

## 測技術服務

## 1、依據

## 2、監測執行期間

監測項目	第一季監測時間
植物	109/2/24~109/2/27
哺乳類	109/2/24~109/2/27
鳥類	109/2/24~109/2/27
兩棲類	109/2/24~109/2/27
爬蟲類	109/2/24~109/2/27
蝴蝶類	109/2/24~109/2/27

## 3、執行監測單位

陞多環境生態調查有限公司

## 1.1 工程進度(或營運狀況)

## 1.2 監測情形概述

## 1.3 監測計畫概述(承諾之監測項目、地點、及頻率或監測計畫)

## 1.4 監測位址

## 一、陸域生態

陸域生態調查範圍為基地及其周圍外推 500 公尺，上述範圍詳見圖一。

## 1.5 品保/品管作業措施摘要

## 一、調查人員經驗及能力要求

為確保第一線執行調查人員具有水準以上的現場調查能力，避免採樣記錄錯誤及誤判現場形勢，對於資歷及經驗要求如下：

## 1.資歷要求

需為國內生物相關系所畢業(大學或專科以上)，或參與生態及保育相關民間團體達兩年以上並具相關實務經驗者。

## 2.人員配置

調查組針對陸域植物、陸域動物分設一名專責調查人員，每次調查團隊中需配置至少一名資深人員擔任組長，富有執行公司內部案件兩年以上實務經驗。長期監測每季次調查則均須有一名以上相同領隊人員。

## 3.物种辨識能力

各類別生物調查人員，物种辨識需達全台灣物种數達六成以上，且可熟練運用查詢文獻、圖鑑等資料庫，始可擔任調查人員。

P.1

P.2

## 4.人員教育訓練及考核

由公司訂定訓練計畫，定期舉辦培訓課程，室內及室外課兼具，以增進調查人員學理知識及現場調查能力。並依據年度外部訓練計畫，參加外部教育訓練。

相關人員每年進行一次教育訓練考核，檢視人員所負責之所有調查項目，以實施個人績效評估。學科考試成績不得低於 70 分，而術科考試部分則由公司主管負責執行，內容包括工作方法規劃、現場調查採樣等。

## 二、調查前的準備工作

於發調查前必須針對計畫特性充分了解，並蒐集、準備完整資訊，以掌握正確執行調查方向及內容。調查前的準備工作分述如下：

## 1.開發基地範圍、開發特性及開發行為確認

開發基地範圍、開發特性及開發行為須由委託單位確認，以利選擇適當調查範圍及測站佈設位置。

## 2.地圖繪製

(1)系統及操作介面：採用地理資訊系統(Geographic Information System, GIS)，作為現場踏勘及調查的路徑航跡、測站位置等標定及展示，操作介面則採用 ArcGIS v9.2。

(2)底圖：採用林務局農林航空測量所最新版本之彩色正射影像(1:5000)，及台灣地區(經建版)地形圖(1:25000)為底圖進行繪製。不足處則以 GoogleEarth 补充。

## 3.相關文獻蒐集

蒐集與開發基地及周邊生態環境相關的研究調查文獻，確認是否有敏感生態地、重要及稀有生物分佈等資訊，以補充現場調查時間及季節性的不足。

若需引用文獻資料，則須註明其採用調查方法、調查時間及位置等努力量，以利與現場調查資料進行比對。

## 4.調查工具確認

出發至現場進行調查採樣工作前，需確認各項工具是否齊備並可正常運作，重複使用的陷阱瓶具則需清潔完畢。

## 三、調查路線踏勘與範圍、測站選定

為確認選定調查範圍及測站佈設能充分反映開發基地生態環境特性、掌握可能影響預測，以及作為異常現象判定的依據，以下針對調查路線踏勘與範圍、測站選定分述如下：

## 1.踏勘作業要求

在調查前需依調查區域的環境背景，確認開發基地附近有何重要地形、水系、林相及重要敏感生態地，並參考當地相關資料，依自然度之區分程度初步進行陸域生態調查範圍及水域測站位置選定，擬定具代表性的調查路線及調查方法，並規劃各調查項目採用的器具與位置之適合性。

## 2.陸域生態調查範圍劃定

陸域生態調查範圍基本上應涵蓋開發基地及其周圍 500 公尺範圍，但若基地範圍廣大或呈不規則位置散佈，須需依個案調整。原則上以能充分反映生態環境現況為主，如周遭有生態敏感點應納入調查，或是周圍環境非為均質者均應納入。

## 四、現場調查作業

生態調查主要是以現場觀察為主，調查結果除會受到天候和季節性的影響外，也會受到人類的擾動，改變生物出現或發生的頻率。因此為使生態調查的數據具代表性，調查的時程一致性與調查位置受干擾之情況可作為每次調查結果之重要依據。針對調查方法依據及現場紀錄作業分述如下：

## 1.調查方法依據

生態調查相關要求係依據行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」(2011/7/12 環署字第 1000058655C 號)與「植物生態評估技術規範」(2002/3/28 環署字第 0910020491 號公告)進行。

## 2.現場紀錄作業

(1)以手持式 GPS(型號為 Garmin Oregon 550t、Garmin 60Csx)，將調查路徑、陷阱佈設位置、測站位置及其他重要據點進行航跡、航點定位，於調查過程則逐步建立統一讀取 GPS 座標系統的定位點位置規則，並記錄各採集地之 TM2(TWD97)座標系統 x、y 軸座標。並以 Garmin MapSource v6.13.7 進行資料管理。

(2)使用 PDA、錄音筆進行生物名錄蒐集。

(3)每次野外調查均詳實記錄並在調查同時拍照存證。拍攝相片須包含環境現況、可能污染來源、工程現況及人員工作情形。

(4)如遇無法現場辨識之物種，需紀錄其生育環境及地帶，包括發現地點及海拔高度等。植物類須採集齊具葉序層級以上之營養器官及繁殖器官，加以妥善保存以利日後辨識，如無法採集則需拍攝其營養及繁殖器官特徵之照片；動物類則拍攝其辨識特徵後原地釋回。

(5)調查結束後詢問其他調查人員、檢索、網路查詢。

(6)如遇異常或污染狀況則需尋找可能影響來源並拍照存證。

(7)避免在氣候不良進行調查，以避免結果不具代表性。

P.3

P.4

## 五、鑑定作業

物种鑑定為生態調查最基本的要求，然為避免學術分類研究的爭議，以下分別說明物种鑑定的參考依據：

### 1. 參考資料

每次調查及採獲標本皆以最新的圖鑑及蒐集最新的文獻資料鑑定。

### 2. 名錄製作

維管束植物類名錄製作主要依據「*Flora of Taiwan*」(Huang et al., 1993-2003)；其他生物類名錄製作則主要依據台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2020)，並依各項生物最新研究進行修正。

### 3. 保育類動物、紅皮書動物及稀有植物認定依據

保育類等級依據行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」。

稀有植物認定則依據文化資產保存法(中華民國 105 年 7 月 27 日總統華總一義字第 10500082371 號令修正)中所認定珍貴稀有植物、2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄(臺灣植物紅皮書編輯委員會, 2017)，以及行政院環境保護署公告之「植物生態評估技術規範」(91.3.28 環署綜字第 0910020491 號公告)所附「臺灣地區稀有植物名錄」。

## 六、調查紀錄查核

為確認調查紀錄數據都在正常的品保品管系統下依規定逐步獲得，公司設立一套查核制度，用以評估所有調查員狀況以及數據的可信度，由各調查組資深人員擔任組長，查核制度內容分述如下：

### 1. 紀錄查核

(1) 調查結束後最晚於三日內完成數據及現場紀錄資料整理，如遇異常狀況則應即時通報。

(2) 一週內由組長完成經常性查核並歸檔。

(3) 兩週內由公司主管完成複核。

(4) 遇有疑議時則立即和現場調查人員討論，進行原樣品查視、異常追蹤至找出原因解決問題並作適當修正，無法查出原因則重新進行採樣檢測。

### 2. 口頭查核

各組組長及公司主管除平時協助調查人員進行例行採樣調查及分析外，在出差期間及品管會議中則不定時對調查人員進行口頭查核，討論調查採樣方法、紀錄數據取得、分析過程等各項細節，以加強正確性。

## 3. 現場操作確認

當紀錄查核及口頭查核仍有疑議時，由公司主管負責安排調查人員進行現場操作確認。

## 4. 週期性查核

- (1) 由不同組組長及公司主管負責執行。
- (2) 個人工作日誌本每週由品保人員查閱。
- (3) 每半年度舉行一次公司內部系統查核及人員系統查核。

## 5. 繕效查核

每兩週由公司主管召開定期會議，討論議題包括例行工作分配、業務進度檢討外，如有需要亦討論下列品保議題：

- (1) 現場調查工作及異常現象之檢討。
- (2) 品保規定之講解討論。
- (3) 案例檢討及討論。

## 7. 報告撰寫及分析作業查核

為確保報告撰寫及分析作業擁有最佳品質，由各調查組組長、公司主管及顧問群分層執行。查核內容包括數據及分析作業，分述如下：

### 1. 數據計算及複核

(1) 數據如須計算，皆以 Microsoft Excel 軟體進行自動化處理，除輸入資料外所有計算程式皆設定密碼，除公司主管外其餘人員無法自行更改。

(2) 由組長隨機抽取計算結果進行數據計算複核。

## 2. 分析作業複核

(1) 由現場調查人員依據數據計算進行初步分析作業，包括各類生物種屬組成、稀特有及保育類物種、優勢物種、歧異度指數、環境生物指標、季節性、生態相等指標。

- (2) 由組長及公司主管分層進行分析作業複核。
- (3) 必要時由公司顧問群分類進行總報告檢核。

## 1.6 生態監測及數據分析方法

### 1. 陸域生態

#### 1.植物

##### (1) 調查方式

於選定調查範圍內沿可及路徑進行維管束植物種類調查，包含原生、歸化及栽植之種類。如發現稀有植物，或在生態上、商業上、歷史上(如老樹)、美學

上、科學與教育上具特殊價值的物种時，則標示其分佈位置，並說明其重要性。植被及自然度調查則配合航照圖進行判釋，依據土地利用現況及植物社會組成分佈，區分為 0-5 級。

自然度 0—由於人類活動所造成之無植被區，如都市、房舍、道路、機場等。

自然度 1—裸露地：由於天然因素造成之無植被區，如河川水域、礁岩、天然崩塌所造成之裸地等。

自然度 2—農耕地：植被為人工種植之農作物，包括果樹、稻田、雜糧、特用作物等，以及暫時廢耕之草生地等，其地被可能隨時更換。

自然度 3—造林地：包含伐木跡地之造林地、草生地及火災跡地之造林地，以及竹林地。其植被雖為人工種植，但其收穫期長，恒定性較高，不似農耕地經常翻耕、改變作物種類。

自然度 4—原始草生地：在當地大氣條件下，應可發育為森林，但受立地因子如土壤、水分、養分及重複干擾等因子之限制，使其演替終止於草生地階段，長期維持草生地之形相。

自然度 5a—次生林地：皆為曾遭人為干擾後漸漸恢復之植被。先前或為造林地、草生灌叢、荒廢果園，現存主要植被以千擾後自然演替之次生林為主，林相已漸回復至低地榕楠林之結構。

自然度 5b—天然林地：包括未經破壞之樹林，以及曾受破壞，然已演變成天然狀態之森林；即植物景觀、植物社會之組成與結構均頗穩定，如不受干擾其組成及結構在未來改變不大。

### (2) 鑑定及名錄製作

植物名稱及名錄製作主要參考「*Flora of Taiwan*」(Huang et al., 1993-2003)。將發現之植物種類一一列出，依據科屬種之學名字母順序排序，附上中名，並註明生態資源特性(徐國士, 1987, 1980；許建昌, 1971, 1975；劉堯瑞, 1960；劉瓊蓮, 1993)。稀有植物之認定則依據文化資產保存法(中華民國 105 年 7 月 27 日總統華總一義字第 10500082371 號令修正)中所認定珍貴稀有植物、2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄(臺灣植物紅皮書編輯委員會, 2017)，以及行政院環境保護署公告之「植物生態評估技術規範」(2002/3/28 環署綜字第 0910020491 號公告)所附「臺灣地區稀有植物名錄」。

### (3) 樣區設置

於調查範圍內自然度高於 3 之區域設置數 4 處 10x10 公尺樣區，若調查區域自然度不高則捨棄此部份調查。記錄其中胸高直徑 (DBH) 大於等於 1 公分之木本植物名稱、胸高直徑及株數，以及林下地被層之植物種類及覆蓋度。對於森林之結構層次、種類組成，主要優勢種類詳加描述。

## 2. 哺乳類

### (1) 訓跡調查法

A. 調查路徑：沿調查範圍內可及路徑行進，調查人員手持 GPS 定位所經航跡，如圖一所示。

B. 記錄方法：尋覓哺乳類之活動痕跡，包括足跡、排遺、食痕、掘窩、窩穴、殘骸等跡象，據此判斷種類並估計其相對數量。於夜間則以強力探照燈搜尋夜行性動物之蹤跡，並輔以鳴叫聲進行記錄。

C. 調查時段：日間時段約上午 7-9 時，夜間時段約 7-9 時。

### (2) 陷阱調查法

於每季(次)調查各使用 10 個台灣製松鼠籠陷阱、20 個薛曼氏鼠籠(Sherman's trap)進行連續三個捕捉夜，陷阱設置位置如圖一所示。

### (3) 編蝠調查法

針對空中活動的蝙蝠類，調查人員於傍晚約 pm5:00 開始至入夜，觀察調查範圍內是否有蝙蝠飛行活動，若發現飛翔的蝙蝠，則藉由體型大小、飛行方式，再配合蝙蝠偵測器(Anabat SD1 system)偵測到頻率範圍辨識種類及判斷數量。

### (4) 名錄製作及物種屬性判別

所記錄之哺乳類依據 A. 台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2019)、B. 鄭錫奇等所著「臺灣蝙蝠圖鑑」(2015)、C. 鄭偉廉所著「台灣哺乳動物」(2008)、D. 行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

### 3. 鳥類

(1) 調查方法：採用圓圈法，每季次調查於各定點進行調查。依據空照圖判釋，於不同植被類型各選擇數處定點，如圖一所示。

(2) 調查時段：白天時段於上午完成；夜間時段則於七點至九點完成。

(3) 記錄方法：調查人員手持 GPS 定位，並在一地點停留 6 分鐘，記錄半徑 100 公尺內目視及聽到的鳥種、數量、相距距離等資料；若鳥種出現在 100 公尺之外僅記錄種類與數量。主要以目視並使用 10x25 雙筒望遠鏡輔助觀察，並輔以鳥類之鳴唱聲進行種類辨識。有關數量之計算需注意該鳥類活動位置與行進方向，以避免對同一隻個體重複記錄。以鳴聲判斷資料時，若所有的鳴叫均來自相同方向且持續鳴叫，則記為同一隻鳥。夜間觀察時以大型探照燈輔以鳥類鳴聲進行觀察記錄。

(4) 名錄製作及物種屬性判別：所記錄之鳥種依據 A. 中華民國野鳥學會鳥類

紀錄委員會審定之「2017 年台灣鳥類名錄」(2017)、B.行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」以及海洋委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日海洋字第 10800000721 號公告之「海洋保育類野生動物名錄」，進行名錄製作以及判別其稀有程度、居留性質、特有種、水鳥別及保育等級等。

#### 4.雨棲爬蟲類

(1)調查方法：採隨機漫步(Randomized Walk Design)之目視遇測法(Visual Encounter Method)，並以徒手翻覆蓋物為輔。

(2)調查時段：日間時段約上午 8~10 時，夜間時段約 7~9 時。

(3)調查路徑及行進速率：沿調查範圍內可及路徑行進，行進速率約為時速 1.5~2.5 公里。

(4)記錄方法：A.日間調查：許多爬蟲類都有日間至樹林邊緣或路旁較空曠處曬太陽，藉此調節體溫之習性，因此採目視遇測法為主，徒手翻覆蓋物為輔；雨棲類除上述方法，另著重於永久性或暫時性水域，直接檢視水中是否有蛙卵、蝌蚪，並翻找底質較濕之覆蓋物，看有無已變態之個體藏匿其下，倘若遇馬路上有壓死之兩棲類動物，亦將之捨捨、鑑定種類及記錄，並視情形以 70% 酒精或 10% 福甲醛製成存證標本。B.夜間調查：同樣採目視遇測法為主，徒手翻覆蓋物為輔，以手電筒照射之方式記錄所見之兩棲類動物。若聽聞叫聲(如蛙類及部分守宮科蜥蜴)亦記錄之。

(5)名錄製作及物種屬性判別：所記錄之種類依據 A.台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/>(2019)、B.呂光洋等所著「台灣兩棲爬行動物圖鑑(第二版)」(2002)、C.楊鈞懿所著「賞蛙圖鑑-台灣蛙類野外觀察指南(第二版)」(2002)、D.向高世等所著「台灣雨棲爬行動物圖鑑」(2009)、E.行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」以及海洋委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日海洋字第 10800000721 號公告之「海洋保育類野生動物名錄」，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

#### 5.蝴蝶類

(1)調查方法：採用沿線調查法。

(2)調查時段：於上午 8~10 時完成。

(3)調查路徑及行進速率：沿調查範圍內可及路徑行進，調查人員手持 GPS 定位所經航跡，如圖一所示。行進速率約為時速 1.5~2.5 公里。

(4)記錄方法：主要以目視、捕蟲網捕捉並使用 10×25 雙筒望遠鏡輔助觀察，進行種類辨識。

(5)名錄製作及物種屬性判別：所記錄之種類依據 A. 台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/>(2019)、B.徐堉峰所著之「台灣蝶圖鑑第一卷、第二卷、第三卷」

(2000, 2002, 2006)、C.濱野恭次所著「台灣蝶類生態大圖鑑」(1987)、D.張永仁所著之「蝴蝶 100：台灣常見 100 種蝴蝶野外觀察及生活史全紀錄(增訂新版)」(2007)、E.徐堉峰所著之「臺灣蝴蝶圖鑑(上)、(中)、(下)」(2013)以及 F.行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

#### 二、數據分析方法

##### 1.陸域植物

於每季調查之植物名錄資料輸入電腦，使用 Microsoft Excel 進行物種組成及歸類特性統計，此外將植物樣區資料輸入電腦，對植物組成調查計算以下各值：

(1)重要值指數及覆蓋度計算

利用 Excel 統計樣區內，木本植物各徑級之密度及其 IV 值；草本植物則計算各物種之相對覆蓋度。

A.木本植物之重要值指數(IV)

$IV = (\text{相對密度} + \text{相對優勢度}) \times 100 / 2$

相對密度=(某一種物種的株數/所有樣區內全部物種之株數)

相對面積=(某一種物種的面積/所有樣區內全部物種之面積)

B.地被植物之相對覆蓋度

地被植物相對面積=(物種的面積/所有樣區內全部物種之面積)

(2)樣區指數分析

樣區指數是以生物社會的歧異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。另有估計出現頻度，即某植物出現之樣區數除以總樣區數。

A. S 代表研究區域內的所有種數。

$$\lambda = \sum \left( \frac{n_i}{N} \right)^2$$

B. ni : 某種個體數

N : 所有種個體數

$\lambda$  : Simpson 指數， $ni/N$  為概率，表示在一測站內同時選出兩棵，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， $\lambda$  值愈高。

$$H' = - \sum \left( \frac{n_i}{N} \right) \ln \left( \frac{n_i}{N} \right)$$

C.

P.9

P.10

$H'$  : Shannon 指數，此指數當種數及個體數影響，種數愈多，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。

$$D. N_i = e^H$$

$H'$  : Shannon 指數此指數指示植物社會中最具優勢的種數。

$$E. N_2 = \frac{1}{\lambda} \quad \lambda \text{ 为 Simpson 指數}$$

此指數指示植物社會中最具優勢的種數。

$$F. Es = \frac{N_2 - 1}{N_2 - 1}$$

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，則該植物社會的組成愈均勻；反之，如果此社會只有一種時，指數為 0。

#### 2.陸域動物

將現場調查所得資料整理與建檔，再將所有資料繪製成圖表，並適時提供相關優勢物種及稀有物種之圖片，以增進閱讀報告之易讀性，並依據其存在範圍、出現種類及頻率，嘗試選擇其指標生物，以供分析比較；相關之數據運算，平均值均採用算術平均值。歧異度指數分析則採用 Shannon-Wiener's diversity index ( $H'$ )，均勻度指數則採用 Shannon-Wiener's evenness index (E)如下。

##### A. Shannon-Wiener's diversity index ( $H'$ )

$$H' = - \sum (P_i \times \ln P_i)$$

$$P_i = \frac{N_i}{N}$$

$N_i$  : 為 i 種生物之個體數

N : 為所有種類之個體數

$H'$ 指數可綜合反映一群聚內生物種類之豐富程度及個體數在種間分配是否均勻。此指數越大時表示此地群落之生物種越豐富，即各物種個體數越多越均勻，代表此群落歧異度較大，若此地群落只由一物種組成則  $H'$  值為 0。通常成熟穩定之生態系擁有較高的歧異度，且高歧異度對生態系的平衡有利，因此藉由歧異度指數的分析，可以得知調查區域是否為穩定成熟之生態系。

##### B. Shannon's evenness index (E)

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

S : 為所出現的物種總數

E 指數值範圍為 0~1 之間，表示的是一個群落中全部物種個體數目的分配狀況，即為各物種個體數目分配的均勻程度。當此指數愈接近 1 時，表示此調查環境的各物種其個體數越平均，優勢種越不明顯。

P.11

P.12

## 2.7 陸域生態

### 一、陸域植物生態

經現場調查並參考空照圖判讀結果，本區植被多屬經人為開發，形成自然度較低之植被類型，其上易受人為活動所干擾，因此自然度均偏低，無法顯現植被群之穩定結構與形相，依現行環保署於2002年4月公告之植物生態評估技術規範格式，僅敘述一般植被概況及植物種類組成。但是為了瞭解調查範圍內植被之可能變化，另選擇無人為干涉自然度較高之區域設定植物樣區共四處進行樣區調查（樣區位置詳見圖一）。

#### 1. 植被概況

本計畫為聯合大學八甲校區，基地內多已開發，且以草生地及人工建築物為主，另外，西側及北側邊緣仍保有一片相思樹林，林緣地帶有多種植物，南側則有一人工水池。

預定地外西側以相思樹次生林為主，東側則以農耕地（多為茶園或鳳梨園）、草生地等植被、人工建築物（住宅、工廠、或道路）為主。調查範圍全區均有人為開發，故無原始天然植被。

- (1) 相思樹次生林：此類植被主要分布於基地北側及西側，均屬相思樹次生林，由於林相單純、樹徑小且其他物種少，顯示本區域次生林屬人工種植，以種植相思樹及白雞油為主，林下則以禾本科植物及大花威盛草等陽性草種為主。
- (2) 農耕地：此類植被，主要位於基地東側外圍，主要以種植茶及鳳梨為主，其他則零星種植季節性蔬菜，部份農耕地現因長閒置，田上有大量草木植物進駐，因此呈現草生雜草之情況，而此植被可能受人為活動而有所改變。
- (3) 草生灌叢地：以塊狀散布調查範圍內，主要以草本植物為主，但隨生長時程，漸有零星木本植物生長如構樹、血桐、羅氏盤盾木等先趙喬木入駐，但大面積範圍內亦屬大型禾本科植物為主，如象草、五節芒、馬唐、牛筋草，部分則為陽性先趙草本植物，如大花威盛草、紫花藿香薺等於道路兩側分布。
- (4) 人工建築物：包含了房舍、空地及停車場等，是自然度最低之區域。幾無植物覆蓋，所見皆為人為栽植的行道樹或園藝物種，常見者為馬纓丹、白榕、榕樹、朱蕉等。

#### 2. 植物物種組成

本季(109/2)調查中，一共發現植物106科353屬353種，其中，基地內共紀

錄92科300屬300種，基地外共紀錄99科316屬316種。依形態區分，共包括94種喬木、55種灌木、40種藤木、174種草本，以草本植物佔多數(47.9%)；依屬性區分，則包含12種特有種，198種原生種，66種歸化種，87種栽培種，以原生物種最多(54.5%)。植物歸屬屬性統計請見表一，植物名錄則詳見表二。

#### 3. 稀有物種與特有物種

依據植物生態評估技術規範，共記錄2種稀有植物，分別為等級一的臺灣油杉及等級三的臺灣肖楠。如依據臺灣維管束植物紅皮書名錄共紀錄最重瀕臨滅絕(Critically Endangered, CR)1種(臺灣油杉)，瀕臨滅絕(Endangered, EN)2種(菲島福木、竹柏)，易受害(Vulnerable, VU)4種(臺灣肖楠、薪艾、菲島福木、日本山茶)、接近威脅(Near Threatened, NT)2種(紅檜、柳榆)，均屬人工種植，且多數種植於基地內西側的林緣綠地。

#### 4. 植物監測樣區調查分析

四樣區均屬人為擾動後，自然演替未久的樹林植被類型，因此均以相思樹為主要優勢物種，其他物種則零星生長，地被植物亦因自然演替時程短，以陽性草本為主，如大花威盛草、馬纓丹、大屬、五節芒、甜根子草等，由於本季監測時間為冬季，氣溫乾冷，因此地被植物覆蓋度偏低。

#### (2)樣區指數分析

A. 樣區木本指數：由表五得知，四樣區歧異度均介於均等~良好，樹種均以相思樹為主，顯示過去曾受到擾或造林，但自然演替及微接地差異，造成歧異度稍有差異，但主因為物種不豐富，且有不等程度的優勢物種。

B. 樣區草本指數：由表六得知，四樣區过往均曾遭擾動，因此物種數及均勻度波動較大，且物種均以陽性物種為主，樣區三之歧異度(H')最高，而樣區二歧異度最低，造成此一情況，主要是因為樣區二均以單一物種占主要之面積。

#### 二、陸域動物生態

##### 1. 種屬組成及數量

本季哺乳類調查結果共紀錄到5科7種60隻次，其中基地內共紀錄3種7隻次，基地外共紀錄7種23隻次，名錄及調查隻次詳見表七。其中臭鼬、小黃腹鼠為實際捕獲，赤腹松鼠則為目擊紀錄，穿山甲為洞穴記錄，蝙蝠科則為蝙蝠偵測器紀錄。所記錄到的物種除穿山甲為罕見種外，其餘均為台灣西部平原普遍常見物種。

本季鳥類調查結果共發現24科41種670隻次，其中基地內共紀錄23種196隻次，基地外共紀錄41種474隻次，名錄及調查隻次詳見表八。本調查範圍內有水塘，故除了陸生性鳥種外，亦有水鳥如小白鷺、夜鷺、磯鶴、白鵝等4種。所記錄到的鳥種除黃尾鶲為不普遍種外，其餘均為台灣西部平原普遍常見

物種。

本季雨棲類調查結果共發現5科8種39隻次，其中，基地內共紀錄3種4隻次，基地外共紀錄7種25隻次，名錄及調查隻次詳見表九。被記錄到的蛙類，主要出現於預定地內之外之農耕地、溝渠、水池等環境，皆為台灣西部平原環境普遍常見物種。

本季爬蟲類調查結果共發現3科4種16隻次，其中，基地內共紀錄2種4隻次，基地外共紀錄4種12隻次，名錄及調查隻次詳見表十。被記錄到的爬蟲類，主要出現於預定地內之外之人工建築、農耕地、溝渠、次生林底層、水池，除印度壁蜥為局部普遍種外，其餘皆為台灣西部平原環境普遍常見物種。

本季蝴蝶調查共紀錄5科9亞科22種227隻次，其中，基地內共紀錄11種80隻次，基地外共紀錄19種147隻次，名錄及調查隻次詳見表十一。本區之蝶類相主要為分佈於台灣西部沿海平原之蝶種，所發現物種均為普遍常見物種。

本季路死監測並無發現任何路死動物。

#### 2. 台灣特有種及台灣特有亞種

本季調查共發現台灣特有種哺乳動物1種(長趾鼠耳蝠)；台灣特有亞種哺乳動物2種(穿山甲、赤腹松鼠)；台灣特有種鳥類計4種(小臂鳩、臺灣竹雞、繡眼畫眉、五色鳥)，台灣特有亞種鳥類計14種(黑枕藍鵲、大卷尾、小卷尾、褐頭鵠鷺、頭烏鵲、山紅頭、金背鳩、樹鵙、黃嘴角鶲、白頭翁、紅嘴黑鵯、大冠鶲、鳳頭蒼鶲、粉紅鵠嘴)；台灣特有種兩棲類2種(面天樹蛙、盤古蟾蜍)；台灣特有種爬蟲類1種(斯文豪氏壁蜥)。由於特化物種為長久以來適應台灣環境所演化出來之物種，因此特化物種的多寡常代表台灣原生環境保持的狀況，以本調查地點環境而言，特化程度約屬中等。

#### 3. 保育類物種

本季調查共發現珍貴稀有之第二級保育類4種(穿山甲、黃嘴角鶲、大冠鶲、鳳頭蒼鶲)，其他應予保育之第三級保育類1種(紅尾伯勞)，保育類動物發現位址詳見圖二。(保育等級依據行政院農業委員會於中華民國108年1月9日農林務字第1071702243A號公告)。

#### 4. 優勢種群

由調查結果顯示，由於哺乳動物習性較為隱密，除少數物種外並不易於現場目擊觀察，數量均偏低，以翼手目的東家蝠數量較多；而鳥類之優勢種為白頭翁；兩棲類動物以澤蛙及黑眶蟾蜍為優勢物種；爬蟲類動物以無疣虎皮為優勢物種；蝴蝶類則以白粉蝶為優勢物種。

#### 5. 鳥類之遷徙屬性

調查所發現的41種鳥類中，發現冬候鳥4種(紅尾伯勞、黃尾鶲、東方黃鸝

鶲、磯鶴)，夏候鳥3種(家燕、小白鷺、黃頭鶲)，箇中遠出鳥3種(白尾八哥、家八哥、野鷺)，其餘均為留鳥。

#### 6. 指數分析

由公式計算出之哺乳類歧異度指數H'介於0.80~1.58，數值屬低，顯示本區哺乳類歧異度較低，物種數不豐富。哺乳類均勻度指數E介於0.72~0.81，數值偏高，顯示此地哺乳類在有限的物種數中個體數分配較均勻，無明顯之優勢種。

由公式計算出之鳥類歧異度指數H'介於2.99~3.09，數值屬高，顯示開發預定地內之外之鳥種歧異度屬高。鳥類均勻度指數E介於0.83~0.95，數值屬高，顯示此地鳥類在有限的物種數中個體數分配均勻，無明顯之優勢種。

由公式計算出南棲類歧異度指數H'介於1.03~1.85，數值中等至偏低，顯示本區兩棲類歧異度屬低，物種數不豐富。兩棲類均勻度指數E介於0.94~0.95，數值屬高，顯示此地兩棲類個體數分配平均，優勢種較不明顯。

由公式計算出爬蟲類歧異度指數H'介於0.56~1.12，數值屬偏低。顯示本區爬蟲類歧異度較低，物種數不豐富。爬蟲類均勻度指數E均為0.81，數值屬高，顯示此地爬蟲類個體數分配平均，無明顯之優勢種。

由公式計算出蝴蝶歧異度指數H'介於1.66~1.88，數值屬中等，顯示本區蝶類歧異度屬中等，物種數尚可。蝴蝶均勻度指數E介於0.64~0.69，數值中等偏低，顯示此蝶類個體數分配不均勻，優勢種較明顯。

### 第三章 檢討與建議

#### 3.1 監測結果檢討與因應對策

##### 一、監測結果綜合檢討分析

本章節將針對本季所執行各監測項目之監測成果與歷季及環評報告書背景值監測紀錄，作一比較分析與檢討，並提出本季異常狀況之因應對策，逐一述如下：

##### 1. 陸域植物生態

大部分之植物以春、夏季為生長繁衍季節，且與雨量、氣溫等氣候因子十分相關；一般而言，春、夏季或多雨季節，大部份植物處於生長、開花時期，因此所發現之植物種類將較為豐富；秋、冬季等乾燥季節，大部份植物則處於蟄伏甚至乾枯時期，因此所發現之植物種類將較少。本季(109/2)之陸域植物調查名錄詳如表二，歷季比較資料詳見表十二及圖三。本季陸域植物調查共發現106科353屬353種，本季(109/2)物種數較上季(108/10)減少，主要為本季屬冬季，部分植物暫時枯亡或休眠，另外栽培作物易有較大波動，但變動幅度不大，整體植被變化不明顯，大致與上季相當。由於本季監測時間為冬季，氣溫較低、乾燥，因此地被植物覆蓋度較上季減少，但整體而言差異不大，無異常情形。

##### 2. 陸域動物生態

本季(109/2)調查期間為冬季，降雨量減少且氣溫偏低。以下就本季陸域動物各類別之監測結果與歷季比較描述。詳見表十二及圖四~八。各類別分析分述如下：

##### (1) 哺乳類

歷季監測種類大致介於5~7種，數量則介於8~106隻次間，本季共發現5科7種30隻次，與上季相較物種數及數量均較上季(108/10)增加，但物種組成及監測結果並無明顯變化，差異不大。

##### (2) 鳥類

歷季監測種類大致介於34~49種，數量則介於333~1,048隻次間，本季共發現24科41種670隻次，與上季(108/10)相較物種數及數量均增加，但組成差異不大，並無異常情形。

##### (3) 兩棲類

歷季監測種類大致介於4~8種，數量則介於10~98隻次間，本季共發現5科8種39隻次，與上季(108/10)相較物種數及數量均增加，但組成差異不大，並無異常情形。

##### (4) 蜂蟲類

歷季監測種類大致介於0~9種，數量則介於0~57隻次間，本季共發現3科4種16隻次，與上季(108/10)相較物種數與數量均增加，但差異不大，並無異常

情形。

##### (5) 蝴蝶類

歷季監測種類大致介於15~41種，數量則介於45~281隻次間，本季共發現9亞科22種227隻次，與上季(108/10)相較物種數減少而數量增加，但組成差異不大，並無異常情形。

#### 二、監測結果異常現象

無。

#### 3.2 建議事項

無。

P.17

### 參考資料

#### 一、生物調查技術及鑑定類-陸域植物

王慷林。2004。觀賞竹類。中國建築工業出版社。

呂勝由、施炳霖、陳志雄。1998。台灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑(III)。行政院農委會印行。

呂勝由、施炳霖、陳志雄。1998。台灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑(IV)。行政院農委會印行。

呂勝由、郭城孟等編。1996。台灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑(I)。行政院農委會印行。

呂勝由、郭城孟等編。1997。台灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑(II)。行政院農委會印行。

呂福原、歐辰雄、呂金誠。1999。台灣樹木解說(一)(二)(三)。行政院農業委員會。

李松柏。2007。台灣水生植物圖鑑。晨星出版社。

徐國士。1980。台灣稀有及有絕滅危機之植物。台灣省政府教育廳。

徐國士。1988。臺灣野生草本植物。臺灣省政府教育廳。

徐國士等。1987。台灣稀有植物群落生態調查。行政院農業委員會。

張永仁。2002。野花圖鑑。遠流出版社。

張碧昇等。2000。台灣野花365天。大樹出版社。

許建昌。1971。臺灣常見植物圖鑑。I-庭園路旁耕地的花草。臺灣省教育會。

許建昌。1975。臺灣常見植物圖鑑。VII-臺灣的禾草。臺灣省教育會。

郭城孟。1997。台灣維管束植物簡誌(第1卷)。行政院農業委員會。

郭城孟。2001。蕨類圖鑑。遠流台灣館。

陳玉峰、陳月霞。2005。阿里山-水道的檜木森林原鄉。前衛出版社。

陳玉峰。1995。台灣植被誌(第一卷)：總論及植被帶概論。玉山社。

陳玉峰。1998。臺灣植被誌。第三卷：亞高山臺灣冷杉林帶與高地草原(上、下)。前衛出版社。

陳玉峰。2001。台灣植被誌。第四卷：檜木森林帶。前衛出版社。

陳玉峰。2005。臺灣植被誌。第八卷地區植被專論(一)大甲鎮植被。前衛出版社。

陳玉峰。2006。台灣植被誌。第六卷：闊葉林(I)南橫專冊。前衛出版社。

陳玉峰。2006。台灣鐵杉林帶(上、下)。前衛出版社。

陳玉峰。2007。台灣植被誌。第九卷：物種生態誌。前衛出版社。

陳玉峰。2007。台灣植被誌。第六卷，闊葉林(二)(上、下)。前衛出版社。

陳俊雄、高瑞卿。2008。台灣行道樹圖鑑。貓頭鷹。

楊道波、劉和義、呂勝由。1999。台灣維管束植物簡誌(第2卷)。行政院農業委員會。

楊道波、劉和義、林讚標。2001。台灣維管束植物簡誌(第5卷)。行政院農業委員會。

楊道波、劉和義、彭彰毅、施炳霖、呂勝由。2000。台灣維管束植物簡誌(第4卷)。行政院農業委員會。

楊道波、劉和義。2002。台灣維管束植物簡誌(第6卷)。行政院農業委員會。

劉和義、楊道波、呂勝由、施炳霖。2000。台灣維管束植物簡誌(第3卷)。行政院農業委員會。

P.18

### 政院農業委員會。

劉崇瑞。1960。臺灣木本植物圖誌。國立臺灣大學農學院。

劉廷達。1993。臺灣稀有植物圖鑑(I)。臺灣省林務局。

羅宗仁、鍾詩文。2007。臺灣種樹大圖鑑(上)(下)。天下文化。

Heinrich W.1985. Vegetation of the Earth, and Ecological Systems of the Geobiosphere. Springer-Verlag.

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

#### 二、生物調查技術及鑑定類-陸域動物

尤少彬。2005。由涉水鳥同功群探討沿海濕地的生態建設。水域與生態工程研討會。

方偉宏。2008。台灣受脅鳥種圖鑑。貓頭鷹出版社。

方偉宏。2008。台灣鳥類全圖鑑。貓頭鷹出版社。

台灣省特有生物研究保育中心。1998。兩棲類及爬蟲類調查方法研習手冊。

向高世、李鵬祥、楊鈞如。2009。台灣兩棲爬行動物圖鑑。貓頭鷹出版社。

池文傑。2000。客雅溪口鳥類群聚的時空變異。國立台灣大學動物學研究所碩士論文。

呂光洋、杜錦章、向高世。2002。台灣兩棲爬行動物圖鑑(第二版)。中華民國自然保育協會。

呂光洋、陳添喜、高善、孫承姍、朱哲民、蔡添順、何一先、鄭振寬。1996。台灣野生動物資源調查—兩棲類動物調查手冊。行政院農委會。

呂光洋。1990。台灣區野生動物資料庫：兩棲類(II)。行政院農業委員會。台北。157頁。

林良恭、趙榮台、陳一銘、葉雲吟。1998。自然資源保護區域資源調查監測手冊。行政院農委會。

林良恭。2004。台灣的編號。國立自然科學博物館。

林明志。1994。關渡地區鳥類群聚動態與景觀變遷之關係。輔仁大學生物學研究所碩士論文。

郝偉廉。2008。台灣哺乳動物(最新修訂版)。天下文化出版社。

徐堉峯。2000。台灣蝶圖鑑第一卷。鳳凰谷烏園。

徐堉峯。2002。台灣蝶圖鑑第二卷。鳳凰谷烏園。

徐堉峯。2006。台灣蝶圖鑑第三卷。鳳凰谷烏園。

徐堉峯。2013。臺灣蝴蝶圖鑑(上)、(中)、(下)。良星出版社。

張永仁。2007。蝴蝶100：台灣常見100種蝴蝶野外觀察及生活史全紀錄(增訂新版)。遠流出版社。

楊平世。1996。台灣野生動物資源調查之昆蟲資源調查手冊。行政院農業委員會。

楊鈞如。2002。寶蛙圖鑑-台灣蛙類野外觀察指南(第二版)。中華民國自然生態攝影學會。

潘致遠、丁宗蓀、吳森雄、阮錦松、林瑞興、楊玉祥、蔡乙榮。2017。2017年台灣鳥類名錄。中華民國野鳥學會。台北，台灣。

鄭揚昇。2013。臺灣蝴蝶圖鑑(第二版)。行政院農業委員會。

特有生物研究保育中心。

楊鈞如。2002。寶蛙圖鑑-台灣蛙類野外觀察指南(第二版)。中華民國自然生態攝影學會。

潘致遠、丁宗蓀、吳森雄、阮錦松、林瑞興、楊玉祥、蔡乙榮。2017。2017年台灣鳥類名錄。中華民國野鳥學會。台北，台灣。

鄭揚昇。2013。臺灣蝴蝶圖鑑(第二版)。行政院農業委員會。

特有生物研究保育中心。

戴漢章。2009。關渡自然公園接地經營管理對鳥類影響。國立台灣大學生態學與演化生物學研究所碩士論文。

P.19

P.20







表三-1、樣區一喬灌木層植物覆蓋度分析表

中名	密度 (stems/m <sup>2</sup> /10*10 m <sup>2</sup> )			底面積	
	胸高直徑 dbh (cm)	>10		All	Basal Area (m <sup>2</sup> /ha)
	1-3	3-10	>10	All	IV100
相思樹	0	1	7	8	25.86
小葉桑	0	1	0	1	0.07
樟樹	0	1	3	4	4.61
香祐	0	1	0	1	0.12
野桐	0	1	0	1	0.19
總和	0	5	10	15	30.86
					100.00

表三-2、樣區二喬灌木層植物覆蓋度分析表

中名	密度 (stems/m <sup>2</sup> /10*10 m <sup>2</sup> )			底面積	
	胸高直徑 dbh (cm)	>10		All	Basal Area (m <sup>2</sup> /ha)
	1-3	3-10	>10	All	IV100
相思樹	1	5	2	8	13.75
樟樹	0	1	0	1	0.27
榕	0	0	1	1	1.45
鵝掌柴	1	0	0	1	0.01
總和	2	6	3	11	15.48
					100.00

表三-3、樣區三喬灌木層植物覆蓋度分析表

中名	密度 (stems/m <sup>2</sup> /10*10 m <sup>2</sup> )			底面積	
	胸高直徑 dbh (cm)	>10		All	Basal Area (m <sup>2</sup> /ha)
	1-3	3-10	>10	All	IV100
相思樹	0	3	3	6	7.73
小葉桑	2	1	0	3	0.20
榕	0	1	1	2	1.24
廣東油桐	0	0	1	1	1.25
總和	2	5	4	11	9.18
					100.00

表三-4、樣區四喬灌木層植物覆蓋度分析表

中名	密度 (stems/m <sup>2</sup> /10*10 m <sup>2</sup> )			底面積	
	胸高直徑 dbh (cm)	>10		All	Basal Area (m <sup>2</sup> /ha)
	1-3	3-10	>10	All	IV100
相思樹	0	1	6	7	44.22
山青麻	0	0	5	5	37.74
香祐	0	2	1	3	2.26
朴樹	0	1	0	1	0.12
廣東油桐	0	0	1	1	1.25
總和	0	4	13	17	85.59
					100.00

表四-1、樣區一地被層植物覆蓋度分析表

中名	覆蓋度%
馬懸丹	40.0
南美蝴蝶蘭	20.0
月桃	6.0
象草	6.0

表四-2、樣區二地被層植物覆蓋度分析表

中名	覆蓋度%
馬懸丹	55.0
象草	10.0
半邊天藍鳳尾蕨	5.0
小花蔓澤蘭	4.0
加拿大蓬	4.0
鳳尾蕨	3.0
斜方複葉耳蕨	3.0
杜英	3.0
三角葉西番蓮	2.0
陰香	1.0
雷公根	1.0
海金沙	0.5
總和	91.5

表四-3、樣區三地被層植物覆蓋度分析表

中名	覆蓋度%
大花威靈草	20.0
大柰	15.0
馬懸丹	8.0
小花蔓澤蘭	7.0
小葉桑	4.0
辟智草	4.0
小枝木蓮子	3.0
黃鶴菜	3.0
三角葉西番蓮	2.0
朴樹	1.0
扛板歸	1.0
陰香	0.5
總和	68.5

表四-4、樣區四地被層植物覆蓋度分析表

中名	覆蓋度%
大柰	70.0
甜根子草	15.0
馬懸丹	10.0
大花威靈草	10.0
小花蔓澤蘭	5.0
三角葉西番蓮	4.0
小葉桑	3.0
月桃	3.0
斜方複葉耳蕨	3.0
竹葉草	3.0
半島龍	1.0
朴樹	1.0
總和	128.0

表五、樣區木本植物物種歧異度

木本植物	種數(S)	$\lambda$	$H'$	$N_1$	$N_2$	ES	均勻度
樣區一	5	0.37	1.23	3.42	2.71	0.71	良好
樣區二	4	0.55	0.89	2.42	1.81	0.57	均等
樣區三	3	0.40	0.99	2.70	2.47	0.86	良好
樣區四	5	0.29	1.36	3.91	3.40	0.82	良好

註：  
 >  $\lambda$ 為 Simpson 指數。 $n/N$ 為概率，表示在一樣區內同時選出兩株，其屬於同一種的概率是多少。其最大值是1，表示此樣區內只有一種，如果選得幾株集中於少數種時， $\lambda$ 值愈高。  
 >  $H'$ 為 Shannon 指數，此指數反映種類及個體數影響，種數愈多，種間的個體分佈愈平均，則值愈高。  
 >  $N_1$ 指其指標值在社會中所佔的百分比的種數。  
 >  $N_2$ 指其指標值在社會中所佔的百分比的種數。  
 > ES指其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。

表六、樣區地被層植物物種歧異度

地被層植物	種數(S)	$\lambda$	$H'$	$N_1$	$N_2$	ES	均勻度
樣區一	8	0.21	2.04	7.66	4.67	0.55	均等
樣區二	7	0.38	1.53	4.61	2.60	0.44	不均等
樣區三	12	0.17	2.04	7.72	5.91	0.73	良好
樣區四	12	0.33	1.64	5.17	3.03	0.49	不均等

註：  
 >  $\lambda$ 為 Simpson 指數。 $n/N$ 為概率，表示在一樣區內同時選出兩株，其屬於同一種的概率是多少。其最大值是1，表示此樣區內只有一種，如果選得幾株集中於少數種時， $\lambda$ 值愈高。  
 >  $H'$ 為 Shannon 指數，此指數反映種類及個體數影響，種數愈多，種間的個體分佈愈平均，則值愈高。  
 >  $N_1$ 指其指標值在社會中所佔的百分比的種數。  
 >  $N_2$ 指其指標值在社會中所佔的百分比的種數。  
 > ES指其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。

表七、哺乳類名錄

科 中名	學名	保育級別	出現頻率	109年名目表(2020)		基北內 屬地內 屬地外 合計
				C	E	
兔形科 麝袋鼠	<i>Saccostomus campestris</i>	C	1	3		3
穿山甲科 穿山甲	<i>Mansu setiferus pentadactyla</i>	H	R	Es	1	1
					3	3
鳩鴉科 棕鳩	<i>Urocitellus stans</i>	UC			1	
鳩鴉科 斑鳩	<i>Pipilo maculatus abnorma</i>	C	5	11	16	
鳩鴉科 雞頭鳩	<i>Colaptes cafer</i>	C	1	3	4	
鳩鴉科 桃斑鳩	<i>Colaptes rubiginosus thalassensis</i>	C	Es	2	2	
鳩鴉科 黃胸斑鳩	<i>Colaptes rufipectus</i>	C	1	1		
物種數量				3	7	7
数量小計(N)				7	23	30
Shannon-Wiener's diversity index (H')				0.80	1.58	
Shanon-Wiener's evenness index (E)				0.72	0.81	

註：

I.有保育級別：生态敏感，具有保育等級參考自台灣生物多樣性入口網 <http://taibih.tw/>(2020)、臺灣鳩鴉圖鑑(鄭廷奇等, 2010)。II.在浮游生物目錄之保育等級。

III.現無級別 C:未評定 R:罕見

IV.特有種 E:特有亞種

2.保育等級依據行政院農委會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」

I.瀕危級別之第一級保育類(Endangered Species)

II.珍貴稀有之第二級保育類(Rare and Valuable Species)

III.其他應予保育之第三級保育類(Other Conservation-Deserving Wildlife)

表八、鳥類名錄

科 中名	學名	保育等級	出現頻率	109年名目表(2020)		基北內 屬地內 屬地外 合計
				C	E	
鳩科 台灣白鄧 <i>Bambusicola sonoriavox</i>	留、普			E		3
鳩科 小白鄧 <i>Egretta garzetta</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			2	5	7
鳩科 斑鳩 <i>Bubulcus ibis</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			5	13	18
鳩科 灰斑鳩 <i>Nicocetes nisorex</i>	留、普/冬、轉/過、普			3	3	
鳩科 黑冠鳩 <i>Gorsachius melanophas</i>	留、普			1	1	
鳩科 大冠鳩 <i>Spilopelia cheela</i>	留、普			Es	II	2
鳩科 鳳頭斑鳩 <i>Streptopelia orientalis</i>	留、普			Es	II	1
鳩科 红喉斑鳩 <i>Streptopelia tranquebarica</i>	留、普			2	2	
鳩科 珠颈斑鳩 <i>Streptopelia chinensis</i>	留、普			6	11	17
鳩科 霍嘯斑鳩 <i>Oena spisocephala</i>	留、普			Es	II	1
鳩科 五色鳥 <i>Palaeonops nuchalis</i>	留、普			E	4	13
鳩科 伯勞 <i>Lanius cristatus</i>	冬、普/過、普			III		3
鳩科 楊背伯勞 <i>Lanius schach</i>	留、普			1	1	
鳩科 大燕尾 <i>Dicrurus macrocerus</i>	留、普/過、普			Es	6	17
鳩科 小燕尾 <i>Dicrurus leucophaeus</i>	留、普			Es	2	7
鳩科 王鶲 <i>Halcyon smyrnensis</i>	留、普			Es	5	10
鳩科 紫嘯青鶲 <i>Coracina formosa</i>	留、普			5	10	15
鳩科 家麻雀 <i>Hirundo rustica</i>	夏、春、冬、普/過、普			19	31	50
鳩科 灰雀 <i>Hirundo tahitica</i>	留、普/過、居地			5	10	15
鳩科 白腰林鵙 <i>Cepphus striolatus</i>	留、普			Es	31	67
鳩科 白頭翁 <i>Pomatorhinus superciliosus</i>	留、普			Es	11	20
鳩科 紅嘴黑鵙 <i>Hypsipetes leucocephalus</i>	留、普			3	11	14
物種數量				23	41	41
数量小計(N)				196	474	670
Shannon-Wiener's diversity index (H')				2.99	3.09	
Shanon-Wiener's evenness index (E)				0.95	0.83	

註：

I.鳥類名錄：生态敏感，具有保育等級參考自 2017 年台灣鳥類名錄(中華民國鳥類名錄委員會)，2017)

II.特有種 C:未評定 E:特有亞種

3.保育等級依據行政院農委會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動植物名錄」以及海浮生委會於中華民國 108 年 1 月 9 日海浮字第 10800000721 號公告之「海洋保育類野生動植物名錄」

I.瀕危級別之第一級保育類(Endangered Species)

II.珍貴稀有之第二級保育類(Rare and Valuable Species)

III.其他應予保育之第三級保育類(Other Conservation-Deserving Wildlife)

表九、兩棲類名錄

科 中名	學名	保育等級	出現頻率	109年名目表(2020)		基北內 屬地內 屬地外 合計
				C	E	
蟾蜍科 蝾螈	<i>Bufo bankorensis</i>	C	4	7	11	3
蟾蜍科 黑眶蟾蜍	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	C	7	5	12	
支突蛙科 落葉雨蛙	<i>Feltyvera laevamuraria</i>	C	3	3		
耿氏蛙科 小耿蛙	<i>Microhyla fatipes</i>	C	3	3		
赤蛙科 似臂赤蛙	<i>Hylarana latouchii</i>	C	3	3		
赤蛙科 長腳赤蛙	<i>Rana longipes</i>	C	2	2		
樹蛙科 茹耳樹蛙	<i>Kurixalus idiooticus</i>	C	2	2		
樹蛙科 圓眼樹蛙	<i>Polyplectron megacephalum</i>	C	A	3	3	
物種數量				3	7	8
数量小計(N)				14	25	39
Shannon-Wiener's diversity index (H')				1.03	1.85	
Shanon-Wiener's evenness index (E)				0.94	0.95	

註：

I.兩棲類名錄：生态敏感，具有保育等級參考自台灣生物多樣性入口網 <http://taibih.tw/>(2020)、臺灣兩棲類行動目錄(第二版)(第二次評等，2002)、台灣兩棲類行動目錄(第三次評等，2009)；貴社園區-台灣兩棲類行動目錄(第三次評等，2008)。

II.出現頻率 C:普 C:普過 R:罕見 L:局部普過

III.特有種 C:普過 E:特有種 E:特有亞種

IV.居地依賴 A:外來種

2.保育等級依據行政院農委會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動植物名錄」

I.陸域鷦鷯之第一級保育類(Endangered Species)

II.珍貴稀有之第二級保育類(Rare and Valuable Species)

III.其他應予保育之第三級保育類(Other Conservation-Deserving Wildlife)

表十、爬蟲類名錄

科 中名	學名	保育等級	出現頻率	109年名目表(2020)		基北內 屬地內 屬地外 合計
				C	E	
壁虎科 細山壁虎	<i>Gekko hokouensis</i>	C				2
壁虎科 無疣壁虎	<i>Hemidactylus boivini</i>	C	3	7	10	
飛蜥科 斗笠飛蜥	<i>Asplenopholis swinhonis</i>	C	E			
石龍子科 印度石龍子	<i>Sphenomorphus indicus</i>	L		1	2	3
物種數量				2	4	4
数量小計(N)				4	12	16
Shannon-Wiener's diversity index (H')				0.56	1.12	
Shanon-Wiener's evenness index (E)				0.81	0.81	

註：

I.爬蟲類名錄：生态敏感，具有保育等級參考自 2017 年台灣爬蟲類名錄(中華民國爬蟲類名錄委員會)，2017)

II.特有種 C:普過 E:特有種 E:特有亞種

3.所有子目於中華民國 108 年 1 月 9 日海浮字第 10800000721 號公告之「海洋保育類野生動植物名錄」以及海浮生委員會子目於中華民國 108 年 1 月 9 日海浮字第 10800000721 號公告之「海洋保育類野生動植物名錄」

I.海浮生委員會之第一級保育類(Endangered Species)

II.珍貴稀有之第二級保育類(Rare and Valuable Species)

III.其他應予保育之第三級保育類(Other Conservation-Deserving Wildlife)

表十一、蝴蝶類名錄

科	亞科	中名	學名	保育類別	出現頻率	特有類別	1993年第1季(2020)
					基地內	基地外	合計
弄蝶科	弄蝶亞科	白尾黑蝶	<i>Iasonia lampasius formosana</i>	C	1		
弄蝶科	弄蝶亞科	米弄蝶	<i>Bubo cinerea</i>	C	2	3	5
弄蝶科	弄蝶亞科	斯弄蝶	<i>Pelephilus mathias oberhueteri</i>	C	1	1	
鳳蝶科	鳳蝶亞科	青鳳蝶	<i>Graphium sarpedon connectens</i>	C	2	2	
鳳蝶科	鳳蝶亞科	黑鳳蝶	<i>Papilio protenor protenor</i>	C	1	2	3
鳳蝶科	鳳蝶亞科	大鳳蝶	<i>Papilio memnon hercules</i>	C	1	1	
粉蝶科	粉蝶亞科	白粉蝶	<i>Pieris rapae ericetorum</i>	C	30	51	81
粉蝶科	粉蝶亞科	成年粉蝶	<i>Pieris rapae ericetorum</i>	C	5	11	16
粉蝶科	粉蝶亞科	成年蝶	<i>Leptaris nina nieke</i>	C	4	4	
粉蝶科	粉蝶亞科	青粉蝶	<i>Eurema hecabe</i>	C	13	21	34
发蝶科	藍灰蝶亞科	豆蔻發蝶	<i>Lampropteryx boeticus</i>	C	3	3	
发蝶科	藍灰蝶亞科	藍灰蝶	<i>Zicereria maha okinawana</i>	C	21	35	56
块蝶科	块蝶亞科	扇形蝶	<i>Panartica agles megalaba</i>	C	1	1	
块蝶科	块蝶亞科	加勒比块蝶	<i>Leptaris similis</i>	C	1	1	
块蝶科	块蝶亞科	小块蝶	<i>Euploea midamus lantana</i>	C	1	1	
块蝶科	块蝶亞科	青小块蝶	<i>Polygona c-aureum lunulata</i>	C	2	2	
块蝶科	块蝶亞科	豆蔻块蝶	<i>Nepitis lytta luculenta</i>	C	2	5	7
块蝶科	块蝶亞科	小块蝶	<i>Leptaris baldus zodina</i>	C	1	1	
块蝶科	块蝶亞科	密纹波蛱蝶	<i>Opiphila multistrigata</i>	C	2	2	
块蝶科	块蝶亞科	切尼石蝶	<i>Mycelaeis sonata</i>	C	1	1	
块蝶科	块蝶亞科	森林基蝶	<i>Melanitis phedima polithana</i>	C	1	1	2
块蝶科	块蝶亞科	蓝珊瑚蛱蝶	<i>Elminia hypermetra hainana</i>	C	2	2	
		特佳貝小叶(S)			11	19	22
		豆蔻小叶(N)			80	147	227
		Shannon-Wiener's diversity index (H')			1.66	1.88	
		Shannon-Wiener's evenness index (E)			0.69	0.64	

註：

1.蝴蝶類名錄：生态底圖，特有蝴蝶等級參考自臺灣生物多樣性入口網 <http://zhishifw.gov.tw/>(2020)、台灣蝶類指掌第一卷、第二卷、第三卷(卷四、2000, 2002, 2006)、蝴蝶100：台灣省及100種蝴蝶對外觀易見生活史全紀錄(增訂版) (張永仁, 2007)、臺灣蝴蝶原生種(清野底圖)。(下)(徐仰峰, 2013)；台灣蝶類生息大圖鑑(清野底圖, +)。

出處類別 C:普通 R:罕見

特有類別 E:特有種 ES:特有亞種

2.保育等級：行政院農委會公告中華民國108年1月9日農林字第1071702343A號公告之「依據野生物物种名錄」

I:瀕危物种、II:易危物种、III:保育類物种(Rare and Valuable Species)

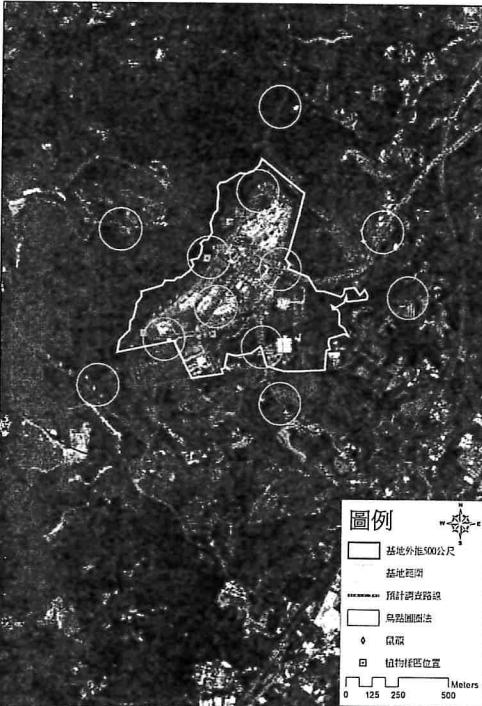
III:其他應予保育之第三級保育類物种(Other Conservation-Deserving Wildlife)

表十二、陸域動植物各項調查結果與歷年各季之比較

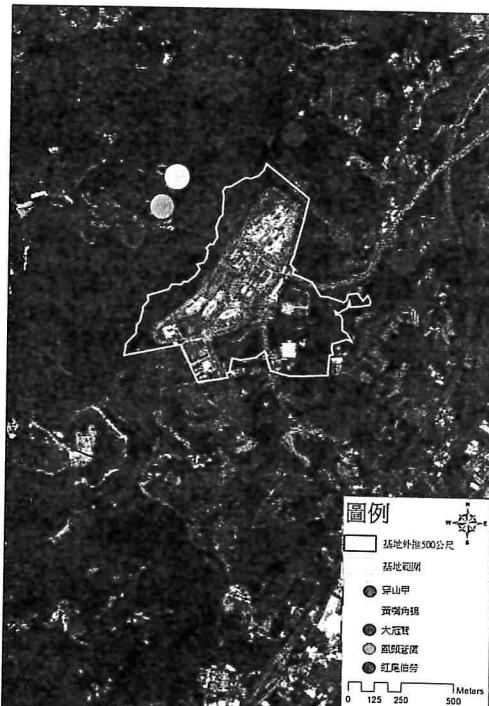
時間	類別	植物	哺乳類		鳥類		兩棲類		爬蟲類		蝴蝶類	
			科	種	科	種	科	種	科	種	科	種
第1季(106/3)			86	278	4	7	19	31	49	832	3	4
第2季(106/5)			89	281	4	6	102	27	41	915	5	6
第3季(106/8)			89	281	4	6	78	28	41	804	5	6
第4季(106/11)			89	284	4	6	27	26	41	672	4	5
第5季(107/2)			89	290	4	5	23	27	43	806	3	4
第6季(107/5)			93	287	4	6	106	28	42	886	5	6
第7季(107/8)			93	285	4	6	88	28	42	832	5	6
第8季(107/11)			93	294	4	6	45	26	43	725	4	5
第9季(108/1)			107	332	5	5	8	20	36	1048	3	4
第10季(108/4)			107	332	5	5	10	24	41	373	5	7
第11季(108/7)			107	355	4	5	11	20	34	333	4	6
第12季(108/10)			107	361	5	6	15	23	38	386	4	6
第13季(109/2)			106	353	5	7	30	24	41	670	5	8
											39	3
											4	16
											9	22

P.41

P.42



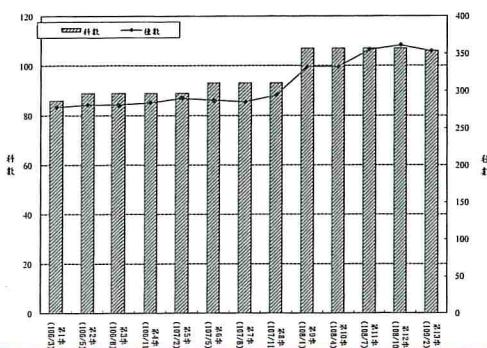
圖一、開發基地及其周圍半徑0.5公里範圍、植物樣區、鼠籠、鳥類圓圈法位置圖



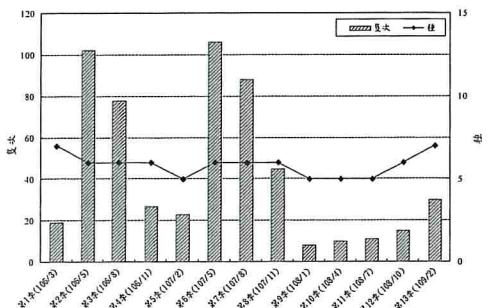
圖二、保育物種分布圖

P.43

P.44



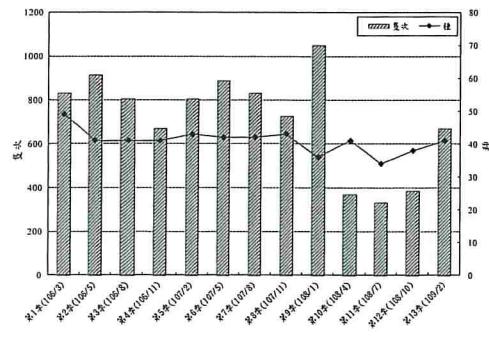
圖三、植物調查歷年各季比較圖



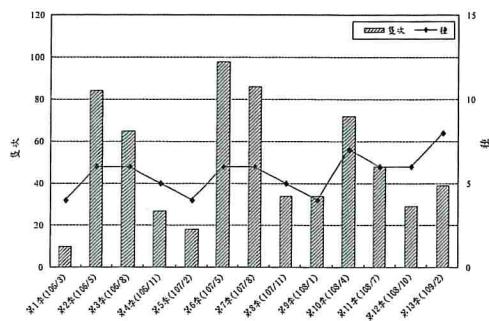
圖四、哺乳類調查歷年各季比較圖

45

P.45



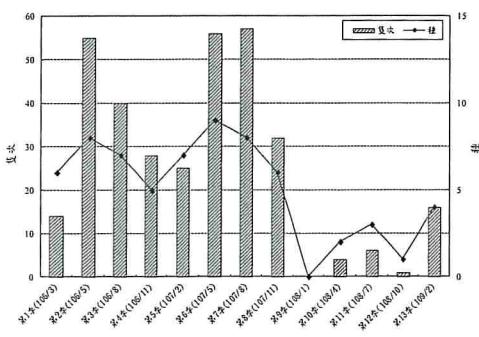
圖五、鳥類調查歷年各季比較圖



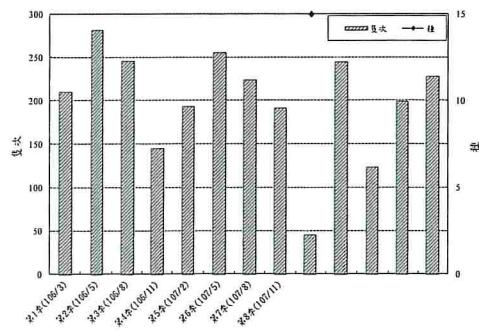
圖六、兩棲類調查歷年各季比較圖

46

P.46



圖七、爬蟲類調查歷年各季比較圖

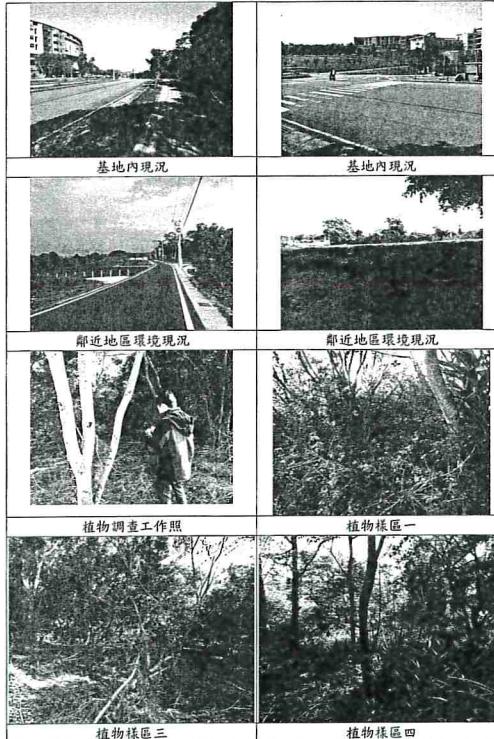


圖八、蝶類調查歷年各季比較圖

47

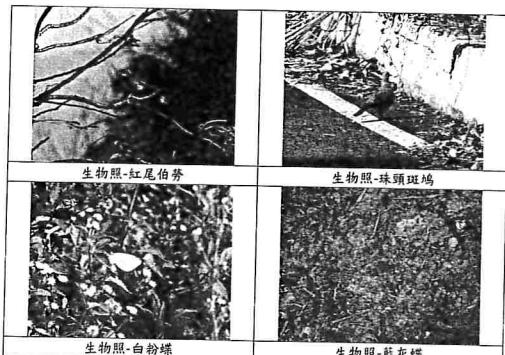
P.47

附錄一、陸域生態現況環境照片



48

P.48



國立聯合大學八甲校區 109 年度環境品質暨邊坡安全委託監

### 測技術服務

#### 1、依據

#### 2、監測執行期間

陸域 生態	監測項目	第一季監測時間	第二季監測時間
	植物	109/2/24~109/2/27	109/5/5~109/5/8
	哺乳類	109/2/24~109/2/27	109/5/5~109/5/8
	鳥類	109/2/24~109/2/27	109/5/5~109/5/8
	兩棲類	109/2/24~109/2/27	109/5/5~109/5/8
	爬蟲類	109/2/24~109/2/27	109/5/5~109/5/8
	蝴蝶類	109/2/24~109/2/27	109/5/5~109/5/8

#### 3、執行監測單位

陞多環境生態調查有限公司

49

1

P.49

P.50

## 第一章 監測內容概述

### 1.1 工程進度(或營運狀況)

### 1.2 監測情形概述

### 1.3 監測計畫概述(承諾之監測項目、地點、及頻率或監測計畫)

### 1.4 監測位址

#### 一、陸域生態

陸域生態調查範圍為基地及其周圍外推 500 公尺，上述範圍詳見圖一。

### 1.5 品保/品管作業措施概要

#### 一、調查人員經驗及能力要求

為確保第一線執行調查人員具有水準以上的現場調查能力，避免採樣記錄錯誤及誤判現場形勢，對於資歷及經驗要求如下：

#### 1.資歷要求

需為國內生物相關系所畢業(大學或專科以上)，或參與生態及保育相關民間團體達兩年以上並具相關實務經驗者。

#### 2.人員配置

調查組針對陸域植物、陸域動物分設一名專責調查人員，每次調查團隊中需配置至少一名資深人員擔任組長，需有執行公司內部案件兩年以上實務經驗。長期監測每季次調查則均須有一名以上相同領隊人員。

#### 3.物種辨識能力

各類別生物調查人員，物種辨識需達全台灣物種數達六成以上，且可熟練運用查詢文獻、圖鑑等資料庫，始可擔任調查人員。

#### 4.人員教育訓練及考核

由公司訂定訓練計畫，定期舉辦培訓課程，室內及室外課兼具，以增進調查人員學理知識及現場調查能力。並依據年度外部訓練計畫，參加外部教育訓練。

相關人員每年進行一次教育訓練考核，檢視人員所負責之所有調查項目，以實施個人績效評估。學科考試成績不得低於 70 分，而術科考試部分則由公司主管負責執行，內容包括工作方法規劃、現場調查採樣等。

#### 二、調查前的準備工作

於出發調查前必須針對計畫特性充分了解，並蒐集、準備完整資訊，以掌握正確執行調查方向及內容。調查前的準備工作分述如下：

##### 1.開發基地範圍、開發特性及開發行為確認

開發基地範圍、開發特性及開發行為須由委託單位確認，以利選擇適當調查範圍及測站佈設位置。

##### 2.地圖繪製

(1)系統及操作介面：採用地理資訊系統(Geographic information System, GIS)，作為現場踏勘及調查的路徑航跡、測站位置等標定及展示，操作介面則採用 ArcGIS v9.2。

(2)底圖：採用林務局農林航空測量所最新版本之彩色正射影像(1:5000)，及台灣地區(經建版)地形圖(1:25000)為底圖進行繪製。不足處則以 GoogleEarth 捕充。

##### 3.相關文獻蒐集

蒐集與開發基地及周邊生態環境相關的研究調查文獻，確認是否有敏感生態棲地，重要及稀有生物分佈等資訊，以補充現場調查時間及季節性的不足。

若需引用文獻資料，則須註明其採用調查方法、調查時間及位置等努力量，以利與現場調查資料進行比對。

##### 4.調查工具確認

出發至現場進行調查採樣工作前，需確認各項工具是否齊備並可正常運作，重複使用的陷阱器具則需清潔完畢。

#### 三、調查路線踏勘與範圍、測站選定

為確認選定調查範圍及測站佈設能充分反映開發基地生態環境特性、掌握可能影響預測，以及作為異常現象判定的依據，以下針對調查路線踏勘與範圍、測站選定分述如下：

2

3

P.51

P.52

## 1. 踏勘作業要求

在調查前需依調查區域的環境背景，確認開發基地附近有何重要地形、水系、林相及重要敏感生態棲地，並參考當地相關資料，依自然度之區分程度初步進行陸域生態調查範圍及水域測站位置選定，擬定具代表性的調查路線及調查方法，並規劃各調查項目採用的器具與位置之適合性。

## 2. 陸域生態調查範圍劃定

陸域生態調查範圍基本上應涵蓋開發基地及其周圍 500 公尺範圍，但若基地範圍廣大或呈不規則位置散佈，須當依個案調整。原則上以能充分反映生態環境現況為主，如周邊有生態敏感點應納入調查，或是周圍環境非為均質者均應納入。

## 四、現場調查作業

生態調查主要是以現場觀察為主，調查結果除會受到天候和季節性的影響外，也會受到人為的擾動，遂改變生物出現或發生的頻率。因此為使生態調查的數據具代表性，調查的時程之一致性與調查位置受干擾之情況可作為每次調查結果之重要依據。針對調查方法依據及現場紀錄作業分述如下：

### 1. 調查方法依據

生態調查相關要求係依據行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」(2011/12 環署綜字第 0900058655C 號)與「植物生態評估技術規範」(2002/3/28 環署綜字第 0910020491 號公告)進行。

### 2. 現場紀錄作業

(1)以手持式 GPS(型號為 Garmin Oregon 550t 及 Garmin 60Csx)，將調查路徑、陷阱佈設位置、測站位置及其他重要據點進行航跡、航點定位，於調查過程則逐步建立統一讀取 GPS 座標系統的定位點位置規則，並記錄各採集地之 TM2(TWD97)座標系統 x、y 軸座標。並以 Garmin MapSource v6.13.7 進行資料管理。

(2)使用 PDA、錄音筆進行生物名錄蒐集。

(3)每次野外調查均詳實記錄並在調查同時拍照存證。拍攝相片須包含環境現況、可能污染來源、工程現況及人員工作情形。

(4)如遇無法現場辨識之物種，需紀錄其生育環境及棲地，包括發現地點及海拔高度等。植物類須採集齊具葉序層級以上之營養器官及繁殖器官，加以妥善保存以利日後辨識。如無法採集則需拍攝其營養及繁殖器官特徵之照片；動物類則拍攝其辨識特徵後原地擇回。

(5)調查結束後詢問其他調查人員、檢索、網路查詢。

(6)如遇異常或污染狀況則需尋找可能影響來源並拍照存證。

(7)避免在氣氛不良進行調查，以避免結果不具代表性。

4

## 五、鑑定作業

物种鑑定為生態調查最基本的要求，然為避免學術分類研究的爭議，以下分別說明物种鑑定的參考依據：

### 1. 參考資料

每次調查及採獲標本皆以最新的圖鑑及蒐集最新的文獻資料鑑定。

### 2. 名錄製作

維管束植物類名錄製作主要依據「*Flora of Taiwan*」(Huang et al., 1993-2003)；其他生物類名錄製作則主要依據台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2020)，並依各項生物最新研究進行修正。

### 3. 保育類動物、紅皮書動物及稀有植物認定依據

保育類等級依據行政院農委會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」。

稀有植物認定則依據文化資產保存法(中華民國 105 年 7 月 27 日總統華總一義字第 10500082371 號令修正)中所認定珍貴稀有植物、2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄(臺灣植物紅皮書編輯委員會, 2017)，以及行政院環境保護署公告之「植物生態評估技術規範」(91.3.28 環署綜字第 0910020491 號公告)所附「臺灣地區稀有植物名錄」。

## 六、調查紀錄查核

為確認調查紀錄數據都在正常的品質管系統下依規定逐步獲得，公司設立一套查核制度，用以評估所有調查員狀況以及數據的可信度，由各調查組資深人員擔任組長。查核制度內容分述如下：

### 1. 紀錄查核

(1)調查結束後最晚於三日內完成數據及現場紀錄資料整理，如遇異常狀況則應即時通報。

(2)一週內由組長完成經常性查核並歸檔。

(3)兩週內由公司主管完成複核。

(4)遇有疑議時則立即和現場調查人員討論，進行原樣品查視、異常追蹤至找出原因解決問題並作適當修正，無法查出原因則重新進行採樣檢測。

### 2. 口頭查核

各組組長及公司主管除平時協助調查人員進行例行採樣調查及分析外，在出差期間及品管會議中則不定時對調查人員進行口頭查核，討論調查採樣方法、紀錄數據取得、分析過程等各項細節，以加強正確性。

5

P.53

P.54

## 3. 現場操作確認

當紀錄查核及口頭查核仍有疑議時，由公司主管負責安排調查人員進行現場操作確認。

## 4. 週期性查核

(1)由不同組組長及公司主管負責執行。

(2)個人工作日誌本每週由品保人員查閱。

(3)每半年度舉行一次公司內部系統查核及人員系統查核。

## 5. 緒效監控

每兩週由公司主管召開定期會議，討論議題包括例行工作分配、業務進度檢查外，如有需要亦討論下列品保議題：

(1)現場調查工作及異常現象之檢討。

(2)品保規定之講解討論。

(3)案例檢討及討論。

## 七、報告撰寫及分析作業查核

為確保報告撰寫及分析作業擁有最佳品質，由各調查組組長、公司主管及顧問群分層執行。查核內容包括數據及分析作業，分述如下：

### 1. 數據計算及復核

(1)數據彙整計算，皆以 Microsoft Excel 軟體進行自動化處理，除輸入資料外所有計算程式皆設定密碼，除公司主管外其餘人員無法自行更改。

(2)由組長隨機抽取計算結果進行數據計算複核。

### 2. 分析作業查核

(1)由現場調查人員依據數據計算進行初步分析作業，包括各類生物種屬組成、稀特有及保育類物種、優勢物種、歧異度指數、環境生物指標、季節性、生態相等描述。

(2)由組長及公司主管分層進行分析作業複核。

(3)必要時由公司顧問群分類進行總報告檢核。

## 1.6 生態監測及數據分析方法

### 一、 陸域生態

#### 1. 植物

##### (1) 調查方式

於選定調查範圍內沿可及路徑進行維管束植物種類調查，包含原生、歸化及栽培之種類。如發現稀有植物，或在生態上、商業上、歷史上(如老樹)、美學

上、科學與教育上具特殊價值的物種時，則標示其分佈位置，並說明其重要性。植被及自然度調查則配合航照圖進行判釋，依據土地利用現況及植物社會組成分佈，區分為 0-5 級。

自然度 0—由於人類活動所造成之無植被區，如都市、房舍、道路、機場等。

自然度 1—裸露地：由於天然因素造成之無植被區，如河川水城、礁岩、天然崩塌所造成之裸露地等。

自然度 2—農耕地：植被為人工種植之農作物，包括果樹、稻田、雜糧、耕作作物等，以及暫時廢耕之草生地等，其地被可能隨時更換。

自然度 3—造林地：包含伐木跡地之造林地、草生地及火災跡地之造林地，以及竹林地。其植被雖為人工種植，但其收穫期長，恒定性較高，不似農耕地經常翻耕，改變作物種類。

自然度 4—原始草生地：在當地大氣條件下，應可發育為森林，但受立て地因子如土壤、水分、養分及重複干擾等因子之限制，使其演替終止於草生地階段，長期維持草生地之形相。

自然度 5a—次生林地：皆為曾遭人為干擾後漸漸恢復之植被。先前或為造林地、草生地、荒廢果園，現存主要植被以干擾後自然演替之次生林為主，林相已漸回復至低地榕楠林之結構。

自然度 5b—天然林地：包括未經破壞之樹林，以及曾受破壞，然已演替成天然狀態之森林；即植物景觀、植物社會之組成與結構均頗穩定，如不受干擾其組成及結構在未來改變不大。

##### (2) 鑑定及名錄製作

植物名稱及名錄製作主要參考「*Flora of Taiwan*」(Huang et al., 1993-2003)。將發現之植物種類一一列出，依據科屬種之學名字母順序排序，附上中名，並註明生態資源特性(徐國士, 1987, 1980；許建昌, 1971, 1975；劉崇瑞, 1960；劉瓊蓮, 1993)。稀有植物之認定則依據文化資產保存法(中華民國 105 年 7 月 27 日總統華總一義字第 10500082371 號令修正)中所認定珍貴稀有植物、2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄(臺灣植物紅皮書編輯委員會, 2017)，以及行政院環境保護署公告之「植物生態評估技術規範」(2002/3/28 環署綜字第 0910020491 號公告)所附「臺灣地區稀有植物名錄」。

##### (3) 樣區設置

於調查範圍內自然度高於 3 之區域設置數 4 處 10×10 公尺樣區，若調查區域自然度不高則捨棄此部份調查。記錄其中胸高直徑(DBH)大於等於 1 公分之木本植物名稱、胸高直徑及株數，以及林下地被層之植物種類及覆蓋度。對於森林之結構層次、種類組成，主要優勢種類詳加描述。

P.55

P.56

6

7

## 2. 哺乳類

### (1) 痕跡調查法

A. 調查路徑：沿調查範圍內可及路徑行進，調查人員手持 GPS 定位所經航跡，如圖一所示。

B. 記錄方法：尋覓哺乳類之活動痕跡，包括足跡、排遺、食糞、掘洞、窩穴、殘骸等跡象，據此判斷種類並估計其相對數量。於夜間則以強力探照燈搜尋夜行性動物之蹤跡，並輔以鳴叫聲進行記錄。

C. 調查時段：日間時段約上午 7~9 時，夜間時段約 7~9 時。

### (2) 陷阱調查法

於每季(次)調查各使用 10 個台灣製松鼠籠陷阱、20 個薛曼氏鼠籠(Sherman's trap)進行連續三個捕捉夜，陷阱佈設位置如圖一所示。

### (3) 編蝠調查法

針對空中活動的蝙蝠類，調查人員於傍晚約 pm5:00 開始至入夜，觀察調查範圍內是否有蝙蝠飛行活動，若發現飛翔的蝙蝠，則藉由體型大小、飛行方式，再配合蝙蝠偵測器(Anabat SD1 system)偵測到頻率範圍辨識種類及判斷數量。

### (4) 名錄製作及物種屬性判別

所記錄之哺乳類依據 A. 台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2020)、B. 鄭錦奇等所著「臺灣蝙蝠圖鑑」(2015)、C. 鄭偉廉所著「台灣哺乳動物」(2008)、D. 行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

## 3. 鳥類

(1) 調查方法：採用圓圈法，每季次調查於各定點進行調查。依據空照圖判釋，於不同植被類型各選擇數處定點，如圖一所示。

(2) 調查時段：白天時段於上午完成；夜間時段則於七點至九點完成。

(3) 記錄方法：調查人員手持 GPS 定位，並在一地點停留 6 分鐘，記錄半徑 100 公尺內目視及聽到的鳥種、數量、相距距離等資料；若鳥種出現在 100 公尺之外僅記錄種類與數量。主要以目視並使用 10×25 雙筒望遠鏡輔助觀察，並輔以鳥類之鳴唱聲進行種類辨識。有關數量之計算需注意該鳥類活動位置與行進方向，以避免對同一隻個體重複記錄。以鳴聲判斷資料時，若所有的鳴叫均來自相同方向且持續鳴叫，則記為同一隻鳥。夜間觀察時以大型探照燈輔以鳥類鳴聲進行觀察記錄。

(4) 名錄製作及物種屬性判別：所記錄之鳥種依據 A. 中華民國野鳥學會鳥類

紀錄委員會審定之「2017 年台灣鳥類名錄」(2017)、B. 行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」以及海鮮委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日海洋字第 10800000721 號公告之「海洋保育類野生動物名錄」，進行名錄製作以及判別其稀有程度、居留性質、特有種、水鳥別及保育等級等。

## 4. 兩棲爬蟲類

(1) 調查方法：採隨機漫步(Randomized Walk Design)之目視遇測法(Visual Encounter Method)，並以徒手翻蓋物為輔。

(2) 調查時段：日間時段約上午 8~10 時，夜間時段約 7~9 時。

(3) 調查路徑及行進速率：沿調查範圍內可及路徑行進，行進速率約為時速 1.5~2.5 公里。

(4) 記錄方法：A. 日間調查：許多爬蟲類都有日間至樹林邊緣或路旁較空曠處曬太陽，藉此調節體溫之習性，因此採目視遇測法為主，徒手翻蓋物為輔；兩棲類除上述方法，另著重於永久性或暫時性水域，直接檢視水中是否有蛙卵、蝌蚪，並翻找底質較濕之蓋物，看有無已變態之個體藏匿其下，倘若遇馬路上有壓死之兩棲類動物，亦將之拾拾、鑑定種類及記錄，並視情形以 70% 酒精或 10% 福甲醛製成存證標本。B. 夜間調查：同樣採目視遇測法為主，徒手翻蓋物為輔，以手電筒照射之方式記錄所見之兩棲類動物。若聽聞叫聲(如蛙類及部分守宮科蜥蜴)亦記錄之。

(5) 名錄製作及物種屬性判別：所記錄之種類依據 A. 台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2020)、B. 吳光華等所著「台灣兩棲爬行動物圖鑑(第二版)」(2002)、C. 楊鈞如等所著「青蛙圖鑑台灣蛙類野外觀察指南(第二版)」(2002)、D. 向高世等所著「台灣兩棲爬行動物圖鑑」(2009)、E. 行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」以及海鮮委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日海洋字第 10800000721 號公告之「海洋保育類野生動物名錄」，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

## 5. 蝶蛾類

(1) 調查方法：採用沿線調查法。

(2) 調查時段：於上午 8~10 時完成。

(3) 調查路徑及行進速率：沿調查範圍內可及路徑行進，調查人員手持 GPS 定位所經航跡，如圖一所示。行進速率約為時速 1.5~2.5 公里。

(4) 記錄方法：主要以目視、捕蟲網捕捉並使用 10×25 雙筒望遠鏡輔助觀察，進行種類辨識。

(5) 名錄製作及物種屬性判別：所記錄之種類依據 A. 台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2020)、B. 徐堉峰等所著之「台灣蝶圖鑑第一卷、第二卷、第三卷」

8

9

P.57

P.58

(2000, 2002, 2006)、C. 漢野榮次所著「台灣蝶類生態大圖鑑」(1987)、D. 張永仁所著之「蝴蝶 100：台灣常見 100 種蝴蝶野外觀察及生活史全紀錄(增訂新版)」(2007)、E. 徐堉峰等所著之「臺灣蝴蝶圖鑑(上)、(中)、(下)」(2013)以及 F. 行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

## 二、數據分析方法

### 1. 陸域植物

於每季調查之植物名錄資料輸入電腦，使用 Microsoft Excel 進行物種組成及歸類特性統計，此外將植物樣區資料輸入電腦，對植物組成調查計算以下各值：

#### (1) 重要值指數及覆蓋度計算

利用 Excel 統計樣區內，木本植物各個級之密度及其重要值指數(IVI)；草本植物則計算各物種之相對覆蓋度。

#### A. 木本植物之重要值指數(IVI)

$$IVI = (\text{相對密度} \times \text{相對優勢度}) \times 100/2$$

相對密度=(某一種物種的株數/樣區內全部物種之株數)

相對優勢度=(某一種物種的胸高斷面積/樣區內全部物種之胸高斷面積)

B. 地被植物之覆蓋度

地被植物之覆蓋度=(物種的覆蓋面積/單一樣區面積)

#### (2) 樣區指數分析

樣區指數是以生物社會的歧異度及均勻程度的組合所表示。此處以 S、Simpson、Shannon、 $N_1$ 、 $N_2$  及  $E_s$  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。另有估計出現頻度，即某植物出現之樣區數除以總樣區數。

A. S 代表研究區域內的所有種數。

$$\lambda = \sum \left( \frac{n_i}{N} \right)^2$$

B.  $n_i$ ：某種個體數

N：所有種個體數

$\lambda$ ：Simpson 指數， $n_i/N$  為機率，表示在一測站內同時選出兩棵，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， $\lambda$  值愈高。

$$H' = - \sum \left( \frac{n_i}{N} \right) \ln \left( \frac{n_i}{N} \right)$$

$H'$ ：Shannon 指數，此指數受種數及個體數影響，種數愈多，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。

$$D. N_1 = e^{\lambda}$$

$H'$ ：Shannon 指數此指數指示植物社會中最具優勢的種數。

$$E. N_2 = \frac{1}{\lambda}$$

$N_2$  為 Simpson 指數

此指數指示植物社會中最具優勢的種數。

$$F. E_s = \frac{N_2 - 1}{N_1 - 1}$$

此指數可以明顯的指出植物社會組成的均勻程度。指數愈高，則該植物社會的組成愈均勻；反之，如果此社會只有一種時，指數為 0。

### 2. 陸域動物

將現場調查所得資料整理與建檔，再將所有資料繪製成圖表，並適時提供相關優勢物種及稀有物種之圖片，以增進閱讀報告之易讀性，並依據其存在範圍、出現種類及頻率，嘗試選擇其指標生物，以供分析比較；相關之數據運算，平均值均採用算術平均值。歧異度指數分析則採用 Shannon-Wiener's diversity index ( $H'$ )，均勻度指數則採用 Shannon-Wiener's evenness index ( $E$ ) 如下。

#### A. Shannon-Wiener's diversity index ( $H'$ )

$$H' = - \sum (P_i \times \ln P_i)$$

$$P_i = \frac{N_i}{N}$$

$N_i$ ：為  $i$  種生物之個體數

N：為所有種類之個體數

$H'$  指數可綜合反映一群群內生物種類之豐富程度及個體數在種間分配是否均勻。此指數越大時表示此地群落之生物種越豐富，即各物種個體數越趨均勻，代表此群落歧異度較大，若此地群落只由一物種組成則  $H'$  值為 0。通常成熟穩定之生態系擁有較高的歧異度，且高歧異度對生態系的平衡有利，因此藉由歧異度指數的分析，可以得知調查區域是否為穩定成熟之生態系。

#### B. Shannon's evenness index ( $E$ )

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

S：為所出現的物種總數

10

11

P.59

P.60

*E* 指數數值範圍為 0~1 之間，表示的是一個群落中全部物種個體數目的分配狀況，即為各物種個體數目分配的均勻程度。當此指數愈接近 1 時，表示此調查環境的各物種其個體數越平均，優勢種越不明顯。

## 第二章 監測結果數據分析

### 2.7 陸域生態

#### 1. 陸域植物生態

經現場調查並參考空照圖判讀結果，本區植被多屬經人為開發，形成自然度較低之植被類型，其上易受人為活動所干擾，因此自然度均偏低，無法顯現植群之穩定結構與形相。依現行環保署於 2002 年 4 月公告之植物生態評估技術規範格式，僅敘述一般植被概況及植物種類組成。但是為了瞭解調查範圍內植群之可能變化，另選擇無人為干涉自然度較高之區域設定植物樣區共四處進行樣區調查（樣區位置詳見圖一）。

#### 1. 植被概況

本計畫為聯合大學八甲校區，基地內多已開發，且以草生地及人工建物為主，另外，西側及北側邊緣仍保有一片相思樹林，林緣地種植多種植物，南側則有一人工水池。

預定地外西側以相思樹次生林為主，東側則以農耕地（多為茶園或鳳梨園）、草生灌叢、人工建築物（住宅、工廠、或道路）等植被為主。調查範圍全區均有為開發，故無原始植被覆蓋。

(1) 相思樹次生林：此類植被主要分布於基地北側及西側，均屬相思樹次生林，由於林相單純、樹徑小且其他物種少，顯示本區域次生林屬人工種植，以相思樹及白雞油為主，林下則以禾本科植物及大花威靈草等陽性草本植物為主。

(2) 農耕地：此類植被主要位於基地東側外圍，主要以種植茶及鳳梨為主，其餘則零星種植季節性蔬菜，部份農耕地現因長期間置，逐漸有大量草本植物進駐，呈現草生灌叢之情況，而此植被類型易受人為活動而有所改變。

(3) 草生灌叢：以塊狀性散布調查範圍內，主要以草本植物為主，但隨生長時間，漸有零星木本植物生長如構樹、血桐、羅氏鹽膚木等先趨喬木進駐，但大面積範圍內亦屬大型禾本科植物為主，如象草、五節芒、馬唐、牛筋草，部分則為陽性先趨草本植物，如大花威靈草、紫花藿香薺等分布於道路兩側。

(4) 人工建物：包含了房舍、空地及停車場等，是自然度最低之區域。幾無植物覆蓋，所見皆為人為栽植的行道樹或園藝植物，常見者為馬纓丹、白榕、榕樹、朱蕉等。

#### 2. 植物物种組成

本季(109/5)調查中，一共發現植物 112 科 296 屬 358 種，其中，基地內共紀錄 99 科 258 屬 307 種，基地外共紀錄 100 科 264 屬 318 種。依形態區分，共包

括 96 種喬木，55 種灌木，42 種藤本，165 種草本，以草本植物佔多數(46.1%)；依屬性區分，則包含 11 種特有種，203 種原生種，66 種歸化種，78 種栽培種，以原生物種所佔比例最高(56.7%)。植物歸屬屬性統計請見表一，植物名錄則詳見表二。

#### 3. 稀有物种與特有物种

依據植物生態評估技術規範，共記錄 2 種稀有特有植物，分別為等級一的臺灣油杉及等級三的臺灣肖楠。而依據台灣瀕危植物紅皮書名錄共紀錄嚴重瀕臨滅絕(Critically Endangered, CR)植物共 1 種(臺灣油杉)，瀕臨滅絕(Endangered, EN)植物共 3 種(竹柏、菲島福木和銀葉樹)、易受傷(Vulnerable, VU)植物共 3 種(臺灣肖楠、薪艾和日本山茶)、接近威脅(Near Threatened, NT)植物共 2 種(毛柿和柳榆)，上述物种皆屬人工種植，且多數種植於基地內西側的林緣地。

#### 4. 植物監測樣區調查分析

##### (1) 樣區植物種組成

4 個樣區均屬人為擾動後，自然演替未久的樹林植被類型，因此均以相思樹為主要優勢物種，其他物种則零星生長，地被植物亦因自然演替時程短，以陽性草本為主，如大花威靈草、馬纓丹、大柔、五節芒、甜根子草等，由於本季監測時間為春季，氣溫和降水量上升，適合大多數植物生長，因此地被植物覆蓋度增加。

##### (2) 樣區指數分析

A 樣區木本指數：由表五得知，四樣區異度均介於均等~良好，樹種均以相思樹為主，顯示過去曾受到人為干擾或大面積造林，因自然演替及微擾地環境造成歧異度稍有差異，但主要原因仍歸咎於物种數並不豐富，且有不等程度的優勢物種。

B 樣區草本指數：由表六得知，四樣區過往均曾遭擾動，因此物种數及均勻度波動較大，且物种均以陽性物种為主，樣區四之歧異度(H')最高，而樣區二歧異度最低，造成此一情況，主要是因為樣區二優勢種較明顯，即樣區內有少數種覆蓋比例較高。

#### 二、陸域動物生態

##### 1. 種屬組成及數量

本季哺乳類調查結果共紀錄到 4 科 6 種 97 隻次，其中基地內共紀錄 5 種 28 隻次，基地外共紀錄 5 種 69 隻次，名錄及調查隻次詳見表七。其中臭鼬、溝鼠為實際捕獲，赤腹松鼠則為目擊紀錄，蝙蝠科則為蝙蝠偵測器紀錄。所記錄到的物种除長尾鼠耳蝠為不普遍種外，其餘均為台灣西部平原普遍見物种。

本季鳥類調查結果共發現 24 科 39 種 778 隻次，其中基地內共紀錄 20 種 222 隻次，基地外共紀錄 38 種 557 隻次，名錄及調查隻次詳見表八。本調查範圍內

有水塘，故除了陸生性鳥種外，亦有水鳥如小白鷺、夜鶴、白鷺鷥等 3 種。所記錄到的鳥種除台灣畫眉為不普遍種外，其餘均為台灣西部平原普遍常見物种。

本季雨接頭調查結果共發現 5 科 8 種 144 隻次，其中，基地內共紀錄 3 種 24 隻次，基地外共紀錄 8 種 120 隻次，名錄及調查隻次詳見表九。被記錄到的蛙類，主要出現於預定地內外之農耕地、溝渠、水池等環境，除虎皮蛙為局部普遍種外，其餘皆為台灣西部平原環境普遍常見物种。

本季爬蟲類調查結果共發現 3 科 6 種 54 隻次，其中，基地內共紀錄 3 種 11 隻次，基地外共紀錄 6 種 43 隻次，名錄及調查隻次詳見表十。被記錄到的爬蟲類，主要出現於預定地內外之人工建物、農耕地、溝渠、次生林底層、水池，除印度珊瑚、長尾真稜蜥為局部普遍種外，其餘皆為台灣西部平原環境普遍常見物种。

本季蝴蝶調查共紀錄 5 科 11 亞科 34 種 306 隻次，其中，基地內共紀錄 16 種 174 隻次，基地外共紀錄 33 種 132 隻次，名錄及調查隻次詳見表十一。本區之蝶類相主要為分佈於台灣西部沿海平原之蝶種，所發現物种均為普遍常見物种。

本季路死監測於基地外周圍環境道路發現 7 隻次黑眶蟾蜍，調查期間適逢白蟻飛，道路沿線可見黑眶蟾蜍於路燈下捕食飛蟻，夜間車輛駕駛容易忽視黑眶蟾蜍而遭車輛輾斃。

##### 2. 台灣特有種及台灣特有亞種

本季調查共發現台灣特有亞種哺乳動物 1 種(赤腹松鼠)；台灣特有種鳥類計 6 種(大嘴嘴、小嘴嘴、臺灣竹雞、台灣畫眉、縮眼畫眉、五色鳥)，台灣特有亞種鳥類計 14 種(棕三趾鵝、黑枕藍鵝、大卷尾、小卷尾、南亞夜鷺、褐頭鷺鷥、頭烏鵲、山紅頭、金背鳩、樹鵲、白頭翁、紅嘴黑鵯、大冠鳩、粉紅鷺鷥)；台灣特有種兩棲類 1 種(面天樹蛙)；台灣特有種爬蟲類 1 種(斯文豪氏攀蜥)；台灣特有亞種蝴蝶類 1 種(橙端粉蝶)。由於特化物种為長久以來適應台灣環境所演化出之物种，因此特化物种的多寡常代表台灣原生环境保持的状况，以本調查地點環境而言，特化程度約屬中等。

##### 3. 保育類物种

本季調查共發現珍貴稀有之第二級保育類 2 種(臺灣畫眉、大冠鳩)，保育類動物發現位置詳見圖二。(保育等級依據行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告)。

##### 4. 優勢種群

由調查結果顯示，由於哺乳動物習性較為隱密，除少數物种外並不易於現場目擊觀察，數量均偏低，以翼手目的東家蝠數量較多；而鳥類之優勢種為白頭

翁；兩棲類動物以黑眶蟾蜍為優勢物種；爬蟲類動物以無疣壁虎為優勢物種；蝴蝶類則以波灰蝶為優勢物種。

### 第三章 檢討與建議

#### 5.鳥類之遷徙屬性

調查所發現的 39 種鳥類中，發現夏候鳥 4 種(北方中杜鵑、家燕、小白鶲、黃頭鶺)，籠中遠出鳥 3 種(白尾八哥、家八哥、野鷗)，其餘均為留鳥。

#### 6.指數分析

由公式計算出之哺乳類歧異度指數  $H'$  介於 1.11~1.13，數值屬低，顯示本區哺乳類歧異度較低，物種數不豐富。哺乳類均勻度指數  $E$  介於 0.69~0.70，數值中等偏高，顯示此地哺乳類在有限的物種數中個體數分配較均勻，無明顯之優勢種。

由公式計算出之鳥類歧異度指數  $H'$  介於 2.83~3.06，數值屬偏高，顯示開發預定地內外之鳥種歧異度屬高。鳥類均勻度指數  $E$  介於 0.84~0.94，數值屬高，顯示此地鳥類在有限的物種數中個體數分配均勻，無明顯之優勢種。

由公式計算出兩棲類歧異度指數  $H'$  介於 1.05~1.66，數值中等至偏低，顯示本區兩棲類歧異度屬低，物種數不豐富。兩棲類均勻度指數  $E$  介於 0.80~0.96，數值屬高，顯示此地兩棲類個體數分配平均，優勢種較不明顯。

由公式計算出爬蟲類歧異度指數  $H'$  介於 0.76~1.21，數值屬偏低。顯示本區爬蟲類歧異度較低，物種數不豐富。爬蟲類均勻度指數  $E$  介於 0.67~0.69，數值屬中等偏低，顯示此地爬蟲類個體數分配不均勻，優勢物種較為明顯(無疣壁虎)。

由公式計算出蝴蝶歧異度指數  $H'$  介於 1.28~2.91，顯示本區基地外蝶類歧異度屬較基地內高，物種數較豐富。蝴蝶均勻度指數  $E$  介於 0.46~0.83，顯示此區基地內較基地外蝶類個體數分配不均勻，優勢物種較明顯(波灰蝶)。

#### 3.1 監測結果檢討與因應策

##### 一、監測結果綜合檢討分析

本章節將針對本季所執行各監測項目之監測成果與歷季及環評報告書背景值監測紀錄，作一比較分析與檢討，並提出本季異常狀況之因應對策，逐一分析如下：

###### 1. 陸域植物生態

大部分之植物以春、夏季為生長繁衍季節，且與雨量、氣溫等氣候因子十分相關：一般而言，春、夏季或多雨季節，大部份植物處於生長、開花時期，因此所發現之植物種類將較為豐富；秋、冬季等乾燥季節，大部份植物則處於蟄伏甚至乾枯時期，因此所發現之植物種類將較少。本季(109/5)之陸域植物調查名錄詳如表二，歷季比較資料詳見表十二及圖三。本季陸域植物調查共發現 112 種 296 屆 358 種，物種數較上季(109/2)增加，因本季屬春季，環境適合大部分植物生長，加上校園內栽培種易受人為喜好造成較大波動，但本季變動幅度不大，整體植被無明顯變化，大致與上季相當。由於本季監測時間為春季，氣溫較回暖且降水量增加，因此地被覆蓋度較上季增加，整體而言差異不大，應無異常情形。

###### 2. 陸域動物生態

本季(109/5)調查期間為春季，降雨量增加且氣溫逐漸升高。以下就本季陸域動物各類別之監測結果與歷季比較描述。詳見表十二及圖四~八。各類別分析分述如下：

###### (1) 哺乳類

歷季監測種類大致介於 5~7 種，數量則介於 8~106 隻次間，本季共發現 4 種 97 隻次，與上季(109/2)相較物種數相當而數量明顯增加，檢視調查資料為翼手目數量波動變化較大有關。

###### (2) 鳥類

歷季監測種類大致介於 34~49 種，數量則介於 333~1,048 隻次間，本季共發現 5 科 8 種 144 隻次，與上季(109/2)相較物種數相同而數量明顯增加，應與本季氣候回溫且降雨天數較多，又適逢白蟻婚飛，兩棲類食物來源充足，因此數量明顯增加。

###### (3) 兩棲類

歷季監測種類大致介於 4~8 種，數量則介於 10~144 隻次間，本季共發現 5 科 8 種 144 隻次，與上季(109/2)相較物種數相同而數量明顯增加，應與本季氣候回溫且降雨天數較多，又適逢白蟻婚飛，兩棲類食物來源充足，因此數量明顯增加。

###### (4) 爬蟲類

歷季監測種類大致介於 3~10 種，數量則介於 1~106 隻次間，本季共發現 5 種 106 隻次，與上季(109/2)相較物種數減少而數量增加，應與本季無調查到冬候鳥，且部分留鳥因進入繁殖期活動頻率較高有關。

###### (5) 蝴蝶類

16

17

P.65

P.66

歷季監測種類大致介於 0~9 種，數量則介於 0~57 隻次間，本季共發現 3 科 6 種 54 雜次，與上季(109/2)相較物種數與數量均增加，應與氣溫明顯回升有關。

#### (5) 蝴蝶類

歷季監測種類大致介於 15~41 種，數量則介於 45~306 隻次間，本季共發現 11 亞科 37 種 306 隻次，與上季(109/2)相較物種數及數量均增加，應與本季間為春季，為多數植物開花時期，蜜源食物較充足，蝴蝶類活動因此較為頻繁有關。

二、監測結果異常現象  
無。

#### 3.2 建議事項

無。

#### 參考資料

##### 一、生物調查技術及鑑定類-陸域植物

- 王振林。2004。觀賞竹類。中國建築工業出版社。  
呂勝由、施炳霖、陳志雄。1998。台灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑 (III)。行政院農委會印行。  
呂勝由、施炳霖、陳志雄。1998。台灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑 (IV)。行政院農委會印行。  
呂勝由、郭城孟等編。1996。台灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑 (I)。行政院農委會印行。  
呂勝由、郭城孟等編。1997。台灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑 (II)。行政院農委會印行。  
呂福原、歐辰雄、呂金誠。1999。台灣樹木解說 (一)(二)(三)。行政院農業委員會。  
李松柏。2007。台灣水生植物圖鑑。晨星出版社。  
徐國士。1980。台灣稀有及有絕滅危機之植物。台灣省政府教育廳。  
徐國士。1988。臺灣野生草本植物。臺灣省政府教育廳。  
徐國士等。1987。台灣稀有植物群落生態調查。行政院農業委員會。  
張永仁。2002。野花圖鑑。遠流出版社。  
張碧勇等。2000。台灣野花 365 天。大樹出版社。  
許述昌。1971。臺灣常見植物圖鑑, I-庭園路旁耕地的花草。臺灣省教育會。  
許述昌。1975。臺灣常見植物圖鑑, VII-臺灣的禾草。臺灣省教育會。  
郭城孟。1997。台灣維管束植物簡誌 (第 1 卷)。行政院農業委員會。  
郭城孟。2001。蕨類圖鑑。遠流台灣館。  
陳玉峰、陳月霞。2005。阿里山永遠的檜木森林原鄉。前衛出版社。  
陳玉峰。1995。台灣植被誌 (第一卷): 總論及植被帶概論。玉山社。  
陳玉峰。1998。臺灣植被誌。第三卷: 亞高山臺灣冷杉林帶與高地草原 (上、下)。前衛出版社。  
陳玉峰。2001。台灣植被誌。第四卷: 檫木森林帶。前衛出版社。  
陳玉峰。2005。臺灣植被誌。第八卷 地區植被專論 (一) 大甲鎮植被。前衛出版社。  
陳玉峰。2006。台灣植被誌。第六卷: 闊葉林 (I) 南橫專冊。前衛出版社。  
陳玉峰。2006。台灣鐵杉林帶 (上、下)。前衛出版社。  
陳玉峰。2007。台灣植被誌。第九卷: 物種生態誌。前衛出版社。  
陳玉峰。2007。台灣植被誌。第六卷: 闊葉林 (II) (上、下)。前衛出版社。  
陳俊雄、高瑞卿。2008。台灣行道樹圖鑑。貓頭鷹。  
楊道波、劉和義、呂勝由。1999。台灣維管束植物簡誌 (第 2 卷)。行政院農業委員會。  
楊道波、劉和義、彭鏡毅、施炳霖、呂勝由。2000。台灣維管束植物簡誌 (第 4 卷)。行政院農業委員會。  
楊道波、劉和義。2002。台灣維管束植物簡誌 (第 6 卷)。行政院農業委員會。

18

19

P.67

P.68











表十一、蝴蝶類名錄

科	亞科	學名	種別	出現	持有	109 年 1 月(2020/2)	109 年 6 月(2020/5)
禾螟科	禾螟亞科	白四帶蝶	<i>Ixiasina lampraphila formosana</i>	C	1	1	2
禾螟科	禾螟亞科	禾弄蝶	<i>Barnia sonara</i>	C	2	3	5
禾螟科	禾螟亞科	荷弄蝶	<i>Pelegrina pyritaria oberthueri</i>	C	1	1	1
鳳蝶科	鳳蝶亞科	黑鳳蝶	<i>Graphium sarpedon connectens</i>	C	2	2	5
鳳蝶科	鳳蝶亞科	花鳳蝶	<i>Papilio dardanus</i>	C	0	1	1
鳳蝶科	鳳蝶亞科	玉翁蝶	<i>Papilio polytes polytes</i>	C	0	2	2
鳳蝶科	鳳蝶亞科	黑鳳蝶	<i>Papilio polytes praepona</i>	C	2	3	2
鳳蝶科	鳳蝶亞科	大鳳蝶	<i>Papilio memnon heronus</i>	C	1	1	3
鳳蝶科	鳳蝶亞科	早灰蝶	<i>Papilio bianor shirayamedes</i>	C	1	1	1
粉蝶科	粉蝶亞科	白粉蝶	<i>Pieris rapae crucivora</i>	C	51	81	3
粉蝶科	粉蝶亞科	楓粉蝶	<i>Pieris canidia</i>	C	11	16	0
粉蝶科	粉蝶亞科	飛粉蝶	<i>Lepistina nina siobae</i>	C	4	4	3
粉蝶科	粉蝶亞科	設城白蝶	<i>Hebomia glaucippe formosana</i>	C	0	2	2
粉蝶科	粉蝶亞科	青粉蝶	<i>Catopsilia pomona</i>	C	0	2	7
粉蝶科	粉蝶亞科	黃蝶	<i>Eurema hecabe</i>	C	21	34	7
粉蝶科	粉蝶亞科	亮色黃蝶	<i>Eurema blanda arakaka</i>	C	0	2	2
灰蝶科	灰蝶亞科	波灰蝶	<i>Proutiana nora formosana</i>	C	113	17	130
灰蝶科	灰蝶亞科	淡青波灰蝶	<i>Jamides alecto dronicus</i>	C	0	2	2
灰蝶科	灰蝶亞科	豆波灰蝶	<i>Lampropteryx boeticus</i>	C	3	3	0
灰蝶科	灰蝶亞科	黑星灰蝶	<i>Ziccaria maha okinawana</i>	C	21	35	33
灰蝶科	灰蝶亞科	黃星灰蝶	<i>Megisto malaya sikkima</i>	C	0	2	2
灰蝶科	灰蝶亞科	較色灰蝶	<i>Acytolepis pupa myla</i>	C	0	3	3
絹蝶科	絹蝶亞科	娟斑蝶	<i>Poroneiva agela maghaba</i>	C	1	1	2
絹蝶科	絹蝶亞科	得斑蝶	<i>Idreopsis similis</i>	C	1	1	0
絹蝶科	絹蝶亞科	雙墊絹蝶	<i>Euploea sylvester swinhonis</i>	C	0	1	1
絹蝶科	絹蝶亞科	小紫絹蝶	<i>Euploea nullula lassinga</i>	C	1	1	3
絹蝶科	絹蝶亞科	黃端絹蝶	<i>Cupha erymanthis</i>	C	0	1	1
絹蝶科	絹蝶亞科	黃均絹蝶	<i>Polygonia c-aureum lunulata</i>	C	2	2	4
絹蝶科	絹蝶亞科	迦績絹蝶	<i>Kaniska canace canace</i>	C	0	1	1
絹蝶科	絹蝶亞科	藍紋絹蝶	<i>Symbrenthia illicea formosana</i>	C	0	2	2
絹蝶科	絹蝶亞科	幻紋絹蝶	<i>Hyalophora belina kelia</i>	C	0	1	2
絹蝶科	絹蝶亞科	亞環絹蝶	<i>Nepita hydaspe lyculenta</i>	C	5	7	7
絹蝶科	絹蝶亞科	細雲絹蝶	<i>Nepita nata lutaria</i>	C	0	2	2
絹蝶科	絹蝶亞科	網紋絹蝶	<i>Crypsitis sydowaz formosana</i>	C	0	2	2
絹蝶科	絹蝶亞科	小波絹蝶	<i>Yphima baldus zodina</i>	C	1	1	5
絹蝶科	絹蝶亞科	密波太陽蝶	<i>Yphima multistrigata</i>	C	2	2	3
絹蝶科	絹蝶亞科	伯爵太陽蝶	<i>Mycalesis gotama nanda</i>	C	0	1	1
絹蝶科	絹蝶亞科	初始祖吸蝶	<i>Memphitis zanda</i>	C	1	1	2
絹蝶科	絹蝶亞科	森林名媛蝶	<i>Methonias phedina politissima</i>	C	1	2	2
絹蝶科	絹蝶亞科	藍紋祖吸蝶	<i>Elminia hypermneta hanana</i>	C	2	3	3
物种数(小计)S			11	19	22	16	33
数量小计(N)			80	147	227	174	306
Shannon-Wiener's diversity index ( $H'$ )			1.66	1.88	1.28	2.91	
Shannon-Wiener's evenness index (E)			0.69	0.64	0.46	0.83	

註：

1.蝴蝶調查：已記錄的蝴蝶有台灣本島及部分外島之蝴蝶，詳見網址：<http://taibif.tw/>(2020)，台灣蝴蝶指名一卷、第二卷、第三卷(徐頤生, 2000, 2004, 2006)；總計100+台灣常見100種蝴蝶在外觀祭及生活史全紀錄(增訂新版)(張承仁, 2007)、臺灣蝴蝶指名(上、中、下)(丁國忠等, 2013)。台灣蝴蝶主要分為兩類：保育類蝴蝶(黑框)、一般蝴蝶。

此項調查：C=未見 R=罕見

具有飼育性

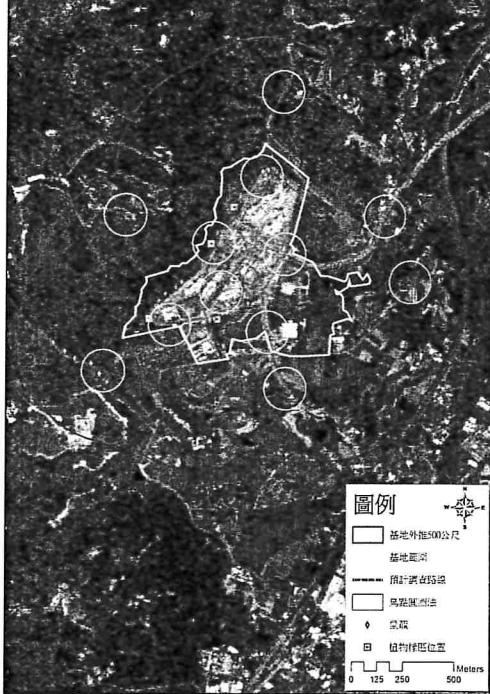
已飼育有蝶 ES=持有蝶種

2.所有等級依據行政院農委會公告於卓蘭風景名勝區108年1月9日森林系字第1071702243號公告之「綠地保育指標生態物名錄」

上級級別之第一級珍稀有蝶(Endangered Species)

II級級別之第二級珍稀有蝶(Rare and Valuable Species)

III級級別之第三級珍稀有蝶(Other Conservation-Deserving Wildlife)

P.89  
P.90

圖一、開發基地及其周圍半徑 0.5 公里範圍、植物樣區、鼠羣、鳥類圓圈法位置圖

表十二、陸域動植物各項調查結果與歷年各季之比較

類別	植物	哺乳類	鳥類	兩棲類	爬蟲類	蝴蝶類	
時間	科	種	科	種	科	種	
第1季(106/3)	86	278	4	19	31	49	832
第2季(106/5)	89	281	4	6	102	27	41
第3季(106/8)	89	281	4	6	78	28	41
第4季(106/11)	89	284	4	6	27	41	672
第5季(107/2)	89	290	4	5	23	27	43
第6季(107/5)	93	287	4	6	106	28	42
第7季(107/8)	93	285	4	6	88	28	42
第8季(107/11)	93	294	4	6	45	26	43
第9季(108/1)	107	332	5	8	20	36	1048
第10季(108/4)	107	332	5	5	10	24	41
第11季(108/7)	107	355	4	11	20	34	333
第12季(108/10)	107	361	5	6	15	23	38
第13季(109/2)	106	353	5	7	30	24	41
第14季(109/5)	112	358	4	6	97	24	39

表十三、路死動物記錄表

類別	種類	數量
時間	-	-
第1季(109/2)	1 隻(黑粗堵蛇)	7 隻次

第14季(109/5)

1 隻(黑粗堵蛇)

7 隻次



圖二、保育物種分布圖

P.91

42

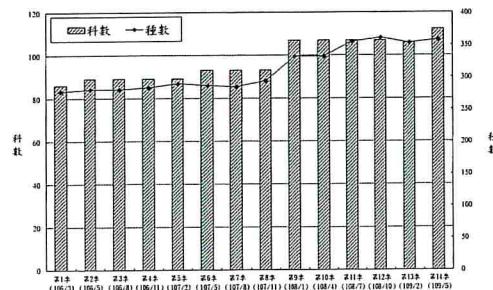
41

P.92

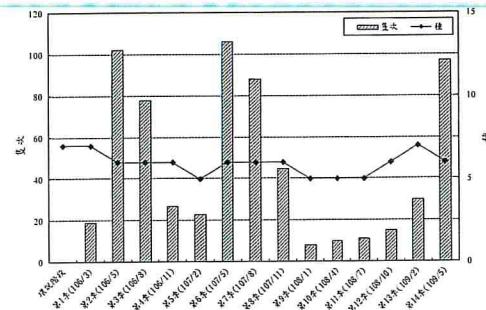
43



圖三、斑腿樹蛙發現位置



圖三、植物調查歷年各季比較圖



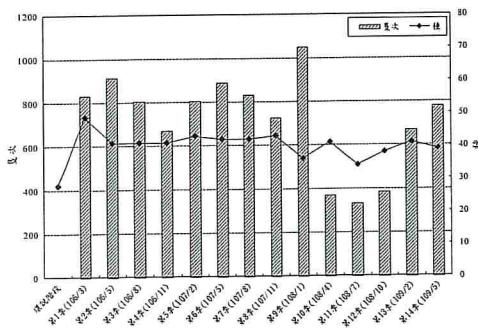
圖四、哺乳類調查歷年各季比較圖

44

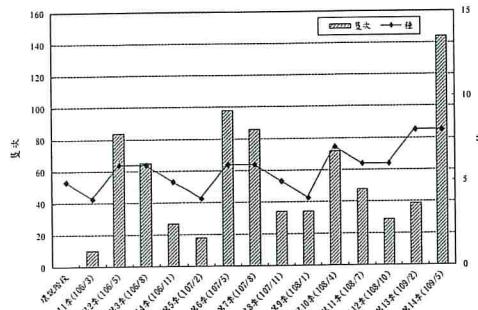
45

P.93

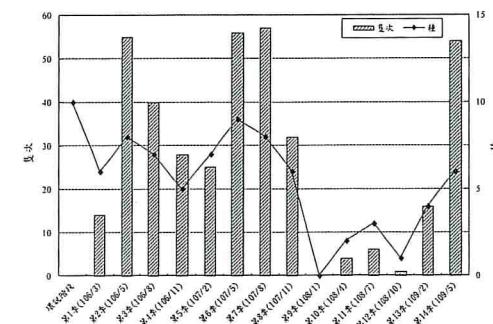
P.94



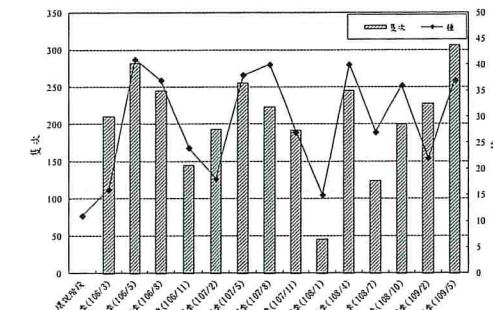
圖五、鳥類調查歷年各季比較圖



圖六、兩棲類調查歷年各季比較圖



圖七、飛蟲類調查歷年各季比較圖



圖八、蝶類調查歷年各季比較圖

46

47

P.95

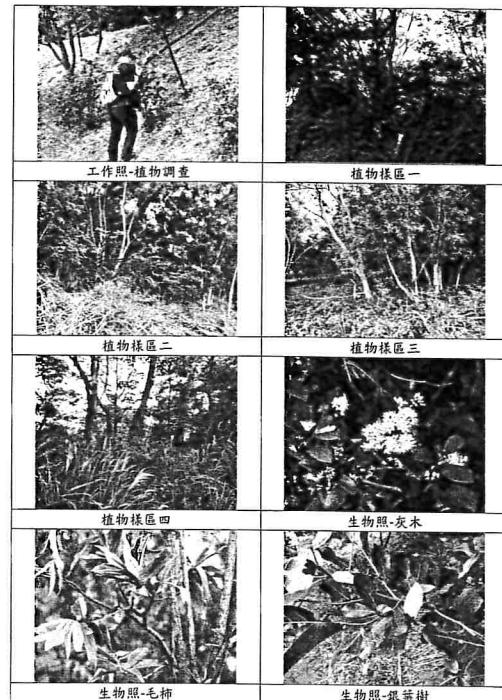
P.96

附錄一、陸域生態現況環境照片



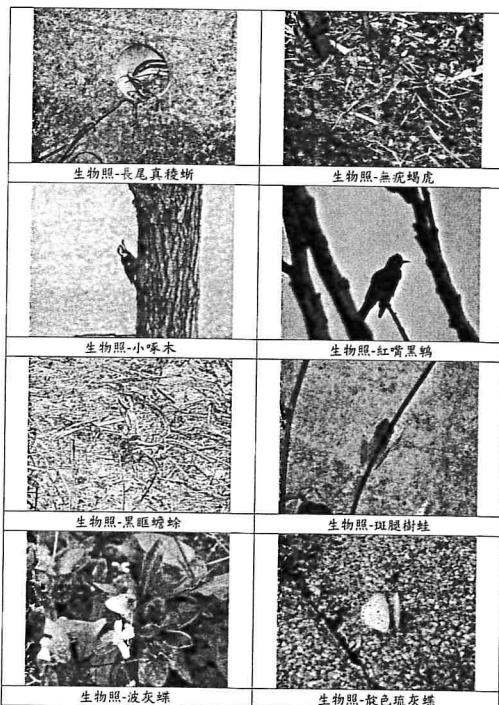
48

P.97



49

P.98



50

國立聯合大學八甲校區 109 年度環境品質暨邊坡安全委託監測技術服務

1、依據

2、監測執行期間

陸域 生態	監測項目	第一季監測時間	第二季監測時間	第三季監測時間
	植物	109/2/24~109/2/27	109/5/5~109/5/8	109/8/3~109/8/6
	哺乳類	109/2/24~109/2/27	109/5/5~109/5/8	109/8/3~109/8/6
	鳥類	109/2/24~109/2/27	109/5/5~109/5/8	109/8/3~109/8/6
	兩棲類	109/2/24~109/2/27	109/5/5~109/5/8	109/8/3~109/8/6
	爬蟲類	109/2/24~109/2/27	109/5/5~109/5/8	109/8/3~109/8/6
	蝴蝶類	109/2/24~109/2/27	109/5/5~109/5/8	109/8/3~109/8/6

3、執行監測單位

陞多環境生態調查有限公司

P.99

P.100

## 第一章 監測內容概述

### 1.1 工程進度(或營運狀況)

### 1.2 監測情形概述

### 1.3 監測計畫概述(承諾之監測項目、地點、及頻率或監測計畫)

### 1.4 監測位址

#### 一、陸域生態

陸域生態調查範圍為基地及其周圍外推 500 公尺，上述範圍詳見圖一。

### 1.5 品保/品管作業措施概要

#### 一、調查人員經驗及能力要求

為確保第一線執行調查人員具有水準以上的現場調查能力，避免採樣記錄錯誤及誤判現場形勢，對於資歷及經驗要求如下：

##### 1.資歷要求

需為國內生物相關系所畢業(大學或專科以上)，或參與生態及保育相關民間團體達兩年以上並具相關實務經驗者。

#### 2.人員配置

調查組針對陸域植物、陸域動物分設一名專責調查人員，每次調查團隊中需配置至少一名資深人員擔任組長，富有執行公司內部案件兩年以上實務經驗。長期監測每季次調查則均須有一名以上相同領隊人員。

#### 3.物种辨识能力

各類別生物調查人員，物种辨識需達全台灣物种數達六成以上，且可熟練運用查詢文獻、圖鑑等資料庫，始可擔任調查人員。

### 4.人員教育訓練及考核

由公司訂定訓練計畫，定期舉辦培訓課程，室內及室外課兼具，以增進調查人員學理知識及現場調查能力。並依據年度外部訓練計畫，參加外部教育訓練。

相關人員每年進行一次教育訓練考核，檢視人員所負責之所有調查項目，以實施個人績效評估。學科考試成績不得低於 70 分，而術科考試部分則由公司主管負責執行，內容包括工作方法規劃、現場調查採樣等。

### 二、調查前的準備工作

於出發調查前必須針對計畫特性充分了解，並蒐集、準備完整資訊，以掌握正確執行調查方向及內容。調查前的準備工作分述如下：

#### 1.開發基地範圍、開發特性及開發行為確認

開發基地範圍、開發特性及開發行為須由委託單位確認，以利選擇適當調查範圍及測站佈設位置。

#### 2.地圖繪製

(1)系統及操作介面：採用地理資訊系統(Geographic information System, GIS)，作為現場踏勘及調查的路徑航跡、測站位置等標定及展示，操作介面則採用 ArcGIS v9.2。

(2)底圖：採用林務局農林航空測量所最新版本之彩色正射影像(1:5000)，及台灣地區(總建版)地形圖(1:25000)為底圖進行繪製。不足處則以 GoogleEarth 补充。

#### 3.相關文獻蒐集

蒐集與開發基地及周遭生態環境相關的研究調查文獻，確認是否有敏感生態地、重要及稀有生物分佈等資訊，以補充現場調查時間及季節性的不足。

若需引用文獻資料，則須註明其採用調查方法、調查時間及位置等努力量，以利與現場調查資料進行對比。

#### 4.調查工具確認

出發至現場進行調查採樣工作前，需確認各項工具是否齊備並可正常運作，重複使用的陷阱器具則需清潔完畢。

### 三、調查路線踏勘與範圍、測站選定

為確認選定調查範圍及測站佈設能充分反映開發基地生態環境特性、掌握可能影響預測，以及作為異常現象判定的依據，以下針對調查路線踏勘與範圍、測站選定分述如下：

P.101

P.102

#### 1.路線踏勘要求

在調查前需依調查區域的環境背景，確認開發基地附近有何重要地形、水系、林相及重要敏感生態棲地，並參考當地相關資料，依自然度之區分程度初步進行陸域生態調查範圍及水域測站位置選定，擬定具代表性的調查路線及調查方法，並規劃各調查項目採用的器具與位置之適合性。

#### 2.陸域生態調查範圍劃定

陸域生態調查範圍基本上應涵蓋開發基地及其周圍 500 公尺範圍，但若基地範圍廣大或呈不規則位置散佈，須需依個案調整。原則上以能充分反映生態環境狀況為主，如周邊有生態敏感點應納入調查，或是周圍環境非為均質者均應納入。

#### 四、現場調查作業

生態調查主要是以現場觀察為主，調查結果除會受到天候和季節性的影響外，也會受到人類的干擾，遂改變生物出現或發生的頻率，因此為使生態調查的數據具代表性，調查的時程之一致性與調查位置受干擾之情況可作為每次調查結果之重要依據。針對調查方法依據及現場紀錄作業分述如下：

##### 1.調查方法依據

生態調查相關要求係依據行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」(2011/7/12 環署字第 1000008655C 號)與「植物生態評估技術規範」(2002/3/28 環署字第 0910020491 號公告)進行。

##### 2.現場紀錄作業

(1)以手持式 GPS(型號為 Garmin Oregon 550t、Garmin 60Csx)，將調查路徑、陷阱佈設位置、測站位置及其他重要樣點進行航跡、航點定位，於調查過程則逐步建立統一讀取 GPS 座標系統的定位點位置規則，並記錄各採集地之 TM2(TWD97)座標系統 x、y 軸座標。並以 Garmin MapSource v6.13.7 進行資料管理。

(2)使用 PDA、錄音筆進行生物名錄蒐集。

(3)每次野外調查均詳實記錄並在調查同時拍照存證。拍攝相片須包含環境現況、可能汙染來源、工程現況及人員工作情形。

(4)如遇無法現場辨識之物种，需紀錄其生育環境及棲地，包括發現地點及海拔高度等。植物類須採集齊具葉序層級以上之營養器官及繁殖器官，加以妥善保存以利日後辨識，如無法採集則需拍攝其具營養及繁殖器官特徵之照片；動物類則拍攝其辨識特徵後原地釋回。

(5)調查結束後詢問其他調查人員、檢索、網路查詢。

(6)如遇異常或汙染狀況則需尋找可能影響來源並拍照存證。

(7)避免在氣候不良進行調查，以避免結果不具代表性。

#### 五、鑑定作業

物种鑑定為生態調查最基本的要求，然為避免學術分類研究的爭議，以下分別說明物种鑑定的參考依據：

##### 1.參考資料

每次調查及採樣標本皆以最新的圖鑑及蒐集最新的文獻資料鑑定。

#### 2.名錄製作

維管束植物類名錄製作主要依據「Flora of Taiwan」(Huang et al., 1993-2003)；其他生物類名錄製作則主要依據台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2020)，並依各項生物最新研究進行修正。

#### 3.保育類動物、紅皮書動物及稀有植物認定依據

保育類等級依據行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 107102243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」。

稀有植物認定則依據文化資產保存法(中華民國 105 年 7 月 27 日總統華總一義字第 10500082371 號令修正)中所認定珍貴稀有植物、2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄(臺灣植物紅皮書編輯委員會，2017)，以及行政院環境保護署公告之「植物生態評估技術規範」(91.3.28 環署字第 0910020491 號公告)所附「臺灣地區稀有植物名錄」。

#### 六、調查紀錄查核

為確認調查紀錄數據都在正常的品質品管系統下依規定逐步獲得，公司設立一套查核制度，用以評估所有調查員狀況以及數據的可信度，由各調查組資深人員擔任組長。查核制度內容分述如下：

##### 1.紀錄查核

(1)調查結束後最晚於三日內完成數據及現場紀錄資料整理，如遇異常狀況則應即時通報。

(2)一週內由組長完成經常性查核並歸檔。

(3)兩週內由公司主管完成複核。

(4)遇有疑議時則立即和現場調查人員討論，進行原樣品查視、異常追蹤至找出原因解決問題並作適當修正，無法查出原因則重新進行採樣檢測。

#### 2.口頭查核

各組組長及公司主管除平時協助調查人員進行例行採樣調查及分析外，在出差期間及品管會議中則不定時對調查人員進行口頭查核，討論調查採樣方法、紀錄數據取得、分析過程等各項細節，以加強正確性。

P.103

P.104

### 3.現場操作確認

當紀錄查核及口頭查核仍有疑議時，由公司主管負責安排調查人員進行現場操作確認。

### 4.週期性查核

- (1)由不同組組長及公司主管負責執行。
- (2)個人工作日誌本每週由品保人員查閱。
- (3)每半年度舉行一次公司內部系統查核及人員系統查核。

### 5.績效查核

每兩週由公司主管召開定期會議，討論議題包括例行工作分配、業務進度檢討外，如有需要亦討論下列品保議題：

- (1)現場調查工作及異常現象之檢討。
- (2)品保規定之講解討論。
- (3)案例檢討及討論。

### 七、報告撰寫及分析作業查核

為確保報告撰寫及分析作業擁有最佳品質，由各調查組組長、公司主管及顧問群分層執行。查核內容包括數據及分析作業，分述如下：

#### 1.數據計算及複核

(1)數據如須計算，皆以 Microsoft Excel 軟體進行自動化處理，除輸入資料外所有計算程式皆設定密碼，除公司主管外其餘人員無法自行更改。

- (2)由組長隨機抽取計算結果進行數據計算複核。

#### 2.分析作業複核

(1)由現場調查人員依據數據計算進行初步分析作業，包括各類生物種屬組成、稀特有及保育類物種、優勢物種、歧異度指數、環境生物指標、季節性、生態相等描述。

- (2)由組長及公司主管分層進行分析作業複核。

- (3)必要時由公司顧問群分類進行總報告檢核。

## 1.6 生態監測及數據分析方法

### 一、陸域生態

#### 1.植物

##### (1)調查方式

於選定調查範圍內沿可及路徑進行維管束植物種類調查，包含原生、歸化及栽培之種類。如發現稀有植物，或在生態上、商業上、歷史上(如老樹)、美學

上、科學與教育上具特殊價值的物種時，則標示其分佈位置，並說明其重要性。植被及自然度調查則配合航照圖進行判釋，依據土地利用現況及植物社會組成分佈，區分為0~5級。

自然度0—由於人類活動所造成之無植被區，如都市、房舍、道路、機場等。

自然度1—裸露地：由於天然因素造成之無植被區，如河川水城、礁岩、天然崩塌所造成之裸地等。

自然度2—農耕地：植被為人工種植之農作物，包括果樹、稻田、雜糧、特用作物等，以及暫時廢耕之草生地等，其他地被可能隨時更換。

自然度3—造林地：包含伐木跡地之造林地、草生地及火災跡地之造林地，以及竹林地，其植被雖為人工種植，但其收穫期長，恒定性較高，不似農耕地經常耕耘、改變作物種類。

自然度4—原始草生地：在當地大氣條件下，應可發育為森林，但受立地因子如土壤、水分、養分及重複干擾等因子之限制，使其演替終止於草生地階段，長期維持草生地之形態。

自然度5a—次生林地：皆為曾遭人為干涉後漸漸恢復之植被。先前或為造林地、草生灌叢、荒廢農園，現存主要植被以干擾後自然演替之次生林為主，林相已漸回復至低地榕樹林之結構。

自然度5b—天然林地：包括未經破壞之樹林，以及曾受破壞，然已演替成天然狀態之森林；即植物景觀、植物社會之組成與結構均頗穩定，如不受干擾其組成及結構在未來改變不大。

##### (2)鑑定及名錄製作

植物名稱及名錄製作主要參考「*Flora of Taiwan*」(Huang et al., 1993-2003)。將發現之植物種類一一列出，依據科屬種之學字母順序排序，附上中名，並註明生態貴賤特性(徐國士, 1987, 1980；許建昌, 1971, 1975；劉崇瑞, 1960；劉瓊蓮, 1993)。稀有植物之認定則依據文化資產保存法(中華民國105年7月27日總統華總一義字第10500082371號令修正)中所認定珍貴稀有植物、2017臺灣維管束植物紅皮書名錄(臺灣植物紅皮書編輯委員會, 2017)，以及行政院環境保護署公告之「植物生態評估技術規範」(2002/3/28環署綜字第0910020491號公告)所附「臺灣地區稀有植物名錄」。

##### (3)樣區設置

於調查範圍內自然度高於3之區域設置數4處10×10公尺樣區，若調查區域自然度不高則捨棄此部份調查。記錄其中胸高直徑(DBH)大於等於1公分之木本植物名稱、胸高直徑及株數，以及林下地被層之植物種類及覆蓋度。對於森林之結構層次、種類組成，主要優勢種類詳加描述。

### 2.哺乳類

#### (1)痕跡調查法

A.調查路徑：沿調查範圍內可及路徑行進，調查人員手持 GPS 定位所經航跡，如圖一所示。

B.記錄方法：覓見哺乳類之活動痕跡，包括足跡、排遺、食痕、掘痕、窩穴、殘骸等跡相，據此判斷種類並估計其相對數量。於夜間則以強力探照燈搜尋夜行性動物之蹤跡，並輔以鳴叫聲進行記錄。

C.調查時段：日間時段約上午 7~9 時，夜間時段約 7~9 時。

#### (2)陷阱調查法

於每季(次)調查各使用 10 個台灣製松鼠籠陷阱、20 個薛曼氏鼠籠(Sherman's trap)進行連續三個捕捉夜，陷阱佈設位置如圖一所示。

#### (3)蝙蝠調查法

針對空中活動的蝙蝠類，調查人員於傍晚約 pm5:00 開始至入夜，觀察調查範圍內是否有蝙蝠飛行活動，若發現飛翔的蝙蝠，則藉由體型大小、飛行方式，再配合蝙蝠偵測器(Anabat SD1 system)偵測到頻率範圍辨識種類及判斷數量。

#### (4)名錄製作及物种屬性判別

所記錄之哺乳類依據 A.台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2020)、B.鄭錫奇等所著「臺灣蝙蝠圖鑑」(2015)、C.郭偉廉等所著「台灣哺乳動物」(2008)、D.行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

### 3.鳥類

(1)調查方法：採用圓圈法，每次調查於各定點進行調查，依據空照圖判釋，於不同植被類型各選擇數處定點，如圖一所示。

(2)調查時段：白天時段於上午完成；夜間時段則於七點至九點完成。

(3)記錄方法：調查人員手持 GPS 定位，並在一地點停留 6 分鐘，記錄半徑 100 公尺內目視及聽到的鳥種、數量、相距距離等資料；若鳥種出現在 100 公尺之外僅記錄種類與數量。主要以目視並使用 10×25 雙筒望遠鏡補助觀察，並補以鳥類之鳴唱聲進行種類辨識。有關數量之計算需注意該鳥類活動位置與行進方向，以避免對同一隻個體重複記錄。以鳴聲判斷資料時，若所有的鳴叫均來自相同方向且持續鳴叫，則記為同一隻鳥。夜間觀察時以大型探照燈輔以鳥類鳴聲進行觀察記錄。

(4)名錄製作及物种屬性判別：所記錄之鳥種依據 A. 中華民國野鳥學會鳥類

紀錄委員會審定之「2017 年台灣鳥類名錄」(2017)、B.行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」以及海洋委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日海洋字第 10800000721 號公告之「海洋保育類野生動物名錄」，進行名錄製作以及判別其稀有程度、居留性質、特有種、水鳥別及保育等級等。

### 4.雨棲爬蟲類

(1)調查方法：採隨機漫步(Randomized Walk Design)之目視遇測法(Visual Encounter Method)，並以徒手翻蓋物為輔。

(2)調查時段：日間時段約上午 8~10 時，夜間時段約 7~9 時。

(3)調查路徑及行進速率：沿調查範圍內可及路徑行進，行進速率約為時速 1.5~2.5 公里。

(4)記錄方法：A.日間調查：許多爬蟲類都有日間至樹林邊緣或路旁較空曠處曬太陽，藉此調節體溫之習性，因此採目視遇測法為主，徒手翻蓋物為輔；兩棲類除上述方法，另著重於永久性或暫時性水域，直接檢視水中是否有蛙卵、蚪蚪，並翻找底質較濕之蓋物，看有無已變態之個體藏匿其下，倘若遇馬路上有壓死之兩棲類動物，亦將之檢拾、鑑定種類及記錄，並視情形以 70% 酒精或 10% 福甲醛製成存證標本。B.夜間調查：同樣採目視遇測法為主，徒手翻蓋物為輔，以手電筒照射之方式記錄所見之兩棲類動物。若聽聞叫聲(如蛙類及部分守宮科蜥蜴)亦記錄之。

(5)名錄製作及物种屬性判別：所記錄之種類依據 A.台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2020)、B.呂光洋等所著「台灣兩棲爬行動物圖鑑(第二版)」(2002)、C.楊鈞如所著「青蛙圖鑑:台灣蛙類野外觀察指南(第二版)」(2002)、D.向高世等所著「台灣兩棲爬行動物圖鑑」(2009)、E.行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」以及海洋委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日海洋字第 10800000721 號公告之「海洋保育類野生動物名錄」，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

### 5.蝴蝶類

(1)調查方法：採用沿線調查法。

(2)調查時段：於上午 8~10 時完成。

(3)調查路徑及行進速率：沿調查範圍內可及路徑行進，調查人員手持 GPS 定位所經航跡，如圖一所示。行進速率約為時速 1.5~2.5 公里。

(4)記錄方法：主要以目視、捕蟲網捕捉並使用 10×25 雙筒望遠鏡補助觀察，進行種類辨識。

(5)名錄製作及物种屬性判別：所記錄之種類依據 A.台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2020)、B.徐堉峰等所著之「台灣蝶圖鑑第一卷、第二卷、第三卷」

(2000, 2002, 2006)、C. 濟野榮次所著「台灣蝴蝶生態大圖鑑」(1987)、D. 張永仁所著之「蝴蝶 100：台灣常見 100 種蝴蝶野外觀察及生活史全紀錄（增訂新版）」(2007)、E. 徐堉峰等所著之「臺灣蝴蝶圖鑑(上)、(中)、(下)」(2013)以及 F. 行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

## 二、數據分析方法

### 1. 陸域植物

於每季調查之植物名錄資料輸入電腦，使用 Microsoft Excel 進行物種組成及歸類特性統計，此外將植物樣區資料輸入電腦，對種組成調查計算以下各值：

#### (1) 重要值指數及覆蓋度計算

利用 Excel 統計樣區內，木本植物各級別之密度及其重要值指數(IVI)；草本植物則計算各物種之相對覆蓋度。

#### A. 木本植物之重要值指數(IVI)

$$IVI = (\text{相對密度} + \text{相對優勢度}) \times 100/2$$

相對密度=(某一物種的株數/樣區內全部物種之株數)

相對優勢度=(某一物種之胸高斷面積/樣區內全部物種之胸高斷面積)

#### B. 地被植物之覆蓋度

地被植物之覆蓋度=(物種的覆蓋面積/單一樣區面積)

#### (2) 樣區指數分析

樣區指數是以生物社會的歧異度及均勻程度的組合所表示。此處以 S、Simpson、Shannon、 $N_1$ 、 $N_2$  及  $E_S$  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。另有估計出現頻度，即某植物出現之樣區數除以總樣區數。

A. S 代表研究區域內的所有種數。

$$\lambda = \sum \left( \frac{n_i}{N} \right)^2$$

B.

$n_i$ ：某種個體數

N：所有個體數

$\lambda$ ：Simpson 指數， $n_i/N$  為機率，表示在一測站內同時選出兩棵，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， $\lambda$  值愈高。

$$H' = -\sum \left( \frac{n_i}{N} \right) \ln \left( \frac{n_i}{N} \right)$$

C.

$H'$ ：Shannon 指數，此指數受種數及個體數影響，種數愈多，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。

$$D. N_1 = e^{\lambda}$$

$H'$ ：Shannon 指數此指數指示植物社會中最優勢的種數。

$$E. N_2 = \frac{1}{\lambda} \quad \lambda \text{ 為 Simpson 指數}$$

此指數指示植物社會中最優勢的種數。

$$F. E_S = \frac{N_2 - 1}{N_1 - 1}$$

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，則該植物社會的組成愈均勻；反之，如果此社會只有一種時，指數為 0。

### 2. 陸域動物

將現場調查所得資料整理與建檔，再將所有資料繪製成圖表，並適時提供相關優勢物種及稀有物種之圖片，以增進閱讀報告之易讀性，並依據其存在範圍、出現種類及頻率，嘗試選擇其指標生物，以供分析比較；相關之數據運算，平均值均採用算術平均值。歧異度指數分析則採用 Shannon-Wiener's diversity index ( $H'$ )，均勻度指數則採用 Shannon-Wiener's evenness index ( $E$ )如下。

A. Shannon-Wiener's diversity index ( $H'$ )

$$H' = -\sum (P_i \times \ln P_i)$$

$$P_i = \frac{N_i}{N}$$

$N_i$ ：為  $i$  種生物之個體數

N：為所有種類之個體數

$H'$  指數可綜合反映一群聚內生物種類之豐富程度及個體數在種間分配是否均勻。此指數越大時表示此地群落之生物種越豐富，即各物種個體數越多越均勻，代表此群落歧異度較大，若此地群落只由一物種組成則  $H'$  值為 0。通常成熟穩定之生態系擁有較高的歧異度，且歧異度對生態系的平衡有利，因此藉由歧異度指數的分析，可以得知調查區域是否為穩定成熟之生態系。

B. Shannon's evenness index ( $E$ )

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

S：為所出現的物種總數

$E$  指數數值範圍為 0~1 之間，表示的是一個群落中全部物種個體數目的分配狀況，即為各物種個體數目分配的均勻程度。當此指數愈接近 1 時，表示此調查環境的各物種其個體數越平均，優勢種越不明顯。

## 第二章 監測結果數據分析

### 2.7 陸域生態

#### 一、陸域植物生態

經現場調查並參考空照圖判讀結果，本區植被多屬經人為開發，形成自然度較低之植被類型，其上易受人為活動所干擾，因此自然度均偏低，無法顯現植群之穩定結構與形相。依現行環保署於 2002 年 4 月公告之植物生態評估技術規範格式，僅敘述一般植被概況及植物種類組成。但是為了瞭解調查範圍內植被之可能變化，另選擇無人為干涉自然度較高之區域設定植物樣區共四處進行樣區調查（樣區位置詳見圖一）。

#### 1. 植被概況

本計畫為聯合大學八甲校區，基地內多已開發，且以草地及人工建物為主，另外，西側及北側邊緣仍保有一片相思樹林，林緣地帶種植多種植物，南側則有一人工水池。

預定期外西側以相思樹次生林為主，東側則以農耕地（多為茶園或鳳梨園）、草生灌叢、人工建築物（住宅、工廠、或道路）等植被為主。調查範圍全區均有為開發，故無原始植被覆蓋。

(1) 相思樹次生林：此類植被主要分布於基地北側及西側，均屬相思樹人工種植，由於林相單純、樹徑小且其他物種少，顯示本區域次生林屬人工種植，以相思樹及白雞油為主，林下則以禾本科植物及大花威靈草等陽性草本植物為主。

(2) 農耕地：此類植被主要位於基地東側外圍，主要以種植茶及鳳梨為主，其他則零星種植季節性蔬菜，部份農耕地現因長期間閒置，逐漸有大量草本植物進駐，呈現草生灌叢之情況，而此植被類型易受人為活動而有所改變。

(3) 草生灌叢：以塊狀散布調查範圍內，主要以草本植物為主，但隨生長時程，漸有零星木本植物生長如構樹、血桐、羅氏鹽膚木等先趨喬木進駐，但大面積範圍內亦屬大型禾本科植物為主，如象草、五節芒、馬唐、牛筋草，部分則為陽性先趨草本植物，如大花威靈草、紫花藿香薺等分布於道路兩側。

(4) 人工建物：包含了房舍、空地及停車場等，是自然度最低之區域。幾無植物覆蓋，所見皆為人為栽植的行道樹或園藝物種，常見者為馬纓丹、白榕、榕樹、朱蕉等。

#### 2. 植物種組成

本季(109/8)調查中，一共發現植物 108 科 294 屬 359 種，其中，基地內共紀錄 97 科 258 屬 309 種，基地外共紀錄 98 科 267 屬 324 種。依形態區分，共包括

96 種喬木，57 種灌木，43 種藤本，163 種草本，以草本植物佔多數(45.4%)；依屬性區分，則包含 10 種特有種，202 種原生種，68 種歸化種，79 種栽培種，以原生物種所佔比例最高(56.3%)。植物歸屬屬性統計請見表一，植物名錄則詳見表二。

### 3. 稀有物种與特有物种

依據植物生態評估技術規範，共記錄 2 種稀有物种，分別為等級一的臺灣油杉及等級三的臺灣肖楠。而依據臺灣維管束植物紅皮書名錄共紀錄嚴重瀕臨滅絕(Critically Endangered, CR)植物共 1 種(臺灣油杉)，瀕臨滅絕(Endangered, EN)植物共 3 種(竹柏、菲島福木和銀葉樹)、易受害(Vulnerable, VU)植物共 3 種(臺灣肖楠、薪艾和日本山茶)、接近威脅(Near Threatened, NT)植物共 2 種(毛柿和柳榆)，上述物种皆屬人工移植，且多數種植於基地內西側的林緣地。

### 4. 植物監測樣區調查分析

#### (1) 樣區物种組成

4 個樣區均屬人為擾動後，自然演替未久的樹林植被類型，因此均以相思樹為主要優勢物种，其他物种則零星生長，地被植物亦因自然演替時程短，以陽性草本為主，如大花威靈草、馬缨丹、大柔、五節芒、甜根子草等。由於本季監測時間為夏季，氣溫和降水量上升，適合大多數植物生長，且並無明顯異常擾動，多數區域植物均有良好生長，因此地被植物覆蓋度有少量增加。

#### (2) 樣區指數分析

A. 樣區木本指數：由表五得知，四樣區歧異度均介於均等-良好，樹種均以相思樹為主，顯示過去曾受到人為干擾或大面积造林，因自然演替及微擾地環境造成歧異度稍有差異，但主要原因仍歸咎於物种數並不豐富，且有不等程度的優勢物种，本季生長呈現穩定狀況，指數呈現穩定狀態。

B. 樣區草本指數：由表六得知，四樣區過往均曾遭擾動，因此物种數及均度波動較大，且物种均以陽性物种為主，樣區四之歧異度( $H'$ )最高，而樣區二歧異度最低，造成此一情況，主要是因為樣區二優勢物种較明顯，即樣區內有少數種覆蓋比例較高。

### 二、陸域動物生態

#### 1. 種屬組成及數量

本季哺乳類調查結果共紀錄到 4 科 7 種 102 隻次，其中基地內共紀錄 5 種 24 隻次，基地外共紀錄 6 種 78 隻次，名錄及調查隻次詳見表七。其中臭鼬、溝鼠及小黃腹鼠為實際捕獲，赤腹松鼠則為目擊紀錄，蝙蝠科則為蝙蝠偵測器紀錄。所記錄到的物种除長尾鼠耳蝠為不普遍種外，其餘均為台灣西部平原普遍常見物种。

本季鳥類調查結果共發現 24 科 41 種 804 隻次，其中基地內共紀錄 20 種 260

隻次，基地外共紀錄 41 種 544 隻次，名錄及調查隻次詳見表八。本調查範圍內有水塘，故除了陸生性鳥種外，亦有水鳥如小白鷺、夜鶩、白鵝鴨等 3 種。所記錄到的鳥種除翠翼鳴、台灣畫眉為不普遍種外，其餘均為台灣西部平原普遍常見物种。

本季兩棲類調查結果共發現 6 科 9 種 85 隻次，其中，基地內共紀錄 3 種 19 隻次，基地外共紀錄 9 種 66 隻次，名錄及調查隻次詳見表九。所記錄到的蛙類，主要出現於預定地內之外之農耕地、溝渠、水池等環境，皆為台灣西部平原環境普遍常見物种。

本季蝴蝶調查結果共發現 4 科 5 種 58 隻次，其中，基地內共紀錄 3 種 11 隻次，基地外共紀錄 5 種 47 隻次，名錄及調查隻次詳見表十。被紀錄到的蝶類，主要出現於預定地內之外之人工建物、農耕地、溝渠、次生林底層、水池、除印度斑蝶、古納氏草蝶為局部普遍種外，其餘皆為台灣西部平原環境普遍常見物种。

本季蝴蝶調查共記錄 5 科 10 亞科 39 種 242 隻次，其中，基地內共紀錄 19 種 86 隻次，基地外共紀錄 36 種 156 隻次，名錄及調查隻次詳見表十一。本區之蝶類相主要為分佈於台灣西部沿海平原之蝶種，所發現物种均為普遍常見物种。

本季路死監測於基地外周圍環境道路發現 1 隻次黑眶蟾蜍死亡個體，經調查人員現場研判應為遭車輛輾斃之個體。

### 2. 台灣特有種及台灣特有亞種

本季調查共發現台灣特有亞種哺乳動物 1 種(赤腹松鼠)；台灣特有鳥類計 6 種(臺灣竹雞、五色鳥、小學嘴、大耳嘴、縮眼畫眉、台灣畫眉)，台灣特有亞種鳥類計 14 種(大冠鶲、鳳頭蒼鴒、金背鴟、黃嘴角鴞、南亞夜鷹、大尾卷尾、小尾巖、黑枕藍鵲、樹鶲、白頭翁、紅嘴黑鶲、褐頭鵠鶲、山紅頭、頭烏鵲)；台灣特有兩棲類 2 種(盤古蟾蜍、面天樹蛙)；台灣特有種爬蟲類 1 種(斯文豪氏舉蜥)；台灣特有亞種蝴蝶類 1 種(盤古端粉蝶)。由於特化物种為長久以來適應台灣環境所演化出之物种，因此特化物种的多寡常代表台灣原生環境保持的狀況，以本調查地點環境而言，特化程度約屬中等。

### 3. 保育類物种

本案調查共發現珍貴稀有之第二級保育類 4 種(大冠鶲、鳳頭蒼鴒、黃嘴角鴞、台灣畫眉)，保育類動物發現位置詳見圖二。(保育等級依據行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告)。

### 4. 優勢種群

由調查結果顯示，由於哺乳動物習性較為隱密，除少數物种外並不易於現場目擊觀察，數量均偏低，以翼手目的東家蝠數量較多；而鳥類之優勢種為洋燕；兩棲類動物以黑眶蟾蜍為優勢物种；爬蟲類動物以無疣虎為優勢物种；

蝴蝶類則以藍灰蝶為優勢物种。

#### 5. 鳥類之遷徙屬性

調查所發現的 39 種鳥類中，發現夏候鳥 3 種(家燕、小白鷺、黃頭鶲)，籠中逃出鳥 3 種(白尾八哥、家八哥、野鴿)，其餘均為留鳥。

#### 6. 指數分析

由公式計算出之哺乳類歧異度指數  $H'$  介於 1.08~1.14，數值屬偏低，顯示本區哺乳類歧異度較低，物种數不豐富。哺乳類均匀度指數  $E$  介於 0.60~0.71，數值中等偏低，顯示此地哺乳類在有限的物种數中個體數分配較不均，略有優勢種。

由公式計算出之鳥類歧異度指數  $H'$  介於 2.96~3.00，數值屬偏高，顯示開發預定地內之外之鳥種歧異度屬高。鳥類均匀度指數  $E$  介於 0.81~0.99，數值屬高，顯示此地鳥類個體數分配均勻，無明顯之優勢種。

由公式計算出兩棲類歧異度指數  $H'$  介於 1.02~1.87，數值中等至偏低，顯示本區兩棲類歧異度屬低，物种數不豐富。兩棲類均匀度指數  $E$  介於 0.85~0.93，數值屬高，顯示此地兩棲類個體數分配平均，優勢物种較不明顯。

由公式計算出爬蟲類歧異度指數  $H'$  介於 0.91~1.16，數值屬偏低。顯示本區爬蟲類歧異度較低，物种數不豐富。爬蟲類均匀度指數  $E$  介於 0.72~0.83，數值屬中等，顯示此地爬蟲類個體數分配尚稱均勻，優勢物种較不明顯。

由公式計算出蝴蝶歧異度指數  $H'$  介於 2.13~3.11，顯示本區基地外蝶類歧異度屬較基地內高，物种數較豐富。蝴蝶均匀度指數  $E$  介於 0.72~0.87，顯示此區基地內較基地外蝶類個體數分配不均勻。

### 第三章 檢討與建議

#### 3.1 監測結果檢討與因應對策

##### 一、監測結果綜合檢討分析

本章節將針對本季所執行各監測項目之監測成果與歷季及環評報告書背景值監測紀錄，作一比較分析與檢討，並提出本季異常狀況之因應對策，逐一分析如下：

##### 1. 陸域植物生態

大部分之植物以春、夏季為生長繁衍季節，且與雨量、氣溫等氣候因子十分相關：一般而言，春、夏季或多雨季節，大部份植物處於生長、開花時期，因此所發現之植物類額將較為豐富；秋、冬季旱乾燥季節，大部份植物則處於蟄伏或乾枯時期，因此所發現之植物類額將較少。本季(109/8)之陸域植物調查名錄詳如表二，歷季比較資料詳見表十二及圖四。本季陸域植物調查共發現 108 科 294 屬 359 種，物种數較上季(109/5)增加 1 種，因本季屬夏季，環境適合大部分植物生長，加上校園內栽培種易受人為喜好造成較大波動，但本季變動幅度不大，整體植被無明顯變化，大致與上季相當。由於本季監測時間為夏季，氣溫較高且降水量豐富，因此地被植被覆蓋度較上季增加，整體而言差異不大，應無異常情形。

##### 2. 陸域動物生態

本季(109/8)調查期間為夏季，降雨量增加且氣溫漸高。以下就本季陸域動物各類別之監測結果與歷季比較描述。詳見表十二及圖五~九。各類別分析分述如下：

##### (1) 哺乳類

歷季監測種類大致介於 5~7 種，數量則介於 8~106 隻次間，本季共發現 4 科 7 種 102 隻次，與上季(109/5)相較物种及數量略為增加，應為時序進入夏季，氣溫漸高，哺乳類活動較為頻繁所致，其中以蝙蝠科數量增加較明顯。

##### (2) 鳥類

歷季監測種類大致介於 34~49 種，數量則介於 333~1,048 隻次間，本季共發現 24 科 41 種 804 隻次，與上季(109/5)相較物种及數量略為增加，應與時序進入夏季，鳥類活動頻率較高有關。

##### (3) 兩棲類

歷季監測種類大致介於 4~9 種，數量則介於 10~144 隻次間，本季共發現 6 科 9 種 85 隻次，與上季(109/5)相較物种增加，是歷年來記錄最多種類的一次；數量則略減，推測可能是因調查時雨量尚不多，因此發現隻數量較少一些。

##### (4) 爬蟲類

歷季監測種類大致介於 0~9 種，數量則介於 0~57 隻次間，本季共發現 4 科 5

種 58 隻次，與上季(109/5)相較物種數少一種，而數量則是歷年來記錄最多的一次，應與氣候溫暖，適宜爬蟲類活動有關。

#### (5)蝴蝶類

歷季監測種類大致介於 15~41 種，數量則介於 45~306 隻次間，本季共發現 10 亞科 39 種 242 隻次，與上季(109/5)相較物種數增加而數量減少，應與本季間為夏季，氣溫較高，蝶類較活躍有關。

#### 二、監測結果異常現象

無。

#### 3.2 建議事項

無。

#### 參考資料

##### 一、生物調查技術及鑑定類-陸域植物

- 王愷林。2004。觀賞竹類。中國建築工業出版社。  
呂勝由、施炳霖、陳志雄。1998。台灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑(III)。行政院農委會印行。  
呂勝由、施炳霖、陳志雄。1998。台灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑(IV)。行政院農委會印行。  
呂勝由、郭城孟等編。1996。台灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑(I)。行政院農委會印行。  
呂勝由、郭城孟等編。1997。台灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑(II)。行政院農委會印行。  
呂福原、歐辰雄、呂金誠。1999。台灣樹木解說(一)(二)(三)。行政院農業委員會。  
李松柏。2007。台灣水生植物圖鑑。晨星出版社。  
徐國士。1980。台灣稀有及有絕滅危機之植物。台灣省政府教育廳。  
徐國士。1983。臺灣野生草本植物。臺灣省政府教育廳。  
徐國士等。1987。台灣稀有植物群落生態調查。行政院農業委員會。  
張永仁。2002。野花圖鑑。遠流出版社。  
張碧員等。2000。台灣野花365天。大樹出版社。  
許建昌。1971。臺灣常見植物圖鑑。I-庭園路旁耕地的花草。臺灣省教育會。  
許建昌。1975。臺灣常見植物圖鑑。VII-臺灣的禾草。臺灣省教育會。  
郭城孟。1997。台灣維管束植物簡誌(第1卷)。行政院農業委員會。  
郭城孟。2001。蕨類圖鑑。遠流台灣。  
陳玉峰、陳月霞。2005。阿里山-永遠的檜木森林原鄉。前衛出版社。  
陳玉峰。1995。台灣植被誌(第一卷)：總論及植被帶概論。玉山社。  
陳玉峰。1998。台灣植被誌。第三卷：亞高山臺灣冷杉林帶與高地草原(上、下)。前衛出版社。  
陳玉峰。2001。台灣植被誌。第四卷：檜木森林帶。前衛出版社。  
陳玉峰。2005。臺灣植被誌。第八卷地區植被專論(一)大甲鎮植被。前衛出版社。  
陳玉峰。2006。台灣植被誌。第六卷：闊葉林(1)南橫專冊。前衛出版社。  
陳玉峰。2006。台灣鐵杉林帶(上、下)。前衛出版社。  
陳玉峰。2007。台灣植被誌。第九卷：物種生態誌。前衛出版社。  
陳玉峰。2007。台灣植被誌。第六卷：闊葉林(2)(上、下)。前衛出版社。  
陳俊雄、高瑞卿。2008。台灣行道樹圖鑑。貓頭鷹。  
楊造波、劉和義、呂勝由。1999。台灣維管束植物簡誌(第2卷)。行政院農業委員會。  
楊造波、劉和義、林偉樸。2001。台灣維管束植物圖鑑(第5卷)。行政院農業委員會。  
楊造波、劉和義、彭鏡毅、施炳霖、呂勝由。2000。台灣維管束植物簡誌(第4卷)。行政院農業委員會。  
楊造波、劉和義。2002。台灣維管束植物簡誌(第6卷)。行政院農業委員會。  
劉和義、楊造波、呂勝由、施炳霖。2000。台灣維管束植物簡誌(第3卷)。行政院農業委員會。

P.117

P.118

行政農業委員會。  
劉崇瑞。1960。臺灣木本植物圖鑑。國立臺灣大學農學院。  
劉道達。1993。臺灣稀有植物圖鑑(I)。臺灣省林務局。  
羅宗仁、鍾詩文。2007。台灣種樹大圖鑑(上)(下)。天下文化。  
Heinrich W. 1985. Vegetation of the Earth, and Ecological Systems of the Geobiosphere. Springer-Verlag.  
Huang, T. C. et al. (eds). 1993-2003. Flora of Taiwan, Vol. 1-6.

#### 二、生物調查技術及鑑定類-陸域動物

尤少彬。2005。由涉水鳥同功群探討沿海濕地的生態建設。水域與生態工程研討會。

方偉宏。2008。台灣受脅鳥種圖鑑。貓頭鷹出版社。

方偉宏。2008。台灣鳥類全圖鑑。貓頭鷹出版社。

台灣省特有生物研究保育中心。1998。兩棲類及爬蟲類調查方法研習手冊。

向高世、李鴻祥、楊詒如。2009。台灣兩棲爬行動物圖鑑。貓頭鷹出版社。

池文傑。2000。客雅溪口鳥類群聚的時空變異。國立臺灣大學動物學研究所碩士論文。

呂光洋、杜鎧章、向高世。2002。台灣兩棲爬行動物圖鑑(第二版)。中華民國自然保育協會。

呂光洋、陳添喜、高善、孫承矩、朱哲民、蔡添順、何一光、鄭振寬。1996。

台灣野生動物資源調查—兩棲類動物調查手冊。行政院農委會。

呂光洋。1990。台灣區野生動物資料庫：兩棲類(II)。行政院農業委員會。台北。157頁。

林良恭、趙恭台、陳一銘、葉雲吟。1998。自然資源保護區域資源調查監測手冊。行政院農委會。

林良恭。2004。台灣的端鰐。國立自然科學博物館。

林明志。1994。關渡地區鳥類群聚動態與景觀變遷之間係。輔仁大學生物學研究所碩士論文。

祁偉廉。2008。台灣哺乳動物(最新修訂版)。天下文化出版社。

徐堉峰。2000。台灣蝶圖鑑第一卷。鳳凰谷鳥園。

徐堉峰。2002。台灣蝶圖鑑第二卷。鳳凰谷鳥園。

徐堉峰。2006。台灣蝴蝶圖鑑第三卷。鳳凰谷鳥園。

徐堉峰。2013。臺灣蝴蝶圖鑑(上)、(中)、(下)。晨星出版社。

張永仁。2007。蝴蝶100：台灣常見100種蝴蝶野外觀察及生活史全紀錄(增訂新版本)。遠流出版社。

楊平世。1996。台灣野生動物資源調查之昆蟲資源調查手冊。行政院農業委員會。

楊鈞如。2002。青蛙圖鑑-台灣蛙類野外觀察指南(第二版)。中華民國自然生態攝影學會。

潘致遠、丁宗蘇、吳森雄、阮錦松、林瑞興、楊玉祥、蔡乙榮。2017。2017 年台灣鳥類名錄。中華民國野鳥學會。台北，台灣。

鄭錫奇、方引平、周政翰。2015。臺灣蝙蝠圖鑑(第二版)。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。

戴漢春。2009。關渡自然公園棲地經營管理對鳥類相影響。國立台灣大學生態學與演化生物學研究所碩士論文。

濱野繁次。1987。台灣蝶類大圖鑑。牛頓出版社。

#### 三、法規及其他類

- 文化部(文化資產局)、行政院農業委員會。2016。文化資產保存法。中華民國 105 年 7 月 27 日總統華總一義字第 10500082371 號令修正公布。  
行政院農業委員會。2019。陸域保育類野生動物名錄。農林務字第 107102243A 號公告。  
行政院環境保護署。2002。植物生態評估技術規範。2002/3/28 環署綜字第 0910020491 號公告。  
行政院環境保護署。2011。動物生態評估技術規範。2011/7/12 環署綜字第 1000058655C 號公告。  
海洋委員會。2019。海洋保育類野生動物名錄。海洋字第 10800000721 號公告。  
陳正祥。1957。氣候之分類與分區。國立臺灣大學農學院實驗林印行。  
黃增泉、吳復宗、謝長富。1999。環境影響評估及環境影響說明書有關陸域植物生態之調查及撰寫規範—臺灣地區稀特有植物名錄。國立台灣大學植物學系，共 68 頁。  
楊秋霖。1998。台灣森林鳥類資源保育及其繁衍之綠化技術。中華森林學會。  
臺灣植物紅皮書編輯委員會。2017。2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄。行政院農業委員會特有生物研究保育中心、行政院農業委員會林務局、臺灣植物分類學會。南投。  
蔡厚男、邱錦源、呂慈頤。2003。道路建設與生態工法。熊貓出版社。  
鄭光祐。1993。生態環境影響評估學。財團法人徐氏基金會。  
Krebs, C. J. 1994. Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance. 4th ed. HarperCollins College Publishers, New York.  
Ludwing, J. A. and J. F. Reynolds. 1988. Statistical ecology. A primer on methods and computing. John Wiley & Sons. 338pp.  
Magurran, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Croom Helm Ltd, London, UK.

#### 四、參考網站資料庫

台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2020)

P.119

P.120



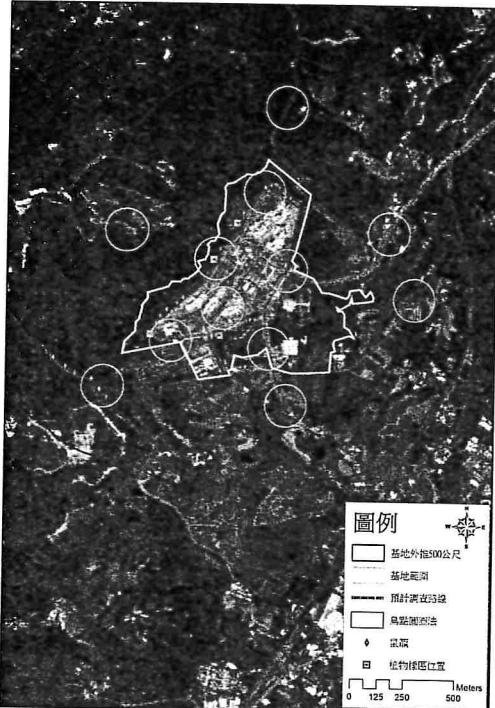




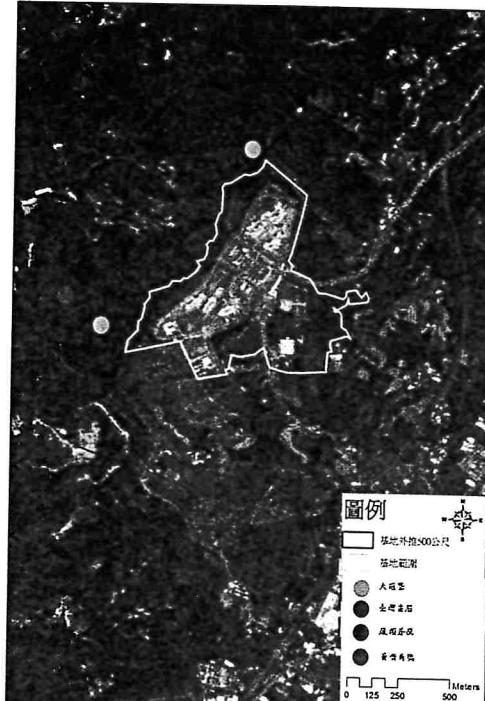








圖一、開發基地及其周圍半徑 0.5 公里範圍、植物樣區、鼠籠、鳥類圓法位置圖



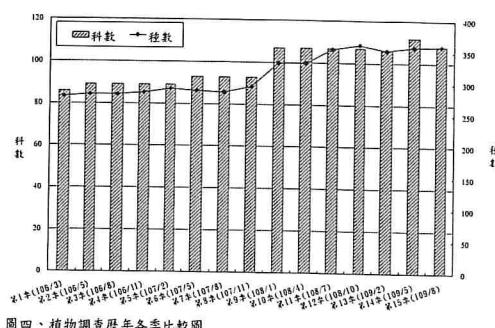
圖二、保育物種分布圖

P.145

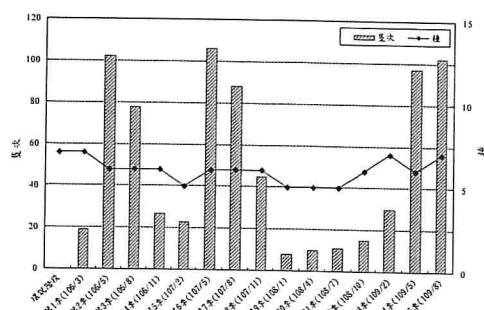
P.146



圖三、斑腿樹蛙發現位置



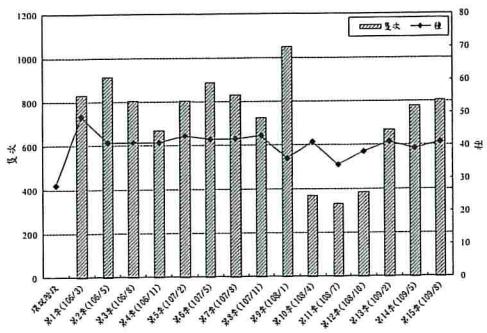
圖四、植物調查歷年各季比較圖



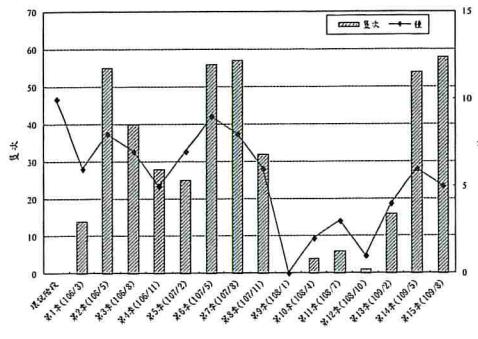
圖五、哺乳類調查歷年各季比較圖

P.147

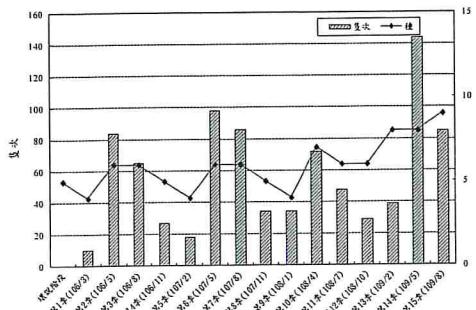
P.148



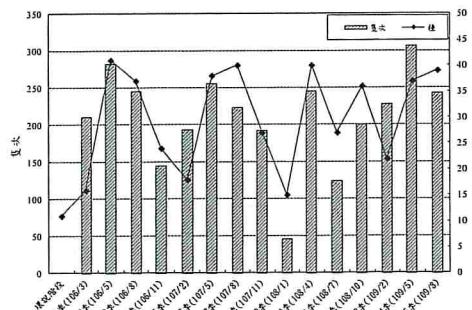
圖六、鳥類調查歷年各季比較圖



圖八、飛蟲類調查歷年各季比較圖



圖七、兩棲類調查歷年各季比較圖

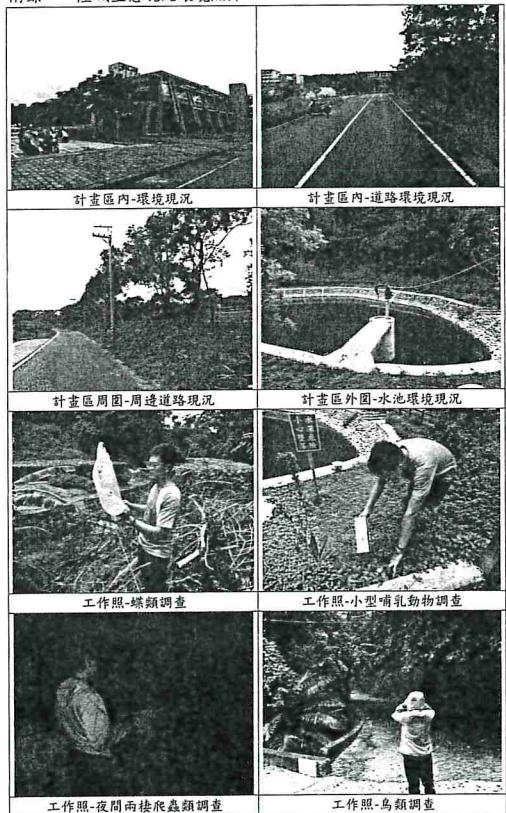


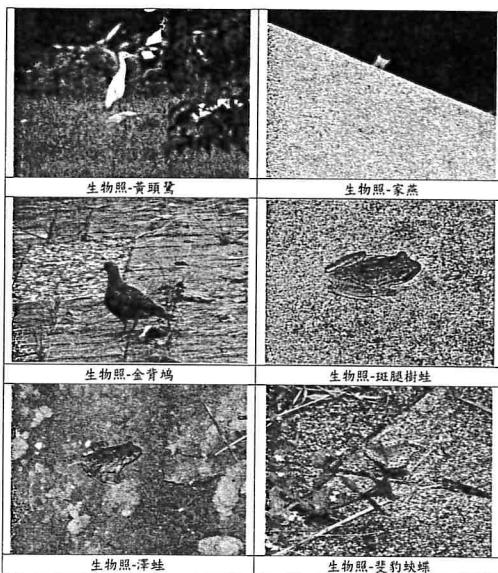
圖九、蝶類調查歷年各季比較圖

P.149

P.150

附錄一、陸域生態現況環境照片





## 國立聯合大學八甲校區 109 年度環境品質暨邊坡安全委託監

### 測技術服務

#### 1、依據

#### 2、監測執行期間

陸域 生態	監測項目	第一季監測時間	第二季監測時間	第三季監測時間
	植物	109/2/24~109/2/27	109/5/5~109/5/8	109/8/3~109/8/6
	哺乳類	109/2/24~109/2/27	109/5/5~109/5/8	109/8/3~109/8/6
	鳥類	109/2/24~109/2/27	109/5/5~109/5/8	109/8/3~109/8/6
	兩棲類	109/2/24~109/2/27	109/5/5~109/5/8	109/8/3~109/8/6
	爬蟲類	109/2/24~109/2/27	109/5/5~109/5/8	109/8/3~109/8/6
	蝴蝶類	109/2/24~109/2/27	109/5/5~109/5/8	109/8/3~109/8/6

陸域 生態	監測項目	第四季監測時間
	植物	109/11/16~109/11/19
	哺乳類	109/11/16~109/11/19
	鳥類	109/11/16~109/11/19
	兩棲類	109/11/16~109/11/19
	爬蟲類	109/11/16~109/11/19
	蝴蝶類	109/11/16~109/11/19

#### 3、執行監測單位

陞多環境生態調查有限公司

P.153

P.154

## 第一章 監測內容概述

### 1.1 工程進度(或營運狀況)

### 1.2 監測情形概述

### 1.3 監測計畫概述(承諾之監測項目、地點、及頻率或監測計畫)

### 1.4 監測位址

#### 一、陸域生態

陸域生態調查範圍為基地及其周圍外推 500 公尺，上述範圍詳見圖一。

### 1.5 品保/品管作業措施概要

#### 一、調查人員經驗及能力要求

為確保第一線執行調查人員具有水準以上的現場調查能力，避免採樣記錄錯誤及誤判現場形勢，對於資歷及經驗要求如下：

#### 1.資歷要求

需為國內生物相關系所畢業(大學或專科以上)，或參與生態及保育相關民間團體達兩年以上並具相關實務經驗者。

#### 2.人員配置

調查組針對陸域植物、陸域動物分設一名專責調查人員，每次調查團隊中需配置至少一名資深人員擔任組長，需有執行公司內部案件兩年以上實務經驗。長期監測每季次調查則均須有一名以上相同領導人員。

#### 3.物种辨識能力

各類別生物調查人員，物种辨識需達全台灣物种數達六成以上，且可熟練運用查詢文獻、圖鑑等資料庫，始可擔任調查人員。

#### 4.人員教育訓練及考核

由公司訂定訓練計畫，定期舉辦培訓課程，室內及室外課兼具，以增進調查人員學理知識及現場調查能力。並依據年度外部訓練計畫，參加外部教育訓練。

相關人員每年進行一次教育訓練考核，檢視人員所負責之所有調查項目，以實施個人績效評估。學科考試成績不得低於 70 分，而術科考試部分則由公司主管負責執行，內容包括工作方法規劃、現場調查採樣等。

#### 二、調查前的準備工作

於出發調查前必須針對計畫特性充分了解，並蒐集、準備完整資訊，以掌握正確執行調查方向及內容。調查前的準備工作分述如下：

##### 1.開發基地範圍、開發特性及開發行為確認

開發基地範圍、開發特性及開發行為須由委託單位確認，以利選擇適當調查範圍及測站佈設位置。

##### 2.地圖繪製

(1)系統及操作介面：採用地理資訊系統(Geographic information System, GIS)，作為現場踏勘及調查的路徑航跡、測站位置等標定及展示，操作介面則採用 ArcGIS v9.2。

(2)底圖：採用林務局農林航空測量所最新版本之彩色正射影像(1:5000)，及台灣地區(經建版)地形圖(1:25000)為底圖進行繪製。不足處則以 GoogleEarth 补充。

##### 3.相關文獻蒐集

蒐集與開發基地及周邊生態環境相關的研究調查文獻，確認是否有敏感生態棲地、重要及稀有生物分佈等資訊，以補充現場調查時間及季節性的不足。

若需引用文獻資料，則須註明其採用調查方法、調查時間及位置等努力量，以利與現場調查資料進行比對。

##### 4.調查工具確認

出發至現場進行調查採樣工作前，需確認各項工具是否齊備並可正常運作，重複使用的陷阱籠具則需清潔完善。

#### 三、調查路線踏勘與範圍、測站選定

為確認選定調查範圍及測站佈設能充分反映開發基地生態環境特性、掌握可能影響預測，以及作為異常現象判定的依據，以下針對調查路線踏勘與範圍、測站選定分述如下：

P.155

P.156

## 1. 踏勘作業要求

在調查前需依調查區域的環境背景，確認開發基地附近有何重要地形、水系、林相及重要敏感生態接地，並參考當地相關資料，依自然度之區分程度初步進行陸域生態調查範圍及水域測站位置選定，擬定具代表性的調查路線及調查方法，並規劃各調查項目採用的器具與位置之適合性。

## 2. 陸域生態調查範圍劃定

陸域生態調查範圍基本上應涵蓋開發基地及其周圍 500 公尺範圍，但若基地範圍廣大或呈不規則位置散佈，須需依個案調整。原則上以能充分反映生態環境現況為主，如周邊有生態敏感點應納入調查，或是周圍環境非為均質者均應納入。

## 四、現場調查作業

生態調查主要是以現場觀察為主，調查結果除會受到天候和季節性的影響外，也會受到人類的干擾，遂改變生物出現或發生的頻率。因此為使生態調查的数据具代表性，調查的時程之一致性與調查位置受干擾之情況可作為每次調查結果之重要依據。針對調查方法依據及現場紀錄作業分述如下：

### 1. 調查方法依據

生態調查相關要求係依據行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」(2011/7/12 環署綜字第 09100058655C 號)與「植物生態評估技術規範」(2002/3/28 環署綜字第 0910020491 號公告)進行。

### 2. 現場紀錄作業

(1)以手持式 GPS(型號為 Garmin Oregon 550t、Garmin 60Csx)，將調查路徑、陷阱設置位置、測站位置及其他重要據點進行航跡、航點定位，於調查過程則逐步建立統一讀取 GPS 座標系統的定位點位置規則，並記錄各採集地之 TM2(TWD97)座標系統 x、y 軸座標。並以 Garmin MapSource v6.13.7 進行資料管理。

(2)使用 PDA、錄音筆進行生物名錄蒐集。

(3)每次野外調查均詳實記錄並在調查同時拍照存證。拍攝相片須包含環境現況、可能污染來源、工程現況及人員工作情形。

(4)如遇無法現場辨識之物種，需紀錄其生育環境及接地，包括發現地點及海拔高度等。植物類須採集葉序層級以上之營養器官及繁殖器官，加以妥善保存以利日後辨識；如無法採集則需拍攝其具營養及繁殖器官特徵之照片；動物類則拍攝其辨識特徵後原地釋回。

(5)調查結束後詢問其他調查人員、檢索、網路查詢。

(6)如遇異常或污染狀況則需尋找可能影響來源並拍照存證。

(7)避免在氣候不良進行調查，以避免結果不具代表性。

## 五、鑑定作業

物种鑑定為生態調查最基本的要求，然為避免學術分類研究的爭議，以下分別說明物种鑑定的參考依據：

### 1. 參考資料

每次調查及採獲標本皆以最新的圖鑑及蒐集最新的文獻資料鑑定。

### 2. 名錄製作

維管束植物類名錄製作主要依據「*Flora of Taiwan*」(Huang et al., 1993-2003)；其他生物類名錄製作則主要依據台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw> (2020)，並依各項生物最新研究進行修正。

### 3. 保育類動物、紅皮書動物及稀有植物認定依據

保育類等級依據行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」。

稀有植物認定則依據文化資產保存法(中華民國 105 年 7 月 27 日總統華總一義字第 10500082371 號令修正)中所認定珍貴稀有植物。2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄(臺灣植物紅皮書編輯委員會, 2017)，以及行政院環境保護署公告之「植物生態評估技術規範」(91.3.28 環署綜字第 0910020491 號公告)所附「臺灣地區稀特有植物名錄」。

## 六、調查紀錄查核

為確認調查紀錄數據都在正常的品保品管系統下依規定逐步獲得，公司設立一套查核制度，用以評估所有調查員狀況以及數據的可信度，由各調查組資深人員擔任組長。查核制度內容分述如下：

### 1. 紀錄查核

(1)調查結束後最晚於三日內完成數據及現場紀錄資料整理，如遇異常狀況則應即時通報。

(2)一週內由組長完成經常性查核並歸檔。

(3)兩週內由公司主管完成複核。

(4)遇有疑議時則立即和現場調查人員討論，進行原樣品查視，異常追蹤至找出原因解決問題並作適當修正，無法查出原因則重新進行採樣檢測。

### 2. 口頭查核

各組組長及公司主管除平時協助調查人員進行例行採樣調查及分析外，在出差期間及品管會議中則不定時對調查人員進行口頭查核，討論調查採樣方法、紀錄數據取得、分析過程等各項細節，以加強正確性。

P.157

P.158

## 3. 現場操作確認

當紀錄查核或口頭查核仍有疑議時，由公司主管負責安排調查人員進行現場操作確認。

## 4. 週期性查核

(1)由不同組組長及公司主管負責執行。

(2)個人工作日誌本每週由品保人員查閱。

(3)每半年度舉行一次公司內部系統查核及人員系統查核。

## 5. 緒放查核

每兩週由公司主管召開定期會議，討論議題包括例行工作分配、業務進度檢討，如有需要亦討論下列品保議題：

(1)現場調查工作及異常現象之檢討。

(2)品保規定之講解討論。

(3)案例檢討及討論。

## 七、報告撰寫及分析作業查核

為確保報告撰寫及分析作業擁有最佳品質，由各調查組組長、公司主管及顧問群分層執行。查核內容包括數據及分析作業，分述如下：

### 1. 數據計算及複核

(1)數據如須計算，皆以 Microsoft Excel 軟體進行自動化處理，除輸入資料外所有計算程式皆設定密碼，除公司主管外其餘人員無法自行更改。

(2)由組長隨機抽取計算結果進行數據計算複核。

### 2. 分析作業複核

(1)由現場調查人員依據數據計算進行初步分析作業，包括各類生物種屬組成、稀特有及保育類生物種、優勢物種、歧異度指數、環境生物指標、季節性、生態相等描述。

(2)由組長及公司主管分層進行分析作業複核。

(3)必要時由公司顧問群分類進行總報告複核。

## 1.6 生態監測及數據分析方法

### 一、 陸域生態

#### 1. 植物

##### (1) 調查方式

於選定調查範圍內沿可及路徑進行維管束植物種類調查，包含原生、歸化及栽培之種類。如發現稀有植物，或在生態上、商業上、歷史上(如老樹)、美學

上、科學與教育上具特殊價值的物種時，則標示其分佈位置，並說明其重要性。植被及自然度調查則配合航照圖進行判釋，依據土地利用現況及植物社會組分佈，區分為 0~5 級。

自然度 0—由於人類活動所造成之無植被區，如都市、房舍、道路、機場等。

自然度 1—裸露地：由於天然因素造成之無植被區，如河川水城、礁岩、天然崩塌所造成之裸地等。

自然度 2—農耕地：植被為人工種植之農作物，包括果樹、稻田、雜糧、特用作物等，以及暫時廢耕之草生地等，其地被可能隨時更換。

自然度 3—造林地：包含伐木跡地之造林地、草生地及火災跡地之造林地，以及竹林地，其植被雖為人工種植，但其收穫期長，恒定性較高，不似農耕地經常翻耕，改變作物種類。

自然度 4—原始草生地：在當地大氣條件下，應可發育為森林，但受立て地因子如土壤、水分、養分及重複干擾等因子之限制，使其演替終止於草生地階段，長期維持草生地之形相。

自然度 5a—次生林地：皆為曾遭人為干擾後漸漸恢復之植被。先前或為造林地、草生地、荒地果園，現存主要植被以干擾後自然演替之次生林為主，林相已漸回復至低地榕楠林之結構。

自然度 5b—天然林地：包括未經破壞之樹林，以及曾受破壞，然已演變成天然狀態之森林；即植物景觀、植物社會之組成與結構均頗穩定，如不受干擾其組成與結構在未來改變不大。

##### (2) 鑑定及名錄製作

植物名稱及名錄製作主要參考「*Flora of Taiwan*」(Huang et al., 1993-2003)。將發現之植物種類一一列出，依據科屬種之學名字母順序排序，附上中名，並註明生態資源特性(徐國士, 1987、1980；許建昌, 1971、1975；劉崇瑞, 1960；劉蓮瑾, 1993)。稀有植物之認定則依據文化資產保存法(中華民國 105 年 7 月 27 日總統華總一義字第 10500082371 號令修正)中所認定珍貴稀有植物、2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄(臺灣植物紅皮書編輯委員會, 2017)，以及行政院環境保護署公告之「植物生態評估技術規範」(2002/3/28 環署綜字第 0910020491 號公告)所附「臺灣地區稀特有植物名錄」。

##### (3) 採區設置

於調查範圍內自然度高於 3 之區域設置數 4 處 10×10 公尺樣區，若調查區域自然度不高則捨棄此部份調查。記錄其中胸高直徑(DBH)大於等於 1 公分之木本植物名稱、胸高直徑及株數，以及林下地被層之植物種類及覆蓋度。對於森林之結構層次、種類組成，主要優勢種類詳加描述。

P.159

P.160

2. 哺乳類  
 (1) 跟踪調查法  
 A. 調查路徑：沿調查範圍內可及路徑行進，調查人員手持 GPS 定位所經航跡，如圖一所示。  
 B. 記錄方法：尋覓哺乳類之活動痕跡，包括足跡、排遺、食痕、掘痕、窩穴、殘骸等跡相，據此判斷種類並估計其相對數量。於夜間則以強力探照燈搜尋夜行性動物之蹤跡，並輔以鳴叫聲進行紀錄。  
 C. 調查時段：日間時段約上午 7~9 時，夜間時段約 7~9 時。

(2) 陷阱調查法  
 於每季(次)調查各使用 10 個台灣製松鼠籠陷阱、20 個薛曼氏鼠籠(Sherman's trap)進行連續三個捕捉夜，陷阱佈設位置如圖一所示。

(3) 編端調查法  
 對空中活動的編端類，調查人員於傍晚約 pm5:00 開始至入夜，觀察調查範圍內是否有蝙蝠飛行活動，若發現飛翔的蝙蝠，則藉由體型大小、飛行方式，再配合蝙蝠偵測器(Anabat SD1 system)偵測到頻率範圍辨識種類及判斷數量。

(4) 名錄製作及物種屬性判別  
 所記錄之哺乳類依據 A.台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2020)、B.鄭錦奇等所著「臺灣蝙蝠圖鑑」(2015)、C.祁偉廉所著「台灣哺乳動物」(2008)、D.行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

3. 鳥類  
 (1) 調查方法：採用圓圈法，每季次調查於各定點進行調查。依據空照圖判釋，於不同植被類型各選擇數處定點，如圖一所示。  
 (2) 調查時段：白天時段於上午完成；夜間時段則於七點至九點完成。  
 (3) 記錄方法：調查人員手持 GPS 定位，並在一地點停留 6 分鐘，記錄半徑 100 公尺內目視及聽到的鳥種、數量、相距距離等資料；若鳥種出現在 100 公尺之外僅記錄種類與數量。主要以目視並使用 10x25 雙筒望遠鏡輔助觀察，並輔以鳥類之鳴聲進行種類辨識；有關數量之計算需注意該鳥類活動位置與行進方向，以避免對同一隻個體重複記錄。以鳴聲判斷資料時，若所有的鳴叫均來自相同方向且持續鳴叫，則記為同一隻鳥。夜間觀察時以大型探照燈輔以鳥類鳴聲進行觀察記錄。  
 (4) 名錄製作及物種屬性判別：所記錄之鳥種依據 A. 中華民國野鳥學會鳥類

紀錄委員會審定之「2017 年台灣鳥類名錄」(2017)、B.行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」以及海洋委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日海洋字第 10800000721 號公告之「海洋保育類野生動物名錄」，進行名錄製作以及判別其稀有程度、居留性質、特有種、水鳥別及保育等級等。

4. 兩棲爬蟲類  
 (1) 調查方法：採隨機漫步(Randomized Walk Design)之目視過濾法(Visual Encounter Method)，並以徒手翻蓋物為捕。

(2) 調查時段：日間時段約上午 8~10 時，夜間時段約 7~9 時。

(3) 調查路徑及行進速率：沿調查範圍內可及路徑行進，行進速率約為時速 1.5~2.5 公里。

(4) 記錄方法：A. 日間調查：許多爬蟲類都有日間至樹林邊緣或路旁較空曠處曬太陽，藉此調節體溫之習性，因此採目視過濾法為主，徒手翻蓋物為輔；兩棲類除上述方法，亦著重於永久性或暫時性水域，直接檢視水中是否有蛙卵、蝌蚪，並翻找底質較濕之覆蓋物，看有無已變態之個體藏匿其下，倘若遇馬路上有壓死之兩棲類動物，亦將之拾捨、鑑定種類及記錄，並視情形以 70% 酒精或 10% 福甲醛製成存證標本。B. 夜間調查：同樣採目視過濾法為主，徒手翻蓋物為輔，以手電筒照射之方式記錄所見之兩棲類動物。若聽聞叫聲(如蛙類及部分守宮科蜥蜴)亦記錄之。

(5) 名錄製作及物種屬性判別：所記錄之種類依據 A.台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2020)、B.呂光洋等所著「台灣兩棲爬行動物圖鑑(第二版)」(2002)、C.楊鈞如所著「青蛙圖鑑-台灣蛙類野外觀察指南(第二版)」(2002)、D.向高世等所著「台灣兩棲爬行動物圖鑑」(2009)、E.行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」以及海洋委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日海洋字第 10800000721 號公告之「海洋保育類野生動物名錄」，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

#### 5. 蝶蝶類

(1) 調查方法：採用沿線調查法。

(2) 調查時段：於上午 8~10 時完成。

(3) 調查路徑及行進速率：沿調查範圍內可及路徑行進，調查人員手持 GPS 定位所經航跡，如圖一所示。行進速率約為時速 1.5~2.5 公里。

(4) 記錄方法：主要以目視、捕蟲網捕捉並使用 10x25 雙筒望遠鏡輔助觀察，進行種類辨識。

(5) 名錄製作及物種屬性判別：所記錄之種類依據 A.台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2020)、B.徐堉峰所著之「台灣蝶圖鑑第一卷、第二卷、第三卷」

(2000, 2002, 2006)、C.濱野恭次所著「台灣蝶類生態大圖鑑」(1987)、D.張永仁所著之「蝴蝶 100：台灣常見 100 種蝴蝶野外觀察及生活史全紀錄(增訂新版)」(2007)、E.徐堉峰所著之「臺灣蝴蝶圖鑑(上)、(中)、(下)」(2013)以及 F.行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

#### 二、數據分析方法

##### 1. 陸域植物

於每季調查之植物名錄資料輸入電腦，使用 Microsoft Excel 進行物種組成及歸類特性統計，此外將植物樣區資料輸入電腦，對種組成調查計算以下各值：

###### (1) 重要值指數及覆蓋度計算

利用 Excel 統計樣區內，木本植物各個級之密度及其重要值指數(IVI)；草本植物則計算各物種之相對覆蓋度。

###### A. 木本植物之重要值指數(IVI)

$$IVI = (\text{相對密度} + \text{相對優勢度}) \times 100/2$$

相對密度=(某一種植物的株數/樣區內全部植物之株數)

相對優勢度=(某一種植物的胸高斷面積/樣區內全部植物之胸高斷面積)

B. 地被植物之覆蓋度

地被植物之覆蓋度=(植物的覆蓋面積/單一樣區面積)

###### (2) 樣區指數分析

樣區指數是以生物社會的歧異度及均勻程度的組合所表示。此處以 S、

Simpson、Shannon、 $N_i$ 、 $N_j$  及  $E_s$  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。另有估計出現頻度，即某植物出現之樣區數除以總樣區數。

A.  $S$  代表研究區域內的所有種數。

$$B. \lambda = \sum \left( \frac{n_i}{N} \right)^2$$

$n_i$ ：某種個體數

$N$ ：所有種個體數

$\lambda$ ：Simpson 指數， $n_i/N$  為機率，表示在一測站內同時退出兩棵，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， $\lambda$  值愈高。

$$C. H' = - \sum \left( \frac{n_i}{N} \right) \ln \left( \frac{n_i}{N} \right)$$

$H'$ ：Shannon 指數，此指數受種數及個體數影響，種數愈多，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。

$$D. N_i = e^{\lambda r}$$

$H'$ ：Shannon 指數此指數指示植物社會中最具優勢的種數。

$$E. N_2 = \frac{1}{\lambda}$$

$\lambda$  為 Simpson 指數

此指數指示植物社會中最具優勢的種數。

$$F. E_s = \frac{N_2 - 1}{N_2 - 1}$$

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，則該植物社會的組成愈均勻；反之，如果此社會只有一種時，指數為 0。

##### 2. 陸域動物

將現場調查所得資料整理與建檔，再將所有資料繪製成圖表，並適時提供相關優勢物種及稀有物種之圖片，以增進問請報告之易讀性，並依據其存在範圍、出現種類及頻率，嘗試選擇指標生物，以供分析比較；相關之數據運算，平均值均採用算術平均值。歧異度指數分析則採用 Shannon-Wiener's diversity index ( $H'$ )，均勻度指數則採用 Shannon-Wiener's evenness index ( $E$ ) 如下。

###### A. Shannon-Wiener's diversity index ( $H'$ )

$$H' = - \sum (P_i \times \ln P_i)$$

$$P_i = \frac{N_i}{N}$$

$N_i$ ：為 i 種生物之個體數

$N$ ：為所有種類之個體數

$H'$ 指數可綜合反映一群聚內生物種類之豐富程度及個體數在種間分配是否均勻。此指數越大時表示此地群落之生物種類越豐富，即各物種個體數越趨均勻，代表此群落歧異度較大，若此地群落只由一物種組成則  $H'$  為 0。通常成熟穩定之生態系擁有較高的歧異度，且高歧異度對生態系的平衡有利，因此藉由歧異度指數的分析，可以得知調查區域是否為穩定成熟之生態系。

###### B. Shannon's evenness index ( $E$ )

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

$S$ ：為所出現的物種總數

*E* 指數數值範圍為 0~1 之間，表示的是一個群落中全部物種個體數目的分配狀況，即為各物種個體數目分配的均勻程度。當此指數愈接近 1 時，表示此調查環境的各物種其個體數越平均，優勢種越不明顯。

## 第二章 監測結果數據分析

### 2.7 陸域生態

#### 一、陸域植物生態

經現場調查並參考空照圖判讀結果，本區植被多屬經人為開發，形成自然度較低之植被類型，其上易受人為活動所干擾，因此自然度均偏低，無法顯現植被之穩定結構與形相。依現行環保署於 2002 年 4 月公告之植物生態評估技術規範格式，僅敘述一般植被概況及植物種類組成。但是為了瞭解調查範圍內植被之可能變化，另選擇無人為干涉自然度較高之區域設定植物樣區共四處進行樣區調查（樣區位置詳見圖一）。

#### 1. 植被概況

本計畫為融合大學八甲校區，基地內多已開發，且以草生地及人工建物為主，另外，西側及北側邊緣仍保有一片相思樹林，林緣地帶種植多種植物，南側則有一人工水池。

預定地外西側以相思樹次生林為主，東側則以農耕地（多為茶園或鳳梨園）、草生灌叢、人工建築物（住宅、工廠、或道路）等植被為主。調查範圍全區均有為開發，故無原始植被覆蓋。

- (1) 相思樹次生林：此類植被主要分布於基地北側及西側，均屬相思樹次生林，由於林相單純、樹徑小且其他物種少，顯示本區域次生林屬人工種植，以相思樹及白雞油為主，林下則以禾本科植物及大花威靈草等陽性草本植物為主。
- (2) 農耕地：此類植被主要位於基地東側外圍，主要以種植茶及鳳梨為主，他則零星種植季節性蔬菜，部份農耕地現因長期間置，逐漸有大量草本植物進駐，呈現草生灌叢之情況，而此植被類型易受人為活動而有所改變。
- (3) 草生灌叢：以塊狀散布調查範圍內，主要以草本植物為主，但隨生長時間，漸有零星木本植物生長如構樹、火桐、羅氏鹽膚木等先趨喬木進駐，但面積範圍內亦屬大型禾本科植物為主，如象草、五節芒、馬唐、牛筋草，部分則為陽性先趨草本植物，如大花威靈草、紫花藿香薺等分布於道路兩側。
- (4) 人工建築物：包含了房舍、空地及停車場等，是自然度最低之區域。幾無植物覆蓋，所見皆為人類為栽植的行道樹或園藝植物，常見者為馬纓丹、白榕、榕樹、朱蕉等。

#### 2. 植物物種組成

本季(109/11)調查中，一共發現植物 107 科 291 屬 355 種，其中，基地內共紀錄 95 科 253 屬 303 種，基地外共紀錄 95 科 253 屬 307 種。依形態區分，共包括

P.165

P.166

96 種喬木，56 種灌木，42 種藤本，161 種草本，以草本植物佔多數(45.4%)；依屬性區分，則包含 10 種特有種，201 種原生種，67 種歸化種，77 種栽培種，以原生物種所佔比例最高(56.6%)。植物歸屬屬性統計請見表一，植物名錄則詳見表二。

#### 3. 稀有物種與特有物種

依據植物生態評估技術規範，共記錄 2 種稀有特有植物，分別為等級一的臺灣油杉及等級三的臺灣肖楠。而依據臺灣維管束植物紅皮書名錄共紀錄嚴重瀕臨滅絕(Critically Endangered, CR)植物共 1 種(臺灣油杉)，瀕臨滅絕(Endangered, EN)植物共 3 種(竹柏、鳳島福木和銀葉樹)、易受害(Vulnerable, VU)植物共 3 種(臺灣肖楠、薪父和日本山茶)、接近威脅(Near Threatened, NT)植物共 2 種(毛柿和柳榆)，上述植物皆屬人工種植，且多數種植於基地內西側的林緣綠地。

#### 4. 植物監測樣區調查分析

##### (1) 樣區物種組成

4 個樣區均屬人為擾動後，自然演替未久的樹林植被類型，因此均以相思樹為主要優勢物種，其他物種則零星生長，地被植物亦因自然演替時程短，以陽性草本為主，如大花威靈草、馬纓丹、大黍、五節芒、甜根子草等，由於本季監測時間為秋季，氣溫和降水量下降，多數植物生長均減緩或呈現枯黃現象，並無明顯異常擾動，多數區域植物生長尚屬穩定，因此地被植物覆蓋度有少量下降。

##### (2) 樣區指數分析

A. 樣區基本指數：由表五得知，四樣區歧異度均介於均等-良好，樹種均以相思樹為主，顯示過去曾受到人為干涉或大面积造林，因自然演替及微擾地環境造成歧異度稍有差異，但主要原因仍歸咎於物種數並不豐富，且有不等程度的優勢物種，本季生長呈現穩定狀況，指數呈現穩定狀態。

B. 樣區草本指數：由表六得知，四樣區過往均曾遭擾動，因此物種數及均勻度波動較大，且物種均以陽性物種為主，樣區三之歧異度( $H'$ )最高，而樣區四歧異度最低，造成此一情況，各樣區物種數相當，差異不大，但樣區內有少數優勢種覆蓋比例較高，造成歧異度( $H'$ )及均勻度( $Es$ )略有不同。

#### 二、陸域動物生態

##### 1. 種層組成及數量

本季哺乳類調查結果共紀錄到 4 科 7 種 44 隻次，其中基地內共紀錄 3 種 9 隻次，基地外共紀錄 7 種 35 隻次，名錄及調查隻次詳見表七。其中臭鼬、溝鼠及小黃鼠為實際捕獲，赤腹松鼠則為目擊紀錄，蝙蝠科則為蝙蝠偵測器紀錄。所記錄到的物種除長尾鼠耳蝠為不普遍種外，其餘均為台灣西部平原普遍常見物種。

本季鳥類調查結果共發現 24 科 39 種 680 隻次，其中基地內共紀錄 21 種 169 隻次，基地外共紀錄 39 種 511 隻次，名錄及調查隻次詳見表八。本調查範圍內有水塘，故除了陸生性鳥種外，亦有水鳥如小白鷺、夜鷺、白鶲鷗、灰鶲鷗、磯鷗等 5 種。所記錄到的鳥種除灰頭鷺(引進種)為稀有種、台灣畫眉、黃尾鶲為不普遍種外，其餘均為台灣西部平原普遍常見物種。

本季飛蟲類調查結果共發現 5 科 7 種 32 隻次，其中，基地內共紀錄 2 種 4 隻次，基地外共紀錄 7 種 28 隻次，名錄及調查隻次詳見表九。所記錄到的蛙類，主要出現於預定地內之外之農耕地、溝渠、水池等環境，皆為台灣西部平原環境普遍常見物種。

本季飛蟲類調查結果共發現 3 科 5 種 30 隻次，其中，基地內共紀錄 2 種 3 隻次，基地外共紀錄 5 種 27 隻次，名錄及調查隻次詳見表十。被記錄到的飛蟲類，主要出現於預定地內之外之人工建築、農耕地、溝渠、次生林底層、水池，除印度姬蜥、長尾真稜蜥為局部普遍種外，其餘皆為台灣西部平原環境普遍常見物種。

本季蝴蝶調查共紀錄 5 科 9 亞科 24 種 187 隻次，其中，基地內共紀錄 12 種 55 隻次，基地外共紀錄 24 種 132 隻次，名錄及調查隻次詳見表十一。本區之蝶類主為分佈於台灣西部沿海平原之蝶種，所發現物種均為普遍常見物種。

本季路死監測無發現任何生物。

##### 2. 台灣特有種及台灣特有亞種

本季調查共發現台灣特有亞種哺乳動物 1 種(赤腹松鼠)；台灣特有種鳥類計 5 種(臺灣竹雞、五色鳥、小嘴鵙、縮眼畫眉、台灣畫眉)，台灣特有亞種鳥類計 11 種(黑枕藍鵲、大卷尾、南亞夜鷹、褐頭鷺、頭島麻雀、山紅頭、金背鳩、樹鵠、白頭翁、紅嘴黑鵯、大冠鶲)；台灣特有種兩棲類 2 種(盤古蟾蜍、面天樹蛙)；台灣特有種爬蟲類 1 種(斯文豪氏攀蜥)。由於特化物種為長久以來適應台灣環境所演化出之物種，因此特化物種的多寡常代表台灣原生環境保持的狀況，以本調查地點環境而言，特化程度約屬中等。

##### 3. 保育類物種

本季調查共發現珍貴稀有之第二級保育類 2 種(大冠鶲、台灣畫眉)，其他應予保育之第三級保育類 1 種(紅尾伯勞)，保育類動物發現位置詳見圖二。(保育等級依據行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告)。

##### 4. 優勢種群

由調查結果顯示，由於哺乳動物習性較為隱密，除少數物種外並不易於現場目擊觀察，數量均偏低，以翼手目的東家蝠數量較多；而鳥類之優勢種為白頭翁；兩棲類動物以澤蛙為優勢物種；爬蟲類動物以無疣壁虎為優勢物種；蝴蝶

類則以白粉蝶為優勢物種。

##### 5.鳥類之遷徙屬性

調查所發現的 39 種鳥類中，發現夏候鳥 3 種(家燕、小白鷺、黃頭鶲)，冬候鳥 5 種(紅尾伯勞、黃尾鵠、灰鵠鴨、東方黃鸝鴨、磯鶲)，其中遠出島 4 種(白尾八哥、灰頭棕鳥、家八哥、野鴿)，其餘均為留鳥。

##### 6.指數分析

由公式計算出之哺乳類歧異度指數  $H'$  介於 0.68~1.39，數值屬偏低，顯示此地哺乳類歧異度較低，物種數不豐富。哺乳類均匀度指數  $E$  介於 0.62~0.71，數值中等偏低，顯示此地哺乳類在有限的物種數中個體數分配較不均，略有優勢種。

由公式計算出之鳥類歧異度指數  $H'$  均為 2.94，數值屬偏高，顯示此地鳥類歧異度屬高，物種數豐富。鳥類均勻度指數  $E$  介於 0.80~0.97，數值屬高，顯示此地鳥類個體數分配均勻，無明顯之優勢種。

由公式計算出兩棲類歧異度指數  $H'$  介於 0.56~1.69，數值屬偏低，顯示此地兩棲類歧異度屬低，物種數不豐富。兩棲類均勻度指數  $E$  介於 0.81~0.87，數值屬高，顯示此地兩棲類個體數分配平均，優勢種較不明顯。

由公式計算出爬蟲類歧異度指數  $H'$  介於 0.64~1.30，數值屬偏低，顯示此地爬蟲類歧異度較低，物種數不豐富。爬蟲類均勻度指數  $E$  介於 0.81~0.92，數值屬偏高，顯示此地爬蟲類個體數分配尚稱均勻，優勢物種較不明顯。

由公式計算出蝴蝶類歧異度指數  $H'$  介於 1.66~2.40，數值屬中等，顯示此地蝶類歧異度中等，物種數尚可。蝴蝶均勻度指數  $E$  介於 0.67~0.76，顯示此地蝶類個體數分配略不均勻，略有優勢物種。

## 第三章 檢討與建議

### 3.1 監測結果檢討與因應對策

#### 一、監測結果綜合檢討分析

本章節將針對本季所執行各監測項目之監測成果與歷季及環評報告書背景值監測紀錄，作一比較分析與檢討，並提出本季異常狀況之因應對策，逐一分述如下：

##### 1.陸域植物生態

大部分之植物以春、夏季為生長繁衍季節，且與雨量、氣溫等氣候因子十分相關；一般而言，春、夏季或多雨季節，大部份植物處於生長、開花時期，因此所發現之植物種類將較為豐富；秋、冬季等乾燥季節，大部份植物則處於蟄伏甚至乾枯時期，因此所發現之植物種類將較少。本季(109/11)之陸域植物調查名錄詳如表二，歷季比較資料詳見表十二及圖三。本季陸域植物調查共發現 107 科 291 屬 355 種，物種數較上季(109/8)減少 4 種，固本季屬秋季，大部分植物生長均減緩或呈現枯黃，漸進入休眠狀態，加上校園內除栽培種易受人為喜好造成較大波動外，周遭亦有大面積的樹林及草地，使植物益有季節性波動，但除季及變化，本季無其他明顯擾動，整體植被無明顯變化，大致與上季相當。由於本季監測時間為秋季，氣溫較高且降水量少，因此地被覆蓋度較上季下降，整體而言差異不大，應無異常情形。

##### 2.陸域動物生態

本季(109/11)調查期間為秋季，降雨量減少且氣溫下降。以下就本季陸域動物各類別之監測結果與歷季比較描述。詳見表十二及圖四~八。各類別分析分述如下：

##### (1)哺乳類

歷季監測種類大致介於 5~7 種，數量則介於 8~106 隻次間，本季共發現 4 科 7 種 44 隻次，與上季(109/8)相較物種相同而數量減少，應為時序進入秋季，氣溫下降，哺乳類活動較為不頻繁所致，其中以蝙蝠科數量減少最為明顯。

##### (2)鳥類

歷季監測種類大致介於 34~49 種，數量則介於 333~1,048 隻次間，本季共發現 24 科 39 種 680 隻次，與上季(109/8)相較物種及數量均減少，應與時序進入秋季，氣溫下降，鳥類活動頻率減少有關。

##### (3)兩棲類

歷季監測種類大致介於 4~9 種，數量則介於 10~144 隻次間，本季共發現 5 科 7 種 32 隻次，與上季(109/8)相較物種及數量均減少，應與時序進入秋季，氣溫下降，降雨量減少，兩棲類活動頻率減少有關。

##### (4)爬蟲類

P.169

P.170

歷季監測種類大致介於 0~9 種，數量則介於 0~58 隻次間，本季共發現 3 科 5 種 30 隻次，與上季(109/8)相較物種相同而數量減少，應與時序進入秋季，氣溫下降，較不適宜爬蟲類活動有關。

##### (5)蝴蝶類

歷季監測種類大致介於 15~41 種，數量則介於 45~306 隻次間，本季共發現 9 亞科 24 種 187 隻次，與上季(109/8)相較物種及數量均減少，應與本季間為秋季，氣溫下降，且非多數植物開花時期，蜜源植物減少，蝶類活動頻率降低有關。

##### 二、監測結果異常現象

無。

##### 3.2 建議事項

無。

## 參考資料

### 一、生物調查技術及鑑定類-陸域植物

- 王惟林。2004。觀賞竹類。中國建築工業出版社。  
呂勝由、施炳霖、陳志雄。1998。台灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑(III)。行政院農委會印行。  
呂勝由、施炳霖、陳志雄。1998。台灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑(IV)。行政院農委會印行。  
呂勝由、郭城孟等編。1996。台灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑(I)。行政院農委會印行。  
呂勝由、郭城孟等編。1997。台灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑(II)。行政院農委會印行。  
呂福原、歐辰雄、呂金誠。1999。台灣樹木解說(一)(二)(三)。行政院農業委員會。  
李松柏。2007。台灣水生植物圖鑑。華星出版社。  
徐國士。1980。台灣稀有及有絕滅危機之植物。台灣省政府教育廳。  
徐國士。1988。臺灣野生草本植物。臺灣省政府教育廳。  
徐國士。1987。台灣稀有植物群落生態調查。行政院農業委員會。  
張永仁。2002。野花圖鑑。遠流出版社。  
張碧原等。2000。台灣野花 365 天。大樹出版社。  
許建昌。1971。臺灣常見植物圖鑑, I-庭園路旁耕地的花草。臺灣省教育會。  
許建昌。1975。臺灣常見植物圖鑑, VII-臺灣的禾草。臺灣省教育會。  
郭城孟。1997。台灣維管束植物簡誌(第 1 卷)。行政院農業委員會。  
郭城孟。2001。蕨類圖鑑。遠流台灣館。  
陳玉峰、陳月霞。2005。阿里山-水道的檜木森林原鄉。前衛出版社。  
陳玉峰。1995。台灣植被誌(第一卷):總論及植被帶概論。玉山社。  
陳玉峰。1998。臺灣植被誌(第三卷):亞高山臺灣冷杉林帶與高地草原(上、下)。前衛出版社。  
陳玉峰。2001。台灣植被誌(第四卷):捨木森林帶。前衛出版社。  
陳玉峰。2005。臺灣植被誌(第八卷)地區植被專論(一)大甲鎮植被。前衛出版社。  
陳玉峰。2006。台灣植被誌(第六卷):闊葉林(I)南橫專冊。前衛出版社。  
陳玉峰。2006。台灣鐵杉林帶(上、下)。前衛出版社。  
陳玉峰。2007。台灣植被誌(第九卷), 物種生態誌。前衛出版社。  
陳玉峰。2007。台灣植被誌(第六卷, 闊葉林(二)上、下)。前衛出版社。  
陳俊雄、高瑞卿。2008。台灣行道樹圖鑑。貓頭鷹。  
楊道波、劉和義、呂勝由。1999。台灣維管束植物簡誌(第 2 卷)。行政院農業委員會。  
楊道波、劉和義、林讚標。2001。台灣維管束植物簡誌(第 5 卷)。行政院農業委員會。  
楊道波、劉和義、彭競毅、施炳霖、呂勝由。2000。台灣維管束植物簡誌(第 4 卷)。行政院農業委員會。  
楊道波、劉和義。2002。台灣維管束植物簡誌(第 6 卷)。行政院農業委員會。  
劉和義、楊道波、呂勝由、施炳霖。2000。台灣維管束植物簡誌(第 3 卷)。行政院農業委員會。

P.171

P.172





P4		H		H <sub>2</sub>		H <sub>3</sub>		H <sub>4</sub>		H <sub>5</sub>		H <sub>6</sub>		H <sub>7</sub>		H <sub>8</sub>		H <sub>9</sub>		H <sub>10</sub>	
ψ <sub>1</sub>	ψ <sub>2</sub>	ψ <sub>3</sub>	ψ <sub>4</sub>	ψ <sub>5</sub>	ψ <sub>6</sub>	ψ <sub>7</sub>	ψ <sub>8</sub>	ψ <sub>9</sub>	ψ <sub>10</sub>	ψ <sub>11</sub>	ψ <sub>12</sub>	ψ <sub>13</sub>	ψ <sub>14</sub>	ψ <sub>15</sub>	ψ <sub>16</sub>	ψ <sub>17</sub>	ψ <sub>18</sub>	ψ <sub>19</sub>	ψ <sub>20</sub>	ψ <sub>21</sub>	ψ <sub>22</sub>
Φ <sub>1</sub>	Φ <sub>2</sub>	Φ <sub>3</sub>	Φ <sub>4</sub>	Φ <sub>5</sub>	Φ <sub>6</sub>	Φ <sub>7</sub>	Φ <sub>8</sub>	Φ <sub>9</sub>	Φ <sub>10</sub>	Φ <sub>11</sub>	Φ <sub>12</sub>	Φ <sub>13</sub>	Φ <sub>14</sub>	Φ <sub>15</sub>	Φ <sub>16</sub>	Φ <sub>17</sub>	Φ <sub>18</sub>	Φ <sub>19</sub>	Φ <sub>20</sub>	Φ <sub>21</sub>	Φ <sub>22</sub>
A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B

P4		H		H <sub>2</sub>		H <sub>3</sub>		H <sub>4</sub>		H <sub>5</sub>		H <sub>6</sub>		H <sub>7</sub>		H <sub>8</sub>		H <sub>9</sub>		H <sub>10</sub>	
ψ <sub>1</sub>	ψ <sub>2</sub>	ψ <sub>3</sub>	ψ <sub>4</sub>	ψ <sub>5</sub>	ψ <sub>6</sub>	ψ <sub>7</sub>	ψ <sub>8</sub>	ψ <sub>9</sub>	ψ <sub>10</sub>	ψ <sub>11</sub>	ψ <sub>12</sub>	ψ <sub>13</sub>	ψ <sub>14</sub>	ψ <sub>15</sub>	ψ <sub>16</sub>	ψ <sub>17</sub>	ψ <sub>18</sub>	ψ <sub>19</sub>	ψ <sub>20</sub>	ψ <sub>21</sub>	ψ <sub>22</sub>
Φ <sub>1</sub>	Φ <sub>2</sub>	Φ <sub>3</sub>	Φ <sub>4</sub>	Φ <sub>5</sub>	Φ <sub>6</sub>	Φ <sub>7</sub>	Φ <sub>8</sub>	Φ <sub>9</sub>	Φ <sub>10</sub>	Φ <sub>11</sub>	Φ <sub>12</sub>	Φ <sub>13</sub>	Φ <sub>14</sub>	Φ <sub>15</sub>	Φ <sub>16</sub>	Φ <sub>17</sub>	Φ <sub>18</sub>	Φ <sub>19</sub>	Φ <sub>20</sub>	Φ <sub>21</sub>	Φ <sub>22</sub>
A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B

P4		H		H <sub>2</sub>		H <sub>3</sub>		H <sub>4</sub>		H <sub>5</sub>		H <sub>6</sub>		H <sub>7</sub>		H <sub>8</sub>		H <sub>9</sub>		H <sub>10</sub>	
ψ <sub>1</sub>	ψ <sub>2</sub>	ψ <sub>3</sub>	ψ <sub>4</sub>	ψ <sub>5</sub>	ψ <sub>6</sub>	ψ <sub>7</sub>	ψ <sub>8</sub>	ψ <sub>9</sub>	ψ <sub>10</sub>	ψ <sub>11</sub>	ψ <sub>12</sub>	ψ <sub>13</sub>	ψ <sub>14</sub>	ψ <sub>15</sub>	ψ <sub>16</sub>	ψ <sub>17</sub>	ψ <sub>18</sub>	ψ <sub>19</sub>	ψ <sub>20</sub>	ψ <sub>21</sub>	ψ <sub>22</sub>
Φ <sub>1</sub>	Φ <sub>2</sub>	Φ <sub>3</sub>	Φ <sub>4</sub>	Φ <sub>5</sub>	Φ <sub>6</sub>	Φ <sub>7</sub>	Φ <sub>8</sub>	Φ <sub>9</sub>	Φ <sub>10</sub>	Φ <sub>11</sub>	Φ <sub>12</sub>	Φ <sub>13</sub>	Φ <sub>14</sub>	Φ <sub>15</sub>	Φ <sub>16</sub>	Φ <sub>17</sub>	Φ <sub>18</sub>	Φ <sub>19</sub>	Φ <sub>20</sub>	Φ <sub>21</sub>	Φ <sub>22</sub>
A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B



小花蔓澤蘭	4.0
小葉桑	3.0
小梗木薑子	3.0
香樹	2.0
火炭母草	1.0
菝葜	1.0
朴樹	1.0
月桃	1.0
相思樹	0.5
紫背草	0.5
野桐	0.5
總和	57.5

表四-4、樣區四地被層植物覆蓋度分析表

中名	覆蓋度%
大柰	40.0
五節芒	25.0
馬鬱丹	13.0
大花威靈草	7.0
甜根子草	5.0
竹葉草	5.0
小花蔓澤蘭	3.0
小葉桑	3.0
月桃	3.0
番仔腳	3.0
葛藤	2.0
祖毛絨藍蕨	1.0
野棉花	1.0
朴樹	0.5
總和	111.5

表五、樣區木本植物種歧異度

木本植物	種數(S)	$\lambda$	H'	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	ES	均勻度
樣區一	5	0.34	1.30	3.67	2.98	0.74	良好
樣區二	5	0.47	1.10	3.00	2.12	0.56	均等
樣區三	3	0.40	0.99	2.70	2.47	0.86	良好
樣區四	5	0.27	1.43	4.16	3.68	0.85	良好

註：  
 >  $\lambda$ 為 Simpson 指數，表示在一樣區內同時選出兩樣，其居於同一種的機率是多少。其最大值是 1，表示此樣區內只有一種；如果優勢度集中於少數種時， $\lambda$ 值愈高。  
 > H'為 Shannon 指數，此指數受種數及個體數影響，種數愈多，種間的個體分佈愈平均，則值愈高。  
 > N<sub>1</sub>指數表示植物社會中具優勢的種數。  
 > N<sub>2</sub>指數表示植物社會中具有優勢的種數。  
 > ES指數可以明顯的指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。

表六、樣區地被層植物種歧異度

地被層植物	種數(S)	$\lambda$	H'	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	ES	均勻度
樣區一	18	0.17	2.14	8.47	5.80	0.64	均等
樣區二	16	0.22	2.05	7.74	4.49	0.52	均等
樣區三	15	0.15	2.19	8.91	6.71	0.72	良好
樣區四	14	0.20	1.98	7.21	4.90	0.63	均等

註：  
 >  $\lambda$ 為 Simpson 指數， $n/N$ 為機率，表示在一樣區內同時選出兩樣，其居於同一種的機率是多少。其最大值是 1，表示此樣區內只有一種；如果優勢度集中於少數種時， $\lambda$ 值愈高。  
 > H'為 Shannon 指數，此指數受種數及個體數影響，種數愈多，種間的個體分佈愈平均，則值愈高。  
 > N<sub>1</sub>指數表示植物社會中具優勢的種數。  
 > N<sub>2</sub>指數表示植物社會中具有優勢的種數。  
 > ES指數可以明顯的指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。

表七-1、哺乳類名錄

科	中名	學名	保育類別	出現頻率	特有頻率	109 年 1 季(2020/1) 地區	109 年 2 季(2020/2) 地區	合計	109 年 1 季(2020/1) 地區	109 年 2 季(2020/2) 地區	合計
犬科	貪狼	<i>Canis lupus</i>	C	I	2	3	2	2	2	2	2
穿山甲科	穿山甲	<i>Manis pentadactyla pentadactyla</i>	II	R	E <sub>s</sub>	1	1	1	0	0	0
鳩鶲科	灰冠耳鳩	<i>Arborimystes leucotis</i>	UC			3	3	5	14	19	
鳩鶲科	赤腹耳鳩	<i>Pipileucosticta abrahami</i>	C			5	11	16	17	42	59
鳩鶲科	黑喉肉垂鳩	<i>Geopelia cuneata</i>	C			1	3	4	4	8	12
松鼠科	赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus thailandensis</i>	C	E <sub>s</sub>		2	2	1	3	4	
鼠科	小家鼠	<i>Rattus taneorum</i>	C			1	1	0	0	0	
鼠科	溝鼠	<i>Rattus norvegicus</i>	C			0	1	1	1	1	
物种数小计(S)				3	7	7	5	5	6		
数量小计(N)				7	23	30	28	69	97		
Shannon-Wiener's diversity index (H')				0.80	1.58	1.13	1.11				
Shannon-Wiener's evenness index (E)				0.72	0.51	0.70	0.69				

表七-2、哺乳類名錄(續)

科	中名	學名	保育類別	出現頻率	特有頻率	109 年 3 季(2020/3) 地區	109 年 4 季(2020/4) 地區	合計	109 年 3 季(2020/3) 地區	109 年 4 季(2020/4) 地區	合計
犬科	貪狼	<i>Canis lupus</i>	C			3	3	2	2	2	2
穿山甲科	穿山甲	<i>Manis pentadactyla pentadactyla</i>	II	R	E <sub>s</sub>	1	1	1	0	0	0
鳩鶲科	灰冠耳鳩	<i>Arborimystes leucotis</i>	UC			4	10	14	5	5	5
鳩鶲科	赤腹耳鳩	<i>Pipileucosticta abrahami</i>	C			15	53	68	7	20	27
鳩鶲科	東方弓編	<i>Pipileucosticta ocellata</i>	C			1	6	7	3	3	3
松鼠科	赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus thailandensis</i>	C	E <sub>s</sub>		2	7	1	1	1	1
鼠科	小家鼠	<i>Rattus taneorum</i>	C			1	1	1	1	1	1
鼠科	溝鼠	<i>Rattus norvegicus</i>	C			6	7	3	2	2	2
物种数小计(S)				24	78	102	9	35	44		
数量小计(N)				1.14	1.08	0.68	1.39				
Shannon-Wiener's diversity index (H')				0.71	0.60	0.62	0.71				
Shannon-Wiener's evenness index (E)											

## 註：

1.哺乳類名錄、生态状态、特有類別等資料參考自台灣生物多樣性入口網 <http://taibiflwf.tw/> (2020)、臺灣ぬ端面(新物种等, 2015)、台灣哺乳動物(物种分类),  
 2.保育等級依據行政院農委會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林特字第 1071702243A 號公告之「陸域保育植物生物名錄」  
 I:瀕危厄絕之第一級保育類(Endangered Species)  
 II:少數特有之第二級保育類(Rare and Valuable Species)  
 III:其他應予保育之第三級保育類(Other Conservation-Deserving Wildlife)



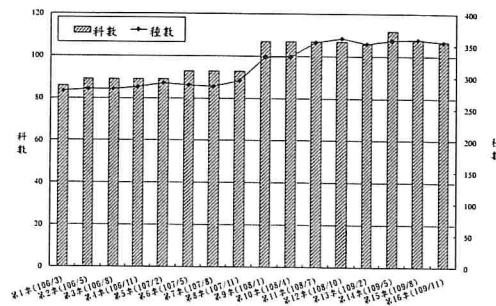




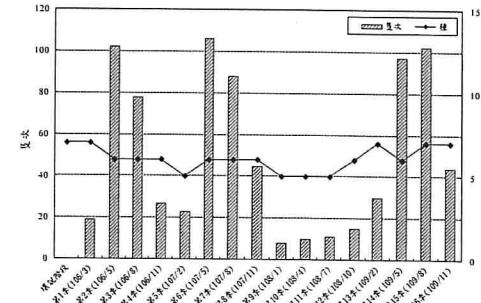
圖二、保育物種分布圖

48

P.201



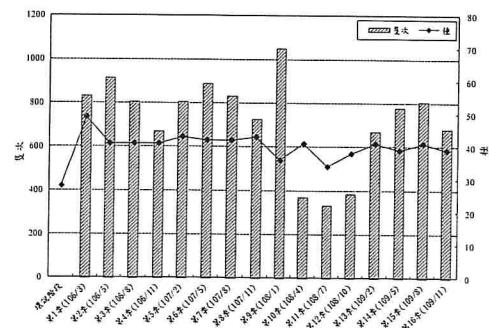
圖三、植物調查歷年各季比較圖



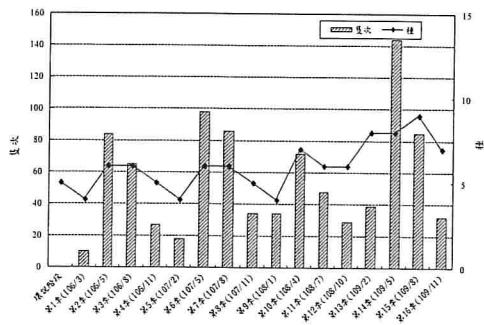
圖四、哺乳類調查歷年各季比較圖

49

P.202



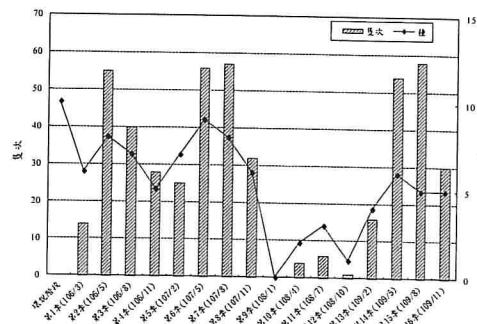
圖五、鳥類調查歷年各季比較圖



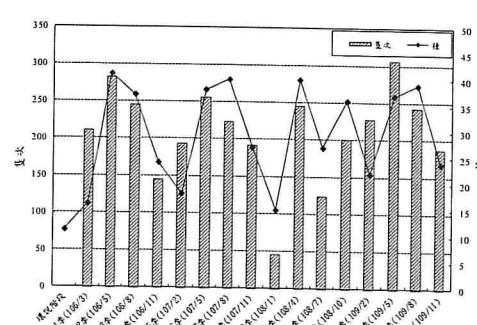
圖六、兩棲類調查歷年各季比較圖

50

P.203



圖七、飛蟲類調查歷年各季比較圖

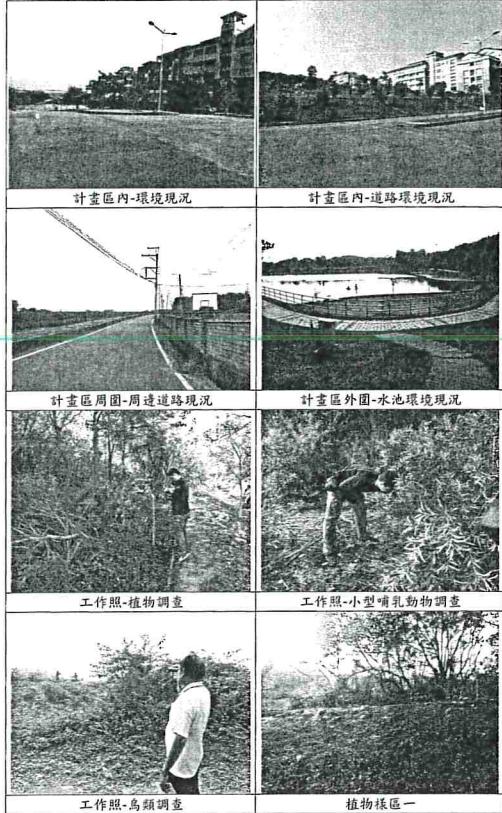


圖八、蝶類調查歷年各季比較圖

51

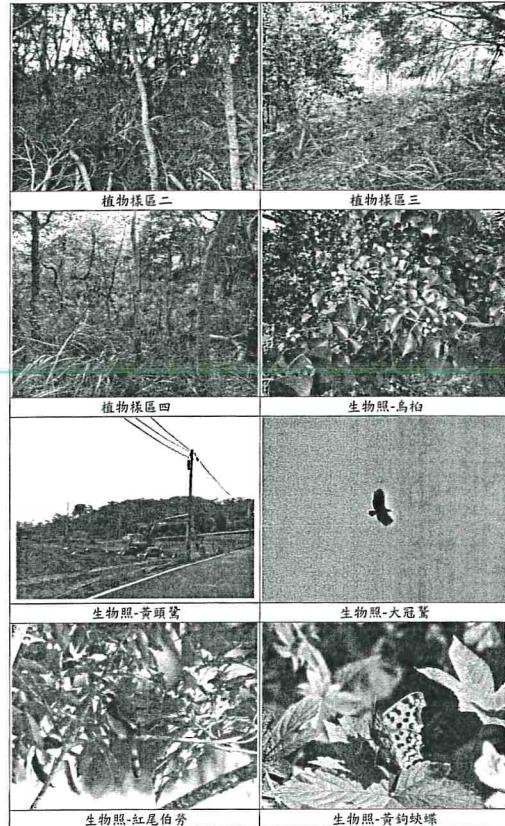
P.204

附錄一、陸域生態現況環境照片



52

P.205



53

P.206