

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： 助理研究員

姓 名： 周爰瑱

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(106)年 9 月 24 日至 10 月 2 日筆者赴德國參加第六屆生物紀錄科學國際研討會(6th Bio-logging Science International Symposium)，並以「以衛星標識器探討日本鰻產卵洄游溫度特徵」(Swimming temperature of migrating Japanese eels, *Anguilla japonica*, revealed by pop-up satellite archival tags) 為題，獲得大會審查通過，於研討會中進行海報發表，發表內容為本所成功追蹤日本鰻長達 60 天，發現日本鰻於產卵洄游時 80%棲息於溫度低於 24.5°C 之水域，且棲息溫差小於 8.5°C，並推測日本鰻之產卵洄游深度受到最小溫度的限制。

此次研討會主要分為四個主要部分：第一部分是主題報告，第二部分為口頭報告發表，第三部分為海報報告發表，第四部份為工作坊及標識紀錄器展示。研討會學習及交流有助於提升本所標識放流研究執行之專業知識及經驗，並增加國際學術交流以提升國際競爭力。

關鍵詞：生物記錄科學；Bio-logging Science；國際研討會；International Symposium

目 次

摘要-----	I
目次-----	II
一、 目的-----	1
二、 行程表-----	2
三、 與會過程-----	3
四、 心得-----	6
五、 建議-----	6
六、 附圖-----	8

一、目的

生物紀錄科學為一個較新的研究方法，採用微型動物附加電子標識器觀察及收集動物的運動、行為和生理的詳細科學數據，標識器提供大量動物在自然環境中生物間及環境與生物間互動的訊息，揭開鳥類、哺乳動物、魚類甚至昆蟲等野生動物之遷移路線、覓食行為、能源消耗模式，隨著這些尖端的紀錄方法的推展，生物學領域發生革命性的變化，大大推進了全球對野生動物了解。

為促進生物紀錄技術發展，在 2003 年 3 月 17 至 21 日內藤內生博士於東京舉辦第一次之生物紀錄研討會，該次研討會共有來自 10 個國家 152 位學者共同參與，並於研討會中進行共 53 場次之口頭發表，除此外亦發表了 51 篇海報論文；2005 年 6 月 13 日至 16 日由 Boyd 博士於英國分成生態、新技術、生理學、動物行為、生物科學的未來方向等五個主題舉辦第二屆之生物紀錄研討會，該次研討會由來自澳大利亞，日本和南非等地大約 150 名學者參與；其後每四年舉辦一次，分別於 2008 年 9 月 1 日至 5 日於美國舉辦第三屆的生物紀錄研討會、2011 年 3 月 14 至 18 日於澳洲舉辦第四屆的生物紀錄研討會、2014 年 9 月 22 至 26 日於法國舉辦第五屆的大會，本次第六屆生物紀錄研討會由康士坦茲大學 Dr. Martin Wikelski 主辦(圖一)。

筆者為 106 年 9 月 24 日至 10 月 2 日赴德國參加第六屆生物紀錄科學國際研討會(6th Bio-logging Science International Symposium)，以「以衛星標識器探討日本鰻產卵洄游溫度特徵」(Swimming temperature of migrating Japanese eels, *Anguilla japonica*, revealed by pop-up satellite archival tags) 為題，獲得大會審查通過，於研討會中進行海報發表。

二、行程表

日期	住宿	事項	備註
9 月 23 日	出發	去程：台東→桃園 →瑞士蘇黎世→德國康士坦茲	
9 月 25 日 至 29 日	康士坦 茲	第六屆生物記錄科學國際研討會	9/25-29 海報論文發表： Swimming temperature of migrating Japanese eels, <i>Anguilla japonica</i> , revealed by pop-up satellite archival tags 9/27 參加研習會： Integrating data collected by animals into the Ocean Observing System& A future for a common bio-logging language? Discussions about data standards and interoperability in the bio-logging world.
9 月 30 日	路程	回程：德國(康士坦茲) →瑞士蘇黎世	
10 月 1 日 至 10 月 2 日	轉機	回程：瑞士蘇黎世 →桃園→台東	

三、與會過程

研討會共包含 8 場主題報告及 13 場次的討論會，以及 6 場次工作討論坊，共計 75 名學者發表演講，來至 28 個不同國家的 500 位學者共同參加此次的盛會(圖二)。此次研討會主要分為四個主要部分：第一部分是主題報告，第二部分為口頭報告發表，第三部分為海報報告發表，第四部份為工作坊及標識紀錄器展示。

(一) 主題報告

本次主講嘉賓包括 Dr.Jerry Kooyman、Dr. Henri Weimerskirch、Urska Demsar、Dr. Katsufumi Sato、Dr. Barbara Block、Dr. Meg Crofoot、Dr. Ortwin Renn 和 Jan Blake 等八位，其中 Dr. Katsufumi Sato(圖三)為東京大學大氣與海洋研究所的教授，他研究由熱帶到南極包括魚類、爬行動物、鳥類和海洋哺乳動物在內的海洋頂級捕食者之比較生理學、生物力學和行為生態學，同時他也一直從事新的生物追蹤技術的開發，以調查動物的運動和監測環境因子，他以「動物運動受到身體條件的影響」為題(Animal movements affected by physical conditions)，演講內容以觀察到之生物行為開始，推論環境因子對於動物行為之影響假說，並設計實驗驗證假說，追蹤的生物包含海鳥、海龜、海洋哺乳類及魚類，演講循序漸進從觀察推論到驗證的演進過程，相當精采亦可作為研究發想及實踐最佳的典範；Dr. Barbara Block 目前任教於史丹福大學(Stanford University)霍普金斯海洋研究所(Hopkins Marine Station)，為大洋性魚類使用電子標識器的創始者，以「生物追蹤的過去現在及未來」(Biologging in the Blue Serengeti: Past, Present and Future)為題，演講中介紹該研究團隊 27 年來之研究成果，並分享自 2000 年起執行太平洋掠食動物標識計劃(Tagging of Pacific Predators, TOPP)，結合太平洋海域 17 個標識放流計畫，包括鮪魚、鯊魚、海龜、海鳥及海洋哺乳類等等，總計超過 4600 個電子標識器，收集了近 30 萬天的追蹤數據，所得資料揭示了前所未有的海洋生物熱點(marine hotspot)、洄游與遷徙路徑與海洋物理詳細數據，其長年的研

究經驗及豐富的成果相當令人驚豔。Jan Blake 自 1986 年以來一直在世界各地演出的歐洲著名講故事者之一，她在學校和大學負責講故事講習班，並且是 BBC 廣播節目的定期撰稿人，他以輕鬆自信的步伐上台，以幽默活潑的故事帶動全場，並以身示範一個演講者如何與觀眾互動，他也以自身的講故事經驗親切地回答在場學者的問題，讓筆者受益良多。

（二）口頭報告發表

本次口頭報告總共分為 13 場次演講會，主題分為生理、禽類生活史、海洋生物、模型與方法、生物紀錄相關技術、動物行為與海洋學、生態與環境、海洋動物行為與生態、海洋爬行動物及其他、海洋宏觀生態、行為生態、建模與工程、政策與公眾宣傳，共計 77 位講者，研究領域相當廣泛，其中本所同仁江偉全亦受邀於 2017 年 09 月 25 日以「太平洋五種旗魚類移動及游泳行為研究」(Movements and swimming behavior of five species of billfish in northwestern Pacific Ocean)發表演說，演說內容詳細介紹本中心長年黑皮旗魚、白皮旗魚、劍旗魚、立翅旗魚、雨傘旗魚之大尺度水平洄游及日夜之垂直洄游行為，研究最遠曾追蹤長達 3,579km，平均速度為 0.1 至 9.6km/hr，並推測黑皮旗魚可能又季節性的移動模式，演講詳細呈現本中心研究之研究成果及台灣東部獨特之鏢旗魚漁法，其研究過程之艱辛並得到豐富的成果讓人動容。Dr. David Righton 則以「極限游泳：鰻魚是如何前遷移至馬尾藻海」(Extreme swimming: how eels migrate to the Sargasso Sea)為題演講，演講以淺顯易懂圖文介紹歐洲鰻之生活史，該研究團隊自 2006 年以來使用超過 200 個衛星標進行鰻魚標識放流研究，追蹤鰻魚長達 5000km，並提出歐洲鰻遷徙路徑及時間之推論假設，演講深入淺出讓筆者獲益良多。

（三）海報報告發表

本次海報報告總共有 186 位發表者，筆者及本所同仁張景淳於 2017 年 09 月 25-29 下午海報發表時間進行發表(圖四)，筆者以「衛星標識器探討日本鰻產卵洄游溫度特徵」(Swimming temperature of migrating Japanese eels, *Anguilla japonica*, revealed by pop-up satellite archival tags) 為題(圖五)，發表本所成功追蹤日本鰻長達 60 天，發現日本鰻於產卵洄游時 80%棲息於溫度低於 24.5°C 之水域，且棲息溫差小於 8.5°C，並推測日本鰻之產卵洄游深度受到最小溫度的限制，本所同仁張景淳則以「台灣沿海與日本鹿兒島海灣鬼頭刀水平與垂直移動行為」(Horizontal and vertical movements of dolphinfish, *Coryphaena hippurus*, in coastal waters of Taiwan and Kagoshima Bay, Japan)，以衛星標識器追蹤鬼頭刀達 40 天，台灣海域之鬼頭刀棲息於溫度 15 至 29 度之間，而日本鹿兒島海灣則為 20 至 23 度，本所研究發現鬼頭刀超過 50%棲息於接近表層的深度，其垂直運動受到混和層深度的影響。澳大利亞大學研究室所發表之「虎鯊之上升及下降行為」(The ups and downs of the tiger shark – an up-close view of their behaviour)令人印象深刻，其特殊之吸盤設計可以兼顧吸附力以不傷害生物體之方式附著於虎鯊之背部，應可應用於本所後續大型魚類之標放研究。

(四) 工作坊及標識紀錄器展示

本次研討會共有 6 個 workshops，主題包含探討 (1) 如何整合所收集數據資料，並建立大數據資料庫；(2) 鳥類、陸棲與海洋生物的移動生態；(3) 哺乳類、鳥類與魚類的心跳測量方法；(4) 整個海洋環境資料與生物移動資料的分析；(5) 動物的溝通與移動情形；(6) 如何利用生物記錄偵測動物的飛行行為等 6 場次，筆者參加關於生物紀錄科學資料標準化探討(A future for a common bio-logging language Discussions about data standards and interoperability in the bio-logging world)及探討陸地和海洋系統運動生態學(Movement Ecology of avian,

terrestrial and marine systems of the Galapagos Islands)的兩個場次的工作坊(圖六)，工作坊當中各國學者對於資料分享有不同的意見，但都同意應建立更緊密的研究網路，並更著重安全與資料分享機制的建立。同時研討會場亦有各家標識器公司展示及解說新型之標識器，筆者也有幸與各家廠商有許多交流，更加了解各家不同標識器之特性，對後續研究的大有助益(圖七)。

四、心得

筆者榮幸能夠參加此次盛會深感榮幸，隨著追蹤科技的發展生物紀錄領域也漸漸的被重視，但仍是相當新穎的領域，因此台灣在研究上面尚屬初期萌芽階段，因此少有如此機會與各國研究生物紀錄之學者共聚一堂，該次研討會完全著重在生物紀錄領域上面，許多學者展現生物紀錄技術從無到有之豐富研究成果，其中研究發想到實踐的過程，讓筆者學習甚多，除此外，更多嶄新的研究方法應用在生物記錄技術也讓研究面相有更多的可能，並得以收集更廣泛及更詳細的資料，該次研討會主辦單位相當用心，目不暇給的專業演講之外，亦有邀請當地的生物紀錄社團，社團成員由小學到高中生以及成年人都有，社團主要研究內容為鳥類的大範圍移動，需長時間的追蹤及調查，其中艱辛可想而知，由生活中觀察生物的運動現象到紀錄調查，確實的將生物科學教育融入實地的生活經驗裡，也讓筆者對於歐洲的生物教育由小深耕培育印象深刻。本次參與生物紀錄研討會得以從生態、生理、模型、動物行為、海洋學等全方位的了解生物紀錄技術，筆者真是大開眼界也了解到生物紀錄科學的宏觀及發展性，在海報發表與各國學者交流中也找到許多後續研究之發想(圖八、九)，後續研究平台的建立也為學者們搭起互相交流之平台，期待未來能將本次研討會的到的收穫應用在後續的研究領域。

五、建議

1. 台灣標識放流試驗研究相較於歐洲及美國，仍屬於剛起步階段，相較於國際上對於鳥類及大洋性魚類之研究，我國需要進行更長期及更大範圍更多種類之長期監測，對於研究人力及研費經費的投入，仍有待補強。
2. 生物紀錄研究極需各國合作，以彙整更宏觀之生物資訊及環境資訊，建議應增加各研究單位進行學術交流及互訪之機會，並建議未來國際合作人才培育可增加此應用技術及學術交流，以增進未來國際計畫執行能力。

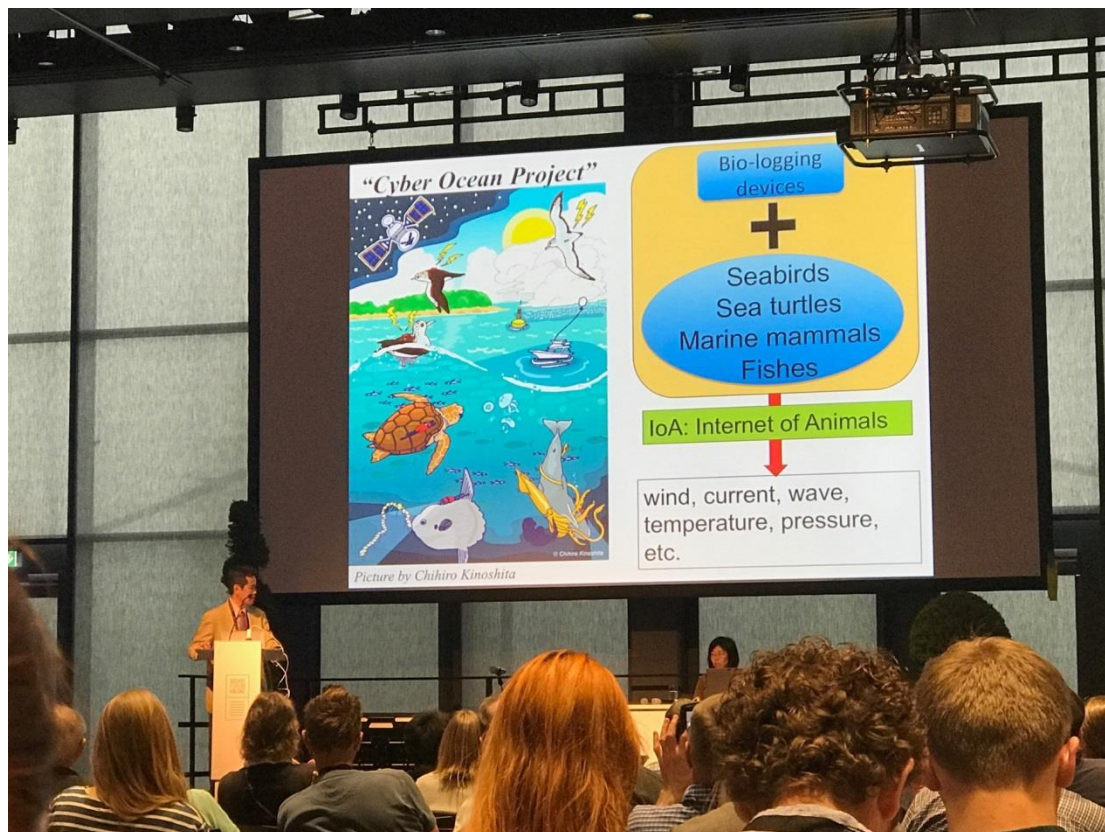
六、附圖



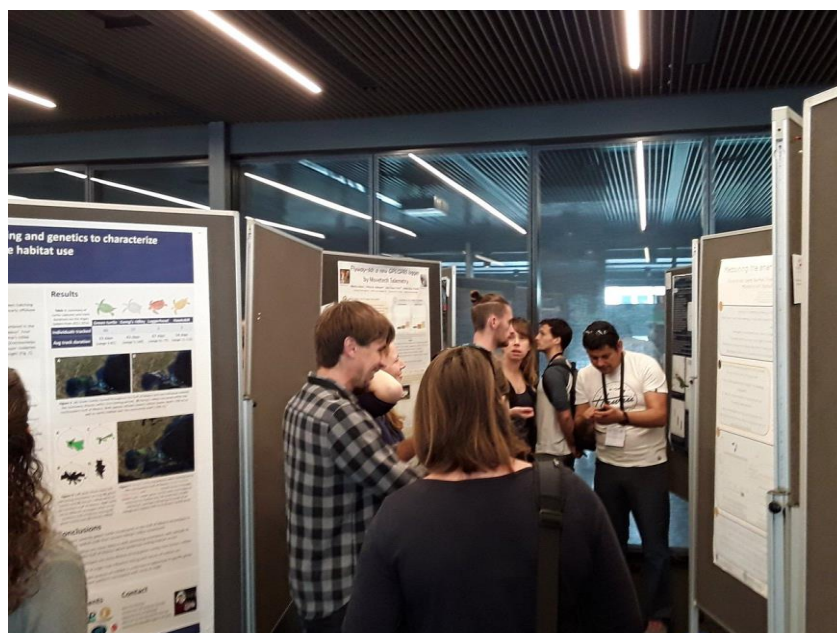
圖一、研討會會場-康士坦茲會議中心。



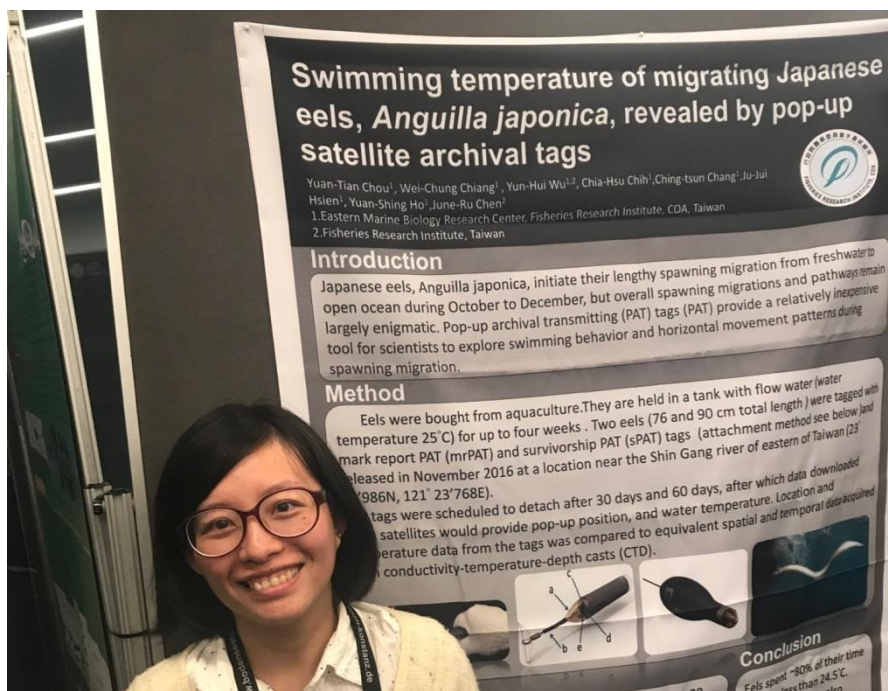
圖二、研討會會議廳，聚集各國學者。



圖三、Dr. Katsufumi Sato演講



圖四、海報發表



圖五、筆者參與海報發表。



圖六、工作討論會。



圖七、標識器展示及解說



圖八、研討會休息時間-各國學者熱烈討論。



圖九、與會學者合照



圖十、本所與會研究同仁合照。(張景淳助理研究員(左一)、江偉全副研究員筆者(中)、筆者(右一))。