

台灣深海魚類多樣性之研究

葉信明

水產試驗所沿近海資源研究中心

前言

深海與太空向來是人類積極探索新生命體的兩大領域，然而深海探測受限於主、客觀因素，過去人們對它的瞭解還遠不如遙遠的外太空。不過，近年來由於探測儀器的進步及大量研究人力的投入，深海生物的面紗逐漸被世人揭露。

深海如何定義見解各有不同。海洋生物學者以大陸棚邊緣水深約 200 m 為界，以深稱為深海。從水深 150 到 250 m 左右，生物相會由淺海物種轉為以深海物種為主，故以海底地形、海洋生物等綜合觀點來看，將 200 m 訂為淺海和深海的界限是國際深海生物學者的共同認知。若以漁業的觀點來看，在第二次大戰後，歐洲漁船的作業水深已達 500 m，故將 1980 年代以後開始發展，且以捕撈棲息於 500 m 以深生物為主的漁撈行為定義為深海漁業。另外，海洋物理學者所指的深海水團，則是指位於水深 800—1300 m 的永久躍溫層以深的水團。

一般的認知中，深海魚具有大而顯著的發光器、嘴大、眼極大或很小以及外部形態特殊等特徵，主要棲息於離海面數百至數千公尺的深海水層區，需以中層拖網 (IKMT) 採集。但事實上，大部分深海魚的外部形態與淺海的底棲魚類相似，且多半不具發光器或發光器不顯著，主要棲息於離底數十至數

百公尺的海底邊界層 (Benthic Boundary Layer)，可以網板拖網 (otter trawl) 或橫桿式拖網 (beam trawl) 採集。由於深海水層區食物稀少，故棲息於 3,000 m 以深的魚類很少。目前棲息深度最深的魚類為鼬鰩科 (Ophidiidae) 的神女底鼬鰩 (*Abyssobrotula galathea* Nielsen, 1977, 8370 m)，主要分布於全世界水深超過 3,000 m 的海底。

目前全球的深海魚類相以東北太平洋、澳洲、北大西洋及日本一帶的資訊較為完整，而對熱帶西太平洋所知最少。以西太平洋地區而言，除了日本附近海域有較詳細的調查研究外，僅有少數幾次在菲律賓的採集紀錄。但由過去的調查發現，距離台灣較近的熱帶西太平洋（特別是南中國海或蘇祿海等海洋盆地）的特有種比率非常高，與日本附近的物種有很大的不同。台灣周圍海域有各種不同的海底地形（圖 1），其中除了台灣海峽為 200 m 以淺的大陸棚外，南中國海盆 (South China Sea Basin)、西菲律賓海盆 (West Philippine Basin)、琉球海溝 (Ryukyu Trench) 及沖繩海槽 (Southern Okinawa Trough) 等，大多為水深超過 200 m 的深海，部分東部海域更可達 6,000 m，故深海生態系應為台灣最大的生態系。「台灣魚類誌」上共列出 2,065 種台灣的魚類，但其中所記載之深海魚甚少，而且調查水深最深只達 500 m 左右。

過去對台灣周圍海域的深海魚類，除了

日本 Okamura et al. (1984, 1985) 對其經濟域內的沖繩海槽有詳細的調查研究外，僅有 1872–1876 年英國的 HMS Challenger 研究船及 1907–1910 年美國的 Albatross 研究船在南中國海靠近菲律賓處設置了少數的採集測站。

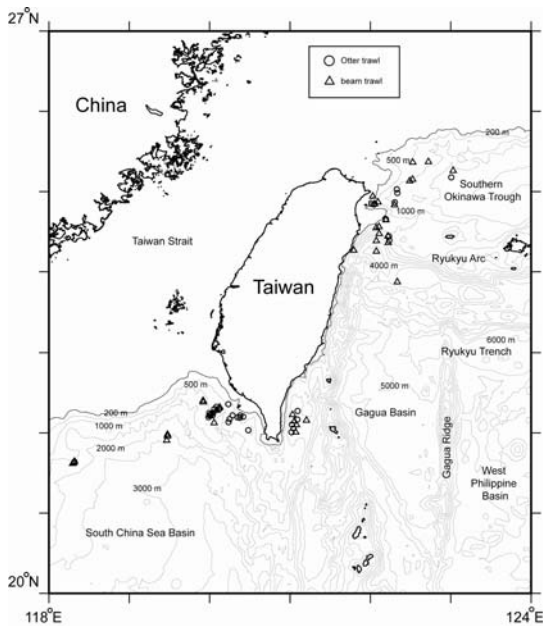


圖 1 台灣周圍海域海底地形圖與 2001–2004 年之底拖網測站

台灣深海生物多樣性的大規模調查研究始於西元 2000 年，本所海洋漁業組、海洋大學海洋生物研究所、法國研究發展中心及巴黎自然歷史博物館合作，利用水試一號試驗船調查台灣周圍海域的深海底棲生物相採集到許多深海底棲生物。2001 年起，海洋大學、中央研究院生物多樣性研究中心、中興大學和國立自然科學博物館共同執行國家科學委員會之「深海生物多樣性調查研究」整合型計畫，前後達 6 年之久。期間筆者於 2002 年 2 月加入研究團隊。以下就針對過去 6 年

來，台灣深海魚類多樣性的主要研究成果、台灣深海生物研究的儀器及技術和未來研究方向簡略介紹。

台灣深海魚類的多樣性

目前已整理發表的台灣深海魚類有 5 種新種和 75 種台灣新紀錄種，其中鼠尾鱈科 (Macrouridae) 有 2 新種和 19 種新紀錄種 (Chiu et al., 2004a; 2004b)；巨口魚科 (Stomiidae) 有 1 新種和 17 種新紀錄種 (Liao et al., 2006a; 2006b)；鼬鰯科 (Ophidiidae) 有 16 種新紀錄種和 2 種再確認種 (Yeh et al., 2005; 2006a)；燈籠魚科 (Myctophidae) 有 8 種新紀錄種；新燈籠魚科 (Neoscolopelidae) 有 2 種新紀錄種 (Wang and Shao, 2006)；黑頭魚科 (Alepocephalidae) 有 10 種新紀錄種 (Yeh et al., 2006b)；海蜥魚科 (Halosauridae) 有 3 種新紀錄種 (Yeh et al., 2006c) 和 2 種鮫鰻魚新種 (Ho and Shao, 2004; Pietsch et al., 2004)。除了上述已發表的類群外，估計尚有近百種左右的深海魚台灣新紀錄種 (可能包含新種) 待整理發表。所發表的台灣新紀錄種中，有些物種是稀有物種或具有地理分布上的重要意義，如鼬鰯科深海鈍吻鼬鰯 (*Holcomycteronus aequatoris*) (圖 2) 是目前全球採集到的第 4 個個體，且是唯一完整的個體。至於長新鼬鰯 (*Neobythites longipes*) (圖 3) 過去採集的紀錄只在北緯 6 度 2 分以南，而台灣的採集紀錄更新其分布北限至北緯 22 度 24 分。海蜥魚科的裸頭海蜥魚 (*Aldrovandia phalacra*) (圖 4) 則是西太平洋地區的首次採集紀錄等。



圖 2 深海鈍吻鼬鰻 (*Holcomycteronus aequatoris*)



圖 3 長新鼬鰻 (*Neobythites longipes*)



圖 4 裸頭海蜥魚 (*Aldrovandia phalacra*)

目前台灣 (括弧內為日本的物種數) 在有限的採集次數和深度下已有鼠尾鱈科 10 屬 40 種 (13 屬 68 種)、巨口魚科 (personal communication with Dr. Liao, Y.-C) 18 屬 30 種 (38 屬 98 種)、鼬鰻科 17 屬 27 種 (20 屬 29 種)、燈籠魚科 16 屬 47 種 (23 屬 88 種)、新燈籠魚科 1 屬 3 種 (2 屬 4 種)、黑頭魚科 9 屬 12 種 (9 屬 20 種)、海蜥魚科 2 屬 3 種 (2 屬 2 種)。整理完成的資料，與調查深海生物超過 30 年的日本相較，深海魚種數達日本的 52% (162/309)，而其中的深海底棲性魚類種數已達日本的 70% (85/123)。

台灣深海生物研究的儀器和技術

過去 IKMT 等中層拖網是台灣大部分的研究機構用來採集深海生物的工具。2000 年進行合作研究時，法國巴黎自然歷史博物館在水試一號上裝設法式橫桿底拖網，並從台

灣周圍 3,000 m 以淺的海域成功採得深海底棲生物。只是法式橫桿底拖網的網口高度大約 50 cm 左右，僅能採集到游泳能力不高的底棲性生物。中央研究院生物多樣性研究中心為了採集游泳能力較高的底棲性魚類，於 2001 年時引進深海用網板底拖網 (圖 5)。



圖 5 深海用網板底拖網

這些網具設備的引進只提供了最基本的深海底棲生物的採集能力，但網具是否觸底或鋼纜是否有異常的張力 (例如軟泥淤積在尾袋或網具掛到岩石等) 則不得而知，故在 2003 年引進高敏感度的張力計，並於 2004 年在海研一號上測得底拖網觸底和離底的信號。深海底拖網的作業鋼纜長度通常是水深的 2—3 倍長，故水深 2,000 m 就需要 4,000—6,000 m 長的鋼纜，縱使以每秒 1 m 的速度排放鋼纜，網具也需要 1—1.5 小時才能觸及海底，加上在海底拖網的 1 小時與回收鋼纜的時間，採集一次至少耗時 3—5 小時以上，這還不包括甲板上的作業時間。用張力計精確測知觸底和離底的信號，可避免放出多餘的鋼纜，而且一旦出現異常信號也可提早收回，避免浪費時間；同時可減少網具損失以及因鋼纜斷裂對甲板上的人員造成傷害。

受限於研究船的設備和網具等各項功能的設計，法式橫桿底拖網在台灣的最大採集深度約 3,600 m，網板底拖網約 2,000 m (浮球的耐壓最大水深為 2,500 m)，都還不及海洋的平均水深 3,700 m，故於 2005 年引進日式橫桿底拖網 (圖 6)。該網具是日本學者把美國西岸調查深海底棲生物所用的橫桿底拖網加以改良而成，框架全部由不銹鋼製造，且具浮力的結構只有網身而已，故在同一深度下，比法式橫桿拖網需求的鋼纜為短。目前在台灣，日式橫桿底拖網最大的作業深度，係 2005 年本所水試一號在蘭嶼東方海域執行調查時的 4,424—4,466 m。筆者在日本時，則有利用日式橫桿底拖網，從琉球海溝 7,200 m 處採集底棲生物的經驗。雖然日式橫桿底拖網的作業水深較深，但法式橫桿底拖網卻較為堅固耐用。因此除非為了減少鋼纜長度以節省作業時間或因採集深度的限制，建議仍以法式底拖網來採集海底游泳能力不高的生物。



圖 6 日式橫桿底拖網

深海生物的研究除了傳統的網具外，尚有深海相機或攝影機、ROV 及有人潛艇等。由筆者在日本的經驗來看，3,000 m 級的深海 ROV 或有人潛艇需要有 2000 噸級的專用母

船及 10 人以上的專業維修技師才有可能營運，且每年的維持費高達千萬元以上，故這方面應參考韓國海洋研究及發展研究所 (KORDI) 的模式，以國際合作方式進行。深海相機或攝影機除需耗資數百萬元購買外，在維護和操作上不需太多的額外費用，國內目前的研究船設備即可利用深海相機或攝影機進行調查研究，未來若可搭配光線鋼纜，就能即時將影像傳送回船上。

未來深海生物研究的方向

深海生物的研究除可解明我國經濟海域內深海生物資源及其多樣性外，對熱帶西太平洋深海生物多樣性及世界深海生物的地理分布，也有重大的學術貢獻。近年來因全球氣候變遷，造成海面水溫上升，嚴重影響深海水大循環，可能導致深海中溶氧不足而改變深海生物的組成，甚至造成物種大量滅絕。而深海生物的滅絕則會導致原經由生物作用加速回到有光層的營養鹽滯留在深海，進而使淺海地區的生產力大大降低。為確實掌握海面水溫的上升對海洋生物的影響，生物多樣性的長期監測絕對是必要的策略。

深海生物能夠承受高壓、低溫或高溫 (深海熱泉地區) 的生理特性，促使先進國家爭相研究其在醫藥及生物材料上的應用，例如美國的 Harbor Branch Oceanographic Institute (HBOI)，在 1998 年從深海海綿萃取出抗癌物質，並已轉移專利給藥廠進行測試。因此深海生物的相關研究可說是一個兼具基礎與應用價值的學門，相關單位應予以重視並妥為規劃發展重點。