



海洋委員會海洋保育署

Ocean Conservation Administration,Ocean Affairs Council

「110年度花東海域鯨豚族群調查計畫」案 成果報告書

Ocean

執行單位 | 中華民國魚類學會

中華民國 110 年 12 月

110 年度花東海域鯨豚族群調查計畫

成果報告

執行單位：中華民國魚類學會

計畫主持人：余欣怡

共同主持人：姚秋如

計畫人員：林子皓，金磊，陳玟樺，陳冠榮，林思瑩

履約期限：決標日起至 110 年 12 月 20 日

目 錄

壹、 計畫背景	1
貳、 計畫執行內容	2
一、持續彙整收集鯨豚族群資料.....	2
1. 鯨豚目擊紀錄	3
2. 鯨豚擋淺資料.....	13
3. 統計鯨豚種類組成與分布範圍.....	24
二、規劃及執行鯨豚族群調查分析.....	27
1. 執行海上調查.....	31
2. 調查目擊資料之分析.....	35
3. 拍攝海上目擊相片.....	47
三、製作臺灣周邊海域鯨豚年報.....	49
1.臺灣海域鯨豚種類與保育現況	50
2. 擋淺趨勢變化.....	54
3. 鯨豚調查目擊-	57
4. 鯨豚重要棲地保護區.....	61
5. 鯨豚保育現況(國際篇).....	64
6. 鯨豚保育現況(臺灣篇).....	68
附錄一 、 期中審查意見回覆.....	73
附錄二 、 期末審查意見回覆.....	77
附錄三 、 109-110 年度海上調查目擊記錄位置.....	81
附錄四 、 海上調查拍攝鯨豚照片(200 張)	88
附錄五 、 參考文獻.....	91

摘要

臺灣海域鯨豚多樣性與豐度均相當高，孕育了 33 種以上的鯨豚在此出沒且均列為保育類生物受到法律保護。然而除了白海豚之外，其他鯨豚的生態基線資料與保育近況資訊仍待更新。因此本計畫彙整歷年臺灣周邊海域鯨豚調查與擱淺的相關資訊，並使用「之字形穿越線」調查估算常見種類之族群量。

本年度(110 年)彙整鯨豚擱淺的分布位置，以網格量化的方式量化各地擱淺次數及種類數。自 83 年起共計 1574 筆擱淺事件，常見擱淺種類如瓶鼻海豚屬(真瓶鼻海豚與印太洋瓶鼻海豚)與露脊鼠海豚屬(寬脊與窄脊露脊鼠海豚)近十年的擱淺通報次數增加，特別是在秋冬季的西海岸與離島，需進一步確認擱淺原因與對族群的影響。

花東海域的常見鯨豚種類族群量估算的部分，本年度於 7-9 月間共進行穿越線調查 23 趟次(花蓮至台東成功港)，共目擊至少 12 種的 130 群次鯨豚群體，航線上目擊率為每百公里 5.5 群次，主要以花紋海豚、弗氏海豚、及飛旋海豚為常見種類。目擊的群體大小與航線之距離進行初步之族群密度估算；調查中並拍攝 200 張高品質照片提供為保育教育用途。

此外，本計畫亦撰寫六篇鯨豚相關文章：臺灣海域鯨豚種類與保育現況、擱淺趨勢變化、鯨豚調查目擊、鯨豚重要棲地保護區、鯨豚保育現況(國際篇)、鯨豚保育現況(臺灣篇)向大眾宣導鯨豚保育。

Abstract

More than 33 cetacean species have been found around Taiwanese water. All cetaceans are protected by the Wildlife Conservation Law in Taiwan since 1991. However, baseline data and conservation status evaluation of most cetaceans are deficient except Indo-Pacific humpbacked dolphin (*Sousa chinensis*). The project was aiming to collect cetacean sighting and stranding records from open databases, investigate the temporal-spatial distribution and evaluate the conservation needs of cetaceans in Taiwanese waters. In 2021, 31 species of cetacean were identified based on 1574 stranding records from 1994 to 2021. The common stranding bottlenose dolphin (genus *Tursiops*) and finless porpoise stranded more often during the northeast monsoon. The cause of the stranding and identify the species correctly are urgently needed to investigate.

In addition, 23 zig-zag transect lines surveys (Hualien to Taitung) were conducted in this project for evaluating abundance of common species. One hundred thirty sightings (12 species) were recorded and good quality photos were taken during the surveys. The on effort sighting rate was 5.5 groups per 100 kilometers, with Risso's dolphins, Fraser's dolphins, pantropical spotted dolphins, and spinner dolphins as common species. Distance sampling is used to estimate of abundance.

工作細部進度表

序 號	工作項目	工作內容	110 年度			
			1-3 月 (第一季)	4-6 月 (第二季)	7-9 月 (第三季)	10-12 月 (第四季)
一	持續彙整收集鯨豚族群資料	更新航線資料匯入		█████ (完成)		
		目擊與擋淺資料清理		████████ (完成)		
		分析空間資料與 GIS 繪圖				█████ (完成)
二	規劃及執行鯨豚族群調查分析	航線確認、公文申請 人員訓練、設備及耗材保養與整理	████	(完成)		
		執行海上調查 數據整理，環境因子梯度分析。		(5-9 月，每月 4-6 趟) 受疫情影響 5-6 月末調查		████ (完成)
		族群密度 DISTANCE 運算與校正			████ (完成)	
		相對豐度分析、文字報告撰寫、照片資料庫整理註解			████ (完成)	
三	製作臺灣周邊海域鯨豚年報	確認年報型式與內容	████	(完成)		
		圖表製作與文字說明		████		████ (完成)
		排版校稿與試閱			████ (完成)	
四	報告	各期報告撰寫及核銷		期中報告		期末報告
		經費核銷、結案報告		█		████

壹、 計畫背景

臺灣擁有多樣化的海洋生態環境，周圍海域具有豐富的鯨豚資源，名錄上共有 33 種的鯨豚，接近世界鯨豚種類的三分之一，無論在種類多樣性或豐度上，堪稱鯨豚分布重要地區。然而長期以來臺灣針對鯨豚的保育工作，主要著重於擱淺之救傷救援與野放體系，對於臺灣周遭活動的鯨豚種類，除了臺灣海峽的中華白海豚族群之外，缺乏系統性之調查與分析，因此眾人對於臺灣周邊的其他鯨豚物種之族群數量、分布棲地與保育需求等瞭解極為有限。

然而花蓮至臺東海域雖然從民國八十六年賞鯨活動興盛發展以來，有許多的鯨豚的記錄顯示出不論在種類多樣性與發現率上都相當高，應為臺灣周邊海域鯨豚的重要棲地之一。然而此區也可能是鯨豚高風險的海域之一，除了流刺網的混獲問題外，航運與賞鯨船的影響也可能帶來風險。評估此區域的鯨豚族群量與重要分布區域與環境因子的關聯，分析鯨豚於此區活動關鍵的時空模式是十分迫切的。

因此本計畫為瞭解花東附近海域鯨豚種類、數量、族群動態等生態基線資料，並推估此海域常見鯨豚族群數量及族群結構，將累積 109 年度花東海域鯨豚族群調查計畫之調查資料，並整合本年度海上調查結果，提供相關研究分析、海洋生物保育宣導之基礎資料，並作為未來保育政策研擬之依據。

貳、計畫執行內容

一、持續蒐集彙整鯨豚族群資料

(一) 契約標的

以臺灣周圍海域為範圍，蒐集海保署海洋保育類野生動物利用與管理系統(MUM)、海洋保育網(iOcean)、公民科學（例如漁船目擊、港口訪談、鯨豚目擊回報 APP 等）資料，彙整分析鯨豚擱淺、混獲、目擊之紀錄，豐富鯨豚族群基礎資料。

(二) 執行方法

1. 鯨豚目擊紀錄

本年度彙整海洋保育網(iOcean, https://iOcean.oca.gov.tw/OCA_OceanConservation/) 提供由民國 107 年至 110 年 10 月網頁中「海洋生物目擊」回報鯨豚目擊資料，經以下的「資料清理」步驟：(1) 刪除非鯨豚資料，(2) 將同三十分鐘內的相近位置與同種鯨豚（群體數量相同）者視為「重複目擊回報」而刪除，(3) 刪除同一回報者連續二~三筆重複資料，(4) 刪除將不合理的鯨豚種類、數量（例如侏儒抹香鯨超過十隻）、非海濱位置（如臺北市）(5) 刪除確認為擱淺事件之通報（如綠島抹香鯨）。資料清理後使用 QGIS3.10 繪製地理分布圖。

2. 海洋保育類野生動物利用與管理系統(MUM)

鯨豚擱淺資料包含全年四季的數據，可補足海上調查僅於春夏風浪平靜才進行的海上目視調查與通報，亦可提供鯨豚的相對豐度及物種群聚訊息 (Evans and Hammond 2004, Maldini et al. 2005, Pyenson 2011)；加上行為隱蔽性物種，如小抹香鯨與喙鯨科(Morin et al. 2017)或大型鬚鯨等不容易由船隻接近，較可能藉由擱淺調查來

獲得鯨豚分佈的資訊。本計畫彙整海保署「海洋保育類野生動物利用與管理系統」(Marine Animal Utilization management, MUM, <https://mum.oca.gov.tw/>) 與先前農委會林務局「鯨豚擋淺處理組織網」(Taiwan Cetacean Society Network, TCSN, <http://tcsn.whale.org.tw/>) 之擋淺資料中從民國 84 年~110 年間的擋淺主要鯨豚種類、地點、時序等，計算鯨豚擋淺頻度。空間分布以 5 x 5 公里網格化，估算各區鯨豚擋淺頻度與種類數，並參考國際自然保育聯盟 IUCN 濕危物種紅色名錄(<https://www.iucnredlist.org/>) 中的鯨豚保育等級，將受到不同威脅程度的物種擋淺事件之位置使用 QGIS3.10 繪製分布圖。

長期時序變化上，資料分為三期進行種類組成與事件數量上進行比較：第一期為民國 83-89 年，第二期為 90-99 年，第三期為 100-110 年 10 月為止。分析三期中常見擋淺種類的組成變化，與以近五年來擋淺數量大增的瓶鼻海豚屬(*Tursiops* sp.)進行月份上的統計。

3. 統計鯨豚種類組成與分布範圍

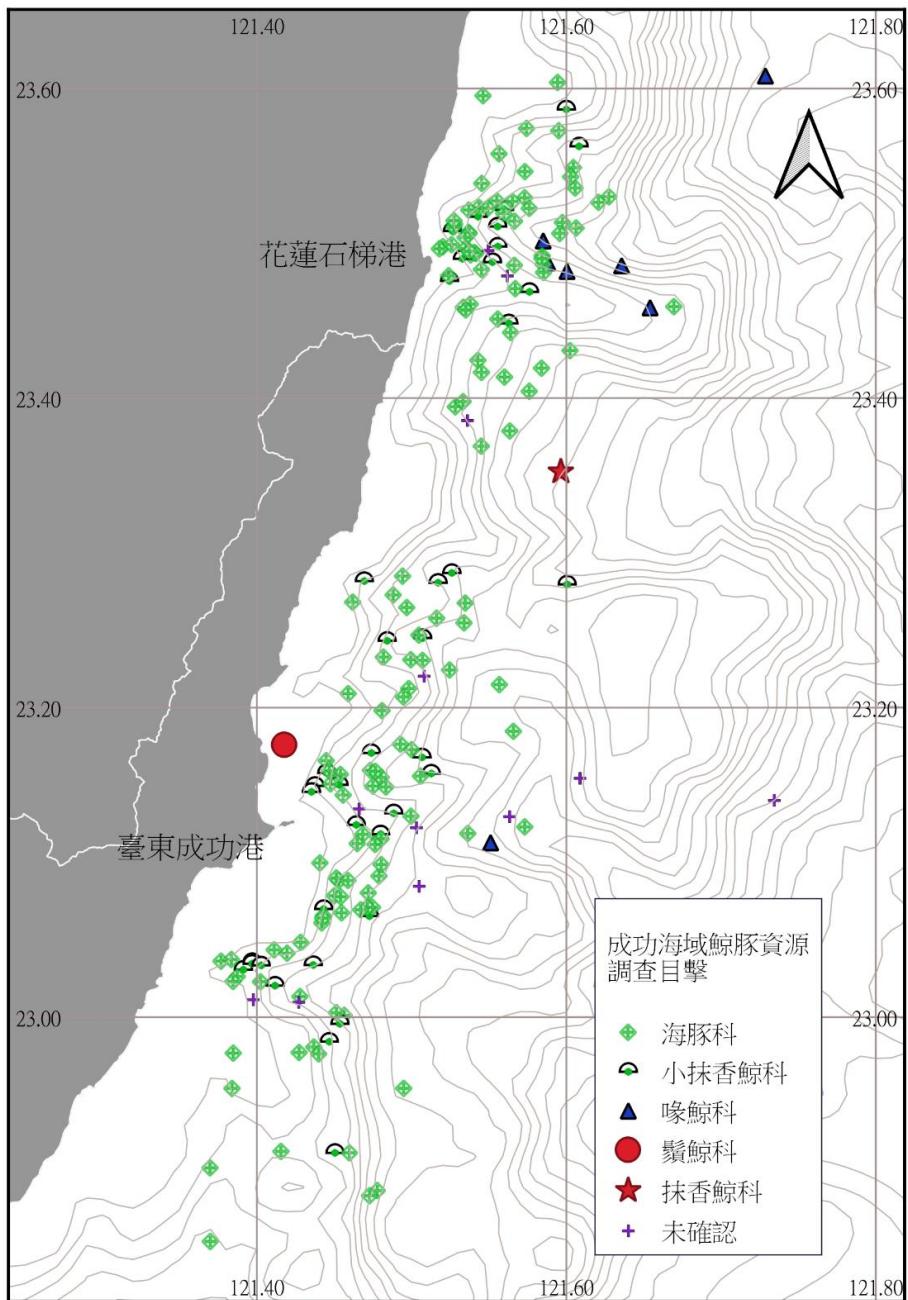
將歷史文獻、研究資料、與公民回報及擋淺紀錄整合，總結臺灣海域的種類組成，更新國際組織與臺灣的鯨豚種類名錄及保育等級，並比對過去文獻、擋淺紀錄與現今正在使用的資料庫如 海洋保育網 iOcean 等之間的差異。另外將分析海上常見目擊種類組成的變化與相對豐度的趨勢變化，結合前項之歷史文獻資料，建立空間資料庫，以瞭解臺灣周邊海域之鯨豚常見物種組成與分布、並評估高物種多樣性區域，做為保育管理與日後科學研究之基礎。

(三) 執行結果

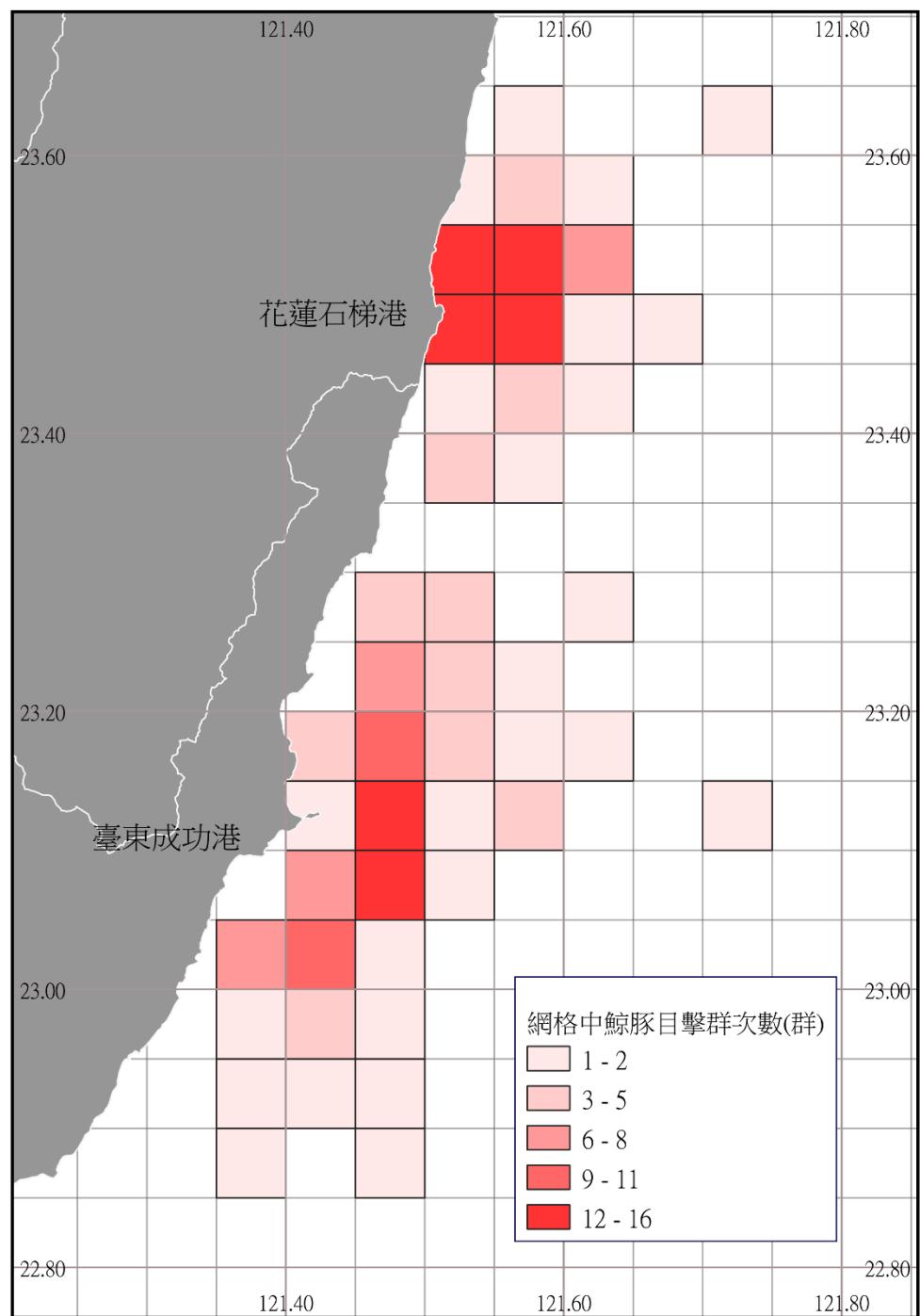
1. 鯨豚目擊紀錄

(1) 歷年研究資料:

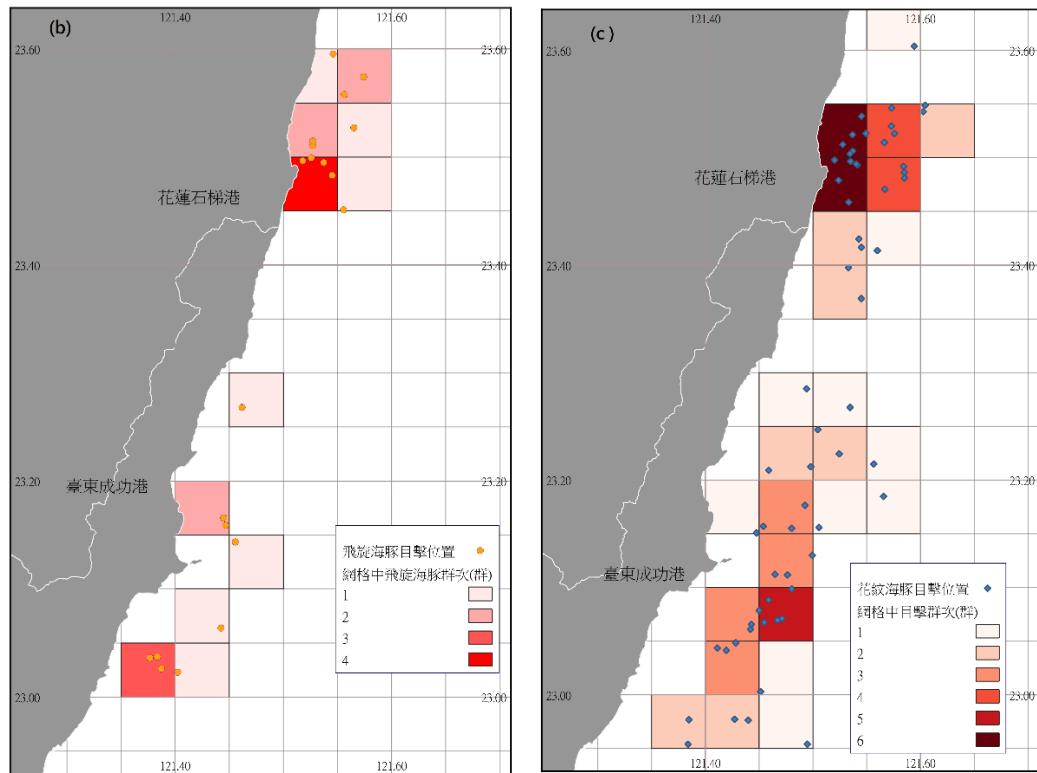
本年度匯入民國 104 年至 107 年間，交通部觀光局東部海岸國家風景管理處之「成功周邊海域鯨豚調查計畫」之鯨豚目擊資料共 200 群次(表一)，根據分類科別標示其分布(圖一)，並以寬度五公里之網格化目擊群次數與常見物種之目擊群次(圖二)。



圖一，民國 104 年至 107 年石梯與成功海域鯨豚目擊分布圖，
圖中為 200 公尺等深線。



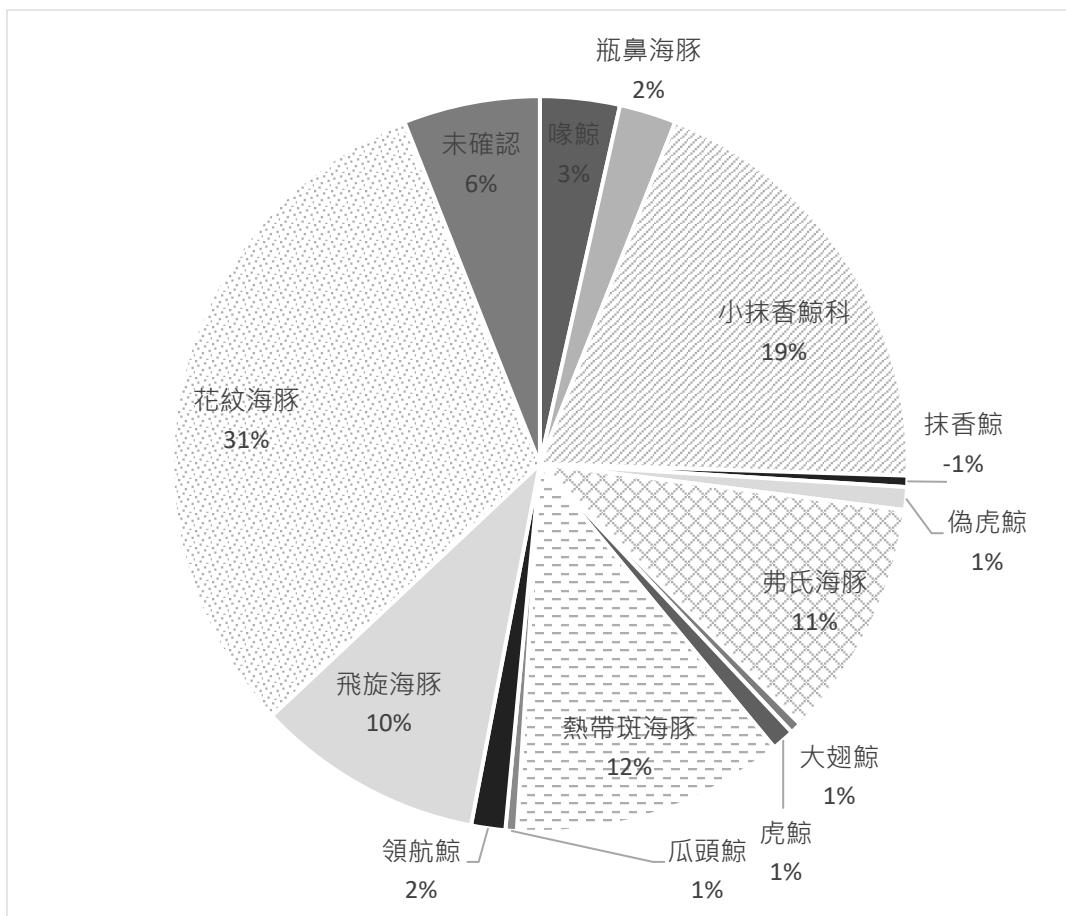
圖二 a · 民國 104 年至 107 年調查所有鯨豚目擊於每 5x5 公里網格中
鯨豚目擊群次數分布圖。



圖二(b) · 民國 104 年至 107 年調查所有鯨豚目擊於 5 x5 公里網格中
飛旋海豚目擊群次數分布圖。

圖二(c) · 民國 104 年至 107 年調查所有鯨豚目擊於 5 x5 公里網格中
花紋海豚目擊群次數分布圖。

民國 104 年至 107 年調查結果共目擊十四種可確認的鯨豚種類，最常見的是花紋海豚 62 群次，其次為小抹香鯨科的侏儒抹香鯨 35 群次，及熱帶斑海豚 24 群次、弗氏海豚 21 群次、飛旋海豚 20 群次（圖三）。其他少見的種類由於有賞鯨業者與漁民於調查期間協助通報鯨豚位置，因此大翅鯨、抹香鯨、虎鯨亦有目擊紀錄。種類組成上與過往其他東部海域的鯨豚調查結果相似，僅有侏儒抹香鯨的發現率稍高，在近岸處時常可發現該種類。此調查為非系統性調查無固定路線，且遇到花紋海豚會進行 1 小時以上的焦點追蹤的行為記錄，因此目擊群次數相較於穿越線調查低，不適合直接以相對豐度進行比較。



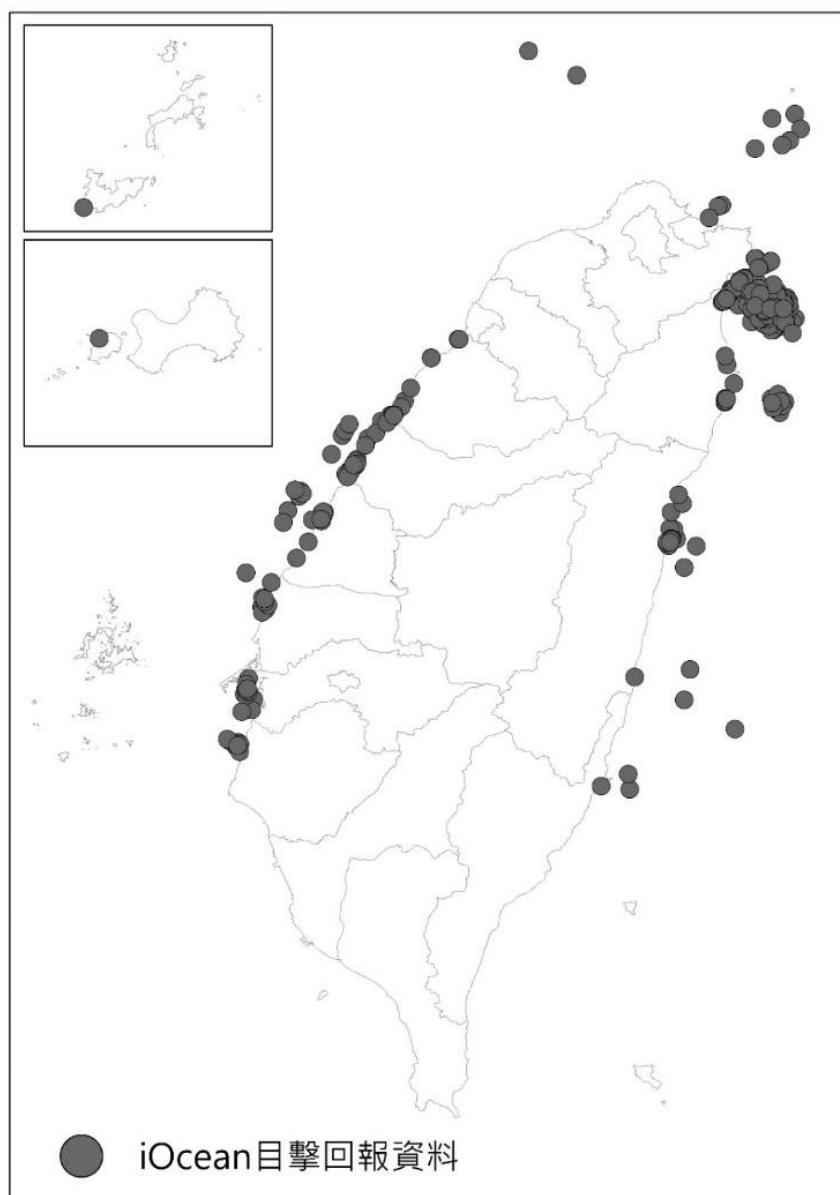
圖三．民國 104 年至 107 年調查鯨豚種類組成比例圖(總目擊)

表一 民國 104-107 年交通部觀光局東部海岸國家風景管處石梯與成功海域調查趟次與目擊群次

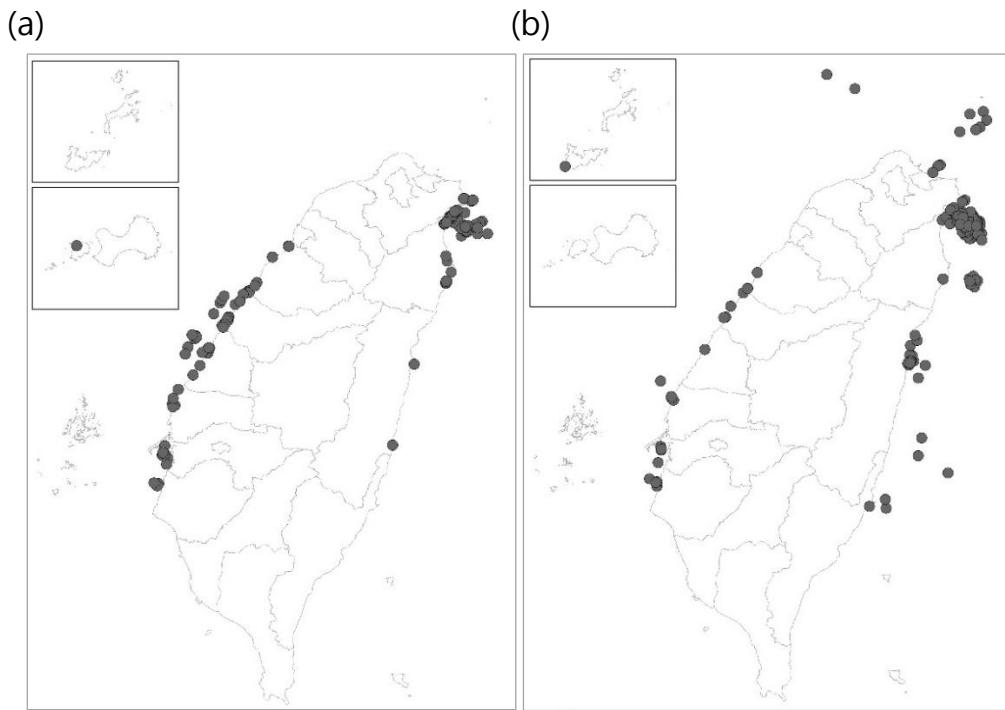
年份	調查範圍	月份與趟次	目擊群次	目擊種類數
民國94年	石梯~成功 (離岸)	6-9月 (12趟)	56	11
民國95年	石梯~成功	7-9月 (12趟)	52	10
民國96年	石梯~成功	4-9月 (12趟)	50	12
民國97年	石梯~成功	7-9月 (10趟)	42	11
			200	14

(2) 海洋保育網(iOcean)鯨豚目擊資料

海洋保育網中鯨豚目擊回報資料共 526 筆，經資料清理後剩餘 468 筆有效回報紀錄，分布位置如圖四，其中民國 107 年有 27 筆(5.8%)、民國 108 年有 236 筆(50.4%)、民國 109 年有 203 筆(43.4%)、民國 110 年有 2 筆(0.4%)，將 107-108 年與 109-110 年的回報分布情形如圖五，回報範圍有擴大。



圖四，海洋保育網 468 筆有效鯨豚目擊回報紀錄之分布。
(左上圖為連江縣，左下圖為金門縣)。



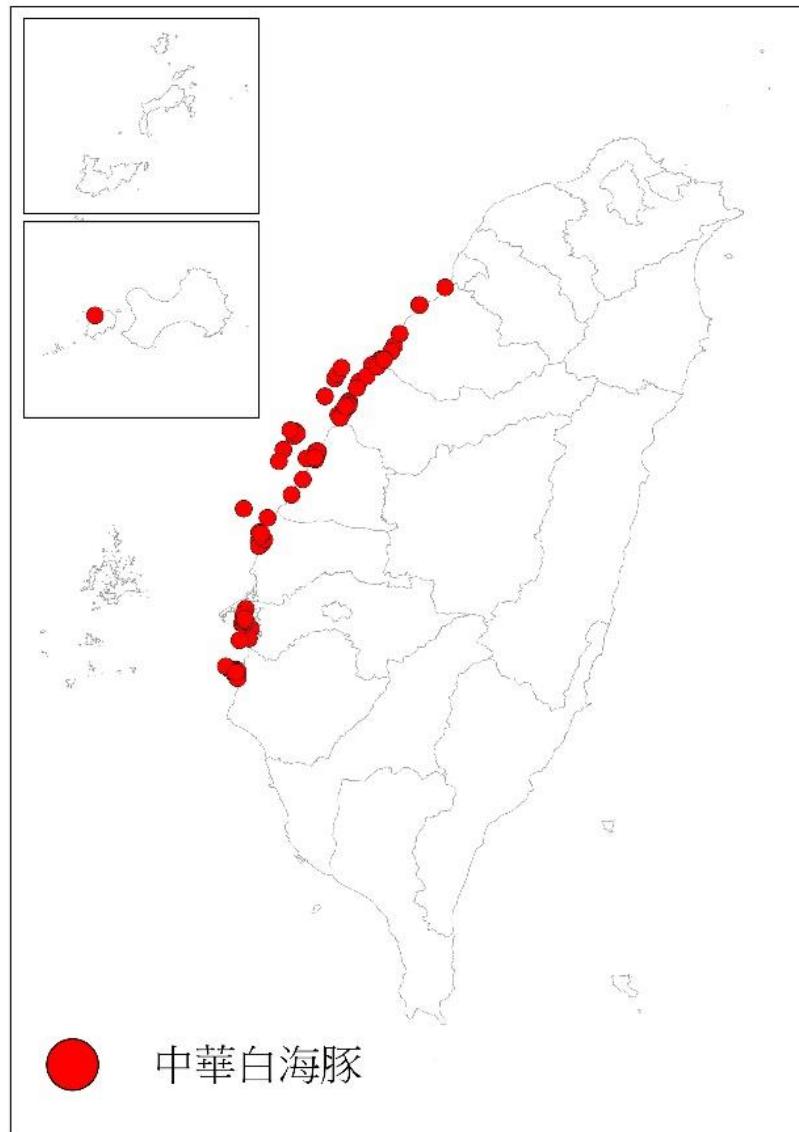
圖五，海洋保育網鯨豚目擊兩階段之回報分布；
圖五(a)為民國 107-108 年，圖五(b)為民國 109-110 年。

回報資料來源如表二：主要來自賞鯨船的從業人員、海巡與安檢站人員，及其他賞鯨遊客。少數由熱心民眾(例如基隆鳥會資深鳥友)與搭乘交通客輪目擊時回報。

表二， 海洋保育網 iOcean 鯨豚目擊有效紀錄之回報來源

回報資料來源 與種類	有效紀錄筆數
2018-19 中華白海豚(海巡)	49
2019 2-9月 烏石港賞鯨	201
2019_福爾摩沙白海豚調查	11
2019 其他白海豚回報	4
2020 5-6月 烏石港賞鯨	14
2020 其他回報 (航運，賞鯨，陸觀)	35
2020 中華白海豚(海巡)	20
2020 宜花東賞鯨遊客回報	9
2019_20 基隆鳥會鳥友回報	9
2020 5-10月 烏石港賞鯨 WW app	116
總計	468

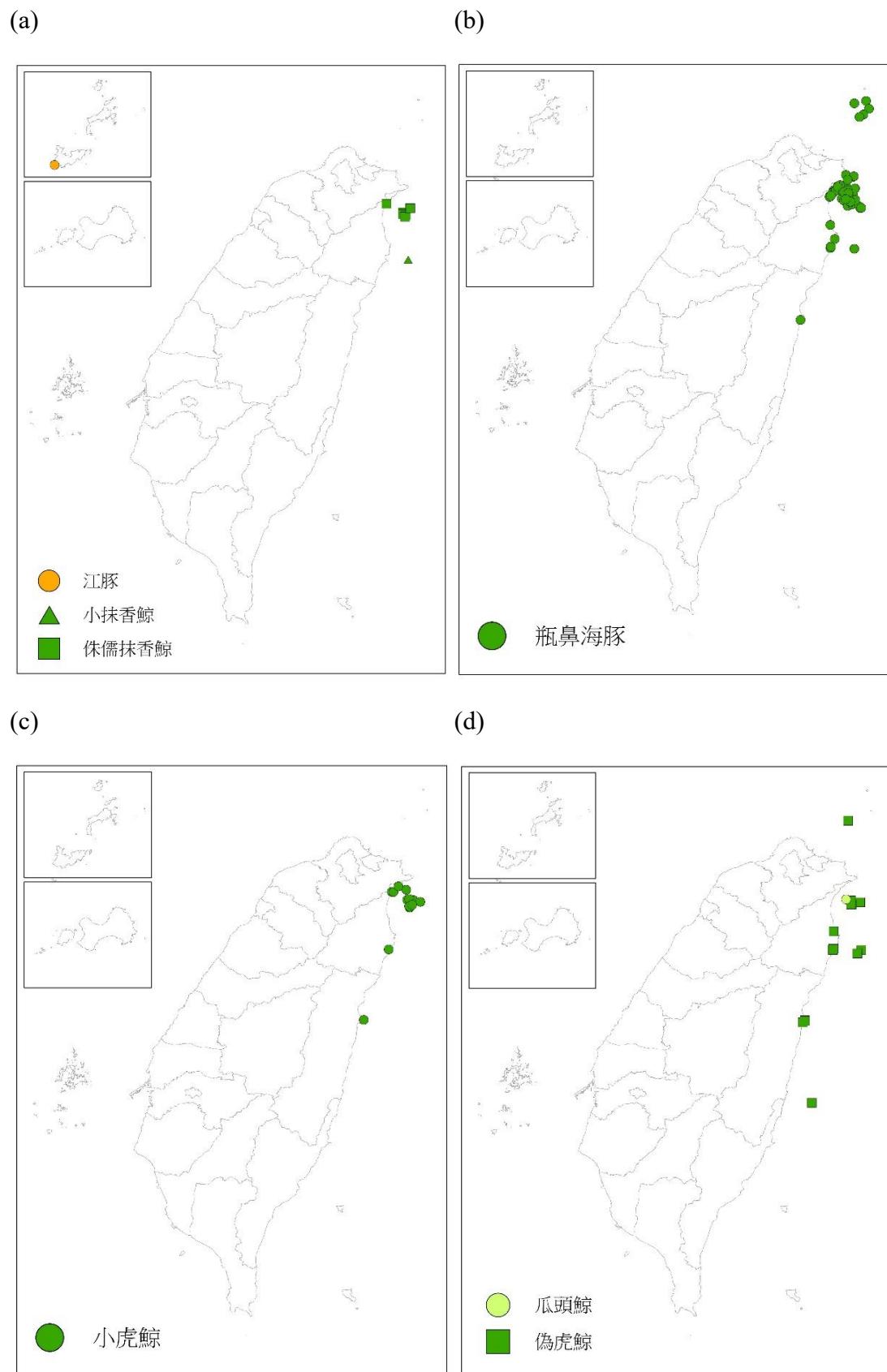
目擊回報中的鯨豚種類共 14 種，均為中小型齒鯨。其中種類組成東部海域主要以長吻飛旋海豚 215 筆(46%)、瓶鼻海豚 77 筆(16%)、與真海豚 27 筆(6%)占多數，回報資料主要的來源為宜蘭賞鯨的業者與解說員回報。西部海域以中華白海豚 84 筆(18%)為主，資料來自於海巡船隊海上目擊、安檢所回報(部分為陸地觀測回推)，及部分海上調查結果，分布範圍如圖六~圖八。各縣市別的鯨豚回報種類如表三。



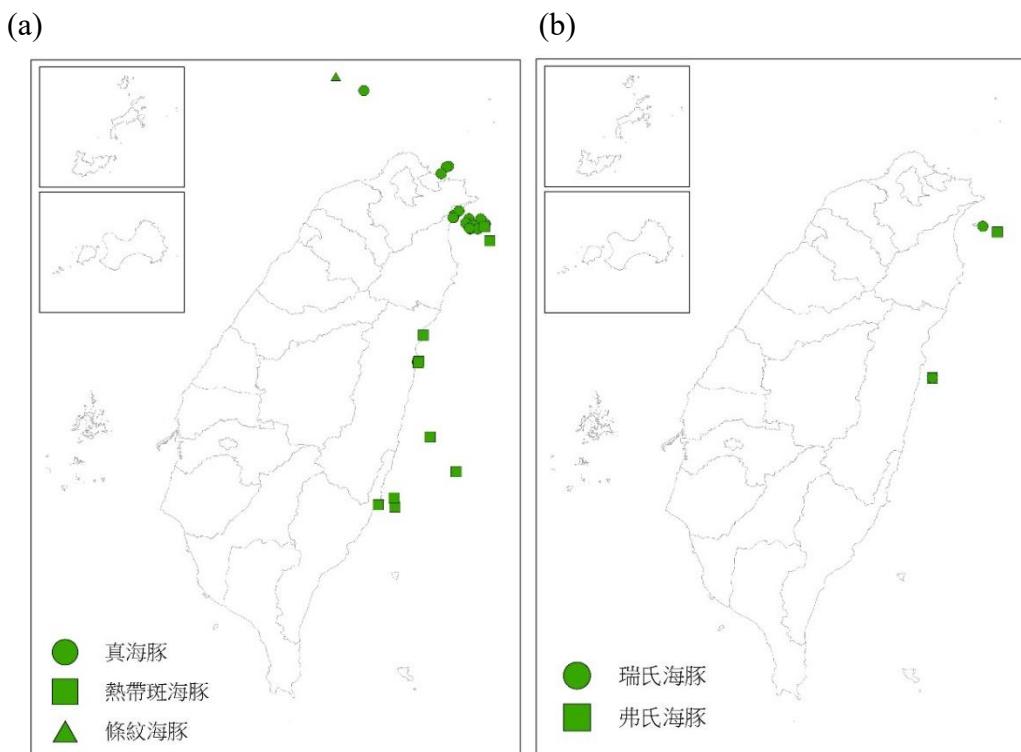
圖六，iOcean 海洋保育網中華白海豚回報位置之分布，

(紅色表示為 IUCN 評定之極危族群)

臺中彰化離岸外側點位為陸地觀測時的推估。



圖七，iOcean 海洋保育網回報鯨豚位置之分布，東部海域主要為宜蘭賞鯨船之紀錄。(綠色為 IUCN 評定受威脅程度之無危，橘色為瀕危)



圖八，iOcean 海洋保育網回報鯨豚位置東部海域之分布。
(綠色為 IUCN 評定受威脅程度之無危)

目擊資料經初步分析後仍需更進一步複審，包含：物種鑑識正確性(可增加照片等)、位置正確性(座標系統與位置精確性與除錯)、其他生態資訊(如群體數量正確估算等)；確認為有效資料後再進行空間模式分析以提高結果的可信度。此外建議鼓勵進行長期的回報，更具時間完整性。

表三，iOcean 海洋保育網鯨豚目擊有效紀錄之縣市別

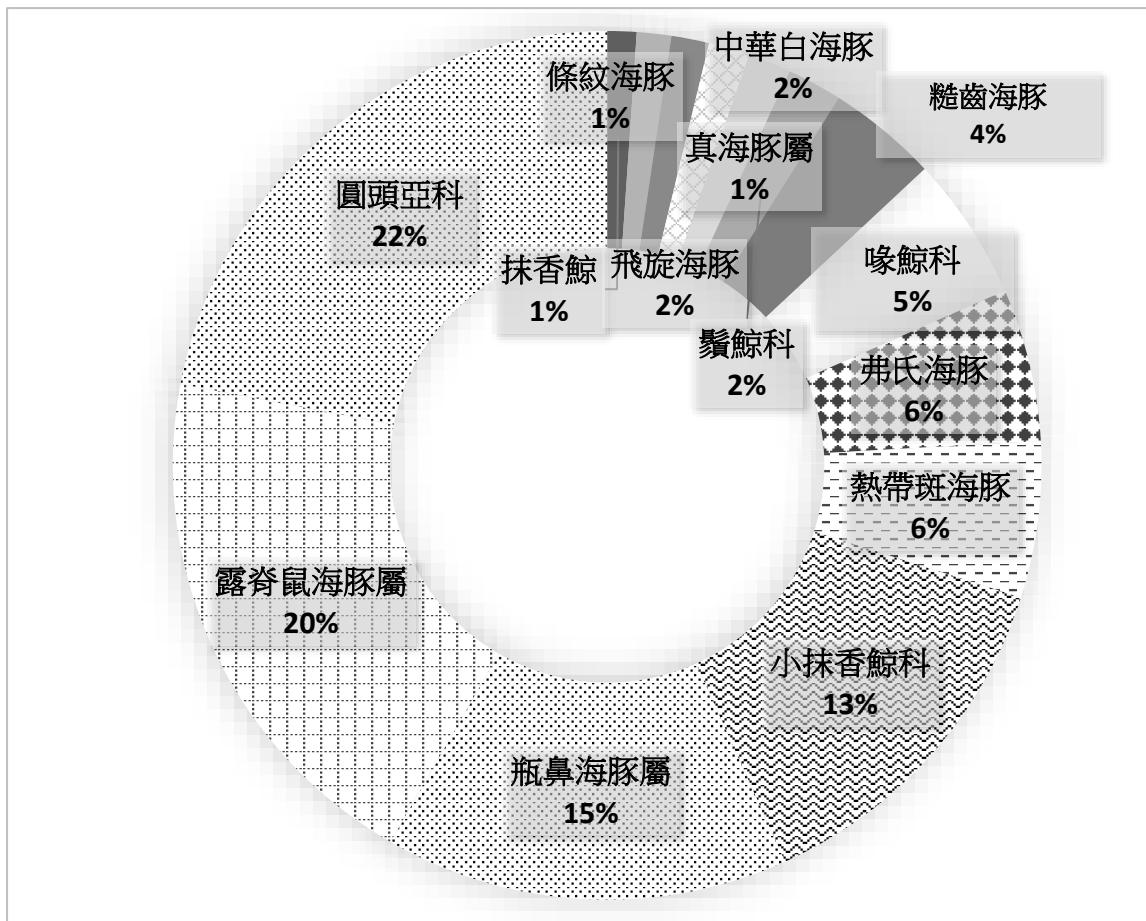
種類組成	有效紀錄筆數	回報位置
中華白海豚	84	苗，中，彰，雲，嘉
長吻飛旋海豚	215	宜，花，苗
小抹香鯨	1	宜
侏儒抹香鯨	7	宜
瓜頭鯨	1	宜
小虎鯨	21	宜，花
偽虎鯨	18	北海岸，宜，花
瓶鼻海豚	77	北海岸，宜，花
瑞氏海豚	2	宜，花
弗氏海豚	2	宜，花
(長吻)真海豚	27	北海岸，宜
條紋海豚	2	北海岸，花
熱帶斑海豚	10	宜，花，東
露脊鼠海豚	1	連江縣

2. 鯨豚擱淺資料：「鯨豚擱淺資料庫」(TCSN) 與「海洋保育類野生動物利用與管理系統」(MUM)

臺灣的鯨豚擱淺組織網絡的成立，逐年累積擱淺資料，至今已達25年以上的擱淺資料，本計畫使用擱淺資料庫(<http://tcsn.whale.org.tw/>)至民國108年12月為止已達1614筆的擱淺事件，此外海洋委員會海洋保育署成立後亦於民國109年開始將保育類海洋生物擱淺事件記錄於海洋保育類野生動物利用與管理系統(<http://mum.oca.gov.tw/>)，民國109年共計163筆鯨豚擱淺事件，民國110年度截至10月10日止計有94筆擱淺事件納入本次分析。

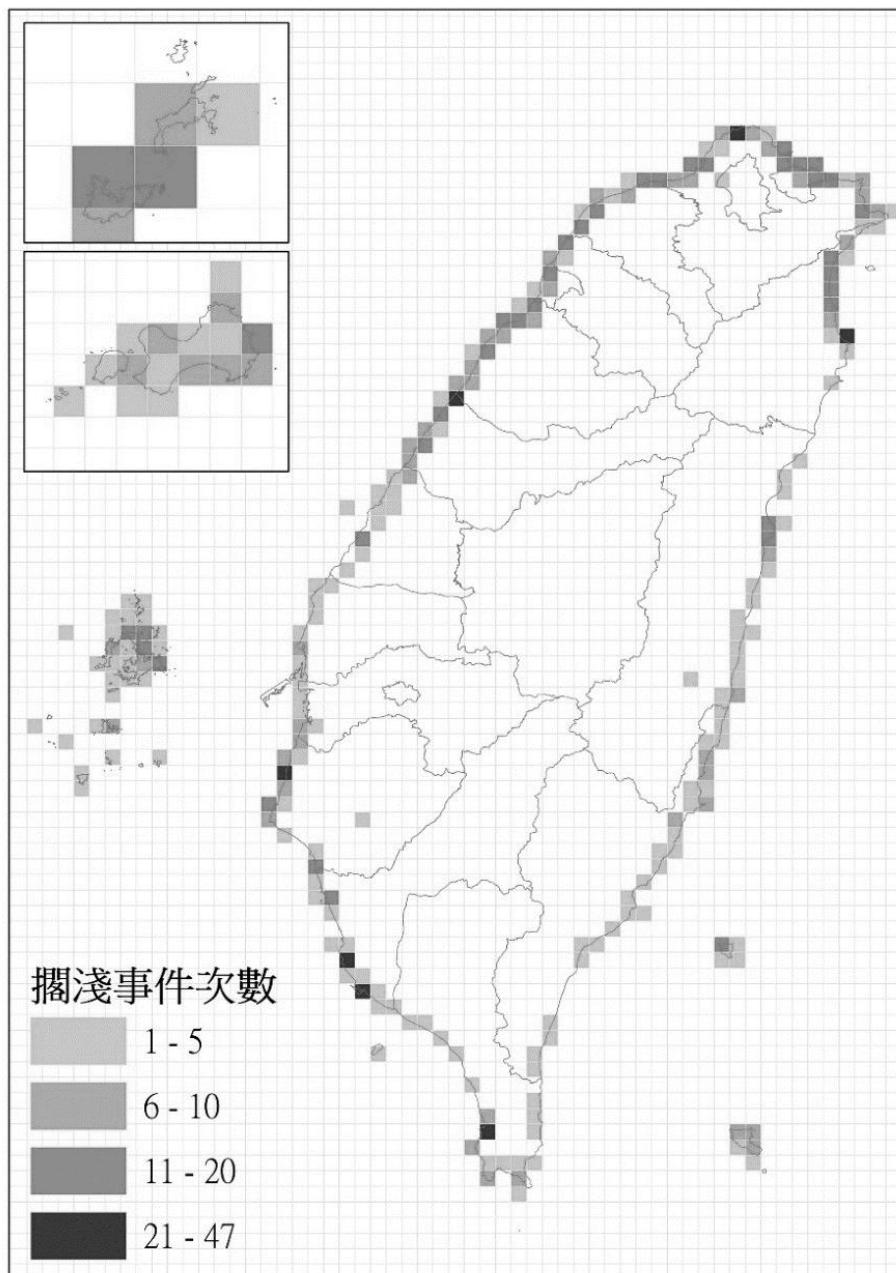
擱淺事件資料整合兩資料庫相同內容的欄位後，分析其鯨豚種類組成與擱淺主要種類的年間變化。民國109年1月的藍鯨擱淺事件，將原來在臺灣本島及各離島海岸擱淺紀錄新增一種至31種，僅剩下灰鯨、鰐鯨無紀錄(長須鯨於更早期有擱淺紀錄)。擱淺的常見種類包含有：圓頭亞科的小虎鯨(10%)與花紋海豚(5%)加上其他種類(圖九)共占22%，露脊鼠海豚屬(寬脊與窄脊兩種)占20%，瓶鼻海豚屬(真瓶鼻與印太平洋瓶鼻兩種)占15%，小抹香鯨科(侏儒與小抹香鯨兩種)占13%。雖然擱淺的物種可能由洋流或其他原因漂送至發現地點，未必能完全代表該地區的分布物種，但種類組成仍為具參考價值的資訊。

108-109年度的成果報告中已將常見擱淺種類按照分類繪製擱淺位置分布圖，因事件點為重疊不易量化，本年度加入海保救援網資料外，擱淺事件位置以5 x 5公里網格化，計算各網格中鯨豚擱淺頻度。扣除原資料庫中未註明擱淺地點經緯度位置的紀錄277筆外，及明顯記錄錯誤無法更正的2筆外，共使用1574筆進行網格量化，結果於如圖十。



圖九，臺灣海域民國 83 年-110 年間鯨豚擱淺紀錄的種類組成圖。

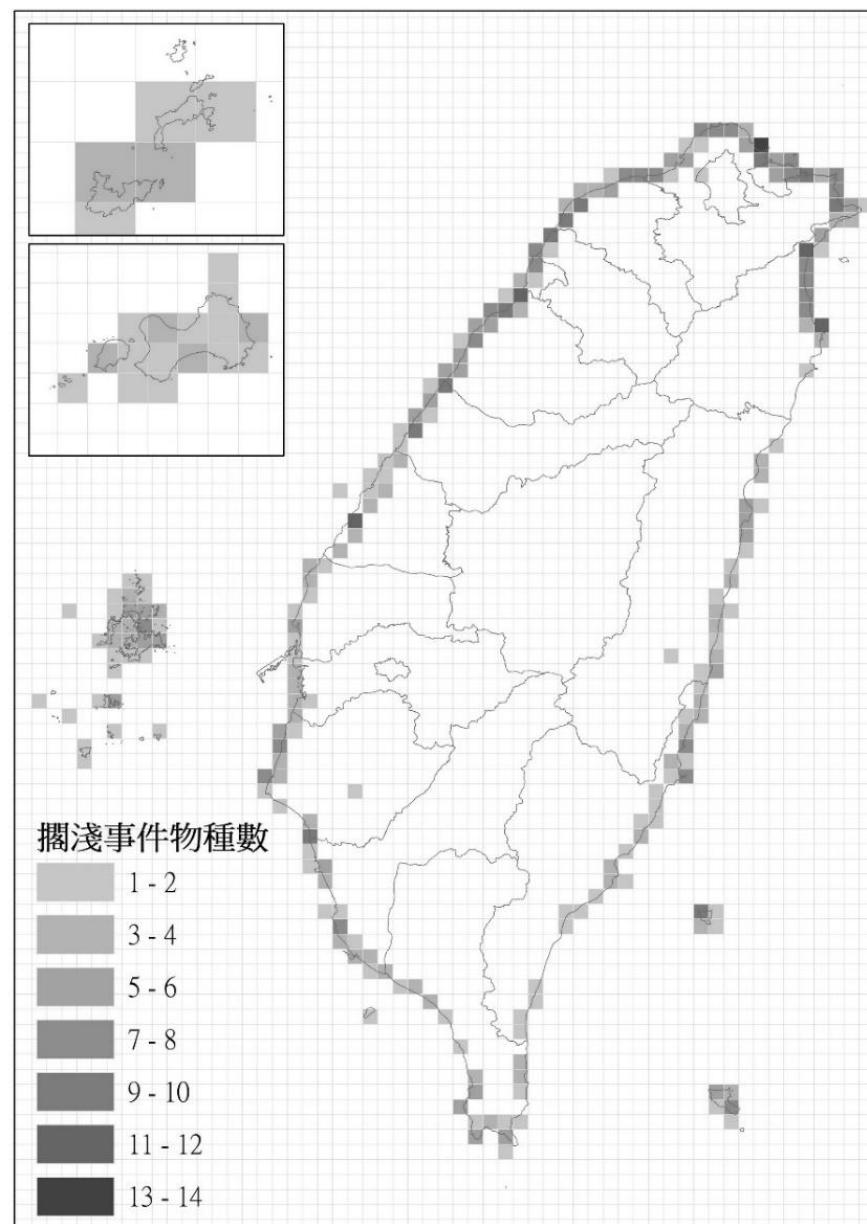
以北海岸、東北角與宜蘭壯圍、臺中苗栗交界，台南、與高屏交界有部分區域擱淺頻度較高，單一網格超過 20 次的地區幾乎為活體集體擱淺事件的位置，可能須進一步配合原始擱淺通報單的詳細資訊來確認，部分活體擱淺事件因來回徘徊，也有重複記錄的可能。



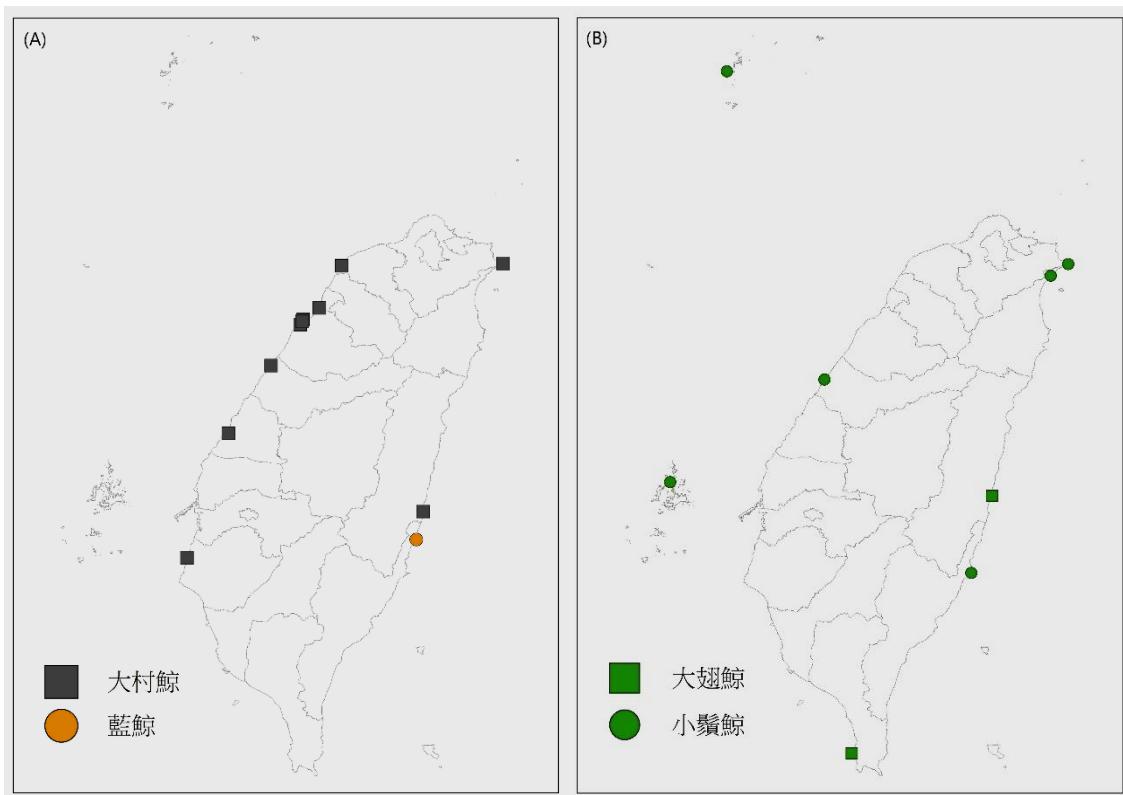
圖十，全臺灣民國 83 年-110 年間擱淺發生事件頻度分布圖
(5x5 公里網格)。

本年度新增加分析網格中的物種數量，將確認登錄之種類(去除未知種類，鬚鯨科、喙鯨科、小抹香鯨科等分類層級)，露脊鼠海豚因現今的登錄僅有一種且擱淺現場不易正確辨識，因此窄脊與寬脊露脊鼠海豚於本報告暫時併為同一種。單一網格物種數量分佈圖(圖十一)顯示在不同區域擱淺事件多寡與種類數的關聯有差異，以北部海岸及桃竹苗海岸來

說，擱淺事件多且種類歧異度大；而東部海岸除了宜蘭壯圍鄉，其他擱淺的物種數不多。而馬祖、澎湖與西南海域的情形是擱淺事件多，但種類相對單一。這些地域性的差異有以下可能：(1)與活體物種的分佈範圍相關，例如西部海域的中華白海豚目前無擱淺在東部和北海岸的紀錄。(2)單一網格內擱淺物種數量多的區域的海洋水文特殊性，可能有海流或風力的匯集 (3)該區域的種類鑑識與登錄正確性。

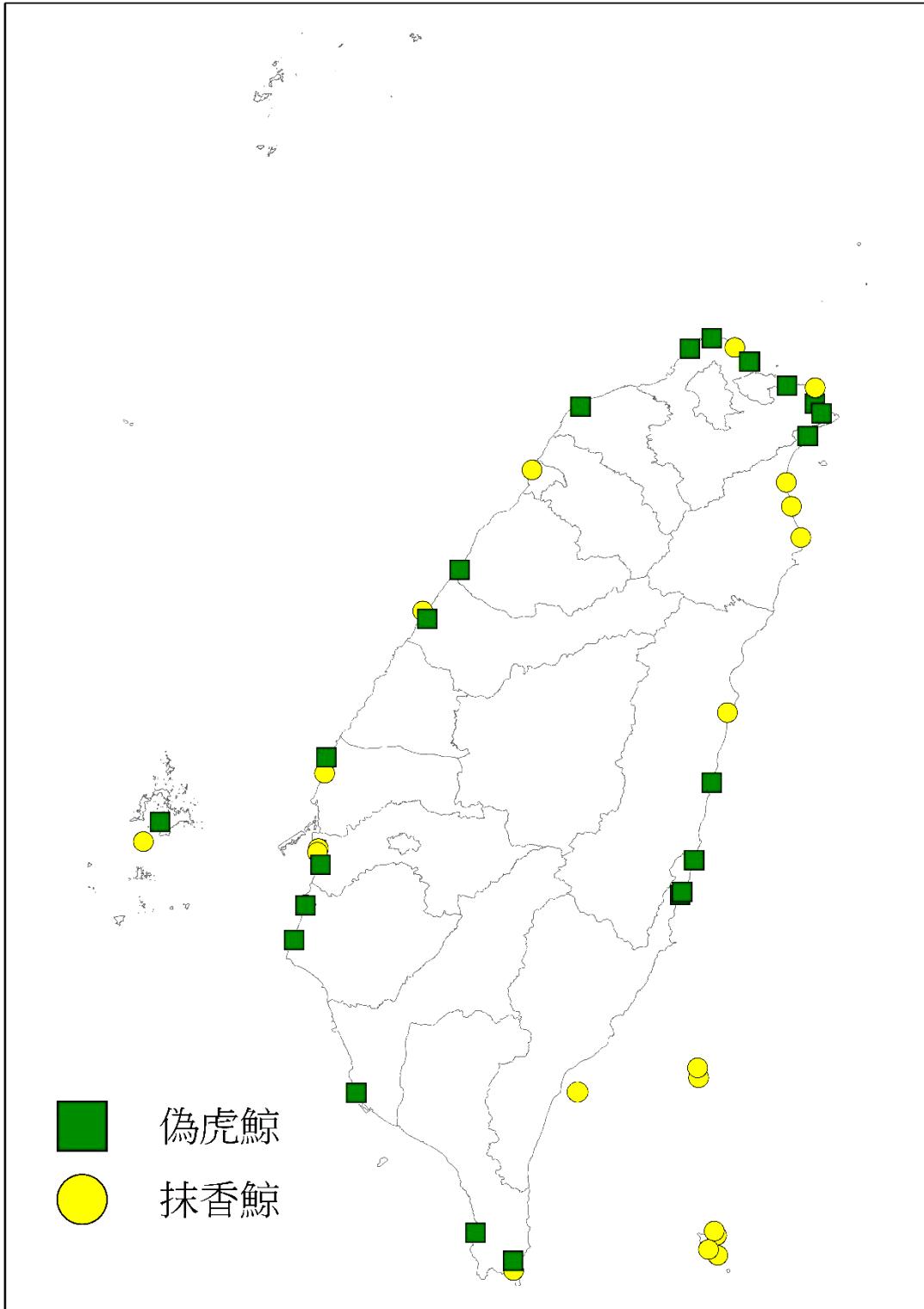


圖十一，全臺灣民國 83 年-110 年間擱淺發生事件鯨豚物種數量分布圖 (5x5 公里網格)。左上圖為連江縣，左下圖為金門縣。



圖十二，IUCN 保育等級物種擱淺事件分佈圖 (鬚鯨科)，圖(A)為大村鯨與藍鯨，圖(B) 為大翅鯨與小鬚鯨，其他如長須鯨與鰐鯨資料庫中無擱淺紀錄。

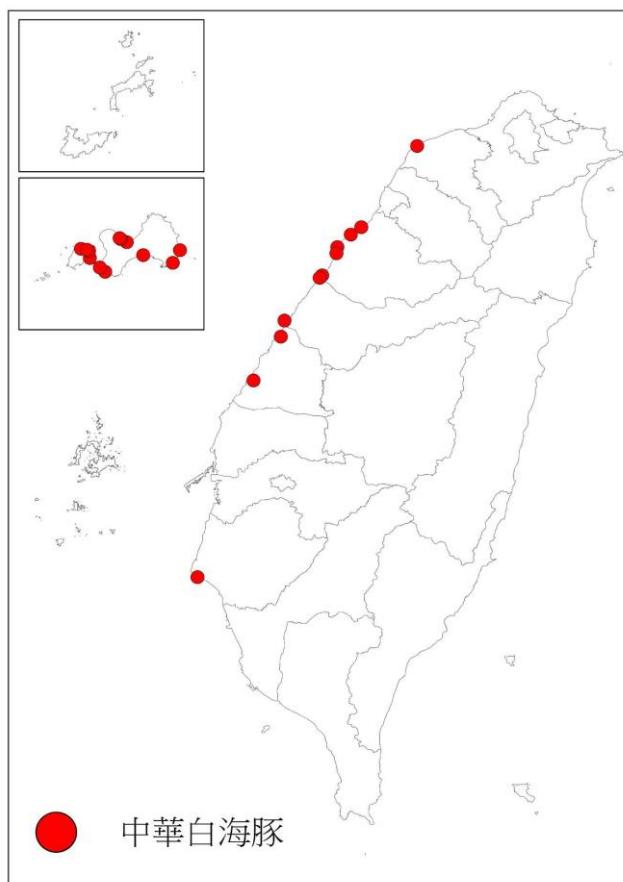
此外，根據 IUCN 的物種瀕危保育分級：滅絕(EX)、極危(CR)、瀕危(EN)、易危(VU)、接近受威脅(NT)、暫無危機(LC)、資料不足(DD)；分析受到不同人為威脅程度的種類之擱淺位置分佈，若日後能比對擱淺個體的死因，將可用以評估地區保育的主要管理項目的優先順序。例如目前仍列在資料不足(DD)等級的大村鯨的擱淺記錄共 11 筆，擱淺位置主要以西部海岸為主，尤其以新竹苗栗就有五次記錄。而鬚鯨科無危(LC)的大翅鯨與小鬚鯨的擱淺事件則相當少，擱淺位置也相當分散(圖十二)。



圖十三・IUCN 保育等級物種擱淺事件分佈圖(中大型齒鯨)

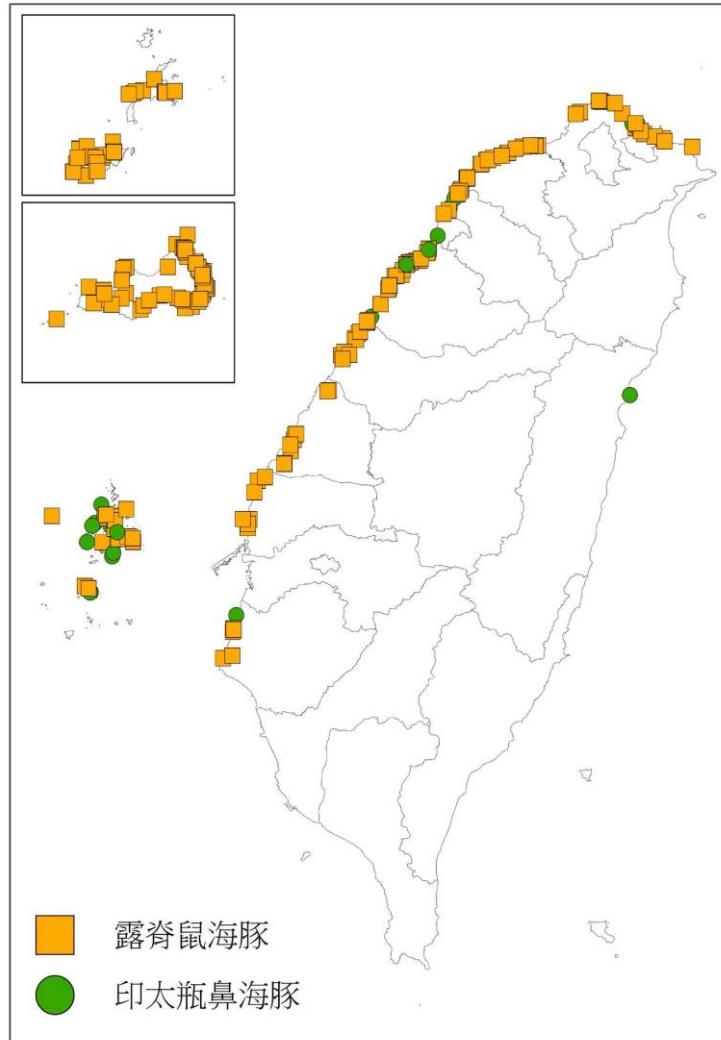
中大型齒鯨的種類中(圖十三)，以偽虎鯨(NT)與抹香鯨(VU)的擱淺分佈為例，偽虎鯨的擱淺散佈全台，而抹香鯨則以北海岸與東海岸，尤其是蘭嶼綠島為多次擱淺事件的位置。本圖亦增加於 MARN 擱淺資料庫中無登錄，但經過海巡通報的事件：109 年 8 月於臺東金崙十來米的抹香鯨屍體(根據照片判定)漂於海面，但隔日海流逐漸將動物漂離岸邊後消失。

小型海豚以中華白海豚(臺灣西部海域 CR)(圖十四)，露脊鼠海豚(兩種 VU・EN)與印太瓶鼻海豚(NT)是主要關注的四種，由圖十五可見到擱淺事件主要在西部海岸與澎湖金門與馬祖。根據 109 年度的分析，也與東北季風時期為擱淺事件的高峰期，是與鯨豚族群的季節性遷徙，或具有時間空間特性的人為活動所造成的影響，還需進一步分析擱淺動物的死因。



圖十四，IUCN 保育等級物種擱淺事件分佈圖(受威脅之小型齒鯨)

左上圖為連江縣，左下圖為金門縣。



圖十五．IUCN 保育等級物種擱淺事件分佈圖 (受威脅之小型齒鯨)
(擱淺資料中未區分窄脊、寬脊兩種鼠海豚，故合併分析)

擱淺數據自民國 83 年(1994) 起共有 27 年的資料，雖然後續三年間擱淺處理組織網正在建置聯繫與宣導通報管道外，後續在中央與地方政府與海巡單位的加入後，通報的比例大增，因此長期資料庫的數據已可進行分析。以十年為單位觀察早期(民國 83-89 年)平均每年擱淺約 30 次事件，而中期(民國 90-99 年)年則增加到 62 次事件，近期(民國 100-110 年)年已高達 95 次事件，可見鯨豚擱淺通報事件有上升的趨勢。此外，各種鯨豚的擱淺事件與佔當期的比例彙整如表四，長期的鯨豚擱淺種類組成亦可由表四初步觀察到以下幾種現象：(1) 擱淺早期常擱淺的糙齒海豚、花紋(瑞氏)海豚、熱帶斑海豚等擱淺事件雖有增加，但比例上並沒有明顯的變化甚至降低；(2) 在事件上與比例上均略有增加

表四，鯨豚擱淺物種在不同時期的種類組成

	民國83-89年	民國90-99年	民國100-110年
大村鯨	4	1.9%	3
大翅鯨		1	0.5%
小鬚鯨	1	0.5%	3
布氏鯨	1	0.5%	
藍鯨			1
未知鬚鯨科	2	1.0%	3
抹香鯨	2	1.0%	3
小抹香鯨	10	4.8%	18
侏儒抹香鯨	11	5.3%	49
未知小抹香鯨科	2	1.0%	14
柏氏中喙鯨	2	1.0%	15
柯氏喙鯨	5	2.4%	10
朗氏喙鯨			3
銀杏齒中喙鯨	2	1.0%	8
未知喙鯨科	8	3.8%	3
短肢領航鯨			25
小虎鯨	13	6.3%	61
瓜頭鯨			4
偽虎鯨	7	3.4%	10
瑞氏海豚	18	8.7%	34
弗氏海豚	12	5.8%	19
長吻飛旋海豚	3	1.4%	6
真海豚			7
條紋海豚	8	3.8%	5
熱帶斑海豚	18	8.7%	41
糙齒海豚	16	7.7%	26
瓶鼻海豚	27	13.0%	40
印太瓶鼻海豚	9	4.3%	8
中華白海豚	4	1.9%	6
江豚(露脊鼠海豚)	7	3.4%	97
未知	16	7.7%	99
總計	208		621
			1042

的小抹香鯨科的物種(小抹香鯨、侏儒抹香鯨)、與小虎鯨、中華白海豚...等需持續關注其造成擱淺的原因與擱淺動物的年齡性別組成等生物學資訊。(3)大幅度增加擱淺事件的為瓶鼻海豚屬與露脊鼠海豚屬(表五)。以瓶鼻海豚屬為例分析，由圖十六可見到三個時期的擱淺事件高峰於每年

11-隔年 4 月，地點以西部海域與澎湖群島為主(圖十七)，雖尚未能確認是群體洄游至此或是人為活動的影響，但此擱淺現象仍亟需要立即探討其人為威脅影響之情形。

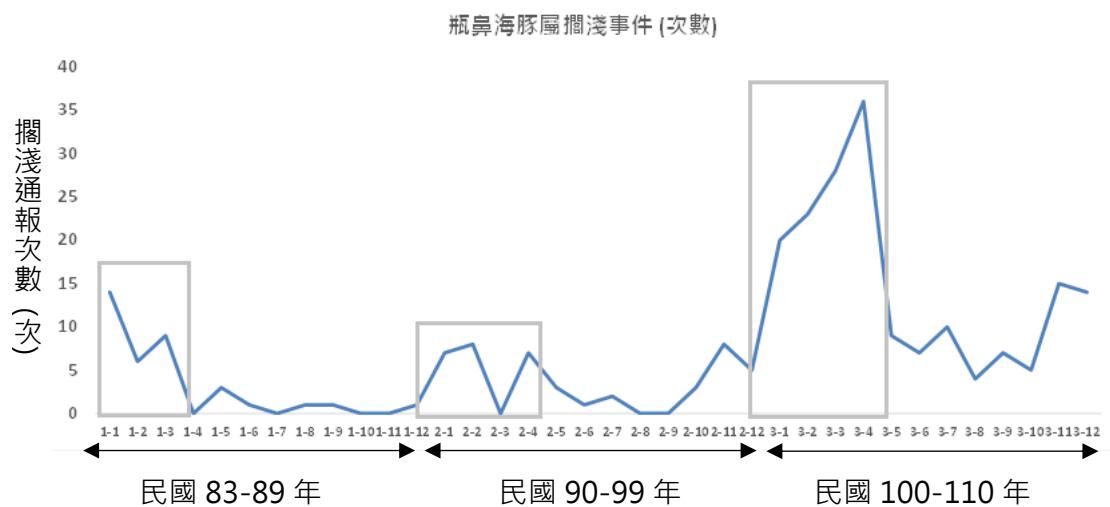
表五，鯨豚擱淺物種在不同時期的種類組成

	民國83-89年		民國90-99年		民國100-110年	
	擱淺次數	占當年比例	擱淺次數	占當年比例	擱淺次數	占當年比例
所有擱淺事件	208		621		1042	
<i>Tursiops</i> sp. 瓶鼻海豚屬	36	17.3%	44	7.1%	178	17.1%
<i>Kogia</i> sp. 小抹香鯨科	23	11.1%	81	13.0%	116	11.1%
<i>Neophocaena</i> sp. 露脊鼠海豚屬	7	3.4%	97	15.6%	241	23.1%
<i>Steno bredanensis</i> 糙齒海豚	16	7.7%	26	4.2%	22	2.1%

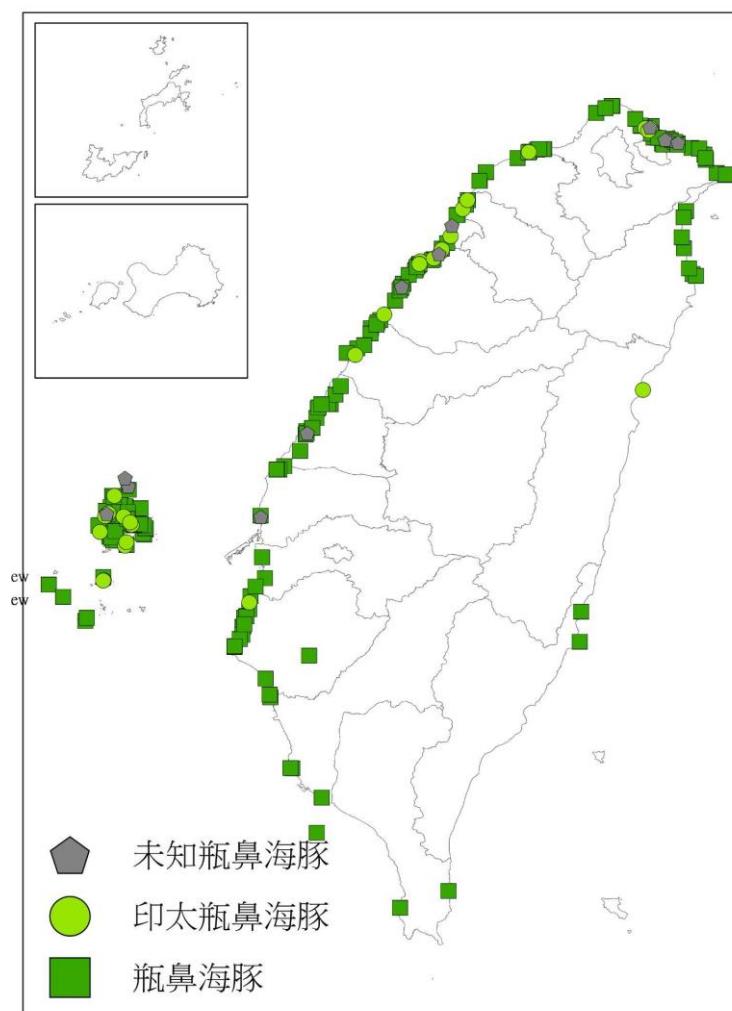
與國際其他海域的鯨豚擱淺事件相比，香港水域的露脊鼠海豚近五年亦有擱淺事件上升的現象，但野外族群數量的調查卻沒有上升的趨勢，因此鯨類保育學者建議要持續調查野外族群量的變化及擱淺發生的死亡原因(Jefferson et. al. 2020)。而英國海域的擱淺事件由 1913-2015 年間包含英格蘭與愛爾蘭周邊海域的數據(Coombs et. al. 2019)，以主要擱淺的鯨豚種類(港灣鼠海豚、真海豚) 均在 1980 年代後開始有擱淺事件增加的情形，特別在 2000 年後有大幅度的增加，但年間亦有變動。

澳洲東南海域的擱淺紀錄由彙整 1920-2016 年間的資料(Foord et. al. 2019)，以十年為單位來比較，在 1970-80 年代是一個分界點，1980 年後擱淺事件是先前的兩倍(由零星案件增加到十~二十起)，但 2000 年後的擱淺事件並無持續再增加，但相對於其他地區而言，澳洲水域的整體擱淺事件較少。

全球的沿海地區鯨豚擱淺的事件增加，擱淺處置上也應更多關注於動物的屍檢與周遭環境背景資料的紀錄，以分析中長期造成擱淺的原因，並針對主要的擱淺物種進行族群動態等分析。



圖十六，瓶鼻海豚屬擱淺事件不同時期的月份頻度圖。



圖十七，瓶鼻海豚屬擱淺位置分布圖。

3. 統計鯨豚種類組成與分布範圍

臺灣周邊海域根據歷史文獻、捕鯨紀錄、擲淺紀錄與海上調查與賞鯨目擊紀錄，先前共可確認近二十年曾經有紀錄的種類有 32 種，其中包含近幾年國際研究陸續將大村鯨、印太洋瓶鼻海豚、窄脊露脊鼠海豚...等分類發表為新種，但仍有些亞種的分類類群還在討論中，譬如布氏鯨複合種和虎鯨、白海豚、與飛旋海豚的亞種等都還未定案，因此關於牠們的族群狀況與保育等級等資訊仍會有變動之可能，須持續的追蹤更新。本年度將目前仍在華盛頓公約名錄中暫列的灰鯨(學名：*Eschrichtius robustus*)增列入表成為第 33 種(表六)，目前因臺灣海域的灰鯨尚未能確認為哪一族群，暫以太平洋東岸族群的「無危」等級列表。臺灣的鯨豚名錄中，除了臺灣西部海域的中華白海豚列為極危(CR)，其他根據全球的評估狀況，3 種列為瀕危(EN)，3 種列為易危(VU)，2 種列為受威脅(NT)，3 種資訊不足(DD)，22 種暫無危機(LC)。

根據 2020 年間 IUCN 的鯨類科學專家小組評估後公告的名單中，臺灣的鯨豚名錄中有數種在瀕危保育分級上有變化(表六)，主要是小抹香鯨、侏儒抹香鯨、柏氏中喙鯨、朗氏喙鯨由數據不足(DD)更新為無危(LC)；但臺灣海域族群狀況仍不清楚尚待評估。

印太瓶鼻海豚(*Tursiops aduncus*)在全球的評估上由數據不足(DD)更新為近危(NT) (Braulik et al. 2019)，主要受到棲地品質惡化、各種汙染，與漁業混獲對族群有所威脅，需要更進一步的保育管理。臺灣周邊海域近五年來印太瓶鼻海豚擲淺事件也相當多，棲地以西部沿海與南部墾丁海域為主，而近三年臺東、綠島、花蓮、宜蘭近海亦有零星的野外個體目擊紀錄，亟需評估其族群狀態與受人為威脅之因子。

表六，臺灣鯨豚名錄及其保育情形 (2021 版)

編號	學名	中文名	IUCN 保育等級	2020	2021	海洋保育類野生動物名錄 華盛頓公約
				IUCN		
	Family Balaenopteridae	鬚鯨科				
1	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	小鬚鯨	LC	LC	I	I
2	<i>Balaenoptera borealis</i>	鰐鯨	EN	EN	I	I
3	<i>Balaenoptera edeni</i>	布氏鯨 (鯢鯨)	LC* 待釐清之亞種	LC 待釐清之亞種	I	I
4	<i>Balaenoptera musculus</i>	藍鯨	EN	EN	I	I
5	<i>Balaenoptera omurai</i>	大村鯨	DD	DD	I	I
6	<i>Balaenoptera physalus</i>	長須鯨	VU	VU	I	I
7	<i>Megaptera novaeangliae</i>	大翅鯨	LC	LC	I	I
	Family Eschrichtiidae	灰鯨科				
8	<i>Eschrichtius robustus</i>	灰鯨		LC ?	I	I
	Family Physeteridae	抹香鯨科				
9	<i>Physeter macrocephalus</i>	抹香鯨	VU	VU	I	I
	Family Kogiidae	小抹香鯨科				
10	<i>Kogia breviceps</i>	小抹香鯨	DD	LC	II	II
11	<i>Kogia sima</i>	侏儒抹香鯨	DD	LC	II	II
	Family Ziphiidae	喙鯨科				
12	<i>Mesoplodon densirostris</i>	柏氏中喙鯨 (布蘭氏)	DD	LC	II	II
13	<i>Mesoplodon ginkgodens</i>	銀杏齒中喙鯨	DD	DD	II	II
14	<i>Indopacetus pacificus</i>	朗氏喙鯨	DD	LC	II	II
15	<i>Ziphius cavirostris</i>	柯氏喙鯨	LC	LC	II	II
	Family Delphinidae	海豚科				
16	<i>Feresa attenuata</i>	小虎鯨	LC	LC	II	II
17	<i>Globicephala macrorhynchus</i>	短肢領航鯨	LC	LC	II	II
18	<i>Grampus griseus</i>	花紋海豚	LC	LC	II	II
19	<i>Orcinus orca</i>	虎鯨	DD	DD	II	II
20	<i>Peponocephala electra</i>	瓜頭鯨	LC	LC	II	II
21	<i>Pseudorca crassidens</i>	偽虎鯨	NT	NT	II	II
22	<i>Sousa chinensis</i>	中華白海豚	CR *待釐清之亞種	CR*待釐清之亞種	I	I

編號	學名	中文名	IUCN 保育等級	2020 IUCN	2021 華盛頓公約	海洋保育類野生動物名錄
23	<i>Stenella attenuata</i>	熱帶斑海豚	LC	LC	II	II
24	<i>Stenella coeruleoalba</i>	條紋海豚	LC	LC	II	II
25	<i>Stenella longirostris</i>	長吻飛旋海豚	LC *待釐清之亞種	LC *待釐清之亞種	II	II
26	<i>Lagenodelphis hosei</i>	弗氏海豚	LC	LC	II	II
27	<i>Steno bredanensis</i>	糙齒海豚	LC	LC	II	II
28	<i>Tursiops aduncus</i>	印太瓶鼻海豚	DD	NT	II	II
29	<i>Tursiops truncatus</i>	瓶鼻海豚	LC	LC	II	II
30	<i>Delphinus capensis</i>	長吻真海豚	LC	LC	II	II
31	<i>Delphinus delphis</i>	短吻真海豚	LC	LC	II	II
	Family Phocoenidae	鼠海豚科				
32	<i>Neophocaena phocaenoides</i>	印太洋江豚 (露脊鼠海豚)	VU	VU	I	I
33	<i>Neophocaena asiaeorientalis</i>	窄脊江豚 (露脊鼠海豚)	EN	EN	I	II

IUCN 物種瀕危分級: 滅絕(Extinct, EX), 極危(Critically Endangered, CR), 濕危(Endangered, EN), 易危(Vulnerable, VU), 接近受威脅(Near Threatened, NT), 諸無危機(Least Concern, LC), 資料不足(Data Deficient, DD) <https://www.iucnredlist.org/es>

二、規劃及執行鯨豚族群調查分析

(一) 契約標的

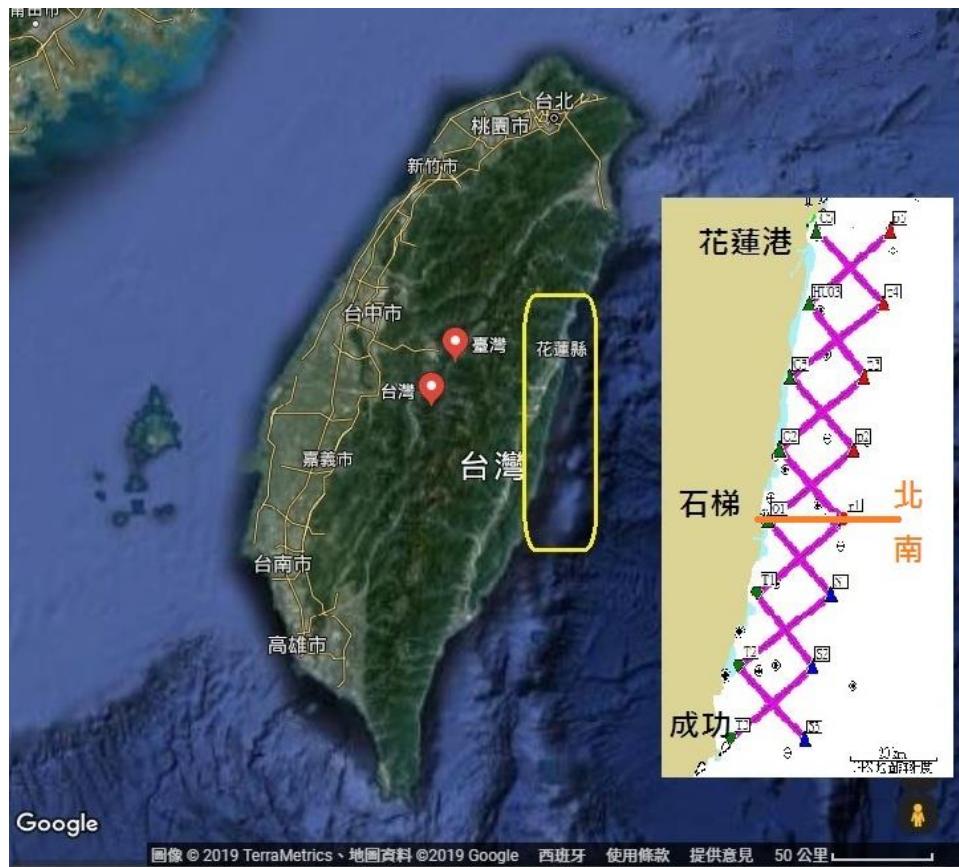
1. 延續 109 年調查內容，於花蓮、臺東海域出海實際執行鯨豚族群調查，至少 22 趟，調查時間、海域、航線設計、觀測方式或其他調查方法由研究單位於服務建議書提出。
2. 依據調查所得之資料進行種類組成及分布位置之時空分析，例如不同種類鯨豚網格化發現率(相對豐度)分析、常見種類鯨豚(至少 4 種)族群密度及族群數量推估。
3. 記錄鯨豚並拍攝海上目擊相片(相片每年至少 200 張，每張至少 800 萬畫素以上，清楚可辨識，檔案需標明生物名稱、拍攝時間、地點等資訊)，以電子檔置於隨身碟或硬碟方式提供機關，未來作為教育推廣、成果展示使用。

(二) 執行方法

1. 執行鯨豚海上調查

傳統穿越線調查需要大量的專業人力與經費挹注，近年來於鯨豚豐度高的區域，嘗試進行大範圍的穿越線設計，亦能有效提高調查效率 (Braulik 2017)。海保署 108 年計畫已於花蓮海域測試系統性穿越線調查，於風浪平穩時租用專船進行 3 趟次的航行，確認之字型航線可行性，初探常見種類之發現率，109 年度進行 18 趟調查。今年度本計畫於花蓮港至臺東成功海域規劃進行 22 趟調查，(航線圖如圖十八) 以石梯港為界，北區南區各進行 10 趟，2 趟為補強努力量較低區域之調查。

本計畫租用位於花蓮石梯漁港二十噸 CT2 級賞鯨船「海鯨號」為調查船隻，除船隻具備高眺望台外，船長長期與學術單位合作進行多項鯨豚資源調查，搜尋鯨豚與觀察均經驗豐富。



圖十八，海上調查位置與預計航線圖，單日航線，長度 80-90 公里 (若包含交通航程 100-120 公里) · 離岸約 20 公里 · 水深跨越 3500 公尺。調查船進出港口：花蓮港，花蓮石梯港，臺東成功港

海上調查於航線上進行調查時 (on effort) · 船速保持在 6-10 節 (海浬/小時)(10.8- 18.5 公里/小時) · 並至少有 3 位有經驗的觀察人員輪流觀測 · 以肉眼及持望遠鏡(Leica 8X30 · Fujinon FMT 7X50) 觀察左右側海面 · 並同時於船隻前方範圍搜索鯨豚蹤跡。每二十分鐘記錄員與觀察員進行工作交換以保持搜尋鯨豚蹤跡的敏銳性 · 航程中記錄天氣與環境因子 · 於每二十分鐘船隻暫停的測點現地測量 · 使用電子式鹽溫度計(YSI30 或 YSI PRO) 將偵測探頭輕放至船的測海表面 0.5-1 公尺深 · 停留 1 分鐘後數值穩定後複述於記錄員。

當觀察員遠方眺望發現鯨豚時 · 離開調查航線並暫停調查努力 (off effort) · 利用手持式全球衛星定位系統 GPS 儀 Garmin 62CSx 記

錄最初發現海豚的『目擊位置』(sighting point)，使用航海望遠鏡內建之羅盤讀取海豚方位與船艦進行之方位(Fujinon FMT 7X50)，並估算動物群體與船隻的距離。再慢慢靠近動物至最接近點記錄為『接觸海豚之位置』(animal point)，遇到鯨豚群體時，船隻緩緩由側後方靠近鯨豚群體，接近後辨識其鯨魚或海豚的種類、估算隻數以及動物群體行為，並有工作人員分別負責填寫『鯨豚調查努力表』及『鯨豚觀測表』。觀察期間除記錄航跡外，觀察人員使用數位單眼相機及 100-400mm 鏡頭、手持式 DV 家用型攝影機(Sony PJ790) 拍攝鯨豚 (包括左右兩側)。觀察鯨豚群體的游向與群體結構狀況，同時判斷行為狀態做後續棲地利用分析。除了分析鯨豚物種組成與分布，並根據鯨豚目擊發現率推估後續長期監測所需要的調查趟次與群次目擊量。返航後，依據 Taiwan Blue Chart v5 地圖資料(Garmin Corp. · Taiwan)的水深資料，計算『接觸海豚之位置』的水深，及估算動物位置水平之離岸距離。

2. 調查目擊資料之分析

根據 109 年度與本年度的調查趟次結果，將各趟所目擊的鯨豚，除了分析鯨豚物種組成與分布、評估物種多樣性與常見種類的分布熱區。穿越線資料記錄與分析：使用 R 軟體的 Distance 套件進行最常見的四種鯨豚之族群密度分析，使用下述公式套入相關數據。

族群密度計算公式 (Buckland 1993):

$$\tilde{D} = \frac{nF(0)E(s)}{2L\tilde{G}(0)}$$

\tilde{D} = 欲推估之海豚的族群密度 (以群為單位)

n= 發現群次

$F(0)$ = 垂直距離為 0 時，發現海豚群體的機率

$E(s)$ = 海豚群體大小的期望值

$\tilde{G}(0)$ = 在穿越線上發現海豚族群的機率

L = 有效努力穿越線的總長度

圖十九，族群密度估算公式

(摘自「109 年臺灣西部沿海白海豚族群監測計畫成果報告書」)

本計畫採用穿越線調查，在航線設計與調查執行時均符合此調查法的假設，並經過距離校正與使用航海望遠鏡，精確詳實記錄目擊位置與角度，並經由資深調查人員正確判斷鯨豚種類與估計群體數量。

3. 拍攝海上目擊相片

為達到保育與教育推廣及成果展示之使用，除了海上鯨豚調查的航次外，將由富經驗的攝影人員利用各種出海方式觀察鯨豚並拍攝海上目擊相片，使用數位單眼相機與高畫質鏡頭，以不干擾動物行為的前提下拍攝照片，選取角度良好、對焦清晰且具備生物種類辨識特徵的照片，註記鯨豚種類、拍攝時間、地點等資訊，經攝影人員簽署版權轉讓以利主管機關後續使用。

(三) 執行結果

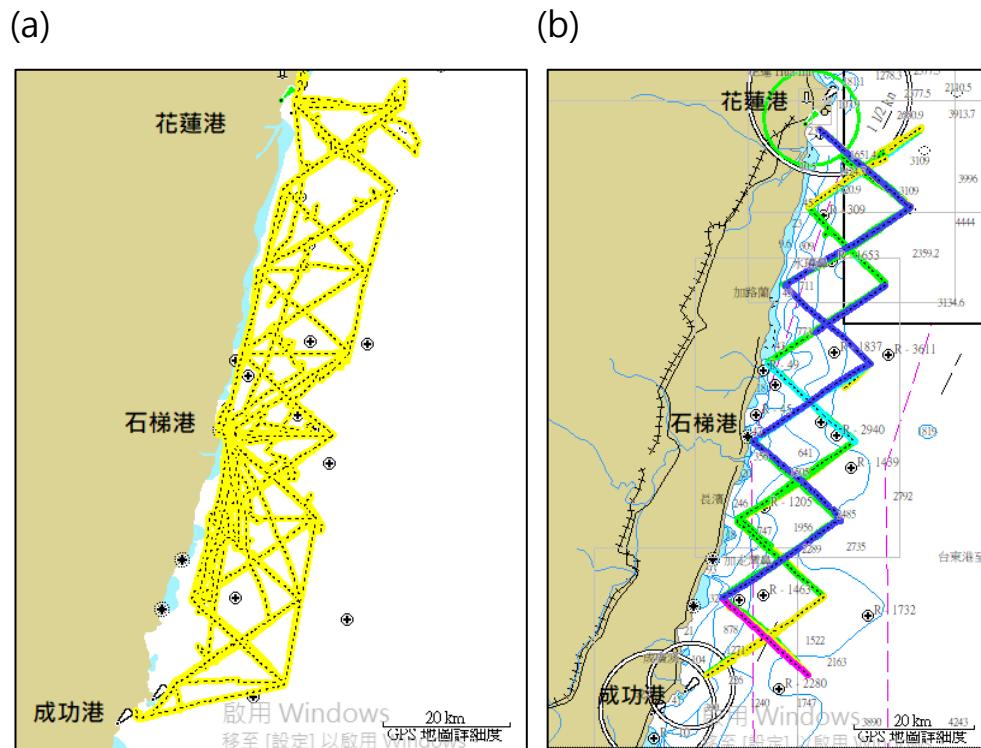
1. 執行海上鯨豚調查

調查努力量:本年度由於新冠肺炎疫情於五月底進入全國三級警戒，花蓮縣府要求暫停縣內娛樂漁船的載客與研究調查，於六月中後雖開放專案申請，但公文往返的行政因素以致於遲遲無法獲得許可。直至花蓮縣府宣布7月13日後娛樂漁船開放降載營運後，於7月15日申請通過，於7月17日開啟北部海域(花蓮~石梯)調查。南部海域(石梯~成功)因疫情三級警戒期間臺東縣禁止跨縣市進出港，暫時無法完整進行，將於7月27日疫情降級後遂重新申請出海公文，往南航行半程返航的方式調查至8月27日海鯨號收到臺東縣府同意公文。

本年度共進行23趟次的穿越線調查，分別於7月6趟、8月12趟、9月5趟、完成原設計航線之調查(圖二十)。總航行時間為190.6小時，總航程2180.6公里，於穿越線上共890公里(表七)，線上共目擊76群次的鯨豚。因受限出海公文等程序無法進出成功港，往南調查50-70%航線後須折返，因此南部海域的調查努力量較去年低，連帶影響線上目擊鯨豚群次量，雖共有130群次的目擊，但有54群次在交通航線上。兩年調查的有效努力航程，根據網格化計算努力量的分布，調查的努力量在緯度上(南北)和經度上(近岸離岸)大致平均(圖二十二)。

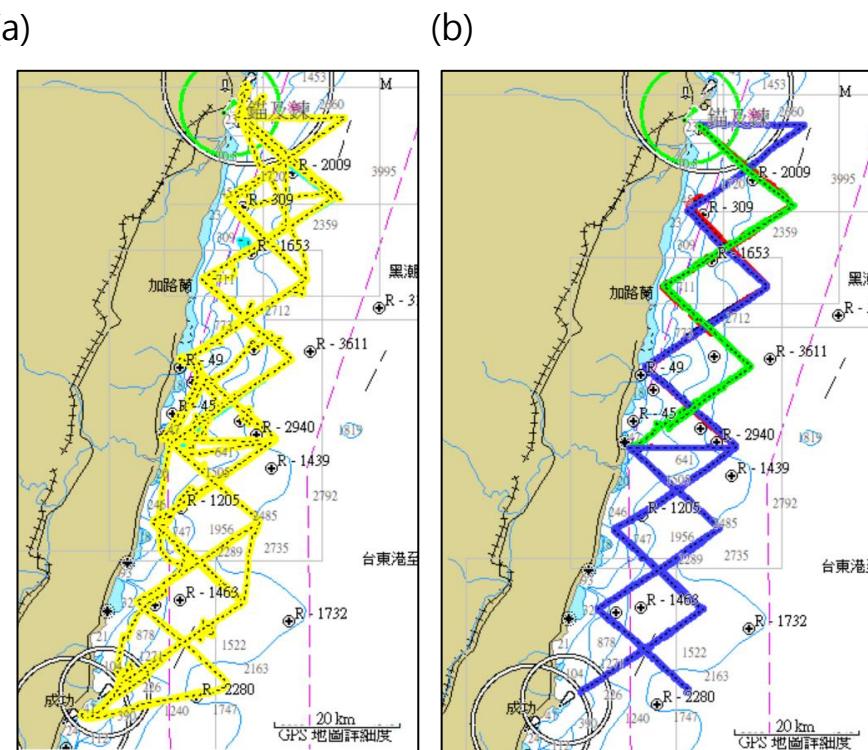
表七，本年度二十三趟次鯨豚調查努力量

航次	日期	出港時間	進港時間	航行時間 (小時)	總航行 (公里)	目擊 (群次)	航線努力量 (公里)	航線目擊 (群次)
1	2021_0717	08:07	16:45	8.9	104	3	41.8	3
2	2021_0718	07:43	16:58	9.2	119	3	58.7	1
3	2021_0719	07:50	16:13	8.5	89.7	9	42.4	5
4	2021_0728	08:02	17:38	9.5	127	6	64.8	4
5	2021_0729	08:00	17:34	9.8	127	4	41.8	3
6	2021_0730	08:02	16:11	8.2	98.5	2	56.3	0
7	2021_0802	08:04	14:48	6.8	31.1	4	42.1	3
8	2021_0803	08:02	16:00	8	90.1	7	30.7	4
9	2021_0809	08:05	17:16	9.2	115	8	69.9	6
10	2021_0810	07:47	13:34	5.8	77.6	2	41.5	2
11	2021_0813	08:01	15:58	8	77.8	4	43.6	3
12	2021_0816	07:52	17:32	9.7	124	7	41.5	3
13	2021_0817	07:44	16:17	8.5	94.1	12	35	7
14	2021_0818	07:48	18:30	10.8	126	7	25	2
15	2021_0819	08:52	16:08	7.3	66.2	8	19.7	4
16	2021_0820	07:28	16:00	8.5	95.3	4	43.4	2
17	2021_0826	07:53	15:58	8.1	99.3	8	32.3	6
18	2021_0827	07:43	16:47	9.1	96	7	21.4	4
19	2021_0908	07:54	17:02	9.1	104	7	38.8	4
20	2021_0909	07:33	12:26	4.9	66.4	1	17.2	0
21	2021_0915	08:03	16:47	8.8	103	6	19.7	5
22	2021_0916	07:31	13:07	5.8	84	4	19.5	0
23	2021_0923	07:53	15:58	8.1	65.5	7	42.7	5
總計				190.6	2180.6	130	890	76



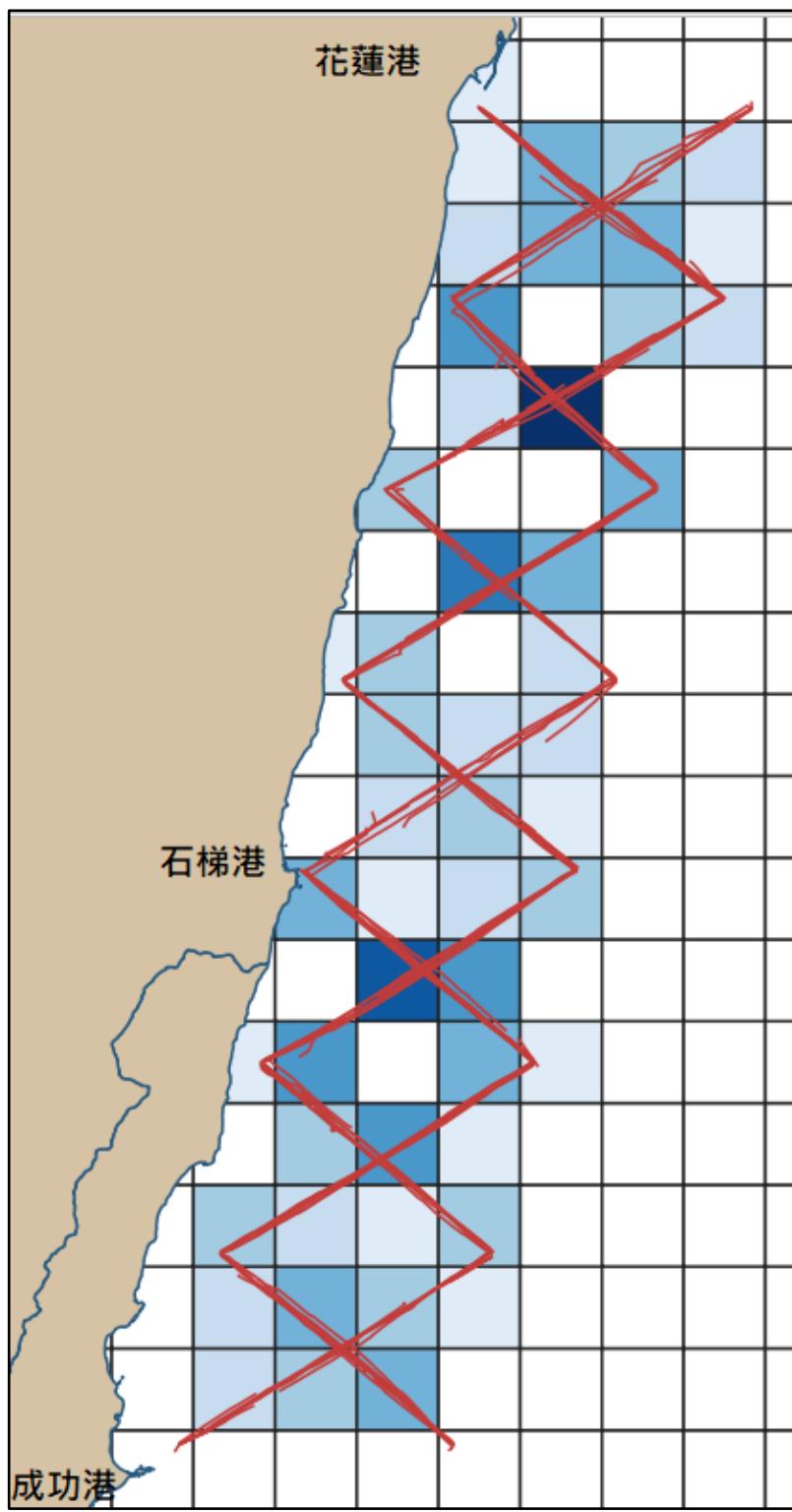
圖二十，110 年度海上調查海域航跡圖：

(a) 全程航跡(包含交通與觀察動物) · (b) 調查中的航線。



圖二十一，109 年度海上調查海域航跡圖：

(a) 全程航跡(包含交通與觀察動物) · (b) 調查中的航線。



圖二十二・109-110 年海上調查努力量分布圖：調查海域以 5 公里邊長為網格，41 趟調查中的有效努力量(on effort) 分布情形。

2. 調查目擊資料之分析

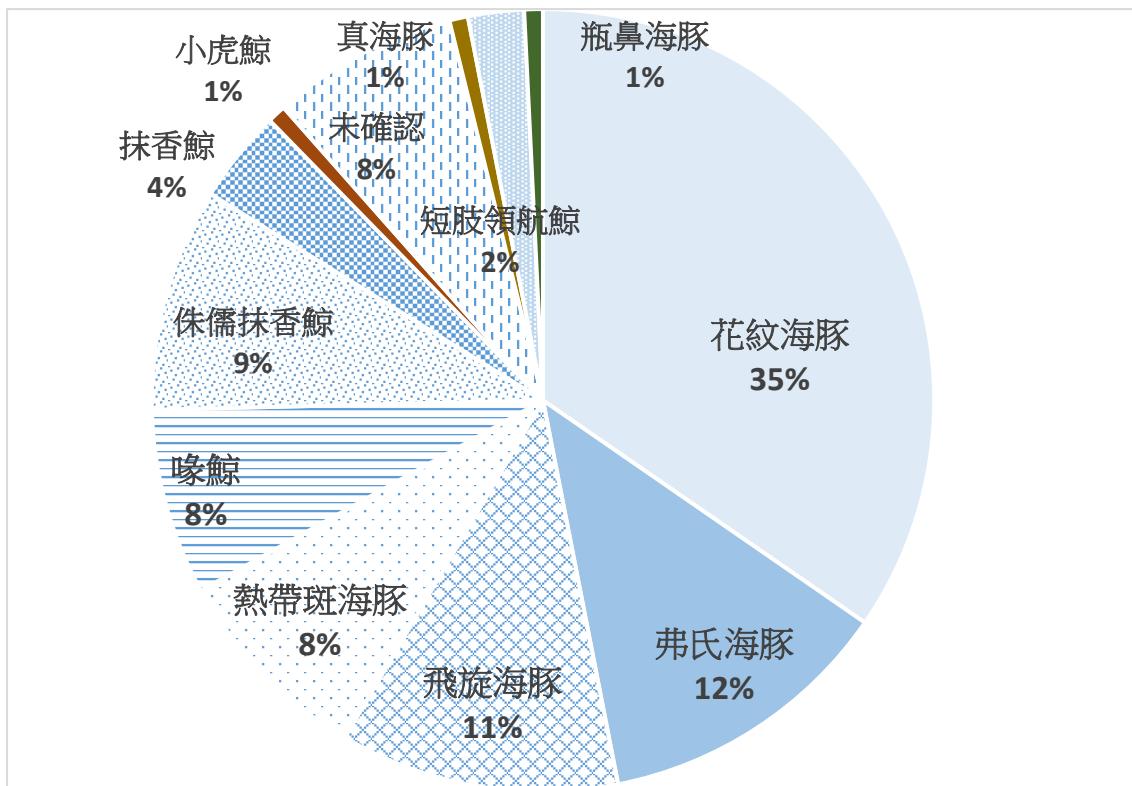
鯨豚發現率:

本年度調查 23 航次均有鯨豚目擊，航次發現率為 100%，共目擊 130 群次鯨豚，平均每航次為 5.7 群次（範圍為 1-12 群次）。於穿越線調查航線上共計有效目擊 76 群次(表七)，其他 54 群次為非有效目擊或是同群體的重複目擊，為交通航程中或是觀察動物群次後再發現的群體，或天候不佳時關閉調查時的目擊。

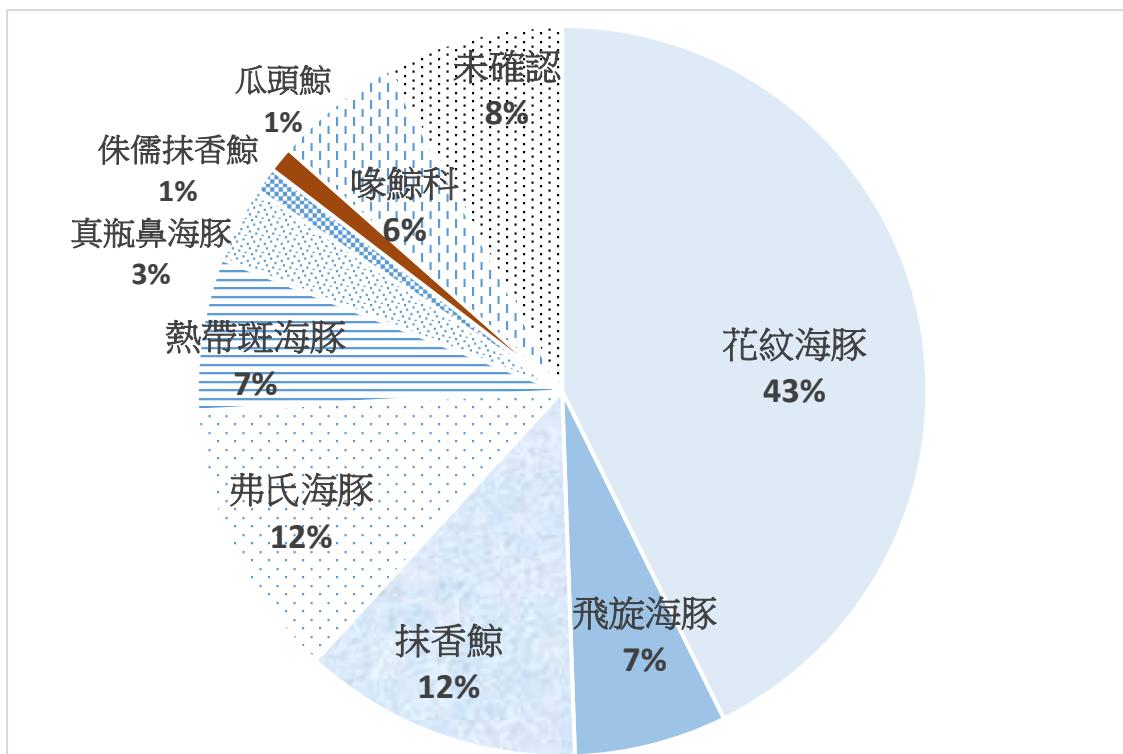
本年度調查中共目擊的 130 群次的鯨豚，包含 12 種可確認種類與至少 1 種未知海豚科（海面停留時間太短而未能判定），其中於航線上為 76 群次的目擊，單位目擊率為 5.5 群次/100 公里，常見種類以花紋海豚、弗氏海豚、飛旋海豚與侏儒抹香鯨為主，此四種的單位目擊率為 1.0- 2.4 群次/100 公里。

種類組成:

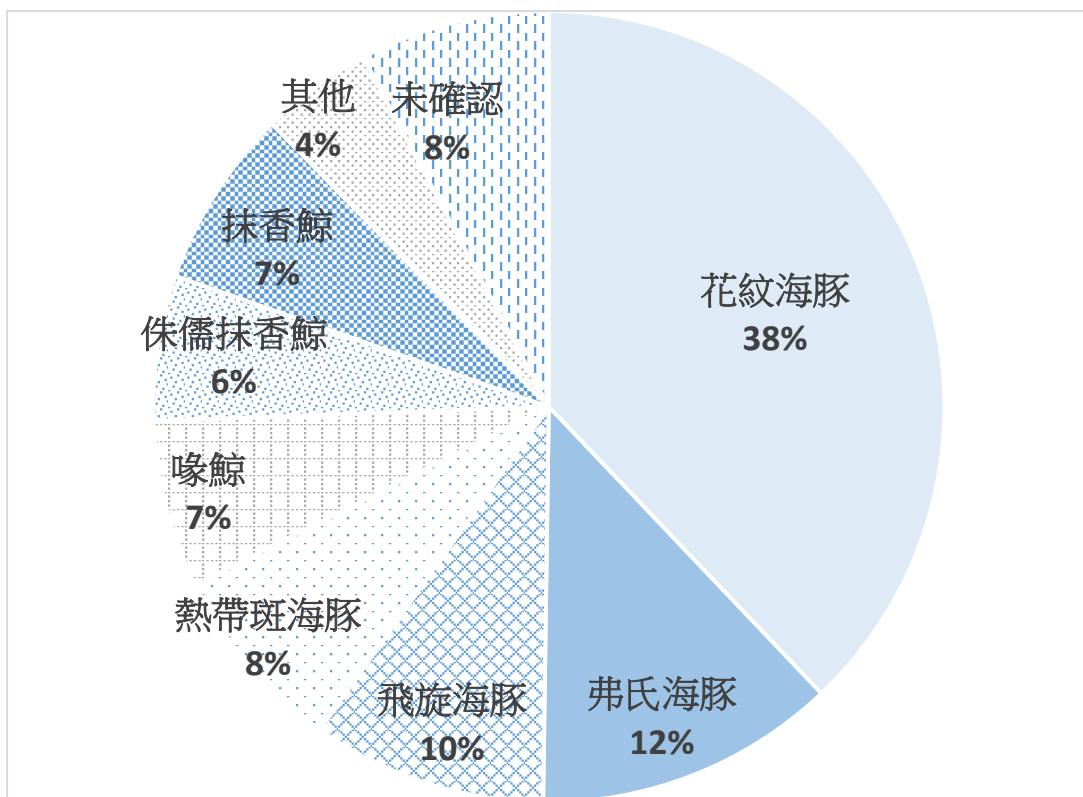
本年度調查中(航線上或是交通路途中)的總鯨豚目擊含 12 種可確認種類，最常見的種類為花紋海豚(34%)，其次為弗氏海豚(12%)、飛旋海豚(11%)、侏儒抹香鯨(9%)、與熱帶斑海豚(8%)(圖二十三 a)。比較於 109 年度的調查結果)(圖二十三 b)，最常見的種類為花紋海豚(43%)，其次為抹香鯨(12%)、弗氏海豚(12%)、飛旋海豚(7%)、侏儒抹香鯨(1%)、與熱帶斑海豚(7%) (圖二十三 b)。兩年的總目擊以抹香鯨與侏儒抹香鯨的變動最多；109 年度抹香鯨目擊率較往常高，而侏儒抹香鯨的目擊率較往常低。而本年度的侏儒抹香鯨目擊率回復，與先前東管處的鯨豚調查結果相符。兩年總計的常見種類依序為：花紋海豚(38%)，其次為弗氏海豚(12%)、飛旋海豚(10%)、與熱帶斑海豚(8%)、抹香鯨(7%)、侏儒抹香鯨(6%) (圖二十三 c)。



圖二十三 a · 110 年度海上調查鯨豚類組成比例圖(總目擊)。

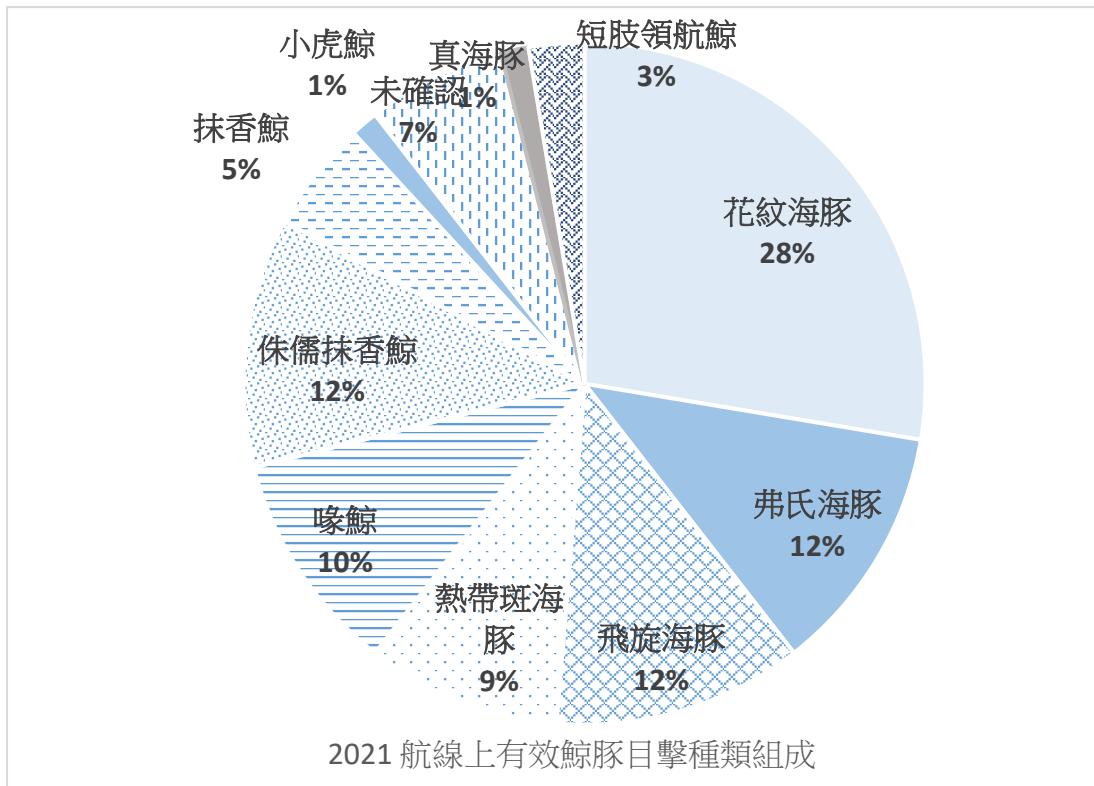


圖二十三 b · 109 年度海上調查鯨豚類組成比例圖(總目擊)。

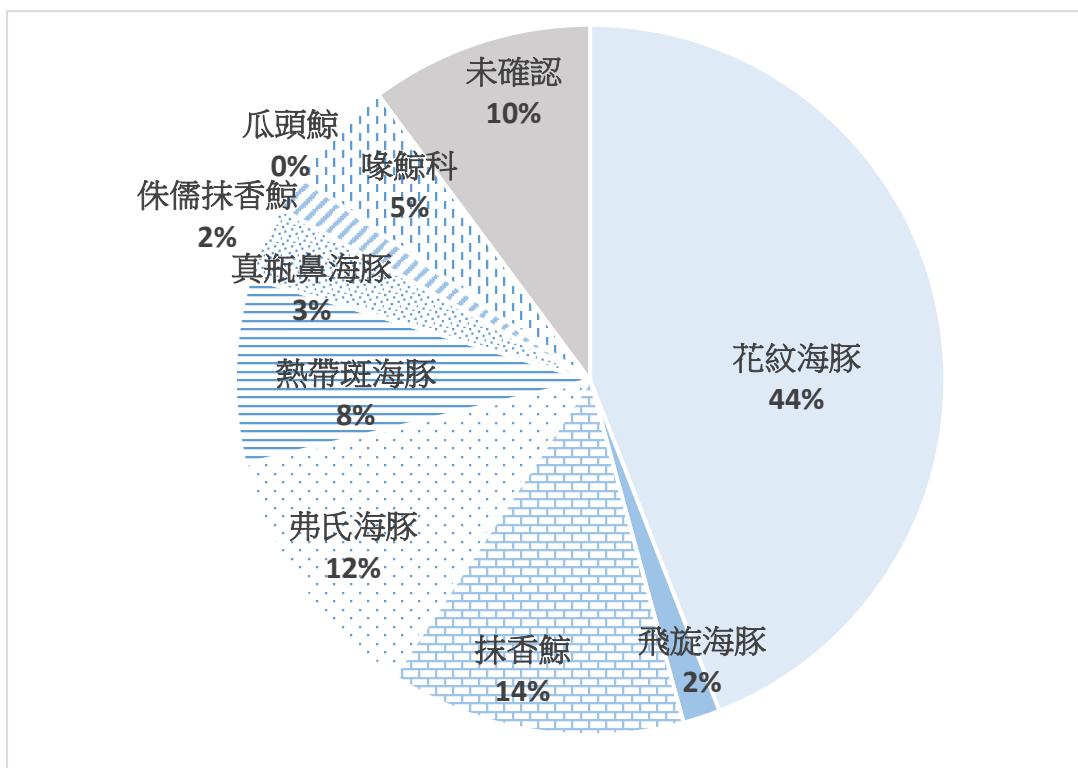


圖二十三 c，109-110 年度海上調查鯨豚類組成比例圖(總目擊)。

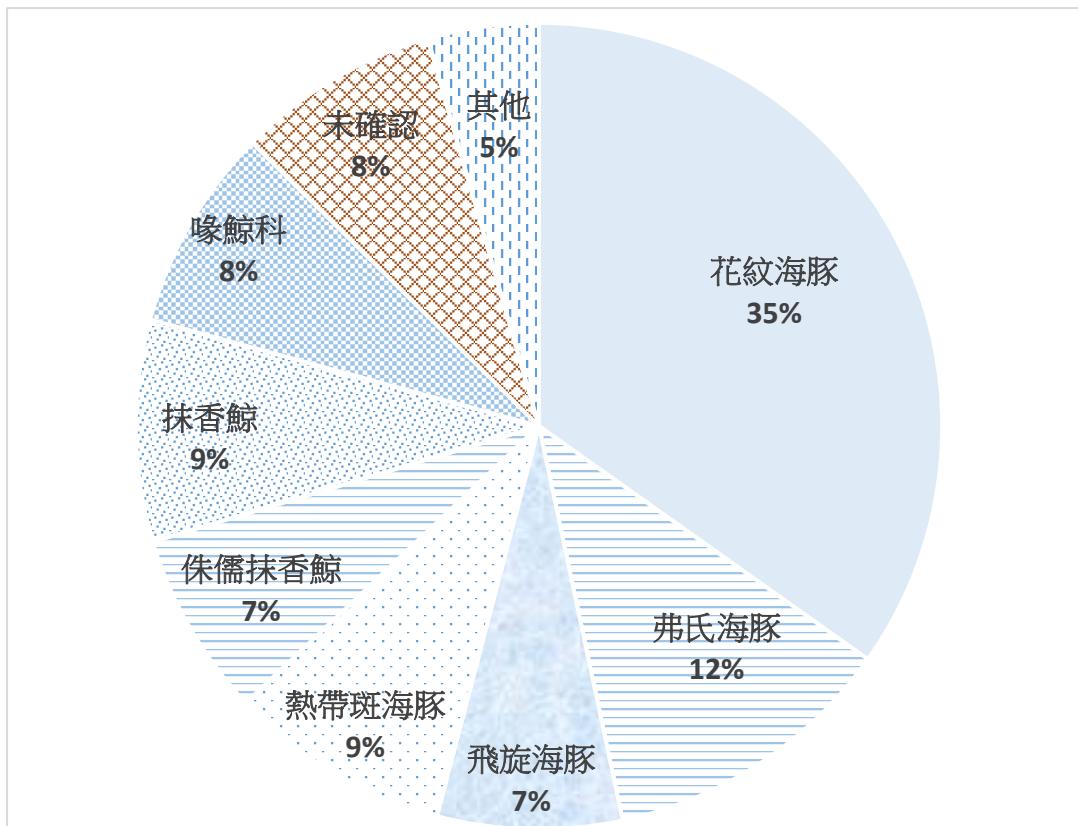
航線上有效目擊的群次中，本年度最常見的種類仍為花紋海豚(28%)，其次為飛旋海豚、弗氏海豚與侏儒抹香鯨(12%)，與熱帶斑海豚(9%) (圖二十四 a)。本年度新增加目擊的種類為：短肢領航鯨、真海豚與小虎鯨。相較於 109 年度(圖二十四 b)，航線上有效目擊的花紋海豚群次比例由 44%降低為 28%，主要受到航線努力量的影響，本年度航線上目擊 21 群次，但另有 24 群次花紋海豚於交通路程上目擊，該種的出現頻度並無明顯下降。總計兩年航線上共 135 目擊群次的種類組成，常見依序為花紋海豚(35%)，其次為弗氏海豚(12%)、熱帶斑海豚(9%)、抹香鯨(9%)、飛旋海豚(7%)與侏儒抹香鯨(7%) (圖二十四 c)。



圖二十四 a · 110 年度穿越線調查有效目擊的鯨豚種類組成比例圖。



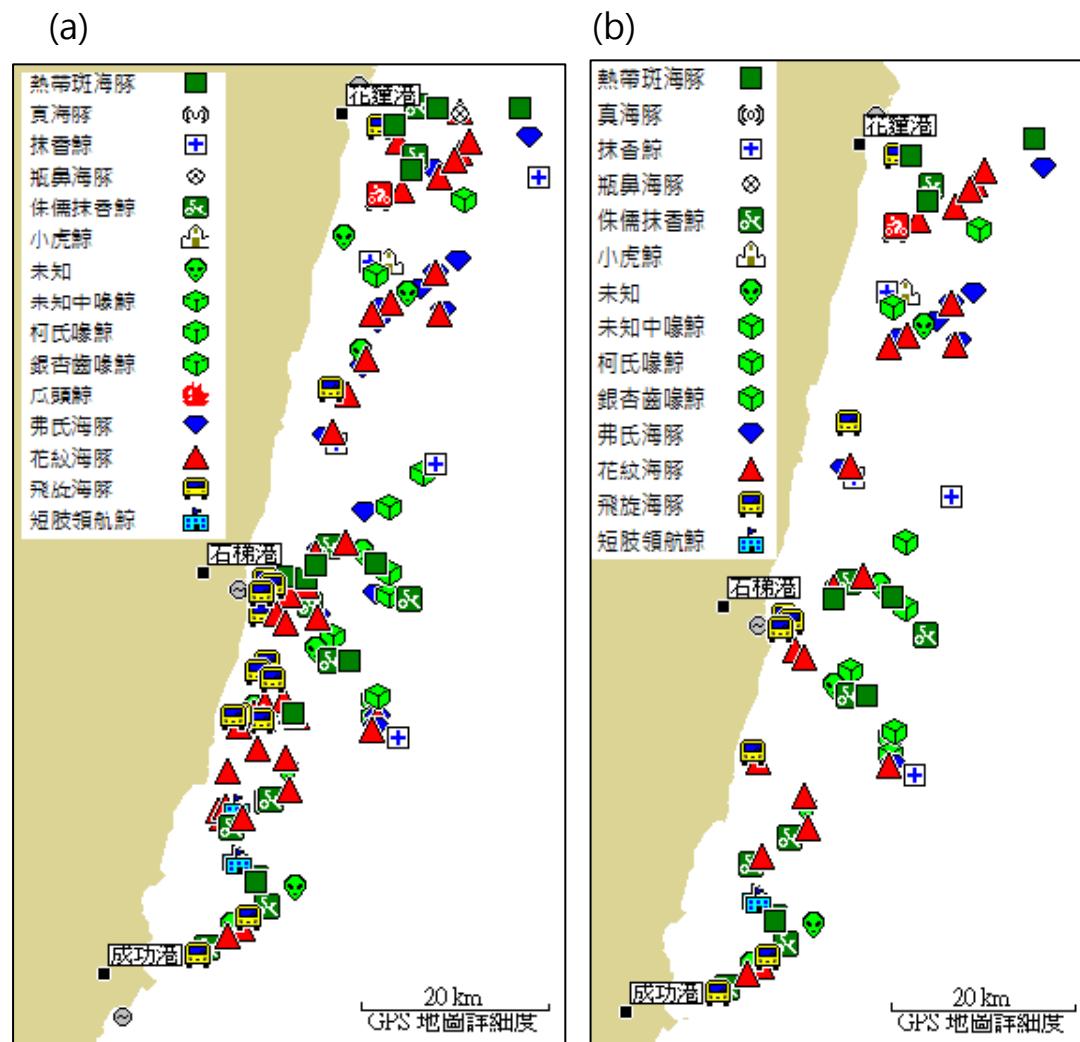
圖二十四 b · 109 年度穿越線調查有效目擊的鯨豚種類組成比例圖。



圖二十四 c · 109-110 年度穿越線調查有效目擊的鯨豚種類組成比例圖。

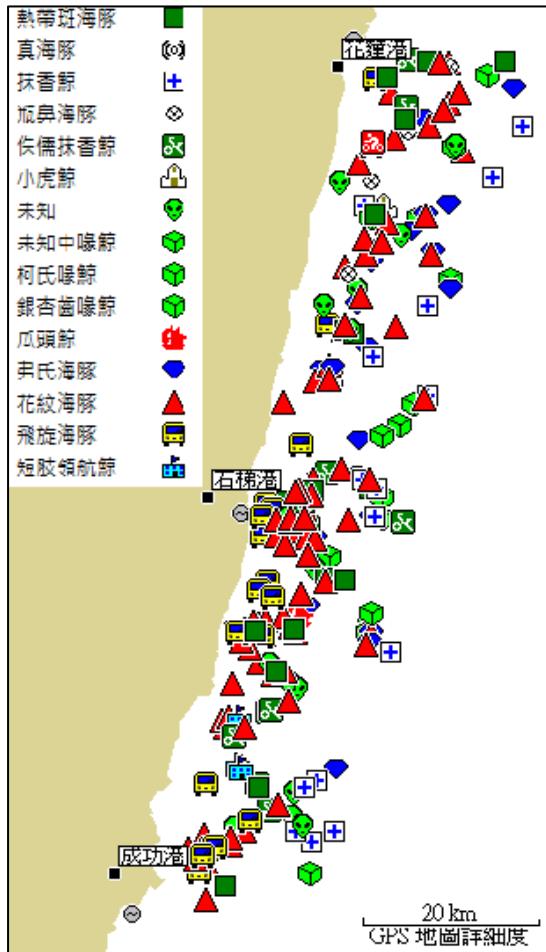
鯨豚分布：目擊鯨豚的位置由近岸到離岸均有，但種類有所差異，以所有目擊位置主要集中在近岸 10 公里以內(圖二十五 a,c)，也因為交通航線或因浪況折返時主要航行於近岸側。而根據穿越線上的有效目擊位置(圖二十五 b,d)，除了豐濱離岸處，於本年度的調查中目擊率較低，在調查範圍中各區分布平均，花蓮港南側與石梯港周邊的鯨豚發現率高且種類多。

而成功港北側的離岸處本年度調查的目擊群次較少，可能與航線於此區的努力量有關。但近岸處的目擊群次較密集(特別是三仙台北側)，於民國 104-107 年於此區進行的鯨豚調查結果相似，鯨豚的種類多樣性也高。

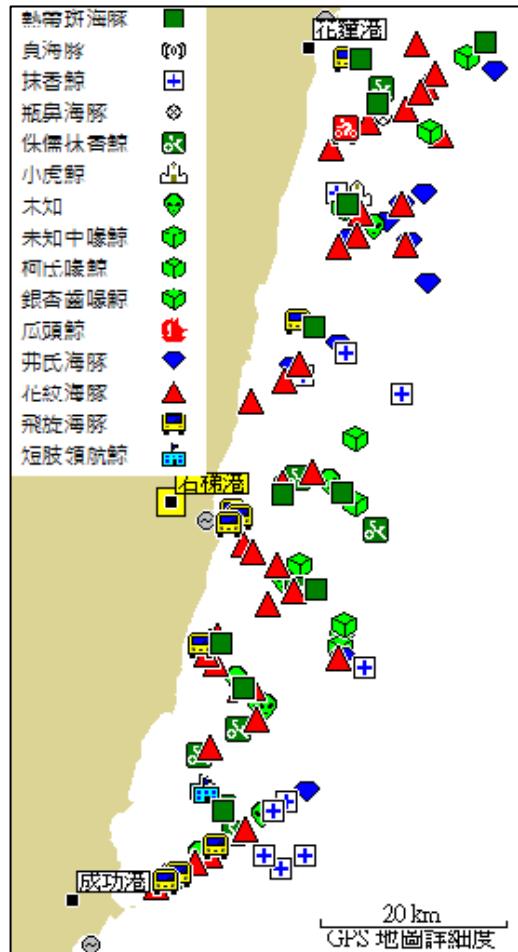


圖二十五，本年度海上調查目擊鯨豚的位置，(a)所有目擊 (b)有效目擊。

(c)

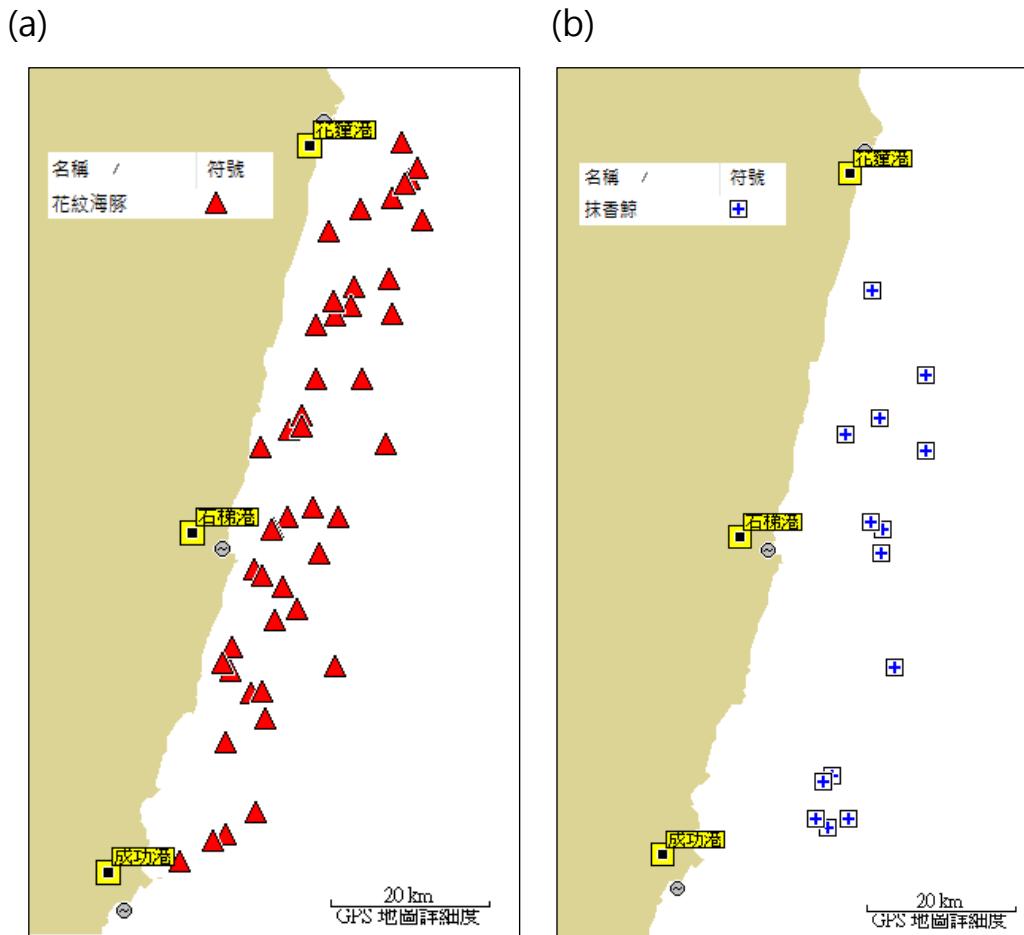


(d)



圖二十五續 · 109-110 年度海上調查目擊鯨豚的位置 · (c)所有目擊

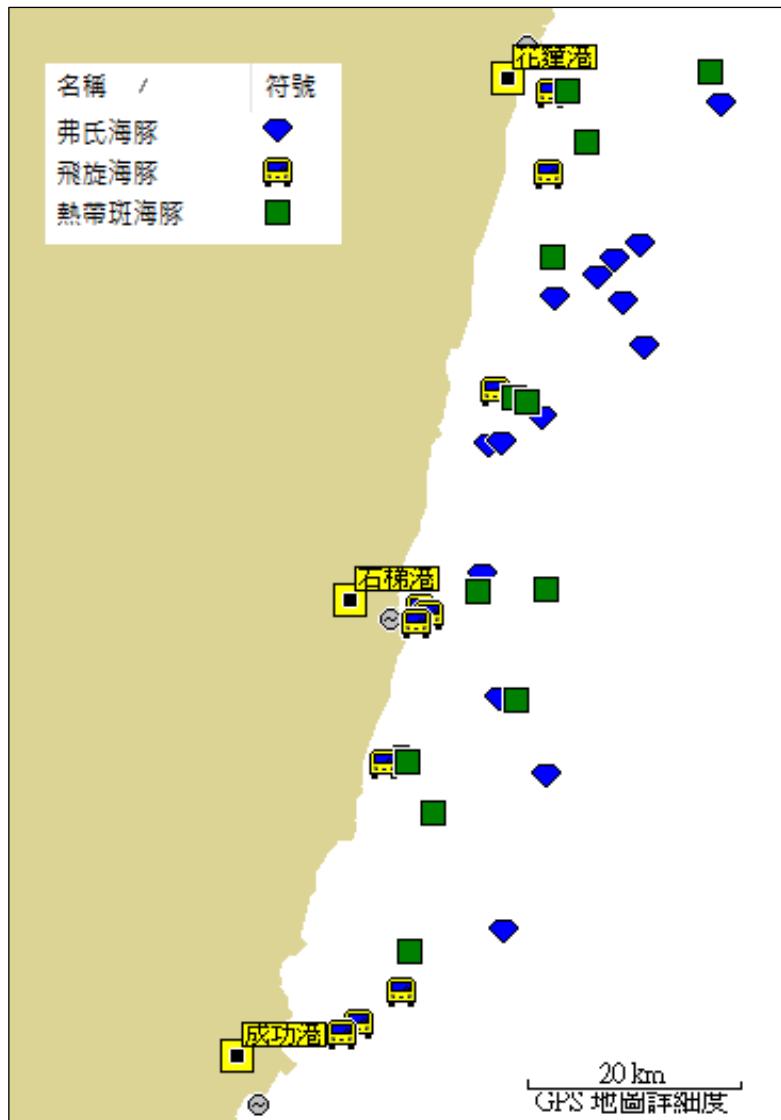
(d)有效目擊。



圖二十六，海上調查常見鯨豚有效目擊位置圖

(a) 花紋海豚，(b)抹香鯨。

單一種類的分布上，主食魷魚的喙鯨(圖二十五 c)與抹香鯨(圖二十六)主要分布在離岸較遠，為穿越線東側端的區域，此區水深超過1500公尺以上。花紋海豚則分布範圍較廣，常出沒在水深300-1500公尺左右的海域。今年的調查在花蓮港南側鹽寮近海也觀察到數群次的花紋海豚，而南北區的分布密度差異則需累積資料後再進一步分析。在航次上，花紋海豚與抹香鯨於不同調查日發現率差異較大，單日會有連續數群體的目擊，可能與海流或食物等其他環境因子的變異有關聯，亦須進一步的數據來比較。



圖二十七，海上調查其他常見鯨豚有效目擊位置圖。

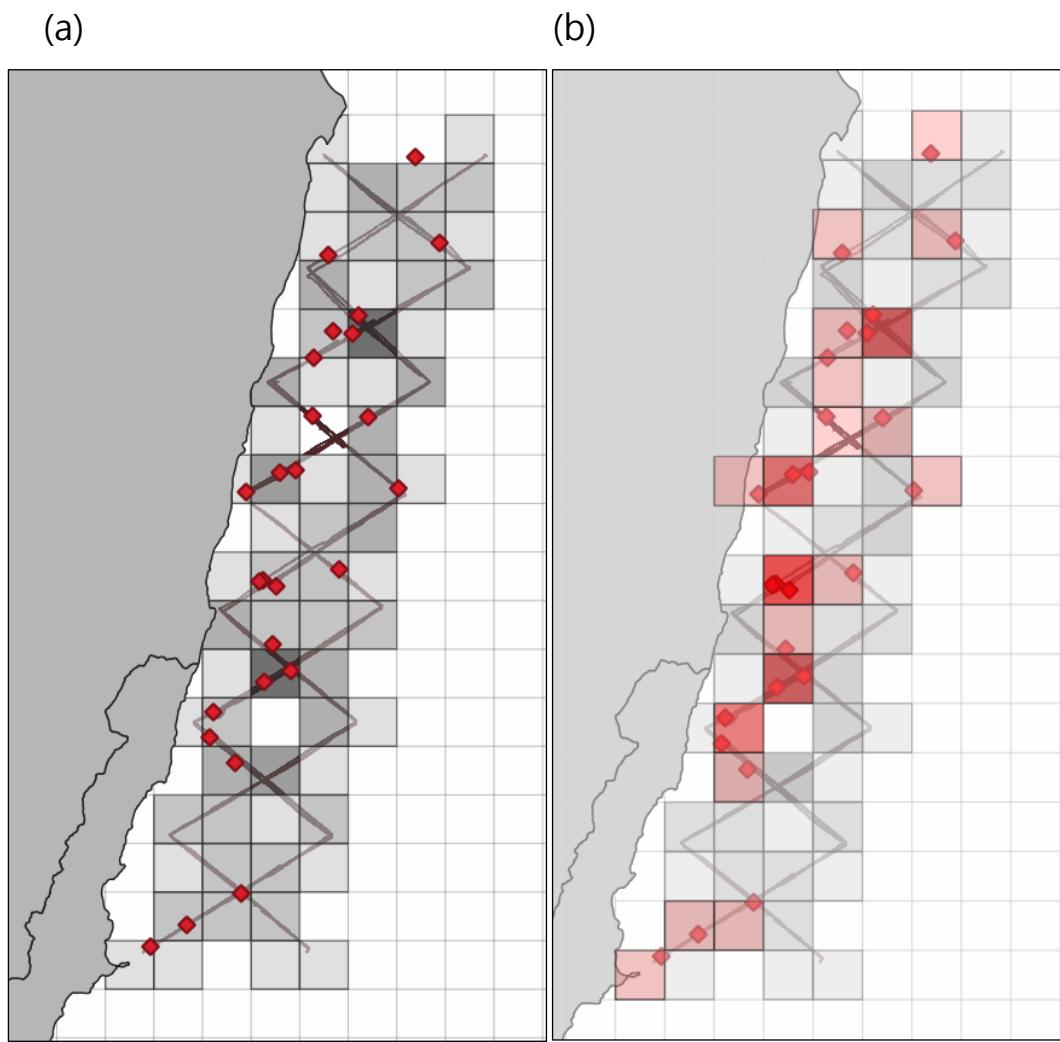
其他常見的種類包含飛旋海豚、熱帶斑海豚、與弗氏海豚，主食表中層魚類(圖二十七)飛旋海豚主要分布在近岸處，為穿越線西側端的區域，今年的調查中多於剛出港或是返港過程中觀察到的非有效目擊群次。熱帶斑海豚則分布範圍較廣，常出沒在水深 300-1000 公尺左右的海域。離岸較遠的是弗氏海豚，分布的水深也最深。

抹香鯨: 本調查共目擊 16 群次的抹香鯨群，佔總目擊的 7%，相較於以往的紀錄稍高，相較於賞鯨船的行駛範圍，調查航線涵蓋水深範圍較深，離岸也較遠，較符合抹香鯨的棲地環境。

抹香鯨群體組成: 109 年度的目擊集中在 7-8 月間，雖然花蓮賞鯨船在 9 月亦有觀察到一次抹香鯨但已是季節尾端。不同群次的觀察中有育幼群，包含至少三對母子對 (幼鯨為今年及去年出生個體)，亦有雄鯨於附近企圖與母鯨交配。其餘群體中除了單一大型個體外，也有年輕個體，約十公尺左右的亞成年，對船隻相當好奇。根據部分有拍攝到尾鰭進行初步的個體辨識，其中有少數幾隻停留在花東海域數天~數周，仍需更進一步比對重複目擊的時間和地點。110 年度的抹香鯨目擊集中於 7 月份中下旬 (5 月中至 7 月中受疫情影響，賞鯨船與調查均無出航)。群體中亦有數對母子對，但亦有單獨的成年個體，該個體前幾年亦曾有出現於花蓮海域。

抹香鯨出沒的年間變化: 抹香鯨的目擊除了與海洋地理環境外，也和海洋表面洋流與水溫有關，特別是偏好接近於海表水溫鋒面(SST front)的位置，可能與魷魚等食物的分布相關(Gannier 2007)。日後如能使用遙測資料如MODIS 衛星水溫與水色資料，則可分析本年度與其他年度的差異。臺灣東部外海在捕鯨歷史資料中也曾是十九世紀捕鯨的海域，抹香鯨的出沒可能受到黑潮離岸遠近的影響。

網格化目擊率: 使用網格量化目擊鯨豚群次的分布，在離岸約 10 公里內的目擊群次較高，並計算各網格努力量(航行距離)後計算發現率(圖二十八)。

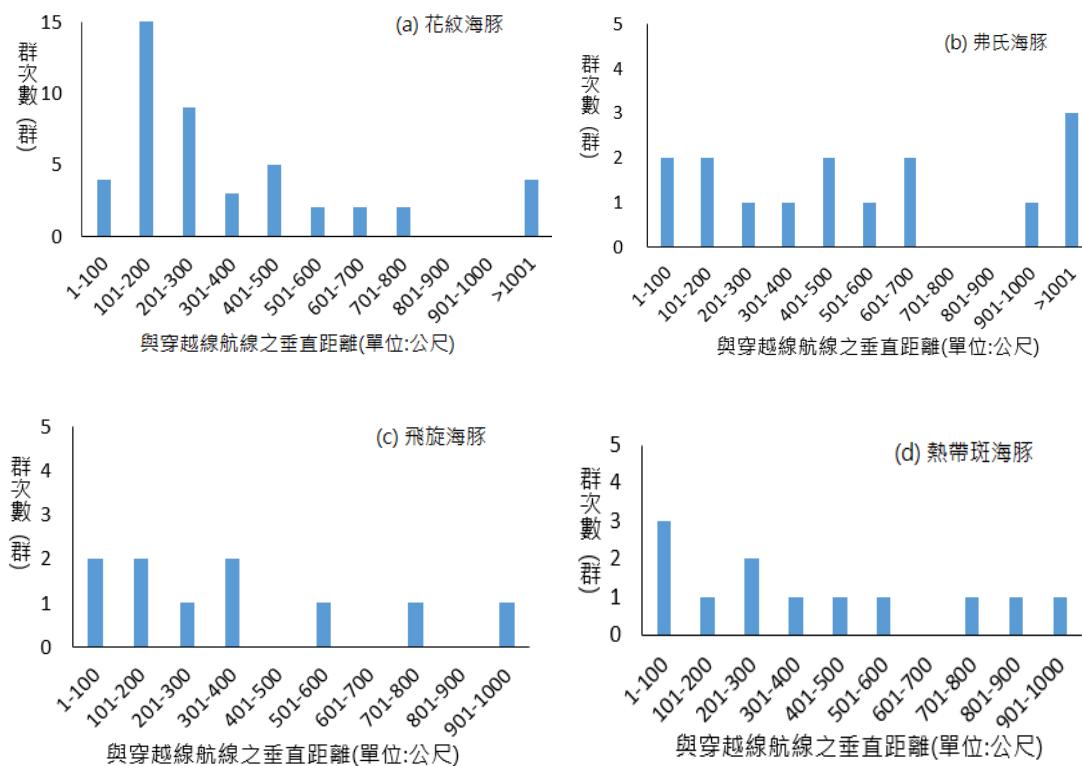


圖二十八，鯨豚目擊 5 公里邊長網格量化圖，(a)調查航線有效努力量，
(b)每網格中的航線上的有效目擊群次，由淺到深為 0~3 群次。

航線上有效目擊群次：除了花紋海豚的群次達 45 群次累積量如預期之外，目前弗氏海豚 16 群次，飛旋海豚 10 群次與熱帶斑海豚 12 群次航線上的目擊群次較低，常於交通航線上目擊，將影響後續的種類觀測有效寬度模式之估算。

族群密度估算：根據花紋海豚估算族群密度，估算有效偵測範圍選用 half-normal 模式，有效寬度距離估算為 450 公尺，偵測率為 48%。族群密度為 0.96 隻/平方公里 (95% CI: 0.71-1.88)，估算族群量為 605 隻 (CV% 為 32.5)。弗氏海豚估算族群密度，估算有

效偵測範圍選用 half-normal 增加一變向模式，有效寬度距離估算為 600 公尺，偵測率為 52%。族群密度為 10.21 隻/ 平方公里 (95% CI : 0.15-2.48) ，估算族群量為 1422 隻 (CV% 為 42.2) 。飛旋海豚估算族群密度，估算有效偵測範圍選用 half-normal 增加一變向模式，有效寬度距離估算為 600 公尺，偵測率為 54%。族群密度為 12.4 隻 / 平方公里 (95% CI : 0.6-3.4) ，估算族群量為 2050 隻 (CV% 為 49.5) 。熱帶斑海豚估算族群密度，估算有效偵測範圍選用 half-normal 增加二變向模式，有效寬度距離估算為 300 公尺，偵測率為 46%。族群密度為 8.3 隻/ 平方公里 (95% CI : 0.9-2.4) ，估算族群量為 1273 隻 (CV% 為 51.1) 。



圖二十九，四種常見鯨豚目擊垂直距離航線寬度的群次數

3. 拍攝海上目擊相片

由本計畫海調人員甘秋素、林思瑩、陳冠榮、陳玟樺、沈瑞筠等於調查中已拍攝抹香鯨、花紋海豚、熱帶斑海豚、弗氏海豚、真瓶鼻海豚、飛旋海豚、短肢領航鯨、銀杏齒中喙鯨、與柯氏喙鯨九種鯨豚（如圖三十一），部分種類則因動物出水面時間過短而無法拍照。由於穿越線航程時間較長，未能長時間拍攝動物，且船長採取友善接近動物的開船模式，工作人員主要採用 300mm 以上的鏡頭與數位單眼相機遠距離拍攝。

調查結束照片進行檔案格式轉檔與整理，檔名經標示作者代號與種類名稱後，擇優挑選拍攝高畫質 800 萬畫素(3360 x 2460，檔案大小約 1.8MB)以上的照片共計兩百張。其中花紋海豚最多共 64 張，飛旋海豚 25 張，弗氏海豚與抹香鯨各 20 張，其他鯨豚 71 張；提供為保育教育之使用，照片名錄列於附錄三。



小虎鯨



花紋海豚



抹香鯨



熱帶斑海豚



長吻飛旋海豚



弗氏海豚



柯氏喙鯨



短肢領航鯨

圖三十，本計劃拍攝之鯨豚具生物特徵照片範例



作業中的膠筏漁船



海面的海漂垃圾(寶特瓶)



海面的海漂垃圾(碎屑與汙水)



海鳥(紅腳鲣鳥)

圖三十一，本計劃拍攝之其他生物與漁業照片範例

三、製作臺灣周邊海域鯨豚年報

(一) 契約標的

整合歷年相關文獻、海保署 108 年度臺灣周邊鯨豚族群調查計畫成果、109 年度花東海域鯨豚族群調查計畫成果及本計畫調查成果，將專業調查研究結果，以一般社會大眾易於理解之文字，並搭配圖(表)方式呈現，內容以介紹臺灣周邊海域鯨豚族群種類、分布區域等相關資訊為主，並以電子檔置於隨身碟或硬碟提供機關，供機關發表以進行成果說明與保育觀念宣導。

(二) 執行方法

年報內容:

1. 臺灣海域鯨豚種類與保育現況：彙整臺灣海域鯨豚種類的國際與在地保育等級與管理現況。
2. 摘淺趨勢變化：彙整近年來常見鯨豚種類摘淺的時空分布情形與變化，分析摘淺頻度高的區域。
3. 鯨豚調查目擊：摘錄民國 108-110 年海上調查的目擊成果與常見種類簡介。
4. 鯨豚重要棲地保護區：介紹國際評估鯨豚重要棲地的評估標準與全球已公告之保護區。
5. 鯨豚保育現況(國際篇)：彙整國際鯨豚族群主要面臨的威脅及相關管理措施。
6. 鯨豚保育現況(臺灣篇)：探討臺灣海域鯨豚族群主要面臨的威脅及相關管理措施。

年報編排:上述各主題使用淺顯易懂的文字撰寫，並使用視覺化圖表摘錄重點，搭配相關鯨豚圖片。相關原始圖文將儲存於隨身碟交予機關使用。

(三) 執行結果

年報文章經整理相關資訊(調查報告、時事、與本計畫分析結果)後撰寫，並邀請陳思妤、鄧君儀、江彥瑩協助視覺化繪圖。

1. 臺灣海域鯨豚種類與保育現況

素有「福爾摩沙」美譽的臺灣島，具有得天獨厚的天然資源，也因此造就了海陸域豐富的生物多樣性與生態環境。

臺灣東西岸海域地形各具特色：東岸面向太平洋，水面之下劇降的陡坡地形與西部海域平緩的大陸棚地形截然不同，加上東部外海溫暖清澈的「黑潮」洋流，帶來大量的洄游性魚類，形成了豐富的漁場，也因此吸引了多種適應不同棲息環境的鯨豚，在全世界近九十種的鯨目動物之中，曾在臺灣海域出沒、留下觀察紀錄的就高達三十三種以上。

其中除了東部海域常見的飛旋海豚、花紋海豚、熱帶斑海豚、弗氏海豚、瓶鼻海豚等體型較小、行為活潑的海豚之外，也有較為大型的抹香鯨、虎鯨、大翅鯨等嬌客在不同時節洄游經過；而在西部海域極富盛名的中華白海豚、馬祖海域出沒的露脊鼠海豚，也因族群量少、出沒海域與人類活動範圍重疊、擋淺數量升高等因素，而在近年成為保育議題的關注焦點。

相較於西方國家，臺灣的鯨豚保育啟動較晚，早期經歷過日本殖民的歷史，留下了許多日治時期捕鯨、吃鯨肉的漁獵文化，鯨豚曾經是漁民獵捕的對象；直到民國 79 年，在國際保育風潮之下，將鯨豚類列名於野生動物保育法中，全面禁止捕殺利用，從此揭開了臺灣海域鯨豚的野外調查研究、擋淺救援、棲地保護等保育的新篇章。

陸域環境與海洋現況息息相關，快速、便利的人類生活發展加速

全球暖化，水溫升高、酸化，讓海洋環境產生劇烈的變化；而日益嚴重的海洋廢棄物遍佈海域，船隻航行產生的水下噪音、油污排放與密集的航線，在全球海域都造成鯨豚及所有海洋生物的威脅。

而臺灣西部海域特有的中華白海豚，近幾年更因生存棲地緊鄰人口稠密的工業開發區、同時受到漁撈作業觸網、海上風機密集設立的打樁等工程噪音、棲地破碎化……等多重壓力，野外族群的數量快速下降，存續問題令人憂心，因而受到極高的保育關注，有較詳盡的行為與生態調查資料；109 年 9 月在西海岸的淺水海域，臺灣第一個為鯨豚劃設的「野生動物重要棲息環境」正式由海洋保育署公告生效。白海豚重要棲息環境的設立，可說是臺灣鯨豚族群保育管理工作的里程碑，但實務管理規劃與執行將面臨更多挑戰。

另外，在近五年鯨豚擱淺統計常居榜首的露脊鼠海豚，擱淺數量亦有逐年攀升的趨勢，於秋冬特定的季節擱淺死亡的案例，原因仍待釐清研究，需要有力的保育行動介入。

然而，除了中華白海豚和露脊鼠海豚之外，臺灣海域的其他鯨豚物種亦亟需投入相對的調查研究、保育資源和管理策略；如東部海域鯨豚長期面臨賞鯨衝擊、海洋廢棄物汙染、不當漁法混獲、非法鏢刺走私等生存危機，卻在過去三十年間因缺乏科學數據以作為制度的研擬參考依據，也因海洋物種的保育管理涉及多方單位，難以執行有效之保育措施。107 年海洋保育署成立後，積極補強鯨豚族群調查研究、盤點人為威脅因素、權益關係人溝通、橫向聯繫其他政府單位討論保育行動方案，推展各項鯨豚保育行動。

鯨豚是海洋環境與生物多樣性的指標性物種，針對野外鯨豚的調查與研究需要投注大量的人力與經費資源，期盼臺灣的鯨豚保育之路有更多研究機構和民間組織加入，透過產官學界的共同努力，促進大眾對於鯨豚保育的關懷與認識，共同守護環境的永續未來。



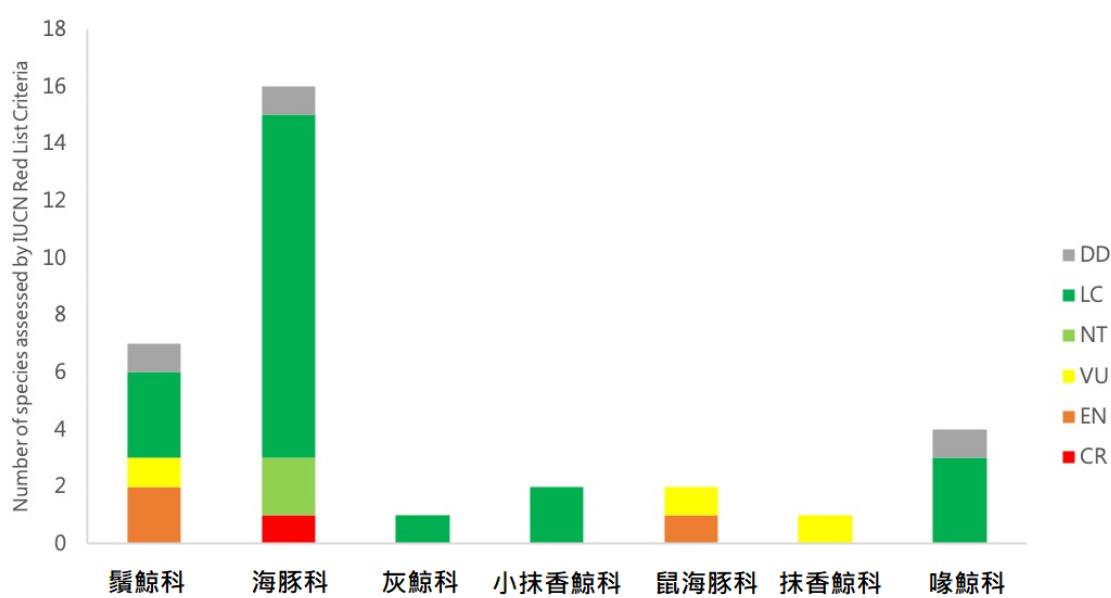
圖三十二，臺灣周邊海域鯨豚資源豐富



圖三十三，高速船隻對鯨豚的活動與安全造成影響



圖三十四，臺灣西部海域的中華白海豚野外族群的存續危急。



圖三十五，臺灣海域鯨豚種類，根據國際 IUCN 的受威脅程度分級，

可見鬚鯨科與鼠海豚科的危急程度較高。

2. 摘淺趨勢變化

陸地與海域是兩種截然不同卻又息息相關的生存環境，人類無法在海洋裡生活，就如同陸域永遠無法模擬鯨豚的海洋棲地。各國的傳說故事中，人類無法壓抑對於海洋生活的想像，流傳了許多人不慎落海之後被海洋生物救起甚至海龍宮一遊，最後回到陸地的故事；但在現實世界之中，鯨豚一旦從海裡不慎擱淺在岸上，能夠回到海洋家園的機率卻是少之又少。

臺灣四面環海，每年沿海各地都有鯨豚擱淺上岸的消息，這些來自海中的嬌客究竟是誰？牠們又是基於甚麼原因漂流擱淺到陸域？在哪個區域比較容易發生擱淺事件？種種謎團總是聚焦在擱淺鯨豚現蹤的現場，而根據海保署整合相關機關單位、專家學者及團體等組成的海保救援網(Marine Animal Rescue Network, MARN)紀錄，在 109 年通報鯨豚擱淺數量 161 隻中，有 143 隻(89%)在被發現通報之前就已經死亡，只有 18 隻(11%)為活體擱淺，有機會進行人道救援。

一起鯨豚死亡案件的發生，總會帶來許多值得關注和檢討的訊息。海保救援網(MARN)團隊會透過體表狀況辨識、解剖、斷層掃描、X 光影像等方式進行綜合判斷，並採集死亡鯨豚的肌肉、臟器、骨骼等各種組織樣本進行分析，以縝密的觀察記錄與數據測量建立擱淺資料庫，試圖「解密」鯨豚的死亡之謎。

然而即便累積了長期的現場紀錄與科學分析，鯨豚死亡時因為腐爛情況過於嚴重導致樣本無效，無法採集的比例，仍佔了將近一半。這樣的現況也造成了解密的難度，僅能透過不輟的紀錄，統計、歸類出整體的趨勢，試圖拼貼、推理出鯨豚擱淺事件的可能原因。

根據統計，曾經有過擱淺紀錄的鯨豚種類就有三十一種，其中位居擱淺紀錄前三名的鯨豚種類擱淺隻次數量佔所有種類的六成，分別是露脊鼠海豚(包含寬脊、窄脊兩種)、小虎鯨、瓶鼻海豚(包含印太洋、

真瓶鼻兩種)。而擱淺鯨豚曾被發現通報的縣市海域，全臺灣北中南東含外島地區超過二十處，以近十年的數據中來看，前幾名的通報擱淺熱點以新北市、連江縣、澎湖縣居前，金門縣和臺東縣也分別有七十起以上的紀錄。

「那兇手到底是誰？」大家最關心的死亡原因，往往是最複雜難解的，多數也並非單一原因造成。但透過解剖病理分析之後推敲出來造成鯨豚擱淺死亡的各種直接與間接因素，歸納包含有「疾病感染導致器官病變」、「漁業活動混獲纏綱致死」、「遭撞擊致死」……等可能，然而近半數以上的死亡個體因腐敗而「死因不明」。

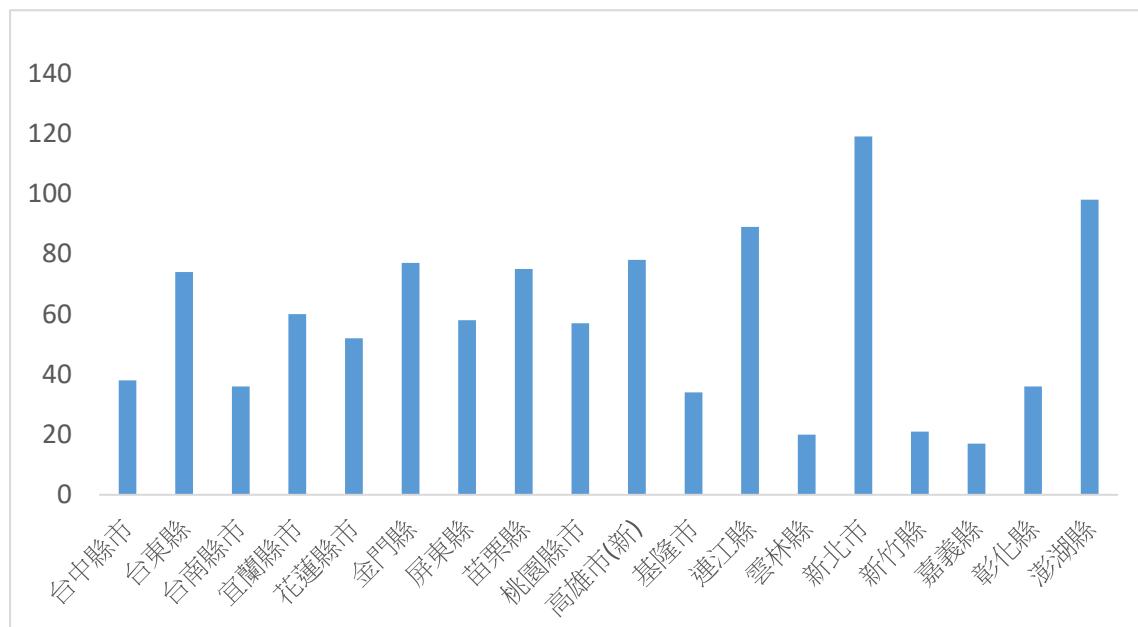
在過去的紀錄之中，也有一些特殊的現象值得長時間持續觀察，例如近五年在 2-5 月份之間，臺南、高雄到屏東一帶西南沿岸地區，均有小虎鯨集體擱淺的案例，迄今已累積兩百多隻個體擱淺的紀錄，擱淺的原因與處理亟需進一步探討。而全臺灣周邊在歷年 1-4 月份似乎有較高的擱淺發現紀錄，鯨豚擱淺的原因與季節或陸地及海域的人類活動之間的關聯性究竟為何？始終是救援者、獸醫、研究者及許多關心海洋生物的朋友們心心念念的一道難解之題。

每一個生命的出現和殞落都有其意義，而科學的追索和持續的紀錄，有助於解讀這些隱藏在事件背後的訊息。無論答案要多久才會水落石出，至少現有的分析和推測都顯示出陸域人類的行為，對於海洋生物棲地健康與否，環環相扣、息息相關。

因此，在關懷每一起海岸擱淺事件的始末之餘，透過個人支持友善漁法的消費選擇、減少海洋廢棄物產生，若發現擱淺或需要救援的鯨豚，不要任意對動物進行處置，趕快撥打海巡 118 專線或通知所在縣市海洋保育主管單位，都是身為海島子民的我們能夠共同響應，起而行動的喔！



圖三十六，小抹香鯨科鯨豚為常見的擱淺種類。



圖三十七，各縣市於民國 100-110 年間擱淺事件的通報數量(次)。



圖三十八，近五年來瓶鼻海豚擱淺事件大幅度增加，擱淺原因亟待探究 (MARN 提供)

3. 鯨豚調查目擊

臺灣四面環海，但為什麼「賞鯨」都要跨越中央山脈到東部呢？西海岸有鯨豚可以看嗎？在臺灣海域出海可以看得到哪些鯨豚呢？真的看得到「鯨魚」嗎？看到的機率有多高呢？什麼時候出海都可以看到嗎……以上這些疑問不是「腦筋急轉彎」的冷笑話，也不是在模仿「十萬個為什麼」；而是一般民眾對於「賞鯨」活動第一時間常會冒出的問號；而這些疑問該如何解答？依據的其實是長時間針對鯨豚所規劃、累積的各種調查方法與上千筆海上第一手「目擊記錄」資料，透過層層分析和統計之後，才能呈現階段性的並加以解惑。

「有幾分證據，說幾分話」這是科學調查重要的態度，也是自然中向巨大的未知表達敬畏的謙卑；尤其面對神秘與廣袤的海洋世界及水下生物，有更多門檻需要一一去克服，而「系統性穿越線調查」就像是向大海求知所設計的各種路徑，把海上人與動物的相遇從「浪漫的偶然」變成「實驗計算相遇機率」，看起來似乎不那麼唯美，卻提供了理性的思維，更加積極、精確地呈現出保育政策的有效程度及需要努力的面向。

有別於民間團體和賞鯨船共同合作，透過公民科學調查，以賞鯨航線為主要記錄，長期累積所提供的鯨豚目擊資料，「穿越線調查」方法的設計在「調查海域範圍」、「平均劃設航線」、「調查人員專業能力」等項目的規劃，讓調查船隻得以航行在近岸到離岸 20 公里的深水區域，涵蓋的棲地環境更多樣，能較容易遇到棲息在水深超過 2000 公尺以上的鯨豚種類；此外，賞鯨船與調查船調查所觀察到的鯨豚種類也有所不同，比方一些「生性害羞」、易受到船隻動靜驚擾的鯨豚種類如侏儒抹香鯨、小抹香鯨及喙鯨科的成員，在調查船航次中就比較有機會可以記錄到。以科學調查為目的所設計的航行方式及系統性記錄，能夠較客觀的量化，並且加以運算、分析各種鯨豚的族群密度與不同

環境之間的關聯，比較長期的趨勢變化；但無論是哪一種觀察與紀錄方式，都各有優勢又能互相補充，均相當的重要。

綜觀二十多年來各界曾統計、記錄過的鯨豚目擊資料、調查計畫以及擋淺紀錄和漁業混獲標本，我們得知臺灣周遭海域多樣化的生態環境，吸引了多種鯨豚出沒，接近全世界鯨豚種類的三分之一，無論在族群多樣性或豐度上，堪稱鯨豚分布重要地區。而宜蘭、花蓮至臺東海域從民國 86 年賞鯨活動興盛發展以來，鯨豚發現率相當高，是臺灣周邊海域鯨豚的重要棲地之一。經公民科學調查統計後，發現賞鯨船最常見的前幾名，分別是有「水中的芭蕾舞者」之稱的飛旋海豚、悠哉頭圓俗稱「和尚鰯」的花紋海豚、靈巧敏捷的熱帶斑海豚，和習慣「聚眾出沒」群體規模較大的弗氏海豚；而不論是在賞鯨船上民間團體執行的公民科學紀錄、或是由海洋保育署的系統性調查計畫，在近一兩年都觀察到抹香鯨出沒的頻率較過往長期的記錄較高；在海保署 109 年調查計畫的目擊統計中，抹香鯨在東部海域的發現率可達調查目擊鯨豚群次的 7%。該計劃也分析出在這些目擊率較高的鯨豚種類之中，飛旋海豚常在較近岸的淺水海域被目擊、抹香鯨則多出沒在水深 1800-2000 公尺的環境中、弗氏海豚與花紋海豚的水深範圍分布較廣，推測原因可能與不同鯨豚各異的食性有關。

透過各種海上的調查，讓我們有機會對於臺灣週遭海域生活的鯨豚朋友，有更進一步的認識。在過去海域事務沒有專責機構的時代背景下，研究者只能透過公民團體與賞鯨業合作的記錄資料、各區海域不同單位補助的短期基礎調查記錄，以及鯨豚擋淺資料庫等散落各單位的這些零碎資訊，來了解臺灣海域的鯨豚生態基本資料，缺乏系統性調查分析所提供的進一步資訊，而對於鯨豚物種整體的族群數量、活動區域與保育需求等瞭解極為有限。

在 107 年海洋保育署成立之後，委託專業的研究單位蒐集、整合過去臺灣周邊海域鯨豚族群生態研究文獻、與調查報告等，並結合鯨豚擋淺資料庫(TCSN)、海保救援網(MARN)資料及公民團體之鯨豚目擊紀錄等，依據物種、數量、活動地點資料加以整理與分析，進而瞭解整個臺灣海域鯨豚種類組成與空間分佈。除了扮演重要的整合平台之外，海洋保育署亦挹注海上系統性鯨豚生態調查，定期將調查成果公佈、分享給一般大眾，成為重要的環境教育資源。

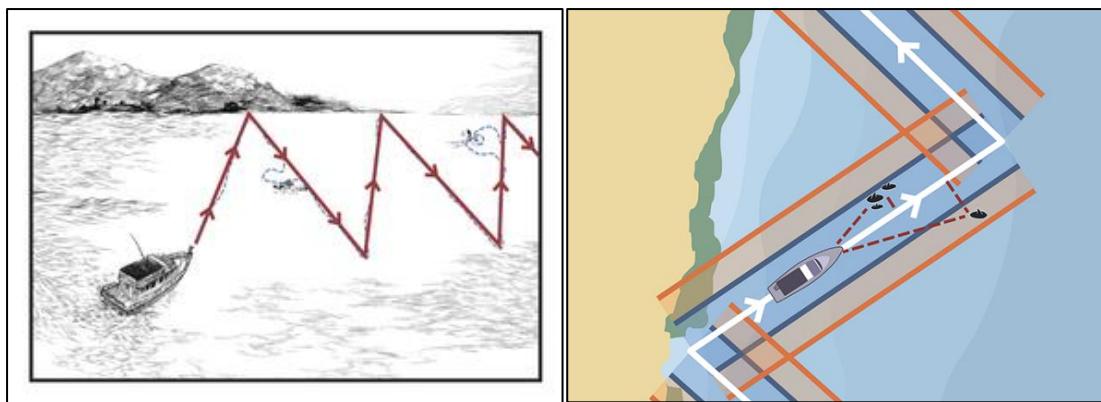
臺灣周邊海域得天獨厚能有許多鯨豚共存，西部海域的白海豚、金馬地區的露脊鼠海豚，東部海域的花紋海豚、飛旋海豚、抹香鯨，甚至偶爾洄游臺灣外海的大翅鯨、虎鯨等嬌客，牠們的現身不僅為我們帶來海洋的訊息，也提醒著我們必須珍惜和保護牠們所生活的家園。為了讓這樣美好的相遇能夠常在，需要透過良好的實驗設計與充足的人力物力資源，持續以系統性的調查來了解這些鯨豚的野外數量是否穩定、而哪些區域是牠們重要的棲地，是否與人為建設、漁業活動之間有衝突或造成干擾？既有的保育措施是否有效……等，透過數據來檢驗相關政策的效度，才能夠客觀、確實地達到保育工作的落實，也才能期待在海上與牠們再度邂逅的鯨喜！

備註 1：鯨豚種類介紹：請參見海保署出版「臺灣百種海洋動物圖鑑」

<https://www.oca.gov.tw/ch/home.jsp?id=289&parentpath=0,5>

備註 2：「109 年度花東海域鯨豚族群調查計畫」成果報告：

https://www.oca.gov.tw/ch/home.jsp?id=220&parentpath=0&mcustomize=research_view.jsp&dataserno=202101280020



圖三十九，鯨豚穿越線主要由受過訓練的專業人員執行調查，在調查範圍海域中系統性且平均的劃設航線。



圖四十，鯨豚穿越線航線與目擊觀察的鯨豚群體。

4. 鯨豚重要棲地保護區

在近代的海洋生態資源保育的策略中，話題及呼聲逐年升高的「海洋保護區」(Marine Protected Areas, MPA)在國際間備受關注。海洋保護區的概念濫觴於 1962 年的世界國家公園大會，彼時全球生態永續意識抬頭，對於過往從自然中獲取最大持續生產量的思維，警覺到應轉向以預防原則為導向的資源管理策略，雖然迄今已半世紀過去，全球各國仍持續在推動與監測，期待能夠符合聯合國所設定的目標，亦即在 2020 年讓全球海洋保護面積達 10%。

海洋保護區可減緩海洋開發、過漁、氣候變遷等對海洋環境的負面影響，有助恢復和維護海洋生態系及生物多樣性、保護歷史和文化資產，以及提供社會和經濟機會，包括觀光、生物科技、漁業、教育和科學研究等。目前全球多半的海洋保護區是以設立特定保護目標為管理手段，各地根據不同海域的棲地功能，劃設各種形式、不同大小、管理程度的區域，也配合各國政府有不同的保育措施。而鯨魚海豚多半具有高度洄游和隨食物大範圍移動的習性，一般劃設區域的定點保護區無法符合其保護目的，因此近二十年來各國也紛紛劃設以保育鯨豚為主的保護區，甚至期待劃設跨國際的保護區及管理聯盟。

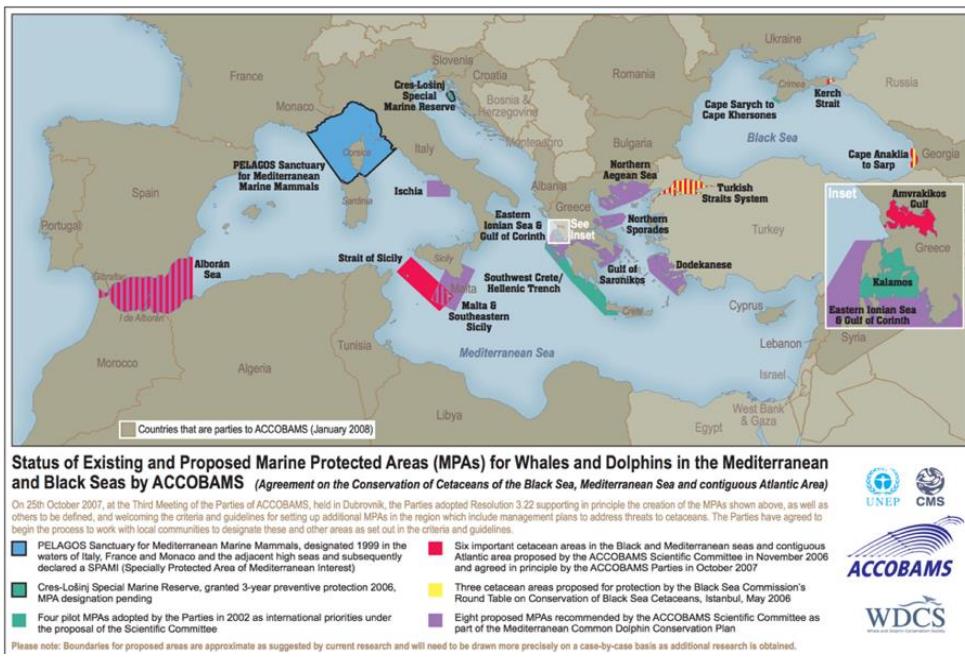
全球最早期的鯨魚保護區主要由國際捕鯨委員會(International Whaling Commission, IWC, <https://iwc.int/sanctuaries>)來設立，其目的在禁止商業捕鯨。國際捕鯨委員會依照過往捕鯨的資料，目前指定了兩個保護區：第一個是在 1979 年設立的「印度洋保護區」，第二個是 1994 年的「南大洋水域保護區」，主要是保護南極海域無國籍領海的鯨豚；2018 年新增訂了此保護區的管理目標及措施。另外，南大西洋海域也數度被委員會提案希望能夠建立保護區，但投票尚未通過。

隨著商業捕鯨的落幕，影響野外鯨豚族群的其他生存危機浮上檯面，包含海洋汙染、漁業衝突與海岸開發棲地破壞、船隻撞擊等。因

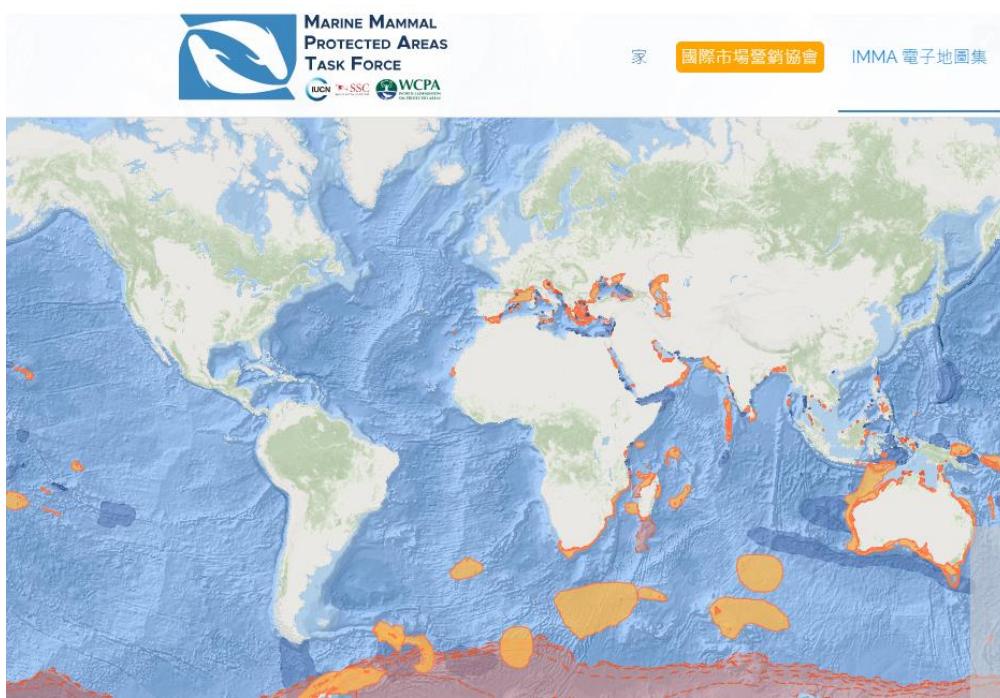
此跨國的保育措施也逐漸發展，特別是歐洲地中海海域受到鄰近 20 國的聯合行動，於 1999 年先劃設長須鯨覓食地的「利古里亞海的地中海海洋哺乳動物保護區」(Pelagos Sanctuary for Mediterranean Marine Mammals)，初步先禁止漁民在利古里亞海保育區內獵捕鯨豚，隨後並藉由發展賞鯨活動來推廣研究保育及教育工作，轉換當地的經濟模式，進而奠定了 2007 年「黑海、地中海和大西洋沿岸地區鯨類動物保護協定(Agreement on the Conservation of Cetaceans in the Black Sea, Mediterranean Sea and Contiguous Atlantic Area, ACCOBAMS)」，透過科學調查鯨豚生態資源、釐清各項鯨豚所遇到的人為威脅，依此進行管理措施的協商，共同維持關鍵鯨豚野外族群的存續。

由於建立跨國的鯨豚保護區聯盟相對不易，目前國際自然保育聯盟(IUCN)另外推動「海洋哺乳動物重要棲息地(Important Marine Mammal Areas, IMMAs)」的劃設，擬定跨國海洋保護區劃設的標準與流程，聚焦於海洋哺乳動物生物學、生態學和種群結構的關鍵活動方面，牽涉到族群的脆弱性、分佈、豐度、特殊屬性和關鍵生命週期活動。任何候選地點皆可提出其符合所列出的標準，經過科學數據的檢驗且經過專家小組認可，即可成為 IMMA。

以臺灣而言，花東海域的鯨豚活動熱區，符合擁有高度生物多樣性之地區、遷徙路徑、關鍵生命週期活動之繁殖區與覓食區等多項條件，現有基礎調查資料足夠後，可考慮提出其重要棲息地範圍提出其重要棲息地範圍潛址(Preliminary Area of Interest ,pAoI)，再持續提供保護物種分布模型預測、族群遺傳相似度分析與保護區劃設之邊界等科學數據，提交為候選重要棲地之認證審核，進一步減緩臺灣海域鯨豚族群受到的各種自然與人為環境威脅，亦創造在地的生態價值與永續資源模式。



圖四十一，黑海、地中海和大西洋沿岸地區鯨類動物保護協定下的海洋保護區（藍色區塊為利古里亞海鯨類保護區）。資料來源：Whale and Dolphin Conservation. <http://www.cetaceanhabitat.org/>。



圖四十二，全球海洋哺乳動物重要棲地的分布，橘黃色為認證的IMMAs，紅色為候選區域。資料來源：
<https://www.marinemammalhabitat.org/imma-eatlas/>



圖四十三，花東海域具有鯨豚的多樣性，亦為重要育幼與覓食區，可申請認證為海洋哺乳動物重要棲地。

5. 鯨豚保育現況(國際篇)

在 2020 年初爆發了 COVID-19 疫情蔓燒全球迄今，人類在地球上的活動大受限制，連帶著經濟、航運、旅遊與一部分的工業運作也重創幾度停擺，嚴重影響了人類的活動範圍與生活模式；而相對於地球上的其他生物、悠遊於海洋中的鯨豚，是否因人類活動的減少而因此得到喘息呢？

由湯姆·比爾德拍攝的紀錄片《THE YEAR EARTH CHANGED》

(地球改變的一年)中講述在肺炎疫情蔓延、人類隔離的一年之中，整個地球環境發生的變化：天空、陸地和海洋逐漸恢復原本樣貌的過程、從人滿為患變為空無一人的海灘，卻終於能讓赤蠵龜在不被打擾的情況下產卵，大大提升孵化成功率、瀕危的南非黑角企鵝也因遊客減少，讓牠們送食物的路線不會被阻擋掩蓋，使得子代存活率比以往更高。此外，全球海洋的總運輸量降低，也讓海洋生物的「生活品質」獲得提升——不論是途經阿拉斯加海域的郵輪停駛，大翅鯨少了船隻噪音的干擾而增加了溝通頻率，哺育寶寶的母鯨也能夠安心覓食、紐西蘭豪拉基灣的瓶鼻海豚，以及加拿大薩利希海的虎鯨族群，也同樣成為疫情之下的「受益者」。

當人類生活止步慢轉，周遭海域的生態便得以逐漸復甦、欣欣向榮，這些跡象無不在提醒著我們：長久以來人類生存方式造成自然環境的消耗，與各種生物之間有形無形、無所不在的資源競爭與衝突，實則擠壓威脅著其他生物的生存空間。

國際捕鯨委員會(IWC)列出鯨豚野外族群受到的環境威脅包括：大型鯨豚受到網具纏結、船舶撞擊與航道密集，影響鯨豚的覓食區、遭受漁業混獲、海洋汙染、水下噪音、棲地破碎、氣候變化與不當旅遊行為……等多項。而上述的人為威脅項目對鯨豚造成的影響範圍與期程各有不同，對動物個體影響層面也有所差異，因此在處理各項議題上採用的忌避方法與管理措施，仍需要因地制宜的調整，也可能產生不同的保育成效。

對於鯨豚而言首當其衝的影響，是直接奪去性命的威脅，如：網具纏結、漁業混獲、及誤食海洋垃圾等人為因素所造成的直接與間接死亡。從早期漁業活動採用大型鮪魚圍網混獲大量熱帶斑海豚與長吻飛旋海豚，到當前拖網、圍網漁法作業時，仍造成各海域成千上百的真海豚誤入網中而死亡。然而，僅依目前大致估算的混獲量，即使是

以野外族群量達數十萬隻的真海豚為例，也遠超過可接受的「潛在的生物移除量」(Potential Biological Removal, PBR)；換言之，若沒有採取相對應的管理措施，會對於該族群野外存續產生結構和數量上的影響。

對於這樣全球海域都面對到的威脅，世界各國用以減輕漁業衝突的三大類措施，包括：

(1) 改良漁法，減少混獲：例如部分地區在刺網上增加發聲裝置後，可透過發出聲音驅避鯨豚減少中網，及龍蝦籠具的無繩化設計。但這類方式需要很了解漁業活動方式及動物行為，改良才有機會成功。

(2) 移除時間空間上的重疊：將大型拖網、圍網、刺網等易造成混獲的漁法，作業時間避開鯨豚出沒的時間或空間，例如：漁具不放在鯨豚重要遷徙時間和路徑上。這個方式過去仍能見效，但近年因為全球氣候變遷，過去依據的水文資訊已不同以往，在現下實施較挑戰。

(3) 劃設禁漁區或短暫關閉漁業：此種保育手段往往被迫應用在瀕危的鯨豚族群，例如墨西哥灣禁止使用刺網捕捉大型石首魚以保育僅剩數十隻的加灣鼠海豚，紐西蘭的部分海域劃設為賀氏海豚保護區禁漁。

除了漁業活動之外，部分的人為威脅有望透過管理措施來改善，例如近二十年來受到廣泛矚目的水下噪音議題，在可計劃的探測、水下工程施作與軍事演習等期程，亦可避開鯨豚的時空熱區，並加上監測觀察、工法管制和減噪設施，讓水下噪音的音量降低，或能減輕對鯨豚的影響。

而對於航運密集與船隻撞擊造成的威脅，則能透過改良船隻(如包覆防撞網)、於重要鯨豚出沒區域減速航行等措施來減輕傷害。但目前改良措施的效果仍未能確認，主要是原本受到撞擊影響的鯨豚事件鮮

少被估計，實際受到傷害的鯨豚漂流到岸上被人們發現的機率相當低。

若著眼於減少海洋污染物對於鯨豚的影響，可在現有環境法規檢測的污染物項目中，透過排放水質管制等手段得以改善，而臺灣海域先前已有研究確認擋淺鯨豚身上受到奈米銀等新式污染物的影響，以及近年海廢垃圾、塑膠微粒等無法分解的廢棄物進入鯨豚體內後的影響，則還在尋找解決方案，逐步改善中。這些人為威脅對鯨豚生態的影響，往往要潛伏累積到中長期才會顯現，譬如造成體內免疫系統的下降、傳染性疾病等案例，還是必須透過更多線索長期追蹤來進一步探究。

然而，部分人為威脅對於鯨豚造成的影響很難量化評估，例如棲地破碎與氣候變遷的長期衝擊可能相對嚴重且影響層面廣泛，但不如漁業衝突等具有現地案例立即可見，也因此保育措施可能較為窒礙難行——這類隱性的環境議題實則特別需要即早關注。例如目前氣候變遷造成海洋水文(如水溫)和浮游動物等分佈改變，進而改變高營養階層的鯨豚覓食、洄游時間與路徑、繁殖成功率等影響。目前也已觀察到幾種鯨豚會往溫帶水域擴散，而這些變化對於不同的鯨豚種類可能反應不同，有些鯨類可能因此生存情形變得更脆弱，舉例來說：和北極熊一樣僅居住在寒冷水域的白鯨與一角鯨，是第一批受到影響的物種們，科學觀察已發現白鯨的活動與遷徙範圍改變中；而亞熱帶海域的近岸種類如印太瓶鼻海豚與駝海豚們，亦受到極端氣候下暴雨等淡水量與海岸地貌的變化而影響。鯨豚一旦改變了棲地偏好與活動範圍，前述中航運或漁業等忌避措施的效果就會受到挑戰。

人為活動的影響由短期可見到長期潛伏作用，均對鯨豚族群造成不同程度的衝擊，而保育管理的目標是找到這些可能形成威脅的主要原因，並落實可能的改善方式，確保鯨豚在這變動的年代中仍能在周遭海域健康、長久地生存。



圖四十四，鯨豚受到人為活動不同程度的影響，所面對各種生存危機。

6. 鯨豚保育現況(臺灣篇)

臺灣周遭海域曾經目擊、記錄過的鯨豚種類，約佔全世界鯨類近三分之一之高，尤其花東海域在過去長期的調查紀錄中高達九成以上的目擊率，可說這群美麗的鯨豚朋友也和我們一樣，是長期居住、定期洄游臺灣藍色國土的老鄰居。

回顧臺灣在鯨豚保育工作的濫觴，起於民國 83 年「野生動物保育法」將所有鯨豚種類列入保護名冊中，自此終結了過去漁業活動的獵捕關係，轉而成為海洋保育的重要對象。

鯨豚保育政策的制定與落實，需透過長期觀察、監測野外族群的生存情形，並記錄動物與人為活動之間的關係，進一步分析討論出適宜的保護措施。過去在地方民間團體自主調查與各個公部門計畫陸續支持之下，對於野外鯨豚的族群現況和面臨到的各項人為開發及環境

污染等問題，累積了基本雛形概況的描述基礎。盤點臺灣海域鯨豚族群主要面臨的威脅，包含在西部海域特有的中華白海豚因能源開發、工業汙染、漁業衝突導致棲地喪失的族群存續問題；而東部海域的鯨豚亦同樣面臨到賞鯨活動干擾、海洋廢棄物汙染、漁業混獲、非法獵捕等危機，需要公私部門共同協力，投入長期的調查與研究資源，並加強用海人及社會大眾的海洋保育觀念，才能同時在政策與教育面向開展全面的保育工作。

107 年海洋委員會海洋保育署正式成立之後，針對上述課題進行應對措施的討論，並逐年開展各項重點工作：

(1) 公告「海洋保育法草案」並整合海域資源

為了改善整體海洋環境健康，讓鯨豚和其他海洋生物能健康存續，海洋委員會海洋保育署於 109 年公告了「海洋保育法草案」，在海洋野生動物保育和海洋污染防治法規面向上都進行相關的規範；同步也建置海洋保護區整合平台網站，整合國內各海洋保護區經營管理情形及公開資訊、另為了提升民眾對於我國海域水質狀況以及海洋廢棄物狀況之認知；有效整合海洋生態、環境相關資料之時序以及空間資訊，海保署亦建置了海洋保育網(iOcean)，包括「海域水質」、「海洋廢棄物管理」、「海洋生物多樣性」、「垂釣活動」、「地理資訊圖台」五大項目，使民眾能夠快速掌握台灣週邊海域的相關資訊，並透過「海洋公民科學家」回報功能對海洋生物資源及海洋廢棄物調查作出貢獻，讓全民能一起完善海洋物種生態保育以及海域環境之重要資料庫系統。

(2) 加強中華白海豚保護野外族群措施

為保育臺灣西部沿海白海豚族群，海洋委員會在 109 年訂定發布「中華白海豚野生動物重要棲息環境之類別及範圍」，劃設為海洋生態系與河口生態系之複合型生態系，範圍橫跨苗栗、臺中、彰化、雲林等四直轄市、縣(市)。110 年更具體提出「臺灣白海豚保育行動計畫」，

透過(1)長期監測研究、(2)棲地維護、(3)人為衝擊管制、(4)保育教育宣導及在地參與等四大工作面向，並推展鯨豚觀察員制度 建立鯨豚觀察員制度各階段實行方式，以強化國內海域開發案件中鯨豚保護措施，整合中央與地方政府及民間意見訂定具體行動方案、期程來保育中華白海豚

(3)成立「海洋保育類野生動物救援組織網」

為落實各參與單位分工合作機制，提升救援處理效率，並為海洋保育類野生動物保育、復育、研究等目的，海洋保育署整合實際參與海洋保育類野生動物救援的機關、單位、專家學者、團體等，成立「海洋保育類野生動物救援組織網」(海保救援網)(Marine Animal Rescue Network, MARN)，以健全國內海洋保育類野生動物救援機制，追蹤管理與保存相關科學樣本，作為保育研究重要基礎。

(4)持續進行「海洋生物監測與評估」及推廣海洋物種保育與管理

海洋保育署於近三年間展開「花東海域鯨豚族群調查計畫」，了解常見鯨豚種類的族群數量與分布熱區等，並舉辦臺灣鯨豚觀察員培訓、推廣「友善賞鯨」觀念活動，持續紀錄東部海域野外鯨豚族群量的基礎調查，累積鯨豚生態資料，同時也透過宣導、鼓勵表揚友善賞鯨業者及普及民眾對鯨豚的認識和接觸方式，推動鯨豚生態保育工作。

(5)結合公私部門，共同治理海洋廢棄物問題

針對人為廢棄物對於海洋造成的威脅，不論是海漂垃圾、海洋污染、塑膠微粒等對於鯨豚甚至人類健康影響甚鉅的問題，亦是海洋保育署近年在「潔淨海洋」目標下致力的方向。海洋廢棄物問題是跨世代，跨區域的問題，亦需要民間單位、用海人及政府相關部會橫向連結，共同面對討論。海洋保育署與漁業署，環保署等公務機關與環保公民團體共同協力的「臺灣海洋廢棄物治理平台」，持續攜手深入「源

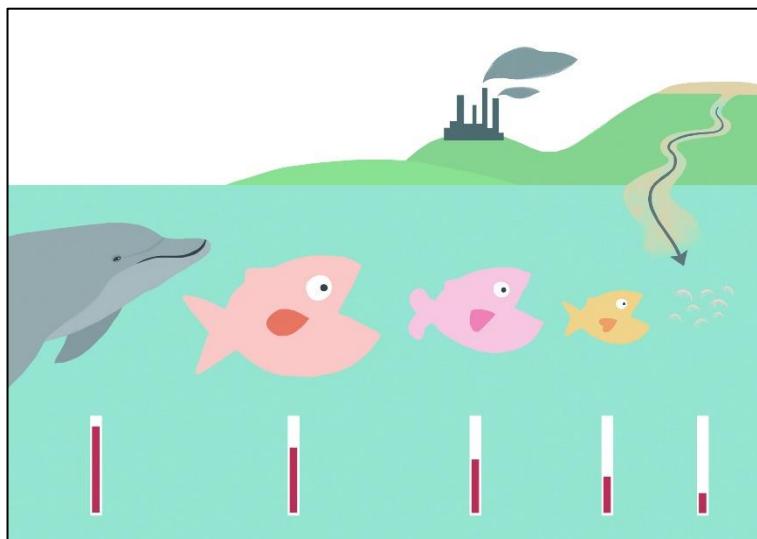
頭減量」、「預防與移除」、「研究調查」及「擴大合作參與」4 大面向，以「公私協力」為原則，啟動臺灣海洋廢棄物治理行動方案(第二版)，著重在預防與移除之防止垃圾進入海洋策略，其次為源頭減量之政策規範策略制定各種行動方案。

持續影響海洋廢棄物之利害關係人，帶動整體社會的關注與響應，以減少海洋廢棄物之產生與衝擊。此外，海洋保育署透過「海保救援網」，並聯合全臺灣各地主要的海龜、與鯨豚救傷與擋淺處理機構，分析死亡動物解剖數據，統計海洋廢棄物種類對動物的影響程度、面向及來源作為相關環境政策的制定方向；此外，出版「海洋保育年報」、季刊、繪本及《臺灣百種海洋動物圖鑑》以長期的教育與資訊公開強化民眾環境意識。

臺灣鯨豚保育工作與海洋生態環境息息相關，亦關係著全人類的存續問題，而海洋生態系中最高階的攝食者：鯨豚，更是海域是否健康的重要指標，保育項目在當前工作中穩定進行之餘，未來也將納入漁業衝突(混獲)、漁業廢棄物影響等相關議題研究。鯨豚保育的目標除了維護野生族群的健康繁衍外，可愛的鯨豚生態與人為環境發展的反思與互動，亦是公部門與民間團體推動教案發展或公共展覽的元素，海洋是全民共有的生存環境，需要大家共同來守護！



圖四十六，海洋保育署推動的友善賞鯨工作。



圖四十七，「今日鯨豚，明日人類」鯨豚受到人為活動的影響，代表海域健康指數，也是影響人們日後生活的指標。

附錄一，期中審查意見回覆（依會議記錄發言順序）

評委意見	意見回覆
王委員浩文/國立成功大學生命科學系	
1.P2 將臺灣周邊海域分為「北東南西」四區域，建議以文字或圖示說明定義。	感謝建議，已刪除。
2.P3、P6、P7、P11 建議將文字說明統一寫在所有圖的下方，圖一 a、b、c...可標示於每個圖的左上角；後面圖示也有相同建議。	感謝建議，已修正。
3.P5 報告中第一次提到「MUM」建議寫出英文全名。	感謝建議，已修正。p3。
4.P9 「(2)高物種數」建議用較白話的寫法，方便讀者瞭解。	感謝建議，已修正。p16。
5.P11 圖示金門馬祖部分應標示清楚。圖七 a 是否考慮將領航鯨列入？	感謝建議，已修正。 短肢領航鯨目前列入無危，目前不屬於受威脅中型鯨。
6.P13 近二十年曾經有紀錄的種類有 32 種，但下兩頁表二有 33 種？建議鯨豚分類如有變動可製作對照表，方便讀者釐清。	感謝建議，已修正。p24，對照表於表六。 新增列灰鯨(根據華盛頓公約名錄)(文字更新於 p24)
7.報告提及出海調查時會測量鹽度及表溫，請問測量的深度及是否有 SOP？如持續調查幾年後是否可分析鯨豚目擊的離岸距離趨勢分布？	鹽溫測量方法增於 p28，使用電子式鹽溫度計現地測量海表面鹽溫度值。 持續調查的目擊點位與環境因子可利用空間分布模型(SDM)來分析不同環境因子對於分布機率的影響。

8.未來是否可選定幾種鯨豚進行標定，以釐清其為長時間居留型或育幼繁殖族群？	目前花蓮海域的花紋海豚與抹香鯨有進行照片之個體辨識，日後可分析居留的棲地忠實性(site fidelity)來協助判斷。
陳委員孟仙/國立中山大學海洋科學系：	
1.計畫年度敘述為民國年，但內文敘述為西元年，建議中文報告統一以民國年呈現。	感謝建議，已修正。
2.P3、P6、P7 因報告為黑白列印，無法區分不同顏色的圓點，建議以不同圖案樣式標示而非以顏色區分；後面部分圖示也有相同問題。	感謝建議，已修正為不同形狀之標示點，使用灰階列印也可區別。
3.P7 圖二應標示單位及物種。	感謝建議，已修正 p5，單位為(群)。
4.P8 能否就臺灣鯨豚擱淺組織網的 1614 筆資料及 2020 年起海保署的 228 筆擱淺資料進行彙整分析？可逐年依物種分析時序回推 25~30 年的每年擱淺數量變化趨勢，此部分若非今年計畫工項，建議未來新年度列入執行。	感謝建議，已將初步分析種類組成上的變化趨勢於 p20-23。
5.P9 重要圖示建議以彩色大圖呈現。	感謝建議，已修正為灰階列印也可區別。
6.P10 應為擱淺鯨豚「數量」而非「種類」分布圖，且應標示為何種鯨豚的數量分布及說明資料年度，並建議以彩圖呈現。	該圖為每一個網格位置中曾經擱淺的鯨豚物種數(例如瓶鼻海豚，花紋海豚，熱帶斑海豚三種)。資料年度為民國 83-110 年。
7.P12 露脊鼠海豚是否分為窄脊、寬脊 2 種？建議加註「擱淺資料未	感謝建議，已修正於圖十五之圖說明。p20。

區分窄脊、寬脊，故 2 種合併計算...」等說明。	
8.P13、P27 鯨豚物種數建議以「至少 32 種」取代「高達 30 多種」。	感謝建議，已修正。臺灣周邊曾有 32 種紀錄包含捕鯨等文獻，110 年度加入灰鯨後為 33 種。
9.P21 請說明抹香鯨在臺灣東部海域目擊率增加的可能原因。	已增加說明於 p 44。可能與航行範圍或海洋環境的變化有關。
10.P26 年報內容「(2)擱淺趨勢變化」建議明確定義「近年來」及「常見種類」，例如可先擇定近 3 年的 2 種常見種類等；另可依物種分析歷年擱淺紀錄，以瞭解暖化是否會造成鯨豚族群遷徙或影響棲息深淺海域族群的移動。	感謝建議，文中已修正。 委員提議分析的物種歷年擱淺的探討，如有其他更詳細的資料(包含年齡組成，性別，死因。等)將更可能分析全球暖化或水溫等相關因子的影響。

蘇委員宏盛/海洋保育署

1.P19 提及有 3 趟海上調查受到颱風與低氣壓前後的影響，想請問目擊觀測是否會有顯著的影響？	調查已避開低壓與颱風前後，浪況較大的時期出海，選擇預報三級浪(一米左右)的海況進行調查。根據國際文獻與實際調查經驗，如超過四級浪可能會影響小抹香鯨科或喙鯨科隱蔽性物種的發現率。
2.年報內容需再強化使其更完整。	感謝建議，已修正。

林委員美朱/海洋保育署

1.臺灣周邊曾有 32 種鯨豚的「紀錄」為活體或含擱淺死亡的紀錄？	是，曾有的擱淺包含活體與死亡擱淺的記錄共 31 種，但部分迷航的事件並未登錄。臺灣周邊曾有 32 種紀錄包含捕鯨等文獻，110 年度加入灰鯨後為 33 種。
-----------------------------------	--

2.擋淺鯨豚紀錄是否能代表其活動於臺灣海域？是否可能為死後受海流影響飄到臺灣？	感謝建議，已說明於 p16。
吳委員龍靜/海洋保育署	
1.為避免東北季風及疫情影響，提醒應盡快完成契約要求之調查趟次。	感謝建議，已完成契約趟次。
2.目前報告族群量及密度以努力量呈現，未來是否會分析各物種的族群量及密度？是否可得知長期的變化趨勢？臺灣周邊應關注的鯨豚種類有哪些？如何得知其族群量？	<p>目前以努力量與發現率的數據(相對豐度)是鯨豚穿越線調查上，在初步資料不足時常使用的表現方式。如計畫航次完成後，航線上的有效目擊群次仍不足時，有兩種可行作法 (1) 增加調查趟次直到目擊群次足夠。(2)初步分析現有數據並接受變異較大的結果(誤差範圍較大)。</p> <p>如需長期變化趨勢，可能每 5-10 年要進行一次系統性穿越線調查來比較豐度的變化。以常見種類(如花紋海豚，飛旋海豚)與受威脅嚴重的種類(如偽虎鯨、抹香鯨)為監測的目標。</p>

附錄二，期末審查意見回覆（依會議記錄發言順序）

評委意見	意見回覆
王委員浩文/國立成功大學生命科學系	
1.請將後續附加或更正的資料加入成果報告書。	感謝建議，已修正。
2.目錄頁、工作細部進度表頁與後續頁面之頁碼重複，請再調整。	感謝建議，已修正。
3.送出成果報告書前請再確認內文行距等排版。	感謝建議，已修正。
4.P3「公里」及「km」等單位請統一寫中文或英文撰寫。	感謝建議，已修正統一為中文。
5.今年臺灣東海岸的海水均溫相較於去年是否有變化？	根據航線中量測的結果，110 年度各測站的海水均溫為 29.2 度(標準差為 1.1 度)，與 109 年各測站海水均溫 29.9 度(標準差為 0.8 度) 相較較低。
6.P6 海洋保育網英文名稱應為「iOcean」，請調整英文大小寫。	感謝建議，已修正。
7.P11 藍鯨擱淺事件應為 2020 年 1 月 25 日，請修正。	感謝建議，已修正於 p13。
8.P15 可補充 2020 年 8 月 1 日在臺東金崙外海發現平行海岸漂浮後漂走之抹香鯨擱淺案件。	感謝建議，已加入於 p18 · 圖十三。
9.有關灰鯨是否應列入在臺灣海域出現的鯨豚種類，後續可再與海保署討論。	可納入後續由海保署專家小組討論。
10. 花蓮與臺東海域是否可考慮分開做族群調查？	本年度因為穿越線調查更換船隻時，須再進行一次航海望遠鏡刻度與實際距離的校正(船隻高度不

	同)，季節當中不易臨時改變。
11. P30 與 P36 標題「2.調查目擊資料之分析」重複，請再調整。	感謝建議，已修正。
12. 圖二十九請補上縱軸及橫軸的說明及單位	感謝建議，已修正於 p46。
13. 航線中有效目擊以外的資料是否可另外列表分析，後續可再與海保署討論。	其他的目擊亦有分析於種類組成與環境因子等使用。但穿越線分析僅能使用有效目擊。

陳委員孟仙/國立中山大學海洋科學系：

1. 目錄建議將三個主要工項直接分為三個章節撰寫，每個章節再分小節標明工作執行方式、成果及討論等。	感謝建議，已修正。
2. 整篇報告之行距及字體大小等應有一致性。	感謝建議，已修正。
3. P18 顯示鯨豚擱淺數量近 10 年來劇增，此情形能否與國外相關擱淺通報網比較，以便得知是否為全球趨勢或臺灣的特例？	已加入全球普遍各區的擱淺事件亦增加的說明於 p22。
4. P18 表四能否就 2011~2021 擱淺紀錄較以往為多的物種說明其擱淺原因？特別是瓶鼻海豚、江豚、小抹香鯨、瓜頭鯨、弗氏海豚、真海豚及中華白海豚等。	擱淺原因需彙整更多資訊，如剖檢報告與擱淺個體的生物學資訊(性別，年齡)目前擱淺資料庫中所提供的時空資料暫無法說明擱淺原因。
5. P52~53 期中審查意見回覆之期末報告修正頁數未吻合，請修正。	感謝建議，已重新修正。
6. P52 期中審查意見回覆第一題：期末報告並未依期中審查意見修正為民國年，請說明。	感謝建議，除了國際文獻時使用西元年，其他已修正為民國年。
7. P52 期中審查意見回覆第二題：	感謝建議，已修正為不同形狀之標

P4~5 各科海豚之圖示仍為圓點，請依期中審查意見改以不同圖案樣式標示。	示點，使用灰階列印也可區別。
林委員美朱/海洋保育署(退休)	
1.請補充「摘要」，將各工項的內容重點摘要說明。	感謝建議，已加入。
2.P2 工作細部進度表工項一中「分析空間資料與 GIS 繪圖」為「進行中」，請說明本項目前進度是否已完成？	已完成，期末報告中誤植，已更正。
3.P6 請確認表一目擊群次總計是否為 200？目前加起來只有 169。	感謝建議，已重新更改表一，總計為 200。
4.P11 圖六、P12 圖七及 P13 圖五標示有誤，應分別修正為圖九、圖十及圖十一。	感謝建議，已修正。
5.P11 第二段第三行提及擱淺紀錄有「31 種」，與 P45 第二段第一行的「二十多種」數據不一致，請再確認。	感謝建議，已修正年報部分(p.54)的數據為 31 種。
6.P17 第五行「...可見鯨豚擱淺事件越來越多。」用語建議酌修，因通報比例增加，所紀錄的事件亦會增加，但是否為擱淺事件增加則有待研議。	感謝建議，已修正為「擱淺通報事件有上升的趨勢」(p20)。
7.P30 提及本年度最常見的種類為花紋海豚(34%)，飛旋海豚(11%)則為第 3 常見的種類，但 P37 族群量估算中花紋海豚只有 605 隻而飛旋有 2,050 隻，請說明。	花紋海豚雖常見，但群體組成數量少，主要以 15 隻以下的小群體居多。飛旋海豚的群體數量常見為 100-300 隻。發現率與族群量估算結果並無直接關聯。
8.P42~50 建議年報內容以海保署的立場及角度來寫，例如 P42 倒數	感謝建議，已修正。

<p>第二段「...如發展二十年賞鯨產業卻缺乏管理法源的東部海域鯨豚...」建議說明已做哪些努力及仍缺乏哪些部分，以及倒數第三段「...亦突顯漁業衝突對於鯨豚野外族群存續的顯著影響...」可否釐清漁業及航運量約達多少時對鯨豚會有顯著的影響。</p>	<p>漁業衝突與航運量目前並無數據可供評估影響。年報中第五篇有整理國際對於漁業衝突的管理措施。</p>
<p>9.P42 標題「鯨豚保育現況(臺灣篇)」應是多的，請移除</p>	<p>感謝建議，已修正。</p>
<p>10.P47 倒數第二行「近 30 種鯨豚」建議改為「至少 32 種鯨豚」</p>	<p>感謝建議，已修正。</p>
<p>蘇委員宏盛/海洋保育署：</p>	
<p>1.P6~7 iOcean 中文名稱請統一為「海洋保育網」</p>	<p>感謝建議，已修正。</p>
<p>2.報告中有些多餘或誤植的文字請再確認，例如 P6 內文倒數第二行分布情形如「圖」圖五，以及 P7 圖五兩階段之「布」回報分布情形。</p>	<p>感謝建議，已修正。</p>
<p>3.年報內容建議再加強，例如(1)臺灣海域鯨豚種類與保育現況，建議補充臺灣常見或具代表性種類的基本介紹，以及(6)鯨豚保育現況(臺灣篇)，建議針對現有問題提出相關建議或補充問答等內容。</p>	<p>感謝建議，已修正。</p>

附錄三，109-110年度鯨豚海上調查鯨豚目擊時空資料

(一) 109 年度目擊鯨豚群次

	日期 (年月日)	時間 (24 小時)				種類	目擊位置 (度，分，分/1000)
HT_109_01	2020	7	2	8	47	花紋海豚	N23 29.409 E121 32.182
HT_109_02	2020	7	2	10	30	花紋海豚	N23 29.431 E121 37.049
HT_109_03	2020	7	2	10	54	抹香鯨	N23 29.606 E121 38.763
HT_109_04	2020	7	2	11	59	弗氏海豚	N23 31.621 E121 39.050
HT_109_05	2020	7	8	8	11	花紋海豚	N23 29.272 E121 33.102
HT_109_06	2020	7	8	8	26	花紋海豚	N23 29.528 E121 33.108
HT_109_07	2020	7	8	9	41	花紋海豚	N23 31.935 E121 38.449
HT_109_08	2020	7	9	10	57	花紋海豚	N23 46.654 E121 38.096
HT_109_09	2020	7	9	11	59	花紋海豚	N23 44.970 E121 36.857
HT_109_10	2020	7	9	12	34	未確定種	N23 42.553 E121 35.378
HT_109_11	2020	7	9	12	51	熱帶斑海豚	N23 40.820 E121 37.418
HT_109_12	2020	7	9	13	34	花紋海豚	N23 36.909 E121 42.059
HT_109_13	2020	7	9	14	6	喙鯨科	N23 35.252 E121 40.466
HT_109_14	2020	7	9	15	6	花紋海豚	N23 30.876 E121 34.546
HT_109_15	2020	7	9	15	9	弗氏海豚	N23 30.516 E121 34.365
HT_109_16	2020	7	21	8	5	花紋海豚	N23 29.537 E121 34.153
HT_109_17	2020	7	21	9	41	抹香鯨	N23 31.310 E121 38.865
HT_109_18	2020	7	21	10	21	抹香鯨	N23 31.883 E121 37.975
HT_109_19	2020	7	21	12	42	花紋海豚	N23 38.048 E121 35.747
HT_109_20	2020	7	21	13	8	弗氏海豚	N23 38.707 E121 35.970
HT_109_21	2020	7	21	13	43	花紋海豚	N23 41.301 E121 40.199
HT_109_22	2020	7	21	13	55	抹香鯨	N23 42.538 E121 42.329
HT_109_23	2020	7	21	15	10	喙鯨科	N23 44.215 E121 43.820
HT_109_24	2020	7	21	16	14	飛旋海豚	N23 53.326 E121 39.511
HT_109_25	2020	7	22	9	29	未確定種	N23 52.329 E121 44.236
HT_109_26	2020	7	22	10	49	喙鯨科	N23 47.979 E121 41.788
HT_109_27	2020	7	22	11	24	花紋海豚	N23 46.465 E121 39.258
HT_109_28	2020	7	22	12	5	(真)瓶鼻海豚	N23 44.497 E121 36.995
HT_109_29	2020	7	22	13	1	花紋海豚	N23 41.373 E121 36.822
HT_109_30	2020	7	22	16	11	花紋海豚	N23 31.249 E121 33.696

編號	日期 (年月日)	時間 (24 小時)		種類	目擊位置 (度，分，分/1000)
HT_109_31	2020 7 22	16	25	花紋海豚	N23 31.146 E121 33.541
HT_109_32	2020 7 28	8	1	未確定種	N23 29.487 E121 32.897
HT_109_33	2020 7 28	10	25	花紋海豚	N23 36.676 E121 32.658
HT_109_34	2020 7 28	10	48	花紋海豚	N23 37.904 E121 34.811
HT_109_35	2020 7 28	11	17	花紋海豚	N23 39.974 E121 38.269
HT_109_36	2020 7 28	13	9	花紋海豚	N23 47.606 E121 39.605
HT_109_37	2020 7 28	14	2	花紋海豚	N23 51.309 E121 37.739
HT_109_38	2020 7 28	14	21	(真)瓶鼻海豚	N23 50.226 E121 38.621
HT_109_39	2020 7 28	15	14	抹香鯨	N23 50.488 E121 46.724
HT_109_40	2020 7 29	8	44	花紋海豚	N23 52.102 E121 44.653
HT_109_41	2020 7 29	12	34	熱帶斑海豚	N23 41.040 E121 36.759
HT_109_42	2020 7 29	13	4	抹香鯨	N23 39.488 E121 38.687
HT_109_43	2020 7 29	16	19	飛旋海豚	N23 34.082 E121 33.842
HT_109_44	2020 8 6	10	1	花紋海豚	N23 25.669 E121 35.474
HT_109_45	2020 8 6	10	18	弗氏海豚	N23 25.752 E121 35.877
HT_109_46	2020 8 6	12	23	未確定種	N23 20.614 E121 31.787
HT_109_47	2020 8 6	12	44	未確定種	N23 19.060 E121 33.606
HT_109_48	2020 8 6	14	27	弗氏海豚	N23 14.060 E121 36.185
HT_109_49	2020 8 6	15	52	花紋海豚	N23 09.958 E121 29.053
HT_109_50	2020 8 6	16	9	飛旋海豚	N23 09.347 E121 28.118
HT_109_51	2020 8 7	8	50	熱帶斑海豚	N23 06.986 E121 28.815
HT_109_52	2020 8 7	10	1	抹香鯨	N23 10.372 E121 36.132
HT_109_53	2020 8 7	11	27	抹香鯨	N23 09.689 E121 34.542
HT_109_54	2020 8 7	12	2	抹香鯨	N23 10.389 E121 33.560
HT_109_55	2020 8 7	12	22	未確定種	N23 11.207 E121 33.250
HT_109_56	2020 8 7	12	34	花紋海豚	N23 11.946 E121 32.359
HT_109_57	2020 8 7	14	27	瓜頭鯨	N23 23.583 E121 33.770
HT_109_58	2020 8 7	14	33	弗氏海豚	N23 24.036 E121 34.297
HT_109_59	2020 8 19	10	55	侏儒抹香鯨	N23 22.493 E121 29.489
HT_109_60	2020 8 19	11	30	熱帶斑海豚	N23 20.097 E121 32.241

編號	日期 (年月日)	時間 (24 小時)		種類	目擊位置 (度，分，分/1000)
HT_109_61	2020 8 19	13	23	抹香鯨	N23 13.503 E121 34.915
HT_109_62	2020 8 19	14	14	抹香鯨	N23 12.994 E121 34.132
HT_109_63	2020 8 20	9	5	柯氏喙鯨	N23 07.785 E121 34.505
HT_109_64	2020 9 10	8	12	飛旋海豚	N23 29.504 E121 32.176
HT_109_65	2020 9 10	10	14	花紋海豚	N23 24.941 E121 33.822
HT_109_66	2020 9 10	11	3	熱帶斑海豚	N23 22.656 E121 30.864
HT_109_67	2020 9 10	14	11	花紋海豚	N23 09.458 E121 29.140
HT_109_68	2020 9 10	15	41	花紋海豚	N23 08.186 E121 27.591
HT_109_69	2020 9 10	15	45	飛旋海豚	N23 07.842 E121 27.041
HT_109_70	2020 9 11	8	21	花紋海豚	N23 06.164 E121 27.470
HT_109_71	2020 9 11	9	46	未確定種	N23 10.649 E121 33.959
HT_109_72	2020 9 11	12	52	花紋海豚	N23 27.262 E121 34.314
HT_109_73	2020 9 15	8	32	花紋海豚	N23 28.749 E121 33.124
HT_109_74	2020 9 15	8	50	弗氏海豚	N23 29.043 E121 33.104
HT_109_75	2020 9 15	9	32	弗氏海豚	N23 28.466 E121 34.043
HT_109_76	2020 9 15	9	39	花紋海豚	N23 28.294 E121 34.172
HT_109_77	2020 9 15	12	6	花紋海豚	N23 23.119 E121 30.652
HT_109_78	2020 9 15	12	25	弗氏海豚	N23 22.856 E121 30.433
HT_109_79	2020 9 15	13	28	花紋海豚	N23 21.548 E121 30.448
HT_109_80	2020 9 15	14	0	花紋海豚	N23 19.960 E121 31.987
HT_109_81	2020 9 15	15	23	飛旋海豚	N23 13.216 E121 27.484
HT_109_82	2020 9 15	16	6	花紋海豚	N23 09.309 E121 26.389
HT_109_83	2020 9 16	8	49	花紋海豚	N23 10.116 E121 27.417
HT_109_84	2020 9 16	9	40	花紋海豚	N23 08.592 E121 26.764
HT_109_85	2020 9 24	8	52	花紋海豚	N23 57.418 E121 43.122
HT_109_86	2020 9 24	9	46	喙鯨科	N23 56.674 E121 46.370
HT_109_87	2020 9 24	10	38	(真)瓶鼻海豚	N23 53.231 E121 41.016
HT_109_88	2020 9 24	13	16	弗氏海豚	N23 43.525 E121 43.886
HT_109_89	2020 9 24	12	23	熱帶斑海豚	N23 48.146 E121 38.795

(二) 110 年度目擊鯨豚群次

編號	日期 (年月日)				時間	種類	目擊位置 (度,分,分/1000)
HT_110_001	2021	7	17		08:18	飛旋海豚	N23 30.344 E121 31.538
HT_110_002	2021	7	17		10:18	抹香鯨	N23 37.119 E121 42.285
HT_110_003	2021	7	17		13:17	飛旋海豚	N23 41.368 E121 35.647
HT_110_004	2021	7	18		13:35	未知 (海豚)	N23 43.525 E121 37.595
HT_110_005	2021	7	18		13:28	抹香鯨	N23 38.229 E121 35.966
HT_110_006	2021	7	18		16:35	熱帶斑海豚	N23 30.656 E121 32.953
HT_110_007	2021	7	19		09:17	柯氏喙鯨	N23 23.743 E121 38.629
HT_110_008	2021	7	19		09:44	抹香鯨	N23 21.315 E121 39.839
HT_110_009	2021	7	19		10:42	弗氏海豚	N23 22.390 E121 38.598
HT_110_010	2021	7	19		10:42	花紋海豚	N23 22.398 E121 38.586
HT_110_011	2021	7	19		11:25	弗氏海豚	N23 21.838 E121 38.487
HT_110_012	2021	7	19		11:25	花紋海豚	N23 21.811 E121 38.237
HT_110_013	2021	7	19		13:06	花紋海豚	N23 16.694 E121 30.155
HT_110_014	2021	7	19		14:51	未知 (海豚)	N23 23.075 E121 30.788
HT_110_015	2021	7	19		15:08	飛旋海豚	N23 25.686 E121 31.605
HT_110_016	2021	7	28		09:08	弗氏海豚	N23 38.621 E121 35.307
HT_110_017	2021	7	28		09:08	花紋海豚	N23 38.880 E121 35.744
HT_110_018	2021	7	28		12:06	小虎鯨	N23 48.639 E121 39.356
HT_110_019	2021	7	28		14:40	弗氏海豚	N23 55.806 E121 48.103
HT_110_020	2021	7	28		15:36	抹香鯨	N23 53.617 E121 48.662
HT_110_021	2021	7	28		17:11	侏儒抹香鯨	N23 57.648 E121 41.029
HT_110_022	2021	7	29		09:49	花紋海豚	N23 54.941 E121 43.756
HT_110_023	2021	7	29		12:09	飛旋海豚	N23 52.580 E121 38.709
HT_110_024	2021	7	29		12:09	真海豚 sp.	N23 52.374 E121 38.597
HT_110_025	2021	7	29		13:27	未知 (海豚)	N23 50.127 E121 36.435
HT_110_026	2021	7	30		08:19	花紋海豚	N23 29.385 E121 32.616
HT_110_027	2021	7	30		08:59	侏儒抹香鯨	N23 29.042 E121 34.327
HT_110_028	2021	8	2		08:45	未知喙鯨	N23 27.190 E121 35.778
HT_110_029	2021	8	2		09:16	未知 (海豚)	N23 26.354 E121 34.764
HT_110_030	2021	8	2		11:39	侏儒抹香鯨	N23 16.205 E121 29.395
HT_110_031	2021	8	2		12:51	花紋海豚	N23 22.753 E121 30.839
HT_110_032	2021	8	3		08:17	熱帶斑海豚	N23 30.537 E121 34.133
HT_110_033	2021	8	3		09:35	侏儒抹香鯨	N23 29.294 E121 40.647
HT_110_034	2021	8	3		10:44	熱帶斑海豚	N23 25.763 E121 36.860
HT_110_035	2021	8	3		12:22	飛旋海豚	N23 22.571 E121 29.578

編號	日期 (年月日)			時間	種類	目擊位置 (度,分,分/1000)
HT_110_036	2021	8	3	13:09	花紋海豚	N23 20.103 E121 32.803
HT_110_037	2021	8	3	14:39	飛旋海豚	N23 22.260 E121 31.311
HT_110_038	2021	8	3	15:12	飛旋海豚	N23 25.146 E121 31.038
HT_110_039	2021	8	9	09:08	弗氏海豚	N23 29.499 E121 38.514
HT_110_040	2021	8	9	10:04	未知 (海豚)	N23 32.054 E121 37.673
HT_110_041	2021	8	9	10:14	花紋海豚	N23 32.581 E121 36.603
HT_110_042	2021	8	9	13:01	花紋海豚	N23 45.811 E121 42.723
HT_110_043	2021	8	9	13:01	弗氏海豚	N23 45.711 E121 42.523
HT_110_044	2021	8	9	14:25	柯氏喙鯨	N23 47.910 E121 38.534
HT_110_045	2021	8	9	15:47	熱帶斑海豚	N23 53.989 E121 40.747
HT_110_046	2021	8	9	16:38	花紋海豚	N23 55.621 E121 39.877
HT_110_047	2021	8	10	08:17	飛旋海豚	N23 56.489 E121 38.749
HT_110_048	2021	8	10	10:06	弗氏海豚	N23 48.686 E121 43.694
HT_110_049	2021	8	13	09:09	侏儒抹香鯨	N23 25.782 E121 35.643
HT_110_050	2021	8	13	11:31	花紋海豚	N23 18.299 E121 33.028
HT_110_051	2021	8	13	12:53	侏儒抹香鯨	N23 17.777 E121 31.885
HT_110_052	2021	8	13	12:58	侏儒抹香鯨	N23 17.629 E121 31.605
HT_110_053	2021	8	16	08:15	花紋海豚	N23 30.073 E121 34.118
HT_110_054	2021	8	16	09:40	弗氏海豚	N23 28.202 E121 34.817
HT_110_055	2021	8	16	09:40	花紋海豚	N23 28.218 E121 34.816
HT_110_056	2021	8	16	11:03	弗氏海豚	N23 34.254 E121 37.771
HT_110_057	2021	8	16	12:44	弗氏海豚	N23 47.055 E121 41.300
HT_110_058	2021	8	16	13:12	未知 (海豚)	N23 46.876 E121 40.523
HT_110_059	2021	8	16	13:35	抹香鯨	N23 48.729 E121 38.120
HT_110_060	2021	8	17	08:16	熱帶斑海豚	N23 56.549 E121 39.615
HT_110_061	2021	8	17	09:08	侏儒抹香鯨	N23 54.774 E121 40.936
HT_110_062	2021	8	17	11:58	花紋海豚	N23 48.082 E121 42.186
HT_110_063	2021	8	17	11:58	弗氏海豚	N23 48.017 E121 42.212
HT_110_064	2021	8	17	12:38	花紋海豚	N23 46.321 E121 39.379
HT_110_065	2021	8	17	12:59	弗氏海豚	N23 46.069 E121 38.915
HT_110_066	2021	8	17	13:08	花紋海豚	N23 45.664 E121 38.251
HT_110_067	2021	8	17	13:23	弗氏海豚	N23 45.148 E121 38.563
HT_110_068	2021	8	17	13:51	花紋海豚	N23 43.076 E121 37.890
HT_110_069	2021	8	17	13:57	弗氏海豚	N23 42.585 E121 37.615
HT_110_070	2021	8	17	14:13	花紋海豚	N23 41.014 E121 36.692

編號	日期 (年月日)				時間	種類	目擊位置 (度,分,分/1000)
HT_110_071	2021	8	17	15:58	花紋海豚	N23 31.210 E121 32.202	
HT_110_072	2021	8	18	08:24	花紋海豚	N23 25.622 E121 31.846	
HT_110_073	2021	8	18	08:55	花紋海豚	N23 23.314 E121 31.499	
HT_110_074	2021	8	18	09:17	花紋海豚	N23 22.384 E121 31.373	
HT_110_075	2021	8	18	10:10	短肢領航鯨	N23 17.326 E121 29.798	
HT_110_076	2021	8	18	12:04	短肢領航鯨	N23 14.393 E121 29.681	
HT_110_077	2021	8	18	12:30	短肢領航鯨	N23 14.212 E121 29.922	
HT_110_078	2021	8	18	16:26	未知 (海豚)	N23 10.555 E121 29.371	
HT_110_079	2021	8	19	09:23	花紋海豚	N23 28.425 E121 32.241	
HT_110_080	2021	8	19	09:30	花紋海豚	N23 27.922 E121 32.817	
HT_110_081	2021	8	19	10:57	喙鯨(未知)	N23 23.463 E121 38.415	
HT_110_082	2021	8	19	11:54	喙鯨(未知)	N23 22.494 E121 38.337	
HT_110_083	2021	8	19	13:06	熱帶斑海豚	N23 22.711 E121 33.357	
HT_110_084	2021	8	19	13:51	花紋海豚	N23 22.547 E121 33.529	
HT_110_085	2021	8	19	14:07	花紋海豚	N23 22.703 E121 33.067	
HT_110_086	2021	8	19	14:50	花紋海豚	N23 22.884 E121 33.166	
HT_110_087	2021	8	20	07:34	未知中型鯨	N23 29.578 E121 30.983	
HT_110_088	2021	8	20	07:51	花紋海豚	N23 29.580 E121 33.018	
HT_110_089	2021	8	20	11:51	花紋海豚	N23 22.027 E121 29.832	
HT_110_090	2021	8	20	12:34	未知小海豚	N23 19.498 E121 32.990	
HT_110_091	2021	8	26	08:09	飛旋海豚	N23 30.030 E121 32.000	
HT_110_092	2021	8	26	09:03	熱帶斑海豚	N23 31.299 E121 34.671	
HT_110_093	2021	8	26	09:31	花紋海豚	N23 31.950 E121 34.684	
HT_110_094	2021	8	26	09:44	花紋海豚	N23 31.870 E121 34.814	
HT_110_095	2021	8	26	10:00	弗氏海豚	N23 31.988 E121 34.993	
HT_110_096	2021	8	26	12:42	銀杏齒喙鯨	N23 52.312 E121 44.052	
HT_110_097	2021	8	26	13:49	花紋海豚	N23 53.579 E121 42.473	
HT_110_098	2021	8	26	14:16	弗氏海豚	N23 54.037 E121 42.001	
HT_110_099	2021	8	27	08:23	熱帶斑海豚	N23 57.598 E121 42.326	
HT_110_100	2021	8	27	08:38	花紋海豚	N23 57.395 E121 43.804	
HT_110_101	2021	8	27	08:43	瓶鼻海豚	N23 57.268 E121 43.825	
HT_110_102	2021	8	27	12:00	熱帶斑海豚	N23 57.508 E121 47.499	
HT_110_103	2021	8	27	12:52	花紋海豚	N23 55.617 E121 44.406	
HT_110_104	2021	8	27	13:17	花紋海豚	N23 54.548 E121 43.372	
HT_110_105	2021	8	27	13:49	花紋海豚	N23 52.818 E121 40.094	

編號	日期 (年月日)			時間	種類	目擊位置 (度,分,分/1000)
HT_110_106	2021	9	8	08:50	飛旋海豚	N23 22.611 E121 29.893
HT_110_107	2021	9	8	09:40	花紋海豚	N23 19.363 E121 29.240
HT_110_108	2021	9	8	10:44	花紋海豚	N23 16.651 E121 28.834
HT_110_109	2021	9	8	11:33	熱帶斑海豚	N23 13.033 E121 31.003
HT_110_110	2021	9	8	14:56	花紋海豚	N23 10.377 E121 30.154
HT_110_111	2021	9	8	15:21	花紋海豚	N23 09.926 E121 29.207
HT_110_112	2021	9	8	15:50	飛旋海豚	N23 08.835 E121 27.246
HT_110_113	2021	9	9	10:23	花紋海豚	N23 23.497 E121 32.728
HT_110_114	2021	9	15	08:23	飛旋海豚	N23 28.494 E121 31.254
HT_110_115	2021	9	15	11:04	侏儒抹香鯨	N23 13.222 E121 30.905
HT_110_116	2021	9	15	13:35	未知小海豚	N23 12.720 E121 33.413
HT_110_117	2021	9	15	13:54	侏儒抹香鯨	N23 11.646 E121 31.694
HT_110_118	2021	9	15	14:16	飛旋海豚	N23 10.946 E121 30.445
HT_110_119	2021	9	15	15:14	侏儒抹香鯨	N23 09.247 E121 27.910
HT_110_120	2021	9	16	10:27	花紋海豚	N23 17.179 E121 28.618
HT_110_121	2021	9	16	11:01	花紋海豚	N23 17.399 E121 29.018
HT_110_122	2021	9	16	11:34	花紋海豚	N23 20.730 E121 31.094
HT_110_123	2021	9	16	12:16	飛旋海豚	N23 24.666 E121 32.013
HT_110_124	2021	9	23	08:06	飛旋海豚	N23 29.587 E121 31.278
HT_110_125	2021	9	23	09:07	侏儒抹香鯨	N23 32.297 E121 35.595
HT_110_126	2021	9	23	09:39	銀杏齒喙鯨	N23 34.590 E121 39.308
HT_110_127	2021	9	23	10:42	喙鯨(未知中喙鯨)	N23 36.522 E121 41.420
HT_110_128	2021	9	23	12:49	熱帶斑海豚	N23 31.392 E121 38.450
HT_110_129	2021	9	23	13:16	銀杏齒喙鯨	N23 30.776 E121 39.309
HT_110_130	2021	9	23	14:16	銀杏齒喙鯨	N23 29.495 E121 39.317

附錄四，110年度海上照片授權清單 (鯨豚共二百張，其它二十張)

小虎鯨 11 張



熱帶斑海豚 22 張



飛旋海豚 25 張



柯氏喙鯨 5 張



侏儒抹香鯨 7 張



弗氏海豚 20 張



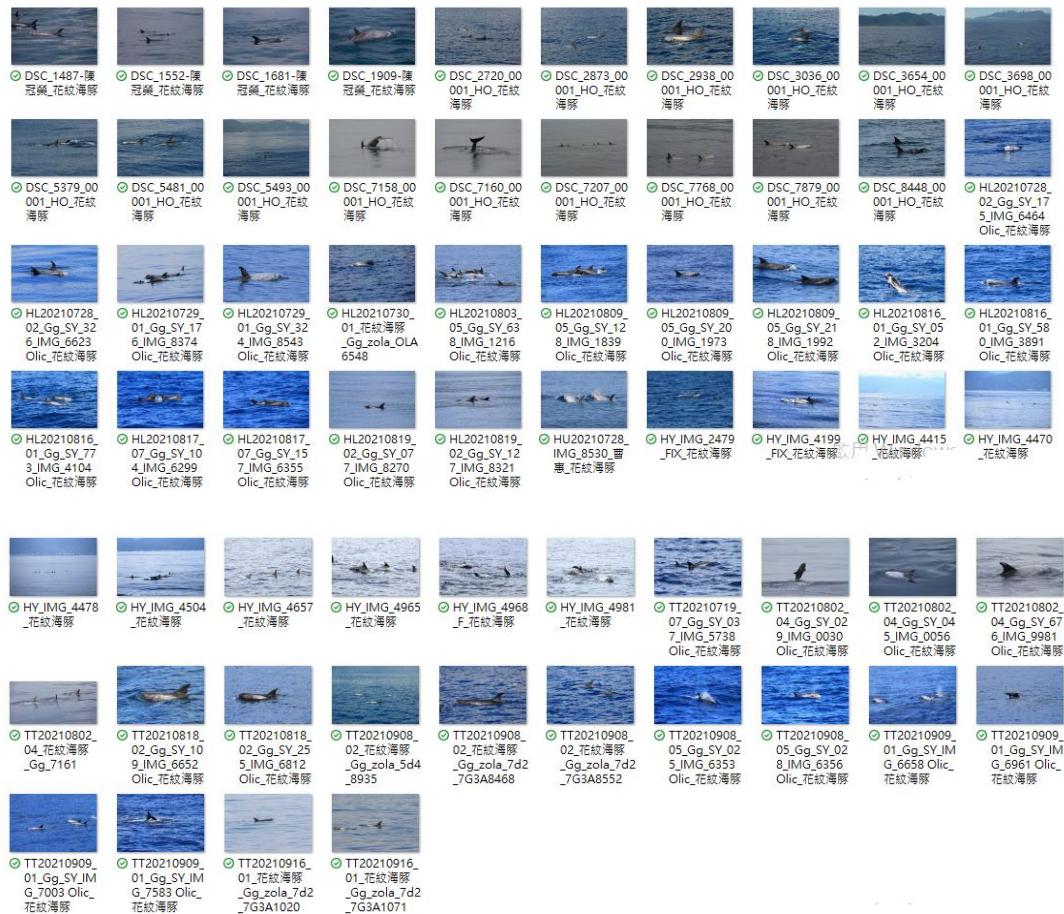
抹香鯨 20 張



短肢領航鯨 12 張



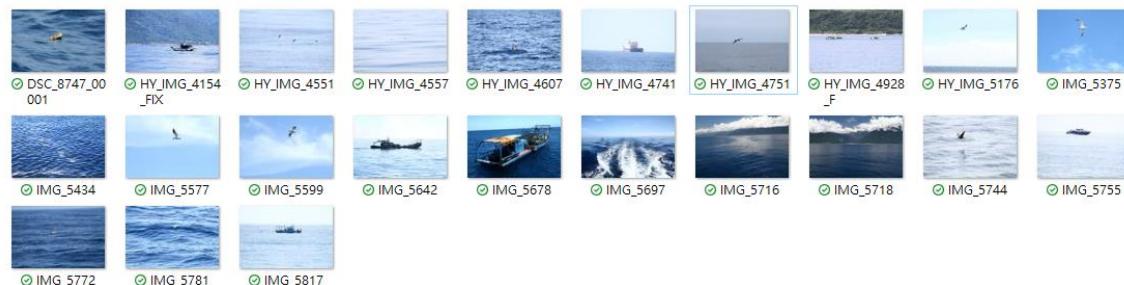
花紋海豚 64 張



銀杏齒中喙鯨 14 張



其它非鯨豚照片 (海鳥，漁船或漁具，海廢，工作照) 20 張



附錄五，參考文獻

- 葉建成。2001。台灣東南海域鯨豚種類、分布與棲地特性。國立台灣大學動物學研究所碩士論文。
- 陳廣豪等。1976。澎湖之海豚漁業。臺灣省水產試驗所試驗報告第 26 期第四卷。73-76 頁。
- 黃昭欽。1996。台灣週邊海域鯨豚之分布及西南海域鯨豚族群估計之研究。國立台灣大學漁業科學研究所碩士論文。
- Aragones, L. V., Laggui, H. L., & Amor, A. K. (2017). The Philippine Marine Mammal Strandings from 2005 to 2016.
https://www.researchgate.net/publication/313764629_The_Philippine_Marine_Mammal_Strandings_from_2005_to_2016
- Azzellino, A. S. Gaspari, S. Airolidi, B. Nani, et al.(2008) "Habitat use and preferences of cetaceans along the continental slope and the adjacent pelagic waters in the western Ligurian Sea". Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers 55(3) :296-323.
- Braulik, G.T., et al. (2018) "Cetacean rapid assessment: An approach to fill knowledge gaps and target conservation across large data deficient areas." Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems. 28(1): 216- 230.
- Braulik, et.al.. (2019)" *Tursiops aduncus*". The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T41714A50381127" <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T41714A50381127.en>. Downloaded on 16 July 2021.
- Buckland, S. T., Anderson, D. R., et al. (1993). "Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations". London : Chapman and Hall.
- Coombs, E.J., et.al.. (2019), What can cetacean stranding records tell us? A study of UK and Irish cetacean diversity over the past 100 years. Marine Mammal Science 35: 1527-1555. <https://doi.org/10.1111/mms.12610>.
- Di-Méglie, N. et al. (2017) "Floating macro-litter along the Mediterranean French coast: Composition, density, distribution and overlap with cetacean range." Marine Pollution Bulletin. 118:155-166.
- Evans, P. G. and P. S. Hammond (2004). "Monitoring cetaceans in European waters." Mammal review 34(1): 131-156.

- Foord C.S., Rowe K.M.C., Robb K. (2019) "Cetacean biodiversity, spatial and temporal trends based on stranding records (1920-2016), Victoria, Australia. " PLoS ONE 14(10): e0223712. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0223712>
- Gannier A, Praca E. (2007). " SST fronts and the summer sperm whale distribution in the north-west Mediterranean Sea". J Mar Biol Assoc U K 87:187–193
- Jefferson, T. A., & Moore, J. E. (2020). "Abundance and Trends of Indo-Pacific Finless Porpoises (*Neophocaena phocaenoides*) in Hong Kong Waters, 1996- 2019. " Frontiers in Marine Science 7. doi:10.3389/fmars.2020.574381.
- Liu, M., et al. (2019). "An overview of cetacean stranding around Hainan Island in the South China Sea, 1978–2016: Implications for research, conservation and management." Marine Policy 101: 147-153.
- Maldini, D., et al. (2005). "Odontocete Stranding Patterns in the Main Hawaiian Islands (1937–2002): How Do They Compare with Live Animal Surveys? 1." Pacific science 59(1): 55-68.
- Miller, D.L, et al. (2019). " Distance Sampling in R. " Journal of Statistical Software. 89: 1-28.
- Morin, P. A., et al. (2017). "Genetic structure of the beaked whale genus *Berardius* in the North Pacific, with genetic evidence for a new species." Marine Mammal Science 33(1): 96-111.
- Moura et al., (2016). J.F. Moura, E. Acevedo-Trejos, D.C. Tavares, A.C.O. Meirelles, C.P.N. Silva, L.R. Oliveira, R.A. Santos, J.C. Wickert, R. Machado, S. Siciliano, A. Merico. "Stranding events of *Kogia* whales along the Brazilian coast". PLoS One, 11 (2016), Article e0146108, 10.1371/journal.pone.0146108
- Pyenson, N. D. (2011). "The high fidelity of the cetacean stranding record: insights into measuring diversity by integrating taphonomy and macroecology." Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences 278(1724): 3608-3616.
- Yu, H.Y., I. Chen, W.T. Li and L.S. Chou. (2019). "Ecological and biological characteristics for the Risso's dolphins (*Grampus griseus*) off Taiwan, with conservation evaluations on potential anthropogenic threats". Mammal Study 44(2): 77-89.



Ocean Conservation Administration,
Ocean Affairs Council