

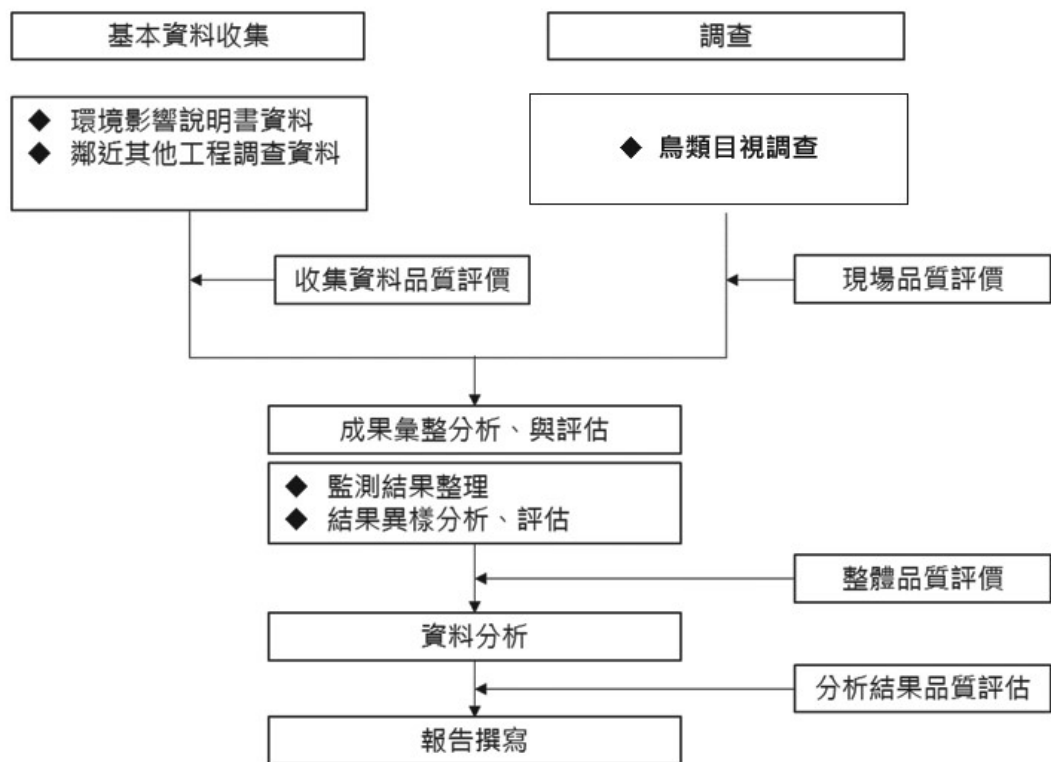


圖 1.6.2-1 採樣分析標準流程圖

(二) 調查前準備

1. 調查前須確實了解調查相關事宜（工作計畫書與 HSE 計畫書）。
2. 調查人員安排，嚴格禁止單人調查作業，避免緊急狀況發生時無第二人予以協助。
3. 調查前一日，需確認調查地點天候種況，若天候狀況不佳，則需更延後調查日期，確保調查人員安全及減少因特殊事件發生。
4. 每次調查前均須做裝備檢修，並備妥備用裝備。裝備若遇損毀得於調查前進行檢修或添購完畢使得調查。

(三) 現場品質查核

現場工作記錄的完整性是日後追蹤工作最重要之依據，特別

是在監測數值出現異常時，經常需要依據當時對調查條件、氣象條件等記錄或照片來研判，因此本團隊的稽核小組將會嚴格的檢視各分項工作小組在現場所保留的記錄，並詳實予以評估。具體內容如下：

1. 每到調查區域均須以相機記錄下環境狀況。如遇特殊狀況，需特別記錄描述並向相關承案人員報備。
2. 對現場使用之調查儀器與調查工具是否做好檢修及校正之工作。
3. 裝備使用前，均再快速檢查裝備，若遇損毀得馬上以備用裝備做更換。
4. 現場調查工作執行時，是否依相關規範進行調查工作，避免因調查人員因素而產生調查結果之誤差。
5. 是否完全依照本工作計畫所佈置之穿越線進行。
6. 是否妥善記錄現場之環境狀況，如有異常或變異情況應確實記錄，以對未來資料監測產生的可能變異，進行初步現場的瞭解。
7. 陸域動物調查，均於現場記錄拍照後原地釋回，若無法馬上鑑種者，則拍照記錄其分類特徵。待回去後再進行鑑種。

(四) 蒐集資料品質查核

蒐集資料包括本計畫地區歷年之調查資料，此等資料須直接就資料監測之結果進行彙整，並完成報告之編輯，以下則對此部分所應執行之品質查核做說明。

1. 所蒐集資料是否完全或有部分殘缺。
2. 須認定所得資料是否為原始資料，如為次級資料(經分析、整理後之資料)，則就次級資料之內容再研究是否有再進一

步蒐集原始資料之必要。

3. 蒐集資料文件中是否有缺頁或印刷不清之情形發生。

(五) 整體品質查核

整體品質查核的項目包含新資料的整理及歷年資料的整理，查核的內容包括如下。

1. 資料彙整過程中，若需將原資料轉錄至其它文件中，是否有人為的疏失，而使轉錄的資料發生偏差。
2. 資料整理時，對各工作之監測項目是否採用相同之計量單位。
3. 對資料整理的內容亦審慎檢查是否有缺項、遺漏或忘記登載之處。
4. 對於整理後之資料，應初步檢查並選出其中與整體具有高差異性的資料。
5. 現場採樣之紙本記錄，須交由相關人員彙整，並妥善管理保存，如資料有殘缺誤植，則得需迅速向作業人員加以確認修正並簽核。
6. 資料歸檔時，資料格式（含單位）均須一致，便利後續數據分析、報表製作及減少資料勘誤。
7. 資料整理後，須優先篩選出整體資料中最具差異性之部分，並對差異再進行一次性的檢查，確保資料無誤後，加以標註，以便後續報告撰寫者之判讀。
8. 所有資料均須經過兩人以上檢查驗證並簽核，且所有資料檔案均須留有兩份以上備檔。
9. 報告撰寫完畢後除須自行檢查外，需再交由兩人以上檢查

簽核，避免因人為盲點造成對報告內容的勘誤。

二、雷達調查

(一) 儀器保管

1. 電子儀器設備操作人員均需完成弘益公司內部完整訓練，且經考核通過，才能執行調查。
2. 每月均需仔細檢查裝備一次，確保裝備使用良率。
3. 每次出差前均須做裝備檢修，並備妥備用裝備。裝備若遇損毀得於出差前進行檢修或添購完畢始得出差。
4. 裝備使用前，均需再快速檢查裝備，若遇損毀得馬上以備用裝備做更換。
5. 所有船載設備，均須特別注意海水及鹽分腐蝕問題，避免電子設備故障及使用年限縮短。

(二) 現場調查作業

1. 現場調查作業

- (1) 調查前確實確認作業期間天候狀況。
- (2) 作業人員行程編排。
- (3) 作業器材檢核與確認。
- (4) 記錄表單與電磁記錄設備確認。

2. 資料傳遞

- (1) 作業人員返回實驗室後，分析人員應立即與其交接記錄資料。
- (2) 移動式電磁記錄應儘速存入指定之磁碟陣列。
- (3) 紙本資訊則予以掃描歸檔保存。

3. 資料分析

- (1) 分析人員依天候檢核作業參數合理性。
- (2) 以調查單位開發之專屬程式解譯完整電磁資訊。
- (3) 逐時分析電磁資訊，記錄各點時間、座標，風速風向等資訊。
- (4) 建立分析資料表。

4. 複核資料：分析人員須以電磁資料，比對作業人員手稿記錄，予以參照核對確認。

(三) 數據分析及報告撰寫

1. 資料整理與統計分析

- (1) 資料歸檔時，資料格式(含單位)均須一致，便利後續數據分析、報表製作及減少資料勘誤。
- (2) 資料整理後，須優先篩選出整體資料中最具差異性之部分，並對差異再進行一次性的檢查，確保資料無誤後，加以標註，以便後續報告撰寫者之判讀。
- (3) 所有資料均須經過兩人以上檢查驗證並簽核，且所有資料檔案均須留有兩份以上備檔。

2. 報告撰寫

- (1) 報告撰寫需特別注意用字遣詞、格式一致，避免前後文意不順暢。
- (2) 報告撰寫完畢後除須自行檢查外，需再交由兩人以上檢查簽核，避免因人為盲點造成對報告內容的勘誤。

三、候鳥衛星繫放

(一) 發報器使用與保管

1. 取得發報器後，確認重量是否未超過標準重量 $\pm 5\%$ 。
2. 取得發報器後確認定位之海拔高度與水平位置均在平均誤

差範圍內。

3. 按時日曬充電確保電力無虞，並開機確認傳訊與定位功能正常。

(二) 現場調查作業

1. 現場捕捉繫放作業

- (1) 繫放前確認作業期間天候潮汐狀況。
- (2) 繫放前確認各項器材數量與功能。
- (3) 繫放前確認發報器電力與定位。

2. 鳥類繫放作業

限制樣鳥配戴之發報器重量不得超過其重量的 5%。

(三) 資料整理及報告撰寫

1. 資料整理

資料於雲端下載後，去除空號定位值，再進行各項分析。

2. 報告撰寫

- (1) 報告撰寫需特別注意圖表號、鳥隻名稱、日期等細節，是否前後一致。
- (2) 報告撰寫完畢進行至少三次複查，並由另一人協助至少一次複查，避免因人為盲點造成報告內容的勘誤。

1.6.3 物化分析

一、現場採樣之品保/品管

為使品保/品管能有效落實，因此在監測進行同時，除要求採樣人員遵照相關注意事項外(表 1.6.3-1 至 1.6.3-3)，並將進行現場品質評價，內容如下：

- (一) 量測前對現場使用之儀器設備是否做好檢修及校正工作。
- (二) 現場採樣、測量及調查工作執行時，是否正確使用儀器，避免

因使用不當所產生之誤差。

(三) 採樣、測量或調查之點，其位置之選擇，是否完全依照本監測工作計畫所佈置之位置點進行監測。

(四) 是否妥善記錄現場之環境狀況或變異，以求未來能正確解釋該數據代表之意義。

表 1.6.3-1 空氣品質採樣至運輸過程中注意事項

採樣程序	目 的	注 意 事 項
現場記錄	了解採樣當天現場一些可能造成之干擾	必須將氣象資料，環境異常因子詳加記載
穩定/ 校正	確保分析所得之數據十分具有代表性	使用儀器前必須先經過標準氣體校正，及零點校正使正確值至 $\pm 3\%$
採樣	採樣時必須先行開機運轉，避免本身機件之誤差	使用測定前預先開機運轉至流量穩定，方可測定 24 小時之值
過濾/ 保存	使測定物質之干擾減至最低，並注意現場收集之採樣介質之完整性，避免造成分析上之誤差	例如使用 Tedlar 採氣袋收集時，須防止洩漏及落塵筒之水分補充。其他除硫醇類，臭味及落塵量外，均於現場直接測定
現場測定	樣品在運送時容易變質之項目，盡量在現場測定	現場測定項目包括：懸浮微粒、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、臭氧、風速及風向等
空白樣品	為確保分析結果之正確性，攜回實驗室分析者，應有備品，且每次均有一組空白樣品	運送空白：實驗室準備採樣瓶的同時，以一只採樣瓶裝滿經蒸餾及去離子之純水隨同其他採樣瓶運送至採樣地點 野外空白：實驗室準備採樣瓶的同時，以一只採樣瓶裝滿經蒸餾及去離子之純水，攜至現場，打開後，再封閉攜回分析
儲存/ 運送	避免樣品因儲存時間過久或運送不當，造成品質變化	需遵照環保署所公告之樣品保存方法加以運送及保存，並注意密封時之完整性

表 1.6.3-2 噪音監測過程中注意事項

採樣程序	目的	注意事項
器材清點	確保器材設備之完整性	填寫儀器採樣清單
確定音位校正有效期	保證監測數據標準可追溯性	檢查儀器校正資料
現場架設	完成設備組裝	1. 依現勘選定之測點進行監測，並依噪音之規定來架設 2. 接上電源將噪音計調整高度至 1.2~1.5m
電子式校正	確保器材之穩定性	利用及內設電子訊號，由內部資料蒐集系統讀取反應值，讀值應在 $94\pm 0.7\text{dB}$ 或 $114\pm 0.7\text{dB}$
儀器設定	依計畫需求設定資料輸出模式	噪音採用記憶卡記錄量測值，並經資料處理軟體統計量測結果
現場測定	確定資料正常運作蒐集	24 小時監測應自零時開始

二、分析工作之品保/品管

樣品之採集、保存及實驗室分析等步驟大多有一標準程序(如圖 1.6.3-1)，並透過檢驗室之品保/品管流程，求得完整、精確，並具代表性之分析結果。其詳細內容如下：

- (一) 是否訂有實驗室樣品前處理、儲存及分析之程序。
- (二) 每個樣品是否詳細登入採樣日期、編號及所需檢測項目。
- (三) 樣品之檢驗分析，是否採用合乎標準方法進行檢測(或說明方法源)。
- (四) 檢測人員是否完全依照規定之檢驗程序進行檢驗。
- (五) 檢測結果之轉錄程序，是否因人為的疏失，而使結果產生偏差。

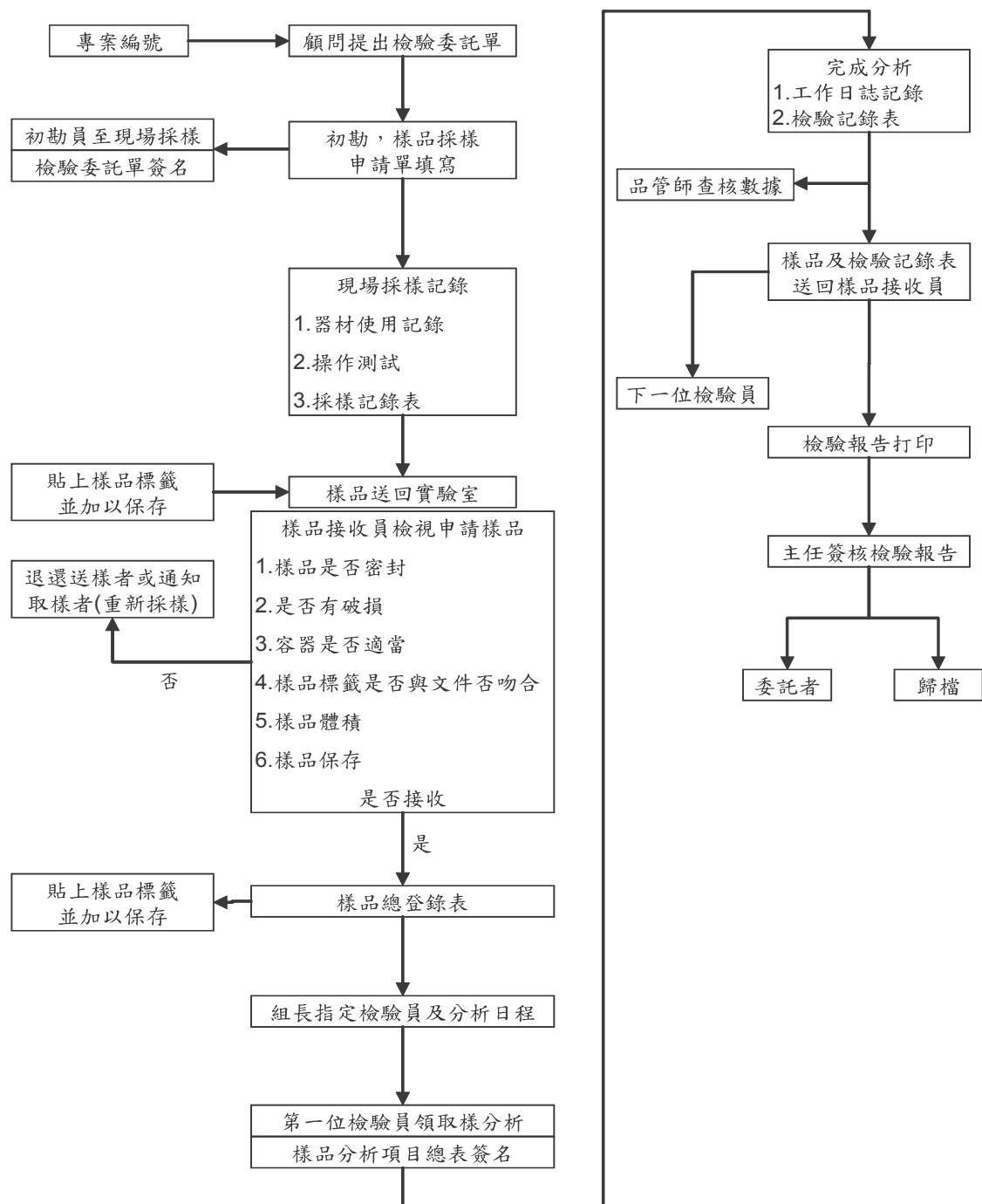


圖 1.6.3-1 採樣分析標準流程圖

三、監測數據品保目標

為了確保檢測數據之品質，常以準確性、精密性、完整性、代表性及比較性五項數據品質指標（Data Quality Indicator）來對數據品質目標作定量和定性的描述，並進而訂出數據品質目標值。本計畫監測項目之品保目標值如表 1.6.3-3 所示。

表 1.6.3-3 環境監測數據品質目標值

類別	項目	檢驗方法	精密度 (相對差異百分比)	準確性分析		完整性	偵測極限
				品管 樣品	添加 樣品		
空氣品質	TSP	NIEA A102.13A	—	—	—	100%	0.5mg
	PM ₁₀	NIEA A206.11C	—	—	—	100%	10µg/m ³
	PM _{2.5}	NIEA A205.11C	—	—	—	90%	2µg/m ³
	SO ₂	NIEA A416.13C	10%	—	—	100%	1.0ppb
	NO _x	NIEA A417.12C	10%	—	—	100%	1.0ppb
	CO	NIEA A421.13C	10%	—	—	100%	0.1ppm
	O ₃	NIEA A420.12C	10%	—	—	100%	2ppb
	風向	—	—	—	—	100%	—
	風速	—	—	—	—	100%	—
噪音	低頻 (20 Hz～ 200 Hz 量測 L _{eq})	NIEA P201.96C	±0.7 dB	±0.7 dB		100 %	30 dB
	一般頻率 (20Hz～ 20kHz 量測 L _{eq} 及 L _{max})	NIEA P205.93C	±0.7 dB	±0.7 dB		100 %	20 dB

註：偵測極限為儀器偵測極限值，本表偵測極限為品保目標值，實際偵測極限將以品保報告書為主，另亦於各項目監測結果說明。

四、數據處理原則

監測數據有效測值之定義為每日至少測 21 小時，測值計算方式則有日平均值、24 小時值及 8 小時值，噪音則採能量平均值。

1.6.4 陸域生態

陸域生態調查的品保品管作業，是確保調查中各項工作的數據品質目標及執行成果達到準確性及完整性的查核依據，因此為確保計畫執行得到預期成效，應建立計畫品質保證及管理計畫，做為品質控管及保證的執行要點。本調查之工作內容可分為採樣及資料分析整理二大部份，每個執行單項按其專業分擔部份工作，因此如何監督各分項工作切實執行品保計畫，引導整體工作按既定程序與步驟施行，更為重要。為此，本工作團隊乃擬定一總體品質管制計畫，以本團隊成立的總體品保稽查小組對每個分項工作小組品保工作的適應性及效率施予查核，以期在必要之處引進正確的措施，確保品保目標之達成，總體品質保證體系流程參考如圖 1.6.4-1。

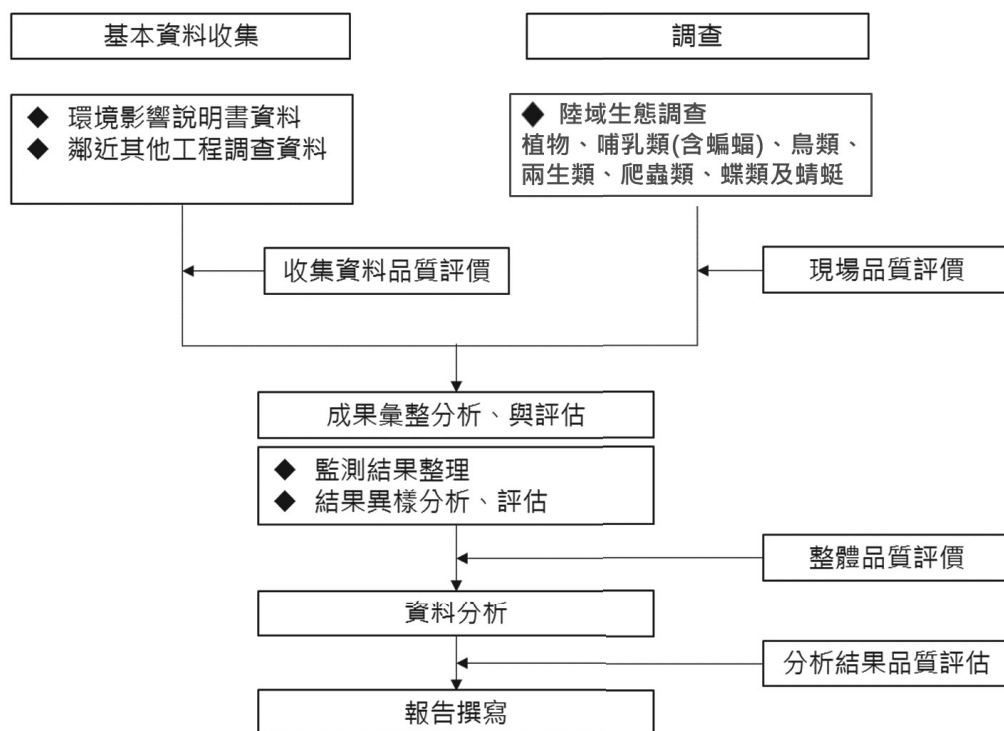


圖 1.6.4-1 採樣分析標準流程圖

一、出差前準備

- (一) 調查前須確實了解調查相關事宜（包括點位確認、工作項目確認）。
- (二) 出差人員安排，嚴格禁止單人調查作業，避免緊急狀況發生時無第二人予以協助。
- (三) 出差前一日，需確認調查地點天候狀況，若天候狀況不佳，則需更延後調查日期，確保調查人員安全及減少因特殊事件發生。
- (四) 每次出差前均須做裝備檢修，並備妥備用裝備。裝備若遇損毀得於調查前進行檢修或添購完畢使得出差。

二、現場品質查核

現場工作記錄的完整性是日後追蹤工作最重要之依據，特別是在監測數值出現異常時，經常需要依據當時對調查條件、氣象條件等記錄或照片來研判，因此本團隊的稽核小組將會嚴格的檢視各分項工作小組在現場所保留的記錄，並詳實予以評估。具體內容如下：

- (一) 每到採樣點均須填寫測站記錄，並以相機記錄下環境狀況。如遇特殊狀況，需特別記錄描述並向相關承案人員報備。
- (二) 對現場使用之調查儀器與調查工具是否做好檢修及校正之工作。
- (三) 裝備使用前，均再快速檢查裝備，若遇損毀得馬上以備用裝備做更換。
- (四) 現場採樣工作執行時，是否依相關規範進行調查工作，避免因調查人員因素而產生調查結果之誤差。
- (五) 採樣點其位置之選擇，是否完全依照本監測工作計畫所佈置之位置點進行監測。
- (六) 是否妥善記錄現場之環境狀況，如有異常或變異情況應確實記錄，以對未來資料監測產生的可能變異，進行初步現場的瞭解。
- (七) 陸域動物調查，均於現場記錄拍照後原地釋回，若無法馬上鑑種

者，則拍照記錄其分類特徵。待回去後再進行鑑種。

二、蒐集資料品質查核

蒐集資料包括本計畫地區歷年之調查資料，此等資料須直接就資料監測之結果進行彙整，並完成報告之編輯，以下則對此部分所應執行之品質查核做說明。

- (一) 所蒐集資料是否完全或有部分殘缺。
- (二) 須認定所得資料是否為原始資料，如為次級資料(經分析、整理後之資料)，則就次級資料之內容再研究是否有再進一步蒐集原始資料之必要。
- (三) 蒐集資料文件中是否有缺頁或印刷不清之情形發生。

三、整體品質查核

整體品質查核的項目包含新資料的整理及歷年資料的整理，查核的內容包括如下。

- (一) 資料彙整過程中，若需將原資料轉錄至其它文件中，是否有人為的疏失，而使轉錄的資料發生偏差。
- (二) 資料整理時，對各工作之監測項目是否採用相同之計量單位。
- (三) 對資料整理的內容亦審慎檢查是否有缺項、遺漏或忘記登載之處。
- (四) 對於整理後之資料，應初步檢查並選出其中與整體具有高差異性的資料。
- (五) 現場採樣之紙本記錄，須交由相關人員彙整，並妥善管理保存，如資料有殘缺誤植，則得需迅速向作業人員加以確認修正並簽核。
- (六) 資料歸檔時，資料格式（含單位）均須一致，便利後續數據分析、報表製作及減少資料勘誤。
- (七) 資料整理後，須優先篩選出整體資料中最具差異性之部分，並對差異再進行一次性的檢查，確保資料無誤後，加以標註，以便後續報告撰寫者之判讀。

(八) 所有資料均須經過兩人以上檢查驗證並簽核，且所有資料檔案均須留有兩份以上備檔。

(九) 報告撰寫完畢後除須自行檢查外，需再交由兩人以上檢查簽核，避免因人為盲點造成對報告內容的勘誤。

1.6.5 陸域施工考古監看

一、考古監看人員

依考古遺址監管保護辦法與文化資產保存法施行細則規定，為減少開發工程對於考古遺址之破壞，考古監看人員必須具備考古遺址地層、現象和出土遺物之判讀技術與應用，作為確保文化資產保存相關法規之正確執行，作業要點如下文。

(一) 人員資格

參考《考古遺址發掘資格條件審查辦法》第 8 條規定，應備以下資格之一：

1. 累積五年以上考古遺址發掘相關工作實務經驗。
2. 具有考古學系、人類學系學士學位或修畢相關學位學程，累積三年以上考古遺址發掘相關工作實務經驗。
3. 具有考古學系、人類學系碩士以上學位或修畢相關學位學程。

(二) 考古監看工作

1. 得針對施工作業相關人員，進行考古監看任務說明。
2. 監看前裝備準備，人員應配戴安全裝備，基本包括安全帽、反光背心、安全鞋、雨鞋；其他如安全手套、護目鏡、耳罩等，得依現場情況選擇配戴。
3. 監看前器材準備，考古標竿、箱尺、利蒙尺、小平鏟、字牌、PC 夾鏈袋、或小鋤頭、圓鍬、相機。上列器材得依現

場情況選擇使用。

4. 工作前須確實了解監看區域相關事宜，應確實聯繫需求者，確認監看地點、施工類型、開挖深度、作業方式等。
5. 工作前一日，需確認監看地點天候狀況，若天候狀況不佳，則需與現場施工人員協調，確保監看人員安全及減少特殊事件發生。

(三) 現場工作日誌

現場工作記錄的完整性是日後追蹤工作最重要之依據，特別是在監測地層出現異常時，經常需要依據當時對調查條件、氣象條件等記錄或照片來研判。具體內容如下：

1. 監看人員均須以相機記錄下環境狀況。如遇特殊狀況，需特別記錄描述並向相關承案人員報備。
2. 現場調查工作執行時，是否依相關規範進行調查工作，避免因調查人員因素而產生調查結果之誤差。
3. 監看記錄、報告內容，應依據實際監看情況進行撰寫、檢查，同時由相關人員確認並簽署具名。

(四) 整體品質維護

1. 監看人員應確實依專業及法令規定，執行監看任務。
2. 需嚴格遵守監看地點相關工安規定。
3. 現場採樣之紙本記錄，須交由相關人員彙整，並妥善管理保存，如資料有殘缺誤植，則得需迅速向作業人員加以確認修正並簽核。

二、 監看中發現遺物標本

監看中採集之遺物標本，應依考古方式進行初步整理，並製作清單。依《文化資產保存法》第 53 條規定，將上述遺物、清冊，送主管機關指定機關(構)保管。

第二章

監測結果數據分析

第二章 監測結果數據分析

2.1 候鳥衛星繫放

本計畫於 110 年已於彰濱工業區海岸執行鳥類(冬候鳥)繫放及衛星追蹤工作，並於 111 年 4 月完成 10 隻次候鳥衛星繫放作業(冬候鳥)。

本季衛星追蹤候鳥與追蹤現況如表 2.1-1，以下就各繫放鳥類追蹤結果說明如下：

表 2.1-1 本季衛星追蹤候鳥與追蹤現況

鳥種	發報器編號	繫放日期	追蹤現況
太平洋金斑鴿	7097	111.01.02	傳訊至 111 年 8 月 20 日，即未再傳訊

註：依據過去執行經驗，曾在斷訊後 6 個月後仍有收到訊號，因此一般在斷訊後會持續追蹤 6 個月確認是否還會有訊號回傳。

太平洋金斑鴿(發報器編號：7097)於 111 年 1 月 2 日繫放，依據衛星訊號定位追蹤結果，111 年 4 月 24 日 22:00 左右於彰濱工業區一帶出海。該個體的出海路徑並未通過本計畫風場，最近距離為 12.8 公里(圖 2.1-1)，在台灣海峽的定位點有 5 個，平均飛行海拔高度為 1174.3 公尺，僅在甫出海時有一定位點海拔高度位於風機葉片高度範圍，其餘皆高於風機(圖 2.1-3 及表 2.1-2)。據此追蹤結果，該個體在遷移飛行時並未有撞擊本計畫風場風機的風險。

該個體途經中國江蘇與遼寧，在 111 年 7 月 17 日抵達俄羅斯克拉斯諾亞爾斯克邊疆區的繁殖地(圖 2.1-2)(Bamford et al. 2008)，並在當地待了兩個多禮拜後，在 8 月 1 日開始往南移動，南遷時該個體沒有像北返時多次跨海，路徑選擇偏陸域，最後定位點是 8 月 20 日在中國溫州的海邊，推測該個體已跨越台灣海峽到台灣度冬，須等隔年春季北返才有機會再獲得資料。

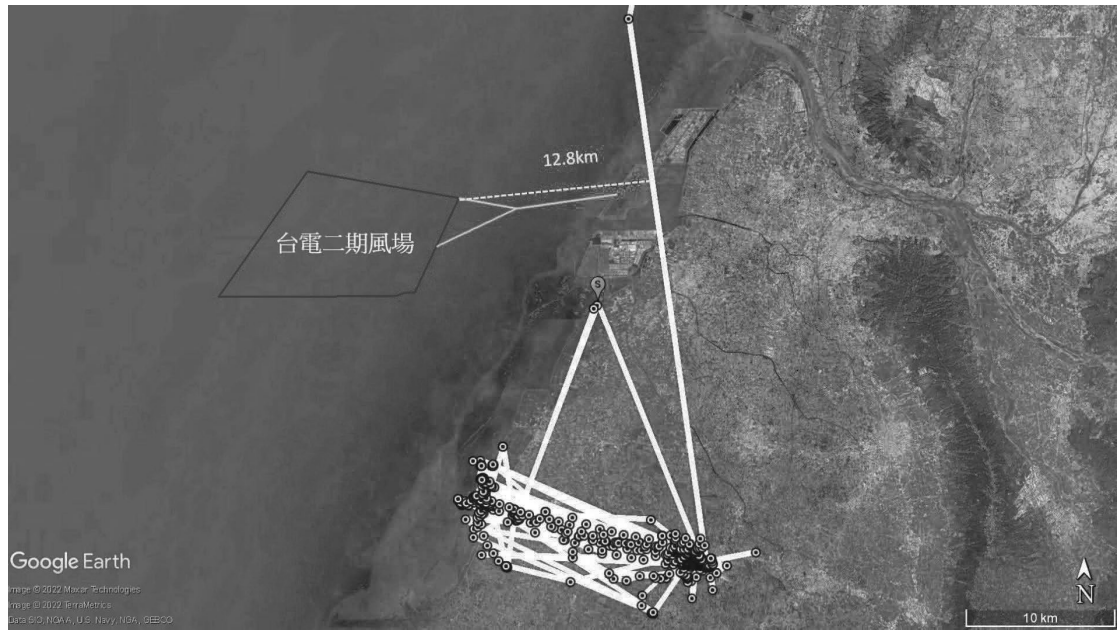


圖 2.1-1 太平洋金斑鵒編號 7097 在 111 年 4 月 24 日出海遷移路徑

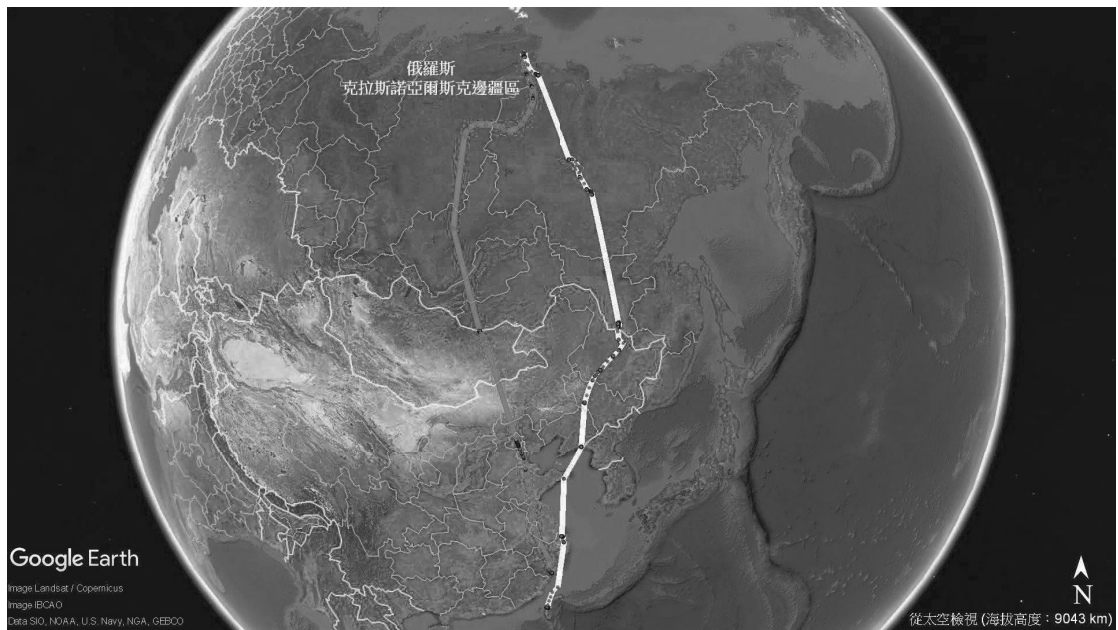


圖 2.1-2 太平洋金斑鵒編號 7097 在 111 年春季北返(白色)與秋季南遷(紅色)路徑

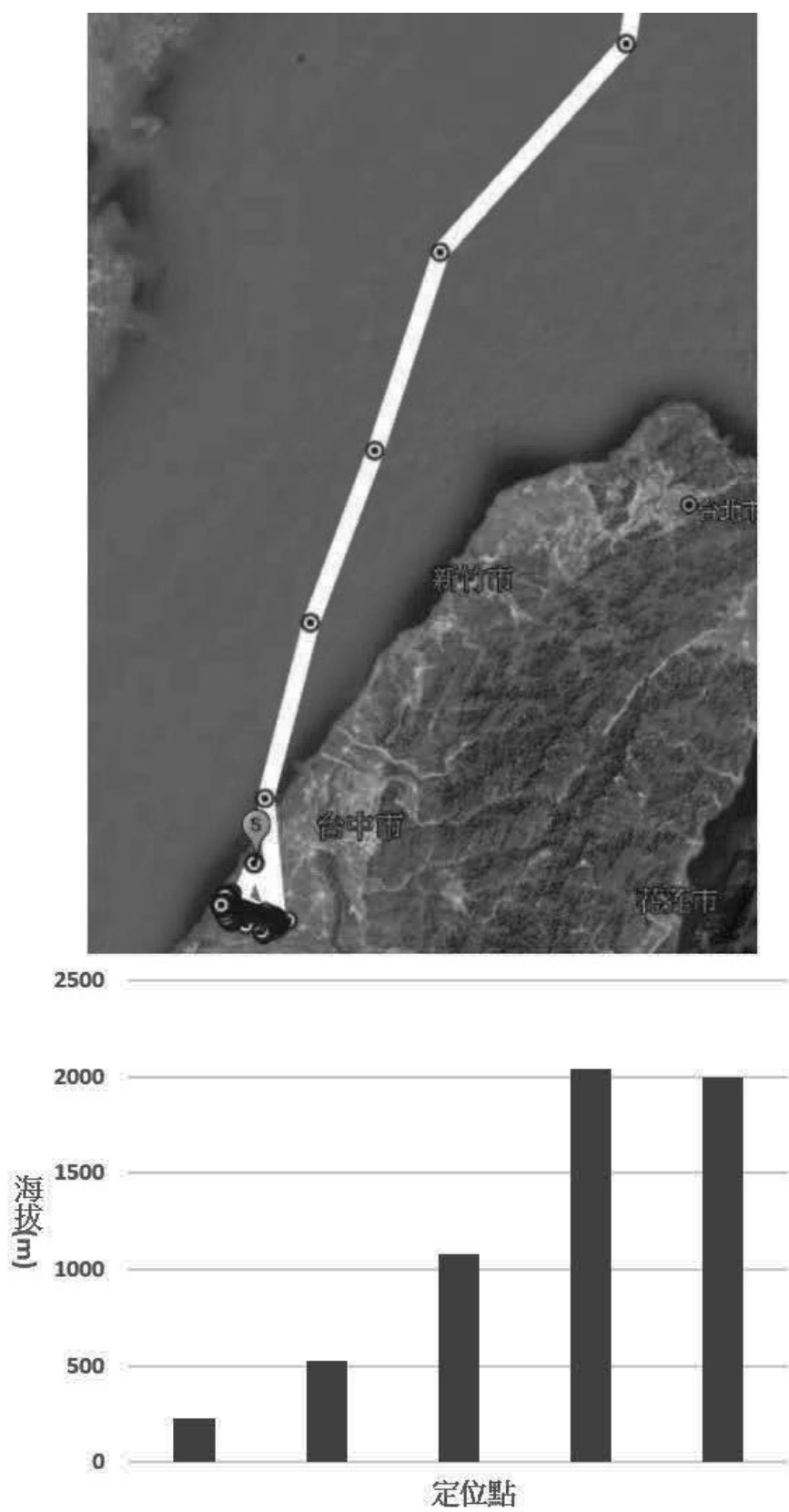


圖 2.1-3 太平洋金斑鵒編號 7097 在 111 年 4 月 24 日出海期間飛行航高

表 2.1-2 太平洋金斑鴿編號 7097 於 111 年春季遷移出海航高資訊

定位點數	平均航高 (mean±SD)	最大航高	定位點位於風機葉片 高度範圍百分比 (25m-235m)
5	1174.3 ± 744.8 m	2045.1 m	1(20%)

註：定位點最遠至新北外海 106km

總結本季追蹤繫放成果，路徑顯示 1 隻太平洋金斑鴿在遷移過程無通過本計畫風場範圍，並推測該個體已跨越台灣海峽到台灣度冬，須等隔年春季北返才有機會再獲得資料。

2.2 鳥類雷達監測

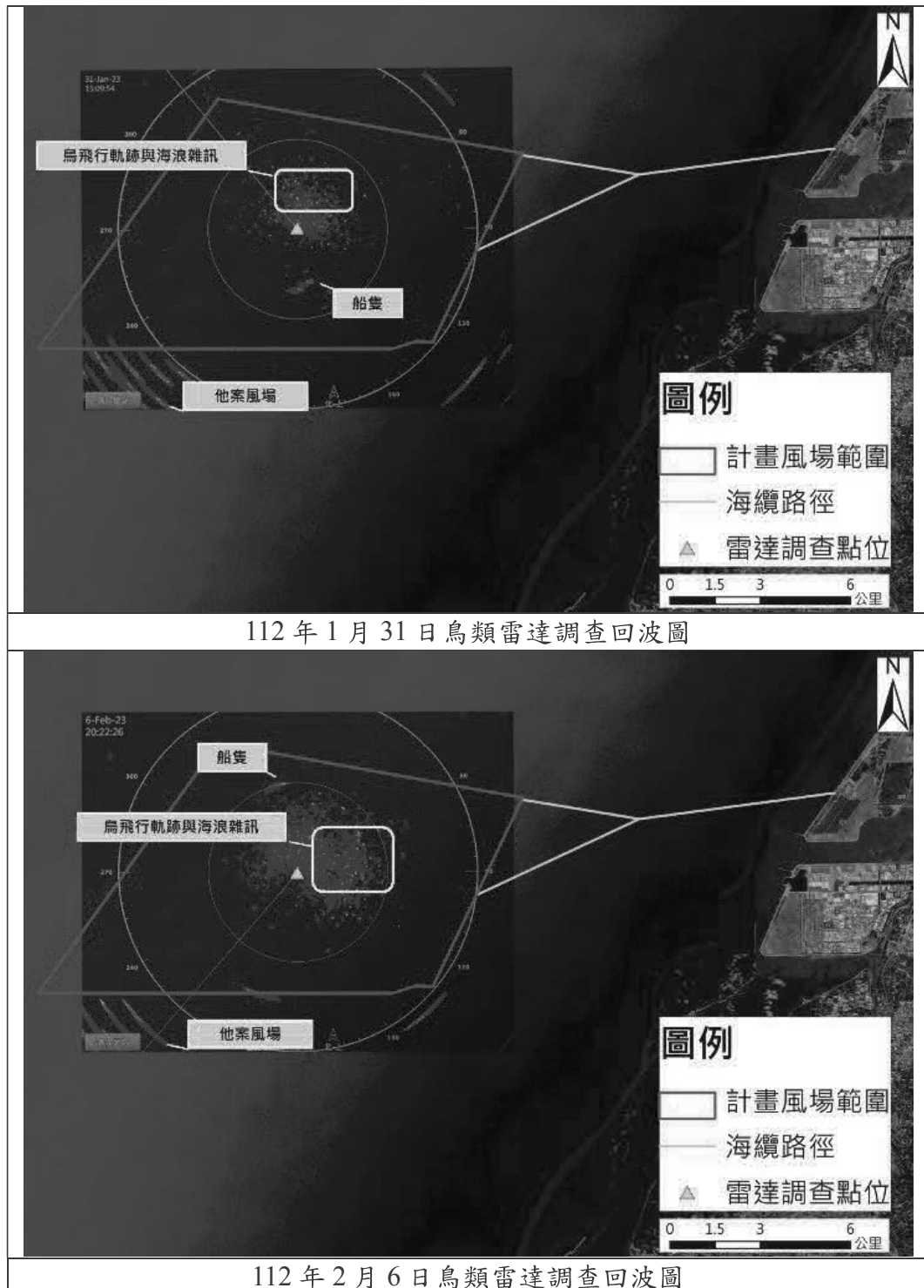
本季(111年12月~112年2月)共進行5次鳥類雷達調查，詳表2.2-1，分析結果說明如後。

表 2.2-1 本季雷達調查日期及相關資訊

季別	日期（農曆）	日落時間	隔日日出時間	時間長度	雷達掃描方式	月相圖
111 年第四季	112 年 1 月 31 日 （初十）	17:43	06:39	24 小時	水平及垂直	
	112 年 2 月 6 日 （十六）	17:47	06:36	24 小時	水平及垂直	
	112 年 2 月 9 日 （十九）	17:49	06:35	24 小時	水平及垂直	
	112 年 2 月 10 日 （二十）	17:50	06:34	24 小時	水平及垂直	
	112 年 2 月 11 日 （廿一）	17:50	06:34	24 小時	水平及垂直	

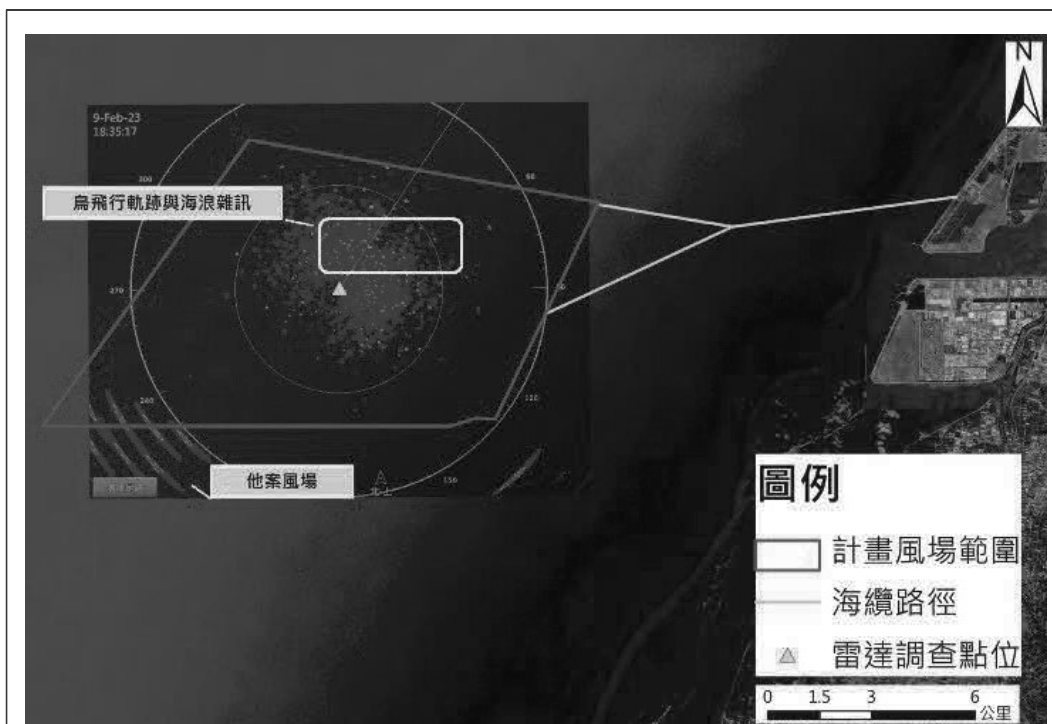
資料來源：中央氣象局

本計畫於 111 年冬季（111 年 12 月至 112 年 2 月）共執行 5 次雷達調查，水平雷達調查共記錄飛行軌跡 504 筆，垂直雷達記錄 1,653 筆，雷達回波圖如圖 2.2-1 所示。

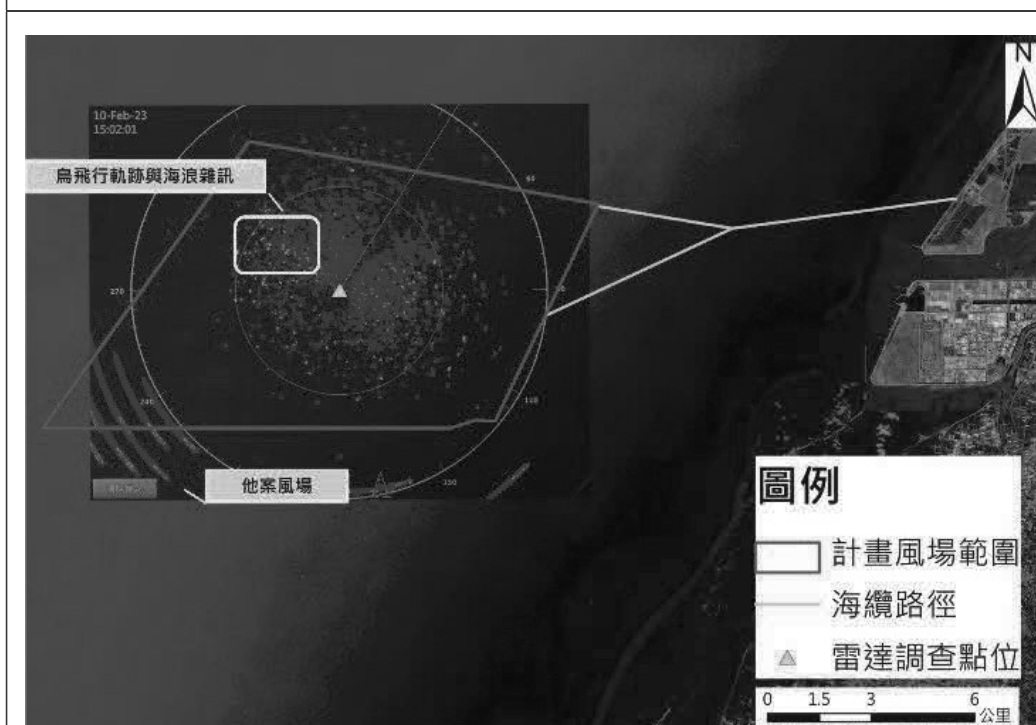


註. 本計畫雷達儀器掃描週期為 1.25 秒/次，且飛行軌跡可能受鳥類個體大小或大量鳥群而影響其訊號強度，故針對調查期間擷取鳥類軌跡相對清楚之時間點。

圖 2.2-1 111 年冬季雷達回波圖



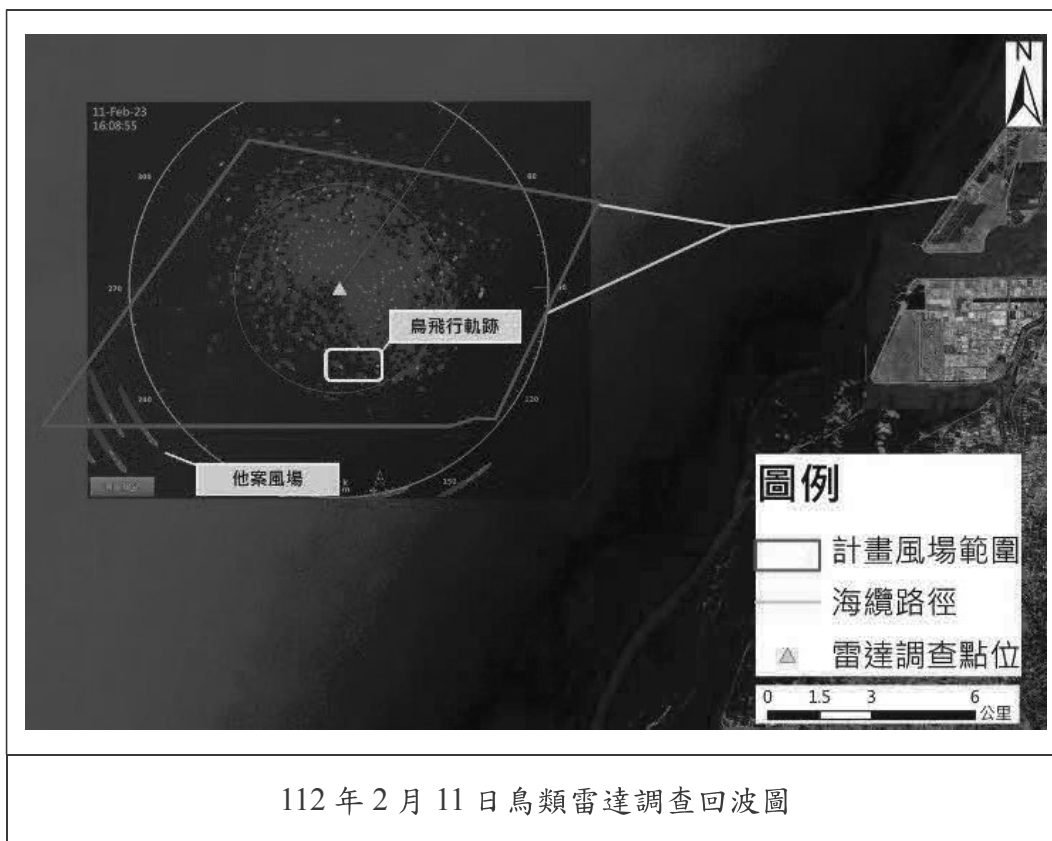
112 年 2 月 9 日鳥類雷達調查回波圖



112 年 2 月 10 日鳥類雷達調查回波圖

註. 本計畫雷達儀器掃描週期為 1.25 秒/次，且飛行軌跡可能受鳥類個體大小或大量鳥群而影響其訊號強度，故針對調查期間擷取鳥類軌跡相對清楚之時間點。

圖 2.2-1 111 年冬季雷達回波圖(續 1)



註. 本計畫雷達儀器掃描週期為 1.25 秒/次，且飛行軌跡可能受鳥類個體大小或大量鳥群而影響其訊號強度，故針對調查期間擷取鳥類軌跡相對清楚之時間點。

圖 2.2-1 111 年冬季雷達回波圖(續 2)

表 2.2-2 111 年冬季雷達調查記錄表

調查日期		水平雷達筆數	垂直雷達筆數
111 年 冬季	112 年 1 月 31 日	244	120
	112 年 2 月 6 日	47	244
	112 年 2 月 9 日	93	266
	112 年 2 月 10 日	47	400
	112 年 2 月 11 日	73	623
	總計	504	1,653

2.2.1 活動時間

綜合 111 年冬季（12 月至隔年 2 月）垂直雷達調查結果，可發現在夜間有較多鳥類飛行活動，總計夜間 18:00 至 06:00 間所記錄的飛行鳥類筆數 1,425 筆佔所有垂直雷達筆數的 86.2%。而水平雷達調查則同樣以夜間 18:00 至 06:00 間所記錄的筆數略多 340 筆，佔所有水平雷達筆數的 67.5%（圖 2.2.1-1、圖 2.2.1-2）。冬季鳥類較少移動且海況較差，本季調查期間浪級為中浪至巨浪以上等級，因此水平及垂直雷達調查受到海浪雜訊干擾而記錄較少飛行軌跡。

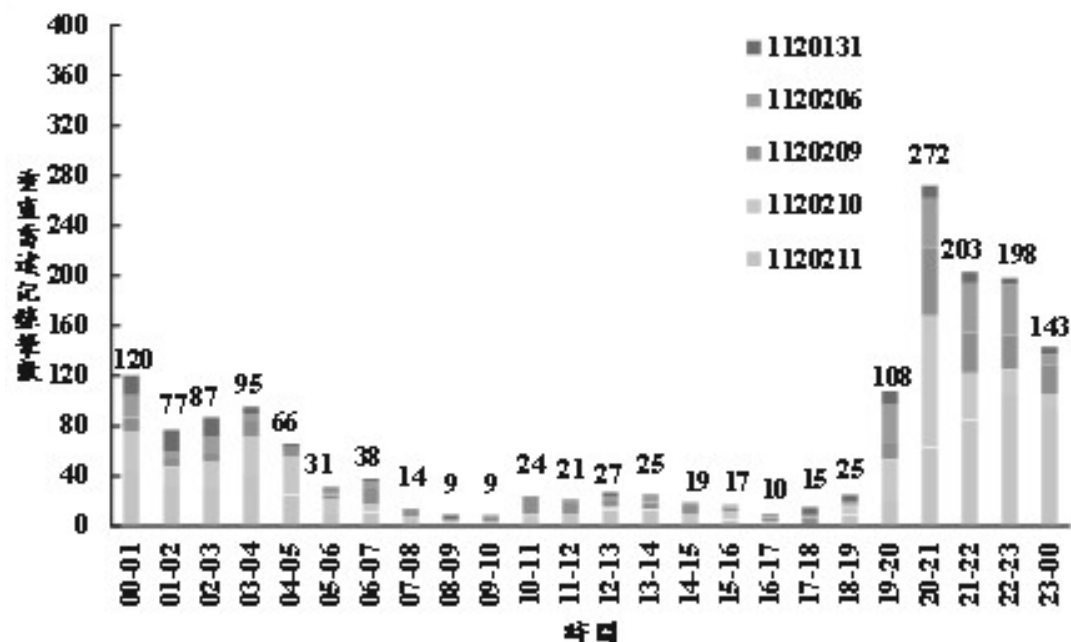


圖 2.2.1-1 111 年冬季垂直雷達調查時間分佈

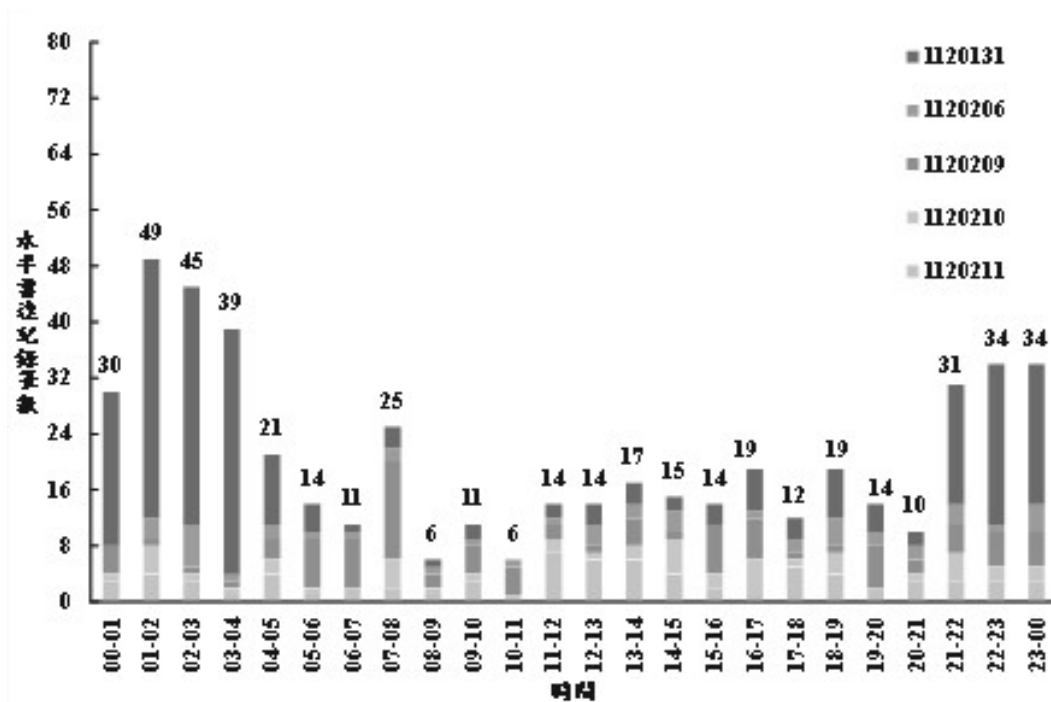


圖 2.2.1-2 111 年冬季水平雷達調查時間分佈

2.2.2 飛行高度

綜合 111 年冬季（12 月至隔年 2 月）垂直雷達分析鳥類飛行高度資料，鳥類過境期間最主要利用的飛行高度為 150 至 200 公尺高度之空域為 326 筆，佔記錄筆數的 19.7%，如圖 2.2.2-1 所示。由日夜間的飛行高度分佈結果來看，日間以 50 公尺以下高度空域的筆數最多為 48 筆，佔日間記錄筆數的 21.1%；夜間則以 150 至 200 公尺高度空域的筆數最多 296 筆，佔夜間記錄筆數的 20.8%，如圖 2.2.2-2 及 2.2.2-3 所示。冬季平均飛行高度為 213.5 ± 140.9 公尺。

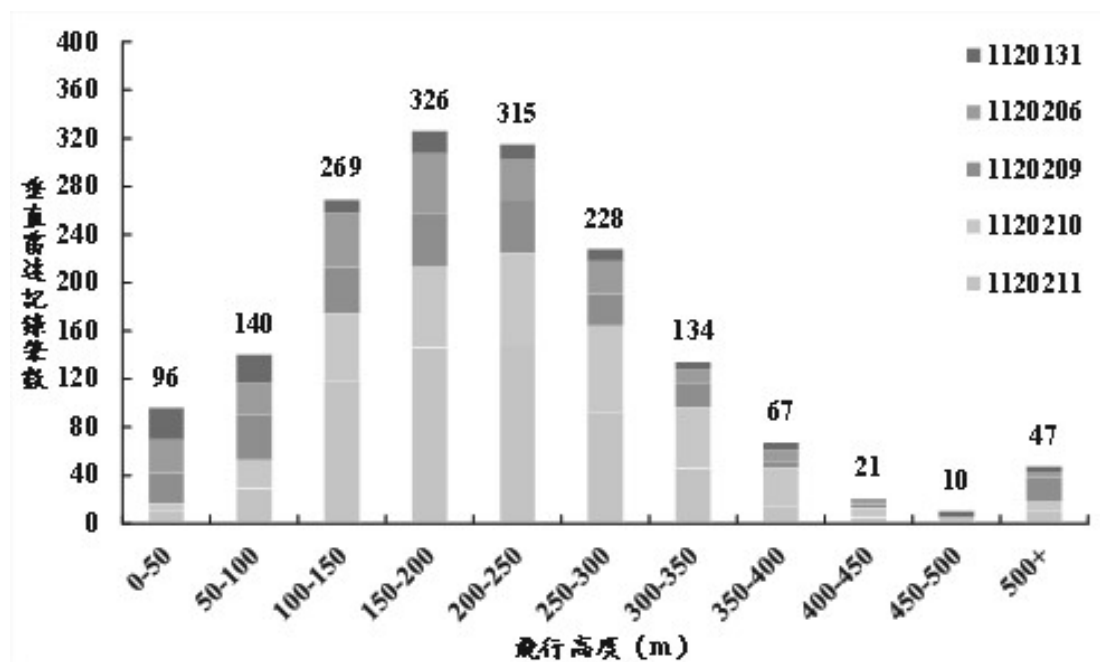


圖 2.2.2-1 111 年冬季垂直雷達調查高度分佈

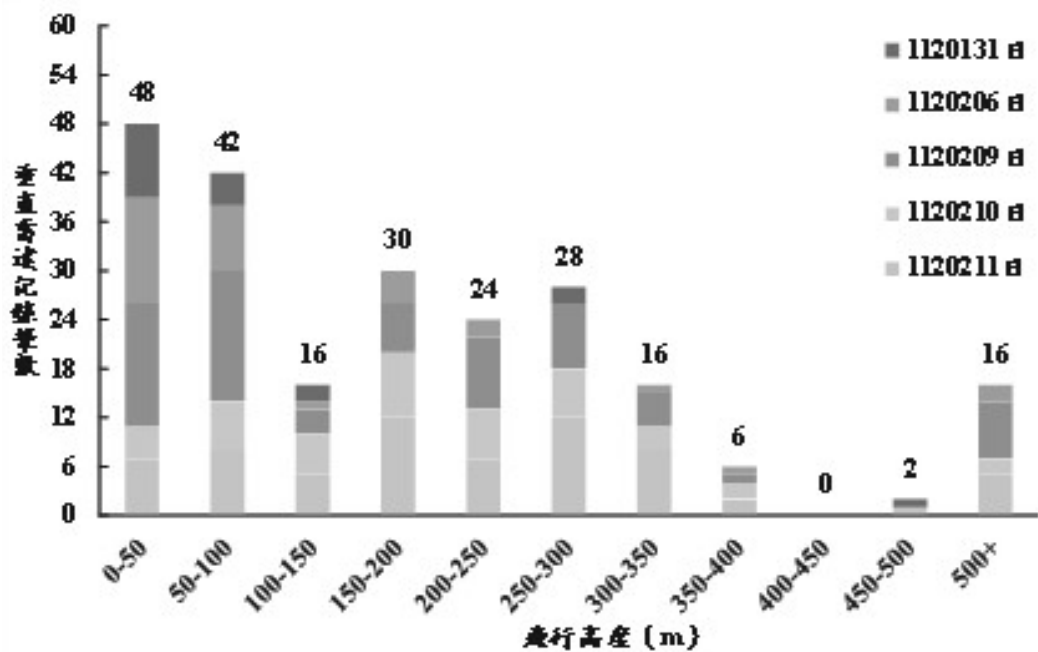


圖 2.2.2-2 111 年冬季垂直雷達日間調查高度分佈

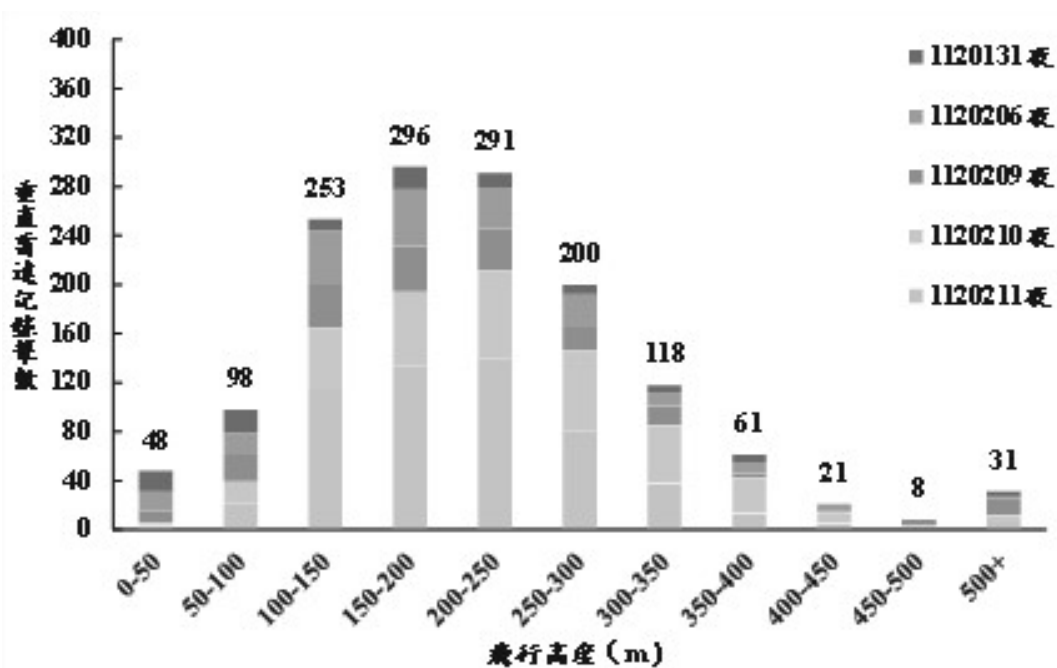


圖 2.2.2-3 111 年冬季垂直雷達夜間調查高度分佈

2.2.3 飛行方向

綜合111年冬季（12月至隔年2月）水平雷達分析鳥類飛行方向，可發現主要的飛行方向為朝向南方飛行 96 筆，佔所有記錄軌跡的 19.0%，其次為朝向南南西方 89 筆，佔所有記錄軌跡的 17.7%。冬季飛行軌跡如圖 2.2.3-1 所示。飛行方向日間以朝向南南西方為主，日間為 44 筆，佔日間總筆數的 26.8%；夜間以朝向南方為主，夜間為 64 筆，佔夜間總筆數的 18.8%，如圖 2.2.3-2 及 2.2.3-3 所示。

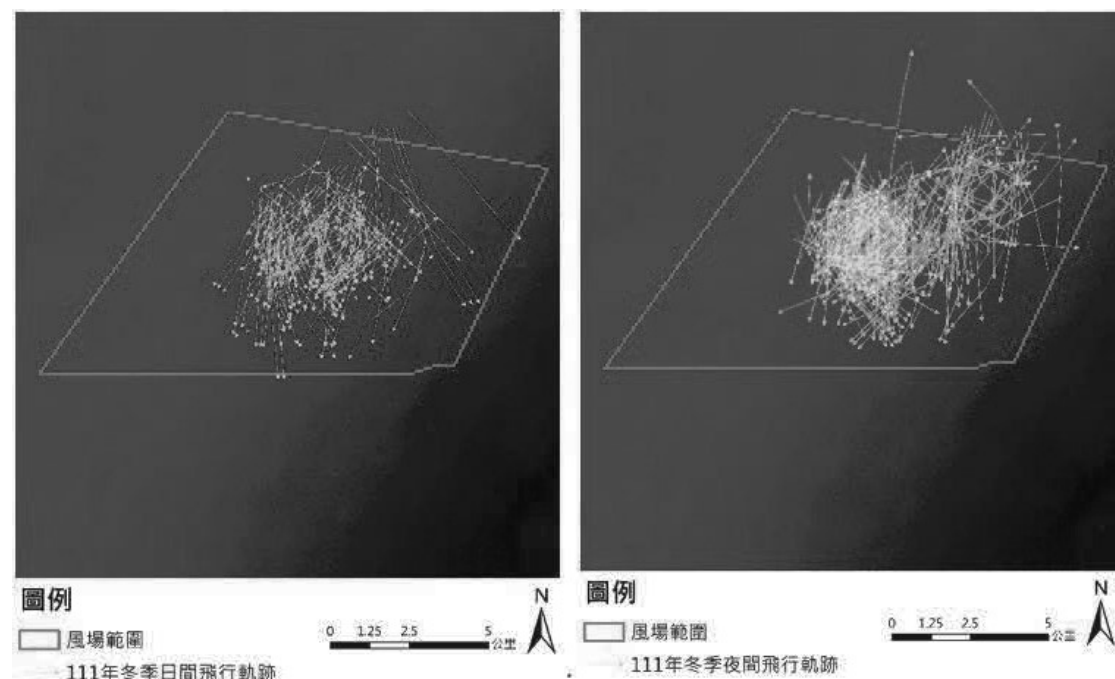


圖 2.2.3-1 111 年冬季日間（左）及夜間（右）鳥類飛行軌跡

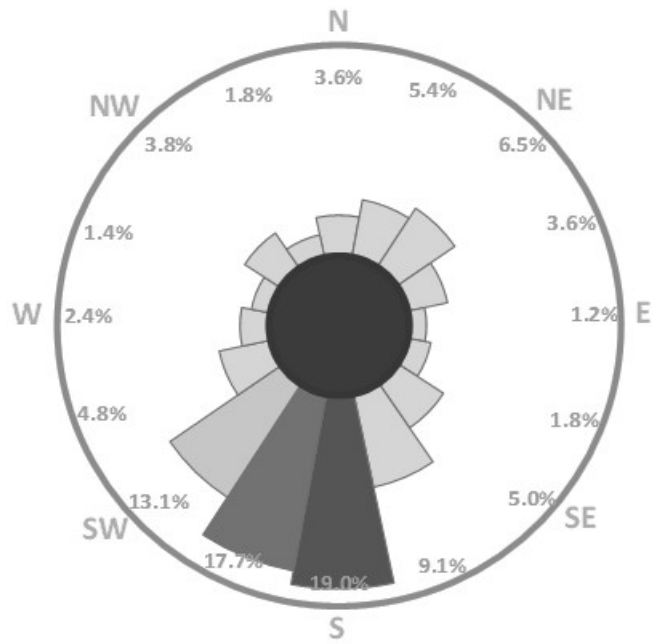


圖 2.2.3-2 111 年冬季水平雷達調查鳥類飛行方向

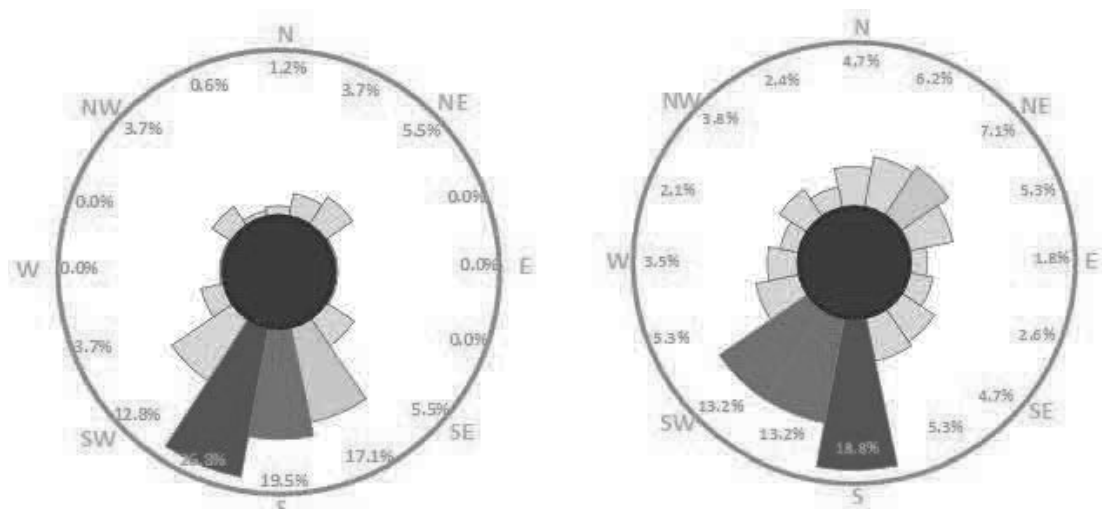


圖 2.2.3-3 111 年冬季水平雷達日間（左）及夜間（右）調查鳥類飛行方向

2.2.4 飛行速度

111 年冬季(12 月至隔年 2 月)水平雷達所記錄飛行軌跡的平均飛行速度為 8.7 ± 2.8 m/s，由於在追蹤距離較短的軌跡時，速度易受時間秒差而有較大的誤差，因此僅統計追蹤距離大於 1 公里的軌跡。分析後可發現，追蹤距離 1 公里以上之軌跡共 486 筆，主要的鳥類飛行速度區間為 8-11 m/s，軌跡共 200 筆，佔 41.2%，如圖 2.2.4-1 所示。

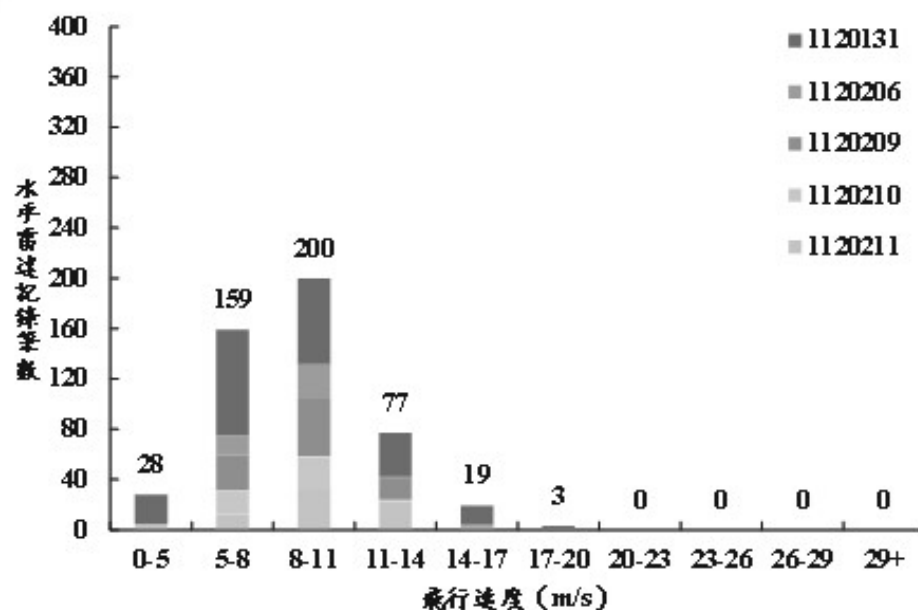


圖 2.2.4-1 111 年冬季水平雷達調查追蹤距離超過 1 公里軌跡之飛行速度

2.3 陸域鳥類

本季(111 年 12~112 年 2 月)共執行 3 次調查，調查範圍詳圖 1.5-7 所示，分析結果說明如下。

一、種屬組成

本季共記錄 9 目 23 科 39 種 553 隻次。記錄物種為南亞夜鷹、小雨燕、紅隼、白尾八哥、家八哥、白頭翁、麻雀、棕扇尾鶯、褐頭鷓鴣、斑文鳥、洋燕、家燕、白鵲鴿、灰鵲鴿、東方黃鵲鴿、斯氏繡眼、黃尾鵲、藍磯鶇、小雲雀、紅尾伯勞、大卷尾、三趾濱鶇、青足鶇、黑腹濱鶇、磯鶇、翻石鶇、東方環頸鴿、銀鷗、棕三趾鶇、紅鳩、珠頸斑鳩、野鳩、大白鷺、小白鷺、黃頭鷺、蒼鷺、紅冠水雞、東方澤鷺、黑翅鷺等(表 2.3-1)。

二、特有種及保育類物種

本季記錄 6 種臺灣特有亞種，分別為南亞夜鷹、小雨燕、白頭翁、褐頭鷓鴣、大卷尾及棕三趾鶇。保育類記錄紅隼、東方澤鷺及黑翅鷺等 3 種珍貴稀有保育類野生動物，紅尾伯勞 1 種其他應予保育之野生動物(表 2.3-1、表 2.3-2、圖 2.3-1)。另記錄東方澤鷺及紅尾伯勞 2 種飛行記錄；紅隼及黑翅鷺 2 種停棲在樹枝上及飛行記錄。

表 2.3-1 本季海岸鳥類調查結果統計表

目名	科名	中文名	學名	特有性 ¹	保育等級 ²	臺灣遷徙習性 ³	111年	112年	
							12月	1月	2月
夜鷹目	夜鷹科	南亞夜鷹	<i>Caprimulgus affinis</i>	特亞		留	5	3	5
雨燕目	雨燕科	小雨燕	<i>Apus nipalensis</i>	特亞		留	11		
隼形目	隼科	紅隼	<i>Falco tinnunculus</i>		II	冬	1	3	
雀形目	八哥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>			引進種	26	18	16
		家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>			引進種	3	2	7
	鶇科	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	特亞		留	4	3	5
	麻雀科	麻雀	<i>Passer montanus</i>			留	26	17	19
	扇尾鶯科	棕扇尾鶯	<i>Cisticola juncidis</i>			留	1		2
		褐頭鷓鶯	<i>Prinia inornata</i>	特亞		留	4	4	5
	梅花雀科	斑文鳥	<i>Lonchura punctulata</i>			留	4		
	燕科	洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>			留	12	9	8
		家燕	<i>Hirundo rustica</i>			夏, 冬, 過	7	4	5
	鵲鴝科	白鵲鴝	<i>Motacilla alba</i>			留, 冬	1	2	3
		灰鵲鴝	<i>Motacilla cinerea</i>			冬	1		
		東方黃鵲鴝	<i>Motacilla tschutschensis</i>			冬, 過	2		2
	繡眼科	斯氏繡眼	<i>Zosterops simplex</i>			留	4	5	5
	鶇科	黃尾鶇	<i>Phoenicurus aureus</i>			冬		1	
		藍磯鶇	<i>Monticola solitarius</i>			留, 冬	2		
	百靈科	小雲雀	<i>Alauda gulgula</i>			留	3	7	5
	伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>		III	冬, 過	1		
	卷尾科	大卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>	特亞		留, 過	3	2	3
鵲形目	鶇科	三趾濱鶇	<i>Calidris alba</i>			冬			6
		青足鶇	<i>Tringa nebularia</i>			冬	2	3	3
		黑腹濱鶇	<i>Calidris alpina</i>			冬		12	10
		磯鶇	<i>Actitis hypoleucos</i>			冬			3
		翻石鶇	<i>Arenaria interpres</i>			冬, 過			4
	鵲科	東方環頸鵲	<i>Charadrius alexandrinus</i>			留, 冬	14	9	15
	鷗科	銀鷗	<i>Larus argentatus</i>			冬	1	4	
	三趾鶇科	棕三趾鶇	<i>Turnix suscitator</i>	特亞		留		2	3
鵲形目	鳩鴝科	紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>			留	4	5	7
		珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>			留	3	2	2
		野鳩	<i>Columba livia</i>			引進種			7
鶇形目	鶇科	大白鶇	<i>Ardea alba</i>			留, 冬	3	13	15
		小白鶇	<i>Egretta garzetta</i>			留, 夏, 冬, 過	16	34	27
		黃頭鶇	<i>Bubulcus ibis</i>			留, 夏, 冬, 過		6	3
		蒼鶇	<i>Ardea cinerea</i>			冬	2	3	5
鵲形目	秧雞科	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>			留			4
鷹形目	鷹科	東方澤鶇	<i>Circus spilonotus</i>		II	冬, 過	2	2	1
		黑翅鶇	<i>Elanus caeruleus</i>		II	留	3	2	
總計 (隻次)							171	177	205
歧異度指數 (<i>H'</i>)							2.90	2.88	3.11
均勻度指數 (<i>J'</i>)							0.85	0.87	0.92

註 1：特有種：「特亞」表臺灣特有亞種。

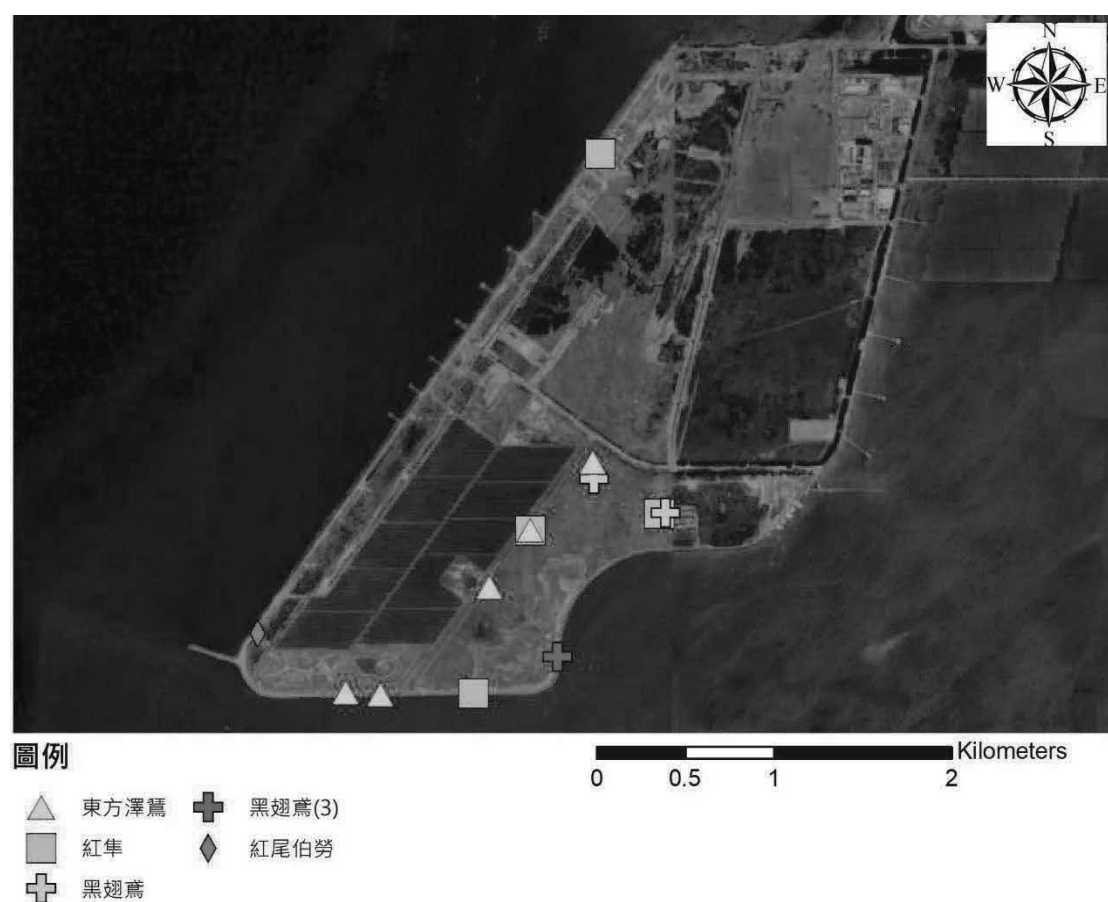
註 2：「II」表珍貴稀有保育類野生動物；「III」表其他應予保育之野生動物。

註 3：臺灣遷徙習性：「留」表留鳥；「冬」表冬候鳥；「夏」表夏候鳥；「過」表過境鳥；「引進種」表非原生之外來物種。

表 2.3-2 本季海岸鳥類保育類位置

調查日期	物種名稱	數量（隻次）	座標 ^註		行為
			X	Y	
111/12	紅隼	1	188255	2665398	飛行
	東方澤鶩	1	188343	2665990	飛行
	東方澤鶩	1	187730	2665388	飛行
	黑翅鳶	3	188728	2665598	飛行
	紅尾伯勞	1	187037	2665730	飛行
112/1	紅隼	1	188969	2668431	飛行
	紅隼	1	188573	2666309	飛行
	紅隼	1	189301	2666401	停棲
	黑翅鳶	1	189337	2666406	停棲
	黑翅鳶	1	188932	2666595	飛行
	東方澤鶩	1	188926	2666692	飛行
	東方澤鶩	1	188573	2666309	飛行
112/2	東方澤鶩	1	187534	2665400	飛行

註：座標系統為 TWD97（二度分帶）。



註：（）內數字表隻次

圖 2.3-1 本季海岸鳥類調查保育類物種分布圖

三、遷徙習性

本季調查鳥種所佔比例之中，有 15 種屬於留鳥，佔總記錄物種的 38.5%；14 種屬於候鳥（含過境鳥）性質（35.9%）；6 種兼具留鳥及候鳥（含過境鳥）性質（15.4%）；1 種兼具留鳥及過境鳥性質（2.6%）；3 種屬於引進種性質（7.7%）。

四、優勢物種

本季共記錄總數量 553 隻次，其中以小白鷺記錄 77 隻次最多，佔總記錄數量的 13.9%，其次為麻雀（62 隻次，11.2%）及白尾八哥（60 隻次，10.8%）。

五、指數分析

本季歧異度指數介於 2.88~3.11，均勻度指數介於 0.85~0.92。

本季調查範圍內物種組成豐富，且受優勢物種影響不明顯，物種數量分布均勻，故多樣性指數皆高。

2.4 陸域生態

本季陸域生態調查範圍位於彰化縣彰濱工業區的崙尾區，調查範圍詳圖 1.5-6 所示，於 112 年 1 月 16~19 日執行陸域植物調查；112 年 1 月 30~2 月 2 日執行陸域動物調查，調查結果如下。

一、陸域植物調查

(一) 植物歸隸屬性分析

本季共記錄維管束植物 24 科 47 屬 48 種，其中衝擊區共記錄 17 科 24 屬 24 種，對照區共計錄 24 科 47 屬 48 種。裸子植物佔 1 科 1 屬 1 種，雙子葉植物佔 21 科 37 屬 37 種，單子葉植物佔 2 科 9 屬 10 種。按植物生長型劃分（表 2.4-1），計有喬木 9 種、灌木 7 種、草質藤本 4 種及草本 28 種。依植物屬性區分，計有原生種 25 種，歸化種 20 種（包含入侵種 12 種），栽培種有 3 種，未記錄特有種。由歸隸屬性分析發現，植物生長型以草本植物佔 58.3% 最多，喬木佔 18.8% 次之。物種組成中有 52.1% 為原生種。

調查範圍以禾本科（8 種）、菊科（6 種）及豆科（5 種）植物的種數最多，三科植物常出現於開闊的草生地及道路旁，其種子產量較高且生命週期短，對於環境適應性較強，能快速繁殖及擴散。

入侵植物種類計有 12 種，其中以菊科（4 種）最高。菊科植物其種子產量較高及生命週期短，且對於環境適應性較強，能快速繁殖及擴散。調查範圍入侵植物主要分布於草生荒地和道路及人造設施周邊之草生地，常見且成主要優勢的有大花咸豐草及大黍 2 種。

表 2.4-1 本季調查植物種類歸隸特性統計表

區域	歸隸特性		蕨類植物	裸子植物	雙子葉植物	單子葉植物	小計
調查範圍	分類	科	-	1	21	2	24
		屬	-	1	37	9	47
		種	-	1	37	10	48
	生長型	喬木	-	1	8	-	9
		灌木	-	-	7	-	7
		木質藤本	-	-	-	-	-
		草質藤本	-	-	4	-	4
		草本	-	-	18	10	28
	屬性	原生	-	-	18	7	25
		特有 ^註	-	-	-	-	-
		歸化	-	-	17	3	20
		入侵 ^註	-	-	<i>11</i>	<i>1</i>	<i>12</i>
		栽培	-	1	2	-	3
衝擊區	分類	科	-	-	15	2	17
		屬	-	-	19	5	24
		種	-	-	19	5	24
	生長型	喬木	-	-	4	-	4
		灌木	-	-	4	-	4
		木質藤本	-	-	-	-	-
		草質藤本	-	-	3	-	3
		草本	-	-	8	5	13
	屬性	原生	-	-	8	4	12
		特有 ^註	-	-	-	-	-
		歸化	-	-	9	1	10
		入侵 ^註	-	-	<i>6</i>	<i>1</i>	<i>7</i>
		栽培	-	-	2	-	2
對照區	分類	科	-	1	21	2	24
		屬	-	1	37	9	47
		種	-	1	37	10	48
	生長型	喬木	-	1	8	-	9
		灌木	-	-	7	-	7
		木質藤本	-	-	-	-	-
		草質藤本	-	-	4	-	4
		草本	-	-	18	10	28
	屬性	原生	-	-	18	7	25
		特有 ^註	-	-	-	-	-
		歸化	-	-	17	3	20
		入侵 ^註	-	-	<i>11</i>	<i>1</i>	<i>12</i>
		栽培	-	1	2	-	3

註：特有包含於原生，入侵包含於歸化，故以斜體並靠右對齊呈現。

1. 珍貴稀有保育植物分布現況

調查範圍所記錄之植物，未記錄有文化資產保存法公告之珍貴稀有植物、行政院環境保護署植物生態評估技術規範之特稀有植物以及 2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄評估之稀有植物。

2. 受保護樹木分布現況

調查範圍未調查有符合行政院農業委員會令訂定「森林以外之樹木普查方法及受保護樹木認定標準」（行政院農業委員會，2016）第二條及「彰化縣樹木保育自治條例」（彰化縣政府，2008）的老樹。

(二) 植被類型及特性描述

1. 人工林

調查範圍內主要的植被類型為人工林及草生荒地，人為栽植的優勢樹種以木麻黃及黃槿 2 種為主，地被視其樹冠鬱閉程度而有不同，多有大黍、紅瓜及大花咸豐草等 3 種生長。

2. 草生荒地

分布於調查範圍內道路旁，依主要優勢物種可大致區分為四型：

(1) 狗牙根型

常見於道路旁裸露地。優勢物種為狗牙根，成大片生長，常與大花咸豐草混生。

(2) 四生臂形草型

常見於道路旁裸露地。優勢物種為四生臂形草，多成片生長，常與馬鞍藤及田菁 2 種混生。

(3) 馬鞍藤型

常見於道路旁裸露地。優勢物種為馬鞍藤，成大片生長，

常與平原菟絲子及大花咸豐草 2 種混生。

(4) 大黍型

常見於道路旁邊裸露地。優勢物種為大黍，多成片生長，常與馬鞍藤及狗牙根 2 種混生。

(三) 植物樣區調查

1. 植群組成優勢度分析

本調查範圍內主要由人工林及草生荒地構成，共設置 4 個森林樣區及 5 個草生地樣區，T1 樣區位於衝擊區內北側；T2 樣區位於對照區內北側；T3 樣區位於衝擊區外南側；T4 樣區位於對照區東側（圖 1.5-6）。各樣區環境因子（表 2.4-2）、植群組成及覆蓋度分析結果分述如下：

(1) 森林樣區木本植物

分析 4 個樣區優勢度結果，木本植物共記錄 2 種，各樣區優勢物種分別為，T1 樣區及 T2 樣區為黃槿，伴生有木麻黃；T3 樣區及 T4 樣區為木麻黃，伴生有黃槿，木麻黃 (IV=59.53) 為最優勢；次優勢物種為黃槿 (IV=40.47)，兩者株數多且胸徑多為 3~10 公分之喬木，整體而言優勢種類皆為人為栽植物種（表 2.4-3~4）。

(2) 森林樣區地被植物

樣區地被層主要優勢物種部分，T1 樣區為紅瓜及臺灣海桐，T2 樣區為大花咸豐草及大黍，T3 樣區及 T4 樣區主要皆為紅瓜。分析樣區優勢度結果，地被植物共記錄 13 種，以紅瓜 (IV=23.89) 為最高，其次為大黍 (IV=13.89) 及黃槿小苗 (IV=11.26)，其餘物種零星散布，覆蓋度較低，IV 值均在 10.00 以下（表 2.4-5~6）。

(3) 草生地樣區植物

樣區主要優勢物種部分，H1 及 H2 樣區為狗牙根，H3

樣區皆為馬鞍藤，H4 樣區為大黍，H5 樣區為四生臂形草。分析樣區優勢度結果，草生地植物共記錄 9 種，以馬鞍藤(IV=26.62)為最優勢，其次為狗牙根 (IV=24.57) 及四生臂形草 (IV=17.23)，其餘物種零星散布，相對覆蓋度較低，IV 值均在 10.00 以下（表 2.4-7~8）。

表 2.4-2 本季調查範圍植物樣區環境資料

樣區編號	植被類型	座標 (TWD97 二度分帶)		面積 (m ²)	海拔 (m)
		X	Y		
T1	森林	188292	2667215	100	6
T2	森林	188592	2667791	100	3
T3	森林	187985	2666977	100	4
T4	森林	188803	2666952	100	4
H1	草生地	188259	2667130	4	5
H2	草生地	188569	2667122	4	3
H3	草生地	187658	2666530	4	4
H4	草生地	188860	2666934	4	4
H5	草生地	188717	2667259	4	3

註：座標系統為 TWD97（二度分帶）。

表 2.4-3 本季調查範圍森林樣區木本植物組成表

樣區	中文名	DBH (cm)				斷面積 (m ² /ha)
		1~3	3~10	>10	總株數	
T1	黃槿	3	78	1	82	19.41
	木麻黃	1	5	5	11	11.35
T2	黃槿	16	98	0	114	15.96
	木麻黃	0	7	0	7	2.42
T3	木麻黃	0	12	8	20	18.15
	黃槿	31	38	0	69	4.26
T4	木麻黃	0	9	12	21	27.26
	黃槿	40	40	0	80	5.38

表 2.4-4 本季調查範圍森林樣區木本植物總合分析表

中文名	DBH (cm)				斷面積 (m ² /ha)	相對密度	相對頻度	相對優勢度	IV
	1~3	3~10	>10	總株數					
木麻黃	1	33	25	59	59.18	14.60	50.00	56.80	40.47
黃槿	90	254	1	345	45.01	85.40	50.00	43.20	59.53
總計						100.00	100.00	100.00	100.00

表 2.4-5 本季調查範圍森林樣區地被植物組成表

樣區	物種	屬性	覆蓋度 (%)
T1	臺灣海桐	原生	4
	紅瓜	歸化	4
	黃槿	原生	3
	變葉藜	原生	2
	大黍	入侵	1
	木麻黃	栽培	1
T2	大黍	入侵	3
	大花咸豐草	入侵	2
	裂葉月見草	入侵	1
T3	紅瓜	歸化	7
	黃槿	原生	3
T4	紅瓜	歸化	5
	馬鞍藤	原生	3
	毛蓮子草	歸化	3
	大黍	入侵	2
	貓腥草	入侵	2
	大花咸豐草	入侵	2
	黃花鐵富豆	歸化	1
	田菁	歸化	1

註：覆蓋度，取樣時地表非完全被植物所覆蓋，會有裸露地，故植物覆蓋度加總並非 100%。

表 2.4-6 本季調查範圍森林樣區地被植物總合分析表

中文名	覆蓋度	頻度	相對頻度 (%)	相對覆蓋度 (%)	IV
紅瓜	16	75	15.79	32.00	23.89
大黍	6	75	15.79	12.00	13.89
黃槿	6	50	10.53	12.00	11.26
大花咸豐草	4	50	10.53	8.00	9.26
臺灣海桐	4	25	5.26	8.00	6.63
毛蓮子草	3	25	5.26	6.00	5.63
馬鞍藤	3	25	5.26	6.00	5.63
變葉藜	2	25	5.26	4.00	4.63
貓腥草	2	25	5.26	4.00	4.63
田菁	1	25	5.26	2.00	3.63
黃花鐵富豆	1	25	5.26	2.00	3.63
裂葉月見草	1	25	5.26	2.00	3.63
木麻黃	1	25	5.26	2.00	3.63
總計			100.00	100.00	100.00

註：相對覆蓋度，為將裸露度去除後，單純以植物的覆蓋百分比呈現。

表 2.4-7 本季調查範圍草生地樣區植物組成表

樣區	物種	屬性	覆蓋度 (%)
H1	狗牙根	原生	51
	四生臂形草	原生	3
	大花咸豐草	入侵	2
H2	狗牙根	原生	37
	馬鞍藤	原生	32
	田菁	歸化	1
H3	馬鞍藤	原生	42
	大花咸豐草	入侵	4
	田菁	歸化	2
	孟仁草	歸化	1
	平原菟絲子	入侵	1
	狗牙根	原生	1
H4	大黍	入侵	21
	馬鞍藤	原生	4
	海埔姜	原生	1
H5	四生臂形草	原生	61
	馬鞍藤	原生	7
	田菁	歸化	3

註：覆蓋度，取樣時地表非完全被植物所覆蓋，會有裸露地，故植物覆蓋度加總並非 100%。

表 2.4-8 本季調查範圍草生地樣區植物總合分析表

中文名	覆蓋度	頻度	相對頻度 (%)	相對覆蓋度 (%)	IV
馬鞍藤	85	80.00	22.22	31.02	26.62
狗牙根	89	60.00	16.67	32.48	24.57
四生臂形草	64	40.00	11.11	23.36	17.23
田菁	6	60.00	16.67	2.19	9.43
大花咸豐草	6	40.00	11.11	2.19	6.65
大黍	21	20.00	5.56	7.66	6.61
平原菟絲子	1	20.00	5.56	0.36	2.96
孟仁草	1	20.00	5.56	0.36	2.96
海埔姜	1	20.00	5.56	0.36	2.96
總計			100.00	100.00	100.00

註：相對覆蓋度，為將裸露度去除後，單純以植物的覆蓋百分比呈現。

2. 歧異度指數分析

(1) 森林樣區木本植物

木本植物因多數為防風林植栽物種，故組成以少數物種為主，歧異度指數 (H') 介於 0.22 至 0.53 間，以 T3 樣區 0.53 較高，其物種數最多， $E5$ 指數介於 0.49 至 0.76 間，以 T3 樣區 0.76 較高，表示其組成最為均勻（表 2.4-9）。

(2) 森林樣區地被植物

地被植物物種組成，視其樹冠鬱閉程度及環境而有不同，歧異度指數 (H') 介於 0.61 至 1.96 間，以 T4 樣區 1.96 較高， $E5$ 指數介於 0.86 至 0.90 間，以 T2 樣區 0.90 較高，表示其組成最為均勻（表 2.4-10）。

(3) 草生地樣區植物

草生地植物因生育地環境較嚴峻，故物種組成以少數物種為主，豐富度較低，歧異度指數 (H') 介於 0.36 至 0.76 間，以 H2 樣區 0.76 較高，其物種數相對較多且各種覆蓋度較為均勻， $E5$ 指數介於 0.43 至 0.93 間，以 H2 樣區 0.93 較高，表示其各物種覆蓋度較為均勻（表 2.4-11）。

表 2.4-9 本季調查範圍森林樣區木本植物多樣性指數表

樣區編號	種數 (S)	歧異度 (H')	歧異度 (λ)	N_1	N_2	$E5$
T1	2	0.36	0.79	1.44	1.26	0.60
T2	2	0.22	0.89	1.25	1.12	0.49
T3	2	0.53	0.65	1.70	1.53	0.76
T4	2	0.51	0.67	1.67	1.49	0.74

多樣性指數說明：

S：調查範圍內植物種數。

H' ：Shannon-Wiener 指數；代表群落中物種亂度。數值越高表示物種及個體數量分布越平均。

λ ：Simpson 指數，代表群落中優勢集中程度。數值越高表示優勢度集中於少數物種之現象越明顯。

N_1 ：群落中優勢種數。數值越高表示優勢種越多。

N_2 ：群落中最具優勢種數。數值越高表示最具優勢種數越多；最具優勢種為優勢種中相對強勢物種。

$E5$ (Evenness index 5)：為廣泛使用之均勻度指數。數值愈高則代表該群落組成均勻度高。

表 2.4-10 本季調查範圍森林樣區地被植物多樣性指數表

樣區編號	種數 (S)	歧異度 (H')	歧異度 (λ)	N_1	N_2	$E5$
T1	6	1.66	0.21	5.24	4.79	0.89
T2	3	1.01	0.39	2.75	2.57	0.90
T3	2	0.61	0.58	1.84	1.72	0.86
T4	8	1.96	0.16	7.06	6.33	0.88

多樣性指數說明：

S：調查範圍內植物種數。

H' ：Shannon-Wiener 指數；代表群落中物種亂度。數值越高表示物種及個體數量分布越平均。

λ ：Simpson 指數，代表群落中優勢集中程度。數值越高表示優勢度集中於少數物種之現象越明顯。

N_1 ：群落中優勢種數。數值越高表示優勢種越多。

N_2 ：群落中最具優勢種數。數值越高表示最具優勢種數越多；最具優勢種為優勢種中相對強勢物種。

$E5$ (Evenness index 5)：為廣泛使用之均勻度指數。數值愈高則代表該群落組成均勻度高。

表 2.4-11 本季調查範圍草生地樣區植物多樣性指數表

樣區編號	種數 (S)	歧異度 (H')	歧異度 (λ)	N_1	N_2	$E5$
H1	3	0.36	0.83	1.43	1.20	0.46
H2	3	0.76	0.49	2.13	2.05	0.93
H3	6	0.72	0.69	2.05	1.46	0.43
H4	3	0.59	0.68	1.80	1.48	0.60
H5	3	0.49	0.75	1.64	1.33	0.52

多樣性指數說明：

S：調查範圍內植物種數。

H' ：Shannon-Wiener 指數；代表群落中物種亂度。數值越高表示物種及個體數量分布越平均。

λ ：Simpson 指數，代表群落中優勢集中程度。數值越高表示優勢度集中於少數物種之現象越明顯。

N_1 ：群落中優勢種數。數值越高表示優勢種越多。

N_2 ：群落中最具優勢種數。數值越高表示最具優勢種數越多；最具優勢種為優勢種中相對強勢物種。

$E5$ (Evenness index 5)：為廣泛使用之均勻度指數。數值愈高則代表該群落組成均勻度高。

二、陸域動物調查

(一) 哺乳類

1. 物種組成

本季共發現 2 目 2 科 2 種，其中衝擊區記錄 1 目 1 科 1 種，對照區記錄 2 目 2 科 2 種，其調查名錄詳見表 2.4-12，為目擊或鼠籠捕捉所記錄。

2. 特有性

本季未記錄到臺灣特有物種。

3. 保育等級

本季未記錄到保育類物種。

4. 優勢物種

本季共記錄 3 隻次，衝擊區僅記錄臭鼩 1 種 1 隻次；對照區共記錄 2 隻次，分別為小黃腹鼠及臭鼩各 1 隻次。

5. 指數分析

本季衝擊區僅記錄 1 種物種，故歧異度指數為 0.00，均勻度指數無法計算；對照區歧異度指數為 0.69，均勻度指數為 1.00。整體而言，調查範圍內物種組成較不豐富，故歧異度指數皆低。

表 2.4-12 本季哺乳類資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	112/1	
						衝擊區	對照區
啮齒目	鼠科	小黃腹鼠	<i>Rattus losea</i>				1
鼯形目	尖鼠科	臭鼩	<i>Suncus murinus</i>			1	1
總計（隻次）						1	2
歧異度指數						0.00	0.69
均勻度指數						— ^註	1.00

註：「—」表無法計算。

(二) 鳥類

1. 物種組成

本季共記錄 8 目 20 科 32 種，衝擊區記錄 5 目 12 科 14 種；對照區記錄 8 目 20 科 32 種，其調查名錄詳見表 2.4-13。環境主要為草生荒地、裸露地以及人造設施；鄰近海岸附近記錄有小白鷺、蒼鷺、大白鷺及東方環頸鴿等 4 種鳥類活動；草生地及灌叢環境則記錄到褐頭鷓鴣、小雲雀及斑文鳥等 3 種鳥類活動；白尾八哥、家八哥、紅鳩及麻雀等 4 種鳥類出現的環境則相當廣泛，包括人工建物附近、樹叢、草叢或樹上均可記錄到其身影。

2. 特有性

本季記錄南亞夜鷹、小雨燕、白頭翁、褐頭鷓鴣、大卷尾及棕三趾鶉等 6 種為臺灣特有亞種。

3. 保育等級

本季記錄東方澤鶩 1 種珍貴稀有保育類野生動物（圖 2.4-2）。

4. 遷徙習性

本季記錄鳥種中，有 16 種屬於留鳥（含過境鳥）性質，佔總記錄種數的 50.0%；8 種屬於候鳥（含過境鳥）性質（25.0%）；5 種兼具留鳥及候鳥（含過境鳥）性質（15.6%）；1 種兼具留鳥及過境鳥性質（3.1%）；2 種屬引進種性質（6.3%）。

5. 優勢物種

本季衝擊區共記錄 44 隻次，以洋燕 8 隻次最高，佔總數量的 18.2%，其餘物種數量介於 1~6 隻次；對照區共記錄 156 隻次，其中以麻雀 17 隻次最多，佔總數量的 10.9%，其次為東方環頸鴿（13 隻次；8.3%）及小白鷺（11 隻次；7.1%）。

6. 指數分析

本季衝擊區歧異度指數為 2.46，均勻度指數為 0.93，對照區歧異度指數為 3.23，均勻度指數為 0.93。本季記錄物種組成豐富，且物種數量分布均勻，受優勢物種影響不大，故多樣性指數均高。

表 2.4-13 本季鳥類資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性 ¹	保育等級 ²	遷移習性 ³	112 年 1 月	
							衝擊區	對照區
夜鷹目	夜鷹科	南亞夜鷹	<i>Caprimulgus affinis</i>	特亞		留	1	3
雨燕目	雨燕科	小雨燕	<i>Apus nipalensis</i>	特亞		留		6
雀形目	八哥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>			引進種	4	5
		家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>			引進種	2	5
	鵯科	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	特亞		留	3	6
	麻雀科	麻雀	<i>Passer montanus</i>			留	6	17
	扇尾鶯科	灰頭鷓鴣	<i>Prinia flaviventris</i>			留		2
		棕扇尾鶯	<i>Cisticola juncidis</i>			留		1
		褐頭鷓鴣	<i>Prinia inornata</i>	特亞		留	2	4
	梅花雀科	斑文鳥	<i>Lonchura punctulata</i>			留		7
	燕科	洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>			留	8	8
		家燕	<i>Hirundo rustica</i>			夏, 冬, 過		7
	鵲鴝科	白鵲鴝	<i>Motacilla alba</i>			留, 冬		2
		東方黃鵲鴝	<i>Motacilla tschutschensis</i>			冬, 過	2	1
	伯勞科	棕背伯勞	<i>Lanius schach</i>			留		1
	卷尾科	大卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>	特亞		留, 過	1	3
	繡眼科	斯氏繡眼	<i>Zosterops simplex</i>			留		4
	百靈科	小雲雀	<i>Alauda gulgula</i>			留	2	4
鵲形目	鵲科	青足鵲	<i>Tringa nebularia</i>			冬		2
		黑腹濱鵲	<i>Calidris alpina</i>			冬		3
		磯鵲	<i>Actitis hypoleucos</i>			冬	2	3
		翻石鵲	<i>Arenaria interpres</i>			冬, 過		2
	鵲科	東方環頸鵲	<i>Charadrius alexandrinus</i>			留, 冬		13
	三趾鶉科	棕三趾鶉	<i>Turnix suscitator</i>	特亞		留		2
鵲形目	鳩鵲科	紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>			留	4	7
		珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>			留	2	6
鵲形目	鷺科	大白鷺	<i>Ardea alba</i>			留, 冬		9
		小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>			留, 夏, 冬, 過	5	11
		黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>			留, 夏, 冬, 過		4
		蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>			冬		4
鵲形目	秧雞科	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>			留		3
鷹形目	鷹科	東方澤鵙	<i>Circus spilonotus</i>		II	冬, 過		1
總計 (隻次)							44	156
歧異度指數							2.46	3.23
均勻度指數							0.93	0.93

註 1：「特亞」表臺灣地區特有亞種。

註 2：「II」表珍貴稀有保育類野生動物。

註 3：「留」表留鳥、「夏」表夏候鳥、「冬」表冬候鳥、「過」表過境鳥、「引進種」表引進之外來種。



圖例

- | | | | |
|--|-----|--|------|
| | 衝擊區 | | 東方澤鶩 |
| | 對照區 | | |

0 0.25 0.5 1 Kilometers

註：（）內數字表隻次。

圖 2.4-2 本季保育類鳥類分布位置圖

(三) 爬蟲類

1. 物種組成

本季共記錄 1 目 1 科 2 種，其調查名錄詳見表 2.4-14。記錄物種多發現於人工建物上及牆面上。

2. 特有性

本季未記錄到特有種。

3. 保育等級

本季未記錄到保育類物種。

4. 優勢物種

本季共記錄 11 隻次，其中以疣尾蝎虎 8 隻次最多。

5. 指數分析

本季衝擊區僅記錄 1 種物種，故歧異度指數為 0.00，均勻度指數無法計算，對照區歧異度指數為 0.66，均勻度指數為 0.95。整體而言，調查範圍內記錄物種組成不豐富，故多樣性指數皆低。

表 2.4-14 本季爬蟲類資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	112 年 1 月	
						衝擊區	對照區
有鱗目	壁虎科	疣尾蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>			3	5
		無疣蝎虎	<i>Hemidactylus bowringii</i>				3
總計（隻次）						3	8
歧異度指數						0.00	0.66
均勻度指數						— ^註	0.95

註：「—」表無法計算。

(四) 兩棲類

本季未記錄到物種，由於調查範圍以草生荒地、裸露地以及人造設施為主，靠近濱海區，缺乏水域環境供兩生類棲息，且本季調查為冬季，兩棲類活動頻度較低，故未記錄到兩棲類活動。

(五) 蝶類

1. 物種組成

本季共記錄 1 目 3 科 5 種，衝擊區記錄 1 目 3 科 4 種；對照區記錄 1 目 2 科 4 種，其調查名錄及數量詳見表 2.4-15，物種多記錄於草生荒地活動。

2. 特有性

本季未記錄到臺灣特有種。

3. 保育等級

本季未記錄到保育類物種。

4. 優勢物種

本季共記錄 22 隻次，衝擊區共記錄 9 隻次，物種數量介於 2~3 隻次；對照區共記錄 13 隻次，物種數量介於 3~4 隻次。

5. 指數分析

本季衝擊區歧異度指數為 1.37，均勻度指數為 0.99；對照區歧異度指數為 1.38，均勻度指數為 0.99。本季物種組成尚屬豐富，且受優勢物種影響不大，故多樣性指數高。

表 2.4-15 本季蝶類資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	112 年 1 月	
						衝擊區	對照區
鱗翅目	粉蝶科	白粉蝶	<i>Pieris rapae crucivora</i>			3	3
		亮色黃蝶	<i>Eurema blanda arsakia</i>			2	3
		纖粉蝶	<i>Leptosia nina niobe</i>				3
	灰蝶科	藍灰蝶	<i>Zizeeria maha okinawana</i>			2	4
	弄蝶科	禾弄蝶	<i>Borbo cinnara</i>			2	
總計（隻次）						9	13
歧異度指數						1.37	1.38
均勻度指數						0.99	0.99