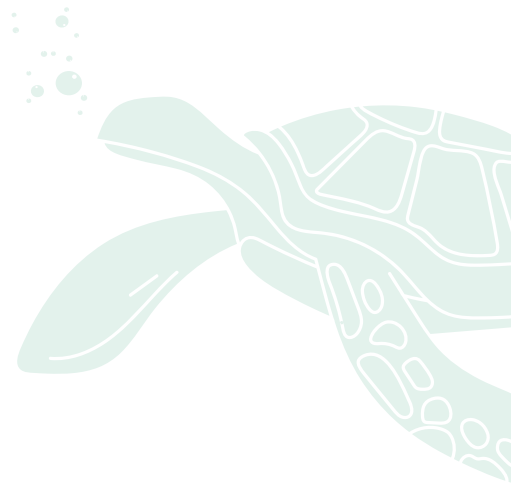


用影像揭開 海龜的秘密



文·圖 | 馮加伶

海龜九宮格。你看出來了嗎？每隻海龜臉上的鱗片花紋都長得不一樣，藉由這個獨一無二且穩定的特徵形質，只要幫海龜拍照，就能透過影像區分海龜個體。這種透過影像辨識生物個體的方法被稱作 Photo ID (Photo identification)，經常被運用在許多野生生物的個體辨識上，像是斑馬身上的條紋、鯨豚背鰭或尾鰭的形狀及缺刻，這些可長期追蹤且穩定的形質都是用來 photo ID 的特徵。





小琉球的青年綠蠵龜。屏東縣琉球嶼，又稱小琉球，為面積約6.8平方公里的珊瑚礁島，島上有綠蠵龜產卵沙灘，近岸亦為許多綠蠵龜覓食定居的棲息地，偶爾可見玳瑁在此出沒。

海龜 Photo ID 的起源？

時間回到 1988 年（約 35 年前），有一對喜歡海洋的加拿大 Bennett 夫妻到美國夏威夷潛水，在茂宜島遇到了他們的第一隻海龜，他們幫牠拍照、取名，甚至每年固定安排假期回去夏威夷找牠。他們看著一張張海龜的照片，發現每隻海龜臉鱗的數量及排列的方式都不太一樣，而且左右臉也不一樣。他們也跟夏威夷的海龜學者合作，直到 2004 年，在他們的資料庫中已經登錄了超過 750 隻的海龜檔案。簡單可靠的海龜臉部辨識方式也開始吸引越來越多科學家紛紛跳下海，透過 Photo ID 的方式瞭解覓食地海龜的數量和水下行為。雖然 Bennett 夫妻沒有生物科學的背景，但出於對海龜的喜愛、認真地觀察及持續不斷的紀錄，開啟了用影像紀錄更認識海龜的契機，也提供了許多珍貴資料，讓科學家有機會進一步了解海龜的生態。

台灣的海龜 Photo-ID

在台灣，最早開始用 Photo ID 方法進行海龜研究的是國立臺灣海洋大學的程一駿教授團隊，他們針對屏東縣琉球嶼周圍的覓食海龜族群進行了長期的調查，除了估算當地的海龜族群量、亦透過重

覆目擊的資料推估海龜的定居比例，從 2011 年到 2017 年間，海大團隊至少記錄到 432 隻海龜個體，其中有九成停留在琉球嶼周圍不超過一年，且只有不到 3% 的個體，在這七年間都有持續被目擊 (Cheng et al., 2019)。因此，琉球嶼也被視為是青年龜和亞成龜海龜的重要覓食棲息地。

集結眾人之力，點名全台灣的海龜

跟在野生動物身上裝設發報器相比，Photo ID 是相對被動的追蹤紀錄方式，但卻是少數可以在不碰觸海龜的情況下就能研究牠們的方法，而且最重要的是，這個方法老少咸宜，適合大家一起參與。

受到海大研究團隊和路殺社（由特有生物研究中心發起的公民科學計畫）的啟發，加上近年從事水域遊憩活動（如水肺潛水、自由潛水）和水下攝影的民眾越來越多，於是我們想如果能邀請大家一起幫海龜拍照、就有機會更認識這些在台灣近岸出沒的海龜。2017 年 6 月開始，我們透過臉書社團『海龜點點名 TurtleSpot Taiwan』，跟全台各地的潛水者收集海龜目擊回報和影像等資訊，至 2021 年底，四年半來，總共收到約 3480 筆台灣地區的回報，包括東北角、宜蘭、花蓮、綠島、蘭嶼、墾丁、小琉球和澎湖、金門和東南沙。

在台灣，有多少隻海龜被點過名呢？

在台灣地區的回報中，近 9 成的回報都有足夠清晰的照片能進行個體辨識和建檔，總共記錄約有 741 隻不同的海龜個體，包括綠蠵龜 706 隻、玳瑁 34 隻和欖蠵龜 1 隻。

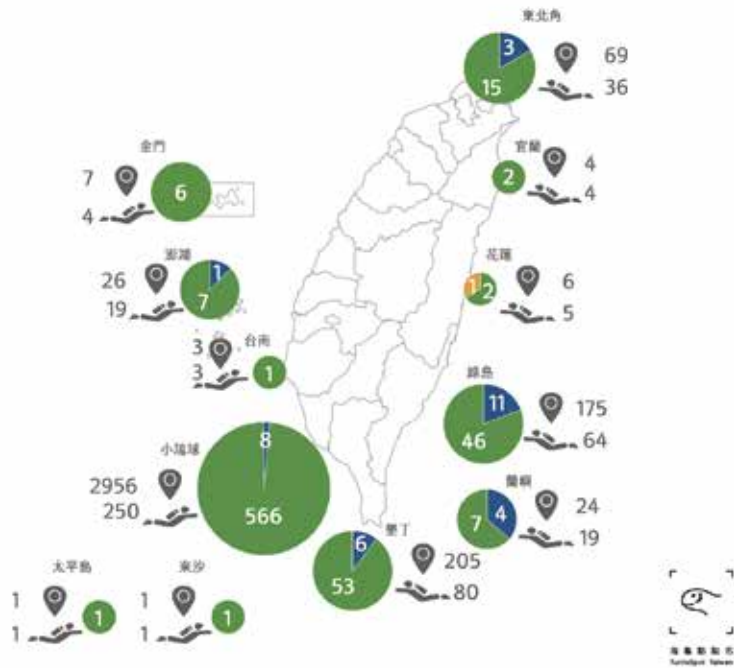
從台灣沿岸的目擊海龜分佈圖可以看到，位於台灣西南方的小琉球是最容易目擊到海龜的地方，

台灣沿岸的目擊海龜分佈

2017/06/01-2021/12/31

	回報	3480
	公民科學家	412
	綠蠟龜	706
	玳瑁	34
	襍蠟龜	1

台灣沿岸的目擊海龜分佈及數量。不同顏色用來區分不同種類海龜，圈圈內的數字代表該地區紀錄過的海龜數量，而圈圈越大則表示該地區的紀錄過的海龜數量越多。打卡點的圖案表示回報，旁邊的數字表示該地區收到的回報數；潛水員的圖案表示參與回報的公民科學家，旁邊的數字表示曾在該地區參與回報的人數。有些公民科學家曾在好幾個不同地點回報海龜，那他在各地區都會被計算一次，但在分佈圖左側的總表中，只會被計算一次。



有近3千筆回報都是來自小琉球、共有250位公民科學家參與回報，從這些回報資料中辨識出576隻海龜（包括綠蠟龜566隻和玳瑁8隻）。海龜紀錄第二多的地方是墾丁，有205筆回報、80位公民科學家參與，一共辨識出59隻海龜（綠蠟龜53隻和玳瑁6隻）。第三多的地方是綠島，有175筆回報、64位公民科學家參與，一共辨識出57隻海龜（綠蠟龜46隻和玳瑁11隻）。

這些海龜是誰？住多久？

這741隻海龜中，56%的海龜有被重覆目擊的紀錄，而其餘的44%只被回報過一次。從海龜被重覆目擊回報的時間差來推算，有約41%至少在台灣近岸出沒超過一年，其中21%的海龜（約155隻）推估已定居超過3年，而其中一隻名叫『巨無霸』的海龜，推估已經在小琉球近岸出沒超過十年了。

如果回報中的海龜是新個體，我們會邀請回報者幫海龜取名。如果辨識結果是已經有記錄的海龜，我們就會在貼文底下留言分享牠之前的回報連



海龜戶口名簿網站中的『巨無霸』。已被建檔的海龜，都可以從<https://turtlespottw.org/> 海龜點點名的網站上查得到喔！可以選擇潛點、根據海龜的特徵做篩選、或是直接已知名字或編號的海龜，就可以看到牠們的介紹、照片和回報紀錄。



TW01G0111 『小破洞』，背甲左側後緣的傷口，骨頭癒合之後、背甲表面的盾片也慢慢重新長出來，經過兩年多的時間，才逐漸恢復。(照片來源：蘇淮)

結。記錄到新海龜能夠取名很有趣，但能夠重覆目擊也是一件很棒很重要的事。

小琉球的明星龜『小破洞』傷口逐漸復原的過程

這些年來經常被持續回報的海龜，有些真的能明顯看出牠們長大『轉大人』的過程、身上附著物的消長變化、甚至是傷口逐漸復原的過程。回報次數最高紀錄保持者「小破洞」，曾被回報過45次，已經是社團中家喻戶曉的海龜大明星。「小破洞」在2017年5月首次被回報時，因背甲左後方邊緣有疑似被船外機（螺旋槳）打傷的破洞而得名。許多當地教練經常去探望牠，從這些回報中也能看到牠傷口逐漸恢復的過程。

在2020年11月的回報中，「小破洞」背甲上又多了好幾道傷痕，推測是螺旋槳打到造成的平行傷口，但還好傷得不深，是不幸中的大幸，目前也在逐漸康復中。「小破洞」是一隻愛探索環境的海龜，曾經在小琉球好幾處不同潛點被目擊，甚至游到港口內啃食船側附著的藻類。除了「小破洞」，在海龜點點名社團中紀錄到有外傷、斷肢、漁線纏繞、腫瘤或不明原因受傷而導致異常外觀的海龜共有93隻，其中有五成的受傷海龜其異常外觀都跟螺旋槳打傷、船隻撞擊和漁線纏繞有關。



TW01G0059 『阿扁』。另一隻背甲受傷疑似被螺旋槳打傷的海龜，經過兩三年的時間，其背甲從凹陷逐漸變成包覆型隆起。此外，2017年『阿扁』受傷時，疑似傷到位於背甲下方中線的脊椎，導致其後肢活動不便。

國外也有用社群平台照片分析覓食地海龜受傷的研究案例，希臘南部扎金索斯（據說是希臘相當歡迎的度假勝地）的拉加納斯海灘（Laganas Beach），是地中海地區重要的赤蠟龜覓食棲息地和產卵地，也有許多遊客在此與龜共游和拍照。在2018年和2019年的4月到11月間，研究人員從社群平台Instagram透過地點和關鍵字標籤，下載三千多張海龜照片，進行Photo ID並辨識出361隻不同個體，其中有約54隻的定居海龜，其中近17%（9隻）的定居海龜背甲上都用船隻撞擊或螺旋槳打傷的痕跡（Papafitsoros et al., 2020）。

從海龜點點名社團或是國外案例，都可以看出大眾對於受傷海龜的關注，雖然透過Photo ID推算的受傷比例不一定能代表野外族群的實際受傷比例，可能因為遇到特殊案例而增加回報和分享意願，但是依然能反映出這些野外族群在海上棲息地實際面臨的威脅。透過大眾提供的回報、慢慢累積起來，拼湊出受傷海龜恢復的過程，也發現了許多讓我們驚訝不已的海龜故事。對海龜點點名社團而言，除了持續收集回報、整理資料、做跟水下海龜有關的研究之外，我們也希望能持續將這些資訊變成公開資料、做成教案，讓更多人能知道台灣海龜發生的事，透過更多人的關心和力量，或許我們就能有機會提供海龜更好的生存環境和未來。■