

參加「北太平洋鮪類國際科學委員會—旗魚及劍旗魚工作小組聯合會議」心得報告

江偉全

水產試驗所東部海洋生物研究中心

前言

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) 為政府間科學性國際組織，1995 年於日本成立，設立之目的在強化北太平洋鮪類等高度洄游性魚類 (Highly Migratory Species) 的科學研究與合作及建立多國管理體制，並提供保育與永續利用該等資源之科學基礎。ISC 於 1996 年設立大目鮪、北方黑鮪、劍旗魚等 3 種魚種之統計及工作小組；1999 年成立旗魚工作小組；2004 年再由大目鮪工作小組中分出混獲工作小組。各工作小組主要任務為瞭解高度洄游性魚種及其相關魚種族群現況；統計小組則負責收集、交換並建立漁業與生物學資料，作為資源評估及漁業監控之基礎。工作小組需定期提交會議結果與工作報告至委員會。

我國於 2002 年正式成為 ISC 會員，目前會員國包括：台灣、美國、日本、加拿大、韓國、墨西哥及中國等；觀察員則包括：聯合國糧農組織 (FAO)、美洲熱帶鮪類保育委員會 (IATTC)、北太平洋海洋科學研究組織

(PICES) 及太平洋委員會秘書處 (SPC)。目前 ISC 的主要工作項目為：(1)定期評估及分析與北太平洋鮪旗魚類有關之漁業及相關資訊；(2)提供鮪旗魚類資源狀況之科學發現或結論之報告，例如資源豐度趨勢、漁業發展及養護需求；(3)規劃執行與協調國際與國家間鮪旗魚類研究之提案；(4)在會員的要求下，考量前述事務以外的其他事務。ISC 每兩年舉辦一次年會，而工作小組會議舉行的時間與地點亦由 ISC 決定，通常在年會間分別舉行。工作小組會議必須完成會議中指派之各項工作，送交 ISC。

旗魚工作小組 (Marlin working group, MARWG) 及劍旗魚工作小組 (Swordfish working group, SWOWG) 聯合工作會議於 2007 年 3 月 19—26 日假台灣大學海洋研究所舉行，此次 MARWG 討論內容包括：(1)重新檢視北太平洋紅肉旗魚資源評估工作；(2)討論及優先處理增加漁具選擇性分析之方法；(3)評估族群資源現況。SWOWG 則包括：(1)完成漁業統計資料彙整；(2)重新檢視並確認族群結構；(3)討論時間序列 CPUE (catch per unit effort)，以利未來進行北太平洋劍旗魚資源評估工作。

與會過程

一、代表團成員

此次旗魚及劍旗魚聯合工作會議與會人員包括日本、美國及我國等 25 人參加。

二、會議過程

本次會議於 3 月 19 日上午在行政院農委會漁業署沙副署長志一及台灣大學海洋研究所陳所長慶生致歡迎詞後開幕，MARWG 主席 Gerard DiNardo 及 SWOWG 主席 Robert Humphreys 首先代表 ISC 歡迎各國漁業科學家代表與工作夥伴，並規劃此次會議流程、工作報告發表與討論順序，同時委任各分項會議的紀錄及決議由 Lyn Wagatsuma 擔任總編輯。

三、會議內容概要

(一) 重新檢視紅肉旗魚資源評估結果與優先處理增加漁具選擇性分析

太平洋島嶼漁業科學中心數學統計學家 Dr. Jon Brodziak 報告如何利用日本 1960—2000 年的遠洋延繩釣漁船 CPUE 資料，推算第 5 漁區 1992—2005 年缺乏的 CPUE 資料。工作小組接受該推估結果，但建議仍須參考 partial EM algorithm analysis 的結果。

西南漁業科學中心漁業生物研究學家 Dr. Kevin Piner 報告依循 2006 年工作小組決議利用 Stock Synthesis 2 (SS2) 模式進行紅肉旗魚資源評估中加入敏感性分析之執行成果。工作小組同意在評估模式中採用日本的體長資料進行紅肉旗魚資源豐度及漁獲死亡率估算，並討論選擇圍網所漁獲體長資料對模式分析之結果，亦確認使用敏感性分析結果為基礎模式的幾個特徵結果。工作小組也

認為日本試驗船的資料可提供紅肉旗魚加入量之指標，同時將持續要求各漁獲國家提供資料，一同討論利用 SS2 模式進行資源評估之結果。

(二) 針對紅肉旗魚及劍旗魚重新檢視及完成輸入檔案

太平洋島嶼漁業科學中心漁業生物學家 Mr. Russell Ito 報告美國北太平洋劍旗魚漁業現況，包括由鏢刺、表層流刺網及延繩釣等漁業所漁獲劍旗魚現況。鏢刺及刺網漁業以加州為基地，延繩釣漁業則以夏威夷及加州為基地。

太平洋島嶼漁業科學中心漁業生物研究部主任 Dr. Gerard DiNardo 報告墨西哥北太平洋劍旗魚與旗魚漁業現況，闡述墨西哥旗魚漁業的標的魚及作業海域相關紀錄，墨西哥海域漁獲有 6 種旗魚包括：紅肉旗魚、黑皮旗魚、白肉旗魚、短吻旗魚、雨傘旗魚及劍旗魚。其中僅有劍旗魚為商業性漁獲，其它旗魚皆為休閒性漁獲。

對外漁業合作發展協會王識鈞組員報告台灣北太平洋遠洋與近海漁業漁獲劍旗魚與紅肉旗魚之漁獲量資料，指出台灣並未有以旗魚為標的魚種的漁業，僅有東部沿岸季節性的鏢刺漁業。另，根據作業漁場與漁具區分為沿岸、近海與遠洋鮪延繩釣漁業。由於這是台灣第一次報告旗魚的漁獲量與努力量資料，主席特別表達感謝並強調其重要性。工作小組提議對於漁獲報表回收的品質與數量應當改進，對於遠洋延繩釣漁船應全部加裝漁船監控系統 (VMS)。

筆者報告台灣東部海域沿近海漁獲紅肉旗魚性比與體型大小組成，台灣東部海域紅

肉旗魚主要的漁獲漁法為流刺網，其次為鏢刺漁業，另在延繩釣漁業中也有少量混獲，其中雄魚漁獲數量多於雌魚，但雌魚體型較大。工作小組問及是否可由外型特徵判定性別，但這也是現今一直還沒有方法可以解決的問題。IATTC 高級科學家 Dr. Michael Hinton 也提出目前正指導一位博士班學生進行利用旗魚魚肉組織進行性別判定，未來將有機會提供相關訊息。

(三) 紅肉旗魚及劍旗魚資源豐度指標

Dr. Gerard DiNardo 報告 1994—2006 年以夏威夷為基地之鮪延繩釣漁業劍旗魚釣獲率，亦包含 NOAA 夏威夷鮪延繩釣觀察員計畫所回收之資料。工作小組指出，夏威夷延繩釣漁業使用的每筐鉤數 (hook-per-basket, HPB) 較高，證明觀察員資料的正確性，夏威夷漁船較日本漁船使用的每筐鉤數較高，是想增加劍旗魚的釣獲率。

台灣大學海洋研究所孫志陸教授報告台灣遠洋漁業北太平洋劍旗魚漁獲率，並利用泛線性模式 (general linear model, GLM) 進行標準化。孫教授指出標準化後之 CPUE 在 1995—2000 年間相當平穩，每千鉤釣獲率在 0.08—0.19。2001 年 CPUE 增加為 0.3，2003 年減少為 0.2，在 2004 年則達最高 0.32。工作小組特別針對 GLM 模式當中的獨立變數進行討論，尤其是主要標的魚種釣獲率及海面表水溫，認為模式需考慮魚種的釣獲率，而表水溫資料必須考量時空上的變異，在模式中更必須加入表水溫變數。

日本遠洋水產研究所鮪魚資源解析室主任 Kotaro Yokawa 報告利用日本沿海方格 (set-by-set) 延繩釣資料進行北太平洋劍旗魚

資源評估的初步結果，遠洋水產研究所科學家由 1994—2005 年漁獲回收報表整理出方格漁獲資料，漁獲報表填寫率涵蓋 80—95%，足夠進行 CPUE 分析，並進一步以傳統 GLM 模式進行 CPUE 標準化。

日本遠洋水產研究所漁業科學家 Dr. Momoko Ichinokawa 報告更新標準化日本遠洋漁業北太平洋劍旗魚漁獲率，更新日本在北太平洋劍旗魚主漁場之漁獲率，特別著重在 2003—2005 年間，標準化方法與前一篇 Kotaro Yokawa 所報告相同，採用傳統的 GLM 模式，進行日本自 1975 年起 5 度方格的 CPUE 標準化，結果顯示主要漁場 CPUE 於近十年並沒有顯著改變，同時也指出東西太平洋近十年 CPUE 變化並不一致，因此未來必須探討劍旗魚在這些海域的垂直分布情形。

日本東京農業大學助理教授 Dr. Minoru Kanaiwa 報告比較不同 CPUE 標準化程序結果在統計資料分布之差異，初步結果認為改變日本的漁業型態會造成觀測誤差值的分布，也將造成日後進行資源評估之結果，而日本的漁業型態改變主要受生物、政治與社會等因素影響。工作小組特別強調本篇報告指出雖然日本的漁獲努力量已經持續減少，但這些漁船轉為被其他國所擁有，依然持續作業能力，在模式中必須考慮，未來亦必須考慮在 GLM 中如何處理 HPB 資料。

Dr. Minoru Kanaiwa 接續報告重新檢視 CPUE 標準化過程中所考量因子之合適性、對標準化流程的影響及確認選取最佳標準化流程所需進行的程序，指出一般進行 CPUE 標準化流程並未有考量基礎點，研究人員通

常選用相似的方法或是以往曾經採用的方法，因此較嚴格架構的統計考量程序運用於模式的選擇上將有助於標準化的流程。

國立台灣海洋大學環境生物與漁業科學系王勝平助理教授報告利用年齡結構模式進行北太平洋紅肉旗魚資源評估初步結果，指出對於性別異形的年齡結構模式，原先由北太平洋劍旗魚資源評估所發展而來，暫不考慮性別在生長上得差異，將北太平洋紅肉旗魚的漁獲量、CPUE 及體長組成頻度資料嘗試利用此模式進行估算，也建議需要更多的生物學參數以完整建構模式。

(四) 討論紅肉旗魚資源評估所得之新結果

工作小組依照會議中各漁業科學家所提出之意見及修訂資料等，重新執行 SS2 資源評估模式分析 (Run 5, 6&7)，Run 5&6 結果顯示在不同的漁業選擇性中，較大型魚在 1980 年後期於南部海域所捕獲，這結果也驗證大目鰺的漁獲影響紅肉旗魚漁獲體型大小的推測。

工作小組也重新檢視紅肉旗魚資源評估中生物參考點估算的初步結果，採用基本模式 (base case) 所使用之成長曲線、年齡別性成熟比例及漁業選擇性等參數，運用 NOAA 漁業資源分析軟體 YRR (2.6.2 版) 進行分析。工作小組認為生物參考點的估算是資源評估可行的方法，但應該有足夠的年齡群資料得以區分漁獲大小所涵蓋的年齡組成，同時也建議對於已發表之成長曲線關於成長的未知性應該特別進行討論。

(五) 紅肉旗魚資源解析及資源利用現況

工作小組認為對於北太平洋紅肉旗魚之資源現況尚難以確定，紅肉旗魚分布範圍

廣，且在沿、近海與遠洋皆可為延繩釣及其它各種漁業所漁獲，而且在這些漁業中皆並非標的魚種，僅屬於混獲魚種，漁獲率在許多海域經常非常稀少甚至沒有任何漁獲資料，對於 1952—2005 年期間非法、無報告及無管理 (IUU) 漁船漁獲量之影響亦未評估。

(六) 劍旗魚族群結構

太平洋島嶼漁業科學中心高級漁業生物家 Robert Humphreys 整理北太平洋劍旗魚生物學研究，包括仔稚魚分布調查、幼魚 (young-of-year) 出現率及標識放流相關訊息。自 2000—2003 年總計於 28 尾劍旗魚魚體裝置上脫型衛星標識器 (PSAT)，但僅有 1 尾標識成功，其餘皆在 2—3 週後提前脫落，而傳統的標識方式之回收率相當低，對於旗魚而言皆僅有不到 1%，因此太平洋與大西洋之研究學者，目前努力於上脫型衛星標識器之使用，但就目前少許的資料尚未發現有橫渡太平洋之樣本，無法提供有力之證據，仍需繼續努力。

IATTC 高級科學家 Dr. Michael Hinton 報告北太平洋劍旗魚族群結構，指出許多劍旗魚遺傳物質研究結果認為太平洋有 2—4 個族群，然而由延繩釣漁獲劍旗魚資料及漁場分布資料亦顯示有許多族群存在，利用遺傳物質研究結果認為有太平洋有 4 個族群，包含東北及西北太平洋各有一個族群。工作小組認為就初期進行資源評估而言，仍先假設北太平洋劍旗魚為一個族群。

(七) 確認劍旗魚資源評估採用模式

工作小組討論進行北太平洋劍旗魚資源評估可能採用的評估模式，認為現今漁獲資料並未收集完備，故還未進入資源評估階

段，同意未來的模式選擇需視資料之來源與多種模式的測試結果。

(八) 完成劍旗魚資源之日程表

SWOWG 主席 Robert Humphreys 提出將於 2008 年 7 月初步完成北太平洋劍旗魚資源評估，關於這個工作進度也將於第 6 屆 ISC 全席會議中討論，並在會後簽署，需要準備的資料必須於此次工作小組會議彙整，而在隨後的 2007 年 6 月及 8 月的工作小組會議，以及 2007 年 11 月及 2008 年 3 月期中會議中持續討論。

心得與建議

ISC 旗魚及劍旗魚聯合工作會議第一次在台灣舉辦，漁業署委託台灣大學海洋研究所孫教授志陸負責此次會議之各項聯繫與規劃事宜，並由孫教授研究室研究生擔任工作人員，協助會場準備、會議報告列印與彙整及會場服務等工作項目，讓工作會議得以順利進行與圓滿完成，與會漁業科學家皆感受到主辦單位精心的安排及熱誠的服務。

此次聯合工作會議針對紅肉旗魚與劍旗魚總計發表 14 篇工作報告，內容涵蓋漁業概況、生物學研究、資源豐度指數標準化及資源評估，並針對每一個題目詳盡討論，報告者根據各項建議重新檢視模式分析，完成後再更新報告結果，漁業科學家彼此間互動交流非常順暢。

會議期間能感受到日本遠洋水產研究所及美國太平洋島嶼漁業科學中心等單位，對於高度洄游性資源永續利用之重視與責任，不僅組成完整的研究團隊，從資料收集、

CPUE 標準化及資源評估模式建構等，皆有專責的漁業科學家負責，密切進行資源利用、資源現況的解析、風險評估及管理策略擬定，針對各項議題也都能積極回應，是值得學習之處。

對於旗魚的相關研究，漁獲利用國家各研究單位皆已長期投入相當多的經費及人力，針對商業性漁獲及休閒漁業漁獲進行生物性資料收集，對於各大洋區旗魚漁業資源現況已陸續在進行中。長期漁獲量與努力量資料是進行資源評估時之重要基礎，我國對於旗魚類長期性的漁獲資料收集相當缺乏，目前正積極建立完善的漁獲資料回收系統及建構漁獲資料庫，將有助於未來旗魚資源永續利用漁業管理政策擬定之重要科學依據。此次深刻難忘的旗魚工作小組會議流程及各國漁業科學家的發表內容，啟發了更多旗魚研究項目的視界，也是最大的受益。

由於本所近年來持續對鮪旗魚類生物性資料與樣本採集及漁獲量、努力量與漁場作業資料等進行有系統之資料庫建置，此次參與會議除了在會議中發表台灣東部紅肉旗魚生物性特徵報告之外，並得以有可貴的機會全程參與漁業管理組織對於特定對象魚種的資源評估與漁業管理策略擬定流程，對於跨國性的高度洄游性魚種之資源評估工作流程與資源評估模式運用有著更深的體會，並與各國漁業科學家進行意見交流。建議應積極爭取及鼓勵研究同仁參與國際性漁業資源管理委員會科學家會議及相關國際性研討會，未來應與太平洋國家或漁業管理組織共同針對高度性洄游魚種執行國際合作計畫。