

臺日鬼頭刀國際合作型標識放流試驗紀實

江偉全¹、張綦璿^{1,2}

¹水產試驗所東部海洋生物研究中心、²國立臺灣海洋大學環境生物與漁業科學研究所

前言

鬼頭刀 (*Coryphaena hippurus*) 為高度跨界洄游性魚種，根據 2017 年聯合國糧農組織 (FAO) 鬼頭刀漁獲統計顯示，三大洋產量高達 8 萬公噸，其中以太平洋海域漁獲量最高，佔全球鬼頭刀產量的 72%。太平洋海域又以東南漁區及西北漁區為主，分佔太平洋海域總漁獲之 68% 及 18%。東南太平洋主要漁獲國家為祕魯及厄瓜多，各佔全球鬼頭刀漁獲的 36% 及 12.5%；西北太平洋主要漁獲國為臺灣，佔全球鬼頭刀漁獲的 13%；全球漁獲鬼頭刀的前五名依序為祕魯、臺灣、厄瓜多、伊朗及印尼。臺灣鬼頭刀漁獲主要以魚排型式出口至五大洲，農委會統計資料顯示，80% 以上外銷至北美洲，其次為中美洲 (5.6%)。2017 年臺灣鬼頭刀漁獲量約 1.1 萬公噸，產值達新臺幣 12 億元。經加工等處理後價格會更高，外銷量為 5 千餘公噸，價值高達 18 億以上。沿近海漁獲最多的縣市為宜蘭縣及臺東縣，佔全臺鬼頭刀總漁量 70% 以上，其中又以臺東縣成功鎮新港附近海域捕撈量最多。

永續漁業夥伴 (Sustainable Fisheries Partnership, SFP) 為美國的非營利組織，以復育全球魚類資源，減少捕撈和養殖對環境和社會的影響為宗旨。近年來隨著海洋保護意

識抬頭，是否具有永續生態漁業認證，逐漸成為消費者選購海鮮的標準之一。特別是在歐美地區，即使未能取得生態標籤之相關認證，也必須是執行漁業改進計畫 (Fishery Improvement Project, FIP) 之漁產品，才得以銷往當地市場。因此臺東新港區漁會已針對鬼頭刀漁獲執行 FIP，並於 2015 年獲 SFP 網站正式登錄；而其他兩個重要漁獲基地－蘇澳及東港區漁會亦已於 2017 年加入行列。FIP 的工作計畫內容必須涵蓋可測量的明確指標及相關預算，參與者需根據計畫內容逐年改進，並證明其管理方式與該漁業之漁獲資源均是朝著生態永續的方向發展，而工作計畫的制定依據及內容均須有科學研究之數據作為佐證。

本所自 2015 年起，與國立臺灣海洋大學環境生物與漁業科學學系王勝平教授共同執行「臺灣鬼頭刀族群辨別及資源研究」計畫，針對臺灣東部鬼頭刀資源利用現況及族群動態進行解析。2016 年擴大進行跨國研究，與日本長崎大學及鹿兒島水族館合作進行標識放流研究，在放流魚身上配置可記錄溫度、深度及光照度資料 (解析地理位置) 的迷你型衛星標識記錄器，以探討西北太平洋鬼頭刀族群結構與移動特徵。2018 年 10 月 15 日，日本長崎大學環東海環境研究中心河邊玲 (Ryo Kawabe) 教授帶領學生來臺參加在

臺灣海洋大學舉行之第四屆氣候對海洋頂端掠食者之衝擊國際研討會 (CLIOTOP 2018)，研討會期間拜會本所海洋漁業組，提及日本近年鬼頭刀漁獲及產值持續增加，也都以外銷為主，漁政當局注意到國際市場的規定及對於漁獲處理流程衛生及漁業科學研究之投入需求，因此提議本所與該校秉持長期合作的默契，進行鬼頭刀國際合作標識放流研究。長崎大學的團隊返回日本後，即來函邀請本所研究人員前往日本長崎北部 Ikitsuki (生月) 定置漁場，進行鬼頭刀國際合作型標識放流試驗研究。

標放試驗紀實

2018 年 10 月 30 日，本所團隊飛往日本福岡機場，轉搭 3 小時巴士至佐世保市與河邊教授師生等會合，一起驅車前往位於長崎縣西北平戶市之生月島，2 個小時後，於夜幕低垂前抵達平戶市館蒲漁業協同組合漁民會館下榻。隨即前往該協同組合所屬之生月島定置漁場基地，拜會藤永雅之 (Fujinaga Masayuki) 漁撈長，討論近日鬼頭刀漁獲情形，並向漁撈長說明本次進行鬼頭刀標識放流試驗之電子標識器特性。

本次標識放流研究試驗使用 Microwave Telemetry Inc. (Columbia, Md, USA) 所生產 PSAT 型號為 X-tag 及 High Rate X-tag。兩種標外型相同均為紡錘型 (低流體阻力設計)，標體長度 12 cm，最大直徑 3.2 cm，天線長度 18.5 cm，重量僅 40 g (實驗對象多樣化)，使用低阻碳纖外殼密封，可承受深度達 2,500 m，感應器元件運作溫度範圍 -4—40°C

(標識器記錄誤差為 0.04°C)，深度範圍 0—1,296 m (標識器誤差為 1.27 m)。標識器附有圓型磁鐵來控制開關，標識之前將磁鐵移除，則進入開機狀態，開啟後每 15 分鐘感應器會自動記錄周圍環境的溫度、壓力 (深度) 與光照度，其光照度數據是以黎明及黃昏為基礎時間 (定義白天與晚上時間)，並藉由經度 (當地格林威治時間) 和緯度 (晝長時間) 來估算每日可能的地理位置與水平移動的軌跡變化。X-tag 啟動後前 4 個月每 15 分鐘記錄一次，從第 4—8 月後，每 30 分鐘記錄一次，而 HR X-tag 則為每 4 分鐘記錄一次資料，但未記錄地理位置。標識器在儲存空間有限的情況下，傳輸暫存的數據會依不同記錄時程而隨機間隔覆蓋。當標識器彈脫上浮至海洋表面後會自動彙整資料上傳 Argos 衛星系統，再傳送至使用者電子郵件信箱。

筆者等於 10 月 31 日清晨 4 點 30 分前往定置網漁場基地，與船員們共進道地的日本料理早餐，藤永漁撈長及河邊教授也藉用餐時間告訴船員們，進行鬼頭刀標放流的流程及需要協助之工作內容。原本定置網漁場漁撈作業為每日早上一次，但為了配合我們進行鬼頭刀標識放流，每天下午增加一次起網作業，工作人員均在漁場基地享用鬼頭刀全料理中餐，所有的精力與體力都由基地補給。連續兩天 4 個網次的起網作業 (圖 1)，終於在 11 月 1 日下午完成鬼頭刀標識放流海上研究工作 (圖 2、3)，總計標識 12 尾鬼頭刀，其中 4 尾 (94—102 cm FL) 配置彈脫型衛星標識紀錄器 (X-tag 及 High Rate X-tag 各 2 枚) 及 8 尾 (50—59 cm FL) 配置傳統號碼籤。



圖 1 晨曦中定置網漁船單船作業 (上) 及進網鬼頭刀魚群特寫 (下)



圖 2 衛星標識紀錄器標頭與線材結構 (上) 及海上配置作業 (下)



圖 3 鬼頭刀標識任務達成後工作人員與河邊玲教授師生合影

後記

此次前往日本長崎縣平戶市生月島執行臺日國際合作型鬼頭刀標識放流試驗，承蒙館蒲漁業協同組合大力協助。該協同組合除了擁有漁民會館提供優雅廉價的住宿環境外，更直接在其附屬之定置網漁場及魚市場進行生產與銷售。近年來該定置網漁場漁獲之鬼頭刀也開始外銷，魚價提高到以往的三倍以上，因此該協同組合對鬼頭刀族群動態充滿興趣，對於我們前去該漁場進行標識放流全力支持與配合。在執行完標識放流試驗當日，正值該協同組合召開理監事會議，特邀請河邊教授及筆者前往與會，簡要報告本次研究的材料方法及研究目的。

本次的鬼頭刀標識放流航程，日本 NHK 電台均指派導演及攝影師進行側拍，並專訪河邊教授與筆者，協同組合也派有專員同行，隨時提供協助，使得這趟研究任務充滿責任與挑戰，每個工作流程都成為正式紀錄，期待能有完整的結果呈現。日本對於生物紀錄科學研究起步甚早且要求甚高，持續有研究人力投入，從大學部學生或碩博士生，在指導教授帶領下，孜孜不倦的追求與探索新知識。例如參與此趟標識放流的日本長崎大學成員，除了河邊教授外，尚有中村乙水 (Itsumi Nakamura) 助理教授、岡埤陸矢 (Rikuya Okatao) 及澤田拓海 (Sawada Takumi) 碩士班研究生。中村助理教授於 2017 年首度來本中心與研究人員共同進行翻車魚生物紀錄科學研究，在翻車魚體成功配置加速度記錄器，首度記錄臺灣東部海域翻車魚行為特徵；今 (2019) 年 5 月，中

村助理教授獲日本學術振興會 (JSPS) 專題研究計畫 2 年經費補助，再次前來本中心進行學術合作，共同執行第二次翻車魚行為特徵研究，並引介國立日本極地研究所渡邊佑基 (Yuuki Watanabe) 研究員前來，開啟臺日漁業科研合作的另一個管道。相較之下，目前臺灣在生物紀錄科學相關研究的投入主要在研究單位，有待更多的經費與大學院校師生的加入，才得以吸引更多的學者參與。

另外，此次標識放流任務結束，返回長崎大學環東海環境研究中心時，巧遇新造之長崎丸號研究船在港，並有幸登船參訪，該船可提供漁業、航海、通訊、海洋研發與海洋資訊調查等相關學系海上實習之用，多項為學生打造的練習項目與舒適研究空間，將可作為本中心未來興建研究船之參考 (圖 4)。



圖 4 參訪日本長崎大學附屬研究船-(新)長崎丸