

出國報告（出國類別：研究）

赴日本富山灣執行鬼頭刀國際合作型標識
放流試驗研究

服務機關： 水產試驗所東部漁業生物研究中心

職 稱： 副研究員

姓 名： 江偉全

出國地區： 日本

出國期間： 113 年 9 月 17 日至 113 年 9 月 24 日

報告日期： 113 年 12 月 21 日

摘 要

本計畫由日本長崎大學邀請赴日本富山灣進行鬼頭刀研究調查，出國期間為 2024 年 9 月 17 日至 24 日，共 8 天。主要學術交流項目包括：(1)與長崎大學河邊玲教授的研究團隊前往日本富山縣，並與當地農林水產綜合研究中心水產研究所合作執行鬼頭刀國際標識放流計畫；(2)與水產研究所的研究人員討論推動雙方的生物紀錄科學研究；(3)參訪水產研究所所屬的立山丸漁業調查船。透過此次短期學術交流，將就本中心所持續進行的鬼頭刀族群動態解析研究成果，與日方研究人員交換見解，並探討未來持續合作及研究人員互訪的可能性。同時，整個研究期間將使用水產研究所的早月丸漁業調查船，對於本中心即將擁有的研究船隻來說，提前體驗使用漁業調查船的機會實屬珍貴。

關鍵詞：鬼頭刀(dolphinfish)；早月丸(Hayatsuki Maru)；國際合作計畫(international cooperative project)；滑川漁業協同組合(Namerikawa Fishery Cooperative Association)；立山丸(Tayama Maru)；富山灣(Toyama Bay)

目 次

摘要-----	I
目次-----	II
一、 目的-----	1
二、 重要行程表-----	3
三、 學術與學術交流過程-----	4
四、 心得與建議-----	7
五、 附圖-----	9

一、目的

臺灣鬼頭刀產量於全球具有舉足輕重的地位，於 2000 年之前產量佔全球鬼頭刀產量第 2 位左右，1980 年代更達全球鬼頭刀產量之 25% 以上，雖然近年來中南美洲鬼頭刀漁獲量的大幅增加，臺灣的鬼頭刀產量佔全球之比例逐年減少，但仍屬全球第 3-5 位之鬼頭刀生產國。臺灣沿近海漁業近年來漁獲鬼頭刀之漁獲量約佔總漁獲產量之 7-10% 左右，且呈現逐年增加的趨勢。根據 2001-2020 年漁業統計年報沿近海鬼頭刀漁獲量介於 44,00-12,000 公噸，產值介於 1 億 6 千餘萬元至 6 億餘萬元，而臺灣東部海域之鬼頭刀漁獲量佔沿近海鬼頭刀漁獲量之 38-76%，產量介於 3,700—11,000 公噸，可見東部為鬼頭刀重要生產地。臺灣的鬼頭刀漁獲主要是以出口美國為主，約佔臺灣的鬼頭刀出口量 80% 以上，是臺灣重要外銷之漁產品。

近年來，水產品貿易上已逐漸將鬼頭刀進貨對象朝向日本，據 FAO 鬼頭刀漁獲統計顯示，太平洋海域主要由西北太平洋及東南太平洋漁獲鬼頭刀為主，然西北太平洋海域主要捕獲鬼頭刀之國家為臺灣及日本。然西北太平洋鬼頭刀產量約占太平洋總產量之 22%。Sustainable Fisheries Partnership (SFP) 檢視太平洋海域鬼頭刀之漁業與資源狀況指出，該物種於太平洋海域之資源目前處於良好狀態，並指出該物未來面臨的風險可能高過於先前。由於目前太平洋鬼頭刀漁業多屬於尚未進行漁業管理漁業，且目前僅少數國家參與執行漁業改進計畫(Fishery Improvement Project, FIP)，而臺灣於中西太平洋延繩釣漁業則被列入需要參與執行 FIP 之國家之一。日本也逐漸感到鬼頭刀出口的商機及成立改善計畫所需具備的條件，以及相關漁業科學研究之重要性。

物種的時空分布變化將直接影響漁撈行為及資源評估所需資料的準確性。因此，建立物種棲地基礎是獲取更精確資源變動相關資訊的關鍵。建立物種棲地模式需要深入了解環境參數如何影響物種的移

動和分布，這樣才能有效地保護物種棲地，並成為未來漁業資源規劃或重建的重要組成部分。目前，確定物種棲地模式已成為許多國家執行漁業管理政策的基本要求。此外，海洋環境也是影響漁場變化的重要因素。在不同的時空尺度下，各種海洋環境因子的特性和變異將影響生物棲地的變化，進而導致作業漁場的變動。

目前，臺日海域的鬼頭刀族群結構尚需進一步研究，然而，經濟海域內的鬼頭刀族群動態則是漁政管理當局十分關注的議題。鬼頭刀的漁獲主要以出口至歐美市場製作魚排為主，佔出口量的 90% 以上。隨著國際消費市場對可持續利用及負責任漁撈水產品需求的不斷上升，具備永續生態漁業認證的漁獲物成為重要趨勢。因此，自 2015 年起，臺灣執行鬼頭刀漁業改進計畫，並透過該計畫的認證，顯示該漁業在生態和資源狀態上是可持續的。該改進計畫也包含科學研究，由國立臺灣海洋大學與本所協力執行，針對鬼頭刀的資源動態、分子生物學及生物記錄科學 (Bio-logging science) 進行解析，探索鬼頭刀的族群動態及行為特徵，以提供漁業管理策略擬定的科學依據。

此外，水試所與日本長崎大學於 2012 年簽訂教育合作協議 (MOU)，並於 2021 年續簽第三次 MOU，雙方的合作成果顯著。在關於臺日鬼頭刀的標識放流研究中，研究範圍涵蓋了臺灣東部海域、日本九州的鹿兒島灣及長崎北部的生月島海域。研究結果顯示，鬼頭刀的垂直移動主要集中在混合層以上，而水平移動則與混合層的深度密切相關。近年來，臺灣與日本海的鬼頭刀漁業發展愈加引起國際關注，特別是在氣候變遷的影響下，西北太平洋鬼頭刀的分布北界已延伸至日本東北海域。長崎大學東海研究所所長河邊玲教授 (Prof. Ryo Kawabe) 特地來信邀請本所研究人員參加在日本富士灣進行的鬼頭刀標識放流試驗，目的是為了持續深化臺日鬼頭刀漁業科學的合作，並使研究結果有助於填補長期以來資源評估模式中欠缺的生態參數。

二、重要行程表

研究日期及時間	研究地點	研究機構及訪談對象	研究目的及討論主題
2024/9/17 (星期二)	臺灣桃園→日本東京成田機場→上野→富山縣→滑川市	去程 日本富山縣水產研究所 辻本良所長	學術交流與國際合作計畫執行討論
2024/9/18 (星期三)	富山灣海域	阿部隼也研究員 早月丸漁業調查船	鬼頭刀標識放流
2024/9/19 (星期四)	富山灣海域	阿部隼也研究員 早月丸漁業調查船	鬼頭刀標識放流
2024/9/20 (星期五)	富山灣海域	阿部隼也研究員 早月丸漁業調查船	鬼頭刀標識放流 參訪立山丸漁業調查船
2024/9/21-22 (星期六-日)	富山市	國定假日	參訪滑川魚市場
2024/9/23 (星期一)	富山灣海域	阿部隼也研究員 早月丸漁業調查船	鬼頭刀標識放流
2024/9/24 (星期二)	滑川市→富山縣→上野→日本東京成田機場→臺灣桃園	返程	

三、研究與學術交流過程

本出國計畫係由日本長崎大學河邊玲教授邀請於 2024 年 9 月 17 日至 24 日(總計 8 天)赴日本富山灣執行鬼頭刀標識放流國際合作計畫。行程內容主要涵蓋：(1)與長崎大學河邊玲教授的研究團隊前往日本富山縣，並與當地農林水產綜合研究中心水產研究所合作執行鬼頭刀國際標識放流計畫；(2)與水產研究所討論推動雙方的生物紀錄科學研究；(3)參訪水產研究所所屬的立山丸漁業調查船。

(一) 執行鬼頭刀標識放流國際合作計畫

9 月 17 日早上，筆者從桃園機場出發，飛抵日本成田機場，隨後搭乘特急列車前往東京市區的上野。筆者與日本長崎大學河邊玲教授的博士生田宗誠(Takeda Munenari)會合，然後乘坐新幹線，經過約三小時的車程抵達富山(Toyama)車站，再轉搭縣營鐵道火車，約 30 分鐘後到達滑川市(Namerikawa City)，並在火車站附近下榻。隨後，筆者前往富山縣農林水產綜合研究中心水產研究所，拜會所長辻本良(Ryo Tsujimoto)，討論近期富山灣鬼頭刀漁獲量日益增加的情況，以及該單位目前進行的鬼頭刀標識放流與漁場資源調查。與負責執行鬼頭刀計畫的兩位研究人員大場隆史(Ohba Takashi)和阿部隼也(Shunya Abe)進行了標識放流相關的器材準備和配合事項的盤點與整備。

此次調查研究使用了水產研究所所屬的早月丸漁業調查船(Toyama Prefecture, Fisheries Research Vessel, Hayatsuki Maru)，該船由日本洋馬動力技術有限公司於 2021 年 1 月建造，艇身為玻璃鋼材，總噸位 19 噸，長 20 米，寬 4.9 米，高 1.8 米。船上配置了一台 610kW 的直噴柴油機，並配有 3 名船員和 2 名研究人員。設備方面包括 CTD(溫鹽深儀)、ADCP(聲學都卜勒流速剖面儀)以及水下彩色側掃聲納。主要任務為評估栽培漁業的放流效益、水生生物資源與生態調查、海藻床的維護及漁場環境保護，以及對突發事件的漁場環境調查。

研究期間，每天清晨 6 點 30 分，阿部隼也會來旅館接我們前往滑川漁港，搭乘早月丸漁業調查船於 7 點準時出海進行調查工作。船長和漁撈長根據富士灣的海洋環境特徵來尋找漁場，船員們則分左右兩側進行曳繩釣作業。在初秋的陽光依然強烈，氣溫較高的情況下，甲板工作人員準備了日本傳統的冰鎮麥茶，讓大家倍感清涼和感激。此次出海時，捕獲了一些小型鮪類，經船長指導後發現其實是臺灣東岸少見的太平洋黑鮪幼魚，這也讓我們增長了不少知識。

在為期 4 天的海上作業中，我們共標識了 13 尾鬼頭刀。其中，有 2 尾（94-102 cm FL）配置了彈脫型衛星標識記錄器，11 尾（30-54 cm FL）則配置了傳統號碼籤。每一尾魚均有量測體長，並進行剪鰭採樣，這些數據將有助於深入了解日本海鬼頭刀的基因多樣性及遺傳結構，同時幫助確定不同地理區域或族群間的遺傳差異，可揭示其內部繁殖模式和移動行為。了解臺灣與日本海域鬼頭刀的遺傳背景將為制定保育策略和管理計劃提供重要依據，同時亦能協助防止過度捕撈和棲息地消失的生態議題。

（二）與水產研究所推進雙方生物紀錄科學研究

研究期間，在下午返港之際，水產研究所辻本良所長總會邀集研究人員大場隆史和阿部隼也，就該研究中心目前執行的鬼頭刀標識放流計畫進行討論。本中心執行鬼頭刀族群動態解析已有逾 10 年以上，然而該研究中心目前僅是第二年的標識放流研究計畫，對於日本海的鬼頭刀族群特徵研究僅是萌芽階段。各項族群特徵參數如年齡成長與生殖生物學等皆須要進行研究設計與生物性樣本採集。

研究人員互訪與學術交流為刻不容緩的議題，如何列入臺日科研合作研究項目，在臺日鬼頭刀族群動態日益受到國際矚目，已是刻不容緩的重要課題。辻本良所長也希望本中心能持續給予協助並建立合作機制，建構妥善之研究計畫與生物性樣本採集方案，共同養護鬼頭

刀族群資源，也是本次學術交流重要所得。

（三）參訪水產研究所所屬立山丸漁業調查船

9月20日中午，富山灣鬼頭刀標識放流研究工作結束後，我與大場隆史及阿部隼也研究員一起享用午餐。當時，水產研究所所屬的立山丸漁業調查船正在港內，於是請阿部研究員安排登船參訪。

立山丸（Toyama Prefecture, Fisheries Research Vessel, Tateyama Maru）由長崎造船株式會社建造，於1998年10月下水，船體總噸256噸，總長40.51米、寬7.0米、高3.0米。該船的最大航速為15節，巡航速度為13節，航行距離可達3,700海浬。船上配有13名船員和6名研究人員，搭載一台四衝程柴油機，動力為500PS/750rpm，為立山丸的第三代調查船。船上配置的科儀設備包括快速自動測量水溫和鹽度的裝置、海洋結構觀測分析裝置、多層式超聲波海流計、繫泊水流方向測量裝置、葉綠素自動測量裝置、深海攝影機、淺海水下試驗設備及海底地質測量裝置等。主要任務涵蓋海洋觀測調查、浮游生物及魚卵魚苗採集調查、海底地質調查、螢火烏賊與紅雪烏賊的採集調查、日本魷魚捕撈試作業，以及深海生物的種苗放流與調查等。

此次研究期間期間，立山丸正在進行港內整備，筆者有幸能夠與船上的幹部交談並聆聽他們的經驗分享。由於立山丸漁業調查船隸屬於富山縣，而富山縣擁有水產漁事高職，甚至還有與早見丸同等級的小型漁業調查船供學生實習使用。這使得學生在學期間即可建立扎實的基礎學科知識，畢業後迅速加入研究船的工作團隊，充分發揮所學，貢獻於漁業研究與管理。

四、心得與建議

日本富山縣位於本州中部日本海(Sea of Japan)沿岸的北陸地區，縣廳所在地為富山市。富山縣地形一面環海三面環山，漁業資源

豐富，並擁有數個世界文化遺產。富山縣內有五個一級水系，主要的河川有黑部川、片貝川、早月川、常願寺川、神通川、莊川及小矢部川等，早月川在滑川市漁港附近，因此 19 噸級漁業調查船(早月丸)以此命名。由於富山縣內高低差極大，富山縣東部的立山黑部地質公園內地形變化多端，高地差達 4,000 公尺，是日本地質公園，雄踞富山灣，因此 256 噸級漁業調查船(立山丸)以此命名。也由於複雜的海底地形使得定置網漁業等相關近岸捕撈漁業發達，其中以紅蝦、白蝦、鯖魚及螢火烏賊特別著名。

螢火烏賊的漁季於海上可以看到螢火烏賊春天產卵盛況、而且只有在 4 月及 5 月期間才看得到。當定置網收網時，螢火烏賊發出藍色光芒將日本海面點亮，瞬間帶您進入夢幻的世界。舞動發光十色的螢火烏賊，壯觀模樣只有富山灣才可以看得到的感動景色。天氣晴朗的時候可能見到日出爬上立山連峰的模樣。螢火烏賊更兼具漁產與觀光產業功能，螢火烏賊海上觀光船是富山縣海上生態旅遊的最大亮點。因此富山縣水產研究所承擔富山灣漁業資源調查與資源管理及永續利用之重要任務，2024 年觀察從解除定置網漁獲禁令前的其他捕撈作業的混獲情況，以及調查船的調查結果，並預測今年漁季的漁獲量將達將可豐收。

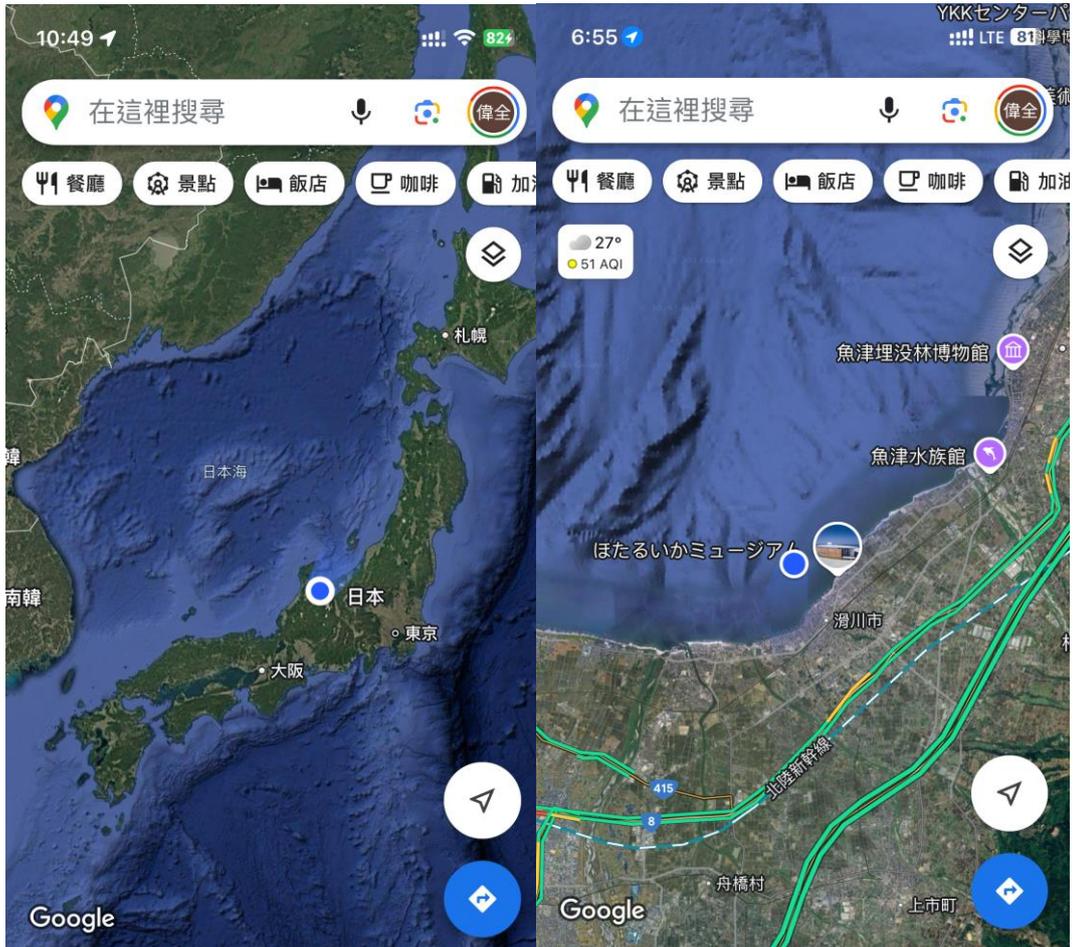
此次前往日本富山灣執行臺日國際合作型鬼頭刀標識放流試驗，承蒙當地水產研究所及滑川漁業協同組合大力協助，該協同組合所轄定置網漁場漁獲之鬼頭刀日益增加，外銷管道通暢，魚價也逐年攀升，因此該協同組合對鬼頭刀族群動態也充滿著興趣，對於筆者前前往富士灣進行鬼頭刀標識放流研究，希望未來可以針對定置網漁獲進行標放研究。長崎大學河邊玲教授研究室安排武田宗誠(Takeda)研究生隨行，已是從我們跟河邊玲教授合作以來第五批的研究生投入臺日科研團隊，對於生物紀錄科學的孜孜不倦的追求與探索新知識，充滿熱誠。目前臺灣在此項研究的投入主要在研究單位，有待更多的

經費與大學院校師生的投入，才得以吸引更多的年輕學子加入。

滑川漁業協同組合魚市場除了落實魚貨不落地，使用大量潔淨之棧板與魚籃之外，魚市場之規格完全符合 HACCP(危害重要分析管制點)管理，從物流、車流、人流、氣流、水流等五大面向管制污染源，並配有無菌的淡水與海水設施，供魚市場使用。並且針對人員管制相當嚴格，非列管編制人員無法進入市場內，以防止不明污染源入侵危害魚市場潔淨。

此次前往日本富山灣執行國際合作型鬼頭刀標識放流研究，每日進出富山縣滑川漁港總是見到立山丸漁業調查船停泊在港，並有幸登船參訪，為筆者第一次有機會體驗日本籍漁業調查船，多項為漁業研究調查打造的舒適環境與船艙空間，讓研究人員在船上享有如在陸地之踏實感。並與早月丸互相支援，在執行研究調查期間支援船員讓小船的漁撈工作得以順利進行，每天派遣來支援的船員都是不同船員，且每位船員都是充滿活力及全力以赴要達成交代任務。早月丸除機動性強之外，並可提供漁業、航海、通訊、海洋研發與海洋資訊調查等多功能，船艙的妥善空間規劃，不會因為空間有限而捨棄該有的設計，也讓筆者對於研究船使用的方式與規劃留下深刻的藍圖。

五、附圖



照片一、日本富山縣(Toyama Prefecture)滑川市(Namerikawa City)所在位置。



照片二、日本富山縣農林水產綜合研究中心水產研究所。



照片三、筆者拜會日本富山縣水產研究所辻本良(Ryo Tsujimoto)所長(左二)、海洋資源課阿部隼也(Shunya Abe)研究員(右二)及長崎大學武田宗誠(Takeda)研究生(右一)。



照片四、富山縣水產研究所所屬早月丸漁業調查船(約 19 噸)(上)及操舵室(下)。



照片五、鬼頭刀曳繩釣漁撈作業(上)及標識放流試驗簡易擔架與流水準備。



照片六、鬼頭刀標識放流作業配置傳統號碼簽(上)及彈脫型衛星標識紀錄器(下)。



照片七、早月丸漁業調查船廚房(上)及餐廳(下)。



照片八、曳繩釣漁獲太平洋黑鮪幼魚並野放。



圖九、鬼頭刀標識任務達成後贈送船長(圖上右四)水試所紀念水手帽及與工作團隊合影。



圖十、水產研究所立山丸漁業調查船(約 256 噸)(上)及大副(下)。



圖十一、立山丸漁業調查船主甲板(上)及拖網設備(下)。



圖十二、立山丸漁業調查船船長室(上)及機艙室與輪機長(下)。



圖十三、立山丸漁業調查船研究員室(上)及濕式研究室(下)。



圖十四、立山丸漁業調查船器材室 (上)及漁具室(下)。



圖十五、日本富山縣滑川魚市場。