

赴日本研修赤鯮繁養殖技術紀實

吳允暉

水產試驗所海洋漁業組

前言

赤鯮 (*Doederleinia berycoides*) 在臺灣俗稱紅喉、紅佳夢，英名為 Rose seabass，日名アカムツ (Akamutsu)、ノドグロ (Nodoguro)，屬於發光鯛科 (Family Acropomatidae) 魚類 (沈，1993；邵，2014)。主要分布於西太平洋日本、南韓、臺灣至澳洲西北部海域，在臺灣分布在東北部、東部、西南部海域 100—400 m 深處，屬於高經濟底棲性魚種。赤鯮為臺灣東部魚市場中拍賣單價最高的經濟性魚種，600 g 大型魚每公斤價格超過新臺幣 1,200 元。新港漁港近 5 年市場平均拍賣量約在 4,000—5,000 kg。國內消費市場針對高價深海魚類之需求與日漸增，本所為有效管理及開發深海漁業資源，於 2013 年起開始推動赤鯮的族群動態調查計畫，2015 年著手進行繁養殖技術開發，初步成果包括：了解東部赤鯮族群體型頻度分布、棲息環境、生殖期及年齡組成等基礎生物學資訊。2015 年完成海上人工授精試驗，由 2 尾母魚取得約 3,000 顆水卵，但孵化率只有 10%；同年嘗試捕捉赤鯮以 10—15℃ 低水溫蓄養，結果僅 1 尾雄魚活存超過 110 日，其餘均在 1—3 日內因減壓或緊迫等原因相繼死亡，顯示深海魚的繁養殖有其困難之處。

赤鯮由於肉質細膩富含油脂，在日本素有「白身のトロ(白身鮪腹肉)」之美譽，體型在 50 cm 以上的個體，每公斤拍賣價超過新臺幣 3,000 元。日本產的赤鯮主要分布在日本海，近年因市場需求暴增，大量捕撈結果導致魚體小型化的隱憂。2010 年起，由日本海區水產研究所 (以下簡稱日水研)、新潟市水族館マリニピア日本海 (以下簡稱新潟市水族館) 與富山縣農林水產總合技術中心水產研究所 (以下簡稱富山水研) 等三單位合作進行研發，並於 2013 年 9 月首次完成人工授精及育苗試驗，首批魚苗順利成長至今已超過 3 年，成效卓越。

本所長久以來致力於臺灣沿近海重要經濟性魚種研究，並積極進行相關的基礎生物學研究及新興養殖物種之開發。因此本次透過臺日農業科技交流平台，取得前往日水研及新潟市水族館進行短期研習之許可，希望透過此行能習得日方在赤鯮繁養殖方面的相關技術細節，並進一步加強臺日雙方水產研究之合作交流。本次申請日水研及新潟市水族館同意研習日數為 2 日，另因考量本所未來在沿近海漁業資源評估方面之需求，透過日水研引介，前往西海區水產研究所 (以下簡稱西水研) 進行資源評估工作之交流學習。

研習過程

本行主要目的為至日水研及新潟市水族館研習赤鯮繁養殖技術，並前往西水研學習底棲漁業資源評估流程。

一、參訪日水研及新潟市水族館

9月12日早上與臺北駐日經濟文化代表處王副參事官清要及日本國立研究開發法人水產研究·教育機構（以下簡稱水研機構）連攜協力課的木村量課長會合之後，搭乘上越新幹線至日水研參訪。抵達日水延後，首先由本多仁所長簡介該機構業務及編制。日水研負責的範圍涵蓋整個日本海沿岸，從東北的青森縣西部往南延伸至山口縣，是水研機構轄下的9個研究所中，管轄海岸線最長的單位，所內分成新潟、小浜、宮津三個廳舍，包括資源管理部、資源環境部、資源生產部及業務推進部等四單位。資源管理部主要針對日本海重要經濟性水產物種包括太平洋魷（スルメイカ，*Todarodes pacificus*）、松葉蟹（ズワイガニ，*Chionoecetes opilio*）及青甘鰺（ブリ，*Seriola quinqueradiata*）進行長期調查及資源評估工作；資源環境部則由海洋環境及動植浮監測等環境變動，探討其對漁業資源之影響；資源生產部分成兩部門，資源增殖群位於宮津及小浜廳舍，負責牙鯨（ヒラメ，*Paralichthys olivaceus*）、日本馬頭魚（アカアマダイ，*Branchiostegus japonicus*）、太平洋魷及松葉蟹等重要物種的繁養殖技術開發；而位於宮津廳舍的初期餌料群則負責培育高品質的輪蟲等仔稚魚餌料。日水研轄下的研究船為156噸級のみずぼ丸，由於船齡已屆30年，最近也積極進行汰舊換新中，新

建船隻預計在2018年開始執勤。

日水研負責赤鯮研究專案的是資源管理部沿岸資源群的八木佑太研究員，他特地做了一場非常詳細的介紹，說明近年來日水研在此方面之研究成果。近年來因為媒體的多方報導，使赤鯮的單價節節攀升，故在5年前日水研結合鄰近的新潟市水族館以及富山水研共三個單位的研究人員，共同針對赤鯮資源進行分工研究。由於日水研新瀉廳舍內並無足夠的養殖能量，因此以族群動態及資源評估之研究為主，希望能建立資源評估模式以利達到永續經營的目的。新潟市水族館負責幼魚及成魚的繁養殖工作，希望能夠提供足夠的展示用魚苗及成魚；富山水研則偏重於魚苗增殖放流。八木研究員指出，日本的赤鯮分為日本海區、太平洋區及對馬海峽周邊等三個產區，平均年產量分別為50、100、500噸，所以全日本漁獲量最大的區域在長崎縣，但品牌知名度最高的為新潟縣，因此長崎縣的底拖漁獲大量運送至新潟加工，再以新潟產的名義行銷全國，這要歸功於日水研和當地漁會與漁民的密切合作才得以成功。

新潟赤鯮族群的主要繁殖期為每年的9—10月左右。2013年9月，於新潟縣寺泊港配合刺網業者會同三單位研究人員出海進行人工授精試驗，捕捉成熟有水卵的母魚，直接在船上進行乾導法人工授精。受精卵以表層水（水溫約20—22℃）打氣包裝，同時捕捉減壓狀況良好的魚隻分別打包，維持10—12℃低水溫及低光照以減少緊迫，而後盡速送至新潟市水族館後場蓄養。赤鯮受精卵卵徑約0.80—0.83 mm，在水溫21℃下約37小

時後孵化，魚苗孵化 3 日後開口，初期餌料為經 DHA 強化劑浸泡 17–23 小時之營養強化 SS 型輪蟲 (*Branchionus plicatilis* sp. complex，大小約 100–150 μm)，確保其密度為 5 隻/L 以上，每日投餵 2 回。6 日齡以上仔魚，改餵 S 型輪蟲 (約 150–180 μm)；孵化 21 日後，投餵經過營養強化處理 3–7 小時之豐年蝦無節幼蟲。60 日齡魚苗體長超過 15 mm，進入稚魚階段，開始改投營養強化飼料，光線控制在 10–15 Lux 的低光照度，水溫逐步降至 15–18°C。八木研究員表示，深海魚種確保存活必須滿足低水溫及減壓成功之兩大條件，日方初步檢視討論我方的授精處理流程，大致上和新潟市水族館標準流程相同，但日方人工授精成功率可達 50–80%，初步討論推測可能係因為臺灣東部海域本種捕捉深度達 300 m，從中網到船上進行授精試驗之過程較久且期間水溫變化過大，造成母魚因緊迫而提前釋放大部分的成熟水卵，造成上船授精時剩餘的水卵品質欠佳導致授精率過低。

根據水研機構官網公布 2013 年的赤鯮繁養殖計畫目標包括人工繁養殖技術轉移，但在 2013 年底水研機構正式發表繁殖成功的消息後，後續並未將技術轉移給民間廠商，究其原因係擔憂一旦技轉後影響漁民生計。

9 月 13 日凌晨 2 點 30 分前往新潟市魚協拍賣市場參觀 (圖 1、2)。凌晨 3 點拍賣市場的新鮮漁獲已經包裝陳列完備，所有的漁獲，全部整齊排列在鋪好保冷碎冰的保麗龍箱裡，沒有任何一尾魚直接接觸地面，這在臺灣幾乎是看不到的景象。筆者在東部海洋

生物研究中心服務 3 年，經常前往新港漁市場進行漁獲調查，只有像赤鯮等少數高單價魚種才會安置在碎冰上。日本拍賣市場讓人感受到從業人員對漁獲物的尊重，漁民尊重漁獲，所以對大小魚隻一視同仁冰鎮裝箱，消費者尊重專業生產者，所以支持地產地銷的當地漁產品，這是一種互相尊重的良性循環，但國內在此方面仍需加強教育。

早上 10 點轉往新潟市水族館參觀，由新田誠組長負責導覽 (圖 3、4)。新潟市水族館是濱鄰日本海地區中，規模最大的水族館。該館自 1990 年 7 月開始營運，分成潮間帶及珊瑚礁展示區、日本海區大水槽、暖流區及戶外海豚海獅表演區等主要展覽區域。本次的參訪重點是赤鯮繁養殖特展水槽及其後場設施。自 2013 年成功繁殖後，赤鯮便成為其鎮館之寶而大力宣傳，從入口至展場處處可見館方用心的宣傳，目前展示赤鯮數量高達 500 尾。



圖 1 新潟市魚協拍賣市場凌晨作業情形，現場挑高明亮、環境整潔



圖 2 體長超過 40 cm・體重 1 kg 級的大型赤鯮拍賣價可超過 1 萬日圓



圖 3 新潟水族館有關赤鯮人工繁養殖的宣傳海報



圖 4 水族館中展示的赤鯮群

新田組長表示，和其他難伺候的深海敏感魚種相比，赤鯮屬於容易照顧種類，對水質要求並不嚴苛，但幼魚期需要特別注意初期飼料供應、水溫及光線變化，光線的緊迫常造成幼魚大量暴斃。飼育第一年體長達 10—12 cm，但之後成長速度明顯趨緩，2013 年首批誕生的 3 歲魚體長約 16—18 cm。現場觀察可發現許多人工繁殖的魚隻下顎無法正常開闔，且體色偏暗紅色與野外捕撈魚隻明顯有差異，推測或許為暫時不進行商業養殖的原因之一。新潟市水族館將赤鯮定位為館內明星物種吸引觀光人潮的作法，或可為本所臺東及澎湖附屬水族館營運參考。

二、參訪西水研研習底棲魚類資源評估

西水研位於長崎市多以良町新長崎漁港東側碼頭，鄰近有長崎大學環東海海洋環境資源研究中心 (EC SER) 及長崎縣總合水產試驗場 (長崎水試)，三個研究中心互相支援，形成一個完整專業的研究群。本次至西水研主要參訪重點包括：(1)赤鯮分布及資源狀況資訊交流；(2)西水研相關研究設施與長崎拍賣魚市場參觀。

酒井研究員介紹近年來日本海赤鯮的系群結構及資源量變動之研究，推估東海及對馬群島總資源量約為 15,000 公噸，以日本平均年漁獲量約 500—700 公噸來看，本種資源利用尚屬合理範圍，但比較憂心的是 2003 年之後南韓的漁獲量從 500 公噸暴增到每年 2,000—3,700 公噸，因此日韓未來勢必進行協商，現階段所有資源評估報告都是未來協商談判時的重要籌碼。

第 2 天凌晨 3 點至長崎拍賣魚市場參觀 (圖 5)。當日所有漁獲拍賣後正確數字會公開

結語

一、赤鯪繁養殖部分

二、跨單位技術合作

日水研、富山水試及新潟市水族館分工合作，達成各單位不同任務的做法，值得本所參考，除加強各中心研究能量的橫向聯繫之外，並可就近與海大、臺大及基隆海科館等單位加強合作。

三、未來我國沿近海漁業資源評估工作的落實

參考美國 NOAA 現行的 ABC 資源評估方法，A 代表 Abundance (豐度)，由獨立於漁業活動之外的科學研究提供；B 代表 Biological (生物學資料)，包括年齡及生殖期等生物學研究；C 是 Catch，即正確的漁獲量資料。現階段臺灣北部缺少公開的漁獲拍賣資料，未來欲推動資源評估工作無異是緣木求魚。東海為多國共享的海域，需要正確的漁獲資料作為有力的科學證據，才能在談判時維護我國權益。

四、臺日漁業科學研究單位交流機制

現階段透過臺日科研交流平台進行雙方交流，但申請步驟繁瑣且曠日廢時，需要重新思考其合理性。或許今後由本所直接與日本水研機構建立溝通管道才是解決之道。



圖5 人聲鼎沸的長崎漁港拍賣市場

[illegible]

圖 6 清楚公開的漁獲拍賣資料

拍賣市場參觀完畢後，前往西水研研究棟參觀，酒井研究員特地安排赤鯮樣本的現場解剖示範。同時參觀在 2 年前甫落成的魚類標本棟，內收藏了 1,200 種，32,000 個魚類樣本。看到陳列整齊的 15 年份赤鯮耳石及生殖腺研究樣本，對日方執行長期研究計畫的用心感到佩服。告別西水研之後，於 9 月 18 日完成本次研習順利返國。