

# 國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫 委託專業服務

第五季報告書

觀察家生態顧問有限公司

# 目錄

目錄			i
表目錄			ii
圖目錄			iv
第一章	計畫緣	起與目的	1
第二章	調查方法	法說明	3
2.1	陸域動	物	4
	2.1.1	延續環評陸域動物調查	
	2.1.2	紅外線自動相機調查	11
	2.1.3	指標物種族群和分布調查	14
2.2	水域生	態	17
第三章	調查結	果與數據分析	19
3.1	陸域動	物	19
	3.1.1	延續環評陸域動物調查	19
	3.1.2	紅外線自動相機調查	38
	3.1.3	指標物種族群和分布調查	60
	3.1.4	調查成果分析	72
3.2	水域生	態	78
第四章	課題及	監測異常狀況說明	93
4.1	課題說	明	93
4.2	監測異	常狀況說明	98
附錄一	參考文圖	款	
附錄二	計畫區	陸域動物調查資料	
附錄三	關注之	陸域動物分布及簡介	

## 國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫

附錄四 計畫區水域生態調查資料

附錄五 五季調查動物照片及相關資訊

# 表目錄

表2-1 本計畫調查內容、範圍及監測頻度說明	3
表2.1.1-1 陸域動物調查方法概要整理	10
表2.1.3-1 指標物種調查方法	15
表2.1.3-2 指標物種棲地利用特徵	16
表2.1.3-3 指標物種族群量特性	17
表2.2-1 水域生物調查方法	17
表3.1-1 陸域動物調查資訊說明	19
表3.1.2-1 紅外線自動相機架設資訊	41
表3.1.2-2 各相機拍攝有效時數及物種類群整理	43
表3.1.2-3 紅外線自動相機拍攝物種資料及有效影片數整理	44
表3.1.2-4 紅外線自動相機拍攝各物種OI值(出現頻率指數)	45
表3.1.2-5 各相機點位狗、貓、鼬獾和白鼻心OI值	54
表3.1.2-6 各相機點位狗和貓個體辨識結果	57
表3.1.3-1 各回播點、樣區領角鴞記錄數量	70
表3.1.4-1 本計畫保育類及關注物種之棲地環境及調查現況	72
表3.1.4-2 北、南側次生林物種豐富度比較	75
表3.1.4-3 A、B、C區物種豐富度比較	77
表3.1.4-4 本計畫所有穿越線、環評穿越線及環評階段調查結果比較	78
表3.2-1 水域生態調查資訊說明	78
表4.2-1 異常狀況及處理方式說明	98

# 圖目錄

圖1.1-1 「國家生技研究園區」地理位置圖	1
圖1.1-2 調查範圍	2
圖2-1 施工前生態保育及復育計畫調查點位圖	3
圖2-2 施工前生態保育及復育計畫調查穿越線圖	4
圖2.1.2-1 紅外線自動相機架設流程	.12
圖2.1.2-2 日活動模式圖(範例)	14
圖2.2-1 延續環評調查水域樣站	18
圖3.1.1-1 保育類哺乳動物及重要動物資源分布圖	.22
圖3.1.1-2 哺乳類物種數及調查隻次五季變化圖	.23
圖3.1.1-3 保育類鳥類分布圖	.25
圖3.1.1-4 鳥類物種數及調查隻次五季變化圖	.26
圖3.1.1-5 保育類爬蟲類分布圖	.27
圖3.1.1-6 爬蟲類物種數及調查隻次五季變化圖	.28
圖3.1.1-7 保育類台北樹蛙分布圖	.29
圖3.1.1-8 兩棲類物種數及調查隻次五季變化圖	.31
圖3.1.1-9 蝶類物種數及調查隻次五季變化圖	.33
圖3.1.1-10 保育類無霸勾蜓分布圖	.34
圖3.1.1-11 蜻蜓類物種數及調查隻次五季變化圖	.35
圖3.1.1-12 螢火蟲分布圖	.36
圖3.1.1-13 螢火蟲物種數及調查隻次五季變化圖	.37
圖3.1.2-1 紅外線自動相機架設環境	.38
圖3.1.2-2 紅外線自動相機架設位置及後續調整	.40
圖3.1.2-3 紅外線自動相機拍攝之動物影像	.43

圖3.1.2-4 鼬獾、白鼻心、赤腹松鼠及穿山甲的活動模式圖	46
圖3.1.2-5 白腹鶇、虎鶇、竹雞、黑冠麻鷺及翠翼鳩的活動模式圖	47
圖3.1.2-6 狗與貓的活動模式圖	48
圖3.1.2-7 哺乳類OI值的季節變化	49
圖3.1.2-8 各相機點位鼬獾OI值的季節變化	49
圖3.1.2-9 各相機點位白鼻心OI值的季節變化	50
圖3.1.2-10 鳥類OI值的季節變化	51
圖3.1.2-11 狗貓OI值的季節變化	52
圖3.1.2-12 各相機點位狗OI值季節變化	52
圖3.1.2-13 各相機點位貓OI值季節變化	53
圖3.1.2-14 自動相機記錄到狗啃咬穿山甲的影像	54
圖3.1.2-15 各相機點貓狗和重要野生哺乳類OI值比較示意圖	55
圖3.1.2-16 計畫範圍內出現的貓	58
圖3.1.2-17 計畫範圍內出現的狗	59
圖3.1.3-1 領角鴞回播點位	60
圖3.1.3-2 大赤鼯鼠調查配合夜間穿越線	60
圖3.1.3-3 穿山甲洞穴搜尋穿越線	61
圖3.1.3-4 拍攝到白鼻心之紅外線自動相機資訊	63
圖3.1.3-5 利用紅外線自動相機拍攝之白鼻心影像	63
圖3.1.3-6 五季調查夜間穿越線大赤鼯鼠紀錄位置	65
圖3.1.3-7 大赤鼯鼠取食及活動	65
圖3.1.3-8 拍攝到穿山甲之紅外線自動相機資訊及穿山甲洞穴位置	68
圖3.1.3-9 利用紅外線自動相機拍攝之穿山甲影像	68
圖3.1.3-10 受到回播法吸引飛來的領角鴞個體	70
圖3.1.3-11 本計畫調查領角鴞紀錄位置	71

## 國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫

圖3.1.4-1 本	、計畫保育類及關注物種偏好棲地之現況照片	74
圖3.1.4-2 產	b、北側森林物種可能交流之路徑	76
圖3.2-1 水均	域調查樣站	79
圖4.1-1 圍篱	籬網下方尖端突出或空間不足	93
圖4.1-2 建語	議圍籬網開口位置、數量及處理方式	94
圖4.1-3 處理	理完畢的圍籬現況	94
圖4.1-4 鼬豹	權及鼴鼠屍體	95
圖4.1-5 保育	育類龜殼花分布位置及道路致死位置圖	96
圖4.1-6 台土	<b>北樹蛙分布位置及可能受施工干擾之棲地</b>	97
圖4.1-7 举义	火蟲分布位置及種類棲地對照	98

# 第一章 計畫緣起與目的

中央研究院「國家生技研究園區開發計畫」位於台北盆地東緣,南港山系北側、基隆河南岸,內容分為「國家生技研究園區」(以下稱園區)及「生態研究區(緩衝區)」兩大區塊(圖1.1-1),相對於周邊都會建成區,保有較完整的次生林相及郊山生態環境。前期環評階段已針對開發計畫範圍及鄰近區域內陸域維管束植物、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)實施調查,累積3季調查資料,復於施工前生態保育及復育計畫中,再次針對上述物種類群進行調查,完成4季調查工作。調查實施範圍包含「國家生技研究園區」及「生態研究區(緩衝區)」兩開發區及其周邊環境共約150公頃土地(圖1.1-2)。



圖 1.1-1 「國家生技研究園區」地理位置圖

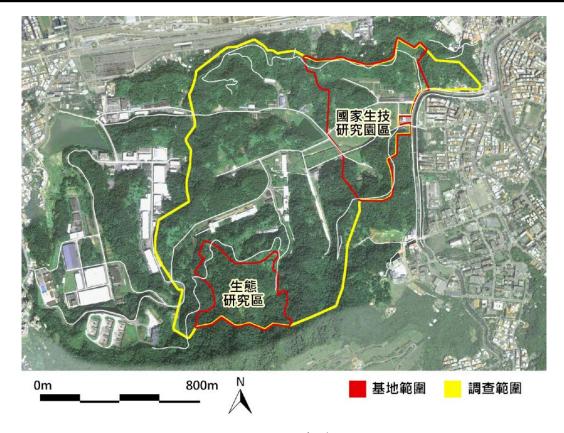


圖 1.1-2 調查範圍

本計畫工作內容為延續上述施工前生態保育及復育計畫中陸域及水域動物調查之範圍及項目,補充秋季之生態調查資料。目的在銜接施工前及施工中生態監測工作,以持續累積陸域及水域生態環境背景資料,建立長期生態觀察資料,供與園區其他階段生態環境狀況比對,據以把關施工影響程度、管控棲地品質狀態並檢討園區復育及保育成效。

# 第二章 調查方法說明

本計畫延續「國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫」(後續簡稱為前期計畫)調查工作,調查內容、範圍及監測頻度如表2-1所示。以下分別敘明各項工作之調查方法。

項目	陸域動物	水域動物
調查內容	<ul><li>1.鳥類、哺乳類、兩棲類、爬蟲類、蝶類、蜻蜓類、螢火蟲。</li><li>2.紅外線自動相機監測。</li><li>3.指標物種大赤鼯鼠、領角鴞、穿山甲及白鼻心族群和分佈監測。</li></ul>	魚類、兩棲類(含卵、幼體)、 底棲動物(水棲昆蟲、蝦蟹 螺貝類及環節動物)、浮游 動物、蜻蜓類水蠆
調查範圍	延續前期計畫之調查範圍、樣線、樣點	及樣站(圖 2-1、2-2)
監測頻度	每季1次	每季1次

表 2-1 本計畫調查內容、範圍及監測頻度說明



圖 2-1 施工前生態保育及復育計畫調查點位圖



圖 2-2 施工前生態保育及復育計畫調查穿越線圖

## 2.1 陸域動物

陸域動物調查包含鳥類、哺乳類、兩棲類、爬蟲類、蝶類、蜻蜓類、螢火蟲等7類群調查、紅外線自動相機調查及指標物種調查,其調查方法分述如下。

# 2.1.1 延續環評陸域動物調查

## (1) 調查樣區和樣線畫設

延續前期計畫之區域劃分,將調查範圍區分成國家生技園區 (A區)、生態研究區(B區)及202兵工廠區(C區),以茲配合後續調查結果說明作業。樣線部分,本調查工作延續環評及前期計畫調查穿越線進行調查,包含環評穿越線及新增穿越線(圖2.1-2)。

#### (2) 調查方法

(a) 鳥類調查

鳥類調查主要採穿越線法,穿越線為經圖判和現勘後依地形和自然度所設定。調查沿穿越線以每小時1.5公里的速度進行,利用8-10倍的雙筒望遠鏡觀察沿線鳥類,並輔以鳴叫聲音辨別,記錄沿線左右兩側各50公尺範圍內,所有看到和聽到的鳥類種類、數量,並觀察鳥類活動方向,避免重複計數。由於鳥類有其特定的活動時間,為避免遺漏計畫區及生態研究區內可能的種類,調查時間除一般鳥類於日出後3小時及日落前3小時的活動高峰期;另外對於日行性猛禽除於一般鳥類調查時間以望遠鏡搜尋突出物等偏好棲息點,並於上午8~11時猛禽較常升空盤旋時進行調查;而對於夜行性的鷓鴞科和夜鷹等鳥類,則於日落後一小時進行輔助調查,主要以聲音判別鳴叫中的鳥種,並利用強力手電筒尋找附近的鳥類,時間約19~23時。

每季均沿所設置穿越線進行3次調查,記錄時各穿越線取各鳥種最大量。鳥類調查方法均符合行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」。

所記錄之鳥種依據(i)中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會審定之最新版「台灣鳥類名錄」、(ii)王嘉雄等所著「台灣野鳥圖鑑」(1991)、(iii)林文宏所著「猛禽觀察圖鑑」(2006),以及(iv)行政院農業委員會於98年3月4日公告之「保育類野生動物名錄」(農林務字第0981700180號),進行名錄製作以及判別其稀有程度、居留性質、特有種及保育等級等。

#### (b) 哺乳類調查

哺乳動物調查方法主要參考農委會之自然保護區域哺乳動物資源調查監測手冊進行,方法包括穿越線調查、設置鼠籠捕捉和夜間以強力手電筒尋找。調查沿穿越線以每小時1.5公里的速度進行,利用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,看到聽到的所有哺乳類種類和數量,同時也記錄發現的哺乳動物的足印、食痕、排遺、窩穴等痕跡或道路上遭車撞輾斃的屍體,時間約為上午8~12時;強力手電筒探照尋找主要是針對夜行性、不易捕捉的哺

乳動物於入夜後一小時進行,時間約19~23時。

小型哺乳動物捕捉為於各區選定的鼠籠樣點,各設置15個薛氏捕捉器(Sherman live-trap),每個捕捉器以地瓜沾花生醬為誘餌,以相距約10公尺設置,共30個捕捉器。於天黑前佈設完畢,隔日進行檢查,捕獲動物經鑑定種類後原地釋放,每季進行3個夜晚的捕捉,共90個籠夜。

針對不易調查的蝙蝠類動物,本計畫利用蝙蝠發出超音波回聲定位的特性進行調查,於傍晚至夜間以蝙蝠偵測器收集計畫區內穿越線沿線活動蝙蝠之超音波,收集到的超音波則委由國內蝙蝠專家代為進行音頻比對,確認所偵測到之蝙蝠物種,以瞭解計畫區內出現的蝙蝠種類,而蝙蝠超音波之錄音是利用蝙蝠音頻偵測系統ANABAT II SD1 (Titley Electronics,Ballina, New South Wales, Australia)或Batbox Griffin進行。

哺乳類調查方法均符合行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」。所記錄之哺乳類依據(i)TaiBIF(臺灣生物多樣性資訊入口網,http://www.taibif.org.tw/)的資料、(ii) 祁偉廉所著「台灣哺乳動物」(2008)、(iii)鄭錫奇等編著「台灣蝙蝠圖鑑」(2010),以及(iv)行政院農業委員會於98年3月4日公告之「保育類野生動物名錄」(農林務字第0981700180號),進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

#### (c) 兩棲類調查

兩棲類的調查方法主要參考農委會之台灣野生動物資源調查-兩棲類動物資源調查手冊進行,方法包括目視遇測法和鳴叫計數法。調查時間主要在夜間,針對兩棲類成體進行調查,調查時間入夜後一小時,約為19~23時進行(調查時間隨季節調整)。兩棲類主要採目視遇測法進行,輔以鳴叫計數法調查。調查時沿穿越線以每小時1.5公里的步行速度進行,記錄看到和聽到的種類和數量。目視預測法僅記錄看

到的個體,因此記錄到的數量是確切的數字,但鳴叫計數法則是一個估計值,可能因調查人員不同而有所差異,但基本上在9隻以內會直接記錄1~9,10隻以上則估計10~19、20~29、30~39、40~49,由2位調查人員估計範圍內可能的數量,超過50隻次則另外再重新記錄。道路上的兩棲類車禍屍體亦為調查記錄重點。調查時特別注意穿越線附近可能有兩棲類出沒的地點,包括樹林底層、水田、埤塘、溝渠、溪流和水桶等微棲地環境,經過重要微棲地時則進行定點調查。調查結束後沿相同路線返回時,未避免重複計數,只記錄先前未發現的物種。

兩棲類調查方法符合行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」。每季均沿所設置穿越線進行3次調查,記錄時各穿越線取各物種最大量。所記錄之種類依據(i)TaiBIF(臺灣生物多樣性資訊入口網,http://www.taibif.org.tw/)的資料、(ii)向高世等所著「臺灣兩棲爬行類圖鑑」(2009),以及(iii)行政院農業委員會於98年3月4日公告之「保育類野生動物名錄」(農林務字第0981700180號),進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

#### (d) 爬蟲類調查

爬蟲類的調查方法主要參考農委會之台灣野生動物資源調查手冊(二)台灣兩棲爬蟲動物進行,調查時間涵蓋日間和夜間,日間主要針對蜥蜴和龜鱉類動物,時間約為上午8~12時;夜間則針對壁虎科及蛇類進行調查,調查時間入夜後一小時,約為19~23時進行。調查時沿穿越線以每小時1.5公里的步行速度進行,記錄看到和聽到的種類和數量,道路上的爬蟲類車禍屍體亦為調查記錄重點。爬蟲類主要採目視遇測法進行,輔以徒手或用棍棒翻動地表和落葉,調查時特別注意穿越線附近可能有爬蟲類出沒的地點,包括樹林底層、草叢、水田、埤塘、溝渠、溪澗和溪流等微棲地環境,經過重要微棲地時則進行定點調查。調查結束後沿相同路線返回時,未避免重複計數,只記錄先前未發現的物種。

爬蟲類調查方法符合行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」。每季均沿所設置穿越線進行3次調查,記錄時各穿越線取各物種最大量。所記錄之種類依據(i)TaiBIF(臺灣生物多樣性資訊入口網,http://www.taibif.org.tw/)的資料、(ii)向高世等所著「臺灣兩棲爬行類圖鑑」(2009),以及(iii)行政院農業委員會於98年3月4日公告之「保育類野生動物名錄」(農林務字第0981700180號),進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

#### (e) 蝶類調查

蝶類的調查方法為穿越線調查法,調查時沿穿越線以每小時1.5公里的步行速度進行。調查時以目視和利用8-10倍的雙筒望遠鏡觀察,記錄所有看到的蝴蝶的種類和數量,無法辨識的種類則視情況許可以昆蟲網進行捕捉,鑑定種類後立即釋放。調查時間為上午8~11時及下午15~18時(調查時間應季節調整)。在積水與較多蜜源植物等蝶類較易聚集的微棲地時則進行定點調查,調查結束後沿相同路線返回時,未避免重複計數,只記錄先前未發現的物種。

蝶類的調查方法均符合行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」。每季均沿所設置穿越線進行3次調查,記錄時各穿越線取各物種最大量。所記錄之種類依據(i)TaiBIF(臺灣生物多樣性資訊入口網,http://www.taibif.org.tw/)的資料、(ii)徐堉峰所著之「台灣蝶圖鑑第一卷、第二卷、第三卷」(2000, 2002, 2006),(iii)濱野榮次所著「台灣蝶類生態大圖鑑」(1987)、(4)行政院農業委員會於98年3月4日公告之「保育類野生動物名錄」(農林務字第0981700180號),進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

#### (f) 蜻蜓類調查

蜻蜓類的調查方法為穿越線調查法,沿穿越線以每小時 1.5公里的步行速度進行。調查時以目視和利用8-10倍的雙筒 望遠鏡觀察,記錄所有看到的蜻蜓的種類和數量,無法辨識 的種類則視情況許可以昆蟲網進行捕捉,鑑定種類後立即釋放。調查時間為上午8~11時及下午15~18時(調查時間應季節調整)。蜻蜓類昆蟲常出現在埤塘、草澤、溪流和溝渠等水域環境,穿越線經過此類環境時會進行蜻蜓的定點調查與計數。

蜻蜓類的調查方法均符合行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」。每季均沿所設置穿越線進行3次調查,記錄時各穿越線取各物種最大量。所記錄之種類依據(i)TaiBIF(臺灣生物多樣性資訊入口網,http://www.taibif.org.tw/)的資料、(ii)台灣120種蜻蜓圖鑑(曹美華,2011)及(iii)行政院農業委員會於98年3月4日公告之「保育類野生動物名錄」(農林務字第0981700180號),進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

#### (g) 螢火蟲

螢火蟲非「動物生態評估技術規範」中要求之調查項目, 主要為配合園區多水域之生態環境,新增依賴水域或潮濕環 境進行繁殖的螢火蟲為調查項目。調查時沿穿越線以昆蟲網 進行捕捉,鑑定種類後立即釋放(因夜晚無法直接目視判定 螢火蟲種類,故需以昆蟲網捕捉)。記錄螢火蟲的種類並估 算數量。調查時間為18~21時(視季節調整)。螢火蟲容易出現 在溪邊、草溝、潮濕的林緣等環境,故除穿越線外,亦於鄰 近潮濕環境區域進行搜尋。

每季均沿所設置穿越線進行調查,記錄時各穿越線取各物種最大量。所記錄之種類依據(i)TaiBIF(臺灣生物多樣性資訊入口網,http://www.taibif.org.tw/)的資料、(ii)台灣螢火蟲(陳燦榮,2003)、(iii)螢在西拉雅(交通部觀光局,2012)及(iv)行政院農業委員會於98年3月4日公告之「保育類野生動物名錄」(農林務字第0981700180號),進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

由於陸域動物調查類群較為繁複,故整理各類群之調查方法

# 概要說明如表2.1.1-1,供方便參考。

表 2.1.1-1 陸域動物調查方法概要整理

類群	調查方法	調查方法說明	調查時間
	穿越線調	利用 8-10 倍的雙筒望遠鏡觀察沿線鳥類,輔以鳴叫聲	日出後3小時及
da stree	查法	音辨別,記錄沿線左右兩側各 50 公尺內看到和聽到的 鳥類種類、數量。	日落前3小時
		於一般鳥類調查時間以望遠鏡搜尋突出物等猛禽偏好	配合穿越線調查
鳥類	猛禽調查	棲息點,並於猛禽較常升空盤旋時進行調查。	時間以及上午
			8~11 時
	夜行性鳥	沿穿越線以聲音判別鳴叫中的鳥種,並利用強力手電筒	19~23 時(日落後
	類調查	尋找附近的鳥類。 沿穿越線記錄看到聽到的哺乳類種類、數量以及其足	一小時開始) 上午 8~12 時
	穿越線調	一口, 食痕、排遺、窩穴等痕跡或道路上遭車撞輾斃的屍	工 1 0~12 時
	查法	體。	
	夜間探照	沿穿越線利用強力手電筒尋找夜行性、不易捕捉的哺乳	19~23 時(日落後
哺乳	燈調查	動物。	一小時開始)
類	設置鼠籠	於各區選定鼠籠樣點,並以地瓜沾花生醬為誘餌,以相	全日捕捉,並於每
	捕捉(誘捕	距約10公尺設置,共30個捕捉器。於天黑前佈設完畢,	日進行檢查
	法) 蝙蝠音頻	隔日進行檢查,捕獲動物經鑑定種類後原地釋放。 以蝙蝠偵測器收集計畫範圍內穿越線沿線活動蝙蝠之	18~21 時(日落後
	姗 <sup>姗</sup> 自贺 偵測器調	超音波,收集到的超音波則委由國內蝙蝠專家代為進行	開始)
	查	音頻比對以瞭解計畫區內出現的蝙蝠種類。	(1) XB /
	口祖伊利	延穿越線記錄看到和聽到的兩棲類種類和數量。道路上	19~23 時(日落後
兩棲	目視遇測 法和鳴叫	的兩棲類車禍屍體亦為調查記錄重點。穿越線附近之樹	一小時開始)
類	計數法	林底層、水田、埤塘、溝渠、溪流和水桶等微棲地環境,	
	- 1 2000	將進行定點調查。	
	口祖理訓	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。調查沿穿越線進行,輔以徒手或用棍棒	日間調查於上午
爬蟲	目視遇測 法和穿越	批類進行調查。調查治牙越線進行,輔以從于或用低棒   翻動地表和落葉,另外針對樹林底層、草叢、水田、埤	8~12 時;夜間調 查於 19~23 時(日
類	線調查	塘、溝渠、溪澗和溪流等微棲地環境進行定點調查。道	落後一小時開始)
		路上的爬蟲類車禍屍體亦為調查記錄重點。	7 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4
		調查時沿穿越線以目視和利用 8-10 倍的雙筒望遠鏡觀	上午 8~11 時及下
	穿越線調	察,無法辨識的種類則視情況許可以昆蟲網進行捕捉,	午 15~18 時
蝶類	查法	鑑定種類後立即釋放。偏好黃昏出沒的蝶種亦會在傍晚	
		進行補充調查。在積水與蜜源植物豐富等蝶類較易聚集	
		的微棲地時則進行定點調查。 調查時沿穿越線以目視和利用 8-10 倍的雙筒望遠鏡觀	上午 8~11 時及下
		察,無法辨識的種類以攝影器材輔助記錄,並則視情況	午 15~18 時
,,,,	da 15 // 5m	許可以昆蟲網進行捕捉,鑑定種類後立即釋放。於蜻蛉	10 10 %
蜻蜓	穿越線調	目昆蟲常出現的埤塘、草澤、溪流和溝渠等水域環境會	
類	查法	進行定點調查。另外針對特殊棲地需求或晨昏活動等特	
		殊習性的蜻蜓種類,會於潛在棲地環境與適宜時節進行	
		搜尋。	10 01 nt/- ** //
螢火	穿越線調	調查時沿穿越線以昆蟲網進行捕捉,鑑定種類後立即釋	18~21 時(日落後
虫虫	查法	放。螢火蟲容易出現在溪邊、草溝、潮濕的林緣等環境, 故除穿越線外,亦於鄰近潮濕環境區域進行搜尋。	開始)
		以	

註:調查方法係根據動物生態評估技術規範要求,僅螢火蟲非此規範要求之調查類群。

#### (3) 生物多樣性指數分析

分析調查各季之歧異度(Shannon-Wiener's歧異度指數H')、均 勻度指數(Es)、豐富度指數(SR)及優勢度指數(C),作為後續施工 中與營運階段環境監測分析比較基準。計算公式簡述如下:

- (a) Shannon-Wiener's歧異度指數H'=-Σ(Pi)×ln(Pi) :其計算公式基礎原理與陸域植物部分類似,然式中Pi為某單一物種數量佔該物種類群調查紀錄總隻次之比例。此指數當種數愈多、個體數愈平均時則值愈高,但對於稀有物種的出現其表現力較差,容易忽略。
- (b) 均勻度指數E<sub>H</sub> = H'/logS : 計算公式中H'為前述 Shannon-Wiener's歧異度指數,S則為該物種類群記錄種數。 此指數之值限定於0至1之間,可以指示出個物種組成的均勻 程度。指數愈高,則組成愈均勻:反之,指數愈低則組成愈 不均勻;若該物種類群組成只有一種時,則指數為0。
- (c) 豐富度指數SR = (S-1)/lnN :計算公式中S為該樣線之生物種類數,N為個體總數。SR值越大則調查區域的生物種類數 越豐富。
- (d) 優勢度指數 $C = \sum_{i=1}^{S} \left(\frac{n_i}{N}\right)^2$  : $n_i$ 為該樣線中第i種生物之個體數,N為該樣線所有生物種類之總個體數,S為該樣線之生物種類數。此數值越大說明該樣線中有明顯的優勢種出現。

## 2.1.2 紅外線自動相機調查

#### (1) 架設環境和點位選擇

本計畫調查範圍包含國家生技研究園區、生態研究區及202 兵工廠部分廠區,環境類型以靜水域(滯洪池及三重埔埠)、人工 建物、草生地及次生林為主。使用紅外線自動相機調查的目標為 習性隱蔽、不易觀察的哺乳類及地面活動鳥類,因此主要選擇在 次生林環境架設紅外線自動相機進行調查。架設樣點的選擇以前 期計畫為主,並參考其拍攝成果及目的進行部分微調。

#### (2) 相機架設(圖2.1.2-1)

於選定的樣點選擇可固定相機的物體架設相機,如樹幹、地面的石塊或其他人工構造物,架設高度、方向和角度依現地地形、獸徑或植被狀況調整,以能夠偵測小型哺乳類以上得動物為標準,通常距離地面20-150公分不等。拍攝模式主要設定為錄影,每次觸發錄影5秒以上,並視後續拍攝情形調整。為減少相機誤觸空拍情形,相機架設後將適度清除拍攝範圍內可能造成干擾的植物等遮蔽物,並進行試拍以確認方向和角度。另外因台灣氣候潮濕多雨,需為紅外線自動相機進行防水作業,避免相機因大雨進水受損並導致資料蒐集停頓。



圖 2.1.2-1 紅外線自動相機架設流程

#### (3) 定期檢查

本計畫將進行1季的紅外線自動相機拍攝工作。目前自動相機已於102年11月26日架設完畢,預計將於103年2月26日進行回收檢查,存取已拍攝照片影片進行分析。

#### (4) 資料分析

紅外線自動相機架設後即記錄架設位置座標和棲地類型,每次檢查存取記憶卡後則進行拍攝內容的辨識鑑定工作,記錄各部相機攝得動物之種類、數量、拍攝時間和動物特殊行為,並計算相機工作時數。

利用紅外線自動相機進行野生動物調查或監測時,因為自動相機具有(a)固定地點調查,(b)能清楚的記錄動物出現的日期、時間、拍攝到之影片或影像數量,(c)可清楚掌握自動相機的有效工作時數(亦即調查時的努力量)等特性,因此生態學界發展出動物標準化的活動量指標,用以探討動物的全日活動模式和比較不同調查點間動物出現頻度。其中較廣為利用的標準化活動指標即為OI值(出現頻度指數,Occurrence Index)(裴家騏和姜博仁,2004),可作為族群豐富度指標,其計算公式如下:

OI=(一物種在該樣點的有效影片或照片總數量/該樣點的相機總工作時數)×1000小時

其中樣點的相機工作時數是指相機開機後至最後1張照片拍攝時間之間的間隔時間,以小時為計算單位,樣點總工作時數則是各次工作時數的加總;有效照片定義如下(李玲玲,2007):(a)1個小時內同一隻個體的連拍只視為1張有效照片紀錄;(b)不同個體,即使同一小時內連拍,也當作不同的有效紀錄,若1張內有2隻以上個體,每隻都視為1筆有效紀錄。但因為台灣獼猴、狗和竹雞等種類為群居動物,因此以群為取樣單位,連拍的紀錄,即使是不同個體,一律視為同一群而只當作1筆有效紀錄。

針對拍攝資料量較多的物種可計算其全日活動模式(主要應用於指標物種),以小時為單位,統計該物種各小時之有效照片張數佔全部有效照片張數之百分比,以代表其一天中各時段的活動量。接著將不同時段的活動量依照時間順序繪圖,即可得該物種的全日活動模式圖(圖2.1.2-2)

活動量=(一物種在某時段的有效照片記錄總數/該物種全部的有效照片記錄總和)×100%

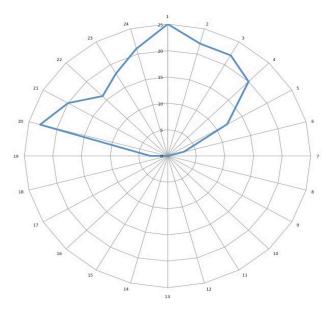


圖 2.1.2-2 日活動模式圖(範例)

## 2.1.3 指標物種族群和分布調查

#### (1) 指標物種族群及分布調查

白鼻心、穿山甲、大赤鼯鼠及領角鴞為本計畫指標物種,物種間生態習性、活動區域不同,因此須分別設計調查方式,以能獲得最充足的資訊。調查方式分別為紅外線自動相機調查、痕跡調查、穿越線調查和回播法進行族群和分布調查(表2.1.3-1)。

#### (2) 指標物種棲地特徵

蒐集指標物種相關文獻,初步整理各物種偏好之棲地特徵 (表2.1.3-2),調查樣線的選擇將配合指標物種棲地偏好進行,另 外族群調查時亦盡可能收集其棲地利用、食性等資訊。

#### 表 2.1.3-1 指標物種調查方法

#### 紅外線自動相機拍攝:白鼻心、穿山甲

白鼻心及穿山甲習性隱密,不易見到個體或活動痕跡(僅穿山甲挖掘痕跡較易找尋),所以採紅外線自動照相機進行調查,並依兩種動物的活動範圍設定相機放置密度。參考兩物種活動範圍之文獻資料,白鼻心活動範圍約 182~410 公頃(Wang, 1999);穿山甲雌性約 16~19 公頃,雄性約 66 公頃(林敬勛, 2010)。考量白鼻心與穿山甲的活動範圍、環評階段調查評估結果、現勘判斷動物可能活動路徑、棲地類型等因素,綜合評估後確定放置位置,目前於 150 公頃範圍內架設12 台相機,配合延續環評調查作業,每季檢查電池及相機狀況,並下載拍攝結果。

#### 痕跡調查:穿山甲

穿山甲棲息或覓食挖掘的洞穴在野外可長時間存留,可利用穿越線調查補充穿山甲的分布情況。每年在夏秋季(5~10月)新增洞穴較少(范中衍,2005)時進行一次普查,穿越線經圖判和現勘後決定,調查時由穿越線中央左右各延伸10m作為搜尋範圍,地毯式搜尋穿越線上的洞穴,發現的洞穴利用地圖和GPS輔助判斷出現位置,並標示於圖上。

#### 穿越線調查:大赤鼯鼠

配合延續環評之陸域動物調查中哺乳動物夜間調查,於日落後進行穿越線調查,利用強力手電筒探照尋找大赤鼯鼠,配合 8-10 倍的雙筒望遠鏡觀察,記錄沿線左右兩側各 50 公尺範圍內看到及聽到的數量、棲地類型,若發現取食、交配、育幼等行為或巢穴位置,需記錄並簡單描述。發現的個體利用地圖和 GPS 輔助判斷出現位置,並標示於圖上。

#### 回播法:領角鴞

領角鴞具有領域性適合以回播法進行調查,播放預先收錄的領角鴞聲音,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)即可調查領角鴞的族群量,此方法相較於穿越線法或定點計數法調查,能更精準估計數量。都會區的領角鴞於秋、冬季進入繁殖期,在其出沒的區域,入夜經常可以聽見此起彼落的鳴叫聲,因此於繁殖季(10 月底起至隔年 2 月)進行 2 次調查。沿陸域動物調查的穿越線設置至少 10 個回播樣點,樣點必須涵蓋各種棲地類型,為排除重複計數,樣點間直線距離至少 200m 以上。調查時間為日落後 1 至 6 小時,每樣點定點 5 分鐘,以片段式的方式撥放預錄的領角鴞叫聲,每次撥放不超過 30秒,記錄看到及聽到的領角鴞數量、距離,並利用地圖和 GPS 輔助判斷出現位置,標示於圖上。

表 2.1.3-2 指標物種棲地利用特徵

指標物種	棲地特徵
	穿山甲所使用的巢穴棲地特徵如下: 鬱閉度適中之林區供掘穴藏覓
	與繁殖(蔡育倫等,2004:植被覆蓋度48.3~66.2%;范中衍,2005:
穿山甲	50.9~70.3%);陽光充沛的林緣地帶提供樹棲性螞蟻良好微棲地(蔡
	育倫等,2004);土壤富含腐植質且通氣性佳,並維持落葉層提供地
	棲性螞蟻及土壤無脊椎動物良好微棲地;保留枯倒木提供白蟻生存。
	白鼻心所需棲地特徵:密林區供藏匿休息、育幼,林帶組成有豐富
白鼻心	多樣的原生喬灌木果實,林下地被種類豐富,陽光充沛的林緣地帶,
	有豐富的昆蟲食草及蜜源植物(Wang, 1999)。
	大赤鼯鼠所需的棲地特徵:在樹洞、附生植物內或樹枝上築巢,樹
	冠層連結度高且能俱天然樹洞及巢材之林帶;目前已知大赤鼯鼠在
大赤鼯鼠	福山植物園取食長尾尖葉櫧、雀榕、裏白饅頭果等 31 種植物 (郭
	奇芊,1999),所以林帶需由豐富多樣的原生喬灌木組成,提供芽苞、
	葉片及果實。
	領角鴞所需的棲地特徵:樹冠層連結度高且具天然樹洞之林帶;林
領角鴞	下地被種類豐富,陽光充沛的林緣地帶,有豐富的昆蟲食草及蜜源
	植物,提供小型哺乳類及兩棲爬蟲躲藏及覓食的草溝與灌叢。

#### (3) 資料分析

#### (a) 日活動模式

指標動物數量可用來評估工程施作的影響,一般是假設動物在工程進行時會直接消失在工區,但有些例子指出施工期野生動物仍棲息在工區,但其日活動模式會改變(李玲玲等,2007),因此配合日活動模式可以更精確評估施工影響及減輕對策的成效。紅外線自動相機為全時紀錄,當動物在某一時段越活躍,則在該時段被拍攝到的機率越高,因此分析全天各時段的有效照片張數,可用來瞭解某種動物的日活動模式及其變化。日活動模式詳細說明請紅外線自動相機調查。

#### (b) 族群量估算

指標物種族群數量監測目的為了解指標物種分布位置 及各區域族群相對密度,據此提出指標物種保育計畫;同時 建立族群數量之基本資料,提供施工階段及營運階段之調查 基準,以評估保育之成效。四種動物依其特性採取不同的調 查方法,而各方法所得的族群量特性如表2.1.3-3,其中出現 頻度為族群相對豐度的指標,不能當作實際族群量,未來必 須以相同方法及努力量進行調查比較。

指標物種	調查方法	族群量特性
<b>石</b>	紅外線自動照相機	出現頻度指數(OI值)(有效影片數量/
白鼻心	紅外綠日期照相機	相機工作時數)
大赤鼯鼠	穿越線調查	出現頻度(目擊數量/穿越線長度)
穿山甲	紅外線自動照相機	出現指數(OI 值)(有效影片數量/相機
<b>牙</b> 山下 	(紅)	工作時數)
領角鴞	回播法	密度(個體數量/單位面積)

表 2.1.3-3 指標物種族群量特性

# 2.2 水域生態

水域生態調查方法請詳見表2.2-1。調查樣站延續環評調查樣站, 請見圖2.2-1。

表 2.2-1 水域生物調查方法

VT 124	1m 수 그 나 1/ nm	MI 中 A + 次 小
類群	調查方法說明	鑑定參考資料
魚類及蝦	魚類及蝦蟹類主要利用蝦籠誘捕、手拋網及電魚法	魚類分類鑑定以沈
蟹類	進行調查。蝦籠誘捕主要為放置蝦籠5個(口徑為12	世傑(1989)、陳義雄
	公分)重複在採集樣區內河段隔夜採集,以八卦網(投	(1999)、邵廣昭
	網 10 次)輔助採集魚類,並以徒手搜尋其它無脊椎	(2004)、周銘泰(2011)
	動物。電魚法調查以沿河川左岸往上游採集為原	等著作為參考依
	則,然因應地形之變化,調查人員依現場情形調整	據,其他大型無脊椎
	調查其調查位置與範圍,以50公尺為基礎,沿河道	動物以施志昀
	調查捕抓,並記錄棲地環境狀況,在現場將標本鑑	(1998,2009)、林春吉
	定完後放回溪流中,有需進一步確認之物種則帶回	(2007)、賴景陽(2005)
	實驗室鑑定。其中以蝦籠法誘捕、手拋網法及電魚	等著作為參考依據。
	法採集記錄其數量,若用其它方式採獲則以「+」	
	標記,表示物種在該測站有出現。	
底棲生物	参考「河川底棲水生昆蟲採樣方法」(NIEA	底棲生物鑑定以川
(水棲昆	E801.30T),以蘇伯氏定面積水網採取四分溪河川底	合禎次(1985)、行政
蟲、螺貝	棲性且肉眼可見的水生昆蟲及螺貝類,在採樣區內	院環境保護署環境
類及環節	重複採樣 5 次;在靜態水域環境(滯洪池、三重埔埤)	檢驗所(1990)、徐崇
動物)	增加以手抄網進行水棲昆蟲調查,延岸邊撈取採集	斌、楊平世
	5網,將採集到標本置放於70%酒精內,標本瓶上	(1997)、楊平世
	記錄採樣時間、地點及採集者名字,攜回實驗室保	(1992)等著作為參考
	存及鑑定,經過酒精保存的樣品皆在一個月內完成	依據。
	鑑定及計數。	

類群	調查方法說明	鑑定參考資料
浮游動物	浮游動物各樣站採取適量體積之水樣(20L),以網目	浮游動物分類以山
	48μm 浮游生物採集網加以過濾濃縮,所採得濃縮液	路勇(1986)及千原光
	現場以 5%福馬林(Formalin)固定,使溶液達到含有	雄(1997)等文獻資料
	4%福馬林,置於冰箱中攜回實驗室。標本皆在一個	為參考依據。
	月內完成鑑定及計數以顯微鏡觀察及鑑定其種類並	
	計數之。	
水域植物	浮游性藻類樣品以取5公升水樣體積,直接裝瓶,	藻類分類以胡鴻鈞
(浮游植	採集的樣品以 3~5%之中性福馬林固定保存,標本瓶	等人(1981)、水野壽
物及附生	上記錄採樣時間、地點及採集者名字。攜回實驗室	彥(1987)、森若美代
藻類)	以微孔濾紙(0.45μm)過濾後,將濾紙放置於載玻片	子等人(1996)、行政
	上,並置於烘箱內以50℃烘乾24小時,待其完全	院環保署(1999)等文
	乾燥後,滴上數滴顯微鏡油製成玻片,以顯微鏡下	獻資料為參考依據。
	觀察鑑定種類及計算藻細胞數目,玻片標本皆在一	
	個月內完成鑑定及計數。觀察鑑定所得之數量,經	
	換算所量取過濾之體積後,即可得單位體積之藻細	
	胞數。附著性藻類樣品取水深 10cm 處之石頭,以	
	毛刷刮取 10 cm ×10 cm 定面積上之藻類,採集到的	
	藻類樣品都以 3-5%之中性福馬林溶液固定保存,製	
	作永久玻片,玻片標本皆在一個月內完成鑑定及計	
	數。	



圖 2.2-1 延續環評調查水域樣站

# 第三章 調查結果與數據分析

陸域動物及水域生態均已完成五季調查工作,調查結果分述如下。

## 3.1 陸域動物

五季的陸域動物調查資訊如表3.1-1所示。各分項調查詳述如後。

表 3.1-1 陸域動物調查資訊說明

資訊項目	說明	
調查日期	第一季:101年11月12日~16日	
	第二季:102年1月29~2月1日	
	第三季:102年4月23日~26日	
	第四季:102年7月23日~26日	
	第五季:102年11月26日~29日	
調查時間	6:30~21:00(視季節進行調整)	
氣候狀況	第一季:晴朗;第二季:晴時多雲	
	第三季:晴朗;第四季:晴朗;第五季:晴時多雲	
調查範圍	同環評調查之調查範圍(如圖 1.1-2 所示)	
	第一季:延續環評調查(含鼠籠佈設、蝙蝠音頻偵測)、紅外線自動相	
	機調查、指標物種調查(白鼻心及穿山甲紅外線自動相機拍攝、大赤	
	鼯鼠調查、領角鴞回播)	
	第二季:延續環評調查(含鼠籠佈設、蝙蝠音頻偵測)、紅外線自動相	
	機調查、指標物種調查(白鼻心及穿山甲紅外線自動相機拍攝、大赤	
	鼯鼠調查、領角鴞回播)	
	第三季:延續環評調查(含鼠籠佈設、蝙蝠音頻偵測)、紅外線自動相	
調查內容	機調查、指標物種調查(白鼻心及穿山甲紅外線自動相機拍攝、大赤	
	鼯鼠調查)	
	第四季:延續環評調查(含鼠籠佈設、蝙蝠音頻偵測)、紅外線自動相	
	機調查、指標物種調查(白鼻心及穿山甲紅外線自動相機拍攝、大赤	
	鼯鼠調查、穿山甲洞穴穿越線調查)	
	第五季:延續環評調查(含鼠籠佈設、蝙蝠音頻偵測)、紅外線自動相	
	機調查、指標物種調查(白鼻心及穿山甲紅外線自動相機拍攝、大赤	
	鼯鼠調查、領角鴞回播、穿山甲洞穴搜尋)	

# 3.1.1 延續環評陸域動物調查

- (1) 哺乳類調查成果(附錄二表一)
  - (a) 組成與數量

穿越線調查第一季(秋季)共記錄到5科7種27隻次(數量不包含痕跡);第二季(冬季)共記錄到6科8種16隻次(數量不包含痕跡);第三季(春季)共記錄到9科11種44隻次(數量不包含痕跡);第四季(夏季)共記錄到7科10種30隻次(數量不包含痕跡);第五季(秋季)共記錄到7科9種25隻次(數量不包含痕跡)。穿山甲僅記錄到其挖掘的洞穴,而鼬獾除了觀察到覓食掘痕外,亦在第一季紀錄了2隻死亡個體(A區和B區),台灣驅鼠除了活動痕跡外,在第二季於A區記錄到2隻死亡個體。白鼻心除了目擊外亦有痕跡紀錄;麝香貓記錄到其排遺。另外台灣獼猴和台灣野兔則為訪談紀錄。

蝙蝠音頻偵測方面第一季(秋季)記錄到3種31筆音頻;第二季(冬季)1種1筆音頻;第三季(春季)4種84筆音頻;第四季(夏季)3種354筆音頻;第五季(秋季)3種46筆音頻(蝙蝠調查是以收錄蝙蝠超音波並進行音頻比對鑑定之方式進行,由於調查記錄時可能收集到同一隻蝙蝠多次發出的聲波,故僅用於作為種類鑑別,而不進行蝙蝠數量估算)。

總計五季調查穿越線記錄到11科14種哺乳動物,分別是穿山甲科的穿山甲、貂科的鼬獾、靈貓科的麝香貓及白鼻心、松鼠科的赤腹松鼠及大赤鼯鼠、鼠科的刺鼠、尖鼠科的小麝鼩、鼴鼠科的台灣鼴鼠、蹄鼻蝠科的台灣大蹄鼻蝠及台灣小蹄鼻蝠以及葉鼻蝠科的台灣葉鼻蝠,另外訪談到台灣獼猴及台灣野兔;蝙蝠音頻偵測記錄到2科6種,分別是葉鼻蝠科、棕蝠、摺翅蝠、鼠耳蝠屬及家蝠屬的音頻(因部分近緣蝙蝠音頻波形相似,僅能鑑定到科或屬)。

#### (b) 保育類與特有種

保育類物種中,五季穿越線調查記錄到屬於第二級珍貴 稀有保育類動物穿山甲及麝香貓,以及第三級其他應予保育 野生動物白鼻心及台灣獼猴(訪談),分布狀況請見圖3.1.1-1。 特有種有刺鼠、台灣大蹄鼻蝠、台灣小蹄鼻蝠、台灣葉鼻蝠 及台灣獼猴(訪談)等5種;特有亞種有穿山甲、鼬獾、麝香貓、 白鼻心、大赤鼯鼠、小麝鼩、台灣鼴鼠及台灣野兔(訪談)等8 種。

#### (c) 優勢種與棲地利用情形

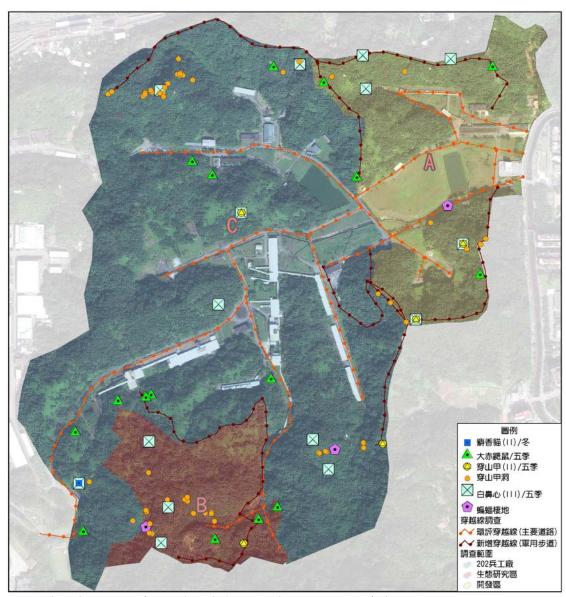
五季調查記錄到的哺乳類中以赤腹松鼠(58隻次)及台灣小蹄鼻蝠(41隻)較為優勢。蝙蝠的音頻記錄方面以鼠耳蝠屬最為優勢(371筆),其次為家蝠屬(141筆)。

哺乳類的調查紀錄幾乎都是在次生林內或邊緣記錄到, 包含個體或活動痕跡,顯示次生林地為其重要的棲息環境。 家蝠屬偏好棲息於房舍屋簷、涼亭或屋縫,亦有偏好棲息於 森林的種類;高頭蝠及鼠耳蝠屬蝙蝠會棲息於樹葉叢基部、 樹葉間或房屋閣樓、屋簷縫隙、橋墩下方;棕蝠棲息於隧道 或橋樑狹縫,或者檳榔樹葉基部;台灣葉鼻蝠、大蹄鼻蝠、 小蹄鼻蝠及摺翅蝠則會利用洞穴做為棲所。

#### (d) 各區比較與整體分析

五季調查A區記錄了8科9種(含動物痕跡)、B區記錄了6 科7種(含動物痕跡)、C區記錄了9科12種(含動物痕跡)。3區 是依國家生技園區、生態研究區及202兵工廠來畫分,實際 上各區之間是相連的,加上調查範圍內次生林地為哺乳動物 重要棲息地,因此各區的哺乳動物相並沒有太大的差異。許 多哺乳類習性隱蔽不易發覺,除了動物痕跡外,穿越線調查 記錄的種類不算豐富,較特殊的紀錄是於A1穿越線及環C穿 越線分別目擊到2隻白鼻心活動,其中A1穿越線旁的2隻個體 是在軍方北側圍牆外圍活動,亦觀察到其攀爬到圍牆邊,唯 圍牆上方鐵絲網阻擋,故圍牆仍可能形成白鼻心活動的一道 阻礙。C區為3區中種類數量最多的地方,主要的差異點在於 此區有幾處適合蝙蝠棲息的洞穴和舊煙道等環境,調查時發 現有台灣大蹄鼻蝠及台灣小蹄鼻蝠棲息,五季調查以第三季 (春季)觀察到的蝙蝠數量最多,第二季(冬季)最少。部分蝙 蝠具有隨季節遷徙及更換棲所的行為,故居住於此區域的蝙 蝠數量會隨季節而變動。夏季記錄到最豐富的蝙蝠音頻,尤 以鼠耳蝠屬及家蝠屬音頻筆數最多。氣候回溫會增加昆蟲的

活動量,可能也提供蝙蝠充足的食物來源進而增加其捕食活動。比較五季調查結果(圖3.1.1-2),以春季發現的哺乳動物種類和數量最多,但由於整體種類紀錄並不豐富,因此各季差異不大。



註:保育類哺乳動物分布圖包含紅外線自動相機及指標物種調查資料

圖 3.1.1-1 保育類哺乳動物及重要動物資源分布圖

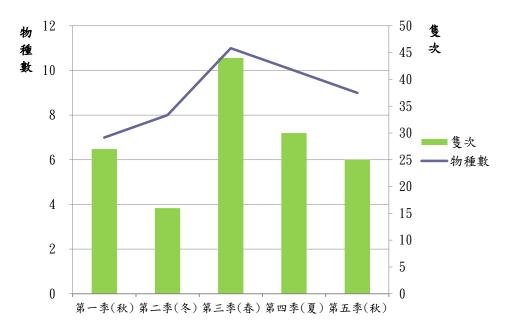


圖 3.1.1-2 哺乳類物種數及調查隻次五季變化圖

#### (2) 鳥類調查成果(附錄二表二)

#### (a) 種類與數量

穿越線調查第一季(秋季)共記錄到28科46種624隻次;第 二季(冬季)共記錄到25科44種383隻次;第三季(春季)共記錄 到26科48種615隻次;第四季(夏季)共記錄到20科36種377隻 次;第五季(秋季)共記錄到28科50種544隻次。

總計五季穿越線調查共記錄到35科73種。在鳥種組成方面,留鳥(含同時具候鳥身份的種類)共有49種,佔了67%;調查到的夏候鳥、冬候鳥或過境鳥有30種,佔了41%(百分比超過100是由於部分鳥種同時有留鳥和候鳥族群,無法判斷調查到的個體是屬於留鳥、候鳥或兩者皆有,因此會重複計算);引進種有野鴿、白尾八哥及家八哥3種。本次調查計畫區內出現的鳥類以鷺科7種最多,其次為鳩鴿科(6種)、鷹科(4種)、秧雞科(4種)、鶇科(4種)及鶺鴒科(4種)。

#### (b) 保育類與特有種

五季穿越線調查記錄到11種保育類鳥類,包含第一級瀕 臨絕種野生動物遊隼、第二級珍貴稀有野生動物東方蜂鷹、 大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、魚鷹、黃嘴角鴞、領角鴞以及 第三級其他應予保育野生動物台灣山鷓鴣、紅尾伯勞及台灣藍鵲,分布狀況請見圖3.1.1-3。特有性方面,調查計有台灣山鷓鴣、五色鳥、台灣藍鵲、台灣紫嘯鶇、大彎嘴及小彎嘴等6種特有種的鳥類;特有亞種則記錄到19種,包括竹雞、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、灰腳秧雞、金背鳩、黃嘴角鴞、、領角鴞、小雨燕、大卷尾、小卷尾、黑枕藍鶲、樹鵲、白頭翁、紅嘴黑鵯、褐頭鷦鶯、山紅頭、繡眼畫眉及頭鳥線等。

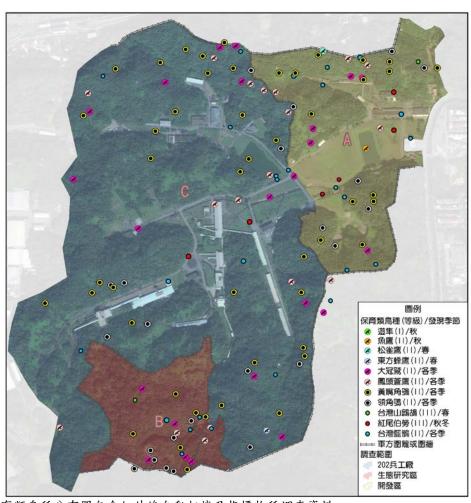
#### (c) 優勢種和棲地利用情形

五季調查數量最多的優勢種(係指數量超過總數量5%的種類)分別是白頭翁(403隻次)、綠繡眼(329隻次)、紅嘴黑鵯(273隻次)及樹鵲(171隻次),這5種鳥類的數量佔了鳥類總隻次的46%,這些優勢鳥種均為台灣低海拔區域常見的種類。

棲地利用方面,調查範圍內主要的棲地類型為次生林及水域環境。次生林的微棲地又可從底層、樹叢間及樹梢等不同位置來看。底層的物種如雉科及鶇科鳥類;樹叢間常見的鳥種如綠繡眼、繡眼畫眉、黑枕藍鶲、畫眉科、鶇科及鴉科等;樹梢上則較容易見到白頭翁、紅嘴黑鵯及大卷尾等,另外夜間可在次生林邊聽到領角鴞及黃嘴角鴞的鳴叫聲。水域環境的微棲地可分成大面積靜水域及溪流。調查範圍內的靜水域環境主要是滯洪池及三重埔埠,在水面上或水域旁的於據可見到鷺鍋科、綠頭鴨及紅冠水雞等水鳥活動;四分溪調查時水量稀少,不少區域為乾涸狀態,但有水流經區域可見到鶺鴒科、鷸科及鴴科鳥類活動。另外天空中可見到鷹科、鶚科鳥種盤旋以及燕科、雨燕科鳥類活動,其中觀察到魚鷹於空中盤旋後撲入滯洪池內捕魚的情景;滯洪池附近目前堆土區域旁的高草叢發現到番鵑活動。

#### (d) 各區比較與整體分析

五季穿越線調查A區發現31科58種、B區發現20科35種、 C區發現28科55種。調查區域多樣化的環境顯示在鳥種組成 上,如調查區域內出現種類較多的鷺科、鳩鴿科、鷹科、秧 雞科及鶇科其棲地偏好即涵蓋了森林底層、靜水域及 人為干擾環境等。從各區來看亦可看出類似的情形,C區及 A區的面積較大且環境較為多樣,包含次生林、靜水域、草 生地、溪流及建物等,記錄到的鳥種也較為豐富;B區主要 為闊葉及竹林混生的次生林地,另有野溪流經,主要的鳥種 組成除了常見的白頭翁、綠繡眼及樹鵲外,包含維科、畫眉 科、鴟鴞科、繡眼畫眉及黑枕藍鶲等森林性鳥種。比較各季 類數無太大差異,主要原因是夏季鳥種組成以留鳥為主,較 少候鳥及過境鳥種。數量上亦以夏季發切,除了候鳥較少外, 由於夏季日出時間較早,鳥類較早開始鳴唱,因此適合調查 的時間也應提早,但計畫範圍仍為軍事管制區,調查時間受 到限制無法提早,因此可能影響到調查結果。



註:保育類鳥種分布圖包含紅外線自動相機及指標物種調查資料

圖 3.1.1-3 保育類鳥類分布圖

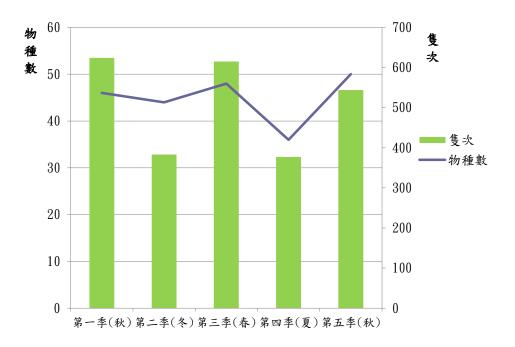


圖 3.1.1-4 鳥類物種數及調查售次五季變化圖

#### (3) 爬蟲類調查成果(附錄二表三)

#### (a) 組成與數量

爬蟲類調查第一季(秋季)共記錄到6科7種10隻次;第二季(冬季)共記錄到2科2種28隻次;第三季(春季)共記錄到4科6種23隻次;第四季(夏季)共記錄到4科8種36隻次;第五季(秋季)共記錄到5科7種30隻次。

總計五季穿越線調查共記錄到7科17種爬蟲類,分別為 地澤龜科的食蛇龜(訪談)、飛蜥科的黃口攀蜥及斯文豪氏攀 蜥、壁虎科的鉛山壁虎、正蜥科的古氏草蜥及蓬萊草蜥、石 龍子科的麗紋石龍子、台灣滑蜥及印度蜓蜥、黄領蛇科的梭 德氏遊蛇、大頭蛇、青蛇、茶斑蛇、紅斑蛇(訪談)及臭青公(訪 談)以及蝮蛇科的龜殼花及赤尾青竹絲。

#### (b) 保育類與特有種

五季調查記錄到第二級珍貴稀有野生動物食蛇龜(訪談) 以及第三級其他應予保育野生動物龜殼花,分布狀況如圖 3.1.1-5。特有種記錄到斯文豪氏攀蜥、蓬萊草蜥及台灣滑蜥 3種。

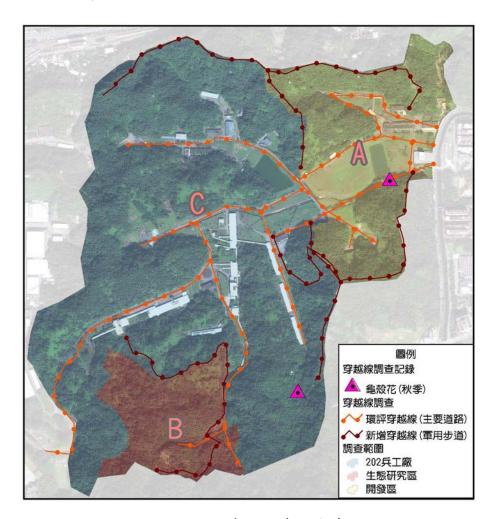


圖 3.1.1-5 保育類爬蟲類分布圖

#### (c) 優勢種與棲地利用情形

五季調查以鉛山壁虎最為優勢,共記錄到52隻次,其次 為斯文豪氏攀蜥(32隻次)及印度蜓蜥(16隻次)。棲地利用方 面,多數種類於次生林的植被上或地被層活動;鉛山壁虎出 現在次生林、人工建物周邊環境;梭德氏遊蛇、龜殼花、赤 尾青竹絲及青蛇(道路致死個體)則在次生林旁的道路上或路 旁發現。

#### (d) 各區比較和整體分析

A區記錄了4科9種、B區記錄到4科7種,C區則記錄了5 科12種。各區次生林彼此相連,因此在爬蟲類種類上沒有太 大的差異,但仍以棲地多樣性較高的C、A兩區種類較多。 比較各季調查結果(圖3.1.1-6),以夏季爬蟲類最為活躍,無 論種類數量均是最豐富的,冬季因為氣溫較低因此發現的爬 蟲類種類較少,但本計畫於冬季調查到不少鉛山壁虎,這可 能與過往觀察到壁虎在冬季會偏好集中到路燈等較溫暖的 環境活動而較易被發現有關。本計畫有5筆蛇類紀錄是在道 路上發現,顯示許多蛇類有可能為了吸收熱能而到路面上活 動。

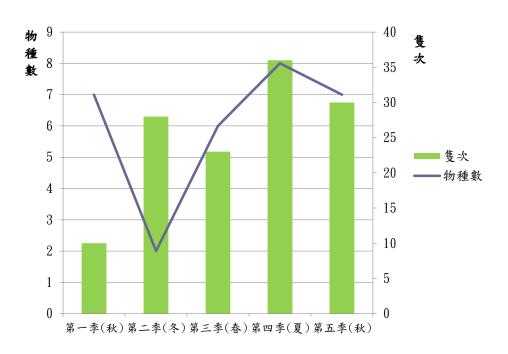


圖 3.1.1-6 爬蟲類物種數及調查隻次五季變化圖

### (4) 兩棲類調查成果(附錄二表四)

## (a) 組成與數量

兩棲類調查第一季(秋季)共記錄到4科10種71隻次;第二季(冬季)共記錄到6科9種57隻次;第三季(春季)共記錄到6科14種898隻次;第四季(夏季)共記錄到5科14種147隻次;第五季(秋季)共記錄到5科6種116隻次。

總計五季穿越線調查共記錄到6科15種兩棲類,分別為蟾蜍科的盤古蟾蜍及黑眶蟾蜍、樹蟾科的中國樹蟾、叉舌蛙

科的澤蛙及福建大頭蛙、狹口蛙科的小雨蛙、赤蛙科的腹斑 蛙、貢德氏赤蛙、拉都希氏赤蛙及斯文豪氏赤蛙以及樹蛙科 的日本樹蛙、褐樹蛙、面天樹蛙、白領樹蛙和台北樹蛙。

## (b) 保育類與特有種

五季調查記錄到1種保育類動物,為第三級其他應予保 育野生動物台北樹蛙,分布狀況如圖3.1.1-7。特有種方面記 錄到盤古蟾蜍、褐樹蛙、面天樹蛙及台北樹蛙4種。

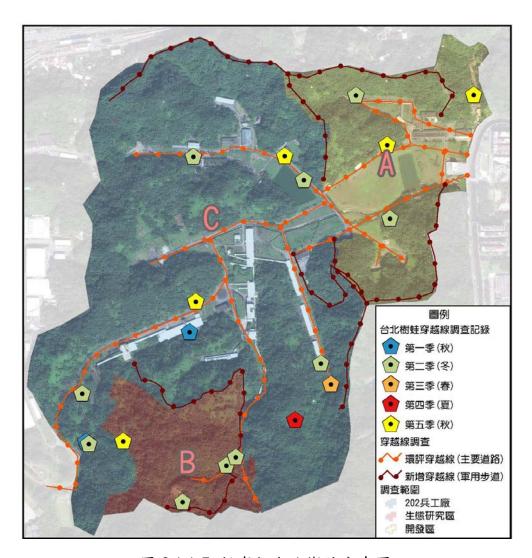


圖 3.1.1-7 保育類台北樹蛙分布圖

## (c) 優勢種與棲地利用情形

五季調查以小雨蛙最為優勢,共記錄到438隻次,其次

為澤蛙181隻次、面天樹蛙132隻次、盤古蟾蜍102隻次、拉都希氏赤蛙96隻次、貢德氏赤蛙72隻次以及黑眶蟾蜍68隻次。本計畫範圍內蛙類的偏好棲地包含靜水域、流動水域及潮溼的森林。靜水域方面,C區及A區埤塘及埤塘邊潮濕的草叢或林下積水處記錄到黑眶蟾蜍、盤古蟾蜍、澤蛙、小雨蛙、貢德氏赤蛙、拉都希氏赤蛙及白領樹蛙;B區野溪環境聽到斯文豪氏赤蛙鳴叫;各區域次生林邊緣聽到面天樹蛙與中國樹蟾的鳴叫聲,冬季則可聽到台北樹蛙鳴叫;次生林內或邊緣的積水潮濕處亦可聽到澤蛙、小雨蛙與拉都希氏赤蛙的鳴叫聲。

### (d) 各區比較與整體分析

五季兩棲類調查成果,A區記錄了6科12種、B區6科13種及C區6科15種。次生林、潮濕的草生地、靜水域及流水域環境的棲地組成十分適合兩棲類棲息繁殖,調查範圍內3個區域均包含這幾類的溼地環境,唯B區面積較小,水域主要以野溪為主,靜水域範圍較小,整體水域環境不若A區及C區豐富,因此在記錄到的個體數量上較A、C兩區少了許多。比較各季調查結果(圖3.1.1-8),種類上以春季和夏季較多,數量上則以春季最多,春季調查時調查區域內晚上百蛙齊鳴,在滯洪池、三重埔埠及各處次生林地均可聽聞豐富的蛙叫聲,夏季的調查蛙叫聲相對於春季減少許多。冬季的兩棲類種類和數量均顯著較少,但其中台北樹蛙數量明顯較其他季節豐富,也反應了台北樹蛙於冬季繁殖的特性。

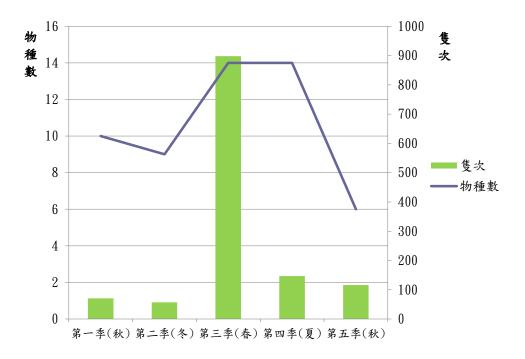


圖 3.1.1-8 兩棲類物種數及調查隻次五季變化圖

## (5) 蝶類調查成果(附錄二表五)

## (a) 組成與數量

蝶類調查第一季(秋季)共記5科63種489隻次;第二季(冬季)共記錄到5科35種191隻次;第三季(春季)共記錄到5科59種599隻次;第四季(夏季)共記錄到5科66種441隻次;第五季(秋季)共記錄到5科62種646隻次。

總計五季蝶類調查共記錄到5科106種蝴蝶,其中弄蝶科18種、鳳蝶科9種、粉蝶科9種、灰蝶科18種及蛺蝶科52種。

#### (b) 保育類與特有種

本計畫並未發現保育類蝶類紀錄。特有種記錄到台灣瑟 弄蝶、墨子黃斑弄蝶及蓬萊環蛺蝶3種。

## (c) 優勢種與棲地利用情形

五季調查以粉蝶科的亮色黄蝶最為優勢,共記錄到320 隻次,其次為蛺蝶科的網絲蛺蝶(176隻次)、灰蝶科的淡青雅 波灰蝶(140隻次)及雅波灰蝶(123隻次)。 五季調查記錄到蝶類活動的區域包含環評穿越線周邊的開闊區域、道路旁的蜜源植物及次生林邊緣等處。道路旁可見到部分蝶種飛行穿越,如鳳蝶科、橙端粉蝶等;大花咸豐草是調查範圍內較普遍的蜜源植物,生長在草坪、道路或次生林人行步道兩側,可見到多種蝴蝶訪花;次生林緣破空處有蜜源植物的區域亦有多種蝴蝶訪花,在遮蔽度較高的區域則可見到多種眼蝶及部分弄蝶、灰蝶(如尖翅絨弄蝶、雅波灰蝶等)活動。

# (d) 各區比較和整體分析

五季蝶類調查成果,A區記錄了5科76種、B區5科74種及C區5科83種。各區雖有部分切割情形,但基本上次生林是互相連結的,而在這小尺度的範圍內,各區域的植被相差異不會太大,因此各區蝴蝶幼蟲能利用的寄主植物相似,加上蝴蝶具備飛行能力,因此3樣區的蝴蝶組成差異不大。B區主要的環境是次生林地,因此林內多是眼蝶等偏好林蔭環境的蝶種,但B區外圍空曠區域有大片的大花咸豐草做蜜源以及水域環境,因此B區大多數的蝶種是在外圍記錄到的。比較各季調查結果(圖3.1.1-9),冬季蝴蝶在種類及數量上均明顯較低,這與北台灣冬季濕冷的氣候有關。春季及秋季記錄到數量最多的蝴蝶,蝶種數方面春夏秋三季差異不大。

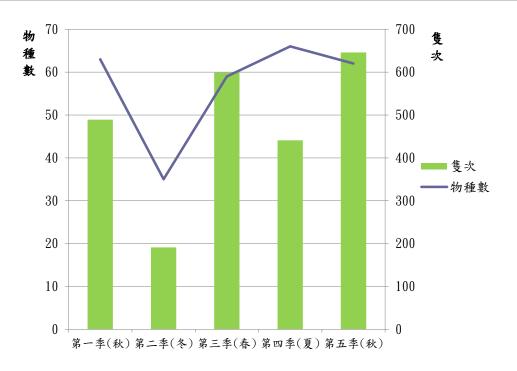


圖 3.1.1-9 蝶類物種數及調查隻次五季變化圖

# (6) 蜻蜓類調查成果(附錄二表六)

# (a) 組成與數量

蜻蜒類調查第一季(秋季)共記7科28種301隻次;第二季 (冬季)共記錄到2科9種38隻次;第三季(春季)共記錄到9科27 種259隻次;第四季(夏季)共記錄到9科43種399隻次;第五季 (秋季)共記錄到7科21種235隻次。

總計五季蜻蜓類調查共記錄到9科52種,其中珈蟌科2種、細蟌科5種、幽蟌科1種、琵蟌科3種、晏蜓科8種、勾蜓科2種、弓蜓科1種、春蜓科7種及蜻蜓科23種。

#### (b) 保育類與特有種

調查記錄到第二級珍貴稀有保育類野生動物無霸勾蜓, 分布狀況如圖3.1.1-10;特有種蜻蜓有白痣珈蟌及短腹幽蟌2 種,特有亞種有中華珈蟌、石垣晏蜓及紹德春蜓1種。

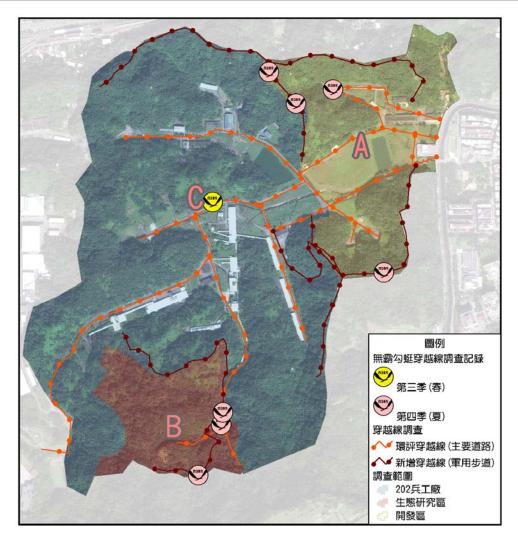


圖 3.1.1-10 保育類無霸勾蜓分布圖

### (c) 優勢種與棲地利用情形

五季調查最優勢的物種為善變蜻蜓(137隻次),其次為鼎脈蜻蜓(128隻)、霜白蜻蜓(121隻次)、薄翅蜻蜓(111隻)、脛蹼琵蟌(110隻次)及杜松蜻蜓(109隻次)。

蜻蜓類的繁衍依賴水域環境,故水域環境記錄到種類最 豐富的蜻蜓。調查區域內的水域以滯洪池、三重埔埤等大面 積靜水域為主,另外有四分溪支流、其上游野溪及次生林邊 緣的小面積積水環境。五季調查發現滯洪池、三重埔埤及四 分溪支流記錄到多種蜻蜓科及細蟌科、慧眼弓蜓、綠胸晏蜓、 麻斑晏蜓、粗鉤春蜓及細鉤春蜓;次生林邊緣環境記錄到珈 蟌科、琵蟌科及部分春蜓科和蜻蜓科成員,亦觀察到無霸勾 蜓在此間巡弋;B區及C區穿越線在軍方施工區域旁的次生 林邊緣有植被及積水的區域亦觀察到多種蜻蜓活動;B區的 溪流上空觀察到麻斑晏蜓及無霸勾蜓活動。

### (d) 各區比較和整體分析

五季調查於A區記錄了8科29種、B區7科31種及C區9科41種。3個樣區均有水域環境,但各自稍有不同,其中B區較缺乏大面積靜水域,因此也未記錄到細蟌科、粗鉤春蜓及細鉤春蜓等種類,而A區及C區的蜻蜓組成則較為相似。B區次生林內記錄到倭鋏晏蜓、琉球晏蜓及石垣晏蜓等3種A、C區未記錄到的蜓種,其中倭鋏晏蜓及石垣晏蜓屬於不普遍的種類,石垣晏蜓偏好森林中的乾淨溪流環境,而3樣區中也僅B區具備這樣的環境條件。比較各季調查結果(圖3.1.1-11),冬季蜻蜓種類與數量均明顯較少,之後春季開始種類和數量均回升,至夏季達到高峰。北部冬季的氣候確實降低蜻蜓的活動,另外也有部份蜓種是以稚蟲來度過冬天。春季開始記錄到保育類無霸勾蜓,夏季時則數量頗豐。無霸勾蜓在北台灣數量不算少,偏好流動水域,雄蟲喜歡在水域或步道上巡弋,亦會停棲在樹枝上休息。

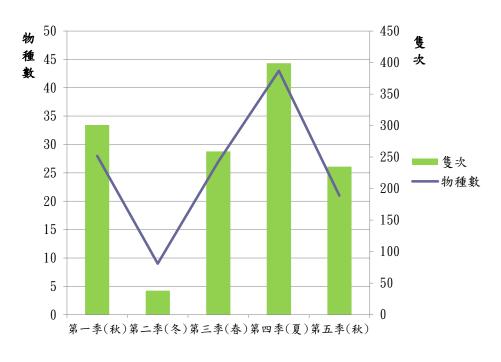


圖 3.1.1-11 蜻蜓類物種數及調查隻次五季變化圖

# (7) 螢火蟲調查成果(附錄二表七)

# (a) 組成與數量

五季調查共記錄了2亞科4種27隻次的螢火蟲。包含熠螢亞科熠螢屬的黑翅螢、紅胸黑翅螢及黃緣螢,以及螢亞科窗螢屬的山窗螢,其分布情形請見圖3.1.1-12。

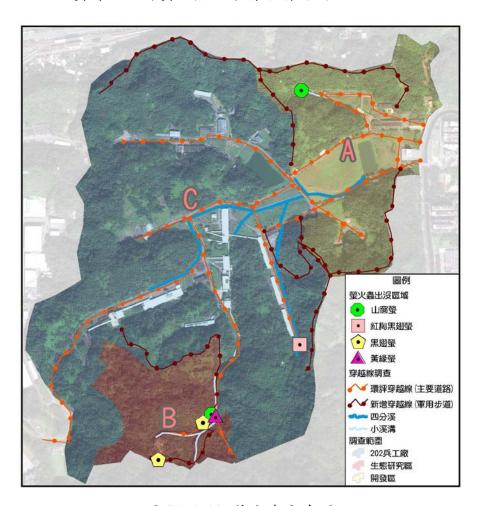


圖 3.1.1-12 螢火蟲分布圖

# (b) 保育類與特有種

五季調查並無保育類螢火蟲紀錄,但記錄到的3種螢火 蟲均屬於台灣特有種。

# (c) 優勢種與棲地利用情形

本計畫調查到4種螢火蟲中,以黑翅螢的數量較為豐富

(14隻次)。4種螢火蟲均出現在次生林內或次生林邊緣的水域環境周遭。黑翅螢出現在B區外圍溪流旁的次生林邊緣及次生林內;紅胸黑翅螢出現在C區的次生林內;黃緣螢及山窗螢則出現在B區外圍溪流附近次生林邊緣的草叢裡,另外山窗螢亦在樹木銀行西側次生林邊緣溪溝附近記錄到。

## (d) 各區比較和整體分析

五季調查於A區記錄了1亞科1種、B區2亞科3種及C區1亞科1種。本計畫記錄到的4種螢火蟲包含3種陸生螢火蟲及1種水生螢火蟲(黃緣螢)。螢火蟲幼蟲偏好潮濕環境,其成蟲多於潮濕的森林或水域附近出現。無論是陸生或水生的螢火蟲,水域環境都對他們的生存極為重要,受汙染的水域或水泥化的溝渠池塘均對螢火蟲的繁殖有負面的影響。目前調查範圍內除了軍方工程造成的滯洪池和四分溪支流等區域水質變差,以及部份溝渠水泥化外,其他的溪溝和林下草澤等溼地環境都還能維持良好的棲地品質。螢火蟲的出現具有明顯的季節性,台灣中低海拔的螢火蟲(成蟲)主要在春、秋兩季發生,與本計畫調查結果相符(圖3.1.1-13),其中春天發生季節螢火蟲數量豐富,是民眾賞螢的最佳時節。

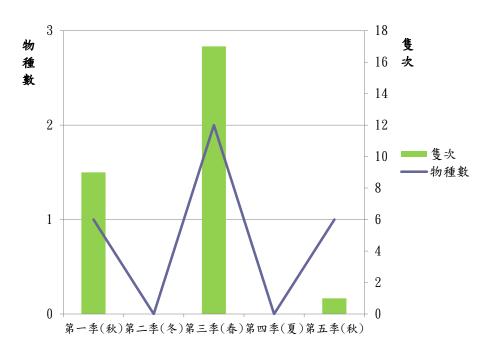


圖 3.1.1-13 螢火蟲物種數及調查隻次五季變化圖

# 3.1.2 紅外線自動相機調查

## (1) 自動相機架設樣點

紅外線自動相機架設考量野生動物可能出現的環境,包含次生林內可能的獸徑、溪溝邊緣、次生林內較空曠區域、次生林內水源旁及次生林邊緣與障礙物(軍區圍牆)間的通道等(圖3.1.2-1)。



圖 3.1.2-1 紅外線自動相機架設環境

前期計畫於101年11月12日至15日完成12部紅外線自動相機的架設。其中國家生技研究園區(A區)架設4部、生態研究區(B區)2部及202兵工廠範圍(C區)6部,架設位置如圖3.1.2-2(A)。

後續調查根據自動相機拍攝的成果,依據拍攝狀況以及課題 需求先後進行2次調整,前期調查調整日期為102年1月29日,本 計畫調查則為102年11月26日。前期(第一次)自動相機調整說明如 下:

- (a) 中機C1拆除。兩次檢查拍攝狀況均不佳,物種及數量拍攝均 少,亦無目標物種拍攝記錄。
- (b) 中機C4拆除。兩次檢查拍攝狀況均不佳,雖有拍攝到目標物種白鼻心,但整體拍攝物種及數量均少。另外離道路和工區

近而有較多人為活動,干擾較大。

- (c) 新增中機C7。依據專家座談會議結論,自動相機的擺設位置、指標物種調查的方法及獲得的資訊應要能反應未來園區次生林受到切割後物種可能面臨的衝擊或是了解物種活動的範圍等資訊。中機A4拍攝到穿山甲及白鼻心,故需要於鄰近區域新增相機瞭解該處目標物種分布情形,唯中機A4南側的圍牆阻隔了兩邊森林,此間無路徑可以穿越,北側次生林腹地小且地形大多陡峭,次生林比較乾燥沒有明顯獸徑,因此沿圍牆邊通道往其西南方之C區方向尋找適合地點架設。最後選擇架設在圍牆往南的第一處動物可利用進出的柵門(可能是排水使用),調查時曾觀察到狗由此處進出,新增中機C7可進一步瞭解動物利用此處柵門的情形。
- (d) 中機C5拆除,移至中機C8。兩次檢查中機C5拍攝情形尚可, 野生動物方面主要拍攝到鼬獾,但有較多狗和人為活動,且 調查發現原架設位置附近森林亦有明顯的獸徑和穿山甲洞 穴等動物活動痕跡,因此將中機C5移動位置到中機C8。
- (e) 中機B2拆除。兩次檢查拍攝狀況均不佳,野生動物主要為鼬獾,無其他重要物種。
- (f) 新增中機B3和中機B4。本季中機C6拍攝到第二級珍貴稀有 野生動物麝香貓,本相機架設區域東側即為本計畫規劃之生 態研究區,南面森林銜接南港山系較大面積之次生林地,適 合活動範圍較大的野生動物。故新增2台相機,一來欲了解 麝香貓的活動狀況,二來補充生態研究區的動物資料。

### 本計畫(第二次)自動相機調整說明如下:

- (a) 中機B3拆除。其架設環境與拍攝成果與中機B4差異不大, 故選擇僅保留拍攝狀況較佳的中機B4,應足以呈現鄰近環境 的哺乳動物資源。
- (b) 新增中機B5。穿山甲洞的搜尋成果發現生態研究區(B區)內 有洞穴密度較高的區域,惟B區的自動相機僅於外圍人行步 道拍攝到穿山甲活動。調查過程曾於B區內的乾燥溪溝邊緣

記錄到穿山甲可能的棲息洞穴,故額外選擇這類環境,嘗試了解穿山甲是否會利用乾燥溪溝來移動,亦可補充會利用燥溪溝環境來移動的其他哺乳動物,以了解生態研究區(B區)內動物利用環境的狀況。

- (c) 中機C8拆除,移至中機C9。中機C8拍攝狀況不佳,於鄰近區域選擇其他可能動物移動路徑來架設,故將位置移動到中機C9。
- (d) 中機C6拆除,新增中機C10。中機C6拍攝成果不差,且記錄到二級保育類動物麝香貓,但考量其位置與開發區相距較遠,且位於202兵工廠其他管制區域,進出調查不便,故移動相機位置至中機C10。中機C10與C6相距不遠,仍有拍攝麝香貓的機會,另外緊鄰生態研究區(B區),其拍攝資料亦可反映B區的物種組成。另外進行自動相機檢查時毋須經過軍方哨口即可抵達,調查上較為便利。

更新後的紅外線自動相機位置如圖3.1.2-2(B)及圖3.1.2-2(C) 所示(調整後A區架設4部、B區3部及C區5部),詳細資訊請見表 3.1.2-1,透過適當的自動相機位置調整,期能更完整了解調查區 域次生林的動物相。另外,雖前期調查及本計畫調查期間均進行 過自動相機位置的調整,但仍保留原先拍攝狀況較佳或能反映特 殊課題的自動相機共7台(圖3.1.2-2),能提供長期監測資料,反應 動物活動的季節變化或軍方新設圍籬可能造成動物移動阻隔等 課題。



圖 3.1.2-2 紅外線自動相機架設位置及後續調整

樣區	海拔	樣點編號	座標	棲地類型	棲地特徵描述
A	38m	中機 A1	311579 2771487	次生林	次生林邊緣走道
A	25m	中機 A2	311364 2771412	次生林	次生林內可能的獸徑
A	65m	中機 A3	311609 2771020	次生林	次生林內可能的獸徑
A	60m	中機 A4	311491 2770829	次生林	次生林邊緣走道
В	65m	中機 B1	311055 2770263	次生林	次生林邊緣走道
В	65m	中機 B2	310887 2770221	次生林、竹林	次生林及竹林內可能的獸徑
В	65m	中機 B3	310865 2770355	次生林	次生林內可能的獸徑
В	64m	中機 B4	310846 2770265	次生林	次生林內可能的獸徑
В	52m	中機 B5	310932 2770350	次生林	次生林內溪溝邊緣
С	39m	中機 C1	311198 2771473	次生林	次生林內溪溝邊緣
С	70m	中機 C2	310844 2771408	次生林	次生林邊緣走道
С	27m	中機 C3	311049 2771098	次生林、竹林	次生林內可能的獸徑
С	23m	中機 C4	310992 2770867	次生林、竹林	次生林及竹林內開闊地
С	67m	中機 C5	311230 2770525	次生林	次生林內可能的獸徑
С	31m	中機 C6	310639 2770415	次生林	次生林內水源旁
С	46m	中機 C7	311406 2770513	次生林	次生林邊緣走道
С	39m	中機 C8	311269 2770450	次生林	次生林內可能的獸徑
С	49m	中機 C9	311244 2770491	次生林	次生林內可能的獸徑
С	52m	中機 C10	310719 2770409	次生林	次生林內可能的獸徑

表 3.1.2-1 紅外線自動相機架設資訊

註1:座標為TWD97台灣二度分帶

註2:樣點標號欄中粗體字表示補充調查有架設的相機

# (2) 拍攝成果

前期計畫紅外線自動相機於101年11月12日架設完畢,拍攝至102年7月23日;本計畫紅外線自動相機於102年11月26日架設完畢,於103年2月26日回收拍攝資料。整合兩計劃拍攝狀況,固定點位相機(A1、A2、A3、A4、B1、C2、C3)均已拍攝超過6600小時,其餘相機則依架攝時間長度不同拍攝約1800~5700小時。以下分述紅外線自動相機調查成果,其中屬於指標物種的穿山甲和白鼻心詳細結果會於3.1.3節詳細分析討論。

#### (a) 調查物種名錄及有效影片數資料建立

本季拍攝成果請見紅外線自動相機拍攝之動物影像(圖3.1.2-3),五季拍攝各區相機拍攝物種類群資料請見表3.1.2-2及紅外線自動相機拍攝物種有效影片數整理請見表3.1.2-3。物種方面共記錄到哺乳類6種(含第二級珍貴稀有野生動物穿山甲、麝香貓及第三級其他應予保育野生動物白鼻心)及鳥類22種(含第二級珍貴稀有野生動物大冠鷲、鳳頭蒼鷹、

領角鴞及第三級其他應予保育野生動物台灣藍鵲,另外記錄到稀有過境鳥鳥灰鶇),另外亦有貓、狗及人類活動的紀錄。

## (b) OI值(出現頻率指數)

OI值(表3.1.2-4)可反應調查區域內物種的相對豐度,結合兩計畫,三區所有相機的調查結果以鼬獾有最高的OI值(17.1),其次為狗(7.3)、貓(4.0)、白腹鶇(2.6)、白鼻心(2.5)、虎鶇(1.9)、赤腹松鼠(1.5)、竹雞(1.2)及黑冠麻鷺(1.0)。鼬獾為台灣低海拔普遍分布的哺乳動物,為隱密的夜行性森林動物,觀察到活體的機會低,但鼬獾以刨挖土壤中的無脊椎動物(蚯蚓為主)為食,因此日間穿越線調查時,於森林環境可觀察到鼬獾覓食刨挖的淺穴痕跡。

狗與貓的OI值僅次於鼬獾,其中犬科動物多群體活動, 計算OI值時是以群體作為計算單位而非個體,故實際被自動 相機拍攝的狗個體數量更多。本計畫的指標物種白鼻心與鼬 獾一樣均為夜行性哺乳動物,偏好於森林環境活動,惟相對 豐度上不若鼬獾。白腹鶇、虎鶇、竹雞及黑冠麻鷺偏好於森 林底層活動,因此亦常被紅外線自動相機拍攝記錄,惟白腹 鶇及虎鶇為冬候鳥或過境鳥,春季開始會北返遷徙離開台灣, 因此拍攝紀錄隨之減少,為春季後白腹鶇及虎鶇OI值下降的 主因。赤腹松鼠適應人為干擾能力強,是都市近郊森林甚至 公園綠地常見的種類,但其主要在樹林中上層活動,到森林 底層活動的次數較少,因此自動相機調查結果無法反應其實 際出現頻率。



圖 3.1.2-3 紅外線自動相機拍攝之動物影像 表 3.1.2-2 各相機拍攝有效時數及物種類群整理

相機	有效時數	哺乳類	鳥類	其他
中機 A1	8278	3(1)	5(1)	貓狗人
中機 A2	7190	5(2)	7	貓狗
中機 A3	6679	4(2)	11	貓狗
中機 A4	7709	4(2)	7(2)	貓狗人
中機 B1	7552	4(2)	6	貓狗人
中機 B2	1849	2	2	狗
中機 B3	5691	3(1)	2	貓狗人
中機 B4	3245	3(1)	2(1)	狗
中機 B5	2186	4(1)	4	狗
中機 C1	1868	3(1)	0	貓
中機 C2	8250	5(2)	5	貓狗人
中機 C3	8296	5(2)	11(1)	貓狗
中機 C4	1868	4(1)	3	狗人
中機 C5	1802	4(1)	5(1)	狗人
中機 C6	5712	4(2)	7(1)	狗
中機 C7	3180	2(1)	0	貓狗人
中機 C8	4219	4(1)	4	貓狗人
中機 C9	2209	3(1)	5	狗
中機 C10	2184	3(1)	4	貓狗
哺乳類:6	種,保育類	3 種。鳥類	: 22 種,保	育類4種。

註1:有效時數單位為小時

註 2: 哺乳類及鳥類單位是種,括號內數字為保育類的種類數

表 3.1.2-3 紅外線自動相機拍攝物種資料及有效影片數整理

有效影片數	A1	A2	A3	A4	B1	B2	В3	B4	В5	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	總計
人#	38		-	22	62		4				8		5	1		16	16			172
鼬獾	297	173	166	69	61	33	52	62	17	11	132	147	4	33	10	2	33	38	194	1534
白鼻心*	4	20	20	9	1		5	14		4	47	66	1	1	32		1		1	226
赤腹松鼠		3	10	3	3	2	6	4	2	8	12	29	4	2			3		47	138
刺鼠	2	5							4		1	7	1	2	1		1	3	2	29
穿山甲*		2	3	4	3				1		2	3				1		2		21
麝香貓*															1					1
白腹鶇	6	69	6	13	14	25	1		10		8	56		2	7		1	4	15	237
虎鶇	7	1	24	26	32		1		2		13	29	2	12	3			19	1	172
竹雞#		4	30	8	3			7	2		6	40		1		1		5		107
黑冠麻鷺	4	11	25	10	1	1					5				4		6	19	2	88
翠翼鳩		7	1		23				13				1	1	11		2	3	1	63
金背鳩	9		6								6	1								22
夜鷺															14		2			16
台灣藍鵲#				2								5								7
白眉鶇					1							5								6
小白鷺															5					5
鳳頭蒼鷹*			4												1					5
赤腹鶇		1										3								4
野鴝												4								4
大冠鷲*	2							1												3
灰腳秧雞		1	1									1								3
樹鵲			1										1							2
小彎嘴												2								2
領角鴞*				1										1						2
斑點鶇			1																	1
山鷸			1																	1
烏灰鶇												1								1
樹鷚				1																1
狗#	57	6	8	77	233	2	6	5	24		37	1	1	4	4	170	6	3	10	654
貓	74	80	22	70	50		3			6	20	1				28	4		1	359

註:粗體字\*表示指標物種或保育類;#表群居動物。

表 3.1.2-4 紅外線自動相機拍攝各物種 OI 值(出現頻率指數)

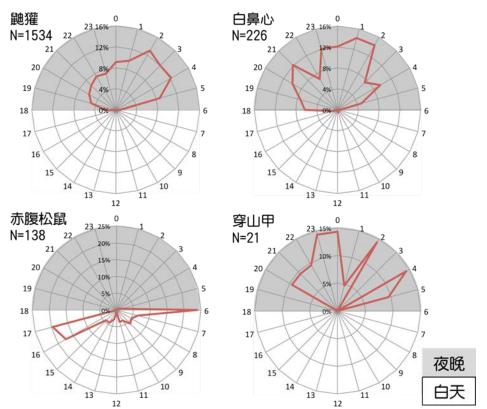
OI 值	A1	A2	A3	A4	B1	B2	В3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
人#	4.6			2.9	8.2		0.7				1.0		2.7	0.6		5.0	3.8		
鼬獾	35.9	24.1	24.9	9.0	8.1	17.9	9.1	19.1	7.8	5.9	16.0	17.7	2.1	18.3	1.8	0.6	7.8	17.2	88.8
白鼻心*	0.5	2.8	3.0	1.2	0.1		0.9	4.3	0.0	2.1	5.7	8.0	0.5	0.6	5.6		0.2		0.5
赤腹松鼠		0.4	1.5	0.4	0.4	1.1	1.1	1.2	0.9	4.3	1.5	3.5	2.1	1.1			0.7		21.5
刺鼠	0.2	0.7							1.8		0.1	0.8	0.5	1.1	0.2		0.2	1.4	0.9
穿山甲*		0.3	0.4	0.5	0.4				0.5		0.2	0.4				0.3		0.9	
麝香貓*															0.2				
白腹鶇	0.7	9.6	0.9	1.7	1.9	13.5	0.2		4.6		1.0	6.8		1.1	1.2		0.2	1.8	6.9
虎鶇	0.8	0.1	3.6	3.4	4.2	0.0	0.2		0.9	0.0	1.6	3.5	1.1	6.7	0.5			8.6	0.5
竹雞#		0.6	4.5	0.8	0.4			2.2	0.9		0.7	4.8		0.6		0.3		2.3	
黑冠麻鷺	0.5	1.5	3.7	1.3	0.1	0.5					0.6				0.7		1.4	8.6	0.9
翠翼鳩		1.0	0.1		3.0				5.9				0.5	0.6	1.9		0.5	1.4	0.5
金背鳩	1.1		0.9								0.7	0.1							
夜鷺															2.5		0.5		
台灣藍鵲*#				0.3								0.6							
白眉鶇					0.1							0.6							
小白鷺															0.9				
鳳頭蒼鷹*			0.6												0.2				
赤腹鶇		0.1										0.4							
野鴝												0.5							
大冠鷲*	0.2							0.3											
灰腳秧雞		0.1	0.1									0.1							
樹鵲			0.1										0.5						
小彎嘴畫眉				0.1								0.2		0.1					
領角鴞*				0.1										0.6					
斑點鶇			0.1																
山鷸			0.1																
烏灰鶇				0.1								0.1							<b>  </b>
樹鷚		0.0		0.1					11.0										
狗#	6.9	0.8	1.2	10.0	30.9	1.1	1.1	1.5	11.0	0.0	4.5	0.1	0.5	2.2	0.7	53.5	1.4	1.4	4.6
貓	8.9	11.1	3.3	9.1	6.6	0.0	0.5	0.0	0.0	3.2	2.4	0.1	0.0	0.0	0.0	8.8	0.9	0.0	0.5

註:粗體字\*表示指標物種或保育類;#表群居動物;灰色字體代表已更換位置之自動相機。

# (3) 活動模式分析

挑選有效影片數量超過60的10個物種(鼬獾、白鼻心、赤腹松鼠、白腹鶇、虎鶇、竹雞、黑冠麻鷺、翠翼鳩、狗及貓)及穿山甲進行活動量分析,以了解這些動物的活動模式,說明如下。

(a) 哺乳類鼬獾、白鼻心、赤腹松鼠及穿山甲的活動模式如圖 3.1.2-4所示。鼬獾的活動時間介於17時至7時,19時候活動 明顯增加,活動高峰約在2~5時,為標準的夜行性動物,但 仍曾於白天8時記錄到一筆影像;白鼻心活動時間介於17時 至6時,18時後活動開始增加,有3個活動高峰,分別是20 時至22時、0~3時及4~5時,與鼬獾一樣偏好於夜間活動,白 天僅有一筆11時記錄的影像;赤腹松鼠為日行性動物,其活 動模式有2個高峰,分別是6~7時(清晨)及16~18時,但從5~18 時均記錄到其活動;穿山甲亦為夜行性,紀錄不多,主要於 20~6時間活動,但3~4時間無活動紀錄。



註:圓圈外圍的數字為開始時間(時),對應的線條位置顯示的百分比為該物種於此開始時間1小時內的活動量所佔百分比(如鼬獾活動模式量圖中2時上的線條位置顯示約13%,即表示鼬獾於2時~3時的活動量約佔13%)

圖 3.1.2-4 鼬獾、白鼻心、赤腹松鼠及穿山甲的活動模式圖

(b) 鳥類中有效影片數最豐的白腹鶇、虎鶇、竹雞、黑冠麻鷺及 翠翼鳩的活動模式如圖3.1.2-5所示。依紅外線自動相機拍攝 結果,5種鳥類均為日行性動物,說明如下。白腹鶇的活動 時間為清晨6時至17時,清晨為活動的高峰(6~7時最活躍); 虎鶇的活動時間與白腹鶇相同,為清晨6時至17時,活動最 高峰也是在清晨(6~7時);竹雞的活動時間為5時~19時,活 動高峰在清晨(5~6時)及傍晚(17~18時),竹雞另有一筆於夜 間的拍攝記錄(21~22時);黑冠麻鷺的活動時間為6時~18時, 高峰不限於清晨,有多個時段均活動頻繁;翠翼鳩的活動時 間為5時~16時,活動高峰在7~9時。

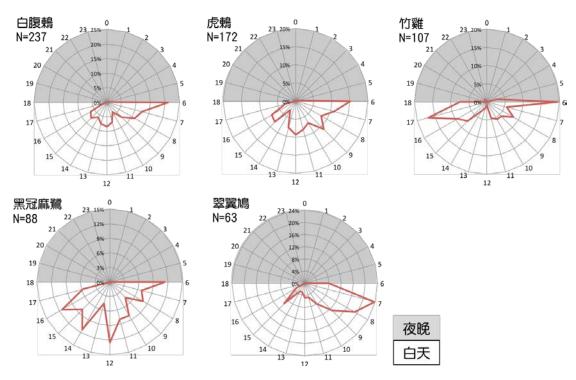


圖 3.1.2-5 白腹鶇、虎鶇、竹雞、黑冠麻鷺及翠翼鳩的活動模式圖

(c) 調查區域內狗與貓被拍攝到的有效影片數量相當豐富,其活動模式如圖3.1.2-6。從活動模式圖來看,狗與貓24小時均有活動紀錄,狗於白天活動量較大,晨間7~9時及傍晚17~18時為高峰,20時至5時的活動量相對較低;貓則是夜間活動量較大,高峰為19~1時,6~13時間活動量較低。

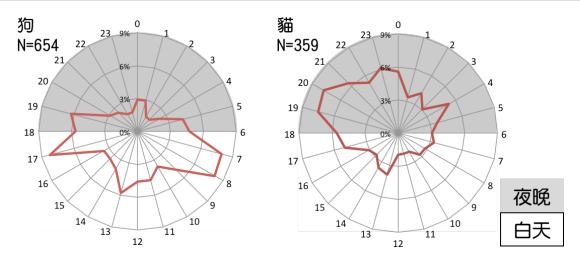


圖 3.1.2-6 狗與貓的活動模式圖

## (4) 季節變化

## (a) 哺乳類季節變化

分析出現頻率較高的物種及保育類物種紅外線自動相機拍攝結果的季節變化(圖3.1.2-7)。鼬獾在冬末春初活動最頻繁,春末夏初出現頻率最低;白鼻心春夏季出現頻率較高;赤腹松鼠與穿山甲則無明顯的季節變化。

各相機點位由於所在區塊和環境條件的不同,因此拍攝到的各物種出現頻率也不盡相同,針對出現頻率較高且有明顯季節消長的鼬獾和白鼻心,將不同相機的拍攝結果分別整理出現頻率的月變化如圖3.1.2-8和圖3.1.2-9,以鼬獾來說,各相機結果大致以冬末春初的2月和3月有較高的出現頻率,夏末至秋季則可能有另一個活動高峰。其中中機A1和A3的月變化與整體趨勢稍有不同(圖3.1.2-8)。有穩定白鼻心出現的相機點位較少,各相機較為一致的趨勢是11月至1月白鼻心出現頻率均低,2月開始逐漸增加,但各相機在春夏季的月變化並不一致(圖3.1.2-9)。

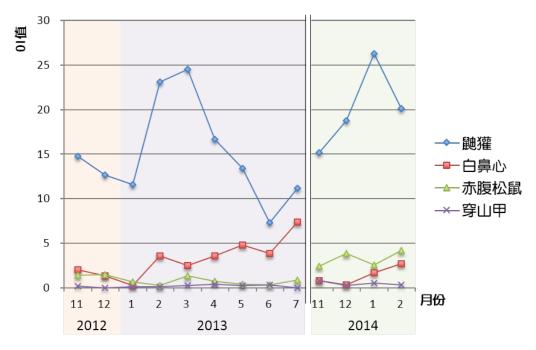
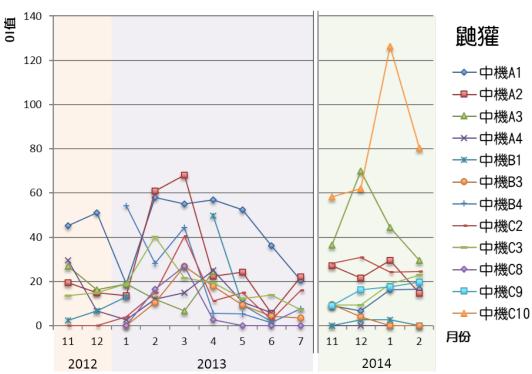
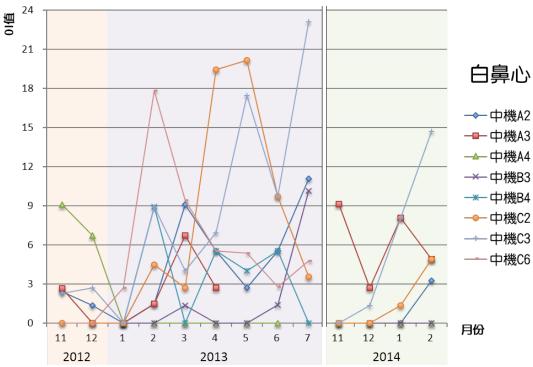


圖 3.1.2-7 哺乳類 OI 值的季節變化



註:僅呈現架設時間滿3個月且單月 OI 值超過4的相機資料

圖 3.1.2-8 各相機點位鼬獾 OI 值的季節變化



註:僅呈現架設時間滿3個月且單月OI值超過4的相機資料

圖 3.1.2-9 各相機點位白鼻心 OI 值的季節變化

## (b) 鳥類季節變化

分析OI值較高鳥種紅外線自動相機拍攝的季節性變化 (圖3.1.2-10)。OI值最高的3個物種其中有2種為候鳥,從白腹 鶇及虎鶇的季節變化圖來看,從11月相機架設後便已記錄到 白腹鶇及虎鶇,此時拍到的個體主要應為冬候鳥,2月開始 兩物種的出現頻率均明顯下降,顯示此時冬候鳥開始北返, 3月出現頻率的回升可能是有春過境族群的加入,白腹鶇到 了5月便無任何拍攝紀錄(最後一筆拍攝時間是在4/15),虎鶇 則是四月(最後一筆拍攝時間是在3/26),反應候鳥族群已全 部北返。竹雞四季均有活動紀錄,但以春夏季出現頻率較高。 黑冠麻鷺以夏秋季出現頻率較高。翠翼鳩較無明顯季節變化 趨勢。

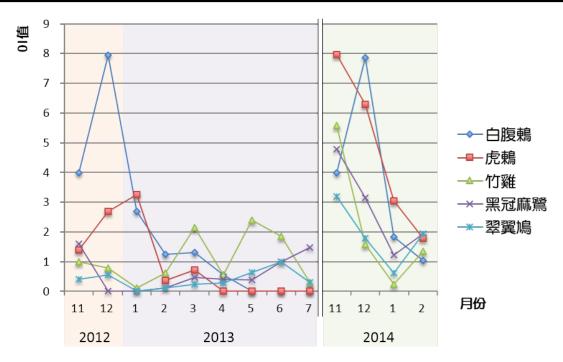


圖 3.1.2-10 鳥類 OI 值的季節變化

## (c) 狗貓季節變化

調查範圍內貓狗活動頻繁,紅外線自動相機拍攝結果呈現的全區季節變化如圖3.1.2-11。狗在夏季的出現頻率似乎較低。貓除了在7月的活動明顯下降外,其他季節並沒有明顯的趨勢。由於各相機點位所在區塊和環境條件不同,架設月份也不一樣,因此將有穩定狗貓紀錄的相機分別計算各月出現頻率(圖3.1.2-12和圖3.1.2-13),可看出中機C7狗的出現頻率變動極大,而夏季5月至7月因為該相機故障無紀錄導致全區出現頻率下降,其他相機亦無明顯一致的季節變化。貓的出現頻率下降,其他相機亦無明顯一致的季節變化。貓的出現頻率月變化在各相機點位亦不相同,中機A1高峰在1月,其餘相機高峰多出現在2月至5月,但3月份有多部相機呈現較低的出現頻率。

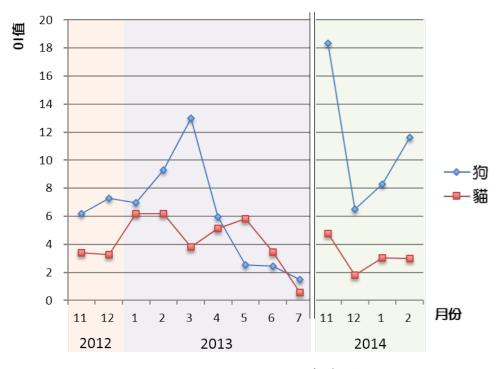
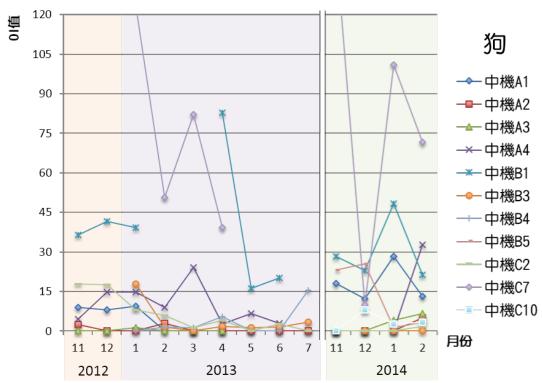
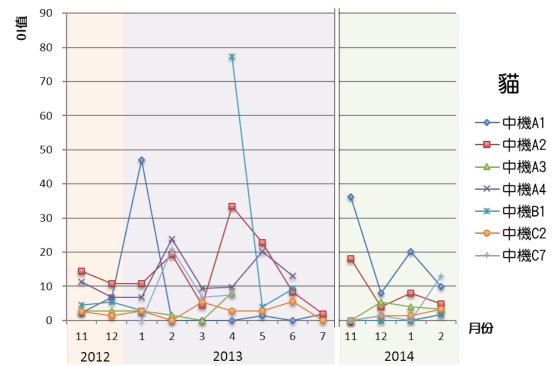


圖 3.1.2-11 狗貓 OI 值的季節變化



註:僅呈現架設時間滿3個月且單月OI值超過4的相機資料

圖 3.1.2-12 各相機點位狗 OI 值季節變化



註:僅呈現架設時間滿3個月且單月OI值超過4的相機資料

圖 3.1.2-13 各相機點位貓 OI 值季節變化

### (4) 貓狗資料討論

兩個計畫調查結果狗和貓的出現頻率均極高,僅次於鼬獾, 且計算時狗是以群為單位,實際上得個體數應該更多,此結果顯 示貓狗應為本計畫重要課題之一,因此本節針對貓狗資料進一步 分析,嘗試比較貓狗活動與主要野生哺乳動物鼬獾之間的關係, 且因為不同貓狗個體常有明顯外觀差異,包括體型和花色等,因 此亦嘗試分辨各相機拍到的貓狗個體進行討論。

## (a) 貓、狗與鼬獾、白鼻心

表3.1.2-5為各相機狗、貓、鼬獾和白鼻心OI值。從表上可看到19處相機點位中以中機C7和B1狗的出現頻率最高,這兩處點位貓的出現頻率亦高,但中機C7的鼬獾和白鼻心出現頻率是全部相機點位中最低的,中機B1白鼻心的出現頻率亦極低,鼬獾出現頻率也不高。狗的出現頻率第三高的中機B5其鼬獾和白鼻心出現頻率亦很低。狗出現頻率最低的相機分別為中機C1和C3,其中中機C3是白鼻心出現頻率最高的

點位, 鼬獾出現頻率亦高。除了可能影響鼬獾和白鼻心外, 本計畫亦拍攝到狗啃咬穿山甲的影像紀錄(圖3.1.2-14), 圖 3.1.2-15為各相機點位貓狗和重要野生哺乳動物的OI值比較 示意圖, 亦可看出貓狗出現頻率最高的點位野生哺乳動物出 現頻率有偏低的情形。這個情形有部份可能是貓狗與野生動 物棲地偏好不同造成, 但主要原因應是貓狗的出現造成干擾 和壓力而使野生動物改變其活動範圍。

OI 值	狗	貓	鼬獾	白鼻心	OI 值	狗	貓	鼬獾	白鼻心
A1	6.9	8.9	35.9	0.5	C1	0.0	3.2	5.9	2.1
A2	0.8	11.1	24.1	2.8	C2	4.5	2.4	16.0	5.7
A3	1.2	3.3	24.9	3.0	C3	0.1	0.1	17.7	8.0
A4	10.0	9.1	9.0	1.2	C4	0.5	0.0	2.1	0.5
B1	30.9	6.6	8.1	0.1	C5	2.2	0.0	18.3	0.6
B2	1.1	0.0	17.9	0.0	C6	0.7	0.0	1.8	5.6
В3	1.1	0.5	9.1	0.9	C7	53.5	8.8	0.6	0.0
B4	1.5	0.0	19.1	4.3	C8	1.4	0.9	7.8	0.2
B5	11.0	0.0	7.8	0.0	C9	1.4	0.0	17.2	0.0
					C10	4.6	0.5	88.8	0.5

表 3.1.2-5 各相機點位狗、貓、鼬獾和白鼻心 OI 值



圖 3.1.2-14 自動相機記錄到狗啃咬穿山甲的影像

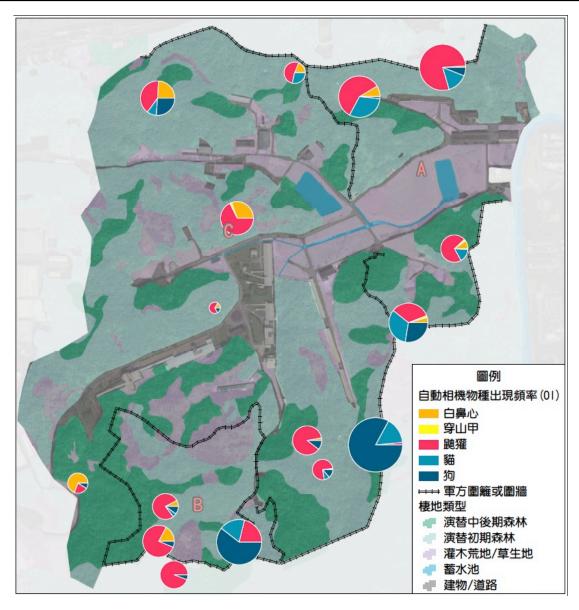


圖 3.1.2-15 各相機點貓狗和重要野生哺乳類 OI 值比較示意圖

#### (b) 貓狗個體討論

本計畫嘗試計算各相機點位拍到的不同貓狗個體數,貓狗可嘗試從體型、體色、斑紋、耳朵和尾巴等特徵來辨識個體,但僅限於清晰的彩色影像,模糊或夜間拍到的黑白影像通常無法做個體辨識,也因此實際活動的個體數可能較辨識結果更多。由於貓通常單獨活動,且拍到的個體通常為慢步通過相機前,因此攝得影像品質常較佳,辨識結果也較準確。狗的影像則由於經常成群快速通過和斑紋變異較小等因素,因此個體辨識較為困難,因此僅針對101年11月15日至102

年7月23日連續拍攝的影像進行各相機拍攝個體數統計。

本計畫共拍攝654筆狗的有效影像和359筆貓的有效影像,狗的有效影像中單獨1隻活動的約佔6成,1-3隻的影像約佔9成,剩餘1成為4隻至9隻成群活動的狗群影像。貓的有效影像中僅1筆2隻同時出現的影像,且應為親子,餘均為單獨活動的個體。

由於貓的影像辨識難度較低,且個體數較少,本計畫所拍攝影像約可分辨出24隻不同個體的貓在計畫範圍內出現(圖3.1.2-16)。停留於計畫範圍內的時間最長的個體為16個月,有3隻不同個體,從101年11月至103年2月間都陸續有被自動相機拍到。其他個體中有4隻出現超過10個月,有8隻出現不超過3個月。24隻貓中,有13隻僅在1處相機點位有影像紀錄,有1隻在8處相機點位有紀錄,出現在7處點位的有2隻,5處點位的有1隻。各相機點位以A1拍到10隻不同個體最多,國家生技園區範圍共有17隻個體紀錄,生態研究區有5隻,兵工廠範圍有11隻。由於各相機有效工時不同,將工時納入考量,則以C7平均每1000工時拍到1.9隻不同個體最高(表3.1.2-6)。

計畫範圍內狗的個體數多且影像辨識困難,因此僅針對101年11月至102年7月間連續拍攝的影像進行分析,嘗試分辨同一處相機點位的拍攝個體數,不同相機間則不再進行比較分辨。表3.1.2-6為辨識結果,各相機以C7拍到54隻不同個體最多,B1也有35隻不同個體,A4和C2也分別有23和21隻不同個體,就此結果粗估調查期間內計畫範圍可能有50-100隻的狗出現(圖3.1.2-17)。由於各相機有效工時不同,將工時納入考量,以C7平均每1000工時拍到26.9隻不同個體最高,其次為B1的6.5隻。本計畫亦計算了有戴項圈的犬隻個體數,其中C7拍到的54隻個體中至少有11隻有項圈(有些個體角度無法確認是否有戴項圈),其他點位則很少拍到有戴項圈的個體。

分析結果顯示計畫範圍內有數量可觀的狗和貓出入,但

其中不少個體應僅為短時間出入計畫範圍,族群變動量大。 對移動能力較強的貓狗來說,計畫範圍仍可視為開放環境, C7點位即為計畫範圍南側軍方圍牆上的一處出入口,此點位 有最高的單位時間貓狗個體數,顯示此為貓狗來往於計畫區 內和區外次生林環境的主要出入口之一。初步檢視拍攝到的 貓狗影像,瘦弱、生病和受傷的個體並不多,此外C7出沒的 狗有一定比例還掛有項圈,因此出現於計畫範圍內的貓狗可 能有一定比例是有人飼養、自由放養或固定餵食的個體。

比較國家生技園區、生態研究區和202兵工廠區的結果, 國家生技園區範圍內有較多的貓隻活動,出現頻率亦較高, 但犬隻數量和出現頻率則僅位於圍牆步道上的A1和A4稍高, 但仍較兵工廠區的C7及生態研究區的B1和B5低。另外貓狗 都明顯會利用現有圍牆邊步道在各區內和區間活動。

檢視自動相機影像時亦可發現懷孕或哺乳中的貓和狗, A2點位有1隻持續出現15個月的貓,於102年5月初開始至月 底腹部明顯有懷孕隆起的跡象,6月時即有拍到帶幼貓活動。 狗的部份則至少有3隻個體明顯為哺乳中的母狗,但並未拍 到幼犬活動。

	相機點位	A1	A2	A3	A4	B1	B2	В3	B4	B5	
貓	隻	10	8	4	7	5	0	2	0	0	
	隻/每 1000 工時	1.2	1.1	0.6	0.9	0.7	0.0	0.4	0.0	0.0	
狗	隻	10	3	0	23	35	10	4	2		
	隻/每 1000 工時	1.6	0.6	0.0	4.2	6.5	2.6	1.2	1.1		
	戴項圈個體數	0	0	0	1	0	0	0	0		
相相	幾點位	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
貓	隻	2	9	1	0	0	0	6	2	0	1
	隻/每 1000 工時	1.1	1.1	0.1	0.0	0.0	0.0	1.9	0.5	0.0	0.5
狗	隻	0	21	0	1	9	54	8	3		
	隻/每 1000 工時	0.0	3.5	0.0	0.5	5.0	26.9	1.9	0.5		
	戴項圈個體數	0	0	0	1	0	11	1	1		

表 3.1.2-6 各相機點位狗和貓個體辨識結果

註:狗僅分析 101 年 11 月 15 日至 102 年 7 月 23 日間連續拍攝的影像資料



僅挑選有清晰影像的個體

圖 3.1.2-16 計畫範圍內出現的貓



僅挑選有清晰影像的個體

圖 3.1.2-17 計畫範圍內出現的狗

# 3.1.3 指標物種族群和分布調查

## (1) 調查規劃

針對白鼻心及穿山甲的紅外線自動相機拍攝調查,前期計畫調查已針對計畫範圍的環境進行探勘,選擇適當地點架設紅外線自動相機,並於第二季(冬季)進行自動相機位置的調整,本計畫再依據前期計畫拍攝成果進行第二次微調(圖3.1.2-2)。領角鴞方面,依循前期計畫設置的回播點位(圖3.1.3-1)進行調查。大赤鼯鼠的調查則沿夜間穿越線進行(圖3.1.3-2)。穿山甲洞穴搜尋方面,依循前期計畫規劃的調查樣線(圖3.1.3-3)進行,並於架設紅外線自動相機過程及沿穿越線進行調查過程中同步搜尋穿山甲洞穴。



圖 3.1.3-1 領角鴞回播點位



圖 3.1.3-2 大赤鼯鼠調查配合夜間穿越線

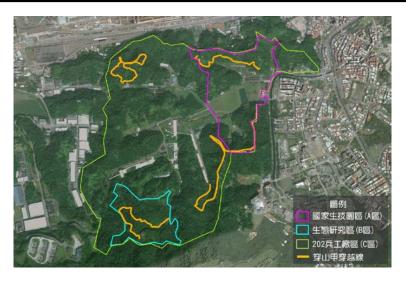


圖 3.1.3-3 穿山甲洞穴搜尋穿越線

# (2) 調查成果

## (a) 白鼻心

白鼻心調查是透過紅外線自動相機針對通過相機架設 地點的個體進行拍攝。圖3.1.3-4呈現相機架設位置、出現頻 率(OI值)以及調查區域的地景環境。五季調查共架設過19處 自動相機,其中15處相機有拍攝到白鼻心活動,僅B2、B5、 C7及C9相機未拍攝到,架設相機的各類型環境均有白鼻心 活動紀錄。各相機點位中以C3的OI值最高(8.0),其次為 C2(5.7)、C6(5.6)及B4(4.3)相機。從地景環境來看白鼻心的 活動偏好,這幾處點位均位於次生林內,圍牆和步道旁的點 位白鼻心出現頻率明顯較低,相較之下鼬獾則於各類環境均 可以有很高的出現頻率, 兩者的差異可能與棲地偏好以及對 貓狗干擾的適應程度不同有關。細分各點位棲地類型(圖 3.1.3-4), 幾處白鼻心出現頻率較高的點位都位於演替中後期 的次生林中,僅C3相機是在演替初期的次生林內,該處林下 和林間多灌叢草生地環境,地被層為密生的芒萁,不便於白 鼻心的移動,但C3相機架設位置為一處平緩的溪谷環境,地 表較稀疏,就拍攝結果來看該溪谷應為動物常利用的通道。 自動相機拍到的白鼻心大部分為單獨活動,僅有3筆為兩隻 個體同時出現的紀錄。中機C3分別於102年4月和6月各拍到1 次兩隻個體的影像,中機C6則於102年2月拍到1次兩隻個體 同時出現的影像。整體來看,調查範圍內大部分區域均有白鼻心紀錄,全區的白鼻心出現頻率亦不低,顯示調查範圍內白鼻心族群應屬穩定,且目前道路、建物和地形等因素對白鼻心的活動並沒有造成明顯的切割影響。

白鼻心的活動模式已於3.1.2節呈現,其活動時間介於18 時至6時間,有2個活動高峰,分別是20~22時和23~3時。比 較各地區有關白鼻心活動模式的文獻資料,香港(Suen, 2002)、 高雄屏東淺山(Chen, 2002)及苗栗淺山(裴家騏、陳美汀, 2008) 的活動模式相似,白鼻心大約都在19時開始有頻繁的活動, 並在20時達到第一波活動高峰,而大武山自然保留區(裴家 騏、姜博仁,2004)的白鼻心在18時便有頻繁的活動。而園 區最豐富的鼬獾,其活動量從19時開始明顯增加,而最高峰 都出現在下半夜,這與香港(Suen, 2002)、高雄屏東淺山(Chen, 2002)、苗栗淺山(裴家騏、陳美汀,2008)及大武山自然保留 區(裴家騏、姜博仁,2004)的活動模式相似。大武山自然保 留區屬於極少人為干擾的環境,而香港、高屏淺山、苗栗淺 山及國家生技園區周邊則有較頻繁的人為活動。比較本計畫 與文獻中的白鼻心與鼬獾活動模式,白鼻心可能會受到人為 干擾而改變其活動模式。另外可能的因素為狗的活動。查看 園區白鼻心與狗的活動模式,白鼻心為夜行性動物,主要活 動開始於18時並於6時前結束,20時活動量有明顯增加,並 於21時之後出現第一個活動高峰;狗主要活動於白天,但夜 間仍都有活動的紀錄,其主要活動開始於5時並於20時後活 動量大減。白鼻心的第一個活動高峰較多數研究晚1個小時, 可能與園區大量的狗活動有關聯,但確切狀況仍待深入研 究。

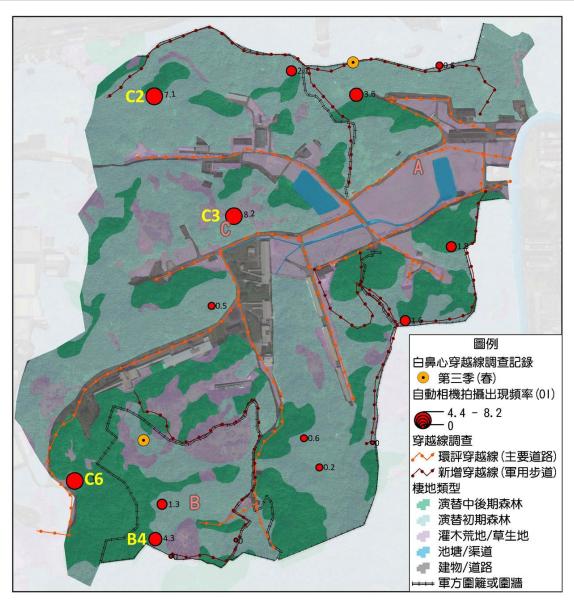


圖 3.1.3-4 拍攝到白鼻心之紅外線自動相機資訊



圖 3.1.3-5 利用紅外線自動相機拍攝之白鼻心影像

## (b) 大赤鼯鼠

五季夜間穿越線調查共記錄到16隻次的大赤鼯鼠活動。 第一季(秋季)記錄到3隻次、第二季(冬季)記錄到6隻次、第 三季(春季)記錄到2隻次、第四季(夏季)記錄到1隻次及第五 季(秋季)記錄到4隻,其分布位置如圖3.1.3-6。以本計畫調查 穿越線長度(9.95km)來看,約每1.6km可以記錄到一隻大赤鼯 鼠(以發現數量最多的冬季來計算)。

調查結果顯示計畫範圍全區均有大赤鼯鼠分布,並沒有 明顯集中的區域,另外由於大赤鼯鼠是配合夜間穿越線調查, 因此個體均是在穿越線旁的次生林邊緣發現,發現地點環境 均較為開闊,在密林內的步道旁反而較少觀察到大赤鼯鼠活 動,此結果亦可能與密林內視野受限觀察不易有關。第一季 (秋季)觀察到個體有取食森氏紅淡比枝葉,第二季(冬季)則 未觀察到其取食行為,但其中一隻距離較近的個體停棲在山 紅柿上(圖3.1.3-7),停棲位置下方有發現其排遺堆,第三季 (春季)的紀錄是其停棲在相思樹上,第四季調查時在軍方新 築的圍籬旁觀察到大赤鼯鼠利用較高的樹木滑翔到圍籬的 另一側,顯示若有高度足夠的樹木,圍籬對大赤鼯鼠造成的 阻隔是較小的。比較大赤鼯鼠五季調查的結果,以冬季調查 到6隻次最為豐富,夏季調查到1隻次最少,國內相關研究並 未指出大赤鼯鼠各季節活動的差異,僅於溪頭的研究談到大 赤鼯鼠的出巢及回巢時間隨季節而變化,在巢外的活動時間 夏季較短,冬季較長(王立言,1987),有可能是夏季紀錄較 少的原因。

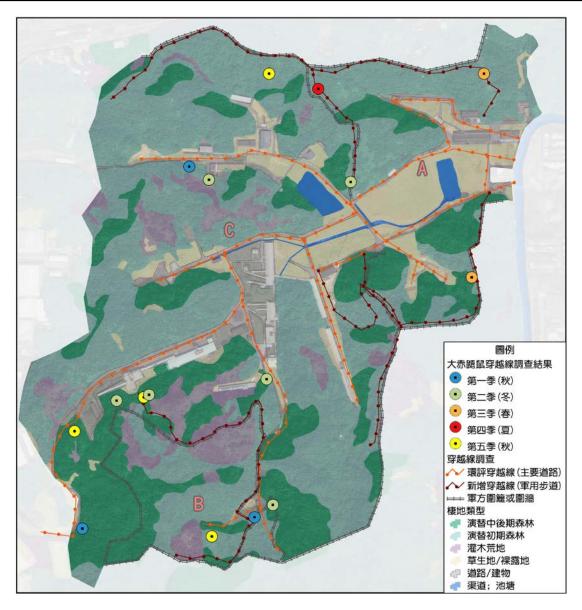


圖 3.1.3-6 五季調查夜間穿越線大赤鼯鼠紀錄位置



圖 3.1.3-7 大赤鼯鼠取食及活動

## (c) 穿山甲

穿山甲分別透過紅外線自動相機拍攝及穿越線洞穴搜尋進行調查。圖3.1.3-8呈現相機架設位置、OI值、洞穴分布位置以及調查區域的地景環境。紅外線自動相機拍攝方面,自101年11月至102年7月及102年11月至103年2月,調查範圍內共拍攝到21筆有效影像,除拍攝到一筆成體帶幼體的影像外(中機A2),均為單一個體。拍攝到的相機點位包含A2、A3、A4、B1、B5、C2、C3、C7及C9(圖3.1.3-8),以中機C9出現頻率最高(OI=0.9),其他區域差異不大。與白鼻心的自動相機拍攝成果比較,可看出穿山甲在調查區域內的族群相對豐度明顯較白鼻心低。

從拍攝到穿山甲的自動相機分布位置來看,穿山甲於調查區域南北側次生林均有記錄到,以軍方建物及道路作為分界,北側6部相機有3部記錄到,南側12部相機有6部記錄到,顯示目前穿山甲仍可往來於調查範圍內南北兩區次生林環境。穿山甲影像拍攝到的時間介於20時~6時之間,由於拍攝的有效影像較少,各時段拍攝數量無明顯差異,其活動模式(圖3.1.2-4)並無法明顯看出其活動高峰。與其他地區穿山甲活動模式比較,香港穿山甲的活動從18時~5時,亦為夜間活動,但大武山自然保留區(裴家騏、姜博仁,2004)的穿山甲幾乎是24小時活動,雖主要的活動時間及高峰均是在夜間,但仍呈現在低度人為干擾環境中,穿山甲依舊會在日間活動。

洞穴搜尋方面,除了穿越線調查及進行自動相機檢查過程中所發現記錄的穿山甲洞穴外,亦進行了一次較為完整的穿山洞穴搜尋。從圖3.1.3-8來看,穿山甲洞穴主要分布在調查範圍的西北方及西南方次生林內,其他洞穴則零星分布在北側及南側次生林,由於並未於所有次生林環境進行洞穴調查,因此此分布結果僅為參考,不過配合紅外線自動相機的拍攝資料,可知穿山甲洞密集的區域目前仍均有穿山甲在活動。穿山甲洞穴較密集的兩區域均位在干擾後演替初期及後

期之間的次生林,且有類似的環境特色,包含森林底層植被較少、樹木不會太密集且土壤鬆軟,另外洞穴多在緩坡環境發現。參考大武山地區的穿山甲痕跡調查資料,亦指出穿山甲似乎不偏好成熟有大樹的原始林,經干擾的演替後期森林痕跡較豐富(裴家騏、姜博仁,2004)。

由拍攝成果及穿山甲洞穴的分布,可知穿山甲於調查區 域為全區活動,然北側相機的拍攝紀錄均為第五季調查拍攝 到,前期計畫並未有紀錄。前期計畫調查期間,北側次生林 鄰近202兵工廠的區域正在進行工程,機具擾動及人為干擾 頻繁,加之第三季(春季)調查時發現軍方工程伐除掉部分次 生林地作為臨時便道使用,而此便道緊鄰穿山甲洞穴密集區 域,均可能對穿山甲造成干擾。第五季調查時,202兵工廠 北側的工程大抵完工,施工干擾顯著降低,可能是北側次生 林穿山甲紀錄增加的原因之一,未來施工中生態監測可持續 觀察。另外調查範圍南側沿著軍方圍牆及圍籬旁的小徑可能 是穿山甲的移動路徑之一,然此路徑形成可能顯示軍方圍籬 造成阻隔影響。紅外線自動相機(B1)拍攝紀錄到穿山甲利用 圍籬破洞處進出兩側次生林,另外參考調查區域的等高線圖 (圖3.1.3-8),B區東側環境地形比較陡峭,可能對穿山甲南北 移動造成限制,而南側圍牆東西走向較為平坦,加上可能的 阻隔效應,讓穿山甲較常利用這一個路徑來移動,但此路徑 亦有較多狗群利用。整體而言調查範圍內穿山甲於各區次生 林都有活動紀錄,惟調查區域破碎化程度較高,且穿山甲所 需的活動範圍較大,因此加強南側次生林與南港山系自然棲 地的連結可能是提升穿山甲棲地品質的關鍵。

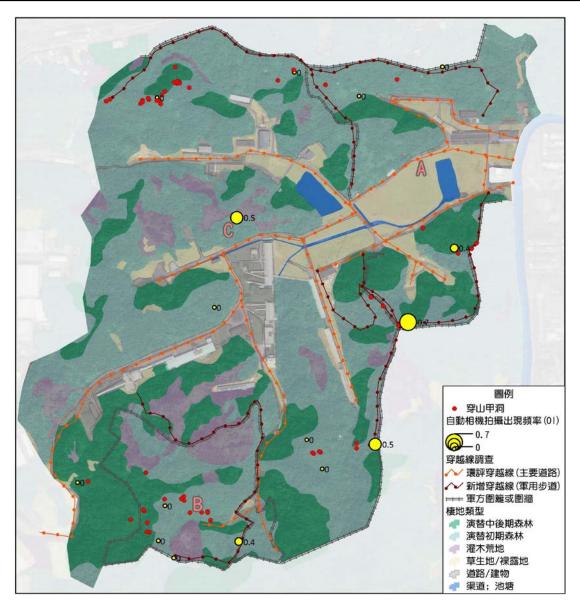


圖 3.1.3-8 拍攝到穿山甲之紅外線自動相機資訊及穿山甲洞穴位置



圖 3.1.3-9 利用紅外線自動相機拍攝之穿山甲影像

#### (d) 領角鴞

本計畫針對前期計畫設置10處樣點進行領角鴞回播調查,調查發現領角鴞除了對回播會鳴叫回應外,更有少數個體會直接飛往回播的區域觀察(圖3.1.3-10)。調查成果與領角鴞分布位置如表3.1.3-1及圖3.1.3-11所示,圖3.1.3-11也呈現回播200公尺半徑範圍、穿越線調查領角鴞分布位置以及地景環境。

調查範圍共計150公頃,回播調查第一季(秋季)共記錄到 15隻次,平均每10公頃即有一隻領角鴞;第二季(冬季)調查 記錄到8隻次的領角鴞,平均每18.75公頃有1隻個體;第五 季(秋季)僅記錄到1隻次。穿越線調查方面,五季調查中記錄 隻次最多的是在第三季(春季),共記錄到10隻次,其他季節 均記錄到4隻次。整理領角鴞相關文獻,從地區來看,台灣 大學(北部地區)的領角鴞約在10月初和11月中左右產卵(鄭 薏如,2004);中部的調查發現領角鴞的繁殖時間分別在3月、 4月與7月,以3月繁殖巢數較多(林文隆,2003);南部地區的 研究記錄領角鴞最早於1月進入繁殖期,最晚到4月。從環境 來看,都會區的領角鴞繁殖月份以十一月較多,其次為十二 月。原始區則是以三月份居多,其次為四月(林文隆、王穎, 2010)。從回播成果來看,前期計畫的成果顯示第二季(冬季) 回播調查領角鴞回應的隻次較第一季(秋季)少,似乎吻合都 會區領角鴞的繁殖季節,然本計畫調查(秋季)卻僅僅記錄到1 筆回應的紀錄,與前一年秋季的紀錄筆數差異甚巨。本計畫 調查時間較前一年晚約10天,氣溫略低但仍溫暖,惟調查當 晚天氣轉涼且略有飄雨,參考中央氣象局台北測站的紀錄, 這天有冷氣團南下,氣溫在調查時間內(18:00~21:00)約從 20.5度降至16.5度,前一晚相同時間則均為20度,氣溫忽然 下降可能是造成領角鴞減少會應回播的因素。從穿越線資料 來看,春季的領角鴞鳴叫的程度更甚於冬季,反應此區的領 角鴞繁殖季節可能與原始區較符合。

結合回播法與穿越線調查的資料,領角鴞在調查區域的

分布還算廣泛,僅西北側次生林回播樣點未記錄到領角鴞的鳴叫。整體而言,領角鴞的分布以調查區域的西南方次生林數量較豐,參考相關研究,領角鴞出現隻數多的樣點,除林地面積大之外,亦為有水之谷地類型,尤其整年有水源的谷地環境領角鴞隻數皆多(劉育宗,2011),調查區西南側次生林向外延伸到南港山系北側森林,森林較完整,而此區域也有野溪流經,對領角鴞而言應屬理想的棲地環境。



圖 3.1.3-10 受到回播法吸引飛來的領角鴞個體

夫	3 1	1 3-1	久回摇毗	、糕區額	角鴞記錄數量
AX	. ) .	1 ) — 1	4- 1-1 1/m 3/m	. 114K IDD 77E	

様區 A		品	C EE				B 區		A 品	C 區	B 區	總計		
回播點	回 1	回 2	回3	回 4	回 5	回 6	回7	回8	回 9	回 10	A	C 🗓	De	總司
第一季(秋季)	1	1	1	0	2	1	1	4	1	3	2	9	4	15
第二季(冬季)	0	1	1	0	1	0	1	1	1	2	1	4	3	8
第五季(秋季)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1

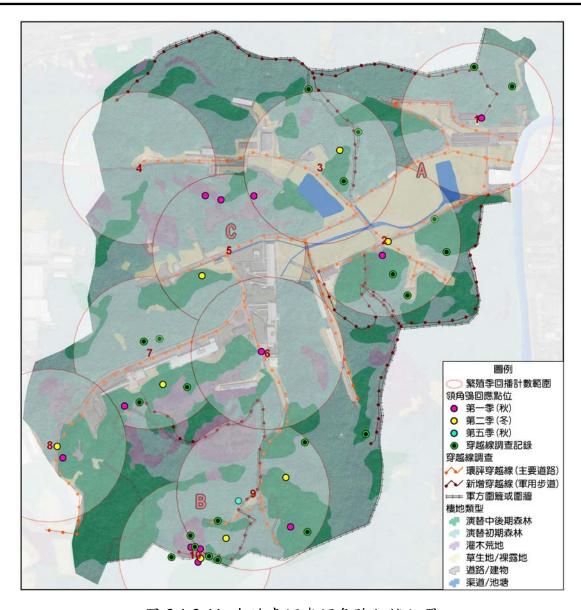


圖 3.1.3-11 本計畫調查領角鴞紀錄位置

## 3.1.4 調查成果分析

## (1) 整體分析

整合五季所有陸域動物調查,共記錄到鳥類75種、哺乳類19種(含2種訪談物種)、兩棲類15種、爬蟲類17種(含3種訪談物種)、蝶類106種、蜻蜓類52種及螢火蟲4種。保育類記錄到19種,種類十分豐富。保育類包含1種第一級瀕臨絕種野生動物遊隼;10種第二級珍貴稀有野生動物魚鷹、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、東方蜂鷹、松雀鷹、領角鴞、黄嘴角鴞、穿山甲、麝香貓、食蛇龜(訪談)及無霸勾蜓;7種第三級其他應與保育野生動物台灣山鷓鴣、紅尾伯勞、台灣藍鵲、白鼻心、台灣獼猴(訪談)、龜殼花及台北樹蛙。本計畫所調查到的保育類及關注物種之偏好棲地環境及現場調查狀況說明如表3.1.4-1,其棲地現況照片請對照圖3.1.4-1。

表 3.1.4-1 本計畫保育類及關注物種之棲地環境及調查現況

類群	種類	棲地環境*	調查說明	照片編號
	遊隼	棲地型態廣,包含多懸崖 的海岸、平原、溼地,喜 歡在鳥類豐富且有制高 點的曠野。	本種為冬候鳥或過境 鳥,調查僅看到一個體於 高空飛過。	-
	魚鷹	棲息於有豐富魚源的水 域周遭,如河川、湖泊、 水庫、魚塭、海岸等。	本種為冬候鳥,觀察到其 於天空盤旋後撲入滯洪 池內捕魚,捕獲魚隻後飛 過山頭離去。	IJ
	大冠鷲	中低海拔森林,能適應因 人類開發、墾殖造成破碎 化的森林環境。	多觀察到個體於上升氣 流旺盛的時間於上空盤 旋,亦有觀察到停棲於電 線桿上的個體。	В
鳥類	鳳頭蒼鷹	中低海拔森林為主,另可 於果園、樹林茂密的大型 公園或校園發現。海岸林 亦可見。	觀察到個體於上升氣流 旺盛的時間於上空盤 旋,或者停棲在視野良好 的樹冠枝條。	В
	東方蜂鷹	中低海拔天然闊葉林為 主,人工林、針葉林、破 碎化次生林、果園等亦可 見。	觀察到個體於上升氣流 旺盛的時間於上空飛過	В
	領角鴞	低海拔森林,能適應類開 發過的破碎殘林及公園 或校園森林等。	於夜間調查聞其鳴叫聲 從次生林內傳出或於次 生林內的樹木枝條上發 現。	В
	黄嘴角鴞	中低海拔闊葉林,從原始 林、人類開墾過的次生 林、果園等。	於夜間調查聞其鳴叫聲 從次生林內傳出或於次 生林內的樹木枝條上發 現。	В
	台灣山鷓鴣	中低海拔原始闊葉林底	於次生林內調查時聽聞	A

類群	種類	棲地環境*	調查說明	照片編號
,		層。	其鳴叫聲。	
	紅尾伯勞	常出現在森林邊緣或有 棲枝的草地上。	於滯洪池旁草生地上的 樹木枝條上發現。	E
	台灣藍鵲	中低海拔闊葉林、次生林或樹木較多的公園。	於次生林內的枝條上、行 道路及道路旁的電線桿 上發現。	В
	穿山甲	低海拔森林、灌叢、茅草林等(趙榮台。1989;蔡育倫等。2004;吳詩寶等; 2004范中衍。2005)。	於次生林內地被層植被 較稀疏的環境調查到許 多穿山甲洞穴,並透過紅 外線自動相機於次生林 邊緣拍攝到穿山甲活動。	A
	麝香貓	闊葉林邊緣、灌叢、草生 地(裴家騏。2004;祁偉 廉。2008)	透過紅外線自動相機於 次生林內的水池邊拍攝 到。	A
哺乳類	白鼻心	主要為中低海拔闊葉 林、針闊葉混合林,其次 為針葉林及灌叢(鄭世 嘉。1991)。	透過紅外線自動相機於次生林內拍攝到。	A
	大蹄鼻蝠	闊葉林、針葉林及混生林 之天然洞穴或人工隧道 (鄭錫奇等。2010)。	於次生林內及邊緣之洞 穴及舊煙道發現冬眠個 體。	DH
	小蹄鼻蝠	棲地環境多樣化,棲所以 天然洞穴、礦坑隧道、水 道溝渠等為主(鄭錫奇 等。2010)。	於次生林內之舊煙道發 現冬眠個體。	DH
兩棲類	台北樹蛙	次生林內的樹上或樹林 底層,繁殖季會遷移到樹 林附近的靜水域,並棲息 在草根、石縫或落葉底 下。	於次生林內及邊緣聽見 其鳴叫聲,並於次生林內 的樹上觀察到個體活動。	ВС
爬	食蛇龜	濕度大的低海拔樹林內。	2 季調查僅有訪談紀錄 (訪談 202 兵工廠區的士 官長)。	A
蟲類	龜殼花	中低海拔次生林,亦可於郊山住家附近出現。	白天於滯洪池南側草生 地上發現,可能是從鄰近 次生林爬出來曬太陽的 個體。	AEG
蜻蜓類	無霸勾蜓	低海拔丘陵地區,偏好於 溪流、溝渠等水域附近活 動(曹美華。2011)。	於次生林上空觀察到個 體活動,疑似是捕食行 為。	BF
	台灣山窗螢	森林或無光害之果園,其 邊緣陰涼潮溼樹林草叢 為最佳棲所。	次生林邊緣的潮濕樹 叢、草叢環境。	F
螢火蟲	黑翅螢	低海拔山區,幼蟲偏好森 林底層,成蟲則會在草生 地及河床兩岸活動。	次生林邊緣的潮濕樹 叢、草叢環境。	F
虫虫	紅胸黑翅螢	中低海拔山區,成蟲偏好 在低矮的植被間活動。	次生林內及小溪溝邊。	BF
	黄緣螢	水生螢火蟲,棲息於水田 或灌溉溝渠。	次生林邊緣的潮濕樹 叢、草叢環境。	F

<sup>\*</sup>鳥類棲地環境資料參考台灣鳥類誌(上)(中)(下)冊(劉小如等。2010);兩棲爬蟲類棲地環境資料 參考台灣兩棲爬行類圖鑑(向高世等。2009);螢火蟲資料參考台灣賞螢地圖(何健鎔,朱建昇。2002)、 螢在西拉雅(西拉雅國家風景區管理處。2012)



圖 3.1.4-1 本計畫保育類及關注物種偏好棲地之現況照片

## (2) 區域比較分析

## (a) 北、南侧次生林的比較

將調查範圍內的次生林以原202兵工廠區內的道路、建築、溼地為界區分成北、南兩側,兩側次生林狀況不盡相同。 北側次生林鄰近忠孝東路,車輛造成的噪音、夜晚的光害均較嚴重,其南側即原202兵工廠利用的廠房、道路、滯洪池、三重埔埤及草生地等環境,整體森林面積較小;南側次生林與南港山系銜接形成較大面積次生林環境,且人為干擾較少。南北兩側次生林內的動物組成豐度比較請見表3.1.4-2。結果顯示南面次生林的物種數較北面次生林豐富,但其差異並沒有十分明顯,從各動物類群和指標物種的調查結果分析來看,除南北兩側次生林內的物種仍可互相交流,包括可經由一些相連的森林來往於南北次生林間(圖3.1.4-2)。

表 3.1.4-2 北、南側次生林物種豐富度比較

調查	物和	重類群	北	南	
	哺乳類		10 種	11 種	
	Ĭ,	<b>鳥類</b>	35 種	43 種	
红梅玛娅	兩	棲類	9種	13 種	
延續環評動物調查	爬	蟲類	8種	10 種	
到初明旦	虫	<b></b>	79 種	85 種	
	蜻	蜓類	17 種	35 種	
	螢火蟲		1種	4 種	
紅外線	哺	乳類	5 種	6種	
自動相機	,	<b>鳥類</b>	14 種	18 種	
	白鼻心		平均 OI 值 3.27	平均 OI 值 1.36	
指標物種	大方	<b>赤鼯鼠</b>	6隻次	8 隻次	
相 信 調 查	穿山甲	洞穴	25 洞穴	28 個洞穴	
門旦	牙凹下	自動相機	平均 OI 值 0.18	平均 OI 值 0.11	
	領角鴞		8 隻次	14 隻次	
保育類			11 種	13 種	



圖 3.1.4-2 南、北側森林物種可能交流之路徑

## (b) 國家生技園區、生態研究區與202兵工廠三樣區比較

由北、南兩側族群豐度較高及活動範圍較大的幾種森林 性保育類動物的調查結果來看,兩側森林物種應有一定程度 的交流,而調查工作配合計畫將調查範圍分成了A(國家生技 園區)、B(生態研究區)、C(202兵工廠)樣區,其彼此間的次 生林互相連結,人為開發區域於A、C樣區間亦彼此連結(B 區僅外圍一小部分有軍方施工的開發區域),因此A、C樣區 的物種組成及種類數上應會十分相近,而偏好人為干擾區域 的物種在B區應會較少,但基本上物種在各樣區間的組成應 不會有太大的差異。表3.1.4-3呈現3樣區的物種豐度比較,3 樣區的面積大小、調查樣點位置、自動相機架設數量及環境 等均不盡相同,故直接比較並不恰當,但單從物種上來看仍 可發現3區並無太大的不同。哺乳類主要的差異在於蝙蝠,C 區有觀察到穴居型的3種蝙蝠,A區則觀察到2種;鳥類方面 B區顯然較A、C區種類上少了許多,主要差異是在A、C區 有大面積靜水域棲地,為鴨科、鸊鷉科、鷺科及紅冠水雞等 水鳥利用的棲地;兩棲類方面,雖B區無大面積水域環境, 但許多蛙種僅需潮濕環境或小面積水域即可利用,因此3區 在蛙種數上相似;爬蟲類調查紀錄的種類較少,但優勢的鉛 山壁虎及斯文豪氏攀蜥於3區均有記錄;蝶類3區的物種數無

太大差異,B區主要的蝶類記錄集中在軍方開發區的次生林 周邊蜜源植物生長較為豐富的區域,次生林內林木較密且光 線穿透低,蝶種數顯著較少;蜻蜓以C區最為豐富,A區雖 也有大面積靜水域,但種類較C區少了12種,主要可能因素 與滯洪池現階段受到軍方工程干擾造成棲地品質劣化有關, 未來溼地營造後的蜻蜓種類紀錄可與本計畫結果比較,作為 溼地營造成果的參考;螢火蟲記錄種類不多,但結果顯示B 區野溪環境應是調查區域內最適合螢火蟲繁殖的環境,園區 內若有棲地營造需求,此區域應是合適的參考地點。

調查	华	<b></b>	A	В	С	
		哺乳類	8種	7種	10 種	
		鳥類	58 種	35 種	55 種	
化偏四斑		兩棲類	12 種	13 種	15 種	
延續環評動物調查		爬蟲類	9 種	7 種	20 種	
<b>到</b> 初 副 旦		蝶類	76 種	74 種	83 種	
		蜻蜓類	29 種	31 種	41 種	
		螢火蟲	1種	3 種	1種	
紅外線		哺乳類	5 種	5 種	6 種	
自動相機		鳥類	16 種	7種	18 種	
	白鼻心		平均 OI 值 1.87	平均 OI 值 1.07	平均 OI 值 2.32	
<b>北</b>	J	<b>大赤鼯鼠</b>	2隻次	3隻次	11 隻次	
指標物種 調查	穿山	洞穴	6個洞穴	14 個洞穴	33個洞穴	
的旦	甲	自動相機	平均 OI 值 0.31	平均 OI 值 0.17	平均 OI 值 0.18	
		領角鴞	4 隻次	7隻次	16 隻次	
	保育	類	15 種	10 種	13 種	

表 3.1.4-3 A、B、C 區物種豐富度比較

#### (c) 新增穿越線與環評穿越線比較

本計畫沿次生林新增幾條穿越線,除補充部分僅於次生 林內或邊緣活動的物種外,另亦因為環評穿越線周邊因軍方 工程施作造成環境現況改變。將本計畫所有穿越線、環評穿 越線及環評階段調查結果進行比較(表3.1.4-4),本計畫所有 穿越線呈現的物種數基本上較為豐富,除了整體穿越線長度 較長外,也顯示確實有部分物種需在次生林環境裡或周邊才 蜻蜓類 52 種(成蟲)

容易發現(如穿山甲、麝香貓、台灣山鷓鴣、茶斑蛇、部分 眼蝶亞科成員、石垣晏蜓等)。

類群	本計畫所有穿越線	本計畫環評穿越線	環評
哺乳類	12 種	9 種	5 種
鳥類	73 種	57 種	42 種
兩棲類	15 種	15 種	12 種
爬蟲類	14 種	8 種	14 種
蝶類	106 種	57 種	44 種
-	-		

表 3.1.4-4 本計畫所有穿越線、環評穿越線及環評階段調查結果比較

## 3.2 水域生態

施工前監測計畫調查工作依據環說書執行,進行4個樣站的調查 (圖3.2-1),項目包含魚類及蝦蟹類底棲生物、浮游動物、水域植物(浮游植物及附生藻類)等,各季調查資訊如表3.2-1所示。依據環說書魚類三季次調查資料結果顯示,四分溪上游站記錄9種、四分溪下游站記錄4種、滯洪池記錄7種、三重埔埤記錄7種。四分溪外來種以尼羅口孵魚為主,滯洪池及三重埔埠以尼羅口孵魚、巴西珠母麗魚、大肚魚為主;底棲生物共記錄9種,以日本沼蝦為主,並發現外來種福壽螺記錄。

39 種(成蟲)

7種(稚蟲)

表 3.2-1 水域生態調查資訊說明

資訊項目	說明
調查日期	第一季:101年11月13日~16日
	第二季:102年1月29~2月1日
	第三季:102年4月16日~19日
	第四季:102年7月9日~12日
	第五季:102年11月19日~22日
調查時間	8:30~16:30
氣候狀況	第一季:晴朗;第二季:晴時多雲
	第三季:晴朗;第四季:晴朗;第五季:晴朗
調查範圍	延續環評調查水域樣站(圖 2.3-1),包含三重埔埤、滯洪池、四分溪上
	游站、四分溪下游站
	比照環評調查內容。於各樣站籠具誘捕,置放隔夜進行回收計數並記
調查內容	錄捕獲物種,並再次置放隔夜,持續3日。爾後回收各樣站籠具器具
<b></b>	以及採集各樣站底棲生物(水棲昆蟲、螺貝類及環節動物)、浮游動
	物、水域植物(浮游植物及附生藻類)



圖 3.2-1 水域調查樣站

#### (1) 魚類及蝦蟹螺貝類

施工前監測第一季(秋季)調查結果顯示,四分溪上游站記錄2種魚類及2種螺類(平領鱲、尼羅口孵魚、瘤蜷、台灣椎實螺)、四分溪下游站記錄1種魚類及2種螺類(尼羅口孵魚、瘤蜷、台灣椎實螺)、滯洪池記錄4種魚類、8種蝦蟹螺貝類(尼羅口孵魚、大肚魚、極樂吻鰕虎、高體鰟鮍、粗糙沼蝦、克氏原螯蝦、日本絨螯蟹、福壽螺、瘤蜷、網蜷、圓蚌、石田螺)、三重埔埠記錄6種魚類、2種蝦蟹螺貝類(尼羅口孵魚、大肚魚、極樂吻鰕虎、高體鰟鮍、羅漢魚、巴西珠母麗魚、日本沼蝦、圓蚌)。四分溪上游、四分溪下游及滯洪池以尼羅口孵魚為外來種優勢物種,三重埔埠優勢物種為羅漢魚,其次為食蚊魚。底棲生物共記錄10種,以日本沼蝦為主,並發現外來種福壽螺及克氏圓螯蝦記錄(附錄八表一)。

施工前監測第二季(冬季)調查結果顯示,四分溪上游站記錄3

種魚類及1種螺類(平領鱲、尼羅口孵魚、極樂吻鰕虎、台灣椎實螺)、四分溪下游站記錄2種魚類及3種螺類(尼羅口孵魚、極樂吻鰕虎、瘤蜷、網蜷、台灣椎實螺)、滯洪池記錄3種魚類、9種蝦蟹螺貝類(高體鰟鮍、羅漢魚、巴西珠母麗魚、日本沼蝦、克氏原螯蝦、福壽螺、瘤蜷、網蜷、川蜷、台灣蜆、石蚌、石田螺)、三重埔埠記錄5種魚類、2種蝦蟹螺貝類(高體鰟鮍、羅漢魚、尼羅口孵魚、巴西珠母麗魚、極樂吻鰕虎、日本沼蝦、石田螺)。四分溪上游、四分溪下游以尼羅口孵魚為外來優勢種,滯洪池以高體鰟鲏為優勢種,三重埔埠以羅漢魚為優勢魚種,其次為高體鰟鲏,底棲生物共記錄10種,以瘤蜷及日本沼蝦為優勢種,本季仍可發現外來種福壽螺及克氏圓螯蝦記錄(附錄八表一)。

施工前監測第三季(春季)調查結果顯示,四分溪上游站記錄3 種魚類及1種螺類(平領鱲、尼羅口孵魚、極樂吻鰕虎、台灣椎實 螺)、四分溪下游站記錄2種魚類及3種螺類(尼羅口孵魚、極樂吻 鰕虎、福壽螺、台灣蜆、台灣椎實螺)、滯洪池記錄6種魚類、11 種蝦蟹螺貝類(高體鰟鮍、羅漢魚、吉利慈鯛、尼羅口孵魚、巴 西珠母麗魚、極樂吻鰕虎、日本沼蝦、擬多齒米蝦、新米蝦、克 氏原螯蝦、福壽螺、塔蜷、瘤蜷、網蜷、川蜷、台灣蜆、石蚌、 石田螺)、三重埔埤記錄5種魚類、2種蝦蟹螺貝類(高體鰟鮍、羅 漢魚、尼羅口孵魚、巴西珠母麗魚、極樂吻鰕虎、日本沼蝦、石 田螺)。四分溪上游、四分溪下游以尼羅口孵魚為外來優勢種, 滯洪池以高體鰟鲏為優勢種,三重埔埤以羅漢魚為優勢魚種,其 次為高體鰟鲏,底棲生物共記錄12種,以瘤蜷及日本沼蝦為優勢 種,滯洪池新增2種蝦類紀錄為擬多齒米蝦及新米蝦2種蝦類,第 三季仍可發現外來種福壽螺及克氏圓螯蝦記錄(附錄十表一)。

施工前監測第四季(夏季)調查結果顯示,四分溪上游站記錄2 種魚類及5種螺貝類(尼羅口孵魚、極樂吻鰕虎、福壽螺、瘤蜷、台灣蜆、台灣椎實螺、石田螺)、四分溪下游站記錄3種魚類及4 種螺貝類(鯉魚、尼羅口孵魚、極樂吻鰕虎、瘤蜷、網蜷、台灣 蜆、台灣椎實螺)、滯洪池記錄6種魚類及10種蝦蟹螺貝類(高體鰟 鮍、羅漢魚、吉利慈鯛、尼羅口孵魚、巴西珠母麗魚、極樂吻鰕 虎、日本沼蝦、克氏原螯蝦、日本絨螯蟹、福壽螺、塔蜷、瘤蜷、 網蜷、川蜷、石蚌、石田螺)、三重埔埠記錄6種魚類及2種蝦蟹螺貝類(高體鰟鮍、羅漢魚、吉利慈鯛、尼羅口孵魚、巴西珠母麗魚、極樂吻鰕虎、日本沼蝦、石田螺)。四分溪上游、四分溪下游以尼羅口孵魚為外來優勢種,滯洪池以高體鰟鲏為優勢種,三重埔埠以羅漢魚為優勢魚種,其次為高體鰟鲏,底棲生物共記錄11種,以瘤蜷、台灣椎實螺、日本沼蝦為優勢種,滯洪池第四季仍可發現外來種福壽螺及克氏圓螯蝦記錄(附錄十表一)。

本計畫監測第五季(秋季)調查結果顯示,四分溪上游站記錄1 種魚類及3種螺貝類(尼羅口孵魚、瘤蜷、台灣椎實螺、石田螺)、 四分溪下游站記錄2種魚類及4種螺貝類(尼羅口孵魚、極樂吻鰕 虎、瘤蜷、網蜷、台灣蜆、台灣椎實螺)、滯洪池記錄4種魚類及 7種蝦蟹螺貝類(高體鰟鮍、羅漢魚、、尼羅口孵魚、極樂吻鰕虎、 日本沼蝦、克氏原螯蝦、福壽螺、塔蜷、瘤蜷、網蜷、川蜷)、 三重埔埠記錄6種魚類及2種蝦類(高體鰟鮍、羅漢魚、大肚魚、 尼羅口孵魚、巴西珠母麗魚、極樂吻鰕虎、日本沼蝦、瘤蜷)。 四分溪上游、四分溪下游以尼羅口孵魚為外來優勢種,滯洪池以 高體鰟鲏為優勢種,三重埔埠以羅漢魚為優勢魚種,其次為高體 鰟鲏,底棲生物共記錄10種,以瘤蜷、塔蜷、網蜷、台灣椎實螺 為優勢種,滯洪池第五季仍可發現外來種福壽螺及克氏圓螯蝦記 錄(附錄十表一)。

#### (2) 水生昆蟲

施工前監測第一季(秋季)調查結果顯示(附錄十表二),水生 昆蟲部分共採集4目6科6種計127隻次,包括蜻蛉目蜻蜓科猩紅蜻蜓、細蟌科的青紋細蟌;蜉蝣目的四節蜉蝣科的四節蜉蝣、姬蜉蝣科的姬蜉蝣;半翅目的仰泳椿科的仰泳椿;雙翅目的搖蚊科以及水蛭等物種。數量較優勢的物種為四節蜉蝣,佔出現量的59.1%。各樣站記錄為四分溪上游站記錄1種21隻搖蚊及水蛭25隻、四分溪下游站記錄4種23隻(猩紅蜻蜓、四節蜉蝣、姬蜉蝣、搖蚊)及水蛭11隻、滯洪池記錄3種65隻(青紋細璁、四節蜉蝣、仰永椿)、三重埔埤記錄2種18隻(青紋細璁、四節蜉蝣),以四分溪下游站捕獲類為最多達4種,以滯洪池捕獲數量最多達65隻。依據河川 指標生物環境監測(附錄十表三),評估四分溪上游樣站屬於中度 污染,其餘各樣站皆屬於輕度污染。

施工前監測第二季(冬季)調查結果顯示,水生昆蟲部分共採集3目7科8種計169隻次,包括蜻蛉目蜻蜓科猩紅蜻蜓、晏蜓科烏帶晏蜓、細蟌科的青紋細蟌;蜉蝣目的四節蜉蝣科的四節蜉蝣、雙尾蜉蝣、扁蜉蝣科的扁蜉蝣、姬蜉蝣科的姬蜉蝣,雙翅目的搖蚊科以及水蛭等物種。數量較優勢的物種為四節蜉蝣,佔出現量的62.7%。各樣站記錄為四分溪上游站記錄2種12隻(四節蜉蝣、搖蚊)及水蛭29隻、四分溪下游站記錄5種32隻(扁蜉蝣、四節蜉蝣、雙尾蜉蝣、姬蜉蝣、搖蚊)及水蛭13隻、滯洪池記錄5種105隻(烏帶晏蜓、猩紅蜻蜓、青紋細蟌、四節蜉蝣、搖蚊)、三重埔埤記錄2種20隻(四節蜉蝣、搖蚊),以四分溪下游站及滯洪池捕獲種類為最多達5種,以滯洪池捕獲數量最多達105隻。依據河川指標生物環境監測(附錄十表三),評估四分溪上游樣站屬於中度污染,其餘各樣站皆屬於稍受污染程度。

施工前監測第三季(春季)調查結果顯示,水生昆蟲部分共採 集3目4科5種及水蛭計201隻次,包括蜻蛉目細蟌科的青紋細蟌; 蜉蝣目的四節蜉蝣科的四節蜉蝣、雙尾蜉蝣、姬蜉蝣科的姬蜉蝣, 雙翅目的搖蚊科以及水蛭等物種。數量較優勢的物種為四節蜉蝣, 佔出現量的56.2%。各樣站記錄為四分溪上游站記錄2種24隻(四節蜉蝣、搖蚊)及水蛭45隻、四分溪下游站記錄4種13隻(四節蜉蝣、雙尾蜉蝣、姬蜉蝣、搖蚊)及水蛭10隻、滯洪池記錄2種102隻(青紋細蟌、扁蜉蝣)、三重埔埠記錄2種7隻(青紋細蟌、四節蜉蝣), 以四分溪下游站種類最多達5種,以滯洪池捕獲數量最多達102隻。 依據河川指標生物環境監測(附錄十表三),評估四分溪上游樣站 屬於中度污染,四分溪下游樣站屬於輕度污染程度,滯洪池及三 重埔埤屬於稍受污染程度。

施工前監測第四季(夏季)調查結果顯示,水生昆蟲部分共採 集3目7科8種及水蛭計115隻次,包括蜻蛉目蜻蜓科猩紅蜻蜓、晏 蜓科烏帶晏蜓、細蟌科的青紋細蟌;蜉蝣目的扁蜉蝣科的扁蜉蝣、 四節蜉蝣科的四節蜉蝣、雙尾蜉蝣、姬蜉蝣科的姬蜉蝣,雙翅目 的搖蚊科以及水蛭等物種。數量較優勢的物種為四節蜉蝣,佔出現量的26.9%。各樣站記錄為四分溪上游站記錄4種23隻(扁蜉蝣、四節蜉蝣、姬蜉蝣、搖蚊)及水蛭18隻、四分溪下游站記錄4種30隻(四節蜉蝣、雙尾蜉蝣、姬蜉蝣、搖蚊)及水蛭12隻、滯洪池記錄4種27隻(烏帶晏蜓、猩紅蜻蜓、青紋細蟌、扁蜉蝣)、三重埔埠記錄2種7隻(四節蜉蝣、搖蚊),以四分溪下游站獲數量最多達30隻。依據河川指標生物環境監測(附錄十表三),評估四分溪上游樣站屬於輕度污染,四分溪下游樣站、滯洪池及三重埔埤皆屬於稍受污染程度。

本計畫監測第五季(秋季)調查結果顯示,水生昆蟲部分共採 集5目11科12種及水蛭計423隻次,包括蜻蛉目幽璁科;蜉蝣目的 扁蜉蝣科的扁蜉蝣、四節蜉蝣科的四節蜉蝣、雙尾蜉蝣、姬蜉蝣 科的姬蜉蝣;半翅目的仰泳椿科的仰泳椿;雙翅目的搖蚊科、蚋 科;毛翅目的網石蠶科、姬石蠶科、流石蠶科;鱗翅目的水螟亞 科以及水蛭等物種。數量較優勢的物種為四節蜉蝣,佔出現量的 29.5%。

各樣站記錄為四分溪上游站記錄10種196隻(幽璁科、扁蜉蝣、四節蜉蝣、雙尾蜉蝣、姬蜉蝣、搖蚊、蚋、網石蠶、姬石蠶、水螟亞科)及水蛭6隻、四分溪下游站記錄10種182隻(幽璁科、扁蜉蝣、四節蜉蝣、雙尾蜉蝣、姬蜉蝣、搖蚊、網石蠶、姬石蠶、流石蠶、水螟亞科)及水蛭7隻、滯洪池記錄2種19隻(四節蜉蝣、仰泳椿)、三重埔埤記錄3種13隻(四節蜉蝣、搖蚊、網石蠶),以四分溪上游站獲數量最多達196隻。依據河川指標生物環境監測(附錄十表三),評估四分溪上游樣站、四分溪下游樣站、滯洪池及三重埔埤皆屬於稍受污染程度。

## (3) 浮游藻類(附錄十表四)

環說書浮游藻類三季採樣共紀錄36屬53種,其中第一季(秋季)紀錄18屬27種;第二季(冬季)紀錄23屬30種;第三季(春季)紀錄23屬34種。本計畫施工前第一季(秋季)調查共紀錄19屬32種;第二季(冬季)調查紀錄34屬53種;第三季(春季)調查紀錄32屬51種,第四季(夏季)調查紀錄34屬44種。

四分溪上游環說書時期3季調查共紀錄19屬30種浮游藻類, 密度介於350~19705 cells/L之間。施工前第一季(秋季)調查採集到 14屬25種,密度為156526 cells/L,數量最多的是梅尼小環藻 (Cyclotella meneghiniana)佔採集量的70.4%,其次為肘狀針桿藻 (Synedra ulna)8.1%、碎片菱形藻(Nitzschia frustulum)5.3%。歧異 度指數1.26,種豐富度1.77。第二季(冬季)調查採集到14屬21種, 密度為3300 cells/L,數量最多的是隱頭舟形藻(Navicula cryptocephala)佔採集量的30.0%,其次為扁圓卵形藻(Cocconeis placentula)18.0%、顫藻(Oscillatoria sp.)9.2%。歧異度指數2.32, 種豐富度2.06。第三季(春季)調查採集到18屬25種,密度為56760 cells/L,數量最多的是脆桿藻(Fragilaria sp.)佔採集量的16.9%, 其次為二角盤星藻(Pediastrum duplex)14.1%、韋斯藻(Westella botryoides)13.4%。歧異度指數2.51,種豐富度1.91。第四季(夏季) 調查採集到18屬22種,密度為48840 cells/L,數量最多的是梅尼 小環藻(Cyclotella meneghiniana)佔採集量的16.6%,其次為韋斯 藻(Westella botryoides) 15.2%、二角盤星藻(Pediastrum duplex) 12.9%。歧異度指數2.51,種豐富度1.69。

四分溪下游環說書時期3季調查共紀錄21屬31種浮游藻類,密度介於1125~19565 cells/L之間。施工前第一季(秋季)調查採集到17屬27種,密度為177883 cells/L,數量最多的是梅尼小環藻(Cyclotella meneghiniana) 佔採集量的73.7%,依次為柵藻(Scenedesmus sp.)10.1%、穀皮菱形藻(Nitzschia palea)3.1%。歧異度指數為1.14,種豐富度為1.90。第二季(冬季)調查採集到12屬19種,密度為3419 cells/L,數量最多的是扁圓卵形藻(Cocconeis placentula) 佔採集量的21.6%,其次為水鏈藻(Hydrosera triquetra)19.3%、奇異棍形藻(Bacillaria paradoxa)18.5%。歧異度指數2.21,種豐富度1.84。第三季(春季)調查採集到14屬20種,密度為11062 cells/L,數量最多的是梅尼小環藻(Cyclotella meneghiniana)佔採集量的20.7%,其次為扁圓卵形藻(Cocconeis placentula)19.6%、碎片菱形藻(Nitzschia frustulum)10.7%。歧異度指數2.37,種豐富度1.74。第四季(夏季)調查採集到14屬19種,密度為11729cells/L,數量最多的是扁圓卵形藻(Cocconeis

placentula)25.7%, 其次是梅尼小環藻(Cyclotella meneghiniana)佔採集量的22.9%、殼菱形藻(Nitzschia frustulum)9.9%。歧異度指數2.25, 種豐富度1.63。

滯洪池環說書時期3季調查共紀錄18屬25種浮游藻類,密度 介於600~2340 cells/L之間。施工前第一季(秋季)調查採集到12屬 18種,密度為24552cells/L,數量最多的是線形曲殼藻(Achnanthes linearis) 佔採集量的31.7%, 依次為泉生菱形藻(Nitzschia fonticola)18.7%、梅尼小環藻(Cyclotella meneghiniana)16.3%。歧 異度指數1.96,種豐富度1.45。第二季(冬季)調查採集到17屬26 種,密度為797518 cells/L,數量最多的是平裂藻(Merismopedia sp.) 佔採集量的98.9%,其次為二角盤星藻(Pediastrum duplex)0.2%、 盾頭菱形藻(Nitzschia obtusa)0.2%。歧異度指數0.09,種豐富度 1.64。第三季(春季)調查採集到17屬26種,密度為16447 cells/L, 數量最多的是平裂藻(Merismopedia sp.)佔採集量的82.2%,其次 為梅尼小環藻(Cyclotella meneghiniana)3.5%、單角盤星藻 (Pediastrum simplex)2.5%。歧異度指數0.97,種豐富度2.21。第四 季(夏季)調查採集到17屬21種,密度為13433 cells/L,數量最多的 是平裂藻(Merismopedia sp.)佔採集量的74.6%,其次為單角盤星 藻 (Pediastrum simplex)3.9% 、 梅 尼 小 環 藻 (Cyclotella meneghiniana)3.5%。歧異度指數1.24,種豐富度1.79。

三重埔環說書時期3季調查紀錄13屬16種浮游藻類,密度為14955 cells/L。施工前第一季(秋季)調查採集到11屬15種,密度為32050cells/L,數量最多的是梅尼小環藻(Cyclotella meneghiniana) 佔採集量的66.1%,依次為隱頭舟形藻(Navicula cryptocephala)12.9%、柵藻(Scenedesmus sp.)9.2%。歧異度指數1.21,種豐富度1.17。第二季(冬季)調查採集到19屬26種,密度為470844 cells/L,數量最多的是空星藻(Coelastrum sp.)佔採集量的64.6%,其次為柵藻(Scenedesmus sp.)17.8%、卵囊藻(Oocystis sp.)4.4%。歧異度指數1.24,種豐富度1.70。第三季(春季)調查採集到18屬22種,密度為1106134 cells/L,數量最多的是顫藻(Oscillatoria sp.)佔採集量的68.6%,其次為空星藻(Coelastrum sp.)10.0%、韋斯藻(Westella botryoides)5.5%。歧異度指數1.23,

種豐富度1.35。第四季(夏季)調查採集到15屬18種,密度為943906 cells/L,數量最多的是顫藻(Oscillatoria sp.)佔採集量的67.9%,其次為空星藻(Coelastrum sp.)10.4%、為二角盤星藻(Pediastrum duplex)4.8%。歧異度指數1.25,種豐富度1.10。

## (4) 附著藻類(附錄十表五)

環說書附著藻類三季採樣共紀錄43屬60種,其中第一季(秋季)紀錄28屬38種;第二季(冬季)紀錄25屬31種;第三季(春季)紀錄26屬37種;施工前第一季(秋季)調查共紀錄21屬45種;第二季(冬季)調查紀錄16屬34種;第三季(春季)調查紀錄14屬34種;第四季(夏季)調查紀錄14屬32種。

四分溪上游環說書時期3季調查共紀錄27屬38種附著藻類, 密度介於722~23144 cells/cm<sup>2</sup>之間,GI值評估皆屬於嚴重汙染水 質。第一季(秋季)調查採集到14屬21種,密度為121 cells/cm²,數 量最多的是肘狀針桿藻(Synedra ulna)佔採集量的24.6%,其次為 邊緣橋彎藻(Cymbella affinis)9.8%、隱頭舟形藻(Navicula cryptocephala)6.6%。歧異度指數2.71,種豐富度2.13,GI值0.85, 以河川附著藻類腐水指數(Generic Index)評估,為「中度汙染」 水質。第二季(冬季)調查採集到13屬20種,密度為12060 cells/cm<sup>2</sup>, 數量最多的是隱頭舟形藻(Navicula cryptocephala)佔採集量的 27.8%, 其次為水鏈藻(Hydrosera triquetra)18.7%、碎片菱形藻 (Nitzschia frustulum)17.6%。歧異度指數2.03,種豐富度1.36,GI 值0.6,以河川附著藻類腐水指數(Generic Index)評估,為「中度 汙染」水質。第三季(春季)調查採集到9屬19種,密度為8596 cells/cm<sup>2</sup>, 數量最多的是碎片菱形藻(Nitzschia frustulum.)佔採集 量的59.0%,其次為泉生菱形藻(Nitzschia fonticola)33.0%、梅尼 小環藻(Cyclotella meneghiniana)1.7%。歧異度指數1.06,種豐富 度1.32,GI值0.02,以河川附著藻類腐水指數(Generic Index)評估, 為「嚴重汙染」水質。第四季(夏季)調查採集到14屬19種,密度 為6320 cells/cm<sup>2</sup>,數量最多的是碎片菱形藻(Nitzschia frustulum.) 佔採集量的52.6%,其次為泉生菱形藻(Nitzschia fonticola)35.0%、 梅尼小環藻(Cyclotella meneghiniana)2.17%。歧異度指數1.26,種 豐富度1.34,GI值0.03,以河川附著藻類腐水指數(Generic Index) 評估,為「嚴重汙染」水質。

四分溪下游環說書時期3季調查共紀錄27屬37種附著藻類, 密度介於1272~17210 cells/cm<sup>2</sup>之間,GI值評估第一季(秋季)及第 二季(冬季)屬於嚴重汙染水質,第三季(春季)無採集到代表潔淨 藻屬,而無法計算,第四季(夏季)屬於嚴重汙染水質。第一季(秋 季)調查採集到16屬24種,密度為111 cells/cm<sup>2</sup>,數量最多的是梅 尼小環藻(Cyclotella meneghiniana)佔採集量的14.9%,依次為尖 布 紋藻 (Gyrosigma acuminatum)13.4% 、 肘 狀 針 桿藻 (Synedra ulna)10.4%。歧異度指數2.83,種豐富度2.47,GI值0.45,以河川 附著藻類腐水指數評估,為「嚴重汙染」水質。第二季(冬季)調 查採集到8屬12種,密度為5452 cells/cm<sup>2</sup>,數量最多的是隱頭舟 形藻(Navicula cryptocephala)佔採集量的35.3%,其次為線形曲殼 藻(Achnanthes linearis)25.9%、穀皮菱形藻(Nitzschia palea)23.0%。 歧異度指數1.65,種豐富度0.83,GI值1.03,以河川附著藻類腐 水指數(Generic Index)評估,為「中度汙染」水質。第三季(春季) 調查採集到11屬17種,密度為10890 cells/cm<sup>2</sup>,數量最多的是碎 片菱形藻(Nitzschia frustulum.)佔採集量的54.9%,其次為泉生菱 形藻 (Nitzschia fonticola)35.4% 、扁圆卵形藻 (Cocconeis placentula)2.7%。歧異度指數1.14,種豐富度1.15,GI值0.03,以 河川附著藻類腐水指數(Generic Index)評估,為「嚴重汙染」水 質。第四季(夏季)調查採集到11屬19種,密度為7975 cells/cm<sup>2</sup>, 數量最多的是碎片菱形藻(Nitzschia frustulum.)佔採集量的52.1%, 其次為泉生菱形藻(Nitzschia fonticola)33.5%、扁圓卵形藻 (Cocconeis placentula)2.4%。 歧異度指數1.33,種豐富度1.32, GI 值0.03,以河川附著藻類腐水指數(Generic Index)評估,為「嚴重 汙染 / 水質。

滯洪池環說書時期3季調查共紀錄22屬30種附著藻類,密度介於1360~1840 cells/cm²之間,GI值評估四季分別為8.26、2.09、0.49及0.53,水體於輕度汙染介於嚴重污染之間。第一季(秋季)調查採集到11屬20種,密度為1917 cells/cm²,數量最多的是邊緣橋彎藻(Cymbella affinis)佔採集量的29.3%,依次為線形曲殼藻

(Achnanthes linearis)18.6% 、 極 小 曲 殼 藻 (Achnanthes minutissima)15.7%。歧異度指數2.14,種豐富度1.56,GI值8.26, 以河川附著藻類腐水指數評估,為「輕度汙染」水質。第二季(冬 季)調查採集到8屬16種,密度為79 cells/cm<sup>2</sup>,數量最多的是隱頭 舟形藻(Navicula cryptocephala)佔採集量的26.7%,其次為線形曲 殼藻 (Achnanthes linearis)16.7% 、扁圓卵形藻 (Cocconeis placentula)11.7%。歧異度指數2.34,種豐富度1.67,GI值2.09, 以河川附著藻類腐水指數(Generic Index)評估,為「輕度汙染」 水質。第三季(春季)調查採集到8屬20種,密度為744 cells/cm<sup>2</sup>, 數量最多的是微小異極藻(Gomphonema parvulum)佔採集量的 27.0%, 其次為梅尼小環藻(Cyclotella meneghiniana)14.2%、球異 極藻(Gomphonema sphaerophorum)7.8%。歧異度指數2.46,種豐 富度1.69,GI值0.49,以河川附著藻類腐水指數(Generic Index)評 估,為「嚴重汙染」水質。第四季(夏季)調查採集到9屬20種,密 度為771 cells/cm<sup>2</sup>,數量最多的是微小異極藻(Gomphonema parvulum) 佔採集量的23.9%,其次為梅尼小環藻(Cyclotella meneghiniana)15.7% 球 異 極 藻 (Gomphonema sphaerophorum)8.2%。歧異度指數2.50,種豐富度1.68,GI值0.53, 以河川附著藻類腐水指數(Generic Index)評估,為「中度汙染」 水質。

三重埔環說書時期紀錄13屬16種附著藻類,密度為5616 cells/cm²,GI值評估因未採集到代表潔淨之藻屬,所以無法計算。第一季(秋季)調查採集到14屬25種,密度為1426 cells/cm²,數量最多的是極小曲殼藻(Achnanthes minutissima)佔採集量的38.6%,依次為隱頭舟形藻(Navicula cryptocephala)25%、間斷羽紋藻(Pinnularia interrupta)11.1%。歧異度指數1.20,種豐富度2.02,GI值12.4,以河川附著藻類腐水指數評估,為「微汙染」水質。第二季(冬季)調查採集到11屬16種,密度為154 cells/cm²,數量最多的是梅尼小環藻(Cyclotella meneghiniana)佔採集量的57.8%,其次為間斷羽紋藻(Pinnularia interrupta)6.0%、脆桿藻(Fragilaria sp.)7.1%。歧異度指數1.69,種豐富度1.35,GI值0.08,以河川附著藻類腐水指數(Generic Index)評估,為「嚴重汙染」水質。第

三季(春季)調查採集到12屬18種,密度為1251 cells/cm²,數量最多的是線形曲殼藻(Achnanthes linearis)佔採集量的44.3%,其次為極小曲殼藻(Achnanthes minutissima)32.5%、隱頭舟形藻(Navicula cryptocephala)5.9%。歧異度指數1.60,種豐富度1.45,GI值26.4,以河川附著藻類腐水指數(Generic Index)評估,為「微汙染」水質。第四季(夏季)調查採集到12屬16種,密度為1162 cells/cm²,數量最多的是線形曲殼藻(Achnanthes linearis)佔採集量的40.9%,其次為極小曲殼藻(Achnanthes minutissima)32.7%、隱頭舟形藻(Navicula cryptocephala)5.9%。歧異度指數1.67,種豐富度1.28,GI值20.50,以河川附著藻類腐水指數(Generic Index)評估,為「微汙染」水質。

#### (5) 浮游動物(附錄十表六)

環說書浮游動物三季採樣共紀錄33屬33種,其中第一季(秋季)紀錄18屬18種;第二季(冬季)紀錄20屬20種;第三季(春季)紀錄17屬17種;施工前第一季(秋季)調查共紀錄11屬11種,第二季(冬季)調查共記錄10屬10種。

施工前第一季(秋季)四分溪上游採集到3種12隻,以大劍水蚤(Macrocyclops albidus)佔的比例最高(66.6%),歧異指數0.824。四分溪下游採集到3種7隻,搖蚊幼生(Chironomus sp.)數量最多(71.4%),歧異指數0.796。滯洪池採集到7種115隻,以晶囊輪蟲(Asplanchna sp.)數量最多(78.3%),歧異指數0.821。三重埔3種23隻大劍水蚤(Macrocyclops albidus)佔的比例最多(78.3%),歧異指數0.821。第二季(冬季)四分溪上游採集到6種13隻,以螺形龜甲輪蟲(Keratella cochlearis var. tecta)佔的比例最高(30.7%),歧異指數1.71。四分溪下游採集到5種11隻,螺形龜甲輪蟲(Keratella cochlearis var. tecta)出售,螺形龜甲輪蟲(Keratella cochlearis var. tecta)數量最多(45.4%),歧異指數1.37。滯洪池採集到6種19隻,以大劍水蚤(Macrocyclops albidus)數量最多(36.8%),歧異指數1.59。三重埔6種22隻大劍水蚤(Macrocyclops albidus)佔的比例最多(68.2%),歧異指數1.12。

第三季(春季)四分溪上游採集到6種9隻,以螺形龜甲輪蟲(Keratella cochlearis var. tecta)、貧毛類、搖蚊幼生,所佔比例皆

為22%, 歧異指數1.73。四分溪下游採集到2種2隻, 螺形龜甲輪蟲(Keratella cochlearis var. tecta)、Leica mira, 歧異指數0.69。滯洪池採集到6種15隻,以大劍水蚤(Macrocyclops albidus)數量最多(40%), 歧異指數1.45。三重埔9種83隻大劍水蚤(Macrocyclops albidus)佔的比例最多(85.5%), 歧異指數1.45。

第四季(夏季)四分溪上游採集到5種12隻,以螺形龜甲輪蟲(Keratella cochlearis var. tecta)、月形腔輪蟲(Lecane luna)、大劍水蚤(Macrocyclops albidus)、貧毛類、搖蚊幼生,歧異指數1.54。四分溪下游採集到2種2隻,螺形龜甲輪蟲(Keratella cochlearis var. tecta)、Leica mira,歧異指數0.67。滯洪池採集到6種18隻,以大劍水蚤(Macrocyclops albidus)數量最多(27.7%),歧異指數1.74。三重埔8種84隻,大劍水蚤(Macrocyclops albidus)佔的比例最多(75.0%),歧異指數1.00。

第五季(秋季)四分溪上游採集到5種15隻,以螺形龜甲輪蟲(Keratella cochlearis var. tecta)、月形腔輪蟲(Lecane luna)、大劍水蚤(Macrocyclops albidus)、貧毛類、搖蚊幼生,歧異指數1.56。四分溪下游採集到2種5隻,螺形龜甲輪蟲(Keratella cochlearis var. tecta)、Leica mira,歧異指數0.67。滯洪池採集到6種13隻,以大劍水蚤(Macrocyclops albidus)數量最多(23.0%),歧異指數1.63。三重埔8種55隻,大劍水蚤(Macrocyclops albidus)佔的比例最多(72.7%),歧異指數1.06。

#### (6) 監測結果討論

本計畫第一季(秋季)監測資料與環說書資料進行說明:(1)滯洪池所調查水生動物種類於四次調查中種類數上並無太大的差異,但個體數量上本計畫第一季(秋季)調查卻有明顯下降的情況(四次調查個體數量分別為251、205、222及52隻次),其中本計畫關注物種高體鰟鮍及極樂吻鰕虎更僅分別調查到1隻及4隻;(2)三重埔埠環評階段僅進行一次調查,與計畫第一季(秋季)調查的記錄物種類似,僅錦鯉未有調查記錄,但個體數目上亦下降不少(294隻次及149隻次);(3)四分溪上游下游兩站,目前僅記錄2種原生物種,亦顯示魚類種類有下降趨勢。依據第一季(秋季)底棲

監測資料,滯洪池新增2種蝦蟹類,包含克氏原螯蝦(外來種)及日本絨螯蟹,故新增一外來種記錄;日本絨螯蟹記錄顯示滯洪池為 其洄游上溯通道之一,顯示日本絨螯蟹會隨四分溪上溯至滯洪池, 滯洪池為其利用棲息空間之一。

本計畫第二季(冬季)監測資料與第一季(秋季)前期資料比較 說明:(1)滯洪池本次調查高體鰟鲏數量(16隻)有增加趨勢,新增 物種記錄包含羅漢魚、巴西珠母麗魚、日本沼蝦、台灣蜆、石蚌, 此次並未記錄到極樂吻鰕虎。(2)三重埔埤第二季(冬季)所調查物 種與第一季(秋季)記錄類似,主要差別在第二季(冬季)所調查高 體鰟鲏(49隻)及羅漢魚(153隻)數量有明顯增加趨勢;(3)四分溪上 下游第二季(冬季)新增極樂吻鰕虎、網蜷2種記錄,數量相較於第 一季(秋季)資料有減少情形。依據第二季(冬季)底棲記錄,日本 沼蝦為滯洪池、三重埔埤之優勢物種,貝類以滯洪池所捕獲之網 蜷數量最多。

本計畫第三季(春季)監測資料與第二季(冬季)前期資料比較 說明:(1)滯洪池本次調查高體鰟鲏數量(37隻)、羅漢魚(13隻)有 增加趨勢,新增物種記錄包含吉利慈鯛、尼羅口孵魚、極樂吻鰕 虎、擬多齒米蝦、新米蝦。(2)三重埔埤第三季所調查物種與第二 季(冬季)記錄類似,主要差別在第三季所調查高體鰟鲏(61隻)有 明顯增加趨勢;(3)四分溪上下游第三季(春季)新增福壽螺、台灣 蜆2種記錄。依據第三季(春季)底棲記錄,日本沼蝦為滯洪池、三 重埔埤之優勢物種,貝類以滯洪池所捕獲之瘤蜷數量最多。

本計畫第四季(夏季)監測資料與第三季(春季)前期資料比較 說明:(1)滯洪池本次調查高體鰟鲏數量(43隻)、羅漢魚(19隻)有 增加趨勢,新增物種記錄日本絨螯蟹。(2)三重埔埠第四季(夏季) 所調查物種與第三季(春季)記錄類似,主要差別在第三季所調查 高體鰟鲏(69隻)、羅漢魚(134隻)有明顯增加趨勢;(3)四分溪上下 游第四季(夏季)新增鯉魚1種記錄。依據第四季(夏季)底棲記錄, 日本沼蝦為滯洪池、三重埔埠之優勢物種,貝類以滯洪池所捕獲 之瘤蜷數量最多。

本計書第五季(秋季)監測資料與第四季(夏季)前期資料比較

說明:(1)滯洪池本次調查高體鰟鲏數量(24隻)下降趨勢,羅漢魚(23隻)數量略微增加。(2)三重埔埤第五季(秋季)所調查物種與第四季(夏季)記錄類似,主要差別在第五季所調查高體鰟鲏(31隻)、羅漢魚(52隻)有數量下降趨勢;(3)四分溪上下游第五季(秋季)調查資料相較於第四季(夏季)而言,所記錄之物種減少鯉魚、福壽螺、石田螺,新增網蜷1種紀錄。依據第五季(秋季)底棲記錄,日本沼蝦為滯洪池、三重埔埠之優勢物種,貝類以滯洪池所捕獲之瘤蝼數量最多。

依據97年環說書魚類三季次調查資料結果顯示,四分溪上游站記錄9種、四分溪下游站記錄4種、滯洪池記錄7種、三重埔埤記錄7種。四分溪外來種以尼羅口孵魚為主,滯洪池及三重埔埤以尼羅口孵魚、巴西珠母麗魚、大肚魚為主;底棲生物共記錄9種,以日本沼蝦為主,並發現外來種福壽螺記錄。目前本計畫施工前監測結果與97年環說書比較,於四分溪未記錄台灣馬口魚、台灣石魚賓、鯽魚、大肚魚、巴西珠母麗魚、日本沼蝦、囊螺等物種,四分溪施工前監測結果新增紀錄包含鯉魚、福壽螺、瘤蜷、網蜷、台灣椎實螺、石田螺等;於滯洪池未記錄黃鱔,滯洪池施工前監測結果新增紀錄吉利慈鯛、石田螺等;於三重埔埠未紀錄錦鯉、粗糙沼蝦、福壽螺、瘤蜷、台灣蜆、石蚌,三重埔埠施工前監測結果新增紀錄吉利慈鯛、石田螺,調查數量有增加趨勢。

水生物種種類及數量的波動,可能影響的主要因子是施工影響。本計畫第一季(秋季)、第二季(冬季)、第三季(春季)、第四季(夏季)及第五季(秋季)監測時,發現四分溪上游支流受202兵工廠施工影響,導致水質混濁呈現土黃色,其後流入滯洪池內,亦影響滯洪池水質狀況,整體水質狀況不佳,推測其可能影響本計畫監測資料,亦可能導致滯洪池調查物種種類及數量下降。本計畫第五季監測資料顯示滯洪池部分物種數量有下降趨勢,推測受到季節氣候變化,魚類活動低,捕獲機率較低,故調查數量相較於第四季(夏季)數量有減少趨勢,第五季調查時水質仍呈現土黃色,故受202兵工廠施工影響仍持續干擾滯洪池水質狀況。

# 第四章 課題及監測異常狀況說明

## 4.1 課題說明

本計畫生態監測項目涵蓋陸域動物及水域生態,而生態相關之保護措施已於環境影響說明書附錄22中提出相關說明,本節係依本計畫調查成果,結合前期計畫調查說明,提出額外須關注之課題,主要與陸域動物相關,說明如下。

## (1) 棲地切割

從哺乳類分布圖(圖3.1.1-1)來看,關注的哺乳動物全部都出現在次生林環境,尤其西南側次生林特別豐富。而國家生技園區(A區)範圍內亦記錄到本計畫的3種哺乳類指標物種,但國家生技園區與軍方之間於本計畫第三季調查時已修築圍籬網,其中北側圍籬網下方留下約20公分左右的空間供哺乳動物來往兩側次生林,但圍籬網下方仍有尖銳的鏈網突出(圖4.1-1),建議應以剪除或反摺處理,避免動物通過時受到傷害。另外南側圍籬網底下空間不足(圖4.1-1),而此區域山坡陡峭,建議至少應於南側較平坦區域(與軍方圍牆銜接區域)留下足夠的空間供動物利用。目前中研院已與軍方進行溝通,修整圍籬網底下突出部分及拉高南側次生林部分圍籬網下方的高度,預計將能降低圍籬網造成的棲地切割課題,建議方式請見圖4.1-2,處理現況請見圖4.1-3。



圖 4.1-1 圍籬網下方尖端突出或空間不足



圖 4.1-2 建議圍籬網開口位置、數量及處理方式



圖 4.1-3 處理完畢的圍籬現況

#### (2) 貓狗課題

依紅外線自動相機拍攝成果,有14台記錄到狗活動,10台記錄到貓活動,多數位於軍方圍牆(圍籬)與次生林邊的維修道路上,根據影像紀錄判斷至少有54隻的狗及18隻貓。野狗對於野生動物的影響國內外已有相關研究,主要的影響包含(a)野狗掠食增加野

生動物生存壓力、(b)犬瘟熱等疾病的傳染增加野生動物生病死亡機率、(c)野狗競爭生存空間、食物造成野生動物資源減少。針對野貓的相關研究指出外來貓隻是當地一些原生野生動物數量下降的主因,並且會與食性區位相似的種類產生資源競爭。針對本計畫目前調查成果提出幾點觀察現象:

- (a) 從狗與貓的活動量分析(圖3.1.2-6)中可知,幾乎24小時均有活動,故若野貓野狗對野生動物有危害(直接傷害或間接影響),對象將可能包含日行性及夜行性的動物。
- (b) 多數紅外線自動相機均拍攝到野狗野貓,且許多個體被相隔 很遠的自動相機拍攝到,顯示其活動範圍非常大,且較不受 道路等人工環境阻隔。
- (c) 第一季調查記錄到2隻鼬獾的屍體,1隻在樹木銀行規劃區域 (鄰近中機A2),1隻在中機B2相機鄰近區域,屍體的外觀並 無明顯傷痕,無法確定是自然死亡或是其他因子造成,是否 為野狗造成的影響值得去進一步探討。第二季調查於A1穿越 線發現2隻鼴鼠屍體,其中1隻屍體上血肉模糊,推測可能是 貓狗攻擊致死(圖4.1-4)。第五季調查於中機B5拍攝到野狗攻 擊穿山甲畫面(圖3.1.2-14),時間長達數小時,惟從紀錄影像 中並未看到狗成功捕食穿山甲,且進行紅外線自動相機檢查 時於鄰近並未發現到穿山甲屍體,推測應是穿山甲蜷縮自我 保護,但流浪狗對野生動物的直接影響已十分顯著。



圖 4.1-4 鼬獾及鼴鼠屍體

有鑑於貓狗對於野生動物有諸多影響,如競爭、掠食、疾病傳染等,又近來狂犬病議題討論聲浪高漲,且調查範圍內記錄到白鼻心、麝香貓及鼬獾等食肉目動物(狂犬病的高危險群),因此園區的貓狗課題應特別關注和處理。

## (3) 道路致死課題

第一季(秋季)調查於滯洪池南面道路上記錄到1筆道路致死的青蛇個體,並於鄰近草生地上記錄到第三級保育類龜殼花,第四季亦在鄰近位置記錄到斯文豪氏攀蜥及青蛇(院方提供記錄)的道路致死個體(圖4.1-5)。滯洪池南面山坡大多陡峭並有水泥擋土牆阻隔,動物往來不易,但在滯洪池南面建築物周邊山坡坡度較緩且無擋土牆阻礙,推測蛇類可能是由此處移動到道路上,故此處是未來進行動物通道規劃時可考量的位置之一。另外未來營運階段此路段交通流量會較低,故道路致死課題應較輕微。



圖 4.1-5 保育類龜殼花分布位置及道路致死位置圖

#### (4) 台北樹蛙棲地

第一季(秋季)、第二季(冬季)及第五季(秋季)調查均有記錄到 台北樹蛙鳴叫,尤其第二季(冬季)調查範圍內的次生林及其周邊 台北樹蛙鳴叫十分活躍,顯示此區域的次生林為台北樹蛙合適的 棲息場所。台北樹蛙棲息於低海拔次生林邊的水溝、沼澤、泥沼 溼地等環境,繁殖上雄蛙偏好在泥地中築巢並鳴叫吸引雌蛙,在 泥洞中製造卵泡繁衍後代。調查到台北樹蛙的區域中以樹木銀行西側的次生林、滯洪池北側次生林及國家生技園區東北側(現有軍方建物後方次生林)離工程區域較接近(圖4.1-6),台北樹蛙易受開發行為及化學污染影響,故未來工程進行時,針對台北樹蛙的保護應著重在避免棲地破壞及施工產生的汙水流入其棲息環境,另亦可改善水溝形式(如草溝)以提供台北樹蛙或其他兩棲動物更多的棲地利用空間。另外第三季(春季)調查時滯洪池周邊青蛙鳴叫聲十分豐富,顯示此區域有龐大的兩棲類族群量,故在滯洪池施工時應以小面積分區進行整地工作,提供兩棲類遷移離開施工區域的時間。

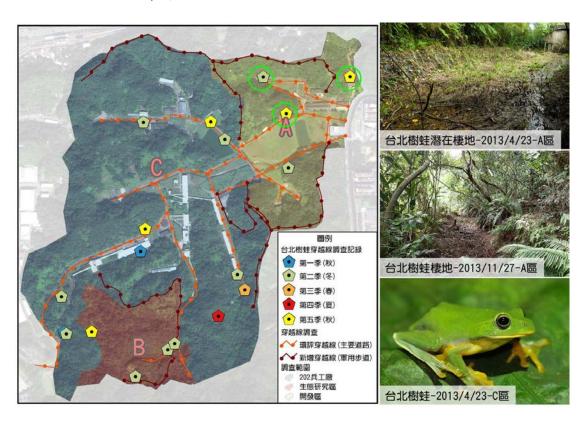


圖 4.1-6 台北樹蛙分布位置及可能受施工干擾之棲地

## (5) 螢火蟲棲地

第一季記錄到秋季活動的山窗螢,發現位置在軍方建築用地至B區道路上,一旁有溪流流經,另一處位在A區樹木銀行預定地西側,此處有水溝,水質清澈;第三季調查記錄到2種春螢活動,其中黑翅螢的出現位置與山窗螢接近,紅胸黑翅螢則是出現

在C2穿越線次生林內及小水溝旁;第五季記錄到黃緣螢,出現位置及環境與山窗螢相似。台灣多數螢火蟲為陸生,其幼蟲偏好活動於水域旁底質為土壤層且具潮濕草叢的環境,以蝸牛等軟體動物為食,另外有2種水生螢火蟲,本計畫發現的黃緣螢即為其中1種,偏好利用水田及灌溉溝渠等環境,而終齡幼蟲會離開水面選擇土壤環境來化蛹。維持完好的水流及濱溪環境為螢火蟲保育要件,將水溝改以草溝形式可同時提供螢火蟲繁殖及兩棲類棲息環境,避免水泥化的溝渠也可降低水生螢火蟲化蛹時上陸的阻礙。另外螢火蟲以發光作為交配訊息傳遞的方式,因此光害易造成螢火蟲繁殖阻礙,因此有螢火蟲活動的區域(圖4.1-7)將在照明管控上進行嚴格的限制,若非必要之區域將建議不架設照明燈具。



圖 4.1-7 螢火蟲分布位置及種類棲地對照

## 4.2 監測異常狀況說明

五季調查中,第一季(秋季)、第三季(春季)及第五季(秋季)調查記錄到幾項生態異常狀況,將之條列如表4.2-1。

表 4.2-1 異常狀況及處理方式說明

季	異常狀況說明		處理方式
	計畫基地南、北面次生林,軍方與院方	(1)	已回報業主現況
	用地交界處次生林被伐除,應為軍方工	(2)	持續監測次生林動物組
	程所開闢。		成及數量
	上游軍方工程施工擾動,泥沙可能排入	(1)	已回報業主現況
	溪中流入滯洪池內導致滯洪池水色混	(2)	持續監測水域動物組成
	濁。		及數量
	植物 11、12、13 號森林樣區,複查發現	(1)	已回報業主現況
	周邊有軍方建物興建,11、13號樣區已	(2)	於生態研究區範圍內新
第一季	遭到軍方挖除,森林環境劇變為裸露地		增3處樣區(樣區 14-溪
(秋季)	狀態,12號樣區下邊坡處部分受到挖		谷型森林:座標
	除,樣區內僅有上邊坡的部份森林殘		310896,2770303;樣區
	存。樣區現況與環評階段差異大。		15-演替中後期森林:座
			標 311016,2770289;樣
			區 16-侵耕與擾動復舊
			後森林:座標
			310962,2770294)。另外
			持續監測被破壞的3處
			植物樣區
第三季	計畫基地西側 202 兵工廠用地範圍內,	(1)	已回報業主現況
(春季)	軍方整修稜線上的哨口,伐除部分次生	(2)	持續監測次生林動物組
	林做為施工便道。		成及數量
第五季	計畫基地內北側次生林施工不應擾動範	(1)	已回報業主現況
(秋季)	圍內,有部分植被受到擾動。觀察現場	(2)	經詢問,此為軍方在交
	狀況,擾動範圍原應為舊有道路,久未		地前進行步道整理工作
	使用而受到植被覆蓋,在整理過程中除		
	道路上的草本植被外,有部分道路旁木		
	本植物受到影響。		

註:第二季(冬季)及第四季(夏季)並未發現到生態異常狀況