

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

第三季報告書

觀察家生態顧問有限公司

目錄

目錄	i		
表目錄	ii		
圖目錄	iii		
第一章	調查內名	字概述	1
第二章	調查方法	去	3
2.1	陸域植物	物	3
2.2	陸域動物	物	5
	2.2.1	延續環評陸域動物調查	5
	2.2.2	紅外線自動相機調查	13
	2.2.3	指標物種族群和分布調查	16
2.3	水域生息	態	18
第三章	調查結果	果與數據分析	21
3.1	陸域植物	物	21
3.2	陸域動物	物	26
	3.2.1	延續環評陸域動物調查	26
	3.2.2	紅外線自動相機調查	37
	3.2.3	指標物種族群和分布調查	46
	3.2.4	整體分析	53
3.3	水域生息	能	59
第四章	討論與認	果題說明	69
4.1	監測結果	果討論與課題說明	69
	4.1.1	陸域動物	69
	4.1.2	水域生態	74

4.2	監測異常狀況說明		76
-----	----------	--	----

表目錄

表	1.1-1 延續環評調查工作項目說明	2
表	2.2.1-1 陸域動物調查方法概要整理	11
	2.2.3-1 指標物種調查方法	
表	2.2.3-2 指標物種棲地利用特徵	17
表	2.2.3-3 指標物種族群量特性	18
表	2.3-1 水域生物調查方法	19
表	3.1-1 第三季陸域植物調查資訊說明	21
表	3.1-2 計畫範圍維管束植物科屬統計	22
表	3.1-3 園區與周邊稀有與少見植物	23
•	3.1-4 植物樣區歧異度分析	
	3.2-1 第三季陸域動物調查資訊說明	
表	3.2.2-1 紅外線自動相機架設資訊	40
表	3.2.2-2 各區相機拍攝物種類群及有效影片整理	42
表	3.2.2-3 紅外線自動相機拍攝物種資料及有效影片數整理	43
表	3.2.2-4 紅外線自動相機拍攝各物種 OI 值(出現頻率指數)	44
表	3.2.3-1 紅外線自動相機拍攝白鼻心之有效影片數及 OI 值	48
表	3.2.3-2 紅外線自動相機拍攝穿山甲之有效影片數及 OI 值	50
表	3.2.3-3 各回播點、樣區領角鴞記錄數量	52
表	3.2.4-1 本計畫保育類及關注物種之棲地環境及調查現況	53
表	3.2.4-2 北、南側次生林物種豐富度比較	56
表	3.2.4-3 A、B、C 區物種豐富度比較	58
表	3.2.4-4 本計畫所有穿越線、環評穿越線及環評階段調查結果比較	.59
表	3.3-1 第三季水域生態調查資訊說明	59
表	4.2-1 異常狀況及處理方式說明	76

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 施工前監測調查範圍	1
啚	2.2.1-1 陸域動物調查勘查航跡	6
圖	2.2.1-2 動物調查穿越線(含環評及新增穿越線)	6
置	2.2.2-1 紅外線自動相機架設流程	14
邑	2.2.2-2 日活動模式圖(範例)	16
邑	2.3-1 延續環評調查水域樣站	20
置	3.1-1 受擾動之植物樣區現況	24
啚	3.1-2 植物調查樣區	24
啚	3.2.1-1 保育類哺乳類分布位置(不含穿山甲洞穴)	.27
啚	3.2.1-2 蝙蝠利用棲所及其他可能利用棲地	.28
圖	3.2.1-3 保育類鳥類(貓頭鷹)分布位置	. 29
邑	3.2.1-4 保育類鳥類(日行性猛禽)分布位置	.30
啚	3.2.1-5 保育類鳥類(其他鳥種)分布位置	.30
啚	3.2.1-6 保育類兩棲類分布位置	.33
啚	3.2.1-7 保育類蜻蜓分布位置	36
啚	3.2.1-8 秋季及春季調查螢火蟲分布位置	.37
昌	3.2.2-1 紅外線自動相機架設環境	.38
昌	3.2.2-2 紅外線自動相機架設位置	.38
昌	3.2.2-3 調整後紅外線自動相機架設位置	40
置	3.2.2-4 紅外線自動相機拍攝之動物影像	42
啚	3.2.2-5 鼬獾、白鼻心及赤腹松鼠的活動量圖	45
置	3.2.2-6 白腹鶇、虎鶇及竹雞的活動量圖	46
置	3.2.2-7 野狗與野貓的活動量圖	46
昌	3.2.3-1 領角鴞回播點位	47
	3.2.3-2 大赤鼯鼠調查配合夜間穿越線	
啚	3.2.3-3 拍攝到白鼻心之紅外線自動相機位置及數量	48
啚	3.2.3-4 利用紅外線自動相機拍攝之白鼻心影像	49
啚	3.2.3-53 季調查夜間穿越線大赤鼯鼠紀錄位置	49
	3.2.3-6 大赤鼯鼠取食及活動	
啚	3.2.3-7 拍攝到穿山甲之紅外線自動相機及穿山甲洞穴位置	.51
置	3.2.3-8 利用紅外線自動相機拍攝之穿山甲影像	.51
	3.2.3-9 受到回播法吸引飛來的領角鴞個體	
昌	3.2.3-10 第一季及第二季回播調查之領角鴞記錄位置	.52
邑	3.2.4-1 本計畫保育類及關注物種偏好棲地之現況照片	.55
昌	3.2.4-2 南、北側森林物種可能交流之路徑	57

國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫

圖 3.3-1 기	K域調查樣站	60
	第一季(秋季)調查滯洪池南面蛇類紀錄	
圖 4.1.1-2	園區內野狗拍攝記錄位置	72
圖 4.1.1-3	園區內野貓拍攝記錄位置	72
圖 4.1.1-4	各相機鼬獾與狗 OI 值比較	73
圖 4.1.1-5	鼬獾及鼴鼠屍體	73
圖 4.1.1-6	次生林遭伐除及未來可能建構圍籬區域	74
圖 4.1.1-7	圍籬網下方尖端突出	74

第一章 調查內容概述

本計畫為「國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫」,其位置位於臺北盆地東緣,南港山系北側、基隆河南岸,內容分為「國家生技研究園區」(以下稱園區)及「生態研究區(緩衝區)」兩大區塊(圖1.1-1)。本計畫包含四季的施工前監測調查,其調查範圍比照環評階段調查,除了園區與生態研究區外,亦包含部份202兵工廠區域(圖1.1-2),總面積約150公頃。



圖 1.1-1 「國家生技研究園區」地理位置圖



圖 1.1-2 施工前監測調查範圍

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,而施工前監測工作旨在延續前期環評調查結果,並新增調查內容補充環評階段之不足,累積開發計畫施工前陸域及水域生態環境背景資料,供與園區施工中、施工後及營運管理階段生態環境狀況比對,管控棲地品質並建立長期生態觀察資料,並將調查成果回饋至保育計畫及復育計畫,減輕施工及營運階段之生態衝擊影響。本調查工作項目綜合如表1.1-1所示。

表 1.1-1 延續環評調查工作項目說明

調查項目	監測頻率	調查細目
延續原環評陸域動物調查分析	每季1次	(1)延續環評調查內容 (2)鳥類、哺乳類、兩棲類、 爬蟲類、蝶類、蜻蜓類及螢 火蟲調查
延續原環評陸域植物調查 分析	施工前1次、颱風後 1次	(1)延續環評調查內容
延續原環評水域動物調查分析	每季1次	(1)延續環評調查內容 (2)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
延續原環評水域植物調查 分析	施工前1次、颱風後 1次	延續環評調查內容
紅外線自動相機監測及分 析	每季1次	以習性隱蔽之哺乳類及鳥 類為目標物種
指標物種族群和分佈監測 及分析	每季1次	白鼻心、穿山甲、大赤鼯鼠 及領角鴞調查
水質調查分析	每處樣站(共9處)進 行1次調查	溶氧、大腸桿菌群、pH 值、 生化需氧量、氨氮、懸浮固 體、總磷、水溫、化學需氧 量、正磷酸鹽及硬度

第二章 調查方法

2.1 陸域植物

本計畫延續環境影響評估階段植被調查工作,複查環評階段設置之13處植物樣區。調查內容含括(1)喬木物種名及胸徑;(2)草本植物物種名及覆蓋度;(3)棲地描述:坡度、坡向、土壤狀態、鬱閉度;(4)照片:樣區全貌、優勢種喬木、鬱閉度。並於1年內進行2次監測[施工前1次、颱風後1次(該次颱風需達臺北市宣布停止上班標準並於1個月內調查,該年度若無前述情形颱風則報機關同意後另定適合調查時間)]。數據處理包含植物重要值指數(IVI)計算及歧異度分析。調查方式與數據處理詳述如下。

(1) 植物種類

以計畫範圍與周邊森林做為植物生態調查範圍。分別進行植物種類之記錄,並參照Flora of Taiwan (1978, 1993, 1994, 1996 & 1998、2000)、圖鑑及標本館資料,逐一鑑定核對,以確定種類無誤。以調查所得之資料,詳細核對環境影響評估作業準則附件一臺灣地區植物稀特有植物名錄,檢查有無稀特有植物種類。

(2) 植物樣區之設置

樣區設置,依主要植被類型設置10m*10m之森林樣區。森林 樣區記錄胸高直徑(DBH)大於1公分之木本植物名稱、胸高直徑 及株數;胸高直徑小於1公分之木本植物與草本植物則記錄其覆 蓋度並記錄其名稱。樣區之類型、數目與位置依環評階段訂定之 標準操作。

(3) 資料分析

- (a) 利用Excel統計樣區內木本植物各徑級之密度及其IVI值。
 - (i) 木本植物之重要值指數(IVI)

IVI=(相對密度+相對優勢度+相對頻度)*100/3 相對密度=(某一物種的株數/所有樣區內全部物種 之株數)*100

相對優勢度=(某一物種的面積/所有樣區內全部物種之面積)*100

面積以胸高斷面積表示

相對頻度=(某一物種出現的樣區數/所有物種出現的樣區數)*100

(b) 歧異度分析

歧異度指數是以生物社會的豐富度及均勻程度的組合所表示。此處以S、Simpson、Shannon、 N_1 、 N_2 及Es六種指數表示之。木本植物以株數計算,草本植物則以覆蓋度計算。

- (i) S代表研究區域內的所有種數。
- (ii) $\lambda = \Sigma (n_i/N)^2$ ni:某種個體數 N:所有種個體數

λ為Simpson指數,n_i/N為機率,表示在一樣區內同時選出兩棵,其同屬於同一種的機率是多少。其最大值是1;如果優勢度集中於少數種時,λ值愈高。

(iii) H'= $-\Sigma((ni/N)\ln(ni/N))$

H'為Shannon指數,此指數受種數及個體數影響, 種數愈多,種間的個體分布愈平均,則值愈高。但相對 的,較無法表現出稀有種。

(iv) $N_1 = e^{H'}$

H'為Shannon指數。此指數指示植物社會中具優勢的種數。

(v) $N_2=1/\lambda$

λ為Simpson指數。此指數指示植物社會中最具優勢的種數。

(vi) Es= $(N_2-1)/(N_1-1)$

此指數可以明顯的指示出植物社會組成的均勻程度。指數愈高,則組成愈均勻:反之,如果此社會只有 一種時,指數為0。

2.2 陸域動物

陸域動物調查包含延續環評陸域動物調查、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。

2.2.1 延續環評陸域動物調查

(1) 調查樣區和樣線畫設

依本計畫之區域劃分,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。

本調查工作延續環評調查穿越線進行調查,唯環評穿越線沿線多軍方內遷工程進行,沿路也多工程車來往進出,對動物活動恐有顯著影響,可能造成調查資料不足,無法呈現調查範圍內應有之動物資源。故陸域動物調查於調查範圍內進行勘查後(勘查路線見圖2.2.1-1),選擇生態環境較佳的區域,額外再劃設數條沿著次生林邊緣及內部的穿越線。本調查工作共畫設7條穿越線(圖2.2.1-2),包含環評穿越線(依不同分區分成環A及環C穿越線);園區內的A1、A2穿越線;生態研究區的B穿越線(環評穿越線做延伸);202兵工廠區的C1、C2穿越線。陸域動物調查對象包含鳥類、哺乳類、爬蟲類、兩棲類、蝶類、蜻蜓類及螢火蟲,期望透過完整的穿越線調查能充分了解調查範圍內之動物資源。



圖 2.2.1-1 陸域動物調查勘查航跡



圖 2.2.1-2 動物調查穿越線(含環評及新增穿越線)

(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 的鴟鴞科和夜鷹等鳥類,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(含清晨或黃昏、上午和夜間),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,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。**蘇記**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。蘇記種類依據(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。 蘇記種類依據 (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。所識之種類依據(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2.2.1-1,供方便參考。

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,輔以鳴叫聲音辨別,記錄沿線左右兩側各 50 公尺內看到和聽到的	日出後3小時及 日落前3小時
鳥類	查法	鳥類種類、數量。	a As Al S of all
		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
	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。	一小時開始)
	空坛伯细	沿穿越線記錄看到聽到的哺乳類種類、數量以及其足	上午 8~12 時
哺乳 類	穿越線調 查法	印、食痕、排遺、窩穴等痕跡或道路上遭車撞輾斃的屍	
	旦広	贈。	
	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

表 2.2.1-1 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
	燈調查	動物。	一小時開始)
	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)	隔日進行檢查,捕獲動物經鑑定種類後原地釋放。	
	蝙蝠音頻	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
	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。	
	口祖课制	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	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	法和鳴叫	林底層、水田、埤塘、溝渠、溪流和水桶等微棲地環境,	
	計數法	將進行定點調查。	
		日間主要調查蜥蜴和龜鱉類動物;夜間則針對壁虎科及	日間調查於上午
加电	目視遇測	蛇類進行調查。調查沿穿越線進行,輔以徒手或用棍棒	8~12 時;夜間調
爬蟲	法和穿越	翻動地表和落葉,另外針對樹林底層、草叢、水田、埤	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。	
		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 查法	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		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
蜻蜓	穿越線調	許可以昆蟲網進行捕捉,鑑定種類後立即釋放。於蜻蛉	
頻頻	牙越級調查法	目昆蟲常出現的埤塘、草澤、溪流和溝渠等水域環境會	
契	旦広	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。	
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
虫人	牙越級酮 查法	放。螢火蟲容易出現在溪邊、草溝、潮濕的林緣等環境,	開始)
里里	旦仏	故除穿越線外,亦於鄰近潮濕環境區域進行搜尋。	

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) 均匀度指數 $E_H = H'/logS$: 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)/InN :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。

2.2.2 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(滯洪池及三重埔埤)、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。架設樣點的選擇包含參考第一季(秋季)動物調查和計畫區次生林及周邊環境探勘結果,於全區選擇適合的樣點範圍,再於該範圍內尋找適合的動物活動路徑或微棲地,並考量後續動物通道可能設置的位置,綜合評估決定紅外線自動相機的起始架設點位,後續則依照各自動相機拍攝結果調整,拍攝狀況佳的自動相機優先作為各區的長期固定樣點,盡量不調整位置,拍攝結果可用以檢視比較樣區的長期動物組成和出現頻率的變化,其他相機則視拍攝情形和樣區需求調整架設位置。

(2) 相機架設(圖2.2.2-1)

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 2.2.2-1 紅外線自動相機架設流程

(3) 定期檢查

紅外線自動相機架設完畢約1個月後進行第一次檢查,確認相機工作情形,後續則配合每季延續環評調查作業,檢視自動相機拍攝成果,視需要更換電池並存取已拍攝照片影片進行分析,並決定是否需要調整相機位置。裴家麒(2006)提出大部分的物種在800個自動相機工作小時內都會被記錄到,因此各樣點應該至少收集1000個相機工作小時的資料,以求物種記錄的完整性,而本計畫因為採用新式的數位式自動相機,正常狀況下每台相機一季即可獲得超過2000個工作小時的資料,更大幅增加了資料的完整性。

(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2.2.2-2)

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%

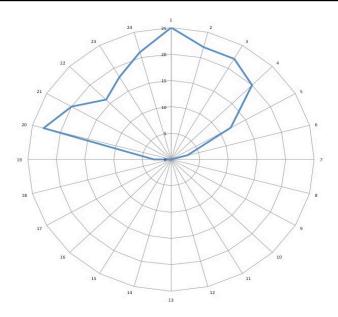


圖 2.2.2-2 日活動模式圖(範例)

2.2.3 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2.2.3-1)。

(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2.2.3-2),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 2.2.3-1 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 2.2.3-2 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間葉櫧、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2.2.3-3,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 出現頻度指數(OI值)(有效影片數量/ 白鼻心 紅外線自動照相機 相機工作時間) 出現頻度(目擊數量/穿越線長度) 大赤鼯鼠 穿越線調查 出現指數(OI值)(有效影片數量/相機 穿山甲 紅外線自動照相機 工作時間) 密度(個體數量/單位面積) 領角鴞 回播法

表 2.2.3-3 指標物種族群量特性

2.3 水域生態

水域生態調查方法請詳見表2.3-1。調查樣站延續環評調查樣站,

請見圖2.3-1。

表 2.3-1 水域生物調查方法

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;在靜態水域環境增加以手抄網進行	檢驗所(1990)、徐崇
動物)	水棲昆蟲調查,延岸邊撈取採集5網,將採集到標	斌、楊平世(1997)、
	本置放於70%酒精內,標本瓶上記錄採樣時間、	楊平世(1992)等著作
	地點及採集者名字,攜回實驗室保存及鑑定,經過	為參考依據。
	酒精保存的樣品皆在一個月內完成鑑定及計數。	
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1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	彦(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,製作為4分別	
	作永久玻片,玻片標本皆在一個月內完成鑑定及計	
	數。	



圖 2.3-1 延續環評調查水域樣站

第三章 調查結果與數據分析

第三季(春季)陸域動物及水域生態調查時間為4月23日~26日。陸域植物需待颱風過後方可進行第二次調查,以下仍以第一次調查及補充調查結果呈現。

3.1 陸域植物

陸域植物調查:第一次調查時間為2012年10月31日至11月2日及2013年1月29至31日。調查時段由上午8時至下午6時,全天進行樣區複查工作,並同時記錄植物名錄及稀有植物點位。天氣情朗至陰雨。調查範圍含括國家生技園區開發區及生態研究區。

i	
資訊項目	說明
調查日期	2012年10月31日至11月2日及2013年1月29至31日
氣候狀況	晴朗至陰雨
調查範圍	國家生技園區開發區及生態研究區
調查時段(8:00~18:00)	樣區複查、名錄及稀有植物調查記錄

表 3.1-1 第三季陸域植物調查資訊說明

(1) 環境概述

園區已開發範圍主要植被以草生地為主,植物種類以喜濕性草生植物優勢,如蓋草、印度鴨嘴草、柳葉箬、開卡蘆、李氏禾、兩耳草、地毯草等,反應地表土壤多水潮濕之特性。輕度開發區植被以森林為主,森林屬於早期經歷毀林、造林、侵耕後自然演替之類型,為北部低海拔山區典型之次生林環境。次生林環境雖經干擾,但歷經多年演替已成為演替中後期樹種優勢之森林,優勢樹種如江某、山刈葉、血桐、香楠、九節木、白匏子、島榕、水同木、相思樹、長枝竹、菲律賓榕、廣東油桐、麻竹、森氏紅淡比、薯豆、山紅柿、水冬瓜、杜英以及燈稱花等。

(2) 物種組成

調查記錄維管束植物297種,分屬於94科229屬。其中以雙子

葉植物175種最多,蕨類植物47種,單子葉植物75種,無發現裸子植物生長。297種植物之屬性中,草本植物佔163種,喬木72種,灌木34種,藤本28種。所有植物之特有性間,原生種佔231種,特有種19種,歸化種33種,栽培種14種,原生種比例83.6%,比例中等,為森林經人為擾動後自然演替之植被生長區域(表3.1-2,物種名錄詳見附錄二)。

		蕨類植物	雙子葉植物	單子葉植物	總計
分類	科數	20	61	13	94
	屬數	30	143	56	229
	種數	47	175	75	297
屬性	草本	44	57	62	163
	喬木	3	63	6	72
	灌木	_	32	2	34
	藤本	—	24	4	28
特有性	原生	45	131	55	231
	特有	2	13	4	19
	歸化	_	24	9	33
	栽培	_	8	6	14
原生種比例:83.6%					

表 3.1-2 計畫範圍維管束植物科屬統計

(3) 特色物種

計畫範圍調查期間發現1種稀有植物一細本葡萄,其主要分布於臺灣全島海岸至淺山,稀有性等級屬於接近威脅(NT, near threatened)(特有生物研究保育中心,2012),園區內發現於滯洪池以北的森林邊緣。計畫範圍周邊森林第一次調查期間發現2種稀有植物,分別為二型鳳尾蕨(呂勝由等,1997)與長柄鳳尾蕨(黃增泉等,1999),前者為天然雜交種蕨類,稀有性屬於無適當評估等級(DD, Data Deficient);後者為環評規範列舉之稀有植物,屬於環評第三級的稀有植物,係分布廣泛,但分布區內數量少的物種,臺灣分布於北部山區(500-1,200m),及大武山至浸水營一帶(1,100-1,600m)。上述兩種鳳尾蕨皆發現於軍人公墓至中研院間之森林環境,鄰近園區內生態研究區。

除上述3種有文獻報導之稀有植物外,亦發現臺灣植物誌遺

漏之物種—馬鞍山雙蓋蕨,臺灣主要分布基隆山區,園區主要發現於軍人公墓至中研院間之森林環境。另發現偶見等級之植物寬果宿柱臺(軍人公墓往中研院)、疏花魚藤(園區內)、和氏豇豆(園區內)、圓葉山梗菜(園區內)、長尾鐵線蕨(軍人公墓往中研院)、松葉蕨(軍人公墓往中研院),為較具特色之植物種類(表3.1-3)。

		1
物種	稀有性評估	分布
二型鳳尾蕨	天然雜交種蕨類,稀有性屬於無適當評估等級(DD, Data	軍人公墓至
	Deficient)(呂勝由等,1997;特有生物研究保育中心,2012)。	中研院
長柄鳳尾蕨	環評規範列舉之稀有植物,屬於環評第三級的稀有植物,係	軍人公墓至
	分布廣泛,但分布區內數量少的物種,臺灣分布於北部山區	中研院
	(500-1,200m),及大武山至浸水營一帶(1,100-1,600m)(黃增	
	泉等,1999)。稀有性評估等級屬於接近威脅(NT, near	
	threatened)(特有生物研究保育中心,2012)。	
細本葡萄	主要分布於臺灣全島海岸至淺山,稀有性等級屬於接近威脅	園區內
	(NT, near threatened)(特有生物研究保育中心,2012)。	
馬鞍山雙蓋蕨	臺灣主要分布基隆山區,園區主要發現於軍人公墓至中研院	軍人公墓至
	間之森林環境。稀有性等級屬於安全(LC, least concern) (特有	中研院
	生物研究保育中心,2012)。	
寬果宿柱臺	偶見,安全(LC, least concern)(特有生物研究保育中心,2012)	軍人公墓往
		中研院
疏花魚藤	偶見,安全(LC, least concern)(特有生物研究保育中心,2012)	園區內
和氏豇豆	偶見,安全(LC, least concern)(特有生物研究保育中心,2012)	園區內
圓葉山梗菜	偶見,安全(LC, least concern)(特有生物研究保育中心,2012)	園區內
長尾鐵線蕨	偶見,安全(LC, least concern)(特有生物研究保育中心,2012)	軍人公墓往
		中研院
松葉蕨	偶見,安全(LC, least concern)(特有生物研究保育中心,2012)	軍人公墓往
		中研院

表 3.1-3 園區與周邊稀有與少見植物

(4) 樣區現況與樣區分布

本計畫延續環境影響評估階段植被調查工作,複查環評階段設置之13處植物樣區。經現地勘查,環說書階段13處樣區中有3處因位於鄰近生態研究區周邊的202兵工廠用地,現已受到軍方新建工程擾動,其中樣區11、樣區13受挖除,樣區12僅存一半植被(圖3.1-1)。



圖 3.1-1 受擾動之植物樣區現況

因故,本計畫除繼續監測原11、12、13樣區,並於生態研究 區範圍內新增3處(14、15、16樣區)代表原植被組成之樣區(分別 為樣區14溪谷型森林、樣區15演替中後期森林、樣區16侵耕與擾 動復舊後森林),持續進行後續第二次複查工作。植物樣區分布 如圖3.1-2。

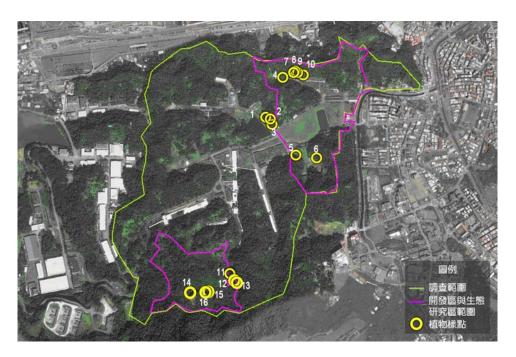


圖 3.1-2 植物調查樣區

(5) 資料分析

將所複查植物樣區,依環評生態調查技術—植物調查技術規範,計畫各樣區內物種歧異度,分析結果如表3.1-4。

表 3.1-4 植物樣區歧異度分析

		S	1-λ	H'	N1	N2	Es
樣區1	上木	7	0.69	1.45	4.28	3.24	0.68
	地被	24	0.90	2.59	13.27	9.66	0.71
樣區2	上木	9	0.77	1.75	5.78	4.29	0.69
	地被	18	0.75	1.83	6.26	4.03	0.58
送后 2	上木	9	0.79	1.86	6.40	4.86	0.72
樣區3	地被	27	0.86	2.47	11.78	6.99	0.56
樣區 4	上木	6	0.63	1.33	3.78	2.72	0.62
	地被	26	0.89	2.53	12.51	8.98	0.69
¥ = "	上木	17	0.85	2.39	10.94	6.88	0.59
樣區 5	地被	21	0.67	1.87	6.46	3.06	0.38
送豆(上木	7	0.77	1.71	5.55	4.41	0.75
樣區 6	地被	27	0.88	2.54	12.69	8.43	0.64
送后 7	上木	8	0.84	1.92	6.84	6.23	0.90
樣區7	地被	33	0.82	2.35	10.46	5.50	0.48
1¥ = 0	上木	13	0.79	2.03	7.65	4.70	0.56
樣區8	地被	33	0.86	2.58	13.16	7.38	0.52
14 = 0	上木	5	0.61	1.23	3.44	2.57	0.65
樣區 9	地被	23	0.70	1.72	5.61	3.38	0.52
14 - 10	上木	12	0.87	2.27	9.63	7.81	0.79
樣區 10	地被	23	0.73	1.84	6.31	3.76	0.52
送 5 11	上木	_	_	_	_	_	_
樣區 11	地被	_	_	_	_	_	_
樣區 12	上木	8	0.78	1.81	6.14	4.50	0.68
	地被	17	0.82	2.20	9.03	5.67	0.58
樣區 13	上木	_	_	_	_	_	_
	地被	_	_	_	_	_	_
1¥ = 14	上木	7	0.75	1.59	4.89	3.99	0.77
樣區 14	地被	31	0.89	2.49	12.04	8.78	0.71
14 = 15	上木	10	0.77	1.75	5.73	4.39	0.72
樣區 15	地被	36	0.90	2.84	17.14	10.10	0.56
14 = 1 =	上木	13	0.84	2.19	8.91	6.43	0.69
樣區 16	地被	45	0.92	2.99	19.91	12.81	0.62
全區	上木	52	0.89	2.94	18.83	9.52	0.48
	地被	143	0.95	3.65	38.47	20.83	0.53

分析樣區內物種重要值,可反應整體植被組成。計畫範圍森林植被最優勢物種依次為江某、山刈葉、血桐、香楠、九節木、白匏子、島榕、水同木、相思樹、綠竹、菲律賓榕以及廣東油桐,林下地被最優勢物種依次為姑婆芋、烏毛蕨、烏來月桃、芒萁、觀音座蓮、九節木、中國穿鞘花、風藤、燈稱花、萊氏線蕨、鬼桫欏、廣葉鋸齒雙蓋蕨、密毛小毛蕨、酸藤以及半邊羽裂鳳尾蕨。

範圍內地被植物種類明顯較上木複雜,且以生態研究區內地被種類最多樣,物種組成亦較接近演替中後期森林組成,為全區植被組成最原始之區域。各樣區物種重要值分析結果詳見附錄三。

3.2 陸域動物

第三季陸域動物調查資訊如表3.2-1所示。各分項調查詳述如後。

資訊項目		說明		
調查日期		102年4月23日~26日		
氣候狀況		晴朗		
調查範圍		同環評調查之調查範圍(如圖 1.1-2 所示)		
調查時段	6:30~8:30	鳥類		
	8:30~11:30	哺乳類、猛禽、日行性爬蟲類、蝴蝶、蜻蜓		
	1:00~4:30	鼠籠檢查、自動相機檢查、各類群補充調查		
	5:30~6:00	黄昏蜻蜓、蝴蝶調查		
	6:00~9:00	蝙蝠音頻偵測、夜行性鳥類、哺乳類(含大赤鼯鼠)、夜		
		行性爬蟲類、兩棲類調查		

表 3.2-1 第三季陸域動物調查資訊說明

3.2.1 延續環評陸域動物調查

(1) 哺乳類調查成果

(a) 組成與數量

第三季(春季)共記錄到9科11種44隻次(包含穿山甲、鼬獾及台灣鼴鼠之活動痕跡)的哺乳動物(附錄七表一、二),分別是穿山甲科的穿山甲、貂科的鼬獾、靈貓科的白鼻心、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,以及利用ANABAT記錄到葉鼻蝠科、棕蝠、鼠耳蝠屬及家蝠屬的音頻。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。

(b) 保育類與特有種

保育類物種中,本季調查記錄到屬於第二級珍貴稀有保育類動物穿山甲及第三級其他應予保育野生動物白鼻心。特有種有刺鼠、台灣大蹄鼻蝠、台灣小蹄鼻蝠及台灣葉鼻蝠等4種;特有亞種有穿山甲、鼬獾、白鼻心、大赤鼯鼠、小麝鼩及台灣鼴鼠6種。保育類哺乳類的分布位置如圖3.2.1-1。



註:調查時間為102年4月23日~26日

圖 3.2.1-1 保育類哺乳類分布位置(不含穿山甲洞穴)

(c) 優勢種與棲地利用情形

本季調查記錄到的哺乳類中以赤腹松鼠(18隻次)及台灣 小蹄鼻蝠(14隻)較為優勢。蝙蝠的音頻記錄方面以家蝠屬最 為優勢(42筆),其次為鼠耳蝠屬(37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;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、大蹄鼻蝠及小蹄鼻蝠則會利用洞穴做為棲所。

(d) 各區比較與整體分析

本季調查A區記錄了5種6隻次(含動物痕跡)、B區記錄了 4種11隻次(含動物痕跡)、C區記錄了8種27隻次(含動物痕 跡)。調查範圍內次生林地為哺乳動物重要棲息地,然許多 哺乳類習性隱蔽不易發覺,故以穿越線調查記錄的種類不算 豐富,但本次調查於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蝙蝠棲息洞 穴、舊煙道等環境,裏頭有大蹄鼻蝠及小蹄鼻蝠棲息(圖 3.2.1-2), 本季調查小蹄鼻蝠數量較前兩季更多, 可能除了原 先冬眠的個體外,另有其他區域的個體到此處的洞穴棲息利 用。本季蝙蝠音頻偵測方面,新增了葉鼻蝠科及棕蝠,種類 雖然增加不多,但偵測到的音頻數量增加不少,尤以鼠耳蝠 屬及家蝠屬數量最多。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。

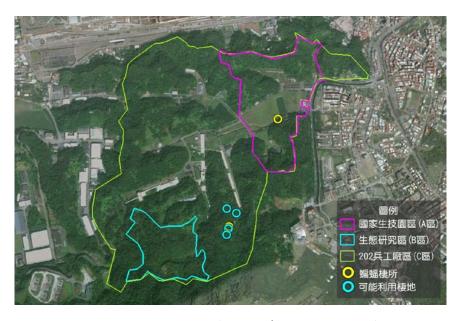


圖 3.2.1-2 蝙蝠利用棲所及其他可能利用棲地

(2) 鳥類調查成果

(a) 種類與數量

在第三季(春季)鳥類調查中,共記錄到26科48種615隻次的鳥類(附錄七表三)。在鳥種組成方面,留鳥(含同時具候鳥身份的種類)共有38種,佔了79%;調查到的冬候鳥或過境鳥有16種,佔了33%(百分比超過100是由於部分鳥種同時可能是留鳥或候鳥,且調查時無法分辨其生息狀態);引進種有白尾八哥1種。本次調查計畫區內出現的鳥類以鷺科7種最多,其次為鷹科(4種)、鳩鴿科(3種)及鴉科(3種)。

(b) 保育類與特有種

本季調查記錄到8種保育類鳥類,包含第二級珍貴稀有 野生動物東方蜂鷹、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、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及台 灣藍鵲。保育類鳥類的分布位置如圖3.2.1-3~3.2.1-5。

特有性方面,調查計有台灣山鷓鴣、五色鳥、台灣藍鵲、 大彎嘴及小彎嘴等5種特有種的鳥類;特有亞種則記錄到18 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、繡眼畫眉及頭 鳥線等。



註:調查時間為102年4月23日~26日

圖 3.2.1-3 保育類鳥類(貓頭鷹)分布位置



註:調查時間為102年4月23日~26日

圖 3.2.1-4 保育類鳥類(日行性猛禽)分布位置



註:調查時間為102年4月23日~26日

圖 3.2.1-5 保育類鳥類(其他鳥種)分布位置

(c) 優勢種和棲地利用情形

本季數量最多的優勢種(係指數量超過總數量5%的種類) 是紅嘴黑鵯的73隻次,小雨燕71隻次、綠繡眼57隻次、白頭 翁49隻次、五色鳥45隻次及家燕44隻次(6種佔了鳥類總隻次 的55%),除家燕為夏候鳥外,其他種類均為台灣低海拔區域 常見的鳥種。

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。底層的物種如維科及鶇科鳥類;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埤,在水面上或水域旁的补緣可見到鷺斜、小鸊鷉、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鳥種盤旋及燕科、雨燕科鳥類活動;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

本季調查A區發現38種252隻次、B區發現22種93隻次、C區發現34種270隻次。A區及C區的環境較為多樣,包含次生林、靜水域、草生地及溪流等,因此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,包含雉科、畫眉科、鴟鴞科、繡眼畫眉及黑枕藍鶲等森林性鳥種。本季鳥種數量上與前2季比較並無太大差異,因季節變遷,冬候鳥的比例較低,另亦記錄到夏候鳥(家燕)。

(3) 爬蟲類調查成果

(a) 組成與數量

第三季(春季)調查爬蟲類發現4科6種23隻次(附錄七表四),分別為飛蜥科的斯文豪氏攀蜥、壁虎科的鉛山壁虎、石龍子科的印度蜓蜥及黃額蛇科的梭德氏遊蛇、大頭蛇及青蛇。

(b) 保育類與特有種

本季調查未記錄到保育類爬蟲類。特有種記錄到斯文豪 氏攀蜥1種。

(c) 優勢種與棲地利用情形

本季調查以斯文豪氏攀蜥最為優勢,共記錄到12隻次。 本季調查爬蟲類較冬季多,但整體而言仍不算豐富。棲地利 用方面,斯文豪氏攀蜥、大頭蛇及青蛇於次生林的植被上活 動;鉛山壁虎出現在次生林、人工建物周邊環境;梭德氏遊 蛇於C區次生林邊空地發現;印度蜓蜥則是在B區植被底層 記錄到。

(d) 各區比較和整體分析

A區記錄了3種9隻次、B區記錄到4種9隻次,C區則記錄了4種5隻次。各區調查到的種類均較冬季豐富,多數種類都是在次生林內發現到,顯示調查區域次生林為爬蟲類重要的 棲所。

(4) 兩棲類調查成果

(a) 組成與數量

第三季(春季)調查兩棲類共記錄6科14種898隻次(附錄七表五),分別為蟾蜍科2種、樹蟾科1種、叉舌蛙科2種、狹口蛙科1種、赤蛙科4種及樹蛙科4種。

(b) 保育類與特有種

本季調查記錄到1種保育類動物,為第三級其他應予保育野生動物臺北樹蛙。特有種方面記錄到盤古蟾蜍、褐樹蛙、面天樹蛙及臺北樹蛙4種。

(c) 優勢種與棲地利用情形

本季調查以小雨蛙最為優勢,共記錄到435隻次,其次 為澤蛙132隻次、面天樹蛙94隻次以及黑眶蟾蜍64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較潮濕處記錄到黑眶蟾蜍、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,林內或邊緣積水或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

本季調查A區記錄了9種286隻次、B區12種122隻次及C 區13種490隻次。本季調查氣候溫暖潮濕,兩棲類的活動及 鳴叫均十分活躍,各區調查到的種類均增加,數量較前2季 高出許多。三重埔埤及滯洪池及其周邊草生地環境記錄到數 量豐富的小雨蛙等蛙種鳴叫,顯示此區域除了靜水域環境 外,含水量較高的草生地亦提供了豐富且適當的兩棲類棲息 環境。前2季調查到保育類臺北樹蛙,本季仍有記錄到目擊 個體,但已經停止鳴叫,記錄到臺北樹蛙位置如圖3.2.1-6所 示。



註:調查時間為102年4月23日~26日

圖 3.2.1-6 保育類兩棲類分布位置

(5) 蝶類調查成果

(a) 組成與數量

第三季(春季)調查共記錄了5科58種共計598隻次的蝶類 (附錄七表六)。其中弄蝶科5種、鳳蝶科8種、粉蝶科5種、灰 蝶科10種及蛺蝶科30種。

(b) 保育類與特有種

本季調查並無保育類蝶類紀錄。特有種記錄到墨子黃斑 弄蝶及蓬萊環蛺蝶2種。

(c) 優勢種與棲地利用情形

蛺蝶科的網絲蛺蝶為本次調查最優勢的種類,共記錄到 107隻次,其次為淡青雅波灰蝶71隻次及圓翅紫斑蝶44隻次。

本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活動。

(d) 各區比較和整體分析

本季於A區記錄到40種190隻次,B區記錄到36種179隻次,C區記錄到44種230隻次。本季溫度回升,蝴蝶種類及數量也增加許多,多數蝴蝶均在次生林邊緣活動,邊緣偶有大花咸豐草生長,亦吸引不少蝴蝶訪花,其他空曠區域則偶有蝴蝶飛經。調查範圍內次生林外的區域蜜源植物相對較少,故未來園區內植栽可考量原生蜜源以提供蝴蝶使用。

(6) 蜻蜓類調查成果

(a) 組成與數量

第三季(春季)調查共記錄了9科27種259隻次的蜻蜓類 (附錄七表七)。包含珈蟌科2種、細蟌科2種、幽蟌科1種、琵蟌科2種、晏蜓科2種、勾蜓科1種、弓蜓科1種、春蜓科2種 及蜻蜓科14種。

(b) 保育類與特有種

本季調查記錄到第二級珍貴稀有保育類野生動物無霸 勾蜓;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1種。

(c) 優勢種與棲地利用情形

本季調查最優勢的物種為脛蹼琵蟌共計43隻次,其次為 霜白蜻蜓(37隻次)與鼎脈蜻蜓(37隻次),再次為金黃蜻蜓(16 隻次)、善變蜻蜓(14隻次)及紅腹細蟌(13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,另外有四分溪支流及其上游野溪環境。本季調查,滯洪池、三重埔埤及四分溪支流記錄到多種蜻蜓科以及細蟌科、弓蜓科成員;次生林邊緣環境記錄到珈蟌科、琵蟌科、春蜓科及蜻蜓科成員;B區外圍穿越線(兵工廠施工區域旁)旁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活動。

(d) 各區比較和整體分析

本季調查於A區記錄到16種46隻次,B區記錄到15種50 隻次,C區記錄到24種163隻次。本季溫度回升,蜻蜓種類及 數量也增加許多,C區是種類數量最豐富的區域,本季除了 調查範圍內主要的水域環境外,亦可觀察到許多蜻蜓在次生 林或空曠地上空飛行,觀察其行為可能是在捕食。本季有一 筆無霸勾蜓紀錄,記錄到的位置如圖3.2.1-7所示。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,本季記錄的個體是在次 生林上空飛行捕食。



註:調查時間為102年4月23日~26日

圖 3.2.1-7 保育類蜻蜓分布位置

(7) 螢火蟲調查成果

(a) 組成與數量

第三季(春季)調查共記錄了1亞科2種17隻次的螢火蟲(附錄七表八)。包含熠螢亞科熠螢屬的黑翅螢及紅胸黑翅螢。

(b) 保育類與特有種

本季調查並無保育類螢火蟲紀錄。特有種記錄到黑翅螢 及紅胸黑翅螢2種。

(c) 優勢種與棲地利用情形

本季調查到2種螢火蟲,黑翅螢的數量較為豐富。黑翅螢出現在B區溪流靠軍方工區的區域,也接近秋季記錄到山窗螢的地方。紅胸黑翅螢是在C區次生林內發現到,圖3.2.1-8 呈現本計畫目前為止記錄到螢火蟲的位置及種類,螢火蟲出現的區域均鄰近小溪或次生林邊。

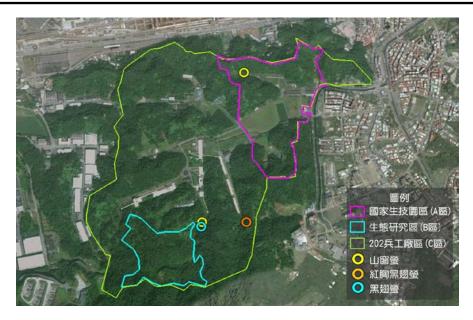


圖 3.2.1-8 秋季及春季調查螢火蟲分布位置

(d) 各區比較和整體分析

本計畫記錄到的3種螢火蟲(含第一季記錄的山窗螢)雖 均為陸生螢火蟲,但其幼蟲偏好潮濕環境,故其成蟲出現的 區域附近亦多潮濕。螢火蟲可以分為陸棲及水棲,但無論是 哪一類型的螢火蟲,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、四分 溪支流等區域水質變差外,靠近次生林邊緣的水質均良好, 惟部分區域均為水泥溝渠,故改善這些區域的水域環境為重 要的課題。

3.2.2 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)間的走道等(圖3.2.2-1)。



圖 3.2.2-1 紅外線自動相機架設環境

本計畫已於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3.2.2-2。



圖 3.2.2-2 紅外線自動相機架設位置

第二季(冬季)調查時,根據自動相機拍攝的成果,將拍攝狀

況較不理想且較適宜更動其監測位置的相機進行調整,調整說明 如下:

- (a) 中機C1拆除。兩次拍攝狀況均不佳,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。專家座談會議上專顧提出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,故欲於鄰近區域新增相機,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,北側腹地小,次生林比較乾燥沒有明顯獸徑,因此往其西南方之C區方向進行架設。最後架設在南側圍牆往南的第一個動物可能利用進出的柵門(可能是排水使用),調查時曾觀察到野狗由此處進出,故新增中機C7以確認是否有動物會從此處穿越。
- (d) 中機C5拆除。兩次拍攝狀況並不算太差,野生動物方面主要 拍攝到鼬獾。拆除主要是因為後續探勘發現原架設位置附近 有其他區塊有更明顯的獸徑,也記錄到較多穿山甲洞穴,故 將中機C5移動位置到中機C8。
- (e) 新增中機C8。把中機C5移動到附近有較多獸徑和穿山甲洞穴的樹林內,改編號為中機C8。
- (f) 中機B2拆除。兩次拍攝狀況均不佳,野生動物主要為鼬獾, 無其他重要物種。
- (g) 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,本相機架設區域後方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 目標物種麝香貓的活動狀況,二來補充生態研究區的動物資

料。

更新後的紅外線自動相機位置如圖3.2.2-3所示(A區架設4部、B區3部及C區5部),詳細資訊請見表3.2.2-1,期能更完整了解調查區域次生林的動物相。



圖 3.2.2-3 調整後紅外線自動相機架設位置 表 3.2.2-1 紅外線自動相機架設資訊

14 -	36 115	14 m) 14 m	→ 1m	14 11 41	that them to sta
樣區	海拔	樣點編號	座標	棲地類型	棲地特徴描述
Α	38m	中機 A1	311579 2771487	次生林	次生林邊緣走道
Α	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
Α	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
С	39m	中機 C1	311198 2771473	次生林	次生林內溪溝邊緣
C	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
C	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

註:座標為TWD97台灣二度分帶

註2:灰色字體代表已更換位置之自動相機

(2) 拍攝成果

自動相機作業時間從101年11月15日至102年4月23日,共拍攝超過5個月的時間,各相機均已拍攝超過1400小時。以下分述紅外線自動相機調查成果:

(a) 調查物種名錄及有效影片數資料建立

目前的拍攝成果請見紅外線自動相機拍攝之動物影像 (圖3.2.2-4)、各區相機拍攝物種類群及有效影片整理(表 3.2.2-2)及紅外線自動相機拍攝物種資料整理(表3.2.2-3)。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18種(含第二級珍貴稀有野生動物大冠鷲、鳳頭蒼鷹及領 角鴞),另外亦有貓、狗及人類活動的紀錄。拍攝動物中以 鼬獾、野狗及野貓有效影片數量最豐富,其次為白腹鶇、白 鼻心、虎鶇、赤腹松鼠及竹雞(表3.2.2-3)。

(b) OI值(出現頻率指數)

OI值(表3.2.2-4)呈現調查區域內物種的相對豐度,其中以鼬獾最高(17.3),其次為野狗(8.5)、野貓(4.6)、白腹鶇(3.1)、白鼻心(1.9)、虎鶇(1.5)、赤腹松鼠(1.0)及竹雞(0.9)。鼬獾為台灣較普遍的哺乳動物,雖因其習性偏好於夜間在森林底層活動,因此日間於次生林邊調查並不易見到個體活動。但鼬獾以刨挖土壤中的無脊椎動物(蚯蚓為主)為食,進行日間穿越線調查時,不難於山徑旁發現許多鼬獾刨挖的痕跡,也可知道調查區域內確實有許多鼬獾活動。野狗與野貓的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野狗個體數量更多。白腹鶇及虎鶇為冬候鳥或過境鳥,偏好於森林底層活動,紅外線自動相機拍攝的資料十分豐富,惟目前季節已至春末,多數冬候鳥均以北返,故其被拍攝數量顯著減少,為白腹鶇及虎鶇OI值下降的主因。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,唯相對豐度上不若鼬獾。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均可觀察到的種類,是低海拔森林常見物種,主要在樹叢間穿梭,偶爾亦會到森林底層活動。竹雞是偏好森林底層活動的鳥種,也是低海拔森連常見的種類。



圖 3.2.2-4 紅外線自動相機拍攝之動物影像

表 3.2.2-2	各區相機拍攝物種類群及有效影片整	理
-----------	------------------	---

相機	拍攝時數	哺乳類	鳥類	其他	有效影片數
中機 A1	3882	3	5	貓狗人	192(258)
中機 A2	2807	4	5	貓狗	151(190)
中機 A3	3832	3	8	貓狗	98(106)
中機 A4	3881	4	7	貓狗人	121(225)
中機 B1	3880	3	4	貓狗人	57(272)
中機 B2	1849	2	2	狗	61(64)
中機 B3	1873	2	0	貓狗人	38(46)
中機 B4	1471	3	1	狗	72(74)
中機 C1	1868	3	0	貓	23(29)
中機 C2	3834	4	4	貓狗人	80(141)
中機 C3	3889	5	7		180(180)
中機 C4	1868	4	3	狗人	14(20)
中機 C5	1803	4	5	狗人	55(60)
中機 C6	3859	4	6	狗	63(67)
中機 C7	2011	2	0	貓狗人	3(155)
中機 C8	2011	3	2	貓狗	40(42)
哺乳	類:6種,	保育類3種	。鳥類:]	8種,保育	類 3 種。

註:有效影片數()外數字代表野生動物拍攝量,()內則含貓狗人,灰色字體代表已更換位置之自動相機。

表 3.2.2-3 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	中機 A1	中機 A2	中機 A3	中機 A4	中機 B1	中機 B2	中機 B3	中機 B4	中機 C1	中機 C2	中機 C3	中機 C4	中機 C5	中機 C6	中機 C7	中機 C8	總計
鼬獾	181	85	56	52	48	33	37	55	11	49	84	4	33	6	2	33	770
白鼻心*	1	5	8	9			1	6	4	13	15	1	1	22		1	87
赤腹松鼠		3		1	1	2		4	8	6	9	4	2			3	43
刺鼠	1	2								1	4	1	2	1			12
穿山甲*			1	4	1						1				1		8
麝香貓*														1			1
白腹鶇	5	47	2	13		25				2	36		2	7		1	140
虎鶇	1		12	23	1					4	11	2	12	3			69
竹雞#		2	9	5	3			7		1	12		1				40
黑冠麻鷺	1			10	1	1								3			16
夜鷺														14			14
翠翼鳩		5	1		2							1	1			2	12
金背鳩	1		6							4	1						12
小白鷺														5			5
台灣藍鵲				2							3						5
赤腹鶇		1									3						4
灰腳秧雞		1	1								1						3
領角鴞*				1									1				2
樹鵲												1					1
鳳頭蒼鷹*														1			1
樹鷚				1													1
大冠鷲*	1																1
山鷸			1														1
斑點鶇			1														1
狗#	17	3	1	49	136	2	3	2		44		1	4	4	121	1	378
貓	41	36	7	42	39		1		6	10					23	1	206
人	8			13	40		4			7		5	1		8		86
總計	258	190	106	225	272	63	46	74	29	141	180	20	60	67	155	42	1931

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。

表 3.2.2-4 紅外線自動相機拍攝各物種 OI 值(出現頻率指數)

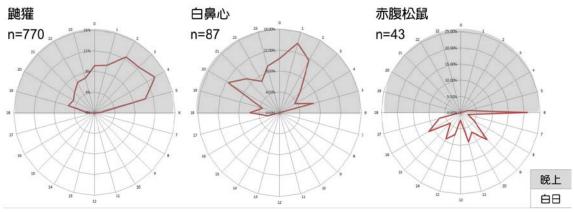
OI 值	中機 A1	中機 A2	中機 A3	中機 A4	中機 B1	中機 B2	中機 B3	中機 B4	中機 C1	中機 C2	中機 C3	中機 C4	中機 C5	中機 C6	中機 C7	中機 C8	總計
鼬獾	46.6	30.3	14.6	13.4	12.4	17.8	19.8	37.4	5.9	12.8	21.6	2.1	18.3	1.6	1.0	16.4	17.3
白鼻心*	0.3	1.8	2.1	2.3	0.0	0.0	0.5	4.1	2.1	3.4	3.9	0.5	0.6	5.7	0.0	0.5	1.9
赤腹松鼠	0.0	1.1	0.0	0.3	0.3	1.1	0.0	2.7	4.3	1.6	2.3	2.1	1.1	0.0	0.0	1.5	1.0
刺鼠	0.3	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.0	0.5	1.1	0.3	0.0	0.0	0.3
穿山甲*	0.0	0.0	0.3	1.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.2
麝香貓*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0
白腹鶇	1.3	16.7	0.5	3.3	0.0	13.5	0.0	0.0	0.0	0.5	9.3	0.0	1.1	1.8	0.0	0.5	3.1
虎鶇	0.3	0.0	3.1	5.9	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	2.8	1.1	6.7	0.8	0.0	0.0	1.5
竹雞#	0.0	0.7	2.3	1.3	0.8	0.0	0.0	4.8	0.0	0.3	3.1	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.9
黑冠麻鷺	0.3	0.0	0.0	2.6	0.3	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.4
夜鷺	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	0.0	0.0	0.3
翠翼鳩	0.0	1.8	0.3	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.6	0.0	0.0	1.0	0.3
金背鳩	0.3	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
小白鷺	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.1
台灣藍鵲	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
赤腹鶇	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
灰腳秧雞	0.0	0.4	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
領角鴞*	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0
樹鵲	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
鳳頭蒼鷹*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0
樹鷚	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
大冠鷲*	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
山鷸	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
斑點鶇	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
狗#	4.4	1.1	0.3	12.6	35.1	1.1	1.6	1.4	0.0	11.5	0.0	0.5	2.2	1.0	60.2	0.5	8.5
貓	10.6	12.8	1.8	10.8	10.1	0.0	0.5	0.0	3.2	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	11.4	0.5	4.6
人	2.1	0.0	0.0	3.3	10.3	0.0	2.1	0.0	0.0	1.8	0.0	2.7	0.6	0.0	4.0	0.0	1.9
總計	66.5	67.7	27.7	58.0	70.4	34.1	24.6	50.3	15.5	36.8	46.3	10.7	33.3	17.4	78.1	20.9	43.3

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) 活動量分析

挑選有效影片數量超過40的8個物種(鼬獾、白鼻心、赤腹松鼠、白腹鶇、虎鶇、竹雞、野狗及野貓)進行活動量分析,以初步了解這8種動物在調查區域內的活動時間偏好。

(a) 哺乳類鼬獾、白鼻心及赤腹松鼠的活動量如圖3.2.2-5所示。 鼬獾的活動時間介於17時至7時,其中以19時至5時之間的活 動最為頻繁,為標準的夜行性動物,但仍曾於白天8時及14 時各記錄到一筆影像;白鼻心活動時間介於17時至6時,20 時至3時間活動量較其他時段高,與鼬獾一樣偏好於夜間活 動;赤腹松鼠為日行性動物,其活動高峰是在清晨(6~7時), 但從5~18時均記錄到其活動。



註:圓圈外圍的數字為時間(時),對應的紅色線顯示的百分比是此數字與下一個數字間的值(如鼬獾活動量圖中2時上的紅色線顯示約12%,此代表鼬獾於2時~3時的活動量約佔12%)

圖 3.2.2-5 鼬獾、白鼻心及赤腹松鼠的活動量圖

(b) 鳥類中有效影片數最豐的白腹鶇、虎鶇及竹雞活動量如圖 3.2.2-6所示。3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(6~9時);虎鶇的活動時間與白腹鶇相同,為清晨6時至17時,活動的高峰也是在清晨(6~8時)。竹雞的活動時間為5時~19時,活動高峰在傍晚(17~18時),但13~15時則沒有拍攝到竹雞活動。另外竹雞有一筆於夜間的拍攝記錄(21~22時)。

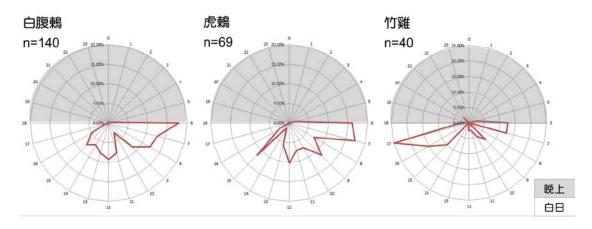


圖 3.2.2-6 白腹鶇、虎鶇及竹雞的活動量圖

(c) 調查區域內野狗與野貓被拍攝到的有效影片數量相當豐富,其活動量如圖3.2.2-7。從活動量圖來看,野狗與野貓幾乎24小時均有活動紀錄,野狗於白天活動量較大,22時至5時的活動量相對較低;野貓則是於17~21時及0~1時有最大的活動量,1~2時及6~13時則活動量較低。

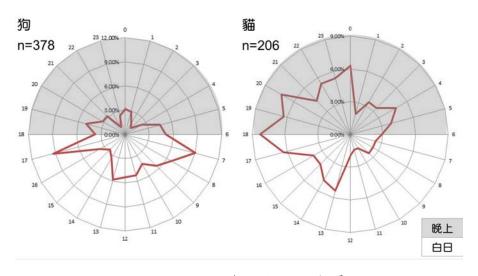


圖 3.2.2-7 野狗與野貓的活動量圖

3.2.3 指標物種族群和分布調查

(1) 調查規劃

第一季(秋季)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(圖3.2.2-2)。另外劃設領角鴞回播法調查點位(圖

3.2.3-1)。大赤鼯鼠的調查則沿夜間穿越線進行(圖3.2.3-2)。另外 於尋找適當的自動相機架設地點時,同時搜尋次生林內的穿山甲 洞穴,以獲得初步資料,完整的調查將於夏秋季(5~10月)進行。



圖 3.2.3-1 領角鴞回播點位

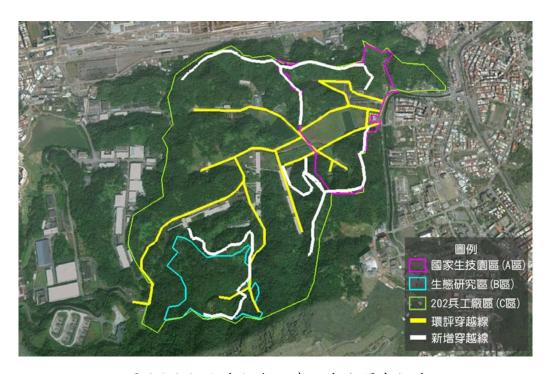


圖 3.2.3-2 大赤鼯鼠調查配合夜間穿越線

(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。目前自動相機拍攝資料中,共有13台相機拍攝到白鼻心活動(包含已拆除的相機),其有效影片數量及OI值請見表3.2.3-1,位置圖請見圖3.2.3-3,拍攝影像請見圖3.2.3-4。拍攝到白鼻心的紅外線自動相機比例很高,僅B1、B2及C7相機未有記錄,架設相機的各類型環境均有白鼻心活動紀錄。C6相機OI值5.7最高,其次為B4、C2及C3相機(OI值均>3)。由於紅外線自動相機的架設位置廣泛平均且多數相機均有白鼻心的拍攝記錄,顯示白鼻心在調查區域內可能有豐富的族群或者其活動範圍較大,可以穿梭在各區域次生林之間。

表 3.2.3-1 紅外線自動相機拍攝白鼻心之有效影片數及 OI 值

相機編號	A 1	A2	A3	A4	B1	B2	В3	B4	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C 7	C8	全區
有效影片數	1	5	8	9	0	0	1	6	4	13	15	1	1	22	0	1	87
OI 值	0.3	1.8	2.1	2.3	0	0	0.5	4.1	2.1	3.4	3.9	0.5	0.6	5.7	0	0.5	1.9



圖 3.2.3-3 拍攝到白鼻心之紅外線自動相機位置及數量



圖 3.2.3-4 利用紅外線自動相機拍攝之白鼻心影像

(b) 大赤鼯鼠

第三季(春季)夜間穿越線調查記錄到2隻大赤鼯鼠活動,分別是在A1穿越線及A2穿越線次生林內的樹枝上發現。3季調查大赤鼯鼠紀錄位置如圖3.2.3-5。從3季調查的大赤鼯鼠分部位置來看,在調查範圍內其分布均勻,多數個體是在馬路旁的次生林邊發現,少數個體是在次生林內的林道旁的樹枝上記錄到。第一季(秋季)觀察到個體取食森氏紅淡比,但第二季(冬季)未觀察到其取食行為,其中一隻距離較近的個體停棲在山紅柿上(圖3.2.3-6),第三季(春季)則記錄到其停棲在相思樹上。



圖 3.2.3-53 季調查夜間穿越線大赤鼯鼠紀錄位置



圖 3.2.3-6 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。紅外線自動相機拍攝方面,目前共拍攝到8筆有效影像,分別是在中機A3、A4、C3及C7(圖3.2.3-7),以中機A4拍攝到4筆有效影像最多(OI值1.0亦最高),拍攝影像請見圖3.2.3-8。洞穴搜尋方面,第三季(春季)調查於C2相機附近記錄到2個新挖的穿山甲洞,總計3季已記錄到35個洞穴(圖3.2.3-5)。目前的洞穴搜尋主要是配合自動相機檢查時進行記錄,洞穴的分布位置以調查範圍的西北方及西南方一帶最密集,發現洞穴的環境大多地被植被稀疏且土壤鬆軟,常可見於緩坡。

紅外線自動相機拍攝與洞穴搜尋為2個獨立執行的調查,其目的、空間範圍、時間和操作方式均不同,然目前紅外線自動相機拍攝到穿山甲的位置與發現較密集穿山甲挖掘洞穴的區域約略有重疊的情形,除了C3相機距離目前已發現的穿山甲洞穴較遠外,其他發現穿山甲洞穴的鄰近區域已有影像紀錄。然穿山甲族群密度低且活動範圍廣,後續將持續監測洞穴密集的區域,以更詳盡掌握穿山甲活動狀況。

表 3.2.3-2 紅外線自動相機拍攝穿山甲之有效影片數及 OI 值

相機編號	A1	A2	A3	A4	B1	B2	В3	B4	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	全區
有效影片數	0	0	1	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	8
OI 值	0	0	0.3	1.0	0.3	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0.5	0	0.2

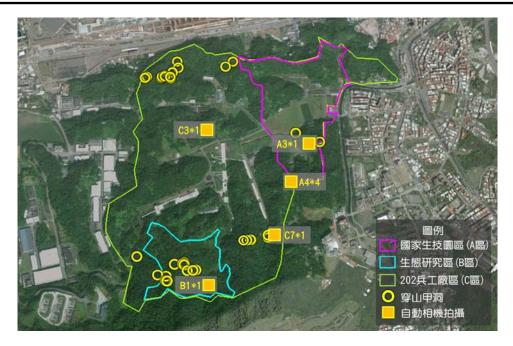


圖 3.2.3-7 拍攝到穿山甲之紅外線自動相機及穿山甲洞穴位置



圖 3.2.3-8 利用紅外線自動相機拍攝之穿山甲影像

(d) 領角鴞季調查

劃設10個樣點進行領角鴞回播調查,發現領角鴞除了對回播有鳴叫的回應外,更有少數個體會直接飛往回播的區域觀察(圖3.2.3-9)。調查成果與領角鴞分布位置如表3.2.3-3及圖3.2.3-10所示。調查範圍共計150公頃,回播調查記錄到8隻次的領角鴞,平均每18.75公頃即有1隻領角鴞紀錄(第一季(秋季)調查共記錄到15隻次,平均每10公頃即有一隻領角鴞紀錄)。第二季(冬季)調查領角鴞回應的隻次較第一季(秋季)少,但分布位置仍以調查區域的西南方次生林數量較豐,A

區則僅有1筆記錄,C區南面次生林及B區則共記錄了5隻次。調查區域南側次生林向外延伸到南港山系北側森林,森林較為完整,可提供領角鴞理想的棲地環境。



圖 3.2.3-9 受到回播法吸引飛來的領角鴞個體

樣區	A	區			C	品			B 區		B 區		B B		B 區		B 區		A 區	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 區	C @	De	心可								
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								

表 3.2.3-3 各回播點、樣區領角鴞記錄數量



圖 3.2.3-10 第一季及第二季回播調查之領角鴞記錄位置

3.2.4 整體分析

(1) 調查結果統整

整合3季所有陸域動物調查,共記錄到鳥類68種、哺乳類16種、兩棲類14種、爬蟲類12種、蝶類84種、蜻蜓類36種及螢火蟲3種。保育類記錄到17種,種類十分豐富,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大冠鷲、鳳頭蒼鷹、東方蜂鷹、松雀鷹、領角鴞、黃嘴角鴞、穿山甲、麝香貓、無霸勾蜓及食蛇龜(訪談);6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、龜殼花及臺北樹蛙。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3.2.4-1,其棲地現況照片請對照圖3.2.4-1。

表 3.2.4-1 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。	-
	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
	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
鳥類	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 層。	於次生林內調查時聽聞 其鳴叫聲。	A
	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	В

國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫

類群	種類	棲地環境*	調查說明	照片編號
			上發現。	
	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 次生林內的水池周邊拍 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	臺北樹蛙	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	黒翅螢	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
	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

^{*}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)



圖 3.2.4-1 本計畫保育類及關注物種偏好棲地之現況照片

(2) 整體分析

(a) 保育類動物中多數物種均是偏好大面積森林環境的種類,顯示調查區域內及周邊尚保有足夠支持這些物種生存的棲地

環境。

(b) 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、建築之分割為界區分成北、南兩側,兩側次生林狀況不盡相同,故針對森林環境特別進行討論: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、三重埔埠及草生地等環境,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。因此針對南北兩側次生林內的動物組成豐度進行比較,如表3.2.4-2。比較結果發現多數記錄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,顯示大尺度來看南北兩側次生林的物種可能還是可以透過一些相連的森林彼此交流(圖3.2.4-2)。

表 3.2.4-2 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	8種	9種
	Į,	鳥類	29 種	38 種
延續環評	兩	棲類	7種	13 種
延續 壞計 動物調查	爬	蟲類	6種	6種
到初明旦	虫		67 種	63 種
	蜻	蜓類	9種	22 種
	螢	火蟲	1種	3種
紅外線	哺	乳類	5 種 493 筆有效影像	6 種 427 筆有效影像
自動相機	,i	鳥類	11 種 147 筆有效影像	16 種 181 筆有效影像
	白	鼻心	39 筆有效影像	38 筆有效影像
指標物種	大方	赤鼯鼠	1 隻次/2 隻次/1 隻次*	2 隻次/4 隻次/1 隻次
調查	穿山甲	洞穴	15 個洞穴	20 個洞穴
	УШ Г	自動相機	1筆有效影像	7筆有效影像
	領	角鴞	4 隻次/2 隻次	8 隻次/6 隻次
保育類			11種	11 種

^{*}第一季(秋季)調查資料/第二季(冬季)調查資料/第三季(春季)調查資料



圖 3.2.4-2 南、北側森林物種可能交流之路徑

(c) A、B、C三樣區比較

由北、南2側森林物種豐度及活動範圍較大的幾種保育 類動物來看,2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、B、C樣區,其彼此間的次 生林互相連結,人工開發區域於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),故判斷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3.2.4-3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(附錄七)。哺乳類主要的差 異在於蝙蝠,A、C區有目擊到穴居型的3種蝙蝠;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,僅B區各體數量較少;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,進到次生林內其林子較密且光線穿透低,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,但種類卻僅C區的2/3,推測可能因素與滯洪池現階段受到軍方工程干擾而水質較差有關,未來溼地營造後的蜻蜓種類紀錄應與現階段進行比較,可作為溼地營造成果的參考;螢火蟲記錄種類不多,3區並無太大差異,但可發現螢火蟲多在潮濕的次生林邊緣記錄到。

調查	物	種類群	A	В	C
	u j		8種	6種	9種
		鳥類	50 種	32 種	49 種
延續環	Д	丙 棲類	11 種	13 種	14 種
評動物	爪	P 蟲類	7種	4 種	7種
調查		蝶類	70 種	54 種	63 種
	虫	青蜓類	21 種	18 種	32 種
	当	长火蟲	1種	2 種	1種
紅外線	ū		5 種 409 筆有效影像	4 種 188 筆有效影像	6 種 323 筆有效影像
自動相 機		鳥類	14種153筆有效影像	5種40筆有效影像	14種135筆有效影像
	É	自鼻心	23 筆有效影像	7筆有效影像	57 筆有效影像
北西坳	大	赤鼯鼠	0 隻次/1 隻次/1 隻次*	1 隻次/1 隻次/0 隻次	2 隻次/4 隻次/1 隻次
指標物 種調查	穿山	洞穴	2個洞穴	11 個洞穴	22 個洞穴
准明旦	甲	自動相機	5 筆有效影像	1筆有效影像	2筆有效影像
	令	頁角鴞	2 隻次/1 隻次	4 隻次/3 隻次	9 隻次/4 隻次
	保育	領	13 種	9種	12 種

表 3.2.4-3 A、B、C 區物種豐富度比較

(d) 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,除補足部分僅於次生 林內或邊緣活動的物種外,另亦因為環評穿越線周邊軍方工 程施作造成環境狀況改變。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3.2.4-4),發現本計畫所 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

^{*}第一季(秋季)調查資料/第二季(冬季)調查資料/第三季(春季)調查資料

36 種(成蟲)

才容易發現(如穿山甲、台灣山鷓鴣、茶斑蛇及部分眼蝶亞科成員等)。

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	68 種	51 種	42 種
兩棲類	14 種	14 種	12 種
爬蟲類	12 種	6種	14 種
蝶類	84 種	46 種	44 種

30 種(成蟲)

7種(稚蟲)

表 3.2.4-4 本計畫所有穿越線、環評穿越線及環評階段調查結果比較

3.3 水域生態

蜻蜓類

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3.3-1),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,第一季(秋季)已於101年11月13日至16日執行完畢,第二季(冬季)已於102年1月29日至2月1日執行完畢,第三季(春季)已於102年4月16日至4月19日執行完畢。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。

		·		
資訊項目		說明		
調查日期		102年4月16至4月19日		
氣候狀況		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。		
調查時段	8:30~11:30	4/16-4/18:於各樣站籠具誘捕,置放隔夜進行回收計數並記錄		
		捕獲物種,並再次置放隔夜,持續3日。		
		4/19:回收各樣站籠具器具。		
	1:00~4:30	4/18: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)。		

表 3.3-1 第三季水域生態調查資訊說明



圖 3.3-1 水域調查樣站

(1) 魚類及蝦蟹螺貝類

本計畫施工前監測第一季(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)。

本計畫施工前監測第二季(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,溝次為高體鰟鲏,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)。

本計畫施工前監測第三季(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、朝、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12種,以瘤蜷及日本沼蝦為優勢種,滞洪池新增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(附錄八表一)。

(2) 水生昆蟲

施工前監測第一季(秋季)調查結果顯示(附錄八表二),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種類為最多達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(附錄八表三),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(附錄八表三),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)、三重埔埤記錄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(附錄八表三),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。

(3) 浮游藻類(附錄八表四)

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。

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78263 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。

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88942 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。

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12276 cells/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。

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16024 cells/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。

(4) 附著藻類(附錄八表五)

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。

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/cm2之間,GI值評估3季皆屬於嚴重汙染 水質。本季調查採集到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/L, 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/L,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。

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/cm²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。第三季調查採集到16屬24種,密度為111 cells/cm²,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/L,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/L,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%、扁圓卵形藻(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。

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值評估三季分別為0.75、1.63及 0.62,水體於中度汙染至輕度汙染之間。第三季調查採集到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79cells/L,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/L,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。

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。本季調查採集到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154cells/L,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/L,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。

(5) 浮游動物(附錄八表六)

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(Asplanchnasp.)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)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)、腔輪蟲(Lecane paxiana),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。

第四章 討論與課題說明

4.1 監測結果討論與課題說明

4.1.1 陸域動物

陸域動物透過延續環評調查工作、紅外線自動相機拍攝及指標物種的調查工作,針對3季的調查的成果提出以下幾點說明:

- (1) 第二季(冬季)調查發現調查範圍內的次生林及其周邊均能聽到臺 北樹蛙的鳴叫,顯示此區域的次生林為臺北樹蛙合適的棲息場 所。臺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。調查到臺北樹蛙的區域中以樹木銀行西側的 次生林離工程區域較接近,臺北樹蛙易受開發行為及化學污染影 響,故未來工程進行時,針對臺北樹蛙的保護應著重在避免棲地 破壞及汙水流入其棲息環境,另亦可改善水溝形式(如草溝)以提 供臺北樹蛙或其他兩棲動物更多的棲地利用空間。
- (2) 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(圖4.1.1-1)。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。



圖 4.1.1-1 第一季(秋季)調查滯洪池南面蛇類紀錄

- (3) 第一季(秋季)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。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。故維持完好的水流及濱溪環境為螢火蟲保育要件,另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。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。
- (4) 第一季(秋季)發現到幾處蝙蝠利用的洞穴(多為人工洞穴,如菸道等),其中1處為滯洪池南方道路旁的山壁洞穴,於洞穴內記錄到一隻大蹄鼻蝠的冬眠個體(第二季(冬季)調查時仍在此處冬眠)。 此洞穴內的蝙蝠未來在施工期間將受到較大的影響,因此如何降低噪音、光線的干擾為重要問題。
- (5) 目前12架紅外線自動相機拍攝成果中,有10台記錄到野狗活動 (圖4.1.1-2),7台記錄到野貓活動(圖4.1.1-3),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8隻的

野狗及4隻野貓。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) 紅外線相機拍攝成果中鼬獾與野狗為園區內OI值最高的兩個物種,故針對兩物種進行各區相機OI值比較(圖4.1.1-4), 結果發現兩物種的OI值有負相關的傾向。
- (b) 從野狗與野貓的活動量分析(圖3.2.2-7)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。
- (c) 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。
- (d) 第一季(秋季)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(冬 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4.1.1-5)。



圖 4.1.1-2 園區內野狗拍攝記錄位置



圖 4.1.1-3 園區內野貓拍攝記錄位置

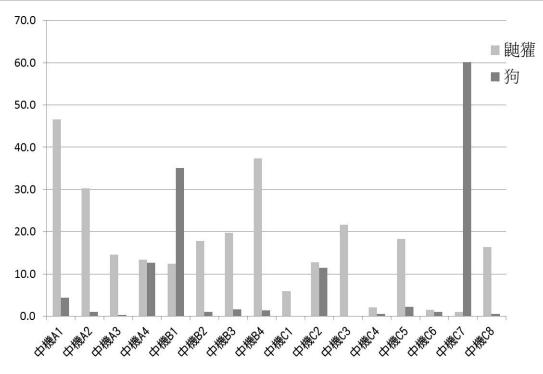


圖 4.1.1-4 各相機鼬獾與狗 OI 值比較



圖 4.1.1-5 鼬獾及鼴鼠屍體

(6) 第一季(秋季)調查發現未來國家生技園區與202兵工廠的交界處次生林遭到伐除(圖4.1.1-6),目的應是202兵工廠未來欲建立圍籬而進行樹木砍伐。圍籬的建立將產生動物棲地切割的課題。原先南北側次生林地僅剩西側有次生林地相連可做為動物廊道(圖3.2.4-1),但圍籬建構後,動物將會被限制在A區北側次生林,對指標物種穿山甲及白鼻心等活動範圍較大的物種,棲地的切割可能造成棲地縮減而不適合穿山甲及白鼻心利用。第三季調查時發現,北側軍方圍籬下方已留下約20cm的空間,加上地面高低起

伏,應有部分空間足以提供哺乳動物於圍籬兩側往來,但南側則 圍籬下方空間普遍狹小,可能不利於白鼻心等中型哺乳動物通 過。另外圍籬下側鐵網尖端有突出(圖4.1.1-7),建議應將其進行 修飾或反摺,避免動物通過時受到傷害。

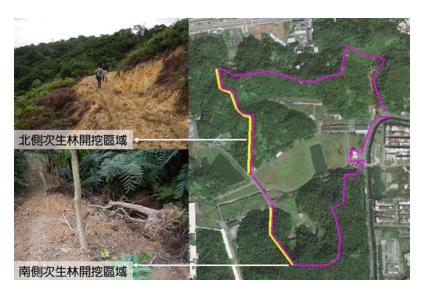


圖 4.1.1-6 次生林遭伐除及未來可能建構圍籬區域



圖 4.1.1-7 圍籬網下方尖端突出

4.1.2 水域生態

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)三重埔埤環評階段僅進行 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、三重埔埠之優勢物種,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 游第二季(冬季)新增福壽螺、台灣蜆2種記錄。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 獲之瘤蝼數量最多。

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)及第三季監測時,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,導致滯洪池調查物種種類及數量下降。本計畫 三季監測資料顯示滯洪池物種數量有增加趨勢,本次第三季(春季)調 查期間天候狀況穩定,水溫亦較第二季(冬季)為高,使得魚類生物活 動力增加,捕獲機率提高,本季進入魚類繁殖季,故調查數量相較於第二季(冬季)數量有增加趨勢,本計畫三季監測資料顯示滯洪池物種數量有增加趨勢,但第三季調查時水質呈現土黃色,故受202兵工廠施工影響仍持續干擾滯洪池水質狀況。

4.2 監測異常狀況說明

第一季(秋季)至第三季(春季)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

註:第二季(冬季)並未發現到生態異常狀況