

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書(出國類別:研究)

2015 年太平洋黑鮪工作座談會

服務機關：行政院農業委員會水產試驗所海洋漁業組

姓名職稱：陳威克 聘用副研究員

派赴國家：美國

出國期間：104 年 5 月 26 日至 6 月 1 日

報告日期：104 年 8 月 18 日

摘要

本次座談會於104年5月27-29日在美國加州西南漁業科學中心(Southwest Fisheries Science Center)舉行，由該中心資深科學家Dr. Russ Vetter主持並致歡迎詞揭開序幕。會中邀請台灣、日本、韓國、墨西哥、及美國史丹佛大學、美洲熱帶鮪魚委員會(IATTC)、世界野生動物基金會(WWF)、加州娛樂漁業協會(SAC)、東南漁業科學中心(SEFSC)、西北漁業科學中心(NWSFC)以及西南漁業科學中心(SWSFC)等單位之黑鮪專家學者與會，主要討論太平洋黑鮪生物學、生活史、親緣關係、樣本採集合作等議題。由於我國東部海域為太平洋黑鮪主要產卵洄游路徑，且我國漁獲對象大多為8歲以上之成魚，因此，協助蒐集此一族群之DNA樣本為此國際合作計畫中不可或缺的一環。

目 次

摘要-----	1
目次-----	2
一、 目的-----	3
二、 行程表-----	4
三、 會議過程-----	5
四、 心得與建議-----	8
五、 附錄-----	9

一、目的

太平洋黑鮪(*Thunnus orientalis*)屬於高經濟價值的大洋性洄游魚種，分布於北太平洋及少部分的南半球水域，主要利用的國家有台灣、日本、韓國、墨西哥及美國等。根據北太平洋鮪類及類鮪類國際科學委員會(ISC)的科學報告指出，近年來受漁獲壓力影響，導致資源量下降，已達到過漁的情形。爲了改善太平洋黑鮪漁業的資源管理，科學家們一直在尋找一種能更準確估計親魚資源量的方法。親緣關係模式，一種透過基因標識放流的方式來計算親代與子代基因配對的數量，進而估算親魚資源量的方法已成功的應用在南方黑鮪上。

行政院農業委員會水產試驗所海洋漁業組鮪魚計畫團隊於103年6月曾協助美國西南漁業科學中心兩位漁業科學家Dr. Tim Sippel和Dr. Chuck Farwell前往南方澳漁港採集太平洋黑鮪DNA組織樣本，過程中並針對太平洋黑鮪研究進行經驗分享與交流。因此，該中心主任Dr. Francisco (Cisco) Werner特來函邀請本所派員前往參加2015年太平洋黑鮪工作座談會。

2015年太平洋黑鮪座談會於5月27-29日在美國加州西南漁業科學中心(Southwest Fisheries Science Center, 圖1)舉行，會中邀請台灣、日本、韓國、墨西哥、及美國史丹佛大學、美洲熱帶鮪魚委員會(IATTC)、世界野生動物基金會(WWF)、加州娛樂漁業協會(SAC)、東南漁業科學中心(SEFSC)、西北漁業科學中心(NWSFC)以及西南漁業科學中心(SWSFC)等單位之黑鮪專家學者與會(圖2)。本次座談會主要探討如何應用親緣關係模式於太平洋黑鮪親魚資源量估計，討論的主題涵蓋太平洋黑鮪生物學，例如已知的產卵場、族群結構、幼魚的洄游路徑及生活史；親緣關係模式應用的優缺點、基因採樣流程設計、國際合作計畫等，期能利用此一模式建構太平洋黑鮪時序列之親魚資源量估計，瞭解目前資源利用的情形，盡速擬定資源保育與管理計畫，使得此一資源得以永續利用。

二、 行程表

研習日期	研習地點	機構及訪談對象	討論主題
5/26(二)	台北-東京-西雅圖-聖地牙哥拉荷葉(西南漁業科學中心)	去程	
5/27(三)~5/29(五)	西南漁業科學中心	太平洋黑鮪工作座談會	參加 2015 年太平洋黑鮪工作座談會
5/30(六)~6/1(一)	聖地牙哥拉荷葉(西南漁業科學中心)-西雅圖-東京-台北	回程	於西雅圖班機因機件故障取消，回程延誤一天

三、會議過程

本次會議共舉行三天，會議過程敘述如下：

Day 1.

簡單的歡迎儀式及與會專家學者個別自我介紹後，隨即由美國科學家Dr. Russ Vetter扼要的說明舉辦本次座談會議的緣由(圖3)，並說明漁業資料的蒐集對該資源的重要性，DNA標識放流的研究與應用(圖4)，以及以親緣關係模式評估太平洋黑鮪(Pacific Bluefin Tuna, PBT)親魚量的三個步驟：1. PBT採樣、2. 基因分析、3. 模式分析，最後期望透過各國共同成立PBT親緣基因合作委員會，以進行親魚資源量之估計。隨後由西南漁業科學中心基因研究小組主持人Dr. John Hyde概要的敘述目前PBT漁業的保育與管理措施，並說明親緣關係模式基因標記的分析方法不同於一般所了解的基因相關研究，而是先建立親代的基因資料庫，隨後由子代的基因採樣中分析親子兩者間之關連，進而推估出親魚的資源量。

接著由來自澳洲聯邦科學與工業研究組織(CSIRO)的科學家Dr. Campbell Davies說明為何利用親緣關係模式評估南方黑鮪(Southern Bluefin Tuna, SBT)親魚資源量之背景與理論基礎，內容包括SBT的成長與生殖，SBT可成長至40歲而成熟年齡約為12-17歲，透過年齡成長研究發現個體間顯著的成長差異造成複雜的成長動態，長時間的成長差異可能與族群的密度相依或氣候變遷有關係；SBT產卵場與索餌場的分布、幼魚季節性的洄游模式、加入量與親魚資源量研究、資源豐度指標等。隨後由同樣來自CSIRO的學者Dr. Mark Bravington介紹SBT漁業的管理流程，管理流程必須結合以下元素，包括目標：想要達到何種管理目標；監控：包含不確定的因素；評估：也許是資源評估或是其他較簡單的分析；漁獲控制規則：利用資源評估的結果來決定要改變或不改變目前的漁獲壓力；執行：貫徹執行擬定之漁業管理措施以達到改變漁獲死亡率。最後由Dr. Rich Hillary以SBT為例說明為何需要親緣關係的資料？然後簡單介紹SBT的操作模式、資料解析的方法、操作模式需要改進的部分，以及如何應用親緣關係的資料進行模式操作。其他討論的主題包括大西洋黑鮪漁業概況(Dr. Matt Lauretta)、PBT漁業概況(Dr. Steve Teo)，以及PBT資源評估與

現況(Dr. Hui Hua Lee)等。

Day 2.

首先由西南漁業科學中心科學家Dr. Heidi Dewar概要說明太平洋黑鮪之生活史，PBT之生活史長達20年以上，廣泛的分布在西北太平洋到太平洋東岸之間，成熟年齡約3歲，相當於體長100 cm。每年春夏之際，約4月至7月之間，PBT會成群洄游至西太平洋的菲律賓東北方水域、台灣東部水域、琉球群島、日本九州南方海域及日本海產卵。以衛星籤進行標識放流研究結果顯示，部分幼魚(1-2歲)會洄游至太平洋東岸，同時也發現有從太平洋東岸洄游至西岸，但實際上的機制、數量與比例尚未得知。接著由筆者介紹台灣黑鮪漁業之現況與本所鮪魚計畫之成果，內容包括：台灣東部海域漁場環境變動、黑鮪漁獲分布變動、漁獲體重組成變動、漁獲年齡組成變動、漁獲量變動、鮪類仔稚魚調查，最後與各國專家學者共同討論與評估協助採樣的可行性。其他討論的重點包括日本東京大學的Dr. Takahiro Irie簡介日本黑鮪漁業、南韓的Dr. Zang Geun Kim介紹該國黑鮪漁業之現況、墨西哥科學家Dr. Michel Dryfus簡報墨國黑鮪圍網漁業概況，最後初步討論各國黑鮪DNA組織樣本(含幼魚及成魚)採樣設計與數量後，結束第二天的會議(圖5)。

本日會議中午休息時間的空檔，Dr. Vetter帶領與會人員參觀西南漁業科學中心的儀器中心與實驗室，包括分子生物實驗室(圖6)、仔魚鑑定實驗室(圖7)、海洋科技實驗水槽(圖8)及標本室(圖9)，對其得天獨厚的環境與設備留下了深刻的印象。

Day 3.

延續前兩天的議題繼續討論太平洋黑鮪組織樣本採樣流程設計，並藉由澳洲科學家們在南方黑鮪計畫執行的經驗分享，瞭解應用在PBT上需學習的課題與面臨的問題，例如採樣是以時間點還是時間序列為考量？採樣的資料應包含DNA組織樣本、體長、體重、漁獲地點、耳石，以及其他所需要或可得到的PBT生活史資料等。隨後由參與之各國專家學者針對PBT計畫管理項目進行討論，包括草擬計畫管理委員會組織架構與分工、採樣的部分應含DNA組織樣本與相關之生活史資料、採樣和DNA樣本資料存檔應集中管理或由各國分別管理、DNA marker的改善、QA/QC、資料的管理及評估資料分析與整合等。

最後由Dr. Russ Vetter主持綜合討論的部分，持續討論包括PBT絕對親魚量之估算、評估親緣關係模式應用於PBT之可行性、DNA組織樣本採樣流程設計、PBT資源評估計畫管理的方法與方針等。會後並決議將討論結果作成會議報告送繳北太平洋鮪類及類鮪類國際科學委員會(ISC)參考，並擬定計畫書執行此一資源評估計畫。本次會議之結果將有助於更準確的評估PBT親魚資源量，瞭解目前資源利用的情形，盡速擬定資源保育與管理計畫，使得此一資源得以永續利用。

四、心得與建議

1. 會議中討論蒐集耳石的重要性，藉由耳石可以瞭解魚類不同階段的生活史策略，在幼魚生活史階段，耳石的日齡結構可以得知棲息環境微化學的變化對其成長及活存率的影響；在成魚階段，年齡與成長的資料可以用在評估漁獲壓力對資源的影響，進而擬定合適的漁業管理策略。本所鮪魚計畫已開始著手蒐集太平洋黑鮪耳石，惟將來希望能持續蒐集並累積資料進行分析，並與其他共同利用此一資源的國家建立國際資料庫平台，以便未來資料之整合與分析，有助於黑鮪資源之永續利用。
2. 筆者分享本所進行黑鮪仔稚魚調查的研究結果，與會專家學者皆深感興趣並熱烈討論。經由黑鮪仔稚魚的時空分布及已知的洋流輸送機制，可推斷太平洋黑鮪的產卵場、哺育場位置。因此未來擬持續在台灣東部及南部沿近海域進行鮪類仔稚魚調查，以觀察鮪類仔稚魚的時空分布與豐度之年間變動情形，確認台灣東部黑潮流域有無黑鮪之產卵場或哺育場。
3. 根據 ISC 的科學報告指出，近年來太平洋黑鮪受漁獲壓力影響，導致資源量下降，已達到過漁的情形。然而，透過國際上各地區漁業組織進行國際性的漁業管理已成為目前的趨勢，台灣身為太平洋黑鮪的主要利用國家之一，未來如能增加派員出國研習、爭取參加國際會議、協助蒐集生物組織樣本，加強參與國際合作計畫的機會，將有助於本所未來在此一漁業管理及資源永續上盡一份心力。

最後，感謝水產試驗所長官之勉勵與支持，以及美國西南漁業科學中心提供相關經費補助，讓本次參與座談會得以順利且獲益良多。美國西南漁業科學中心Dr. Hui Hua Lee和Dr. Steve Teo於會議期間的協助，讓研習得以順利完成，也一併在此致上最衷心的感謝之意。

五、附錄



圖 1、美國西南漁業科學中心



圖 2、2015 年太平洋黑鮪工作座談會



圖 3、美國科學家 Dr. Russ Vetter 扼要的說明舉辦本次座談會議的緣由



圖 4、DNA 組織樣本採樣流程



圖 5、第二天會議後與主持人 Dr. Russ Vetter 合影



圖 6、分子生物實驗室



圖 7、仔魚鑑定實驗室

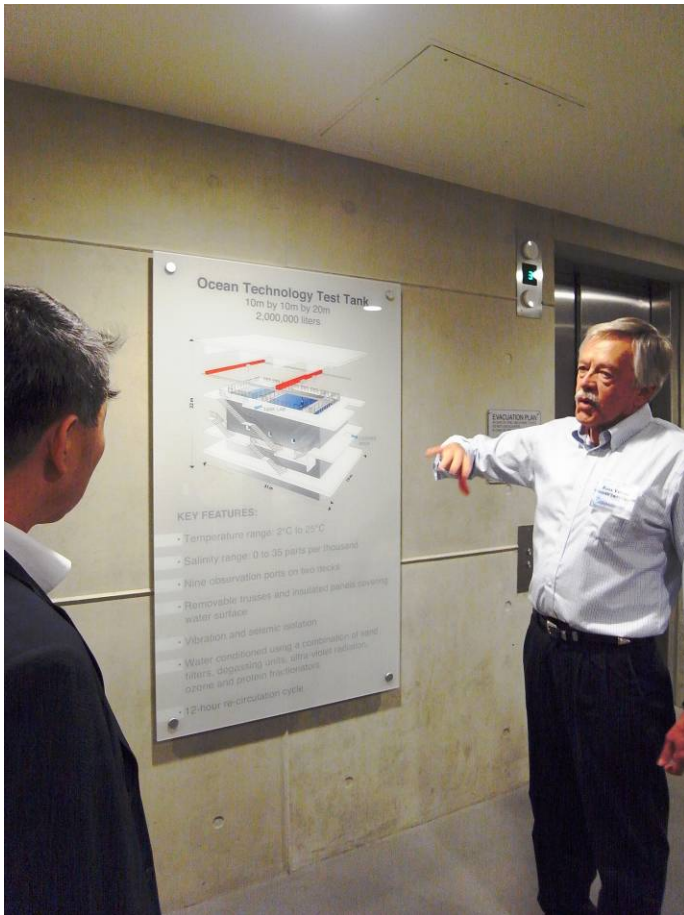


圖 8、解說海洋科技實驗水槽



圖 9、如同圖書館般的標本室