

赴美國 NOAA 西南漁業科學中心研習北太平洋 翻車魷族群結構與移動特徵研究紀實

張景淳

水產試驗所東部海洋生物研究中心

前言

翻車魷科魚種為現生最大的真骨魚類，主要棲息在熱帶至溫帶的大洋表層海域。翻車魷科魚種為臺灣東部海域的重要經濟性魚種之一，捕獲方式有延繩釣、錨船與定置網。翻車魷 (*Mola mola*) 在 2015 年被國際自然保護聯盟列入紅皮書中的易危等級。然而，關於翻車魷的生態、生物與其族群結構特徵的研究仍然闕如。

許多研究指出翻車魷的游泳能力佳，可作長距離的遷徙，且垂直移動行為頻繁，白天棲息在斜溫層以下的水域，晚上則移動至斜溫層以上的水域，海洋環境因子與翻車魷的族群分布與移動路徑相關，其移動與攝食會受到環境季節性變動的影響。本次研習的主要目的在解析北太平洋翻車魷之水平與垂直移動行為和環境特徵的關係及進行其攝食行為研究，瞭解翻車魷移動行為與攝食間的關係，並藉此加強與美國西南漁業科學中心間的合作研究。

研習過程

本次研習期間為 2018 年 5 月 21 至 6 月

8 日，筆者至西南漁業科學中心與 Heidi Dewar 博士進行學術交流 (圖 1)，Dewar 博士致力於利用標識紀錄器解析大型洄游性魚類的移動特徵與環境間的關係，研究物種包含翻車魷與鯊魚等。研習項目包括：



圖 1 與西南漁業科學中心 Heidi Dewar 博士合影

一、翻車魷移動資料路徑校正與垂直洄游移動行為解析

首先與 Dewar 博士討論翻車魷所使用的標識紀錄器，不同公司製造的標識紀錄器所

提供的數據形式不同，所使用的校正解析方法與準確度也會有所差異。Dewar 博士提供了許多有關翻車魷標識放流的建議，例如翻車魷因其表皮較厚，故一般標識方法可能無法將標識器有效結附在翻車魷身上而有掉落情形，故建議將標識器標頭打在其背鰭基部，使標頭可以緊緊咬合在翻車魷身上。筆者利用 ArcGIS、R 與 Ocean Data View 等軟體擷取海洋環境數據資料，繪製翻車魷移動路徑，探討其與環境因子之關係，結果發現臺灣海域的翻車魷白天多棲息在較深海域，晚上則移動至較淺海域，且其垂直移動範圍受到海溫的限制，主要棲息在水溫 12—17°C 的海域，其棲息深度除了與水溫有關外，也受到深海散射層 (Deep Scattering Layer,

DSL) 影響。

二、魚市場生物性樣本採集與胃內含物分析研習

西南漁業科學中心的樣本主要來自於魚市場與試驗標本船，研習期間筆者至 Tuna Harbor Dockside Market 進行生物性樣本採集 (圖 2)。Tuna Harbor Dockside Market 是加州聖地牙哥重要的魚市場，大洋性魚類與礁岩性魚種資源量豐富，故有許多魚類標本取自此港。採集當日的漁獲物種大部分為月魚、太平洋黑鮪與烏魴等，每個魚種都會放上名稱標識牌，以利參觀者瞭解與查詢當天的漁獲種類。研習期間也在西南漁業科學中心實驗室進行胃內含物分析研究，本次實驗樣本是由試驗標本船提供，但因西南漁業科



圖 2 至 Tuna Harbor Dockside Market 進行生物性樣本採集

學中心的樣本船未捕獲到翻車魷，故以太平洋黑鮪與鯊魚為對象，進行其胃內含物鑑定與重量、長度測量（圖 3）。因胃內含物都是從目標魚種的腸胃道內取出，經過消化後其外表都已模糊不清或只剩身體的一部分，因此胃內含物鑑定與其量化方法為重要議題。此研究可以作為翻車魷食物階層動態的佐證資料，瞭解翻車魷實際攝食種類與數量，為未來研究提供基礎科學資料，探討在大環境變遷下，物種數量的減少或增加，對生態系食物網的影響與衝擊。

三、參與遠洋觀察員生物性樣本採集訓練與參訪斯克里普斯海洋研究所

研習期間西南漁業科學中心正巧在訓練遠洋觀察員採集生物性樣本，除了大型魚類的採樣外，也包括海洋哺乳類胃內含物的採

集（圖 4）。每一位觀察員都須經過專業課程訓練才可上船，包括基礎資料測量、捕獲經



圖 3 胃內含物實驗、鑑定與分析



圖 4 參與海上觀察員生物性樣本採集訓練課程

緯度、解剖生物、將生物樣本編號歸檔等都有一整套的教學流程，同時會有較資深的觀察員陪同上課，適時提出在海上會遇到的問題與建議，使其所採集的樣本可以完全且嚴謹的對應上紀錄，提供更可信的資料數據。另外，期間亦前往加州大學聖地牙哥分校斯克里普斯海洋研究所 (Scripps Institution of Oceanography, UC San Diego) 參觀魚類標本館與其附設水族館 Birch Aquarium。魚類標本館將所採集到的魚類標本依棲息深度與洋區展示，方便進行樣本蒐尋。水族館的展示主題則著重美國西海岸生物組成，包括聖地牙哥海域著名的半帶皺唇鯊 (*Triakis semifasciata*) 的養殖與展示。除了生物展示外，水族館利用 3D 立體投影模擬聖地牙哥海域地形情況，讓民眾瞭解海洋生物種類分布與地理環境的相關性。

研習心得與建議

美國西南漁業科學中心與斯克里普斯海洋研究所相鄰近，學生與國家研究中心學術實驗交流頻繁，對於進修或工作規劃上有許多資源可以運用，無論是學校的學術單位、國家研究院、國際漁業組織或區域性漁業組織都可以提供研究工作機會。國內雖然有不少海洋研究單位，但單位間未進行整合，研究工作機會資訊封閉，建議應增加各單位的橫向聯繫，創立一個共同的資訊平台，以吸引更多年輕學者投入海洋研究。

美國西南漁業科學中心針對太平洋東岸有完整的地形、地質、水文與生物種類探勘，並長期進行海洋表水溫、葉綠素等環境因子

的監測，且每日、每周、每月的海洋環境資料皆可找到，監測範圍廣、資料取得方便，在網路上即可直接下載。目前我國有許多海洋監測站與試驗船（例如水試一、二號、海研一、二、三號）可取得海洋環境資料，且已彙整國內各研究船之探測資料，包括各種海洋錨碇儀器的觀測資料，建立海洋學門資料庫，可供政府部門、產官學界與一般民眾申請利用，而美國使用的資料庫可作為我國海洋科學研究的參考範例。

研習期間至 Tuna Harbor Dockside Market 進行生物樣本採集，該市場完全落實魚體不落地，即使體型較大的鮪類也都會放至販賣平台上，地板整潔乾淨、使用清潔衛生的碎冰且價格透明化，吸引許多觀光客在此買魚，同時也有許多攤販在市場另一區販賣海鮮料理，吸引許多觀光客前往嚐鮮，促使當地觀光發展。我國雖推行魚體不落地，但體型較大的魚仍有時會被放置在地上，當夏季地面溫度上升時，有可能會影響到漁獲的鮮度與品質，而美國當地所做的多功能市場經營值得我國相關漁會組織前往交流學習。

謝辭

此次西南漁業科學中心之行，感謝所長對於國際合作計畫的支持，筆者與 Heidi Dewar 博士研討北太平洋海域翻車魷移動行為特徵研究，希望能夠為臺美雙方科學家提供未來研究拓展與規劃合作，對翻車魷等大型海洋洄游性魚類進行養護責任及永續開發利用。