼻心於施工前監測規劃為使用相機陷阱調查法進行，本案接續以相機陷阱法輔以穿越線調查進行指標物種白鼻心的監測。穿越線調查樣線如圖 2.1-2，本季進行日、夜間全區穿越線 3 重複之調查；營運階段相機陷阱法共計架設 24 台自動相機，架設樣點其中 13 個樣點為延續施工中 1-20 季的樣點，並額外新增 11 台自動相機 (表 4.4-2、圖 2.5-1)。

本季 24 台相機總工作時數為 50788.01 小時，各樣點平均工作時數為 2116.17 小時，最短工作時數為 C04-1 相機的 1340.12 小時，最長工作時數為拍滿 2020/6/1-2020/8/31 的 2197 小時，共拍攝物種有效照片 2092 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)。本季 12 台相機總工作時數為 25399.41 小時，各樣點平均工作時數為 2116.62 小時，最短工作時數為 C04 相機的 1340.28 小時，最長工作時數為拍滿 2020/6/1-2020/8/31 的 2197 小時，共拍攝物種有效照片 1352 張相機電池、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 (2020 年 7 月) 全區穿越線於 C 區有記錄到白鼻心掘痕 1 筆。

- **自動相機調查結果**

營運中第 7 季 (2020 年 6 月至 2020 年 8 月) 歷年架設之 12 台自動相機攝得白鼻心有效動物數 387 筆，平均 OI 值 16.44，出現樣點數共計 10 處，出現樣點比例為 83.33%；24 台自動相機攝得白鼻心有效動物數 555 筆，平均 OI 值 11.45，出現樣點數共 19 處，出現樣點比例為 79.17%。各樣點 OI 值最高為 C04 的 52.97，其次為 C06 的 30.04。全區皆有白鼻心活動 (表 4.5-6)。

4.5.3.3 歷年比較分析

取歷年架設之 12 台自動相機平均 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。

施工中第 5 年 (2018 年) 的平均 OI 值則已有升高的跡象，顯示白鼻心的族群可能已逐漸恢復。營運期間以來，白鼻心發現數量呈季節性波動，在春夏時因植物果實發生期而有較高的趨勢。

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。



圖 4.5-4 營運中第 7 季 (2020 年 6-8 月) 指標物種白鼻心記錄點位分布圖

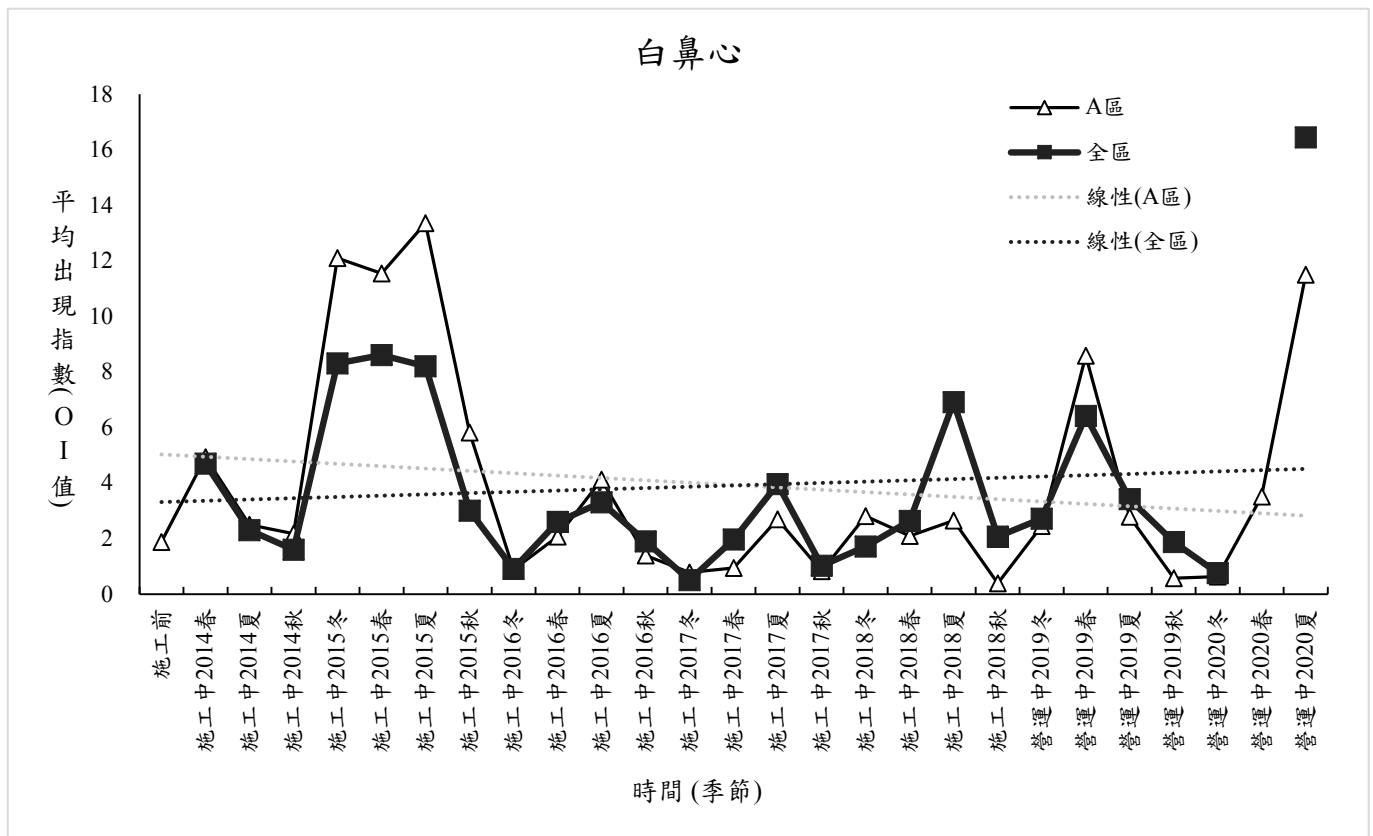


圖 4.5-5 歷年指標物種白鼻心出現指數 (OI 值) 變化圖

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	0.9	0		
B01-1	2019 年春季新設																							
B02	施工中新設	1.2	0.6			1.5	1.1	0.9	0	1	1.4	0	0	0.9	1	-	0	0	2.9	2.3	1.4	4.1	10.9	
B02-1	2019 年春季新設																							
C01	施工中新設	5.3	3.5			8.4	3.4	3.3	1.6	5.6	5	2.4	0	8.2	9.5	5.5	0.8	2.3	7.7	2.7	0.9	4.2	11.3	
C01-1	2019 年春季新設																							
C02	5.7	5.7	8.7			6.1	8.6	2.3	2.5	12.7	16.9	3.9	5.4	4.8	-	2.6	0	8.6	8.6	0.5	0.5	9.1	13.2	
C02-1	2019 年春季新設																							
C03	8	2.4	1.9			6	0	0.5	1.2	2	2.2	2.4	0.7	3.7	5.1	0	1.2	6.1	8.5	1.1	4.2	1.4	3.2	
C03-1	2019 年春季新設																							
C04	施工中新設	7	23.9			12.6	1.9	1.8	50.2	29.5	13.7	3.8	0	4	3	4.4	0.9	0	1.4	0.8	0.9	0.9	6.3	
C4-1	2019 年春季新設																							
C05	施工中新設	-	-			遭竊(替代為 C07)																		
C06	施工中新設	1.3	1.9			1.4	1.9	0.5	0	2	5.8	0	0	0	0	0	0	0.5	4.5	0.9	0.5	0	0.5	
C06-1	2019 年春季新設																							

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

樣點	營運中						
	第 1 季	第 2 季	第 3 季	第 4 季	第 5 季	第 6 季	第 7 季
	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 台總工作小時	17,935	27,476	24,681	26,074	24,091		25,399
12 台有效照片數	58	151	86	39	19		387
12 台平均 OI 值	2.72	6.41	3.42	1.87	0.76		16.44
12 台出現樣點數	6	10	10	8	6		10
12 台出現頻度	46%	77%	83%	67%	50%		83%
24 台總工作小時	-	46,779	48,969	52,147	44,127		50,788
24 台有效照片數	-	214	194	102	48		555
24 台平均 OI 值	-	4.71	3.91	2.38	0.94		11.45
24 台出現樣點數	-	19	20	17	12		19
24 台出現頻度	-	79%	83%	71%	50%		79%
A 區 6 台總工作小時						13248	
A 區 6 台有效照片數						33	
A 區 6 台平均 OI 值						2.49	
A 區 6 台出現樣點數						4	
A 區 6 台出現頻度						66.67	

* 營運中第 6 季 (2020 年春季) 受疫情影響，僅在 A 區做調查

4.5.4 [REDACTED]

表 4.5-7 [REDACTED]

類群	調查日期	調查時間	調查項目	調查方法	地點	調查人力
穿山甲	2020/7/6	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
	2020/7/7	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
	2020/7/8	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
	2020/7/9	09:00-12:00	日間哺乳類調查			3 人
	2020/09/09 (電池記憶卡更換) 2020/6/1-2020/8/31(相機工作時間)			紅外線相機陷阱調查		3 人

4.5.4.1 監測方法及調查樣點

[REDACTED]

[REDACTED]

4.5.4.2 本季調查成果分析

- 穿越線調查結果

[REDACTED]

- 自動相機調查結果與歷年比較

[REDACTED]

4.5.4.3 歷年比較分析

[Redacted text block]

4.5.4.4 結論建議事項

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

圖 4.5-6 [Redacted text]

圖 4.5-7 [Redacted text]

五、本季調查結果討論與綜合分析

5.1 陸域生態

營運中第 7 季陸域動物調查結果，共記錄有鳥類 25 科 45 種、哺乳類 14 科 21 種、兩棲類 5 科 12 種、爬蟲類 7 科 13 種、蝶類 5 科 80 種、蜻蛉類成蟲 9 科 33 種、無螢火蟲。陸域動物調查記錄之保育類物種有 13 種，包括 2 種一級瀕臨絕種保育類動物 (██████████ ██████████)，8 種二級珍貴稀有保育類動物 (藍腹鷓、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、黃嘴角鴉、領角鴉、 ██████████ ██████████、麝香貓、無霸勾蜓)，與 3 種三級其他應予保育類動物 (台灣山鷓鴣、臺灣藍鵲、食蟹獾)。

本季指標物種領角鴉在回播調查時無回應，不過夜間沿線調查時有記錄到 1 隻個體；過去資料顯示本區域的領角鴉於秋季的回應隻次最高，因此有待下一季 (秋季) 的回播結果對領角鴉的族群狀況做進一步的評估。大赤鼯鼠的密度指標為 0.22 隻次/km，自上一季記錄到的特高值 (1.42 隻次/km) 回復至過去幾季的水平。白鼻心在固有 12 台相機之平均 OI 值為 15.24，出現樣點比例為 83.33%，為營運期以來之最高值。 ██████████ 在固有 12 台相機平均 OI 值為 0.35，出現樣點比例為 33.33%，延續過去一年來的恢復趨勢。

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有增加，分佈範圍也有擴散的趨勢，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。

██████████
██████████
██████████

蝶類本季新增樺蚨蝶與雙尾蚨蝶 2 種，不過園區生態委員曾目擊之外來種尖翅翠蚨蝶仍未在正式調查中記錄到。與往年夏季相較，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。其中紫花藿香薊、白花藿香薊、大花咸豐草持續開花生長；水麻、構樹、血桐、厚葉石斑木、月橘、白匏子、野桐、巴西野牡丹、山川葉及台灣山桂花進入花期，杜虹花及山芙蓉屬於花期並有結果，瑪瑙珠、姑婆芋及月桃進入果期，其餘樹種皆處於生長期。

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 7 季水域動物調查共調查到水域動物魚類 6 科 13 種、兩棲類 (含卵與幼體) 2 科 2 種、蝦蟹類 3 科 3 種、螺貝類 7 科 9 種、水棲昆蟲 (含蜻蛉類水蠅) 10 科 14 種、蛭類 2 科 3 種、浮游動物 12 科 20 種共 36 種類、浮游藻類 4 門 33 屬 31 種共 53 個種類、附

著藻類 1 門 20 屬 46 種共 58 種類。

水域動物中，四分溪麗魚科的數量依舊龐大，而原生的粗首馬口鱖在本季中發現了大量的幼生個體，是歷來調查中最多的一次。滯洪池本季高體鯉數量下降許多，而三重埔埤則發現了相當多的個體，但羅漢魚則依舊呈現出較低的數量，相當不樂觀。

本季蝦蟹螺所調查到的個體數偏高，在物種數方面亦是偏高，日本絨螯蟹洄游至此，甚至進入到了滯洪池之中，同時本季還發現了些許的臺灣沼蝦，可見此區域已經有了臺灣沼蝦的固定族群；本季螺貝類數量及物種數有顯著上升，特別是臺灣椎實螺有著明顯的增加，椎螯科物種亦是有著上升的情形，唯有台灣蜆的數量有所下降，應特別關注。

本季浮游動物數量大幅提高，特別是在物種數上面，這是由於本次所採樣到的浮游動物有許多成熟個體，特別是在橈足類及枝角類方面，因此大量增加了可辨識出來的物種。

本季藻類在三重埔埤數量有著顯著的增加，而其他樣區則是顯著減少，推測可能跟大量的降水有關係。此外三重埔埤及滯洪池的水質皆有變差的情形，推測可能是由於調查前一段時間天氣炎熱水體變小所導致的優養化現象，而四分溪則依舊維持在受汙染的狀態。

滯洪池本季調查的狀況相當不佳，特別是在魚類的數量方面有著下降的情形，做為對比的三重埔埤則是維持著較好的狀況。在水域環境中，水體的變動是一個相當重要的因子，特別是溫度及溶氧量的變化會直接影響到水生生物的生存；園區所在地的夏季具有高溫及高降雨量的氣候環境，會給水域帶來相當快速的變化，特別是在滯洪池降低水位之後，水體變小導致相同氣候下的影響更加放大，建議減少排水以增加水體大小，以利於水體在較強烈環境變動下能具有較佳的穩定性。

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。本年度前兩季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；但本季卻又數量大增，且主要是翠鳥與斑文鳥，是否目前的鳥擊防範措施有物種上的偏差，仍須要進一步觀察與探討。每年度每季的鳥類活動狀況有所差異，目前防範措施的實施時間尚短，仍須持續觀察後續的撞擊狀況，並視情況確認是否需要進行調整。

- **評估流浪犬貓控管計畫：**

本季 A 區內仍有相當數量的流浪犬貓遊蕩，雖然進入營運期以來，山羌、白鼻心、食蟹獾與 ██████████ 等哺乳動物皆有 OI 值增加或分布範圍擴張的趨勢，不過過去曾記錄有遭犬隻攻擊而斷尾的 ██████████、遭犬隻攻擊致死的白鼻心、遭家貓捕食之臺灣鼯鼠等，顯見流浪犬貓在個體層級上仍會威脅園區野生動物的安危；此外 ██████████

██████████ 因此懷疑為受野生貓犬攻擊所致。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：**

本季斑腿樹蛙的數量增加，分佈範圍也有擴散的趨勢，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.
- 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.
- 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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 徐堉峰。2000。臺灣蝶圖鑑第一卷。國立鳳凰谷鳥園。
- 徐堉峰。2002。臺灣蝶圖鑑第二卷。國立鳳凰谷鳥園。

- 徐瑋峰。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。
- 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。
- 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。
- 趙榮台。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。
- 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。2010。臺灣蝙蝠圖鑑。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。
- 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。
- 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。