

# 談海洋哺乳動物與沿近海漁業活動的互動

劉國強 摘譯

水產試驗所海洋漁業組



## 前言

人類對於沿近海及海岸地區の利用，無論是從事漁業捕撈活動，或是進行開發造成棲地改變，勢必會影響原本在當地水域生活的海洋哺乳動物。事實上，沒有任何一種海洋哺乳動物能夠免除來自人類漁業活動造成的影響。

當海洋哺乳動物活動與人類漁業活動在時間和空間上有所重疊，二者就會產生互動而相互影響。對於海洋哺乳動物來說，不但賴以為食的魚群因為被漁民捕獲而數量減少，本身也有可能直接被漁具意外混獲 (bycatch)，抑或纏繞漁具導致受傷甚至死亡。對於漁民來說，則必須承受漁具被海洋哺乳動物破壞，以及漁獲物被海洋哺乳動物咬食等損失。

隨著海洋保育意識高漲，國際上要求的漁業管理措施日趨嚴格，進行相關研究、累積足夠的數據資料，來量化這些影響的層面、範圍與強度大小，對於海洋哺乳動物的族群存續以及沿近海漁業的永續發展來說，都是迫切而必要的。

## 地中海域瓶鼻海豚與刺網漁業的相互影響

### 一、漁民訪談研究

瓶鼻海豚 (*Tursiops truncatus*) 為地中海域廣泛分布的物種，科學家 Bruno Díaz López 過去在義大利薩丁尼亞 (Sardinia) 島的東北部沿岸海域，針對瓶鼻海豚與當地刺網漁業二者之間的互動進行了長期研究。

研究期間，Bruno 每星期都會隨機選擇 20% 的刺網漁船進行訪談，以獲得包括：作業天數 (努力量)、作業位置 (漁區與深度)、漁網被瓶鼻海豚破壞的天數、瓶鼻海豚的死亡率等必要資訊。

薩丁尼亞島當地刺網漁業使用的網具可分為單層網 (single nets) 和三層網 (trammel nets) 兩種，實際操作時偶爾會將兩種網片串聯在一起作業。會在這個水域作業的漁民大都世居於此，因此當地刺網漁業每年的努力量 (effort) 以及漁船作業的分布地點可以視為固定不變的。

從漁民訪談紀錄可以發現，瓶鼻海豚在薩丁尼亞島東北部海域是終年可見的族群，因此刺網漁撈活動勢必與瓶鼻海豚產生經年的、規律的互動。單從「高達 68.7% 的作業天數中刺網會被瓶鼻海豚破壞」這項訪談結果，就可以看出瓶鼻海豚對於刺網漁業所造成的經濟損失不言可喻。

義大利 2019 年發表的另一篇文獻，具體

量化了海豚對地中海小規模漁業造成的經濟損失。根據一項西西里島南部 37 位漁民的訪談結果，經濟損失主要包括網具破壞 (36%)、釣線損失 (22%) 以及漁獲損壞 (19%) 等，每年經濟損失估計可達約 13,000 歐元。另一項西西里島東部漁民的訪談結果，則估計當地三層網漁業每年損失約為 10,000 歐元，延繩釣漁業每年損失可達約 20,000 歐元。

除了瓶鼻海豚造成刺網漁業損失之外，過去亦不乏抹香鯨 (*Physeter macrocephalus*) 以及虎鯨 (*Orcinus orca*) 等捕食延繩釣漁獲之文獻紀錄。因此不難理解為什麼有些漁民會抱怨鯨豚是破壞者、掠奪者，甚至是競爭者，因為漁業的目標魚種往往也是鯨豚的捕食對象。而在薩丁尼亞島東北部沿岸建構、轉型為海洋牧場之後，海域周遭的魚群密度有聚集、增加的趨勢，瓶鼻海豚與刺網漁業之間的相互影響勢必會更為明顯。

對於接受訪問的漁民來說，這些訪談其實是個很好的發聲機會，可以用來反應刺網被瓶鼻海豚破壞所增加的成本負擔。因此漁民可能會傾向多談刺網被破壞的情況，導致研究結果高估了刺網被破壞的數量。相反的，漁民可能會隱瞞瓶鼻海豚在接觸刺網所遭遇的困境，特別是因而受傷甚至死亡的情況。因此相關訪談研究中，海洋哺乳動物被意外混獲的數量應該視為最保守的估計。

## 二、海上觀察調查

Bruno 除了訪談從事刺網漁業的漁民之外，也實際出海進行調查，針對瓶鼻海豚的各種行為模式及正在從事相同活動的「海豚群」(group of dolphins) 數量進行分析。研究

人員搭船出海觀察的月份涵蓋了 31 個月，當中每星期均會出海觀察並且記錄：日期、時間、位置 (GPS 定位)、看見刺網漁船下網或起網、可見範圍內刺網用的浮標、風力大小、瓶鼻海豚的出現及海豚群數量等項目。

在高達 317 天的出海天數中，平均每航次觀測時間花費約 4 小時，研究人員在研究區域內共觀測到 437 個海豚群，海豚的數量從 1—20 隻不等，平均為 4—5 隻，海豚群有時會有列隊游動的現象。海豚可概略分為成年 (adults) 和未成年 (immatures) 兩個年齡群；成年群佔 85%，未成年群佔 15%。海豚出現與否、海豚群數量及年齡比例等，並不會因為有無刺網作業而有所差異。

瓶鼻海豚的行為可以區分為攝食、社交、休息、游走等四大類。當刺網漁船在研究海域作業時，海豚會花費較多的時間，特別是從事攝食活動，顯示海豚可能會隨著被捕食者種類和豐度的變動，調整捕食策略；海豚也可能直接食用刺網上的漁獲，畢竟刺網有聚集食物的功效，能夠讓海豚以消耗能量較小的方式來獲得較高的捕獲率，這點和過去鯨類攝食拖網漁獲的研究結果類似。

儘管食用刺網上的漁獲物對瓶鼻海豚來說雖然相當便利，卻也可能充滿危險。未成年海豚較成年海豚容易被刺網混獲，可能是因為未成年的海豚比較缺乏經驗、傾向花費較多時間在遊戲以及搜索上，導致牠們較容易陷入刺網而無法脫身。

薩丁尼亞島東北部每年被刺網意外混獲的瓶鼻海豚數量，佔了當地可供辨認且經常出現的海豚數量的 3.54%。值得注意的是，當地海豚族群數量有限，是否能長期承受這

種程度的混獲壓力，或是產生阿利效應 (Allee effect) 而影響其存續等，則有待更多的研究加以釐清。

## 東太平洋海域鯨豚與家計型漁業的相互影響

科學家 Arturo Romero-Tenorio，近年也在墨西哥的恰帕斯 (Chiapas) 州的太平洋沿岸地區，進行了類似的漁民訪談研究，企圖瞭解海洋哺乳動物與當地家計型漁業的相互影響。當地作業的漁船長度約 7 m，漁具漁法以刺網為主 (58.9%)，延繩釣 (21.4%) 次之。當地水域可見的海洋哺乳動物紀錄有 10 種鯨豚，其中又以瓶鼻海豚、長吻飛旋海豚 (*Stenella longirostris*) 以及熱帶斑海豚 (*S. attenuata*) 最為常見。

如同薩丁尼亞島的漁民時常抱怨瓶鼻海豚對漁業造成困擾，恰帕斯州漁民對於瓶鼻海豚也相當反感，認為在距離岸邊 25 km 以內的水域內，瓶鼻海豚對漁業活動造成負面的影響。然而，當作業漁區往外擴展到距離岸邊 50 km 遠的水域時，漁民卻對水域中的

長吻飛旋海豚以及熱帶斑海豚抱持著正面的看法，認為這兩種海豚並不干擾漁船作業，而且牠們出現時，代表水域中魚群數量頗豐，漁民實際漁獲量反而增加。此外，當作業漁區往外擴展到 100 km 以遠時，基本上海洋哺乳動物與漁業活動之間可視為無相互影響 (圖 1)。

## 鯨豚自然保育與漁業產業發展

目前國際上對於海洋哺乳動物的資源現況相當重視，將鯨豚視為亟需保育的物種，列入瀕臨絕種野生動植物國際貿易公約 (華盛頓公約, CITES) 附錄清單。我國從善如流，早已將鯨豚列入保育類野生動物名錄。而國內外罐頭食品標註如「無害於海豚」 (dolphin safe、dolphin free 或 dolphin friendly 等) 生態環保標章更是行之有年，用以證明沒有海豚在漁獲過程中重傷或死亡，目前已成為許多消費者購買相關產品的基本訴求，也讓一般民眾在購買水產品的消費過程中，也能為海洋哺乳動物資源保育貢獻心力。

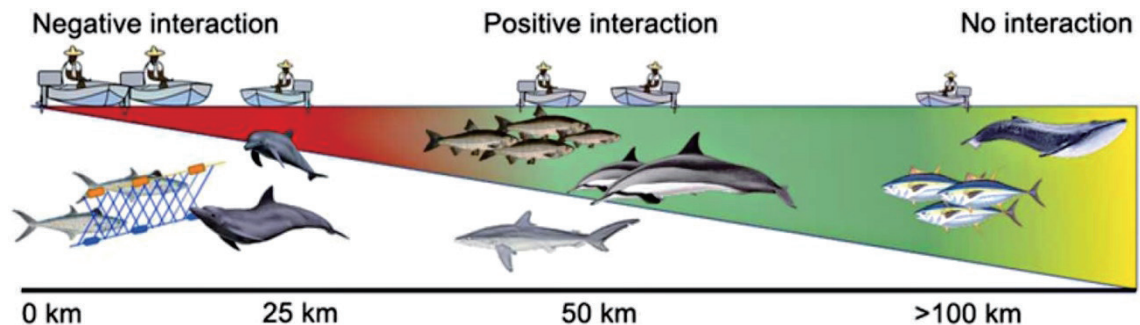


圖 1 海洋哺乳動物與漁業活動之相互影響示意圖：(1)離岸 25 km 以內：負面影響；(2)離岸 50 km：正面影響；(3)離岸 100 km 以遠：無相互影響 (引用自 Romero-Tenorio et al., 2022)

近年來漁民也逐漸體認到，過去抱怨海豚被過度保育、海豚吃掉太多魚等說法並無實質助益，如何學習與鯨豚共存、讓鯨豚對漁業活動的影響降至最低，反而是日後必須實際面對的課題。多年來，科學家嘗試利用各種嚇阻方式：例如在水中播放虎鯨聲音來嚇跑海豚，或是藉由 AHD (acoustic harassment device) 的低頻噪音迫使鯨豚遠離漁場，或是使用警報器 (deterrent pingers) 定時發出高頻的聲音來警告海豚等。

這些聲音驅避裝置通常在使用初期是有效的，例如警報器曾經成功減低了巴西河豚 (*Pontoporia blainvillei*) 被底刺網漁業混獲的情形，也降低過真海豚 (*Delphinus delphis*) 和喙鯨被流刺網混獲的情形。然而，當鯨豚逐步適應，或累積經驗、體認到這類裝置其實無害之後就會失效。特別是對地域性忠誠度高的物種來說，長期使用這類裝置可能會導致習慣化，甚至形成晚餐鈴聲 (dinner bell) 般的召喚用餐效果，反而使得鯨豚與漁業活動產生更高的互動頻率。總之，迄今這類裝置還是沒有辦法長期持續有效驅趕鯨豚，相關技術還有待更多的科學研究加以改善。

## 結語

水域中要有足夠充足的魚類資源，才能夠負荷一定數量的海洋哺乳動物生存，因此海洋哺乳動物存在與否，被科學家視作海洋生態健康的指標。就如同在墨西哥恰帕斯州的太平洋沿岸地區，長吻飛旋海豚以及熱帶斑海豚的出現與否，被視為可以反應漁場好壞的可靠指標；這也顯示海洋哺乳動物與漁

業活動的相互影響，並非如刻板印象中總是負面的、相互衝突的。然而，一旦海洋哺乳動物與漁業活動的衝突出現，則可能意味著當地魚類資源不夠充足，才導致二者對於有限資源的競爭，例如，過去就曾經有因為過度捕撈使得魚群供應減少，進而導致地中海條紋海豚 (*S. coeruleoalba*) 和阿留申群島海豹 (*Phoca vitulina*) 族群量下降的案例。在這種情況下，海洋哺乳動物可能因為食物不夠而族群數量減少，漁民的漁獲量也可能還是無法提升。

因此，人們在同情海洋哺乳動物處境日益艱困之餘，或許更應正視全球海洋漁業資源日漸枯竭的問題。或許在致力於重建、恢復海洋生態系的完整性，進行以生態系為基礎的漁業管理之後，海洋魚類資源終能逐漸恢復，鯨豚自然保育以及漁業產業發展也才能同時兼顧。

本文主要摘譯自：

1. Díaz López, B. (2006) Interactions between Mediterranean bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) and gillnets off Sardinia, Italy. ICES Journal of Marine Science, 63(5): 946-951. (<https://doi.org/10.1016/j.icesjms.2005.06.012>)
2. Romero-Tenorio, A., Mendoza-Carranza, M., Valle-Mora, J. F. & Delgado-Estrella, A. (2022) Interactions between small-scale fisheries and marine mammals from the perspective of fishers in the Mexican tropical pacific coast. Marine Policy, 138, 104983. (<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.104983>)
3. Jog, K., Sutaria, D., Diedrich, A., Grech, A. & Marsh, H. (2022) Marine mammal interactions with fisheries: Review of research and management trends across commercial and small-scale fisheries. Frontiers in Marine Science, 97.
4. ML, G., Falsone, F., Scannella, D., Sardo, G. & Vitale, S. (2019) Dolphin-fisheries interactions: An increasing problem for Mediterranean small-scale fisheries. Politics, 18: 1-8.