海洋漫波

03

藍鯨擱淺專題

海洋保育署

版權說明

GPN 4810801633 ISSN 2706-6509

發 行 人 黃向文
編輯委員 宋欣真、吳龍靜、林天賞、羅進明、林美朱、徐仲禮
發行地點 高雄市前鎮區成功二路25號7樓
電　　話 07-3382057
傳　　真 07-3381707
發行日期 2020年3月31日
設計製作 手搖鈴創意設計工作室

facebook

海洋保育署
Ocean Conservation Administration

海洋漫波 03

藍鯨擱淺專題

03 藍鯨擱淺事件紀錄

11 藍鯨不只身子大

16 圖說2019年臺灣鯨豚擱淺事件

24 從擱淺看鯨豚生與死的奧秘

29 我們與藍鯨擱淺的距離

海保署季動態

34 2020 APEC圓桌論壇展望

39 遍植海洋保育種子

51 白色山脈佔據藍色海岸

54 鯨豚與再生能源間的平衡者

58 海洋廢棄物不再害害人生

藍鯨擱淺事件紀錄

圖文｜海洋保育署

Day 1
2020年1月25日

適逢大年初一，大多數人都在開心過年休假，享受與家人一起的歡樂團聚時光，海洋保育類野生動物救援組織網（MARN）仍保持待命，以隨時應變擱淺救援案件通報。

當天接近中午時，海巡署第十巡防區的夥伴回報，有民眾在臺東縣長濱鄉城子埔海灘發現一隻身上有網具纏繞的痕跡，長達20公尺的大型鯨魚擱淺。

接獲通報第一時間MARN團隊立刻啟動，海巡夥伴維持現場狀況及秩序，行動小組及縣府夥伴，緊急協調大型吊車，並趕往現場進行評估。當時長濱海岸風浪不小，死亡鬚鯨身體非常靠近浪緣，且呈現與海岸平行、向其身體縱軸左側傾斜，體表表皮已經脫落，但由於擱淺鯨魚有明顯的喉腹摺，下顎皮膚為白色，初步判斷可能是長須鯨屬於分佈範圍廣、數量少，過去臺灣罕有擱淺紀錄的第一級保育類物種。

Day 2
2020年1月26日

經過MARN團隊成員-成大鯨豚研究中心及臺東縣政府，連夜不停聯繫，終於找到能在過年休假期間出動，且願意搬運大型死亡鯨魚的重機具，在這天臺東縣長濱鄉海灘，開始進行辛苦的吊掛搬運工作，一直到接近晚間9點，才終於裝車完畢後，朝著解剖地點成大海洋生物暨鯨豚研究中心前進。

因為大型鯨類的樣本取得不易、研究有限，為了讓擱淺鯨魚更加有意義及價值，在這一天，海洋保育署將徵求國內外有志學者專家共同研究，尋求跨國際合作與經驗分享的訊息，發布於官方臉書。

Day 3
2020年1月27日

MARN團隊馬不停蹄，終於在這天上午將擱淺鯨魚順利送抵成功大學海洋生物暨鯨豚研究中心。此時，成大團隊、中華鯨豚協會、屏科大及嘉大的獸醫系學生等，皆已向海保署表達希望參與1月28日的解剖作業。

YouTube
海洋保育署參與解剖影片

Day 4
2020年1月28日

臺灣首次由公部門（海洋保育署）主持協調的大型擱淺鯨魚完整解剖合作展開，海洋保育署、臺灣大學，亞洲大學，成功大學，嘉義大學、屏東科技大學、自然科學博物館、國家海洋研究院、黑潮海洋文教基金會及中華鯨豚協會的志工等，同時投入本次前所未有的大工程中。

Day 5
2020年1月29日

浩大的解剖作業持續順利進行，除了原定解剖目標——基本的皮膚組織切片外，預定也將胸鰭、喉腹摺、生殖器、心臟、腸道、鯨鬚板、骨骼及纏繞網具完整保留。

除了前一天已順利取下的胸鰭及主要脊椎骨外，這天持續取出舌骨、上頜骨、下顎骨、肩胛骨、肋骨.....由於海浪碰撞的關係，部分骨頭已有破碎，工作人員必須一邊拍照、一邊收集破損的骨頭，方便未來拼接。

由於死亡已有一段時間，多數肌肉已水解，除了少部分尚完整外，心臟、胃部多已經腐爛，目視胃內並無人造物。

Day 6
2020年1月30日

本日先將頭骨抬起，蒐集下面的碎骨，其餘下顎的皮膚掩埋。

經過前兩日由背部切入拆解後，本日的作業需要用到怪手吊離頭骨，大部分骨架取出之後，喉腹摺終於可以分離下來，測量約3.8公尺，卡在頭骨下的碎骨，則由工作人員一一撿拾，並且裝箱保存。在所有參與專家及志工協助下，現場解剖在這天初步告一段落。

結語

經過1月28、29及30日的解剖，我們逐漸釐清這隻大型鬚鯨種類：

1. 從胸鰭、背鰭與尾鰭的大小與形態上，比對判定此鬚鯨並不像長須鯨，更像是藍鯨。
2. 計算這隻大型鬚鯨「胸鰭間」的喉腹褶數目，經仔細重複點算後，喉腹褶的數目為78個，落在藍鯨和長須鯨的可能範疇內。
3. 蒐集散落在海岸5、6公里的鯨鬚板，發現鯨鬚板的特徵與長須鯨不相符，長須鯨的鯨鬚板，前半段靠近嘴尖的部分，應該是呈現白色。
4. 頭部解剖後，頭骨內側顳窩的頭骨組成特徵，與藍鯨相符。
5. 樣本經過DNA的萃取後，針對其粒線體DNA控制區序列進行比對，與藍鯨有99.28%相似度，與長須鯨約有93%相似度。
6. 經由仔細的解剖，此鯨豚全身許多的骨頭與關節處，軟骨的存在與分布比例很高，顯示其骨頭還在生長期，代表此個體的年輕（其體長即已20公尺，亦為藍鯨整體判斷的指標）。

由以上證據顯示，這一隻極有可能，是有紀錄以來，第一隻在臺灣擱淺的藍鯨！

藍鯨不只身子大

文｜余欣怡

照片來源: NOAA Fisheries/Lisa Conger

說起藍鯨，大家都能琅琅上口：藍鯨是全世界現存體型最巨大的動物；心臟和一臺小汽車一樣大……。但除了大，你還能說出藍鯨的哪些故事?

近三十年來科技改變了海洋的研究，鯨豚也不例外，透過更高解析度的攝影與水下監聽系統，及各種抗壓且高電量的感測器與衛星追蹤器，科學家們終於能稍微說點藍鯨體體型之外的八卦。

心大慢跳

除了人們使用運動手環來記錄自己的活動和生理狀態，科學家也設計了鯨豚專用的心跳記錄器，結合在GPS與深度、速度等追蹤器上用吸盤暫時附著在一隻成年的藍鯨身上為牠把個脈。當藍鯨下潛到深度180

公尺左右進食時，每分鐘心跳不到十下，甚至還有只跳兩下的記錄。直到再度回到海面呼吸交換氧氣時，心跳也不過每分鐘三十多下。在深潛過程中，哺乳類的身體會自主性的降低心跳且重新分配血液中的氧，而藍鯨在保持低心跳的狀態下，依舊能衝刺張口大吞磷蝦團，這倒是讓科學家們相當驚訝，更想多裝設幾隻不同海域的藍鯨來瞭解長途遷徙或船隻接近時藍鯨的生理反應。

J. A. Goldbogen, et. al. (2019) Extreme bradycardia and tachycardia in the world’s largest animal . PNAS. 116(50)25329-25332

嘴大精獵

巨大的藍鯨依靠小小的磷蝦為食，不免讓人好奇: 是要吃幾隻才會飽? 從捕鯨記錄來看，藍鯨的胃袋中最多有3-4公噸的食物，還是以海洋基礎生產力的磷蝦為主，雖然光看消耗量很驚人，但在生態系的食物網中也不過是低階的消費者; 加上在不同海域間的穿梭，進食和排泄的過程就像是能量小幫浦的加速海洋中能量的循環。

跟大翅鯨不同的是: 藍鯨整年都需要吃東西，但磷蝦團的出沒是不定期的大爆發而不是均勻散佈在海洋中，因此藍鯨如何找到足夠豐富的大餐，是重要的生存本領。根據加州海域的東北太平洋藍鯨的衛星發報器的追蹤與衛星遙測海洋的生產力結果顯示: 藍鯨會

尋找湧升流的位置，但至於沒有回聲定位藍鯨如何精準的探測到食物在哪? 有多少的量? 這又是另一個謎了。

由於藍鯨吞磷蝦團之前需要下潛與在深海中衝刺，這是相當消耗的身體能量，因此根據追蹤器的結果顯示: 藍鯨只有在食物密度夠高時，才會展開鯨吞來維持高效率的能量獲得。至於藍鯨如何在黑漆漆的海水中評估磷蝦團是否值得吃，就得繼續解謎了。

Hazen EL, et. al . Blue whales (*Balaenoptera musculus*) optimize foraging efficiency by balancing oxygen use and energy gain as a function of prey density. Sci Adv. 2015;1(9):e1500469. doi:10.1126/sciadv.1500469

嗓門大，還有族語

藍鯨寬廣的體腔讓牠們能發出低頻的叫聲，音量也相當大; 主要頻率僅有20赫茲的低吟雖然人耳的聽力範圍很難聽見，卻能在大海中傳播到距離數百公里之外。軍事用途的全球海洋水下監聽系統(SOSUS) 先前收錄過不少藍鯨的聲音，發現用作探索藍鯨的生態，更能突破傳統用眼力搜尋的限制。近二十年來各種海洋長期錄音機提供更多藍鯨聲學的分析資料，顯示藍鯨不同的族群叫聲有差異，幾種主要的聲音類型組成固定的語句模式。而北太平洋東部和大西洋藍鯨族群間的語句則有不同，就像方言一樣，能夠辨識出非我

族類。現今除了DNA遺傳多樣性的分析外，聲音的特性往往也成為確認不同族群的另一項特徵。而雄性藍鯨的歌聲沒有大翅鯨R&B風格轉音多變，卻也能在茫茫大海中協助尋找另一半，也希望能在日益吵雜的海洋環境中還能千里傳情。

McDonald, M. A, et.al. (2006). Biogeographic characterization of blue whale song worldwide: Using song to identify populations. Journal of Cetacean Research and Management, 8(1), 55-65. Retrieved from https://escholarship.org/uc/item/5r16c2mz

從以上的三個小故事可以發現，從停止獵殺藍鯨後，人們進入海洋開始認識藍鯨，現階段還像盲人摸象般的迷茫，如何能拼湊出藍鯨的全貌，展現陸地和海洋哺乳類的異同，除了繼續探索，還是繼續探索。

圖說2019年臺灣鯨豚擱淺事件

整理｜海洋保育署

2019鯨豚擱淺地圖

各縣市鯨豚救援通報數量

擱淺通報主要分布於連江縣(22隻)、澎湖縣(19隻)、金門縣(15隻)、苗栗縣(13隻)及高雄市(12隻)等地區。

擱淺鯨豚種類

確認擱淺鯨豚種類共22種，江豚(露脊鼠海豚)43隻最多，其次為瓶鼻海豚30隻、小虎鯨13隻等。

逐月擱淺數量

擱淺通報案件，以4月份最多，為小虎鯨集體擱淺事件所致。臺南、高雄、屏東地區，常於2月到5月間，發生小虎鯨集體擱淺案件。2010年高雄興達港北堤，曾有28隻小虎鯨集體擱淺紀錄。2019年通報的月份分布模式與歷年資料相同，在1~4月似乎有較高的鯨豚擱淺發生率。但擱淺鯨豚的發生頻率與月份或氣溫等環境因素是否相關，尚需長期資料收集與分析。

鯨豚擱淺原因

超過半數鯨豚被發現時，因為已腐爛嚴重等因素，無法判斷擱淺原因(51%，77隻)，剩餘個體擱淺原因可歸納為兩個主因：誤捕(22%，33隻)及感染導致死亡(17%，25隻)。此顯示鯨豚大多因疾病或受傷而擱淺上岸，且漁業活動亦對臺灣沿岸的鯨豚有所影響。

參考Peltier（2020）文獻，判斷擱淺原因的方式如下：

1. 嗆水導致死亡：解剖發現氣管、支氣管內有泡沫或有肺水腫。
2. 可能為誤捕：體表具有網痕、胃內有未消化完的食物可判斷近期有進食的情況、吻部或上下顎有骨折或胸鰭、背鰭與尾鰭有被外力切除等。
3. 可能為船擊：經斷層掃描發現有骨骼斷裂、易位或脫位、肌肉有異常大面積鬱血。

小結

2019年通報案件數及個體數較過去3年高，至於詳細原因，需要長時間資料累計，與更多的研究調查才能解答。而近年擱淺前3名鯨豚種類，以瓶鼻海豚與江豚為前2名，小虎鯨則是在集體擱淺事件發生時，才會導致數量大增。

共計進行20種鯨豚採樣（82隻），有採樣種類除了江豚（露脊鼠海豚）、瓶鼻海豚與小虎鯨，以及珍貴的中華白海豚、條紋海豚與長吻真海豚以及抹香鯨、大村鯨、布氏鯨等大型鯨等。共計蒐集科學樣本301筆，標本72件。包含親緣鑑定（DNA）樣本79筆、全胃樣本3筆、重金屬與毒物樣本160筆(肝、腎、表皮及肌肉）、組織病理學樣本29筆與組織學樣本30筆。透過樣本的採集，能讓科學家有機會對擱淺鯨豚有更深入了解，例如2019年4月發生小虎鯨集體擱淺事件，藉由DNA樣本採集、

保存與後續分析可以確認這群小虎鯨是否有血緣關係、建立歷年集體擱淺小虎鯨群的親緣模式、與亞洲其他國家的研究資料進行交叉比對、探究整個亞洲區域小虎鯨的族群結構，及規劃合適的保育與管理政策。

MARN團隊儘可能紀錄、分析海洋生物擱淺原因及死亡原因，海洋保育署彙整，定期發布擱淺報告資訊，讓國人瞭解臺灣周遭海洋野生動物通報救傷資訊。經由檢視年度擱淺資料可發現，人為活動對於海洋生物存在著影響與衝擊（如：漁業活動、船舶航行、海洋廢棄物等）。

海保署與MARN團隊持續進行海洋野生動物救援，透過教育推廣提升社會大眾保育海洋生物及愛護海洋生態環境意識，也會強化與交通部航港局、農委會漁業署、各地區漁會等相關單位聯繫協調，關注如何降低人為活動對海洋生物的衝擊。再次提醒，若發現擱淺或需要救援的鯨豚或海龜，為了自身以及動物的安全，請勿在沒有專業指導下，任意對動物進行處置，應趕快撥打海巡「118」專線或通知所在縣市海洋保育主管單位，並盡可能提供詳細發現地點、時間及敘述動物狀況，才能讓海保救援網（MARN）專業團隊能在最短時間內前往救援，透過大家合作，共同守護豐富的臺灣海洋生物資源。

從擱淺看鯨豚生與死的奧秘

文｜**姚秋如**自然科學博物館

圖｜**簡毓群**紀錄片導演

鯨豚擱淺的文獻記載，可以遠溯至三千五百多年前，當時人類在海陸交界處與鯨豚相遇時，對這群神秘的動物往往抱著敬畏崇拜的心情；至今，在東南亞許多臨海居民仍視鯨豚為海裡的朋友及守護神，能指引迷失的漁人歸航，當人們在海邊發現不幸擱淺的鯨豚後，也將其骨骸清理後收藏於廟宇中，對於當地鯨豚物種多樣性及地理分布有了真實的蒐藏紀錄。而系統性地研究擱淺鯨豚則是起始於歐美，以美國為例，1880年代即有擱淺通報，由史密松自然史博物館開啟這項工作，至今已超過130年。隨著科學研究的進展、及不同領域的野生動物研究者的加入，包含生物、獸醫、自然史、活體救援等領域，幫助人們更了解這群特殊的海洋哺乳動物。由於鯨豚是海洋生態系中的高階消費者，也是眾人關注的保育類群，鯨豚擱淺處理網絡的成立，可以幫助人們長

期累積鯨豚的生物多樣性的資訊，並藉由基礎生態、病理、及環境污染研究，作為監測海洋生態的指標，為保育行動提供多元訊息。

目前我們已知道臺灣周圍海岸約有三十種鯨豚擱淺，以小型齒鯨物種為主，而其中的露脊鼠海豚屬（Neophocaena spp.，共有兩種）約佔所有物種的總數量的15%，是最常見的類群之一。喜好淺水海域的露脊鼠海豚只擱淺在臺灣海峽的海岸，早期牠們是相當少見的物種，但近三年來卻在每年擱淺記錄上名列前茅（見左頁圖表統計）。

過去在臺灣的海上生態調查鮮少目擊露脊鼠海豚（如本頁圖），這可能是因為牠們沒有

背鰭且行為隱密，人們在海面上不易發現牠們的行蹤，極可能在目視調查中被忽略、而低估了牠們的族群數量，然而牠們卻是臺灣最常見的擱淺動物啊！擱淺數量眾多的露脊鼠海豚提供研究人員絕佳機會，來了解牠們的生態習性——例如檢視擱淺海豚的胃袋，可了解每隻動物在生命最後一刻的食物內容，透過食物殘餘中的魚類耳石、頭足類嘴喙（如本頁圖）的特徵鑑定胃含物種類，逐步揭露牠們的最後餐盤內容，讓我們一窺這海洋隱士的攝食生態之秘。

擱淺鯨豚是因為老病死亡後才漂到岸邊、或是生前遭受什麼意外才會困在淺灘呢?要判斷動物是因何種原因擱淺是非常困難的事情，尤其是死亡已久的鯨豚，牠們身上留下的各種跡象因腐敗而

難以判斷，即使是活體擱淺或是剛死亡的動物，亦須透過外觀傷口、血液檢查、行為觀察、微生物檢測、毒物分析、寄生蟲檢視、大體解剖與切片進行病理研判等不同專業的分析，並連同擱淺時是否有天敵或人類活動在周圍出現的現場觀察紀錄，綜合各種因子證據後做最後的鑑識。我們為何要大費周章的對擱淺鯨豚進行這麼多的工作呢？

除了基於對鯨豚的好奇心之外，也因為有許多擱淺個案的證據顯示，人類的作為，確實會影響牠們的生活甚至導致死亡——如漁業誤捕、網具纏繞或船隻撞擊可能導致鯨豚急性或短時間內死亡，而因科技發展所帶來的全球性環境衝擊如毒物污染、海洋噪音等長期侵入也令牠們生殖力與免疫力下降而導致族群數量降低。探討鯨豚擱淺奧秘之時，不免也讓人省思在享受便利舒適生活的同時，其他生物所付出的代價。

我們與藍鯨擱淺的距離

文圖｜王浩文、王建平
國立成功大學 1.海洋生物及鯨豚研究中心,2.生命科學系,3.生物科技中心

藍鯨(Blue whale, *Balaenoptera musculus*)，是地球上現存的動物當中，不論是身長、重量或體積都為之最的動物；而且，依據目前已經獲證實的完整證據顯示，藍鯨也是在地球歷史中，出現過的最大型動物。

歷史文件中記載，近一百年來臺灣的鯨豚相關報導與紀錄中，時值國際捕鯨時代的1920-1938年間，總共約有14頭藍鯨在臺灣周圍海域被捕獲的紀錄，也由於商業捕鯨，藍鯨的族群數量則呈現雪崩式減少到幾乎滅絕，直到1967年全面的禁捕藍鯨，將近五十年後的今天，全球藍鯨的數量雖然有緩步的回升，但仍然是屬於國際自然保護聯盟(IUCN)瀕危物種紅色名錄，列為「瀕危」(endangered species, EN) 的物種。近幾

十年來，要在臺灣周遭的海域與藍鯨邂逅的可能性，可說是極低；也就是說，如果筆者要進行藍鯨的相關研究，就必須移地到東太平洋海域、斯里蘭卡海域或南極洲的周遭海域，才有可能有所接觸與進行研究。

然而在今年(2020)的一月底，恰好也是農曆金鼠年大年初一的中午，接獲海洋保育的署海保救援網(Marine Animal Rescue Network, MARN)的通報，海巡署第十岸巡隊第一機動巡邏站，在台東縣長濱鄉城子埔海邊，發現一隻在其嘴部基端有著疑似漁具繩索纏繞的大型鬚鯨死亡擱淺。成大海洋生物及鯨豚研究中心(成大鯨豚中心)接獲通報後，中心人員與志工立即整裝從台南出發，於當天深夜抵達擱淺現場，即刻初

步丈量並進行後續處理的評估。現場風浪不小，死亡鬚鯨身體非常貼近浪緣，與海岸線呈現平行、向其身體縱軸左側傾斜，體表表皮已經嚴重脫落，經現場丈量，鯨豚的體長為20公尺、身體直徑2.5公尺。

次日清晨，開始進行搬運的前置預備作業、細部檢視鯨魚的全身細節與初步的採樣，於當日傍晚完成吊掛作業並備齊相關行政作業的申請，連夜將這隻大型鬚鯨運往位於台南市成大安南校區的成大鯨豚中心，

隔日在重型機具的協助下，從車上卸下鯨魚、並完成解剖現場的整地處理；再接下來的三日，則接續了解剖作業。在這一連串的檢視、測量、解剖、採樣分析等接續證據的顯示，這是「首次」在臺灣記錄到藍鯨的遺骸！

曾經，在處理、協助與執行臺灣鯨豚救援與相關研究的我們想法中，想要與「傳說中」的藍鯨接觸，總認為要趕快與國外鯨豚研究學者建立合作，前往斯里蘭卡或是太平洋的另一岸，還是要搭乘著遠洋型的國際研究船隻遠赴南極海域，才會有機會近距離的與藍鯨接觸；怎麼能夠料到，農曆新年即站立在台東長濱的沙灘上，近距離、抬著頭仰望著牠；又為了瞭解這隻藍鯨死亡擱淺原因，在台南成功大學直接接觸了藍鯨的全身各處進行解剖；為了研究與教育的任務，更是每日的處理著後續骨骼標本的初步處理作業，以期這個珍貴的樣本得以維持在完好的狀態，以利後續工作的進行。

期望，全球的海洋鯨豚保育，在全人類的共同努力、友善漁法漁具的共同推動下，海洋生態系可以朝著健全的方向前進；讓我們在往後與藍鯨的接觸，或是在不會干擾牠們的距離之外，觀察與記錄著牠們暢遊在屬於牠們的大海中，或是生態節目中欣賞著牠們個體行為或族群互動中，能有不為人知又令人激動的新發現。

2020 APEC圓桌論壇展望

圖文｜劉光明
國立臺灣海洋大學海洋事務與資源管理研究所

APEC(亞太經濟合作)是經濟合作的論壇平台，其運作是通過非約束性的承諾與成員的自願，強調開放對話及平等尊重各成員意見，不同於其他經由條約確立的政府間組織（Elek, 1991）。我國於1991年以中華台北（Chinese Taipei）名稱加入APEC。APEC的發展脈動為我國推動各項經濟發展措施的重要參考依據，也是擴展亞太市場或建立國際合作的適當管道。我國環保署及漁業署曾分別在1998-2001年及2005-2007年接任APEC海洋資源保育工作小組及漁業工作小組輪值主席職務，這期間致力推動會員體部長會議所決議之永續海洋環境及漁業行動計畫、主導與審核會員體之執行計畫、提報年度工作成果、負責與其他工作分組進行協調工作等事宜。我國並於2000年起每年均獲准自費辦理

APEC企業／私人部門參與海洋環境永續性圓桌會議，迄今共計辦了20屆圓桌會議。本年度我國也已於2月份在馬來西亞布城辦理的第14次APEC OFWG工作小組會議中，提出將於今年度自費辦理第21屆APEC企業/私人部門參與海洋環境永續性圓桌會議的提案，並獲得通過。

近年APEC各經濟體無不推動各式海洋廢棄物計畫，旨在擴大各國的影響力及引領議題走向，包含美國「更新 2009 年 APEC 經濟體海廢處理成本進度報告」、印尼「監控及模擬全球海洋廢棄物途徑之能力建構以保護海洋環境」、日本「APEC區域內海洋廢棄物管理與規範實務與創新工作坊」、越南「以新模式減少和管理陸地廢棄物進入海洋促進APEC地區持續發展」等。2020年2月7-8日於馬來西亞布城召開的第14次APEC OFWG工作小組(APEC Ocean and Fisheries Working Group)會議中，美國報告「更新 2009 年 APEC 經濟體海廢處理成本進度報告」（Update of 2009 APEC Report on Economic Costs of Marine Debris to APEC Economices）表示，在2015年APEC區域海洋經濟價值超過了2兆美元，約佔APEC GDP的4.7%；而海洋廢棄物造成APEC海洋經濟的損失約10.8億美元，這當中還不含損失的機會成本，可見海洋廢棄物對於經濟損失甚

大。而除了對經濟造成影響外，對於觀光、航運、漁業、水產品食用安全與海洋生態平衡等重要領域也都有所衝擊。

而除了海洋廢棄物外，由於氣候變遷、棲息地遭受破壞、盜捕和非法貿易等，使得愈來愈多的物種及族群數量快速減少，面臨滅絕危機。以臺灣為例，近年來西岸沿海大量的人為開發和離岸風場的發展，使得臺灣白海豚因而面臨棲地消失、水下噪音、淡水流量減少及污染，和遭到漁業誤捕的生存威脅。而在去年(2019年)於日內瓦召開的瀕臨絕種野生動植物國際貿易公約Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora；又稱華盛頓公約；簡稱CITES第18屆締約方大會中，提案表決通過將4項海洋物種納入

CITES附錄II清單，包含灰鯖鮫（馬加鯊）、琵琶鱗屬魚類、鱟頭鱗科魚類及海參。此等過去被視為經濟性漁業資源管理之物種，也因為過度捕撈或非永續的貿易問題而被 CITES 納管。顯示漁業組織管理外，應有其他相關管理措施雙管齊下。

因此本年度的21屆APEC圓桌會議將順應APEC OFWG議題走向，訂定以「潔淨海水Clean Water」以及「瀕危物種保育與管理Conservation and Management of Endangered Marine Species」為兩大議題進行兩天的會議討論，希望能透過此次會議的交流，以加強企業和私人部門共同合作，並促成誇國間的合作計畫，以保護海洋環境及確保資源永續利用。期待在亞太地區各國的共同努力下，建立人類與海洋間和諧關係，與受保護海洋物種共存共享永續環境。會議最終綜合討論所提建議，將提供2021年APEC OFWG會議參考。

1. Elek, A. (1991), “Asia Pacific Economic Cooperation (APEC)” in Southeast Asian Affairs 1991, Singapore: Institute of Southeast Asian Studies, pp. 33-48.

遍植海洋保育種子

圖文｜海洋保育署

臺灣四面環海，周遭海洋面臨棲地破壞、海洋污染及海洋垃圾等問題，海洋保育課題廣泛，海洋委員會海洋保育署(以下簡稱本署)致力於海洋保育政策的推動與落實管理，並期望提升大眾及權益關係人對海洋保育議題的認識，積極採取保育行動。

因此，本署辦理「109年度海洋保育在地守護計畫」，藉公開徵求的方式，鼓勵政府立案之社、財團法人、組織、社區發展協會等地方團體提出符合在地需求的海洋保育方案，並透過評選機制擇優補助，以促進在地民眾共同參與海洋保育工作。

計畫說明

本次計畫主題分別為海洋公民科學家、海洋棲地復育行動、海洋環境維護及推廣海洋保育行動等四項。

海洋公民科學家

海洋公民科學是一種公眾參與調查的方法，在不同的區域及時間收集海洋相關的觀察資料，透過回報數據的統計分析，共同建置海洋資料庫及加強海洋監測能力。

海洋棲地復育行動

透過策略與行動，引導在地民眾重視棲地的改善以及物種的培育，讓珍貴的海洋資源能夠健康、永續、美麗。

海洋環境維護

藉由地方民眾參與，以維護、維持海洋棲地、環境生態平衡，以達共同守護海洋環境目標。

推廣海洋保育行動

將海洋保育知識普及至地方區域，讓民眾具體瞭解海洋生態，明白健全海洋生態的重要性，進而熱愛海洋、願意守護海洋。

未來展望

本次入選團隊依各自關注的議題，提出解決策略，並結合在地的文化、習性或需求，發展出多元豐富的保育方案。這只是本署撒出的第一把種子，期望能透過多元豐富的計畫內容及緊密的在地連結，提升民眾對海洋保育的認知，從中找到感動，將感動化為行動，逐步成為一種生活習慣，讓各類的保育行動可以生根茁壯，永續發展。

在地守護計畫入選團隊介紹

財團法人黑潮海洋文教基金會

計畫名稱｜東海岸漁業廢棄物圖鑑

基金會成立從鯨豚調查記錄工作為開端，以「關懷臺灣海洋環境、生態與文化」為宗旨，持續傳達與實踐海洋保育理念，期待讓大家親近、認識而珍惜海洋。

在本計畫中將培訓在地志工，進行港口漁民訪談，以及台東海岸線漁業廢棄物的調查，並將成果彙製東海岸漁業廢棄物圖鑑與漁具資訊圖表讓社會大眾更加了解漁業廢棄物對海洋的傷害。

社團法人臺中市臺灣釣魚人大聯盟協會

計畫名稱｜海洋保育在地守護計畫

由台中市各釣魚協會及釣魚界長期志工於2019年組織成立，以推動發展國人身心健康、培養正當釣魚休閒活動為宗旨。

在本計畫將針對垂釣民眾，建置友善釣魚秩序、自主管理，透過製作友善釣魚認同卡、宣導手冊等物品，強化、宣導友善釣魚，以及推廣垂釣回報。

中華鯨豚協會

計畫名稱｜推動龜山島鯨豚永續發展活動

協會以促進國民保護鯨豚及其棲息環境，倡導有關鯨豚之研究、觀察、欣賞與保育，期許培養國民維護海洋生態系之永續發展為目標。

本計畫以龜山島鯨豚生態永續發展為目標，培力志工尋鯨任務APP之使用、回報及使用互動問卷調查等方式，瞭解鯨豚動態及與船隻之互動關係，並與在地賞鯨業者合作，調查繪製烏石港及龜山島周邊海域鯨豚空間分布圖，為未來推動鯨豚保育之參考資料。

臺灣山海天使環境保育協會

計畫名稱｜巡海啟示路：珊瑚廊道建置與珊瑚獵 食者監測

以研究如何與環境友善相處，維護自然生態的完整，舉辦或協助各種活動，並推廣永續生態的概念為宗旨。

本計畫以珊瑚復育及監測為主軸，將於新北市貢寮區龍洞灣海域建置珊瑚廊道，並辦理珊瑚獵食者生物工作坊培育珊瑚復育志工，並推廣珊瑚保育行動。

臺灣咾咕嶼協會

計畫名稱｜小琉球海洋監測公民科學家

由一群關心海洋的朋友們共同創立，以協助海洋生物救援及復育、推動綠色環保永續理念，培養更多關心海洋生物與環境保護之公民科學家，共同響應海洋守護行動為宗旨。

本計畫以公民科學調查為主，辦理小琉球海洋監測公民科學家培育工作坊、小琉球海洋監測調查(底質、新生珊瑚數量)(藻類、珊瑚變化)，並走入校園推廣海洋公民科學教育課程。

臺灣海洋環境教育推廣協會

計畫名稱｜家鄉的海我守護

協會成立起緣於一群做海洋科學研究的年輕人，用海岸徒步旅行進行海洋教育，以「關懷海洋，普及人心」為宗旨，希望扮演人與海洋間安全的橋樑。

本計畫與野柳國小及望安國小合作，以「創造感動」、「學會表達」及「影響更多人」為目標，藉多元海洋體驗課程（藝術創作、海洋運動、各種生態調查、體驗等）鼓勵孩子與地方身體力行守護海洋並明白海洋生態的重要性。

臺東縣自然與人文學會

計畫名稱｜綠島海洋環境保育希望種子培訓計畫

協會以推廣台東自然生態、水文、地景、人類文化、文化資產、農業、觀光之研究、保育、保存、維護、教育與宣導，配合機關及團體等執行有關之研究、出版為宗旨。

本計畫以綠島國小師生、家長為對象，辦理海洋知識增能課程，並透過培訓小小潛水員，讓孩子們親自體會海洋並認知海洋保育的重要性。

新北市三貂角文化發展協會

計畫名稱｜卯澳灣軟絲棲地復育計畫（軟絲產房）

協會由在地居民以及同好共同成立，以社區營造及保存傳統漁村文化為出發，並希望在記錄與保存傳統漁村文化的同時，進一步推動海洋生態保育與永續發展。

本計畫藉漁村文化的保存，以環境友善的方式進行軟絲產房的製作、維護與紀錄，推廣海洋保育的觀念。

社團法人中華民國荒野保護協會

計畫名稱｜乾淨的河、湛藍的海—海廢溯源調查計畫

協會透過「公眾宣導」、「產業創新」、「政策改善」與「科研發展」四項工作指標，創建各方溝通與攜手的平台，共同減少廢棄物進入大海，以為後代子孫守護物種棲地為宗旨

本計畫將建立廢棄物快篩方法及系統建立，藉培訓調查人員於淡水河出海口左右各20公里及出海口向上溯源200公里進行廢棄物快篩調查，並製作宣導短片等推廣素材讓民眾瞭解相關訊息。

基隆市體育休閒推廣協會

計畫名稱｜深潛海廢鬥士深潛海廢鬥士—讓珊瑚呼吸，讓魚兒 悠游

協會長年致力於海洋休閒運動的發展，也因如此更了解海洋對於我們的重要性，並透過行動來維護海洋、關心海洋與清潔海洋。

本計畫將招募潛水技能志工及教練團進行基隆市和平島海域之淨海行動，並推廣海洋環境議題環境教育，擴大邀請民眾共同進行海洋廢棄物之監測。

社團法人臺灣媽祖魚保育聯盟

計畫名稱｜白海豚愛台灣--廣播海洋教育暨保育培訓行動

聯盟是由幾個特別關注臺灣白海豚保育的幾個民間團體共同成立，13年來致力推動海洋保育政策與海洋環境教育，調查瀕危的臺灣白海豚、支持與進行臺灣白海豚生態研究及環境教育並與國際組織接軌協力，發展生態外交的夥伴關係。

本計畫透過海洋教育廣播節目推廣海洋保育觀念，並培訓認識白海豚的家與鄰居們陸地觀測、白海豚志工解說，及油善店家行動，深耕在地執行白海豚保育，鼓勵全民投入海洋保育。

社團法人臺灣環境資訊協會

計畫名稱｜基翬不積灰·青年水隊「手」護海洋

協會秉持真正的關心來自於了解與親身感受，唯有大眾的關注及參與，臺灣的環境才有未來，自2009年主辦珊瑚礁體檢，讓潛水活動也能成為具有海洋愛護的力量

本計畫除了在台東基翬海域進行水下行動清除珊瑚覆網，並辦理技能/知識課程加強保育觀念，以及巡迴短講宣導培育更多部落青年關心在地海洋文化，同時建立維護在地海洋環境的機制。

臺灣澎湖南方四島保育協會

計畫名稱｜澎湖南方四島公民科學調查及水下覆網清除

由全台數十縣市關心海洋保育人士共同成立，以保育澎湖南方四島及周邊環境，致力推動自然及人文資源之保育、環境教育、國際交流為宗旨，促進生態環境之永續發展。

本計畫將與在地民眾及潛水教練進行澎湖南方四島鐘仔、豬母礁、東西吉廊道三處海域之水下海洋物種調查以及水下覆網清除，掌握海域生態情形，並促進棲地改善及漁業永續發展。

花蓮縣海洋生態保育協會

計畫名稱｜人·魚·海—黑潮心，洄瀾情

協會的前身為同好潛水俱樂部，近年來開立各種水域教練及安全訓練班，並讓會內教練帶領青少年推動海洋教育，成為海洋生態保育的推廣種子。

本計畫以七星潭標尾竹欉礁之棲地調查紀錄及廢棄物清除，以及九孔池微型棲地復育進行珊瑚種植，並與社區民眾合作成立復育巡守隊，同時邀請小學參與觀察紀錄，推廣海洋保育教育宣導。

澎湖縣七美鄉平和社區發展協會

計畫名稱｜七美漁業資源保育區棲地復育與生物保育計畫

澎湖縣七美鄉共有6個村，為全台暨澎湖縣唯二漁業資源保育區之一的「七美漁業資源保育區」，為能落實永續管理，扮演著聚集志工力量，執行巡守勤務運作，並作為公私機構之外部聯繫的角色。

本計畫以「七美漁業資源保育區」為範圍建置管理維護機制，包含設置保育區範圍標示、棲地與物種及調查技術增能輔導、生態保育工作坊、志工水下巡查調查監測、岸際巡守及保育區保育及監測資料建立等。

澎湖縣湖西鄉成功社區發展協會

計畫名稱｜成功之道鱟來居上

協會位於澎湖縣湖西鄉，近幾年社區居民透過美化社區環境並復原生態環境，了解當地海洋生態資源，並期以作為地方自主保育的基礎。

本計畫將辦理調查訓練與環境教育研習，藉社區民眾的漁業習慣調查澎湖縣成功社區海域過去生物物種資料，並將成果製成社區海洋資源保育教材，強化地方保育觀念。

海洋公民基金會

計畫名稱｜澎湖地區海洋環境實況調查

基金會由一群關心海洋環境、熱愛澎湖的人，以公民力量小額捐款方式所組成，並以海洋守護、環境教育、公民參與為核心，致力解決海漂垃圾問題與相關調查研究，期望能成為臺灣關鍵的海洋守護平台，為自己與後代子孫締造一個永續的未來。

本計畫將與在地民眾及潛店業者合作進行珊瑚礁、海洋廢棄物調查，並辦理珊瑚礁體檢課程以及海洋廢棄物快篩工作坊，收集澎湖縣海域相關海洋環境資料。

紅羅社區發展協會

計畫名稱｜石滬生態村—重新找回里海的生活樣貌

協會位於澎湖縣湖西鄉中部，人口約810人，因為地處偏遠，當地仍保有原始與海洋間和諧的生活方式，近年因年輕人的加入，讓社區耆老逐漸重視社區珍貴的環境資源與文化。

本計畫透過培力石滬修復種子匠師，帶領當地學生共同學習石滬修護達到潮間帶生態的修復，以及對學童們海洋保育環境教育之推廣。

白色山脈佔據藍色海岸
—保麗龍的便利與哀愁

圖文｜海洋保育署

保麗龍小常識

保麗龍製品因質輕、可塑性高、保溫效果佳、價格便宜及兼具保護產品等特色，造成人類生活處處可見，如免洗餐具、泡麵碗、飲料店的保麗龍杯、大賣場用來盛裝生熟食之保麗龍盤、市場的魚箱或菜箱、3C家電類產品的防碰撞包材等。保麗龍另一特色就是抗水性高(吸水率低)，故在漁業、海洋水運業或休閒娛樂等產業發展，保麗龍常作為浮球或相關浮具之用途。

一般民眾、家戶產生的保麗龍，通常交由地方清潔隊統一回收清除處理，而漁業使用過的保麗龍，因長時間浸泡在海中，常有沙土、海藻、藤壺等各種海中生物附著，使得廠商回收再利用意願低落，並造成保麗龍遭隨意丟棄於海岸旁；另保麗龍被生物附著穿孔，變得易破碎及衍生保麗龍碎屑，都是造成海岸線被破壞的原因。

傳統保麗龍回收是採用電熔法，用高熱將保麗龍融化，再取出聚苯乙烯，但此方法屬高耗能，且電熔保麗龍過程易產生異味，以及電熔法僅能處理大塊、乾淨的保麗龍，而無法處理帶泥沙的海廢保麗龍，故齊輝環保科技有限公司於8年前為了解決海岸線到處有保麗龍垃圾問題，即著手研究以溶劑回收法處理保麗龍。二個方法都是將保麗龍想像成棉花糖，電熔法是用熱去烤，將棉花糖還原成砂糖，而溶劑回收是將棉花糖溶在特定溶劑中，再把溶劑抽乾，還原成砂糖，且不會有電

熔法產生的異味與噪音。

另有李長榮化學工業股份有限公司、奇揚科技股份有限公司（韓國）及華展工業股份有限公司等廠商，分別研發設計出以EPP發泡聚丙烯、PE高密度塑膠等材質作為替代浮具，以避免保麗龍易破碎及衍生保麗龍碎屑問題，散波於海岸上，造成白色山脈淹沒海岸之景色。

儘管丟棄於海岸線之保麗龍回收再利用有大幅提昇，但海洋保育署仍要溫馨提醒大家，維護乾淨又美麗的海岸線是你我共同責任，請一起與海洋保育署攜手共同維護。

介紹臺灣鯨豚觀察員制度作業手冊

鯨豚與再生能源間的平衡者

圖文｜海洋保育署

因應再生能源政策，離岸風力發電在臺灣西部海域積極推動，海洋工程對海洋哺乳類的影響，輕則離開該海域，重則造成永久性的聽力受損，海洋觀察員必須確保沒有鯨豚出沒在施工區域，如果發現其蹤跡，必須立即通知施工單位，進行減噪措施，是「開發」與「保育」之間重要的監督者。

緣起

海洋哺乳類觀察員（Marine mammal observer，MMO） 制度是海洋工程開發期間，為避免海洋生物進入施工區域時，受打樁、鑽井、海底爆破、地質震測及聲納等施工行為產生的噪音傷害，藉由專業人員在現場即時監看，以提前預警並建議開發單位採取應對措施的方式，減輕施工噪音對海洋生態的衝擊。

我國內近年因為再生能源政策的推動，離岸風力發電開發案件在臺灣西部海域積極推動。海保署為避免風機打樁工程噪音影響周邊的海洋生物，自108年起，規劃以臺灣周邊海域主要海洋哺乳動物-鯨豚為對象之臺灣鯨豚觀察員（Taiwan Cetacean Observer，TCO）制度，試辦培訓課程，並依據環境影響評估法第18條及野生動物保育法第12條之精神，草擬「臺灣鯨豚觀察員制度作業手冊」。

「臺灣鯨豚觀察員制度作業手冊」包含了臺灣觀察員之培訓及資格取得制度。概有下列幾項主題：

基礎培訓課程

規範欲取得鯨豚觀察員資格人員，應受之基礎培訓課程大綱，包含：

》海洋中的人為噪音

》水下噪音對海洋動物的影響

》相關法規指南

》打樁工程與減輕措施

》鯨豚觀察員簡介與職責

》鯨豚觀測技巧

》海洋哺乳動物（鯨豚）介紹

》鯨豚觀察員作業標準程序

》海上安全規定

》海上觀測操作演練

》表單記錄與目擊通報等10小時室內課程及8小時海上實習演練

手冊另檢附參考教材供大眾參閱。

培訓機構管理事項

為維持觀察員培訓之品質，訂定培訓機構審核機制、使觀察員培訓之師資、課程內容與規劃、教材設備、招生規則及結業標準皆經過審核，同時為保障學員權益，訂有不符合標準培訓機構之退場機制。

開發單位及觀察員執行時應注意事項

本節開發單位於施工前應提交之「鯨豚觀察員監測措施計畫書」，並訂定觀察員作業程序，於打樁前監測、緩啟動及打樁期間發現鯨豚時應執行程序，以及施工後應繳交之施工紀錄表、作業紀錄、目擊紀錄表、離岸風電打樁施工前通報項目表、完成每1離岸風電機組摘要報告表等報告。

主管機關查核作業程序

本章節訂定海保署就開發單位與觀察員執行情形之監督及查核方法，除書面資料之查核，也載明執行現場監督的方式，使本制度可以確實落實。

109年1月9日，海保署邀集環保署、能源局、海巡署、漁業署、航港局及離岸風電開發單位共同研商臺灣鯨豚觀察員作業制度，於會議中決議未來環保署將「鯨豚觀察員制度作業手冊」列為環評承諾督察範疇，並請開發單位檢視相關環評承諾項目配合執行。

結語

109年2月4日，「鯨豚觀察員制度作業手冊」正式於官方網站公布，我國離岸風電開發單位於環評承諾中所採取之生態衝擊減輕措施，在鯨豚觀察員之作業方式，將有相同之標準可供依循。

介紹強化全國環保艦隊-垃圾不落海計畫

海洋廢棄物不再害害人生

圖文｜海洋保育署

漁民是從事海上經濟的最大族群，漁船分布從近海港灣到橫跨世界，討海人取之於海洋，更應該善待海洋，才能永續經營，獲取資源。海洋保育署藉由獎勵、觀念溝通，使大小漁船組成「環保艦隊」不但攜回自身的垃圾，還協力清除海洋廢棄物，儼然成為海洋最強力的守護者。

環保艦隊，護漁顧生計

近年來，海域環境受到海洋廢棄物的污染，除了影響海洋生態外，當海洋廢棄物隨著洋流到處漂時，也增加漁民困擾，同時若垃圾、漁網具卡住漁船導致故障，其所造成的財產損失是不可輕忽。

海洋保育署為減少海洋廢棄物，落實海洋環境保護，今（109）年度擴大招募環保艦隊，鼓勵漁民將船舶垃圾攜回岸上處理，不隨意棄置，且協助打撈海漂垃圾，希望透過漁民加入海上環保艦隊行列，讓漁民取之於海洋，也善待海洋，使蔚藍的海洋永續生存。

海洋保育署今（109）年1月1日起推動執行「強化全國環保艦隊計畫」，並舉辦4場次北中南離島說明會，串聯全台19個臨海縣市組成環保艦隊，鼓勵由艦隊成員主動攜回自行產生之垃圾，並協助打撈海漂垃圾、執行垃圾分類及資源回收、維護港口環境以及守護海洋環境等工作。

獎勵垃圾不落海，漁民守護海際線

另外輔以透過各地區漁會，協助廣為招募艦隊及宣傳相關資訊，海委會海巡署於安檢所初步協助登錄環保艦隊所攜回的垃圾資訊，再由各地方政府執行兌換資收物、協助清除作業、掌握艦隊資訊，海洋保育署訂定發放獎勵金，以提高誘因及辦理競賽方式，加速推動招募環保艦隊、增加環保艦隊清除動能，成為海洋第一線守護的最佳推手。

海洋保育署以實現海洋優質環境為目標，號召漁民加入守護海洋，我們誠摯歡迎您的加入，與海洋保育署攜手共同維護海洋環境及資源永續。