

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別：其他(國際會議))

參加第六屆生物紀錄科學國際研討會

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： 德國

出國期間： 106 年 9 月 24 日至 10 月 2 日

報告日期： 106 年 11 月 29 日

摘 要

本計畫參加第六屆生物紀錄科學國際研討會，發表研究成果與汲取生物紀錄科學新知識及學術交流。此出國計畫由行政院科技部補助部分經費，於 106 年 9 月 24 日至 10 月 2 日總計 9 日，赴德國康士坦茲出席研討會。本次研討會設有 4 大議題，包括生態與環境(Ecology and Environment)、行為生態與行為科學(Behavior and Behavioural Ecology)、生理與藥理學(Physiology and Medicine)及生物紀錄相關(Around Bio-Logging)等議題，內容涵蓋 13 個分項：1) Physiology ; 2) Avian Life History ; 3) Marine Biologging ; 4) Models & Methods ; 5) Around Biologging ; 6) Animals as Oceanographers ; 7) Ecology & Environment ; 8) Behavioural Ecology Marine ; 9) Marine Reptiles & More ; 10) Marine Macroecology ; 11) Behavioural Ecology ; 12) Modelling & Engineering ; 13) Policy & Public Outreach 等，總計有 8 場專題演講，口頭論文發表 75 篇，海報論文發表 242 篇，與會者來自 28 個國家約 500 餘人。筆者以「Movements and swimming behavior of five species of billfish in northwestern Pacific Ocean」) 為題，獲選於研討會中進行口頭發表。研討會期間亦設置 7 場研習會，筆者選擇參加「Integrating data collected by animals into the Ocean Observing System」研習會，進行學術交流。

關鍵詞：生物紀錄科學(Bio-logging Science);行為生態學(Behavioural Ecology);旗魚類(billfish);海洋觀測系統(Ocean observing system)

目 次

摘要-----	I
目次-----	II
一、 目的-----	1
二、 行程表-----	3
三、 研習過程與心得-----	4
四、 心得與建議-----	7
附圖-----	10

參加第六屆生物紀錄科學國際研討會

一、目的

生物紀錄(Bio-logging)是一種感測科技，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。目前生物紀錄不僅侷限於記錄性之技術科學，更可延伸紀錄科學的應用與創新系統的主動式標識器的運用。以高度洄游性的鮪旗魚類為例，生物紀錄科學可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，並可結合地理空間資訊探討鮪旗魚的行為模式及族群結構。

如同以往已成功主辦五次的生物紀錄科學國際研討會，第六屆生物紀錄科學國際研討會(The 6th International Bio-logging Science Symposium)籌辦主要目的為吸引涉入更多領域的生物紀錄科學研究學者來參與，這些學者使用各種不同之電子式標識器繫掛在動物身上，探討棲息於水生環境、遼闊空中或固定區域動物之習性特徵。本次研討會設有 4 大議題，包括生態與環境(Ecology and Environment)、行為生態與行為科學(Behavior and Behavioural Ecology)、生理與藥理學(Physiology and Medicine)及生物紀錄相關(Around Bio-Logging)等議題，內容涵蓋 13 個分項：1) Physiology ; 2) Avian Life History ; 3) Marine Biologging ; 4) Models & Methods ; 5) Around Biologging ; 6) Animals as Oceanographers ; 7) Ecology & Environment ; 8) Behavioural Ecology Marine ; 9) Marine Reptiles & More ; 10) Marine Macroecology ; 11) Behavioural Ecology ; 12) Modelling & Engineering ; 13) Policy & Public Outreach 等。

旗魚類高度洄游性魚種，廣泛分布於三大洋熱帶及亞熱帶海域，魚群跨越不同國家之經濟海域，族群結構經常混合難以釐清，且資源評估過程中對於族群的生物參數及棲地模式特徵存在著許多未確定

性，生物紀錄科學研究成果得以有效彌補資源評估模式建立過程中，經常欠缺漁業獨立資料(fishery-independent data)之缺口。本所東部海洋生物研究中心自 2010 年與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, 簡稱 ISC)建立合作關係，委員會主席 Dr. Gerard DiNardo，由當時臺大海洋研究所孫志陸教授引領於該年(2010 年)9 月至本所東部海洋生物研究中心參訪，並已陸續援助 56 枚由 Microwave Telemetry 製造之 PTT-100 型上脫型衛星標識器(pop-up satellite archival tag, PSAT)，共同執行北太平洋旗魚類標識放流研究，研究成果將是進行旗魚類資源評估之重要參數亦是漁業管理策略擬定之科學依據。參加此次國際研討會，除提升本所在此領域研究的可見度及善盡我國對於大洋性魚類養護之責任，並可汲取最新的生物紀錄科學技術，對於未來本中心執行大洋性重要經濟魚種族群動態解析及水產資源管理與永續利用均有助益。

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
9/24-25(星期日至一)	桃園→瑞士蘇黎世 世→德國康士坦茲	去程	
9/25(星期一)~ 9/29(星期五)	德國康士坦茲 Bodenseeforum Konstanz	第六屆生物紀錄科學國際研討會	<p>9/25 口頭發表： Movements and swimming behavior of five species of billfish in northwestern Pacific Ocean</p> <p>9/25-29 海報論文共同發表： Horizontal and vertical movements of dolphinfish, <i>Coryphaena hippurus</i>, in coastal waters of Taiwan and Kagoshima Bay, Japan</p> <p>9/25-29 海報論文共同發表： Swimming temperature of migrating Japanese eels, <i>Anguilla japonica</i>, revealed by pop-up satellite archival tags</p> <p>9/25-29 海報論文共同發表： The fish is cooled from not only outside but inside</p> <p>9/27 參加研習會： Integrating data collected by animals into the Ocean Observing System</p>
9/30-10/2(星期六至一)	德國康士坦茲→ 瑞士蘇黎世→ 桃園	回程	

三、會議過程及心得

第六屆國際生物紀錄研討會由德國馬普鳥類學院(Max Planck Institute for Ornithology)承辦，為期 5 天(9 月 25 日至 29 日)，研討會會場在歐洲的心臟部位，海洋之堡-德國康斯坦茲市的 Bodenseeforum Konstanz (照片一)。會議中心座落於博登湖畔，四周環繞奧地利、義大利、瑞士及法國等國家，來自世界各地的生物紀錄學者以不同的交通方式經由不同國家前往會場，景象特殊。筆者 9 月 24 日由桃園啟航首先飛往德國法蘭克福國際機場後，航程約 13 小時 20 分鐘。轉機待機 3 小時，再由法蘭克福國際機場飛抵瑞士蘇黎世國際機場，再搭乘火車前往德國康士坦茲市，約計 3 小時。

9 月 24 日下午研討會即已開始接受報到與註冊，9 月 25 日上午 9 時 15 分，研稿會正式開始，由研討會籌備會主席德國馬普鳥類學院 Dr. Martin Wikelski 代表主辦單位至歡迎詞，並以 “Bio-logging go wild” 揭開本次研討會序幕。本次研討會總計有 6 場研習會、8 場專題演講，口頭論文發表 75 篇，海報論文發表 242 篇，與會者來自 28 個國家約 500 餘人。

研討會除在 9 月 27 日進行分組研習會外，每天均安排一至二場專題演講。研習會場次包含：Integrating data collected by animals into the Ocean Observing System ; Movement Ecology of avian, terrestrial and marine systems of the Galapagos Islands; Heart Rate Measurements in Mammals, Fish and Birds ; future for a common bio-logging language? Discussions about data standards and interoperability in the bio-logging world ; Communication and Movement in Animal Groups ; Advances in Bio-Logging to study animal flight。為讓參與者都能舒適的參與研習會，研習會採報名制度，有效掌握報名人數，安排適合的場地。筆者選擇參加「Integrating

data collected by animals into the Ocean Observing System」研習會，由來自英國 University of St. Andrews Prof. Lars Böhme 主持，由於目前標識放流試驗所累積的資料相當可觀，如何與環境資料結合進行分析，並進一步解析海洋環境變動對族群移動的影響，是當務之急。會場中除了幾個單位受大會邀請，展示所建立之資料庫外，橫向的連結與資料庫的整併是熱烈討論的議題。

8 場專題演講分別是：9 月 25 日上午來自美國 Scripps Institution of Oceanography Prof. Gerald Kooyman 主講 “What is past is prologue”: The future of archival recorders for marine vertebrates；9 月 25 日下午來自法國 Centre d’Etudes Biologiques de Chizé Prof. Henri Weimerskirch 主講 Seabirds foraging: the early-life stage and relationships with fisheries；9 月 26 日上午來自英國 School of Geography & Sustainable Development at the University of St Andrews Dr. Urška Demšar 主講 Visual Movement Analytics in a 3D space；9 月 28 日上午來自日本 Atmosphere and Ocean Research Institute, University of Tokyo Prof. Katsufumi Sato 主講 Animal movements affected by physical conditions；9 月 28 日下午來自美國 Hopkins Marine Station of Stanford University Prof. Barbara Block 主講 Biologging in the Blue Serengeti: Past, Present and Future (照片二)；9 月 29 日上午來自美國 Department of Anthropology, University of California at Davis Prof. Meg Crofoot 主講 Tracking the Social Lives of Animals；9 月 29 日下午來自德國 International Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS)主講 Pathways to sustainable futures: the role of early warning signals；9 月 29 日傍晚閉幕前邀請來自英國的故事演說家(storyteller) Jan Blake 主講說故事的技巧並即席表演動人的故事演說，獲得如雷的掌聲。每位演講者皆發表長達 30 分鐘的專題報告，幾乎都是研究成果精髓，不僅場場坐無虛

席，且皆吸引參與者的踴躍提問與討論。

筆者以西北太平洋五種旗魚類移動與游泳行為特徵(Movements and swimming behavior of five species of billfish in northwestern Pacific Ocean)為題，獲選在研討會第一天(9月25日)下午口頭發表(照片三)。報告中以近年來利用彈脫型衛星標識記錄器探討5種旗魚類(立翅旗魚、黑皮旗魚、雨傘旗魚、紅肉旗魚及劍旗魚)移動型態、棲所喜好、移動特徵與棲所區位，分別利用臺灣東南部鏢旗魚漁法、延繩釣與定置網漁法進行標放。野放及標識器脫離魚體的直線距離為73至3,579公里，移動速動平均為0.1公里/小時至9.6公里/小時。由卡爾曼濾波(Kalman filter)模式估算最有可能的移動路徑(Most probable track, MPT)顯示立翅旗魚具有季節性移動習性，然而黑皮旗魚則未具有任何季節性移動特徵但其移動路徑具有很高洄游能力及不同個體間之差異。雨傘旗魚在臺灣東部野放之後游往東海棲息、紅肉旗魚則是往西南洄游至南中國海、劍旗魚往東南洄游最後標識器在菲律賓東部外海彈脫，綜合以上結果顯示無論是標放的季節與地點之不同，此5種旗魚皆未有跨越中太平洋之記錄。下潛深度及海域水溫為從表層至737公尺深，水溫6°C至33°C。5種旗魚皆有由表層深潛至混合層甚至深達200至700公尺且具有明顯的日夜別型態，夜間棲息於較淺海域，白天則可下潛至更深海域，本研究也闡明5種旗魚類的垂直分佈區位。參與者除對於臺灣東部海域的旗魚漁業有濃厚興趣外，並對於本研究如何將衛星標識器透過傳統鏢旗魚漁法鏢置標識器於魚體充滿好奇。此次發表為本會科技計畫「台灣鮪旗魚類標識放流研究」與國際標識放流合作型計畫執行之重要研究成果，共同作者國立海洋大學環境與漁業科學系王勝平教授亦共同與會，共襄盛舉。

本次研討會，本中心亦有兩篇海報論文發表，分別是由張景淳助理研究員所代表發表之 Horizontal and vertical movements of dolphinfish, *Coryphaena hippurus*, in coastal waters of Taiwan and

Kagoshima Bay, Japan(照片四)；以及由周爰瑱助理研究員所代表發表之 Swimming temperature of migrating Japanese eels, *Anguilla japonica*, revealed by pop-up satellite archival tags(照片五), 皆在海報發表討論區深獲各國生物紀錄科學家的踴躍諮詢, 尤其針對鰻魚標識器配置技術與鬼頭刀洄游路徑及行為特徵與技術討論, 亦皆廣受討論。此外, 本所與日本長崎大學的國際合作雨傘旗魚標識放流研究成果, 由 Tone Kazuki 博士生所代表發表之 The fish is cooled from not only outside but inside 更獲選為大會 Best Poster(照片六), 實屬可貴。

9月27日大會的聯歡晚宴(Gala Evening)安排於坐落博登湖的 Konzil Gaststatten 餐廳(照片七), 餐前酒就在遼闊的陽臺上, 遙望湖面的悠靜景色及地標因佩里亞(Imperia)。晚餐時間到, 才進入建築物大廳。此會議廳建造於1414年, 這棟由木材所建造的建築物, 是600年前各國教會聚在一起討論怎麼瓜分利益的場所, 以前遂稱為“Konzil building”(公會議場)。晚宴時間, 率先由當地歷史學家以幽默的口吻介紹此會議廳的來由, 接著由來自英格蘭的著名故事講演家(storyteller) Jan Blake, 表演脫口秀, 台上與台下互動頻繁與熱烈, 在帶動之下一波一波的高潮未曾停止, 然而卻不覺已進入到深夜, 與會者的熱情最終才不得不散去。

四、心得與建議

生物紀錄研討會(Bio-logging Symposium)於2003年在日本東京首次舉行, 第二屆於2006年在英國 St. Andrews 舉行, 第三屆於2008年在美國 Asilomar 舉行, 第四屆於2011年在澳洲 Horbart 舉行, 第五屆於2014年在法國 Strasbourg 舉行, 此次第六屆則是在德國 Konstanz 舉行。筆者曾於2011年獨自遠赴澳洲 Horbart 參加第四屆生物紀錄研討會, 亦開始積極投入生物紀錄科學的研究領域, 當年首屆生物紀錄研討會主辦人日本極地研究所 Yashiko Naito 教授見到臺灣有研究人員參加, 即鼓勵筆者應持續此項研究。這次研討會 Yashiko

Naito 教授賢伉儷亦出席與會，且本次臺灣團已有本所的研究人員含筆者等四人參與及發表研究成果，對於臺灣在這個領域的發展及臺日陸續合作得研究內容表示肯定與鼓勵(照片八)。

由於近年來對於生物紀錄科學投入的單位與人員與日俱增，有鑑於此，在上一屆(第五屆)於法國舉辦之生物記錄國際研討會時即成立了”臨時性”的國際生物記錄學會，並招募有志工人員。在此次第六屆研討會中國際生物記錄學會(International Bio-Logging Society)執行委員(executive committee)成員正式組成，由知名鳥類學家英國 St. Andrews 大學 Prof. Christian Rutz 擔任主席，副主席由日籍企鵝行為學家 Dr Akiko Kato 擔任。日本於 2003 年成立日本生物紀錄科學研究會 “Japan Society of Bio-Logging Science, BLS” ，除了舉辦首屆之國際研討會外，並於國內每年辦理年會並自 2006 年起發行學報。此次國際生物記錄學會成立，本所投入生物紀錄科學研究魚種，近年以配置電子式標識魚種包含：黃鰭鮪、大目鮪、雨傘旗魚、立翅旗魚、紅肉旗魚、黑皮旗魚、劍旗魚、鬼頭刀、鰻魚與虎鯊等等，經由幾次與國際電視臺合製紀錄片之發行，屢屢吸引國際之矚目，建議未來可以加入此國際學會，除可定期參與委員會討論並可有效提升國際可見度並汲取生物紀錄科學新知與學術交流。

研討會期間，每天都供應豐盛午餐，請皆是不盡相同的各國料理，用餐地點在會議室的戶外空間，亦在此拍攝團體照(照片九)。比鄰萊茵河畔的露天場所，陽光普照氣候宜人，充分的時間讓與會者享受美食與大自然之後，緊接著都是每日的海報論文展示與發表，伴隨大會午間休息期間的輕音樂，在完全沒有壓力的情況下進行下午的論文發表場次。大會更別出心裁，以不同動物的叫聲，做為提醒發表者的時間提醒訊號，每當不同的動物發生時，發表者及聽眾都不覺莞爾，因為那些動物的叫聲實在太逼真，也大大的敲醒了發表者，對於發表時間的掌控。

研討會議程安排，除了 9 月 27 日舉行的 6 個研討會在同一時間不同會議場所舉辦外，其他所有的口頭發表都在同一個大會場，與會者不需要如同其他研討會的場次有很多議題或發表同時舉行，這也是生物紀錄研討會的特色之一，在會議廳一整天不需更換座位，即可聽到當天所有的發表，且在同一天大會安排有不同主題報告，所以每天的發表演講主題都琳琅滿目，精彩可期。且每天的專題演講都是世界著名的生物紀錄科學家，講演畢生研究成果，涵蓋的物種更是令人炫目，堪稱是生物紀錄科學大師的彙集。

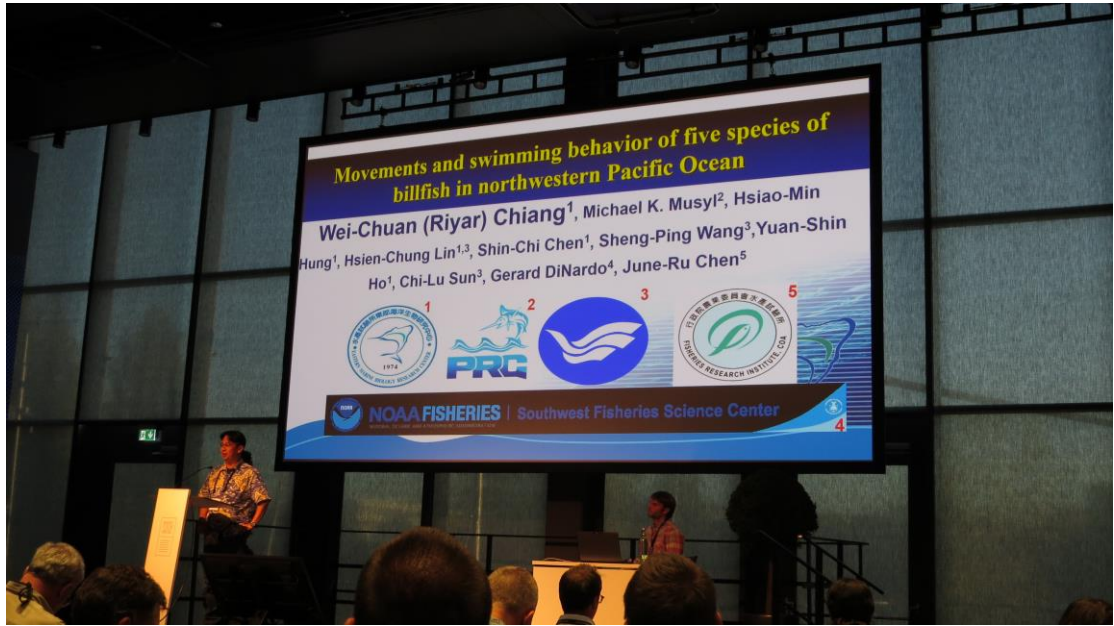
大會圓滿落幕之餘，尋求下一個主辦單位，分別有南非及美國爭取主辦權，但尚未決議，且是否會如以往主辦年別間隔，3 年後舉行，對於生物紀錄學者(Biologger)而言，將是值得期待的。



圖一、研討會會場Bodenseeforum Konstanz。



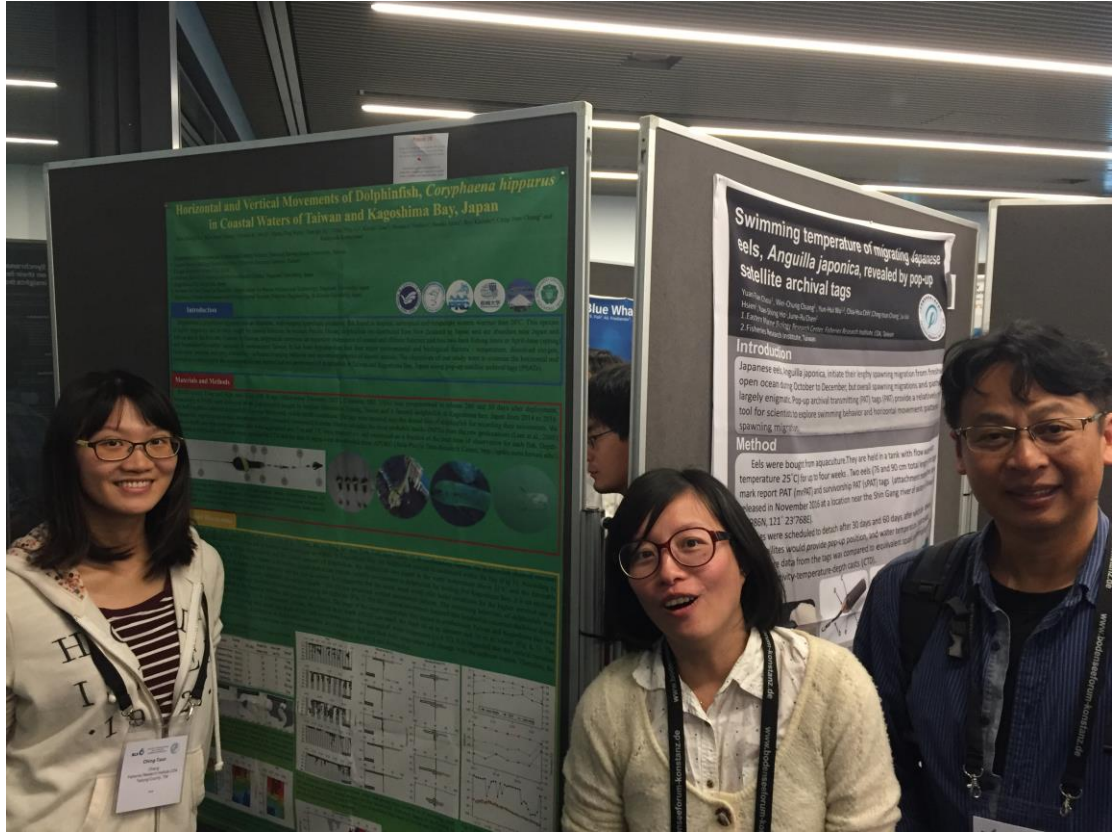
圖二、史丹福大學Prof. Barbara Block專題演講。



圖三、筆者口頭發表論文。



圖四、本中心張景淳助理研究員(左)發表海報論文。



圖五、本中心周爱瑛助理研究員(中)發表海報論文。



圖六、日本長崎大學Tone Kazuki博士生(右二)獲得海報賞。



圖七、聯誼晚宴地點Konzil Gaststatten餐廳場景。



圖八、本中心周爱瑱助理研究員(左)、張景淳助理研究員(中)及筆者
於會場合影。



圖九、第六屆生物紀錄科學國際研討會團體照。