

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別：其他(國際會議及短期研究))

參加第 143 屆美國漁業學會年會及前往西南
漁業科學中心短期研究

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： 美國

出國期間： 102 年 9 月 6 日至 29 日

報告日期： 102 年 12 月 30 日

摘 要

本出國計畫為參加第 143 屆美國漁業學會年會及前往西南漁業科學中心短期研究，由行政院農業委員會水產試驗所補助部分經費，出國期間自 102 年 9 月 5 日至 29 日止，總計 25 日。

本次美國漁業年會由 Arkansas Game and Fish Commission 承辦，有來自全世界 50 個國家超過 1,000 人報名參加，700 餘篇漁業科學相關之論文發表。年會的主題為「準備迎接漁業科學未來的挑戰」(Preparing for the Challenges Ahead)，發表議題計有 25 項口頭發表議題；並有 7 場教育研習課程(Continuing Education)。筆者以「利用彈脫型衛星標識器探討西北太平洋黑皮旗魚移動與行為特徵」(Movements and behaviors of blue marlin in northwestern Pacific Ocean examined using pop-up satellite archival tags) 為題，進行口頭發表，內容為以鏢刺方式將上脫型衛星標識器鏢置於魚體背部，記錄黑皮旗魚棲息深度、溫度與水平移動特徵等資料。總計標識 10 尾黑皮旗魚，追蹤紀錄時間為 26 至 360 天，移動記錄距離為 58 至 1,529 km，棲息環境水溫範圍為 33.5° 至 6.8°C，棲息深度範圍為 0 至 423 m，白天與夜晚棲息深度具顯著性差異，白天主要棲息於 50 m 以淺水層，夜間則幾乎棲息於近表層，顯示黑皮旗魚極易由表層作業漁法所捕捉。本研究成果著重在黑皮旗魚的洄游行為特徵、生態習性，將提供區域性漁業管理組織進行該魚種資源評估之重要參數及未來漁業管理策略擬定之科學依據。

筆者於會前先參加大會所舉辦之「Introduction to Programming in R for Fisheries Scientists」研習課程，學習 R 程式語言的基本指令及統計程式設計技巧，由實際程式撰寫中了解如何實作數學統計演算法，有助於對統計方法的了解及應用分析能力之精進。會後並前往美國 NOAA 西南漁業科學研究中心，針對標識放流資料分析與族群動態解析進行學術交流，並參與大洋性魚類標識放流海上航程及生物性

樣本採集等。

關鍵詞：美國漁業學會 (American Fisheries Society)；大洋性魚類標識放流 (Tagging Pelagic Fishes)；移動與行為特徵 (Movement of Behavior)

目 次

摘要-----	I
目次-----	III
一、 目的-----	1
二、 行程表-----	3
三、 與會過程-----	4
四、 心得與建議-----	8
照片-----	12

參加第 143 屆美國漁業學會年會及前往西南漁業科學中心短期研究

一、目的

美國漁業學會是最具歷史及最龐大且專業的漁業科學家組織，目前已有超過 9,000 名會員，涵蓋政府組織、學術單位及私人企業，致力於水產生態系的保育及漁業資源的永續利用。美國漁業學會及其會員支助 6 個具審查制度之國際期刊發行，並持續性舉辦各項研習會提升漁業科學的分析技術與專業水準。第 143 屆美國漁業學年會(The 143rd Annual Meeting of the American Fisheries Society)在美國阿肯色州小岩城(Arkansas, Little Rock)Statehouse Convention Center 及知名旅館 Marriot (Little Rock)舉行，由 Arkansas Game and Fish Commission 承辦，有來自全世界 50 個國家超過 1,000 人報名參加，700 餘篇漁業科學相關之論文發表。

本次年會的主題為「準備迎接漁業科學未來的挑戰」(Preparing for the Challenges Ahead)，發表議題計有：1) A Big Tent: Building a Stronger Society and Workforce Through Professional Diversity, 2) AFS/Sea Grant Best Student Presentation, 3) Applying Genetic Principles and Technologies To The Management and Conservation Of Fishery and Aquatic Resources, 4) Biology, Ecology, and Management Of Muskellunge and Northern Pike: New Science To Meet Current and Future Challenges, 5) Culture, Biology, and Management Of Asian Carps In North America, 7) Finding Simplicity In Complexity: Matching Models To Data, 8) Hatcheries and Management Of Aquatic Resources, 9) Nutrients, Aquatic Food Webs, and Fisheries Management, 10) Reservoir Fisheries Habitat Restoration: New Life For An Aging Resource, 11) Current Research On The Impacts Of Unconventional Oil and Gas Extraction On Freshwaters, 12) Using Social Media To Improve

Communication In The Fisheries Profession and Engage The Public, 13) Dealing With Bycatch, 14) Use Of Fishery-Independent Surveys In Stock Assessment, 15) Conservation Strategies for Freshwater Mollusks, 16) Black Bass Diversity: Multidisciplinary Science for Conservation, 17) Ecosystem Connections: Watershed Health, Anadromous Species, and Ocean Production, 18) Fishery Resources and Environment Of The Mississippi and Yangtze (Changjiang) River Basins: Common Challenges and Shared Perspectives, 19) Environmental DNA (eDNA) Analysis - a New Genetic Tool for Monitoring, Managing, and Conserving Fishery Resources and Aquatic Habitat, 20) North American Freshwater Fish Diversity: Conservation and Management Of Mysterious and Lesser Known Species, 21) Piloting Big Rivers For The Challenges Ahead, 22) Population Productivity Drivers and Spatial Scale: A Case Study With Red Drum, 23) Centrarchid Conservation, Ecology, and Management, 24) Guidance and Advances In The Use and Application Of Bioelectrical Impedance Analysis To Fish Management and Ecology 等等；並有 7 場教育研習課程(Continuing Education)，課程涵蓋 Intermediate GIS for Fisheries Biologists；Leading at all levels in AFS；Advanced GIS for Fisheries Biologist；Introduction to Programming in R for Fisheries Scientists；Mapping Aquatic Habitat of inland freshwater systems using Side-scan sonar；Standard methods for sampling & comparing data with North American standards in fisheries standard sampling；VEMCO Acoustic Telemetry Technology Workshop 等。

本出國計畫主要目的為出席參加國際學術會議發表研究成果，除增進本所與國際學術界之交流，並可提升研究質量與競爭力，及提高國際學術地位與汲取漁業科學研究新知。並參加大會所舉辦之研習課程，學習 R 程式語言的基本指令及統計程式設計技巧，有助於對統

計方法的了解及應用分析能力之精進。會後並前往美國 NOAA 西南漁業科學研究中心，針對標識放流資料分析與族群動態解析進行學術交流，並參與大洋性魚類標識放流海上航程，以延繩釣作業方式針對東太平洋鮪旗魚及鯊魚類配置標識器野放及生物性樣本採集等。

二、行程表

會議日期及時間	會議地點	會議機構	會議目的及討論主題
9/5(星期四)~ 9/6(星期五)	台東→桃園→夏威夷→洛杉磯→達拉斯→阿肯色(小岩城)	去程	
9/7(星期六)	小岩城	美國漁業學會	「Continue Education」研習會
9/8(星期日)~ 9/12(星期四)	小岩城	第 143 屆美國漁業學會年會	大會主題為：「準備迎接未來的挑戰」(Preparing for the Challenges Ahead)。發表口頭論文：利用彈脫型衛星標識器探討西北太平洋黑皮旗魚移動與行為特徵」(Movements and behaviors of blue marlin in northwestern Pacific Ocean examined using pop-up satellite archival tags)
9/13(星期五)~ 9/28(星期六)	小岩城→芝加哥→聖地牙哥	參訪學術研究單位：美國(NOAA 西南漁業科學中心)	針對標識放流資料分析與族群動態解析進行學術交流，並參與大洋性魚類標識放流海上航程，針對大洋性魚類配置標識器野放及生物性樣本採集
9/29(星期日)~ 10/1(星期二)	聖地牙哥→夏威夷→桃園→台東	回程	

三、與會過程

1. 第 143 屆美國漁業學會年會

參加研習會

筆者於 9 月 5 日自研究中心出發，9 月 6 日由桃園國際機場啟程飛往夏威夷檀香山停留後，轉飛往洛杉磯，再轉飛往達拉斯及轉往阿肯色小岩城。阿肯色州是美國東南 7 州的一個州，擁有清淨的湖水和小溪、風景奇特及色彩繽紛的鄉村景色，因而號稱是自然之州(Natural State)。

本屆美國漁業年會，大會安排在正式會議開始前 7 門教育研習課程(Continuing Education)，課程涵蓋 Intermediate GIS for Fisheries Biologists；Leading at all levels in AFS；Advanced GIS for Fisheries Biologist；Introduction to Programming in R for Fisheries Scientists；Mapping Aquatic Habitat of inland freshwater systems using Side-scan sonar；Standard methods for sampling & comparing data with North American standards in fisheries standard sampling；VEMCO Acoustic Telemetry Technology Workshop 等。筆者報名參加於 9 月 8 日 8:00 AM -5:00 PM 舉行之「Introduction to Programming in R for Fisheries Scientists」研習課程，由密西根州立大學(Michigan State University)Mike Jones 教授授課(照片一)。

課程內容主要為 R 程式語言的基本指令及統計程式設計技巧，訓練實作及驗證基本機率統計原理的技能，因此在每一章節都有課堂練習，且編有講義依照課程進度教授，首先介紹 R 基礎物件、資料輸入輸出、函式設計、統計圖形、機率分佈、假設檢定及迴歸模型及檢測等等。課後練習由授課老師及隨堂由 Mike Jones 教授博士班研究生當助教，一一檢視每人是否皆熟諳 R 程式各項指令，及各項程式執行成果是否準確無誤。由實際程式撰寫中了解如何實作數學統計演算法，有助於對統計方法的了解及應用分析能力之精進，非常實用。

口頭論文發表

第 143 屆美國漁業學年會總計有來自全世界 50 個國家超過 1,000 人報名參加，700 餘篇漁業科學相關之論文發表。漁業學年會由 Dr. John Boremen 擔任總主席，Dr. Darrell Bowman 擔任執行主席。大會於 9 月 7 日下午於小岩城 Statehouse Conventional Center 之 Caddo Room 開始進行報到及註冊手續，主會場在 Statehouse Conventional Center(照片二)，分組發表及小組會議則安排在 Marriott(照片三)，Statehouse Conventional Center 與 Marriott 比鄰，地下層有寬廣走道相通。

歡迎晚宴(Welcome Social)在 9 月 8 日 7:00 PM-9:00PM 于 Marriot Ballroom 舉行(照片四)，會議期間不提供中餐，晚餐則皆有精心的安排規劃。9 月 9 日 6:00PM-8:30PM 于 Statehouse Conventional Center 舉行 Trade Show and Poster Social；9 月 11 日 6:00 PM-10:00PM 于 Arkansas Riverfront 舉行 Grand Social on the Riverfront；9 月 12 日 6:00 PM-10:00PM 于 Clinton President Center 舉行 Farewell Social。

9 月 9 日 9:00AM 于 Statehouse Conventional Center 由 Dr. John Boremen 主持年會開幕式，Dr. John Boremen 歡迎來自各國所有與會的漁業科學家，並推薦與會者來到阿肯色盡情享受各種不同的博物館、公園、風景名勝及著名的 Clinton Presidential Library(照片五)。也特別感謝當地的協辦單位，準備絕佳的會議場所且所有的研討會各項活動皆在鄰近徒步可到達之處。開幕後，緊接著是兩場專題講，分別是 Dr. Pamela Mace 主講“Preparing for the Challenges Ahead: What types of fisheries professionals will be needed?”及 Dr. Kelly F. Millenbah “Education in the Era of the Millennials: Implications for Future Fisheries Professionals and Conservation”。

Dr. Pamela Mace(照片六)現為紐西蘭基礎工業部漁業科學研究之首席顧問，主要工作為確保漁業科學部之漁業研究，族群動態和環境

評估程序的完整性。演講提出海洋漁業面臨和現在的幾個可能的未來情景的挑戰，認為很多事情需要改變，包括從事漁業科學和漁業管理兩種的專業人士所需要的技能。目前全球漁業專業人士在基礎科學，生物學，生態學，海洋學，經濟學和社會學，任何與所有利益群體有效溝通的需求日益增加，所需面對的除是專業人士之外，亦涵蓋業內人士，環保人士，外交官，媒體，學校教師或社會大眾。然而最重要的是，如果世界漁業欲繼續提供糧食和生計而不損害其他海洋生物多樣性必須制定實施的手段，來平衡利用和可持續發展的共同願景。

Dr. Kelly F. Millenbah 是密西根州立大學農業和自然資源學院副院長。Dr. Millenbah 是一位從事自然資源的教育學者，重點放在教學必須、課程設計與開發，以及招募和吸引學生在科學領域內學習，自密西根州立大學獲得了博士學位，專長在漁業和野生動物。演講中討論漁業和其他自然資源的專業人士所面臨之挑戰，包括嬰兒潮一代的退休，這些個人持有的集體知識的流失，預算分配減少，以及不斷增加的漁業學科的複雜性。並討論不斷變化的喜好，道德，和今天的大學生的價值觀，以及他們是如何構成一個獨特的和動態的難度從事下一代的魚類和野生動物資源的管理工作。也建議應當了解新一代的自然資源領導人的特點，以及個人與他們將追求節約之互動將是關鍵，以確保他們能夠滿足資源管理的新時代的挑戰。

會議期間於 9 月 11 日 7:00 PM-9:00PM 舉行一年一度的五公里的路跑「Spawning Run」Dr. Pamela Mace(照片七)現為紐西蘭基礎工業部漁業科學研究之首席顧問，主要工作為確保漁業科學部之漁業研究，清晨時刻踩著晨曦，沿著景色優美的阿肯色河畔慢跑運動，身曠神怡，且阿肯色河畔僅在會議所對岸的河堤岸，徒步過橋及可達。在緊湊的會議行程中，能有適時的舒壓運動，暫放論文發表壓力，讓參加者盡情揮灑汗水，回到會議場所更顯精神百倍。

筆者以「利用彈脫型衛星標識器探討西北太平洋黑皮旗魚移動與

行為特徵」(Movements and behaviors of blue marlin in northwestern Pacific Ocean examined using pop-up satellite archival tags) 為題，在 9 月 12 日 11:40AM 于 Marriot Hoffman 演講廳「Fish migration monitoring」場次進行口頭發表(照片八)，本研究著重在黑皮旗魚的洄游行為特徵、生態習性，內容為以鏢刺方式將上脫型衛星標識器鏢置於魚體背部，記錄黑皮旗魚棲息深度、溫度與水平移動特徵等資料。總計標識 10 尾黑皮旗魚，追蹤紀錄時間為 26 至 360 天，移動記錄距離為 58 至 1,529 km，棲息環境水溫範圍為 33.5°至 6.8°C，棲息深度範圍為 0 至 423 m，白天與夜晚棲息深度具顯著性差異，白天主要棲息於 50 m 以淺水層，夜間則幾乎棲息於近表層，顯示黑皮旗魚極易由表層作業漁法所捕捉。此研究為近年本所與美國 NOAA 夏威夷島與科學研究中心及台灣大學海洋研究所共同執行國際型標識放流計畫，研究成果將提供區域性漁業管理組織進行該魚種資源評估之重要參數及未來漁業管理策略擬定之科學依據。

2. 西南漁業科學中心短期研究

大洋性魚類標識放流

9 月 13 日早上離開小岩城，飛往聖地牙哥，前往美國國家海洋暨大氣總署(NOAA)西南漁業科學中心(Southwest Fisheries Science Center, SWFSC)，將針對標識放流資料分析與族群動態解析進行學術交流，並參與大洋性魚類標識放流海上航程。此次本者接獲西南漁業科學中心 Dr. Heidi Dewar 邀請前往參與大洋性魚類標識放流航程，是本所執行鮪旗魚標識放流計畫之延伸。該中心每年夏季皆有標識放流的航程，筆者本次前往除參與出海前的籌備工作，瞭解該中心對於大洋性魚類之標識放流計畫執行現況，並參與兩個航次的標識放流航程。

1)黑鮪幼魚標識放流：9 月 18 至 20 日，由西南漁業科學中心 Fisheries Resources Division 主任 Russ Vetter 博士帶領，該研究部門幾

乎所有漁業科學家(Dr. Suzanne Kohin, Dr. John Hyde, Dr. Steve Teo, Dr. Tim Sippel 等等)及研究助理總計約 20 人參與，租用民間遊憩漁船 "New Lo-an" 前往位於聖地牙哥南方墨西哥海域進行海釣及標放，每位科學家及助理皆參與海釣，由於作業海域為墨西哥領海，標識魚類之歸屬權在於美洲熱帶鮪魚委員會(Inter-American Tropical Tuna Commission, IATTC)，因此釣獲之太平洋黑鮪幼魚，全數進行編號回報，魚體樣本則攜回；而釣獲之黃尾鰲 Yellowtail amberjack (*Seriola lalandi*) 進行體長測量及配置 Conventional tag 後野放(照片九)。總計野放黃尾鰲 75 尾，攜回黑鮪幼魚 56 尾。黑鮪攜回研究室後，所有人亦皆回到研究室參與生物性樣本採樣工作，標準漁業生物學研究流程，包括魚體長度與重量測量記錄，取耳石、肌肉樣本及生殖腺樣本等(照片十)，三天兩夜之標放工作才算結束。2) 狐鮫標識放流：大洋性魚類標識放流結束後，筆者隨即趕往參與 9 月 20 至 25 日之狐鮫 (*Alopias vulpinus*) Common thresher shark 標識放流，由 Dr. Dovi Kacev 開車前往洛杉磯，接手 Dr. James Wraith 之標放航程。狐鮫標識放流航程為期一個月，已進行近 10 年，長期與民間鯊魚延繩釣漁船配合，主要沿著加州沿岸進行密集地毯式的棲地調查，行程以每 4-5 天為一單位，由幾位研究人員輪番擔任領隊，筆者與 Dr. Dovi Kacev 同組，為期 5 天，針對釣獲之所有魚類進行野放。特別針對狐鮫進行體長測量、紀錄性別、配置 Conventional tag 於背部及釘製 Conventional tag 於背鰭頂端、採集生物性樣本(剪取鰭條樣本)並注射氧化四環黴素 (OTC) 於腹部後野放。5 日航程總計標放 86 尾狐鮫，從原本生澀的害怕鯊魚咬傷至最後得心應手快速的處理標放流程，人魚平安的標放鯊魚，留下了許多寶貴的經驗及經典畫面(照片十一)。

四、心得與建議

此次大會除在 Marriott 安排各場次之論文發表之外，還在 Statehouse Convention Center Ballroom 安排全席會議(Plenary Session)

包括兩場專題演講及各項頒獎活動，推崇對美國漁業科學研究有功之資深研究人員，場面隆重與溫馨，讓受獎者備感榮耀。

大會相關活動更包括 Socials (Welcome Social, Trade Show and poster Social, Grand Social on the Riverfront, Farewell Social)，Student Events (Student Colloquium and Mentor Event, Student Career Fair, Student Socail)，5K Spawning Run，Society Business Meeting，Auction and Raffle，Field Trips and Tours (Hot Spring, Heifer International, Pinnacle Mountain State Park Canoe Trip, Skeet Shooting Competition, Little Rock Tour with a Twist of Whiskey, Bobby's Bike Hike)及 Continuing Education Program。活動設想週到涵蓋各種戶種參觀旅遊行程，讓與會者及針對與會家眷也都能充分享受小岩城的特殊文化及自然景觀，而針對與會學生所設計之各項議程與活動，對於學生有的莫大的啟發及鼓舞之成效，值得仿效。

本次年會，研習會總計 37 個議程在 Marriot 的 12 個演講廳分 78 場次 (session) 發表，參與人數達千餘人，但許多漁業當前的熱門議題終究還是無法避免排在同一時段舉行，因此筆者只能在這些會場中，挑選時間參與 Sea Grant Best Student Presentation，Fisheries And Natural Resources，Fish Ecology，Ecosystem Connection，Yearly Class Strength and Recruitment 及 Fish Migration Monotiring 之片段討論，無法分身全程參與討論及學習，實屬遺憾。而美國魚類學年會為最大且最具歷史之研究團體組織，每年年會總吸引上千人參加，連帶也帶動所多相關組織及廠商的贊助與會，今年參與贊助籌辦的單位與廠商總計有：American Fisheries Society Membership Services，AFS Quebec-2014 Annual meeting，Advanced Telemetry System (ATS)，Aloha Mach, Inc.，American Institute of Fishery Research Biologist (AIFRB)，Bella Vista Village，Big Fin Scientific，Biomrk，FACT (Fishing Activity and Catch Tracking System)，Forestry Supplier, Inc，Frigid Units, Inc.，

Great Lakes Fishery Commission , Halltech Aquatic Research, Inc. , HTI Hydroacoustic Technology, Inc , Hydrolox , Japaneses Society of Fisheries Science , King Outdoor Enterprises , Lotek Wireless, Inc. , Marel , Measurement Specialist, Inc. , Midwest Lake Electrofishing , Miller Net Company, Inc. , National Fish Habitat Partnership , National Research Council of the National Academics , Northwest Marine Technology, Inc. , Olrac SPS, Inc. , Oregon RFID , Smith-Root , SONOTRONICS , Sound Metrics Corp. , Taylor & Francis Group , USDA Forest Service , USGS Fisheries Program , VEMCO , Vertex Water Features , Worthington Products, Inc.及 YSI 等 37 個單位，盛況空前實屬罕見(照片十二)，也為學會帶來豐厚的收入，回饋會員及與會人員。

本次年會在主場地在阿肯色州小岩城 Statehouse Convention Center 舉行，會議中心(Ballroom)視聽設備齊全，舒適寬廣，開幕及頒獎儀式備受尊崇。大會安排 Farewell Social 在 Clinton President Center 舉行，彰顯了美國前總統柯林頓(Mr. Bill Clinton)是阿肯色州小岩城的代表人物。Clinton Presidential Center 於 2004 年開幕使用，是美國的第 11 座總統文物中心，座落在阿肯色河畔近 30 英畝的綠地上。遠望像一座橫空跨越的玻璃橋的建築，這個建築設計展現出柯林頓對於這個文物館的期許—「連結 21 世紀的橋樑」，也是所有來到小岩城的遊客都必訪之地，玻璃建築的周邊的廣大綠地及沿著河岸的生態保護區，正式漁業科學研究團體學術交流與情感聯繫的好地方，相信與會者必定難忘曾在此神聖之地的餐敘。

此次年會，對岸中國大陸中國科學院即逾 10 位研究人員參與，並分別以口頭報告及海報發表方式展示研究成果，並常見彼岸研究人員與當地承辦相關單位美國野生動物保護局與阿肯色州立大學交流與集體參訪。鄰近國家日本僅有 4 位專家學者與會，而臺灣除筆者外並無其他漁業專家、學者或是漁政管理人員出席與會，未來應該長期

性支助或是委派學者或研究人員參與會議，以掌握最新漁業科學動態，有效提升目前研究的質量與國際競爭力。

參加西南漁業科學中心大洋性魚類標識放流的航程，除與美國漁業科學家一同出海也吸引個人啟發對於台灣東部大洋性魚類研究之實驗設計與提升科學人員參與應有的學習大自然的態度。2009 年曾經在西南漁業科學中心短期學術訪問，此次重返舊地，研究大樓也已遷移至對面山頂，佇立在太平洋西岸，全新寬敞的研究空間及遼闊的視野，著名斯克里普斯海洋研究所(Scripps Institution of Oceanography)碼頭(照片十三)就在窗外，雖令人連留忘返，但筆者終究還是於 10 月 1 日回到屬於自己的海域-太平洋的左岸。



照片一、密西根州立大學Mike Jones教授講授「Introduction to Programming in R for Fisheries Scientists」研習會。



照片二、主會場Statehouse Conventional Center。



照片三、論文發表會場Marriott與Statehouse Conventional Center比鄰。



照片四、歡迎晚宴。



照片五、Clinton President Center。



照片六、Dr. Pamela Mace 專題演講。



照片七、五公里路跑活動「Spawning Run」。



照片八、筆者于Marriot Hoffman演講廳進行口頭論文發表。



照片九、Dr. Suzanne Kohin (右)指導研究生進行黃尾鰹配置傳統標。



照片十、所有研究人員參與黑鮪魚體解剖及生物性樣本採集。



照片十一、狐鮫標識放流。



照片十二、海報展示及場商展場。



照片十三、著名斯克里普斯海洋研究所碼頭。