

# 海洋委員會海洋保育署非科技計畫 執行成果報告

計畫名稱：

112 年蘭陽溪口與南澳溪口小燕鷗繁殖調查計畫

委託（補助）機關：海洋委員會海洋保育署

執行單位：宜蘭縣野鳥學會

中華民國 112 年 11 月 30 日

## 目錄

壹、 計畫概要.....	3
一、 計畫緣起：.....	3
二、 計畫年期：.....	4
三、 主辦單位：.....	4
四、 協辦單位：.....	4
五、 總計畫經費：.....	4
六、 經費來源：.....	4
七、 計畫目標：.....	4
八、 計畫內容概述：.....	4
1. 內容概要.....	4
2. 計畫實施方法與步驟.....	5
貳、 重點工作項目.....	10
一、 工作項目及經費：.....	10
參、 重要成果及效益分析.....	11
一、 小燕鷗繁殖族群監測.....	11
1. 初期小燕鷗繁殖族群監測.....	11
2. 小燕鷗繁殖棲地概況及棲地營造.....	11
3. 小燕鷗繁殖成功率監測.....	16
4. 孵化成功率.....	20
5. 小燕鷗調查記錄.....	24
二、 效益分析.....	26
肆、 執行中遭遇困難及因應對策.....	27
伍、 未來推動方向與建議.....	28

## 圖片目錄

圖 1 蘭陽溪口樣區範圍.....	6
圖 2 南澳溪口樣區範圍.....	6
圖 3 調查記錄工作照.....	8
圖 4 架設自動相機以了解日夜間的繁殖情況.....	8
圖 5 小燕鷗保育調查工作坊.....	9
圖 6 課後協助製作調查用旗幟.....	9
圖 7 課後實地走訪與介紹觀察小燕鷗棲地(圖為南澳溪口).....	10
圖 8 蘭陽溪口巢區分布位置(紅框為調查區域，黃色虛線為主要巢區).....	12
圖 9 蘭陽溪口巢區點位分布圖.....	12
圖 10 蘭陽溪口架設之封鎖線與告示牌.....	13
圖 11 蘭陽溪口新架設之圍網與封鎖線.....	13
圖 12 南澳溪口巢區分布位置(紅框為調查區域，黃色虛線為主要巢區).....	14
圖 13 南澳溪口巢區點位分布圖.....	14
圖 14 南澳溪口南岸沙灘設立之告示牌與挖掘之壕溝.....	15
圖 15 南澳溪口南岸灘灘挖掘之壕溝(紅框處).....	15
圖 16 南澳溪口河中沙洲繁殖區.....	15
圖 17 蘭陽溪口南岸沙洲小燕鷗巢位分布圖.....	16
圖 18 蘭陽溪口獨立沙洲小燕鷗巢位分布圖.....	17
圖 19 蘭陽溪口中段第一巢區小燕鷗巢位分布圖.....	17
圖 20 蘭陽溪口中段第二巢區小燕鷗巢位分布圖.....	18
圖 21 南澳溪口沙灘巢區小燕鷗巢位分布圖.....	18
圖 22 南澳溪口獨立沙洲小燕鷗巢位分布圖.....	19
圖 23 南澳溪口溪床小燕鷗巢位分布圖.....	19
圖 24 突破封鎖線的遊蕩犬隻.....	23
圖 25 侵入小燕鷗繁殖領地的遊蕩犬隻，紅框處一共有六隻，空中有小燕鷗(黃框)在徘徊警界與驅趕.....	23
圖 26 遭遊蕩犬隻咬死的雛鳥，旁邊有其腳印.....	23
圖 27 自動照相機記錄到沙蟹與護巢中小燕鷗的搏鬥.....	23
圖 28 突破封鎖線繞進去保護區的四驅車車痕與釣客.....	23
圖 29 在封鎖線外颯沙的沙灘車.....	23
圖 30 自動照相機記錄照，圖為正在育幼的小燕鷗.....	24
圖 31 自動照相機記錄照，圖為左為親鳥餵食雛鳥中，右為親鳥正在孵蛋.....	24
圖 32 自動照相機記錄照，圖為親鳥回巢進行育幼的行為.....	24
圖 33 自動照相機記錄到在保護區內的人為活動.....	24

圖 34 搭乘船隻前往出海口沙洲進行調查.....	25
圖 35 調查記錄時的拍攝.....	25
圖 36 蘭陽溪口成功孵化的雛鳥.....	25
圖 37 遭大水沖毀的蘭陽溪口第二巢區.....	25

### 表格目錄

表格 1 小燕鷗 2023 年孵化成功率(5/7 至 8/6).....	20
表格 2 小燕鷗 2022 年孵化成功率(5/7 至 8/12).....	20
表格 3 蘭陽溪口 2023 與 2022 年各巢區位置的巢數.....	27
表格 4 南澳溪口 2023 與 2022 年各巢區位置的巢數.....	28
表格 5 2023 與 2022 年度非小燕鷗鳥類巢數.....	28

### 圖表目錄

圖表 1 蘭陽溪口成功率分析.....	21
圖表 2 南澳溪口成功率分析.....	22

## 壹、計畫概要

### 一、計畫緣起：

宜蘭縣野鳥學會自民國 79 年成立至今已 33 年，長期於宜蘭地區推廣賞鳥活動以及自然生態保育與環境教育理念，已在宜蘭縣許多重要濕地執行過許多相關生態資源調查計畫，並招集鳥會志工每月一次長期從事蘭陽地區海岸濕地鳥類調查研究，包括：下埔、釣鯿池、塹底、蘭陽溪口、五十二甲等濕地。亦致力於研究及保育野生鳥類與棲地之維護，並督促政府落實自然保育政策。

蘭陽溪口水鳥保護區，於民國 85 年公告成立，區內擁有豐富的動物生態，更被列為台灣十二大濕地之一。本會已在蘭陽溪口重要濕地執行過許多相關生態資源調查計畫，對於蘭陽溪口環境的變遷和物種熟悉度皆非常完善。蘭陽溪口濕地具有東部候鳥與過境鳥重要中繼棲息地、鳥類重要繁殖地等重要功能，且為臺灣地區第 46 號重要野鳥棲地(IBA)，符合全球重要野鳥棲地(IBA)A4 準則物種有小燕鷗。

小燕鷗(*Sterna albifrons*)為我國之海洋保育類野生動物，根據農委會特有生物研究保育中心在 2016 年發布的台灣鳥類紅皮書名錄，小燕鷗因在台灣的繁殖族群有下降情形而被列為國家接近受脅 (NNT) 類別。在袁孝維(2020)年的彙整資料中，也指出全台多個小燕鷗繁殖棲地都有族群項下降的情形，目前在嘉義新塹滯洪池內有數量最高、且最穩定的數量。

參考洪崇航(2008)在彰濱工業區與洪立娜(2013)、張樂寧(2014)在蘭陽溪口的研究，小燕鷗的繁殖失敗原因主要與颱風帶來暴雨與淹水有關。此外，颱風也有可能改變小燕鷗繁殖的河口沙洲地形，根據袁孝維(2017)的報告整理 2011 至 2017 年蘭陽溪口的小燕鷗族群監測資料顯示，在 2015 年之後因河口沙洲地形改變與人為干擾的影響，小燕鷗族群數量已下降許多，原本集中在蘭陽溪口沙洲上繁殖的族群散落到新城溪口與無尾港等地。

本會 110 年協助台大洪崇航博士調查宜蘭縣小燕鷗的主要繁殖區和成幼鳥數量及 111 年執行海保署蘭陽溪口暨南澳溪口濕地小燕鷗繁殖調查及棲地守護計畫，發現蘭陽溪口和南澳溪口為目前宜蘭二大小燕鷗繁殖地，新城溪口和漢本沙灘亦有零星繁殖記錄。去年蘭陽溪口小燕鷗繁殖族群數量可觀，原本曾在溪口南岸沙灘築巢繁殖，因為長年的人為(四驅車)和野狗干擾等牠們選擇離開，在蘭陽溪中段一處獨立沙洲築巢繁衍下一代。但今年中段沙洲有一大部分被大水淹沒，主群仍回到溪口沙洲築巢繁殖。

鑒於小燕鷗為我國海洋保育類動物，根據歷史紀錄顯示蘭陽溪口屬其重要棲息環境，本計畫擬於 2023 年繼續啟動宜蘭蘭陽溪口和南澳溪

口的小燕鷗保育行動，藉由繁殖季期地社區合作建立巡守員制度，推動在地民眾學習、參與海洋公民科學行動及海鳥保育行動。

二、計畫年期：

112年04月01日-112年12月05日

三、主辦單位：

宜蘭縣野鳥學會

四、協辦單位：

無

五、總計畫經費：

625,000元

六、經費來源：

(一) 中央款：500,000元

(二) 自籌配合款：125,000元

(三) 其他：

七、計畫目標：

為了推動海洋保育類野生動物-小燕鷗的在地守護工作，本計畫將透過科學方法監測小燕鷗在蘭陽溪口和南澳溪口的繁殖族群數量與繁殖成功率，釐清其繁殖失敗原因並研擬後續的保育對策；另一方面透過持續性的監測活動，讓實際參與保育工作的志工和民眾，從過程中認識小燕鷗等海洋生物所遭受到的困境(海漂垃圾、野狗和人為干擾、極端氣候等)，發揮在地里海精神(學會如何和自然和諧共生)，培養和提高國人的海洋保育意識。

八、計畫內容概述：

1. 內容概要

海洋保育類小燕鷗在宜蘭縣的主要繁殖棲地為蘭陽溪口和南澳溪口的沙洲上，但去年和過去的觀察和研究指出，繁殖棲地還是面臨環境的變動和不少的干擾，像是出海口沙洲因氣候的影響造成棲地的變化，以及野狗和人為的干擾，造成小燕鷗的繁殖狀況出現許多危機備感壓力。

本計畫預計藉由培訓志工，運用科學的方法並定期去進行監測，監測小燕鷗在棲地的狀況，例如繁殖族群的數量、繁殖成功率和繁

殖狀況等等，藉此了解其繁殖失敗的原因，並從中研擬出未來的保育對策，讓小燕鷗在來年以及未來中能夠順利的在宜蘭棲息與繁殖，並讓繁殖地的數量和繁殖成功率等能夠穩定的成長。

## 2. 計畫實施方法與步驟

### (1). 小燕鷗基礎資料

小燕鷗(Little Tern)，學名 *Sternula albifrons*，為鷗科小燕鷗屬的鳥類，別名：白額燕鷗。

體長介於 22-24 公分，在世界上的溫、熱帶區域廣泛分布著 6 種亞種，在台灣出現的小燕鷗屬於分布於東亞、東南亞的 *Sterna sinensis* 亞種，其在宜蘭為 4 月抵達、9 月離開台灣的夏侯鳥。

常棲息於河口、潟湖、魚塭、沼澤、池塘等近海且有乾淨水源處的淺灘處，並以俯衝的方式捕捉小魚、甲殼類、軟體動物、水生動物等為食。在抵達繁殖地之後，會先花幾天熟悉環境，擇偶配對之後才會開始築巢繁殖等的行為，通常會將棲地營建在濱海空曠且低植被覆蓋的地面，並行疏鬆的群聚性繁殖。築巢利用的地形總類繁多：沙灘、沙丘、礫石地、珊瑚礁岩碎屑、曬鹽場、泥地都有記錄(Cramp et al., 1983; Holloway 1993; Catry et al., 2004; 鄭等 2006)。

小燕鷗的鳥巢型態通常為直徑約 10.5cm 深 2.5cm 的圓形凹槽，偶會使用鄰近的植物，小石塊或是貝殼碎片作為巢材；產卵間隔 1-2 天，每巢產 1~3 顆蛋，孵卵期為 18-22 天。雛鳥出生後數小時內即具有行動能力並且由親鳥帶至附近植被或是陰暗處躲藏，但仍須由親鳥餵食扶養 19-20 天之後才能飛行離開，通常需要兩年以上才具有繁殖能力(Cramp et al., 1983)。

### (2). 研究樣區

本年度縣內樣區有兩處，一處為蘭陽溪口，一處為南澳溪口。

#### 1-1. 蘭陽溪口調查範圍

蘭陽溪口樣區範圍為蘭陽溪口中段，蘭陽溪出海口，以及溪床旁沙洲(圖 1)。範圍包含：蘭陽溪口水鳥保護區，蘭陽溪口中段水鳥保護區，西以台 2 線北部濱海公路之噶瑪蘭大橋為界，東至低潮線沙灘、沙洲以內，南從噶瑪蘭大橋以下沿宜 2 線五結堤防道路至大錦閘門北端橋頭向東

延伸至海岸低潮線止，北從噶瑪蘭大橋以下沿宜蘭河及美福大排水線匯合處，北岸依鄉界線延伸至海口。

蘭陽溪中段調查範圍，西以蔣渭水高速公路為界，東至噶瑪蘭大橋為界，其間行水區沙洲為調查範圍。

### 1-2. 南澳溪口調查範圍

南澳溪口樣區範圍為南澳溪出海口，以及靠近出海口的溪床旁沙洲(圖 2)。西以海岸大橋為界，北界延著堤防道路再向北延伸至溪口北岸礫石灘終點，東至低潮線礫石灘以內，南至海岸路神秘沙灘入口處。

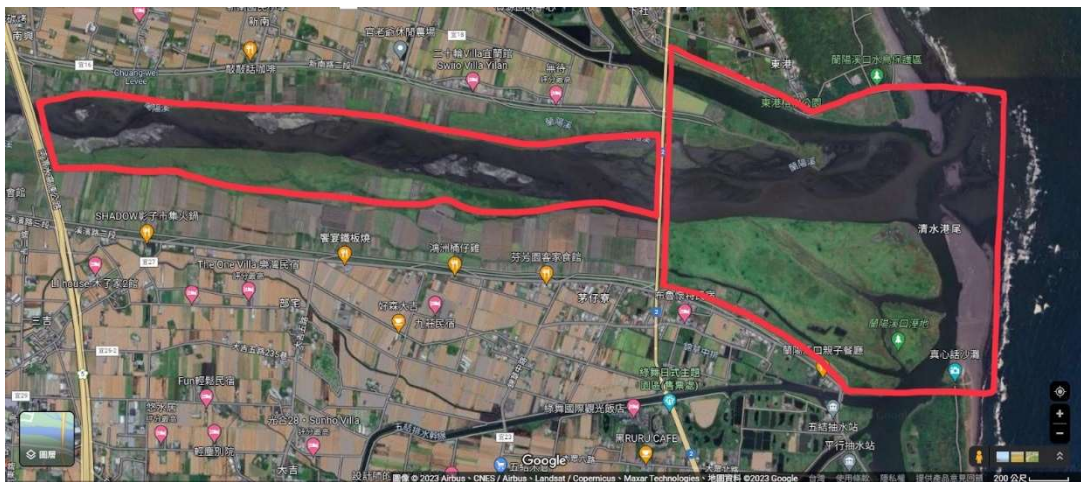


圖 1 蘭陽溪口樣區範圍



圖 2 南澳溪口樣區範圍



### (3). 小燕鷗繁殖族群調查

調查方法參考社團法人中華民國野鳥學會(2018)的建議，族群監測自4月中旬開始每周進行1次調查，一開始在研究樣區內觀察小燕鷗群聚的數量，並追蹤確認牠們的繁殖地，視當年繁殖狀況，監測期間持續至8月或9月，直至小燕鷗離開繁殖地。調查人員的組成將由具專業經驗與知識的講師培訓第一批種子教師，再由種子教師帶領地方志工協助調查工作。

在族群監測工作中發現有小燕鷗繁殖時，先利用望遠鏡在遠處確認多數巢中已有或孵卵行為，待繁殖族群已趨於穩定後，再開始進行繁殖成功率監測。調查時間避開炎熱的中午時段(10-14點)，由研究人員徒步定位每個小燕鷗巢位並列冊管理。每一巢之資料包含巢位、座標、蛋數、開始日期與預計孵化日。(圖3)

每隔一周進行繁殖狀況確認，期間如經費許可挑選適合巢區之巢位架設自動相機，以確認日夜間的繁殖情況(圖4)。調查期間只要發現該巢內有一隻以上的雛鳥孵化，即判定為該巢為繁殖成功，若在接近孵化日期發現巢蛋消失，且巢位沒有出現被挖掘、淹水或是巢蛋被破壞的痕跡，亦紀錄為成功繁殖。在繁殖季尾聲，幼鳥離開巢區後，將尋找小燕鷗成鳥與幼鳥的聚集地，計算整體族群量與成幼鳥的比例，即可概略評估整年度的繁殖概況。

繁殖季調查工作結束後將透過繁殖紀錄確認該年整體之繁殖概況(繁殖鳥數量、巢位數量、孵化率、失敗原因等)，檢討2023年的繁殖監測工作以規劃未來蘭陽溪口和南澳溪口之棲地經營管理與小燕鷗保育工作。



圖 3 調查記錄工作照



圖 4 架設自動相機以了解日夜間的繁殖情況

#### (4). 舉辦小燕鷗保育工作坊

針對在地社區或是 NGO 團體，邀請具小燕鷗保育工作執行經驗的講師於工作坊分享相關知識與經驗，透過課程讓參與民眾了解小燕鷗的生活史與目前遭受的威脅，並從中學習如何參與調查，以及調查的方法與注意事項(圖 5)。並於課後安排與會人員協助製作調查用具。

會後將另外安排戶外觀察與解說工作，帶領與會學員一同認識棲地與實地調查的方法，從中了解現地保育的狀況以及未來調查的棲地環境。



圖 5 小燕鷗保育調查工作坊



圖 6 課後協助製作調查用旗幟





圖 7 課後實地走訪與介紹觀察小燕鷗棲地(圖為南澳溪口)

## 貳、 重點工作項目

### 一、工作項目及經費：

工作項目	經費(元)	概述
1. 小燕鷗保育工作坊	0	2023年4月30日邀請具小燕鷗保育工作執行經驗的講師於工作坊分享相關知識與經驗，並從中培訓調查志工。
2. 執行小燕鷗繁殖族群調查	596,840	2023年4月至8月間，每周執行1次繁殖族群調查，共計執行40次調查。 *蘭陽溪口需搭乘竹筏才能到調查區域，一共搭乘10次* (本年度蘭陽溪口20次，南澳溪口20次，一共40次)
3. 撰寫成果手冊	28,160	撰寫成果手冊一式
合計	625,000	

## 參、 重要成果及效益分析

### 一、 小燕鷗繁殖族群監測

#### 1. 初期小燕鷗繁殖族群監測

本年度於四月中進行小燕鷗族群調查，於4/16發現有小燕鷗已抵達蘭陽溪口，5/7發現小燕鷗抵達南澳溪口，族群一直到五月下旬陸續抵達，數量逐漸上升，並於其中陸續觀察小燕鷗的棲息與飛行區位，藉由行為觀察例如求偶、交配和整理巢址等行為，來判斷會於哪個區域最有可能為巢區。

#### 2. 小燕鷗繁殖棲地概況及棲地營造

##### (1). 蘭陽溪口小燕鷗繁殖棲地概況及棲地營造

蘭陽溪口今年巢區分為四處，一處在溪口南岸的沙洲、出海口後來形成的獨立沙洲，另兩處在蘭陽溪中段左右邊各一區的河中高灘地。(圖 8、圖 9)

蘭陽溪口今年小燕鷗所選擇四處繁殖區的共通點:(1)交通抵達困難，人為干擾極低。(2)天然屏障(獨立沙洲)車輛不易到達。(3)植被覆蓋率低，適合小燕鷗築巢繁殖的棲地環境。但缺點是獨立沙洲上面海漂人造垃圾過多，且有四驅車或沙灘車的干擾，以及流浪犬隻的騷擾。

因此今年農業處協助於蘭陽溪口的南岸沙洲設置封鎖線並挖壕溝，並設立告示牌公告繁殖區域(圖 10)，試著阻隔人為活動以及四驅車或沙灘車的干擾。但因為遭逢颱風摧毀且仍有人、遊蕩犬隻以及四驅車或沙灘車等闖入，因此又新架設圍網試著阻隔干擾因子(圖 11)，並請動植物防疫所協助移置遊蕩犬隻，希望能夠讓形成小燕鷗干擾的因子減少。

##### (2). 南澳溪口小燕鷗繁殖棲地概況及棲地營造

南澳溪口今年巢區分為三處，一處在溪口南岸的礫石灘，一處在溪口中間的礫石灘，另一處在北岸靠近堤防邊的沖積沙洲。(圖 12、圖 13)

南澳溪口南岸的礫石灘今年在台灣偏鄉生態物種保育暨復育協會及宜蘭縣政府通力合作下，挖掘壕溝及放置消波塊阻隔車輛進入(圖 14、圖 15)，其他繁殖巢區則拉封鎖線和豎立告示牌公告繁殖區域，並由巡守人員幫忙巡視和勸導靠近的民眾。並同時嘗試於繁殖區擺放假鳥吸引小燕鷗進駐築巢繁殖，但事與願違小燕鷗最後選擇離開，前往河中灘地築巢繁殖(主要繁殖區)(圖 16)，推測可能是因

為人為活動的干擾，或是流浪犬隻的騷擾，讓他們選擇較為安全的地方作為棲地進行繁殖。



圖 8 蘭陽溪口巢區分布位置(紅框為調查區域，黃色虛線為主要巢區)

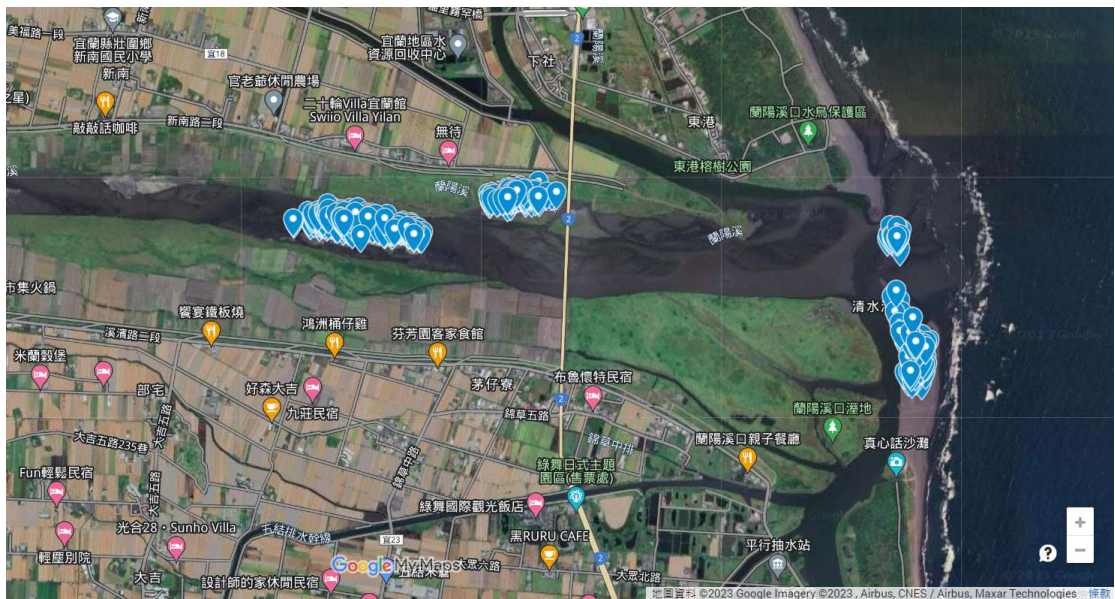


圖 9 蘭陽溪口巢區點位分布圖





圖 10 蘭陽溪口架設之封鎖線與告示牌



圖 11 蘭陽溪口新架設之圍網與封鎖線



圖 12 南澳溪口巢區分布位置(紅框為調查區域，黃色虛線為主要巢區)



圖 13 南澳溪口巢區點位分布圖





圖 14 南澳溪口南岸沙灘設立之告示牌與挖掘之壕溝



圖 15 南澳溪口南岸灘灘挖掘之壕溝(紅框處)

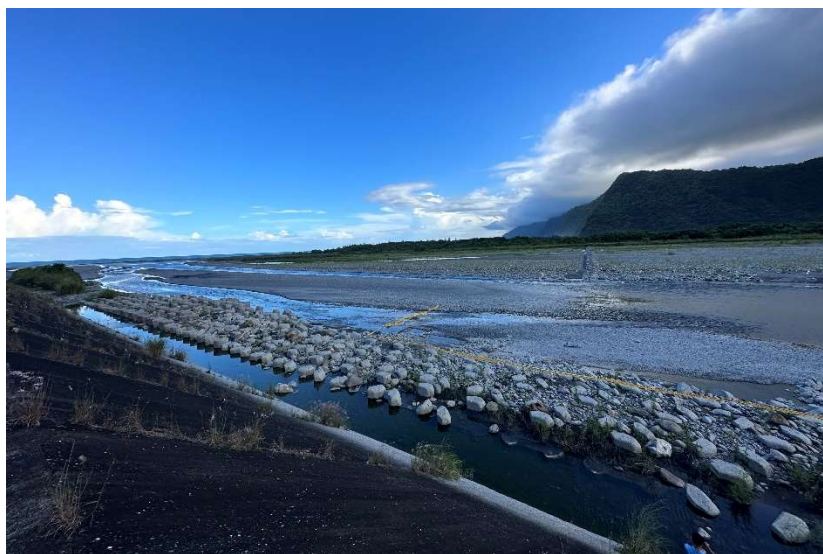


圖 16 南澳溪口河中沙洲繁殖區

### 3. 小燕鷗繁殖成功率監測

本年度五月上旬開始小燕鷗進入繁殖季時，調查轉為進入蘭陽溪口和南澳溪口小燕鷗巢區進行繁殖成功率監測。

蘭陽溪口的獨立沙洲本年因河川沖刷連接到南岸沙洲協成一長條狀連續沙洲(圖 17)，但因沖刷又斷開逾期靠近北岸的地方形成一獨立沙洲(圖 18)，並於6/25開始搭船前往獨立出來的沙洲進行調查。而蘭陽溪中段的第一巢區為步行可以抵達(圖 19)，唯後來發現小燕鷗在對岸沙洲有築巢的行為，因此決定過去調查，雖然第二巢區路途較為艱辛(圖 20)，但還是發現抵達的入口，但於5/31起的瑪娃颱風帶來的大雨和大水讓第二巢區的巢全數沖毀，讓小燕鷗部分遷徙至第一巢區另起新巢。

南澳溪口則是於沙灘人為營造壕溝圍護的棲地(圖 21)，和出海口的獨立沙洲(圖 22)，溪床中間的礫石灘則是須涉水才能進入調查(圖 23)，但南澳的棲地同樣遭受瑪娃颱風的影響，於6/4調查時發現壕溝被浪填平，溪床中間則變為汪洋一片，但幸好小燕鷗仍在颱風離開後繼續繁殖，建立新的巢。

蘭陽溪口巢區於5/7日首度發現2巢小燕鷗，南澳溪口巢區於5/21日首度發現27巢小燕鷗，至8/6共計完成30次調查(蘭陽溪口及南澳溪口各15次)。在蘭陽溪口巢區累計發現小燕鷗552巢，在南澳溪口巢區累計發現小燕鷗185巢，合計小燕鷗737巢。調查區發現其他鳥種繁殖鳥巢紀錄有：東方環頸鴿、小環頸鴿、南亞夜鷹、小雲雀等。

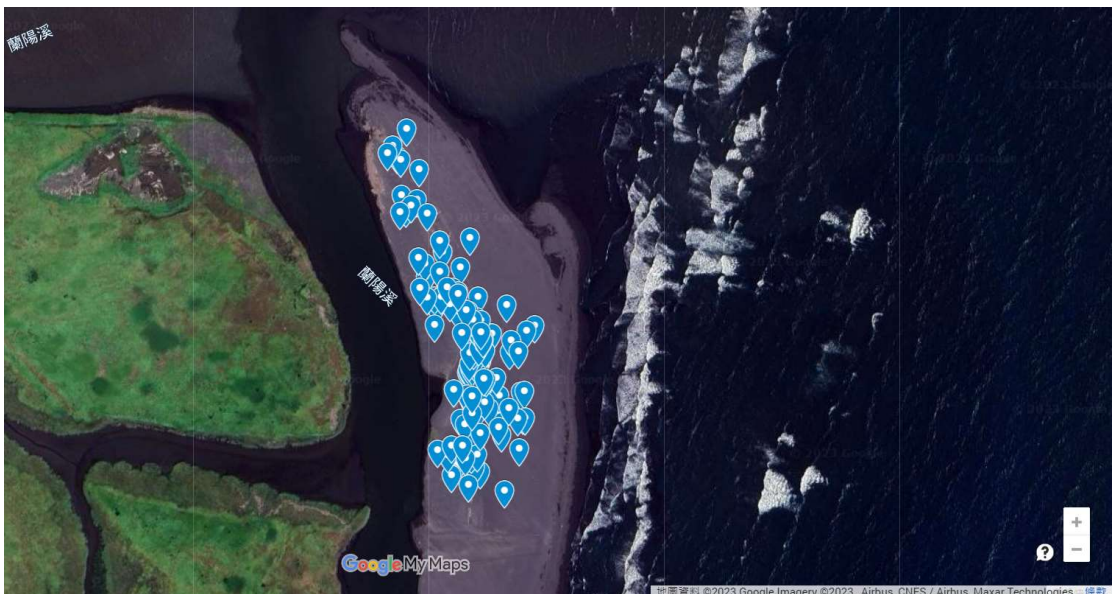


圖 17 蘭陽溪口南岸沙洲小燕鷗巢位分布圖



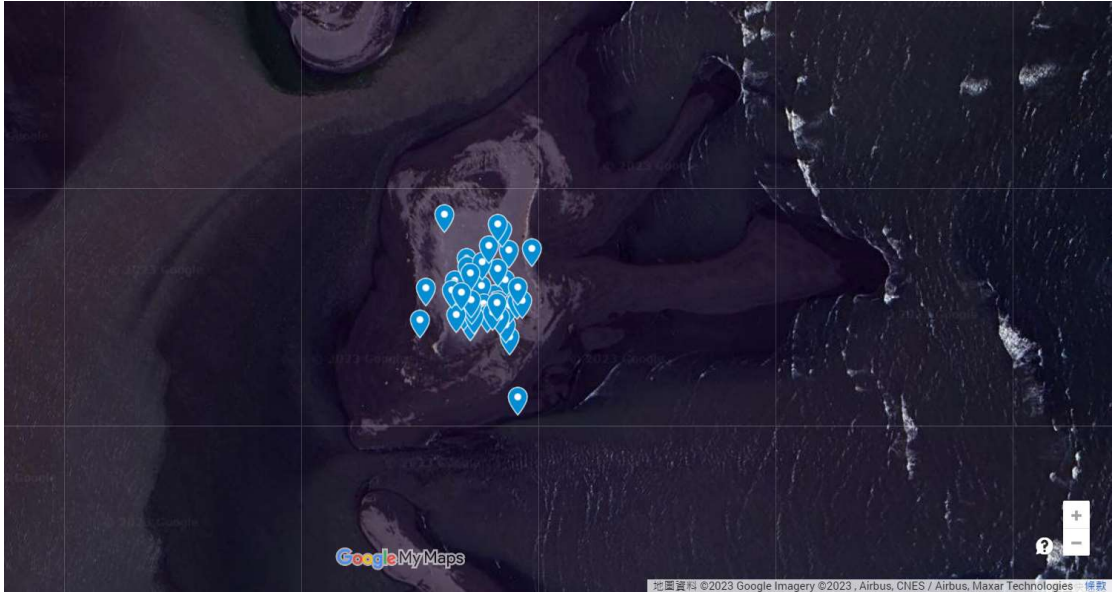


圖 18 蘭陽溪口獨立沙洲小燕鷗巢位分布圖



圖 19 蘭陽溪口中段第一巢區小燕鷗巢位分布圖



圖 20 蘭陽溪口中段第二巢區小燕鷗巢位分布圖



圖 21 南澳溪口沙灘巢區小燕鷗巢位分布圖





圖 22 南澳溪口獨立沙洲小燕鷗巢位分布圖

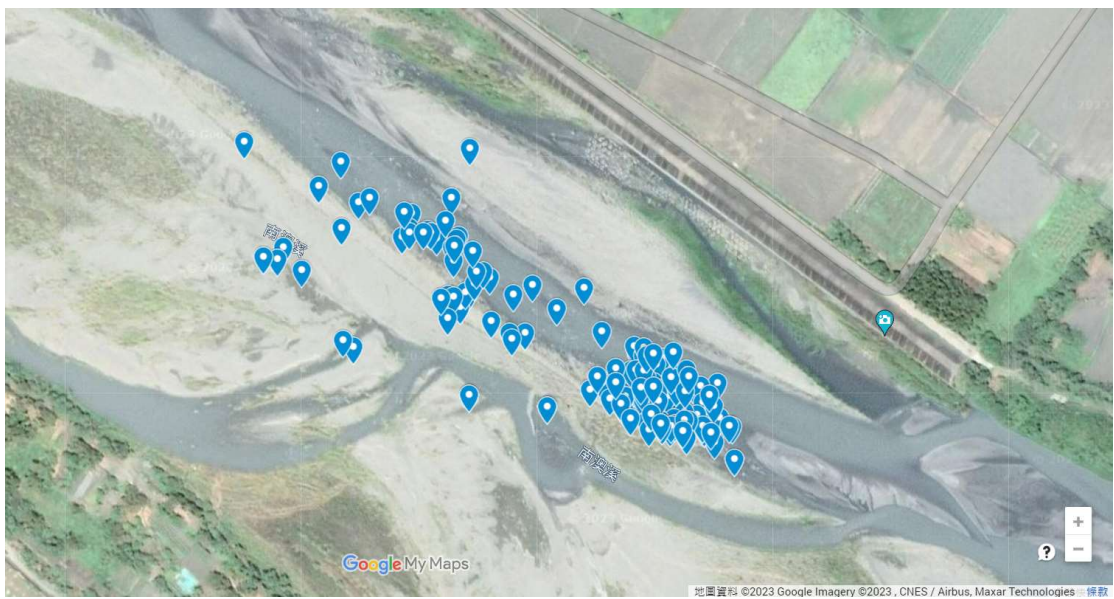


圖 23 南澳溪口溪床小燕鷗巢位分布圖

#### 4. 孵化成功率

小燕鷗繁殖成功率調查分析，從5/7至8/6共計標記了737巢，蘭陽溪口巢區於5/7日首度發現2巢小燕鷗，南澳溪口巢區於5/21日首度發現27巢小燕鷗，至8/6共計完成30次調查（蘭陽溪口及南澳溪口各15次）。在蘭陽溪口巢區累計發現小燕鷗552巢，在南澳溪口巢區累計發現小燕鷗185巢，合計小燕鷗737巢。調查區發現其他鳥種繁殖鳥巢紀錄有：東方環頸鴿、小環頸鴿、南亞夜鷹、小雲雀等。

各巢的卵數為1至3顆，孵化成功率則如下表(表格1)。可發現與去年同期成果(表格2)相比孵化成功率均上升，不論是各地區或總體皆有上升，雖然本年度有遇到豪雨與颱風讓失敗率上升，但是今年兩地的棲地守護強度提升，減少了人為干擾以及遊蕩犬貓的騷擾等，讓成功孵化率提升。

表格1 小燕鷗2023年孵化成功率(5/7至8/6)

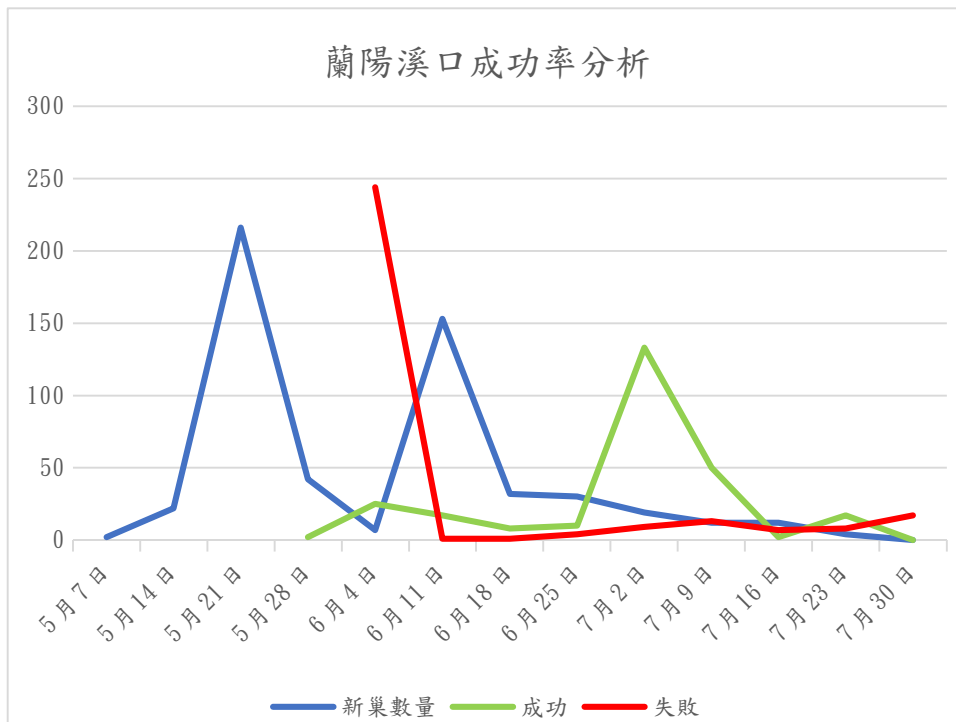
	蘭陽溪口	南澳溪口	合計
巢數	552	185	737
成功數	263	125	388
失敗數	289	60	349
成功孵化率	50%	68%	
總孵化成功率=52%			

表格2 小燕鷗2022年孵化成功率(5/7至8/12)

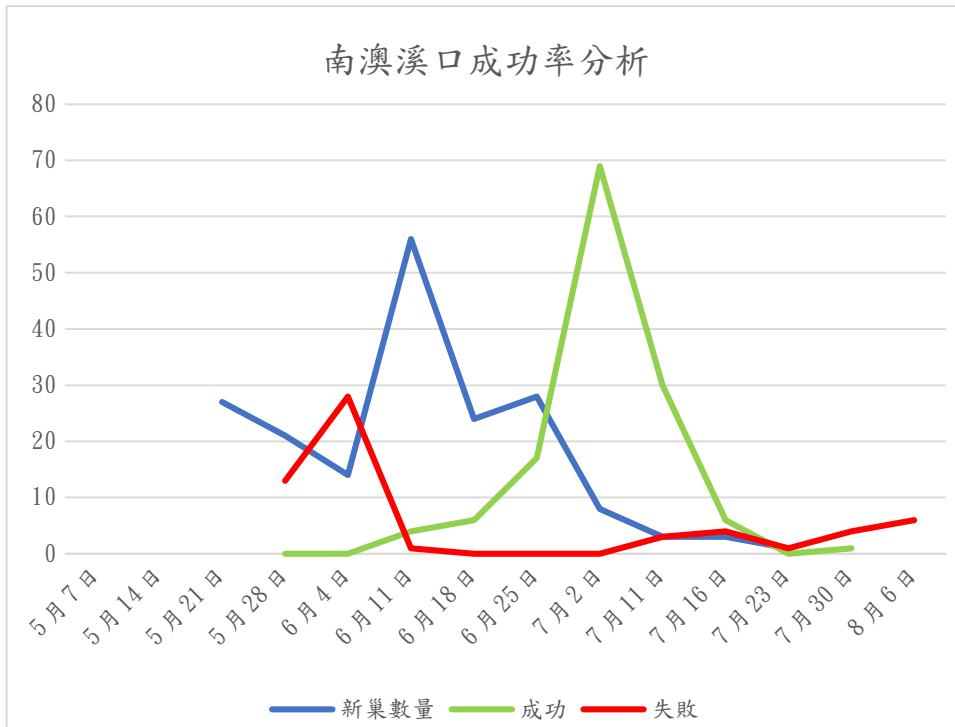
	蘭陽溪口	南澳溪口	合計
巢數	531	211	742
成功數	224	128	352
失敗數	307	83	390
成功孵化率	42%	61%	
總孵化成功率47%			

而根據成功率的數量，將新巢數量、成功巢數與失敗巢數進行折線圖分析比對後，如下(圖表 1、圖表 2)，可分析出以下幾點。

- 一、蘭陽溪口的小燕歐族群相較南澳族群的早進行繁殖與築巢的行為。
- 二、蘭陽溪口的小燕歐族群總數量較南澳溪口的多。
- 三、可以發現在經歷過天災後雖然失敗數上升，但是下一周期的新巢數皆上升，可推估在遭破壞後可能有重新選擇棲地並進行第二次的築巢繁殖。
- 四、大約在七月初左右便是繁殖期的後端，增加的新巢數量驟降，不太再有新巢產出。
- 五、今年度失敗率只有因逢天災影響而驟升，其餘失敗的紀錄皆不多，推測也可能是今年棲底守護有做好導致。



圖表 1 蘭陽溪口成功率分析



圖表 2 南澳溪口成功率分析

今年失敗的 349 巢當中，蘭陽溪口有 258 巢(南澳溪口 44 巢)因強降雨以及颱風導致河水暴漲沖毀，或是靠近岸邊遭強浪沖毀，而蘭陽溪口的巢區則是目睹許多成群的遊蕩犬隻的出沒(圖 24)，而且會涉水突破封鎖線進到巢區造成小燕鷗的恐慌(圖 25)，更甚至發現有腳印出沒在巢區附近，並同時發現許多雛鳥遭玩弄後的屍體(圖 26)。

今年亦裝設自動照相機記錄小燕鷗的生活，當中也發現沙蟹會攻擊小燕鷗的巢，去年有發現遭掠食的情形，但今年記錄到的成鳥有成功守護住(圖 27)。

而人類活動的干擾像是沙灘車或四驅車的闖入(圖 28)，也讓小燕鷗在選擇繁殖地時選擇遠離，雖然有設立封鎖線但是沙灘車仍是繞過封鎖線闖入，或是在外圍活動干擾小燕鷗的生活(圖 29)。

而今年有鑑於去年有許多雛鳥不敵烈日遭曬死，今年放置些許遮陰物給予雛鳥棲息，讓今年雛鳥可以減少被烈日曬死的機會。





圖 24 突破封鎖線的遊蕩犬隻

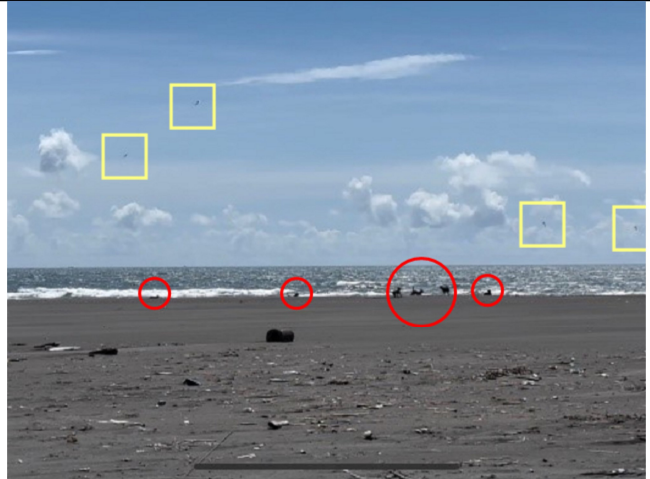


圖 25 侵入小燕鷗繁殖領地的遊蕩犬隻，紅框處一共有六隻，空中有小燕鷗(黃框)在徘徊警界與驅趕



圖 26 遭遊蕩犬隻咬死的雛鳥，旁邊有其腳印



圖 27 自動照相機記錄到沙蟹與護巢中小燕鷗的搏鬥



圖 28 突破封鎖線繞進去保護區的



圖 29 在封鎖線外飆沙的沙灘車

5. 小燕鷗調查記錄

在三個多月的紀錄中，我們除了實地調查記錄與手動拍攝紀錄照外，我們也架設自動照相機記錄小燕鷗的繁殖行為(圖 30、圖 31、圖 32)，從中去了解小燕鷗在繁殖期時的各種行為，以及所遇到的各種狀況(圖 33、圖 34)。

實際調查中我們不僅記錄新巢的巢蛋數，也會拍照進行紀錄，以利後面出現問題時能有所依循(圖 35、圖 36、圖 37)。



45°C ● 07/03/2023 12:03PM

圖 30 自動照相機記錄照，圖為正在育幼的小燕鷗



圖 31 自動照相機記錄照，圖為左為親鳥餵食雛鳥中，右為親鳥正在孵蛋



圖 32 自動照相機記錄照，圖為親鳥回巢進行育幼的行為



圖 33 自動照相機記錄到在保護區內的人為活動





圖 34 搭乘船隻前往出海口沙洲進行調查



圖 35 調查記錄時的拍攝



圖 36 蘭陽溪口成功孵化的雛鳥



圖 37 遭大水沖毀的蘭陽溪口第二巢區

## 二、 效益分析

成果目標與效益	指標 (依原核定工作計畫書或新增)	成果(值)	說明
可量化 效益	執行蘭陽溪口暨南澳溪口 小燕鷗繁殖族群調查	40 次	2023 年 4 月至 8 月間，每周執行 1 次繁殖族群調查，共計執行 40 次調查。 (本年度蘭陽溪口 20 次，南澳溪口 20 次)
	小燕鷗保育工作坊	1 場	2023 年 4 月 30 日邀請具小燕鷗保育工作執行經驗的講師於工作坊分享相關知識與經驗，並從中培訓調查志工。
不可量化 效益	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 分析蘭陽溪口及南澳溪口小燕鷗繁殖族群之威脅壓力</li> <li>2. 研擬小燕鷗保育行動策略</li> <li>3. 凝聚執行在地守護計畫團隊的感情及向心力</li> <li>4. 藉由辦理工作坊及志工培訓，與其他在地 NGO 團體互相交流， 促進未來合作的可能性。</li> <li>5. 推廣海洋保育知識，向下紮根海洋保育行動。</li> </ol>		

#### 肆、執行中遭遇困難及因應對策

蘭陽溪口小燕鷗所繁殖的棲位主要分為三大區域，與去年棲位相仿的中段沙洲一巢區，新出現的沖積沙洲形成二巢區，以及去年也有的南岸沙洲，而獨立沙洲則是調查期末附近新沖刷出來的區域，而今年度各區繁殖數量如(表格 3)。

今年蘭陽溪口的出海口南岸沙洲巢數驟減，推估為人為活動影響干擾以及遊蕩犬隻騷擾所致，因在繁殖期到來時沙灘車與四驅車等活動有進入到巢區範圍，直至繁殖期中時才因架設新圍網與取締才減少干擾。而進入沙灘前的樹林則是有人會在那餵食遊蕩犬隻，造成遊蕩犬隻的聚集與繁殖，進而提升他們族群的數量，而他們也會進入小燕鷗繁殖的區域進行活動造成干擾。

而蘭陽溪口的出海口孤草區因棲地環境遍布植物，不符合小燕鷗所喜歡的繁殖區位條件，因此小燕鷗便無在那邊進行繁殖育幼的動作。

而中段沙洲二巢區因地勢開闊，且為新沖積出來的很少直批，因此成為小燕鷗所喜歡繁殖的區域，但因地勢較低造成大雨時水量過大而全數沖毀，但沖毀後小燕鷗便遷徙至中段沙洲的一巢區或是出海口的沙洲進行繁殖。

表格 3 蘭陽溪口 2023 與 2022 年各巢區位置的巢數

蘭陽溪口巢區位置	中段沙洲(一巢區)	中段沙洲(二巢區)	出海口孤草區	出海口南岸沙洲	出海口獨立沙洲
2023 年度	147	247	0	116	42
2022 年度	57	無紀錄	4	471	無紀錄

南澳溪口小燕鷗所繁殖棲位亦是分為三大區域，且位置皆都與去年差不多，分為堤防段、河中段與南岸沙洲，而今年度各區繁殖數量如(表格 4)。

本年度營造南岸沙洲的棲位擴大，並設置壕溝拉封鎖線，以及放置假鳥吸引小燕鷗於此處繁殖，雖然數量相較去年上升許多，但因颱風與長浪的拍打造成巢區幾乎都被夷平，鳥蛋也都被沖走，讓小燕鷗只能遷往堤防或河中段重新築巢。

而河中段則是地貌改變，去年的範圍很大，但今年因沖刷形成的新沙洲則是較為破碎，造成數量減少降低。

而堤防段今年因沖積的面積較大，且偏鄉復育協會有協助拉封鎖線禁止人為活動進入，讓棲地的適合度提高，因此數量較往年的增加。

表格 4 南澳溪口 2023 與 2022 年各巢區位置的巢數

南澳溪口巢區位置	堤防段	河中段	南岸沙洲
2023 年度	127	16	42
2022 年度	39	150	22

除了記錄小燕鷗，我們亦同時記錄非小燕鷗外的鳥類，例如東方環頸鵒、小環頸鵒、南亞夜鷹、小雲雀的巢，今年與去年的紀錄巢數如下表(表格 5)，可發現這些棲地除了小燕鷗之外還有其他鳥類繁殖育幼，但相較於蘭陽溪口與南澳溪口的小燕鷗巢數來說，只佔了其中的 11% 與 9%，可知此棲地小燕鷗占大多數。

表格 5 2023 與 2022 年度非小燕鷗鳥類巢數

	東方環頸鵒	小環頸鵒	南亞夜鷹	小雲雀
2023 年蘭陽溪口數量	33	15	14	1
2023 年南澳溪口數量	5	0	12	0
2022 年蘭陽溪口數量	無調查記錄	7	3	4
2022 年南澳溪口數量	無調查記錄	2	0	2

#### 伍、未來推動方向與建議

從調查資料中分析到，除了營造出適合的棲地給予小燕鷗外，如何守護與照護棲地也是重要的一環，像是天災往往就造成失敗率的提高。

沙灘車與四驅車等的人為活動讓小燕鷗在那處築巢的意願大大的降低，因此如何去對抗與減少人為活動所造成的干擾與影響是未來要努力的一個方向，像是今年度架設圍網物理上阻隔他們的進入，而稽查與巡邏更是大大地降低他們出現所造成的干擾，建議明年進行相同的動作，並且盡量於繁殖季到來時便架設完畢圍網與封鎖線。

而大自然之間的競爭要如何達到平衡，例如沙蟹與其他動物的覓食行為造成鳥蛋的破壞，雖然造成失敗率些微上升，但

這都是生態中的一環，我們盡量不進行干擾大自然間的運作，進行觀察與紀錄即可。

而外來種遊蕩犬隻所帶來的干擾與影響，像是干擾小燕鷗的築巢、吞食鳥蛋又或是玩弄雛鳥，造成失敗率上升，或是成功孵化的雛鳥死亡降低小燕鷗的存活率。建議明年可以在繁殖季前抓捕遊蕩犬隻減少族群數量，以及清查附近的餵食點並進行移除與舉發，減少牠們聚集在保護區的機會。





剛孵化一天的小燕鷗



自動照相機記錄照，圖為左為親鳥  
餵食雛鳥中，右為親鳥正在孵蛋



自動照相機記錄到沙蟹與護巢中小  
燕鷗的搏鬥



被沙蟹破壞的蛋(右上)