

出國報告（出國類別：研究）

至日本水產研究教育機構西海區水產研究所亞熱帶研究中心學術交流

服務機關： 行政院農業委員會水產試驗所東部海洋
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： 107 年 5 月 9 日至 14 日

報告日期： 107 年 7 月 30 日

摘 要

本出國計畫係由日本水產研究教育機構西海區水產研究所亞熱帶研究中心來函邀請前往學術交流，出國期間為 2017 年 5 月 9 日至 14 日共計 6 天，研究地點涵蓋日本石垣島及與那國島。學術交流主要項目：(1) 討論旗魚類年齡與成長研究工作；(2) 討論魚市場大洋性樣本生物性樣本採集流程；(3) 與那國島旗魚類標識放流測試。本研究的主要目的為藉由學術交流建立未來可能之國際研究合作關係，並共同探討西北太平洋鮪旗魚類族群結構與移動特徵，提供區域性漁業管理組織進行資源評估模式建立之重要參數，以及未來管理策略擬定之重要科學依據。

關鍵詞：旗魚(Billfish)；生物性樣本(Biological sample)；太平洋黑鮪(bluefin tuna)；國際合作(international cooperative)

目 次

摘要-----	I
目次-----	II
一、 目的-----	1
二、 重要行程表-----	2
三、 學術交流過程-----	3
四、 心得與建議-----	6
五、 附圖-----	9

一、目的

日本國際開發法人「日本水產研究教育機構」(水研機構)(Japan Fisheries Research and Education Agency, FRA)於 2016 年由日本水產廳所屬之 9 個水產研究所先整併為水產綜合研究中心作為母體，再經多次統合而成為現在之體制。是以水產研究為中心任務，以新的水產基本計畫為基礎，一面要進行水產資源之高精度化管理，一面要水產業有發展前景而以產業化成長為目標。目前所屬計有 10 個研究所及 1 所大學(National Fisheries University)，總部設在橫濱，其中西海區水產研究所(Seikai National Fisheries Research Institute)亞熱帶研究中心(Research Center for Subtropical Fisheries)設立在石垣島，距離臺灣僅有 260 公里。

亞熱帶研究中心主要任務為：(1)琉球群島鮪類與笛鯛類漁業資源調查與監測；(2)珊瑚礁生態系結構、功能與復育研究；(3)岩礁海域石斑魚養殖技術開發。該中心研究海域著重於所屬熱帶嶼亞熱帶海域，研究人力編組為兩個部門，(I)沿岸漁業生物與環境科學工作小組(Coastal Fisheries Biology and Environment Group)，目前研究計畫著重於沿近海漁業資源的永續利用與管理，及水生生物研究與食階動態及棲地環境的解析與保育；(II)生產技術研發工作小組(Production Technology Group)，著重於沿近海重要經濟性魚種養殖技術開發。

本出國計畫由日本水產研究教育機構西海區水產研究所亞熱帶研究中心 Dr. Tamaki Shimose 來函邀請筆者前往學術交流，學術交流地點包括日本石垣島及與那國島，主要工作主要項目包括：(1) 討論旗魚類年齡與成長研究工作；(2) 討論魚市場大洋性樣本生物性樣本採集流程；(3) 與那國島旗魚類標識放流測試。希望藉由學術交流建立未來可能之國際研究合作關係，並共同探討西北太平洋大洋性魚類族群結構與移動特徵。

二、重要行程表

研習日期及時間	研習地點	擬研習機構及訪談對象	研習目的及討論主題
2018/5/9-5/11 (星期三及星期五)	臺灣桃園→日本石垣島	去程 Dr. Tamaki Shimose Dr. Julian Pepperell	(1)旗魚類年齡與成長研究工作 (2)魚市場大洋性樣本生物性樣本採集流程
2018/5/11-5/13 (星期五至星期一)	石垣島→久部良	Dr. Tamaki Shimose Dr. Julian Pepperell	(3)旗魚類標識放流測試
2018/5/14 (星期二)	與那國島→沖繩 →臺灣桃園	回程	

三、研究與學術交流過程

本出國計畫由日本水產研究教育機構西海區水產研究所亞熱帶研究中心 Dr. Tamaki Shimose 來函，邀請筆者與澳洲知名旗魚科學家 Dr. Julian Pepperell 前往該中心進行學術交流，出國期間為 2017 年 5 月 9 日至 14 日共計 6 天。學術交流主要項目：(1) 討論旗魚類年齡與成長研究工作；(2) 討論魚市場大洋性樣本生物性樣本採集流程；(3) 與那國島旗魚類標識放流測試。

(一) 討論旗魚類年齡與成長研究工作

5 月 9 日上午筆者由臺灣桃園搭乘直飛日本石垣島班機，約 55 分鐘航程，抵達日本石垣島國際機場，搭乘 Dr. Julian Pepperell 所租用之車輛，前往日本水產研究教育機構西海區水產研究所亞熱帶研究中心拜會 Dr. Tamaki Shimose。

Dr. Tamaki Shimose 曾於 2013 年前來臺灣參加第五屆旗魚研討會 (5th Billfish Symposium)，以“Age Determination and Growth of Blue Marlin”為題發表口頭學術論文，當時 Dr. Julian Pepperell 也是該研討會科學籌備委員之一並也在場，針對旗魚類背鰭硬棘切片脈管化造成初期年輪消失的問題，在會場中有熱烈地討論。此次 Dr. Tamaki Shimose 得知澳洲 Dr. Julian Pepperell 將前往日本石垣島及與那國參訪，遂藉其 4 月份來臺灣參加耳石國際研討會之際邀請筆者一併前往，討論旗魚類漁業生物學可能合作事項及標識放流之可行性。

筆者曾經發表過雨傘旗魚年齡與成長研究，採用的年齡形質是第一背鰭第四硬棘，脈管化部分是由幼魚的年輪部分彌補消失的部分。而 Dr. Julian Pepperell 從指導學生進行紅肉旗魚年齡成長研究，紅肉旗魚成魚脈管化消失的部分則是以耳石的讀齡來彌補，此方式獲得很好的結果，研究成果於 2012 年在國際學術期刊 ICES Journal of Marine

Science 刊出，題目為 Age and growth of striped marlin (*Kajikia audax*) in the Southwest Pacific Ocean。此發表自此成為旗魚類年齡與其成長研究中，彌補初期快速成長形成之形質，容易隨著年齡增加而消失或是脈管化現象，補正年齡確認的最佳方法。目前相關的研究正使用於臺灣海域黑皮旗魚年齡與成長研究，未來更是在立翅旗魚及紅肉旗魚年齡查定工作之重要採用方式。

(二) 討論魚市場大洋性樣本生物性樣本採集流程

石垣市石垣島漁港是當地最重要的生產地漁港，大洋性魚類與岩礁性魚類漁產豐富，亞熱帶研究中心每日皆有由 Dr. Tamaki Shimose 所帶領的研究團隊在此魚市場，進行生物性樣本記錄與採集。本次學術交流亦與該團隊前往採樣，石垣島魚市場雖是老舊，但清潔衛生仍是非常講究。礁岩性漁獲，皆以塑膠盒冰藏方式保持魚體生鮮。大型魚雖沒有在魚市場放置棧板供使用，但魚市場地板相當潔淨，使用過濾過之海水沖洗，並有獨立的排水系統，使廢水不會直接進入魚市場，造成港區汙染。

研究團隊人員也都穿著整齊一致的工作服，穿梭在魚市場進行測量記錄與採集，並也時常協助魚販或是漁民進行魚體輸卸與包裝，整個魚市場工作和諧與魚貨配送有序，相當令人嚮往加入工作團隊。在黑鮪魚樣本生物性採集，也展現了日本水產研究團隊的組織系統完整的連結，由於石垣島是生產地，黑鮪魚貨通常不會在此地解剖分解，因此第一次的卸魚在時，魚體的相關測量與記錄就在此進行，並進行重要的編碼與標識，待魚體被運送待消費地魚市場拍賣後進行魚體處理，當地的研究人員即可依此編碼找回原本該魚體的生產資料及相關生物性測量資料，建立了採樣資料追蹤追溯管理資訊系統。

(三) 與那國島旗魚類標識放流測試

Dr. Julian Pepperell 與筆者在 Dr. Tamaki Shimose 安排下前往日本與那國進行旗魚類標識放流測試。由石垣島飛往與那國島所需航程約 30 分鐘，抵達後入住久部良漁港附近民宿，先在港區確認市丸(Ichi Maru)漁船有在港，再請鄰近商店幫忙撥電話給市成千利(Ichinari Chitoshi)，於傍晚時分前往船長家拜會。與那國區公所也特別安排了翻譯，讓我們得好好跟船長討論所有的工作項目。

市成千利船長是當地非常有名的拖釣旗魚船長，在傳統的日式住宅中擺滿了釣旗魚的各項機具，鉅細靡遺排列有序，有擺設了歷年參加旗魚拖釣大賽獲獎的殊榮於漁獲旗魚所留下的吻部或尾鰭樣本，非常壯觀。討論結束，也排定隔天早上 6:30 出海拖釣旗魚。在臺灣，筆者僅在東部海域嘗試過拖釣夏天的兩傘旗魚，關於大型立翅旗魚及黑皮旗魚則都是使用鏢刺的方式捕捉。Dr. Julian Pepperell 則是非常有經驗的高手，但其主要目的是想記錄與那國船漁民漁獲及利用旗魚的方式，進行記錄與專題報導，進而討論在該海域進行標識放流是研的可能性。

與那國島附近是非常有名的黑皮旗魚漁場，臺灣東部漁船也熟諳此附近海域，早期多以鏢旗魚、延繩釣與刺網方式捕捉旗魚類。與那國當地則是以拖釣方式進行漁獲，並於每年 7 月，黑皮旗魚盛漁期時舉辦國際旗魚拖釣大賽(International Billfish Tournament)，2018 年已是辦理的第 29 屆，成為當地最重要的活動項目之一。目前在與那國島附近海域，並投放有三組浮魚礁，聚魚效果佳，漁民賴以為生。此次測試即在出海後，就在此魚礁區作業。

市成千利船長竭盡所能，先釣取黃鰭鮪幼魚、雙帶鰲及正鰹當活餌及利用人工假餌鬼頭刀及魷魚等，一整天的作業，總計釣獲 3 尾大鬼頭刀，每尾約 10 公斤左右。筆者也首次坐上釣魚台，親自利用大型捲線器與漁獲物搏鬥，最終如願釣取的鬼頭刀，但無緣領受到旗魚

的強大拉扯力量及飛躍水面的壯觀場景，非常可惜。Dr. Julian Pepperell 也指出拖釣所漁獲的旗魚類，雖可細選標識部位配置標識器，但魚體經常會在搏鬥的過程中累積太多的緊迫，造成在標識野放之後死亡，必須慎選魚體健康狀況，並須船長幫忙，標識之後先暫時不要即刻野放，將吻部握住，漁船急速前進，視魚體回復活力狀況再決定是否野放或是放棄，再去尋找下一個標放目標。

四、心得與建議

與那國島是日本領土的最西端，距離臺灣宜蘭僅 100 多公里，天氣好時，能從島上看到聳立如天際般高的中央山脈。在二次大戰結束前，與那國島和台灣間有直航的船隻，往來非常密切。不但與那國島民會到臺灣工作、生活與就醫，臺灣的漁民也常至與那國島捕魚及買賣漁獲。1945 年二次大戰結束，雖然臺灣和與那國島一夕間多出了國界，原本盛行貿易依然持續。一直到 1950 年當時托管與那國的美國政府嚴格取締，才徹底斷絕了臺灣和與那國島之間直接交流。然而，當與那國斷絕了和臺灣的直接聯繫後，這個離那霸有 520 公里，離東京有 2100 公里的小島，徹底變成了日本邊陲中的邊陲。現今的與那國島住民也從 1947 年極盛期的 1 萬 2 千人減少到現今約僅 1,700 人。也讓中生代的居民對於臺灣來的人也特別的感受，到訪與那國島在當地商店或是餐廳常可通用簡單的中文問候語，非常特別，跟臺灣有深厚的牽絆。

在歷史文獻的記載有關與那國島漁具漁法的紀錄中，有詳細的鏢旗魚漁業的相關紀錄，包括漁船結構、漁具構造及作業方式皆有照片與圖文解說，也正是臺灣目前東部地區所沿用之鏢旗魚漁法。但目前與那國地區鏢旗魚漁法已經完全沒落，改用活餌曳繩釣方式捕捉旗魚，傳統木造的漁船也由輕盈材質的玻璃纖維所取代，漁船更加機動與輕巧，且船上器具擺設與整理皆井然有序，並備有衛浴設備，注重

漁獲生產衛生環境，提高漁產價值。

與那國島雖是面積只有 28 平方公里的島嶼，但島上產業包括漁業、甘蔗農業、乳酪畜牧業及旅遊，島的南側土地有牛馬放牧，比川附近也設有蝦的養殖場。由於地理位置與氣候因素，與那國島陸地生物與海洋生物多樣性資源豐富，島上並設有與那國島自然歷史博物館 (Yonaguni Natural History Museum)，收藏記錄了完整的動植物相組成，其中最令人難忘了除了黑皮旗魚及每年 7 月舉辦之國際拖釣大賽介紹外，並有世界最大的蛾類(展翅達 24-30 公分)-與那國皇蛾，又稱與那國君(Yonaguni san)的各個生活史標本典藏，以及生長發育與生態環境的詳盡教育解說資料，將地方性博物館功能極盡發揮。

Dr. Tamaki Shimose 博士論文研究階段專注於旗魚類漁業生物學，以年齡成長、生殖生物學及攝食生態為主，採樣地點在日本沖繩、石垣島及與那國島海域。取得博士學位後進入日本水產研究教育機構西海區水產研究所負責太平洋黑鮪族群特徵研究，研究工作著重於太平洋黑鮪年齡查定與資源動監測。石垣島附近海域是太平洋黑鮪產卵洄游必經之地，亞熱帶研究中心得天獨厚，是研究太平洋黑鮪魚研究重鎮，Dr. Tamaki Shimose 也建立了完整的研究團隊，相較於本研究中心在黑潮流域之重要地位有異曲同工之妙，未來的學術交流與合作關係值得期待。

Dr. Julian Pepperell 是澳洲知名的海洋生物學家，尤其是在休閒漁業的領域，所編寫的學術報告、專文與書籍眾多，且皆膾炙人口，普受全世界一般民眾及船長漁友喜好，也經常接受有線電視媒體與電台的訪問，致力推廣休閒漁業發展與漁業資源永續利用。2010 年與世界著名海洋生物學家與繪圖家 Dr. Guy Harvey 出版專書“Fish of the Open Ocean”，獲得 “The Whitley Awards 2010” 英國惠特利自然保護獎殊榮，表彰本書對於鮪旗魚、鯊魚與魷類等等大洋性魚類教育推廣

與資源永續之傑出貢獻。目前 Dr. Julian Pepperell 也是澳洲最暢銷釣魚雜誌(Blue Water)的專欄作家,除了長期創作魚類生態相關作品並解決來自讀者對於大洋性魚類生態之各種困惑與問題,嘉惠讀者諸多。

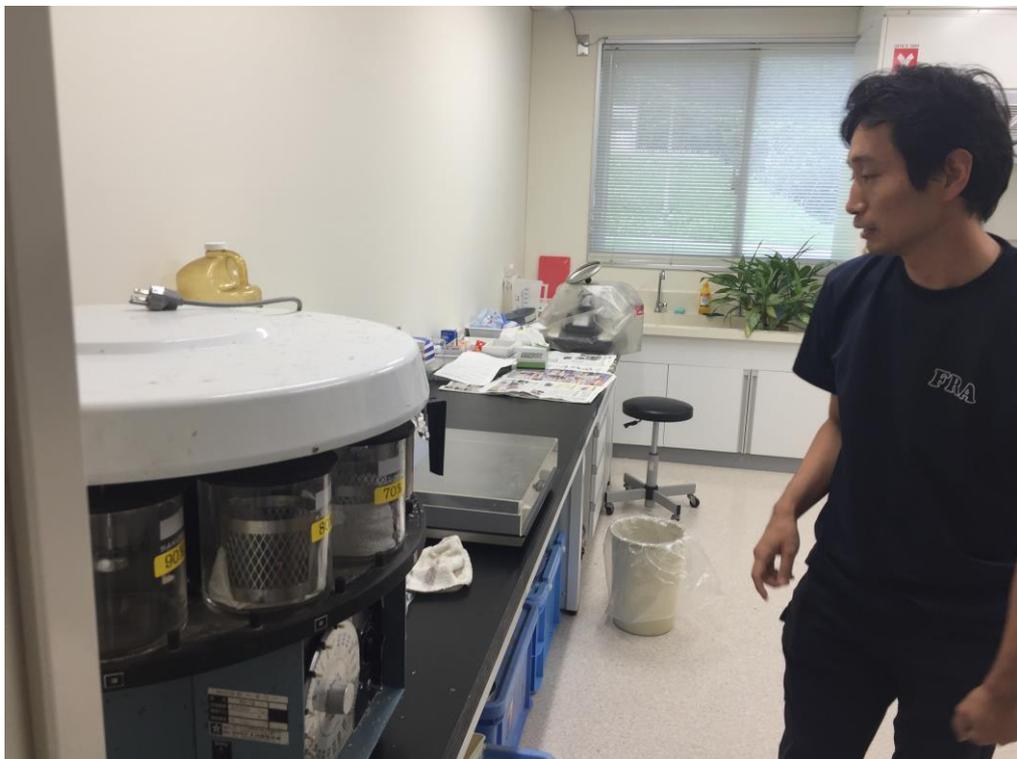
此次為筆者第二次到訪與那國島,上一次是在今年(2018)年初,主要工作項目是正鰹與黃鰭鮪標識放流試驗。這次再度前往與那國島則是進行旗魚標識放流試驗,雖然最終沒有釣獲旗魚類,但對市丸漁船及市成千利船長留下深刻印象。尤其有幸在海上工作結束後前往船長家一同歡度母親節,與船長一家人共進晚宴,道地的日本料理及日本船長家族對於旗魚的敬仰,以及旗魚尾鰭及吻部標本的製作與擺設等場景,皆是難忘。期待能有機會久待,跟船長學習這些樣本的製作與保存方式,將有助於當地漁業文化資產的保存。

最後,感謝本所陳君如所長對於執行國際合作型計畫的支持。此次與那國島之行,為臺、日本與澳洲旗魚科學家首次齊聚前往石垣島及與那國導進行調查與試驗,未來進一步的拓展與規劃合作事項,對於尤其是旗魚類的養護責任及永續開發利用是值得持續努力。

五、附圖



圖一、筆者與澳洲旗魚科學家Dr. Julian Pepperrell(圖右)受邀前往日本西南海區研究所亞熱帶研究中心拜會Dr. Tamaki Shimose(圖左)。



圖二、亞熱帶研究中心漁業生物學研究室。



圖三、亞熱帶研究中心圖書室。



圖四、亞熱帶研究中心石斑種魚池。



圖五、亞熱帶研究中心海龜復育池。



圖六、石垣島魚市場太平洋黑鮭卸魚過磅。



圖七、太平洋黑鮪體長測定。



圖八、太平洋黑鮪生物性樣本採集與記錄。



圖九、太平洋黑鮭裝箱運輸(I)。



圖十、太平洋黑鮭裝箱運輸(II)。



圖十一、石垣島魚市場礁岩性魚類冰存保鮮拍賣。



圖十二、拜會市丸漁船 Ichinari Chitoshi(市成千利)船長(圖右二)。



圖十三、與那國島久部良魚市場黃鰭鮪魚獲處理。



圖十四、市成千利船長展示漁獲冰藏之黑皮旗魚。



圖十五、旗魚標識放流測試使用之市丸漁船。



圖十六、與那國島典型之拖釣漁船在人工浮魚礁區作業。



圖十七、市成千利船長利用正鰹活餌及鬼頭刀假餌拖釣旗魚。



圖十八、市成千利船長利用正鰹活餌及鬼頭刀假餌拖釣旗魚。



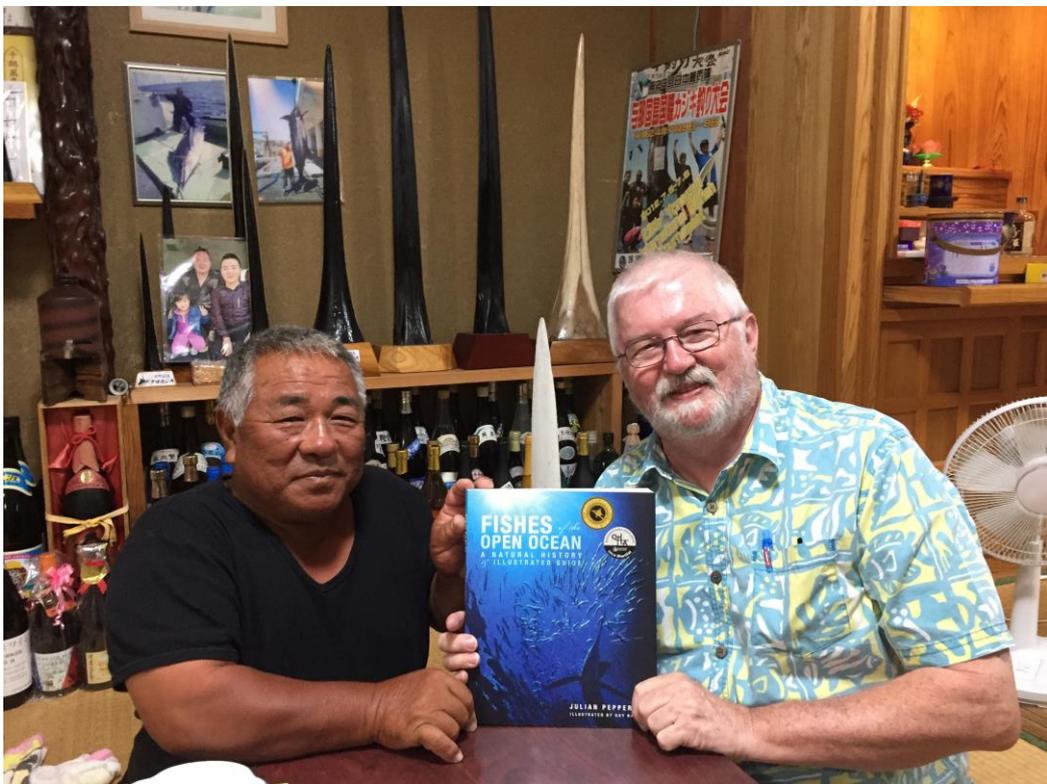
圖十九、利用正經活餌拖釣旗魚測試。



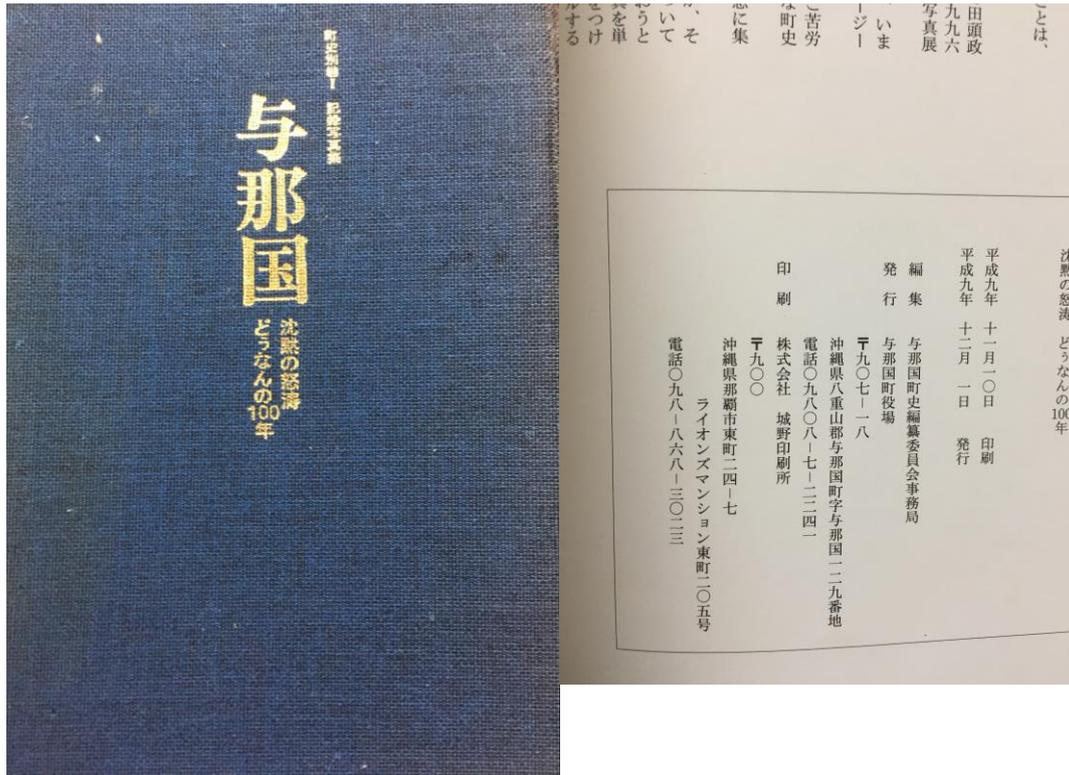
圖二十、拖釣漁獲之鬼頭刀。



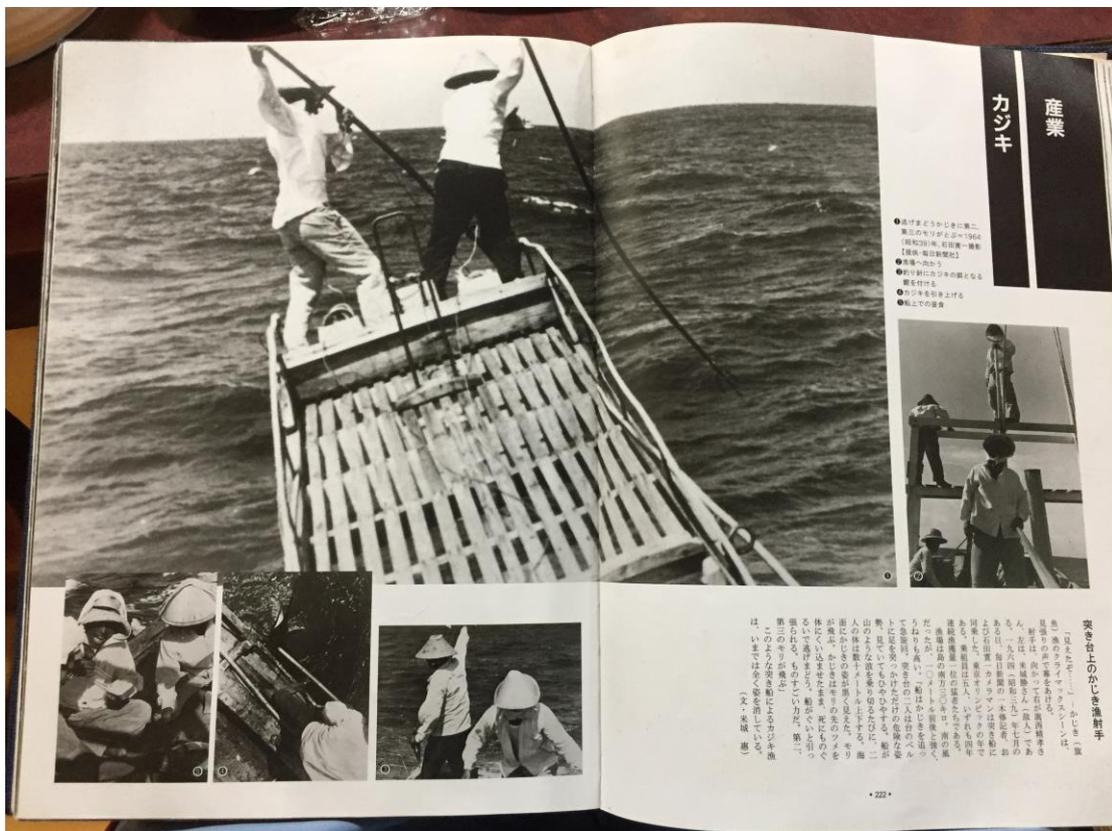
圖二十一、釣獲鬼頭刀。



圖二十二、Dr. Julian Pepperell 致贈船長專書大作。



圖二十三、平成九年(1997年)與那國島百年歷史專書。



圖二十四、與那國島鏢旗魚影像紀錄。



圖二十五、與那國自然歷史博物館(Natural History Museum)。



圖二十六、與那國島著名生物包含海上黑皮旗魚與陸地最大蛾類。