

出國報告（出國類別：研究）

赴日本長崎大學短期研究

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： 聘用副研究員

姓 名： 江偉全

出國地區： 日本

出國期間： 101年12月24日至102年2月21日

報告日期： 102年5月10日

摘 要

此短期出國研究計畫係由日本長崎大學水產與環境科學院邀請，日本學術振興會(JSPS)經費補助，於2012年12月24日至2013年2月21日總計60天，赴日本長崎大學短期研究。

研究內容包括四大部分：第一部分主要是至長崎大學水產學院環東海環境資源研究所與河邊玲副教授生物紀錄研究團隊進行生物紀錄科學學術交流，實際學習目前最新之生物紀錄儀配置方式與資料解析流程；第二部分為在長崎大學水產與環境科學院講授「旗魚類族群動態解析」，分享個人經驗並提升研究生從事大洋性魚類族群動態解析之熱誠；第三部分為參加鮪旗魚洄游行為與環境變化之關係研討會，報告雨傘旗魚於東海之移動行為與棲息海洋環境特徵，以結合相關研究計畫成果，由不同層面探究東海海洋資源與環境之關係；第四部分為至近畿大學農學部水產學科專題演講，並共同針對高度洄游性鮪旗魚類之標識放流技術進行經驗交換與解析技術分享。

藉由短期學術研究進行標識放流與生物記錄技術交流，對於未來配置各式標識器於大洋性魚體，將可探討不同時間及空間尺度的行為、移動等重要之族群生態特徵訊息，作為進行該魚種資源評估之重要基礎參數及漁業管理策略擬定之重要科學依據。

關鍵詞：短期研究計畫(short-term visiting program)；生物記錄科學(bio-logging science)；國際合作型標識放流(international cooperative tagging program)

目 次

摘要-----	I
目次-----	II
一、 目的-----	1
二、 重要行程表-----	3
三、 研究過程-----	4
四、 心得-----	8
五、 建議-----	9
六、 附圖-----	11

一、目的

本所與台灣大學曾於 2010 年 11 月 7 日假東部海洋生物研究中心舉辦「鮪旗魚標識放流國際研討會」，邀請國內外專家學者共襄盛舉，發表研究成果，計有 51 篇論文發表，其中澳洲、巴西、加拿大、法國、義大利、日本、新喀里多尼亞、紐西蘭、俄羅斯、西班牙、美國及 4 個國際漁業組織（ISC、SPC、IATTC 及 ICCAT）之漁業科學家計 36 位出席研討會及發表論文，國內相關領域的學者、專家及學生踴躍參與，總計與會人數達 240 人。與會之日本 10 位學者分別來自日本遠洋水產研究所、東京農業大學、近畿大學及長崎大學等，其中長崎大學副教授河邊玲(Ryo Kawabe)博士發表南方黑鮪標識放流研究成果，其指導之博士生古川誠志郎(Seishiro Furukawa) 則發表利用配置於鬼頭刀魚體上的加速度數據記錄器，記錄其游泳速度及攝食行為特徵探討，獲得熱烈迴響。

翌 (2011) 年 3 月 14 日，筆者前往澳洲塔斯馬尼亞參加由澳洲 CSIRO 海洋與大氣研究部門 (Marine and Atmospheric Research) 舉辦之第四屆生物記錄國際研討會 (Fourth International Science Symposium on Bio-logging)，河邊玲博士與古川誠志郎先生亦與會並發表論文。他鄉遇故知，為期 5 天研討會期間，筆者與河邊玲博士除就研討會相關議題進行意見討論與交流之外，也提及鬼頭刀為台灣東部海域最重要之經濟性漁獲對象，目前雖已進行相當多的族群動態相關研究，但若能在於鬼頭刀魚體配置電子式標識記錄器，將有助於台灣東部海域鬼頭刀族群特徵及生態行為之探討，並可與其它鄰近海域鬼頭刀之研究結果進一步合併分析與比較。

該 (2011) 年 5 月 11 日，河邊玲副教授帶領研究生古川誠志郎及渡邊峻前來本所及台灣大學海洋研究所拜會，並前往東部海域的三仙台定置漁場進行首次的鬼頭刀標識放流台日國際合作試驗。本所研究同仁與河邊玲副教授研究室師生在為期 3 天連續 5 個出海航次，順利以手術植入方式將 LAT1410 型標識器置入 12 尾鬼頭刀腹部，再經縫

合後野放。該標識器經設定每 30 秒記錄 1 次深度、環境溫度與體內溫度等資料，解析台灣東部海域鬼頭刀之生態行為特徵。

去(2012)年 6 月 8 日長崎大學與本所正式簽署學術與教育合作備忘錄，簽約儀式由郭所長慶老與長崎大學水產與環境科學研究院院長中田英昭(Hideaki Nakata)教授共同主持。台灣與日本同處西北太平洋且共享海洋資源，本所與長崎大學簽署合作備忘錄是個重要的里程碑，將對此資源共同承擔養護之責，並積極推展雙邊漁業科學研究計畫、共同籌辦國際研討會、學者專家交流與訪問，提升台日漁業科學發展。

簽署學術與教育合作備忘錄後，擴展漁業科學國際學術交流隨即進行。古川誠志郎先生於本年 3 月取得博士學位，7 月 3 日獲得日本學術振興學會(Japan Society for the Promotion of Science, JSPS)博士後研究獎助金，前來本所從事為期 5 個月之博士後研究工作，繼續與本所共同進行鬼頭刀標識放流研究與學術交流，預計將針對東部海域鬼頭刀配置加速度數據記錄器(含影像記錄功能)及植入式記錄型標識器(含地理位置訊息)，研究成果除可比較台灣與日本海域鬼頭刀之生態行為差異，並解析西北太平洋鬼頭刀族群特徵，提供未來區域性漁業管理組織進行鬼頭刀資源評估與漁業管理策略擬定之重要科學依據。

8 月 11 日河邊玲博士指導之研究生渡邊峻，也在日本學術振興會(JSPS)研究獎助支持下，前來本所研習 40 天，與東部海洋生物研究中心研究同仁學習雨傘旗魚標識放流技術，首次嘗試將加速度數據記錄器配置於雨傘旗魚，探討雨傘旗魚游泳速度及攝食行為特徵，本所與台灣大學海洋研究所近年對於雨傘旗魚族群動態解析已積極進行，現今再加入精細尺度的行為特徵研究，將有助於台灣東部海域雨傘旗魚族群動態之掌控。

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
2012/12/24(星期一)	台灣桃園→日本福岡→長崎	去程	
2012/12/25(星期二) ~ 2013/2/21(星期四)	長崎大學	環東海環境資源研究所 河邊玲副教授	全程主要目的：生物紀錄科學學術交流
2013/1/25(星期五) ~ 2013/2/1(星期五)	長崎大學	水產學院 松岡數充教授	旗魚類族群動態解析課程講授
2013/2/9(星期六)	長崎大學	環東海環境資源研究所 征矢野清教授	鮪旗魚洄游行為與環境變化之關係研討會
9/19(星期一) ~ 10/4(星期三)	近畿大學	農學部水產學科 山根猛教授 高木力教授	國際合作型標識放流研究專題演講
2013/2/21(星期四)	日本長崎→福岡→台灣桃園	返程	

三、研習過程

此次赴日長崎大學短期研究行程，由河邊玲副教授提出計畫書，獲得日本學術振興會經費補助台日往返機票費用及研究期間生活費。60 天短期研究過程主要分為四大部分：

(一) 生物記錄科學學術交流

生物記錄科學(Bio-logging science)是一種感測科技，包含標識放流研究，特別指應用於野生動物或海洋生物等人類難以追蹤觀察的生物，在自然環境中的活動監測。以高度洄游性的鮪旗魚類為例，利用多樣化的感測科技蒐集來自三度空間的洄游路徑資料，以及結合地理空間資訊探討鮪旗魚的行為模式及族群結構。河邊玲博士研究對象包括南方黑鮪、太平洋黑鮪、日本比目魚及鬼頭刀等，自 2005 年 Bio-logging Symposium 2 於英國舉辦時即已出席生態紀錄相關學術發表會議，為日本著名的生物記錄專家。此次短期進修主要在河邊玲副教授負責我的所有研究安排，得以一覽該研究室的生物記錄器材與操作方式(照片一)，進而共同進行資料分析及撰寫研究報告。

針對該研究室專長使用的統計分析及時間序列分析軟體，也在不斷的琢磨與討論中，增長了資料分析與展示繪圖的技巧。面對衛星標識器資料的回收及解析方式，筆者也不遺餘力的教導河邊研究室研究生，相信未來在經費充裕的情形下，共同研擬及執行國際合作型計畫，將會有卓越性的成果發表。

(二) 旗魚類族群動態解析課程講授

環東海環境資源研究所松岡數充教授於該學期講授"東海自然史"課程，修課對象以水產學科的博碩生為主，於課程中安排筆者於進行總計兩堂，各計 2 小時之課程，課程題目為「Population characteristics

of the billfish in the waters off Taiwan」，內容為大綱：(1)- Biological characteristics: 1.1 Introduction; 1.2 Age and growth; 1.3 Reproductive biology; 1.4 Feeding ecology; (2)- Stock status": 2.1 Behavior and movement; 2.2 Stock assessment; 2.3 Future work; 2.4 Recommendation.

本次授課內容主要以近年來關於旗魚類動態解析之學術論文發表文章，讓同學們得以一一瞭解清楚大洋性魚類之族群特徵研究之解析過程，提升未來對相關研究議題之興趣。筆者最後也藉此機會鼓勵同學們在研究生的求學其中，除了對專業知識應有的增進之外，對於數理統計分析能力與外國語言之培養更不容忽視，將更有助於未來邁向國際化與世界接軌。

(三) 鮪旗魚洄游行為與環境變化之關係研討會

氣候變遷對海洋生物的影響是 21 世紀重要的議題，在氣候變遷過程中，海洋是地球氣候最重要的緩衝和調節者；然而，當氣候變遷的速度太快或太劇烈，超過海洋的調節能力，而導致海洋環境改變時，就可能造成很嚴重的後果。此研討會由長崎大學水產與環境科學院環東海研究所所長征矢野清教授總計邀請四位專題演講者，演講題目分別為：Habitat and behavior of sailfish in East China Sea determined using pop-up satellite archival tags (筆者)；Migratory behavior of juvenile bluefin tuna in temperate waters (日本遠洋水產研究所黑鮪資源部研究員 藤岡紘博士)；Hydrodynamics and swimming mode of Pacific bluefin tuna (近畿大學農學部 高木力教授)；Vertical movement of dolphinfish and Pacific bluefin tuna as recorded by acceleration data-logger and archival tag (長崎大學水產與環境科學院博士後研究員 古川誠志郎博士)；Assessing fish behaviors based on mathematical techniques (近畿大學農學部博士後研究員 門田實博士)。(照片二)

藤岡紘博士、古川誠志郎博士與筆者的專題報告著重於大洋性

魚類黑鮪、雨傘旗魚及鬼頭刀之行為學之記錄與解析，而高木力教授與門田實博士則是致力於如何以數理模擬方式，臨摹真實的移動行為特徵及棲息環境，未來各方將可嘗試就不易取得的生態行為記錄資料，進行更大的模擬實境，讓資料得以妥善利用與分析，發揮最大之效益。

(四) 國際合作型標識放流研究專題演講

日本近畿大學自 2003 年起獲得日本文化科學部二十一世紀 COE(Center of Excellence)計畫的支持，致力提升研究水準並培育創新領導人才，營造最具國際競爭優勢的卓越大學。環境保全與資源動態研究群之主持人山根猛教授，多年來始終與本所及海洋大學保有密切關係，亦積極推動日本與台灣的漁業科學研究學術交流。曾於 2010 年受邀於本研究中心所舉辦之"2010 鮪旗魚標識放流國際研討會"專題演講，並帶領該講座成員安田遠矢(Tohya Yasuda)、門田實(Minoru Kadota)博士等於研討會中發表學術論文。

此次筆者於長崎大學短期研究，山根猛教授得知後，即熱情邀請筆者前往該研究室學術訪問，並安排筆者於該講座進行專題演講。筆者遂於返台前，2013 年 2 月 17 日由長崎啟程，前往位於奈良縣之近畿大學農學部水產學科(Department of Fisheries Science, Kinki University)進行學術訪問。筆者在河邊玲教授及古川誠志郎的帶領下前往，並在該研究室高木力教授的精心安排下，於該校農學部進行專題演講，題目為「International Cooperative Pacific Billfish Tagging Program: Status of Electronic Tagging in Eastern Taiwan」，對象為講座內之教授、副教授、講師、助理及研究生。雖然近畿大學的研究對象以鮪魚為主，但鮪旗魚類同屬高度洄游性魚種，自生態習性與行為特徵之探討有許多相同之道，因此就筆者所講述的旗魚類標放過程實驗設計及資料解析於會後皆有各式的問題提出，學生更於會後展示鮪的行為特徵記錄資料，請筆者指導面臨的問題及資料分析方式，算是教

學相長的好機會。

本所於2008年5月與台灣大學海洋研究所及夏威夷大學共同執行「兩傘旗魚標識放流國際合作型標識放流計畫」，首次利用彈脫型衛星器，紀錄台灣東部海域兩傘旗魚洄游路徑及生態行為特徵，研究成果發表於國際學術期刊，開創國內進行大型洄游性魚類生物紀錄研究新領域。近年來，北太平洋鮪類國際科學委員會（International Scientific Committee for Tuna and Tuna-like Species in the North Pacific Ocean, ISC）持續針對北太平洋旗魚類進行資源評估，並針對旗魚類之生態習性及行為特徵，投注相當高的關切。ISC 主席 Dr. Gerard 於2008年訪台，提供捐助45枚上脫型衛星標識器（總價達一千一百萬台幣），提供本所執行「太平洋海域國際合作型旗魚標識放流研究計畫」，由本中心研究人員與台東新港漁港資深的鏢旗魚船長研發，結合傳統鏢旗魚漁法與漁業科學研究，將標識器鏢置於旗魚魚體背部，標識器記錄棲息水溫、深度及地理位置訊息，達設定脫落日期，標識器則脫離魚體浮上海面，經由法國衛星系統(Argos)傳遞紀錄訊息至研究者電子郵件帳戶，再進行旗魚類行為特徵解析。

本(2013)年1月31日ISC主席Dr. Gerard及副主席台大海洋所孫志陸教授偕同拜會總所，除肯定執行之旗魚類標識放流研究成果，並再捐贈本所11枚衛星標識器（總價達二百六十萬台幣），雙方並期許未來持續進行太平洋海域多國性合作型旗魚類標識放流研究，邁向國際合作型標識放流研究新里程。

目前利用鏢旗魚漁法已成功標放21尾立翅旗魚、20尾黑皮旗魚及3尾紅肉旗魚，今年ISC旗魚工作小組正進行黑皮旗魚資源評估，有關黑皮旗魚標識放流執行成果，已彙整黑皮旗魚移動特徵及棲息環境資料，並完成工作報告撰寫，將於黑皮旗魚資源會議中發表。以往資源評估欠缺太平洋黑皮旗魚洄游行為特徵與生態習性等資訊，而本所近年接受ISC捐贈之衛星標識器，進行太平洋黑皮旗魚國

際合作型標識放流計畫，得補足資源評估模式之參數缺口，係屬重大突破之研究成果。

四、心得

這次短期研究過程中，每周一下午皆參加河邊研究室的定期專題討論(照片三)，討論會由河邊玲副教授親自主持，研究生輪流主講生物記錄科學文獻回顧，再則由研究生一一報告論文研究進度及遭遇之問題，藉此指導教授得以了解學生的論文研究現況及討論解決之道。若遇指導教授出海或出差無法參加定期討論會，則由研究室教資深的學長主持，再由學長彙整討論會資料向指導教授報告，少有鬆懈與怠慢。研究室的學長照顧學弟妹，學弟妹尊敬學長之情誼，再再表現在研究所與校園生活中。

長崎大學(照片)座落於市郊(照片四)，但長崎市電車系統便利，前往市區各大著名景點皆很方便。長崎是幕府時期唯一對外開放的港口，因此中國、外國以及日本的文化及宗教巧妙的融合在長崎這個充滿異國風情的港口都市。而日本長崎大學是一所結合醫學、藥學、教育、經濟、水產、工學、環境科學等專業的大學，是日本九州地區著名的國立大學。前高雄海洋科技大學已故 陳哲聰校長，1974年(昭和49年)於長崎大學水產學科取得碩士學位，並於1998年(平成18年)在校長任內獲頒長崎大學榮譽校友，表彰對海洋科學研究與海洋教育的奉獻。長崎大學於校門口學生活動中心大禮堂入口正牆，高高懸掛已故榮譽校友遺照及表彰事蹟，陳故校長遺照亦懸掛其中，以供景仰與追思(照片五)。每每進長崎大學校園，經常不免想起 陳故校長帶著微笑的高雅身影，哲人已逝，典範長存。

本次短期研究期間，適逢聖誕佳節及日本新年假期除受到河邊玲副教授全家人的熱情款待及關懷之外，研究室成員古川誠志郎博士、中塚直征、渡邊峻、岸野薰、小松聖、高山涼及久壽米木玲海等

在生活上的照料與協助，讓筆者得以順利完成各項研究項目，也一併在此致最衷心的感謝之意。最後也感謝本所郭慶老所長對於國際學術交流的支持與勉勵，筆者才有此機會在本所與長崎大學建立合作關係後，藉由此次的短期研究實質促進學術交流，並增進雙方長久情誼。

五、建議

1. 此次短期研究主要以「生物記錄科學」為主要研究項目，日本對於這項相當重視，並設立專屬之學術團體稱之為「Japanese Society of Bio-Logging Science」(<http://bre.soc.i.kyoto-u.ac.jp/bls/>)，反觀台灣對於此項研究則尚屬萌芽階段。首屆之 Bio-logging Symposium (BLS 1)則由日本極地研究所 (National Institute of Polar research) 於 2003 年在日本東京舉辦，之後每三年舉行一次，地點主要循著各大洋及大洲舉行，是標識放流領域中最盛大的國際研討會及學術交流平台，歷年參加人數日益攀升。Bio-logging Symposium 5 將於 2014 年於法國斯特拉斯堡舉辦，由法國史特拉斯堡顧立昂綜合研究所(Institut pluridisciplinaire Hubert-Curien)、國家科學研究中心(Centre National De La Recherche Scientifique-Cnrs)及斯特拉斯堡大學(Université de Strasbourg)共同籌辦，應鼓勵相關研究人員前往與會，汲取世界最新生物記錄科學研究方式與內容。
2. 訪日期間正值國立臺灣海洋大學與日本長崎大學推動國際學術合作，合作籌措推出博士雙聯學制，通過甄選的學生可同時修讀兩校博士班，取得雙博士學位，幾位環東海研究所的老師們也曾與職討論過這項具前瞻性的學制。而這項學制，不久後隨即定案，將於今年(102)學年度考取海大「食品科學系」、「水產養殖學系」、「海洋生物研究所」、「生物科技研究所」及「環境生物與漁業科學學系」博士班的學生，都可以申請博士雙聯學制，經甄選通過的同學就可以同時修讀兩校博士班，符合雙方修業規定後即可獲

取海大及長崎大學雙博士學位。本所已 2003 年與海洋大學建立合作關係更於去年(2012 年)與長崎大學簽訂全面性的學術與教育合作備忘錄。未來本所研究人員選擇在職進修管道，將有更多的選擇性，甚至能藉此機會，擁有更專業的知識、更寬廣的國際視野，以及更拔尖的競爭力。

3. 長崎大學環東海研究所(照片六)位於新長崎漁港邊，雖然由校本部至研究所大約需要 30 分鐘車程，搭乘市區公車則需 40 分鐘車程及 20 分鐘路程，但研究所環境絕佳，西海區水產研究所(照片七)就在比鄰，大型鮪魚蓄養池也即將完工啟用，研究環境與本研究中心相若。而長崎大學並配有兩艘研究船，一艘為長崎丸(842 噸)(照片八)，另一艘為鶴洋丸(155 噸)(照片九)，停泊於研究所專用碼頭，依照不同的計劃型態搭配研究船出海作業，出海效能高，令人稱羨。
4. 2011 年台灣海洋大學、日本長崎大學、琉球大學、韓國濟洲大學及上海海洋大學共同簽署之環東海五校聯合備忘錄，並於每兩年舉行一次聯合研討會，由各校輪流辦理。今年(2013 年)11 月將由海洋大學辦理。本所雖已與長崎大學簽署教育合作備忘錄，定期性的學術交流或研討會應可考慮辦理。

六、附圖



圖一、比目魚配置生物記錄器示範。



圖二、鮪旗魚洄游行為與環境變化關係研討會後合影。



圖三、河邊研究室工作會報。



圖四、長崎大學校園。



圖五、已故 陳哲聰校長身前玉照(右二)懸掛於長崎大學禮堂正牆。



圖六、長崎大學環東海環境資源研究所。



圖七、興建中的西海區水產研究所鮭魚池。



圖八、長崎大學試驗船(長崎丸)。



圖九、長崎大學試驗船鶴洋丸。