# 環洋離岸風力發電計畫
# 環境監測工作

## 113 年第一季環境監測報告
## (113 年 1~3 月)

開 發 單 位：台灣環洋風力能源股份有限公司籌備處

執行監測單位：光 宇 工 程 顧 問 股 份 有 限 公 司

提 送 日 期：中 華 民 國 1 1 3 年 8 月

# 目　　錄

前　言 ..... 前-1

第一章　監測內容概述 ..... 1-1

1.1 開發計畫內容及工程進度 ..... 1-1

1.2 監測情形概述 ..... 1-3

1.3 監測計畫概述 ..... 1-4

1.4 監測方法概述 ..... 1-5

1.5 監測位址 ..... 1-6

1.6 品保/品管作業措施概要 ..... 1-8

第二章　監測結果數據分析 ..... 2-1

2.1 候鳥衛星繫放 ..... 2-1

第三章　檢討與分析 ..... 3-1

3.1 監測結果檢討與因應對策 ..... 3-1

3.1.1 監測結果綜合檢討與分析 ..... 3-1

3.1.2 異常情況與因應對策 ..... 3-1

3.2 建議事項 ..... 3-1

參考文獻 ..... 參-1

# 表　目　錄

表 1　本季環境監測工作執行之分工表.....前-2
表 1.2-1　本季環境監測結果及因應對策.....1-3
表 1.3-1　本季施工前環境監測計畫執行概況.....1-4
表 2.2-1　追蹤資訊(追蹤現況更新至 3 月 31 日).....2-1
表 3.1.2-1　本季監測之異常狀況及處理情形.....3-1

# 圖 目 錄

圖 1.1-1 本計畫開發場址位置圖 ..... 1-2
圖 1.4-1 5.8 克的 Debut Mini 衛星發報器(Druid, Inc.) ..... 1-5
圖 1.4-2 10.5 克的 Debut Flex 衛星發報器(Druid, Inc.) ..... 1-6
圖 1.4-3 25 克的 Debut Lego 衛星發報器(Druid, Inc.) ..... 1-6
圖 1.5-1 候鳥衛星繫放調查範圍 ..... 1-7
圖 2.2-1 黑面琵鷺 N79 ..... 2-2
圖 2.2-2 黑面琵鷺 N79 於彰化出海路徑，與本計畫風場最近距離 2.3 公里(白色數字為海拔，單位：公尺) ..... 2-3
圖 2.2-3 黑面琵鷺 N80 ..... 2-4
圖 2.2-4 黑面琵鷺 N80 繫放後在台南魚塭區的活動 ..... 2-5
圖 2.2-5 黑面琵鷺 N84 ..... 2-6
圖 2.2-6 黑面琵鷺 N84 在台活動路徑 ..... 2-7
圖 2.2-7 黑面琵鷺 N85 ..... 2-8
圖 2.2-8 黑面琵鷺 N85 在台活動路徑 ..... 2-9
圖 2.2-9 黑面琵鷺 N86 ..... 2-10
圖 2.2-10 黑面琵鷺 N86 於彰化出海路徑，通過本計畫風場上空，飛行高度超過 300 公尺(白色數字為海拔，單位：公尺) ..... 2-11
圖 2.2-11 黑面琵鷺 N87 ..... 2-12
圖 2.2-12 黑面琵鷺 N87 在台活動路徑 ..... 2-13
圖 2.2-13 黑面琵鷺 N96 ..... 2-14
圖 2.2-14 黑面琵鷺 N96 在台活動路徑 ..... 2-15
圖 2.2-15 黑面琵鷺 N97 ..... 2-16
圖 2.2-16 黑面琵鷺 N97 在台活動路徑 ..... 2-17

# 前　言

一、 依據

為落實及提高臺灣自有能源之供應力，並兼顧環境保護、經濟發展與能源安全之理念，再生能源之推動已係國際共同目標及趨勢。我國在離岸風電之開發上，透過「先示範、次潛力、後區塊」三階段策略，穩健有序地推動國內離岸風電之發展，第三階段區塊開發預計釋出2026~2035 年累計 10GW，期接續示範及潛力場址已建立之基礎，積極推動並落實離岸風場之開發目標，促使離岸風力及本土相關產業之連結，以達到長期穩定永續發展。為配合國家能源發展政策之推行，台灣環洋風力能源股份有限公司籌備處提出「環洋離岸風力發電計畫」(以下簡稱本計畫)，並依相關規定進行離岸風場之規劃及評估工作，為臺灣綠色能源之開發盡一份心力，以提高國內能源供應自主性，並配合離岸風電國產化方案，布局在地化合作，共同為在地供應商創造更多的機會。

本計畫環境影響說明書已於民國 112 年 5 月 12 日業經環境部(原環保署)環境影響評估審查委員會第 440 次會議通過環評審查，並於 112 年 11 月 7 日取的核備函(環部保字第 1120104754 號)，茲依據核定之環境監測計畫內容據以執行。

二、 監測執行期間

本公司依據環評核定之環境監測計畫內容，將辦理施工前階段、施工階段及營運階段環境監測工作。本計畫目前仍為規劃設計階段，預計 2025 年第 4 季開始進行陸域施工、2026 年第 2 季開始進行海域施工。依據施工前環境監測計畫表(表 1.3.1-1)，部分海域監測項目須於海域施工前完成兩年調查工作，故於 2024 年 1 月起開始執行海域施工前環境監測工作。本報告為施工前階段 2024 年 1~3 月環境監測報告。

三、 執行監測單位

本環境監測工作由光宇工程顧問股份有限公司結合專家學者及環境部認可之合格檢測單位共同執行辦理。本計畫之施工前階段環境監測工作執行之分工詳表 1 所示。光宇公司為本環境監測計畫之總執行單位，負責彙整、統合各單位提供之調查監測資料，並據以分析、判釋環境之現況及其變化趨勢，並編撰環境監測報告。

**表 1 本季環境監測工作執行之分工表**

| 監測項目 | | 監測單位 |
|---|---|---|
| 鳥類生態 | 候鳥衛星繫放 | 國立屏東科技大學<br>野生動物保育研究所<br>孫元勳老師 |

# 第一章　監測內容概述

## 1.1 開發計畫內容及工程進度

一、 本計畫開發內容

(一) 離岸風場海域：本計畫風場位於彰化縣鹿港鎮、福興鄉及芳苑鄉外海，風場範圍約 53 平方公里，水深約為 15~45 公尺，離岸邊最近距離約 8 公里，且皆已排除「中華白海豚野生動物重要棲息環境範圍」、「南北直航航道範圍」、「保護礁區」、「彰化區漁會專用漁業權區」、「軍事禁限建」、「國防部空軍低空航線及訓練空域」等相關敏感地區及相關開發計畫，免除與其它使用權之衍生問題。如圖 1.1-1

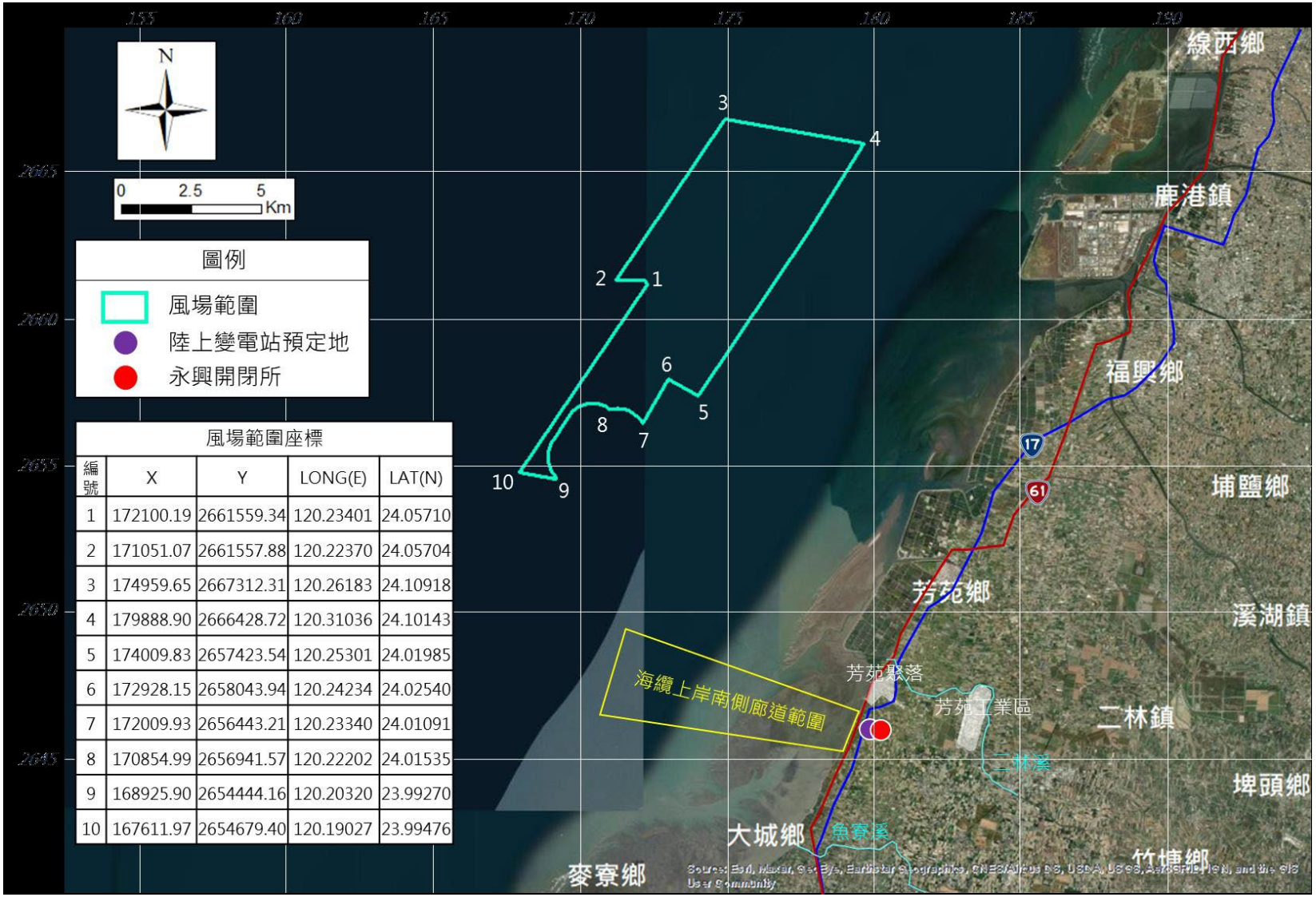
(二) 風力機組工程：本計畫風機單機裝置容量約 9.5~15MW，風機直徑介於 174~236 公尺，葉片長度介於 85~115.5 公尺，總風機佈置數量最多不超過 42 部，總裝置容量最大不超過 440MW。

(三) 海底電纜工程：預計採 66kV 陣列海纜串聯風機後連接至風場範圍內東南側之海上升壓站(站體規模不超過 120,000 立方公尺)，並將電壓提升至 161kV，利用輸出海纜自台電公司公告之「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」南側廊道上岸連接陸域自設變電站。海纜長度約為 20~30 公里。

(四) 輸配電陸上設施工程：本計畫輸配線路經台灣電力公司公告之海纜上岸共同廊道範圍(南側廊道)上岸後，以 161kV 地下陸纜接至自設變電站，再以 161kV 地下陸纜沿既有道路連接至台電公司永興開閉所。陸域自設變電站之建物面積不大於 7,000 平方公尺，陸纜長度不超過 1 公里。

二、 工程進度

本開發計畫主要分為陸域工程及海域工程，陸域工程及海域工程皆尚未開始施工，目前處於施工前階段，預計 2025 年第 4 季開始進行陸域施工、2026 年第 2 季開始進行海域施工。




資料來源：環洋離岸風力發電計畫環境影響說明書。

**圖 1.1-1本計畫開發場址位置圖**

## 1.2 監測情形概述

本季環境監測結果(113 年 1~3 月)，經彙整摘要如表 1.2-1 所示。

**表 1.2-1 本季環境監測結果及因應對策**

| 階段 | 類別 | 監測項目 | 監測結果摘要 | 因應對策 |
|---|---|---|---|---|
| 海域施工前 | 鳥類生態 | 候鳥衛星繫放 | 本季共繫放 8 隻黑面琵鷺。<br>一、黑面琵鷺(N79)在 113 年 1 月 22 日於台南繫放，野放後該個體在七股區的沿海魚塭區活動，在 3 月 31 日於彰化出海，出海路徑並未通過本計畫風場，目前在南韓追蹤中。<br>二、黑面琵鷺(N80)在 113 年 1 月 22 日於台南繫放，野放後在將軍區與七股區的沿海魚塭區活動，尚未出海。<br>三、黑面琵鷺(N84)在 113 年 1 月 26 日於台南繫放，野放後該個體活動於台南、嘉義、台中沿海濕地，目前活動於彰化濁水溪口，尚未出海。<br>四、黑面琵鷺(N85)在 113 年 1 月 26 日於台南繫放，野放後在台南嘉義一帶活動，尚未出海。<br>五、黑面琵鷺(N86)在 113 年 1 月 26 日於台南繫放，野放後在 3 月 22 日由彰化出海，出海路徑通過本計畫風場上空，然而飛行高度超過 300 公尺，應無撞擊風險，目前在韓國追蹤中。<br>六、黑面琵鷺(N87) 113 年 1 月 26 日於台南繫放，尚未出海。<br>七、黑面琵鷺(N96)在 113 年 3 月 27 日於台南繫放，尚未出海。<br>八、黑面琵鷺(N97)在 113 年 3 月 27 日於台南繫放，尚未出海 | — |

## 1.3 監測計畫概述

本季 (113 年 1~3 月) 執行監測計畫之監測類別、監測項目、地點、頻率、執行單位及執行監測時間如表 1.3-1 所示。

**表 1.3-1 本季施工前環境監測計畫執行概況**

| 類別 | 調查項目 | 調查地點 | 頻率/站次 | 執行單位 | 執行時間 |
|---|---|---|---|---|---|
| 鳥類生態 | 候鳥衛星繫放 | 彰雲沿海或其他合適地方 | 施工前至少30隻次 | 國立屏東科技大學<br>野生動物保育研究所<br>孫元勳老師 | 113.01.22<br>113.01.26<br>113.03.27 |

## 1.4 監測方法概述

本季候鳥衛星繫放主要追蹤對象為彰雲沿海或其他合適地方(「其他合適地方」原則上係指西台灣中部以南沿海一帶，如台中、彰化、雲林、嘉義、台南等地，屬於鳥類會棲息活動之沿海地區。)的候鳥，主要為鷸科、鴴科、燕鷗科、黑面琵鷺等。衛星追蹤持續至該個體出海遷移或訊號停止。鷸科、鴴科鳥類繫放工作於彰化芳苑、鹿港沿海濕地進行；黑面琵鷺的繫放工作於台南沿海地區進行。繫放過程包含測量型值、裝上腳環、拍照、並依體重背負不同形式的衛星發報器(低於鳥體重 5%以內，盡可能低於 3%) (Cochran 1980; Caccamise and Hedin 1985)，包含 5.8 克的 Debut Mini 衛星發報器(Druid, Inc.)(圖 1.4-1)、10.5 克的 Debut Flex 衛星發報器(Druid, Inc.) (圖 1.4-2)與 25 克的 Debut Lego 衛星發報器(Druid, Inc.) (圖 1.4-3)，完成工作後隨即原地野放。

衛星發報器在非遷移期間為節省電力，設定為每 4-6 小時定位一次，一天最多可獲得 6 個 GPS 衛星定位點，遷移季 8 月下旬及翌年 2 月中旬起將根據電力調整為每 1-2 小時定位一次，直到該個體完成遷移飛行，若追蹤個體飛行，發報器會自動提高定位頻度，轉為每 20 秒-10 分鐘定位一次的飛行定位模式，有助於得到更詳盡的候鳥遷移飛行路徑。

**圖 1.4-1 5.8 克的 Debut Mini 衛星發報器(Druid, Inc.)**

**圖 1.4-2 10.5 克的 Debut Flex 衛星發報器(Druid, Inc.)**

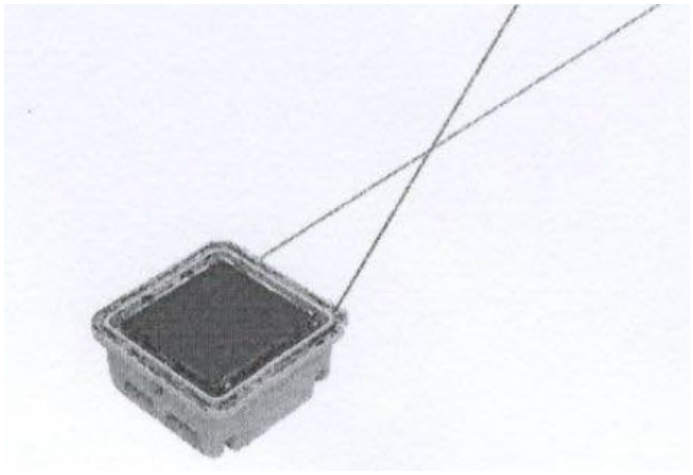


**圖 1.4-3 25 克的 Debut Lego 衛星發報器(Druid, Inc.)**

## 1.5 監測位址

本季環境監測計畫之監測位置如圖 1.5-1 所示。

**圖 1.5-1 候鳥衛星繫放調查範圍**

## 1.6 品保/品管作業措施概要

有關本計畫候鳥衛星繫放品保/品管作業，說明如下：

一、 發報器使用與保管

(一) 取得發報器後，確認重量是否未超過標準重量±5%。

(二) 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。

(三) 按時日曬充電確保電力無虞，超過 1 個月未使用將冰藏於冰箱冷藏室，並每月進行 2 次戶外充電管理，在使用時預先充電並開機確認傳訊與定位功能正常。

二、 現場調查作業

(一) 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。

(二) 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 3%-5%，體重小於 300g 小型鳥限制在 5%以內，體重超過 300g 中大型鳥限制在 3%以內。

(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。

# 第二章　監測結果數據分析

## 2.1 候鳥衛星繫放

本計畫承諾海域施工前於彰化雲林沿海或其他合適地方(西台灣中部以南沿海一帶如台中、彰化、雲林、嘉義、台南等地)進行 30 隻次之候鳥衛星繫放。 本計畫自 2024 年 1 月起，主要針對鷸科、鴴科、燕鷗科、黑面琵鷺等鳥種執行候鳥衛星繫放，並持續追蹤至該個體出海遷移或訊號停止。

為執行候鳥衛星繫放，本計畫於 2024 年 1 月至 3 月共繫放共繫放 8 隻黑面琵鷺，如表 2.2-1 所示：

**表 2.2-1 追蹤資訊(追蹤現況更新至 3 月 31 日)**

| 鳥種 | 代號 | 繫放日期 | 出海日期 | 追蹤現況 | 所在地點 |
|---|---|---|---|---|---|
| 黑面琵鷺 | N79 | 2024 年 1 月 22 日 | 2024 年 3 月 31 日 | 追蹤中 | 韓國 |
| | N80 | 2024 年 1 月 22 日 | 尚未出海 | 追蹤中 | 臺灣 |
| | N84 | 2024 年 1 月 26 日 | 尚未出海 | 追蹤中 | 臺灣 |
| | N85 | 2024 年 1 月 26 日 | 尚未出海 | 追蹤中 | 臺灣 |
| | N86 | 2024 年 1 月 26 日 | 2024 年 3 月 22 日 | 追蹤中 | 韓國 |
| | N87 | 2024 年 1 月 26 日 | 尚未出海 | 追蹤中 | 臺灣 |
| | N96 | 2024 年 3 月 27 日 | 尚未出海 | 追蹤中 | 臺灣 |
| | N97 | 2024 年 3 月 27 日 | 尚未出海 | 追蹤中 | 臺灣 |

本季繫放鳥類個體衛星追蹤軌跡說明如下：

一、 黑面琵鷺 N79

本個體(圖 2.2-1)在 2024 年 1 月 22 日於台南繫放，野放後在七股區的沿海魚塭區活動，在 3 月 31 日於彰化出海，出海路徑並未通過本計畫風場(圖 2.2-2)，目前在韓國追蹤中。

**圖 2.2-1 黑面琵鷺 N79**

**圖 2.2-2 黑面琵鷺 N79 於彰化出海路徑，與本計畫風場最近距離 2.3 公里 (白色數字為海拔，單位：公尺)**

二、 黑面琵鷺 N80

本個體(圖 2.2-3)在 2024 年 1 月 22 日於台南繫放，野放後在將軍區與七股區的沿海魚塭區活動，尚未出海(圖 2.2-4)。

**圖 2.2-3 黑面琵鷺 N80**

**圖 2.2-4 黑面琵鷺 N80 繫放後在台南魚塭區的活動**

三、 黑面琵鷺 N84

本個體(圖 2.2-5)在 2024 年 1 月 26 日於台南繫放，野放後該個體活動於台南、嘉義、台中沿海濕地，目前活動於彰化濁水溪口，尚未出海(圖 2.2-6)。

**圖 2.2-5 黑面琵鷺 N84**

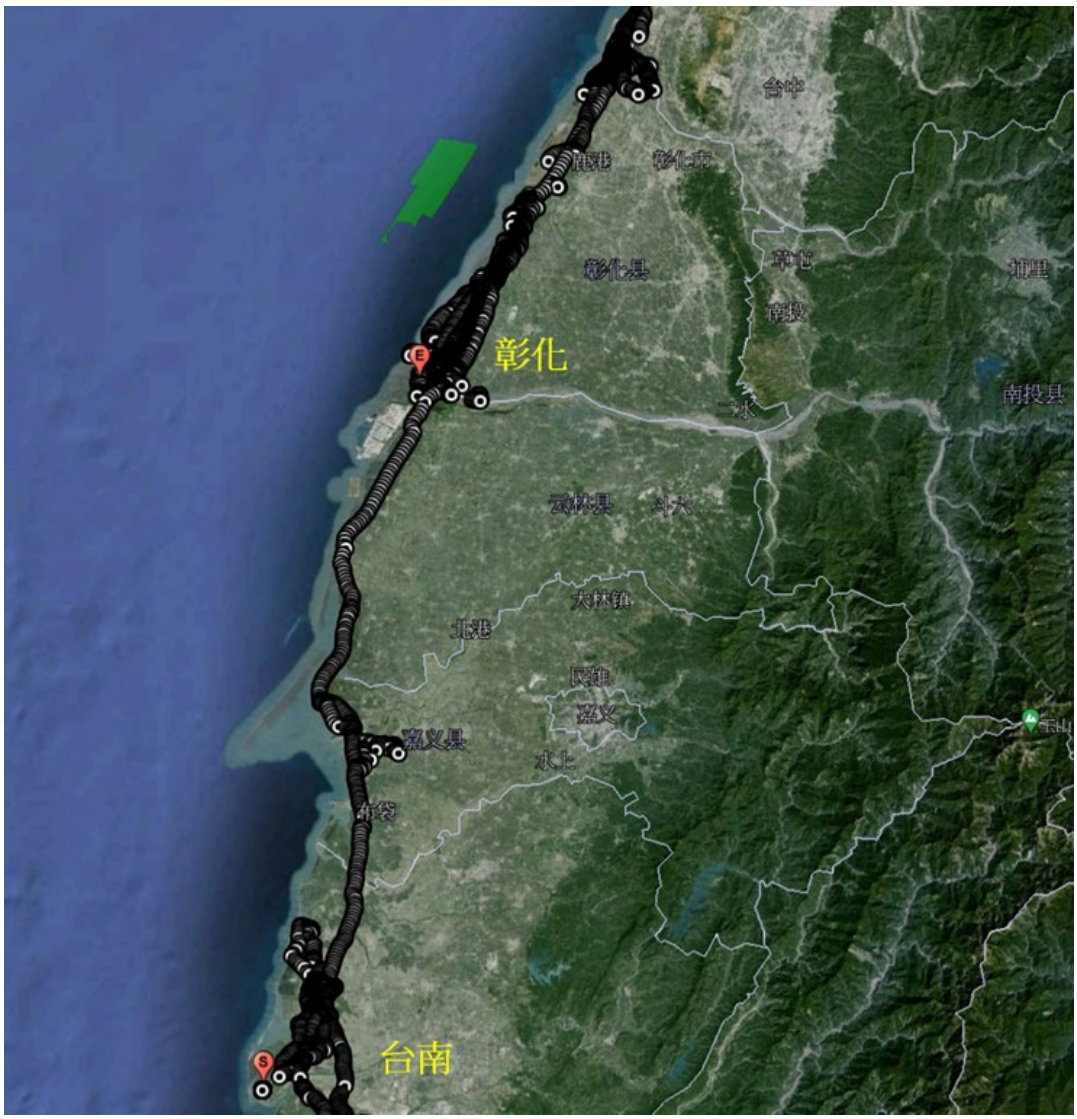



**圖 2.2-6 黑面琵鷺 N84 在台活動路徑**

四、 黑面琵鷺 N85

本個體(圖 2.2-7)在 2024 年 1 月 26 日於台南繫放，野放後在台南嘉義一帶活動，尚未出海(圖 2.2-8)。

**圖 2.2-7 黑面琵鷺 N85**

**圖 2.2-8 黑面琵鷺 N85 在台活動路徑**

五、 黑面琵鷺 N86

本個體(圖 2.2-9)在 2024 年 1 月 26 日於台南繫放，野放後在 3 月 22 日由彰化出海，出海路徑通過本計畫風場上空，然而飛行高度超過 300 公尺，應無撞擊風險 (圖 2.2-10)，目前在韓國追蹤中。

**圖 2.2-9 黑面琵鷺 N86**

**圖 2.2-10 黑面琵鷺 N86 於彰化出海路徑，通過本計畫風場上空，飛行高度超過 300 公尺(白色數字為海拔，單位：公尺)**

六、 黑面琵鷺 N87

本個體(圖 2.2-11)在 2024 年 1 月 26 日於台南繫放，尚未出海(圖 2.2-12)。

**圖 2.2-11 黑面琵鷺 N87**

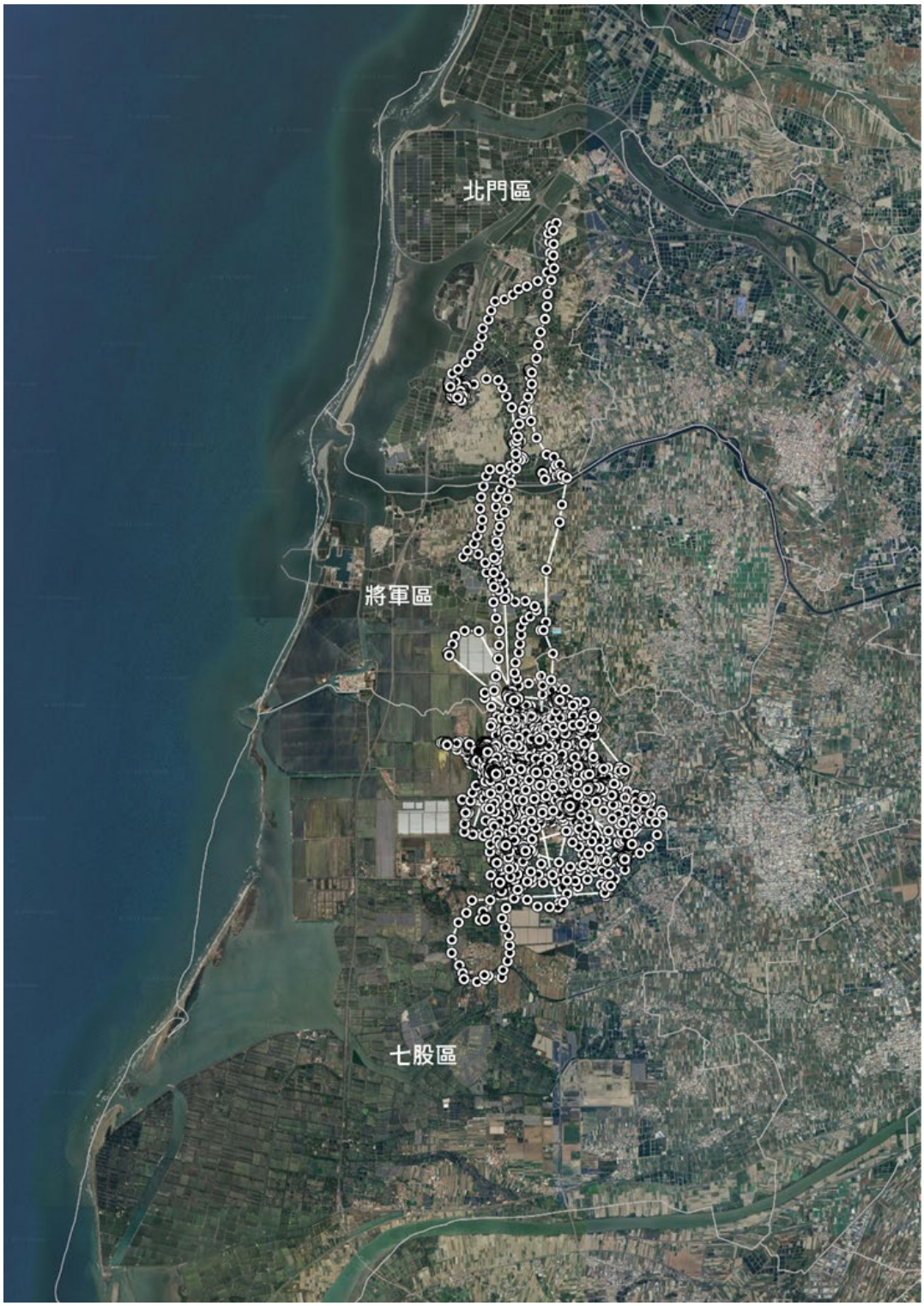



**圖 2.2-12 黑面琵鷺 N87 在台活動路徑**

七、 黑面琵鷺 N96

本個體(圖 2.2-13)在 2024 年 3 月 27 日於台南繫放，尚未出海(圖 2.2-14)。

**圖 2.2-13 黑面琵鷺 N96**

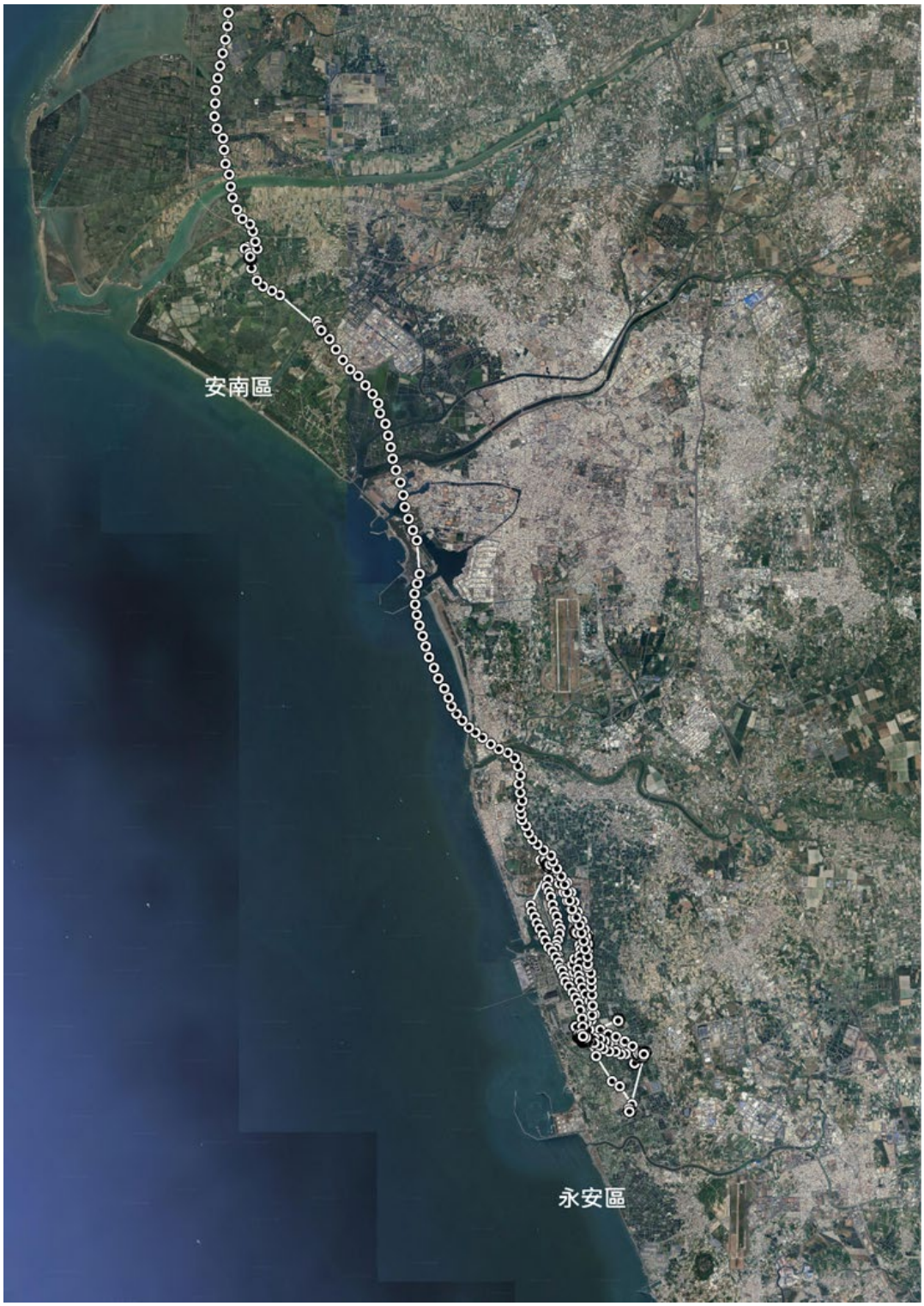



**圖 2.2-14 黑面琵鷺 N96 在台活動路徑**

八、 黑面琵鷺 N97

本個體(圖 2.2-15)在 2024 年 3 月 27 日於台南繫放，尚未出海(圖 2.2-16)。

**圖 2.2-15 黑面琵鷺 N97**

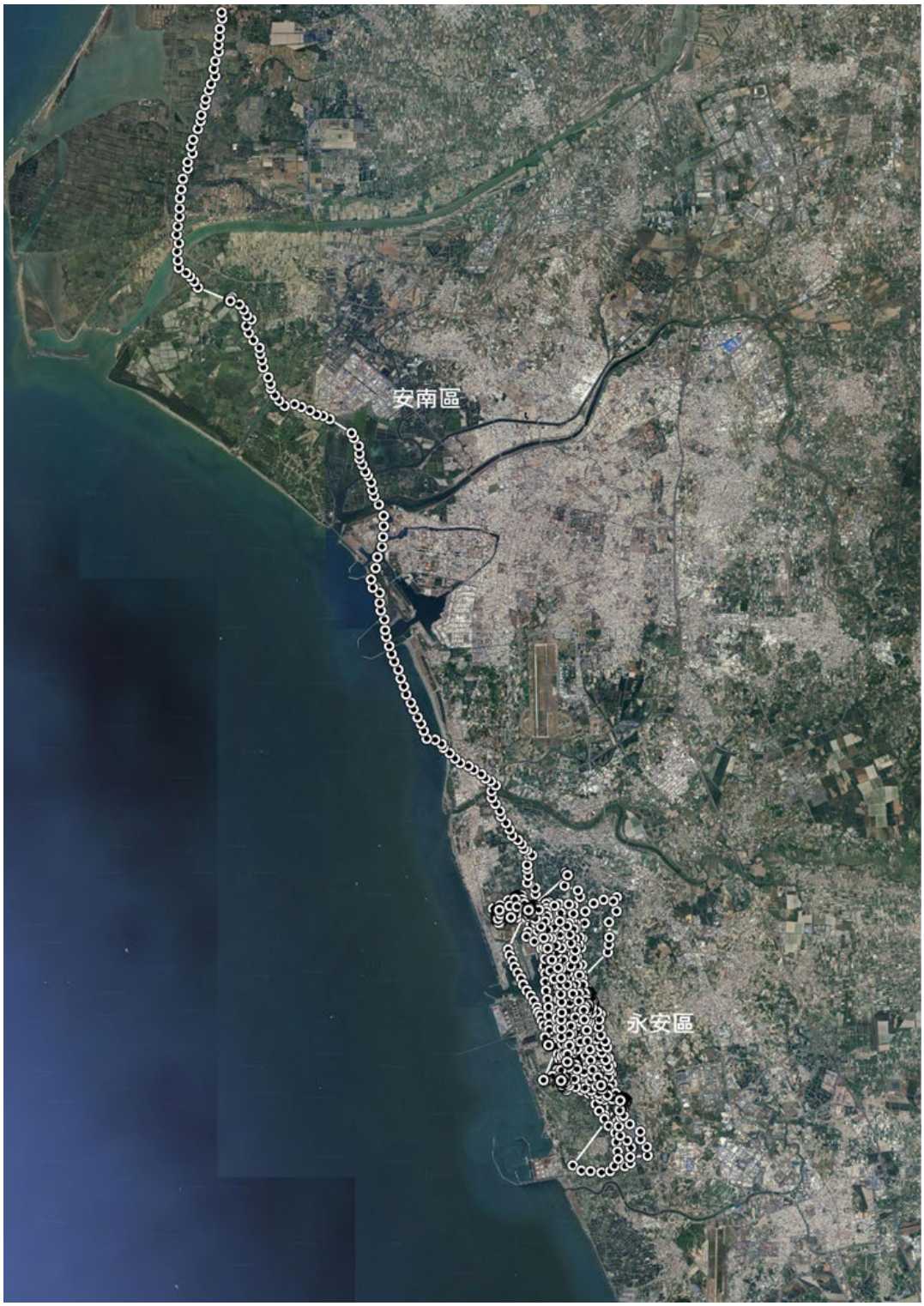



**圖 2.2-16 黑面琵鷺 N97 在台活動路徑**

# 第三章　檢討與分析

## 3.1 監測結果檢討與因應對策

### 3.1.1 監測結果綜合檢討與分析

本季候鳥衛星繫放 2024 年 1 月至 3 月間，共繫放了 8 隻黑面琵鷺，其中 2 隻黑面琵鷺已經展開遷移，皆從彰化出海。只有 N86 的遷移路徑通過本計畫風場上空，但飛行高度超過 300 公尺，無撞擊風險。

### 3.1.2 異常情況與因應對策

**表 3.1.2-1 本季監測之異常狀況及處理情形**

| 異常狀況 | 因應對策及執行成效 |
|---|---|
| - | - |

## 3.2 建議事項

無。

# 參考文獻


1. 香港觀鳥會，2023。2023 黑面琵鷺全球同步普查成果。
2. 福爾摩沙自然史資訊有限公司，2016。Dong Energy 彰化(#12)離岸風力發電環境影響評估－鳥類及陸域生態調查計畫與環境影響概述。
3. 劉小如、丁宗蘇、方偉宏、林文宏、蔡牧起、顏重威，2012。台灣鳥類誌第二版。行政院農業委員會林務局。
4. 劉小如、陳炳煌、許育誠，2014。金門水鳥遷徙生態調查(3/3)。金門國家公園管理處。
5. Bamford, M., D. Watkins, W. Bancroft, G. Tischler and J. Wahl. 2008. Migratory shorebirds of the East Asian - Australasian Flyway: population estimates and internationally important sites. Wetlands International - Oceania. Canberra, Australia.
6. Caccamise, D.F. and R.S. Hedin. 1985. An aerodynamic basis for selecting transmitter loads in birds. Wilson Bull 97: 306–318.
7. Cochran, W. W. 1980. Wildlife telemetry. Pp. 507–520 in Wildlife management techniques manual (S. D. Schemnitz, ed.). The Wildlife Society, Washington, D.C.

# 附錄一 檢測執行單位認證資料

| | |
|---|---|
| 姓名 | 孫元勳 |
| 專長 | 台灣首位進行熊鷹(孫等 2007)與黃魚鴞等大型猛禽捕捉繫放研究。<br>長期於雪山(2009-2014)、武陵農場(1999 年-今)從事鳥類繫放研究。<br>稀有鳥類生態與管理。 |
| 學歷 | 1. 國立中興大學森林系學士<br>2. 美國 Humboldt State University Wildlife Management 碩士<br>3. 美國 Texas A&M University Wildlife and Fishery Sciences 博士 |
| 經歷 | 1. 國立屏東科技大學野生動物保育研究所教授<br>2. 國立屏東科技大學野生動物保育研究所副教授<br>3. 國立屏東科技大學野生動物保育系助理教授 |
| 目前進行或規劃參與計畫 | 1. 強化植物有害生物防範措施。防檢局。<br>2. 排灣及魯凱族熊鷹羽毛友善利用的可行性研究。林務局。<br>3. 屏東地區黑鳶族群監測暨農田鼠害生物防治推廣。林務局。<br>4. 屏東縣貓頭鷹守護農村生態系教育推廣活動。屏東縣政府。<br>5. 雙流國家森林遊樂區陸域脊椎動物資源及周邊地區人文資料調查（1/3）。屏東林管處。<br>6. 108-109 年度玉山國家公園熊鷹族群生態與周邊布農部落之關聯研究計畫。玉管處。 |
| 相關研究著述 | 1. Hong, S.Y., T.W. Wang, Y.H. Sun, M.C. Chiu, M.H. Kuo, and C.C. Chen. 2018. Stream type influences food abundance and reproductive performance of a stream specialist: the Brown Dipper (*Cinclus pallasii*). Journal of Ornithology:(in press).<br>2. Hong, S.Y., H.S. Lin, B.A. Walther, J.E. Shie, and Y.H. Sun*. 2018. Recent avian poisonings suggest a secondary poisoning crisis of black kites during the 1980s in Taiwan. Journal of Raptor Research 52:326-337.<br>3. Hong, S.Y., S.P. Sharp, M.C. Chiu, M.H. Kuo, and Y.H. Sun*. 2018. Flood avoidance behaviour in Brown Dippers. Ibis 160:179-184.<br>4. Walther, B.A., J.R.J. Chen, H.S. Lin, and Y.H. Sun. 2017. The effects of rainfall, temperature, and wind on a community of montane birds in Shei-Pa National Park, Taiwan. Zoological Studies, 56: 23-38.<br>5. Hong, S.Y., B.A. Walther, M.C. Chiu, M.H. Kuo, and Y.H. Sun*. 2016. Length of the recovery period after extreme flood is more important than flood magnitude in influencing reproductive output of Brown Dippers (*Cinclus pallasii*) in Taiwan. The Condor, 118:640-654. |

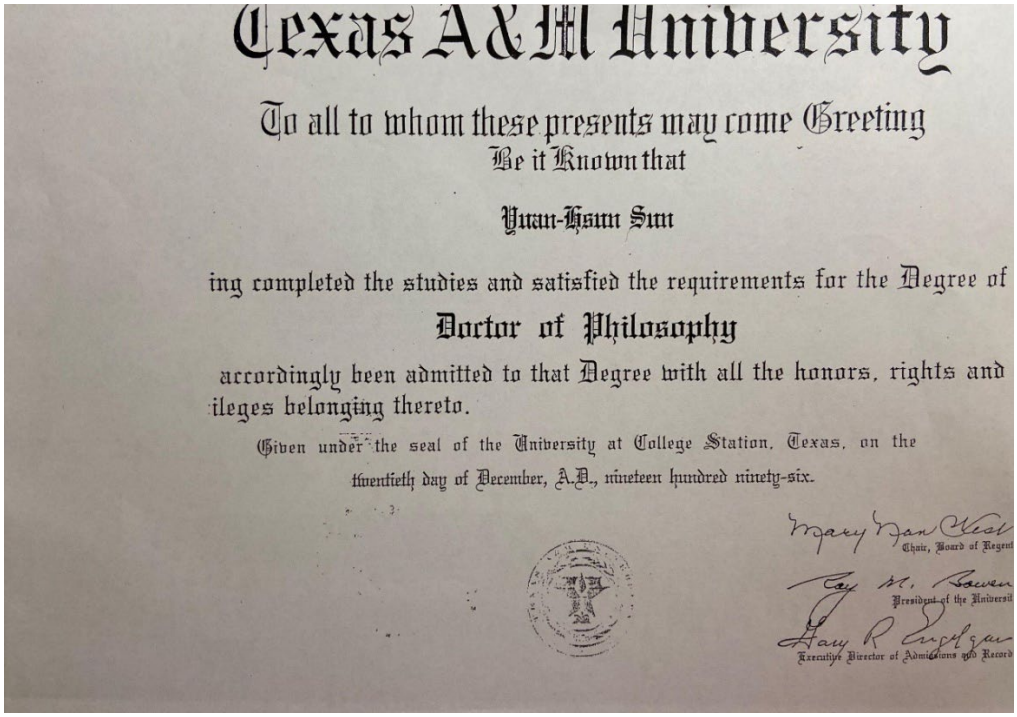
6. Wong, C.K., M.C. Chiu, Y.H. Sun, S.Y. Hong, M.H. Kuo. 2015. Using moleular scatology to identify acquatic and terrestrial prey in the diet of a riparian predator, the Plumbeous Water Redstart *Phoenucurus fuliginosa*. Bird Study , 62:1-9.
7. Weng, G.J., H.S. Lin, Y.H. Sun,and B.A. Walther. 2014. Molecular sexing and stable isotope analyses reveal incomplete sexual dimorphism and potential breeding range of Siberian Rubtyhroats *Luscinia calliope* captured in Taiwan. Forktail 30:96-103.
8. Sun, Y.H.*, M.C. Chiu, C.F. LiI, M. Liu, H.J. Wu and P.J. Chiang. 2014. Seasonal home range and movement of Mandarin Ducks along tributaries of the Tachia River, central Taiwan. Forktail, 30: 35-38.
9. Liu, K.F.R., J.Y. Kuo, K. Yeh, C.W. Chen, H.H. Liang, Y.H. Sun. 2013. Using fuzzy logic to generate conditional probabilities in Bayesian belief networks: a case study of ecological assessment. International Journal of Environmental Science and Technology 12: 871-884.
10. Chiu, M.C., C.H. Yeh, Y.H. Sun, and M.H. Kuo. 2013. Short-term effects of dam removal on macroinvertebrates in a Taiwan stream. Aquatic Ecology, 47:245-252.
11. Chiu, M.C., M.H. Kuo, S.Y. Hong, Y.H. Sun*. 2013. Impact of extreme flooding on the annual survival of a riparian predator, the Brown Dipper *Cinclus pallasii*. Ibis, 155:377-383.
12. Hong, S.Y., Y.H. Sun, H.J. Wu, and C.C. Chen. 2013. Spatial distribution of the Tawny fish-owl (*Ketupa flavipes*) shaped by natural and man-made factors in Taiwan. Forktail, 29:48-51.
13. Lin, H.J., T.R. Peng, I.C. Cheng, L.W. Chen, M.H. Kuo, C.S. Tzeng, S.T. Tsai, J.T. Yang, S.H. Wu, Y.H. Sun, S.F. Yu, S.J. Kao. 2012. A trophic model of the subtropical headwater stream habitat of the Formosan landlocked salmon *Oncorhynchus formosanus*. Aquatic Biology, 17:260-283.
14. Chen, C.C., Y.H. Sun, S.L. Huang, and L.S. Chou. 2012. Microhabitat partitioning of frugivorous birds: exploration by a multiple correspondence analysis. Taiwan Journal of Forest Science, 27:31-40.
15. 江允中、丘明智、洪孝宇、孫元勳、郭美華。2015。應用次世代定序分析褐河烏(Cinclus pallasii Temminck, 1820)糞便殘存 DNA 探討其非繁殖季之食性。台灣昆蟲，35:213-226。
16. 洪孝宇、汪辰寧、祁偉廉、曾建偉、陳宏昌、孫元勳。2014。一件疑似黃魚鴞(*Ketupa flavipes*)爭奪領域致死的案例。國家公園學報，24:65-71。

| | |
|---|---|
| | 17. 洪孝宇、黃永坤、孫元勳。2014。台灣熊鷹的冠羽多型性初探。台灣猛禽研究，15:1-10。<br>18. 陳仁真、林惠珊、孫元勳。2013。雪山高海拔地區食蟲性鳥類的密度變化與氣象因子之關係。國家公園學報，23:31-42。 |

| | |
|---|---|
| 姓名 | 許雅玟 |
| 學歷 | 1. 高雄醫學大學生物醫學暨環境生物學系學士<br>2. 國立屏東科技大學野生動物保育研究所碩士 |
| 經歷 | 1. 國立屏東科技大學野生動物保育研究所研究助理<br>2. 農委會特有生物研究保育中心研究助理 |
| 曾參與之研究計畫 | 1. 臺 9 線蘇花公路山區路段改善計畫（蘇澳～東澳、南澳～和平、和中～大清水）施工中暨營運階段指標生物研究計畫－鳥類指標物種研究（猛禽+環頸雉）。<br>2. 107 年度墾丁國家公園秋季過境猛禽族群量調查。<br>3. 黑鳶族群監測暨研究成果發表。<br>4. 雪霸國家公園七家灣溪溪流鳥類調查。<br>5. 臺灣繁殖鳥類大調查 BBS Taiwan 2018-2019。<br>6. 2017 全台八色鳥大調查。 |
| 著作發表 | **碩士論文：**<br>許雅玟。2018。農業作業對屏東地區黑鳶(*Milvus migrans*)覓食活動的影響。國立屏東科技大學野生動物保育研究所。<br>**期刊論文：**<br>姚正得、林宏儒、張淑萍、姚牧君、許雅玟、曾建偉。2019。利用紅外線自動相機探討合歡山區哺乳動物活動模式。台灣生物多樣性研究，21:69-82。 |

| | |
|---|---|
| 姓名 | 許家銘 |
| 學歷 | 國立彰化師範大學生物學系學士 |
| 經歷 | 105 學年度第 2 學期國立屏東科技大學「動物人道管理訓練課程」(105)屏科大實動中訓字第 057 號 |
| 曾參與之 | 1.雪霸國家公園七家灣溪溪流鳥類調查。<br>2.屏東紅豆田毒鳥事件調查。<br>3.屏東鳳梨田鼠害防治計畫。<br>4.台灣熊鷹族群數調查。 |

| | |
|---|---|
| 研究計畫 | |
| 著作發表 | 1. 圈養黃魚鴞育雛行為研究。2016 動物行為與生態研討會。<br>2. 度冬大杓鷸在芳苑濕地的時空分布及活動模式。2019 動物行為與生態研討會。 |



# Texas A&M University

To all to whom these presents may come Greeting
Be it Known that

**Yuan-Hsun Sun**

ing completed the studies and satisfied the requirements for the Degree of

**Doctor of Philosophy**

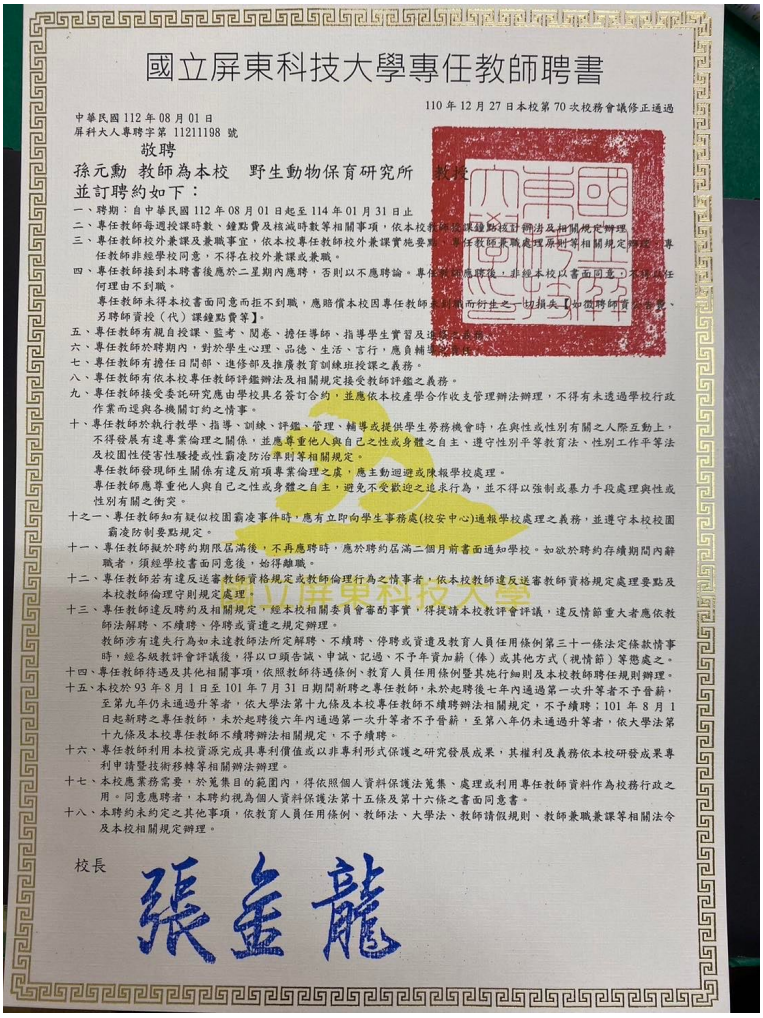
accordingly been admitted to that Degree with all the honors, rights and ileges belonging thereto.

Given under the seal of the University at College Station, Texas, on the twentieth day of December, A.D., nineteen hundred ninety-six.

Mary Nan West
Chair, Board of Regents

Ray M. Bowen
President of the University

Gary R. Engelman
Executive Director of Admissions and Records



# 國立屏東科技大學專任教師聘書

110 年 12 月 27 日本校第 70 次校務會議修正通過

中華民國 112 年 08 月 01 日
屏科大人專聘字第 11211198 號

敬聘

孫元勳 教師為本校 野生動物保育研究所 教授

並訂聘約如下：

一、聘期：自中華民國 112 年 08 月 01 日起至 114 年 01 月 31 日止

二、專任教師每週授課時數、鐘點費及核減時數等相關事項，依本校有關教師授課鐘點標準辦法及相關規定辦理。

三、專任教師校外兼課及兼職事宜，依本校專任教師校外兼課實施要點、專任教師兼職處理原則等相關規定辦理。專任教師非經學校同意，不得在校外兼課或兼職。

四、專任教師接到本聘書後應於二星期內應聘，否則以不應聘論。專任教師應聘後，非經本校以書面同意，不得以任何理由不到職。

專任教師未得本校書面同意而拒不到職，應賠償本校因專任教師未到職而行生之一切損失【如徵聘師資費、另聘師資授（代）課鐘點費等】。

五、專任教師有親自授課、監考、閱卷、擔任導師、指導學生實習及進修等義務。

六、專任教師於聘期內，對於學生心理、品德、生活、言行，應負輔導之責任。

七、專任教師有擔任日間部、進修部及推廣教育訓練班授課之義務。

八、專任教師有依本校專任教師評鑑辦法及相關規定接受教師評鑑之義務。

九、專任教師接受委託研究應由學校具名簽訂合約，並應依本校產學合作收支管理辦法辦理，不得有未透過學校行政作業而逕與各機關訂約之情事。

十、專任教師於執行教學、指導、訓練、評鑑、管理、輔導或提供學生勞務機會時，在與性或性別有關之人際互動上，不得發展有違專業倫理之關係，並應尊重他人與自己之性或身體之自主、遵守性別平等教育法、性別工作平等法及校園性侵害性騷擾或性霸凌防治準則等相關規定。

專任教師發現師生關係有違反前項專業倫理之虞，應主動迴避或陳報學校處理。

專任教師應尊重他人與自己之性或身體之自主，避免不受歡迎之追求行為，並不得以強制或暴力手段處理與性或性別有關之衝突。

十之一、專任教師知有疑似校園霸凌事件時，應有立即向學生事務處(校安中心)通報學校處理之義務，並遵守本校校園霸凌防制要點規定。

十一、專任教師擬於聘約期限屆滿後，不再應聘時，應於聘約屆滿二個月前書面通知學校。如欲於聘約存續期間內辭職者，須經學校書面同意後，始得離職。

十二、專任教師若有違反送審教師資格規定或教師倫理行為之情事者，依本校教師違反送審教師資格規定處理要點及本校教師倫理守則規定處理。

十三、專任教師違反聘約及相關規定，經本校相關委員會審的事實，得提請本校教評會評議，違反情節重大者應依教師法解聘、不續聘、停聘或資遣之規定辦理。

教師涉有違失行為如未達教師法所定解聘、不續聘、停聘或資遣及教育人員任用條例第三十一條法定條款情事時，經各級教評會評議後，得以口頭告誡、申誡、記過、不予年資加薪（俸）或其他方式（視情節）等懲處之。

十四、專任教師待遇及其他相關事項，依照教師待遇條例、教育人員任用條例暨其施行細則及本校教師聘任規則辦理。

十五、本校於 93 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日期間新聘之專任教師，未於起聘後七年內通過第一次升等者不予晉薪，至第九年仍未通過升等者，依大學法第十九條及本校專任教師不續聘辦法相關規定，不予續聘；101 年 8 月 1 日起新聘之專任教師，未於起聘後六年內通過第一次升等者不予晉薪，至第八年仍未通過升等者，依大學法第十九條及本校專任教師不續聘辦法相關規定，不予續聘。

十六、專任教師利用本校資源完成具專利價值或以非專利形式保護之研究發展成果，其權利及義務依本校研發成果專利申請暨技術移轉等相關辦法辦理。

十七、本校應業務需要，於蒐集目的範圍內，得依照個人資料保護法蒐集、處理或利用專任教師資料作為校務行政之用。同意應聘者，本聘約視為個人資料保護法第十五條及第十六條之書面同意書。

十八、本聘約未約定之其他事項，依教育人員任用條例、教師法、大學法、教師請假規則、教師兼職兼課等相關法令及本校相關規定辦理。

校長 張孟龍

國立屏東科技大學

國立屏東科技大學碩士學位證書

學號：M10417017
(107) 屏科大碩字第 0497 號

學生　許雅玟
生於公元　1990　年　12　月　13　日　　在本校
獸醫學院　野生動物保育研究所碩士班
研究期滿經碩士學位考試合格依學位授予法之規定
授予　理學碩士　學位　此證

院長　陳石柱
校長　戴昌賢

公元　2018　年　6　月

國立屏東科技大學

(105)彰師大證字第 S0124027 號

國立彰化師範大學
National Changhua University of Education

學士學位證書

學生　許家銘
中華民國 82 年 11 月 01 日生
於本校
理學院生物學系
修業期滿成績及格
依學位授予法之規定授予
理學學士學位
此證

This is to certify that
HSU, CHIA-MING
has successfully completed the prescribed course of study at the
Department of Biology, College of Science,
and is therefore awarded the degree of
Bachelor of Science
in June of the year two thousand and sixteen.
In witness thereof, this diploma is granted in accordance with the provisions of the University Statute.

洪逸輝　Lance Horng
院長　Dean

郭豔光　Yen-Kuang Kuo
校長　President

中華民國　105　年　6　月

# 附錄二 原始調查報告

## 附錄 2.1 鳥類衛星追蹤調查報告

# 環洋風場鳥類生態衛星繫放調查分析工作
# 113 年 1 月~3 月工作成果報告

計畫主持人：孫元勳
研究助理：許雅玟
屏東科技大學野生動物保育研究所

# 目錄

工作緣起及目的 ..... 3
調查方法 ..... 4
結果與討論 ..... 6
一、 黑面琵鷺 ..... 6
1. 黑面琵鷺 N79 ..... 6
2. 黑面琵鷺 N80 ..... 8
3. 黑面琵鷺 N84 ..... 9
4. 黑面琵鷺 N85 ..... 10
5. 黑面琵鷺 N86 ..... 11
6. 黑面琵鷺 N87 ..... 12
7. 黑面琵鷺 N96 ..... 13
8. 黑面琵鷺 N97 ..... 14
參考文獻 ..... 16
附錄 ..... 17
附錄 1. 追蹤資訊(追蹤現況更新至 3 月 30 日) ..... 17
附錄 2.繫放個體照片 ..... 18

## 工作緣起及目的

環洋風場位於彰化外海，範圍約 53 平方公里，離岸邊最近距離約 7 公里，設置風機約 27-42 座。

根據海上船隻目視調查，發現日間彰化外海風場一帶，曾出現諸如：保育類燕鷗(如鳳頭燕鷗 Thalasseus bergii、白眉燕鷗 Onychoprion anaethetus)、黃頭鷺 Bubulcus coromandus、大水薙鳥 Calonectris leucomelas、穴鳥 Bulweria bulwerii 等水鳥(福爾摩莎自然史資訊有限公司 2016)；本風場在遷移季節也曾有珍貴保育類黑面琵鷺 Platalea minor 經過風場及周邊區域。

此外，在彰化以南的海岸濕地諸如漢寶濕地、鰲鼓濕地、布袋鹽田、七股魚塭等地亦有眾多度冬或過境的水鳥，這些水鳥的飛行模式、遷移路徑，是否會接近或經過風場周邊區域，皆有待衛星追蹤調查來深入探究，此外黑面琵鷺的主要度冬地亦在彰化以南海岸地區，為其背負發報器將有助於追蹤獲得此種珍貴保育類鳥類的族群遷移路徑。

本計畫預計於彰化縣及以南海岸濕地魚塭，繫放追蹤 30 隻遷移鳥類，以了解其遷移時間、遷移路線、遷移高度等資訊。

## 調查方法

本研究主要追蹤對象為彰化以南地區的候鳥，主要為鷸科、鴴科、燕鷗科、黑面琵鷺等。繫放工作於 2024 年 1 月起進行，衛星追蹤則持續至該個體出海遷移或訊號停止。鷸科、鴴科鳥類繫放工作於彰化芳苑、鹿港沿海濕地進行；黑面琵鷺的繫放工作於台南沿海地區進行。繫放過程包含測量型值、裝上腳環、拍照、並依體重背負不同形式的衛星發報器(低於鳥體重 5%以內，盡可能低於 3%) (Cochran 1980; Caccamise and Hedin 1985)，包含 5.8 克的 Debut Mini 衛星發報器(Druid, Inc.)(圖 1)、10.5 克的 Debut Flex 衛星發報器(Druid, Inc.) (圖 2)與 25 克的 Debut Lego 衛星發報器(Druid, Inc.) (圖 3)，完成工作後隨即原地野放。

衛星發報器在非遷移期間為節省電力，設定為每 4-6 小時定位一次，一天最多可獲得 6 個 GPS 衛星定位點，遷移季 8 月下旬及翌年 2 月中旬起將根據電力調整為每 1-2 小時定位一次，直到該個體完成遷移飛行，若追蹤個體飛行，發報器會自動提高定位頻度，轉為每 20 秒-10 分鐘定位一次的飛行定位模式，有助於得到更詳盡的候鳥遷移飛行路徑。

圖 1. 5.8 克的 Debut Mini 衛星發報器(Druid, Inc.)

圖 2. 10.5 克的 Debut Flex 衛星發報器(Druid, Inc.)

圖 3. 25 克的 Debut Lego 衛星發報器(Druid, Inc.)

## 結果與討論

在 2024 年 1 月至 3 月間，共繫放 8 隻黑面琵鷺 (附錄 1、附錄 2)，其繫放與追蹤過程如下：

一、黑面琵鷺

1. 黑面琵鷺 N79

本個體在 2024 年 1 月 22 日於台南繫放，野放後在七股區的沿海魚塭區活動，在 3 月 31 日於彰化出海，海路徑並未通過環洋風場(圖 4)，目前在南韓追蹤中。

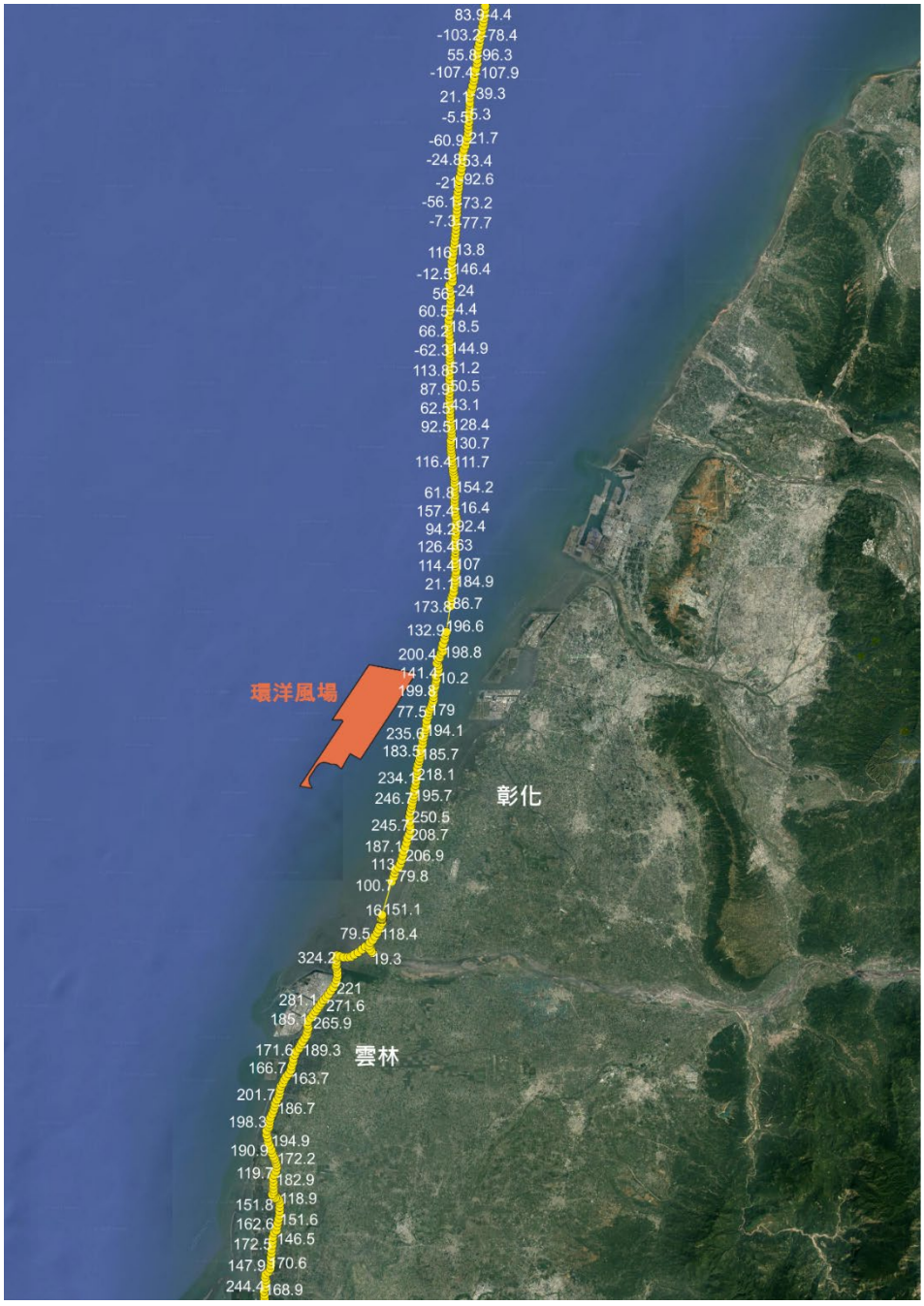



圖 4. 黑面琵鷺 N79 於彰化出海路徑，與環洋風場最近距離 2.3 公里(白色數字為海拔，單位：公尺)

2. 黑面琵鷺 N80

本個體在 2024 年 1 月 22 日於台南繫放，野放後在將軍區與七股區的沿海魚塭區活動，尚未出海。

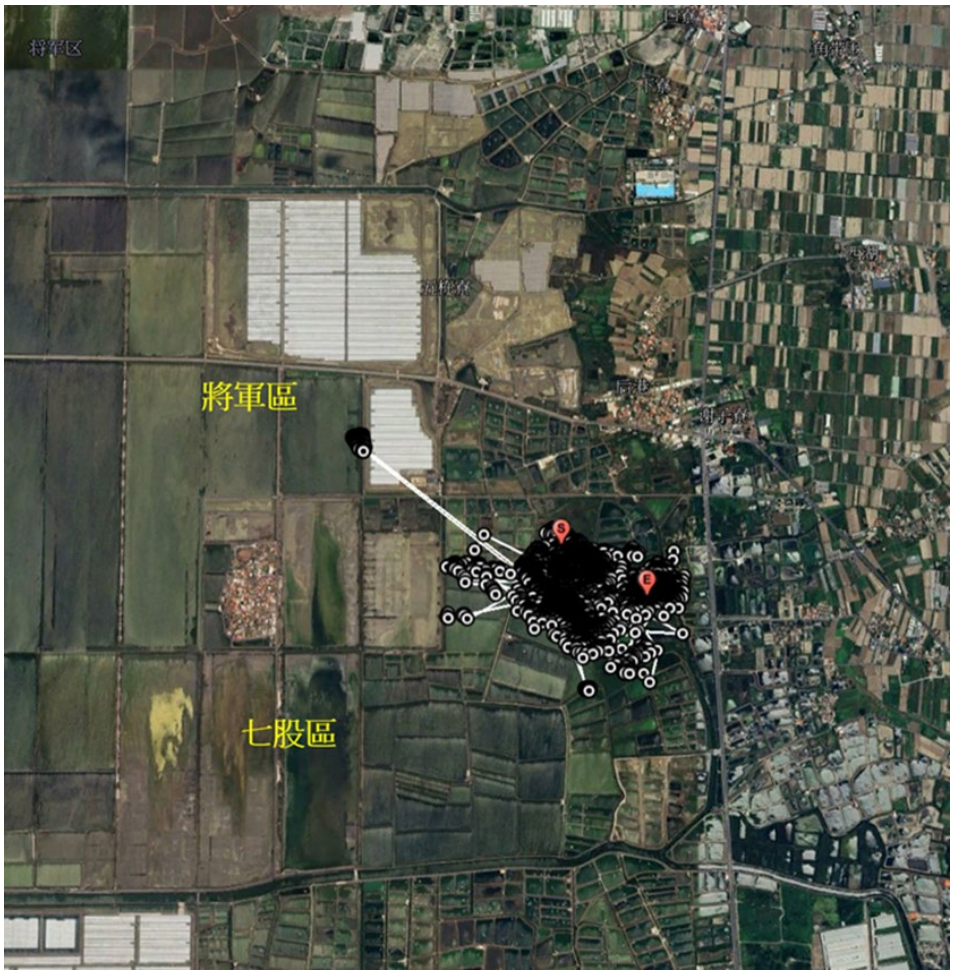



圖 5. 黑面琵鷺 N80 繫放後在台南魚塭區的活動

3. 黑面琵鷺 N84

本個體在 2024 年 1 月 26 日於台南繫放，野放後該個體活動於台南、嘉義、台中沿海濕地，目前活動於彰化濁水溪口(圖 6)，尚未出海。

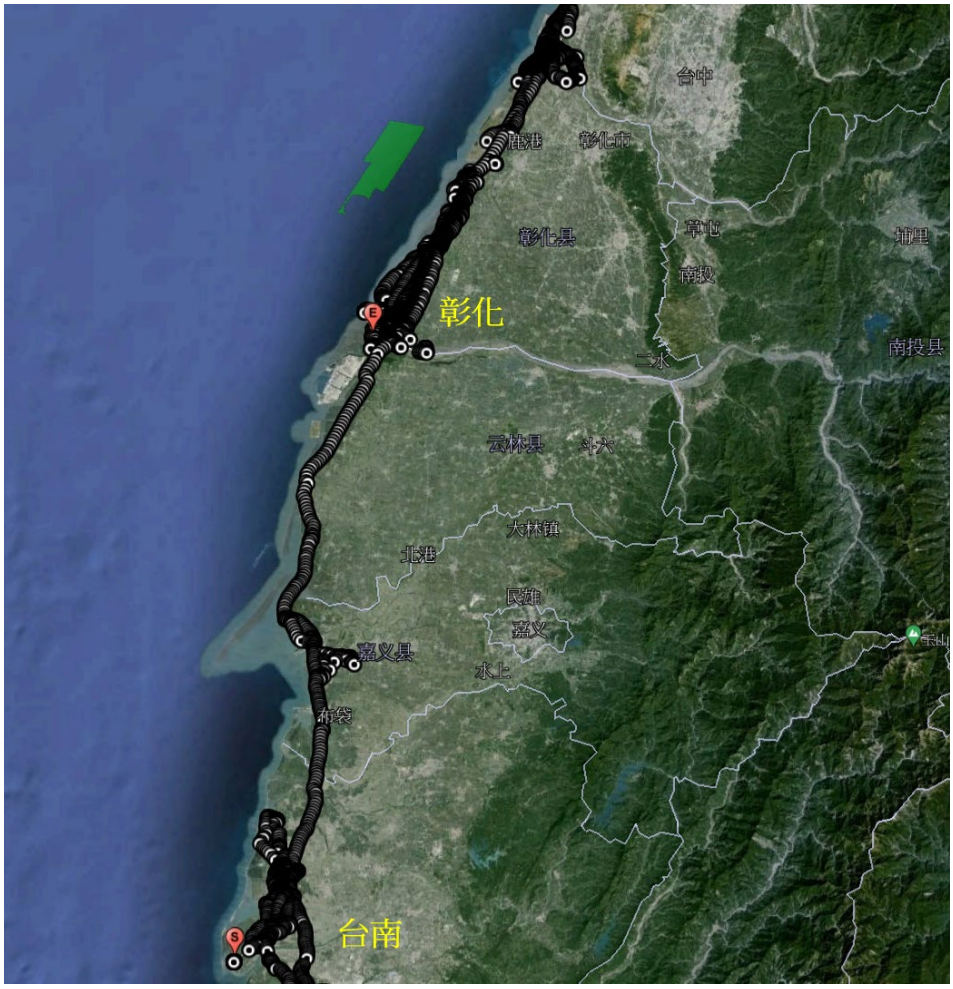



圖 6. 黑面琵鷺 N84 在台活動路徑

4. 黑面琵鷺 N85

本個體在 2024 年 1 月 26 日於台南繫放，野放後在台南嘉義一帶活動，尚未出海。

圖 7. 黑面琵鷺 N85 在台活動路徑

5. 黑面琵鷺 N86

本個體在 2024 年 1 月 26 日於台南繫放，野放後在 3 月 22 日由彰化出海，出海路徑通過環洋風場上空，然而飛行高度超過 300 公尺，應無撞擊風險 (圖 8)，目前在韓國追蹤中。

圖 8. 黑面琵鷺 N86 於彰化出海路徑，通過環洋風場上空，飛行高度超過 300 公尺(白色數字為海拔，單位：公尺)

6. 黑面琵鷺 N87

本個體在 2024 年 1 月 26 日於台南繫放，野放後在台南活動，尚未出海。

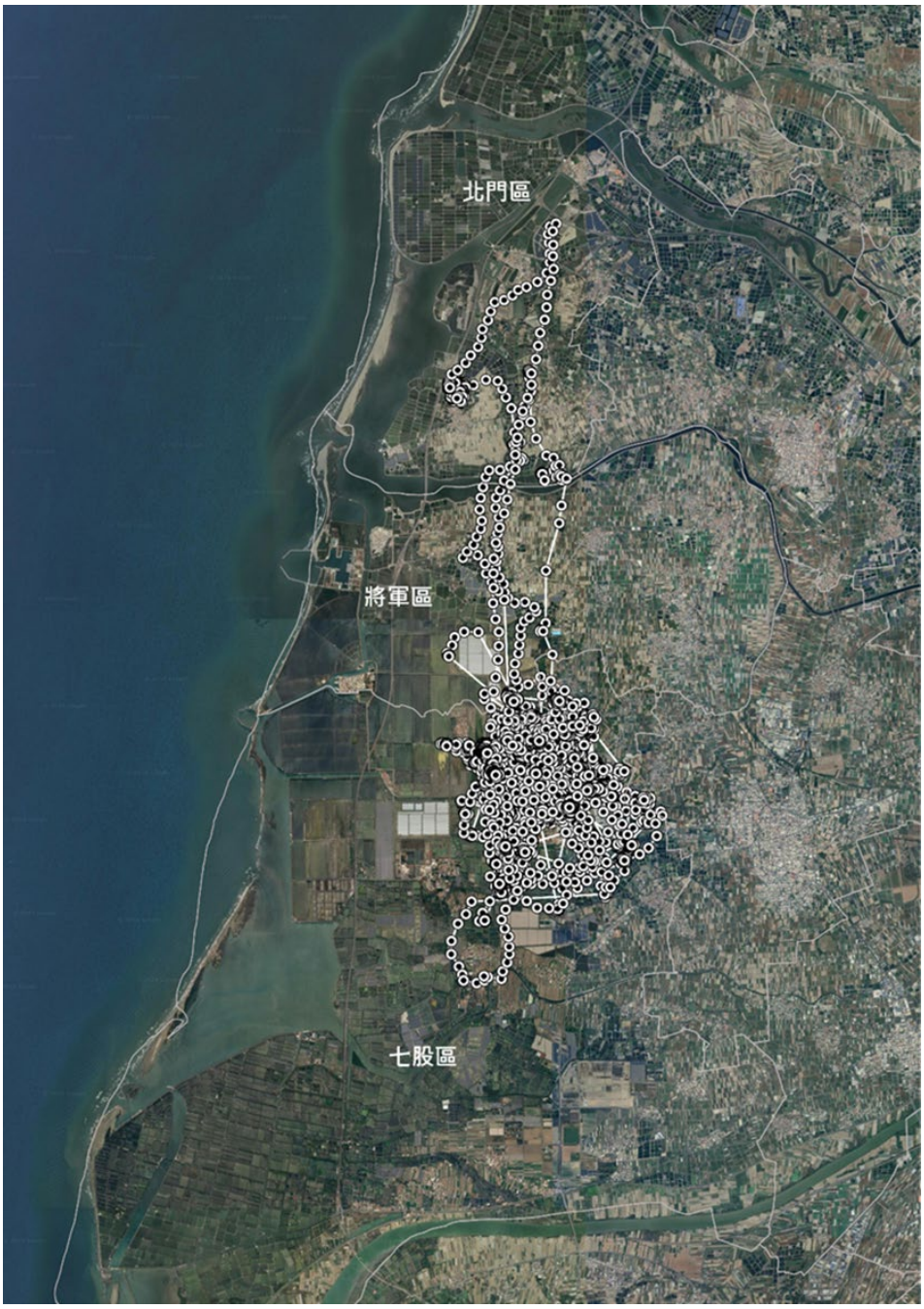



圖 9. 黑面琵鷺 N87 在台活動路徑

7. 黑面琵鷺 N96

本個體在 2024 年 3 月 27 日於台南繫放，野放後在台南活動，尚未出海。

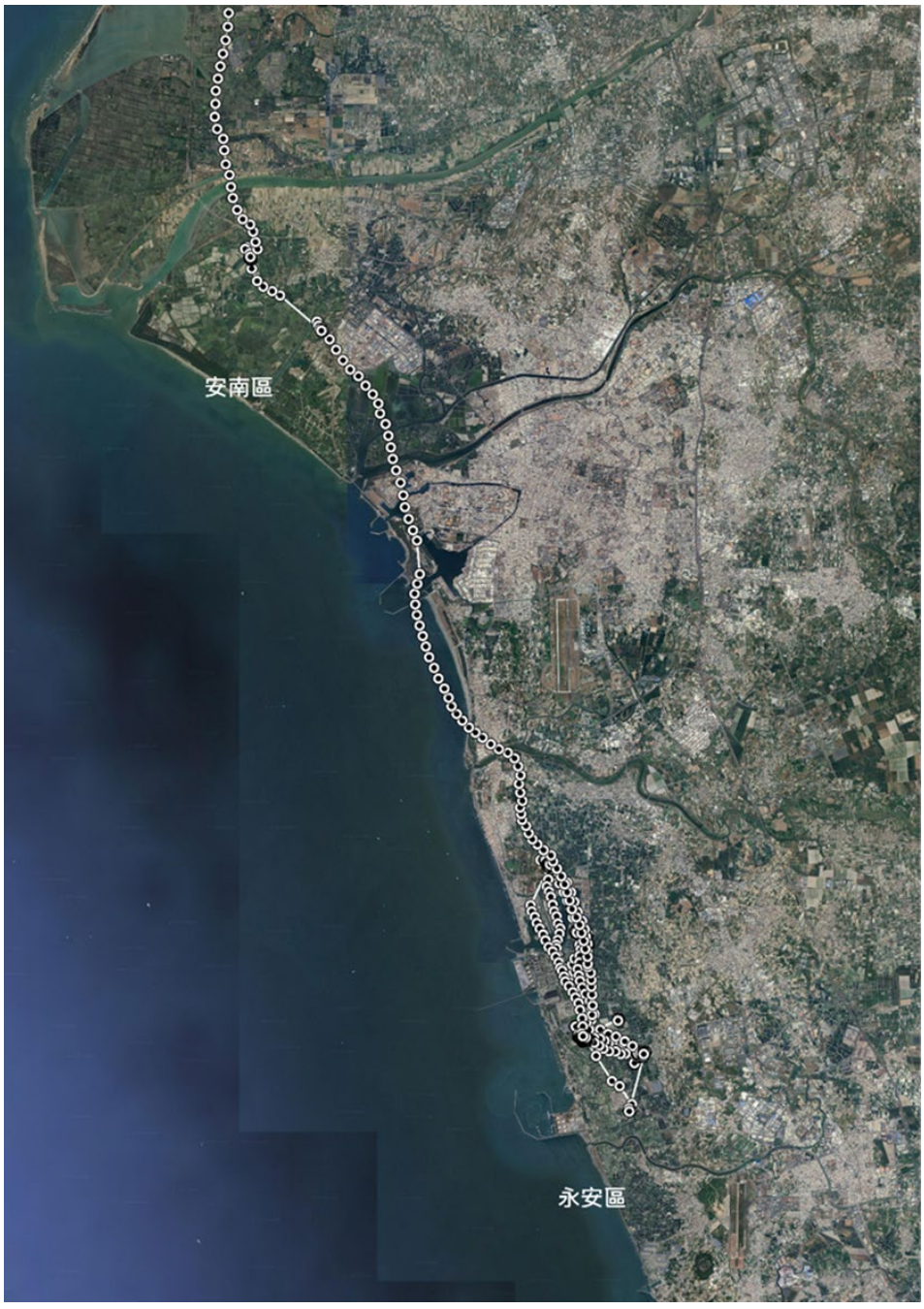



圖 10. 黑面琵鷺 N96 在台活動路徑

8. 黑面琵鷺 N97

本個體在 2024 年 3 月 27 日於台南繫放，野放後在台南活動，尚未出海。

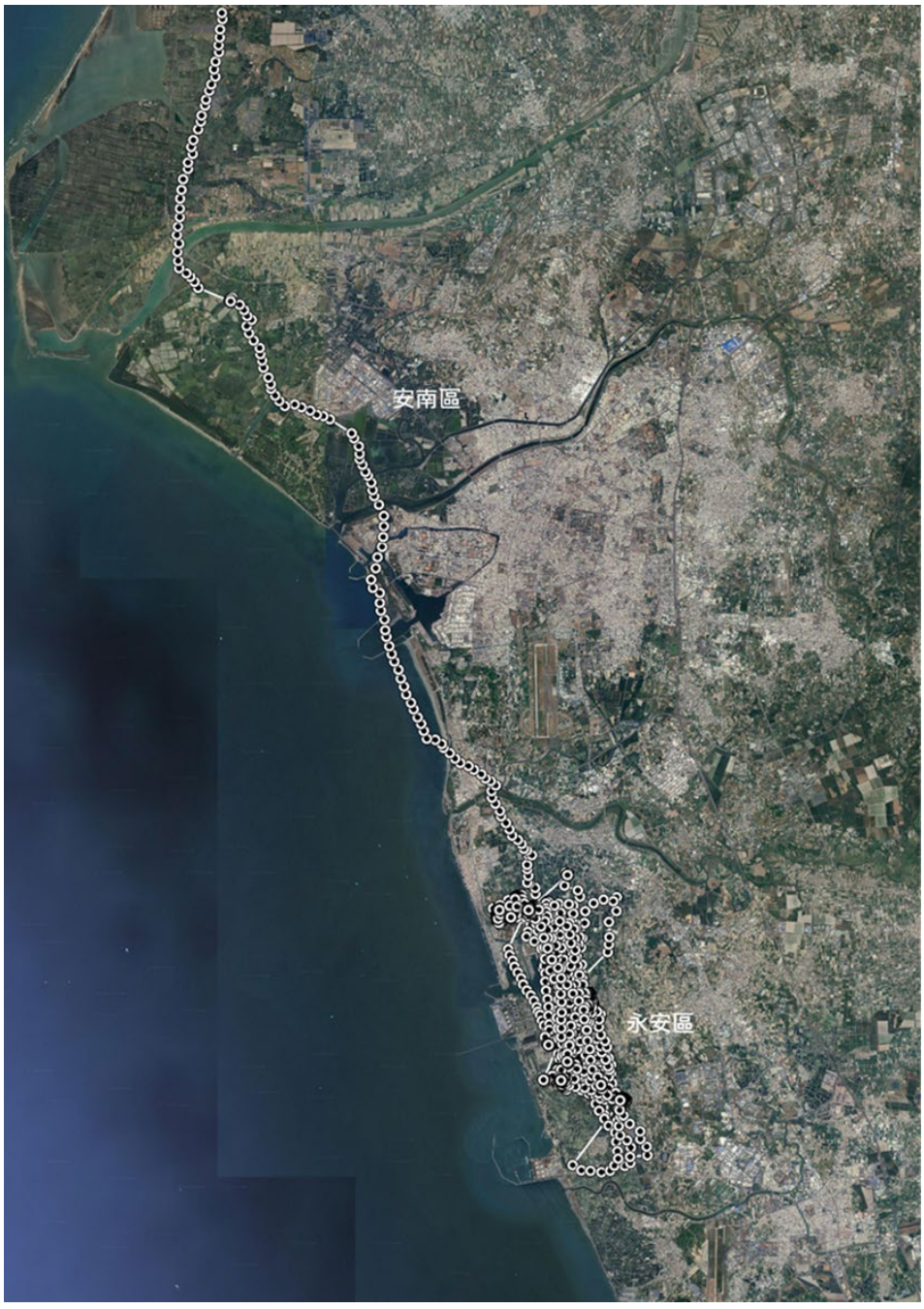



圖 11. 黑面琵鷺 N97 在台活動路徑

黑面琵鷺全球普查顯示該物種族群數量有逐年增加趨勢，台灣為黑面琵鷺全球最大度冬地，約占全球總族群量 64%(劉小如等 2012；香港觀鳥會 2023)，因此黑面琵鷺在台灣海峽的遷移路徑更值得被關注。本研究追蹤的 8 隻黑面琵鷺，其中有 2 隻皆由彰化出海遷移，目前則尚有 6 隻黑面琵鷺在台灣追蹤中。

## 參考文獻

香港觀鳥會，2023。2023 黑面琵鷺全球同步普查成果。

福爾摩沙自然史資訊有限公司，2016。Dong Energy 彰化(#12)離岸風力發電環境影響評估－鳥類及陸域生態調查計畫與環境影響概述。

劉小如、丁宗蘇、方偉宏、林文宏、蔡牧起、顏重威，2012。台灣鳥類誌第二版。行政院農業委員會林務局。

劉小如、陳炳煌、許育誠，2014。金門水鳥遷徙生態調查(3/3)。金門國家公園管理處。

Bamford, M., D. Watkins, W. Bancroft, G. Tischler and J. Wahl. 2008. Migratory shorebirds of the East Asian - Australasian Flyway: population estimates and internationally important sites. Wetlands International - Oceania. Canberra, Australia.

Caccamise, D.F. and R.S. Hedin. 1985. An aerodynamic basis for selecting transmitter loads in birds. Wilson Bull 97: 306–318.

Cochran, W. W. 1980. Wildlife telemetry. Pp. 507–520 in Wildlife management techniques manual (S. D. Schemnitz, ed.). The Wildlife Society, Washington, D.C.

## 附錄

附錄 1. 追蹤資訊(追蹤現況更新至 3 月 30 日)

| 鳥種 | 代號 | 繫放日期 | 出海日期 | 追蹤現況 | 所在地點 |
|---|---|---|---|---|---|
| 黑面琵鷺 | N79 | 2024 年 1 月 22 日 | 2024 年 3 月 31 日 | 追蹤中 | 韓國 |
| | N80 | 2024 年 1 月 22 日 | 尚未出海 | 追蹤中 | 台灣 |
| | N84 | 2024 年 1 月 26 日 | 尚未出海 | 追蹤中 | 台灣 |
| | N85 | 2024 年 1 月 26 日 | 尚未出海 | 追蹤中 | 台灣 |
| | N86 | 2024 年 1 月 26 日 | 2024 年 3 月 22 日 | 追蹤中 | 韓國 |
| | N87 | 2024 年 1 月 26 日 | 尚未出海 | 追蹤中 | 台灣 |
| | N96 | 2024 年 3 月 27 日 | 尚未出海 | 追蹤中 | 台灣 |
| | N97 | 2024 年 3 月 27 日 | 尚未出海 | 追蹤中 | 台灣 |

附錄 2.繫放個體照片

照片 1. 黑面琵鷺 N79

照片 2. 黑面琵鷺 N79 與發報器

照片 3. 黑面琵鷺 N80

照片 4. 黑面琵鷺 N80 與發報器

照片 5. 黑面琵鷺 N84

照片 6. 黑面琵鷺 N84 與發報器

照片 7. 黑面琵鷺 N85

照片 8. 黑面琵鷺 N85 與發報器

照片 9. 黑面琵鷺 N86

照片 10. 黑面琵鷺 N86 與發報器

照片 11. 黑面琵鷺 N87

照片 12. 黑面琵鷺 N87 與發報器

照片 13. 黑面琵鷺 N96

照片 14. 黑面琵鷺 N96 與發報器

照片 15. 黑面琵鷺 N97

照片 16. 黑面琵鷺 N97 與發報器